

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 88100860.1

51 Int. Cl.4: **E21B 23/00**, **E21F 17/00**,
B09B 1/00

22 Anmeldetag: 21.01.88

30 Priorität: 23.02.87 DE 3705731

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.09.88 Patentblatt 88/37

64 Benannte Vertragsstaaten:
BE CH ES FR GB IT LI LU NL SE

71 Anmelder: **Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBE)**
Woltorfer Strasse 74
D-3150 Peine 1(DE)

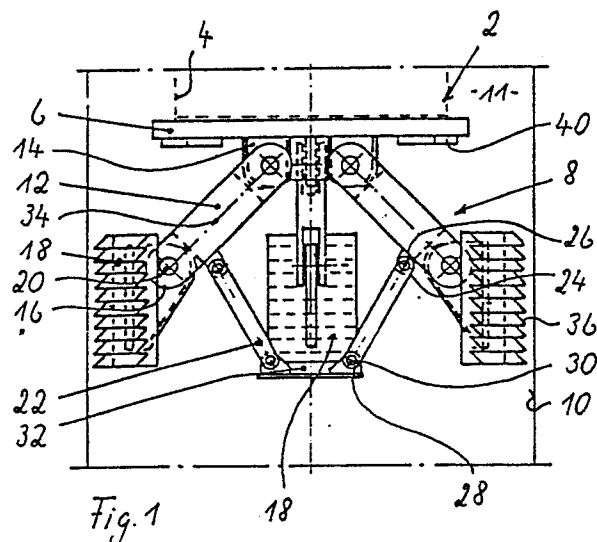
72 Erfinder: **Küster, Klaus**
Hainhäuser Weg 202
D-3012 Langenhagen 5(DE)
Erfinder: **Heidekorn, Dirk**
Fasanenweg 11
D-3171 Rötgesbüttel(DE)
Erfinder: **Peters, Richard**
In den Vorlingen 12
D-3303 Vechede(DE)

74 Vertreter: **König, Norbert, Dipl.-Phys. Dr. et al**
Patentanwälte Lelne & König
Burckhardtstrasse 1
D-3000 Hannover 1(DE)

54 **Vorrichtung zur Aufnahme von Lasten in Hohlräumen.**

57 Eine Vorrichtung zur Aufnahme von Lasten in Hohlräumen, insbesondere in Bohrlöchern eines Bergwerks, weist eine durch Belastung betätigbare, selbständig ausführende Spreizvorrichtung (8) zur Anlage an der Wandung (10) des Hohlraumes (11) auf. Die Vorrichtung soll so ausgebildet sein, daß ein in den Hohlraum eingebrachter Stapel in mehrere getrennte Stapelabschnitte aufteilbar ist, so daß sehr tiefe Hohlräume und damit sehr hohe Gesamtstapel aufgebaut werden können. Die Spreizvorrichtung (8) weist hierzu mehrere, an einer Lastaufnahmeplatte (6) schwenkbar angeordnete Druckarme auf, an deren freien Enden (16) Andruckplatten (18) pendelnd schwenkbar angebracht sind. An den Druckarmen (12) sind Schubarme (22) angelenkt, die mit einer für alle Schubarme gemeinsamen Spreizplatte (32) drehbar verbunden sind. Die Anlenkpunkte (26) der Schubarme (22) an den Druckarmen (12) sind unterhalb der Druckachsen (34) der Druckarme an-

geordnet.



EP 0 281 737 A1

Vorrichtung zur Aufnahme von Lasten in Hohlräumen

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Aufnahme von Lasten in Hohlräumen gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

Zur Lagerung von Sonderabfällen ist es u.a. bekannt, diese in Lagerbehälter zu füllen und die Behälter dann zu lagern. Es ist bereits vorgeschlagen worden, die Lagerung der Behälter in einem Bergwerk vorzunehmen, in dem senkrechte Bohrlöcher ausgebildet werden, in denen die Behälter übereinander gestapelt werden (IAEA, Vienna (1986), 543-552). Die Stapelhöhe hängt ab von der Druckbelastbarkeit der jeweils untersten Behälter, so daß die Stapelhöhe der Behälter und damit die nutzbare Bohrlochtiefe normalerweise begrenzt ist. Bei Bohrlochtiefen von beispielsweise 300 m und mehr können die untersten Lagerbehälter durch Überlastung zerstört werden.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, mit deren Hilfe eine Lagerung von Abfallbehältern auch in sehr tiefen Bohrlöchern mit großer Gesamtstapelhöhe möglich ist.

Diese Aufgabe wird durch die Ausbildung gemäß Kennzeichen des Anspruchs 1 gelöst.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung stellt eine spreizbare Stützvorrichtung dar, die sich sozusagen an der Bohrungswandung abstützt bzw. festklemmt und das Gewicht eines Stapelabschnittes aufnimmt. Die erfindungsgemäße Vorrichtung wirkt völlig selbständig; die Abstützung an der Bohrungswandung erfolgt ohne den Einsatz von Fremdenergie und wirkt proportional der zu stützenden bzw. aufzunehmenden Last der Lagerbehälter. Die erfindungsgemäße Vorrichtung wandelt die senkrechte Kraft aus der Belastung durch die Lagerbehälter in horizontale, auf die Bohrungswandung gerichtete Normalkräfte um, die durch die zwischen der Vorrichtung und der Bohrungswandung auftretende Haftreibung die Fixierung der Vorrichtung in der Bohrung sicherstellen.

Mit Hilfe der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es möglich, den Stapelbereich in einzelne Stapelabschnitte aufzuteilen, die die jeweils darunter angeordneten Stapelabschnitte nicht belasten. Für jeden Stapelabschnitt sind nur die eigenen Gewichts- und Druckverhältnisse maßgebend, so daß sehr tiefe, beispielsweise mehrere hundert Meter tiefe Bohrlöcher als Lagerraum für die Lagerbehälter vorgesehen werden können, ohne die Stabilität der untersten Lagerbehälter zu gefährden.

Vorteilhafte und zweckmäßige Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist eine besondere Schwenkarmkonstruktion auf, durch die

sichergestellt ist, daß keine Belastung der Lagerbehälter unterhalb der Vorrichtung erfolgt. Die Spreizung der Druckarme mit den daran angelenkten Andruckplatten erfolgt durch das eigene Gewicht der Vorrichtung; sobald nämlich die Spreizplatte beispielsweise auf einem bereits eingebrachten Stapelabschnitt aufsitzt oder eine beliebige Unterlage berührt, wird das selbsttätige Ausfahren der seitlichen Andruckplatten und damit das Herstellen der kraft- und/oder formschlüssigen Verbindung ausgelöst (vgl. Anspruch 2). Die selbsttätig ausführende Andruckplatte bewirkt außerdem eine horizontale Zentrierung der Vorrichtung.

Durch die Ausbildung nach den Ansprüchen 3 und 5 wird erreicht, daß bei weiterer Belastung der erfindungsgemäßen Vorrichtung die Spreizplatte von ihrer Unterlage, beispielsweise einem schon eingebrachten Stapelabschnitt, abgehoben wird. Auf diese Weise ist sichergestellt, daß keine Belastung der unteren Stapelabschnitte durch die oberen Stapelabschnitte erfolgt.

Durch die befestigte erfindungsgemäße Vorrichtung ist gleichzeitig eine Zentrierung der aufliegenden Lagerbehälter erreichbar. Eine evtl. einmal falsch eingebrachte Vorrichtung kann leicht wieder gelöst werden, und das Rückholen der Vorrichtung wird in keiner Weise durch Vorrichtungsteile behindert.

Durch die konstruktive Gestaltung der Andruckplatten ist die kraft- und/oder formschlüssige Verbindung auch bei hohen Lagertemperaturen gewährleistet.

Die Erfindung soll nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnung, die ein Ausführungsbeispiel zeigt, näher erläutert werden.

Es zeigt

Fig. 1 schematisch eine Ansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Vorrichtung nach Fig. 1 und

Fig. 3, 4 und 5 verschiedene Spreizzustände der Vorrichtung nach den Fig. 1 und 2.

Die Zeichnung zeigt eine Vorrichtung zur Aufnahme eines Stapels von Lagerbehältern 4 mit einer Lastaufnahmeplatte 6, unter der eine Spreizvorrichtung 8 zum Anlegen an eine Wandung 10 eines Bohrloches 11 angeordnet ist. Die Spreizvorrichtung 8 weist mehrere Druckarme 12 auf, die in unter der Lastaufnahmeplatte 6 angebrachten Lagern 14 pendelartig schwenkbar gelagert sind. Die Lager 14 befinden sich bei der dargestellten Ausführungsform nahe dem Zentrum der Lastaufnahmeplatte 6. Am freien Ende 16 jedes Druckarmes 12 ist eine Andruckplatte 18 in einem Lager 20 pendelnd schwenkbar angeordnet.

Unterhalb jedes Druckarmes 12 befindet sich ein Schubarm 22, dessen eines Ende 24 in einem Lager 26 drehbar mit dem Druckarm 12 und dessen anderes Ende 28 in einem Lager 30 drehbar an einer für alle Schubarme 22 gemeinsamen zentralen Spreizplatte 32 angebracht ist.

Das Drehlager 26 befindet sich zwischen dem Ende 16 des Druckarmes 12 und dessen Mitte, so daß der Angriffspunkt des Schubarmes 22 außerhalb des Mittelpunktes näher zum freien Ende 16 des Druckarmes 12 liegt; hierdurch wird eine günstige Hebelwirkung erzielt. Außerdem liegt das Drehlager 26 außerhalb, und zwar unterhalb der Druckachse 34 des Druckarmes.

Die Lager 20 der Andruckplatten 18 befinden sich im oberen Teil, so daß die Andruckplatten stets etwa senkrecht pendelnd hängen. Die Andruckplatten 18 weisen auf ihrer Andruckseite eine profilierte Fläche 36 auf, wobei die Profilgestaltung und die Größe der Fläche so wählbar sind, daß in Abhängigkeit von Material, Form und Rauigkeit der zur Abstützung benutzten Fläche - auch bei höheren Lagertemperaturen - ein optimaler Reibbeiwert μ und/oder ein Eindringen in die Wandung erzielbar ist.

Die Vorrichtung 2 funktioniert wie folgt, wobei insbesondere auf die Fig. 3 bis 5 Bezug genommen werden soll.

Die Vorrichtung 2 wird beispielsweise an einem Lasthaken (nicht dargestellt) hängend in das Bohrloch 11 eingebracht, s. Fig. 3, und bis zur Auflage auf beispielsweise einen bereits eingebrachten Laststapel 38 abgesenkt, d.h. bis die Spreizplatte 32 auf den Laststapel 38 aufsetzt. Durch das Eigengewicht der Vorrichtungsteile senkt sich die Lastaufnahmeplatte weiter ab. Dabei schwenken die Schubarme 22 die Druckarme 12 nach oben, wodurch die Andruckplatten 18 nach außen gespreizt bzw. gedrückt werden, bis sie an der Wandung 10 des Bohrloches 11 anliegen, vgl. Fig. 4. Wird die Lastaufnahmeplatte 6 nun durch Aufsetzen von beispw. Lagerbehältern 4 belastet, so werden die entsprechenden Belastungskräfte über die Druckarme 12 auf die Andruckplatten 18 abgeleitet. Die Belastungskräfte werden am Berührungspunkt zwischen Andruckplatte 18 und Wandung 10 des Bohrloches 11 in eine horizontale Kraftkomponente und in eine senkrechte Kraftkomponente zerlegt. Die senkrechte Kraftkomponente wird durch die Haftreibungskraft (Normalkraft $\times$ Reibbeiwert μ) kompensiert, so daß die Vorrichtung sich von selbst im Bohrloch fixiert.

Die Lage der Anlenkung (Drehlager 26) der Schubarme 22 an den Druckarmen 12 ist so gewählt, daß nach Unterschreiten eines vorgebbaren Neigungswinkels der Druckarme zur Horizontalen bzw. nach Überschreiten einer vorgebbaren Spreizung die Drehlager 26 nach außen -

schwenken, wodurch sich die Abstände der Drehlager voneinander vergrößern und die Spreizplatte 32 angehoben wird. Dadurch wird eine Belastung des unteren Laststapels durch den jeweils darüberliegenden Laststapel vermieden

Beispielsweise ist diese Wirkungsweise auf jeden Fall dann erreichbar, wenn beim Anlegen der Andruckplatten 18 die Drehpunkte 20, 26 und 30 auf einer Geraden liegen, weil sowohl die Bohrungswandung als auch die Armkonstruktion der Vorrichtung 2 eine gewisse Nachgiebigkeit aufweisen und dann jede weitere Abwärtsbewegung der Lastaufnahmeplatte und entsprechende Vergrößerung der Spreizung der Andruckplatten 18 durch Erhöhung der Belastung die Drehpunkte 26 der Schubarme 22 nach außen wandern läßt, wodurch die Spreizplatte 32 angehoben wird. Bei maximaler Belastung der Vorrichtung 2 stellt sich ein Gleichgewicht zwischen der horizontalen Druckkraft und der Druckfestigkeit der Bohrlochwandung ein.

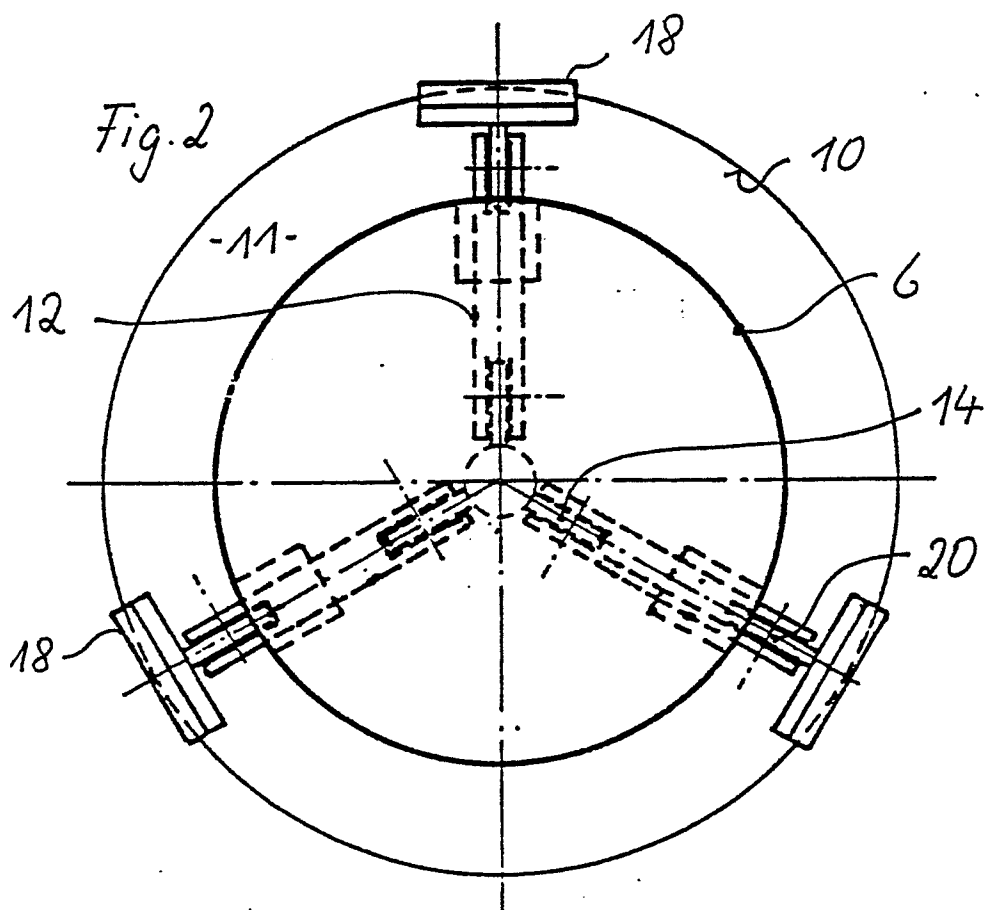
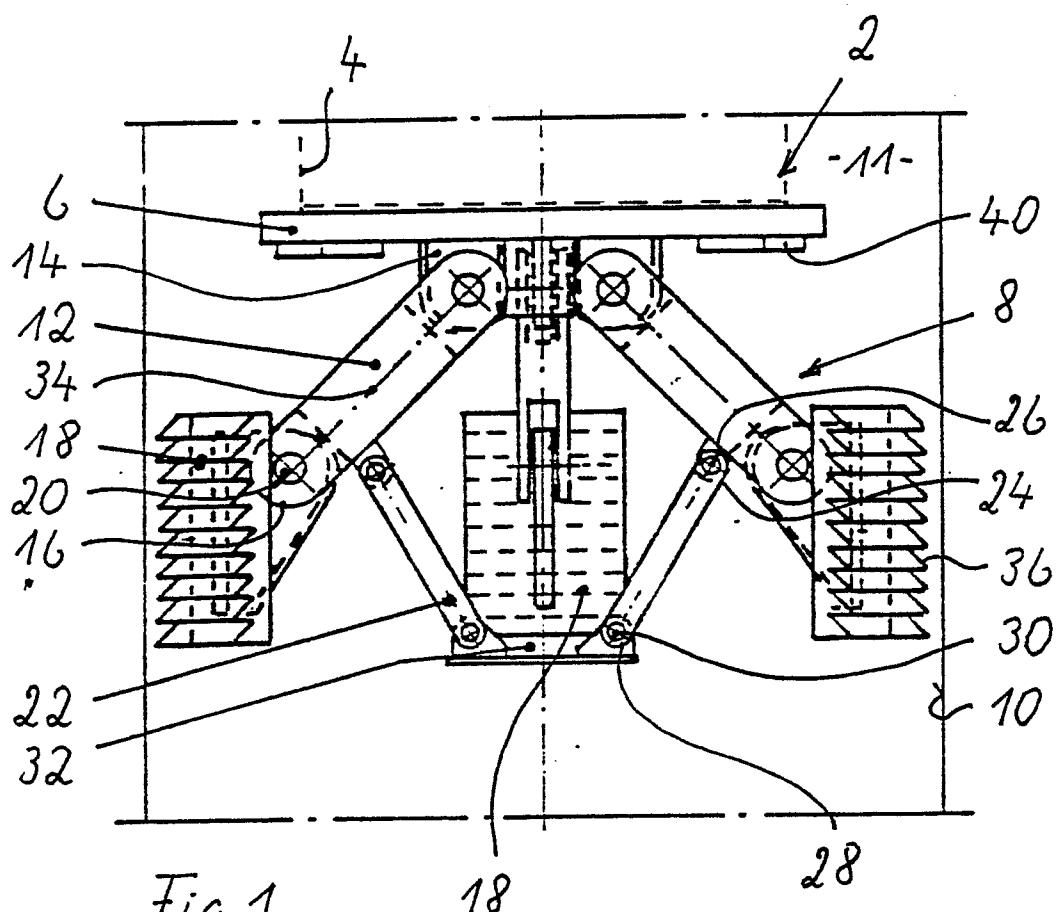
Die Fig. 5 zeigt einen Endzustand nach Vollbelastung, in dem die Druckarme 12 und Schubarme 22 jeweils in parallel zueinander liegenden Ebenen liegen. Bei dem in der Fig. 5 gezeigten Zustand ist die Spreizvorrichtung 8 maximal gespreizt, die Druckarme 12 - genauer die Druckachsen 34 - liegen horizontal in einer Ebene, und es sind die maximalen Abstände zwischen den Andruckplatten 18 erreicht. Die Druckarme 12 und Schubarme 22 können im Endzustand allerdings auch eine Neigung zur Horizontalen aufweisen, d.h. der Endzustand kann durch einen zwischen den in den Fig. 4 und 5 gezeigten Zuständen liegenden Zustand gekennzeichnet sein in Abhängigkeit von der Dimensionierung der Spreizvorrichtung 8 und den Eigenschaften der Bohrungswandung 10.

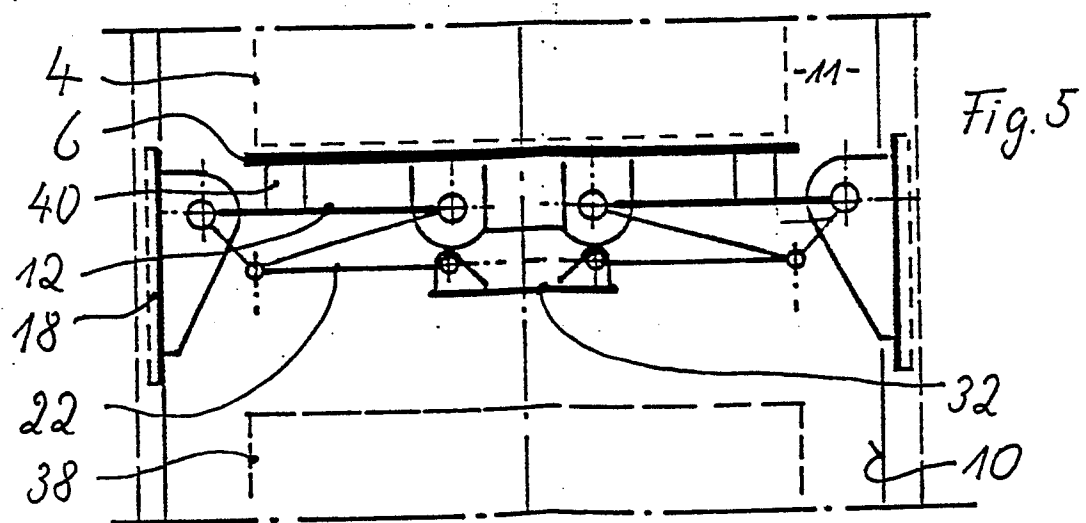
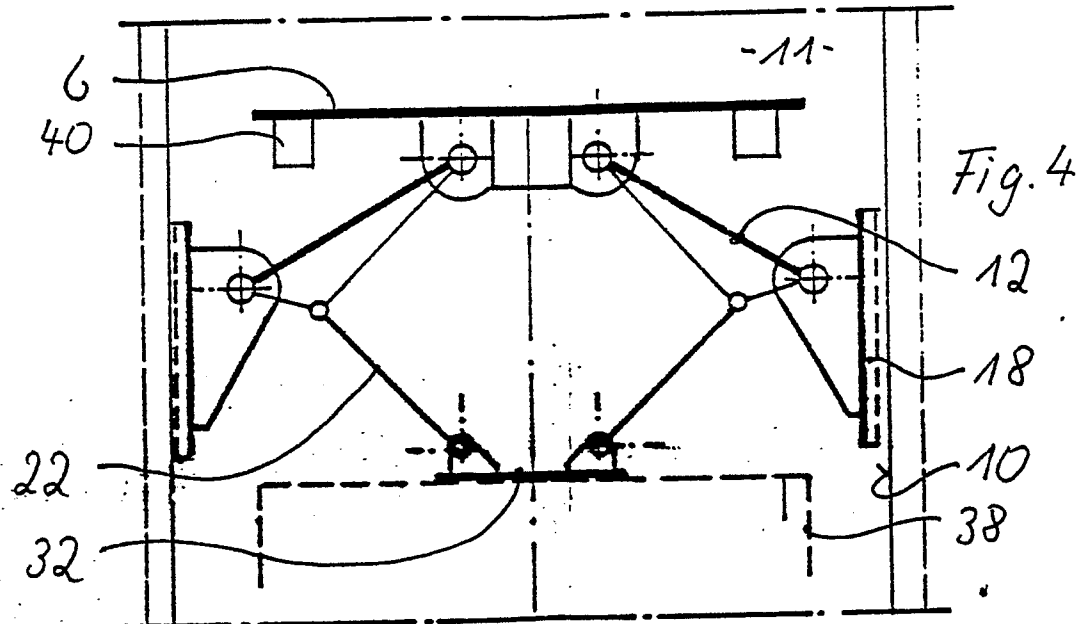
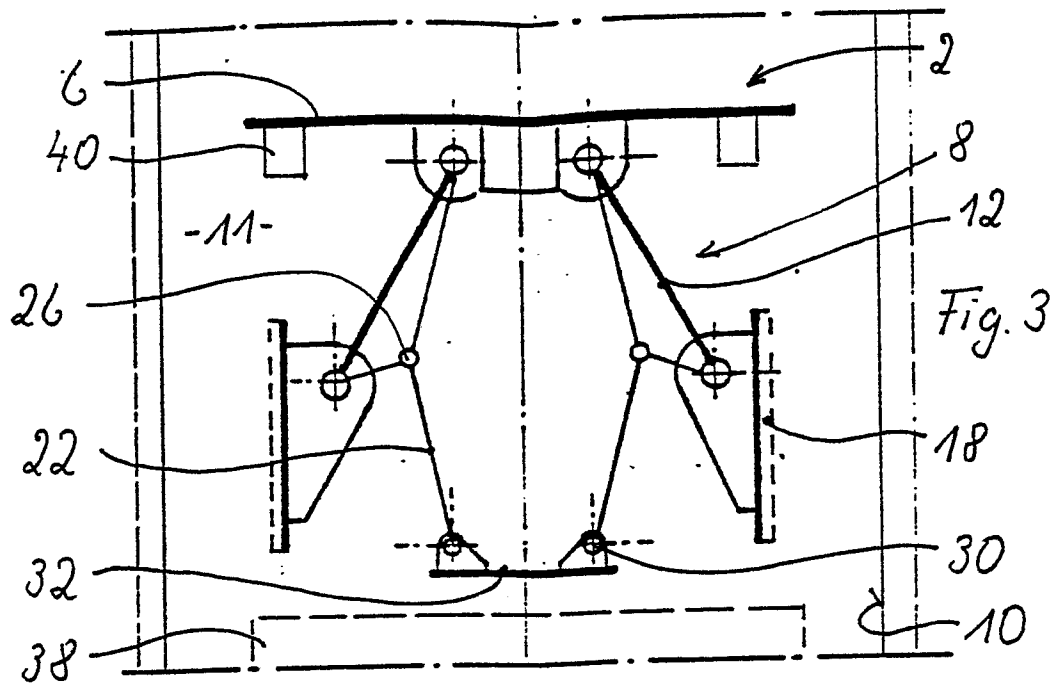
Ein weiteres Absinken über den in der Fig. 5 gezeigten Zustand hinaus (Durchsacken der Lastaufnahmeplatte) mit negativ werdender Neigung zur Horizontalen der Druckarme 12 bzw. der Druckachsen 34 mit dem Nachteil, daß sich die Andruckplatten 18 wieder lösen, wird verhindert durch auf der Unterseite der Lastaufnahmeplatte 6 angebrachte Anschlag- oder Distanzstücke 40, deren Höhe dem Abstand zwischen der Lastaufnahmeplatte 6 und den Druckarmen 12 bei paralleler Lage von Lastaufnahmeplatte 6 und Druckarmen 12 bzw. Druckachsen 34 entspricht.

Die Zahl der Druckarme ist entsprechend der Querschnittsform der Hohlräume wählbar. Bei einem Hohlraum in Form einer zylindrischen Bohrung sind vorzugsweise drei Druckarme in 120°-Winkelabständen vorgesehen, wie dies die Zeichnung in der Fig. 2 zeigt.

Ansprüche

1. Vorrichtung zur Aufnahme von Lasten in Hohlräumen, insbesondere in Bohrlöchern eines Bergwerks, **gekennzeichnet durch** eine durch Belastung betätigbare, selbsttätig ausfahrende Spreizvorrichtung (8) zur kraft-und/oder formschlüssigen Anlage an die Wandung (10) des Hohlraumes (11). 5
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spreizvorrichtung (8) mehre, an einer Lastaufnahmeplatte (6) schwenkbar angeordnete Druckarme (12) aufweist, an deren freien Enden (16) Andruckplatten (18) pendelnd - schwenkbar angebracht sind, und daß an den Druckarmen (12) Schubarme (22) angelenkt sind, die mit einer für alle Schubarme gemeinsamen Spreizplatte (32) drehbar verbunden sind. 10 15
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anlenkpunkte (26) der Schubarme (22) an den Druckarmen (12) außerhalb der Druckachsen (34) der Druckarme angeordnet sind. 20
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Druckarme (12) unter der Lastaufnahmeplatte (6) angelenkt sind. 25
5. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anlenkpunkte (26) der Schubarme (22) unterhalb der Druckachsen (34) der Druckarme (12) angeordnet sind, derart, daß bei Unterschreitung eines bestimmten Neigungswinkels der Druckarme zur Horizontalen die Anlenkpunkte (36) nach außen voneinander wegbewegt werden und die Spreizplatte (32) angehoben wird. 30 35
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Druckarme (12) bei maximaler Spreizung der Andruckplatten (18) horizontal in einer Ebene angeordnet sind und in dieser Lage an auf der Unterseite der Lastaufnahmeplatte (6) angebrachte Anschlag-oder Distanzstücke (40) anliegen. 40
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei Hohlräumen in Form zylindrischer Bohrlöcher vorzugsweise drei Druckarme (12) in 120°-Winkelabständen vorgesehen sind. 45
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** zusätzliche Auflagegewichte zur sukzessiven Verstärkung der Anlage an die Wandung des Hohlraumes. 50
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Andruckflächen der Andruckplatten (18) profiliert ausgebildet sind. 55







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 10 0860

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	US-A-3 664 416 (NICOLAS et al.) * Spalte 3, Zeilen 1-40; Figuren 2,3 *	1,8,9	E 21 B 23/00 E 21 F 17/00 B 09 B 1/00
A	US-A-3 570 600 (WALL)		
A	DE-B-1 205 928 (STEINER)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			E 21 B E 21 D E 21 F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 17-05-1988	Prüfer RAMELMANN J.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		I : 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
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			