

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 674 597 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

23.09.1998 Patentblatt 1998/39

(21) Anmeldenummer: **94900816.3**

(22) Anmeldetag: **17.11.1993**

(51) Int Cl.⁶: **B66F 3/35**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP93/03221

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 94/12423 (09.06.1994 Gazette 1994/13)

(54) **DRUCKKISSEN, INSBESONDERE ZUM AUFFÜLLEN VON HOHLRÄUMEN IM BERGBAU**

PRESSURE PAD, IN PARTICULAR FOR FILLING MINING CAVITIES

COUSSIN DE PRESSION, UTILISE NOTAMMENT POUR REMPLIR DES CAVITES DANS DES MINES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI

(30) Priorität: **21.11.1992 DE 4239165**
17.12.1992 DE 4242771

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.10.1995 Patentblatt 1995/40

(73) Patentinhaber: **KROPLIN, Bernd**
70794 Filderstadt (DE)

(72) Erfinder:
• **KRÖPLIN, Bernd**
D-70794 Filderstadt (DE)

• **TALMANN, Torsten**
D-44809 Bochum (DE)

(74) Vertreter: **Gahlert, Stefan, Dr.-Ing. et al**
Witte, Weller, Gahlert, Otten & Steil,
Patentanwälte,
Rotebühlstrasse 121
70178 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 191 570 EP-A- 0 566 905
DE-A- 2 802 716 DE-A- 2 848 651
DE-A- 3 336 153 DE-A- 3 743 551
DE-U- 9 202 248 US-A- 3 982 731

EP 0 674 597 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Druckkissen mit einer wenigstens teilweise flexiblen Hülle, die durch Zuführung eines Mediums in das Innere der Hülle aufblasbar ist.

Im Bergbau unter Tage, insbesondere im Steinkohlebergbau, wird der Arbeitsraum im Streb mit Hilfe von hydraulisch betriebenen Schutzvorrichtungen, sogenannten Schilden gesichert. Eine weitere Funktion dieser Schilder besteht darin, durch Aufrechterhaltung eines gewissen Stützdruckes auf das Hangende ein Nachbrechen von Gestein zu verhindern.

Beim Abbau von Kohlenflözen im Steinkohlebergbau unter Tage treten je nach geologischen Gegebenheiten mit mehr oder weniger großer Regelmäßigkeit sogenannte Ausbrüche auf, d.h. Hohlräume, die beim Vortrieb entstehen, wenn bei Wegnahme der Kohleschicht Gestein nachbricht. Diese Hohlräume müssen vor dem weiteren Vorrücken aufgefüllt werden, um den Kontakt zwischen den Schildoberflächen und dem Gestein herzustellen und das Hangende abzustützen, weil andernfalls ein ständiges weiteres Nachbrechen des Gesteins und eine Vergrößerung des Ausbruchs weit über die ursprüngliche Ausdehnung hinaus droht, was ein untragbares Sicherheitsrisiko darstellt und ein weiteres Vorrücken sogar unmöglich machen kann.

Das Ausfüllen solcher Ausbrüche unter Verwendung der bisher bekannten Vorrichtungen und Verfahren erfordert einen längeren Aufenthalt der Arbeitskräfte unter dem ungesicherten Hangenden, was zu häufigen und schweren, nicht selten tödlichen Unfällen durch Stein- und Kohlenfall gerade bei dieser Tätigkeit führt. Darüber hinaus entsteht ein hoher Materialverbrauch, insbesondere an Holz und/oder anderen Baustoffen, wie z.B. Schaumbeton, welche zum Ausfüllen verwendet werden. Schließlich führt der hohe zur Ausführung der Arbeiten notwendige Zeitaufwand von bis zu einer Woche zu gravierenden Produktionsausfällen.

Um ein schnelles Auffüllen von Hohlräumen im Bergbau zu ermöglichen, wurden Behälter oder Druckkissen entwickelt, die von innen her mit einem Mehrkomponentengemisch befüllt werden, vorzugsweise mit einem Zweikomponentenschaum, der den Innenraum des Kissens vollständig ausfüllt und dem Kissen eine Stabilität gewährleistet (DE 35 00 041 A1).

Ein weiteres derartiges Druckkissen gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 ist aus der DE-B-3 624 926 bekannt.

Als nachteilig hat sich hierbei erwiesen, daß derartige Kissen erst nach einer ausreichenden Aushärtezeit einsatzfähig sind, da ansonsten die Druckfestigkeit nicht ausreicht. Desweiteren sind derartige Druckkissen, bei denen Mehrkomponentengemische wie etwa Zweikomponentenschaum eingesetzt werden, sehr teuer und benötigen große Mengen an wertvollen Rohstoffen. Dazu kommen Umwelt- und Arbeitssicherheitsprobleme, die durch den ausgasenden Anteil an Formaldehyd bedingt sind. Auch die beim Aushärten des Mehr-

komponentengemisches entstehende Wärme ist insbesondere beim Bergbau unerwünscht, da sie zu einem unkontrollierten Erhitzen des Druckkissens führen kann, so daß derartige Kissen insbesondere dann, wenn aufgrund eines ungünstigen Gasgemisches Explosionsgefahr besteht, nicht eingesetzt werden können. Schließlich haben die bekannten Druckkissen den Nachteil, daß sie nur einmalig verwendbar sind und dann, wenn sie nach einer temporären Nutzung nicht mehr gebraucht werden, nur mit großem Aufwand wieder entfernt werden können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Druckkissen zu schaffen, das die Nachteile des Standes der Technik vermeidet und eine möglichst universelle Verwendung auch für andere Aufgaben ermöglicht. Dabei soll insbesondere eine hohe Druckbelastbarkeit gewährleistet sein, um ein Abstützen von schweren Lasten zu ermöglichen und ein möglichst großes Volumen auf eine einfache und schnellen Weise ausfüllbar sein. Desweiteren soll vorzugsweise eine möglichst schnelle Verfügbarkeit gegeben sein und ein hoher Sicherheitsstandard trotz möglichst geringer Kosten eingehalten werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Druckkissen gemäß Anspruch 1 gelöst.

Erfindungsgemäß ist eine Mehrzahl von Kammern vorgesehen, die von einer gemeinsamen Hülle umschlossen sind. Da der Druck erfindungsgemäß somit nicht von einer einzigen Kammer aufgenommen wird, sondern je nach Größe der Hülle beliebig viele Einzelkammern vorgesehen sein können, ist es möglich, auch relativ große Volumina auszufüllen, ohne daß dies zu einer hohen Belastung der Kammern führen würde. Des weiteren ist es möglich, die Einzelkammern unabhängig voneinander druckdicht auszuführen, so daß für den Fall, daß einzelne Kammern beschädigt werden sollten, stets noch eine ausreichende Stabilität der Druckkissen gewährleistet ist. Infolge des erheblich kleineren Volumens der Einzelkammern können diese bei Befüllung mit einem Fluid unter Druck einen erheblich höheren Druck aufnehmen, als dies bei einem Druckkissen mit einer einzigen Druckkammer möglich wäre.

Da ein Gas oder Wasser von außen in die Kammern eingebracht wird, entfallen die mit dem Einsatz von Mehrkomponentengemischen verbundenen Probleme. Das Druckkissen ist insbesondere sofort einsatzbereit, preiswert, wiederverwendbar und umweltschonend.

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Ausführung liegt darin, daß die Hülle besser auf die mechanische Beanspruchung von außen abgestimmt werden kann, da diese nicht gasdicht ausgeführt werden muß. Erfindungsgemäß wird also eine Entkopplung der Funktionen der Hülle und der Kammern erreicht. Damit wird es ermöglicht, als Hüllmaterial ein mechanisch besonders widerstandsfähiges, also insbesondere rei- und schnittfestes Material zu verwenden, während das Wandmaterial der Kammern speziell auf eine hohe Druckfestigkeit und Gasdichtheit abgestimmt werden

kann. Erst durch diese erfindungsgemäße Entkopplung wird ein Druckkissen ermöglicht, das eine optimale Kombination der oben erwähnten Funktionen von Hülle und Kammern gewährleistet.

Ein erfindungsgemäßes Druckkissen weist eine außerordentlich hohe Belastbarkeit und Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Beschädigungen auf, wobei gleichzeitig weitere Vorteile durch ein geringes Transportvolumen und -gewicht sowie eine schnelle und einfache Handhabung gegeben sind. Infolge des Aufbaus mit einer Mehrzahl von Kammern besteht ferner ein wirksamer Schutz gegen explosivartig entweichende Druckluft in größeren Mengen bei Beschädigung oder Überlastung und gegen einen schlagartigen Ausfall der gesamten Stützkraft.

In bevorzugter Weiterbildung der Erfindung ist zumindest ein Teil der Kammern von einzelnen voneinander getrennten Abschnitten eines Druckschlauches gebildet. Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß sich die Kammern auf besonders einfache Weise realisieren lassen. Zum Zwecke einer besonders einfachen Herstellung und Handhabung kann ein einziger Druckschlauch innerhalb der Hülle verwendet werden, der in die Kammern unterteilt ist.

Obwohl die Kammern grundsätzlich beispielsweise durch Abbinden des Druckschlauches gebildet werden können, wird der Druckschlauch bei einer besonders bevorzugten Ausführung der Erfindung durch Faltung in die Kammern unterteilt. In die Hülle wird also ein Druckschlauch eingebracht, der in geeigneter Weise zusammengefalteter wird.

Dies kann beispielsweise dadurch geschehen, daß der Druckschlauch wechselseitig von links nach rechts und wieder umgekehrt gefaltet wird, so daß sich die Form einer zusammengelegten Heizspirale ergibt. Dabei entspricht zweckmäßigerweise die Länge der einzelnen Abschnitte im aufgeblasenen Zustand der Länge der Hülle. Nach der Faltung und Abbindung der Enden des Druckschlauches wird dieser vorzugsweise auf bestimmte Weise zusammengelegt, beispielsweise mit fünf Abschnitten nebeneinander und fünf Abschnitten übereinander und in dieser Form beispielsweise mit Dichtungsband fixiert, bevor er in die äußere Hülle eingeführt wird.

Als Fluid, das unter Druck eingeführt wird, kann beispielsweise Wasser verwendet werden, das im Bergbau meist in ausreichenden Mengen zur Verfügung steht. Besondere Vorteile ergeben sich, wenn als Fluid ein Gas, insbesondere Preßluft, verwendet wird. Dadurch ergibt sich eine stark vereinfachte Handhabung und ein besonders geringes Gewicht des Druckkissens im aufgeblasenen Zustand. Ein Druckkissen mit einer Länge von einigen Metern und einem Durchmesser von bis zu einem Meter hat dabei je nach Ausführung der Hülle nur ein Gewicht in der Größenordnung von etwa 10 bis 25 kg und kann auf engem Raum in unbenutztem Zustand zusammengelegt sein. Der notwendige Druck kann vor Ort durch einen Kompressor oder durch einen sonstigen

Druckluftanschluß oder auch mittels einer Gasflasche erzeugt werden.

In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung ist eine Regeleinrichtung für eine Druckregulierung des Fluides vorgesehen.

Hierdurch wird es ermöglicht, den Innendruck der Kammern zu verändern und somit das Kammervolumen in Abhängigkeit von der äußeren Belastung der Hülle anzupassen. Somit kann das Volumen der Hülle in gewissen Grenzen beispielsweise an das Volumen eines Ausbruches angepaßt werden. Des weiteren kann das Druckkissen als Hebezeug zum Anheben von schweren Teilen verwendet werden, und gleichfalls zur vertikalen Ausrichtung der Teile verwendet werden, sofern der Druck verändert wird.

Zweckmäßigerweise wird hierbei ein Überdruckventil vorgesehen, um ein Überschreiten des zulässigen Höchstdruckes der Kammern auf jeden Fall zu vermeiden.

Grundsätzlich sind die verschiedenartigsten Materialien für die Herstellung der Druckschläuche geeignet. Beispielsweise kommen hierzu Metallfolien, wie Aluminiumfolien oder dgl. in Frage. Besonders bevorzugt sind jedoch hochfeste Kunststoffmaterialien, welche bereits in Schlauchform kommerziell erhältlich sind.

Es ist erfindungsgemäß besonders bevorzugt, daß die Druckschläuche aus Polyterephthalsäureester bestehen. Dieses Material weist eine hohe Zugfestigkeit auf und einen annähernd linearen Spannungs-Dehnungsverlauf. In Einfachschläuchen kann dieses Material bei einer Wandstärke von etwa 35 Mikrometer bis zu einem Durchmesser von etwa 5 cm einen Innendruck von etwa 2 bar mit ausreichender Sicherheit aufnehmen. Ist ein höherer Druck erforderlich, so können auch Mehrfachschläuche verwendet werden. So kann ein zweilagiger Schlauch aus Polyterephthalsäureester bei einem Durchmesser von etwa 5 cm mit einem Innendruck von etwa 5 bar mit ausreichender Sicherheit belastet werden.

Besonders bevorzugt für Anwendungen im Bergbau unter Tage ist die Verwendung von zweilagigen Druckschläuchen, die für großvolumige Hüllen mit einem Durchmesser von etwa 15 bis 18 cm bei einem Betriebsdruck von etwa 0,5 bar eingesetzt werden können.

Je nach der erforderlichen mechanischen Robustheit der Hülle und der Widerstandsfähigkeit der Hülle gegen Eindringen von Fremdkörpern kann es vorteilhaft sein, wenn die Hülle ein gewebeverstärktes Material umfaßt.

Sofern besondere Ansprüche an die Widerstandsfähigkeit gestellt werden müssen, kommt hierzu beispielsweise eine Gewebeverstärkung aus Aramid-Fasern in Betracht. Daneben können zahlreiche andere Textilfasern oder Glasfasern verwendet werden, die eine hohe Reißfestigkeit aufweisen und - für Anwendungen im Bergbau - möglichst schwer entflammbar sind.

Besonders bevorzugt für Anwendungen unter Tage ist die Verwendung eines gitterartigen, beidseitig mit

schwer entflammbarem und antistatischem PVC beschichteten Gewebes als Hüllmaterial.

Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Hülle aus einem schweißbaren Material besteht, das durch eine in Umfangsrichtung überlappende Schweißung zu einer im wesentlichen zylindrischen Form verbunden ist.

Bei dieser Ausführung wird eine besonders einfache Herstellung der Hülle ermöglicht, indem Material entsprechender Länge beispielsweise um ein drehbares Gestell gewickelt und anschließend überlappend, beispielsweise mittels einer Heißluftschweißnaht verschweißt wird. Ist das Hüllmaterial selbst aus gewebeverstärktem Material hergestellt, so ergibt sich somit ein zylinderförmiger Hohlkörper mit einer außerordentlich hohen Reißfestigkeit, insbesondere infolge der Nahtentlastung, die sich aufgrund des relativ hohen Reibungswiderstandes des verwendeten Gewebes ergibt.

Eine Hülle, die besonders hohen Sicherheitsanforderungen im Bergbau gerecht wird, kann in bevorzugter Weiterbildung der Erfindung aus drei Lagen des oben erwähnten, gitterartigen, beidseitig mit PVC beschichteten Gewebes in Zylinderform gewickelt werden, wobei die außenliegende Kante der Länge nach mit einer Heißluft-Schweißnaht befestigt wird. Vorzugsweise wird hierzu das Material mehrfach in der oben beschriebenen Weise auf das Gestell gewickelt. Zusätzlich kann in diese dreilagige Hülle eine speziell für den Bergbau geeignete Polyäthylen-Folie eingelegt werden, die in Schlauchform kommerziell erhältlich ist.

In zusätzlicher Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Hülle an den Enden mittels Klemmeinrichtungen abbindbar ist und an wenigstens einem Ende einen durch die Klemmeinrichtung in das Innere der Hülle hindurchgeführten Zuführschlauch aufweist.

Bei dieser Ausgestaltung der Druckschläuche ist auf diese Weise eine besonders einfache Herstellung ermöglicht, und mittels einer Klemmeinrichtung wird eine dauerhafte und sichere Abdichtung erreicht, wobei gleichzeitig ein Zuführschlauch zur Druckzufuhr vorgesehen ist.

In alternativer Weise können an den Enden der Hülle Befestigungsmittel vorgesehen sein, an denen ein in Umfangsrichtung verlaufendes Sicherungsband befestigbar ist.

Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, daß die Hülle an ihrem Ende nach innen eingeschlagen wird und daß Metallösen aufgenietet werden, durch die ein Zugseil geführt wird, dessen beide Enden mit mindestens einer Seilklemme aneinander befestigt werden.

Hierdurch ergibt sich ein besonders zuverlässiger und einfach herstellbarer Verschuß der Hülle an ihren Enden, wobei der Zuführschlauch zur Druckzufuhr in der Mitte herausführbar ist.

Um eine hohe Stabilität der Hülle insbesondere an ihren Enden und eine möglichst einfache Herstellung der Hülle zu ermöglichen, ist es vorteilhaft, wenn nur ein einziger gemeinsamer Zuführschlauch zur Zuführung

des Fluides in das Innere der Kammern vorgesehen ist.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist daher am Ende des gemeinsamen Zuführschlauches innerhalb der Hülle ein Verteiler vorgesehen, der beispielsweise als T-Stück ausgeführt sein kann, an dem die Zuführschläuche für den Druckschlauch und/oder die Einzelkammern angekoppelt sind.

Auf diese Weise wird ein einfacher Anschluß des Druckschlauches und ggf. weiterer Einzelkammern ermöglicht, wobei gleichzeitig nur eine Zuführleitung in das Innere der Hülle erforderlich ist.

Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist der mindestens eine Druckschlauch, der in der Hülle zusammengefaltet ist, an beiden Enden mit einem Zuführschlauch zur Zuführung eines Fluides unter Druck verbunden.

So kann der Druckschlauch gleichzeitig von beiden Enden her mit Druckluft befüllt werden, was sich insgesamt vorteilhaft auf die Geschwindigkeit und Gleichmäßigkeit des Füllvorganges auswirkt. Ferner ist bei dieser Ausführung sichergestellt, daß nach Abschluß des Füllvorganges der Druckschlauch ein in sich geschlossenes, quasi ringförmiges System bildet, das für einen optimalen Druckausgleich zwischen den einzelnen Schlauchabschnitten sorgt und damit ungleichmäßige Beanspruchungen unterschiedlicher Abschnitte bei einer ungleichmäßigen Belastung von außen weitgehend vermeidet.

In einer weiter bevorzugten Ausführung der Erfindung ist der gemeinsame Zuführschlauch außerhalb der Hülle durch eine Pneumatik-Schnellkupplung abgeschlossen, die mit einem entsprechenden Kupplungselement einer Pneumatikleitung koppelbar ist, vorzugsweise durch Aufstecken.

Eine derartige Schnellkupplung, die ein gebräuchliches Pneumatikteil darstellt, hat die Funktion eines Rückschlagventils, das sich bei Einführung des entsprechenden Kupplungselementes automatisch öffnet und sich bei seiner Entfernung ebenso automatisch wieder schließt. Neben der einfachen Handhabung ergibt sich dadurch der Vorteil, daß nicht nur eine Befüllung, sondern auch eine Entleerung der Kammern über diese Anordnung problemlos durchgeführt werden kann.

Zur Befüllung kann darüber hinaus ein Adapter außerhalb der Hülle vorgesehen sein, an den mehrere Druckkissen über Schnellkupplungen anschließbar sind, so daß mit einer einzigen Druckluftquelle gleichzeitig mehrere Druckkissen befüllt werden können. Auch ein Überdruckventil kann in einen solchen Adapter integriert werden, um sicherzustellen, daß der zulässige Druck auf keinen Fall überschritten wird. Ein derartiges Überdruckventil kann zusätzlich noch mit einem akustischen Warnsignal im Falle des Ansprechens gekoppelt sein. Darüber hinaus kann ein derartiger Adapter auf den Anschluß eines vorhandenen Druckluftsystems abgestimmt sein, so daß weitere Kopplungsstücke nicht erforderlich sind.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der

Erfindung ist es vorgesehen, die Enden der Hülle jeweils durch einen Ring hindurchzuführen, über den Ring von außen umzustülpen und mittels Klemmeinrichtungen zu sichern.

Hierdurch wird auf besonders einfache Weise eine zuverlässige und dauerhafte Abbindung der Hülle an ihren Enden erreicht, wobei die Gefahr von Beschädigungen weitgehend vermieden wird und auch bei stärkerer Druckbeanspruchung durch den Innendruck der Kammern ein Herausrutschen der Klemmeinrichtungen an den Enden vermieden wird.

In zusätzlicher Weiterbildung der Erfindung ist es vorgesehen, daß der mindestens eine Druckschlauch an mindestens einem Ende über einen Schlauch mit einer Aufstauchung geführt ist und mittels mindestens eines Kabelbinders gegen die Aufstauchung gesichert ist.

Auf diese Weise wird eine Beschädigungsgefahr des Druckschlaches auch bei hohem Innendruck weitgehend ausgeschlossen und mit Hilfe der Aufstauchung ein Abrutschen des Kabelbinders verhindert. So läßt sich eine dauerhafte und zuverlässige Abdichtung des Druckschlaches an seinen Enden erreichen, wobei gleichzeitig ein Schlauch zur Druckzuführung von außen mit eingebunden ist.

Der Schlauch, an dem die Aufstauchung vorgesehen ist, um den Druckschlauch mittels eines Kabelbinders oder dgl. dagegen zu sichern, besteht vorzugsweise aus PVC, wobei für Anwendungen im Bergbau eine antistatische und schwer entflammable Ausführung bevorzugt ist.

Die Aufstauchung, die als Widerlager für die Kabelbinder dient, läßt sich bei dieser Ausführung einfach durch Erhitzen und Zusammenschieben des Schlauches herstellen. Bei einer relativ großen Wanddicke von einigen Millimetern hat der Schlauch eine ausreichende Stabilität, um eine unterbrechungsfreie Zufuhr des Fluides in das Innere des Druckschlaches zu sichern und um auch als Fixierungspunkt für die Abbindung zu dienen.

In zusätzlicher Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Druckschlauch an mindestens einem Ende im Bereich des Schlauchbinders oder der Schlauchbinder durch Dichtungsmasse, insbesondere durch Silikon abgedichtet ist.

Auf diese Weise läßt sich auch im Falle von Faltenbildung an Druckschläuchen geringer Wandstärke im Bereich der Abbindung eine sichere und zuverlässige Abdichtung erreichen, da feine Kapillaren und dgl. sicher verschlossen werden. Des weiteren wird durch die zusätzlich aufgebrachte Dichtungsmasse, die sich im Falle von Silikon zu einer elastischen Schicht verfestigt, die Reibung erhöht und die Haftung zwischen den aufeinanderliegenden Teilen verbessert, so daß eine zusätzliche Sicherheit gegen Abrutschen von Klemmvorrichtungen gegeben ist.

Bei einer weiteren Ausführung der Erfindung ist vorgesehen, zwischen einem Kabelbinder, der vor einer Aufstauchung des Schlauches befestigt ist, und dem

eigentlichen Druckschlauch über den darunterliegenden Schlauch aus PVC oder dgl., der als Zuführschlauch dient, von außen einen Vorsatzschlauch oder eine Wicklung aus Isolierband oder dgl. aufzubringen.

Durch einen derartigen Vorsatzschlauch oder eine derartige Wicklung, die beim Aufblasen des Druckschlaches umgestülpt wird und zu einem relativ kurzen Ring zusammengepreßt wird, wird ein direkter Kontakt zwischen dem empfindlichen Material des Druckschlaches und dem dahinterliegenden Kabelbinder vermieden, wodurch die Beschädigungsgefahr reduziert wird und der Kabelbinder entlastet wird. Als Vorsatzschlauch kann bspw. ein Schlauch mit einer innenliegenden Weichplastikschiicht und einer außenliegenden gewebeverstärkten Weichplastikschiicht nach der Art eines Gartenschlauches verwendet werden.

Wie eingangs bereits erwähnt, kann das Druckkissen auf besonders vorteilhafte Weise zur temporären Sicherung von Ausbrüchen im Bergbau mit Schildausbau im Untertage-Betrieb verwendet werden.

Ohne daß hierzu ein gefährliches Arbeiten zwischen dem Ausbau und dem nicht gesicherten Hangenden erforderlich wäre, kann das vorbereitete Druckkissen mittels einer Stange oder dgl. in den Ausbruch vorgeschoben werden und sodann mit dem Fluid unter Druck gefüllt werden, also vorzugsweise mit Luft aufgeblasen werden.

Hierbei ist es zwecksmäßig, bei größerem Ausbruch mehrere Hüllen zu verwenden, innerhalb derer eine Mehrzahl von Kammern vorgesehen ist. Auf diese Weise können mit einer einzigen Ausführung unterschiedlich große Ausbrüche schnell und sicher verschlossen werden. Nachdem eine oder mehrere Hüllen in den Ausbruch eingeschoben sind, werden diese aufgeblasen, bis der Ausbruch weitgehend ausgefüllt ist und ausreichend abgestützt ist. Die Schildkappe kann bereits während des Aufblasens der Druckschläuche wieder nach oben in eine annähernd waagerechte Position bewegt werden. Alternativ kann auch nachträglich bei nur teilweise aufgeblasenen Druckschläuchen eine Ausrichtung der Schildkappe erfolgen.

Mit diesem Verfahren läßt sich eine besonders schnelle und sichere temporäre Ausfüllung von Ausbrüchen des Hangendes beim Schildausbau erreichen. Die Unfallgefahr wird erheblich vermindert, da ein gefährliches Arbeiten im ungesicherten Bereich nicht mehr erforderlich ist. Ferner wird die Stillstandzeit drastisch reduziert, da das Ausfüllen eines Ausbruches innerhalb sehr kurzer Zeit erreicht werden kann. Damit ist eine erhebliche Kosteneinsparung verbunden. Des weiteren wird der große Holzverbrauch beim herkömmlichen Ausfeilern der Ausbrüche vermieden, was wiederum entsprechende Kostenvorteile hat und die versorgungswege unter Tage entlastet.

Eine weitere vorteilhafte Anwendung der Erfindung besteht beim Heben und/oder Ausrichten von schweren Teilen.

Mit dem erfindungsgemäßen Druckkissen wird nun-

mehr ein Heben oder Ausrichten auch besonders schwerer Teile ermöglicht, ohne daß eine Gefährdung durch das Bersten von großvolumigen, unter hohem Druck stehenden Druckkammern in Kauf genommen werden muß.

Auf besonders vorteilhafte Weise lassen sich schwere Teile mit dem erfindungsgemäßen Druckkissen ausrichten, wenn der Druck der Kammern reguliert wird. Da eine derartige Druckregulierung auf einfache Weise erreicht werden kann, beispielsweise mit Hilfe eines Druckregelventils, läßt sich die Anordnung auf besonders einfache und kostengünstige Weise verwenden. Des weiteren sind keine schweren Hebezeuge, wie Kräne oder dgl. erforderlich. Schließlich kann eine Druckregulierung sehr präzise und langsam erfolgen, so daß ein präzises Ausrichten von Teilen ermöglicht wird.

Auf diese Weise lassen sich bspw. gegenüberliegende Rohrenden einer Pipeline präzise zueinander ausrichten, bis eine Verschweißung möglich ist.

Ein erfindungsgemäßes Druckkissen läßt sich ferner auf vorteilhafte Weise als Dichtungselement verwenden, insbesondere beim Auffüllen von Hohlräumen mit im Anfangsstadium flüssigen Baustoffen als Vorkopfabdichtung zur Abdichtung des Hohlraums nach außen, um eine Hinterfüllung mit dem Baustoff zu ermöglichen, oder zum Abdichten von Tunneln oder Gängen.

Bei der Verwendung erfindungsgemäßer Druckkissen als Dichtungselement ist zum einen ein Einsatz als sogenannte "Vorkopfabdichtung" im Untertage-Bergbau bzw. im Tunnelbau möglich. Beim Streckenvortrieb kann hierbei der Hohlraum zwischen Ausbau und Gebirge durch eines oder mehrere Druckkissen geeigneter Form abgeschlossen sein, die sich beim Aufblasen mit Preßluft dichtend zwischen Ausbau und Gebirge anlegen. Der Hohlraum dahinter kann dann auf einfache Weise durch eine entsprechende Schlauch- oder Rohrverbindung mit flüssigem Baustoff, z. B. mit Beton, befüllt werden, wobei sogar eine Befüllung unter Druck möglich ist.

Nach dem Aushärten des Baustoffes können die Druckkissen wieder entleert und in aller Regel wieder verwendet werden.

Eine weitere Einsatzmöglichkeit besteht beim schnellen, temporären Verschließen von Tunneln, Gängen und dergleichen, z. B. im Untertage-Bergbau zur Umleitung des Wetterstroms (Luftstroms), etwa im Brandfall, bei Gasentwicklung usw.. Hierzu werden ein oder mehrere Druckkissen entsprechender Größe in den betreffenden Tunnel oder Gang eingelegt und aufgeblasen, ggf. unter Einsatz zusätzlichen Dichtungsmaterials, wie etwa Glaswolle, Silan oder dergleichen. Die Druckkissen verklemmen sich hierbei durch den Innendruck und versperren den Tunnel oder Gang.

Bei einer Abwandlung dieses Verfahrens können die erfindungsgemäßen Druckkissen zum schnellen Bau eines Damms unter Tage verwendet werden, wobei

die Druckkissen gleichzeitig als Verschalung dienen. Dabei wird in dem Tunnel oder Gang zunächst eine Abdichtung unter Verwendung von einem oder mehreren Druckkissen ggf. unter Zusatz eines Dichtungsmaterials, wie etwa Glaswolle oder Silan, erstellt. Zwischen dieser Abdichtung und einer weiteren, entsprechend aufgebauten Abdichtung kann dann der Baustoff eingebracht werden, der durch die schnell aufgeblasenen Druckkissen, die als Verschalung dienen, von beiden Seiten her im Tunnel oder Gang gehalten wird. Nachdem der Baustoff vollständig ausgehärtet ist, können die Druckkissen von beiden Enden her leergepumpt, geborgen und wiederverwendet werden.

In weiter vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung läßt sich ein erfindungsgemäßes Druckkissen als Splitterschutz bei Sprengarbeiten oder bei der Entschärfung bzw. Sprengung von Explosivkörpern verwenden.

Beim Untertage-Abbau von Gold oder Diamanten werden häufig Sprengungen vorgenommen. Hierbei wird meist über eine größere Breite in das abzubauen Gebirge eine Mehrzahl von Sprenglöchern eingebracht und gezündet, um den Vortrieb zu erleichtern. Naturgemäß müssen sich die Bergleute vor der Zündung in einen ausreichenden Sicherheitsabstand begeben, um Verletzungen durch die Sprengung zu vermeiden. Da unter Tage ausreichend widerstandsfähige Sprengbarrieren nur sehr aufwendig zu transportieren und zu handhaben sind, bieten hierbei erfindungsgemäße Druckkissen besondere Vorteile, da sie in kürzester Zeit aufgeblasen werden können, außerordentlich leicht zu transportieren und zu handhaben sind und eine derart hohe Widerstandsfähigkeit aufweisen, daß sie meist mehrfach verwendet werden können. Hierbei können die Druckkissen einzeln oder in Gruppen in Form einer "Barriere" in unmittelbarer Nähe der Sprengstelle aufgeblasen und seitlich und/oder nach oben und unten durch den Innendruck verklemmt werden. Soweit ein Verklemmen nach oben und unten möglich ist, wirken die Druckkissen gleichzeitig als Stützelement. In der Regel ist nach der Explosion ein Leeren, Bergen und Umsetzen möglich.

Darüber hinaus lassen sich erfindungsgemäße Druckkissen zum Auffangen extrem scharfkantiger Splitterstücke, wie sie möglicherweise bei der Entschärfung bzw. Sprengung von Explosivkörpern entstehen können, einsetzen. Hierzu werden Druckkissen vor der zu schützenden Person bzw. den schützenden Gegenständen plaziert und je nach vorhandenen Gegebenheiten fixiert. Bei der Explosion des Explosivkörpers frei werdende Splitter können das Druckkissen beschädigen, aber nicht durchschlagen, so daß das Druckkissen praktisch die Funktion von leicht zu transportierenden, schnell einsatzbereiten "Sandsäcken" hat.

Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden

Erfindung zu verlassen.

Weitere Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnung. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Ansicht eines erfindungsgemäßen Druckkissens in vereinfachter Darstellung;
- Fig. 2 einen Querschnitt des Druckkissens gemäß Fig. 1 in vergrößerter Darstellung;
- Fig. 3 eine Ansicht eines Endbereiches der Hülle gemäß Fig. 2 in teilweise geschnittener Darstellung (nicht maßstabsgerecht) ;
- Fig. 4 eine stirnseitige Ansicht eines Endbereiches der Hülle in einer alternativen Ausführung;
- Fig. 5 einen Längsschnitt durch den Endbereich einer Kammer gemäß Fig. 2 in vergrößerter Darstellung;
- Fig. 6 eine teilweise geschnittene, perspektivischen Ansicht eines Abbauraumes im Steinkohlebergbau unter Tage, in dem das erfindungsgemäße Druckkissen zum temporären Abstützen und Ausfeilern eines Ausbruches verwendet wird;
- Fig. 7 eine Ansicht zweier Rohrenden einer Pipeline, die jeweils auf einem erfindungsgemäßen Druckkissen aufliegen, in stark vereinfachter Darstellung;
- Fig. 8 eine seitenansicht einer Hülle der beiden Druckkissen gemäß Fig. 7 in vergrößerter und vereinfachter Darstellung;
- Fig. 9 eine schematische Darstellung eines in 16 Abschnitte gefalteten und zu je vier Abschnitten neben- und übereinandergelegten erfindungsgemäßen Druckschlauches ohne die zugehörige äußere Hülle, in einer Ansicht von vorne und mit angedeutetem Luftzuführungssystem;
- Fig. 10 eine schematische Seitenansicht des Druckschlauches gemäß Fig. 9 von links, in verkleinerter Darstellung.
- Fig. 11 eine Anwendungsmöglichkeit erfindungsgemäßer Druckkissen zum schnellen Bau eines Dammes, der geschnitten dargestellt ist und
- Fig. 12 eine weitere Anwendungsmöglichkeit erfindungsgemäßer Druckkissen als Dichtungs-

element, hier am Beispiel einer Vorkopfdichtung beim Hinterfüllen im Streckenvortrieb.

Ein erfindungsgemäßes Druckkissen ist in Fig. 1 insgesamt mit der Ziffer 10 bezeichnet. Es weist eine äußere Hülle 12 auf, die aus einem faserverstärkten, schweißbaren Material hergestellt ist. Die Hülle 12 besitzt eine im wesentlichen zylindrische Form und ist an ihren beiden Enden jeweils mit einer Klemmeinrichtung 14, 16 verschlossen, wobei an einem Ende eine Zuführeinrichtung 18 in Form eines Zuführschlauches herausgeführt ist, der mit einer nicht dargestellten Druckquelle, z.B. einem Kompressor, verbunden ist.

Die Hülle 12, die zum Abstützen und Ausfeilern von Ausbrüchen des Hangendes beim Schildausbau unter Tage vorgesehen ist, weist vorzugsweise eine Länge von 1,5 bis 3 m, und einen Durchmesser von etwa 0,6 bis 1,2 m auf.

Zur Herstellung der Hülle 12 wird Material entsprechender Länge dreimal um ein drehbares Gestell gewickelt und anschließend mit einer Überlappung von etwa 100 mm Länge der Länge nach verschweißt. Die Verschweißung kann als Heißluftschweißnaht 20 mit einer Breite von etwa 40 mm ausgeführt werden, welche eine hohe Zugfestigkeit aufweist. Die so entstehende Hülle aus dreilagigem Gewebe besitzt eine außerordentlich hohe Reißfestigkeit. Zusätzlich wird in die so entstandene Hülle eine Polyäthylen-Folie eingelegt, welche in Schlauchform in spezieller Ausführung für den Bergbau erhältlich ist.

Wie aus Fig. 2 näher ersichtlich, ist in der Hülle 12 eine Mehrzahl von Kammern 22 vorgesehen, die Teil eines Druckschlauches sind, wie nachfolgend näher ausgeführt wird.

Grundsätzlich wäre es möglich, die Kammern 22 als einzelne, vollständig voneinander getrennte und isolierte Kammern auszubilden, so daß beim Ausfall von einer einzigen oder nur wenigen Kammern die Gesamtfunktion der Anordnung infolge einer Redundanz erhalten bleibt.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist es jedoch bevorzugt, zwecks einer besonders einfachen Herstellung und Handhabung die Kammern 22 als Teilkammern eines einzigen Druckschlauches auszubilden, der in besonders zusammengefalteter Form in die Hülle eingelegt wird.

Die Fig. 9 und 10 zeigen einen derartigen Druckschlauch 110 in schematischer Darstellung, der mehrfach zusammengefalteter wurde. Der Druckschlauch 110 weist insgesamt 16 Kammern 120a bis 120q auf, die sämtlich miteinander in Verbindung stehen und lediglich durch die Faltung des Schlauches gebildet sind. Der in Fig. 10 dargestellte Druckschlauch 110 wurde der Länge nach zusammengefalteter, und zwar so, daß die einzelnen Abschnitte im aufgeblasenen Zustand der vorgesehenen Länge der Hülle 12 bzw. 12' entspricht. Die Faltung erfolgt wechselseitig von links nach rechts und wieder umgekehrt, so daß der Druckschlauch 110 in et-

wa die Form einer zusammengelegten Heizspirale aufweist. In Fig. 9 sind vom Betrachter aus vorne miteinander verbundene Kammern durch ausgezogene Linien gekennzeichnet, während vom Betrachter aus hinten miteinander verbundene Kammern durch zusätzliche gestrichelte Linien angedeutet sind. An die beiden Enden 118, 119 des Druckschlauches sind zwei Zuführschläuche 116, 117 angeschlossen, die über einen Verbinder 24 in Form eines T-Stückes mit einem gemeinsamen Zuführschlauch 114 verbunden sind, der durch die in Fig. 9 nicht dargestellte Hülle nach außen geführt ist und mit einem Schnellverbinder 112 abgeschlossen ist. Der Schnellverbinder 112 dient als Rückschlagventil, wenn der Druckschlauch 110 mit Preßluft gefüllt ist und kein Kupplungsstück in den Schnellverbinder 112 eingesteckt ist. Wird ein solches Kupplungsstück eingesteckt, so verriegelt dieses automatisch mit dem Schnellverbinder 112 und ermöglicht sowohl eine Befüllung des Druckschlauches 110 mittels Preßluft als auch eine Entleerung des Druckschlauches, sofern dies gewünscht ist. In Fig. 9 ist die Richtung der Luftströmung bei Befüllung des Druckschlauches 110 durch die Pfeile 122, 124, 126 angedeutet.

In der dargestellten Anordnung wird der Druckschlauch 110 von beiden Enden her 118, 119 befüllt, so daß sich über den Druckschlauch 110 und die angeschlossenen Zuführleitungen 116, 117 ein quasi geschlossenes Gesamtsystem einstellt, das einen guten Druckausgleich auch bei vollständig zusammengefaltetem Schlauch unter Druckbelastung von außen ermöglicht. Insgesamt ermöglicht diese Anordnung eine schnelle Befüllung des Druckschlauches 110 und eine gleichmäßige Druckverteilung selbst bei ungleichmäßiger Belastung des Druckkissens von außen.

Wie aus Fig. 3 im einzelnen ersichtlich, ist die Hülle 12 an ihren beiden Enden mittels einer besonderen Klemmtechnik zusammengebunden. An dem in Fig. 3 dargestellten offenen Ende ist ein Zuführschlauch 19 durch eine insgesamt mit der Ziffer 16 bezeichnete Klemmeinrichtung in das Innere der Hülle 12 hindurchgeführt, der in dem Verteiler 24 endet, der gleichfalls, wie anhand von Fig. 9 bereits ausgeführt, als T-Stück ausgebildet ist. Die Enden des zusammengefalteten Druckschlauches sind an diesem Verteiler 24 angeschlossen.

Tritt im aufgeblasenen Zustand eine Beschädigung oder ein gewisser Druckverlust an einer der Kammern 22 auf, so führt dies keinesfalls zu einem schlagartigen Entweichen der Luftfüllung aus dem Druckschlauch, sondern infolge der Faltung des Druckschlauches in der Regel nur zu einem allmählichen Entweichen von Luft, so daß die Gesamtfunktion des Druckkissens 10 meist noch über einen größeren Zeitraum erhalten bleibt und auf jeden Fall ein schlagartiges Freisetzen von größeren Mengen von komprimierter Luft und damit eine Gefährdung vom Menschen ausgeschlossen wird.

Darüber hinaus ist die mechanische Stabilität der Hülle 12 infolge des zuvor beschriebenen 4-lagigen Auf-

baus und der speziellen Verschweißung 20 in Längsrichtung, die zu einer Nahtentlastung führt, derart groß, daß selbst im Falle eines ohnehin praktisch ausgeschlossenen schlagartigen Entweichens von größeren Mengen von komprimierter Luft aus den Kammern 22 ein Bersten der Hülle 12 ausgeschlossen ist.

Gemäß Fig. 3 ist das Ende 15 der Hülle 12 durch einen Stützring 28 hindurchgeführt und sodann von außen her über den Stützring 28 umgestülpt und schließlich mittels der Klemmeinrichtung 16 auf dem Zuführschlauch 19 durch Klemmung befestigt. Die Klemmeinrichtung 16 weist eine einfache Bügelschelle 26 bekannter Art auf, mit der das umgestülpte Ende 15 der Hülle 12 gesichert wird, so daß sich damit ein sicherer Verschluß der Hülle 12 an ihrem Ende ergibt, wobei durch den Ring 28 ein Herausrutschen der Klemmbefestigung ausgeschlossen ist und gleichzeitig eine sichere Einbindung der Zuführleitung 19 gewährleistet ist.

Ein alternativer Abschluß der Hülle 12' an ihren beiden Enden ist in Fig. 4 dargestellt. Hierbei wird die Hülle 12' an ihren beiden Enden nach innen eingeschlagen, und mit Metallösen 27 vernietet. Nach Einführung des Druckschlauches gemäß der Fig. 9 und 10 wird ein dünnes Drahtseil 29 in der in Fig. 4 dargestellten Weise durch die Ösen 27 geführt, die Hülle 12' zusammengezogen und an diesen Stellen mit den überstehenden Drahtseilenden noch mehrfach umwickelt (nicht dargestellt), bevor die Drahtseile 29 mit Hilfe von je zwei Seilklemmen gesichert werden (wovon in Fig. 4 nur eine mit der Ziffer 31 angedeutet ist). Dabei ragt an einem Ende der gemeinsame Zuführschlauch 19 für die Luftversorgung aus der verschlossenen Außenhülle 12' hervor (gleichfalls in Fig. 4 nicht dargestellt).

Von wesentlicher Bedeutung für die Funktionsfähigkeit der Stützeinrichtung ist die Ausführung der Druckschläuche und der hieran vorgesehenen Zuführleitungen für deren Druckversorgung.

Die Druckschläuche sind als nahtlose Schläuche aus einer Folie aus Polyterephthalsäureester mit einer Wandstärke von etwa 35 Mikrometer hergestellt. Derartige Schläuche sind kommerziell erhältlich.

Der besondere Vorteil der Verwendung von Polyterephthalsäureester liegt in seiner hohen Zugfestigkeit und dem annähernd linearen Verlauf des Spannungs-Dehnungsdiagrammes.

Um mit möglichst wenig Faltungen eines Druckschlauches innerhalb der Hülle 12 bzw. 12' auszukommen, ist ein Druckschlauch mit einem Durchmesser von etwa 165 mm vorgesehen, der aus zwei übereinander gezogenen Folienschläuchen aus Polyterephthalsäureester besteht.

Der zweilagige Aufbau des Druckschlauches verringert einerseits die Wahrscheinlichkeit von Beschädigungen der inneren Folienlage durch winzige Fremdkörper innerhalb der Außenhülle, und andererseits können etwa auftretende Undichtigkeiten einer der beiden Folien (die gelegentlich, aber sehr selten durch Materialfehler möglich sind) infolge der ja ebenfalls luftdicht

verschlossenen anderen Folienlage die Funktionsfähigkeit des Druckkissens nicht beeinträchtigen.

Bei einer derartigen Dimensionierung ist der zweilagige Druckschlauch für einen Nenn-Betriebsdruck von etwa 0,5 bar ausgelegt und bis zu einer Berstgrenze von etwa 2,5 bar belastbar.

Auf diese Weise läßt sich ein Druckkissen mit einer Stützkraft von etwa 25 t pro Quadratmeter bei Nenn-Druck bzw. von etwa 10 t pro Quadratmeter bei Maximaldruck realisieren. Die Hülle kann dabei in aufgeblasener Form beispielsweise eine Länge von etwa 160 cm und einen Durchmesser von etwa 80 cm aufweisen. Ein derartiges Druckkissen läßt sich auf etwa 60 x 50 x 20 cm zusammenlegen und hat nur ein Gewicht von etwa 8 kg.

Die Art, in der der Druckschlauch an seinen beiden Enden abgebunden wird und mit Zuführleitungen versehen wird, ist aus dem Längsschnitt gemäß Fig. 5 ersichtlich.

Ein Schlauch 44, welcher als Zuführschlauch zur Verbindung mit dem Verteiler 24 vorgesehen ist, besteht aus einem PVC-Schlauch in antistatischer, schwer entflammbarer Ausführung mit einem Innendurchmesser von etwa 5 mm und einer Wandstärke von etwa 3 mm. Dieser PVC-Schlauch 44 weist in seinem mittleren Bereich eine wulstförmige Aufstauchung 54 auf, die durch Erhitzen und Zusammenschieben des Schlauches hergestellt wurde. Das Druckschlauchende 40 des Druckschlauches 110 ist über den PVC-Schlauch 44 und über die Aufstauchung 54 geführt und beiderseits der Aufstauchung 54 durch je einen Kabelbinder 48, 50 gesichert. Ein weiterer Kabelbinder 52 auf der dem Druckschlauch 110 abgewandten Seite der Aufstauchung 54 dient als zusätzliche Sicherung, der zusätzlich zu den beiden anderen, breiter ausgeführten Kabelbindern 48, 50 eine weitere Sicherheit für die Dichtheit der Abbindung gewährleistet.

Im Bereich der Kabelbinder 48, 50, 52 ist eine Dichtungsschicht 46 aus Silikon auf den PVC-Schlauch 44 aufgetragen, um eine einwandfreie Abdichtung der Polyteterephthalsäureesterfolie auf den PVC-Schlauch 44 zu gewährleisten.

Des Weiteren ist zwischen dem Ende 40 des Druckschlauches 110 und der Aufstauchung 54 eine dreifache Lage von breitem Isolierband 41 aufgewickelt, die bis unmittelbar an die Aufstauchung 54 heranreicht. Diese Lage 41 rollt sich beim Aufblasen des Druckschlauches 110 ringartig zusammen und verhindert einerseits einen direkten Kontakt zwischen dem Kabelbinder 48 und der Folie des Druckschlauches 110 und reduziert andererseits die nach außen wirkenden Zugkräfte auf den Kabelbinder 48 und sichert ihn damit zusätzlich, so daß ein Aufreißen oder Abplatzen des Kabelbinders 48 verhindert wird.

Die zuvor beschriebene Abbinde-technik für das Ende 40 des Druckschlauches 110 wird lediglich bei der inneren Lage des Druckschlauches 110 angewendet. Dagegen reicht es bei der äußeren Lage des Druck-

schlauches 110 aus, in Höhe der Aufstauchung 54 eine entsprechende Menge Silikon einzufüllen und hier einen Kabelbinder zwischen dem Kabelbinder 48 und die Aufstauchung 54, sowie zwischen die Kabelbinder 50 und 52 zu setzen (in Fig. 5 nicht dargestellt). Ein luftdichter Abschluß wird auf diese Weise gewährleistet und nennenswerte Zugkräfte auf die äußere Lage des Druckschlauches sind an dieser Stelle nicht zu erwarten.

Bei der Herstellung des zuvor im einzelnen beschriebenen Druckkissens wird in folgender Weise vorgegangen:

Zunächst wird die insgesamt 4-lagige Hülle 12 bzw. 12' in der zuvor erläuterten Weise gewickelt und die Enden vorzugsweise nach der anhand von Fig. 4 beschriebenen Weise mittels Drahtseilen 29 gesichert.

Anschließend wird der vorgefertigte, 2-lagige Druckschlauch 110 an seinen beiden Enden mit Zuführschläuchen 116, 117 in der oben beschriebenen Weise versehen und dann der Länge nach zusammengefaltet, wie dies anhand der Fig. 9 und 10 erläutert wurde und in dieser Form mit Teflon-Dichtungsband fixiert und in die offene Außenhülle 12' eingeführt. Ein derartiges Zusammenlegen des Druckschlauches je nach Durchmesser der Hülle 12' und Durchmesser des verwendeten Druckschlauches 110 ist erforderlich, um die gewünschte, walzenförmige Ausbildung der Hülle 12 bzw. 12' im aufgeblasenen Zustand zu erreichen. Allerdings ist es ausreichend, die einzelnen Kammern 120a bis 120q nur bis zum ersten Aufblasen der Anordnung in dieser Lage zu fixieren, weil die einzelnen Kammern danach erfahrungsgemäß die einmal angenommene Verteilung beibehalten. Natürlich können die Kammern 120a bis 120q auch auf andere Weise aneinander fixiert werden. Die Verwendung von Teflon-Dichtungsband zur Erstfixierung hat jedoch Vorteile wegen seiner besonderen Weichheit, wodurch Beschädigungen des Druckschlauches durch das Band selbst oder durch nach einer ersten Befüllung verbleibenden Fragmente ausgeschlossen sind. Auch die geringe Reißfestigkeit des Dichtungsbandes genügt einerseits vollständig zur Fixierung der Kammern vor der ersten Befüllung und schließt andererseits eine Behinderung der Ausdehnung der Kammern bei der Befüllung vollständig aus.

Nach dem Einlegen des zusammengefalteten Folienschlauches in die vorbereitete Hülle 12 bzw. 12' und nach dem Verschuß der Hülle an ihren beiden Enden kann das Druckkissen über den gemeinsamen Zuführschlauch 19 befüllt und aufgeblasen werden.

Der Anschluß des Druckkissens an eine vorhandene Druckluftquelle geschieht über einen entsprechenden Adapter, an den die Schnellkupplung 112 ankoppelbar ist. Dieser Adapter (in den Zeichnungen nicht dargestellt) setzt sich aus drei Komponenten zusammen. Ein Eingangsteil dient dem Anschluß des Adapters an das vom Anwender benutzte Druckluft-Versorgungssystem und kann entsprechend den daraus resultierenden Anforderungen (unterschiedliche Größen und Formen

der Anschlüsse) gestaltet sein. Als zweite Komponente ist in den Adapter ein Verteiler integriert, der als kurzes Rohrstück ausgestaltet ist, das sich unmittelbar an das Eingangsteil anschließen kann und mit einem oder mehreren Kupplungsteilen versehen ist, an denen sich die Schnellkupplungen 112 verschiedener Druckkissen ankoppeln lassen, so daß gleichzeitig mehrere Druckkissen aus einer Druckluftquelle gespeist werden können. Als dritte Komponente enthält der Adapter ein Überdruckventil, das bei Erreichen des Nenndruckes der verwendeten Druckschläuche anspricht, also im vorliegenden Fall bei etwa 0,5 bar. Das Überdruckventil kann mit einem Druckreduzierventil gekoppelt sein, das den im Verteiler herrschenden Druck auf den gewünschten Druck reduziert.

Fig. 6 zeigt nun einen Abbauraum, wie er im steinkohle-Untertagebau üblich ist. Zum Abstützen des Hangenden 68 und zum Ausfeilern des Abbauraumes dient ein hydraulisches Stützgerüst 63, das von unten her an das Hangende 68 hydraulisch anpreßbar ist, um das Gebirge gegen den in Pfeilrichtung 61 wirkenden Druck mittels einer in Richtung des Pfeiles 65 verschwenkbaren Schildkappe 64 abzustützen. Zum Abtransport der Kohle, die beim Abbau eines Kohlenflözes 67 gewonnen wird und zum Abtransport des übrigen Abbauraumes dient ein Förderband 69. Beim Vortrieb können in dem noch nicht gesicherten Hangenden 68 Ausbrüche 66 entstehen, die mit Hilfe des Druckkissens temporär abgestützt werden.

In herkömmlicher Weise wurden derartige Ausbrüche 66 bisher meist mit Hilfe von Holz ausgefeilert, was einen hohen Zeitaufwand von mehreren Stunden bis zu etwa einer Woche bedeutete und insbesondere zu einem erhöhten Unfallrisiko beim Arbeiten unter dem nicht gesicherten Hangenden führte. In neuerer Zeit wurde vermehrt auch eine Ausfüllung durch Baustoffe unter Zugabe von Schnellbindemitteln versucht, wodurch sich ähnliche Probleme wie beim Ausfeilern mit Holz ergeben, also insbesondere ein hohes Unfallrisiko und hohe Kosten ergeben. In beiden Fällen ist keine aktive Setzkraft gegen den Gebirgsdruck vorhanden.

Erfindungsgemäß wird nun einfach ein entsprechend vorbereitetes Druckkissen 60 des zuvor beschriebenen Aufbaus, das über einen einzigen gemeinsamen Zuführschlauch mittels Druckluft beaufschlagbar ist, mittels einer Stange oder dgl. in den Ausbruch 66 eingeschoben. Je nach Größe des Ausbruches kann es zweckmäßig sein, mehrere Druckkissen 60 zu verwenden.

Anschließend wird die Schildkappe 66 wieder in eine etwa waagrechte Stellung bewegt und die Druckschläuche der Druckkissen 60 mit Druckluft beaufschlagt, was über den zuvor erwähnten Adapter mit Hilfe von Preßluftflaschen oder über ein unter Tage verlegtes Druckluftsystem geschehen kann.

Auf diese Weise läßt sich binnen kurzer Zeit eine zuverlässige temporäre Abstützung des Ausbruches erreichen, so daß der Abbau fortgesetzt werden kann.

In den Fig. 7 und 8 ist eine weitere Anwendungsmöglichkeit der Erfindung dargestellt. Zwei Rohrenden einer Pipeline, die mit den Ziffern 74 und 76 angedeutet sind, müssen vor ihrer Verschweißung präzise zueinander ausgerichtet werden. Hierzu liegt jedes Rohrende 74, 76 auf einem erfindungsgemäßen Druckkissen 70 auf, das über einen Kompressor 72 mit Druckluft versorgt wird. Über nicht näher dargestellte Druckregelventile kann nun die vertikale Lage der beiden Rohrenden 74, 76 in Richtung der Pfeile 78 verändert werden, um die Rohrenden 74, 76 miteinander fluchtend auszurichten.

Dabei kann auf der äußeren Hülle, wie in Fig. 8 dargestellt, eine konkav nach außen gewölbte Auflage 80 vorgesehen sein, die der Rohrform angepaßt ist.

In den Figuren 11 und 12 sind weitere Anwendungsmöglichkeiten der erfindungsgemäßen Druckkissen als Dichtungselemente dargestellt.

Fig. 11 zeigt die Verwendung von Druckkissen zum schnellen Bau eines Damms zum Verschließen von Tunneln, Gängen und dergleichen, z. B. im Untertagebergbau zur Umleitung des Wetterstroms, etwa im Brandfall, bei Gasentwicklung usw.. Dabei werden Druckkissen entsprechender Größe in den betreffenden Tunnel oder Gang eingelegt und aufgeblasen, ggf. unter Einsatz zusätzlichen Dichtungsmaterials, wie etwa Glaswolle. Die Druckkissen verklemmen sich durch ihren Innendruck und versperren den Tunnel oder Gang. In Fig. 11 ist ein derartiger Tunnel im Horizontalschnitt schematisch dargestellt, der insgesamt mit der Ziffer 130 bezeichnet ist.

Der Damm besteht im Prinzip aus Baumaterial 136, das zwischen zwei Schalungen gehalten ist, die mit den Ziffern 135 und 137 angedeutet sind. Durch die Mitte des Damms verläuft in Axialrichtung ein sogenanntes Dammrohr 134, bspw. um eine Inspektion des Damms oder des dahinter befindlichen Raumes durch einen Bergmann zu ermöglichen. Die beiden Schalungen 135, 137 bestehen aus einer Mehrzahl von Druckkissen, die mit der Ziffer 133 angedeutet sind und die derart angeordnet sind, daß jede Schalung 135, 137 den Querschnitt des Tunnels 130 völlig verschließt, wobei lediglich in der Mitte das Dammrohr 134 dichtend mit eingeschlossen ist. Um die Abdichtung zwischen den einzelnen Druckkissen 133 zu verbessern, kann zusätzlich noch Dichtungsmaterial 138, wie etwa Glaswolle, Silan oder dergleichen verwendet werden, wie in Fig. 11 angedeutet. Zwischen den beiden ausreichend voneinander beabstandeten Schalungen 135, 137 wird der Baustoff 136, z. B. Beton, eingebracht.

Nach dem Aushärten des Betons können die Druckkissen 133 beider Schalungen 135, 137 leergepumpt, geborgen und anschließend wiederverwendet werden. Es versteht sich, daß das Dammrohr 134 lediglich optional ist und daß Menge, Größe und Form der einzelnen Druckkissen 133 den jeweiligen örtlichen Gegebenheiten angepaßt werden kann.

In Fig. 12 ist die Anwendung der erfindungsgemä-

ßen Druckkissen als Vorkopfabdichtung bei Hinterfüllen im Streckenvortrieb schematisch dargestellt.

Ein Stollen 140, der durch ein Gebirge 142 vorge-
trieben wird, weist einen im Querschnitt etwa halbkreis-
förmigen Hohlraum auf.

Dieser Hohlraum muß durch eine entsprechende
Schalung 144, die im wesentlichen parallel zur Innen-
fläche des Hohlraums, also etwa halbkreisförmig ver-
läuft, zum Inneren des Stollens 140 hin gesichert wer-
den. Zwischen der schnell eingebrachten Schalung
144, die etwa aus entsprechend geformten Stahlstre-
ben bestehen kann, und dem Gebirge 142 muß der ver-
bleibende Hohlraum 146 möglichst schnell verfüllt wer-
den, um ein Nachgeben des Gebirges 142 infolge des
Gebirgsdruckes so weit wie möglich zu vermeiden. Zwi-
schen der Schalung 144 und dem Gebirge 142 werden
hierzu mehrere Druckkissen 147 eingebracht, um den
dahinter befindlichen Hohlraum 146 nach vorn zur Stirn-
seite hin abzudichten. Die Druckkissen 146, die zweck-
mäßigerweise eine entsprechende langgestreckte
Form aufweisen, legen sich beim Aufblasen dichtend
zwischen das Gebirge 142 und die Schalung 144 an, so
daß anschließend bspw. über eine entsprechende
Schlauch- oder Rohrverbindung in den dahinter zwi-
schen der Schalung 144 und dem Gebirge 142 befindli-
chen Hohlraum 146 ein im Anfangsstadium flüssiger
Baustoff, wie etwa Beton, eingebracht werden kann.

Nach dem Aushärten des Baustoffes können die
Druckkissen 147 leergepumpt, geborgen und wieder-
verwendet werden.

Patentansprüche

1. Druckkissen mit einer wenigstens teilweise flexi-
blen Hülle (12, 12'), innerhalb derer eine Mehrzahl
von Kammern (22, 120a bis 120q) vorgesehen ist
und mit Mitteln zum Aufblähen der Kammern, unter
Druck zur Abstützung der Hülle (12, 12') gegen
Druckbelastung von außen, dadurch gekennzeich-
net, daß eine Einrichtung (18, 24, 72, 112, 114, 116,
118) zur Zuführung eines Gases oder von Wasser
von außen in das Innere der Kammern (22, 120a
bis 120q) unter Druck vorgesehen ist.
2. Druckkissen nach Anspruch 1, gekennzeichnet
durch mindestens einen Druckschlauch (110), der
in eine Mehrzahl von Abschnitten unterteilt ist,
durch die zumindest einige der Kammern (120a bis
120q) gebildet sind.
3. Druckkissen nach Anspruch 2, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der Druckschlauch (110) mehrfach
zusammengefoldet ist.
4. Druckkissen nach einem oder mehreren der vorher-
gehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
daß die Einrichtung (72) eine Regeleinrichtung für

eine Druckregulierung des Fluides umfaßt.

5. Druckkissen nach einem oder mehreren der vorher-
gehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
daß die Kammern (22, 120a bis 120q) aus einem
hochfesten Material, insbesondere aus Polyter-
ephthalsäureester, bestehen.
6. Druckkissen nach einem oder mehreren der vorher-
gehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
daß der Druckschlauch (110) als zwei- oder mehr-
lagiger Druckschlauch ausgebildet ist.
7. Druckkissen nach einem oder mehreren der vorher-
gehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
daß die Hülle (12, 12') ein gewebeverstärktes Ma-
terial umfaßt.
8. Druckkissen nach einem oder mehreren der vorher-
gehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
daß die Hülle (12, 12') aus einem schweißbaren
Material besteht, das durch eine in Umfangsrich-
tung überlappende Schweißung (20) zu einer im
wesentlichen zylindrischen Form verbunden ist.
9. Druckkissen nach einem oder mehreren der vorher-
gehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
daß die Hülle (12, 12') an den Enden abbindbar ist
und an wenigstens einem Ende einen in das Innere
der Hülle (12, 12') hindurchgeführten gemeinsamen
Zuführschlauch (19, 114) aufweist.
10. Druckkissen nach Anspruch 9, dadurch gekenn-
zeichnet, daß an den Enden der Hülle (12) Klemm-
einrichtungen (14, 16) zum Abbinden der Enden
vorgesehen sind.
11. Druckkissen nach Anspruch 9, dadurch gekenn-
zeichnet, daß an den Enden der Hülle (12') Befesti-
gungsmittel vorgesehen sind, an denen ein im we-
sentlichen in Umfangsrichtung verlaufendes Siche-
rungselement befestigbar ist.
12. Druckkissen nach Anspruch 11, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Hülle (12') an ihren Enden nach
innen eingeschlagen ist und mit Ösen (27) verse-
hen ist, durch die ein Zugseil (29) geführt ist, dessen
beide Enden mit mindestens einer Seilklemme (31)
aneinander befestigt sind.
13. Druckkissen nach einem oder mehreren der vorher-
gehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
daß der mindestens eine Druckschlauch (110) an
beiden Enden (118, 119) einen Zuführschlauch
(116, 117) zur Zuführung eines Fluides unter Druck
aufweist.
14. Druckkissen nach Anspruch 13, dadurch gekenn-

zeichnet, daß die Zuführschläuche (116, 117) über einen Verteiler (24) innerhalb der Hülle (12, 12') mit dem gemeinsamen Zuführschlauch (19, 114) verbunden sind, der durch die Hülle (12, 12') nach außen geführt ist.

15. Druckkissen nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der gemeinsame Zuführschlauch (19, 114) außerhalb der Hülle (12, 12') durch eine Pneumatikschnellkupplung (112) abgeschlossen ist, die mit einem entsprechenden Kupplungselement einer Pneumatikleitung koppelbar ist.

16. Druckkissen nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Enden (15) der Hülle (12) jeweils durch einen Ring (28) hindurchgeführt sind, über den Ring (28) von außen umgestülpt sind und mittels einer Klemmeinrichtung (16) gesichert sind.

17. Druckkissen nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der mindestens eine Druckschlauch (110) an mindestens einem Ende (40) über einen Schlauch (44) mit einer Aufstauchung (54) geführt ist und mittels mindestens eines Kabelbinders (48, 50, 52) gegen die Aufstauchung (54) gesichert ist.

18. Druckkissen nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der mindestens eine Druckschlauch (110) an mindestens einem Ende (40) durch Dichtungsmasse (46), insbesondere durch Silikondichtungsmasse, abgedichtet ist.

19. Druckkissen nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Druckschlauch (110) und der Aufstauchung (54) ein Schlauchstück oder eine Wicklung (41) aus Isolierband auf das Ende (40) des Druckschlauhes (110) aufgebracht ist.

20. Druckkissen nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammern (22, 120a bis 120q) mit mindestens einem Überdruckventil gekoppelt sind.

Claims

1. Pressure pad having an at least partially flexible covering (12, 12'), within which a plurality of chambers (22, 120a - 120q) are provided, and having means for inflating the chambers under pressure to support the covering (12, 12') against pressure loading from outside, characterized in that a device (18, 24, 72, 112, 114, 116, 118) for feeding a gas or water from outside into the interior of the chambers

(22, 120a - 120q) under pressure is provided.

2. Pressure pad according to claim 1, characterized by at least one pressure hose (110) which is subdivided into a plurality of sections, by which at least some of the chambers (120a - 120q) are formed.

3. Pressure pad according to claim 2, characterized in that the pressure hose (110) is repeatedly folded together.

4. Pressure pad according to one or more of the preceding claims, characterized in that the device (72) comprises a control device for pressure regulation of the fluid.

5. Pressure pad according to one or more of the preceding claims, characterized in that the chambers (22, 120a - 120q) consist of a high-strength material, in particular of polyethylene terephthalate.

6. Pressure pad according to one or more of the preceding claims, characterized in that the pressure hose (110) is designed as a two-layer or multi-layer pressure hose.

7. Pressure pad according to one or more of the preceding claims, characterized in that the covering (12, 12') comprises a fabric-reinforced material.

8. Pressure pad according to one or more of the preceding claims, characterized in that the covering (12, 12') consists of a weldable material which, by a welding (20) overlapping in the circumferential direction, is joined to produce a substantial cylindrical form.

9. Pressure pad according to one or more of the preceding claims, characterized in that the covering (12, 12') can be tied off at the ends and has at at least one end a common feed hose (19, 114) led through into the interior of the covering (12, 12').

10. Pressure pad according to claim 9, characterized in that clamping devices (14, 16) for tying off the ends are provided at the ends of the covering (12).

11. Pressure pad according to claim 9, characterized in that fastening means, on which a securing element running substantially in the circumferential direction can be fastened, are provided at the ends of the covering (12').

12. Pressure pad according to claim 11, characterized in that the covering (12') is tucked inwards at its ends and is provided with eyelets (27), through which a pull rope (29) is passed, the two ends of which are fastened to each other by at least one

rope clamp (31).

13. Pressure pad according to one or more of the preceding claims, characterized in that at least one pressure hose (110) has at both ends (118, 119) a feed hose (116, 117) for feeding in a fluid under pressure. 5
14. Pressure pad according to claim 13, characterized in that the feed hoses (116, 117) are connected by means of a distributor (24) within the covering (12, 12') to the common feed hose (19, 114) which is led to the outside through the covering (12, 12'). 10
15. Pressure pad according to claim 14, characterized in that the common pressure hose (19, 114) is closed off outside the covering (12, 12') by a pneumatic quick-action coupling (112), which can be coupled to a corresponding coupling element of a pneumatic line. 15
16. Pressure pad according to one or more of the preceding claims, characterized in that the ends (15) of the covering (12) are led in each case through a ring (28), are taken back over the ring (28) from outside and are secured by means of a clamping device (16). 20
17. Pressure pad according to one or more of the preceding claims, characterized in that at least one pressure hose (110) is passed at at least one end (40) over a hose (44) with a bulge (54) and is secured against the bulge (54) by means of at least one cable tie (48, 50, 52). 25
18. Pressure pad according to one or more of the preceding claims, characterized in that at least one pressure hose (110) is sealed off at at least one end (40) by a sealing compound (46), in particular by a silicone sealing compound. 30
19. Pressure pad according to one or more of the preceding claims, characterized in that a piece of hose or winding (41) of insulating tape is fitted onto the end (40) of the pressure hose (110) between the pressure hose (110) and the bulge (54). 35
20. Pressure pad according to one or more of the preceding claims, characterized in that the chambers (22, 120a - 120q) are coupled to at least one pressure-relief valve. 40

Revendications

1. Coussin de pression, comportant une enveloppe (12, 12'), au moins partiellement flexible, à l'intérieur de laquelle est prévue une pluralité de cham-

bres (22, 120a à 120q), et comportant des moyens de gonflage des chambres, se trouvant sous pression afin de servir de support à l'enveloppe (12, 12') vis-à-vis d'une charge de pression provenant de l'extérieur, caractérisé en ce qu'est prévu un agencement (18, 24, 72, 112, 114, 116, 118) servant à acheminer, sous pression, un gaz ou de l'eau, en provenance de l'extérieur, à l'intérieur des chambres (22, 120a à 120q).

2. Coussin de pression selon la revendication 1, caractérisé par au moins un tuyau de pression (110), divisé en une pluralité de tronçons dans lesquels sont formées au moins certaines des chambres (120a à 120q).
3. Coussin de pression selon la revendication 2, caractérisé en ce que le tuyau de pression (110) est replié plusieurs fois.
4. Coussin de pression selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'agencement (72) comprend un dispositif de régulation destiné à une régulation de la pression du fluide.
5. Coussin de pression selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce que les chambres (22, 120a à 120q) sont constituées en un matériau à résistance élevée, en particulier en polyéthylène téréphtalate.
6. Coussin de pression selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce que le tuyau de pression (110) est conformé en tuyau de pression à deux ou plusieurs couches.
7. Coussin de pression selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'enveloppe (12, 12') comprend un matériau renforcé par des fibres.
8. Coussin de pression selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'enveloppe (12, 12') est constituée en un matériau soudable qui est relié, par une soudure (20) à recouvrement, dans la direction de la circonférence, avec une forme sensiblement cylindrique.
9. Coussin de pression selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'enveloppe (12, 12') est susceptible d'être fermée aux extrémités et présente, à au moins une extrémité, un tuyau d'alimentation (19, 114) commun traversant l'intérieur de l'enveloppe (12, 12').
10. Coussin de pression selon la revendication 9, caractérisé en ce que sont prévus, aux extrémités de

l'enveloppe (12), des dispositifs de serrage (14, 16) destinés à fermer les extrémités.

11. Coussin de pression selon la revendication 9, caractérisé en ce que sont prévus, aux extrémités de l'enveloppe (12'), des moyens de fixation sur lesquels un élément de sécurité, s'étendant sensiblement en direction de la circonférence, est susceptible d'être fixé. 5
12. Coussin de pression selon la revendication 11, caractérisé en ce que l'enveloppe (12') est repliée vers l'intérieur, au niveau de ses extrémités, et est pourvue d'oeillets (27) à travers lesquels passe un câble de traction (29), dont les deux extrémités sont fixées l'une à l'autre au moyen d'au moins un pince-câble (31). 10
13. Coussin de pression selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce que le tuyau de pression (110), au nombre minimum d'un, présente, aux deux extrémités (118, 119), un tuyau d'alimentation (116, 117) servant à alimenter un fluide sous pression. 15
14. Coussin de pression selon la revendication 13, caractérisé en ce que les tuyaux d'alimentation (116, 117) sont reliés, par l'intermédiaire d'un distributeur (24), à l'intérieur de l'enveloppe (12, 12'), avec le tuyau d'alimentation commun (19, 114), qui s'étend, à travers l'enveloppe (12, 12'), en direction de l'extérieur. 20
15. Coussin de pression selon la revendication 14, caractérisé en ce que le tuyau d'alimentation commun (19, 114), à l'extérieur de l'enveloppe (12, 12'), est obturé par un raccord rapide pneumatique (112), qui est susceptible d'être raccordé à un élément de raccordement correspondant d'une conduite pneumatique. 25
16. Coussin de pression selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce que les extrémités (15) de l'enveloppe (12) passent, chacune, à travers une bague (28), sont retournées, par l'extérieur, sur la bague (28) et sont fixées au moyen d'un dispositif de serrage (16). 30
17. Coussin de pression selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce que le tuyau de pression (110), au nombre minimum d'un, à au moins une extrémité (40), passe sur un tuyau (44) présentant une partie refoulée (54) et est fixé, au moyen d'au moins un élément de fixation de câble (48, 50, 52). 35
18. Coussin de pression selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce que 40

le tuyau de pression (110), au nombre minimum d'un, à au moins une extrémité (40), est rendu étanche par une masse d'étanchéité (46), en particulier par une masse d'étanchéité en silicone.

19. Coussin de pression selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'entre le tuyau de pression (110) et la partie refoulée (54), un tronçon de tuyau ou un enroulement (41) en bande isolante est monté sur l'extrémité (40) du tuyau de pression (110). 45
20. Coussin de pression selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce que les chambres (22, 120a à 120q) sont couplées à au moins une soupape de surpression. 50

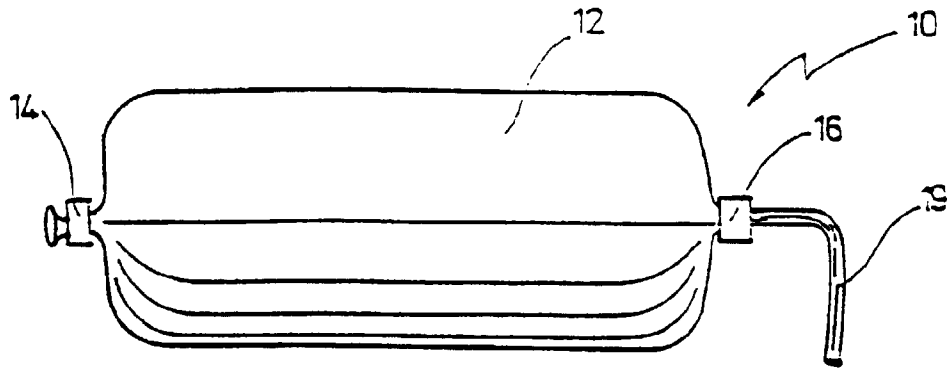


Fig. 1

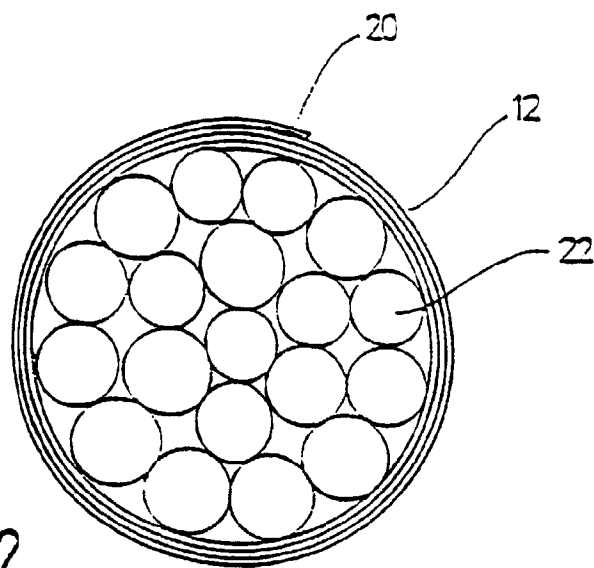


Fig. 2

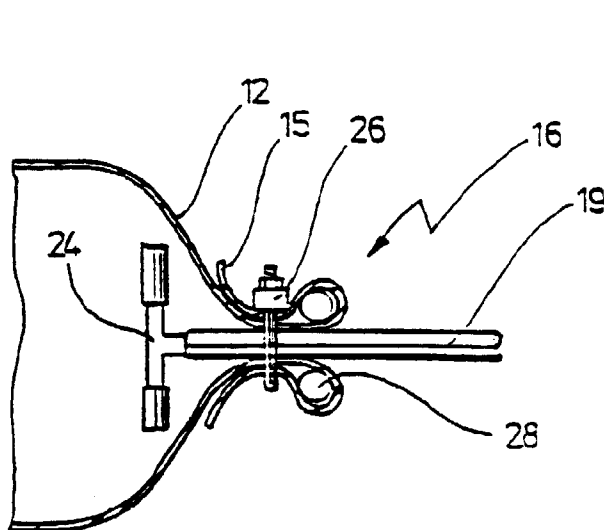


Fig. 3

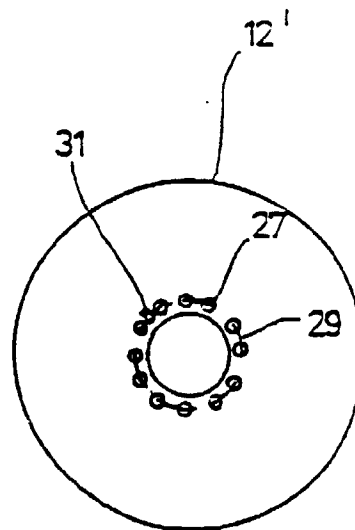


Fig. 4

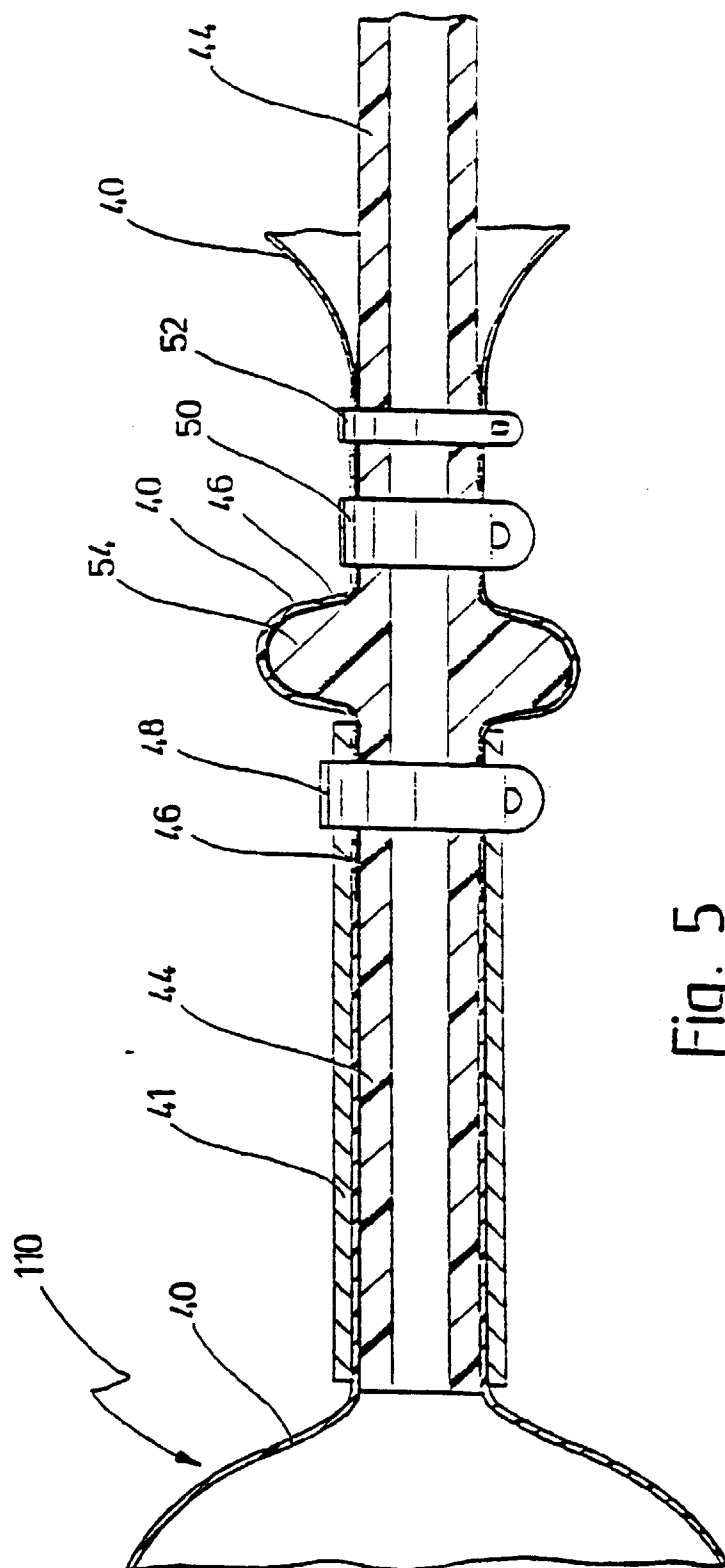
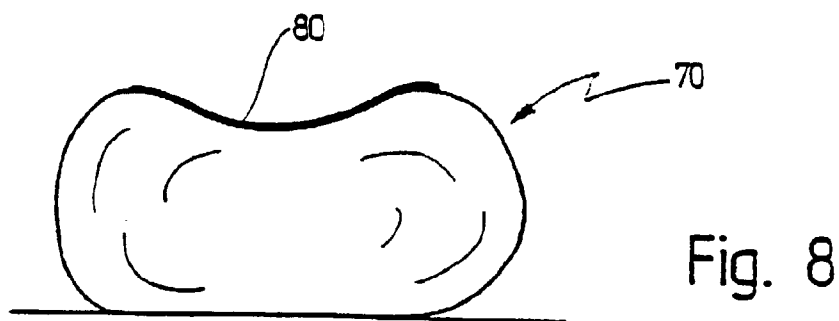
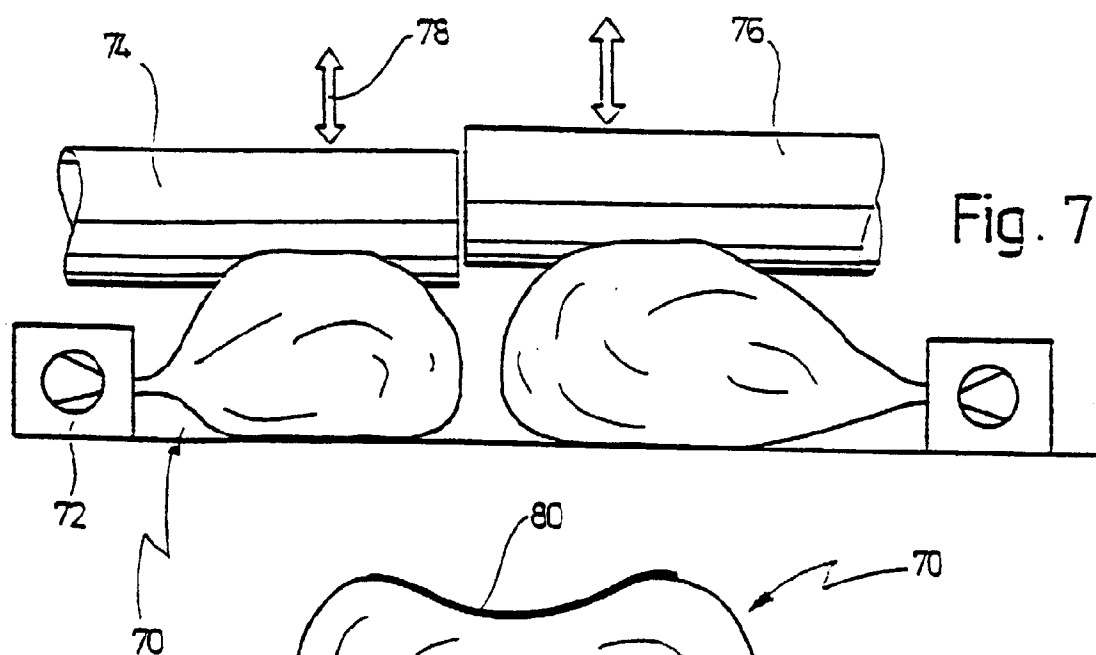
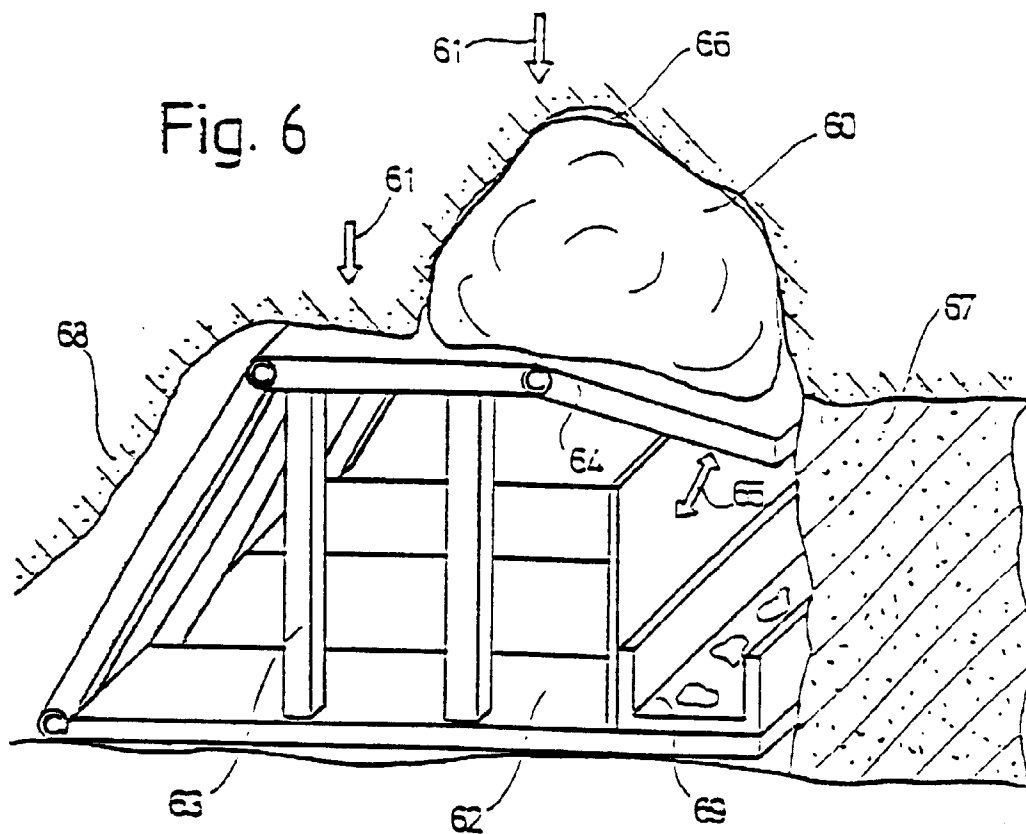
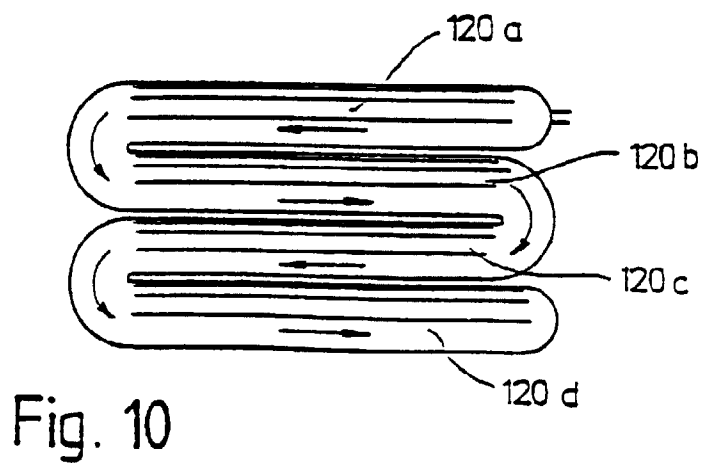
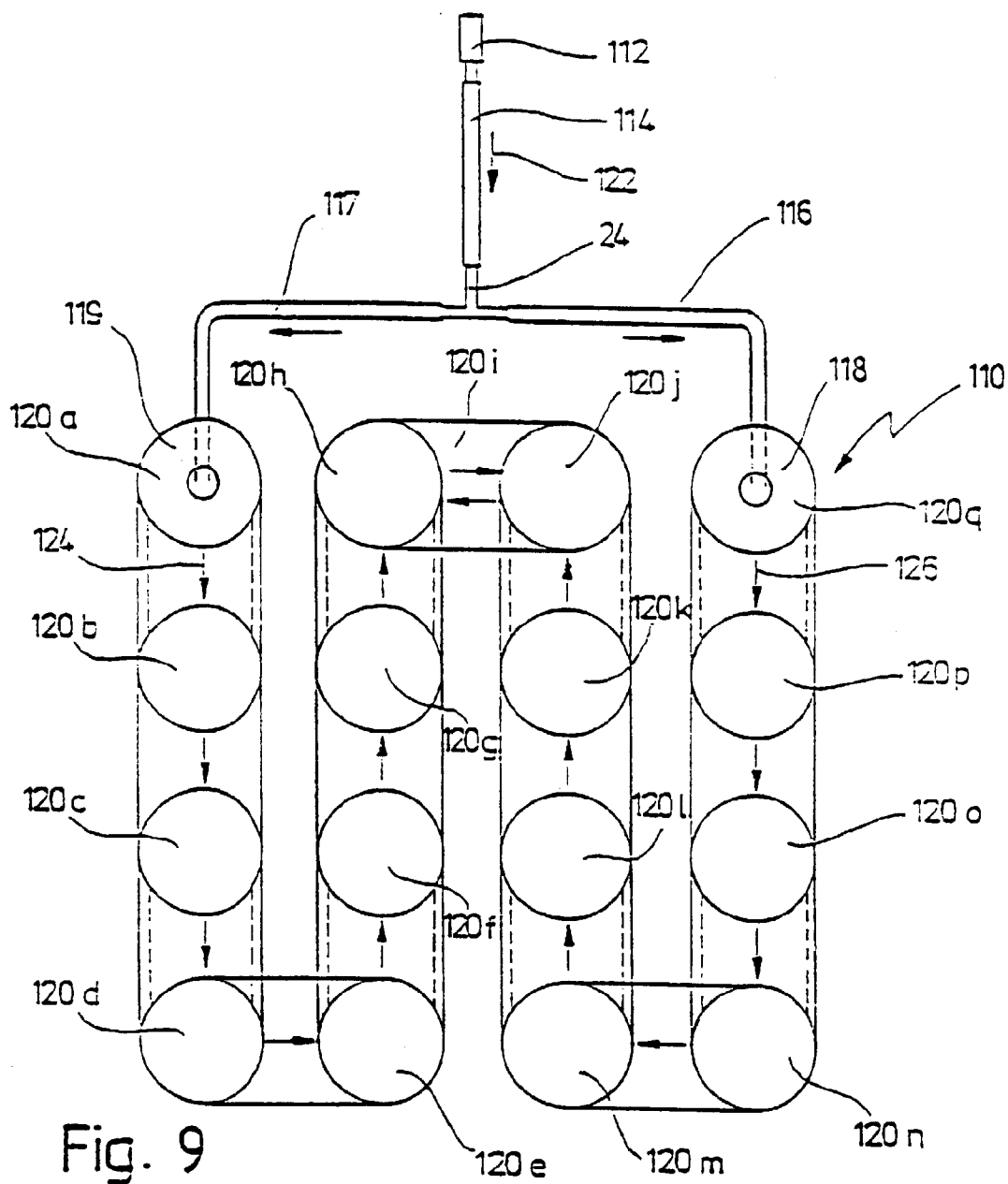


Fig. 5





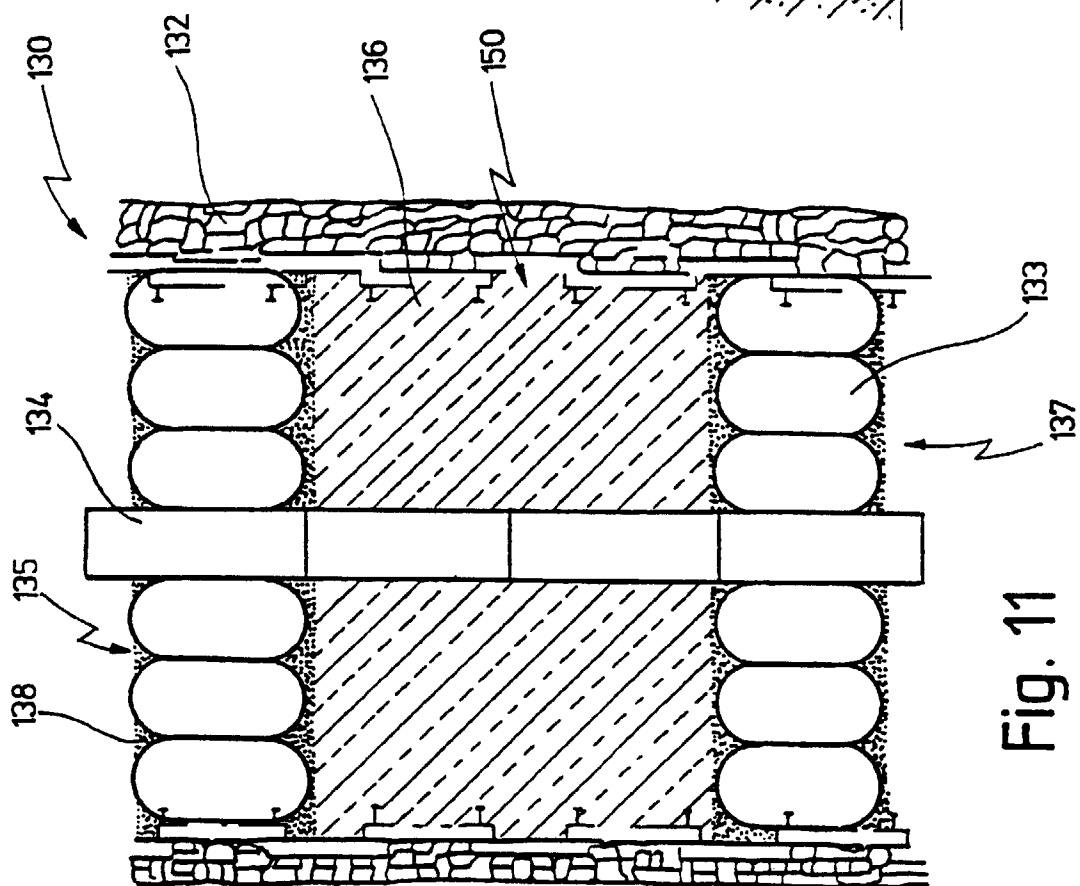


Fig. 11

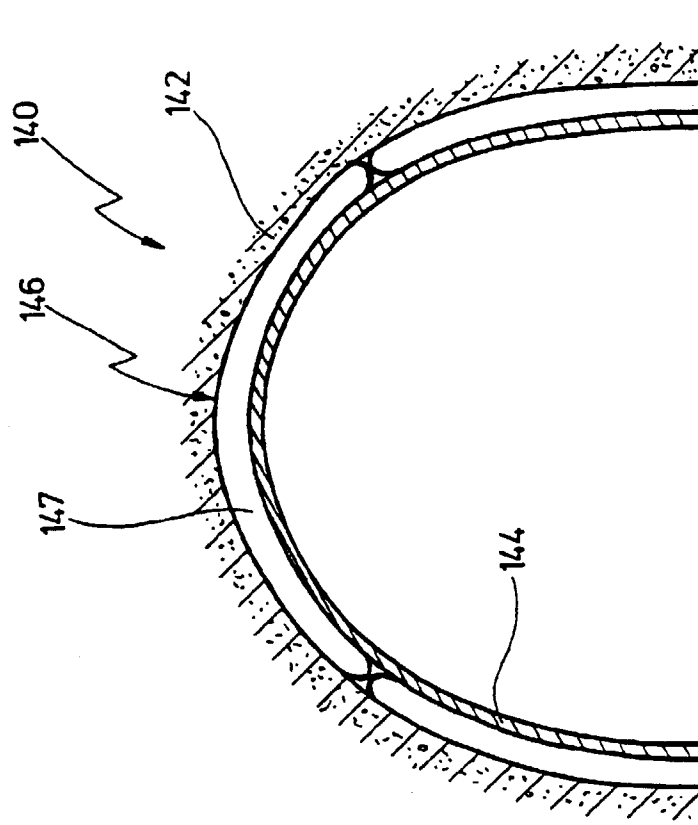


Fig. 12