

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 89123687.9

(51) Int. Cl.⁵: **B66B 9/18**

(22) Anmeldetag: 21.12.89

(30) Priorität: 27.12.88 DE 3843996

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.07.90 Patentblatt 90/27

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

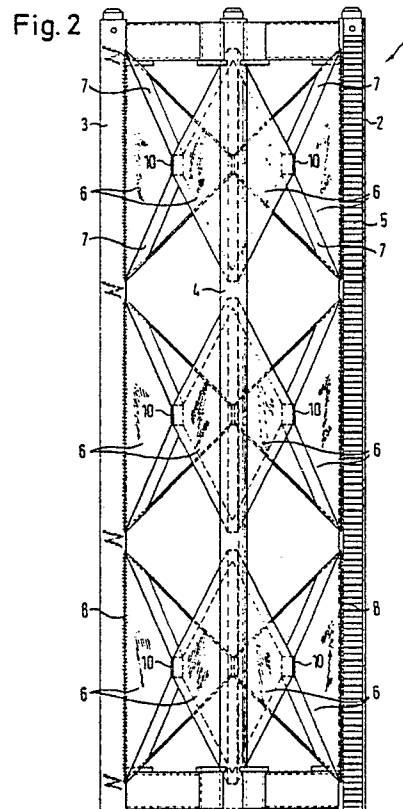
(71) Anmelder: **ALOYS ZEPPENFELD GMBH & CO. KG**
Oberveischer Strasse 5
D-5960 Olpe/Biggesee 15(DE)

(72) Erfinder: **Reinard, Ewald, Dipl.-Ing.**
Kreuzstrasse 28
D-4100 Duisburg-Rheinhausen(DE)

(74) Vertreter: **Zeitler, Giselher, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt Herrnstrasse 15 Postfach 26 02
51
D-8000 München 26(DE)

(54) **Mast für einen Bauaufzug, insbesondere einen Zahnstangenaufzug.**

(57) Bei einem Mast für einen Bauaufzug, der insbesondere als Dreigurtmast 1 mit drei im Abstand voneinander vorgesehenen Eckstützen 2, 3, 4 ausgebildet ist, an seinen zwei vorderen Gurten 2, 3 zur Führung eines Korbes dient und zwischen jeweils zwei benachbarten Gurten durch Verstrebungen versteift ist, ist die Ausbildung derart getroffen, daß die Verstrebungen aus polygonförmigen flächigen Wabenelementen 6 in Form von Scheiben bestehen, die paarweise jeweils einander zugekehrt zwischen zwei benachbarten Gurten vorgesehen und in der betreffenden Gurtebene übereinander angeordnet sind.



EP 0 376 167 A2

Mast für einen Bauaufzug, insbesondere einen Zahnstangenaufzug

Die Erfindung betrifft einen Mast für einen Bauaufzug, insbesondere einen Zahnstangenaufzug.

Bei bekannten Lastenaufzügen bzw. Bauaufzügen ist es bekannt, den zur Führung der Fahrbühne bzw. des Korbes dienenden Mast derart auszubilden, daß dieser aus geeigneten Profilen, beispielsweise Doppel-T-Eisen oder aus zwei miteinander verschraubten bzw. verschweißten U-Eisen, besteht. Es ist auch bekannt, Aluminium-Profilmaße oder sog. Leiternmaße zu verwenden, bei denen die Führungsschiene aus Winkeleisen, U-Eisen oder Rohren besteht und mit den benachbarten Eckstützen über Querstege verbunden ist. Diese Maße sind, sofern sie als Senkrechtmaste zum Einsatz gelangen, üblicherweise im Abstand von jeweils 3 m mit dem Bauwerk zu verankern. Wenn derartige Maße als Schrägaufzüge -üblicherweise mit Tragkräften bis zu 0,2 t - verwendet werden, werden sie häufig nur an das betreffende Bauwerk angelehnt, wobei im Fall von längeren Masten lediglich eine Abstützung nach unten mittels einer Strebe erfolgt. Diese Art der Aufzugsmaste wird jedoch üblicherweise nur mit Verankerung benutzt.

Als freistehende Maße, die zumeist Höhen von bis zu 9 m aufweisen, gelangen solche zur Anwendung, die querschnittlich eine Dreieck-, Rechteck-, Quadrat- oder Trapezform aufweisen. Um derartige freistehende Maße in der erforderlichen Weise zu versteifen, sind entsprechende Verstrebrungen erforderlich, die zwischen jeweils zwei benachbarten Gurten angeordnet werden. In diesem Zusammenhang sind bisher nur Fachwerkgeritterkonstruktionen bekannt, wobei die Verstrebrungen bei kleinen Aufzugsmasten zum Teil aus Rundstaben bestehen, während bei größeren Aufzugsmasten Winkeleisen oder Rohre als Verstrebrungen zur Anwendung gelangen. Die jeweiligen Mastgurte, d.h. die Eckstützen bestehen aus Winkeleisen, U-Eisen, Vierkantrohr oder Rundrohr.

Was die Führung der Fahrbühne bzw. des Korbes anbelangt, sind bisher an Bauaufzügen und Lastenaufzügen, von wenigen Ausnahmen abgesehen, nur Seilaufzüge im Einsatz. Hierbei übt das vor dem Mast hochlaufende Seil in Höhe der Gesamtlast einen Druck auf den Mast aus. Das gleiche gilt für das hinter dem Mast laufende Seil, so daß insofern eine gleichförmige bzw. ausgeglichene Biegebelastung auf den Mast ausgeübt wird.

Ganz anders verhalten sich jedoch die Beanspruchungsverhältnisse bei einem Zahnstangenaufzug, bei dem der an den zwei vorderen Gurten des Mastes geführte Korb über eine an dem einen Mastgurt angeordnete Zahnstange sowie ein hiermit kämmendes, mit dem Korb in Verbindung stehendes Antriebsritzel angehoben wird. Die hierbei

ausgeübte Belastung wirkt nur einseitig auf den Mast. Es treten also große örtliche Biegekräfte auf, die durch entsprechend ausgebildete Verstrebrungen aufgefangen werden müssen, ohne daß jedoch das Gesamtgewicht des Mastes nachteilig erhöht wird.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, den Mast der gattungsgemäßen Art derart auszugestalten, daß er bei einfacher, kostengünstiger Herstellung eine große Biegesteifigkeit aufweist und es gleichzeitig erlaubt, den üblichen Verankerungsabstand wesentlich zu erhöhen.

Diese Aufgabe wird bei dem Mast gemäß der Erfindung durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen hiervon sind in den weiteren Ansprüchen beschrieben.

Bei dem für einen Bauaufzug, insbesondere einen Zahnstangenaufzug vorgesehenen Mast gemäß der Erfindung, der vorzugsweise als Dreigurtmast mit drei im Abstand voneinander vorgesehenen Eckstützen ausgebildet ist, ist die Anordnung derart getroffen, daß die Verstrebrungen aus polygonförmigen flächigen Wabenelementen in Form von Scheiben bestehen. Diese sind paarweise jeweils einander zugekehrt zwischen zwei benachbarten Gurten vorgesehen und in der betreffenden Gurtebene übereinander angeordnet.

Diese der Aussteifung dienenden Wabenelemente, die in allen Gurtebenen angeordnet sind, bestehen in vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung aus trapezförmigen Blechen. Diese sind erfindungsgemäß mit ihrer jeweils kürzeren Seite einander zugekehrt und mit ihrer längeren Seite am betreffenden Gurt, insbesondere durch Schweißen, festgelegt. Hierbei kann die Schweißnaht entweder durchlaufend oder aber punktförmig vorgesehen sein.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind die Wabenelemente an ihrer einander zugekehrten kürzeren Seite miteinander verbunden. Hierbei gelangt vorteilhafterweise ein eingelegtes Einsatzblech, ein Flacheisen oder dgl. zum Einsatz, was die Stabilität und die Kraftübertragung weiter verbessert.

Es ist von Vorteil, wenn die Wabenelemente an ihren freien Rändern Abkantungen aufweisen, die gegebenenfalls an den Stellen, an denen sie aneinanderstoßen, miteinander verbunden sein können, und zwar insbesondere durch Schweißen. Hierdurch ergibt sich nicht nur weiterhin eine größere Steifigkeit, sondern es wird auch ein besserer Korrosionsschutz erzielt. Außerdem dienen diese Abkantungen der Unfallverhütung.

Aufgrund der Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Mastes sind die einzelnen Gurte auf ihrer

gesamten Länge kontinuierlich abgestützt, so daß sie somit ein günstigeres Stabilitätsverhalten aufweisen. Die auftretenden örtlichen Belastungen der Führungsurte werden von den Wabenblechen aufgrund der hierdurch ausgeübten Scheibenwirkung gut übertragen, so daß dadurch insgesamt die örtliche Biegebelastung der Führungsurte vermindert oder sogar völlig beseitigt ist. Wie eine praktische Erprobung gezeigt hat, kann hierdurch die Tragfähigkeit der Masturte im Vergleich zu solchen mit üblichen Verstreben um bis zu 100 % gesteigert werden, und zwar bei gleichbleibendem Gewicht des Mastes.

Aufgrund der beschriebenen Mastausgestaltung ist der den Korbführungsurten gegenüberliegende hintere Masturt - bei einem als Dreigurtmast ausgebildeten Mast gleichfalls kontinuierlich abgestützt. Hierdurch ist ebenfalls das Stabilitätsverhalten wesentlich verbessert und die Gefahr des Knickens vermieden. Die örtlichen Biegemomente werden weiterhin infolge der Anbindung für die Verankerung reduziert oder sogar vollständig beseitigt.

Durch die Erfindung wird der besonders wesentliche Vorteil erzielt, daß sich aufgrund der wabenförmig angeordneten Blechscheiben eine kombinierte Wirkung ergibt, nämlich eine statische Tragwirkung als Schubfeld aufgrund der von den Blechscheiben ausgeübten Wirkung in Verbindung mit einer Fachwerkwirkung aufgrund der vorgesehenen Abkantung der freien Ränder der Blechscheiben. Dies bewirkt neben der erhöhten Maststeifigkeit auch eine deutliche Erhöhung der Querkrafttragfähigkeit.

Es liegt im Rahmen der Erfindung, daß die einzelnen Waben elemente jeweils mit wenigstens einer Sicke zusätzlich stabilisiert sind. Hierdurch wird die Tragfähigkeit weiter gesteigert und gleichzeitig die Gefahr des Ausbeulens vermindert.

Zur Verringerung des Mastgesamtgewichtes ist es schließlich noch möglich, die Wabenelemente jeweils mit einem oder mehreren Ausschnitten zu versehen. Diese Ausschnitte können aus Stabilitätsgründen mit Bördelungen versehen sein.

Insgesamt wird durch den Mast gemäß der Erfindung eine außerordentlich steife Mastkonstruktion erzielt, die es erlaubt, den bisher üblichen Verankerungsabstand der einzelnen Mastelemente um mehr als 50 % zu erhöhen.

Fertigungstechnisch von besonderer Bedeutung ist der Umstand, daß die Wabenelemente mittels langer glatter Schweißnähte an den Gurten festgelegt werden können, was bei den bisherigen Fachwerkkonstruktionen nicht möglich war. Außerdem ist der aufgrund der großen Biegesteifigkeit des erfindungsgemäßen Mastes erzielte größere Verankerungsabstand deswegen sehr vorteilhaft, weil Zahnstangenauzüge insbesondere für

Renovierungs- und Sanierungsarbeiten an Bauwerken zum Einsatz gelangen. Bei derartigen Arbeiten sind die Einsatzzeiten häufig kürzer als bei Arbeiten an Neubauten, so daß ein größerer Verankerungsabstand in Verbindung mit dem dadurch erreichten kürzeren Zeitaufwand für die Mastverankerung von besonderem Vorteil ist. Außerdem wird auch aufgrund der geringeren Anzahl von Verankerungsstellen die jeweilige Bauwerksfassade weniger als bisher beschädigt.

Es ist zwar schon grundsätzlich ein solcher Fachwerksmast bekannt (DE-OS 31 09 834), bei dem die zwischen den Eckstützen angeordneten Versteifungsstreben aus polygonförmigen Platten, beispielsweise in Form von gleichschenkligen oder ungleichschenkligen Trapezen, bestehen, die in unter schiedlicher Anordnung zueinander vorgesehen sein können und an ihrer jeweils einen Seite mit den Eckstützen, beispielsweise durch Vernieten, Verschrauben oder Verschweißen, verbunden sind.

Dieser bekannte Fachwerksmast ist jedoch ausdrücklich für Kräne, im speziellen für Turmkräne vorgesehen, um mittels einer besonders ausgestalteten Verstreben eine ganz spezielle Funktion zu erfüllen, die sich jedoch beträchtlich und wesentlich von der erfindungsgemäß vorgesehenen Funktion unterscheidet. Es treten nämlich bei Turmdrehkränen ganz typischerweise spezielle Belastungen auf, die vor allen Dingen aus Torsionskräften bestehen und insbesondere vom seitlichen Verschwenken des Auslegers herrühren. Derartige Torsionskräfte, die an jeder Stelle entlang der Längenerstreckung des Mastes eines solchen Turmdrehkranes in Umfangsrichtung wirken, führen an den Knotenpunkten, d. h. an den Verbindungsstellen zwischen Verstreben und Eckstütze, zu gefährlichen Punktbelastungen, die unerwünscht sind und in der Regel nicht beherrscht werden können.

Demgegenüber treten auf dem Gebiet der Bauaufzüge ganz andere Anforderungen und andere Belastungen auf. Es wird nämlich ein solcher Bauaufzug, mit dem sich die Erfindung befaßt, zur Beförderung von Materialien und/oder Personen an der Baustelle eingesetzt. Dies erfolgt beispielsweise an einem zu renovierenden bzw. zu sanierenden Bauobjekt, an dem der Aufzug dann in aller Regel seitlich in geringem Abstand aufgestellt oder schräg angelehnt und in geeigneter Weise mittels Verankerungsmitteln, die zwischen Bauobjekt und Aufzug verlaufen, verankert wird. Hierbei verhalten sich die auftretenden Beanspruchungsverhältnisse völlig anders als bei einem Turmdrehkran, da bei einem Aufzug der an den zwei vorderen Masturten geführte Fahrkorb o. dgl. eine Belastung ausübt, die nur einseitig auf den Mast wirkt. Es treten also örtliche Biegekräfte auf, die beherrscht werden müssen, ohne daß jedoch das Gesamtgewicht des Aufzugsmastes - zur Erreichung einer großen

Gesamthöhe und zur leichteren Montage der einzelnen Mastelemente -nachteilig erhöht wird und ohne daß beispielsweise die erforderlichen Verankerungsabstände verringert werden müssen. Hierbei ist es ja grundsätzlich erwünscht, große Verankerungsabstände wählen zu können, um an dem zu sanierenden Bauobjekt so wenig Verankerungsstellen wie möglich mit den sich ergebenden Bauwerkszerstörungen vorsehen zu müssen.

Die erfindungsgemäße Ausbildung erlaubt es nun in nicht vorhersehbarer Weise, die Verankerungsabstände bei dem Mast des Bauaufzuges beträchtlich zu erhöhen, gleichzeitig aber den Mast auch höher zu belasten, da dieser eine erhöhte Biegesteifigkeit aufweist.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Diese zeigt in:

Fig. 1 einen mit den erfindungsgemäßen Wabenelementen versteiften Mast für einen Zahnstangenaufzug in Vorderansicht,

Fig. 2 in Rückansicht sowie

Fig. 3 vergrößert im Querschnitt gemäß Linie III-III nach Fig. 1 und

Fig. 4 schematisch perspektivisch ein Mastdetail mit einer abgewandelten Ausführungsform der Befestigung der Wabenelemente.

Wie aus der Zeichnung ersichtlich, ist der dargestellte, für einen Zahnstangenaufzug vorgesehene Mast 1 als Dreigurtmast ausgebildet, der einen dreieckförmigen Querschnitt mit demgemäß drei Eckstützen 2, 3, 4 aufweist. Die beiden vorderen Eckstützen 2, 3 bzw. Mastgurte sind quer schnittlich als Vierkantröhr ausgebildet und dienen zur Führung eines nicht näher dargestellten Korbes. Dessen Antrieb erfolgt mit Hilfe mindestens eines Antriebsritzels, das mit einer an der Rückseite des linken Führungsgurtes 2 angebrachten, entlang diesem verlaufenden Zahnstange 5 kämmt.

Der hintere Mastgurt 4 ist in der aus Fig. 3 ersichtlichen Weise als Rundrohr ausgebildet, wobei die Größe des Querschnitts demjenigen eines üblichen Gerüstrohres entspricht, damit die Verankerung am Bau mittels gebräuchlicher Gerüstscheitlen erfolgen kann.

Wie dargestellt, ist jede der durch jeweils zwei benachbarte Mastgurte 2, 3, 4 gebildete Gurtebene durch Verstrebungen versteift. Diese Verstrebungen bestehen aus polygonförmigen, flächigen Wabenelementen 6 in Form von Blechscheiben, die paarweise jeweils einander zugekehrt zwischen zwei benachbarten Gurten 2, 3 bzw. 3, 4 bzw. 2, 4 vorgesehen sind. Gleichzeitig sind die Wabenelemente 6 paarweise in der betreffenden Gurtebene übereinander angeordnet, so daß sie sich in der gewünschten Weise über die gesamte Länge jeder Gurtebene erstrecken.

Die Wabenelemente 6 bestehen jeweils aus einem trapezförmigen Blech, das demgemäß zwei

zueinander parallele Seiten -eine kürzere sowie eine längere Seite - sowie zueinander geneigte Seitenkanten in Form von freien Rändern aufweist. An diesen freien Rändern der Wabenelemente 6 sind jeweils weitgehend rechtwinklige Abkantungen 7 vorgesehen, um die Stabilität und das Knickverhalten weiter zu verbessern. Die Anordnung der Wabenelemente 6 ist derart, daß diese in der dargestellten Weise paarweise einander zugekehrt sind, wobei die Wabenelemente 6 mit ihrer längeren Seite am betreffenden Mastgurt 2, 3 4 festgelegt und mit ihrer jeweils kürzeren Seite einander zugekehrt sind.

Die Verbindung der Wabenelemente 6 sowohl untereinander als auch mit den jeweiligen Mastgurten 2, 3, 4, erfolgt mittels Schweißen, wobei bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1 bis 3 jeweils eine entsprechend lange Schweißnaht 8 vorgesehen ist, während bei der abgewandelten Ausführungsform gemäß Fig. 4 punktförmige Schweißnähte 9 für die Verbindung sorgen.

Zwischen die einander zugekehrten kürzeren Seiten jedes Paares von Wabenelementen 6 ist beim dargestellten Ausführungsbeispiel jeweils ein Einsatzblech 10, ein kleines Flacheisen oder dgl. eingelegt, bevor die Schweißverbindung durchgeführt wird. Hierdurch wird die Stabilität weiter verstärkt, so daß die auftretenden Kräfte problemlos von der Abkantung 7 des einen Bleches 6 über den Steg 10 auf die Abkantung 7 des anderen Bleches 6 übertragen werden können.

Hinsichtlich vorstehend nicht näher erläuterter Merkmale der Erfindung wird im übrigen ausdrücklich auf die Zeichnung sowie die Ansprüche verwiesen.

Ansprüche

1. Mast für einen Bauaufzug, insbesondere einen Zahnstangenaufzug, wobei der insbesondere als Dreigurtmast (1) mit drei im Abstand voneinander vorgesehenen Eckstützen (2, 3, 4) ausgebildete Mast an seinen zwei vorderen Gurten zur Führung eines Korbes ausgebildet und zwischen jeweils zwei benachbarten Gurten durch Verstrebungen versteift ist, die aus polygonförmigen flächigen Wabenelementen (6) in Form von Scheiben bestehen, die paarweise jeweils einander zugekehrt zwischen zwei benachbarten Gurten (2, 3 bzw. 3, 4 bzw. 4, 2) vorgesehen und in der betreffenden Gurtebene übereinander angeordnet sind.

2. Mast nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wabenelemente (6) aus trapezförmigen Blechen gebildet sind.

3. Mast nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Wabenelemente (6) mit ihrer jeweils kürzeren Seite einander zugekehrt und

mit ihrer längeren Seite am betreffenden Gurt, insbesondere durch Schweißen, festgelegt sind.

4. Mast nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Wabenelemente (6) an ihrer einander zugekehrten kürzeren Seite miteinander verbunden sind. 5

5. Mast nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Wabenelemente (6) an ihrer einander zugekehrten Seite über ein eingelegtes Einsatzblech (10) oder dgl. verbunden sind. 10

6. Mast nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Wabenelemente (6) an ihren freien Rändern Abkantungen (7) aufweisen.

7. Mast nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Abkantungen (7) benachbarter Wabenelementränder miteinander verbunden sind. 15

8. Mast nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Wabenelemente (6) wenigstens jeweils eine Sicke aufweisen. 20

9. Mast nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Wabenelemente (6) zur Verringerung des Mastgewichts jeweils einen oder mehrere Ausschnitte aufweisen.

10. Mast nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausschnitte der Wabenelemente (6) mit Kantungen oder Bördelungen versehen sind. 25

11. Verwendung eines Mastes (1),
 - der aus Eckstützen (2, 3, 4) mit dazwischen angeordneten Versteifungsstreben in Form von polygonförmigen, flächigen bzw. scheibenartigen Wabenelementen (6), insbesondere in Form von trapezförmigen Blechen, gebildet ist, 30
 - die paarweise jeweils mit ihrer kürzeren Seite einander zugekehrt zwischen zwei benachbarten Gurten (2, 3 bzw. 3, 4 bzw. 4, 2) vorgesehen, 35
 - paarweise in der entsprechenden Gurtebene übereinander angeordnet,
 - an ihrer zugekehrten kürzeren Seite miteinander verbunden und 40
 - mit ihrer längeren Seite am betreffenden Gurt, insbesondere durch Schweißen, festgelegt sind, für einen Bauaufzug, insbesondere einen Zahnstangen- 45
 aufzug, dessen Fahrkorb bzw. Fahrbühne an zwei vorderen Gurten (2, 3) des Mastes (1) geführt ist.

50

55

5

Fig. 1

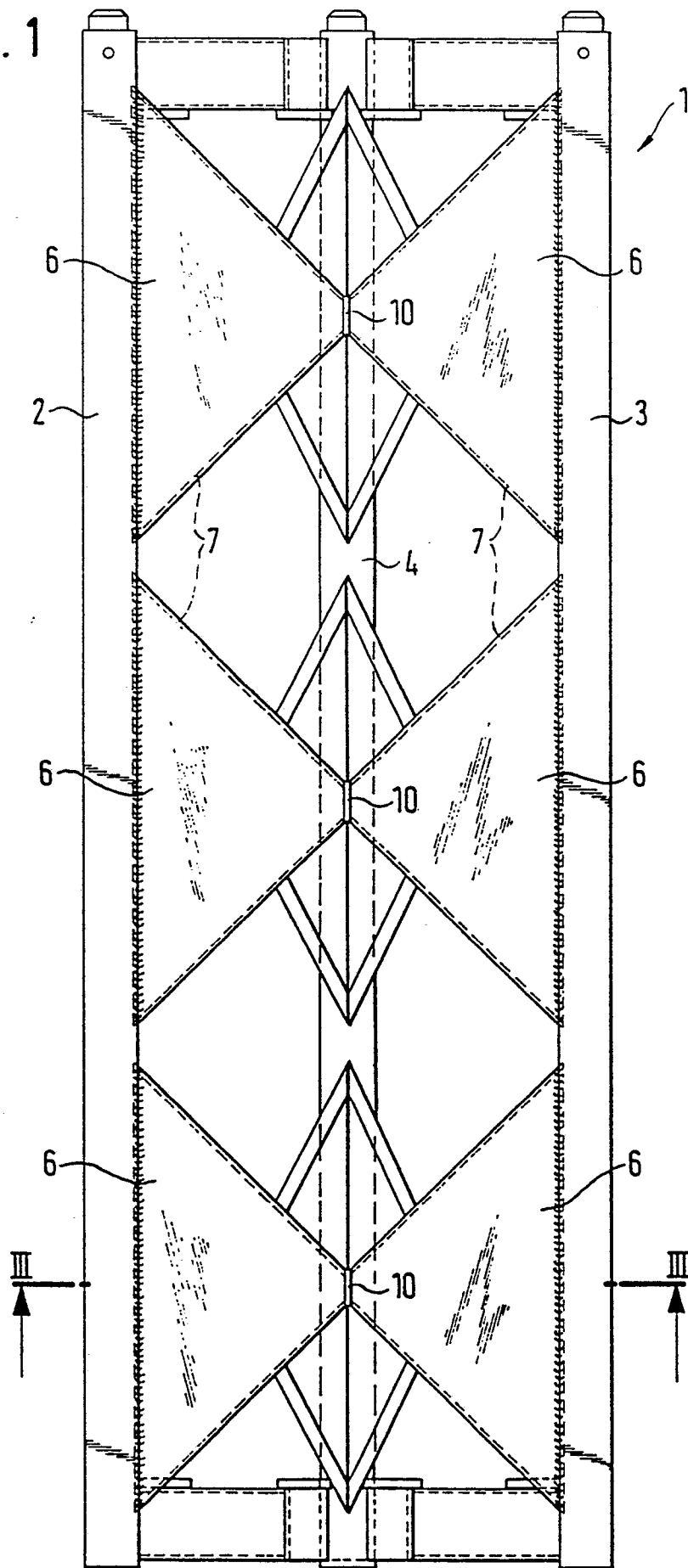


Fig. 2

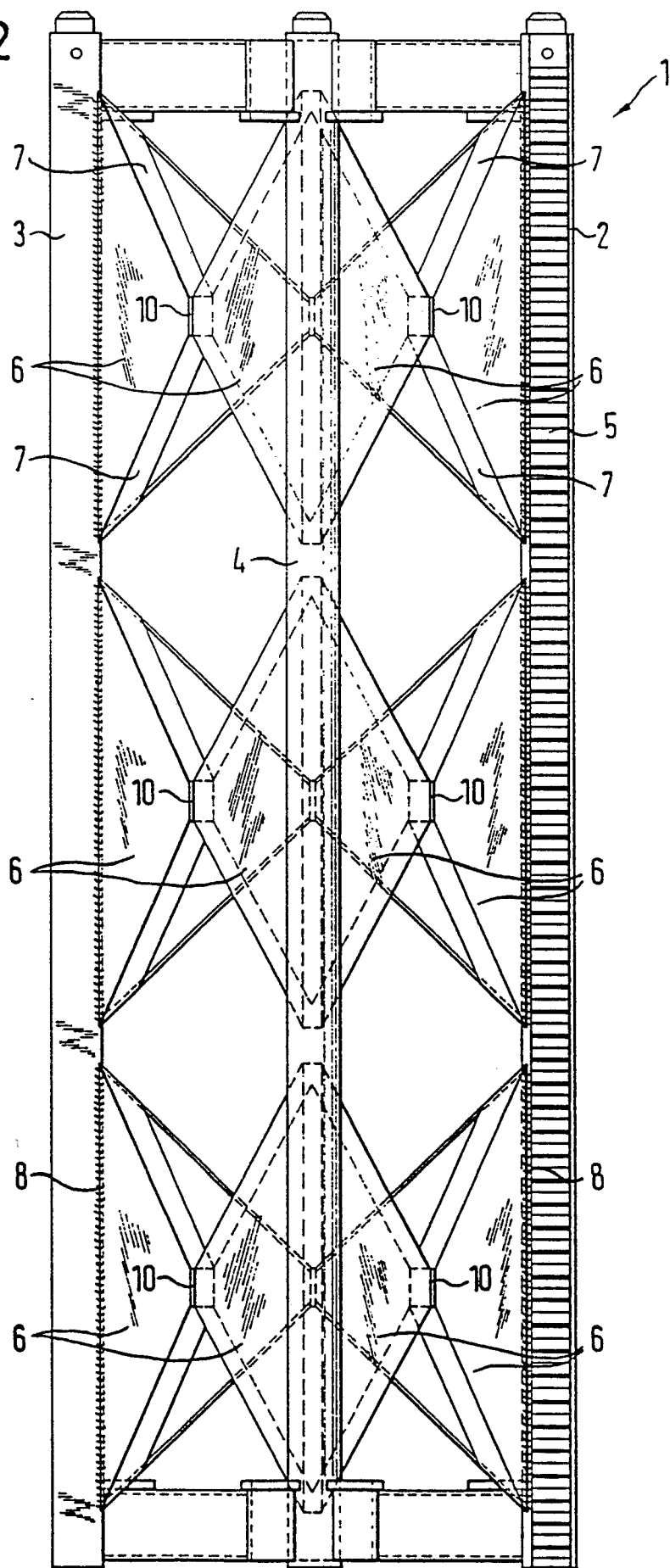


Fig. 3

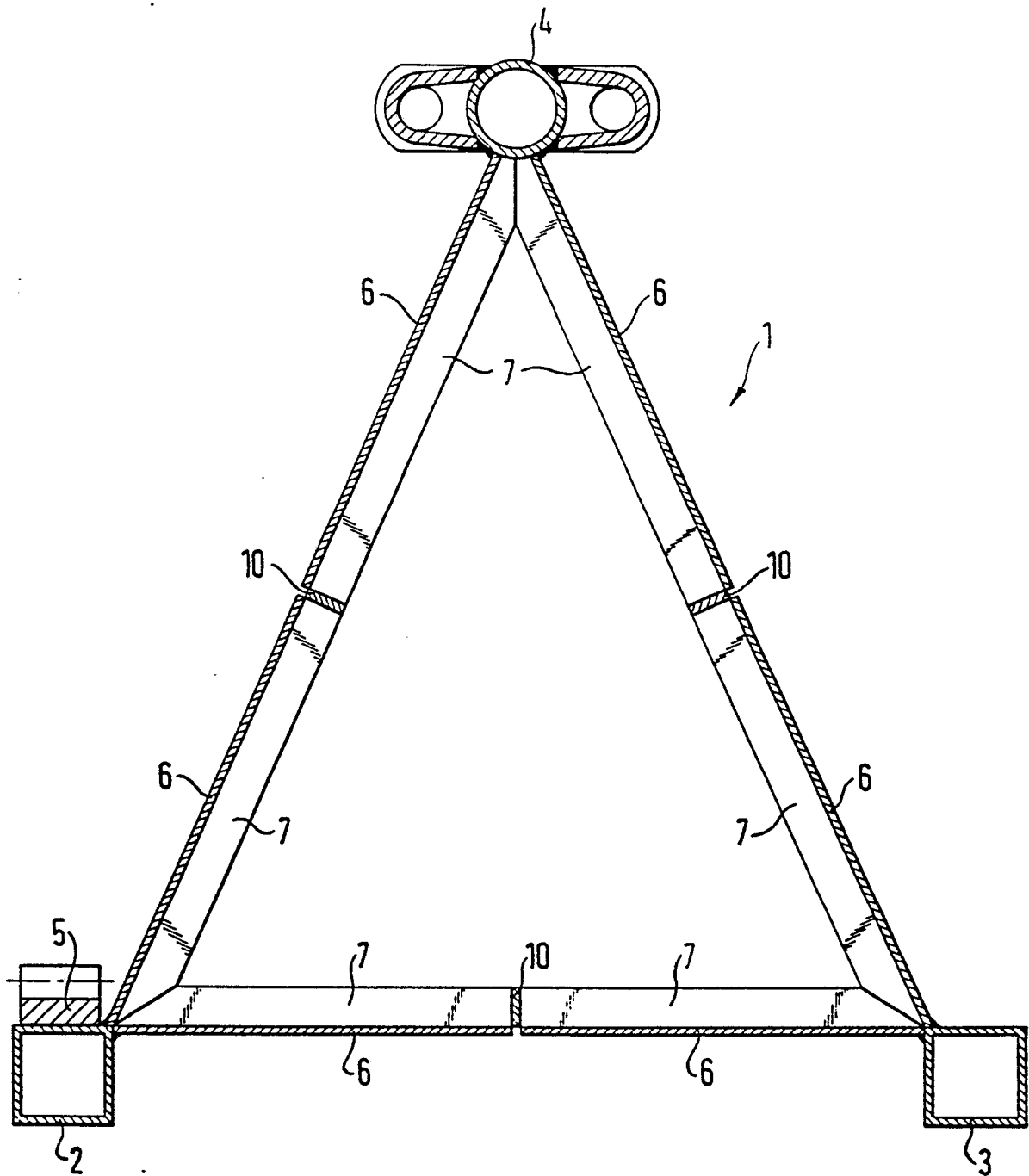


Fig. 4

