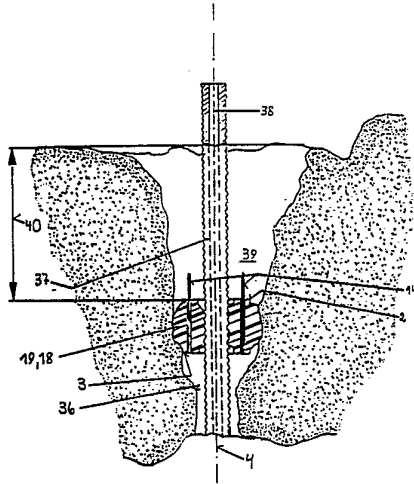




**PCT**  
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>5</sup> :</b> <b>E02D 5/76, E21D 9/00</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:</b> <b>WO 93/01362</b> <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 21. Januar 1993 (21.01.93)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/EP92/01129 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 21. Mai 1992 (21.05.92)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> P 41 21 825.6                      2. Juli 1991 (02.07.91)                      DE P 41 42 540.5                      21. Dezember 1991 (21.12.91)                      DE  <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> GD-AN-KER GMBH [DE/DE]; Am Schlörbach 17, D-3370 Seesen (DE).  <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US) :</b> GRUBER, Heinz [AT/DE]; Wilhelm-Busch-Straße 2, D-3370 Seesen (DE).  <b>(74) Anwälte:</b> SOBISCH, Peter usw. ; Röse, Kosel & Sobisch, Postfach 129, Odastraße 4a, D-3353 Bad Gandersheim (DE).		<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> AU, CA, GB, JP, PL, US.  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
<b>(54) Title:</b> BOREHOLE PLUG <b>(54) Bezeichnung:</b> BOHRLOCHVERSCHLUSS  <b>(57) Abstract</b> <p>In order to plug the annular space (39) between a rock anchor (37) and the walls of a borehole (36) at greater depths (40) of up to 1 or 1.5 m, especially in very low-cohesion rock, the proposal is for a borehole plug (18) bounded on the front and rear faces by circular metal plates (2, 3) between which is a seal (19) consisting of a rubbery elastic material in the form of a pipe section. A given tension can be transmitted via a special fitting device via tension rods (14) arranged firmly on one circular plate (3) but movable and lockable with respect to the other (2) so that corresponding elastic deformation states can be adjusted in the plug which provide a seal against both the wall of the borehole (36) and the outside of the anchor (37). The connection between the fitting device and the ends of the tension rods (14) is limited in strength so that when a certain tension is reached this connection is automatically released, thus ensuring simple positioning of this borehole plug which provides permanently reproducible sealing conditions regardless of the actual shape of the borehole.</p> 		

**(57) Zusammenfassung** Um in größeren Tiefen - gedacht ist etwa an Tiefen (40) bis zu 1 m bis 1,5 m - den Ringraum (39) zwischen einem Gebirgsanker (37) einerseits und den Wandungen eines Bohrlochs (36) andererseits verschließen zu können, insbesondere bei sehr kohäsionsarmem Gebirge, wird ein Bohrlochverschluß (18) vorgeschlagen, der stirnseitig aus metallischen Kreisringplatten (2, 3) begrenzt wird, zwischen denen sich ein, aus einem gummielastischen Werkstoff bestehender, nach Art eines Rohrkörpers ausgebildeter Dichtkörper (19) erstreckt. Über Zugstäbe (14), die an der einen Kreisringplatte (3) fest und gegenüber der anderen Kreisringplatte (2) beweglich, jedoch arretierbar angeordnet sind, ist mittels einer besonderen Setzeinrichtung eine definierte Zugkraft übertragbar, so daß in dem Dichtkörper entsprechende elastische Verformungszustände einstellbar sind, welche ein dichtendes Anlegen sowohl an den Wandungen des Bohrlochs (36) als auch an der Außenseite des Gebirgsankers (37) mit sich bringen. Die Verbindung der Setzeinrichtung mit den Enden der Zugstäbe (14) ist kraftbegrenzt ausgebildet, so daß bei Erreichen einer bestimmten Zugkraft diese Verbindung automatisch gelöst wird, womit ein einfaches Setzen dieses Bohrlochverschlusses sichergestellt ist, welches unabhängig von der konkreten Gestalt des Bohrlochs stets zu reproduzierbaren Dichtungsverhältnissen führt.

#### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FI	Finnland	MN	Mongolei
AU	Australien	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BB	Barbados	GA	Gabon	MW	Malawi
BE	Belgien	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GN	Guinea	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	PL	Polen
BJ	Benin	HU	Ungarn	RO	Rumänien
BR	Brasilien	IE	Irland	RU	Russische Föderation
CA	Kanada	IT	Italien	SD	Sudan
CF	Zentrale Afrikanische Republik	JP	Japan	SE	Schweden
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SN	Senegal
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SU	Soviet Union
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	TD	Tschad
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TG	Togo
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DE*	Deutschland	MC	Monaco		
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		
ES	Spanien	ML	Mali		

01

B E S C H R E I B U N GBohrlochverschluß

Die Erfindung bezieht sich auf einen Bohrlochverschluß entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

- 05 Hauptsächlichliches technisches Anwendungsgebiet derartiger Bohrlochverschlüsse ist das Setzen von Gebirgsankern, insbesondere Injektionsbohrankern, bei denen nach Erstellen des Bohrlochs über den zentralen Längskanal der Ankerstange ein aushärtungsfähiges Medium, z.B. eine
- 10 Mörtelsuspension in das Bohrloch eingeführt wird, die Ankerstange über Austrittsbohrungen im Bereich der Bohrkronen verläßt und - mit der Bohrlochsohle beginnend - das Bohrloch ausfüllt. Insbesondere bei solchen Bohr-  
löchern, deren Längsachse aufwärts gerichtet ist, ist
- 15 zum Verfüllen mündungsseitig ein Bohrlochverschluß erforderlich. Probleme bereitet das Setzen eines Bohrlochverschlusses insbesondere dann, wenn unmittelbar im mündungsseitigen Endbereich des Bohrloches ein sehr kohäsionsarmer Zustand des umliegenden Gebirges ansteht,
- 20 welches zu einer trichterförmigen Aufweitung führt, so

01 daß ein Verschluß in einer gewissen Tiefe des Bohrlochs  
anzubringen ist, von der an - in Richtung der Bohrloch-  
sohle gesehen - anzunehmen ist, daß sich ein zumindest  
angenähert gleichförmiger Bohrungsquerschnitt und stabi-  
05 le Wandungsverhältnisse ergeben.

Es sind eine Reihe von Bohrlochverschlüssen bekanntge-  
worden. Beispielsweise zeigt die DE 37 17 024 C2 einen  
Bohrlochverschluß, der aus einer, vom luftseitigen Ende  
her über die Ankerstange geschobenen flexiblen Hülse  
10 besteht, in welche ein Keilkörper eingeführt werden  
kann, der aus einem relativ zu der Hülse härteren Werk-  
stoff besteht und luftseitig aus der Hülse zunächst  
herausragt. Zur Montage dieses Bohrlochverschlusses wird  
in einem ersten Schritt zunächst die Hülse nebst Keil-  
15 körper über das luftseitige Ende der Ankerstange bis an  
die Stelle vorgeschoben, an der der Bohrlochverschluß zu  
setzen ist, wobei anschließend mittels einer rohrartig  
ausgebildeten, ebenfalls über die Ankerstange geschobe-  
nen und mit dem Keilkörper zusammenwirkenden Setzvor-  
20 richtung, welche mit einem besonderen Stoßteil versehen  
ist, der Keilkörper in die Hülse eingetrieben wird, so  
daß in der Folge diese elastisch aufgeweitet und gegen  
die Bohrlochwandungen gepreßt wird. Die Kraftübertragung  
von der Setzvorrichtung auf den Keilkörper erfolgt  
25 offensichtlich stoßweise, wobei davon ausgegangen wird,  
daß als Folge dieser Stöße die flexible Hülse an den  
Bohrlochwandungen und/oder der Außenseite der Ankerstan-  
ge festsetzt und den Stößen nicht in Richtung der Bohr-  
lochsohle ausweicht. Schwierig kann sich die Handhabung  
30 und das Setzen eines solchen bekannten Bohrlochver-  
schlusses jedoch dann gestalten, wenn das umliegende  
Gebirge sehr kohäsionsarm ist, sich mündungsseitig eine  
erhebliche Auflockerung bzw. Aufweitung ergibt und der  
Bohrlochverschluß in einer vergleichsweise großen Tiefe

01 gesetzt werden muß.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, einen Bohrlochverschluß der eingangs bezeichneten Gattung zu entwerfen, der insbesondere in vergleichsweise großen Tiefen leicht  
05 zu setzen ist, dessen Handhabung einfach ist und der eine zuverlässige Dichtwirkung entwickelt. Gelöst ist diese Aufgabe bei einem gattungsgemäßen Bohrlochverschluß durch die Merkmale des Kennzeichnungsteils des Anspruchs 1.

10 Erfindungswesentlich ist, daß der Dichtkörper derart beschaffen und angeordnet ist, daß er eine Dichtwirkung radial innen- und außenseitig entwickelt, so daß eine Abdichtung sowohl gegenüber der Bohrlochwand als auch gegenüber der Außenseite des Injektionsrohrs entwickelt  
15 wird. Der Dichtkörper ist zu diesem Zweck in im folgenden noch zu erläuternder Weise verformbar, um ein festes und dichtendes Anliegen an den Dichtflächen zu erreichen - er ist andererseits im unverformten Zustand leicht über das Injektionsrohr bis an die Stelle schiebbar, an  
20 der der Bohrlochverschluß gesetzt werden soll.

Der Bohrlochverschluß ist als kreiszylinderartiger Grundkörper ausgebildet, auf dessen Stirnseiten zwecks Verpressung bzw. Entwickeln einer Dichtwirkung Druck ausübbar ist, so daß der Dichtkörper, der aus einem  
25 hochelastischen, in einem weiten Rahmen verformungsfähigen Werkstoff besteht, radial außen- und innenseitig unter diesem Druck verformt wird, so daß eine Dichtwirkung sowohl gegen die Außenwandungen der Ankerstange als auch gegen die Innenwandungen des Bohrlochs entwickelt  
30 wird. In Abkehr von dem eingangs dargelegten Stand der Technik wird die zur gezielten Verformung des Dichtkörpers aufzuwendende Kraft somit ausschließlich an den

01 Stirnseiten eines ansonsten ringzylinderartigen Dicht-  
körpers her aufgebracht. Den erfindungsgemäß zu verwen-  
denden Druckplatten ist eine Preßeinrichtung zugeordnet,  
welche dahingehend ausgelegt ist, daß der Verformungszu-  
05 stand des Dichtkörpers einstellbar bzw. fixierbar ist,  
um vorab festlegbare Mindestanpreßkräfte im Bereich der  
jeweiligen Dichtflächen sicherzustellen. Dies bringt in  
einfacher Weise Montagevorteile mit sich, da sich sicherge-  
stellt werden kann, daß sich stets eine gleichbleibende,  
10 vorab festgelegte Anpreßkraft und damit Dichtwirkung auf  
sämtlichen, für eine Abdichtung benötigten Dichtflächen  
ergibt.

Bei der Ausführungsform entsprechend den Merkmalen der  
Ansprüche 2 und 3 wird von einem solchen Dichtkörper  
15 ausgegangen, der als Hohlkörper ausgebildet ist und  
mittels eines Druckmediums zwecks Entwicklung der oben  
bezeichneten Dichtwirkungen beaufschlagbar ist.

Die Merkmale des Anspruchs 4 sind auf eine vorteilhafte  
Ausgestaltung der Druckplatten sowie des Dichtkörpers  
20 gerichtet. Der aus diesen beiden Komponenten gebildete  
Grundkörper ist rotationssymmetrisch ausgebildet und es  
besteht der Dichtkörper vorzugsweise aus einem gummiela-  
stischen Werkstoff, womit eine hohe Verformbarkeit  
gegeben ist. Vorzugsweise besteht der Dichtkörper aus  
25 einem vergleichsweise weichen Gummi. Als Kraftübertra-  
gungsorgane sind die als Kreisringplatten ausgebildeten  
Druckplatten aus einem metallischen Werkstoff ausgebil-  
det, wobei die Verbindung zwischen diesen Kreisringplat-  
ten einerseits und dem Dichtkörper andererseits durch  
30 Verklebung, Vulkanisation oder dergleichen bewirkt  
werden kann, so daß diese Verbindung in jedem Fall als  
flüssigkeitsdicht anzusehen ist. Es kommt jedoch auch  
eine auf Klemmung, Pressung und dergleichen beruhende

01 flüssigkeitsdichte Verbindung in Betracht.

Die Merkmale des Anspruchs 5 sind auf eine mögliche Ausbildung der Preßeinrichtung gerichtet. Diese wird hiernach durch Zugstäbe gebildet, die an der einen  
05 Kreisringplatte fest angeordnet und gegenüber der anderen Kreisringplatte beweglich, jedoch relativ zu dieser arretierbar angeordnet sind. Dies eröffnet aufgrund der somit einstellbaren Verschiebung der Zugstäbe gegenüber der einen Kreisringplatte und der hierdurch bedingten  
10 Stauchung des Dichtkörpers die Einstellung definierter elastischer Verformungszustände, denen wiederum Dichtkräfte im Bereich der miteinander in Wechselwirkung tretenden Dichtflächen entsprechen. Vorausgesetzt wird hierbei, daß die Zugstäbe, die den Dichtkörper räumlich  
15 durchdringen, gegenüber diesem frei beweglich sind.

Die Merkmale der Ansprüche 6 bis 9 sind auf unterschiedliche Ausgestaltungen des Dichtkörpers gerichtet, welcher grundsätzlich als einstückiger Rohrkörper ausgebildet sein kann oder auch aus zwei, koaxial mit Abstand  
20 ineinandergesteckten Rohrkörpern bestehen kann, wobei in jedem Fall naturgemäß eine flüssigkeitsdichte Verbindung mit den stirnseitigen Kreisringplatten vorgesehen ist. Im letzteren Fall sind die Zugstäbe innerhalb des zwischen den Rohrkörpern verbleibenden Ringraumes geführt,  
25 wohingegen in ersterem Fall der einstückige Rohrkörper mit Schlitz versehen sein muß, innerhalb welchen die Zugstäbe geführt sind.

Gemäß den Merkmalen der Ansprüche 10 und 11 umfaßt die Preßeinrichtung eine besondere Setzeinrichtung, welche  
30 mit den Zugstäben in Wirkverbindung steht bzw. bringbar ist und zur Verschiebung der Kreisringplatten relativ zueinander dient, wobei die Zugstäbe gegenüber der einen

- 01 Kreisringplatte festlegbar bzw. mit dieser verrastbar  
sind, um einen bestimmten Verformungszustand des Dicht-  
körpers zu fixieren. Die Setzeinrichtung bildet somit  
ein System, welches zur Ausübung einer Zugkraft auf die  
05 Zugstäbe relativ zu der einen Kreisringplatte geeignet  
ist. Soweit diese Bedingung erfüllbar ist und diese  
Wirkung auch in einer relativ großen Tiefe eines Bohr-  
lochs, beispielsweise 1 m bis 1,5 m gerechnet von der  
Bohrlochmündung an entwickelbar ist, ist die genaue  
10 Ausbildung einer Setzeinrichtung grundsätzlich beliebiger  
Art.

- Die Merkmale des Anspruchs 12 sind auf eine mögliche  
konstruktive Ausgestaltung der Setzeinrichtung gerichtet,  
welche hiernach aus zwei, relativ zueinander mittels  
15 eines Antriebes bewegbaren Rohren besteht, wobei an dem  
Innenrohr die Enden der Zugstäbe befestigt sind, wohin-  
gegen das Außenrohr, welches an der einen Kreisringplat-  
te abgestützt ist, das Widerlager für die Verschiebebe-  
wegung bildet. Es können diese Rohre vergleichsweise  
20 lang ausgebildet werden.

- Der Antrieb der Setzeinrichtung kann gemäß den Merkmalen  
der Ansprüche 13 und 14 grundsätzlich beliebig sein. In  
Betracht kommt insbesondere eine Spannmutter, welche  
sich auf einem Ende des Außenrohres abstützt - als  
25 Antrieb kann jedoch auch eine pneumatisch oder hydrau-  
lisch beaufschlagbare Kolben-Zylinder-Einheit herangezo-  
gen werden.

- Insbesondere für eine einfache und schnelle Montage ist  
gemäß den Merkmalen der Ansprüche 15 und 16 vorgesehen,  
30 daß die Verknüpfung zwischen der Setzeinrichtung und den  
Enden der Zugstäbe kraftbegrenzt ausgebildet ist, so daß  
bei Überschreiten einer vorgebbaren Zugkraft sich diese



01 Verbindung selbsttätig löst. Dies kann konstruktiv in  
grundsätzlich beliebiger Weise vorgenommen werden,  
beispielsweise durch Solltrennstellen, die durch eine  
Querschnittsschwächung kraftübertragender Elemente  
05 gekennzeichnet sind, so daß bei Überschreiten einer  
bestimmten Zugkraft ein Überschreiten der Fließgrenze  
des Werkstoffs und damit eine Trennwirkung eintritt.  
Dies kann in gleicher Weise durch Umbiegen und hiermit  
verbunden einem Abgleiten von formschlüssigen Verbin-  
10 dungselementen usw. erreicht werden. Wesentlich ist  
lediglich, daß bei Überschreiten einer vorgegebenen  
Zugkraft die Kupplung zwischen Setzeinrichtung und den  
Zugstäben automatisch gelöst wird. Nachdem somit ein  
Grenzwert für die Kraftübertragung vorgegeben ist, führt  
15 das Setzen der erfindungsgemäßen Bohrlochverschlüsse  
stets zu definierten und damit reproduzierbaren Anpreß-  
und damit Dichtkräften. Das automatische Lösen der  
Setzvorrichtung bringt ferner den Vorteil mit sich, daß  
diese Setzvorrichtung bei beliebigen weiteren Bohrloch-  
20 verschlüssen Verwendung finden kann, wobei für den  
Benutzer keinerlei Montagetätigkeit zwecks Lösens der  
Verbindung erforderlich ist. Es ergibt sich mithin im  
Ergebnis eine leicht zu handhabende Setzvorrichtung,  
welche auch bei geringer Sorgfalt seitens des Benutzers  
25 stets zu reproduzierbaren Arbeitsergebnissen führt.

Zur Erhöhung der auf den Dichtkörper einwirkenden Ver-  
formungskräfte sowie zur weiteren Verbesserung der  
Dichtwirkung wird gemäß den Merkmalen des Anspruchs 17  
vorgeschlagen innerhalb des Dichtkörpers einen schäum-  
30 und aushärtbarer Kunststoff anzuordnen, wobei der  
Schäumprozeß durch die Preßeinrichtung auslösbar ist und  
wobei der durch letztere zumindest erreichbare Verfor-  
mungszustand dahingehend ausgelegt ist, daß dieser  
Schäumprozeß ausgelöst wird. Der Schäumvorgang bewirkt

01 eine Drucksteigerung innerhalb der Ausnehmungen und -  
hiermit zusammenhängend - eine dementsprechende radiale  
Expansion des Dichtkörpers, welche ein dichtendes Anlie-  
gen an zugekehrten Seiten der Bohrlochwandung einerseits  
05 sowie der Bohr- oder Ankerstange andererseits zur Folge  
hat. Der zu schäumende Kunststoff ist im Ausgangszustand  
vorzugsweise in geschlossenen Kapseln, Röhrchen oder  
sonstigen Behältnissen gehalten, welche durch die, durch  
die Verformung mittels der Preßeinrichtung verbundene  
10 Bewegung zerstört werden, welches unmittelbar den  
Schäumungsvorgang auslöst. In Betracht kommt neben einem  
schäumbaren Kunststoff grundsätzlich, insbesondere bei  
geschlossen ausgebildeten Ausnehmungen auch Gase, bzw.  
ein Gas welche im Ausgangszustand in einer flüssigen  
15 Phase vorliegen und durch Zerstörung des der diese  
umgebenden Behältnisse verdampfen bzw. expandieren.

Entsprechend den Merkmalen des Anspruchs 18 wird der  
Schäumungsprozeß durch zwei, miteinander reagierende  
Substanzen gebildet, die im Ausgangszustand in voneinan-  
20 der getrennten Behältnissen innerhalb der Ausnehmungen  
des Dichtkörpers angeordnet sind, welche Behältnisse  
durch axiale Kompression des Dichtkörpers zerstört  
werden, welches die diesen Substanzen eigene, den Schäu-  
mungsvorgang auslösende Reaktion bewirkt.

25 Die Merkmale der Ansprüche 19 und 20 sind auf alternati-  
ve Ausbildungen des Dichtkörpers gerichtet. Dieser kann  
hiernach mit mehreren, vorzugsweise in Umfangsrichtung  
gleichmäßig verteilten Ausnehmungen oder mit einer  
einzigen, durch einen Ringraum gebildeten Ausnehmung  
30 versehen sein. Insbesondere letztere Version gewährlei-  
stet aufgrund der, durch den Schäumungs- oder Verdamp-  
fungsprozeß bewirkten gleichmäßigen radialen Expansion  
eine optimale radiale Druckentwicklung.

- 01 Besonders vorteilhaft sind die Ausnehmungen entsprechend  
den Merkmalen des Anspruchs 21 mit innen- und/oder  
außenseitigen radialen Durchlässen versehen. Diese  
Maßnahme eröffnet eine Expansion des schäum- und aushär-  
05 tungs-fähigen Kunststoffes in Zonen außerhalb der Struktur  
des eigentlichen Dichtkörpers, eine Maßnahme, die insbe-  
sondere bei sehr instabilen sowie geometrisch unregelmä-  
ßigen Bohrlochwandungen von Vorteil ist. Auf diese Weise  
wird eine insbesondere zuverlässige, auch kleinste  
10 Wandungsunebenheiten des Bohrlochs verschließende Ab-  
dichtung erreicht. Gleichzeitig werden auch kleinste  
Zwischenräume zwischen dem Dichtkörper einerseits und  
der Außenseite der Bohr- oder Ankerstange andererseits  
abgedichtet.
- 15 Von besonderem Vorteil ist, daß sich bei dieser Ausbil-  
dung des Bohrlochverschlusses die durch die axiale  
Kompression des Dichtkörpers bedingte radiale Expansion  
und die Druckwirkung durch den Schäumungsprozeß in ihren  
Wirkungen praktisch addieren und eine optimale Absiche-  
20 rung und einem festen Sitz des Bohrlochverschlusses mit  
sich bringen.

Die Erfindung wird im folgenden unter Bezugnahme auf die  
in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele  
näher erläutert werden. Es zeigen:

- 25 Fig. 1 eine Darstellung einer ersten Ausführungsform  
eines erfindungsgemäßen Bohrlochverschlußkörpers im  
Längsschnitt;

Fig. 2 eine Stirnansicht des Verschlußkörpers der Fig. 1  
entsprechend dem Pfeil II;

01 Fig. 3 eine Darstellung einer weiteren Ausführungsform  
eines erfindungsgemäßen Bohrlochverschlußkörpers im  
Längsschnitt;

Fig. 4 eine vergrößerte Darstellung des Details IV der  
05 Fig. 3 in teilweisem Schnitt;

Fig. 5 eine Darstellung einer erfindungsgemäßen, zum  
Zusammenwirken mit dem Bohrlochverschluß bestimmten und  
ausgestalteten Setzvorrichtung im Längsschnitt;

Fig. 6 eine Darstellung des bohrlochmündungsseitigen  
10 Endbereichs eines Gebirgsankers mit aufgesetztem Bohr-  
lochverschluß.

Fig. 7 ein anderes Ausführungsbeispiel eines erfindungs-  
gemäßen Bohrlochverschlusses im Axialschnitt;

Fig. 8 eine Querschnittsdarstellung eines Bohrlochver-  
15 schlusses entsprechend einer Ebene VIII-VIII der Fig. 7;

Fig. 9 eine vergrößerte Teildarstellung einer Einzelheit  
IX der Fig. 7.

Der in den Fig. 1 und 2 gezeigte Bohrlochverschluß 1  
besteht im wesentlichen aus zwei, radial innen- und  
20 außenseitig etwa um  $90^{\circ}$  umgebogenen Kreisringplatten 2,  
3, zwischen denen sich - in Richtung der Längsachse 4  
gesehen - ein Dichtkörper 5 erstreckt, der im folgenden  
noch näher zu beschreiben sein wird. Die somit im Längs-  
schnitt ein U-förmiges Profil aufweisenden Kreisring-  
25 platten 2, 3 sind derart angeordnet, daß ihre Profile  
aufeinander zu gerichtet sind. Die Kreisringplatten 2, 3  
bestehen aus einem geeigneten metallischen Werkstoff und  
bilden zusammen mit dem Dichtkörper 5 einen hohlzylind-

01 derartigen, einen zylindrischen, coaxial zu der Längs-  
achse 4 verlaufenden Raum 6 umschließenden Grundkörper.

Der Dichtkörper besteht aus zwei, coaxial unter Belas-  
sung eines Zwischenraumes 7 ineinandergesetzten Rohrkör-  
05 pern 8, 9, die aus einem hochelastischen, insbesondere  
gummiartigen Werkstoff ausgebildet sind. Es sind die  
Rohrkörper 8, 9 im übrigen in die einander zugekehrten  
U-Profile der Kreisringplatten 2, 3 eingesetzt und  
stehen mit den sich axial erstreckenden Profilteilen 10,  
10 11 der Kreisringplatte 2 einerseits sowie 12, 13 der  
Kreisringplatte 3 andererseits in dichtender Verbindung.  
Diese Verbindung kann unter Verwendung eines geeigneten  
Klebstoffs bewirkt werden - es kommt jedoch auch ein  
Einvulkanisieren in Betracht. Wesentlich ist insoweit,  
15 daß die Verbindungen der Rohrkörper 8, 9 insbesondere  
mit den Profilteilen 12, 13 der Kreisringplatte 3 als  
weitestgehend flüssigkeitsdicht anzusehen sind. Soweit  
diese Bedingung erfüllt ist, kann die Verbindung des  
Dichtkörpers mit der Kreisringplatte 3 grundsätzlich  
20 beliebig ausgestaltet sein.

Innerhalb des Zwischenraumes 7 erstrecken sich - in  
Umfangsrichtung um  $90^{\circ}$  versetzt zueinander angeordnet -  
vier Zugstäbe 14, die mit der zu unterst gelegenen  
Kreisringplatte 3 in fester, d.h. für eine Übertragung  
25 von Zugkräften geeigneten Verbindung stehen. Die aus  
einem metallischen Werkstoff bestehenden Zugstäbe 14  
können beispielsweise mit der Kreisringplatte 3 ver-  
schweißt sein.

Mit 15 sind Schlitze innerhalb der zu oberst gelegenen  
30 Kreisringplatte 2 bezeichnet, durch welche sich die  
Zugstäbe 14 hindurcherstrecken und somit aus dem Grund-  
körper des Bohrlochverschlusses 1 oberseitig hinausra-

01 gen. Die Zugstäbe 14 sind im Querschnitt rechteckig  
ausgebildet, erstrecken sich parallel zu der Längsachse  
4 und es sind demzufolge die Schlitz 15 ebenfalls  
rechteckig ausgebildet. Es ist diese Geometrie der  
05 Zugstäbe jedoch nicht zwingend notwendig und es können  
grundsätzlich auch beliebige andere Querschnittsformen  
zum Einsatz kommen, die zur Übertragung einer ausrei-  
chenden Zugkraft geeignet sind.

Die Zugstäbe 14 weisen an ihren oberseitigen Enden  
10 jeweils Bohrungen 16 auf, wobei diesen Bohrungen -  
seitlich gegenüberliegend - symmetrisch eingeformte  
Einkerbungen 17 gegenüberliegen. Diese, im Bereich der  
Bohrungen 16 definierte Querschnittsschwächungen erge-  
bende Einkerbungen 17 haben eine dementsprechende Schwä-  
15 chung der Zugfestigkeit zur Folge, auf deren Bedeutung  
im folgenden noch näher eingegangen werden wird.

Der in Fig. 3 dargestellte Bohrlochverschluß 18 unter-  
scheidet sich von demjenigen der Fig. 1 und 2 lediglich  
darin, daß der hier gezeigte Dichtkörper als einstücki-  
20 ger Rohrkörper 19' ausgebildet ist. Es besteht dieser  
Rohrkörper 19' aus einem hochelastischen, insbesondere  
gummielastischen Werkstoff, in den Schlitz 20 zur  
Aufnahme der Zugstäbe 14 eingeformt sind, die wie bei  
dem vorangegangenen Ausführungsbeispiel fest an der  
25 unterseitigen Kreisringplatte 3 befestigt sind.

Man erkennt aus obigen Ausführungen, daß bei beiden  
Ausführungsformen eines Bohrlochverschlusses 1, 18 bei  
Ausübung einer Zugkraft über die Zugstäbe 14 derart, daß  
der axiale Abstand 21 der Kreisringplatten 2, 3 verrin-  
30 gert wird, der Dichtkörper 5, 19 als Folge dieser Ab-  
standsänderung mit einer radialen innen- und außenseiti-  
gen Verformung in Richtung der Pfeile 22 reagiert und es

01 wird dieser Effekt im folgenden in noch zu erläuternder  
Weise zum Verschluß eines Bohrlochs benutzt.

Um einen bestimmten Verformungszustand des Dichtkörpers  
5, 19, das heißt einen bestimmten, gegenüber der ent-  
05 spannten Lage verringerten Abstand 21 entgegen der  
elastischen Rückstellkraft des Dichtkörpers fixieren zu  
können, sind die Zugstäbe 14 gemäß Fig. 4 an einer Seite  
mit einem Sägezahnprofil 23 versehen, welches zur Verrastung mit der entsprechend ausgebildeten Kante 24 des  
10 Schlitzes 15 bestimmt und ausgestaltet ist. Es steht zu  
diesem Zweck der Zugstab 14 in Richtung auf die Kante 24  
hin unter einer gewissen elastischen Vorspannung, welche  
die Verrastung ermöglicht. Soweit eine bestimmte Relativposition der Zugstäbe 14 gegenüber der Kreisringplatte  
15 2 in definierten Positionen, das heißt unterschiedlichen  
Abständen 21 arretierbar ist, können jedoch grundsätzlich beliebige Systeme zur form- oder auch reibschlüssigen Fixierung der Zugstäbe gegenüber der Kreisringplatte 2 Anwendung finden.

20 Zur Erläuterung der Verwendungsweise der Verschlußkörper  
wird im folgenden vorab auf die Darstellung gemäß Fig. 5  
Bezug genommen.

Mit 25 ist in Fig. 5 eine zur Montage eines Bohrlochverschlusses 1, 18 geeignete Setzvorrichtung bezeichnet,  
25 die im wesentlichen aus zwei, coaxial unter Belassung  
eines Ringraumes 26 ineinandergesteckten Rohren besteht,  
und zwar einem Außenrohr 27 und einem Innenrohr 28. Es  
ist das Innenrohr 28 zumindest an seinem, in der Zeichnung oberen Endabschnitt mit einem Außengewinde 29  
30 versehen, welches mit einer Spannmutter 30 im Eingriff  
steht. Die Spannmutter 30 ist ihrerseits auf der Stirnseite 31 des Außenrohrs 27 abgestützt. Grundsätzlich

01 kann sich das Außengewinde 29 - ausgehend von dem oberen Ende 32 des Innenrohres auch über einen beliebig langen Abschnitt desselben erstrecken.

Das Innenrohr 28 trägt an seinem, dem Ende 32 gegenüber-  
05 liegenden Endabschnitt 33 eine Reihe von Befestigungs-  
einrichtungen, hier vier Bolzen 34, die sich radial  
erstrecken und zum Zusammenwirken, hier zum Einhängen in  
die Bohrungen 16 der Zugstäbe 14 eines Bohrlochver-  
schlusses 1, 18 bestimmt sind. Es sei betont, daß die  
10 hier gezeigte Elementenpaarung Bohrung-Bolzen nicht  
zwingend notwendig ist, so daß jede, eine vergleichbare  
Aufgabe, nämlich eine Zugkraftübertragung ermöglichende,  
lösbare Elementenpaarung gleichermaßen eingesetzt werden  
kann. Ist der Bohrlochverschluß 1, 18 über diese Bolzen  
15 34 an dem Innenrohr 28 befestigt, erstreckt sich letz-  
teres koaxial zur Längsachse 4 des Bohrlochverschlusses.  
Es ist ferner die Setzvorrichtung 25 derart dimensio-  
niert, daß das Außenrohr 27 auf der Stirnseite der  
Kreisringplatte 2 abgestützt ist. Zweckmäßigerweise sind  
20 in dem Ringraum 26 zwischen Innen- und Außenrohr 27, 28  
noch Führungseinrichtungen vorgesehen, mittels welchen  
das Innenrohr 28 gegenüber dem Außenrohr 27 in Richtung  
des Pfeiles 35 bzw. in dessen Gegenrichtung verschieb-  
bar, bezüglich der Längsachse 4 jedoch unverdrehbar  
25 gehalten ist.

Es ist im übrigen der Raum 6 ebenso wie die Innenabmes-  
sungen des Innenrohrs 28 derart ausgelegt, daß die  
Setzvorrichtung 25 mit angebrachtem Bohrlochverschluß 1,  
18 axial über die Ankerstange eines Gebirgsankers, eines  
30 Injektionsbohrankers oder dergleichen, z.B. ein Injek-  
tionsrohr geschoben werden kann.

Man erkennt aus obigen Ausführungen, daß durch Drehung



01 der Spannmutter 30 bei geeigneter Gewindeorientierung  
die Zugstäbe 14 in Richtung des Pfeiles 35 gezogen und  
damit der Abstand 21 verringert werden kann, welches die  
bereits erwähnte Verformung des Dichtkörpers radial  
05 beidseitig in Richtung der Pfeile 22 (Fig. 1) zur Folge  
hat.

Zur Erläuterung der Montage eines erfindungsgemäßen  
Bohrlochverschlusses wird im folgenden auf die Darstel-  
lungen gemäß Fig. 5 und 6 Bezug genommen. Fig. 6 zeigt  
10 ein Bohrloch 36, in welches ein Gebirgsanker 37 einge-  
setzt ist, über dessen zentrale, axial gerichtete Längs-  
bohrung 38 ein aushärtungsfähiges Medium in das Bohrloch  
36 eingeführt werden soll, beispielsweise eine Mörtel-  
suspension, wobei vorab der, den Gebirgsanker 37 um-  
15 schließende Ringraum 39 an einer geeigneten Stelle im  
Bereich der Bohrlochmündung zu schließen ist. Hierbei  
wird davon ausgegangen, daß entsprechend der vorgefunde-  
nen Konsistenz der Bohrlochwandung dies in einer Tiefe  
40 - gerechnet in etwa von der Bohrlochmündung an -  
20 sinnvoll erscheint. Praktisch wird dies eine solche  
Stelle des Bohrlochs sein, von der an der Bohrungsquer-  
schnitt wenigstens angenähert - über die weitere Länge  
des Bohrlochs gesehen - einen konstanten Querschnitt  
aufweist, nachdem im Bereich der Bohrlochmündung insbe-  
25 sondere bei sehr kohäsionsarmen Bodenverhältnissen stets  
mit einer trichterartigen Aufweitung des Bohrlochs zu  
rechnen ist. Es kann dies eine Tiefe von bis zu 1,5 m  
sein.

Zur Montage eines Bohrlochverschlusses 18 wird dieser  
30 zunächst mit den Bohrungen 16 seiner Zugstäbe 14 an den  
Bolzen 34 einer Setzvorrichtung 25 eingehängt. Anschlie-  
ßend wird die Setzvorrichtung, bestehend aus Innenrohr  
28, Außenrohr 27 und Spannmutter 30 über das freie Ende

01 des Gebirgsankers 38 geschoben und entlang desselben,  
bis die bezeichnete Tiefe 40 erreicht ist, deren Bohr-  
lochwandungen als geeignet zum Anbringen eines Bohrloch-  
verschlusses erscheinen. Die Längenbemessung der Setz-  
05 vorrichtung 25 ist in jedem Fall derart ausgelegt, daß  
die Spannmutter 30 bequem außerhalb des Bohrlochs er-  
reichbar ist. Zur besseren Betätigung der Spannmutter 30  
kann diese mit an sich bekannten manuellen Betätigungs-  
organen wie Hebeln, Handgriffen oder dergleichen verse-  
10 hen sein.

In der Folge wird nunmehr die Spannmutter 30 angezogen,  
wodurch die Zugstäbe 14 in Richtung des Pfeiles 35 (Fig.  
5) gezogen werden, welches ein radial inneres und äuße-  
res Auswölben des Dichtkörpers 19 zur Folge hat, der  
15 sich nunmehr fest und dichtend an die Bohrlochwandung  
einerseits sowie den Gebirgsanker 37 andererseits an-  
legt. Aufgrund dieses radial innen- und außenseitig  
wirksamen Anpreßdruckes ist der Bohrlochverschluß 18  
axial reibschlüssig festgelegt. Bei weiterem Anziehen  
20 der Spannmutter 30 kommt es schließlich zu einem Abrei-  
ßen der oberen Enden der Zugstäbe 14 und es sind demzu-  
folge die Einkerbungen 17 im Bereich der Bohrungen 16  
derart bemessen, daß der verbleibende, für eine Zug-  
kraftübertragung zur Verfügung stehende Querschnitt  
25 ausreichend ist, um eine hinreichende Verformung des  
Dichtkörpers und damit eine ausreichende Anpreßkraft an  
dem Gebirgsanker 37 einerseits und der Bohrlochwandung  
andererseits zu gewährleisten. Anhand des Abreißen der  
Verbindung zu den Zugstäben 14 ist somit benutzerseitig  
30 unmittelbar erkennbar, daß der Montagevorgang des Bohr-  
lochverschlusses beendet ist, so daß in der Folge die  
Setzvorrichtung 25 von dem aus dem Bohrloch 36 herausra-  
genden Ende des Gebirgsankers 37 abstreifbar ist und für  
einen erneuten Montagevorgang zur Verfügung steht.

01 Aufgrund des Sägezahnprofils 23 sind die Zugstäbe 14 in  
ihrer letzten Spannposition verrastet, so daß sich ein  
sicherer Sitz des Bohrlochverschlusses ergibt.

Von besonderem Vorteil ist bei diesem Bohrlochverschluß,  
05 daß eine angenähert kreisförmige Geometrie des Bohrloch-  
querschnitts unwesentlich ist, da sich entsprechend der  
Elastizität stets eine hinreichende Verformung des  
Dichtkörpers zwecks Erstellung eines dichtenden Ver-  
schlusses einstellt. Von weiterem Vorteil ist ferner,  
10 daß das Ausmaß der Tiefe 40 beträchtlich sein kann und  
lediglich von der Längenbemessung der Setzvorrichtung  
abhängt, so daß auch bei vergleichsweise tief sitzenden  
Bohrlochverschlüssen ein bequemes Arbeiten zwecks Monta-  
ge derselben möglich ist. Diese Problematik stellt sich  
15 insbesondere bei solchen Bohrlöchern, bei denen im  
Bereich der Mündung ein besonders kohäsionsarmer Zustand  
herrscht und dieser Zustand setzt sich über eine gewisse  
Tiefe, ausgehend von der Mündung erstreckt.

20 Der in Fig. 7 und 8 dargestellte Bohrlochverschluß 41  
weist eine global hohlzylinderartige, einen zylindri-  
schen Raum 42 umschließende Grundgestalt auf, die stirn-  
seitig durch aus einem metallischen Werkstoff bestehende  
Kreisringplatten 43, 44 begrenzt ist.

25 Die Kreisringplatten 43, 44 sind radial innen- und  
außenseitig um etwa  $90^{\circ}$  umgebogen und weisen demzufolge  
ein im Axialschnitt gesehen - U-förmiges Profil auf und  
es sind diese Profile im Rahmen des Bohrlochverschlusses  
einander zugekehrt angeordnet. In den, somit endseitig  
30 durch die axial umgebogenen Abschnitte 45, 46 der Kreis-  
ringplatten 43, 44 radial umgrenzten Raum ragt ein, aus  
einem gummielastischen Werkstoff bestehender Dichtkörper  
47 hinein, der mit den zugekehrten Innenseiten des

01 Profils der Kreisringplatten 43, 44 verklebt oder in sonstiger Weise dichtend verbunden ist. Der Dichtkörper 47 weist eine solche radiale Erstreckung auf, daß der, durch die Abschnitte 45, 46 radial umgrenzte Bereich 05 vollständig ausgefüllt ist. Es ist der Dichtkörper 47 im übrigen zwischen den Kreisringplatten 43. 44 radial innen- und außenseitig glatt ausgebildet.

Der Dichtkörper 47 ist in dem gezeigten Ausführungsbeispiel mit vier, sich parallel zu seiner Längsachse in 10 einem mittleren Bereich der radialen Dicke erstreckenden, durchgehenden Ausnehmungen 48 versehen, die im Querschnitt angenähert oval ausgebildet sind. In einem mittleren Bereich dieser Ausnehmungen 48 erstrecken sich metallisch ausgebildete Zugstäbe 49, die an einem Ende 15 an der Innenseite der Kreisringplatte 44 fest angebracht, beispielsweise mit dieser verschweißt sind und deren anderes Ende sich durch Öffnungen 50 der gegenüberliegenden Kreisringplatte 43 hindurcherstreckt.

Die Öffnungen 50 sowie die diesen zugekehrten Abschnitte 20 der Zugstäbe 49 haben - wie Fig. 9 im einzelnen zeigt - eine spezielle Ausgestaltung erfahren. So weisen die Öffnungen 50 eine sich in Richtung des Pfeiles 51 verjüngende Gestaltung auf und es sind die Zugstäbe 49 mit einer sägezahnartigen, zur Verrastung mit der oberen 25 Berandung 52 der Öffnung 50 bestimmten Oberflächenprofilierung versehen.

Die oberen aus den Kreisringplatten 43 herausragenden Enden der Zugstäbe 49 haben eine weitere spezielle Ausgestaltung erfahren, die im folgenden noch näher 30 erläutert werden wird.

Mit 53 sind eine Reihe von radial verlaufenden, die

- 01 Ausnehmungen 48 mit der Außenseite des Dichtkörpers 47 verbindenden durchgehenden Bohrungen bezeichnet. Mit 54 sind weitere radiale, die Ausnehmungen 48 mit dem Raum 42 verbindende durchgehende Bohrungen bezeichnet. Die  
05 Zweckbestimmung dieser Bohrungen 53, 54 wird im folgenden noch näher erläutert werden.

Jede der Ausnehmungen 48 beinhaltet neben dem Zugstab 49 noch zwei, in geschlossenen Kapseln, Röhrchen oder dergleichen gehaltene unterschiedliche Substanzen 55,  
10 56, die - miteinander zur Reaktion gebracht - einen Schäumungsprozeß auslösen und im Ergebnis ein verfügbares Volumen mit einem gehärteten Schaumkunststoff ausfüllen. Die genannten Röhrchen, Kapseln oder dergleichen sind derart beschaffen bzw. innerhalb der Ausnehmungen  
15 48 angeordnet, daß eine, im folgenden noch zu erläuternde, auf eine axiale Kompression des Bohrlochverschlusses 41 abzielende Bewegung der Kreisringplatte 43 auf die Kreisringplatte 44 zu eine Zerstörung dieser Kapseln und - hiermit zwangsläufig verbunden - eine Vermischung der  
20 Substanzen 55, 56 sowie in der Folge einen Schäumungsprozeß auslöst.

Es ist der Raum 42 innerhalb des Bohrlochverschlusses dahingehend bemessen, daß letzterer axial über einen Gebirgsanker, eine Bohrstange, ein Injektionsrohr oder  
25 dergleichen schiebbar ist.

Der erfindungsgemäße Bohrlochverschluß wird unter Verwendung eines Zusatzgerätes, nämlich einer Setzvorrichtung 25 montiert, welche in ihrem Aufbau und ihrer Wirkungsweise derjenigen gemäß Fig. 5 entspricht.

- 30 Die Setzvorrichtung 25 ist somit derart mit dem Bohrlochverschluß kuppelbar, daß deren Innenrohr 28 mittels

01 der an diesem angebrachten Bolzen 34 mit den Zugstäben  
49 verbindbar ist. Das Außenrohr 27 ist auf der Kreis-  
ringplatte 43 abgestützt.

Durch Drehung der Spannmutter 30 werden bei geeigneter  
05 Gewindeorientierung die an den Bolzen 34 angehängten  
Zugstäbe 49 in Richtung des Pfeiles 51 gezogen werden,  
welches aufgrund der Abstützung des Außenrohres 27 auf  
der Außenseite der Kreisringplatte 43 zur Folge hat, daß  
sich die Länge 57 des Bohrlochverschlusses 41 verringert  
10 und der Dichtkörper 47 dementsprechend radial in Rich-  
tung der Pfeile 58 (Fig. 7) verformt wird. Eine Verände-  
rung der Länge 57 hat bei dem Bohrlochverschluß 41 auch  
die weitere Folge, daß die, die unterschiedlichen Sub-  
stanzen 55, 56 enthaltenden Kapseln, Röhrchen oder  
15 dergleichen zerstört werden und der diesen Substanzen  
charakteristische Schäumungsprozeß ausgelöst wird. Dies  
hat zunächst ein Ausschäumen der Ausnehmungen 48 zur  
Folge, wobei sich der Schäumungsvorgang über die Bohrun-  
gen 53, 54 weiter ausbreitet.

20 Die Montage eines Bohrlochverschlusses 41 unter Verwen-  
dung einer Setzvorrichtung 25 gestaltet sich ähnlich  
derjenigen, die unter Bezugnahme auf Fig. 6 bereits  
erläutert worden ist. Hinzu kommt folgendes:

Die radiale Auswölbung des Dichtkörpers 47 als Folge der  
25 Verkürzung der Länge 57 führt zu der bereits erwähnten  
Schäumungsreaktion der in den Ausnehmungen 48 aufgenom-  
menen Substanzen, wodurch ein, den Bohrlochverschluß  
außenseitig umgebender Ringraum zwischen dem Dichtkörper  
einerseits und der Bohrlochwandung andererseits unter  
30 hohem Druck dichtend ausgeschäumt wird. Vergleichbares  
gilt radial innenseitig für den zwischen der Innenseite  
des Bohrlochverschlusses einerseits und der Außenseite

01 des Gebirgsankers 33 andererseits bestehenden Raum.  
Diese, durch den Schäumprozeß entwickelte Druckwirkung  
wird durch die weitere axiale Kompression des Bohrloch-  
verschlusses weiter verstärkt, welche ebenfalls ein  
05 Auswölben - radial innen- und außenseitig - des Dicht-  
körpers 47 zur Folge hat. Nach Aushärtung des Schaum-  
kunststoffes ist der Bohrlochverschluß dichtend an der  
Bohrlochwandung einerseits sowie dem Gebirgsanker bzw.  
Injektionsanker andererseits festgelegt, wobei sich  
10 aufgrund des Schäumprozesses ein zuverlässiges, dichten-  
des Ausfüllen auch geometrisch unregelmäßig geformter  
Bohrlochwandungskonturen ergibt.

Von besonderem Vorteil ist, daß mit diesem Bohrlochver-  
schluß eine besonders hohe Druckwirkung im Bereich der  
15 erforderlichen Abdichtungsflächen erzielt wird, welche  
einerseits durch die axiale Kompression des Dichtkör-  
pers, andererseits durch den Schäumprozeß erreicht wird,  
welch beide Effekte zu einer größtmöglichen radialen  
Druckentwicklung beitragen, und zwar sowohl in Richtung  
20 auf die Bohrlochwandung hin als auch in Richtung auf die  
Außenseite des Gebirgsankers hin.

01

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Bohrlochverschluß (1,18,41) zum Verschließen des Ringraumes (39) zwischen einem Injektionsrohr, welches mit einer durchgehenden Außenprofilierung  
05 versehen ist und den Wandungen eines Bohrlochs (36), mit einem kreiszylinderartigen, zum Überschieben über das Injektionsrohr bestimmten Grundkörper, der als Dichtkörper (5,19,47) ausgebildet und zum elastischen Verformen zwecks dichtender Anlage zumindest an der  
10 Innenwandung des Bohrlochs bestimmt und ausgestaltet ist, dadurch gekennzeichnet,
- daß der Grundkörper stirnseitig durch Druckplatten begrenzt ist, zwischen denen sich der Dichtkörper (5,19,47) erstreckt,
- 15 - daß den Druckplatten eine Preßeinrichtung zum Einstellen definierter radialer Verformungszustände des Dichtkörpers (5,19,47) zugeordnet ist,
- daß der Dichtkörper (5,19,47) mit Hinblick auf ein elastisches Verformen zwecks dichtender Anlage auch  
20 an der Außenseite des Injektionsrohrs bestimmt und ausgestaltet ist und



- 01    - daß die Druckplatten aus einem metallischen  
Werkstoff bestehen.
2. Bohrlochverschluß (1,18,41) nach Anspruch 1, dadurch  
gekennzeichnet, daß der Dichtkörper (5,19,47) als  
05    zumindest radial durch Kunststoff- oder Metallfolien  
begrenzter kreiszylinderartiger Hohlkörper ausgebil-  
det ist, dessen Ringraum mit einem Druckmedium beauf-  
schlagbar ist.
3. Bohrlochverschluß (1,18,41) nach Anspruch 2, dadurch  
10    gekennzeichnet, daß die Metallfolie dichtflächensei-  
tig eine kunststoffartige, insbesondere eine Gummibe-  
schichtung trägt.
4. Bohrlochverschluß (1,18,41) nach einem der Ansprüche  
1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,
- 15    - daß die Druckplatten als Kreisringplatten (2,3,43,  
44) ausgebildet sind,
- daß der Dichtkörper (5,19,47) aus einem gummiela-  
stischen Werkstoff oder einem Werkstoff ähnlicher  
Verformbarkeit besteht und
- 20    - daß die Kreisringplatten (2,3,43,44) mit dem Dicht-  
körper (5,19,47) in unlösbarer Verbindung stehen  
und einen bezüglich der Längsachse (4) rotations-  
symmetrischen Grundkörper bilden.
5. Bohrlochverschluß (1,18,41) nach einem der Ansprüche  
25    1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,
- daß die Preßeinrichtung zumindest aus Zugstäben

- 01 (14,49) besteht, die an der einen Druckplatte fest  
angeordnet, gegenüber dem Dichtkörper (5,19,47)  
sowie der anderen Druckplatte axial frei bewegbar,  
zwecks Einstellung definierter elastischer Verfor-  
05 mungszustände des Dichtkörpers jedoch festlegbar  
angeordnet sind und

- daß die Zugstäbe (14,49) sich parallel zu der  
Längsachse (4) des Grundkörpers erstrecken.

6. Bohrlochverschluß (1,18,41) nach einem der Ansprüche  
10 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Dichtkörper  
(5) aus zwei koaxial mit Abstand ineinandergesteckten  
Rohrkörpern (8,9) besteht, wobei die Rohrkörper (8,9)  
an den radial inneren bzw. äußeren Bereichen der  
Druckplatten dichtend befestigt sind.

- 15 7. Bohrlochverschluß (1,18,41) nach Anspruch 6, dadurch  
gekennzeichnet, daß die Zugstäbe (14,49) in dem  
Ringraum (7) zwischen den Rohrkörpern (8,9) geführt  
sind und sich durch Schlitze (15,50) in der einen  
Kreisringplatte (2,43) hindurcherstrecken.

- 20 8. Bohrlochverschluß (1,18,41) nach einem der Ansprüche  
1 bis 7, dadurch gekennzeichnet,

- daß der Dichtkörper (19) aus einem einstückigen  
Rohrkörper (19') besteht und

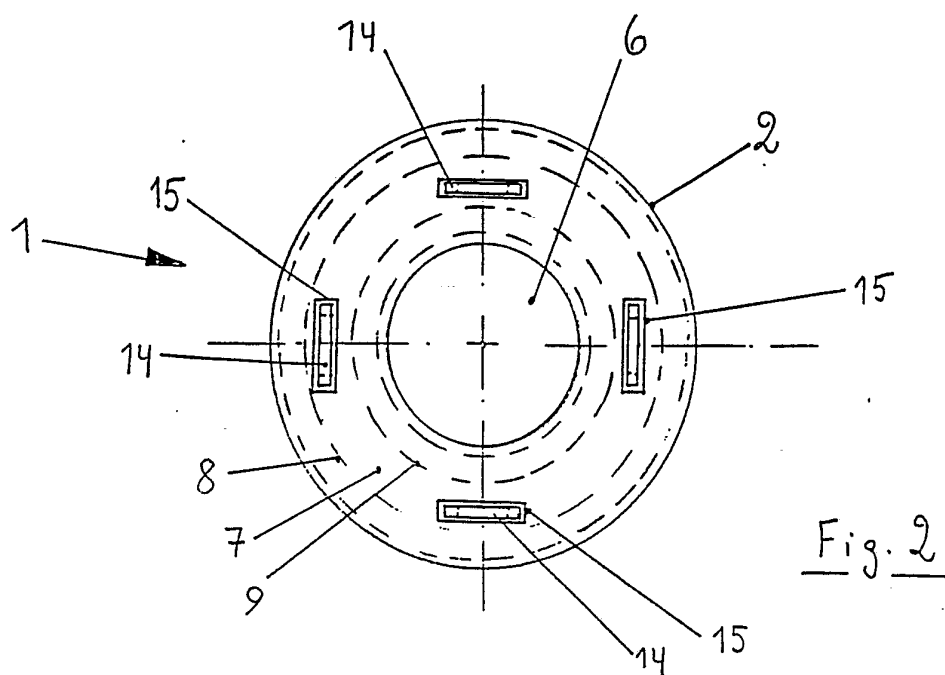
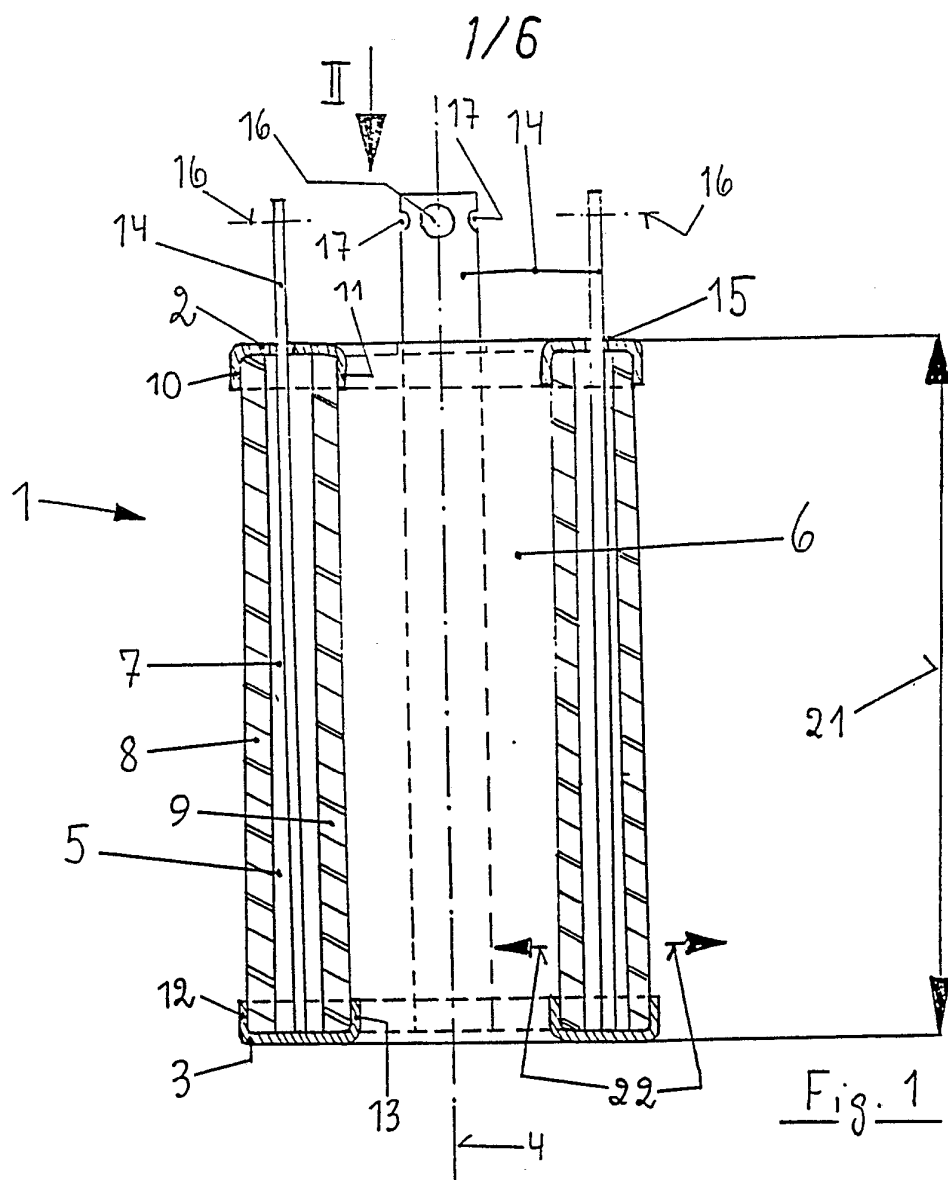
- 25 - daß der Rohrkörper (19') dichtend an den Druckplat-  
ten befestigt ist.

9. Bohrlochverschluß (1,18) nach Anspruch 8, dadurch  
gekennzeichnet, daß die Zugstäbe (15) in Schlitzen  
(20) des Rohrkörpers (19') geführt sind und sich

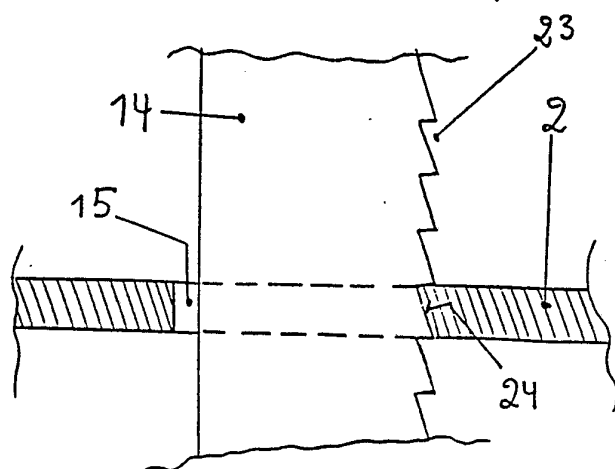
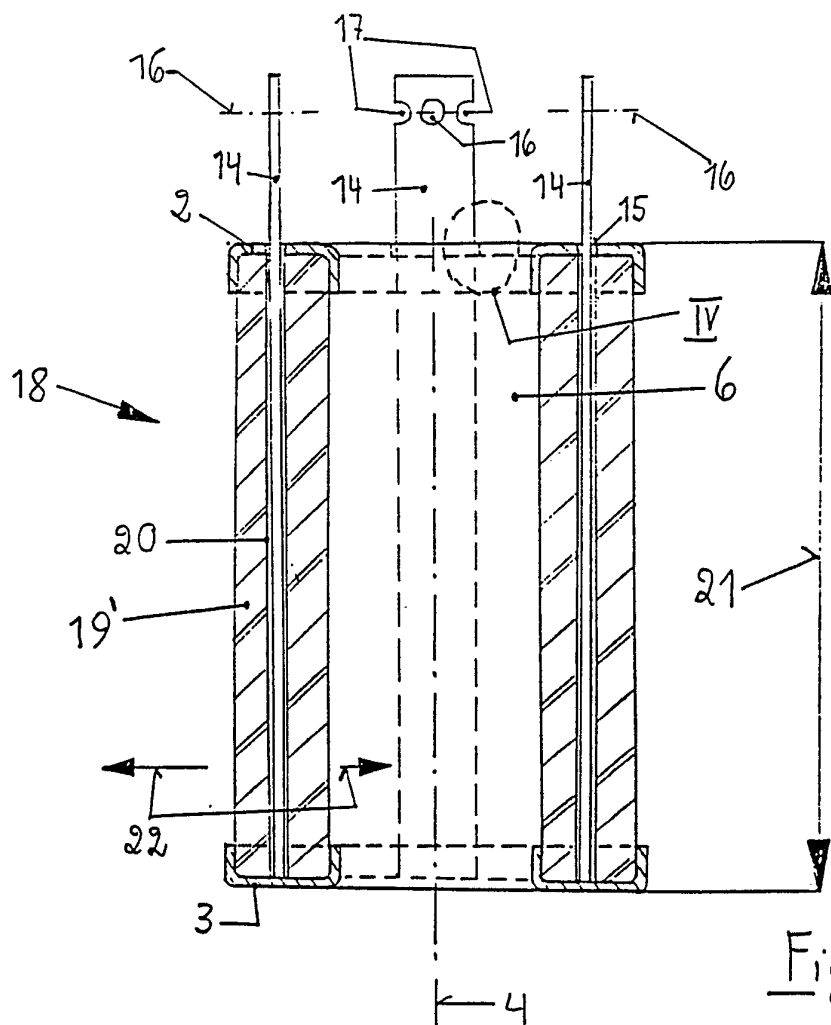
- 01 durch Schlitze (15) der einen Kreisringplatte (2)  
hindurcherstrecken.
10. Bohrlochverschluß (1,18,41) nach einem der vorange-  
gangenen Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet,  
05 daß die Preßeinrichtung ferner eine Setzeinrichtung  
(25) zum Verschieben der Kreisringplatten (2,3)  
relativ zueinander aufweist, die mit den Zugstäben  
(14,49) in Wirkverbindung steht.
11. Bohrlochverschluß (1,18,41) nach Anspruch 10, dadurch  
10 gekennzeichnet, daß die Position der Zugstäbe (14,49)  
gegenüber der Kreisringplatte (2,43) verrastbar oder  
in sonstiger Weise an dieser festlegbar, insbesondere  
selbsthemmend ausgebildet ist.
12. Bohrlochverschluß (1,18,41) nach Anspruch 10 oder 11,  
15 dadurch gekennzeichnet,
- daß die Setzeinrichtung (25) aus einem Außenrohr  
(27) und einem unter Belassung eines Ringraumes  
(26) zu diesem koaxialen Innenrohr (28) besteht,
  - daß das Innenrohr (28) zum Ankuppeln der, aus der  
20 Kreisringplatte (2) herausragenden Enden der Zug-  
stäbe (14,49) ausgestaltet ist und
  - daß das Innenrohr (28) gegenüber dem mit der einen  
Stirnseite auf der Kreisringplatte (2,43) abge-  
stützten Außenrohr (27) mittels eines Antriebes  
25 zwecks Pressung des Dichtkörpers (5,19,47) axial  
bewegbar ist.
13. Bohrlochverschluß (1,18,41) nach Anspruch 12, dadurch  
gekennzeichnet, daß der Antrieb aus einer Spannmutter

- 01 (30) besteht, die mit einem Gewindeabschnitt des  
Innenrohres (28) im Eingriff steht und auf der ande-  
ren Stirnseite des Außenrohres (27) abgestützt ist.
14. Bohrlochverschluß (1,18,41) nach Anspruch 12, dadurch  
05 gekennzeichnet, daß der Antrieb aus einer mit einem  
Druckmedium beaufschlagbaren Kolben-Zylinder-Einheit  
besteht.
15. Bohrlochverschluß (1,18,41) nach einem der vorange-  
gangenen Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet,  
10 daß die Kupplung zwischen den Enden der Zugstäbe  
(14,49) einerseits und den entsprechenden Funktions-  
elementen der Setzeinrichtung (25) andererseits mit  
Hinblick auf eine definierte, insbesondere begrenzte  
Zugkraftübertragung ausgebildet ist.
- 15 16. Bohrlochverschluß (1,18,41) nach einem der vorange-  
gangenen Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet,  
daß der Verbindungsbereich zwischen den Enden der  
Zugstäbe (14,49) einerseits und den entsprechenden  
Funktionselementen der Setzeinrichtung (25) anderer-  
20 seits mit Solltrennstellen versehen ist.
17. Bohrlochverschluß (41) nach einem der vorangegangenen  
Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet,
- daß der Dichtkörper (47) mit wenigstens einer,  
einen schäum- und aushärtbaren Kunststoff oder ein  
25 expansionsfähiges Gas enthaltenden Ausnehmung (48)  
versehen ist,
- daß der Schäum- oder Expansionsprozeß durch axiale  
Kompression des Dichtkörpers (47) auslösbar ist und

- 01        - daß der, über die Preßeinrichtung erreichbare Verformungszustand zumindest nach Maßgabe der Auslösung des Schäum- oder Expansionsprozesses ausgelegt ist.
- 05 18. Bohrlochverschluß (41) nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet,
- daß der schäum- und aushärtbare Kunststoff durch zwei miteinander reaktionsfähige Komponenten gebildet wird und
- 10        - daß beide Komponenten in geschlossenen, in einer Ausnehmung (48) angeordneten und durch axiale Kompression des Dichtkörpers (47) zerstörbaren Behältnissen angeordnet sind.
- 15        19. Bohrlochverschluß (41) nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere diskrete, stirnseitig durch die Kreisringplatten (43,44) begrenzte Ausnehmungen (48) in gleichmäßiger Umfangsverteilung vorgesehen sind.
- 20        20. Bohrlochverschluß (41) nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmung (48) durch einen, sich koaxial zur Achse des Dichtkörpers (47) innerhalb desselben erstreckenden Ringraum gebildet wird.
- 25        21. Bohrlochverschluß (41) nach einem der vorangegangenen Ansprüche 17 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmung/Ausnehmungen (48) mit radialen, durchgehenden, innen- und/oder außenseitigen Bohrungen ausgerüstet ist.



2/6



3/6

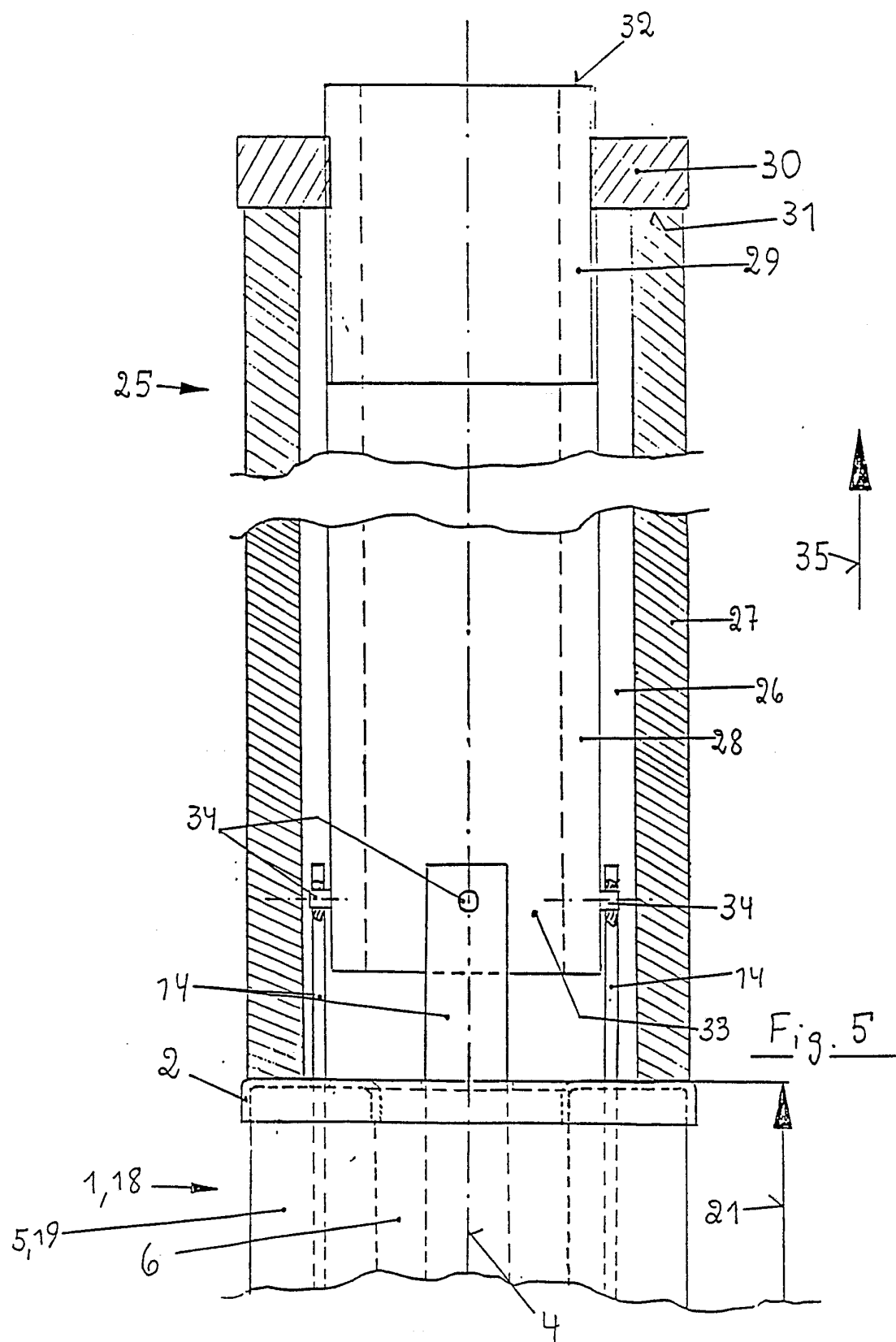
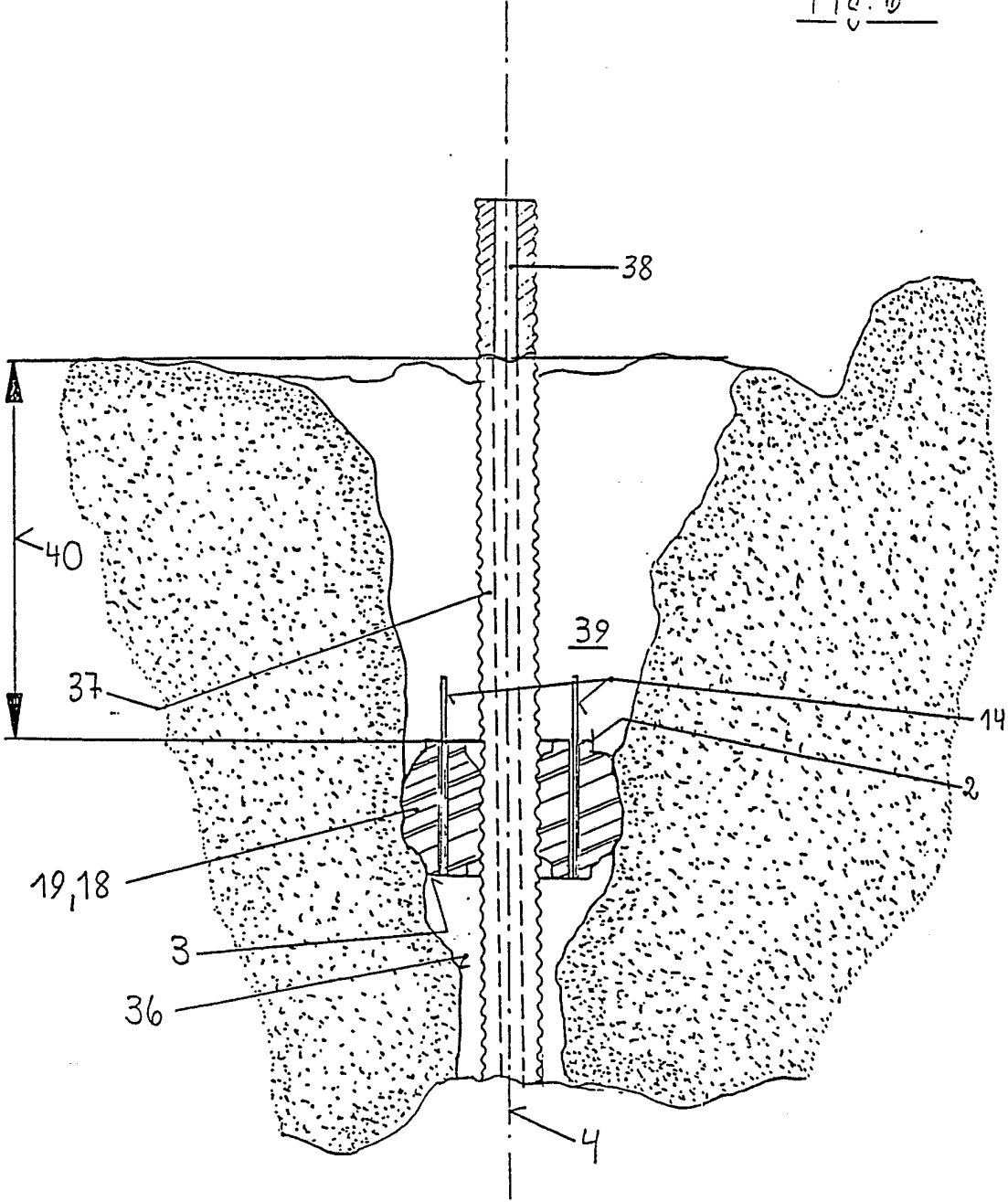




Fig. 6



5 / 6

Fig. 7

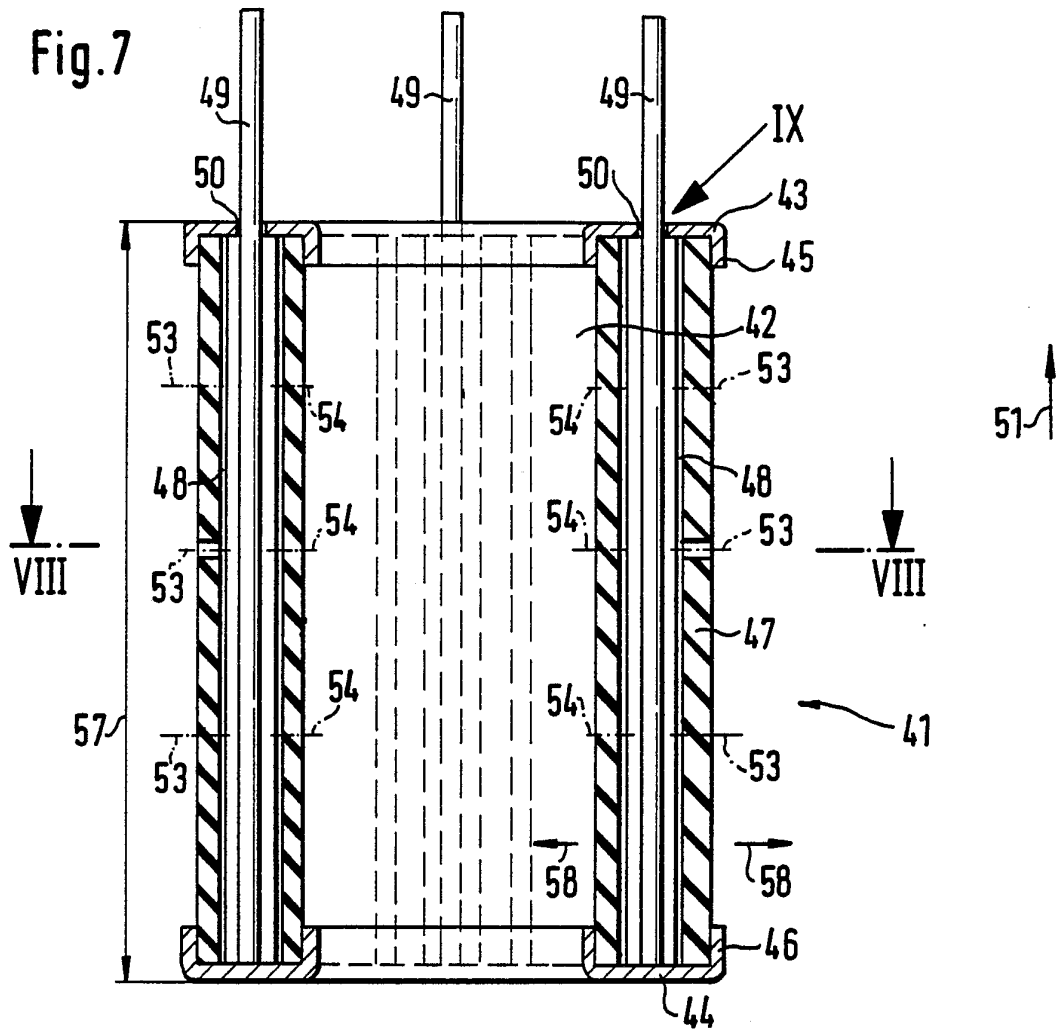
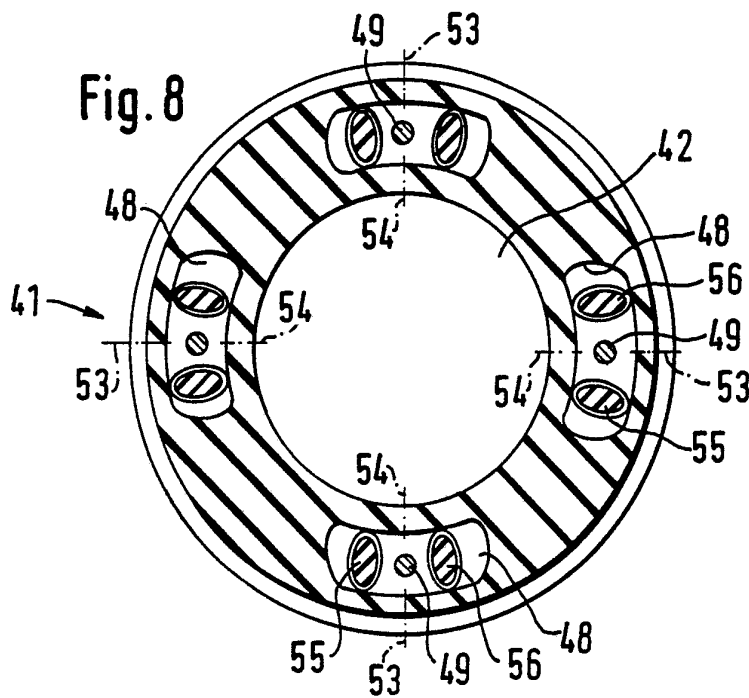


Fig. 8



ERSATZBLATT

6/6

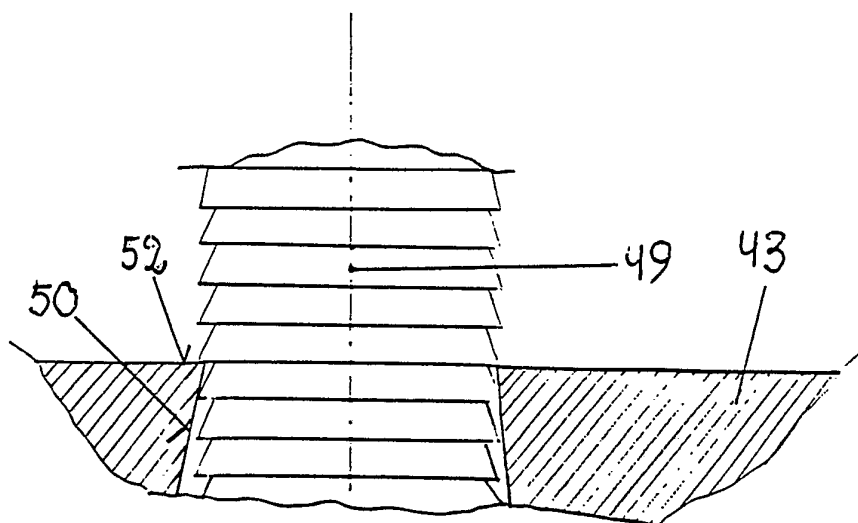


Fig. 9

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP 92/01129

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>5</sup> E02D5/76; E21D9/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>5</sup> E02D; E21B; E21D; E21C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE,A,3 717 024 (F.WILLICH) 1 December 1988 cited in the application see column 6, line 68 - column 9, line 15; figures 1,2,5,7	1,2,4,8
Y A	US,A,3 392 785 (KING) 16 July 1968 see column 2, line 42 - column 5, line 65; figures 1-3,5	1,2,4,8 6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search

3 September 1992 (03.09.92)

Date of mailing of the international search report

16 September 1992 (16.09.92)

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO. EP 9201129  
SA 59975**

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.  
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on  
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 03/09/92

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-A-3717024	01-12-88	None	
US-A-3392785		None	

<b>I. KLASSEFIZIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS</b> (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) <sup>6</sup>		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int.Kl. 5 E02D5/76; E21D9/00		
<b>II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE</b>		
Recherchierter Mindestprüfstoff <sup>7</sup>		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. 5	E02D ; E21B ; E21D ; E21C	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen <sup>8</sup>		
<b>III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN</b> <sup>9</sup>		
Art. <sup>9</sup>	Kennzeichnung der Veröffentlichung <sup>11</sup> , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile <sup>12</sup>	Betr. Anspruch Nr. <sup>13</sup>
Y	DE,A,3 717 024 (F.WILLICH) 1. Dezember 1988 in der Anmeldung erwähnt siehe Spalte 6, Zeile 68 - Spalte 9, Zeile 15; Abbildungen 1,2,5,7 ---	1,2,4,8
Y A	US,A,3 392 785 (KING) 16. Juli 1968 siehe Spalte 2, Zeile 42 - Spalte 5, Zeile 65; Abbildungen 1-3,5 ----	1,2,4,8 6
<p><sup>9</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen <sup>10</sup>:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
<b>IV. BESCHEINIGUNG</b>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts	
2 03. SEPTEMBER 1992	16. 09. 92	
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten	
EUROPAISCHES PATENTAMT	TELLEFSEN J.	

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 9201129  
SA 59975

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

03/09/92

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-A-3717024	01-12-88	Keine	
US-A-3392785		Keine	

EPO FORM P0473

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