



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 607 364 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.12.2005 Patentblatt 2005/51

(51) Int Cl.7: **B66C 23/72**

(21) Anmeldenummer: **05012159.9**

(22) Anmeldetag: **06.06.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

(72) Erfinder: **Willim, Hans-Dieter, Dipl.-Ing.**
89079 Ulm-Unterweiler (DE)

(74) Vertreter: **Laufhütte, Dieter et al**
Lorenz-Seidler-Gossel
Widenmayerstrasse 23
80538 München (DE)

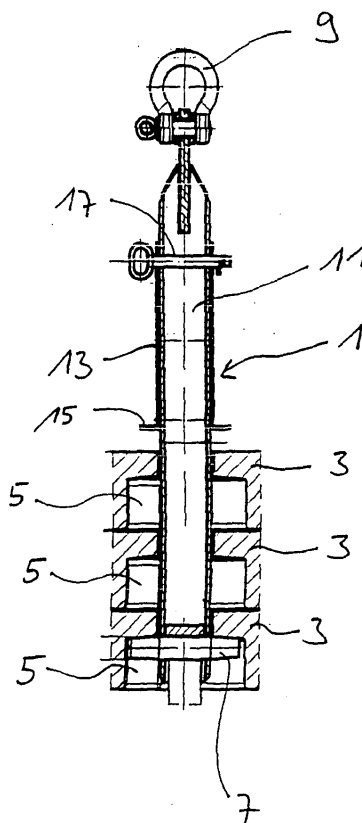
(30) Priorität: **16.06.2004 DE 202004009497 U**

(71) Anmelder: **Liebherr-Werk Ehingen GmbH**
89584 Ehingen/Donau (DE)

(54) **Kranballastierungssystem**

(57) Die Erfindung betrifft ein Kranballastierungssystem, das folgendes umfasst:

zumindest ein Ballastelement (3) mit zumindest einer durchgehenden Öffnung (21) und zumindest eine Montagevorrichtung (1) mit einem langgestreckten Element (11) zum Durchstecken durch die zumindest eine Öffnung (21) in dem zumindest einen Ballastelement (3) und eine Hebeeinrichtung (9) zum Anheben der gesamten Montagevorrichtung, wobei die zumindest eine Öffnung (21) in dem zumindest einen Ballastelement (3) und die Montagevorrichtung (1) Verbindungseinrichtungen (7) zur Verriegelung miteinander aufweisen.



Figur 1

EP 1 607 364 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kranballastierungssystem zum Anheben und Aufbringen von Ballastelementen als Gegengewicht auf einen Kran bzw. deren Entfernung vom Kran.

[0002] Bei bekannten Lösungen zum Aufbringen von Ballastelementen als Gegengewicht an einem Kran werden Ballastplatten, z. B. aus Beton, mit Hilfe von Seilen an Anhängepollern der Ballastplatten auf eine Grundplatte aufgelegt, die in der dem Ausleger entgegengesetzten Richtung am Kran ausragt. In der Regel werden mehrere Ballastplatten übereinander gestapelt, um ein entsprechendes Gegengewicht zu erzeugen. Die Seile werden von den Anhängepollern ausgehängt, indem das Montagepersonal oben auf den so entstandenen Ballaststapel steigt. Insbesondere im Winter entsteht dabei eine erhöhte Absturzgefahr. Außerdem erweist es sich oftmals als schwierig, die jeweils aufzulegende Ballastplatte präzise ausgerichtet auf die bereits im Ballaststapel liegenden Ballastplatten aufzulegen.

[0003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Kranballastierungssystem anzugeben, bei dem die Ballastelemente auf einfache und unkomplizierte Weise aufgelegt bzw. abgenommen werden können, und bei dem die Unfallgefahr verringert ist.

[0004] Diese Aufgabe wird mit einem Kranballastierungssystem mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Unteransprüche sind auf vorteilhafte Ausgestaltungen gerichtet.

[0005] Das erfindungsgemäße Kranballastierungssystem weist zumindest ein Ballastelement mit zumindest einer durchgehenden Öffnung auf. Weiterhin ist eine Montagevorrichtung vorgesehen, die ein langgestrecktes Element umfaßt, das durch die zumindest eine Öffnung in dem zumindest einen Ballastelement hindurch gesteckt werden kann. Außerdem weist die Montagevorrichtung eine Hebeeinrichtung zum Anheben der gesamten Montagevorrichtung auf. Die Öffnung in dem zumindest einen Ballastelement und die Montagevorrichtung weisen jeweils Verbindungseinrichtungen zur Verriegelung miteinander auf.

[0006] Mit dem erfindungsgemäßen Kranballastierungssystem können die Ballastelemente einfach und unkompliziert als Gegengewicht aufgelegt bzw. abgenommen werden. Zum Aufnehmen wird die Montagevorrichtung durch die zumindest eine Öffnung in einem Ballastelement hindurch gesteckt und mit Hilfe der Verbindungseinrichtungen in der Öffnung verkuppelt. Im Anschluß wird die gesamte Montagevorrichtung an der Hebeeinrichtung angehoben. Durch die Verriegelung der Montageeinrichtung in dem Ballastelement wird dieses mit angehoben und kann auf dem Kran als Gegengewicht abgelegt werden. Entriegeln der Verbindung und Herausziehen der Montagevorrichtung aus der Öffnung des Ballastelementes schließen den Vorgang ab. Auf diese Weise werden so viele Ballastelemente wie gewünscht auf dem Ballaststapel abgelegt. Selbstver-

ständig läßt sich das erfindungsgemäße Kranballastierungssystem auch zum Abnehmen der Ballastelemente vom Ballaststapel bzw. der Demontage des Krans verwenden.

[0007] In der Regel sind mehrere Ballastelemente vorgesehen, die als Ballaststapel aufeinander gelegt werden und je nach Anzahl der gestapelten Elemente ein unterschiedliches Gegengewicht bilden. Besonders einfach stapeln lassen sich plattenförmige Ballastelemente.

[0008] Die besonderen Vorteile des erfindungsgemäßen Kranballastierungssystems treten besonders beim Aufnehmen von Ballastelementen von einem Ballastelementstapel auf. Bei der Montage des Krans, also z. B. beim Aufnehmen von Ballastelementen z. B. von einem Transportfahrzeug zum Auflegen auf den Ballaststapel als Gegengewicht an einem Kran bzw. bei der Demontage des Krans zum Aufnehmen der Ballastelemente vom Ballaststapel des Krans zur Ablage auf einem Transportfahrzeug.

[0009] Eine einfache Ausgestaltung der Hebeeinrichtung zum Anheben der Montagevorrichtung sieht eine Öse vor, in die z. B. ein Kranhaken zum Anheben eingreifen kann.

[0010] Bei einer besonders praktischen Weiterentwicklung des erfindungsgemäßen Kranballastierungssystems weist das langgestreckte Element der Montagevorrichtung eine vorzugsweise nach unten spitz zulaufende Zentriereinrichtung auf. Eine solche Zentriereinrichtung erleichtert die präzise Platzierung eines Ballastelementes auf dem Ballaststapel. Bei einer solchen Ausführungsform kann die Zentriereinrichtung verschieblich gelagert sein, so daß sie beim Einführen der Montagevorrichtung in die Öffnung zusammengeschoben wird, wenn die Montagevorrichtung durch die Öffnung an einen darunter angeordneten Gegenstand, z. B. die Auflagegrundplatte für die Ballastelemente stößt.

[0011] Die Verriegelung zwischen der Montagevorrichtung und der Öffnung eines Ballastelementes kann auf unterschiedliche Weise realisiert werden. So können z. B. entsprechende Bolzen radial von der Montagevorrichtung ausgefahren werden. Besonders einfach ist jedoch eine Ausgestaltung, bei der die Öffnung in dem zumindest einen Ballastelement nicht kreisrund ist und die Montagevorrichtung über ein Gegenstück verfügt, das in einer Stellung durch diese nicht-kreisrunde Öffnung paßt und in anderer Stellung nicht. Dazu überragt das Gegenstück das langgestreckte Element der Montagevorrichtung seitlich und weist eine Außenkontur auf, die in einer ersten Stellung durch die nicht-kreisrunde Öffnung paßt und in einer zweiten Stellung nicht. Dabei ist vorgesehen, daß die erste und die zweite Stellung durch Verdrehung des langgestreckten Elementes um seine Längsachse herum eingestellt werden können. Nach dem Durchstecken des langgestreckten Elementes durch die Öffnung führt das Verdrehen der Montagevorrichtung um die Längsachse des langgestreckten Elementes zur Verriegelung des Gegenstückes in

der Öffnung des Ballastelementes.

[0012] Besonders einfach ist dabei eine Ausführungsform, bei der die Montagevorrichtung zumindest einen Querbolzen aufweist, der sich von der langgestreckten Einrichtung seitlich nach außen erstreckt, wobei die zumindest eine Öffnung des zumindest einen Ballastelementes einen Einführschlitz aufweist, durch den dieser Querbolzen beim Einführen der Montagevorrichtung in die Öffnung durchgeführt werden kann. Bei dieser Ausführungsform führt Verdrehung der Montagevorrichtung um die Längsachse des langgestreckten Elementes zur Verriegelung des Querbolzens in der Öffnung des Ballastelementes. Die Ausführungsform ist einfach, z. B. durch Verpressen des Querbolzens in dem langgestreckten Element, herstellbar.

[0013] Bei einer Ausgestaltung des Kranballastierungssystems mit einer Zentriereinrichtung und einem Querbolzen in der Montagevorrichtung kann die Zentriereinrichtung einer entsprechenden Ausführungsform an diesem Querbolzen eingehängt werden. Dies bildet eine einfach zu montierende und kostengünstige Lösung. Die Zentriereinrichtung weist dazu z. B. ein sich axial erstreckendes Langloch auf.

[0014] Bei einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung ist die Öffnung in dem zumindest einen Ballastelement dreieckig ausgestaltet und die Verbindungseinrichtung an der Montagevorrichtung weist z. B. ein dreieckiges Gegenstück auf. Bei einer solchen Ausgestaltung wird die Montagevorrichtung mit dem Gegenstück zunächst durch die dreieckige Öffnung hindurchgeführt. Drehung um 60° um die Längsachse des langgestreckten Elementes der Montagevorrichtung führt zur Verriegelung des Gegenstückes in dem Ballastelement. Der Vorteil einer solchen Ausführungsform besteht darin, daß die Flächenpressung an den Auflagen reduziert ist und zudem das jeweilige Ballastelement besser in der Horizontalen gehalten werden kann, da drei Auflagepunkte vorhanden sind.

[0015] In analoger Weise kann selbstverständlich auch eine Öffnung mit mehr als drei Ecken und einer entsprechenden Außenkontur des Gegenstückes vorgesehen sein.

[0016] Vorteilhafterweise weist das Ballastelement an seiner Oberfläche Kennzeichnungen zur Angabe der Verriegelungsstellung der Montagevorrichtung in dem Ballastelement auf. Auf diese Weise ist leicht zu erkennen, wann eine sichere Verriegelung vorliegt und das Ballastelement mit der Montagevorrichtung angehoben werden kann.

[0017] Einfacherweise weist die Montagevorrichtung selbst eine Dreheinrichtung zur Verdrehung um ihre Längsachse auf. Diese kann z. B. aus einem ausklappbaren Hebel bestehen, der von einer Bedienperson einfach gehandhabt werden kann.

[0018] Vorteilhafterweise hat die langgestreckte Einrichtung der Montagevorrichtung eine solche Länge, daß sie nicht nur eine Öffnung eines Ballastelementes, sondern die Öffnungen mehrerer übereinander liegen-

der Ballastelemente durchsetzen kann. Auf diese Weise kann je nach Anforderung entschieden werden, ob in einem Arbeitsgang ein oder mehrere Ballastelemente angehoben bzw. als Gewicht aufgelegt werden sollen.

[0019] Dabei kann das langgestreckte Element einen verschiebbaren und arretierbaren Anschlag umfassen, der derart eingestellt werden kann, daß er ein weiteres Eintreten der Montagevorrichtung in das obenauf liegende Ballastelement verhindert, wenn die Montagevorrichtung die gewünschte Länge weit in den Stapel aus Ballastelementen eingetreten ist.

[0020] Einfacherweise kann die Dreheinrichtung zusammen mit dem Anschlag in Längsrichtung der langgestreckten Einrichtung verschiebbar sein.

[0021] Besonders günstig ist es, wenn die Einrichtungen zur Verriegelung, insbesondere die Gegenstücke an den Montagevorrichtungen, in in den Öffnungen verriegelten Zustand nicht über die Ballastelemente nach unten herausstehen. Gerade wenn von einem Ballaststapel mit mehreren Ballastelementen nur einige abgehoben werden sollen oder eine Anzahl von Ballastelementen auf einem bereits vorhandenen Ballaststapel abgelegt werden sollen, würde ein nach unten vorstehendes Gegenstück behindern. Auf einfache Weise läßt sich dies mit nach unten offenen Ausnehmungen an den Öffnungen realisieren.

[0022] Es können je Ballastelement mehrere durchgehende Öffnungen vorgesehen sein, durch die zum Heben des Ballastelementes eine entsprechende Anzahl von Montagevorrichtungen hindurch gesteckt wird. Besonders vorteilhaft ist es, wenn eine Öffnung des Ballastelementes in dessen Schwerpunkt, in der Regel also zentral, angeordnet ist, so daß nur eine einzelne Montagevorrichtung verwendet werden muß.

[0023] Um die einzelnen Ballastelemente eines Ballaststapels gegen Verrutschen zu sichern, können diese bei einer vorteilhaften Ausführungsform des Kranballastierungssystems über Nuten/Keile, Ansätze und/oder Ausnehmungen verfügen, die in entsprechende Gegenstücke eines weiteren Ballastelementes zur lateralen Fixierung eingreifen können. So können z. B. auf der Oberfläche des Ballastelementes Nuten vorgesehen sein, in die Keile an der Unterseite eines anderen Ballastelementes eingreifen können. Eine ähnliche laterale Fixierung läßt sich z. B. auch mit gegenstückigen Ansätzen erreichen.

[0024] Besonders einfach herzustellen und in den Öffnungen leicht drehbar ist eine zylinderförmige Montagevorrichtung oder eine rohrförmige Ausgestaltung, die z. B. auch zur Aufnahme eines Zentrierelementes dienen kann.

[0025] Im folgenden wird die Erfindung anhand der beiliegenden Figuren im Detail erläutert. Dabei zeigt:

Figur 1: die Schnittansicht einer Montagevorrichtung eines erfindungsgemäßen Ballastierungssystems im Einsatz,

Figur 2: die Montagevorrichtung eines erfindungsgemäßen Ballastierungssystems in seitlicher Draufsicht.

Figur 3: eine Ballastplatte eines erfindungsgemäßen Ballastierungssystems in Seitenansicht,

Figur 4: die Draufsicht auf diese Ballastplatte,

Figur 5: ein erfindungsgemäßes Ballastierungssystem im Betrieb,

Figur 6: das erfindungsgemäße Ballastierungssystem der Figur 5 in der dort angegebenen Blickrichtung VI,

Figur 7: eine Ballastplatte einer anderen Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Ballastierungssystems in Draufsicht, und

Figur 8: eine Montagevorrichtung zu dieser Ausführungsform des erfindungsgemäßen Ballastierungssystems.

[0026] Zunächst wird die Montagevorrichtung anhand der Figuren 2 und 1 erläutert. Sie umfaßt ein langgestrecktes rohrförmiges Element 11 mit zwei radialen Bohrungen, in die ein Querbolzen 7 eingepreßt ist. An diesem Querbolzen 7 hängt ein nach unten spitz zulaufendes Zentrierelement 37 in einem Langloch 39, das sich nach oben bis in das rohrförmige Element 11 erstreckt und den Querbolzen 7 umfaßt. Das Zentrierelement 37 kann über die gesamte Länge des Langloches 39 in axialer Richtung des langgestreckten Elementes 11 verschoben werden. Am oberen Ende des langgestreckten Elementes 11 befindet sich eine Öse 9, in die z. B. ein Kranhaken eingehängt werden kann. Über das langgestreckte Element 11 ist ein weiteres Rohr 13 gestülpt, das über einen Ansatz 15 verfügt. An dem Rohr 13 ist ein klappbarer Hebel 35 befestigt. Das Rohr 13 ist an dem langgestreckten Rohr 11 mit Hilfe eines Bolzens 17 festlegbar, der durch Öffnungen hindurch gesteckt werden kann, die in der Ansicht der Figur 2 durch das Rohr 13 verdeckt und insofern nicht sichtbar sind. Auf diese Weise läßt sich der Abstand des Anschlages 15 von dem Querbolzen 7 in verschiedenen Höhen einstellen. Der Bolzen 17 kann wie dargestellt in an sich bekannter Weise mit einem Stift 18 gesichert werden, der z. B. mit Hilfe einer Schnur 20 gehalten werden kann.

[0027] Eine Ballastplatte 3 eines erfindungsgemäßen Ballastierungssystems ist in Figur 3 in Seitenansicht und in Figur 4 in Draufsicht gezeigt. Insbesondere erkennt man die durchgehende Öffnung 21 mit seitlichen Schlitten 23. Die Öffnung 21 ist damit derart geformt, daß das Rohr 11 mit den Querbolzen 7 der Montagevorrichtung 1 durchgesteckt werden kann. In der in Figur 4 nicht sichtbaren Unterseite der Ballastplatte 3 befindet

sich eine Ausnehmung 5, die in ihren Ausmaßen und ihrer Ausrichtung derart ausgestaltet ist, daß sich in ihr der Querbolzen 7 der Montagevorrichtung 11 um 90° in eine Verriegelungsstellung drehen kann.

[0028] An den Ecken der Ballastplatte 3 befinden sich bei dieser Ausführungsform auf der Oberseite nach oben weisende Ansätze 29. An der Unterseite des Ballastelementes befinden sich entsprechende Ausnehmungen 30, die in ihren Ausmaßen den Ansätzen 29 auf der Oberseite entsprechen. Auf diese Weise können mehrere gleichartige Ballastelemente 3 aufeinander gestapelt werden und sind gegen seitliches Verrutschen gesichert. Entsprechende laterale Fixierungseinrichtungen können auch durch ineinander greifende Keile und Nuten o.ä. gebildet werden.

[0029] Bei dieser Ausführungsform weisen die erfindungsgemäßen Ballastplatten 3 zusätzliche Anhängepoller 27 auf, die zum Heben eines Ballastelementes 3 eingesetzt werden können, wenn eine Montagevorrichtung 1 nicht zur Hand ist.

[0030] Auf der Oberfläche der Ballastelemente 3 sind Markierungen 31, 33 vorgesehen, die anzeigen, in welche Richtung ein durch die Öffnung 21 hindurch gestecktes Montageelement 1 zur Verriegelung bzw. Entriegelung gedreht werden muß. Markierung 31 zeigt dazu z. B. ein geschlossenes Schloß, während Kennzeichnung 33 ein geöffnetes Schloß zeigt. Die Markierungen können z. B. als Erhebung in der Ballastplatte vorgesehen sein. An der Montagevorrichtung 1 kann zur Ausrichtung an den Markierungen eine entsprechende Gegenmarkierung angebracht sein. Besonders einfach ist es, wenn die Montagevorrichtung 1 derart ausgestaltet ist, daß im verriegelten Zustand der abklappbare Hebel 35 in Richtung der Markierung 31 und im entriegelten Zustand in Richtung der Markierung 33 zeigt.

[0031] Figur 1 zeigt eine Montagevorrichtung 1 in einem Zustand, in dem sie durch drei Ballastplatten 3 hindurch gesteckt ist und mit der unteren dieser drei Ballastplatten verriegelt ist. Die Blickrichtung des Schnittes durch die Ballastplatten 3 ist in Figur 4 mit I bezeichnet.

[0032] Figuren 5 und 6 zeigen ein erfindungsgemäßes Ballastierungssystem im Einsatz bei einem Kran mit zwei Ballaststapeln. In der Seitenansicht der Figur 5 ist erkennbar, wie die Montagevorrichtung 1 in den Ballaststapel eingesteckt ist. In der Hinteransicht der Figur 6, die in Figur 5 mit VI bezeichnet ist, erkennt man in dem linken Ballaststapel die Montagevorrichtung 1. Der rechte Ballaststapel ist fertig montiert. Die Ballastplatten liegen dabei auf der Grundplatte 19 auf.

[0033] Das beschriebene erfindungsgemäße Ballastierungssystem wird wie folgt eingesetzt.

[0034] Zunächst wird entschieden, wie viele Ballastplatten gleichzeitig mit der Montagevorrichtung 1 angehoben werden sollen. Der Abstand zwischen dem Querbolzen 7 und dem Ansatz 15 der Montagevorrichtung 1 wird entsprechend eingestellt und mit dem Bolzen 17 fixiert. Zum Beispiel mit einem Kran wird an der Öse 9 der Montagevorrichtung 1 angegriffen und die Monta-

gevorrichtung mit der Zentrierspritze 37 voran durch die zentrale Öffnung 21 der Ballastelemente auf einem Stapel eingeführt, bis der Ansatz 15 auf der Oberfläche des obersten Ballastelementes zu liegen kommt. Dabei wird der Querbolzen 7 durch die seitlichen Schlitze 23 der Öffnungen 21 geführt. Der Hebel 35 wird nach unten abgeklappt und eine Drehung der Montagevorrichtung um die Längsachse bewirkt. Dazu wird der Hebel 35 z. B. von einer Stellung, in der er in Richtung der Markierung 33 auf der obersten Ballastplatte 3 zeigt, in eine Stellung gebracht, in der er in Richtung der Markierung 31 auf der obersten Ballastplatte 3 zeigt. Durch diese Drehung um die vertikale Achse bewegt sich der Querbolzen 7 in der Ausnehmung 5 in eine Stellung, wie sie im Schnitt in Figur 1 sichtbar ist. Die Montagevorrichtung ist damit in der unteren der drei gezeigten Ballastplatten 3 verriegelt. Mit Hilfe des Kranes kann dann an der Öse 9 die Montagevorrichtung 1 in ihrer Gesamtheit angehoben werden, so daß sich die zwischen dem Querbolzen 7 und dem Ansatz 15 befindlichen Ballastplatten 3 mit heben.

[0035] Die Montagevorrichtung 1 mit den daran befindlichen angehobenen Ballastelementen 3 wird jetzt über den Ballaststapel am Kran geführt, auf den diese Ballastelemente abgesetzt werden sollen. Mit Hilfe des Zentrierelementes 37 ist es auf einfache Art und Weise möglich, die aufzulegenden Ballastelemente bezüglich der bereits im Stapel befindlichen Ballastelemente zu zentrieren und abzusenken. Es muß nur noch die Winkelausrichtung der aufzulegenden Ballastelemente bezüglich der bereits im Stapel befindlichen Ballastelemente eingestellt werden, bevor die oberen Ballastelemente 3 endgültig abgelegt werden. Mit Hilfe des abklappbaren Hebels wird jetzt die Montagevorrichtung 1 wiederum um 90° um ihre vertikale Achse zurückgedreht, so daß der abklappbare Hebel 35 in Richtung der Markierung 33 zeigt.

[0036] Damit befindet sich der Querbolzen 7 wieder fluchtend unter den Einführschlitzen 23 der Öffnung 21, so daß die Montagevorrichtung 1 aus den Öffnungen 21 der Ballastplatten 3 hochgezogen werden kann. Eine sichere und ungefährliche Platzierung der weiteren Ballastplatten ist damit abgeschlossen.

[0037] Bei der Demontage des Krans wird analog verfahren, um die Ballastelemente 3 von dem Ballaststapel am Kran wieder abzunehmen und z. B. auf einem Transportfahrzeug abzulegen.

[0038] Figuren 7 und 8 zeigen eine andere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Ballastierungssystems. Die Ballastplatte 53 weist hier eine dreieckige Öffnung 51 auf. Die Montagevorrichtung 50 mit dem langgestreckten Element 11 weist ein entsprechendes fest montiertes Gegenstück 57 auf, dessen Außenkontur ebenfalls etwa dreieckig gewählt ist und solche Ausmaße hat, daß sie in einer Stellung durch die Öffnung 51 der Ballastplatte 53 hindurchgeführt werden kann. In Figur 8 ist nur schematisch ein Ansatz 15 angedeutet, der ähnlich wie bei der bereits beschriebenen ersten

Ausführungsform ausgestaltet sein kann. Die Montagevorrichtung der Figur 8 weist ebenfalls eine Öse 9 zum Anheben auf. Obwohl bei der Ausführungsform der Figur 8 nicht dargestellt, kann auch die Montagevorrichtung dieser Ausführungsform eine Zentriereinrichtung aufweisen, die der Zentriereinrichtung 37 des mit Bezug zu den Figuren 1 bis 4 erläuterten Ballastierungssystems entspricht.

[0039] Eine Ausgestaltung gemäß den Figuren 7 und 8 wird analog zu der mit Bezug zu den Figuren 1 bis 4 erläuterten Ausführungsform eingesetzt. Die Montagevorrichtung 50 wird dabei derart durch die Öffnung 51 der Ballastplatten 53 hindurchgeführt, daß das Gegenstück 57 durch die Öffnung paßt. Nachdem die Montagevorrichtung 50 bis zum Anschlag 15 in den Stapel der Ballastplatten eingeführt ist, wird die Montagevorrichtung 50 um ihre Längsachse um 60° gedreht. Dadurch wird das Gegenstück 57 in einer Ballastplatte 53 verriegelt, so daß diese Ballastplatte und die darüber liegenden Ballastplatten, ebenso wie bereits für die Ausführungsform der Figuren 1 bis 4 beschrieben, angehoben werden können.

25 Patentansprüche

1. Kranballastierungssystem, das folgendes umfaßt:

- zumindest ein Ballastelement (3, 53) mit zumindest einer durchgehenden Öffnung (21, 51), und
- zumindest einer Montagevorrichtung (1, 50) mit einem langgestreckten Element (11) zum Durchstecken durch die zumindest eine Öffnung (21, 51) in dem zumindest einen Ballastelement (3, 53) und einer Hebeeinrichtung (9) zum Anheben der gesamten Montagevorrichtung (1, 50),
- wobei die zumindest eine Öffnung (21, 51) in dem zumindest einen Ballastelement (3, 53) und die Montagevorrichtung (1, 50) Verbindungseinrichtungen (7, 57) zur Verriegelung miteinander aufweisen.

2. Kranballastierungssystem nach Anspruch 1, bei dem die Montagevorrichtung (1) eine sich in Richtung des langgestreckten Elementes (11) erstreckende, vorzugsweise nach unten spitz zulaufende Zentriereinrichtung (37) zur Zentrierung in der zumindest einen Öffnung (21) des einen Ballastelementes (3) aufweist.

3. Kranballastierungssystem nach Anspruch 2, bei dem die Zentriereinrichtung (37) in Richtung des langgestreckten Elementes (11) verschieblich gelagert ist.

4. Kranballastierungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem die Öffnung (21, 51) in dem zumindest einen Ballastelement (3, 53) nicht kreisrund ist und die Montagevorrichtung (1, 50) ein Gegenstück (7, 57) zu der Öffnung (21, 51) aufweist, wobei das Gegenstück (7, 57) das langgestreckte Element (11) der Montagevorrichtung (1, 50) seitlich überragt und eine Außenkontur aufweist, die in einer ersten Stellung durch die nicht-kreisrunde Öffnung (21, 51) passt und in einer zweiten Stellung, die durch Verdrehen des langgestreckten Elementes (11) aus der ersten Stellung um seine Längsachse erhalten werden kann, nicht durch die Öffnung (21, 51) passt, so dass die Montagevorrichtung (1, 50) in der Öffnung (21, 51) des Ballastelementes (3, 53) durch Verdrehen des langgestreckten Elementes (11) der Montagevorrichtung (1, 50) verriegelbar ist. 5
5. Kranballastierungssystem nach Anspruch 4, bei dem die Montagevorrichtung als Gegenstück zur Öffnung (21) zumindest einen Querbolzen (7) aufweist, der sich von dem langgestreckten Element (11) seitlich nach außen erstreckt, und die zumindest eine Öffnung (21) des zumindest einen Ballastelementes (11) mit einem Einführschlitz (23) zum Durchführen des Querbolzens (7) ausgestaltet ist, so daß die Montagevorrichtung (1) mit dem zumindest einen Querbolzen (7) in der Öffnung (21) des Ballastelementes (3) durch Verdrehen des langgestreckten Elementes (11) der Montagevorrichtung (1) um dessen Längsachse verriegelbar ist. 10 20 25 30
6. Kranballastierungssystem nach Anspruch 5, insofern er direkt oder indirekt von Anspruch 2 abhängig ist, bei dem der Querbolzen (7) der Montagevorrichtung (1) durchgehend ist und die Zentriereinrichtung (37) an dem Querbolzen (7) eingehängt ist. 35
7. Kranballastierungssystem nach Anspruch 6, bei dem die Zentriereinrichtung (37) ein Langloch (39) aufweist, das sich axial in einer Richtung erstreckt, die der Richtung des langgestreckten Elementes (11) entspricht. 40 45
8. Kranballastierungssystem nach Anspruch 4, bei dem die Öffnung (51) in dem zumindest einen Ballastelement (53) dreieckig ist. 50
9. Kranballastierungssystem nach einem der Ansprüche 4 bis 8, bei dem das zumindest eine Ballastelement (11) Kennzeichnungen (31, 33) an der Oberfläche zur Angabe der Verriegelungsstellung der Montagevorrichtung (1) in dem Ballastelement (3) aufweist. 55
10. Kranballastierungssystem nach einem der Ansprüche 4 bis 9, bei dem die Montagevorrichtung (1) eine Dreheinrichtung (35) zur Verdrehung um ihre Längsachse aufweist.
11. Kranballastierungssystem nach Anspruch 10, bei dem die Dreheinrichtung einen ausklappbaren Hebel (35) umfaßt.
12. Kranballastierungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 11, bei dem das langgestreckte Element (11) der Montagevorrichtung (1, 50) eine Länge aufweist, die zumindest der Dicke von zwei Ballastelementen (3, 53) entspricht.
13. Kranballastierungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 12, bei dem das langgestreckte Element (11) einen verschiebbaren und arretierbaren Anschlag (15) umfaßt, der nicht durch die zumindest eine Öffnung (21, 51) des zumindest einen Ballastelementes (3, 53) paßt.
14. Kranballastierungssystem nach Anspruch 13, insofern er direkt oder indirekt von Anspruch 10 abhängig ist, bei dem die Dreheinrichtung (35) zusammen mit dem Anschlag (15) in Längsrichtung der langgestreckten Einrichtung (11) der Montagevorrichtung (1) verschiebbar ist.
15. Kranballastierungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 14, bei dem das zumindest eine Ballastelement (3, 53) plattenförmig ist.
16. Kranballastierungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 15, bei dem die zumindest eine Öffnung (21, 51) in dem zumindest einen Ballastelement (3, 53) eine nach unten offene Ausnehmung (5) aufweist, in die die Verbindungseinrichtung (7, 57) zur Verriegelung der Montagevorrichtung (1, 50) mit der Öffnung (21, 51) derart eingreifen kann, daß sie nicht nach unten über das Ballastelement (3, 53) hinausragt.
17. Kranballastierungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 16, bei dem eine Öffnung (21, 51) zum Durchstecken des langgestreckten Elementes (11) der Montagevorrichtung (1, 50) im Schwerpunkt des Ballastelementes (3, 53) vorgesehen ist.
18. Kranballastierungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 17, bei dem das zumindest eine Ballastelement (3) an seiner Oberseite und Unterseite Nuten und Keile, Ansätze (29) und/oder Ausnehmungen (30) aufweist, in die entsprechende Gegenelemente eines weiteren Ballastelementes (3) zur lateralen Fixierung eingreifen können.
19. Kranballastierungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 18, bei dem das langgestreckte Element (11) der Montagevorrichtung (1, 50) zylinderförmig

ist.

- 20.** Kranballastierungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 19, bei dem das langgestreckte Element (11) der Montagevorrichtung (1, 50) rohrförmig ist. 5
- 21.** Kranballastierungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 20, bei dem die Hebeeinrichtung zum Anheben der Montagevorrichtung (1) eine Öse (9) umfaßt. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

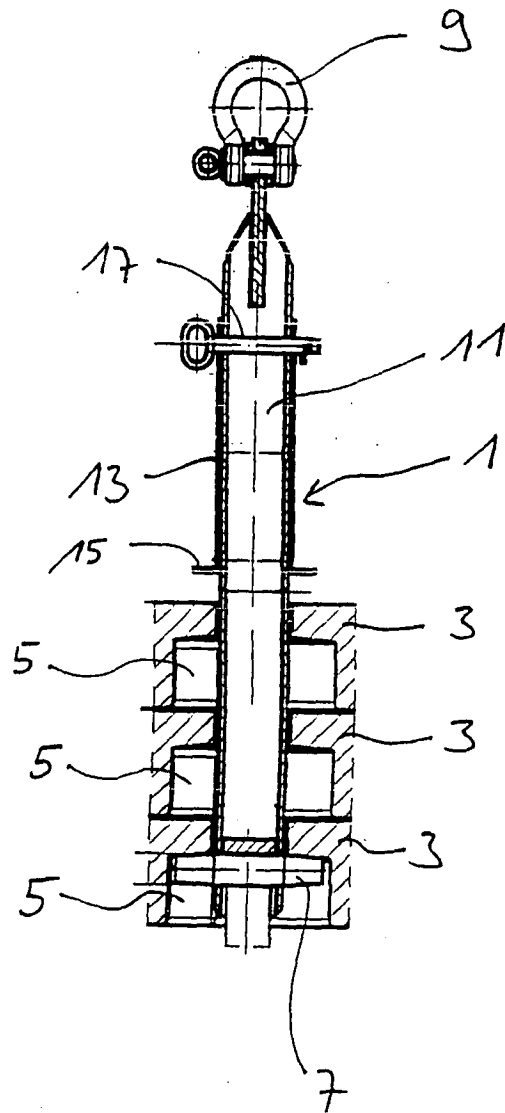


Figure 1

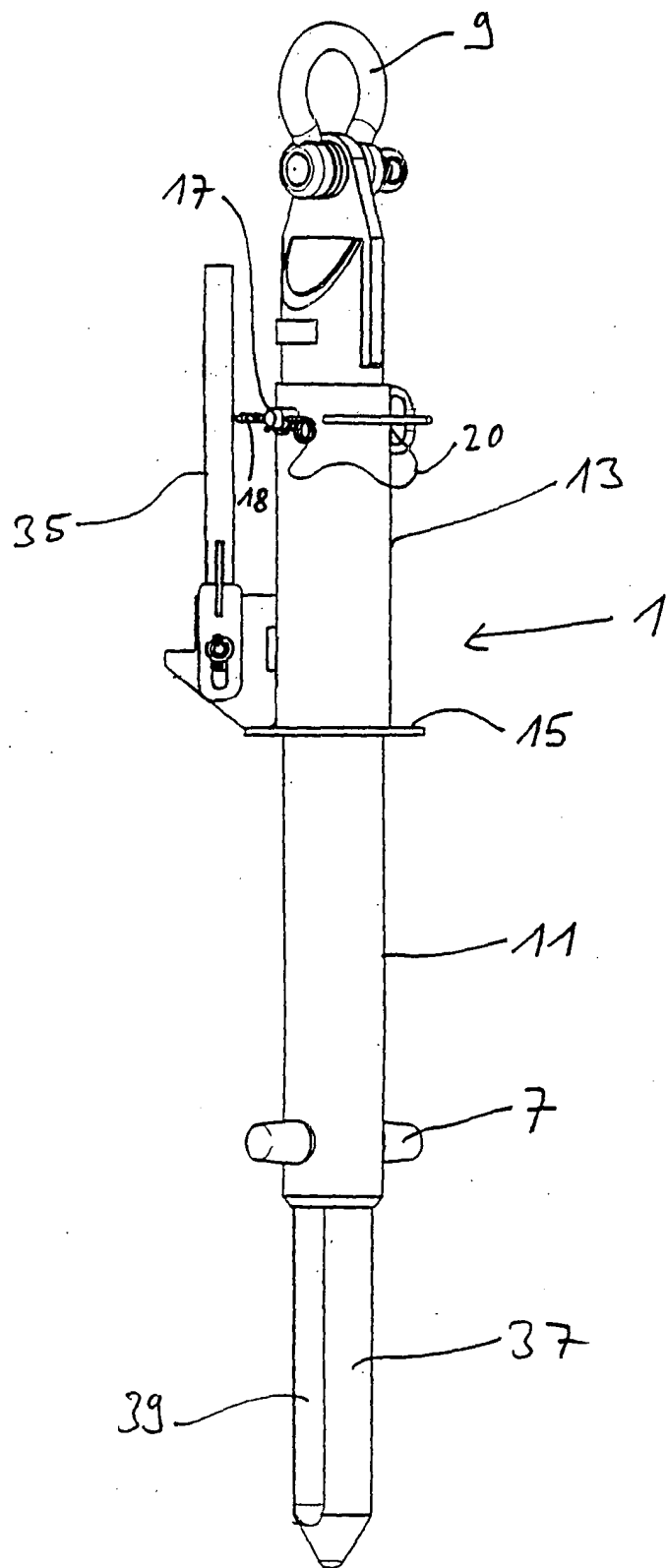
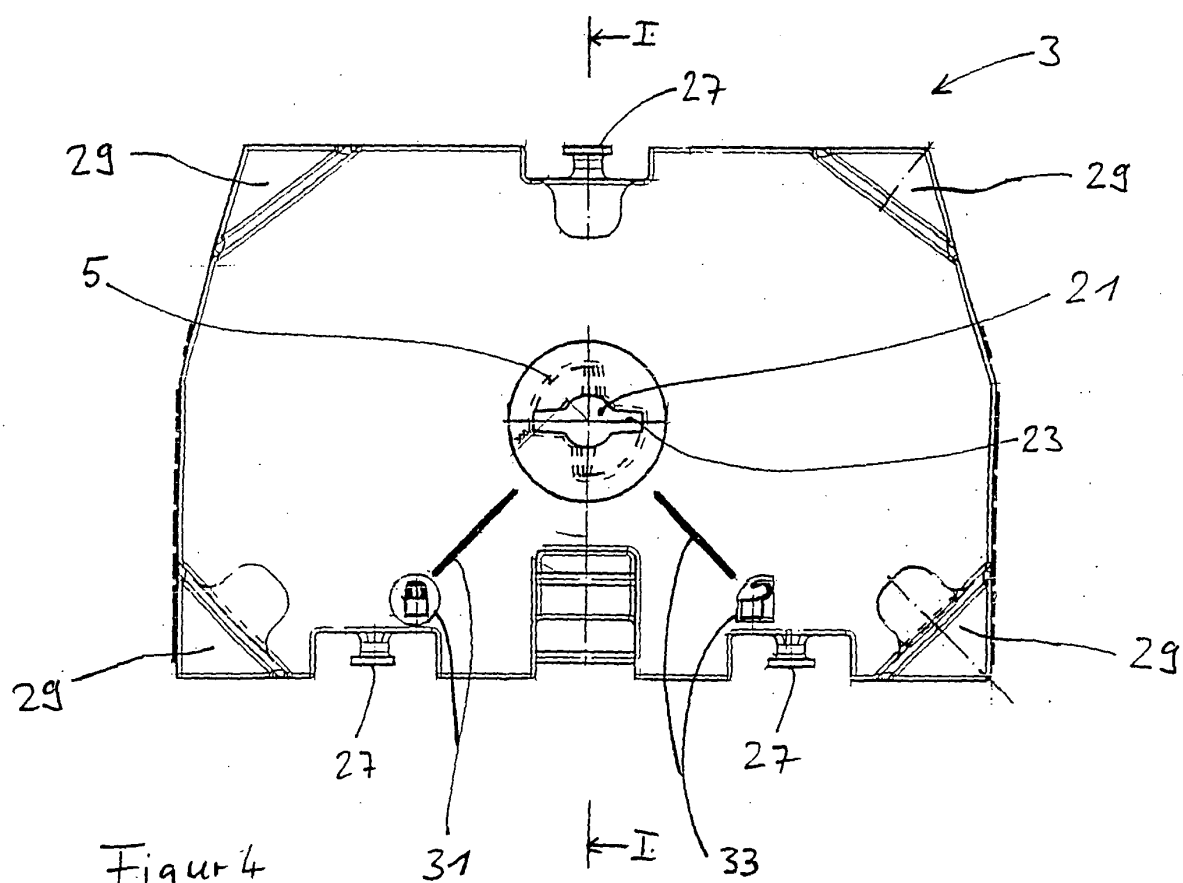
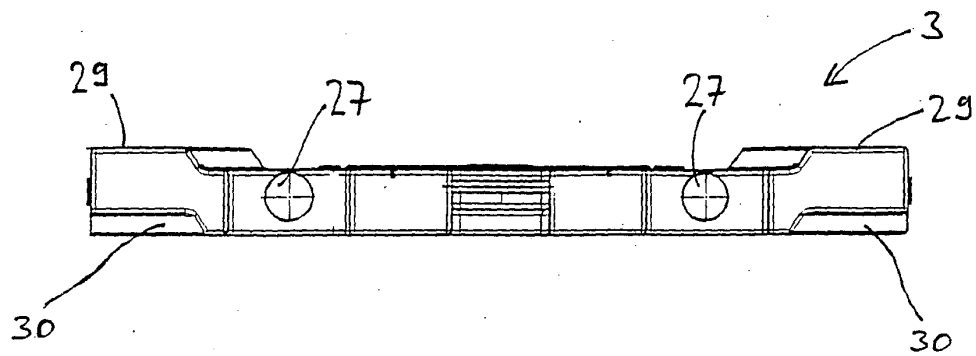


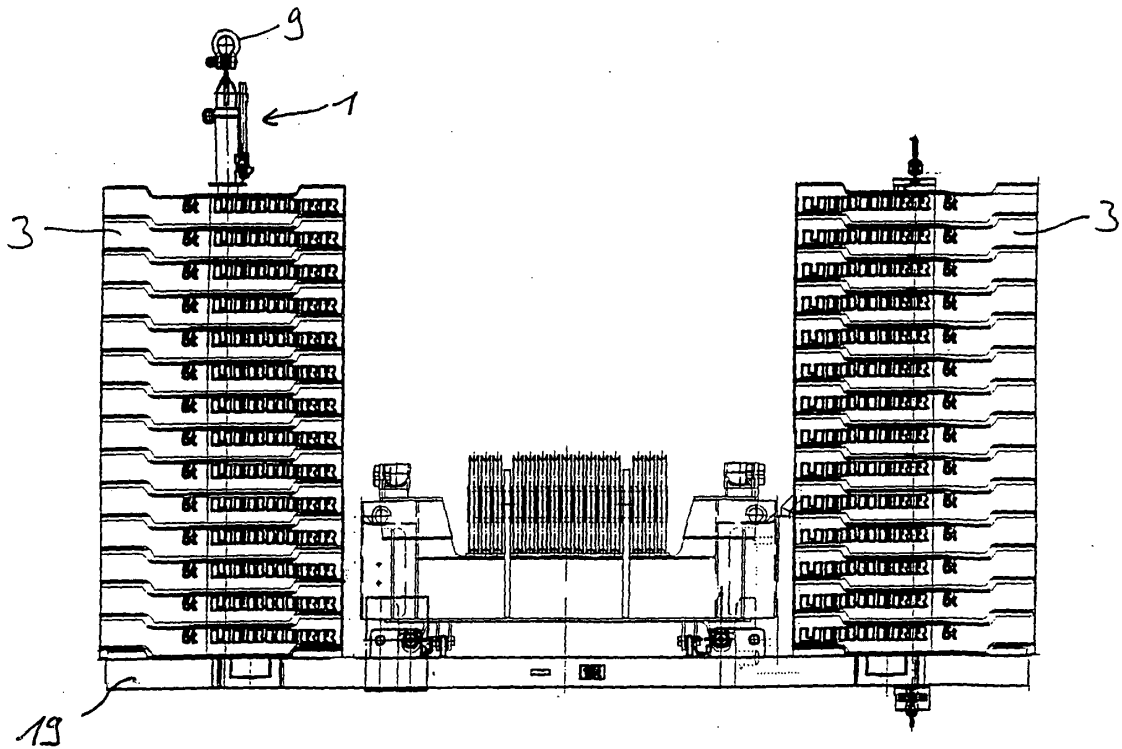
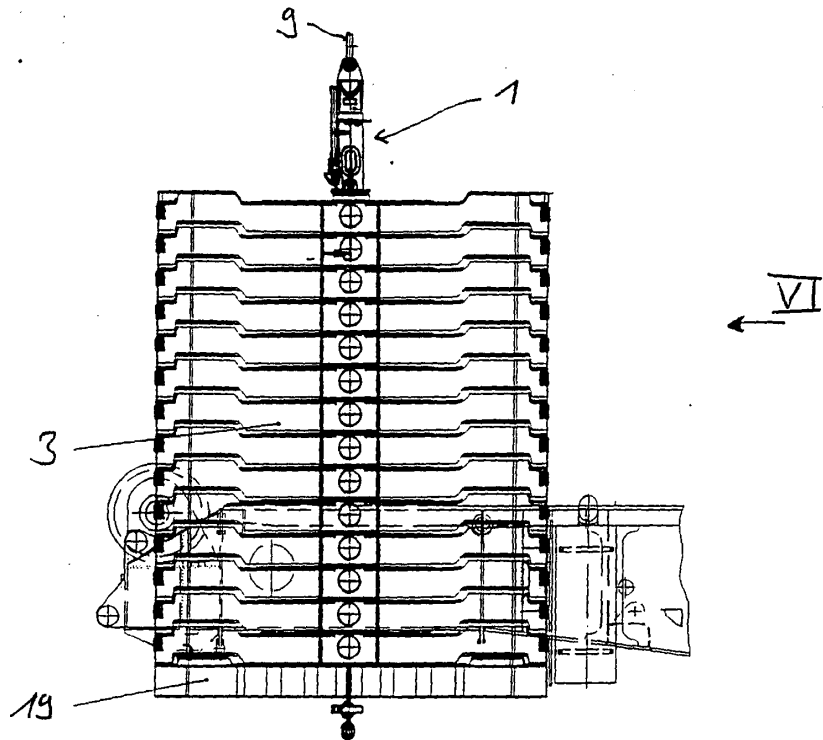
Figure 2

Figur 3



Figur 4

Figur 5



Figur 6

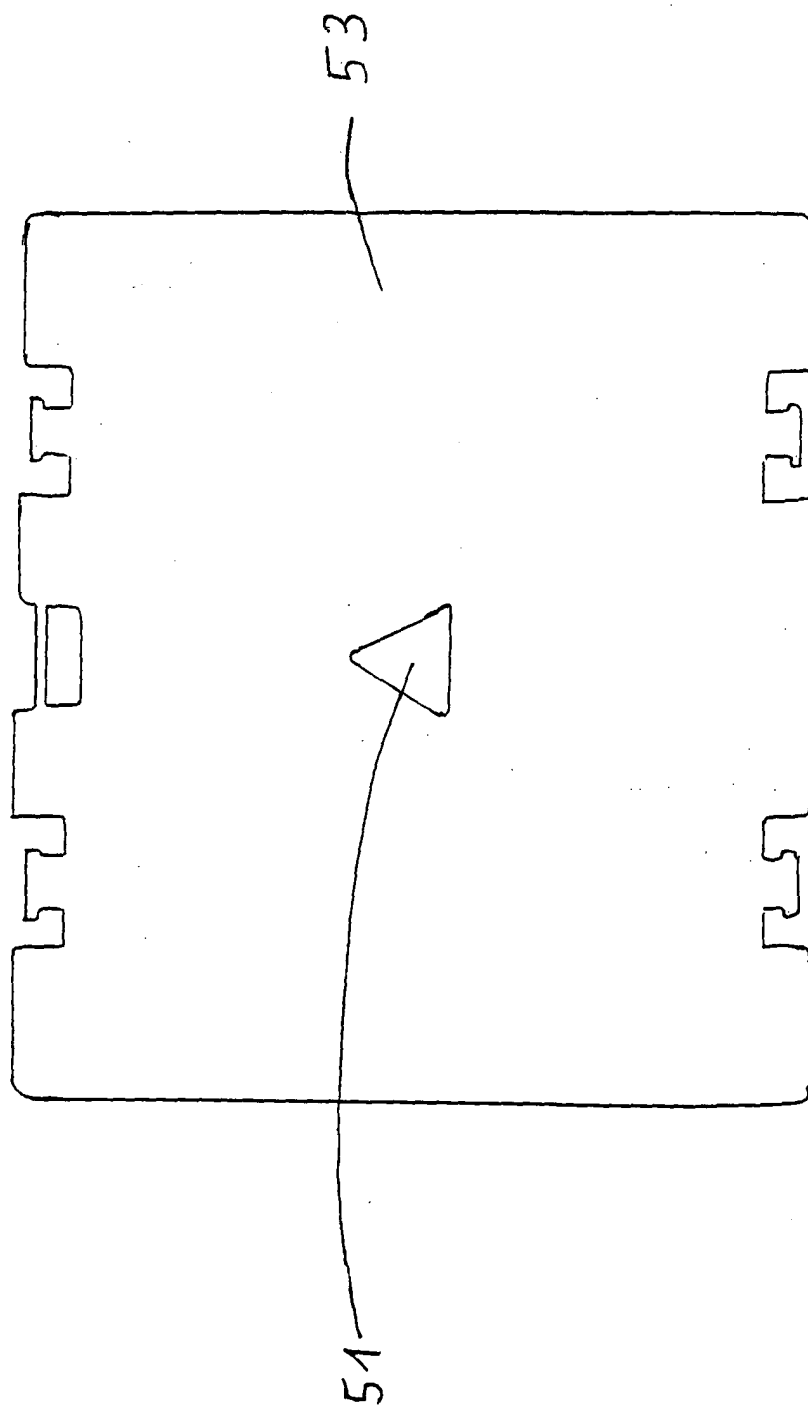


Figure 7

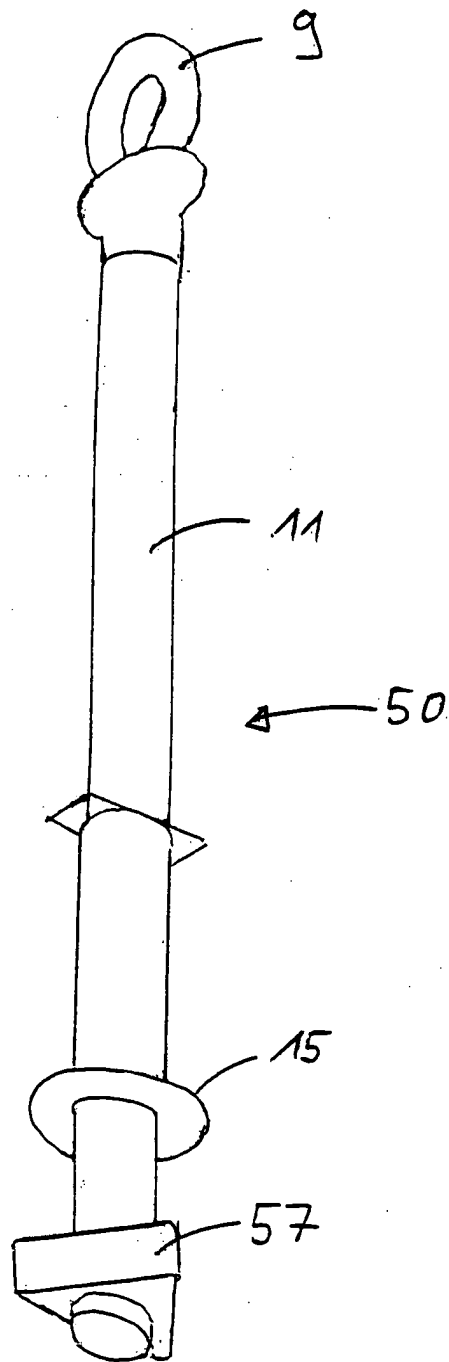


Figure 8