(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
20. Oktober 2011 (20.10.2011)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/128164 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F02M 37/04 (2006.01) *F04C 14/22* (2006.01)
F04C 2/344 (2006.01) *F02M 37/08* (2006.01)
F04C 14/08 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/053854

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. März 2011 (15.03.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 027 842.4
16. April 2010 (16.04.2010) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **LANGENBACH, Christian** [DE/DE]; Remsstr. 36, 71576 Erbstetten (DE). **FRANK, Josef** [AT/AT]; Talheimweg 61, A-5423 St. Koloman (AT). **STEINBACH, Timo** [DE/DE]; Finkenstr. 6, 70199 Stuttgart (DE). **FUCHS, Alexander** [AT/AT]; Wimberg 200, A-5421 Adnet (AT). **REITSAM, Robert** [AT/AT]; Reischenbachweg 18, A-5400 Hallein (AT).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

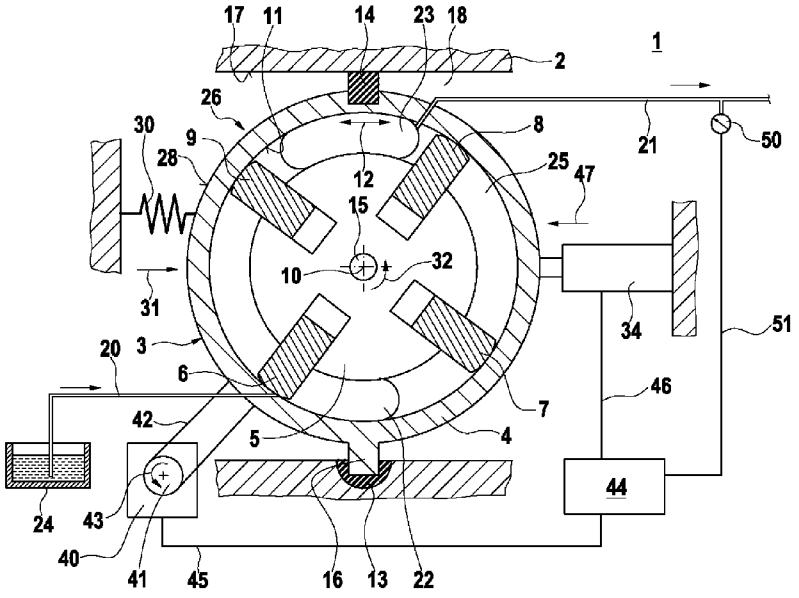
(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PUMP ASSEMBLY

(54) Bezeichnung : PUMPENANORDNUNG

Fig. 2



(57) Abstract: The invention relates to a pump assembly (1), which is used in particular for fuel injection systems of air-compressing, auto-igniting internal combustion engines, comprising a vane pump (3) and an electrical drive unit (40). The vane pump (3) comprises an outer ring (4) and an impeller (5) arranged in the outer ring (4). The electrical drive unit (40) is used to drive the impeller (5). The outer ring (4) can be adjusted to vary a delivery volume of the vane pump (3) relative to the impeller (5).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2011/128164 A1

GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Eine Pumpenanordnung (1), die insbesondere für Brennstoffeinspritzanlagen von luftverdichtenden, selbstzündenden Brennkraftmaschinen dient, umfasst eine Flügelzellenpumpe (3) und einen elektrischen Antrieb (40). Die Flügelzellenpumpe (3) weist einen Außenring (4) und ein in dem Außenring (4) angeordnetes Flügelrad (5) auf. Der elektrische Antrieb (40) dient zum Antreiben des Flügelrads (5). Hierbei ist der Außenring (4) zum Variieren eines Fördervolumens der Flügelzellenpumpe (3) relativ zu dem Flügelrad (5) verstellbar.

Beschreibung

Titel
Pumpenanordnung

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Pumpenanordnung, die auf einer Flügelzellenpumpe basiert. Speziell betrifft die Erfindung das Gebiet der Brennstoffeinspritzanlagen von luftverdichtenden, selbstzündenden Brennkraftmaschinen.

Bei Anwendungen für Kraftfahrzeuge können zur Förderung von Brennstoff unterschiedliche Förderpumpenkonzepte angewandt werden. Beispiele hierfür sind innen- oder außenfördernde Zahnradpumpen oder Flügelzellenpumpen. Bei diesen Pumpen ist durch die Pumpengeometrie ein bestimmtes Fördervolumen fest vorgegeben. Hierbei wird das Fördervolumen in der Regel durch saugseitig angebrachte Drosseln in der Maximalmenge begrenzt. Die Drehzahl der Pumpe ist mechanisch an die Drehzahl der Hochdruckpumpe gekoppelt. Somit steht die Drehzahl der Pumpe in einem festen Verhältnis zu einer Drehzahl der Brennkraftmaschine.

Solche bekannten Förderpumpenkonzepte haben den Nachteil, dass für die Erfüllung der Startbedingungen der Kraftfahrzeuge auf Grund geringer Drehzahlen große Pumpen erforderlich sind. Bei höheren Drehzahlen werden dann deutlich zu große Mengen gefördert. Durch Drosseln werden diese großen Mengen auf das erforderliche Maß begrenzt. Hierbei besteht allerdings der Nachteil, dass Verluste erzeugt werden und somit der Wirkungsgrad erheblich verschlechtert ist.

Offenbarung der Erfindung

Die erfindungsgemäße Pumpenanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, dass eine Fördermenge im Hinblick auf den Bedarf optimiert ist. Speziell besteht der Vorteil, dass ein Wirkungsgrad verbessert ist und in Bezug auf eine bestimmte Pumpenleistung eine Reduzierung der Baugröße der Pumpenanordnung möglich ist.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen der im Anspruch 1 angegebenen Pumpenanordnung möglich.

Vorteilhaft ist es, dass der elektrische Antrieb zumindest mittelbar mit dem Flügelrad in Wirkverbindung steht. Hierbei kann der elektrische Antrieb direkt oder indirekt mit dem Flügelrad in Wirkverbindung stehen. Speziell kann der elektrische Antrieb in vorteilhafter Weise auf eine Welle des Flügelrads einwirken. Hierbei kann zwischen dem elektrischen Antrieb und dem Flügelrad ein geeignet ausgelegtes Getriebe vorgesehen sein. Möglich ist es auch, dass der elektrische Antrieb eine Antriebswelle aufweist, auf der das Flügelrad befestigt ist.

In vorteilhafter Weise ist eine Steuerung vorgesehen, die zum Steuern des elektrischen Antriebs dient, wobei die Steuerung eine Drehzahl des elektrischen Antriebs in Abhängigkeit von einem Mengenbedarf steuert. Speziell kann die Drehzahl des elektrischen Antriebs prinzipiell unabhängig von einer Motordrehzahl einer Brennkraftmaschine oder einer Drehzahl einer Hochdruckpumpe gewählt werden, da keine mechanische Kopplung oder dergleichen zwischen der Flügelzellenpumpe und der Brennkraftmaschine beziehungsweise der Hochdruckpumpe besteht.

Dadurch ist es in vorteilhafter Weise möglich, dass die Steuerung die Drehzahl des elektrischen Antriebs in einer Startphase relativ zu der Motordrehzahl der Brennkraftmaschine oder der Drehzahl der Hochdruckpumpe überhöht. Speziell bei einer Kopplung der Drehzahl der Flügelzellenpumpe an die Motordrehzahl beziehungsweise die Drehzahl der Hochdruckpumpe besteht das Problem, dass in einer Startphase bei niedriger Motordrehzahl beziehungsweise niedriger Drehzahl der Hochdruckpumpe die Fördermenge relativ klein ist, was durch eine entsprechend große Baugröße der Flügelzellenpumpe ausgeglichen werden muss. Durch den elektrischen Antrieb kann die Drehzahl der Flügelzellenpumpe prinzipiell unabhängig von der Motordrehzahl beziehungsweise der Drehzahl der Hochdruckpumpe vorgegeben werden, so dass speziell in der Startphase bereits eine relativ hohe Drehzahl des elektrischen Antriebs und somit eine relativ hohe Drehzahl der Flügelzellenpumpe möglich ist. Hierdurch kann die Leistungsfähigkeit der Flügelzellenpumpe unabhängig von der Motordrehzahl und der Drehzahl der Hochdruckpumpe optimal ausgeschöpft werden. Dies resultiert in der Möglichkeit, die Baugröße der Flügelzellenpumpe zu reduzieren.

Vorteilhaft ist es ferner, dass der Außenring zumindest mittelbar durch einen Aktor verstellbar ist und dass die Steuerung die Drehzahl des elektrischen Antriebs und den Aktor in Abhängigkeit von einem Mengenbedarf steuert. Als Aktor kann insbesondere ein

elektromagnetischer Aktor zum Einsatz kommen. Somit ist über die Steuerung eine Anpassung des geometrischen Fördervolumens über den Aktor und die Drehzahl der Flügelzellenpumpe möglich. Durch diese Kombination der Steuerungsmöglichkeiten kann beispielsweise der Verstellbereich für die geometrische Fördermenge reduziert werden, da auf Grund der möglichen hohen Drehzahl der Flügelzellenpumpe über den gesamten Betriebsbereich der Verstellbereich für das geometrische Fördervolumen geringer ist. Hierdurch kann die Baugröße der Flügelzellenpumpe und somit der Pumpenanordnung weiter verringert werden.

Vorteilhaft ist es, dass der Außenring der Flügelzellenpumpe in einem Gehäuse bewegbar gelagert ist und dass eine Achse des Flügelrads der Flügelzellenpumpe gehäusefest angeordnet ist. Bei dieser Ausgestaltung kann der Außenring relativ zu dem Gehäuse und somit auch bezüglich des Flügelrads verstellt werden, um das Fördervolumen der Flügelzellenpumpe zu variieren. Hierdurch vereinfacht sich auch die Ausgestaltung der Wirkverbindung zwischen dem elektrischen Antrieb und dem Flügelrad der Flügelzellenpumpe, da der elektrische Antrieb und die Achse des Flügelrads bezüglich der Pumpenanordnung ortsfest sind.

Vorteilhaft ist es auch, dass die Flügelzellenpumpe eine Saugseite und eine Druckseite aufweist und dass der Außenring von einer Stellkraft beaufschlagt ist, die von einem Ausgangsdruck an der Druckseite der Flügelzellenpumpe abhängt. Hierbei ist ferner vorteilhaft, dass der Außenring auf der Druckseite an seiner Außenseite von einem Stelldruck beaufschlagt ist, der auf einem Ausgangsdruck an der Druckseite der Flügelzellenpumpe basiert. Bei dieser Ausgestaltung wird die Stellkraft zum Verstellen des Außenrings von dem Stelldruck aufgebracht. Hierbei kann der Ausgangsdruck an der Druckseite der Flügelzellenpumpe direkt als Stelldruck dienen. Somit ist eine selbstregelnde Variation des Fördervolumens der Flügelzellenpumpe realisierbar. Nimmt beispielsweise der Mengenbedarf auf Grund einer gestiegenen Drehzahl der Brennkraftmaschine ab, dann kommt es zu einem Anstieg des Ausgangsdrucks. Dieser bedingt einen vergrößerten Stelldruck und somit eine Erhöhung der Stellkraft. Die hierdurch bedingte Verstellung des Außenrings führt zu einer Reduzierung des geometrischen Fördervolumens. Diese Abnahme des geometrischen Fördervolumens wirkt nun dem Anstieg des Ausgangsdrucks entgegen. In dem sich einstellenden neuen Gleichgewichtszustand ergibt sich nun ein etwas gestiegener Ausgangsdruck der Flügelzellenpumpe und ein verringertes Fördervolumen der Flügelzellenpumpe. In umgekehrter Weise kommt es bei einem gestiegenen Mengenbedarf an Brennstoff zu einer Verringerung des Ausgangsdrucks und somit zu einem Anstieg des geometrischen Fördervolumens. Hierbei ist durch entsprechende Ansteuerung des elektrischen Antriebs außerdem über die Drehzahl des

Flügelrads eine weitere Einflussnahme möglich. Speziell kann bei einem sehr hohen Mengenbedarf durch Erhöhen der Drehzahl des Flügelrads die Fördermenge erhöht werden.

Vorteilhaft ist es, dass der Außenring von einer Rückstellkraft beaufschlagt ist, die entgegen der Stellkraft beziehungsweise dem Stelldruck auf den Außenring wirkt. Speziell ist es vorteilhaft, dass eine Rückstellfeder vorgesehen ist, dass die Rückstellfeder an der Saugseite mit einer Außenseite des Außenrings verbunden ist und dass die Rückstellfeder den Außenring mit einer Rückstellkraft beaufschlagt, die entgegen der Stellkraft beziehungsweise dem Stelldruck auf den Außenring wirkt. Die Rückstellfeder weist hierbei vorzugsweise eine gewisse Vorspannung auf, um den Außenring bei abgeschaltetem Motor und somit Stillstehen der Flügelzellenpumpe zuverlässig in eine Ausgangsstellung zu verstellen, in der beispielsweise ein maximales geometrisches Fördervolumen vorgegeben ist. Dadurch steht beim Inbetriebnehmen der Pumpenanordnung, was beim Start der Brennkraftmaschine erfolgt, von Anfang an ein maximales geometrisches Fördervolumen zur Verfügung. Außerdem kann über den elektrischen Antrieb bereits beim Start eine hohe Drehzahl des Flügelrads vorgegeben sein. Hierdurch steht von Anfang ein maximales Fördervolumen der Flügelzellenpumpe zur Verfügung. Dadurch kann ein rascher Druckaufbau erzielt werden.

Vorteilhaft ist es auch, dass der Außenring in einem Gehäuse angeordnet ist, dass zumindest ein elastisch verformbares Dichtelement vorgesehen ist, über das der Außenring mit dem Gehäuse verbunden ist, und dass das Dichtelement das Gehäuse in einen saugseitigen Teil, der von einer Außenseite des Außenrings an der Saugseite der Flügelzellenpumpe begrenzt ist und in einen druckseitigen Teil teilt, der von einer Außenseite des Außenrings an der Druckseite der Flügelzellenpumpe begrenzt ist. Hierbei kann eine Rückstellfeder in vorteilhafter Weise in dem saugseitigen Teil des Gehäuses angeordnet sein, während in dem druckseitigen Teil des Gehäuses der Stelldruck auf die Außenseite des Außenrings wirkt.

In vorteilhafter Weise sind der Außenring und das Flügelrad in einer Ausgangsstellung so zueinander positioniert, dass ein großes geometrisches Fördervolumen ermöglicht ist. Der Außenring ist dabei vorzugsweise maximal exzentrisch in Bezug auf das Flügelrad angeordnet. So steht beim Start der Brennkraftmaschine von Anfang an ein großes geometrisches Fördervolumen zur Verfügung. In Kombination mit der hohen möglichen Drehzahl des elektrischen Antriebs und somit des Flügelrads beim Start der Brennkraftmaschine kann somit ein großes Fördervolumen bereits beim Start der Brennkraftmaschine realisiert werden.

Vorteilhaft ist es dabei auch, dass mit einem ansteigenden Ausgangsdruck der Flügelzellenpumpe der Außenring so in Bezug auf das Flügelrad verstellt wird, dass das Fördervolumen ausgehend von dem großen Fördervolumen reduziert wird. Hierbei kann auch eine Verringerung der Drehzahl des Flügelrads zur Reduktion des Fördervolumens dienen. Durch die Kombination dieser Effekte kann über den gesamten Betriebsbereich ein vorteilhafter Wirkungsgrad erzielt werden. Ferner kann eine Baugröße der Flügelzellenpumpe und somit der Pumpenanordnung optimiert sein.

Vorteilhaft ist es auch, dass die Verstellung des Außenrings relativ zu dem Flügelrad selbstregelnd in Bezug auf das Fördervolumen und den Ausgangsdruck ist. Hierbei kann die Verstellung des Außenrings relativ zu dem Flügelrad auch rein hydraulisch erfolgen. Hierdurch ist eine robuste und zuverlässige Ausgestaltung der Pumpenanordnung möglich. Ferner verringert sich der Steuer- oder Regelaufwand.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der nachfolgenden Beschreibung anhand der beigefügten Zeichnungen, in denen sich entsprechende Elemente mit übereinstimmenden Bezugszeichen versehen sind, näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine Pumpenanordnung in einer schematischen Darstellung entsprechend einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung und

Fig. 2 eine Pumpenanordnung in einer schematischen Darstellung entsprechend einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Ausführungsformen der Erfindung

Fig. 1 zeigt eine Pumpenanordnung 1 in einer schematischen Darstellung entsprechend einem ersten Ausführungsbeispiel. Die Pumpenanordnung 1 kann insbesondere als Brennstoffpumpe für Brennstoffeinspritzanlagen von luftverdichtenden, selbstzündenden Brennkraftmaschinen dienen. Ein bevorzugter Einsatz der Pumpenanordnung 1 besteht als Vorförder- oder Niederdruckpumpe, die einer Hochdruckpumpe vorgeschaltet ist. Speziell kann die Pumpenanordnung 1 für ein Brennstoffeinspritzsystem mit einem Common-Rail dienen, das Dieselbrennstoff unter hohem Druck speichert. Die erfindungsgemäße Pumpenanordnung 1 eignet sich jedoch auch für andere Anwendungsfälle.

Die Pumpenanordnung 1 weist ein auszugsweise, schematisch dargestelltes Gehäuse 2 und eine in dem Gehäuse 2 angeordnete Flügelzellenpumpe 3 auf. Die Flügelzellenpumpe 3 weist einen Außenring 4 und ein innerhalb des Außenrings 4 angeordnetes Flügelrad 5 auf. Hierbei sind Flügel 6, 7, 8, 9 innerhalb des Außenrings 4 vorgesehen, die bezüglich einer Achse 10 des Flügelrads 5 radial verschiebbar gelagert sind. Die einzelnen Flügel 6, 7, 8, 9 werden auf Grund der im Betrieb auftretenden Fliehkraft und/oder über elastische Elemente oder auf andere Weise in Anlage mit einer Innenfläche 11 des Außenrings 4 gehalten. Hierbei wird eine Dichtwirkung zwischen jedem der Flügel 6, 7, 8, 9 und der Innenfläche 11 erzielt.

Das Flügelrad 5 ist auf einer Welle 15 angebracht, die im Betrieb um die Achse 10 rotiert. Die Welle 15 kann hierbei auch einstückig mit dem Flügelrad 5 ausgestaltet sein. Die Achse 10 der Welle 15 ist ortsfest bezüglich des Gehäuses 2 angeordnet. Beispielsweise kann die Welle 15 an geeigneten Lagerstellen in dem Gehäuse 2 gelagert sein. Der Außenring 4 ist hingegen in dem Gehäuse 2 bewegbar angeordnet. Hierdurch kann der Außenring 4 verstellt werden, wie es durch den Doppelpfeil 12 veranschaulicht ist. Hierbei sind Dichtelemente 13, 14 vorgesehen, die elastisch ausgestaltet sind. Bei einer Verstellung des Außenrings 4 ermöglicht das Dichtelement 13 ein gewisses Verkippen des Außenrings 4. Hierbei kommt es zu einer elastischen Verformung des Dichtelements 13. Eine Nase 16 des Außenrings 4, die in das Dichtelement 13 eingreift, ermöglicht hierbei ein Verkippen, aber zumindest im Wesentlichen keine Verschiebung des Außenrings 4 im Bereich des Dichtelements 13. Das Dichtelement 14 wirkt mit einer Innenfläche 17 des Gehäuses 2 zusammen. Hierbei ist eine Verschiebung des Dichtelements 14 an der Innenfläche 17 ermöglicht. Ab einer gewissen Bewegung des Außenrings 4, die durch den Doppelpfeil 12 veranschaulicht ist, kommt es daher zu einer Verschiebung des elastischen Dichtelements 14 und somit zu einer Kippbewegung des Außenrings 4.

Somit ist eine Bewegung des Außenrings 4 relativ zu der Achse 10 der Welle 15 ermöglicht. Somit kann der Außenring 4 relativ zu dem Flügelrad 4 verstellt werden. Durch diese Verstellung kann das geometrische Fördervolumen der Flügelzellenpumpe 3 geändert und somit variiert werden.

Die Pumpenanordnung 1 weist einen durch eine Eingangsleitung 20 gebildeten Eingang 20 und einen durch eine Ausgangsleitung 21 gebildeten Ausgang 21 auf. Die Eingangsleitung 20 ist dabei mit einer Saugseite 22 der Flügelzellenpumpe 3 verbunden. Die Ausgangsleitung 21 ist mit einer Druckseite 23 der Flügelzellenpumpe 3 verbunden. In diesem Ausführungsbeispiel sind die Saugseite 22 und die Druckseite 23 jeweils durch nierenförmige Öffnungen gebildet. Im Betrieb der Flügelzellenpumpe 3 rotiert das Flügelrad

5 mit der Welle 15 um die Achse 10, so dass Brennstoff aus einem Tank 24 über die Eingangsleitung und die Saugseite 22 durch einen Pumpenarbeitsraum 25 zu der Druckseite 23 und somit durch die Ausgangsleitung 21 gefördert wird. Hierbei wird am Ausgang 21 ein gewisser Ausgangsdruck erreicht. Dieser Ausgangsdruck hängt von dem Mengenbedarf einer nachgeordneten Einrichtung ab.

Die Dichtelemente 13, 14 teilen einen Innenraum 18 des Gehäuses 2 in einen saugseitigen Teil 26 und einen druckseitigen Teil 27. Der saugseitige Teil 26 ist hierbei an der Saugseite 22 von einer Außenseite 28 des Außenrings 4 begrenzt. Der druckseitige Teil 27 ist an der Druckseite 23 von der Außenseite 28 des Außenrings 4 begrenzt. Der druckseitige Teil 27 ist durch eine unterbrochen dargestellte Linie veranschaulicht. Der am Ausgang 21 wirkende Druck der Pumpenanordnung 1 ist über eine Leitung 29 am druckseitigen Teil 27 an den Außenring 4 geführt. Hierdurch wird der Außenring 4 vom druckseitigen Teil 27 her mit dem Ausgangsdruck beaufschlagt. Somit wirkt auf den Außenring 4 ein Stelldruck, der in diesem Ausführungsbeispiel gleich dem Ausgangsdruck ist. Allerdings ist es auch möglich, dass der Stelldruck gegenüber dem Ausgangsdruck gedrosselt ist oder auf andere Weise von dem Ausgangsdruck abhängt.

Der saugseitige Teil 26 kann von einem bestimmten Druck beaufschlagt sein. Durch den momentan am druckseitigen Teil 27 wirkenden Druck wird dann die Verstellung des Außenrings 4 bewirkt. Hierbei kann die Verstellung durch einen Druckunterschied des am druckseitigen Teil 27 des Außenrings 4 wirkenden Drucks im Vergleich zu dem Druck am saugseitigen Teil 26 erfolgen. Für eine Verstellung ist der am druckseitigen Teil 27 wirkende Druck dann ungleich zu dem am saugseitigen Teil 26 wirkenden Druck. Allerdings kann auch eine andere Abstimmung erfolgen, beispielsweise mittels einer Rückstellfeder 30. Hierbei kann der Druck am saugseitigen Teil 26 auch neutral, insbesondere gleich einem Umgebungsdruck, sein. Die Verstellung des Außenrings 4 erfolgt dann gegen die Kraft der Rückstellfeder 39.

In dem saugseitigen Teil 26 des Innenraums 18 ist in diesem Ausführungsbeispiel die Rückstellfeder 30 angeordnet, die einerseits mit dem Gehäuse 2 und andererseits mit der Außenseite 28 des Außenrings 4 verbunden ist. Die Rückstellfeder 30 ist hierbei vorgespannt. Die Rückstellfeder 30 wirkt entgegen der Stellkraft beziehungsweise entgegen des Stelldrucks.

Im Ausgangszustand ist der Ausgangsdruck am Ausgang 21 noch nicht aufgebaut, so dass die Rückstellfeder 30 den Außenring 4 in einer Richtung 31 verstellt. Der Außenring 4 liegt

dadurch maximal exzentrisch in Bezug auf das Flügelrad 5. Die geometrische Fördermenge der Flügelzellenpumpe 3 ist in dieser Stellung maximal.

Außerdem weist die Pumpenanordnung 1 einen elektrischen Antrieb 40 auf. Der elektrische Antrieb 14 ist beispielsweise durch einen Elektromotor gebildet. Der elektrische Antrieb 40 weist eine Antriebswelle 41 auf, die mit der Welle 15 des Flügelrads 5 in Wirkverbindung steht. Dies ist in der Fig. 1 durch einen Riemen 42 veranschaulicht. Zum Antreiben des Flügelrads 5 wird ein Drehmoment von der rotierenden Antriebswelle 41 auf das Flügelrad 5 übertragen. Hierbei kann die Antriebswelle 41 in einer Drehrichtung 43 rotieren, was sich in einer Rotation des Flügelrads 5 in der Drehrichtung 32 auswirkt.

Ferner ist in diesem Ausführungsbeispiel die durch die nierenförmige Öffnung 23 gebildete Druckseite 23 im Bereich des verschiebbaren Dichtelements 14 angeordnet, während die durch die nierenförmige Öffnung 22 gebildete Saugseite 22 im Bereich des Dichtelements 13 angeordnet ist. Die Drehrichtung 32 des mit der Welle 15 verbundenen Flügelrads 5 ist hierbei im Uhrzeigersinn vorgegeben. Allerdings kann auch eine vertauschte Anordnung der Öffnungen 22, 23 für die Saug- und Druckseite bei umgekehrter Drehrichtung, nämlich entgegen der Drehrichtung 32, realisiert sein.

Die Pumpenanordnung 1 weist außerdem eine Steuerung 44 auf. Die Steuerung 44 ist über eine elektrische Leitung 45 mit dem elektrischen Antrieb 40 verbunden.

In einer Startphase steuert die Steuerung 44 den elektrischen Antrieb 40 zum Antreiben der Flügelzellenpumpe 3 an. Hierbei kann bereits in der Startphase eine hohe Drehzahl der Antriebswelle 41 des elektrischen Antriebs 40 und eine entsprechende hohe Drehzahl der Flügelzellenpumpe 3 erreicht werden. Außerdem befindet sich im Ausgangszustand der Außenring 4 in der maximal exzentrischen Lage, in der die geometrische Fördermenge der Flügelzellenpumpe 3 maximal ist. Die Kombination aus hoher Drehzahl und großer geometrischer Fördermenge ermöglicht somit einen schnellen Aufbau des Ausgangsdrucks am Ausgang 21 sowie eine große Fördermenge. Wenn sich der Ausgangsdruck am Ausgang 21 zumindest weitgehend aufgebaut hat, dann vergrößert sich die Stellkraft auf den Außenring 4, die durch den Stelldruck im druckseitigen Teil 27 verursacht ist. Dieser Stelldruck wirkt dann entgegen der Rückstellfeder 30, wodurch sich der Außenring 4 entgegen der Richtung 31 verstellt und das Fördervolumen der Flügelzellenpumpe 3 reduziert wird.

Allerdings kann die Steuerung 44 auch die Drehzahl der Antriebswelle 41 des elektrischen Antriebs 40 und somit die Drehzahl der Flügelzellenpumpe 3 reduzieren. Die Reduktion der

Drehzahl der Flügelzellenpumpe 3 wirkt prinzipiell druckreduzierend bezüglich des Ausgangsdrucks am Ausgang 21, was gleichbedeutend mit einer Verstellung des Außenrings 4 in der Richtung 31 ist.

Somit kann die Steuerung 44 entsprechend dem momentanen Betriebspunkt eines Verbrauchers, insbesondere einer Brennkraftmaschine, die Drehzahl der Antriebswelle 41 des elektrischen Antriebs 40 im Hinblick auf einen optimalen Wirkungsgrad variieren. Hierbei ist eine rein hydraulische Regelung des Ausgangsdrucks am Ausgang 21 innerhalb gewisser Grenzen möglich. Durch das angepasste Fördervolumen kann auf eine Saugdrosselung verzichtet werden. Wegen des Verzichts auf die Saugdrosselung ergeben sich auch keine Verluste aus der Saugdrosselung, eine Kavitationsneigung verringert sich und es treten geringere Druckpulsationen innerhalb und außerhalb der Pumpenanordnung 1 auf. Durch die verringerten Druckpulsationen ist die Belastung der Flügelzellenpumpe 3, der weiteren Pumpenkomponenten und externer Komponenten wie Leitungen und Filter verringert. Ferner kann auf Grund der Drucksteuerung ein ansonsten erforderliches Druckregelventil entfallen. Auf Grund des angepassten Fördervolumens ist eine optimale Annäherung an den minimal möglichen Leistungsbedarf und eine Verringerung der hydraulischen Verluste möglich. Auf Grund des elektrischen Antriebs 40 kann auch die Baugröße und Geometrie der Pumpenanordnung 1 verringert beziehungsweise optimiert werden, da die Drehzahl der Flügelzellenpumpe 3 im Startfall höher als eine Hochdruckpumpendrehzahl oder Motordrehzahl gewählt werden kann. Außerdem kann durch den elektrischen Antrieb 40 ein Verstellbereich des Außenrings 4 der Flügelzellenpumpe 3 in den durch den Doppelpfeil 12 veranschaulichten Richtungen reduziert werden. Ferner ergibt sich auf Grund der Drucksteuerung eine einfachere Drehzahl- und/oder Mengenregelung gegenüber Konzepten, bei denen feste Volumen unter Verzicht auf Druckregler eingesetzt werden. Somit ist eine vorteilhafte Anpassung des Fördervolumens an den Bedarf durch Druck- und Drehzahlsteuerung möglich.

Die Druck- und Mengenregelung kann rein hydraulisch ausgestaltet sein. Verringert sich beispielsweise im Betrieb die am Ausgang 21 entnommene Brennstoffmenge, dann steigt der Druck am Ausgang 21 an, so dass der Außenring 4 entgegen der Richtung 31 verstellt wird und die Fördermenge entsprechend reduziert ist. Steigt hingegen die am Ausgang 21 entnommene Brennstoffmenge wieder an, dann fällt der Ausgangsdruck ab, so dass die Stellkraft reduziert und die Rückstellkraft der Rückstellfeder 30 den Außenring 4 wieder in der Richtung 31 verstellt. Dadurch nimmt das geometrische Fördervolumen der Flügelzellenpumpe 3 wieder zu. Hierdurch ist eine selbstregelnde und rein hydraulische Verstellung des Außenrings 4 der Pumpenanordnung 1 ermöglicht. Entsprechend regelt

sich der Ausgangsdruck und die Fördermenge bei einer Variation der Drehzahl der Flügelzellenpumpe 3, die durch die Steuerung 44 vorgegeben wird.

Somit ermöglicht die Pumpenanordnung 1 auf unterschiedliche Weise eine Anpassung an den jeweiligen Anwendungsfall. Abstimmungen sind hierbei auch über die Größe des druckbeaufschlagten Teils 27 der Außenseite 28 des Außenrings 4, eine Federvorspannung sowie Federsteifigkeit der Rückstellfeder 30 und die Leistung des elektrischen Antriebs 40 möglich.

Das Flügelrad 5 kann auch direkt auf der Antriebswelle 41 des elektrischen Antriebs 40 befestigt sein. Ferner ist es möglich, dass der elektrische Antrieb 40 über ein Getriebe auf die Welle 15 des Flügelrads 5 einwirkt.

Fig. 2 zeigt eine Pumpenanordnung 1 in einer schematischen, auszugsweisen Darstellung entsprechend einem zweiten Ausführungsbeispiel. In diesem Ausführungsbeispiel ist ein Aktor 34 vorgesehen, der beispielsweise als elektromagnetischer Aktor 34 ausgestaltet ist. Die Verstellung des Außenrings 4 erfolgt durch den Aktor 34. Hierbei ist der Aktor 34 über eine elektrische Leitung 46 mit der Steuerung 44 verbunden. Die Steuerung 44 dient sowohl zum Steuern des elektrischen Antriebs 40 als auch zum Steuern des Aktors 34. Hierbei betätigt der Aktor 34 den Außenring 4 in einer Betätigungsrichtung 47 entsprechend der von der Steuerung 44 durchgeführten Steuerung. Die Betätigungsrichtung 47 ist in diesem Ausführungsbeispiel entgegengesetzt zu der Richtung 31 orientiert, in der die Rückstellfeder 30 auf den Außenring 4 einwirkt. Der Aktor 34 kann auch in und entgegen der Betätigungsrichtung 47 auf den Außenring 4 einwirken. Die Rückstellfeder 30 kann dann gegebenenfalls entfallen.

Entsprechend der Betätigung des Außenrings 4 verschiebt sich der Außenring 4 im Bereich des Dichtelements 14, wobei das Dichtelement 14 relativ zu dem Gehäuse 2 an der Innenfläche 17 verschiebbar ist.

Ferner ist in diesem Ausführungsbeispiel die durch die nierenförmige Öffnung 23 gebildete Druckseite 23 im Bereich des verschiebbaren Dichtelements 14 angeordnet, während die durch die nierenförmige Öffnung 22 gebildete Saugseite 22 im Bereich des Dichtelements 13 angeordnet ist. Die Drehrichtung 32 des mit der Welle 15 verbundenen Flügelrads 5 ist hierbei entgegen dem Uhrzeigersinn vorgegeben. Allerdings kann auch eine vertauschte Anordnung der Öffnungen 22, 23 für die Saug- und Druckseite bei umgekehrter Drehrichtung, nämlich entgegen der Drehrichtung 32, realisiert sein.

Außerdem ist in diesem Ausführungsbeispiel ein Drucksensor 50 vorgesehen, der den Ausgangsdruck an dem durch die Ausgangsleitung 21 gebildeten Ausgang 21 erfasst. Der Drucksensor 50 ist über eine elektrische Leitung 51 mit der Steuerung 44 verbunden. Somit kann die Steuerung 44 sowohl den elektrischen Antrieb 40 als auch den Aktor 34 in Bezug auf den erfassten Ausgangsdruck ansteuern. Insbesondere kann die Steuerung 44 als Regelung 44 ausgestaltet sein. Somit kann eine optimale Ausnutzung der Leistungsfähigkeit des elektrischen Antriebs 40 sowie der Leistungsfähigkeit der Flügelzellenpumpe 3 erfolgen. Hierdurch kann die Baugröße der Pumpenanordnung 1 optimiert werden. Ferner kann bereits in der Startphase eine große Fördermenge bereitgestellt werden, um einen großen Mengenbedarf zu befriedigen.

Die Steuerung 44 kann beispielsweise in einer Startphase den elektrischen Antrieb 40 so ansteuern, dass die Drehzahl des elektrischen Antriebs 40 und somit die Drehzahl der Flügelzellenpumpe 3 relativ zu einer Motordrehzahl einer Brennkraftmaschine oder einer Drehzahl einer Hochdruckpumpe überhöht ist. Im Unterschied zu einer Kopplung der Drehzahl der Flügelzellenpumpe 3 an die Motordrehzahl beziehungsweise die Hochdruckpumpendrehzahl ist hierdurch bereits zu Beginn eine hohe Förderleistung gegeben, die einen raschen Druckaufbau ermöglicht.

Ferner kann die Steuerung 44 auch im regulären Betrieb in vorteilhafter Weise die Drehzahl des elektrischen Antriebs 40 und den Aktor 34 in Abhängigkeit von einem momentanen Mengenbedarf ansteuern. Hierbei ist die Drehzahl des elektrischen Antriebs 40 und somit die Drehzahl der Flügelzellenpumpe 3 prinzipiell unabhängig von der Motordrehzahl oder der Hochdruckpumpendrehzahl. Allerdings kann die Steuerung 44 die Motordrehzahl und/oder die Drehzahl der Hochdruckpumpe und/oder andere Betriebsgrößen bei der Vorgabe der momentanen Drehzahl des elektrischen Antriebs 40 berücksichtigen.

Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt.

Ansprüche

1. Pumpenanordnung (1), insbesondere für Brennstoffeinspritzanlagen von luftverdichtenden, selbstzündenden Brennkraftmaschinen, mit einer Flügelzellenpumpe (3), die einen Außenring (4) und ein in dem Außenring (4) angeordnetes Flügelrad (5) aufweist, und einem elektrischen Antrieb (40), der zum Antreiben des Flügelrads (5) dient, wobei der Außenring (4) zum Variieren eines Fördervolumens der Flügelzellenpumpe (3) relativ zu dem Flügelrad (5) verstellbar ist.

2. Pumpenanordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der elektrische Antrieb (40) zumindest mittelbar mit dem Flügelrad (5) in Wirkverbindung steht
und/oder
dass der elektrische Antrieb (40) eine Welle (15) des Flügelrads (5) antreibt.

3. Pumpenanordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der elektrische Antrieb (40) eine Antriebswelle (41) aufweist, auf der das Flügelrad (5) befestigt ist.

4. Pumpenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Steuerung (44) vorgesehen ist, die zum Steuern des elektrischen Antriebs (40) dient und dass die Steuerung (44) eine Drehzahl des elektrischen Antriebs (40) in Abhängigkeit von einem Mengenbedarf steuert.

5. Pumpenanordnung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Steuerung (44) die Drehzahl des elektrischen Antriebs (40) in einer Startphase relativ zu einer Motordrehzahl einer Brennkraftmaschine oder einer Drehzahl einer Hochdruckpumpe überhöht.

6. Pumpenanordnung nach Anspruch 4 oder 5,

dadurch gekennzeichnet,
dass der Außenring (4) zumindest mittelbar durch einen Aktor (34) verstellbar ist und dass die Steuerung (44) die Drehzahl des elektrischen Antriebs (40) und den Aktor (34) in Abhängigkeit von einem Mengenbedarf steuert.

7. Pumpenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Flügelzellenpumpe (3) eine Saugseite (22) und eine Druckseite (23) aufweist und dass der Außenring (4) von einer Stellkraft beaufschlagt ist, die von einem Ausgangsdruck an der Druckseite (23) der Flügelzellenpumpe (3) abhängt.

8. Pumpenanordnung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Außenring (4) von einer Rückstellkraft beaufschlagt ist, die entgegen der Stellkraft auf den Außenring (4) wirkt.

9. Pumpenanordnung nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Rückstellfeder (30) vorgesehen ist, dass die Rückstellfeder (30) an der Saugseite (22) mit einer Außenseite (28) des Außenrings (4) verbunden ist und dass die Rückstellfeder (30) den Außenring (4) mit einer Rückstellkraft beaufschlagt, die entgegen der Stellkraft auf den Außenring (4) wirkt.

10. Pumpenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Außenring (4) und das Flügelrad (5) in einer Ausgangsstellung so zueinander positioniert sind, dass ein großes Fördervolumen ermöglicht ist.

11. Pumpenanordnung nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass mit einem ansteigenden Ausgangsdruck der Flügelzellenpumpe (3) der Außenring (4) so in Bezug auf das Flügelrad (5) verstellt wird, dass das Fördervolumen ausgehend von dem großen Fördervolumen reduziert wird.

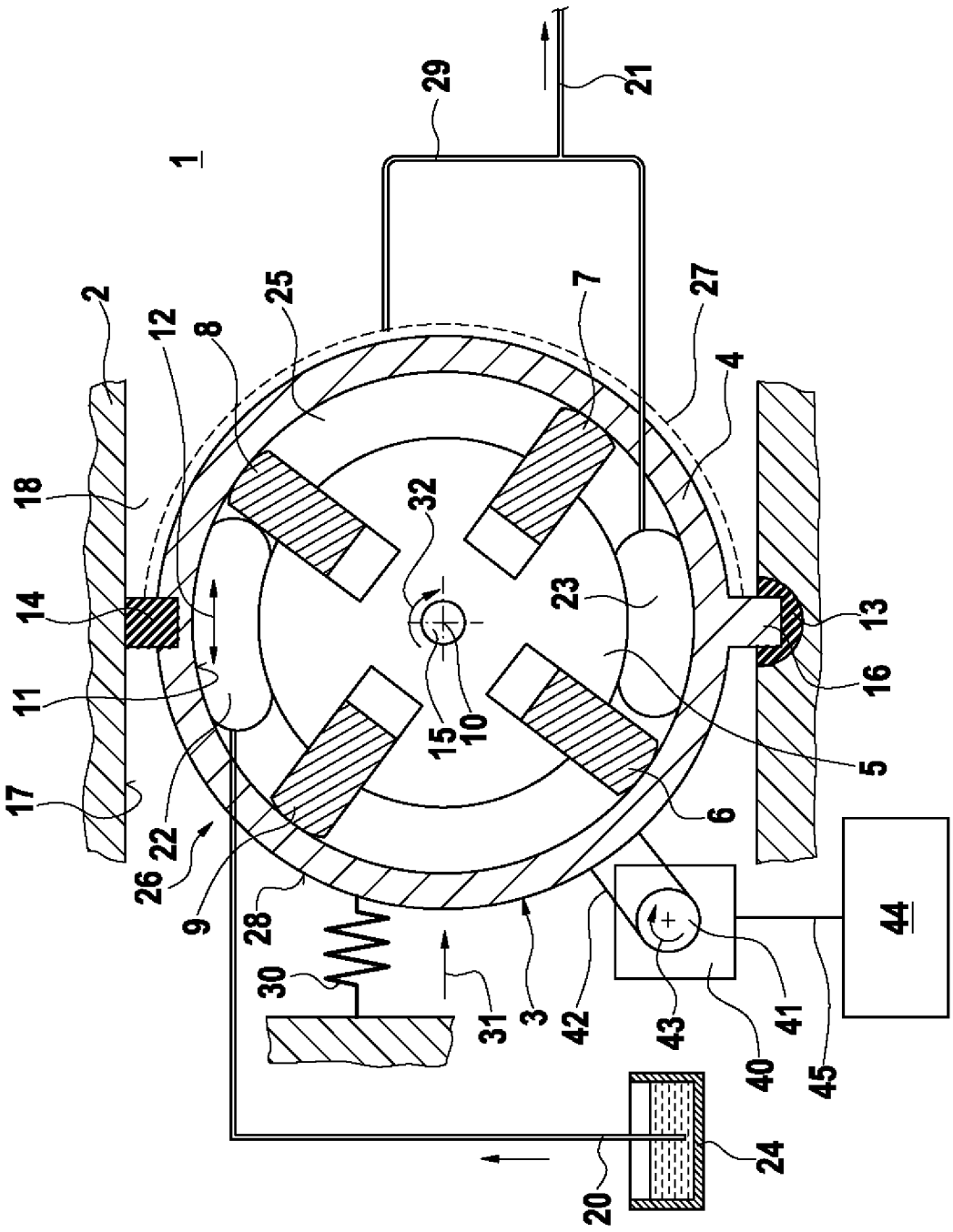

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
40
41
42
43
44
45

Fig. 1

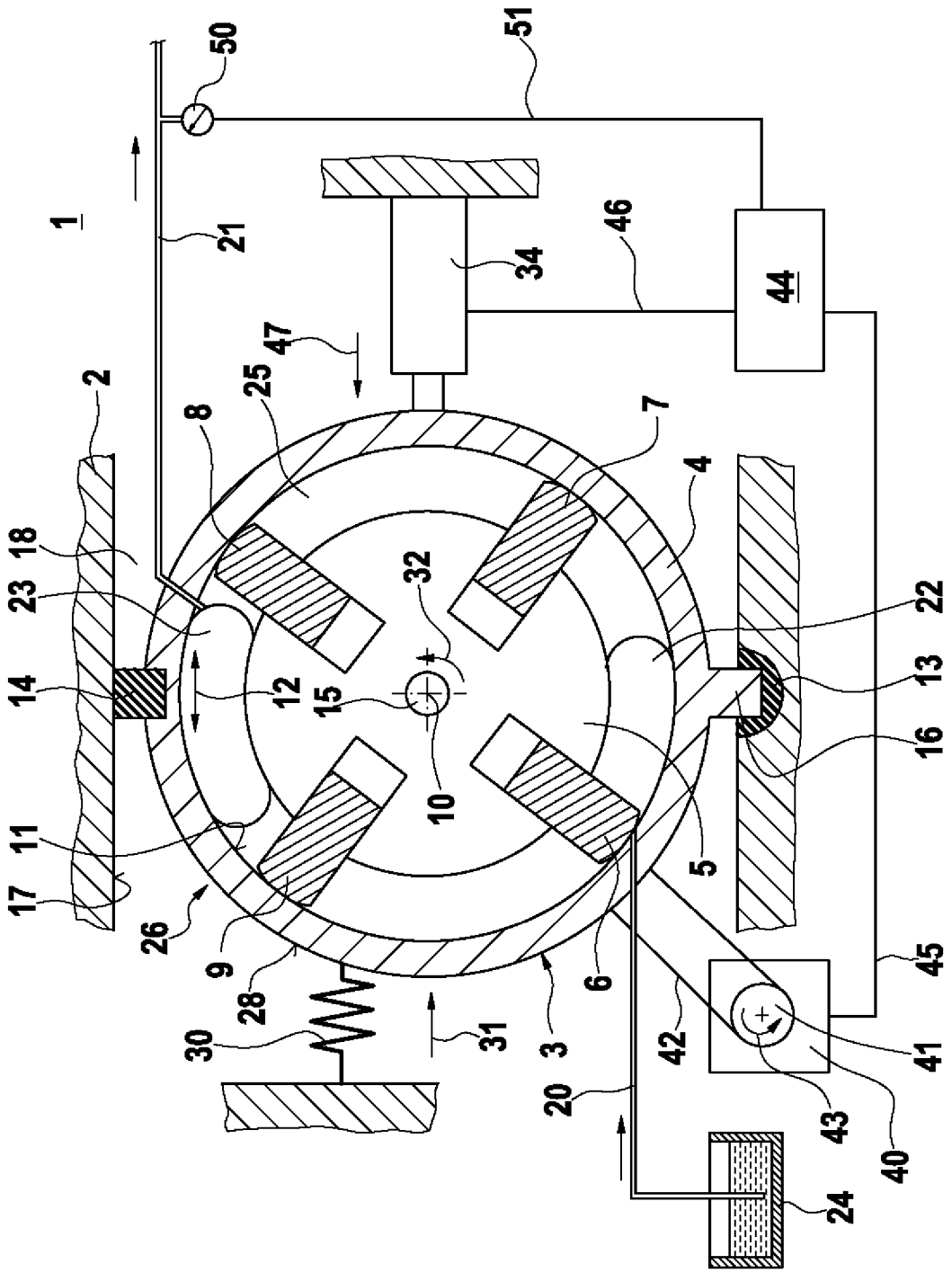

50
51
1
21
34
46
44
47
25
2
8
7
4
18
23
32
22
14
12
15
13
16
10
11
5
17
26
9
28
6
45
30
31
3
42
41
20
43
40
24

Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/053854

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02M37/04 F04C2/344 F04C14/08 F04C14/22 F02M37/08
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F02M F04C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 238 884 A (WRIGHT GEORGE W) 8 March 1966 (1966-03-08) column 3, line 30 - column 6, line 30; figure 2	1-11
X	DE 101 30 597 A1 (BECKER MICHAEL [DE]; JAEKER KARL-PETER [DE]; NYENHUIS MARKUS [DE]; SCH) 16 January 2003 (2003-01-16) the whole document	1-5,7-11
X	US 2005/047936 A1 (INAGAKI KOICHI [JP] ET AL) 3 March 2005 (2005-03-03) paragraph [0036] - paragraph [0057]	1-4
X	US 2009/223737 A1 (CROSSMAN JOHN C [US]) 10 September 2009 (2009-09-10) paragraph [0026] - paragraph [0032]; figure 2	1-9

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
29 April 2011	10/05/2011

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	de Mateo Garcia, I

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/053854

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 538 400 A (KONISHI HIDEO [JP] ET AL) 23 July 1996 (1996-07-23) the whole document -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2011/053854

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3238884 A	08-03-1966	NONE	
DE 10130597 A1	16-01-2003	NONE	
US 2005047936 A1	03-03-2005	JP 4203908 B2	07-01-2009
		JP 2005098283 A	14-04-2005
US 2009223737 A1	10-09-2009	NONE	
US 5538400 A	23-07-1996	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2011/053854

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F02M37/04 F04C2/344 F04C14/08 F04C14/22 F02M37/08
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F02M F04C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 238 884 A (WRIGHT GEORGE W) 8. März 1966 (1966-03-08) Spalte 3, Zeile 30 - Spalte 6, Zeile 30; Abbildung 2	1-11
X	DE 101 30 597 A1 (BECKER MICHAEL [DE]; JAEKER KARL-PETER [DE]; NYENHUIS MARKUS [DE]; SCH) 16. Januar 2003 (2003-01-16) das ganze Dokument	1-5,7-11
X	US 2005/047936 A1 (INAGAKI KOICHI [JP] ET AL) 3. März 2005 (2005-03-03) Absatz [0036] - Absatz [0057]	1-4
X	US 2009/223737 A1 (CROSSMAN JOHN C [US]) 10. September 2009 (2009-09-10) Absatz [0026] - Absatz [0032]; Abbildung 2	1-9

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
29. April 2011	10/05/2011

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	de Mateo Garcia, I

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2011/053854

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 538 400 A (KONISHI HIDEO [JP] ET AL) 23. Juli 1996 (1996-07-23) das ganze Dokument -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2011/053854

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3238884 A	08-03-1966	KEINE	
DE 10130597 A1	16-01-2003	KEINE	
US 2005047936 A1	03-03-2005	JP 4203908 B2	07-01-2009
		JP 2005098283 A	14-04-2005
US 2009223737 A1	10-09-2009	KEINE	
US 5538400 A	23-07-1996	KEINE	