



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.10.2002 Patentblatt 2002/41

(51) Int Cl.7: **E04H 12/10**

(21) Anmeldenummer: **02007542.0**

(22) Anmeldetag: **03.04.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

- **Rümenapf, Peter, Dipl.-Ing.**
58579 Schalksmühle (DE)
- **Gräfe, Martin, Dr.-Ing.**
58513 Lüdenscheid (DE)
- **Götte, Karsten, Dipl.-Ing.**
58513 Lüdenscheid (DE)

(30) Priorität: **06.04.2001 DE 10117399**

(71) Anmelder: **ABB PATENT GmbH**
68526 Ladenburg (DE)

(74) Vertreter: **Miller, Toivo**
ABB Patent GmbH
Postfach 1140
68520 Ladenburg (DE)

(72) Erfinder:
 • **Blomberg, Lothar, Dipl.-Ing.**
58809 Neuenrade (DE)

(54) **Vorrichtung zum Erhöhen von Hochspannungsfreileitungsmasten**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Erhöhen eines Hochspannungsfreileitungsmastes (1). Der Hochspannungsfreileitungsmast (1) wird zunächst in einen unteren Mastabschnitt (2) und einen oberen Mastabschnitt (3) unterteilt. Mit einer Stütz- und Führungsvorrichtung (4) wird der obere Mastabschnitt (3) beim Abtrennen vom unteren Mastabschnitt (2), dem Anheben und dem Schließen der Lücke (16) zwischen dem unteren Mastabschnitt (2) und dem oberen Mastabschnitt (3) vom Innenbereich des Freileitungsmastes (1) aus gestützt. Das Anheben des oberen Mastabschnitts erfolgt mit einer Hebevorrrichtung (6), die mit Hydraulikzylindern (7) ausgerüstet und mit dem oberen Mastabschnitt (3) verbindbar ist.

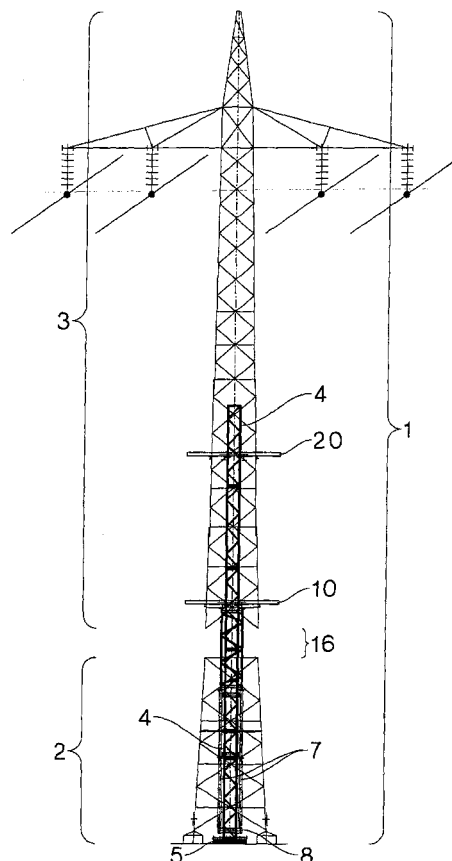


Fig. 5

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Erhöhen eines Hochspannungsfreileitungsmastes gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Solche Vorrichtungen kommen dort zur Anwendung, wo eine Erhöhung von Hochspannungsfreileitungsmasten mit spannungsführenden Leitersystemen durchgeführt werden muß, und das Abschalten der Leitersysteme nicht möglich ist. Eine Erhöhung von Freileitungsmasten kann erforderlich sein, wenn die Abstände zwischen dem Boden und den Leitersystemen vergrößert werden müssen.

[0003] Aus der DE 198 03 954 A1 sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Erhöhen von Hochspannungsfreileitungsmasten bekannt. Bei der Durchführung des Verfahrens wird innerhalb des Hochspannungsfreileitungsmastes zunächst ein Montagestiel installiert, der mit einem Ende auf dem Fundament des Freileitungsmastes steht. Die Länge des Montagestiels ist so bemessen, dass sein zweites Ende in geringem Abstand unterhalb der ersten Traverse des Freileitungsmastes angeordnet ist. Der Freileitungsmast wird für die Erhöhung in einem definierten Abstand über dem Boden horizontal durchtrennt. Zuvor werden innerhalb des anzuhebenden Abschnitts zwei Zentiereinrichtungen in definierten Abständen untereinander installiert. Diese werden mit dem anzuhebenden Abschnitt des Freileitungsmastes verbunden. Sie sind mit Rollen versehen, die so installiert sind, dass sie entlang des Montagestiels geführt werden können. Nach dem Durchtrennen des Freileitungsmastes wird der die Traversen tragende Mastabschnitt mit Hilfe von Zugseilen nach oben gezogen. Zum Anheben des oberen Mastabschnitts wird eine Hebevorrichtung verwendet, zu der ein Aussteifungsrahmen gehört, der mit dem anzuhebenden Mastabschnitt verbunden ist. Dieser Aussteifungsrahmen ist mit Umlenkrollen versehen. Über diese werden Zugseile umgelenkt, die über Umlenkrollen an einem Haltekreuz geführt sind, das am oberen Ende des Montagestiels befestigt ist. Diese Zugseile stehen mit Greifzügen in Verbindung, die am unteren Ende des Montagestiels angeordnet sind. Von diesen Greifzügen werden die Zugseile zum Anheben des oberen Mastabschnitts mit einer Zugkraft beaufschlagt. Das Erhöhen von Freileitungsmasten mit Hilfe von Zugseilen ist zeitaufwendig, da neben den Zugseilen auch Greifzüge und Abspannseile zu installieren sind, mit denen das Oberteil des Mastes hochgezogen und beim Ausfüllen der Lücke zwischen dem unteren Mastabschnitt und dem angehobenen Mastabschnitt gehalten wird.

[0004] Aus der EP 0607915 B1 sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Erhöhen von Freileitungsmasten bekannt. Hierfür wird eine Hebevorrichtung verwendet, die so auf dem Boden angeordnet wird, dass sie das untere Ende des Freileitungsmastes hüllenartig umschließt. Daraufhin wird sie in zwei im Abstand untereinander liegenden Ebenen mit dem Freileitungsmast

verbunden. Anschließend wird der Freileitungsmast von seinem Fuß getrennt. Die Trennlinie liegt unterhalb der Ebenen in den die Hebevorrichtung mit dem Freileitungsmast verbunden ist. Anschließend wird die Hebevorrichtung betätigt, und der Freileitungsmast so weit angehoben, dass der Abstand zwischen dem Fuß des Freileitungsmastes und dem mit der Hebevorrichtung verbundenen Teil des Freileitungsmastes so groß wie die gewünschte Erhöhung ist. In die Lücke zwischen dem Fuß des Freileitungsmastes und dem angehobenen Teil wird dann ein Maststück eingefügt. Dieses wird dann mit dem Fuß des Freileitungsmastes und dem angehobenen Abschnitt des Freileitungsmastes fest verbunden.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung aufzuzeigen, mit der die Erhöhung von bereits im Betrieb befindlichen Freileitungsmasten beliebiger Größe schneller und zudem kostengünstiger als bisher durchgeführt werden kann.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0007] Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung können Hochspannungsfreileitungsmaste bis zu einem Gesamtgewicht von 80 kN erhöht werden. Das Erhöhen eines Hochspannungsfreileitungsmastes kann hiermit in einem halben Tag durchgeführt werden. Der hierfür erforderliche Zeitaufwand ist weit aus geringer als bei den bekannten Verfahren. Die Leitungssysteme müssen hierfür weder spannungsfrei geschaltet noch abgehängt werden. Vor dem Erhöhen wird jeder Freileitungsmast in einen unteren Mastabschnitt und einen oberen Mastabschnitt unterteilt. Der obere Mastabschnitt wird mit Hilfe der erfindungsgemäßen Vorrichtung auf die gewünschte Höhe angehoben. Die erfindungsgemäße Vorrichtung wird im Innenbereich des Hochspannungsfreileitungsmastes installiert. Das Anheben des oberen Mastabschnitts erfolgt vom Innenbereich des Freileitungsmastes aus erfolgt. Die Vorrichtung weist eine Stütz- und Führungsvorrichtung sowie eine Hebevorrichtung auf. Die Stütz- und Führungsvorrichtung wird durch einen Zentralmast gebildet, der von der Hebevorrichtung bereichsweise umgeben ist. Die Hebevorrichtung ist mit dem oberen Mastabschnitt über eine erste Rollenebene verbunden, die den Zentralmast umschließt und an diesem abgestützt werden kann. Die Hebevorrichtung kann mit Hilfe von Hydraulikzylindern entlang des Zentralmastes bewegt werden. In einem definierten Abstand über der ersten Rollenebene ist eine zweite Rollenebene angeordnet, die ebenfalls mit dem oberen Mastabschnitt verbunden ist. Beim Trennen der beiden Mastabschnitte, sowie beim Anheben des oberen Mastabschnitts und dem Schließen der Lücke zwischen dem unteren Mastabschnitt und dem angehobenen, oberen Mastabschnitt wird der obere Mastabschnitt vom Innenbereich des Freileitungsmastes mit Hilfe der beiden Rollenebenen, die sich an dem Zentralmast abstützen können, geführt und zentriert.

[0008] Weitere erfinderische Merkmale sind in den abhängigen Ansprüchen gekennzeichnet.

[0009] Die Erfindung wird nachfolgend an Hand von schematischen Zeichnungen näher erläutert.

[0010] Es zeigen:

Fig. 1 einen zum Erhöhen vorbereiteten Freileitungsmast,

Fig. 2 den Innenbereich des Freileitungsmastes gemäß Fig. 1,

Fig. 3 den Aufbau von zwei Rollenebenen,

Fig. 4 einen Freileitungsmast 1, der mit zwei Rollenebenen verbunden ist,

Fig. 3 den erhöhten Freileitungsmast gemäß Fig. 1.

[0011] Fig. 1 zeigt einen Hochspannungsfreileitungsmast 1 nachfolgend auch kurz Freileitungsmast genannt, der als Stahlgittermast ausgebildet ist. Er weist einen unteren Mastabschnitt 2 und einen oberen Mastabschnitt 3 auf, wobei sich die beiden Mastabschnitte 2 und 3 unterhalb bzw. oberhalb einer Trennlinie A-A' befinden. Vorzugsweise wird hierfür eine Stelle gewählt, an der Bauteile (hier nicht dargestellt) des Freileitungsmastes 1 lösbar miteinander verbunden sind. Entlang dieser Trennlinie A-A' werden die beiden Mastabschnitte 2 und 3 zum Erhöhen des Freileitungsmastes 1 horizontal voneinander getrennt. Zunächst wird jedoch innerhalb des Freileitungsmastes 1 eine Stütz- und Führungsvorrichtung in Form eines Zentralmasts 4 mittig auf einem Fundament 5 installiert und damit lösbar verbunden. Der Zentralmast 4 ist als quadratischer Stahlgittermast ausgebildet. Vorzugsweise wird er auf einem Fundament 5 aus Holzschwellen installiert. Der Zentralmast 4 hat bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel einen Querschnitt, der etwa einem Drittel des inneren Querschnitts des Freileitungsmastes 1 entspricht. Er kann jedoch auch größer oder kleiner ausgebildet werden. Die Höhe des Zentralmasts 4 richtet nach der gewünschten Erhöhung des Freileitungsmastes 1. Je nachdem, welchen Abstand die Trennlinie A-A' vom Boden hat, muß der Zentralmast 4 entsprechend gehalten werden. Bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Zentralmast 4 in einer Höhe vom 3,50m über dem Fundament 5 horizontal zu dem unteren Mastabschnitt 2 hin abgespannt (hier nicht dargestellt). Wie die Figuren 1 und 2 ferner zeigen, ist der Zentralmast 4 bereichsweise von einer Hebevorrichtung 6 hüllenartig umgeben, die ebenso wie der Zentralmast 4 einen quadratischen Querschnitt aufweist. Die Hebevorrichtung 6 kann entlang des Zentralmasts 4 nach oben und unten bewegt werden. Zu der Hebevorrichtung 6 gehören zwei Hydraulikzylinder 7, die außen am Zentralmast 4 einander gegenüberliegend angeordnet sind. Das erste Ende 7A eines jeden Hydraulikzylinders 7 wird an einer Konsole 8 gehalten, die in geringem Abstand über dem Fundament 5 außen an dem Zentralmast 4 installiert ist. Das

zweite Ende 7B eines jeden Hydraulikzylinders 7 wird mit der nach unten weisenden Begrenzung der Hebevorrichtung 6 verbunden. Die Hebevorrichtung 6 ist aus Rohr- und/oder Gitterstützen 6G, 6R zusammengebaut. Ihre Länge wird an die jeweils gewünschte Erhöhung des Freileitungsmastes 1 angepasst. Sie ist in jedem Fall so bemessen, dass die Hebevorrichtung 6 in den oberen Mastabschnitt 3 hineinragt.

[0012] Wie die Figuren 1, 2, 4 und 5 zeigen, ist am oberen Ende der Hebevorrichtung 6 eine erste Rollenebene 10 installiert. Für die Ausbildung der Rollenebene 10 sind jeweils vier Träger 11 und 12 vorgesehen, wie den Figuren 3 und 4 zu entnehmen ist. Die Länge aller Träger 11, 12 ist so bemessen, dass sie um mindestens 3m größer als der Durchmesser des Mastabschnitts 3 im Bereich der Rollenebene 10 ist. Die Träger 11 sind bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel aus U-Profilen gefertigt, während die Träger 12 aus Doppel-T Profilen hergestellt sind. Von den vier Trägern 11 sind zwei Träger 11 unmittelbar auf dem oberen Ende der Hebevorrichtung 6 lösbar so befestigt, dass sie parallel zueinander angeordnet sind. Die beiden anderen Träger 11 werden ebenfalls parallel zueinander so auf den ersten beiden Trägern 11 installiert, dass ihre Längsachsen senkrecht zu den Längsachsen der ersten beiden Träger 11 angeordnet sind. Die aneinander grenzenden Träger 11 sind über Halteelemente 13 miteinander verbunden. Durch diese Anordnung der vier Träger 11 wird der Zentralmast 4 von den vier Trägern 11 rahmenförmig umschlossen. Alle vier Träger 11 sind zudem so angeordnet, dass ihre Enden alle aus dem Mastabschnitt 3 nach außen überstehen. Jeder der Träger 11 ist im Bereich eines jeden Eckstiels 4E des Zentralmasts 4 mit mindestens einer Gleitrolle 11G versehen, die dem jeweiligen Eckstiel 4E zugewandt ist. Die Eckstiele 4E des Zentralmasts 4 werden durch jeweils zwei im rechten Winkel angeordnete, flächige Bauelemente gebildet, so dass die Gleitrollen 11G zum Stützen des oberen Mastabschnitts 3 auf den Eckstielen 4E aufliegen und darauf abrollen können. Zu jedem Träger 11 ist parallel dazu, in der gleichen Ebene, unmittelbar außerhalb des Mastabschnitts 3, einer der vier Träger 12 installiert. Jeder der vier Träger 12 ist zum einen mit den darunter bzw. darüber angeordneten Trägern 11, 12 über Halteelemente 13 lösbar verbunden. Zudem sind sie so angeordnet, dass sie mit Klemmen (hier nicht dargestellt) gefasst werden können, die mit Eckstielhalterungen 14 versehen sind. Mit diesen Eckstielhalterungen 14 werden die Träger 12 mit den Eckstielen 3E des oberen Mastabschnitts 3 lösbar verbunden. Damit wird eine feste Verbindung zwischen der Hebevorrichtung 6 und dem Mastabschnitt 3 ausgebildet.

[0013] Wie die Figuren 1, 2, 4 und 5 desweiteren zeigen, ist in einem vorgegebenen Abstand über der ersten Rollenebene 10 eine zweite Rollenebene 20 installiert. Der Abstand zwischen den beiden Rollenebenen 10 und 20 muß mindest 4,50m betragen. Für die Ausbildung der zweiten Rollenebene 20 sind jeweils vier Trä-

ger 21 und 22 vorgesehen, wie den Figuren 3 und 4 zu entnehmen ist. Die Länge aller Träger 21, 22 ist so bemessen, dass sie um mindestens 3m größer als der Durchmesser des Mastabschnitts 3 im Bereich der Rollenebene 20 ist. Die Träger 21 sind bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel aus U-Profilen gefertigt, während die Träger 22 aus Doppel-T Profilen hergestellt sind. Die vier Träger 21 sind angeordnet, dass sie den Zentralmast 4 rahmenförmig umgeben, und alle ihre Enden aus dem Mastabschnitt 3 nach außen überstehen. Sie sind dabei so angeordnet wie die Träger 11 der Rollenebene 10, und ebenfalls wie diese über Halteelemente 13 miteinander verbunden. Die Träger 21 sind zudem in der gleichen Weise wie die Träger 11 mit Gleitrollen 21G versehen, die den Eckstielen des Zentralmasts 4 zu gewandt sind. Der Abstand zwischen den Trägern 21 und dem Zentralmast 3 ist auch hierbei so gering, dass die Gleitrollen 21G zum Stützen des Mastabschnitts 3 auf den Eckstielen 4E aufliegen und darauf abrollen können. Zu jedem Träger 21 ist parallel dazu, in der gleichen Ebene, unmittelbar außerhalb des Mastabschnitts 3, einer der vier Träger 22 installiert. Jeder der vier Träger 22 ist zum einen mit den darunter bzw. darüber angeordneten Trägern 21, 22 über Halteelemente 13 lösbar verbunden. Zudem sind alle vier Träger 22 so angeordnet, dass sie mit Klemmen (hier nicht dargestellt) gefasst werden können, die mit Eckstielhalterungen 14 versehen sind. Mit diesen Eckstielhalterungen 14 sind die Träger 22 ebenso wie die Träger 12 mit den Eckstielen 3E des Mastabschnitts 3 lösbar verbunden.

[0014] Vor dem Anheben des oberen Mastabschnitts 3 wird der Zentralmast 4 zentral ausgerichtet. Anschließend werden die beiden Mastabschnitte 2 und 3 an der Trennlinie A-A' von einander getrennt. Durch das Betätigen der Hydraulikzylinder 7 wird die Hebevorrichtung 6 angehoben. Sie gleitet entlang des Zentralmastes 4 nach oben. Dadurch werden auch die beiden Rollenebenen 10 und 20 und der mit ihnen verbundene obere Mastabschnitt 3 nach oben bewegt, und zwar, falls erforderlich, so lange, bis die Hydraulikzylinder 7 vollständig ausgefahren sind. Ist die gewünschte Erhöhung des Freileitungsmasts dann noch nicht erreicht, müssen erst die Hydraulikzylinder 7 für eine weitere Erhöhung umgesetzt werden. Hierfür werden zwischen der Unterseite der Hebevorrichtung und der Konsole 8 verstellbare Stützen (hier nicht dargestellt) angeordnet und lösbar befestigt. Anschließend werden die Hydraulikzylinder 7 von der Hebevorrichtung 6 und der Konsole 8 gelöst und zusammengeschoben. Daraufhin werden sie an einer weiteren Konsole (hier nicht dargestellt), die in definiertem Abstand oberhalb der ersten Konsole 8 installiert wird, mit ihren ersten Enden 7A wieder einander gegenüberliegend befestigt, während ihre zweiten Enden 7B mit der Unterseite der Hebevorrichtung 6 verbunden werden. Der obere Mastabschnitt 3 kann dann in gleicher Weise nochmals um die gleiche Strecke angehoben werden. Während des nochmaligen Anhebens des

Mastabschnitts 3 können die Stützen (hier nicht dargestellt) wieder entfernt werden. Ist die gewünschte Höhe erreicht, wird die Lücke 16, zwischen den beiden Mastabschnitten 2 und 3 des in Fig. 5 dargestellten Freileitungsmastes 1 durch das Einfügen eines Zwischenstücks (hier nicht dargestellt) geschlossen, das mit dem unteren Mastabschnitt 2 und dem oberen Mastabschnitt 3 verbunden wird. Damit ist die Erhöhung des Freileitungsmasts 1 abgeschlossen. Jetzt können der Zentralmast 4, das Fundament 5, die Hebevorrichtung 6 mit den Hydraulikzylindern 7 und die Rollenebenen 10 und 20 in der umgekehrten Reihenfolge wie vor der Erhöhung wieder demontiert werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Erhöhen eines in einen unteren Mastabschnitt (2) und einen oberen Mastabschnitt (3) unterteilbaren Hochspannungsfreileitungsmast (1), die eine Hebevorrichtung (6) sowie eine Stütz- und Führungsvorrichtung (4) in Form eines Zentralmasts aufweist, der in den oberen Mastabschnitt (3) hineinragt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zentralmast (4) von der Hebevorrichtung (6) bereichsweise hüllenartig umgeben und die Länge der Hebevorrichtung (6) so bemessen ist, dass sie in den oberen Mastabschnitt (3) hineinragt, dass für den Antrieb der Hebevorrichtung (6) wenigstens zwei Hydraulikzylinder (7) vorgesehen sind, und am oberen Ende der Hebevorrichtung (6) eine erste Rollenebene (10) und in einem definierten Abstand darüber eine zweite Rollenebene (20) angeordnet ist, und dass die erste Rollenebene (10) mit der Hebevorrichtung (6) und beide Rollenebenen (10, 20) mit dem oberen Mastabschnitt (3) lösbar verbunden sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zentralmast (4) einen quadratischen Querschnitt aufweist und in der Mitte des Hochspannungsfreileitungsmasts (1) auf einem Fundament (5) aus Holz installiert ist, und dass jeder Eckstiel (4E) des Zentralmastes (4) aus jeweils zwei im rechten Winkel zueinander angeordneten flächigen Bauelementen gefertigt ist.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hebevorrichtung (6) aus Rohrgitter- und Stahlgitterstützen (6G, 6R) zusammengebaut ist, und die beiden Hydraulikzylinder (7) auf einander gegenüberliegenden Seiten angeordnet sind, dass die ersten Enden (7A) der Hydraulikzylinder (7) an einer Konsole (8) des Zentralmastes (4) befestigt sind, die in geringem Abstand über dem Fundament (5) installiert ist, und dass die zweiten Enden (7B) der Hydraulikzylinder (7) am unteren Ende der Hebevorrichtung (6) befe-

stigt sind.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Rollenebene (20) in einem Abstand von mindestens 4,50m über der ersten Rollenebene (10) angeordnet ist, dass jede Rollenebene (10, 20) aus acht Trägern (11, 12, 21, 22) zusammengebaut ist, und die Träger (11, 21) U-Profile und die Träger (12, 22) Doppel-T Profile aufweisen, und dass die Länge der Träger (11, 12, 21, 22) um mindest 3m größer ist als der Durchmesser des Mastabschnitts (3) im Bereich der Rollenebene (10, 20). 5

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erster und ein zweiter Träger (11) der ersten Rollenebene (10) parallel einander gegenüberliegend auf dem oberen Ende der Hebevorrichtung (6) angeordnet sind, dass ein dritter und eine vierter Träger (11) ebenfalls parallel zueinander so auf den ersten beiden Trägern (11) installiert sind, dass ihre Längsachsen senkrecht zu den Längsachsen der ersten beiden Träger (11) ausgerichtet sind, und der Zentralmast (4) von den vier Trägern (11) rahmenförmig umgeben ist, dass die Enden aller vier Träger (11) aus dem Mastabschnitt (3) herausragen und alle aneinander grenzenden Träger (11) über Halteelemente (13) miteinander verbunden sind, und dass jeder der vier Träger (11) mit zwei Gleitrollen (11G) versehen ist, die jeweils gegenüber von zwei Eckstielen (4E) des Zentralmasts 4 angeordnet sind. 10 15 20 25 30

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** parallel zu jedem Träger 11 in der gleichen Ebene, unmittelbar außerhalb des Mastabschnitts (3) einer der vier Träger 12 installiert ist, dass jeder der vier Träger (12) zum einen mit den darunter und/oder darüber angeordneten Trägern (11, 12) über Halteelemente (13) und über Eckstielhalterungen (14) mit wenigstens jeweils zwei Eckstielen (3E) des oberen Mastabschnitts (3) lösbar verbunden ist. 35 40

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erster und ein zweiter Träger (21) der zweiten Rollenebene (20) im Abstand parallel einander gegenüberliegend angeordnet sind, dass ein dritter und eine vierter Träger (21) ebenfalls parallel zueinander so auf den ersten beiden Trägern (21) installiert sind, dass ihre Längsachsen senkrecht zu den Längsachsen der ersten beiden Träger (21) ausgerichtet sind, und der Zentralmast (4) von den vier Trägern (21) rahmenförmig umgeben ist, dass die Enden aller vier Träger (21) aus dem Mastabschnitt (3) herausragen und alle aneinander grenzenden Träger (21) über Halteelemente (13) miteinander verbunden sind, 45 50 55

und dass jeder der vier Träger (21) mit zwei Gleitrollen (21G) versehen ist, die jeweils gegenüber von zwei Eckstielen (4E) des Zentralmasts 4 angeordnet sind.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** parallel zu jedem Träger 21, in der gleichen Ebene, unmittelbar außerhalb des Mastabschnitts (3) einer der vier Träger 22 installiert ist, dass jeder der vier Träger (22) zum einen mit den darunter und/oder darüber angeordneten Trägern (21, 22) über Halteelement (13) und über Eckstielhalterungen (14) mit wenigstens jeweils zwei Eckstielen (3E) des oberen Mastabschnitts (3) lösbar verbunden ist.

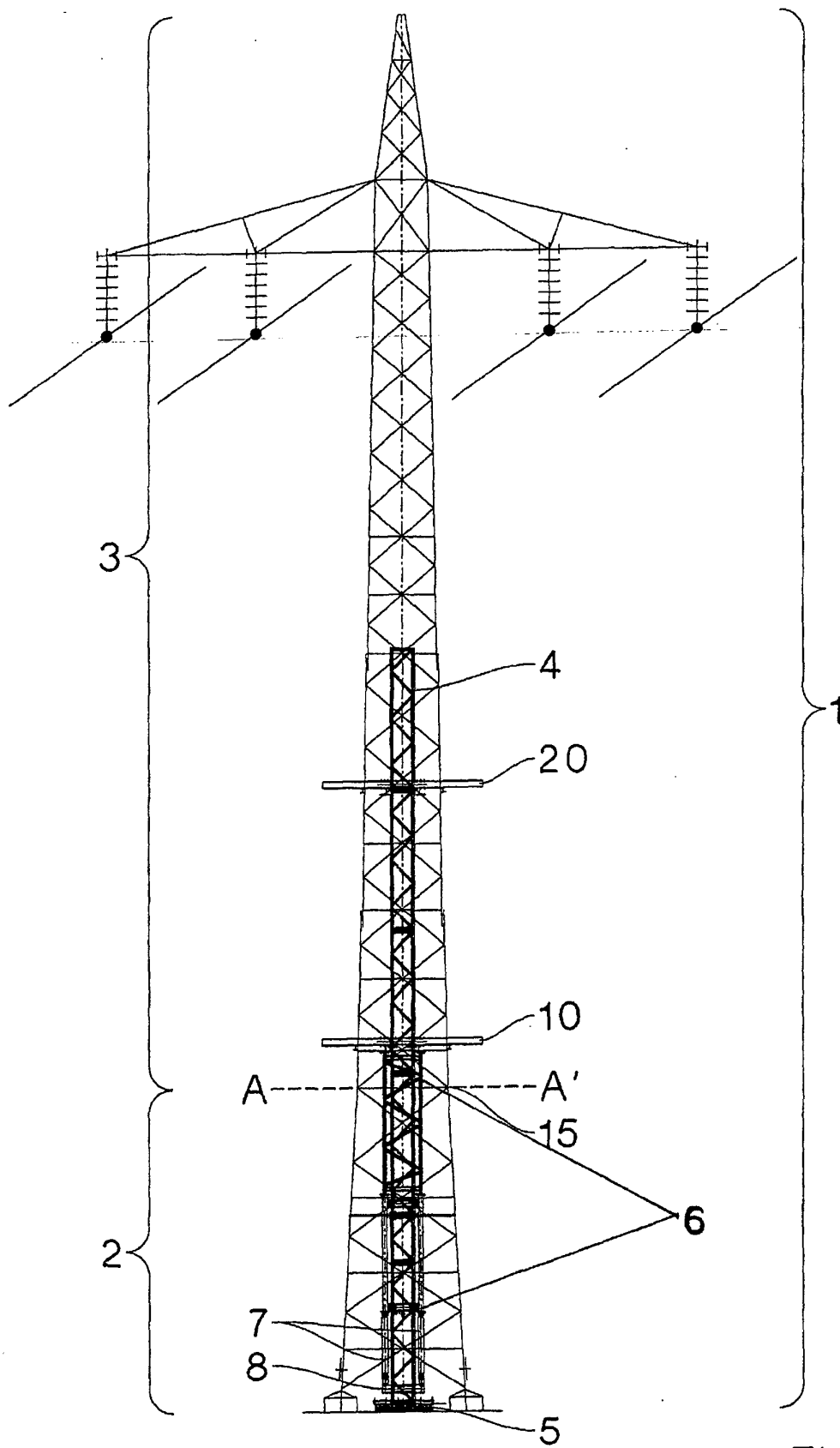


Fig. 1

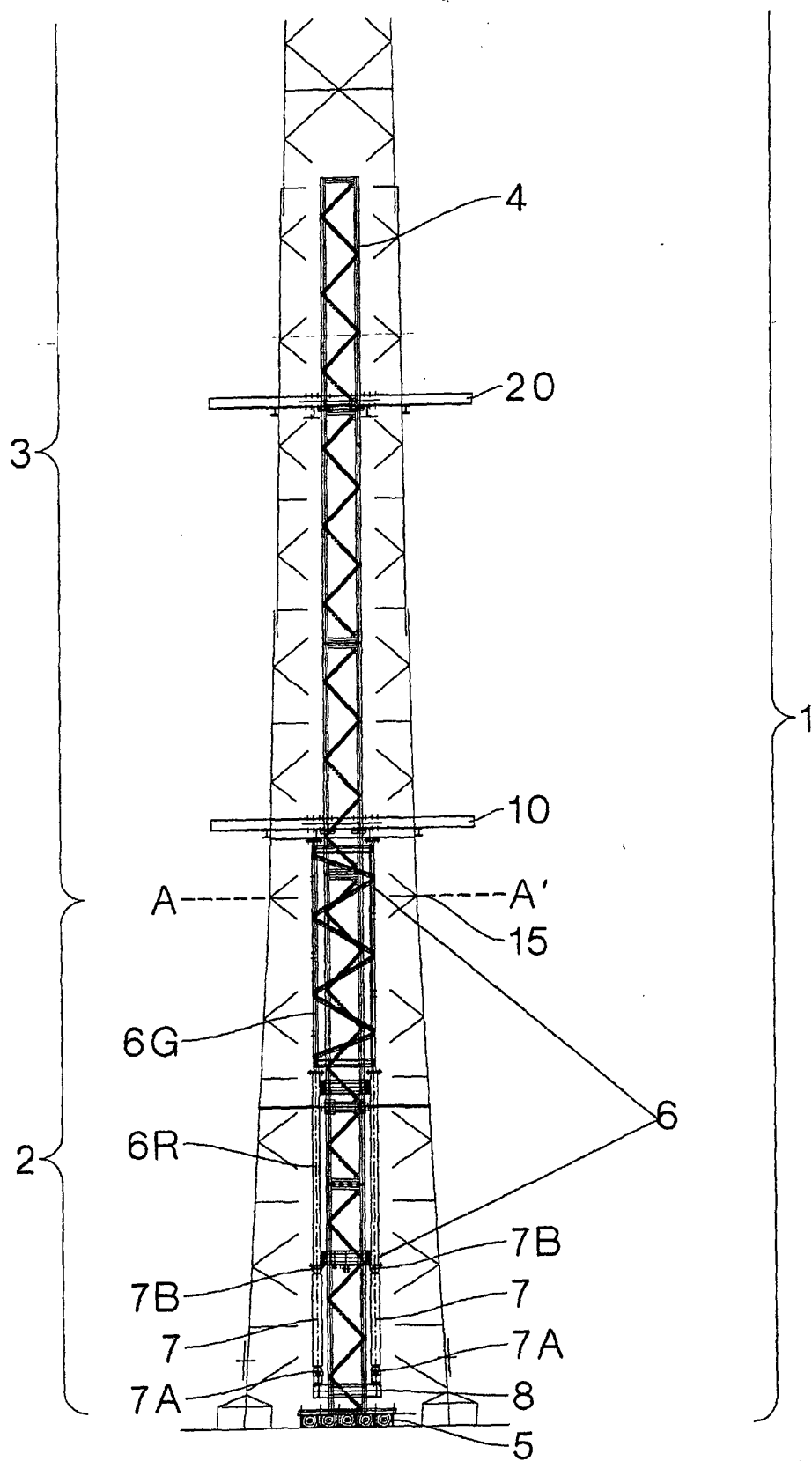


Fig. 2

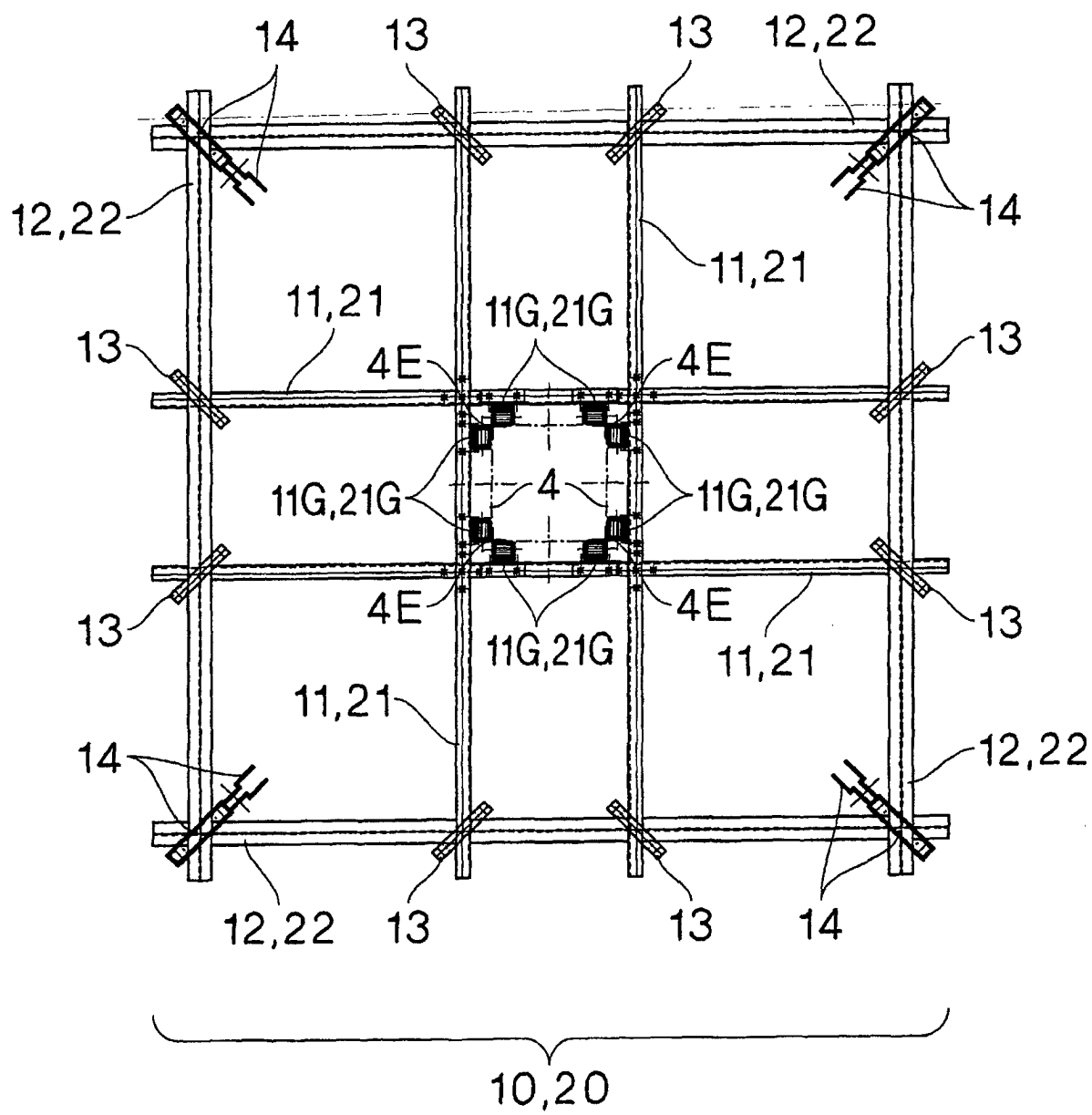


Fig. 3

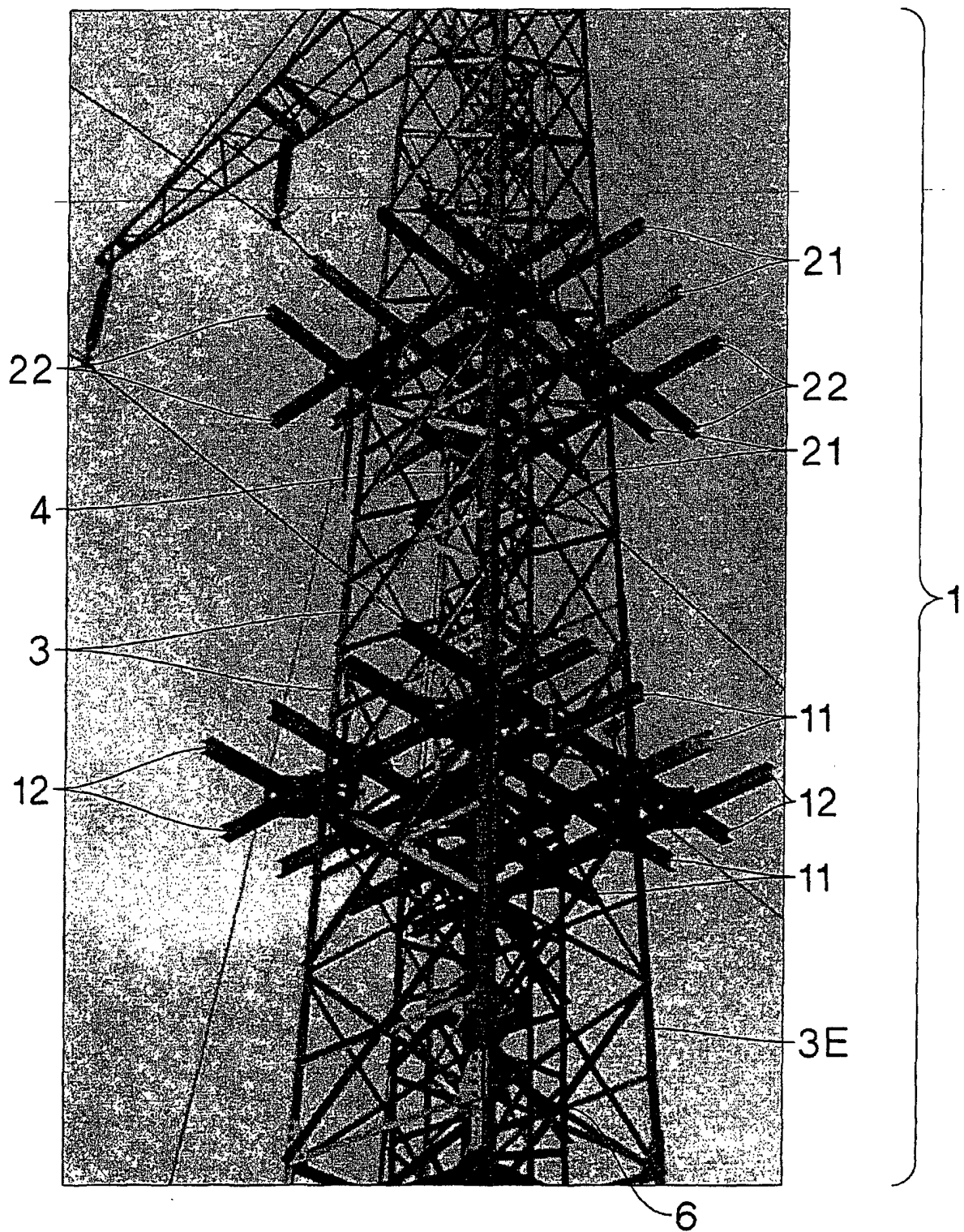


Fig. 4

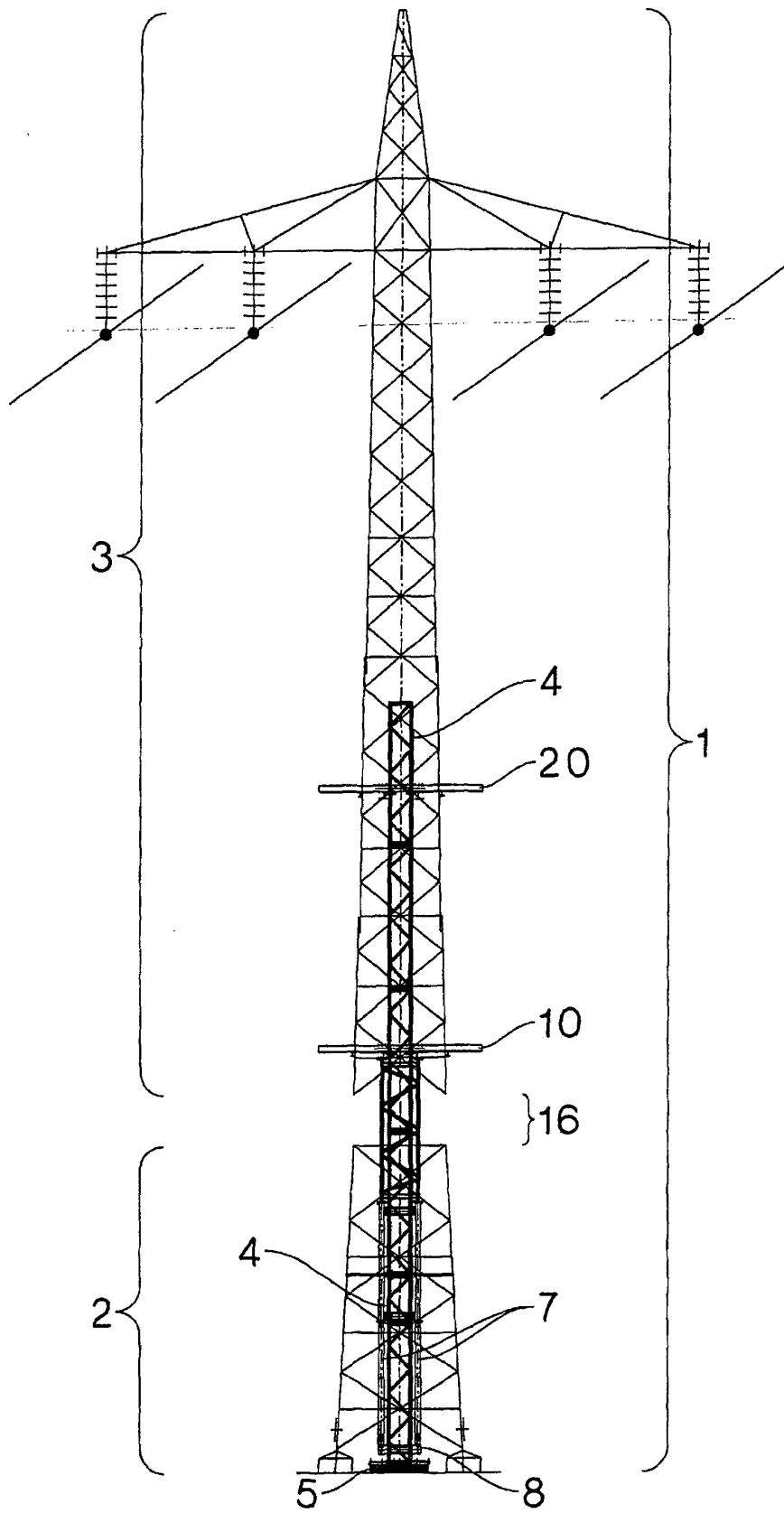


Fig. 5