



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 056 594 B4 2009.07.23**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 056 594.3**

(22) Anmeldetag: **23.11.2007**

(43) Offenlegungstag: **28.05.2009**

(45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **23.07.2009**

(51) Int Cl.⁸: **B29C 47/68 (2006.01)**

B29C 45/58 (2006.01)

B29B 13/10 (2006.01)

F04B 23/02 (2006.01)

F04B 23/04 (2006.01)

F15B 11/00 (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:
**Kreyenborg Verwaltungen und Beteiligungen
 GmbH & Co. KG, 48157 Münster, DE**

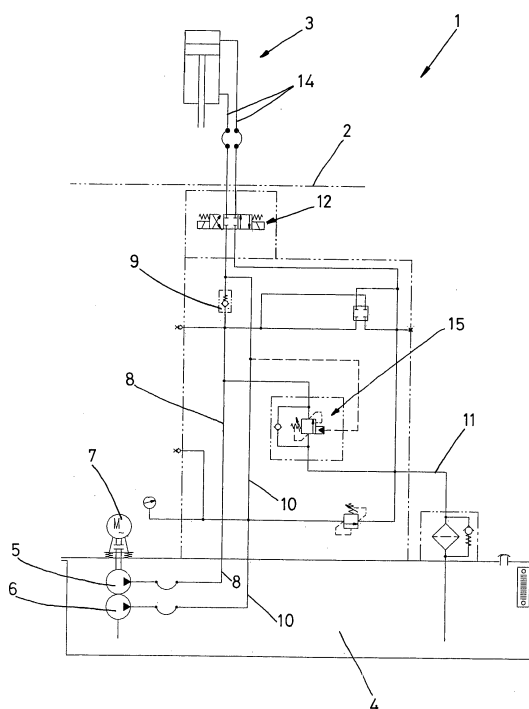
(72) Erfinder:
Hartmann, Frank, 48565 Steinfurt, DE

(74) Vertreter:
Habel & Habel, 48151 Münster

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
US 36 84 419 A

(54) Bezeichnung: **Siebwechsler**

(57) Hauptanspruch: Siebwechsler einer fließfähigen Kunststoff verarbeitenden Anlage,
 – mit einem zwischen zwei Positionen beweglichen Element,
 wobei das bewegliche Element mittels eines Hydraulikzylinders beweglich ist,
 – und mit einem Motor, der eine Hydraulikpumpe antreibt, wobei von der Hydraulikpumpe eine hydraulische Versorgungsleitung zu dem Hydraulikzylinder führt, gekennzeichnet durch
 – eine erste, als Volumenpumpe (5) bezeichnete Hydraulikpumpe,
 – eine zweite, als Hochdruckpumpe (6) bezeichnete Hydraulikpumpe, wobei die Hochdruckpumpe (6) eine im Vergleich zur Volumenpumpe (5) geringere Volumenleistung aufweist, jedoch einen vergleichsweise höheren Pumpendruck aufbaut,
 – ein Sperrventil (9) in der Versorgungsleitung (8), welches die hydraulische Verbindung zwischen der Volumenpumpe (5) und dem Hydraulikzylinder (3) wahlweise freigibt oder unterbricht,
 – sowie eine Hochdruckleitung (10), welche das Hydraulikfluid von der Hochdruckpumpe (6) an dem Sperrventil (9) vorbei zu dem Hydraulikzylinder (3) führt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Siebwechsler nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Derartige Siebwechsler sind aus der US 3 684 419 A sowie aus der Praxis bekannt. Sie verwenden eine so genannte Speicherhydraulik, weisen also einen unter Druck setzbaren Speicher für Hydraulikflüssigkeit auf. Dies ermöglicht die Verwendung von Hochdruckpumpen, die bei vergleichsweise geringer Förderleistung pro Zeiteinheit einen vergleichsweise hohen Druck aufzubauen vermögen. Im Hydraulikspeicher wird daher über einen vergleichsweise längeren Zeitraum ein hoher Druck aufgebaut, so dass eine große hydraulische Flüssigkeitsmenge mit dem entsprechend hohen Druck bereitsteht.

[0003] Wenn ein Siebwechsel durchgeführt werden soll, kann auf diese Weise der Siebträger mittels der großen Flüssigkeitsmenge um einen großen Verfahrweg innerhalb kurzer Zeit bewegt werden. Wenn der Siebträger zwei Siebe aufweist, kann auf diese Weise ein verschmutztes Sieb aus dem Materialführungskanal bewegt werden und gleichzeitig ein sauberes, eine hohe Durchlässigkeit ermöglichendes Sieb in den Materialkanal eingefahren werden. In dieser Position steht das verschmutzte Sieb in einer Wechselstellung, in der es zugänglich ist und gesäubert werden kann bzw. gegen ein unbenutztes bzw. zuvor gereinigtes Sieb ausgewechselt werden kann.

[0004] Allerdings kann die Beweglichkeit des Siebträgers z. B. durch das Anhaften festgebakener Kunststoffreste insofern behindert sein, als ein hoher Verfahrwiderstand zu überwinden ist. Zu diesem Zweck steht die im Hydraulikspeicher bevorratete Flüssigkeitsmenge unter dem erwähnten hohen Druck, der die Überwindung dieser Widerstände ermöglicht.

[0005] Ähnlich wie für das Verfahren von Siebträgern besteht auch für die Betätigung von Bypass-, Anfahr- und Umschaltventilen bei Anlagen, die geschmolzenen Kunststoff verarbeiten, die Anforderung, das zu bewegendes Bauteil möglichst schnell verfahren zu können. Auch in diesen vorgenannten Fällen kann jedoch gegebenenfalls ein hoher Widerstand zu überwinden sein, der z. B. durch das Anhaften festgebakener Kunststoffreste bedingt sein kann. Verallgemeinernd werden daher nachfolgend die Bauteile wie Siebträger, Bypass-, Anfahr- und Umschaltventile auch jeweils als „bewegliches Element“ bezeichnet.

[0006] Bei den bekannten Siebwechslern ist nachteilig, dass die Speicherhydraulik einen vergleichsweise teuren Hydraulikspeicher benötigt, der aufgrund des in ihm herrschenden Druckes einerseits in der Herstellung vergleichsweise teuer ist und der ins-

besondere eine regelmäßige mit erheblichen Folgekosten verbundene und in regelmäßigen zeitlichen Abständen durchzuführende technische Überprüfung erfordert.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen gattungsgemäßen Siebwechsler dahingehend zu verbessern, dass dieser mit möglichst geringen Unterhaltskosten betrieben werden kann.

[0008] Diese Aufgabe wird durch einen Siebwechsler mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0009] Die Erfindung schlägt mit anderen Worten vor, zwei Pumpen zu verwenden, die gleichzeitig betrieben werden können, wenn das bewegliche Element bewegt werden soll, wie z. B. der Siebträger im Falle eines Siebwechsels. Dabei ermöglicht eine erste Pumpe einen hohen hydraulischen Volumenstrom, der bei geringem Widerstand des Siebträgers eine schnelle Verfahrbarkeit des Siebträgers über eine vergleichsweise große Wegstrecke innerhalb kurzer Zeit ermöglicht. Diese erste Hydraulikpumpe ist daher als Volumenpumpe bezeichnet.

[0010] Liegt jedoch ein höherer Widerstand beim Verfahren des beweglichen Elementes vor, z. B. des erwähnten Siebträgers, so bewirkt die zweite Hydraulikpumpe, dass der Siebträger gegen diesen Widerstand problemlos verschoben werden kann. Hierzu ist die zweite Hydraulikpumpe als Hochdruckpumpe ausgelegt, die, zwar einen geringen Volumenstrom zur Verfügung stellt als die Volumenpumpe, aber den Aufbau eines hohen Drucks ermöglicht.

[0011] Wenn beispielsweise zunächst ein hoher Anfahrwiderstand des Siebträgers zu überwinden ist, wird dieser Widerstand mit Hilfe der Hochdruckpumpe überwunden, so dass anschließend eine schnelle Verfahrbarkeit des Siebträgers durch beide Pumpen und insbesondere den hohen Volumenstrom der Volumenpumpe ermöglicht wird. Wenn umgekehrt am Ende des Verfahrweges der Widerstand des Siebträgers höher wird, so ist zunächst die schnelle Verfahrbarkeit des Siebträgers mittels der Volumenpumpe über den größten Teil der Wegstrecke sichergestellt, während es zum Schluss die Hochdruckpumpe ermöglicht, den Siebträger gegen den herrschenden Verfahrwiderstand in seine Endposition zu verfahren.

[0012] Vorschlagsgemäß ist ein Sperrventil vorgesehen, welches in der Versorgungsleitung zwischen der Volumenpumpe und dem Hydraulikzylinder angeordnet ist und schließlich ist eine Hochdruckleitung vorgesehen, welche von der Hochdruckpumpe ebenfalls zum Hydraulikzylinder führt. Dabei umgeht die Hochdruckleitung das Sperrventil, so dass bei gesperrtem Sperrventil der von der Hochdruckpumpe aufgebaute Druck nicht gegen die Volumenpumpe arbeitet, sondern ausschließlich auf den Hydraulikzy-

linder einwirkt. Nimmt der Druck innerhalb dieser Hochdruckleitung jedoch ab, beispielsweise weil der Siebträger vergleichsweise widerstandsarm verfahren werden kann, wird das Sperrventil geöffnet. Zusätzlich zu dem Volumenstrom der Hochdruckpumpe kann nun der im Vergleich zur Hochdruckpumpe größere Volumenstrom von der Volumenpumpe durch das geöffnete Sperrventil auf den Hydraulikzylinder einwirken und die schnelle Verfahrbarkeit des Siebträgers bei geringem Fahrwiderstand ermöglichen.

[0013] Vorschlagsgemäß kann daher auf einen hydraulischen Druckspeicher verzichtet werden; es ist lediglich ein druckloser Vorratsspeicher für das Hydraulikfluid erforderlich, der keinen aufwendigen Sicherheitsbestimmungen und Sicherheitsuntersuchungen unterliegt und aus dem die beiden Hydraulikpumpen versorgt werden.

[0014] Vorteilhaft kann der Siebträger als Flachschieber ausgestaltet sein. Insbesondere bei dieser Ausführungsform als Flachschieber sind, wenn zwei Siebe im Abstand voneinander angeordnet sind, die schnellen Verfahrwege erforderlich und bei Flachschiebern ist insbesondere der Verfahrwiderstand vergleichsweise hoch, zumindest auf bestimmten Abschnitten des Verfahrweges, so dass bei diesem Typ von Siebwechslern sowohl ein hoher Druck als auch eine hohe Volumenleistung für die hydraulische Bewegung des Siebträgers erforderlich sind.

[0015] Vorteilhaft können die beiden Hydraulikpumpen nicht unabhängig voneinander betrieben werden, sondern gleichzeitig von demselben Motor angetrieben werden, so dass sich hierdurch eine bauliche Vereinfachung und Kosteneinsparung ergibt. Vorteilhaft kann die Hochdruckleitung von der Hochdruckpumpe zur Versorgungsleitung führen und stromabwärts von dem Sperrventil in die Versorgungsleitung münden. Auf diese Weise sind nicht separate Leitungsanschlüsse an den Hydraulikzylinder einerseits für die Volumenleitung und andererseits für die Hochdruckleitung erforderlich, so dass bei einer bestehenden Anlagenkonstruktion keine Änderungen am Hydraulikzylinder erforderlich sind und die vorschlagsgemäße Ausgestaltung mit geringem technischen und wirtschaftlichen Aufwand verwirklicht werden kann.

[0016] Vorteilhaft kann das Sperrventil als Rückschlagventil ausgestaltet sein, so dass es selbsttätig den jeweils erforderlichen Schaltzustand einnimmt und auf eine vergleichsweise aufwendige Steuerung zur Ansteuerung des Sperrventils verzichtet werden kann. Dabei ist das Rückschlagventil derart ausgestaltet, dass es seine Offenstellung einnimmt, wenn der Druck auf der Seite der Volumenpumpe größer ist als der Druck auf Seiten der Hochdruckpumpe. Dies ist beispielsweise dann der Fall, wenn der Hydraulikzylinder sich vergleichsweise widerstandsarm ver-

schieben lässt, so dass die vergleichsweise geringe Menge des von der Hochdruckpumpe geförderten Hydraulikfluids keinen Druckanstieg stromabwärts vom Sperrventil bewirkt. Erhöht sich jedoch der Widerstand des Hydraulikzylinders, so steigt der Druck stromabwärts vom Sperrventil an, so dass auf der Seite des Hydraulikzylinders nun ein Überdruck gegenüber dem von der Volumenpumpe aufgebauten Druck herrscht. Bei diesen Druckverhältnissen nimmt das als Rückschlagventil ausgestaltete Sperrventil automatisch seine Schließstellung ein, so dass nun die Hochdruckpumpe den hohen, auf den Hydraulikzylinder einwirkenden Druck aufbauen kann, um den Fahrwiderstand des Siebträgers zu überwinden.

[0017] Vorteilhaft kann die Versorgungsleitung stromabwärts von dem Sperrventil mit einem Entlastungsventil in Verbindung stehen. Wenn die Volumenpumpe gemeinsam oder jedenfalls gleichzeitig mit der Hochdruckpumpe angetrieben ist, ist sie dementsprechend auch eingeschaltet ist und bestrebt, Hydraulikfluid zu fördern, wenn das Sperrventil geschlossen ist. Um eine dabei auftretende Überlastung und daraus resultierende Schäden an der Volumenpumpe zu vermeiden, kann vorgesehen sein, dass bei geschlossenem Sperrventil das Hydraulikfluid in einer Art Kurzschluss-Kreislauf von der Volumenpumpe zurück in den das Hydraulikfluid aufnehmenden Vorratsbehälter gefördert wird.

[0018] Hierzu führt von dem Entlastungsventil eine Rückflussleitung zu dem Vorratsbehälter.

[0019] Das Entlastungsventil öffnet bei einem Druck, der höchstens dem von der Volumenpumpe aufzubringenden Maximaldruck entspricht und jedenfalls bei einem Druck, welcher in der Versorgungsleitung herrscht, wenn das Sperrventil geschlossen ist und die Volumenpumpe eingeschaltet ist. Sobald das Sperrventil öffnet und daher der Druck in der Versorgungsleitung abnimmt, schließt das Entlastungsventil und die Volumenpumpe kann auf den Hydraulikzylinder einwirken.

[0020] Das Entlastungsventil ermöglicht es, die Volumenpumpe ohne die Gefahr einer Überlastung bzw. Beschädigung ständig mitlaufen zu lassen, so dass sehr kurze Umsteuerzeiten ermöglicht werden zwischen dem Hydraulikstrom, der von der Hochdruckpumpe oder von der Volumenpumpe zum Hydraulikzylinder fließt, verglichen mit einer hydraulischen Schaltung, bei welcher zum Schutz der Volumenpumpe die Volumenpumpe jedes Mal abgeschaltet würde, wenn das Sperrventil schließt, und jedes Mal erneut anlaufen würde, wenn das Sperrventil öffnet.

[0021] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der rein schematischen Darstellung näher erläutert.

[0022] Dabei ist mit **1** insgesamt eine hydraulische Pumpenanordnung in Form eines Hydraulikplans dargestellt, wobei die Aggregatsgrenze dieser hydraulischen Pumpenanordnung **1** mit einer strichpunktierten Linie **2** angedeutet ist und außerhalb dieser Aggregatsgrenze **2**, von der Pumpenanordnung **1** beaufschlagt, ein Hydraulikzylinder **3** angedeutet ist, der zum Verschieben eines als Flachschieber ausgestalteten Siebträgers dient.

[0023] Die Pumpenanordnung **1** weist einen Vorratsbehälter **4** für Hydraulikfluid auf, der nicht als Drucktank ausgestaltet ist. Innerhalb des Vorratsbehälters **4** sind zwei Hydraulikpumpen angeordnet, die das Hydraulikfluid aus dem Vorratsbehälter **4** herauspumpen können: Erstens ist eine Volumenpumpe **5** vorgesehen, die beispielsweise eine Förderleistung von 80 l/min aufweist und zweitens ist eine Hochdruckpumpe **6** vorgesehen, die beispielsweise eine Förderleistung von 10 l/min aufweist, aber einen im Vergleich zur Volumenpumpe **5** deutlich höheren hydraulischen Druck aufzubauen vermag.

[0024] Beide Hydraulikpumpen sind gemeinsam durch einen einzigen Motor **7** angetrieben, wobei durch die vorschlagsgemäße Ausgestaltung der Pumpenanordnung **1** ein vergleichsweise kleiner Motor mit vergleichsweise geringer Leistung verwendet werden kann und auf einen hydraulischen Druckspeicher verzichtet werden kann. Denn zur Betätigung des Hydraulikzylinders **3** arbeitet die Pumpenanordnung **1** wie folgt: Durch den Motor **7** werden die Volumenpumpe **5** und die Hochdruckpumpe **6** gleichzeitig angetrieben. Die Volumenpumpe **5** erzeugt einen vergleichsweise großen hydraulischen Volumenstrom, der durch eine Versorgungsleitung **8** zum Hydraulikzylinder **3** fließt. In die Versorgungsleitung **8** ist ein Sperrventil **9** geschaltet, welches als Rückschlagventil ausgestaltet ist und durch den Volumenstrom von der Volumenpumpe **5** in seine Offenstellung gebracht wird.

[0025] Gleichzeitig mit der Volumenpumpe **8** wird auch die Hochdruckpumpe **6** betätigt, wobei deren Hochdruck-Volumenstrom über eine Hochdruckleitung **10** fließt und stromabwärts von dem Sperrventil **9**, also in Fließrichtung dahinter, in die Versorgungsleitung **8** eingespeist wird. Wenn der Hydraulikzylinder **3** einen hohen Widerstand bietet, erhöht sich der Druck zwischen dem Hydraulikzylinder **3** und dem Sperrventil **9**, so dass dieses in seine Schließstellung gebracht wird und nun der von der Hochdruckpumpe **6** aufgebaute Druck auf den Hydraulikzylinder **3** einwirken kann.

[0026] Der aus dem Hydraulikzylinder **3** verdrängte Anteil an Hydraulikflüssigkeit gelangt durch eine Rückflussleitung **11** in den Vorratsbehälter **4**.

[0027] Ein Umschaltventil **12** ist vorgesehen, um

den von den Hydraulikpumpen erzeugten Volumenstrom wahlweise einer von zwei Hin- und Rückleitungen **14** des Hydraulikzylinders **3** zuzuführen, so dass durch entsprechende Umschaltung wahlweise eine der beiden Leitungen **14** als Hinleitung und die andere als Rückleitung dienen kann, wobei durch Auswahl der jeweiligen Hinleitung **14** und der korrespondierenden Rückleitung **14** die Bewegungsrichtung des Hydraulikzylinders **3** bestimmt werden kann.

[0028] Die Versorgungsleitung **8** steht stromaufwärts von dem Sperrventil **9** mit einem Entlastungsventil **15** in Verbindung, so dass die Volumenpumpe **8** bei geschlossenem Sperrventil **9** das Hydraulikfluid in einem Kreislauf zurück in den Vorratsbehälter **4** fördert, ohne dass das Hydraulikfluid zum Hydraulikzylinder **3** gelangt, so dass dieser Kreislauf als Kurzschluss-Kreislauf bezeichnet wird. Das Entlastungsventil **15** steht ausgangsseitig mit der Rückflussleitung **11** in Verbindung.

[0029] Rein beispielhaft wird davon ausgegangen, dass bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel der Maximaldruck, den die Volumenpumpe **8** aufbringen kann, 140 bar beträgt, bei einem Volumenstrom von 80 l/min, und dass die Hochdruckpumpe einen Maximaldruck von 280 bar bei einem Volumenstrom von 10 l/min aufbringen kann.

[0030] Das Entlastungsventil **15** öffnet bei einem einstellbaren, so genannten Schaltdruck, der auf 140 bar oder weniger eingestellt ist, wobei dieser Schaltdruck in der Versorgungsleitung **8** herrscht, wenn das Sperrventil **9** geschlossen ist und die Volumenpumpe **8** eingeschaltet ist. Sobald das Sperrventil **9** öffnet und daher der Druck in der Versorgungsleitung **8** abnimmt und unter den Wert Schaltdruckes absinkt, schließt das Entlastungsventil **15** wieder. Der Kurzschluss wird beendet und die Volumenpumpe **8** wirkt wieder auf den Hydraulikzylinder **3** ein.

[0031] Die Pumpenanordnung **1** ist ansonsten in vielen Bereichen ähnlich wie aus der Praxis vorbekannte Pumpenanordnungen ausgestaltet, so dass nicht sämtliche Elemente der in der Zeichnung dargestellten Pumpenanordnung **1** näher erläutert werden müssen.

Patentansprüche

1. Siebwechsler einer fließfähigen Kunststoff verarbeitenden Anlage,
 – mit einem zwischen zwei Positionen beweglichen Element,
 wobei das bewegliche Element mittels eines Hydraulikzylinders beweglich ist,
 – und mit einem Motor, der eine Hydraulikpumpe antreibt, wobei von der Hydraulikpumpe eine hydraulische Versorgungsleitung zu dem Hydraulikzylinder führt,

gekennzeichnet durch

- eine erste, als Volumenpumpe (5) bezeichnete Hydraulikpumpe,
- eine zweite, als Hochdruckpumpe (6) bezeichnete Hydraulikpumpe,

wobei die Hochdruckpumpe (6) eine im Vergleich zur Volumenpumpe (5) geringere Volumenleistung aufweist, jedoch einen vergleichsweise höheren Pumpendruck aufbaut,

- ein Sperrventil (9) in der Versorgungsleitung (8), welches die hydraulische Verbindung zwischen der Volumenpumpe (5) und dem Hydraulikzylinder (3) wahlweise freigibt oder unterbricht,
- sowie eine Hochdruckleitung (10), welche das Hydraulikfluid von der Hochdruckpumpe (6) an dem Sperrventil (9) vorbei zu dem Hydraulikzylinder (3) führt.

2. Siebwechsler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Volumenpumpe (5) und die Hochdruckpumpe (6) gleichzeitig von demselben Motor (7) angetrieben sind.

3. Siebwechsler nach Anspruch 11 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Hochdruckleitung (10) von der Hochdruckpumpe (6) zu der Versorgungsleitung (8) führt und stromabwärts von dem Sperrventil (9) in die Versorgungsleitung (8) mündet.

4. Siebwechsler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Sperrventil (9) als Rückschlagventil ausgestaltet ist, welches bei einem auf der Seite der Volumenpumpe (5) herrschenden Überdruck seine Offenstellung einnimmt, und bei einem auf der Seite des Hydraulikzylinders (3) herrschenden Überdruck seine Schließstellung einnimmt.

5. Siebwechsler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das bewegliche Element ein Siebträger ist.

6. Siebwechsler nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Siebträger als Flachschieber ausgestaltet ist.

7. Siebwechsler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Versorgungsleitung (8) stromaufwärts von dem Sperrventil (9) mit einem Entlastungsventil (15) in Verbindung steht, von dem Entlastungsventil (15) eine Rückflussleitung (11) zu einem Vorratsbehälter (4) mit Hydraulikfluid führt, und das Entlastungsventil (15) bei einem Druck öffnet, der in der Versorgungsleitung (8) bei geschlossenem Sperrventil (9) und eingeschalteter Volumen-

pumpe (5) herrscht und der höchstens dem von der Volumenpumpe (5) aufzubringenden Maximaldruck entspricht.

8. Pumpenanordnung (1) eines Siebwechslers, wobei die Pumpenanordnung (1) unter Verzicht auf einen hydraulischen Druckspeicher nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgestaltet ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

