



(11)

**EP 2 784 386 A1**

(12)

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**01.10.2014 Patentblatt 2014/40**

(51) Int Cl.: **F22B 37/24** <sup>(2006.01)</sup> **F22B 37/20** <sup>(2006.01)</sup>  
**B65D 90/12** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: 14020019.7

(22) Anmeldetag: **26.02.2014**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB**  
**GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO**  
**PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**

(30) Priorität: 28.03.2013 DE 102013005569

(71) Anmelder: **FISIA Babcock Environment GmbH**  
**51643 Gummersbach (DE)**

(72) Erfinder:

- **Breidbach, Ralf**  
51789 Lindlar (DE)
- **Miunske, Frank**  
51702 Bergneustadt (DE)
- **Schröder, Harald**  
51674 Wiehl (DE)

(74) Vertreter: **Carstens, Dirk Wilhelm  
Wagner & Geyer  
Gewürzmühlstraße 5  
80538 München (DE)**

(54) **Anordnung zur Lastmessung oder Lasteinstellung**

(57) Bei einer Anordnung zur Lastmessung oder Lasteinstellung bei einem über mindestens einen Anker an einem Gerüstbalken eines Kesselgerüsts aufgehängten Kesselbauteil, wobei der zumindest an seinem freien Ende mit einem Gewinde versehene Anker eine auf dem Gerüstbalken aufliegenden Ankerplatte durchdringt und auf den Anker eine sich direkt oder indirekt auf der Ankerplatte abstützende Ankermutter aufgeschraubt ist, wird eine einfache Lastmessung oder Lasteinstellung ermöglicht durch Vorsehen einer Laterne mit einer Öffnung für den Eintritt des Ankers in die Laterne, mit einer seitlichen Öffnung, mit einer Öffnung für den Austritt des Ankers aus der Laterne, einer den Anker umgreifenden und sich auf der Laterne abstützenden Druckmessdose, einer auf der Druckmessdose aufliegenden Lastverteilplatte mit einer Durchtrittsöffnung für den Anker und einer an dem Anker angreifenden und sich auf der Lastverteilplatte abstützenden Einrichtung zum torsionsfreien Anheben des Ankers relativ zur Ankerplatte.

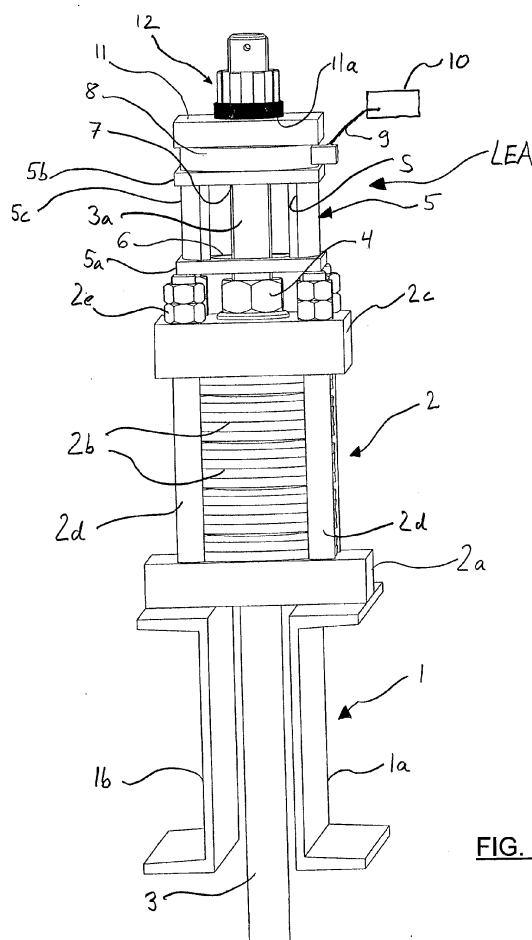


FIG. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Lastmessung oder Lasteinstellung bei einem über mindestens einen Anker an einem Gerüstbalken eines Kesselgerüsts aufgehängten Kesselbauteil, wobei der zumindest an seinem freien Ende mit einem Gewinde versehene Anker eine auf dem Gerüstbalken aufliegende Ankerplatte durchdringt und auf den Anker eine sich direkt oder indirekt auf der Ankerplatte abstützende Ankermutter aufgeschraubt ist.

**[0002]** Bei der aus der DE 29 19 210 C3 bekannten Kesselaufhängung sind die Anker über Federaufhängungen an einem Gerüstbalken des Kesselgerüsts aufgehängt, wobei jeweils die Unterplatte der Federaufhängungen als Ankerplatte auf dem Gerüstbalken aufliegt und die in der Figur nicht dargestellte Ankermutter auf der Oberplatte der Federaufhängung aufsitzt.

**[0003]** Es sind auch Kesselaufhängungen bekannt, bei dem eine vom Anker durchgesetzte Doppelrollscheibe auf der Ankerplatte aufliegt und auf der Doppelrollscheibe eine von dem Anker durchgesetzte Lastverteilerplatte aufliegt, auf der die Ankermutter aufsitzt.

**[0004]** Bei diesen Aufhängungen ist es erwünscht dass alle Anker die gemäß Auslegungsberechnung vorgegebene Last bekommen. Die beim Bau des Kessels eingestellten Ankerlasten können sich während des Betriebs des Kessels ändern, z.B. durch Kesselverschmutzung oder nachträglich vorgenommene bauliche Maßnahmen wie neue Auskleidungen, so dass eine Neueinstellung der Ankerlasten erforderlich wird.

**[0005]** Es ist die Aufgabe der Erfindung eine Anordnung zur einfachen Lastmessung oder Lasteinstellung zu schaffen.

**[0006]** Diese Aufgabe wird durch eine Anordnung zur Lastmessung oder Lasteinstellung mit einer Laterne mit einer Öffnung für den Eintritt des Ankers in die Laterne, mit einer seitlichen Öffnung, mit einer Öffnung für den Austritt des Ankers aus der Laterne, einer den Anker umgreifenden und sich auf der Laterne abstützenden Druckmessdose, einer auf der Druckmessdose aufliegenden Lastverteilerplatte mit einer Durchtrittsöffnung für den Anker und einer an dem Anker angreifenden und sich auf der Lastverteilerplatte abstützenden Einrichtung zum torsionsfreien Anheben des Ankers relativ zur Ankerplatte gelöst.

**[0007]** Durch die zwischen Laterne und der Hebeeinrichtung vorgesehene Druckmessdose kann bei der erfindungsgemäßen Anordnung zur Lastmessung und -einstellung direkt die real vorhandene Ankerlast gemessen und mit einem vorbestimmten Sollwert verglichen werden. Dies kann zum Beispiel auch im laufenden Betrieb geschehen.

**[0008]** Zudem benötigt die erfindungsgemäße Anordnung relativ wenig Platz oberhalb der Kesseldecke und weist ein geringes Gewicht für eine temporäre Montage auf. Störende Nebeneffekte, wie Anker-Torsion und Kesselgerüst-Verformungen unter Einfluss der Lasteinstel-

lung können mittels der Anordnung ausgeglichen werden.

**[0009]** In einem Beispiel liegt eine vom Anker durchgesetzte Doppelrollscheibe auf der Ankerplatte auf und eine von dem Anker durchgesetzte Lastverteilerplatte, auf der die Ankermutter aufsitzt, liegt auf der Doppelrollscheibe auf. Dies dient dazu, Biegemomente am Anker zu vermeiden, insbesondere am Anfang des Ankergewindes. Die Doppelrollscheibe wird bevorzugt bei größeren Dehnwegen des Kessels und somit größeren Schiefstellungen des Ankers verwendet.

**[0010]** Bei einer Federaufhängung ist die Ankerplatte die Unterplatte einer Federaufhängung und die Ankermutter sitzt auf der Oberplatte der Federaufhängung auf. Die Federaufhängung kann als Federpaket aus gleichsinnig angeordneten Tellerfedern oder als Federsäule mit gegensinnig angeordneten Tellerfedern ausgebildet sein.

**[0011]** Die Einrichtung zum torsionsfreien Anheben besteht bevorzugterweise aus einer Dehnmutter mit einer inneren Hülse mit einem dem Ankergewinde entsprechenden Innengewinde, mit einer äußeren Hülse und einer Unterlegscheibe und einem elektrisch oder mit einem Druckmittel betreibbaren und an der äußeren Hülse angreifenden Drehmomentschrauber. Hierdurch kann der Anker vorteilhafterweise torsions- und seitenlastfrei auf eine besonders platzsparende Art und Weise angehoben werden.

**[0012]** Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Lastmessung oder Lasteinstellung unter Verwendung der Anordnung zur Lastmessung oder Lasteinstellung, wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist:

Anheben des Ankers durch Drehen der Dehnmutter mittels eines Drehmomentschraubers bis zur Entlastung der Ankermutter, wodurch die Druckmessdose belastet wird,

Lösen der Ankermutter, um Belastungen der Ankermutter während der Ankerlasteinstellung zu verhindern,

Ermitteln der Ankerlast über den durch die Druckmessdose erlangten Messwert,

Vergleichen der ermittelten Ankerlast mit dem der Auslegung entsprechenden Sollwert,

Anziehen oder Lösen der Dehnmutter mittels des Drehmomentschraubers, um die Ankerlast auf den Sollwert zu bringen, und

Anziehen der Ankermutter.

**[0013]** Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Lasteinstellung bei mehreren Ankern mittels einer Vielzahl der oben beschriebenen Anordnungen vor, wobei jeweils eine Anordnung einem Anker zugeordnet ist. Hierbei werden die Messwerte der Vielzahl von Anordnungen in vorgegebenen Zeitabständen abgefragt und zur Erkennung von Laständerungen angezeigt. Vorteilhafterweise können somit alle Lasten der an Druckmessdosen hängenden Anker betrachtet werden. Es können

weiterhin während einer Lasteinstellung eines einzelnen Ankers die Lastveränderungen der benachbarten Anker direkt mit betrachtet werden. Ein Abgleich der vorhandenen, tatsächlichen Kessellasten aller Anker mit den Sollwerten bzw. mit einer Sollkurve ist somit möglich ohne einzelne Messanordnungsbestandteile von einem zum anderen Anker umsetzen zu müssen.

**[0014]** Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in Unteransprüchen definiert.

**[0015]** Die Erfindung soll nun anhand der beigefügten Figuren erläutert werden:

Fig.1 zeigt eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anordnung für einen Anker, der seine Last über eine Federaufhängung auf den Gerüstbalken überträgt,

Fig.2 zeigt ein Beispiel für die in der Ausführungsform der Figur 1 verwendete Dehnmutter.

Fig.3 zeigt die Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anordnung gemäß Fig.1 für einen Anker, der seine Last über eine Doppelrolle auf den Gerüstbalken überträgt, und

Fig.4 zeigt den gleichzeitigen Einsatz mehrerer Anordnungen zur Lasteinstellung an einer Vielzahl von Ankern.

**[0016]** In der Fig. 1. ist ein sich horizontal erstreckender Gerüstbalken 1 eines Kesselgerüsts dargestellt, der aus zwei auf Abstand angeordneten Teilbalken 1 a und 1 b besteht. Auf den Teilbalken liegt die Unterplatte 2a einer Tellerfedersäule 2 auf. In der Tellerfedersäule 2 wird eine Vielzahl von Tellerfedern 2b zwischen Unterplatte 2a und einer Oberplatte 2c mittel einer Vielzahl von Käfigschrauben 2d mit Muttern 2e gehalten.

**[0017]** Ein an seinem unteren Ende mit einem nicht gezeigten Kesselbauteil verbundener Anker 3 durchsetzt den Raum zwischen den beiden Teilbalken 1 a, 1 b und die Tellerfedersäule 2 und wird auf der Oberplatte 2c mittels einer gffs. auf einer Unterlegscheibe aufsitzenden Ankermutter 4 gehalten, die in diesem Bereich mit einem Ankergewinde 3a eingreift. Der Ankermutter 4 kann noch eine Kontermutter zugeordnet werden.

**[0018]** Auf den Enden der Käfigschrauben 2d liegt die Fußplatte 5a einer Laterne 5 einer Ausführungsform der Lasteinstellungsanordnung, LEA, auf. Eine Kopfplatte 5b der Laterne 5 wird durch mindestens ein Wandelement 5c auf der Fußplatte abgestützt. Bei der gezeigten Ausführungsform wird ein einzelnes Wandelement verwendet.

**[0019]** Gemäß anderer Ausführungsformen können aber auch zwei oder mehr Wandelemente zum Abstützen der Kopfplatte vorgesehen werden. Die Bauteile 5a, 5b und 5c sind miteinander verschweißt. In der Fußplatte 5a ist eine Öffnung 6 und in der Kopfplatte 5b ist eine Öffnung 7 für den Durchtritt des Ankers 3 durch die Laterne 5 vorgesehen. Bei der gezeigten Ausführungsform umgreift Wandelement 5c den Anker 3 nicht vollständig, sondern vorzugsweise teilkreisartig oder hufeisenförmig,

damit ein Werkzeug zum Drehen der Ankermutter 4 in den Raum zwischen Fußplatte und Kopfplatte eingeführt werden kann (Durch mindestens eine sich seitlich ausbildende Öffnung S zwischen den Bauelementen 5a, 5b und 5c entsteht der Eindruck einer Laterne, d.h. einer Lampe mit Lichtaustritt und mit Regen- und Windschutz).

**[0020]** Auf der Kopfplatte 5a der Laterne 5 liegt eine den Anker 4 umgreifende, ringartig ausgebildete Druckmessdose 8, die über eine Messleitung 9 mit einer Datenverarbeitungseinheit 10 verbunden ist. Solche Dosen werden z. B. von der Firma Sisgeo / IT vertrieben.

**[0021]** Auf der Druckmessdose liegt eine Lastverteilerplatte 11 mit Öffnung 11a, durch die das mit dem Gewinde 3a versehene freie Ende des Ankers 3 greift.

**[0022]** Auf das freie Ende des Ankers ist eine Dehnmutter 12 aufgeschraubt, die sich auf der Lastverteilerplatte abstützt. Bei Drehung der Dehnmutter 12 wird auf den Anker 4 eine torsionsfreie Axialzugkraft ausgeübt.

**[0023]** Ein Beispiel für eine Dehnmutter ist in Fig. 2 als Explosionsansicht gezeigt. Die Dehnmutter besteht aus einer inneren Hülse 13 mit einem dem Ankergewinde entsprechenden Innengewinde 13a, einer äußeren Hülse 14 und einer Unterlegscheibe 15. Die innere und äußere Hülse 13, 14 sind über ein Außengewinde 13b der inneren Hülse und einem Innengewinde 14b der äußeren Hülse verbunden. Die innere Hülse 13 hat ein weiteres innenseitiges Gewinde 13a passend zum Ankergewinde 3a, wobei ggf. ein Gewindeadapter verwendet werden kann, wenn zum Beispiel das Ankergewinde 3a kleiner ist als das Gewinde 13a. Innere Hülse 13 und Unterlegscheibe 15 sind im montierten Zustand über eine Verzahnung 15b und 13c miteinander verbunden, so dass sich die innere Hülse 13 nur axial in Richtung der Achse des Ankers bewegen kann. Ein entsprechend ausgebildeter Drehmomentschrauber (nicht dargestellt) kann auf die Dehnmutter aufgesetzt werden, um über die Verzahnung 14a (mit Grobstruktur) ein Drehmoment auf die äußere Hülse zu übertragen. Die Unterlegscheibe 15 weist eine äußere Verzahnung 15a (mit Feinstruktur) auf, die bei aufgesetztem Drehmomentschrauber in eine entsprechende Verzahnung des Schraubers greift, um eine Rotation der Unterlegscheibe 15 und damit der inneren Hülse 14 zu blockieren. Wenn die äußere Hülse 14 mittels des Drehmomentschraubers gedreht wird, bewegt sich die innere Hülse 13 nach oben und hebt den Anker 3 torsions- und seitenlastfrei an. Der Drehmomentschrauber wird bevorzugterweise mit einem Druckmittel betrieben und ist hierfür mit einem Hydraulikaggregat verbunden. Die beschriebene Dehnmutter kann zum Beispiel von der Firma HYTORC bezogen werden. Andere Dehnmuttern, wie sie zum Beispiel in der US Patentschrift 7,246,542 beschrieben sind, können ebenso in der Einrichtung zum torsionsfreien Anheben des Ankers verwendet werden.

**[0024]** Bei der Ausführungsform gemäß Fig.3 ist eine auf dem Gerüstbalken 1 aufliegende gesonderte Ankerplatte 16 vorgesehen, auf der eine Doppelrolle 17 und auf dieser eine Lastverteilerplatte 18 aufliegen. Der

Anker durchgreift diese drei Bauteile. Auf der Lastverteilerplatte 18 liegt die den Anker haltende Ankermutter 4 auf.

**[0025]** Die Lasteinstellanordnung LEA entspricht der in der Fig. 1 gezeigten und es sind dieselben Bezugszeichen wie in Fig. 1 verwendet. Die Ankermutter 4 befindet sich bei auf der Lastverteilerplatte 18 aufgesetzter Laterne 5 im Innenraum der Laterne. Die Dehnmutter 12 ist auf das Ankergewinde 3a aufgeschraubt und stützt sich auf der Lastverteilerplatte ab.

**[0026]** Falls bei einem Kessel die Länge des Ankers 3 oberhalb der Ankermutter 4 nicht ausreicht, um die Dehnmutter aufzunehmen, kann ein mit einem entsprechenden Gewinde versehener Gewindeadapter zur Ankerverlängerung auf das freie Ende des Ankers 3 aufgeschraubt werden.

**[0027]** Für beide Ausführungsbeispiele der Fig. 1 und 3 gilt, dass bei Lasteinstellung zunächst die Laterne 5, die Druckmessdose 8 und die Lastverteilerplatte 11 aufgesetzt werden und danach die Dehnmutter 12 auf den Anker 3 aufgeschraubt wird. Dann wird durch Drehung der Dehnmutter 12 mittels des Drehmomentschraubers der Anker 3 soweit torsionsfrei angehoben, dass die Ankermutter 4 entlastet wird und damit die Druckmessdose 8 belastet wird. Der Hubweg beträgt z.B. 0,1 mm; die Ankervorspannung wird nicht verändert. Danach wird die Ankermutter 4 soweit gelöst, z.B. um ca. 10mm), dass sie bei der gesamten Ankerlasteinstellung nicht belastet wird. Der Messwert der Druckmessdose wird über die Messleitung 9 der Datenverarbeitungseinrichtung 10 durchgeführt, dort gespeichert und aus dem Messwert die wirkende Kraft ermittelt, die angezeigt wird. Die ermittelte Kraft wird mit dem der Auslegung entsprechenden Sollwert verglichen. Durch Anziehen oder Lösen der Dehnmutter 12 mittels des Drehmomentschraubers wird die Ankerlast auf den Sollwert gebracht. Danach wird die Ankermutter 4 angezogen. Schließlich wird die Dehnmutter abgeschraubt und die Lastverteilerplatte, die Druckmessdose und die Laterne können entfernt werden.

**[0028]** Fig. 4 zeigt den gleichzeitigen Einsatz mehrerer Anordnungen LEA zur Lasteinstellung an fünf Ankern 3, die ein Kesselbauteil, z. B. einen Abschnitt einer Kesselwand tragen. Da mehrere Anker an einem Kesselbauteil (Kesselwand KW) angreifen und damit über die Kesselwand in Verbindung stehen, ist eine gegenseitige Beeinflussung möglich.

**[0029]** Die LEAs an den Lastpunkten A, B, C, D und E weisen jeweils Druckmessdosen 8-1 bis 8-5 mit den zugeordneten Laternen 5 und Dehnmuttern 12 auf. Die Druckmessdosen werden über Kabel K-1 bis K5 an eine zentrale Datenerfassung 19 angeschlossen, die alle Messwerte der Druckmessdosen zusammenführt, diese speichert, aus diesen die wirkende Kräfte ermittelt und diese Werte über eine Bluetooth-Verbindung 20 an einen Rechner mit einem Display 21 übermittelt. Mittels des Rechners werden alle Messwerte aller Druckmessdosen 8-1 bis 8-5 in Zeitschritten vorgegebener Länge abgefragt, angezeigt und ggfs. dort gespeichert. Durch die

fortlaufenden Messungen aller Ankerlasten kann bei einer Veränderung der Last an einem der Anker 3, z. B. am Anker 3-2, eine Beeinflussung der Lasten an den benachbarten Anker 3-1, 3-3 und ggf. auch bei 3-4 und 3-5 erkannt werden. Auf Grund der erkannten Beeinflussungen kann eine Nachjustierung der Lasteinstellungen an einzelnen Ankern durch Umsetzen eines schematisch dargestellten, druckbetriebenen Drehmomentschraubers 22 zu einzelnen der Anker erfolgen. Der Drehmomentschrauber 22 ist mit einem Hydraulik-Aggregat 23 verbunden.

**[0030]** Auf dem Display 22 ist der der Auslegung entsprechende Sollverlauf der Ankerlasten als gestrichelte Kurve "Soll" 24 dargestellt. Weiterhin sind die aus der Druckmessung abgeleiteten tatsächlichen Ankerlasten bei Lastpunkten A, B, C, D und E ("Ist") dargestellt. Durch Anziehen oder Lösen der einzelnen Dehnmuttern 4 werden die Ankerlasten auf die Sollwerte gebracht. Danach werden die Ankermuttern angezogen. Schließlich werden die Dehnmuttern 12 abgeschraubt und die Lastverteilerplatten, die Druckmessdosen 8 und die Laternen 5 können entfernt werden.

**[0031]** Das Verfahren zur Lasteinstellung unter Verwendung von mehreren LEAs kann wie folgt in Teilschritte gegliedert werden:

- 1) Berechnung der im angenommenen (ausgelegten) Sollzustand zu erwartenden Durchbiegungen und Elastizitäten. Dies erfolgt durch detaillierte Modellierung von Kesselgerüst, Ankern 3 und Lastverteilern mittels eines Finite-Elemente-Rechenprogramms.
- 2) Messung der real vorhandenen Lasten an den einzelnen Ankern 3. Dies erfolgt mittels Druckmessdose 8 zum Beispiel im laufenden Betrieb.
- 3) Aktualisierung der theoretisch berechneten Durchbiegungen und Elastizitäten durch Abgleich mit den realen Lasten. Dies erfolgt durch den Fachmann vor Ort im Rahmen der Messung und ergibt die Soll-Kräfte der einzelnen Anker.
- 4) Einstellen der unter 3) vorgegebenen Soll-Kräfte einer Anker-Gruppe, 3-1 bis 3-5. Dabei ergeben sich aus den Lastveränderungen neue Dehnungen.
- 5) Iteratives Durchführen der Schritte 3) und 4) bis alle Soll-Kräfte eingehalten werden.

#### Bezugszeichenliste:

#### **[0032]**

- |       |                  |
|-------|------------------|
| 1.    | Gerüstbalken     |
| 1a/1b | Teilbalken       |
| 2a    | Unterplatte      |
| 2     | Tellerfedersäule |
| 2b    | Tellerfedern     |
| 2c    | Oberplatte       |
| 2d    | Käfigschrauben   |
| 2e    | Muttern          |

3	Anker
3a	Ankergewinde
4	Ankermutter
5a	Fußplatte
5	Laterne
5b	Kopfplatte
5c	Wandelement
S	seitlich ausgebildete Öffnung der Laterne
6	Öffnung (Fußplatte)
7	Öffnung (Kopfplatte)
8	Druckmessdose
9	Messleitung
10	Datenverarbeitungseinheit (für einzelne LEA)
11	Lastverteilerplatte
11a	Öffnung (Lastverteilerplatte)
12	Dehnmutter
13	innere Hülse
13a	Innengewinde (innere Hülse)
13b	Außengewinde (innere Hülse)
14	äußere Hülse
14a	Verzahnung (Grobstruktur)
14b	Innengewinde (äußere Hülse)
15	Unterlegscheibe
15a	Verzahnung (Feinstruktur)
16	Ankerplatte
17	Doppelrolle
18	Lastverteilerplatte
KW	Kesselwand
K1-5	Kabel
19	zentrale Datenerfassung
20	Bluetooth-Verbindung
21	Display
22	Drehmomentschrauber
23	Hydraulik-Aggregat
24	Soll-Kurve
A,B,C,D,E	Lastpunkte
LEA	Lasteinstellungsanordnung

## Patentansprüche

1. Anordnung zur Lastmessung oder Lasteinstellung bei einem über mindestens einen Anker (3) an einem Gerüstbalken eines Kesselgerüsts aufgehängten Kesselbauteil (KW), wobei der zumindest an seinem freien Ende mit einem Gewinde (3a) versehene Anker eine auf dem Gerüstbalken aufliegende Ankerplatte (2a) durchdringt und auf den Anker eine sich direkt oder indirekt auf der Ankerplatte abstützende Ankermutter (4) aufgeschraubt ist, mit einer Laterne (5) mit einer Öffnung (6) für den Eintritt des Ankers in die Laterne, mit einer seitlichen Öffnung (S), mit einer Öffnung (7) für den Austritt des Ankers aus der Laterne, einer den Anker umgreifenden und sich auf der Laterne abstützenden Druckmessdose (8), einer auf der Druckmessdose aufliegenden Lastverteilerplatte (11) mit einer

Durchtrittsöffnung (11a) für den Anker und einer an dem Anker angreifenden und sich auf der Lastverteilerplatte abstützenden Einrichtung zum torsionsfreien Anheben des Ankers relativ zur Ankerplatte.

2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Laterne aus einer Fußplatte (5a) mit der Öffnung für den Eintritt des Ankers und den Eingriff eines Werkzeugs zur Bewegung der Ankerschraube, einer Kopfplatte (5b) mit einer Öffnung für den Austritt des Ankers und einem oder mehreren die Kopfplatte auf der Fußplatte abstützenden und den Anker nur teilweise umschließenden Wandelementen (5c) besteht.

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung zum torsionsfreien Anheben hydraulisch oder elektrisch betreibbar ist.

4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 - 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine vom Anker durchsetzte Doppelrolle (17) auf der Ankerplatte aufliegt und auf der Doppelrolle eine von dem Anker durchsetzte Lastverteilerplatte (18) aufliegt, auf der die Ankermutter aufsitzt.

5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 - 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ankerplatte die Unterplatte eine Tellerfederaufhängung (2) ist und die Ankermutter auf der Oberplatte (2c) der Tellerfederaufhängung aufsitzt.

6. Anordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tellerfedern zwischen Unterplatte (2a) und Oberplatte (2c) mittels Käfigschrauben (2e) gehalten sind und die Fußplatte (5a) der Laterne auf den Schraubenköpfen aufliegt.

7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 - 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung zum torsionsfreien Anheben aus einer Dehnmutter (12) mit einer inneren Hülse (13) mit einem dem Ankergewinde entsprechenden Innengewinde (13a), einer äußeren Hülse (14) und einer Unterlegscheibe (15) und einem elektrisch oder mit einem Druckmittel betreibbaren und an der äußeren Hülse angreifenden Drehmomentschrauber besteht.

8. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 - 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** am freien Ende des Ankers ein Gewindeadapter zur Anpassung der Ankerlänge und/oder des Ankergewindes an die Erfordernisse der Einrichtung

zum torsionsfreien Anheben des Ankers vorgesehen ist.

9. Verfahren zu Lastmessung oder Lasteinstellung unter Verwendung einer Anordnung zur Lastmessung oder Lasteinstellung gemäß einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet dass** das Verfahren die folgenden Schritte aufweist:

Anheben des Ankers durch Drehen der Dehnmutter mittels eines Drehmomentschraubers bis zur Entlastung der Ankermutter, wodurch die Druckmessdose belastet wird, 10  
Lösen der Ankermutter, um Belastungen der Ankermutter während der Ankerlasteinstellung zu verhindern, 15  
Ermitteln der Ankerlast über den durch die Druckmessdose erlangten Messwert, 20  
Vergleichen der ermittelten Ankerlast mit dem der Auslegung entsprechenden Sollwert, 25  
Anziehen oder Lösen der Dehnmutter mittels des Drehmomentschraubers, um die Ankerlast auf den Sollwert zu bringen, und  
Anziehen der Ankermutter.

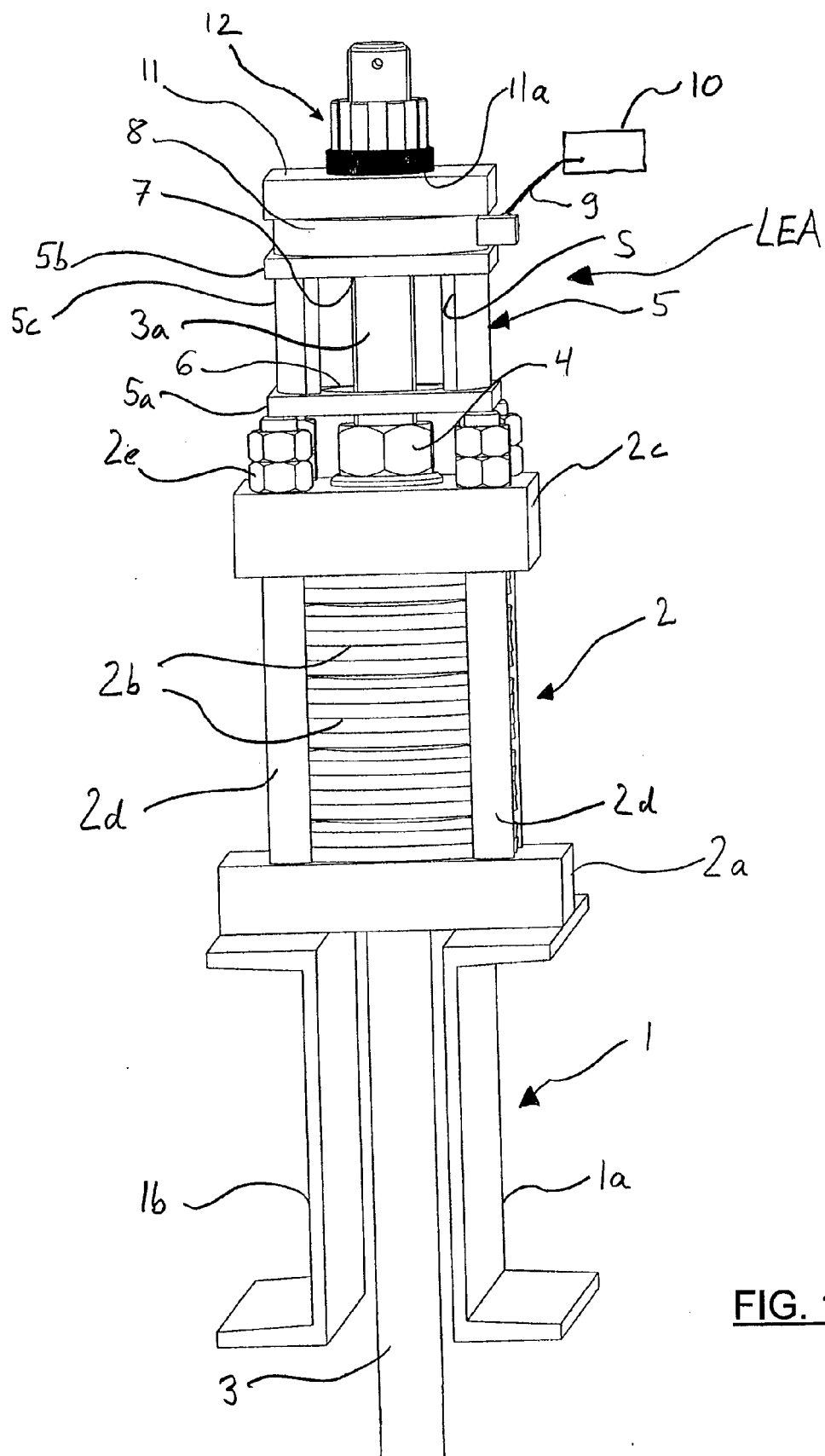
10. Verfahren zur Lastmessung oder Lasteinstellung mit einer Vielzahl von jeweils einem Anker zugeordneten Anordnungen nach einem der Ansprüche 1 - 8, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Messwerte der Vielzahl von Anordnungen in vorgegebenen Zeitabständen abgefragt und zur Erkennung von Laständerungen angezeigt werden, und dass bei Abweichungen einer oder mehrerer Ankerlasten von einem Sollwert die Last an dem oder den entsprechenden Ankern mittels der entsprechenden Anordnung neu eingestellt wird.

40

45

50

55



**FIG. 1**

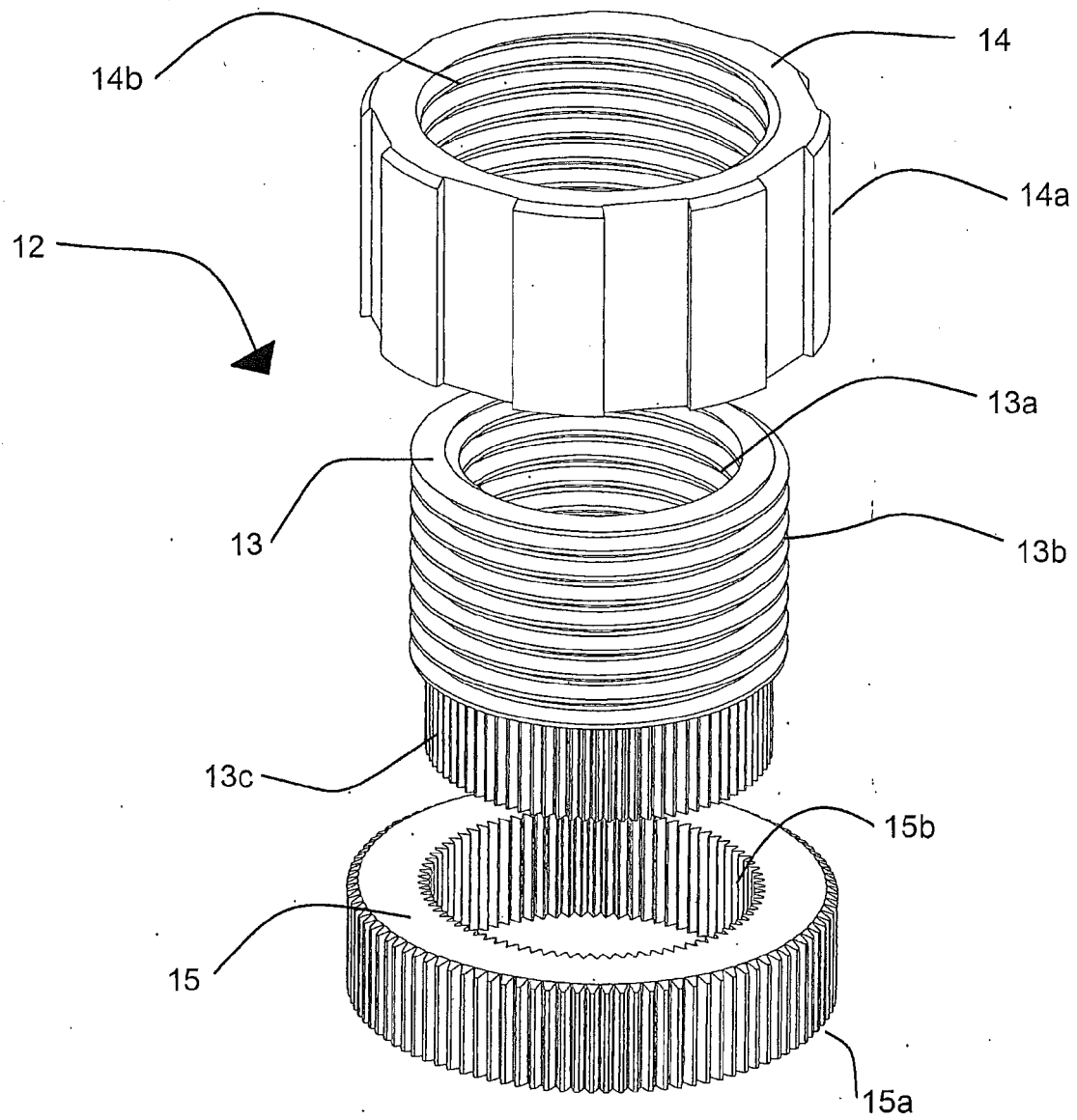
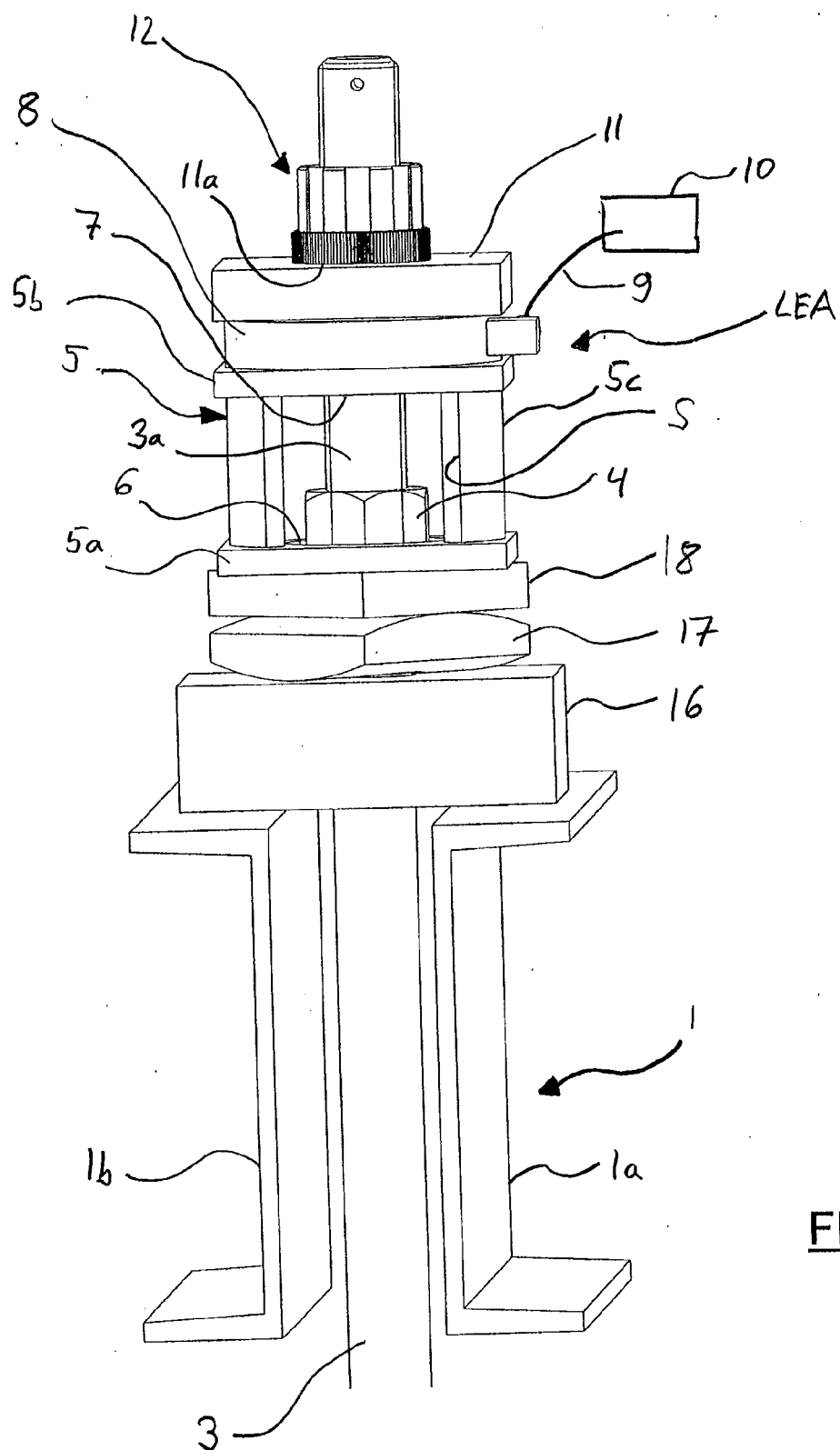


FIG. 2





**FIG. 3**

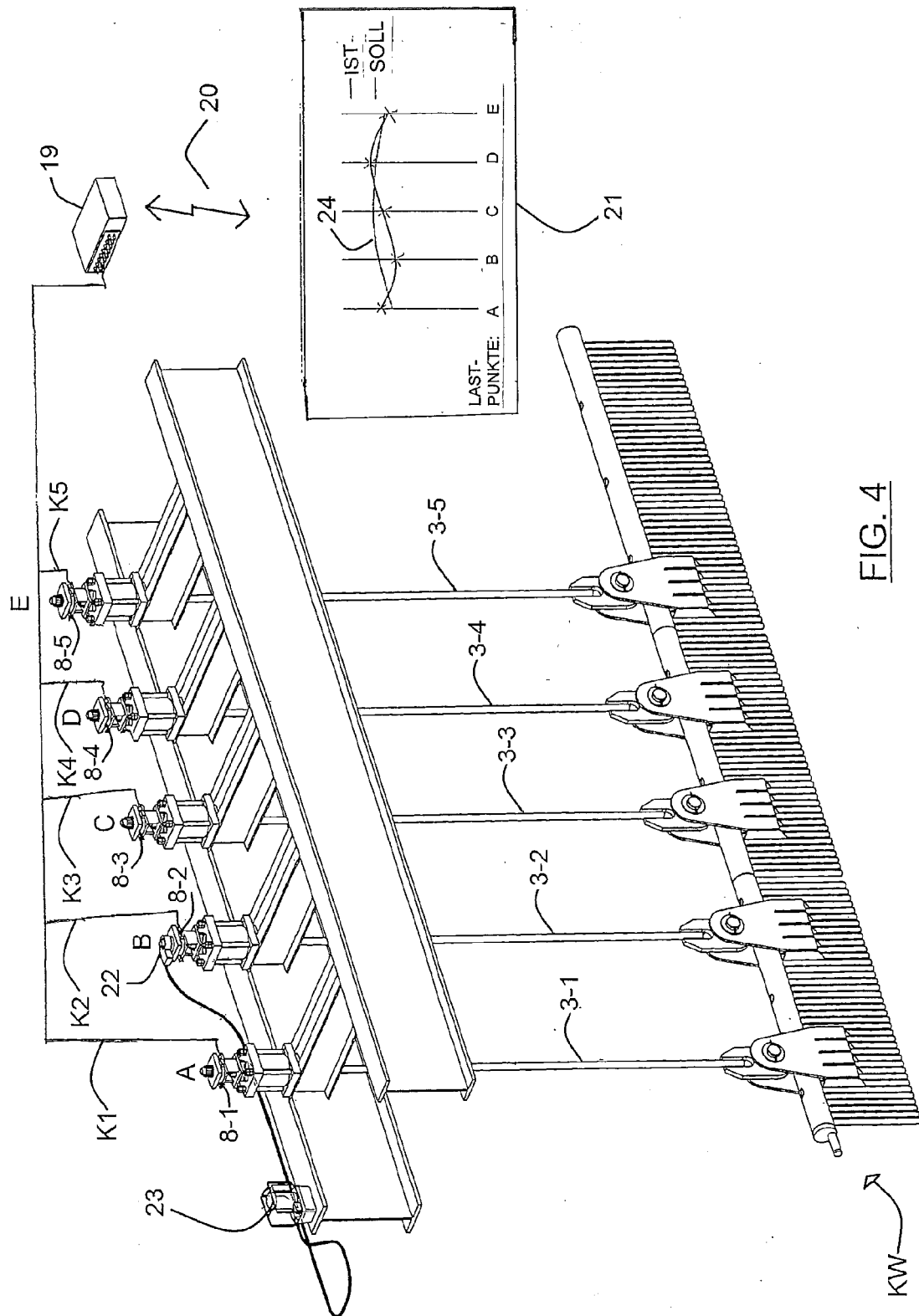


FIG. 4



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 14 02 0019

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 93/05338 A1 (BOTHAM JOHN [GB]; BAKER MICHAEL JOHN [GB]) 18. März 1993 (1993-03-18) * Seite 8, Zeile 8 - Seite 18, Absatz 2; Ansprüche; Abbildungen * * Zusammenfassung *	1-10	INV. F22B37/24 F22B37/20 B65D90/12
X	NL 242 507 A (GRINNELL CORPORATION TE PROVIDENCE) 27. Januar 1964 (1964-01-27) * Seite 7, Zeile 17 - Seite 18, Zeile 26; Ansprüche; Abbildungen *	1-10	
A	WO 2007/135238 A2 (FOSTER WHEELER ENERGIA OY [FI]; LANKINEN PENTTI [FI]) 29. November 2007 (2007-11-29) * Absatz [0015] - Absatz [0023]; Ansprüche; Abbildungen * * Zusammenfassung *	1-10	
A	DE 101 04 661 A1 (PISCHZIK BRUNO [DE]; SCHNEIDERAT JOHANN [DE]) 8. August 2002 (2002-08-08) * Absatz [0024] - Absatz [0032]; Ansprüche; Abbildungen * * Zusammenfassung *	1-10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F22B B65D
A	GB 1 283 259 A (STONE & WEBSTER ENG CORP [US]) 26. Juli 1972 (1972-07-26) * Seite 2, Zeile 99 - Seite 5, Zeile 19; Ansprüche; Abbildungen *	1-10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 3. Juni 2014	Prüfer Zerf, Georges
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.02 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 14 02 0019

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

03-06-2014

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 9305338	A1	18-03-1993	AU	2376992 A	05-04-1993
			WO	9305338 A1	18-03-1993
-----					
NL 242507	A	27-01-1964	KEINE		
-----					
WO 2007135238	A2	29-11-2007	AU	2007253230 A1	29-11-2007
			CN	101557872 A	14-10-2009
			EP	2021118 A2	11-02-2009
			ES	2409839 T3	28-06-2013
			JP	4834150 B2	14-12-2011
			JP	2009537780 A	29-10-2009
			KR	20090008372 A	21-01-2009
			RU	2008150320 A	27-06-2010
			US	2010024694 A1	04-02-2010
			WO	2007135238 A2	29-11-2007
			ZA	200808399 A	29-07-2009
-----					
DE 10104661	A1	08-08-2002	KEINE		
-----					
GB 1283259	A	26-07-1972	KEINE		
-----					

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**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 2919210 C3 [0002]
- US 7246542 B [0023]