



**MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO**  
**DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE**  
**UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI**

<b>DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO</b>	<b>102018000009591</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>18/10/2018</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>18/04/2020</b>

Classifiche IPC

<b>Sezione</b>	<b>Classe</b>	<b>Sottoclasse</b>	<b>Gruppo</b>	<b>Sottogruppo</b>
F	15	B	11	16

Titolo

SISTEMA IDRAULICO DI TIPO LOAD SENSING CON DISPOSITIVO IDRAULICO DI REGOLAZIONE
---

DESCRIZIONE

**TITOLO: Sistema idraulico di tipo Load Sensing con dispositivo idraulico di regolazione**

CAMPO DI APPLICAZIONE DELL'INVENZIONE

5 Il presente trovato si inserisce nel campo dei sistemi idraulici comprendenti un dispositivo idraulico di regolazione.

SCENARIO DELL'INVENZIONE

È noto, anche per ragioni di costi e di ingombri, l'utilizzo di una pompa per azionare più utenze, specialmente per applicazioni mobili, al fine di poter gestire e diversificare le portate alle singole utenze indipendentemente dai carichi e dalle altre utenze come nei sistemi Load Sensing ad utenza multipla compensati. Inoltre con i sistemi Load Sensing è possibile anche tarare la portata massima inviabile a ciascuna utenza.

15 Per ottenere ciò i distributori Load Sensing prelevano la pressione dopo il cursore del distributore e la inviano ad un regolatore di portata che impone prima del cursore una pressione pari alla pressione di Load Sensing LS più uno stand by fisso. Così facendo si impone un salto di pressione fisso attraverso le nicchie dosatrici del cursore e di conseguenza una portata fissa indipendentemente dalla pressione di LS ma in funzione solo dell'area di passaggio aperto dalle nicchie di dosaggio del cursore.

25 Tale regolatore di portata è posizionato generalmente su una pompa a cilindrata variabile di tipo Load Sensing che invia solo quella portata necessaria per generare il salto di pressione

imposto dal regolatore di portata stesso. Oppure, nel caso di pompe a cilindrata costante o variabile ma non LS, viene inserito un compensatore in derivazione alla linea di mandata del distributore. Quest'ultimo invia all'utilizzo solo la portata che genera il salto di pressione imposto dal compensatore stesso mentre lamina la portata eccedente direttamente verso scarico.

Nel caso di azionamenti contemporanei di più utenze il distributore è dotato di un sistema atto ad inviare al compensatore la pressione più alta fra quelle azionate. Per mantenere poi la caratteristica Load Sensing anche nelle utenze a minor pressione vi è una serie di compensatori locali uno per ogni elemento.

Sarebbe tuttavia desiderabile diminuire i consumi e le dissipazioni legate allo standby della pompa tipiche dei sistemi Load Sensing, pur senza intaccarne le caratteristiche di controllo e regolazione.

Sarebbe inoltre opportuno disporre di ulteriori strumenti e variabili di regolazione per ottimizzare il sistema e superarne la rigidità costruttiva dovuta ai settaggi e alle tarature prestabilite.

## ESPOSIZIONE E VANTAGGI DEL TROVATO

Il problema tecnico che è alla base della presente invenzione è quello di fornire un sistema idraulico che consenta di migliorare le soluzioni note e possa ovviare almeno in parte ad uno o più degli svantaggi identificabili in relazione alla tecnica nota.

Ulteriore scopo della presente invenzione è quello di fornire

un sistema idraulico che consenta una maggiore flessibilità di regolazione e si possa meglio adattare alle differenti condizioni di utilizzo.

È altresì scopo della presente invenzione quello di fornire un sistema idraulico nel quale possano essere ottimizzati i consumi e le dissipazioni legate allo standby della pompa.

Tale problema è risolto e tali scopi sono raggiunti da un sistema idraulico realizzato in accordo con la rivendicazione 1.

Sarà apprezzato che il sistema idraulico della presente invenzione comprende un dispositivo idraulico di regolazione associato ad un distributore valvolare. Tale dispositivo è vantaggiosamente costituito da una valvola proporzionale tre vie due posizioni comandata dal segnale di pressione fornito da almeno una valvola riduttrice di pressione proporzionale, o, in alcune forme di realizzazione, dal segnale equivalente di pressione di una o più molle precaricate o un segnale di pressione proveniente dallo scarico.

In questo modo il salto di pressione P-LS, definito dalla differenza tra l'alta pressione fornita dall'apparato di alimentazione e la pressione del segnale Load Sensing del sistema idraulico può essere vantaggiosamente gestito in funzione degli utilizzi o delle condizioni nelle quali il sistema idraulico opera.

Secondo un altro aspetto dell'invenzione, tale salto di pressione può essere gestibile elettricamente agendo su almeno una valvola riduttrice di pressione proporzionale inviando

all'apparato di alimentazione una pressione differente rispetto a quella reale presente sugli utilizzi del distributore.

In alcune forme di realizzazione, l'apparato di alimentazione comprende una pompa a cilindrata variabile di tipo Load Sensing e  
5 la pressione differente suddetta viene inviata al regolatore di portata della pompa.

Secondo forme di realizzazione preferite, la regolazione delle valvole riduttrici di pressione proporzionali può essere gestita direttamente dall'operatore.

10 In alcune forme di realizzazione, il sistema idraulico è interfacciato ad un'unità di controllo esterna che effettua la gestione, eventualmente in automatico, delle valvole riduttrici di pressione proporzionali in funzione di una serie di input ricevuti da sensori posti sulla macchina e/o sul distributore.

15 Per esempio la regolazione può avvenire:

- in funzione di un sistema in cui l'operatore effettua cicli ripetitivi, il presente trovato può variare lo stand by massimizzando il numero di cicli o minimizzandone i consumi;
- 20 - lo stesso operatore potrebbe impostare stand by bassi e quindi minori portate nel caso di operazioni di precisione e al contrario stand by alti ed alte velocità per operazioni di avvicinamento;
- in generale, in funzione del tipo di macchina e di utilizzo si  
25 possono prevedere svariati modi di variare il valore di stand

by in funzione di svariati input al fine di impostare una limitazione di coppia variabile che sia funzione del numero di giri del motore controllando in modo indiretto parametri come la potenza massima, la coppia richiesta, ecc.;

- 5 - i cursori vengono calcolati per ottenere la massima portata richiesta, al valore di stand by impostato a fine corsa del cursore, in modo da sfruttare al massimo la corsa e quindi migliorare la sensibilità. Nel caso si operi a basso numero di giri motore in condizione di saturazione pompa, può essere  
10 presente una banda morta nella corsa del cursore: il cursore gestisce la portata fino ad una certa corsa mentre l'ultimo tratto non è utilizzabile. Riducendo, invece, lo stand by variabile, lo si può impostare in modo da sfruttare sempre tutta la corsa e quindi migliorare la sensibilità nei movimenti  
15 di precisione;
- nel caso di pompe a cilindrata fissa o variabile non LS con un compensatore di ingresso nel distributore la portata è inviata al distributore anche in assenza di azionamenti delle  
20 utenze. La portata entrante viene smaltita attraverso il compensatore direttamente a scarico alla pressione di stand by imposta. Ora, in funzione di un sistema in grado di rilevare se l'operatore ha azionato o no un cursore (e quindi un'utenza), il presente trovato può ridurre al minimo lo stand by in modo da ridurre al minimo il consumo  
25 energetico.

Ulteriori caratteristiche preferite dell'invenzione sono definite nelle rivendicazioni dipendenti.

#### BREVE DESCRIZIONE DELLE FIGURE

Questa ed altre caratteristiche risulteranno maggiormente evidenziate dalla descrizione seguente di alcune forme di  
5 realizzazione illustrate, a puro titolo esemplificativo e non limitativo nelle unite tavole di disegno.

- Figura 1: illustra uno schema circuitale di un sistema idraulico con distributore valvolare Load Sensing secondo la  
10 presente invenzione;

- Figura 2: illustra uno schema di un dispositivo idraulico di regolazione, particolare del sistema idraulico di figura 1;

- Figura 3a illustra uno schema del dispositivo idraulico di regolazione secondo una forma di realizzazione alternativa;  
15

- Figura 3b: illustra lo schema del dispositivo idraulico di regolazione di figura 3a secondo una variante realizzativa;

- Figura 4a: illustra uno schema del dispositivo idraulico di regolazione secondo ancora un'altra forma di realizzazione;

- Figura 4b: illustra lo schema del dispositivo idraulico di regolazione di figura 4a secondo una variante realizzativa;  
20

- Figura 5: illustra un grafico che riassume la differenza tra due segnali di pressione in funzione delle pressioni inviate dalle riduttrici dei trovati realizzati in accordo rispettivamente con  
25 le figure 1-2-3a-3b-4a-4b;

- Figura 6: illustra uno schema del dispositivo idraulico di regolazione della presente invenzione secondo un'ulteriore variante realizzativa.

DESCRIZIONE DETTAGLIATA DI FORME DI REALIZZAZIONE  
5 PREFERITE DELL'INVENZIONE

Con riferimento inizialmente alla figura 1, un sistema idraulico secondo la presente invenzione è complessivamente indicato con il numero di riferimento 100.

Il sistema idraulico 100 è destinato all'azionamento di uno o  
10 più utilizzi come, ad esempio, l'azionamento di attuatori idraulici in una scavatrice. È comunque evidente che il sistema della presente invenzione potrà essere utilizzato anche con utilizzi di tipo diverso.

Il collegamento agli utilizzi avviene per mezzo di un  
15 distributore valvolare 10 che comprende una o più sezioni S1, ...Sn collegabili agli utilizzi U1,...,Un. Preferibilmente, ciascuna sezione comprende un cursore destinato a fornire la portata d'olio necessaria per l'azionamento del rispettivo utilizzo.

La portata di fluido è fornita al distributore 10 da un  
20 apparato di alimentazione 1 che, in una prima forma di realizzazione, comprende un pompa a cilindrata variabile di tipo Load Sensing.

Sarà comunque apprezzato che, in generale, l'apparato di  
alimentazione 1 può comprendere una pompa 12 anche di altre  
25 tipologie, ed un canale di alimentazione 2, collegato alla pompa 1,

tramite il quale il fluido viene fornito ad alta pressione  $P$  alle sezioni del distributore valvolare 10 secondo modalità che saranno descritte in maggiore dettaglio a seguire. Sarà comunque apprezzato che, nella presente forma di realizzazione, nella quale  
5 la pompa 12 è del tipo a cilindrata variabile, è presente un regolatore di portata 11, ad esempio formato da un compensatore di pressione.

Alla pompa 12 è inoltre associato uno standby di progetto  $p_{stb}$ , definito dalle caratteristiche della pompa stessa e  
10 caratteristico della differenza tra pressione di mandata  $P$  e la pressione sull'utilizzo LS che si otterrebbe fornendo la pressione LS direttamente al regolatore di portata 11 della pompa 12.

Il sistema è altresì collegato ad un serbatoio T a bassa pressione, e più in generale agli scarichi degli utilizzi, tramite un  
15 canale di scarico 7.

Il sistema idraulico 100 secondo la presente invenzione comprende inoltre un dispositivo idraulico di regolazione 20 associato al distributore valvolare 10, le cui funzioni saranno meglio illustrate a seguire.

20 Il dispositivo idraulico di regolazione 20 potrà essere integrato all'interno del distributore oppure essere in forma di un gruppo separato rispetto al distributore valvolare 10, ad esso collegabile tramite i canali suddetti. In quest'ultimo caso il  
25 dispositivo idraulico di regolazione 20 può divenire vantaggiosamente un accessorio abbinabile ad un distributore

tradizionale, senza richiedere modifiche sostanziali a quest'ultimo.

Con riferimento ora nuovamente alla figura 1, sarà inoltre apprezzato che nel sistema della presente invenzione è anche identificabile un canale del segnale Load Sensing 30 proveniente dalle sezioni del distributore valvolare 10.

Il canale 30 è preferibilmente configurato in maniera tale da ricevere dai cursori del distributore valvolare un segnale Load Sensing, al quale corrisponde ad una rispettiva pressione di Load Sensing LS. Più in generale, il canale 30 riceve dal cursore di una rispettiva sezione un segnale caratteristico del corrispondente utilizzo, rappresentativo della pressione caratteristica della specifica condizione operativa dell'utilizzo.

Con riferimento ora in particolare alla figura 2, verrà illustrato in dettaglio il dispositivo idraulico di regolazione 20 in una sua prima forma di realizzazione.

Secondo un aspetto dell'invenzione, il dispositivo idraulico di regolazione 20 comprende una valvola proporzionale 4 a tre vie due posizioni alimentata dal canale di alimentazione 2 e collegata, attraverso il canale di scarico, al serbatoio T.

Come si vedrà in maggiore dettaglio a seguire, la valvola proporzionale 4 è configurata in maniera tale da fornire il fluido operativo al regolatore di portata 11 della pompa 12, tramite un canale di alimentazione della pressione condizionata  $LS_C$  31, ad una pressione condizionata  $LS_C$ , eventualmente differente rispetto alla pressione di Load Sensing LS ovvero della pressione del

canale 30.

Il valore della pressione condizionata  $LS_C$  è regolato per mezzo di almeno una valvola riduttrice di pressione proporzionale. Nella presente forma di realizzazione sono presenti una prima  
5 valvola riduttrice di pressione 5 ed una seconda valvola riduttrice 6.

Ciascuna di tali valvole è atta a fornire una pressione ridotta  $pr_1$ ,  $pr_2$  alla valvola proporzionale 4.

In maggiore dettaglio, secondo una forma di realizzazione  
10 preferita, la valvola proporzionale 4 presenta quattro aree di spinta  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$ ,  $A_4$ , le prime due essendo disposte in corrispondenza di una prima estremità della valvola proporzionale 4 e le seconde essendo disposte in corrispondenza di una seconda estremità, opposta alla prima.

15 Nella forma di realizzazione di figura 2, la prima estremità della valvola proporzionale 4 è soggetta:

- alla pressione del segnale  $LS$  proveniente dal condotto 30 del distributore valvolare per l'area di spinta  $A_1$ ;
- ad una pressione ridotta  $pr_1$  fornita dalla prima valvola  
20 riduttrice di pressione per l'area di spinta  $A_2$ .

La seconda estremità della valvola proporzionale 4 è invece soggetta:

- alla pressione  $LS$  condizionata  $LS_C$  per l'area di spinta  $A_3$ ;
- alla pressione ridotta  $pr_2$  della seconda valvola riduttrice  
25 proporzionale 6 per l'area di spinta  $A_4$ .

Per illustrare il funzionamento del sistema secondo la presente invenzione e, in particolare, del dispositivo idraulico di regolazione, verrà inizialmente considerata una situazione di equilibrio della valvola 4 con riferimento al sistema rappresentato  
5 in figura 2.

In tale condizione viene verificata la seguente equazione:

$$LS \times A1 + (pr1 + p_T) \times A2 = LS_C \times A3 + (pr2 + p_T) \times A4$$

in cui LS è la pressione del segnale Load Sensing,  $LS_C$  la pressione condizionata, A1, A2, A3 ed A4 le aree di spinta,  $p_T$  la  
10 pressione al serbatoio e  $pr1$ ,  $pr2$  le pressioni ridotte fornite dalle valvole riduttrici 5, 6.

Si supponga inizialmente, una situazione in cui nessun cursore sia azionato e le valvole riduttrici non siano eccitate. In tale situazione il regolatore presente sulla pompa si porta in  
15 cilindrata nulla. Infatti:

$$LS \times A1 = LS_C \times A3$$

Per semplicità esplicativa si considerano  $A1 = A3$  e  $A2 = A4$ , cioè  $LS_C$  è uguale a LS che a sua volta, nella situazione di nessun cursore azionato, è alla pressione  $p_T$  del serbatoio T. La pressione di  $LS_C$  agisce sul regolatore di portata 11 della pompa LS 12 che  
20 quindi, per quanto detto impone una pressione P nel condotto di alimentazione 2 pari ad  $LS_C + p_{stb}$ , quindi pari ad  $LS + p_{stb}$ , quindi pari a  $p_T + p_{stb}$ . Dove  $p_T$  indica la pressione al serbatoio e che può essere, sempre per semplicità espositiva, ipotizzato sia nulla. Ne  
25 consegue che la portata inviata dalla pompa, nel caso di nessun

azionamento di cursori, è quella minima che consente di mantenere a cilindrata nulla il piatto della pompa attraverso il regolatore di portata 11.

Nel caso di movimenti lenti e particolarmente precisi, si può non alimentare le valvole riduttrici 5 o 6 anche con cursori azionati. Nel caso di valvole riduttrici non alimentate vale ancora l'equilibrio:

$$LS \times A1 = LS_C \times A1$$

Quindi in questa situazione viene imposto nel canale di alimentazione 2 una pressione  $P$  pari ad  $LS_C + p_{stb}$ , ma essendo  $LS_C = LS$  significa che viene imposta una pressione pari ad  $LS + p_{stb}$ .

Ma  $LS$  è la pressione a valle del cursore quindi il compensatore impone, attraverso le nicchie di dosaggio dei cursori, uno standby reale costante a pari allo standby di progetto  $p_{stb}$ , ovvero al valore di regolazione del regolatore 11 della pompa 12.

Supponendo invece di alimentare le valvole riduttrici in modo che le pressioni ridotte siano  $pr1$  e  $pr2$ . Riprendendo l'equilibrio generale:

$$LS \times A1 + (pr1 + p_T) \times A2 = LS_C \times A1 + (pr2 + p_T) \times A2$$

Ipotizziamo sempre nulla la pressione  $p_T$  nel serbatoio T e che il rapporto  $A2/A1 = \alpha$  ne consegue, con semplici passaggi matematici, che:

$$LS_C - LS = (pr1 - pr2) \times \alpha$$

Se ipotizziamo, per semplicità, che A1 sia uguale ad A2 e quindi  $\alpha=1$  ne deriva:

$$LS_C = LS + pr1 - pr2$$

La pressione di  $LS_C$  agisce sul regolatore 11 della pompa 12  
5 quindi la pressione P è equivalente a

$$P = LS_C + p_{stb}$$

$$P = LS + pr1 - pr2 + p_{stb}$$

$$P - LS = pr1 - pr2 + p_{stb}$$

Pertanto, sarà possibile ottenere uno standby reale, definito  
10 quindi come la differenza tra la pressione del segnale LS e la pressione fornita dall'apparato di alimentazione 1 differente rispetto alla pressione di standby di progetto  $p_{stb}$ , che come indicato in precedenza, è caratteristica della pompa utilizzata.

In altre parole, nel sistema secondo la presente invenzione,  
15 in funzione del numero di parametri esterni del sistema idraulico, si può regolare la forma della curva di portata inviata agli utilizzi del distributore valvolare 10 variando oltre, che la corsa dei cursori e quindi l'area di passaggio. un delta di pressione tra quella del canale 2 e quella del canale 30, ottenendo così una  
20 maggiore flessibilità per il sistema.

In figura 5 sono riassunti in parametri adimensionalizzati i possibili valori di  $P - LS$  (ovverosia lo standby reale) che si possono ottenere al fine di meglio spiegare ma non di limitare il dispositivo oggetto dell'invenzione, inviando alla pompa (e di  
25 conseguenza al suo regolatore di portata) un segnale di  $LS_C$

differente da LS reale del sistema. Considerando uguale a 1 il valore di P-LS pari a  $p_{stb}$  e considerando di eccitare una riduttrice per volta, si attribuisce un segno positivo alla  $pr1$  e segno negativo alla  $pr2$ , si può notare che eccitando la valvola riduttrice  
5 5 la pressione  $LS_c$  imposta dal regolatore 4 aumenta e di conseguenza lo standby reale P - LS del sistema aumenta ed è di fatto superiore al valore di  $p_{stb}$  imposto dal regolatore della pompa. Al contrario eccitando la valvola riduttrice 6 la pressione  $LS_c$  regolata attraverso il regolatore 4 cala per mezzo della  $pr2$  e  
10 quindi lo standby reale cala. Riassumendo, agendo sul comando elettrico della riduttrici proporzionali, l'invenzione consente di variare lo standby attraverso le nicchie dosatrici dei cursori in funzione delle più svariate logiche di cui alcuni esempi sono stati enunciat

15 Sarà comunque apprezzato che la variazione dello standby può essere ottenuta più in generale prevedendo che la valvola proporzionale 4 sia soggetta ad una prima estremità alla pressione Load Sensing LS proveniente dal canale 30 ed ad una seconda estremità alla pressione LS condizionata  $LS_c$  da fornire  
20 all'apparato di alimentazione 1 proveniente dal canale 31.

In aggiunta, al fine di ottenere la suddetta regolazione, la valvola proporzionale 4 è ulteriormente soggetta alla prima estremità e/o alla seconda estremità alla pressione ridotta  $pr1$ ,  $pr2$  fornita da detta valvola riduttrice di pressione proporzionale 5,  
25 6.

Secondo un ulteriore aspetto dell'invenzione, nei casi in cui la valvola proporzionale 4 sia soggetta solamente ad una delle due estremità alla pressione ridotta, l'estremità opposta è soggetta all'azione di una o più molle di precarico, oppure, in  
5 corrispondenza di una rispettiva area di spinta, alla pressione  $p_T$  del canale di scarico, come illustrato nelle ulteriori forme di realizzazione illustrate a seguire.

Nella forma di realizzazione di figura 3a, nel dispositivo idraulico di regolazione 20 la valvola riduttrice 6 ed il segnale di  
10 pressione  $p_{r2}$  agente sulla valvola proporzionale 4 sull'area  $A_4$  sono sostituiti da una o più molle 60 con pressione equivalente  $p_{m2}$ . Si può quindi osservare che in questa variante la valvola riduttrice 5 ed relativo segnale di pressione ridotta è solidale con la direzione di spinta del segnale LS ed in opposizione alla molla di  
15 precarico 60.

In altre parole, nello schema di figura 3a alla riduttrice 6 è stata sostituita la molla 60, quindi:

$$P - LS = p_{r1} - p_{m2} + p_{stb}$$

Dove  $p_{m2}$  è la pressione equivalente esercitata dalla molla  
20 60 sul cassetto della valvola 4. Di conseguenza (come mostrato in figura 5) quando la riduttrice 5 è diseccitata la differenza P-LS reale è inferiore al valore di  $p_{stb}$  e prossima al valore minimo che può assumere lo standby reale del sistema. All'aumentare della  
25 cursore una regolazione con maggiore portata erogata agli utilizzi.

Nella variante realizzativa di figura 3b la molla 60 è sostituita dal segnale di pressione proveniente dallo scarico quindi:

$$P-LS = pr1 - T + p_{stb}$$

5        Gli effetti che si possono ottenere su  $LS_C$  sono i medesimi della soluzione di Fig. 3a con ovviamente un campo di variazione sul valore di pressione equivalente che agisce sull'area  $A_4$  più limitato.

Al contrario nella variante realizzativa di figura 4a la molla  
10        50 sostituisce la riduttrice 5 e, in questo caso:

$$P - LS = pm1 - pr2 + p_{stb}$$

Dove  $pm1$  è la pressione equivalente esercitata dalla molla 50 sul cassetto 4. A riduttrice diseccitata, lo standby reale si porta ad un valore massimo frutto della somma degli effetti della molla  
15        del regolatore pompa  $p_{stb}$  e della molla  $pm1$  all'estremità del regolatore 4. Come si nota in figura 5 eccitando la riduttrice 6, applicando di conseguenza al cassetto il segnale  $pr2$ , lo standby reale cala.

Si può quindi osservare che in questa variante la valvola  
20        riduttrice 6 ed relativo segnale di pressione ridotta è in opposizione con la direzione di spinta del segnale  $LS$  ed all'azione della molla di precarico 50.

Una soluzione concettualmente analoga è anche descritta nella variante di realizzazione di figura 4b, sostituendo alla molla  
25        50 il segnale di pressione proveniente dallo scarico quindi:

$$P-LS = T - pr_2 + p_{stb}$$

In ultimo in figura 6 è mostrata un'altra forma di realizzazione in cui è inserito lo stesso dispositivo idraulico di regolazione 20 oggetto del brevetto ma in questo caso il sistema idraulico 100 è alimentato da un gruppo di alimentazione 1 che comprende una pompa 101 a cilindrata fissa o variabile ma non LS in derivazione alla linea di alimentazione 2 è presente un cassetto proporzionale 2 vie 2 posizioni 8 che collega il canale 2 di alta pressione P con il canale di scarico 7, alle cui estremità è applicata la pressione P e in contrapposizione la pressione  $LS_C$  ed una molla 91 che impone una pressione equivalente  $p_{stb91}$ . Il dispositivo valvolare di regolazione potrà essere realizzato in accordo con l'invenzione, ad esempio secondo una qualsiasi delle forme di realizzazione sopra illustrate.

In questo caso il regolatore 8 mette a scarico la portata in eccesso non richiesta, ma non viene tagliata la portata erogata dalla pompa 101, quindi anche se non si aziona alcun cursore collegato ad uno degli utilizzi, la pompa invia tutta la portata che viene laminata a scarico alla pressione  $p_{stb91}$ .

Più bassa è la  $p_{stb91}$  più è alto il risparmio energetico del sistema ma con  $p_{stb91}$  bassa non si possono raggiungere portate elevate agli utilizzi. La soluzione di figura 6 permette di adottare una molla 91 che impone un  $p_{stb91}$  basso così da avere risparmio energetico quando non si aziona il cursore, per poi aumentare il valore di il  $p_{stb91}$  quando si aziona il cursore stesso e così ottenere

le portate richieste.

L'invenzione risolve quindi il problema proposto, conseguendo al contempo una pluralità di vantaggi, tra cui la possibilità di variare lo standby reale in funzione delle  
5 caratteristiche operative del sistema.

In aggiunta, l'invenzione consente anche di conseguire i vantaggi tipicamente propri di un sistema idraulico LS Flow sharing con pompa a cilindrata variabile LS, che si possono riassumere:

- 10 • Portata all'utilizzo dipendente solo dalla corsa del cursore fissato lo stand by (ovvero la differenza tra Pressione di mandata P e la pressione sull'utilizzo LS). La portata risulta in questo modo indipendente dal carico stesso e funzione sola corsa del cassetto:  $Q \sim A(x)$
- 15 • Quando la richiesta di portata, da parte delle varie utenze azionate, supera la portata massima della pompa (saturazione) la riduzione delle portate alle varie utenze è proporzionalmente distribuita fra le utenze stesse.

Generalmente lo stand by è impostato sulla pompa da una molla  
20 che una volta tarata impone un particolare valore fisso di stand by costante  $p_{stb}$ . Con l'introduzione del dispositivo di regolazione idraulico oggetto del brevetto nelle sue varianti si introduce la possibilità di modificare il valore dello standby risultante sul sistema in modo proporzionale tenendo in considerazione input  
25 provenienti dal resto della macchina. È così possibile introdurre

un'ulteriore parametro di regolazione nella legge di portata ovvero il  $\Delta p$  in funzione della pressione di LS modificata  $LS_C$ .

$$Q \sim A(x, \Delta p)$$

## **RIVENDICAZIONI**

### 1. Sistema idraulico (100) comprendente:

- Un distributore valvolare (10) comprendente una o più sezioni (S1, ...Sn) collegabili a rispettivi utilizzi (U1,...Un);
- 5 - Un apparato di alimentazione (1) comprendente una pompa (12) ed un canale di alimentazione (2) collegato a detta pompa (12), detto apparato di alimentazione (1) essendo atto a fornire una portata di fluido operativo ad alta pressione (P) a detto distributore valvolare (10);
- 10 - Un canale di scarico (7) collegato o collegabile ad un serbatoio (T) a bassa pressione e a scarichi degli utilizzi collegati a detto distributore valvolare (10);
- Un canale di segnale utilizzo (30) proveniente dalla/e sezione/i di detto distributore valvolare (10) e che riceve,  
15 da detta/e sezione/i, un segnale caratteristico del corrispondente utilizzo, corrispondente ad una rispettiva pressione caratteristica della condizione operativa dell'utilizzo stesso;  
Caratterizzato dal fatto di comprendere
- 20 - Un dispositivo idraulico di regolazione (20) connesso o connettibile a detto distributore valvolare (10) e/o a detto apparato di alimentazione (1) attraverso detto canale di alimentazione (2), detto canale di scarico (7) e detto canale di segnale utilizzo (30) e che include:
- 25 - una valvola proporzionale (4) a tre vie due posizioni

alimentata dal canale di alimentazione (2), collegata a detto canale di scarico (7) e configurata in maniera tale da fornire fluido operativo ad una pressione condizionata ( $LS_C$ ), differente rispetto a detta pressione caratteristica della condizione operativa dell'utilizzo, a detto apparato di alimentazione (1),

5

- Almeno una valvola riduttrice di pressione proporzionale (5,6) atta a fornire una pressione ridotta ( $pr_1$ ,  $pr_2$ ) a detta valvola proporzionale;

10 la valvola proporzionale (4) essendo soggetta ad una prima estremità a detta pressione caratteristica della condizione operativa dell'utilizzo proveniente da detto canale di segnale utilizzo (30) ed ad una seconda estremità alla pressione condizionata ( $LS_C$ ) da fornire all'apparato di alimentazione (1);

15 la valvola proporzionale (4) essendo ulteriormente soggetta alla prima estremità e/o alla seconda estremità a detta pressione ridotta ( $pr_1$ ,  $pr_2$ ) fornita da detta valvola riduttrice di pressione proporzionale (5, 6).

2. Sistema idraulico secondo la rivendicazione 1, in cui detta

20 valvola proporzionale (4) è soggetta a detta pressione ridotta ( $pr_1$ ,  $pr_2$ ) fornita da detta valvola riduttrice di pressione proporzionale (5, 6) unicamente ad una estremità, ed in cui l'estremità opposta è soggetta all'azione di una molla (50, 60) che sollecita la valvola proporzionale (4) con una rispettiva pressione

25 equivalente ( $pm_1$ ,  $pm_2$ ) o soggetta ad una pressione di scarico

( $p_T$ ) del canale di scarico (7) collegato al serbatoio (T).

3. Sistema idraulico secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui detta valvola proporzionale (4) è soggetta a detta prima estremità, preferibilmente su due distinte aree di spinta (A1, A2), alla  
5 pressione ridotta ( $pr_1$ ) fornita da una prima valvola riduttrice di pressione proporzionale (5) e a detta pressione caratteristica della condizione operativa dell'utilizzo proveniente da detto canale di segnale utilizzo (30).

4. Sistema idraulico (100) secondo una delle rivendicazioni  
10 precedenti, in cui detta valvola proporzionale (4) è soggetta a detta seconda estremità, preferibilmente su due distinte aree di spinta (A3, A4), alla pressione ridotta ( $pr_2$ ) fornita da una seconda valvola riduttrice di pressione proporzionale (6) e alla pressione LS condizionata (LSc) da fornire all'apparato di  
15 alimentazione (1).

5. Sistema idraulico (100) secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui detto apparato di alimentazione (1) comprende una pompa a cilindrata variabile di tipo Load Sensing (12) che include un regolatore di portata (11) a cui è fornita detta  
20 pressione condizionata (LSc).

6. Sistema idraulico (100) secondo una delle rivendicazioni da 1 a 4, in cui detto apparato di alimentazione (1) comprende una pompa a cilindrata fissa (101) o variabile non Load Sensing ed un cassetto proporzionale 2 vie 2 posizioni (8) che collega il canale di  
25 alta pressione (2) con il canale di scarico (7), alle cui estremità è

applicata la pressione (P) fornita dal canale di alta pressione (2) e in contrapposizione la pressione condizionata ( $LS_C$ ) ed una ulteriore molla (91) che impone una pressione equivalente compensatore ( $p_{stb91}$ ).

5 7. Sistema idraulico (100) secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui detto dispositivo idraulico di regolazione (20) è formato come un gruppo separato indipendente rispetto al distributore valvolare (10), ad esso collegato tramite detto canale di alimentazione (2), detto canale di scarico (7) e detto canale del  
10 segnale di segnale utilizzo (30).

8. Sistema idraulico (100) secondo una delle rivendicazioni precedenti, comprendente un'unità di controllo (ECU) operativamente connessa alla/e valvola/e riduttrice/i (5, 6) per regolare detta pressione condizionata ( $LS_C$ ) da fornire all'apparato  
15 di alimentazione (1) tramite variazione della rispettiva pressione ridotta ( $pr_1$ ,  $pr_2$ ).

9. Sistema idraulico (100) secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui detta pressione caratteristica della condizione operativa dell'utilizzo di detto canale di segnale utilizzo (30) è una  
20 pressione Load Sensing (LS) di detto distributore valvolare (10).

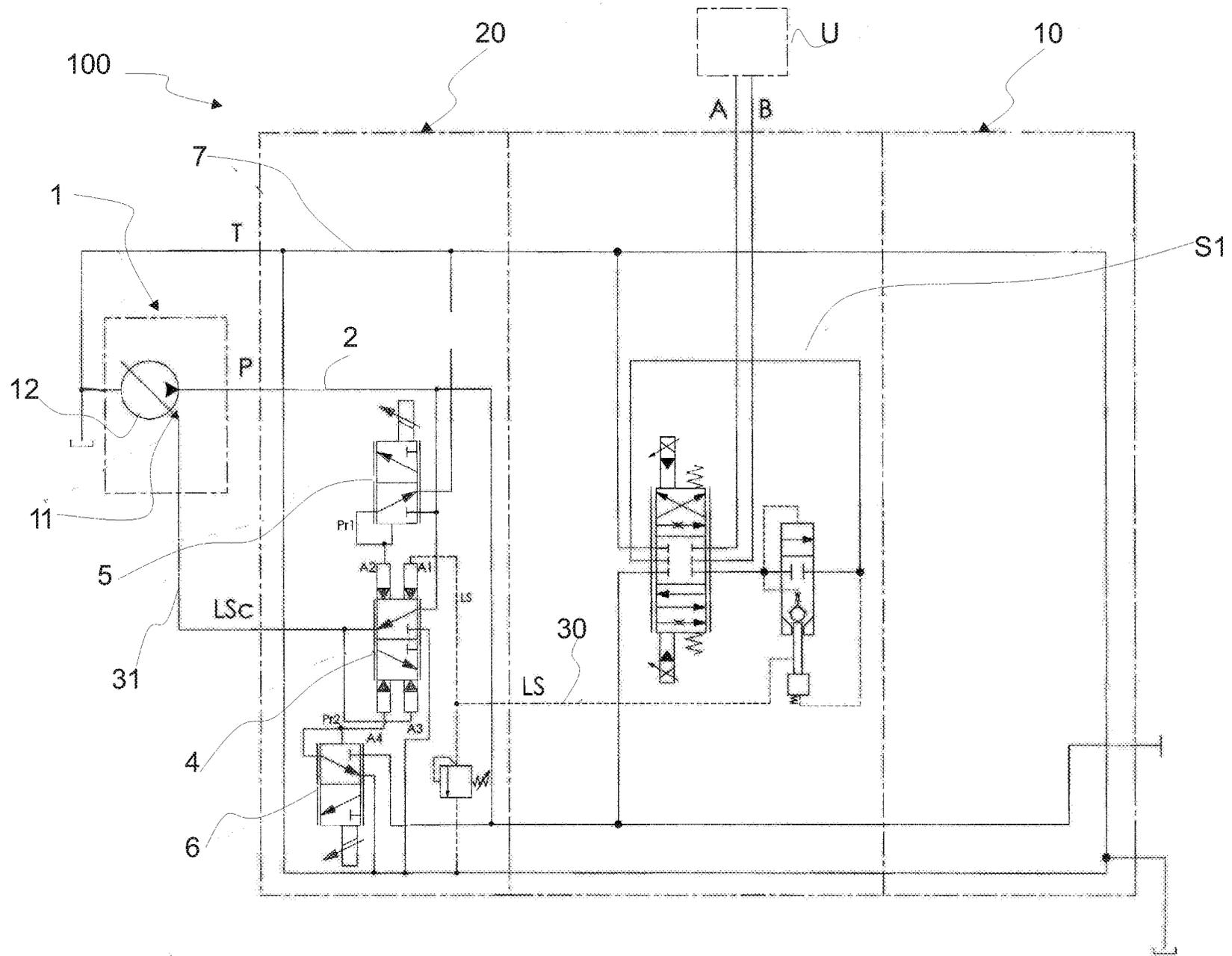


FIG. 1

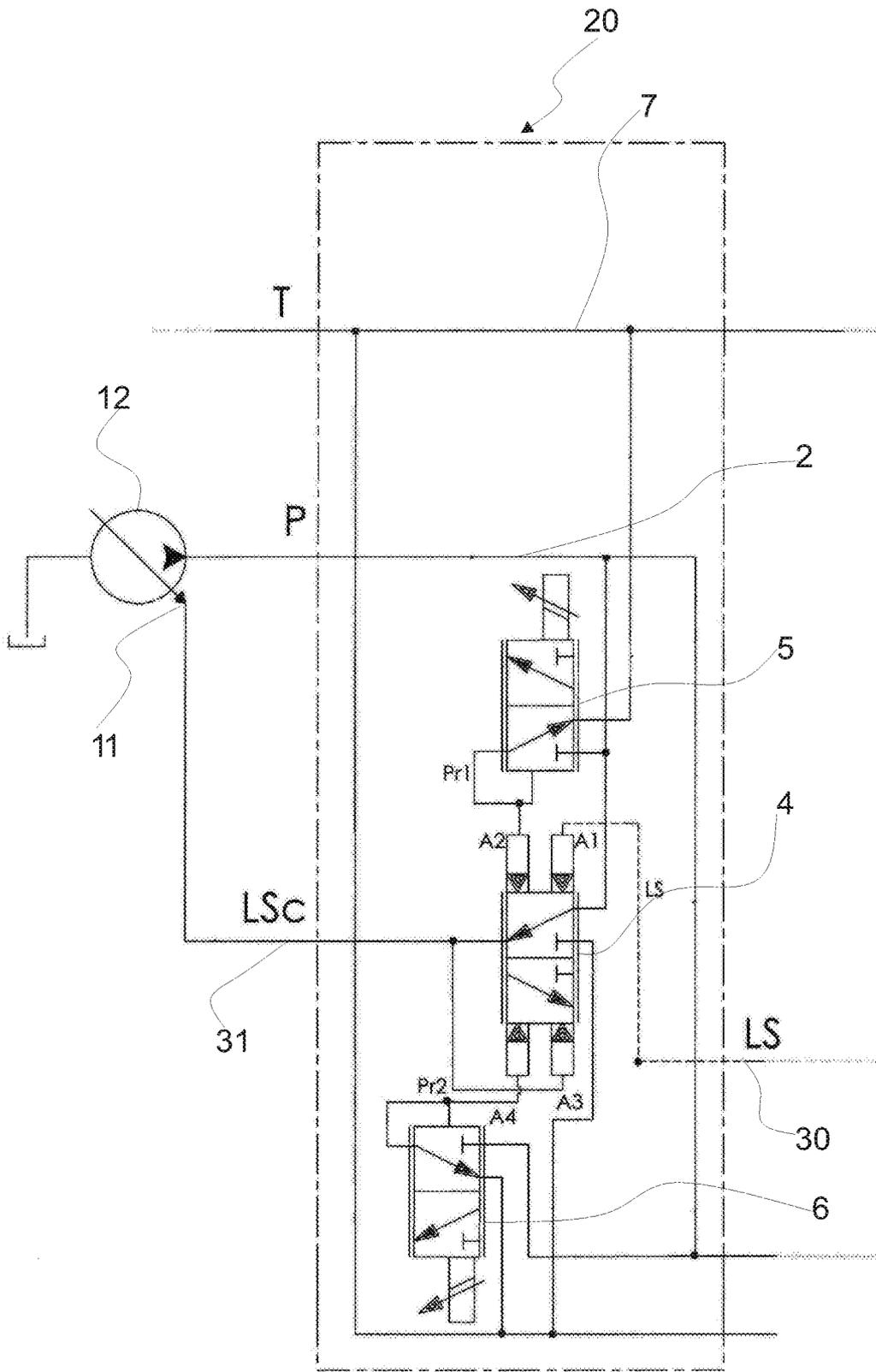


FIG. 2

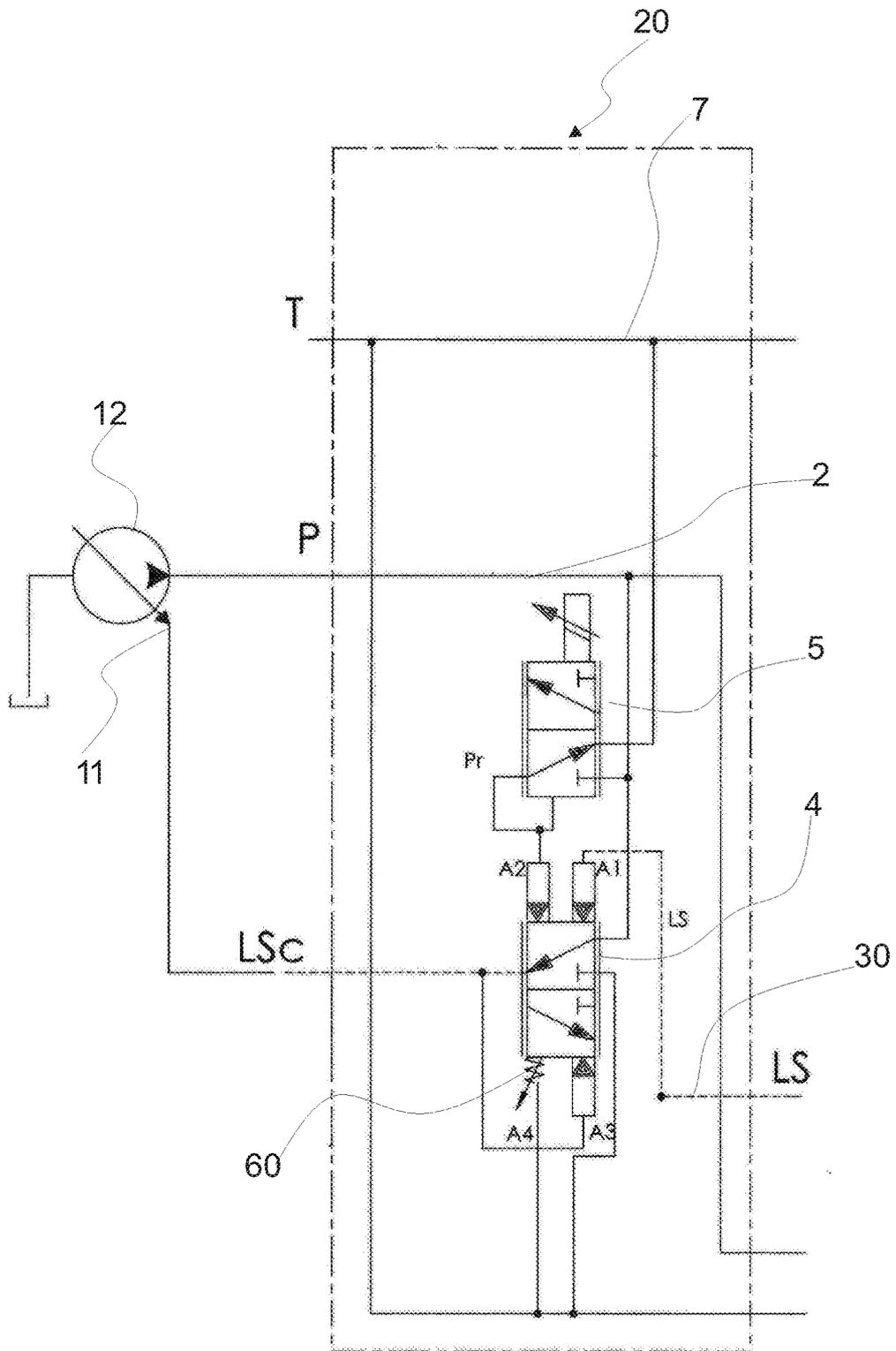


FIG. 3a

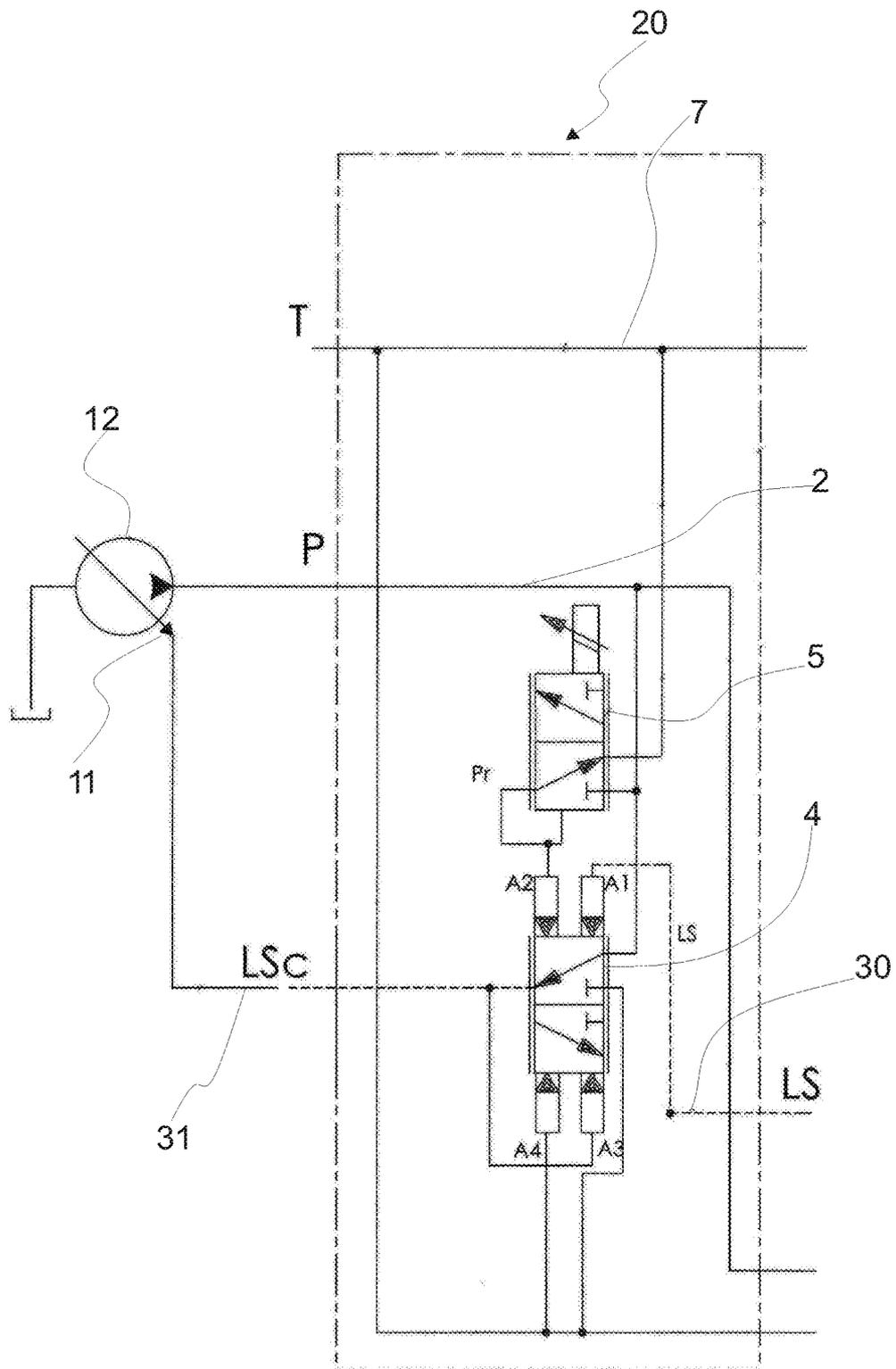


FIG. 3b

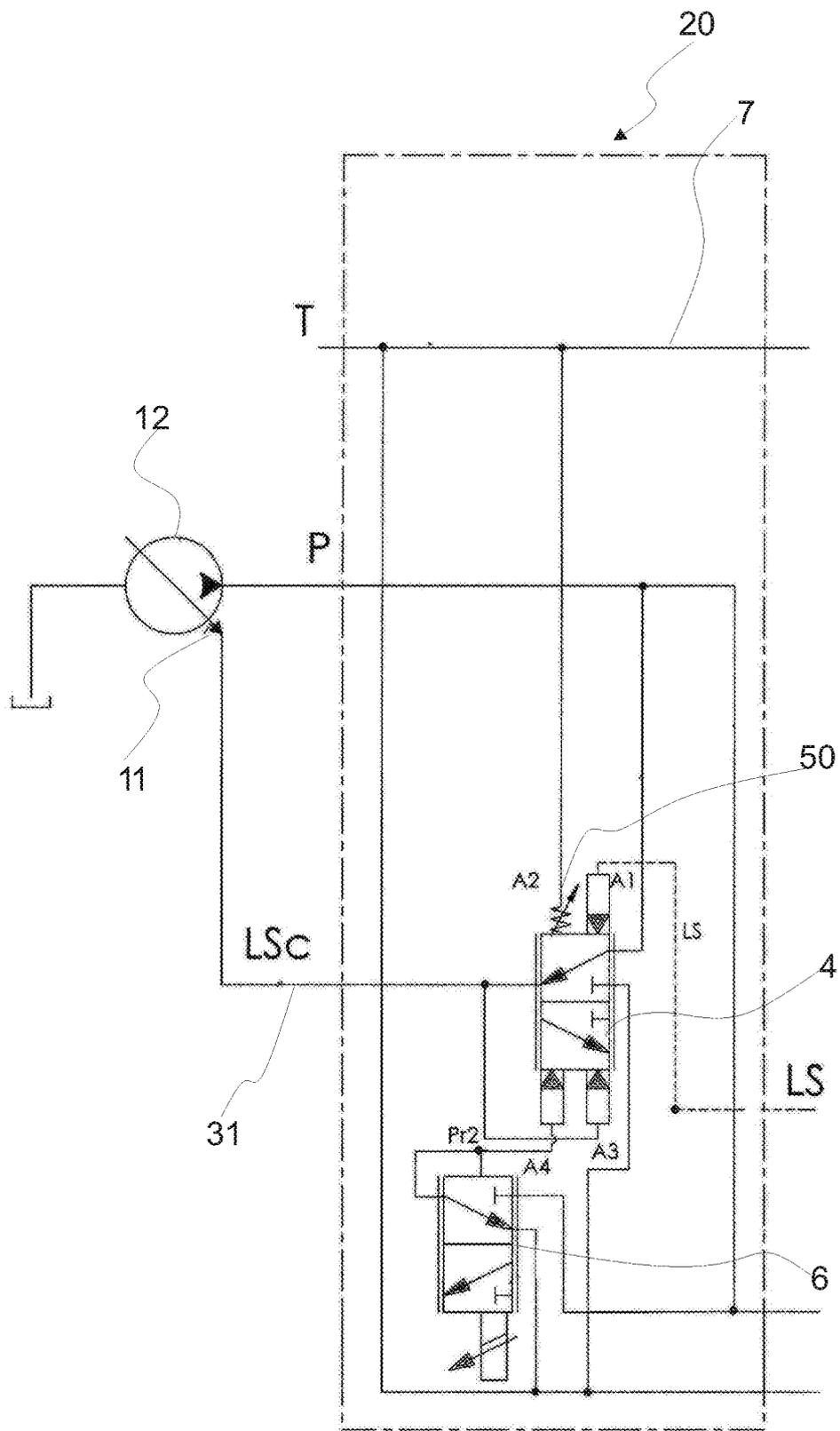


FIG. 4a

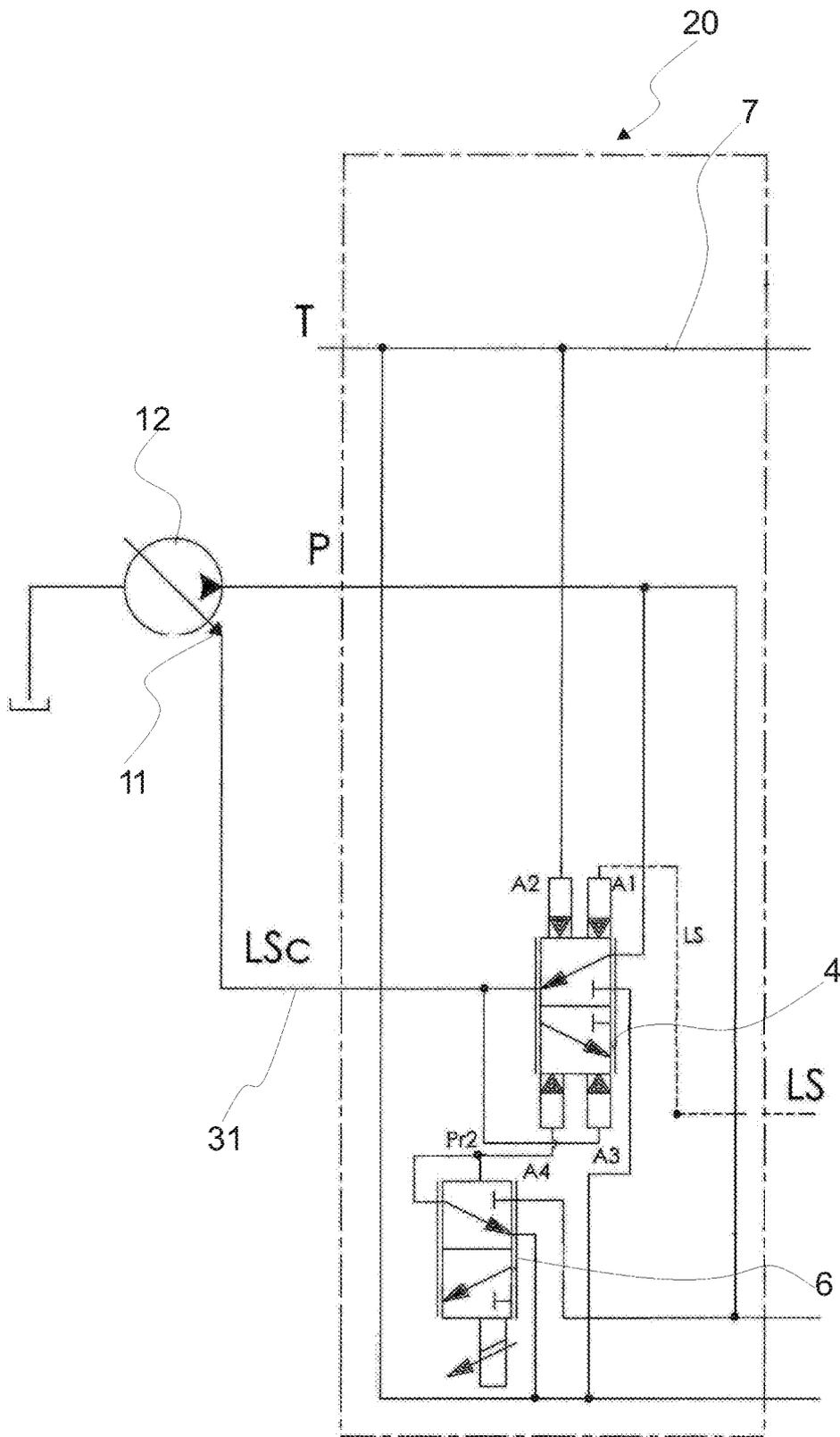


FIG. 4b

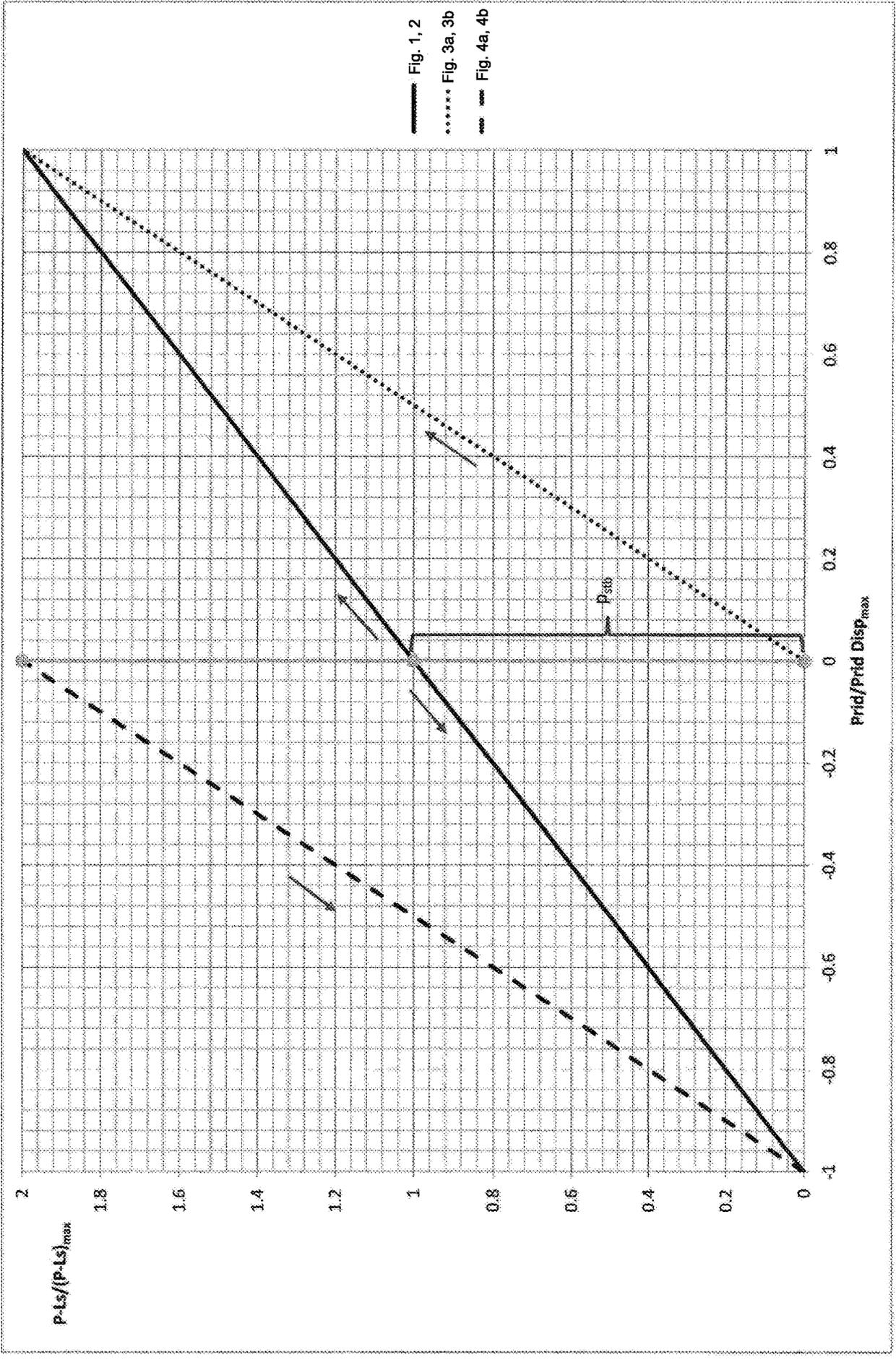


FIG. 5

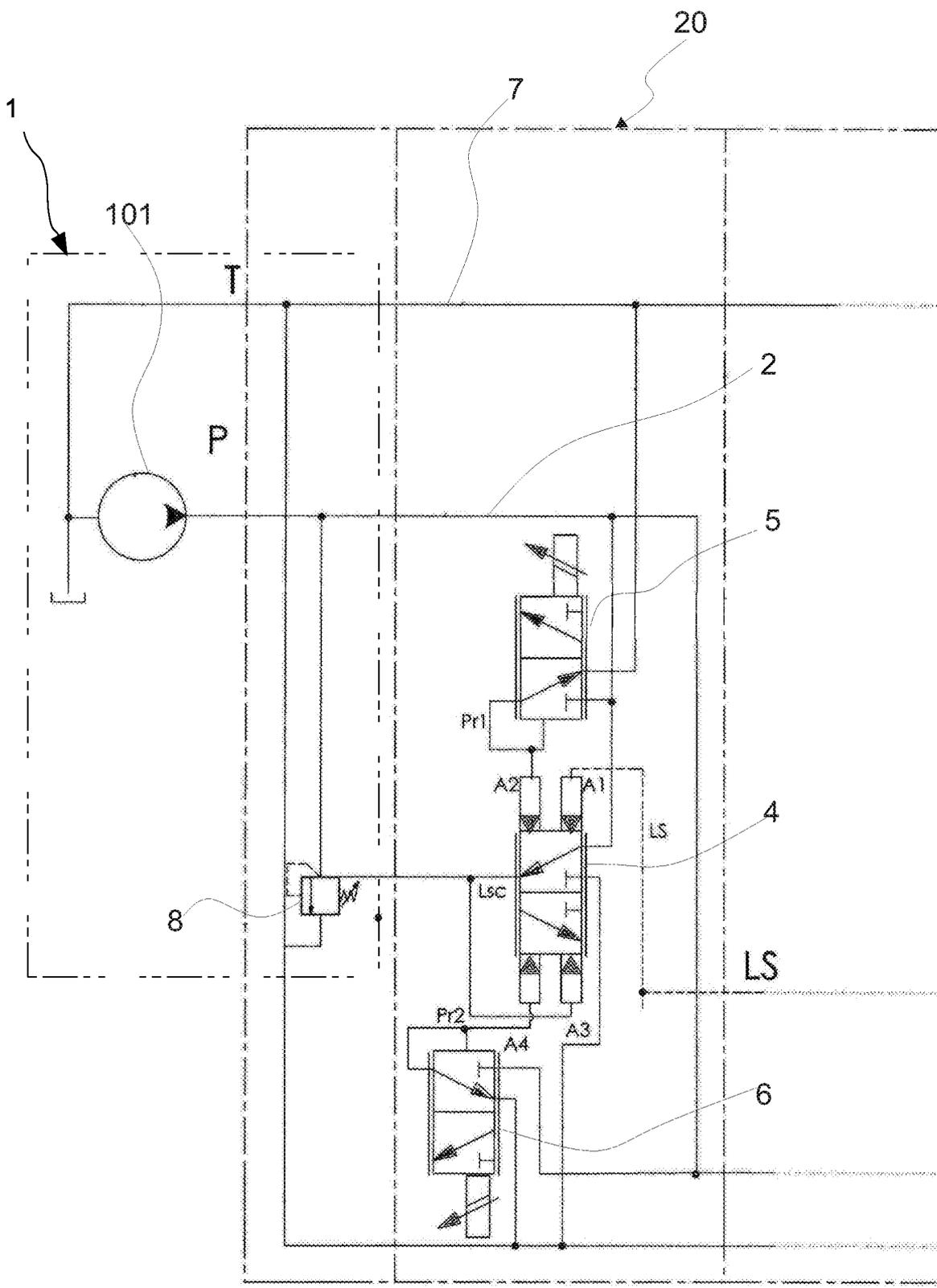


FIG. 6