



**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑫① Gesuchsnummer: 1094/89

⑫② Anmeldungsdatum: 23.03.1989

⑫③ Priorität(en): 31.01.1989 DE 3902727

⑫④ Patent erteilt: 15.08.1991

⑫⑤ Patentschrift  
veröffentlicht: 15.08.1991

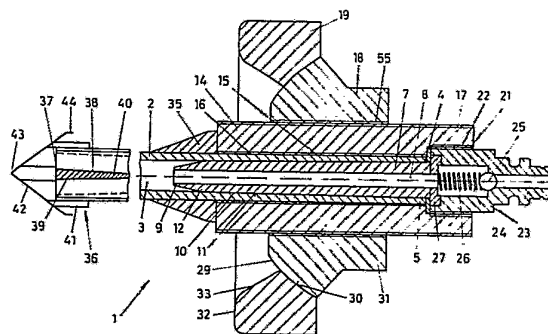
⑫⑦ Inhaber:  
F. Willich GmbH & Co., Dortmund (DE)

⑫⑦② Erfinder:  
Gerdes, Knud, Dr., Bochum (DE)

⑫⑦④ Vertreter:  
Patentanwälte Georg Römpler und Aldo Römpler,  
Heiden

⑫⑤④ **Klebanker für Berg- und Tunnelbau.**

⑫⑤⑦ Der Klebanker (1) ist im oberen und unteren Endbereich gezeigt. Das GFK-Rohr (2) weist eine Innenbohrung (3) auf und sein unteres Ende (4) ist mit vier Schlitzten (5) versehen, um einen Spreizdorn (7) einführen zu können. Der Spreizdorn (7) hat eine zentrische Innenbohrung (8) und eine Spitze (9). Die Innenwandung (15) der Kegelhülse (14) verläuft entsprechend der Aussenwand (11) des Spreizdornes (7). Die Ankersmutter (18) mit ihrem Gewinde (55) stützt sich an der Kalottenscheibe (19) ab. An der Kegelhülse (14) ist eine Sackbohrung (21) angebracht, die ein metrisches Innengewinde (22) hat. Das Rückschlagventil (24) verfügt über eine Kugel (25) die über die Feder (26) belastet ist. Auf das obere Ende (37) des GFK-Rohres (2) ist eine mit Führungswänden (41) ausgestützte Führungskappe (42) aufgesetzt. Die Erfindung bezweckt einen im Aufbau einfachen, die Kraftübertragung von der Ankerschraube auf das GFK-Rohr (2) sichernden Klebanker (1) mit definiertem Klebbereich zu schaffen.



## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Klebanker mit einem als Zuelement dienenden GFK-Rohr, das an beiden Enden zur Aufweitung mittels Keil oder Dorn kreuzweise geschlitzt ist, wobei das dem Bohrlochmund zugeordnete Ende des GFK-Rohres von einer Hülse mit Aussengewinde umfasst ist, die zur Aufnahme der Anker Mutter mit Kalottenscheibe dient.

Im untertägigen Berg- und Tunnelbau müssen in der Regel die hergestellten Hohlräume durch Ausbau gesichert werden. Dort, wo das Gebirge genügend Standfestigkeit aufweist oder wo Schichten vorhanden sind, an denen das den Hohlraum umgebende Gebirge befestigt werden kann, werden sogenannte Gebirgsanker eingesetzt. Es sind Zuganker bekannt, deren Ankerstab mittels eines Spreizelementes im Bohrloch tiefsten festgelegt wird. Am anderen aus dem Bohrloch herausragenden Ende ist ein Gewinde angebracht, auf dem eine Mutter eine Platte, eine sogenannte Kalottenplatte, gegen das Gebirge andrückt. Statt des Spreizelementes ist es auch bekannt, Patronen in das Bohrloch tiefste einzuführen, wobei über den in den Patronen enthaltenen Zweikomponentenkleber die Ankerstange dann ebenfalls im Bohrloch tiefsten festgelegt wird. Hierbei muss darauf geachtet werden, dass die Mutter am Ankerende erst angezogen wird, wenn der Kleber intensiv vermischt ist und sich verfestigt hat. Aus der EP-A 94 908 ist bekannt, statt eines metallenen Ankerstabes einen solchen aus glasfaserverstärktem Kunststoff zu verwenden. Dies hat neben der relativ hohen Festigkeit und dem geringen Gewicht der Ankerstange den Vorteil, dass der Ankerstab nicht korrodiert und über ein vorteilhaftes Kraft-Dehnungsverhalten verfügt. Problematisch ist bei diesem Anker, das Gewinde auf oder an das GFK-Rohr zu bringen, auf dem die Ankerschraube verschoben wird. Aus der EP-A 188 174 ist ein entsprechender Anker bekannt, bei dem ein entsprechendes Gewinde auf das aus dem Bohrloch herausragende Ende aufgebracht ist. Auf diesem Gewinde kann die Anker Mutter mit einer Kalottenscheibe verschoben werden, so dass ein Verspannen des Ankers möglich ist. Nachteilig dabei ist, dass ein relativ aufwendiger Herstellungsaufwand für das Gewinde notwendig ist und dass auf die Ausbildung des Gewindes besonderes Augenmerk gelegt werden muss, da sonst nicht die notwendige Kraftübertragung möglich ist. Es hat sich im übrigen gezeigt, dass das Gewinde, das auf das GFK-Rohr aufgeklebt ist, hohen Belastungen nicht standhält, sondern vielmehr abreißen kann. Um ein solches Abreißen des Gewindes zu verhindern, ist nach der DE-OS 2 903 694.0 ein Schlitz an der GFK-Rohrenden und ein Einführen eines entsprechenden Keiles vorgesehen, so dass das Verspannen möglich ist, ohne dass ein Abreißen des Gewindes zu befürchten ist. Voraussetzung ist aber allerdings, dass an beiden Enden entsprechende Keile angebracht werden, da sonst das Festlegen nicht mit der ausreichenden Sicherheit möglich ist. Nachteilig ist ausserdem, dass ein Verharzen des Bohrloches zwar theoretisch möglich, aber nur mit erheb-

lichem Aufwand zu bewerkstelligen ist. Nachteilig ist darüber hinaus, dass eine etwa rechtwinklige Anordnung zwischen Ankerstange, d.h. GFK-Rohr und Gebirgswand erforderlich ist, um ein einwandfreies Verspannen der Kalottenscheibe über die Anker Mutter zu ermöglichen. Im übrigen ist der Keil mit einer solchen Steigung versehen, dass ein Herausdrücken aus dem GFK-Rohr beim Spannvorgang nicht auszuschliessen ist. Die Funktionstüchtigkeit eines derartigen Ankers ist dadurch über die notwendige Standzeit nicht gewährleistet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen im Aufbau einfachen, die notwendige Kraftübertragung von der Ankerschraube auf das GFK-Rohr umfassend sichernden Klebanker mit definiertem Klebbereich zu schaffen.

Der erfindungsgemässe Klebanker entspricht den kennzeichnenden Merkmalen im Patentanspruch 1.

Ein derartiger Klebanker kann praktisch im Werk über Tage hergestellt oder aber auch erst unter Tage zusammengestellt und den Einsatzbedingungen entsprechend abgelängt werden. Das Injektionsmittel kann dann eingebracht werden, um den Klebanker im Bohrloch festzulegen, d.h. dort festzukleben. Für die radialsymmetrische Krafteinleitung der über Keilwirkung entstehenden Querkräfte dient das Harz in den geschaffenen Zwischenräumen dann als Verbindungsmittel, so dass die gewünschte gleichmässige Übertragung der Kräfte von der Ankerschraube in das GFK-Rohr gewährleistet ist. Durch das Ablängen am Ort wird die Verarbeitung wesentlich erleichtert, darüber hinaus aber auch eine optimale Anpassung an die jeweiligen Gegebenheiten unter Tage bzw. im Bereich der Tunnel möglich. Vorteilhaft ist weiter, dass ein genau definierter Klebbereich dadurch erreicht ist, dass das Klebmaterial in der genau nachzuvollziehenden Menge über den in die Sackbohrung mit Innengewinde einzubringenden Anschluss eingepresst wird.

Nach einer zweckmässigen Ausbildung der Erfindung ist nach Anspruch 2 vorgesehen, dass die durch Aufspalten hergestellten Schlitz an den Enden des GFK-Rohres versetzt zueinander ausgebildet sind. Dadurch wird ein durchgehendes Aufspalten verhindert, das insbesondere bei kürzeren Ankern ansonsten eintreten könnte, wenn die Schlitz genau deckend an den beiden Enden eingebracht würden. Die Fähigkeit hohe Zugkräfte zu übertragen, ist auch trotz des Schlitzens immer gewährleistet, zumal das das GFK-Rohr umgebende Harz bei den Kopf- und Fussverankerungen ein weiteres Aufspreizen über den gewollten Bereich hinaus verhindert.

Um diese durchgehende Übertragung auch in den Endbereichen des GFK-Rohres zu gewährleisten, sieht der Anspruch 3 vor, dass die Hohlräume im Bereich Kegelhülse/Spreizdorn und geschlitztes GFK-Rohr mit Harz ausgefüllt sind. Dieses Ausfüllen erfolgt quasi vor oder aber kurz nach dem Einbringen des Klebankers in das Bohrloch, um so den genauen Sitz und die günstige Krafteinleitung zu erreichen und zu gewährleisten.

Das Einführen des Spreizdorns in das aufgeschlitzte GFK-Rohr wird erleichtert und eine ge-

naue Positionierung innerhalb dieses Bereiches gesichert, indem nach Anspruch 4 die Spitze des Spreizdorns einen geringeren Aussendurchmesser als die Innenbohrung des GFK-Rohres aufweist. Dadurch kann der Spreizdorn optimal eingeführt und dann nach entsprechendem Aufdehnen des Endbereiches auch wie beschrieben dort fixiert werden, so dass eine optimale Festlegung innerhalb der Kegelhülse gewährleistet ist. Dies ist insbesondere der Fall, wenn nach Anspruch 5 der Aussendurchmesser ab Beginn Übergangsbereich über dem der Innenbohrung des GFK-Rohres liegt, da dann in den parallelen Bereichen eine genaue Krafteinleitung möglich ist. Die Innenwandung des Spreizdorns und das durch den Spreizdorn aufgesprengte GFK-Rohr sind somit in diesem Bereich korrespondierend ausgebildet, um die günstige Krafteinleitung zu sichern.

Die Sackbohrung mit Innengewinde am freien Ende der Kegelhülse ermöglicht das Anschliessen verschiedener Teile, insbesondere solcher, die dem Einbringen des Injektionsmittels dienen. Dazu sieht der Anspruch 6 vor, dass der Sackbohrung in der Kegelhülse ein Steckanschluss mit integriertem Rückschlagventil zugeordnet ist. Über das Rückschlagventil ist sichergestellt, dass das einmal eingedrückte Klebmaterial nicht wieder zurückfliesst, wenn die Pumpe abgeschaltet wird. Dies ist insbesondere dann und dort von Vorteil, wo die entsprechenden Bohrungen und dann auch die Anker mit Neigung nach oben oder senkrecht ins Gebirge eingedrückt werden.

Ein genauer Sitz und eine günstige Krafteinleitung der über die Ankermutter aufgebrachten Kräfte ist gesichert, indem die Ankermutter nach Anspruch 7 auf der dem Bohrloch zugewandten Seite kugelförmig und korrespondierend mit dem Innenring der Kalottenscheibe ausgebildet ist und auf der gegenüberliegenden Seite einen handelsüblichen Sechskant aufweist. Der Sechskant ermöglicht zunächst einmal das Verschieben der Ankermutter und damit ein Verspannen des Ankers, während über die besondere Ausbildung der Ankermutter einerseits und des Innenrings der Kalottenscheibe andererseits auch eine von dem rechten Winkel abweichende Anordnung des Innenrings bzw. der Kalottenscheibe zum Anker selbst ohne weiteres möglich ist.

Ein möglichst grosser Winkel kann zwischen der Gebirgswandung und dem eingebrachten Anker vorhanden sein, wenn wie nach Anspruch 8 vorgesehen, die Kalottenscheibe auf der dem Bohrloch bzw. Gebirge zugewandten Seite eine keilförmige Ausnehmung aufweist, deren Wandung bei voller Abwinklung des GFK-Rohres etwa parallel zum GFK-Rohr verläuft. Dadurch ist die Vielseitigkeit des erfindungsgemässen Klebankers vorteilhaft erweitert, insbesondere kann die Kraftübertragung auch dann noch sicher erfolgen, wenn die Ankermutter eben in ihrer Querachse völlig abweichend von der Gebirgswand verläuft.

Die genaue Einbringung des Injektionsmittels über die gesamte Länge oder aber nur in bestimmten Abschnitten des gesamten GFK-Ankers ist ohne Probleme möglich, da nach Anspruch 9 auf dem

GFK-Rohr über die Länge verteilt aus flexiblem Material bestehende Dichtungsringe mit Rückstellsicherung angeordnet sind. Diese Dichtungsringe ermöglichen es, das GFK-Rohr soweit wie notwendig und möglich in das Bohrloch einzuschieben, wobei es dann bereits durch die Dichtungsringe einermassen im Bohrloch positioniert ist. Über die Dichtungsringe ist dann das Einlaufen bzw. Festsetzen des Injektionsmittels im Bohrloch bzw. in der gesamten Bohrlochumgebung möglich, wobei je nach Anordnung und Ausbildung der Dichtungsringe sichergestellt werden kann, dass beispielsweise nur der Ankerkopf eingeklebt wird, während das Ankerrohr über die gesamte Länge sonst ohne entsprechende Verklebung im Bohrloch steht.

Um die Rückstellsicherung für die Dichtungsringe zu erreichen, sieht der Anspruch 10 vor, dass die Dichtungsringe eine kegelförmig verlaufende Aussenwand aufweisen, die vom höchsten Punkt zur Ringbohrung schräg zurückspringend verläuft. Dadurch erhält man eine Art Nase, die sich beim unbewussten oder ungewollten Zurückziehen des gesamten Ankers aus dem Bohrloch in Art von Widerhaken so festsetzen würden, dass nur nach Überwindung gewisser Kräfte ein Herausziehen des Ankers überhaupt noch möglich wäre. Hierzu ist es auch möglich, dass nach Anspruch 11 die Dichtungsringe ein in Richtung Bohrlochtieftes vorspringendes Versteifungselement oder eine entsprechende Beschichtung aufweisen. Auch durch eine Beschichtung, beispielsweise eine Panzerung der kegelförmigen Aussenfläche kann eine Rückstellsicherung erreicht werden, die die Dichtungsringe gleichzeitig zu Positionierungshilfen macht.

Aufgrund der Verwendung mehrerer derartiger Dichtungsringe ist es so möglich, einen genauen Klebbereich vorzugeben, wozu es nach Anspruch 12 von Vorteil ist, wenn einer der Dichtungsringe zur Vorgabe der Verankerungslänge im entsprechenden Abstand zur Ankerspitze angeordnet ist. Durch die Positionierung des Dichtungsringes wird dann der Klebbereich genau vorgegeben, wobei ggf. nach Zusammensetzung des Injektionsmittels zweckmässigerweise auch mehrere solcher Dichtungsringe hintereinander angeordnet werden können.

Um den Klebanker insgesamt im Bohrloch festlegen zu können, muss am oberen Ende des GFK-Rohres eine Art Widerlager geschaffen werden, was nach Anspruch 13 dadurch erreicht wird, dass in die Schlitz der Ankerspitze ein dem Aussendurchmesser des GFK-Rohres entsprechender Kreuzkeil eingeführt ist, dessen Lamellen der Breite der Schlitz angepasst geformt sind. Hierdurch ist es möglich, mit relativ wenig Aufwand sicherzustellen, dass nach dem Einbringen bzw. beim Einbringen des Injektionsmittels dieses in den vorgesehenen Bereich eindringt, dort das entsprechende obere Ende des GFK-Rohres festlegt, so dass anschliessend über die Ankerschraube die notwendigen Kräfte eingeleitet werden können.

Dabei wird auf einfache und zweckmässige Art und Weise sichergestellt, dass das eingebrachte Injektionsmittel auch sicher in die Bereiche gelangt, wo es zum Verkleben und Festlegen des GFK-Roh-

res benötigt wird, und zwar dadurch, dass nach Anspruch 14 auf die Ankerspitze mit Kreuzkeil eine vier Führungswände aufweisende Führungskappe zentrisch aufgesetzt ist. Über diese Führungskappe wird zunächst einmal verhindert, dass Bohrklein oder sonstiges Kleinmaterial in die Innenbohrung des GFK-Rohres hineinfällt und zum anderen das ausströmende Klebmaterial bzw. das Injektionsmittel aus dem Bohrlochtiefsten heraus Richtung Bohrlochmund geführt, um hier die gewünschte Klebzone vorzugeben und genau einzustellen. Auf die Ankerspitze ist hierzu eine entsprechende Führungskappe aufgesetzt, die über die vier Führungswände mit dem GFK-Rohr verklebt ist. Im Zentrum der Führungskappe befindet sich ein als Abstandshalter zum Kreuzkeil wirkender Mittelsteg, so dass der Austritt des Injektionsmittels immer gewährleistet ist.

Ein wirksamer Abschluss gegenüber der Bohrlochwandung wird insbesondere nach Anspruch 15 dadurch erreicht, dass die Führungskappe eine kegelförmige Spitze mit randseitiger flexibler Dichtlippe aufweist. Diese Dichtlippe liegt dicht an der Bohrlochwandung an und verhindert, auch dann, wenn ein gewisser Abstand zwischen der Führungskappe und der Bohrlochwandung eingehalten werden muss, das Durchtreten von Injektionsmittel, das vielmehr die flexible Dichtlippe an die Bohrlochwandung anpresst, und so dafür Sorge trägt, dass hier ein wirksamer Abschluss eingehalten wird.

Statt eines Kreuzkeiles ist es nach Anspruch 16 möglich, auch der Ankerspitze einen Spreizdorn mit zentrischer Innenbohrung zuzuordnen, um auf diese Art und Weise das gezielte Aufspreizen des GFK-Rohres zu erreichen und gleichzeitig das Austreten des Injektionsmittels zu lenken, wozu es dann zweckmässigerweise ebenfalls auf der Ankerspitze eine entsprechende Führungskappe gibt.

Über die Länge des GFK-Rohres sind an mehreren Stellen Dichtungsringe vorgesehen. Die beim Eindringen von Injektionsmittel verdrängte Luft muss dann dennoch ohne weiteres abgeführt werden können, auch wenn die Dichtungsringe dicht an der Bohrlochwandung anliegen. Dies ist nach Anspruch 17 dadurch möglich, dass die Dichtungsringe mit parallel zur Ringbohrung verlaufenden Entlüftungslöchern ausgerüstet sind. Sollte das Injektionsmittel in den Bereich der Dichtungsringe vordringen, so würde es die Entlüftungslöcher aufgrund deren Ausbildung und der Form der Dichtungsringe schnell zusetzen, so dass diese die gewünschte und notwendige Dichtfunktion voll erfüllen können. Eine Verlängerung des dem Ankerkopf zugeordneten Anschlusses ist nach Anspruch 18 durch Verlängerungsstücke möglich, die in die Sackbohrung einschraubbar sind und am gegenüberliegenden Ende eine entsprechende eigene Sackbohrung aufweisen.

Die Erfindung zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass ein Klebanker geschaffen ist, der einfach herzustellen, sogar unter Tage am Einsatzort hergestellt und fertiggestellt werden kann und der dennoch eine optimale Krafteinleitung aus der Ankerschraube in das GFK-Rohr zulässt. Durch die besondere Ausbildung des Spreizdorns und der

Kegelhülse als solche ist sogar gewährleistet, dass bisher überhaupt nicht erreichbare hohe Kräfte eingeleitet werden können. Vorteilhaft ist dabei weiter, dass die Kegelhülse ohne Probleme mit einer Schnellkupplung bzw. einem Schnellanschluss versehen werden kann, wobei über entsprechende Steckklammern eine wirksame Festlegung erfolgt, die auch das Einbringen von Injektionsmittel mit hohem Druck ohne weiteres zulässt. Nach dem Einkleben des Ankers kann das Steckanschlusstück für die Injektion herausgeschraubt werden. Zur Verlängerung der Kegelhülse lässt sich in die Sackbohrung dieser ein Verlängerungsstück einschrauben, welches das gleiche Aussengewinde wie die Kegelhülse selbst besitzt und am welchen Tunnel- oder Stolleneinbauten aufgehängt werden können. Schliesslich ist noch darauf hinzuweisen, dass aufgrund der besonderen Ausbildung der Ankerschraube und der Kalottenscheibe eine immer genaue Einleitung der Kräfte möglich ist, auch dann, wenn Anker und Kalottenscheibe nicht im rechten Winkel zueinander stehen können. Darüber hinaus kann je nach Verwendung der Klebanker der Klebereich genau vorgegeben werden, so dass ein wirksamer Ankerausbau auf diese Art und Weise erreicht und zur Verfügung gestellt werden kann.

Nachfolgend wird anhand von Zeichnungsfiguren ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemässen Klebankers beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Klebanker im Längsschnitt, teilweise in der Seitenansicht,

Fig. 2 einen Querschnitt durch GFK-Rohr und Spreizdorn,

Fig. 3 einen Spreizdorn im Längsschnitt,

Fig. 4 einen Dichtungsring im Längsschnitt,

Fig. 5 den Dichtungsring gemäss Fig. 4 in Vorkopfansicht,

Fig. 6 einen Dicht- und Fixierring im Schnitt,

Fig. 7 den Dicht- und Fixierring in Vorkopfansicht,

Fig. 8 den Dicht- und Fixierring in Rückansicht,

Fig. 9 die Kalottenscheibe im Schnitt,

Fig. 10 die Anker Mutter im Schnitt,

Fig. 11 ein Verlängerungsstück im Schnitt,

Fig. 12 die Kegelhülse im Schnitt,

Fig. 13 den oberen Endbereich des Klebankers, der in ein Bohrloch eingeführt ist,

Fig. 14 eine Führungskappe im Längsschnitt,

Fig. 15 die Führungskappe im Querschnitt,

Fig. 16 einen Kreuzkeil in Seitenansicht, und

Fig. 17 den Kreuzkeil in Vorkopfansicht.

Der in Fig. 1 gezeigte Klebanker 1 ist im oberen und unteren Endbereich wiedergegeben, und zwar im Längsschnitt, um die Einzelheiten besser verdeutlichen zu können. Der dazwischenliegende Bereich wird ja ausschliesslich vom GFK-Rohr 2 dargestellt, so dass hier auf eine Wiedergabe verzichtet werden kann. Das GFK-Rohr 2 zeigt eine durchgehende Innenbohrung 3 auf, so dass eine Injizierung ohne weiteres möglich ist.

Im Bereich des unteren Endes 4 des GFK-Rohres 2 ist dieses mit insgesamt vier Schlitzen 5 ver-

sehen, um einen Spreizdorn 7 einführen zu können, wie das in Fig. 1 im Schnitt wiedergegeben ist.

Der Spreizdorn 7 verfügt über eine zentrisch durchgehende Innenbohrung 8, wobei die Spitze 9 des Spreizdornes 7 einen geringeren Durchmesser aufweist, als die Innenbohrung 3 des GFK-Rohres 2. Der Spreizdorn 7 ist konisch in Richtung Bohrloch verlaufend ausgebildet. Die Wandung 12 des Spreizdornes 7 verläuft damit annähernd keilförmig.

Durch das Einführen des Spreizdornes 7 in das mit Schlitz 5 versehene GFK-Rohr 2 wird dieses auseinandergedrückt, wobei dies durch die Kegelhülse 14 beschränkt ist, die auf das endseitige GFK-Rohr 2 aufgeschoben ist. Die Innenwandung 15 der Kegelhülse 14 verläuft entsprechend der Aussenwand 11 des Spreizdornes 7. Dadurch ergibt sich im Übergangsbereich 10, 16 ein annähernd paralleler Verlauf und damit eine günstige radialsymmetrische Krafteinleitung beim Aufdrehen und Verspannen der Ankermutter 18, die sich auf dem Aussengewinde 17 der Kegelhülse 14 vorwärtsschiebt.

Die Ankermutter 18 mit ihrem Gewinde 55, das weiter hinten noch erläutert wird, stützt sich an der entsprechend gebogen ausgebildeten Kalottenscheibe 19 ab, die auf der gegenüberliegenden Seite am Gebirge anliegt.

Am freien Ende der Kegelhülse 14 ist eine Sackbohrung 21 eingebracht, die ein Innengewinde, und zwar ein metrisches Innengewinde hat, so dass Steckanschlüsse 23 oder auch Verlängerungsrohre ohne weiteres hier eingeschraubt werden können. Insbesondere wirkt sich der Steckanschluss, der in Fig. 1 verdeutlicht ist, vorteilhaft aus, wenn unter Tage das Verpressmaterial, d.h. das Harzmaterial eingebracht werden soll. In dem Steckanschluss 23 ist nämlich ein Rückschlagventil 24 ausgebildet, das ein Rücklaufen des einmal eingebrachten Klebmaterials bzw. Injektionsmittels verhindert. Das Rückschlagventil 24 verfügt über eine Kugel 25, die über die Feder 26 so belastet ist, dass das Rückschlagventil 24 erst öffnet, wenn Injektionsmittel mit entsprechendem Druck eingeführt wird. Der Dicht- und Fixiering 27 sorgt für eine abdichtende Verbindung zwischen der Kegelhülse 14 und dem Steckanschluss 23, wozu er in der Regel auch aus flexiblem Material besteht.

Weiter oben wurde bereits erläutert, dass die Ankermutter 18 und die Kalottenscheibe 19 korrespondierend gebogen ausgeführte Bereiche aufweisen, um ein Verschieben beider Teile gegeneinander zu ermöglichen. Die entsprechende Kugeloberfläche ist mit 29 bei der Ankermutter 18 bezeichnet, wobei diese Fläche mit dem Innenring 30 der Kalottenscheibe 19 so korrespondiert, dass eine entsprechende Relativbewegung beider Teile gegeneinander möglich ist. Die Ankermutter 18 verfügt am freien Ende über einen handelsüblichen Sechskant 31, so dass beim Verspannen des Klebankers 1 mit üblichem Handwerkzeug gearbeitet werden kann. Mit 32 ist die Anlagefläche der Kalottenscheibe 19 am Gebirge bezeichnet, während die anschliessende keilförmige Ausnehmung mit 33 bezeichnet ist. Diese Ausnehmung ist keilförmig ausgebildet, um auch bei voller Abwinkelung des Rohres eine richtige und optimale Übertragung der Kräfte zu ermöglichen.

Vor den Kopf der Kegelhülse 14 ist ein Dichtungsring 35 geschoben, der ein Rückfließen des Injektionsmittels in diesen Bereich verhindert, so dass nicht evtl. durch bestehende Undichtigkeiten in diesem Bereich Injektionsmittel wieder austreten kann. Der Dichtungsring 35 verfügt über eine besondere Form, die ihm eine Rückstellsicherung verleiht, so dass ein einmal in das Bohrloch eingeführter Dichtungsring 35 nur praktisch mit Zerstörung wieder herausgezogen werden kann.

Ein entsprechender Dichtungsring 35' ist, wie später noch gezeigt wird, auch im Bereich vor allem der Ankerspitze 36 angeordnet, um den Klebberich genau zu fixieren bzw. vorzugeben.

Auch das obere Ende 37 des GFK-Rohres 2 ist mit Schlitz 38 ausgerüstet, in die dann ein Kreuzkeil 39 eingeführt ist, dessen Lamellen 40 so bemessen sind, dass ihre Breite der Weite des Schlitzes 38 entspricht.

Auf das obere Ende 37 des GFK-Rohres 2 ist eine mit Führungswänden 41 ausgerüstete Führungskappe 42 aufgesetzt, um das gezielte Einbringen des Injektionsmittels zu erleichtern. Die Führungskappe 42 sorgt dafür, dass das Injektionsmittel sicher in Richtung Bohrlochmund zurückgeleitet wird, um so zwischen Führungskappe 42 und hier nicht dargestelltem Dichtungsring gezielt die Klebfläche vorzugeben. Fig. 1 verdeutlicht, dass die Führungskappe 42 eine Spitze aufweist, die das Einführen des GFK-Rohres 2 in das Bohrloch erleichtert und endseitig bzw. randseitig eine flexible Dichtlippe 44 hat, die ein dichtes Anliegen an die Bohrlochwandung ermöglicht, so dass auch in diesem Randbereich Injektionsmittel nicht an der Führungskappe vorbei in Richtung Bohrlochtiefe fließen kann.

Fig. 2 verdeutlicht den Endbereich 4 des GFK-Rohres 2 wobei deutlich wird, dass hier die Schlitz 5, 46 durch den eingebrachten Spreizdorn 7 so weit erweitert sind, dass sich entsprechende Hohlräume bilden, die dann mit Harz ausgefüllt werden, um so eine innige Verbindung vorab bereits zu sichern.

Fig. 3 zeigt den Spreizdorn 7 in seiner gesamten Länge, wobei deutlich wird, dass er insgesamt keilförmig ausgebildet ist, d.h. die Aussenwand 11 und die Innenwand 13 nicht parallel zueinander verlaufen. Der gesamte Spreizdorn 7 mit seiner Wandung 12 verfügt über eine durchgehend zentrische Innenbohrung 8, durch die das injizierte Injektionsmittel hindurchdringen kann, um dann durch das weitere GFK-Rohr 2 bis zum Bohrlochmund bzw. bis zur Ankerspitze 36 gedrückt zu werden.

Die Fig. 4 und 5 zeigen einen Dichtungsring 35 einmal im Schnitt und einmal in Vorkopfansicht, wobei deutlich wird, dass die Rückstellsicherung hier durch die schräggestellten Beschichtungsringe 48 erreicht ist. Eine weitere Möglichkeit der Rückstellsicherung ist eine bogenförmige Aussenwand, die vom höchsten Punkt 49 unter Bildung einer Nase 50 wieder bogenförmig zur Ringbohrung 53 zurückgeführt wird. Die über den Umfang verteilten Entlüftungslöcher 51, 52 ermöglichen ein Durchdringen der verdrängten Luft durch den mit dem GFK-Rohr verklebten Dichtungsring 35.

Im Bereich zwischen dem Ende 4 des GFK-Rohres 2 und des Spreizdornes 7 einerseits und dem

Steckanschluss 23 andererseits ist ein Dicht- und Fixierring 27 angeordnet, wie er der Fig. 1 zu entnehmen ist. Dieser Dicht- und Fixierring 27 ist anhand der Fig. 6, 7 und 8 weiter erläutert. Dabei wird deutlich, dass einerseits eine Art Sackbohrung 54 für eine genaue Festlegung des GFK-Rohres sorgt und eine gegenüberliegende Sackbohrung 54 für eine genaue Einlage der Feder 26 des Rückschlagventils 24 Sorge trägt, so dass dieser Ring zu Recht auch die Bezeichnung Fixierring hat.

Die Fig. 9 und 10 zeigen noch einmal die Anker Mutter 18 und die Kalottenscheibe 19 in Einzelansicht und im Schnitt, wobei insbesondere bei der Kalottenscheibe 19 vorteilhaft verdeutlicht ist, dass ihr einerseits ein Innenring 30 mit gebogenen Wänden zugeordnet ist, die mit der Kugelfläche 29 korrespondieren, und andererseits die keilförmige Ausnehmung 33 ein weitgehendes Verschwenken des GFK-Rohres 2 ermöglicht. Bei der Anker Mutter 18 ist das Gewinde 55 verdeutlicht, dass mit dem Aussengewinde 17 der Kegelhülse 14 korrespondiert.

Fig. 11 gibt ein Verlängerungsstück 56 wieder, das insbesondere dann von Vorteil ist, wenn der einmal eingebrachte Klebanker 1 anschliessend zum Anbringen von Ausbauteilen oder ähnlichen Dingen Verwendung finden soll. Dazu weist das Verlängerungsstück 56 einerseits eine Art Sackbohrung auf mit Innengewinde 57 und andererseits auch gleichzeitig ein Aussengewinde 58 sowie am gegenüberliegenden Ende ein Verbindungsstück 60, das ein Einschrauben des Verlängerungsstückes oder eines Injektionssteckanschlusses in die Sackbohrung 21 ermöglicht. Fig. 12 zeigt hierzu eine Darstellung der Kegelhülse 14 im Schnitt, wobei deutlich wird, dass das Verbindungsstück 60 mit der Ausbildung der Sackbohrung 21 so übereinstimmt, dass hier eine Schraubverbindung leicht hergestellt werden kann. Das Verlängerungsstück 56 ist mit einer durchgehenden Innenbohrung 59 ausgerüstet, um auch das Verpressen zu ermöglichen, wenn beispielsweise aus irgendwelchen Gründen der Steckanschluss 23 nicht wie in Fig. 1 vorgesehen angeordnet werden kann, sondern vielmehr das Zwischenschalten des Verlängerungsstückes 56 erforderlich wird.

Bei der aus Fig. 12 ersichtlichen Ausführung der Kegelhülse 14 ist auch auf der Innenwandung 15 ein Gewinde 61 angebracht, wobei dieses Gewinde beispielsweise eine Steigung von 3 mm und eine Höhe von 1 mm aufweist, um so beim späteren Eindrücken des Harzes eine wirksame Verbindung über die gesamte Länge zu erreichen. Hierdurch wird der Hohlraum 62, der durch das Gewinde 61 vorgegeben ist, wirksam mit Harz gefüllt und damit eine intensive Verbindung bei entsprechender Steigung erreicht.

Fig. 13 sowie die Fig. 14 bis 17 zeigen den oberen Endbereich des Klebankers 1, der im Bohrloch 64 angeordnet ist. Die Bohrlochwandung 65 ist hier vereinfachend als gerade Linie dargestellt, wobei diese Bohrlochwandung 65 durchaus auch uneben sein kann, so dass sich dann die Dichtlippen 44 an der Führungskappe 42 vorteilhaft wirksam bemerkbar machen, um zu verhindern, dass Injektionsmittel in Richtung Bohrlochtiefstes 66 fliesst. So kann der Bereich zwischen Führungskappe 42 und Dichtungsring 35' wirksam mit einem Injektionsmittel,

z.B. Harz, gefüllt werden, so dass der Klebbereich wirksam genau vorgegeben und fixiert ist.

Die Führungskappe 42 verfügt über Führungswände 41, wie sie die Fig. 14 und 15 erläuternd zeigen, wobei mit 41' eine Mittelstütze bezeichnet ist, die auf den Kreuzkeil 39 drückt und diesen dadurch zusätzlich fixiert. Der Kreuzkeil 39 ist hierzu in Richtung Bohrlochmund 67 in das geschlitzte GFK-Rohr 2 eingeschoben. Die Ausbildung des Kreuzkeiles verdeutlichen die Fig. 16 und 17.

## Patentansprüche

1. Klebanker mit einem als Zuelement dienenden GFK-Rohr, das an beiden Enden zur Aufweitung mittels Keil oder Dorn kreuzweise geschlitzt ist, wobei das dem Bohrlochmund zugeordnete Ende des GFK-Rohres von einer Hülse mit Aussengewinde umfasst ist, die zur Aufnahme der Anker Mutter mit Kalottenscheibe dient, dadurch gekennzeichnet, dass der Keil am Ankerkopf ein konisch ausgebildeter Spreizdorn (7) mit zentrischer Innenbohrung (8) ist, wobei die Aussenwand (11) des Spreizdorns und die Innenwandung (15) der Kegelhülse (14) korrespondierend konisch und im Übergangsbereich (10, 16) zum bohrlochseitigen Ende hin parallel zur Innenbohrung verlaufend ausgeführt und mit dem GFK-Rohr (2) verklebt sind und dass die mit Aussengewinde (17) versehene Kegelhülse am freien Ende eine zentrisch angeordnete Sackbohrung (21) mit metrischem Innengewinde (22) aufweist.

2. Klebanker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die durch Aufspalten hergestellten Schlitzte (5, 46; 38) an den Enden (4, 37) des GFK-Rohres (2) versetzt zueinander ausgebildet sind.

3. Klebanker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Hohlräume (47) im Bereich Kegelhülse (14)/Spreizdorn (7) und geschlitztes GFK-Rohr (2) mit Harz ausgefüllt sind.

4. Klebanker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Spitze (9) des Spreizdorns (7) einen geringeren Aussendurchmesser als die Innenbohrung (3) des GFK-Rohres (2) aufweist.

5. Klebanker nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Aussendurchmesser der Spitze (9) ab Beginn Übergangsbereich (16) über dem der Innenbohrung (3) des GFK-Rohres (2) liegt.

6. Klebanker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Sackbohrung (21) in der Kegelhülse (14) ein Steckanschluss (23) mit integriertem Rückschlagventil (24) zugeordnet ist.

7. Klebanker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Anker Mutter (18) auf der dem Bohrloch (64) zugewandten Seite kugelförmig und korrespondierend mit dem Innenring der Kalottenscheibe (19) ausgebildet ist und auf der gegenüberliegenden Seite einen handelsüblichen Sechskant (31) aufweist.

8. Klebanker nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Kalottenscheibe (19) auf der dem Bohrloch (64) bzw. Gebirge zugewandten Seite eine keilförmige Ausnehmung (33) aufweist, deren Wandung bei voller Abwicklung des GFK-Rohres (2) etwa parallel zum GFK-Rohr verläuft.

9. Klebanker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, dass auf dem GFK-Rohr (2) über die Länge verteilt aus flexiblem Material bestehende Dichtungsringe (35) mit Rückstellsicherung angeordnet sind.

10. Klebanker nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtungsringe (35) eine kegelförmige Aussenwand (48) aufweisen, die vom höchsten Punkt (49) zur Ringbohrung (53) schräg zurückspringend verläuft.

11. Klebanker nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtungsringe (35) ein in Richtung Bohrlochtiefstes (66) vorspringendes Versteifungselement oder eine entsprechende Beschichtung aufweisen.

12. Klebanker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass einer der Dichtungsringe (35) zur Vorgabe der Verankerungslänge im entsprechenden Abstand zur Ankerspitze (36) angeordnet ist.

13. Klebanker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in die Schlitz (38) der Ankerspitze (36) ein dem Aussendurchmesser des GFK-Rohres (2) entsprechender Kreuzkeil (39) eingeführt ist, dessen Lamellen (40) der Breite der Schlitz angepasst geformt sind.

14. Klebanker nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass auf die Ankerspitze (36) mit Kreuzkeil (39) eine vier Führungswände (41) aufweisende Führungskappe (42) zentrisch aufgesetzt ist.

15. Klebanker nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungskappe (42) eine kegelförmige Spitze (43) mit randseitiger flexibler Dichtlippe (44) aufweist.

16. Klebanker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass auch der Ankerspitze (36) ein Spreizdorn (7) mit zentrischer Innenbohrung (8) zugeordnet ist.

17. Klebanker nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtungsringe (35) mit parallel zur Ringbohrung (53) verlaufenden Entlüftungslöchern (51, 52) ausgerüstet sind.

18. Klebanker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Verlängerungsstücke (56) vorgesehen sind, die am einen Ende eine der Sackbohrung (21) vergleichbare Innenbohrung mit Innengewinde (57) und am anderen Ende ein mit dem Innengewinde (22) der Sackbohrung korrespondierendes Aussen-  
gewinde (60) aufweist.

50

55

60

65





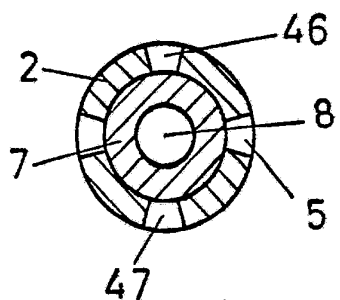


Fig.2

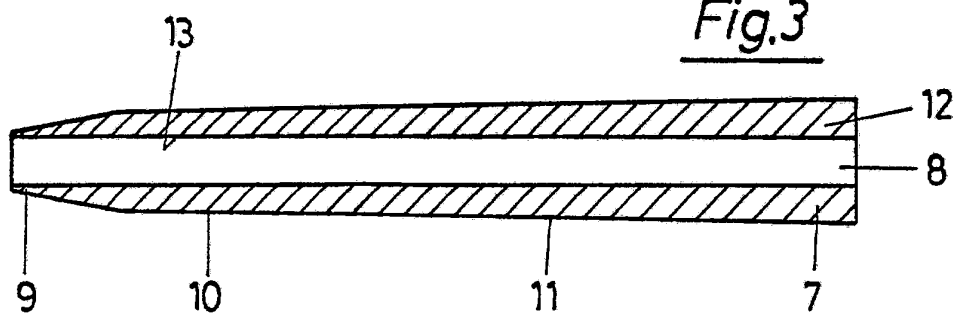


Fig.3

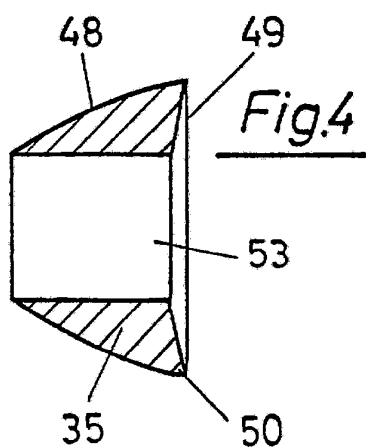


Fig.4

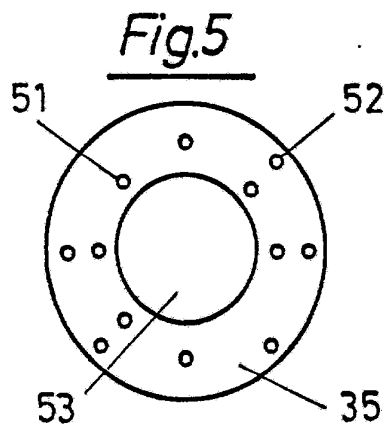


Fig.5

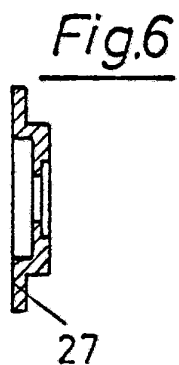


Fig.6

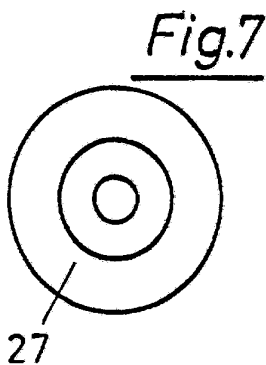


Fig.7

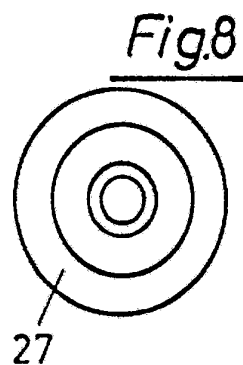


Fig.8

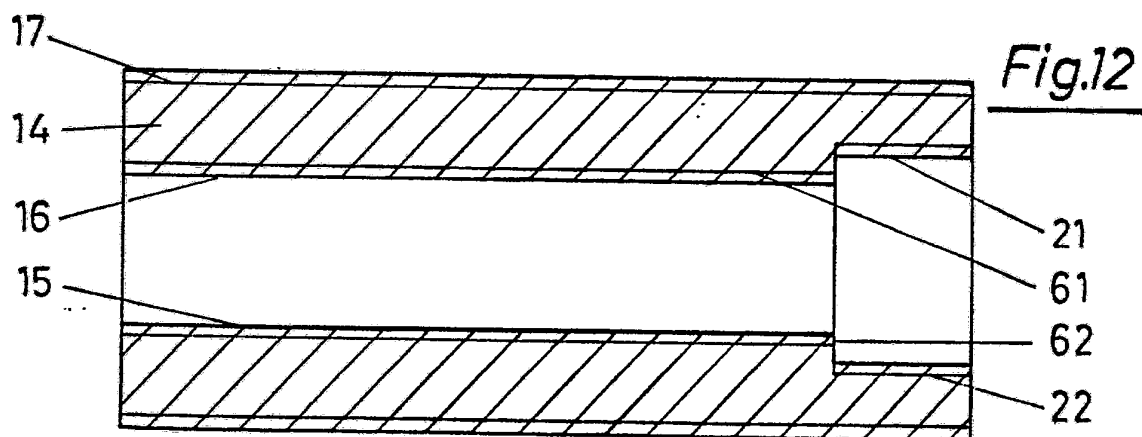
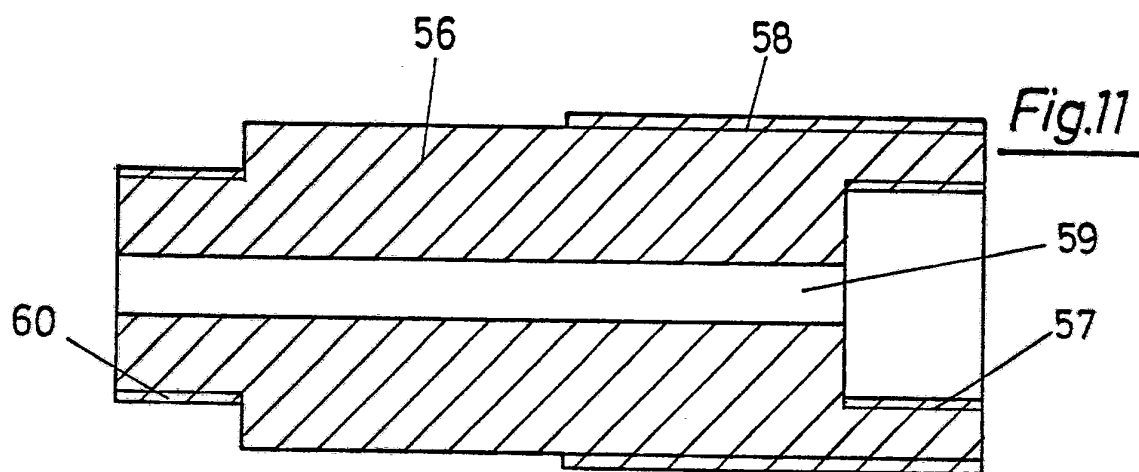
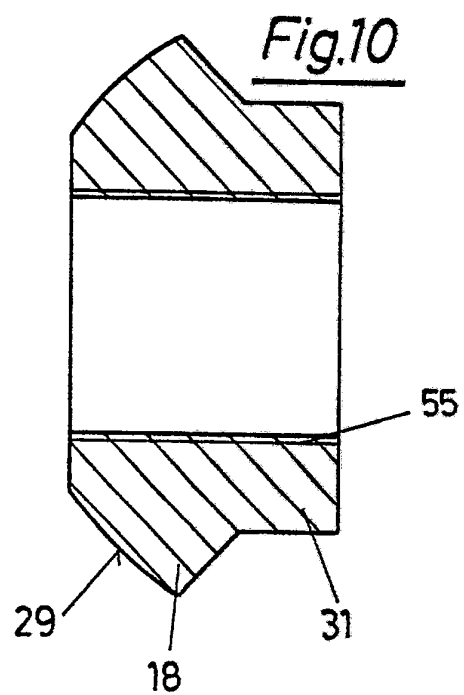
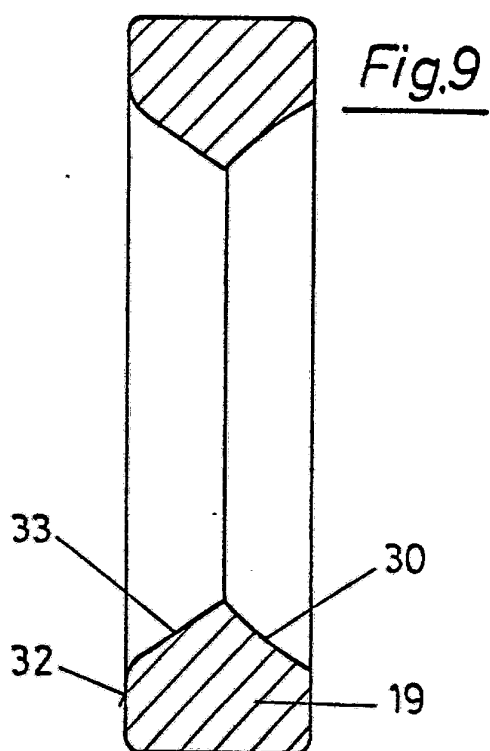


Fig.13

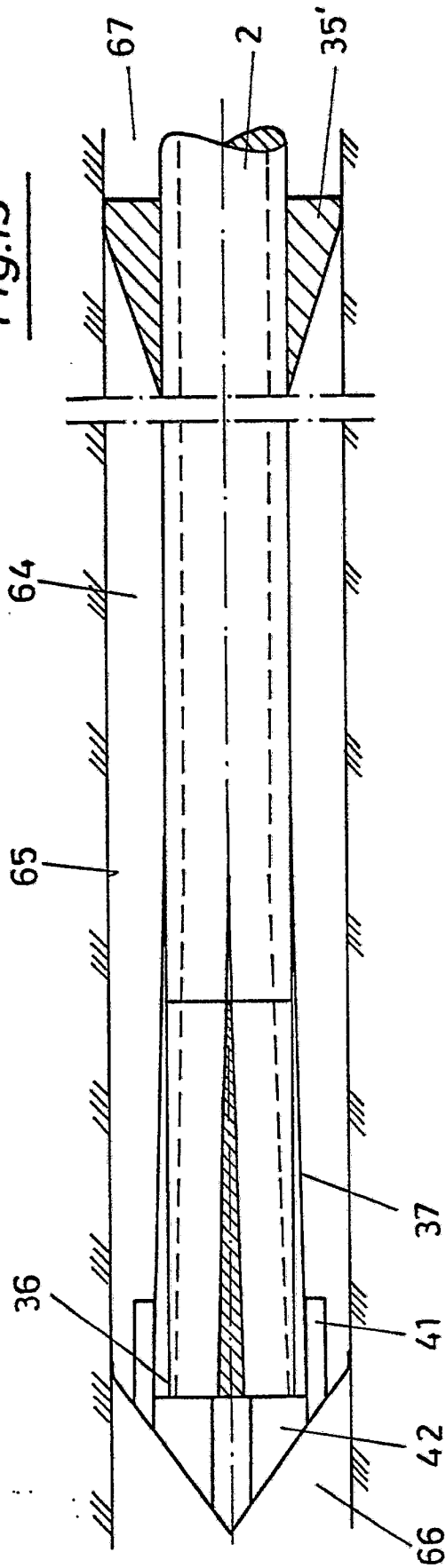


Fig.16

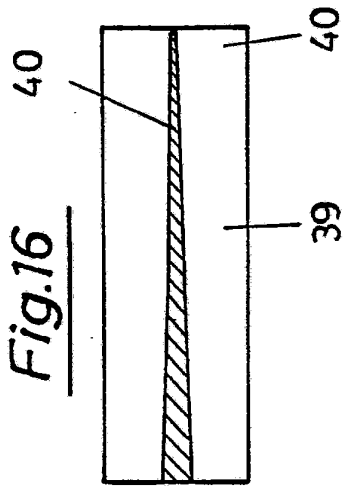


Fig.17

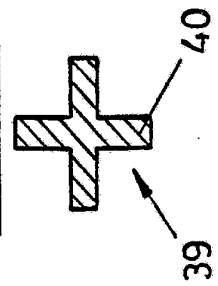


Fig.15

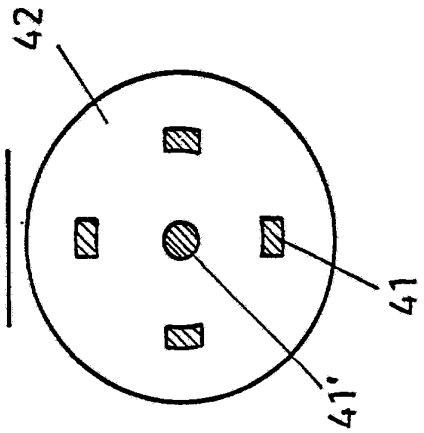


Fig.14

