



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
19.01.94 Patentblatt 94/03

⑤① Int. Cl.⁵ : **E01F 13/00**

②① Anmeldenummer : **91907005.2**

②② Anmeldetag : **03.04.91**

⑧⑥ Internationale Anmeldenummer :
PCT/EP91/00635

⑧⑦ Internationale Veröffentlichungsnummer :
WO 91/15633 17.10.91 Gazette 91/24

⑤④ **SCHRANKE.**

③⑩ Priorität : **06.04.90 DE 9004045 U**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
25.03.92 Patentblatt 92/13

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
19.01.94 Patentblatt 94/03

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 290 957
FR-A- 2 591 371

⑦③ Patentinhaber : **Kille, Norbert**
Möllner Landstrasse 41
D-21509 Glinde (DE)

⑦② Erfinder : **Kille, Norbert**
Möllner Landstrasse 41
D-21509 Glinde (DE)

⑦④ Vertreter : **Glaeser, Joachim, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte DIEHL GLAESER HILTL &
PARTNER Königstrasse 28
D-22767 Hamburg (DE)

EP 0 476 100 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Schranke, aufweisend einen Schrankenpfosten und einen über ein Gelenk verbundenen Schlagbaum, so daß der Schlagbaum zwischen einer horizontalen und einer vertikalen Lage verschwenkbar ist.

Derartige bekannte Schranken haben wesentliche Nachteile. Zum einen ist die Ausbildung des Gelenkes verhältnismäßig kompliziert und zudem sind wesentliche Teile des Gelenkes nach außen hin freigelegt, so daß sie der mutwilligen Zerstörung ausgesetzt sind. Um dies wenigstens teilweise zu verhindern, ist der Schrankenpfosten meist relativ groß ausgebildet, um eine Ummantelung der Funktionsteile zu schaffen.

Der Erfindung liegt hingegen das Problem zugrunde, eine Schranke der eingangs genannten Art zum einen betriebssicher auszugestalten, zum anderen aber auch die Möglichkeiten der Zerstörung durch konstruktive Maßnahmen auf ein Minimum zurückzuführen. Vorzugsweise soll die Schranke auf die einfachste geometrische Form zurückgeführt werden.

Erreicht wird dies vorzugsweise dadurch, daß der Schrankenpfosten als Stumpf mit einer zu seiner Vertikalerstreckung um 45° ausgerichteten oberen Begrenzungsfläche ausgebildet ist, der Schlagbaum an seinem, dem Stumpf bzw. Schrankenpfosten benachbarten Ende mit einer um 45° zur Schlagbaumachse ausgerichteten Begrenzungsfläche ausgebildet ist und daß der Stumpf und der Schlagbaum an ihren aneinander liegenden Begrenzungsflächen relativ zueinander gesteuert um ihre Längsachsen verdrehbar befestigt sind, wobei die Steuer- und Antriebselemente im Stumpf bzw. im Schlagbaum untergebracht sind.

Die vorliegende Erfindung ist nicht auf eine zylindrische Form des Pfostens und eine Kegelform des Schlagbaums beschränkt, obgleich dies gemäß der Erfindung realisiert werden kann, wobei in gestreckter Lage von Pfosten und Schlagbaum eine übergangslose Ausgestaltung ohne Absatz möglich ist.

Bei erfindungsgemäß ausgestalteten Schranken liegen die Begrenzungsflächen des Pfostens und des Schlagbaums über- bzw. aufeinander. Sie können um ihre Achsen zueinander verdreht werden, die nicht notwendigerweise durch den Mittelpunkt der beiden Begrenzungsflächen hindurchgehen müssen. Befindet sich jedoch der Schnittpunkt der Achsen in der Mitte der Begrenzungsflächen, so ergibt sich in gestreckter Lage der beiden Elemente ein einheitliches Gebilde, bestehend aus einem Zylinderstumpf, der an der Begrenzungsfläche in eine Kegelform übergeht. Es ist auch möglich, zwei Schlagbäume einem Stumpf zuzuordnen, so daß in geschlossenem Zustand der Schranke eine Art Gatter entsteht.

Es kann beim Verschwenken des Schlagbaums nicht nur der Schlagbaum um seine eigene Achse gedreht werden, sondern gleichzeitig wird auch der Pfosten um seine Achse koordiniert gedreht. Dadurch wird erreicht, daß der Schlagbaum eine Bewegung durchführt, bei der er im wesentlichen in einer vertikalen Ebene liegt.

Bei gesteuerter, gegenläufiger Rotation von Schlagbaum und Pfosten wird dadurch eine etwa glockenförmige Bewegungs-Kennlinie der Schwenkbewegung des Schlagbaums erzeugt, nämlich eine Kennlinie, bei der der Schlagbaum aus seiner horizontalen Schließlage heraus zunächst eine langsame Bewegung durchführt, welcher eine schnelle Bewegung folgt, die schließlich wiederum in eine langsame Bewegung in die vertikale Lage, die Offenstellung der Schranke, überführt wird. In entsprechender Weise soll beim Schließvorgang eine Bewegung "Langsam-Schnell-Langsam" erzielt werden.

Nach einer anderen bevorzugten Ausführungsform kann die vorgenannte Bewegungscharakteristik durch Verwendung eines kardanisches Gelenkes oder irgendeines anderen Gelenkes erreicht werden, in dem die Ausgangswelle bzw. die Verlängerung der Ausgangswelle des Antriebsmotors mit einem Gelenkteil verbunden worden ist, welches einen Ausgangswellenteil im Winkel von 45° hat. An der Ausgangswelle ist außermittig zur Welle der Schlagbaum befestigt und führt bei seinem Übergang von der Offen- in die Schließstellung bzw. umgekehrt also Bewegungen auf dem Mantel eines Kegels durch. Bei Verwendung eines derartigen Gelenkes, insbesondere eines 45°-Kardangelenkes, kann erreicht werden, daß der Motor mit konstanter Drehzahl seine Ausgangswelle treibt und dennoch der Schlagbaum die gewünschte "Langsam-Schnell-Langsam"-Bewegung beim Öffnen und Schließen durchführt.

Es liegt auf der Hand, diese Kennlinie durch Ausgestaltung der Gelenkverbindung so zu variieren, damit sie den gestellten Anforderungen entspricht. Beispielsweise könnte eine sehr langsame Bewegung des Schlagbaums in seine und aus seiner horizontalen Lage hinein- bzw. heraus gewünscht werden, während der Übergang in seine Vertikallage schneller durchgeführt werden kann. Zu diesem Zweck wird eine kardanische Übertragung der Drehbewegung durchgeführt, bei welcher der Anstellwinkel, aber auch die axiale Zuordnung der Teile zueinander entsprechend variiert werden kann.

Bedeutsam ist, daß die Funktionselemente für den Schlagbaum bzw. den Pfosten im Innern oder unterirdisch unterhalb des Pfostens angeordnet werden können. Jedoch könnte der Drehantrieb für den Schlagbaum im Innenraum des Schlagbaums untergebracht werden.

Es ist auch möglich, mehrere derartige Gelenke vorzusehen, beispielsweise im Bereich des Schlagbaums, um auf diese Art und Weise eine Schranke auszugestalten, die beispielsweise in der horizontalen Lage des

Schlagbaums eine relativ große Breite überdeckt, wohingegen in der senkrechten Anordnung des Schlagbaums nur eine geringe Höhe benötigt wird.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung beispielsweise erläutert:

5 Fig. 1 zeigt eine Vorderansicht einer Schranke gemäß der Erfindung.

Fig. 2 ist eine Querschnittsansicht durch einen Schrankenpfosten gemäß der Erfindung.

Fig. 3 zeigt eine Vorderansicht einer anderen Ausführungsform der Schranke gemäß der Erfindung.

10 Mit 12 ist in der Zeichnung ein Pfosten bzw. eine Schlagbaumhalterung gezeigt, welcher in irgendeiner Weise auf einem Fundament steht und aus einem rohrförmigen nach oben gestreckten Gebilde besteht. Es kann sich hierbei um einen Zylinder, einen Kegel, einen Vierkant oder dergleichen handeln.

Der Pfosten 12 endigt an seiner nach oben weisenden Begrenzung in einer im Winkel von 45° zu seiner Vertikalerstreckung ausgerichteten Begrenzungsfläche 13. Diese Fläche ist mit nicht gezeigten Durchbrüchen für Steuer- und Antriebsteile versehen und kann als Auflager für einen noch zu beschreibenden Teil, nämlich einen Schlagbaum 11 dienen.

15 Beim Schlagbaum 11 kann es sich ebenfalls um einen zylindrischen, einen konischen oder einen eckigen Teil handeln, der mit seinem dem Pfosten 12 zugewandten Ende mit einer im Winkel von 45° zu seiner Längserstreckung ausgebildeten Begrenzungsfläche 14 ausgebildet ist. Auch die Fläche 14 ist mit Durchgangsöffnungen für Antriebs- und Steuerteile für die Bewegungen des Schlagbaums 11 ausgestattet.

20 Die beiden Begrenzungsflächen 13 und 14 liegen nach Fig. 1 übereinander, können jedoch relativ zueinander Bewegungen durchführen, die hierzu erforderlichen Antriebsteile sind in der Fig. 1 nicht gezeigt.

Es ist beispielsweise möglich, den Schlagbaum 11 um seine eigene Achse zu drehen, wobei die Begrenzungsfläche 14 auf der Begrenzungsfläche 13 übereinander liegen. Bei einer entsprechenden Umdrehung um seine eigene Achse von 180° hat sich dann der Schlagbaum 11 aus der gezeigten Lage um 90° in die mit unterbrochenen Linien wiedergegebene vertikale Lage verschwenkt, das heißt die Schranke ist aus der Schließ-
25 in die Offenstellung übergegangen.

Es ist auch möglich, gleichzeitig mit der bereits erwähnten Bewegung des Schlagbaums um seine Achse bzw. um den Schnittpunkt zu der Achse des Pfostens 12 den Pfosten 12 um seine eigene Achse gegenläufig zu drehen, beispielsweise um ca 90°, so daß bei diesem gegenläufig gesteuerten Schwenkvorgang der beiden Teile 11 und 12 der Schlagbaum 11 eine im wesentlichen in einer vertikalen Ebene liegende Bewegung aus-
30 führt.

Es ist ohne weiteres möglich, die für die Bewegung erforderlichen Steuerteile im Pfosten 12 oder im Fundament des Pfostens 12 unterzubringen und die entsprechenden Antriebselemente im Innern des hohlen Pfostens 12 bzw. des Schlagbaums 11 anzuordnen. Dadurch ist eine Schranke geschaffen worden, die vom Äußeren her gesehen aus einfachen, geometrischen Formkörpern gebildet worden ist und die nicht durch irgendwelche nach außen hervortretenden Teile gekennzeichnet ist. Es ist darüber hinaus möglich, bei der Schranke gemäß der Erfindung alle Funktionsteile im Innern des Pfostens nach außen hin zu schützen und gegen jed-
35 weden fremden Zugriff zu sichern. Schließlich ist durch eine zweckmäßige Steuerung der Schwenk- und Drehbewegung die Möglichkeit gegeben, dem Schlagbaum eine solche zeitliche Bewegung zu erteilen, die der gewünschten Bewegungscharakteristik entspricht.

40 Die Fig. 2 zeigt eine Querschnittsansicht durch einen Schrankenpfosten 12 gemäß der Erfindung, wobei Einzelheiten angegeben sind, durch die erreicht werden kann, daß der Schlagbaum 11 aus seiner in der Fig. 2 gezeigten 90°-Stellung (Horizontal-Lage) zum Schrankenpfosten 12 in eine Lage mit Vertikalausrichtung zum Schrankenpfosten 12 gebracht werden kann.

45 Mit 20 ist ein Bodenteil bezeichnet, der in irgendeiner Weise fest an einem Fundament angebracht ist. In der Mitte von dem Bodenteil 20 steht ein Dorn 21 ebenfalls ortsfest vertikal nach oben vor, auf dem Kugellager befestigt sind, die einen im wesentlichen zylindrischen Mantel 22 mit einem Durchmesser in der Größenordnung von 30 cm drehbar tragen, so daß der Mantel 22 um eine vertikale Achse Drehbewegungen durchführen kann.

50 Im oberen Teil des Mantels 22 ist ein Getriebe-Elektromotor 23 befestigt, wobei dessen Ausgangswellenverlängerung 24 nach oben vorsteht und in gesteuerter Weise Drehbewegungen über ca. 180° durchführen kann. Diese Drehbewegungen werden über ein Gelenk, ein Kreuzgelenk und insbesondere ein 45°-Kardangelenk 26 zum Schlagbaum 11 übertragen, so daß dieser von seiner vertikalen in seine horizontale Lage und umgekehrt bewegt werden kann, wobei sich der Mantel 22 um seine Achse um 90° dreht, während der Schlagbaum 11 sich um seine Achse um 180° dreht und die Achse um 90° gegenläufig gedreht wird.

55 Gleichzeitig zu dieser Verschwenkbewegung des Schlagbaums führt also der Mantel 22 des Schrankenpfostens eine um seine Achse gerichtete Drehbewegung von etwa 90° durch. Diese kombinierte Bewegung wird über eine Kurven- oder Nockenscheibe 30 erreicht, die auf der Ausgangswellenverlängerung 24 des Motors 23 drehbar angebracht ist. Die Scheibe 30 mit der Nockenspur 31 führt eine 180°-Bewegung aus, wobei die Nockenspur 31 sich zwar über 180° erstreckt, jedoch radial unterschiedliche Abstände zum Mittelpunkt der

Welle 24 bzw. der Scheibe 30 aufweist. Die Spur 31 der Scheibe 30 wird durch einen Mitnehmer oder dgl. abgetastet und über eine Welle 25 auf die Lagerung des Mantels 22 übertragen, so daß dieser dementsprechend die gesteuerte 90°-Drehbewegung um seine Achse durchführt.

Das Endergebnis dieser Bewegung ist tatsächlich, daß der Schrankenpfosten 12 in seiner einen Position in vertikaler Ausrichtung mit dem Schlagbaum 11 ist. In der anderen Lage ist der Schlagbaum 11 in einer 90°-Winkellage zum Schrankenpfosten 12 ausgerichtet. Die Begrenzungsflächen von Schlagbaum 11 und Schrankenpfosten 12 sind nicht nur in den Endlagen, sondern auch während des Betätigungsvorgangs übereinanderliegend angeordnet, wie dies am besten aus der Fig. 1 zu erkennen ist.

In der Schließstellung der in Fig. 2 gezeigten Schranke kann der Mantel 22 keine Drehbewegung um seine eigene Achse ausführen, weil er durch das Getriebe bzw. den stillgesetzten Elektromotor 23 an dieser Bewegung gehindert wird. Wenn jedoch die Forderung gestellt wird, daß der Mantel 22 in der Schließlage eine um seine Achse gerichtete 90°-Drehung durchführen soll, so kann dies durch konstruktive Maßnahmen leicht erreicht werden. Diese entsprechende Forderung ergibt sich, wenn man erreichen will, daß der Antriebsmechanismus der Schranke nicht zerstört werden kann, wenn beispielsweise ein Kraftfahrer in die geschlossene Schranke hineinfährt. Wenn in diesem Falle der Mantel 22 bzw. der Schrankenpfosten 12 eine 90°-Drehung um die vertikale Achse durchführen kann, so könnten sich höchstens Zerstörungen im äußeren Bereich des Schlagbaumes ergeben, nicht jedoch in den Funktionsteilen des Antriebs.

Die gewünschte Forderung kann leicht durch eine Kupplung erzielt werden, sie kann durch einen Stift mit einer Sollbruchstelle erreicht werden. Es ist jedoch auch möglich, die Drehbewegung, die zwischen dem Antriebsmotor 23 und dem Mantel 21 übertragen wird, durch eine Einrichtung zu übertragen, welche zueinander versetzte Positionen aufweist, in denen Drehbewegungen übertragen werden können. Diese Positionen haben vorzugsweise eine Winkellage von 90° zueinander.

Die Erfindung ist nicht darauf beschränkt, daß der Schrankenpfosten 12 zu dem Fundament vertikal angeordnet ist. Es besteht die Möglichkeit, ihn in einem beliebigen Winkel, vorzugsweise in einem Winkel von 90° an einer vertikalen Wand zu befestigen. Fig. 3 zeigt einen Anwendungsfall, wo der Schrankenpfosten 12 bzw. der Mantel 22 durch einen Durchgang in einer Hausaußenwand 40 hindurchgeführt ist. Im Betrieb kann diese Schranke, die bereits im Zusammenhang mit den Fig. 1 und 2 beschriebenen Merkmalen und Charakteristiken zeigen.

Patentansprüche

1. Schranke, aufweisen einen Schrankenpfosten und einen über ein Gelenk verbundenen Schlagbaum, der zwischen einer horizontalen und einer vertikalen Lage bewegbar ist dadurch gekennzeichnet, daß der Schrankenpfosten als vertikal angeordneter Stumpf (12) mit einer zu seiner Vertikalerstreckung in einem Winkel β , vorzugsweise $\beta=45^\circ$, ausgerichteten oberen Begrenzungsfläche (13) ausgebildet ist; der Schlagbaum (11) an seinem, dem Stumpf (12) benachbarten Ende mit einer in einem Winkel $90^\circ-\beta$, vorzugsweise $90^\circ-\beta=45^\circ$, zur Schlagbaumachse ausgerichteten Begrenzungsfläche (14) ausgebildet ist, daß der Stumpf (12) und der Schlagbaum (11) an ihren aneinander liegenden Begrenzungsflächen (13 und 14) relativ zueinander um ihre Längsachsen verdrehbar zwischen einer gemeinsamen vertikalen Ausrichtung und einer 90°-Winkellage, in der der Schlagbaum horizontal ausgerichtet ist, befestigt sind, und daß die Steuer- und Antriebselemente im Stumpf bzw. im Schlagbaum untergebracht sind.
2. Schranke, aufweisend einen über ein Gelenk verbundenen zwischen einer horizontalen und einer vertikalen Lage bewegbaren Schlagbaum und eine Schlagbaumhalterung, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlagbaumhalterung als Stumpf (12) mit einer zu ihrer Längserstreckung in einem Winkel β ausgerichteten Begrenzungsfläche (13) ausgebildet und an oder in einer Wand oder Mauer, vorzugsweise einer vertikal ausgerichteten Hauswand, befestigt ist; der Schlagbaum (11) an seinem, dem Stumpf (12) benachbarten Ende mit einer in einem Winkel $(90^\circ-\beta)$ zur Schlagbaumachse ausgerichteten Begrenzungsfläche (14) ausgebildet ist, daß der Stumpf (12) und der Schlagbaum (11) an ihren aneinander liegenden Begrenzungsflächen (13 und 14) relativ zueinander um ihre Längsachsen verdrehbar zwischen einer vertikalen und einer horizontalen Ausrichtung des Schlagsbaums befestigt sind, und daß die Steuer- und Antriebselemente im Stumpf bzw. im Schlagbaum untergebracht sind.
3. Schranke nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Gelenk zwischen Schlagbaum und Schrankenpfosten ein Kreuzgelenk oder ein 45°-Kardangelenk ist.
4. Schranke nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Drehantrieb

für die Drehbewegung des Schrankenpfostens bzw. der Schlagbaumhalterung und dem Antriebsmotor (23) eine Sollbruchstelle oder eine Kupplung angeordnet ist.

5

Claims

1. Barrier, comprising a column and a turnpike movable between a horizontal and a vertical position, connected by a joint, characterized in that the column is designed as a vertical trunk (12) with an upper area of contact (13) aligned at an angle β , preferably $\beta=45^\circ$, to its longitudinal extension; the turnpike (11) is designed with an area of contact (14) aligned towards the axis of the turnpike at its end adjacent to the trunk (12) at an angle $90^\circ-\beta$, preferably $90^\circ-\beta=45^\circ$, that the trunk (12) and the turnpike (11) are fixed rotatably around their longitudinal axis at their adjacent areas of contact (13 and 14) relative to each other between a common vertical alignment and a right-angled position, in which the turnpike is aligned vertically, and that control elements and driving mechanism are housed inside the trunk or the turnpike.
2. Barrier, comprising a turnpike movable between a horizontal and a vertical position, connected by a joint and a turnpike mounting support, characterized in that the turnpike mounting support is designed as a trunk (12) with an area of contact (13) aligned at an angle β to its longitudinal extension and fixed to or inside a wall or panel, preferably a vertically aligned wall of a house; the turnpike (11) is designed with an area of contact (14) at its end adjacent to the trunk (12) at an angle $(90^\circ-\beta)$ to the axis of the turnpike, that the trunk (12) and the turnpike (11) are fixed rotatably around their longitudinal axis at their adjacent areas of contact (13 and 14) relative to each other between a vertical and a horizontal alignment of the turnpike, and that control elements and driving mechanism are housed inside the trunk or the turnpike.
3. Barrier according to Claim 1 or 2, characterized in that the joint between turnpike and column is a knuckle joint or a 45° universal joint.
4. Barrier according to one of Claims 1 to 3, characterized in that between the rotating drive for the rotation of the trunk or the turnpike mounting support and the driving motor (23) a preset breaking point or a clutch is positioned.

Revendications

1. Barrière, comprenant un pilier de barrière et un bras mobile, monté au moyen d'une articulation et mobile entre une position horizontale et une position verticale, **caractérisée** en ce que le pilier de barrière est réalisé sous la forme d'un poteau (12) disposé à la verticale et présentant une face limite supérieure (13) orientée selon un angle (beta), de préférence égal à 45° , par rapport au développement vertical du poteau, en ce que le bras mobile (11) est doté, à son extrémité voisine du poteau (12), d'une face limite (14) orientée selon un angle $(90^\circ - \text{beta})$, de préférence égal à 45° , par rapport à l'axe du bras mobile, en ce que le poteau (12) et le bras mobile (11), avec leurs faces de délimitation (13, 14) appliquées l'une contre l'autre, peuvent tourner l'un par rapport à l'autre autour de leurs axes longitudinaux entre une orientation verticale commune et une position à 90° dans laquelle le bras mobile est orienté à l'horizontale, et en ce que les éléments de commande et d'entraînement sont logés dans le poteau ou dans le bras mobile.
2. Barrière, comprenant un bras mobile, assemblé au moyen d'une articulation et mobile entre une position horizontale et une position verticale, et un support de bras mobile, **caractérisée** en ce que le support de bras mobile est réalisé sous la forme d'une poutre (12) présentant une face limite (13) orientée selon un angle (beta) par rapport au développement longitudinal de la poutre, et est fixée sur ou dans une cloison ou un mur, de préférence un mur d'habitation orienté à la verticale, en ce que le bras mobile (11) est doté, à son extrémité voisine de la poutre (12), d'une face limite (14) orientée selon un angle $(90^\circ - \text{beta})$ par rapport à l'axe du bras mobile, en ce que la poutre (12) et le bras mobile (11), avec leurs faces limites (13, 14) appliquées l'une contre l'autre, peuvent tourner l'un par rapport à l'autre autour de leurs axes longitudinaux entre une orientation verticale et une orientation horizontale du bras mobile, et en ce que les éléments de commande et d'entraînement sont logés dans la poutre ou dans le bras mobile.
3. Barrière selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée** en ce que l'articulation entre le bras mobile et le pilier de barrière est un joint universel ou un joint de Cardan à 45° .

4. Barrière selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée** en ce qu'un point de rupture privilégiée ou un dispositif d'accouplement est disposé entre le mécanisme d'entraînement en rotation pour le mouvement de rotation du pilier de barrière ou support de bras mobile, et le moteur d'entraînement (23).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

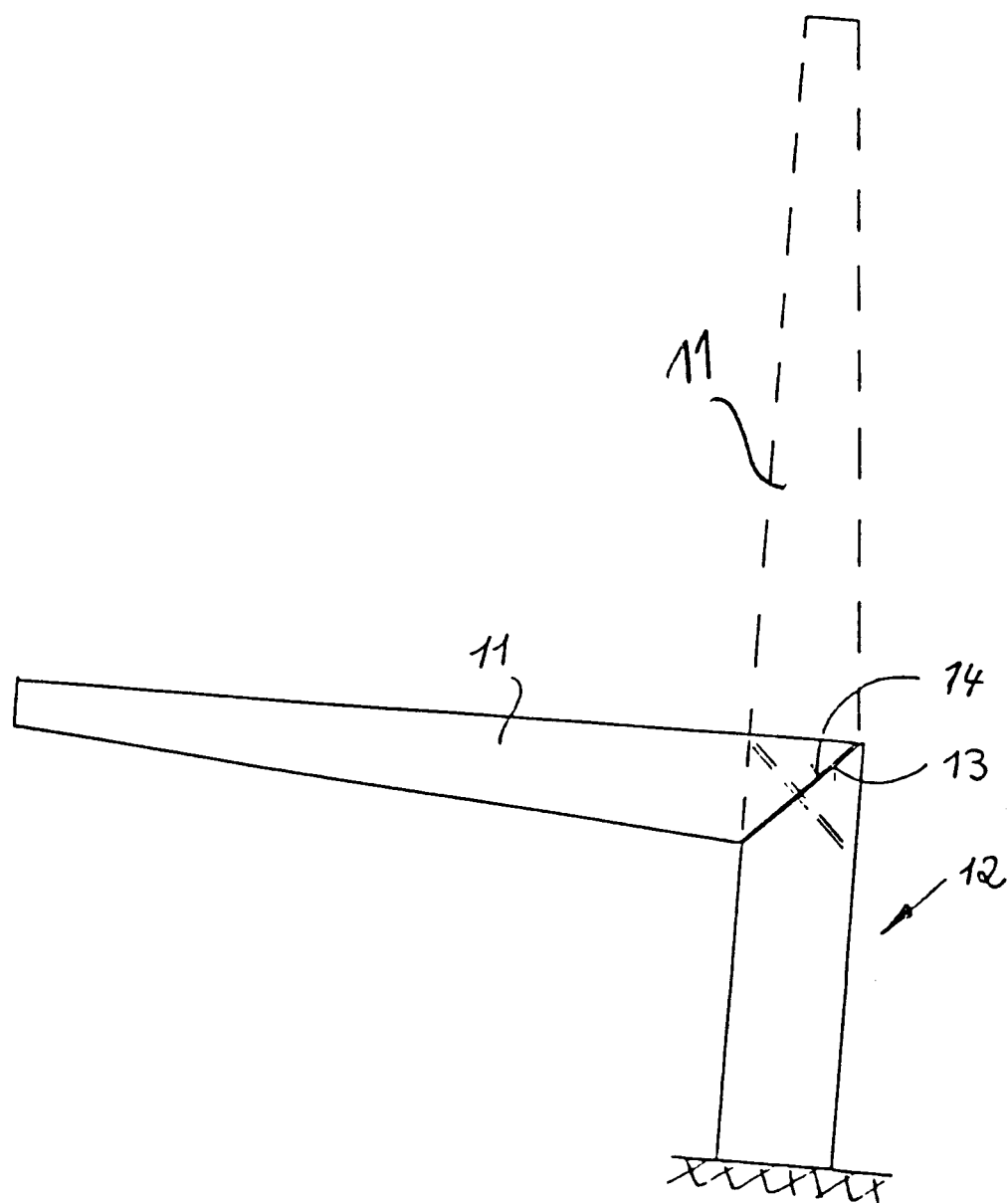
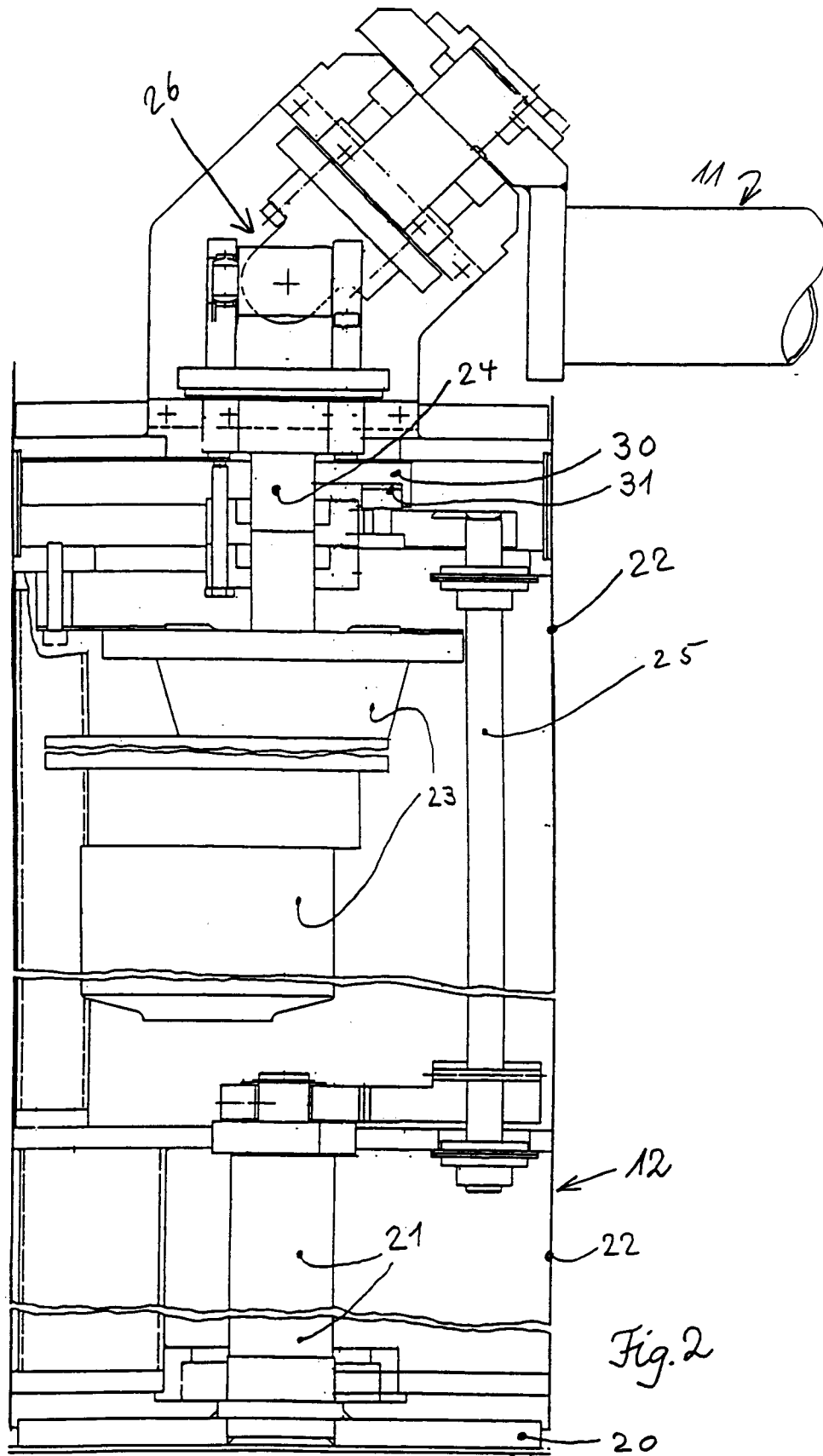


Fig. 1



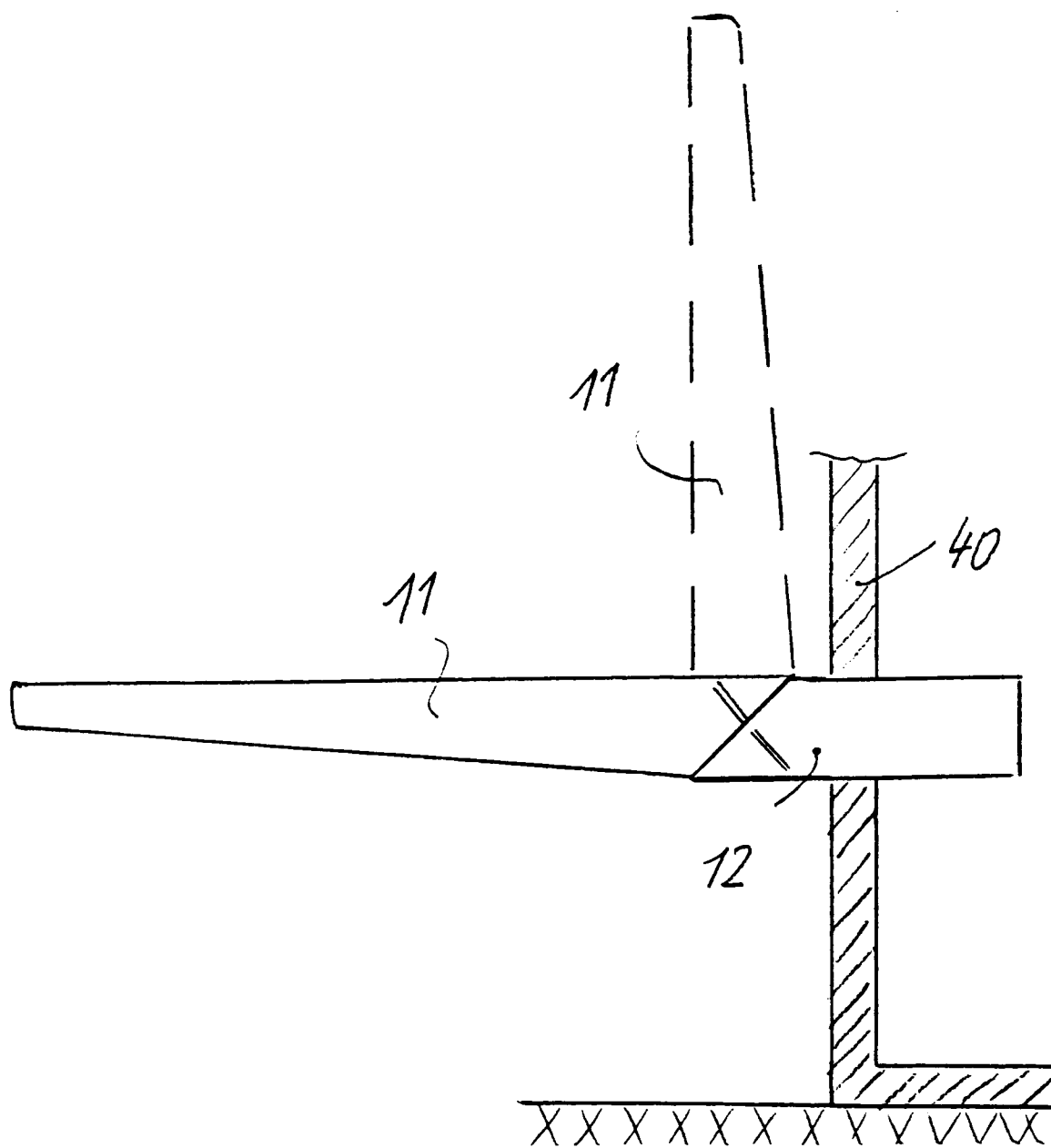


Fig. 3