

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102011901964880A1

Publication Date

20130119

Applicant

ATLANTIC FLUID TECH S.R.L.

Title

VALVOLA DI SOSTENTAMENTO CARICO

ATLANTIC FLUID TECH S.R.L.

Descrizione di invenzione industriale

Depositata il

Valvola di sostentamento carico

- 5 L'invenzione concerne una valvola di sostentamento carico attraversata da un fluido in pressione.
- Sono note valvole di sostentamento carico che operano con portate di fluido molto elevate a pressioni molto elevate. Tipicamente queste valvole possono operare idoneamente in
- 10 presenza di pressioni di fluido fino a 420 bar e con portate pari a centinaia di litri al minuto.
- Le valvole di sostentamento carico note sono tipicamente utilizzate nel settore delle macchine movimento terra. Queste valvole sono infatti disposte per sostenere carichi sospesi
- 15 anche molto elevati, come ad esempio un braccio articolato di un escavatore, nonché per mantenere in una desiderata posizione i suddetti carichi sospesi per un intervallo di tempo prestabilito, talvolta anche per molte ore. Queste valvole sono alimentate e attraversate da un fluido in
- 20 pressione, che viene inviato ad un attuatore, in genere un pistone oleodinamico a doppio effetto, a sua volta collegato al braccio da sostenere. In particolare, il fluido in pressione entra nella valvola da una apertura di ingresso e ne fuoriesce da una apertura di uscita collegata
- 25 all'attuatore.
- Le valvole note possono comprendere un primo canale ed un secondo canale attraversabili dal fluido in pressione, estendentisi longitudinalmente lungo un corpo della valvola e paralleli tra loro. Il primo canale ed il secondo canale
- 30 comunicano reciprocamente attraverso un canale di collegamento, disposto ortogonalmente rispetto al primo canale ed al secondo canale.
- Nel primo canale e nel secondo canale sono compresi vari componenti noti, disposti per consentire il passaggio del
- 35 fluido in pressione dall'apertura di ingresso all'apertura di uscita della valvola, ma non viceversa.

La summenzionata valvola di sostentamento carico è una valvola pilotata, in particolare pilotata da un operatore tramite comando idraulico. L'operatore può immettere ulteriore fluido in pressione - quando richiesto -
5 all'interno della valvola, azionando opportunamente un dispositivo di comando. L'ulteriore fluido entra nella valvola attraverso un'apposita apertura, ricavata nel corpo della valvola. Il pilotaggio della valvola, ossia l'immissione di ulteriore fluido in pressione, consente al
10 fluido di scorrere dall'apertura di uscita all'apertura di ingresso, in particolare quando si desidera abbassare il carico sospeso.

La valvola comprende inoltre un'apertura di drenaggio, ricavata nel corpo della valvola, attraverso la quale il
15 fluido in pressione che eventualmente trafila attraverso le guarnizioni di tenuta comprese nella valvola può uscire verso l'esterno ed essere convogliato verso un serbatoio.

Alla valvola di sostentamento carico sopra descritta può inoltre essere associata una valvola limitatrice di pressione
20 (di tipo noto) per limitare la massima pressione raggiungibile dal fluido che scorre all'interno della valvola di sostentamento carico.

Un grave inconveniente delle valvole di sostentamento carico note è che esse necessitano di accurata e frequente
25 manutenzione, effettuata da tecnici specializzati. Finché i tecnici non hanno completato la manutenzione, i macchinari a cui queste valvole sono associate non sono operativi e dunque sono inutilizzabili. E' evidente che i frequenti interventi di manutenzione e il tempo durante il quale i macchinari sono
30 inutilizzabili rappresentano un costo notevole che deve sostenere l'utilizzatore. In particolare, la manutenzione diventa necessaria quando si verificano perdite e/o trafilamenti dalla valvola e può comportare la sostituzione di alcuni componenti usurati della valvola, come ad esempio
35 tappi o elementi di tenuta. Qualora ciò non fosse

sufficiente, può anche essere necessario sostituire completamente la valvola, con un ulteriore aggravio di costi. Un altro inconveniente di queste valvole è che le perdite e i trafileamenti che possono fuoriuscire dalla valvola cadono per gravità verso il suolo provocando quindi l'inquinamento del terreno. Tipicamente il fluido operatore agente in queste

Un ulteriore inconveniente delle valvole di sostentamento carico note è che, nell'uso, quando si verificano le perdite e i trafileamenti, esiste il rischio che il carico non sia più sostenuto in maniera corretta dall'attuatore, ossia che venga più mantenuto da quest'ultimo nella posizione prevista. Il carico - ossia ad esempio il braccio articolato - si abbassa quindi di una quantità che può essere proporzionale alla quantità di fluido in pressione fuoriuscita dalla valvola. Ciò risulta estremamente pericoloso, data l'entità del carico da sostenere, che può essere pari a svariati quintali o addirittura alcune tonnellate.

Un abbassamento del carico, soprattutto se si verifica improvvisamente e in maniera inaspettata, può quindi essere molto pericoloso e provocare ingenti danni a cose e/o persone, in particolare agli operatori, presenti in prossimità del carico.

Le perdite e/o i trafileamenti di fluido in pressione all'esterno della valvola sono causati dalle condizioni operative di quest'ultima, ossia in particolare dal fatto che essa viene attraversata da notevoli portate di fluido a pressioni molto elevate. Il fluido ad alta pressione che scorre all'interno dei canali della valvola ne sollecita i componenti, esercitando una azione di spinta su di essi. Questa azione di spinta determina pertanto una forza sostanzialmente radiale diretta verso l'esterno della valvola, la quale forza tende sostanzialmente ad allontanare reciprocamente componenti della valvola mutuamente adiacenti.

Vengono così definite delle intercapedini, più o meno ampie, attraverso le quali il fluido può scorrere e quindi fuoriuscire dalla valvola. Le intercapedini si formano in particolare in zone di collegamento tra componenti adiacenti.

5 Ad esempio, l'intercapedine può formarsi in corrispondenza di un collegamento filettato, in cui filetto e controfiletto vengono mutuamente allontanati dalla forza radiale, consentendo così al fluido di passare. Oppure, l'intercapedine può formarsi in corrispondenza di un elemento
10 di tenuta - ad esempio una guarnizione di tenuta di tipo O-Ring - che, sempre a causa della suddetta forza radiale, non occupa più completamente la sede in cui è alloggiato e consente quindi al fluido di passare. Talvolta la forza che agisce sui componenti è così elevata da allontanare
15 reciprocamente i componenti fino a definire intercapedini molto ampie, attraverso le quali le guarnizioni di tenuta possono essere espulse dalle rispettive sedi.

Secondo la normativa vigente, è obbligatorio disporre una valvola di sostentamento carico in macchinari che vengono
20 utilizzati per sollevare carichi, come ad esempio macchine movimento terra quali gli scavatori.

Pertanto, il corretto funzionamento delle suddette valvole - senza perdite e/o trafileamenti di fluido in pressione - è fondamentale per far operare in sicurezza i macchinari a cui
25 queste valvole sono associate.

Uno scopo dell'invenzione è migliorare le valvole di sostentamento carico note.

Un altro scopo è fornire una valvola di sostentamento carico molto affidabile, in cui il rischio di perdite e/o
30 trafileamenti di fluido in pressione è significativamente ridotto, e tale pertanto da consentire il sicuro funzionamento dei macchinari a cui la valvola è associata.

Un ulteriore scopo è fornire una valvola di sostentamento carico che non richieda frequenti interventi di manutenzione,
35 così da minimizzare i costi sostenuti dall'utilizzatore.

Secondo l'invenzione, è prevista una valvola come definita nella rivendicazione 1.

L'invenzione potrà essere meglio compresa ed attuata con riferimento agli allegati disegni, che ne mostrano una forma
5 esemplificativa e non limitativa di attuazione, in cui:

Figura 1 è una vista prospettica di una valvola di sostentamento carico secondo l'invenzione;

Figura 2 è una vista prospettica e sezionata longitudinalmente della valvola di Figura 1;

10 Figura 3 è una sezione longitudinale della valvola di figura 1;

Figura 4 è una vista ingrandita, interrotta e incompleta, della valvola di Figura 3;

Figura 5 è uno schema oleodinamico di un esempio di circuito
15 comprendente la valvola secondo l'invenzione.

Con riferimento alla Figura 1, è mostrata una valvola 1 secondo l'invenzione. La valvola 1 comprende un corpo 2 provvisto di una pluralità di aperture attraverso le quali il fluido in pressione può entrare in, oppure uscire da, la
20 valvola 1. Queste aperture consentono quindi alla valvola 1 di essere collegata ad un circuito oleodinamico di una macchina (non raffigurata), ad esempio una macchina movimento terra. In particolare, sono visibili una prima apertura 3, una apertura di pilotaggio 4 ed una apertura di drenaggio 5,
25 la funzione delle quali sarà spiegata in dettaglio nel seguito.

Dal corpo 2 si proietta una porzione di estremità 6 disposta per collegare la valvola 1 alla macchina a cui essa è associata. Nella porzione di estremità 6 sono realizzati una
30 pluralità di fori passanti 7 atti a ricevere mezzi di fissaggio meccanici (non raffigurati), ad esempio viti, per collegare la valvola 1 alla macchina. La porzione di estremità 6 si proietta dal corpo 2 in modo che la valvola 1, vista lateralmente, è approssimativamente sagomata a forma di
35 "L".

Con riferimento alle Figure da 2 a 4, nel corpo 2 è realizzata una prima cavità 8, che si estende in modo sostanzialmente parallelo ad un primo asse longitudinale A della valvola 1. La prima cavità 8 comprende una pluralità di porzioni, ad esempio aventi sezione trasversale sostanzialmente cilindrica, realizzate in successione lungo l'asse A. In particolare, la prima cavità 8 comprende una prima porzione 10, una seconda porzione 11 (in corrispondenza della quale si affaccia l'apertura 3), una terza porzione 12, una quarta porzione 13 ed una quinta porzione 14. Le varie porzioni 10, 11, 12, 13, 14 possono avere ampiezza differente le une dalle altre, sia in direzione longitudinale, sia in direzione radiale.

In corrispondenza della seconda porzione 11, nel corpo 2 può essere ricavata un'apertura che è chiusa da un tappo filettato 45. A quest'ultimo può essere associata una guarnizione di tenuta 45a che impedisce al fluido in pressione di uscire dal corpo 2 della valvola attraverso questa apertura.

Nel corpo 2 è realizzata inoltre una seconda cavità 9, che si estende in modo sostanzialmente parallelo ad un secondo asse longitudinale B della valvola 1, il quale a sua volta è sostanzialmente parallelo all'asse A. Pertanto, la prima cavità 8 e la seconda cavità 9 sono tra loro parallele e si sviluppano longitudinalmente lungo il corpo 2 della valvola 1. La prima apertura 3 della valvola 1 comunica sia con la prima cavità 8 che con la seconda cavità 9.

La valvola 1 comprende un elemento di contenimento 16 ricevuto, almeno parzialmente, all'interno della prima cavità 8 e fissato al corpo 2 della valvola 1 tramite un collegamento filettato 17. Su una porzione di parete laterale esterna 16a dell'elemento di contenimento 16 è realizzata una filettatura, disposta per accoppiarsi con una rispettiva filettatura realizzata su una parete laterale interna 10a della prima porzione 10. L'elemento di contenimento 16, internamente cavo, comprende una parete laterale interna 16b,

opposta alla parete laterale esterna 16a e definente una camera 61 (che sarà descritta con maggior dettaglio nel seguito).

L'elemento di contenimento 16 comprende una porzione interna 18, ricevuta nella prima cavità 8 ed estendentesi longitudinalmente lungo la prima porzione 10 e la seconda porzione 11, ed una porzione esterna 19, che si proietta all'esterno del corpo 2 della valvola. Tra la porzione interna 18 e la porzione esterna 19 è disposto un primo elemento di tenuta 20, ad esempio un "O-Ring" in materiale polimerico, che circonda anularmente l'elemento di contenimento 16. Il primo elemento di tenuta 20 è alloggiato in una sede 20a (Figura 4), che è ricavata sulla parete laterale esterna 16a dell'elemento di contenimento 16 e consente di chiudere a tenuta la prima cavità 8. La porzione interna 18 è provvista di una estremità 21 (opposta alla porzione esterna 19), sulla quale è realizzata una pluralità di passaggi. Questi ultimi sono conformati come recessi semicircolari e sono realizzati in successione su un bordo terminale dell'estremità 21, che è sagomata come un cilindro cavo.

La valvola 1 comprende inoltre un elemento di chiusura 46 che è ricevuto all'interno della seconda cavità 9 per chiudere una corrispondente porzione di estremità 9b di quest'ultima. L'elemento di chiusura 46 è fissato al corpo 2 della valvola 1 tramite un ulteriore collegamento filettato 47. Su una porzione di parete laterale esterna 46a dell'elemento di chiusura 46 è realizzata una filettatura che è disposta per accoppiarsi con una rispettiva filettatura realizzata su una parete laterale interna 9a della seconda cavità 9. All'elemento di chiusura 46 è associato un secondo elemento di tenuta 48, ad esempio un O-Ring in materiale polimerico, che circonda anularmente l'elemento di chiusura 46. Il secondo elemento di tenuta 48 è alloggiato in una sede 48a (Figura 4), che è ricavata sulla parete laterale esterna 46a

dell'elemento di chiusura 46 e consente di chiudere a tenuta la seconda cavità 9.

All'elemento di chiusura 46 è fissato un elemento di riscontro 49, contro il quale è mantenuta premuta una sede mobile 50 sagomata a forma di boccola (e quindi internamente cava). La sede mobile 50 comprende una coppia di risalti anulari 51 che contattano la parete laterale interna 9a della seconda cavità 9. Un terzo elemento di tenuta 57 (ad esempio, un O-Ring in materiale polimerico) è interposto tra la coppia di risalti anulari 51 per garantire una chiusura a tenuta. La sede mobile 50 è mobile in maniera bidirezionale secondo le direzioni X e Y, parallelamente al secondo asse longitudinale B. Come sarà spiegato con maggior dettaglio nel seguito, la sede mobile 50 è movimentata lungo la direzione Y dal fluido in pressione, mentre si sposta lungo la direzione X grazie alla presenza di una molla 53 disposta esternamente alla sede mobile 50.

La posizione della molla 53, che si trova all'esterno della sede mobile 50, è vantaggiosa in quanto così la molla 53 risulta meno soggetta a sollecitazioni - e quindi ad usura - rispetto al caso in cui la molla 53 sia disposta internamente alla sede mobile 50. Ciò è dovuto al fatto che, in quest'ultimo caso, la molla 53 è sempre immersa nel fluido che attraversa la seconda cavità 9. Viceversa, la molla 53 è più protetta - essendo investita solo marginalmente del flusso del fluido - quando è posizionata all'esterno della sede mobile 50.

Nella seconda cavità 9, in corrispondenza di una ulteriore porzione di estremità 9c opposta alla porzione di estremità 9b, viene ricevuto un rispettivo tappo filettato 52 che chiude la seconda cavità 9 dalla parte opposta all'elemento di chiusura 46. Al tappo filettato 52 può essere associata una guarnizione di tenuta 52a che impedisce al fluido in pressione di uscire dalla seconda cavità 9 verso l'esterno. In prossimità della ulteriore porzione di estremità 9c, nella seconda cavità 9 si apre un foro 54 estendentesi attorno ad

un asse C, che è trasversale al secondo asse longitudinale B. La seconda cavità 9 ed il foro 54 sono pertanto collegati e sostanzialmente ortogonali l'uno all'altro. Il foro 54 si apre su una parete esterna 2a del corpo 2 della valvola, definendo così una seconda apertura 55 della valvola 1, attraverso la quale il fluido in pressione può entrare nel, oppure fuoriuscire dal, corpo 2 della valvola 1.

Nel corpo 2 sono realizzati mezzi di collegamento 58 (Figura 4) che sono atti a rendere la prima cavità 8 e la seconda cavità reciprocamente comunicanti. In particolare, i mezzi di collegamento 58 sono atti a rendere la porzione 10 della prima cavità 8 e la porzione di estremità 9b della seconda cavità 9 reciprocamente comunicanti. I mezzi di collegamento 58 sono realizzati in forma di condotto e comprendono una prima porzione 59 ed una seconda porzione 60 poste in sequenza.

Nella versione raffigurata, la prima porzione 59 è realizzata nella parete laterale interna 10a della prima porzione 10 (della prima cavità 8) e si estende obliquamente rispetto alla suddetta parete laterale interna 10a.

Similmente, la seconda porzione 60 è realizzata nella parete laterale interna 9a della seconda cavità 9 e si estende obliquamente rispetto alla suddetta parete interna 9a. Pertanto, la prima porzione 59 ed la seconda porzione 60 si incontrano e sfociano l'una nell'altra, definendo un angolo α sostanzialmente minore di 90° .

Va notato che, grazie ai mezzi di collegamento 58, la prima cavità 8 e la seconda cavità 9 sono rese reciprocamente comunicanti in prossimità dell'elemento di contenimento 16 e dell'elemento di chiusura 46. Ciò fa sì che componenti posizionati internamente alla valvola 1, quali appunto l'elemento di contenimento 16 e l'elemento di chiusura 46, siano sollecitati in modo omogeneo dalle elevate pressioni del fluido. Infatti, i mezzi di collegamento 58 fanno sì che all'interno della prima cavità 8 e della seconda cavità 9, in particolare rispettivamente in corrispondenza della prima

porzione 10 e della porzione di estremità 9b, il fluido eserciti una pressione sostanzialmente identica. In questo modo, vengono significativamente ridotte le forze radiali che tendono ad allontanare componenti interni, e reciprocamente
5 adiacenti, della valvola 1.

In una versione non raffigurata, i mezzi di collegamento 58 possono comprendere un condotto che si estende in modo sostanzialmente ortogonale rispetto alla prima cavità 8 e/o alla seconda cavità 9.

10 In un'altra versione non raffigurata, i mezzi di collegamento 58 comprendono una pluralità di condotti realizzati nelle pareti laterali interne 9a, 10a.

La prima porzione 59 sfocia in una zona della parete laterale interna 10a immediatamente adiacente al collegamento
15 filettato 17. Nell'elemento di contenimento 16 è realizzato un passaggio 62 (meglio visibile nell'ingrandimento di Figura 4), che è sagomato a forma di condotto e collega la cavità interna dell'elemento di contenimento 16, ossia la camera 61, con l'esterno dell'elemento di contenimento, ossia con la
20 prima cavità 8. La zona dell'elemento di contenimento 16 in cui il passaggio 62 è realizzato è scelta in modo tale che il passaggio 62 si affacci alla zona della parete laterale interna 10a in cui sfocia la prima porzione 59.

Sulla parete laterale esterna 16a sono realizzati mezzi a
25 sede 63, ad esempio sagomati a forma di scanalatura anulare, che sono disposti per ricevere mezzi di tenuta 64, ad esempio una guarnizione di tenuta in materiale polimerico quale un O-Ring. I mezzi a sede 63 sono posizionati in prossimità di una zona interposta tra la prima porzione 10 e la seconda
30 porzione 11, cosicché i mezzi di tenuta 64 possano impedire il passaggio di fluido in pressione - esternamente all'elemento di contenimento 16 - tra la prima porzione 10 e la seconda porzione 11 della prima cavità 8, che sono pertanto separate a tenuta. Infatti, la zona della parete
35 laterale interna 10a in cui sfocia la prima porzione 59 è interposta tra i mezzi di tenuta 64 e il primo elemento di

tenuta 20, mentre i mezzi di tenuta 64 sono interposti tra la prima apertura 3 e i mezzi di collegamento 58.

Similmente, la seconda porzione 60 sfocia in una zona della parete laterale interna 9a immediatamente adiacente

5 all'ulteriore collegamento filettato 47. Sulla parete laterale esterna 46a sono realizzati ulteriori mezzi a sede 65, ad esempio sagomati a forma di scanalatura anulare, disposti per ricevere ulteriori mezzi di tenuta 66, ad esempio una guarnizione di tenuta in materiale polimerico
10 quale un O-Ring. Gli ulteriori mezzi a sede 65 sono realizzati sulla parete laterale esterna 46a in modo da essere interposti tra la prima apertura 3 e la seconda porzione 60, cosicché gli ulteriori mezzi di tenuta 66 possano impedire il passaggio di fluido in pressione dalla
15 seconda cavità 9 verso l'esterno della valvola. Infatti, la zona della parete laterale interna 9a in cui sfocia la seconda porzione 60 è interposta tra gli ulteriori mezzi di tenuta 66 ed il secondo elemento di tenuta 48, mentre gli ulteriori mezzi di tenuta 66 sono interposti tra la prima
20 apertura 3 e i mezzi di collegamento 58.

La valvola 1 comprende inoltre un otturatore 30, che si estende in modo sostanzialmente parallelo al primo asse longitudinale A ed è ricevuto all'interno della prima cavità 8. In particolare, l'otturatore 30 si estende sostanzialmente
25 dalla seconda porzione 11 alla quarta porzione 13 ed è mobile in maniera bidirezionale secondo le direzioni indicate dalle frecce X e Y, parallelamente all'asse A. L'otturatore 30 è provvisto di un foro centrale passante 31, ad esempio cilindrico, che si estende sostanzialmente per l'intera
30 lunghezza dell'otturatore ed è attraversabile dal fluido in pressione. L'otturatore 30 comprende una pluralità di porzioni, ad esempio cilindriche, collegate tra loro. In particolare, l'otturatore 30 comprende una porzione di testa 32, una porzione intermedia 33 ed una porzione terminale 34,
35 la porzione intermedia 33 presentando una estensione radiale (ossia, un diametro) minore rispetto alla porzione di testa

32 ed alla porzione terminale 34. La porzione di testa 32 e la porzione terminale 34 hanno la medesima estensione radiale (ossia, uguale diametro).

L'elemento di contenimento 16 racchiude al suo interno una porzione dell'otturatore 30, e in particolare parte della porzione di testa 32. Una parete laterale 32a (Figura 4) della porzione di testa 32 contatta la parete laterale interna 16b (dell'elemento di contenimento 16), sulla quale è inoltre realizzata una gola 40a in cui è alloggiato un quarto elemento di tenuta 40, che consente di separare a tenuta l'estremità 21 dell'elemento di contenimento 16 dalla camera 61 definita all'interno di quest'ultimo.

L'elemento di contenimento 16 racchiude inoltre una molla 41 agente su un elemento di centraggio 42 che preme sull'otturatore 30, in particolare su una parete di fondo 32b della porzione di testa 32. L'elemento di centraggio 42 ha una forma sostanzialmente conica, complementare alla forma della suddetta parete di fondo 32b, e garantisce che la forza esercitata dalla molla 41 sull'otturatore 30 sia equilibrata, ossia sostanzialmente diretta lungo l'asse A. L'elemento di centraggio 42 è provvisto di un ulteriore foro centrale passante 42a, ad esempio cilindrico, che si estende sostanzialmente per l'intera lunghezza dell'elemento di centraggio 42 ed è attraversabile dal fluido diretto verso l'apertura di drenaggio. L'ulteriore foro centrale 42a comunica con il foro centrale passante 31, consentendo così al fluido presente nella camera 61 di raggiungere, dopo aver attraversato in successione i fori 42 e 31, la quinta porzione 14, da dove poi fuoriesce dal corpo 2 della valvola tramite l'apertura di drenaggio 5. La molla 41 è precaricata ed è mantenuta compressa da un elemento di spinta 43 che è fissato alla parete laterale interna 16b dell'elemento di contenimento 16 tramite un accoppiamento filettato 67 (Figura 4). Sull'elemento di spinta 43 è avvitato un coperchio 44, agendo sul quale un operatore può regolare il precarico della molla 41.

La molla 41 e l'elemento di centraggio 42 sono quindi disposti nella camera 61, che pertanto è delimitata dall'elemento di spinta 43, dalla parete laterale interna 16b e dalla porzione di testa 32 dell'otturatore 30.

5 La terza porzione 12, nella versione raffigurata, presenta una sezione trasversale cilindrica avente un diametro inferiore rispetto al diametro della prima porzione 10 e della seconda porzione 11. La terza porzione 12 è disposta per ricevere un'ulteriore sede mobile 22 sagomata a forma di
 10 boccola (e quindi internamente cava). L'ulteriore sede mobile 22 comprende una coppia di ulteriori risalti anulari 23 che contattano le pareti della terza porzione 12 così da separare la seconda porzione 11 e la terza porzione 12. Un quinto elemento di tenuta 24 è interposto tra gli ulteriori risalti
 15 anulari 23 per garantire una chiusura a tenuta. L'ulteriore sede mobile 22 è mobile in maniera bidirezionale secondo le direzioni X e Y, parallelamente all'asse A. In particolare, come sarà spiegato con maggior dettaglio nel seguito, l'ulteriore sede mobile 22 è movimentata lungo la direzione Y
 20 dal fluido in pressione e si sposta lungo la direzione X grazie alla presenza di una ulteriore molla 25, disposta esternamente all'ulteriore sede mobile 22 e agente sulla coppia di ulteriori risalti anulari 23.

La posizione dell'ulteriore molla 25, che si trova
 25 all'esterno dell'ulteriore sede mobile 22, è vantaggiosa in quanto così l'ulteriore molla 25 risulta meno soggetta a sollecitazioni - e quindi ad usura - rispetto al caso in cui l'ulteriore molla 25 sia disposta internamente all'ulteriore sede mobile 22. Ciò è dovuto al fatto che, in quest'ultimo
 30 caso, l'ulteriore molla 25 è sempre immersa nel fluido che attraversa la prima cavità 8. Viceversa, l'ulteriore molla 25 è più protetta - essendo investita solo marginalmente del flusso del fluido - quando è posizionata all'esterno dell'ulteriore sede mobile 22.

35 Tra la terza porzione 12 e la quarta porzione 13, la prima cavità 8 è attraversata da un canale di collegamento 26, ad

esempio cilindrico, disposto trasversalmente rispetto alla prima cavità 8 e alla seconda cavità 9. Il canale di collegamento 26 collega la prima cavità 8 e la seconda cavità 9 e sfocia su una parete esterna 2b (Figura 2) del corpo 2 della valvola. Nella zona della parete esterna 2b in cui sfocia il canale di collegamento 26 è previsto un tappo filettato 27 dotato di una guarnizione di tenuta 27a. Il tappo filettato 27 è disposto per impegnarsi con una rispettiva filettatura realizzata su una porzione terminale del canale di collegamento 26, consentendo di chiudere quest'ultimo.

La quarta porzione 13 riceve la porzione terminale 34 dell'otturatore 30, sulla cui parete laterale esterna 34a è realizzata una gola anulare 34b che funge da sede per un sesto elemento di tenuta 35, ad esempio un O-Ring. La parete laterale esterna 34a della porzione terminale 34 contatta le pareti della quarta porzione 13 così da separare la quinta porzione 14 dal canale di collegamento 26.

La quinta porzione 14 è la parte terminale della prima cavità 8 e pertanto sfocia su una parete esterna 2c (Figura 3) del corpo 2 della valvola 1. Nella zona della parete esterna 2c in cui sfocia la prima cavità 8 è previsto un ulteriore tappo filettato 36 dotato di una guarnizione di tenuta 36a. L'ulteriore tappo filettato 36 è disposto per impegnarsi con una rispettiva filettatura realizzata nella parete della prima cavità 8, consentendo di chiudere quest'ultima.

Nella quinta porzione 14 è ricevuto un pistone di pilotaggio 37, provvisto di un codolo 38 che si proietta dal pistone di pilotaggio 37 verso la porzione terminale 34 dell'otturatore 30, in modo da contattare quest'ultima. Il pistone di pilotaggio 37 non occupa completamente la quinta porzione 14 ma ne lascia libera una porzione anulare 69 che circonda il codolo 38 ed è disposta per ricevere, in uso, fluido diretto verso l'apertura di drenaggio 5 (Figura 3). Nella quinta porzione 14 è inoltre definita una ulteriore camera 68, interposta tra il pistone di pilotaggio 37 e l'ulteriore

tappo filettato 36. Nella ulteriore camera 68 si apre l'apertura di pilotaggio 4, tramite la quale può essere immesso nuovo fluido in pressione che consente il pilotaggio della valvola 1, come sarà spiegato con maggior dettaglio nel
5 seguito.

Sulla parete laterale 37a del pistone di pilotaggio 37 è realizzata una gola 37b che funge da sede per un settimo elemento di tenuta 39, ad esempio un O-Ring, il quale separa a tenuta la porzione anulare 69 dalla ulteriore camera 68. Il
10 pistone di pilotaggio 37 è mobile in maniera bidirezionale secondo le direzioni X e Y, parallelamente al primo asse longitudinale A, come sarà spiegato con maggior dettaglio nella descrizione del funzionamento della valvola 1.

La valvola 1 comprende inoltre un'apertura (non raffigurata) sfociante (ad esempio) nel canale di collegamento 26 e
15 disposta per essere collegata, in uso, ad una valvola limitatrice di pressione (non raffigurata). Il fluido in pressione può quindi fuoriuscire dal corpo della valvola attraverso questa apertura quando la pressione del fluido
20 raggiunge valori eccessivamente elevati.

Si descrive nel seguito il funzionamento della valvola 1, con particolare riferimento al caso in cui quest'ultima sia compresa in una macchina movimento terra avente un circuito oleodinamico come quello mostrato in Figura 5.

25 Quando si desidera sollevare un carico, il fluido in pressione, ad esempio un olio provvisto di adeguate caratteristiche chimico-fisiche, entra nella valvola 1 attraverso l'apertura 3 comunicante sia con la prima cavità 8, sia con la seconda cavità 9.

30 Successivamente, il fluido in pressione entrante nella valvola 1 viene suddiviso e convogliato lungo due percorsi alternativi: una parte del fluido entra nella prima cavità 8 (in particolare in corrispondenza della sua seconda porzione 11), e la parte rimanente entra nella seconda cavità 9.

35 Il fluido in pressione (in particolare la parte entrata nella prima cavità 8) raggiunge l'ulteriore sede mobile 22 e

movimenta quest'ultima nella direzione Y, allontanando quindi l'ulteriore sede mobile 22 dall'estremità 21 dell'elemento di contenimento 16. Ciò è dovuto alle elevate pressioni del fluido, che sono in grado di vincere la forza elastica dell'ulteriore molla 25, la quale invece, in assenza del fluido, agisce sull'ulteriore sede mobile 22 mantenendo quest'ultima a riscontro della porzione di testa 32 dell'otturatore 30.

Il fluido in pressione attraversa quindi il passaggio che viene definito tra l'ulteriore sede mobile 22 e la porzione di testa 32 e può così fluire, internamente all'ulteriore sede mobile 22, attraverso la terza porzione 12 della prima cavità 8 per giungere al canale di collegamento 26, dal quale poi confluisce nella seconda cavità 9.

La parte di fluido che dalla prima apertura 3 entra direttamente nella seconda cavità 9 raggiunge la sede mobile 50 e movimenta quest'ultima nella direzione Y, allontanando quindi la sede mobile 50 dall'elemento di riscontro 49. Ciò è dovuto alle elevate pressioni del fluido, che sono in grado di vincere la forza elastica della molla 53, la quale invece, in assenza del fluido, agisce sulla sede mobile 50 mantenendo quest'ultima a riscontro dell'elemento di riscontro 49. Il fluido in pressione attraversa quindi il passaggio che viene definito tra la sede mobile 50 e l'elemento di riscontro 49 e può così scorrere, internamente alla sede mobile 50, nella seconda cavità 9.

Il fluido in pressione che ha attraversato il corpo 2 della valvola 1 nella maniera sopra descritta giunge quindi al foro 54 e fuoriesce dal corpo 2 attraverso la seconda apertura 55, dalla quale il fluido si dirige verso mezzi attuatori compresi nella macchina, i quali vengono in questo modo azionati per sollevare il carico.

Quando si desidera abbassare il carico, il fluido in pressione uscente dai mezzi attuatori entra nella valvola 1 attraverso la seconda apertura 55. Contemporaneamente, tramite l'apertura di pilotaggio 4 un ulteriore volume di

fluido in pressione entra nel corpo 2 e raggiunge - tramite un condotto non raffigurato - la ulteriore camera 68. Questo fluido in pressione spinge il pistone di pilotaggio 37 nella direzione X, in modo che il pistone di pilotaggio 37 e il codolo 38 spingano a loro volta in questa medesima direzione X l'otturatore 30. Quest'ultimo si sposta quindi lungo la direzione X vincendo la forza elastica della molla 41, che viene pertanto compressa e mantenuta in questa posizione fintantoché il fluido in pressione continua ad alimentare l'apertura di pilotaggio 4 e l'ulteriore camera 68 è riempita dal fluido in pressione. L'otturatore 30 si sposta quindi verso l'interno dell'elemento di contenimento 16, in modo tale che la porzione di testa 32 dell'otturatore 30 non sia più a riscontro dell'estremità 21 dell'elemento di contenimento 16. In questo modo, i passaggi dell'estremità 21 non sono più chiusi dalla porzione di testa 32 e il fluido in pressione entrante dalla seconda apertura 55 può attraversare i suddetti passaggi dopo aver percorso un tratto della seconda cavità 9, il canale di collegamento 26 e la terza porzione 12 della prima cavità 8, così da uscire dal corpo 2 della valvola 1 attraverso la prima apertura 3. Quando il fluido in pressione attraversa la valvola 1 nella maniera sopra descritta, esso non può giungere alla prima apertura 3 direttamente dalla seconda cavità 9 perché la sede mobile 50 è a riscontro dell'elemento di riscontro 49 impedendo il passaggio del fluido in pressione.

Quando occorre interrompere l'abbassamento del carico, il fluido in pressione non viene più alimentato alla apertura di pilotaggio 4, e il fluido in pressione residuo che si trova all'interno della ulteriore camera 68 viene fatto uscire dal corpo 2 della valvola attraverso l'apertura di pilotaggio 4 per mezzo del pistone di pilotaggio 37. Quest'ultimo viene movimentato nella direzione Y dall'azione di spinta dell'otturatore 30, che è spinto a sua volta dalla molla 41, la cui forza elastica non è più contrastata dal fluido in pressione nella ulteriore camera 68.

Qualora, durante il funzionamento della valvola 1 sopra descritto, all'interno del corpo 2 si raggiungano pressioni eccessivamente elevate, una opportuna quantità di fluido in pressione esce dal corpo 2 attraverso l'apertura collegata alla valvola limitatrice di pressione.

Con riferimento alla Figura 5, è mostrato un circuito oleodinamico 300, in cui la valvola 1 è raffigurata all'interno di un quadrato tratteggiato.

Nel circuito 300 scorre un fluido in pressione, ad esempio un olio provvisto di adeguate caratteristiche chimico-fisiche, che viene alimentato da un serbatoio 110 tramite una pompa 120. Il fluido in pressione dapprima attraversa una valvola distributrice 130 di tipo noto (ad esempio una valvola a quattro vie e tre posizioni, mostrata in Figura 5 in una posizione di riposo) e successivamente viene convogliato in mezzi attuatori 140, ad esempio un pistone oleodinamico a doppio effetto. Quest'ultimo può essere associato a un braccio articolato (non raffigurato) della macchina per comandarne il sollevamento e/o l'abbassamento. Un operatore può comandare i mezzi attuatori 140 per sollevare o abbassare il braccio articolato attraverso mezzi di comando 150, ad esempio di tipo idraulico.

Per sollevare il braccio articolato, l'operatore aziona i mezzi di comando 150 in modo che questi ultimi portino la valvola distributrice 130 in una prima posizione operativa (non raffigurata). In Figura 5 la connessione tra i mezzi di comando 150 e la valvola distributrice 130 - quando quest'ultima assume la prima posizione operativa - è rappresentata schematicamente tramite una linea tratteggiata indicata con il numero 160.

Quando la valvola distributrice 130 è nella prima posizione operativa, il fluido in pressione uscente dalla valvola distributrice 130 percorre un condotto 190 ed entra nella valvola 1 attraverso la prima apertura 3. Successivamente, il fluido in pressione attraversa la valvola 1 - percorrendo la prima cavità 8 e la seconda cavità 9 - e fuoriesce dalla

valvola 1 attraverso la seconda apertura 55. Ancora successivamente, il fluido in pressione raggiunge i mezzi attuatori 140 percorrendo un altro condotto 200. I mezzi attuatori vengono così azionati e da essi fuoriesce altro
5 fluido che raggiunge il serbatoio 110 dopo aver attraversato un ulteriore condotto 210 e la valvola distributrice 130 (disposta nella prima posizione operativa).

Per abbassare il braccio articolato, l'operatore aziona i mezzi di comando 150 in modo che questi ultimi portino la
10 valvola distributrice 130 in una seconda posizione operativa (non raffigurata). In Figura 5 la connessione tra i mezzi di comando 150 e la valvola distributrice 130 - quando quest'ultima assume la seconda posizione operativa - è rappresentata schematicamente tramite una linea tratteggiata
15 indicata con il numero 170. In questo modo viene contestualmente pilotata la valvola. In Figura 5, il pilotaggio della valvola 1 (precedentemente descritto), con conseguente alimentazione di un ulteriore volume di fluido in pressione al corpo 2 attraverso l'apertura di pilotaggio 4, è
20 rappresentato schematicamente tramite una linea tratteggiata 180.

Quando la valvola distributrice 130 è nella seconda posizione operativa, il fluido in pressione uscente dalla valvola distributrice 130 percorre l'ulteriore condotto 210 ed entra
25 nei mezzi attuatori 140, azionando questi ultimi in modo tale da abbassare il braccio articolato. Allo stesso tempo, dai mezzi attuatori 140 fuoriesce del fluido che percorre l'altro condotto 200 ed entra nella valvola 1 attraverso la seconda apertura 55. Successivamente, questo fluido attraversa la
30 valvola 1 - percorrendo la prima cavità 8 nella maniera sopra descritta - grazie al pilotaggio e fuoriesce dalla valvola 1 attraverso la prima apertura 3. Ancora successivamente, il fluido uscente dalla valvola 1 percorre il condotto 190 e raggiunge il serbatoio 110 dopo aver attraversato la valvola
35 distributrice 130 (disposta nella seconda posizione operativa).

La valvola 1 può essere associata a qualunque macchina o apparato, anche differente da una macchina movimento terra, e avente uno schema oleodinamico differente da quello, puramente esemplificativo, descritto con riferimento alla

5 Figura 5.

Grazie ai mezzi di collegamento 58 sopra descritti è possibile ottenere una valvola di sostentamento carico molto affidabile, in cui il rischio di perdite e/o trafileamenti di fluido in pressione è significativamente ridotto.

10 La valvola 1 secondo l'invenzione è tale da consentire il sicuro funzionamento dei macchinari a cui essa è associata, evitando improvvisi e inaspettati abbassamenti del carico sostenuto e, di conseguenza, evitando danni a cose e/o persone.

15 Inoltre, i mezzi di tenuta 64 e gli ulteriori mezzi di tenuta 66 cooperano con i mezzi di collegamento 58 nel limitare la pressione agente sui componenti interni della valvola 1 e quindi le perdite e/o i trafileamenti di fluido in pressione verso l'esterno della valvola 1.

20 La prima porzione 10 della prima cavità 8 e la porzione di estremità 9b della seconda cavità 9 sono scarsamente sollecitate perché non possono essere raggiunte dal fluido in pressione grazie alla presenza dei mezzi di tenuta 64 e degli ulteriori mezzi di tenuta 66. In tal modo, le forze radiali -

25 che tendono ad allontanare mutuamente i componenti della valvola 1 adiacenti presenti in corrispondenza della prima porzione 10 e della porzione d'estremità 9b - sono minori. Ciò consente di ridurre significativamente, o addirittura evitare, perdite e/o trafileamenti di fluido in pressione

30 verso l'esterno della valvola 1. In questo modo si riduce, o addirittura si elimina, l'inquinamento ambientale dovuto alla caduta del fluido in pressione (che può essere molto inquinante per l'ambiente) sul terreno, nelle vicinanze della valvola 1.

35 Grazie ai mezzi di tenuta 64 e agli ulteriori mezzi di tenuta 66 il primo elemento di tenuta 20 e il secondo elemento di

tenuta 48 si usurano in maniera significativamente minore rispetto alle valvole note. Conseguentemente, la valvola 1 secondo l'invenzione richiede interventi di manutenzione meno frequenti rispetto alle valvole note, con un conseguente risparmio di denaro.

Sono inoltre possibili varianti e/o aggiunte a quanto sopra descritto e/o a quanto mostrato nei disegni allegati.

Modena, 19/07/2011

Per Incarico

LUPPI CRUGNOLA & PARTNERS S.R.L.
Viale Corassori 54 - 41124 Modena
Dott. Giampaolo Palma

RIVENDICAZIONI

1. Valvola (1) comprendente:

- un corpo (2) provvisto di una pluralità di aperture (3, 4, 5, 55) attraverso le quali un fluido in pressione può entrare in, oppure fuoriuscire da, detta valvola (1);

- mezzi a cavità (8, 9, 26, 54) realizzati in detto corpo (2) e atti a ricevere detto fluido, detti mezzi a cavità (8, 9, 26, 54) comprendendo una prima cavità (8) ed una seconda cavità (9), detta prima cavità (8) comprendendo una porzione (10) atta a ricevere un elemento di contenimento (16) e detta seconda cavità (9) comprendendo una porzione di estremità (9b) atta a ricevere un elemento di chiusura (46);

caratterizzata dal fatto di comprendere mezzi di collegamento (58) atti a rendere detta porzione (10) e detta porzione di estremità (9b) reciprocamente comunicanti.

2. Valvola (1) secondo la rivendicazione 1, comprendente mezzi di tenuta (64) alloggiati in una parete laterale esterna (16a) di detto elemento di contenimento (16) e disposti per impedire a detto fluido di raggiungere detta porzione (10).

3. Valvola (1) secondo la rivendicazione 1, oppure 2, comprendente ulteriori mezzi di tenuta (66) alloggiati in una parete laterale esterna (46a) di detto elemento di chiusura (46) e disposti per impedire a detto fluido di raggiungere detta porzione di estremità (9b).

4. Valvola (1) secondo la rivendicazione 2, oppure secondo la rivendicazione 3 quando dipendente dalla rivendicazione 2, in cui detti mezzi di tenuta (64) e detti ulteriori mezzi di tenuta (66) sono interposti tra detti mezzi di collegamento (58) e

una prima apertura (3) compresa in detta pluralità di aperture (3, 4, 5, 55), detta prima apertura (3) comunicando con detta prima cavità (8) e detta seconda cavità (9).

- 5 5. Valvola (1) secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui detti mezzi di collegamento (58) sono sagomati a forma di condotto.
6. Valvola (1) secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui detti mezzi di collegamento (58)
10 comprendono una prima porzione (59) ed una seconda porzione (60).
7. Valvola (1) secondo la rivendicazione 6, in cui detta prima porzione (59) è realizzata in una parete laterale interna (10a) di detta porzione (10) e si
15 estende obliquamente rispetto a detta parete laterale interna (10a).
8. Valvola (1) secondo la rivendicazione 6, oppure 7, in cui detta seconda porzione (60) è realizzata in una parete laterale interna (9a) di detta porzione di estremità (9b) e si estende obliquamente rispetto
20 a detta parete laterale interna (9a), così da incontrare, e sfociare in, detta prima porzione (59).
9. Valvola (1) secondo la rivendicazione 7, oppure secondo la rivendicazione 8 quando dipendente dalla rivendicazione 7, in cui in detto elemento di contenimento (16) è realizzato un passaggio (62),
25 che è sagomato a forma di condotto e collega l'interno di detto elemento di contenimento (16) con l'esterno di detto elemento di contenimento (16),
30 detto passaggio (62) affacciandosi alla zona di detta parete laterale interna (10a) in cui sfocia detta prima porzione (59).
10. Valvola (1) secondo una delle rivendicazioni da 7 a
35 9, quando le rivendicazioni da 3 a 6 dipendono dalla rivendicazione 2, in cui detto elemento di

contenimento (16) comprende una porzione interna (18), ricevuta in detta prima cavità (8), ed una porzione esterna (19), che si proietta all'esterno di detto corpo (2); detto elemento di contenimento (16) essendo circondato anularmente da un primo elemento di tenuta (20), che è disposto tra detta porzione interna (18) e detta porzione esterna (19) e consente di chiudere a tenuta detta prima cavità (8); detta zona di detta parete laterale interna (10a) in cui sfocia detta prima porzione (59) essendo interposta tra detti mezzi di tenuta (64) e detto primo elemento di tenuta (20).

11. Valvola (1) secondo una delle rivendicazioni da 8 a 10, quando le rivendicazioni da 4 a 6 dipendono dalla rivendicazione 3, in cui a detto elemento di chiusura (46) è associato un secondo elemento di tenuta (48) che circonda anularmente detto elemento di chiusura (46) e consente di chiudere a tenuta detta seconda cavità (9), la zona di detta parete laterale interna (9a) in cui sfocia detta seconda porzione (60) essendo interposta tra detti ulteriori mezzi di tenuta (66) e detto secondo elemento di tenuta (48).

Modena, 19/07/2011

Per Incarico

LUPPI CRUGNOLA & PARTNERS S.R.L.
Viale Corassori 54 - 41124 Modena
Dott. Giampaolo Palma

CLAIMS

1. Valve (1) comprising:

- a body (2) provided with a plurality of openings (3, 4, 5, 55) through which a pressurised fluid can enter, or exit, said valve (1);
- cavity means (8, 9, 26, 54) made in said body (2) and suitable for receiving said fluid, said cavity means (8, 9, 26, 54) comprising a first cavity (8) and a second cavity (9), said first cavity (8) comprising a portion (10) that is suitable for receiving a containing element (16) and said second cavity (9) comprising an end portion (9b) that is suitable for receiving a closing element (46);

characterised in that it comprises connecting means (58) that is suitable for making said portion (10) and said end portion (9b) reciprocally communicating.

2. Valve (1) according to claim 1, comprising sealing means (64) housed in an external side wall (16a) of said containing element (16) and arranged for preventing said fluid from reaching said portion (10).

3. Valve (1) according to claim 1, or 2, comprising further sealing means (66) housed in an external side wall (46a) of said closing element (46) and arranged for preventing said fluid from reaching said end portion (9b).

4. Valve (1) according to claim 2, or according to claim 3 as appended to claim 2, wherein said sealing means (64) and said further sealing means (66) are interposed between said connecting means (58) and a first opening (3) comprised in said plurality of openings (3, 4, 5, 55), said first

opening (3) communicating with said first cavity (8) and said second cavity (9).

5. Valve (1) according to any preceding claim, wherein said connecting means (58) is conduit-shaped.

5 6. Valve (1) according to any preceding claim, wherein said connecting means (58) comprises a first portion (59) and a second portion (60).

7. Valve (1) according to claim 6, wherein said first portion (59) is made in an internal side wall (10a) of said portion (10) and extends obliquely with respect to said internal side wall (10a).
10

8. Valve (1) according to claim 6, or 7, wherein said second portion (60) is made in an internal side wall (9a) of said end portion (9b) and extends obliquely with respect to said internal side wall (9a), so as to meet, and lead into, said first portion (59).
15

9. Valve (1) according to claim 7, or according to claim 8 as appended to claim 7, wherein in said containing element (16) a passage (62) is made, which is conduit-shaped and connects the inside of said containing element (16) with the outside of said containing element (16), said passage (62) facing the zone of said internal side wall (10a) into which said first portion (59) leads.
20
25

10. Valve (1) according to claim 9, as claims 3 to 6 are appended to claim 2, wherein said containing element (16) comprises an internal portion (18), which is received in said first cavity (8), and an external portion (19), which projects outside said body (2); said containing element (16) being annularly surrounded by a first sealing element (20), which is arranged between said internal portion (18) and said external portion (19) and enables said first cavity (8) to be sealingly closed; said zone of said internal side wall (10a)
30
35

into which said first portion (59) leads being interposed between said sealing means (64) and said first sealing element (20).

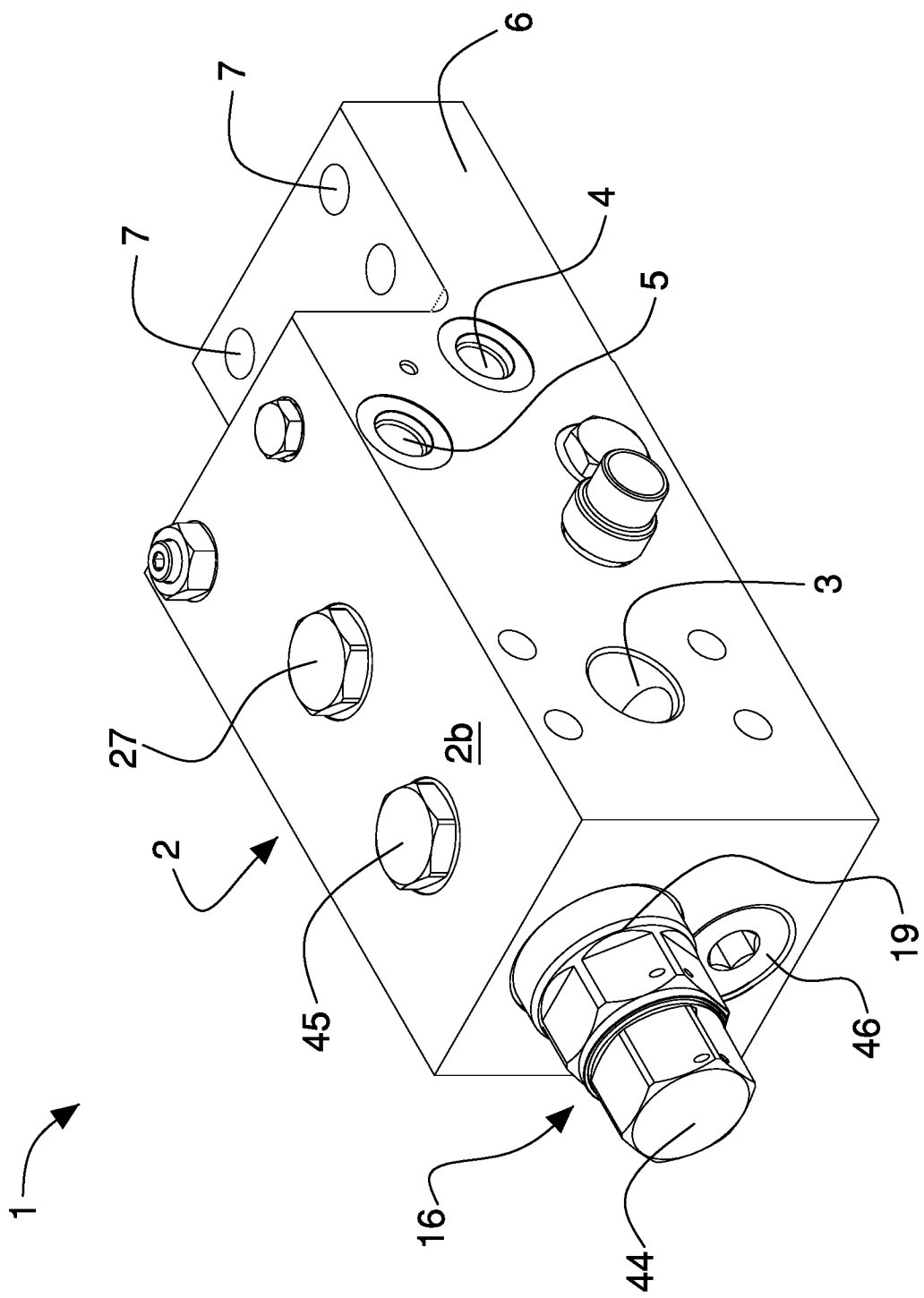
11. Valve (1) according to any one of claims 8 to 10,
5 as claims 4 to 6 are appended to claim 3, wherein with said closing element (46) a second sealing element (48) is associated that annularly surrounds said closing element (46) and enables said second cavity (9) to be sealingly closed, the zone of said
10 internal side wall (9a) into which said second portion (60) leads being interposed between said further sealing means (66) and said second sealing element (48).

Modena, 19/07/2011

15

Per Incarico

LUPPI CRUGNOLA & PARTNERS S.R.L.
Viale Corassori 54 - 41124 Modena
Dott. Giampaolo Palma



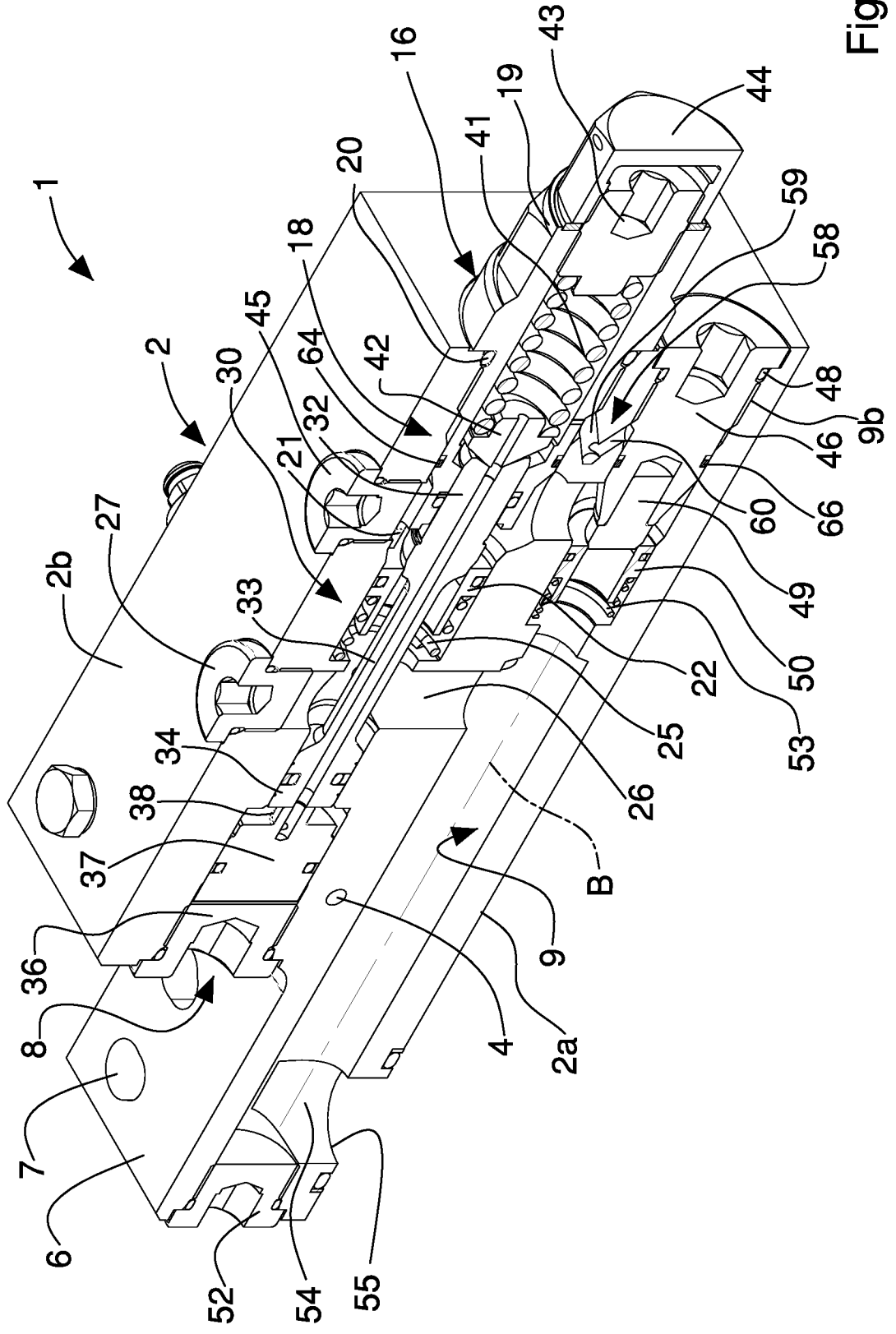


Fig. 2

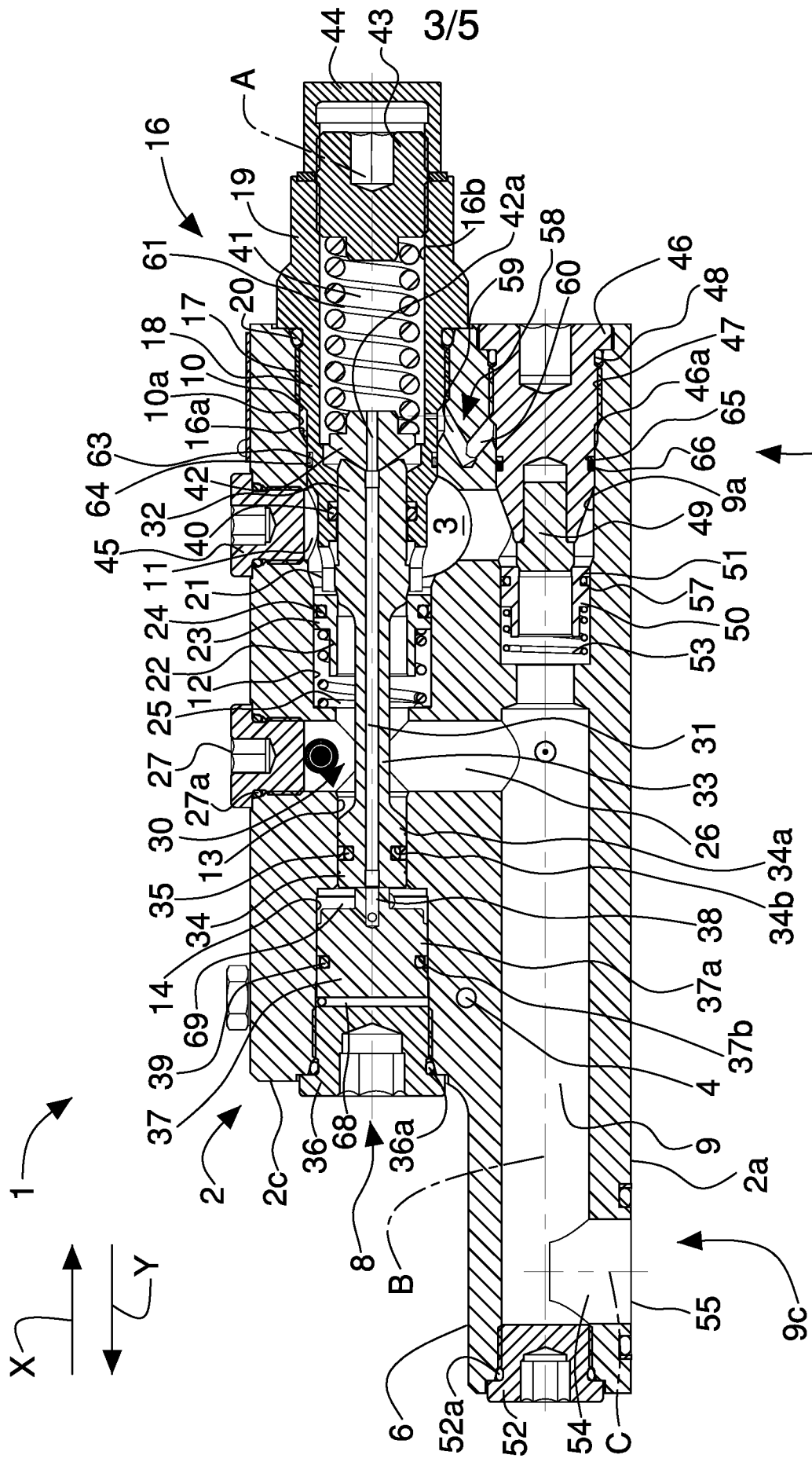


Fig. 3

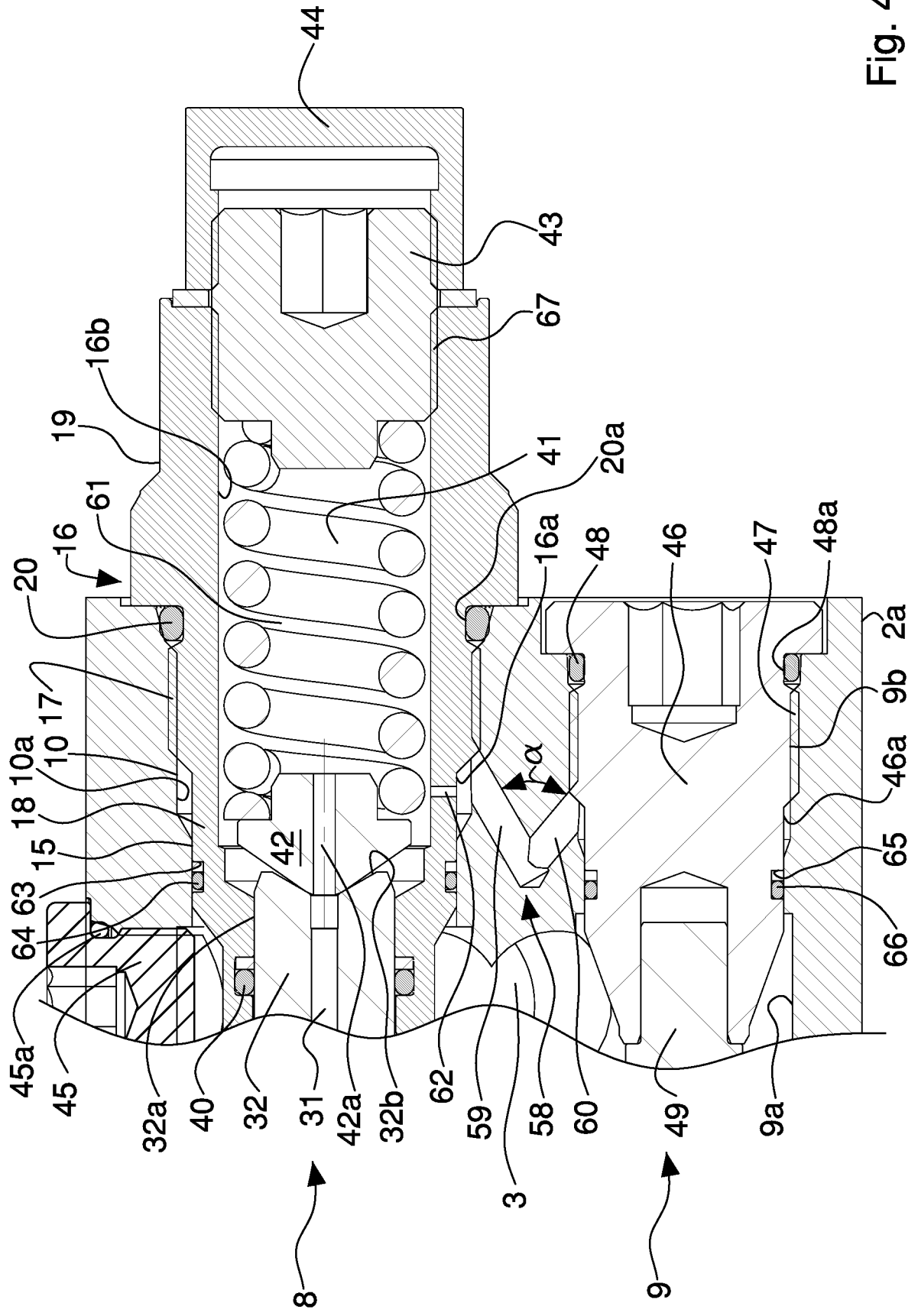


Fig. 4

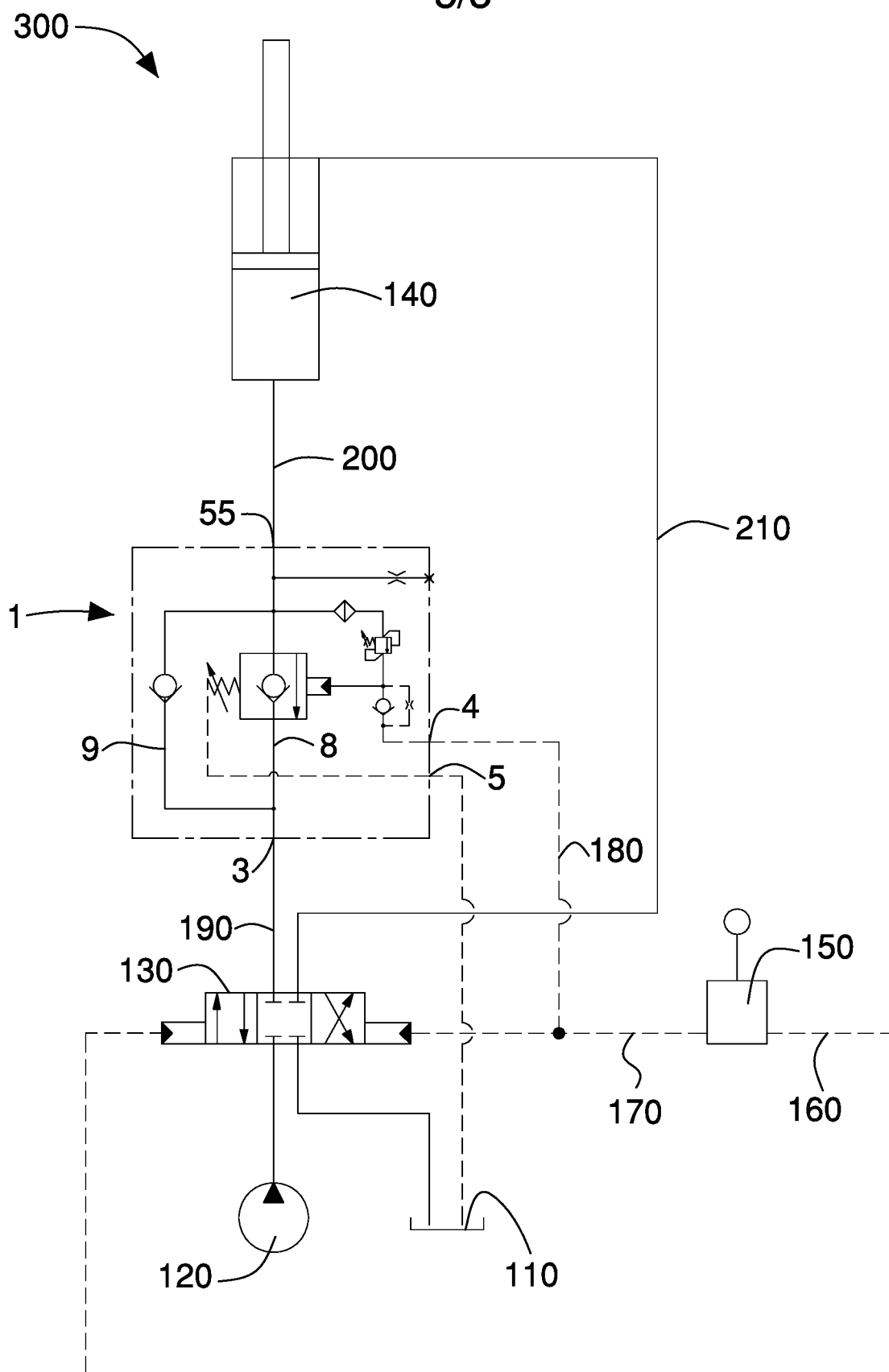


Fig. 5