



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.12.2008 Patentblatt 2008/51

(51) Int Cl.:
E02D 5/20 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08016408.0**

(22) Anmeldetag: **18.09.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **19.09.2002 AT 14132002**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
03450210.4 / 1 400 633

(71) Anmelder: **Sigma Consult GmbH**
4040 Linz (AT)

(72) Erfinder: **Aufricht, Heinz, Ing.**
1080 Wien (AT)

(74) Vertreter: **Ellmeyer, Wolfgang**
c/o Häupl & Ellmeyer KEG,
Patentanwaltskanzlei,
Mariahilferstrasse 50
1070 Wien (AT)

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 18-09-2008 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(54) **Trägerverbau**

(57) Trägerverbau, insbesondere zur Baugrubensicherung, mit einer Vielzahl von im Boden eingelassenen, beabstandeten Trägern (40, 41), von denen jeweils benachbarte Träger (40, 41) über eine Ausfachung miteinander verbunden sind, welche Ausfachung den auf den Trägerverbau wirkenden, seitlichen Bodendruck an die Träger (40, 41) weiterleitet, wobei die Träger (40, 41) in ersten, vorzugsweise säulenförmigen, Bodenbefestigungskörpern (30, 31) aufgenommen sind, und daß die Ausfachung durch jeweils zwei oder mehrere zweite, unbewehrte, vorzugsweise säulenförmige, Bodenbefestigungskörper (35) gebildet ist, die jeweils zwischen zwei benachbarte erste Bodenbefestigungskörper (30, 31)

gesetzt sind, in welchen die Träger (40, 41) aufgenommen sind, wobei die Querschnitte der ersten Bodenbefestigungskörper (30, 31) und der an diese unmittelbar angrenzenden zweiten Bodenbefestigungskörper (35) sowie die Querschnitte zueinander benachbarter, zweiter Bodenbefestigungskörper (35) jeweils teilweise überschneidend ausgebildet sind, und daß die Querschnittsmittelpunkte (38) der zweiten Bodenbefestigungskörper (35) gegenüber der Verbindungslinie (36) zwischen den Querschnittsmittelpunkten der ersten Bodenbefestigungskörper (30, 31) so versetzt angeordnet sind, daß die jeweils zwischen zwei ersten Bodenbefestigungskörpern (30, 31) gesetzten zweiten Bodenbefestigungskörper (35) ein horizontales Gewölbe ausbilden.

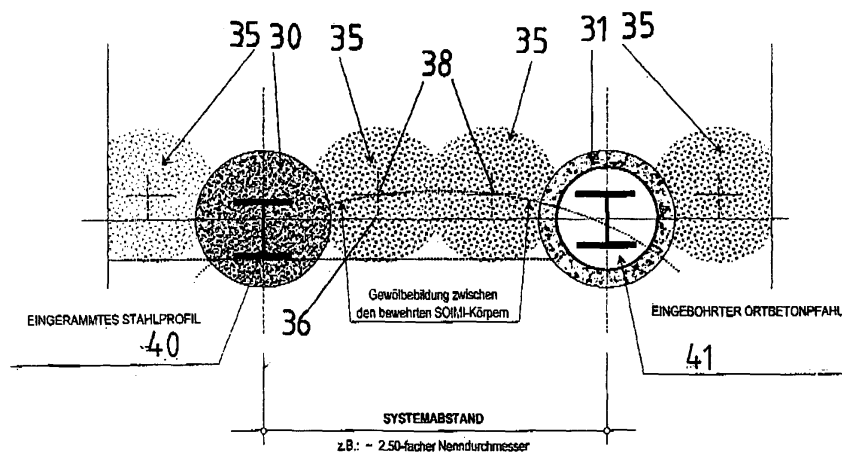


FIG. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Trägerverbau, insbesondere zur Baugrubensicherung, mit einer Vielzahl von im Boden eingelassenen, beabstandeten Trägern, von denen jeweils benachbarte Träger über eine Ausfächung miteinander verbunden sind, welche Ausfächung den auf den Trägerverbau wirkenden, seitlichen Bodendruck an die Träger weiterleitet.

[0002] Bekannte Arten des Trägerverbaus sind die Bohrträgerverbauten, die in einem ersten Arbeitsgang das Setzen der Bohrträger erfordern und in vielen weiteren Arbeitsgängen erst im weiteren Verlauf des abschnittsweisen Bauausgrabenaushubes die Herstellung der Ausfächung zwischen den einzelnen Bohrträgern erfolgen kann. Bodenverformungen und Setzungen auch in der Umgebung sind die Folge, wodurch das Ausfächern nur relativ zeitaufwendig durchführbar ist und hohe Kosten zur Folge hat. Vor allem kann ein Bohrträgerverbau im bisherigen Sinn nur in trockenen Gebieten, also bei Baugruben, deren tiefste Aushubsohle oberhalb eines eventuell vorhandenen Grundwasserspiegels liegt, hergestellt werden.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen Trägerverbau bereitzustellen, mit dem eine kostengünstige und einfache Herstellung einer Baugrubensicherung auch unterhalb des Grundwasserspiegels möglich ist.

[0004] Erfindungsgemäß wird dies dadurch erzielt, daß die Träger in ersten, vorzugsweise säulenförmigen, Bodenbefestigungskörpern aufgenommen sind, und daß die Ausfächung durch jeweils zwei oder mehrere zweite, unbewehrte, vorzugsweise säulenförmige, Bodenbefestigungskörper gebildet ist, die jeweils zwischen zwei benachbarte erste Bodenbefestigungskörper gesetzt sind, in welchen die Träger aufgenommen sind, wobei die Querschnitte der ersten Bodenbefestigungskörper und der an diese unmittelbar angrenzenden zweiten Bodenbefestigungskörper sowie die Querschnitte zueinander benachbarter, zweiter Bodenbefestigungskörper jeweils teilweise überschneidend ausgebildet sind, und daß die Querschnittsmittelpunkte der zweiten Bodenbefestigungskörper gegenüber der Verbindungslinie zwischen den Querschnittsmittelpunkten der ersten Bodenbefestigungskörper so versetzt angeordnet sind, daß die jeweils zwischen zwei ersten Bodenbefestigungskörpern gesetzten zweiten Bodenbefestigungskörper ein horizontales Gewölbe ausbilden.

[0005] Dabei können zuerst alle Bodenverfestigungskörper kontinuierlich hergestellt und anschließend die Träger in die dafür jeweils vorgesehenen Bodenverfestigungskörper eingebracht werden, sodaß mit Einsetzen des letzten Stahlträgers keine weiteren Bodenverfestigungsarbeiten mehr erforderlich sind, wodurch eine deutliche Verringerung des erforderlichen Arbeitsaufwandes erzielbar ist.

[0006] Eine Weiterbildung der Erfindung kann darin bestehen, daß die Träger jeweils durch in Bodenbefestigungskörper eingebohrte Ortbetonpfähle oder alternativ

jeweils durch in Bodenbefestigungskörper eingerammte Stahlprofile gebildet sind, wobei zur Ausbildung der Bodenbefestigungskörper im Boden der Boden aufgebrochen und danach in die aufgebrochene Bodenöffnung Bodenverfestigungssubstanz eingebracht wird, und wobei das im Verlauf des Bodenaufbrechvorganges gebildete Bodenmaterial in der aufgebrochenen Bodenöffnung mit Bodenverfestigungssubstanz in axialer Richtung der Bohrung gefördert und vermischt, und das sich bildende Gemisch aushärten gelassen wird.

[0007] Ein direkter Kraftschluß der Stahlprofile bzw. der Ortbetonpfähle zum natürlichen Boden ist durch den vorher hergestellten Bodenbefestigungskörper gegeben.

[0008] Die ersten und zweiten Bodenbefestigungskörper können gemäß weiterer Ausbildung der Erfindung jeweils ebenfalls durch Bodenbefestigungskörper gebildet sein, wobei die ersten und zweiten Bodenbefestigungskörper jeweils dadurch gebildet werden, daß der Boden aufgebrochen und danach in die aufgebrochene Bodenöffnung Bodenverfestigungssubstanz eingebracht wird, und wobei das im Verlauf des Bodenaufbrechvorganges gebildete Bodenmaterial in der aufgebrochenen Bodenöffnung mit Bodenverfestigungssubstanz in axialer Richtung der Bohrung gefördert und vermischt, und das sich bildende Gemisch aushärten gelassen wird. Die Ausfächung der Bohrträger kann vor Aushubbeginn der Baugrube hergestellt werden und dadurch Bodenverformungen samt den damit verbundenen unkontrollierten und schädlichen Setzungen hinter der Baugrubensicherung vermieden werden.

[0009] Schließlich betrifft die Erfindung auch ein Verfahren zur Ausbildung eines Trägerverbaus, insbesondere für eine Baugrubensicherung, wobei Träger in den Boden gesetzt und zwischen diesen eine Ausfächung gebildet wird.

[0010] Die im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Trägerverbau bereits genannten Aufgaben werden bei einem solchen Verfahren erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß entlang dem Verlauf des auszubildenden Trägerverbaus, vorzugsweise säulenförmige, Befestigungskörper längsseitig aneinander stoßend in den Boden gesetzt werden, wobei die Querschnitte jeweils benachbarter Befestigungskörper einander überschneidend ausgebildet werden, und daß die Träger in einer vorbestimmbaren Teilung voneinander beabstandet in die Befestigungskörper eingebracht werden, wobei die Teilung jeweils einem Vielfachen des Abstandes der Querschnittsmittelpunkte der Befestigungskörper entspricht, und wobei jene Befestigungskörper, die zwischen jeweils zwei Befestigungskörpern angeordnet werden, in welche die Träger eingebracht werden, in einem bogenförmigen Verlauf gesetzt werden, sodaß sie ein horizontales Gewölbe ausbilden.

[0011] Der Boden wird somit durch die aneinandergereihten Befestigungskörper verfestigt und der z.B. beim nachfolgenden Ausheben einer Grube auftretende seitliche Druck dadurch aufgenommen, daß z.B. nach je-

weils zwei oder drei unbewehrten Befestigungskörpern ein Befestigungskörper mit einem Stahlträger versehen wird und an diesen nach dem Erhärten des diesen umgebenden Befestigungskörpers der auf die benachbarten, unbewehrten Befestigungskörper lastende Druck über die aufgrund der einander überschneidenden Querschnitte sich ausbildende Gewölbewirkung weitergeleitet wird.

[0012] In weiterer Ausbildung der Erfindung werden die Befestigungskörper im noch nicht ausgehärteten Zustand aneinandergesetzt, sodaß sich einander überschneidende Querschnitte jeweils benachbarter Befestigungskörper ausbilden. Solange der jeweils vorhergehende Befestigungskörper im Boden noch nicht ausgehärtet ist, kann der nachfolgende Befestigungskörper ohne großen Widerstand so gesetzt werden, daß sich die Querschnitte teilweise überlappen. Erfolgt dieses Aneinandersetzen in rascher Reihenfolge können somit alle Befestigungskörper einander überschneidend in den Boden eingebracht werden. Die einzurammenden Stahlträger können unmittelbar danach ebenfalls in die dafür vorgesehenen, noch nicht ausgehärteten Befestigungskörper eingebracht werden. Die überschneidenden Querschnitte ermöglichen die erforderliche Gewölbewirkung zur Aufnahme des seitlichen Druckes.

[0013] Weiters ist ein Verfahren zur Ausbildung von Stütz- oder Verfestigungsbereichen im Boden gezeigt, wobei der Boden aufgebrochen und danach in die aufgebrochene Bodenöffnung Bodenverfestigungssubstanz eingebracht wird.

[0014] Die eingangs genannten Aufgaben der Erfindung werden erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das im Verlauf des Bodenaufbrechvorganges gebildete Bodenmaterial in der aufgebrochenen Bodenöffnung mit Bodenverfestigungssubstanz in axialer Richtung der Bohrung gefördert und vermischt, und das sich bildende Gemisch aushärten gelassen wird. Im Falle der Verbesserung von verunreinigten Böden, z.B. im Bereich von Mülldeponien, künstlichen Auffüllungen oder organischen Böden wird der vorgefundene Boden direkt belastbar gemacht, was im besonderen im Langzeitsetzungsverhalten der Gründung eines Bauwerkes einen erheblichen Vorteil hinsichtlich von Lasteinleitungen und Nachsetzungen bringt. Es wird der aufgefundene oder künstlich aufgefüllte Boden oder auch Anschüttungen unter Fördern und Vermischen von Bodenverfestigungssubstanz verbessert, sodaß die Verwendung des ursprünglich nicht oder schlecht tragfähigen Bodens im direkten sowie näheren und weiteren Bereich der Bodenverbesserung als gründungstauglicher Boden Verwendung findet. Die Längsförderung bringt eine erhöhte Festigkeit und Tragfähigkeit der Bodenverbesserung.

[0015] Eine Weiterbildung der Erfindung kann darin bestehen, daß als Bodenverfestigungssubstanz eine Zementsuspension in die aufgebrochene Bodenöffnung eingebracht wird. Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird der zu verbessernde Boden in der vorgefundenen Struktur insofern verändert, als diese aufgebrochen,

neu geordnet und die einzelnen Bodenteilchen mit der unter Druck eingebrachten Zementsuspension vermischt werden, was einerseits das vorhandene Porenvolumen im zu verfestigenden Boden durch Zementsuspensionsverfüllung erheblich verringert und im Falle einer vorhandenen erhöhten Wassersättigung des anstehenden Bodens die vorhandenen Wassermoleküle durch den mittels Zementsuspension eingebrachten Zement gebunden werden, was nach erfolgter Zementabbindung zu einer tragfähigen Bodenstruktur führt, ohne daß der ursprünglich vorgefundene Boden auf irgendeine Art und Weise ganz oder teilweise ausgespült oder ersetzt wird.

[0016] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsformen eingehend erläutert. Es zeigt dabei

Fig.1 eine schematisierte Darstellung einer Ausführungsform eines Bohrkopfes;

Fig.2 einen Ausschnitt aus einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Trägerverbaus und

Fig.3 eine Schrägrißansicht des Bohrkopfes gemäß Fig.1.

[0017] Fig.1 zeigt einen Bohrkopf 10 zur Ausbildung eines Stütz- oder Verfestigungsbereiches im Boden, der über einen Bohrgestängeverbinder 20 mit einem nicht dargestellten Bohrgestänge verbindbar ist, über welches ein Antriebsdrehmoment übertragen werden kann. Zu diesem Zweck weist der Bohrkopf 10 einen hohlzylindrischen Grundkörper 19 auf, dessen Mittelachse eine Rotationsachse 11 bildet, um welche dieser rotierbar ist. Am unteren Ende des Bohrkopfes 10 ist ein Bohrwerkzeug 1 angebracht, das z.B. in der in Fig. 3 gezeigten

Form ausgebildet sein kann, wobei am Ende eines Schaftes von diesem abstehende Schneiden befestigt sind, über welche der Boden in einem Kernlochdurchmesser aufgebrochen werden kann. Die Erfindung ist aber nicht auf eine besondere Form des Bohrwerkzeuges beschränkt, genauso wie auf dem Bohrkopf 10 angebrachte Bodenbrech- und Schneidvorrichtungen 5, 15 auch in einer von Fig.1 und 3 abweichenden Weise ausgeführt sein können.

[0019] Gemäß Fig.1 und 3 weisen die Bodenbrech- und Schneidvorrichtungen mehrere um den Umfang verteilte Schneiden 5 auf, die an einem konusförmigen Endbereich des Grundkörpers 19 angeordnet sind, der an das Bohrwerkzeug 1 angrenzt. Diese Schneiden 5 weiten die durch das Bohrwerkzeug 1 aufgebrochene Öffnung weiter auf.

[0020] Ober Elemente zum Einbringen der Bodenverfestigungssubstanz 2, 3, 4, die seitlich am Bohrkopf 10 vorgesehen sind, wird die Zementsuspension während des Bohrvorganges in das durch den Bodenaufbrechvorgang gebildete Bodenmaterial eingebracht. Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens weist der Bohrkopf weiters eine Vorrichtung 6, 7, 8 zum Vermischen der unter Druck eingebrachten Bodenverfestigungssubstanz mit dem vom Bohrwerkzeug 1 während

des Bohrvorganges abgetragenen und/oder gelösten Bodenmaterials auf. Dadurch wird der Boden in der aufgebrochenen Bodenöffnung in situ mit der Zementsuspension vermennt, wodurch sich nach der Aushärtung des Gemisches eine Verfestigung des Bodens ergibt. Der derart verfestigte Bodenbereich kann Stützfunktion ausüben. Sämtliches aufgebrochenes Bodenmaterial verbleibt dabei in der Bohröffnung.

[0021] Am Bohrkopf 10 ist eine Vorrichtung zur Förderung des abgetragenen und/oder gelösten Bodenmaterials und der eingebrachten Bodenverfestigungssubstanz in axialer Richtung des Bohrkopfes zur Vorrichtung zum Vermischen 6, 7, 8 vorgesehen, wobei die Vorrichtung zur Förderung in der gezeigten Ausführungsform durch zwei entlang eines Umfangteilstückes des Grundkörpers 19 verlaufende Teilschnecken 17 gebildet ist, die jeweils an ihrem einen, dem Bohrwerkzeug 1 nahen Ende drei parallel angeordnete, schräg zur Mittelachse des Grundkörpers 19 angestellte Meißel-Elemente 15 aufweisen, welche bei Rotation des Bohrkopfes 10 die Aufweitung auf den Nenndurchmesser vornehmen, sodaß während des Bohrvorganges zwischen der Mantelfläche des hohlzylindrischen Grundkörpers 19 und der Bohrlochwandung ein Ringraum mit aufgebrochenem Bodenmaterial gebildet wird. Die Anzahl und die Positionierung der verwendeten Meißel-Elemente 15 ist ohne jede Bedeutung für die Erfindung und kann beliebig variiert werden.

[0022] Vorzugsweise ist die Länge des Umfangteilstückes, entlang dessen sich die Teilschnecken 17 erstrecken, nicht größer als die Hälfte des Bohrkopfumfanges. Da eine Aufwärtsbewegung des aufgebrochenen Bodenmaterials zwar stattfinden soll, dabei aber das Material nicht aus dem Bohrloch verdrängt werden soll, sind die beiden Teilschnecken 17 jeweils mit einer Durchbrechung 12 versehen, durch welche das Bodenmaterial hindurchgleiten kann. Die Durchbrechungen 12 können in ihrer Größe variieren aber auch weggelassen werden.

[0023] Zur Ausbildung von Stütz- oder Verfestigungsbereichen im Boden wird dieser aufgebrochen und danach in die aufgebrochene Bodenöffnung Bodenverfestigungssubstanz eingebracht. Das im Verlauf des Bodenaufbrechvorganges gebildete Bodenmaterial wird in der aufgebrochenen Bodenöffnung mit Bodenverfestigungssubstanz in axialer Richtung der Bohrung gefördert und vermischt, und das sich bildende Gemisch aushärten gelassen. Als Bodenverfestigungssubstanz wird üblicherweise eine Zementsuspension in die aufgebrochene Bodenöffnung eingebracht, jede andere geeignete Substanz kann dafür ebenfalls verwendet werden.

[0024] Als Elemente zum Ausstoß der Zement-Suspension sind Injektions-Düsen 2, 3, 4 mit veränderbarem Öffnungsquerschnitt in der Mantelfläche des Grundkörpers 19 ausgebildet, wobei der Innenraum des Grundkörpers 19 über eine nicht dargestellte Hochdruckpumpe mit einem Suspensions-Reservoir verbunden ist. Die Injektions-Düsen 2, 3, 4 sind vorzugsweise im Bereich der Bodenbrech- und Schneidvorrichtungen 5, 15, 17 im

Grundkörper 19 angeordnet und ihre Anzahl bzw. ihr Durchmesser ist so dimensioniert, daß eine ausreichende Menge an Zementsuspension in der während des Bohrvorganges zur Verfügung stehenden Zeit dem aufgebrochenen Bodenmaterial zugeführt wird.

[0025] Die Vorrichtung zum Vermischen der Zementsuspension ist durch Bodenmischfortsätze 6, 7, 8 gebildet, die entlang der Längsachse des Grundkörpers 19 angeordnet sind und bei Rotation des Grundkörpers 19 um seine Längsachse eine Vermischung von Zementsuspension und dem aufgebrochenen Bodenmaterial vornehmen. Die beiden Teilschnecken 17 üben neben ihrer Förderwirkung über ihre Durchbrechungen 12 auch eine Mischwirkung aus. Anzahl und Form der Teilschnecken können variieren.

[0026] Jeweils zwei der mit dem Grundkörper 19 verbundenen Bodenmischfortsätze 6, 7, 8 kragen an gegenüberliegenden Umfangspunkten des Grundkörpers 19 in entgegengesetzte Richtung radial nach außen aus, wobei die jeweils zwei Bodenmischfortsätze 6, 7, 8 in Längsrichtung des Grundkörpers 19 voneinander beabstandet sind. Die Verbindungslinien der zwei Bodenmischfortsätze 6, 7 sind entlang des Grundkörperumfanges um einen Winkel, vorzugsweise um 90°, gegenüber den zwei Bodenmischfortsätzen 8 versetzt. Die Anzahl sowie die Längs- und Umfangsversetzung der Bodenmischfortsätze kann entsprechend den Eigenschaften des zu mischenden Bodenmaterials angepaßt werden. Am freien Ende der Bodenmischfortsätze angebrachte Querendstücke 18 an den Bodenmischfortsätzen 7, 8 dienen der verbesserten Führung des Bohrkopfes 10 innerhalb der Bohrung.

[0027] Der auf einem Bohrgestänge montierte Bohrkopf wird mittels eines geeigneten Bohrgerätes in die Bohrbeginnposition gebracht. Der Innenraum des hohlzylindrischen Grundkörpers 19 wird über das Bohrgestänge, welches mit der Hochdruckpumpe verbunden ist, mit der Zementsuspension in der dem jeweiligen Boden entsprechenden Zusammensetzung entweder unmittelbar vor, gleichzeitig mit oder unmittelbar nach dem Bohrbeginn beaufschlagt.

[0028] Durch die drehend bohrende Niederbringung des Bohrkopfes 10 bis zur Endteufe der Bodenverbesserungsstrecke und anschließendem Rückzug wird mittels dem Bohrwerkzeug 1 und den Bodenbrech- und -schneidvorrichtungen 5, 15 der anstehende Boden in seiner ursprünglichen Struktur verändert bzw. aufgebrochen und durch die gleichzeitige Einbringung der Zementsuspension mittels der Zementsuspensions-Injektionsdüsen 2, 3, 4 und der rotierenden Mischbewegung der Bodenmischfortsätze 6, 7, 8 sowie der Förderbewegung der Teilschnecken 17 Bodenmaterial und Zementsuspension kontinuierlich vermennt, was nach der Zementabbindung zu einer neuen und tragfähigen Bodenstruktur führt. In Abhängigkeit vom Nenndurchmesser des Bohrkopfes 10 und der in ihrem Öffnungsquerschnitt veränderbaren Injektionsdüsen 2, 3, 4 werden so Bodenverbesserungsstrecken in den dem Nenndurchmesser

entsprechenden unterschiedlichen Durchmessern hergestellt.

[0029] Dem angewandten Verfahren nach muß der Vortrieb des Bohrkopfes nicht durch Rotation erfolgen. Es kann auch die Bohröffnung durch einen Zementsuspensions-Hochdruckstrahl geschaffen werden, der durch geeignete Anordnung der Zementinjektionsdüsen zugleich eine Vermengung des dabei aus dem Boden gelösten Materials mit der Zementsuspension und damit die Verfestigung des Untergrunds bewirkt.

[0030] Fig.2 zeigt einen Ausschnitt eines Trägerverbaus zur Baugrubensicherung mit zwei im Boden eingelassenen, benachbarten Trägern 40, 41, die stellvertretend für eine beliebige Ausdehnung des Trägerverbaus dargestellt sind und die über eine Ausfachung miteinander verbunden sind, die den auf den Trägerverbau wirkenden, seitlichen Bodendruck an die Träger 40, 41 weiterleitet.

[0031] Erfindungsgemäß sind die Träger 40, 41 in ersten, vorzugsweise säulenförmigen Bodenbefestigungskörpern 30, 31 aufgenommen und die Ausfachung ist durch zwei zweite unbewehrte, vorzugsweise säulenförmige Bodenbefestigungskörper 35 gebildet, die jeweils zwischen die zwei benachbarten ersten Bodenbefestigungskörper 30, 31 gesetzt sind, in welche die Träger 40, 41 aufgenommen sind. Die Anzahl der zwischen den beiden ersten Bodenbefestigungskörpern 30, 31 gesetzten ersten Bodenbefestigungskörper 35 kann im Rahmen der Erfindung variieren.

[0032] Die Querschnitte der ersten Bodenbefestigungskörper 30, 31 und der an diese unmittelbar angrenzenden zweiten Bodenbefestigungskörper 35 sowie die Querschnitte benachbarter zweiter Bodenbefestigungskörper 35 sind jeweils teilweise überschneidend ausgebildet und die Querschnittsmittelpunkte 38 der zweiten Bodenbefestigungskörper 35 gegenüber der Verbindungslinie 36 zwischen den Querschnittsmittelpunkten der ersten Bodenbefestigungskörper 30,31 so versetzt angeordnet, daß die jeweils zwischen die zwei ersten Bodenbefestigungskörper 30, 31 gesetzten zweiten Bodenbefestigungskörper 35 ein horizontales Gewölbe ausbilden, um den seitlichen Bodendruck aufnehmen zu können.

[0033] In den erfindungsgemäß hergestellten zweiten Bodenbefestigungskörper 30 ist im noch feuchten Zustand ein Stahlprofil 40 eingerammt worden. Eine andere Bauvariante bildet hingegen der erfindungsgemäß hergestellte Bodenbefestigungskörper 31, in den Ortbetonpfähle 41 eingebohrt worden sind. Es kann auch aber auch eine andere Art Träger zur Verwirklichung des erfindungsgemäßen Verbaus verwendet werden.

[0034] Besonders bevorzugt werden die ersten und zweiten Bodenbefestigungskörper 30, 31, 35 jeweils durch einen nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Bodenbefestigungskörper gebildet. Durch deren überschneidende und gegenüber der Verbindungslinie 36 versetzte Anordnung wird ein Gewölbe geschaffen, das dem seitlich wirkenden Druck des Bodens

widersteht.

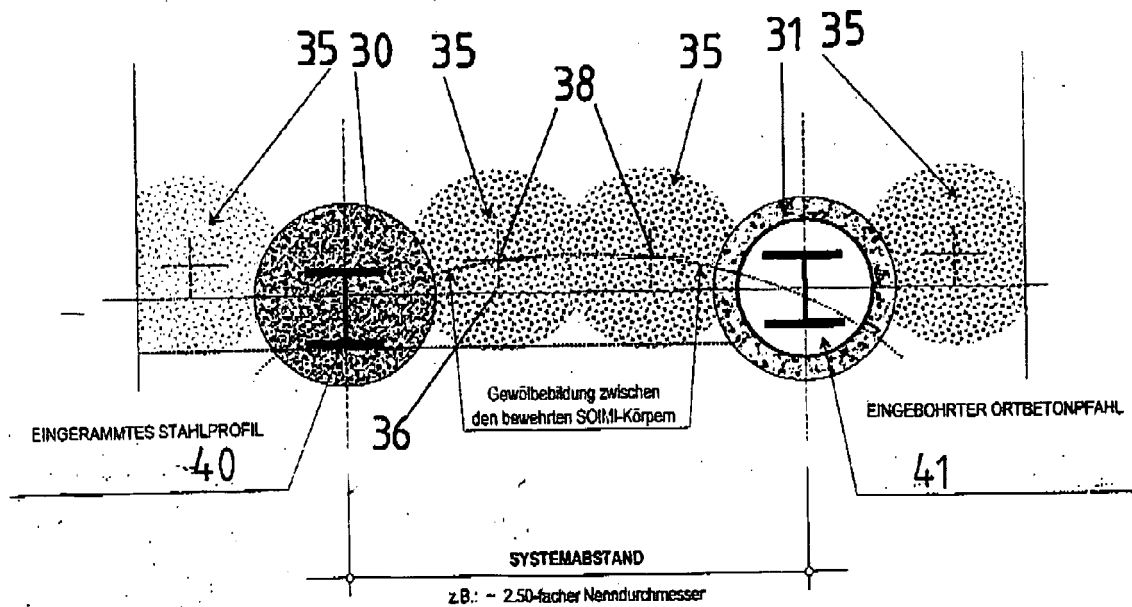
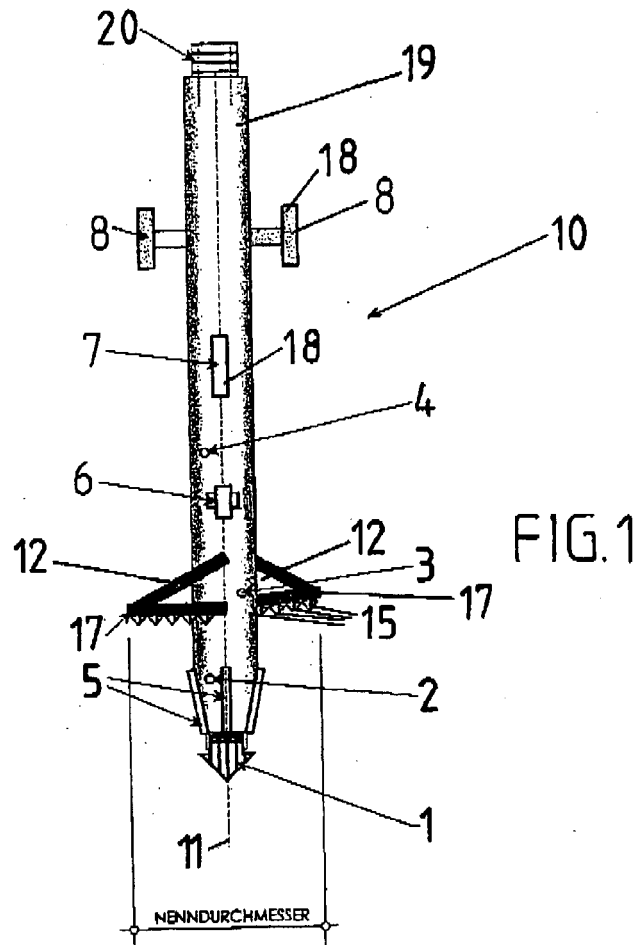
[0035] Bei der Herstellung des erfindungsgemäßen Trägerverbaus, insbesondere für die Baugrubensicherung, werden Träger 40, 41 in den Boden gesetzt und es wird zwischen diesen eine Ausfachung gebildet, indem entlang dem Verlauf des auszubildenden Trägerverbaus, vorzugsweise säulenförmige, Befestigungskörper 30, 31, 35 längsseitig aneinander stoßend in den Boden gesetzt werden, wobei die Querschnitte jeweils benachbarter Befestigungskörper einander überschneidend ausgebildet werden. Dies geschieht bevorzugt, indem die Befestigungskörper 30, 31, 35 im noch nicht ausgehärteten Zustand so aneinandergesetzt werden, sodaß sich einander überschneidende Querschnitte jeweils benachbarter Befestigungskörper 30, 31, 35 ausbilden. Solange die Zementsuspension noch nicht ausgehärtet ist, kann der jeweils in der Reihe nachfolgende Befestigungskörper so ausgebildet werden, daß dieser mit dem Querschnitt des vorhergehenden Befestigungskörpers teilweise überlappt, in dem der dafür verwendete Bohrkopf so abgesenkt wird, daß er in den schon fertiggestellten Querschnitt des vorhergehenden Befestigungskörpers eingreift. Nach der Aushärtung sind die Querschnitte überschneidend ausgebildet.

[0036] Die Träger 40, 41 werden in einer vorbestimmbaren Teilung voneinander beabstandet in die Befestigungskörper 30, 31 eingebracht, wobei die Teilung jeweils einem Vielfachen des Abstandes der Querschnittsmittelpunkte der Befestigungskörper 30, 31, 35 entspricht, in Fig.2 beträgt die Teilung z.B. das Dreifache des Mittelpunktabstandes, und wobei jene Befestigungskörper 35, die zwischen jeweils zwei Befestigungskörpern 30, 31 angeordnet werden, in welche die Träger 40, 41 eingebracht werden, in einem bogenförmigen Verlauf gesetzt werden, sodaß sie ein horizontales Gewölbe ausbilden, um den seitlichen Bodendruck aufnehmen zu können.

Patentansprüche

1. Trägerverbau, insbesondere zur Baugrubensicherung, mit einer Vielzahl von im Boden eingelassenen, beabstandeten Trägern (40, 41), von denen jeweils benachbarte Träger (40, 41) über eine Ausfachung miteinander verbunden sind, welche Ausfachung den auf den Trägerverbau wirkenden, seitlichen Bodendruck an die Träger (40, 41) weiterleitet, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Träger (40, 41) in ersten, vorzugsweise säulenförmigen, Bodenbefestigungskörpern (30, 31) aufgenommen sind, und daß die Ausfachung durch jeweils zwei oder mehrere zweite, unbewehrte, vorzugsweise säulenförmige, Bodenbefestigungskörper (35) gebildet ist, die jeweils zwischen zwei benachbarte erste Bodenbefestigungskörper (30, 31) gesetzt sind, in welchen die Träger (40, 41) aufgenommen sind, wobei die Querschnitte der ersten Bodenbefestigungskörper (30,

- 31) und der an diese unmittelbar angrenzenden zweiten Bodenbefestigungskörper (35) sowie die Querschnitte zueinander benachbarter, zweiter Bodenbefestigungskörper (35) jeweils teilweise überschneidend ausgebildet sind, und daß die Querschnittsmittelpunkte (38) der zweiten Bodenbefestigungskörper (35) gegenüber der Verbindungslinie (36) zwischen den Querschnittsmittelpunkten der ersten Bodenbefestigungskörper (30, 31) so versetzt angeordnet sind, daß die jeweils zwischen zwei ersten Bodenbefestigungskörper (30, 31) gesetzten zweiten Bodenbefestigungskörper (35) ein horizontales Gewölbe ausbilden.
2. Trägerverbau nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Träger jeweils durch in Bodenbefestigungskörper (31) eingebohrte Ortbetonpfähle (41) gebildet sind, wobei zur Ausbildung der Bodenbefestigungskörper im Boden der Boden aufgebrochen und danach in die aufgebrochene Bodenöffnung Bodenverfestigungssubstanz eingebracht wird, und wobei das im Verlauf des Bodenaufbrechvorganges gebildete Bodenmaterial in der aufgebrochenen Bodenöffnung mit Bodenverfestigungssubstanz in axialer Richtung der Bohrung gefördert und vermischt, und das sich bildende Gemisch aushärten gelassen wird.
3. Trägerverbau nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Träger jeweils Bodenbefestigungskörper (30) eingerammte Stahlprofile (40) gebildet sind, wobei zur Ausbildung der Bodenbefestigungskörper im Boden der Boden aufgebrochen und danach in die aufgebrochene Bodenöffnung Bodenverfestigungssubstanz eingebracht wird, und wobei das im Verlauf des Bodenaufbrechvorganges gebildete Bodenmaterial in der aufgebrochenen Bodenöffnung mit Bodenverfestigungssubstanz in axialer Richtung der Bohrung gefördert und vermischt, und das sich bildende Gemisch aushärten gelassen wird.
4. Trägerverbau nach Anspruch 1, 2 oder 3, wobei die ersten und zweiten Bodenbefestigungskörper (30, 31, 35) jeweils **dadurch** gebildet sind, daß der Boden aufgebrochen und danach in die aufgebrochene Bodenöffnung Bodenverfestigungssubstanz eingebracht wird, und wobei das im Verlauf des Bodenaufbrechvorganges gebildete Bodenmaterial in der aufgebrochenen Bodenöffnung mit Bodenverfestigungssubstanz in axialer Richtung der Bohrung gefördert und vermischt, und das sich bildende Gemisch aushärten gelassen wird.
5. Trägerverbau nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die durch die Querschnittsmittelpunkte der unbewehrten zweiten Bodenbefestigungskörper (35) gedachte Linie bogenförmig ausgebildet ist.
6. Verfahren zur Ausbildung eines Trägerverbaus, insbesondere für eine Baugrubensicherung, wobei Träger (40, 41) in den Boden gesetzt und zwischen diesen eine Ausfachung gebildet wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** entlang dem Verlauf des auszubildenden Trägerverbaus, vorzugsweise säulenförmige, Befestigungskörper (30, 31, 35) längsseitig aneinander stoßend in den Boden gesetzt werden, wobei die Querschnitte jeweils benachbarter Befestigungskörper einander überschneidend ausgebildet werden, und daß die Träger (40, 41) in einer vorbestimmbaren Teilung voneinander beabstandet in die Befestigungskörper (30, 31) eingebracht werden, wobei die Teilung jeweils einem Vielfachen des Abstandes der Querschnittsmittelpunkte der Befestigungskörper (30, 31, 35) entspricht, und wobei jene Befestigungskörper (35), die zwischen jeweils zwei Befestigungskörper (30, 31) angeordnet werden, in welche die Träger (40, 41) eingebracht werden, in einem bogenförmigen Verlauf gesetzt werden, sodaß sie ein horizontales Gewölbe ausbilden, um den seitlichen Bodendruck aufnehmen zu können.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Befestigungskörper (30, 31, 35) im noch nicht ausgehärteten Zustand aneinandergesetzt werden, sodaß sich einander überschneidende Querschnitte jeweils benachbarter Befestigungskörper (30, 31, 35) ausbilden.



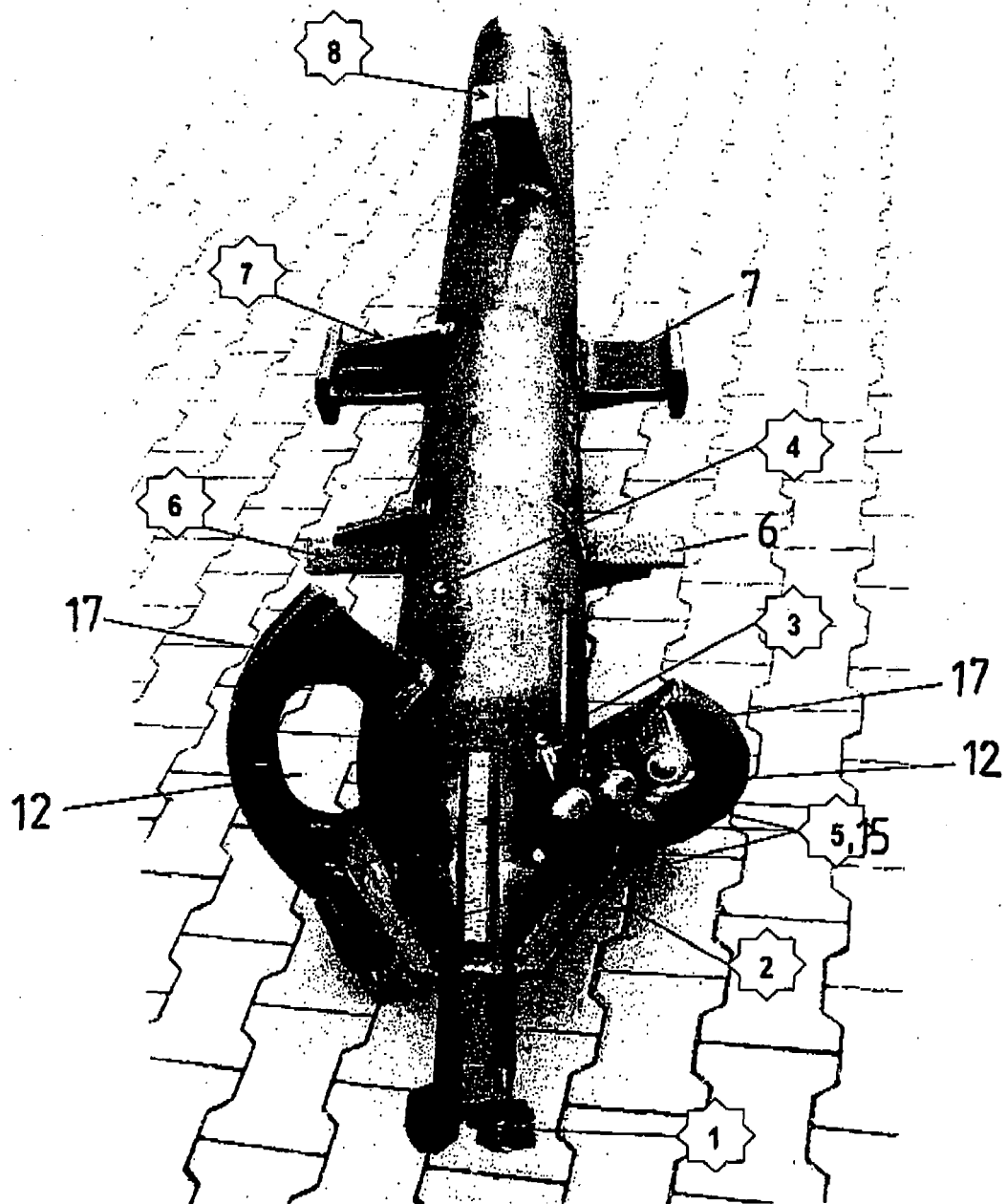


FIG. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 08 01 6408

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 3 969 902 A (ICHISE YOSHIO ET AL) 20. Juli 1976 (1976-07-20) * Spalte 2, Zeile 30 - Spalte 8, Zeile 9; Abbildungen 1-3 *	1-7	INV. E02D5/20
E	EP 1 418 277 A (CHIAVEROTTI BVBA [BE]) 12. Mai 2004 (2004-05-12) * Absatz [0019] - Absatz [0029]; Abbildungen 2,5 *	1-7	
A	JP 59 088532 A (SHINOHARA TOMOYOSHI) 22. Mai 1984 (1984-05-22) * Zusammenfassung *	1-7	
A	JP 59 177428 A (TAKENAKA KOMUTEN CO) 8. Oktober 1984 (1984-10-08) * Zusammenfassung *	1-7	
A	US 4 585 678 A (KUNITO MITSUHIRO [JP]) 29. April 1986 (1986-04-29) * Spalte 2, Zeile 52 - Spalte 5, Zeile 9; Abbildung 4 *	1-7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	JP 58 050222 A (SHIMIZU CONSTRUCTION CO LTD) 24. März 1983 (1983-03-24) * Zusammenfassung *	1-7	E02D
A	FR 1 239 424 A (BENOTO SA) 26. August 1960 (1960-08-26) * das ganze Dokument *	1-7	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 31. Oktober 2008	Prüfer Geiger, Harald
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 Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 08 01 6408

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.

31-10-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 3969902	A	20-07-1976	KEINE		
EP 1418277	A	12-05-2004	BE	1015173 A5	05-10-2004
JP 59088532	A	22-05-1984	KEINE		
JP 59177428	A	08-10-1984	JP	1468564 C	30-11-1988
			JP	63013492 B	25-03-1988
US 4585678	A	29-04-1986	KEINE		
JP 58050222	A	24-03-1983	JP	1313666 C	28-04-1986
			JP	60039812 B	07-09-1985
FR 1239424	A	26-08-1960	KEINE		

EPO FORM P0461

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