

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 2138/2006 (51) Int. Cl.⁸: **F16H 39/26** (2006.01)
 (22) Anmeldetag: 2006-12-22
 (43) Veröffentlicht am: 2008-08-15

(56) Entgegenhaltungen:
A 1152/2005

(73) Patentanmelder:
STOLLBERGER JOSEF
A-8101 GRATKORN (AT)

(72) Erfinder:
STOLLBERGER JOSEF
GRATKORN (AT)
STUHLBACHER FRANZ ING.
GRAZ (AT)

(54) HYDRAULISCHES GETRIEBE

- (57) Die Erfindung betrifft ein hydraulisches Getriebe (1) mit harmonischem Übergang des Druckmediums zwischen zwei als Zellenläufer ausgebildeten Verdrängungsmaschinen mit einem radial verschiebbare erste Flügel (6) aufweisenden ersten Laufrad (3) und einem radial verschiebbare und schwenkbare zweite Flügel (8) aufweisenden zweiten Laufrad (4), wobei das erste Laufrad (3) innerhalb des zweiten Laufrades (4) angeordnet ist und die ersten Flügel (6) des ersten Laufrades (3) entlang einer zylindrischen Lauffläche (9) des umgebenden zweiten Laufrades (4) geführt sind. Jeder zweite Flügel (6) ist an einem Ende sowohl radial verschiebbar, als auch schwenkbar in einer radialen Ausnehmung (7) des zweiten Laufrades (4) angeordnet. Zum Druckausgleich ist zumindest ein Strömungskanal zwischen einem durch den zweiten Flügel (8) und die Seitenflanken (7a, 7b) und den Boden (7c) der radialen Ausnehmung (7) begrenzten Ausgleichsraum (82) und dem Arbeitsraum (13) des zweiten Laufrades (4) ausgebildet. Um die Belastung des Getriebes (1) zu reduzieren und die Standzeit zu verlängern, ist vorgesehen, dass der Überstromkanal durch zumindest eine seitliche Tasche (80, 81) in der radialen Ausnehmung (7) gebildet ist, wobei

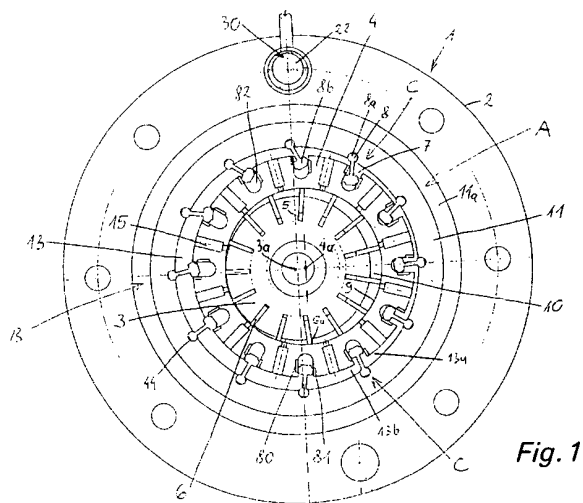


Fig. 1

Die Erfindung betrifft ein hydraulisches Getriebe mit harmonischem Übergang des Druckmediums zwischen zwei als Zellenläufer ausgebildeten Verdrängungsmaschinen mit einem radial verschiebbare erste Flügel aufweisenden ersten Laufrad und einem radial verschiebbare und schwenkbare zweite Flügel aufweisenden zweiten Laufrad, wobei das erste Laufrad innerhalb
5 des zweiten Laufrades angeordnet ist und die ersten Flügel des ersten Laufrades entlang einer zylindrischen Laufläche des umgebenden zweiten Laufrades geführt sind und das zweite Laufrad und der Führungskörper miteinander drehverbunden sind, wobei jeder zweite Flügel an einem Ende sowohl radial verschiebbar, als auch schwenkbar in einer radialen Ausnehmung
10 des zweiten Laufrades und am anderen Ende unverschiebbar, aber schwenkbar in einer Ausnehmung des Führungskörpers angeordnet ist, und wobei pro radialer Ausnehmung des zweiten Laufrades zumindest ein Überströmkanal vorgesehen ist, welcher zumindest in einer Stellung des zweiten Flügels eine Strömungsverbindung zwischen dem zweiten Arbeitsraum und einem durch den zweiten Verdrängungskörper, den Seitenflanken und dem Boden der radialen Ausnehmung begrenzten Ausgleichsraum herstellt.

15 Aus der österreichischen Patentanmeldung A 1152/2005, deren Inhalt durch Referenz in die vorliegende Anmeldung aufgenommen wird, ist ein hydraulisches Getriebe der eingangs genannten Art bekannt. Die leistenförmig ausgebildeten zweiten Flügel sind drehbar und radial verschiebbar im zweiten Laufrad gelagert. Dabei ist zwischen dem zweiten Flügel und der
20 Ausnehmung jeweils zumindest eine Strömungsverbindung vorgesehen, welche zumindest in einer Position des zweiten Flügels ein Eindringen des Druckmediums in den durch die Flanken der Ausnehmung und den zweiten Flügel aufgespannten Ausgleichsraum, bzw. ein Ausströmen des Druckmediums aus diesem Ausgleichsraum erlaubt. Die Strömungsverbindung wird dabei durch Überströmkanäle in der Verdickung des Flügels gebildet. Diese Ausbildung hat allerdings
25 den Nachteil, dass der Durchfluss durch den Überströmkanal vom Schwenkwinkel des zweiten Flügels abhängig ist, was bewirkt, dass in bestimmten Stellungen des zweiten Flügels der Durchfluss durch die Strömungskanäle zu gering ist. Dies führt zu hohen Belastungen des Getriebes und wirkt sich nachteilig auf die Standzeit der Bauteile des Getriebes aus.

30 Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und bei einem Getriebe der eingangs genannten Art die mechanische und hydraulische Belastung zu verringern und die Standzeiten zu erhöhen.

35 Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass der Überstromkanal durch zumindest eine seitliche Tasche in der radialen Ausnehmung gebildet ist, wobei die Tasche in zumindest einer Stellung des zweiten Laufrades vom zweiten Flügel überstrichen wird, wobei vorzugsweise die Strömung durch die seitliche Tasche durch den Hub des zweiten Flügels gesteuert ist.

40 Durch die hubgesteuerten Strömungskanäle kann unabhängig von der Winkelstellung des zweiten Flügels ein ausreichender Druckausgleich zwischen dem Ausgleichsraum und dem Arbeitsraum gewährleistet werden. Die mechanische Belastung des zweiten Laufrades lässt sich somit wesentlich reduzieren.

45 Zwischen den beiden Laufrädern ist zumindest ein erster Arbeitsraum und zwischen dem zweiten Laufrad und einem diesen umgebenden Führungskörper zumindest ein zweiter Arbeitsraum ausgebildet.

50 Besonders vorteilhaft ist es, wenn pro Ausnehmung zumindest eine erste und eine zweite seitliche Tasche vorgesehen ist, wobei die erste und die zweite Taschen an gegenüberliegenden Flanken der Ausnehmungen angeordnet sind, und wobei vorzugsweise die ersten und zweiten Taschen radial versetzt zueinander angeordnet sind. Dadurch, dass erste und zweite Taschen einen Bereich aufweisen, welcher den gleichen radialen Abstand von der Achse des zweiten Laufrades hat, wird in einer mittleren Hubstellung des zweiten Flügels eine Strömungsverbindung zwischen zwei dem Flügel benachbarten Arbeitsräumen über dem Ausgleichsraum geschaffen. Jeder zweite Flügel wirkt zusammen mit den Taschen der Ausnehmung als hubge-
55

steuertes Ventil, welches einerseits eine Druckentlastung des Ausgleichsraumes bewirkt und andererseits in einer mittleren Stellung des Flügels einen Druckausgleich zwischen dem Ausgleichsraum und den benachbarten zweiten Arbeitsräumen beidseits des jeweiligen zweiten Flügels schafft.

Der zweite Flügel weist einen im Wesentlichen keulenartigen Querschnitt mit ersten und zweiten Verdickungen an seinen Enden auf, wobei die zweite Verdickung in der radialen Ausnehmung geführt ist. Um eine sichere Linienabdichtung in der Ausnehmung unabhängig von Schwenkbewegungen zu erreichen ist es vorteilhaft, wenn die zweite Verdickung konkav gekrümmte Seitenflanken aufweist.

Die axiale Erstreckung der Strömungskanäle ist vorzugsweise geringer als die in axialer Richtung des zweiten Laufrades gemessene Breite des zweiten Laufrades. Die Strömungskanäle sind dabei von den Stirnseiten des zweiten Laufrades beabstandet. Dadurch wird eine genaue Führung der zweiten Flügel in jeder Hubposition gewährleistet.

Das zweite Laufrad weist zumindest einen radialen Verbindungskanal zur Strömungsverbindung der ersten und der zweiten Arbeitsräume auf. Die Verbindungskanäle können beispielsweise durch Durchgangsbohrungen im zweiten Laufrad zwischen jeweils zwei radialen Ausnehmungen gebildet sein.

In einer besonders bevorzugten Ausführung der Erfindung ist vorgesehen, dass zumindest ein radialer Verbindungskanal - ausgehend vom ersten Arbeitsraum - direkt in die Ausnehmung, vorzugsweise im Bereich des Bodens der Ausnehmung, einmündet. Dadurch können radiale Durchgangsbohrungen im Laufrad zwischen jeweils zwei Ausnehmungen vermieden werden, was insbesondere bei Laufrädern mit relativ kleinem Durchmesser mit hohem Herstellungsaufwand und entsprechenden Platzproblemen bei der Anordnung der Verbindungskanäle verbunden wäre. Das Hydraulikmedium gelangt somit auf direktem Weg vom ersten Arbeitsraum in den Ausgleichsraum der Ausnehmung, wodurch hydraulische Verluste verringert werden können.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert.

Es zeigen Fig. 1 ein erfindungsgemäßes hydraulisches Getriebe in einem Querschnitt, Fig. 2 einen zweiten Flügel in einer Seitenansicht, Fig. 3 ein zweites Laufrad in einer Seitenansicht, Fig. 4 das zweite Laufrad in einem Schnitt gemäß der Linie IV - IV in Fig. 3, Fig. 5 das zweite Laufrad in einem Schnitt gemäß der Linie V - V in Fig. 3, Fig. 6 ein Detail des zweiten Laufrades in einer Ansicht gemäß den Pfeilen VI - VI in Fig. 3, Fig. 7 das Detail VII des zweiten Laufrades aus Fig. 3 und Fig. 8 ein erfindungsgemäßes hydraulisches Getriebe in einer anderen Ausführungsvariante in einem Querschnitt.

Das hydraulische Getriebe 1 weist ein Gehäuse 2 auf, in welchem ein erstes Laufrad 3 und ein zweites Laufrad 4 angeordnet sind. Beide Laufräder 3, 4 sind als Verdrängungsmaschinen bildende Flügelzellenläufer ausgebildet. Das erste Laufrad 3 weist radiale erste Ausnehmungen 5 auf, in welchen die ersten Flügel 6 radial verschiebbar angeordnet sind. Analog weist auch das zweite Laufrad 4 zweite radiale Ausnehmungen 7 auf, in welchen zweite Flügel 8 verschiebbar angeordnet sind.

Zwischen dem ersten Laufrad 3 und einer inneren Mantelfläche des zweiten Laufrades 4 ist ein, als Verdrängungs- und Schluckraum fungierender, erster Arbeitsraum 10 ausgebildet. Die ersten Flügel 6 laufen entlang der durch eine zylindrische oder leicht konische innere Mantelfläche des zweiten Laufrades 4 gebildeten ersten Lauffläche 9.

Zwischen dem zweiten Laufrad 4 und einem drehbar gelagerten Führungskörper 11 ist ein als Schluck- und Verdrängungsraum fungierender zweiter Arbeitsraum 13 ausgebildet. Mit 11a ist

ein drehfester Tragring bezeichnet.

Das zweite Laufrad 4 ist fest mit Abschlusselementen 51, 52 verbunden, welche die Arbeitsräume 10, 13 stirnseitig abdichten.

5

Zur Strömungsverbindung zwischen dem ersten Arbeitsraum 10 und dem zweiten Arbeitsraum 13 weist das zweite Laufrad 4 gleichmäßig um den Umfang verteilte radiale Verbindungskanäle 15, 15a auf, wobei im in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel jeweils zwischen zwei benachbarten zweiten radialen Ausnehmungen 7 ein Verbindungskanal 15, 15a angeordnet ist. Der Abstand der Dichtkanten 6a zweier benachbarter erster Flügel 6 ist dabei kleiner als der Abstand zweier Verbindungskanäle 15, 15a.

10

Die zweiten Flügel 8 sind schwenkbar in zweiten Ausnehmungen 7 des zweiten Laufrades 4 und in dritten Ausnehmungen 44 des Führungskörpers 11 angeordnet.

15

Der zweite Flügel 8 weist einen im Wesentlichen keulenartigen Querschnitt mit Verdickungen 8a, 8b an beiden Enden auf. Die erste Verdickung 8a ist dabei schwenkbar, aber unverschiebbar in der dritten Ausnehmung 44 des Führungskörpers 11 angeordnet. Die zweiten Flügel 8 werden seitlich in die nutförmige dritte Ausnehmung 44 eingeschoben und sind formschlüssig mit dem Führungskörper 11 verbunden.

20

Die zweiten Verdickungen 8b der Flügel 8 sind in zweiten radialen Ausnehmungen 7 des zweiten Laufrades 4 angeordnet und weisen konkav gekrümmte Seitenflanken 8c auf, wobei die zweiten Flügel 8 in den zweiten Ausnehmungen 7 sowohl radial verschiebbar, als auch schwenkbar sind. Bei einer Umdrehung des zweiten Laufrades 4 samt Führungskörper 11 führen die zweiten Flügel 8 in ihren Ausnehmungen eine Kolbenbewegung durch. Dabei ist es wichtig, dass das Hydrauliköl, welches an der Unterseite der Flügel 8 aus dem Ausgleichsraum 82 verdrängt oder in diesen angesaugt wird, frei fließen kann. Zu diesem Zweck weist jede Ausnehmung 7 eingeformte, durch Taschen 80, 81 gebildete Überströmkanäle auf, so dass das Druckmedium in bestimmten Stellungen der Flügel 8 in die oder aus den zweiten Ausnehmungen 7 strömen kann. Ein Druckausgleich zwischen dem durch die Seitenflanken 7a, 7b, den Boden 7c der Ausnehmung 7 und die Unterseite 8d des zweiten Flügels 8 gebildeten Ausgleichsraum 82 und dem zweiten Arbeitsraum 13 lässt sich durch die erste Tasche 80 in einer unteren ersten Hubstellung des zweiten Flügels und durch die zweite Tasche 81 in einer oberen zweiten Hubstellung des zweiten Flügels 8 erreichen. Die Taschen 80, 81 sind so angeordnet, dass jeder zweite Flügel 8 in der oberen zweiten Stellung der Hubbewegung durch den hydraulischen Druck gegen die Dichtfläche 85 gedrückt wird und somit den Arbeitsbereich abdichtet. In der unteren ersten Hubstellung wird der zweite Flügel 8 gegen die Dichtflächen 86 gedrückt und ist ebenfalls im Arbeitsbereich dicht. In Fig. 1 und 8 sind zweite Flügel 8 in der unteren ersten Hubstellung mit A, zweite Flügel 8 in der oberen zweiten Hubstellung mit B und zweite Flügel 8, welche sich in einer Zwischenstellung befinden, mit C bezeichnet.

35

40

Die ersten und zweiten Taschen 80, 81 sind an gegenüberliegenden Seitenflanken 7a, 7b der radialen Ausnehmung 7 in unterschiedlichem radialen Abstand von der Achse 4a des zweiten Laufrades 4 angeordnet. Dabei weisen die Taschen 80, 81 einen Überlappungsbereich 83 mit gleichem radialen Abstand von der Achse 4a des zweiten Laufrades 4 auf. Durch den Überlappungsbereich 83 entsteht eine Strömungsverbindung zwischen den zweiten Arbeitsräumen 13a, 13b beidseits des Flügels 8 in der Zwischenstellung C des zweiten Flügels 8, wie in Fig. 1 und 8 dargestellt ist. Die Taschen 80, 81 erstrecken sich dabei nicht über die volle Breite b des zweiten Laufrades 4, sondern sind von dessen Stirnflächen beabstandet. Durch die ausgebildeten Führungsflächen 84 ist sichergestellt, dass die zweiten Flügel 8 immer richtig in den Ausnehmungen 7 geführt sind.

45

50

Durch die beschriebene Lösung ergibt sich, dass die Taschen 80, 81 zusammen mit den zweiten Flügeln 8 eine Ventulfunktion ausüben. Dies macht es möglich, das Hydrauliköl direkt dem

55

Ausgleichsraum 82 zuzuführen, wie im in Fig. 8 dargestellten Ausführungsbeispiel vorgesehen ist. Dabei münden die Verbindungskanäle 15a zwischen dem ersten Arbeitsraum 10 und dem zweiten Arbeitsraum 13 direkt in die Ausgleichsräume 82 der Ausnehmungen 7 ein. Diese Ausführung ist besonders bei zweiten Laufrädern 4 mit geringem Durchmesser einsetzbar, um räumliche Zwänge bei der Fertigung der Verbindungskanäle 15 zu vermeiden. Ein weiterer Vorteil ist, dass das Hydrauliköl, welches bei Antrieb zum Beispiel des ersten Laufrades 3, zwischen dem ersten und zweiten Arbeitsraum 10 und 13 gefördert wird, direkt und ohne Umwege durch den Ausgleichsraum 82 strömt, wodurch Strömungsverluste vermieden werden können.

Zur Steuerung der Drehzahl, Drehrichtung und des Drehmomentes des Abtriebsstranges sind beispielsweise Exzenter 22 aufweisende Verstellmechanismen 30 vorgesehen, welche nicht Gegenstand dieser Anmeldung sind. Die Funktion der Verstellmechanismen ist beispielsweise in der österreichischen Patentanmeldung A 1152/2005 näher erläutert.

Das als Pumpe wirkende erste Laufrad 3 und das als Maschine wirkende zweite Laufrad 4 bilden einen im Wesentlichen geschlossenen hydraulischen Kreislauf zwischen dem Arbeitsraum 10 und 13.

Patentansprüche:

1. Hydraulisches Getriebe (1) mit harmonischem Übergang des Druckmediums zwischen zwei als Zellenläufer ausgebildeten Verdrängungsmaschinen mit einem radial verschiebbare erste Flügel (6) aufweisenden ersten Laufrad (3) und einem radial verschiebbare und schwenkbare zweite Flügel (8) aufweisenden zweiten Laufrad (4), wobei das erste Laufrad (3) innerhalb des zweiten Laufrades (4) angeordnet ist und die ersten Flügel (6) des ersten Laufrades (3) entlang einer zylindrischen Lauffläche (9) des umgebenden zweiten Laufrades (4) geführt sind und das zweite Laufrad (4) und der Führungskörper (11) miteinander drehverbunden sind, wobei jeder zweite Flügel (8) an einem Ende sowohl radial verschiebbar, als auch schwenkbar in einer radialen Ausnehmung (7) des zweiten Laufrades (4) und am anderen Ende unverschiebbar, aber schwenkbar in einer Ausnehmung (44) des Führungskörpers (11) angeordnet ist, und wobei pro radialer Ausnehmung (7) des zweiten Laufrades (4) zumindest ein Überströmkanal vorgesehen ist, welcher zumindest in einer Stellung des zweiten Flügels (8) eine Strömungsverbindung zwischen dem zweiten Arbeitsraum (13) und einem durch den zweiten Verdrängungskörper (8), den Seitenflanken (7a, 7b) und dem Boden (7c) der radialen Ausnehmung (7) begrenzten Ausgleichsraum (82) herstellt, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Überstromkanal durch zumindest eine seitliche Tasche (80, 81) in der radialen Ausnehmung (7) gebildet ist, wobei die Tasche (80, 81) in zumindest einer Stellung des zweiten Laufrades (4) vom zweiten Flügel (8) überstrichen wird.
2. Getriebe (1) nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Strömung durch die seitliche Tasche (80, 81) durch den Hub des zweiten Flügels (8) gesteuert ist.
3. Getriebe (1) nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass pro Ausnehmung (7) zumindest eine erste und eine zweite seitliche Tasche (80, 81) vorgesehen ist, wobei die erste und die zweite Taschen (80, 81) an gegenüberliegenden Flanken (7a, 7b) der Ausnehmungen (7) angeordnet sind.
4. Getriebe (1) nach Anspruch 3, *dadurch gekennzeichnet*, dass die ersten und zweiten Taschen (80, 81) radial versetzt zueinander angeordnet sind.
5. Getriebe (1) nach Anspruch 3 oder 4, *dadurch gekennzeichnet*, dass die ersten und zweiten Taschen (80, 81) zumindest einen von der Achse (4a) des zweiten Laufrades (4) gleich

beabstandeten Bereich aufweisen.

6. Getriebe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, *dadurch gekennzeichnet*, dass bei einem
einen im Wesentlichen keulenartigen Querschnitt mit ersten und zweiten Verdickungen (8a,
8b) an beiden Enden aufweisenden zweiten Flügel (8), wobei die zweite Verdickung (8b) in
der radialen Ausnehmung (7) geführt ist, die zweite Verdickung (8b) konkav gekrümmte
Seitenflanken (8c) aufweist.
7. Getriebe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, *dadurch gekennzeichnet*, dass bei Ausbil-
dung eines zwischen den beiden Laufrädern (3, 4) zumindest ersten Arbeitsraumes (10)
und zwischen dem zweiten Laufrad (4) und einem diesen umgebenden Führungskörper
(11) zweiten Arbeitsraumes (13), wobei das zweite Laufrad (4) zumindest einen radialen
Verbindungskanal (15, 15a) zur Strömungsverbindung der ersten und der zweiten Arbeits-
räume (10, 13) aufweist, zumindest ein radialer Verbindungskanal (15a) in die radiale Aus-
nehmung (7), vorzugsweise im Bereich des Bodens (7c) der radialen Ausnehmung (7),
eintrifft.
8. Getriebe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, *dadurch gekennzeichnet*, dass die in Rich-
tung der Achse (4a) des zweiten Laufrades (4) gemessene axiale Erstreckung (e) der ers-
ten und/oder zweiten Tasche (80, 81) geringer ist als die in axialer Richtung gemessene
Breite (b) des zweiten Laufrades (4), wobei vorzugsweise die radiale Ausnehmung (7) von
den Stirnseiten (4b, 4c) des zweiten Laufrades (4) beabstandet ist.

Hiezu 3 Blatt Zeichnungen

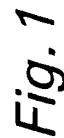


Fig. 2

