

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102009901752744A1

Publication Date

20110122

Applicant

VHIT S.P.A.

Title

INSIEME DI CILINDRI MAESTRI, IN PARTICOLARE PER IL BILANCIAMENTO
DI UN SISTEMA DI FRENATURA DI UN VEICOLO AGRICOLO

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Insieme di cilindri maestri, in particolare per il bilanciamento di un sistema di frenatura di un veicolo agricolo"

5 di: VHIT S.p.a., nazionalità italiana, Strada vicinale delle Sabbione 5, 26010 Offanengo (CR)

DESCRIZIONE

Settore tecnico

10 La presente invenzione riguarda un insieme di cilindri maestri, in particolare per il bilanciamento di un sistema di frenatura di un veicolo agricolo. Più specificamente, la presente invenzione si riferisce ad un insieme di cilindri maestri secondo il preambolo dell'annessa rivendicazione 1.

15

Sfondo tecnologico

E' largamente noto l'impiego di insiemi di cilindri maestri per favorire la sterzata durante l'utilizzo in ambito agricolo. Infatti nei veicoli agricoli, ed in particolare nei trattori, si utilizzano tipicamente un primo ed un secondo pedale per comandare la frenatura rispettivamente di una ruota posteriore sinistra ed una ruota posteriore destra attraverso un insieme di cilindri maestri.

25 Quando il guidatore agisce soltanto sul primo pedale oppure sul secondo pedale, l'insieme di cilindri maestri comanda soltanto la frenatura della ruota posteriore sinistra oppure della ruota posteriore destra. Grazie a questo accorgimento è possibile favorire la sterzata del veicolo agricolo. Tale modalità di frenatura è anche denominata "frenatura sterzante", anche denominato "steering brake system" in lingua inglese. Se invece il guidatore agisce su entrambi i pedali, l'insieme di cilindri maestri comanda la frenatura di entrambe le ruote posteriori in modo

30

tale da effettuare una "frenatura bilanciata" (vale a dire sostanzialmente della medesima intensità) su entrambe le ruote. Per ragioni di sicurezza, questa ulteriore modalità di frenatura deve essere garantita durante la circolazione su strada del veicolo agricolo, anche in caso di malfunzionamento del sistema frenante.

Un esempio di tali insiemi di cilindri maestri secondo la tecnica nota è descritto nel brevetto italiano n.1064013. In tale documento è citato l'utilizzo di un condotto di bilanciamento che interconnette le camere dei cilindri maestri mediante l'interposizione di valvole di bilanciamento normalmente chiuse ed azionate direttamente dal movimento del rispettivo stantuffo a cui sono associate. Quando il guidatore aziona uno dei pedali, lo stantuffo solidale al pedale azionato viene spostato ed apre la valvola di bilanciamento corrispondente. Quindi, se entrambi i pedali sono azionati dal guidatore, le camere dei cilindri maestri sono in comunicazione di fluido fra di loro attraverso il condotto di bilanciamento. L'eventuale differenza di pressione fra le camere viene annullata grazie al collegamento realizzato attraverso l'apertura delle valvole che sboccano nel condotto di bilanciamento.

Tuttavia tale insieme di cilindri maestri presenta alcuni inconvenienti.

Un inconveniente è dato dal fatto che lo stantuffo e l'otturatore sono connessi meccanicamente in serie l'uno rispetto all'altro. Questo montaggio rende l'insieme di cilindri maestri ingombrante in senso longitudinale secondo la direzione di lavoro dello stantuffo.

Un ulteriore inconveniente è dato dal fatto che la tenuta dell'otturatore è realizzata mediante guarnizioni di tenuta che operativamente strisciano contro le superfici di un alesaggio od alloggiamento del cilindro maestro in cui è montato scorrevole il gruppo formato dallo stantuffo e

dall'otturatore. Di conseguenza, le prestazioni di tenuta dell'otturatore rischiano di degradarsi durante l'uso dell'insieme di cilindri maestri, in quanto le guarnizioni rischiano di usurarsi e danneggiarsi a causa dell'attrito
5 contro tali superfici dell'alesaggio.

Inoltre la coppia di guarnizioni di tenuta offerte dall'otturatore presentano un inconveniente addizionale. Quando il condotto di bilanciamento è occluso alle sue estremità dalle valvole di bilanciamento, il fluido ivi
10 contenuto può essere sottoposto ad un aumento di temperature in condizioni di esercizio del veicolo a cui l'insieme di cilindri maestri è fissato. In questa situazione, in assenza d'uso dei freni, si verifica un corrispondente aumento di pressione nel condotto di bilanciamento e, particolarmente
15 ad alte temperature di esercizio, il fluido contenuto al suo interno è in grado di esercitare pressioni considerevoli verso le guarnizioni di tenuta. In questo modo, al primo azionamento di almeno un pedale del freno, vi è il rischio di danneggiare le guarnizioni a causa dell'elevata pressione
20 del fluido contenuto nel condotto di bilanciamento. Questa situazione si traduce nella compromissione di una efficace e corretta tenuta della valvole di bilanciamento.

Sintesi dell'invenzione

25 Uno scopo della presente invenzione è di risolvere gli inconvenienti sopra riportati ed altre problematiche che si riscontrano nella tecnica nota.

In particolare uno scopo dell'invenzione è di fabbricare un insieme di cilindri maestri che presenti un
30 ridotto ingombro longitudinale rispetto alla direzione di lavoro degli stantuffi, in modo tale che esso sia adattabile a differenti esigenze progettuali.

Un ulteriore scopo della presente invenzione è di realizzare un insieme di cilindri maestri in cui gli

otturatori delle valvole di bilanciamento abbiano prestazioni di tenuta migliorate a fronte di un utilizzo frequente rispetto alla tecnica nota.

5 Questi ed altri scopi vengono raggiunti secondo la presente invenzione grazie ad un insieme di cilindri maestri del tipo sopra specificato ed includente le caratteristiche esposte nelle annesse rivendicazioni.

10 La presente invenzione si riferisce inoltre ad un sistema di frenatura per veicoli agricoli e ad un metodo per bilanciare le pressioni di comando generate da un insieme di cilindri maestri.

15 E' da intendersi che le annesse rivendicazioni costituiscono parte integrante degli insegnamenti tecnici qui forniti nella presente descrizione in merito all'invenzione.

Breve descrizione dei disegni

20 Ulteriori caratteristiche e vantaggi della presente invenzione saranno chiari alla luce della descrizione dettagliata che segue, fornita a puro titolo di esempio non limitativo ed in cui è fatto riferimento ai disegni allegati, in cui:

- la figura 1 è uno schema a blocchi di un sistema di frenatura per veicoli agricoli che incorpora una prima forma di realizzazione esemplificativa di un insieme di cilindri maestri secondo la presente invenzione;

25 - la figura 2 è una vista in sezione longitudinale parallela di uno dei cilindri maestri appartenente alla prima forma di realizzazione dell'insieme di cilindri maestri mostrata schematicamente nella figura 1;

30 - la figura 3 è una vista in sezione longitudinale meridiana di uno dei cilindri maestri appartenente alla variante della prima forma di realizzazione dell'insieme di cilindri maestri mostrata nelle figure precedenti;

- la figura 4 è una vista in pianta dall'alto di una seconda forma di realizzazione esemplificativa di un insieme di cilindri maestri secondo la presente invenzione;
- la figura 5 è una vista in sezione longitudinale meridiana riferita alla seconda forma di realizzazione dell'insieme di cilindri maestri e presa secondo la linea tratto-punto V-V mostrata nella figura 4;
- la figura 6 è una vista in sezione longitudinale parallela riferita alla seconda forma di realizzazione dell'insieme di cilindri maestri e presa secondo la linea tratto-punto VI-VI mostrata nella figura 5; e
- la figura 7 è una vista in sezione trasversale riferita alla seconda forma di realizzazione dell'insieme di cilindri maestri e presa secondo la linea tratto-punto VII-VII mostrata nella figura 5.

Descrizione dettagliata*Prima forma di realizzazione - cilindri maestri semplici*

5 Con riferimento in particolare alle figure 1 e 2, è indicata nel suo complesso con 10 una prima forma di realizzazione esemplificativa di un insieme di cilindri maestri secondo la presente invenzione.

10 Nella figura 1, l'insieme 10 è un componente di un sistema di frenatura indicato nel suo complesso con BS e destinato a comandare la frenatura di un veicolo (non illustrato).

15 Nella forma di realizzazione illustrata nella figura 1, il sistema di frenatura BS include un serbatoio di alimentazione ST contenente un fluido (ad esempio, olio idraulico per freni). Inoltre il sistema di frenatura BS comprende un primo ed un secondo organo di azionamento, ad esempio un pedale sinistro e destro LP e RP, destinati ad essere azionati da un utente allo scopo di avviare la
20 frenatura di un primo ed un secondo freno associati rispettivamente ad una prima ed una seconda ruota di un veicolo. Nell'esempio di realizzazione mostrato nella figura 1, tali freni sono un freno posteriore sinistro LBB ed un freno posteriore destro RBB fra di loro coordinati ed
25 associati rispettivamente alla ruota posteriore sinistra LBW ed alla ruota posteriore destra RBW. Il pedale sinistro LP ed il pedale destro RP sono atti ad essere azionati da un utente per attivare il freno sinistro LB e rispettivamente il freno destro RB tramite l'insieme 10.

30 Il sistema di frenatura BS è particolarmente idoneo a comandare la frenatura di un veicolo, ad esempio un trattore agricolo. Particolarmente tale sistema di frenatura BS è idoneo a svolgere la cosiddetta funzione di "frenatura sterzante", effettuando una frenata su una sola ruota

posteriore durante l'uso agricolo del veicolo in modo tale da favorire la sterzata del veicolo. Tale sistema di frenatura BS è ulteriormente adatto ad svolgere anche la funzione di "frenatura bilanciata", effettuando una frenata
5 della medesima intensità su entrambe le ruote posteriori durante l'uso su strada del veicolo.

L'insieme 10 comprende una coppia di cilindri maestri 12. Ciascuno dei cilindri maestri 12 è atto a ricevere il fluido contenuto nel serbatoio di alimentazione ST.

10 Inoltre, ciascuno dei cilindri maestri 12 è interposto fra un rispettivo pedale LP o RP ed il corrispondente freno LBB o RBB comandato da tale pedale LP o RP. Quando uno solo dei pedali LP, RP viene azionato da un utente, tale pedale LP o RP provvede a generare una pressione di comando in
15 uscita al corrispondente freno LBB o RBB che provoca la frenatura nell'associata ruota LBW o RBW. Se entrambi i pedali LP ed RP vengono azionati, l'insieme 10 attiva un apparato di bilanciamento che sarà dettagliatamente illustrato nel seguito della presente descrizione. In
20 sintesi, tale apparato di bilanciamento provvede ad equilibrare la pressione di comando in uscita da ciascuno dei cilindri maestri 12. In questo modo si garantisce che, a fronte della forza applicata dagli stantuffi 15, la medesima coppia frenante sia applicata alle ruote LBW, RBW
25 tramite i freni LBB ed RBB. Di conseguenza si ottiene in modo desiderabile una frenatura equilibrata su entrambe le ruote posteriori LBW, RBW del veicolo, evitando testa coda o sbandamenti di quest'ultimo. Questo aspetto dell'apparato di bilanciamento è utile in particolare qualora si verificasse
30 un caduta di pressione in una delle camere dei cilindri maestri 12.

Con riferimento alla figura 2, la prima forma di realizzazione dell'insieme 10 è mostrata in una sezione longitudinale parallela parziale in cui è visibile soltanto

uno dei cilindri maestri 12. La figura 2 mostra il cilindro maestro 12 in una condizione di riposo, in cui l'utente non aziona l'associato organo di azionamento o pedale.

5 Nella figura 2 il cilindro maestro 12 comprende un corpo cavo 14 ed uno stantuffo primario 15 montato scorrevole nel corpo cavo 14. Lo stantuffo 15 definisce una rispettiva camera primaria 16 nel corpo cavo 14. La camera 16 è atta a contenere un fluido avente una pressione di comando primaria dipendente da una forza di azionamento applicata allo stantuffo 15 mobile nel corpo cavo 14. Lo stantuffo 15 e la camera 16 presentano vantaggiosamente una forma cilindrica avente una sezione trasversale circolare che si sviluppa intorno ad un asse longitudinale X-X che coincide con la direzione di lavoro dello stantuffo 15.

15 Nella forma di realizzazione illustrata nella figura 2, lo stantuffo 15 è connesso ad un rispettivo pedale LP o RP mediante un'asta 18. Preferibilmente l'asta 18 presenta uno stelo 19 che termina con una testa fungiforme 20 che presenta una superficie arrotondata (ad esempio, emisferica convessa) sostanzialmente combaciante con un corrispondente solco arrotondato 22 (ad esempio di forma emisferica concava) realizzato su un estremità assiale dello stantuffo 15. In modo vantaggioso, fra il corpo cavo 14 e l'asta 18 sono montati anelli elastici 24. Tali anelli elastici 24 20 circondano lo stelo 19 con gioco radiale, permettendo lo spostamento dell'asta 18 ma fungendo da elemento di arresto per la testa fungiforme 20. In questa prima forma di realizzazione, l'asta 18 è circondata da una cuffia di protezione 26 (visibile solo parzialmente) che è serrata 25 esternamente ad un'estremità assiale del corpo cavo 14.

30 Preferibilmente, l'estremità assiale dello stantuffo 15 rivolta verso l'asta 18 presenta circonferenzialmente una guarnizione anulare di tenuta 28. Ad esempio, tale guarnizione anulare 28 è del tipo a labbro. In questa prima

forma di realizzazione, lo stantuffo 15 reca
circonferenzialmente un recesso anulare 30 ubicato in
corrispondenza di un suo tratto assialmente intermedio 31.
Vantaggiosamente, lo stantuffo 15 termina con una formazione
5 a dito 32 ubicata all'estremità assiale rivolta verso la
camera 16, ed avente la funzione di un elemento di fine
corsa di lavoro. Radialmente verso l'interno del corpo cavo
14 sporge vantaggiosamente un elemento di fine corsa di
riposo che limita l'escursione assiale dello stantuffo 15.
10 Ad esempio, tale elemento di fine corsa comprende in modo
per sé noto una vite 34 (indicata con linea tratteggiata)
che è alloggiata in una scanalatura (non illustrata) del
tratto intermedio 31 dello stantuffo 15.

Nella forma di realizzazione illustrata nella figura 2,
15 l'insieme 10 comprende inoltre una valvola di
intercettazione, di tipo per sé noto, ed adatta ad arrestare
il fluido proveniente dal serbatoio di alimentazione ST. La
valvola di intercettazione comprende una guarnizione anulare
di pressione 36 montata intorno alla periferia
20 circonferenziale dello stantuffo 15. Vantaggiosamente La
valvola di intercettazione comprende inoltre un primo ed un
secondo anello distanziale 38 e 40 che serrano assialmente
fra di loro la guarnizione anulare di pressione 36. In
questa forma di realizzazione, il primo anello distanziale
25 38 ed il secondo anello distanziale 40 sono atti ad essere
convenientemente spostati in traslazione solidalmente alla
guarnizione anulare 36 per azione dello stantuffo 15. In
modo preferito, il primo anello distanziale 38 circonda con
leggero gioco radiale una porzione radialmente ristretta del
30 tratto intermedio 31 dello stantuffo 15, mentre il secondo
anello distanziale 40 circonda con leggero gioco radiale la
formazione a dito 32 dello stantuffo 15. Secondo tale prima
forma di realizzazione, quando il cilindro maestro 12 non è
azionato e si trova in una condizione di riposo

(corrispondente a quella illustrata nella figura 2), la guarnizione 36 è distanziata e non si trova in appoggio assiale contro la porzione ristretta del tratto intermedio 31.

5 In modo preferito, intorno alla formazione a dito 32 dello stantuffo 15 è montato un elemento a tazza 42, che si trova fra il fondo assiale della camera 16 e il secondo anello distanziale 40. Il montaggio fra l'elemento a tazza 42 e la formazione a dito 32 avviene in modo tale che essi
10 siano reciprocamente solidali in traslazione. In questa prima forma di realizzazione, l'elemento a tazza 42 presenta un bordo anulare 44 piegato radialmente verso l'esterno. Fra il fondo dell'elemento a tazza 42 ed il secondo anello distanziale 40 è vantaggiosamente interposta una molla di
15 spinta 46 che spinge la guarnizione di tenuta 36 in appoggio contro il primo anello distanziale 38. Grazie alla molla di spinta 46 gli anelli distanziali 38, 40 e la guarnizione 36 sono mantenuti vantaggiosamente fra di loro
20 impaccati. Pertanto la molla di spinta 36 funge come un componente della valvola di intercettazione per il fluido proveniente dal serbatoio di alimentazione ST.

Fra il fondo assiale della camera 16 e il bordo anulare 44 dell'elemento a tazza 42 è preferibilmente interposta una molla di richiamo 48.

25 In questa prima forma di realizzazione, la camera 16 è atta a ricevere un fluido attraverso un orifizio di ingresso radiale 50 realizzato nella periferia laterale del corpo cavo 14 e collegabile con il serbatoio di alimentazione ST. In modo conveniente, il collegamento fra il compartimento
30 del serbatoio di alimentazione ST e la camera 16 avviene attraverso un raccordo 52 montato a tenuta di fluido all'interno dell'orifizio di ingresso 50 grazie ad una guarnizione 54.

La camera 16 è collegabile ad un dispositivo

utilizzatore primario. Quindi la pressione di comando del fluido contenuto nella camera 16 è destinata ad essere trasmessa al dispositivo utilizzatore, ad esempio un cilindro di comando. In questa prima forma di realizzazione il dispositivo utilizzatore è uno dei cilindri di comando dei freni posteriori LBB, RBB fra di loro coordinati, vale a dire che essi devono ricevere la medesima pressione di comando (e quindi esercitano la medesima coppia frenante) nel caso in cui sia comandata la frenatura di entrambe le ruote posteriori LW, RW. Il dispositivo utilizzatore comunica con la camera 16 attraverso un orifizio di uscita radiale 56 realizzato nella periferia laterale del corpo cavo 14. Vantaggiosamente ma non necessariamente, l'orifizio di uscita 56 e l'orifizio di ingresso 50 sboccano nella camera 16 seguendo assi fra di loro paralleli e sono realizzati dalla medesima parte dell'asse longitudinale X-X.

La struttura dell'altro dei cilindri maestri 12 che non è visibile nella figura 2 non sarà ivi esposta, in quanto essa è sostanzialmente speculare a quanto sopra descritto.

Ulteriormente l'insieme 10 comprende un condotto di bilanciamento primario che collega le camere 16 di entrambi i cilindri maestri 12. Nella figura 2 tale condotto di bilanciamento non è visibile nella sua interezza, ma un suo tratto è indicato dal riferimento 58.

L'insieme 10 presenta altresì una coppia di valvole di bilanciamento indicate nel loro complesso con 60, di cui soltanto una è visibile nella figura 2. Ciascuna valvola di bilanciamento 60 è normalmente chiusa ed è ubicata fra il condotto di bilanciamento 58 ed una rispettiva camera 16 a cui tale valvola di bilanciamento 60 è associata.

Sarà qui di seguito riassunto il principio di funzionamento del condotto di bilanciamento 58 e delle valvole di bilanciamento 60 in relazione all'insieme 10 secondo la presente invenzione.

In questa prima forma di realizzazione dell'insieme 10, quando soltanto uno dei due pedali LP ed RP è azionato da un utente, l'asta 18 associata al pedale LP o RP spinge lo stantuffo 15 che scorre nel corpo 14. In questo modo lo stantuffo 15 va in appoggio assiale contro il primo anello distanziale 38 e la guarnizione anulare 36. In questo modo il flusso di fluido proveniente dal raccordo 52 è intercettato, impedendo la comunicazione della camera 16 con il serbatoio ST. Di conseguenza la pressione di comando nella camera 16 aumenta proporzionalmente alla forza applicata allo stantuffo 15 dall'asta 18 del corrispondente pedale LP o RP. Quindi tale pressione di comando viene trasmessa all'associato dispositivo utilizzatore, ad esempio il cilindro di comando di uno dei freni posteriori LBB, RBB fra di loro coordinati. Quando uno degli stantuffi 15 genera nella rispettiva camera 16 una pressione di comando che supera un valore di soglia di attivazione, la valvola di bilanciamento 60 associata a tale camera 16 a sua volta si apre automaticamente. In questo modo avviene la comunicazione fra una delle camere 16 ed il condotto di bilanciamento 58. Se, nell'altra camera 16 la pressione di comando è quella atmosferica (e quindi risulta inferiore a tale valore di soglia di attivazione) non può avvenire una corrispondente apertura automatica della valvola di bilanciamento 60 associata all'altra camera 16. Pertanto, in questa situazione, il condotto di bilanciamento 58 non è in comunicazione con entrambe le camere 16. Quindi è consentita la frenatura sulla sola ruota posteriore sinistra o destra LBW o RBW. Invece, qualora entrambi i pedali LP ed RP siano azionati, entrambe le pressioni di comando delle camere 16 superano il suddetto valore di soglia di attivazione ed entrambe le valvole di bilanciamento 60 sono aperte, quindi le camere 16 di entrambi i cilindri maestri 12 comunicano fra di loro. Conseguentemente la pressione di comando

presente nelle camere 16 diviene la stessa ed i cilindri di comando dei freni posteriori LBB, RBB esercitano la medesima coppia frenante sulle ruote LBW ed RBW. In questo caso si assiste dunque ad una frenatura bilanciata di entrambe le ruote LBW ed RBW. In modo vantaggioso, il suddetto valore di soglia di attivazione viene realizzato il più basso possibile, in modo tale da poter attivare la funzione di bilanciamento della frenatura anche in caso di azionamenti minimi dei pedali LP, SP e - di conseguenza - degli stantuffi 15.

Secondo la presente invenzione, almeno una valvola di bilanciamento 60 ha la peculiarità di avere un rispettivo otturatore 62 svincolato meccanicamente dallo stantuffo 15 definente la camera 16 con cui tale valvola di bilanciamento 60 è associata. L'otturatore 62 è azionabile in apertura in maniera controllata fluidicamente dalla pressione di comando assunta dal fluido contenuto nella camera 16 con cui comunica la valvola di bilanciamento 60. Grazie a queste caratteristiche il bilanciamento dell'insieme 10 avviene in modo meccanicamente separato dall'azionamento dello stantuffo 15 e quindi può essere realizzato secondo layout adattabili a differenti esigenze progettuali. In particolare si ovvia alle problematiche della tecnica nota relative al montaggio dell'otturatore delle valvole di bilanciamento in serie allo stantuffo 15, il che aumenta le dimensioni longitudinali complessive del cilindro maestro 12 e quindi dell'insieme 10. Come sarà chiarito più in dettaglio nel seguito della descrizione, la valvola di bilanciamento 60 è realizzata vantaggiosamente come una valvola di intercettazione.

Preferibilmente, l'otturatore 62 è scorrevole in una cavità od alloggiamento 64 parallelo alla camera 16, ed è mobile in una direzione di scorrimento parallela ed orientata in verso opposto alla direzione di lavoro dello

stantuffo 15 rappresentata dall'asse X-X. Lo spostamento dell'otturatore 62 avviene contro l'azione di un organo elastico di richiamo 66, il cui precarico determina vantaggiosamente il valore di soglia di attivazione sopra
5 citato. Grazie a queste caratteristiche, l'insieme 10 ha il vantaggio di comprendere cilindri maestri 12 aventi una struttura estremamente compatta e poco ingombrante rispetto a quanto offerto dalla tecnica nota. Infatti in questo modo le valvole di bilanciamento 60 sono ubicate parallelamente
10 (e non in serie) rispetto alla direzione di lavoro degli stantuffi 15. In modo preferito, l'alloggiamento 64 è direttamente ricavato nel corpo 14 del cilindro maestro 12.

Nella forma di realizzazione illustrata nella figura 2, l'organo elastico di richiamo è ad esempio una molla di
15 richiamo 66 caricata a compressione ed interposta fra uno spallamento di fondo 68 ottenuto nell'alloggiamento 64 ed il fondo dell'otturatore 62.

Preferibilmente, l'insieme 10 comprende un unico involucro in cui sono ricavati i corpi 14 di entrambi i
20 cilindri maestri 12 in modo tale che essi siano fra di loro solidali. Nella forma di realizzazione illustrata nelle figura 2, l'involucro è realizzato in un sol pezzo, ad esempio è un unico getto ottenuto mediante colata metallica. Vantaggiosamente, in tale involucro sono ricavati anche gli
25 alloggiamenti 64. In modo ulteriormente vantaggioso, nel suddetto involucro è altresì ottenuto il condotto di bilanciamento 58. Mediante questi accorgimenti si contengono ulteriormente le dimensioni complessive dell'insieme 10.

In modo ulteriormente preferito, la valvola di
30 bilanciamento 60 presenta un'apertura o foro radiale 70 ottenuto nell'alloggiamento 64, confluyente nel condotto di bilanciamento 58 ed atta ad essere occlusa dall'otturatore 62. Grazie a queste caratteristiche, viene ulteriormente ridotto l'ingombro complessivo dell'insieme 10.

Vantaggiosamente la tenuta fra l'otturatore 62 e il foro radiale 70 è del tipo metallo contro metallo. Grazie a questa caratteristica, si evita la necessità di usare una guarnizione di intercettazione montata intorno all'otturatore 62 allo scopo di realizzare la tenuta contro il foro radiale 70, come invece avviene secondo la tecnica nota. Infatti ciò si tradurrebbe in prestazioni insoddisfacenti a fronte di un ripetuto utilizzo dell'insieme 10. Inoltre tale caratteristica facilita ulteriormente il leggero trafilamento di fluido dal condotto di bilanciamento 58 che si verifica attraverso la zona fra l'alloggiamento 64 e l'otturatore 62. Nel caso in cui il fluido che ristagna nel condotto di bilanciamento 58 presenti un aumento di volume elevato (ad esempio, a causa di un aumento di temperatura) quando entrambe le valvole di bilanciamento 60 sono chiuse, il suddetto trafilamento permette di evitare un aumento di pressione.

Inoltre nell'alloggiamento 64 è opzionalmente previsto un primo elemento di fine corsa, realizzato ad esempio nella forma di un primo spallamento 72, destinato ad andare in battuta con una superficie di fondo dell'otturatore 62 arrestandone il movimento. Anche in questo caso, quando il fondo dell'otturatore 62 ed il primo spallamento 72 sono in appoggio reciproco si realizza una tenuta metallo contro metallo.

In modo preferito, l'alloggiamento 64 ha una prima porzione comunicante con la camera 16 ed una seconda porzione comunicante con il serbatoio ST. In questo modo si evita che nell'alloggiamento 64 si accumulino del fluido che rischierebbe di compromettere il funzionamento della valvola di bilanciamento 60. Infatti la doppia possibilità di comunicazione (con la camera 16 ed il serbatoio ST) impedisce che l'eventuale accumulo di fluido permanga in un vano cieco nell'alloggiamento 64 ostacolando il regolare

movimento dell'otturatore 62. Più particolarmente, le estremità assiali dell'alloggiamento 64 sboccano radialmente attraverso una prima apertura radiale 74 che comunica con la camera 16, ed una seconda apertura radiale 76 che comunica
5 con l'associato compartimento del serbatoio ST attraverso l'orifizio di ingresso 50. Ad esempio, l'alloggiamento 64 è realizzato come una cavità di forma cilindrica di sezione trasversale circolare orientata parallelamente rispetto alla direzione di scorrimento dell'otturatore 62.

10 Nella forma di realizzazione illustrata nella figura 2, l'insieme 10 comprende inoltre un secondo elemento di fine corsa per l'otturatore 62. Preferibilmente, il secondo elemento di fine corsa è un elemento a vite 78 montato attraverso il corpo cavo 14 nell'alloggiamento 64.
15 L'elemento a vite 78 chiude a tenuta l'alloggiamento 64 e presenta una formazione a dito 80 sporgente in tale alloggiamento 64 e che funge da battuta per una superficie di testa dell'otturatore 62. Vantaggiosamente, fra l'elemento a vite 78 ed il corpo cavo 14 è interposta una
20 rondella 82 per meglio garantire l'accoppiamento a tenuta di fluido.

Nella figura 3 è mostrata una variante della prima forma di realizzazione dell'insieme 10 mostrato nella figura 2. Tale variante riguarda l'otturatore 62 che è provvisto di
25 una guarnizione di tenuta 84 disposto intorno ad esso. La guarnizione di tenuta 84 è spostabile solidalmente con l'otturatore 62 in modo tale che essa rimanga operativamente situata in una zona dell'alloggiamento 64 ubicata oltre il foro radiale 70. Ad esempio, la guarnizione di tenuta 84 è
30 inserita in una gola anulare 86 ricavata perifericamente intorno all'otturatore 62. Nella variante illustrata nella figura 3, durante lo scorrimento dell'otturatore 62, la guarnizione di tenuta 84 rimane operativamente situata in una zona dell'alloggiamento 64 ubicata fra il foro radiale

70 e l'apertura radiale 76 (visibile soltanto nella figura 2). Più specificamente, la posizione della guarnizione di tenuta 84 è variabile operativamente fra il foro radiale 70 ed il primo spallamento 72. Grazie a questi accorgimenti, viene limitata l'usura di una guarnizione 62 che si desidera eventualmente disporre intorno all'otturatore 62. Infatti, in questo modo la guarnizione di tenuta 84 si trova operativamente sempre situata oltre il foro radiale 70 e non può strisciare indesiderabilmente contro quest'ultimo, rischiando di lacerarsi.

Seconda forma di realizzazione - cilindri maestri tandem

Nelle figure da 4 a 7 è mostrata una seconda forma di realizzazione di un insieme secondo la presente invenzione, che viene indicata nel suo complesso con 110.

Ad elementi strutturalmente e/o funzionalmente analoghi a quanto descritto in connessione con la prima forma di realizzazione sono associati i medesimi riferimenti alfanumerici.

Con riferimento alle figure da 4 a 7, l'insieme 110 comprende sempre due cilindri maestri 12.

Ciascun cilindro maestro 12 è di tipo tandem, vale a dire presenta un corpo cavo 14, uno stantuffo primario 15 ed uno stantuffo secondario 115 montati scorrevoli nel corpo cavo 14 e rispettivamente associati ad una camera primaria 16, 116 fra di loro separate a tenuta di fluido. Di conseguenza, si assiste ad un sostanziale raddoppio dei componenti di ciascun cilindro maestro 12 rispetto a quanto è stato illustrato nella prima forma di realizzazione. Quindi per semplificare e rendere chiara la presente descrizione, ad elementi strutturalmente e/o funzionalmente raddoppiati rispetto a quanto descritto in connessione con la prima forma di realizzazione sono associati i medesimi riferimenti alfanumerici preceduti dalla cifra 1.

Preferibilmente, lo stantuffo primario 15 è associato all'asta 18, mentre lo stantuffo secondario 115 è mantenuto distanziato dallo stantuffo primario 15 in modo di per sé noto. Lo stantuffo primario 15 e lo stantuffo secondario 115 sono connessi da una vite a testa allargata 118 fissata allo stantuffo primario 15 e montata con libertà di scorrimento nello stantuffo secondario 115. Come si può apprezzare, gli stantuffi 15, 115 e le camere 16, 116 sono allineate e reciprocamente coassiali rispetto all'asse X-X.

In questa seconda forma di realizzazione, la molla di richiamo primaria 48 è interposta fra lo stantuffo primario 15 e lo stantuffo secondario 115, mentre la molla di richiamo secondaria 148 è interposta fra il fondo assiale della camera secondaria 116 e lo stantuffo secondario 115, La molla di richiamo primaria 48 ha preferibilmente un precarico maggiore della molla di richiamo secondaria 48. In modo vantaggioso, fra la molla di richiamo primaria 148 e lo stantuffo secondario 115 è inserito un ulteriore elemento a tazza 42a che è disposto in modo speculare all'elemento a tazza primario 42. Pertanto, la molla di richiamo primaria 48 è preferibilmente interposta fra i bordi anulari (non numerati) dell'elemento a tazza primario 42 ed i bordi anulari (altresì non numerati) dell'ulteriore elemento a tazza 42a. In modo vantaggioso il precarico della molla di richiamo primaria 48 è regolato grazie al montaggio della vite a testa allargata 118 sullo stantuffo primario 15. In questo modo gli stantuffi 15 e 115 sono mantenuti elasticamente distanziati in traslazione nella loro direzione di lavoro.

La tenuta fra gli stantuffi 15, 115 e le rispettive camere 16, 116 viene ottenuta con accorgimenti noti ad un tecnico del settore. Di conseguenza, per ragioni di concisione, tali accorgimenti non saranno descritti. Sottolineiamo unicamente che in questa forma di

realizzazione la separazione fluidica avviene in modo per sé noto fra le camere primarie 16 e le camere secondarie 116 grazie alla guarnizione 128 portata dallo stantuffo secondario 115..

5 Come illustrato nelle figure 4 e 5, le camere 16, 116 sono in grado di ricevere un fluido fornito da un serbatoio di alimentazione primario ST1 che comunica con entrambe le camere primarie 16 ed un serbatoio di alimentazione secondario ST2 che comunica con entrambe le camere
10 secondarie 116. I serbatoi di alimentazione ST1 ed ST2 sono fra di loro separati, oppure sono partizioni indipendenti ed isolate di un unico serbatoio.

 In ciascun cilindro maestro 12 la camera primaria 16 e la camera secondaria 116 sono inoltre collegabili
15 rispettivamente ad un dispositivo utilizzatore primario e ad un dispositivo utilizzatore secondario (non illustrati) tra di loro idraulicamente separati. Come sarà chiarito nel seguito della presente descrizione, ciascun dispositivo utilizzatore primario può essere uno dei freni posteriori
20 LBB, RBB di un sistema di frenatura analogo a quanto illustrato nella figura 1. Invece ciascun dispositivo utilizzatore secondario può essere un corrispondente freno posteriore supplementare LBB2 o RBB2. Preferibilmente la camera primaria 16 e la camera secondaria 116 sono
25 collegabili con il corrispondente dispositivo utilizzatore primario ed il dispositivo utilizzatore secondario rispettivamente attraverso un orifizio di uscita primario 56 ed un orifizio di uscita secondario 156 ricavati nel corpo cavo 14 e rispettivamente comunicanti con l'associata camera
30 primaria 16 e l'associata camera secondaria 116.

 Ulteriormente l'insieme 110 comprende un condotto di bilanciamento secondario 158 (figure 4 e 6) che collega fra di loro le camere secondarie 116. Il condotto di bilanciamento secondario 158 comunica in corrispondenza

delle proprie estremità con le camere secondarie 116
mediante una coppia di valvole di bilanciamento secondarie
160. Preferibilmente il condotto di bilanciamento primario
58 ed il condotto di bilanciamento secondario 158 sono fra
5 di loro paralleli.

Anche la valvola di bilanciamento secondaria 160
presenta un rispettivo otturatore secondario 162 svincolato
meccanicamente dallo stantuffo secondario 115 ed azionabile
in apertura in maniera controllata fluidicamente da una
10 pressione di comando secondaria che assume il fluido
contenuto nella camera secondaria 116.

In questa seconda forma di realizzazione, in ciascun
cilindro maestro 12 ciascuno degli otturatori primari 62 e
degli otturatori secondari 162, ubicati sul medesimo lato
15 dei condotti di bilanciamento 58, 158, sono scorrevoli nel
medesimo alloggiamento 64 ricavato nel corpo 14
dell'associato cilindro maestro 12. Preferibilmente
l'otturatore primario 62 e l'associato otturatore secondario
162 sono scorrevoli in una direzione parallela ed orientata
20 in verso opposto alla direzione di lavoro degli stantuffi
15, 115, contro l'azione del medesimo organo elastico di
richiamo 66.

Ciascuno degli otturatori primari 62 e l'associato
otturatore secondario 162 sono mobili in modo coordinato fra
25 di loro, in modo tale da liberare od occludere
congiuntamente il medesimo lato del condotto di
bilanciamento primario 58 e del secondo condotto di
bilanciamento secondario 158. Preferibilmente, l'otturatore
primario 62 e l'otturatore secondario 162 sono mobili
30 solidalmente l'uno con l'altro, in particolare sono resi
solidali in traslazione. In modo preferito, fra di essi è
interposta un'asta o spina di connessione 188.
Vantaggiosamente le estremità dell'asta 188 sono vincolate
alla rispettiva coppia di otturatori 62, 162 grazie ad una

rispettiva coppia di anelli elastici 189 (figura 6). Tali anelli elastici 189 sono preferibilmente inseriti circonferenzialmente fra le estremità dell'asta 188 che penetrano negli otturatori 62 e 162 e gli otturatori stessi.

5 Ad esempio, gli anelli elastici 189 sono del tipo cosiddetto "cir-clip" di tipo per sé noto.

In questa seconda forma di realizzazione, intorno all'asta di connessione 188 è ubicato un elemento tubolare o manicotto 190 che allarga la dimensione radiale in un tratto
10 di tale asta di connessione 188. Ulteriormente attraverso il corpo 14 è montata una vite 191 che sporge radialmente nell'alloggiamento 64 ed avente la funzione di fermo per il manicotto 190 quando uno od entrambi gli otturatori 62, 162 sono sospinti dal fluido proveniente dalla camera primaria
15 16 e/o nella camera secondaria 116. Pertanto, grazie all'utilizzo della vite 191, si aggiunge un ulteriore elemento che limita della corsa degli otturatori 62, 162 nel loro alloggiamento comune 64 fra lo spallamento 72 e la formazione a dito 80 (figura 6). In modo vantaggioso è
20 ulteriormente prevista una guarnizione di tenuta 192 ubicata intorno all'asta di connessione 188 fra l'otturatore primario 62 e l'otturatore secondario 162. La guarnizione di tenuta 192 presenta il vantaggio di separare fluidicamente nell'alloggiamento 64 detto otturatore primario 62 e detto
25 otturatore secondario 162. Più specificamente, la guarnizione di tenuta 192 suddivide fluidicamente l'alloggiamento 64 in una prima parte associata al circuito di bilanciamento delle camere primarie 16, ed in una seconda parte associata al circuito di bilanciamento inerente alle
30 camere secondarie 116.

Con riferimento in particolare alla figura 7, si nota che ciascuno degli orifizi di uscita secondari 156 è collegabile assialmente con il rispettivo dispositivo utilizzatore secondario, ad esempio un freno secondario per

le ruote posteriori LBB2 od RBB2 di un sistema frenate BS di un veicolo. Inoltre, in modo preferito, entrambi gli orifizi di uscita secondari 156 sono sostanzialmente fori passanti che sboccano radialmente da un loro tratto assialmente intermedio in un dispositivo valvolare di selezione 193 di tipo per sé noto. Ad esempio, tale dispositivo valvolare 193 è una valvola logica (anche nota nel settore come "testa logica") di tipo "AND" per il disinserimento dei freni anteriori. In questa seconda forma di realizzazione esemplificativa, il dispositivo valvolare 193 è una cosiddetta valvola a navetta. In sintesi, il dispositivo valvolare 193 è vantaggiosamente idoneo a mettere selettivamente in comunicazione entrambi gli orifizi di uscita secondari 156 con un ulteriore orifizio terminale 194 collegabile con un ulteriore apparato utilizzatore, ad esempio una coppia di freni anteriori FB, fra di loro coordinati, di un sistema frenante BS di un veicolo. La comunicazione fra gli orifizi di uscita secondari 156 e l'orifizio terminale 194 avviene quando la pressione assunta dal fluido uscente da entrambi gli orifizi di uscita secondari 156 raggiunge un valore di soglia tale da aprire il dispositivo valvolare 193.

Sarà ora descritto il funzionamento della seconda forma di realizzazione dell'insieme 110 secondo la presente invenzione.

Nel caso in cui venga azionata una sola delle aste 18, si verifica un funzionamento simile a quanto descritto per la prima forma di realizzazione dell'insieme 10. In sintesi, attraverso la cooperazione dell'asta 18, dello stantuffo primario 15 e della molla di richiamo primaria 48, entrambi gli stantuffi 15, 115 del medesimo cilindro maestro 12 chiudono la comunicazione di fluido con i serbatoi di alimentazione ST1, ST2 e generano una pressione di comando nelle rispettive camere 16, 116. In questo modo, si aprono

soltanto le valvole di bilanciamento 60, 160 ubicate dal medesimo lato dei condotti di bilanciamento 58, 158, ma non le valvole di bilanciamento 60, 160 ubicate sul lato opposto. Conseguentemente non si verifica il passaggio di fluido fra coppia di camere primarie 16 e la coppia di camere secondarie 116 attraverso i condotti di bilanciamento 58, 158. Tuttavia, si consideri l'ipotesi in cui la camera primaria 16 associata allo stantuffo primario 15 presenta un malfunzionamento nell'erogazione della pressione di comando primaria verso l'associato dispositivo utilizzatore primario. In questa evenienza lo stantuffo primario 15 comprime la molla precaricata 148 e spinge lo stantuffo secondario 115. Pertanto si genera comunque nella camera secondaria 116 una pressione di comando secondaria che sarà trasmessa al dispositivo utilizzatore secondario. Questo accorgimento è particolarmente apprezzato in un sistema di frenatura per veicoli. Infatti se l'alimentazione della pressione verso il freno primario LBB o RBB di una ruota posteriore LBW o RBW presenta un malfunzionamento, almeno il freno secondario LBB2 o RBB2 relativo alla medesima ruota posteriore RBW o RBW può intervenire.

Nel caso in cui vengano azionate entrambe le aste 18, tutti gli stantuffi 15, 115 generano una pressione di comando nelle rispettive camere 16, 116. In questo modo, si aprono tutte valvole di bilanciamento 60, 160 e quindi si verifica un passaggio di fluido fra la coppia di camere primarie 16 attraverso il condotto di bilanciamento primario 58 e fra la coppia di camere secondarie 116 attraverso il condotto di bilanciamento secondario 158. In questo modo si ottiene congiuntamente un bilanciamento delle pressioni di comando per la coppia di camere primarie 16 e la coppia di camere secondarie 116.

Si consideri l'ipotesi in cui, in un medesimo cilindro maestro 12, una delle camere primarie 16 associate allo

stantuffo primario 15 presenti un malfunzionamento nell'erogazione della pressione di comando primaria verso l'associato dispositivo utilizzatore primario. In questa situazione lo stantuffo primario 15 comprime la molla di richiamo primaria 48 e spinge lo stantuffo secondario 115. In questo modo si genera comunque nella camera secondaria 116 una pressione di comando secondaria. Tale pressione di comando secondaria è fornita all'otturatore secondario 162 che scorre nell'alloggiamento 64 in modo coordinato con l'otturatore primario 62. Di conseguenza, anche se il fluido contenuto nella camera primaria 16 non assumesse una pressione di comando secondaria sufficiente ad aprire l'associata valvola di bilanciamento primaria 60, il movimento dell'otturatore secondario 162 trascinerrebbe con sé l'otturatore primario 62 aprendo automaticamente anche il condotto di bilanciamento primario 58. In questo modo si ottiene un bilanciamento delle pressioni di comando primarie fornite dalla coppia di camere primarie 16.

In modo analogo, se una delle camere secondarie 116 associata allo stantuffo secondario 115 presenta un malfunzionamento nell'erogazione della pressione di comando secondaria verso l'associato dispositivo utilizzatore secondario ed anche verso l'associato ulteriore dispositivo utilizzatore, si verifica una medesima situazione vantaggiosa. Infatti la pressione di comando primaria generatasi nella camera primaria 16 attraverso il condotto di bilanciamento primario 74 spinge sull'otturatore primario 62 e sulla guarnizione 192, cooperante con il manicotto 190 in battuta sulla vite 176. Ne deriva che l'otturatore primario 62 viene spinto dalla pressione primaria della camera 16 agente su di un'area di sezione anulare pari alla differenza tra l'area dell'otturatore primario 62 e l'area dell'asta di connessione 188, trascinando con sé l'otturatore secondario 162 ad esso solidale, con il

conseguente bilanciamento delle pressioni di comando secondarie. Questo accorgimento è particolarmente apprezzato in un sistema di frenatura per veicoli. Infatti si assuma che vi sia una caduta nella pressione di comando secondaria
5 assunta dal fluido contenuto in una delle camere secondarie 116 e diretta verso uno dei freni posteriori secondari LBB2 o RBB2, e simultaneamente verso gli ulteriori freni anteriori FB. Il fatto che sia comunque reso possibile il bilanciamento delle pressioni di comando secondarie in
10 uscita dalle camere secondarie 116, permette in ogni caso l'attivazione bilanciata dei freni posteriori primari LBB e RBB.

Come è chiaro ad un tecnico del settore possono essere apportate alcune modifiche opzionali a questa seconda forma
15 di realizzazione.

Secondo una variante, gli otturatori 62, 162 possono presentare un anello di tenuta avente le caratteristiche esibite dalla guarnizione 84 nella figura 3.

Secondo un'ulteriore variante, gli orifizi di uscita
20 secondari 156 delle camere secondarie 116 sono essere connettibili soltanto con l'ulteriore dispositivo utilizzatore (ad esempio l'apparato dei freni anteriori FB) attraverso il dispositivo valvolare di selezione 193, senza che sia prevista la connettibilità degli orifizi di uscita
25 secondari 56 con i dispositivi utilizzatori secondari (ad esempio, i freni posteriori secondari LBB2 ed RBB2). In alternativa gli orifizi di uscita secondari 156 delle camere secondarie 116 sono connettibili soltanto con i rispettivi dispositivi utilizzatori secondari (ad esempio, i freni
30 posteriori secondari LBB2 ed RBB2), senza che per tali orifizi di uscita secondari 156 sia prevista la possibilità di connessione con l'ulteriore dispositivo utilizzatore (ad esempio l'apparato dei freni anteriori FB).

Osservazioni conclusive

Per un tecnico del settore risulta evidente che entrambe le forme di realizzazione esemplificative dell'insieme di cilindri maestri secondo la presente
5 invenzione sono adattabili anche a diverse ed ulteriori tipologie di sistemi frenanti. Ad esempio, l'insieme di cilindri maestri (con una disposizione a cilindri semplici oppure a cilindri tandem), può essere utilizzato in sistemi frenanti che prevedano una funzione di frenatura
10 servoassistita.

Inoltre, il principio della presente invenzione può anche essere utilizzato in un insieme comprendente cilindri maestri di tipo differenziale. La struttura di un cilindro maestro differenziale è di tipo per sé noto nel settore e
15 presenta una cavità avente una porzione allargata ed una porzione ristretta di cilindro, le quali presentano rispettivamente un diametro maggiore ed un diametro minore e sono generalmente adibite a funzioni e circuiti fluidici differenti.

20 Senza esulare dai limiti della presente invenzione, la prima e la seconda forma di realizzazione dell'insieme di cilindri maestri 10, 110 possono subire ulteriori modifiche. Ad esempio, il numero di cilindri maestri disposti in parallelo non è da considerarsi strettamente limitato a due.
25 Infatti è chiaro ad un tecnico del settore che, in ambiti di impiego differenti dal settore dei sistemi di frenatura per veicoli, possono essere adottati numerosi cilindri maestri le cui camere in pressione comunicano a due a due attraverso rispettivi condotti di bilanciamento oppure attraverso un
30 unico condotto di bilanciamento in cui sono realizzati rami multipli.

Naturalmente, fermo restando il principio della presente invenzione, le forme di attuazione ed i particolari di realizzazione potranno essere ampiamente variati rispetto

a quanto descritto ed illustrato a puro titolo di esempio non limitativo, senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione, come definito nelle annesse rivendicazioni.

RIVENDICAZIONI

1. Insieme di cilindri maestri (10, 110), in particolare per il bilanciamento della frenatura di almeno una coppia di ruote (LBW, RBW) di un veicolo, comprendente:

5 - una pluralità di cilindri maestri (12), ciascuno di essi presentando un corpo cavo (14), uno stantuffo primario (15) montato scorrevole in detto corpo cavo (14) seguendo una direzione di lavoro (X-X), ed una camera primaria (16) definita da detto stantuffo primario (15) in detto corpo
10 cavo (14) ed atta a contenere un fluido avente una pressione di comando primaria dipendente da una forza di azionamento applicata a detto stantuffo primario (15) mobile in detto corpo cavo (14); detta pressione di comando primaria essendo destinata ad essere trasmessa ad almeno un rispettivo
15 dispositivo utilizzatore primario (LBB, RBB) collegabile con detta camera primaria (16);

- un condotto di bilanciamento primario (58) in cui confluisce almeno una coppia di dette camere primarie (16) destinate a trasmettere le rispettive pressioni di comando
20 primarie ad almeno una coppia di dispositivi utilizzatori primari coordinati (LBB, RBB); ed

- una pluralità di rispettive valvole di bilanciamento primarie (60) normalmente chiuse, ciascuna di esse essendo ubicata fra detto condotto di bilanciamento primario (58) ed
25 una rispettiva camera primaria (16);

caratterizzato dal fatto che almeno una di dette valvole di bilanciamento primarie (60) presenta un otturatore primario (62) svincolato meccanicamente dallo stantuffo primario (15) definente la camera primaria (16) a
30 cui è associata detta almeno una valvola di bilanciamento primaria (60); detto otturatore primario (62) essendo azionabile in apertura in maniera controllata fluidicamente dalla pressione di comando primaria assunta dal fluido contenuto nella camera primaria (16) a cui è associata detta

almeno una valvola di bilanciamento primaria (60).

2. Insieme secondo la rivendicazione 1, in cui detto otturatore primario (62) è scorrevole in un rispettivo alloggiamento (64) parallelo a detta camera (16), ed è
5 mobile in una direzione di scorrimento parallela ed orientata in verso opposto alla direzione di lavoro (X-X) di detto stantuffo primario (15) contro l'azione di mezzi elastici di richiamo (66).

3. Insieme secondo la rivendicazione 2, in cui detta
10 valvola di bilanciamento primaria (60) presenta un rispettivo foro (70) ottenuto nell'alloggiamento (64) radialmente rispetto a detta direzione di scorrimento, confluyente in detto condotto di bilanciamento primario (58), ed atto ad essere occluso da detto otturatore primario (62).

4. Insieme secondo la rivendicazione 3, in cui detto
15 otturatore primario (62) è provvisto di una rispettiva guarnizione di tenuta (84) montata intorno ad esso e spostabile solidalmente con detto otturatore primario (62) in modo tale che essa rimanga operativamente situata in una
20 zona dell'alloggiamento (64) ubicata oltre detto foro (70).

5. Insieme secondo la rivendicazione una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 3, in cui detto otturatore primario (62) è privo di guarnizioni di tenuta.

6. Insieme secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 2
25 a 5, in cui detto alloggiamento (64) ha una prima porzione (74) comunicante con la rispettiva camera primaria (16) e una seconda porzione (76) destinata a comunicare con un rispettivo serbatoio di alimentazione (ST) atto a fornire il fluido a detta camera primaria (16).

7. Insieme secondo una qualsiasi delle rivendicazioni
30 precedenti, in cui ciascun cilindro maestro (12) presenta inoltre uno stantuffo secondario (115) montato scorrevole in detto corpo cavo (14) e cooperante con detto stantuffo primario (15), ed una camera secondaria (116) definita

rispettivamente da detto stantuffo secondario (115) in detto corpo cavo (14) e separata fluidicamente da detta camera primaria (16); detta camera secondaria (116) essendo atta contenere un fluido avente rispettivamente una pressione di comando secondaria che è dipendente dalla pressione primaria agente su detto stantuffo secondario (115) in detto corpo cavo (14), e che è destinata ad essere trasmessa ad un ulteriore dispositivo utilizzatore secondario (LBB2, RBB2, FB) collegabile rispettivamente con detta camera secondaria (116); detto insieme (110) comprendendo inoltre:

- un condotto di bilanciamento secondario (158) in cui confluisce almeno una coppia di dette camere secondarie (116) destinate a trasmettere le rispettive pressioni di comando secondarie ad almeno un dispositivo utilizzatore secondario (LBB2, RBB2; FB); ed

- una pluralità di rispettive valvole di bilanciamento secondarie (160) normalmente chiuse, ciascuna di esse essendo ubicata fra detto condotto di bilanciamento secondario (158) ed una rispettiva camera secondaria (116); almeno una di dette valvole di bilanciamento secondarie (160) presentando un rispettivo otturatore secondario (162) svincolato meccanicamente dallo stantuffo secondario (115) definente la camera secondaria (116) a cui detta valvola di bilanciamento secondaria (160) è associata; detto otturatore secondario (162) essendo azionabile in apertura in maniera controllata fluidicamente dalla pressione di comando secondaria assunta dal fluido contenuto nella camera secondaria (116) a cui è associata detta valvola di bilanciamento secondaria (160).

8. Insieme secondo la rivendicazione 7, in cui almeno un otturatore primario (62) è mobile in modo coordinato con il rispettivo otturatore secondario (162) appartenente al medesimo cilindro maestro (12), in modo tale da liberare od occludere congiuntamente il medesimo lato del condotto di

bilanciamento primario (58) e del secondo condotto di bilanciamento secondario (158).

9. Insieme secondo la rivendicazione 8, in cui detto otturatore primario (62) e detto otturatore secondario (162) appartenenti al medesimo cilindro maestro (12) sono scorrevoli entrambi nel medesimo alloggiamento (64) ricavato nel corpo cavo (14) di detto cilindro maestro (12).

10. Insieme secondo la rivendicazione 9, in cui detto otturatore primario (62) e detto otturatore secondario (162) sono connessi da un'asta (188).

11. Sistema di frenatura (BS) per un veicolo, in particolare per un veicolo agricolo, comprendente:

- almeno un serbatoio di alimentazione primario (ST; ST1, ST2) contenente un fluido;

- almeno una coppia di freni (LBB, RBB, LBB2, RBB2, FB), ciascuno di essi essendo destinato ad agire su una rispettiva ruota (LBW, RBW) di detto veicolo;

- una coppia di organi di azionamento (LP, RP) destinati ad essere comandati da un utente;

- un insieme di cilindri maestri (10; 110) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui ciascuna camera (16, 116) è connessa con detto almeno un serbatoio di alimentazione (ST) per ricevere da esso detto fluido; ciascuno stantuffo (15, 115) essendo connesso ad un rispettivo organo di azionamento (LP, RP) ed essendo spostabile per effetto di un suo comando; ciascuna di dette camere (16, 116) essendo ulteriormente connessa con il cilindro di comando di almeno uno di detti freni (LBB, RBB, LBB2, RBB2, FB) in modo tale da fornire a detto cilindro di comando la pressione di comando.

12. Sistema secondo la rivendicazione 11, comprendente una coppia di freni posteriori primari (LBB, RBB) destinati ad agire su una rispettiva coppia di ruote posteriori (LBW, RBW) di detto veicolo, ed in cui ciascuno di detti cilindri

maestri (12) presenta una rispettiva camera primaria (16) connessa con detto serbatoio di alimentazione primario (ST; ST1) e con il cilindro di comando di uno di detti freni posteriori primari (LBB, RBB) fra di loro coordinati; dette
5 camere primarie (16) confluendo in detto condotto di bilanciamento primario (58) attraverso dette valvole di bilanciamento primarie (60).

13. Sistema secondo la rivendicazione 12, comprendente inoltre una coppia di freni anteriori secondari (FB)
10 destinati ad agire su una rispettiva coppia di ruote anteriori di detto veicolo, e/o una coppia di freni posteriori secondari (LBB2, RBB2) destinati ad agire su dette ruote posteriori (LBW, RBW); ciascuno di detti cilindri maestri (12) presentando inoltre una rispettiva
15 camera secondaria (116) connessa con un serbatoio di alimentazione secondario (ST2) e con il cilindro di comando di almeno un rispettivo freno secondario (LBB2, RBB2, FB); dette camere secondarie (116) confluendo in detto condotto di bilanciamento secondario (158) attraverso dette valvole
20 di bilanciamento secondarie (160).

14. Metodo per bilanciare le pressioni di comando generate da un insieme (10, 110) includente almeno una coppia di cilindri maestri (12), ciascuno di essi comprendendo una camera primaria (16) definita da uno stantuffo primario
25 (15); detto metodo comprendendo le seguenti operazioni:

- generare rispettive pressioni di comando primarie in almeno una coppia di dette camere primarie (16) dei cilindri maestri (12) mediante l'applicazione di una forza agli associati stantuffi primari (15);
- 30 - mettere selettivamente in comunicazione dette camere primarie (16) per bilanciare fra di loro le rispettive pressioni di comando primarie; e
- trasmettere dette prime pressioni di comando primarie fra di loro bilanciate ad almeno una coppia di dispositivi

utilizzatori primari fra di loro coordinati (LBB, RBB; LBB2, RBB2; FB);

5 caratterizzato dal fatto che la comunicazione selettiva fra dette camere primarie (16) avviene in maniera controllata fluidicamente dalle rispettive pressioni di comando primarie assunte dal fluido contenuto in dette camere primarie (16) ed in modo svincolato meccanicamente da detto stantuffo primario (15).

10 15. Metodo secondo la rivendicazione 14, in cui detto insieme di cilindri maestri (10, 110) comanda la frenatura di almeno una coppia di ruote (LBW, RBW) di un veicolo, trasmettendo dette pressioni di comando fra di loro bilanciate ad almeno una camera di comando di freni (LBB, RBB; LBB2, RBB2; FB) fra di loro coordinati, ciascuno di
15 detti freni essendo associato ad una rispettiva di dette ruote (LBW, RBW).

CLAIMS

1. Master cylinder assembly (10, 110), in particular for balancing the braking between at least a couple of wheels (LBW, RBW) of a vehicle, comprising:

5 - a plurality of master cylinders (12), each of them having a hollow body (14), a primary piston (15) mounted slidable into said hollow body (14) following a working direction (X-X), and a primary chamber (16) defined by said primary piston (15) in said hollow body (14) and suitable
10 for containing a fluid having a primary control pressure depending on a driving force applied on said primary piston (15) movable into said hollow body (14); said primary control pressure being intended to be transmitted to at least one primary user device (LBB, RBB) connectable to said
15 primary chamber (16);

- a primary balancing duct (58) into which comes out at least a couple of said primary chambers (16) intended to transmit the respective primary control pressures to at least a couple of coordinated primary user devices (LBB,
20 RBB); and

- a plurality of respective primary balancing valves (60) which are normally closed, each of them being located between said primary balancing duct (58) and a respective primary chamber (16);

25 characterised in that at least one of said primary balancing valves (60) has a primary shutter (62) mechanically unconstrained to the primary piston (15) defining the primary chamber (16) to which said at least one primary balancing valve (60) is associated; said primary
30 shutter (62) being operable so as to open in a fluid-controlled manner by the primary control pressure assumed by the fluid contained in the primary chamber (16) to which said at least one primary balancing valve (60) is associated.

2. Assembly according to claim 1, wherein said primary shutter (62) is slidable in a respective housing (64) parallel to said chamber (16), and it is movable in a sliding direction which is parallel and opposite to the working direction (X-X) of the primary piston (15) against the action of elastic return means (66).

3. Assembly according to claim 2, wherein said primary balancing valve (60) has a respective hole (70) radially provided through the housing (64) with respect to said sliding direction, coming out into said primary balancing duct (58), and suitable for being obstructed by said primary shutter (62).

4. Assembly according to claim 3, wherein said primary shutter (62) is provided with a respective sealing gasket (84) mounted therearound and movable as a unit with said primary shutter (62) in such a manner to remain operationally situated within a region of the housing (64) located beyond said hole (70).

5. Assembly according to any of claims 1 to 3, wherein said primary shutter (62) is without sealing gaskets.

6. Assembly according to any of claims 2 a 5, wherein said housing (64) has a first portion (74) communicating with the respective primary chamber (16), and a second portion (76) intended to communicate with a respective supply tank (ST) which is intended to provide said primary chamber (16) with fluid.

7. Assembly according to any of the preceding claims, wherein each master cylinder (12) further has a secondary piston (115) mounted slidable into said hollow body (14) and cooperating with said primary piston (15), and a secondary chamber (116) respectively defined by said secondary piston (115) in said hollow body (14) and fluidically separate from said primary chamber (16); said secondary chamber (116) being suitable for containing a fluid respectively having a

secondary control pressure depending on the primary control pressure acting on said secondary piston (115) in said hollow body (14), and which is intended to be transmitted to a further secondary user device (LBB2, RBB2, FB) respectively connectable to said secondary chamber (116);
5 said assembly (110) further comprising:

- a secondary balancing duct (158) into which comes out at least a couple of said secondary chambers (116) intended to transmit the respective secondary control pressures to at least one secondary user device (LBB2, RBB2; FB); and
10

- a plurality of respective secondary balancing valves (160) normally closed, each of them being located between said secondary balancing duct (158) and a respective secondary chamber (116); at least one of said secondary balancing valves (160) having a respective secondary shutter (162) mechanically unconstrained to the secondary piston (115) defining the secondary chamber (116) to which said secondary balancing valve (160) is associated; said secondary shutter (162) being operable so as to open in a fluid-controlled manner by the secondary control pressure assumed by the fluid contained in the secondary chamber (116) to which said secondary balancing valve (160) is associated.
15
20

8. Assembly according to claim 7, wherein at least one primary shutter (62) is movable in a coordinated manner with the respective secondary shutter (162) belonging to the same master cylinder (12) so as to free or obstruct at the same time the same side of the primary balancing duct (58) and of the secondary balancing duct (158).
25

9. Assembly according to claim 8, wherein said primary shutter (62) and said secondary shutter (162) belonging to the same master cylinder (12) are both slidable into the same housing (64) provided in the hollow body (14) of said master cylinder (12).
30

10. Assembly according to claim 9, wherein said primary shutter (62) and said secondary shutter (162) are connected by a rod (188).

11. Braking system (BS) for a vehicle, particularly for an agricultural vehicle, comprising:

5 - at least a primary supply tank (ST; ST1, ST2) containing a fluid;

10 - at least a couple of brakes (LBB, RBB, LBB2, RBB2, FB), each of them being intended to act on a respective wheel (LBW, RBW) of said vehicle;

- a couple of driving members (LP, RP) intended to be operated by a user;

15 - a master cylinder assembly (10; 110) according to any of the preceding claims, wherein each chamber (16, 116) is connected to at least one supply tank (ST) in order to receive said fluid therefrom; each piston (15, 115) being connected to a respective driving member (LP, RP) and being displaceable as a result of an operation thereof; each of said chambers (16, 116) being further connected to the control cylinder of at least one of said brakes (LBB, RBB, LBB2, RBB2, FB) so as to provide said control cylinder with the control pressure.

25 12. System according to claim 11, comprising a couple of primary back brakes (LBB, RBB) intended to act on a respective couple of back wheels (LBW, RBW) of said vehicle, and wherein each of said master cylinder (12) has a respective primary chamber (16) connected to said primary supply tank (ST; ST1) and to the control cylinder of one of said primary back brakes (LBB, RBB) coordinated with each other; said primary chambers (16) coming out into said primary balancing duct (58) through said primary balancing valves (60).

30 13. System according to claim 12, further comprising a couple of secondary front brakes (FB) intended to act on a

respective couple of front wheels of said vehicle, and/or a couple of secondary back brakes (LBB2, RBB2) intended to act on said back wheels (LBW, RBW); each of said master cylinders (12) further having a respective secondary chamber (116) connected to a secondary supply tank (ST2) and to the control cylinder of at least one respective secondary brake (LBB2, RBB2, FB); said secondary chambers (116) coming out into said secondary balancing duct (158) through said secondary balancing valve (160).

14. Method for balancing the control pressures generated by an assembly (10, 110) including at least a couple of master cylinders (12), each of them comprising a primary chamber (16) defined by a primary piston (15); said method comprising the following steps:

- generating respective primary control pressures in at least a couple of said primary chambers (16) of the master cylinders (12) by applying a force on the associated primary pistons (15);

- making selectively communicate said primary chambers (16) in order to reciprocally balance the respective primary control pressures; and

- transmitting said reciprocally balanced primary control pressures to at least a couple of primary user devices (LBB, RBB; LBB2, RBB2; FB) which are coordinated with each other;

characterised in that the selective communication between said primary chambers (16) occurs in a manner which is fluid-controlled by the respective primary control pressures assumed by the fluid contained in said primary chambers (16) and in manner which is mechanically unconstrained to the primary piston (15).

15. Method according to claim 14, wherein said master cylinder assembly (10, 110) controls the braking of at least a couple of wheels (LBW, RBW) of a vehicle, by transmitting said reciprocally balanced control pressures to at least one

control chamber of brakes (LBB, RBB; LBB2, RBB2; FB) coordinated with each other, each of said brakes being associated to one respective of said wheels (LBW, RBW).

Fig.1

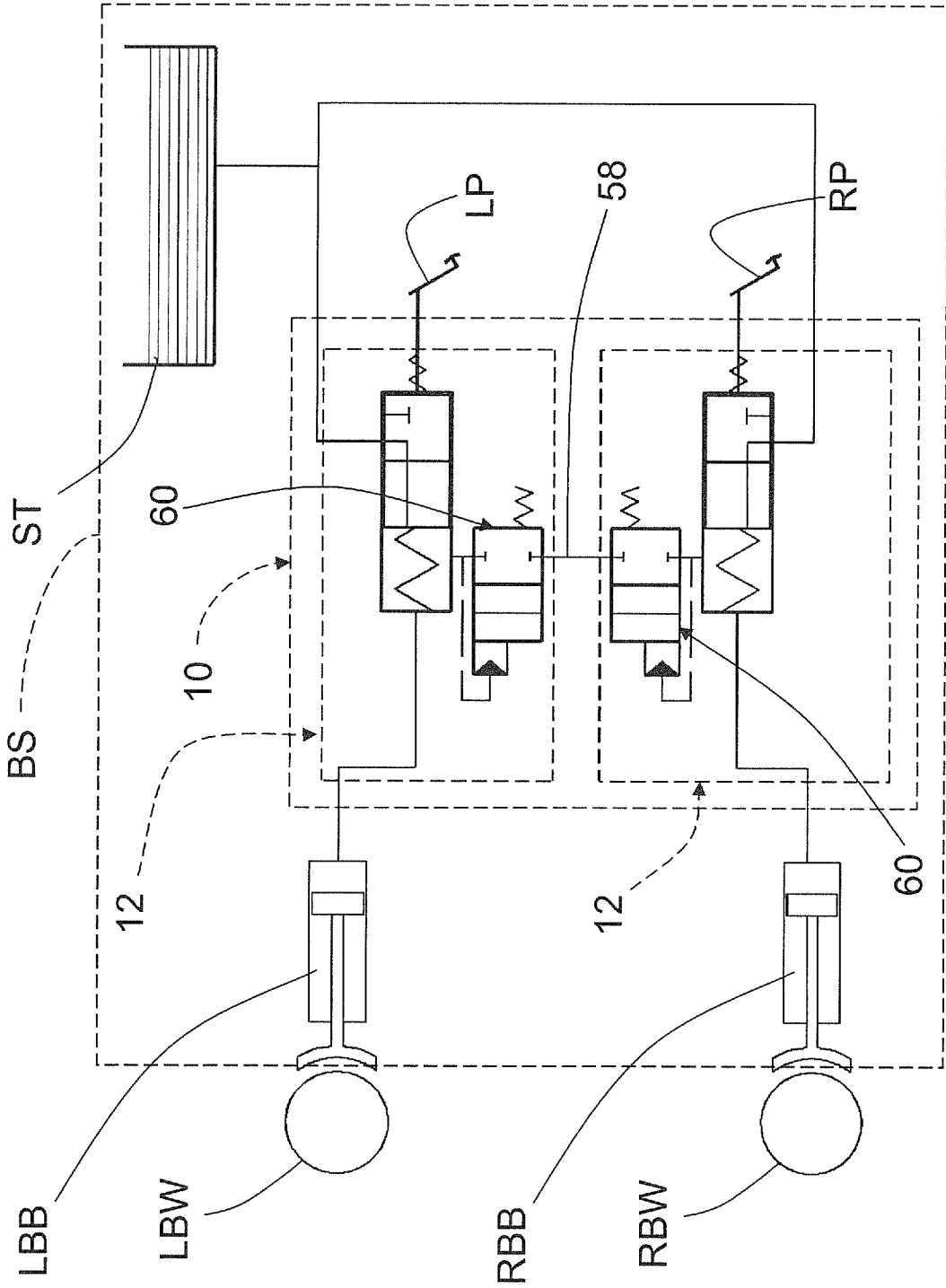


Fig.2

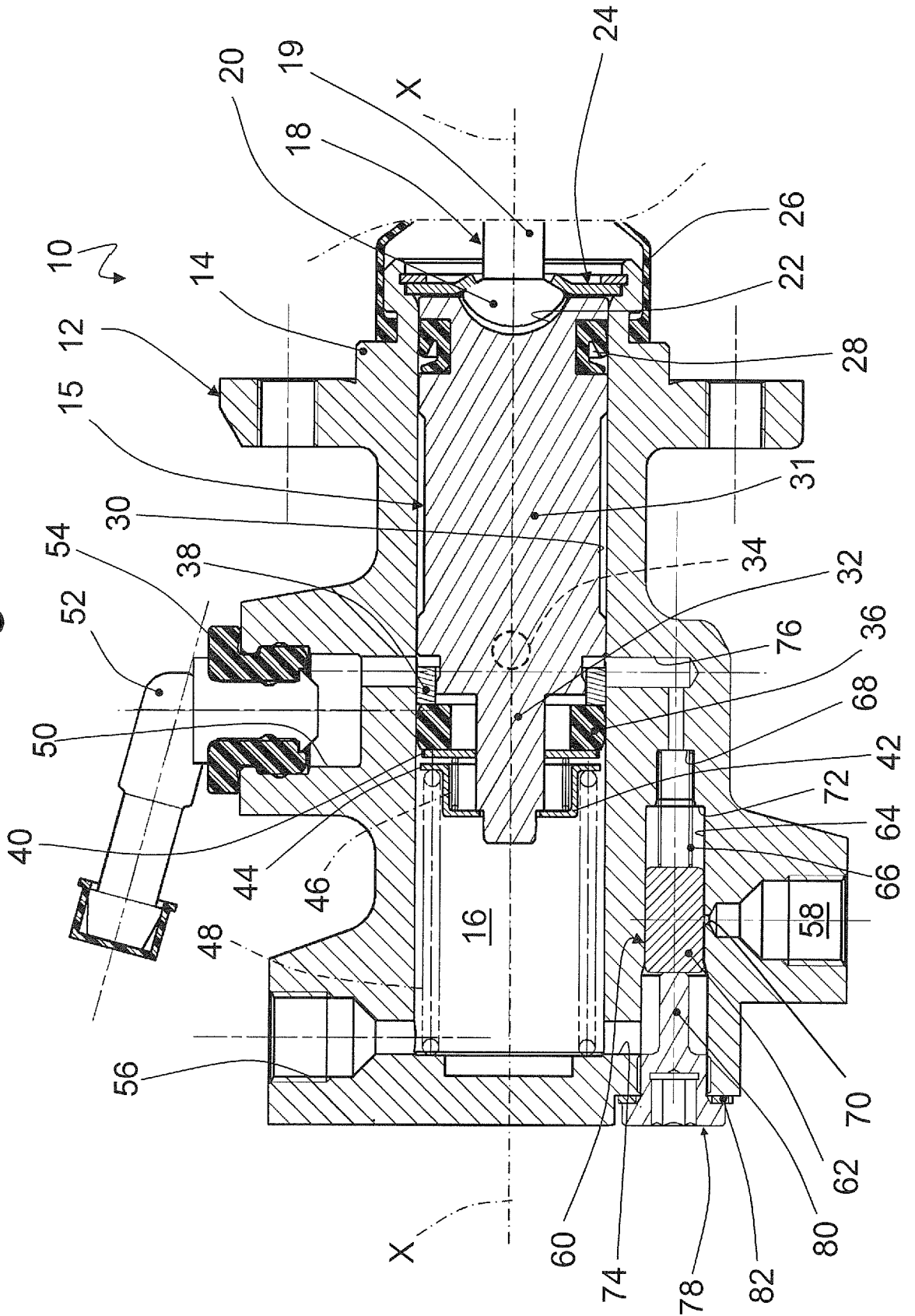


Fig.3

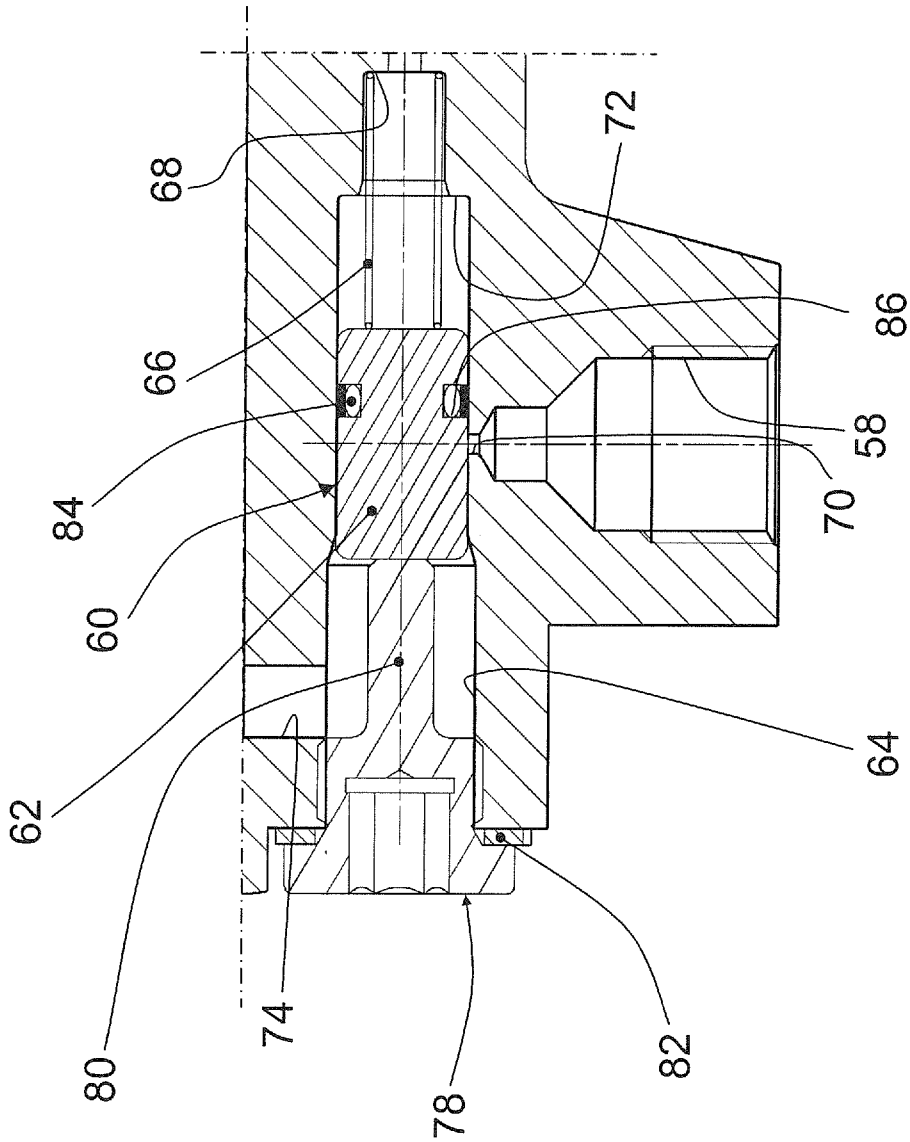


Fig.4

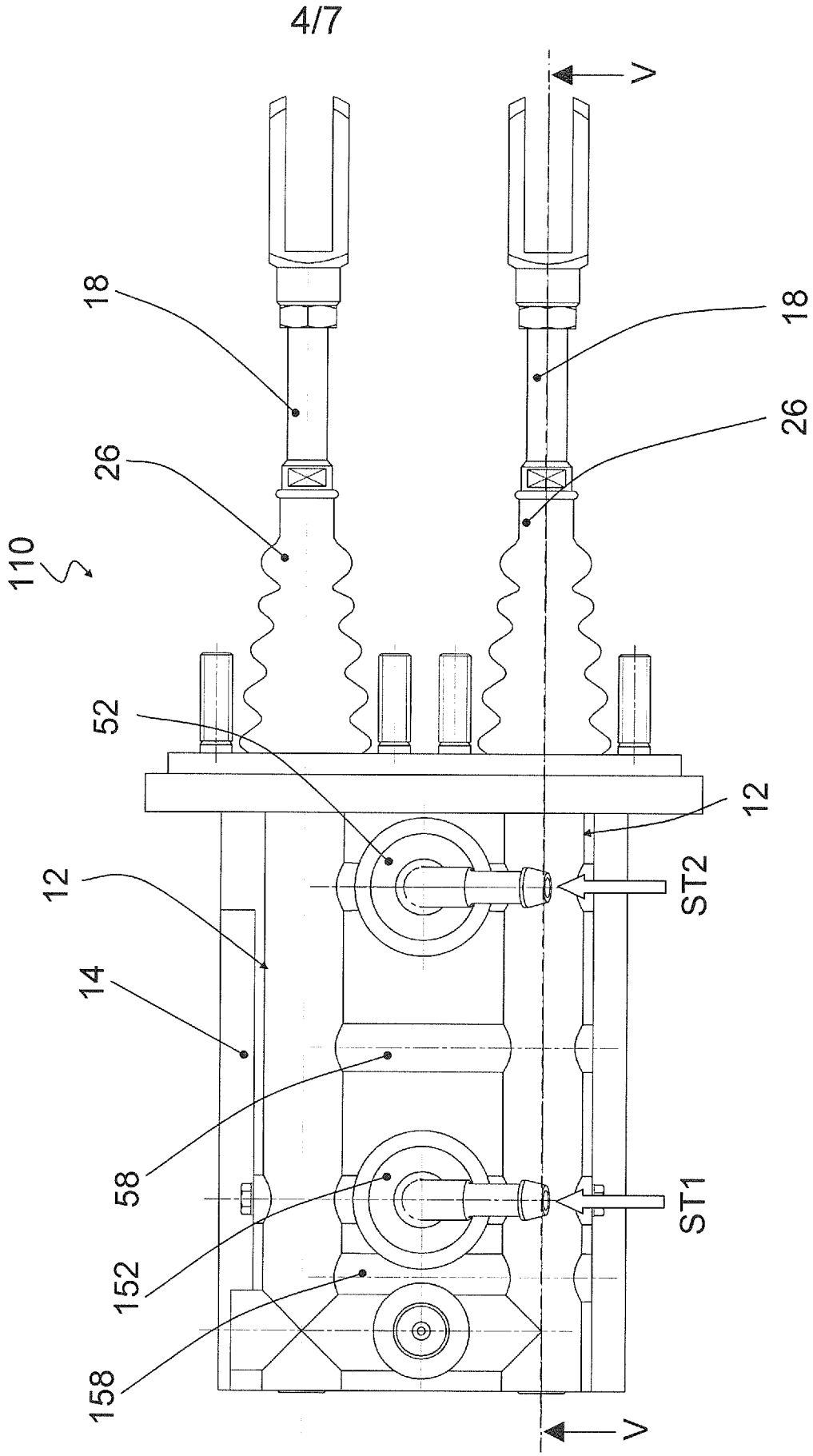


Fig.5

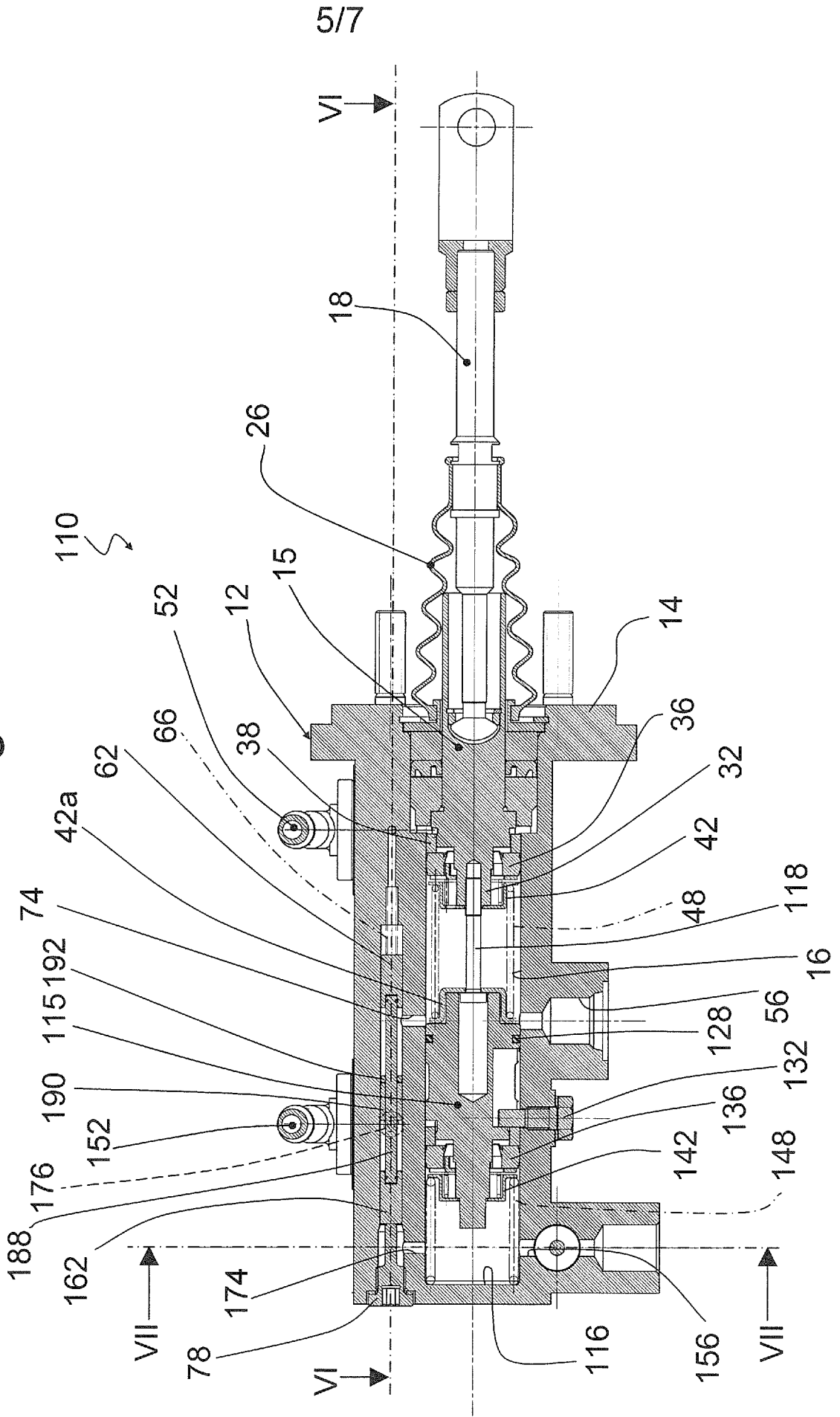


Fig.6

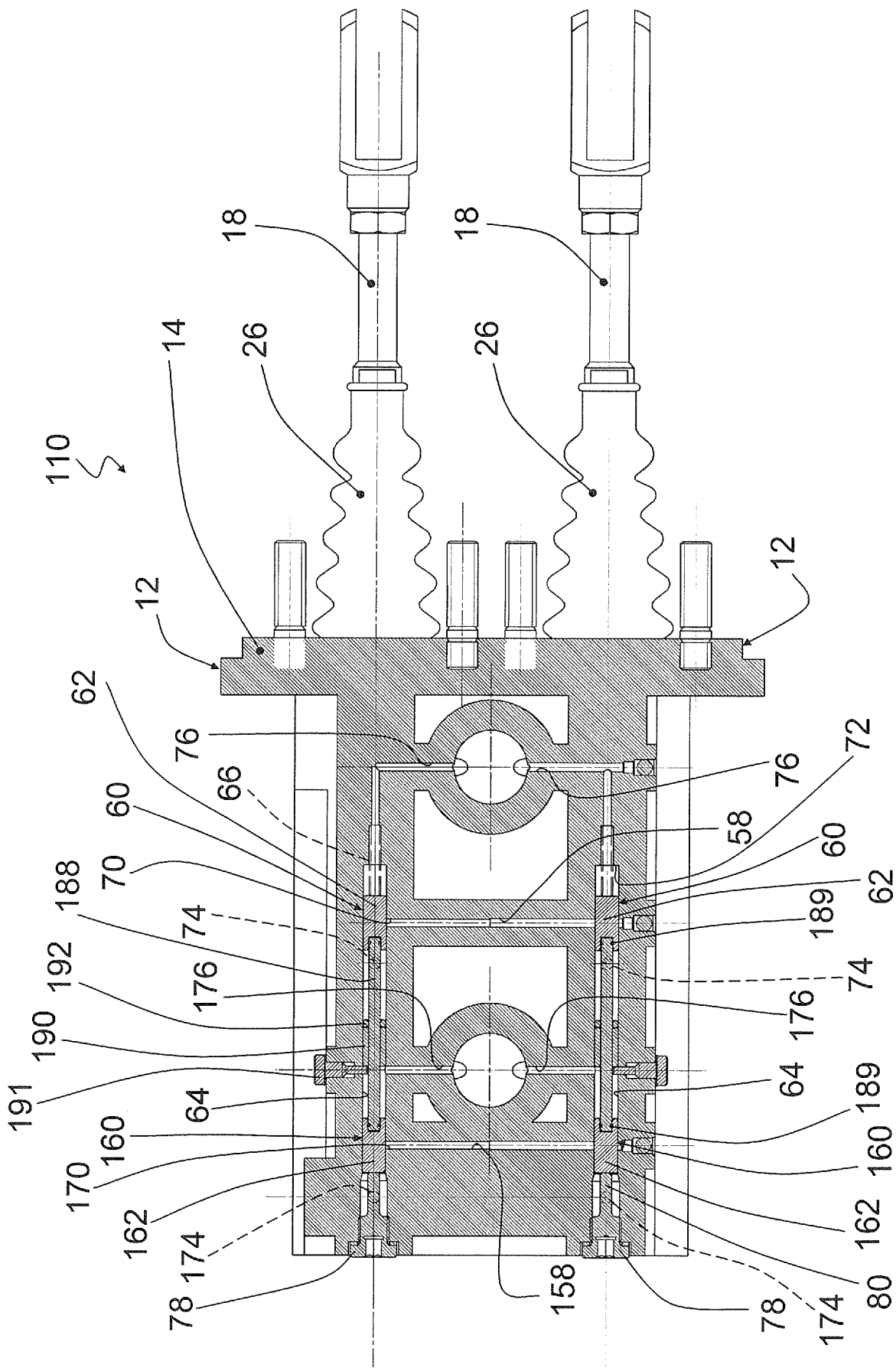


Fig.7

