



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.06.2012 Patentblatt 2012/25

(51) Int Cl.:
E02D 31/04^(2006.01) E02B 3/16^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10195626.6**

(22) Anmeldetag: **17.12.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

• **Meyer, Klaus**
40880 Ratingen (DE)
• **Weber, Ulrich**
8405 Winterthur (CH)

(71) Anmelder: **Sika Technology AG**
6340 Baar (CH)

(74) Vertreter: **Sika Patent Attorneys**
c/o Sika Technologies AG
Tüffenwies 16-22
8048 Zürich (CH)

(72) Erfinder:
• **Kloster, Magnus**
89165 Dietenheim (DE)

(54) **Schalungselement**

(57) Bei einem Verfahren zum Abdichten von Pfählen (1) in Untergründen (2) im Baubereich wird ein hohlkörperförmiges Schalungselement (3) verwendet. Das Verfahren umfasst die Schritte:

- 1) Anbringen einer Schottschicht (4) am Untergrund (2);
- 2) Einbringen eines Pfahls (1) in den Untergrund (2), wobei der Pfahl (1) die Schottschicht (2) durchdringend angeordnet ist;
- 3) Anbringen eines hohlkörperförmigen Schalungselements (3) entlang der Längsmittelachse des Pfahls (1), wobei das hohlkörperförmige Schalungselement (3) den Pfahl (1) umgibt;
- 4) Einbringen von mineralischem Bindemittel (5) in den Zwischenbereich (12) zwischen Pfahl (1) und hohlkörperförmigem Schalungselement (3),

5) Verbinden von Schottschicht (4) und hohlkörperförmigem Schalungselement (3).

Das hohlkörperförmige Schalungselement (3) weist auf der dem Pfahl zugewandten Seite eine Kontaktschicht auf (6), welche eine Verbundschicht (7) aus einem porösen Material und/oder ein Dichtmittel (8) aufweist.

Das eingebrachte mineralische Bindemittel (5) verbindet sich im Wesentlichen fest mit der Kontaktschicht und verhindert dadurch ein Hinterlaufen des hohlkörperförmigen Schalungselements mit Feuchtigkeit aus dem Untergrund. Bei diesem Verfahren kann auf das Entfernen der Schalung und dadurch auf einen zusätzlichen Arbeitsschritt verzichtet werden, da das hohlkörperförmige Schalungselement als Bestandteil im Bauwerk verbleibt und dabei eine Abdichtfunktion übernimmt.

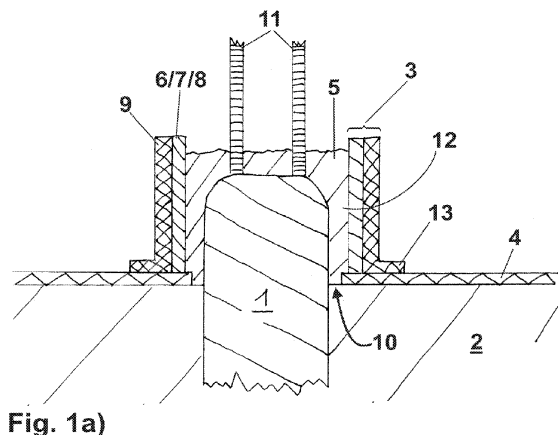


Fig. 1a)

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Abdichten eines einem Pfahl zugeordneten Durchbruchs in einer Dichtungsbahn im Baubereich.

Stand der Technik

[0002] Obwohl auf beliebige Baubereiche anwendbar, werden die vorliegende Erfindung sowie die ihr zugrunde liegende Problematik nachfolgend mit Bezug auf einen Bohrpfahl näher erläutert.

[0003] Bohrpfähle werden beispielsweise für Fundamentgründungen eingesetzt, insbesondere in weichen Untergründen. Zu ihrer Herstellung wird ein Bohrloch mit der gewünschten Tiefe hergestellt und ein Bohrpfahl in das Bohrloch eingebracht oder der Bohrpfahl gleich direkt in den Untergrund getrieben.

[0004] Beim Bau eines Betonbauwerks wird der Untergrund typischerweise mit einer Dichtungsbahn abgedeckt, um ein Eindringen von Wasser aus dem Untergrund in das Bauwerk zu verhindern.

[0005] Typischerweise werden die Bohrpfähle direkt oder indirekt mit dem Bauwerk verbunden, wofür die Dichtungsbahn durchstossen werden muss. Dabei entsteht im Bereich des Durchstosses zwischen Dichtungsbahn und Bohrpfahl ein Bereich, durch welchen Feuchtigkeit aus dem Untergrund in das Bauwerk gelangen kann.

Darstellung der Erfindung

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, dass Feuchtigkeit aus dem Untergrund nicht im Bereich des Durchstosses zwischen Dichtungsbahn und Bohrpfahl einzudringen vermag.

[0007] Erfindungsgemäss wird dies durch die Merkmale des ersten Anspruches erreicht.

[0008] Kern der Erfindung ist also ein Verfahren zur Abdichtung von Pfählen in Untergründen im Baubereich unter Verwendung eines hohlkörperförmigen Schalungselements. Das Verfahren umfasst die Schritte:

- 1) Anbringen einer Schottschicht am Untergrund;
- 2) Einbringen eines Pfahls in den Untergrund, wobei der Pfahl die Schottschicht durchdringend angeordnet ist;
- 3) Anbringen eines hohlkörperförmigen Schalungselements entlang der Längsmittelachse des Pfahls, wobei das hohlkörperförmige Schalungselement den Pfahl umgibt;
- 4) Einbringen von mineralischem Bindemittel in den Zwischenbereich zwischen Pfahl und hohlkörperförmigem Schalungselement;
- 5) Verbinden von Schottschicht und hohlkörperförmigem Schalungselement.

migem Schalungselement.

[0009] Das hohlkörperförmige Schalungselement weist auf der dem Pfahl zugewandten Seite eine Kontaktschicht auf, welche eine Verbundschicht aus einem porösen Material und/oder ein Dichtmittel aufweist.

[0010] Dies ist dahingehend von Vorteil, dass das eingebrachte mineralische Bindemittel sich im Wesentlichen fest mit der Kontaktschicht verbindet und dadurch ein Hinterlaufen des hohlkörperförmigen Schalungselements mit Feuchtigkeit aus dem Untergrund verhindert wird.

[0011] Weiter kann mit diesem Verfahren auf das Entfernen der Schalung und dadurch auf einen zusätzlichen Arbeitsschritt verzichtet werden, da das hohlkörperförmige Schalungselement als Bestandteil im Bauwerk verbleibt und dabei eine Abdichtfunktion übernimmt.

[0012] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0013] Weitere Aspekte der Erfindung sind Gegenstand weiterer unabhängiger Ansprüche.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0014] Im Folgenden werden anhand der Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert.

[0015] Es zeigen Fig. 1a, 1b und 1c einen seitlichen Querschnitt durch einen abgedichteten Pfahl.

[0016] Es zeigt Fig. 2 eine seitliche Ansicht eines hohlkörperförmigen Schalungselements.

[0017] Es zeigen Fig. 3a und 3b seitliche Ansichten eines flächiger Körpers vor (3a), bzw. nach (3b) dem Formen zu einem hohlkörperförmigen Schalungselement durch seitliches Überlappen mit sich selbst.

[0018] Es sind nur die für das unmittelbare Verständnis der Erfindung wesentlichen Elemente gezeigt.

Weg zur Ausführung der Erfindung

[0019] In den Figuren 1a, 1b und 1c sind ein seitlicher Querschnitt durch einen abgedichteten Pfahl nach dem erfindungsgemässen Verfahren gezeigt.

[0020] Typischerweise handelt es sich bei dem Pfahl 1 um einen Pfahl im Baubereich, welcher in einen Untergrund 2 eingelassen wird. Entsprechend dem Nutzungszweck können Länge, Durchmesser, Material, Ausbildung der Pfähle variieren. Typischerweise besteht der Pfahl aus Materialien ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Holz, Metall und erhärteten mineralischen Bindemitteln, vorzugsweise aus erhärteten mineralischen Bindemitteln, insbesondere bevorzugt aus Beton. Ein solcher Pfahl hat vorzugsweise eine Länge von 5-25 Metern und vorzugsweise einen Durchmesser von 0.3-2 Metern, insbesondere 0.6-1.2 Metern.

[0021] Vorzugsweise handelt es sich um einen Bohrpfahl. Der Pfahl 1 kann weiter auf seinem der Schottschicht 4 zugewandten Ende Trägerelemente 11 aufweisen, welche beispielsweise zu einer breiten Verteilung

der Traglast, respektive Verankerungsbelastung, benötigt werden.

[0022] Das erfindungsgemässe Verfahren umfassend den Schritt 1) des Anbringens einer Schottschicht 4 am Untergrund 2. Bei dem Untergrund 2 handelt es sich typischerweise um das Erdreich, der Untergrund kann waagrecht sein oder auch nicht, vorzugsweise ist der Untergrund im Wesentlichen waagrecht.

[0023] Bei der Schottschicht 4 handelt es sich typischerweise um eine Abdichtungsbahn, welche geeignet ist, ein Bauwerk gegen Feuchtigkeit aus dem Untergrund abzudichten. Die Schottschicht kann aus allen Materialien bestehen, welche auch bei hohen Flüssigkeitsdrücken eine ausreichende Dichtheit gewährleisten. Typischerweise weist die Schottschicht eine hohe Beständigkeit gegen Wasserdruck auf, sowie gute Werte in Weiterreissversuchen und Perforationsversuchen.

[0024] Typischerweise ist die Schottschicht eine Thermoplastschicht, vorzugsweise ist die Schottschicht ausgewählt aus Materialien aus der Gruppe bestehend aus Polyethylen mit hoher Dichte (HDPE), Polyethylen mit mittlerer Dichte (MDPE), Polyethylen mit tiefer Dichte (LDPE), Polyethylen (PE), Polyethylenterephthalat (PET), Polystyrol (PS), Polyvinylchlorid (PVC), Polyamide (PA), Ethylen-Vinylacetat (EVA), chlorsulfoniertes Polyethylen, Thermoplastische Polyolefine (TPO), Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk (EPDM) und Mischungen davon.

[0025] Die Schottschicht kann eine Dicke von 0.1 - 5 mm, insbesondere 0.5 - 3.5 mm, bevorzugt 1.5 - 2.5 mm, aufweisen.

[0026] Das erfindungsgemässe Verfahren umfasst weiter den Schritt 2) des Einbringens des Pfahls 1 in den Untergrund 2. Dies kann vor oder nach dem Schritt 1) geschehen. Das Einbringen erfolgt typischerweise durch Bohr- oder Rammverfahren in den Untergrund eingebracht. Solche Verfahren sind dem Fachmann bekannt.

[0027] Der Pfahl 1 wird derart angeordnet, dass er die Schottschicht 4 durchdringt. Dies kann dadurch erreicht werden, dass beim Einbringen des Pfahls 1 in den Untergrund 2 die Schottschicht 4 vom Pfahl durchstossen wird. Es kann jedoch auch dadurch erreicht werden, dass nach dem Einbringen des Pfahls in den Untergrund die Schottschicht an den Untergrund angebracht wird und der Bereich des Untergrunds, in dem der Pfahl eingelassen ist, frei von Schottschicht gelassen wird. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass in diesen Bereichen Aussparungen aus der Schottschicht geschnitten werden und die Schottschicht entsprechend auf dem Untergrund platziert wird, dass erwähnte Aussparungen über den Pfahlenden zu liegen kommen.

[0028] Weiter umfasst das erfindungsgemässe Verfahren den Schritt 3) des Anbringens eines hohlkörperförmigen Schalungselements 3 entlang der Längsmittelachse des Pfahls 1, wobei das hohlkörperförmige Schalungselement den Pfahl umgibt.

[0029] Der Teil des Pfahls, welcher sich ausserhalb des Untergrunds befindet wird typischerweise entlang

der im Wesentlichen gesamten Länge, wie in Figur 1a oder 1c gezeigt, oder nur einem Teil seiner Länge, wie in Figur 1b gezeigt, vom hohlkörperförmigen Schalungselement umgeben, vorzugsweise entlang der im Wesentlichen gesamten Länge. Unter "im Wesentlichen gesamten Länge" wird im vorliegenden Fall verstanden, dass nahe des Untergrunds ein Bereich von wenigen Zentimetern oder Millimetern entlang der Längsachse des Pfahls nicht vom hohlkörperförmigen Schalungselement umgeben sein kann, beispielsweise wenn das hohlkörperförmige Schalungselement auf der Schottschicht angeordnet wird, wie in Figur 1 a gezeigt, wobei in Figur 1 a der Pfahl im Bereich, welcher der Dicke der Schottschicht entspricht, nicht vom hohlkörperförmigen Schalungselement umgeben ist.

[0030] Im Fall, wo der ausserhalb des Untergrunds befindliche Teil der Pfahls entlang der im Wesentlichen gesamten Länge vom hohlkörperförmigen Schalungselement umgeben ist, kann durch das Einbringen von mineralischem Bindemittel 5 in den Zwischenbereich 12 zwischen Pfahl und hohlkörperförmigem Schalungselement der Pfahl vollständig mit mineralischem Bindemittel bedeckt werden. Dies ist dem Verhindern des Hinterlaufens zuträglich.

[0031] Es ist daher von Vorteil, dass in Schritt 4) das der Schottschicht 4 zugewandte Ende des Pfahls 1 im Wesentlichen vollständig, insbesondere vollständig, mit mineralischem Bindemittel 5 bedeckt wird. Weiter kann es vorteilhaft sein, das erhärtete mineralische Bindemittel nachträglich noch mit einer Schicht aus Epoxidharz zu überschichten und somit zu versiegeln, typischerweise mit einer Schichtdicke von 0.5 - 5cm, vorzugsweise von 1 - 2 cm. Dieses Versiegeln eignet sich sowohl für den Fall, in dem der Teil des Pfahls, welcher sich ausserhalb des Untergrunds befindet, im Wesentlichen entlang der gesamten Länge vom hohlkörperförmigen Schalungselement umgeben ist, als auch für Ausführungsformen, wo dies nur auf einem Teil seiner Länge der Fall ist.

[0032] Das erfindungsgemässe Verfahren umfasst weiter den Schritt 4) des Einbringens von mineralischem Bindemittel 5 in den Zwischenbereich 12 zwischen Pfahl 1 und hohlkörperförmigem Schalungselement 3.

[0033] Bei den mineralischen Bindemitteln handelt es sich um hydraulische Bindemittel und/oder latent hydraulische Bindemittel und/oder puzzolanische Bindemittel. Unter dem Begriff hydraulische Bindemittel werden im vorliegenden Dokument Bindemittel verstanden, die auch unter Wasser abbinden, respektive erhärten, wie beispielsweise hydraulischer Kalk oder Zement. Unter dem Begriff latent hydraulische Bindemittel werden im vorliegenden Dokument Bindemittel verstanden, die erst durch Einwirkung von Zusätzen (Anregern) abbinden, respektive erhärten, wie beispielsweise Hüttensand. Unter dem Begriff puzzolanische Bindemittel werden im vorliegenden Dokument Bindemittel verstanden, die nicht selbstständig abbinden sondern nach Feuchtlagerung durch Bindung von Calciumhydroxid festigkeitsbildende

Reaktionsprodukte liefern, wie beispielsweise Flugasche, Silica fume, sowie natürliche Puzzolane, wie z. B. Trass.

[0034] Bei den mineralischen Bindemitteln handelt es sich typischerweise um auf Zement basierenden Bindemitteln, vorzugsweise um hochfesten Vergussmörtel. Das Einbringen erfolgt typischerweise durch Vergießen. Solche Verfahren sind dem Fachmann bekannt.

[0035] Weiter ist es vorteilhaft, wenn das in Schritt 4) in den Zwischenbereich 12 eingebrachte mineralische Bindemittel darin verbleibt und darin erhärtet.

[0036] Weiter ist es von Vorteil, dass sich das in Schritt 4) eingebrachte mineralische Bindemittel 5 im Wesentlichen fest mit der Kontaktschicht 6 verbindet und insbesondere ein Hinterlaufen des hohlkörperförmigen Schalungselements 3 durch drückendes Wasser 10 des Untergrunds verhindert.

[0037] Wie beispielsweise in Figur 1a, 1b und 1c ersichtlich, weist das hohlkörperförmige Schalungselement auf der dem Pfahl zugewandten Seite eine Kontaktschicht 6 auf. Die Kontaktschicht 6 weist eine Verbundschicht 7 aus einem porösen Material und/oder ein Dichtmittel 8 auf.

[0038] Die Verbundschicht kann aus allen Materialien bestehen, insbesondere aus solchen, welche von flüssigen mineralischen Bindemitteln, insbesondere Beton, gut durchdrungen werden und mit dem erhärteten mineralischen Bindemittel einen guten Verbund ausbilden.

[0039] Unter dem Begriff "Verbundschicht" wird in diesem Dokument eine Schicht verstanden, die den Verbund zu dem aufgetragenen mineralischen Bindemittel gewährleisten kann.

[0040] Die Verbundschicht kann also eine im Wesentlichen feste Verbindung mit mineralischen Bindemitteln eingehen, wenn besagte mineralischen Bindemittel vor ihrer Aushärtung mit der Verbundschicht in Kontakt gebracht werden.

[0041] Die Verbundschicht besteht aus einem porösen Material. Eine poröse Struktur ist der Elastizität der Verbundschicht zuträglich, sie kann dadurch besser Zug- und Scherkräfte aushalten. Andererseits führt sie zu einer guten Aufnahme von flüssigen mineralischen Bindemitteln und somit zu einem guten Verbund mit dem flüssigen sowie dem ausgehärteten mineralischen Bindemittel.

[0042] Vorzugsweise ist die Verbundschicht ein Faserwerkstoff. Unter Faserwerkstoff ist im ganzen vorliegenden Dokument ein Werkstoff zu verstehen, welcher aus Fasern aufgebaut ist. Die Fasern umfassen oder bestehen aus organischem oder synthetischem Material. Insbesondere handelt es sich um Zellulose-, Baumwollfasern, Proteinfasern oder um synthetische Fasern. Als synthetische Fasern sind vor allem bevorzugt Fasern aus Polyester oder aus einem Homo- oder Copolymeren von Ethylen und/oder Propylen oder aus Viskose zu nennen. Die Fasern können hierbei Kurzfasern oder Langfasern, gesponnene, gewebte oder ungewebte Fasern oder Filamente sein. Weiterhin können die Fasern gerichtete

oder gestreckte Fasern sein. Weiterhin kann es vorteilhaft sein, unterschiedliche Fasern, sowohl in Geometrie als auch Zusammensetzung, miteinander zu verwenden.

[0043] Weiterhin umfasst der Faserwerkstoff Hohlräume. Diese Hohlräume werden durch geeignete Herstellverfahren aufgebaut. Vorzugsweise sind die Hohlräume zumindest teilweise offen und erlauben das Eindringen von flüssigen mineralischen Bindemitteln.

[0044] Der aus Fasern aufgebaute Körper kann auf die verschiedensten dem Fachmann bekannten Verfahren hergestellt werden. Insbesondere kommen Körper zum Einsatz, die ein Gewebe, Gelege oder Gewirke sind.

[0045] Besonders bevorzugt als Faserwerkstoff ist ein Filz oder Vlies.

[0046] Vorteilhafterweise ist die Verbundschicht ein thermoplastisches Material und das Material ist ausgewählt aus der Gruppe umfassend Polyethylen mit hoher Dichte (HDPE), Polyethylenterephthalat (PET), Polystyrol (PS), Polypropylen (PP), Polyvinylchlorid (PVC), Polyamid (PA) und Kombinationen davon.

[0047] Weiterhin kann die Verbundschicht 7 eine Dicke von 0.5 - 30 mm, bevorzugt 2 - 10 mm, aufweisen.

[0048] Als Dichtmittel 8 kommen alle Materialien in Frage, welche geeignet sind, den Durchgang von Flüssigkeiten, insbesondere von Wasser, zwischen dem erhärteten mineralischen Bindemittel und dem hohlkörperförmigen Schalungselement zu reduzieren, respektive zu verhindern.

[0049] Vorzugsweise ist das Dichtmittel ein Thermoplast oder ein thermoplastisches Elastomer. Thermoplastische Elastomere haben den Vorteil, dass das Dichtmittel dadurch über eine gute Elastizität gegenüber Horizontal- und Vertikalverschiebungen, insbesondere Verschiebungen aufgrund von mechanischen Spannungen im Bauwerk, verfügt. Eine gute Elastizität des Dichtmittels verhindert ein Reißen oder Ablösen des Dichtmittels und somit ein Versagen der Dichtung.

[0050] Als thermoplastische Elastomere werden in diesem Dokument Kunststoffe verstanden, welche die mechanischen Eigenschaften von vulkanisierten Elastomeren mit der Verarbeitbarkeit von Thermoplasten vereinen. Typischerweise sind derartige thermoplastische Elastomere BlockCopolymere mit Hart- und Weichsegmenten oder so genannte Polymerlegierungen mit entsprechend thermoplastischen und elastomeren Bestandteilen.

[0051] Weitere vorteilhafte Dichtmittel sind Dichtmittel, welche ausgewählt sind aus der Gruppe bestehend aus Acrylatverbindungen, Polyurethanpolymeren, Silan-terminierten Polymeren und Polyolefinen.

[0052] Es ist weiter von Vorteil, wenn das Dichtmittel 8 ein Haftklebstoff und/oder ein Schmelzklebstoff ist. Dies gewährleistet einen guten Verbund und eine gute Haftung zwischen mineralischem Bindemittel und dem hohlkörperförmigen Schalungselement und vermindert somit das Ablösen des Dichtmittels und somit ein Versagen der Dichtung.

[0053] Haftklebstoffe und Schmelzklebstoff sind dem

Fachmann allgemein bekannt und sind beschrieben in CD Römpf Chemie Lexikon, Version 1.0, Georg Thieme Verlag, Stuttgart.

[0054] Es ist weiter vorteilhaft, wenn das Dichtmittel Quellstoffe enthält, welche bei Kontakt mit Wasser ihr Volumen auf ein mehrfaches vergrößern, typischerweise zwischen 200 - 1000% des ursprünglichen Volumens. Zusätzlich zur Volumenvergrößerung können gewisse Quellstoffe auch mit Wasser chemisch reagieren. Beispiele von solchen Quellstoffen sind Quellstoffe auf Polyurethanbasis, insbesondere silanmodifizierte Polymere, die durch Feuchtigkeit zu einem elastischen Produkt aushärten. Ein weiteres Beispiel für Quellstoffe sind Bentonit-Butyl-Kautschuke.

[0055] Vorteilhafterweise handelt es sich bei den Quellstoffen um Quellstoffe, die durch eine Beschichtung zeitlich verzögert mit Wasser reagieren, damit insbesondere während dem Kontakt mit feuchtem mineralischen Bindemittel die Quellstoffe nicht oder nur wenig quellen und für den Fall des Hinterlaufens des hohlkörperförmigen Dichtungselements mit drückendem Wasser 10 quellfähig bleiben.

[0056] Weiterhin kann das Dichtmittel eine Dicke von 0.5 - 30 mm, bevorzugt 2 - 10 mm aufweisen.

[0057] Es kann weiter vorteilhaft sein, wenn das hohlkörperförmige Schalungselement 3 mindestens einen Injektionsschlauch aufweist, welcher auf der dem Pfahl 1 zugewandten Seite des hohlkörperförmigen Schalungselements 3 angeordnet ist. Durch den Injektionsschlauch lassen sich im Falle eines Hinterlaufens des hohlkörperförmigen Schalungselements 3 durch drückendes Wasser 10 des Untergrunds geeignete Injektionsmaterialien wie Acrylatverbindungen, Polyurethanpolymere oder Zement nach dem Erhärten des mineralischen Bindemittels nachträglich noch einbringen und somit ein Hinterlaufen einschränken, insbesondere verhindern.

[0058] Das hohlkörperförmige Schalungselement 3 kann weiter eine Stützschiicht 9 aus Metall, insbesondere aus Stahl, oder einem Kunststoff, insbesondere einem thermoplastischen Kunststoff, welcher ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Polyethylen mit hoher Dichte (HDPE), Polyethylen mit mittlerer Dichte (MDPE), Polyethylen mit tiefer Dichte (LDPE), Polyethylen (PE), Polyethylenterephthalat (PET), Polystyrol (PS), Polyvinylchlorid (PVC), Polyamide (PA), Ethylen-Vinylacetat (EVA), chlórsulfoniertes Polyethylen, Thermoplastische Polyolefine (TPO) und Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk (EPDM), aufweisen.

[0059] Typischerweise hat die Stützschiicht 9 eine Stärke von 0.2 - 5 mm, im Fall, dass es sich um eine Stützschiicht aus Metall handelt insbesondere von 0.6 - 2 mm, im Fall, dass es sich um eine Stützschiicht aus Kunststoff handelt insbesondere von 0.5 - 5 mm.

[0060] Es ist insbesondere von Vorteil, wenn während oder nach Schritt 4) das hohlkörperförmige Schalungselement 3 im Wesentlichen nicht ausgewölbt oder verbogen, insbesondere nicht ausgewölbt oder verbogen, wird. Dies ist dahingehend von Vorteil, weil dadurch eine

kontrollierte Auffüllhöhe und Abmessung des mit mineralischem Bindemittel gefüllten Schalungselement gewährleistet werden kann. Weiter wird dadurch eine Beschädigung des Schalungselements durch die durch das Gewicht des Bindemittels entstehenden Kräfte verhindert.

[0061] Weiter ist es von Vorteil wenn das hohlkörperförmige Schalungselement 3 eine Höhe von 2 - 50 cm, insbesondere 5 - 30 cm, aufweist.

[0062] Das hohlkörperförmige Schalungselement 3 kann im Wesentlichen auf der dem Untergrund 2 abgewandten Seite der Schottschicht 4 angeordnet sein, wie dies in den Figuren 1a und 1b ersichtlich ist, oder auch nicht. Das hohlkörperförmige Schalungselement kann auch auf der dem Untergrund 2 abgewandten sowie zugewandten Seite der Schottschicht 4 angeordnet sein, wie dies in der Figur 1c gezeigt wird.

[0063] Weiter ist es von Vorteil wenn das hohlkörperförmige Schalungselement 3 im Wesentlichen auf der dem Untergrund 2 abgewandten Seite der Schottschicht 4 angeordnet ist. Unter "im Wesentlichen auf der dem Untergrund abgewandten Seite der Schottschicht" wird im vorliegenden Fall verstanden, dass mehr als 80%, vorzugsweise mehr als 90%, insbesondere bevorzugt mehr als 95%, der Höhe des hohlkörperförmigen Schalungselements auf der dem Untergrund 2 abgewandten Seite der Schottschicht 4 angeordnet ist. Es ist weiter bevorzugt, wenn das hohlkörperförmige Schalungselement 3 vollständig auf der dem Untergrund 2 abgewandten Seite der Schottschicht 4 angeordnet ist.

[0064] Weiter umfasst das erfindungsgemässe Verfahren den Schritt 5) des Verbindens von Schottschicht 4 und hohlkörperförmigem Schalungselement 3. Das Verbinden kann auf jede Art und Weise geschehen, welche eine im Wesentlichen wasserdichte Verbindung zwischen Schottschicht 4 und hohlkörperförmigem Schalungselement 3 gewährleistet. Vorzugsweise erfolgt das Verbinden durch Verschweissen und/oder Verkleben und/oder mechanischem Verbinden. Schritt 5) kann vor oder nach Schritt 4) ausgeführt werden. Vorzugsweise wird Schritt 5) nach Schritt 4) ausgeführt.

[0065] Vorzugsweise weist das hohlkörperförmige Schalungselement mindestens ein Verbindungselement 13 auf, welches das hohlkörperförmige Schalungselement 3 mit der Schottschicht 4 verbindet, wie dies in den Figuren 1a und 1b gezeigt ist. Bei dem Verbindungselement handelt es sich vorzugsweise um ein das hohlkörperförmige Schalungselement umgebendes Band, welches radial nach aussen gerichtet angebracht ist. Das Band hat typischerweise eine Breite von 2 - 50 cm, insbesondere 5 - 30 cm, und eine Dicke von 0.2 - 5 mm.

[0066] Vorzugsweise wird in Schritt 5) das Verbinden von Schottschicht 4 und hohlkörperförmigem Schalungselement 3 durch Verschweissen und/oder Verkleben und/oder mechanischem Verbinden von Verbindungselement 13 und Schottschicht 4 ausgeführt. Typischerweise führt das Verbinden zu einem Überlappungsbereich von Verbindungselement und Schottschicht von 2

- 15 cm. Es ist weiter vorteilhaft, wenn das Verbindungselement an der der Schotttschicht zugewandten Randkante des hohlkörperförmigen Schalungselements angeordnet ist, wie dies beispielsweise in den Figuren 1a und 1b ersichtlich ist.

[0067] Bei dem hohlkörperförmigen Schalungselement 3 handelt es sich vorzugsweise um einen Hohlkörper mit zwei Öffnungen, insbesondere einen zylindrischen Hohlkörper, insbesondere bevorzugt um einen im Wesentlichen kreiszylindrischen Hohlkörper, am meisten bevorzugt um einen kreiszylindrischen Hohlkörper.

[0068] Vorzugsweise ist das hohlkörperförmige Schalungselement 3 ein durch Tiefziehen oder Extrusion hergestellter Hohlkörper, wie dies in Figur 2 gezeigt ist, oder ein gebogener flächiger Körper, der sich in seiner Längsrichtung überlappt. Figur 3a zeigt einen möglichen flächigen Körper vor, bzw. Figur 3b nach dem Formen zu einem hohlkörperförmigen Schalungselement durch seitliches Überlappen mit sich selbst. Der flächige Körper kann auf verschiedene Arten im Überlappungsbereich 14 mit sich selber verbunden werden, um einen Hohlkörper zu bilden, beispielsweise durch Kleben oder mechanische Verbindungsmittel. Vorzugsweise wird der Überlappungsbereich mit mindestens einem klammerförmigen Halteelement gesichert, wie dies in Figur 3b gezeigt ist.

[0069] Vorzugsweise beträgt der Überlappungsbereich 14 2 - 30 cm, gemessen von den axialen Längskanten in die Längsrichtung entlang dem flächigen Körper.

[0070] Wird das hohlkörperförmige Schalungselement 3 nach dem Erstarren des in Schritt 4) eingebrachten mineralischen Bindemittel nicht entfernt, hat dies den grossen Vorteil, dass mit diesem Verfahren auf das Entfernen der Schalung und dadurch auf einen zusätzlichen Arbeitsschritt verzichtet werden kann, da das hohlkörperförmige Schalungselement als Bestandteil im Bauwerk verbleibt und dabei eine Abdichtfunktion übernimmt.

Bezugszeichenliste

[0071]

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1 | Pfahl |
| 2 | Untergrund |
| 3 | Hohlkörperförmiges Schalungselement |
| 4 | Schotttschicht |
| 5 | Mineralisches Bindemittel |
| 6 | Kontaktschicht |
| 7 | Verbundschicht |
| 8 | Dichtmittel |

- | | |
|-------|--|
| 9 | Stützschrift |
| 10 | Drückendes Wasser |
| 5 11 | Trägerelement |
| 12 | Zwischenbereich zwischen Pfahl und hohlkörperförmigem Schalungselement |
| 10 13 | Verbindungselement |
| 14 | Überlappungsbereich |

15 Patentansprüche

1. Verfahren zur Abdichtung von Pfählen (1) in Untergründen (2) im Baubereich unter Verwendung eines hohlkörperförmigen Schalungselements (3) umfassend die Schritte:

- 1) Anbringen einer Schotttschicht (4) am Untergrund (2);
- 2) Einbringen eines Pfahls (1) in den Untergrund (2), wobei der Pfahl (1) die Schotttschicht (2) durchdringend angeordnet ist;
- 3) Anbringen eines hohlkörperförmigen Schalungselements (3) entlang der Längsmittelachse des Pfahls (1), wobei das hohlkörperförmige Schalungselement (3) den Pfahl (1) umgibt;
- 4) Einbringen von mineralischem Bindemittel (5) in den Zwischenbereich (12) zwischen Pfahl (1) und hohlkörperförmigem Schalungselement (3),
- 5) Verbinden von Schotttschicht (4) und hohlkörperförmigem Schalungselement (3);

wobei das hohlkörperförmige Schalungselement (3) auf der dem Pfahl (1) zugewandten Seite eine Kontaktschicht (6) aufweist, welche eine Verbundschicht (7) aus einem porösen Material und/oder ein Dichtmittel (8) aufweist.

2. Verfahren gemäss Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das hohlkörperförmige Schalungselement (3) im Wesentlichen auf der dem Untergrund (2) abgewandten Seite der Schotttschicht (4) angeordnet ist.
3. Verfahren gemäss Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Schritt 4) das der Schotttschicht (4) zugewandte Ende des Pfahls (1) im Wesentlichen vollständig mit mineralischem Bindemittel (5) bedeckt wird.
4. Verfahren gemäss einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** während oder nach Schritt 4) das hohlkörperförmige Scha-

lungselement (3) im Wesentlichen nicht ausgewölbt oder verbogen wird.

5. Verfahren gemäss einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das hohlkörperförmige Schalungselement (3) eine Stützschi-
 cht (9) aus Metall oder einem Kunststoff aufweist, vor-
 zugsweise hat die Stützschi-
 cht (9) eine Stärke von 0.2 - 5 mm. 5
6. Verfahren gemäss einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das hohlkörperförmige Schalungselement (3) eine Höhe von 2 - 50 cm aufweist. 10
7. Verfahren gemäss einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das hohlkörperförmige Schalungselement (3) nach dem Erstarren des in Schritt 4) eingebrachten mineralischen Bindemittel nicht entfernt wird. 15 20
8. Verfahren gemäss einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das in Schritt 4) eingebrachte mineralische Bindemittel (5) im Wesentlichen fest mit der Kontaktschi-
 cht (6) verbindet und insbesondere ein Hinterlaufen des hohlkörperförmigen Schalungselements (3) durch drückendes Wasser (10) des Untergrunds verhindert. 25
9. Verfahren gemäss einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das hohlkörperförmige Schalungselement (3) ein zylindrischer Hohlkörper ist. 30
10. Verfahren gemäss einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das hohlkörperförmige Schalungselement (3);
 ein durch Tiefziehen oder Extrusion hergestellter Hohlkörper ist,
 oder 40
 ein gebogener flächiger Körper, der sich in seiner Längsrichtung überlappt, wobei der Überlappungsbereich vorzugsweise mit mindestens einem klammerförmigen Halteelement gesichert ist, weiter bevorzugt beträgt der Überlappungsbereich (14) 2 - 30 cm, gemessen von den axialen Längskanten in die Längsrichtung entlang dem flächigen Körper. 45
11. Verfahren gemäss einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das hohlkörperförmige Schalungselement (3) mindestens ein Verbindungselement (13) aufweist, welches vorzugsweise an der der Schottschicht (4) zugewandten Randkante des hohlkörperförmigen Schalungselements (3) angeordnet ist und welches das hohlkörperförmige Schalungselement (3) mit der Schottschicht (4) verbindet, vorzugsweise wird in Schritt 5) das Verbinden von Schottschicht (4) und hohlkörperförmigem Schalungselement (3) durch Ver-

schweissen und/oder Verkleben und/oder mechanischem Verbinden von Verbindungselement (13) und Schottschicht (4) ausgeführt.

12. Verfahren gemäss einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das hohlkörperförmige Schalungselement (3) mindestens einen Injektionsschlauch aufweist, welcher auf der dem Pfahl (1) zugewandten Seite des hohlkörperförmigen Schalungselements (3) angeordnet ist.

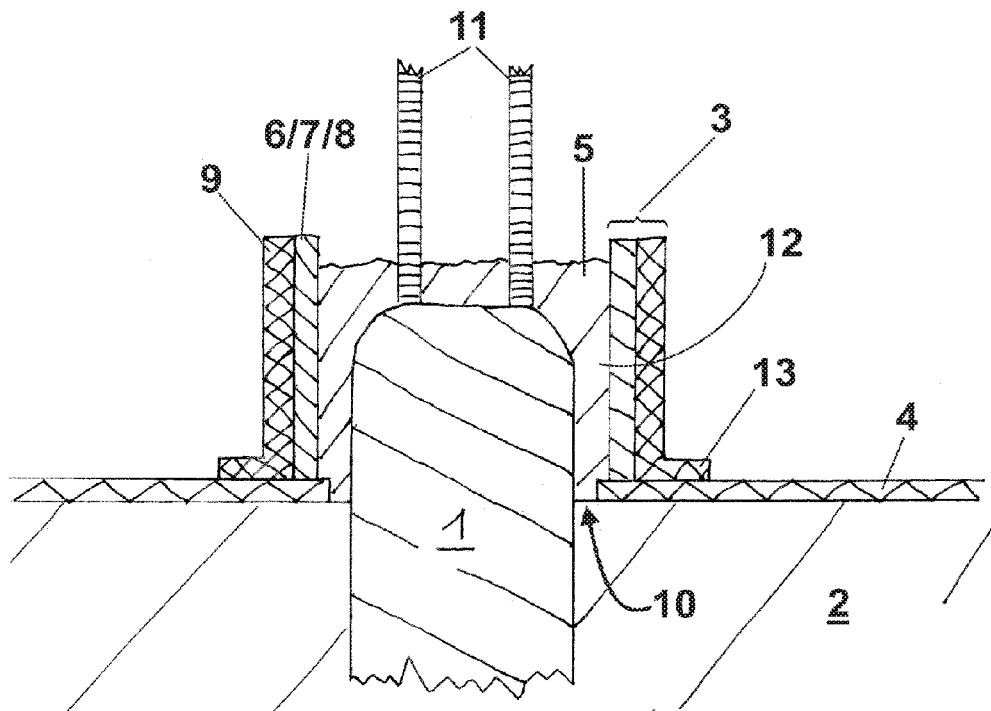


Fig. 1a)

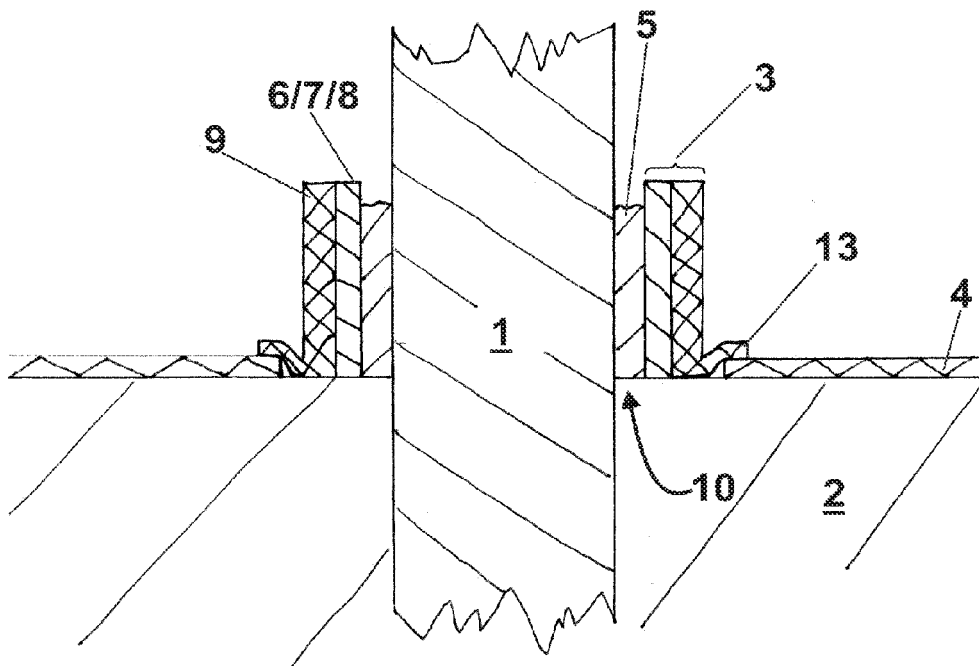


Fig. 1b)

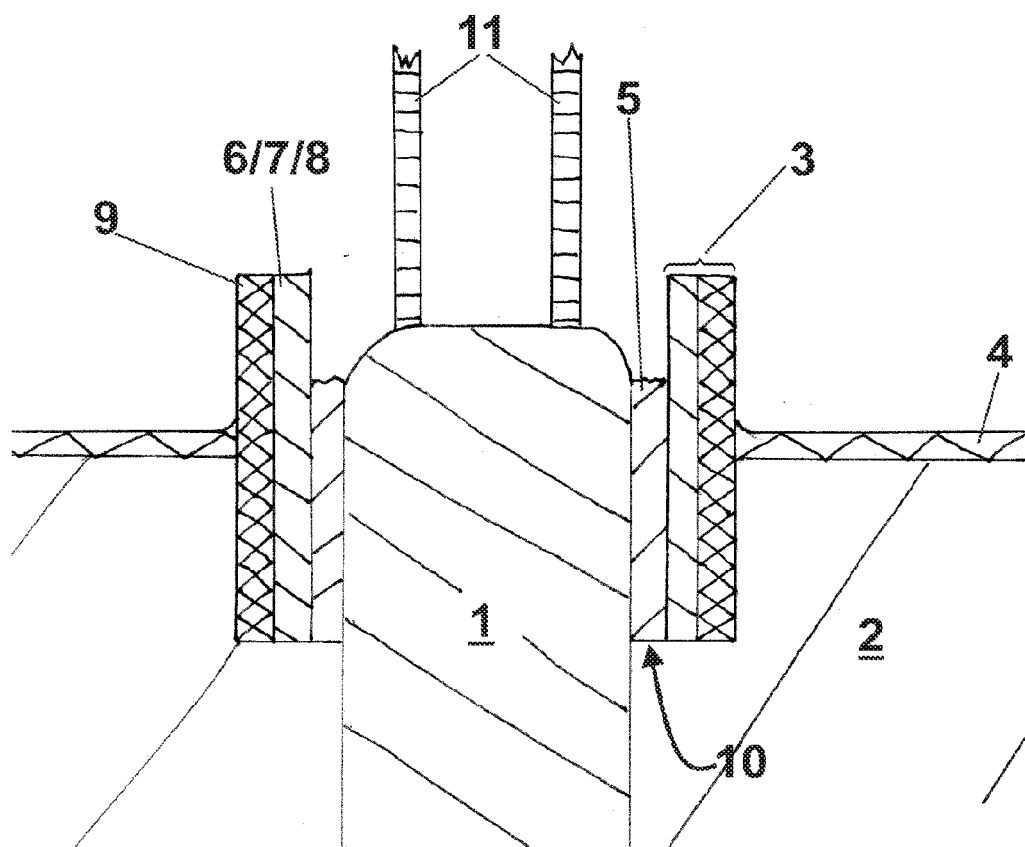


Fig. 1c)

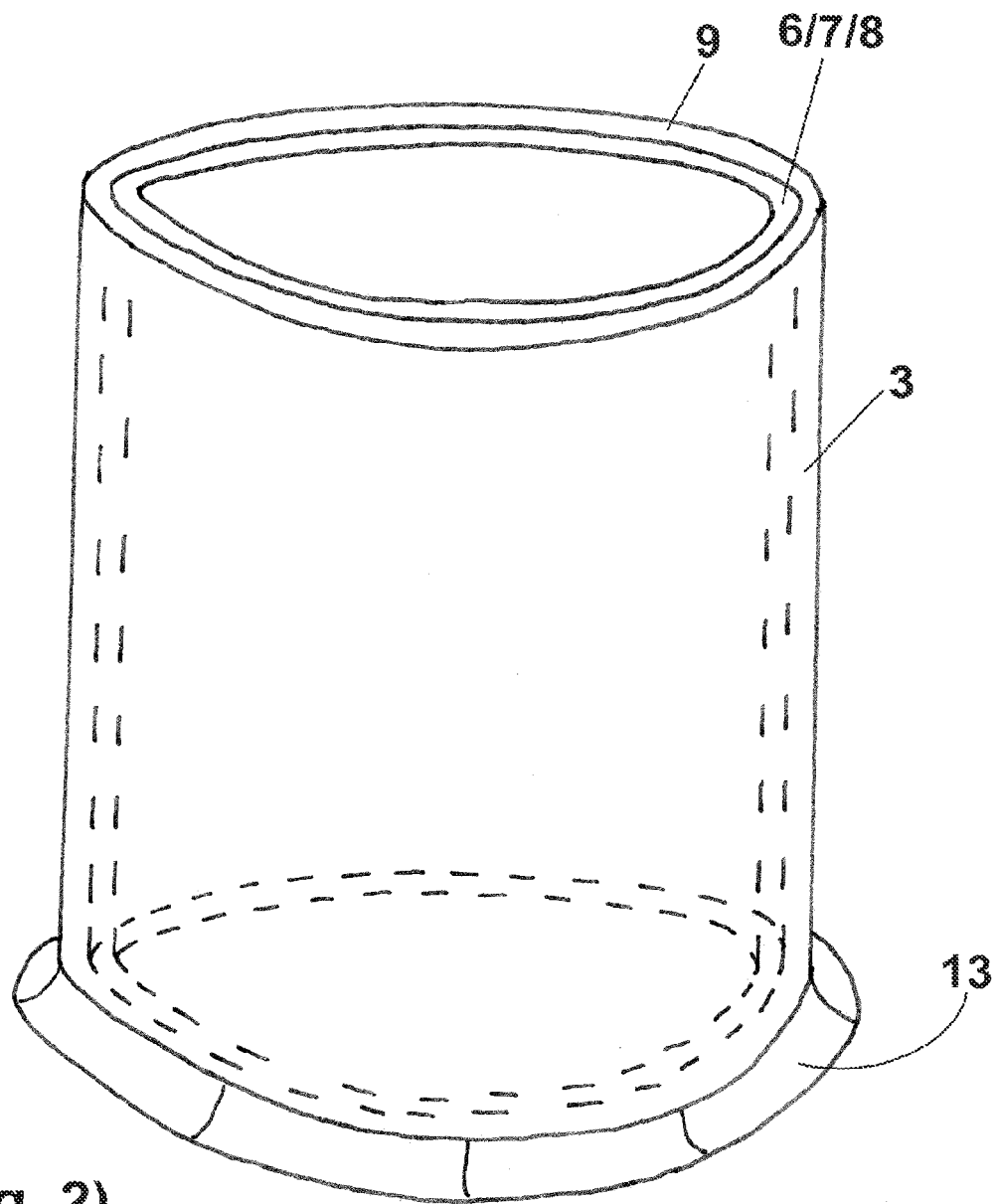


Fig. 2)

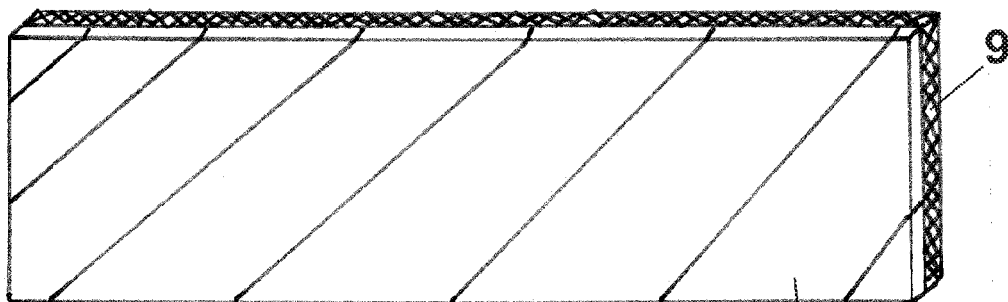


Fig. 3a)

6/7/8

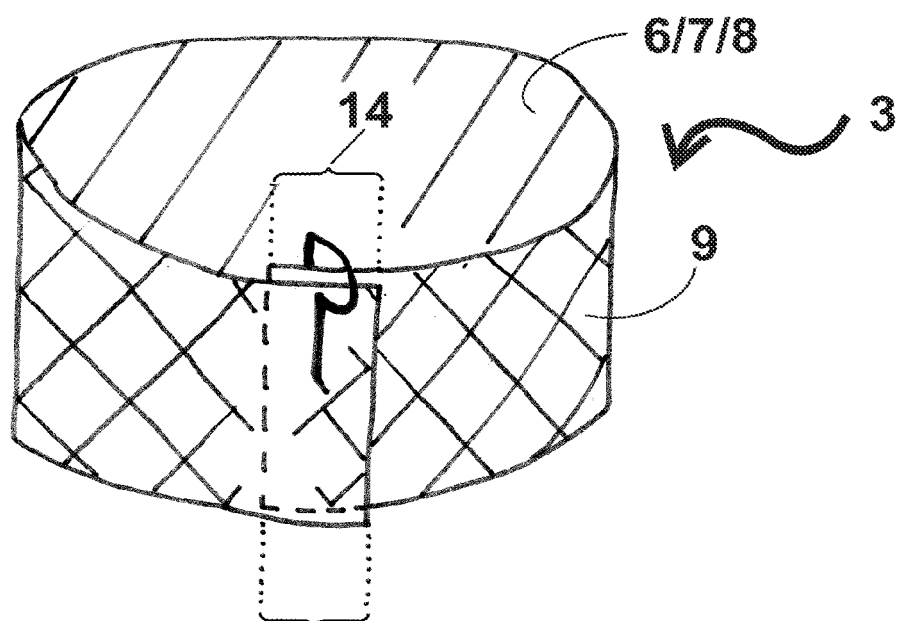


Fig. 3b)

14



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 10 19 5626

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	WO 2010/028766 A1 (CARPI TECH BV AMSTERDAM CHIASS [CH]; SCUERO ALBERTO [CH]) 18. März 2010 (2010-03-18) * Seite 5, Zeile 16 - Seite 10, Zeile 14; Abbildungen 1,3-6 *	1-12	INV. E02D31/04 E02B3/16
A	EP 2 177 349 A1 (SIKA TECHNOLOGY AG [CH]) 21. April 2010 (2010-04-21) * das ganze Dokument *	1-12	
A	DE 10 2006 059044 A1 (FISCHERWERKE GMBH & CO KG [DE]) 19. Juni 2008 (2008-06-19) * das ganze Dokument *	1-12	
A	DE 27 34 525 A1 (DYNAMIT NOBEL AG) 8. Februar 1979 (1979-02-08) * das ganze Dokument *	1-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02D E02B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 1. April 2011	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 : mündliche 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503.03.82 (P04C03)

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

EP 10 19 5626

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.

01-04-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2010028766 A1	18-03-2010	AR 073576 A1 PA 8842001 A1	17-11-2010 21-04-2010
-----	-----	-----	-----
EP 2177349 A1	21-04-2010	WO 2010043661 A1	22-04-2010
-----	-----	-----	-----
DE 102006059044 A1	19-06-2008	KEINE	
-----	-----	-----	-----
DE 2734525 A1	08-02-1979	KEINE	
-----	-----	-----	-----

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- CD Römpp Chemie Lexikon. Georg Thieme Verlag
[0053]