



N° 903 486

Classif. Internat.: E03B

Mis en lecture le:

17-02-1986

MINISTRE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

LE Ministre des Affaires Economiques,

Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention

Vu le procès-verbal dressé le 21 octobre 1985 à 14 h 45

à l'Office de la Propriété industrielle

ARRÊTE :

Article 1. - Il est délivré à la Sté. dite : KABEL- UND GUMMIWERKE AKTIENGESELLSCHAFT
ABGEKÜRZT : KABELWERK EUPEN, MANUFACTURES DE CABLES ELECTRIQUES ET DE
CAOUTCHOUC, SOCIETE ANONYME, EN ABREGE : CABLERIE D'EUPEN,
AKTIENGESELLSCHAFT
Malmedyer Strasse, 9, Eupen

repr. par le Cabinet Bede à Bruxelles

un brevet d'invention pour : Verfahren zur Wasserentnahme sowie Wasserentnahme-
anordnung.

Article 2. - Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et périls, sans garantie soit
de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit de l'exactitude de la description, et sans
préjudice du droit des tiers.

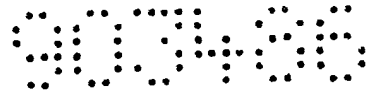
Au présent arrêté demeurera joint un des doubles de la spécification de l'invention (mémoire descriptif et
éventuellement dessins) signés par l'intéressé et déposés à l'appui de sa demande de brevet.

Bruxelles, le 14 novembre 1985

PAR DELEGATION SPECIALE

le Directeur

L. WUYTS

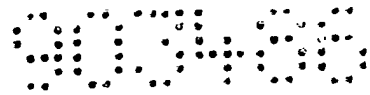


Die Gesellschaft :

Kabel- und Gummiwerke, Aktiengesellschaft abgekürzt :
"Kabelwerk Eupen", Manufactures de Câbles Electriques
et de Caoutchouc, Société Anonyme, en abrégé :
"Câblerie d'Eupen", Aktiengesellschaft

in B-4700 EUPEN (Belgiën)

Verfahren zur Wasserentnahme sowie Wasserentnahme-
anordnung.

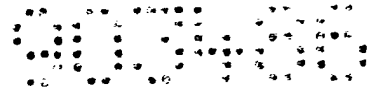


Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Wasserentnahme und eine Wasserentnahmeanordnung für Brunnenrohre, insbesondere für die Entnahme von Wasser aus sandhaltiger Umgebung, gemäß dem Oberbegriff der Ansprüche 1 bzw. 2.

Bekannte Wasserentnahmeanordnungen, die insbesondere in verstepungsgefährdeten Gegenden zur Anwendung gelangen, bestehen aus transversal geschlitzten Brunnenrohren, die von einer Filterkiesschüttung umgeben sind. Zur Herstellung derartiger Wasserentnahmeanordnungen wird zunächst eine Tiefbohrung mit dem Durchmesser des gewünschten Bohrloches, beispielsweise mittels des bekannten Rotary-Spülbohrverfahrens, eingebracht. Hierzu wird die Bohrlochwandung mittels Lehm oder auch mittels Bentonit verfestigt. Damit ist es möglich, ohne zusätzliche Verrohrung der Bohrlochwandung Bohrtiefen von 150 m in wenige Tagen zu erreichen.

Daraufhin werden dann transversal geschlitzte Brunnenrohre in das Bohrloch eingebracht, die der Wasserentnahme dienen sollen. Der Zwischenraum zwischen dem Brunnenrohr und der Bohrlochwandung wird dann mit Grobkies aufgefüllt und dann die Bohrlochwandung ausgespült, um einen Wassereinzug aus den umliegenden wasserführenden Schichten in die Filterkiesschüttung und damit in das Brunnenrohr zu gewährleisten.

Die Grobkiesschüttung ist gewöhnlich nicht in der Lage, im Wasser enthaltende Sande vollständig auszufiltern. Wenn der Sand eine Körnung von 0,5 bis 1 mm hat, wäre eine Körnung von etwa 3 bis 4 mm für die Kiesschüttung erforderlich, um eine befriedigende filternde Wirkung zu erreichen. Dann wäre es jedoch nicht möglich, die mit Lehm oder Bentonit befestigte Bohrlochwandung auszuspülen, wie es für die Wasserförderung erforderlich ist.



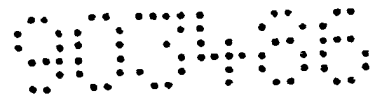
Eine gattungsgemäße Wasserentnahmeanordnung, die aus der DE-OS 24 01 327 bekannt ist, ist bei hohen Wasserförderleistungen jedoch unbrauchbar, da entweder durch das Granulat hindurch Sandkörner angesaugt werden oder - auch schon bei einem geringen Anteil von Sand im Wasser - der Sand sich innerhalb des Granulates festsetzt und damit den Durchtrittswiderstand so erhöht, daß die ganze Wasserentnahmeanordnung unbrauchbar wird.

Ein weiteres Problem besteht in der unterschiedlichen Neigung verschiedener Brunnen, den Sand anzusaugen. Dies hängt neben der Saugleistung der Förderpumpe und dem Körnungsgrad der Kiesschüttung insbesondere von der Verteilung der sandigen Schichten um das Bohrloch herum ab. Es ist nicht feststellbar, ob Sand aus den wasserführenden Schichten in die Kiesschüttung eingetreten ist, bevor der Sand nicht von der Förderpumpe ins Freie befördert werden ist. Dann hat sich jedoch meist Sand innerhalb der Kiesschüttung verteilt und führt dort und an der Wandung des Brunnenrohres zu Verstopfungseffekten. Diese haben nun wiederum einen Selbstverstärkungseffekt, denn durch die Verstopfung an einer Stelle wird die Strömungsgeschwindigkeit des Wassers an den noch nicht verstopften Stellen erhöht, so daß dort ebenfalls Sandpartikel angesaugt werden.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Wasserentnahme und eine Wasserentnahmeanordnung gemäß dem Oberbegriff der Ansprüche 1 bzw. 2 zu schaffen, bei welcher eine hohe Förderleistung von sandfreiem Wasser auch bei Brunnen unterschiedlichster Art und Leistung möglich ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1 und 2 gelöst.

Durch den erfindungsgemäß vorgesehenen Saugkanal wird zunächst erreicht, daß das Wasser nicht an einer Stelle angesaugt wird, sondern daß die Wasserförderung in vergleichmäßiger Weise über einen erheblichen Teil des geschlitzten Bereiches des Brunnen-

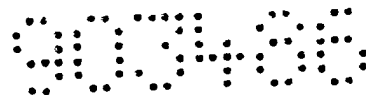


rohres gleichmäßig erfolgt. Besonders vorteilhaft ist es, daß dadurch die bislang bestehende Spitze im Strömungsprofil unmittelbar an der Ansaugöffnung der Brunnen-Förderpumpe vermieden wird. Ferner wird durch die Anpassung des Saugkanals an den Strömungswiderstand des Brunnens erreicht, daß eine optimale Saugleistung erzielbar ist, ohne daß bereits beim empirischen Feststellen der optimalen Saugleistung eine Versandung des Brunnens stattfinden könnte.

Besonders vorteilhaft ist es, daß verhindert wird, daß die Saugkraft der Förderpumpe die Brunnenfilterpartie in unmittelbarer Nähe der Förderpumpe beeinflusst. Mit dem erfindungsgemäßen Saugkanal wird verhindert, daß im Brunneninneren eine nennenswerte Turbulenz entsteht. Ohne Turbulenz ist aber die Gefahr, daß Ausscheidungen verockerungsfördernder Substanzen erfolgen können, daß sich also ein Wasseraufbereitungsprozeß im Brunnen abspielt, welcher keineswegs erwünscht ist, erheblich vermindert.

Besonders vorteilhaft ist es hierbei, daß die sonst üblicherweise für die Regenerierung des Brunnens, d.h., für das Entfernen der aus dem Wasser ausgeschiedenen Substanzen, die dazu neigen, einen Teil des Brunnens zuzusetzen, anfallende Kosten eingespart werden können.

Mit der Verhinderung der Strömungsprofilspitze im Bereich des Brunnenrohres in unmittelbarer Nachbarschaft der Förderpumpe wird zugleich eine Strömungsprofilspitze an der Bohrlochwandung verhindert. Dadurch wird die Gefahr ausgeschaltet, daß das Unterkorn der wasserführenden Schichten von der Strömungsspitze erfaßt wird und in die Kiesschüttung hineingelangt. Die bei lehmhaltigen wasserführenden Sanden entstehenden Kavernen an der Bohrlochwandung, in die die Kiesschüttung hereinfällt, werden so vermieden. Damit wird eine weitere Quelle der Gefährdung des Brunnens ausgeschaltet, denn, wenn die Kiesschüttung nicht in Kavernen abfällt, ist die Gefahr, daß die wasserführenden Sande direkt in Kontakt mit der Außenwand des Brunnenrohres gelangen,



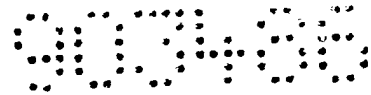
erheblich vermindert.

Besonders vorteilhaft läßt sich die erfindungsgemäße Wasserentnahmeanordnung bei Brunnen einsetzen, die mittels des Rotary-Spülbohrverfahrens erstellt wurden. Diese Brunnen sind nämlich besonders sandführungsgefährdet. Andererseits bietet das Rotary-Spülbohrverfahren die Möglichkeit, einen Brunnen selbst bis zu einer Tiefe von ca. 150 m herzustellen, ohne daß die Bohrlochwandung verrohrt werden müßte. Vielmehr wird in an sich bekannter Weise eine thixotrope Flüssigkeit, wie z.B. Lehm oder Bentonit verwendet. Diese Flüssigkeit wird nach Einbringen des Brunnenrohres und nach Einbringen der Kiesschüttung ausgespült. Eine Ausspülung muß vorgenommen werden, weil sonst ein Wassereinzug aus den wasserführenden Schichten nicht möglich wäre. Eine Ausspülung erfordert jedoch, daß die Kiesschüttung relativ grobkörnig ist, so daß dort praktisch keine Filterwirkung für feinkörnige Sande möglich ist. Dementsprechend bietet die erfindungsgemäße Wasserentnahmeanordnung den besonderen Vorteil, daß trotz Verwendung einer grobkörnigen Kiesschüttung, die durch das kostengünstige Rotary-Spülbohrverfahren bedingt ist, keine sandfrei Wasserentnahme mit hoher Förderleistung erzielbar ist.

Besonders vorteilhaft ist es, daß die erfindungsgemäße Wasserentnahmeanordnung sowohl für Brunnen mit geringer als auch für solche mit starker Sandführung des Wassers geeignet ist. Der erfindungsgemäß an die Bodencharakteristik und/oder an die Brunnencharakteristik angepaßte Saugkanal führt zu einer Wasserbewegung von ca. 15 mm/sec. Eine derartige Wasserbewegung ist zu gering, als daß Sand mitgeführt werden könnte.

Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Besonders vorteilhaft beim Ersteinbau der erfindungsgemäßen Wasserentnahmeanordnung ist es, wenn nach der Montage der Förderpumpe zunächst mit geringer Anfangsförderleistung und



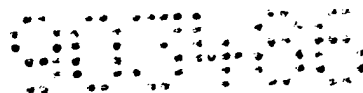
mehrfachen kurzen Unterbrechungen der Wasserförderung gearbeitet wird. Dadurch wird der Sand, der sich in unmittelbarer Nachbarschaft des Brunnenrohres befindet und dessen Ansaugen fast unvermeidbar ist, aus den betreffenden Bereichen des Saugkanals durch den Rückstoß oder durch den Rücklauf des Wassers beim Kurzabschalten der Förderpumpe ausgestoßen.

Besonders vorteilhaft ist es ferner, daß der Saugkanal nach unten offen ist. Dadurch kann ein Brunnen, dessen Tiefe sicherheitshalber überdimensioniert wurde, auch noch aus Bereichen genutzt werden, die die Länge des Saugkanals übersteigen.

Weitere Vorteile, Einzelheiten und Merkmale sind in der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 Eine teilweise aufgebrochene Ansicht eines Rohrelements als Teil des erfindungsgemäßen Saugkanals;
- Fig. 2 einen Horizontalschnitt durch das Rohrelement gemäß Fig. 1;
- Fig. 3 eine Ansicht eines weiteren Rohrelements für den erfindungsgemäßen Saugkanal, welches gegenüber dem in Fig. 1 dargestellten Rohrelement weiter unten angebracht ist;
- Fig. 4 einen Horizontalschnitt durch das Rohrelement gemäß Fig. 3;
- Fig. 5 eine zur Einbringung der Rohrelemente verwendete, an sich bekannte Abfangschere; und
- Fig. 6 eine Ansicht der erfindungsgemäßen Wasserentnahmeanord-



nung mit aufgeschnittenem Brunnenrohr und teilweise aufgebrochener Förderpumpe.

Das in Fig. 1 dargestellte Rohrelement weist an seinem oberen Ende ein Verbindungselement 2 und an seinem unteren Ende ein Verbindungselement 3 auf. Das obere Verbindungselement 2 ist als Muffe ausgebildet, deren Innendurchmesser dem Außendurchmesser des unteren Verbindungselements 3 im wesentlichen entspricht. Das Rohrelement 1 ist in seiner Grundform hohlzylinderförmig. Die Zylinderwandung weist jedoch eine Mehrzahl von transversalen Schlitzten 4 auf, die in dem dargestellten Ausführungsbeispiel eine Weite von 0,5 mm haben und in 6 Schlitzreihen um den Umfang des Rohrelements 1 verteilt sind. Die Schlitzfläche ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel so gewählt, daß eine Länge eines Rohrelements von 2 m bei einem Rohrdurchmesser von 200 mm eine Gesamtschlitzfläche von 4,8 dm² besteht. Diese Gesamtschlitzfläche ergibt sich, wenn die Schlitzte vertikal einen Abstand von etwa 1 m haben und die 6 Schlitzreihen etwa 60 bis 70 % des Umfanges abdecken.

Das Rohrelement 1 ist umfangseitig mit einer Filtermaterialauflage 5 in einer Stärke von ca. 3 bis 4 mm beschichtet. Die Filtermaterialauflage 5 kann durch ein Granulat gebildet werden, das gleichmäßig um das Rohr in an sich bekannter Weise mittels Zwei-Komponentenkleber und Kalthärteverfahren aufgebracht wird, oder aus einem Kunststoffgewebe bestehen, wie es für die chemische Filtration verwendet wird.

Zum Schutz der Filtermaterialauflage sind unterhalb des oberen Verbindungselements und oberhalb des unteren Verbindungselements zwei Stoßringe 6 und 7 ebenfalls in ca. 3 bis 4 mm Stärke aufgebracht. In der dargestellten bevorzugten Ausführungsform erstreckt sich die Filtermaterialauflage 5 nicht vollflächig um den Umfang des Rohrelements 1. Vielmehr sind um den Umfang verteilt vier Distanzstäbe 12 vorgesehen, die mit Deckleisten 8 abgedeckt sind, damit die Filtermaterialauflage 5 sich nicht an dieser Stelle von dem Rohrelement 1 ablösen kann.

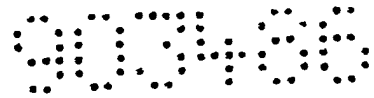


Der obere Stoßring 7 ist im Abstand von dem oberen, als Muffe ausgebildeten Verbindungselement 2 angeordnet. Dadurch ergibt sich zwischen dem Verbindungselement 2 und dem oberen Stoßring 7 eine nutzförmige Ausnehmung 10. Diese Ausnehmung dient zur Aufnahme einer Abfangschere gemäß Fig. 5, wie es weiter unten erläutert ist. Beim Einbringen der Rohrelemente werden diese in der Reihenfolge ihrer Einbringung derart mit Schraubverbindungen 9 miteinander verschraubt, daß ein unteres Verbindungselement eines Rohrelements in dem oberen Verbindungselement 2, also in der Muffe des darunter befindlichen Rohrelements, gehalten und sicher verschraubt wird.

Aus Fig. 2 ist ein Horizontalschnitt durch das in Fig. 1 dargestellte Rohrelement 1 ersichtlicht. Das Rohrelement 1 besteht aus einem transversal geschlitzten PVC-Rohr. Die Distanzstäbe 12, die Filtermaterialauflage 5 und die Deckleisten 14, 15 sind über den Umfang verteilt. Der Innenraum 16 des PVC-Rohres 1 ist zylinderförmig ohne jede Konizität.

In Fig. 3 ist ein weiteres Rohrelement dargestellt, das für den erfindungsgemäßen Saugkanal Verwendung finden kann. Dieses Rohrelement besteht aus einem PVC-Rohr 18, das prinzipiell wie das in Fig. 2 dargestellte PVC-Rohr 1 ausgebildet ist. Im Unterschied zu dem Rohrelement 37 gemäß Fig. 1 ist keine Filtermaterialauflage vorgesehen. Daher ist der laterale Strömungswiderstand dieses Rohres geringer als bei dem Rohrelement 37. In gleicher Weise wie bei dem Rohrelement 37 ist ein oberes Verbindungselement 17 als Muffe ausgebildet, während ein unteres Verbindungselement eine Schraubverbindung 18 aufweist. In gleicher Weise wie beim Rohrelement 37 gemäß Fig. 1 sind Querschlitze 19 in der Wandung vorgesehen. Anstelle der nutzförmigen Ausnehmung 10 ist bei dem Rohrelement gemäß Fig. 3 eine Schulter 20 vorgesehen, die auf das Zusammenwirken mit der Abfangschere gemäß Fig. 5 ausgelegt ist.

Die Verbindungselemente können die in Fig. 3 beispielhaft darge-



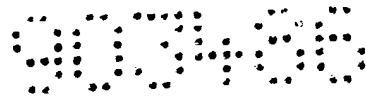
stellten Schraubverbindungen mit Schraubbolzen 21 aufweisen. Es sind jedoch auch andere Verbindungstechniken, etwa Bajonett-Verbindungen, andere Steckverbindungen oder etwa ein Außengewinde auf den unteren Verbindungselementen, das sich in Eingriff mit einem Innengewinde in den oberen Verbindungselementen befindet, möglich.

Ein besonderer Vorteil einer lösbaren Verbindung besteht darin, daß der erfindungsgemäße Saugkanal nach etwaiger Erschöpfung des Brunnens zerlegt und für einen neu gebohrten Brunnen neu konfiguriert werden kann.

Aus Fig. 4 ist ein Horizontalschnitt durch das in Fig. 3 dargestellte Rohrelement ersichtlich. Der Innenraum 22 des dort dargestellten PVC-Rohres 23 weist die gleiche lichte Weite wie der in Fig. 2 dargestellte Innenraum 16 auf.

In Fig. 5 ist eine Abfangschere mit einer Klemmvorrichtung 24 dargestellt. Die Funktion der Abfangschere besteht darin, in an sich bekannter Weise die Montage des Saugkanals zu erleichtern. Die Abfangschere wird zu diesem Zwecke zunächst an das unterste Rohrelement angelegt. In diesem Zustand wird das obere Verbindungselement des untersten Rohrelements mit dem unteren Verbindungselement des zweituntersten Rohrelements verbunden. Dann wird die Abfangschere gelöst, an der Schulter 20 des zweituntersten Rohrelements angebracht und die beiden bereits verbundenen Rohrelemente in das Brunnenrohr abgesenkt. Dieses Verfahren wird wiederholt, bis an dem obersten Rohrelement die Förderpumpe befestigt ist und die Abfangschere von der nutzförmigen Ausnehmung 10 des obersten Rohrelements gelöst und anderweitig verwendet werden kann.

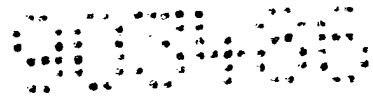
In Fig. 6 ist eine Gesamtanordnung einer erfindungsgemäßen Wasserentnahmeanordnung dargestellt. Das Brunnenrohr besteht in seinem oberen Bereich aus ungeschlitzten Vollrohren 25 und in seinem unteren Bereich, der in seiner Länge den oberen Bereich erheblich übertrifft, aus Filterrohren 26. Die Filterrohre 26



weisen eine Vielzahl von Durchtrittsöffnungen für das Brunnenwasser auf. Das Brunnenrohr erstreckt sich weit nach unten bis zu einem Pumpensumpf 27, der in dem dargestellten Ausführungsbeispiel ebenfalls von einem ungeschlitzten Bereich des Brunnenrohres umgeben ist. Das Brunnenrohr ist von einer Kiesschüttung 28 umgeben.

Etwa im Grenzbereich zwischen den Vollrohren 25 und den Filterrohren 26 ist eine Förderpumpe 29 vorgesehen, die als Unterwasserpumpe ausgebildet ist. Sie weist eine Wassereintrittsöffnung 30 auf und wird von einem Unterwassermotor 31 angetrieben. Der Unterwassermotor 31 ist von einem Umleitzylinder 32 umgeben, der von der Wassereintrittsöffnung 30 nach unten führt. Ein Steigrohr 33 ist pumpenausgangsseitig oben an die Förderpumpe 29 angeschlossen. Das Steigrohr 33 weist einen kleineren Durchmesser als das Vollrohr 25 auf, so daß im Ringraum 34 zwischen der Steigleitung 33 und dem Vollrohr 25 eine Wassersäule ansteht. Zwischen dem Pumpenmotor 31 und dem Umleitzylinder 32 ist ebenfalls ein Ringraum 35 vorgesehen, der so bemessen ist, daß das von der Förderpumpe zu fördernde Wasser eine Strömungsgeschwindigkeit von 2 bis 2,5 m/sec nicht überschreitet.

Ein weiterer Ringraum 36 ist zwischen der Außenwandung des Umleitzylinders 32 und dem Vollrohr 25 vorgesehen. Dieser Ringraum ist so bemessen, daß er die Absenkung der im Ringraum 34 anstehenden Wassersäule beim Einschalten des Pumpenmotors ermöglicht. Die Förderpumpe 29 weist unten eine sich axial erstreckende Saugöffnung auf. An diese Saugöffnung ist der Saugkanal angeschlossen, der in dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 6 aus Rohrelementen 37, 38, 39 und 40 besteht. Die Rohrelemente 37 und 38 entsprechen in ihrem Aufbau dem in Fig. 1 dargestellten Rohrelement. Das Rohrelement entspricht in seinem Aufbau einer Verbindung aus zwei, in der Fig. 3 dargestellten Rohrelementen, d.h. es weist also keine Filtermaterialauflage auf. Das Rohrelement 40 ist ein geschlossenwandiges Vollrohr, das jedoch eine sich axial nach unten gerichtete Öffnung aufweist.

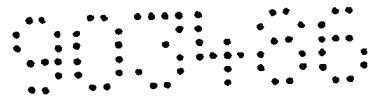


Die Rohrelemente 37 und 38 weisen je eine Länge von 2 m auf, während das Rohrelement 39 eine Gesamtlänge von 4 m hat. Zusammen mit dem Rohrelement 40 ergibt sich eine Gesamtlänge von etwa 10 m für den Saugkanal. Mit einer derartigen Länge wird sicher ein verlustarmer Wassereinzug gewährleistet, ohne daß es im unmittelbaren Nachbarschaftsbereich der Förderpumpe 29 zu einem zu großen Wasser-Ansaugstrom kommen, der das Ansaugen von Sandpartikeln bewirken könnte. Die Wirkung der Förderpumpe reicht in der Regel bis etwa 6 m unterhalb der Ansaugöffnung der Förderpumpe herab. Dieser Bereich ist damit von dem Saugkanal voll abgedeckt.

Durch die bodenseitige Öffnung des untersten Rohrelements 40 wird ermöglicht, daß Wasserauftrieb 42 ebenfalls in den Saugkanal gelangt. Dies geschieht ebenfalls mit sehr geringer Strömungsgeschwindigkeit, so daß ein Sandeinzug aus dieser Tiefe nicht möglich ist. Durch die Verwendung eines Vollrohres wird das Ansaugen des unterhalb des Saugkanals im Brunnenrohr anstehenden Wassers begünstigt.

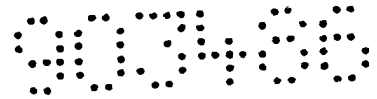
Wesentlich für die Funktion der erfindungsgemäßen Wasserentnahmeanordnung ist es, daß die Verteilung des lateralen Strömungswiderstandes des Saugkanals so vorgenommen wird, daß der Wassereinzug praktisch ohne Einwirkung der Förderpumpe und mit einer Strömungsgeschwindigkeit erfolgt, die unterhalb der Schleppgeschwindigkeit für Sandpartikel liegt. Je nach Mächtigkeit der Kiesschüttung, und Körnungsgrad der Kiesschüttung, nach Länge, Tiefe und Durchmesser des Brunnenrohres und nach Förderleistung der Förderpumpe sind dabei unterschiedliche Verteilungen von Rohrelementen sinnvoll.

Mit der erfindungsgemäßen Wasserentnahmeanordnung läßt sich turbulenzfrei Wasser aus der Kiesschüttung entnehmen. Durch die Ausbildung mit dem sich nach unten erstreckenden Saugkanal ist die Wasserentnahmeanordnung nicht nur in ihrer Form, sondern auch



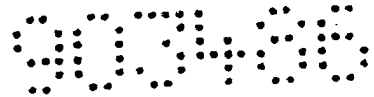
in ihrer Wirkungsweise vollständig dem jeweiligen Brunnen angeglichen.

Selbstverständlich ist es ebenfalls möglich, die erfindungsgemäße Konstruktion für die Förderung anderer Flüssigkeiten als Wasser, beispielsweise Öl oder dergleichen, einzusetzen. Dann ist jedoch aufgrund der Viskositätsunterschiede zwischen Wasser und anderen Flüssigkeiten die Filtercharakteristik der Filtermaterialauflagen entsprechend anzupassen.



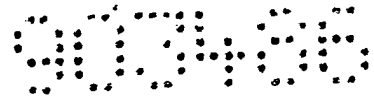
Patentansprüche

1. Verfahren zur Wasserentnahme aus einem Brunnen, bei dem eine Wasserentnahmeanordnung verwendet wird, die ein Brunnenrohr und eine Förderpumpe aufweist, die sich im Betrieb im Brunnenrohr befindet und eine Ausgangöffnung aufweist, in die das von der Förderpumpe durch eine Saugkanalwandung angesaugte Brunnenwasser eintritt, wobei die Strömungsverteilung von einem Steuerungselement gesteuert wird, dadurch gekennzeichnet, daß als Steuerungselement ein einwandiges Rohr verwendet wird und daß der laterale Strömungswiderstand der Saugkanalwandung von oben nach unten in Stufen abnimmt.
2. Wasserentnahmeanordnung für Brunnen, insbesondere für in sandhaltiger Umgebung eingebrachte Brunnen, mit einem Brunnenrohr, mit einer Förderpumpe, welche sich im Betrieb in dem Brunnenrohr befindet und eine Ansaugöffnung aufweist, in welche das von der Förderpumpe angesaugte Brunnenwasser eintritt, dadurch gekennzeichnet, daß an die Ansaugöffnung ein im wesentlichen zylinderförmiger und hohler Saugkanal (36, 37, 38, 39, 40) angeschlossen ist, daß mindestens ein Teil der Wandung des Saugkanals (36, 37, 38, 39, 40) einen vorgegebenen lateralen Strömungswiderstand aufweist und von Brunnenwasser durchströmbar ist und daß der Saugkanal (36, 37, 38, 39, 40) hinsichtlich Größe und Verteilung seines



Strömungswiderstandes an den Brunnen angepaßt ist.

3. Wasserentnahmeanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Saugkanal (36, 37, 38, 39, 40) miteinander verbundene Rohrelemente (1, 11, 23, 37, 38, 39, 40) aufweist.
4. Wasserentnahmeanordnung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der laterale Strömungswiderstand des Saugkanals (36, 37, 38, 39, 40) in Pumpennähe größer als der laterale Strömungswiderstand des Saugkanals (36, 37, 38, 39, 40) fern der Förderpumpe (29) ist.
5. Wasserentnahmeanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Saugkanal (36, 37, 38, 39, 40) in seinem pumpennahen Bereich ein, vorzugsweise in Umfangsrichtung, geschlitztes Rohrelement (1) mit einer Filtermaterialauflage (5) aufweist.
6. Wasserentnahmeanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohrelemente (37, 38) vertikale, um den Außenumfang verteilte Distanzstäbe (12) aufweisen und daß Deckleisten (8) vorgesehen sind, welche den jeweiligen Distanzstab (12) und die benachbarten Bereiche der Filtermaterialauflage (5) abdecken.
7. Wasserentnahmeanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohrelemente des Saugkanals (36, 37, 38, 39, 40) jeweils an ihren Enden Verbindungselemente (2, 3, 9, 17, 18) aufweisen, welche in verbundenem Zustand auf Zug belastbar sind.
8. Wasserentnahmeanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an den Enden der Rohrelemente des Saugkanals (36, 37, 38, 39, 40) vorgesehene Verbindungselemente (2, 3, 9, 17, 18) in verbundenem Zustand eine Labyrinthdichtung bilden, welche einen hohen lateralen



Strömungswiderstand aufweist.

9. Wasserentnahmeanordnung nach einem der vorgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohrelemente des Saugkanals (36, 37, 38, 39, 40) einen im wesentlichen konstanten Innendurchmesser aufweisen.
10. Wasserentnahmeanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils das obere Verbindungselement (2, 17) eines Rohrelements (37, 38, 39, 40) eine Schulter (10, 20) aufweist, an welcher es beim Einbringen über einer Abfangschere abstützbar ist.
11. Wasserentnahmeanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Saugkanal (36, 37, 38, 39, 40) ein in Umfangsrichtung geschlitztes Rohrelement (23, 39) aufweist, das fern von der Ansaugöffnung der Förderpumpe (29) angeordnet ist und einen geringeren lateralen Wasserströmungswiderstand als das der Förderpumpe benachbarte Rohrelement (37) aufweist.
12. Wasserentnahmeanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Saugkanal (36, 37, 38, 39, 40) als unterstes Rohrelement (40) ein Vollwandrohr mit einer am unteren Ende freien Einlaßöffnung aufweist.

Brussel, dem **21 OCT. 1985**

i.A.: Kabel- und Gummiwerke
Aktiengesellschaft

i.A.: CABINET BEDE, R. van Schoonbeek

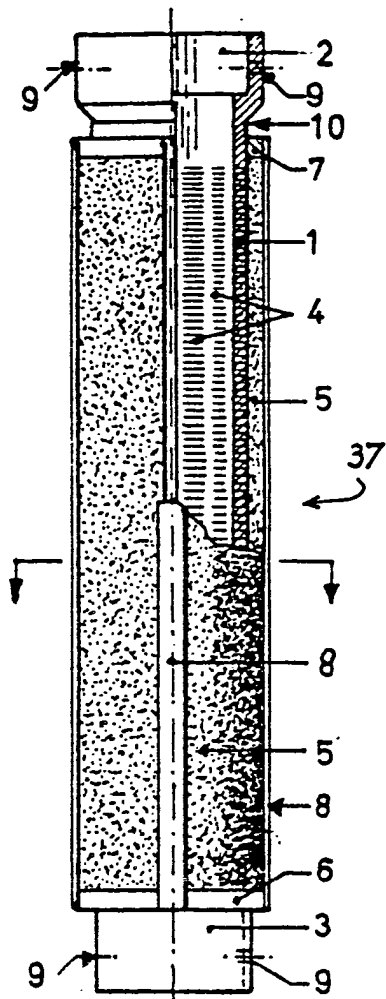


Fig. 1

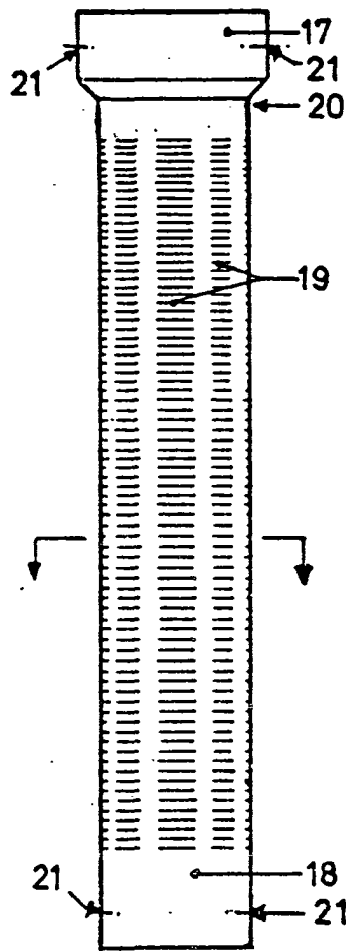


Fig. 3

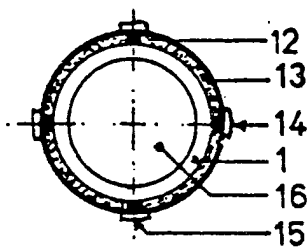


Fig. 2

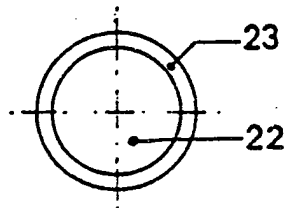


Fig. 4

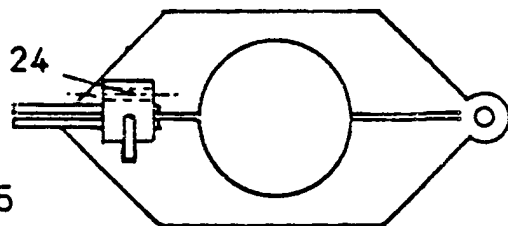


FIG. 5

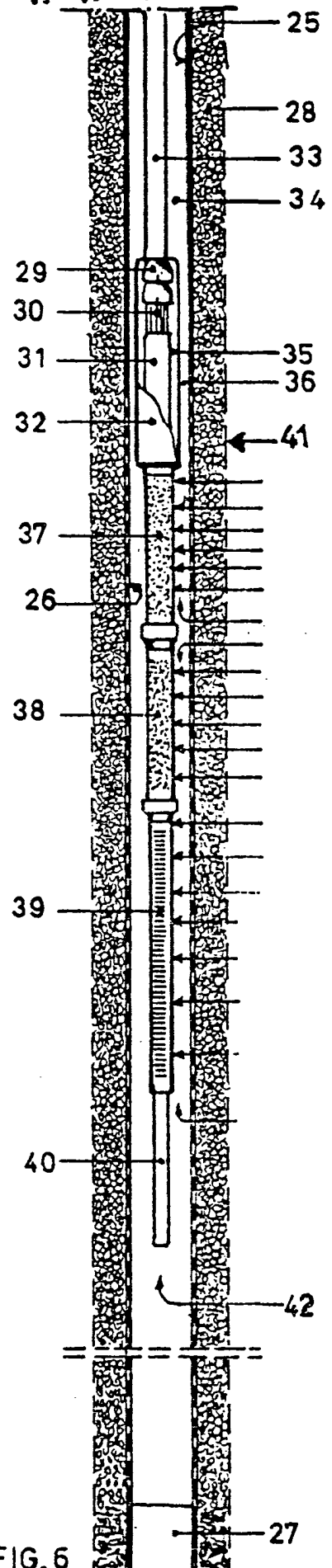


FIG. 6

Brussel, dem 21. Oktober 1985
 i.A. Kabel-und Gummiwerke AG
 i.A. CABINET BEDE, R. van Schoonbeek

Handwritten signature