



(11) **EP 2 410 179 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.01.2012 Patentblatt 2012/04

(51) Int Cl.:
F04B 1/26 (2006.01) F04B 1/32 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11001065.9**

(22) Anmeldetag: **09.02.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: **22.07.2010 CH 12052010**

(71) Anmelder: **Liebherr-Machines Bulle SA**
1630 Bulle (CH)

(72) Erfinder: **Deeken, Michael**
1635 La Tour-de-Trême (CH)

(74) Vertreter: **Laufhütte, Dieter et al**
Lorenz-Seidler-Gossel
Widenmayerstrasse 23
80538 München (DE)

(54) **Einstellmittel für einen Stellkolben, Stellkolben und Hydraulikmaschine**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Einstellmittel für einen Stellkolben (22), wobei das Einstellmittel wenigstens ein Verstellmittel (30) aufweist, mittels dessen die Bewegung des Stellkolbens (22) begrenzbar ist und wobei das Verstellmittel (30) von einer wenigstens ersten Position (132) in wenigstens eine zweite Position (134) und/oder umgekehrt mittels wenigstens eines An-

triebsmittels (110) verstellbar ist. Des Weiteren betrifft die vorliegende Erfindung einen Stellkolben (22) mit wenigstens einem Einstellmittel sowie eine Hydraulikmaschine, insbesondere eine Axialkolbenpumpe oder einen Axialkolbenmotor.

EP 2 410 179 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Einstellmittel für einen Stellkolben, einen Stellkolben mit wenigstens einem Einstellmittel sowie eine Hydraulikmaschine, insbesondere eine Axialkolbenpumpe oder einen Axialkolbenmotor.

[0002] Bei Baumaschinen, insbesondere bei langsamfahrenden Baumaschinen werden Hydraulikantriebe eingesetzt. Diese Hydraulikantriebe dienen beispielsweise als Fahrtrieb, Drehwerksantrieb und/oder als Antrieb für Winden oder sonstige Werkzeuge der Baumaschine und umfassen beispielsweise eine Axialkolbenpumpe oder einen Axialkolbenmotor.

[0003] Bekannte Hydraulikantriebe weisen Einstellschrauben zur Einstellung der Betriebscharakteristik auf, wobei die Einstellschraube z. B. einen Anschlag für den minimalen Durchfluss der Axialkolbenpumpe oder des Axialkolbenmotors festlegt. Diese Einstellschraube (vgl. auch Figur 1) wird bei einem Prüfstandslauf und bei der Geräteabnahme eingestellt. Der Minimaldurchfluss ($Q_{\min}$) wird hierdurch festgelegt. Danach ist jedoch keinerlei Einstellung mehr während des Betriebes möglich. Etwaige Einstellungen im Betrieb sind bislang nur aufwendig mittels elektronischer Regelungsmittel möglich. Diese Systeme neigen aber nachteiligerweise zu Schwingungen und können einen verschlechterten Wirkungsgrad aufweisen.

[0004] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Einstellmittel der eingangs genannten Art in vorteilhafter Weise weiterzubilden, insbesondere dahingehend, dass dieses auch während des Betriebes verstellbar ist und/oder einen verbesserten Wirkungsgrad aufweist.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Einstellmittel mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Danach ist vorgesehen, dass das Einstellmittel für einen Stellkolben derart ausgeführt ist, dass das Einstellmittel wenigstens ein Verstellmittel aufweist, mittels dessen die Bewegung des Stellkolbens begrenztbar ist und wobei das Verstellmittel von einer wenigstens ersten Position in wenigstens eine zweite Position und/oder umgekehrt mittels wenigstens eines Antriebsmittels verstellbar ist.

[0006] Durch den Einsatz insbesondere des Antriebsmittels ergibt sich der Vorteil, dass eine Einstellung mit dem Ziel einer Begrenzung der Bewegung des Stellkolbens auch während des Betriebes möglich ist. Durch diese Einstellung kann die Schwingungsneigung des Gesamtsystems vorteilhaft verringert und der Wirkungsgrad gesteigert werden, da insbesondere nunmehr eine bedarfsgerechte Einstellung des Minimaldurchflusses ($Q_{\min}$) oder auch des Minimaldurchflusses ($Q_{\max}$) durch den Stellkolben möglich ist.

[0007] Grundsätzlich ist denkbar, dass nicht nur eine erste und eine zweite Position vorhanden sind, sondern es können auch drei oder mehrere Positionen je nach Bedarf vorgesehen sein.

[0008] Das Antriebsmittel kann beispielsweise ein Schrittmotor oder ein sonstiger Antrieb sein. Denkbar ist, dass der Antrieb ein hydraulischer, elektrischer und/oder mechanischer Antrieb ist.

[0009] Vorteilhafterweise ist möglich, dass das Antriebsmittel ein hydraulisches Antriebsmittel ist und/oder umfasst, mittels dessen das Verstellmittel von einer wenigstens ersten Position in wenigstens eine zweite Position und/oder umgekehrt verstellbar ist, wobei das hydraulische Antriebsmittel vorzugsweise eine Hydraulikpumpe ist oder umfasst.

[0010] Es ist denkbar, dass das Verstellmittel ein Verstellbolzen ist und/oder umfasst, wobei vorzugsweise der Verstellbolzen in den Kolbenraum des Stellkolbens hineinragt und eine Anschlagfläche für den Kolben des Stellkolbens ausbildet. Durch die Anschlagfläche kann einfach und zuverlässig eine Begrenzung des Kolbenhubs bzw. der Kolbenbewegung des Stellkolbens erreicht werden.

[0011] Des Weiteren ist möglich, dass das Verstellmittel hydraulisch mittelbar und/oder unmittelbar verrastbar und/oder aus einer Verrastung lösbar ist, wobei vorzugsweise das Verstellmittel in der ersten und/oder zweiten Position hydraulisch mittels eines Verrastungsmittels verrastbar ist. Denkbar ist beispielsweise, dass durch Anlegen eines Verrastungsdrucks eine Verrastung herbeigeführt wird.

[0012] Alternativ kann vorgesehen sein, dass durch Anlegen des Verrastungsdrucks bzw. Entrastungsdrucks das Verrastungsmittel aus der Verrastung gelöst wird, also die Verrastung drucklos etwa durch Federkraft gesichert ist.

[0013] Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass das Verrastungsmittel wenigstens einen hydraulisch aktivierbaren, vorzugsweise federbelasteten, Verrastungsbolzen aufweist und wobei der Verrastungsbolzen in der wenigstens einen ersten und wenigstens einen zweiten Position jeweils in einer Verrastungsposition verrastbar ist.

[0014] Denkbar ist insbesondere, dass mehrere, insbesondere zwei Verrastungsbolzen vorgesehen sind. Es kann vorgesehen sein, dass der oder die Verrastungsbolzen in Ausnehmungen im Verstellmittel angeordnet und geführt sind. Durch ein Ausfahren der Verrastungsbolzen kann hierdurch eine einfache und sichere Verrastung herbeigeführt werden.

[0015] Des Weiteren kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass das Verrastungsmittel derart selbstjustierend ausgeführt ist, dass es sich in der angefahrenen Verrastungsposition selbsttätig einrastet. Hierzu kann beispielsweise die Verrastungsposition derart abgerundet ausgebildet sein, dass der als Gegenstück ausgebildete Verrastungsbolzen aufgrund der Formgebung selbstjustierend in der Verrastungsposition einrastet.

[0016] Es ist weiter möglich, dass das Einstellmittel wenigstens ein erstes hydraulisches Pumpmittel aufweist, mittels dessen das Verstellmittel verstellbar ist, und wenigstens ein zweites hydraulisches Pumpmittel

aufweist, mittels dessen das Verrastungsmittels lösbar und/oder verrastbar ist.

[0017] Außerdem kann vorgesehen sein, dass der Stellkolben der Stellkolben einer Hydraulikmaschine ist und dass mittels des Einstellmittels ein minimaler und/oder maximaler Volumenstrom in der Hydraulikmaschine einstellbar ist. Die Einstellung erfolgt vorzugsweise durch eine Begrenzung oder Erweiterung des Kolbenhubes, so dass eine einfache Einstellung des Minimaldurchflusses ($Q_{\min}$) oder auch des Minimaldurchflusses ($Q_{\max}$) möglich ist.

[0018] Des Weiteren betrifft die vorliegende Erfindung einen Stellkolben mit den Merkmalen des Anspruchs 9. Danach ist vorgesehen, dass ein Stellkolben, insbesondere ein Stellkolben einer Hydraulikmaschine wie einer Axialkolbenpumpe oder einem Axialkolbenmotor, mit wenigstens einem Einstellmittel nach einem der Ansprüche 1 bis 8 versehen ist.

[0019] Darüber hinaus betrifft die vorliegende Erfindung eine Hydraulikmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 10. Danach ist vorgesehen, dass eine Hydraulikmaschine mit wenigstens einem Stellmittel nach einem der Ansprüche 1 bis 8 und/oder einem Stellkolben nach Anspruch 9 versehen ist.

[0020] Bei der Hydraulikmaschine handelt es sich vorzugsweise um eine Axialkolbenpumpe oder einen Axialkolbenmotor, wie sie beispielsweise bei Baumaschinen eingesetzt werden.

[0021] Es kann sich beispielsweise bei der Axialkolbenpumpe oder dem Axialkolbenmotor um den Antrieb einer Winde oder um den Fahrtrieb einer Baumaschine handeln. Auch bei einem Doppelmotor umfassend Axialkolbenpumpen auf einem Bohrkopf ist es insbesondere von Vorteil, wenn durch eine bedarfsgerechte Einstellung des Minimaldurchflusses ($Q_{\min}$) durch den Stellkolben hierdurch die Drehzahl des Motors im Betrieb reduziert werden kann.

[0022] Bei der Baumaschine handelt es sich beispielsweise um eine langsam fahrende Baumaschine wie einen Bagger. Gerade bei einem Fahrmotor eines Mobilbaggers ist es von Vorteil, wenn durch eine bedarfsgerechte Einstellung des Minimaldurchflusses ($Q_{\min}$) durch den Stellkolben des als Fahrmotors dienenden Axialkolbenmotors hierdurch die Drehzahl des Motors im Betrieb reduziert werden kann.

[0023] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung sollen nun anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert werden.

[0024] Es zeigen:

Figur 1: eine Schnittdarstellung eines bekannten Stellkolbens für eine Axialkolbenpumpe; und

Figur 2: eine Detailschnittdarstellung eines Stellkolbens mit einem erfindungsgemäßen Einstellmittel.

[0025] Figur 1 zeigt eine Schnittdarstellung eines be-

kannten Stellzylinders 20 für eine Axialkolbenpumpe 10 einer nicht näher dargestellten Baumaschine. Mit Hilfe des Stellzylinders 20 bzw. des Stellkolbens 22 kann das benötigte Fördervolumen bzw.

[0026] Schluckvolumen über die Verstellung des Schwenkjoches oder der Schwenkwiege eingestellt werden.

[0027] Der Stellkolben 22 des Stellzylinders 20 weist eine Stellschraube 30 auf, die den Anschlag 32 für den minimalen Durchfluss der Axialkolbenpumpe festlegt. Denn der Stellkolben 20 ist in seinem Hub durch den Anschlag 32 begrenzt.

[0028] Diese Einstellschraube 30 wird bei einem Prüfstandslauf und bei der Geräteabnahme eingestellt. Der Minimaldurchfluss ($Q_{\min}$) wird hierdurch festgelegt. Die Einstellschraube 30 wird daher auch als $Q_{\min}$ -Anschlag bezeichnet. Nach der Einstellung des Anschlages 32 und insbesondere während des Betriebes ist jedoch keinerlei Einstellung mehr möglich.

[0029] Wie in Figur 2 gezeigt, ist erfindungsgemäß vorgesehen, an Stelle der Einstellschraube 30 am Stellzylinder 20' ein hydraulisch verstellbares Einstellmittel 100 vorzusehen.

[0030] Das hydraulisch verstellbare Einstellmittel umfasst einen kleinen Verstellkolben 110, dessen Position durch eine erste Pumpe 120 verstellt werden kann. Der Verstellkolben 110 ragt mit seinem einen Ende in den Stellzylinder 20' hinein und definiert hierdurch einen Anschlag 32' für den Stellkolben 22'.

[0031] Der Verstellkolben 110 kann in drei Positionen 132, 134, 136 verstellt werden, die jeweils einem vordefinierten $Q_{\min}$ -Wert entsprechen. Genausogut ist es auch möglich, dass jede Position einem vordefinierten $Q_{\max}$ -Wert entspricht.

[0032] Jeder Position 132, 134 und 136 ist einer Rastposition 142, 144, 146 bzw. Rastausnehmung 142, 144, 146 zugeordnet, in die die beiden Rastbolzen 130 eingreifen können. Die Rastpositionen 142, 144, 146 sind im Zylindergehäuse 25 des Stellzylinders 20' angeordnet, wobei das Zylindergehäuse 25' auch Gehäuse des Verstellkolbens 110 ist. Durch Anlegen eines Verrastungsdrucks mittels einer zweiten Pumpe 150 können die beiden Rastbolzen 130 in der gewünschten Rastposition 142, 144, 146, gemäß Figur 2 in der Rastposition 144, verrastet werden.

[0033] Die beiden Rastbolzen 130 sind in Ausnehmungen 139 in dem Verstellkolben 110 aufgenommen. Die Rastbolzen 130 sind dabei senkrecht und radial zur Axialrichtung des Verstellkolbens 110 angeordnet.

[0034] Im drucklosen Zustand werden die Rastbolzen 130 durch die Federn 138, die durch das Anlegen des Verrastungsdruckes gespannt werden, gelöst. Grundsätzlich kann auch vorgesehen sein, dass die Federn 138 derart angeordnet werden, dass diese im drucklosen Zustand die Rastbolzen 130 verrasten und dass durch das Anlegen eines Druckes mittels der Pumpe 150 die Rastbolzen 130 gelöst werden.

[0035] Die Rastpositionen 142, 144 und 146 sind dabei

derart geformt, dass der Rastbolzen 130 selbstjustierend in die angefahrne Rastposition 142, 144, 146 einrastet. Dies wird vorliegend dadurch erreicht, dass die Rastbolzen 130 abgerundet sind und das abgerundete Ende in die als Gegenstück ausgebildete Rastposition 142, 144, 146 einrastet.

[0036] Der Stellkolben 20' ist über das Anschlusselement 24', das z. B. eine Bolzenaufnahme 24' sein kann, an eine Hydraulikmaschine angeschlossen. Bei der Hydraulikmaschine handelt es sich vorzugsweise um eine Axialkolbenpumpe oder einen Axialkolbenmotor, wie sie beispielsweise bei Baumaschinen eingesetzt werden. Es kann sich beispielsweise bei der Axialkolbenpumpe oder dem Axialkolbenmotor um den Antrieb einer Winde, einen Bohrkopfmotor oder um den Fahrtrieb der Baumaschine handeln. Bei der Baumaschine handelt es sich beispielsweise um eine langsam fahrende Baumaschine wie einen Bagger.

Patentansprüche

1. Einstellmittel für einen Stellkolben, wobei das Einstellmittel wenigstens ein Verstellmittel aufweist, mittels dessen die Bewegung des Stellkolbens begrenzt ist und wobei das Verstellmittel von einer wenigstens ersten Position in wenigstens eine zweite Position und/oder umgekehrt mittels wenigstens eines Antriebsmittels verstellbar ist.
2. Einstellmittel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Antriebsmittel ein hydraulisches Antriebsmittel ist und/oder umfasst, mittels dessen das Verstellmittel von einer wenigstens ersten Position in wenigstens eine zweite Position und/oder umgekehrt verstellbar ist, wobei das hydraulische Antriebsmittel vorzugsweise eine Hydraulikpumpe ist oder umfasst.
3. Einstellmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verstellmittel ein Verstellbolzen ist und/oder einen Verstellbolzen umfasst, wobei vorzugsweise der Verstellbolzen in den Kolbenraum des Stellkolbens hineinragt und eine Anschlagfläche für den Kolben des Stellkolbens ausbildet.
4. Einstellmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verstellmittel hydraulisch mittelbar und/oder unmittelbar verrastbar und/oder aus einer Verrastung lösbar ist, wobei vorzugsweise das Verstellmittel in der ersten und/oder zweiten Position hydraulisch mittels eines Verrastungsmittels verrastbar ist.
5. Einstellmittel nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verrastungsmittel wenigstens einen hydraulisch aktivierbaren, vorzugsweise

federbelasteten, Verrastungsbolzen aufweist und wobei der Verrastungsbolzen in der wenigstens einen ersten und wenigstens einen zweiten Position jeweils in einer Verrastungsposition verrastbar ist.

6. Einstellmittel nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verrastungsmittel derart selbstjustierend ausgeführt ist, dass es sich in der angefahrenen Verrastungsposition selbsttätig einrastet.
7. Einstellmittel nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einstellmittel wenigstens ein erstes hydraulisches Pumpmittel aufweist, mittels dessen das Verstellmittel verstellbar ist, und wenigstens ein zweites hydraulisches Pumpmittel aufweist, mittels dessen das Verrastungsmittel lösbar und/oder verrastbar ist.
8. Einstellmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stellkolben der Stellkolben einer Hydraulikmaschine ist und dass mittels des Einstellmittels ein minimaler und/oder maximaler Volumenstrom in der Hydraulikmaschine einstellbar ist.
9. Stellkolben, insbesondere Stellkolben einer Hydraulikmaschine wie einer Axialkolbenpumpe oder einem Axialkolbenmotor, mit wenigstens einem Einstellmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
10. Hydraulikmaschine, insbesondere Axialkolbenpumpe oder Axialkolbenmotor, mit wenigstens einem Stellmittel nach einem der Ansprüche 1 bis 8 und/oder einem Stellkolben nach Anspruch 9.

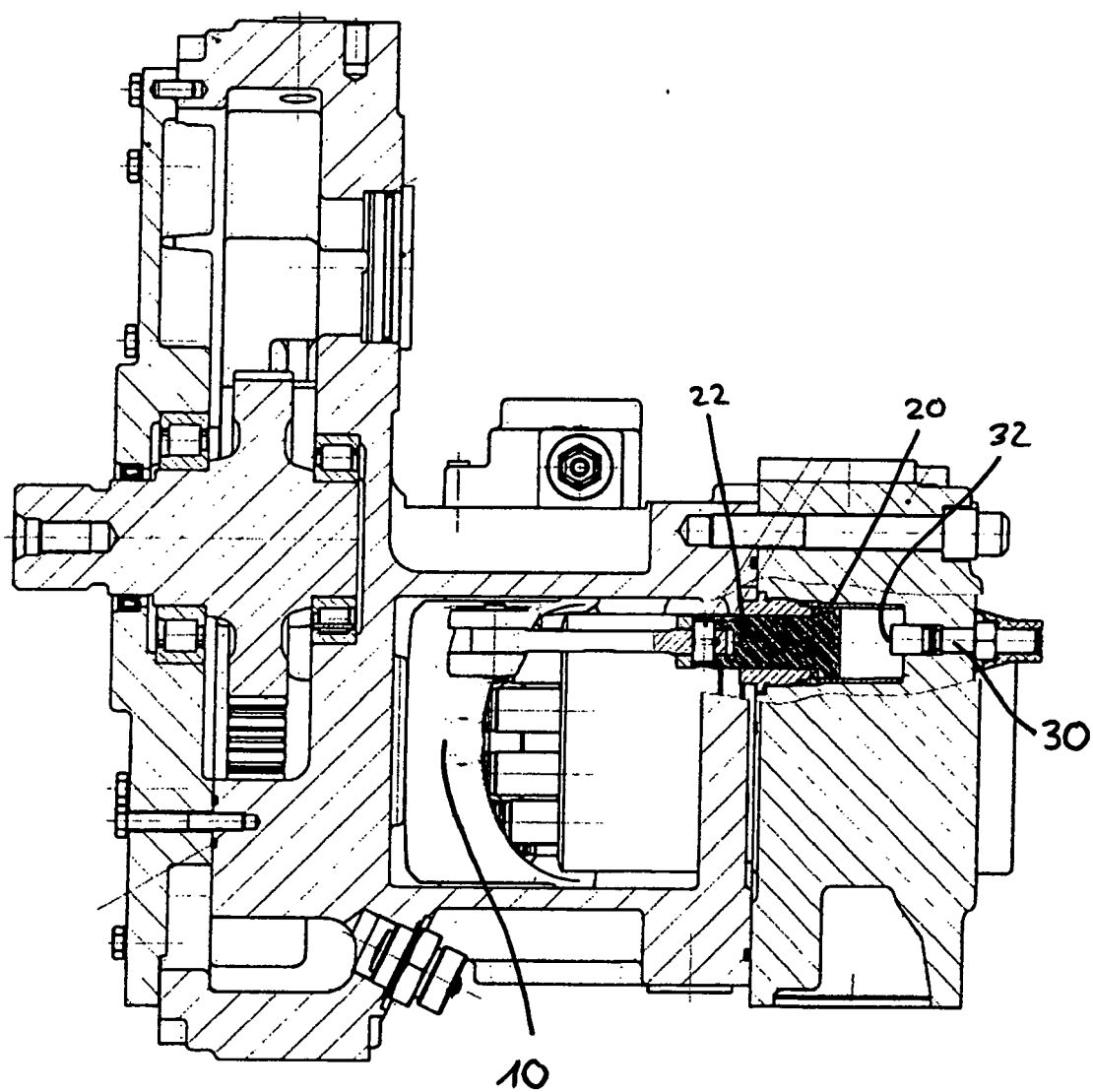


Fig. 1

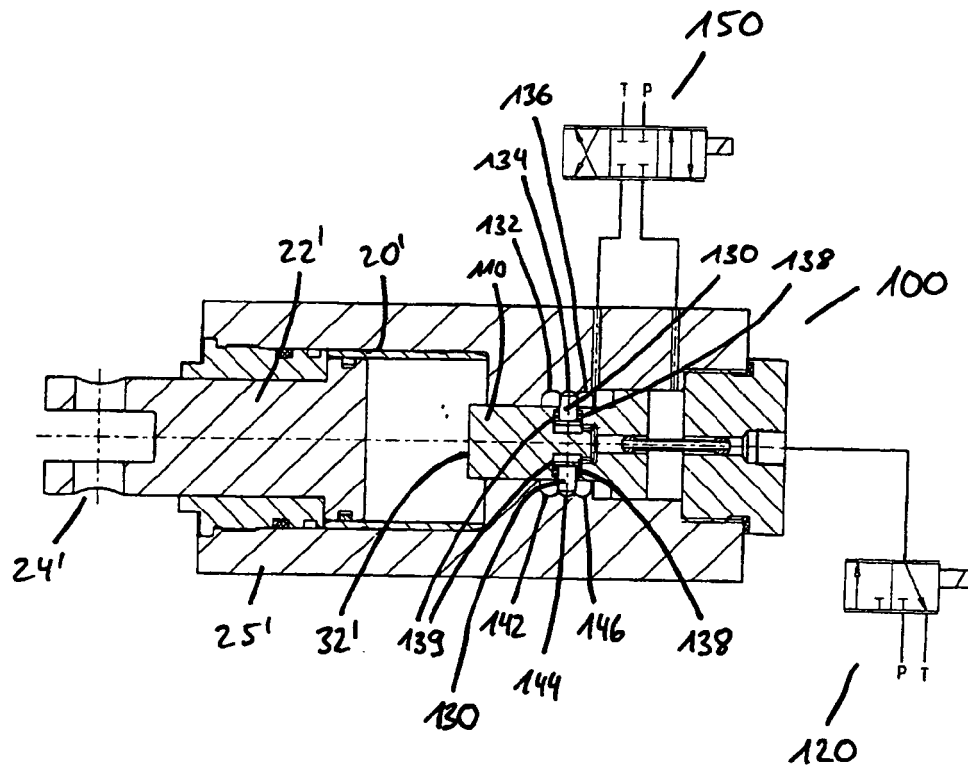


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 00 1065

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 101 00 108 A1 (LINDE AG [DE]) 4. Juli 2002 (2002-07-04)	1-3,8-10	INV. F04B1/26
Y	* Absätze [0001], [0002], [0023], [0027]; Abbildung 2 *	4-6	F04B1/32
Y	----- US 2006/140781 A1 (NAKATA AKIO [JP] ET AL) 29. Juni 2006 (2006-06-29) * Absätze [0030], [0035], [0037], [0038], [0047] *	4-6	
A	----- EP 0 554 537 A1 (HYDROMATIK GMBH [DE] BRUENINGHAUS HYDROMATIK GMBH [DE]) 11. August 1993 (1993-08-11) * Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 20 * * Spalte 4, Zeile 45 - Spalte 6, Zeile 21 *	1,8-10	
A	----- DE 10 01 994 B (ASCHAFFENBURGER ZELLSTOFFWERKE) 7. Februar 1957 (1957-02-07) * Seite 4, Absatz 2 - Seite 6 *	7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 1. Juni 2011	Prüfer Fistas, Nikolaos
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 11 00 1065

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

01-06-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10100108 A1	04-07-2002	KEINE	
US 2006140781 A1	29-06-2006	JP 4185374 B2	26-11-2008
		JP 2004263713 A	24-09-2004
		WO 2004067971 A1	12-08-2004
EP 0554537 A1	11-08-1993	DE 4202631 A1	05-08-1993
DE 1001994 B	07-02-1957	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82