



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 251 403 A1

4(51) G 01 N 1/12

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 N / 292 948 1

(22) 28.07.86

(44) 11.11.87

(71) VEB Wasserversorgung und Abwasserbehandlung, Stralauer Straße 42/45, Berlin, 1020, DD

(72) Knuth, Ralf, DD

(54) Probenahmesonde zur endtiefenorientierten Flüssigkeitsprobenahme

(57) Ziel der Erfindung ist die Entnahme einer repräsentativen Flüssigkeitsprobe aus einer Beprobungsstelle in bestimmter Distanz von der Endtiefe zum Entnahmebereich. Aufgabe ist eine Probenahmesonde die es ermöglicht, in bestimmter Tiefe eine Flüssigkeitsprobe durch den Eintrittstutzen selbsttätig ohne Turbulenzen aufzunehmen und ein Entleeren des Entnahmebehälters durch den Austrittstutzen ermöglicht, ohne die Beprobungsflüssigkeit zu verfälschen sowie energiefrei arbeitet und unkompliziert in der Handhabung ist. Erfindungsgemäß besteht die Probenahmesonde aus einem Entnahmebehälter in dem sich eine Steuerstangenführung zur Aufnahme einer mit Federdruck belasteten Ventilsteuerstange befindet, die am unteren Ende mit einem Anschluß für Distanzstangen und im oberen Bereich des Entnahmebehälters ein selbsttätiges Öffnen und Schließen der Ein- und Auslaßventile bewirkt. Für ein präzises lotrechtes und turbulenzfreies Absenken in einem Beprobungsbehälter ist die Probenahmesonde mit einer exentrischen Aufhängung und einem Stromlinienvorsatz versehen. Anwendung findet die Probenahmesonde zur Kontrolle und Überwachung der Grundwasserbeschaffenheit in der Wasserwirtschaft, Umweltschutz, Hydrogeologie, Landwirtschaft sowie Tage- und Bergbau.

Erfindungsansprüche:

1. Probenahmesonde zur endtiefenorientierten Flüssigkeitsprobenahme, **gekennzeichnet dadurch**, daß ein Entnahmebehälter (7) und eine Steuerstangenführung (2) zur Aufnahme einer mit der Kraft von Zugfedern (6) belasteten Ventilsteuerstange (9) mit Anschluß für Distanzstangen, so miteinander verbunden sind, daß orientiert an der Endtiefe des Beprobungsbehälters ein Betätigen des Auslaßventils (4) und Einlaßventils (5) bewirkt wird und die Anordnung des Eintrittstutzens (3) und Austrittstutzens (1), ein turbulenzfreies Füllen und Entleeren des Entnahmebehälters (7) ermöglicht.
2. Probenahmesonde nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Entnahmebehälter (7) im oberen Bereich mit einer Lastaufnahme (12) verbunden ist, die eine exzentrische Aufhängung (10) zum vertikalen Justieren der Probenahmesonde aufweist, welche gleichzeitig eine Hubhöhenbegrenzung (11) der Ventilsteuerstange (9) darstellt.
3. Probenahmesonde nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Entnahmebehälter (7) in seinem unteren Bereich, zur Vermeidung von Turbulenzen im Beprobungsbehälter, einen Stromlinienvorsatz (8) aufweist.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Entnahme von Flüssigkeitsproben, die in bestimmter Distanz zum Boden des Entnahmebehälters entnommen werden sollen.

Die Erfindung bezieht sich speziell auf die Entnahme von repräsentativen Wasserproben aus Grundwasserbeobachtungsrohren, deren Distanz zwischen Brunnensohle und Filterstrecke bekannt ist.

Sie ist besonders zur Kontrolle und Überwachung der Grundwasserbeschaffenheit auf den Gebieten der Wasserwirtschaft, Umweltschutz, Hydrogeologie, Landwirtschaft sowie Tage- und Bergbau anwendbar.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es sind unterschiedliche Geräte zur Wasserprobenahme aus bestimmten Tiefen bekannt. Sie besitzen komplizierte Einrichtungen, die ein Öffnen bzw. Schließen des Entnahmebehälters durch verschiedene elektronische und mechanische Vorrichtungen bewirken. Auf Grund der aufwendigen Herstellung und Betreibung dieser Geräte, denen verschiedenartig zum Teil Energie zugeführt werden muß, ist ein Feldeinsatz nur schwer möglich. Andere bekannte Lösungen, die in ihrem Aufbau unkompliziert sind, arbeiten nach dem Durchströmprinzip. Hierbei besteht die Gefahr, daß beim Absenken der zum Entnahmegerät gehörenden Bauelemente, Schwebstoffe von der Innenwandung des Grundwasserbeobachtungsrohres freigesetzt werden und im Schöpfbehälter die chemischen Bestandteile des Beprobungswassers verfälschen.

Die Bestimmung der Tiefe, wo die Probe entnommen wird, erfolgt tiefenorientiert fast ausschließlich von oben. Diese Tiefenorientierung ist besonders bei tiefen Grundwasserbeobachtungsrohren in der Praxis recht ungenau. Eine Ausnahme bezüglich der Endtiefenorientierung, welche die Distanz zwischen dem Beprobungsbereich und dem Boden der Entnahmestelle bildet, ist in der Patentschrift WP 218679 dargestellt. Die Erfindung betrifft einen Auslösemechanismus an mobilen Wasserschöpfern.

Erfindungsgemäß wird an einem herkömmlichen Wasserschöpfer nach Rüttner, welcher nach dem Durchströmprinzip arbeitet, ein zusätzliches Auslösegestänge mit Aufsatzring angebracht, welches im bodennahen Bereich ein Auslösen des Schließmechanismus bewirkt.

Der im Ausführungsbeispiel dargestellte Rüttner-Schöpfer wird vorzugsweise in der Oberflächenwasserbeprobung angewendet, wobei der erfindungsgemäße Aufsatzring entsprechend der Konsistenz des Bodens ausgebildet sein muß. Auf Grund der Dimensionierung ist der Rüttner-Schöpfer mit zusätzlichem Auslösegestänge nicht in kleindimensionierten Beobachtungsstellen anwendbar. Der dargestellte Aufsatzring würde in der Praxis beim Absenken im Grundwasserbeobachtungsrohr an der Wandung oder Muffen anstoßen und den Auslösemechanismus in unerwünschter Tiefe betätigen.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es eine Probenahmesonde zu entwickeln, die einfach in der Handhabung ist, energiefrei arbeitet, eine an der Endtiefe der Beprobungsstelle orientierte repräsentative Flüssigkeitsprobe zu entnehmen sowie ein Entleeren der Probenahmesonde ermöglicht, ohne die Beprobungsflüssigkeit mit Luft in Berührung zu bringen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Probenahmesonde zu entwickeln, die in der Lage ist eine an der Endtiefe der Probenahmestelle orientierte repräsentative Flüssigkeitsprobe zu entnehmen und eine unverfälschte Vollanalyse des zu beprobenden Mediums ermöglicht. Die Probenahmesonde soll unkompliziert im Aufbau und bei Feldeinsätzen leicht handhabbar sein sowie energiefrei arbeiten.

Beim Entleeren des Entnahmebehälters zum Abfüllen der Probe soll die Flüssigkeit nicht mit Luft in Berührung kommen. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß durch einen Entnahmebehälter eine mit Federdruck belastete Ventilsteuerstange durch eine Steuerstangenführung geführt ist, die an ihrem unteren Ende einen Anschluß zum Anbringen von Distanzstangen aufweist. Im oberen Bereich des Entnahmebehälters ist die Ventilsteuerstange mit einem Einlaßventil und einem Auslaßventil verbunden und ermöglicht beim Aufheben der Kraft der Zugfeder den Durchgang zu jeweils einem Eintritt- und Austrittstutzen. Um eine vertikal, präzise lotrechte Aufhängung zu ermöglichen, ist im oberen Bereich eine exzentrische Aufhängung zur Lastaufnahme der Probenahmesonde angebracht, die als Doppelfunktion eine Hubhöhenbegrenzung der Ventilsteuerstange darstellt.

Der Entnahmebehälter ist im unteren Bereich mit einem Stromlinienvorsatz versehen, um beim Absenken in ein Probenahmerohr Turbulenzen und ein Vermischen der Entnahmeflüssigkeit zu vermeiden.

Die Funktion der erfindungsgemäßen Einrichtung ist wie folgt: Die Probenahmesonde wird an einem Seil mit Hilfe der exzentrischen Aufhängung lotrecht aufgehängt und mit einer dem Entnahmebereich entsprechenden Distanzstange versehen in die Probenahmestelle abgesenkt. Ist der Boden der Beprobungsstelle erreicht, wird durch die Schwerkraft der Probenahmesonde über die Distanzstange die Ventilsteuerstange betätigt, die Kraft der Zugfedern aufgehoben und somit das Einlaßventil und Auslaßventil geöffnet. Hierbei erfolgt ein Druckausgleich und die Entnahmeflüssigkeit kann durch den Eintrittstutzen, der bis zum Boden des Entnahmebehälters geführt wird, den Behälter ohne Turbulenzen füllen. Die im Entnahmebehälter befindliche Luft wird durch den oberhalb des Eintrittstutzens liegenden Austrittstutzen abgeführt, ohne die Beprobungsflüssigkeit zu beeinflussen. Nachdem der selbständige Füllvorgang beendet ist, wird beim Anheben der Probenahmesonde das Einlaßventil und Auslaßventil durch die Zugfederkraft geschlossen und die Probenahmesonde kann gehoben werden. Durch das Umdrehen der Probenahmesonde um 180° zur vertikalen Ebene, wird durch manuelle Entlastung der Zugfederkraft, das Einlaßventil und Auslaßventil geöffnet. Hierbei kann die Flüssigkeit am jetzt unten liegenden Austrittstutzen ohne Turbulenzen entnommen werden, wobei gleichzeitig der Entnahmebehälter durch den Eintrittstutzen von oben mit Luft gefüllt wird.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend an einem Beispiel näher erläutert.

Die zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Figur 1: Prinzipieller Aufbau der erfindungsgemäßen Einrichtung mit dargestelltem Ventilsteuersystem in Seitenansicht

Figur 2: Um 90° versetzte erfindungsgemäße Einrichtung der exzentrischen Aufhängung mit Hubhöhenbegrenzung

Figur 3: Erfindungsgemäße Anordnung des Ventilsteuersystems und der exzentrischen Aufhängung in Draufsicht.

Die einzelnen Elemente der Probenahmesonde

Entnahmebehälter 7, Steuerstangenführung 2, Auslaßventil 4, Austrittstutzen 1, Einlaßventil 5, Eintrittstutzen 3 und Stromlinienvorsatz 8 sind zu einem kompakten Bauteil so miteinander verbunden, daß sie den Grundkörper darstellen, an dem sich die zur vollständigen Funktion gehörenden Elemente Zugfedern 6, Ventilsteuerstange 9, „Exzentrische Aufhängung“ 10, Hubhöhenbegrenzung 11 und Lastaufnahme 12 angliedern.

Erfindungsgemäß wird durch die spezielle Anordnung der Ventilsteuerstange 9, die durch einen Gewindeanschluß am unteren Ende mit Distanzstangen verlängert werden kann, beim Aufsetzen auf den Boden des Beprobungsbehälters die Kraft der Zugfedern 6 im oberen Bereich des Entnahmebehälters 7 entlastet und ein Öffnen des Auslaßventils 4 und des Einlaßventils 5 bewirkt. Durch den Eintrittstutzen 3, der bis zum Boden des Entnahmebehälters 7 geführt ist, kann die Beprobungsflüssigkeit ohne Turbulenzen den Entnahmebehälter 7 von unten füllen, wobei im oberen Bereich die Luft durch den höher mündenden Austrittstutzen 1 entweichen kann, ohne die Beprobungsflüssigkeit zu beeinflussen. Der vertikale Arbeitsbereich der Ventilsteuerstange 9 wird nach unten durch die Steuerstangenführung 2 begrenzt und nach oben durch die Hubhöhenbegrenzung 11 justiert.

Da die Probenahmesonde auf Grund ihrer speziellen Anordnung der Bauelemente eine seitliche Schwerpunktverlagerung hat, befindet sich oberhalb der Lastaufnahme 12 eine exzentrische Aufhängung 10 zur lotrechten Justierung, um ein präzises senkrecht ablassen an einem Seil im Beprobungsrohr zu garantieren. Zur Vermeidung von Turbulenzen und Vermischungen der zu beprobenden Flüssigkeit in einem Beobachtungsrohr, beim Absenken der Probenahmesonde, ist der untere Bereich des Entnahmebehälters 7 mit einem Stromlinienvorsatz 8 versehen. Nach dem Heben der gefüllten Probenahmesonde wird diese um 180° zur horizontalen Ebene gedreht, so daß sich der Austrittstutzen 1 zum Entleeren des Entnahmebehälters 7 und der Eintrittstutzen 3 für den Lufteintritt unten befinden und somit beim manuellen Betätigen der Ventilsteuerstange 9 ein Öffnen des Auslaßventils 4 und des Einlaßventils 5 zur Entnahme einer repräsentativen Flüssigkeitsprobe ermöglicht wird. Die Dimensionierung des Entnahmebehälters 7 ist in Abhängigkeit von der Dimensionierung des Beprobungsbehälters zu wählen. Im Ausführungsbeispiel wurde die Formgestaltung so gewählt, daß ein Einsatz auch in kleindimensionierten Grundwasserbeobachtungsrohren möglich ist.

Die Probenahmesonde arbeitet drucklos und energiefrei, sie ist leicht handhabbar und auf Grund ihres einfachen aber robusten Aufbaus, unkompliziert zu bedienen ohne gesonderte Ansprüche an den Arbeitsschutz zu stellen.

