



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 2 787 123 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.10.2014 Patentblatt 2014/41

(51) Int Cl.:
E02D 19/22^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13162101.3**

(22) Anmeldetag: **03.04.2013**

(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

(71) Anmelder: **Bauer Spezialtiefbau GmbH
86529 Schobenhausen (DE)**

(72) Erfinder: **Liersch, Lars
86529 Schobenhausen (DE)**

(74) Vertreter: **Wunderlich, Rainer et al
Patentanwälte
Weber & Heim
Irmgardstrasse 3
81479 München (DE)**

(54) Verfahren zum Erstellen einer Dichtsohle sowie Dichtsohle

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erstellen einer Dichtsohle, insbesondere für eine Baugrubenumschließung, bei dem in eine poröse Bodenschicht ein Injektionsmedium injiziert wird, welche durch Mischen mindestens eines Dichtgrundstoffes mit Anmachwasser hergestellt wird, wobei vor dem Mischen das Anmachwasser vorbehandelt wird und Metallionen in dem

Anmachwasser gebunden werden. Ferner betrifft die Erfindung eine Dichtsohle, bei welcher in eine poröse Bodenschicht unter Druck in Injektionsmedium injiziert ist, welches durch Mischen mindestens eines Dichtgrundstoffes mit Anmachwasser hergestellt ist, und das Anmachwasser vorbehandelt ist, wobei Metallionen in dem Anmachwasser gebunden sind.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erstellen einer Dichtsohle gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Dichtsohle nach dem Oberbegriff des Anspruchs 13.

[0002] Bei Baugruben, deren Sohlen unterhalb eines Grundwasserspiegels liegen, ist im Allgemeinen eine Baugrubenumschließung erforderlich. Die Baugrubenumschließung soll einen Eintritt von Grundwasser in die Baugrube verhindern. Für den Fall, dass keine horizontal verlaufende, wassersperrende Bodenschicht vorhanden ist, muss für die Baugrubenschließung eine im Wesentlichen horizontal verlaufende Dichtsohle erstellt werden.

[0003] Zum Herstellen einer derartigen Dichtsohle für eine Baugrubenumschließung sind verschiedene Verfahren bekannt. Beim sogenannten Düsenstrahlverfahren wird beispielsweise eine Abdichtungssohle aus Zement in einem Bodenbereich unterhalb der Baugrubensohle eingebracht. Derartige Dichtsohlen aus Zement sind aufwändig und bleiben nach Bauabschluss bestehen.

[0004] Zur Herstellung einer Dichtsohle ist weiterhin ein sogenanntes Silikatgel-Injektionsverfahren bekannt, bei welchem ein Silikat auf Wasserglasbasis in einen porösen Bodenbereich unterhalb der Baugrubensohle injiziert wird. Hierzu werden in vorgegebenen Abständen Injektionsbohrungen bis zu der porösen Bodenschicht durchgeführt und Ventilkörper eingebracht. Durch Einpumpen eines Injektionsmediums wird um die Injektionsstelle ein kugel- oder scheibenförmiger Silikatgelkörper erzeugt. Durch eine Vielzahl so hergestellter Injektionskörper wird die Dichtsohle gebildet. Bei einer so hergestellten Dichtsohle härtet das Silikatgel nicht aus, sondern bildet zum Erzeugen der wasserundurchlässigen Schicht eine gelartige Struktur. Aufgrund der besseren Fließfähigkeit des Silikatgels können diese Dichtsohlen im Vergleich zu den übrigen Verfahren schneller und kostengünstiger erstellt werden.

[0005] Die DE 102 18 771 B4 beschreibt ein Verfahren zum Herstellen einer Baugrubenumschließung zur Abdichtung einer Baugrube gegen Grundwasser, wobei eine im Wesentlichen vertikal verlaufende Umschließungswand und einem im Wesentlichen horizontal verlaufende Abdichtungssohle erstellt werden. Die Dichtsohle wird durch ein Einpressen eines Injektionsmediums in einem porösen Bodenbereich unterhalb der Sohle der Baugrube hergestellt, wobei das Injektionsmedium in Poren des Bodenbereiches aufgenommen und hier durch eine wasserundurchlässige Schicht in dem Bodenbereich gebildet wird. Zum Bilden der wasserundurchlässigen Schicht ist das Injektionsmedium eine Mischung, welche aus Komponenten zumindest einen Dichtgrundstoff und einen Härter aufweist, welche eine Lösung mit Metallsalz ist.

[0006] Dabei wird die zielmäßig im sandigen Boden herzustellende Silikatgelsohle über den ermittelten Porenraum des Sandes und der zur vollständigen Füllung

notwendigen Injektionsmenge hergestellt. Dabei penetriert das Injektionsmittel über eine Injektionsquelle die Poren, füllt diese und bewirkt auf diese Weise nach Erstarrung der Lösung die Entstehung einer Silikatgelsohle zur Abdichtung. Für eine wirtschaftliche und zuverlässig dichte Silikatgelsohle ist es von wesentlicher Bedeutung, die Größe eines einzelnen Silikatgelkörpers zu kennen, der in der Bodenschicht bei einem gegebenen Injektionsdruck erzeugt wird. Es hat sich aber gezeigt, dass sich trotz gleicher oder ähnlicher Boden- und Druckverhältnisse relativ große Dimensionsschwankungen ergeben können.

[0007] Der Erfindung liegt daher die **Aufgabe** zugrunde, ein Verfahren zum Erstellen einer Dichtsohle bereitzustellen, welche besonders wirtschaftlich und zugleich mit hoher Dichtigkeit herstellbar ist. Weiter ist es Aufgabe der Erfindung, eine derartige Dichtsohle bereitzustellen.

[0008] Nach der Erfindung wird die Aufgabe durch ein Verfahren zum Erstellen einer Dichtsohle mit den Merkmalen des Anspruchs 1 beziehungsweise eine Dichtsohle mit den Merkmalen des Anspruchs 13 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den jeweils abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0009] Ausgehend von einem Verfahren zum Erstellen einer Dichtsohle, insbesondere für eine Baugrubenumschließung, bei dem in eine poröse Bodenschicht unter Druck ein Injektionsmedium injiziert wird, welches durch Mischen mindestens eines Dichtgrundstoffes mit Anmachwasser hergestellt wird, ist gemäß der Erfindung vorgesehen, dass vor dem Mischen das Anmachwasser vorbehandelt wird, wobei Metallionen aus dem Anmachwasser gebunden werden.

[0010] Die Erfindung beruht dabei auf der Erkenntnis, dass ein Anteil von Metallionen in dem für Dichtsohlen verwendeten Anmachwasser einen wesentlichen Einfluss auf die Größe eines Injektionskörpers hat. Die Metallionen führen mit den Inhaltsstoffen des Dichtgrundstoffes zu Reaktionen und Wechselwirkungen, wobei sich erhebliche Viskositätsänderungen ergeben können.

Diese können eine unzureichende Ausbreitung des Injektionskörpers mit einem reduzierten Volumen zur Folge haben. Als Anmachwasser wird an Baustellen vorhandenes Leitungs- oder Grundwasser eingesetzt, dessen Metallionenanteil stark schwanken kann.

[0011] Es wurde nach der Erfindung festgestellt, dass bei Verwendung eines vorbehandelten Anmachwassers mit einem gleichmäßigen Anteil an Metallionen der Injektionskörper mit einem sehr zuverlässigen Volumen erreicht werden kann. Dies erlaubt, die Anzahl der Injektionsbohrungen und den Grad der Überschneidungen der einzelnen Injektionskörper zu reduzieren, und gleichwohl eine zuverlässig dichte Injektionssohle herzustellen.

[0012] Es wurde weiterhin festgestellt, dass die Dichtsohle, welche durch Mischen des Dichtgrundstoffes und insbesondere eines Härters mit dem vorbehandelten Anmachwasser mit gebundenen Metallionen erhalten wurde, über eine einheitliche Viskosität, gute Fließeigenschaften sowie gleichmäßige Ausbreitungseigenschaften

ten verfügt.

[0013] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Erstellen einer Dichtsohle können die notwendigen Herstellungskosten erheblich reduziert werden, da insbesondere notwendige Sicherheitszuschläge für Aufwendungen bei der Wasserhaltung und Nacharbeitung der Injektion nicht mehr notwendig sind. Neben der Verbesserung des Ausbreitungsverhaltens und der Verringerung von Ablagerungen bei der Injektion wird durch das erfindungsgemäße Verfahren auch die Ergiebigkeit des verwendeten Dichtgrundstoffes erhöht.

[0014] Es ist bevorzugt, wenn zur Behandlung des Anmachwassers ein Komplexbildner für Metallionen, insbesondere Erdalkalimetallionen, zugesetzt wird, durch welche die Metallionen aus dem Anmachwasser gebunden werden.

[0015] Komplexbildner weisen eine sehr hohe Selektivität und Affinität zu spezifischen Metallionen auf, so dass diese gezielt durch den Komplexbildner gebunden werden und dadurch in dem Anmachwasser keine chemische Wirkung mehr entfalten können. Es sind insbesondere Erdalkalimetallionen, vor allem Calcium und Magnesium, welche in Form ihrer schwerlöslichen Salze, insbesondere der Carbonate, zu unerwünschten Ausfällungen und Ablagerungen in der Dichtsohle führen können. Der Anteil dieser zu unlöslichen Ausfällungen führenden Ionen ist unter der Bezeichnung der sogenannten Wasserhärte bekannt. Konkret wird mit Wasserhärte die Äquivalentkonzentration der im Wasser gelösten Ionen der Erdalkalimetalle, in speziellen Zusammenhängen aber auch deren anionischer Partner, bezeichnet. Zu den Härtebildnern zählen im Wesentlichen Calcium- und Magnesiumionen sowie in Spuren Strontium- und Bariumionen. Die gelösten Härtebildner können unlösliche Verbindungen bilden, vor allem Kalk und Kalkseifen. Diese Tendenz zur Bildung von unlöslichen Verbindungen ist der Grund für die Beachtung der gelösten Erdalkalien, die zur Entstehung des Begriffs- und Theoriesystems um die Wasserhärte geführt hat.

[0016] Besonders geeignet ist der Komplexbildner ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Polyaspartaten, Polysuccinaten, Bernsteinsäure, Zeolithen oder Mischungen hiervon.

[0017] Diese Stoffsysteme können durch Auswahl der geeigneten Molmasse sowie der angebundenen Seitengruppen höchst selektiv auf das spezifisch zu bindende Kation eingestellt werden. Ferner sind diese Systeme, da sie auch in der Natur in dieser Form auftreten, sehr umweltverträglich.

[0018] Geeigneterweise wird der Komplexbildner in einer Konzentration von 0,05 Vol-% bis 3 Vol-% dem Anmachwasser zugesetzt.

[0019] In diesem Konzentrationsbereich kann der Komplexbildner seine Wirkung zum Binden der störenden Metallionen effektiv erfüllen. Bei niedrigeren Konzentrationen ist der Effekt zu gering, während bei höheren Konzentrationen eine zusätzliche Wirkung ausbleibt, da die zu bindenden Metallionen nur in einer sehr be-

grenzten Konzentration vorliegen. Die zugegebene Menge an Komplexbildnern hat sich daher an der Zufuhr der zu messenden Konzentration der im Anmachwasser vorliegenden Metallionen zu orientieren. Daneben spielt für den zu wählenden Konzentrationsbereich des Komplexbildners auch die Wasserhärte des die Baugrube umgebenden Grundwassers eine Rolle, da die Dichtsohle auch mit dem Grundwasser in Kontakt tritt.

[0020] Es ist zweckmäßig, wenn die gebundenen Metallionen aus dem Anmachwasser abgetrennt, insbesondere abfiltriert, werden.

[0021] Neben der Bindung der Metallionen durch Komplexbildner können die Ionen auch durch Ausfällen unter Bildung einer schwerlöslichen Verbindung aus dem Anmachwasser entfernt werden. Der dabei gebildete schwerlösliche Niederschlag kann durch verschiedene Arten der Filtration oder durch andere Verfahren beispielsweise durch Zentrifugieren entfernt werden. Die Filtration bietet sich als ein besonders geeignetes Verfahren an, da sie auf relativ effiziente Weise erlaubt, in relativ kurzer Zeit eine große Menge der unerwünschten Metallionen aus dem Anmachwasser zu entfernen. Die Filtration der gebildeten Suspension kann entweder über eine statische Filtration oder eine dynamische Filtration erfolgen. Die Systeme arbeiten dabei entweder im Satzbetrieb oder teilweise kontinuierlich mit gleichzeitig ablaufenden Filter- und Rückspülvorgang. Der gewonnene die Metallionen enthaltene Feststoff kann anschließend weiteren Anwendungen, beispielsweise in der Bauindustrie, zugeführt werden.

[0022] Es ist vorteilhaft, wenn der Dichtgrundstoff eine kolloidale Lösung auf Wasserbasis ist.

[0023] Die Herstellung des Injektionsmediums auf der Basis von Wasser ist sowohl hinsichtlich der Kosten besonders günstig und unter Umweltgesichtspunkten grundwasserneutral. Die leimartige Lösung kann insbesondere auf der Grundlage von Silikaten erstellt werden. Durch entsprechende Behandlung mit Ionenaustauschern kann ein gewünschter Ionenanteil sowie pH-Wert eingestellt werden.

[0024] Besonders bevorzugt ist es, wenn der Dichtgrundstoff ein Kieselsol ist. Unter Kieselsol wird allgemein eine wässrige Lösung kolloidaler Silikate mit der Bezeichnung $(\text{SiO}_2)_x \times n\text{H}_2\text{O}$ verstanden. Eine solche Dichtsohle wird auch als Silikatgelsohle bezeichnet.

[0025] Das Siliziumdioxid liegt dabei in Form von untereinander unvernetzten, kugelförmigen Einzelpartikeln vor, die an der Oberfläche hydroxyliert sind. Es wurde festgestellt, dass Kieselsol insbesondere bei Zugabe eines Härters aus Metallsalzen im Boden eingebracht, eine Silikatgelsohle mit hervorragenden Abdichtungseigenschaften bei einem neutralen pH-Wert ergibt.

[0026] Es ist bevorzugt, wenn die Teilchengröße der SiO_2 -Partikel in dem Kieselsol zwischen 5 bis 150 nm beträgt.

[0027] Die Teilchengröße kann bei der Herstellung des Kieselsols eingestellt und auf die Porosität des Bodens, in den das Kieselsol zur Bildung der wasserundurchlás-

sigen Schicht eingebracht wird, abgestimmt werden.

[0028] Es ist vorteilhaft, wenn ein Härter in Form eines Metallsalzes mit monovalenten und/oder polyvalenten Kationen eingesetzt wird.

[0029] Bei Verwendung von Kieselsol als Abdichtungsgrundstoff haben Versuche gezeigt, dass sich besonders gute Eigenschaften ergeben, wenn ein Härter mit mindestens einer der folgenden Komponenten verwendet wird:

$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ sowie dessen Hydrate, AlCl_3 sowie dessen Hydrate, FeSO_4 sowie dessen Hydrate, FeCl_3 sowie dessen Hydrate, FeCl_2 sowie dessen Hydrate, MgCl_2 , MgSO_4 sowie dessen Hydrate, NaHCO_3 , NaHSO_4 , NaCl , Na_2SO_4 sowie dessen Hydrate, KHPO_4 , KHCO_3 , KHSO_4 , KCl , K_2SO_4 und CaCl_2 sowie dessen Hydrate.

[0030] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht das Injektionsmedium aus 60 bis 80 Gew-% Wasser, bis 10 Gew-% Wasserglas, 10 bis 30 Gew-% Kieselsol und 0,1 bis 3 Gew-% Komplexbildner.

[0031] Bei dieser Zusammensetzung weist das Injektionsmedium eine ausreichend lange Gelzeit auf, sie liegt dadurch insbesondere deutlich über der Verpressdauer, welche im Allgemeinen mindestens 20 Minuten beträgt. Der Anteil an Komplexbildnern ist dabei ausreichend, um über einen weiten Bereich von möglichen Wasserharten des Anmachwassers oder des Grundwassers eine nahezu vollständige Entfernung der störenden Calcium- und Magnesiumionen zu erreichen. Der spezifische Anteil des Komplexbildners hat sich dabei an den spezifischen Gegebenheiten des Bauortes zu orientieren, welche durch entsprechende Vorversuche und Messungen zu ermitteln sind.

[0032] Das heißt, unter mechanischer Einwirkung beim Einpressen des Injektionsmediums in den Boden ist dieses flüssig, während das Injektionsmedium ohne einwirkende mechanische Scherkraft einen festen gelartigen Zustand annimmt. Es wird dadurch ein besonders wirtschaftliches Erstellen der Dichtsohle erreicht, da das Injektionsmedium beim Einpressen in den porösen Bodenbereich gut verformbar und erst zum Bilden der waserdurchlässigen Schicht eine gelartige Struktur annimmt. Die sogenannte Gelierzeit kann dabei durch den Anteil des Härters, insbesondere bei Verwendung eines Metallsalzes, wie beispielsweise Natriumhydrogencarbonat, eingestellt werden.

[0033] Durch den Anteil des Härters kann die Gelierzeit des Kieselsols eingestellt werden. Je höher der Prozentsatz des Härters an dem Injektionsmedium, desto schneller nimmt das Injektionsmedium eine stabile gelartige Struktur an. Durch den Anteil des Kieselsols in dem Injektionsmedium kann sowohl die Stabilität als auch die Dichtigkeit der zu erzeugenden Dichtsohle beeinflusst werden.

[0034] Es ist möglich, das vorbehandelte Anmachwas-

ser gleichzeitig mit dem Härter und dem Dichtgrundstoff zu vermischen oder zunächst eine dieser Komponenten mit dem Anmachwasser und anschließend die andere Komponente zu mischen.

[0035] Hierdurch werden bei unterschiedlichsten Baustellen mit verschiedenem Wasser ein sehr einheitliches Viskositäts- und Injektionsverhalten des Injektionsmediums erreicht.

[0036] Es ist zweckmäßig, wenn bei der Vorbehandlung des Anmachwassers eine Wasserhärte von 0° dH (deutsche Härte) eingestellt wird.

[0037] In diesem Fall liegen im Anmachwasser keine störenden Calcium-, Magnesium-, oder Eisenionen vor, welche zu unerwünschten Ausfällungen oder Ablagerungen in der Dichtsohle führen könnten. Zudem kann diese Wasserhärte durch einen kleinen Überschuss von zugegebenem Komplexbildner auf eine einfache und effiziente Weise erreicht werden. Eine Wasserhärte von 0° dH des Anmachwassers liefert darüber hinaus eine hohe Reproduzierbarkeit der Fließeigenschaften, der Viskosität und Ausbreitungseigenschaften des Injektionsmediums.

[0038] Gegenstand der Erfindung ist weiter eine Dichtsohle, insbesondere für eine Baugrubenumschließung, bei welcher in eine poröse Bodenschicht unter Druck ein Injektionsmedium injiziert ist, welches durch Mischen mindestens eines Dichtgrundstoffes mit Anmachwasser hergestellt ist. Bei der erfindungsgemäßen Dichtsohle ist vorgesehen, dass das Anmachwasser vorbehandelt ist, wobei Metallionen aus dem Anmachwasser gebunden sind.

[0039] Als störende Metallionen kommen dabei insbesondere Elemente aus der Erdalkalimetallgruppe, das heißt hauptsächlich Calcium sowie Magnesium in Frage, welche in Verbindung mit dem im Anmachwasser oder Grundwasser gelöstem Karbonat zu unerwünschten Ausfällungen führen können. Durch die Entfernung der Metallionen wird erreicht, dass die erzeugte Dichtsohle eine einheitliche Viskosität, Fließeigenschaften und Ausbreitungseigenschaften aufweist. Die Metallionen können entweder über einen Komplexbildner unter Ausbildung von Chelatkomplexen gebunden oder auch durch Ausfällung als schwer-lösliches Salz aus dem Anmachwasser entfernt werden.

[0040] Mit der erfindungsgemäßen Dichtsohle wird insbesondere das Ausbreitverhalten sowie die Ergiebigkeit des verwendeten Silikatgels als Dichtgrundstoff verbessert. Zudem werden bei der Injektion des Silikatgels Ablagerungen verringert, unzureichende Ausbreitungen behoben und schließlich ein bis zu 30 % größeres Volumen der Dichtsohle erreicht.

[0041] Daraus resultiert ein erhebliches Einsparungspotential aufgrund der nicht mehr notwendigen Risiko-zuschläge für Aufwendungen bei der Wasserhaltung und der Nacharbeitung der Injektion.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Erstellen einer Dichtsohle, insbesondere für eine Baugrubenumschließung, bei dem in eine poröse Bodenschicht ein Injektionsmedium injiziert wird, welches durch Mischen mindestens eines Dichtgrundstoffes mit Anmachwasser hergestellt wird,
dadurch gekennzeichnet,
dass vor dem Mischen das Anmachwasser vorbehandelt wird, wobei Metallionen in dem Anmachwasser gebunden werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass zur Vorbehandlung des Anmachwassers ein Komplexbildner für Metallionen, insbesondere Erdalkalimetallionen, zugesetzt wird, durch welchen die Metallionen aus dem Anmachwasser gebunden werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Komplexbildner ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Polyaspartaten, Polysuccinaten, Bernsteinsäure, Zeolithen oder Mischungen hiervon.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Komplexbildner in einer Konzentration von 0,05 Vol-% bis 3 Vol-% dem Anmachwasser zugesetzt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüchen 2 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die gebundenen Metallionen aus dem Anmachwasser abgetrennt, insbesondere abfiltriert, werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Dichtgrundstoff eine kolloidale Lösung auf Wasserbasis ist.
7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Dichtgrundstoff als Komponenten Wasserglas und Kieselsol enthält.
8. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Teilchengröße der SiO₂-Partikel in dem Kieselsol zwischen 5 bis 150 nm liegt.
9. Verfahren nach einem der Ansprüchen 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Härter in Form eines Metallsalzes mit monovalenten und/oder polyvalenten Kationen eingesetzt wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Injektionsmedium aus 60 bis 80 Gew-% Wasser, 2 bis 10 Gew-% Wasserglas, 10 bis 30 Gew-% Kieselsol und 0,1-3 Gew-% Komplexbildner.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass das vorbehandelte Anmachwasser zunächst mit dem Härter und anschließend mit Dichtgrundstoff vermischt wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei der Vorbehandlung eine Wasserhärte von 0° dH des Anmachwassers eingestellt wird.
13. Dichtsohle, insbesondere für eine Baugrubenumschließung, bei welcher in eine poröse Bodenschicht ein Injektionsmedium injiziert ist, welches durch Mischen mindestens eines Dichtgrundstoffes mit Anmachwasser hergestellt ist, **dadurch gekennzeichnet,**
dass das Anmachwasser vorbehandelt ist, wobei Metallionen in dem Anmachwasser gebunden sind.



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 13 16 2101

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 0 918 110 A1 (KELLER GRUNDBAU GMBH [DE]) 26. Mai 1999 (1999-05-26) * das ganze Dokument *	1-13	INV. E02D19/22
A	DE 201 14 212 U1 (BAUER SPEZIALTIEFBAU [DE]) 8. November 2001 (2001-11-08) * das ganze Dokument *	1-13	
A,D	DE 102 18 771 A1 (BAUER SPEZIALTIEFBAU [DE]) 21. November 2002 (2002-11-21) * das ganze Dokument *	1,13	
RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)			
E02D			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
1	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 16. April 2014	Prüfer Friedrich, Albert
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 Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

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

EP 13 16 2101

5

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

16-04-2014

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0918110	A1 26-05-1999	DE 19752180 C1 EP 0918110 A1	29-07-1999 26-05-1999
DE 20114212	U1 08-11-2001	KEINE	
DE 10218771	A1 21-11-2002	KEINE	

EPO FORM P0461

55

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 Patentdokumente

- DE 10218771 B4 [0005]