



(10) **DE 10 2023 125 711 A1** 2025.03.27

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2023 125 711.0**

(22) Anmeldetag: **22.09.2023**

(43) Offenlegungstag: **27.03.2025**

(51) Int Cl.: **B62K 7/02 (2006.01)**

B62K 7/04 (2006.01)

B62J 27/30 (2020.01)

(71) Anmelder:
**Dr. Ing. h.c. F. Porsche Aktiengesellschaft, 70435
Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:
Bolay, Philipp, 71287 Weissach, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

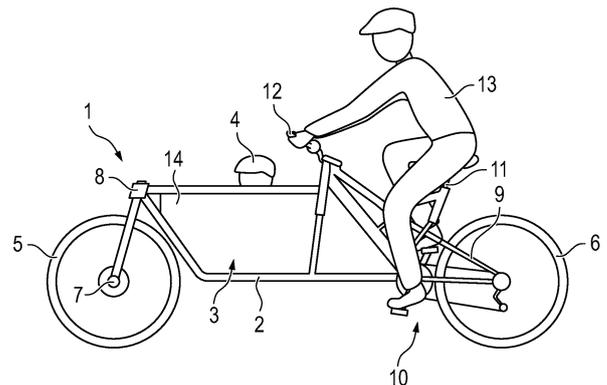
| | | |
|-----------|------------------------|-----------|
| DE | 20 2014 003 119 | U1 |
| GB | 2 610 582 | A |
| CA | 2 657 836 | A1 |

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Fahrrad**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Fahrrad (1), insbesondere Lastenfahrrad, mit einer Rahmenstruktur (2) mit einer Lastenaufnahme (3) für Lasten und/oder Passagiere (4), weiterhin mit zumindest einem an der Rahmenstruktur (2) drehbar und lenkbar gelagerten ersten Rad (5) und mit zumindest einem an der Rahmenstruktur (2) antreibbar gelagerten zweiten Rad (6), wobei die Lastenaufnahme (3) der Rahmenstruktur (2) zwischen dem ersten Rad (5) und dem zweiten Rad (6) angeordnet ist, wobei die Rahmenstruktur (2) zwischen dem ersten Rad (5) und der Lastenaufnahme (3) Deformationsunterstützungsmittel (16) aufweist und zwischen dem ersten Rad (5) und der Lastenaufnahme (3) ein mit der Rahmenstruktur (2) verbundenes Abgbleitelement (15) angeordnet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Fahrrad, insbesondere ein Lastenfahrrad.

[0002] Fahrräder erfreuen sich aktuell einer immer größer werdenden Beliebtheit, weshalb sie im Straßenverkehr auch immer häufiger anzutreffen sind. Dabei werden auch immer häufiger Fahrräder als so genannte Lastenfahrräder mit einer eher langen und schweren Rahmenstruktur genutzt, um Lasten und/oder Personen von einem Fahrer zu befördern. Dabei ist die Rahmenstruktur eines Lastenfahrrads, insbesondere auch deshalb, eher lang ausgebildet, um zusätzlichen Platz für die Beförderung von Lasten und/oder Personen vorzusehen, die auf dem Rahmen sitzend oder liegend Platz nehmen oder abgelegt angeordnet werden können. Durch die höheren zu transportierenden Lasten oder Gewichte ist die Rahmenstruktur des Lastenfahrrads auch typischerweise sehr stabil und verwindungssteif ausgebildet, damit ein stabiles Fahrverhalten ohne unerwünschte Schwingungen und Verwindungen der Rahmenstruktur gewährleistet werden kann.

[0003] Aufgrund der immer häufigeren Nutzung solcher Fahrräder oder Lastenräder finden auch immer häufiger Unfälle zwischen solchen Fahrrädern oder Lastenrädern und entsprechenden Unfallbeteiligten statt, bei welchen aufgrund der sehr steifen Rahmenstruktur und einer auch ansonsten nicht vorhandenen Deformationszone der Rahmenstruktur hohe Beschleunigungskräfte auf die Passagiere und den Fahrer des Lastenrads einwirken, die es zu verhindern gilt.

[0004] Im Stand der Technik sind zum Schutz von Passagieren beispielsweise wannenförmige Lastenaufnahmebehälter bekannt geworden, die auf die Rahmenstruktur des Lastenfahrrads aufgesetzt sind, siehe die DE 20 2018 005 257 U1 oder die WO 2021/043639 A1. Die WO 2021/043639 A1 offenbart einen wannenförmigen Behälter, welcher aus Kunststoff und teilweise auch aus einem Schaummaterial hergestellt ist und auf die steife Rahmenstruktur des Lastenfahrrads aufgesetzt ist. Der wannenförmige Behälter löst allerdings das Problem des mangelnden Energieabbaus im Unfallfalle nicht ausreichend, weshalb die Verletzungsgefahr für Passagiere und Fahrer nicht ausreichend reduziert ist.

[0005] Es ist die Aufgabe, ein Fahrrad oder ein Lastenrad zu schaffen, welches im Unfallfalle eine verringerte Belastung auf die Passagiere und den Fahrer ausübt, so dass die Verletzungsgefahr reduziert ist.

[0006] Die Aufgabe wird mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst.

[0007] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung betrifft ein Fahrrad, insbesondere Lastenfahrrad, mit einer Rahmenstruktur mit einer Lastenaufnahme für Lasten und/oder Passagiere, weiterhin mit zumindest einem an der Rahmenstruktur drehbar und lenkbar gelagerten ersten Rad und mit zumindest einem an der Rahmenstruktur antreibbar gelagerten zweiten Rad, wobei die Lastenaufnahme der Rahmenstruktur zwischen dem ersten Rad und dem zweiten Rad angeordnet ist, wobei die Rahmenstruktur zwischen dem ersten Rad und der Lastenaufnahme Deformationsunterstützungsmittel aufweist und zwischen dem ersten Rad und der Lastenaufnahme ein mit der Rahmenstruktur verbundenes Abgleitelement angeordnet ist. Dadurch wird die Deformation der Rahmenstruktur geeignet unterstützt, dass ein verbesserter Energieabbau durch Deformation der Rahmenstruktur erreicht wird und die Deformation und der Energieabbau auch durch das Abgleitelement gezielt geleitet wird. Damit wird die Beschleunigung und damit die Belastung, welche der Fahrer und/oder die Passagiere erfahren, reduziert, was die Verletzungsgefahr reduziert.

[0008] Bei einem Ausführungsbeispiel ist es zweckmäßig, wenn das Abgleitelement eine Abgleitebene aufspannt, welche schräg zur Mittellängsachse des Fahrrads ausgerichtet ist. Damit dient das Abgleitelement der Verformung und dem Abgleiten des ersten Rads, also des Vorderrads, so dass bei einem Unfallaufprall eine definierte Verformung und ein definierter Weg des verformten ersten Rads erfolgt und nicht eine zufällige Verformung resultiert. Dadurch kann die Energieaufnahme bei der Verformung gezielt gestaltet werden, so dass die Belastung auf die Passagiere und/oder den Fahrer definiert reduziert werden kann.

[0009] Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Abgleitelement mit der aufgespannten Abgleitebene die Mittellängsachse des Fahrrads überschreitet, wobei die Abgleitebene im Schnittpunkt mit der Mittellängsachse schräg zur Mittellängsachse ausgerichtet ist. Damit wird auch ein geradestehendes erstes Rad, welches nach hinten verformt wird, seitlich an der Abgleitebene abgewiesen und seitlich verformt, so dass eine definierte Verformung resultiert und damit ein definierter Energieabbau.

[0010] Bei einem anderen Ausführungsbeispiel ist es bevorzugt, wenn das Abgleitelement im Bereich der Mittellängsachse des Fahrrads mit einem Abstützelement an der Rahmenstruktur abgestützt ist. Das Abstützelement gibt dem Abgleitelement eine Verstärkung in Längsrichtung des Fahrrads, so dass das Abgleitelement nicht selbst zumindest stark verbogen oder beschädigt wird, wenn beispielsweise das erste Rad daran abgelenkt und verformt wird. Damit steigt die Sicherheit der Passagiere und/oder des Fahrers.

[0011] Auch ist es zweckmäßig, wenn das erste Rad mittels einer Radaufhängung drehbar gelagert ist, wobei die Radaufhängung in einem Lenkkopf zum Lenken verdrehbar gelagert ist, wobei die Rahmenstruktur zum Lenkkopf hin sich verjüngend ausgebildet ist. Damit wird die Rahmenstruktur im vorderen Teil des Fahrrads schmaler, so dass auch die Rahmenstruktur in diesem vorderen Bereich bei einem Aufprall besser durch Verformung Energie abbauen kann.

[0012] Bei einem Ausführungsbeispiel ist es zweckmäßig, wenn die Rahmenstruktur zum Lenkkopf hin aus aufeinander zu laufenden Rahmenstreben ausgebildet ist. Damit kann die Rahmenstruktur gleichzeitig steif und dennoch im Aufprallfalle ausreichend definiert nachgiebig und energieabsorbierend ausgebildet werden. Dabei können die Rahmenstreben individuell gestaltet werden, um die erwünschte energieabsorbierende Wirkung zu erreichen.

[0013] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die aufeinander zu laufenden Rahmenstreben als Sollknickstelle jeweils eine lokale Reduktion ihres Querschnitts aufweisen. Mit Rahmenstreben mit derart ausgebildeten Sollknickstellen kann die energieabsorbierende Wirkung der Rahmenstruktur definiert werden, so dass im Aufprallfall eine definierte Energieabsorption eintritt, so dass die Belastung der Passagiere und/oder des Fahrers definiert reduziert ist.

[0014] Besonders vorteilhaft ist es, wenn eine der Rahmenstreben als Sollknickstelle eine an ihrer Außenseite angeordnete lokale Reduktion ihres Querschnitts aufweist und eine andere der Rahmenstreben als Sollknickstelle eine an ihrer Innenseite angeordnete lokale Reduktion ihres Querschnitts aufweist. Durch die asymmetrische Anordnung der Sollknickstellen wird die Verformung der Rahmenstruktur auf eine Seite gelenkt, so dass dadurch eine definierte Energieabsorption erreicht wird.

[0015] Auch ist es vorteilhaft, wenn zur Verdrehung der Radaufhängung im Lenkkopf zum Lenken ein Hebelgestänge vorgesehen ist, welches einerseits an einem an der Radaufhängung angebrachten ersten Hebel und andererseits an einem an einer Lenkanordnung angebrachten zweiten Hebel gelenkig angelenkt ist. Dadurch kann eine auch über eine Entfernung zwischen Lenkanordnung, also des Lenkers, des Fahrrads und Radaufhängung des ersten Rads vorgesehene Lenkverbindung ausgebildet werden, die beispielsweise bauraumsparend neben oder unterhalb der Lastenaufnahme angeordnet werden kann.

[0016] Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Hebelgestänge als Sollknickstelle eine lokale Reduktion seines Querschnitts aufweist. Dadurch wird bei einem Verdrehen des ersten Rads nicht auch schlag-

artig die Lenkanordnung oder der Lenker unerwünscht verdreht, was den Fahrer verletzen könnte. Durch die Sollknickstelle kann die Verdrehung der Lenkanordnung oder des Lenkers definiert erfolgen, um die Verdrehung des ersten Rads zumindest etwas von der Verdrehung der Lenkanordnung zu entkoppeln.

[0017] Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnungen detailliert erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Fahrrads,

Fig. 2 eine schematische Teildarstellung des Fahrrads gemäß **Fig. 1** von oben,

Fig. 3 eine vergrößerte schematische Teildarstellung des Fahrrads gemäß **Fig. 2**, und

Fig. 4 eine schematische Teildarstellung des Fahrrads gemäß **Fig. 2** nach einem Aufprall.

[0018] Die **Fig. 1** bis **4** zeigen verschiedene Darstellungen eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Fahrrads 1.

[0019] Das Fahrrad 1 ist in dem gezeigte Ausführungsbeispiel als Lastenfahrrad ausgestaltet. Es kann auch anderweitig ausgestaltet sein.

[0020] Das Fahrrad 1, insbesondere ein Lastenfahrrad, ist mit einer Rahmenstruktur 2 mit einer Lastenaufnahme 3 für Lasten und/oder Passagiere 4 ausgebildet.

[0021] Weiterhin weist das Fahrrad 1 zumindest ein an der Rahmenstruktur 2 drehbar und lenkbar gelagertes erstes Rad 5 und zumindest ein an der Rahmenstruktur 2 antreibbar gelagertes zweites Rad 6 auf.

[0022] Das zumindest eine erste Rad 5 ist typischerweise ein Vorderrad, welches mittels einer Radaufhängung 7, auch Gabel genannt, drehbar gelagert ist, wobei die Radaufhängung 7 in einem Lenkkopf 8 zum Lenken verdrehbar gelagert ist.

[0023] Das zumindest eine zweite Rad 6 ist typischerweise ein Hinterrad, welches in einer Hinterradaufnahme 9 drehbar gelagert angeordnet ist. Das zweite Rad 6, wie das Hinterrad, ist beispielsweise mittels eines Pedalantriebs 10 antreibbar. Dabei kann der Pedalantrieb 10 auch von einem Elektromotor unterstützt sein, welcher sich aus einer aufladbaren Batterie speist. Auch kann der Antrieb bedarfsweise und/oder zeitweise rein elektrisch funktionieren oder rein mechanisch ohne elektrische Unterstützung.

[0024] Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Lastenaufnahme 3 der Rahmenstruktur 2 zwischen dem ersten Rad 5 und dem zweiten Rad 6 angeordnet. Dabei ist die Lastenaufnahme 3 auch zwischen dem ersten Rad 5 und dem Fahrersitz des Fahrers 13, also dem Sattel 11 und der Lenkanordnung 12 angeordnet. Das Fahrrad 1 ist in dieser Konfiguration, also mit einer vor dem Fahrer 13 angeordneten Lastenaufnahme 3 für Lasten und/oder Passagiere 4 ausgebildet. Solche Fahrräder 1 sind auch als so genannte „Long John“ bekannt.

[0025] Die Lastenaufnahme 3 kann rein durch die Rahmenstruktur 2 ausgebildet sein und/oder es kann zusätzlich eine Wanne 14 und/oder eine Bodenplatte vorgesehen sein, je nach dem, was transportiert werden soll.

[0026] Die Fig. 2 und 3 zeigen, dass die Rahmenstruktur 2 zwischen dem ersten Rad 5 und der Lastenaufnahme 3 Deformationsunterstützungsmittel 16 aufweist, so dass die Rahmenstruktur 2 bei einem Aufprall definiert verformt wird und so verbessert kinetische Energie abgebaut werden kann.

[0027] Weiterhin ist zwischen dem ersten Rad 5 und der Lastenaufnahme 3 ein mit der Rahmenstruktur 2 verbundenes Abgleitelement 15 angeordnet. Das Abgleitelement 15 dient dazu, dass bei einem Aufprall das nach hinten gedrückte und verformte erste Rad 5 nicht beliebig gegen die Rahmenstruktur 2 stößt und dort evtl. Passagiere verletzen könnte, sondern dass das erste Rad 5 bei einer Deformation nach hinten an dem Abgleitelement 15 gezielt seitlich abgeleitet wird, so dass das erste Rad 5 seitlich an der Lastenaufnahme 3 vorbeigeführt wird und Passagiere dadurch nicht gefährdet werden. Darüber hinaus kann das seitlich abgelenkte erste Rad 5 auch definiert seitlich abgelenkt werden, um definiert Energie abzubauen.

[0028] Gemäß dem erfindungsgemäßen Beispiel ist es zweckmäßig, wenn das Abgleitelement 15 derart ausgebildet ist, dass es eine Abgleitebene 17 aufspannt, welche schräg zur Mittellängsachse 20 des Fahrrads 1 ausgerichtet ist. Dazu kann das Abgleitelement 15 einen flächenartigen Bereich 18 aufweisen, beispielsweise eine Platte und/oder eine Schiene etc., welcher die Abgleitebene 17 definiert.

[0029] An dieses Abgleitelement 15 mit der Abgleitebene 17 kann dann das verformte erste Rad 5 gedrückt werden und seitlich abgewiesen werden, wenn das erste Rad 5 bei einem Aufprall gegen eine Barriere 19 fährt, was die Fig. 4 darstellen soll.

[0030] Gemäß der Fig. 2 bis 4 überschreitet das Abgleitelement 15 mit der aufgespannten Abgleitebene 17 die Mittellängsachse 20 des Fahrrads 1, wobei die Abgleitebene 17 im Schnittpunkt mit der

Mittellängsachse 20 schräg zur Mittellängsachse 20 ausgerichtet ist. Dadurch wird eine Schräge nach seitlich hinten erzeugt, entlang welcher das erste Rad 5 seitlich nach hinten bei einem Aufprall abgeleitet werden kann und vorbei an der Lastenaufnahme 3 geführt werden kann. Dadurch, dass die Abgleitebene 17 auch über die Mittellängsachse 20 reicht, wird das erste Rad 5 auch bei einer ungünstigen Drehung in die entgegengesetzte andere Richtung durch die Neigung der Abgleitebene 17 in die andere Richtung geführt und nach seitlich hinten abgeleitet.

[0031] Dazu ist es bei einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel zweckmäßig, wenn das Abgleitelement 15 im Bereich der Mittellängsachse 20 des Fahrrads 1 mit einem Abstützelement 21 an der Rahmenstruktur 2 abgestützt ist. Dadurch erhält das Abgleitelement 15 in der Fahrradlängsrichtung des Fahrrads 1 noch einmal eine Versteifung.

[0032] Aus den Fig. 1 bis 4 ist auch erkennbar, dass das erste Rad 5 mittels einer Radaufhängung 7 drehbar gelagert ist, wobei die Radaufhängung 7 in einem Lenkkopf 8 zum Lenken verdrehbar gelagert ist, wobei die Rahmenstruktur 2 zum Lenkkopf 8 hin sich verjüngend ausgebildet ist. Dadurch wird eine stabile Struktur geschaffen, welche im Unfallfalle dennoch relativ steif ausgebildet sein kann.

[0033] Die Rahmenstruktur 2 ist zum Lenkkopf 8 hin aus aufeinander zu laufenden Rahmenstreben 22 ausgebildet. Diese Rahmenstreben 22 weisen bevorzugt Deformationsunterstützungsmittel 16 auf, welche eine Deformation der Rahmenstreben 22 unterstützen. Dazu weisen die Rahmenstreben 22 beispielsweise Deformationsunterstützungsmittel 16 derart auf, dass die Rahmenstreben 22 an geeigneten vorbestimmten Stellen bevorzugt sich verformen, knicken oder biegen, so dass der Energieabbau aufgrund der vorbestimmten Stellen und der bevorzugten Art der Deformation vorbestimmt abläuft.

[0034] Dazu können die aufeinander zu laufenden Rahmenstreben 22 als jeweilige Sollknickstelle 23 jeweils eine lokale Reduktion 24 ihres Querschnitts aufweisen.

[0035] Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist es auch zweckmäßig, wenn eine der Rahmenstreben 22 als Sollknickstelle 23 eine an ihrer Außenseite angeordnete lokale Reduktion 24 ihres Querschnitts aufweist und eine andere der Rahmenstreben 22 als Sollknickstelle 23 eine an ihrer Innenseite angeordnete lokale Reduktion 24 ihres Querschnitts aufweist. Damit wird erreicht, dass die Deformation des vorderen Bereichs der Rahmenstruktur 2 gezielt erfolgt.

[0036] Weiterhin ist erkennbar, dass zur Verdrehung der Radaufhängung 7 im Lenkkopf 8 zum Lenken ein

Hebelgestänge 25 vorgesehen ist, welches einerseits an einem an der Radaufhängung 7 angebrachten ersten Hebel 26 und andererseits an einem an einer Lenkanordnung 12 angebrachten zweiten Hebel 27 gelenkig angelenkt ist.

[0037] Das Hebelgestänge 25 weist als Sollknickstelle 23 eine lokale Reduktion 28 seines Querschnitts auf. Damit wird auch das Hebelgestänge 25 beim Unfallfalle deformiert und dies reduziert die Rückwirkung auf die Lenkanordnung 12 mit Lenkstange.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 20 2018 005 257 U1 [0004]
- WO 2021/043639 A1 [0004]

Patentansprüche

1. Fahrrad (1), insbesondere Lastenfahrrad, mit einer Rahmenstruktur (2) mit einer Lastenaufnahme (3) für Lasten und/oder Passagiere (4), weiterhin mit zumindest einem an der Rahmenstruktur (2) drehbar und lenkbar gelagerten ersten Rad (5) und mit zumindest einem an der Rahmenstruktur (2) antreibbar gelagerten zweiten Rad (6), wobei die Lastenaufnahme (3) der Rahmenstruktur (2) zwischen dem ersten Rad (5) und dem zweiten Rad (6) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rahmenstruktur (2) zwischen dem ersten Rad (5) und der Lastenaufnahme (3) Deformationsunterstützungsmittel (16) aufweist und zwischen dem ersten Rad (5) und der Lastenaufnahme (3) ein mit der Rahmenstruktur (2) verbundenes Abgleitelement (15) angeordnet ist.

2. Fahrrad (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Abgleitelement (15) eine Abgleitebene (17) aufspannt, welche schräg zur Mittellängsachse (20) des Fahrrads (1) ausgerichtet ist.

3. Fahrrad (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Abgleitelement (15) mit der aufgespannten Abgleitebene (17) die Mittellängsachse (20) des Fahrrads (1) überschreitet, wobei die Abgleitebene (17) im Schnittpunkt mit der Mittellängsachse (20) schräg zur Mittellängsachse (20) ausgerichtet ist.

4. Fahrrad (1) nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Abgleitelement (15) im Bereich der Mittellängsachse (20) des Fahrrads (1) mit einem Abstützelement (21) an der Rahmenstruktur (2) abgestützt ist.

5. Fahrrad (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Rad (5) mittels einer Radaufhängung (7) drehbar gelagert ist, wobei die Radaufhängung (7) in einem Lenkkopf (8) zum Lenken verdrehbar gelagert ist, wobei die Rahmenstruktur (2) zum Lenkkopf (8) hin sich verjüngend ausgebildet ist.

6. Fahrrad (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rahmenstruktur (2) zum Lenkkopf (8) hin aus aufeinander zu laufenden Rahmenstreben (22) ausgebildet ist.

7. Fahrrad (1) nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die aufeinander zu laufenden Rahmenstreben (22) als Sollknickstelle (23) jeweils eine lokale Reduktion (24) ihres Querschnitts aufweisen.

8. Fahrrad (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine der Rahmenstreben

(22) als Sollknickstelle (23) eine an ihrer Außenseite angeordnete lokale Reduktion (24) ihres Querschnitts aufweist und eine andere der Rahmenstreben (22) als Sollknickstelle (23) eine an ihrer Innenseite angeordnete lokale Reduktion (24) ihres Querschnitts aufweist.

9. Fahrrad (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Verdrehung der Radaufhängung (7) im Lenkkopf (8) zum Lenken ein Hebelgestänge (25) vorgesehen ist, welches einerseits an einem an der Radaufhängung (7) angebrachten ersten Hebel (26) und andererseits an einem an einer Lenkanordnung (12) angebrachten zweiten Hebel (27) gelenkig angeleitet ist.

10. Fahrrad (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hebelgestänge (25) als Sollknickstelle (23) eine lokale Reduktion (28) seines Querschnitts aufweist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

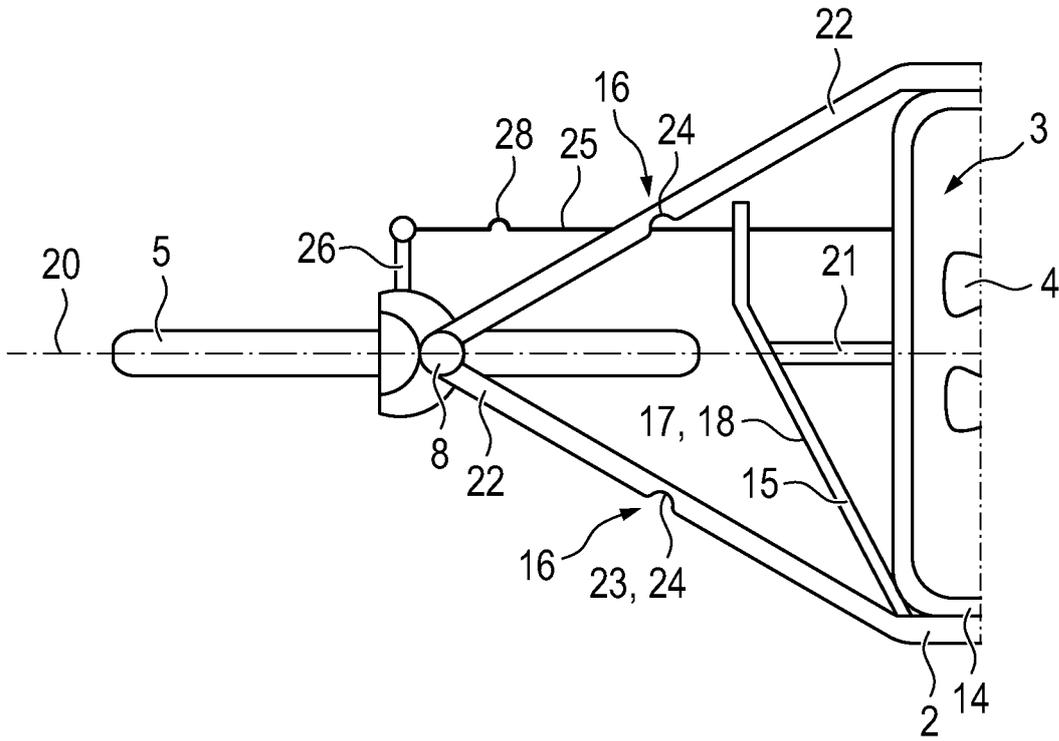


Fig. 3

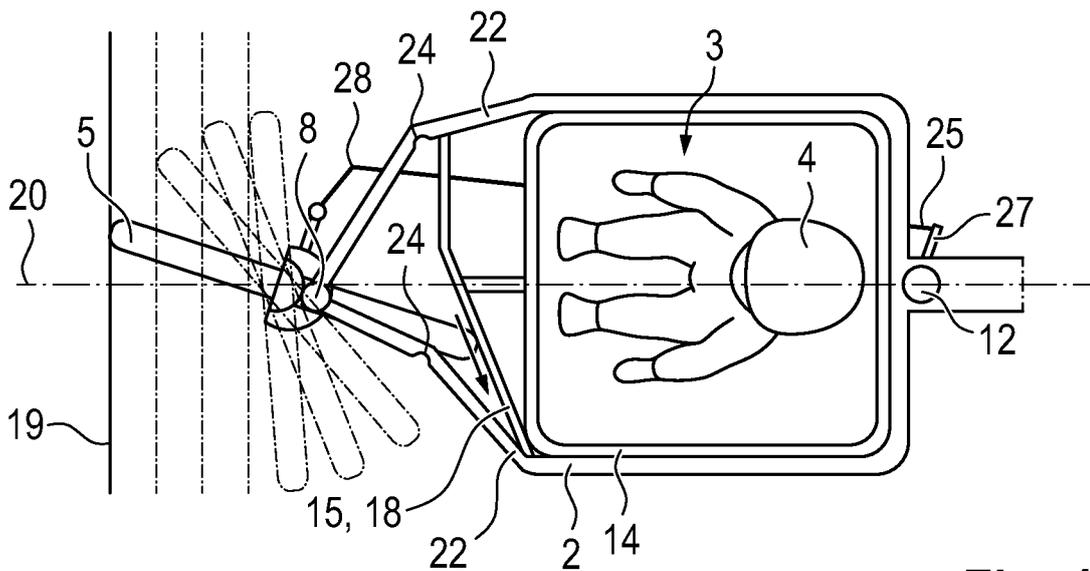


Fig. 4