

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 712/2010
(22) Anmeldetag: 29.04.2010
(45) Veröffentlicht am: 15.01.2013

(51) Int. Cl. : **F04D 15/00** (2006.01)
F04D 29/46 (2006.01)
F01D 17/14 (2006.01)

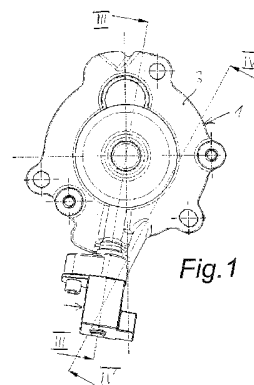
(56) Entgegenhaltungen:
DE 102005062200 B3
DE 19921421 A1

(73) Patentinhaber:
TCG UNITECH SYSTEMTECHNIK GMBH
4563 MICHELDORF (AT)

(72) Erfinder:
ACHATHALER CHRISTIAN DIPL.ING. (FH)
MICHELDORF (AT)
FELLINGER BERNHARD
PETTENBACH (AT)

(54) **RADIALPUMPE MIT EINEM IN EINEM GEHÄUSE DREHBAR GELAGERTEN LAUFRAD**

(57) Die Erfindung betrifft eine Radialpumpe (1) mit einem in einem Gehäuse (3) drehbar gelagerten Laufrad (2), mit einem druckseitig angeordneten hydraulisch betätigbaren Absperrorgan (A), wobei zumindest ein mit dem Absperrorgan (A) direkt oder indirekt verbundener Druckraum (8) über ein Steuerventil (9) mit einer hydraulischen Druckquelle (10) strömungsverbindbar ist. Um eine flexible Ansteuerung des Spaltringschiebers zu ermöglichen, ist vorgesehen, dass die Druckquelle (10) durch ein mit dem Laufrad (2) drehverbundenes Pumpelement (P) gebildet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Radialpumpe mit einem in einem Gehäuse drehbar gelagerten Laufrad, mit einem druckseitig angeordneten hydraulisch betätigbaren Absperrorgan, wobei zumindest ein mit dem Absperrorgan direkt oder indirekt verbundener Druckraum über ein Steuerventil mit einer hydraulischen Druckquelle hydraulisch verbindbar ist.

[0002] Es ist bekannt, Radialpumpen mit Spaltringschiebern auszuführen. Diese haben den Zweck, bei abgesperrter Pumpendruckleitung, aber weiter laufender Pumpe das Laufrad gegen das Druckgehäuse durch eine glatte Wand abzusperren und auf diese Weise die hydraulischen Verluste möglichst gering zu halten. Das Verstellen des Spaltringschiebers erfolgt zumeist hydraulisch durch Servomotoren oder elektrisch über Elektromagnete.

[0003] Die DE 881 306 C beschreibt eine Kreiselpumpe mit hydraulisch verstellbarem Spaltringschieber, wobei der Spaltringschieber eine vollwandige im Pumpengehäuse axial geführte Nabenscheibe aufweist, welche selbst als hydraulischer Druckkolben dient. Die Nabenscheibe grenzt dabei an einen Austrittsbereich, welcher hydraulisch mit der Saugseite der Radialpumpe verbunden ist. Somit wird der Spaltringschieber durch die Druckdifferenz zwischen Saugseite und Druckseite der Radialpumpe entgegen der Kraft einer Schließfeder geöffnet. Über Steuerventile kann die Druckdifferenz geregelt werden.

[0004] Aus der DE 22 62 883 C2 ist eine Radialpumpe mit einem Ringschieber bekannt, welcher zwischen Laufrad und den Leitkanälen axial einschiebbar angeordnet ist. Die Betätigung des Ringschiebers erfolgt über einen an einen Austrittsbereich im Gehäuse grenzenden Kolben durch ein Servomittel.

[0005] Des weiteren ist aus der CH 133 892 B eine Zentrifugalpumpe mit einem Ringschieber bekannt, welcher axial in einer Seitenwand des Gehäuses angeordnet ist. Der Ringschieber wird durch ein Druckmittel axial verschoben, wobei das Druckmittel in einen an eine Stirnseite des Ringschiebers grenzenden Austrittsbereich eingespeist wird.

[0006] Radialpumpen mit Spaltringschiebern, welche durch den eigenen Pumpendruck betätigt werden, sind aus den Veröffentlichungen DE 10 2008 026 218 A1, DE 10 2008 022 354 A1, US 4,802,817 A, DE 24 31 544 A1 und US 3,365,120 A bekannt. Nachteilig ist, dass die Verstellung des Spaltringschiebers in Abhängigkeit des pumpenausgangsseitigen Druckes erfolgt, welcher durch die Stellung des Spaltringschiebers selbst beeinflusst wird.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und eine vom Pumpenausgangsdruck unabhängige Steuerung des Spaltringschiebers zu ermöglichen.

[0008] Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass die Druckquelle durch ein mit dem Laufrad antriebsverbundenes Pumpelement gebildet ist. Die Betätigung des Absperrorgans erfolgt somit unabhängig vom Pumpendruck an der Ausgangsseite des Laufrades, wodurch für die Betätigung des Absperrorgans große Freiräume erreicht werden.

[0009] Um mit möglichst kleinem Bauraum die notwendigen hohen Steuerdrücke für die Betätigung des Absperrorgans zu erzeugen, ist es vorteilhaft, wenn die Druckquelle durch eine Verdrängerpumpe gebildet ist, wobei vorzugsweise das Pumpelement als G-Rotor ausgebildet ist. G-Rotor-Pumpen sind beispielsweise aus der DE 10 224 784 A1 bekannt. Alternativ dazu kann die Druckquelle auch eine Strömungspumpe sein, wobei vorzugsweise das Pumpelement ein Laufschaufelrad ist.

[0010] In einer besonders kompakten Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, dass das Pumpelement im Gehäuse der Radialpumpe angeordnet ist.

[0011] Die Arbeitsräume des Laufrades und des Pumpelementes sind dabei innerhalb des Gehäuses durch eine Trennwand voneinander getrennt, wobei es besonders vorteilhaft ist, wenn die Saugseite des Pumpelementes mit der Druckseite des Laufrades über zumindest eine Öffnung in der Trennwand hydraulisch verbunden ist.

[0012] In einer bevorzugten Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass das Absperrorgan durch einen Spaltringschieber gebildet ist, welcher zwischen dem Laufrad und einem Austrittsbereich axial verfahrbar ausgebildet ist. Alternativ dazu kann das Absperrorgan auch durch eine Absperrklappe gebildet sein.

[0013] Das Steuerventil kann als Magnetventil oder als piezoelektrisches Ventil ausgebildet sein.

[0014] Die Erfindung wird im folgenden anhand der Figuren näher erläutert.

[0015] Es zeigen

[0016] Fig. 1 eine erfindungsgemäße Radialpumpe in einer Stirnansicht in einer ersten Ausführungsvariante,

[0017] Fig. 2 diese Radialpumpe in einem Schnitt gemäß der Linie II - II in Fig. 3,

[0018] Fig. 3 die Radialpumpe mit geöffnetem Spaltringschieber in einem Schnitt gemäß der Linie III - III in Fig. 1,

[0019] Fig. 4 die Radialpumpe mit geöffnetem Spaltringschieber in einem Schnitt gemäß der Linie IV - IV in Fig. 1,

[0020] Fig. 5 die Radialpumpe mit geschlossenem Spaltringschieber in einem Schnitt analog zu Fig. 3,

[0021] Fig. 6 die Radialpumpe mit geschlossenem Spaltringschieber in einem Schnitt analog zu Fig. 4,

[0022] Fig. 7 eine erfindungsgemäße Radialpumpe in einer Stirnansicht in einer ersten Ausführungsvariante mit geöffneter Absperrklappe,

[0023] Fig. 8 diese Radialpumpe in einem Schnitt gemäß der Linien VIII - VIII in Fig. 7,

[0024] Fig. 9 die Radialpumpe in einem Schnitt gemäß der Linie IX - IX in Fig. 7,

[0025] Fig. 10 die Radialpumpe in einer Stirnansicht mit geschlossener Absperrklappe,

[0026] Fig. 11 die Radialpumpe in einem Schnitt gemäß der Linie XI - XI in Fig. 10 und

[0027] Fig. 12 die Radialpumpe in einem Schnitt gemäß der Linie XII - XII in Fig. 10.

[0028] Die Fig. 1 bis 6 zeigen eine Radialpumpe 1 mit einem Laufrad 2, welches in einem Gehäuse 3 über eine Welle 4 drehbar gelagert ist. Die Welle 4 kann beispielsweise durch ein Riemenrad 16 angetrieben sein. Mit Bezugszeichen 5 ist der Eintrittsbereich, mit Bezugszeichen 6 der Austrittsbereich der Radialpumpe 1 bezeichnet.

[0029] Die Radialpumpe 1 weist innerhalb des Gehäuses 3 ein Absperrorgan A auf, welches in der in den Fig. 1 bis 6 gezeigten Ausführung durch einen im Gehäuse 3 drehbar verschiebbar gelagerten Spaltringschieber 7 gebildet ist, der in den Austrittsbereich 6 über das Laufrad 2 verschoben werden kann. Der hydraulisch betätigbare Spaltringschieber 7 grenzt an einen ringförmigen Druckraum 8, welche über ein als Magnetventil ausgebildetes Steuerventil 9 mit einer Druckquelle 10 verbindbar ist. Die Druckquelle 10 ist dabei durch eine separate Verdrängerpumpe 11 gebildet, die innerhalb des Gehäuses 3 angeordnet ist. Die Druckquelle 10 weist ein mit dem Laufrad 2 über die Welle 4 drehverbundenes Pumpelement P auf. Im Ausführungsbeispiel ist die Druckquelle 10 als Verdrängerpumpe ausgebildet, wobei das Pumpelement P durch einen G-Rotor 12 gebildet ist. Alternativ dazu kann die Druckquelle auch eine Strömungspumpe mit einem als Laufschaufelrad ausgebildeten Pumpelement P sein.

[0030] Die Arbeitsräume 20, 21 des Laufrades 2 und des Pumpelementes P sind durch eine Trennwand 13 voneinander getrennt. Die Saugseite 22 des Pumpelementes P ist dabei über zumindest eine Öffnung 15 mit der Druckseite 2a des Laufrades 2 strömungsverbunden.

[0031] Durch das Pumpelement P wird unabhängig vom Laufrad 2 der Steuerdruck zur Betätigung des Spaltringschiebers 7 erzeugt. Der Spaltringschieber 7 wird dabei durch den Steuer-

druck entgegen der Kraft einer Öffnungsfeder 14 geschlossen, wobei die Steuerung des Druckes im über einen Druckkanal 17 mit der Druckquelle 10 verbundenen Druckraum 8 über das Steuerventil 9 erfolgt. Durch Absteuern des Druckes im Druckraum 8 mittels des Steuerventils 9 über den Entlastungskanal 18 zur Druckseite 6 der Radialpumpe 1 hin wird der Spaltringschieber 7 durch die Öffnungsfeder 14 wieder in seine Öffnungsstellung verschoben.

[0032] Das in den Fig. 7 bis 12 dargestellte zweite Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von der in den Fig. 1 bis 6 dargestellten Variante dadurch, dass das Absperrorgan A nicht durch einen Spaltringschieber, sondern durch eine Absperrklappe 107 gebildet ist, die im Austrittsbereich 6 des Gehäuses 3 angeordnet ist. Die Absperrklappe 107 wird über einen Regelkolben 108 und einem Verbindungselement 109 betätigt. Der Regelkolben 108 grenzt dabei an einer Seite an einen Druckraum 8, dessen Druck durch ein Steuerventil 9 gesteuert wird. An der anderen Seite grenzt der Regelkolben 108 an eine Öffnungsfeder 14. Der Steuerdruck wird - analog zur ersten Variante - durch eine Druckquelle 10 erzeugt, die ein mit dem Laufrad 2 drehverbundenes Pumpelement P aufweist. Die Druckquelle 10 kann als Verdränger- oder als Strömungspumpe mit einem G-Rotor 12 bzw. einem Schaufelrad als Pumpelement P ausgebildet sein. Der Druckraum steht dabei über einen Druckkanal 17 mit der Druckquelle 10 in Strömungsverbindung. Bei geschlossenem Steuerventil 9 wird im Druckraum 8 Druck aufgebaut und somit der Regelkolben entgegen der Kraft der Öffnungsfeder 14 in die in Fig. 11 dargestellte Schließstellung verschoben. Durch Öffnen des Steuerventils 9 wird der Druckraum 8 mit einem Entlastungskanal 18 strömungsverbunden, wodurch der Regelkolben 108 durch die Öffnungsfeder 14 in die in Fig. 8 dargestellte Öffnungsstellung gebracht wird.

Patentansprüche

1. Radialpumpe (1) mit einem in einem Gehäuse (3) drehbar gelagerten Laufrad (2), mit einem druckseitig angeordneten hydraulisch betätigbaren Absperrorgan (A), wobei zumindest ein mit dem Absperrorgan (A) direkt oder indirekt verbundener Druckraum (8) über ein Steuerventil (9) mit einer hydraulischen Druckquelle (10) hydraulisch verbindbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Druckquelle (10) durch ein mit dem Laufrad (2) antriebsverbundenes Pumpelement (P) gebildet ist.
2. Radialpumpe (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Druckquelle (10) eine Verdrängerpumpe (11) ist, wobei vorzugsweise das Pumpelement (P) als G-Rotor (12) ausgebildet ist.
3. Radialpumpe (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Druckquelle (10) eine Strömungspumpe ist, wobei vorzugsweise das Pumpelement (P) als Laufschaufelrad ausgebildet ist.
4. Radialpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Pumpelement (P) im Gehäuse (3) der Radialpumpe (1) angeordnet ist.
5. Radialpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Steuerventil (9) durch ein Magnetventil gebildet ist.
6. Radialpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Arbeitsräume (20, 21) des Laufrades (2) und des Pumpelementes (P) innerhalb des Gehäuses (3) durch eine Trennwand (13) voneinander getrennt sind, wobei vorzugsweise die Saugseite (22) des Pumpelementes (P) mit der Druckseite (2a) des Laufrades (2) über zumindest eine Öffnung (15) in der Trennwand (13) hydraulisch verbunden ist.
7. Radialpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Absperrorgan (A) durch einen Spaltringschieber (7) gebildet ist, welcher zwischen dem Laufrad (2) und einem Austrittsbereich (6) axial verfahrbar ausgebildet ist.
8. Radialpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Absperrorgan (A) durch eine Absperrklappe (107) gebildet ist.

Hierzu 5 Blatt Zeichnungen

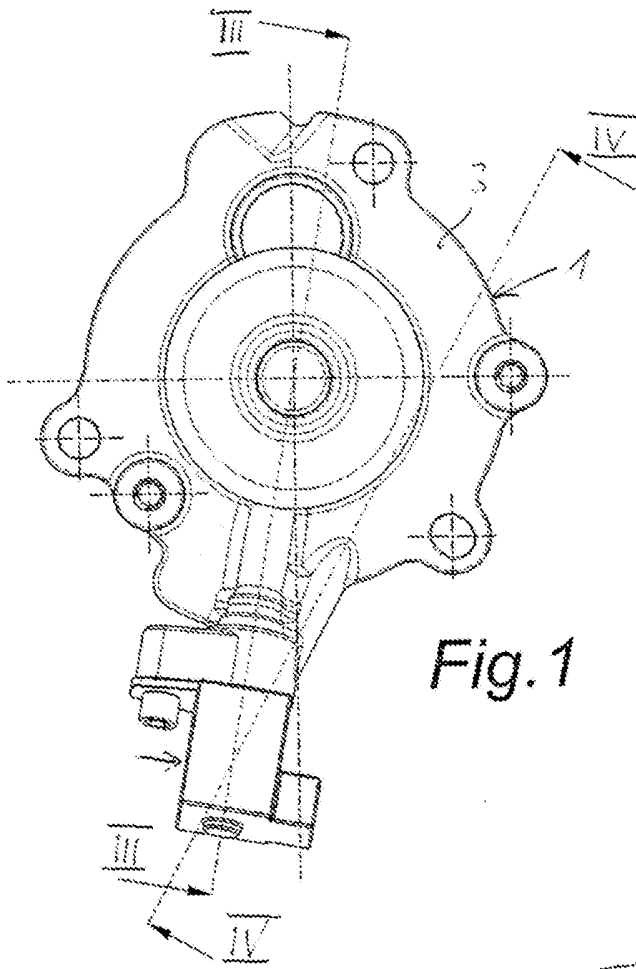


Fig. 1

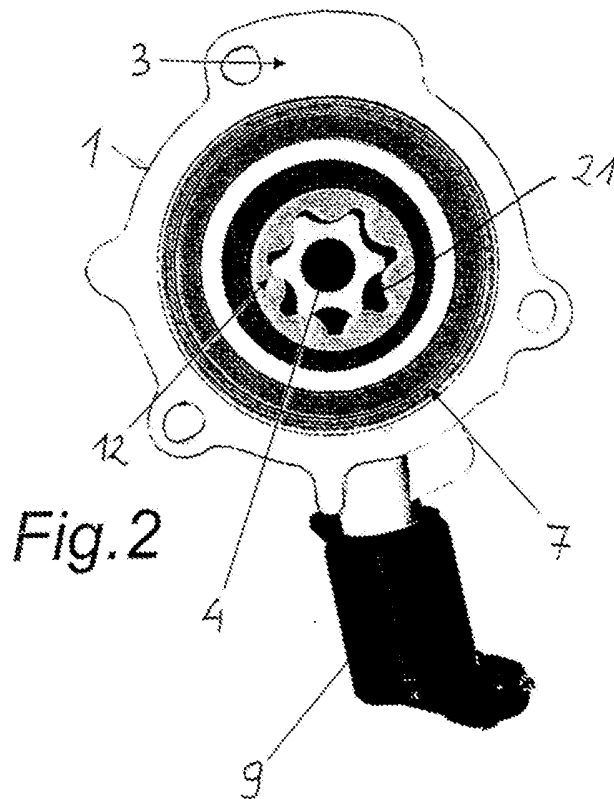


Fig. 2

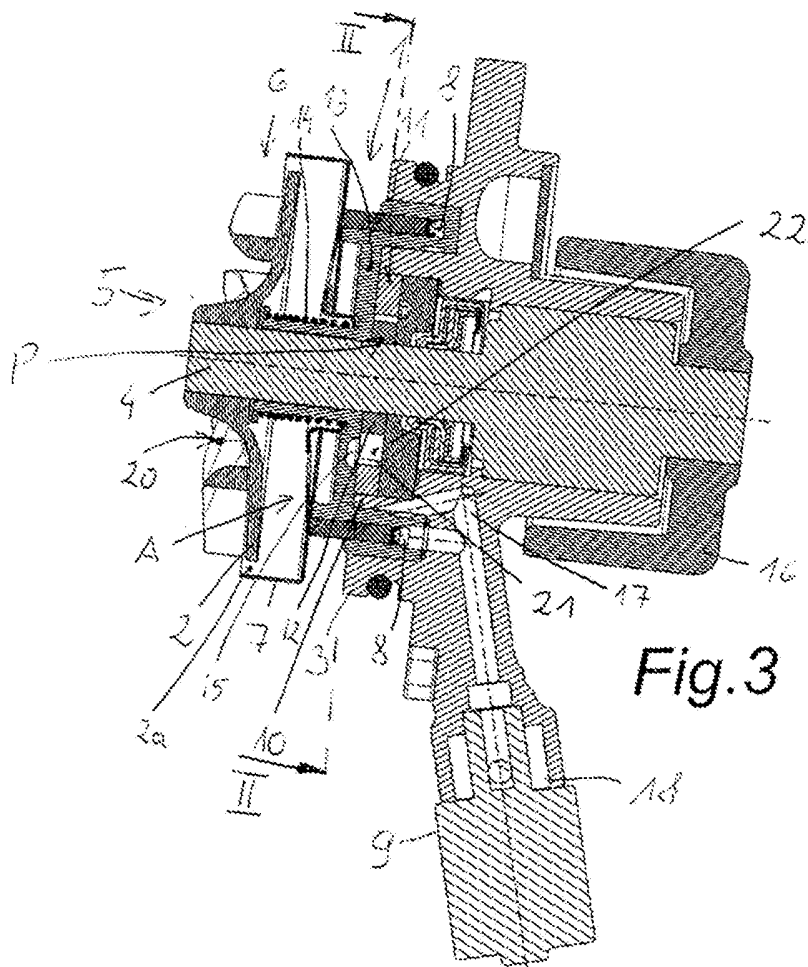


Fig. 3

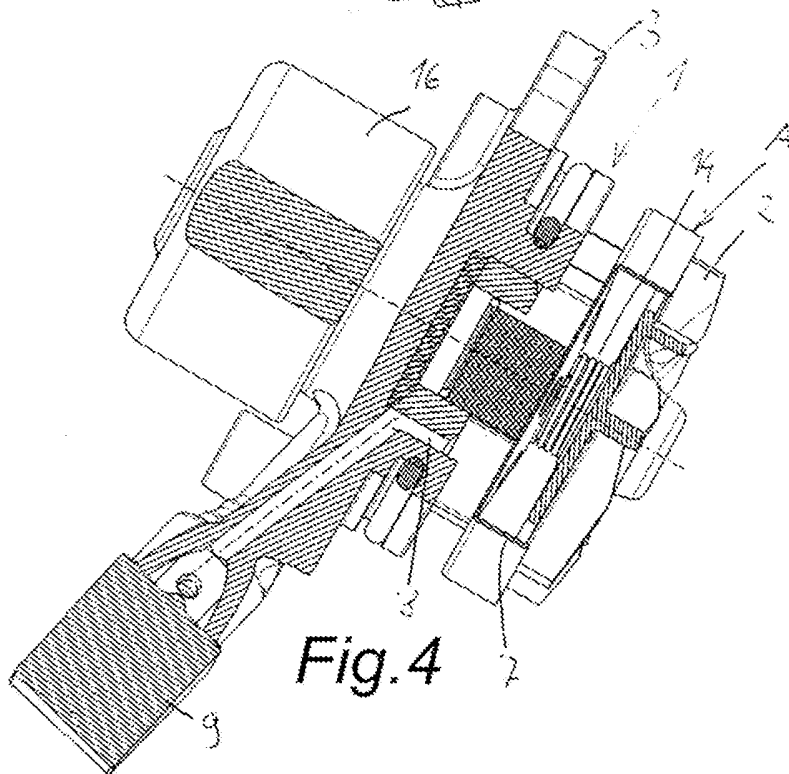


Fig. 4

