



(11)

EP 4 092 195 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
05.07.2023 Patentblatt 2023/27

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E02D 3/054 (2006.01) **E02D 7/16** (2006.01)
E21B 15/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21174764.7**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E02D 7/16; E02D 7/165; E21B 15/003

(22) Anmeldetag: **19.05.2021**

(54) MASTELEMENT, INSBESONDERE MÄKLERELEMENT, FÜR EINE BAUMASCHINE UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG DES MASTELEMENTES

MAST ELEMENT, IN PARTICULAR LEADER ELEMENT, FOR CONSTRUCTION MACHINE AND METHOD FOR MANUFACTURING THE MAST ELEMENT

ÉLÉMENT DE MÂT, EN PARTICULIER ÉLÉMENT DE MÂT DE GUIDAGE, POUR UNE MACHINE DE CONSTRUCTION ET PROCÉDÉ DE FABRICATION DE L'ÉLÉMENT DE MÂT

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

- Miehling, Christian**
85135 Titting (DE)
- Pöckl, Rudolf**
86529 Schrobenhausen (DE)
- Weigl, Alexander**
86529 Schrobenhausen (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

23.11.2022 Patentblatt 2022/47

(73) Patentinhaber: **BAUER Maschinen GmbH
86529 Schrobenhausen (DE)**

(74) Vertreter: **Wunderlich & Heim Patentanwälte
Partnerschaftsgesellschaft mbB
Irmgardstraße 3
81479 München (DE)**

(72) Erfinder:

- Besic, Esef**
8666 Burgheim (DE)
- Knoll, Matthias**
86672 Thierhaupten (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 0 548 900 **CN-A- 111 691 419**
US-A1- 2004 188 118

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 eingereicht, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Mastelement, insbesondere ein Mäklerelement, für eine Baumaschine, mit einem länglichen hohlen Mastprofil, welches im Querschnitt etwa rechteckig ist und an seiner Außenseite entlang einer Mastlängsrichtung eine Linearführung für einen Mastschlitten aufweist, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Die Erfindung betrifft weiter ein Verfahren zum Herstellen eines Mastelementes, gemäß dem Anspruch 12.

[0003] Derartige Mastelemente sind insbesondere als Masten bei Erdbohrgeräten bekannt, welche beispielsweise zur Erstellung von Gründungspfählen eingesetzt werden. Derartige Mastelemente, welche im Betrieb im Wesentlichen vertikal ausgerichtet sind, weisen typischerweise eine Länge von einigen Metern bis zu ca. 30 Metern auf. Entlang einer Vorderseite des Mastelementes, welches häufig auch als Mäkler bezeichnet wird, ist eine Linearführung für einen Mast- oder Arbeitsschlitten vorgesehen. An diesem Arbeitsschlitten kann beispielsweise ein Bohrantrieb für ein Erdbohrgerät angeordnet sein.

[0004] Die Mastelemente müssen eine hohe Steifigkeit bei einem möglichst geringen Gewicht aufweisen, um einerseits eine zuverlässige Führung zu gewährleisten und andererseits einen Schwerpunkt des Gesamtgerätes für eine gute Kippstabilität niedrig zu halten. Es ist bekannt, für derartige Mastelemente ein etwa rechteckiges Hohlprofil zu verwenden. Ein solches rohrförmiges Hohlprofil kann als ein nahtloses Hohlprofil oder ein U-Profil aus einem Stahlwerkstoff gefertigt sein. Zur Versteifung derartiger Mastprofile ist es bekannt, das Mastprofil in Segmente von einigen Metern Länge zu unterteilen und zwischen den Segmenten eine quer gerichtete Versteifungsplatte, welche auch als ein Mastschott bezeichnet wird, einzuschweißen. Ein U-Profil kann durch Aufschweißen einer Deckplatte geschlossen werden.

[0005] Für ein Aufbringen nicht nur einer Außenschweißnaht, sondern auch einer Innennaht ist es bei derartigen Schottplatten erforderlich, in das Mastprofil Zugangslöcher, sogenannte Handlöcher, im Bereich des Schottes einzubringen, so dass ein Schweißer hierdurch an der Innenseite des Masthohlprofils eine Verschweißung zwischen dem Masthohlprofil und der Schottplatte ausführen kann. Dies ist kompliziert und sehr zeit- und arbeitsaufwändig. Ein Verschweißen der Schottplatten kann auch entfallen, was sich jedoch nachteilig auf die Steifigkeit des Mastes auswirkt.

[0006] Eine weitere Versteifung eines solchen Mastelementes kann dadurch erreicht werden, dass zusätzlich an der Außenseite längliche Führungsleisten angeschweißt werden. Diese dienen zum Bilden der Mastlängsführung für einen Mastschlitten und gleichzeitig bilden diese ein zusätzliches Versteigungselement an der Außenseite.

[0007] Aus der EP 2 520 756 B1 ist ein Mastelement

mit einem länglichen Rohrkörper bekannt, welcher aus einem Faserverbundwerkstoff gebildet ist. Das Verarbeiten von Faserverbundwerkstoffen ist zeit- und kostenaufwändig. Eine Verbindung zu Stahlwerkstoffen ist schwierig und bedarf spezieller Verbindungsarten.

[0008] Aus der EP 0 548 900 A2 ist ein in einem U-förmigen Gitterstrukturelement verfahrbare hohles Mastelement bekannt, welches durch einen Hydraulikzylinder in seinem Innern die Verfahrbarkeit bewerkstellt.

[0009] Die CN 111 691 419 A zeigt die bekannte gitterartige Maststruktur, um ein niedriges Eigengewicht bei beschränkter Steifigkeit zu realisieren.

[0010] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, ein Mastelement und ein Verfahren zur Herstellung anzugeben, mit welchen bei einer effizienten und kostengünstigen Herstellbarkeit eine besonders hohe Steifigkeit erreicht werden kann.

[0011] Die Aufgabe wird nach der Erfindung durch ein Mastelement mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 12 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0012] Das erfindungsgemäße Mastelement ist dadurch gekennzeichnet, dass sich innerhalb des Mastprofils entlang der Mastlängsrichtung mindestens ein diagonales Verstärkungselement erstreckt, welches in einem schrägen Winkel zu Seiten des etwa rechteckigen Mastprofils angeordnet ist.

[0013] Eine Grundidee der Erfindung kann darin geschehen werden, innerhalb des hohlen Mastprofils ein Verstärkungselement vorzusehen, welches sich zur Versteifung diagonal zu den Seiten des Mastprofils, also in einem schrägen Winkel zu den Innenseiten des etwa rechteckigen Profils erstreckt. Der schräge Winkel weicht von einem rechten Winkel ab. Das Verstärkungselement verläuft in Mastlängsrichtung zumindest über einen oder mehrere Teilbereiche, vorzugsweise über die gesamte Länge des Mastelementes. Durch eine solche innere diagonale Versteifung kann eine erhebliche Steigerung der Steifigkeit des Mastprofils in Bezug auf Biegung quer zur Längsrichtung und die Torsionssteifigkeit bei einem relativ geringen zusätzlichen Gewicht erreicht werden. Die Eckbereiche des Mastprofils können gerundet oder mit

Schrägungsfächern versehen sein. Bei gleicher Seitenlänge kann das Rechteckprofil auch etwa quadratisch sein.

[0014] Grundsätzlich kann das Verstärkungselement in jeder geeigneten Weise mit dem äußeren Mastprofil verbunden, etwa verschraubt werden. Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass das mindestens eine Verstärkungselement entlang einer Innenseite des Mastprofils verschweißt ist. Ein Verschweißen stellt eine zuverlässige und kostengünstige Verbindung zwischen Metallwerkstoffen dar. Die Schweißnaht verläuft dabei entlang der Mastlängsrichtung.

[0015] Besonders vorteilhaft ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung, dass das mindestens eine Ver-

stärkungselement entlang von mindestens zwei Seitenkanten an vorzugsweise gegenüberliegenden Wänden des Mastprofils verschweißt ist. Das diagonale Verstärkungselement, welches auch als Versteifungselement bezeichnet werden kann, kann sich vorzugsweise von einem Eckbereich zu einem gegenüberliegenden Eckbereich diagonal durch das Masthohlprofil erstrecken. Grundsätzlich können auch zwei oder mehr Verstärkungselemente innerhalb des Mastprofils vorgesehen sein. Es können auch mehrere Verstärkungselemente angeordnet sein, etwa in einer V-, X- oder Y-Anordnung.

[0016] Eine besonders effiziente Versteifung kann nach einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung dadurch erzielt werden, dass das mindestens eine Verstärkungselement ein plattenförmiges Blech oder ein abgekantetes Blech aufweist. Derartige Verstärkungselemente können kostengünstig hergestellt werden. Durch ein abgekantetes Blech, welches im Querschnitt eine L-Form, eine C-Form oder eine Z-Form aufweisen kann, wird eine zusätzliche Erhöhung der Verwindungssteifigkeit gegenüber einer ebenen Blechplatte erzielt.

[0017] Eine besonders hohe Versteifung wird nach einer Weiterbildung der Erfindung insbesondere dadurch erreicht, dass mehrere Verstärkungselemente entlang der Mastinnenseite fest angebracht, insbesondere verschweißt sind. Die mehreren Verstärkungselemente können sowohl in Achslängsrichtung versetzt als auch unmittelbar nebeneinander innerhalb des Mastprofils angeordnet und verschweißt sein. Dabei können die Verstärkungselemente an ihren Stoßfugen ebenfalls miteinander verschweißt sein.

[0018] Grundsätzlich kann das Verstärkungselement ein durchgehendes Plattenelement sein. Eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass das mindestens eine Verstärkungselement zur Gewichtsreduzierung Ausnehmungen aufweist. Diese Ausnehmungen können etwa kreisscheibenförmige Ausklinkungen in Mittenbereichen des plattenförmigen Verstärkungselementes sein. Hierdurch kann eine merkliche Gewichtsreduzierung des Verstärkungselementes bei einer weiter guten Steifigkeit erreicht werden.

[0019] Für eine gute Herstellbarkeit des Mastelementes ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung vorteilhaft, dass das Mastprofil durch Verbinden aus mindestens zwei länglichen Mastteilen gebildet ist, wobei Verbindungsstufen der Mastteile in Mastlängsrichtung verlaufen. So kann beispielsweise ein Versteifungselement zunächst an ein im Querschnitt L-förmiges oder C-förmiges erstes Mastteil entlang der Mastlängsrichtung verschweißt werden. Anschließend kann ein zweites Mastlängsteil zum Schließen des Masthohlprofils an das erste Mastteil entlang der Mastlängsrichtung angeschweißt werden, so dass insgesamt das verstifte Masthohlprofil effizient gebildet werden kann. Es können durchgehende Schweißnähte oder Punktschweißverbindungen vorgesehen werden. Alternativ oder ergänzend können Schraubverbindungen und/oder Nut-Feder-Verbindungen vorgesehen sein.

[0020] Insbesondere ist es vorteilhaft, dass das mindestens eine Verstärkungselement an mindestens einem länglichen Mastteil angeschweißt ist, bevor das hohle Mastprofil durch Anschweißen des letzten länglichen Mastteiles umfangsseitig geschlossen ist. Dies erlaubt eine besonders einfache Herstellbarkeit, wobei die Schweißnähte auch durch Schweißroboter erzeugbar sind.

[0021] Grundsätzlich kann das erfindungsgemäße Mastelement allein oder in Kombination mit weiteren Mastelementen an verschiedensten Geräten und Anlagen eingesetzt oder angebaut werden. Insbesondere umfasst die Erfindung eine Baumaschine, insbesondere eine Tiefbaumaschine, mit einem Trägergerät und einem daran angebrachten Mast, wobei der Mast mindestens ein erfindungsgemäßes Mastelement aufweist.

[0022] Insbesondere bei Baumaschinen mit mobilen Trägergeräten wird ein besonders steifer Mast benötigt, wobei gleichzeitig durch den Mast der Gesamtschwerpunkt der Baumaschine nicht zu weit nach oben verlegt sein darf, um eine ausreichende Stabilität und Kippssicherheit der Baumaschine zu gewährleisten. Dies kann mit dem erfindungsgemäßen Mastelement besonders gut erzielt werden.

[0023] Besonders vorteilhaft ist es nach einer Weiterbildung, dass der Mast als ein Mäkler, insbesondere ein Teleskopmäkler, ausgebildet ist. Ein Mäkler stellt dabei grundsätzlich einen vertikalen Mast mit mindestens einer Linearführung, insbesondere für einen Arbeitsschlitten, dar. Bei einem Teleskopmäkler ist entlang der Linearführung eines ersten Mastelementes ein zweites Mastelement linear verschiebbar geführt. An dem zweiten Mastelement kann ebenfalls eine Linearführung für den Arbeitsschlitten angeordnet sein. Durch einen so gebildeten Teleskopmäkler können die beiden Mastelemente teleskopartig zueinander verfahren werden, so dass im Betrieb ein relativ hoher Gesamtmaß erreicht werden kann.

[0024] Die Erfindung umfasst weiterhin ein Verfahren zum Herstellen eines erfindungsgemäßigen Mastelementes, wobei beim oder nach dem Bilden des hohlen Mastprofils in einer Mastlängsrichtung innerhalb des Mastprofils das mindestens eine diagonale Verstärkungselement angebracht ist.

[0025] Besonders bevorzugt wird das Mastprofil aus zwei oder mehr länglichen Mastteilen, welche sich jeweils über die Länge des Mastelementes erstrecken, zusammengesetzt, insbesondere zusammengeschweißt. Die Mastelemente können dabei längliche Blechplatten oder Blechprofile sein. Zumindest vor dem Verschweißen des letzten Mastteiles zum Umschließen des Masthohlprofils wird das mindestens eine Verstärkungselement eingesetzt und vorzugsweise an den Innenseiten des noch offenen Mastprofils in Längsrichtung verschweißt. Dies kann einfach und effizient ausgeführt werden. Anschließend kann das Mastprofil umseitig zum Bilden des geschlossenen hohlen Mastprofils angebracht, insbesondere angeschweißt werden.

[0026] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von be-

vorzugten Ausführungsbeispielen weiter beschrieben, welche in den Zeichnungen dargestellt sind. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine schematische Querschnittsansicht durch ein erfindungsgemäßes Mastelement; und

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßigen Baumaschine.

[0027] Die Figur 1 zeigt eine schematische Querschnittsansicht durch ein erfindungsgemäßes Mastelement 10, welches im Wesentlichen durch ein äußerer hohles Mastprofil 12 gebildet ist. Das Mastprofil 12 kann aus verschiedenen Mastteilen oder Wänden zusammengesetzt und geschweißt sein, welche in einer Mastlängsrichtung verlaufen. Die Mastlängsrichtung erstreckt sich senkrecht zur Zeichnungsebene.

[0028] Das Mastprofil 12 weist als Mastteile eine Vorderwand 14, zwei Seitenwände 16 und eine Rückwand 18 auf, welche zum Bilden des im Querschnitt rechteckigen Mastprofils 12 miteinander verschweißt sind. In den Eckbereichen zwischen den Seitenwänden 16 und der Vorderwand 14 sind zwei seitlich vorstehende hohe Führungsprofile 22 eingesetzt und angeschweißt, welche entlang der Vorderwand 14 eine Linearführung 20 für einen nicht-dargestellten Mast- oder Arbeitsschlitten bilden.

[0029] Zur Versteifung des Mastelementes 10 sind im Inneren des hohlen Mastprofils 12 ein erstes Verstärkungselement 30 und ein zweites Verstärkungselement 40 angeordnet und an den Innenseiten des äußeren Mastprofils 12 verschweißt. Das diagonale erste Verstärkungselement 30 ist dabei ein etwa rechtwinklig abgekantetes gleichschenkliges Blech, welches an seinen freien Enden an den jeweils gegenüberliegenden Führungsprofilen 22 angeschweißt ist. Die Schenkel des abgekanteten ersten Verstärkungselementes 30 sind dabei etwa im Winkel von 45° zu den Seitenwänden 16 angeordnet, wobei ein Kantenbereich etwa in der Mitte des Mastprofils 12 liegt.

[0030] Das diagonale zweite Verstärkungselement 40 ist einerseits in einem Eckbereich der linken Seitenwand 16 an dieser befestigt und andererseits etwa in der Mitte des Mastprofils 12 an dem ersten Verstärkungselement 30 im Kantenbereich angeschweißt. Durch diese in Mastlängsrichtung verlaufende mehrfache diagonale Versteifung wird eine besonders hohe Steifigkeit des hohlen Mastprofils 12 und damit des Mastelementes 10 erreicht. Die einzelne Kammern bildenden Verstärkungselemente 30, 40 in dem Mastprofil 12 können auch als Mastlängsschotter bezeichnet werden. Zur höheren Verstärkung kann auch eine X-Anordnung vorgesehen sein.

[0031] Zusätzlich können an Innenseiten der einzelnen Mastteile zur Versteifung zusätzliche Längsprofile parallel oder rechtwinklig zu den Innenseiten angeschweißt sein, so etwa ein erstes Längsprofil 24 an der Innenseite der Vorderwand 14 und ein zweites Längs-

profil 26 an einer Innenseite der Rückwand 18, welche u. a. die Beulsteifigkeit der Vorderwand 14 und der Rückwand 18 erhöhen.

[0032] Gemäß Fig. 2 ist eine erfindungsgemäß Baumaschine 70 mit einem Trägergerät 71 dargestellt. Das Trägergerät 71 umfasst einen Oberwagen 72, welcher drehbar auf einem Unterwagen 73 gelagert ist, welcher ein Raupenfahrwerk aufweist.

[0033] An dem Oberwagen 72 ist ein im Wesentlichen vertikal gerichteter Mast 74 gelagert, welcher ein erfindungsgemäßes Mastelement 10 umfasst. Entlang dem Mast 74 mit dem Mastelement 10 ist eine Linearführung 20 für einen Mastschlitten 75 ausgebildet. An dem Mastschlitten 75 kann ein Drehantrieb 76 gelagert sein. Über ein Tragseil 80, welches über einen Mastkopf des Mastes 74 geführt ist, kann eine Kellystangenanordnung 100 aufgehängt sein, welche nach unten durch den ringförmigen Drehantrieb 76 hindurchragt. An einem unteren Ende der Kellystangenanordnung 100 kann an einem Werkzeuganschluss 98 ein nicht dargestelltes Bohrwerkzeug, beispielsweise ein Kastenbohrer, angebracht werden. Über mindestens eine Zuführleitung 82 kann beispielsweise Hydraulikfluid von dem Trägergerät 71 über eine Aufhängeeinrichtung 96 der Kellystangenanordnung 100 und damit einem angehängten Bohrwerkzeug zugeführt werden.

[0034] Zur Verdeutlichung der Erfindung sind entlang des Mastes 74 Zugangslöcher 77 angedeutet, welche im Stand der Technik zwingend zum Anschweißen von quer gerichteten Schottplatten benötigt wurden, aber bei einem erfindungsgemäßem Mastelement 10 entfallen können.

35 Patentansprüche

1. Mastelement, insbesondere Mäklerelement, für eine Baumaschine, mit einem länglichen hohlen Mastprofil (12), welches im Querschnitt etwa rechteckig ist und an seiner Außenseite entlang einer Mastlängsrichtung eine Linearführung (20) für einen Mastschlitten aufweist,
dadurch gekennzeichnet,
dass innerhalb des Mastprofils (12) sich entlang der Mastlängsrichtung mindestens ein diagonales Verstärkungselement (30, 40) erstreckt, welches in einem schrägen Winkel zu Seiten des etwa rechteckigen Mastprofils (12) angeordnet ist.
2. Mastelement nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das mindestens eine Verstärkungselement (30, 40) entlang einer Innenseite des Mastprofils (12) fest angebracht, insbesondere verschweißt ist.
3. Mastelement nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass das mindestens eine Verstärkungselement

- (30, 40) entlang von mindestens zwei Seitenkanten an vorzugsweise gegenüberliegenden Wänden (14, 16, 18) des Mastprofils (12) fest angebracht, insbesondere verschweißt ist.
4. Mastelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**,
dass das mindestens eine Verstärkungselement (30, 40) ein plattenförmiges Blech oder ein abgekantetes Blech aufweist.
- 5
5. Mastelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**,
dass mehrere Verstärkungselemente (30, 40) entlang der Innenseite des Mastprofils (12) fest angebracht, insbesondere verschweißt sind.
- 15
6. Mastelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**,
dass das mindestens eine Verstärkungselement (30, 40) zur Gewichtsreduzierung Ausnehmungen aufweist.
- 20
7. Mastelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**,
dass das Mastprofil (12) durch Verbinden aus mindestens zwei länglichen Mastteilen gebildet ist, wobei Verbindungsstellen der Mastteile in Mastlängsrichtung verlaufen.
- 30
8. Mastelement nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Mastteile mit ebenen und/oder abgekanteten Blechen und/oder Profilen gebildet sind.
9. Mastelement nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**,
dass das mindestens eine Verstärkungselement (30, 40) an mindestens einem länglichen Mastteil angeschweißt ist, bevor das hohle Mastprofil (12) durch Anschweißen des letzten länglichen Mastteiles umfangsseitig geschlossen ist.
- 35
10. Baumaschine, insbesondere Tiefbaumaschine, mit einem Trägergerät und einem daran angebrachten Mast, **dadurch gekennzeichnet**,
dass der Mast mindestens ein Mastelement (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 aufweist.
- 45
11. Baumaschine nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**,
dass der Mast als ein Mäkler, insbesondere ein Teleskopmäkler, ausgebildet ist.
- 50
12. Verfahren zum Herstellen eines hohlen Mastelementes (10);
dadurch gekennzeichnet,
- 55
- dass** beim oder nach dem Bilden des hohlen Mastprofils (12) in einer Mastlängsrichtung innerhalb des Mastprofils (12) mindestens ein diagonales Verstärkungselement (30, 40) in einem schrägen Winkel zu Seiten des etwa rechteckigen Mastprofils (12) angebracht wird, wobei ein Mastelement (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 gebildet wird.
- 10 **Claims**
1. Mast element, in particular leader element, for a construction machine, with an elongate, hollow mast profile (12), which is approximately rectangular in cross section and comprises a linear guide (20) for a mast carriage on its outer side along a longitudinal direction of the mast,
characterized in that
at least one diagonal reinforcement element (30, 40) extends within the mast profile (12) along the longitudinal direction of the mast, which is arranged at an oblique angle to the sides of the approximately rectangular mast profile (12).
 25. Mast element according to claim 1,
characterized in that
the at least one reinforcement element (30, 40) is firmly attached, in particular welded, along an inner side of the mast profile (12).
 3. Mast element according to claim 2,
characterized in that
the at least one reinforcement element (30, 40) is firmly attached, in particular welded, along at least two side edges to preferably opposite walls (14, 16, 18) of the mast profile (12).
 4. Mast element according to one of claims 1 to 3,
characterized in that
the at least one reinforcement element (30, 40) comprises a plate-shaped metal sheet or a folded metal sheet.
 5. Mast element according to one of claims 1 to 4,
characterized in that
several reinforcement elements (30, 40) are firmly attached, in particular welded, along the inner side of the mast profile (12).
 50. Mast element according to one of claims 1 to 5,
characterized in that
the at least one reinforcement element (30, 40) comprises recesses to reduce weight.
 55. Mast element according to one of claims 1 to 6,
characterized in that
the mast profile (12) is formed by connecting at least two elongate mast parts, wherein connecting joints

- of the mast parts extend in the longitudinal direction of the mast.
8. Mast element according to claim 7, **characterized in that** the mast parts are formed with flat and/or folded metal sheets and/or profiles.
9. Mast element according to claim 7 or 8, **characterized in that** the at least one reinforcement element (30, 40) is welded to at least one elongate mast part before the hollow mast profile (12) is closed peripherally by welding on the last elongate mast part.
10. Construction machine, in particular civil engineering machine, comprising a carrier device and a mast attached thereto, **characterized in that** the mast comprises at least one mast element (10) according to any one of claims 1 to 9.
11. Construction machine according to claim 10, **characterized in that** the mast is formed as a leader, in particular as a telescopic leader.
12. Method of manufacturing a hollow mast element (10), **characterized in that** during or after the formation of the hollow mast profile (12) in a longitudinal direction of the mast within the mast profile (12), at least one diagonal reinforcement element (30, 40) is attached at an oblique angle with respect to sides of the approximately rectangular mast profile (12), wherein a mast element (10) in accordance with one of claims 1 to 9 is formed.
- Revendications**
1. Elément de mât, en particulier élément de tour, pour un engin de construction, avec un profil de mât (12) creux allongé, lequel est approximativement rectangulaire dans la section transversale et présente sur son côté extérieur, le long d'un sens longitudinal de mât, un guide linéaire (20) pour un chariot de mât, **caractérisé en ce** que s'étend, à l'intérieur du profil de mât (12), le long du sens longitudinal de mât, au moins un élément de renforcement (30, 40) diagonal, lequel est disposé selon un angle oblique par rapport à des côtés du profil de mât (12) approximativement rectangulaire.
2. Elément de mât selon la revendication 1, **caractérisé en ce** que l'au moins un élément de renforcement (30, 40) est installé de manière solidaire, en particulier est soudé, le long d'un côté intérieur du profil de mât (12).
5. 3. Elément de mât selon la revendication 2, **caractérisé en ce** que l'au moins un élément de renforcement (30, 40) est installé de manière solidaire, en particulier est soudé, sur des parois de préférence opposées (14, 16, 18) du profil de mât (12) le long d'au moins deux bordures latérales.
10. 4. Elément de mât selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce** que l'au moins un élément de renforcement (30, 40) présente une tôle en forme de panneau ou une tôle chanfreinée.
15. 5. Elément de mât selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce** que plusieurs éléments de renforcement (30, 40) sont installés de manière solidaire, en particulier sont soudés, le long du côté intérieur du profil de mât (12).
20. 6. Elément de mât selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce** que l'au moins un élément de renforcement (30, 40) présente des évidements de réduction de poids.
25. 7. Elément de mât selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce** que le profil de mât (12) est formé par assemblage à partir d'au moins deux parties de mât allongées, dans lequel des joints d'assemblage des parties de mât s'étendent dans le sens longitudinal de mât.
30. 8. Elément de mât selon la revendication 7, **caractérisé en ce** que les parties de mât sont formées avec des tôles et/ou des profils plans et/ou chanfreinés.
35. 9. Elément de mât selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce** que l'au moins un élément de renforcement (30, 40) est soudé à au moins une partie de mât allongée avant que le profil de mât (12) creux ne soit fermé côté périphérique par soudage de la dernière partie de mât allongée.
40. 10. Engin de construction, en particulier engin de génie civil, avec un appareil de support et un mât installé sur celui-ci, **caractérisé en ce** que le mât présente au moins un élément de mât

(10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9.

11. Engin de construction selon la revendication 10,
caractérisé en ce 5
que le mât est réalisé en tant qu'une tour, en parti-
culier une tour télescopique.
12. Procédé pour fabriquer un élément de mât (10)
creux, 10
caractérisé en ce
que lors ou après la formation du profil de mât (12)
creux, au moins un élément de renforcement (30,
40) diagonal est installé selon un angle oblique par
rapport à des côtés du profil de mât (12) approxima- 15
tivement rectangulaire dans un sens longitudinal de
mât à l'intérieur du profil de mât (12), dans lequel un
élément de mât (10) selon l'une quelconque des re-
vendications 1 à 9 est formé.
20

25

30

35

40

45

50

55

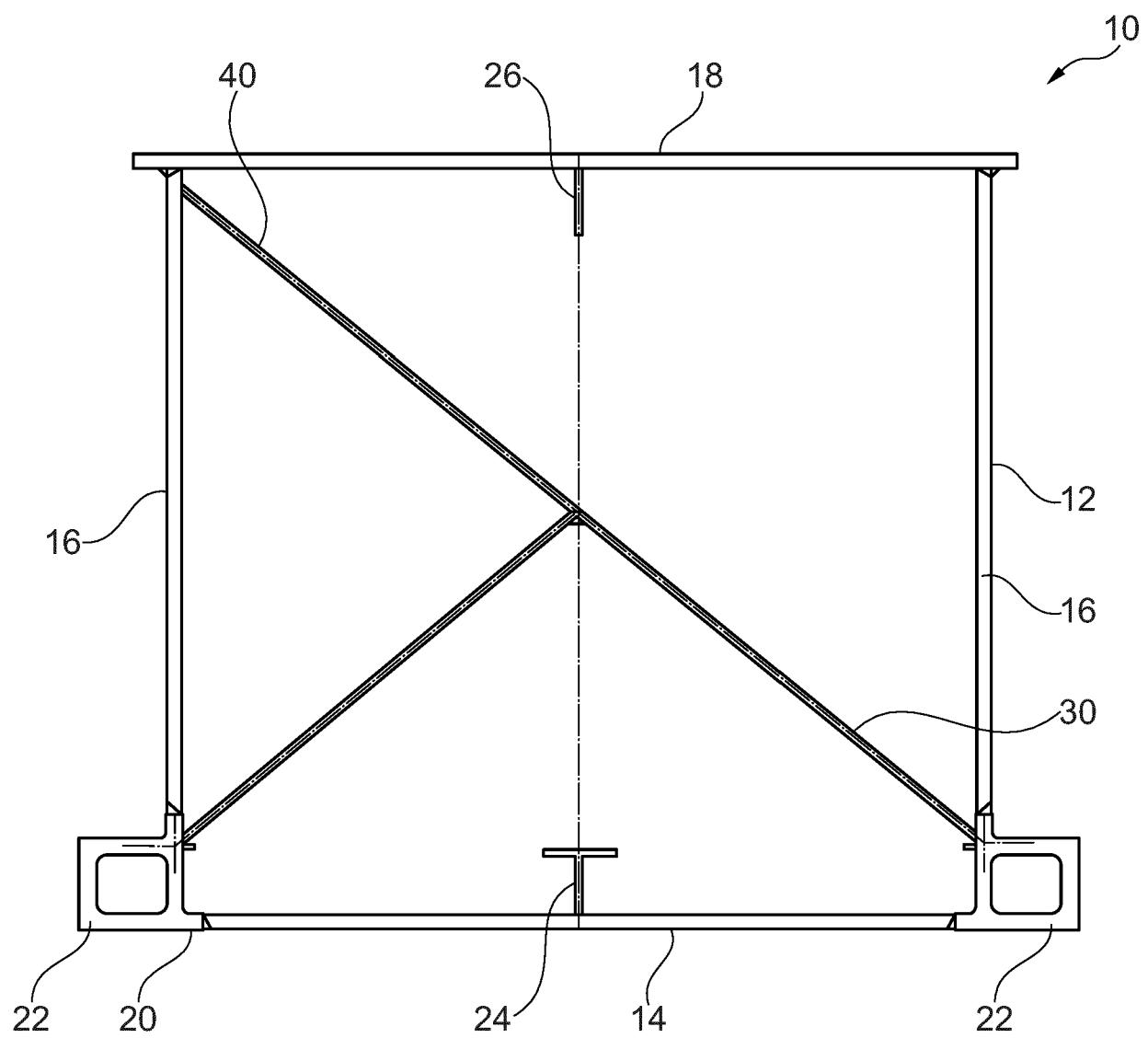


Fig. 1

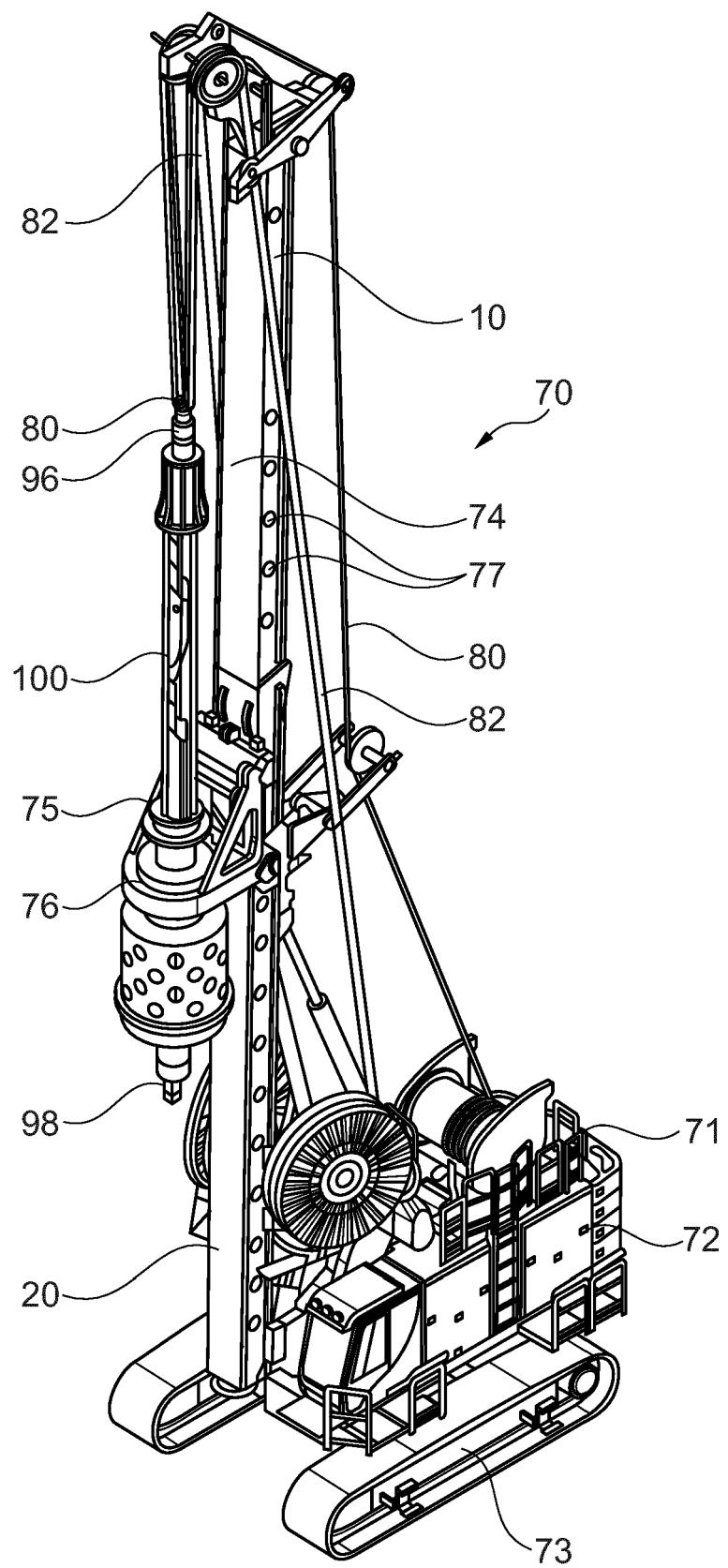


Fig. 2

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

- EP 2520756 B1 **[0007]**
- EP 0548900 A2 **[0008]**
- CN 111691419 A **[0009]**