



(10) **DE 10 2018 208 401 A1** 2018.12.06

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2018 208 401.7**

(22) Anmeldetag: **28.05.2018**

(43) Offenlegungstag: **06.12.2018**

(51) Int Cl.: **B62M 9/10 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:

**15/608,924**                      **30.05.2017**      **US**

**15/686,179**                      **25.08.2017**      **US**

**15/705,422**                      **15.09.2017**      **US**

(74) Vertreter:

**Grosse, Schumacher, Knauer, von Hirschhausen,**  
**80335 München, DE**

(71) Anmelder:

**Shimano Inc., Sakai, Osaka, JP**

(72) Erfinder:

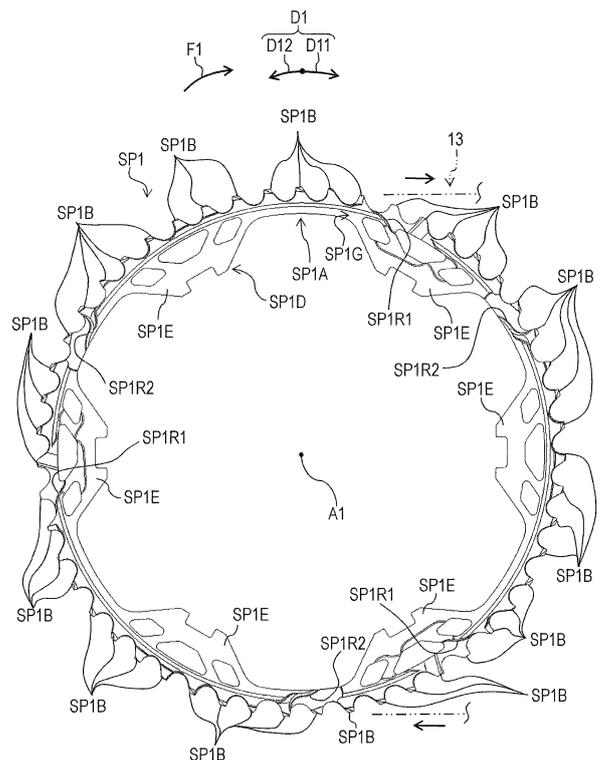
**Emura, Atsuhiko, Sakai, Osaka, JP**

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **HINTERES FAHRRAD-KETTENRAD UND HINTERE FAHRRAD-KETTENRAD-BAUEINHEIT**

(57) Zusammenfassung: Ein hinteres Fahrrad-Kettenrad SP 11 weist einen Kettenradkörper SP11A und eine Mehrzahl von Kettenradzähnen SP11B auf. Die Mehrzahl von Kettenradzähnen SP11B enthält wenigstens einen Antriebszahn SP11T, der so ausgebildet ist, dass er mit einer Kettenrolle 13A einer Fahrradkette 13 in Eingriff steht. Der wenigstens eine Antriebszahn SP11T weist eine Antriebsfläche DS1, eine erste tangentiale Linie TL1, einen ersten Winkel AG1, eine zweite tangentiale Linie TL2 und einen zweiten Winkel AG2 auf. Die Antriebsfläche DS1 enthält eine erste Antriebsfläche DS11 und eine zweite Antriebsfläche DS12. Die erste Antriebsfläche DS11 weist einen ersten Kontaktpunkt CP1 auf. Die zweite Antriebsfläche DS12 weist einen zweiten Kontaktpunkt CP2 auf. Der erste Winkel AG1 ist zwischen der ersten tangentialen Linie TL1 und einer Referenzlinie RL definiert. Der zweite Winkel AG2 ist zwischen der zweiten tangentialen Linie TL2 und der Referenzlinie RL definiert. Der erste Winkel AG1 ist kleiner als der zweite Winkel AG2.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein hinteres Fahrrad-Kettenrad und eine hintere Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit.

**[0002]** Fahrradfahren wird zu einer immer beliebteren Form der Freizeitbeschäftigung sowie einem Transportmittel. Überdies ist Fahrradfahren zu einem sehr beliebten Leistungssport sowohl für Amateure als auch Profis geworden. Ob das Fahrrad nun als Freizeitbeschäftigung, für den Transport oder Wettkampf verwendet wird, die Fahrradindustrie verbessert konstant die verschiedenen Komponenten des Fahrrads. Eine Fahrradkomponente, die umfassend neu gestaltet worden ist, ist ein Kettenrad.

**[0003]** Gemäß der vorliegenden Erfindung weist ein hinteres Fahrrad-Kettenrad einen Kettenradkörper und eine Mehrzahl von Kettenradzähnen auf, die von dem Kettenradkörper bezogen auf die Drehmittelachse des hinteren Fahrrad-Kettenrades radial nach außen verlaufen. Die Mehrzahl von Kettenradzähnen enthält wenigstens einen Antriebszahn, der so ausgebildet ist, dass er mit einer Kettenrolle einer Fahrradkette in Eingriff steht. Der wenigstens eine Antriebszahn weist eine Antriebsfläche, eine erste tangential Line, einen ersten Winkel, eine zweite tangential Line und einen zweiten Winkel auf. Die Antriebsfläche enthält eine erste Antriebsfläche und eine zweite Antriebsfläche. Die erste Antriebsfläche ist bezogen auf die Drehmittelachse von der zweiten Antriebsfläche radial nach außen positioniert. Die erste Antriebsfläche weist einen ersten Kontaktpunkt auf, der so ausgebildet ist, dass er die Kettenrolle der Fahrradkette kontaktiert, wenn sich die Kettenrolle an einem Lochkreis des hinteren Fahrrad-Kettenrades befindet. Die zweite Antriebsfläche weist einen zweiten Kontaktpunkt auf, der so ausgebildet ist, dass er die Kettenrolle kontaktiert, wenn sich die Kettenrolle am Lochkreis des hinteren Fahrrad-Kettenrades befindet. Die erste tangential Line ist am ersten Kontaktpunkt an der ersten Antriebsfläche definiert. Der erste Winkel ist zwischen der ersten tangential Line und einer Referenzlinie, die die Drehmittelachse und einen Referenzpunkt durchquert, definiert. Der Referenzpunkt ist von einer Kettenrollenmittelachse der Kettenrolle der Fahrradkette bezogen auf eine Antriebsdrehrichtung des hinteren Fahrrad-Kettenrades um den halben Kettenrollenabstand der Fahrradkette nach hinten versetzt, wenn die Kettenrolle der Fahrradkette gleichzeitig den ersten Kontaktpunkt und den zweiten Kontaktpunkt kontaktiert. Die zweite tangential Line ist am zweiten Kontaktpunkt an der zweiten Antriebsfläche definiert. Der zweite Winkel ist zwischen der zweiten tangential Line und der Referenzlinie definiert. Der erste Winkel ist kleiner als der zweite Winkel.

**[0004]** Im Falle des hinteren Fahrrad-Kettenrades gemäß der vorliegenden Erfindung stabilisieren der erste Kontaktpunkt und der zweite Kontaktpunkt die Position der Kettenrolle der Fahrradkette bezogen auf das hintere Fahrrad-Kettenrad während des Tretens. Dies macht die Drehung des hinteren Fahrrad-Kettenrades leichtgängig.

**[0005]** Vorzugsweise ist das hintere Fahrrad-Kettenrad so ausgebildet, dass die Antriebsfläche eine Zwischenfläche zwischen dem ersten Kontaktpunkt und dem zweiten Kontaktpunkt enthält. Die Zwischenfläche hat, betrachtet entlang der Drehmittelachse, eine gekrümmte Form. Im Falle des hinteren Fahrrad-Kettenrades gemäß diesem Aspekt kann die Position der Kettenrolle der Fahrradkette bezogen auf das hintere Fahrrad-Kettenrad während des Tretens stärker stabilisiert werden. Dies macht die Drehung des hinteren Fahrrad-Kettenrades noch leichtgängiger.

**[0006]** Vorzugsweise ist das hintere Fahrrad-Kettenrad so ausgebildet, dass der Krümmungsradius der Zwischenfläche, betrachtet entlang der Drehmittelachse, im Bereich von 95 % bis 105 % eines Radius der Kettenrolle liegt. Im Falle des hinteren Fahrrad-Kettenrades gemäß diesem Aspekt kann die Position der Kettenrolle der Fahrradkette bezogen auf das hintere Fahrrad-Kettenrad während des Tretens stärker stabilisiert werden. Dies macht die Drehung des hinteren Fahrrad-Kettenrades noch leichtgängiger.

**[0007]** Vorzugsweise ist das hintere Fahrrad-Kettenrad so ausgebildet, dass der Krümmungsradius der Zwischenfläche, betrachtet entlang der Drehmittelachse, im Bereich von 3,6 mm bis 4 mm liegt. Im Falle des hinteren Fahrrad-Kettenrades gemäß diesem Aspekt kann die Position der Kettenrolle der Fahrradkette bezogen auf das hintere Fahrrad-Kettenrad während des Tretens stärker stabilisiert werden. Dies macht die Drehung des hinteren Fahrrad-Kettenrades noch leichtgängiger.

**[0008]** Vorzugsweise ist das hintere Fahrrad-Kettenrad so ausgebildet, dass der Krümmungsradius der Zwischenfläche, betrachtet entlang der Drehmittelachse, gleich oder kleiner als der Radius der Kettenrolle ist. Im Falle des hinteren Fahrrad-Kettenrades gemäß diesem Aspekt kann die Position der Kettenrolle der Fahrradkette bezogen auf das hintere Fahrrad-Kettenrad während des Tretens stärker stabilisiert werden. Dies macht die Drehung des hinteren Fahrrad-Kettenrades noch leichtgängiger.

**[0009]** Vorzugsweise ist das hintere Fahrrad-Kettenrad so ausgebildet, dass die Antriebsfläche eine radial innere Fläche enthält, die von der zweiten Antriebsfläche radial nach innen vorgesehen ist. Die radial innere Fläche hat, betrachtet entlang der Drehmittelachse, eine gekrümmte Form. Im Falle des hinteren Fahrrad-Kettenrades gemäß diesem Aspekt kann

die Position der Kettenrolle der Fahrradkette bezogen auf das hintere Fahrrad-Kettenrad während des Treuens stärker stabilisiert werden. Dies macht die Drehung des hinteren Fahrrad-Kettenrades noch leichtgängiger.

**[0010]** Vorzugsweise ist das hintere Fahrrad-Kettenrad so ausgebildet, dass die radial innere Fläche einen Krümmungsradius aufweist, der, betrachtet entlang der Drehmittelachse, größer ist als der Krümmungsradius der Zwischenfläche. Im Falle des hinteren Fahrrad-Kettenrades gemäß diesem Aspekt kann die Position der Kettenrolle der Fahrradkette bezogen auf das hintere Fahrrad-Kettenrad während des Treuens stärker stabilisiert werden. Dies macht die Drehung des hinteren Fahrrad-Kettenrades noch leichtgängiger.

**[0011]** Vorzugsweise ist das hintere Fahrrad-Kettenrad so ausgebildet, dass die erste Antriebsfläche, betrachtet entlang der Drehmittelachse, eine gerade Form hat. Im Falle des hinteren Fahrrad-Kettenrades gemäß diesem Aspekt kann die Position der Kettenrolle der Fahrradkette bezogen auf das hintere Fahrrad-Kettenrad während des Treuens stärker stabilisiert werden. Dies macht die Drehung des hinteren Fahrrad-Kettenrades noch leichtgängiger.

**[0012]** Vorzugsweise ist das hintere Fahrrad-Kettenrad so ausgebildet, dass der erste Winkel gleich oder kleiner als 0 Grad ist. Im Falle des hinteren Fahrrad-Kettenrades gemäß diesem Aspekt kann die Position der Kettenrolle der Fahrradkette bezogen auf das hintere Fahrrad-Kettenrad während des Treuens stärker stabilisiert werden. Dies macht die Drehung des hinteren Fahrrad-Kettenrades noch leichtgängiger.

**[0013]** Vorzugsweise ist das hintere Fahrrad-Kettenrad so ausgebildet, dass die erste Antriebsfläche von dem ersten Kontaktpunkt radial nach außen verläuft. Im Falle des hinteren Fahrrad-Kettenrades gemäß diesem Aspekt kann die Position der Kettenrolle der Fahrradkette bezogen auf das hintere Fahrrad-Kettenrad während des Treuens stärker stabilisiert werden. Dies macht die Drehung des hinteren Fahrrad-Kettenrades noch leichtgängiger.

**[0014]** Vorzugsweise ist das hintere Fahrrad-Kettenrad so ausgebildet, dass die zweite Antriebsfläche von dem zweiten Kontaktpunkt radial nach innen verläuft. Im Falle des hinteren Fahrrad-Kettenrades gemäß diesem Aspekt kann die Position der Kettenrolle der Fahrradkette bezogen auf das hintere Fahrrad-Kettenrad während des Treuens stärker stabilisiert werden. Dies macht die Drehung des hinteren Fahrrad-Kettenrades noch leichtgängiger.

**[0015]** Vorzugsweise ist das hintere Fahrrad-Kettenrad so ausgebildet, dass der wenigstens eine Antriebszahn bezogen auf die Referenzlinie asymme-

trisch ist. Im Falle des hinteren Fahrrad-Kettenrades gemäß diesem Aspekt kann die Position der Kettenrolle der Fahrradkette bezogen auf das hintere Fahrrad-Kettenrad während des Treuens stärker stabilisiert werden. Dies macht die Drehung des hinteren Fahrrad-Kettenrades noch leichtgängiger, selbst wenn der Antriebszahn bezogen auf die Referenzlinie asymmetrisch ist.

**[0016]** Vorzugsweise weist das hintere Fahrrad-Kettenrad ferner eine nach außen zeigende Seite, eine nach innen zeigende Seite und eine axial innere Aussparung auf. Die nach außen zeigende Seite zeigt in eine Achsenrichtung parallel zur Drehmittelachse. Die nach innen zeigende Seite zeigt in die Achsenrichtung. Die nach innen zeigende Seite ist der nach außen zeigenden Seite in der Achsenrichtung entgegengesetzt. Die axial innere Aussparung ist an der nach außen zeigenden Seite vorgesehen, um einen Schaltvorgang nach innen, bei dem Fahrradkette von einem kleineren Kettenrad auf das hintere Fahrrad-Kettenrad geschaltet wird, zu erleichtern. Im Falle des hinteren Fahrrad-Kettenrades gemäß diesem Aspekt kann die Drehung des hinteren Fahrrad-Kettenrades bei dem hinteren Fahrrad-Kettenrad, das die axial innere Aussparung aufweist, noch leichtgängiger gemacht werden.

**[0017]** Vorzugsweise weist das hintere Fahrrad-Kettenrad ferner eine nach außen zeigende Seite, eine nach innen zeigende Seite und eine axial äußere Aussparung auf. Die nach außen zeigende Seite zeigt in eine Achsenrichtung parallel zur Drehmittelachse. Die nach innen zeigende Seite zeigt in die Achsenrichtung. Die nach innen zeigende Seite ist der nach außen zeigenden Seite in der Achsenrichtung entgegengesetzt. Die axial äußere Aussparung ist an der nach außen zeigenden Seite vorgesehen, um einen Schaltvorgang nach außen, bei dem die Fahrradkette von dem hinteren Fahrrad-Kettenrad auf ein kleineres Kettenrad geschaltet wird, zu erleichtern. Im Falle des hinteren Fahrrad-Kettenrades gemäß diesem Aspekt kann die Drehung des hinteren Fahrrad-Kettenrades bei dem hinteren Fahrrad-Kettenrad, das die axial äußere Aussparung aufweist, noch leichtgängiger gemacht werden.

**[0018]** Vorzugsweise weist das hintere Fahrrad-Kettenrad ferner eine nach außen zeigende Seite, eine nach innen zeigende Seite und eine axial äußere Aussparung auf. Die nach außen zeigende Seite zeigt in eine Achsenrichtung parallel zur Drehmittelachse. Die nach innen zeigende Seite zeigt in die Achsenrichtung. Die nach innen zeigende Seite ist der nach außen zeigenden Seite in der Achsenrichtung entgegengesetzt. Die axial äußere Aussparung ist an der nach innen zeigenden Seite vorgesehen, um einen Schaltvorgang nach außen, bei dem die Fahrradkette von dem hinteren Fahrrad-Kettenrad auf ein kleineres Kettenrad geschaltet wird, zu er-

leichtern. Im Falle des hinteren Fahrrad-Kettenrades gemäß diesem Aspekt kann die Drehung des hinteren Fahrrad-Kettenrades bei dem hinteren Fahrrad-Kettenrad, das die axial äußere Aussparung an der nach innen zeigenden Seite aufweist, noch leichtgängiger gemacht werden.

**[0019]** Vorzugsweise ist das hintere Fahrrad-Kettenrad so ausgebildet, dass die Mehrzahl von Kettenradzähnen eine Mehrzahl von Zahnfüßen enthält, die einen Fußkreis definieren. Der wenigstens eine Antriebszahn hat eine axiale maximale Zahnbreite und eine radiale maximale Zahnhöhe. Die axiale maximale Zahnbreite ist in einer Achsenrichtung der Drehmittelachse als eine maximale Breite für den wenigstens einen Antriebszahn definiert. Die radiale maximale Zahnhöhe ist ausgehend vom Fußkreis zu einem radial äußeren Ende des wenigstens einen Antriebszahns in einer radialen Richtung der Drehmittelachse als eine maximale Höhe für den wenigstens einen Antriebszahn definiert. Die radiale maximale Zahnhöhe ist größer als die axiale maximale Zahnbreite. Im Falle des hinteren Fahrrad-Kettenrades gemäß diesem Aspekt kann die Drehung des hinteren Fahrrad-Kettenrades bei dem hinteren Fahrrad-Kettenrad, das die axial innere Aussparung aufweist, noch leichtgängiger gemacht werden.

**[0020]** Vorzugsweise ist das hintere Fahrrad-Kettenrad so ausgebildet, dass die Mehrzahl von Kettenradzähnen eine Mehrzahl von Zahnfüßen enthält, die einen Fußkreis definieren. Ein radialer Abstand, der vom Fußkreis zum Lochkreis des hinteren Fahrrad-Kettenrades definiert ist, ist größer als 4,2 mm. Im Falle des hinteren Fahrrad-Kettenrades gemäß diesem Aspekt kann die Drehung des hinteren Fahrrad-Kettenrades bei dem hinteren Fahrrad-Kettenrad, bei dem der Fußkreis näher an der Drehmittelachse vorgesehen ist, noch leichtgängiger gemacht werden.

**[0021]** Ferner weist gemäß der vorliegenden Erfindung eine hintere Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit das oben erwähnte hintere Fahrrad-Kettenrad auf. Das hintere Fahrrad-Kettenrad enthält einen Nabeneingriffabschnitt, der so ausgebildet ist, dass er mit der Fahrrad-Nabenbaueinheit in Eingriff steht. Im Falle der hinteren Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit gemäß diesem Aspekt kann die Drehung des hinteren Fahrrad-Kettenrades bei dem hinteren Fahrrad-Kettenrad, das den Nabeneingriffabschnitt enthält, noch leichtgängiger gemacht werden.

**[0022]** Vorzugsweise weist die hintere Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit ferner einen Kettenradträger auf, der so ausgebildet ist, dass er mit der Fahrrad-Nabenbaueinheit in Eingriff steht. Der Kettenradträger enthält ein Kettenradbefestigungsteil. Das hintere Fahrrad-Kettenrad ist an dem Kettenradbefestigungsteil befestigt. Im Falle der hinteren Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit gemäß diesem Aspekt kann die

Drehung des hinteren Fahrrad-Kettenrades bei dem hinteren Fahrrad-Kettenrad, das den Kettenradträger aufweist, noch leichtgängiger gemacht werden.

**[0023]** Vorzugsweise ist die hintere Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit so ausgebildet, dass der Kettenradträger ein Nabeneingriffteil enthält, das so ausgebildet ist, dass es mit der Fahrrad-Nabenbaueinheit in Eingriff steht. Im Falle des hinteren Fahrrad-Kettenrades gemäß diesem Aspekt kann die Drehung des hinteren Fahrrad-Kettenrades bei dem hinteren Fahrrad-Kettenrad, das den Kettenradträger aufweist, der das Nabeneingriffteil enthält, noch leichtgängiger gemacht werden.

**[0024]** Die Erfindung und viele der mit ihr zusammenhängenden Vorteile können noch genauer eingeschätzt werden, wenn sie unter Bezugnahme auf die folgende ausführliche Beschreibung in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen besser verständlich wird. Nunmehr werden Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben, wobei:

**Fig. 1** eine schematische grafische Darstellung eines Fahrrad-Antriebsstrangs, enthaltend eine hintere Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit gemäß einer Ausführungsform, ist;

**Fig. 2** eine perspektivische Ansicht einer hinteren Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit, die ein hinteres Fahrrad-Kettenrad gemäß einer Ausführungsform enthält, mit einer Fahrrad-Nabenbaueinheit und einem Verschlussring ist;

**Fig. 3** eine Seitenansicht der in **Fig. 1** veranschaulichten hinteren Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit ist;

**Fig. 4** eine andere perspektivische Ansicht der in **Fig. 1** veranschaulichten hinteren Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit mit der Fahrrad-Nabenbaueinheit und dem Verschlussring ist;

**Fig. 5** eine Querschnittsansicht der hinteren Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit entlang der Linie V-V von **Fig. 4** ist;

**Fig. 6** eine auseinandergezogene perspektivische Ansicht der in **Fig. 2** veranschaulichten hinteren Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit ist;

**Fig. 7** eine perspektivische Ansicht eines Kettenradträgers und einer Mehrzahl von Abstandshaltern der in **Fig. 2** veranschaulichten hinteren Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit ist;

**Fig. 8** eine andere perspektivische Ansicht des Kettenradträgers und der Mehrzahl von Abstandshaltern der in **Fig. 2** veranschaulichten hinteren Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit ist;

**Fig. 9** eine Seitenansicht eines hinteren Fahrrad-Kettenrades der in **Fig. 2** veranschaulichten hinteren Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit ist;

**Fig. 10** eine andere Seitenansicht des in **Fig. 9** veranschaulichten hinteren Fahrrad-Kettenrades ist;

**Fig. 11** eine Seitenansicht eines hinteren Fahrrad-Kettenrades der in **Fig. 2** veranschaulichten hinteren Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit ist;

**Fig. 12** eine andere Seitenansicht des in **Fig. 11** veranschaulichten hinteren Fahrrad-Kettenrades ist;

**Fig. 13** eine Seitenansicht des in **Fig. 11** veranschaulichten hinteren Fahrrad-Kettenrades der hinteren Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit mit der Fahrradkette ist;

**Fig. 14** eine vergrößerte Teilseitenansicht des in **Fig. 9** veranschaulichten hinteren Fahrrad-Kettenrades mit einer Kettenrolle der Fahrradkette ist;

**Fig. 15** eine vergrößerte Teilseitenansicht des in **Fig. 14** veranschaulichten hinteren Fahrrad-Kettenrades mit einer Kettenrolle der Fahrradkette ist; und

**Fig. 16** eine Querschnittsansicht der hinteren Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit entlang der Linie XVI-XVI von **Fig. 11** ist.

**[0025]** Ähnliche Bezugszeichen bezeichnen innerhalb der verschiedenen Zeichnungen entsprechende oder identische Elemente.

**[0026]** Zunächst weist unter Bezugnahme auf **Fig. 1** ein Fahrrad-Antriebsstrang **10** eine hintere Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit **12** gemäß einer Ausführungsform und eine Fahrradkette **13** auf. Die hintere Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit **12** ist so ausgebildet, dass sie mit der Fahrradkette **13** in Eingriff steht. Der Fahrrad-Antriebsstrang **10** weist eine Fahrrad-Nabenbaueinheit **14** auf. Die Fahrrad-Nabenbaueinheit **14** ist an einem Fahrradrahmen **BF** fixiert. Die hintere Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit **12** ist an der Fahrrad-Nabenbaueinheit **14** montiert. Eine Fahrrad-Bremsscheibe **BR** ist an der Fahrrad-Nabenbaueinheit **14** montiert.

**[0027]** Der Fahrrad-Antriebsstrang **10** weist ferner ein Kurbelgestänge **CA** auf. Das Kurbelgestänge **CA** enthält eine Kurbelachse **CA1**, einen rechten Kurbelarm **CA2**, einen linken Kurbelarm **CA3** und ein vorderes Kettenrad **CA4**. Der rechte Kurbelarm **CA2** und der linke Kurbelarm **CA3** sind an der Kurbelachse **CA1** fixiert. Das vordere Kettenrad **CA4** ist an wenigstens einem von der Kurbelachse **CA1** und dem rechten Kurbelarm **CA2** fixiert. Die Fahrradkette **13** steht in Eingriff mit dem vorderen Kettenrad **CA4** und der hinteren Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit **12** und überträgt eine Tretkraft vom vorderen Kettenrad **CA4** auf die hintere Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit **12**. In der veranschaulichten Ausführungsform enthält das Kurbelgestänge **CA** das vordere Ketten-

rad **CA4** als ein einzelnes Kettenrad. Das Kurbelgestänge **CA** kann aber auch eine Mehrzahl von vorderen Kettenrädern enthalten. Die hintere Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit **12** ist eine hintere Kettenrad-Baueinheit. Die Konstruktionen der hinteren Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit **12** können aber auch auf das vordere Kettenrad angewandt werden.

**[0028]** Wie in **Fig. 2** zu sehen ist, weist die hintere Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit **12** ein hinteres Fahrrad-Kettenrad **SP1** auf. Beispielsweise weist die hintere Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit **12** ein hinteres Fahrrad-Kettenrad **SP11** auf. Die hintere Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit **12** gemäß der Ausführungsform weist eine Mehrzahl von hinteren Fahrrad-Kettenrädern **SP1** bis **SP12** auf. Die Gesamtanzahl an Kettenrädern der hinteren Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit **12** ist jedoch nicht auf diese Ausführungsform beschränkt.

**[0029]** In der vorliegenden Anmeldung beziehen sich die folgenden Richtungsangaben „vorn“, „hinten“, „vorwärts“, „rückwärts“, „links“, „rechts“, „quer“, „hoch“ und „runter“, ebenso wie andere ähnliche Richtungsangaben, auf jene Richtungen, die beispielsweise basierend auf den im Sattel (nicht gezeigt) eines Fahrrads mit Blick zur Lenkstange (nicht gezeigt) sitzenden Nutzer (beispielsweise des Radfahrers) bestimmt werden. Folglich sollten diese Ausdrücke, wie sie zur Beschreibung des Fahrrad-Antriebsstrangs **10**, der hinteren Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit **12** oder des hinteren Fahrrad-Kettenrades **SP1** verwendet werden, bezogen auf das Fahrrad, ausgestattet mit dem Fahrrad-Antriebsstrang **10**, der hinteren Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit **12** oder dem hinteren Fahrrad-Kettenrad **SP1**, wenn es in einer aufrechten Fahrposition auf einer horizontalen Fläche genutzt wird, interpretiert werden.

**[0030]** Wie in **Fig. 2** zu sehen ist, weist die hintere Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit **12** eine Drehmittelachse **A1** auf. Die hintere Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit **12** wird von der Fahrrad-Nabenbaueinheit **14** bezogen auf den Fahrradrahmen **BF** (**Fig. 1**) drehbar um die Drehmittelachse **A1** gelagert. Die hintere Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit **12** ist an einem Kettenrad-Trägerkörper **14A** der Fahrrad-Nabenbaueinheit **14** mit einem Verschlussring **14B** fixiert. Die hintere Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit **12** ist so ausgebildet, dass sie mit der Fahrradkette **13** in Eingriff steht und während des Tretens eine Antriebsdrehkraft **F1** zwischen der Fahrradkette **13** und der hinteren Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit **12** überträgt. Die hintere Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit **12** wird während des Tretens in einer Antriebsdrehrichtung **D11** um die Drehmittelachse **A1** gedreht. Die Antriebsdrehrichtung **D11** ist entlang einer Umfangsrichtung **D1** der Fahrrad-Nabenbaueinheit **14** oder der hinteren Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit **12** definiert. Eine Rückwärtsdrehrichtung **D12** ist eine der Antriebs-

drehrichtung **D11** entgegengesetzte Richtung und entlang der Umfangsrichtung **D1** definiert.

**[0031]** Wie in **Fig. 3** zu sehen ist, hat das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP1** einen ersten Lochkreisdurchmesser **PCD1**. Das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP2** hat einen zweiten Lochkreisdurchmesser **PCD2**. Das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP3** hat einen dritten Lochkreisdurchmesser **PCD3**. Das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP4** hat einen vierten Lochkreisdurchmesser **PCD4**. Das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP5** hat einen fünften Lochkreisdurchmesser **PCD5**. Das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP6** hat einen sechsten Lochkreisdurchmesser **PCD6**. Das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP7** hat einen siebenten Lochkreisdurchmesser **PCD7**. Das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP8** hat einen achten Lochkreisdurchmesser **PCD8**. Das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP9** hat einen neunten Lochkreisdurchmesser **PCD9**. Das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP10** hat einen zehnten Lochkreisdurchmesser **PCD10**. Das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP11** hat einen elften Lochkreisdurchmesser **PCD11**. Das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP12** hat einen zwölften Lochkreisdurchmesser **PCD12**.

**[0032]** Das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP1** hat einen Lochkreis **PC1** mit dem ersten Lochkreisdurchmesser **PCD1**. Das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP2** hat einen Lochkreis **PC2** mit dem zweiten Lochkreisdurchmesser **PCD2**. Das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP3** hat einen Lochkreis **PC3** mit dem dritten Lochkreisdurchmesser **PCD3**. Das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP4** hat einen Lochkreis **PC4** mit dem vierten Lochkreisdurchmesser **PCD4**. Das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP5** hat einen Lochkreis **PC5** mit dem fünften Lochkreisdurchmesser **PCD5**. Das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP6** hat einen Lochkreis **PC6** mit dem sechsten Lochkreisdurchmesser **PCD6**. Das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP7** hat einen Lochkreis **PC7** mit dem siebenten Lochkreisdurchmesser **PCD7**. Das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP8** hat einen Lochkreis **PC8** mit dem achten Lochkreisdurchmesser **PCD8**. Das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP9** hat einen Lochkreis **PC9** mit dem neunten Lochkreisdurchmesser **PCD9**. Das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP10** hat einen Lochkreis **PC10** mit dem zehnten Lochkreisdurchmesser **PCD10**. Das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP11** hat einen Lochkreis **PC11** mit dem elften Lochkreisdurchmesser **PCD11**. Das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP12** hat einen Lochkreis **PC12** mit dem zwölften Lochkreisdurchmesser **PCD12**.

**[0033]** Der erste Lochkreis **PC1** wird von den Mittelachsen der Bolzen der Fahrradkette **13** (**Fig. 2**) definiert, die in das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP1** eingreift. Die Lochkreise **PC2** bis **PC12** sind ebenso wie der erste Lochkreis **PC1** definiert. Daher werden sie hier der Kürze halber nicht ausführlich beschrieben.

**[0034]** In dieser Ausführungsform ist der erste Lochkreisdurchmesser **PCD1** größer als der zweite Lochkreisdurchmesser **PCD2**. Der zweite Lochkreisdurchmesser **PCD2** ist größer als der dritte Lochkreisdurchmesser **PCD3**. Der dritte Lochkreisdurchmesser **PCD3** ist größer als der vierte Lochkreisdurchmesser **PCD4**. Der erste Lochkreisdurchmesser **PCD1** ist der größte Lochkreisdurchmesser in der hinteren Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit **12**. Der zwölfte Lochkreisdurchmesser **PCD12** ist der kleinste Lochkreisdurchmesser in der hinteren Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit **12**. Das Fahrrad-Kettenrad **SP1** entspricht dem niedrigsten Gang in der hinteren Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit **12**. Das Fahrrad-Kettenrad **SP12** entspricht dem höchsten Gang in der hinteren Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit **12**. Das Fahrrad-Kettenrad **SP1** kann in der hinteren Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit **12** jedoch einem anderen Gang entsprechen.

**[0035]** Wie in **Fig. 4** zu sehen ist, weist die hintere Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit **12** ferner einen Kettenradträger **15** auf, der so ausgebildet ist, dass er mit der Fahrrad-Nabenbaueinheit in Eingriff steht. Der Kettenradträger **15** ist so ausgebildet, dass er mit der Fahrrad-Nabenbaueinheit **14** in Eingriff steht. In dieser Ausführungsform enthält der Kettenradträger **15** das Nabeneingriffteil **16**, das so ausgebildet ist, dass es mit der Fahrrad-Nabenbaueinheit **14** in Eingriff steht. Das Nabeneingriffteil **16** kann aber auch aus der hinteren Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit **12** weggelassen werden oder an anderen Positionen als am Kettenradträger **15** vorgesehen sein. Das Nabeneingriffteil **16** enthält eine Innenverzahnung **16A**. Der Kettenradträgerkörper **14A** der Fahrrad-Nabenbaueinheit **14** enthält eine Außenverzahnung **14C**. Die Innenverzahnung **16A** des Nabeneingriffteils **16** kann mit der Außenverzahnung **14C** des Kettenradträgerkörpers **14A** in Eingriff gebracht werden, so dass die Antriebsdrehkraft **F1** zwischen der hinteren Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit **12** und der Fahrrad-Nabenbaueinheit **14** übertragen wird. Der Kettenradträger **15** enthält ein Kettenradbefestigungsteil **17**. Der Kettenradträger **15** enthält ein Kettenradbefestigungsteil **17**. Beispielsweise ist das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP1** an dem Kettenradbefestigungsteil **17** befestigt. Das Kettenradbefestigungsteil **17** enthält eine Mehrzahl von Trägerarmen **18**, die von dem Nabeneingriffteil **16** radial nach außen verlaufen. In dieser Ausführungsform enthält das Kettenradbefestigungsteil **17** sechs Trägerarme **18**. Die Gesamtanzahl der Trägerarme **18** ist jedoch nicht auf diese Ausführungsform beschränkt.

**[0036]** Wie in **Fig. 5** zu sehen ist, sind die hinteren Fahrrad-Kettenräder **SP1** bis **SP12** in dieser Reihenfolge in Achsenrichtung **D2** parallel zur Drehmittelachse **A1** angeordnet. Das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP1** liegt neben dem hinteren Fahrrad-Kettenrad **SP2** ohne ein anderes Kettenrad zwischen dem

hinteren Fahrrad-Kettenrad **SP1** und dem hinteren Fahrrad-Kettenrad **SP2** in Achsenrichtung **D2** in Bezug auf die Drehmittelachse **A1**. Das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP2** liegt neben dem hinteren Fahrrad-Kettenrad **SP3** ohne ein anderes Kettenrad zwischen dem hinteren Fahrrad-Kettenrad **SP2** und dem hinteren Fahrrad-Kettenrad **SP3** in Achsenrichtung **D2** in Bezug auf die Drehmittelachse **A1**. Das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP3** liegt neben dem hinteren Fahrrad-Kettenrad **SP4** ohne ein anderes Kettenrad zwischen dem hinteren Fahrrad-Kettenrad **SP3** und dem hinteren Fahrrad-Kettenrad **SP4** in Achsenrichtung **D2** in Bezug auf die Drehmittelachse **A1**. Das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP12** ist in Achsenrichtung **D2** in dieser Reihenfolge angeordnet.

**[0037]** Das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP1** und das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP2** sind an dem Kettenradbefestigungsteil **17** befestigt. Das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP3** und das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP4** sind an dem Kettenradbefestigungsteil **17** befestigt. Das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP1** und das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP2** sind an der Mehrzahl von Trägerarmen **18** befestigt. Wenigstens eines der hinteren Fahrrad-Kettenräder **SP5** bis **SP12** ist an wenigstens einem von dem Nabeneingriffteil **16** und dem Kettenradbefestigungsteil **17** befestigt. In dieser Ausführungsform sind die hinteren Fahrrad-Kettenräder **SP3** bis **SP8** an der Mehrzahl von Trägerarmen **18** befestigt. Die hinteren Fahrrad-Kettenräder **SP8** und **SP9** sind an dem Nabeneingriffteil **16** befestigt.

**[0038]** Wie in **Fig. 6** zu sehen ist, weist die hintere Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit **12** einen Zwischenring **20** und eine Ringabdeckung **21** auf. Der Zwischenring **20** ist zwischen dem hinteren Fahrrad-Kettenrad **SP9** und dem hinteren Fahrrad-Kettenrad **SP10** in Achsenrichtung **D2** vorgesehen. Die Ringabdeckung **21** ist zwischen dem hinteren Fahrrad-Kettenrad **SP8** und dem hinteren Fahrrad-Kettenrad **SP9** in Achsenrichtung **D2** vorgesehen. Die hinteren Fahrrad-Kettenräder **SP1** bis **SP8** und die Ringabdeckung **21** sind an dem Kettenradträger **15** montiert. Die hinteren Fahrrad-Kettenräder **SP9** bis **SP12** und der Zwischenring **20** sind nicht an dem Kettenradträger **15** montiert. In dieser Ausführungsform enthält das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP9** einen Nabeneingriffabschnitt **SP9S**, der so ausgebildet ist, dass er mit der Fahrrad-Nabenbaueinheit **14** in Eingriff steht. Das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP10** enthält einen Nabeneingriffabschnitt **SP10S**, der so ausgebildet ist, dass er mit der Fahrrad-Nabenbaueinheit **14** in Eingriff steht. Das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP11** enthält einen Nabeneingriffabschnitt **SP11S**, der so ausgebildet ist, dass er mit der Fahrrad-Nabenbaueinheit **14** in Eingriff steht. Das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP12** enthält einen Nabeneingriffabschnitt **SP12S**, der so ausgebildet ist, dass er mit der Fahrrad-Nabenbaueinheit **14** in Eingriff steht. Beispielsweise enthält der Nabeneingriffabschnitt **SP9S** eine In-

nenverzahnung, die mit der Außenverzahnung **14C** der Fahrrad-Nabenbaueinheit **14** in Eingriff steht. Der Nabeneingriffabschnitt **SP10S** enthält eine Innenverzahnung, die mit der Außenverzahnung **14C** der Fahrrad-Nabenbaueinheit **14** in Eingriff steht. Der Nabeneingriffabschnitt **SP11S** enthält eine Innenverzahnung, die mit der Außenverzahnung **14C** der Fahrrad-Nabenbaueinheit **14** in Eingriff steht. Der Nabeneingriffabschnitt **SP12S** enthält eine Innenverzahnung, die mit der Außenverzahnung **14C** der Fahrrad-Nabenbaueinheit **14** in Eingriff steht. Der Zwischenring **20** enthält eine Innenverzahnung **20A**, die mit der Außenverzahnung **14C** der Fahrrad-Nabenbaueinheit **14** in Eingriff steht.

**[0039]** Wie in **Fig. 5** zu sehen ist, werden die hinteren Fahrrad-Kettenräder **SP9** bis **SP12** und der Zwischenring **20** zwischen dem Kettenradträger **15** und dem Verschlussring **14B** gehalten, wenn die hintere Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit **12** an der Fahrrad-Nabenbaueinheit **14** montiert ist (**Fig. 2**). Die hinteren Fahrrad-Kettenräder **SP9** bis **SP12** und der Zwischenring **20** sind nicht aneinander befestigt. Wenigstens eines von den hinteren Fahrrad-Kettenrädern **SP9** bis **SP12** und dem Zwischenring **20** kann an einem benachbarten Bauteil befestigt sein.

**[0040]** Die hinteren Fahrrad-Kettenräder **SP1** bis **SP8** sind in dieser Ausführungsform an dem Kettenradträger **15** befestigt. Die Ringabdeckung **21** ist an wenigstens einem von dem Kettenradträger **15** und dem hinteren Fahrrad-Kettenrad **SP8** befestigt. Beispielsweise sind die hinteren Fahrrad-Kettenräder **SP1** bis **SP8** an dem Kettenradträger **15** mit einer Verbindungsstruktur wie einem Haftmittel ohne ein metallisches Befestigungsmittel befestigt. Beispielsweise weist die hintere Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit **12** ein Haftmittel **19** auf. Diese Konstruktion spart Gewicht bei der hinteren Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit **12**. Wenigstens eines der hinteren Fahrrad-Kettenräder **SP1** bis **SP12** kann jedoch an dem Kettenradträger **15** mit einem metallischen Befestigungsmittel befestigt sein.

**[0041]** In dieser Ausführungsform sind die hinteren Fahrrad-Kettenräder **SP1** bis **SP12**, der Zwischenring **20** und die Ringabdeckung **21** voneinander separate Bauteile. Wenigstens eines von den hinteren Fahrrad-Kettenrädern **SP1** bis **SP12**, dem Zwischenring **20** und der Ringabdeckung **21** kann jedoch integral mit einem anderen von den hinteren Fahrrad-Kettenrädern **SP1** bis **SP12**, dem Zwischenring **20** und der Ringabdeckung **21** als ein einstückiges unitäres Bauteil vorgesehen sein.

**[0042]** Das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP1** besteht aus einem ersten metallischen Material. Jedes der hinteren Fahrrad-Kettenräder **SP2** bis **SP12** besteht aus dem ersten metallischen Material. Bei dem ersten metallischen Material handelt es sich um Aluminium.

Bei dem ersten metallischen Material kann es sich aber auch um ein anderes metallisches Material wie Eisen, Titan und Edelstahl handeln. Wenigstens eines der hinteren Fahrrad-Kettenräder **SP1** bis **SP12** kann aus einem nicht metallischen Material bestehen. Der Kettenradträger **15** besteht aus einem Material, bei dem es sich um ein nicht metallisches Material handelt, wie ein Harzmaterial, faserverstärkter Kunststoff und kohlefaserverstärkter Kunststoff. Bei dem Material für den Kettenradträger **15** kann es sich jedoch um ein metallisches Material wie Eisen, Aluminium, Titan und Edelstahl handeln.

**[0043]** Wie in den **Fig. 7** und **Fig. 8** zu sehen ist, weist die hintere Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit **12** eine Mehrzahl von ersten Abstandshaltern **22**, eine Mehrzahl von zweiten Abstandshaltern **24**, eine Mehrzahl von dritten Abstandshaltern **26**, eine Mehrzahl von vierten Abstandshaltern **28**, eine Mehrzahl von fünften Abstandshaltern **30**, eine Mehrzahl von sechsten Abstandshaltern **32** und eine Mehrzahl von siebenten Abstandshaltern **33** auf. Ein jeder des ersten bis siebenten Abstandshalters **22** bis **33** besteht aus einem nicht metallischen Material wie einem Harzmaterial. Der erste bis siebente Abstandshalter **22** bis **33** kann jedoch auch aus einem metallischen Material bestehen.

**[0044]** Die Gesamtanzahl der ersten Abstandshalter **22** ist gleich der Gesamtanzahl der Trägerarme **18**. Die Gesamtanzahl der zweiten Abstandshalter **24** ist gleich der Gesamtanzahl der Trägerarme **18**. Die Gesamtanzahl der dritten Abstandshalter **26** ist gleich der Gesamtanzahl der Trägerarme **18**. Die Gesamtanzahl der vierten Abstandshalter **28** ist gleich der Gesamtanzahl der Trägerarme **18**. Die Gesamtanzahl der fünften Abstandshalter **30** ist gleich der Gesamtanzahl der Trägerarme **18**. Die Gesamtanzahl der sechsten Abstandshalter **32** ist gleich der Gesamtanzahl der Trägerarme **18**. Die Gesamtanzahl der siebenten Abstandshalter **33** ist gleich der Gesamtanzahl der Trägerarme **18**. Die Gesamtanzahl der ersten Abstandshalter **22** ist jedoch nicht auf diese Ausführungsform beschränkt. Die Gesamtanzahl der zweiten Abstandshalter **24** ist jedoch nicht auf diese Ausführungsform beschränkt. Die Gesamtanzahl der dritten Abstandshalter **26** ist jedoch nicht auf diese Ausführungsform beschränkt. Die Gesamtanzahl der vierten Abstandshalter **28** ist jedoch nicht auf diese Ausführungsform beschränkt. Die Gesamtanzahl der fünften Abstandshalter **30** ist jedoch nicht auf diese Ausführungsform beschränkt. Die Gesamtanzahl der sechsten Abstandshalter **32** ist jedoch nicht auf diese Ausführungsform beschränkt. Die Gesamtanzahl der siebenten Abstandshalter **33** ist jedoch nicht auf diese Ausführungsform beschränkt.

**[0045]** Wie in **Fig. 5** zu sehen ist, hat das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP1** eine nach außen zeigende Seite **SP1G** und eine nach innen zeigende Seite

**SP1H**. Die nach außen zeigende Seite **SP1G** zeigt in Achsenrichtung **D2** parallel zur Drehmittelachse **A1**. Die nach innen zeigende Seite **SP1H** zeigt in Achsenrichtung **D2**. Die nach innen zeigende Seite **SP1H** ist der nach außen zeigenden Seite **SP1G** in Achsenrichtung **D2** entgegengesetzt. Die nach außen zeigende Seite **SP1G** zeigt zum Fahrrad-Kettenrad **SP2** in Achsenrichtung **D2**.

**[0046]** Das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP11** weist ferner eine nach außen zeigende Seite **SP11G** und eine nach innen zeigende Seite **SP11H** auf. Die nach außen zeigende Seite **SP11G** zeigt in die Achsenrichtung **D2** parallel zur Drehmittelachse **A1**. Die nach innen zeigende Seite **SP11H** zeigt in die Achsenrichtung **D2**. Die nach innen zeigende Seite **SP11H** ist der nach außen zeigenden Seite **SP11G** in der Achsenrichtung **D2** entgegengesetzt. Die nach außen zeigende Seite **SP11G** zeigt in Richtung des hinteren Fahrrad-Kettenrades **SP12** in der Achsenrichtung **D2**. Die nach innen zeigende Seite **SP11H** zeigt in Richtung des hinteren Fahrrad-Kettenrades **SP10** in der Achsenrichtung **D2**.

**[0047]** Wie in **Fig. 9** zu sehen ist, weist das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP1** die Drehmittelachse **A1** auf. Das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP1** ist so ausgebildet, dass es mit der Fahrradkette **13** in Eingriff steht. Das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP1** weist einen Kettenradkörper **SP1A** und eine Mehrzahl von Kettenradzähnen **SP1B** auf. Der Kettenradkörper **SP1A** ist um die Drehmittelachse **A1** drehbar. Die Mehrzahl von Kettenradzähnen **SP1B** verläuft von dem Kettenradkörper **SP1A** bezogen auf die Drehmittelachse **A1** des hinteren Fahrrad-Kettenrades **SP1** radial nach außen.

**[0048]** Der Kettenradkörper **SP1A** enthält ein Trägerbefestigungsteil **SP1D**, das an dem Kettenradträger **15** befestigt ist (**Fig. 5**). Das Trägerbefestigungsteil **SP1D** enthält eine Mehrzahl von Befestigungsabschnitten **SP1E**, die an der Mehrzahl von Trägerarmen **18** befestigt sind (**Fig. 5**). Die Gesamtanzahl der ersten Befestigungsabschnitte **SP1E** ist gleich der Gesamtanzahl der Trägerarme **18** (**Fig. 5**). Die Gesamtanzahl der Befestigungsabschnitte **SP1E** ist jedoch nicht auf diese Ausführungsform beschränkt. Wenigstens einer der Befestigungsabschnitte **SP1E** kann von dem hinteren Fahrrad-Kettenrad **SP1** weggelassen werden.

**[0049]** Das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP1** weist ferner eine axial innere Aussparung **SP1R1** auf, die an der nach außen zeigenden Seite **SP1G** vorgesehen ist, um einen Schaltvorgang nach innen, bei dem die Fahrradkette **13** von dem kleineren Kettenrad **SP2** auf das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP1** geschaltet wird, zu erleichtern. Der Kettenradkörper **SP1A** enthält eine axial äußere Aussparung **SP1R2**, die an der nach außen zeigenden Seite **SP1G** vorgesehen ist,

um einen Schaltvorgang nach außen, bei dem die Fahrradkette **13** von dem hinteren Fahrrad-Kettenrad **SP1** auf das kleinere Kettenrad **SP2** geschaltet wird, zu erleichtern (Fig. 5).

**[0050]** In dieser Ausführungsform weist das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP1** eine Mehrzahl von axial inneren Aussparungen **SP1R1** auf, die an der nach außen zeigenden Seite **SP1G** vorgesehen sind, um den Schaltvorgang nach innen zu erleichtern. Das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP1** weist eine Mehrzahl von axial äußeren Aussparungen **SP1R2** auf, die an der nach außen zeigenden Seite **SP1G** vorgesehen sind, um den Schaltvorgang nach außen zu erleichtern. Die Gesamtanzahl der axial inneren Aussparungen **SP1R1** ist jedoch nicht auf diese Ausführungsform beschränkt. Die Gesamtanzahl der axial äußeren Aussparungen **SP1R2** ist jedoch nicht auf diese Ausführungsform beschränkt.

**[0051]** Wie in Fig. 10 zu sehen ist, weist das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP1** ferner eine axial äußere Aussparung **SP1R3** auf, die an der nach innen zeigenden Seite **SP1H** vorgesehen ist, um den Schaltvorgang nach außen, bei dem die Fahrradkette **13** von dem hinteren Fahrrad-Kettenrad **SP1** auf das kleinere Kettenrad **SP12** geschaltet wird, zu erleichtern. In dieser Ausführungsform weist das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP1** eine Mehrzahl von axial äußeren Aussparungen **SP1R3** auf, die an der nach innen zeigenden Seite **SP1H** vorgesehen sind, um den Schaltvorgang nach innen zu erleichtern. Die Gesamtanzahl der axial äußeren Aussparungen **SP1R3** ist jedoch nicht auf diese Ausführungsform beschränkt.

**[0052]** Wie in Fig. 11 zu sehen ist, weist das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP11** die Drehmittelachse **A1** auf. Das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP11** ist so ausgebildet, dass es mit der Fahrradkette **13** in Eingriff steht. Das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP11** weist einen Kettenradkörper **SP11A** und eine Mehrzahl von Kettenradzähnen **SP11B** auf. Der Kettenradkörper **SP11A** ist um die Drehmittelachse **A1** drehbar. Die Mehrzahl von Kettenradzähnen **SP11B** verläuft von dem Kettenradkörper **SP11A** bezogen auf die Drehmittelachse **A1** des hinteren Fahrrad-Kettenrades **SP11** radial nach außen. Beispielsweise ist der Kettenradkörper **SP11A** ringförmig. Der Nabeneingriffabschnitt **SP11S** ist am Innenumfang des Kettenradkörpers **SP11A** vorgesehen.

**[0053]** Das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP11** weist ferner eine axial innere Aussparung **SP11R1** auf, die an der nach außen zeigenden Seite **SP11G** vorgesehen ist, um einen Schaltvorgang nach innen, bei dem die Fahrradkette **13** von dem kleineren Kettenrad **SP12** (Fig. 5) auf das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP11** geschaltet wird, zu erleichtern. Das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP11** weist ferner eine axial äußere Aussparung **SP11R2** auf, die an der nach au-

ßen zeigenden Seite **SP11G** vorgesehen ist, um einen Schaltvorgang nach außen, bei dem die Fahrradkette **13** von dem hinteren Fahrrad-Kettenrad **SP11** auf das kleinere Kettenrad **SP12** geschaltet wird, zu erleichtern (Fig. 5).

**[0054]** In dieser Ausführungsform weist das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP11** eine Mehrzahl von axial äußeren Aussparungen **SP11R2** auf, die an der nach außen zeigenden Seite **SP11G** vorgesehen sind, um den Schaltvorgang nach außen zu erleichtern. Die Gesamtanzahl der axial äußeren Aussparungen **SP11R2** ist jedoch nicht auf diese Ausführungsform beschränkt.

**[0055]** Wie in Fig. 12 zu sehen ist, weist das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP11** ferner eine axial äußere Aussparung **SP11R3** auf, die an der nach innen zeigenden Seite **SP11H** vorgesehen ist, um den Schaltvorgang nach außen, bei dem die Fahrradkette **13** von dem hinteren Fahrrad-Kettenrad **SP11** auf das kleinere Kettenrad **SP12** geschaltet wird, zu erleichtern. In dieser Ausführungsform weist das hintere Fahrrad-Kettenrad **SP11** eine Mehrzahl von axial äußeren Aussparungen **SP11R3** auf, die an der nach innen zeigenden Seite **SP11H** vorgesehen sind, um den Schaltvorgang nach innen zu erleichtern. Die Gesamtanzahl der axial äußeren Aussparungen **SP11R3** ist jedoch nicht auf diese Ausführungsform beschränkt.

**[0056]** Wie in Fig. 13 zu sehen ist, enthält die Mehrzahl von Kettenradzähnen **SP11B** wenigstens einen Antriebszahn **SP11T**, der so ausgebildet ist, dass er mit einer Kettenrolle **13A** der Fahrradkette **13** in Eingriff steht. In dieser Ausführungsform enthält die Mehrzahl von Kettenradzähnen **SP11B** eine Mehrzahl von Antriebszähnen **SP11T**, die so ausgebildet sind, dass sie mit der Kettenrolle **13A** der Fahrradkette **13** in Eingriff stehen. Die Gesamtanzahl der Antriebszähne **SP11T** ist jedoch nicht auf diese Ausführungsform beschränkt.

**[0057]** Wie in Fig. 14 zu sehen ist, weist der wenigstens eine Antriebszahn **SP11T** eine Antriebsfläche **DS1** auf. In dieser Ausführungsform weist jeder der Antriebszähne **SP11T** die Antriebsfläche **DS1** auf. Die Antriebsfläche **DS1** zeigt in die Umfangsrichtung **D1** und nimmt während des Tretens die Antriebsdrehkraft **F1** auf. Die Antriebsfläche **DS1** kann während des Tretens mit der Kettenrolle **13A** der Fahrradkette **13** kontaktiert werden.

**[0058]** Der Antriebszahn **SP11T** weist eine Nicht-Antriebsfläche **DS2** auf, die an der Rückseite der Antriebsfläche **DS1** in der Umfangsrichtung **D1** bezogen auf die Drehmittelachse **A1** vorgesehen ist. Die Nicht-Antriebsfläche **DS2** zeigt in die Umfangsrichtung **D1**. Die Nicht-Antriebsfläche **DS2** ist an der Rückseite der Antriebsfläche **DS1** vorgesehen und nimmt während

des Tretens keine Antriebsdrehkraft **F1** von der Fahrradkette **13** auf.

**[0059]** Wie in **Fig. 15** zu sehen ist, enthält die Antriebsfläche **DS1** eine erste Antriebsfläche **DS11** und eine zweite Antriebsfläche **DS12**. Die erste Antriebsfläche **DS11** ist bezogen auf die Drehmittelachse **A1** von der zweiten Antriebsfläche **DS12** radial nach außen positioniert. Die erste Antriebsfläche **DS11** weist einen ersten Kontaktpunkt **CP1** auf, der so ausgebildet ist, dass er die Kettenrolle **13A** der Fahrradkette **13** kontaktiert, wenn sich die Kettenrolle **13A** am Lochkreis **PC11** des hinteren Fahrrad-Kettenrades **SP11** befindet. Die erste Antriebsfläche **DS11** verläuft von dem ersten Kontaktpunkt **CP1** aus radial nach außen. Die zweite Antriebsfläche **DS12** weist einen zweiten Kontaktpunkt **CP2** auf, der so ausgebildet ist, dass er die Kettenrolle **13A** kontaktiert, wenn sich die Kettenrolle **13A** am Lochkreis **PC11** des hinteren Fahrrad-Kettenrades **SP11** befindet. Die zweite Antriebsfläche **DS12** verläuft von dem zweiten Kontaktpunkt **CP2** aus radial nach innen.

**[0060]** Der erste Kontaktpunkt **CP1** ist von dem zweiten Kontaktpunkt **CP2** radial nach außen positioniert. Der erste Kontaktpunkt **CP1** ist von dem zweiten Kontaktpunkt **CP2** beabstandet. Der erste Kontaktpunkt **CP1** ist an der ersten Antriebsfläche **DS11** so vorgesehen, dass er die Kettenrolle **13A** der Fahrradkette **13** kontaktiert, wenn sich die Kettenrollenmittelachse **A2** der Kettenrolle **13A** am Lochkreis **PC11** des hinteren Fahrrad-Kettenrades **SP11** befindet. Der zweite Kontaktpunkt **CP2** ist an der zweiten Antriebsfläche **DS12** so vorgesehen, dass er die Kettenrolle **13A** kontaktiert, wenn sich die Kettenrollenmittelachse **A2** der Kettenrolle **13A** am Lochkreis **PC11** des hinteren Fahrrad-Kettenrades **SP11** befindet. Das heißt, der erste Kontaktpunkt **CP1** und der zweite Kontaktpunkt **CP2** kontaktieren die Kettenrolle **13A**, wenn sich die Kettenrollenmittelachse **A2** der Kettenrolle **13A** am Lochkreis **PC11** des hinteren Fahrrad-Kettenrades **SP11** befindet.

**[0061]** Wie in **Fig. 15** zu sehen ist, hat in dieser Ausführungsform die erste Antriebsfläche **DS11**, betrachtet entlang der Drehmittelachse **A1**, eine gerade Form. Die erste Antriebsfläche **DS11** enthält einen ersten zusätzlichen Punkt **CP3**, der von dem ersten Kontaktpunkt **CP1** radial nach außen vorgesehen ist. Die erste Antriebsfläche **DS11** verläuft vom ersten Kontaktpunkt **CP1** aus gerade zum ersten zusätzlichen Punkt **CP3**. Die erste Antriebsfläche **DS11** kann an Stelle oder zusätzlich zu der geraden Form aber auch eine gekrümmte Form haben.

**[0062]** Die zweite Antriebsfläche **DS12** hat, betrachtet entlang der Drehmittelachse **A1**, eine gerade Form. Die erste Antriebsfläche **DS11** enthält einen zweiten zusätzlichen Punkt **CP4**, der von dem zweiten Kontaktpunkt **CP2** radial nach innen vorgesehen

ist. Die zweite Antriebsfläche **DS12** verläuft von dem zweiten Kontaktpunkt **CP2** aus gekrümmt zu dem zweiten zusätzlichen Punkt **CP4**. Die zweite Antriebsfläche **DS12** kann an Stelle oder zusätzlich zu der gekrümmten Form aber auch eine gerade Form haben.

**[0063]** Der wenigstens eine Antriebszahn **SP11T** weist eine erste tangentielle Linie **TL1** auf, die am ersten Kontaktpunkt **CP1** an der ersten Antriebsfläche **DS11** vorgesehen ist. In dieser Ausführungsform weist jeder der Antriebszähne **SP11T** die erste tangentielle Linie **TL1** auf, die am ersten Kontaktpunkt **CP1** an der ersten Antriebsfläche **DS11** vorgesehen ist. Die erste tangentielle Linie **TL1** ist eine zur Kettenrolle **13A** am ersten Kontaktpunkt **CP1** tangentielle Linie, wenn die Kettenrolle **13A** den ersten Kontaktpunkt **CP1** kontaktiert.

**[0064]** Der wenigstens eine Antriebszahn **SP11T** weist einen ersten Winkel **AG1** auf, der zwischen der ersten tangentialen Linie **TL1** und einer Referenzlinie **RL**, die die Drehmittelachse **A1** und einen Referenzpunkt **RP** durchquert, definiert ist. Wie in **Fig. 14** zu sehen ist, ist der Referenzpunkt **RP** von der Kettenrollenmittelachse **A2** der Kettenrolle **13A** der Fahrradkette **13** bezogen auf die Antriebsdrehrichtung **D11** des hinteren Fahrrad-Kettenrades **SP11** um den halben Kettenrollenabstand **PT** der Fahrradkette **13** nach hinten versetzt, wenn die Kettenrolle **13A** der Fahrradkette **13** gleichzeitig den ersten Kontaktpunkt **CP1** und den zweiten Kontaktpunkt **CP2** kontaktiert. In dieser Ausführungsform weist jeder der Antriebszähne **SP11T** den ersten Winkel **AG1** auf, der zwischen der ersten tangentialen Linie **TL1** und der Referenzlinie **RL** definiert ist.

**[0065]** Der wenigstens eine Antriebszahn **SP11T** weist eine zweite tangentielle Linie **TL2** auf, die am zweiten Kontaktpunkt **CP2** an der zweiten Antriebsfläche **DS12** definiert ist. In dieser Ausführungsform weist jeder der Antriebszähne **SP11T** die zweite tangentielle Linie **TL2** auf, die am zweiten Kontaktpunkt **CP2** an der zweiten Antriebsfläche **DS12** definiert ist. Die zweite tangentielle Linie **TL2** ist eine zur Kettenrolle **13A** am zweiten Kontaktpunkt **CP2** tangentielle Linie, wenn die Kettenrolle **13A** den zweiten Kontaktpunkt **CP2** kontaktiert.

**[0066]** Der wenigstens eine Antriebszahn **SP11T** weist einen zweiten Winkel **AG2** auf, der zwischen der zweiten tangentialen Linie **TL2** und der Referenzlinie **RL** definiert ist. Der erste Winkel **AG1** ist kleiner als der zweite Winkel **AG2**. In dieser Ausführungsform weist jeder der Antriebszähne **SP11T** den zweiten Winkel **AG2** auf, der zwischen der zweiten tangentialen Linie **TL2** und der Referenzlinie **RL** definiert ist.

**[0067]** In dieser Ausführungsform ist der erste Winkel **AG1** kleiner als der zweite Winkel **AG2**. Der erste

Winkel **AG1** ist gleich oder kleiner als 0 Grad. In dieser Ausführungsform beträgt der erste Winkel **AG1** beispielsweise 0 Grad und beträgt der zweite Winkel **AG2** 10 Grad. Der erste Winkel **AG1** ist jedoch nicht auf diese Ausführungsform und den obigen Bereich beschränkt.

[0068] Beispielsweise ist, wenn der erste Winkel **AG1** 0 Grad beträgt, betrachtet entlang der Drehmittelachse **A1**, die erste tangentielle Linie **TL1** parallel zur Referenzlinie **RL**. Ist der erste Winkel **AG1** kleiner als 0 Grad, ist die erste tangentielle Linie **TL1** bezogen auf die Referenzlinie **RL** so geneigt, dass ein Umfangsabstand **CD** vom ersten Kontaktpunkt **CP1** aus zur radial äußeren Seite des hinteren Fahrrad-Kettenrades **SP11**, betrachtet entlang der Drehmittelachse **A1**, stufenweise zunimmt. Ist der erste Winkel **AG1** größer als 0 Grad, ist die erste tangentielle Linie **TL1** bezogen auf die Referenzlinie **RL** so geneigt, dass der Umfangsabstand **CD** vom ersten Kontaktpunkt **CP1** aus zur radial äußeren Seite des hinteren Fahrrad-Kettenrades **SP11**, betrachtet entlang der Drehmittelachse **A1**, stufenweise abnimmt.

[0069] Die Antriebsfläche **DS1** enthält eine Zwischenfläche **DS13** zwischen dem ersten Kontaktpunkt **CP1** und dem zweiten Kontaktpunkt **CP2**. In dieser Ausführungsform hat die Zwischenfläche **DS13**, betrachtet entlang der Drehmittelachse **A1**, eine gekrümmte Form. Die Zwischenfläche **DS13** kann aber auch zumindest teilweise eine ebene Fläche enthalten.

[0070] Wie in **Fig. 14** zu sehen ist, liegt in dieser Ausführungsform der Krümmungsradius **R1** der Zwischenfläche **DS13**, betrachtet entlang der Drehmittelachse **A1**, im Bereich von 95 % bis 105 % des Radius **R2** der Kettenrolle **13A**. Der Krümmungsradius **R1** der Zwischenfläche **DS13** liegt, betrachtet entlang der Drehmittelachse **A1**, im Bereich von 3,6 mm bis 4 mm. Wie in **Fig. 15** zu sehen ist, ist der Krümmungsradius **R1** der Zwischenfläche **DS13**, betrachtet entlang der Drehmittelachse **A1**, gleich oder kleiner als der Radius **R2** der Kettenrolle **13A**. In dieser Ausführungsform ist der Krümmungsradius **R1** der Zwischenfläche **DS13**, betrachtet entlang der Drehmittelachse **A1**, kleiner als der Radius **R2** der Kettenrolle **13A**. Daher ist zwischen der Zwischenfläche **DS13** und der Kettenrolle **13A** ein Spielraum vorgesehen, wenn der erste Kontaktpunkt **CP1** und der zweite Kontaktpunkt **CP2** die Kettenrolle **13A** kontaktieren. Der Krümmungsradius **R1** der Zwischenfläche **DS13** ist jedoch nicht auf diese Ausführungsform und die obigen Bereiche beschränkt. Der Krümmungsradius **R1** der Zwischenfläche **DS13** kann, betrachtet entlang der Drehmittelachse **A1**, gleich oder größer als der Radius **R2** der Kettenrolle **13A** sein.

[0071] Die Antriebsfläche **DS1** enthält eine radial innere Fläche **DS14**, die von der zweiten Antriebsflä-

che **DS12** radial nach innen vorgesehen ist. Die radial innere Fläche **DS14** hat, betrachtet entlang der Drehmittelachse **A1**, eine gekrümmte Form. Die radial innere Fläche **DS14** kann an Stelle oder zusätzlich zu der gekrümmten Form aber auch eine ebene Form haben.

[0072] In dieser Ausführungsform hat die radial innere Fläche **DS14** einen Krümmungsradius **R3**, der, betrachtet entlang der Drehmittelachse, größer ist als der Krümmungsradius **R1** der Zwischenfläche **DS13**. Der Krümmungsradius **R3** der radial inneren Fläche **DS14** kann, betrachtet entlang der Drehmittelachse **A1**, aber auch gleich oder kleiner als der Krümmungsradius **R1** der Zwischenfläche **DS13** sein.

[0073] Der wenigstens eine Antriebszahn **SP11T** ist bezogen auf die Referenzlinie **RL** asymmetrisch. In dieser Ausführungsform ist jeder der Antriebszähne **SP11T** bezogen auf die Referenzlinie **RL** asymmetrisch. Jedoch kann wenigstens einer der Antriebszähne **SP11T** bezogen auf die Referenzlinie **RL** symmetrisch sein.

[0074] Wie in **Fig. 11** zu sehen ist, enthält die Mehrzahl von Kettenradzähnen **SP11B** eine Mehrzahl von Zahnfüßen **SP11M**, die einen Fußkreis **RC11** definieren. Wie in **Fig. 16** zu sehen ist, hat der wenigstens eine Antriebszahn **SP11T** eine axiale maximale Zahnbreite **L1** und eine radiale maximale Zahnhöhe **L2**. Die axiale maximale Zahnbreite **L1** ist in der Achsenrichtung **D2** der Drehmittelachse **A1** als eine maximale Breite für den wenigstens einen Antriebszahn **SP11T** definiert. Die radiale maximale Zahnhöhe **L2** ist ausgehend vom Fußkreis **RC11** zum radial äußeren Ende **SP11T1** des wenigstens einen Antriebszahns **SP11T** in einer radialen Richtung der Drehmittelachse **A1** als eine maximale Höhe für den wenigstens einen Antriebszahn **SP11T** definiert. In dieser Ausführungsform ist die radiale maximale Zahnhöhe **L2** größer als die axiale maximale Zahnbreite **L1**. Die radiale maximale Zahnhöhe **L2** kann aber auch gleich oder kleiner als die axiale maximale Zahnbreite **L1** sein.

[0075] Wie in **Fig. 14** zu sehen ist, ist der radiale Abstand **L3**, der ausgehend vom Fußkreis **RC11** zum Lochkreis **PC11** des hinteren Fahrrad-Kettenrades **SP11** definiert ist, größer als 4,2 mm. In dieser Ausführungsform beträgt der radiale Abstand **L3** beispielsweise 4,4 mm. Der radiale Abstand **L3** ist jedoch nicht auf diese Ausführungsform und den obigen Bereich beschränkt.

[0076] Die hinteren Fahrrad-Kettenräder **SP2** bis **SP10** und **SP12** weisen im Wesentlichen dieselben Konstruktionen auf wie wenigstens eines der hinteren Fahrrad-Kettenräder **SP1** und **SP11**. Daher werden sie der Kürze wegen hier nicht ausführlich beschrieben.

**[0077]** Der Ausdruck „aufweisend“ und dessen Ableitungen, wie hierin verwendet, sollen offene Begriffe sein, die die Gegenwart der angegebenen Merkmale, Elemente, Komponenten, Gruppen, ganzen Zahlen und/oder Schritte spezifizieren, die Gegenwart anderer nicht angegebener Merkmale, Elemente, Komponenten, Gruppen, ganzer Zahlen und/oder Schritte jedoch nicht ausschließen. Dieses Konzept gilt auch für Wörter mit ähnlicher Bedeutung, beispielsweise die Ausdrücke „aufweisen“, „enthalten“ und deren Ableitungen.

**[0078]** Die Ausdrücke „Bauteil“, „Bereich“, „Abschnitt“, „Teil“, „Element“, „Körper“ und „Konstruktion“ können in der Verwendung im Singular die Doppelbedeutung eines Teils oder mehrerer Teile haben.

**[0079]** Die in der vorliegenden Anmeldung zitierten Ordnungszahlen wie „erster“ und „zweiter“ sind lediglich Kennzeichnungen und haben keine andere Bedeutung, wie beispielsweise eine bestimmte Reihenfolge und dergleichen. Überdies impliziert zum Beispiel der Ausdruck „erstes Element“ selbst nicht die Existenz eines „zweiten Elements“, und der Ausdruck „zweites Element“ selbst impliziert nicht die Existenz eines „ersten Elements“.

**[0080]** Wie hierin verwendet, kann der Ausdruck „zwei“ neben einer Ausgestaltung, bei der zwei Elemente dieselbe Form oder Konstruktion aufweisen, eine Ausgestaltung umfassen, bei der zwei Elemente verschiedene Formen oder Konstruktionen aufweisen.

**[0081]** Die Ausdrücke „ein“ (oder „eine“), „ein oder mehr“ und „wenigstens ein“ können untereinander austauschbar verwendet werden.

**[0082]** Schließlich ist unter Ausdrücken des Grades wie „im Wesentlichen“, „etwa“ und „ungefähr“, wie sie hierin verwendet werden, ein angemessenes Maß an Abweichung von dem modifizierten Ausdruck zu verstehen, so dass das Endergebnis nicht signifikant verändert wird. Alle in der vorliegenden Anmeldung beschriebenen Zahlenwerte können so ausgelegt werden, dass sie die Ausdrücke wie „im Wesentlichen“, „etwa“ und „ungefähr“ umfassen.

**[0083]** Es ist offensichtlich, dass im Lichte der obigen Lehren zahlreiche Modifikationen und Variationen der vorliegenden Erfindung möglich sind. Es versteht sich daher, dass innerhalb des Umfangs der anhängenden Ansprüche die Erfindung auch anders als hierin speziell beschrieben ausgeführt werden kann.

#### Bezugszeichenliste

<b>10</b>	Fahrrad-Antriebsstrang	<b>13</b>	Fahrradkette
<b>12</b>	hintere Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit	<b>13A</b>	Kettenrolle
		<b>14</b>	Fahrrad-Nabenbaueinheit
		<b>14A</b>	Kettenradträgerkörper
		<b>14B</b>	Verschlussring
		<b>14C</b>	Außenverzahnung
		<b>15</b>	Kettenradträger
		<b>16</b>	Nabeneingriffteil
		<b>16A</b>	Innenverzahnung
		<b>17</b>	Kettenradbefestigungsteil
		<b>18</b>	Trägerarm
		<b>19</b>	Haftmittel
		<b>20</b>	Zwischenring
		<b>20A</b>	Innenverzahnung
		<b>21</b>	Ringabdeckung
		<b>22</b>	erster Abstandshalter
		<b>24</b>	zweiter Abstandshalter
		<b>26</b>	dritter Abstandshalter
		<b>28</b>	vierter Abstandshalter
		<b>30</b>	fünfter Abstandshalter
		<b>32</b>	sechster Abstandshalter
		<b>33</b>	siebenter Abstandshalter
		<b>A1</b>	Drehmittelachse
		<b>A2</b>	Kettenrollenmittelachse
		<b>AG1</b>	erster Winkel
		<b>AG2</b>	zweiter Winkel
		<b>BF</b>	Fahrradrahmen
		<b>BR</b>	Fahrrad-Bremsscheibe
		<b>CA</b>	Kurbelgestänge
		<b>CA1</b>	Kurbelwelle
		<b>CA2</b>	rechter Kurbelarm
		<b>CA3</b>	linker Kurbelarm
		<b>CA4</b>	vorderes Kettenrad
		<b>CD</b>	Umfangsabstand
		<b>CP1</b>	erster Kontaktpunkt
		<b>CP2</b>	zweiter Kontaktpunkt
		<b>CP3</b>	erster zusätzlicher Punkt
		<b>CP4</b>	zweiter zusätzlicher Punkt
		<b>D1</b>	Umfangsrichtung
		<b>D11</b>	Antriebsdrehrichtung

<b>D12</b>	Rückwärtsdrehrichtung	<b>SP11M</b>	Zahnfuß
<b>D2</b>	Achsenrichtung	<b>SP11R1</b>	axial innere Aussparung
<b>DS1</b>	Antriebsfläche	<b>SP11R2</b>	axial äußere Aussparung
<b>DS2</b>	Nicht-Antriebsfläche	<b>SP11R3</b>	axial äußere Aussparung
<b>DS11</b>	erste Antriebsfläche	<b>SP11S</b>	Nabeneingriffabschnitt
<b>DS12</b>	zweite Antriebsfläche	<b>SP11T</b>	Antriebszähne
<b>DS13</b>	Zwischenfläche	<b>SP11T1</b>	radial äußeres Ende
<b>DS14</b>	radial innere Fläche	<b>SP12S</b>	Nabeneingriffabschnitt
<b>F1</b>	Antriebsdrehkraft	<b>TL1</b>	erste tangentielle Linie
<b>L1</b>	maximale Zahnbreite	<b>TL2</b>	zweite tangentielle Linie

<b>L2</b>	maximale Zahnhöhe
<b>L3</b>	radialer Abstand
<b>PC1 - PC12</b>	Lochkreis
<b>PCD1 - PCD12</b>	erster bis zwölfter Lochkreisdurchmesser
<b>PT</b>	Kettenrollenabstand
<b>R1</b>	Radius der Zwischenfläche
<b>R2</b>	Radius der Kettenrolle
<b>R3</b>	Radius
<b>RC11</b>	Fußkreis
<b>RL</b>	Referenzlinie
<b>RP</b>	Referenzpunkt
<b>SP1 - SP12</b>	hinteres Fahrrad-Kettenrad
<b>SP1A</b>	Kettenradkörper
<b>SP1B</b>	Kettenradzähne
<b>SP1D</b>	Trägerbefestigungsteil
<b>SP1E</b>	Befestigungsabschnitt
<b>SP1G</b>	nach außen zeigende Seite
<b>SP1H</b>	nach innen zeigende Seite
<b>SP1R1</b>	axial innere Aussparung
<b>SP1R2</b>	axial äußere Aussparung
<b>SP1R3</b>	axial äußere Aussparung
<b>SP9S</b>	Nabeneingriffabschnitt
<b>SP10S</b>	Nabeneingriffabschnitt
<b>SP11A</b>	Kettenradkörper
<b>SP11B</b>	Kettenradzähne
<b>SP11G</b>	nach außen zeigende Seite
<b>SP11H</b>	nach innen zeigende Seite

### Patentansprüche

1. Hinteres Fahrrad-Kettenrad (SP11), aufweisend:  
einen Kettenradkörper (SP11A) und  
eine Mehrzahl von Kettenradzähnen (SP11B), die von dem Kettenradkörper (SP11A) bezogen auf die Drehmittelachse (A1) des hinteren Fahrrad-Kettenrades (SP11) radial nach außen verlaufen, wobei die Mehrzahl von Kettenradzähnen (SP11B) wenigstens einen Antriebszahn (SP11T) enthält, der so ausgebildet ist, dass er mit einer Kettenrolle (13A) einer Fahrradkette (13) in Eingriff steht, wobei der wenigstens eine Antriebszahn (SP11T) aufweist:  
eine Antriebsfläche (DS1), die eine erste Antriebsfläche (DS11) und eine zweite Antriebsfläche (DS12) enthält, wobei die erste Antriebsfläche (DS11) bezogen auf die Drehmittelachse (A1) von der zweiten Antriebsfläche (DS12) radial nach außen positioniert ist, wobei die erste Antriebsfläche (DS11) einen ersten Kontaktpunkt (CP1) aufweist, der so ausgebildet ist, dass er die Kettenrolle (13A) der Fahrradkette (13) kontaktiert, wenn sich die Kettenrolle (13A) an einem Lochkreis (PC1) des hinteren Fahrrad-Kettenrades (SP11) befindet, wobei die zweite Antriebsfläche (DS12) einen zweiten Kontaktpunkt (CP2) aufweist, der so ausgebildet ist, dass er die Kettenrolle (13A) kontaktiert, wenn sich die Kettenrolle (13A) am Lochkreis (PC11) des hinteren Fahrrad-Kettenrades (SP11) befindet;  
eine erste tangentielle Linie (TL1), die am ersten Kontaktpunkt (CP1) an der ersten Antriebsfläche (DS11) definiert ist;  
einen ersten Winkel (AG1), der zwischen der ersten tangentialen Linie (TL1) und einer Referenzlinie (RL), die die Drehmittelachse (A1) und einen Referenzpunkt (RP) durchquert, definiert ist, wobei der Referenzpunkt (RP) von einer Kettenrollenmittelachse (A2) der Kettenrolle (13A) der Fahrradkette (13) bezogen auf eine Antriebsdrehrichtung (D11) des hinteren Fahrrad-Kettenrades (SP11) um den halben Kettenrollenabstand (PT) der Fahrradkette (13) nach hinten versetzt ist, wenn die Kettenrolle (13A) der Fahrradkette (13) gleichzeitig den ersten Kontaktpunkt

(CP1) und den zweiten Kontaktpunkt (CP2) kontaktiert;

eine zweite tangentielle Linie (TL2), die am zweiten Kontaktpunkt (CP2) an der zweiten Antriebsfläche (DS12) definiert ist; und

einen zweiten Winkel (AG2), der zwischen der zweiten tangentialen Linie (TL2) und der Referenzlinie (RL) definiert ist, wobei der erste Winkel (AG1) kleiner ist als der zweite Winkel (AG2).

2. Hinteres Fahrrad-Kettenrad (SP11) gemäß Anspruch 1, wobei die Antriebsfläche (DS1) eine Zwischenfläche (DS13) zwischen dem ersten Kontaktpunkt (CP1) und dem zweiten Kontaktpunkt (CP2) enthält und die Zwischenfläche (DS13), betrachtet entlang der Drehmittelachse (A1), eine gekrümmte Form hat.

3. Hinteres Fahrrad-Kettenrad (SP11) gemäß Anspruch 2, wobei der Krümmungsradius (R1) der Zwischenfläche (DS13), betrachtet entlang der Drehmittelachse (A1), im Bereich von 95 % bis 105 % des Radius (R2) der Kettenrolle (13A) liegt.

4. Hinteres Fahrrad-Kettenrad (SP11) gemäß Anspruch 2 oder 3, wobei der Krümmungsradius (R1) der Zwischenfläche (DS13), betrachtet entlang der Drehmittelachse (A1), im Bereich von 3,6 mm bis 4 mm liegt.

5. Hinteres Fahrrad-Kettenrad (SP11) gemäß einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei der Krümmungsradius (R1) der Zwischenfläche (DS13), betrachtet entlang der Drehmittelachse (A1), gleich oder kleiner als der Radius (R2) der Kettenrolle (13A) ist.

6. Hinteres Fahrrad-Kettenrad (SP11) gemäß einem der Ansprüche 2 bis 5, wobei die Antriebsfläche (DS1) eine radial innere Fläche (DS14) enthält, die von der zweiten Antriebsfläche (DS12) radial nach innen vorgesehen ist, und die radial innere Fläche (DS14), betrachtet entlang der Drehmittelachse (A1), eine gekrümmte Form hat.

7. Hinteres Fahrrad-Kettenrad (SP11) gemäß Anspruch 6, wobei die radial innere Fläche (DS14) einen Krümmungsradius (R3) aufweist, der, betrachtet entlang der Drehmittelachse (A1), größer ist als der Krümmungsradius (R1) der Zwischenfläche (DS13).

8. Hinteres Fahrrad-Kettenrad (SP11) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die erste Antriebsfläche (DS11), betrachtet entlang der Drehmittelachse (A1), eine gerade Form hat.

9. Hinteres Fahrrad-Kettenrad (SP11) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei der erste Winkel (AG1) gleich oder kleiner als 0 Grad ist.

10. Hinteres Fahrrad-Kettenrad (SP11) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die erste Antriebsfläche (DS11) von dem ersten Kontaktpunkt (CP1) radial nach außen verläuft.

11. Hinteres Fahrrad-Kettenrad (SP11) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die zweite Antriebsfläche (DS12) von dem zweiten Kontaktpunkt (CP2) radial nach innen verläuft.

12. Hinteres Fahrrad-Kettenrad (SP11) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei der wenigstens eine Antriebszahn (SP11T) bezogen auf die Referenzlinie (RL) asymmetrisch ist.

13. Hinteres Fahrrad-Kettenrad (SP11) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12, ferner aufweisend: eine nach außen zeigende Seite (SP11G), die in eine Achsenrichtung (D2) parallel zur Drehmittelachse (A1) zeigt;

eine nach innen zeigende Seite (SP11H), die in die Achsenrichtung (D2) zeigt, wobei die nach innen zeigende Seite (SP11H) der nach außen zeigenden Seite (SP11G) in der Achsenrichtung (D2) entgegengesetzt ist; und

eine axial innere Aussparung (SP11R1), die an der nach außen zeigenden Seite (SP11G) vorgesehen ist, um einen Schaltvorgang nach innen, bei dem die Fahrradkette (13) von einem kleineren Kettenrad (SP12) auf das hintere Fahrrad-Kettenrad (SP11) geschaltet wird, zu erleichtern.

14. Hinteres Fahrrad-Kettenrad (SP11) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13, ferner aufweisend: eine nach außen zeigende Seite (SP11G), die in eine Achsenrichtung (D2) parallel zur Drehmittelachse (A1) zeigt;

eine nach innen zeigende Seite (SP11H), die in die Achsenrichtung (D2) zeigt, wobei die nach innen zeigende Seite (SP11H) der nach außen zeigenden Seite (SP11G) in der Achsenrichtung (D2) entgegengesetzt ist; und

eine axial äußere Aussparung (SP11R2), die an der nach außen zeigenden Seite (SP11G) vorgesehen ist, um einen Schaltvorgang nach außen, bei dem die Fahrradkette (13) von dem hinteren Fahrrad-Kettenrad (SP11) auf ein kleineres Kettenrad (SP12) geschaltet wird, zu erleichtern.

15. Hinteres Fahrrad-Kettenrad (SP11) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 14, ferner aufweisend: eine nach außen zeigende Seite (SP11G), die in eine Achsenrichtung (D2) parallel zu Drehmittelachse (A1) zeigt;

eine nach innen zeigende Seite (SP11H), die in die Achsenrichtung (D2) zeigt, wobei die nach innen zeigende Seite (SP11H) der nach außen zeigenden Seite (SP11G) in der Achsenrichtung (D2) entgegengesetzt ist; und

eine axial äußere Aussparung (SP11R3), die an der nach innen zeigenden Seite (SP11H) vorgesehen ist, um einen Schaltvorgang nach außen, bei dem die Fahrradkette (13) von dem hinteren Fahrrad-Kettenrad (SP11) auf ein kleineres Kettenrad (SP12) geschaltet wird, zu erleichtern.

16. Hinteres Fahrrad-Kettenrad (SP11) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 15, wobei die Mehrzahl von Kettenradzähnen (SP11B) eine Mehrzahl von Zahnfüßen (SP11M) enthält, die einen Fußkreis (RC 11) definieren, der wenigstens eine Antriebszahn (SP 11T) eine axiale maximale Zahnbreite (L1) und eine radiale maximale Zahnhöhe (L2) hat, wobei die axiale maximale Zahnbreite (L1) in einer Achsenrichtung (D2) der Drehmittelachse (A1) als eine maximale Breite für den wenigstens einen Antriebszahn (SP 11T) definiert ist, wobei die radiale maximale Zahnhöhe (L2) ausgehend vom Fußkreis (RC11) zu einem radial äußeren Ende (SP11T1) des wenigstens einen Antriebszahns (SP11T) in einer radialen Richtung (D2) der Drehmittelachse (A1) als eine maximale Höhe für den wenigstens einen Antriebszahn (SP 11T) definiert ist, wobei die radiale maximale Zahnhöhe (L2) größer ist als die axiale maximale Zahnbreite (L1).

17. Hinteres Fahrrad-Kettenrad (SP11) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 16, wobei die Mehrzahl von Kettenradzähnen (SP11B) eine Mehrzahl von Zahnfüßen (SP11M) enthält, die einen Fußkreis (RC11) definieren, und ein radialer Abstand (L3), der vom Fußkreis (RC11) aus zum Lochkreis (PC11) des hinteren Fahrrad-Kettenrades (SP11) definiert ist, größer ist als 4,2 mm.

18. Hintere Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit (12), aufweisend:

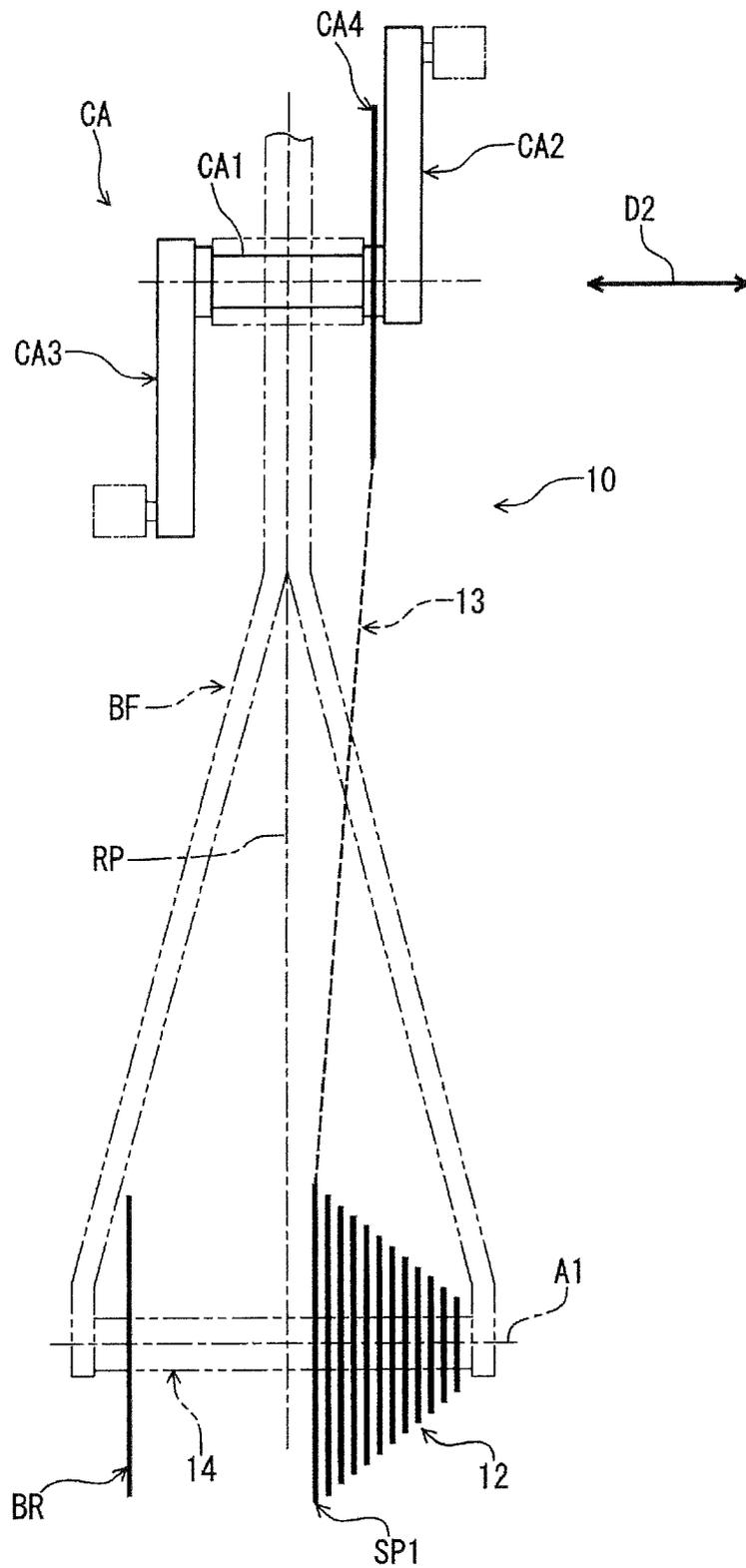
das hintere Fahrrad-Kettenrad (SP11) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 17, wobei das hintere Fahrrad-Kettenrad (SP11) einen Nabeneingriffabschnitt (SP 11S) enthält, der so ausgebildet ist, dass er mit Fahrrad-Nabenbaueinheit (14) in Eingriff steht.

19. Hintere Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit (12) gemäß Anspruch 18, ferner aufweisend einen Kettenradträger (15), der so ausgebildet ist, dass er mit der Fahrrad-Nabenbaueinheit (14) in Eingriff steht, wobei der Kettenradträger (15) ein Kettenradbefestigungsteil (17) enthält, wobei das hintere Fahrrad-Kettenrad (SP11) an dem Kettenradbefestigungsteil (17) befestigt ist.

20. Hintere Fahrrad-Kettenrad-Baueinheit (12) gemäß Anspruch 19, wobei der Kettenradträger (15) ein Nabeneingriffteil (16) enthält, das so ausgebildet ist, dass es mit der Fahrrad-Nabenbaueinheit (14) in Eingriff steht.

Es folgen 16 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



**FIG. 1**

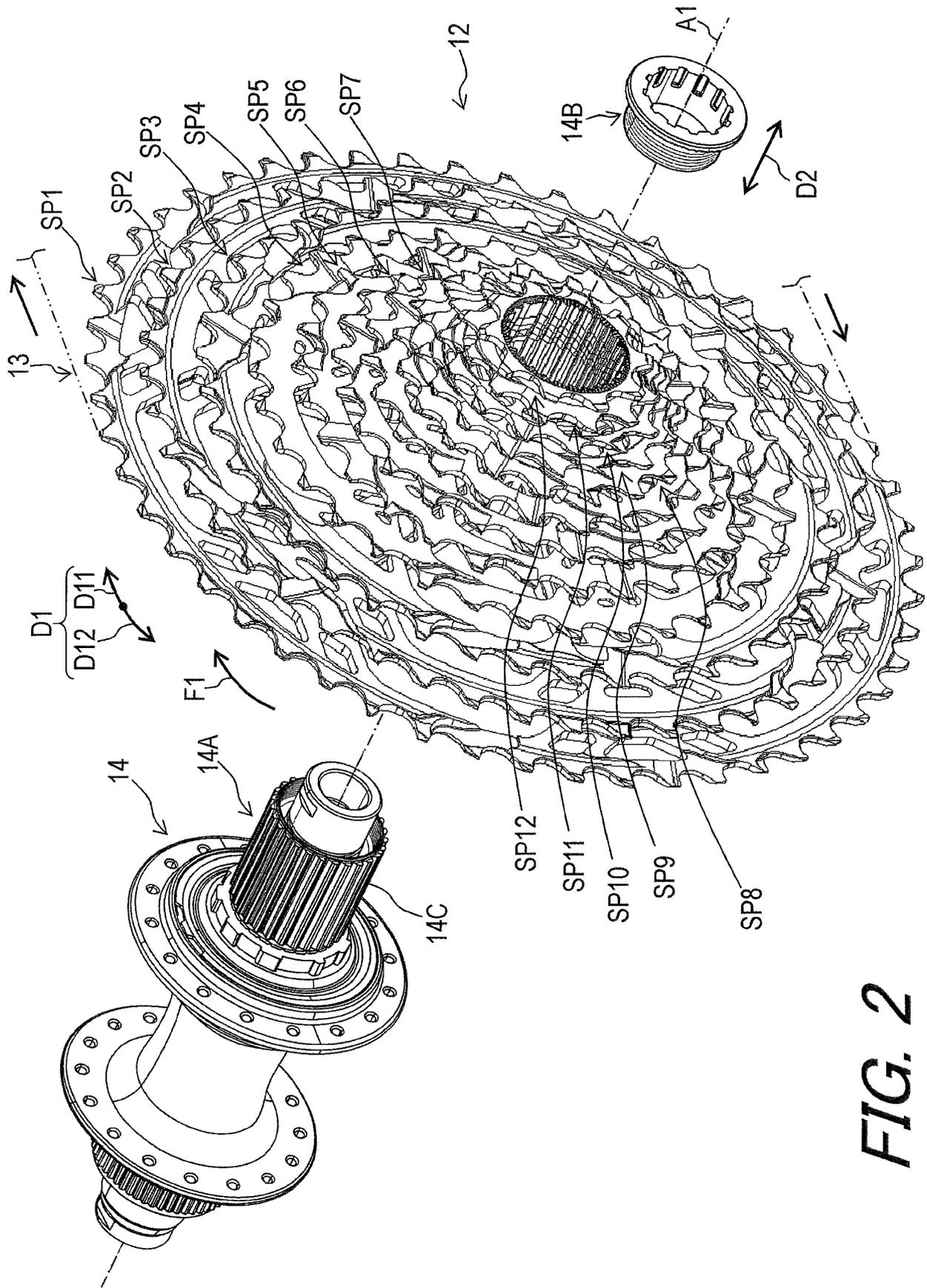


FIG. 2



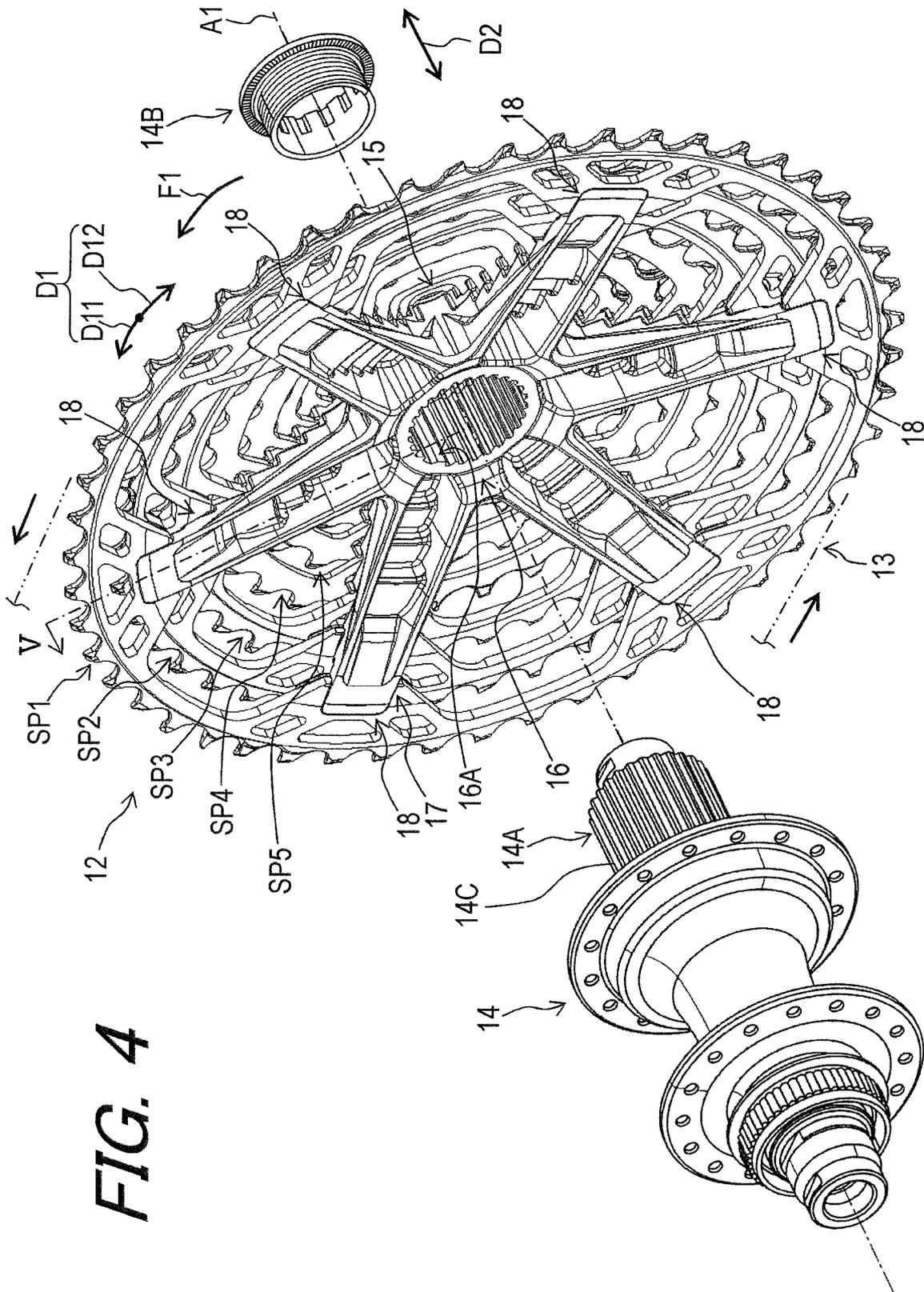
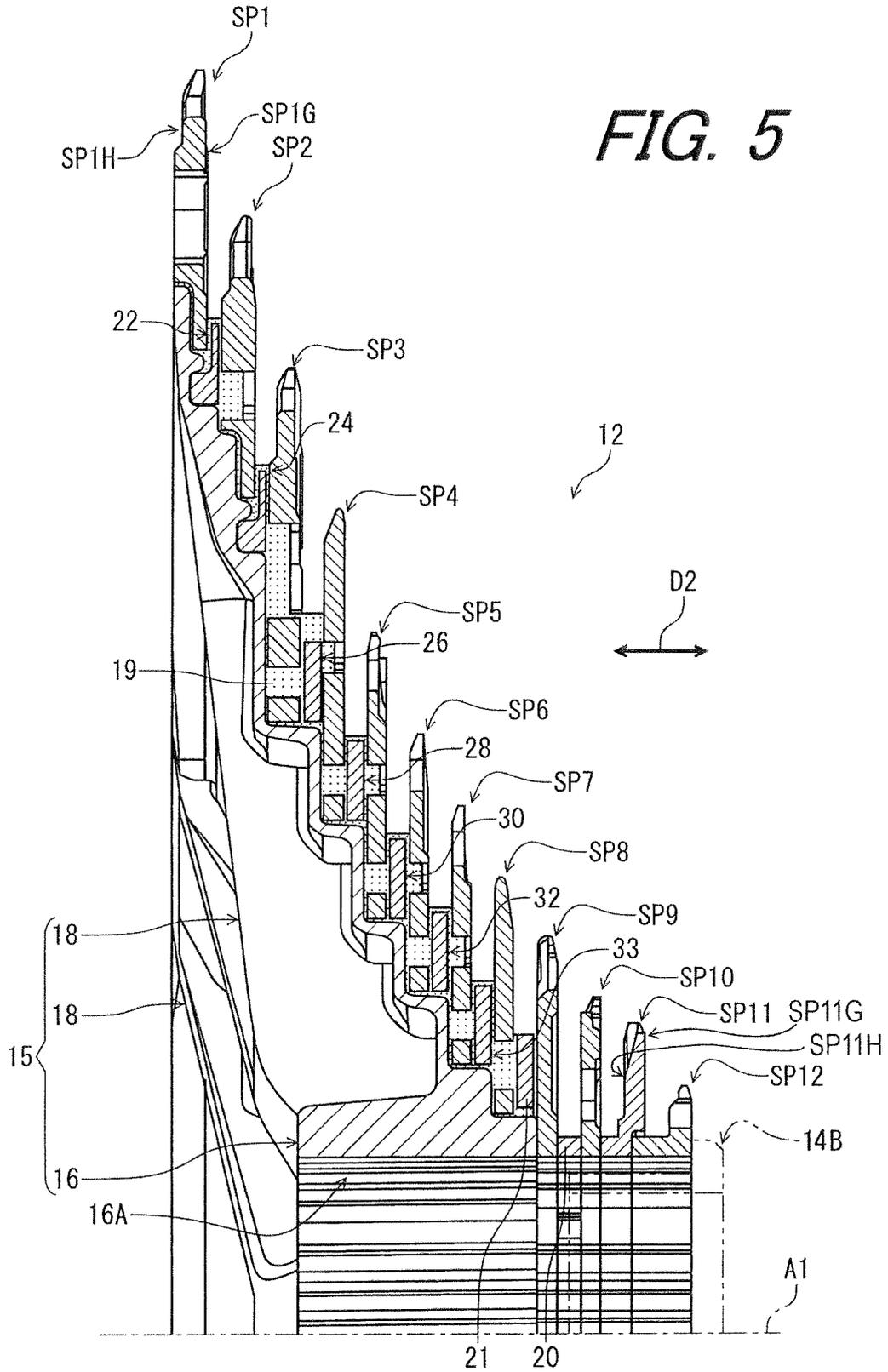


FIG. 4



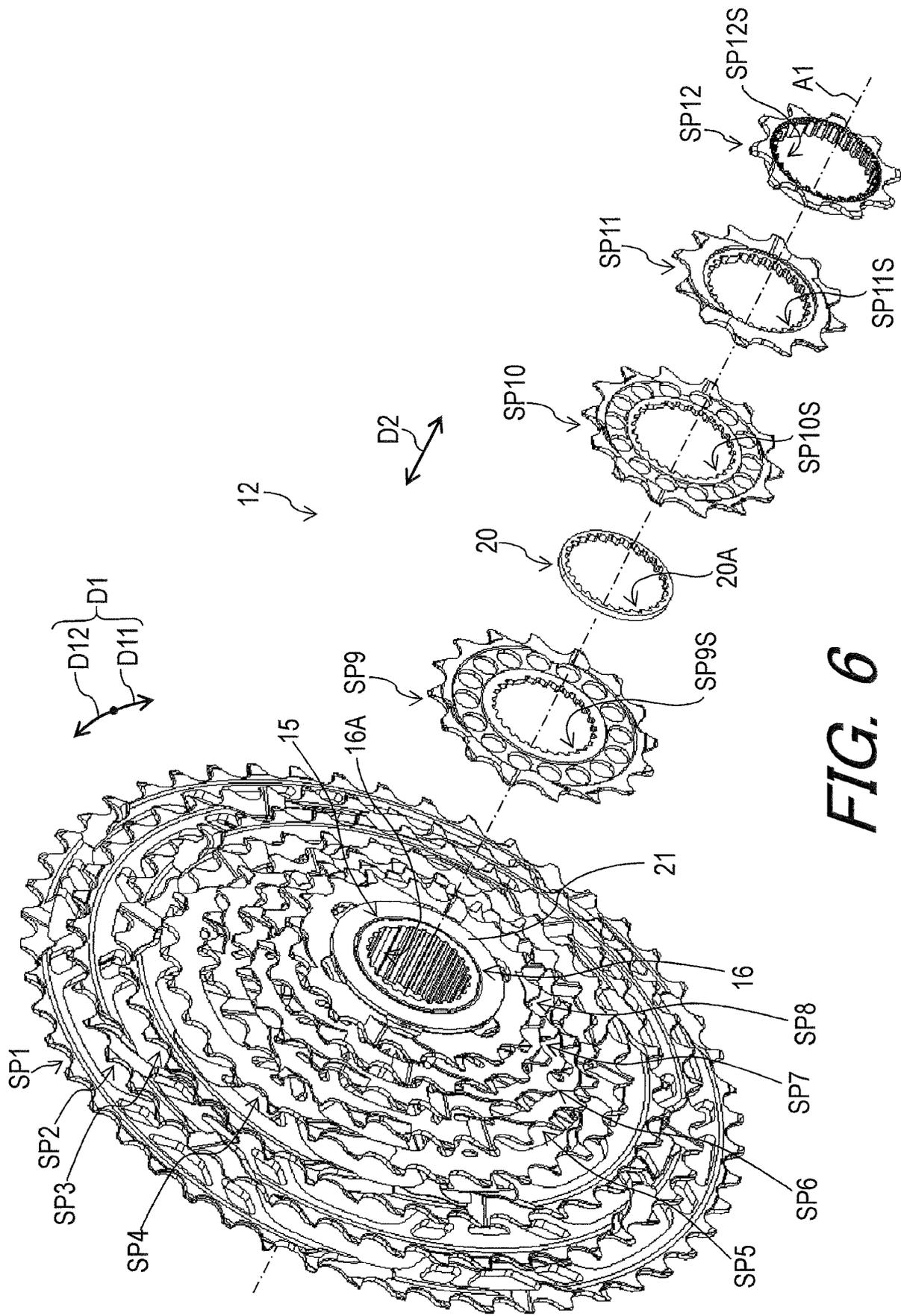


FIG. 6

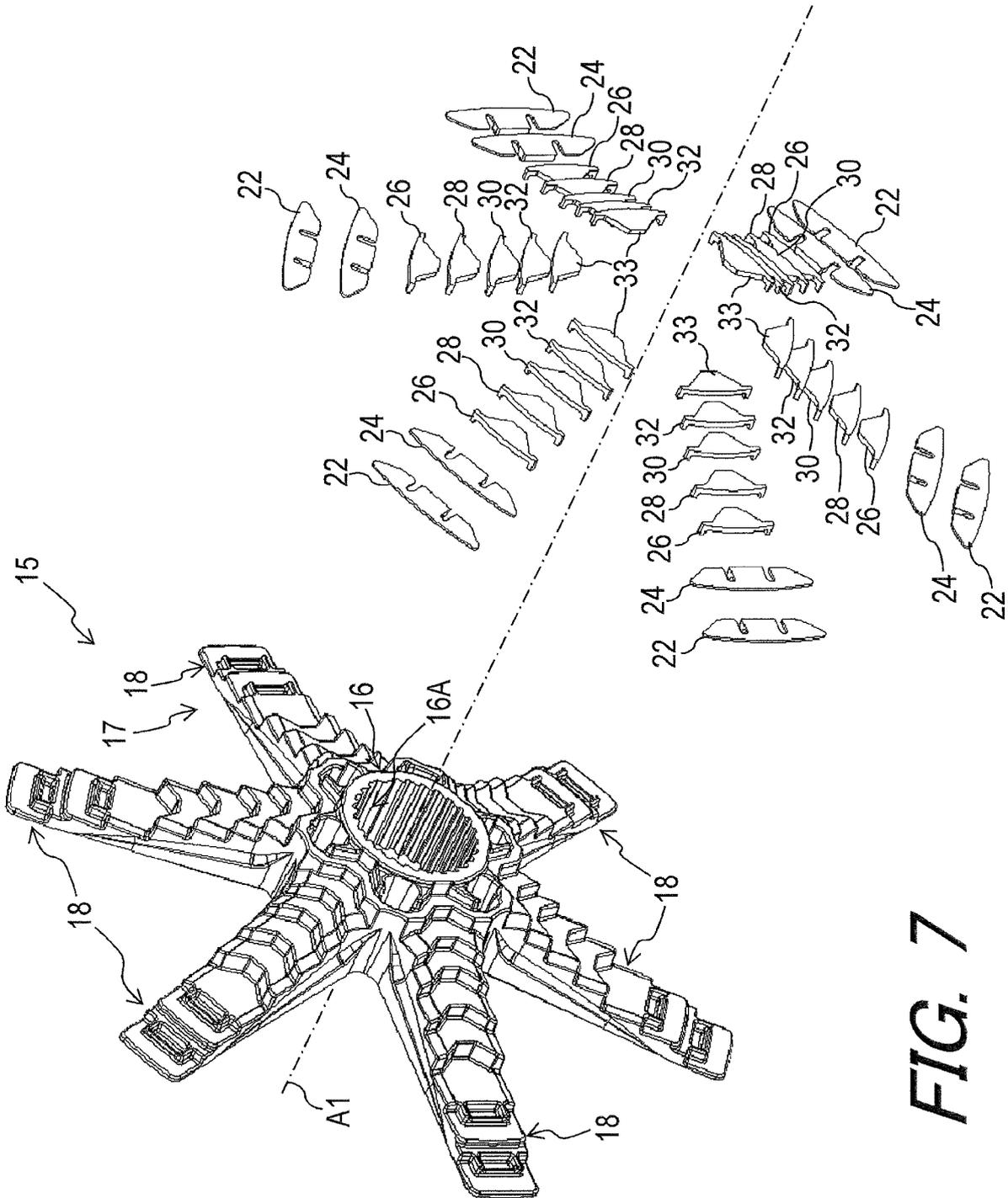


FIG. 7

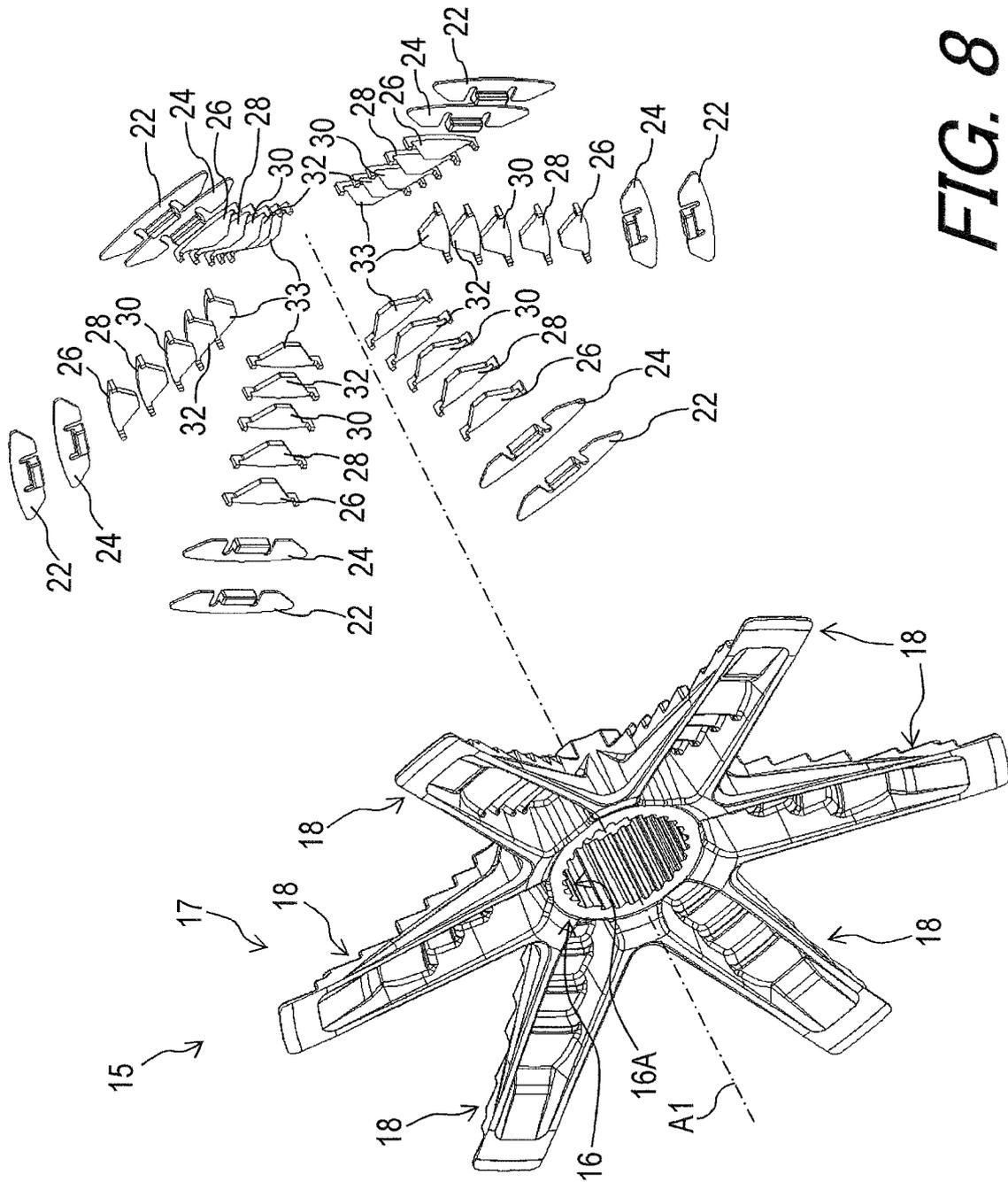
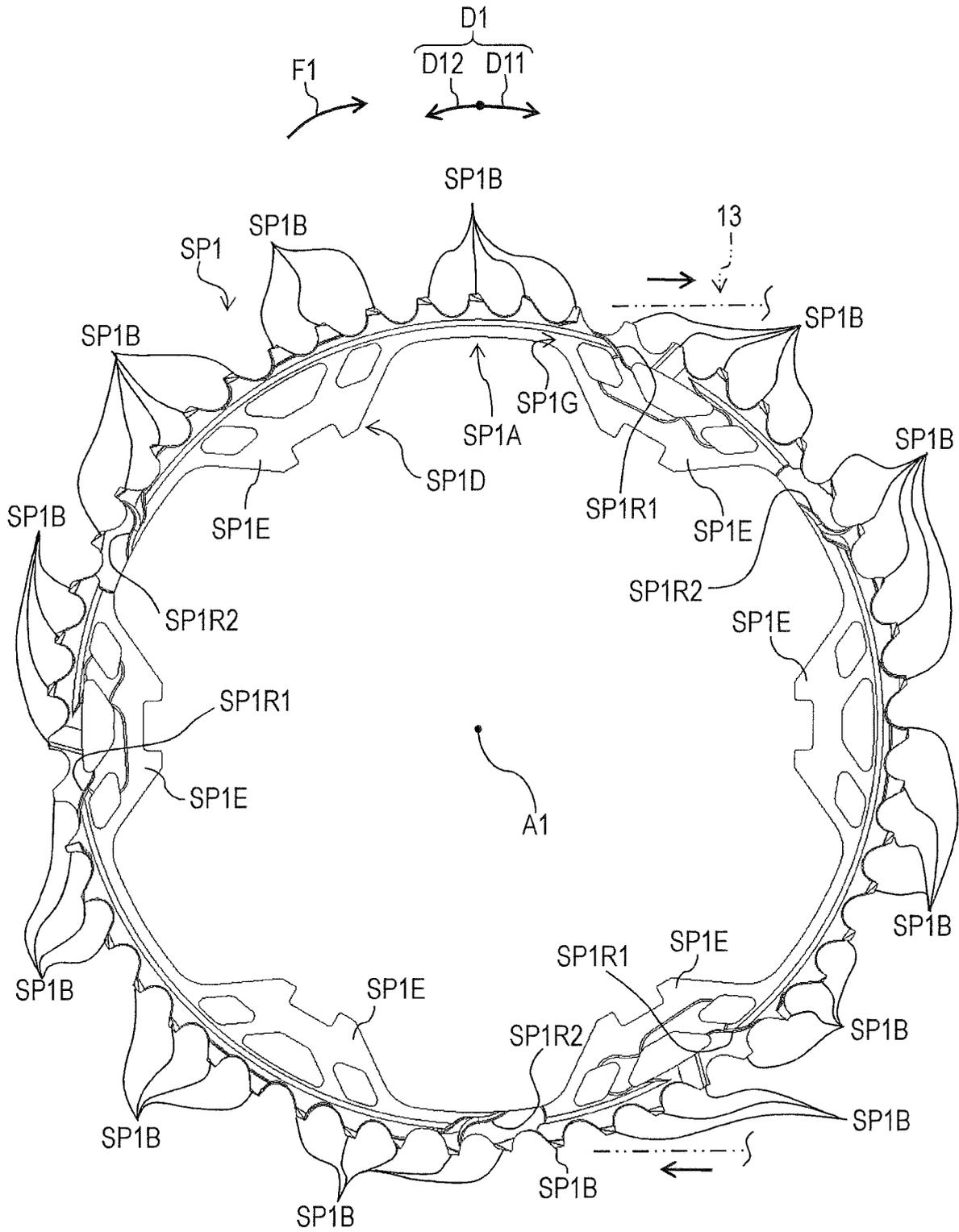
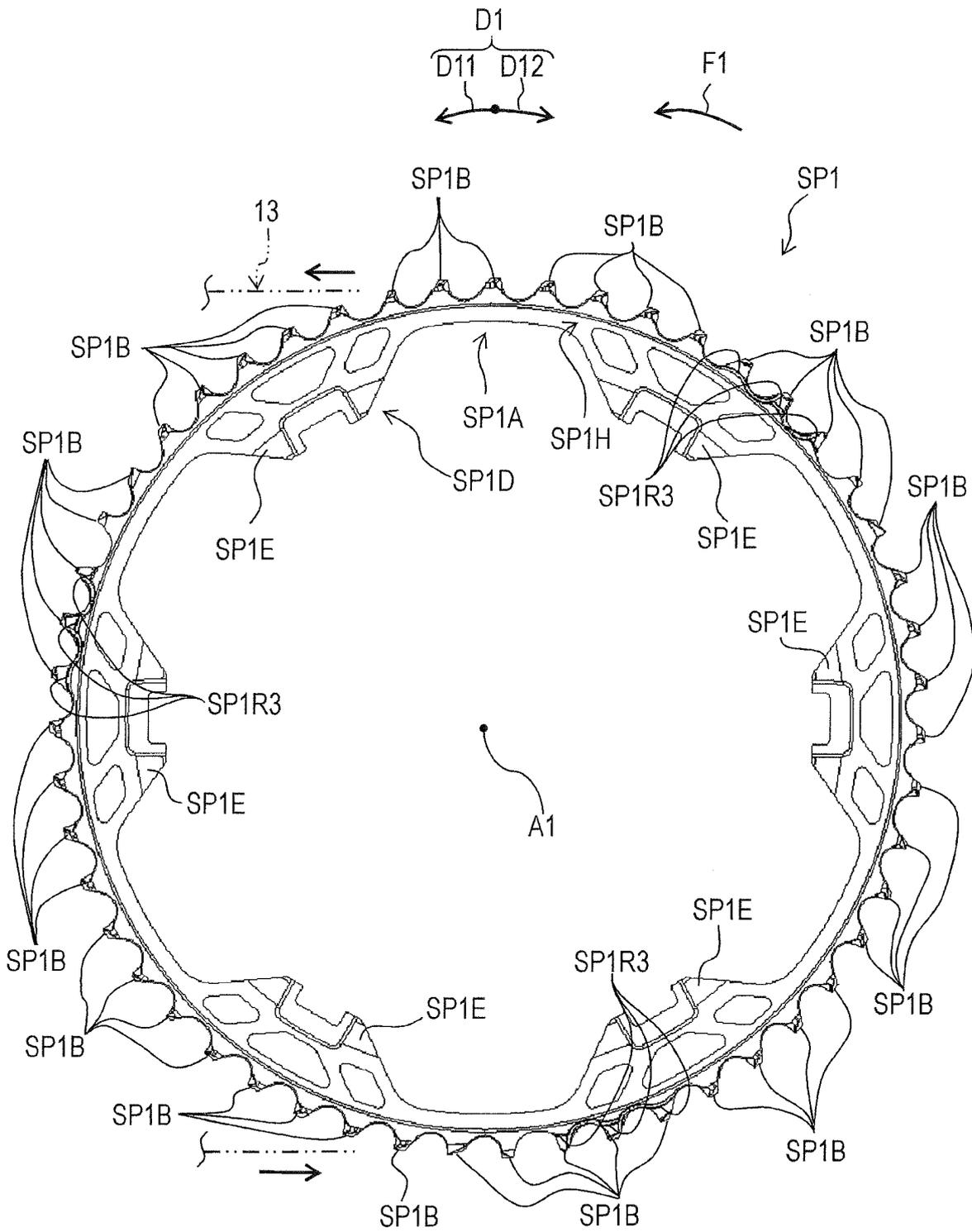


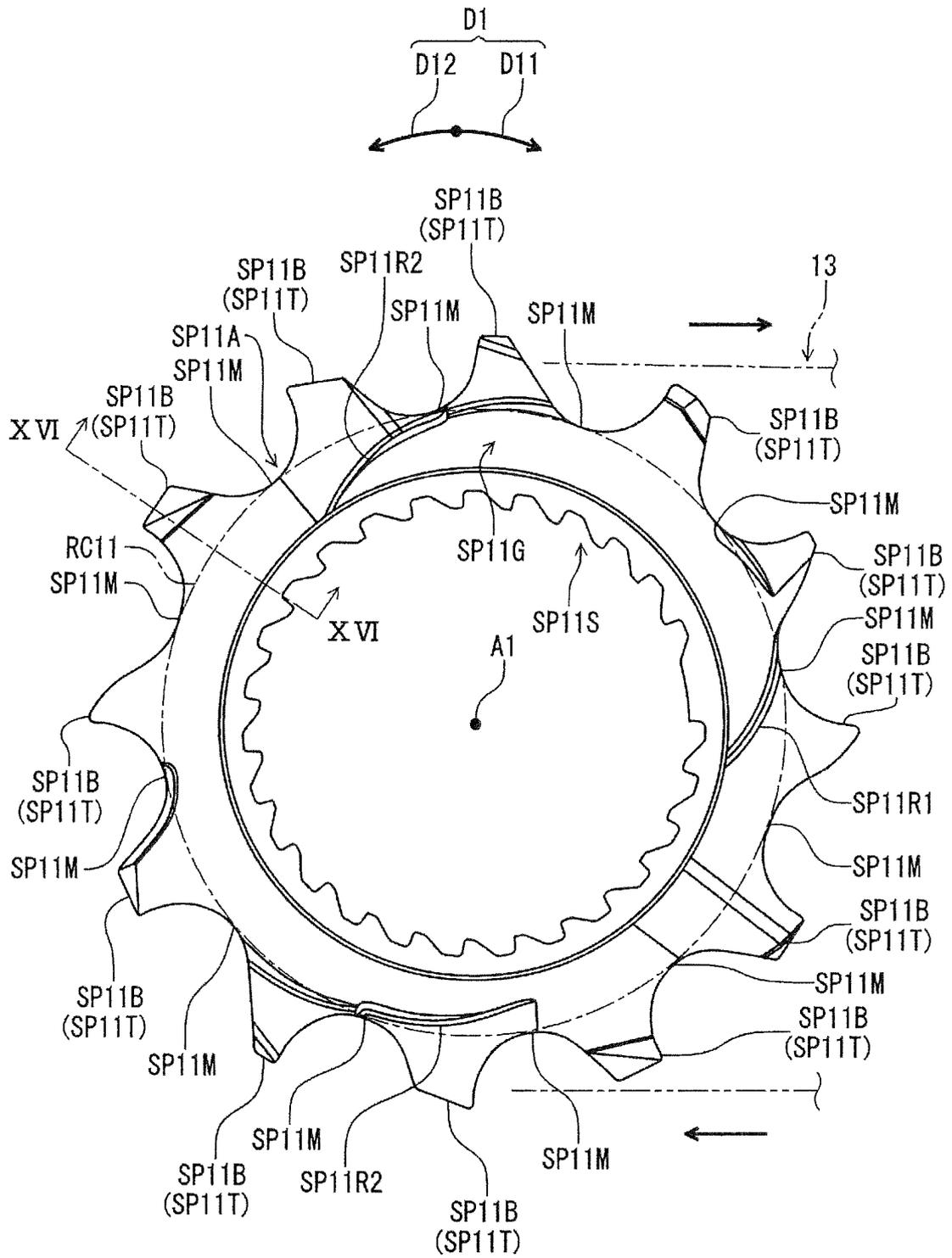
FIG. 8



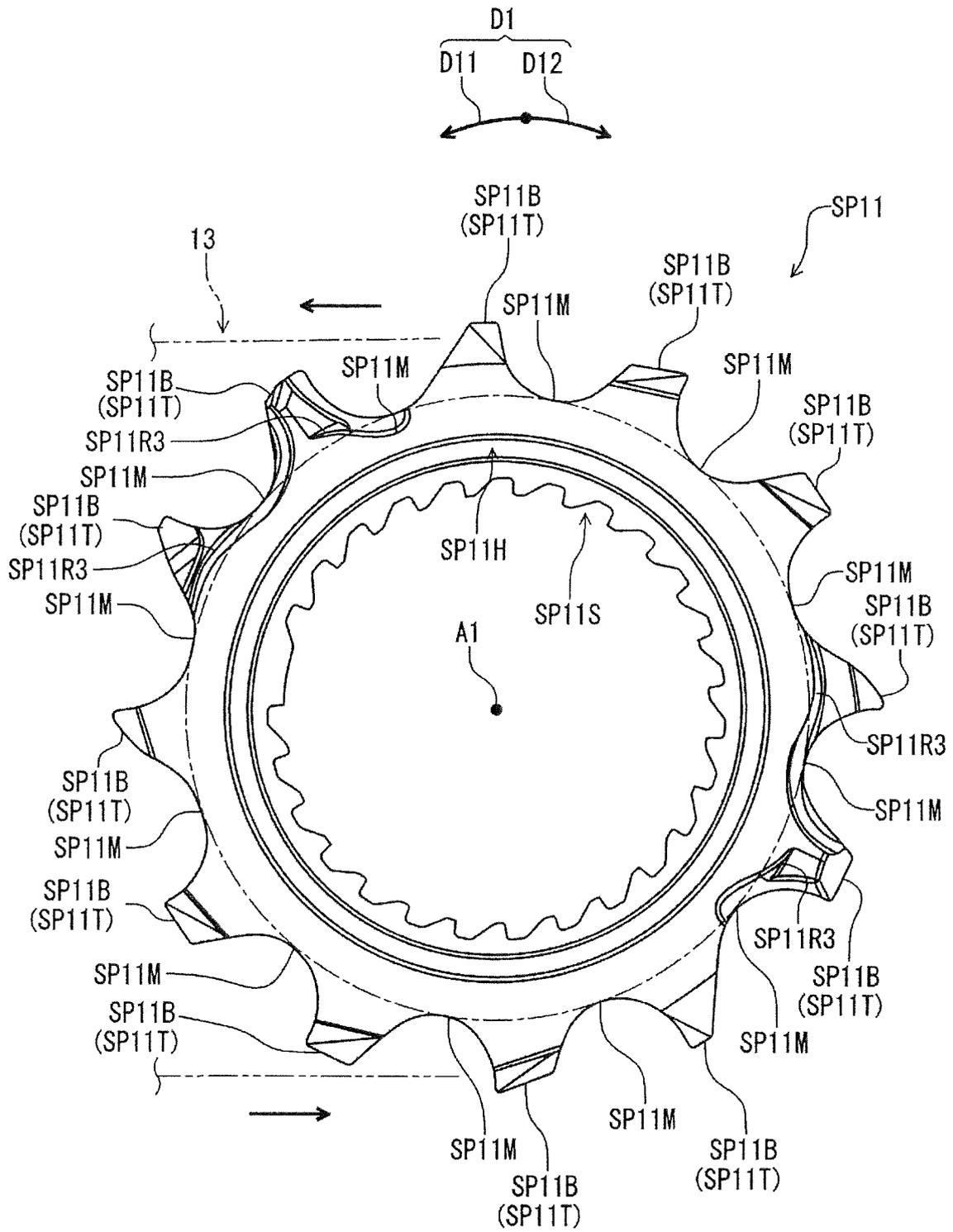
**FIG. 9**



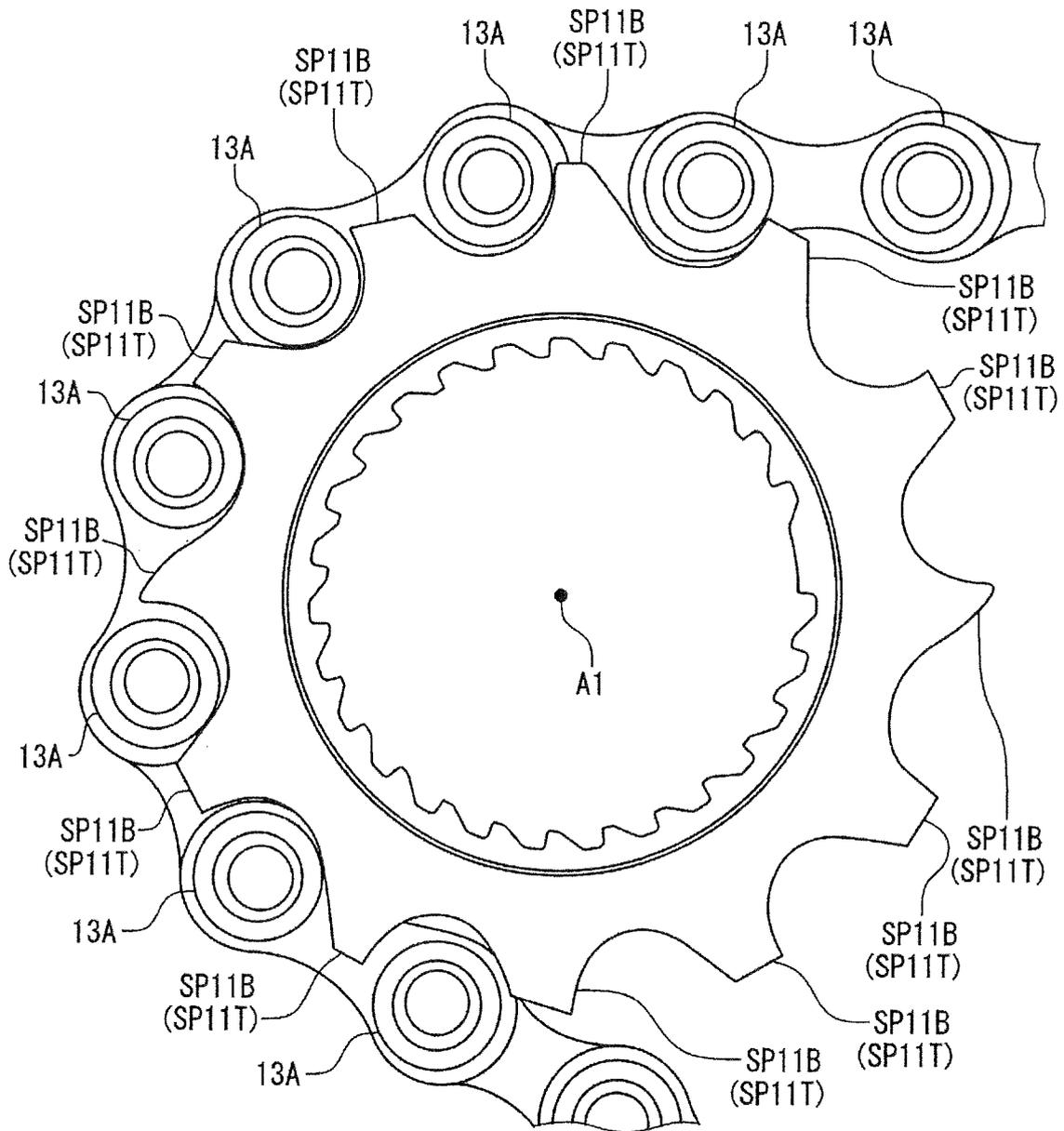
**FIG. 10**



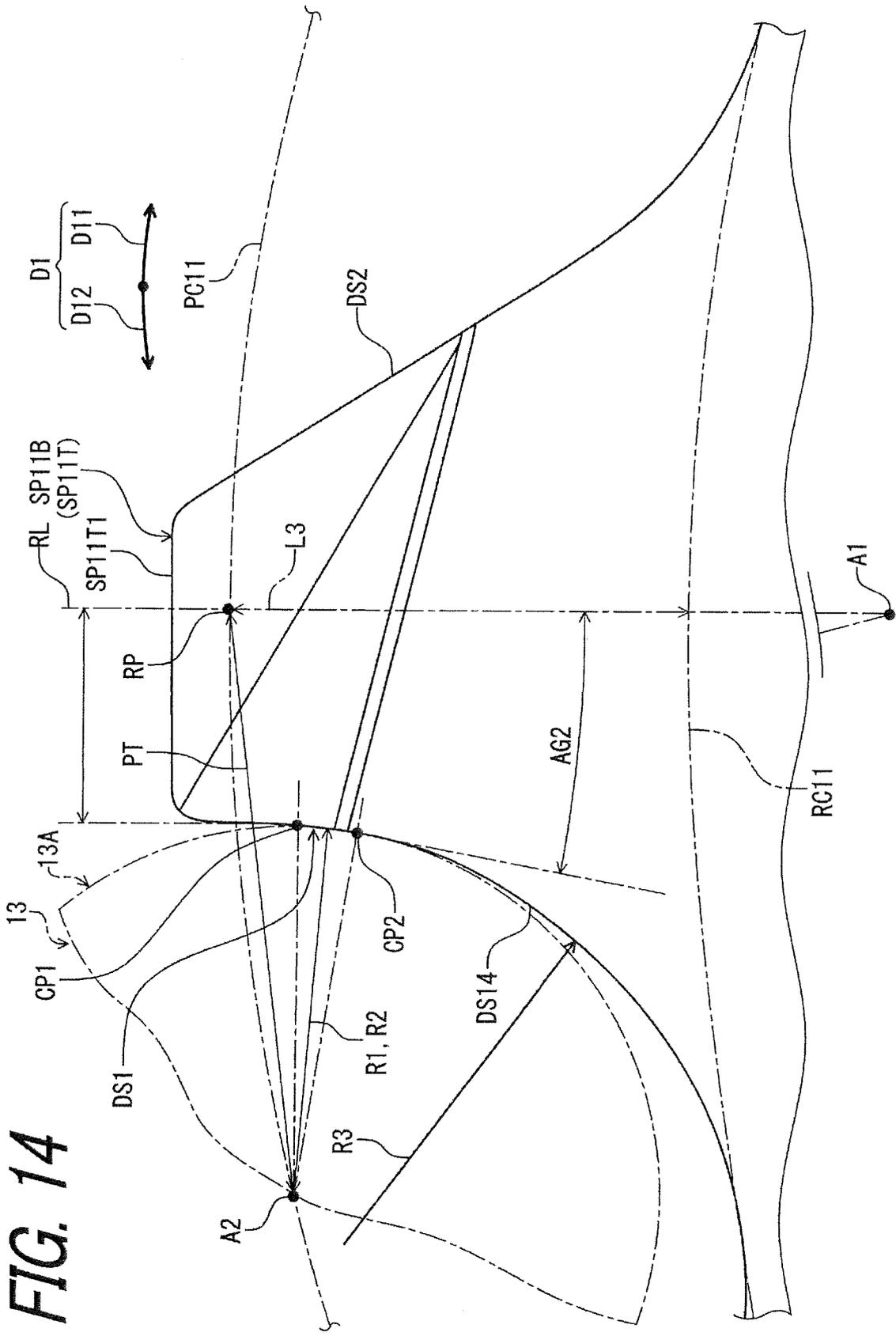
**FIG. 11**



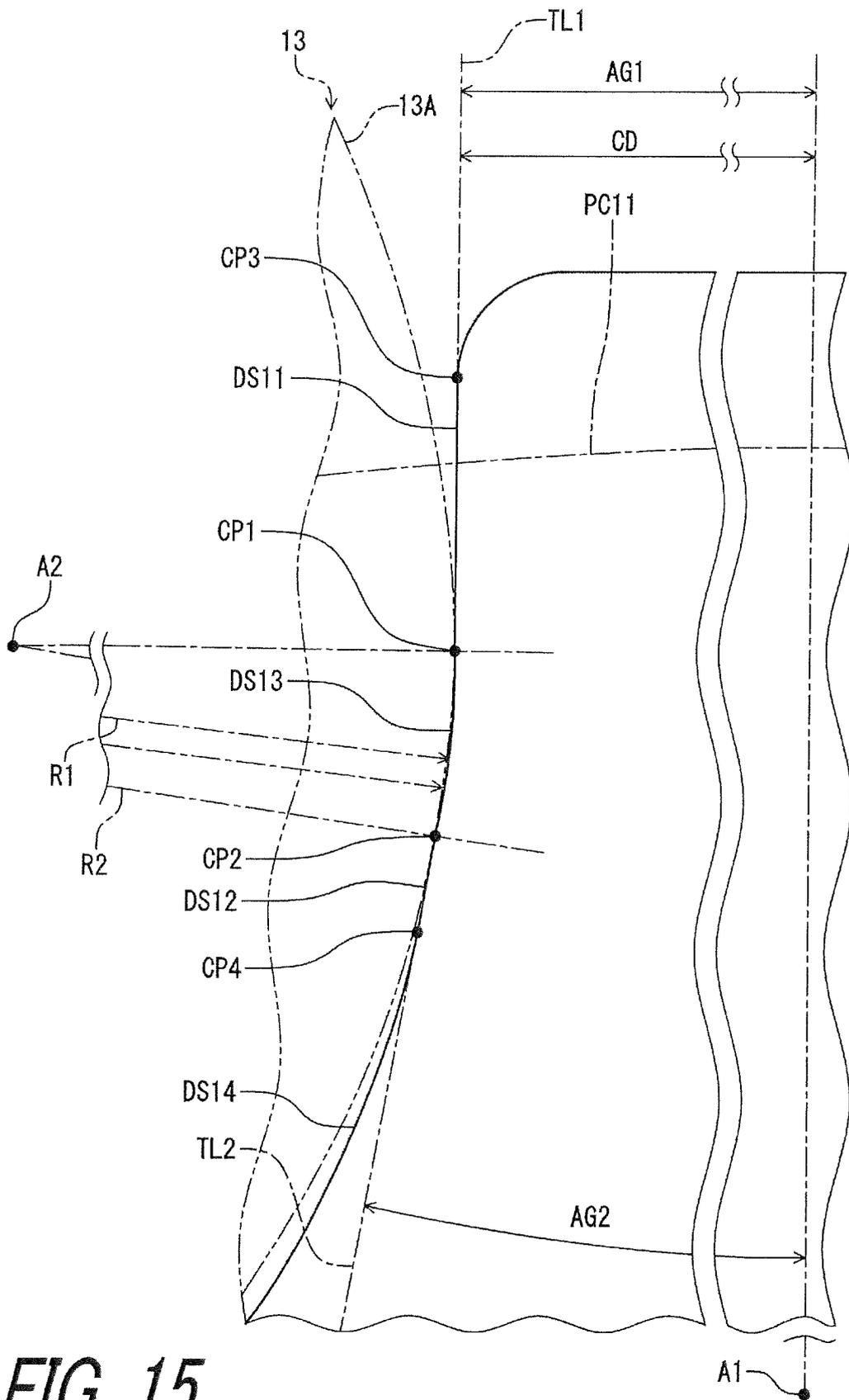
**FIG. 12**



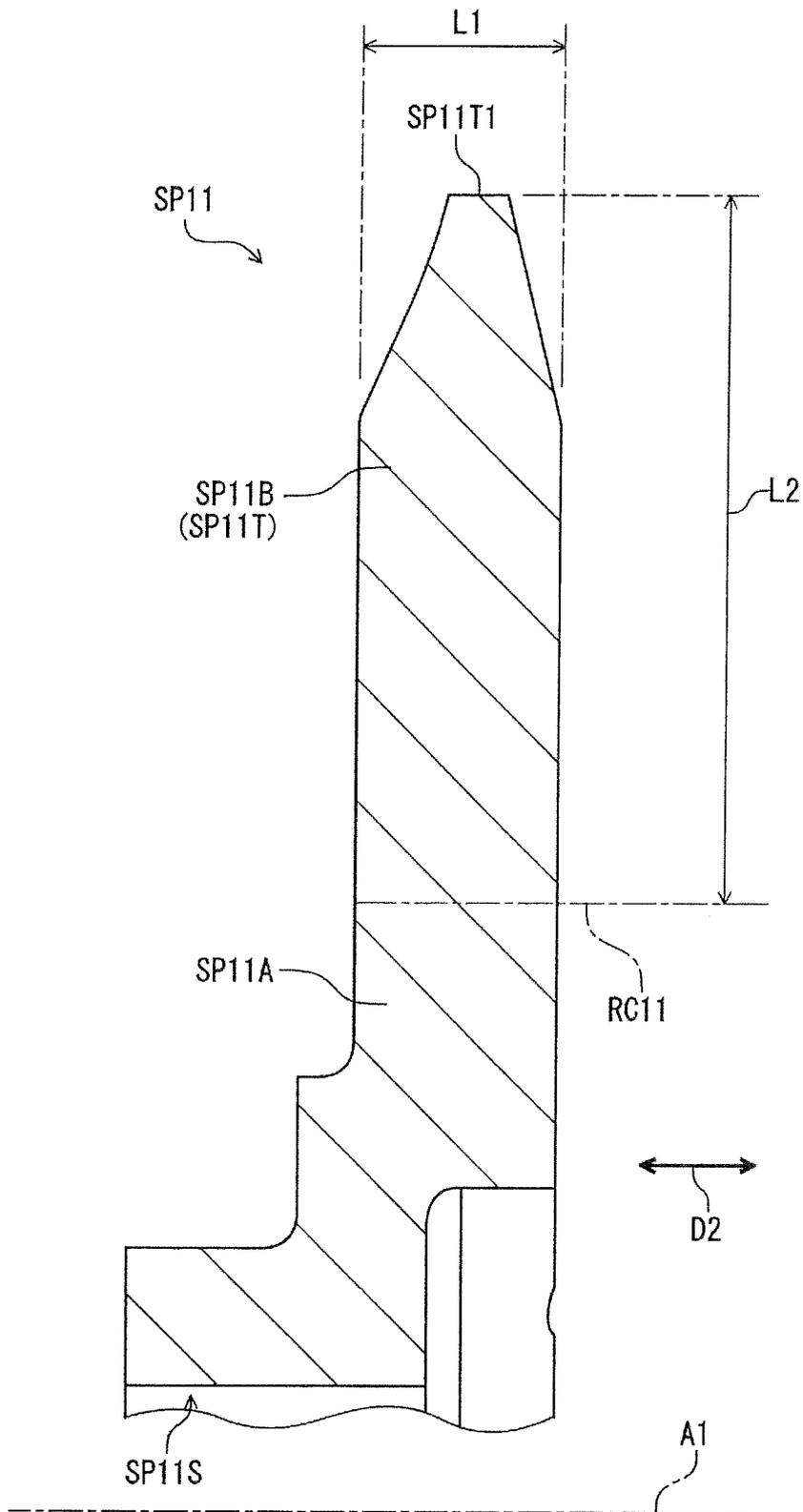
**FIG. 13**



**FIG. 14**



**FIG. 15**



**FIG. 16**