

51

Int. Cl. 2:

E 04 B 1-347

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



Behördeneigentum

DT 15 59 274 C3

11

Patentschrift 15 59 274

21

Aktenzeichen: P 15 59 274.2-25

22

Anmeldetag: 2. 3. 65

43

Offenlegungstag: 28. 8. 69

44

Bekanntmachungstag: 28. 11. 74

45

Ausgabetag: 10. 7. 75

Patentschrift stimmt mit der Auslegeschrift überein

30

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung: Bauwerk mit einer an Stützen aufgespannten Haut

73

Patentiert für: L. Stromeyer & Co GmbH, 7750 Konstanz

72

Erfinder: Frei, Otto, Prof. Dr.-Ing., 1000 Berlin; Stromeyer, Peter, 7751 Litzelstetten

56

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DT-PS 2 51 612

FR 13 52 711

FR-Zusatzpatentschrift 40 214

Otto, Fr.: Das hängende Dach, Berlin 1954, S. 49

Patentansprüche:

1. Bauwerk mit einer zwischen vier die Ecken eines Vierecks bestimmenden, Hochpunkte anbietenden Stützen und Tiefpunkten aufgespannten flexiblen Haut, dadurch gekennzeichnet, daß die Haut (2) an vier nahe den Stützen (1) oder unmittelbar an diesen vorgesehenen Tiefpunkten (4) festgelegt ist sowie jeweils zwischen zwei der Tiefpunkte eine bogenförmige, zum Baugrund hin geöffnete Krümmungslinie (7) bildet, deren Scheitelpunkt (11) tiefer liegt als das Zentrum (Z) der Haut.

2. Bauwerk nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch im Verlauf jeder bogenförmigen Krümmungslinie (7) an der Haut (2) vorgesehene Verstärkungsorgane, beispielsweise Fangseile oder Gurtbänder.

3. Bauwerk nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch im Verlauf der diagonalen Verbindungslinien (13) zwischen den Hochpunkten (5) der Haut (2) vorgesehene Verstärkungsorgane, beispielsweise Fangseile oder Gurtbänder.

4. Bauwerk nach Anspruch 2 bzw. 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstärkungsorgane für die bogenförmigen Krümmungslinien (7) bzw. für die diagonalen Verbindungslinien (13) der Hochpunkte (5) zur Festlegung der Haut (2) an den Tiefpunkten (4) bzw. den Hochpunkten (5) dienen.

5. Bauwerk nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstärkungsorgane im Bereich ihrer Befestigungsstellen an den Hochpunkten (5) bzw. Tiefpunkten (4) nachspannbar ausgebildet sind.

6. Bauwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Haut (2) mit Verstärkungsorganen versehen ist, welche die Scheitelpunkte (11) einander gegenüberliegender Krümmungslinien (7) verbinden und einander im Zentrum (Z) der Haut kreuzen.

7. Bauwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Haut (2) mit Verstärkungsorganen, beispielsweise Gurtbändern oder Umnähten, versehen ist, welche von jedem Hochpunkt (5) beidseits der diagonalen Verbindungslinie (13) zu den benachbarten bogenförmigen Krümmungslinien (7) verlaufen.

8. Bauwerk nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweils von einem unteren Teil einer Krümmungslinie (7) sowie einem von dieser zum benachbarten Hochpunkt (5) verlaufenden Verstärkungsorgan (14) und einer den Hochpunkt mit dem ihm zugeordneten Tiefpunkt (4) verbindenden Kammlinie (6) begrenzten zipfelartigen Hautfelder (15) aus einem zum mit ihnen verbundenen Dachteil (16) der Haut (2) unterschiedlichen Werkstoff gefertigt sind.

9. Bauwerk nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die zipfelartigen Hautfelder (15) aus hochreißfestem, gegebenenfalls netzartig verstärktem Werkstoff bestehen.

10. Bauwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die bogenförmigen Krümmungslinien (7) wenigstens teilweise die Ränder der Haut (2) bilden.

11. Bauwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Krümmungslinien (7) der Haut (2) Befestigungsorgane, beispielsweise Reißverschlußteile oder Knöpflei-

sten, zur Festlegung von Anbauten, Vorbauten oder als Wandplanen (9) dienenden Einsatzfeldern od. dgl. mit entsprechenden Gegenorganen vorgesehen sind.

12. Bauwerk nach Anspruch 11, gekennzeichnet durch mit dem Baugrund jeweils gleich große Öffnungen (8) begrenzende Krümmungslinien (7) der Haut (2), an denen die Anbauten, Vorbauten oder Einsatzfelder (9) gegeneinander austauschbar anzu-

13. Bauwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß jede Krümmungslinie (7) der Haut (2) wenigstens teilweise in einer zum Zentrum (Z) des Bauwerkes geneigten Ebene liegt.

Die Erfindung betrifft ein Bauwerk mit einer zwischen vier die Ecken eines Vierecks bestimmenden, Hochpunkte anbietenden Stützen und Tiefpunkten aufgespannten flexiblen Haut.

Derartige Bauwerke aus Stangen und Seilnetzen offenbart in skizzenhaften Darstellungen das Buch »Das hängende Dach«, von F. O t t o, Berlin, 1954, S. 49. Die Tiefpunkte sind hierbei etwa in der Mitte zwischen den Stangen sowie in auswärts gerichtetem Abstand zu deren Verbindungslinien vorgesehen. Diese Anordnung hat sich für Seilnetze oder Segel, insbesondere wegen der so erzielbaren Aussteifung als günstig erwiesen, gestattet allerdings deren Anwendung nur in begrenztem Maß bei Dachwerken oder geschlossenen Zeltbauten; letztere müssen zunehmend auf engem Raum — also ohne ausladende Verspannungen — aufgestellt werden und variabel nutzbar sein.

Zudem ist der deutschen Patentschrift 251 612 ein Zeltdach mit einer Zelthaut zu entnehmen, welche unter Bildung eines Dachteils an vier die Eckpunkte eines Vierecks bestimmenden Stützen aufgehängt ist. Dieses zur Bergung von Flugzeugen gedachte Zelt zeigt eine über Spanndrähte walmdachartig gelegte und keineswegs flatterfreie Dachhaut, welche mittels einer Vielzahl von Spanseilen gehalten werden muß.

Angesichts dieser Gegebenheiten hat sich der Erfinder das Ziel gesetzt, das Bauwerk der eingangs beschriebenen Art so zu verändern, daß es bei Aufrechterhaltung der Flatterfestigkeit ohne raumgreifende Verspannung variabel einsetzbar ist, also beispielsweise vom Zeltdach zum Zelt verwandelt und sowohl einzeln wie auch — durch eine günstige Addierbarkeit der Bauwerke — als Großzelt eingesetzt werden kann.

Zur Lösung dieser Aufgabe führt der Gedanke, die Haut an vier nahe den Stützen oder unmittelbar an diesen vorgesehenen Tiefpunkten festzulegen sowie jeweils zwischen zwei der Tiefpunkte eine bogenförmige, zum Baugrund hin geöffnete Krümmungslinie auszubilden, deren Scheitelpunkt tiefer liegt als das Zentrum der Haut, d. h. als etwa der Mittelpunkt des Bauwerkes.

Das Zentrum der Haut liegt so im Schnittpunkt der diagonalen Verbindungslinien der Stützen und tiefer als deren vier Hochpunkte; diese Verbindungslinien stellen also den Tragseilen antiklastisch gekrümmter Flächen vergleichbare Linien dar, während die bogenförmigen, zum Baugrund hin geöffneten Krümmungslinien als Randseile wirken. Die Zelthaut ist also in sich ohne Zuhilfenahme von gesonderten Seilen oder entsprechenden Zugmitteln antiklastisch gespannt. Ein Flattern im Wind — bei Zeltbauten eine der gefürchteten Gefahren

— bleibt nahezu ausgeschlossen, ohne daß über den durch die Stützen gegebenen Grundriß hinausgehende Verspannungen erforderlich wären.

Die bogenförmigen Krümmungslinien sind nach einem weiteren Merkmal der Erfindung durch an der Haut vorgesehene Verstärkungsorgane, beispielsweise Fangseile oder Gurtbänder, verstärkt; entsprechende Verstärkungen können erfindungsgemäß auch im Verlaufe der diagonalen Verbindungslinien der Hochpunkte vorgesehen sein.

Als besonders günstig hat es sich erwiesen, die Fangseile, Gurtbänder oder ähnlichen Verstärkungsorgane für die Krümmungslinien bzw. die diagonalen Verbindungslinien der Hochpunkte zur Festlegung der Haut an den Tiefpunkten bzw. den Hochpunkten anzubinden. Diese Maßnahme führt zu einer weiteren Verbesserung der Formstabilität. Um letztere zu erhalten, sind jene Verstärkungsorgane zudem im Bereich ihrer Befestigungsstellen an den Hochpunkten bzw. den Tiefpunkten nachspannbar ausgebildet.

Im Rahmen der Erfindung liegt es, die Haut mit weiteren Verstärkungsorganen beispielsweise in Form von Gurtbändern oder Umnähten zu versehen, welche von jedem Hochpunkt beidseits der diagonalen Verbindungslinie zu den benachbarten bogenförmigen Krümmungslinien verlaufen. Die jeweils von einem unteren Teil einer Krümmungslinie sowie einem von dieser zum benachbarten Hochpunkt verlaufenden Verstärkungsorgan und einer den Hochpunkt mit dem ihm zugeordneten Tiefpunkt verbindenden Kammlinie begrenzten zipfelartigen Hautfelder werden vorteilhafterweise aus einem zum mit ihnen verbundenen Dachteil der Haut unterschiedlichen Werkstoff gefertigt — beispielsweise aus hochreißfestem, gegebenenfalls netzartig verstärktem Werkstoff —, was eine Verbesserung der Stabilität in den besonders hoch beanspruchten Bauwerksbereichen mit sich bringt.

Die beschriebenen Krümmungslinien können wenigstens teilweise die Ränder der Haut bilden und so torbogenähnliche Öffnungen schaffen. Zur Festlegung von Anbauten, Vorbauten oder als Wandplanen dienenden Einsatzfeldern können nach einem weiteren Merkmal im Bereich der Krümmungslinien der Haut Befestigungsorgane vorgesehen sein. An diese, welche sich beispielsweise als Reißverschlußteile oder Knöpfleisten anbieten, werden etwa die Wandplanen mit entsprechenden Gegenorganen zum Verschließen des Bauwerkes befestigt.

Um die gewünschte Addierbarkeit zu erreichen, können die Krümmungslinien mit dem Baugrund jeweils gleich große Öffnungen begrenzen, an denen die Anbauten, Vorbauten oder Einsatzfelder gegeneinander austauschbar anzusetzen sind. Da dieses Bauwerk mit seinen vier freien, hochgewölbten Öffnungen nach allen vier Hauptrichtungen Anbaumöglichkeiten bietet, vermag man eine größere Anzahl solcher Bauwerke zur Überdachung größerer Felder zusammenzufügen.

Jede der Krümmungslinien der Haut liegt zweckmäßigerweise wenigstens teilweise in einer zum Zentrum des Bauwerkes geneigten Ebene, vor allem zur Erhöhung der Vorspannkräfte im Dachbereich beim Ansetzen weiterer Bauwerke.

In der Zeichnung sind zwei Ausführungsbeispiele des Bauwerkes skizzenhaft dargestellt. Es zeigt

Fig. 1 eine Schrägsicht auf ein erfindungsgemäß

ausgebildetes Bauwerk,

Fig. 2 den Aufriß eines Teiles der Zelthaut im Bereich einer der Stützen,

Fig. 3 den Aufriß einer Seite des Bauwerkes,

Fig. 4 ein Detail entsprechend Fig. 3 für ein weiteres Ausführungsbeispiel.

Zwischen vier von den Eckpunkten eines Quadrates aufragenden Stützen 1 ist eine Zelthaut 2 aufgespannt. Gemäß Fig. 1 hängen Zipfel 3 jeweils an von den Fußpunkten der Stützen 1 gebildeten Tiefpunkten 4 und bilden zwischen diesen und am freien Stützende vorgesehenen Hochpunkten 5 eine gebogene Kammlinie 6.

Zwischen zwei benachbarten Tiefpunkten 4 verläuft eine torbogenähnliche Krümmungslinie 7, welche zugleich die Zelthaut 2 als Rand begrenzt und mit dem Stellboden eine Zeltöffnung 8 bestimmt.

Nahe jeder Krümmungslinie findet sich an der Zelthaut 2 eine nicht erkennbare, der Krümmungslinie 7 folgende Reißverschlußleiste, an welche durch komplementäre Gegenorgane eine die Öffnung 8 verschließende Wandplane 9 angeschlossen ist.

Die Scheitelpunkte 11 einander gegenüberliegender Krümmungslinien 7 sind durch Linien 12 verbunden, welche sich im Zentrum Z der Zelthaut kreuzen. Ebenfalls treffen sich hier die Verbindungslinien 13 von diagonal einander gegenüberliegenden Hochpunkten 5. Während die Verbindungslinien 13 der Hochpunkte zum Zentrum Z hin — Tragseilen vergleichbar — nach unten verlaufen, krümmen sich die Linien 12 von ihrem höchsten Punkt bodenwärts. Im Zuge der Linien 12 und 14 sind Verstärkungsorgane angeordnet.

Weitere Verstärkungsorgane 14 laufen beidseits von jedem Hochpunkt 5 zu den benachbarten Krümmungslinien 7 und begrenzen zipfelartige Hautfelder 15, wie dies insbesondere die Fig. 2 erkennen läßt. Diese Hautfelder sind aus einem hochreißfesten, netzartig verstärkten Werkstoff und an den Dachteil 16 angehängt bzw. angeschweißt und ergänzen diesen zur Zelthaut 2.

Die geringfügig vom Zentrum Z nach außen geneigten Stützen sind mit dem Boden durch an Bodenankern 17 festliegende Spannseile 18 verbunden.

Bei der Ausführungsform des Bauwerkes nach Fig. 4 sind die Zipfel 3 nicht bis zum Fußpunkt der Stützen 1 hinuntergezogen, sondern enden in halber Stützhöhe an einem zusätzlichen Spannseil 19 mit Spansschloß 20. Die Krümmungslinie 7 verläuft hier flacher als bei dem in Fig. 1 dargestellten Bauwerk; die Wandplanen 9 können weitgehend an den Stützen 1 unmittelbar befestigt werden, so daß die Länge der dichtenden Verschlußmittel zwischen Zelthaut 2 und Wandplane 9 verhältnismäßig gering sein kann.

Andere Ausführungsformen des Bauwerkes sind nicht dargestellt, bei denen

die Stützen 1 wenigstens zum Teil unterhalb der Zelthaut 2, also innerhalb des überdachten Raumes, aufgestellt sind,

die Zelthaut 2 nicht unmittelbar an die Hochpunkte 5 der Stützen 1 angeschlossen, sondern mit diesen durch nachspannbare Zuelemente verbunden ist,

die Wandplanen 9 zusammenhängen, nahe den Stützen 1 in einem Winkel gespannt sind und ein geschlossenes Wanddeck bilden (Fig. 4).

FIG. 1

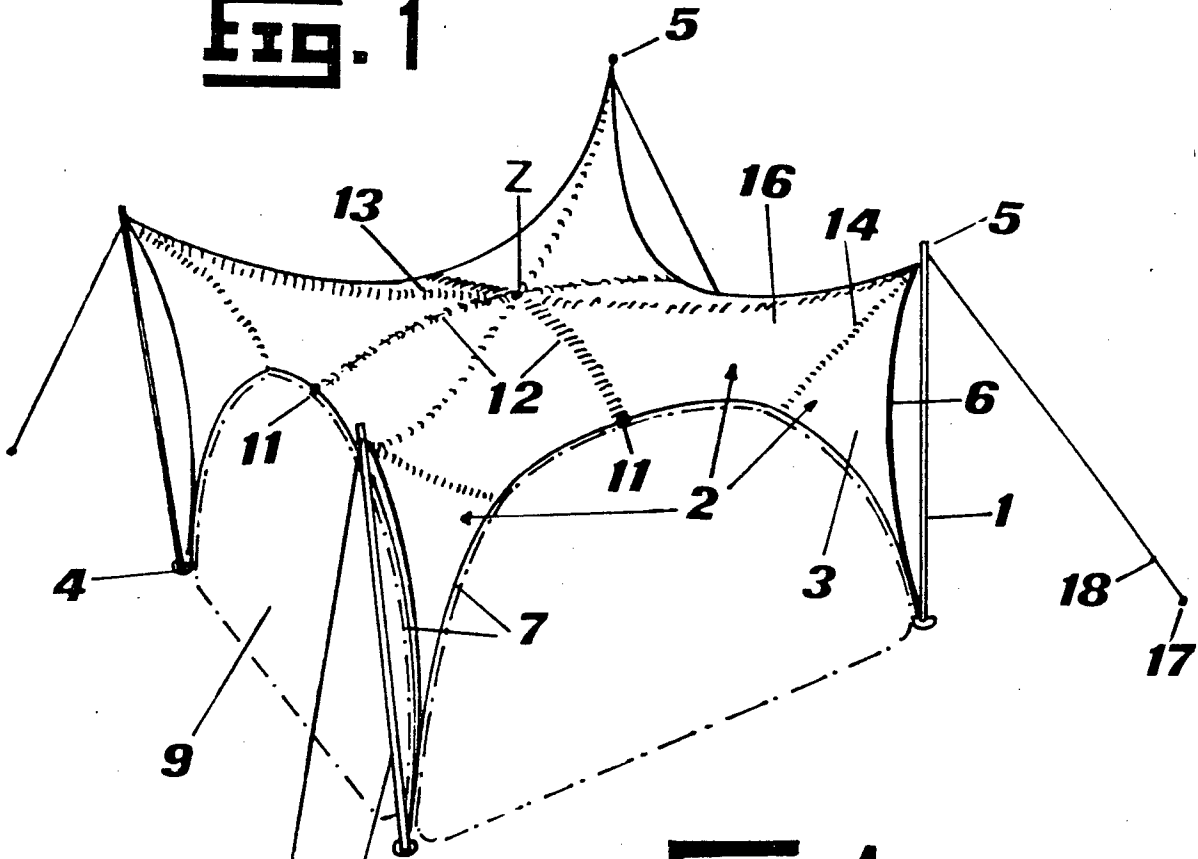


FIG. 4

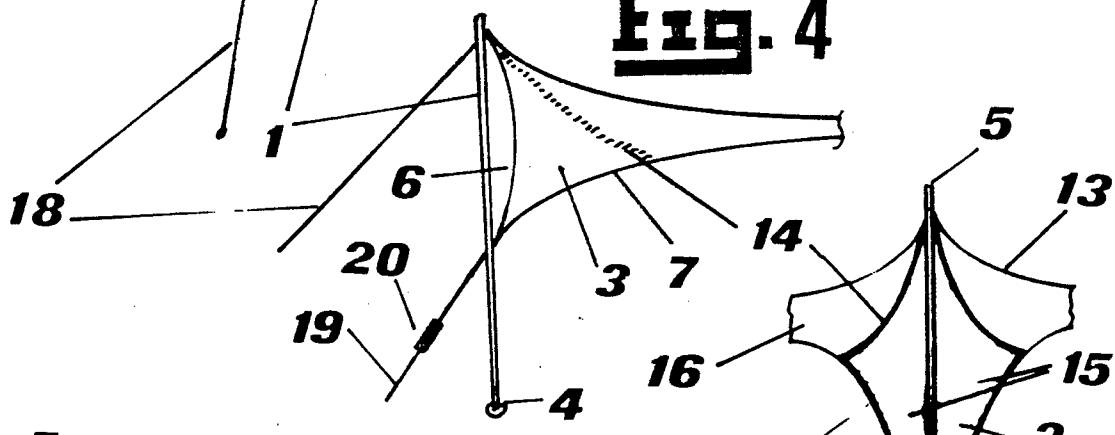


FIG. 3

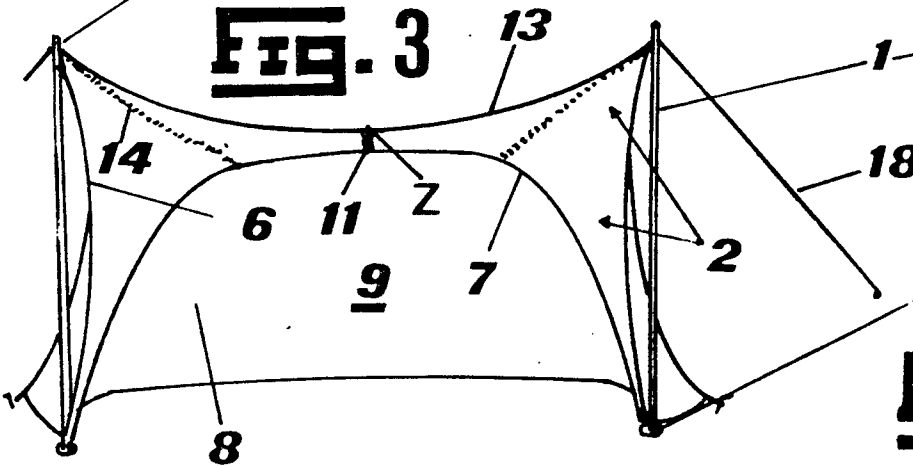


FIG. 2