



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer: **AT 412 886 B**

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: A 979/2002
(22) Anmeldetag: 01.07.2002
(42) Beginn der Patentdauer: 15.01.2005
(45) Ausgabetag: 25.08.2005

(51) Int. Cl.⁷: **E02D 1/04**
E02D 1/00

(30) Priorität:
02.07.2001 DE 10131973 beansprucht.
(56) Entgegenhaltungen:
US 3163908A US 4096749A

(73) Patentinhaber:
KELLER GRUNDBAU GMBH
D-63067 OFFENBACH/MAIN (DE).
(72) Erfinder:
FRITZ PETER DIPL.ING.
KAPPEL-GRÄFENHAUSEN (DE).

(54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM ENTNEHMEN VON PROBEKERNEN

(57) Verfahren zur Entnahme von Probekernen aus verbesserten Bodenbereichen, die mit aushärtbaren Bindemitteln oder Mörtel durchmischt sind, insbesondere aus Säulen, die durch Düsenstrahlinjektion von flüssigem Injektionsmittel entstanden sind (Soilcrete®), oder aus Säulen, die durch tiefe Bodenvermörtelung von Einpreßmörtel entstanden sind (DeepSoilMixing), wobei in einen verbesserten Bodenbereich im Frischzustand vor dem Aushärten des Bindemittels oder Mörtels ein aus Innenrohr und Außenrohr bestehendes doppelwandiges unten offenes Probeentnahmerohr eingestellt wird und daß nach dem Aushärten des Bindemittels oder Mörtels das Innenrohr mit einem einliegenden Probekern aus dem Außenrohr gezogen wird.

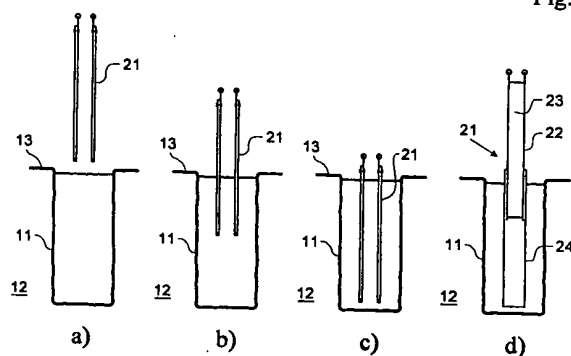


Fig. 1

AT 412 886 B

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Entnehmen von Probekernen aus verbesserten Bodenbereichen, die mit aushärtbaren Bindemitteln oder Mörtel durchmischt sind, insbesondere aus Säulen, die durch Düsenstrahlinjektion von flüssigem Injektionsmittel entstanden sind (Soilcrete®), oder aus Säulen, die durch tiefe Bodenvermörtelung von Einpressmörtel entstanden sind (DeepSoilMixing).

Die Erfindung betrifft weiterhin eine Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens.

Beim Soilcrete-Verfahren wird aus einem Bohrgestänge heraus der Boden durch einen rotierenden Injektionsmittelstrahl oder Wasserstrahl in einem Zylinderbereich aufgeschnitten und mit Bindemittel durchsetzt. Beim DeepSoilMixing wird aus einem Bohrgestänge heraus Einpressmörtel in ein Bohrloch eingebracht und mittels Mischerarmen am Bohrgestänge in einem Zylinderbereich mechanisch mit dem Boden durchmischt. Bei der Dichtwandherstellung wird beim Einphasen-Verfahren der Stützflüssigkeit, in der Regel eine Bentonitsuspension, ein aushärtendes Bindemittel zugemischt, so dass die bei der Schlitzherstellung kontinuierlich in den Schlitz gepumpte Stützflüssigkeit gleichzeitig die Dichtwandmasse darstellt. Wogegen beim Zweiphasen-Verfahren die Stützflüssigkeit nach Beendigung des Schlitzwandaushubes gegen die aushärtende Dichtwandmasse ausgetauscht wird. Beide Verfahren stehen nur beispielhaft für eine Bodenverbesserung unter Zugabe von aushärtenden Medien zum Boden.

Bisher ist eine Qualitätskontrolle bei verbesserten Bodenbereichen über die gesamte Dicke bzw. bei Säulen über die gesamte Säulenlänge nur mit relativ großem Aufwand möglich. So kann die Qualitätskontrolle beispielsweise mittels Kernbohrungen durchgeführt werden, die jedoch erst nach dem Erhärten der Bodenbereiche bzw. der Säulen ausgeführt werden können. Die Kosten hierfür sind vergleichsweise hoch. Die Qualitätskontrolle kann alternativ durch Entnahme von Schöpfproben aus unterschiedlichen Tiefen erfolgen. Diese müssen bereits vor dem Aushärten entnommen werden. Hiermit ist naturgemäß keine Entnahme von durchgehenden Probekernen möglich.

Aus der US 4 096 749 A ist eine Vorrichtung zum Herstellen von Testkernen aus Beton bekannt, die eine aus einer Innenwand und einer Außenwand bestehende, zweischalige Hülse umfasst, die einen hohlen Ringraum bildet, der unten von einer die Innenwand und die Außenwand verbindenden Schneidkante einstückig geschlossen wird. Die Außenwand trägt eine Schneckenrippe, damit die Vorrichtung in frischen Beton eingedreht werden kann. Zum Eindrehen kann ein Ringschlüssel in den Ringraum eingeführt werden, der mit der Hülse in Formschluss kommt. Nach dem Eindrehen in frischen Beton, dem Entfernen des Ringschlüssels und dem Aushärten des Betons wird die Innenwand mit einem einliegenden ausgehärteten Testkern gegenüber der Außenwand seitlich weggebrochen. Der hohle Ringraum ist notwendige Voraussetzung für die Funktion dieser Vorrichtung.

Aus der US 3 163 908 A ist eine Form zum Herstellen von Testkernen aus Beton bekannt, in die frischer Beton eingegossen wird, um in der Form auszuhärten. Die Form besteht aus zwei Halbzylinderschalen, die mit Nut und Feder ineinandergreifen. Zusammengehalten wird die Form während des Eingießens und Erhärtens des Betons durch eine Aufschiebehülse.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art bereitzustellen, mit dem das Entnehmen durchgehender Probekerne zur Qualitätskontrolle mit geringem Aufwand, d.h. einfach und billig durchgeführt werden kann.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass in einen verbesserten Bodenbereich im Frischzustand vor dem Aushärten des Bindemittels oder des Mörtels ein aus ineinanderliegendem Innenrohr und Außenrohr bestehendes doppelwandiges unten offenes Probenentnahmerohr eingestellt wird, wobei Innenrohr und Außenrohr separat ausgeführt und am unteren Ende gegeneinander abgedichtet sind, und dass nach dem Aushärten des Bindemittels oder des Mörtels das Innenrohr mit einem darin angeordneten Probekern aus dem Außenrohr gezogen wird.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren steht ein bis zur Bodenoberfläche durchgehender Probekern zur Verfügung, gleichgültig, ob der verbesserte Bodenbereich nur eine tiefliegende Abdichtungsschicht bildet oder einen bis an die Bodenoberfläche durchgehenden Säulenkörper. Zum Begutachten des Probekerns ist das Innenrohr aufzutrennen, wobei dies je nach Ausführung durch Aufschneiden oder durch zerstörungsfreies Zerlegen erfolgen kann.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Entnehmen von Probekernen aus verbesserten Bodenbereichen, mit der das erfindungsgemäße Verfahren ausgeführt werden kann, umfasst ein aus

ineinanderliegendem Innenrohr und Außenrohr bestehendes doppelwandiges unten offenes Probeentnahmerohr, bei dem Innenrohr und Außenrohr separat ausgeführt und am unteren Ende gegeneinander abgedichtet sind, wobei das Innenrohr zerstörungsfrei lösbar aus dem Außenrohr herausziehbar ist.

5 Das Abdichten der Rohre gegeneinander hat den Zweck, kein Bindemittel oder Mörtel in den Raum zwischen den Rohren eindringen zu lassen. Als Dichtung kann ein Abdicht- und Gleitmittel z.B. Fett vorgesehen sein. Alternativ ist die Verwendung einer Ringdichtung z.B. eines O-Ringes, der in Ringnuten fixiert ist, möglich. Außenrohr und Innenrohr sind bevorzugt aus Kunststoff, insbesondere PVC. Außenrohr und Innenrohr können jedoch auch aus Metall, z.B. aus Stahlblech
10 bestehen. Hiermit ist ein einfaches Auftrennen des gezogenen Innenrohres zur Freilegung des Probekerns möglich. Das Innenrohr kann zumindest eine Längsnut aufweisen, die als Sollbruchstelle oder Trennstelle zum Entfernen dient. Das Außenrohr wird in der Regel ein verlorenes Rohr bleiben, dass nach dem Ziehen des Innenrohres vorzugsweise mit einem Deckel zu verschließen ist oder mit Zementsuspension zu verfüllen ist.

15 Um aussagefähige Probekerne zu erhalten, ist eine Nennweite von 100 bis 300 mm für das Innenrohr ein geeigneter Wert.

Die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens und der Aufbau einer erfindungsgemäßen Vorrichtung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden nachstehend näher erläutert.

20 Figur 1 zeigt die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens in vier Phasen im vertikalen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung;

Figur 2 zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung nach dem Einstellen in eine Säule in vergrößertem Maßstab.

In Figur 1 ist in allen vier Darstellungen eine Säule 11 im Boden 12 erkennbar, die bis an die Bodenoberfläche 13 heranreicht.

25 In Bild a) ist die Säule 11 im Frischzustand. Oberhalb der Säule 11 hängt eine erfindungsgemäße Probeentnahmevorrichtung 21.

In Bild b) ist die Entnahmevorrichtung 21 während ihres Einstellens in die Säule 11 gezeigt, die sich weiterhin im Frischzustand befindet. Das Material der Säule 11 steigt in der Probeentnahmevorrichtung dabei auf.

30 In Bild c) ist die vollständig in die Säule 11 eingestellte Entnahmevorrichtung 21 gezeigt, die nunmehr vollständig vom Material der Säule 11 gefüllt ist. In dieser Phase setzt der Aushärtprozess ein, der bis zum vollständigen Aushärten abgewartet wird.

In Bild d) ist dargestellt, wie an der Entnahmevorrichtung 21 ein Innenrohr 22 mit einem losgerissenen Probekern 23 aus einem Außenrohr 24 gezogen wird, das als verlorenes Rohr in der
35 Säule 11 verbleibt.

In Figur 2 ist ebenfalls eine im Boden 12 aufgebaute Säule 11 aus Bodenmaterial und aushärtbarem Medium wie Zementsuspension oder Verpreßmörtel gezeigt, die bis zur Bodenoberfläche 13 reicht. An der in die Säule 11 eingestellten Probekernentnahmevorrichtung 21 sind das Innenrohr 22 mit dem darin aufgestiegenen Kern 23 sowie das Außenrohr 24 zu erkennen. Im unteren Ende sind Innenrohr 22 und Außenrohr 24 mittels einer Ringdichtung 25 gegeneinander abgedichtet. Am oberen Ende sind Innenrohr 22 und Außenrohr zur gegenseitigen Axialfixierung beim Einstellen mit Schrauben oder Splinten 26 gegeneinander gesichert. Am oberen Ende des Innenrohres 22 sind Ösen 27 angebracht, mittels derer das Innenrohr 22 aus dem Außenrohr 24 gezogen werden kann. Hierbei entsteht am unteren Ende des Innenrohres 22 eine angedeutete Bruchkante 28.
45

Zusammenfassend kann ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wie folgt dargestellt werden:

Verfahren zur Entnahme von Probekernen 23 aus verbesserten Bodenbereichen, die mit aushärtbaren Bindemitteln oder Mörtel durchmischt sind, insbesondere aus Säulen 11, die durch Düsenstrahlinjektion von flüssigem Injektionsmittel entstanden sind (Soilcrete®), oder aus Säulen
50 11, die durch tiefe Bodenvermörtelung von Einpreßmörtel entstanden sind (DeepSoilMixing), wobei in einen verbesserten Bodenbereich im Frischzustand vor dem Aushärten des Bindemittels oder Mörtels ein aus Innenrohr 22 und Außenrohr 24 bestehendes doppelwandiges unten offenes Probeentnahmerohr eingestellt wird und daß nach dem Aushärten des Bindemittels oder Mörtels das Innenrohr 22 mit einem einliegenden Probekern 23 aus dem Außenrohr 24 gezogen wird.

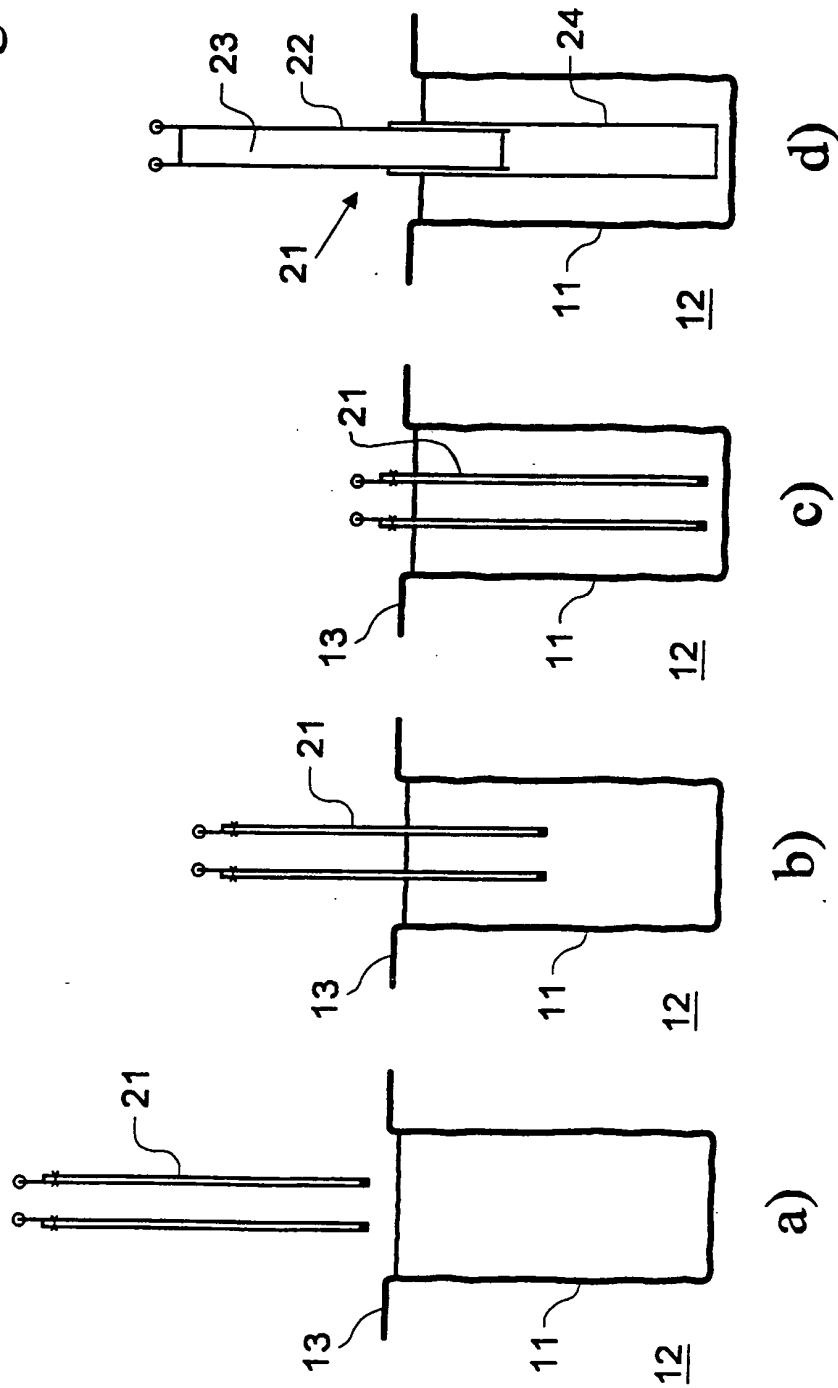
55

PATENTANSPRÜCHE:

1. Verfahren zum Entnehmen von Probekernen aus verbesserten Bodenbereichen, die mit aushärtbaren Bindemitteln oder Mörtel durchmischt sind, insbesondere aus Säulen, die durch Düsenstrahlinjektion von flüssigem Injektionsmittel entstanden sind, oder aus Säulen, die durch tiefe Bodenvermörtelung von Einpressmörtel entstanden sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass in einen verbesserten Bodenbereich im Frischzustand vor dem Aushärten des Bindemittels oder des Mörtels ein aus ineinanderliegendem Innenrohr und Außenrohr bestehendes, doppelwandiges, unten offenes Probeentnahmerohr eingestellt wird, wobei Innenrohr und Außenrohr separat ausgeführt und am unteren Ende gegeneinander abgedichtet sind, und dass nach dem Aushärten des Bindemittels oder des Mörtels das Innenrohr mit einem darin angeordneten Probekern aus dem Außenrohr gezogen wird.
2. Vorrichtung zum Entnehmen von Probekernen aus verbesserten Bodenbereichen, umfassend ein aus ineinanderliegendem Innenrohr und Außenrohr bestehendes, doppelwandiges, unten offenes Probeentnahmerohr, bei dem Innenrohr und Außenrohr separat ausgeführt und am unteren Ende gegeneinander abgedichtet sind, wobei das Innenrohr zerstörungsfrei lösbar aus dem Außenrohr herausziehbar ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass Außenrohr und Innenrohr aus Kunststoff, insbesondere aus PVC, bestehen.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Innenrohr mit zumindest einer Längsnut versehen ist, die als Sollbruchstelle dient.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen ineinanderliegendem Innenrohr und Außenrohr ein Abdicht- und Gleitmittel, z.B. Fett eingebracht ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen ineinanderliegendem Innenrohr und Außenrohr am unteren Ende eine Dichtung, z.B. ein O-Ring, angeordnet ist.

HIEZU 2 BLATT ZEICHNUNGEN

Fig. 1



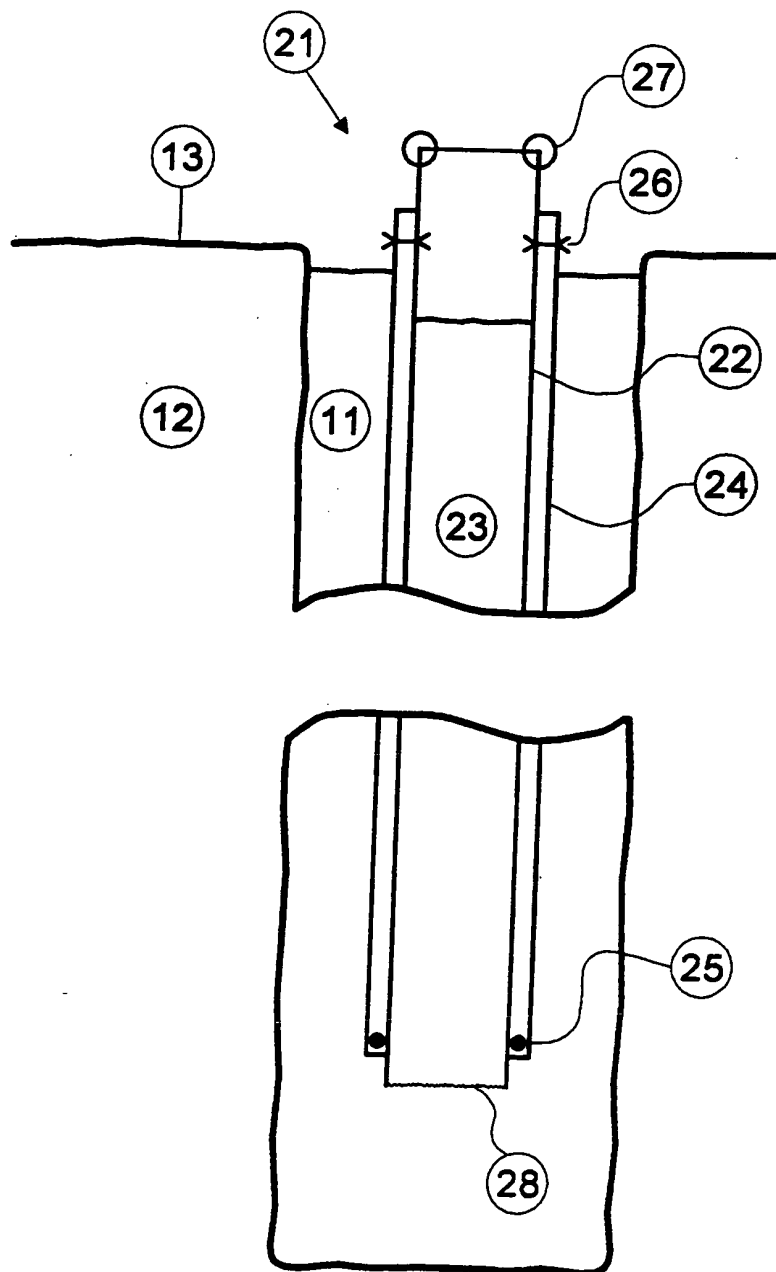


Fig. 2