

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 630 299 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**01.03.2006 Patentblatt 2006/09**

(51) Int Cl.:  
**E02D 27/48** (2006.01) **E02D 5/44** (2006.01)  
**E02D 35/00** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05017483.8**

(22) Anmeldetag: **11.08.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI  
SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK YU**

(30) Priorität: **11.08.2004 DE 102004038896**

(71) Anmelder: **KELLER GRUNDBAU GmbH  
63067 Offenbach/Main (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Völzke, Burghardt, Dipl.-Ing.  
22941 Bargteheide (DE)**  
• **Zimmermann, Kai-Uwe, Dipl.-Ing.  
14621 Schönwalde (DE)**  
• **Schneider, Albert  
26382 Wilhelmshaven (DE)**

(74) Vertreter: **Neumann, Ernst Dieter et al  
Harwardt Neumann Patent- und Rechtsanwälte,  
Brandstrasse 10  
53721 Siegburg (DE)**

### (54) Verfahren zur Fundamentsicherung sowie Bohr- und Mischwerkzeug

(57) Verfahren zum Nachgründen Fundaments 41,  
bei dem

ersten kleineren Durchmesser durchfahren wird, und

unterhalb des Fundaments 41 eine tiefe Boden-  
vermörtelung 45 mit zumindest einem zweiten größeren  
Durchmesser stattfindet.

- das Fundament 41 in einem Bohrloch 44 mit einem

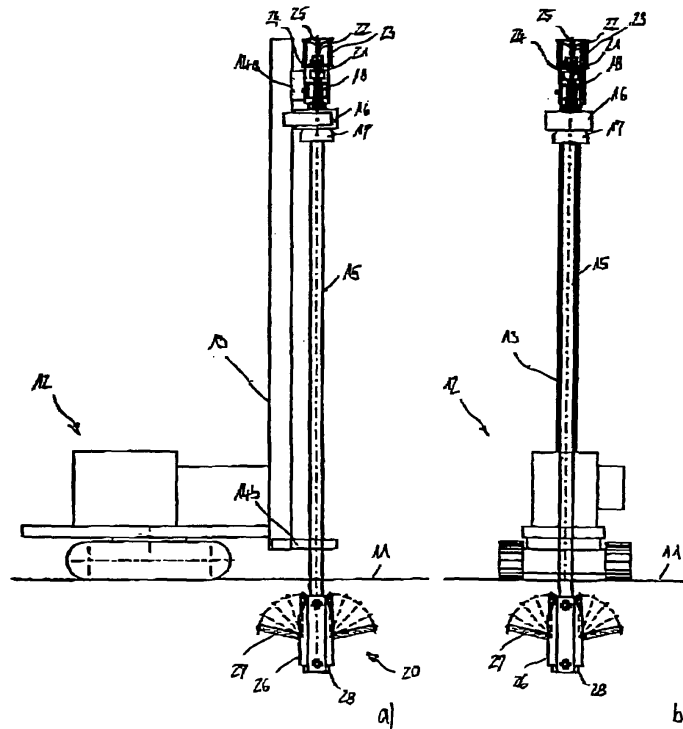


FIG. 1

EP 1 630 299 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Nachgründen unter Fundamenten in Form von Bodenplatten, Einzel- oder Streifenfundamenten. Ausgangspunkt solcher Verfahren sind Setzungserscheinungen an bereits fertiggestellten Bauwerken, die ausgeglichen werden müssen.

**[0002]** Die Erfindung betrifft weiter ein Bohr- und Mischwerkzeug in Verbindung mit einem drehend antreibbaren Bohrgestänge, wobei das Bohr- und Mischwerkzeug ein koaxial zum Bohrgestänge ausgerichtetes Zentralteil und zumindest zwei einzelne an dem Zentralteil beklappbar beweglich angeordnete Klappschneiden umfaßt.

**[0003]** Aus der DE 197 26 240 C1 ist ein Verfahren zum Unterfangen eines im Grundwasser stehenden Bauwerks bekannt, bei dem ein Bohrloch unter Durchbrechen des Bauwerksbodens in den Boden unterhalb des Bauwerks abgeteuft wird und mittels eines Bodenbearbeitungsgerätes nach Art eines Injektionsdüsenträgers eine Bodenverbundsäule aus Suspension und Boden erzeugt wird, deren Durchmesser größer ist, als der des Bohrlochs. Der Durchmesser des Bodenbearbeitungsgerätes bleibt dabei unverändert.

**[0004]** Aus der DE 43 19 239 A1 ist ein Verfahren zur Nachgründung tragender Bauwerkteile, insbesondere von Bodenplatten bekannt, bei dem eine Bohrung durch das Bauwerkteil erstellt wird, wobei anschließend eine Gründungsbohrung mit einer Kopferweiterung zur Ausbildung eines Gründungselements niedergebracht wird. Hierbei wird zunächst der Abraum der Kopferweiterung aus dem Bohrloch beseitigt. Zur Ausbildung des Bohrlochs im Bereich der Kopferweiterung wird ein Aufschwenkbohrwerkzeug verwendet, das einen zylindrischen Bohrkörper und zwei Aufschwenkarme umfaßt.

**[0005]** Aus der DE 37 28 270 A1 ist ein Verfahren zur Herstellung von Betonpfählen im Boden bekannt, bei welchem zunächst ein Bohrloch von geringerem Durchmesser als der Pfahldurchmesser gebohrt wird und das Bohrloch vor einem Herauspressen von Beton von der Bohrlochsohle aus in Rückwärtsrichtung auf einen größeren Durchmesser aufgebohrt wird. Ein entsprechendes Bohrwerkzeug umfaßt einen Innenbohrstrang und einen Außenbohrstrang mit radial ausstellbaren Schneidkörpern, die an der Rückseite zur Bohrlochöffnung hin Schneidorgane aufweisen. Ein aufspreizbarer Trennschirm dient dazu, eine Spülzone, aus der das Bohrgut abgeführt wird, von einer Injektionszone, die mit Beton verfüllt wird, zu trennen.

**[0006]** Aus der US 4,701,078 ist ein Bohrgestänge mit einer Bohrkronen am unteren Ende bekannt, das oberhalb der Bohrkronen Schneiden aufweist, die sich an das Bohrgestänge anlegen lassen und vom Bohrgestänge über eine mittels Zugseil betätigte äußere Schiebehülse abspreizen lassen. Diese Vorrichtung dient dazu, im Zuge der Herstellung eines Ortbetonpfahls unterirdisch einen gegenüber einem Bohrloch vergrößerten Hohlraum zu

schaffen, in den später über ein Schüttrohr Beton zur Ausbildung eines vergrößerten Pfahlfußes zugeführt werden soll.

**[0007]** Abweichend hiervon liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Fundamentsicherung der eingangs genannten Art bereitzustellen.

**[0008]** Die Lösung besteht in einem Verfahren zum Nachgründen von Fundamenten, bei dem

- das Fundament in einem Bohrloch mit einem ersten kleineren Durchmesser durchfahren wird, und
- unterhalb des Fundaments eine tiefe Bodenvermörtelung mit zumindest einem zweiten größeren Durchmesser stattfindet.

**[0009]** Hierbei ist insbesondere vorgesehen, die vorgenannten Verfahrensschritte aneinander anschließend mit einem an einem Bohrgestänge befestigten Bohr- und Mischwerkzeug ohne zwischenzeitliches Ziehen des Bohrgestänges auszuführen. Hierbei wird nach Durchbohren des Fundaments das verwendete Bohr- und Mischwerkzeug im Durchmesser vergrößert, wobei ein Bindemittel zugeführt und mit dem Boden vermörtelt wird. Hiermit wird eine nachträgliche Gründung des Fundaments bewirkt, die der Erhöhung der Tragfähigkeit oder dem Ausgleich von Setzungserscheinungen dienen kann. Das Verfahren kann nach einem Raster verteilt mehrfach an einzelnen Fundamenten zur Ausführung kommen. Der genannte zumindest eine größere Durchmesser im Bereich der Bodenvermörtelung kann jeweils nach Bedarf eingestellt werden. Er kann auch über die Höhe der Vermörtelungssäule variiert werden.

**[0010]** Alternativ kann die tiefe Bodenvermörtelung bereits beim ersten Abteufen des Bohr- und Mischwerkzeugs begonnen und gegebenenfalls bei dessen Ziehen fortgesetzt werden oder erst beim Ziehen des Bohr- und Mischwerkzeugs nach dem Abteufen bis zum tiefsten Punkt begonnen werden.

**[0011]** Weiterhin liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Bohr- und Mischwerkzeug bereitzustellen, das bei dem vorgenannten Verfahren zur Anwendung kommen kann.

**[0012]** Die Lösung hierfür besteht in einem Bohr- und Mischwerkzeug in Verbindung mit einem drehend antreibbaren Bohrgestänge, wobei das Bohr- und Mischwerkzeug ein koaxial zum Bohrgestänge ausgerichtetes Zentralteil und zumindest zwei einzelne an dem Zentralteil beklappbar beweglich angeordnete Klappschneiden umfaßt, die an das Zentralteil beklappbar sind, wobei die Klappschneiden auf verschiedene Durchmesser aufklappbar und festsetzbar sind, und wobei Austrittsdüsen am Bohr- und Mischwerkzeug vorgesehen sind, die über das Bohrgestänge mit flüssigem Medium versorgt werden. Das Einstellen auf verschiedene Durchmesser kann konstruktiv als stufenlose Verstellung oder als Verstellung in Einzelstufen angelegt sein. Als flüssiges Medium kann während des Bohrvorganges bei

beigeklappten Klappschneiden Wasser verwendet werden, während nach dem Aufklappen der Klappschneiden auf den gewünschten Durchmesser stattdessen Bindemittel zugeführt werden kann, um eine Bodenvermörtelung herbeizuführen.

**[0013]** Hiermit ist ein Bohr- und Mischwerkzeug gegeben, das mittels der genannten Betätigungsmittel in eine erste Stellung mit geringem Durchmesser gebracht werden kann, um beispielsweise feste Deckschichten oder Fundamente mit kleinem Durchmesser zu durchfahren, und das in Stufen oder stufenlos auf größere Durchmesser eingestellt werden kann, um darunter Bodenverbesserungsbereiche mit vergrößertem Durchmesser unter Durchmischung des Bodens mit zugeführter Suspension herzustellen. In besonders günstiger Ausführung sind hierbei die Klappschneiden so ausgebildet, daß sie quer zur Längsachse des Bohrgestänges liegenden Schwenkachsen umfassen. Dies erlaubt zum einen eine verbesserte Lagerung und Abstützung, zum anderen höhere spezifische Schneidkräfte an den Klappschneiden bei gegebenem Drehmoment des Bohrgestänges. In günstiger Ausführung weisen die Klappschneiden an ihrer Vorderkante in Drehrichtung betrachtet Zahnelemente aus, die insbesondere aus harten Materialien bestehen können.

**[0014]** Bevorzugt sind zwei Klappschneiden vorgesehen, die jeweils mit Lenkhebeln und von diesen betätigbar sind, wobei diese Lenkhebel in zwei verschiedenen Ebenen liegen und sich in diesen bewegen, so daß sie sich in Seitenansicht überkreuzen können. Eine Betätigungsstange für die Klappschneiden bzw. die Lenkhebel kann längsbeweglich im Bohrgestänge angeordnet sein. Auf die Lenkhebel, die starr und winklig an die Klappschneiden angesetzt sind, können Lenkerarme einwirken, die einerseits mit der Betätigungsstange und andererseits mit den Lenkhebeln gelenkig verbunden sind. Die Klappschneiden können jeweils einen Anstellwinkel zu radialen oder konischen Rotationsebenen bilden, in dem Sinne, daß sie beim Abteufen in ausgeklapptem Zustand ein Eindrehen in den Boden bewirken. Der Anstellwinkel kann in rechtwinklig aufgeklapptem Zustand etwa 30° in Bezug auf eine Radialebene zur Längsachse des Bohrgestänges betragen. Die Klappschneiden haben insbesondere große Breite im Verhältnis zu ihrer Dicke, die beide jeweils gleichbleibend über der Länge sind. In bevorzugter Ausführung liegend die Klappschneiden in beigeklappter Stellung hinter festen Teilen des Zentralteils verdeckt und damit geschützt.

**[0015]** Es wird weiterhin vorgeschlagen, daß die Austrittsdüsen für flüssiges Medium am Zentralteil des Mischwerkzeugs jeweils in Umfangsrichtung mittig zwischen den Klappschneiden angeordnet sind. Hiermit liegt der Austritt jeweils in weniger durch die Klappschneiden gestörten Bodenbereichen. Im übrigen wird hierdurch bei beigeklappten Klappschneiden der Austritt von flüssigem Medium nicht behindert. Nach einer weiterhin bevorzugten Ausgestaltung können die Austrittsdüsen für flüssiges Medium oberhalb der Anlenkung der Klapp-

schneiden und/oder unterhalb der Anlenkung der Klappschneiden angeordnet sein. Hierdurch wird es möglich, daß je nach Verfahrensführung und Bewegungsrichtung des Mischwerkzeugs der Austritt von Bohrspülung den Klappschneiden nachfolgt und/oder der Austritt von Bindemittelsuspension den Klappschneiden voreilt.

**[0016]** Nach weiteren günstigen Ausgestaltungsformen werden die folgenden Merkmale für das erfindungsgemäße Bohr- und Mischwerkzeug vorgeschlagen:

- am Mischwerkzeug ist unten eine Bohrkronen befestigt,
- zwischen Mischwerkzeug und Bohrkronen ist ein Aufreibelement angeordnet.

**[0017]** Für das zugehörige Bohrgestänge werden die folgenden Merkmale zur Ausgestaltung des Werkzeugs genannt:

- die Betätigungsstange für die Klappschwerter ist im Bohrgestänge angeordnet und wird von Hydraulikzylindern betätigt, die sich auf einer Konsole am oberen Ende des Bohrgestänges abstützen,
- die Konsole ist mit einem Wirbel verbunden, an dem das Bohrgestänge aufgehängt ist,
- das Bohrgestänge ist durch einen Durchsteckdrehkopf geführt und wird über diesen angetrieben,
- das Bohrgestänge besteht aus zwei ineinanderliegenden Rohrsträngen, durch die flüssiges Medium zwei verschiedenen Gruppen von Austrittsdüsen im Bohr- und Mischwerkzeug und/oder in der Bohrkronen geführt werden kann.

**[0018]** Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird nachfolgend beschrieben.

Figur 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Bohrgestänge an einer Bohrlafette im Einsatz

- a) in Seitenansicht,
- b) in Draufsicht;

Figur 2 zeigt das Bohrgestänge nach Figur 1 in vergrößerter Einzelheit;

Figur 3 zeigt wesentliche Teile des Bohrgestänges nach Figur 2 in vergrößerter Darstellung

- a) in Seitenansicht,
- b) in Draufsicht;

Figur 4 zeigt die Teile des Bohrgestänges nach Figur 3

- a) im Vertikalschnitt,
- b) in Draufsicht;

Figur 5 zeigt die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens an einer Fundamentplatte;

Figur 6 zeigt die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens an einem Gebäude.

**[0019]** Die beiden Darstellungen der Figur 1 werden nachstehend gemeinsam beschrieben. Auf einer Bodenoberfläche 11 steht ein Bohrgerät 12, an dem eine Bohrlafette 13 befestigt ist. An der Bohrlafette 13 ist über Führungsmittel 14a, 14b ein Bohrgestänge 15 befestigt. Das Bohrgestänge 15 ist durch einen Durchsteckdrehkopf 16 geführt und mit einer Spannvorrichtung 17 drehend antreibbar eingespannt. Das Bohrgestänge 15 ist an einem Wirbel 18 drehbar aufgehängt. Aus dem Bohrgestänge 15 zentral herausgeführt ist eine Betätigungsstange 21, die mit dem Bohrgestänge umläuft und an einem weiteren Wirbel 22 aufgehängt ist. Die Betätigungsstange 21 wird über Hydraulikzylinder 23, die sich auf einer Konsole 24 abstützen und auf ein Joch 25 einwirken, axial betätigt. Am unteren Ende des Bohrgestänges 15 befindet sich ein erfindungsgemäßes Mischwerkzeug 20 mit einem Zentralteil 26 und radial abstehenden Klappschnitten 27. Am unteren Ende des Mischwerkzeugs 20 ist eine Bohrkronen 28 befestigt.

**[0020]** In Figur 2 ist das Bohrgestänge 15 als vergrößerte Einzelheit erkennbar, wobei gleiche Einzelheiten mit gleichen Ziffern bezeichnet sind wie in Figur 1. Das Bohrgestänge besteht aus einem Außenrohr 15<sub>1</sub> und einem Innenrohr 15<sub>2</sub>, die durch nicht dargestellte Distanzstücke koaxial zueinander gehalten werden. Im Ringraum zwischen Außenrohr und Innenrohr einerseits und im Innenquerschnitt des Innenrohres andererseits können verschiedene Medien vom oberen Ende zu Austrittsdüsen am unteren Ende des Bohrgestänges geleitet werden. Hiervon sind erste und zweite Austrittsdüsen 31<sub>1</sub>, 31<sub>2</sub> am Mischwerkzeug 20 oberhalb und unterhalb der Anlenkung der Klappschnitten 27 erkennbar und weitere Austrittsdüsen 32 an der Bohrkronen 28. Zwischen Mischwerkzeug 20 und Bohrkronen 28 ist eine Aufreißscheibe 29 angeordnet.

**[0021]** Am Mischwerkzeug 20 sind die stufenlos einstellenden Durchmesser der Klappschnitten 27<sub>1</sub>, 27<sub>2</sub> erkennbar. Am oberen Ende des Bohrgestänges 15 sind der Durchsteckdrehkopf 16 mit Spannvorrichtung 17 sowie die Wirbelanordnung 18 erkennbar. Die Zugstange und deren Betätigungsmittel sind hier nicht dargestellt.

**[0022]** In Figur 3 werden die einzelnen Darstellungen nachstehend gemeinsam beschrieben. Im einzelnen wird zunächst das Mischwerkzeug 20 mit dem Zentralteil 26 und den verstellbaren Klappschnitten 27<sub>1</sub>, 27<sub>2</sub> beschrieben, wobei letztere in ihren verschiedenen möglichen Positionen dargestellt sind. Das Mischwerkzeug nach Darstellung b) ist als rechtsdrehend zu verstehen, wobei Schneidkanten 33<sub>1</sub>, 33<sub>2</sub> an den Klappschnitten 27<sub>1</sub>, 27<sub>2</sub> mit Zähnen bestückt sind. Die Klappschnitten können so angestellt sein daß sie sich bei rechtsdrehendem Antrieb des Mischwerkzeugs gewindeartig nach un-

ten in den Boden eindrehen. Am Mischwerkzeug 20 sind weiterhin die ersten und zweiten Austrittsdüsen 31<sub>1</sub>, 31<sub>2</sub> erkennbar. Das Mischwerkzeug 20 ist am Bohrgestänge 15 angehängt. Von den Betätigungsmitteln für die Klappschnitten 27<sub>1</sub>, 27<sub>2</sub> sind die Konsole 24 und die Hydraulikzylinder 23<sub>1</sub>, 23<sub>2</sub> erkennbar, die über das Joch 25 und den Winkel 22 auf die Betätigungsstange 21 einwirken. Weiterhin ist der Wirbel 18 für das Bohrgestänge 15 erkennbar. Aus diesem ist ein Kanal 34 zur Versorgung des Gestänges 15 mit flüssigem Medium herausgeführt.

**[0023]** In Figur 4 sind gleiche Einzelheiten wie in Figur 3 mit gleichen Bezugsziffern versehen. Im Schnittbild sind weiterhin in zwei Positionen Lenkhebel 35<sub>1</sub>, 35<sub>2</sub> für die Klappschnitten 27<sub>1</sub>, 27<sub>2</sub> zu erkennen, die mit letzteren starr verbunden sind. Auf diese Lenkhebel 35<sub>1</sub>, 35<sub>2</sub> wirken Lenkerarme 36<sub>1</sub>, 36<sub>2</sub> ein, die jeweils mit dem unteren Ende der Betätigungsstange 21 über einen Gelenkpunkt 37 und mit den Lenkhebeln 35<sub>1</sub>, 35<sub>2</sub> über Gelenkpunkte 38<sub>1</sub>, 38<sub>2</sub> verbunden sind. Da sich die Lenkhebel 35<sub>1</sub>, 35<sub>2</sub> überkreuzen, schwenken sie in verschiedenen Ebenen.

**[0024]** In Figur 5 ist ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Nachgründen eines Fundaments in drei Phasen gezeigt.

**[0025]** Darstellung a) läßt eine Fundamentplatte 41 erkennen, unter der gewachsener Boden 43 liegt. Eine Bohrvorrichtung, umfassend ein Bohrgestänge 15, ein im Durchmesser reduziertes Mischwerkzeug 20 und eine Bohrkronen 28, durchdringt die Fundamentplatte 41.

**[0026]** In Darstellung b) ist die Fundamentplatte 41 von einer Bohrung 44 durchsetzt, wobei das Mischwerkzeug seine tiefste Position erreicht hat. Nach dem Durchfahren der Fundamentplatte 41 werden die Klappschnitten 27 des Mischwerkzeugs 20 ausgeklappt, so daß der Durchmesser des Mischwerkzeugs jetzt größer ist als der der Bohrung 44, und sich das Mischwerkzeug 20 bei drehendem Antrieb insbesondere selbsttätig nach unten in den Boden eindreht.

**[0027]** In Darstellung c) wird das zuvor beschriebene Mischwerkzeug 20 nunmehr unter Ausbringen von Bindemittelsuspension nach oben gezogen, wobei ein Vermörtelungskörper 45 mit gegenüber der Bohrung 44 in der Fundamentplatte 41 größerem Durchmesser hergestellt wird, der eine zusätzliche Gründung für die Fundamentplatte 41 bildet. Das weiterhin drehend angetriebene Mischwerkzeug 20 durchmischt hierbei die Bindemittelsuspension mit dem bereits gelockerten Boden. Kurz vor Erreichen der Fundamentplatte ist das Mischwerkzeug 20 wieder in den Zustand wie in Darstellung a) gezeigt zu bringen, damit es durch die Bohrung 44 zurückgeführt werden kann.

**[0028]** In Figur 6 ist ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Unterfangen eines Gebäudefundaments gezeigt. Es ist ein Fundament 41' mit einer aufstehenden Wand 42 zu erkennen, wobei unter dem Fundament 41 gewachsener Boden 43 liegt. Das Fundament 41' ist als Streifenfundament unter einer Bodenplatte 41 ausgeführt, die sich nach rechts fortsetzen kann. Eine Bohr-

vonrichtung, umfassend ein Bohrgestänge 15, ein im Durchmesser reduziertes Mischwerkzeug 20 und eine Bohrkronen 28, durchdringt das Fundament 41' außen neben der Wand 42.

**[0029]** In Darstellung b) ist das Fundament 41' von einer Bohrung 44 durchsetzt, wobei das Mischwerkzeug 20 seine tiefste Position erreicht hat. Nach dem Durchfahren des Fundaments 41' werden die Klappschnitten 27 des Mischwerkzeugs 20 ausgeklappt, so daß der Durchmesser des Mischwerkzeugs jetzt größer ist als der der Bohrung 44 und sich das Mischwerkzeug 20 bei drehendem Antrieb insbesondere selbsttätig in den Boden eindrehet.

**[0030]** In Darstellung c) wird das zuvor beschriebene Mischwerkzeug 20 nunmehr unter Ausbringen von Bindemittelsuspension nach oben gezogen, wobei ein Vermörtelungskörper 45 mit gegenüber der Bohrung 44 im Fundament 41' größerem Durchmesser hergestellt wird, der eine seitliche Unterfangung für das Fundament 41' an der Gebäudekante bildet. Das hierbei drehend angetriebene Mischwerkzeug 20 durchmischt hierbei die Bindemittelsuspension mit dem bereits zuvor gelockerten Boden. Kurz vor Erreichen des Fundaments ist das Mischwerkzeug 20 wieder in den Zustand wie in Darstellung a) gezeigt zu bringen, damit es durch die Bohrung 44 zurückgeführt werden kann.

Bezugszeichenliste

**[0031]**

11 Boden  
12 Raupenfahrzeug  
13 Lafette  
14 Führung  
15 Bohrgestänge  
16 Drehdurchführung  
17 Einspannmittel  
18 Wirbel  
19  
20 Mischwerkzeug  
21 Zugstange  
22 Wirbel  
23 Hydraulikzylinder  
24 Konsole  
25 Joch  
26 Zentralteil  
27 Schneidelement  
28 Bohrkronen  
29 Aufreiber  
30  
31 Düse  
32 Düse  
33 Schneidkante  
34 Zuführung  
35 Lenkerarm  
36 Lenkerhebel  
37 Gelenkpunkt

41 Fundament  
42 Wand  
43 Boden  
44 Bohrung  
5 45 Vermörtelungssäule

## Patentansprüche

- 10 1. Verfahren zum Nachgründen von Fundamenten (41), bei dem
  - das Fundament (41) in einem Bohrloch (44) mit einem ersten kleineren Durchmesser durchfahren wird, und
  - 15 - unterhalb des Fundaments (41) eine tiefe Bodenvermörtelung (45) mit zumindest einem zweiten größeren Durchmesser stattfindet.
- 20 2. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** die Verfahrensschritte aneinander anschließend mit einem an einem Bohrgestänge angehängten Bohr- und Mischwerkzeug ohne zwischenzeitliches Ziehen des Bohrgestänges ausgeführt werden.
- 25 3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** die tiefe Bodenvermörtelung mit einem über der Höhe variablen Durchmesser stattfindet.
- 30 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** die tiefe Bodenvermörtelung beim ersten Abteufen des Bohr- und Mischwerkzeugs begonnen wird.
- 35 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** die tiefe Bodenvermörtelung beim Ziehen des Bohr- und Mischwerkzeugs begonnen wird.
- 40 6. Bohr- und Mischwerkzeug (20) in Verbindung mit einem drehend antreibbaren Bohrgestänge (15), wobei das Bohr- und Mischwerkzeug (20) ein coaxial zum Bohrgestänge ausgerichtetes Zentralteil (26) und zumindest zwei einzelne an dem Zentralteil beklappbar beweglich angeordnete Klappschnitten (27) umfaßt, die an das Innenteil beklappbar sind,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** die Klappschnitten (27) auf verschiedene Durchmesser aufklappbar sind, und daß Austrittsdüsen (31, 32) am Bohr- und Mischwerkzeug (20) vorgesehen sind, die über das Bohrgestänge (15) mit flüssigem Medium versorgt werden.
- 45 50 7. Werkzeug nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**
- 55

**daß** die Klappschnitten (27) auf stufenlos veränderbare Durchmesser einstellbar und fixierbar sind.

8. Werkzeug nach einem der Ansprüche 6 oder 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** die Klappschnitten (27) jeweils um quer zu einer Längsachse des Bohrgestänges (15) verlaufende Schwenkachsen beiklappbar angeordnet sind.
9. Werkzeug nach einem der Ansprüche 6 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** zwei Klappschnitten (27) vorgesehen sind, die jeweils mit Lenkhebeln (35) verbunden sind, die in zwei verschiedenen Ebenen liegen und sich überkreuzen können.
10. Werkzeug nach Anspruch 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** eine Betätigungsstange (21) für die Klappschnitten (27) längs im Bohrgestänge (15) angeordnet sind.
11. Werkzeug nach Anspruch 10,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** auf die Lenkhebel (35) Lenkerarme (36) einwirken, die über einen ersten Gelenkpunkt (37) mit dem unteren Ende einer Betätigungsstange (21) und über zweite Gelenkpunkte (38) mit den Lenkhebeln (35) verbunden sind.
12. Werkzeug nach einem der Ansprüche 6 bis 11.  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** am Bohr- und Mischwerkzeug (20) unten eine Bohrkronen (28) befestigt ist.
13. Werkzeug nach Anspruch 12,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** zwischen Mischwerkzeug (20) und Bohrkronen (28) ein Aufreibelement (29) angeordnet ist.
14. Werkzeug nach einem der Ansprüche 10 bis 13,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** die Betätigungsstange (21) für die Klappschnitten (27) im Bohrgestänge (15) von Hydraulikzylindern (23) betätigt wird, die sich auf einer Konsole (24) am oberen Ende des Bohrgestänges (15) abstützen.
15. Werkzeug nach Anspruch 14,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** die Konsole (24) mit einem Wirbel (18) verbunden ist, an dem das Bohrgestänge (15) aufgehängt ist.
16. Werkzeug nach einem der Ansprüche 4 bis 15,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** das Bohrgestänge (15) durch einen Durchsteckdrehkopf (16) geführt ist und über diesen angetrie-

ben wird.

17. Werkzeug nach einem der Ansprüche 4 bis 16,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** das Bohrgestänge (15) aus zwei ineinanderliegenden Rohrsträngen (15<sub>1</sub>, 15<sub>2</sub>) besteht, durch die flüssiges Medium zwei verschiedenen Gruppen von Austrittsdüsen (31, 32) im Bohr- und Mischwerkzeug (20) und/oder in der Bohrkronen (28) zugeführt werden kann, insbesondere einer Gruppe für Spülmedium und einer Gruppe für Bindemittelsuspension.
18. Werkzeug nach einem der Ansprüche 6 bis 17,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** die Klappschnitten (27) zur Drehrichtung geneigt angestellt sind und insbesondere an ihren in Drehrichtung vorne liegenden Kanten mit Zahnelementen versehen sind.
19. Werkzeug nach einem der Ansprüche 6 bis 18,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** die Klappschnitten (27) große Breite in Umfangsrichtung des Bohrgestänges bei geringer Dicke haben.
20. Werkzeug nach einem der Ansprüche 6 bis 19,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** die Klappschnitten (27) in an das Zentralteil beigeklappter Position in Umfangsrichtung des Bohrgestänges hinter festen Teilen des Zentralteils verdeckt und geschützt liegen.
21. Werkzeug nach einem der Ansprüche 6 bis 20,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** die Austrittsdüsen (31) für flüssiges Medium im Zentralteil (26) des Mischwerkzeugs (20) in Umfangsrichtung jeweils zwischen den Klappschnitten (27) angeordnet sind.
22. Werkzeug nach einem der Ansprüche 6 bis 21,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** die Austrittsdüsen (31) für flüssiges Medium oberhalb der Anlenkung der Klappschnitten (27) und/oder unterhalb der Anlenkung der Klappschnitten (27) angeordnet sind.

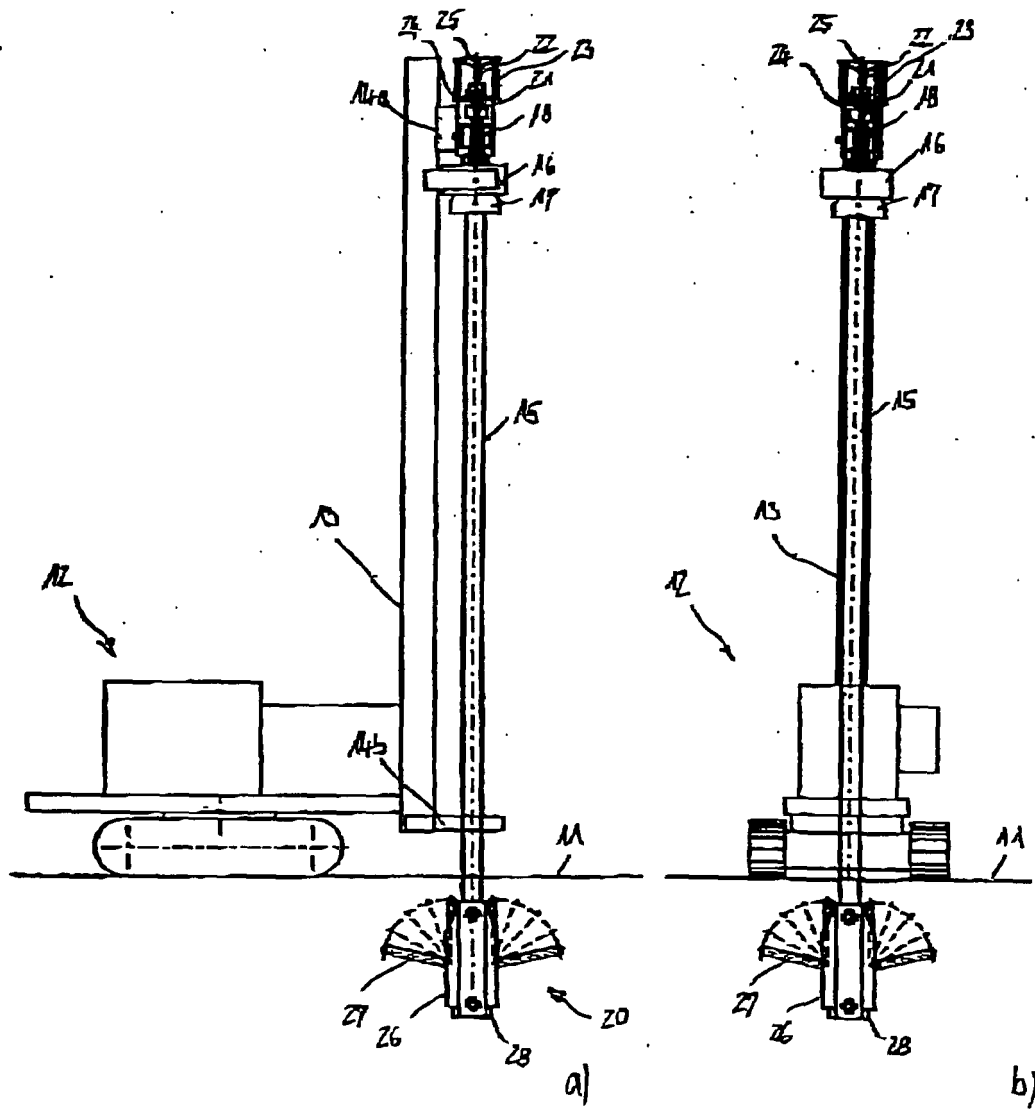


FIG. 1

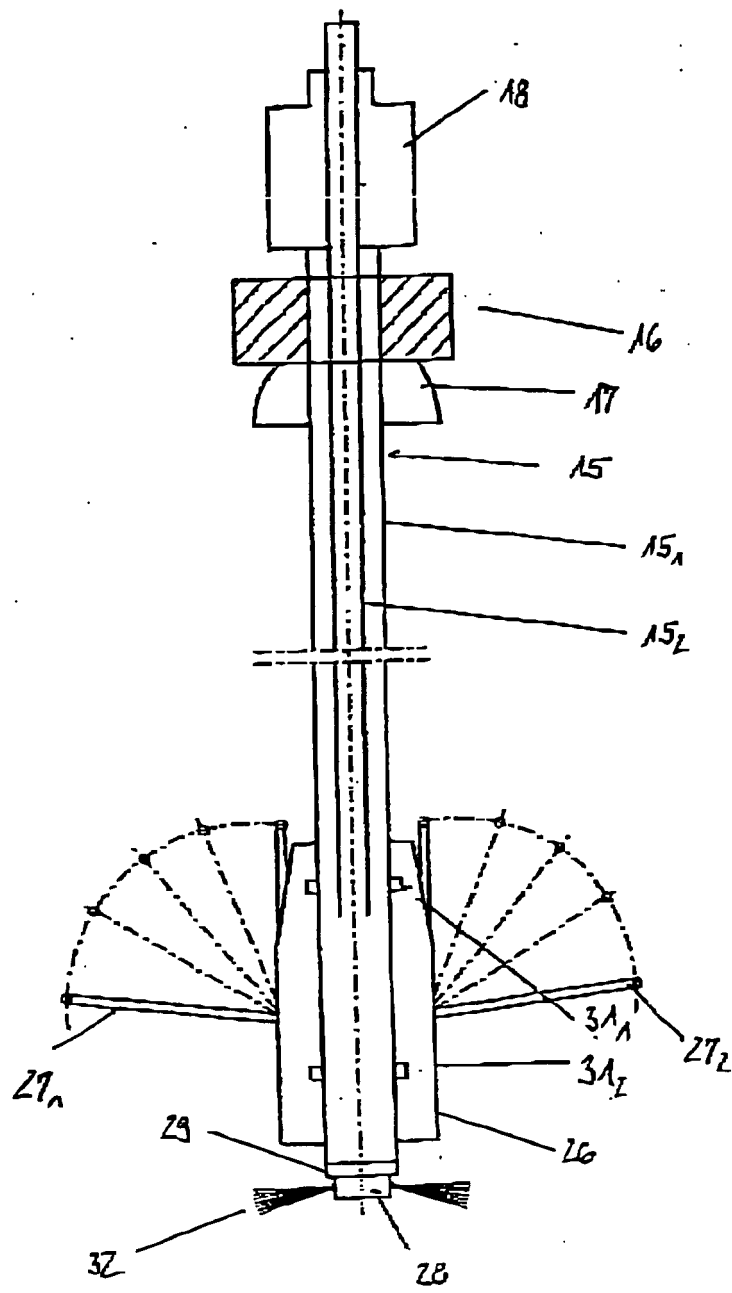


FIG. 2

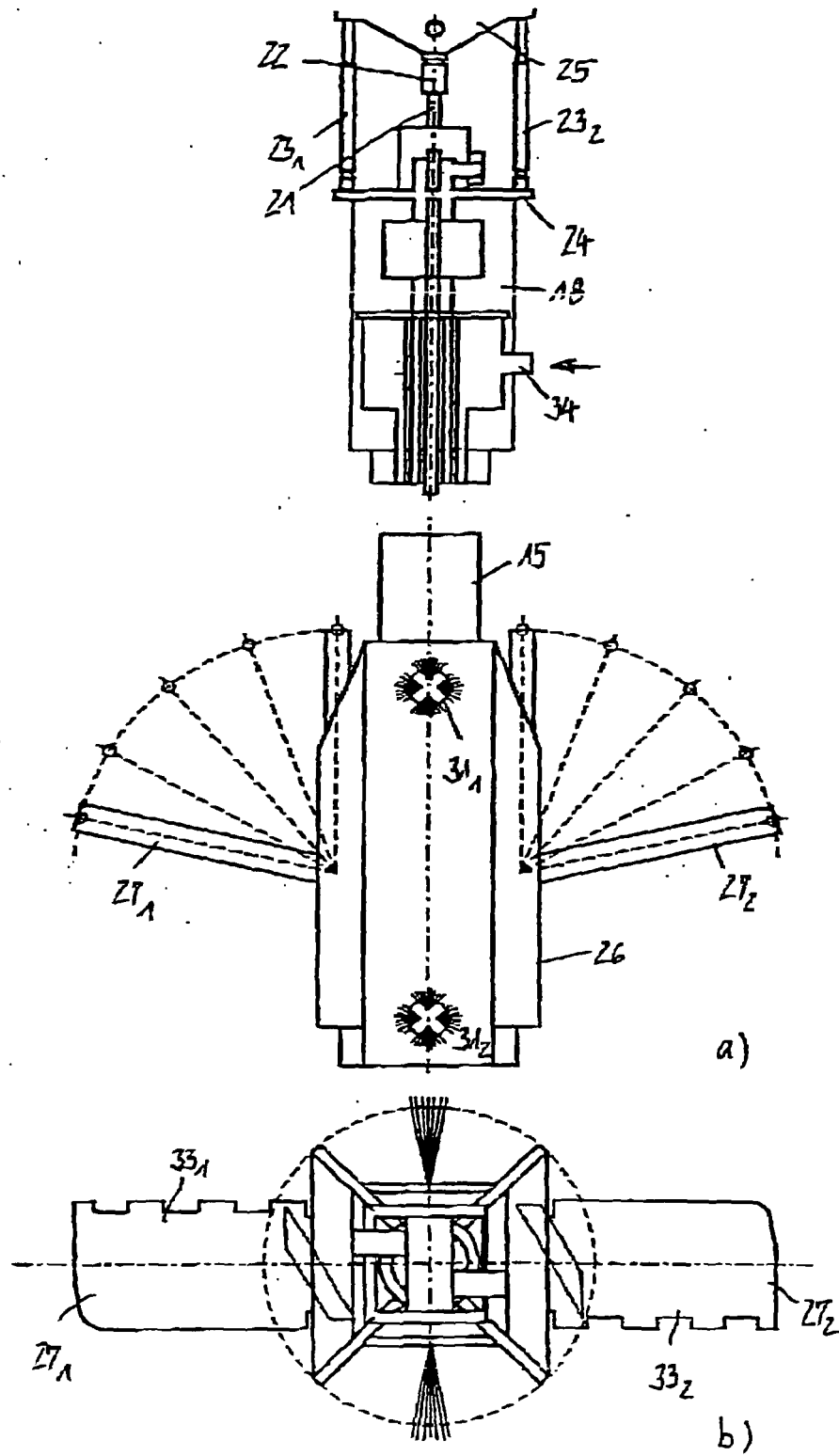


FIG. 3

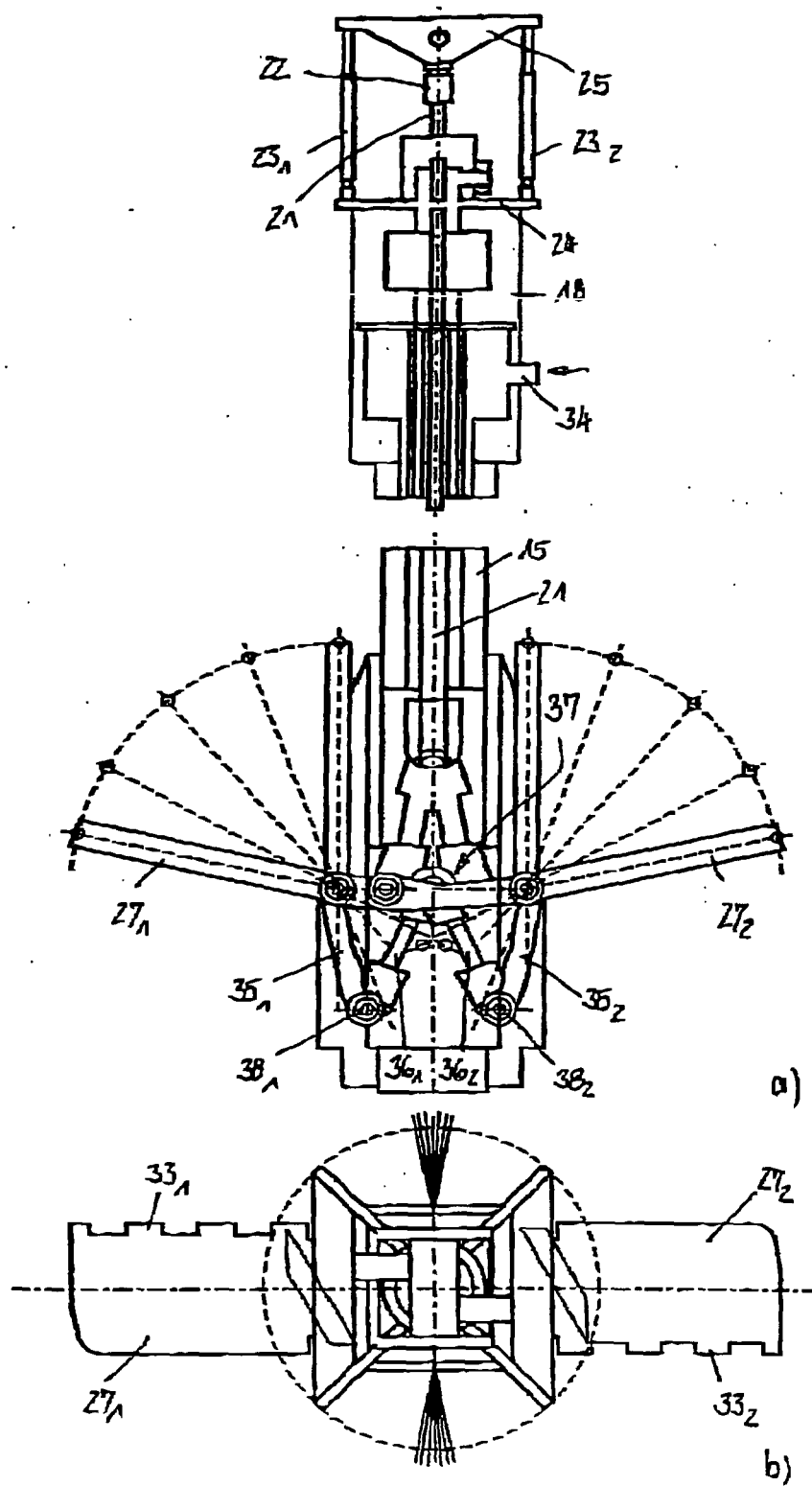


FIG. 4

FIG. 5

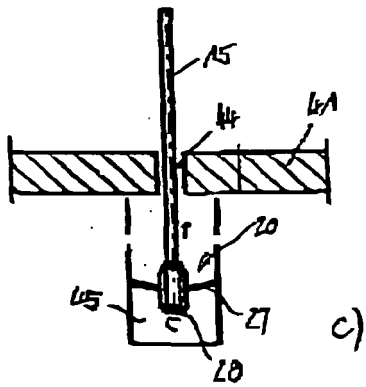
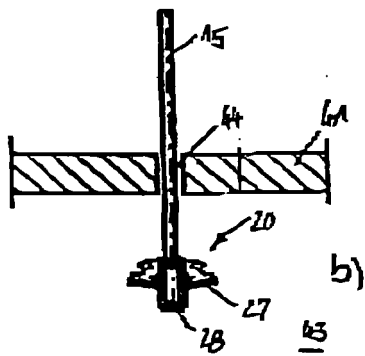
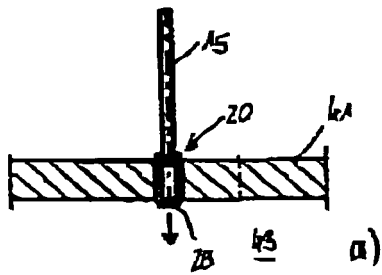
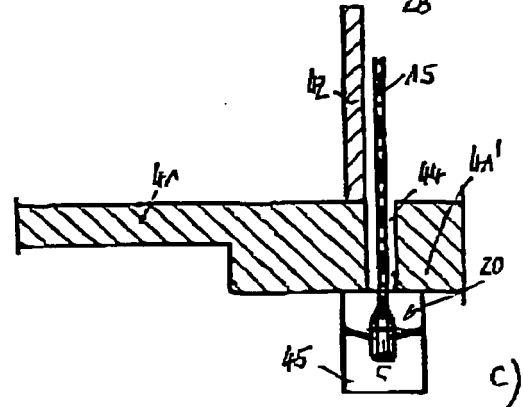
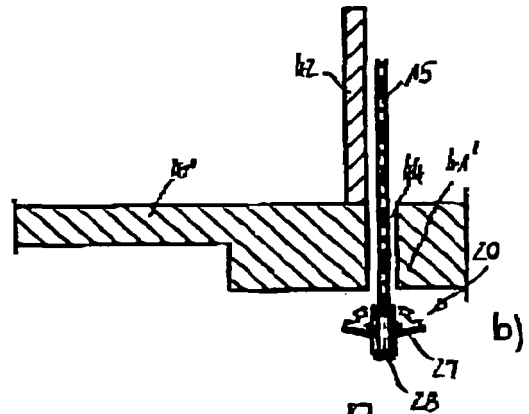
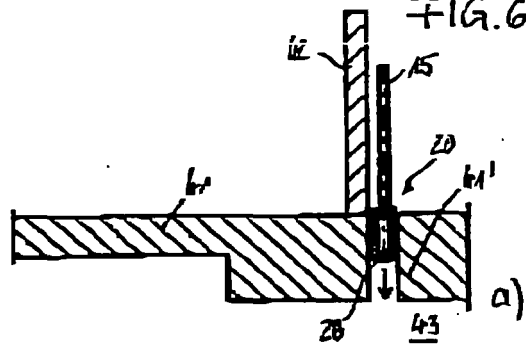


FIG. 6





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 05 01 7483

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                         | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                                           | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7) |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | DE 43 19 239 A1 (BAUER SPEZIALTIEFBAU GMBH, 86529 SCHROBENHAUSEN, DE)<br>15. Dezember 1994 (1994-12-15)<br>* Spalte 12, Zeile 61 - Spalte 13, Zeile 58; Abbildung 4 *         | 1,3,5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | E02D27/48<br>E02D5/44<br>E02D35/00      |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | DE 197 26 240 C1 (KELLER GRUNDBAU GMBH, 63067 OFFENBACH, DE)<br>4. Februar 1999 (1999-02-04)<br>* Zusammenfassung; Abbildung 2 *                                              | 1-5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                         |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | DE 37 28 270 A1 (ING.G. KLEMM,BOHRTECHNIK GMBH; ING. G. KLEMM, BOHRTECHNIK GMBH, 5962 D) 1. Juni 1989 (1989-06-01)<br>* Spalte 3, Zeile 7 - Spalte 6, Zeile 14; Abbildung 2 * | 6-12,<br>16-22                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | E02D                                    |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                         |
| Recherchenort<br><b>München</b>                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                               | Abschlußdatum der Recherche<br><b>14. November 2005</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Prüfer<br><b>Geiger, H</b>              |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                                                               | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                         |

1  
EPO FORM 1503 (03.82) (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 01 7483

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

14-11-2005

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 4319239                                         | A1                            | 15-12-1994                        | KEINE                         |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| DE 19726240                                        | C1                            | 04-02-1999                        | AT 409983 B 27-12-2002        |
|                                                    |                               | AT 98398 A                        | 15-05-2002                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| DE 3728270                                         | A1                            | 01-06-1989                        | KEINE                         |
| -----                                              |                               |                                   |                               |

EPO FORM P0461

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