



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.08.2002 Patentblatt 2002/34

(51) Int Cl.7: **F04B 53/12, F04B 53/20**

(21) Anmeldenummer: **02405064.3**

(22) Anmeldetag: **01.02.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Britz, Rory**
86916 Kaufering (DE)

(74) Vertreter: **Wildi, Roland et al**
Hilti Aktiengesellschaft,
Feldkircherstrasse 100,
Postfach 333
9494 Schaan (LI)

(30) Priorität: **14.02.2001 DE 10106758**

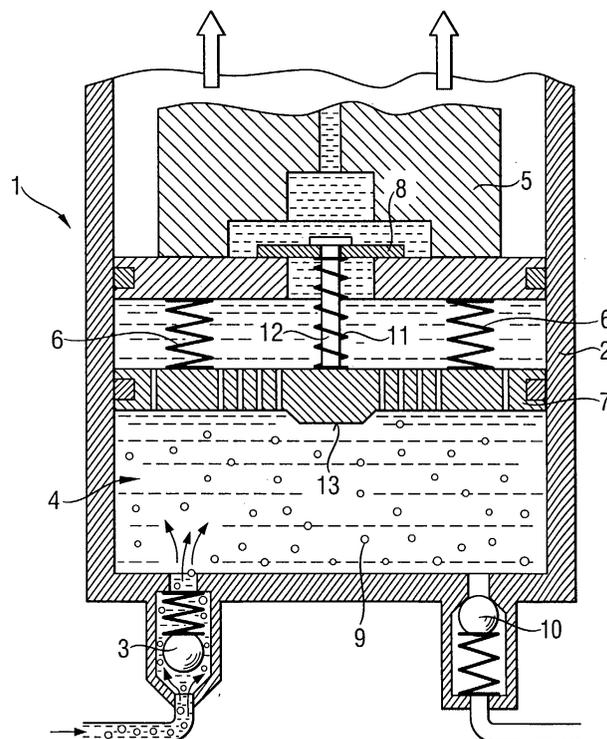
(71) Anmelder: **HILTI Aktiengesellschaft**
9494 Schaan (LI)

(54) **Kolbenpumpe mit Filterkolben**

(57) Eine Kolbenpumpe mit einem Zylinder (2), einem selbstständig schliessendem Einlassventil (3) zu einem Pumpraum (4), einem dichtend hin- und herbewegbaren Kolben (5) und einem dichtend vorgelagerten

Filterkolben (7), wobei der Kolben (5) mit dem vorgelagerten Filterkolben (7) federnd vorgespannt, axial begrenzt beweglich ist und mit dem Filterkolben (7) ein selbstständig schliessendes Auslassventil (8) ausbildet.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezeichnet eine, vorzugsweise als Bohrwasserpumpe ausgeführte, Kolbenpumpe mit einem hin- und herbewegten Kolben in einem Zylinder und einem integrierten Filterkolben.

[0002] Pseudokontinuierlich arbeitende Kolbenpumpen nehmen in einem ersten Arbeitstakt über ein federnd vorgespanntes Einlassventil ein Fluid in einer Pumpkammer auf, um dieses schliesslich in einem zweiten Arbeitstakt zu verdichten und über ein Auslassventil auszugeben.

[0003] Bohrwasserpumpen nehmen stark mit Feststoffen versetztes Bohrwasser bei niedrigem Druck auf und stellen an separaten Ausgängen sowohl gefiltertes Bohrwasser als auch mit Feststoffen aufkonzentriertes Bohrwasser unter höheren Drücken zur Verfügung. Durch den starken Feststoffanteil im Bohrwasser ist eine regelmässige Rückspülung des Filters erforderlich, um eine dauerhafte Zusetzung dessen zu vermeiden.

[0004] Nach der US5534145 beinhaltet eine Kolbenpumpe einen zur Reinigung des Fluids ausgeführten Filter, welcher unbeweglich fest im Zylinder angeordnet ist. Eine Rückspülung des Filters ist nicht möglich.

[0005] Nach der US3915071 ist ein, mehrfach kaskadierter, hin- und herbewegter Kolben einer Kolbenpumpe als Filterkolben aus porösem Metall ausgeführt, welcher gleichzeitig verdichtet und reinigt. Für stark verunreinigte Fluide ist eine derartige Konstruktion ungeeignet. Des Weiteren ist eine Rückspülung des Filters nicht möglich.

[0006] Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Realisierung einer filternden Kolbenpumpe für stark mit Feststoffen versetzte Fluide.

[0007] Die Aufgabe wird im wesentlichen durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0008] Im wesentlichen weist die Kolbenpumpe mit einem, in einem Zylinder mit einem selbstständig schliessendes Einlassventil zu einem Pumpraum, dichtend hin- und herbewegten Kolben einen mit diesem federnd vorgespannten, axial begrenzt dichtend beweglichen vorgelagerten Filterkolben auf, welcher mit dem Kolben ein selbstständig schliessendes Auslassventil ausbildet.

[0009] In einem ersten Arbeitstakt vergrössert der Kolben durch seine axiale Hin-Bewegung den Pumpraum, wodurch bei geschlossenem Auslassventil ein Unterdruck entsteht, welcher das mit Feststoffen versetzte Fluid über das dadurch geöffnete Einlassventil in den Pumpraum einströmen lässt. In einem zweiten Arbeitstakt verkleinert sich durch seine axiale Her-Bewegung der Pumpraum und das mit Feststoffen versetzte Fluid wird verdichtet, wodurch der vorgelagerte Filterkolben gegen die Vorspannung auf den Kolben zubewegt wird und das Auslassventil öffnet, welches das durch den Filterkolben gefilterte und durch den Kolben

verdichtete gereinigte Fluid ausströmen lässt. Im Pumpraum sammelt sich das mit Feststoffen aufkonzentriertes Fluid an. Somit wird auf engem Raum die Pumpfunktion mit einer Filterfunktion vereint.

[0010] Vorteilhaft weist die Kolbenpumpe ein selbstständig schliessendes Konzentratauslassventil zum Pumpraum auf, welches bei einem durch das Zusetzen des Filters entstehenden Überdruck im Pumpraum das mit Feststoffen aufkonzentrierte Fluid auslässt. Somit sind mit der Kolbenpumpe auch stark mit Feststoffen versetzte Fluide und bezüglich der Feststoffbelastung stark schwankende Fluide reinigbar.

[0011] Vorteilhaft ist das selbstständig schliessende Auslassventil zusätzlich endseitig weggesteuert schliessend, wodurch bei einem kurz vor dem unteren Totpunkt der Her-Bewegung axial am Zylinder anschlagenden Filterkolben das Auslassventil geschlossen, eine Rückströmung des gereinigten Fluids durch den Filterkolben in den Pumpraum bewirkt und somit im Pumpraum ein Überdruck aufgebaut wird, welcher in einem dritten Takt das mit Feststoffen aufkonzentrierte Fluid über das Konzentratauslassventil auslässt. Somit ist die Kolbenpumpe quasikontinuierlich selbstreinigend.

[0012] Vorteilhaft ist das endseitig weggesteuert schliessende Auslassventil mit einer Auslassventilfeder über einer Zugstange vorgespannt, wodurch es konstruktiv einfach herstellbar ist.

[0013] Die Erfindung wird bezüglich eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels näher erläutert mit:

Fig. 1 als erster Arbeitstakt der Kolbenpumpe mit Filterkolben

Fig. 2 als zweiter Arbeitstakt der Kolbenpumpe mit Filterkolben

Fig. 3 als dritter Arbeitstakt der Kolbenpumpe mit Filterkolben

[0014] Nach Fig. 1 weist eine Kolbenpumpe 1 mit einem, in einem Zylinder 2 mit einem selbstständig schliessendes Einlassventil 3 zu einem Pumpraum 4, dichtend hin- und herbewegten Kolben 5 einen mit diesem über Filterfedern 6 federnd vorgespannten, axial begrenzt dichtend beweglichen vorgelagerten Filterkolben 7 auf, welcher mit dem Kolben 5 ein selbstständig schliessendes Auslassventil 8 ausbildet. Bei der Hin-Bewegung vergrössert der Kolben 5 den Pumpraum 4, wodurch bei geschlossenem Auslassventil 8 ein Unterdruck entsteht, welcher das mit Feststoffen versetzte Fluid 9 über das dadurch geöffnete Einlassventil 3 in den Pumpraum 4 einströmen lässt.

[0015] Nach Fig. 2 verkleinert sich bei der Her-Bewegung der Pumpraum 4 und das mit Feststoffen versetzte Fluid 9 wird verdichtet, wodurch der vorgelagerte Filterkolben 7 gegen die Vorspannung der axial vorspannenden Filterfedern 6 auf den Kolben 5 zubewegt wird und das Auslassventil 8 öffnet, welches das durch den Filterkolben 7 gefilterte und durch den Kolben 5 verdichtete gereinigte Fluid 9 ausströmen lässt. Im Pumpraum

4 sammelt sich das mit Feststoffen aufkonzentriertes Fluid 9 an.

[0016] Nach Fig. 3 weist die Kolbenpumpe 1 ein selbstständig schliessendes Konzentratauslassventil 10 zum Pumpraum 4 auf, welches bei einem Überdruck im Pumpraum 4 das mit Feststoffen aufkonzentrierte Fluid 9 auslässt. Das selbstständig schliessende Auslassventil 8 ist endseitig weggesteuert schliessend mit einer Auslassventilfeder 11 über einer Zugstange 12 vorgespannt, welche bei einem kurz vor dem unteren Totpunkt der Her-Bewegung angeordneten Axialanschlag 13 des Filterkolbens 7 das Auslassventil 8 schliesst und somit eine Rückströmung des gereinigten Fluids 9 durch den Filterkolben 7 in den Pumpraum 4 erzwingt, wodurch im Pumpraum 4 ein Überdruck aufgebaut wird, welcher das mit Feststoffen aufkonzentrierte Fluid 9 über das Konzentratauslassventil 10 auslässt.

Patentansprüche

1. Kolbenpumpe mit einem Zylinder (2), einem selbstständig schliessendem Einlassventil (3) zu einem Pumpraum (4), einem dichtend hin- und herbewegbaren Kolben (5) und einem dichtend vorgelagerten Filterkolben (7), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolben (5) mit dem vorgelagerten Filterkolben (7) federnd vorgespannt, axial begrenzt beweglich ist und dass der Kolben (5) mit dem Filterkolben (7) ein selbstständig schliessendes Auslassventil (8) ausbildet.

2. Kolbenpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ein selbstständig schliessendes Konzentratauslassventil (10) zum Pumpraum (4) aufweist.

3. Kolbenpumpe nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** kurz vor dem unteren Totpunkt des Filterkolben (7) ein Axialanschlag (13) ausgebildet ist und dass das selbstständig schliessende Auslassventil (8) zusätzlich endseitig weggesteuert schliessend ausgeführt ist, wodurch eine Rückströmung des gereinigten Fluids (9) durch den Filterkolben (7) und ein das Konzentratauslassventil (10) öffnender Überdruck erzeugbar ist.

4. Kolbenpumpe nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das endseitig weggesteuert schliessende Auslassventil (8) mit einer Auslassventilfeder (11) über einer Zugstange (12) vorgespannt ist.

5. Kolbenpumpe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolben (5) mit dem vorgelagerten Filterkolben (7) über zumindest eine axial vorspannende Filterfeder (6) mit-

einander verbunden sind.

6. Verfahren zur Förderung und Filterung eines mit Feststoffen versetzten Fluids mit einer Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in einem ersten Arbeitstakt der Kolben (5) durch seine axiale Hin-Bewegung den Pumpraum (4) vergrössert, wodurch bei geschlossenen Auslassventil (8) ein Unterdruck entsteht, welcher das mit Feststoffen versetzte Fluid (9) über das dadurch geöffnete Einlassventil (3) in den Pumpraum (4) einströmen lässt, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem zweiten Arbeitstakt sich durch seine axiale Her-Bewegung der Pumpraum (4) verkleinert und das mit Feststoffen versetzte Fluid (9) verdichtet wird, wodurch der vorgelagerte Filterkolben (7) gegen die Vorspannung auf den Kolben (5) zubewegt wird und das Auslassventil (8) öffnet, welches das durch den Filterkolben (7) gefilterte und durch den Kolben (5) verdichtete gereinigte Fluid (9) ausströmen lässt.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem dritten Takt das mit Feststoffen aufkonzentrierte Fluid (9) über das Konzentratauslassventil (10) ausgelassen wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem dritten Takt eine Rückströmung des gereinigten Fluids (9) durch den Filterkolben (7) in den Pumpraum (4) bewirkt wird.

Fig. 1

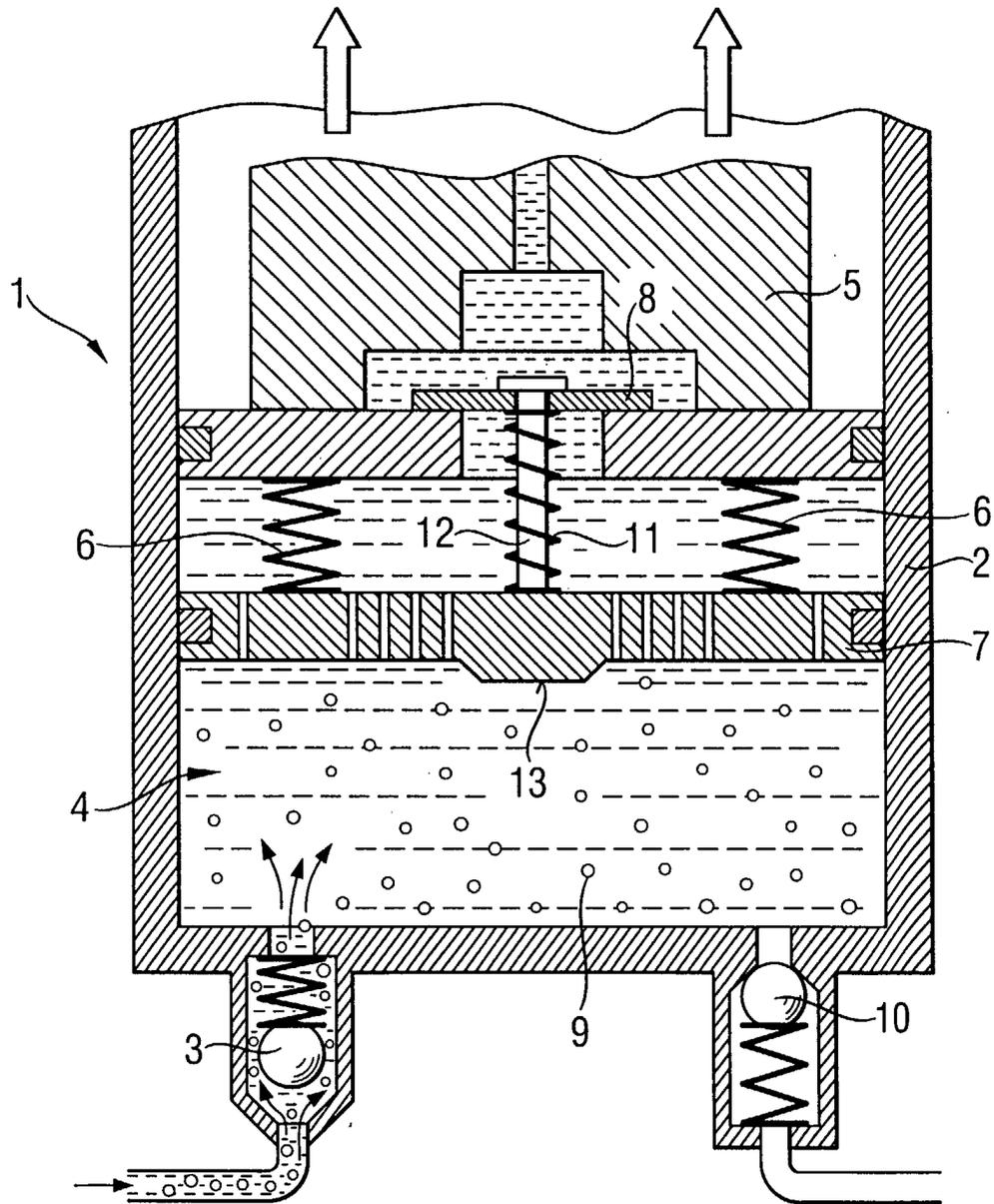


Fig. 2

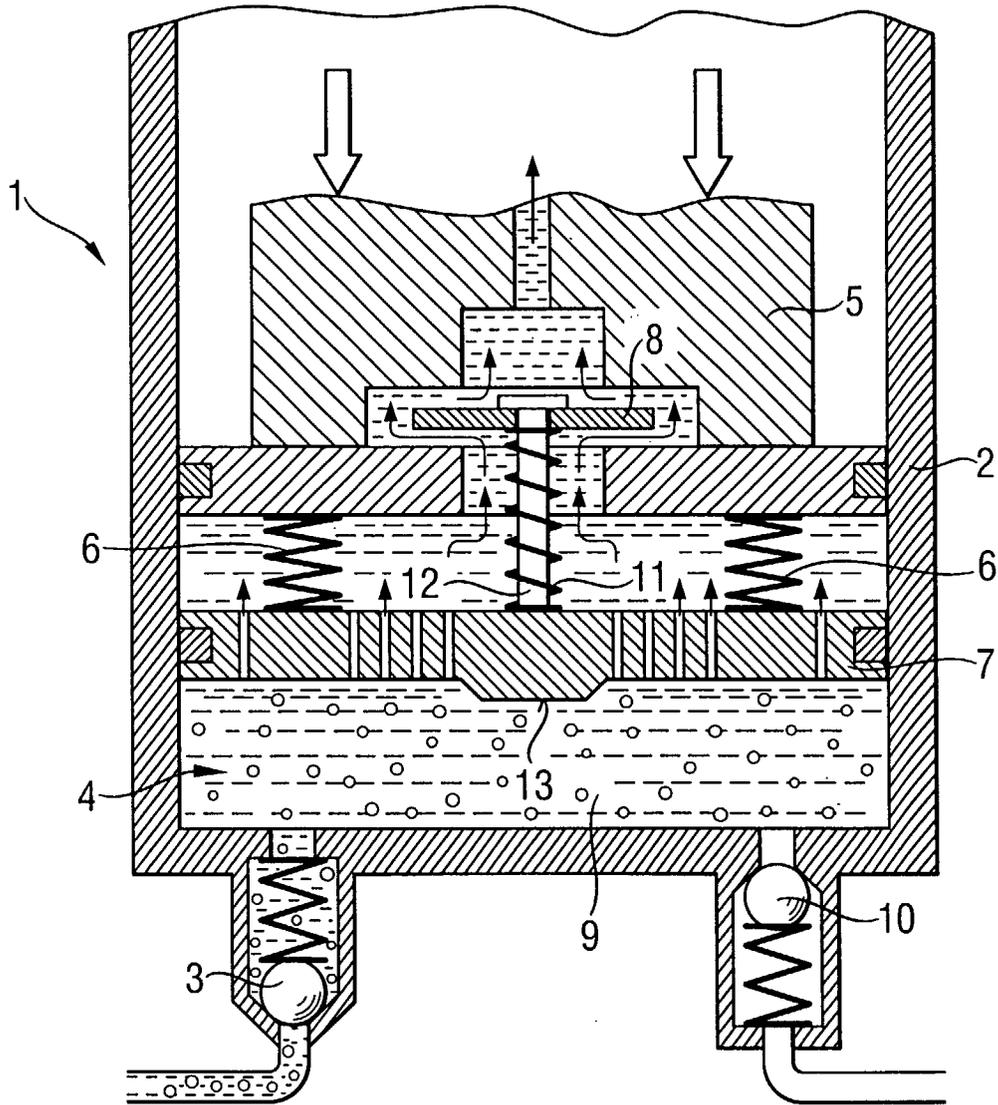


Fig. 3

