

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **90103290.4**

51 Int. Cl.⁵: **F15B 13/042**

22 Anmeldetag: **21.02.90**

30 Priorität: **25.03.89 DE 3909988**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.10.90 Patentblatt 90/40

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

71 Anmelder: **O & K ORENSTEIN & KOPPEL
AKTIENGESELLSCHAFT MIT SITZ IN BERLIN
(WEST)
Karl-Funke-Strasse 30
D-4600 Dortmund 1(DE)**

72 Erfinder: **Hilmer, Günter, Dipl.-Ing.
Henri-Dunant-Strasse 10c
D-8900 Augsburg(DE)
Erfinder: Kolb, Walter
Hinterer Lech 8
D-8900 Augsburg(DE)**

74 Vertreter: **Rau, Manfred, Dr. Dipl.-Ing. et al
Rau & Schneck, Patentanwälte Königstrasse
2
D-8500 Nürnberg 1(DE)**

54 **Mehrwege-Ventil.**

57 Bei einem hydraulisch betätigten Mehrwege-Ventil mit Schwimmstellung zur Verbindung der Zylinderräume (5, 6) eines hydraulischen Kolben-Zylinder-Antriebes (1) ist ein Ventilschieber (12) und ein diesem zugeordneter Gegenhaltekolben (30) vorgesehen. Durch eine entsprechende Bemaßung der Fläche des für die Schwimmstellung mit Steuerdruck beaufschlagbaren Teils des Ventilschiebers (12) einerseits und des Gegenhaltekolbens (30) andererseits ist eine Verschiebung des Gegenhaltekolbens (30) gegen den in seiner Steuerkammer (46) befindlichen maximalen Steuerdruck möglich.

EP 0 389 787 A2

Die Erfindung betrifft ein Mehrwege-Ventil nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei einem derartigen aus der DE-PS 35 08 340 bekannten Mehrwege-Ventil ist im Gegenhaltekolben ein Ventil angeordnet, das vom Ventilschieber geöffnet wird, wenn dieser durch entsprechende Beaufschlagung mit maximalem Steuerdruck in eine einer Schwimmstellung des Verbrauchers entsprechende Stellung bewegt wird. Damit wurde ein ebenfalls bekanntes Mehrwege-Ventil verbessert, bei dem eine Druckentlastung in der Steuerkammer des Gegenhaltekolbens durch ein außerhalb des Mehrwege-Ventils befindliches umschaltbares Dreiwege-Ventil bewirkt wurde. Solche Ventile sind grundsätzlich aber aufwendig und störanfällig.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Mehrwege-Ventil der gattungsgemäßen Art zu vereinfachen und weniger störanfällig zu machen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale im Kennzeichnungsteil des Anspruchs 1 gelöst. Der Kern der Erfindung liegt darin, daß durch eine entsprechende Bemaßung der Fläche des für die Schwimmstellung mit Steuerdruck beaufschlagbaren Teils des als Kolben ausgebildeten Ventilschiebers einerseits und des Gegenhaltekolbens andererseits eine Verschiebung des Gegenhaltekolbens gegen den in seiner Steuerkammer befindlichen maximalen Steuerdruck möglich wird. Der Gegenhaltekolben weist also kein Ventil mehr auf, sondern ist vollkommen über seinen gesamten Querschnitt geschlossen ausgebildet. Eine Druckentlastung in der Steuerkammer erfolgt nicht mehr; vielmehr wird das ohnehin vorhandene Druckbegrenzungsventil des gesamten Steuerdruck-Systems dazu verwendet, um die bei einem Verschieben des Gegenhaltekolbens aus der Haltestellung in seine Ausweichstellung aus der Steuerkammer verdrängte Steuerflüssigkeit bei Aufrechterhaltung des maximalen Steuerdrucks abzuführen.

Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung, die die erfindungswesentlichen Teile in konstruktiver Darstellung und alle anderen für die Erfindung selber nicht wesentlichen, zur Erläuterung aber zweckmäßigen Teile in schematischer Darstellung zeigt.

Ein oder mehrere hydraulisch beaufschlagte Kolben-Zylinder-Antriebe 1 weisen jeweils einen Zylinder 2 und einen in diesem längsverschiebbar geführten Kolben 3 auf. Am Kolben 3 ist jeweils eine abgedichtet aus einem Ende des Zylinders 2 herausgeführte Kolbenstange 4 angebracht. Mittels des oder der Antriebe 1 wird beispielsweise eine Planierschar eines Graders oder die Schaufel eines Radladers oder dergleichen in der Höhe verstellt.

Die Kolbenstange 4 durchsetzt einen zwischen dem Kolben 3 und dem zugeordneten Ende des Zylinders 2 ausgebildeten Kolbenringraum 5. Auf der der Kolbenstange 4 abgewandten Seite ist zwischen dem Kolben 3 und dem zugeordneten Ende des Zylinders 2 ein Kolbenraum 6 ausgebildet, wobei der Querschnitt des Kolbenraums 6 um den Querschnitt der Kolbenstange 4 größer ist als der Querschnitt des Kolbenringraums 5. Der jeweilige Kolbenringraum 5 einerseits und der jeweilige Kolbenraum 6 andererseits sind jeweils über eine Druckmittel-Leitung 7 bzw. 8 mit einer als Arbeitsdruckmittelquelle dienenden Pumpe 9 bzw. einem Tank 10 verbindbar, an den wiederum die Pumpe 9 auch angeschlossen ist.

Die Ansteuerung der Antriebe 1 erfolgt über ein Mehrwege-Ventil 11, das teilweise nur schematisch dargestellt ist. Dieses Mehrwege-Ventil 11 weist einen als Ventilschieber dienenden Kolben 12 auf, dessen mittlerer Abschnitt zur Betätigung eines Ventilblocks 13 dient, der zur Steuerung der Druckmittelwege zwischen Antrieb 1 und Pumpe 9 bzw. Tank 10 dient. Hierzu münden in üblicher Weise die beiden Druckmittel-Leitungen 7, 8 in den Ventilblock 13. Weiterhin führt eine Rücklauf-Leitung 14 zum Tank 10 und eine Druckmittel-Versorgungs-Leitung 15 von der Pumpe 9 zum Ventilblock 13. In der Zeichnung ist eine Mittelstellung des Kolbens 12 und damit des entsprechenden Ventilschiebers dargestellt, in der die Druckmittel-Leitungen 7 und 8 abgesperrt sind, d.h. die Kolbenstangen 4 der Antriebe 1 sind ihren beiden möglichen Verschieberichtungen hydraulisch verriegelt. Wenn der Kolben 12 in der Zeichnung nach links in eine 1. Arbeitsstellung verschoben wird, dann wird die Druckmittel-Leitung 8 an die Pumpe 9 und die Druckmittel-Leitung 7 an den Tank 10 angeschlossen, so daß der jeweilige Kolbenraum 6 mit Druckmittel beaufschlagt wird, was zu einem Ausfahren des Kolbens 3 mit Kolbenstange 4 aus dem Zylinder 2 führt. Auf diese Weise wird die vom Antrieb 1 getragene Last gehoben. Wenn dagegen der Kolben 12 aus der dargestellten Mittellage in der Zeichnung nach rechts in eine 2. Arbeitsstellung verschoben wird, dann wird die Druckmittel-Leitung 7 und damit der jeweilige Kolbenringraum 5 mit Druckmittel beaufschlagt, während der jeweilige Kolbenraum 6 über die Leitung 8 an den Tank 10 angeschlossen, also entlastet wird. Dies führt zu einem Einfahren der Kolbenstange 4 in den Zylinder 2, also zu einem Absenken der beispielsweise durch eine Planierschaufel gebildeten Last.

Der Kolben 12 endet mit seinem einen - in der Zeichnung linken - Ende 16 in einem ersten Steuerraum 17. Mit seinem anderen Ende 18 mündet er in einen zweiten Steuerraum 19. Die Steuerräume 17, 19 sind insgesamt im in der Regel mehrteilig ausgebildeten Gehäuse 20 des Ventils 11 ausgebil-

det. An das Ende 18 des Kolbens 12 schließt sich ein gegenüber dem Kolben 12 verjüngter Aufnahme-Abschnitt 21 an, der einstückig mit dem Kolben 12 ausgebildet ist und koaxial zu dessen Mittel-Längs-Achse 22 verläuft.

Auf dem Aufnahme-Abschnitt 21 sind zwei Feder-Stützteller 23, 24 angeordnet. Der eine dem Kolben-12 zugewandte Stützteller 23 liegt in der dargestellten Mittelstellung des Kolbens 12 mit einem inneren Ringabschnitt 25 gegen den Kolben 12 und mit einem äußeren Flanschring 26 gegen einen gehäusefesten Anschlag 27 an, der durch eine den zweiten Steuerraum 19 begrenzende Wand gebildet wird. Der andere Feder-Stützteller 24 liegt mit einem inneren Ringabschnitt 25 gegen einen Sicherungsring 28 auf dem Abschnitt 21 an. Weiterhin stützt sich der Stützteller 24 auf seiner dem Kolben 12 abgewandten Seite gegen einen Ringrand 29 eines Gegenhaltekolbens 30 ab. Zwischen den beiden Stützteilern 23, 24 befinden sich zwei vorgespannte Schrauben-Druckfedern 31, 32. Wenn der Kolben 12 in der bereits angesprochenen Weise in der Zeichnung nach links verschoben wird, dann stützt sich der linke Stützteller 23 mit seinem Flanschring 26 gegen den gehäusefesten Anschlag 27 ab, verbleibt also in seiner Ausgangslage. Der andere Stützteller 24 wird vom Sicherungsring 28 mitgenommen, so daß beide Druckfedern 31, 32 weiter komprimiert werden. Wenn der Kolben 12 in der Zeichnung nach rechts verschoben wird, dann stützt sich der Stützteller 24 gegen den Ringrand 29 des Gegenhaltekolbens 30 ab, wird also ebenfalls festgehalten, während der Stützteller 23 von dem Kolben 12 mitgenommen wird. Auch in diesem Fall werden also die beiden Druckfedern 31, 32 weiter komprimiert, d.h. sie üben eine der Verschiebewegung des Kolbens 12 entgegengerichtete Kraft auf den Kolben 12 aus.

Die geschilderten Betätigungen des als Ventilschieber dienenden Kolbens 12 erfolgen durch entsprechende Beaufschlagung des ersten Steuer-raums 17 bzw. des zweiten Steuer-raums 19 mit Steuerdruck, wobei der jeweils andere Steuerraum 19 bzw. 17 druckentlastet ist. Hierzu ist der erste Steuerraum 17 über eine Steuer-Leitung 33 mit einem manuell bedienbaren Vorsteuerventil 34 verbunden, das wiederum an eine als Steuerdruckmittelquelle dienende Pumpe 35 über eine Versorgungs-Leitung 36 angeschlossen ist. Der zweite Steuerraum 19 ist über eine Steuer-Leitung 37 mit einem grundsätzlich gleichartig ausgebildeten, ebenfalls manuell betätigbaren Vorsteuerventil 38 verbunden, das ebenfalls an die Versorgungs-Leitung 36 angeschlossen ist. Beide Vorsteuerventile 34, 38 sind über eine Rücklauf-Leitung 39 an den Tank 10 angeschlossen. Beide Vorsteuerventile 34, 38 können selbstverständlich in üblicher Weise zu einem Ventil zusammengefaßt sein, wo-

bei dann auch nur ein Betätigungshebel 40 vorgesehen sein müßte, der zur Druckbeaufschlagung der ersten Steuerkammer 17 aus seiner Mittellage in eine Richtung und zur Druckbeaufschlagung der zweiten Steuerkammer 19 in die andere Richtung verschwenkt würde.

Der Gegenhaltekolben 30 ist in seinem mittleren zylindrischen Abschnitt 41 mittels einer Dichtung 42 abgedichtet in einer zur Achse 22 koaxialen Zylinderführung 43 verschiebbar geführt. Auf seiner dem zweiten Steuerraum 19 und seinem Ringrand 29 entgegengesetzten Seite weist er einen nach außen über den zylindrischen Abschnitt 41 vorstehenden Ringbund 44 auf, der in der dargestellten Ruhelage gegen einen gehäusefesten Anschlag 45 anliegt und damit ein Verschieben des Gegenhaltekolbens 30 in Richtung zum Kolben 12 hin begrenzt. Diese Seite des Gegenhaltekolbens 30 befindet sich in einer Steuerkammer 46, die von der Versorgungs-Leitung 36 her ständig mit dem vollen also maximalen Steuerdruck von der Pumpe 35 beaufschlagt wird. Die Steuerkammer 46 ist mittels einer Verschlußschraube 47 verschlossen, gegen die sich eine als Schraubendruckfeder ausgebildete Vorspannfeder 48 abstützt, die sich gegen den Gegenhaltekolben 30 abstützt und diesen in Richtung auf den Kolben 12 drückt, also den Ringbund 44 gegen den Anschlag 45 drückt. Die Steuerkammer 46 ist weiterhin über eine Rücklauf-Leitung 49, in der sich ein Druckbegrenzungsventil 50 befindet, an den Tank 10 angeschlossen. Der Durchmesser D1 des zylindrischen Kolbens 12 ist größer als der Durchmesser D2 des zylindrischen Abschnitts 41 des Gegenhaltekolbens 30.

Die Vorsteuerventile 34, 38 sind als stufenlos arbeitende Druckminderventile ausgebildet, so daß die Steuerräume 17, 19 wahlweise und jeweils abwechselnd mit unterschiedlichem Steuerdruck beaufschlagt werden können, der für die geschilderte Beaufschlagung des jeweiligen Kolbenringraums 5 zum Senken der Last bzw. zum Beaufschlagen des jeweiligen Kolbenraums 6 zum Heben der Last kleiner ist als der von der Pumpe 35 gelieferte maximale Steuerdruck in der Steuerkammer 46. Obwohl die im Steuerraum 17 befindliche wirksame Fläche des Kolbens 12 mit dem Durchmesser D1 größer ist als die dem Durchmesser D2 entsprechende wirksame Fläche des Gegenhaltekolbens 30, verbleibt dieser in seiner in der Zeichnung dargestellten Haltestellung. Wenn also durch Beaufschlagung des jeweiligen Kolbenringraums 5 die Last gesenkt werden soll, dann wird das Vorsteuerventil 34 betätigt, wodurch der erste Steuerraum 17 mit Steuerflüssigkeit beaufschlagt wird, deren Druck dem Maß der Betätigung des Betätigungshebels 40 entspricht, deren Druck also nur einem Teil-Druck des maximalen Steuerdrucks entspricht. Der Kolben 12 wird hierbei in Richtung auf den

zweiten Steuerraum 19 verschoben, wobei der Feder-Stützteller 23 mitgenommen wird, während der andere Feder-Stützteller 24 in seiner gegen den Ringrand 29 des Gegenhaltekolbens 30 anliegenden Stellung verbleibt. Da diese auf den Gegenhaltekolben 30 von der Steuerkammer 46 und der Vorspannfeder 48 her wirkende Kraft größer ist, als die vom Kolben 12 auf ihn ausgeübte Kraft, verbleibt der Gegenhaltekolben 30 in seiner dargestellten Haltestellung und bildet also ein Widerlager für den Feder-Stützteller 24. Die beiden Druckfedern 31, 32 werden weiter zusammengedrückt, bis sich ein Gleichgewicht zwischen der vom ersten Steuerraum 17 her wirkenden Kraft und der von den Druckfedern 31, 32 ausgeübten Gegenkraft einstellt. Entsprechend dieser Verschiebung des als Ventilschiebers dienenden Kolbens 12 wird der Ventilblock 13 angesteuert, so daß der jeweilige Kolbenringraum 5 über die Leitung 7 mit Druckmittel beaufschlagt wird. Der jeweilige Kolbenraum 6 ist über die Leitung 8, den Ventilblock 13 und die Rücklauf-Leitung 14 an den Tank 10 angeschlossen.

Wenn dagegen die Last gehoben, also der jeweilige Kolbenraum 6 beaufschlagt werden soll, dann wird das Vorsteuerventil 38 entsprechend geöffnet, so daß in den zweiten Steuerraum 19 Steuerflüssigkeit gelangt. Diese wirkt ebenfalls über eine dem Durchmesser D1 entsprechende Fläche auf den Kolben 12 und verschiebt diesen in Richtung zum ersten Steuerraum 17 hin, wobei der Feder-Stützteller 23 in seiner Stellung am Anschlag 27 verbleibt. Demgegenüber wird der andere Stützteller 24 an dem Sicherungsring 28 mitgenommen, wodurch wiederum die beiden Druckfedern 31, 32 zusammengedrückt werden. Die Verschiebewegung erfolgt wieder so lange, bis sich das bereits angesprochene Kräftegleichgewicht einstellt. Da der Druck in der Steuerkammer 46 größer ist als im zweiten Steuerraum 19, verbleibt der Gegenhaltekolben 30 in seiner Haltestellung. Die Vorsteuerventile 34, 38 sind jeweils in ihrer nichtbetätigten Lage über die Rücklauf-Leitung 39 an den Tank 10 angeschlossen, so daß bei Verschiebungen des Kolbens 12 die im jeweils nicht beaufschlagten Steuerraum 17 bzw. 19 verdrängte Steuerflüssigkeit abfließen kann.

Wenn die Antriebe 1 in eine sogenannte Schwimmstellung gebracht werden sollen, in der der jeweilige Kolbenraum 6 und der jeweilige Kolbenringraum 5 mit dem Tank 10 verbunden, also kurzgeschlossen sind, dann muß der als Ventilschieber dienende Kolben 12 zur entsprechenden Betätigung des Ventilblocks 13 in eine Extremlage verschoben werden. Diese Extremlage entspricht einer noch weiter nach rechts verschobenen Stellung. Hierzu wird der erste Steuerraum 17 durch vollständiges Öffnen des Steuerventils 34 mit dem

vollen von der Pumpe 35 gelieferten Steuerdruck beaufschlagt. Da in diesem die auf den Kolben 12 in Richtung auf den Gegenhaltekolben 30 wirkende Kraft größer ist als die in entgegengesetzter Richtung von der Steuerkammer 46 auf letzteren wirkende Kraft, wird der Kolben 12 so weit verschoben, bis der Aufnahmeabschnitt 21 gegen den zugewandten Boden 51 des Gegenhaltekolbens 30 anliegt. Bei der weiteren Bewegung drückt dann der Kolben 12 den Gegenhaltekolben 30 in Richtung auf die Steuerkammer 46 in eine Ausweichstellung. Hierbei wird die hierin befindliche unter dem vollen, also maximalen Steuerdruck stehende Steuerflüssigkeit über das Druckbegrenzungsventil 50 in den Tank 10 gedrückt. Der Gegenhaltekolben 30 kann also die Bewegung des Kolbens 12 teilweise mitmachen.

Der maximal mögliche Hub H1 des Kolbens 12 gegenüber dem Gegenhaltekolben 30 ist durch den Abstand zwischen dem Aufnahme-Abschnitt 21 und dem Boden 51 des Gegenhaltekolbens 30 vorgegeben. Um diesen Hub H1 kann der Kolben 12 maximal verschoben werden, wenn die Funktion "Senken der Last" angesteuert wird. Zusätzlich kann der Kolben 12 dann noch um den Hub H2 verschoben werden, der durch den Abstand zwischen Gegenhaltekolben 30 und Verschlussschraube 47 vorgegeben ist. Dieser zweite Hub H2 kann dann also für die Funktion "Schwimmstellung" angesteuert werden. Er entspricht dem Hub des Gegenhaltekolbens 30 von der Haltestellung in die Ausweichstellung.

Das Druckbegrenzungsventil 50 hat im übrigen die Hauptfunktion, den von der Pumpe 35 gelieferten Steuerdruck konstant zu halten. Wird er überschritten, öffnet das Druckbegrenzungsventil 50 und läßt den Druck zum Tank 10 hin sich abbauen. Der maximale Steuerdruck steht nicht nur ständig in der Steuerkammer 46, sondern auch in der Versorgungs-Leitung 36 vor den Vorsteuerventilen 34, 38 an.

Ansprüche

1. Mehrwege-Ventil zur Steuerung der Arbeits-Druckmittelwege zwischen einem Verbraucher (Kolben-Zylinder-Antrieb 1) und einer Arbeits-Druckmittelquelle (Pumpe 9) bzw. einem Tank (10), mit je einem an je einem Ende (16, 18) eines Ventilschiebers (Kolben 12) angeordneten Steuerraum (17, 19), die mit einer Steuer-Druckquelle (Pumpe 35) verbindbar sind, wobei ein maximaler Steuerdruck über ein Druckbegrenzungsventil (50) konstant gehalten wird, mit einem den zweiten Steuerraum (19) begrenzenden Gegenhaltekolben (30), dessen dem zweiten Steuerraum (19) abgewandte Seite über eine mit der Steuer-Druckquelle

(Pumpe 35) verbundene Steuerkammer (46) mit maximalem Steuerdruck beaufschlagt ist, wobei der Gegenhaltekolben (30) zwischen einer Haltestellung und einer Ausweichstellung bewegbar ist, mit mindestens einer in dem zweiten Steuerraum (19) angeordneten, sich auf dem Ventilschieber (Kolben 12) und dem Gegenhaltekolben (30) abstützenden Druckfeder (31, 32) und mit mindestens einem Vorsteuerventil (34, 38) zum Einstellen von Steuerdruck in den Steuerräumen (17, 19), wobei ausgehend von einer Mittelstellung, in der die Druckmittelwege zum Verbraucher (Antrieb 1) abgesperrt sind und der Gegenhaltekolben (30) mit maximalem Steuerdruck beaufschlagt in der Haltestellung ist, der Ventilschieber (Kolben 12) gegen die Kraft der mindestens einen Druckfeder (31, 32) in beiden Richtungen in jeweils mindestens eine Arbeitsstellung verschiebbar ist und wobei ausgehend von einer Arbeitsstellung, in der der an den Gegenhaltekolben (30) angrenzende zweite Steuerraum (19) druckentlastet ist, der Gegenhaltekolben (30) in die Ausweichstellung bewegbar ist, in der der über die mindestens eine Druckfeder (31, 32) an den Gegenhaltekolben (30) abgestützte Ventilschieber (Kolben 12) von dem den ersten Steuerraum (17) beaufschlagenden Steuerdruck in eine Schwimmstellung des Verbrauchers (Antrieb 1) verschiebbar ist, in der die Arbeitsräume (Kolbenringraum 5 und Kolbenraum 6) des Verbrauchers (Antrieb 1) miteinander verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilschieber (Kolben 12) im ersten Steuerraum (17) einen derart größeren Querschnitt als der als geschlossener Kolben ausgebildete Gegenhaltekolben (30) aufweist, daß die auf den Ventilschieber (Kolben 12) in Richtung auf den Gegenhaltekolben (30) zumindest bei maximalem Steuerdruck in dem ersten Steuerraum (17) wirkende Kraft größer ist als die von der Steuerkammer (46) auf den Gegenhaltekolben (30) entgegengesetzt wirkende Kraft.

2. Mehrwege-Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Gegenhaltekolben (30) auf der der Steuerkammer (46) zugewandten Seite mit einer Vorspannfeder (48) belastet ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

