

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 963/2011  
(22) Anmeldetag: 30.06.2011  
(43) Veröffentlicht am: 15.05.2012

(51) Int. Cl. : **F15B 11/036** (2006.01)  
**F15B 1/02** (2006.01)  
**F15B 15/14** (2006.01)  
**D21G 1/00** (2006.01)

(30) Priorität:  
29.10.2010 DE 102010043168 beansprucht.

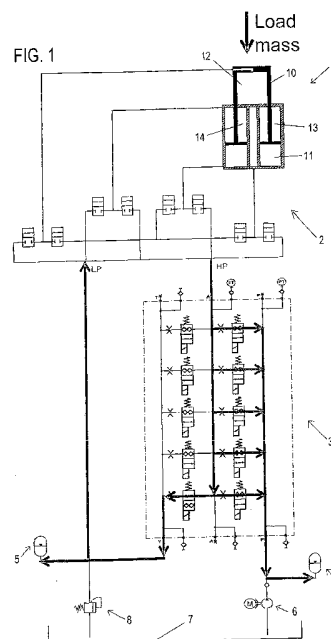
(56) Entgegenhaltungen:  
DE 102004027849 A1  
US 2005066655 A1  
EP 0327666 A1 DE 19543876 A1  
US 2009126360 A1

(73) Patentanmelder:  
METSO PAPER, INC.  
SF-00130 HELSINKI (FI)

(72) Erfinder:  
IKONEN ARTTO  
JÄRVENPÄÄ (FI)  
HOPPONEN VILLE  
MÄNTSÄLÄ (FI)  
KUIVALA HARRI  
MÄNTSÄLÄ (FI)  
KETTUNEN HEIKKI  
ESPOO (FI)

(54) **DRUCKSPEICHERFÜLLVERFAHREN FÜR EIN FLUIDSYSTEM**

(57) Die Erfindung betrifft ein Druckspeicherfüllverfahren für ein Fluidsystem mit einem digital gesteuerten Druckregler (3), der mindestens ein digital gesteuertes AUF/ZU-Ventil umfasst, das im Ruhezustand dicht ist, einem mit dem Druckregler (3) verbundenen Druckspeicher (4), und mindestens einer fluiddruckgetriebenen Kolben-Zylinder-Einrichtung (1) deren Kolben (10), auf den eine Last wirkt, mehrere Wirkflächen zum Bewegen des Kolbens (10) gegen die Last aufweist, denen jeweils eine mit dem Druckregler (3) verbundene und getrennt schaltbare Druckkammer (11, 12) zugeordnet ist. Das Verfahren umfasst den Schritt des Verbindens, bei einer Bewegung des Kolbens der Last folgend, einer oder mehrerer der Druckkammern (11, 12) des Druckreglers (3) mit dem Druckspeicher (4), um Fluid aus den Druckkammern (11, 12) zu dem Druckspeicher (4) zu fördern, wobei die zu verbindenden Druckkammern (11, 12) so gewählt sind, dass die druckwirksame Gesamtwirkfläche kleiner ist als die bei einer vorausgehenden Bewegung des Kolbens (10) gegen die Last mit Druck beaufschlagte Gesamtwirkfläche.



**Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft ein Druckspeicherfüllverfahren für ein Fluidsystem mit einem digital gesteuerten Druckregler, der mindestens ein digital gesteuertes AUF/ZU-Ventil umfasst, das im Ruhezustand dicht ist, einem mit dem Druckregler verbundenen Druckspeicher, und mindestens einer fluiddruckgetriebenen Kolben-Zylinder-Einrichtung, deren Kolben, auf den eine Last wirkt, mehrere Wirkflächen zum Bewegen des Kolbens gegen die Last aufweist, denen jeweils eine mit dem Druckregler verbundene und getrennt schaltbare Druckkammer zugeordnet ist. Das Verfahren umfasst den Schritt des Verbindens, bei einer Bewegung des Kolbens der Last folgend, einer oder mehrerer der Druckkammern mittels des Druckreglers mit dem Druckspeicher, um Fluid aus den Druckkammern zu dem Druckspeicher zu fördern, wobei die zu verbindenden Druckkammern so gewählt sind, dass die druckwirksame Gesamtwirkfläche kleiner ist als die bei einer vorausgehenden Bewegung des Kolbens gegen die Last mit Druck beaufschlagte Gesamtwirkfläche.

[Fig. 1]

**Beschreibung**

5

Die Erfindung betrifft ein Druckspeicherfüllverfahren für ein Fluidsystem, und betrifft bevorzugt ein Druckspeicherfüllverfahren für ein Fluidsystem einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn, wie beispielsweise eine Papier-, Karton- oder Tissemaschine.

10

In Papiermaschinen wird verbreitet Arbeitsfluid (beispielsweise Hydrauliköl, Luft, Wasser, unterschiedliche Gase oder Emulsionen bzw. Gemische dieser Fluide) als Betätigungs- und Steuerungsmittel eingesetzt; insbesondere werden Stellglieder hydraulisch angetrieben, mit denen große Kräfte mit hoher Genauigkeit eingestellt und ausgeübt werden können.

15

In der Regel wird ein Arbeitsfluid verwendet, das von einer Pumpe unter Druck gesetzt wird und in einem Druckspeicher gespeichert ist. Die Einleitung des unter Druck stehenden Arbeitsfluids in ein fluidbetriebenes Stellglied, wie beispielsweise einen Fluidzylinder oder Fluidmotor, wird vor allem in jüngerer Zeit mittels digital gesteuerter Ventile, die einen Druckregler bilden, gesteuert.

20

Die Arbeitsweise eines digitalen Druckreglers ist beispielsweise in der Zeitschrift „Fluid“, Nr. 7-8, 2008, Seiten 12-13 genauer beschrieben und wird nachfolgend nochmals kurz zusammengefasst dargestellt:

Ein digital gesteuerter Druckregler besteht im einfachen Fall aus einer Reihe parallel geschalteter, digital gesteuerter Ventile, die lediglich eine AUF/ZU-Funktion besitzen, und im Ruhezustand (ZU-Zustand) dicht sind.

25

Es sind also einfache Ein-Aus-Schaltventile, die einen Durchfluss zulassen oder unterbrechen und in dieser Anmeldung durchgängig als Ventile bezeichnet werden können. Die Ventile selbst können herkömmliche Solenoidventile, d.h. Ventile mit elektromagnetischem Antrieb sein. Natürlich können auch andere Antriebsformen gewählt werden.

30

Durch Öffnen und Schließen einzelner Ventile bzw. Ventilkombinationen, die auf der Basis von mathematischen Modellen von einem Rechner bestimmt und ausgewählt werden, kann nun eine sehr rasche und präzise Druckeinstellung in der Ausgangsleitung bzw. in dem daran angeschlossenen Stellglied erreicht werden. Dies wird erreicht, indem die analoge Regelkurve eines herkömmlichen proportionalen Steuerventils durch eine digital erstellte (angenäherte) Regelkurve ersetzt wird. Diese Kurve kann wegen des Wegfalls von

35

Nichtlinearitäten und/oder Hysterese des analogen Proportionalventils eine stufenförmig angenäherte Gerade

sein, die es erlaubt, einen Regelpunkt schnell und (nahezu) überschwingungsfrei anzufahren. Eine Verwendung von solchen Druckreglern ist beispielsweise in der WO 2009/077650 A1 beschrieben.

5 Ein Vorteil des Einsatzes eines digital gesteuerten Druckreglers liegt darin, dass die digital gesteuerten Ventile entweder offen oder geschlossen sind; d.h. zum Halten eines Soll-drucks in einem geschlossenen (und unveränderten) System sind die Ventile nur geschlossen und es gibt keine inneren Leckageströme. Damit besteht ein deutlicher Unterschied zum herkömmlichen Proportionalventil, das stets von einem Fluidstrom durchflossen ist. Dies kostet ständig Energie für die Fluidpumpen, beispielsweise in der Papiermaschine.

10 Somit ist zu erkennen, dass es der Einsatz eines digital gesteuerten Druckreglers gestattet, Energie einzusparen.

Es besteht aber weiterhin ein Bedarf, den Energieverbrauch in einem Fluidsystem, insbesondere von einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn, weiter zu vermindern.

15 Diese Aufgabe wird mit einem Druckspeicherfüllverfahren mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

20 Das Druckspeicherfüllverfahren gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist Druckspeicherfüllverfahren für ein Fluidsystem, insbesondere von einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn, mit einem digital gesteuerten Druckregler, der mindestens ein digital gesteuertes AUF/ZU-Ventil umfasst, das im Ruhezustand dicht ist, einem mit dem Druckregler verbundenen Druckspeicher, und mindestens einer fluiddruckgetriebenen Kolben-Zylinder-Einrichtung, deren Kolben, auf den eine Last wirkt, mehrere  
25 Wirkflächen zum Bewegen des Kolbens gegen die Last aufweist, denen jeweils eine mit dem Druckregler verbundene und getrennt schaltbare Druckkammer zugeordnet ist. Dabei weist das Verfahren folgenden Schritt auf:

30 Verbinden, bei einer Bewegung des Kolbens der Last folgend, einer oder mehrerer der Druckkammern mittels des Druckreglers mit dem Druckspeicher, um Fluid aus den Druckkammern zu dem Druckspeicher zu fördern, wobei die zu verbindenden Druckkammern so gewählt sind, dass die druckwirksame Gesamtwirkfläche kleiner ist als die bei einer vorausgehenden Bewegung des Kolbens gegen die Last mit Druck beaufschlagte Gesamtwirkfläche.

35 Mit diesem Verfahren ist es möglich, ein Teil des Fluids, das bei der vorausgehenden Bewegung des Kolbens gegen die Last in die Druckkammern gefördert worden ist, bei einer Bewegung des Kolbens der Last folgend aus den Druckkammern zu dem Druckspeicher zu fördern; d.h. es wird ein Teil der zur Bewegung des Kolbens

gegen die Last verbrauchten Energie zurückgewonnen (und Fluid wird nicht einfach beispielsweise in einen Fluidtank abgeleitet).

5 Eine Bewegungsgeschwindigkeit des Kolbens bei einer Bewegung des Kolbens der Last folgend wird bevorzugt durch geeignete Auswahl der zu verbindenden Druckkammern (und damit der druckwirksamen Fläche) gesteuert. Falls der Druckregler aus mehreren digital gesteuerten AUF/ZU-Ventilen gebildet ist, die bevorzugt unterschiedliche Durchflussraten aufweisen (beispielsweise in einem Reihenverhältnis von 1:2:4:8..., je nach Anzahl der Ventile), besteht eine zusätzliche oder alternative Möglichkeit, die Bewegungsgeschwindigkeit des Kolbens bei seiner Bewegung der Last folgend zu steuern, darin, geeignet ausgewählte AUF/ZU-Ventile zu  
10 öffnen, d.h. Ventile mit geeigneten Durchflussraten, so dass sich eine gewünschte Gesamtdurchflussrate und damit eine gewünschte Bewegungsgeschwindigkeit des Kolbens ergibt.

Bevorzugt ist die Kolben-Zylinder-Einrichtung doppelwirkend ausgestaltet, und zwar derart, dass deren Kolben eine oder mehrere Wirkflächen, der oder denen jeweils eine mit dem Druckregler verbundene und getrennt schaltbare Gegendruckkammer zugeordnet ist, für die der Last folgenden Bewegung aufweist oder aufweisen.  
15

Bevorzugt wird bei einem derartigen Aufbau dabei, bei einer Bewegung des Kolbens der Last folgend, Fluid aus der Kammer oder den Kammern, die nicht mit dem Druckspeicher verbunden ist/sind, zu der Gegendruckkammer oder den Gegendruckkammern nachgeführt. Alternativ oder zusätzlich ist es auch möglich, Fluid aus dem Druckspeicher zu der Gegendruckkammer oder den Gegendruckkammern nachzuführen.  
20

Bevorzugt ist der Druckspeicher ein Hochdruckspeicher und das Fluidsystem weist des Weiteren einen mit dem Druckregler verbundenen Niederdruckspeicher auf. Das heißt gemäß dieser Ausgestaltung wird, bei einer Bewegung des Kolbens der Last folgend, Fluid aus den Druckkammern zu dem Hochdruckspeicher zurückgeführt. Damit wird ein besonders hoher Rückgewinnungsgrad erreicht, und das zurückgewonnene Fluid in dem Hochdruckspeicher lässt sich für eine Vielzahl von Anwendungen wieder- bzw. weiterverwenden.  
25

Bei dieser Ausgestaltung wird bevorzugt, bei einer Bewegung des Kolbens der Last folgend, Fluid aus dem Niederdruckspeicher zu einer Kammer oder Kammern für die der Last folgenden Bewegung des Kolbens nachgeführt.  
30

Bevorzugt wird bei den vorstehend beschriebenen beiden Ausgestaltungen die bei der vorausgehenden Bewegung des Kolbens gegen die Last mit Druck beaufschlagte Gesamtwirkfläche mit Druck aus dem Niederdruckspeicher beaufschlagt. Das heißt für das Verfahren des Kolbens gegen die Last wird Fluid aus dem Niederdruckspeicher verwendet, während bei einem Verfahren des Kolbens der Last folgend ein Teil des  
35

zugeführten Fluids aus den Druckkammern in den Hochdruckspeicher gefördert wird. Dies gewährleistet eine besonders günstige Energiebilanz.

5 Bevorzugt ist das Druckspeicherfüllverfahren ein Verfahren für ein Fluidsystem, in dem die auf den Kolben wirkende Last das Gewicht einer Walze, insbesondere von einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn, ist und der Kolben der Last folgend bewegt wird, um einen Walzenspalt zu öffnen, und/oder der Kolben gegen die Last bewegt wird, um einen Walzenspalt zu schließen.

10 Ein zweiter Aspekt der Erfindung betrifft ein Druckspeicherfüllverfahren für ein Fluidsystem, insbesondere von einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn, mit einem digital gesteuerten Druckregler, der mindestens ein digital gesteuertes AUF/ZU-Ventil umfasst, das im Ruhezustand dicht ist, einem mit dem Druckregler verbundenen Druckspeicher, einer Fluidpumpe zum Druckbeaufschlagen und Fördern von Fluid zu dem Druckspeicher, und einer fluidbetätigten Einrichtung, bevorzugt in Form eines Fluidschlauchs zur Betätigung einer Rakel, wobei die fluidbetätigte Einrichtung durch aus dem Druckspeicher entnommenes Fluid, dessen  
15 Druck mittels des Druckreglers eingestellt wird, betätigt wird. Dabei weist das Druckspeicherfüllverfahren den Schritt des intermittierenden Betriebes der Fluidpumpe auf, um eine dem Druckspeicher durch Betätigung der fluidbetätigten Einrichtung entnommene Fluidmenge nachzufüllen.

20 Dadurch, dass in dem Fluidsystem digital gesteuerte AUF/ZU-Ventile eingesetzt werden, die im Ruhezustand dicht sind, kann ein Druck der fluidbetätigten Einrichtung aufrechterhalten werden, ohne dass Druck fortlaufend aus dem Druckspeicher entnommen werden muss. Des Weiteren, ist eine beträchtliche Energieeinsparung in dem gesamten System durch das lediglich intermittierende Betreiben der Fluidpumpe möglich.

25 Ein weiterer Vorteil der vorstehenden Ausgestaltung besteht darin, dass es ausreicht, eine sehr kleine Fluidpumpe bzw. eine Fluidpumpe mit geringer Leistung einzusetzen. Bevorzugt ist die Fluidpumpe eine elektrisch betriebene Pumpe, wie eine Mini- oder Mikropumpe (bspw. eine Membranpumpe). Die Fluidpumpe kann aber auch handbetrieben sein.

30 Bevorzugt weist das Fluidsystem, auf das das Druckspeicherfüllverfahren gemäß dem zweiten Aspekt angewendet ist, eine Vielzahl von fluidbetätigten Einrichtungen auf, und jeder der fluidbetätigten Einrichtungen ist ein eigener Druckspeicher und eine eigene Fluidpumpe zugeordnet. Dadurch lässt sich eine funktionale und räumliche Aufgliederung der Druckversorgung erreichen, d.h. einzelne lokale Pumpstationen sowie Druckspeicher werden vorgesehen, die unabhängig voneinander sind, so dass lange Leitungsstränge entfallen.

35 Dies bringt insbesondere Vorteile in einer Faserstoffbahnmaschine (z.B. in einer Papiermaschine), in der der Aufwand für die Bereitstellung, Verlegung und Wartung von Rohrleitungen für die Versorgung von

fluidbetätigten Einrichtungen beachtlich ist. Denn die verwendeten Materialien müssen für die feuchtheiße Umgebung korrosionsfest sein, es sind enorme Strecken zu bewältigen, denn eine übliche Papiermaschine ist schlichtweg groß (mehrere zig Meter lang), so dass hier der Materialverbrauch an hochwertigem Rohmaterial ein echter Kostenfaktor ist. Zudem ergeben sich Strömungsverluste bei der Führung der Fluidströme in den  
 5 Leitungen, die entweder durch größere Rohrquerschnitte, d.h. mehr Materialverbrauch, oder durch höhere Pumpleistung, d.h. höheren Energieverbrauch, ausgeglichen werden müssen.

Bevorzugt ist gemäß dem Druckspeicherfüllverfahren des ersten und des zweiten Aspekts ein in dem Fluidsystem verwendetes Fluid Öl, Wasser, Gas oder ein Gemisch davon (beispielsweise Wasser-Öl, Wasser-  
 10 Gas, zwei miteinander vermischte Gase, etc.).

Die Erfindung wird nachfolgend hinsichtlich verschiedener Aspekte anhand von beispielhaften Ausgestaltungen unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert.

15 Fig. 1 zeigt schemenhaft ein Fluidsystem, auf das das Druckspeicherfüllverfahren gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung angewendet ist.

Fig. 2 zeigt schemenhaft ein Fluidsystem, auf das das Druckspeicherfüllverfahren gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung angewendet ist.

20

Das in Fig. 1 gezeigte Fluidsystem ist ein Fluidsystem einer Papiermaschine und hat eine fluidgetriebene Kolben-Zylinder-Einrichtung 1 mit einem Kolben 10 sowie vier zugehörigen Druckkammern 11, 12, 13, 14, eine Vielzahl von digital gesteuerten Schaltventilen 2 zum wahlweisen Verbinden der Druckkammern mit einer Hochdruckleitung HP oder einer Niederdruckleitung LP, und einen mit der Hochdruckleitung HP und der  
 25 Niederdruckleitung LP verbundenen Druckregler 3, der aus einer Vielzahl parallel geschalteter und digital gesteuerter Ventile besteht, um einen Druck in den Druckkammern der Kolben-Zylinder-Einrichtung 1 individuell einzustellen. Das System umfasst des Weiteren einen Hochdruckspeicher 4, der über den Druckregler 3 mit der Hochdruckleitung HP verbunden ist, und einen an die Niederdruckleitung LP angeschlossenen Niederdruckspeicher 5. Ferner sind eine Fluidpumpe 6 zum Druckbeaufschlagen und Fördern von Fluid aus  
 30 einem Tank 7 zu dem Hochdruckspeicher 4 sowie ein Ablassventil 8 zum Ablassen von Fluid aus der Niederdruckleitung bzw. über den Druckregler 3 aus der Hochdruckleitung in den Tank 7 vorgesehen.

In diesem System wirkt auf den Kolben 10 die Last einer Walze in der Papiermaschine, und zwar in die Richtung nach unten in Fig. 1. Daher sind die Druckkammern 11 und 12 bzw. die zu diesen Druckkammern zugehörigen Wirkflächen des Kolbens 10 Druckkammern bzw. Wirkflächen zum Bewegen des Kolbens 10  
 35 gegen die Last. Die Druckkammern 13 und 14 sind getrennt schaltbare Gegendruckkammern für die der Last

folgenden Bewegung des Kolbens 10. Es ist anzumerken, dass die Kolben-Zylinder-Einrichtung 1 beliebig ausgestaltet sein kann und beispielsweise aus mehreren Kolben gebildet sein kann, solange sie mehrere Wirkflächen zum Bewegen des Kolbens/der Kolben gegen die Last aufweist, denen jeweils eine getrennt schaltbare Druckkammer zugeordnet ist. (Ein detailliertes Beispiel für einen Aufbau sowie einer Steuerung einer Kolben-Zylinder-Einrichtung mittels eines digitalen Druckreglers ist bspw. in der deutschen Patentanmeldung Nr. 10 2010 001 337.4 beschrieben).

Gemäß einer möglichen Ausführung des Druckspeicherfüllverfahrens gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung werden die Druckkammern 11 und 12 über die entsprechenden Schaltventile 2 mit der Niederdruckleitung LP verbunden, so dass sich der Kolben 10 gegen die Last bewegt, beispielsweise um einen Walzenspalt in der Papiermaschine zu schließen. Falls der Walzenspalt anschließend wieder geöffnet werden soll, wird eine der Druckkammern 11, 12, die vorher zur Bewegung des Kolbens gegen die Last verwendet wurden, über die Schaltventile 2 und den Druckregler 3 mit dem Hochdruckspeicher 4 verbunden. Das heißt eine druckwirksame Gesamtwirkfläche des Kolbens entsprechend der mit dem Hochdruckspeicher in Verbindung stehenden Druckkammer (d.h. die zu einer der Druckkammern 11 oder 12 zugehörige druckwirksame Wirkfläche des Kolbens) ist im Vergleich zu der Gesamtwirkfläche (die zu beiden Druckkammern 11 und 12 zugehörigen druckwirksamen Wirkflächen des Kolbens) verringert, die bei der vorausgehenden Bewegung des Kolbens gegen die Last mit Druck aus der Niederdruckleitung beaufschlagt worden ist.

Mit anderen Worten gesagt wird zum Schließen des Walzenspalts eine große druckwirksame Gesamtwirkfläche des Kolbens ausgewählt, wodurch der Walzenspalt mit einem niedrigen Druck geschlossen werden kann, d.h. der Kolben kann mit einem niedrigen Druck gegen die Last verfahren werden. Um den Walzenspalt zu öffnen, wird hingegen eine kleine druckwirksame Gesamtwirkfläche ausgewählt, wodurch in Verbindung mit der auf die Walze wirkenden Last ein Druck erzeugt wird, der höher als der Druck in dem Hochdruckspeicher 4 ist, so dass Fluid aus der mit dem Hochdruckspeicher 4 verbundenen Druckkammer zu dem Hochdruckspeicher 4 gefördert werden kann.

Die Geschwindigkeit des Kolbens bei seiner Bewegung der Last folgend kann durch geeignete Auswahl der Druckkammern 11 oder 12 erfolgen, die mit dem Hochdruckspeicher 4 verbunden wird, d.h. der zu den Druckkammern 11, 12 zugehörigen druckwirksamen Flächen, die in diesem Beispiel verschieden sind.

Die digital gesteuerten Ventile, die den Druckregler 3 bilden, weisen in diesem Beispiel unterschiedliche Durchflussraten auf, die in einem festen Verhältnis zueinander stehen, in diesem Beispiel 1:2:4:8:16, so dass die Bewegungsgeschwindigkeit des Kolbens 10 alternativ oder zusätzlich durch Auswahl entsprechender Ventile gesteuert werden kann; d.h. es werden das Ventil oder die Ventilkombination ausgewählt, die die Durchflussrate einstellen, die zu der gewünschten Bewegungsgeschwindigkeit des Kolbens 10 führt.

Des Weiteren ist es in diesem System möglich, bei einer Bewegung des Kolbens 10 der Last folgend, Fluid aus der Kammer 11, 12, die nicht mit dem Druckspeicher 4 verbunden wird, über die Schaltventile 2 zu einer oder beiden Gegendruckkammern 13, 14 nachzuführen. Alternativ oder zusätzlich ist es in diesem Fall möglich, Fluid aus dem Niederdruckspeicher 5 zu den Gegendruckkammern 13, 14 nachzuführen oder, insbesondere, wenn sich der Niederdruckspeicher 5 leert, Fluid aus dem Hochdruckspeicher 4 über den Druckregler 3 und die Niederdruckleitung LP zu den Gegendruckkammern 13, 14 nachzuführen. Die beiden letzten Möglichkeiten sind in der Figur 1 mit fetten Pfeilen angedeutet. Es ist auch möglich, druckloses Fluid aus dem Tank 7 zu den Gegendruckkammern 13 und 14 nachzuführen.

10

Das in diesem Beispiel verwendete Fluid ist Hydrauliköl; es kann aber auch jedes andere Fluid eingesetzt werden.

In Fig. 2 ist ein Beispiel für ein Fluidsystem einer Papiermaschine gezeigt, auf das das

15

Druckspeicherfüllverfahren gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung angewendet ist. Das Fluidsystem weist einen Fluidschlauch 1 (Beispiel für eine fluidbetätigte Einrichtung) zur Betätigung einer Rakel in der Papiermaschine, einen Druckregler 2, der in diesem Beispiel aus zwei digital gesteuerten AUF/ZU-Ventilen besteht, die im Ruhezustand dicht sind, einen Druckspeicher 3, der über den Druckregler 2 mit dem Fluidschlauch 1 verbunden ist, und eine elektrisch betriebene Minipumpe 4 auf, die Fluid unter Druck setzt und zu dem Druckspeicher 3 fördert. Des Weiteren ist ein Drucksensor 5 zum Erfassen des Drucks in dem Fluidschlauch 1 vorgesehen.

20

Zur Druckerhöhung in dem Fluidschlauch 1 wird das mit dem Druckspeicher 3 verbundene Ventil des Druckreglers 2 geöffnet, so dass Druck aus dem Druckspeicher 3 in den Fluidschlauch 1 strömt. Zur Druckverringerng wird das andere Ventil des Druckreglers 2 geöffnet, das den Druck ableitet. Da die Ventile im Ruhezustand dicht sind, bleibt ein Druck bei Nichtbetätigung des Druckreglers 2 in dem Fluidschlauch 1 annähernd konstant. Daher ist eine Förderung von Fluid aus dem Druckspeicher 3 nur im Falle einer gewünschten Druckerhöhung in dem Fluidschlauch 1 erforderlich. Dies wiederum macht ein Nachfüllen der von dem Druckspeicher 3 entnommenen Fluidmenge nur zum Zeitpunkt der Entnahme oder nach Entnahme einer bestimmten Fluidmenge notwendig. Die Minipumpe wird deshalb nur dann betrieben, wenn Fluid aus dem Druckspeicher entnommen wird bzw. nachdem die Fluidmenge in dem Druckspeicher, bspw. aufgrund mehrerer zeitlich beabstandeter Entnahmen, unter eine vorbestimmte Fluidmenge abgefallen ist. Falls das System in gängigen Papiermaschinen eingesetzt wird, ist dies oftmals nur einige Male am Tag oder in der Woche der Fall. Daher kann die Pumpe sehr klein gestaltet sein, was im Hinblick auf einen Energieverbrauch günstig ist. Als Alternative ist es auch möglich, statt der elektrisch betriebenen Minipumpe eine handbetriebene Pumpe einzusetzen.

30

35

In einer Papiermaschine sind im Allgemeinen eine Vielzahl derartiger Fluidschläuche 1 zur Betätigung zugehöriger Rakeln vorgesehen. Im Hinblick auf einzusparende Leitungen ist es in einem solchen System besonders vorteilhaft, wenn jeder Fluidschlauch 1 mit einem eigenen Druckspeicher 3 und einer eigenen Minipumpe 4 ausgestattet ist. Dadurch ist der Leitungsaufwand im Gegensatz zu einer zentralen Versorgung beträchtlich verringert.

Falls beispielsweise sechs Meter Leitung pro Rakel eingespart würden, wären in Bezug auf die Leitungsversorgung die Einsparungen beträchtlich; circa im Bereich von 50 bis 200 Euro pro installiertem Meter. Diese Einsparungen sind insbesondere dort möglich, wo der Druckregler mit der Pumpe in der unmittelbaren Nähe des Fluidschlauchs (unter Berücksichtigung der Umgebungstemperatur und des Umgebungsklimas in dem Maschinenraum) positioniert werden kann.

## Patentansprüche

1. Druckspeicherfüllverfahren für ein Fluidsystem, insbesondere von einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn, mit
- 5 einem digital gesteuerten Druckregler, der mindestens ein digital gesteuertes AUF/ZU-Ventil umfasst, das im Ruhezustand dicht ist,
- einem mit dem Druckregler verbundenen Druckspeicher, und
- mindestens einer fluiddruckgetriebenen Kolben-Zylinder-Einrichtung, deren Kolben, auf den eine Last
- 10 wirkt, mehrere Wirkflächen zum Bewegen des Kolbens gegen die Last aufweist, denen jeweils eine mit dem Druckregler verbundene und getrennt schaltbare Druckkammer zugeordnet ist,
- wobei das Verfahren folgenden Schritt aufweist:
- Verbinden, bei einer Bewegung des Kolbens der Last folgend, einer oder mehrerer der Druckkammern mittels des Druckreglers mit dem Druckspeicher, um Fluid aus den Druckkammern zu dem Druckspeicher zu
- 15 fördern,
- wobei die zu verbindenden Druckkammern so gewählt sind, dass die druckwirksame Gesamtwirkfläche kleiner ist als die bei einer vorausgehenden Bewegung des Kolbens gegen die Last mit Druck beaufschlagte Gesamtwirkfläche.
- 20 2. Druckspeicherfüllverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
- eine Bewegungsgeschwindigkeit des Kolbens bei seiner Bewegung der Last folgend durch geeignete Auswahl der zu verbindenden Druckkammern gesteuert wird, und/oder
- der Druckregler mehrere digital gesteuerte AUF/ZU-Ventile, bevorzugt mit unterschiedlichen Durchflussraten, aufweist und die Bewegungsgeschwindigkeit des Kolbens durch Öffnen geeigneter ausgewählter
- 25 AUF/ZU-Ventile gesteuert wird.
3. Druckspeicherfüllverfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kolben-Zylinder-Einrichtung doppelwirkend ausgestaltet ist, derart, dass deren Kolben eine oder mehrere Wirkflächen, der/denen jeweils eine mit dem Druckregler verbundene und getrennt schaltbare Gegendruckkammer zugeordnet ist, für die
- 30 der Last folgenden Bewegung aufweist oder aufweisen.
4. Druckspeicherfüllverfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass, bei einer Bewegung des Kolbens der Last folgend, Fluid aus der Kammer oder den Kammern, die nicht mit dem Druckspeicher verbunden ist/sind, und/oder Fluid aus dem Druckspeicher über den Druckregler zu der/den Gegendruckkammer(n)
- 35 nachgeführt wird.

5. Druckspeicherfüllverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckspeicher ein Hochdruckspeicher ist und das Fluidsystem des Weiteren einen mit dem Druckregler verbundenen Niederdruckspeicher umfasst.

5 6. Druckspeicherfüllverfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass, bei einer Bewegung des Kolbens der Last folgend, Fluid aus dem Niederdruckspeicher zu einer Kammer oder Kammern für die der Last folgenden Bewegung des Kolbens nachgeführt wird.

7. Druckspeicherfüllverfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die bei der vorausgehenden Bewegung des Kolbens gegen die Last mit Druck beaufschlagte Gesamtwirkfläche mit Druck aus dem Niederdruckspeicher beaufschlagt wird.

8. Druckspeicherfüllverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die auf den Kolben wirkende Last das Gewicht einer Walze ist, insbesondere von einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn, und der Kolben der Last folgend bewegt wird, um einen Walzenspalt zu öffnen, und/oder der Kolben gegen die Last bewegt wird, um einen Walzenspalt zu schließen.

9. Druckspeicherfüllverfahren für ein Fluidsystem, insbesondere von einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn, mit einem digital gesteuerten Druckregler, der mindestens ein digital gesteuertes AUF/ZU-Ventil umfasst, das im Ruhezustand dicht ist, einem mit dem Druckregler verbundenen Druckspeicher, einer Fluidpumpe zum Druckbeaufschlagen und Fördern von Fluid zu dem Druckspeicher, und einer fluidbetätigten Einrichtung, bevorzugt in Form eines Fluidschlauchs zur Betätigung einer Rakel, die durch aus dem Druckspeicher entnommenes Fluid, dessen Druck mittels des Druckreglers eingestellt wird, betätigt wird, wobei das Verfahren den folgenden Schritt aufweist: Intermittierendes Betreiben der Fluidpumpe, um eine dem Druckspeicher durch Betätigung der fluidbetätigten Einrichtung entnommene Fluidmenge nachzufüllen.

10. Druckspeicherfüllverfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Fluidpumpe elektrisch betrieben oder handbetrieben wird.

11. Druckspeicherfüllverfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass  
das Fluidsystem eine Vielzahl von fluidbetätigten Einrichtungen aufweist, und  
jeder der fluidbetätigten Einrichtungen ein eigener Druckspeicher und eine eigene Fluidpumpe  
zugeordnet ist.

5

12. Druckspeicherfüllverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass ein Fluid, das  
in dem Fluidsystem verwendet wird, Öl, Wasser, Gas oder ein Gemisch davon ist.

10 Wien, am 30. Juni 2011

Metso Paper, Inc.  
durch:

Haffner und Keschmann  
Patentanwälte OG

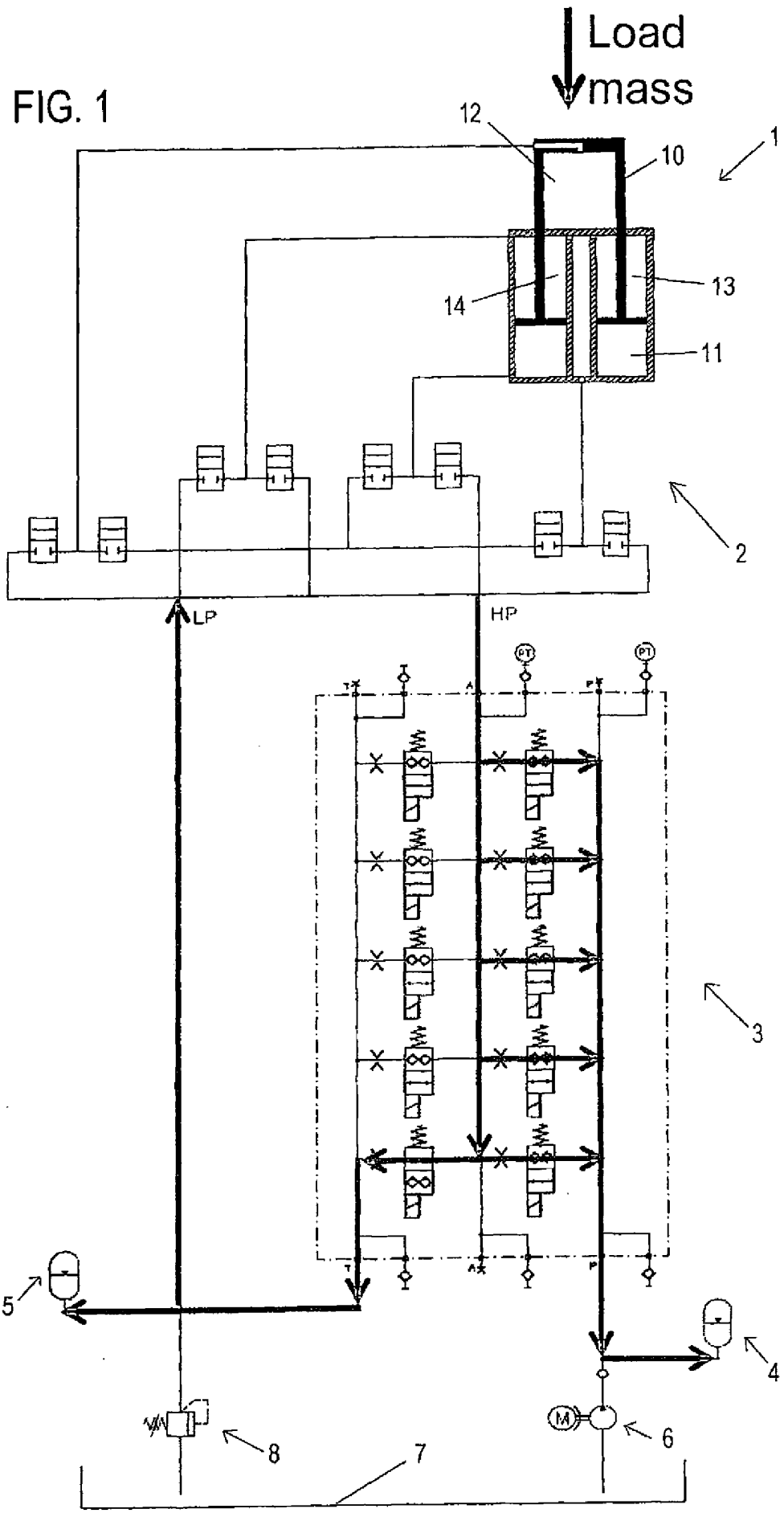
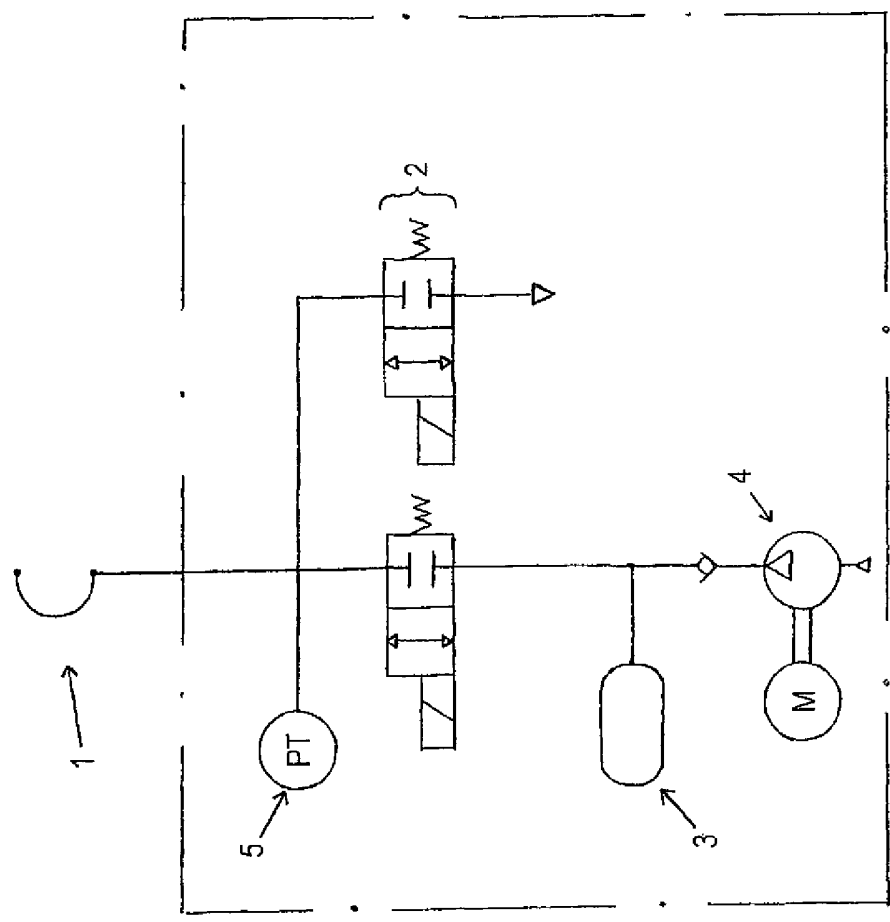


FIG. 2





Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC: <b>F15B 11/036</b> (2006.01); <b>F15B 1/02</b> (2006.01); <b>F15B 15/14</b> (2006.01); <b>D21G 1/00</b> (2006.01)
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß ECLA: F15B 11/036; F15B 1/02D; F15B 15/14E12; D21G 1/00C
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): D21G, F15B
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, FULLTEXT

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **30. Juni 2011** eingereichten Ansprüchen **1-12** erstellt.

Kategorie <sup>1</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE 102004027849 A1 (BOSCH REXROTH) 05. Jänner 2006 (05.01.2006) Fig. 4-6, Absätze [0042], [0043], [0044], [0046]	1-5, 8, 12
X	US 2005066655 A1 (AARESTAD ET AL.) 31. März 2005 (31.03.2005) Fig. 1-3, Absätze [0026], [0027]	1, 12
A	EP 0327666 A1 (NUSSER, JOSEF) 16. August 1989 (16.08.1989) Fig. 1, Absätze [0010], [0011]	1
A	DE 19543876 A1 (MANNESMANN REXROTH) 28. Mai 1997 (28.05.1997) Fig., Seite 4 Zeilen 36-59	1
X	US 2009126360 A1 (BORDWELL ET AL.) 21. Mai 2009 (21.05.2009) Fig. 2, Absätze [0018], [0023]-[0026]	9-12

Datum der Beendigung der Recherche: 16. Februar 2012	<input type="checkbox"/> Fortsetzung siehe Folgeblatt	Prüfer(in): EHRENDORFER K.
---	---	-------------------------------

<sup>1</sup> <b>Kategorien der angeführten Dokumente:</b>	
X Veröffentlichung <b>von besonderer Bedeutung</b> : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.	A Veröffentlichung, die den <b>allgemeinen Stand der Technik</b> definiert.
Y Veröffentlichung <b>von Bedeutung</b> : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese <b>Verbindung für einen Fachmann naheliegend</b> ist.	P Dokument, das <b>von Bedeutung</b> ist (Kategorien X oder Y), jedoch <b>nach dem Prioritätstag</b> der Anmeldung veröffentlicht wurde.
	E Dokument, das <b>von besonderer Bedeutung</b> ist (Kategorie X), aus dem ein <b>älteres Recht</b> hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
	& Veröffentlichung, die Mitglied der selben <b>Patentfamilie</b> ist.