



(11) **EP 1 840 071 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
26.05.2010 Patentblatt 2010/21

(51) Int Cl.:
B66C 5/08 (2006.01) B66C 7/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07004413.6**

(22) Anmeldetag: **03.03.2007**

(54) **Vorgespanntes Auflager**

Pre-stressed bearing

Support précontraint

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

(30) Priorität: **31.03.2006 DE 102006015431**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.10.2007 Patentblatt 2007/40

(73) Patentinhaber: **Noell Crane Systems GmbH
97080 Würzburg (DE)**

(72) Erfinder:
• **Müller, Conrad
97299 Zell am Main (DE)**

• **Hoffmann, Alexander
87209 Veitshöchheim (DE)**
• **Schmitt, Manfred
97688 Bad Kissingen (DE)**

(74) Vertreter: **Lüdtke, Frank
Patentanwalt
Schildhof 13
30853 Langenhagen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 10 239 565 US-A- 4 762 240

EP 1 840 071 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein vorgespanntes Auflager entsprechend dem Oberbegriff des ersten Patentanspruchs.

[0002] Die Erfindung ist überall dort anwendbar, wo Fahrbahnen von schienengebundenen Fahrzeugen, insbesondere Krankatzen, welche während ihres Betriebes auf einer geteilten (gestoßenen) Fahrbahn laufen und diesen Fahrbahnstoß überfahren müssen, vorhanden sind.

[0003] Derartige Fahrbahnen können an Kranen, beispielsweise Portalkranen wie Containerkranen, Brückenkranen oder ähnlichem angeordnet sein. Diese Krane weisen am Kran das Brückenteil mit einer waagerechten Fahrbahn für die Katze auf und einen klappbaren Fahrträger, der um eine Achse in einem Lager drehbar angeordnet ist. Ein Auslegerschloß, welches Kräfte zwischen Fahrträger und Kran aufnimmt, verbindet das Brückenteil mit dem Ausleger. Am Auslegerschloß sind Gleitplatten angeordnet, mit denen der Fahrträger in das Kranteil einfährt.

[0004] Ein derartiges Lager ist beispielsweise in DE 102 39 565 A1 beschrieben, wobei die Fahrbahnen über das Auslegerschloß nicht beschrieben wurde.

[0005] Typischerweise wird der bewegliche Teil der Fahrbahnen, die sich an einem Klappausleger befinden können, in ihrer Betriebsstellung, das heißt in horizontaler Lage, durch eine Art von Auflager vertikal gestützt, das heißt, die vertikalen Kräfte aus dem Gewicht des Auslegers selbst und des darauf laufenden Fahrzeuges, beispielsweise einer Krankatze, soll nicht über den Bolzen des Auslegergelenkes, sondern über die starr gelagerten Gleitplatten von dem festen Teil in den beweglichen Teil der Fahrbahn übertragen werden. Dafür wurde für die Betriebsstellung des Auslegers das oben beschriebene Auslegerschloß geschaffen, welches aus einem oberen Lagerpunkt mit oberer und unterer Gleitplatte und einem unteren Lagerpunkt mit oberer und unterer Gleitplatte besteht. Beim Bau und der Funktion einer derartigen schloßartigen Verbindung sind die Gleitplatten und deren Unterbau üblicherweise annähernd spannungsfrei gelagert, da die Gewichtskraft des Auslegers während des Schwenkens in die Horizontallage und demzufolge auch in horizontaler Lage nicht ausschließlich über den Gelenkbolzen übertragen werden.

[0006] Wird nun die Verbindung zwischen festem und beweglichem Teil der Fahrbahn durch eine veränderliche Last, beispielsweise eine fahrende Krankatze, belastet, verformt sich unvermeidlich zuerst der Gelenkbolzen und dessen Lagerung und der gesamte Unterbau bis zur Fahrbahn, bevor die Gleitplatten auf Druck beansprucht werden. Diese Verformung der im Kraftfluß liegenden Bauteile führt zu einer vertikalen Verschiebung der beiden Schienenenden, was einen vorzeitigen Verschleiß und schlechtes Betriebsverhalten zur Folge hat.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, die elastische Verformung des festen und bewegten Teiles der Fahr-

bahn eines schienengebundenen Fahrzeuges im Bereich des Schienenstoßes zwischen festem und beweglichem Teil zu minimieren, um einen möglichst stoßfreien Übergang des Laufrades vom festen zum beweglichen Teil der Fahrbahn zu erreichen.

[0008] Diese Aufgabe wird durch ein vorgespanntes Auflager nach den Merkmalen des ersten Patentanspruches gelöst.

[0009] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung geben die Unteransprüche wieder.

[0010] Die erfindungsgemäße Lösung sieht vor, daß die Gleitplatten des oberen Lagerpunktes so gelagert sind, daß beim Schwenken des Auslegers in die Betriebsstellung das gesamte Auslegerschloß vertikal vorgespannt wird, was zur Entlastung des Auslegerbolzens führt.

[0011] Dies wird dadurch erreicht, daß mindestens eine der Gleitplatten des oberen Lagerpunktes auf einer elastischen Unterlage befestigt ist. Eine elastische Unterlage kann mittels Feder, d. h. einer Metallfeder, oder einer Feder aus einem elastischen Material erreicht werden. Vorteilhaft kann auch die Ausführung über eine motorisch betätigte Schraubspindel oder eine hydraulische Vorspanneinrichtung sein.

[0012] Das untere Auflager kann in dieser Ausführung grundsätzlich weggelassen werden, wobei als Gegenlager der Auslegerbolzen genutzt wird.

[0013] Es ist möglich, sowohl beide obere Gleitplatten elastisch zu lagern oder aber nur eine von beiden, beispielsweise die obere oder die untere Gleitplatte.

[0014] Im Falle einer Lagerung der unteren Gleitplatte des oberen Lagerpunktes auf einer elastischen Unterlage oder einer mechanischen Feder muß die Gleitplatte mit Übermaß eingebaut werden, so daß die elastische Unterlage beim Einfahren in die Betriebsstellung verformt wird und eine definierte Kraft aufbringen kann. Die Kräfte im unteren Lager, die sich aus der Vorspannung des oberen Lagers ergeben, sind größer als die Kräfte aus der anteiligen Gewichtskraft aus dem Auflager und der darauf befindlichen Katze, so daß sich das untere Lager in Betriebsstellung, d. h. in horizontaler Lage und mit den Vertikallasten aus anteiligem Eigengewicht des beweglichen Teils der Fahrbahn und der Katze nicht öffnen kann. Alle übrigen Gleitplatten, die nicht elastisch gelagert sind, werden starr gelagert.

[0015] Vorteilhafterweise haben mindestens alle oberen Gleitplatten eine konvexe, der Zylinderform folgende Berührungsfläche, mit der sie sich an den unteren Gleitplatten abstützen, wobei der Radius des Zylinders gleich dem Abstand von Mitte Auslegerbolzen bis Berührungsfläche des jeweiligen Gleitplattenpaares ist.

[0016] Vorteilhaft ist auch, die unteren Gleitplatten mit einer konvexen, der Zylinderform folgenden Berührungsfläche auszustatten, so daß sich bei der Berührung von oberer und unterer Gleitplatte ein Flächenkontakt ergibt. Die Gleitplatten sollten vorteilhafterweise aus einem verschleißfesten Werkstoff gefertigt und, sofern das die Auswahl des Werkstoffes erfordert, geschmiert werden. Da-

zu sollten vorteilhafterweise Einrichtungen zum Einbringen von Schmiermittel in oder an den Gleitplatten vorhanden sein.

[0017] Die erfinderische Lösung hat den Vorteil, daß ein stufenloser oder stoßfreier Übergang zwischen den Fahrbahnen vorhanden ist, was einen geräuscharmen Lauf von Rädern und einen geringeren Verschleiß zur Folge hat.

[0018] Im Folgenden soll die Erfindung an einem Ausführungsbeispiel und 6 Figuren näher erläutert werden. Die Figuren zeigen:

- Figur 1: Kran mit Ausleger
- Figur 2: Einzelheit Z bei geschlossenem Ausleger
- Figur 3: Einzelheit Z bei geöffnetem Ausleger
- Figur 4: Oberer Teil des Auslegerschlosses
- Figur 5: Unterer Teil des Auslegerschlosses
- Figur 6: Kranbahnträger mit Kran und Auslegerteil auf Zulagen.

[0019] Die *Figur 1* zeigt einen Containerkran 1 mit seinem landseitigen Teil, an dem ein Ausleger 2 angeordnet ist, an dem sich die Katze 6 befindet, die auf Fahrbahnen 8 auf dem Ausleger und dem oberen Teil des Kranes 1 verfährt. Zwischen Ausleger 2 und Kran 1 ist das Auslegerschloß angeordnet, welches als Einzelheit Z dargestellt ist.

[0020] Die Einzelheit Z ist sowohl bei geschlossenem Ausleger 2 als auch bei geöffnetem Ausleger 2 in den *Figuren 2 und 3* dargestellt. Zwischen Ausleger 2 und Kran 1 ist das Auslegergelenk mit Bolzen 3 angeordnet. Am Ausleger 2 sind die obere Gleitplatte 12 im oberen Lagerpunkt und die untere Gleitplatte 16 im unteren Lagerpunkt befestigt, am Kran 1 die untere Gleitplatte 13 im oberen Lagerpunkt und die obere Gleitplatte 17 im unteren Lagerpunkt. Die Befestigungen der Gleitplatten 12, 13, 16, 17 sind in den *Figuren 4 und 5* genauer gezeigt.

[0021] Die *Figur 4* zeigt den oberen Teil des Auslegerschlosses, bei dem zwischen der Auflage und der unteren Gleitplatte 13 ein Federelement 14 angeordnet ist. Bei dem gezeigten Federelement 14 handelt es sich um eine zusammendrückbare stahlarmierte Gummiplatte. Beide Gleitplatten 12, 13 sind durch Schubknaggen 11, 4 und Schrauben 7 in ihren Lagern befestigt. Die obere Gleitplatte 12 im oberen Lagerpunkt weist keine Federung auf.

[0022] Die *Figur 5* zeigt die Gleitplatten 16, 17 des unteren Teiles des Auslegerschlosses, die mit den Schubknaggen 15, 5 und Schrauben 7 befestigt sind. Auf den *Figuren 4 und 5* sind Rißmarken 9 für die Gleitplatten 12, 13, 16, 17 eingezeichnet.

[0023] Die *Figur 6* zeigt einen Kranbahnträger, bestehend aus dem festen Fahrbahnenteil 19 und dem Ausleger 18, beide auf Zulagen gelagert, wobei zwischen beiden das Auslegerschloß angeordnet ist. Anhand der *Figur 6* soll das Herstellen einer vorgespannten Auslegerschlosses verbal beschrieben werden, wobei das Beispiel sich

auf die Verwendung von elastischen Gliedern als Spannelementen beschränkt. Die Montage mit hydraulischen Stellgliedern oder Schraubspindel erfolgt sinngemäß.

[0024] Üblicherweise werden fester und beweglicher Teil der Fahrbahn 18, 19 auf Zulagen (*Fig 6*) gelagert. Dabei werden die Zulagen so angeordnet, daß die Stützung auf den Zulagen der Stützung im eingebauten Zustand der Fahrbahn entspricht.

[0025] Der feste Teil der Fahrbahn wird als Brückenträger 19, der bewegliche Teil als Ausleger 18 bezeichnet.

[0026] Da noch keine Verbindung zwischen Ausleger 18 und Brückenträger 19 besteht, muß der Ausleger 18 im Bereich des Auslegergelenkes zusätzlich gelagert werden (gestrichelt dargestellte Zulage 20).

[0027] Nachdem Ausleger 18 und Brückenträger 19 ausgerichtet sind (Flucht, Höhenlage), wird die Bohrung des Gelenkbolzens angerissen.

[0028] Danach wird der untere Lagerpunkt zusammengebaut. Dabei ist darauf zu achten, daß die Zylinderfläche der Gleitplatten in der Höhe exakt nach dem Radius zur Lagerbohrung und im Aufriß die Mittelachse des Zylinders im rechten Winkel zur Längsachse der Fahrbahn ausgerichtet und mit den Schubknaggen fixiert ist. Für die Ausrichtung werden zweckmäßigerweise übliche Futterbleche und eine bekannte Bettung in einer Epoxid-Vergußmasse verwendet.

[0029] Nun werden im oberen Lagerpunkt anstelle der Gleitplatten hydraulische Pressen oder Keile oder andere für das Einbringen der Vorspannkraft geeignete Werkzeuge installiert und Ausleger und Brückenträger gegeneinander verspannt. Die hierfür erforderliche Vorspannkraft bestimmt sich aus der größten im Betrieb auftretenden Vertikalkraft zuzüglich eines Sicherheitszuschlages, um ein Klaffen der Fuge zwischen den Gleitplatten im unteren Lager während des Betriebes zuverlässig zu vermeiden.

[0030] Nachdem Ausleger 18 und Brückenträger 19 verspannt sind, wird die Zulage 20 entfernt, die zu stoßenden Enden der beiden Schienen genau ausgerichtet bzw. angepaßt (einschleifen oder mechanisch bearbeitete Unterlage) und die Bohrung für den Gelenkbolzen 3 mit üblichen Mitteln und Verfahren ausgespindelt oder ausgebohrt.

[0031] Nun wird die Zulage 20 wieder aktiviert, die Verspannung beider Teile der Fahrbahn aufgehoben und die Gleitplatten im oberen Lagerpunkt montiert. Hierzu werden zuerst die Gleitplatten eingelegt, mit Futterblechen in der Höhe grob ausgerichtet, im Aufriß genau ausgerichtet und die Schubknaggen eingebaut. Danach werden die Gleitplatten entfernt, die Epoxidharz-Bettung der unteren Gleitplatte eingebracht und darauf die Höhe der unteren Gleitplatte mittels Futterblechen so eingestellt daß die zylinderförmige Fläche exakt im Radius zur Drehachse des Gelenks liegt.

[0032] Nun wird die obere Gleitplatte auf die untere aufgelegt, mit Futterblechen nach oben aufgefüttert und die Epoxidharz-Bettung für die obere Gleitplatte einge-

bracht.

[0033] Danach werden Brückenträger 19 und Ausleger 18 getrennt, unter die untere Gleitplatte im oberen Lager ein elastisches Spannelement, z. B. eine Gummiplatte, ein Hochbaulager oder ähnliches eingebracht und die Gleitplatte in der Höhe mit Futterblechen auf ein bestimmtes Übermaß eingestellt.

[0034] Dieses Übermaß bestimmt sich aus dem Federverhalten des Spannelementes und wird so eingestellt, daß mit dem Ausleger 18 in Betriebsstellung im Auslegerschloß die erforderliche Vorspannkraft erzeugt wird.

Liste der verwendeten Bezugszeichen

[0035]

- | | |
|----|--|
| 1 | Kran |
| 2 | Ausleger |
| 3 | Auslegergelenk mit Bolzen |
| 4 | Schubknagge(oben) |
| 5 | Schubknagge (unten) |
| 6 | Katze |
| 7 | Schraube |
| 8 | Fahrbahn |
| 9 | Rißmarke |
| 10 | Schubknagge(oben) |
| 11 | Schubknagge (unten) |
| 12 | Obere Gleitplatte im oberen Lagerpunkt |
| 13 | Untere Gleitplatte im oberen Lagerpunkt |
| 14 | Federelement |
| 15 | Schubknagge(oben) |
| 16 | untere Gleitplatte im unteren Lagerpunkt |
| 17 | obere Gleitplatte im unteren Lagerpunkt |
| 18 | Ausleger auf Zulage |
| 19 | Brückenträger auf Zulage |
| 20 | Zusätzliche Zulage |

Patentansprüche

1. Vorgespanntes Auflager umfassend einen um einen Bolzen (3) schwenkbaren Ausleger (2), und mit einem Schloß am Ausleger (2) und Gleitplatten (12, 13, 16, 17) zwischen dem oberen und unteren Lagerpunkt des Schlosses, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest eine der beiden Gleitplatten (12, 13) im oberen Lagerpunkt elastisch gelagert ist, so daß bei Einschwenken des Auslegers (2) in die Betriebsstellung das gesamte Schloß vertikal vorgespannt und der Bolzen (3) entlastet ist.
2. Vorgespanntes Auflager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die obere Gleitplatte (12) elastisch gelagert ist.
3. Vorgespanntes Auflager nach Anspruch 1, **dadurch**

gekennzeichnet, daß die untere Gleitplatte (13) elastisch gelagert ist.

4. Vorgespanntes Auflager nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die elastische Lagerung ein Federelement (14) darstellt.
5. Vorgespanntes Auflager nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die elastische Lagerung eine motorisch betätigbare Schraubspindel oder eine hydraulische Vorspanneinrichtung darstellt.
6. Vorgespanntes Auflager nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** alle oberen Gleitplatten (12, 17) eine konvexe, der Zylinderform folgende Berührungsfläche zur anderen Gleitplatte (13, 16) aufweist.
7. Vorgespanntes Auflager nach Anspruch 6, **gekennzeichnet dadurch, daß** der Radius des Zylinders gleich dem Abstand von der Mitte des Auslegerbolzens (3) bis zur Oberfläche der unteren Gleitplatte (13, 16) entspricht.
8. Vorgespanntes Auflager nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die unteren Gleitlager (13, 16) eine konkave, der Zylinderform folgende Berührungsfläche aufweisen, so daß sich bei der Berührung von oberer und unterer Gleitplatte (12, 13, 16, 17) ein Flächenkontakt ergibt.
9. Vorgespanntes Auflager nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **gekennzeichnet dadurch, daß** die Gleitplatten (12, 13, 16, 17) aus verschleißfestem Werkstoff bestehen und Einrichtungen um Aufbringen von Schmiermittel aufweisen.

Claims

1. A biased bearing incorporating a jib (2) which is pivotal about a bolt (3) and with a lock on said jib (2) and with slide plates (12, 13, 16, 17) between the upper and the lower bearing point of the lock, **characterized in that** at least one of the two slide plates (12, 13) is elastically carried in the upper bearing point so that, when the jib (2) is being pivoted into a position of operation, the entire lock is vertically biased and the bolt (3) unloaded.
2. The biased bearing as set forth in claim 1, **characterized in that** the upper slide plate (12) is carried elastically.
3. The biased bearing as set forth in claim 1, **characterized in that** the lower slide plate (13) is carried

elastically.

4. The biased bearing as set forth in any one of the claims 1 through 3, **characterized in that** the elastic bearing constitutes a spring element (14).
5. The biased bearing as set forth in any one of the claims 1 through 3, **characterized in that** the elastic bearing constitutes a motor-actuated jack screw or a hydraulic biasing device.
6. The biased bearing as set forth in any one of the claims 1 through 5, **characterized in that** all the upper slide plates (12, 17) comprise a convex contact surface with the other slide plate (13, 16), said contact surface conforming to the cylinder shape.
7. The biased bearing as set forth in claim 6, **characterized in that** the radius of the cylinder is equal to the distance from the center of the jib bolt (3) to the surface of the lower slide plate (13, 16).
8. The biased bearing as set forth in any one of the claims 1 through 7, **characterized in that** the lower slide plates (13, 16) have a concave contact surface conforming to the cylinder shape so that, when the upper and the lower slide plate (12, 13, 16, 17) come into touching contact, a surface contact occurs.

5

10

15

20

25

30

Revendications

1. Appui maintenu en précontrainte, du type comprenant une flèche (2) mobile en pivotement autour d'un boulon (3) et avec une serrure sur la flèche (2) et avec des plaques coulissantes (12, 13, 16, 17) entre le point d'appui supérieur et inférieur de la serrure, **caractérisé en ce que** au moins une des deux plaques coulissantes (12, 13) est en appui élastique sur le point d'appui supérieur de sorte que, lorsque la flèche (2) est pivotée dans la position de fonctionnement, toute la serrure est mise en précontrainte verticale et le boulon (3) est relayé.
2. Appui maintenu en précontrainte selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la plaque coulissante supérieure (12) est en appui élastique.
3. Appui maintenu en précontrainte selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la plaque coulissante inférieure (13) est en appui élastique.
4. Appui maintenu en précontrainte selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'appui élastique constitue un élément formant ressort (14).

35

40

45

50

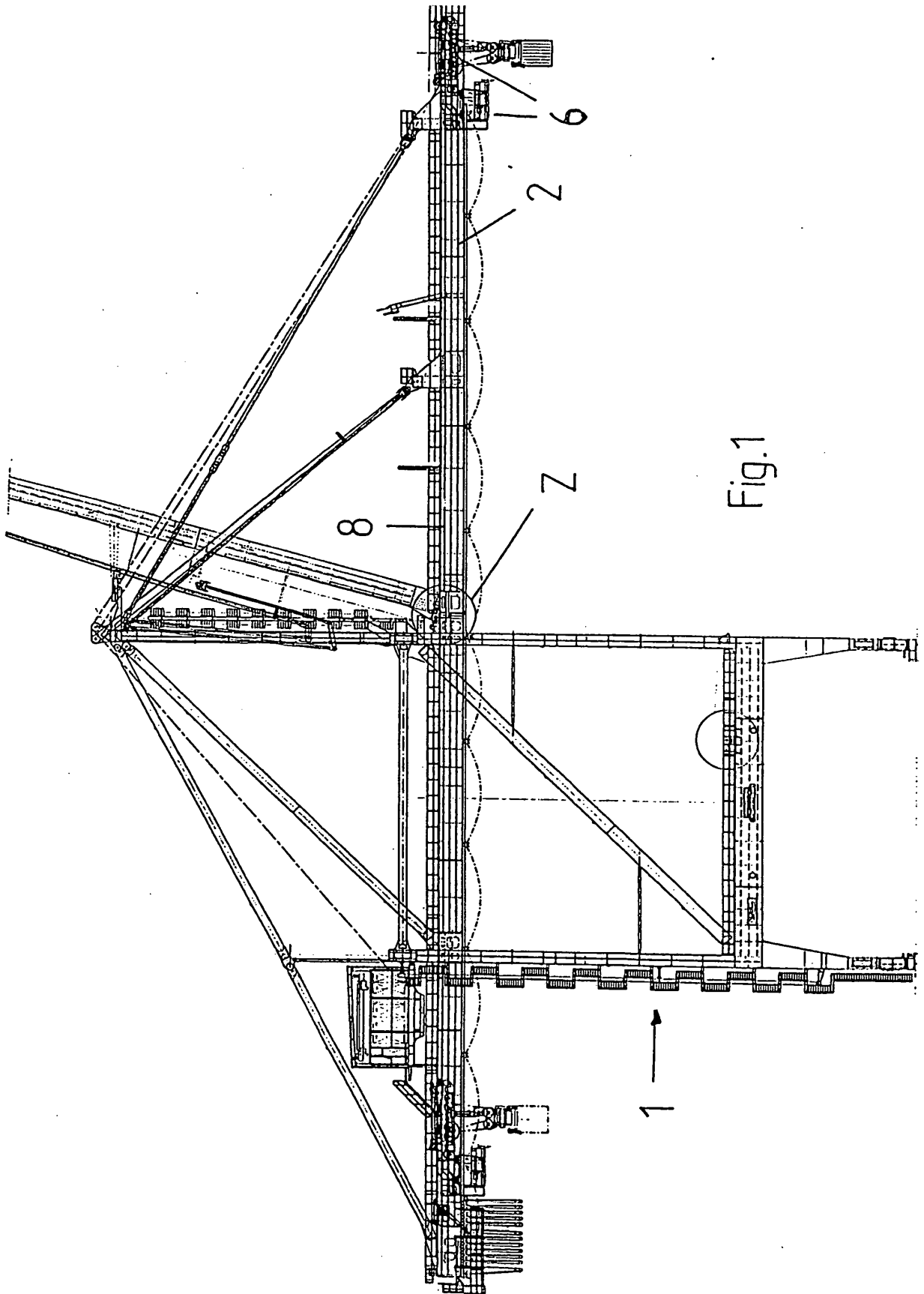
55

5. Appui maintenu en précontrainte selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'appui élastique constitue un arbre fileté actionné par moteur ou un dispositif de précontrainte hydraulique.

6. Appui maintenu en précontrainte selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** toutes les plaques coulissantes supérieures (12, 17) comportent une surface de contact avec l'autre plaque coulissante (13, 16), cette surface de contact étant convexe et épousant la forme cylindrique.

7. Appui maintenu en précontrainte selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le rayon du cylindre est égal à la distance depuis le centre du boulon (3) de la flèche jusqu'à la surface de la plaque coulissante inférieure (13, 16).

8. Appui maintenu en précontrainte selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** les plaques coulissantes (13, 16) ont une surface de contact concave et épousant la forme cylindrique de sorte que, lorsque les plaques coulissantes supérieure et inférieure (12, 13, 16, 17) se touchent, il en résulte un contact surfacique.



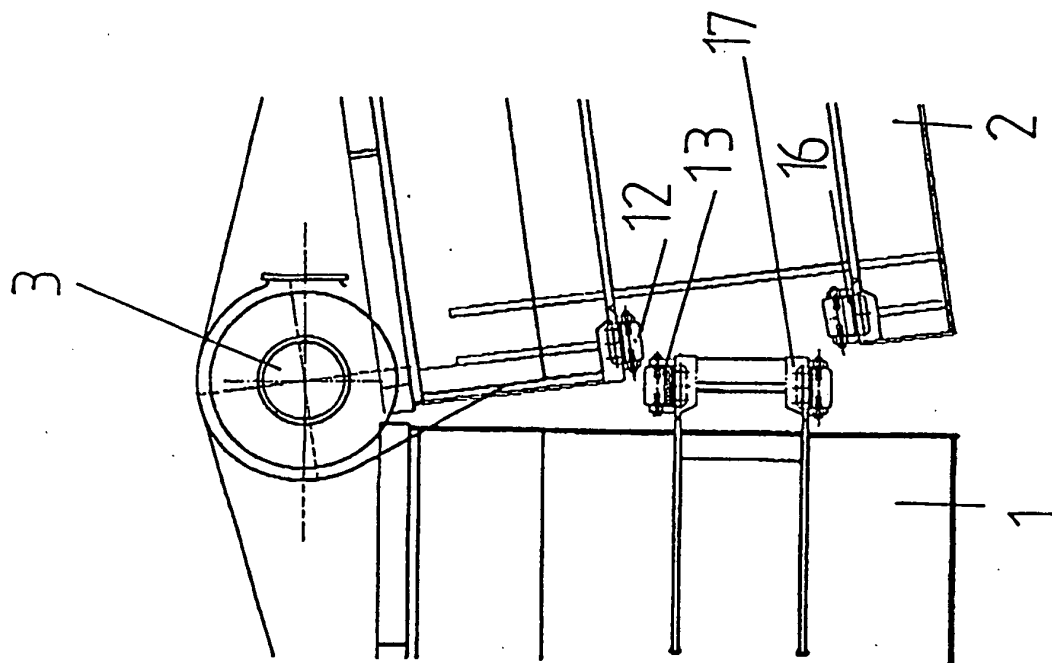


Fig. 3

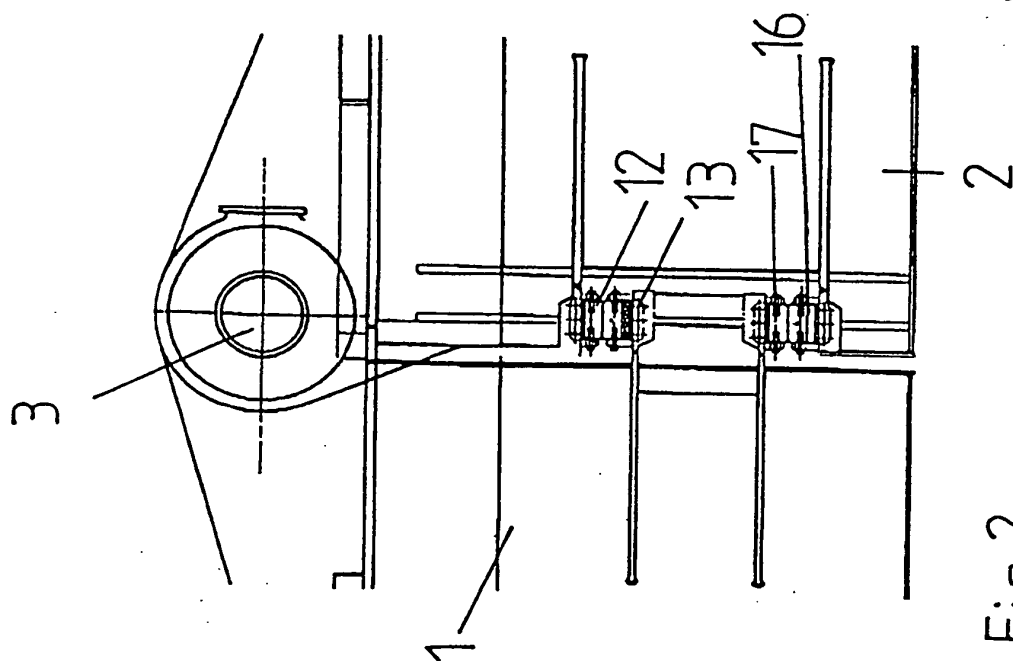


Fig. 2

Fig. 4

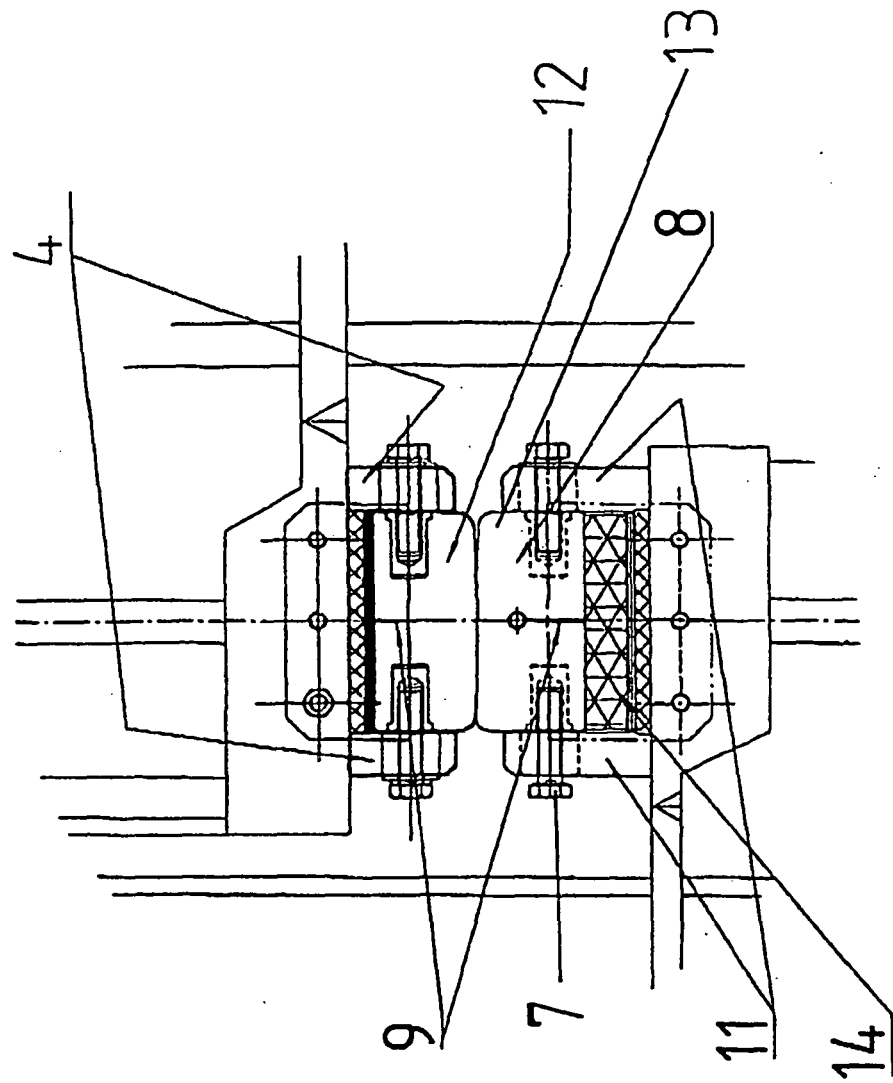
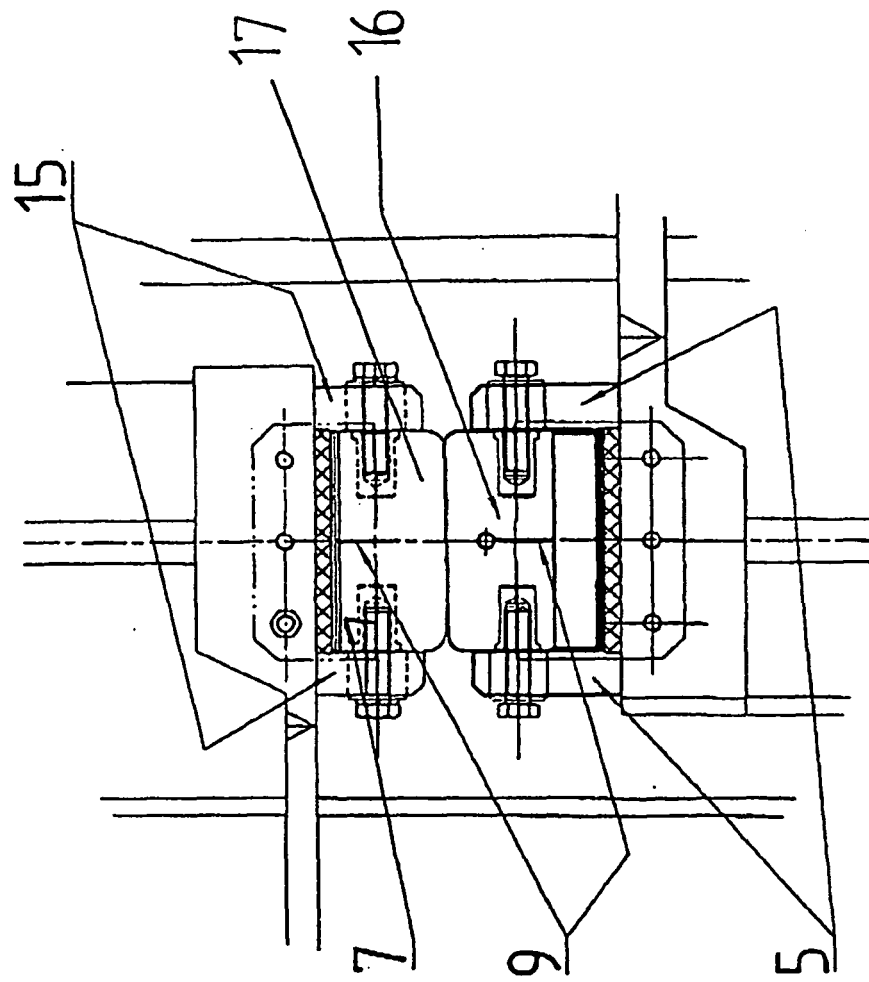


Fig. 5



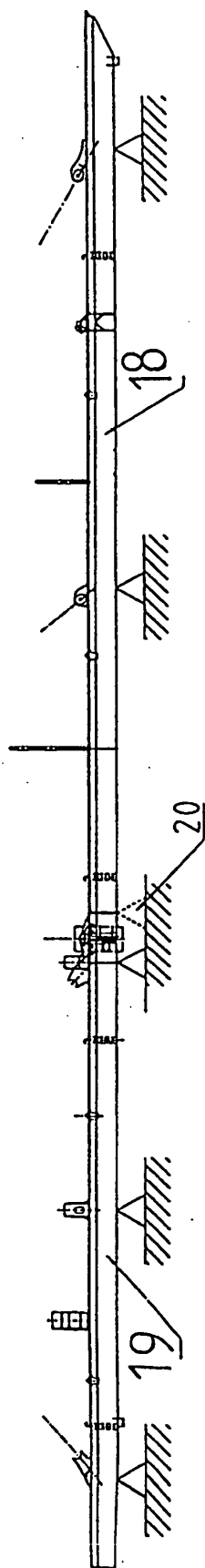


Fig. 6

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10239565 A1 [0004]