

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 509 385 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **92106097.6**

51 Int. Cl.⁵: **E02D 5/18**, E02D 5/46,
E02D 7/24

22 Anmeldetag: **09.04.92**

30 Priorität: **10.04.91 DE 4111604**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.10.92 Patentblatt 92/43

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB LI NL

71 Anmelder: **KELLER GRUNDBAU GmbH**
Kaiserleistrasse 44
W-6050 Offenbach 12(DE)

72 Erfinder: **Pielsticker, Albert**
Am Schulweg 34
W-2114 Appel(DE)
Erfinder: **Warrelmann, Veiko**
Millihäuserstrasse 2
W-3252 Bad Münster 2(DE)

74 Vertreter: **Neumann, Ernst Dieter, Dipl.-Ing. et al**
HARWARDT NEUMANN PATENTANWÄLTE
Scheerengasse 2 Postfach 1455
W-5200 Siegburg(DE)

54 **Verfahren zum Herstellen von Beton- und Zementkörpern im Boden.**

57 Verfahren zum Herstellen von wand- oder dekenförmigen Beton- oder Zementkörpern im Boden, bei dem zueinander parallele einander zumindest tangierende Injektionssäulen (12) im Düsenstrahlverfahren aus einem Injiziergestänge (9) heraus, das in den Boden vorgetrieben wird, nacheinander erstellt werden und nach dem Aushärten den Beton- oder

Zementkörper bilden, und bei dem daß gleichzeitig mit einem Injiziergestänge Spundwand- oder Bewehrungselemente (6) jeweils einzeln oder gruppenweise innerhalb jeweils einer Injektionssäule (12) abgeteuft werden, die beim Ziehen des Injiziergestänges in der Injektionssäule verbleiben.

EP 0 509 385 A1

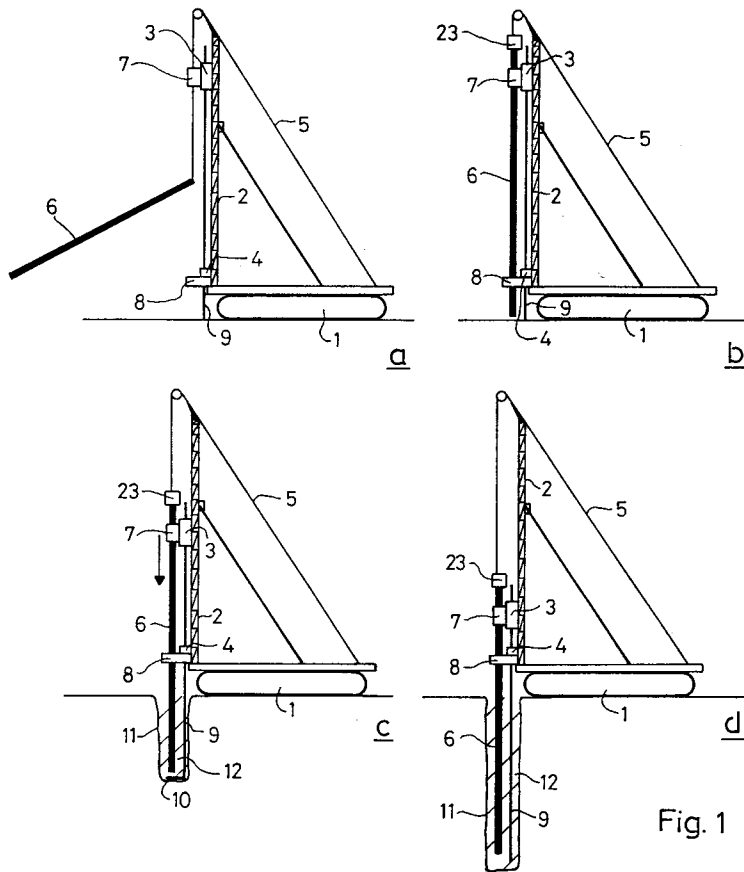


Fig. 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von wand- oder deckenförmigen Beton- oder Zementkörpern im Boden, bei dem zueinander parallele zumindest tangierende Injektionssäulen bzw. Rüttelsäulen nacheinander erstellt werden und nach dem Aushärten den wand- oder deckenförmigen Beton- oder Zementkörper im Boden (Bodenkörper) bilden wobei zumindest eine Gruppe benachbarter Injektionssäulen vor dem Abbinden einzelner Säulen unter gegenseitiger Durchdringung frisch-in-frisch erstellt wird. Die insgesamt jeweils wandförmigen Körper können in beliebig geneigter Lage zwischen vertikal und horizontal erzeugt werden und auch zu mehreren z. B. pult- oder giebelartig angeordnet werden. Beim erstgenannten Verfahren werden die Injektionssäulen aus Zementsuspension parallel zueinander im Düsenstrahlverfahren mittels eines Injiziergestänges mit zumindest einer Düse, das in den Boden vorgetrieben wird, erstellt; im zweiten Verfahren werden die Rüttelsäulen aus Fertigbeton parallel zueinander mittels eines Tiefenrüttlers, der in den Boden vorgetrieben wird, erstellt. Nach der Erstellung jeweils einer Injektions- bzw. Rüttelsäule wird das Injiziergestänge bzw. der Tiefenrüttler wieder gezogen.

Verfahren der vorstehend genannten Art sind aus den Veröffentlichungen der Anmelderin unter ihrem früheren Namen GKN Keller GmbH "SOILCRETE-Jet-Grouting", April 1983, und "Stopfverdichtung", 1978, bekannt. Im Zusammenhang mit einzelnen hiernach erstellten Säulen ist auch bereits vorgeschlagen worden, Bewehrungskörbe oder Bewehrungsstäbe in derartige Säulen einzubringen. Für wand- oder deckenförmige Bodenkörper z.B. Unterfangungskörper entlang der Kante von Bauwerken oder Baugrubenumschließungen (mit jeweils vertikaler Lage) oder Unterfangungen über Stollen oder Galerien (mit schräger oder horizontaler Wandlage) sind die bisherigen Bewehrungen weniger geeignet. Zur Verstärkung der Wand- oder Deckentragwerke stand vorrangig nur die Durchmesserergrößerung der einzelnen Säulenkörper zur Verfügung.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Herstellen von wand- oder deckenförmigen Beton- oder Zementkörpern bereitzustellen, das die vereinfachte Einbringung von Spundwandelementen oder Bewehrungselementen ermöglicht.

Die Lösung hierfür besteht zum einen darin, daß gleichzeitig mit einem Injiziergestänge Spundwand- oder Bewehrungselemente jeweils einzeln innerhalb jeweils einer Injektionssäule abgeteuft werden, die jeweils beim Ziehen des Injiziergestänges in der Injektionssäule verbleiben. In vorteilhafter Weise wird dadurch ein gesonderter Arbeitsgang zum Absenken der Spundwandele-

mente oder der Bewehrungselemente eingespart. Besonders vorteilhaft ist dabei, daß diese beim Düsenstrahlverfahren in der erfindungsgemäßen Weise völlig erschütterungsfrei niedergebracht werden können. Da die Spundwandelemente nur seitlich gefaßt und geführt werden müssen, ist eine Niederbringung unmittelbar vor der Wand, d.h. unmittelbar an einem abzustützenden Bauwerk möglich. Bei Bewehrungskörben wird mit wesentlich geringeren Kräften operiert, als dies beim Niederbringen in eine bereits erstellte Beton- oder Zementsäule erforderlich. Zudem greifen die Kräfte als Zugkräfte an, so daß ein Ausknicken der Bewehrungselemente nicht zu befürchten ist. Das Bohr- und Injizierverfahren kann hierbei in mehreren Schritten erfolgen, wobei beim letzten Injektionsschritt erfindungsgemäß des Spundwand- oder Bewehrungselement mit dem Injiziergestänge abgeteuft wird. Hierbei wird bevorzugt mit einem Injizierdruck von etwa 200 - 400 bar für die Beton- oder Zementsuspension gearbeitet. Der Mengestrom kann dabei mehr als 90 l/min betragen. Die Ausrichtung der zumindest einen Düse ist im wesentlichen senkrecht zur Achse des Injiziergestänges. Es lassen sich hiermit Säulen mit einem Radius zwischen 50 bis 250 cm erzeugen.

Die Wirkungsweise dieses Verfahrens besteht darin, daß der Boden in die Suspension überführt wird, wobei eine flüssige Phase neuer Zusammensetzung entsteht. Es ist damit ein Bodenerosions- und Suspensionsverfahren, das nicht mit Bohrspülverfahren zum Austragen am Bohrgut gleichgesetzt werden darf.

Eine zweite Lösung besteht darin, daß gleichzeitig mit einem Tiefenrüttler Spundwand- oder Bewehrungselemente jeweils einzeln oder gruppenweise mit dem Tiefenrüttler parallel zu dessen Längsachse abgeteuft werden, die beim Ziehen des Tiefenrüttlers parallel zu der entstehenden Betonrüttelsäule im Boden verbleiben. Für Spundwandelemente bedeutet dies, daß diese einseitig freiliegen, was ein späteres Ziehen ggfs. erleichtern kann. Bewehrungselemente werden je nach Ausgestaltung teilweise in den entstehenden Betonkörper eingebunden werden. Das hiermit beschriebene Verfahren ist selbstverständlich nicht erschütterungsfrei, kann jedoch bei geeigneter Ausgestaltung des entsprechenden Gerätes ebenfalls unmittelbar vor der Wand ausgeführt werden und stellt ebenso für die Bewehrungselemente ein druckkräftefreies Niederbringen sicher, das ein Ausknicken der Bewehrungselemente verhindert.

In besonderer Ausgestaltung des Verfahrens können die Spundwand- oder Bewehrungselemente beim Abteufen axial stetig belastet werden, insbesondere mittels auf den Bohrkopfschlitten eines Bohr- oder Injiziergestänges bzw. dem Führungsschlitten eines Tiefenrüttlers einwirkender Seilzug-

mittel. Deren Zugkraft ist dabei insbesondere auch variabel während des Absenkens je nach Bodenbeschaffenheit und Abteufgeschwindigkeit einzurichten.

Nach einer anderen Ausbildung können die Spundwand- oder Bewehrungselemente beim Abteufen axial und ggfs. lateral rüttelnd belastet werden, insbesondere mittels eines auf dieselben aufgesetzten Aufsatzrüttlers oder Aufsatzschlagwerkzeuges.

Die Spundwand- oder Bewehrungselemente werden dabei mit geeigneten Mitteln an ihrem oberen Ende in einer Spannvorrichtung gehalten und geführt und darunterliegend ein zweites Mal in unterschiedlicher Weise geführt. Die obere Führungs- und Spannvorrichtung ist am Bohr- oder Injizierkopf des Injiziergestänges bzw. am Führungs- und Halterungsschlitten des Tiefenrüttlers befestigt und bewegt sich jeweils mit diesen. Die untere Führungs- und Spannvorrichtung kann wie eine Führung des Injektionsgestänges am Bohrgerät ortsfest befestigt sein oder als Führungs- und Halterungsvorrichtung unmittelbar am Tiefenrüttler und mit diesem absenkbar sein. Die Rüttlerspitze bzw. der Düsenträger des Injiziergestänges ist dabei mit einem Abstand von 0,1 bis 1,5 m, bevorzugt 0,3 bis 0,5 m in Vortriebsrichtung vor der Vorderkante des jeweiligen Spundwandelements oder Bewehrungselements, so daß das Element im Bereich der frisch injizierten Säule oder eingerüttelten Öffnung eingeführt wird. Vor dem Ziehen des Injiziergestänges bzw. dem Ziehen des Tiefenrüttlers wird die Einspannung an der Spannvorrichtung freigegeben, so daß das jeweilige Spundwandelement oder Bewehrungselement in der gerade erstellten Säule verbleibt. Die Bewehrungselemente können bekannte Körbe, Profile oder Spundwandelemente sein, die dauernd im Beton- oder Zementkörper verbleiben, während die Spundwandelemente nach dem Abschluß aller Bodenarbeiten ggfs. wieder gezogen werden können.

Nach einer weiteren Verfahrensdurchführung können jeweils die Profilschlösser der jeweils abzusenkenen Spundwandelemente neu erstellter Säulen in die der jeweils bereits eingeführten benachbart liegenden Spundwandelemente bereits fertiger Säulen eingeklinkt werden. Hierzu können diese Profilschlösser beispielsweise eine vorherige Fettfüllung gegen das Eintreten von Zement oder Erreich geschützt werden. Nach einer anderen Verfahrensführung werden Spundwandelemente nur in einen Teil der Säulen einzeln eingeführt oder zu Gruppen mit ihren Profilschlössern ineinander eingeklinkt verwendet, wenn dies für die gewünschte Festigkeit ausreicht.

Eine günstige Verfahrensführung, die zu einem sparsamen Einsatz von Beton- oder Zementsuspension führt, besteht darin, daß zumindest die

mit Spundwand- oder Bewehrungselementen versehenen Injektionssäulen mit Kreissektorquerschnitt erstellt werden. Dieser Querschnitt kann dabei die genannten Elemente symmetrisch und etwa mittig einliegend aufnehmen. Der Kreissektor kann in der Größenordnung von 180° betragen. Es sind auch zwei sich etwa gegenüberliegende kleinere Kreissektoren möglich.

Jeweils abhängig vom Radius einer im Querschnitt runden oder auch sektorförmigen Injektionssäule können zwei oder mehr bereits vorab zusammengesetzte Spundwandprofile gemeinsam mit dieser niedergebracht werden.

Erfindungsgemäß werden zumindest Gruppen von Injektions- oder Rüttelsäulen frisch-in-frisch erstellt, wobei das vorstehend genannte Einklinken der Profilschlösser ohne weiteres möglich ist. Kommt es aufgrund Arbeitsunterbrechungen oder aus sonstigen Gründen zu einem Säulenanschluß frisch-an-abgebunden, so sind in einer ersten bevorzugten Ausführung am Stoß der damit entstehenden Wandteile zusätzliche Säulen zur Verstärkung zu erstellen, die einseitig oder beidseitig flächig anschließend an die Wandteile angesetzt werden können. Eine andere oder ergänzende Möglichkeit besteht darin, für einen Säulenanschluß frisch-an-abgebunden eine durch ein weiteres Spundwand- oder Bewehrungselement einer neuen Säule im Bereich des Profilschlössers eines Spundwand- oder Bewehrungselementes einer bereits abgebundenen Säule anschneidbare Suspension zu verwenden, z.B. eine solche mit wenig Zementanteil oder mit Betonit- oder Verzögereranteilen.

Günstig ist es, die Spundwandelemente jeweils etwa zentral in ihrer jeweiligen Säule niederzubringen. Bei Injektionssäulen nach dem SOILCRETE-Verfahren kann es hierbei insbesondere günstig sein, durch zwei oder mehr entsprechend angeordnete Düsen oder mittels einer mit dem Injiziergestänge einen Winkelbereich oszillierend überstreichenden Düse Kreissegmentquerschnittssäulen zu erstellen, wobei der Öffnungswinkel der Säulen um einiges vom Halbkreis abweichen kann.

Nach einer vorteilhaften Verfahrensführung ist hierbei vorgesehen, daß das Spundwand- oder Bewehrungselement mit einem nicht drehenden Teil des Injiziergestänges beim Abteufen verbunden ist und ein Injizierkopf mit der oder den Injektionsdüsen gegenüber dieser Konfiguration rotierend oder schwenkend angetrieben wird. Hierdurch kann das Bewehrungselement ohne übermäßigen Widerstand abgesenkt werden, während die Injektionssäule in der gewünschten Querschnittsform entsteht. Eine geeignete Vorrichtung zur Durchführung des genannten Verfahrens zeichnet sich dadurch aus, daß ein aus mehreren ineinanderliegenden Rohren aufgebautes Injiziergestänge einen äußeren

nicht drehenden Teil aufweist, an dem die Führungs- und Abfangvorrichtungen zum Festhalten des Spundwand- und Bewehrungselementes angebracht sind, und einen gegenüber diesem nicht drehenden Teil rotierend oder schwenkend antreibbaren Injizierkopf umfaßt. Dieser kann nach einer ersten Ausgestaltung fest mit einem inneren Teil des Injiziergestänges drehfest verbunden sein, das seinerseits in der entsprechenden Weise drehend oder schwenkend vom Bohrkopf angetrieben wird. Der Injizierkopf kann aber auch mehrteilig sein, wobei eine Halterung drehfest mit einem beliebig außen- oder innenliegenden Teil des Injiziergestänges verbunden ist und ein demgegenüber drehend oder schwenkend antreibbares Düsenträgerteil vorgesehen ist, dessen Bewegung über ein Druckmittel erzeugt wird. Dieses Druckmittel kann insbesondere Wasser sein, das über einen der von den mehreren ineinanderliegenden Rohren gebildeten Kanälen zugeführt wird. Das Druckmittel kann den Düsenträger im wesentlichen drucklos verlassen. Die zusätzliche Flüssigkeitsmenge ist dann bei der Zusammensetzung der am Bohrkopf über einen anderen der Kanäle zugegebenen Suspension zu berücksichtigen. Es ist auch möglich, das Druckmittel in einem weiteren der von den ineinanderliegenden Rohren gebildeten Kanäle nach oben zum Bohrkopf zurückzuführen und dort austreten zu lassen. Ein Einfluß auf die Suspension wird so vermieden.

Die einzelnen Injektionssäulen bzw. Rüttelsäulen können rein linear aber auch mit zick-zackförmig zueinanderspringenden Bohrgestänge- oder Rüttlerpositionen erstellt werden. Besonders günstig können auch Bogen- oder Halbkreisverläufe der Säulenlinien sein, durch die sich Gewölbeeffekte erzielen lassen. Näheres ergibt sich aus den Zeichnungen, in denen nachstehend einige Ausführungsbeispiele beschrieben werden.

Hierbei zeigt

- Fig. 1 a-d eine Vorrichtung zur Durchführung eines ersten erfindungsgemäßen Verfahrens in vier verschiedenen Phasen,
- Fig. 2 a-d eine Vorrichtung zur Durchführung eines zweiten erfindungsgemäßen Verfahrens in vier verschiedenen Phasen,
- Fig. 3 einen Querschnitt durch ein erstes Vorrichtungsdetail zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens,
- Fig. 4 einen Querschnitt durch ein zweites Vorrichtungsdetail zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens,
- Fig. 5a eine einzelne erfindungsgemäße Säule im Kreissegmentquerschnitt,

Fig. 5b einen erfindungsgemäßen wandförmigen Körper in einer ersten Ausführung,

Fig. 5c einen erfindungsgemäßen wandförmigen Körper in einer zweiten Ausführung,

Fig. 5d einen erfindungsgemäßen wandförmigen Körper in einer dritten Ausführung.

In den Figuren 1a bis 1c sind einander entsprechende Teile mit den gleichen Ziffern belegt. Es ist jeweils symbolisch ein Raupenfahrzeug 1 mit einem Bohrgestänge 2, einem Bohr- und Injizierkopf 3 und einer Führungs- und Abfangvorrichtung 4 erkennbar.

In Figur 1a wird über ein symbolisch dargestelltes Windenseil 5 ein Spundwandelement 6 mit einem Ende in Richtung auf den Bohr- und Injizierkopf 3 gezogen. Am Bohr- und Injizierkopf 3 ist eine noch näher zu beschreibende Spannvorrichtung 7 und am Bohrgestänge 2 unten eine bekannte Führungs- und Abfangvorrichtung 8 für das Bohr- und Injiziergestänge angeordnet.

In Figur 1b ist das Spundwandelement 6 über das Windenseil 5 in eine vertikale Position übergeführt worden und von unten bzw. seitlich in die Spannvorrichtung 7 und die Führungsvorrichtung 8 eingelegt worden. Das untere Ende des Bohr- und Injiziergestänges 9 steht auf dem Boden auf, während die untere Kante des Spundwandelementes demgegenüber geringfügig in vertikaler Arbeitsrichtung zurücksteht.

In Figur 1c ist das Bohr- und Injiziergestänge 9 bereits zum Teil in den Boden abgesenkt, wobei ein Schneidstrahl 10 wirkt und dadurch eine Bodenöffnung 11 erzeugt. Der Bohr- und Injizierkopf 3 wird über eine nicht näher dargestellte Windenanordnung zusammen mit der Spannvorrichtung 7 im Bohrgestänge 2 nach unten gezogen, während die Führungs- und Abfangvorrichtungen 4 und 8 erkennbar ortsfest sind.

In Figur 1d ist die Endposition des Bohr- und Injiziergestänges 9 und des Spundwandelementes 6 dargestellt. Die Bodenöffnung 11 ist hierbei mit einem Zement-Boden-Gemisch 12 verfüllt. Die eingesetzte Suspension kann selber den Schneidstrahl bilden oder unabhängig von einem Schneidstrahl aus Wasser über eine weitere Düse durch das Bohr- und Injiziergestänge zugeführt werden. In der dargestellten Position wird die Spannvorrichtung 7 zu lösen sein. Wenn nun der Bohr- und Injizierkopf 3 mit dem Bohr- und Injiziergestänge 9 über die Positionen in den Figuren b und c in die Position a zurückgezogen wird, verbleibt das Spundwandelement 6 in seiner Lage, wobei es allenfalls noch vertikal - durch die Führungs- und Abfangvorrichtung 8 gehalten - nachsackt. Das Raupenfahrzeug kann nun seitlich verfahren werden und ein weiterer

Vorgang gleicher Art kann begonnen werden, wobei sich die Bodenöffnungen 11 anschneiden und die Profilschlösser benachbarter Spundwandelemente ineinander eingeführt werden.

In den Figuren 2a bis 2c sind einander entsprechende Teile mit den gleichen Ziffern belegt, die denen in den Figuren 1a bis 1c wieder entsprechen. Es ist jeweils ein Raupenfahrzeug 1 mit einem Bohrergerüst 2, einem Tiefenrüttler 32 und einem Rüttelgerüst 2 erkennbar.

In Figur 2a wird über ein Windenseil 5 ein Spundwandelement 6 mit einem Ende in Richtung auf das obere Ende des Tiefenrüttlers 32 gezogen. An diesem ist eine noch näher zu beschreibende Spannvorrichtung 7 am unteren Ende des Rüttelgerüsts 2 eine bekannte Führungsvorrichtung 24 und am unteren Teil des Tiefenrüttlers eine Führungsvorrichtung 26 angeordnet.

In Figur 2b ist das Spundwandelement 6 über das Windenseil 5 in eine vertikale Position überführt worden und von unten bzw. seitlich in die Spannvorrichtung 7 und in die Führungsvorrichtung 26 eingelegt worden. Das untere Ende des Tiefenrüttlers 32 steht auf dem Boden auf, während die untere Kante des Spundwandelementes 6 demgegenüber in vertikaler Arbeitsrichtung zurücksteht.

In Figur 2c ist der Tiefenrüttler 32 bereits zum Teil in den Boden eingerüttelt, wobei das Spundwandelement über die Führungsvorrichtung geführt parallel zum Tiefenrüttler vordringt.

In Figur 2d ist die Endposition des Tiefenrüttlers 32 und des Spundwandelementes 6 dargestellt. Letztere liegt hierbei seitlich in der Bodenöffnung 31. Nach einem Lösen der Spannvorrichtung 7 wird nunmehr der Tiefenrüttler 32 unter Einfüllen von Zementsuspension oder Beton und damit unter Auffüllen des Bohrlochs 31 gezogen, wobei das Spundwandelement hierzu eine seitlich abdichtende Lage erhält. Wird statt des Spundwandelementes ein Bewehrungskörper mit Durchbrechungen verwendet, erfolgt eine Einbindung des Bewehrungselementes in die entstehende Säule.

In Figur 3 ist der Bohrkopf 3 mit dem Bohr- und Injiziergestänge 9 im Querschnitt ohne die Verbindung zum Schlitten gezeigt, wobei die Spannvorrichtung 7 mit einem darin gehaltenen Spundwandelement 6 systematisch dargestellt ist. Diese besteht aus einem U-Profil 13 mit zwei an den Enden befestigten und schwenkbaren Klauenteilen 14, 15 sowie einer Abstützplatte 16 für das Spundwandelement 6. Die Größe des U-Profiles und der daran befestigten Klauen ist derart, daß das entsprechende Profil bei geöffneten Klauen 14, 15 lateral eingesetzt werden kann und unter Abstützung an der Abstützplatte 16 von den Klauen gehalten werden kann. Unter geringfügiger Abwandlung bzw. unter Verwendung unterschiedlicher Klauen kann das Spundwandprofil 6 in einer um

180° gedrehten Position ebenfalls in der Spannvorrichtung 7 gehalten werden. Die Führungsvorrichtungen 8 und 26 sind im Prinzip in gleicher Weise aufgebaut, jedoch ohne daß hierbei eine feste Einspannung erfolgt, sondern so daß eine Führung mit Spiel entsteht.

In Figur 4 ist der Bohrkopf 3 mit dem Bohr- und Injiziergestänge 9 in gleicher Weise wie in Figur 3 im Querschnitt gezeigt, wobei die Spannvorrichtung 7' mit einem darin gehaltenen Spundwandelement systematisch dargestellt ist. Diese besteht im Querschnitt aus einem symmetrischen Führungsstück 33 und darin quer verschieblichen Klauen 14', 15', in die ein Spundwandelement 6 seitlich eingesetzt werden kann und unter Abstützung an einer Abstützplatte 16' von den verschieblichen Klauen eingespannt werden kann.

Die Klauen greifen hierbei in Seitenwände des Spundwandelementes ein, so daß diese mit den freien Schenkeln des U-Profiles unmittelbar an einer Gebäudekante entlangleitend niedergebracht werden können. Damit wird ihr Abstand zur Bebauung auf null gebracht.

In Figur 5a ist ein Querschnitt durch eine Säule gezeigt, die in ihrer Lage zum Bohrkopf 3 und zum Bohrgestänge 9 erkennbar ist und die durch einen nur einen Winkel von etwas mehr als 180° überdeckenden Düsenstrahl entstanden ist. Bohrkopf 3, Gestänge 9 und Abstützplatte 16 liegen oberhalb der Schnittebene und sind gestrichelt dargestellt. Das Spundwandprofil 6 ist im hier gezeigten Ausführungsbeispiel umgekehrt im Verhältnis zu dem aus Figur 2 gegen die Abstützplatte 16 gesetzt. Die nicht dargestellten Halteklauen wären dementsprechend in abgewandelter Form zu verwenden. Die Bodenöffnung 11 mit der Suspension 12 kann als Unterfangung unter eine gestrichelt dargestellte Bauwerkskante 17 reichen.

In Figur 5b ist erkennbar, wie entlang der Gebäudekante 17 in einer Reihe Bodenkörper 11 gemäß Figur 3a und kreisrunde Bodenkörper 18 nach dem üblichen SOILCRETE-Verfahren mit umfangsgerichtetem Düsenstrahl bzw. in reiner Injizier Technik in bestimmter Anordnung in Reihe gesetzt werden. Nur die Bodenkörper 11 nehmen zur Verstärkung bzw. als Bewehrung die genannten Spundwandelemente 6 auf. Jeweils zwei der Bodenkörper 18 wechseln sich mit einem der Bodenkörper 11 ab. Der axiale Abstand "x" zwischen zwei Bodenkörpern 11 der ersten Art beträgt beispielsweise ca. 200 cm, wenn die Breite b, gemäß Figur 5a ca. 100 cm beträgt. Der Überstand von der Gebäudekante bis zur Vorderkante des Spundwandprofils ist mit "y" (z.B. 40 cm), der Überstand der Säulenkörper selber gegenüber der Gebäudekante 17 ist mit "z" (z.B. 50 cm) bezeichnet.

In Figur 5c ist dargestellt, wie entlang der Gebäudekante 17 Bodenkörper 11 gemäß Figur 5a

und kreisrunde Bodenkörper 18 nach dem üblichen SOILCRETE-Verfahren in einer Bogenlinie zu einem vertikalen Tonnengewölbe zusammengesetzt werden. Nur die Bodenkörper 11 weisen als Bewehrung Spundwandelemente 6 auf. Das axiale Rastermaß "x" zwischen zwei Bodenkörpern 11 der ersten Art kann, wie nach Figur 5b in der Größenordnung von 200 cm liegen.

In Figur 5d sind zur Baugrubenumschließung erste Bodenkörper 19 mit einem Öffnungswinkel von ca. 90° - 120° und einem Radius r_1 sowie zweite Bodenkörper 20 mit einem Öffnungswinkel β von ca. 200° und einem Radius r_2 miteinander abwechselnd angeordnet, so daß jeweils entgegengesetzt orientiert eingelassene Spundwände mit ihren Profilschlössern, die auf einer Linie 21 liegen, miteinander verriegelt sind.

Bezugszeichenliste

1	Raupenfahrzeug
2	Bohrgerüst/Rüttelgerüst
3	Bohr- und Injizierkopf
4	Führungs- und Injizierkopf
5	Windenseil
6	Spundwandelement
7	Spannvorrichtung
8	Führungs- und Abfangvorrichtung
9	Bohr- und Injiziergestänge
10	Schneidstrahl
11	Bodenöffnung/Bodenkörper
12	Zement-Boden-Gemisch/Suspension
13	U-Profil
14	Klauenteil
15	Klauenteil
16	Abstützplatte
17	Bauwerkskante
18	Bodenkörper
19	Bodenkörper
20	Bodenkörper
21	Linie
22	Führungs- und Halterungsschlitten
23	Aufsatzrüttler
24	Führungsvorrichtung
26	Führungsvorrichtung
31	Bodenöffnung/Bohrloch
32	Tiefenrüttler
33	Führungsstück

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von wand- oder dekenförmigen Beton- oder Zementkörpern im Boden, bei dem zueinander parallele einander zumindest tangierende Injektionssäulen im Düsenstrahlverfahren aus einem Injiziergestänge heraus, das in den Boden vorgetrieben wird, nacheinander erstellt werden und nach dem

Aushärten den Beton- oder Zementkörper bilden, wobei zumindest eine Gruppe benachbarter Injektionssäulen vor dem Abbinden einzelner Säulen unter gegenseitiger Durchdringung frisch-in-frisch erstellt wird.

dadurch gekennzeichnet,

daß gleichzeitig mit einem Injiziergestänge (9) Spundwand- oder Bewehrungselemente (6) jeweils einzeln oder gruppenweise innerhalb jeweils einer Injektionssäule (11) abgeteuft werden, die beim Ziehen des Injiziergestänges (9) in der Injektionssäule (11) verbleiben.

2. Verfahren zum Herstellen von wandförmigen Beton- oder Zementkörpern im Boden, bei dem zueinander parallele einander zumindest tangierende Betonrüttelsäulen mittels eines Tiefenrüttlers, der in den Boden vorgetrieben wird, nacheinander erstellt werden und nach dem Aushärten den Beton- oder Zementkörper bilden, wobei zumindest eine Gruppe benachbarter Betonrüttelsäulen vor dem Abbinden einzelner Säulen unter gegenseitiger Durchdringung frisch-in-frisch erstellt wird.

dadurch gekennzeichnet,

daß gleichzeitig mit einem Tiefenrüttler (32) Spundwand- oder Bewehrungselemente (6) jeweils einzeln oder gruppenweise mit dem Tiefenrüttler parallel zu dessen Längsachse abgeteuft werden, die beim Ziehen des Tiefenrüttlers parallel zu der entstehenden Rüttelsäule im Boden verbleiben.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Spundwand- oder Bewehrungselemente (6) beim Abteufen axial stetig belastet werden, insbesondere mittels auf einen Bohrkopf (3) des Injiziergestänges (9) oder einen Führungsschlitten (22) des Tiefenrüttlers (32) einwirkender Seilzugmittel mit variabler Zugkraft.

4. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Spundwand- oder Bewehrungselemente (6) beim Abteufen axial und ggfs. lateral rüttelnd belastet werden, insbesondere mittels eines auf die Spundwand- oder Bewehrungselemente (6) aufgesetzten Aufsatzrüttlers (23) oder Aufsatzschlagwerkzeuges.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Spundwand- oder Bewehrungselemente (6) benachbarter Injektions- oder Betonrüttelsäulen durch Einrasten ihrer Profilschlösser miteinander verbunden werden.

5

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

10

dadurch gekennzeichnet,

daß die Spundwand- oder Bewehrungselemente (6) nur in einen Teil der Injektions- oder Betonrüttelsäulen als Bewehrung eingeführt werden.

15

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

20

dadurch gekennzeichnet,

daß die Injizierdüse bzw. die Spitze des Rüttlerkopfes der jeweiligen Spundwandelement- oder Bewehrungselementunterkante vorausseilt, bevorzugt um zwischen 0,1 und 1,5 m.

25

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 3 bis 7,

30

dadurch gekennzeichnet,

daß zumindest die mit Spundwand- oder Bewehrungselementen versehenen Injektionssäulen mit Kreissektorquerschnitt erstellt werden.

35

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 3 bis 8,

dadurch gekennzeichnet,

40

daß die Beton- oder Zementsuspension mit einem Druck von etwa 200 - 400 bar injiziert wird, insbesondere in einem Mengenstrom von mehr als 90 l/min.

45

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,

dadurch gekennzeichnet,

50

daß bei einem Anschluß der Injektions- oder Betonrüttelsäulen frisch-an-abgebunden nach dem Abbinden zumindest der äußeren einer Gruppe von Säulen am Stoß eine oder mehrere zusätzliche Säulen zur Verstärkung niedergebracht werden.

55

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,

dadurch gekennzeichnet,

daß für einen Anschluß der Injektions- oder Betonrüttelsäulen frisch-an-abgebunden nach dem Abbinden zumindest der äußeren einer Gruppe von Säulen eine durch ein Spundwand- oder Bewehrungselement anschnidbare Suspension verwendet wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 3 bis 11,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Spundwand- oder Bewehrungselement (6) mit einem nicht drehenden Teil des Injiziergestänges (9) beim Abteufen verbunden ist und ein Injizierkopf gegenüber dieser Konfiguration beim Abteufen mechanisch oder druckmittelbetrieben rotierend oder schwenkend angetrieben wird.

13. Verfahren zum Herstellen von wand- oder deckenförmigen Beton- oder Zementkörpern im Boden nach einem oder mehreren gegenüber dem Stand der Technik neuen Merkmalen der Ansprüche 1 bis 12 und/oder der Beschreibung und/oder der Zeichnungen.

14. Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 13,

gekennzeichnet durch

jeweils am Bohrkopf (3) oder Führungsschlitten (22) angeordnete Spannvorrichtungen (7) und unterhalb dieser angeordnete Führungs- und Abfangvorrichtungen (8, 26) vorgesehen sind, in die ein spundwand- oder Bewehrungselement (6) einspannbar einsetzbar ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14,

gekennzeichnet durch eine auf das Spundwand- oder Bewehrungselement unmittelbar oder mittelbar einwirkende Axialvorschubanordnung.

16. Vorrichtung nach Anspruch 14,

gekennzeichnet durch eine auf das Spundwand- oder Bewehrungselement unmittelbar oder mittelbar einwirkende Rüttler- oder Schlaganordnung.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 16,

dadurch gekennzeichnet,

daß ein mehrrohriges Injiziergestänge (9) einen nicht drehenden Teil, an dem die Führungs- und Abfangvorrichtungen angeordnet sind, und einen gegenüber diesem Teil mechanisch oder druckmittelbetriebenen rotierend oder schwenkend antreibbaren Injizierkopf umfaßt.

5

10

- 18.** Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 13 nach einem oder mehreren gegenüber dem Stand der Technik neuen Merkmalen der Ansprüche 1 bis 17 und/oder der Beschreibung und/oder der Zeichnungen.

15

20

25

30

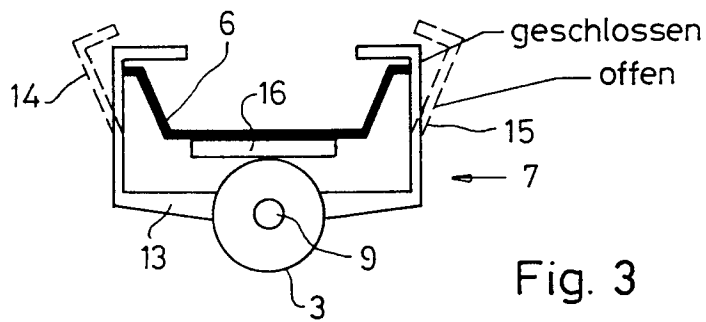
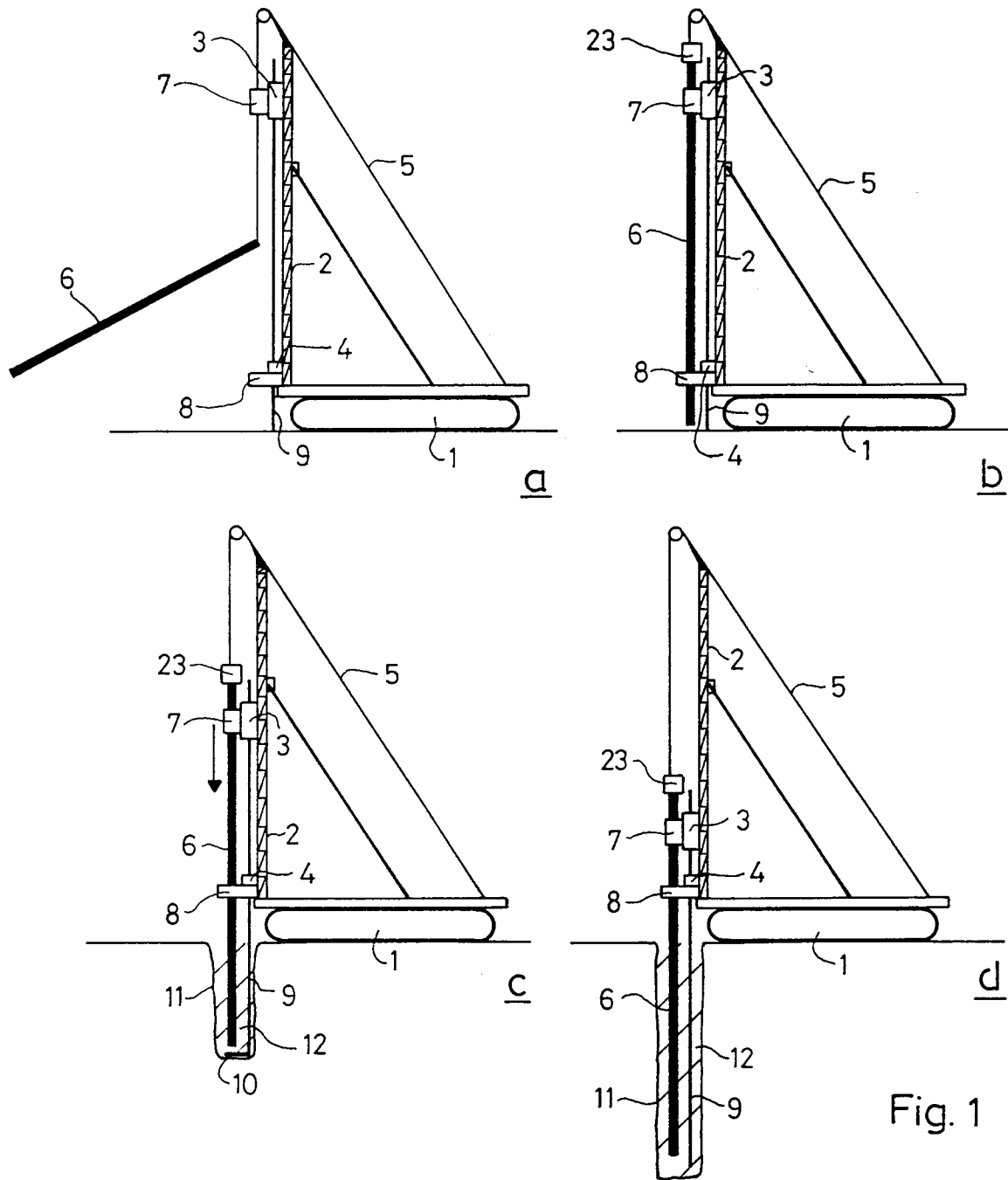
35

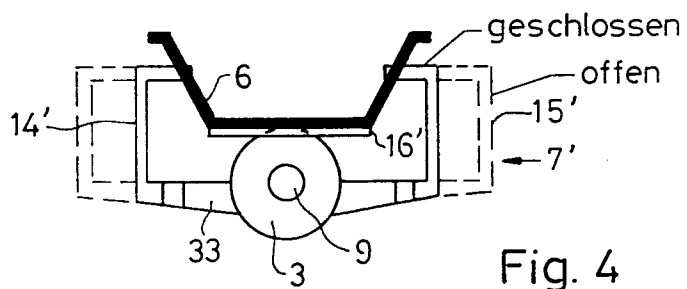
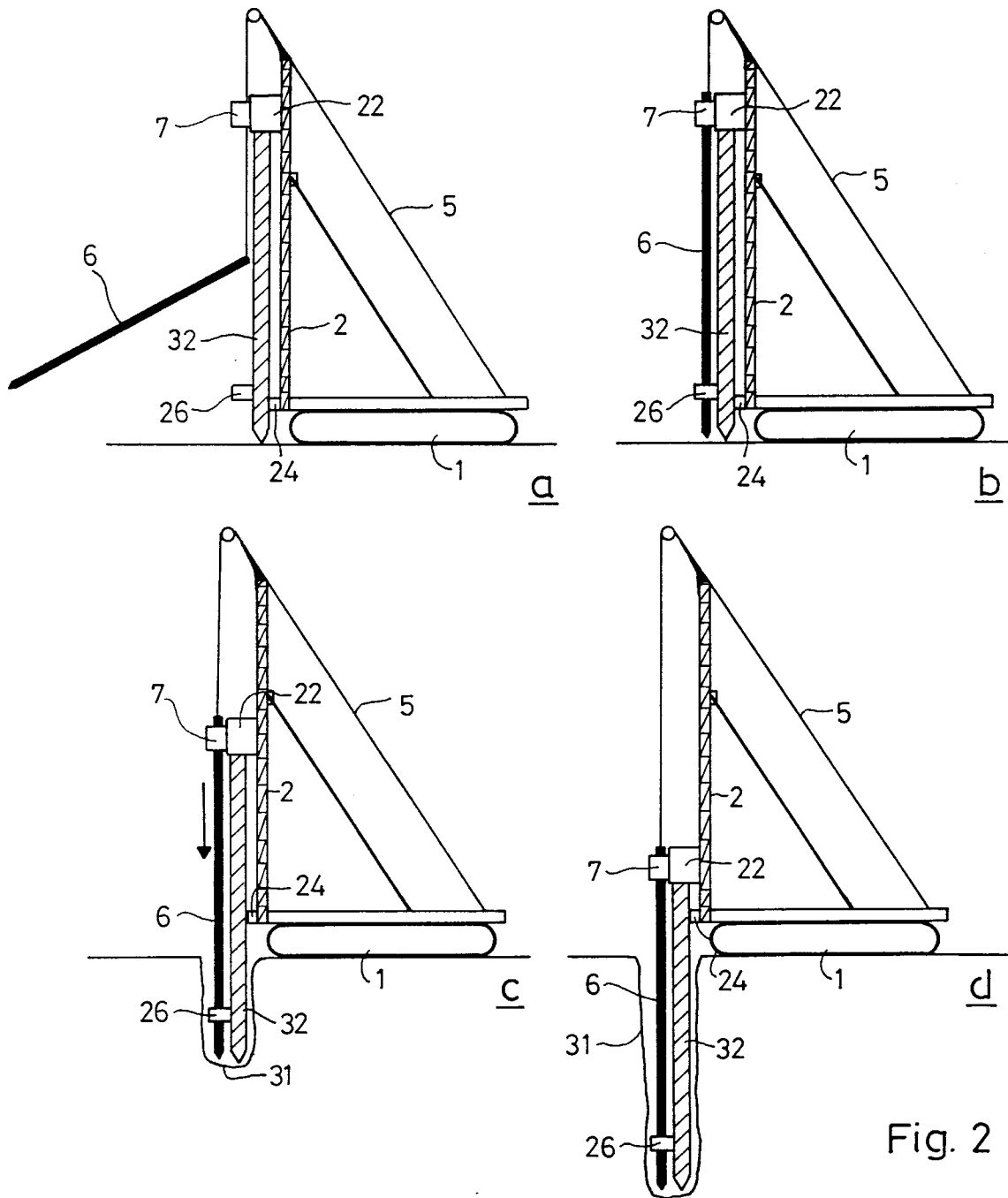
40

45

50

55





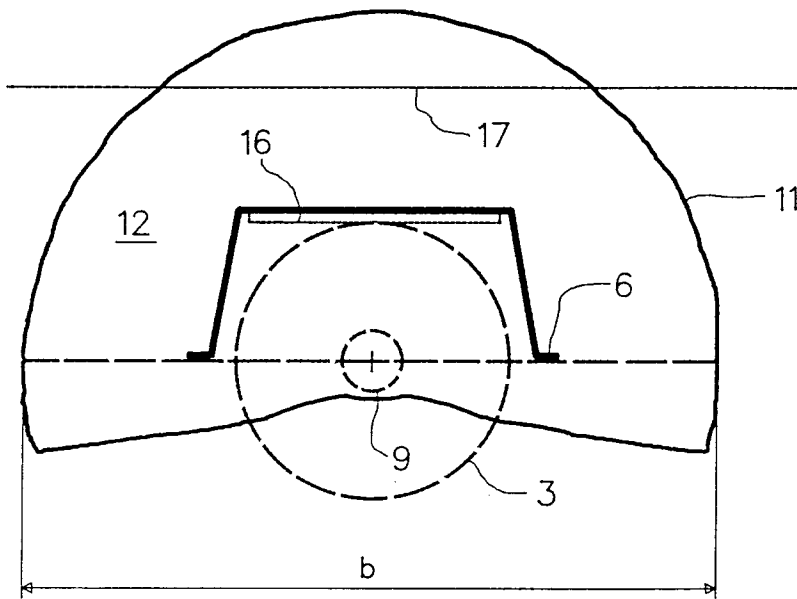


Fig. 5a

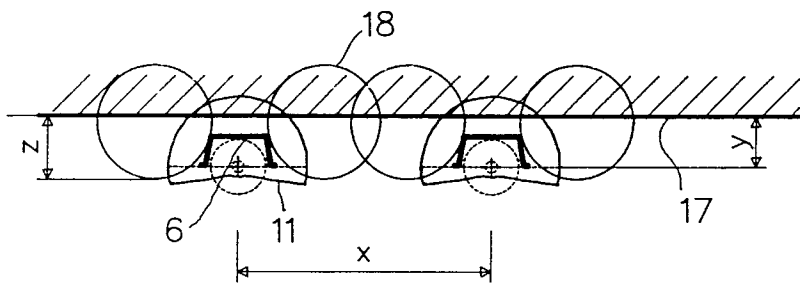


Fig. 5b

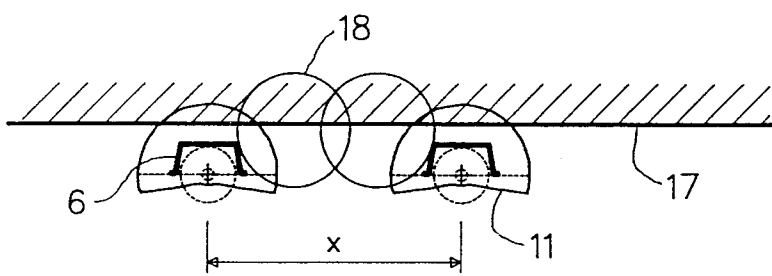


Fig. 5c

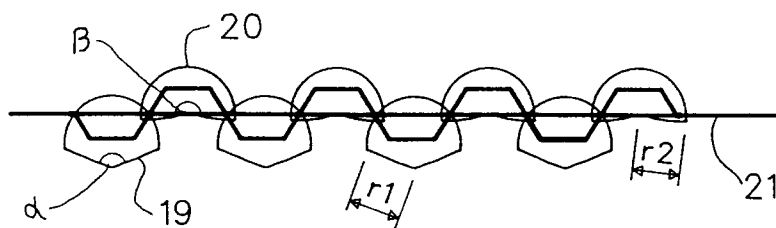


Fig. 5d



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 10 6097

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	FR-A-2 341 014 (CCP ITALIA) * Seite 1, Zeile 1 - Zeile 13 * * Seite 4, Zeile 1 - Zeile 20 * * Seite 11, Zeile 21 - Seite 12, Zeile 8 * * Seite 12, Zeile 35 - Seite 13, Zeile 17; Abbildung 6 * ---	1, 9, 13	E02D5/18 E02D5/46 E02D7/24
A	FR-A-1 405 651 (VEB TYPENPROJEKTIERUNG) * Seite 2, linke Spalte, Zeile 19 - Zeile 41 * * Seite 3, linke Spalte, Zeile 58 - Seite 4, linke Spalte, Zeile 18; Abbildungen 1,2,6 * ---	1-3, 5, 13	
A	DE-A-3 415 738 (GKN KELLER) * Seite 5, Zeile 1 - Zeile 6 * * Seite 11, Zeile 7 - Seite 12, Zeile 18; Abbildungen 1,3,5 * ---	2, 14, 16, 18	
A	GB-A-1 441 473 (SOIL MECHANICS) * Seite 1, Zeile 42 - Zeile 76 * * Seite 2, Zeile 22 - Zeile 55; Abbildungen 1-3 * ---	1, 10, 11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
A	BE-A-627 142 (GEMEENTE ROTTERDAM) -----		E02D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 27 JULI 1992	Prüfer BELLINGACCI F.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			