(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 895 092 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.04.2011 Patentblatt 2011/15

(21) Anmeldenummer: **07016704.4**

(22) Anmeldetag: **25.08.2007**

(51) Int Cl.:
E21B 37/08 *(2006.01)* ***E03B 3/15*** *(2006.01)*
E21B 34/10 *(2006.01)*

(54) Impulsgenerator

Pulse generator

Générateur d'impulsions

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **31.08.2006 DE 102006040956**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.03.2008 Patentblatt 2008/10

(73) Patentinhaber: **Steinbrecher, Alexander**
04416 Markkleeberg (DE)

(72) Erfinder: **Steinbrecher, Alexander**
04416 Markkleeberg (DE)

(74) Vertreter: **Bockhorni & Kollegen**
Zimmerstrasse 3
04109 Leipzig (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 819 207
WO-A-00/14378
DE-A1- 3 806 883
DE-A1- 19 537 689
US-A- 5 337 819
US-A- 5 836 393

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 895 092 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Regenerierung von Brunnen und zur Intensivierung von Förderbohrungen mittels hydraulischer oder pneumatischer Energie-Impulse, welche im zu bearbeitenden Filterbereich des Brunnens oder der Förderbohrung während der Regenerierung kontinuierlich auf und ab bewegt wird und dabei hydraulische oder pneumatische Energie-Impulse erzeugt.

[0002] In Brunnen sowie in Förderbohrungen lagern sich mit zunehmender Betriebszeit Feststoffe und Inkrustationen ab, welche die Durchlässigkeit des Grundwasserleiters, der Filterkiesschüttung sowie der Filterschlitzung verringern. Ebenso können bereits durch den Bohrprozess bei der Errichtung eines derartigen Bauwerkes Rückstände von z. B. Bohrspülungen die Durchlässigkeit des Grundwasserleiters verringern.

[0003] Zur Regenerierung und Behandlung dieser Brunnen und Förderbohrungen sind verschiedene Verfahren bekannt.

[0004] Mechanische Verfahren mittels Bürsten oder durch Eindringen eines Wasserstrahles in den Bereich der Filterrohre sind durch hohen maschinellen Aufwand gekennzeichnet.

[0005] Es sind auch Verfahren zur chemischen Regenerierung von Brunnen und zur Intensivierung von Förderbohrungen bekannt. Diese sind zeitaufwendig und in ihrer Eindringtiefe begrenzt. Auch wirkt die chemische Regenerierung nicht an allen Stellen des Brunnens effektiv.

[0006] Weiterhin sind auch eine Reihe von hydromechanischen Verfahren bekannt, welche auf anderen Wirkungsweisen beruhen:

> Aus dem eigenen Patent DE 198 43 292 C2 ist z. B. eine Vorrichtung bekannt, bei der vorrangig mittels plötzlicher Entspannung eines komprimierten Gases oder einer unter Druck stehenden Flüssigkeit im Wasser des Brunnens oder in der Flüssigkeit der Förderbohrung Impulse freigesetzt werden. Auf Grund des in der beschriebenen Vorrichtung verwendeten Materials in einer Gegendruckkammer und dessen Bewegungsträgheit ist der Öffnungs- und Schließvorgang der Vorrichtung nicht schnell genug, um einen kinetischen Energie-Impuls zu erzeugen, so dass lediglich eine druckwechselnde Volumenverdrängung als Regeneriereffekt zustande kommt. Außerdem ist die Vorrichtung hinsichtlich ihrer Intensität nicht regelbar.

[0007] In dem deutschen Patent DE 195 37 689 C2 wird weiterhin ein Verfahren beschrieben, welches ein zylinderförmiges Gerät benutzt, das in seinem Inneren eine Druckkammer aufweist, der von außen ein unter hohem Druck stehendes Gas zugeführt wird. Mittels einer durch das Druckgas und eine Gegendruckfeder betätigten Ventilsteuerung wird das in der Druckkammer gespeicherte Gas durch am Umfang des Zylinders angeordnete, radial nach außen gerichtete Auslassdüsen pulsierend freigesetzt.

[0008] Schließlich wird in dem eigenen Patent DE 103 01 338 C3 ein Verfahren und eine Vorrichtung beschrieben, bei welchem mittels eines elektrischen Magnetventils in der Vorrichtung zeitlich exakt definierte hydraulische Energie-Impulse freigesetzt werden können. Mittels der Verwendung eines Magnetventils sind Öffnungs- und Schließvorgang der Vorrichtung erheblich schneller als bei den vorstehend beschriebenen technischen Lösungen nach Patent DE 195 37689 C2 und Patent DE 198 43 292 C2, und es werden wirkungsvolle kinetische Energie-Impulse erzeugt. Jedoch verursacht das notwendige zusätzliche elektrische Steuerkabel zwischen Vorrichtung und übertägigem Steuerpult bei einigen Anwendungen Probleme hinsichtlich des Explosionsschutzes in bestimmten Förderbohrungen.

[0009] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, eine Vorrichtung zu entwickeln, die hydraulische oder pneumatische Energie-Impulse freisetzen kann, welche schonend auf das Brunnenmaterial einwirken, und die Vorrichtung effektiv, ökologisch unbedenklich und explosionssicher arbeitet. Impulsstärke und Impulsfolge sollen auf die unterschiedlichen Parameter von Brunnen oder Förderbohrungen einstellbar sein.

[0010] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale der Patenansprüche 1 und 4 gelöst.

[0011] Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung bilden die Merkmale der Unteransprüche.

[0012] Die Erfindung soll im Weiteren anhand zweier bevorzugter Ausführungsbeispiele und unter Bezugnahme auf die anliegenden Figuren 1 und 2 näher erläutert werden.

> Figur 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Impulsgenerator nach einem ersten Ausführungsbeispiel.
> Figur 2 zeigt einen erfindungsgemäßen Impulsgenerator nach einem zweiten Ausführungsbeispiel.

[0013] Nunmehr soll ein erstes Ausführungsbeispiel anhand der Figur 1 beschrieben werden. Bei dem Impulsgenerator dieses Ausführungsbeispiels wird zunächst über ein Vorspanndruckventil 1 eine definierte Menge eines komprimierbaren Mediums mit einem definierten Druck in eine Vorspanndruckkammer 2 eingeleitet.

[0014] Dann wird mittels eines Hochdruckschlauches ein komprimierbares Medium über einen Arbeitsdruckeingang 10 in eine Arbeitsdruckkammer 8 geleitet. Es baut sich gegen einen Ventilkopf 7 ein Druck auf, welcher über ein Ventilstangenende 3 auf die Menge des komprimierbaren Mediums in der Vorspanndruckkammer 2 wirkt. Der Ventilkopf 7 öffnet die Arbeitsdruckkammer 8 in dem Moment, wenn der sich darin aufbauende Druck den Druck in der Vorspanndruckkammer 2 übersteigt. Die in der Arbeitsdruckkammer 8 zuvor angestaute und

mit kinetischer Energie versehene Menge des komprimierbaren Mediums tritt innerhalb von 1 bis 1,5 Millisekunden durch eine Anzahl von Austrittsöffnungen 6 in das umgebende Brunnenwasser aus.

[0015] Sofort nach der Entspannung des Volumens in der Arbeitsdruckkammer 8 wirkt von der entgegengesetzten Seite der Vorrichtung die Vorspanndruckkammer 2 in der Weise, dass das beim Öffnungsvorgang gegen ein unter definiertem Druck stehendes komprimierbare Medium geschobene Ventilstangenende 3 nunmehr schlagartig in die umgekehrte Richtung bewegt wird und der Ventilkopf 7 somit nach 2 bis 2,5 Millisekunden wieder geschlossen wird. Das in der Vorspanndruckkammer 2 befindliche Volumen eines komprimierbaren Mediums kann sowohl in seiner Menge als auch in seinem Druck über ein Vorspanndruckventil 1 verändert werden. Dies bedeutet die Veränderung der potentiellen Schließenergie. Das Volumen des komprimierbaren Mediums in der Arbeitsdruckkammer 8 ist während des Einsatzes ebenfalls veränderbar. Dadurch ist die Vorrichtung an alle Ausbauarten und Brunnen- oder Bohrungsdurchmesser in ihren physikalischen Parametern und somit der Wirkungsstärke des erzeugten kinetischen Energie-Impulses anpassbar.

[0016] Eine Eingrenzung der Einsatztiefe in Brunnen oder Förderbohrungen besteht nicht.

[0017] Durch eine an der Vorrichtung integrierte Zentrierung 5 kann die Vorrichtung jedem Brunnen- oder Bohrungsdurchmesser vor dem Einsatz so angepasst werden, dass sie sich definiert zentrisch im Brunnen oder der Förderbohrung befindet und somit eine optimale und gleichmäßige Ausbreitung der Energieimpulse ebenso garantiert ist wie eine Beschädigung der Brunnen- oder Bohrungswand verhindert wird.

[0018] Da mit diesem Impulsgenerator keinerlei elektrische Leitungen in den Brunnen oder in die Förderbohrung eingebracht werden, ist dieser auch ohne zusätzliche Schutzmaßnahmen in explosionsgefährdeten Anwendungsbereichen einsetzbar.

[0019] In Figur 2 ist ein erfindungsgemäßer Impulsgenerator nach einem zweiten Ausführungsbeispiel dargestellt. Bei diesem wird über ein Dämpfungsdruckventil 18 eine definierte Menge eines komprimierbaren Mediums mit einem definierten Druck in eine Dämpfungsdruckkammer 17 eingeleitet, welche durch einen beweglichen Trennkolben 16 von einer Arbeitsdruckkammer 8 getrennt ist. Mittels eines Hochdruckschlauches wird nun ein komprimierbares Medium über einen Arbeitsdruckeingang 10 durch einen sich anschließenden Arbeitsdruckkanal 15 und eine hohle Ventilstange 4 in die Arbeitsdruckkammer 8 geleitet. Es baut sich gegen den Trennkolben 16 und das sich in der Dämpfungsdruckkammer 17 befindliche Volumen eines komprimierbaren Mediums ein Druck auf, welcher ebenso auf einen Ventilkopf 7 wirkt, welcher die Arbeitsdruckkammer 8 auf der entgegengesetzten Seite zu einer Anzahl von Austrittsöffnungen 6 hin verschließt.

[0020] Der Ventilkopf 7 öffnet die Arbeitsdruckkammer 8 in dem Moment, wenn der sich darin aufbauende Druck den Druck in einer Vorspanndruckkammer 2 übersteigt. Die in der Arbeitsdruckkammer 8 zuvor angestaute und mit kinetischer Energie versehene Menge des komprimierbaren Mediums tritt innerhalb von 1 bis 1,5 Millisekunden durch die Austrittsöffnungen 6 in das umgebende Brunnenwasser aus. Sofort nach der Entspannung des Volumens in der Arbeitsdruckkammer 8 wirkt von der entgegengesetzten Seite der Vorrichtung die Vorspanndruckkammer 2 in der Weise, dass ein beim Öffnungsvorgang gegen ein unter definiertem Druck stehendes komprimiertes Medium geschobenes Ventilstangenende 3 nunmehr schlagartig in die umgekehrte Richtung bewegt wird und der Ventilkopf 7 somit nach 2 bis 2,5 Millisekunden wieder geschlossen wird. Das in der Vorspanndruckkammer 2 befindliche Volumen des komprimierbaren Mediums kann sowohl in seiner Menge als auch in seinem Druck über ein Vorspanndruckventil 1 verändert werden. Dies bedeutet die Veränderung der potentiellen Schließenergie. Das Volumen des komprimierbaren Mediums in der Arbeitsdruckkammer 8 ist während des Einsatzes ebenfalls veränderbar. Dadurch ist die Vorrichtung an alle Ausbauarten und Brunnen- bzw. Förderbohrungsdurchmesser in ihren physikalischen Parametern und somit der Wirkungsstärke des erzeugten kinetischen Energie-Impulses anpassbar.

[0021] Eine Eingrenzung der Einsatztiefe in Brunnen oder Bohrungen besteht nicht.

[0022] Durch eine an der Vorrichtung zusätzlich zu befestigende integrierte Zentrierung kann die Vorrichtung jedem Brunnen- oder Förderbohrungsdurchmesser vor dem Einsatz so angepasst werden, dass sie sich definiert zentrisch im Brunnen oder der Förderbohrung befindet und somit eine optimale und gleichmäßige Ausbreitung der Energieimpulse ebenso garantiert ist wie eine Beschädigung der Brunnen- oder Förderbohrungswand verhindert wird.

[0023] Da auch bei diesem Impulsgenerator keinerlei elektrische Leitungen mit in den Brunnen oder in die Förderbohrung eingebracht werden, ist dieser auch ohne zusätzliche Schutzmaßnahmen in explosionsgefährdeten Anwendungsbereichen einsetzbar.

[0024] Zur Regenerierung eines Wasserversorgungsbrunnens ist als komprimierbares Medium der vorstehend beschriebenen Impulsgeneratoren vor allem ein Gas geeignet. Je nach Ausbaumaterial und Durchmesser der Filterausbaurohre, sowie in Abhängigkeit vom Filtertyp werden vor Beginn der Arbeiten folgende technische Parameter am Impulsgenerator eingestellt:

- das Volumen der Arbeitsdruckkammer 8 zwischen 100 cm^3 und 1000 cm^3
- der Arbeitsdruck (über Vorspanndruckkammer 2) zwischen 10 bar und 120 bar.

[0025] Dabei gilt: Je kleiner der Durchmesser der Filterausbaurohre und je spröder das Ausbaumaterial (z.

B. Steinzeug oder PVC) desto geringer sollen das Volumen der Arbeitsdruckkammer und der Arbeitsdruck sein. In diesen Fällen werden ein Volumen zwischen 100 cm^3 und 500 cm^3 und ein Arbeitsdruck zwischen 10 bar und 30 bar eingestellt.

[0026] Je größer der Durchmesser der Filterausbaurohre und je widerstandsfähiger das Ausbaumaterial (z. B. Stahl) ist, desto größer kann das Volumen der Arbeitsdruckkammer und umso höher kann auch der Arbeitsdruck eingestellt werden. Hier kommen Volumina zwischen 500 cm^3 und 1000 cm^3 und ein Arbeitsdruck zwischen 30 bar und 90 bar in Betracht.

[0027] Je kleiner die offene Einströmfläche des Filterrohres ist (z. B. bei Gagefilter oder kleiner Filterschlitzung), desto geringer sollen das Volumen der Arbeitsdruckkammer und der Arbeitsdruck sein.

[0028] Je größer die offene Einströmfläche des Filterrohres ist (z. B. bei Wickeldrahtfiltern), desto größer kann auch das Volumen der Arbeitsdruckkammer und umso höher kann der Arbeitsdruck gewählt werden.

[0029] Im Falle eines Wickeldrahtfilters aus Edelstahl mit einem Durchmesser von 500 mm könnte das Volumen der Arbeitsdruckkammer bis 1000 cm^3 und der Arbeitsdruck bis 120 bar betragen; im Falle eines enggeschlitzten PVC-Filters mit einem Durchmesser von 50 mm sollten dagegen nur 100 cm^3 und 15 bar eingestellt werden.

[0030] Der Impulsgenerator wird nach diesen Einstellarbeiten am Druckschlauch befestigt und in den Brunnen bis zum Beginn des Filterrohres abgefahren. Durch Öffnen eines obertägigen Ventils strömt aus einer Druckgasflasche über den Druckschlauch das verwendete Gas in den Impulsgenerator. Je nach Aufgabenstellung und Forderungen des Betreibers und der Behörden kann als Gas Stickstoff oder auch Druckluft verwendet werden.

[0031] Über das obertägige Ventil wird nun mittels der Gas-Durchflussmenge die Impulsfrequenz geregelt: Bei großem Durchmesser und widerstandsfähigem Ausbaumaterial kann die Impulsfrequenz üblicherweise bis zu einem Impuls je Sekunde betragen. Bei kleinem Durchmesser und sprödem Ausbaumaterial sollte die Impulsfrequenz niedriger sein, d. h. üblicherweise bis 0,25 Impulse je Sekunde.

[0032] Durch Auf- und Abbewegen des am Druckschlauch hängenden Impulsgenerators im Filterrohr während der Impulsauslösungen wird sichergestellt, dass alle Filterbereiche gleichmäßig mit Impulsen bearbeitet werden. Nach drei- bis viermaliger Auf- und Abfahrt im Filterrohr wird der Gaszustrom unterbrochen, der Impulsgenerator aus dem Brunnen herausgefahren und darauf folgend sofort eine Prozesspumpe in den Brunnen eingefahren. Mittels dieser Pumpe wird nun das durch die erste Impulsrate gelockerte und gelöste Material (z. B. Eisenoxid-Verkrustungen, Feinsand) aus dem Brunnen abgefördert. Danach wird die Impulsbearbeitung mit anschließendem Abpumpen fortgesetzt und zwar solange, bis beim Abpumpen im abgeförderten Wasser keine Materialteilchen mehr erkennbar sind.

Patentansprüche

1. Impulsgenerator zur Erzeugung von hydraulischen oder pneumatischen Energie-Impulsen zur Regenerierung oder Intensivierung von Brunnen oder Förderbohrungen, wobei ein Zylinder, welcher einen Arbeitsdruckeingang (10), eine Arbeitsdruckkammer (8) und zumindest eine Austrittsöffnung (6) aufweist, eine Ventilstange (4) mit einem Ventilstangenende (3) und einem Ventilkopf (7) aufnimmt, und der Zylinder mit dem Arbeitsdruckeingang (10), der Arbeitsdruckkammer (8) und der im Ruhezustand geschlossenen Austrittsöffnung (6) ein Vorspanndruckventil (1) und eine Vorspanndruckkammer (2) aufweist, und die Ventilstange (4), das Ventilstangenende (3) und der Ventilkopf (7) eine Ventileinheit (20) bilden, welche verschiebbar gelagert ist, und durch welche die Arbeitsdruckkammer (8) mit der Vorspanndruckkammer (2) in Wirkverbindung steht,,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass sich der Arbeitsdruckeingang (10) am oberen Ende, die Austrittsöffnung (6) im mittleren Bereich und das Vorspanndruckventil (1) am unteren Ende des Zylinders befinden, und die Anordnung der Elemente im Zylinder von oben nach unten wie folgt gestaltet ist: Arbeitsdruckkammer (8), Ventilkopf (7), Ventilstange (4), Ventilstangenende (3) und Vorspanndruckkammer (2).

2. Impulsgenerator nach Anspruch 1,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass oberhalb der Arbeitsdruckkammer (8) im Zylinder eine Zusatzarbeitsdruckkammer (9) ausgebildet ist.

3. Impulsgenerator nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass die Vorspanndruckkammer (2) und/oder die Arbeitsdruckkammer (8) und/oder die Zusatzarbeitsdruckkammer (9) mit einem komprimierbaren Medium befüllbar ist/sind.

4. Impulsgenerator zur Erzeugung von hydraulischen oder pneumatischen Energie-Impulsen zur Regenerierung oder Intensivierung von Brunnen oder Förderbohrungen, wobei ein Zylinder, welcher einen Arbeitsdruckeingang (10), eine Arbeitsdruckkammer (8) und zumindest eine Austrittsöffnung (6) aufweist, eine Ventilstange (14) mit einem Ventilstangenende (3) und einem Ventilkopf (7) aufnimmt, und der Zylinder mit dem Arbeitsdruckeingang (10), der Arbeitsdruckkammer (8) und der im Ruhezustand geschlossenen Austrittsöffnung (6) ein Vorspanndruckventil (1) und eine Vorspanndruckkammer (2) aufweist, und die Ventilstange (14), das Ventilstangenende (3) und der Ventilkopf (7) eine Ventileinheit

(20) bilden, welche verschiebbar gelagert ist, und durch welche die Arbeitsdruckkammer (8) mit der Vorspanndruckkammer (2) in Wirkverbindung steht, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Arbeitsdruckeingang (10) am unteren Ende, die Austrittsöffnung (6) im mittleren Bereich und das Vorspanndruckventil (1) seitlich angeordnet im unteren Bereich des Zylinders befinden und die Anordnung der Elemente von oben nach unten wie folgt gestaltet ist:

Arbeitsdruckkammer (8), Ventilkopf (7), Ventilstange (14), Ventilstangenende (3) und Vorspanndruckkammer (2);
und die Ventilstange (14) innen hohl ist und verschiebbar um einen Arbeitsdruckkanal (15) angeordnet ist, welcher sich zum Arbeitsdruckeingang (10) erstreckt.

5. Impulsgenerator nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass am oberen Ende des Zylinders ein Dämpfungsdruckventil (18) angeordnet ist und eine Dämpfungsdruckkammer (17) im oberen Bereich des Zylinders ausgebildet ist, welche durch einen beweglichen Trennkolben (16) von der Arbeitsdruckkammer (8) getrennt ist.

6. Impulsgenerator nach einem der Ansprüche 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Vorspanndruckkammer (2) und/oder die Arbeitsdruckkammer (8) und/oder die Dämpfungsdruckkammer (17) mit einem komprimierbaren Medium befüllbar ist/sind.

7. Impulsgenerator nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass durch die definierte Änderung des Zustromes des Mediums in die Arbeitsdruckkammer (8) die Impulsauslösefrequenz steuerbar ist.

8. Impulsgenerator nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass durch die definierte Änderung des Druckes des Mediums in der Vorspanndruckkammer (2) die Stärke des Energie-Impulses einstellbar ist.

9. Impulsgenerator nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass durch die definierte Änderung des Druckes des Mediums in der Dämpfungsdruckkammer (17) die Dauer des Energie-Impulses einstellbar ist.

10. Impulsgenerator nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass er eine integrierte Zentrierung (5) umfasst.

11. Impulsgenerator nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die integrierte Zentrierung (5) in einen oberen und einen unteren Teilbereich aufgeteilt ist, wodurch im Bereich der Austrittsöffnung (6) eine Auslassung gebildet wird.

12. Impulsgenerator nach Anspruch 10 oder 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die integrierte Zentrierung (5) aus einem starren Material, z.B. einem festen Kunststoff, Metall oder Holz gefertigt ist oder dass die integrierte Zentrierung (5) aus einem flexiblem Material, z.B. einem elastischen Kunststoff oder Gummi gefertigt ist oder dass die integrierte Zentrierung (5) aus einer befüllbaren Hülle besteht.

13. Impulsgenerator nach Anspruch nach Anspruch 3 oder 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass das komprimierbare Medium gasförmig oder flüssig ist.

Claims

1. An impulse generator for generating hydraulic or pneumatic energy impulses for regenerating or intensifying wells or extraction drill holes, wherein a cylinder which includes an operating pressure inlet (10), an operating pressure cavity (8) and at least one outlet opening (6) receives a valve rod (4) with a valve rod end (3) and a valve head (7) and the cylinder with the operating pressure inlet (10) and the operating pressure cavity (8) and the outlet opening (6) that is closed in non actuated condition includes a preload pressure valve (1) and a preload pressure cavity (2), and the valve rod (4), the valve rod end (3) and the valve head (7) form a valve unit (20) which is moveably supported and through which the operating pressure cavity (8) is operatively connected to the preload pressure cavity (2), wherein the operating pressure inlet (10) is disposed at an upper end of the cylinder, the outlet opening (6) is disposed in a medium portion of the cylinder and the preload pressure (1) valve is disposed at the lower end of the cylinder and the arrangement of the elements in the cylinder from top to bottom is configured as follows: operating pressure cavity (8), valve head (7), valve rod (4), valve rod end (3) and preload pressure cavity (2).

2. The impulse generator according claim 1, wherein an auxiliary operating pressure cavity (9) is configured above the operating pressure cavity (8) in the cylinder.

3. The impulse generator according to one of the preceding claims, wherein the preload pressure cavity (2) and/or the operating pressure cavity (8) and/or the auxiliary operating pressure cavity (9) are fillable with a compressible medium.

4. An impulse generator for generating hydraulic or pneumatic energy impulses for regenerating or intensifying wells or extraction drill holes, wherein a cylinder which includes an operating pressure inlet (10), an operating pressure cavity (8) and at least one outlet opening (6) receives a valve rod (4) with a valve rod end (3) and a valve head (7) and the cylinder with the operating pressure inlet (10) and the operating pressure cavity (8) and the outlet opening (6) that is closed in non actuated condition includes a preload pressure valve (1) and a preload pressure cavity (2), and the valve rod (4), the valve rod end (3) and the valve head (7) form a valve unit (20) which is moveably supported and through which the operating pressure cavity (8) is operatively connected to the preload pressure cavity (2), wherein the operating pressure inlet (10) is disposed at the lower end of the cylinder, the outlet opening (6) is disposed in the center portion of the cylinder and the preload pressure valve (1) is laterally disposed in the lower portion of the cylinder and the arrangement of the elements from top to bottom is configured as follows: operating pressure cavity (8), valve head (7), valve rod (14), valve rod end (3), and preload pressure cavity (2), and the valve rod (14) is hollow inside and moveably disposed about an operating pressure cavity (15) which extends to the operating pressure inlet (10).

5. The impulse generator according to claim 4, wherein a damping pressure valve (18) is arranged at the upper end of the cylinder and a damper pressure cavity (17) is configured in the upper portion of the cylinder wherein the damper pressure cavity is separated from the operating pressure cavity (8) through a moveable divider piston (16).

6. The impulse generator according to one of the claims 4 or 5, wherein the preload pressure cavity (2) and/or the operating pressure cavity (8) and/or the damping pressure cavity (17) are fillable with a compressible medium.

7. The impulse generator according to one of the preceding claims, wherein an impulse trigger frequency is controllable through a defined change of an inflow of the medium into the operating pressure cavity (8).

8. The impulse generator according to one of the preceding claims, wherein the strength of the energy impulse is adjustable through a defined change of the pressure of the medium in the preload pressure cavity (2).

9. The impulse generator according to claim 4, wherein a duration of the energy impulse is adjustable through a defined change of the pressure of the medium in the damping pressure cavity (17).

10. The impulse generator according to one of the preceding claims, wherein the impulse generator includes an integrated centering device (5).

11. The impulse generator according to claim 10, wherein the integrated centering device (5) is divided into an upper portion and a lower portion, wherein a recess is formed in the portion of the outlet opening (6).

12. The impulse generator according to one of the claim 10 or 11, wherein the integrated centering device (5) is made from a rigid material, e.g. a strong plastic material, metal or wood or the integrated centering device (5) is made from a flexible material e.g. an elastic plastic material or rubber, or the integrated centering device (5) is made from a fillable shell.

13. The impulse generator according to claim 3 or 6, wherein the compressible medium is gaseous or liquid.

Revendications

1. Générateur d'impulsions pour la production d'impulsions énergétiques hydrauliques ou pneumatiques pour la régénération ou l'intensification de puits ou de puits productifs, un cylindre qui présente une entrée de pression de travail (10), une chambre de pression de travail (8) et au moins une ouverture de sortie (6), logeant une tige de soupape (4) avec une extrémité de tige de soupape (3) et une tête de soupape (7), et le cylindre, avec l'entrée de pression de travail (10), la chambre de pression de travail (8) et l'ouverture de sortie (6) fermée dans l'état de repos, présentant une soupape de pression de prétension (1) et une chambre de pression de prétension (2), et la tige de soupape (4), l'extrémité de tige de soupape (3) et la tête de soupape (7) formant une unité de soupape (20) qui est supportée en coulissement, et par laquelle la chambre de pression de travail (8) est en lien opératoire avec la chambre de pression de prétension (2),
caractérisé en ce que l'entrée de pression de travail (10) est située à l'extrémité supérieure du cylindre, l'ouverture de sortie (6) est située dans la zone centrale du cylindre et la soupape de pression de prétension (1) est située à l'extrémité inférieure du cylindre, et **en ce que** l'agencement des éléments dans le cylindre est, de haut en bas, constitué comme suit : chambre de pression de travail (8), tête de soupape

(7), tige de soupape (4), extrémité de tige de soupape (3) et chambre de pression de prétension (2).

2. Générateur d'impulsions selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, au-dessus de la chambre de pression de travail (8), une chambre de pression de travail supplémentaire (9) est constituée dans le cylindre.

3. Générateur d'impulsions selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que la chambre de pression de prétension (2) et/ou la chambre de pression de travail (8) et/ou la chambre de pression de travail supplémentaire (9) peut/peuvent être remplie(s) d'un agent compressible.

4. Générateur d'impulsions pour la production d'impulsions énergétiques hydrauliques ou pneumatiques pour la régénération ou l'intensification de puits ou de puits productifs, un cylindre qui présente une entrée de pression de travail (10), une chambre de pression de travail (8) et au moins une ouverture de sortie (6), logeant une tige de soupape (14) avec une extrémité de tige de soupape (3) et une tête de soupape (7), et le cylindre, avec l'entrée de pression de travail (10), la chambre de pression de travail (8) et l'ouverture de sortie (6) fermée dans l'état de repos, présentant une soupape de pression de prétension (1) et une chambre de pression de prétension (2), et la tige de soupape (14), l'extrémité de tige de soupape (3) et la tête de soupape (7) formant une unité de soupape (20) qui est supportée en coulissement, et par laquelle la chambre de pression de travail (8) est en lien opératoire avec la chambre de pression de prétension (2),
caractérisé en ce que l'entrée de pression de travail (10) est située à l'extrémité inférieure du cylindre, l'ouverture de sortie (6) est située dans la zone centrale du cylindre et la soupape de pression de prétension (1) est située latéralement dans la zone inférieure du cylindre, et **en ce que** l'agencement des éléments dans le cylindre est, de haut en bas, constitué comme suit : chambre de pression de travail (8), tête de soupape (7), tige de soupape (14), extrémité de tige de soupape (3) et chambre de pression de prétension (2) ;
et la tige de soupape (14) est creuse intérieurement et est disposée de façon coulissante autour d'un canal de pression de travail (15) qui s'étend vers l'entrée de pression de travail (10).

5. Générateur d'impulsions selon la revendication 4, **caractérisé en ce que**, à l'extrémité supérieure du cylindre, il est disposé une soupape de pression d'amortissement (18), et **en ce qu'**une chambre de pression d'amortissement (17) est constituée dans la zone supérieure du cylindre et est séparée de la chambre de pression de travail (8) par un piston séparateur (16) mobile.

6. Générateur d'impulsions selon l'une des revendications 4 ou 5,
caractérisé en ce que la chambre de pression de prétension (2) et/ou la chambre de pression de travail (8) et/ou la chambre de pression d'amortissement (17) peut/peuvent être remplie(s) d'un agent compressible.

7. Générateur d'impulsions selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que la fréquence de déclenchement d'impulsions peut être commandée par la variation définie du flux d'alimentation en agent dans la chambre de pression de travail (8).

8. Générateur d'impulsions selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que l'intensité de l'impulsion énergétique peut être réglée par la variation définie de la pression de l'agent dans la chambre de pression de prétension (2).

9. Générateur d'impulsions selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la durée de l'impulsion énergétique peut être réglée par la variation définie de la pression de l'agent dans la chambre de pression d'amortissement (17).

10. Générateur d'impulsions selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce qu'il comprend un centrage (5) intégré.

11. Générateur d'impulsions selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le centrage (5) intégré est divisé en une zone partielle supérieure et une zone partielle inférieure, ce qui forme une évacuation dans la zone de l'ouverture de sortie (6).

12. Générateur d'impulsions selon la revendication 10 ou la revendication 11,
caractérisé en ce que le centrage (5) intégré est fabriqué à partir d'un matériau rigide, par ex. une matière plastique solide, du métal ou du bois, ou **en ce que** le centrage (5) intégré est fabriqué à partir d'un matériau flexible, par ex. un caoutchouc ou une matière plastique élastique, ou **en ce que** le centrage (5) intégré se compose d'une enveloppe pouvant être remplie.

13. Générateur d'impulsions selon la revendication 3 ou la revendication 6,
caractérisé en ce que l'agent compressible est gazeux ou liquid

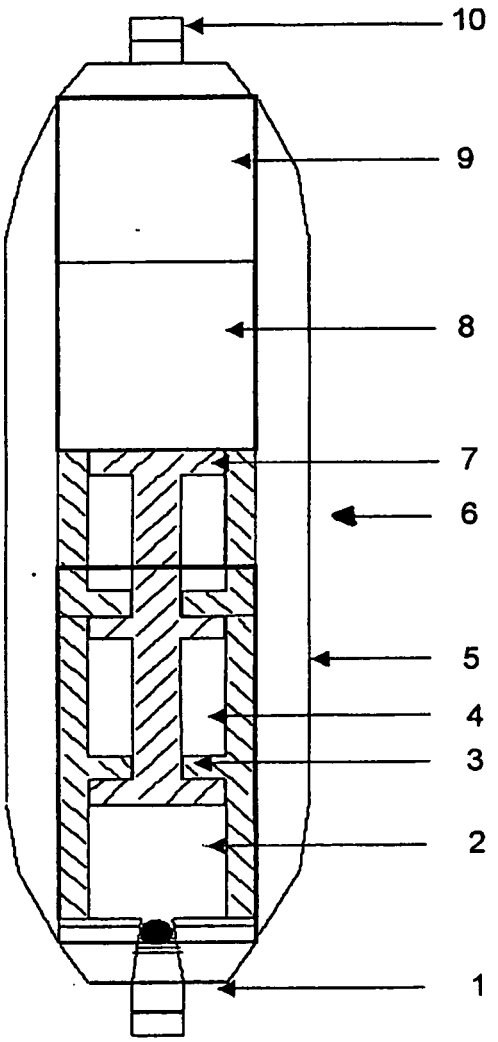


Fig. 1

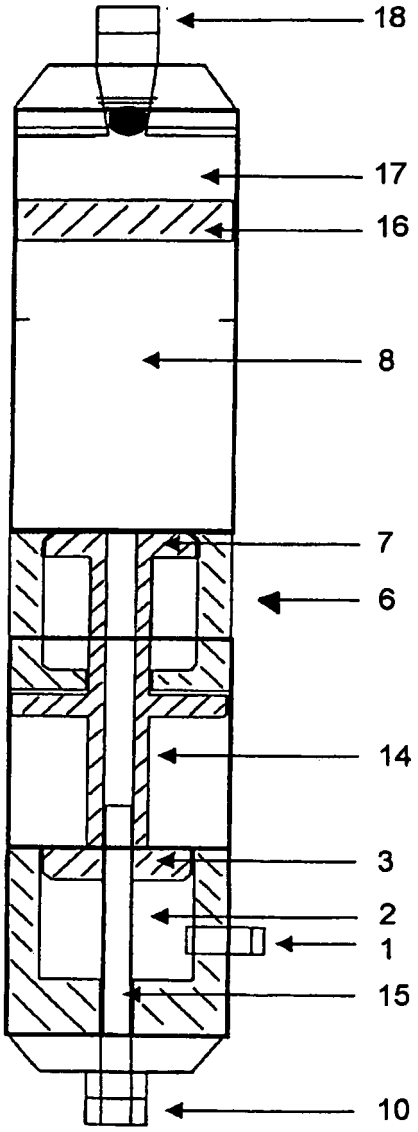


Fig. 2

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 19843292 C2 **[0006] [0008]**
- DE 19537689 C2 **[0007] [0008]**
- DE 10301338 C3 **[0008]**