



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

213 966

Int.Cl.³ 3(51) E 03 B 3/15
E 21 B 33/12

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP E 03 B/ 2482 740

(22) 25.02.83

(44) 26.09.84

(71) VEB BRAUNKOHLENBOHRUNGEN U. SCHACHTBAU WELZOW;DD;
(72) MORGNER, PETER;DINGLER, HANS-LUDWIG,DIPL.-ING.;ECKART, AXEL,DIPL.-ING.;
FUCHS, REINHARD,DIPL.-ING.;DD;

(54) VERFAHREN ZUR BESEITIGUNG VON KRUSTENBILDUNGEN IN WASSERFASSUNGSANLAGEN

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beseitigung von Krustenbildungen während der Herstellung und im Rahmen der Instandhaltung vertikaler und horizontaler Wasserfassungsanlagen. Ausgehend von der Aufgabe, ein Verfahren zu entwickeln, mit dessen Hilfe die Permeabilität der während des Bohrprozesses entstehenden Filterkruste bedeutend erhöht bzw. vollständig abgebaut werden kann, wird zur Lösung ein Unterdruckschock erzeugt, in dessen Folge ein plötzliches, starkes Druckgefälle vom Gebirge zum Innenraum der Wasserfassungsanlage erzeugt und bei dessen Ausgleich ein gezielter, plötzlicher Zustrom des Grundwassers in die Wasserfassungsanlage initiiert wird.

Titel der Erfindung

Verfahren zur Beseitigung von Krustenbildungen in Wasserfassungsanlagen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beseitigung von Krustenbildungen während der Herstellung und im Rahmen der Instandhaltung vertikaler und horizontaler Wasserfassungsanlagen zum Fassen, Fördern und Beobachten des Grundwassers, bei denen die bei der Herstellung der Wasserfassungsanlage entstehende Filterkruste bzw. die während des Betriebes dieser entstehenden Anbackungen und Inkrustationen im Brunnenfilterrohr, in der Filterkiespackung bzw. -schüttung oder im Bereich der Bohrlochwand beseitigt werden sollen.

Die Erfindung ist in Wasserfassungsanlagen des Bauwesens, der Wasserwirtschaft und des Bergbaues anwendbar.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Beim Herstellen von unverrohrten Bohrungen im Spülbohrverfahren entsteht durch hydrostatischen Überdruck der Spülungsflüssigkeitssäule gegenüber dem Grundwasser ein Abströmen der Spülungsflüssigkeit in das anstehende Gebirge. Dabei kommt es zur Filtration der Spülungsflüssigkeit und einem Absetzen von Feststoffteilchen aus der Spülungsflüssigkeit an der Bohrlochwand. Es bildet sich eine Filterkruste an der Bohrlochwand aus. Dieser Vorgang ist in "Hydrotechnik im Bergbau und Bauwesen",

VEB Deutscher Verlag für die Grundstoffindustrie Leipzig, 3. Auflage 1981, Seite 61 beschrieben.

Beim Herstellen von Bohrungen im Trockenbohrverfahren entsteht durch die vertikale und oszillierende Bewegung der Futterrohrtouren im unmittelbaren Kontaktbereich zwischen diesen und den durchbohrten Gebirgsschichten eine verdichtete Zone.

Nach der Herstellung und beim Betreiben derartiger Wasserfassungsanlagen bilden sich zusätzlich zur genannten Filterkruste infolge Verockerungs-, Kolmations- und Versandungsprozessen weitere Verkrustungen, die die Funktionsfähigkeit der Wasserfassungsanlagen beeinträchtigen. Diese Prozesse und deren Folgen sind in "Hydrotechnik im Bergbau und Bauwesen", VEB Deutscher Verlag für die Grundstoffindustrie Leipzig, 3. Auflage 1981, Seite 52 ff beschrieben.

Zum Abbau der Filterkruste sind mechanische Vorrichtungen zum Abschaben dieser bekannt (DE-EB 1 533 641), die aber die Standsicherheit der Bohrungen gefährden und lediglich in im Spülbohrverfahren hergestellten unverrohrten Bohrungen zum Einsatz gelangen können.

Weiterhin ist die Einleitung von Koagulationsmitteln in die Spülungsflüssigkeit während der Herstellung der Bohrung, in die fertiggestellte Bohrung oder auch mit dem Einbringen der Filterkiesschüttung zur Verhinderung der Bildung von Filterkrusten bzw. zu ihrem Abbau nach "Hydrotechnik im Bergbau und Bauwesen", VEB Deutscher Verlag für die Grundstoffindustrie Leipzig, 3. Auflage 1981, Seite 61 bekannt, wobei bei der Einleitung von Koagulationsmitteln in die Spülungsflüssigkeit die Standsicherheit der Bohrung gefährdet ist. Beim Einbringen von Koagulationsmitteln in die fertiggestellte Bohrung bzw. mit dem Einbringen der Filterkiesschüttung hat die Praxis gezeigt,

daß die koagulierten und gelösten Filterkrustenbestandteile nicht durch den Filterbereich des Entwässerungselementes abgepumpt werden konnten.

Nach "Hydrotechnik im Bergbau und Bauwesen", VEB Deutscher Verlag für die Grundstoffindustrie", 3. Auflage 1981, Seite 61 ist ein Verfahren bekannt, bei dem unmittelbar nach dem Ausbau der Bohrung zu einer Wasserfassungsanlage eine Brunnennachbehandlung durch Bearbeitung des Filterbereiches in bestimmten Brunnenabschnitten mittels Spülmittel erfolgt. Erfahrungsgemäß können damit lediglich im Filterbereich vorhandene Feinstbestandteile ausgespült, nicht aber die an der Bohrlochwand befindliche Filterkruste abgebaut werden.

Weiterhin sind Verfahren bekannt, die durch Zugabe einer Chemikalie in die Spülungsflüssigkeit und deren Einlagerung in die Filterkruste sowie der Zugabe einer zweiten Chemikalie nach der Fertigstellung der Bohrung und dem Ausbau dieser zur fertigen Wasserfassungsanlage gekennzeichnet ist. Infolge der Reaktion beider Chemikalien wird nach Angaben in DD-EB 147 264, DD-EB 147 265 und DD-EB 236 537/5 die Filterkruste an der Bohrlochwand zerstört. Die genannten Verfahren lassen jedoch die beim späteren Betreiben der Wasserfassungsanlage entstehenden Verkrustungen, deren Folgen und ihre Beseitigung unberücksichtigt.

Aus "Bohrbrunnen", Verlag Oldenbourg München, 5. Auflage, 1953, Seite 307 ff sind Vorrichtungen bekannt, wo ein beweglicher Stichel die Filteröffnungen oder -schlitze, nicht aber die Filterkiesschüttung reinigt bzw. nicht die Filterkruste an der Bohrlochwand beseitigt. Ebenso sind Vorrichtungen und Verfahren bekannt, bei denen die durch Bürsten, Kratzer, Schaber, Schaum-

gummikörper u.ä. bei Auf- und Abwärtsbewegungen zwar die Filterrohrinnenwand, nicht aber den Brunnenfilter als solchen und die Filterkiesschüttung gereinigt bzw. nicht die Filterkruste an der Bohrlochwand beseitigt wird.

Nach ~~DT-PS 1 051 741~~ und "Hydrotechnik im Bergbau und Bauwesen", Deutscher Verlag für die Grundstoffindustrie Leipzig, 3. Auflage 1981, Seite 59 sind Verfahren bekannt, bei denen spezielle Vorrichtungen entweder in der Wasserfassungsanlage verbleiben oder ein- und ausbaubar sind und entweder über die gesamte Filterrohrlänge oder nur abschnittsweise die Filtersäule, das Pumpengehäuse oder den Pumpensumpf periodisch mit Druckwasser beaufschlagen oder im Wechsel mit einem Abpumpen der gelösten Stoffe die Beaufschlagung vollziehen oder auch intermittierend mit der 1,5- bis 5fachen Nennförderleistung pumpen. Mit diesem Verfahren kann nachweislich eine vollständige Beseitigung der Krustationserscheinungen nicht erzielt werden, da u.a. bei der Druckbeaufschlagung eine zusätzliche Verfestigung der Verkrustungen erreicht wird. Selbst für die teilweise Beseitigung der Krustationserscheinungen sind sehr hohe Druckluft- und Pumpenförderolumina notwendig, die sich sowohl auf die Festigkeit der Filterrohrsäule als auch in ökonomischer Hinsicht negativ auswirken.

Weitere Verfahren sind nach "Bohrbrunnen" Verlag Oldenbourg, München, 5. Auflage 1953, Seite 305 bis 308 bekannt, bei denen mit Druckluft, Druckwasser oder Wasserdampf im Filterbrunnen Druckstöße erzeugt werden, um die Filterrohrsäule durchzuspülen. Beim hierbei genannten Verfahren nach BOEDECKER wird mit in den Filterbrunnen eingeleiteten Dampf oder Druckluft ein Überdruck erzeugt, bei dessen Beseitigung Schlamm und Verkrustungen nach oben bzw. in den Filterbrunnen gespült werden sollen.

Bei der Anwendung dieser Verfahren ist die Brunnenfiltersäule einer akuten Zerstörungsgefahr ausgesetzt. Negativ wirkende Umverlagerungsprozesse innerhalb der Filterkies-schüttung sind möglich. Die Gefahr einer zusätzlichen Verockerung infolge des erhöhten Sauerstoffangebotes, insbesondere bei der Zugabe von Druckluft, ist möglich und in der Praxis beobachtet worden.

Alle bisher beschriebenen Verfahren haben sich entweder durch ihr geringes Vermögen, die Verkrustungen in der Wasserfassungsanlage und die Filterkruste an der Bohrlochwand zu lösen und zu beseitigen in der Praxis nicht durchsetzen können oder werden aus wirtschaftlichen Erwägungen heraus nicht oder nur beschränkt angewendet. Mit ihnen ist es nicht oder nur im unbefriedigenden Maße möglich, infolge physikalisch-chemischer Wirkungen die Bindungskräfte zwischen den Krustenfeststoffteilchen oder die Haftfestigkeit der Krustenfeststoffteilchen an den Ausbaumaterialien der Wasserfassungsanlage aufzuheben oder bieten nur eingeschränkte Anwendungsmöglichkeiten dar.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Herstellung und zugleich das Betreiben von horizontalen und vertikalen Wasserfassungsanlagen zur Wasserfassung und/oder -ableitung sowie zur Grundwasserbeobachtung ohne nennenswerte, besonders während des Betriebes entstehenden Behinderungen der Grundwasseranströmung zu und in die Wasserfassungsanlagen zu ermöglichen. Das Ziel soll unabhängig von der Herstellungsmethodik der Wasserfassungsanlage erreichbar sein. Das Verfahren soll umweltfreundlich, ohne Beschädigung der Wasserfassungsanlage und mit geringem technischen und ökonomischen Aufwand einsetzbar und wirkungsvoller als die bisher bekannten Verfahren und Vorrichtungen sein.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zu entwickeln, mit dessen Hilfe die Permeabilität der während des Bohrprozesses entstehenden Filterkruste bedeutend erhöht bzw. die Filterkruste vollständig abgebaut werden kann. Weiterhin sollen die während des Betriebes der Wasserfassungsanlage die an der Bohrlochwand, in der Filterkiesschüttung und an der Filterrohrsäule infolge Kolmations-, Verockerungs- und Versandungsprozesse entstehenden Verkrustungen abgebaut werden können.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe gelöst, indem in einer neu hergestellten bzw. in einer instandzuhaltenden Wasserfassungsanlage mit Hilfe einer speziellen Vorrichtung ein Unterdruckschock erzeugt wird, in dessen Folge ein plötzliches, starkes Druckgefälle vom Gebirge durch die Filterkiesschüttung und das Filterrohr zum Innenraum der Wasserfassungsanlage erzeugt und bei dessen Ausgleich ein gezielter, plötzlicher Zustrom des Grundwassers in den Brunneninnenraum initiiert wird.

Der Unterdruckschock entsteht durch die Herstellung eines unter Unterdruck stehenden Raumes an der die Krustenbildung in der Wasserfassungsanlage zu beseitigenden Stelle und das plötzliche Öffnen dieses gegenüber dem an dieser Stelle herrschenden Druckes.

Durch die Herstellung eines das Wasser an der die Krustenbildung in der Wasserfassungsanlage zu beseitigenden Stelle verdrängenden Feststoffkörpers und infolge des plötzlichen Entfernens dieses das Wasser verdrängenden Feststoffkörpers kann ebenfalls ein Unterdruckschock und die damit entstehende plötzliche, starke Strömung von Wasser aus dem Gebirge

durch die Filterkiesschüttung und die Filterrohrsäule in den freiwerdenden Raum erzeugt werden.

Eine weitere Möglichkeit der Erzeugung eines Unterdruckschocks besteht durch die Installation eines unter atmosphärischen oder unter Unterdruck stehenden Hohlkörpers an der die Krustenbildung in der Wasserfassungsanlage zu beseitigenden Stelle und anschließender Implosion des Hohlkörpers.

Das Verfahren ist in horizontalen und vertikalen Wasserfassungsanlagen anwendbar. Bei Verwendung geeigneter Abdichtelemente ist eine abschnittsweise Bearbeitung der Wasserfassungsanlage möglich.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel beschrieben werden. Die Ergiebigkeit einer Wasserfassungsanlage hat sich infolge der beim Bohrprozeß entstehenden Filterkruste und die während des Betreibens der Wasserfassungsanlage durch Kolmations- und Verockerungsprozesse entstehenden Verkrustungen soweit verringert, daß ein wirtschaftliches Betreiben der Anlage nicht mehr möglich ist und demzufolge instandzusetzen ist.

Die Instandsetzung der Wasserfassungsanlage erfolgt, indem der Brunneninnenraum durch Abdichtelemente (Packer) in mehrere Abschnitte unterteilt wird und z.B. durch die Implosion von unter atmosphärischem Druck stehenden Behältern, die zwischen zwei Abdichtelementen angeordnet sind, ein Unterdruckschock erzeugt wird. Infolge des Druckpotentialausgleiches findet zwischen den beiden Abdichtelementen ein plötzlicher Grundwasserzustrom vom Gebirge über die Filterkiesschüttung oder -packung und die Filterrohrteil-

säule zum abgedichteten Brunneninnenraumabschnitt statt. Bei diesem Vorgang werden die Filterkruste an der Bohrlochwand und Verkrustungen im Bereich des bearbeiteten Brunneninnenraumabschnittes gelöst und in den Brunneninnenraum transportiert, wo sie durch bekannte Maßnahmen beseitigt werden können. Dieser Vorgang wird sooft wiederholt, bis der gesamte Filterbereich einer Wasserfassungsanlage bzw. die Verkrustungen völlig beseitigt sind.

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zur Beseitigung von Krustenbildungen in Wasserfassungsanlagen, dadurch gekennzeichnet, daß mit Hilfe eines Unterdruckschocks die sich bei der Herstellung der Wasserfassungsanlage bildende Filterkruste und infolge von Verockerungs- und Kolmationsprozessen bildenden Verkrustungen im Filterrohr, in der Filterkiesschüttung bzw. -packung und an der Bohrlochwand zerstört und durch die durch den plötzlichen Druckpotentialausgleich entstehende Strömung des Grundwassers beseitigt werden.
2. Verfahren zur Beseitigung von Krustenbildungen in Wasserfassungsanlagen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Unterdruckschock durch die Herstellung eines in unter Unterdruck versetzten Raumes an der die Krustenbildung in der Wasserfassungsanlage zu beseitigenden Stelle und das plötzliche Öffnen dieses gegenüber dem an dieser Stelle herrschenden Druckes entsteht.
3. Verfahren zur Beseitigung von Krustenbildungen in Wasserfassungsanlagen nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Unterdruckschock durch die Herstellung eines das Wasser an der die Krustenbildung in der Wasserfassungsanlage zu beseitigenden Stelle verdrängenden Feststoffkörpers und der folgenden plötzlichen Volumenverringern dieses Feststoffkörpers entsteht.
4. Verfahren zur Beseitigung von Krustenbildungen in Wasserfassungsanlagen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Unterdruckschock durch die Installation eines unter atmosphärischen oder unter

Unterdruck stehenden Hohlkörpers an der die Krustenbildung in der Wasserfassungsanlage zu beseitigenden Stelle und anschließender Implosion dieses Hohlkörpers entsteht.

5. Verfahren zur Beseitigung von Krustenbildungen in Wasserfassungsanlagen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Unterdruck sowohl global als auch abschnittsweise in der Wasserfassungsanlage zur Anwendung gelangt.
6. Verfahren zur Beseitigung von Krustenbildungen in Wasserfassungsanlagen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Verfahren in vertikalen und horizontalen Wasserfassungsanlagen anwendbar ist.