

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 502 352 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92102596.1**

(51) Int. Cl.⁵: **B66C 23/30**

(22) Anmeldetag: **17.02.92**

(30) Priorität: **07.03.91 DE 4107344**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.09.92 Patentblatt 92/37

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR IT NL

(71) Anmelder: **Liebherr-Werk Biberach GmbH**
Memminger Strasse 72
W-7950 Biberach an der Riss 1(DE)

(72) Erfinder: **Grunwald, Erhard, Ing.(Grad)**
Nickeleshalde 36

W-7950 Biberach 1(DE)

Erfinder: **Lis, Viktor, Dipl.-Ing.**

Eichenweg 15

W-7951 Mittelbiberach(DE)

Erfinder: **Wenzke, Reinhard, Dipl.-Ing.**

Oberer Bühl 9/2

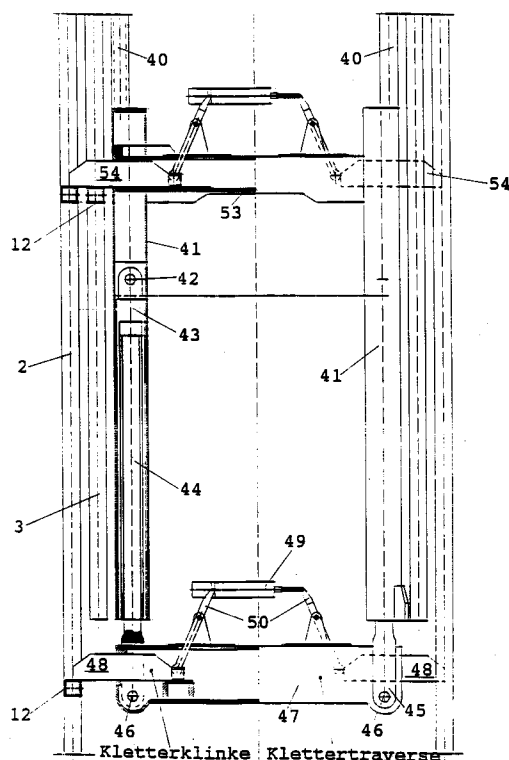
W-7950 Biberach 1(DE)

(74) Vertreter: **Gossel, Hans K., Dipl.-Ing.**
Lorenz-Seidler-Gossel et al
Widenmayerstrasse 23
W-8000 München 22(DE)

(54) **Teleskopierbarer Turm eines Mobil- oder Turmdrehkrans.**

(57) Ein teleskopierbarer Turm eines Mobil- oder Turmdrehkrans besteht aus mehreren aus einem Außenturmstück (2) austeleskopierbaren, Turmschüsse bildenden Innenturmstücken (3), die im ausgefahrenen Zustand und in Zwischenstellungen miteinander verriegelbar sind. Um den Turm auch bei beengten Raumverhältnissen schnell montieren und demontieren und darüber hinaus zu einer straßengerechten Transporteinheit zusammenfassen zu können, ist das innere Turmstück im unteren Bereich zweier Eckstiele (40) einer Seite mit einer Klettereinrichtung versehen, die aus einer ein- und ausfahrbaren unteren Traverse (47) besteht, die jeweils mit beidseits bis zu den Querstäben des Außenturmstücks (2) aus- und einfahrbaren unteren Kletter- und oberen Stützklinken (48,54) versehen sind. Der Hub der unteren Traverse (47) entspricht mindestens dem Abstand zweier Querstäbe der Innenturmstücke (3).

Fig. 6



EP 0 502 352 A2

Die Erfindung betrifft einen teleskopierbaren Turm eines Mobil- oder Turmdrehkrans o.dgl. mit mehreren, vorzugsweise zwei, aus einem Außenturmstück austeleskopierbaren, aus Turmschüssen bestehenden Innenturmstücken, die im ausgefahrenen Zustand und in Zwischenstellungen miteinander verriegelbar sind.

Bei schweren Mobilkränen und insbesondere Turmdrehkränen besteht das Bedürfnis, diese schnell und einfach auch unter beengten Platzverhältnissen montieren und demontieren zu können und den demontierten Kran in einfacher Weise in straßentransportfähige Einheiten zusammenzufassen, die an dem nächsten Einsatzort wiederum eine schnelle und wenig Platz benötigende Montage erlauben.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen teleskopierbaren Turm der eingangs angegebenen Art zu schaffen, der sich auch bei beengten Raumverhältnissen schnell montieren und demontieren und darüber hinaus zu einer straßengerechten Transporteinheit zusammenfassen läßt.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einem teleskopierbaren Turm der gattungsgemäßen Art dadurch gelöst, daß das Innenturmstück im unteren Bereich zweier seiner Eckstiele einer Seite mit einer Klettereinrichtung versehen ist, die aus einer ein- und ausfahrbaren unteren Traverse und einer oberen Traverse besteht, die jeweils mit beidseits bis zu den Querstäben des Außenturmstücks aus- und einfahrbaren unteren Kletter- und oberen Stützklinken versehen sind, und daß der Hub der unteren Traverse mindestens dem Abstand zweier Querstäbe der Turmstücke entspricht. Der erfindungsgemäße Turm läßt sich als einteleskopierbare Einheit bis zu einer Größe herstellen, die dem zulässigen Transportvolumen von etwa 2,45 m x 2,45 m x 15,45 m entspricht, wobei allerdings auch das maximal zulässige Transportgewicht von etwa 23 t nicht überschritten werden darf. Der erfindungsgemäße Turm ist dadurch zu einer kompakten Transporteinheit zusammenfaßbar, daß dessen austeleskopierbaren Schüsse lediglich zusammengeschoben werden müssen. Die einfache Montagemöglichkeit ist dadurch gegeben, daß die einzelnen Turmschüsse einfach und schnell durch die Klettereinrichtung ausgeschoben und zusammengeschoben werden können, die integraler Bestandteil des inneren Turmstücks ist. Da die Klettereinrichtung nur im Bereich zweier Eckstiele einer Seite des inneren Turmstücks angeordnet ist, bleibt ein großer Innenraum frei, der noch für die Anordnung des Leitersystems genutzt werden kann.

Zweckmäßigerweise sind in den Hohlprofilen der beiden Eckholme Hydrozylinder angelenkt, deren Kolbenstangen die untere Traverse tragen.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, daß die Kolbenstangen unterhalb der

Führungsbahn der Kletterklinken an der unteren Traverse angelenkt sind, so daß diese stabilisiert ist und Kippmomente vermieden werden.

Statt durch Hydrozylinder kann die untere Traverse auch durch andere Mittel heb- und absenkbar sein, beispielsweise durch mit Spindeltrieben versehene Spindeln.

Nach einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, daß die ausgeschobene Stellung jedes der austeleskopierbaren Turmschüsse gegenüber dem unteren durch aus- und einschwenkbare Klinken gesichert ist, die in Widerlager des anderen Turmschusses einrasten. Durch diese Klinken ist in einfacher und sicherer Weise die axiale Stellung der austeleskopierten Turmschüsse zueinander gesichert.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß die Klinken schwenkbar an den oberen Enden der Eckholme der Turmschüsse gelagert und jede Klinke oberhalb ihrer Lagerung über einen Hebel o.dgl. gelenkig mit einer Buchse verbunden ist, die axial verschieblich auf einer Stange geführt ist, die um eine zu der Klinkenachse parallele Achse schwenkbar gelagert ist und daß die Stange zwei Druckfedern durchsetzt, von denen eine zwischen der Buchse und einem achsseitigen Widerlager und die andere zwischen der Buchse und einer auf das obere Ende der Stange aufgeschraubte Mutter eingespannt ist. Durch diese Ausgestaltung ist die Handhabung der Klinke vereinfacht, weil diese mit der Stange gleichsam ein einstellbares Drei-Gelenk-System bildet, das in Einrastrichtung oder Ausrastrichtung eingestellt werden kann. Wird nämlich die obere Feder entlastet, ist die untere Feder bestrebt, die Klinke einwärts zu schwenken. Ist die Klinke in Richtung auf ihre eingeschwenkte Stellung durch die Feder beaufschlagt, schnappt sie automatisch in ihre Raststellung ein, wenn sie von dem mit einer Auflauframpe versehenen Rastwiderlager überfahren wird. Umgekehrt kann die obere Feder durch Niederschrauben der Mutter so stark vorgespannt werden, daß diese die Kraft der unteren Feder überwindet, so daß die Klinke in ihre ausgeschwenkte Stellung verschwenkt wird, wenn diese beim Anheben des verasteten Schusses entlastet wird, so daß sie von dem Widerlager freikommt.

Zweckmäßigerweise ist die obere Feder härter ausgelegt als die untere, so daß sie durch entsprechende Vorspannung über die Mutter die Kraft der unteren Feder zu überwinden vermag.

Nach einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, daß die Eckholme etwa im Abstand der Spannweite der teleskopierbaren Schüsse mit Laufrollen versehen sind. Diese Laufrollen vereinfachen die Führung und das Ein- und Austeleskopieren der Innenturmstücke relativ zueinander und zu dem Außenturmstück.

Zweckmäßigerweise sind in jedem inneren Winkelbereich der Turmstücke je zwei Paare von Laufrollen angeordnet, die auf der Außenseite der aus Kastenprofilen bestehenden Eckholme laufen.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, daß die Einspannstellen aus rechtwinkelig zueinander stehenden zapfenartigen Vorsprüngen an den Außenseiten der Eckholme bestehen, die in komplementäre Aufnahmen an die Innenseiten des anderen Turmschusses greifen, wobei auf jeweils zwei Vorsprünge, die sich an um 90° versetzten Seiten befinden, Spannschrauben wirken, die die Vorsprünge in den durch die Aufnahmen gebildeten Widerlagern verspannen.

Nach einer erfinderischen Weiterbildung ist vorgesehen, daß in dem inneren Innenturmstück Leitern mit angeklappten Rückenschutten gehalten sind, die beim Ausfahren des oder der Innenturmstücke in ihre Betriebsstellung aufgeklappt werden. Diese Ausgestaltung ermöglicht es, den von der Klettereinrichtung freien Raum des inneren Turmstücks bei zu einer kompakten Transporteinheit einteleskopierten Turmstücken für die Anordnung der Leitern mit Rückenschutten und Zwischenpodesten zu nutzen.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, daß die untere Leiter jedes einen austeleskopierbaren Turmschuß enthaltenden Turmstücks an dessen unteren Ende angelenkt und in Führungsschienen geführt ist, die ihrerseits längsverschieblich in buchsenartigen Führungsstücken des austeleskopierbaren Turmschusses, die mit einem Endanschlag für die ausgefahrenen Führungsstücke versehen sind, geführt sind, daß die obere Leiter in mit Anschlägen versehenen Führungsschienen des austeleskopierbaren Turmschusses geführt ist, daß die Rückenschutze in Form von Parallelogrammgestängen an den Leitern angelenkt sind, daß der austeleskopierbare Turmschuß mit einem Mitnehmer und das Parallelogrammgestänge der oberen Leiter mit einem verschwenkbaren Mitnehmer versehen sind, die jeweils auf Gleitstücken oder Führungsrollen der Parallelogrammgestänge auflaufen und die Rückenschutze aufklappen. Diese Ausgestaltung ermöglicht es, sogleich mit dem Austeleskopieren der Innenturmstücke die Leitern auszufahren und deren Rückenschutze aufzuklappen. Bei dieser Ausgestaltung ist berücksichtigt, daß die Länge der Leitern jeweils nur etwa 6 m betragen darf und daß jede Leiter an ihrem unteren Ende durch ein Zwischen- oder Umsteigepodest zu sichern ist.

Zweckmäßigerweise sind im Bereich der auf- und abklappbaren Mitnehmer die Zwischenpodeste für die darüber liegende Leiter auf- und abklappbar vorgesehen.

Die Leitern und Zwischenpodeste des inneren Innenturmstücks können bereits fest installiert sein,

weil dieses als letztes in seine Betriebsstellung geschoben wird.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigt

- | | | |
|----|----------|---|
| 5 | Fig. 1 | eine Seitenansicht der aus einem Außenturmstück und zwei in diesen einteleskopierten Innenturmstücken bestehenden Transporteinheit, |
| 10 | Fig. 2 | eine Seitenansicht des Turms mit den gemeinsam aus dem Außenturmstück austeleskopierten Innenturmstücken, |
| 15 | Fig. 3 | eine Seitenansicht des vollständig austeleskopierten Turms, |
| 20 | Fig. 4 | einen Querschnitt durch den teilweise austeleskopierten Turm längs der Linie IV-IV in Fig. 2 unter Weglassung des Leitersystems, |
| 25 | Fig. 5 | einen Schnitt durch die Eckholme der drei Turmstücke längs der Linie V-V in Fig. 4, |
| 30 | Fig. 6 | eine Seitenansicht der mit dem inneren Innenturmstück verbundenen Klettereinrichtung, teilweise im Schnitt, |
| 35 | Fig. 7 | einen der Fig. 6 entsprechenden Schnitt durch die die Turmstücke miteinander verrastenden Klinke, |
| 40 | Fig. 8 | einen Schnitt durch den austeleskopierten Turm längs der Linie VIII-VIII in Fig. 3, |
| 45 | Fig. 8 a | einen Schnitt längs der Linie A-A in Fig. 8, |
| 50 | Fig. 8 b | einen Schnitt längs der Linie B-B in Fig. 8, |
| 55 | Fig. 9 | einen Schnitt durch das vollständig einteleskopierte Innenturmstück, |
| | Fig. 10 | eine schematische Seitenansicht der einteleskopierten Turmstücke mit einer Darstellung der eingefahrenen Leitern mit angeklappten Rückenschutten, |
| | Fig. 11 | eine Draufsicht auf den einteleskopierten Turm nach Fig. 10, |
| | Fig. 12 | eine schematische Seitenansicht des Turms mit aus dem Außenturmstück austeleskopierten inneren Turmstücken mit ausgezogenen Leitern und aufgeklappten Rückenschutten, |
| | Fig. 13 | eine Draufsicht auf den Turm nach Fig. 12, |
| | Fig. 14 | eine der Fig. 2 entsprechende Seitenansicht eines Turmes und |
| | Fig. 15 | einen Schnitt längs der Linie XV-XV durch den Turm nach Fig. 14. |
- Fig. 1 zeigt den einteleskopierten Turm eines

Turmdrehkrans, der in üblicher Weise auf ein auf dem Boden abgestütztes Gestell, ein Fahrgestell oder eine Drehbühne montiert wird, wenn es sich um einen unten drehenden Turmdrehkran handelt. Aus dem Außenturmstück 2 des teleskopierbaren Turms 1 sind ein mittleres Innenturmstück 3 und aus diesem das innere Innenturmstück 4 austeleskopierbar. Im austeleskopierten Zustand sind das mittlere Turmstück 3 mit dem äußeren Turmstück 2 und das innere Turmstück 4 mit dem mittleren Innenturmstück 3 durch in Widerlager 5 greifende Klinken 6 und im Bereich der Einspannebenen 7,8 und 9,10 durch winkelig zueinander stehende Vorsprünge oder Druckplatten miteinander verspannt, die in entsprechende Widerlager eingreifen.

Zum Austeleskopieren der Innenturmstücke 2,3 aus dem Außenturmstück ist mit dem inneren Innenturmstück eine Klettereinrichtung 11 verbunden, die die einzelnen Turmstücke durch schrittweisen Angriff an den jeweils mit gleichen Abständen angeordneten Querstäben 12 in ihre austeleskopierten Stellungen schieben, in denen diese durch die Klinken 6 und Spanneinrichtungen miteinander verspannt werden.

In dem inneren Innenturmstück 4 ist in dem einteleskopierten Zustand das gesamte Leitersystem mit Rückenschutzen gehalten, das beim Austeleskopieren in seine Betriebsstellung verbracht wird.

Die Klettereinrichtung 11 befindet sich in den Ansichten gem. den Fig. 1-3 im Bereich der hintereinander liegenden linken Eckholme des inneren Turmstücks. Um die hydraulischen Hubeinrichtungen in den Eckholmen des inneren Turmstücks unterbringen zu können, sind diese verbreitert ausgeführt. Im Bereich der an den unteren verbreiterten Endbereichen der Eckholme untergebrachten Klettereinrichtung sind an dem Innenturmstück zwei übereinanderliegende Plattformen 15,16 fest angeordnet, die als Bedienungsplattform und der Aufnahme von Aggregaten für die Klettereinrichtung dienen. Diese Plattformen 15,16 nehmen höchstens gerade den halben Querschnitt der quadratischen Innenfläche des Innenturms ein. Die Plattformen 15,16 sind durch eine fest installierte Leiter 17 miteinander verbunden. An die obere Plattform 16 schließen fest in dem Turmstück 4 angeordnete Leitern 18,19 mit fest angeordneten Rückenschutzen an, wobei zwischen den Leitern in üblicher Weise wieder eine Umsteigeplattform 20 vorgesehen ist.

In dem in Bezug auf die Fig. 1 bis 3 rechten Teil des Innenturmstücks mit rechteckigem Querschnitt sind die ausziehbaren Leitersysteme mit Rückenschutzen für das Außenturmstück 2 und das mittlere Innenturmstück 3 angeordnet.

Wie aus Fig. 4 ersichtlich ist, weisen die Turmstücke 2 bis 4 quadratische Querschnitte mit einer

derart abgestuften Seitenlänge auf, daß sie teleskopierbar ineinander geführt werden können. Die einzelnen Turmstücke bestehen aus Eckholmen mit quadratischen Kastenprofilen, die in der dargestellten Weise durch Querstäbe und Diagonalstäbe miteinander verbunden sind. Zur ausziehbaren Führung sind an den ein Innenturmstück umfassenden Turmstücken im Bereich der Ecken paarweise winkelig zueinander stehende Rollen 21 angeordnet, die in der dargestellten Weise auf den Außenseiten der Eckholme der austeleskopierbaren Turmschüsse laufen. Die Rollen jeweils zweier Rollensätze 21 können einmal oberhalb und einmal unterhalb der Klinken angeordnet sein.

An den oberen Stirnseiten der Eckprofile des Außenturmstücks 2 und des mittleren Innenturmstücks 3 sind in Widerlager 5 einrastbare Klinken 6 schwenkbar gelagert. Diese Klinken rasten in die Widerlager ein, wenn der jeweilige austeleskopierbare Innenschuß in seine austeleskopierte Stellung gefahren worden ist, so daß er in dieser arretiert wird.

Die Klinken 6 sind in der aus den Fig. 4 und 5 ersichtlichen Weise um zu den Diagonalen der Turmquerschnitte parallele Achsen 23 schwenkbar gelagert, so daß die jeweils austeleskopierten Turmstücke durch ihre Verrastung in ihren Einspannpositionen zentriert werden.

Die an dem mittleren Innenturmstück und an dem inneren Innenturmstück an den Eckholmen angeordneten Widerlager 5 weisen winkelige Ausnehmungen auf, in die die entsprechend geformten freien Enden der Klinken 6 einrasten. Die oberen Flächen der Raststufen sind leicht nach außen abfallend abgeschrägt, um einen guten Rasteingriff zu gewährleisten.

Im Abstand neben der Klinken 6 ist um eine zu der Achse 23 parallele Achse 26 auf der oberen Randverstärkung 27 des oberen Endes des Außenturmstücks eine Stange 28 schwenkbar gelagert, auf der eine Buchse 29 in axialer Richtung verschieblich geführt ist. Die Klinken 6 ist beidseits mit angeschweißten Laschen 30 versehen, die an ihren freien Enden über nicht dargestellte Bolzen an die Buchse 29 angelenkt sind. Die Stange 28 durchsetzt zwei gewendelte Druckfedern 31,32. Die untere Druckfeder 21 ist zwischen einem gelenkseitigen Lagerbock 33 der Stange 28 und der unteren Seite der Buchse 29 eingespannt, während die obere Druckfeder 32 zwischen dem oberen Ende der Buchse 29 und einer auf ein endseitiges Gewinde der Stange 28 aufgeschraubte Mutter 35 eingespannt ist. Die Mutter 35 ist mit einem Handgriff versehen, so daß sie von Hand auf und nieder geschraubt werden kann.

Die untere Druckfeder 31 ist schwächer ausgelegt als die obere Druckfeder 32. Ist die obere Druckfeder 32 durch entsprechendes Losschrauben

der Mutter 35 entlastet, ist die untere Druckfeder 31 bestrebt, die Klinke 6 nach rechts in ihre verrastete Stellung zu schieben, so daß sie in ihre verrastete Stellung einschnappen kann, wenn sie über die schräge nasenförmige Rampe 37 des Widerlagers 5 hinwegrutscht.

Wird jedoch die Mutter 35 in der gepunktet dargestellten Weise niedergeschraubt, überwindet die Kraft der Feder 32 die Kraft der unteren Feder 31, so daß die Klinke 6 bestrebt ist, in die in Fig. 7 gepunktet dargestellte Stellung zu schnappen, wenn das Widerlager 5 nach oben hin angehoben wird. Die inneren Turmstücke lassen sich also auf einfache Weise nach Lösen der Verspannungen wieder einfahren, wenn sie zuvor um ein geringes Stück angehoben worden sind, damit die Klinken 6 ausrasten können.

Anhand der Fig. 6 wird nun die Klettereinrichtung 11 näher beschrieben. Die Eckholme 40 einer Seite des Innenturmstücks 4 sind in ihren unteren Endbereichen durch verbreiterte Kastenprofile 41 fortgesetzt. In diesen Kastenprofilen 41 sind um Achsen 42 Hydraulikzylinder 43 schwenkbar gelagert, deren Kolbenstangen 44 endseitige gegabelte Lagerstücke 45 aufweisen, die Lagerbolzen 46 tragen, an denen eine aus einem Hohlprofil bestehende Klettertraverse 47 schwenkbar gelagert ist. In der Klettertraverse sind in Führungen Kletterklinken 48 axial verschieblich aber undrehbar geführt. Die Kletterklinken 48 sind mit einer diese gleichsinnig aus- und einfahrenden Einrichtung versehen, die beispielsweise aus einer Kolben-Zylinder-Einheit 49 bestehen kann, deren Zylinder und deren Kolbenstange mit den einen Enden von zweiarmigen Hebeln gelenkig verbunden sind, deren anderen Enden in Schiebeführungen der Klinken 48 eingreifen. Die zweiarmigen Hebel 50 sind in der dargestellten Weise an der Traverse 47 schwenkbar gelagert.

Die Lagerungen 46 der Traverse 47 an den Kolbenstangen 44 liegt unterhalb des Verschiebeweges der Kletterklinken 48, so daß eine kippssichere Abstützung der Kletterklinken 48 auf den Querstäben 12 gewährleistet ist.

In entsprechender Weise ist im oberen Bereich der Kastenprofile 41 eine feste Quertraverse 52 vorgesehen, in der in entsprechender Weise Stützklinken 54 verschieblich geführt sind. Die Kletter- und Stützklinken 48,54 sind wahlweise bis zu den Querstäben 12 des Außenturmstücks 2 oder den Querstäben 12 des mittleren Innenturmstücks 3 ausfahrbar und vollständig einfahrbar.

Aus Fig. 8 sind die Führungsrollen an den inneren Eckbereichen des Außenturmstücks 2 und des mittleren Innenturmstücks 3 ersichtlich, die jeweils auf den winkelig zueinander stehenden Außenseiten der Eckholme des mittleren Turmstücks 3 und des inneren Turmstücks 4 ablaufen.

In den Einspannebenen sind das mittlere

Turmstück 3 und das Innenturmstück 4 an den Außenseiten ihrer Eckholme mit winkelligen Vorsprüngen 60 versehen, die parallel zu den Seiten der Turmstücke verlaufen. Diese Vorsprünge 60 sind in den Einspannebenen in komplementäre Aussparungen 62 von Halteplatten 61 einfahrbar, die an den Innenseiten der einfassenden Turmstücke vorgesehen sind. Die winkelligen Vorsprünge 60 auf winkelig aneinander grenzenden Seiten sind durch Druckschrauben 63,64 gegen die Halteplatten spannbar, so daß die winkelligen Vorsprünge 60 in der dargestellten Weise in den Aussparungen der Halteplatten 62 verspannt werden.

Anhand der Fig. 10 bis 13 wird nun das Leittersystem mit Rückenschützen näher beschrieben, daß durch das Austeleskopieren der Innenturmstücke selbsttätig in seine Betriebsstellung verbracht wird.

Jedes Turmstück ist mit zwei aneinander anschließenden Leitern versehen, die jeweils etwa eine Länge von 6 m aufweisen, wobei zwischen jeweils zwei Leitern eine Umsteigeplattform angeordnet ist, die sich unterhalb der nach oben anschließenden Leiter bzw. deren Rückenschützen befindet.

Die untere Leiter 60 des Außenturmstücks 2 ist in den Fig. 10 und 12 in Seitenansicht dargestellt, so daß nur ein durch einen Strich dargestellter Leiterholm ersichtlich ist. Die die Leiterholme verbindenden Sprossen sind durch Querstriche 61 angedeutet. Die Leiterholme weisen auf ihren Außenseiten über kurze Zapfen tellerförmige Gleitstücke auf, die in zueinander parallelen C-förmigen Führungen 62 geführt sind. Die Seitenholme der Leiter 61 sind in den Punkten 63 an Querholmen 64 des Außenturmstücks 2 angelenkt. Die Führungen 62 sind in kurzen Führungen 65 längsverschieblich geführt, die an unteren Querholmen 66 des mittleren Innenturmstücks 3 befestigt sind. Da somit die Führungen 62 in den Führungen 65 frei verschieblich geführt sind, stützen sie sich in dem aus Fig. 10 eintelestierten Zustand der Turmschüsse auf einem unteren Widerlager 67 der Holme der Leiter 61 ab. Mit den Holmen der Leiter 61 sind die seitlichen Schenkel 68 der Rückenschütze gelenkig verbunden, die im Bereich ihrer Rückenstege gelenkig mit einem Gestänge 69 verbunden sind. Die in Fig. 10 angeklappten Rückenschütze lassen sich parallelogrammartig in der aus Fig. 12 ersichtlichen Weise aufklappen.

Parallel und seitlich versetzt zu der Leiter 61 ist in dem Innenturmstück die zweite obere Leiter 70 des Außenturmstücks gehalten. Die Leiter 70 weist untere Anschläge 71 auf, die sich in dem eintelestierten Zustand, wie aus Fig. 10 ersichtlich, auf einem Widerlager 72 des Außenturmstücks 2 abstützen. Die Leiter 70 ist über seitliche kopfartige Gleitstücke in kurzen im Querschnitt C-förmigen

Führungen 73 längsverschieblich geführt, die am unteren Ende des mittleren Innenturmstücks 3 in der dargestellten Weise befestigt sind.

An dem mittleren Innenturmstück 3 sind zwei gekrümmte Mitnehmer 75 befestigt, die beim Austeleskopieren der Innenturmstücke 3,4 unter Gleitstücke oder Rollen 77 greifen, die im Bereich des Schenkel 78 verbindenden Rückensteges des Rückenschutzes der Leiter 70 angeordnet sind. Die Gleitstücke 77 sind im Bereich der Enden der Schenkel 78 bzw. des diese verbindenden Steges des vorletzten Rückenschutzes angeordnet.

Beim Austeleskopieren des mittleren Innenturmstücks 3 werden nun die Leitern 60,70 und deren Rückenschutz folgendermaßen in ihre Betriebsstellung verbracht:

Beim Austeleskopieren des mittleren Innenturmstücks 3 fahren die an dessen unteren Ende befestigten kurzen Führungen 65 und 73 nach oben. Die kurzen Führungen 65 gleiten zunächst auf den frei beweglichen Führungsschienen 62, bis diese gegen den überkragenden oberen Rand 84 der Führungen 62 stoßen und dadurch die Führung 62 nach oben hin mitnehmen. Beim Austeleskopieren gleiten die Führungsstücke der Leiterholme der Leiter 60 nach unten aus den Führungen 62 heraus. In der aus Fig. 12 ersichtlichen Endstellung hängen die Führungen 62 in der dargestellten Weise an den kurzen Führungsstücken 65, während die Leiter 60 über ihre seitlichen Führungsstücke noch in den Führungen 62 gehalten ist.

Mit dem Austeleskopieren des inneren Innenturmstücks 3 gleiten die kurzen Führungen 73 auf den Führungsstücken der Holme der Leiter 70 nach oben, bis die oberen Ränder der Führungen 73 gegen die Anschläge 80 stoßen und die Leiter 70 nach oben hin mitnehmen. Auf der Fahrt in die obere Endstellung untergreifen die beiden mit dem mittleren Turmstück verbundenen Mitnehmer 75 die Gleitstücke oder Gleitrollen 77, so daß auf dem letzten Weg in die austeleskopierte Endstellung der Rückenschutz für die Leiter 70 in der aus Fig. 12 ersichtlichen Weise aufgeklappt wird. Am unteren Ende der Holme der Leiter 70 ist ein Zwischenpodest 86 schwenkbar angelenkt, daß zusätzlich mit den seitlichen Mitnehmern 87 verbunden ist. Das Zwischenpodest 86 und die Mitnehmer werden über den Rückenschutz 78 aufziehende Gestänge 88 mit aufgezogen, so daß die Mitnehmer 87 unter die Gleitstücke oder Gleitrollen 88 greifen, die an den Enden der zweitobersten Schenkel der Rückenschutze der Leiter 60 angeordnet sind. Auf diese Weise werden auch die Rückenschutze 68 der ersten Leiter 60 aufgezogen.

Aus Fig. 9 ist die Lage der eingeklappten Leitern in dem Innenturm ersichtlich. Die Leitern 60,70 sind schräg versetzt und um 180° relativ zueinander gedreht angeordnet. Die angeklappten Rücken-

schutze sind ebenso ersichtlich wie die kurzen Führungen 65 für die C-förmigen Führungen 62 für die mit den Leiterholmen der Leiter 60 verbundenen Gleitstücke.

Die Führungsstücke der Leiterholme der Leiter 70 sind in den im Querschnitt U-förmigen Führungen 73 geführt.

Weiterhin sind aus Fig. 9 die Leitern 90,91 mit angeklappten Rückenschutzen für das innere Innenturmstück ersichtlich, die erst ausgefahren und ausgeklappt werden, wenn das innere Innenturmstück 4 in entsprechender Weise aus dem mittleren Innenturmstück 3 ausgefahren wird.

Fig. 14 zeigt eine Seitenansicht eines Außenturmstücks, aus dem bereits die beiden Innenturmstücke gemeinsam austeleskopiert sind, so daß in dem Außenturmstück die Leitern ausgefahren und die Rückenschutze aufgerichtet sind.

Fig. 15 zeigt einen Schnitt längs der Linie XV-XV in Fig. 14 und läßt die Übergang auf die untere Plattform 15 für das Hydraulik-Aggregat erkennen. Von dieser steigt man durch eine Klappe auf die obere Plattform 16, die die Bedienungsplattform für die Klettereinrichtung ist. Weiterhin ist die Plattform 86 ersichtlich und die im mittleren Turmstück 3 feste Plattform 95, die sich unterhalb der Leiter 90 bzw. unterhalb von deren Rückenschutz befindet. Die Leitern 90,91 werden erst ausgefahren und deren Rückenschutze erst aufgezogen, wenn das innere Innenturmstück aus dem mittleren Innenturmstück ausgefahren wird.

Der erfindungsgemäße zweifach teleskopierbare Turm verringert das Transportvolumen und die Montagezeit und ermöglicht den schnellen Einsatz von schweren Mobilkränen mit großen Hubhöhen.

Um den erforderlichen Raum für die Bedienungspodeste und die Aufstiegsleitern zu schaffen, befindet sich die Klettereinrichtung zum Austeleskopieren der Turmschüsse im Bereich der Eckstiele an einer Seite des Innenturms. Das Antriebsaggregat der Klettervorrichtung sowie das zugehörige Bedienungspodest sind so angeordnet, daß sich der Klettervorgang leicht steuern und überwachen läßt. Die Klettereinrichtung selbst sowie das Leitersystem mit Podesten ist im inneren Turmstück angeordnet.

Die Klettertraverse ist hängend an den Kolbenstangenköpfen der Hydraulikzylinder der Klettereinrichtung angelenkt. Die ausgefahrenen Turmstücke stützen sich auf die diagonal angeordneten Kletterklinken ab, so daß eine gute Zentrierung gewährleistet ist. Am oberen Ende der Klettereinrichtung ist eine zweite Traverse angeordnet, die Stützklinken beinhaltet und die ausgefahren werden, um die untere Klettertraverse einziehen zu können. Beide Innentürme werden durch eine Bolzenverbindung miteinander verbunden und bleiben während des gesamten Klettervorganges als Einheit erhalten.

Nach Erreichen der endgültigen Betriebsstellung von Turm 3 wird die Verbindung gelöst und danach der Innenturm 4 ausgefahren. Weiterhin werden die austeleskopierten Turmstücke nach jedem Kletterschritt miteinander verriegelt, so daß die untere Klettertraverse nachgezogen werden kann.

Hat ein Turmstück seine obere Endstellung erreicht, fährt er in die beschriebene Einspannstelle hinein, in der er in der beschriebenen Weise eingespannt wird.

Über die Rastklinken wird der Turm über Eck zentriert, so daß die einzelnen Turmstücke leichter in ihren Einspannstellen festgesetzt werden können. Durch die Rastklinken werden die Vertikalkräfte direkt von einem Eckholm auf den anderen übertragen.

Zu einem Turmstück gehören immer zwei Leitern, da eine Steighöhe von 6 m ohne Ruhepodest nicht überschritten werden darf. Die Leitern liegen um ihre Breite versetzt nebeneinander und sind relativ zueinander um 180° gedreht. Die Rückenschutz- und Umsteigepodeste sind an den Leitern drehbar angelenkt und bei einteleskopierten Turm an diese angeklappt. Sie werden mit den Turmstücken austeleskopiert und werden in der beschriebenen Weise in ihre Arbeitsstellung gebracht, bevor die einzelnen Turmstücke in ihre Endstellungen fahren und in diesen fixiert werden.

Der erfindungsgemäße Turm kann durch seine eigene Klettereinrichtung von einer niedrigen Aufbauhöhe des Krans (etwa 20 m) selbsttätig auf die volle Hakenhöhe geklettert werden, so daß für die Montage kein besonderer Autokran benötigt wird.

Die Montage läßt sich sehr schnell durchführen, da keine zusätzlichen Turmstückverbindungen in Form von Schrauben oder Bolzen angebracht werden müssen. Denn der Turm stützt sich auf Rastklinken ab.

An dem inneren Innenturmstück können Standardturmstücke aufgebaut werden, so daß die Möglichkeit besteht, über eine Standardklettereinrichtung eine weitere Turmhöhe über die vorhandene Turmhöhe zu erreichen.

Es besteht auch die Möglichkeit, den Teleskopturm zunächst auf ein vorhandenes, verstärktes Turmstück zu stellen, um dadurch die Turmhöhe zu vergrößern.

Grundsätzlich ist auch eine Montage des Teleskopturmes ohne Kletterzylinder möglich. In einem derartigen Fall müßte der Turm mit einem entsprechend großen Autokran ausgezogen und auf den beschriebenen Klinken abgesetzt werden. Dies wäre eine billigere Ausführung ohne Klettereinrichtung, die dennoch eine Nachrüstung mit der beschriebenen Klettereinrichtung ermöglicht.

Schließlich kann die Montage des Teleskopturms auch über eine entsprechende Seileinschierung erfolgen, die das Austeleskopieren der einzel-

nen Schüsse bewirkt.

Patentansprüche

- 5 1. Teleskopierbarer Turm eines Mobil- oder Turmdrehkrans o.dgl. mit mehreren, vorzugsweise zwei, aus einem Außenturmstück austeleskopierbaren, aus Turmschüssen bestehenden Innenturmstücken, die im ausgefahrenen Zustand und in Zwischenstellungen miteinander verriegelbar sind,

dadurch gekennzeichnet,

- 15 daß das innere Innenturmstück im unteren Bereich zweier seiner Eckstiele einer Seite mit einer Klettereinrichtung versehen ist, die aus einer ein- und ausfahrbaren unteren Traverse besteht, die jeweils mit beidseits bis zu den Querstäben des Außenturmstücks aus- und einfahrbaren unteren Kletter- und oberen Stützklinken versehen sind, und daß der Hub der unteren Traverse mindestens dem Abstand zweier Querstäbe der Innenturmstücke entspricht.

- 20 2. Turm nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in den Hohlprofilen der beiden Eckstiele Hydraulikzylinder angelenkt sind, deren Kolbenstangen die untere Traverse tragen.

- 25 3. Turm nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolbenstangen unterhalb der Führungsbahn der Kletterklinken an der unteren Traverse angelenkt sind.

- 30 4. Turm nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die untere Traverse an Spindeln von Spindeltrieben angelenkt ist.

- 35 5. Turm nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die ausgeschobene Stellung jedes der austeleskopierbaren Turmschüsse gegenüber dem unteren durch aus- und einschwenkable Klinken gesichert ist, die im Widerlager des anderen Turmschusses einrasten.

- 40 6. Turm nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Klinken schwenkbar an den oberen Enden der Eckholme der Turmschüsse gelagert und jede Klinke oberhalb ihrer Lagerung über einen Hebel o.dgl. gelenkig mit einer Buchse verbunden ist, die axial verschieblich auf einer Stange geführt ist, die um eine zu der Klinkenachse parallele Achse schwenkbar gelagert ist, und daß die Stange zwei Druckfedern durchsetzt, von denen eine zwischen der

Buchse und einem achsseitigen Widerlager und die andere zwischen der Buchse und einer auf das obere Ende der Stange aufgeschraubte Mutter eingespannt ist.

7. Turm nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die obere Feder härter ist als die untere. 5
8. Turm nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Eckholme der Turmstücke etwa im Abstand der Einspannlänge mit Laufrollen versehen sind. 10
9. Turm nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß in jedem inneren Winkelbereich der Turmstücke je zwei Paare von Laufrollen angeordnet sind, die auf der Außenseite der aus Kastenprofilen bestehenden Eckholme laufen. 15 20
10. Turm nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Einspannstellen aus rechtwinklig zueinanderstehenden zapfenartigen Vorsprüngen an den Außenseiten der Eckholme bestehen, die in komplementäre Aufnahmen an den Innenseiten des jeweils anderen Turmschusses greifen, und daß auf jeweils zwei Vorsprünge, die sich an um 90° versetzten Seiten befinden, Spannschrauben wirken, die die Vorsprünge in den durch die Aufnahmen gebildeten Widerlagern verspannen. 25 30
11. Turm nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß in dem inneren Innenturmstück Leitern mit angeklappten Rückenschutzen gehalten sind, die beim Ausfahren des oder der Innenturmstücke an ihre Betriebsstellung aufgeklappt werden. 35 40
12. Turm nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die untere Leiter jedes einen austeleskopierbaren Turmschuß enthaltenden Turmstücks an dessen unterem Ende angelenkt und in einer Führungsschiene geführt ist, die ihrerseits längsverschieblich in buchsenartigen Führungsstücken des austeleskopierbaren Turmschusses, die mit Endanschlügen für die ausgefahrenen Führungsstücke versehen sind, geführt sind, daß die obere Leiter in mit Anschlügen versehenen Führungsschienen des austeleskopierbaren Turmschusses geführt ist, daß die Rückenschutze in Form von Parallelogrammgestängen an den Leitern angelenkt sind, daß der austeleskopierbare Turmschuß mit einem Mitnehmer und das Parallelogrammgestänge der oberen Leiter mit einem ver- 45 50 55

schwenkbaren Mitnehmer versehen sind, die jeweils auf Gleitstücken oder Führungsrollen der Parallelogrammgestänge auflaufen und die Rückenschutze aufklappen.

13. Turm nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der auf- und abklappbaren Mitnehmer Zwischenpodeste für die darüber liegenden Leitern auf- und abklappbar vorgesehen sind.
14. Turm nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in dem inneren Innenturmstück die Leitern und Zwischenpodeste fest installiert sind.

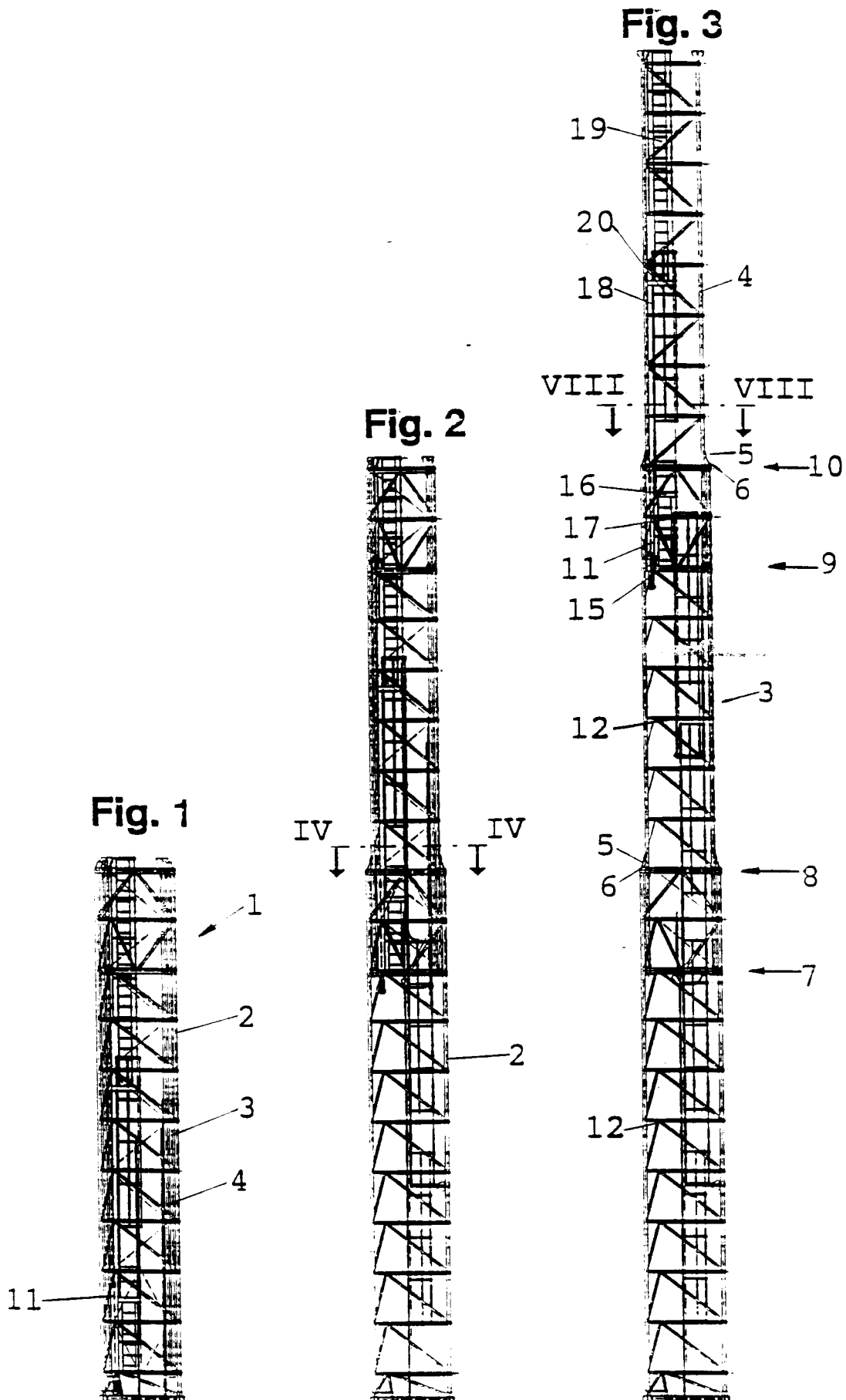


Fig. 5

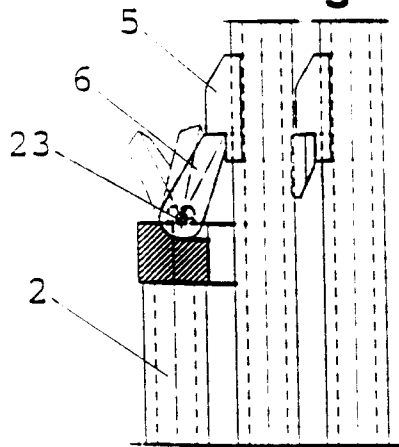
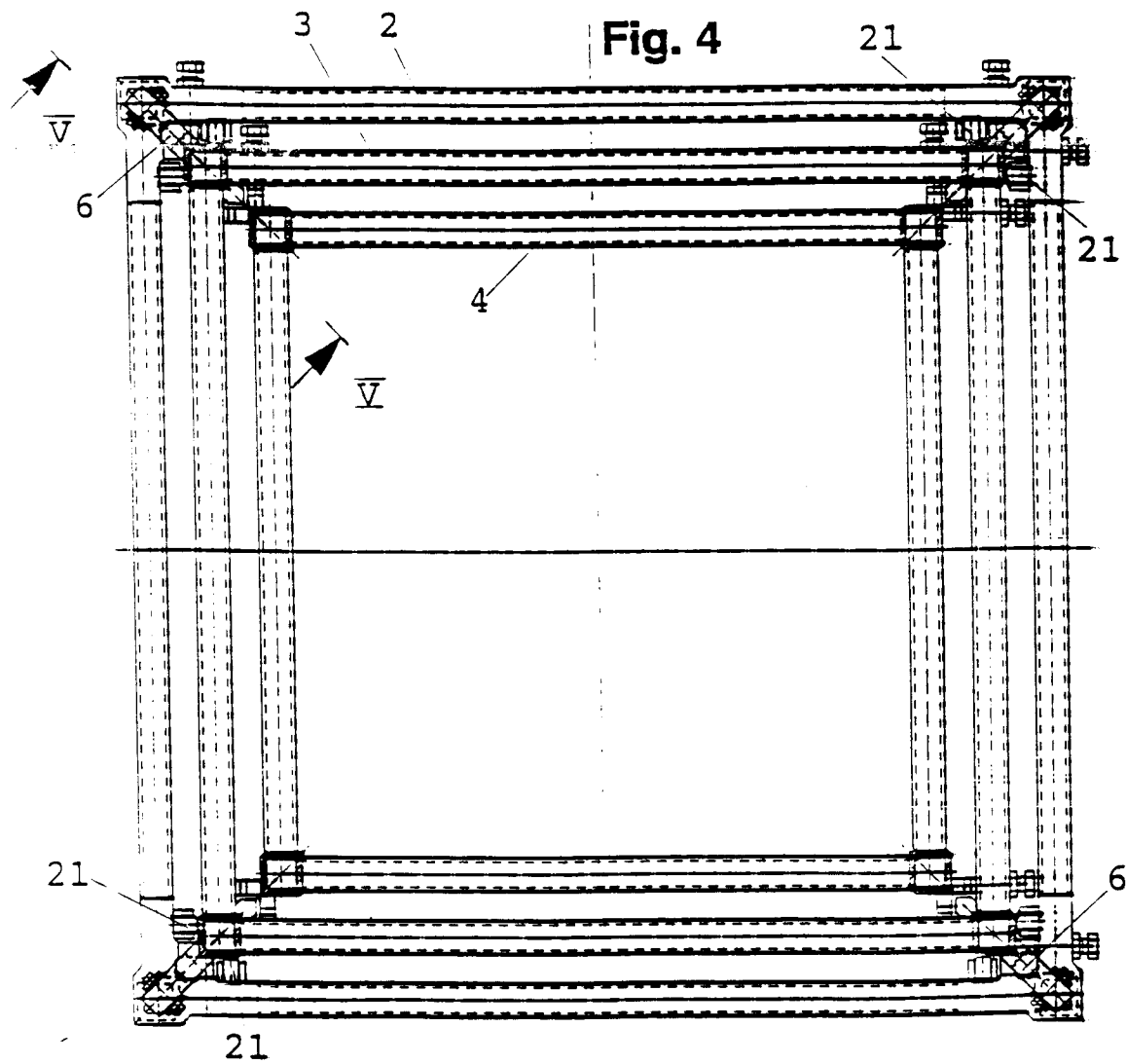


Fig. 4



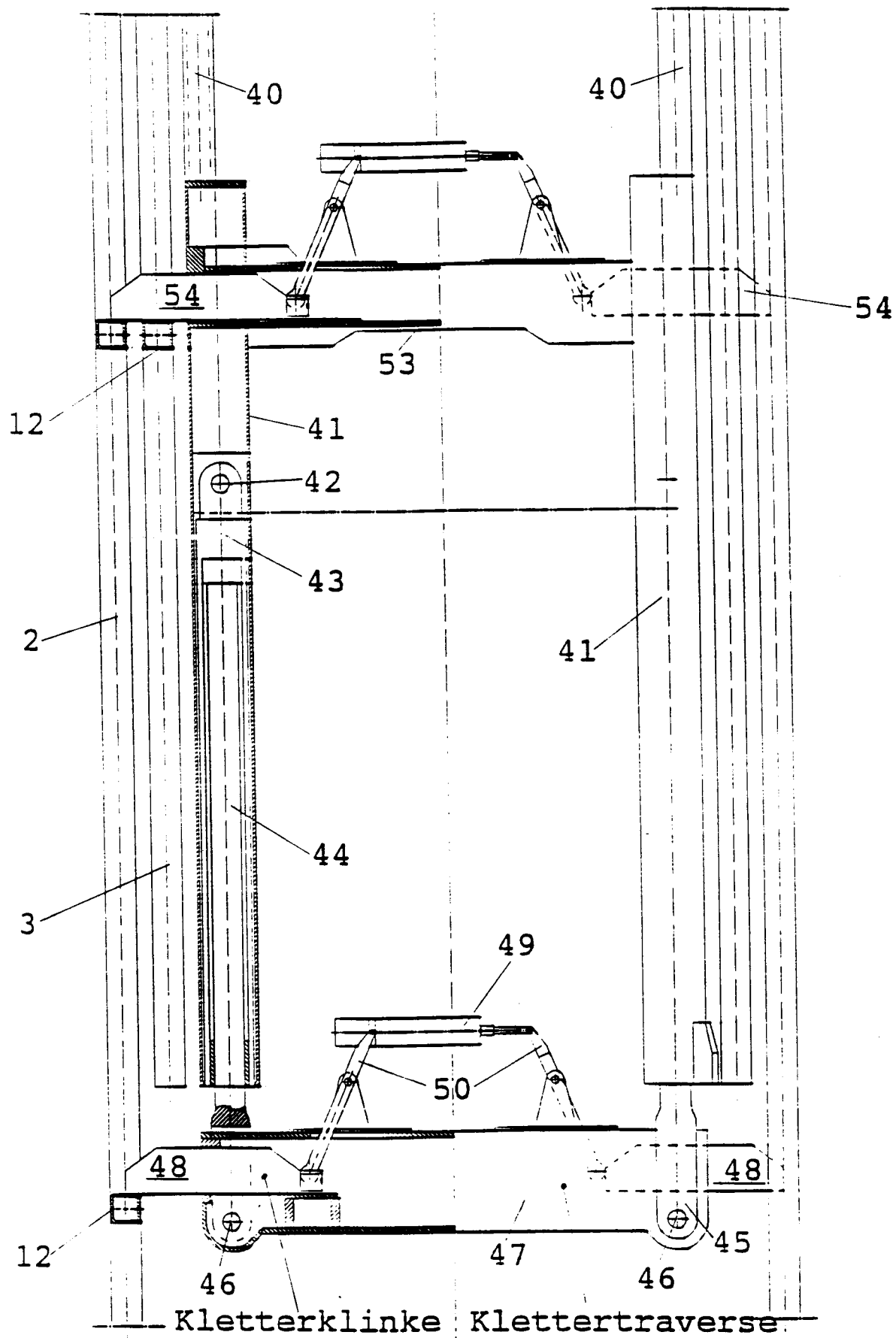


Fig. 7

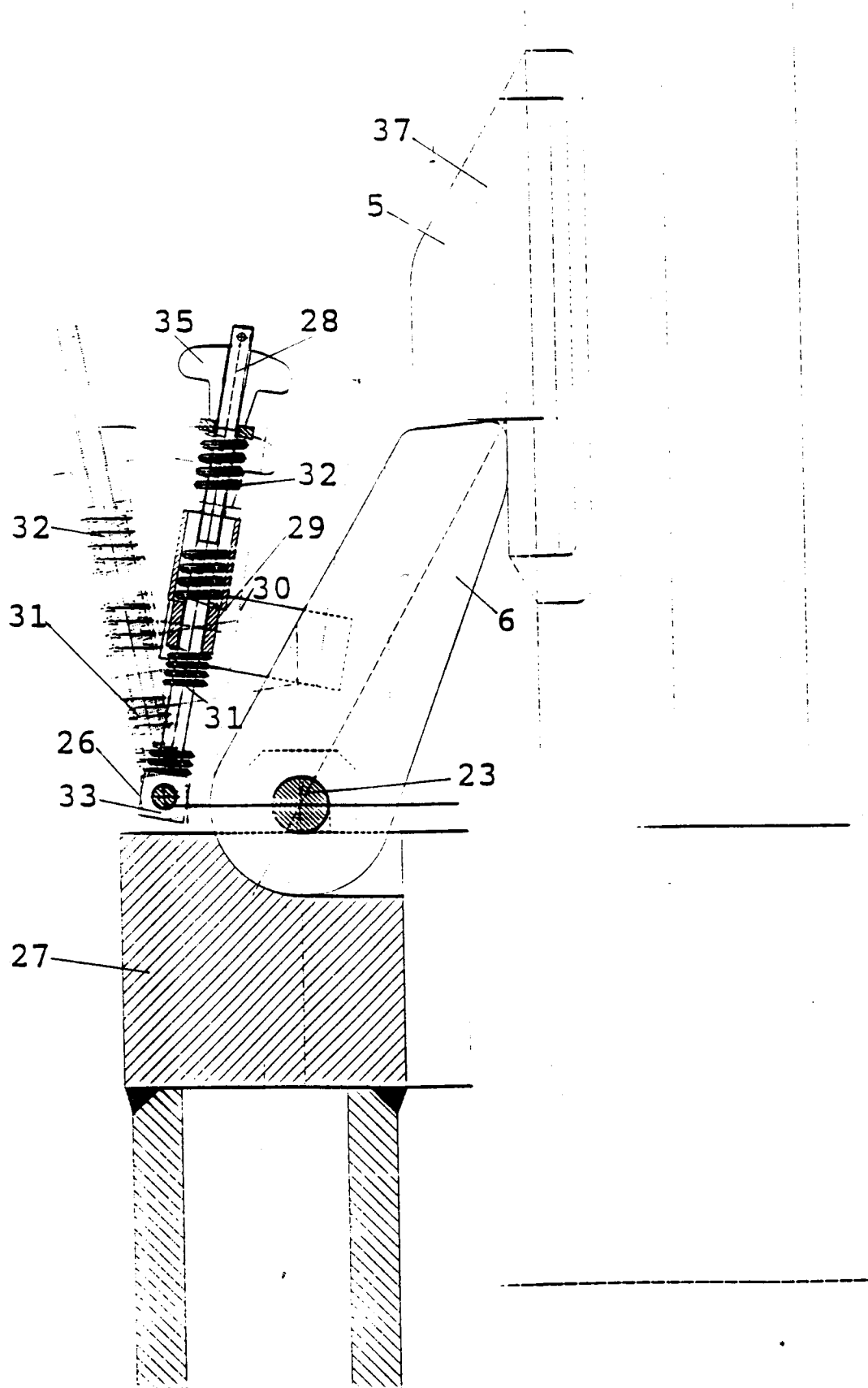


Fig. 8

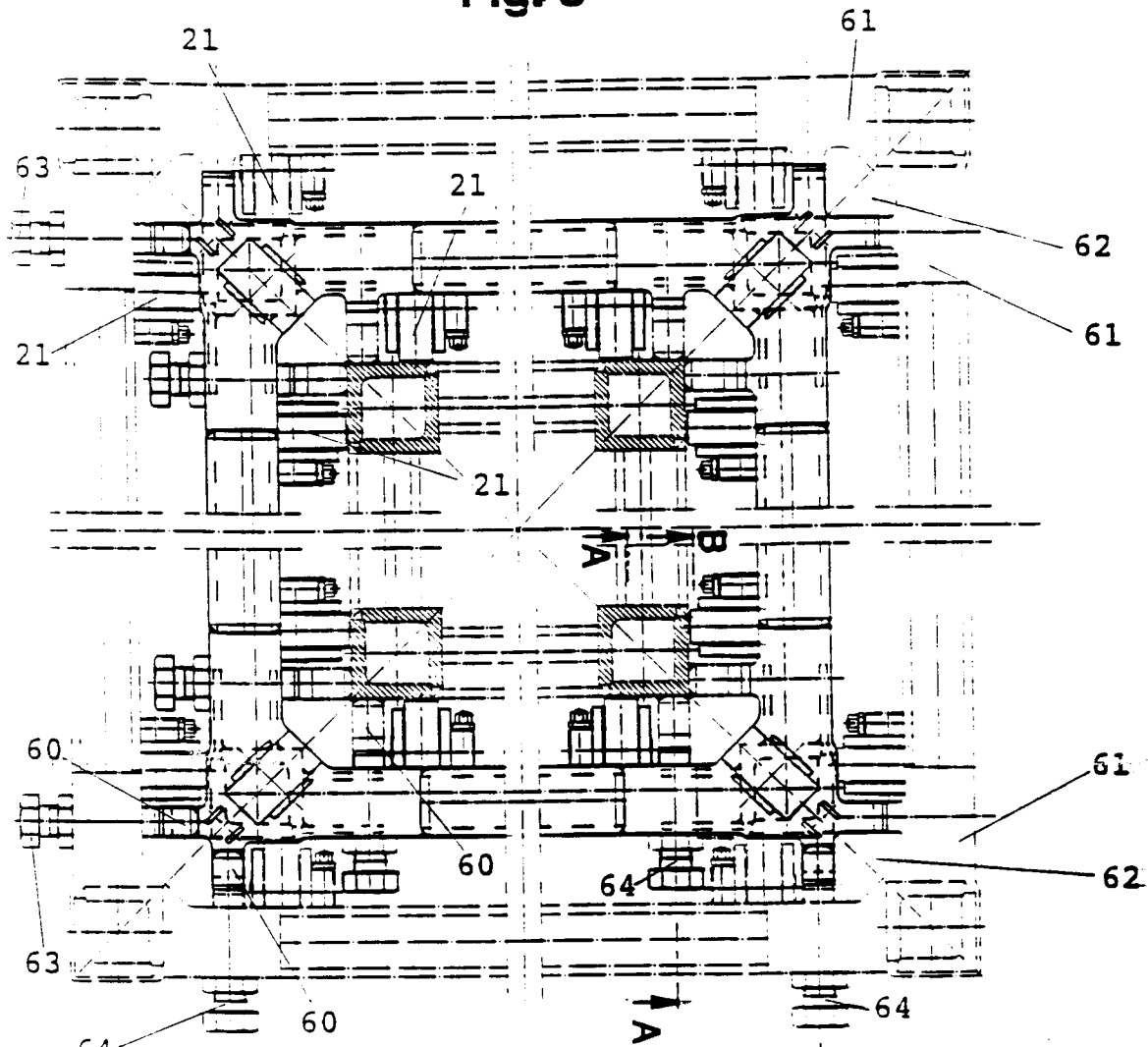
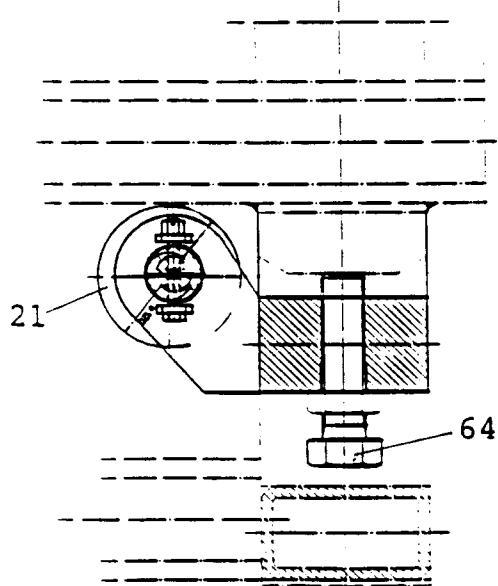
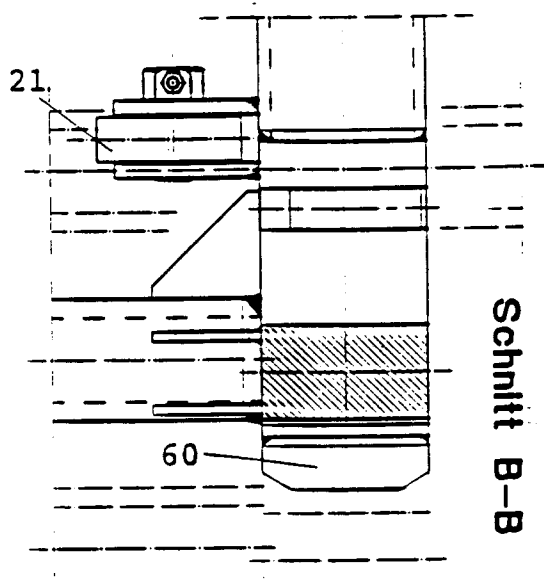


Fig. 8a

Fig. 8b



Schnitt A-A



Schnitt B-B

Fig. 9

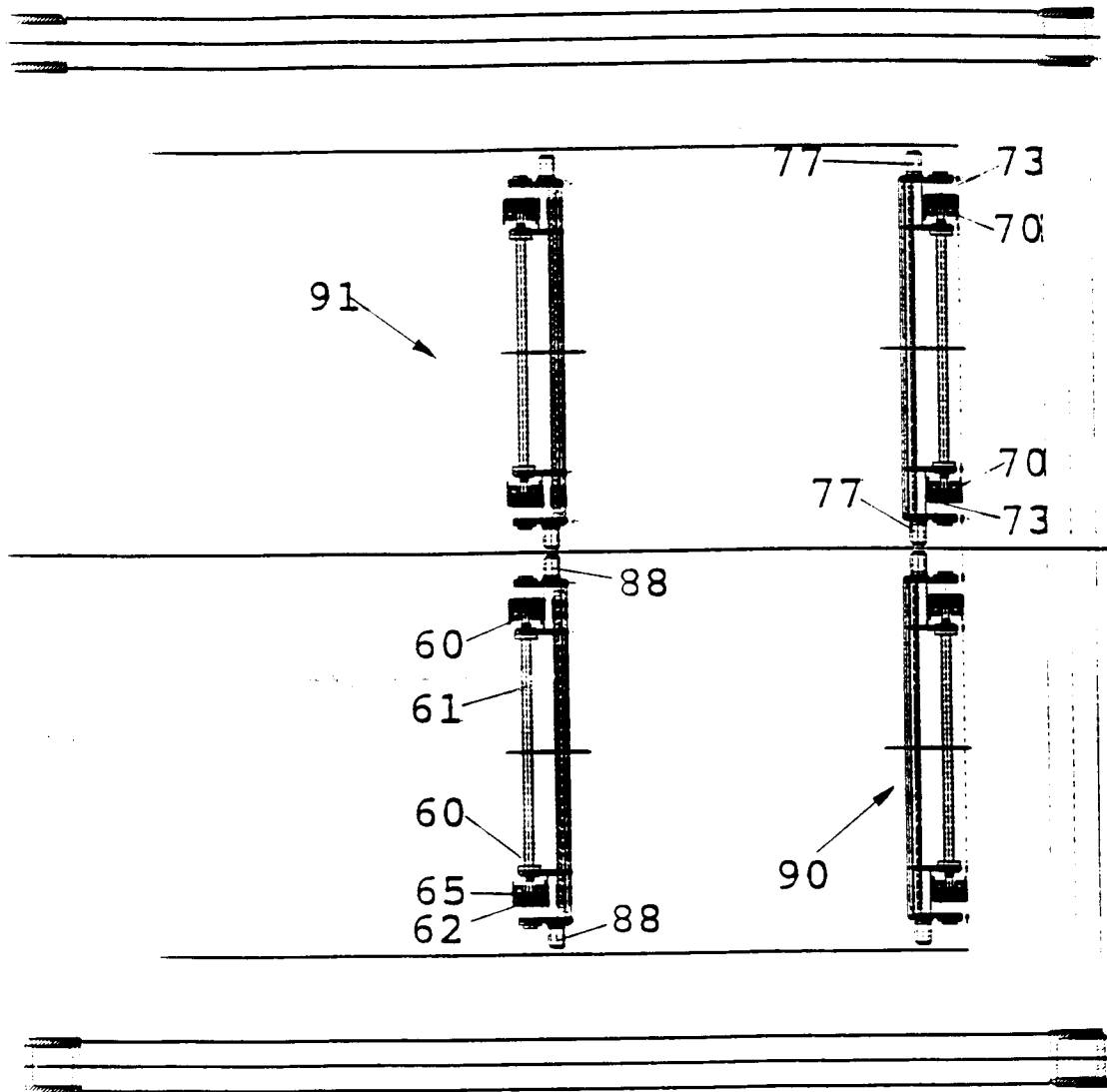


Fig. 13

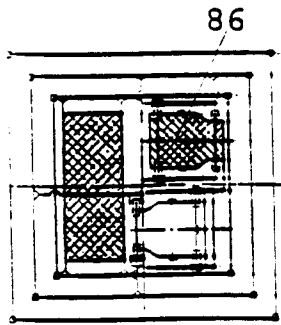


Fig. 11

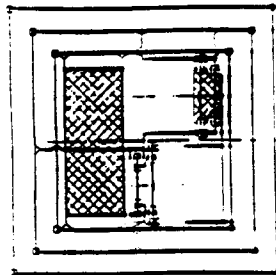


Fig. 10

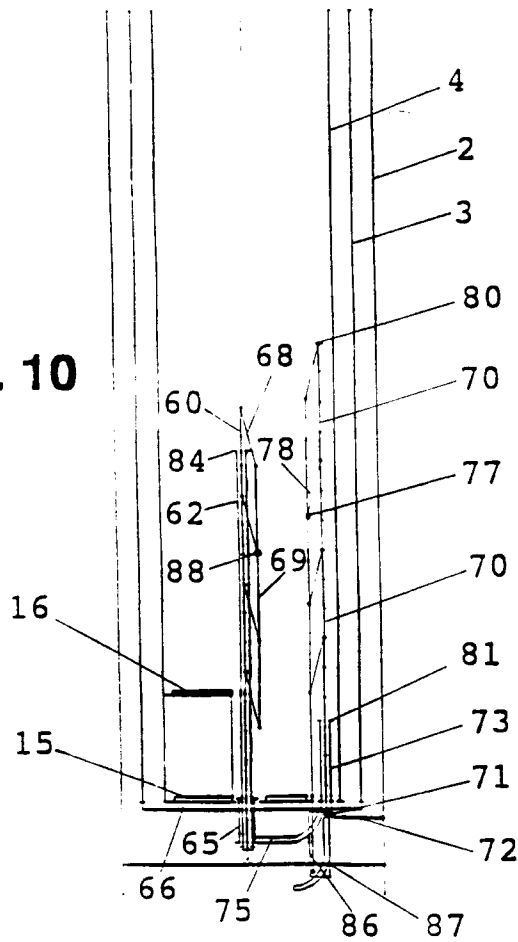


Fig. 12

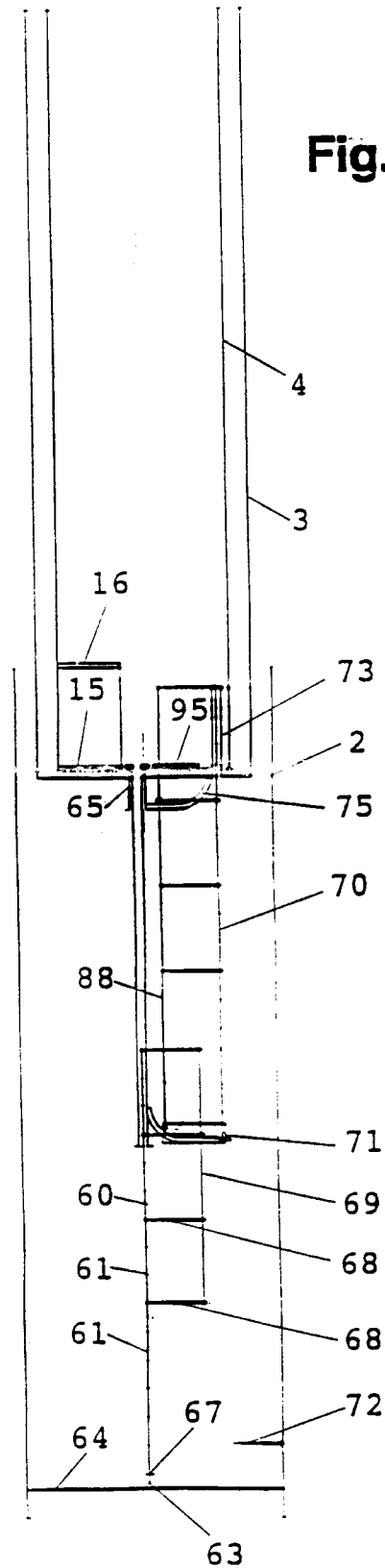


Fig. 14

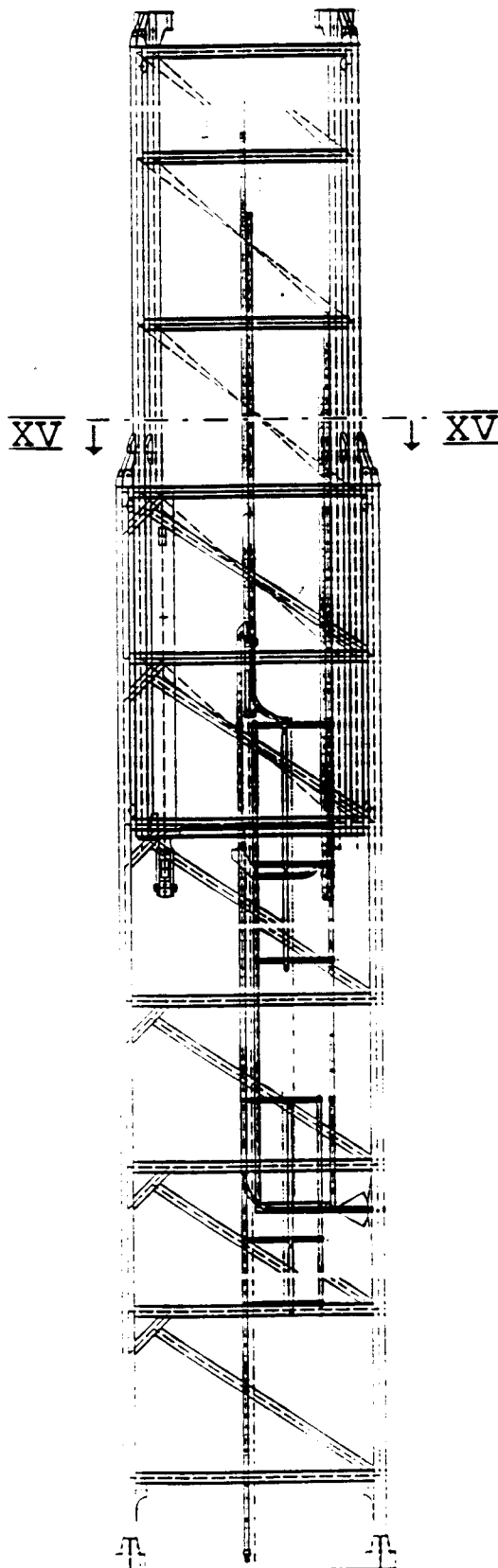


Fig. 15

