



(19)
 Bundesrepublik Deutschland
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 044 641 B4** 2010.02.11

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 044 641.3**
 (22) Anmeldetag: **19.09.2007**
 (43) Offenlegungstag: **09.04.2009**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **11.02.2010**

(51) Int Cl.⁸: **F16K 3/00 (2006.01)**
E21D 23/16 (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:
Marco Systemanalyse und Entwicklung GmbH,
85221 Dachau, DE

(72) Erfinder:
Reuter, Martin, 85221 Dachau, DE

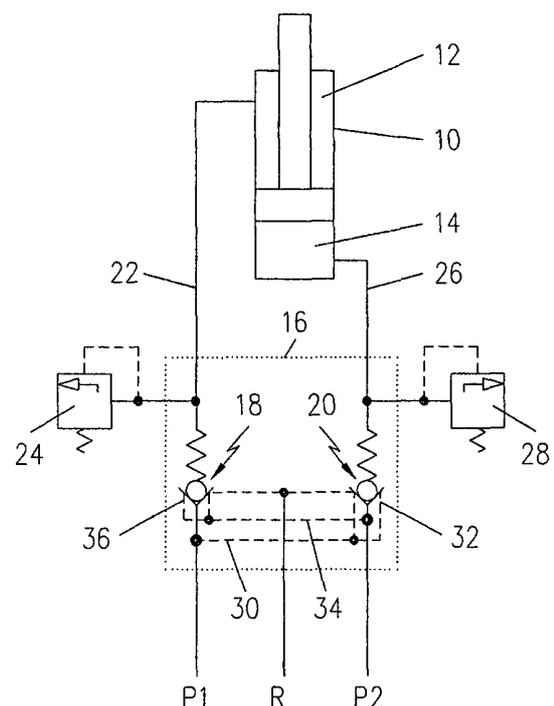
(74) Vertreter:
Manitz, Finsterwald & Partner GbR, 80336
München

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

DE 10 2005 025917 A1
DE 10 2004 009460 A1
DE 103 53 982 A1

(54) Bezeichnung: **Ventil**

(57) Hauptanspruch: Ventil zur Betätigung eines Hydraulikzylinders, insbesondere eines Eckzylinders (10) eines Ausbaugestells im Untertagebau, umfassend zumindest einen Ventilkolben, der einen Strömungskanal innerhalb des Ventils verschließt, wobei der Strömungskanal (48, 50) nicht durch den Ventilkolben (40) verläuft und das Ventil einen Rücklaufanschluss (R) zum Anschluss an einen Rücklauf aufweist, der mit dem Ventilkolben (40) dauerhaft in Verbindung steht, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilkolben (40) beidseitig mit dem Rücklaufanschluss in Verbindung steht.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Ventil nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ein derartiges Ventil ist aus der DE 103 53 982 A1 bekannt.

[0002] Ventile können zum Betätigen des bei Schildausbaugestellen zwischen Hangendkappe und Bruchschild gelenkig zwischengeschalteten Eckzylinders verwendet werden, der dazu dient, den noch nicht gesetzten Schildausbau im Raubzustand zu stabilisieren. Zu diesem Zweck müssen die Eckzylinder im Raubzustand des Schildausbaugestells hydraulisch verriegelt sein.

[0003] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Ventil der eingangs genannten Art zu schaffen, das zuverlässig schaltbar ist und bei dem die auf einen Ventilsitz des Ventils wirkenden Kräfte reduziert sind.

[0004] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die Merkmale des Anspruchs 1.

[0005] Durch den Anschluss des Ventilkolbens an die Rücklaufleitung des hydraulischen Systems sind die auf einen Ventilsitz des Ventils wirkenden Kräfte, gegen den der Ventilkolben von einer Feder gedrückt wird, deutlich reduziert, da zum Öffnen des Ventilkolbens aufgrund dessen Verbindung zum Rücklauf nur noch vergleichsweise geringe Kräfte erforderlich sind.

[0006] Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in der Beschreibung, der Zeichnung sowie den Unteransprüchen beschrieben.

[0007] Nach einer ersten vorteilhaften Ausführungsform ist der Ventilkolben federbelastet und steht an seinem federseitigen Ende mit dem Rücklaufanschluss in Verbindung. Hierdurch wird die bereits erwähnte Reduzierung der auf den Ventilsitz wirkenden Kräfte erzielt. Diese kann auch dadurch erzielt werden, dass der Ventilkolben auf seinem der Feder gegenüberliegenden Ende mit dem Rücklaufanschluss in Verbindung steht. Eine weitere Reduzierung der Kräfte kann dadurch erfolgen, dass der Ventilkolben beidseitig mit dem Rücklaufanschluss in Verbindung steht.

[0008] Eine vorteilhafte Ansteuerung des Ventilkolbens kann durch einen Steuerkolben erfolgen, der einen geschlossenen Kolbenboden aufweist, wobei der Steuerkolben gegenüber dem Ventilkolben abgedichtet und/oder fliegend montiert sein kann. Auf diese Weise lässt sich mit nur sehr wenigen Bauteilen, nämlich einem Ventilgehäuse, dem Ventilkolben und dem Steuerkolben auf kostengünstige Weise ein zum Ansteuern eines Eckzylinders geeignetes Ventil herstellen.

[0009] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weisen die beiden Stirnseiten des Ventilkolbens im Wesentlichen die gleiche Fläche auf, was zu einer Minimierung der beim Öffnen und Schließen auftretenden Kräfte beiträgt.

[0010] Das erfindungsgemäße Ventil ist ausschließlich dadurch betätigbar, dass an dem jeweiligen Druckanschluss ein Druck anliegt, der höher als der Rücklaufdruck ist. Dies hat den Vorteil, dass das Ventil nur durch eine solche Druckdifferenz, jedoch nicht durch Staudruck geschaltet werden kann.

[0011] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist die hydraulisch wirksame Stirnfläche eines dem Ventilkolben zugeordneten Steuerkolbens etwa sechsmal so groß wie eine korrespondierende hydraulisch wirksame Gegenfläche des Ventilkolbens. Auch dies trägt dazu bei, die beim Betätigen des Ventils erforderlichen Kräfte zu reduzieren.

[0012] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform können zwei Ventilkolben vorgesehen sein, wobei der Strömungskanal nicht durch die Ventilkolben verläuft und wobei das Ventil einen Rücklaufanschluss zum Anschluss an einen Rücklauf aufweist, der mit den beiden Ventilkolben dauerhaft in Verbindung steht. Bei dieser Ausführungsform ist neben den beiden Steuerleitungen eine dritte Referenz, nämlich der Rücklauf an das Ventil geführt, wodurch jede Erhöhung des Druckes gegenüber dem Rücklauf einen Steuerimpuls darstellt. Aus dem Stand der Technik bekannte Ventile wurden bislang nur zwischen die beiden Anschlüsse eines Hydraulikzylinders gesetzt. Es konnten demnach in dem Ventil nur die absoluten Druckniveaus oder die Differenz zwischen den beiden Steuerleitungen als Schaltimpuls verwendet werden. Die Öffnung nur einer Seite oder die gleichzeitige Öffnung beider Seiten über den gesamten Druckbereich war dabei nicht möglich. Bei der vorstehend beschriebenen Ausführungsform kann jedoch der Druck auf die erste Steuerleitung eine erste Ventilanordnung und ein Druck auf die zweite Steuerleitung eine zweite Ventilanordnung entsperren. Wenn auf beiden Steuerleitungen Druck anliegt, sollen beide Ventile, die zur Atmosphäre abgeschlossen sind, geöffnet sein. Ein Staudruck, d. h. ein erhöhter Druck im Rücklauf, schaltet die Ventile jedoch nicht, da diese mit dem Rücklauf verbunden sind, falls an den Steuerleitungen kein Druck anliegt. Wenn an den beiden Steuerleitungen ein Druck anliegt, der gleich dem Rücklaufdruck ist, so schaltet das Ventil nicht. Falls jedoch der Druck an der ersten und/oder an der zweiten Steuerleitung größer als der Rücklaufdruck ist, so schaltet das erste und/oder das zweite Ventil.

[0013] Da als Schaltsignal nur eine Erhöhung des Drucks gegenüber dem Rücklauf gewertet wird, kann der Steuerdruck sehr gering gehalten werden. In der

Praxis spielt dies eine wichtige Rolle, da im Betrieb der Systemdruck häufig auf etwa ein Drittel von 300 bar zusammenbricht und auch der Rücklauf bis auf 80 bar ansteigen kann.

[0014] Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung rein beispielhaft anhand einer vorteilhaften Ausführungsform und unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

[0015] [Fig. 1](#) eine Schaltungsanordnung zur Ansteuerung eines Eckzylinders unter Verwendung erfindungsgemäßer Ventile; und

[0016] [Fig. 2](#) einen Schnitt durch ein doppeltes Eckzylinderventil.

[0017] [Fig. 1](#) zeigt schematisch einen Eckzylinder **10**, dessen Ringraum **12** und Kolbenraum **14** mit einer Ventileinheit **16** verbunden sind, die zwei hydraulisch entsperbare Rückschlagventile **18** und **20** aufweist, die in einem gemeinsamen Ventilblock **21** ([Fig. 2](#)) angeordnet sind, wobei das Rückschlagventil **18** eine Ringraumleitung **22** und das Rückschlagventil **20** eine Kolbenraumleitung **26** absperrt. Zur Absicherung gegen Überdruck ist die Ringraumleitung **22** mit einem Überdruckventil **24** verbunden und die Kolbenraumleitung **26** steht mit einem Überdruckventil **28** in Verbindung. Die Überdruckventile **24** und **28** können am Eckzylinder selbst oder am Eckzylinderventil vorgesehen sein.

[0018] Die Ventileinheit **16** weist neben den Anschlüssen für die Ringraumleitung **22** und die Kolbenraumleitung **26** sowie den Anschlüssen für die Überdruckventile **24** und **28** insgesamt **3** weitere Druckanschlüsse auf, nämlich einen Rücklaufanschluss R zum Anschluss an einen Rücklauf des hydraulischen Systems sowie zwei durch (nicht dargestellte) Ventile schaltbare Druckanschlüsse P1 und P2. Der Druckanschluss P1 ist zu dem Rückschlagventil **18** geführt und geht anschließend in die Ringraumleitung **22** über, wohingegen der Druckanschluss P2 mit dem Rückschlagventil **20** in Verbindung steht, dessen Ausgang mit der Kolbenraumleitung **26** verbunden ist. Zum Entsperren der Rückschlagventile ist der Druckanschluss P1 über eine erste Steuerleitung **30** mit einem Steueranschluss **32** des Rückschlagventils **20** verbunden und der Druckanschluss P2 steht über eine weitere Steuerleitung **34** mit einem Steueranschluss **36** des Rückschlagventils **18** in Verbindung.

[0019] [Fig. 2](#) zeigt einen Schnitt durch den Ventilblock **21**, in dem das erste Rückschlagventil **18** und das zweite Rückschlagventil **20** angeordnet sind. Das erste Rückschlagventil **18** umfasst einen Ventilkolben **40**, der von einer Feder **42** gegen einen Dichtstift **44** gedrückt wird, der von einem Stützring **46** am Gehäuse abgestützt ist. Somit verschließt der Ventilkolben **40** einen Strömungskanal innerhalb eines

Ventils, der von dem Druckanschluss P1 über einen eingangsseitigen Kanal **48** zu einem ausgangsseitigen Kanal **50** führt, der mit der Ringraumleitung **22** in Verbindung steht. Wie dabei die Figur erkennen lässt, verläuft der Strömungskanal **48**, **50** nicht durch den Ventilkolben hindurch.

[0020] Der Ventilkolben **40** ist als im Wesentlichen zylindrisches Bauteil ausgebildet und weist eine mittige Durchgangsbohrung **52** auf, welche die beiden Stirnseiten des Ventilkolbens **40** miteinander verbindet, wobei die beiden Stirnseiten des Ventilkolbens **40** annähernd die gleiche Fläche aufweisen. Die Durchgangsbohrung **52** steht an ihrem federseitigen Ende mit einer Leitung **54** in Verbindung, die mit dem Rücklaufanschluss R in Verbindung steht. Hierdurch ist sowohl die Vorderseite wie auch die Rückseite des Ventilkolbens **40** über ihren gesamten Querschnitt mit dem Rücklauf dauerhaft in Verbindung.

[0021] Dem Ventilkolben **40** ist an seinem der Feder **42** gegenüberliegenden Ende in einem Steuerkolben **56** aufgenommen, der im Querschnitt U-förmig ausgebildet ist und einen geschlossenen Kolbenboden aufweist. Der Steuerkolben **56** ist über einen O-Ring gegenüber dem Ventilkolben **40** abgedichtet und in einer Bohrung des Ventilblocks **21** wiederum über eine Dichtung abgedichtet fliegend montiert. Der Steuerkolben **56** steht eingangsseitig mit dem Steueranschluss **36** in Verbindung, so dass bei Beaufschlagung des Anschlusses P2 mit Druck der Steuerkolben **56** über die Leitung **34** mit Druck beaufschlagt wird und sich (in [Fig. 2](#)) nach links bewegt. Sobald der Ventilkolben **40** mit seiner Stirnseite am Boden des Steuerkolbens **56** anliegt, wird bei weiterer Druckbeaufschlagung der Ventilkolben **40** gegen die Kraft der Feder **42** nach links bewegt, wodurch sich das Ventil öffnet und das Hydraulikfluid von dem Kanal **50** in den Kanal **48** strömen kann. Während dieses gesamten Vorgangs steht jedoch die Leitung **54** und dadurch auch die Bohrung **52** des Ventilkolbens **40** mit dem Rücklauf R in Verbindung.

[0022] Das zweite Rückschlagventil **20** ist auf gleiche Weise wie das zuvor beschriebene erste Rückschlagventil aufgebaut, so dass eine weitere Erläuterung der detaillierten Konstruktion unterbleibt. Es sei lediglich angemerkt, dass der Steueranschluss **32** des zweiten Rückschlagventils, der mit dem Boden des Steuerkolbens in Verbindung steht, über die Leitung **30** mit dem Druckanschluss P1 in Verbindung steht, so dass Hydraulikfluid von dem Kolbenraum **14** über die Kolbenraumleitung **26** durch das geöffnete Rückschlagventil **20** zurückströmen kann.

[0023] Wie [Fig. 2](#) ferner verdeutlicht, ist die hydraulisch wirksame Stirnfläche des Steuerkolbens **56**, d. h. die zu dem Steueranschluss **36** weisende Fläche, wesentlich größer und insbesondere etwa sechsmal so groß, wie die korrespondierende hydraulisch wirk-

same Gegenfläche des Ventilkolbens, die im Wesentlichen durch den radialen Abschnitt gebildet ist, an dem die Feder **42** anliegt. Auch ist die hydraulisch wirksame Fläche des Ventilsitzes **44** nur wenig größer als der Durchmesser der Bohrung **53**, in welcher der Ventilkolben **40** abgedichtet aufgenommen ist.

[0024] Mit der vorstehend beschriebenen Ventileinheit lässt sich ein Eckzylinder eines Ausbaugestells im Untertagebau so ansteuern, dass bei gleichzeitigem Beaufschlagen der Druckanschlüsse P1 und P2 mit Druck der Hydraulikzylinder mit dem Querschnitt der Kolbenstange ausgefahren wird, wobei bei Anliegen der Kappe an dem Hangenden der Eckzylinder überdrückt werden kann.

Bezugszeichenliste

10	Eckzylinder
12	Ringraum
14	Kolbenraum
16	Ventileinheit
18, 20	Rückschlagventil
21	Ventilblock
22	Ringraumleitung
24	Überdruckventil
26	Kolbenraumleitung
28	Überdruckventil
30	Steuerleitung
32	Steueranschluss
34	Steuerleitung
36	Steueranschluss
40	Ventilkolben
42	Feder
44	Ventilsitz
46	Stützring
48	erster Kanal
50	zweiter Kanal
52	Durchgangsbohrung
53	Bohrung
54	Leitung
56	Steuerkolben
P1, P2	Druckanschlüsse
R	Rücklauf

Patentansprüche

1. Ventil zur Betätigung eines Hydraulikzylinders, insbesondere eines Eckzylinders (**10**) eines Ausbaugestells im Untertagebau, umfassend zumindest einen Ventilkolben, der einen Strömungskanal innerhalb des Ventils verschließt, wobei der Strömungskanal (**48, 50**) nicht durch den Ventilkolben (**40**) verläuft und das Ventil einen Rücklaufanschluss (R) zum Anschluss an einen Rücklauf aufweist, der mit dem Ventilkolben (**40**) dauerhaft in Verbindung steht, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ventilkolben (**40**) beidseitig mit dem Rücklaufanschluss in Verbindung steht.

2. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-

net, dass der Ventilkolben (**40**) federbelastet ist und auf seinem federseitigen Ende mit dem Rücklaufanschluss (R) in Verbindung steht.

3. Ventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilkolben (**40**) federbelastet ist und auf seinem der Feder (**42**) gegenüberliegenden Ende mit dem Rücklaufanschluss (R) in Verbindung steht.

4. Ventil nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dem Ventilkolben ein Steuerkolben (**56**) zugeordnet ist, dessen eine Seite mit einer Steuerleitung und dessen andere Seite mit dem Rücklaufanschluss in Verbindung steht.

5. Ventil nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dem Ventilkolben ein Steuerkolben (**56**) zugeordnet ist, der einen geschlossenen Kolbenboden aufweist.

6. Ventil nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dem Ventilkolben ein Steuerkolben (**56**) zugeordnet ist, der gegenüber dem Ventilkolben (**40**) abgedichtet und/oder fliegend montiert ist.

7. Ventil nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilkolben (**40**) eine axiale Durchgangsbohrung (**52**) aufweist, die keine radialen Durchgangsöffnungen aufweist.

8. Ventil nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Stirnseiten des Ventilkolbens (**40**) im Wesentlichen die gleiche Fläche aufweisen.

9. Ventil nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Hydraulikzylinder (**10**) ausschließlich dadurch betätigbar ist, dass an einem Druckanschluss (P1, P2) des Ventils ein Druck anliegt, der höher als der Rücklaufdruck (R) ist.

10. Ventil nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dem Ventilkolben (**40**) ein Steuerkolben (**56**) zugeordnet ist, dessen hydraulisch wirksame Stirnfläche etwa sechsmal so groß ist wie eine korrespondierende hydraulisch wirksame Gegenfläche des Ventilkolbens.

11. Ventil nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Ventilkolben (**40**) vorgesehen sind, dass der Strömungskanal (**48, 50**) nicht durch die Ventilkolben (**40**) verläuft und dass das Ventil einen Rücklaufanschluss (R) zum Anschluss an einen Rücklauf (R) aufweist, der mit den beiden Ventilkolben (**40**) dauerhaft in Ver-

bindung steht.

12. Ventil nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Hydraulikzylinder (**10**) ausschließlich dadurch betätigbar ist, dass an einem Druckanschluss (P1) und/oder an einem zweiten Druckanschluss (P2) des Ventils ein Druck anliegt, der höher als der Rücklaufdruck (R) ist.

13. Verwendung eines Ventils nach einem der vorstehenden Ansprüche zum Setzen eines Ausbaugestells, wobei zur Ansteuerung eines Eckzylinders zwei Ventilkolben mit jeweils einem Steueranschluss vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, dass während des Setzens beide Steueranschlüsse gleichzeitig mit Druck (P) beaufschlagt werden, wodurch der Eckzylinder ausgefahren wird, wobei dieser jedoch überdruckt wird, wenn die Schildkappe gegen das Hangende angestellt wird.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

