



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.05.2017 Patentblatt 2017/19

(51) Int Cl.:
E04H 12/18^(2006.01) E04H 12/22^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16195598.4**

(22) Anmeldetag: **25.10.2016**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **Jähne GmbH für Produktinnovationen 01187 Dresden (DE)**

(72) Erfinder: **Benjamin, Jähne 01187 Dresden (DE)**

(74) Vertreter: **Riechelmann & Carlsohn Patentanwälte Wiener Straße 91 01219 Dresden (DE)**

(30) Priorität: **03.11.2015 DE 202015105834 U**

(54) **KIPPBARE VORRICHTUNG ZUR VERBINDUNG EINES MASTS MIT EINEM MASTSOCKEL**

(57) Eine Vorrichtung zur Verbindung eines Masts (34) mit einem erdbodenfesten Mastsockel. Dabei ist vorgesehen, dass die Vorrichtung folgendes aufweist:

- eine Grundplatte (20) zur Verbindung mit dem Mastsockel,
- eine Kippplatte (32) zur Verbindung mit dem Mast (34),
- wobei die Kippplatte (32) und die Grundplatte (20) schwenkbar miteinander verbunden sind, so dass die Kippplatte (32) relativ zu der Grundplatte (20) gekippt werden kann,
- eine erste Befestigungseinrichtung, mit der die Kippplatte (32) und die Grundplatte (20) relativ zueinander in einer im Wesentlichen parallelen Stellung fixiert werden können,
- eine Drehführung, die eine Drehbewegung des Masts (34) relativ zu dem Mastsockel um eine Längsachse des Masts (34) ermöglicht, wenn der Mast (34) mit der Kippplatte (32) und der Mastsockel mit der Grundplatte (20) verbunden und die Kippplatte (32) und die Grundplatte (20) in der im Wesentlichen parallelen Stellung fixiert sind,
- eine zweite Befestigungseinrichtung, mit der die Drehbewegung blockiert werden kann, wobei entweder (i) die Grundplatte (20) die Drehführung aufweist und die zweite Befestigungseinrichtung dazu ausgebildet ist, die Grundplatte (20) relativ zu dem Mastsockel zu fixieren, oder (ii) die Kippplatte (32) die Drehführung aufweist und die zweite Befestigungseinrichtung dazu ausgebildet ist, die Kippplatte (32) an dem Mast (34) zu fixieren.

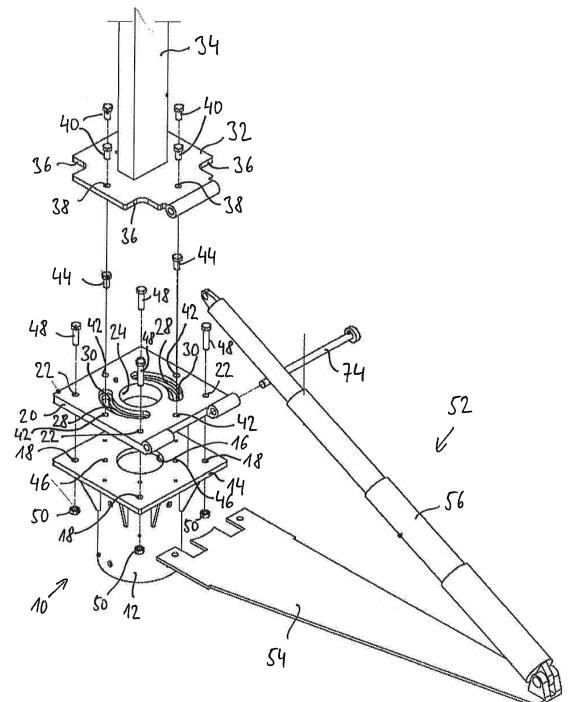


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Verbindung eines Masts mit einem erdbodenfesten Mastsockel. Bei der Errichtung von Mästen aller Art ist es üblich, zunächst einen Mastsockel im Erdboden zu verankern. Ein Beispiel eines geeigneten Mastsockels zeigt die Druckschrift EP 1 643 056 B1. Die Verankerung kann beispielsweise durch Einrammen von Pfählen oder Rohren oder durch ein Betonfundament erfolgen. Anschließend wird der Mast mit einem Kran aufgerichtet, in Position gebracht und fest mit dem Mastsockel verbunden.

[0002] Wartungsarbeiten an einem solchen Mast sind auf zweierlei Weise möglich. Entweder werden sie bei aufgestelltem Mast ausgeführt, wozu sich eine Person nach oben bewegen muss. Hierzu kann sie entweder den Mast erklettern oder sich beispielsweise einer anhebbaren Arbeitsbühne bedienen. Diese Lösung ist aufwendig, weil bei Arbeiten in großer Höhe strenge Sicherheitsanforderungen einzuhalten sind. Außerdem kann die Zugänglichkeit des Masts eingeschränkt oder mit weiteren Gefahren verbunden sein, etwa wenn sich in der Nähe des Masts Oberleitungen befinden.

[0003] Alternativ kann der Mast von dem Mastsockel getrennt und beispielsweise mit Hilfe eines Krans abgesenkt werden, sodass die Wartungsarbeiten am Boden ausgeführt werden können. Auch diese Lösung ist sehr aufwendig, insbesondere wenn der Mast an einem für einen Kran nur schwer zugänglichen Ort aufgestellt ist.

[0004] Zudem bedeuten die beiden skizzierten Lösungen für Wartungsarbeiten unter Umständen erhebliche Beeinträchtigungen der Nutzbarkeit von in der Nähe des Masts befindlichen Verkehrswegen. Häufig müssen Bahnstrecken oder Straßen, an denen der zu wartende Mast aufgestellt ist, gesperrt oder eine Umgebung des Masts muss in geeigneter Weise abgesichert werden.

[0005] Davon ausgehend ist es die Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zur Verbindung eines Masts mit einem erdbodenfesten Mastsockel zur Verfügung zu stellen, die Wartungsarbeiten an dem Mast vereinfacht.

[0006] Diese Aufgabe wird gelöst durch die Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den sich anschließenden Unteransprüchen angegeben.

[0007] Die Vorrichtung dient zur Verbindung eines Masts mit einem erdbodenfesten Mastsockel und weist folgendes auf:

- eine Grundplatte zur Verbindung mit dem Mastsockel,
- eine Kippplatte zur Verbindung mit dem Mast,
- wobei die Kippplatte und die Grundplatte schwenkbar miteinander verbunden sind, so dass die Kippplatte relativ zu der Grundplatte gekippt werden kann,

- eine erste Befestigungseinrichtung, mit der die Kippplatte und die Grundplatte relativ zueinander in einer im Wesentlichen parallelen Stellung fixiert werden können,

- eine Drehführung, die eine Drehbewegung des Masts relativ zu dem Mastsockel um eine Längsachse des Masts ermöglicht, wenn der Mast mit der Kippplatte und der Mastsockel mit der Grundplatte verbunden und die Kippplatte und die Grundplatte in der im Wesentlichen parallelen Stellung fixiert sind,

- eine zweite Befestigungseinrichtung, mit der die Drehbewegung blockiert werden kann, wobei entweder (i) die Grundplatte die Drehführung aufweist und die zweite Befestigungseinrichtung dazu ausgebildet ist, die Grundplatte relativ zu dem Mastsockel zu fixieren, oder (ii) die Kippplatte die Drehführung aufweist und die zweite Befestigungseinrichtung dazu ausgebildet ist, die Kippplatte an dem Mast zu fixieren.

[0008] Bei der Erfindung wird die Verbindung zwischen Mast und Mastsockel also über eine Grundplatte, die mit dem Mastsockel verbunden ist, und eine Kippplatte, die mit dem Mast verbunden ist, hergestellt. Die Grundplatte und die Kippplatte werden der Einfachheit halber als Platten bezeichnet. Sie können eine plattenförmige Grundform aufweisen, davon jedoch auch abweichen. Beispielsweise können Grund- und/oder Kippplatte auch eine rohrabschnittsförmige Gestalt mit einem Befestigungsflansch oder eine block- oder kastenförmige Gestalt haben.

[0009] Durch die schwenkbare Verbindung zwischen Kippplatte und Grundplatte kann der mit der Kippplatte verbundene Mast relativ zu dem mit der Grundplatte verbundenen Mastsockel gekippt werden. Zusätzlich bietet die Vorrichtung die Möglichkeit, den Mast relativ zu dem Mastsockel zu drehen. Hierzu weist die Vorrichtung eine Drehführung auf, die entweder an der Grundplatte oder an der Kippplatte ausgebildet ist. Die Drehbewegung erfolgt um eine Längsachse des Masts, die in der aufgerichteten Stellung des Masts im Wesentlichen vertikal angeordnet ist. Die Längsachse des Masts kann entlang einer Mittelachse eines vertikalen Mastabschnitts verlaufen, aber auch in einem seitlichen Abstand davon.

[0010] Außerdem gibt es zwei Befestigungseinrichtungen, mit denen die Schwenk- und die Drehbewegung getrennt voneinander blockiert werden können. Die erste Befestigungseinrichtung dient dazu, die Kippplatte und die Grundplatte relativ zueinander in einer im Wesentlichen parallelen Stellung zu fixieren. Diese Stellung entspricht einer aufrechten Stellung des Masts. Damit Grundplatte und Kippplatte nach dem Ausführen einer Kippbewegung exakt in die vorgesehene, im Wesentlichen parallele Stellung gelangen, kann die Grundplatte einen Zentrierdorn aufweisen, der beim Aufrichten des

Masts in eine Bohrung der Kippplatte eingreift, oder umgekehrt. Die zweite Befestigungseinrichtung kann die Drehbewegung blockieren.

[0011] Für die Drehführung und die der Drehbewegung zugeordnete, zweite Befestigungseinrichtung schließt die Erfindung zwei Alternativen ein. Entweder ist die Drehführung der Grundplatte zugeordnet und bewirkt eine Führung einer Drehbewegung der Grundplatte relativ zu dem Mastsockel. In diesem Fall dient die zweite Befestigungseinrichtung zur Fixierung der Grundplatte relativ zu dem Mastsockel. Alternativ kann die Drehführung der Kippplatte zugeordnet sein und eine Führung einer Drehbewegung des Masts relativ zu der Kippplatte bewirken. In diesem Fall dient die zweite Befestigungseinrichtung zur Fixierung der Kippplatte relativ zu dem Mast.

[0012] Die Erfindung ermöglicht ein kontrolliertes Absenken und Wiederaufstellen des Masts in einer für die anstehenden Wartungsarbeiten besonders geeigneten Stellung. Durch die Möglichkeit, den Mast relativ zum Mastsockel zu drehen, kann insbesondere ein seitlicher Ausleger des Masts zunächst in eine Ebene verlagert werden, in der der Mast verkippt werden soll. Während des Ausführens der Drehbewegung kann ein Kippen des Masts mit Hilfe der ersten Befestigungseinrichtung ausgeschlossen werden. Nach dem Ausführen der Drehbewegung kann mit Hilfe der zweiten Befestigungseinrichtung die gewünschte Drehstellung fixiert werden, sodass sie für einen nachfolgenden Kippvorgang erhalten bleibt. Das durch die Erfindung ermöglichte Vorgehen ist ideal, um beispielsweise einen seitlich einer Gleisanlage errichteten Mast zu warten, der einen im aufgerichteten Zustand oberhalb der Gleisanlage befindlichen, seitlichen Ausleger aufweist. Durch das beschriebene Drehen des Masts und das nachfolgende Kippen kann der seitliche Ausleger von einer Oberleitung und von einem Raum unmittelbar oberhalb der Gleisanlage freigehalten werden. Dadurch werden Beeinträchtigungen des Schienenverkehrs minimiert. Nach dem Kippen des Masts befindet sich der gesamte Mast einschließlich des seitlichen Auslegers gut zugänglich seitlich der Gleisanlage, sodass auch die Wartungsarbeiten im Wesentlichen ohne Beeinträchtigung des Schienenverkehrs ausgeführt werden können. Anschließend kann der Mast in umgekehrter Reihenfolge wieder in seine Arbeitsposition gebracht werden, nämlich indem zunächst die Kippbewegung rückgängig gemacht und die aufgerichtete Stellung des Masts mit Hilfe der ersten Befestigungseinrichtung fixiert wird. Anschließend kann die Drehbewegung ebenfalls wieder rückgängig gemacht und der Mast in seiner Arbeitsposition mit Hilfe der zweiten Befestigungseinrichtung fixiert werden.

[0013] In einer Ausgestaltung sind die Grundplatte und die Kippplatte scharnierartig über einen Bolzen miteinander verbunden. Der Bolzen kann entlang zweier seitlicher Ränder der beiden Platten verlaufen. Auf diese Weise wird eine einfache und robuste Festlegung der Schwenkachse erzielt. Der Bolzen kann durch Öffnun-

gen in der Grundplatte und in der Kippplatte hindurchgeführt sein. Alternativ kann der Bolzen mit der Grundplatte oder mit der Kippplatte stoffschlüssig verbunden sein, insbesondere durch Verschweißen.

[0014] In einer Ausgestaltung weist die erste Befestigungseinrichtung mindestens einen Gewindebolzen auf, der in eine Öffnung der Grundplatte und in eine Öffnung der Kippplatte einsetzbar ist. Der Gewindebolzen verspannt Grundplatte und Kippplatte miteinander. So wird eine einfach handhabbare und sichere Befestigung erreicht.

[0015] In einer Ausgestaltung weist die Öffnung der Grundplatte oder die Öffnung der Kippplatte für den mindestens einen Gewindebolzen der ersten Befestigungseinrichtung eine Gewindebohrung auf, in die der mindestens eine Gewindebolzen der ersten Befestigungseinrichtung einschraubbar ist. Alternativ kann ein Gewindeabschnitt des Gewindebolzens durch beide Öffnungen hindurchgesteckt und mit einer Mutter gesichert werden. Das Einschrauben in eine Gewindebohrung der betreffenden Platte selbst stellt demgegenüber eine weitere Vereinfachung dar. Die betreffende Platte kann einfach mit einer ausreichenden Stärke versehen werden, um eine sichere Schraubverbindung zu ermöglichen.

[0016] In einer Ausgestaltung weisen die Grundplatte und die Kippplatte eine quadratische Grundform auf und die erste Befestigungseinrichtung weist vier Gewindebolzen auf, wobei die zugehörigen Öffnungen in der Grundplatte und in der Kippplatte an den Längskanten von Grundplatte und Kippplatte angeordnet sind. Um ein Kippen des Masts zu verhindern, muss die erste Befestigungseinrichtung große Lasten aufnehmen können, beispielsweise bei Sturm. In großem Abstand voneinander angeordnete Gewindebolzen an den Längskanten der betreffenden Platten können diese Lasten gut aufnehmen.

[0017] In einer Ausgestaltung weist die Drehführung einen Zapfen oder eine Öffnung auf, der eine Drehachse der Drehbewegung bestimmt. Beispielsweise kann die Grundplatte einen Zapfen aufweisen, der in eine korrespondierende Öffnung im Mastsockel eingreift. Der Zapfen kann kreiszylindrisch sein. Der Zapfen kann massiv oder hohl ausgeführt sein, beispielsweise in Form eines Rohrabchnitts. Alternativ kann die Grundplatte eine beispielsweise kreiszylindrische Öffnung aufweisen, in die ein korrespondierender Zapfen am Mastsockel eingreift. In weiteren Varianten ist die Drehführung an der Kippplatte ausgebildet. Auch dort kann sie beispielsweise in Form eines Zapfens oder einer Öffnung realisiert werden, wie zu der Grundplatte erläutert.

[0018] In einer Ausgestaltung weist die Drehführung mindestens eine ringsegmentförmige Nut auf und ein Befestigungselement, das durch die Nut hindurchgeführt ist. Durch das Zusammenwirken von Befestigungselement und Nut wird die Drehbewegung geführt. Durch den Winkelbereich, über den sich die ringsegmentförmige Nut erstreckt, kann gleichzeitig ein zulässiger Drehbereich festgelegt werden, wobei die Enden der Nut als

Anschläge wirken. Das Befestigungselement kann beispielsweise ein Gewindebolzen sein, dessen Kopf die Nut hintergreift. Die Nut kann eine Stufe aufweisen, an der ein Kopf des Befestigungselements anliegt, wobei sich die Stufe in einer Tiefe befinden kann, die größer oder gleich einer Höhe des Kopfs ist, sodass der Kopf des Befestigungselements in der Platte, die die Nut aufweist, versenkt angeordnet ist und nicht über die betreffende Platte übersteht. Das Befestigungselement kann nicht nur die seitliche Position der Drehachse festlegen, sondern zugleich die Platte, die die Nut aufweist, mit dem damit zusammenwirkenden Element (also dem Mastsockel oder dem Mast) zusammenhalten, um ein Verkippen der Drehachse zu verhindern.

[0019] In einer Ausgestaltung weist die Drehführung zwei Anschläge auf, die einen möglichen Drehwinkel begrenzen. Beispielsweise kann der Drehwinkel auf einen Bereich von 90° begrenzt werden. Die Anschläge können insbesondere von den Enden der ringsegmentförmigen Nut und einem oder mehreren damit zusammenwirkenden Befestigungselementen gebildet sein.

[0020] In einer Ausgestaltung weist die zweite Befestigungseinrichtung mehrere Gewindebolzen auf, die in Öffnungen entweder (i) in der Grundplatte und im Mastsockel oder (ii) in der Kippplatte und in einer Fußplatte des Masts einsetzbar sind. Eine besonders zuverlässige Blockierung der Drehbewegung wird also dadurch erreicht, dass die Platte, die die Drehführung aufweist, mit dem relativ dazu drehbaren Element fest verschraubt wird.

[0021] In einer Ausgestaltung sind die Öffnungen für die Gewindebolzen der zweiten Befestigungseinrichtung so angeordnet, dass jeder der Gewindebolzen in mindestens zwei unterschiedlichen Drehstellungen des Masts relativ zu dem Mastsockel in zwei der Öffnungen einsetzbar ist. Dadurch ist eine einfache Festlegung der Drehstellung in den relevanten Positionen, beispielsweise in einem Winkelabstand von 90° voneinander, möglich.

[0022] In einer Ausgestaltung weisen die Grundplatte und die Kippplatte eine quadratische Grundform auf und die zweite Befestigungseinrichtung weist vier Gewindebolzen auf, wobei die zugehörigen Öffnungen in der Grundplatte bzw. in der Kippplatte an den Ecken von Grundplatte bzw. Kippplatte angeordnet sind. Für die angestrebte Fixierung der Drehbewegung ist diese Anordnung der Gewindebolzen optimal. Gleichzeitig wird ein Konflikt mit den Gewindebolzen der ersten Befestigungseinrichtung, auch bei Verwendung unterschiedlicher Drehstellungen, vermieden.

[0023] In einer Ausgestaltung weisen die Öffnungen für die Gewindebolzen der zweiten Befestigungseinrichtung in der Grundplatte bzw. in der Kippplatte jeweils eine Gewindebohrung auf, in die einer der Gewindebolzen der zweiten Befestigungseinrichtung einschraubbar ist. Die Vorteile dieser Lösung wurden bereits mit Bezug auf die für die Gewindebolzen der ersten Befestigungsbohrung vorgesehenen Gewindebohrungen erläutert. Alter-

nativ können die Gewindebolzen der zweiten Befestigungseinrichtungen jeweils durch beide Öffnungen hindurchgeführt und mit einer Mutter gesichert werden.

[0024] In einer Ausgestaltung umfasst die Vorrichtung einen erdbodenfest verankerbaren Mastsockel, der mit der Grundplatte verbindbar ist. Der Mastsockel kann hinsichtlich seiner Abmessungen und sonstigen Eigenschaften auf die Grundplatte abgestimmt sein.

[0025] In einer Ausgestaltung weist der Mastsockel einen Mastfußadapter mit einem rohrförmigen Abschnitt auf, der zur Verbindung mit einem Rammrohr oder -pfahl ausgebildet ist. Derartige Mastfußadapter sind zur Gründung insbesondere von Signal- oder Beleuchtungsmasten bekannt. Sie bilden eine solide Basis zur Verbindung mit einer Grundplatte.

[0026] In einer Ausgestaltung weist der Mastsockel an seiner Oberseite eine Sockelplatte auf, in der eine kreisförmige Öffnung ausgebildet ist, in die ein Zapfen der an der Grundplatte ausgebildeten Drehführung eingreift. Die Grundplatte ist dann um die gemeinsame Mittelachse von Zapfen und Öffnung relativ zu der Sockelplatte drehbar.

[0027] In einer Ausgestaltung umfasst die Vorrichtung einen Mast, der mit der Kippplatte verbindbar verbunden ist.

[0028] In einer Ausgestaltung weist der Mast eine Fußplatte auf, die mit der Kippplatte verbindbar ist, insbesondere durch Verschrauben. Es kann sich insbesondere um einen herkömmlichen Mast handeln, dessen Fußplatte dem Stand der Technik zufolge unmittelbar mit einem Mastsockel verschraubt wurde. Auf diese Weise kann ein solcher, herkömmlicher Mast mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung genutzt werden.

[0029] In einer Ausgestaltung weist die Fußplatte Öffnungen auf, durch die die Gewindebolzen der ersten Befestigungseinrichtung hindurchführbar sind. Die relative Stellung von Grundplatte und Kippplatte kann in diesem Fall mit Gewindebolzen fixiert werden, die nicht nur in Öffnungen der Grundplatte und der Kippplatte eingreifen, sondern zusätzlich durch die Öffnung in der Fußplatte hindurchgeführt sind. Das Lösen und Fixieren der ersten Befestigungseinrichtung ist deshalb "durch die Fußplatte hindurch" möglich, ohne dass weitreichende Anpassungen an dem herkömmlichen Mast mit Fußplatte vorgenommen werden müssten.

[0030] In einer Ausgestaltung ist die Kippplatte unlösbar mit dem Mast verbunden, insbesondere durch Schweißen. In diesem Fall benötigt der Mast keine Fußplatte, sondern wird unmittelbar und dauerhaft mit der Kippplatte verbunden.

[0031] In einer Ausgestaltung ist der Mast ein Signal- oder Beleuchtungsmast zur Aufstellung an einem Verkehrsweg, insbesondere an einer Gleisanlage. Der Mast kann insbesondere einen seitlichen Ausleger aufweisen.

[0032] In einer Ausgestaltung umfasst die Vorrichtung eine hydraulische Kippvorrichtung, die mit dem Mastsockel und mit dem Mast verbindbar und dazu ausgebildet ist, ein kontrolliertes Kippen und Wiederaufrichten des

Masts zu ermöglichen. Durch die Führung der Bewegung des Masts genügt eine vergleichsweise einfache Kippvorrichtung, um den Mast sicher zu kippen und wieder aufzurichten. Auf einen Kran oder zusätzliche Maßnahmen zur Führung der Bewegung kann verzichtet werden.

[0033] Die Erfindung betrifft außerdem ein zusammen mit der vorstehend beschriebenen Vorrichtung, aber auch unabhängig davon ausführbares Verfahren zur Wartung eines Masts, der mit einem erdbodenfesten Mastsockel verbunden ist. Die Schritte des Verfahrens sind in den nachfolgenden, nummerierten und aufeinander bezogenen Beispielen angegeben:

1. Verfahren zur Wartung eines Masts, der mit einem erdbodenfesten Mastsockel verbunden ist, mit den folgenden, in der angegebenen Reihenfolge auszuführenden Schritten:

- Ausführen einer ersten Drehbewegung des Masts um eine Längsachse des Masts, wobei zwischen Mast und Mastsockel ein Verbindungselement mit einer Drehführung angeordnet ist, die den Mast relativ zu dem Mastsockel führt,
- Ausführen einer ersten Kippbewegung des Masts um eine Kippachse, die von dem Verbindungselement zwischen Mast und Mastsockel vorgegeben wird,
- Ausführen von Wartungsarbeiten an dem Mast,
- Ausführen einer zweiten Kippbewegung, die der ersten Kippbewegung in entgegengesetzter Richtung entspricht,
- Ausführen einer zweiten Drehbewegung, die der ersten Drehbewegung in entgegengesetzter Richtung entspricht.

2. Verfahren nach Beispiel 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine zweite Befestigungseinrichtung des Verbindungselements, die die Drehbewegung des Masts relativ zu dem Mastsockel verhindert, vor dem Ausführen der ersten Drehbewegung gelöst und anschließend wieder fixiert und/oder vor dem Ausführen der zweiten Drehbewegung gelöst und anschließend wieder fixiert wird.

3. Verfahren nach Beispiel 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine erste Befestigungseinrichtung des Verbindungselements, die die Kippbewegung des Masts relativ zu dem Mastsockel verhindert, vor dem Ausführen der ersten Kippbewegung gelöst und nach dem Ausführen der zweiten Kippbewegung wieder fixiert wird.

[0034] Zur Erläuterung des Verfahrens wird auf die vorstehenden Ausführungen zur Vorrichtung verwiesen. Das Verfahren kann insbesondere mit der im Einzelnen beschriebenen Vorrichtung ausgeführt werden, wobei das bei dem Verfahren genannte Verbindungselement

der vorstehend beschriebenen Vorrichtung mit Grundplatte und Kippplatte entspricht. Jedes der im Zusammenhang mit der Vorrichtung beschriebene Merkmale kann bei dem Verfahren, ggf. unabhängig von weiteren Merkmalen der Vorrichtung, verwendet werden.

[0035] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von zwei Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer perspektivischen Explosionsdarstellung,

Fig. 2 die Grundplatte aus Figur 1 in einer anderen perspektivischen Ansicht,

Fig. 3 Elemente der Vorrichtung aus Figur 1 in einem montierten Zustand in einer perspektivischen Ansicht,

Fig. 4 die Vorrichtung aus Figur 1 mit einem Mast und einer angedeuteten Gleisanlage in einer perspektivischen Ansicht,

Fig. 5 die Anordnung aus Figur 4 nach dem Ausführen einer Drehbewegung des Masts in einer perspektivischen Ansicht,

Fig. 6 die Anordnung aus Figur 5 während des Ausführens einer Kippbewegung in einer perspektivischen Ansicht,

Fig. 7 ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer perspektivischen Explosionsdarstellung.

[0036] Figur 1 zeigt einen Mastfußadapter 10, der ein Beispiel eines erdbodenfest verankerten Mastsockels bzw. eines Teils davon ist. Der Mastfußadapter 10 hat einen rohrförmigen Abschnitt 12, der zur Verbindung mit einem Rammrohr oder -pfahl ausgebildet ist, und eine im Wesentlichen horizontal angeordnete Sockelplatte 14, die mit dem rohrförmigen Abschnitt 12 verbunden ist. Die Sockelplatte 14 ist quadratisch und weist in ihrer Mitte eine kreisförmige Öffnung 16 und an ihren vier Ecken vier Durchgangsbohrungen 18 auf.

[0037] Oberhalb des Mastfußadapters 10 ist eine Grundplatte 20 dargestellt, die eine quadratische Grundform aufweist und in ihren Abmessungen im Wesentlichen der Sockelplatte 14 entspricht. An den vier Ecken der Grundplatte 20 sind Durchgangsbohrungen 22 angeordnet, deren Anordnung den Durchgangsbohrungen 18 in der Sockelplatte 14 entspricht.

[0038] Außerdem hat die Grundplatte 20 in der Mitte eine kreisförmige Öffnung 24, die in einem nach unten über das untere Ende der Grundplatte 20 überstehenden, rohrförmigen Abschnitt 26 (siehe hierzu Figur 2) ausgebildet ist. Der rohrförmige Abschnitt 26 bildet einen Teil einer Drehführung und greift in die kreisförmige Öff-

nung 16 in der Sockelplatte 14 ein.

[0039] Die Grundplatte 20 weist außerdem zwei konzentrisch zu der kreisförmigen Öffnung 24 angeordnete, ringsegmentförmige Nuten 28 auf. Die beiden Nuten 28 sind bezogen auf die kreisförmige Öffnung 24 einander gegenüberliegend angeordnet und erstrecken sich jeweils über einen Winkelbereich von etwa 90°. Jede der beiden Nuten 28 weist eine Stufe 30 auf, die etwa auf halber Tiefe der Nut um die gesamte Ringsegmentform umläuft. Die Nuten 28 bilden ein weiteres Element der Drehführung der Grundplatte 20.

[0040] Oberhalb der Grundplatte 20 ist eine Kippplatte 32 dargestellt, die gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel fest mit dem Mast 34 verbunden ist, insbesondere durch Verschweißen. Die Kippplatte 32 weist ebenfalls eine quadratische Grundform auf, deren Abmessungen denen der Grundplatte 20 und der Sockelplatte 14 entsprechen, hat im Gegensatz zu diesen jedoch an ihren vier Ecken jeweils eine Aussparung 36, die so bemessen ist, dass die Durchgangsbohrungen 22 an den Ecken der Grundplatte 20 frei zugänglich bleiben. Die Kippplatte 32 weist außerdem vier Durchgangsbohrungen 38 auf, die mittig an ihren Längskanten angeordnet sind.

[0041] Wie sich der Figur 1 weiter entnehmen lässt, werden die Kippplatte 32 und die Grundplatte 20 scharnierartig über einen Bolzen 74 miteinander verbunden. Der Bolzen 74 definiert eine Schwenkachse, um die herum die Kippplatte 32 relativ zur Grundplatte 20 gekippt werden kann.

[0042] Eine erste Befestigungseinrichtung der Vorrichtung aus Figur 1 umfasst vier Gewindebolzen 40, die durch die Durchgangsbohrungen 38 in der Kippplatte 32 hindurch in korrespondierend angeordnete Gewindebohrungen 42 in der Grundplatte 20 einschraubbar sind. Bei in die Gewindebohrungen 42 eingeschraubten Gewindebolzen 40 ist die Kippplatte 32 in einer im Wesentlichen parallelen Stellung relativ zu der Grundplatte 20 fixiert und ein Kippen des Masts 34 ist nicht möglich.

[0043] Zwei Gewindebolzen 44 werden durch die ringsegmentförmigen Nuten 28 hindurch eingesetzt und in zwei Gewindebohrungen 46 in der Sockelplatte 14 eingeschraubt. Die beiden Gewindebolzen 44 weisen jeweils einen Kopf auf, der an einer der Stufen 30 einer der beiden Nuten 28 anliegt und nach oben nicht über die Grundplatte 20 übersteht. Auf diese Weise fixieren die Gewindebolzen 44, die Führungselemente der Drehführung sind, die Grundplatte 20 drehbar an der Sockelplatte 14.

[0044] Vier weitere Gewindebolzen 48 werden durch die Durchgangsbohrungen 22 an den Ecken der Grundplatte 20 und die korrespondierenden Durchgangsbohrungen 18 in der Sockelplatte 14 hindurchgeführt und jeweils mit einer Mutter 50 verschraubt. Sie bilden die zweite Befestigungseinrichtung, mit der die Grundplatte 20 drehfest an der Sockelplatte 14 fixiert wird.

[0045] Ebenfalls in der Figur 1 dargestellt ist eine hydraulische Kippvorrichtung 52. Sie weist eine Grundplatte 54 und einen Hydraulikzylinder 56 auf. Ein Ende der

Grundplatte 54 ist zur Befestigung an der Sockelplatte 14 vorgesehen. Hierzu können die Gewindebolzen 48 der zweiten Befestigungseinrichtung verwendet werden. Das andere Ende der Grundplatte 54, das sich in einem Abstand von beispielsweise einem Meter oder mehr von dem Mastfußadapter 10 befindet, ist gelenkig mit einem Ende des Hydraulikzylinders 56 verbunden. Das andere Ende des Hydraulikzylinders 56 kann in einem Abstand von der Kippplatte 32 gelenkig an dem Mast 34 befestigt werden.

[0046] Figur 2 zeigt die Grundplatte 20 aus Figur 1 in einer perspektivischen Ansicht schräg von unten. Man erkennt den rohrförmigen Abschnitt 26 der Drehführung sowie die beiden ringsegmentförmigen Nuten 28, in die zur Veranschaulichung jeweils ein Gewindebolzen 44 eingesetzt ist.

[0047] Figur 3 zeigt die Vorrichtung aus Figur 1 nach Verbindung von Grundplatte 20 und Kippplatte 32 über den in Figur 3 nicht dargestellten Bolzen 74 und nach Einschrauben der beiden Gewindebolzen 44 in die Gewindebohrungen 46 in der Sockelplatte 14 des Mastfußadapters 10. Erste und zweite Befestigungseinrichtung sind noch nicht angebracht, sodass die Grundplatte 20 relativ zu dem Mastfußadapter 10 drehbar und der Mast 34 mit der Kippplatte 32 um die von dem in der Figur 3 nicht dargestellten Bolzen 74 definierte Schwenkachse herum kippbar ist.

[0048] Figur 4 zeigt die Vorrichtung des ersten Ausführungsbeispiels mit Mastfußadapter 10, Grundplatte 20 und Kippplatte 32 und daran befestigtem Mast 34 an einer andeutungsweise dargestellten Gleisanlage 58. Man erkennt, dass der Mast 34 ein Signalmast mit einem seitlichen Ausleger 60 ist. In der gezeigten Betriebsstellung des Masts 34 befindet sich der seitliche Ausleger 60 teilweise oberhalb der Gleisanlage 58. Um Wartungsarbeiten an dem Mast 34 auszuführen, werden zunächst die vier Gewindebolzen 48 der zweiten Befestigungseinrichtung 48 gelöst und entnommen. Anschließend wird der Mast 34 um eine von der Drehführung der Grundplatte 20 bestimmte Drehachse, die einer Längsachse des Masts 34 entspricht, um 90° gedreht, sodass sich die in der Figur 5 gezeigte Stellung ergibt.

[0049] Sodann werden die vier Gewindebolzen 48 der zweiten Befestigungseinrichtung wieder eingesetzt, um eine weitere Drehbewegung zu verhindern. Anschließend wird die Kippvorrichtung 52 montiert und die Gewindebolzen 40 der ersten Befestigungseinrichtung werden gelöst. Dann kann der Mast 34 um die Schwenkachse herum gekippt werden, bis die zu wartenden Teile vom Boden aus zugänglich sind. Dieser Kippvorgang ist in der Figur 6 veranschaulicht.

[0050] Nach Abschließen der Wartungsarbeiten wird der Mast wie folgt wieder aufgerichtet: Zuerst wird mit Hilfe der Kippvorrichtung 52 der Mast 34 wieder um die Schwenkachse herum aufgerichtet, bis er sich in der Anordnung der Figur 5 befindet. Dann werden die Gewindebolzen 40 der ersten Befestigungseinrichtung eingesetzt, um die Kippplatte 32 an der Grundplatte 20 zu fi-

xieren. Die Kippvorrichtung 52 kann dann wieder entfernt werden.

[0051] Anschließend werden die Gewindebolzen 48 der zweiten Befestigungseinrichtung nochmals gelöst und der Mast 34 wird zurück in die in der Figur 4 gezeigte Drehstellung gedreht. Schließlich werden die Gewindebolzen 48 der zweiten Befestigungseinrichtung wieder eingesetzt.

[0052] Figur 7 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel, bei dem ein herkömmlicher Mast 34 verwendet wird. Der Mast 34 weist eine Fußplatte 64 auf, die bei einer herkömmlichen Verwendung des Masts 34 unmittelbar mit einem Mastsockel verschraubt wird. Bei der Erfindung wird die Fußplatte 64 mit der Kippplatte 32 verschraubt, und zwar mit Hilfe von vier Gewindebolzen 68, die durch vier an den Ecken der Fußplatte 64 angeordnete Durchgangsöffnungen hindurch in korrespondierende Gewindebohrungen 70 in der Kippplatte 32 eingeschraubt werden.

[0053] Die Kippplatte 32, die Grundplatte 20 und der Mastfußadapter 10 unterscheiden sich nur in den nachfolgend hervorgehobenen Details von den entsprechenden Elementen des ersten Ausführungsbeispiels: Die zweite Befestigungseinrichtung zur Fixierung der Drehbewegung zwischen Grundplatte 20 und Mastsockel weist vier Gewindebolzen 48 auf, die durch Durchgangsöffnungen an den Ecken der Sockelplatte 14 hindurchgeführt und in von unten in der Grundplatte 20 ausgeführte Gewindebohrungen eingeschraubt werden. Die erste Befestigungseinrichtung weist vier Gewindebolzen 40 auf, die durch an den vier Längskanten der Fußplatte 64 ausgebildete Durchgangsöffnungen 66 sowie durch vier korrespondierende Durchgangsöffnungen 72 in der Kippplatte 32 hindurchgeführt und in Gewindebohrungen 76 in der Grundplatte 20 eingeschraubt werden.

Liste der verwendeten Bezugszeichen

[0054]

10	Mastfußadapter	40
12	rohrförmiger Abschnitt	
14	Sockelplatte	
16	kreisförmige Öffnung	
18	Durchgangsbohrungen	45
20	Grundplatte	
22	Durchgangsbohrungen	
24	kreisförmige Öffnungen	
26	rohrförmiger Abschnitt	
28	Nut	50
30	Stufe	
32	Kippplatte	
34	Mast	
36	Aussparungen	
38	Durchgangsbohrung	55
40	Gewindebolzen (erste Befestigungseinrichtung)	
42	Gewindebohrungen	
44	Gewindebolzen (Führungselemente)	

46	Gewindebohrungen	
48	Gewindebolzen (zweite Befestigungseinrichtung)	
50	Mutter	
52	Kippvorrichtung	
54	Grundplatte	5
56	Hydraulikzylinder	
58	Gleisanlage	
60	seitlicher Ausleger	
62	Gewindebolzen	
64	Fußplatte	10
66	Durchgangsöffnungen	
68	Gewindebolzen	
70	Gewindebohrungen	
72	Durchgangsöffnungen	
74	Bolzen	15
76	Gewindebohrungen	

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Verbindung eines Masts (34) mit einem erdbodenfesten Mastsockel, wobei die Vorrichtung folgendes aufweist:
 - eine Grundplatte (20) zur Verbindung mit dem Mastsockel,
 - eine Kippplatte (32) zur Verbindung mit dem Mast (34),
 - wobei die Kippplatte (32) und die Grundplatte (20) schwenkbar miteinander verbunden sind, so dass die Kippplatte (32) relativ zu der Grundplatte (20) gekippt werden kann,
 - eine erste Befestigungseinrichtung, mit der die Kippplatte (32) und die Grundplatte (20) relativ zueinander in einer im Wesentlichen parallelen Stellung fixiert werden können,
 - eine Drehführung, die eine Drehbewegung des Masts (34) relativ zu dem Mastsockel um eine Längsachse des Masts (34) ermöglicht, wenn der Mast (34) mit der Kippplatte (32) und der Mastsockel mit der Grundplatte (20) verbunden und die Kippplatte (32) und die Grundplatte (20) in der im Wesentlichen parallelen Stellung fixiert sind,
 - eine zweite Befestigungseinrichtung, mit der die Drehbewegung blockiert werden kann, wobei entweder (i) die Grundplatte (20) die Drehführung aufweist und die zweite Befestigungseinrichtung dazu ausgebildet ist, die Grundplatte (20) relativ zu dem Mastsockel zu fixieren, oder (ii) die Kippplatte (32) die Drehführung aufweist und die zweite Befestigungseinrichtung dazu ausgebildet ist, die Kippplatte (32) an dem Mast (34) zu fixieren.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Befestigungseinrichtung mindestens einen Gewindebolzen (40) aufweist, der

in eine Öffnung der Grundplatte (20) und in eine Öffnung der Kippplatte (32) einsetzbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnung der Grundplatte (20) oder die Öffnung der Kippplatte (32) für den mindestens einen Gewindebolzen (40) der ersten Befestigungseinrichtung eine Gewindebohrung (42) aufweist, in die der mindestens eine Gewindebolzen (40) der ersten Befestigungseinrichtung einschraubbar ist. 5
4. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehführung mindestens eine ringsegmentförmige Nut (28) aufweist und ein Befestigungselement, das durch die Nut (28) hindurchgeführt ist. 10
5. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehführung zwei Anschläge aufweist, die einen möglichen Drehwinkel begrenzen. 15
6. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Befestigungseinrichtung mehrere Gewindebolzen (48) aufweist, die in Öffnungen entweder (i) in der Grundplatte (20) und im Mastsockel oder (ii) in der Kippplatte (32) und in einer Fußplatte des Masts einsetzbar sind. 20
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen für die Gewindebolzen (48) der zweiten Befestigungseinrichtung so angeordnet sind, dass jeder der Gewindebolzen (48) in mindestens zwei unterschiedlichen Drehstellungen des Masts (34) relativ zu dem Mastsockel in zwei der Öffnungen einsetzbar ist. 25
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen für die Gewindebolzen (48) der zweiten Befestigungseinrichtung in der Grundplatte (20) bzw. in der Kippplatte (32) jeweils eine Gewindebohrung aufweisen, in die einer der Gewindebolzen (48) der zweiten Befestigungseinrichtung einschraubbar ist. 30
9. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen erdbodenfest verankerbaren Mastsockel, der mit der Grundplatte (20) verbindbar ist. 35
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mastsockel einen Mastfußadapter (10) mit einem rohrförmigen Abschnitt (12) aufweist, der zur Verbindung mit einem Rammrohr oder -pfahl ausgebildet ist. 40

11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mastsockel an seiner Oberseite eine Sockelplatte (14) aufweist, in der eine kreisförmige Öffnung (16) ausgebildet ist, in die ein Zapfen der an der Grundplatte (20) ausgebildeten Drehführung eingreift. 45
12. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen Mast (34), der mit der Kippplatte (32) verbindbar oder verbunden ist. 50
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mast eine Fußplatte (64) aufweist, die mit der Kippplatte verbindbar ist, insbesondere durch Verschrauben. 55
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fußplatte (64) Öffnungen (66) aufweist, durch die die Gewindebolzen (40) der ersten Befestigungseinrichtung hindurchführbar sind.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **gekennzeichnet durch** eine hydraulische Kippvorrichtung (52), die mit dem Mastsockel und mit dem Mast (34) verbindbar und dazu ausgebildet ist, ein kontrolliertes Kippen und Wiederaufrichten des Masts (34) zu ermöglichen.

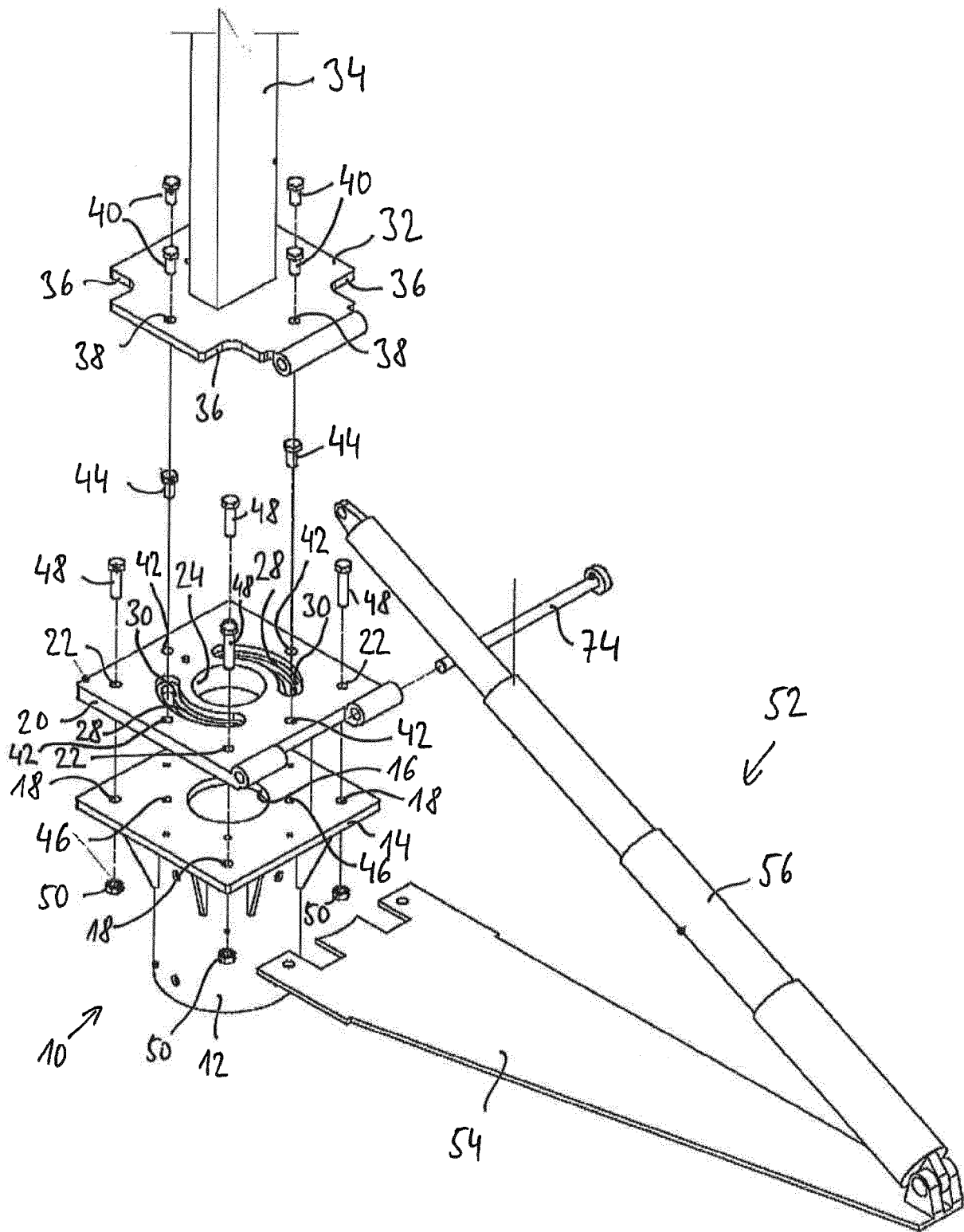


Fig. 1

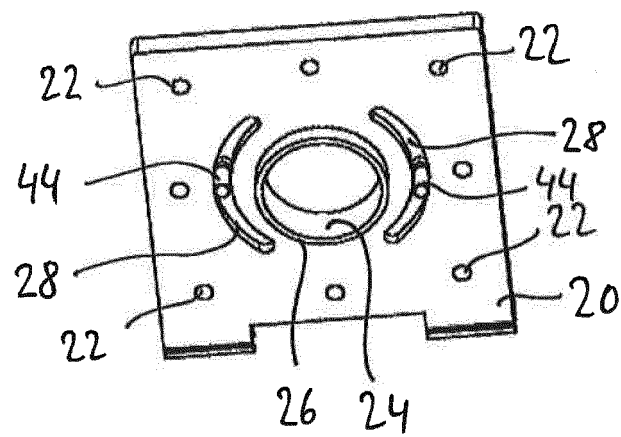


Fig. 2

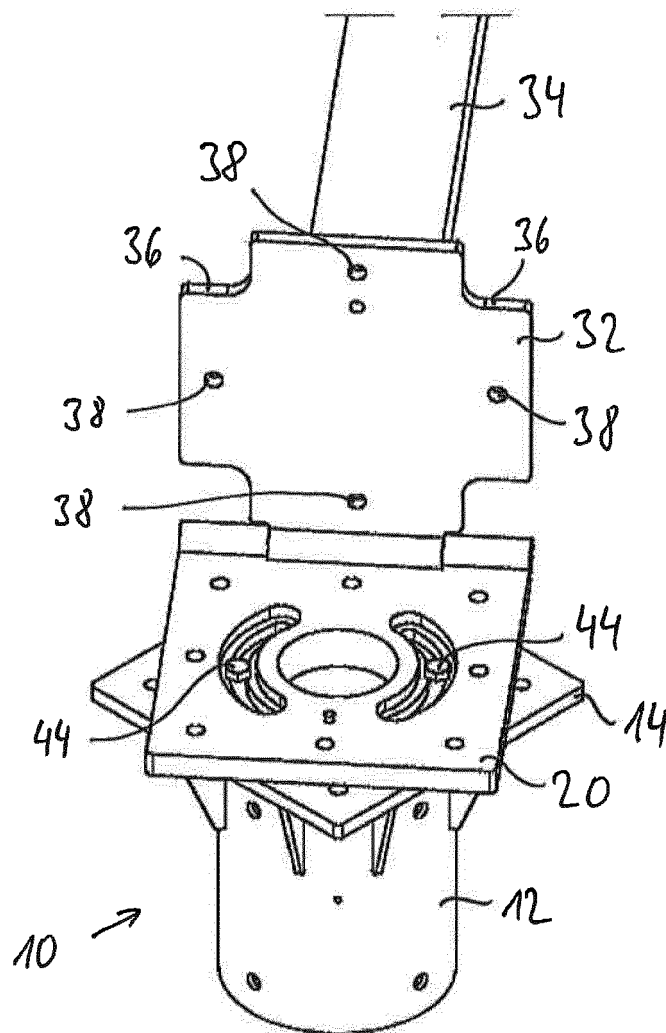


Fig. 3

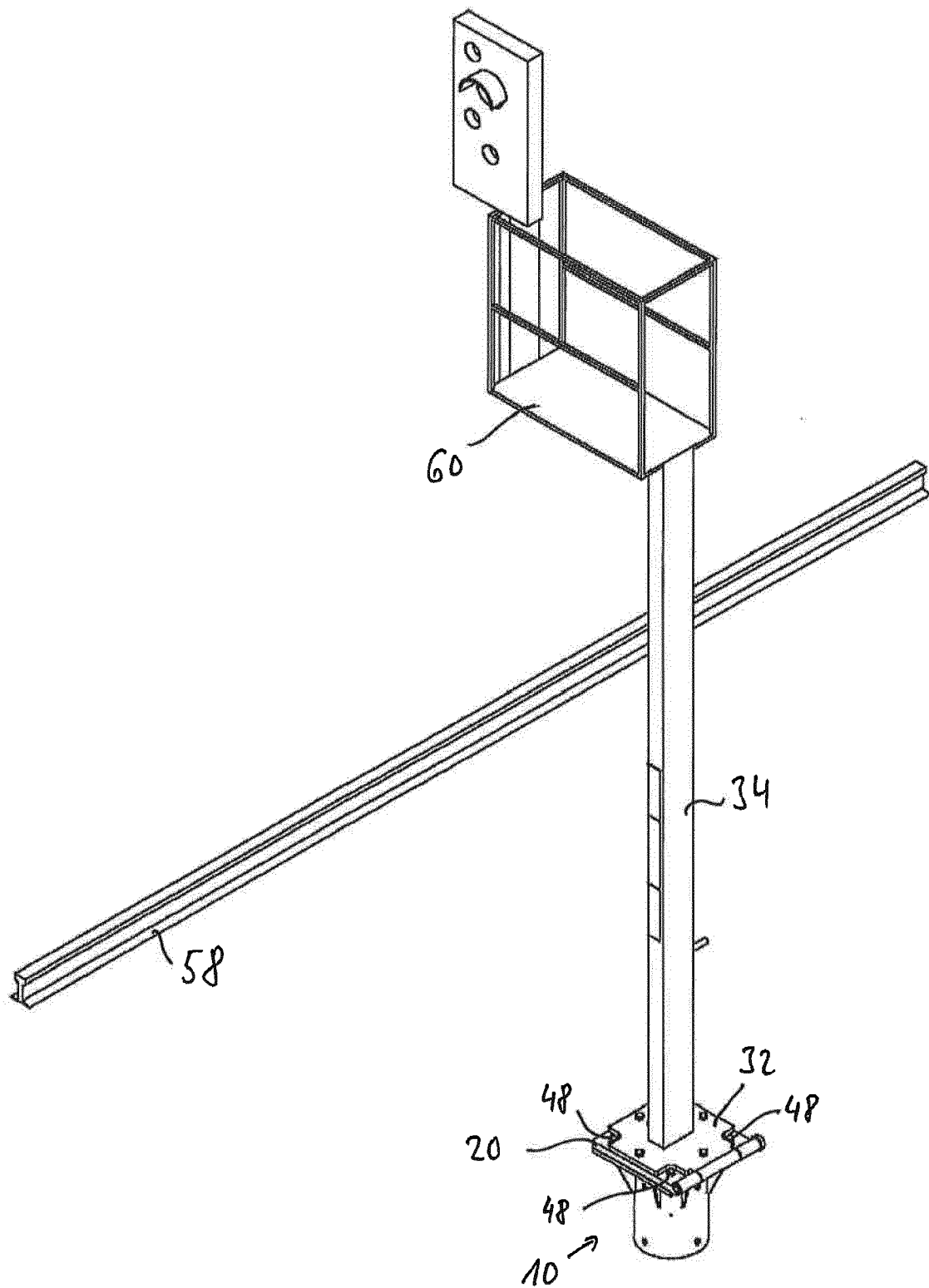


Fig. 4

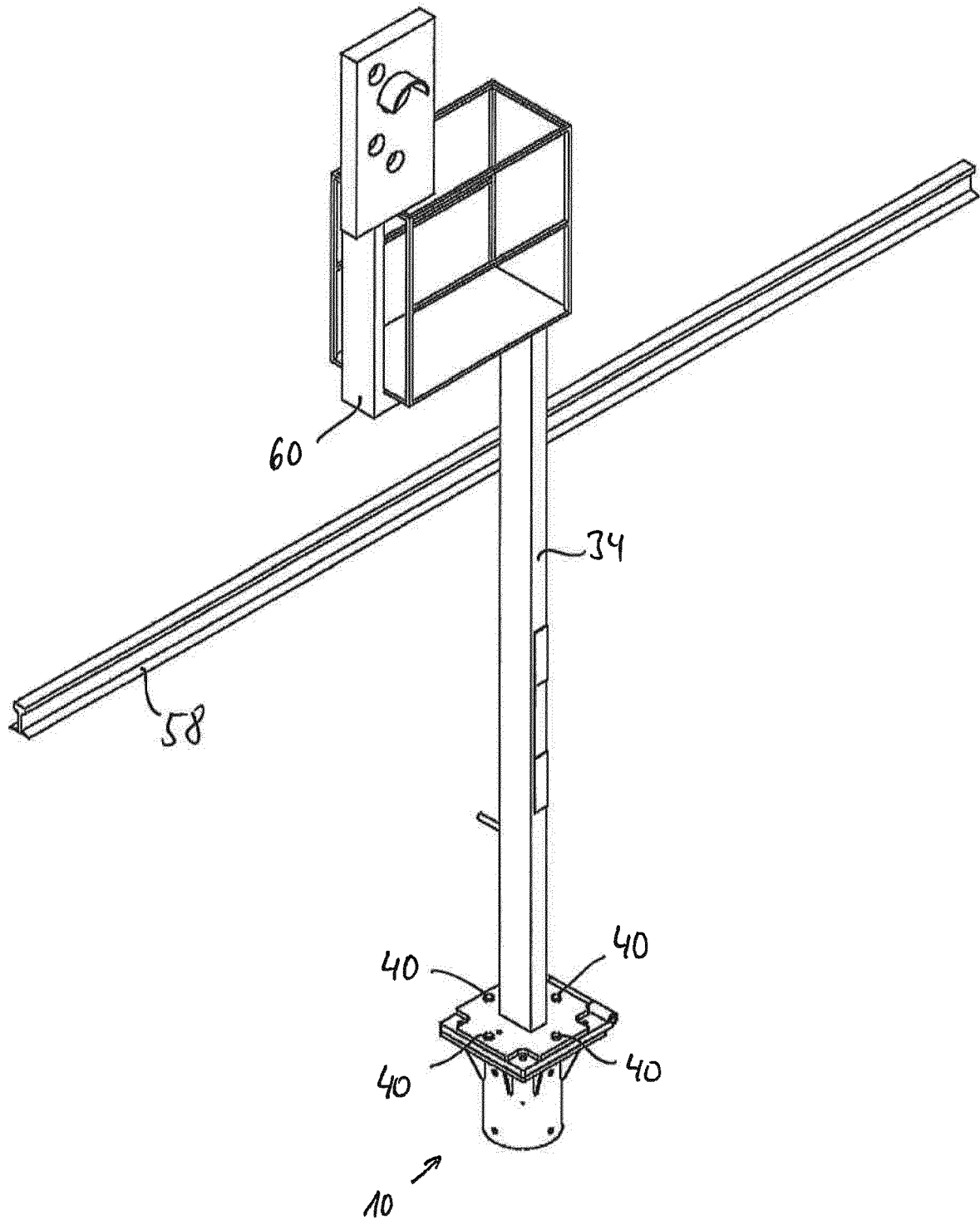


Fig. 5

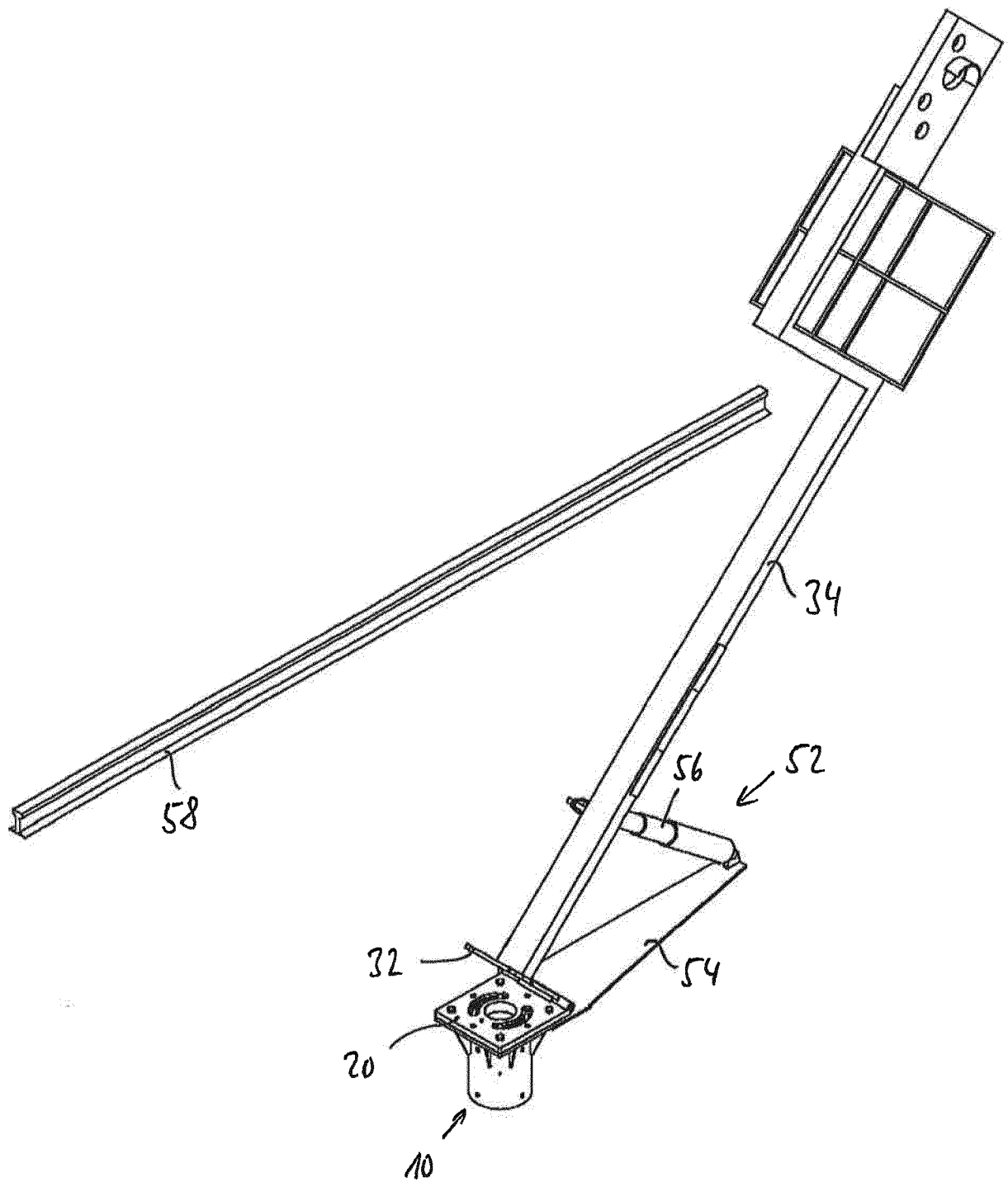


Fig. 6

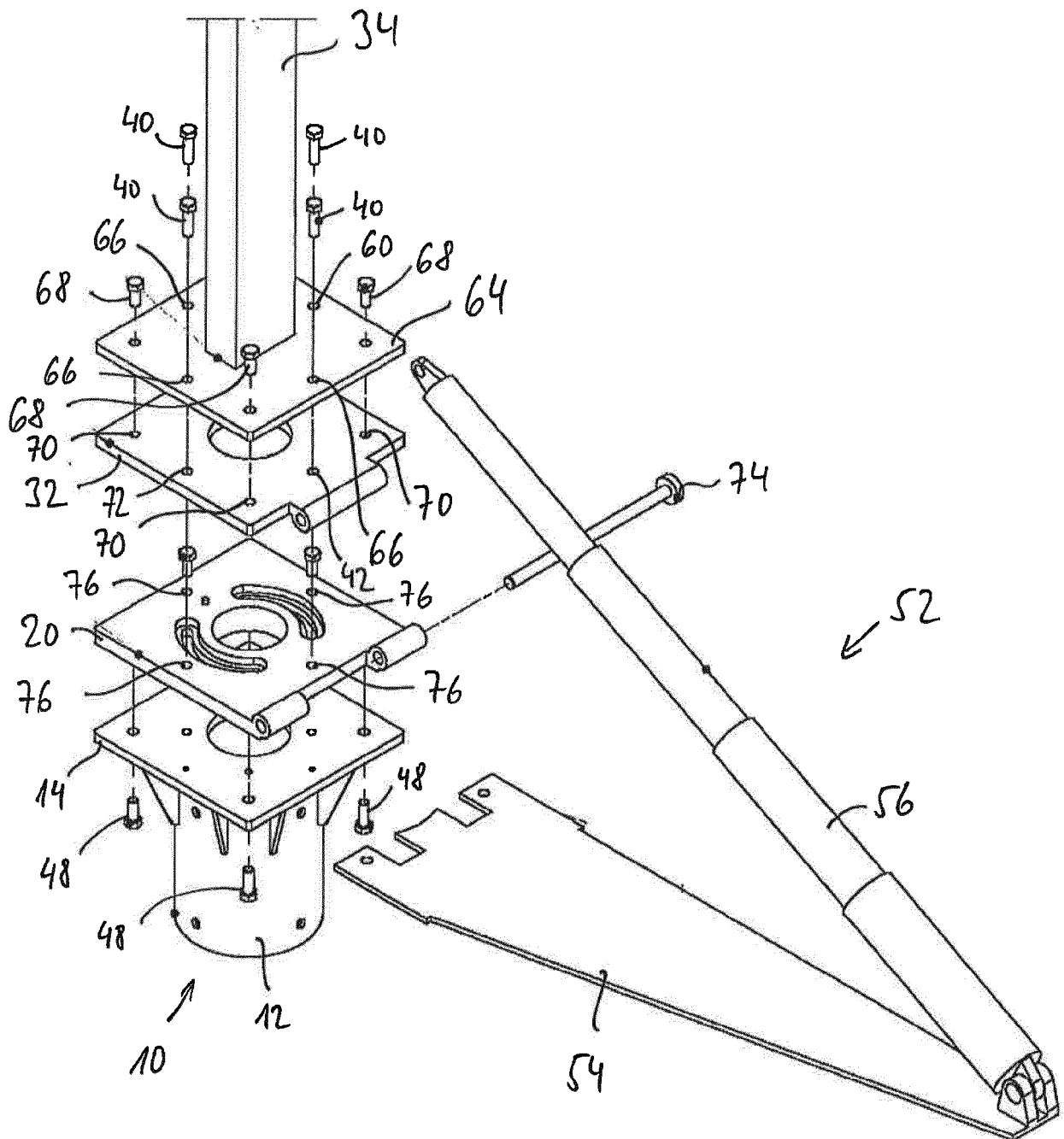


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 19 5598

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	GB 560 852 A (CONSTRUCTORS LTD; WILLIAM CHARLES SCRIVENER; ALFRED GEORGE BREWER) 24. April 1944 (1944-04-24) * Seite 2, Zeile 90 - Seite 3, Zeile 47; Abbildungen 1,2 *	1,4,5,9, 10,12,15	INV. E04H12/18 E04H12/22
A	----- US 4 932 176 A (ROBERTS JOHN E [US] ET AL) 12. Juni 1990 (1990-06-12) * das ganze Dokument *	2,3,6-8, 11,13,14	
A	----- WO 2010/050993 A1 (MYER SETH J [US]) 6. Mai 2010 (2010-05-06) * das ganze Dokument *	1-15	
A	----- EP 1 916 360 A2 (MAGUIRE RAYMOND [GB]) 30. April 2008 (2008-04-30) * das ganze Dokument *	1-14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E04H H01Q E02D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 27. März 2017	Prüfer Valenta, Ivar
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 16 19 5598

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-03-2017

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	GB 560852	A	24-04-1944	KEINE	

15	US 4932176	A	12-06-1990	KEINE	

	WO 2010050993	A1	06-05-2010	KEINE	

	EP 1916360	A2	30-04-2008	KEINE	
20	-----				
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 1643056 B1 [0001]