



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: **AT 393 292 B**

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 388/89

(51) Int.Cl.⁵ : **E21B 10/38**

(22) Anmeldetag: 21. 2.1989

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 2.1991

(45) Ausgabetag: 25. 9.1991

(30) Priorität:

29. 2.1988 DE 3806407 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

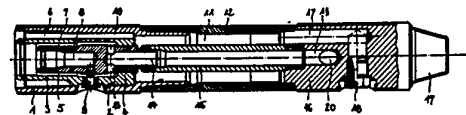
DE-OS3603048

(73) Patentinhaber:

KELLER GRUNDBAU GMBH
D-6050 OFFENBACH/MAIN (DE).

(54) VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG VON DURCH ZUGABE VON BINDE- ODER ABDICHTEMITTELN VERDICHTETEN BODENABSCHNITTEN

(57) Es wird eine Vorrichtung zur Verfestigung von Bodenabschnitten mit einem drehend antreibbaren, in den Boden absenkbaren, die Versorgungsleitungen für Druckluft und flüssige Medien aufnehmendem Bohrgestänge, einem daran angesetzten Düsenträger mit zumindest einer radialen Düse für ein flüssiges Medium und einer axial hindurchtretenden Druckluftleitung sowie einer eine Bohrkronen unmittelbar tragenden druckluftbetriebenen Schlagvorrichtung an der Spitze des Bohrgestänges beschrieben. Bei großen Bodenwiderständen kann die Schlagvorrichtung mittels Druckluft in Tätigkeit gesetzt werden, während bei weichen Böden der Vortrieb ausschließlich durch rotierendes Antreiben der Vorrichtung erfolgen kann. Beim Ziehen der Vorrichtung wird durch einen Schneidstrahl das Bohrloch vergrößert und aufgeschwemmt und flüssiges Bindemittel und/oder Abdichtmittel in den Boden gepreßt.



AT 393 292 B

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung, mit der flüssige Bindemittel und/oder Abdichtmittel unter hohem Druck zur Verfestigung von Bodenabschnitten in den Boden gepreßt werden, mit einem drehend antreibbaren und schlagend beaufschlagbaren, in den Boden absenkbaren, die Versorgungsleitungen für Druckluft und flüssige Medien aufnehmenden Bohrgestänge (Schaft) und mit einer Bohrkronen. Daneben betrifft die Erfindung ein

5 Verfahren zur Verfestigung von Bodenabschnitten durch Zugabe von Bindemitteln und/oder Abdichtmitteln.

Aus der DE-OS 36 03 048 ist ein Verfahren zur Herstellung von verfestigten Bodensäulen bekannt, nach dem ein Bohrloch niedergebracht und ein Düsenträger eingeführt wird und anschließend beim Herausziehen Zementsuspension unter hohem Druck bei rotierendem Düsenträger aus einer radialen Düse von unten nach oben in das Bohrloch eingepreßt wird. Hierbei kann die Zementsuspension oder andere Binde- oder Abdichtmittel

10 alleine oder unter Zugabe von Druckluft ins Erdreich eingebracht werden, wobei in einem über den Durchmesser des Bohrlochs hinausgehenden zylindrischen Bereich eine Durchmischung mit dem Erdreich stattfindet. Nach einer Abwandlung dieses Verfahrens ist es bekannt, einen radialen Schneidwasserstrahl einzusetzen, der in einem Abstand vom Suspensionsstrahl den Bodenbereich zunächst säulenförmig aufschwemmt und damit eine bessere Durchdringung des Bodens mit der Zementsuspension oder den sonstigen Binde- oder Abdichtmitteln ermöglicht. Die Wirkung des Schneidwasserstrahls kann in bekannter Weise noch dadurch verbessert werden, daß

15 in der Nähe des Schneidwasserstrahls Druckluft zugegeben wird, wobei diese insbesondere aus einer coaxial zur Schneidwasserdüse angeordneten Ringdüse austreten kann, wodurch die Bündelung des Schneidwasserstrahls erhöht und die Eindringtiefe vergrößert wird. In ähnlicher Weise können lamellenartige Bodenkörper hergestellt werden, wenn auf die Rotation beim Herausziehen des Düsenträgers verzichtet wird.

Bei der Verwirklichung der angegebenen Verfahren wurde zunächst ein Bohrloch in konventioneller Weise niedergebracht, anschließend ein Düsenträger in das offene Bohrloch eingebracht, aus dem unter Rotation die Zementsuspension während des Herausziehens aus dem Boden von unten nach oben in den Boden injiziert wurde. Das hatte den Nachteil, daß bei lockeren Böden die Gefahr bestand, daß bereits vor Einbringen des Düsenkörpers das Bohrloch zusammenfiel.

Aus der vorstehenden Überlegung heraus wurde das Verfahren daher dahingehend weiterentwickelt, daß das Bohrloch durch das Niederbringen des rotierenden Düsenträgers selber erzeugt wurde, wobei die Einbringung der Zementsuspension oder sonstiger Binde- oder Abdichtmittel wiederum beim Herausziehen in der oben bereits beschriebenen Weise mit den dort genannten Abwandlungen erfolgt. Dieses Verfahren ist auf die Anwendung in weichen und/oder rolligen Böden beschränkt. In der Veröffentlichung "Schweizer Baublatt Nr. 40 vom

30 18. Mai 1984: Hochdruckinjektionsverfahren zur Sicherung eines Tunnelprofils" ist beschrieben, wie ein Injektionsgestänge mit düsenartigen Austrittsöffnungen im Drehschlagbohrverfahren in Lockergestein (Hangschutt) eingetrieben und bei gleichzeitiger Einpressung einer stabilen Injektionsmischung auf Zementbasis langsam zurückgezogen wird. Durch eine außerhalb des Bohrlochs aufgesetzte Drehschlagbohrvorrichtung wird das Injektionsgestänge axial belastet, so daß die Anwendung des Verfahrens hier auf Bohrungen in Lockergestein beschränkt bleiben muß. Bei schwierigen Bodenverhältnissen insbesondere bei Durchsetzung des Bodens mit Findlingen ist mit den bekannten Düsenträgern die Durchführung des genannten Verfahrens bisher nicht möglich. Es ist hierbei nach wie vor zunächst mittels eines geeigneten Bohrgerätes, wie es beispielsweise aus der DE-OS 70 10 518 bekannt ist, das Bohrloch niederzubringen, anschließend das Bohrgestänge wieder zu ziehen und erst dann der Düsenkörper einzubringen, aus dem während des anschließenden Ziehvorganges die

40 Zementsuspension oder das sonstige Binde- und Abdichtmittel in wendelförmiger Bewegung in den Boden eingebracht wird. Da der Bohrstrang aus Einzelelementen zusammengesetzt ist, ist die Zahl der Montage- und Demontageschritte sehr groß, so daß ein hoher Anteil an Montagezeiten im Verhältnis zum effektiven Bohrvorgang bzw. zum effektiven Erstellen der verfestigten Bodensäule zustandekommt.

Hiervon ausgehend ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung bereitzustellen, mit der auch bei schwierigen Bodenverhältnissen die Herstellung verfestigter Bodenabschnitte der eingangs genannten Art in Verbindung von Bohrvorgang und Injiziervorgang durchgeführt werden kann. Erfindungsgemäß besteht die Lösung in einer Vorrichtung der eingangs genannten Art, die gekennzeichnet ist durch die Kombination eines an das Bohrgestänge angesetzten Düsenträgers mit zumindest einer radialen Düse zum Verpressen eines flüssigen Mediums und einer axial hindurchtretenden Druckluftleitung sowie einer die Bohrkronen unmittelbar tragenden druckluftbetriebenen Schlagvorrichtung (Imlochhammer) an der Spitze des Bohrstranges. Eine derartige Vorrichtung hat somit die Wirkung einer Schlagbohrvorrichtung, die gleichzeitig Verpreßvorrichtung ist. Erfindungswesentlich ist hierbei, daß eine Druckluftzuführung durch den Düsenträger hindurchgeführt wird und der Druckluftversorgung des Schlagvorsatzes, an dem die Bohrkronen befestigt ist, dient. Es ist hierbei möglich, die Druckluft auch zugleich oder wahlweise den Schneiddüsen zuzuführen, da beim Ziehen der Schlagbohrvorrichtung mit dem Düsenträger in der Phase des Verpressens die Wirkung der Schlagvorrichtung selbstverständlich nicht benötigt wird. Der Düsenträger ist, wie bereits erwähnt, jeweils so auszugestalten, daß eine Druckluftversorgung durch ihn hindurch möglich ist, während im übrigen seine Ausgestaltung sich an bekannten Vorbildern orientieren kann.

Dies heißt, daß in einer ersten einfachen Ausgestaltung der Düsenträger zumindest eine vorzugsweise zwei in einer axialen Höhe liegenden Düsen aufweist, von denen zumindest eine für die Injizierung von Suspension und zumindest eine weitere ggfs. für die Zugabe von Druckluft vorgesehen ist, die dabei insbesondere aus einer um die Injektionsdüse für Suspension herum coaxial angeordneten Ringdüse bestehen kann. Es ist jedoch auch eine

eng benachbarte Anordnung von Druckluftdüse und Suspensionsdüse möglich. Nach diesen Ausgestaltungen erfolgt das Erzeugen des Bodenkörpers unmittelbar durch die Suspension ohne besondere Vorbereitung.

Nach einer Abwandlung kann der Düsenträger zumindest zwei in verschiedenen axialen Höhen liegende radiale Düsen aufweisen, von denen eine der Bohrkronen näher liegende für das Verpressen von Suspension und zumindest eine von der Bohrkronen weiter entfernte für das Verpressen von Schneid- bzw. Spülwasser vorgesehen ist. Während beim Niederbringen der Bohrung die Zugabe von Spülwasser aus der genannten Düse dem Ausspülen von Bohrgut aus dem Bohrloch dient, dient beim Ziehen und Erstellen des Bodenkörpers das Wasser als Schneidstrahl, der den Boden in einem erweiteren Bereich aufschwemmt, um das Eindringen des aus der in Bewegungsrichtung nacheilenden Düse für die Suspension austretenden Mediums ins Erdreich zu erleichtern. Die Düse für das Schneidwasser kann auch hier wiederum mit einer koaxial angeordneten Ringdüse für Druckluft kombiniert sein, es ist jedoch auch eine eng benachbarte Anordnung von Druckluftdüse und Schneidwasserdüse möglich.

Aus der Funktion heraus ergibt sich, daß der Schaft, der Düsenträger und die Schlagvorrichtung im wesentlichen von rundem Querschnitt sind, wobei die Bohrkronen gegenüber dem Düsenträger und dem Schaft einen etwas vergrößerten Durchmesser aufweist. Um Einzelreparaturen und Anpassung an das jeweils gewünschte Verfahren zu ermöglichen, sind nach bevorzugter Ausgestaltung das Bohrgestänge, der Düsenträger und die Schlagvorrichtung jeweils lösbar miteinander verbunden, wobei insbesondere der Schaft aus axial aneinandersetzbaren Teilstücken besteht, die den Transport und die Handhabung beim Bohren und beim Verpressen erleichtern.

Eine konstruktiv besonders günstige Ausgestaltung geht dahin, daß das Bohrgestänge zur Ausbildung der Versorgungsleitungen aus ineinandergesetzten geraden Rohrabschnitten mit angepaßten Innen- und Außengewinden an den Enden besteht, wobei zur Stabilisierung allenfalls Distanzstücke erforderlich sind. Die Abschnitte haben hierbei bevorzugt gleiche Länge, so daß auch bei einer Anzahl von drei oder vier Versorgungsleitungen eine einfache Modulbauweise gewahrt werden kann, wobei jeweils eine zentrale Leitungsführung im inneren Rohr und dazu koaxiale Leitungen mit Ringquerschnitt entstehen.

Das Bohrgestänge besteht hierbei zumindest aus zwei ineinandergesetzten Rohrkörpern, wobei insbesondere der Zentralkanal der Luftzuführung und der umgebende Ringkanal der Zuführung von Suspension dient. Eine Vorrichtung in dieser Ausgestaltung dient dem genannten Verfahren, bei dem der Suspensionsstrahl unmittelbar in das unvorbereitete Erdreich eindringt, ggfs. aber eine Luftummantelung zur scharferen Bündelung des Injektionsstrahles möglich ist.

Bei einer günstigen Ausgestaltung des Bohrgestänges mit zumindest drei ineinandergesetzten Rohrkörpern dient bevorzugt der äußere Ringkanal der Führung der Suspension, der innere Ringkanal, der Druckluftversorgung für die Schlagvorrichtung und der Zentralkanal der Führung von Schneid- bzw. Spülwasser. Die radialen Austrittsdüsen für Wasser bzw. ggfs. Druckluft einerseits und Suspension andererseits sind dabei mit axialem Abstand voneinander angeordnet. Die Druckluftdüse kann hierbei wiederum als Ringdüse koaxial zur Wasserdüse ausgestaltet sein, eine eng benachbarte Anordnung führt jedoch im wesentlichen zu dem gleichen Ergebnis.

Bei der möglichen Abwandlung des Bohrgestänges zu einem Aufbau aus vier ineinandergesteckten Rohrkörpern kann in Abwandlung vom vorhergeschilderten jeweils eine getrennte Druckluftversorgung für die Luftummantelungsdüse des Schneidstrahles und die Druckluftversorgung der Schlagvorrichtung vorgesehen sein. Anstelle dieser schon etwas komplizierten Weiterbildung kann jedoch in vorteilhafter Konstruktion ein Stellorgan im Düsenträger vorgesehen sein, der die Druckluft wahlweise beim Bohren der Schlagvorrichtung und beim Verpressen den Düsen an den Schneidwasserstrahlen zuleitet. Das genannte Stellorgan kann bevorzugt vom Druck des Spül- und Schneidwassers beaufschlagt sein, wobei bei geringem Wasserdruck zur Verwendung als Spülwasser die Druckluft der Schlagvorrichtung zugeführt wird und bei hohem Wasserdruck zur Verwendung als Schneidwasser die Druckluft den Manteldüsen für den Schneidwasserstrahl zugeführt wird.

Ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Herstellung von durch Zugabe von Zementsuspension oder einem sonstigen Binde- oder Abdichtmittel verfestigter oder abgedichteter Bodenkörper mittels einer vorstehend beschriebenen Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß unter Betreiben der Schlagvorrichtung ein Bohrloch abgeteuft wird und beim Ziehen ggfs. unter Rotieren der Vorrichtung gleichzeitig Schneidwasser, evtl. unter Zugabe von Druckluft und Zementsuspension mit hohem Druck in den Boden eingebracht wird. Nach einer günstigen Abwandlung wird beim Abteufen des Bohrloches mit verringertem Druck Spülwasser zugegeben. Um eine schonende Betriebsweise und höhere Standzeiten zu erzielen, kann insbesondere durch Abregeln der Druckluftzufuhr beim Abteufen der Betrieb der Schlagvorrichtung ausschließlich beim Auftreffen auf Bodenhindernisse erfolgen. Wie bereits erwähnt, kann die mittels einer Versorgungsleitung zugeführte Druckluft beim Abteufen dem Antrieb der Schlagvorrichtung dienen, während sie beim Ziehen der Vorrichtung als Luftzugabe zum Schneidstrahl verwendet werden kann.

Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den beigegeführten Zeichnungen. Hierbei zeigt:

Fig. 1 einen Düsenträger einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit Anschlüssen zum Bohrgestänge und zur Schlagvorrichtung im Längsschnitt,

Fig. 2 den vorderen Teil des Düsenträgers nach Fig. 1 um 90° um die Achse gedreht im Längsschnitt,

Fig. 3 den Schlagvorsatz einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit aufgesetzter Bohrkronen im Längsschnitt.

Einander entsprechende Teile in den Darstellungen sind mit gleichen Bezugsziffern versehen, wobei nur die

funktionell wesentlichen Einzelheiten angesprochen sind.

In Fig. 1 ist das Gehäuse eines Düsenträgers gezeigt, das am oberen Ende abgestuft ist und in das Rohre unter Ausbildung entsprechender Ringräume einzuschrauben sind. Solche Rohre können mehrere ineinandergeschraubte Einzelabschnitte von vorzugsweise gleicher Länge bis zum Gehäuse aufweisen. Ein äußeres Rohr ist unmittelbar in ein äußeres Aufnahmestück (1) einschraubbar, während ein mittleres Rohr von einem mit einzelnen radialen Abstandshaltern (2) im äußeren Aufnahmestück (1) gehaltenen Aufnahmestück (3) einschraubbar ist. In dieses wiederum ist über ein Bodenteil (4) ein drittes Aufnahmestück (5) eingefügt, das ein inneres Rohr aufnehmen kann. Es sind hierdurch zwei koaxiale Ringräume (6, 7) gebildet, während im Aufnahmestück (5) ein Zentralkanal (8) vorgesehen ist, der mit einer radialen Düse (9) versehen ist, welche durch den Bereich eines äußeren Abstandshalters (2) radial nach außen führt. Der äußere Ringraum (6) zwischen dem äußeren Aufnahmestück (1) und dem mittleren Aufnahmestück (3) ist zwischen den Abstandshaltern (2) über offene Kanäle (10) mit einem Ringraum (11) unterhalb des Aufnahmestückes (3) im Mittelabschnitt (12) des Gehäuses verbunden. Der Ringraum (7) zwischen dem mittleren Aufnahmestück (3) und dem inneren Aufnahmestück (5) ist unten im wesentlichen ringförmig abgeschlossen und mündet in eine Querboreung (13), die in einen Zentralkanal (14) in koaxialer Anordnung zum Kanal (8) übergeht. Dieser wird über ein Rohrstück (15) fortgesetzt, das koaxial im Mittelabschnitt (12) des Gehäuses liegt. Mittelabschnitt (12) und Rohrstück (15) sind mit einem Anschlußstück (16) verbunden, das einen Gewindekonus (17) zum Anschluß eines Schlagvorsatzes aufweist.

In dem in Fig. 1 und Fig. 2 gezeigten Anschlußstück (16) ist eine von ggfs. mehreren außermittigen Längsboreungen (17) erkennbar, an die eine radiale Düse (18) angeschlossen ist. Eine den Längskanal (14) fortsetzende zentrale Boreung (19) geht in einen die Ebene der Düse (18) umgehenden abgelenkten Kanal (20) über, der aus zwei Boreungen (21, 22) gebildet wird, von denen die erste am Umfang des Anschlußstückes (16) mit einem Stopfen (23) verschlossen ist und die zweite nach unten eine Öffnung (24) aufweist.

Der Kanal (8) versorgt die Düse (9) mit Spülflüssigkeit (bei geringem Druck) und mit Schneidflüssigkeit (bei hohem Druck), während über den Kanal (7) Druckluft zur Betätigung der Schlagvorrichtung bis zu Öffnung (24) geführt wird. Über den Kanal (6) wird Suspension zur Düse (18) geleitet. Bei abgewandelter Ausführung der Düse (9) kann zusätzlich Druckluft als Ummantelung des Schneidstrahles aus dem Kanal (7) entnommen werden, wobei nicht dargestellte Steuerelemente die Zuleitung von Druckluft zum Kanal (14) absperren können, deren Steuerung beispielsweise über den Druck im Kanal (8) erfolgen könnte.

In Fig. 3 ist das Gehäuse des Schlagvorsatzes erkennbar, das auf das zuvor genannte Anschlußstück (16) über einen inneren Gewindekonus (25) aufschraubbar ist und einen Zentralkanal (26) aufweist. Auf das Anschlußstück (27) ist ein mehrteiliger Gehäusemantel (28) aufgesetzt, in den ein Bohrkopf (29) eingeschraubt ist. Der Zentralkanal (26) im Anschlußstück (27) ist von einem mittels einer Feder (30) belasteten Rückschlagventilkörper (31) verschließbar, die in einem Ringträger (32) mit axialen Durchgangsbohrungen (33) gehalten ist. Im Gehäuse ist ein doppeltwirkender Kolben (34) frei beweglich, der einen abdichtenden Mittelabschnitt (35) zu diesem hinführenden Luftführungs Kanäle (36, 37) und einen mittleren Durchgangskanal (38) hat. Im Gehäusemantel (28) ist mittels einer Hülse (39) ein Ringkanal (40) dargestellt, der mit verschiedenen Steuerschlitzen (41, 42, 43, 44) versehen ist. Zum Umsteuern ist weiterhin ein oberer Ventilzapfen (45) und eine untere Ventilhülse (46) vorgesehen. In das obere Ventil ist eine Drossel (47) eingesetzt. Der Kolben wird jeweils abwechselnd mit Druckluft beaufschlagt, wobei wechselweise das Ventil (45) und das Ventil (46) in die Durchgangsbohrung (38) des Kolbens (34) ein- und austreten und die Umsteuerung bewirken. Bei geöffnetem Ventil (46) strömt Druckluft in einen Kanal (48) und in von dort sich verzweigende Kanäle (49, 50) in der Bohrkronen (29).

PATENTANSPRÜCHE

50

1. Vorrichtung, mit der flüssige Bindemittel und/oder Abdichtmittel unter hohem Druck zur Verfestigung von Bodenabschnitten in den Boden gepreßt werden, mit einem drehend antreibbaren und schlagend beaufschlagbaren, in den Boden absenkbar, die Versorgungsleitungen für Druckluft und flüssige Medien aufnehmendem Bohrgestänge und einer Bohrkronen, gekennzeichnet durch die Kombination eines an das Bohrgestänge angesetzten Düsenträgers (1, 12, 16) mit zumindest einer radialen Düse (18) für ein flüssiges Medium und einer axial hindurchtretenden Druckluftleitung (7, 14, 19, 21; 22), sowie einer die Bohrkronen (29) unmittelbar tragenden druckluftbetriebenen Schlagbohrvorrichtung (27, 28) (Imlochhammer) an der Spitze des Bohrgestänges.

60

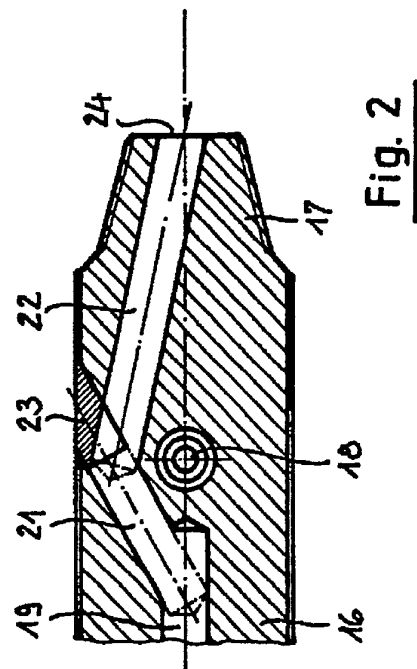
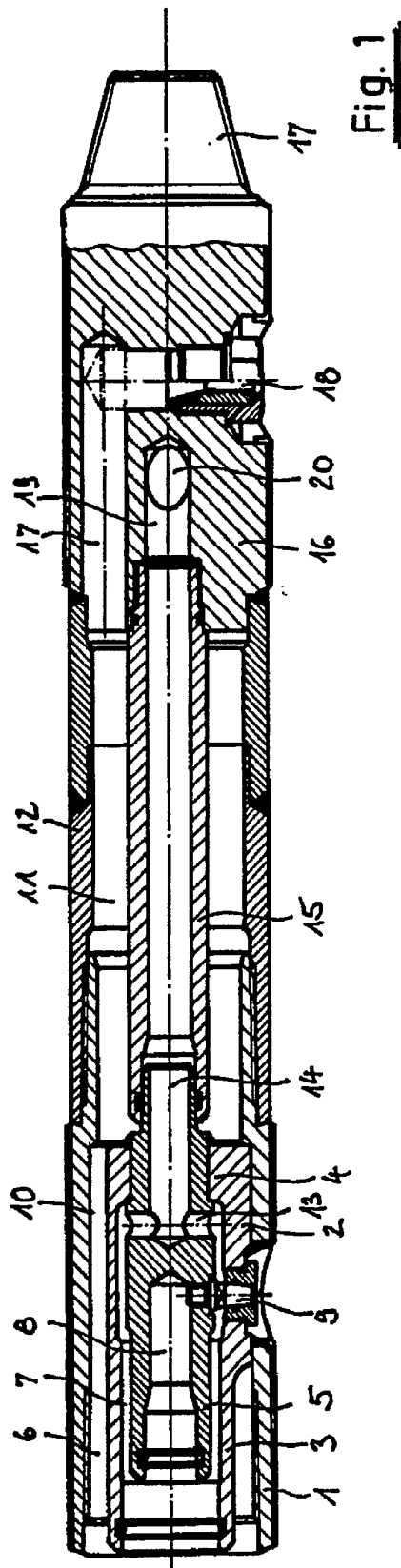
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Düsenträger (1, 12, 16) zumindest zwei in einer axialen Höhe liegende Düsen aufweist, von denen zumindest eine für Suspension und zumindest eine weitere für die Zugabe von Druckluft vorgesehen ist (ohne Figur).
- 5 3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeweils eine Düse zur Zugabe von Druckluft jeweils eine Düse für Suspension coaxial ringförmig umschließt (ohne Figur).
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Düsenträger (1, 12, 16) zumindest zwei in verschiedenen axialen Höhen liegende radiale Düsen (9, 18) aufweist, von denen eine der Bohrkrone (29) näherliegende für die Suspension und zumindest eine von der Bohrkrone weiter entfernte (9) für die Schneid- bzw. Spülwasser vorgesehen ist (Figur 1).
- 10 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Düsenträger (1, 12, 16) zumindest zwei von der Bohrkrone (29) weiter entfernte radiale Düsen in einer axialen Höhe aufweist, von denen zumindest eine für Schneid- bzw. Spülwasser und zumindest eine weitere für die Zugabe von Druckluft vorgesehen ist (ohne Figur).
- 15 6. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeweils eine Düse zur Zugabe von Druckluft jeweils eine Düse für Schneid- und Spülwasser coaxial ringförmig umschließt (ohne Figur).
- 20 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Bohrgestänge zur Ausbildung der Versorgungsleitungen aus ineinandergesetzten Rohrkörpern besteht, zwischen denen Distanzhalter vorgesehen sein können (ohne Figur).
- 25 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3 und 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Bohrgestänge aus zwei ineinandergesetzten Rohrkörpern besteht, wobei insbesondere der zentrale Kanal der Luftzuführung und der umgebende Ringkanal der Zuführung von Suspension dient (ohne Figur).
- 30 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 und 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Bohrgestänge aus drei ineinandergesetzten Rohrkörpern aufgebaut ist, die miteinander zwei Ringkanäle und einen Zentralkanal in coaxialer Anordnung bilden, wobei insbesondere der äußere Ringkanal der Führung von Suspension, der innere Ringkanal der Druckluftversorgung für die Schlagbohrvorrichtung und ggfs. für die Luftdüse und der Zentralkanal der Führung des Schneid- bzw. Spülwassers dient (ohne Figur).
- 35 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 und 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Bohrgestänge aus vier ineinandergesteckten Rohrkörpern besteht, die drei Ringkanäle und einen Zentralkanal in coaxialer Anordnung miteinander bilden, wobei insbesondere die Kanäle von außen nach innen der Führung der Zementsuspension, der Druckluftzuführung zu der oder den Luftdüsen, der Führung des Spül- bzw. Schneidwassers und der Druckluftversorgung für die Schlagbohrvorrichtung dienen.
- 40 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 und 3 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Düsenträger (1, 12, 16) ein Stellorgan in einer Druckluftzuführung vorgesehen ist, die die Druckluft wahlweise der Schlagbohrvorrichtung (27, 28) oder der oder den Luftdüsen zuleitet (ohne Figur).
- 45 12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Stellorgan vom Druck des Spül- und Schneidwassers verstellbar ist, wobei bei geringem Druck zur Verwendung als Spülwasser die Druckluft der Schlagbohrvorrichtung (27, 28) zugeführt wird und bei hohem Druck zur Verwendung als Schneidwasser die Druckluft den Luftdüsen zugeführt wird (ohne Figur).
- 50 13. Verfahren zur Verfestigung von Bodenabschnitten durch Zugabe von Bindemitteln und/oder Abdichtmitteln mittels einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schlagbohrvorrichtung (27, 28) ausschließlich beim Abteufen eines Bohrloches betrieben wird und beim Ziehen ggfs. unter Rotieren der Vorrichtung Suspension in den Boden eingebracht wird.
- 55 14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorrichtung beim Abteufen ständig drehend angetrieben wird, während die Schlagvorrichtung ausschließlich bei Bohrhindernissen in Tätigkeit gesetzt wird.

AT 393 292 B

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß zugeleitete Druckluft beim Abteufen des Bohrloches dem Antrieb der Schlagbohrvorrichtung dient, während sie beim Ziehen der Vorrichtung den Luftdüsen zugeführt wird.

5

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen



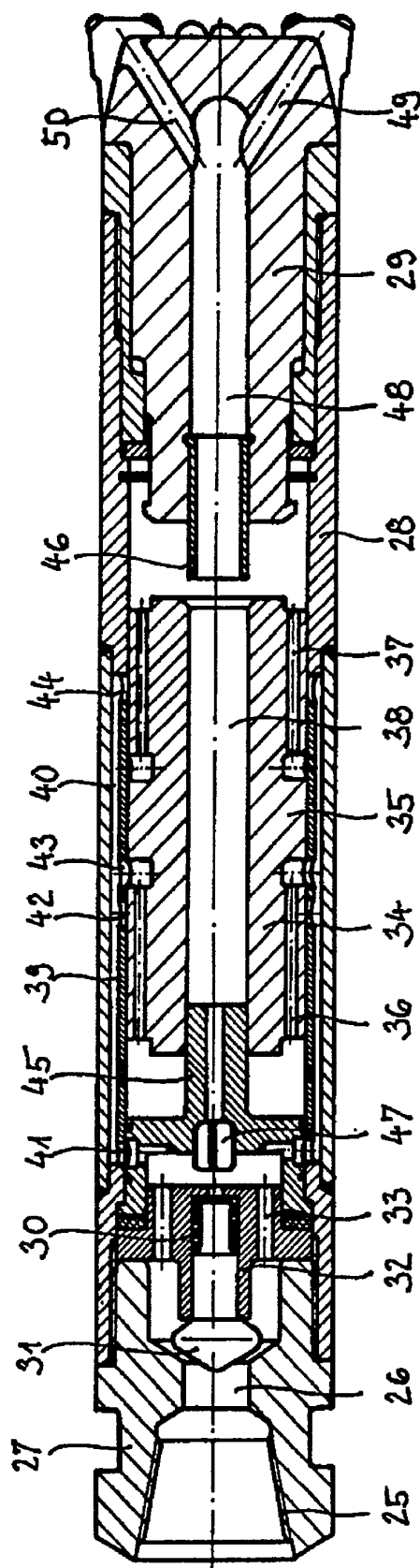


Fig. 3