



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Int. Cl.³: F 28 C 1/00
E 04 H 5/12



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

PATENT A5

(11)

632 083

(21) Gesuchsnummer: 11279/78

(22) Anmeldungsdatum: 02.11.1978

(30) Priorität(en): 04.11.1977 DE 2749349

(24) Patent erteilt: 15.09.1982

(45) Patentschrift
veröffentlicht: 15.09.1982

(73) Inhaber:
Fried. Krupp Gesellschaft mit beschränkter
Haftung, Essen 1 (DE)

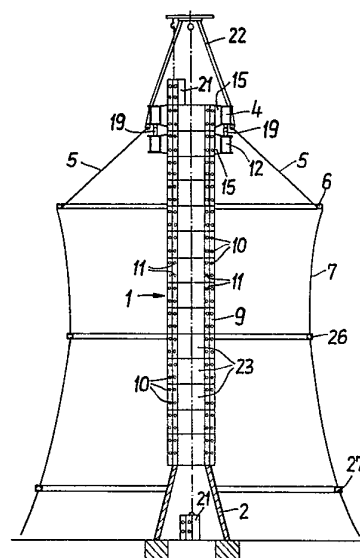
(72) Erfinder:
Erich Jasch, Seeheim 1 (DE)
Paul Kaspar, St. Wendel (DE)

(74) Vertreter:
Scheidegger, Zwicky & Co., Zürich

(54) Kühlturm.

(57) Der Mantel (7) dieses Kühlturms ist zwischen einem Distanzring (6), der durch Seile (5) von einem am Mast (1) befestigten Hubring (4) gehalten wird, und dem Fundament ausgespannt. Der Mast (1) ist auf seiner ganzen Länge mit in Leisten (9) angeordneten Bohrungen (10) versehen. An Konsolen (15) des Hubringes (4) und eines darunter angeordneten Hilfshubringes (12) sind Laschen befestigt, die auf die Bohrungen (10) des Mastes passende Bohrungen aufweisen, so dass jeder Ring (4, 12) für sich durch Schrauben oder Bolzen am Mast befestigbar ist. Zur Montage des Kühlturms werden zwischen den die Umhüllung (7) tragenden Hubring (4) und den Hilfshubring (12) Hubelemente (19) geschaltet, mit denen abwechselnd der Hubring bei am Mast befestigtem Hilfshubring und der Hilfshubring bei am Mast befestigtem Hubring angehoben wird. Der Mast kann aus Bauelementen (21, 23) zusammensetzbar sein, wobei dann bei der Montage der Mast gleichzeitig mit dem Anheben der Umhüllung (7) mit Hilfe einer am Hubring (4) vorgesehenen Montageseinrichtung (22) zusammengesetzt wird.

Diese Ausbildung ermöglicht eine einfache und sichere Montage des Kühlturms.



PATENTANSPRÜCHE

1. Kühlturm, dessen Mantel aus einer nicht selbsttragenden Umhüllung besteht, die zwischen einem Distanzring und einem Fundament gespannt ist, wobei der Distanzring über Seile von einem an einem zumindest teilweise aus metallischem Werkstoff bestehenden Mast befestigten Hubring gehalten ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Mast (1) einerseits und der Hubring (4) sowie ein Hilfshubring (12) andererseits je mit übereinander angeordneten und einander zugeordneten Bohrungen (10, 16, 16') versehen sind, und dass sich die Bohrungen (10) des Mastes (1) ununterbrochen von seiner Spitze über einen wesentlichen Teil seiner Höhe erstrecken.

2. Kühlturm nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrungen (10) des Mastes (1) in Leisten (9) aus Stahl angeordnet sind, die Tragrippen bilden.

3. Kühlturm nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser des Mastes (1) im Anordnungs-bereich seiner Bohrungen (10) gleichbleibend ausgebildet ist.

4. Kühlturm nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Höhe des Anordnungsbereichs der Bohrungen (10) gleich oder grösser als die Höhe zwischen dem Distanzring (6) und dem Fundament ist, und der verbleibende Fuss (2) des Mastes sich nach unten erweitert.

5. Kühlturm nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Leisten (9) Teile von verschraubbaren Flanschen sind, die einzelne Wandteile des Mastes (1) miteinander verbinden.

6. Kühlturm nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zum Hubring (4) gehörenden Bohrungen (16') und/oder die zum Hilfshubring (12) gehörenden Bohrungen (16) an Laschen (13 bzw. 18) angeordnet sind, die am Hubring (4) bzw. am Hilfshubring (12) befestigt sind.

7. Kühlturm nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Laschen (13, 18) den Leisten (9) zugewandte Gleitbahnen aufweisen.

8. Kühlturm nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Teil der Bohrungen (10) des Mastes (1) der Abspannung des Mastes (1) und/oder der Halterung des Mantels (7) dient.

9. Kühlturm nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Hubring (4) mit dem Mast (1) an der Spitze über die mit den Bohrungen (16') des Hubringes (4) übereinstimmenden Bohrungen (10) des Mastes (1) und über demontierbare Futterstücke verbunden ist.

10. Kühlturm nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Hubring (4) mit dem Mast (1) an der Spitze und mit dem Hilfshubring (12) verbunden ist, der seinerseits ebenfalls am Mast (1) über die mit seinen Bohrungen (16) übereinstimmenden Bohrungen (10) des Mastes (1) verbunden ist.

11. Kühlturm nach einem der Ansprüche 2 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Leisten (9') zumindest zum Teil Teile von Bahnen (21) der Mastwand (8) sind, die im Querschnitt mindestens annähernd rechteckige Wellen aufweist.

12. Verfahren zum Montieren des Kühlturms nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass am zumindest teilweise errichteten Mast (1) zwischen den die Umhüllung (7) tragenden Hubring (4) und den darunter angeordneten Hilfshubring (12) Hubelemente (19) geschaltet werden, die wechselweise den Hubring (4) und den Hilfshubring (12) anheben, wobei der jeweils feststehende der beiden Ringe über durch seine Bohrungen (16 bzw. 16') und Bohrungen (10) des Mastes (1) greifende Steckelemente (14) mit dem Mast (1) verbunden ist.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Mast (1) gleichzeitig mit dem Anheben des Hubringes (4) errichtet wird und dieser für die Errichtung mit einer Montageeinrichtung (22) versehen wird.

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13 zum Montieren des Kühlturmes nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die an den Flanschen (13, 18) angeordneten Bohrungen (16', 16) des Hubringes (4) und des Hilfshubringes (12) unmittelbar nach dem Passieren des Hilfshubringes (12) endgültig mit Schrauben versehen werden.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass nach Beendigung des Hubvorgangs für das Spannen des Mantels weitere Hubelemente zugeschaltet werden und der Hilfshubring (12) zusätzlich am Mast abgestützt wird.

Die Erfindung bezieht sich auf einen Kühlturm, dessen Mantel aus einer nicht selbsttragenden Umhüllung besteht, die zwischen einem Distanzring und einem Fundament gespannt ist, wobei der Distanzring über Seile von einem an einem zumindest teilweise aus metallischem Werkstoff bestehenden Mast befestigten Hubring gehalten ist, sowie auf ein Verfahren zum Montieren des Kühlturms.

Bei den bekannten Kühltürmen dieser Bauart, insbesondere solchen von erheblicher Grösse, bereitet die Errichtung bzw. Montage oft erhebliche Schwierigkeiten. Der Mantel dieses Kühlturms wird auf dem Boden des Baugeländes nach und nach zusammengesetzt und dann von der Spitze des fertigen oder gleichzeitig wachsenden Mastes hochgezogen. In dem Fall, in dem der Mantel von der Spitze des fertigen Mastes hochgezogen wird, werden lange Seile, Gestänge o.dgl. für diesen Vorgang benötigt, während das gleichzeitige Errichten von Mast und Mantel wegen der damit verbundenen zusätzlichen Druckbelastungen bei dem Zusammensetzen der Mastteile noch grössere Schwierigkeiten verursacht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Kühlturm der eingangs genannten Art so auszubilden, dass eine einfache und sichere Errichtung ermöglicht wird.

Die erfindungsgemässe Lösung der Aufgabe besteht in dem im Anspruch 1 gekennzeichneten Kühlturm und dem im unabhängigen Anspruch 12 gekennzeichneten Verfahren zum Montieren des Kühlturms.

Der Kühlturm nach der Erfindung gewährleistet darüber hinaus auch den einfachen Abbau in der umgekehrten Reihenfolge seiner Errichtung. Zusätzliche Zugglieder und ihre schwierige Befestigung und Handhabung an der Mastspitze geraten bei der Errichtung des Kühlturms in Fortfall.

Vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen 2 bis 11 und 13-15 angegeben.

Die Ausbildung des Kühlturms nach Anspruch 4 ermöglicht, dass bei grosser, erdbebensicherer Standsicherheit des Mastes der Distanzring nicht noch durch besondere Hubmittel angehoben werden muss.

Besonders vorteilhaft ist die Ausführung nach Anspruch 10, wodurch auf einfache Weise die Sicherheit des Bauwerks erhöht wird.

Das im Zusammenhang mit dem neuen Kühlturm vorgeschlagene Verfahren zu seiner Montage zeichnet sich durch besondere Einfachheit und Sicherheit aus.

In der Zeichnung sind mehrere Ausführungsbeispiele des Gegenstandes nach der Erfindung schematisch dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 einen vertikalen Mittelschnitt eines Kühlturms, Fig. 2 einen Ausschnitt der Mastwand mit angesetztem Hubring und Hilfshubring im Schnitt und im grösseren Massstab,

Fig. 3 eine Darstellung entsprechend Fig. 2 in anderer Stellung der Ringe,

Fig. 4 einen Schnitt nach der Linie IV-IV in Fig. 3,

Fig. 5 einen Schnitt nach der Linie V-V in Fig. 3 in grösserem Massstab, und

Fig. 6 ausschnittsweise einen horizontalen Schnitt durch eine andere Ausführung der Mast-Wand.

Der in Fig. 1 dargestellte Kühlturm besteht aus einem einen runden Querschnitt aufweisenden Mast 1, der sich über einen kegelförmigen Fuss 2 aus Stahlbeton auf dem Boden abstützt. An der Spitze des Mastes 1 ist ein Hubring 4 befestigt, der über Seile 5 einen Distanzring 6 hält, an welchem der aus einer nicht selbsttragenden Umhüllung bestehende Mantel 7 befestigt ist.

Aus Fig. 2 ist zu entnehmen, dass die Wand 8 des Mastes 1 flanschartige Leisten 9 aufweist, die mit äusseren Bohrungen 10 und inneren Bohrungen 11 versehen sind. Zum Befestigen des Hubrings 4 und eines Hilfshubrings 12 dienen ausschliesslich die übereinanderliegenden äusseren Bohrungen 10. Der Vorgang des Anhebens des Mantels 7 durch den Hubring 4 läuft folgendermassen ab.

Der Hilfshubring 12 wird mittels Bohrungen 16 aufweisenden Laschen 13 über eine Anzahl der Bohrungen 10 durch Absteckbolzen 14 als Steckelemente mit den Leisten 9 verbunden. Die Leisten 9 verteilen sich gleichmässig über den Umfang der Mast-Wand 8. Gegenüber den Leisten 9 sind am Hilfshubring 12 Konsolen 15 angeordnet, die mit den Bohrungen 10 gegenüberliegenden Bohrungen versehen und mit den Laschen 13 über diese Bohrungen und über entsprechende Bohrungen 16 der Laschen 13 durch Bolzen 17 verbunden sind. In entsprechender Weise ist oberhalb des Hubrings 12 der Hubring 4 über Bohrungen 16' aufweisende Laschen 18 mit den Leisten 9 verbunden. Zwischen Hubring 4 und Hilfshubring 12 sind über den Umfang gleichmässig verteilt mehrere hydraulische Kraftzylinder 19 als Hubelemente geschaltet und über ihre Stützplatten 28 an den Ringen jeweils befestigt. Nachdem die Verbindung zwischen den Laschen 18 und den Leisten 9 gelöst worden ist, werden die Kolben der hydraulischen Kraftzylinder 19 nahezu vollständig ausgefahren, und zwar bis zu einer Stellung, in der die Bohrungen 16' der Laschen 18 mit Bohrungen 10 der Leisten 9 fluchten. Danach werden diese Bohrungen zur Befestigung des Hubrings 4 mit Absteckbolzen 14 versehen. Diese Stellung ist in Fig. 3 gezeigt. Nach der Befestigung des Hubrings 4 wird der Hilfshubring 12 von seiner Befestigung an den Leisten 9 gelöst und durch Einfahren des Kolbens des hydraulischen Kraftzylinders 19 angehoben. Danach wird wieder der Hilfshubring 12 an den Leisten 9 befestigt und der Hubring 4 von ihnen für den nächsten Hubtakt gelöst. Auf diese Weise «klettert» der Hubring 4 unter Mitnahme des Mantels 7 am Mast 1 hinauf.

Die Absteckbolzen 14 können entfallen, wenn unter den Laschen 13 bzw. 18 an beiden Seiten der Leisten 9 je eine Knappe 26 mittels Bolzen 27 befestigt wird. Auf diese Knaggen stützen sich dann die beiden Laschen 13, 18 ab. Zusätzlich werden in diesem Fall oben und unten an den Konsolen 15 je zwei Paar mit jeweils nur zwei Bohrungen versehene Koppellaschen 20 eingesetzt, die nur die Längskräfte aus dem Kräftepaar des Versatzmoments und keine unkontrollierten Querkkräfte aufnehmen und deren mit den Bohrungen 10 der Leisten 9 zusammenwirkende Bohrungen sich leichter durch die Absteckbolzen 14 «einfädeln» lassen.

Um die Reibung zwischen den einander zugekehrten Oberflächen der Laschen 13 bzw. 18 einerseits und der Leisten 9 andererseits beim Kletttervorgang zu verringern, sind diese Oberflächen der Laschen mit Gleitbahnen versehen. Die oberen Stützplatten 28 sind mit den Kolbenstangen der hydraulischen

Kraftzylinder 19 über Kugelkalotten verbunden, damit im Falle von Schrägstellungen durch geringe Hubwegdifferenzen keine Kantenpressungen auftreten.

Aus Fig. 4 und Fig. 5 geht hervor, dass sich die Mast-Wand 8 aus mehreren senkrecht unterteilten Bahnen 21 zusammensetzt, die jeweils über die an ihren Enden befestigten flanschartigen Leisten 9 miteinander verschraubt sind. Ist die gleichzeitige Errichtung von Mast und Mantel des Kühlturms vorgesehen, so können, wie aus Fig. 1 ersichtlich, die Bahnen 21 mittels einer auf den Hubring 4 aufgesetzten bockartigen Montageeinrichtung 22 montiert werden. Dabei werden zunächst die Bahnen 21 nur über die inneren Bohrungen 11 miteinander verschraubt. Erst nachdem der Hilfshubring 12 die äusseren Bohrungen 10 nach dem Überklettern freigegeben hat, werden auch diese mit Schrauben versehen. An den Montagestössen der einzelnen Schüsse 23 sind die Leisten 9 überdeckende Stosslaschen 24 vorgesehen. Die äusseren Stosslaschen werden jeweils wieder nach dem Passieren des Hilfshubrings 12 angebracht.

Eine andere Ausführungsform der Mast-Wand 8 ist in Fig. 6 dargestellt. Dabei sind senkrecht verlaufende U-Profile nebeneinander angeordnet und miteinander verschweisst, so dass die Mast-Wand 8 im Querschnitt annähernd rechteckige Wellen aufweist. Die Flansche dieser U-Profile sind über den Umfang in regelmässigen Abständen mit den Bohrungen 10 versehen. Für den Hubvorgang kommen dann die Konsolen 15 des Hubrings und des Hilfshubrings an diesen Flanschen seitlich zur Anlage.

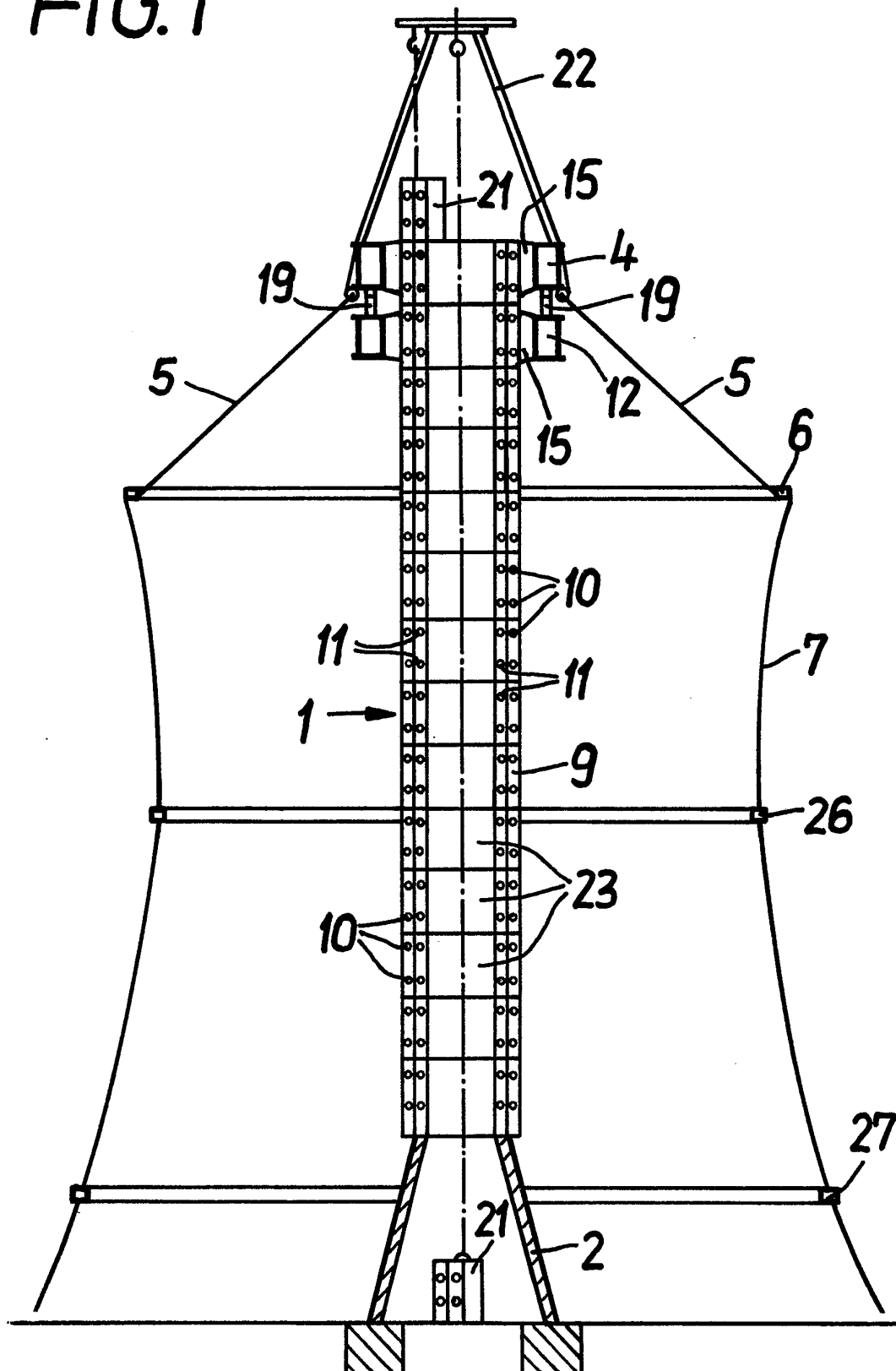
Nach Beendigung des beschriebenen Hubvorgangs ist der Hubring 4 praktisch in seiner obersten Stellung angelangt.

Danach wird der Hilfshubring zusätzlich durch weitere, nicht gezeigte Konsolen am Mast 1 abgestützt, und zwischen die beiden Ringe werden weitere hydraulische Kraftzylinder eingeschaltet. Durch gleichzeitige Betätigung aller hydraulischen Kraftzylinder wird dann die zusätzliche Kraft zum endgültigen Spannen des Mantels 7 aufgebracht. Danach wird der Hubring 4 unter Verwendung von Futterstücken und/oder weiteren Konsolen endgültig an der Spitze des Mastes 1 befestigt. Für diese weitere Befestigung kommen z.B. Profilleisten 25 in Frage, die in der senkrechten Mitte der Bahnen 21 angeordnet und in Fig. 4 dargestellt sind. Eine weitere Verstärkung der Hubring-Befestigung ist dadurch möglich, dass der Hilfshubring einerseits mit dem Mast 1 und andererseits mit dem Hubring 4 verbunden wird.

Eine weitere Befestigungsmöglichkeit besteht darin, dass lediglich der Hilfshubring 12 am Mast 1 befestigt wird, auf den sich der Hubring 4 über Futterstücke anstelle der Hubelemente dann abstützt. Dies ist vorteilhaft, wenn ein späteres Nachspannen des Mantels in Frage kommt.

Zum Verbinden weiterer Distanzringe 26 und 27 mit dem Mast 1 über nicht dargestellte Speichen können mit diesen Speichen verbindbare Laschen oder andere Verbindungselemente an den Leisten 9 über die in Frage kommenden Bohrungen 10 befestigt werden. Als eines dieser Verbindungselemente kann auch bei entsprechender Gestaltung der Hilfshubring 12 nach Beendigung des Kletttervorgangs eingesetzt werden. Diese Verbindungselemente bzw. der Hilfshubring können ggf. auch zum Abspannen des Mastes 1 durch Seile zur Verkürzung seiner Knicklängen verwendet werden. Bei der Demontage des Kühlturms werden alle Schritte in der umgekehrten Reihenfolge durchgeführt.

FIG. 1



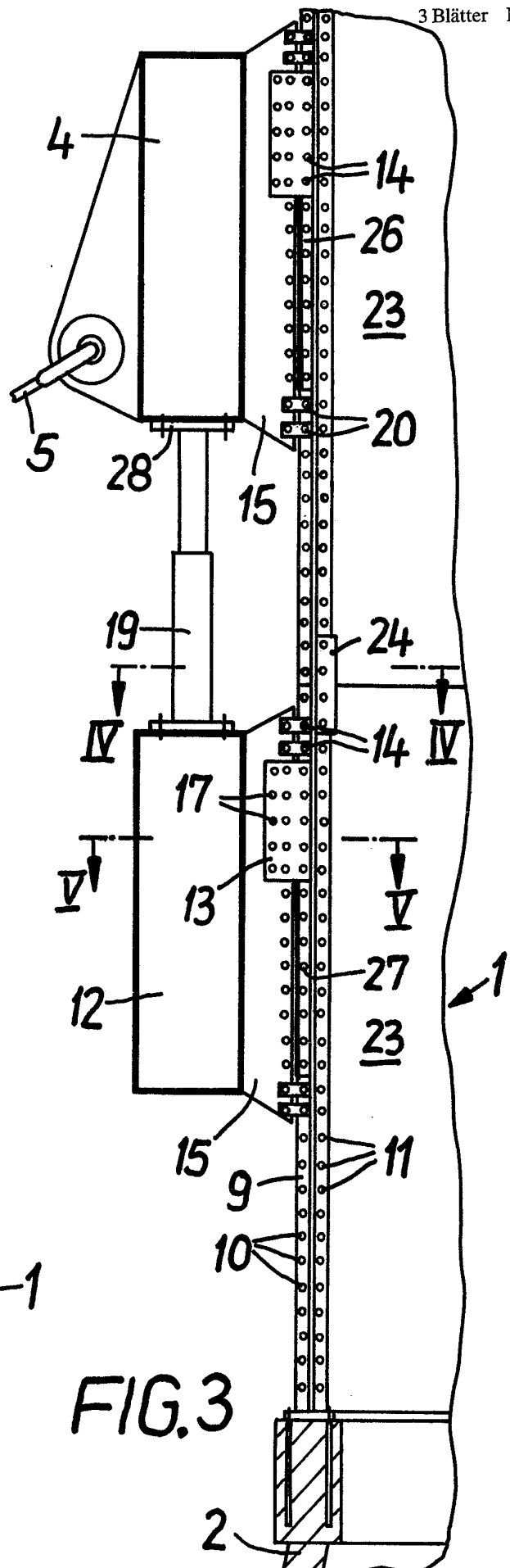
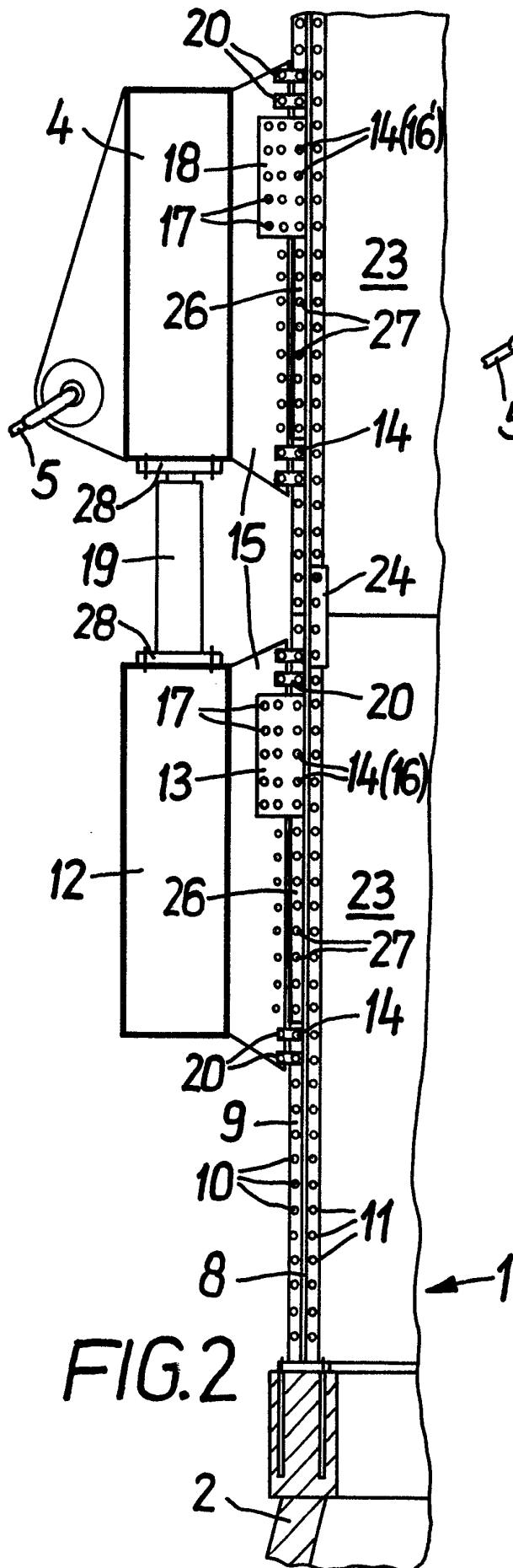


FIG. 4

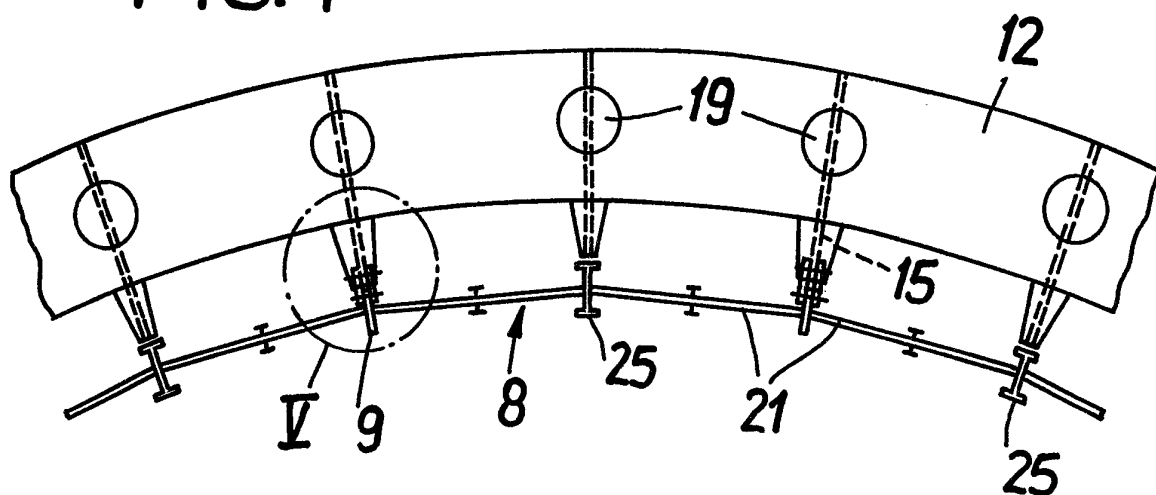


FIG. 5

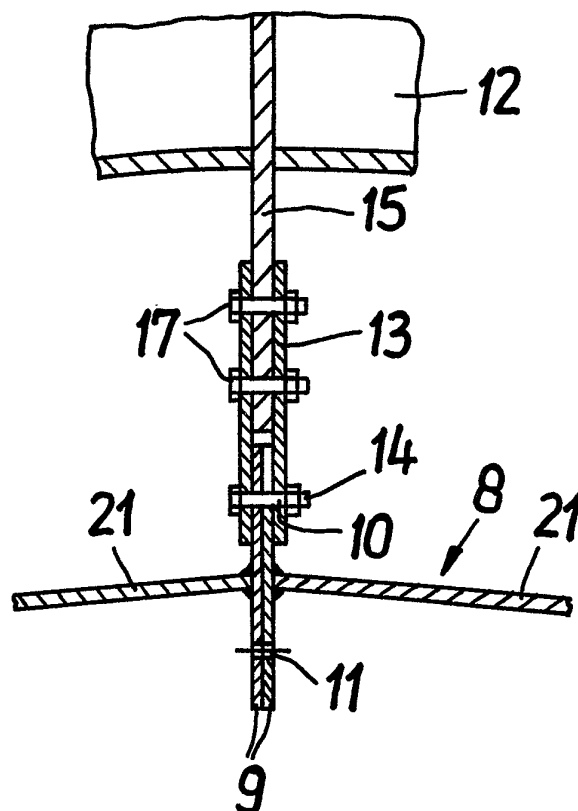


FIG. 6

