



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 032 415 B3** 2009.04.02

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 032 415.6**

(22) Anmeldetag: **12.07.2007**

(43) Offenlegungstag: –

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **02.04.2009**

(51) Int Cl.⁸: **F15B 11/02** (2006.01)
F15B 13/042 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

Sauer-Danfoss ApS, Nordborg, DK

(74) Vertreter:

**Patentanwälte Knoblauch und Knoblauch, 60322
Frankfurt**

(72) Erfinder:

**Jørgensen, Martin Raadkjaer, Sønderborg, DK;
Petersen, Ken, Sønderborg, DK**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 199 31 142 C2

DE 102 24 827 A1

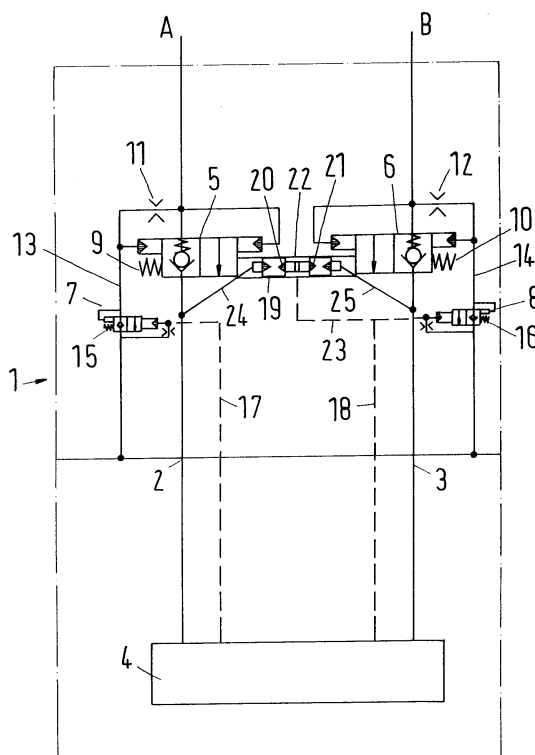
US 39 08 515

(54) Bezeichnung: **Hydraulische Ventilanordnung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine hydraulische Ventilanordnung (1) die mindestens zwei Arbeitsanschlüsse (A, B) aufweist, wobei jedem Arbeitsanschluss (A, B) ein Sperrventil (5, 6) und jedem Sperrventil (5, 6) ein Druckentlastungsventil (7, 8) zugeordnet ist, wobei jedes Druckentlastungsventil (7, 8) mit einer Steuerdruckleitung (17, 18) verbunden ist.

Die Ventilanordnung soll ein zuverlässiges, druckloses Senken auch bei einseitig angetriebenen Verbrauchern sicher stellen und auch eine drucklose Schwimmposition ermöglichen.

Daher sind die Sperrventile (5, 6) mittels Stößel (20, 21) aufsteuerbar, die mit ihrer dem jeweiligen Sperrventil (5, 6) abgewandten Seite in einem Druckraum (22) enden, der mit der Steuerdruckleitung (17, 18) eines der Druckentlastungsventile (7, 8) verbunden ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine hydraulische Ventilanordnung, die mindestens zwei Arbeitsanschlüsse aufweist, wobei jedem Arbeitsanschluss ein Sperrventil und jedem Sperrventil ein Druckentlastungsventil zugeordnet ist, wobei jedes Druckentlastungsventil mit einer Steuerdruckleitung verbunden ist.

[0002] Eine derartige hydraulische Ventilanordnung ist beispielsweise aus DE 199 31 142 A1 bekannt. Dabei wird mit Hilfe eines gemeinsamen Steuerventils jeweils ein Arbeitsanschluss mit Druckmittel beaufschlagt, während der andere Arbeitsanschluss zu einem Tank entlastet wird. Um das Sperrventil des zum Tank entlasteten Arbeitsanschlusses zu öffnen, wird das Druckentlastungsventil mit einem Steuerdruck beaufschlagt, das diesem Sperrventil zugeordnet ist. Das Sperrventil wird dadurch nur noch durch den Druck einer Feder in der geschlossenen Stellung gehalten, so dass eine kleine Druckerhöhung am Arbeitsanschluss ausreicht, um ein Öffnen des Sperrventils zu bewirken.

[0003] In einer Schwimmstellung des Steuerventils werden beide Druckentlastungsventile mit einem Steuerdruck beaufschlagt und so beide Arbeitsanschlüsse zum Tank entlastet.

[0004] Derartige hydraulische Ventilanordnungen werden beispielsweise bei Arbeitsfahrzeugen eingesetzt, die mit Anbauwerkzeugen versehen werden können. Anbauwerkzeuge sind beispielsweise Geräte zum Schneeräumen oder zur Straßenreinigung, aber auch landwirtschaftliche Geräte.

[0005] Derartige Fahrzeuge können also mit unterschiedlichen Geräten ausgestattet werden. Dabei ist es möglich, dass sowohl doppelseitig angetriebene Verbraucher als auch einseitig angetriebene Verbraucher angeschlossen werden. Mit Verbrauchern sind zum Beispiel einfach bzw. doppelt wirkende Hubwerke gemeint. Bei doppelseitig angetriebenen Hubwerken erfolgt sowohl bei der Hebe- als auch bei der Senkbewegung eine Beaufschlagung mit Druckmittel. Dabei reicht die entstehende Druckerhöhung am jeweils passiven Arbeitsanschluss bei einer hydraulischen Ventilanordnung der eingangs geschilderten Art aus, um das entsprechende Sperrventil zu öffnen.

[0006] Bei einseitig angetriebenen Hubwerken, bei denen beispielsweise ein Hubzylinder nur während eines Hebevorgangs mit Druckmittel beaufschlagt wird, und der Senkvorgang allein aufgrund des Eigengewichts des angeschlossenen Geräts erfolgt, muss das angeschlossene Gerät genügend Gewicht aufweisen, um für eine Druckerhöhung zu sorgen, die ein Öffnen des entsprechenden Sperrventils sicherstellt. Bei leichten Geräten kann es jedoch vorkom-

men, dass die durch die Schwerkraft erzeugte Druckerhöhung für das Öffnen des Sperrventils nicht ausreichend ist.

[0007] Aus DE 102 24 827 A1 ist eine hydraulische Ventilanordnung mit zwei Arbeitsanschlüssen bekannt, wobei jedem Arbeitsanschluss ein Sperrventil zugeordnet ist. Zwischen den Ventilelementen der beiden Sperrventile ist ein Stößel angeordnet, der bei Beaufschlagung des einen Arbeitsanschlusses derartig mit Druck beaufschlagt wird, dass er sich in Richtung des Sperrventils des anderen Arbeitsanschlusses bewegt und dabei dieses Sperrventil öffnet. Dadurch entsteht eine direkte Entlastung des nicht mit Druckmittel beaufschlagten Arbeitsanschlusses zum Tank. Damit erfolgt auch bei einfach wirkende Hubwerken mit leichten Geräten ein sicheres Absenken. Bei dieser Ventilanordnung ist es jedoch nicht möglich, eine drucklose Schwimmstellung einzunehmen, in der beide Sperrventile geöffnet sind. Eine Schwimmstellung ist beispielsweise dann von Vorteil, wenn das Hubwerk durch Fremdkräfte bewegt werden soll, was beispielsweise dann der Fall ist, wenn ein Gerät dem Boden folgen soll.

[0008] Aus US 3,908,515 ist eine hydraulische Ventilanordnung bekannt, wobei eine Schwimmstellung dadurch ermöglicht wird, dass zwischen den Sperrventilen zwei Stößel angeordnet sind, die mit ihrer dem jeweiligen Sperrventil abgewandten Seite in einem gemeinsamen Druckraum enden. Durch Druckbeaufschlagung dieses Druckraums werden beide Stößel auseinander gedrückt und so die Sperrventile geöffnet. Für die Druckbeaufschlagung des Druckraums zwischen den beiden Stößeln ist jedoch eine zusätzliche Ventilanordnung erforderlich, was den Raumbedarf und die Herstellkosten der Ventilanordnung erhöht. Gleichzeitig wird die Zuverlässigkeit der Ventilanordnung verringert.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine hydraulische Ventilanordnung bereitzustellen, die ein zuverlässiges, druckloses Senken auch bei einseitig angetriebenen Verbrauchern sicher stellt und eine drucklose Schwimmposition ermöglicht.

[0010] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einer hydraulischen Ventilanordnung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass die Sperrventile mittels Stößel aufsteuerbar sind, die mit ihrer dem jeweiligen Sperrventil abgewandten Seite in einem Druckraum enden, der mit der Steuerdruckleitung eines der Druckentlastungsventile verbunden ist, wobei der Druckraum in einer Schwimmstellung mit Druckmittel beaufschlagt ist, wodurch die Stößel auseinander gedrückt werden und die Sperrventile aufsteuern.

[0011] Durch eine derartige Ausgestaltung wird ein sicheres Öffnen der Sperrventile ermöglicht, ohne

dass zusätzliche Ventile notwendig sind. Dadurch ergibt sich eine kompakte Ventilanordnung, die sowohl mit einseitig angetriebenen Verbrauchern als auch mit doppelseitig angetriebenen Verbrauchern zuverlässig funktioniert. In der Schwimmstellung werden die Druckentlastungsventile mit Druckmittel beaufschlagt. Da dadurch der Druckraum der Stößel ebenfalls mit Druckmittel beaufschlagt wird, werden die Stößel auseinander gedrückt und die bereits durch die Druckentlastungsventile entlasteten Sperrventile sicher aufgesteuert. Ein angeschlossener Verbraucher kann dann unter Einfluss geringer Kräfte bewegt werden, da nur noch Reibungskräfte zu überwinden sind. Dadurch ist auch bei sehr leichten Verbrauchern ein sicheres Absenken gewährleistet. Die Verbindung des Druckraums mit der Steuerdruckleitung eines der Druckentlastungsventile kann auch sozusagen indirekt über ein Ventil erfolgen, wobei diese Verbindung unter Umständen zeitweise durch das Ventil unterbrochen wird.

[0012] Bevorzugterweise ist der Druckraum mit der Steuerdruckleitung verbunden, die beim Heben druckentlastet ist. Das ist die Steuerdruckleitung, die mit dem Druckentlastungsventil verbunden ist, das beim Senken mit Druckmittel beaufschlagt wird. Beim Heben ist diese Steuerleitung dann druckentlastet. Dadurch wird verhindert, dass das Sperrventil, das beim Heben durch das zum Arbeitsanschluss strömende Druckmittel geöffnet wird, bereits durch den Stößel aufgesteuert wird. Damit wird ein kurzzeitiges Absenken einer schweren Last vor dem Anheben verhindert. Dieses Absenken könnte dadurch hervorgerufen werden, dass das Sperrventil bereits geöffnet wird, bevor die Pumpe einen genügenden Druck aufgebaut hat.

[0013] Vorzugsweise weist die hydraulische Ventilanordnung ein Steuerventil auf, das zwischen einer Versorgungsanschlussanordnung und den Arbeitsanschlüssen angeordnet ist. Die Versorgungsanschlussanordnung kann beispielsweise einen Hochdruck- und einen Niederdruckanschluss aufweisen, wobei das Steuerventil eine Verbindung zwischen der Versorgungsanschlussanordnung und den Arbeitsanschlüssen herstellt. Bei einer entsprechenden Ausgestaltung des Steuerventils wird dabei immer das Druckentlastungsventil mit Steuerdruck beaufschlagt, das dem Sperrventil zugeordnet ist, welches wiederum dem Arbeitsanschluss zugeordnet ist, der nicht mit Druckmittel beaufschlagt wird. Die Verbindung des Druckraums mit der Steuerdruckleitung eines der Druckentlastungsventile kann dann auch über dieses Steuerventil erfolgen, wobei der Druckraum über eine Leitung parallel zu einem der Druckentlastungsventile an das Steuerventil angeschlossen werden kann.

[0014] Bevorzugterweise ist das Steuerventil über Arbeitsleitungen mit den Sperrventilen und über die

Steuerdruckleitungen mit den Druckentlastungsventilen verbunden. Die Ventile sind also alle an einem gemeinsamen Steuerventil angeschlossen. Die Verbindung der hydraulischen Ventilanordnung mit der Versorgungsanschlussanordnung erfolgt also nur über das Steuerventil. Die Montage der Ventilanordnung gestaltet sich entsprechend einfach.

[0015] Vorzugsweise ist der Druck in den Steuerdruckleitungen von der Stellung des Steuerventils abhängig. Dadurch erfolgt eine automatische Ansteuerung der entsprechenden Druckentlastungsventile in Abhängigkeit davon, welcher der Arbeitsanschlüsse gerade mit Druckmittel beaufschlagt wird. Eine Fehlbedienung wird somit ausgeschlossen.

[0016] Vorzugsweise besteht bei drucklosem Druckraum ein mechanischer Kontakt zwischen den Stößeln. Dadurch kann eine unmittelbare Beeinflussung der Stößel untereinander erfolgen.

[0017] Vorzugsweise sind die Stößel auf ihrer dem Sperrventil zugewandten Seite durch den Druck in der jeweiligen Arbeitsleitung beaufschlagt. Dadurch wird der Stößel in Richtung des anderen Sperrventils verschoben, wobei er auch den anderen Stößel mitbewegt. Durch diesen erfolgt ein Öffnen des Sperrventils in der Arbeitsleitung, die nicht mit Druckmittel beaufschlagt wird. Ein sicheres Öffnen dieses Sperrventils wird so gewährleistet.

[0018] Dabei ist besonders bevorzugt, dass die Stößel und Ventilelemente der Sperrventile eine gemeinsame Bewegungsachse aufweisen. Dies stellt eine besonders einfache Anordnung dieser Elemente dar. Die Bewegung der Stößel kann dann auf die Ventilelemente übertragen werden, ohne dass irgendwelche Umlenkeinrichtungen oder Getriebe notwendig sind, so dass sich ein verlustarmer Betrieb ergibt.

[0019] Vorzugsweise sind die Sperrventile in Sperrrichtung durch eine Feder und einen verminderten Lastdruck und in Öffnungsrichtung durch den Stößel und den Lastdruck beaufschlagbar. Zur Verminderung des Lastdrucks ist eine Drosselstelle vorgesehen. Die Verminderung erfolgt dabei derart, dass die Summe aus Federkraft und vermindertem Lastdruck ausreicht, um das Sperrventil auch bei einem hohen Lastdruck in der geschlossenen Stellung zu halten. Mit einer derartigen Anordnung wird ein sicheres Halten eines Verbrauchers gewährleistet, ohne dass die Arbeitsleitungen mit Druckmittel beaufschlagt werden müssen. Ein Öffnen des Sperrventils erfolgt dann durch eine Bewegung des Stößels und/oder durch eine Druckentlastung mit Hilfe des Druckentlastungsventils.

[0020] Die Druckentlastungsventile und die Drosselstellen sorgen dafür, dass die Sperrventile auch bei großem Lastdruck zuverlässig öffnen. Liegt ein

großer Lastdruck an einem der Arbeitsanschlüsse an, wird die Position des diesem zugeordneten Sperrventils hauptsächlich durch die Druckbilanz des Lastdrucks vor der Drosselstelle und des verminderten Lastdrucks hinter der Drosselstelle bestimmt. Durch Öffnen des entsprechenden Druckentlastungsventils erfolgt ein Absenken des verminderten Lastdrucks hinter der Drosselstelle. In der Regel wird das Druckentlastungsventil eine größere Durchflussöffnung aufweisen als die Drosselstelle, so dass der Druck hinter der Drosselstelle gegen Null absinkt. Dem in Öffnungsrichtung auf das Sperrventil wirkenden Lastdruck steht dann nur noch die Kraft der Feder entgegen. Falls nicht schon der Lastdruck zum Öffnen des Sperrventils ausreicht, ist dann nur noch eine geringe Kraft durch den Stößel auf das Sperrventil auszuüben, um dieses zu öffnen. Das Öffnen der Sperrventile wird also auch bei hohem Lastdruck gewährleistet.

[0021] Die Erfindung wird im folgenden anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung näher beschrieben. Hierin zeigt:

[0022] [Fig. 1](#) ein Schaltbild einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Ventilanordnung.

[0023] Eine hydraulische Ventilanordnung **1** weist eine Arbeitsanschlussanordnung mit zwei Arbeitsanschlüssen A und B auf, die über Arbeitsleitungen **2** und **3** mit einem Steuerventil **4** verbunden sind. In jeder Arbeitsleitung **2, 3** ist ein Sperrventil **5, 6** angeordnet und zwar zwischen dem jeweiligen Arbeitsanschluss A, B und dem Steuerventil **4**. Jedem Sperrventil **5, 6** ist ein Druckentlastungsventil **7, 8** zugeordnet. Der Arbeitsanschluss B ist bei diesem Ausführungsbeispiel zum Heben vorgesehen, d. h., dass zum Heben einer Last am Arbeitsanschluss B Druck aufgebaut wird.

[0024] Die Sperrventile **5, 6** werden jeweils mit Hilfe einer Feder **9, 10** in Schließrichtung beaufschlagt, wobei die Feder **9, 10** in einer Federkammer angeordnet sein kann. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird das Sperrventil in Schließrichtung zusätzlich durch den Druck in einer Druckkammer beaufschlagt, die über eine Drossel **11, 12** mit dem jeweiligen Arbeitsanschluss A, B und über eine Entlastungsleitung **13, 14** mit dem jeweiligen Druckentlastungsventil **7, 8** in Verbindung steht. Die Druckkammer und die Federkammer können aber auch die gleiche Kammer sein.

[0025] Die Druckentlastungsventile **7, 8** werden jeweils durch eine Feder **15, 16** und den Druck in der Entlastungsleitung **13, 14** in Schließrichtung belastet. Zum Öffnen der Druckentlastungsventile **7, 8** werden diese über Steuerdruckleitungen **17, 18** mit einem Druck beaufschlagt. Bei geöffnetem Druckentlas-

tungsventil **7, 8** wird die jeweilige Entlastungsleitung **13, 14** drucklos, so dass das entsprechende Sperrventil **5, 6** nur noch durch den Druck der Feder **9, 10** in Schließrichtung beaufschlagt ist.

[0026] In einer Stößelbohrung **19** zwischen den Sperrventilen **5, 6** sind zwei Stößel **20, 21** angeordnet, die mit ihrer dem jeweiligen Sperrventil **5, 6** abgewandten Seite in einem Druckraum **22** enden. Der Druckraum **22** ist über eine Leitung **23** mit der Steuerdruckleitung **18** des Druckentlastungsventils **8** verbunden. Die Stößel sind an ihrem dem jeweiligen Sperrventil **5, 6** zugewandten Ende über Stößelkanäle **24, 25** mit Druck beaufschlagbar. Die Stößelkanäle **24, 25** sind mit der entsprechenden Arbeitsleitung **2, 3** verbunden. Dadurch erfolgt beispielsweise bei einer Druckbeaufschlagung der Arbeitsleitung **3** eine Druckbeaufschlagung des Stößels **20** durch den Stößelkanal **24**, so dass sich die Stößel **20, 21** in der Zeichnung nach Rechts bewegen und so das Sperrventil **6** öffnen. Bei einer Druckbeaufschlagung der Arbeitsleitung **3** erfolgt eine entsprechend umgekehrte Beaufschlagung und Bewegung der Stößel **20, 21**, so dass das Sperrventil **5** geöffnet wird.

[0027] In einer Neutralstellung des Steuerventils **4** sind die Arbeitsleitungen **2, 3** und die Steuerdruckleitungen **17, 18** entlastet. Dadurch sind auch die Stößelkanäle **24, 25** drucklos. Beide Sperrventile **5, 6** befinden sich dadurch in Sperrstellung, so dass ein Rückfluss von Druckmittel von den Arbeitsanschlüssen A, B verhindert wird.

[0028] Beispielsweise zum Anheben eines an den Arbeitsanschlüssen A, B angeschlossenen Verbrauchers wird das Steuerventil **4** in eine Stellung "Heben" bewegt. Dadurch wird die Arbeitsleitung **2** zum Tank entlastet, während die Arbeitsleitung **3** mit Druckmittel beaufschlagt wird. Gleichzeitig wird an die Steuerdruckleitung **17** ein Steuerdruck angelegt. Die Steuerdruckleitung **18** wird entlastet und damit auch der Druckraum **22**. Durch den Druck in der Arbeitsleitung **3** öffnet sich das Sperrventil **6**, so dass Druckmittel zum Arbeitsanschluss B gelangt. Da der Druckraum **22** über die Steuerdruckleitung **18** entlastet ist, übt der Stößel **21** keine Kraft auf das Sperrventil **6** aus. Das Sperrventil **6** wird also erst dann geöffnet, wenn der Druck in der Arbeitsleitung **3** den am Arbeitsanschluss B anliegenden Lastdruck übersteigt. Ein kurzzeitiges Absenken einer schweren Last wird so verhindert. Natürlich sollte die Arbeitsleitung **2** dabei drucklos sein, da der Druck in der Arbeitsleitung **2** über den Stößelkanal **24** auf den Stößel **20** übertragen wird, der dadurch zusammen mit dem Stößel **21** in Richtung des Sperrventils **6** verschoben würde und dieses so aufsteuern würde. Die Druckentlastung der Arbeitsleitung **2** bei Druckbeaufschlagung der Arbeitsleitung **3** wird dabei über das Steuerventil **4** sichergestellt.

[0029] Der Druck in der Arbeitsleitung **3** wird dabei gleichzeitig über den Stößelkanal **25** auf den Stößel **21** übertragen, wodurch die Stößel **20, 21** in Richtung des Sperrventils **5** verschoben werden und dieses so aufsteuern. Das Aufsteuern des Sperrventils **5** wird durch den Druck des vom Arbeitsanschluss A zurückfließenden Druckmittels unterstützt. Das Öffnen des Sperrventils **5** wird auch dadurch erleichtert, dass das Druckentlastungsventil **7** über die Steuerdruckleitung **17** mit Druck beaufschlagt und dadurch geöffnet ist. Das Druckmittel gelangt so ohne nennenswerte Druckverluste vom Arbeitsanschluss A durch das Sperrventil **5**, die Arbeitsleitung **2** und das Steuerventil **4** zu einer nicht dargestellten Versorgungsanschlussanordnung.

[0030] Zum Senken des Verbrauchers wird das Steuerventil **4** in die Stellung "Senken" bewegt. Dabei wird die Arbeitsleitung **3** entlastet und die Arbeitsleitung **2** mit Druckmittel beaufschlagt. Dadurch öffnet sich das Sperrventil **5**, so dass Druckmittel zum Arbeitsanschluss A und damit zum Verbraucher gelangt. Über die Druckbeaufschlagung der Arbeitsleitung **2** wird der Stößel **20** über den Stößelkanal **24** ebenfalls mit Druck beaufschlagt, so dass sich die Stößel **20, 21** in Richtung des Sperrventils **6** bewegen.

[0031] Wenn sich das Steuerventil **4** in der Stellung "Senken" befindet, wird die Steuerdruckleitung **18** mit einem Steuerdruck beaufschlagt. Dadurch öffnet das Druckentlastungsventil **8** und die Entlastungsleitung **14** wird entlastet. Das Sperrventil **6** wird nun durch die Stößel **20, 21** in Verbindung mit dem Druck des durch den Arbeitsanschluss B zurückfließenden Druckmittels nur noch gegen die Kraft der Feder **10** in Öffnungsstellung bewegt. Da die Entlastungsleitung **14** über das Druckentlastungsventil **8** entlastet wird, ist das Öffnen des Sperrventils **6** auch bei einer großen Last problemlos möglich. Die Durchflussöffnung des Druckentlastungsventils **8** ist in diesem Fall größer als der Öffnungsquerschnitt der Drossel **12**, so dass die Entlastungsleitung **14** nahezu drucklos ist.

[0032] Bei einer kleinen Last, also einem geringen Lastdruck am Arbeitsanschluss B, kann es vorkommen, dass der Lastdruck nicht ausreicht, das Sperrventil **6** gegen die Kraft der Feder **10** zu öffnen. Das Öffnen des Sperrventils **6** erfolgt dann zuverlässig durch den Stößel **21**, der durch den Druck im Druckraum **22** in Richtung des Sperrventils **6** beaufschlagt ist. Im Druckraum **22** herrscht der gleiche Druck wie in der Steuerleitung **18**, da er über die Leitung **23** mit der Steuerdruckleitung **18** verbunden ist. Die Steuerdruckleitung **18** ist ohnehin mit Druck beaufschlagt, da beim Senken auch das Druckentlastungsventil **8** geöffnet werden muss. Die Feder **10** ist dabei so dimensioniert, dass die vom Stößel **21** auf das Sperrventil **6** ausgeübte Kraft alleine ausreicht, um das

Sperrventil **6** zu öffnen.

[0033] Über die Steuerdruckleitung **18** und die Leitung **23** wird zwar auch der Druckraum **22** zwischen den Stößeln **20, 21** mit Druck beaufschlagt. Da beide Sperrventile **5, 6** bereits in Offenstellung sind, stört dies jedoch nicht.

[0034] Bei einem nur einseitig angetriebenen Verbraucher wird der Arbeitsanschluss A beispielsweise mit einem Verschlussstopfen verschlossen. Das Sperrventil **5** hat dann keine Funktion, so dass es nicht betätigt zu werden braucht, aber natürlich trotzdem betätigt werden kann. Beim Senken kann auf eine Druckbeaufschlagung der Arbeitsleitung **2** verzichtet werden.

[0035] Ist die Ventilanordnung an einer Pumpe mit Lastautomatik angeschlossen, dann könnte das Verschließen des Arbeitsanschlusses A dazu führen, dass die Pumpe beim Senken der Last den Förderdruck erhöht, weil sie in dieser Situation nur ganz wenig Druckmittel in die Arbeitsleitung **2** fördern kann. Um dies zu verhindern, kann man im einfach wirkenden Betrieb zum Beispiel die Lastzuleitung der Pumpe beim Senken automatisch zum Tank entlüften. Diese zusätzliche Funktion ist in der [Fig. 1](#) nicht dargestellt. Sie kann in die Ventilanordnung leicht integriert werden und durch eine manuelle Umschaltfunktion aktiviert werden. Das Umstellen der Ventilanordnung vom doppelt wirkenden Betrieb (so genannter 4/4-Betrieb) auf einfach wirkenden Betrieb (so genannter 3/4-Betrieb) kann bei der Montage der Ventilanordnung auf einem Fahrzeug auf einfache Weise erfolgen.

[0036] Ein sicheres Öffnen des Sperrventils **6** wird dann durch den Druck in der Steuerdruckleitung **18** gewährleistet, durch den zum einen das Druckentlastungsventil **8** geöffnet wird und zum anderen der Druckraum **22** über die Leitung **23** mit Druck beaufschlagt wird. Dadurch verschiebt sich der Stößel **21** in Richtung des Sperrventils **6** so dass sich das Sperrventil **6** öffnet. Dies ermöglicht ein sicheres Absenken selbst dann, wenn kein Druck am Arbeitsanschluss A anliegt. Dabei sollte der Druckraum **22** mit der beim Heben drucklosen Steuerdruckleitung **18** des Druckentlastungsventils **8** verbunden sein, das dem Arbeitsanschluss B zugeordnet ist, der beim Heben mit Druckmittel beaufschlagt wird.

[0037] Soll ein angeschlossener Verbraucher durch äußere Kräfte bewegt werden, wird das Steuerventil **4** in eine "Schwimmstellung" bewegt. In dieser Stellung werden beide Arbeitsleitungen **2, 3** entlastet. Gleichzeitig werden die Steuerdruckleitungen **17, 18** mit Druckmittel beaufschlagt. Dadurch werden die Druckentlastungsventile **7, 8** geöffnet. Über die Leitung **23** liegt der Steuerdruck auch im Druckraum **22** zwischen den beiden Stößeln **20, 21** an. Die beiden

Stößel **20, 21** werden dadurch auseinander gedrückt und öffnen so die Sperrventile **5, 6**. Dadurch kann eine freie Bewegung des angeschlossenen Verbrauchers erfolgen.

[0038] Bei diesem Ausführungsbeispiel sind alle Ventile als Sitzventile ausgeführt und nicht als Schieberventile, um unter anderem die Dichtigkeit der Ventilanordnung zu gewährleisten. Dadurch treten Druckbelastungen an den Ventilelementen auf, die für jedes Ventil in der [Fig. 1](#) als Druckkammern beidseitig der Ventilschieber dargestellt sind. Bei der Auslegung der Ventilanordnung müssen diese Druckbelastungen berücksichtigt werden.

Patentansprüche

1. Hydraulische Ventilanordnung, die mindestens zwei Arbeitsanschlüsse aufweist, wobei jedem Arbeitsanschluss ein Sperrventil und jedem Sperrventil ein Druckentlastungsventil zugeordnet ist, wobei jedes Druckentlastungsventil mit einer Steuerdruckleitung verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sperrventile (**5, 6**) mittels Stößels (**20, 21**) aufsteuerbar sind, die mit ihrer dem jeweiligen Sperrventil (**5, 6**) abgewandten Seite in einen Druckraum (**22**) enden, der mit der Steuerdruckleitung (**17, 18**) eines der Druckentlastungsventile (**7, 8**) verbunden ist, wobei der Druckraum (**22**) in einer Schwimmstellung mit Druckmittel beaufschlagt ist, wodurch die Stößel (**20, 21**) auseinander gedrückt werden und die Sperrventile (**5, 6**) aufsteuern.

2. Hydraulische Ventilanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckraum (**22**) mit der Steuerdruckleitung (**18**) verbunden ist, die beim Heben druckentlastet ist.

3. Hydraulische Ventilanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass sie ein Steuerventil (**4**) aufweist, das zwischen einer Versorgungsanschlussanordnung und den Arbeitsanschlüssen (A, B) angeordnet ist.

4. Hydraulische Ventilanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerventil (**4**) über Arbeitsleitungen (**2, 3**) mit den Sperrventilen (**5, 6**) und über die Steuerdruckleitungen (**17, 18**) mit den Druckentlastungsventilen (**7, 8**) verbunden ist.

5. Hydraulische Ventilanordnung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck in den Steuerdruckleitungen (**17, 18**) von der Stellung des Steuerventils (**4**) abhängig ist.

6. Hydraulische Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass bei druckloser Druckraum (**22**) ein mechanischer Kontakt zwischen den Stößeln (**20, 21**) besteht.

7. Hydraulische Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Stößel (**20, 21**) auf ihrer dem jeweiligen Sperrventil (**5, 6**) zugewandten Seite durch den Druck in der jeweiligen Arbeitsleitung (**2, 3**) beaufschlagt sind.

8. Hydraulische Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Stößel (**20, 21**) und Ventilelemente der Sperrventile (**5, 6**) eine gemeinsame Bewegungsachse aufweisen.

9. Hydraulische Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Sperrventile (**5, 6**) in Sperrrichtung durch eine Feder (**9, 10**) und einen verminderten Lastdruck und in Öffnungsrichtung durch die Stößel (**20, 21**) und den Lastdruck beaufschlagbar sind.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Fig.1

