



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

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102010901818834
Data Deposito	12/03/2010
Data Pubblicazione	12/09/2011

Classifiche IPC

Titolo

SISTEMA IDRAULICO

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale dal titolo:

"SISTEMA IDRAULICO"

di CNH ITALIA S.P.A.

di nazionalità italiana

con sede: VIALE DELLE NAZIONI, 55

MODENA (MO)

Inventore: MORSELLI Riccardo

*** **

DESCRIZIONE

Campo dell'invenzione

La presente invenzione è relativa ad un sistema idraulico per l'alimentazione di potenza idraulica ad un carico, quale un martinetto.

Sfondo dell'invenzione

I trattori e altri veicoli agricoli spesso presentano linee di uscita idrauliche, talvolta denominate linee remote elettroidrauliche, che vengono spesso utilizzate per alimentare potenza idraulica ad attrezzature ausiliarie. Vengono utilizzate due linee di uscita, una alimenta fluido idraulico sotto pressione e l'altra funge da linea di ritorno per il fluido scaricato dal carico. Ciascuna di queste due linee di uscita è collegabile mediante un accoppiamento a tenuta stagna ad un tubo flessibile che porta ad un rispettivo lato del carico.

Presupponendo che il carico sia un martinetto idraulico, può essere necessario per esempio sollevare il martinetto, abbassarlo, bloccarlo in una posizione fissa e consentirgli di fluttuare liberamente. Per conseguire ciò, è ben noto nella tecnica l'utilizzo di una valvola a bobina a quattro posizioni e a cinque luci, come illustrato nelle figure da 1A a 1D che illustrano schematicamente una valvola della tecnica anteriore con la bobina in quattro differenti posizioni. Le due luci di uscita A e B della valvola a bobina 10 portano a due linee di uscita collegabili al carico 12. Delle tre luci di ingresso, una prima luce R è collegata ad una linea di ritorno che porta ad un serbatoio di fluido, una seconda luce P_C è collegata ad una sorgente di fluido sotto pressione e la terza luce P_{LS} è collegata ad una linea di rilevamento per consentire il monitoraggio della contropressione.

Nella posizione della bobina rappresentata nella figura 1A, le luci di uscita A e B sono isolate l'una dall'altra e dalle luci di alimentazione e ritorno P_C ed R. Il martinetto 12 è bloccato nella sua posizione attuale in modo che il fluido non possa né entrare né fuoriuscire dalle sue camere di lavoro.

Nella figura 1B, la bobina è illustrata nella sua posizione per estendere il martinetto 12. Il fluido sotto pressione è alimentato dalla luce di alimentazione P_C alla

camera di lavoro sulla destra del pistone del martinetto 12 mentre il fluido proveniente dall'altra camera di lavoro può ritornare nel serbatoio attraverso la luce di ritorno R, provocando lo spostamento del pistone da destra a sinistra, come è visibile.

Le connessioni di figura 1B sono invertite quando la bobina viene spostata nella posizione rappresentata dalla figura 1C. In questo caso, il fluido è alimentato sotto pressione nella camera di lavoro sulla sinistra del pistone, come è visibile, e può ritornare nel serbatoio dalla camera di lavoro verso destra. In questo modo, il pistone viene fatto retrarre, ovvero l'asta del pistone ritorna nel cilindro da sinistra verso destra.

In ultimo, nella posizione illustrata nella figura 1D, le due luci di uscita A e B sono collegate tra loro. Ciò consente al pistone di fluttuare liberamente all'interno del cilindro. Dato che le camere di lavoro non presentano la stessa area, entrambe le camere sono collegate alla luce di ritorno R in modo tale che il fluido in eccesso possa essere scaricato nel serbatoio o il fluido supplementare possa essere estratto dal serbatoio.

La luce di rilevamento del carico P_{LS} è collegata alla luce di ritorno R quando il cilindro è bloccato o sta fluttuando. Quando occorre estendere o retrarre il martinetto, la luce di rilevamento del carico P_{LS} è

collegata alla luce di uscita A o B che è collegata alla luce di alimentazione P_C . All'interno della bobina sono previste valvole a farfalla nelle connessioni che portano dalla luce di alimentazione P_C alla rispettiva luce di uscita A o B. Lo scopo di ciascuna valvola a farfalla nella bobina non è quello di smorzare il movimento del carico, ma semplicemente quello di consentire lo sviluppo di una differenza di pressione di rilevamento del carico attraverso la stessa, indicativa della resistenza offerta dal carico. Se il carico è basso e il pistone si muove liberamente vi sarà una portata elevata nella valvola a farfalla e la pressione misurata nella luce P_{LS} sarà inferiore rispetto alla pressione di alimentazione P_C . Tuttavia, quando il carico offre elevata resistenza, la portata attraverso la valvola a farfalla sarà bassa e la pressione rilevata P_{LS} sarà quasi uguale alla pressione di alimentazione P_C .

Quando si aziona un carico che offre resistenza, preferibilmente non vi dovrebbe essere alcuna resistenza al flusso nella linea di ritorno R che porta al serbatoio. Qualsiasi resistenza al flusso offerta dalla linea di ritorno causerà un calo di pressione e ridurrà l'efficienza del sistema idraulico. In particolare, l'effetto di strozzamento della linea di ritorno determinerà perdite di energia pari al prodotto della portata di fluido e alla

pressione nella luce R collegata alla linea di ritorno.

In pratica, nella linea di ritorno deve essere presente una resistenza in considerazione del fatto che il carico non offre sempre elevata resistenza e può operare in una modalità a recupero di caduta. Si ipotizzi per esempio che nella figura 1B il martinetto 12 sia utilizzato per sollevare un peso notevole. La forza per estendere il martinetto è contrastata dal peso che viene sollevato e il martinetto può soltanto estendersi in modo relativamente lento. Tuttavia, quando la valvola a bobina viene spostata nella posizione illustrata nella figura 1C per abbassare il martinetto, anziché opporsi al movimento del pistone del martinetto, il peso lo favorirà. In assenza di una qualche forma di smorzamento idraulico, il peso può scendere troppo rapidamente. Una valvola a farfalla è pertanto inclusa nella bobina per fornire resistenza nella linea di ritorno per smorzare il movimento del pistone quando esso opera nella modalità a recupero di caduta, ovvero quando la forza di gravità o altre forze che agiscono sul pistone favoriscono la pressione idraulica applicata anziché opporle resistenza.

Oggetto dell'invenzione

La presente invenzione tenta pertanto di fornire un sistema idraulico che operi in modo efficiente quando il carico comandato opera in una modalità resistiva fornendo

tuttavia smorzamento idraulico quando il carico opera in una modalità a recupero di caduta.

Riepilogo dell'invenzione

Secondo la presente invenzione è previsto un sistema idraulico avente una valvola a bobina con due luci di uscita collegabili ai lati opposti di un carico idraulico e tre luci di ingresso che includono una luce di alimentazione collegabile ad una linea di alimentazione di pressione, una luce di ritorno collegabile ad una linea di ritorno, in cui una prima valvola a farfalla è prevista nel percorso di flusso tra la linea di alimentazione di pressione e ciascuna luce di uscita, il lato a valle della prima valvola a farfalla essendo collegato alla luce di rilevamento di pressione, ed è prevista una seconda valvola a farfalla nel percorso di flusso da ciascuna luce di uscita alla linea di ritorno, caratterizzato dal fatto che è previsto un percorso di scarico a bassa resistenza che bypassa la bobina della valvola tra almeno una delle luci di uscita e la luce di ritorno, il percorso di scarico a bassa resistenza comprendendo una valvola normalmente chiusa che si apre quando la differenza di pressione tra la luce di rilevamento e la luce di uscita supera un predeterminato livello.

Nell'invenzione, quando la luce di rilevamento è ad una pressione inferiore rispetto alla lato di ritorno del

carico, il che indica che il carico è un carico a recupero di caduta, il percorso di scarico a bassa resistenza rimane chiuso e il fluido proveniente dal lato di ritorno del carico deve passare nel percorso di fluido strozzato attraverso la valvola a bobina prima di raggiungere il serbatoio, e ciò determina lo smorzamento del movimento del carico. Quando tuttavia la luce di rilevamento è ad una pressione maggiore rispetto alla luce di uscita, il che indica un carico resistivo, il percorso di scarico viene aperto in modo tale da offrire meno resistenza al flusso da parte del fluido che ritorna nel serbatoio e ottenendo una efficienza migliore.

La valvola normalmente chiusa è preferibilmente una valvola a bobina comandata idraulicamente spinta da una molla verso una posizione chiusa, la bobina essendo spostata verso la posizione aperta mediante la pressione nella luce di rilevamento e verso la posizione chiusa mediante la pressione nella luce di uscita.

Per fornire un funzionamento migliore in entrambe le direzioni del movimento del carico, ciascuna delle luci di uscita può presentare un rispettivo percorso di scarico che incorpora una rispettiva valvola normalmente chiusa.

Breve descrizione dei disegni

L'invenzione verrà ora descritta ulteriormente, a titolo esemplificativo, con riferimento ai disegni

allegati, in cui:

- la figura 1, come precedentemente descritto nella sezione relativa alla tecnica anteriore, illustra una valvola a bobina utilizzata per comandare un carico collegato alle linee remote elettroidrauliche di un trattore, la valvola a bobina essendo illustrata in quattro differenti posizioni; e

- le figure 2 e 3 illustrano sistemi idraulici che costituiscono la presente invenzione e che incorporano una valvola a bobina come illustrato nella figura 1.

Descrizione dettagliata della(e) forma(e) di realizzazione preferita(e)

La figura 2 illustra la valvola a bobina 10 nella medesima posizione della figura 1B. Il passaggio nella bobina della valvola che collega la luce di uscita B alla linea di ritorno R è illustrato come incorporante una valvola a farfalla ma questa valvola a farfalla, può in alternativa essere disposta con la luce di ritorno. Questa valvola a farfalla offre resistenza al flusso per smorzare il movimento del carico quando opera in una modalità a recupero di caduta.

Durante il funzionamento nella modalità a recupero di caduta, se il pistone del martinetto 12 nella figura 2 venisse lasciato fluttuare, si sposterebbe a sinistra per via delle forze gravitazionali che agiscono sullo stesso.

Il fluido alimentato sotto pressione attraverso la luce A incontrerebbe una resistenza minima o nulla e il fluido ritornerebbe sotto pressione attraverso la luce B nel serbatoio. Se non fosse per l'effetto della valvola a farfalla nel percorso di flusso di ritorno, il pistone potrebbe spostarsi in modo pericolosamente rapido. Pertanto, l'effetto di strozzamento all'interno della linea di ritorno è pertanto necessario quando si opera nella modalità a recupero di caduta.

Durante il funzionamento in una modalità resistiva, d'altra parte, il pistone nella figura 2 tenterebbe di spostarsi verso destra sotto le forze di gravità e offrirebbe resistenza al fluido alimentato attraverso la luce A. Vi sarebbe pertanto una contropressione maggiore e non si verificherebbe il pericolo che il pistone si muova troppo rapidamente. Tuttavia, tutto il fluido che ritorna nel serbatoio incontrerebbe una resistenza indesiderata quando fluisce attraverso la linea di ritorno, il lavoro fatto forzando il fluido attraverso la restrizione della linea di ritorno riducendo in modo non necessario l'efficienza complessiva del sistema idraulico.

Il sistema dell'invenzione illustrato in figura 2 supera questo spreco di energia fornendo due percorsi di flusso per il fluido di ritorno. Un percorso di flusso presenta una resistenza maggiore per fornire smorzamento

durante il funzionamento nella modalità a recupero di caduta e l'altro ha una resistenza inferiore durante il funzionamento nella modalità resistiva. Inoltre, la commutazione tra i due percorsi è automatica e non richiede alcun intervento da parte dell'operatore.

Una valvola a bobina on/off comandata idraulicamente 24 è prevista in una linea di scarico a bassa resistenza 22 che porta dalla luce B al serbatoio. In condizioni normali, questa valvola 24 è chiusa come rappresentato dalla molla a sinistra della valvola nella figura 2.

La bobina della valvola 24 viene spinta in una direzione per chiudersi a causa della pressione nella luce B e viene spinta in una direzione per aprirsi per via della pressione P_{LS} nella luce di rilevamento.

Nel caso di un carico resistivo, la contropressione rilevata sarà maggiore della pressione nella luce di ritorno e quando la forza netta sulla bobina della valvola 24 supera la forza della molla, la bobina 24 si sposta verso sinistra, come illustrato, e apre la valvola 24. Questa apertura riduce immediatamente la pressione nella luce B a una pressione pressoché pari alla pressione ambiente e ammesso che la contropressione rilevata rimanga sufficiente per superare la molla di ritorno che agisce sulla bobina, la valvola 24 rimarrà aperta. Quindi, durante il funzionamento in una modalità resistiva, vi è un calo di

pressione minimo o nullo nella linea di ritorno dalla luce B al serbatoio.

D'altra parte, quando il carico funziona in una modalità a recupero di caduta, la pressione P_{LS} nella linea di rilevamento rimane bassa e non può superare il carico della molla sulla bobina della valvola 24 e il calo di pressione attraverso la valvola a farfalla nel percorso di flusso di ritorno aiuta ulteriormente a mantenere la valvola 24 chiusa. Il fluido di ritorno deve pertanto passare attraverso la luce di ritorno R della valvola a bobina 10 e deve incontrare l'effetto di strozzamento della linea di ritorno per fornire lo smorzamento necessario del movimento del pistone.

La valvola 34 ha la medesima funzione della valvola 24 ma è soltanto attiva quando la bobina della valvola 10 viene spostata nella posizione illustrata nella figura 1C. Fintanto che la valvola a bobina è nella posizione illustrata nella figura 2, la luce A è sotto la medesima pressione della contropressione P_{LS} nella luce di rilevamento e la valvola 34 viene pertanto mantenuta nella sua posizione chiusa grazie all'azione della propria molla.

Sebbene l'invenzione sia stata descritta facendo riferimento ad un carico realizzato sotto forma di un martinetto, dovrebbe essere evidente che si applica ugualmente ad altre forme di carico. Per esempio, un motore

idraulico può presentare una modalità a recupero di caduta quando tenta di ridurre la velocità di un volano avente un elevato momento di inerzia.

La forma di realizzazione dell'invenzione illustrata nella figura 3 è sostanzialmente uguale a quella della figura 2 eccetto per l'aggiunta di una valvola di scarico 44 comandata elettronicamente che permette di abilitare e disabilitare il flusso di scarico attraverso le valvole 24 e 34. Quando la valvola di scarico 44 è chiusa, il sistema idraulico si comporta nello stesso modo del sistema convenzionale, come descritto in precedenza facendo riferimento alle figure da 1A a 1D. D'altra parte, quando la valvola 44 è aperta, il sistema idraulico si comporta nella stessa modalità della forma di realizzazione dell'invenzione illustrata nella figura 2. I vantaggi offerti da questo comando aggiuntivo sono tali per cui esso provoca transizioni regolari quando una delle valvole 24 e 34 si apre e permette la disabilitazione dei flussi di scarico che bypassano la valvola a bobina 10, quando necessario per condizioni di lavoro o di sicurezza specifiche.

Si apprezzerà inoltre che l'invenzione non è limitata alla particolare forma della valvola a bobina descritta in precedenza. Per esempio, in alcune applicazioni, può non essere necessaria una posizione fluttuante della bobina

della valvola. Inoltre, una valvola a farfalla può essere prevista in serie con la linea di alimentazione piuttosto che integrare due valvole a farfalla nella bobina della valvola.

RIVENDICAZIONI

1. Sistema idraulico avente una valvola a bobina (10) con due luci di uscita collegabili ai lati opposti di un carico idraulico (12) e tre luci di ingresso che includono una luce di alimentazione collegabile ad una linea di alimentazione di pressione, una luce di ritorno collegabile ad una linea di ritorno, in cui una prima valvola a farfalla è prevista nel percorso di flusso tra la linea di alimentazione di pressione e ciascuna luce di uscita, il lato a valle della prima valvola a farfalla essendo collegato alla luce di rilevamento di pressione, ed una seconda valvola a farfalla è prevista nel percorso di flusso da ciascuna luce di uscita verso la linea di ritorno; il sistema idraulico essendo caratterizzato dal fatto che è previsto un percorso di scarico a bassa resistenza (22, 32), che bypassa la bobina della valvola (10), tra almeno una delle luci di uscita e la luce di ritorno, il percorso di scarico a bassa resistenza (22, 32) comprendendo una valvola normalmente chiusa (24, 34) che si apre quando la differenza di pressione tra la luce di rilevamento e la luce di uscita supera un predeterminato livello.

2. Sistema idraulico secondo la rivendicazione 1, in cui la valvola normalmente chiusa (24, 34) è una valvola a bobina comandata idraulicamente spinta da una molla verso

una posizione chiusa, la bobina essendo spostata verso la posizione aperta dalla pressione (P_{LS}) nella luce di rilevamento e verso la posizione chiusa dalla pressione nella luce di uscita (B).

3. Sistema idraulico secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui entrambe le luci di uscita (B, A) presentano rispettivi percorsi di scarico (22, 32) e rispettive valvole normalmente chiuse (24, 34).

4. Sistema idraulico secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui detto sistema comprende inoltre una valvola di scarico comandata elettronicamente (44) che consente di disabilitare detto percorso di scarico a bassa resistenza (22, 32).

p.i.: CNH ITALIA S.P.A.

Elena CERBARO

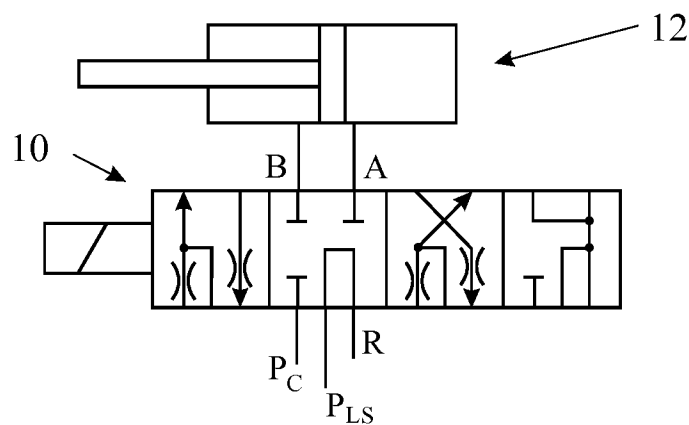


Fig. 1A
(Locked)

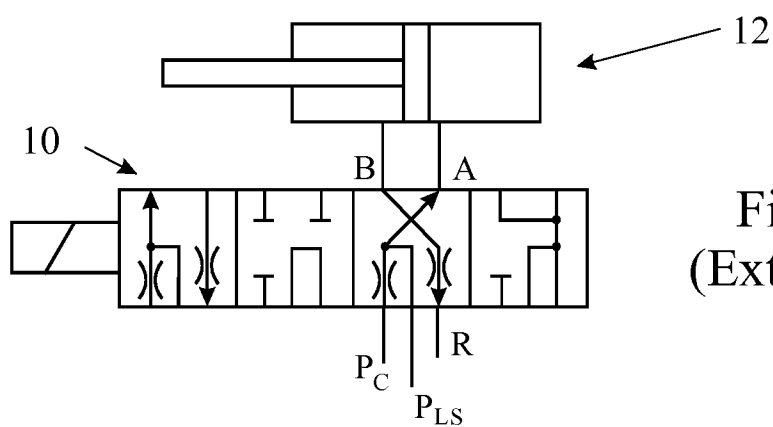


Fig. 1B
(Extending)

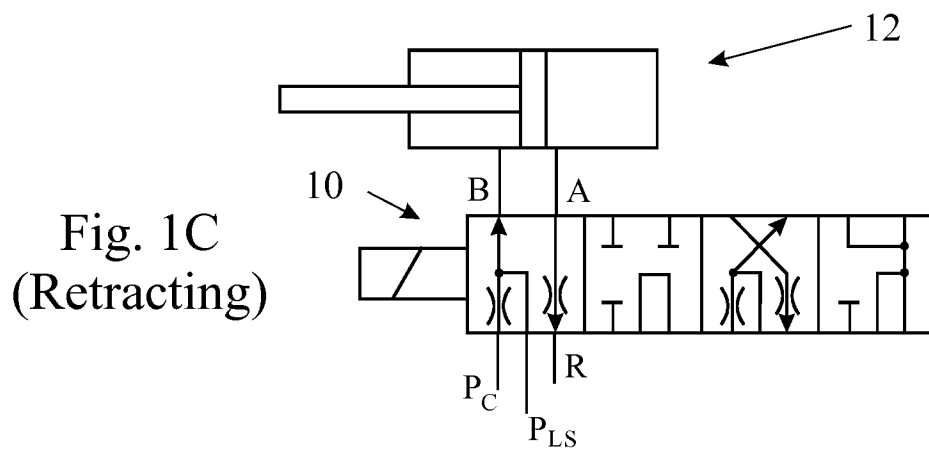


Fig. 1C
(Retracting)

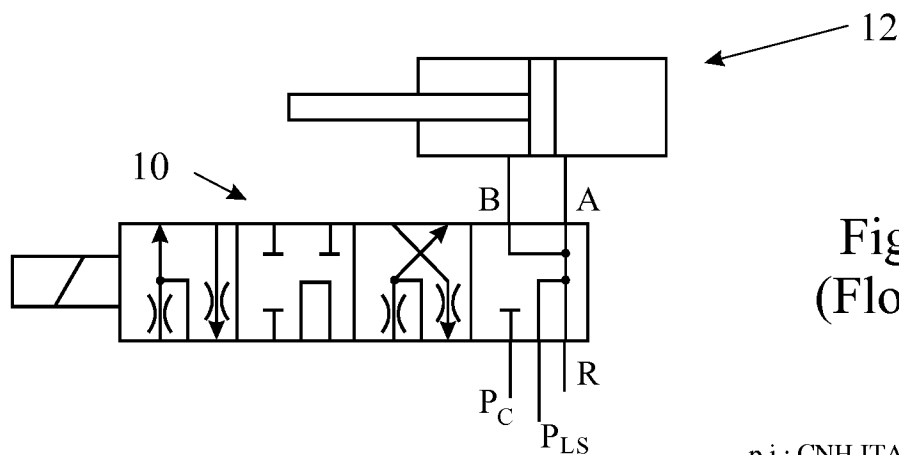


Fig. 1D
(Floating)

p.i.: CNH ITALIA S.P.A.

Elena CERBARO
(Iscrizione Albo nr. 426/BM)

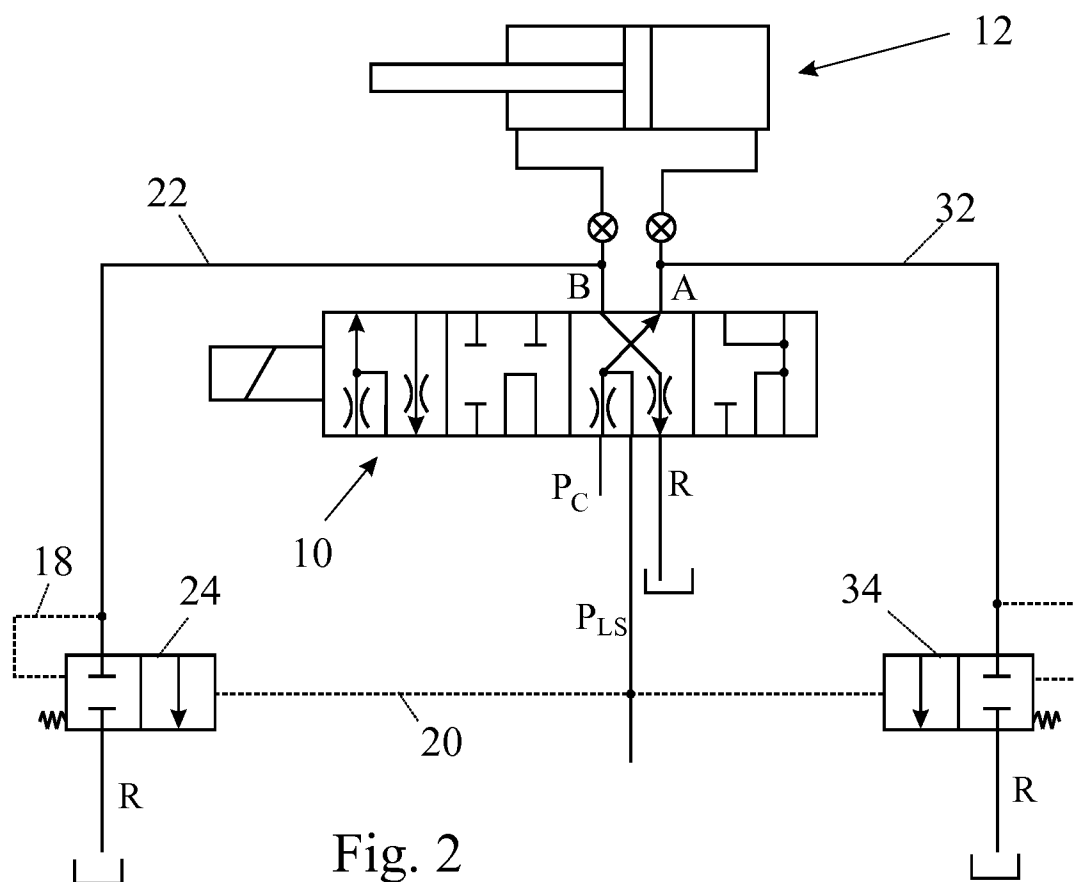


Fig. 2

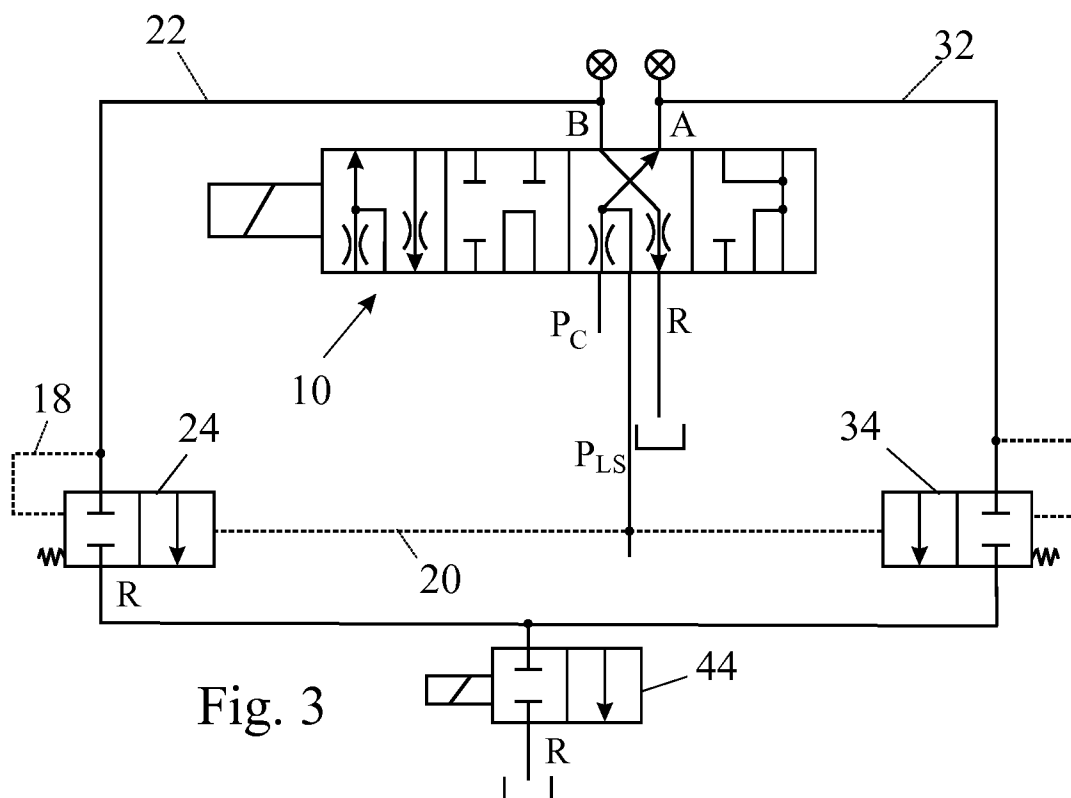


Fig. 3