

(19)



(11)

EP 1 991 744 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
20.04.2011 Patentblatt 2011/16

(51) Int Cl.:
E04C 3/08 (2006.01) E04B 7/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07702405.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2007/000174

(22) Anmeldetag: **26.01.2007**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2007/098727 (07.09.2007 Gazette 2007/36)

(54) **TRAGSYSTEM AUS STAHL FÜR DACHKONSTRUKTIONEN**

STEEL SUPPORT SYSTEM FOR ROOF CONSTRUCTIONS

SYSTÈME SUPPORT EN ACIER POUR CONSTRUCTIONS DE TOIT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR

• **JOSAT, Ole**
51381 Leverkusen (DE)

(30) Priorität: **03.03.2006 DE 102006010951**

(74) Vertreter: **Meissner, Peter E.**
Meissner & Meissner
Patentanwaltsbüro
Hohenzollerndamm 89
14199 Berlin (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.11.2008 Patentblatt 2008/47

(73) Patentinhaber: **V & M Deutschland GmbH**
40472 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-02/064905 WO-A-2006/008176
DE-A- 1 659 075 FR-A- 698 969
FR-A- 1 492 920 FR-A- 2 058 315
US-A1- 2005 011 156

(72) Erfinder:
• **DITTMANN, Cornelius**
58083 Hagen (DE)

EP 1 991 744 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung**Beschreibung**

[0001] Die Erfindung betrifft ein vorgefertigtes modular aufgebautes aus Hohlprofilen bestehendes Tragsystem aus Stahl für Dachkonstruktionen gemäß Patentanspruch 1.

Der Wo-2006/008176 A offenbart ein Tragsystem aus Stahl für Dachkonstruktionen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus Hohlprofilen bestehende vorgefertigte Tragsysteme für Dachkonstruktionen werden z.B. in der US 4,559,748 beschrieben.

[0003] Derartige Tragsysteme bestehen aus verschiedenen miteinander verbundenen einzelnen Tragelementen, die entsprechend ihrer Belastung Zug-, Druck- oder Biegebeanspruchungen ausgesetzt sind.

[0004] Für die Tragelemente werden entsprechend ihrer planmäßigen Beanspruchung ausgelegte Fachwerkstrukturen, bestehend aus Gurten und Diagonalen, verwendet, die anschließend zu einem Tragsystem miteinander verbunden werden.

[0005] Derartige Tragsysteme haben den Nachteil, dass für jedes Dachsystem bzw. für unter verschiedene Spannweiten rasterabhängig eine Einzelplanung bzw. Einzelstatik notwendig ist, mit den daraus resultierenden hohen Kosten und entsprechend längeren Lieferzeiten.

[0006] Gerade für große Spannweiten, z. B. oberhalb von 20 m, sind bekannte Tragsysteme auf grund der individuellen Planung und Fertigung sehr unwirtschaftlich, da die konstruktive Auslegung sehr aufwändig wird. Eine kostengünstige und zeitnahe Belieferung des Kunden ist mit diesen bekannten vorgefertigten Tragsystemen aus Stahl-Hohlprofilen nicht möglich.

[0007] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Tragsystem für Spannweiten vorzugsweise oberhalb von 20 m anzugeben, die mit geringem Planungs- und Fertigungsaufwand flexibel an unterschiedliche Spannweiten anzupassen ist.

[0008] Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind jeweils Gegenstand von Unteransprüchen.

[0009] Nach der Lehre der Erfindung wird zur Lösung dieser Aufgabe ein Tragsystem, bestehend aus vorgefertigten modular und standardisiert aufgebauten, aus mehreren unterschiedlich belastbaren miteinander verbundenen Standardmodulen, verwendet.

[0010] Zwei Standardmodule sind als Auflagerelemente ausgebildet, hergestellt in Fachwerkbauweise mit Gurten Pfosten, und Diagonalen aus Hohlprofilen mit konstanter Länge. Ein weiteres Standardmodul ist als Mittelstückelement ausgebildet, bestehend aus einem rasterlosen in der Länge über Anzahl und Wahl der Pfostenabstände variabel anpassbaren Grundmodul in Rahmenbauweise mit Gurten und Pfosten aus Hohlprofilen, wobei zur Einstellung der jeweils geforderten Länge jeweils gleiche Bauteile für unterschiedliche Spannweiten

verwendet werden.

[0011] Der Vorteil dieses Tragsystems besteht darin, dass das Mittelstück zur Anpassung an variable Spannweiten aus einem Standard-Grundmodul hergestellt ist, welches rasterunabhängig an die zu erreichenden Spannweiten durch Verwendung gleicher Bauteile auf einfache Weise angepasst werden kann.

[0012] Erreicht wird dies zum Einen durch die Standardisierung der Auflagerelemente mit konstanter Länge und durch den modularen Aufbau des Mittelstückes, wodurch eine flexible und kostengünstige Anpassung des Mittelstück-Grundmoduls an unterschiedliche Spannweiten der Dachkonstruktion ermöglicht wird.

[0013] Bei dem erfindungsgemäßen Tragsystem für Dachkonstruktionen besitzen die Auflagerelemente unabhängig von der zu überbrückenden Spannweite eine fixe Länge. Die Auflagerelemente sind durch die Raster der Diagonalfelder (Fachwerk) gekennzeichnet.

[0014] Raster bedeutet in diesem Zusammenhang, dass z. B. bei einer Basis des gleichschenkligen Diagonalfeldes von 2 m nur ein Raster von 1 m möglich ist und somit eine Überspannung von z. B. 27,70 m ohne eine Veränderung der Diagonalfelder nicht möglich bzw. nicht ausführbar ist.

[0015] Ohne das erfindungsgemäße Mittelstückelement in Rahmenbauweise könnte die Spannweite nur durch die Verringerung oder Erweiterung von Diagonalfeldern angeglichen werden. In dem oben beschriebenen Beispiel würde das bedeuten, dass die Spannweite immer um einen ganzen Meter erhöht bzw. verringert werden müsste.

[0016] Eine Änderung der Diagonalfelder - bzw. der Länge der Basis - welche unabdingbar wäre, um jede beliebige Spannweite darzustellen, ließe keine Vorfertigung und damit auch keine standardisierte Bemessung zu.

[0017] Hier setzt aber genau die Erfindung an. Für die Anpassung der Binderlänge an die Spannweite der Dachkonstruktion kann die Länge des Mittelstückes erfindungsgemäß rasterlos angepasst werden. Die rasterlose bzw. variable Anpassung kann dabei über Anzahl und Wahl der Abstände der senkrechten Pfosten während der Fertigung frei gewählt werden.

[0018] Diese rasterlose und damit variable Einstellung der erforderlichen Länge des Mittelstückelementes ist jedoch nur durch die beschriebene Rahmenbauweise realisierbar.

[0019] Da für unterschiedliche Spannweiten nicht wie bei Fachwerkträgern die Grundkonstruktion geändert werden muss, sondern nur die Länge des Mittelstückelementes den jeweiligen Erfordernissen angepasst wird, ist für derartige Tragsysteme vorteilhafterweise nur eine Typenstatik erforderlich.

[0020] Als Hohlprofile für die Gurte und Diagonalen bzw. Pfosten der Standardmodule der Tragsysteme kommen sowohl warmgefertigte nahtlose Rohre als auch geschweißte kalt- oder warmgefertigte gefertigte Rohre in Betracht. Der Querschnitt der Rohre kann dabei je

nach Beanspruchung sowohl kreisförmig wie auch rechteckig oder elliptisch ausgebildet sein.

[0021] Vorteilhaft weisen die Standardmodule jeweils gleiche Außenabmessungen auf, um eine problemlose Verbindung realisieren zu können. Idealerweise besitzen dazu insbesondere auch die Längsträger der Baugruppen gleiche äußere Querschnittsabmessungen.

[0022] Erreicht wird die Flexibilität des erfindungsgemäßen Tragsystems dadurch, dass die standardisierten Auflagerelemente statisch bestimmt konzipiert und frei von Knotenverformungen sind. Die Gurte und Stege bleiben unabhängig von allen Spannweiten in ihren Dimensionen konstant. Sie haben vornehmlich die Aufgabe den Schubfluss innerhalb der Konstruktion abzubauen. Die Überdimensionierungen bei großen Spannweiten bleiben im Verhältnis gering.

[0023] Das Mittelstückelement, welches die rasterlose variable Überspannung ermöglicht, ist mehrfach statisch unbestimmt, so dass der geringere Teil des Schubflusses durch Knotenverformungen abgebaut wird. Die höheren Druck-/Zugbeanspruchungen der Gurte werden bei unverändertem Außendurchmesser durch größere Wanddicken bzw. höhere Festigkeiten des Materials ausgeglichen.

[0024] Im Firstbereich werden für verschiedene zu realisierende Dachneigungen Drehknoten eingesetzt, wobei der Neigungswinkel über Adaption des Knotens im Untergurt eingestellt wird. Bei auflagerempfindlichen Systemen werden die mittelstückseitigen Endknoten der Auflagerelemente miteinander verspannt. Das Dach kann dabei beliebig geneigt sein.

[0025] In vorteilhafter Weise ist für das aus Standardmodulen aufgebaute Tragsystem nur noch eine Typenstatik notwendig, wodurch sich die Kosten für den Planungs- und Fertigungsaufwand enorm verringern.

[0026] Durch die Vorfertigung in modularer Bauweise, bei der gleiche Bauteile für unterschiedliche Spannweiten verwendet werden, verringern sich zudem vorteilhaft die Fertigungs- und damit die Lieferzeiten für den Kunden, und es kann wesentlich flexibler auf kurzfristig geänderte Kundenwünsche reagiert werden.

[0027] Durch die beschriebene Ausnutzung der Knotenverformungen im Mittelstück, kann die Konstruktion gleichzeitig statisch besser ausgenutzt werden, wodurch sich im Vergleich zu bekannten Tragsystemen zusätzlich Materialeinsparungen durch kleinere Dimensionierung der Konstruktion und/oder der Hohlprofil-Querschnitte realisieren lassen.

[0028] Bei Konstruktionen, die aus ästhetischen oder Korrosionsgründen beschichtet werden müssen, sind die zu beschichtenden Flächen durch die kleinere Dimensionierung der Konstruktion ebenfalls kleiner, was sich insgesamt vorteilhaft auf die Beschichtungskosten auswirkt.

[0029] Nachfolgend wird die Erfindung anhand zweier Figuren näher erläutert. Gleiche Bezugszeichen in unterschiedlichen Figuren bezeichnen gleiche Bauteile mit gleichen Außenabmessungen. Es zeigen:

Figur 1 ein erfindungsgemäß aus Standardmodulen hergestelltes ebenes Tragsystem, Figur 2a wie Figur 1, jedoch mit einer Dachneigung von 2%,

Figur 2b wie Figur 1, jedoch mit einer Dachneigung von 25%.

[0030] Figur 1 zeigt ein erfindungsgemäß aus Standardmodulen hergestelltes Tragsystem in ebener Ausführung.

[0031] Der standardisierte modulare Aufbau des Tragsystems besteht aus drei miteinander verbundenen Standardmodulen. Zwei Standardmodule sind als Auflagerelemente (1) ausgebildet, hergestellt in Fachwerkbauweise mit Gurten (5) und Diagonalen (6) aus Hohlprofilen mit konstanter Länge. Ein weiteres Standardmodul ist als Mittelstückelement (2) ausgebildet, bestehend aus einem Grundmodul in Rahmenbauweise mit Gurten 3 und Pfosten 4 aus Hohlprofilen.

[0032] Unterschiedliche Spannweiten sind in einfacher Weise dadurch zu erreichen, dass das modular aufgebaute Mittelstückelement 2 variabel über Anzahl und Wahl der senkrechten Pfostenabstände der benötigten Länge angepasst wird, wobei jeweils die gleichen Bauteile für unterschiedliche Spannweiten verwendet werden.

[0033] Vorteilhaft besitzen alle Standardmodule gleiche Außenabmessungen wie auch die Gurte 3 des Mittelstückelementes 2 und die Gurte 5 des Auflagerelementes 1 jeweils gleiche Außenabmessungen besitzen, so dass sich die Standardmodule leicht zu einem Tragsystem verbinden lassen.

[0034] Angepasst an die unterschiedliche Belastung ist die Wanddicke der Gurte 5 der Auflagerelemente 1 kleiner dimensioniert als die Wanddicke der Gurte 3 des Mittelstückelementes 2. Je nach Belastung unterschiedlich oder gleich dimensioniert sind in Querschnitt und Wanddicke auch die Diagonalen 6 des Auflagerelementes 1 und die Pfosten 4 des Mittelstückelementes 2.

[0035] Alternativ kann jedoch auch eine Anpassung an unterschiedliche Belastungen über die Auswahl einer geeigneten Stahlsorte mit entsprechenden mechanischen Kennwerten vorgenommen werden.

[0036] Die Figuren 2a und b zeigen in einer alternativen Ausgestaltung das erfindungsgemäße Tragsystem für unterschiedliche Dachneigungen. Gleiche Bezugszeichen entsprechen gleichen Bauteilen mit gleichen Außenabmessungen. Da das Grundkonzept dem des erfindungsgemäßen Tragsystems entspricht, kann zur Vermeidung von Wiederholungen auf eine detaillierte Beschreibung verzichtet werden.

[0037] Anders als bei dem Tragsystem nach Figur 1 ist das Mittelstückelement 2' in Figur 2a jedoch nicht als ebene Konstruktion ausgeführt, sondern ist im Mittenbereich geknickt, wobei sich in diesem Fall eine Dachneigung von 2% ergibt.

[0038] Bei dem in Figur 2b dargestellten Tragsystem beträgt die Dachneigung 25%. Die Endbereiche der Auf-

lager Elemente 1 sind in diesem Fall über einen Zuggurt 7 miteinander verspannt.

Bezugszeichenliste

[0039]

Nr.	Bezeichnung
1	Auflager element
2, 2', 2"	Mittelstückelement
3, 3', 3"	Gurte Mittelstückelement
4	Pfosten Mittelstückelement
5	Gurte Auflager element
6	Diagonalen Auflager element
7	Zuggurt

Patentansprüche

- Tragsystem aus Stahl für Dachkonstruktionen mit Spannweiten, vorzugsweise länger als 20 m, bestehend aus vorgefertigten modular und standardisiert aufgebauten, aus mehreren unterschiedlich belastbaren miteinander verbundenen Standardmodulen, wobei zwei Standardmodule als Auflager elemente (1) ausgebildet sind, und ein Standardmodul als Mittelstückelement (2, 2', 2") ausgebildet ist **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwei Auflager elemente (1) in Fachwerkbauweise mit Gurten (5), Pfosten (4) und Diagonalen (6) aus Hohlprofilen mit konstanter Länge, rasterlosen, hergestellt sind, und dass des Mittelstückelement (2,2'2") aus einem in rasterlosen der Länge über Anzahl und Wahl der Pfostenabstände variabel anpassbaren Grundmodul in Rahmenbauweise mit Gurten (3, 3', 3") und Pfosten (4) aus Hohlprofilen besteht, wobei zum Erreichen der geforderten länger des Mittelstückelementes (2, 2', 2") jeweils gleiche Bauteile für unterschiedliche Spannweiten verwendet werden.
- Tragkonstruktion nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gurte (3, 3', 3", 5), Pfosten (4) und Diagonalen (6) aus warmgefertigten, nahtlosen Rohren hergestellt sind.
- Tragkonstruktion nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gurte (3, 3', 3", 5), Pfosten (4) und Diagonalen (6) aus geschweißten, kalt- oder warmgefertigten Rohren hergestellt sind.
- Tragkonstruktion nach einem der Ansprüche 1 - 3

dadurch gekennzeichnet,

dass die Gurte (5), Pfosten (4) und Diagonalen (6) des in Fachwerkbauweise hergestellten Auflager elementes (1) unterschiedliche Querschnittsabmessungen aufweisen.

5

- Tragkonstruktion nach Anspruch 4

dadurch gekennzeichnet,

dass die Gurte (5), Pfosten (4) und Diagonalen (6)-unterschiedliche Wanddicken aufweisen.

10

- Tragkonstruktion nach einem der Ansprüche 1 - 5

dadurch gekennzeichnet,

dass die Gurte (3, 3', 3"), des in Rahmenbauweise hergestellten Mittelstückelementes (2, 2', 2") unterschiedliche Querschnittsabmessungen aufweisen.

15

- Tragkonstruktion nach Anspruch 6

dadurch gekennzeichnet,

dass die Gurte (3, 3', 3"), Pfosten (4) und Diagonalen (6) unterschiedliche Wanddicken aufweisen. ,

20

- Tragkonstruktion nach einem der Ansprüche 1 - 7

dadurch gekennzeichnet,

dass die Gurte (5) der Auflager elemente (1) und die Gurte (3, 3', 3") des Mittelstückelementes (2, 2', 2") gleiche Querschnittsabmessungen aufweisen.

25

- Tragkonstruktion nach einem der Ansprüche 1 - 8

dadurch gekennzeichnet,

dass die Auflager elemente (1) und das Mittelstückelement (2, 2', 2") gleich Außenabmessungen aufweisen.

30

- Tragkonstruktion nach einem der Ansprüche 1 - 9

dadurch gekennzeichnet,

dass die Gurte (3, 3', 3", 5), Pfosten (4) und Diagonalen (6) einen kreisförmigen Querschnitt aufweisen.

35

40

- Tragkonstruktion nach einem der Ansprüche 1 - 9

dadurch gekennzeichnet,

dass die Gurte (3, 3', 3", 5) Pfosten (4) und Diagonalen (6), einen rechteckigen Querschnitt aufweisen.

45

- Tragkonstruktion nach einem der Ansprüche 1 - 9

dadurch gekennzeichnet,

dass die Gurte (3, 3', 3", 5), Pfosten (4) und Diagonalen (6) einen elliptischen Querschnitt aufweisen.

50

- Tragkonstruktion nach einem der Ansprüche 1 - 12

dadurch gekennzeichnet,

dass das Mittelstückelement (2) eben ausgebildet ist.

55

- Tragkonstruktion nach einem der Ansprüche 1 - 12

dadurch gekennzeichnet,

dass das Mittelstückelement (2', 2") eine Dachnei-

gung bildende Knickung aufweist.

15. Tragkonstruktion nach Anspruch 13 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dachneigung einen Wert von z.B. 0 bis 35 % annimmt.

Claims

1. Steel support system for roof constructions with spans, preferably longer than 20 m, consisting of a plurality of prefabricated standard modules which have a modular and standardised construction, are differently loadable and connected to each other, two standard modules being designed as support elements (1) and a standard module being configured as central piece element (2, 2', 2''), **characterised in that** the two support elements (1) are produced in a latticework construction with booms (5), vertical members (4) and diagonals (6) made of hollow profiles of a constant length, and **in that** the central piece element (2, 2', 2'') consists of a gridless basic module which can be variably adapted in length via the number and choice of vertical member spacings, in framework construction with booms (3, 3', 3'') and vertical members (4) made of hollow profiles, the same components respectively being used for different spans in order to achieve the required length of the central piece element (2, 2', 2'').
2. Support construction according to claim 1, **characterised in that** the booms (3, 3', 3'', 5), vertical members (4) and diagonals (6) are produced from hot-finished, seamless pipes.
3. Support construction according to claim 1, **characterised in that** the booms (3, 3', 3'', 5), vertical members (4) and diagonals (6) are produced from welded, cold- or hot-finished pipes.
4. Support construction according to one of the claims 1 - 3, **characterised in that** the booms (5), vertical members (4) and diagonals (6) of the support element (1) produced in latticework construction have different cross-sectional dimensions.
5. Support construction according to claim 4, **characterised in that** the booms (5), vertical members (4) and diagonals (6) have different wall thicknesses.
6. Support construction according to one of the claims 1 - 5, **characterised in that** the booms (3, 3', 3'') of the central piece element (2, 2', 2'') produced in framework construction have different cross-sectional dimensions.
7. Support construction according to claim 6, **characterised in that** the booms (3, 3', 3''), vertical members (4) and diagonals (6) have different wall thicknesses.
8. Support construction according to one of the claims 1 - 7, **characterised in that** the booms (5) of the support elements (1) and the booms (3, 3', 3'') of the central piece element (2, 2', 2'') have the same cross-sectional dimensions.
9. Support construction according to one of the claims 1 - 8, **characterised in that** the support elements (1) and the central piece element (2, 2', 2'') have the same external dimensions.
10. Support construction according to one of the claims 1 - 9, **characterised in that** the booms (3, 3', 3'', 5), vertical members (4) and diagonals (6) have a circular cross-section.
11. Support construction according to one of the claims 1 - 9, **characterised in that** the booms (3, 3', 3'', 5), vertical members (4) and diagonals (6) have a rectangular cross-section.
12. Support construction according to one of the claims 1 - 9, **characterised in that** the booms (3, 3', 3'', 5), vertical members (4) and diagonals (6) have an elliptical cross-section.
13. Support construction according to one of the claims 1 - 12, **characterised in that** the central piece element (2) has a planar configuration.
14. Support construction according to one of the claims 1 - 12, **characterised in that** the central piece element (2, 2') has a bend forming a roof inclination.
15. Support construction according to claim 13, **characterised in that** the roof inclination adopts a value of e.g. 0 to 35%.

Revendications

1. Système portant en acier pour structures de toiture d'une portée de préférence supérieure à 20 m, constitué de plusieurs modules standard préfabriqués, modulaires et à structure standardisée, aptes à être sollicités différemment et reliés les uns aux autres, deux modules standard étant configurés comme éléments d'appui (1) et un module standard étant configuré comme élément central (2, 2', 2''),
caractérisé en ce que
les deux éléments d'appui (1) sont fabriqués à la manière d'un treillis doté de poutrelles (5), de montants (4) et de diagonales (6) en profilés creux de longueur constante, et
en ce que l'élément central (2, 2', 2'') est constitué d'un module de base sans treillis, apte à être adapté de manière variable en longueur par le nombre des montants et la sélection des distances entre montants et construit en encadrement avec des poutres (3, 3', 3'') et des montants (4) en profilés creux, et
en ce que pour atteindre la longueur imposée pour l'élément central (2, 2', 2''), des composants identiques mais de différentes portées sont utilisés.

5
2. Structure portante selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les poutres (3, 3', 3''), les montants (4) et les diagonales (6) sont réalisés en tubes sans soudure façonnés à chaud.

10
3. Structure portante selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les poutres (3, 3', 3''), les montants (4) et les diagonales (6) sont réalisés en tubes soudés façonnés à froid ou à chaud.

15
4. Structure portante selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** les poutres (5), les montants (4) et les diagonales (6) de l'élément d'appui (1) réalisé en treillis ont des sections transversales de dimensions différentes.

20
5. Structure portante selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** les poutres (5), les montants (4) et les diagonales (6) ont des parois d'épaisseurs différentes.

25
6. Structure portante selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** les poutres (3, 3', 3'') de l'élément central (2, 2', 2'') réalisé en encadrement ont des sections transversales de dimensions différentes.

30
7. Structure portante selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** les poutres (3, 3', 3''), les montants (4) et les diagonales (6) ont des parois d'épaisseurs différentes.

35
8. Structure portante selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** les poutres (5) des éléments d'appui (1) et les poutres (3, 3', 3'') de l'élément central (2, 2', 2'') ont des sections transversales de dimensions identiques.

40
9. Structure portante selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** les éléments d'appui (1) et l'élément central (2, 2', 2'') ont les mêmes dimensions extérieures.

45
10. Structure portante selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisée en ce que** les poutres (3, 3', 3''), les montants (4) et les diagonales (6) ont une section transversale circulaire.

50
11. Structure portante selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisée en ce que** les poutres (3, 3', 3''), les montants (4) et les diagonales (6) ont une section transversale rectangulaire.

55
12. Structure portante selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisée en ce que** les poutres (3, 3', 3''), les montants (4) et les diagonales (6) ont une section transversale elliptique.

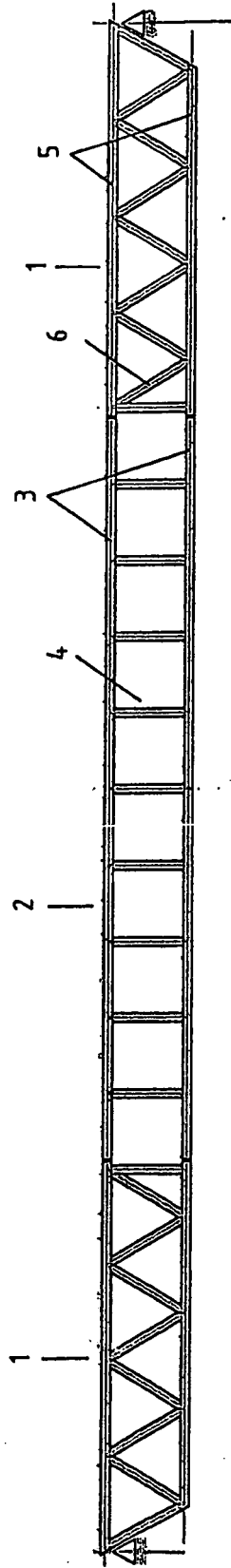
60
13. Structure portante selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisée en ce que** l'élément central (2) est plan.

65
14. Structure portante selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisée en ce que** l'élément central (2, 2'') présente un coude qui forme la pente du toit.

70
15. Structure portante selon la revendication 13, **caractérisée en ce que** la pente du toit a une valeur comprise par exemple entre 0 et 35 %.

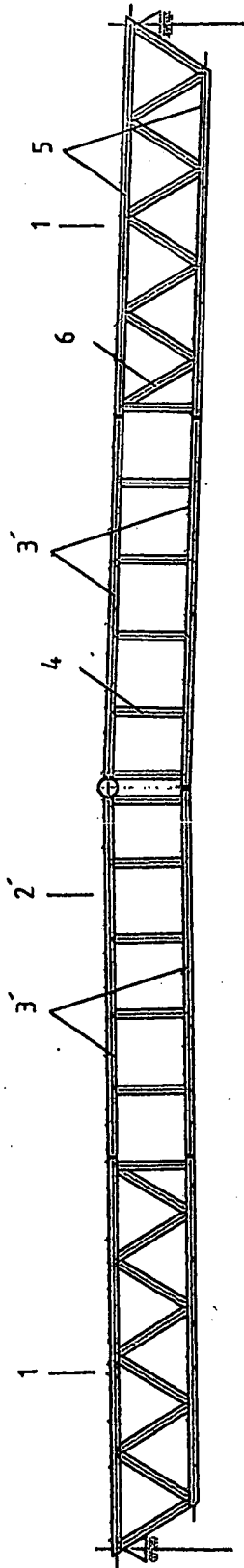
75

ebenes Tragwerk

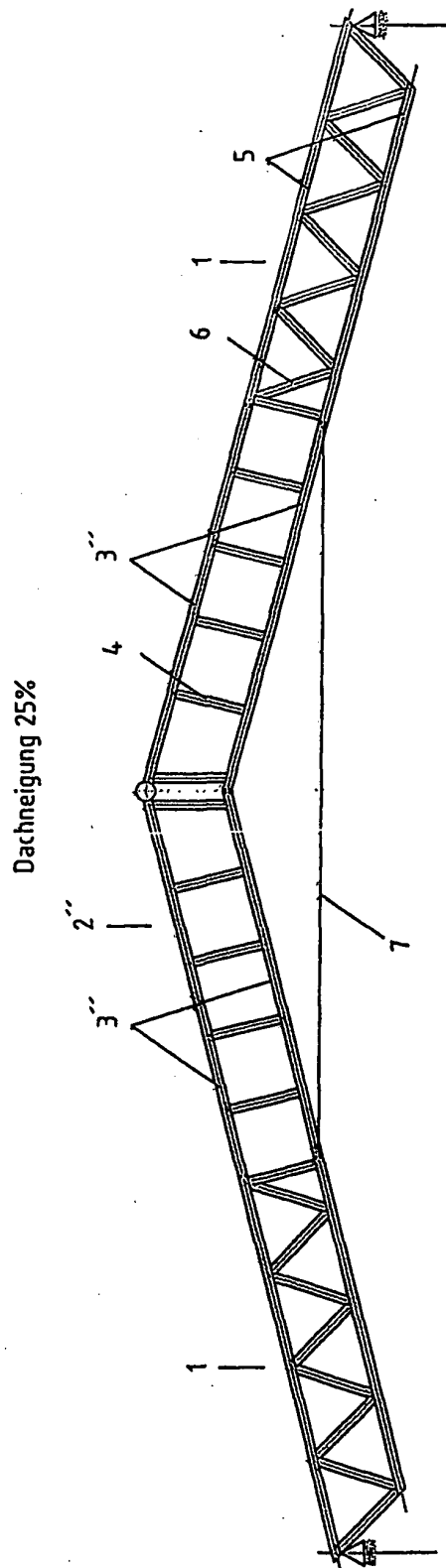


Figur 1

Dachneigung 2%



Figur 2a



Figur 2b

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2006008176 A [0001]
- US 4559748 A [0002]