



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 000 241 B4** 2009.04.16

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 000 241.8**  
(22) Anmeldetag: **25.04.2007**  
(43) Offenlegungstag: **20.09.2007**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **16.04.2009**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **E02C 5/00** (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

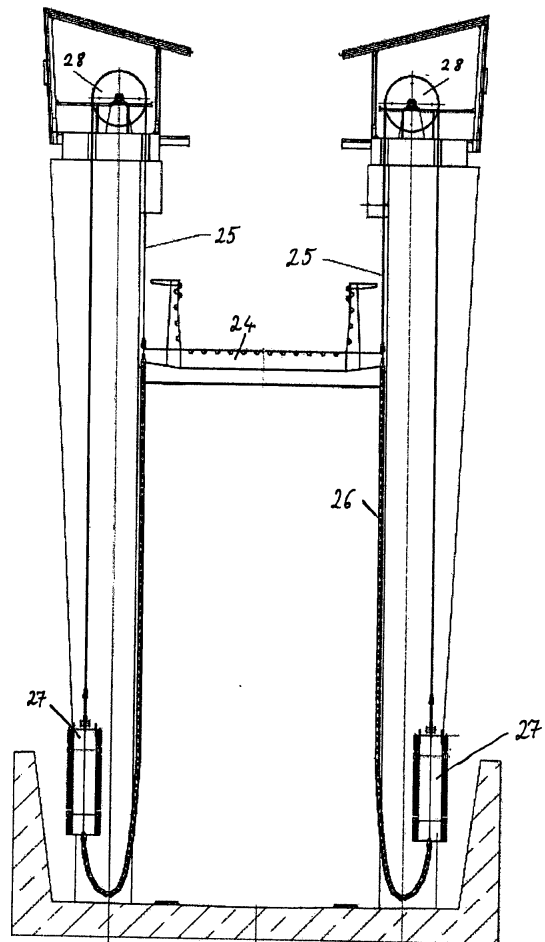
(73) Patentinhaber:  
**Ed. Züblin AG, 70567 Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:  
**Oehlschlaeger, Kurt, 13585 Berlin, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
**DE-Zeitschrift "Wasserwirtschaft" 1-2/2005, Seiten  
83 bis 89; DE-Zeitschrift "Bautechnik 83" (2006),  
Heft 2, Seiten 73 bis 84;**

(54) Bezeichnung: **Verbesserte Konstruktion für Sicherungssystem aus säulenartig angeordneten Mutterbacken bei Vertikal-Schiffshebewerken aus Stahlbeton**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung sieht vor, die enormen Kräfte, die in einem Havariefall auf die einzelnen Mutterbackenelemente (1) einwirken, nicht durch sehr lange und kostspielige Verankerungen horizontal in den massiven Stahlbeton (3) einzuleiten, sondern sie durch das gesamte, aus übereinander angeordneten Mutterbackenelementen (1) zusammengesetzte Paket von Mutterbackenelementen (1) aufnehmen zu lassen und von dort entweder direkt in die Gründung abzuleiten, oder über die gesamte an die Mutterbackensäule angrenzende große Fläche verteilt, in den seitlich angrenzenden Stahlbeton (3). Hierzu werden die Mutterbackenelemente (1) mittels durchlaufender oder umgebender Spannglieder (2) zug- und druckfest miteinander verbunden. Die Mutterbackensäule ist statisch selbsttragend ausgeführt. Die Mutterbackenelemente (1) weisen dadurch fast keine oder aber eine wesentlich geringere und damit kostengünstigere seitliche Befestigung zum Stahlbeton (3) auf.



Stand der Technik

**Beschreibung**

Technisches Gebiet

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Sicherungssystem für Havariefälle bei Vertikal-Schiffshebwerken, die größtenteils aus Stahlbeton bestehen. Speziell betrifft sie ein System, das auf Mutterbacken basiert, in denen während des Hebevorganges berührungslos mit Spiel ein schneckenartiges Gewinde (Drehriegel) geführt wird.

Stand der Technik

**[0002]** Jedes Flußsystem hat ein bestimmtes Einzugsgebiet, das heißt, daß alles abfließende Wasser über Nebenflüsse letztendlich in den Hauptfluß gelangt. Die Grenze zwischen zwei Einzugsgebieten stellt die Wasserscheide dar. Um von einem Flußsystem mit Schiffen in das andere zu gelangen, muß diese Wasserscheide überwunden werden.

**[0003]** Diesem Zweck dienen Schiffshebwerke. Man unterscheidet drei grundlegende Arten von Schiffshebwerken (Quelle Wikipedia):

1.) Vertikal-Schiffshebwerke befördern die Schiffe senkrecht nach oben oder unten. Bei einer Variante hängt der Trog dabei an Seilen und wird von Gegengewichten ausbalanciert, also nicht anders als ein gewöhnlicher Aufzug. Bei der anderen Variante ruht der Trog auf Schwimmern, die in tief in den Boden eingelassenen Wassertanks (sogenannten Tauchschächten oder Brunnen) schwimmen. Eine dritte Variante ist das hydraulische Hebewerk (z. B. in Belgien oder in England), bei dem immer zwei Tröge durch Hydraulikleitungen miteinander verbunden sind.

2.) Schräg-Schiffshebwerke transportieren die Schiffe über eine schiefe Ebene, wobei der Trog auf Schienen läuft und durch Gegengewichte ausgeglichen wird. Der Trog kann dabei längs oder quer befördert werden. Es gibt neben dem Transport der Schiffe in einem wassergefüllten Trog auch die Möglichkeit der Trockenförderung, bei der das Schiff mittels Transportwagen aus dem Wasser gezogen wird (geneigte Ebenen), auch Schiffseisenbahn genannt (z. B. Kanal Elbing-Osteroode oder Oberländischer Kanal (polnisch: Kanał Elblaski), Ostpreußen, ebenso die "Big Chute Marine Railway" im Trent-and-Severn-Waterway in Kanada).

**[0004]** Eine besondere Variante der Schräghebewerke mit Naßförderung ist das Wasserkeilhebewerk, bei dem das Schiff nicht in einem Trog transportiert wird, sondern im Wasser schwimmend eine schiefe Ebene zusammen mit diesem „Wasserkeil“ hinauf gedrückt wird. Es existieren zwei solche Hebewerke in Südfrankreich im Canal du Midi (Schleusentreppe von Fonserannes) bzw. im Canal latéral à la

Garonne (Garonne-Seitenkanal) bei Montech.

3.) Rotations-Schiffshebwerke transportieren die Schiffe mittels zweier Gondeln, die um die Mittelachse rotieren.

**[0005]** Das Gewicht des Trogs ist bei der Naßförderung mit oder ohne Schiff immer gleich groß, da ein Schiff genau sein Eigengewicht an Wasser verdrängt (Archimedisches Prinzip). Deswegen kann das Gegengewicht bzw. die Auftriebskraft der Schwimmer genau eingestellt werden, so dass die Antriebsleistung im Verhältnis zum bewegten Gewicht sehr niedrig ist. So benötigt z. B. das Schiffshebewerk Scharnebeck bei Lüneburg nur vier 160 kW-Elektromotoren, zusammen also rund 870 PS, um den Trog mit etwa 5.800 Tonnen zu heben.

**[0006]** Einige Schiffshebwerke kommen ganz ohne äußeren Antrieb aus, indem der Trog am oberen Schleusentor etwas tiefer anfährt als am unteren Schleusentor. Der Trog wird oben daher etwas stärker befüllt und ist damit schwerer als das Gegengewicht, nach dem Niveauegleich am unteren Schleusentor ist er dann wiederum leichter als das Gegengewicht.

**[0007]** Die Erfindung bezieht sich auf Vertikal-Schiffshebwerke.

**[0008]** Bei diesen fährt ein Schiff vom Ober- oder Unterwasser aus in einen Trog ein. Der Trog wird geschlossen und dann senkrecht bis zur entgegengesetzten Endlage verfahren.

**[0009]** Bei konstantem Wasserstand im Trog hat das Schiffsgewicht auf die Truglast aufgrund des Archimedisches Prinzips keinen Einfluß. Um aber die aufzubringende Energie für den Hebe- oder Senkvorang gering zu halten, werden Gegengewichte angebracht, die praktisch dem vollen Troggewicht entsprechen. (Prinzipskizze s. [Fig. 1](#))

**[0010]** Es existieren Vertikal-Schiffshebwerke, die größtenteils aus Stahl bestehen, und solche, die größtenteils aus wartungsärmerem Stahlbeton bestehen. Bei letzteren, auf die sich die Erfindung bezieht, werden die Gesamtlasten aus Trog und Gegengewichten über Seilrollenträger in eine Massivbaukonstruktion aus Stahlbeton abgeleitet.

**[0011]** Für einen Havariefall, also Störung des Gleichgewichtes von Trog und Gegengewichten durch z. B. größere Wasserfüllung oder Wasserverlust im Trog, sind Trogsicherungssysteme vorgesehen.

**[0012]** Solche Trogsicherungssysteme sind z. B. in der Zeitschrift „Wasserwirtschaft“ 1–2/2005, S. 83–89 beschrieben. Dort ist ein Sicherungssystem auf der Basis von Mutterbackensäulen beschrieben, das sich

aus mehreren Teilstücken zusammensetzt, von denen jedes an einem Mutterbackenträger befestigt ist, der sich kontinuierlich am Massivbau abstützt.

**[0013]** Eine Ausgestaltung dieses Systems besteht z. B. aus einer Kombination von Drehriegel und Mutterbackensäule (siehe [Fig. 2](#)), wobei die aus Gußstahl bestehenden Mutterbacken aus einzelnen Elementen (üblicherweise von 4–5 m Länge) bestehen, die übereinander angeordnet sind und jedes einzeln dermaßen stark im benachbarten Stahlbeton verankert ist, daß es die gesamte im Havariefall auftretende Kraft aufzunehmen und an den Beton weiterzuleiten vermag.

**[0014]** Der Drehriegel (oder auch Spindel) stellt sozusagen die Schraube und die Mutterbacken das Gewinde dar, die im Normalbetrieb allerdings berührungsfrei ineinander laufen (Schnecke mit Spiel). Dies geschieht über eine Steuerung, die synchron zum Hebevorgang den Drehriegel immer so weit dreht, daß das Spiel zum Gewinde der Mutterbacke erhalten bleibt. Ein sinnvolles vertikales Spiel sind z. B. 30 Millimeter.

**[0015]** Im Havariefall sorgt eine mechanische Vorrichtung dafür, daß das Spiel zwischen Drehriegel und Mutterbacken aufgehoben wird und sich der Drehriegel auf der Mutterbacke absetzt oder (im Falle eines Leichterwerden des Troges) nach oben gegen das Mutterbackengewinde gedrückt wird.

**[0016]** Die dann aufzunehmenden Kräfte können je Mutterbacke bis zu 10.000 KN und auch mehr betragen.

**[0017]** Eine Überlast des Troges bewirkt eine nach unten gerichtete Kraft auf die Mutterbacke.

**[0018]** Eine Entleerung des Troges bewirkt eine nach oben gerichtete Kraft, da die Gegengewichte den Trog nach oben ziehen wollen.

**[0019]** Nach Stand der Technik werden diese enormen Kräfte bei Vertikal-Schiffshebwerken aus Stahlbeton über die Mutterbacke in die dahinter liegende Stahlbetonkonstruktion eingeleitet.

**[0020]** Dies ist sehr aufwendig, da

- der Drehriegel sich in jedem einzelnen Mutterbackensegment absetzen kann und die gesamte Last dann von diesem einzelnen Segment in die Stahlbetonkonstruktion eingeleitet werden muß
- die Überleitung der Schubkräfte von Mutterbacke zu Stahlbeton nur durch Verzahnung oder Schubnocken erfolgen kann
- das „Kreppelmoment“ (Absetzlast auf Mutterbackengewinde x Hebelarm bis Stahlbeton) durch z. B. Verspannen der Mutterbacke mit dem Stahlbeton aufzunehmen ist

- die in den Stahlbeton eingeleiteten Lasten dort mittels schlaffer und vorgespannter Bewehrung in die Sohle zurückgehängt werden müssen
- aufgrund der extremen Genauigkeitsanforderungen der Einbau der Mutterbacken in den Erstbeton nicht möglich ist und einen Zweitbeton bedingen, der am Erstbeton ausgerichtet wird
- die engen Platzverhältnisse die Arbeiten ungemain erschweren.

**[0021]** Hinzu kommt, daß die letztlich die Last aufnehmenden Stahlbetonbauteile über Jahre einem Schwind- und Kriechprozeß unterliegen und die Einhaltung der extremen Anforderungen an die Maßtoleranzen dadurch fast unmöglich machen. Eine Nachjustierung der Mutterbacken ist wegen der Verzahnung mit dem Stahlbeton nur mit größtem Aufwand möglich (Herausstemmen des kompletten Zweitbetons nötig).

**[0022]** Ähnliches gilt für den Austausch eines einzelnen Mutterbackenelementes.

#### Aufgabe der Erfindung

**[0023]** Aufgabe der Erfindung ist daher, ein Trogsichererungssystem anzugeben, das auf übereinander angeordneten Mutterbackenelementen und darin laufendem Drehriegel basiert, welches die beschriebenen Nachteile vermeidet.

#### Darstellung der Erfindung

**[0024]** Die Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

**[0025]** Hierzu sieht die Erfindung vor, die enormen Kräfte nicht durch sehr lange und kostspielige Verankerungen jedes einzelnen Mutterbackenelementes horizontal in den massiven Stahlbeton (3) einzuleiten, sondern die übereinander angeordneten Mutterbackenelemente (1) zu einer statisch wirksamen Gesamteinheit zu verbinden, die die im Havariefall auftretenden Kräfte als Gesamtpaket aufnimmt und dann erst weiterleitet. Bei einer Weiterleitung horizontal in den Beton sind dann wesentlich weniger aufwendige Verankerungen nötig, weil die Kräfte sich auf eine größere Fläche und mehr Anker verteilen. Bevorzugt ist es aber sogar, die im Havariefall auftretenden Vertikalkräfte aus der aus übereinander angeordneten Mutterbackenelementen (1) zusammengesetzten Mutterbackensäule direkt in die Gründung abzuleiten.

**[0026]** Hierzu wird die Mutterbackensäule statisch selbsttragend ausgeführt: Die Mutterbackenelemente sind zug- und druckfest miteinander zu einem Gesamtpaket verbunden. Die Mutterbackenelemente (1) weisen in diesem Fall allenfalls eine übliche Befestigung zum Stahlbeton (3) auf, die aber keine Ver-

tikalkräfte aufnimmt.

**[0027]** Eine erste Ausführungsvariante der Erfindung sieht hierzu vor, dies mittels einer Vorspannung der einzelnen, auf Kontakt übereinander gestellten, Mutterbackenelemente (1) mittels Spanngliedern (2) für externe Vorspannung zu erreichen. Die vorgespannten Mutterbackenelemente (1), die in dieser Variante keinen Vertikalkräfte aufnehmenden Verbund zum Stahlbeton (3) aufweisen, sind dabei für die maximal auftretende Havarielast ausgelegt.

**[0028]** Der Stahlbeton (3) dient nur noch zur Fixierung und Justierung der einzelnen Mutterbackenelemente (1) sowie zur Aufnahme von Stabilisierungskräften infolge von Imperfektion der Bauteile und auch noch geringer Anteile an „Kreppmomenten“.

**[0029]** Im folgenden wird eine besonders bevorzugte Ausgestaltung dieser Variante, die in den Figuren wiedergegeben ist, beschrieben:

Um eine zentrische Vorspannung der Mutterbackenelemente (1) zu erreichen, werden diese nach hinten offen (zum Stahlbeton (3) hin) soweit ausgehöhlt, daß der Schwerpunkt der in diesen Aushöhlungen (4) verlaufenden Vorspannung mit dem der Mutterbackenelemente (1) im Idealfall zusammenfällt. Dies bedingt eine Änderung der Mutterbackenelement-Geometrie und hat damit Einfluß auf den lichten Abstand der an sie anschließenden Stahlbetonkonstruktion (3).

**[0030]** Unterhalb der Mutterbackenelemente (1) übernimmt eine Stahlkonstruktion (6, 5, 13) die Weiterleitung der Last bis zur Gründung.

**[0031]** Die Kopfplatte (6) der Stahlkonstruktion dient bei der Montage als Auflage für das unterste Mutterbackenelement (1) und als Widerlager für die Festanker (7) der Vorspannung. Die Spannanker (8) werden am oberen Ende des obersten Mutterbackenelementes (1) über einer als Ankerplatte dienenden Kopfplatte (10) angeordnet.

**[0032]** Die Weiterleitung der Last von der Stahlkonstruktion (6, 5, 13) in die Gründung kann z. B. mittels GEWI®-Stählen (11) erfolgen, auf die in OK-Gründung die Stahlkonstruktion mit Ausgleichsmörtelbett (12) und Fußplatte (13) aufgeschraubt wird.

**[0033]** In die an die Mutterbacken anschließende Stahlbetonkonstruktion (3) werden zur späteren Befestigung der Mutterbackenelemente (1) bündig mit der Außenkante-Beton Stahl-Verankerungsplatten (14) als Einbauteile jeweils im Stoßbereich der Mutterbackenelemente (1) mit einbetoniert.

**[0034]** An diese Einbauteile (14) werden nach Ausrichtung Stahlkonstruktionen (15) geschweißt, die so konzipiert sind, dass die Mutterbackenelemente (1)

im Stoßbereich seitlich zangenartig (16) eingefasst sind und horizontal in x- und y-Richtung mittels Keilen (17), o. ä. derart justiert und fixiert werden können, dass die verlangten Toleranzen für den Einbau der Mutterbackenelemente (1) sicher eingehalten werden können.

**[0035]** Die Fixierungs- und Justierungsmittel (15, 16, 17) sind so ausgelegt, dass sie die nur noch geringen Lasten aus Stabilisierung und „Kreppmoment“ aufnehmen und über die Schweißnaht (18) zum Einbauteil (14) in den Stahlbeton (3) ableiten können.

**[0036]** Der Hebelarm für das „Kreppmoment“ reduziert sich auf das Maß von der Auflage des Drehriegelzahn auf der Mutterbacke bis zum Schwerpunkt der Vorspannung. Zusätzlich ist die Mutterbacke vorgedrückt, so dass die Resultierende der Kräfte innerhalb des Querschnittes der Mutterbacke bleibt.

**[0037]** Nach Fixierung wird der Spalt zwischen Hinterkante Mutterbackenelement (1) und der Stahlkonstruktion (15) im Bereich der Mutterbackenstöße geschlossen, z. B. mit Vergußmörtel (19) oder Stahlkeilen.

**[0038]** Bei der Vorspannung der Mutterbackenelemente (1) werden diese um nur wenige Millimeter gestaucht. Dies lässt sich aufgrund der bekannten Materialeigenschaften von Gußstahl sehr genau im voraus bestimmen, so daß dies durch dünne Bleche (20) in den Mutterbackenelement-Stößen teilweise ausgeglichen werden kann.

**[0039]** Die Stauchung verändert die Ganghöhe des Gewindes der Mutterbackenelemente (1), so daß sich das Spiel des ungestauchten Drehriegelgewindes (9) zur gestauchten Mutterbacke vom einen Ende des Mutterbackenelementes (1) zum anderen verändert. Diese Änderung ist auf der Länge eines Mutterbackenelementes (1) bzw. der Länge des Drehriegelgewindes (9) praktisch vernachlässigbar und müßte eigentlich von daher gar nicht ausgeglichen werden.

**[0040]** Die Bleche (20) erlauben es aber, die Höhenlage der Mutterbackenelemente (1) auch später noch nachzujustieren.

**[0041]** Hierzu müssen nur zuvor die Vorspannung und die Justier- und Fixiermittel (16, 17) gelöst werden. Dadurch können die Mutterbacken sich in vertikaler Richtung wieder strecken, ohne daß Kräfte auf die nur schwachen Verankerungen im Beton (3) übertragen werden.

**[0042]** Das gleiche gilt beim Austausch eines einzelnen Mutterbackenelementes (1), das dann wegen

der nach hinten offenen Hohlräume (4) einfach herausgezogen und durch ein neues ersetzt werden kann.

**[0043]** Die Futterbleche (20) zwischen den Mutterbackenelement-Stößen werden dabei zuerst herausgezogen, was die Demontage erheblich erleichtert. Beim Stauchen um wenige Millimeter beim Vorspannen der Mutterbackenelemente (1) gleiten diese innerhalb der zangenartigen Einfassung (16) der Stahlkonstruktion an den Mutterbackenelement-Stößen.

**[0044]** Der Einfluß der äußeren Last auf das Verformungsverhalten des vorgespannten Systems ist prinzipbedingt vernachlässigbar gering. Verformungszuwächse aus Kriechen und Schwinden entfallen, lediglich ein minimaler Anteil aus Relaxation des Stahles verbleibt, der aber unbedeutend ist.

**[0045]** Bei Beibehaltung des vorgenannten Prinzips können in einer leichten Abwandlung die Spannglieder (2) auch (statt innerhalb) seitlich außerhalb der Mutterbacken in deren Schwerpunktlage angeordnet werden. Dann sind jeweils am oberen und unteren Ende des Mutterbackenelement-Paketes Traversen über diese zu legen, die die Vorspannung in die Mutterbackenelemente (1) leiten.

**[0046]** Eine zweite Ausführungsvariante besteht darin, wie zuvor beschrieben die einzelnen Mutterbackenelemente insgesamt durch externe Vorspannung zusammenzuspannen, die vertikalen Kräfte aber in den dahinter liegenden Beton abzuleiten, falls eine direkte Ableitung durch eine Stahlkonstruktion unterhalb des untersten Mutterbackenelementes in die Gründung aus irgendwelchen Gründen nicht möglich sein sollte. Dann muß prinzipiell mit einem Zweitbeton, wie in Fig. 2 dargestellt, gearbeitet werden.

**[0047]** Der Vorteil gegenüber dem Stand der Technik besteht bei dieser Variante aber darin, daß die einwirkenden Kräfte im Havariefall über alle Mutterbackenelemente (1) verteilt und damit gleichmäßiger in den Beton (3) eingeleitet werden können und nicht wie nach Stand der Technik jedes einzelne Mutterbackenelement (1) die Gesamtlast allein übertragen können muß. Dies reduziert den Aufwand für die Kraftübertragung in den Beton (3) um einen Faktor, der der Anzahl der Mutterbackenelemente (1) entspricht. Dies gilt prinzipiell auch für die Ableitung des „Kreppelmomentes“.

**[0048]** Die Figuren sind schematisch zu verstehen.

**[0049]** Fig. 1 zeigt eine Prinzipsskizze eines Vertikal-Schiffshebewerkes nach Stand der Technik, für welches die Erfindung geeignet ist.

**[0050]** Fig. 2 zeigt die übliche Befestigung der ein-

zelnen Mutterbackenelemente (1) am Beton (3) nach Stand der Technik.

**[0051]** Fig. 3 zeigt demgegenüber im Querschnitt durch die Mutterbackensäule (im Bereich der Stöße) eine Ausführungsvariante der Erfindung mit vorgespannten Mutterbackenelementen (1).

**[0052]** Fig. 4a zeigt einen Längsschnitt durch die Mutterbackensäule samt Lastabtragungskonstruktion. Der Drehriegel (9) ist der Übersichtlichkeit halber weggelassen.

**[0053]** Fig. 4b zeigt einen Blick von oben auf die obere Kopfplatte (10).

**[0054]** Fig. 4c zeigt einen Blick von unten auf die untere Kopfplatte (6).

**[0055]** Fig. 4d zeigt einen Querschnitt durch die Stahlkonstruktion zur Kraftweiterleitung (5)

**[0056]** Fig. 4e zeigt einen Querschnitt durch die Fußplatte (13), die die Belastungen im Havariefall in die Gründung ableitet.

#### Bezugszeichenliste

1	Mutterbackenelement
2	Spannglied
3	Stahlbeton
4	Ausnehmung
5	Stahlkonstruktion zur Kraftweiterleitung
6	Kopfplatte für Festanker
7	Festanker
8	Spannanker
9	Drehriegel
10	Kopfplatte (Ankerplatte) für Spannanker
11	Gewi®-Stahl
12	Ausgleichsmörtelbett
13	Fußplatte
14	Stahl-Verankerungsplatte
15	Stahlhalteteil für Führungsschiene/teil 16
16	Führungsschiene/teil
17	Keil
18	Schweißnaht
19	Vergußmörtel
20	Ausgleichsblech
21	Triebstockleiter
22	Verankerung (gegen Beton verbundlos vorgespannt)
23	mit Zweitbeton verzahntes Mutterbackenelement
24	Trog
25	Seil
26	Seilgewichtsausgleichkette
27	Gegengewicht
28	Seilrolle
29	Erstbeton
30	Zweitbeton

### Patentansprüche

1. Sicherungssystem für Havariefälle bei Vertikal-Schiffshebwerken, die größtenteils aus Stahlbeton (3) bestehen, das auf zu einer Säule übereinander angeordneten, einander gegenüberliegenden Mutterbackenelementen (1) basiert, zwischen denen während des Hebevorganges berührungslos mit Spiel ein schneckenartiges Gewinde (Drehriegel, 9) geführt wird, das nur im Havariefall in Kontakt zum Gewinde der Mutterbackenelemente (1) kommt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die einzelnen übereinander angeordneten Mutterbackenelemente (1) durch Spannglieder (2) unter Vorspannung zug- und druckfest aber lösbar zu einer selbsttragenden Mutterbackensäule verbunden sind, die die im Havariefall auftretenden Druck- oder Zugkräfte als eine Einheit aufnimmt und gleichmäßig ableitet.

2. Sicherungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das unterste Mutterbackenelement (1) der Mutterbackensäule mit seinem unteren Ende kraftschlüssig (5) an ein Fundament angeschlossen ist, welches alle Kräfte, die im Havariefall plötzlich auf die Mutterbackensäule als abwärts oder aufwärts gerichtete Vertikalkräfte auftreten, vollkommen aufnimmt und in die Gründung ableitet, ohne sie horizontal in die umgebende Betonkonstruktion (3) zu übertragen.

3. Sicherungssystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die durch Spannglieder (2) zusammengehaltenen Mutterbackenelemente (1) der Mutterbackensäule sich durch Ausnehmungen (4) innerhalb der Mutterbackenelemente (1) erstrecken oder die Mutterbackenelemente (1) äußerlich umfassen.

4. Sicherungssystem nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß es für jede Mutterbackensäule mindestens einen Spannanker (8) oberhalb einer Kopfplatte (10) des obersten Mutterbackenelementes (1) der Säule aufweist, und mindestens einen Festanker (7) unterhalb des untersten Mutterbackenelementes (1), der die auftretenden Kräfte in die Kopfplatte (6) der unteren Stahlkonstruktion (5, 6, 13) einleitet, und daß die Kopfplatte (6) vermittels der Verbindungsteile (5) kraftschlüssig mit einer Fußplatte (13) verbunden ist, die die im Havariefall auftretenden vertikalen Druck- oder Zugkräfte ins darunter befindliche Fundament abträgt.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

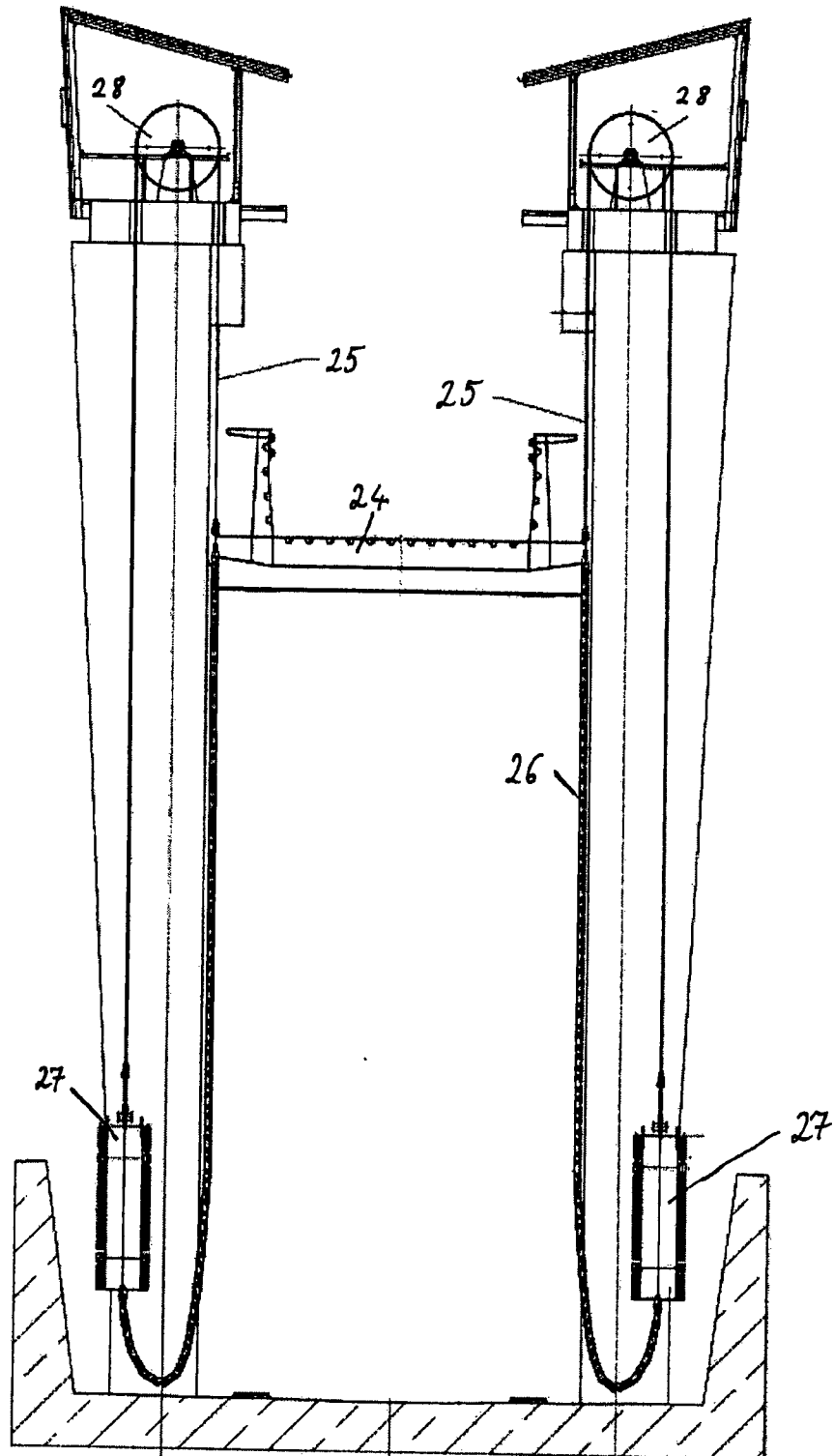


Fig.1

Stand der Technik

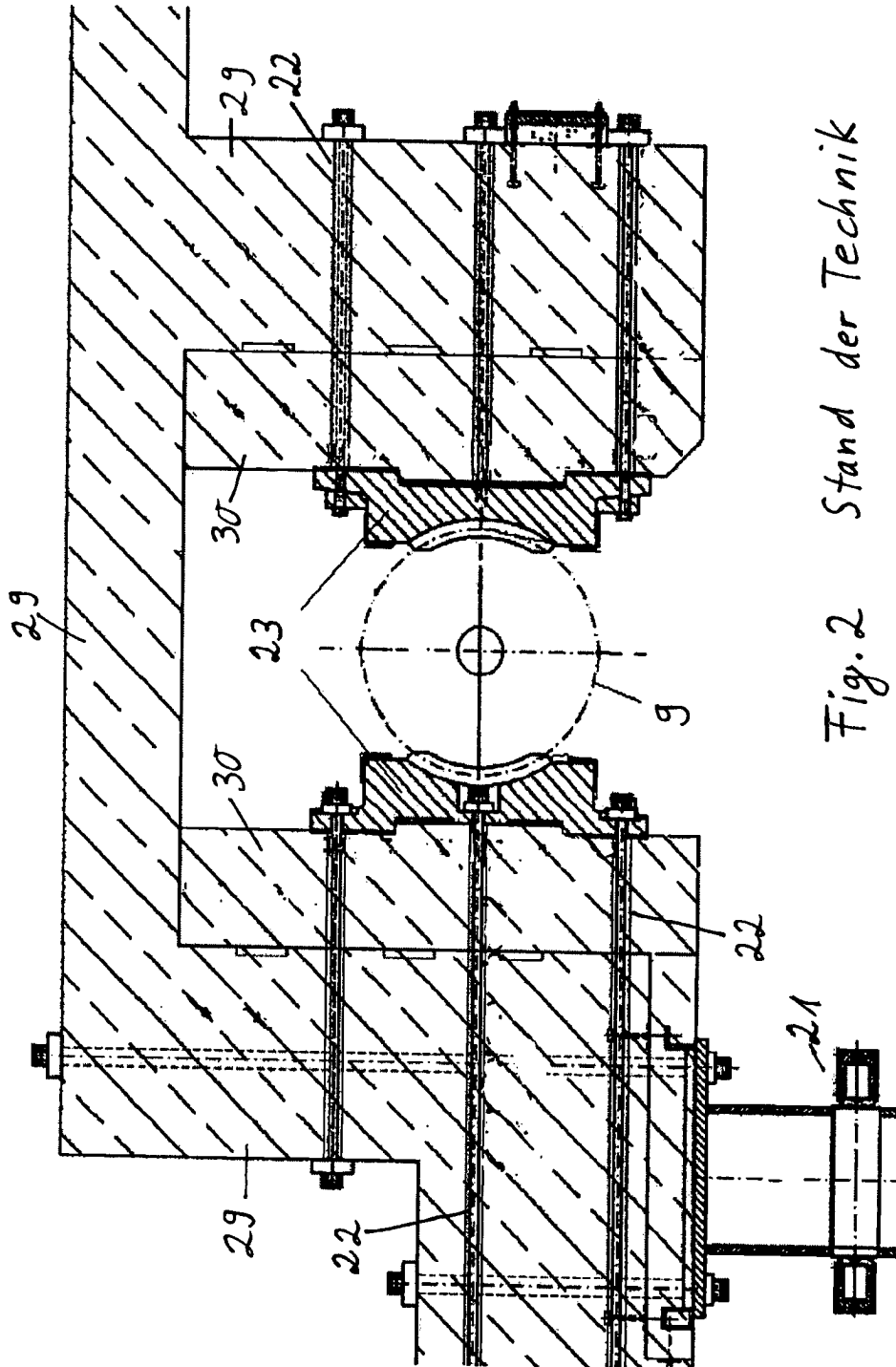


Fig. 2 Stand der Technik



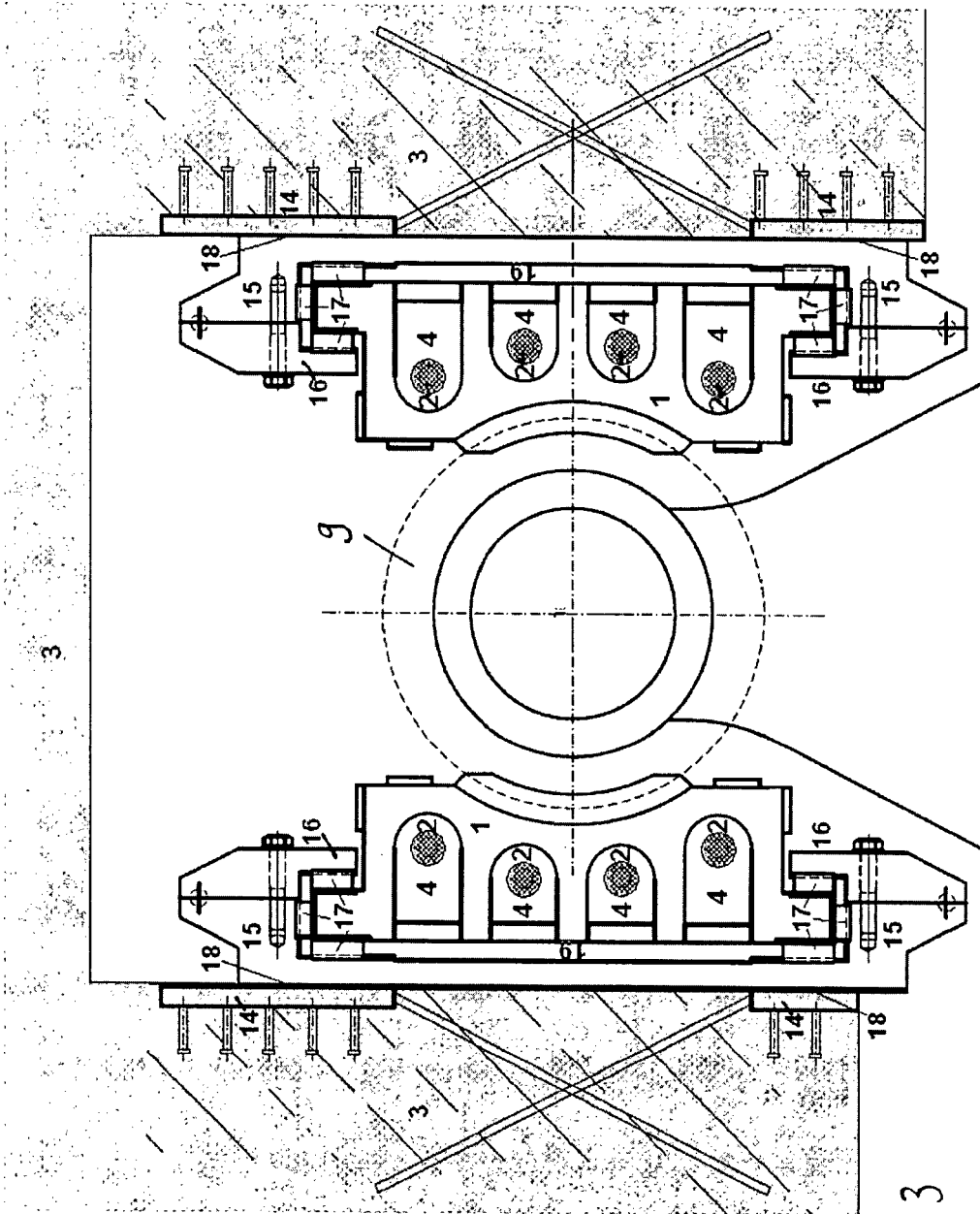


Fig. 3

