

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50994/2018
(22) Anmeldetag: 14.11.2018
(45) Veröffentlicht am: 15.03.2021

(51) Int. Cl.: **B29C 45/82** (2006.01)
B30B 15/16 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
WO 0181027 A1
DE 2745276 A1
DE 102005036060 A1
US 4955195 A

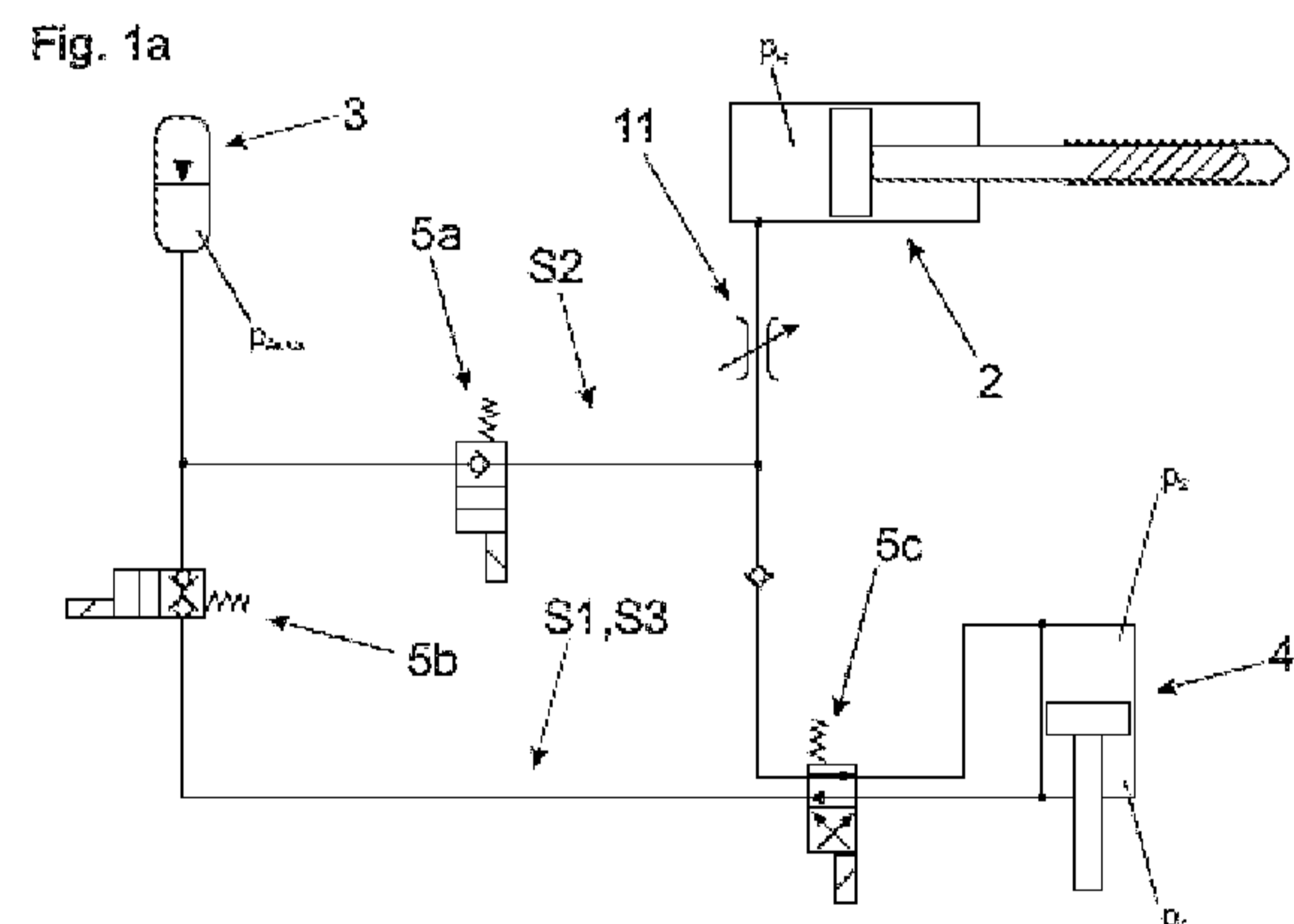
(73) Patentinhaber:
ENGEL AUSTRIA GmbH
4311 Schwertberg (AT)

(72) Erfinder:
Lohnecker Anton Ing.
3355 Ertl (AT)

(74) Vertreter:
Torggler Paul Mag.Dr.
6020 Innsbruck (AT)
Maschler Christoph MMag. Dr.
6020 Innsbruck (AT)
Lercher Almar Dipl.-Phys. Dr.
6020 Innsbruck (AT)
Hofinger Stephan Dipl.Ing. Dr.
6020 Innsbruck (AT)
Hechenleitner Bernhard Dipl.Ing. (FH) Dr.
6020 Innsbruck (AT)
Gangl Markus Mag. Dr.
6020 Innsbruck (AT)

(54) **Kunststoffformgebungsmaschine und Verfahren zum Betreiben einer Kunststoffformgebungsmaschine**

(57) Kunststoffformgebungsmaschine mit zumindest einem hydraulisch betätigbaren Verbraucher (2), zumindest einem hydraulischen Druckspeicher (3) und zumindest einem hydraulisch zwischen den Druckspeicher (3) und den zumindest einen Verbraucher (2) geschalteten Druckübersetzer (4), wobei zumindest zwei verschiedene, mittels des zumindest einen Druckübersetzers (4) realisierte Stufen (S1, S2, S3) der Druckübersetzung und/oder Druckuntersetzung vorgesehen sind.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kunststoffformgebungsmaschine mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zum Betreiben einer Kunststoffformgebungsmaschine.

[0002] Unter Kunststoffformgebungsmaschinen sind dabei beispielsweise Spritzgießmaschinen, Spritzpressen und dgl. zu verstehen.

[0003] Im Folgenden wird der Stand der Technik anhand von Spritzgießmaschinen kurz umrissen. Analoge Schlussfolgerungen und Aussagen gelten aber auch für allgemeine Kunststoffformgebungsmaschinen.

[0004] Es ist bekannt, bei hydraulischen Spritzgießmaschinen Druckspeicher einzusetzen, um kurzfristig hohe Energien oder Volumenströme zur Verfügung zu haben, die über das Antriebssystem nur mit sehr hoher zusätzlicher Leistung möglich wären.

[0005] Gemäß der Natur eines hydraulischen Druckspeichers liegt beim Entladen des Druckspeichers zunächst ein relativ hoher Druck an, der dann relativ stark sinkt, sodass gegen Ende des Entladens nur mehr ein relativ geringer Druck zur Verfügung steht. Dem gegenüber stehen die Anforderungen, die z. B. bei einem Einspritzvorgang bei einer Spritzgießmaschine zu erfüllen sind. Oft zeichnen sich diese dadurch aus, dass zu Anfang ein eher geringerer Druck und gegen Ende ein höherer Druck erforderlich ist. Es sei diesbezüglich auf die Fig. 3 und die dazugehörige Figurenbeschreibung verwiesen, welche diese Problematik näher erläutert. Daraus wird klar, dass trotz des Versuchs der Wiederverwendung frei werdender Energie ein Großteil der für jede einzelne Bewegung aufgewendete Energie verlorengeht.

[0006] In der US 4,955,195 ist eine hydraulische Schaltung einer Schmiedepresse („forging press“) offenbart, wobei ein Hydraulikzylinder verwendet wird, um Material in eine Form einzubringen. Dabei ist die Verwendung eines Druckübersetzers, der aus einem oder mehreren Druckspeichern gespeist werden kann, offenbart. Durch den Druckübersetzer kann zwar das grundlegende Druckniveau für die Druckspeicher angepasst werden, wodurch sich wahrscheinlich auch leichte Verbesserungen bei der Energieeffizienz ergeben. Das grundlegende Problem aber, dass sich die Entladecharakteristik eines hydraulischen Druckspeichers signifikant von der Charakteristik unterscheidet, die für den Druckverlauf einer in der Praxis auftretenden Bewegung notwendig wäre, wird dadurch nicht gelöst.

[0007] Die WO 01/81027 A1 und die DE 2745276 A1 offenbaren jeweils hydraulische Anordnungen mit mehreren Druckstufen, d.h. hydraulischen Zweigen, die auf verschiedenen Druckniveaus arbeiten. Nicht offenbart sind mehrere Stufen der Druckübersetzung oder Druckuntersetzung.

[0008] Die DE 102005036060 A1 offenbart eine hydraulisch betätigbare Gießeinheit ohne jegliche Druckübersetzung oder Druckuntersetzung.

[0009] Die US 4955195 B offenbart eine Hydraulik für einen sogenannten „blowout preventer“, wobei eine einzige Stufe der Druckübersetzung eingesetzt wird.

[0010] Aufgabe der Erfindung ist es, eine gegenüber dem Stand der Technik verbesserte Effizienz bei der Verwendung eines hydraulischen Druckspeichers bei einer Kunststoffformgebungsmaschine zu ermöglichen.

[0011] Hinsichtlich einer Kunststoffformgebungsmaschine wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Dies geschieht, indem zumindest zwei verschiedene, mittels des zumindest einen Druckübersetzers realisierte Stufen der Druckübersetzung und/oder Druckuntersetzung vorgesehen sind.

[0012] Hinsichtlich des Verfahrens zum Betreiben der Kunststoffformgebungsmaschine wird dies durch die Merkmale des Anspruchs 10 gelöst, nämlich indem

- zumindest ein hydraulisch betätigbarer Verbraucher betätigt wird,

- der zumindest eine Verbraucher über zumindest einen Druckübersetzer aus zumindest einem Druckspeicher als Druckquelle gespeist wird und
- mittels des zumindest eines Druckübersetzers zumindest zwei verschiedene Stufen der Druckübersetzung und/oder Druckuntersetzung realisiert werden.

[0013] Durch das Vorsehen mehrerer verschiedener Stufen der Druckübersetzung und/oder Druckuntersetzung kann die Entladecharakteristik des zumindest einen Druckspeichers an eine gewünschte Charakteristik angepasst werden, wodurch der gespeicherte Druck effizienter verwendet werden kann.

[0014] Im Allgemeinen sind die im Rahmen der Erfindung in Betracht gezogenen hydraulisch betätigbaren Verbraucher Hydraulikzylinder. Selbstverständlich sind prinzipiell auch andere Arten von Verbrauchern, wie beispielsweise Hydromotoren, im Prinzip mit der Erfindung einsetzbar.

[0015] Der hydraulische Druckspeicher kann beispielsweise als Blasenspeicher ausgebildet sein. Dabei ist in einem Druckbehälter eine Blase mit einem kompressiblen Gas - beispielsweise molekularer Stickstoff - angeordnet. Durch Füllen des Druckbehälters mit Hydraulikmedium wird das kompressible Gas gespannt und komprimiert, wodurch die Speicherung des Drucks erfolgt.

[0016] Es können mehrere Druckspeicher vorgesehen sein, die parallel geschaltet sind. Selbstverständlich können auch separate Druckspeicher oder Gruppen von Druckspeichern für verschiedene Druckniveaus verwendet werden. Dadurch kann eine noch bessere Anpassung der Entladecharakteristik an die benötigte Druckverlaufcharakteristik erreicht werden.

[0017] Der Druckübersetzer kann als doppelt wirkender hydraulischer Zylinder ausgebildet sein, wobei die effektive Fläche in den verschiedenen Kammern unterschiedlich ist, sodass sich unterschiedliche Druckniveaus einstellen.

[0018] Es wird darauf hingewiesen, dass ein Druckübersetzer auch die Funktion eines Druckuntersetzers einnehmen kann. In den meisten Fällen müsste dafür nur die Beschaltung des Druckübersetzers geändert werden.

[0019] Die zumindest zwei verschiedenen Stufen der Druckübersetzung und/oder Druckuntersetzung können durch verschiedenste Kombinationen realisiert werden. Z. B. kann es eine oder mehrere verschiedene Stufen der Druckübersetzung oder eine oder mehrere Stufen der Druckuntersetzung geben. Natürlich können die Druckübersetzungsstufen und die Druckuntersetzungsstufen auch gemischt werden. Auch direkte Stufen (d. h. Stufen ohne Druckübersetzung oder Druckuntersetzung) können vorhanden sein.

[0020] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0021] Es kann vorgesehen sein, dass zumindest ein Übersetzungsschaltventil vorgesehen ist, welches ein Wechseln zwischen den zumindest zwei verschiedenen Stufen der Druckübersetzung und/oder Druckuntersetzung ermöglicht.

[0022] Besonders bevorzugt können Ausführungsformen sein, wobei das zumindest eine Übersetzungsschaltventil das Wechseln zwischen den zumindest zwei verschiedenen Stufen der Druckübersetzung und/oder der Druckuntersetzung während einer Betätigung des zumindest einen Verbrauchers - also beispielsweise während eines Einspritzvorgangs - ermöglicht. Dadurch kann innerhalb einer Betätigung die Entladecharakteristik genau den Anforderungen angepasst werden.

[0023] Es kann vorgesehen sein, dass die zumindest zwei verschiedenen Stufen der Druckübersetzung und/oder der Druckuntersetzung durch einen Druckübersetzer realisierbar sind, dessen hydraulische Beschaltung mittels des zumindest einen Übersetzungsschaltventils wählbar ist.

[0024] Es kann ebenfalls vorgesehen sein, dass die zumindest zwei verschiedenen Stufen der Druckübersetzung und/oder Druckuntersetzung durch zumindest zwei separate Druckübersetzer realisierbar sind, welche zumindest zwei separate Druckübersetzer mittels des zumindest einen Übersetzungsschaltventils anwählbar sind.

[0025] Es ist übrigens durchaus möglich, Realisierungen mehrerer Stufen der Druckübersetzung und/oder der Druckuntersetzung mittels eines wechselbar geschalteten Druckübersetzers und Ausführungen mit mehreren Druckübersetzern zu kombinieren. Dann werden einige der Stufen durch einen Druckübersetzer realisiert und eine weitere Gruppe der Stufen wird durch jeweils separate Druckübersetzer realisiert.

[0026] Die Möglichkeit, dass die zumindest zwei verschiedenen Stufen der Druckübersetzung und/oder Druckuntersetzung eine direkte Stufe ohne Druckübersetzung und/oder Druckuntersetzung beinhalten, wurde schon erwähnt.

[0027] Der zumindest eine Verbraucher kann einen Einspritzkolben zum Einspritzen einer Formmasse in eine Formkavität beinhalten. In diesem Fall wird die Betätigung des Verbrauchers als Einspritzvorgang bezeichnet. Bei Einspritzvorgängen sind zum Ende hin besonders hohe Drücke erforderlich, weshalb die Erfindung hier besonders vorteilhaft eingesetzt werden kann.

[0028] Der zumindest eine Verbraucher kann einen Auswerfer einer Schließeinheit beinhalten, welcher dazu dient, hergestellte Kunststoffformteile aus einer entsprechenden Form auszuwerfen. Im Unterschied zu einem Einspritzvorgang ist es dabei meist nötig, eine relativ hohe Kraft zu Anfang zu erzeugen - sogenannte Losbrechkraft. In weiterer Folge ist für den Bewegungsablauf dann nur noch ein relativ geringer Druck notwendig. An und für sich entspricht dies schon einer normalen Entladecharakteristik eines hydraulischen Druckspeichers. Durch die vorliegende Erfindung ist es aber möglich, bei einer solchen Ausführung einen Druckspeicher mit geringerem Druckniveau zu verwenden und/oder die Entladecharakteristik noch besser an die gewünschte Charakteristik für die Bewegung anzupassen.

[0029] Allgemeiner formuliert kann die Erfindung auch bei Charakteristiken für gewünschte Druckverläufe eingesetzt werden, deren Maximum nicht zum Ende hin auftritt, insbesondere solche, deren höchste Druckanforderungen am Anfang auftreten. Der Vorteil der Erfindung, dass durch die bessere Anpassung des Entladeprofils an das Bewegungsprofil die Effizienz gesteigert wird, ist natürlich trotzdem vorhanden.

[0030] Es kann vorgesehen sein, dass eine Maschinensteuerung zum Steuern oder Regeln von Bewegungen des Verbrauchers vorgesehen ist, welche Maschinensteuerung dazu ausgebildet ist, das zumindest eine Übersetzungsschaltventil - vorzugsweise während einer Betätigung des zumindest einen Verbrauchers - zum Wechseln zwischen zumindest einigen der zumindest zwei verschiedenen Stufen der Druckübersetzung und/oder Druckuntersetzung anzusteuern. Eine solche Maschinensteuerung kann eine zentrale Maschinensteuerung der Kunststoffformgebungsmaschine sein. Natürlich kann die Maschinensteuerung im Sinne der Erfindung - also jene zum Ansteuern der zumindest zwei verschiedenen Stufen der Druckübersetzung und/oder der Druckuntersetzung - im Prinzip auch ausgelagert werden. D. h., die Maschinensteuerung im Sinne der Erfindung kann mit der Kunststoffformgebungsmaschine beispielsweise über eine Datenfernübertragungsverbindung verbunden oder verbindbar sein.

[0031] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Figuren sowie der dazugehörigen Figurenbeschreibung. Dabei zeigen

[0032] Fig. 1a ein erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel einer hydraulischen Schaltung für eine Kunststoffformgebungsmaschine,

[0033] Fig. 1b ein Ventilfolgediagramm zur Verdeutlichung der Funktionsweise der Ausführungsform nach Fig. 1a,

[0034] Fig. 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel,

[0035] Fig. 3a ein Diagramm mit einem Aufbau gemäß des Standes der Technik,

[0036] Fig. 3b ein Druckverlaufdiagramm zur Verdeutlichung der Grundproblematik der Erfindung sowie

[0037] Fig. 4 eine erfindungsgemäße Kunststoffformgebungsmaschine.

[0038] Fig. 1a zeigt zunächst ein erstes Ausführungsbeispiel einer hydraulischen Schaltung für

eine Kunststoffformgebungsmaschine zum Betreiben eines Einspritzzylinders als Verbraucher 2. Dargestellt ist zunächst der Druckspeicher 3, der mit einem Akkudruck p_{AkkU} geladen ist. Es ist außerdem ein Druckübersetzer 4 vorhanden, der über eine Schaltung mit mehreren Übersetzungsschaltventilen 5a, 5b, 5c ausgeführt ist.

[0039] Aus dieser Schaltung wird der Verbraucher 2 versorgt, wobei noch ein Volumenstromregelventil 11 zum Regeln des Prozesses (beispielsweise Regelung der Einspritzgeschwindigkeit) vorgesehen ist. Durch die Übersetzungsschaltventile 5a, 5b, 5c werden drei Stufen S1, S2, S3 der Druckübersetzung und Druckumsetzung realisiert. Die erste Stufe S1 ist aktiviert, wenn das Druckübersetzungsventil 5b geschaltet wird. Damit wird Hydraulikfluid, das unter dem gespeicherten Akkudruck p_{AkkU} des Druckspeicher 3 steht, in die in der Darstellung untere Kammer des Druckübersetzers 4 geleitet. Im Druckübersetzer 4 wird dieser Druck p_1 auf einen geringeren Druck p_2 umgesetzt, welcher in der in der Darstellung oberen Kammer des Druckübersetzers 4 anliegt. Durch das Übersetzungsschaltventil 5c und das Volumenstromregelventil 11 wird dieser umgesetzte Druck beim Verbraucher 2 bereitgestellt.

[0040] Die zweite Stufe S2 ist eine direkte Stufe, bei der keine Druckübersetzung oder Druckumsetzung vorliegt. Dazu wird nur das Übersetzungsschaltventil 5a geschaltet, sodass der gespeicherte Akkudruck p_{AkkU} direkt beim Verbraucher 2 bereitgestellt wird.

[0041] Die dritte Stufe S3 wird nun durch Schalten der Übersetzungsschaltventile 5b und 5c realisiert. Dadurch wird der noch verbleibende Akkudruck p_{AkkU} im Druckspeicher 3 in der in der Darstellung oberen Kammer des Druckspeichers 4 beaufschlagt. Im Druckübersetzer 3 wird der Druck dadurch übersetzt, d. h. erhöht, wodurch gegen Ende der Einspritzbewegung am Verbraucher 2 ein erhöhter Druck bereitgestellt wird.

[0042] In Fig. 1b sind die Druckverläufe für den beschriebenen Einspritzvorgang in Verbindung mit Fig. 1a sowie ein Ventilfolgediagramm dargestellt. Dabei bezeichnet p_1 den Druckverlauf in der in der Darstellung in Fig. 1a unteren Kammer des Druckübersetzers 4 und p_2 denjenigen in der oberen Kammer. Wie bereits erwähnt, bezeichnet p_{AkkU} den Druck im Druckspeicher 3. p_H bezeichnet den Druck im Verbraucher 2 - in diesem Fall also den Einspritzdruck. Wie aus dem Druckverlaufdiagramm in Fig. 1b zu erkennen ist, schneidet der Akkudruck p_{AkkU} den Einspritzdruck p_H , was nur durch die Druckübersetzung in der dritten Stufe S3 möglich ist. Die ersten beiden Stufen S1 und S2 sorgen dafür, dass gegen Ende für den dann am höchsten liegenden Einspritzdruck p_H noch genug Reserven im Druckspeicher 3 vorhanden sind.

[0043] In Fig. 2 ist noch ein Beispiel mit einem doppelt wirkenden Hydraulikzylinder 13 und einem 4/3 Wegeproportionalventil 12 als Verbraucher 2 dargestellt. Dieser Hydraulikzylinder 13 könnte beispielsweise einen Auswerfer einer Schließeinheit antreiben.

[0044] Ablaufbeispiel zu Fig. 2:

- 1) Hydraulikzylinder 13 ausfahren mit erhöhter Losbrechkraft (z. B. bei Auswerfer): Akkudruck wird über Übersetzungsschaltventil 5b zum aktivierten Übersetzungsschaltventil 5c (gekreuzte Stellung) auf die große Fläche des Druckübersetzers 4 geschaltet. Durch den Druckübersetzer (z. B. Übersetzungsverhältnis 2:1) steht nun für den Verbraucher 2 der doppelte Druck zur Verfügung.
- 2) Nach dem Losbrechen ist in der Eilbewegung nur mehr geringer Druck erforderlich und der hohe zur Verfügung stehende Akkudruck p_{AkkU} würde mit hohem Druckverlust und hoher Volumenentnahme aus dem Druckspeicher 3 verschwendet. Wird nun das Übersetzungsschaltventil 5c deaktiviert (gerade Stellung), wird die Druckübersetzung quasi zu einer Mengenübersetzung. D. h., im Gegensatz zu Schritt 1) (Druckverdoppelung) kommt es jetzt zu einer Druckhalbierung, dafür aber zu einer Mengenvervierfachung im Vergleich zu Schritt 1) bzw. Mengenverdoppelung, wenn man direkt aus dem Druckspeicher 3 entnehmen würde. Das bedeutet weiters, dass auch aus dem Druckspeicher 3 nur ein Viertel (wieder im Vergleich zu Schritt 1) bzw. nur die Hälfte des Volumens (im Vergleich zur Direktentnahme aus dem Druckspeicher 3) entnommen wird und daher wesentlich größere Hube gefahren werden können oder der Druckspeicher 3 deutlich kleiner sein könnte.

- 3) Reicht am Ende der Bewegung der Akkudruck im Druckspeicher 3 nicht mehr aus für den erforderlichen Verbraucherdruck im Hydraulikzylinder 13, kann das Übersetzungsschaltventil 5a geschaltet werden und somit steht der Akkudruck aus dem Druckspeicher 3 direkt (1:1) für den Verbraucher 2 zur Verfügung.
- 4) In einem weiteren Schritt könnte sogar wieder wie unter Schritt 1) vorgegangen werden, um am Ende der Bewegung wieder den höheren Druck zur Verfügung zu haben.

[0045] In den angeführten Beispielen ist der Einfachheit halber nur ein Druck-/Mengenübersetzer 4 mit Verhältnis 2:1 angeführt. Dieses System lässt sich jedoch beliebig erweitern, indem man andere Übersetzungsverhältnisse wählt oder auch mehrere Druckübersetzer wahlweise oder auch parallel oder seriell einsetzt.

[0046] In Fig. 3a ist eine hydraulische Schaltung für das Versorgen eines Einspritzkolbens als Verbraucher 2 aus einem Druckspeicher 3 dargestellt, wie sie bereits heute in der Praxis zum Einsatz kommen kann. Zusätzlich ist darunter ein Druckverlaufdiagramm eingezeichnet, wie es bei dieser Ausführungsform des Standes der Technik auftreten kann. Es wird darauf hingewiesen, dass es sich hierbei um internen Stand der Technik der Anmelderin handelt.

[0047] Gemäß Fig. 3a wird der Verbraucher 2 direkt aus dem Druckspeicher 3 gespeist. Aus dem darunterliegenden Druckverlaufdiagramm der Fig. 3b ist ersichtlich, dass das Druckniveau des Akkudrucks $p_{\text{Akkü}}$ im Druckspeicher 3 recht hoch liegen muss - und zwar oberhalb des Einspritzdrucks p_{H} im Hydraulikzylinder des Verbrauchers 2.

[0048] Während der Akkudruck von Anfang an beständig und schnell fällt, steigt der Einspritzdruck p_{H} stetig an. Eine Überschneidung kann es nicht geben, da selbstverständlich das Druckniveau im Druckspeicher 3 zu jeder Zeit höher sein muss als das Druckniveau im Verbraucher 2. Anders ausgedrückt, ist der maximale Druck im Verbraucher 2 - bezeichnet als p_{Hmax} - notwendigerweise immer kleiner als der minimale Druck im Druckspeicher 3 - bezeichnet als $p_{\text{Akkümin}}$.

[0049] Es gibt sich eine relativ große Fläche zwischen den beiden Kurven, die in der Darstellung des Diagramms in Fig. 3b schraffiert ist. Diese schraffierte große Fläche versinnbildlicht den großen Druckverlust, der bei einer solchen Anordnung auftritt und auch durch weiteres Anpassen des Druckniveaus im Druckspeicher 3 nur bedingt verbessert werden kann.

[0050] In Fig. 4 ist eine erfindungsgemäße Formgebungsmaschine 1 dargestellt. Als hydraulischer betätigbarer Verbraucher 2 kommt in diesem Ausführungsbeispiel ein Kolben (Einspritzkolben) zum Vorschub einer Plastifizierschnecke zum Einsatz, mittels deren eine plastifizierte Formmasse in eine Kavität eingespritzt werden kann.

[0051] Die hydraulische Verschaltung des zumindest einen Druckspeichers 3, des zumindest einen Druckübersetzers 4, des Wegeproportionalventils 12 und der Übersetzungsschaltventile 5a, 5b, 5c zum Realisieren der drei Stufen S1, S2, S3 ähnelt dabei den Ausführungsformen aus den Figuren 1a und 2.

BEZUGSZEICHENLISTE:

1	Kunststoffformgebungsmaschine
2	Zumindest ein hydraulisch betätigbarer Verbraucher
3	Zumindest ein hydraulischer Druckspeicher
4	Zumindest ein Druckübersetzer
5a, 5b, 5c	Übersetzungsschaltventile
11	Volumenstromregelventil
12	Wegeproportionalventil
13	Hydraulikzylinder (bspw. Auswerfer)
S1, S2, S3	verschiedene Stufen der Druckübersetzung und/oder der Druckumsetzung

Patentansprüche

1. Kunststoffformgebungsmaschine mit
 - zumindest einem hydraulisch betätigbaren Verbraucher (2),
 - zumindest einem hydraulischen Druckspeicher (3) und
 - zumindest einem hydraulisch zwischen den Druckspeicher (3) und den zumindest einen Verbraucher (2) geschalteten Druckübersetzer (4),
dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei verschiedene, mittels des zumindest einen Druckübersetzers (4) realisierte Stufen (S1, S2, S3) der Druckübersetzung und/oder Druckuntersetzung vorgesehen sind.
2. Kunststoffformgebungsmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Übersetzungsschaltventil (5) vorgesehen ist, welches ein Wechseln zwischen den zumindest zwei verschiedenen Stufen (S1, S2, S3) der Druckübersetzung und/oder Druckuntersetzung ermöglicht.
3. Kunststoffformgebungsmaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Übersetzungsschaltventil (5) ein Wechseln zwischen den zumindest zwei verschiedenen Stufen (S1, S2, S3) der Druckübersetzung und/oder Druckuntersetzung während einer Betätigung des zumindest einen Verbrauchers (2) ermöglicht.
4. Kunststoffformgebungsmaschine nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest zwei verschiedenen Stufen (S1, S2, S3) der Druckübersetzung und/oder der Druckuntersetzung durch einen Druckübersetzer (4) realisierbar sind, dessen hydraulische Beschaltung mittels des zumindest einen Übersetzungsschaltventils (5) wählbar ist.
5. Kunststoffformgebungsmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest zwei verschiedenen Stufen (S1, S2, S3) der Druckübersetzung und/oder Druckuntersetzung durch zumindest zwei separate Druckübersetzer (4) realisierbar sind, welche zumindest zwei separate Druckübersetzer (4) mittels des zumindest einen Übersetzungsschaltventils (5) anwählbar sind.
6. Kunststoffformgebungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest zwei verschiedenen Stufen (S1, S2, S3) der Druckübersetzung und/oder Druckuntersetzung eine direkte Stufe beinhalten.
7. Kunststoffformgebungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zumindest eine Verbraucher (2) einen Einspritzkolben zum Einspritzen einer Formmasse in eine Formkavität beinhaltet.
8. Kunststoffformgebungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zumindest eine Verbraucher (2) einen Auswerfer einer Schließeinheit beinhaltet.
9. Kunststoffformgebungsmaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Maschinensteuerung zum Steuern oder Regeln von Bewegungen des Verbrauchers vorgesehen ist, welche Maschinensteuerung dazu ausgebildet ist, das zumindest eine Übersetzungsschaltventil (5) - vorzugsweise während einer Betätigung des zumindest einen Verbrauchers (2) - zum Wechseln zwischen zumindest einigen der zumindest zwei verschiedenen Stufen (S1, S2, S3) der Druckübersetzung und/oder Druckuntersetzung anzusteuern.
10. Verfahren zum Betreiben einer Kunststoffformgebungsmaschine, wobei
 - zumindest ein hydraulisch betätigbarer Verbraucher (2) betätigt wird,
 - der zumindest eine Verbraucher (2) über zumindest einen Druckübersetzer (4) aus zumindest einem Druckspeicher (3) als Druckquelle gespeist wird und
 - mittels des zumindest eines Druckübersetzers (4) zumindest zwei verschiedene Stufen (S1, S2, S3) der Druckübersetzung und/oder Druckuntersetzung realisiert werden.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen

Fig. 1a

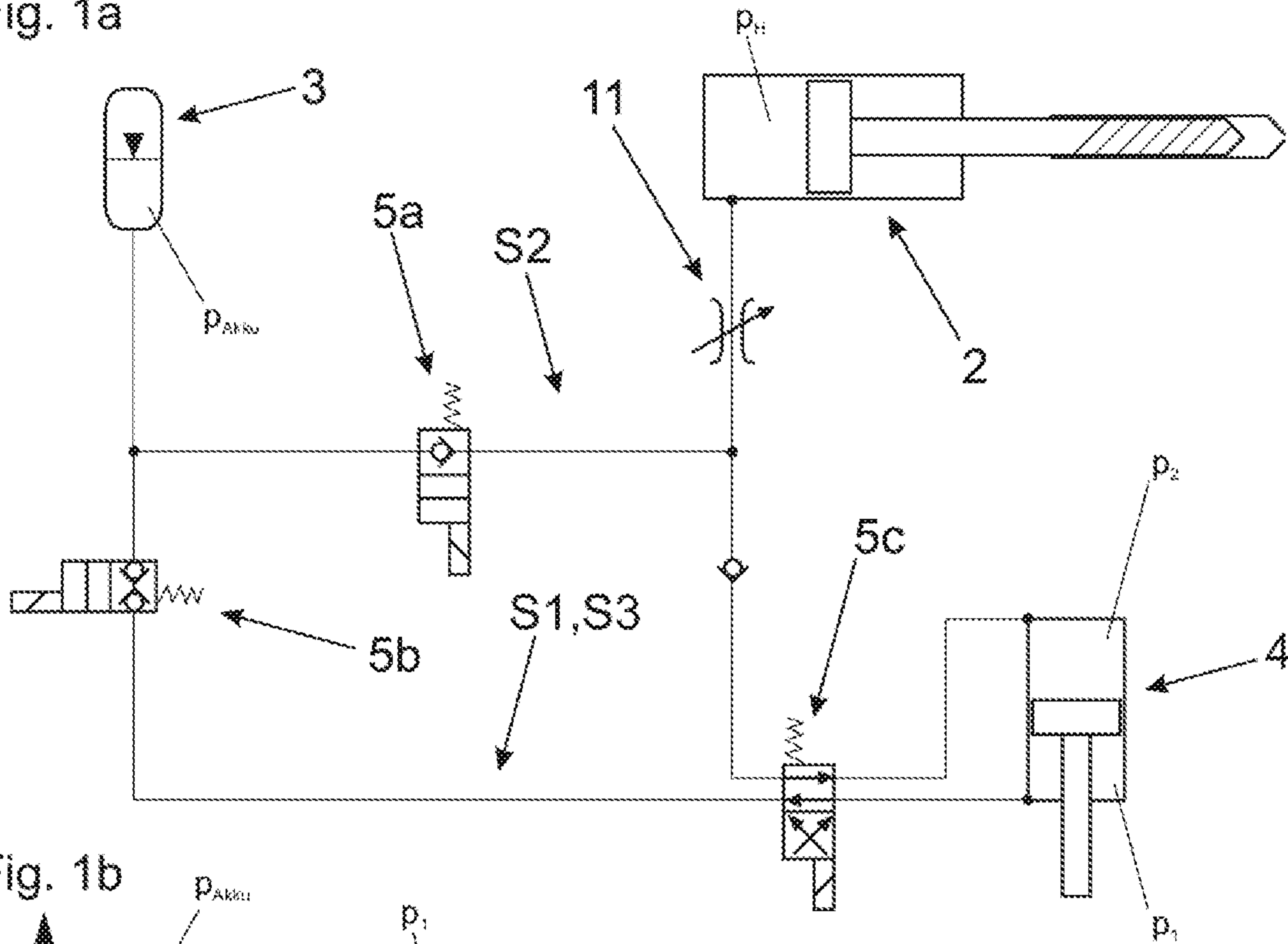


Fig. 1b

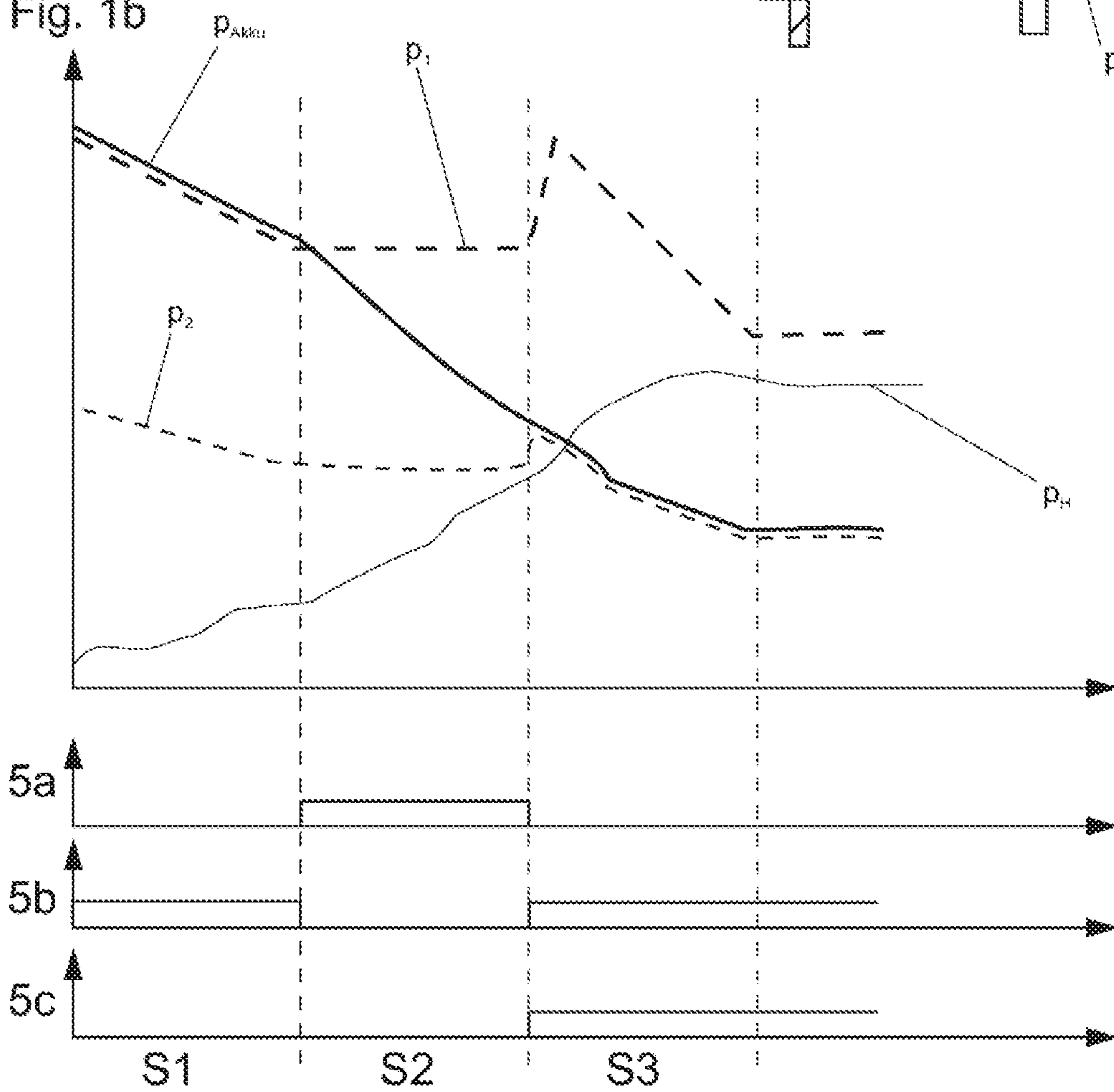


Fig. 2

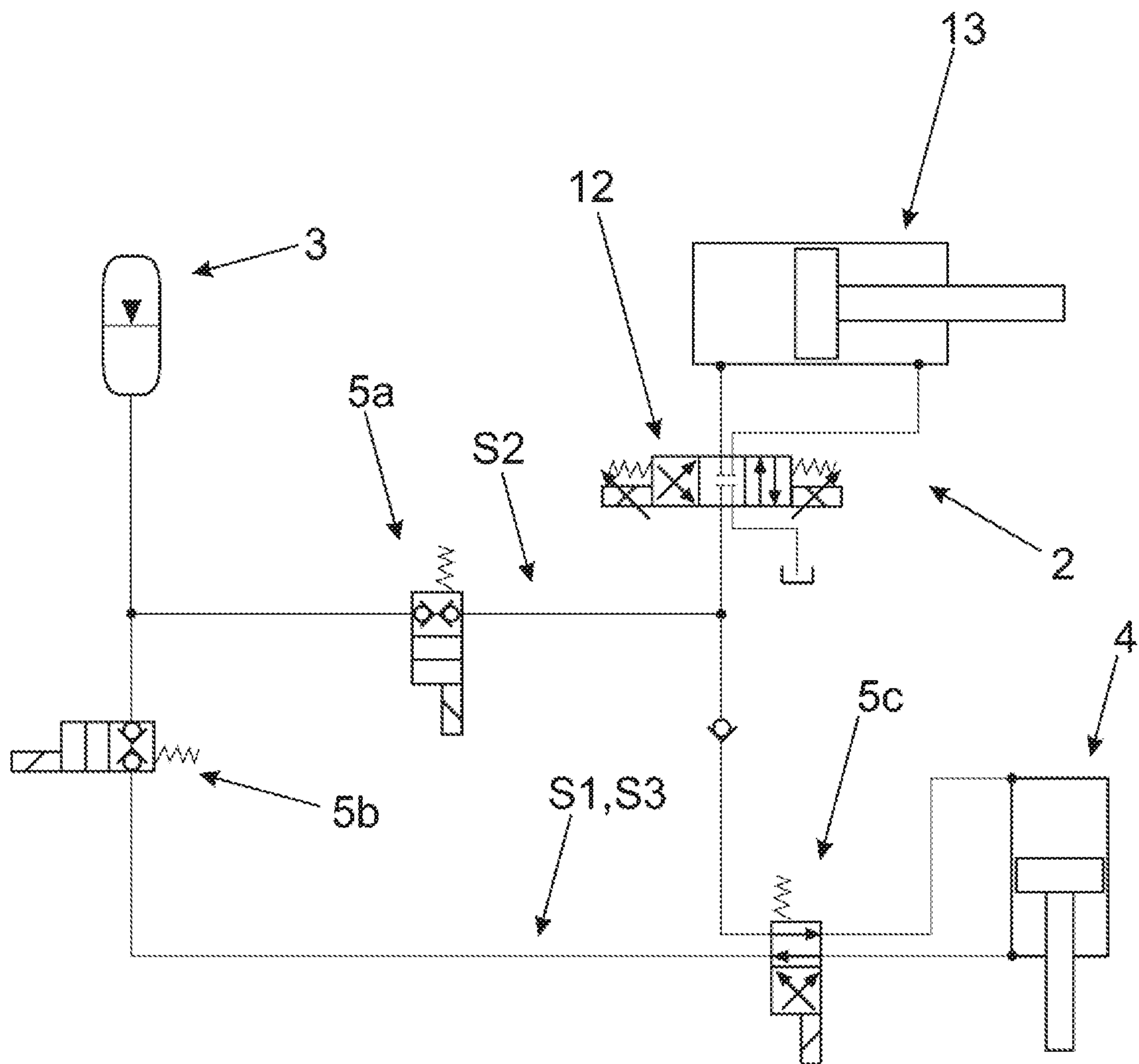


Fig. 3a

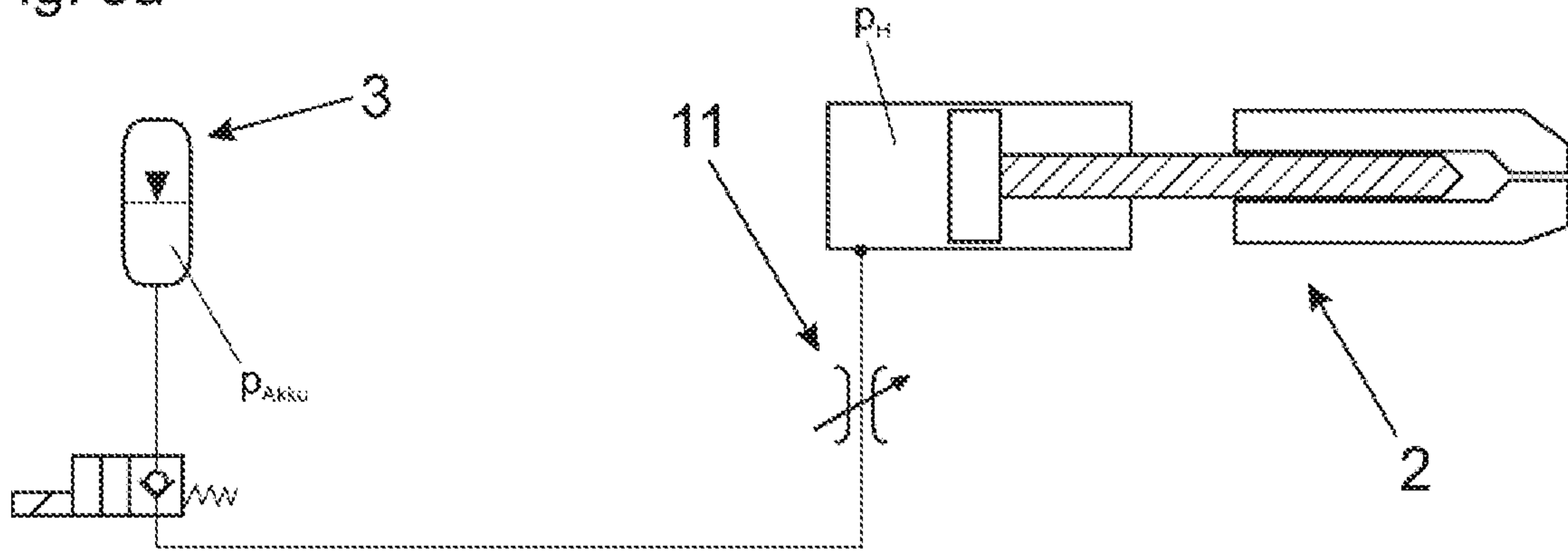
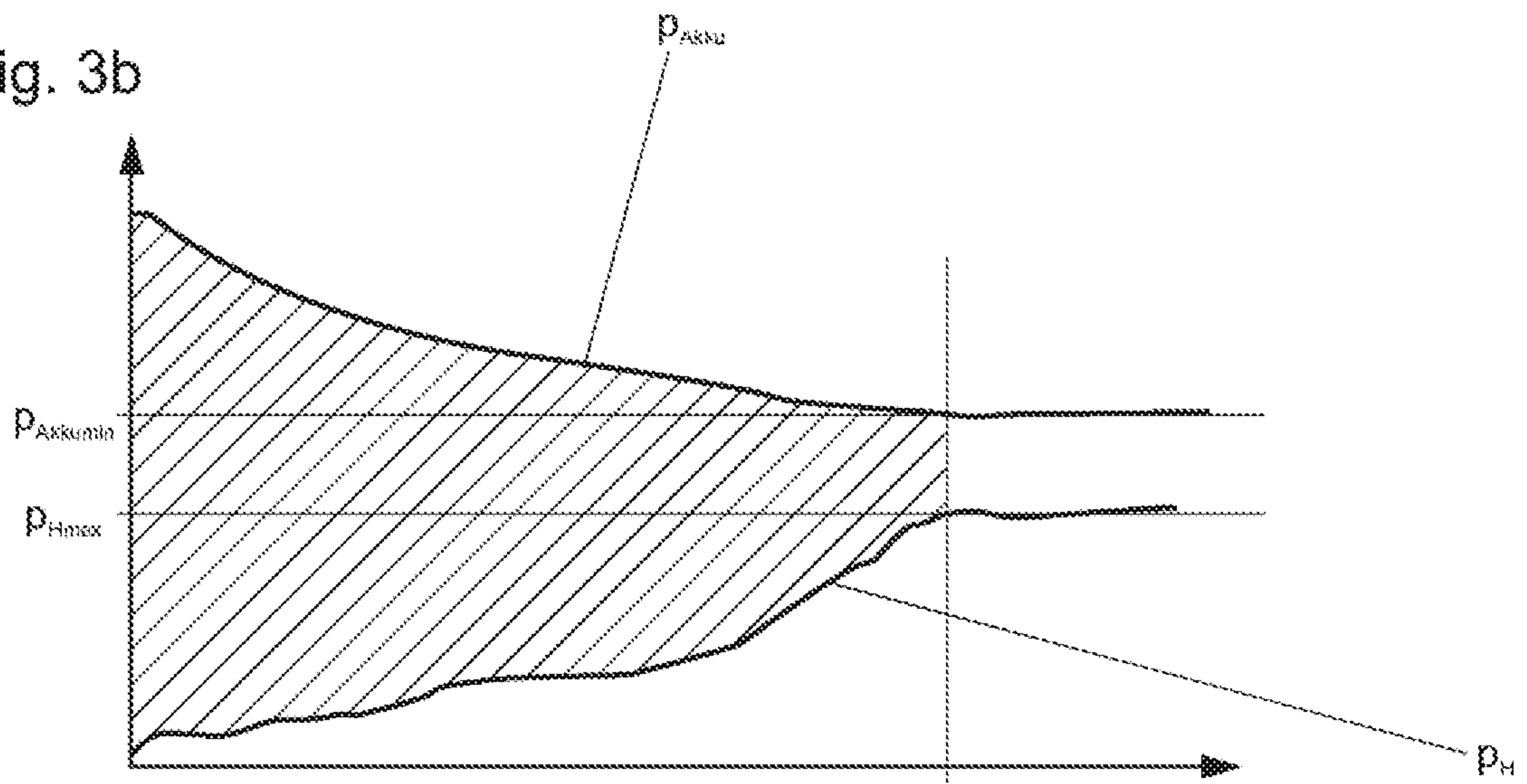


Fig. 3b



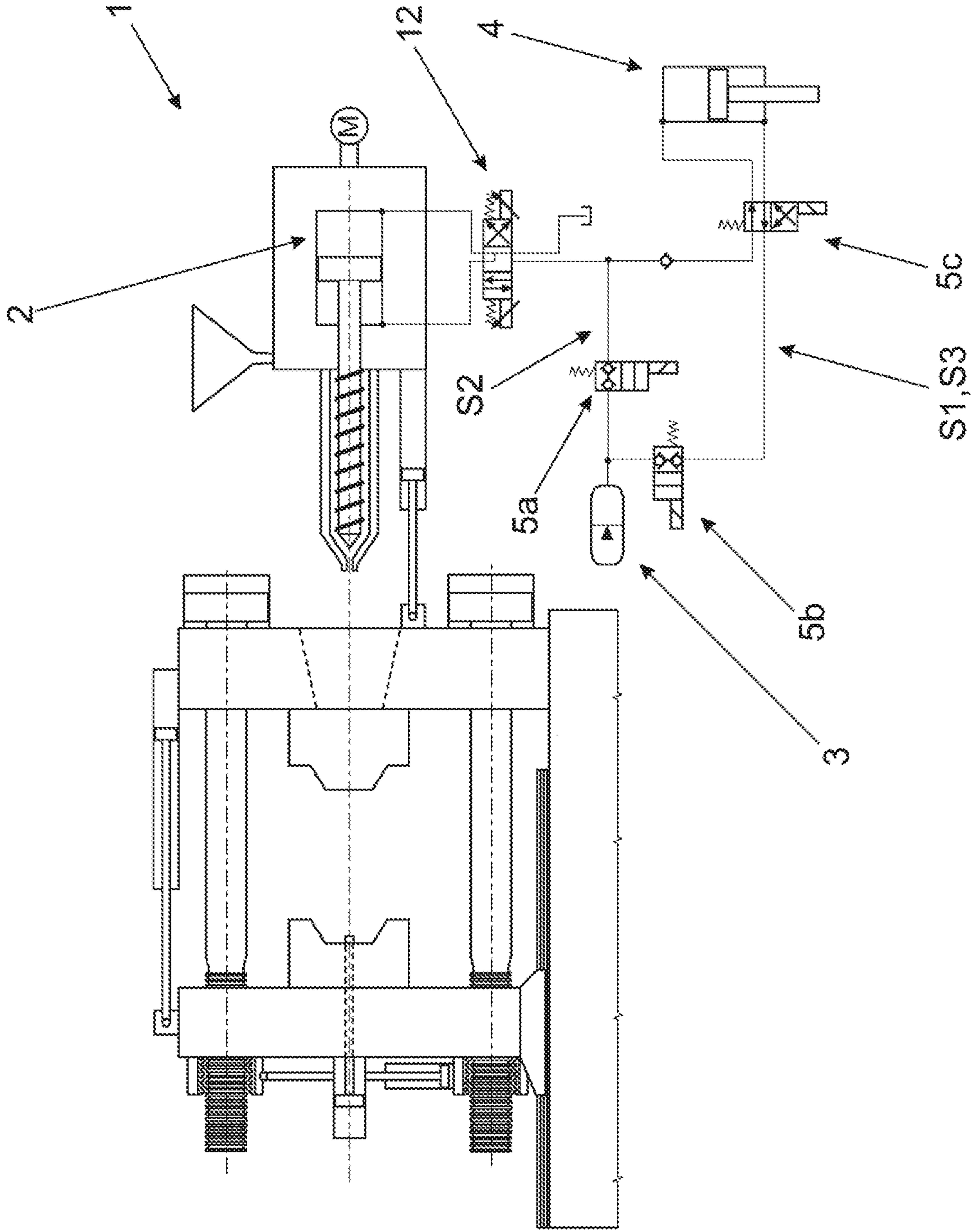


Fig. 4