



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

DOMANDA NUMERO	102007901566184
Data Deposito	19/10/2007
Data Pubblicazione	19/04/2009

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	01	D		

Titolo

DISPOSITIVO PER IL FILTRAGGIO DI OLIO IN PRESSIONE
--

Titolare: MP Filtri S.p.A.

DESCRIZIONE

[0001] Forma oggetto della presente invenzione un dispositivo per il filtraggio di olio in pressione circolante in un circuito oleoidraulico per l'azionamento di uno o più attuatori, ad esempio di una macchina operatrice.

[0002] I dispositivi di filtraggio noti comprendono un passaggio di ingresso ed un passaggio di uscita per l'olio. I dispositivi noti comprendono inoltre un filtro principale ed un filtro secondario, nonché un complesso di valvola principale e una valvola di bypass, accolti all'interno di un alloggiamento. In condizioni di lavoro normali, l'olio entra nel dispositivo tramite il passaggio di ingresso, passa attraverso il filtro principale ed il filtro secondario e fuoriesce filtrato dal passaggio di uscita.

[0003] Con riferimento al verso di scorrimento dell'olio descritto, l'ingresso del complesso di valvola principale è fluidicamente disposto a valle del filtro principale e a monte del filtro secondario, mentre la sua uscita è in collegamento di fluido con un passaggio ausiliario o di scarico per

lo scarico ad esempio in un serbatoio di olio. Il complesso di valvola principale ha la funzione di ripristinare le normali condizioni di lavoro in caso di alcune anomalie nella pressione dell'olio. Infatti, il complesso di valvola principale comprende una valvola di pressurizzazione tarata in maniera tale da aprirsi, e dunque consentire lo scarico dell'olio nel serbatoio, in caso di picchi di pressione nel circuito, dovuti ad esempio al bloccaggio accidentale o all'inceppamento degli attuatori della macchina operatrice, azionati dall'olio in pressione.

[0004] Il complesso di valvola principale comprende inoltre una valvola anti-cavitazione che si apre nel caso in cui si verificano depressioni eccessive nella camera in cui è alloggiato il filtro, in modo tale che venga prelevato ulteriore olio dal serbatoio tramite il passaggio ausiliario o di scarico.

[0005] La valvola di by-pass collega fluidicamente il passaggio di ingresso ed un passaggio di by-pass, anch'esso collegato al serbatoio di olio, ed è tarata in maniera tale da aprirsi quando la pressione dell'olio si trova al di sopra di un certo valore soglia di pressione, tipicamente a causa di un'ostruzione del filtro, e da scaricare l'olio in

eccesso che non riesce ad attraversare il filtro nel serbatoio.

[0006] Il complesso di valvola principale e la valvola di by-pass sono disposti l'uno affianco all'altra rispettivamente sui due lati opposti dell'alloggiamento, in modo tale occuparne porzioni aventi volumi sostanzialmente uguali. Al fine di massimizzare le rispettive luci di passaggio del fluido, il complesso di valvola principale e la valvola di by-pass sono entrambe disassate rispetto al filtro principale.

[0007] Un esempio di dispositivo di filtraggio secondo la tecnica nota è ad esempio divulgato in US 6,733,666.

[0008] Tali dispositivi di filtraggio noti non sono tuttavia privi di inconvenienti.

[0009] Nelle situazioni anomale sopra descritte, in cui il complesso di valvola principale o la valvola di by-pass si aprono, l'olio, per attraversarli, è costretto a seguire un percorso tortuoso con conseguenti perdite di carico e riscaldamento dell'olio stesso, fenomeno quest'ultimo particolarmente indesiderabile nei circuiti ad olio poiché quest'ultimo viene alterato nelle sue caratteristiche fisiche al crescere della

temperatura.

[0010] Inoltre, in caso di inceppamento o guasto della valvola di by-pass, non è più possibile scaricare l'olio nel serbatoio quando il filtro principale è ostruito. Tale situazione è particolarmente usuale poiché la valvola di by-pass ha esattamente la funzione di essere attraversata dall'olio quando quest'ultimo non è stato filtrato dal filtro ed è dunque particolarmente contaminato. Anche in assenza di guasti, la presenza di impurità dell'olio può in ogni caso provocare scarsa prontezza di apertura della valvola di by-pass.

[0011] Scopo della presente invenzione è pertanto quello di mettere a disposizione un dispositivo di filtraggio che, a parità di ingombri con i dispositivi di filtraggio noti, sia in grado di garantire una maggiore prontezza di risposta nelle situazioni anomale, in particolare nella situazione di filtro principale ostruito, e che garantisca in generale una migliore affidabilità.

[0012] Questi ed altri scopi vengono raggiunti mediante un dispositivo di filtraggio secondo la rivendicazione 1.

[0013] Per meglio comprendere l'invenzione ed apprezzarne i vantaggi verranno di seguito descritte

alcune sue forme di realizzazione esemplificative non limitative, facendo riferimento alle figure annesse, in cui:

[0014] la figura 1 illustra uno schema di un possibile impianto in cui può essere inserito un dispositivo di filtraggio secondo l'invenzione;

[0015] la figura 2 illustra uno schema circuitale di un dispositivo di filtraggio secondo una forma di realizzazione dell'invenzione;

[0016] la figura 3 è una vista schematica laterale di un dispositivo di filtraggio secondo una forma di realizzazione dell'invenzione;

[0017] la figura 4 è una vista schematica in sezione del dispositivo di filtraggio in figura 3;

[0018] la figura 5 è una vista schematica in sezione di un particolare del dispositivo di filtraggio in figura 4, secondo un differente piano di sezione;

[0019] la figura 6 è una vista schematica in sezione del dispositivo di filtraggio in figura 4 in una particolare condizione d'uso;

[0020] la figura 7 è una vista schematica in sezione del particolare del dispositivo di filtraggio in figura 5 in una ulteriore condizione d'uso;

[0021] le figure 8a e 8b sono viste schematiche in sezione del dispositivo di filtraggio in figura 4 e

di un suo particolare in una ulteriore condizione d'uso;

[0022] la figura 9 è una vista schematica in sezione del dispositivo di filtraggio in figura 4 in una ulteriore condizione d'uso;

[0023] le figure 10a-10f sono rappresentazioni schematiche trasversali di disposizioni relative di alcuni componenti del dispositivo di filtraggio secondo alcune possibili forme di realizzazione dell'invenzione.

[0024] Con riferimento alle figure annesse, un dispositivo per il filtraggio di olio in pressione è indicato complessivamente con il riferimento 1.

[0025] Con riferimento alle figure 1 e 2, il dispositivo 1 è adatto ad essere inserito in un circuito oleoidraulico 2 nel quale l'olio in pressione viene fatto circolare per essere convogliato verso uno o più attuatori 3, ad esempio di una macchina operatrice, in maniera tale da azionarli. La pressurizzazione dell'olio può avvenire tramite una o più pompe, ad esempio una prima pompa 4 che realizza un primo stadio di bassa pressione ed una seconda pompa 5 che realizza un secondo stadio di alta pressione. L'olio che circola nel circuito oleoidraulico 2 può essere accumulato in appositi

mezzi di accumulo e prelevato all'occorrenza, ad esempio in un serbatoio 6. Il dispositivo di filtraggio 1 ha la funzione di eliminare almeno parzialmente le impurità che si depositano nell'olio in seguito al suo uso ripetuto e ai suoi ripetuti ricircoli all'interno del circuito oleoidraulico 2, in modo tale da non danneggiarne i componenti. Il dispositivo 1 ha inoltre la funzione di rimediare a situazioni anomale che possono tradursi in picchi di pressione o in depressioni dell'olio, secondo modalità che verranno descritte dettagliatamente in seguito.

[0026] Il dispositivo 1 comprende almeno un passaggio di ingresso 7 per l'ingresso nel dispositivo dell'olio proveniente dagli attuatori 3 ed almeno un passaggio di uscita 8 per l'uscita dell'olio filtrato, destinato a raggiungere gli attuatori 3. Il passaggio di ingresso 7 è destinato ad essere collegato ad una linea di ritorno del circuito oleoidraulico 2 che collega gli attuatori 3 ed il dispositivo 1, e il passaggio di uscita 8 è destinato ad essere collegato ad una linea di aspirazione del circuito oleoidraulico 2, ad esempio che collega il dispositivo 1 e la prima pompa 4. Il dispositivo 1 comprende poi almeno un passaggio ausiliario o di

scarico 9 ed uno o più passaggi di by-pass 17 aventi la funzione di porre il dispositivo 1 stesso in comunicazione di fluido con i mezzi di accumulo, ad esempio con il serbatoio 6.

[0027] Il dispositivo 1 comprende inoltre un filtro principale 10 atto a filtrare l'olio proveniente dal passaggio di ingresso 7 e diretto verso il passaggio di uscita 8.

[0028] Il dispositivo di filtraggio 1 comprende poi un complesso di valvola principale 11 fluidicamente disposto tra il filtro principale 10 e il passaggio di ausiliario o di scarico 9. Vantaggiosamente, il complesso di valvola principale 11 comprende una valvola di pressurizzazione 15 conformata in modo tale da impedire il passaggio dell'olio proveniente dal filtro principale 10 verso il passaggio ausiliario o di scarico 9 quando l'olio, nel tratto tra il filtro principale 10 e la valvola di pressurizzazione 15 ed in prossimità di essa, si trova ad una pressione inferiore ad un valore soglia di pressione di valvola di pressurizzazione P_{vp} e da consentirne il passaggio quando l'olio, nella medesima posizione, si trova ad una pressione superiore al valore soglia di pressione di valvola di pressurizzazione P_{vp} . In questo modo, nelle normali

condizioni di funzionamento del dispositivo 1, l'olio filtrato viene convogliato dal filtro principale 10 verso il passaggio di uscita 8, da dove può essere immesso nel circuito oleoidraulico 2. In caso di picchi di pressione dell'olio al di sopra del valore soglia di pressione di valvola di pressurizzazione P_{vp} , la valvola di pressurizzazione 15 si apre consentendo quindi che l'olio venga scaricato nel serbatoio 6 attraverso il passaggio ausiliario o di scarico 9.

[0029] Con ulteriore vantaggio, il complesso di valvola principale 11 comprende inoltre una valvola anti-cavitazione 16 conformata in modo tale da impedire il passaggio dell'olio dal filtro principale 10 verso il passaggio ausiliario o di scarico 9 quando l'olio, nel tratto tra il filtro principale 10 e la valvola anti-cavitazione 16 ed in prossimità di essa, si trova ad una pressione superiore ad un valore soglia di pressione di valvola anti-cavitazione P_{vac} e da consentirne il passaggio dal passaggio ausiliario o di scarico 9 verso il passaggio di uscita 8 quando l'olio, nella medesima posizione, si trova ad una pressione inferiore al valore soglia di pressione di valvola anti-cavitazione P_{vac} . La valvola anti-cavitazione 16 ha la funzione di compensare eventuali

depressioni dell'olio, dovute ad esempio al pompaggio da parte della prima pompa 4. In tali condizioni, la valvola anti-cavitazione si apre e consente quindi lo scorrimento dell'olio dal serbatoio 6, dal quale viene prelevato attraverso il passaggio ausiliario o di scarico 9, fino al passaggio di uscita 8. In condizioni di pressione normali, ossia al di sopra del valore soglia di pressione di valvola anti-cavitazione, invece, la valvola anti-cavitazione 16 resta chiusa e non consente il passaggio dell'olio dal filtro principale 10 verso il passaggio ausiliario o di scarico 9.

[0030] Il dispositivo 1 comprende una pluralità di valvole di by-pass 12 fluidicamente disposte tra il passaggio di ingresso 7 ed i passaggi di by-pass 17, ad esempio in una linea di by-pass 13. Vantaggiosamente, le valvole di by-pass 12 sono conformate in modo tale da impedire il passaggio dell'olio dal passaggio di ingresso 7 verso i passaggi di by-pass 17, in particolare lungo la linea di by-pass 13, quando l'olio, nel tratto tra il passaggio di ingresso 7 e le valvole di by-pass 12 ed in prossimità di esse, si trova ad una pressione inferiore ad un valore soglia di pressione di valvola di by-pass P_{vbp} e da consentirne il passaggio quando

l'olio si trova ad una pressione superiore al valore soglia di pressione di valvola di by-pass P_{vpb} . In questo modo, in caso di ostruzione del filtro principale 10 e dunque di un aumento di pressione dell'olio diretto dal passaggio di ingresso 7 verso il filtro principale 10, le valvole di by-pass 12 si possono aprire scaricando l'olio in eccesso nel serbatoio 6, attraverso i passaggi di by-pass 17.

[0031] La presenza della pluralità di valvole di by-pass 12 garantisce al dispositivo un'elevata prontezza nella risposta a picchi di pressione dovuti ad intasamento del filtro principale 10. Inoltre, anche in caso di danneggiamento o di rottura di una delle valvole di by-pass 12, ad esempio a causa delle impurità trasportate dall'olio, lo scarico verso il serbatoio 6 dell'olio respinto dal filtro principale 10 viene garantito dalle rimanenti valvole di by-pass 12 integre.

[0032] Con riferimento ora alle figure da 3 a 5, il dispositivo 1 si sviluppa assialmente secondo un asse di sviluppo di dispositivo A e radialmente intorno a tale asse di sviluppo di dispositivo A. Nelle presente descrizione e nelle annesse rivendicazioni i termini "assiale", "assialmente", "radiale", "radialmente", o altri termini simili sono riferiti

all'asse di sviluppo di dispositivo A.

[0033] Vantaggiosamente, le valvole di by-pass 12 sono radialmente disposte attorno al complesso di valvola principale 11. Tale particolare disposizione relativa tra il complesso di valvola principale 11 e le valvole di by-pass 12 fa sì che gli ingombri complessivi del dispositivo in corrispondenza della zona di alloggiamento del complesso di valvola principale 11 e delle valvole di by-pass 12 restino contenuti e comparabili con quelli dei dispositivi noti. Tale caratteristica è particolarmente vantaggiosa perché usualmente i dispositivi di filtraggio vengono inseriti nel circuito oleoidraulico 2 tramite apposite sedi di contenimento (non mostrate nelle figure) di tipo standard, già predisposte per dispositivi di filtraggio di diversa tipologia, che non devono pertanto essere modificate né nella forma, né nelle dimensioni.

[0034] Si noti che l'espressione "radialmente disposte" non pone di per sé alcun vincolo circa la disposizione relativa assiale del complesso di valvola principale 11 e le valvole di by-pass 12, ma solo circa la loro disposizione radiale rispetto all'asse di sviluppo di dispositivo A. Come verrà descritto dettagliatamente nel seguito, il complesso

di valvola principale 11 e le valvole di by-pass 12 sono preferibilmente ma non necessariamente assialmente disposte sostanzialmente allo stesso livello, preferibilmente inferiormente nel dispositivo 1. Nella presente descrizione e nelle annesse rivendicazioni le espressioni "lato inferiore" e "lato superiore", o espressioni similari come "basso" "alto", sono convenzionalmente riferite alle normali condizioni d'uso del dispositivo, in cui, con riferimento al vettore accelerazione di gravità G (o ad una sua componente verticale), inteso come vettore che va dall'alto (superiore) verso il basso (inferiore), il lato inferiore è quello destinato ad essere immerso o a scambiare olio con i mezzi di accumulo tramite il passaggio ausiliario o di scarico 9, e il lato superiore è il lato opposto al lato inferiore. Con riferimento alle figure annesse, nelle quali è illustrata la componente dell'accelerazione di gravità G di riferimento, il lato assunto come inferiore del dispositivo 1 è indicato con il riferimento numerico 18, mentre il lato assunto come superiore è indicato con il riferimento numerico 19.

[0035] In direzione radiale, il complesso di valvola principale 11 e le valvole di by-pass 12 possono

essere relativamente disposte secondo svariate configurazioni.

[0036] In accordo con una forma di realizzazione, le valvole di by-pass 12 sono radialmente disposte secondo una linea che comprende una porzione chiusa che racchiude al suo interno o che passa attraverso il complesso di valvola principale 11. A tal proposito, si vedano ad esempio le configurazioni raffigurate nelle figure 10a, 10d, 10e, 10f, in cui la disposizione delle valvole di by-pass 12 è evidenziata tramite una linea tratteggiata.

[0037] Secondo un'ulteriore possibile forma di realizzazione, le valvole di by-pass 12 sono radialmente disposte secondo una linea aperta esterna oppure passante per il complesso di valvola principale 11. A tal proposito si vedano ad esempio le figure 10b e 10c.

[0038] Preferibilmente, le valvole di by-pass 12 sono disposte secondo una circonferenza avente al centro il complesso di valvola principale 11, ad esempio in numero pari a quattro, preferibilmente in modo tale che valvole di by-pass successive della pluralità di valvole di by-pass 12 siano angolarmente sostanzialmente equidistanti (a tal proposito si veda ad esempio la figura 10a).

[0039] Facendo ancora riferimento alle figure da 3 a 5, il complesso di valvola principale 11, vantaggiosamente, si sviluppa secondo un asse di sviluppo di valvola principale V sostanzialmente coincidente con l'asse di sviluppo di dispositivo A. In altre parole, il complesso di valvola principale 11 è sostanzialmente disposto sull'asse di sviluppo del dispositivo A e le valvole di by-pass 12 sono disposte radialmente attorno all'asse di sviluppo del dispositivo A. In questo modo vengono ottimizzati gli ingombri radiali complessivi dell'insieme complesso di valvola principale 11-valvole di by-pass 12.

[0040] Il dispositivo 1 comprende un alloggiamento 20 che delimita al suo interno una camera filtro 21 atta ad accogliere al suo interno il filtro principale 10. L'alloggiamento 20, che, vantaggiosamente, si sviluppa lungo un asse di sviluppo di alloggiamento H coincidente con l'asse di sviluppo di dispositivo A, comprende preferibilmente un corpo tubolare 22 aperto alle sue estremità, che possono essere chiuse tramite appositi organi di chiusura amovibili. La presenza del corpo tubolare 22 dell'alloggiamento 20 rende possibili le operazioni di montaggio di alcuni dei componenti del dispositivo, in particolare l'inserimento del filtro principale 10, del complesso

di valvola principale 11 e delle valvole di by-pass 12.

[0041] Secondo una possibile forma di realizzazione, il corpo tubolare 22 è chiuso all'estremità inferiore tramite un elemento di chiusura inferiore 23, collegabile all'alloggiamento 20 ad esempio tramite organi di collegamento filettati 24. I passaggi di by-pass 17 sono vantaggiosamente formati nell'elemento di chiusura inferiore 23.

[0042] In accordo con un'ulteriore forma di realizzazione, il corpo tubolare 22 è chiuso all'estremità superiore tramite un elemento di chiusura superiore 25 che comprende un corpo tubolare d'estremità 26, nel quale può essere inserito il corpo tubolare 22 dell'alloggiamento 20, ed un tappo 27 per la chiusura del corpo tubolare d'estremità 26. Il corpo tubolare d'estremità 26 comprende vantaggiosamente flangie 28 per il collegamento del dispositivo 1 ad un supporto (non mostrato nelle figure), ad esempio tramite organi di collegamento filettati. Inoltre, in accordo con una possibile forma di realizzazione, nel corpo tubolare d'estremità 26 sono formati il passaggio di ingresso 7 ed il passaggio di uscita 8.

[0043] Secondo una possibile forma di realizzazione, il

filtro principale 10 comprende un corpo di sostegno 29, preferibilmente di forma tubolare, che può essere ricoperto con uno strato di materiale filtrante 30, ad esempio comprendente materiale in microfibra. Il filtro principale 10, in particolare il suo corpo di sostegno 29, delimita un canale 31 per il convogliamento dell'olio filtrato o da filtrare, che si sviluppa lungo un asse di sviluppo di canale C. Inoltre, vantaggiosamente, il corpo di sostegno 29 presenta una pluralità di fori di passaggio 32 per l'olio. In questo modo, l'olio può passare tra l'esterno e l'interno del filtro principale 10 tramite i fori di passaggio 32 ed essere filtrato tramite lo strato di materiale filtrante 30. Preferibilmente il filtraggio dell'olio avviene dall'esterno verso l'interno del filtro principale 10, in modo tale che l'olio, per essere filtrato, passi prima per lo strato di materiale filtrante 30 e successivamente venga convogliato nel canale 31 tramite i fori di passaggio 32 del corpo di sostegno 29. Il filtro principale 10 è vantaggiosamente supportato all'interno della camera filtro 21 superiormente tramite un supporto superiore 33 ed inferiormente tramite un supporto inferiore 34. Secondo una possibile forma di realizzazione, i

supporti superiore 33 ed inferiore 34 comprendono una prima porzione, rispettivamente 33' e 34', destinata ad inserirsi nel canale di convogliamento 31 del corpo di sostegno 29, ed una seconda porzione, rispettivamente 33" e 34", destinata ad avvolgere lo strato di materiale filtrante 30 in corrispondenza delle estremità superiore ed inferiore.

[0044] In accordo con una forma di realizzazione, il dispositivo 1 comprende un setto divisore 35 disposto in una camera d'estremità 36 delimitata dal corpo tubolare d'estremità 26, in maniera tale da suddividerla in una porzione di ingresso 36', fluidicamente collegata al passaggio di ingresso 7, ed una porzione di uscita 36", fluidicamente collegata al passaggio di uscita 8.

[0045] Il setto divisore 35 comprende inoltre una porzione tubolare 37 atta ad inserirsi nel canale di convogliamento 31 del filtro principale 10. In questo modo, nelle normali condizioni d'uso del dispositivo 1, l'olio proveniente dal passaggio di ingresso 7 può essere convogliato nella porzione di ingresso 36' della camera d'estremità 36 e successivamente fino alla camera filtro 21. Da qui l'olio può attraversare il filtro principale 10 ed essere quindi convogliato nel canale di convogliamento 31, da dove, filtrato,

può raggiungere la porzione di uscita 36" della camera d'estremità 36 e quindi essere scaricato dal dispositivo 1 attraverso il passaggio di uscita 8. Il setto divisore 35 può essere mantenuto stabilmente nella corretta posizione da una molla 63 che agisce tra il tappo superiore 27 ed il setto divisore 35 stesso, in modo tale da sollecitare quest'ultimo contro il supporto superiore 33.

[0046] Vantaggiosamente, il complesso di valvola principale 11 è radialmente disposto in corrispondenza del canale di convogliamento 31. Preferibilmente il complesso di valvola principale 11 è sostanzialmente coassiale al canale di convogliamento 31 (ossia, in altre parole, l'asse di sviluppo di valvola principale V è sostanzialmente coassiale all'asse di sviluppo di canale H) e, ancora più preferibilmente, è almeno parzialmente accolto all'interno di esso. In questo modo vengono limitate le deviazioni di percorso cui viene sottoposto l'olio quando dal canale di convogliamento 31 raggiunge il complesso di valvola principale 11, e viceversa.

[0047] Con ulteriore vantaggio, le valvole di by-pass 12 sono disposte radialmente all'esterno del canale di convogliamento 31. In particolare, secondo una possibile forma di realizzazione, il filtro

principale 10 suddivide radialmente la camera filtro 21 in una porzione di camera esterna 21', radialmente compresa tra l'alloggiamento 20 ed il filtro principale 10, ed in una porzione di camera interna 21'', interna al filtro principale 10, che comprende vantaggiosamente il canale di convogliamento 31, in corrispondenza del quale, come detto, è radialmente disposto il complesso di valvola principale 11. Preferibilmente l'alloggiamento 20 ed il filtro principale 10 hanno forma cilindrica, per cui la porzione di camera esterna 21' ha conformazione anulare.

[0048] Vantaggiosamente, le valvole di by-pass 12 sono radialmente almeno parzialmente disposte in corrispondenza della porzione di camera esterna 21' della camera filtro 21, in modo tale da limitare le deviazioni di percorso cui viene sottoposto l'olio tra la porzione di camera esterna 21' e le valvole di by-pass 12, e dunque anche le perdite di carico. Con ulteriore vantaggio, anche i passaggi di by-pass 17 sono radialmente disposti almeno parzialmente in corrispondenza della porzione di camera esterna 21'. Inoltre, ancora più vantaggiosamente, a ciascuna delle valvole di by-pass 12 corrisponde uno dei passaggi di by-pass 17, disposto in una posizione

radiale sostanzialmente corrispondente alla posizione radiale della valvola di by-pass 12. In questo modo vengono limitate le deviazioni e le perdite di carico dell'olio lungo il percorso che va dalla porzione di camera esterna 21' fino ai passaggi di by-pass 17, da dove l'olio può essere scaricato nei mezzi di accumulo di olio senza aver subito eccessive perdite di carico.

[0049] In accordo con una forma di realizzazione, le valvole di by-pass 12 comprendono pistoni di by-pass 38 scorrevoli entro camere di by-pass 39 fluidicamente disposte tra il passaggio di ingresso 7 ed i passaggi di by-pass 17, e mezzi elastici 40 atti a sollecitare i pistoni di by-pass 38 in una posizione tale da impedire il passaggio dell'olio tra il passaggio di ingresso 7 ed il passaggio di by-pass 17. Preferibilmente le camere di by-pass 39 comprendono un'apertura superiore 41 che realizza il collegamento di fluido tra le camere di by-pass 39 e la porzione di camera esterna 21', e sono inoltre aperte inferiormente tramite i passaggi di by-pass 17 stessi. I mezzi elastici 40, ad esempio delle molle, sollecitano i pistoni di by-pass 38 in modo tale che questi ultimi occludano le aperture superiori 41, impedendo in tal modo il passaggio dell'olio in

pressione. Le molle sono conformate in modo tale da esercitare sui pistoni di by-pass 38 forze elastiche tali per cui, quando l'olio nella porzione di camera esterna 21' si trova al di sotto del valore soglia di pressione di valvola di by-pass P_{vbp} , i pistoni di by-pass 38 non possono compiere movimenti in allontanamento dalle aperture superiori 41. Preferibilmente i mezzi elastici 40 sollecitano i pistoni di by-pass dal basso verso l'alto. Il valore soglia di pressione di valvola di by-pass P_{vbp} è preferibilmente pari a circa 2,5 bar.

[0050] In accordo con una forma di realizzazione, la valvola di pressurizzazione 15 del complesso di valvola principale 11 comprende un pistone di pressurizzazione 42 scorrevole entro una camera di pressurizzazione 43 fluidicamente disposta tra il filtro principale 10 ed il passaggio ausiliario o di scarico 9, e mezzi elastici 44, ad esempio una molla, atti a sollecitare il pistone di pressurizzazione 42 in una posizione tale da impedire il passaggio dell'olio tra il filtro principale 10 ed il passaggio ausiliario o di scarico 9. La camera di pressurizzazione 43 è vantaggiosamente delimitata da una porzione tubolare 45 dell'alloggiamento 20, che, preferibilmente, si sviluppa assialmente secondo

l'asse di sviluppo di alloggiamento H fino ad inserirsi parzialmente all'interno del canale di convogliamento 31 del filtro principale 10. Con ulteriore vantaggio, la porzione tubolare 45 dell'alloggiamento 20 comprende un arresto di finecorsa 46 atto ad impedire che il pistone di pressurizzazione 42, sollecitato dai mezzi elastici 44, fuoriesca dalla camera di pressurizzazione 43. Secondo una possibile forma di realizzazione, la porzione tubolare 45 dell'alloggiamento 20 comprende una o più fessure laterali 47 aventi la funzione di far sì che l'olio presente nel canale di convogliamento 31 del filtro principale 10 entri in contatto con il pistone di pressurizzazione 42, in particolare su sue superfici di spinta 48. Tali superfici di spinta 48 sono conformate ed orientate in modo tale che la pressione dell'olio nel canale di convogliamento 31 eserciti sul pistone di pressurizzazione 42 un'azione opposta a quella esercitata dai mezzi elastici 44. Ad esempio, le superfici di spinta 48 possono avere una conformazione a dente di sega. Quando l'olio presente nel canale di convogliamento 31 supera il valore soglia di pressione di valvola di pressurizzazione P_{vp} (che preferibilmente è pari a circa 0,5 bar +

10%), il pistone di pressurizzazione 42 si muove liberando le fessure laterali 47 e consentendo in tal modo il passaggio dell'olio dal canale di convogliamento 31 alla camera di pressurizzazione 43, da dove l'olio può raggiungere il passaggio ausiliario o di scarico 9. Preferibilmente i mezzi elastici 44 sollecitano il pistone di pressurizzazione 42 dal basso verso l'alto, concordemente al verso di sollecitazione delle valvole di by-pass 12 da parte dei mezzi elastici 40.

[0051] In accordo con una forma di realizzazione, la valvola anti-cavitazione 16 del complesso di valvola principale 11 comprende un pistone anti-cavitazione 49 mobile rispetto al complesso di valvola principale 11 in maniera indipendente dalla valvola di pressurizzazione 15, in particolare in maniera indipendente dal pistone di pressurizzazione 42. I movimenti del pistone di anti-cavitazione 49 sono determinati dall'azione su di esso della forza di gravità e/o della pressione dell'olio. Il pistone anti-cavitazione 49, preferibilmente, poggia per effetto della gravità (e/o della pressione all'interno del canale di convogliamento 31) sull'arresto di fine corsa 46 dell'alloggiamento 20, sul lato opposto rispetto al lato contro cui va in

battuta il pistone di pressurizzazione 42 per effetto dei mezzi elastici 44. Il pistone anti-cavitazione 49 comprende preferibilmente una porzione a bicchiere 50 ed uno stelo 51 atto a scorrere in una guida 52 formata nell'arresto di fine corsa 46 dell'alloggiamento 20. Lo stelo 51 è vantaggiosamente allargato in corrispondenza della sua estremità inferiore, in modo tale da impedire la fuoriuscita del pistone anti-cavitazione 49 dalla guida 52. Quando la pressione dell'olio nel canale di convogliamento 31 scende al di sotto del valore soglia di pressione di valvola anti-cavitazione P_{vac} , ad esempio quando nell'olio si verifica una condizione di depressione, il pistone anti-cavitazione 49 si muove dal basso verso l'alto, liberando un'apertura 53, preferibilmente formata nell'arresto di fine corsa 46. In questo modo viene realizzato un collegamento di fluido tra il passaggio ausiliario o di scarico 9 ed il passaggio di uscita 8, rendendo in tal modo possibile il travaso di parte dell'olio accumulato nei mezzi di accumulo verso lo scarico del dispositivo. In particolare, l'olio può risalire attraverso la camera di pressurizzazione 43, attraversare l'apertura 53 dell'arresto di fine-corsa 46, attraversare il canale di convogliamento 31 del

filtro principale 10 e da lì raggiungere il passaggio di uscita 8. Si noti che, secondo la forma di realizzazione descritta, il movimento di apertura del pistone anti-cavitazione 49 è opposto al movimento di apertura del pistone di pressurizzazione 42.

[0052] Il valore soglia di pressione di valvola anti-cavitazione P_{vac} è preferibilmente circa pari a 0,5 bar - 10%. Quindi i valori soglia di pressione di valvola di pressurizzazione P_{vp} e di valvola anti-cavitazione P_{vac} si aggirano entrambi intorno a 0,5 bar, ma il primo è superiore a 0,5 bar di circa il 10%, mentre il secondo è inferiore a 0,5 bar di circa il 10%. In questo modo si evita che la valvola di pressurizzazione e la valvola anti-cavitazione si aprano alla stessa pressione.

[0053] Preferibilmente, il pistone anti-cavitazione 49 è sostanzialmente coassiale al pistone di pressurizzazione 42 (entrambi sono vantaggiosamente disposti lungo l'asse di sviluppo di valvola principale V) e in tal modo, con ulteriore vantaggio, il pistone anti-cavitazione 49 ed il pistone di pressurizzazione 52 sono sostanzialmente coassiali al canale di convogliamento 31 del filtro principale 10 e all'alloggiamento 20, che si sviluppa lungo l'asse di sviluppo di canale C, come detto preferibilmente

coincidente con l'asse di sviluppo di valvola principale V.

[0054] Secondo una possibile forma di realizzazione, il dispositivo 1 comprende un filtro secondario 54 fluidicamente disposto tra il complesso di valvola principale 11 ed il passaggio ausiliario o di scarico 9. Tale filtro secondario 54 ha la funzione di filtrare l'olio che viene aspirato dai mezzi di accumulo in seguito all'apertura della valvola anti-cavitazione 16 o che viene scaricato dal dispositivo 1 nei mezzi di accumulo in seguito all'apertura della valvola di pressurizzazione 15. Il filtro secondario 54 è preferibilmente alloggiato all'interno di una camera secondaria 55 delimitata da un alloggiamento secondario 56. In accordo con una forma di realizzazione, l'alloggiamento secondario 56 è disposto nel lato inferiore 18 del dispositivo 1 ed è distinto da e collegato all'alloggiamento 20, preferibilmente in corrispondenza dell'elemento di chiusura inferiore 23.

[0055] Vantaggiosamente, l'alloggiamento secondario 56 comprende un canale di collegamento 57 collegato fluidicamente alla camera di pressurizzazione 43 e, con ulteriore vantaggio, ad essa sostanzialmente coassiale. In questo modo nel percorso tra la camera

di pressurizzazione 43 e l'alloggiamento secondario 56 l'olio non è costretto a compiere rilevanti deviazioni di percorso che provocherebbero indesiderabili perdite di carico. Ancora più vantaggiosamente, anche l'alloggiamento secondario 56 è sostanzialmente coassiale alla camera di pressurizzazione 43.

[0056] Il filtro secondario 54 accolto all'interno della camera secondaria 55 può essere di una tipologia analoga a quella del filtro principale 10, preferibilmente con una lunghezza assiale inferiore. In accordo con una possibile forma di realizzazione, il filtro secondario 54 comprende un corpo di sostegno 58, preferibilmente di forma tubolare, che può essere ricoperto con uno strato di materiale filtrante 59, ad esempio comprendente materiale in microfibra. Il filtro secondario 54, in particolare il suo corpo di sostegno 58, delimita un canale 60 per il convogliamento dell'olio filtrato o da filtrare che si sviluppa secondo un asse di sviluppo di canale secondario CS. Inoltre, vantaggiosamente, il corpo di sostegno 58 presenta una pluralità di fori di passaggio 61 per l'olio. In questo modo, l'olio può passare tra l'esterno e l'interno del filtro secondario 54 tramite i fori di passaggio 61

ed essere filtrato tramite lo strato di materiale filtrante 59. Vantaggiosamente, il filtro secondario 54 è sostanzialmente coassiale al filtro principale 10.

[0057] Secondo una possibile forma di realizzazione, l'alloggiamento secondario 56 comprende almeno un'apertura circonferenziale 62 per il passaggio dell'olio tra l'interno e l'esterno dell'alloggiamento secondario 56. Tale apertura circonferenziale 62 forma vantaggiosamente il passaggio ausiliario o di scarico 9.

[0058] Con riferimento alle forme di realizzazione illustrate nelle figure da 6 a 9, verranno ora descritte possibili modalità di funzionamento del dispositivo di filtraggio secondo l'invenzione.

[0059] Con riferimento alla figura 6 ed alle frecce in essa raffigurate (che indicano schematicamente il verso seguito dall'olio), nelle normali condizioni d'uso l'olio in pressione entra tramite il passaggio di ingresso 7 nella porzione di ingresso 36' della camera d'estremità 36, da dove raggiunge la porzione di camera esterna 21' della camera filtro 21 ed il filtro principale 10. L'olio attraversa quindi il filtro principale 10 in direzione radiale dall'esterno verso l'interno, in particolare ne

attraversa lo strato di materiale filtrante 30 ed il corpo di sostegno 29 tramite i fori 32 di quest'ultimo, venendo in tal modo filtrato. Successivamente l'olio percorre il canale di convogliamento 31 del filtro principale 10, attraversa la porzione tubolare 37 del setto divisore 35 e raggiunge la porzione di uscita 36" della camera di estremità 36, dalla quale viene scaricato dal dispositivo 1 tramite il passaggio di uscita 8. Nelle normali condizioni d'uso la pressione dell'olio all'interno del canale di convogliamento 31 del filtro principale in prossimità del complesso di valvola principale 10 è inferiore al valore soglia di pressione di valvola di pressurizzazione P_{vp} e superiore al valore soglia di pressione di valvola anti-cavitazione P_{vac} e pertanto sia la valvola di pressurizzazione 15, sia la valvola anti-cavitazione 16 restano chiuse. Inoltre, nelle normali condizioni d'uso, la pressione dell'olio nella porzione di camera esterna 21' della camera filtro 21, in prossimità delle valvole di by-pass 12, è inferiore al valore soglia di pressione di valvola di by-pass P_{vbp} , e pertanto anche le valvole di by-pass 12 restano chiuse.

[0060] Con riferimento ora alla figura 7 ed alle frecce

in essa raffigurate (che indicano schematicamente il verso seguito dall'olio), in caso di filtro principale 10 ostruito, in particolare quando lo strato di materiale filtrante 30 è da sostituire, l'olio, che ha raggiunto la porzione di camera esterna 21' della camera filtro 21 secondo le modalità descritte con riferimento alla figura 6, non riesce ad attraversare lo strato di materiale filtrante 30 del filtro principale 10 (o, per lo meno, non tutto l'olio presente nella porzione di camera esterna 21' riesce ad attraversare lo strato di materiale filtrante 30). Conseguentemente, la quantità d'olio che raggiunge la porzione di camera esterna 21' è maggiore della quantità d'olio che riesce ad essere filtrata dal filtro principale 10, e dunque la pressione dell'olio nella porzione di camera esterna 21' cresce. Quando tale pressione supera il valore soglia di pressione di valvola di by-pass P_{vbp} , le valvole di by-pass 12 si aprono, ossia i pistoni di by-pass 38 si abbassano, liberando le aperture superiori 41 e consentendo in tal modo il convogliamento dell'olio in eccesso verso i passaggi di by-pass 17, da dove l'olio può essere scaricato nei mezzi di accumulo.

[0061] Con riferimento ora alle figure 8a e 8b ed alle

frecce in esse raffigurate (che indicano schematicamente il verso seguito dall'olio), in caso di picchi di pressione dell'olio lungo la linea di aspirazione del circuito oleoidraulico 2 (ossia, ad esempio, nel tratto del circuito oleoidraulico 2 che va dal passaggio di uscita 8 del dispositivo 1 fino alla prima pompa 4) dovuti ad esempio a bloccaggi o inceppamenti degli attuatori 3 della macchina operatrice azionata tramite il circuito oleoidraulico in cui è inserito il dispositivo di filtraggio 1, quando l'olio, che ha raggiunto il canale di convogliamento 31 secondo le modalità descritte con riferimento alla figura 6, supera il valore soglia di pressione di valvola di pressurizzazione P_{vp} , la valvola di pressurizzazione 15 si apre. In particolare, il pistone di pressurizzazione 42 si abbassa scorrendo nella camera di pressurizzazione 43, liberando in tal modo le fessure laterali 47 della porzione tubolare 45 dell'alloggiamento 20 e consentendo quindi che l'olio defluisca dal canale di convogliamento 31 nella camera di pressurizzazione 43 fino a raggiungere il canale di collegamento 57 dell'alloggiamento secondario 56, il filtro secondario 54 e l'apertura circonferenziale 62 dell'alloggiamento secondario 56, tramite la quale

l'olio può essere scaricato nei mezzi di accumulo.

[0062] Infine, con riferimento alla figura 9 ed alle frecce in essa raffigurate (che indicano schematicamente il verso seguito dall'olio), è possibile che all'interno della camera filtro 21, in particolare nel canale di convogliamento 31, nascano nell'olio delle depressioni dovute ad esempio al pompaggio da parte della prima pompa 4 (condizione di pressione inferiore al valore soglia di pressione di valvola anti-cavitazione P_{vac}). Conseguentemente, la valvola anti-cavitazione 16 si apre, ossia il pistone anti-cavitazione 49 scorre verso l'alto fino a liberare l'apertura 53 dell'arresto di fine-corsa 46, provocando la risalita dell'olio dai mezzi di accumulo fino al passaggio di uscita 8. In particolare, l'olio prelevato dai mezzi di accumulo entra nel dispositivo 1 tramite l'apertura circonferenziale 62 dell'alloggiamento secondario 56, passa attraverso il filtro secondario 54 venendo in tal modo filtrato, attraversa in successione il canale di collegamento 57 dell'alloggiamento secondario 56, la camera di pressurizzazione 43, l'apertura 53 dell'arresto di fine-corsa 46, il canale di convogliamento 31 del filtro principale 10, la porzione tubolare 37 del setto divisore 35, la

porzione di uscita 36" della camera d'estremità 36 e infine viene scaricato attraverso il passaggio di uscita 8.

[0063] Dalla descrizione sopra fornita la persona esperta potrà apprezzare come il dispositivo di filtraggio secondo l'invenzione risolva almeno parzialmente i problemi citati con riferimento alla tecnica nota.

[0064] In particolare, la persona esperta potrà apprezzare come la presenza di una pluralità di valvole di by-pass abbia come vantaggiosa conseguenza un'elevata affidabilità ed una notevole prontezza nella risposta alla situazione di filtro ostruito, condizione che si presenta a cadenza periodica durante l'utilizzo del dispositivo di filtraggio.

[0065] La persona esperta potrà altresì apprezzare come la particolare disposizione relativa del complesso di valvola principale e delle valvole di by-pass consenta di unire ai sopra citati vantaggi ingombri complessivi non superiori a quelli dei dispositivi di filtraggio secondo la tecnica nota, rendendo in tal modo il dispositivo secondo l'invenzione sostituibile a questi ultimi senza richiedere particolari interventi sui circuiti in cui i dispositivi di filtraggio vanno inseriti.

[0066] Infine, la persona esperta apprezzerà come il dispositivo di filtraggio secondo l'invenzione ottimizzi i percorsi che deve seguire l'olio nelle varie condizioni di funzionamento. In particolare, il dispositivo di filtraggio secondo l'invenzione è conformato in modo tale da limitare le brusche variazioni di percorso cui deve essere soggetto l'olio, limitando in tal modo le perdite di carico e gli innalzamenti di temperatura dell'olio, che possono alterarne le proprietà fisiche.

[0067] Alle forme di realizzazione sopra descritte del dispositivo di filtraggio la persona esperta, allo scopo di soddisfare esigenze contingenti specifiche, potrà apportare numerosi cambiamenti, adattamenti e sostituzioni di elementi con altri funzionalmente equivalenti, senza tuttavia uscire dall'ambito delle seguenti rivendicazioni.

*** * ***

RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo (1) per il filtraggio di olio in pressione circolante in un circuito oleoidraulico (2) per l'azionamento di uno o più attuatori oleoidraulici (3), comprendente:

- almeno un passaggio di ingresso (7) per l'ingresso nel dispositivo (1) dell'olio proveniente da detti attuatori (3);

- almeno un passaggio di uscita (8) per l'uscita dal dispositivo (1) dell'olio destinato a detti attuatori (3);

- un filtro principale (10) atto a filtrare l'olio proveniente da detto passaggio di ingresso (7) e diretto verso detto passaggio di uscita (8);

- almeno un passaggio ausiliario o di scarico (9) ed uno o più passaggi di by-pass (17) per porre detto dispositivo (1) in comunicazione di fluido con mezzi (6) per l'accumulo di detto olio;

- un complesso di valvola principale (11) fluidicamente disposto tra detto filtro principale (10) e detto almeno un passaggio ausiliario o di scarico (9);

in cui detto dispositivo (1) si sviluppa assialmente secondo un asse di sviluppo di dispositivo (A) e radialmente intorno a detto asse di sviluppo di

dispositivo (A) e comprende una pluralità di valvole di by-pass (12) fluidicamente disposte tra detto passaggio di ingresso (7) e detti uno o più passaggi di by-pass (17), dette valvole di by-pass (12) essendo radialmente disposte attorno a detto complesso di valvola principale (11).

2. Dispositivo (1) secondo la rivendicazione 1, in cui dette valvole di by-pass (12) sono radialmente disposte secondo una linea comprendente una porzione chiusa che racchiude al suo interno o che passa attraverso detto complesso di valvola principale (11), oppure secondo una linea aperta esterna a o passante per detto complesso di valvola principale (11).

3. Dispositivo (1) secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui dette valvole di by-pass (12) sono radialmente disposte secondo una circonferenza avente al centro detto complesso di valvola principale (11).

4. Dispositivo (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui valvole di by-pass (12) successive di detta pluralità di valvole di by-pass (12) sono angolarmente sostanzialmente equidistanti.

5. Dispositivo (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui dette valvole di

by-pass (12) sono in un numero pari a quattro.

6. Dispositivo (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detto complesso di valvola principale (11) e dette valvole di by-pass (12) sono assialmente disposte sostanzialmente allo stesso livello.

7. Dispositivo (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detto filtro principale (10) comprende un corpo di sostegno (29) che delimita un canale (31) per il convogliamento dell'olio filtrato o da filtrare, detto canale di convogliamento (31) sviluppandosi lungo un asse di sviluppo di canale (C).

8. Dispositivo (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detto complesso di valvola principale (11) si sviluppa secondo un asse di sviluppo di valvola principale (V)

9. Dispositivo (1) secondo la rivendicazione precedente, in cui detto asse di sviluppo di valvola principale (V) è sostanzialmente coincidente con detto asse di sviluppo di dispositivo (A).

10. Dispositivo (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 7 a 9, in cui detto corpo di sostegno (29) comprende una pluralità di fori (32) per il passaggio dell'olio ed è avvolto da uno strato

di materiale filtrante (30) per il filtraggio dell'olio.

11. Dispositivo (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 7 a 10, in cui detto complesso di valvola principale (11) è radialmente disposto in corrispondenza di detto canale di convogliamento (31).

12. Dispositivo (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 7 a 11, in cui detto complesso di valvola principale (11) è almeno parzialmente accolto all'interno di detto canale di convogliamento (31).

13. Dispositivo (1) secondo le rivendicazioni 7 e 8, in cui detto asse di sviluppo di valvola principale (V) è sostanzialmente coincidente con detto asse di sviluppo di canale (C).

14. Dispositivo (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 7 a 13, in cui dette valvole di by-pass (12) sono disposte radialmente all'esterno di detto canale di convogliamento (31).

15. Dispositivo (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, comprendente un alloggiamento (20) delimitante una camera filtro (21) che accoglie al suo interno detto filtro principale (10).

16. Dispositivo (1) secondo la rivendicazione

precedente, in cui detto alloggiamento (20) si sviluppa assialmente lungo un asse di sviluppo di alloggiamento (H) coincidente con detto asse di sviluppo di dispositivo (A).

17. Dispositivo (1) secondo la rivendicazione 15 o 16, in cui detto filtro principale (10) suddivide radialmente detta camera filtro (21) in una porzione di camera esterna (21'), radialmente compresa tra detto alloggiamento (20) e detto filtro principale (10), ed una porzione di camera interna (21''), interna a detto filtro principale (10).

18. Dispositivo (1) secondo le rivendicazioni 7 e 17, in cui detta porzione di camera interna (21'') comprende detto canale di convogliamento (31).

19. Dispositivo (1) secondo la rivendicazione 17 o 18, in cui detto complesso di valvola principale (11) è radialmente disposto in corrispondenza di detta porzione di camera interna (21'').

20. Dispositivo (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 17 a 19, in cui dette valvole di by-pass (12) sono radialmente almeno parzialmente disposte in corrispondenza di detta porzione di camera esterna (21').

21. Dispositivo (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 17 a 20, in cui detti passaggi di

by-pass (17) sono radialmente disposti almeno parzialmente in corrispondenza di detta porzione di camera esterna (21').

22. Dispositivo (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 17 a 21, in cui detta porzione di camera esterna (21') ha conformazione sostanzialmente anulare.

23. Dispositivo (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui a ciascuna di dette valvole di by-pass (12) corrisponde uno di detti passaggi di by-pass (17) disposto in posizione radialmente corrispondente.

24. Dispositivo (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui dette valvole di by-pass (12) sono conformate in modo tale da impedire il passaggio dell'olio da detto passaggio di ingresso (7) verso detti passaggi di by-pass (17) quando detto olio, nel tratto tra detto passaggio di ingresso (7) e le valvole di by-pass (12) ed in prossimità di esse, si trova ad una pressione inferiore ad un valore soglia di pressione di valvola di by-pass (P_{vbp}) e da consentirne il passaggio quando detto olio, nella medesima posizione, si trova ad una pressione superiore a detto valore soglia di pressione di valvola di by-pass (P_{vbp}).

25. Dispositivo (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detto complesso di valvola principale (11) comprende una valvola di pressurizzazione (15) conformata in modo tale da impedire il passaggio dell'olio da detto filtro principale (10) verso detto passaggio ausiliario o di scarico (9) quando l'olio, nel tratto tra detto filtro principale (10) e la valvola di pressurizzazione (15) ed in prossimità di essa, si trova ad una pressione inferiore ad un valore soglia di pressione di valvola di pressurizzazione (P_{vp}) e da consentirne il passaggio quando l'olio, nella medesima posizione, si trova ad una pressione superiore a detto valore soglia di pressione di valvola di pressione (P_{vp}).

26. Dispositivo (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detto complesso di valvola principale (11) comprende una valvola anti-cavitazione (16) conformata in modo tale da impedire il passaggio dell'olio da detto filtro principale (10) verso detto passaggio ausiliario o di scarico (9) quando l'olio, nel tratto tra detto filtro principale (10) e la valvola anti-cavitazione (16) ed in prossimità di essa, si trova ad una pressione superiore ad un valore soglia di pressione di valvola

anti-cavitazione (Pvac) e da consentirne il passaggio da detto passaggio ausiliario o di scarico (9) verso detto passaggio di uscita (8) quando l'olio, nella medesima posizione, si trova ad una pressione inferiore a detto valore soglia di pressione di valvola anti-cavitazione (Pvac).

27. Dispositivo (1) secondo le rivendicazioni 25 e 26, in cui detta valvola anti-cavitazione (16) comprende un pistone anti-cavitazione (49) mobile rispetto a detto complesso di valvola principale (11) indipendentemente da detta valvola di pressurizzazione (15), in cui i movimenti di detto pistone anti-cavitazione (49) sono determinati dall'azione di gravità e/o della pressione di detto olio sul pistone anti-cavitazione (49).

28. Dispositivo (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 25 a 27, in cui detta valvola di pressurizzazione (15) comprende un pistone di pressurizzazione (42) scorrevole entro una camera di pressurizzazione (43) fluidicamente disposta tra detto filtro principale (10) e detto passaggio ausiliario o di scarico (9), e mezzi elastici (44) atti a sollecitare detto pistone di pressurizzazione (42) in una posizione tale da impedire il passaggio dell'olio tra detto filtro principale (10) e detto

passaggio ausiliario o di scarico (9).

29. Dispositivo (1) secondo le rivendicazioni 27 e 28, in cui detto pistone anti-cavitazione (49) è sostanzialmente coassiale a detto pistone di pressurizzazione (42).

30. Dispositivo (1) secondo le rivendicazioni 7 e 29, in cui detto pistone anti-cavitazione (49) e detto pistone di pressurizzazione (43) sono sostanzialmente coassiali a detto canale di convogliamento (31).

31. Dispositivo (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 25 a 30, in cui detto valore soglia di pressione di valvola di pressurizzazione (P_{vp}) è pari a circa 0,5 bar + 10%.

32. Dispositivo (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 26 a 31, in cui detto valore soglia di pressione di valvola anti-cavitazione (P_{vac}) è pari a circa 0,5 bar - 10%.

33. Dispositivo (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui dette valvole di by-pass (12) comprendono pistoni di by-pass (38) scorrevoli entro camere di by-pass (39) fluidicamente disposte tra detto passaggio di ingresso (7) e detti passaggi di by-pass (17) e mezzi elastici (40) atti a sollecitare detti pistoni di by-pass (38) in una

posizione tale da impedire il passaggio dell'olio tra detto passaggio di ingresso (7) e detti passaggi di by-pass (17).

34. Dispositivo (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 24 a 33, in cui detto valore soglia di pressione di valvola di by-pass (Pvbp) è pari a circa 2,5 bar.

35. Dispositivo (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, comprendente un filtro secondario (54) fluidicamente disposto tra detto complesso di valvola principale (11) e detto passaggio ausiliario o di scarico (9).

36. Dispositivo (1) secondo la rivendicazione precedente, in cui detto filtro secondario (54) è disposto su un lato inferiore (18) di detto dispositivo (1).

37. Dispositivo (1) secondo la rivendicazione 35 o 36, in cui detto filtro secondario (54) è alloggiato all'interno di una camera secondaria (55) delimitata da un alloggiamento secondario (56).

38. Dispositivo (1) secondo le rivendicazioni 15 e 37, in cui detto alloggiamento secondario (54) è distinto da detto alloggiamento (20) che accoglie il filtro principale (10) ed è ad esso collegato.

39. Dispositivo (1) secondo una qualsiasi delle

rivendicazioni da 35 a 38, in cui detto filtro secondario (54) comprende un corpo di sostegno (58) che delimita un canale passante (60) per il convogliamento dell'olio filtrato o da filtrare, detto canale di convogliamento (60) sviluppandosi lungo un asse di sviluppo di canale secondario (CS).

40. Dispositivo (1) secondo le rivendicazioni 7 e 39, in cui detto asse di sviluppo di canale secondario (CS) è sostanzialmente coincidente con detto asse di sviluppo di canale (C).

41. Dispositivo (1) secondo la rivendicazione 39 o 40, in cui detto corpo di sostegno (58) comprende una pluralità di fori (61) per il passaggio dell'olio ed è avvolto da uno strato di materiale filtrante (59) per il filtraggio dell'olio.

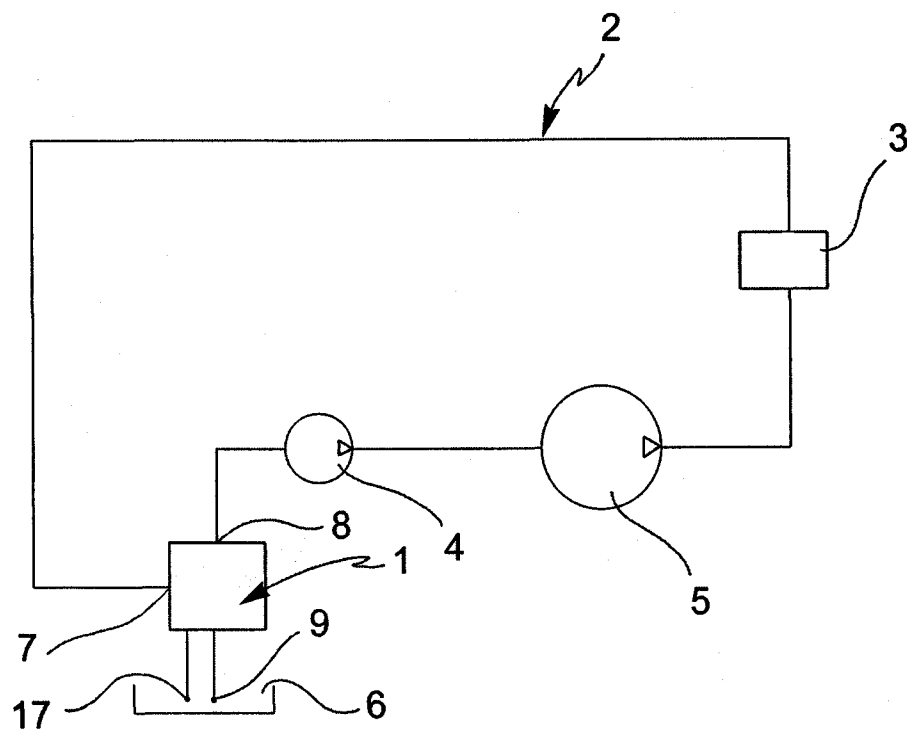


FIG. 1

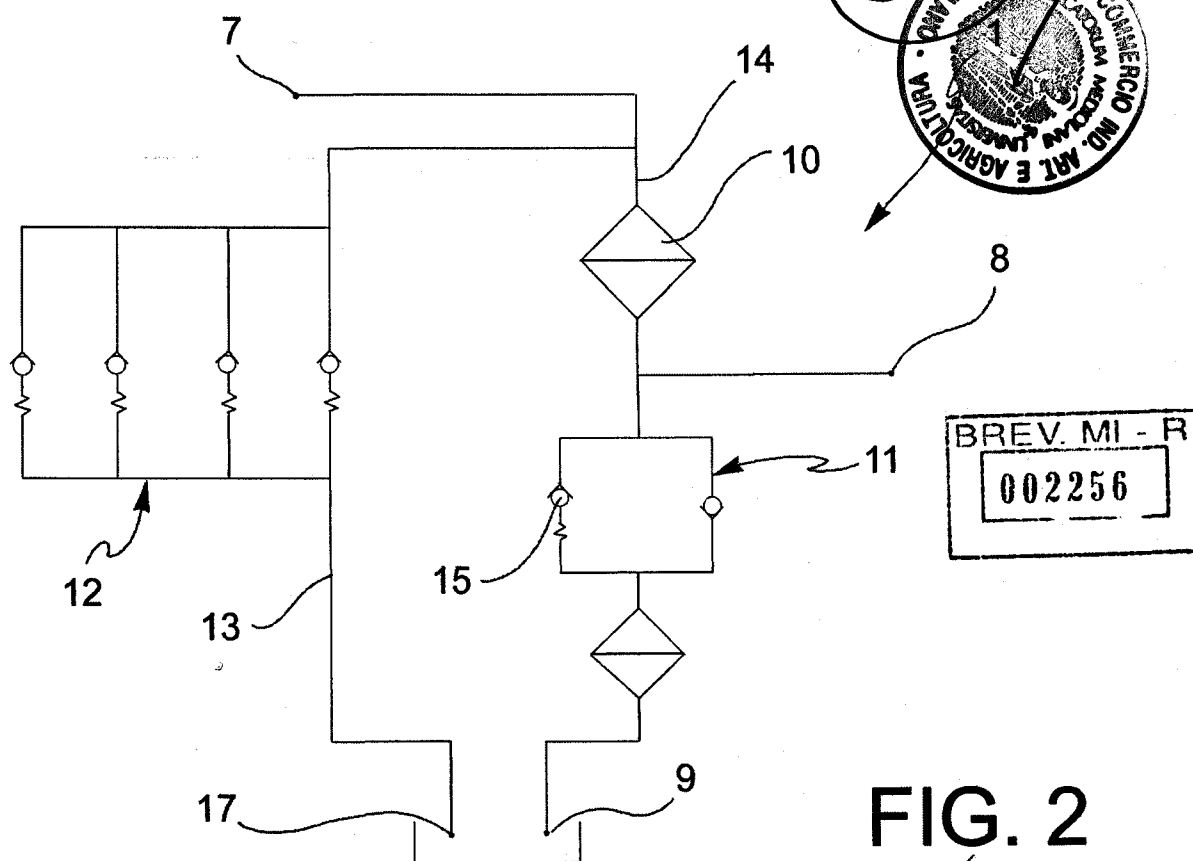
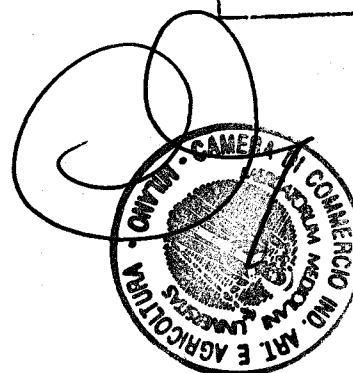
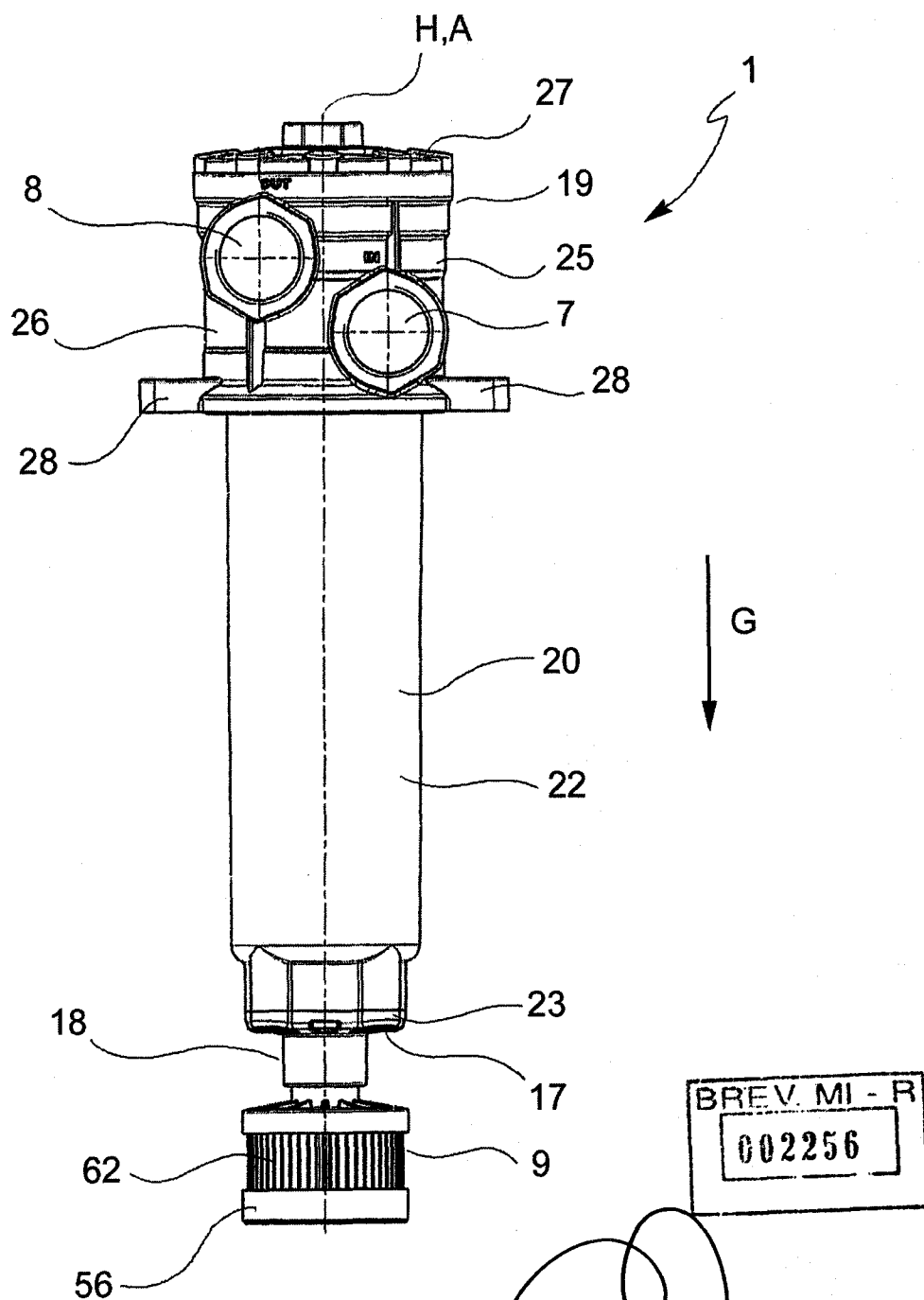


FIG. 2



3/10

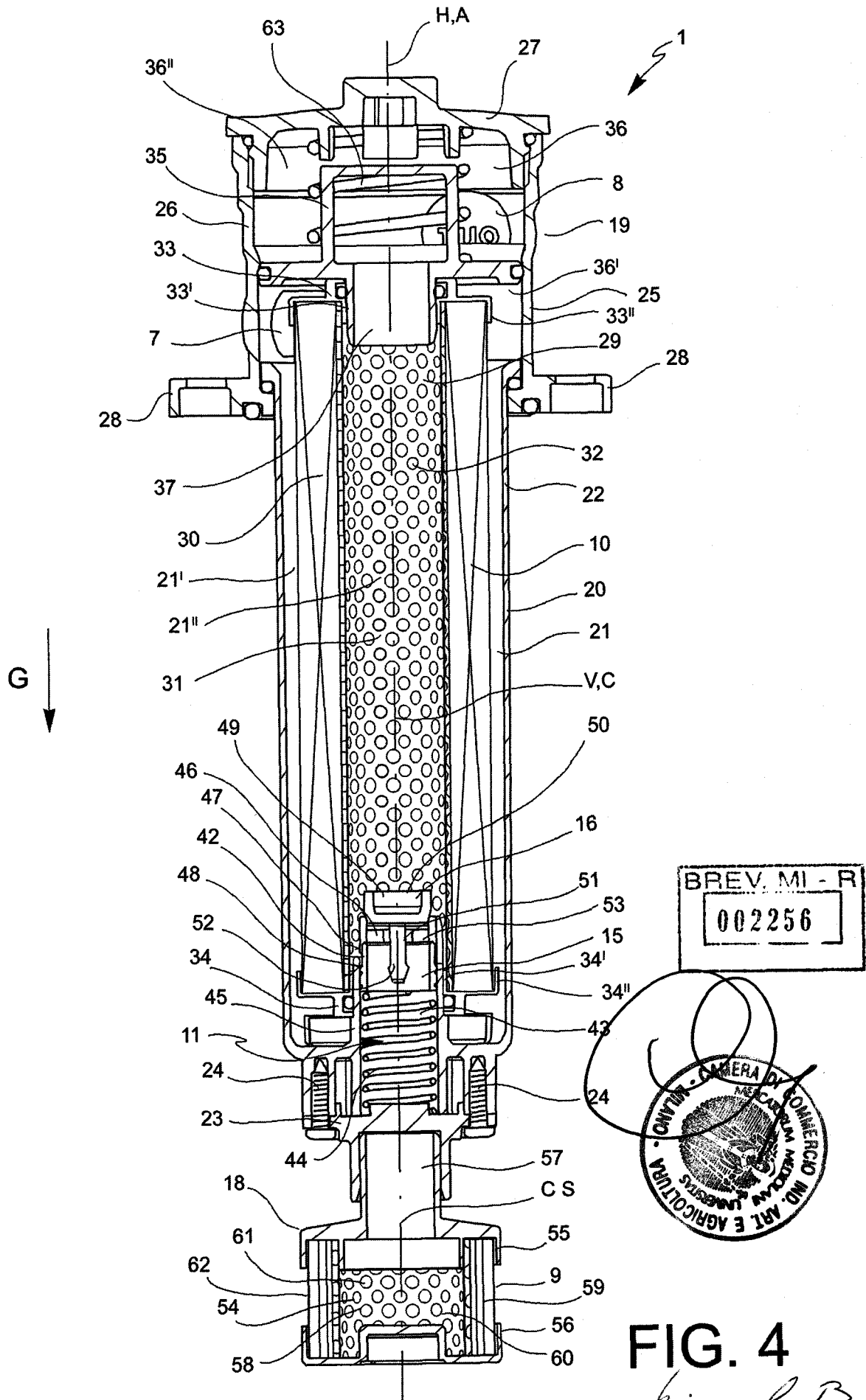
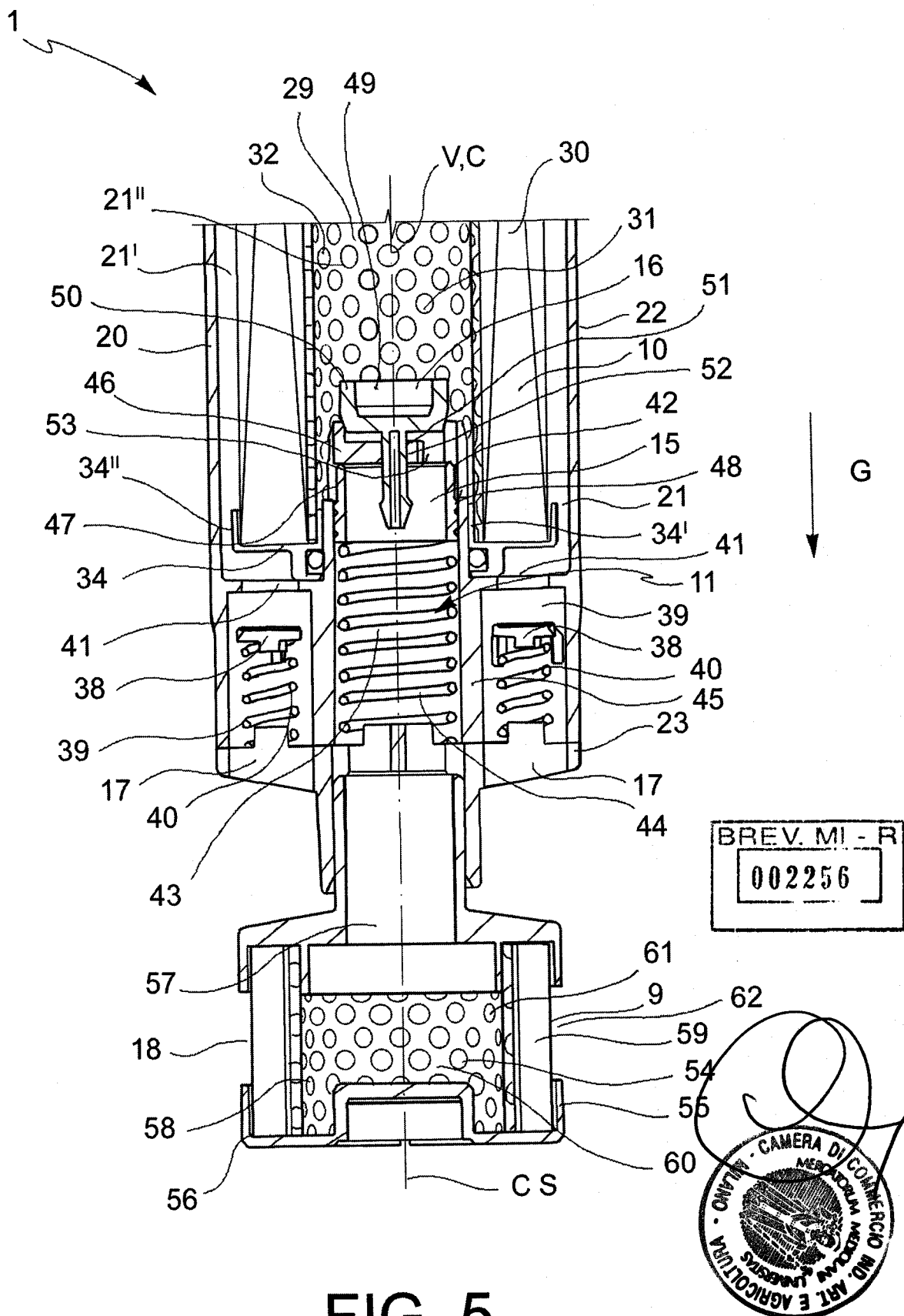


FIG. 4

Ing. GIANCARLO BELLONI

N. Iscr. ALBO 1113 B

(in proprio e per gli altri)



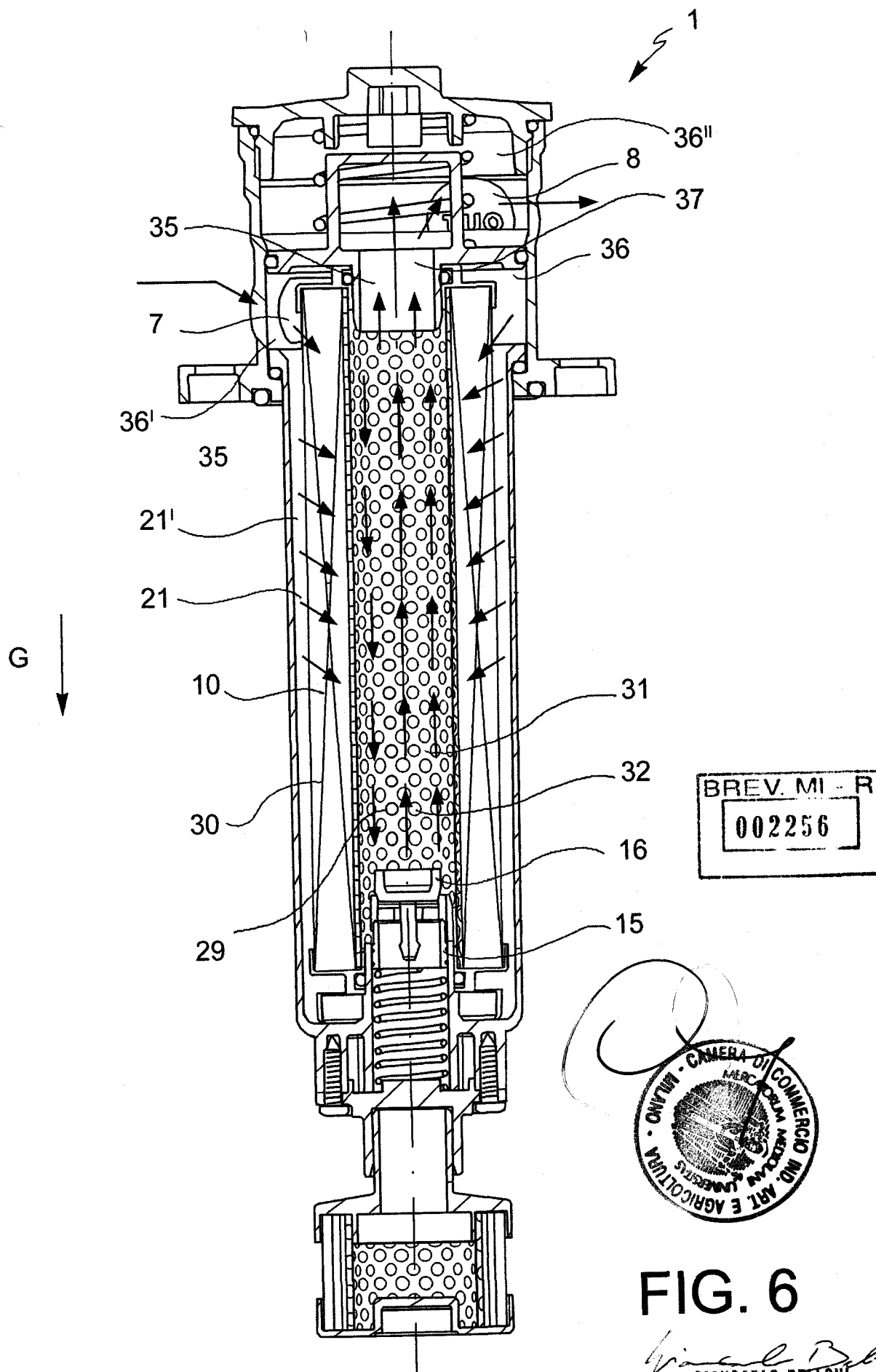


FIG. 6

Giancarlo Belloni
 Ing. GIANCARLO BELLONI
 N. Iscr. ALBO 1113 B
 (in proprio e per gli altri)

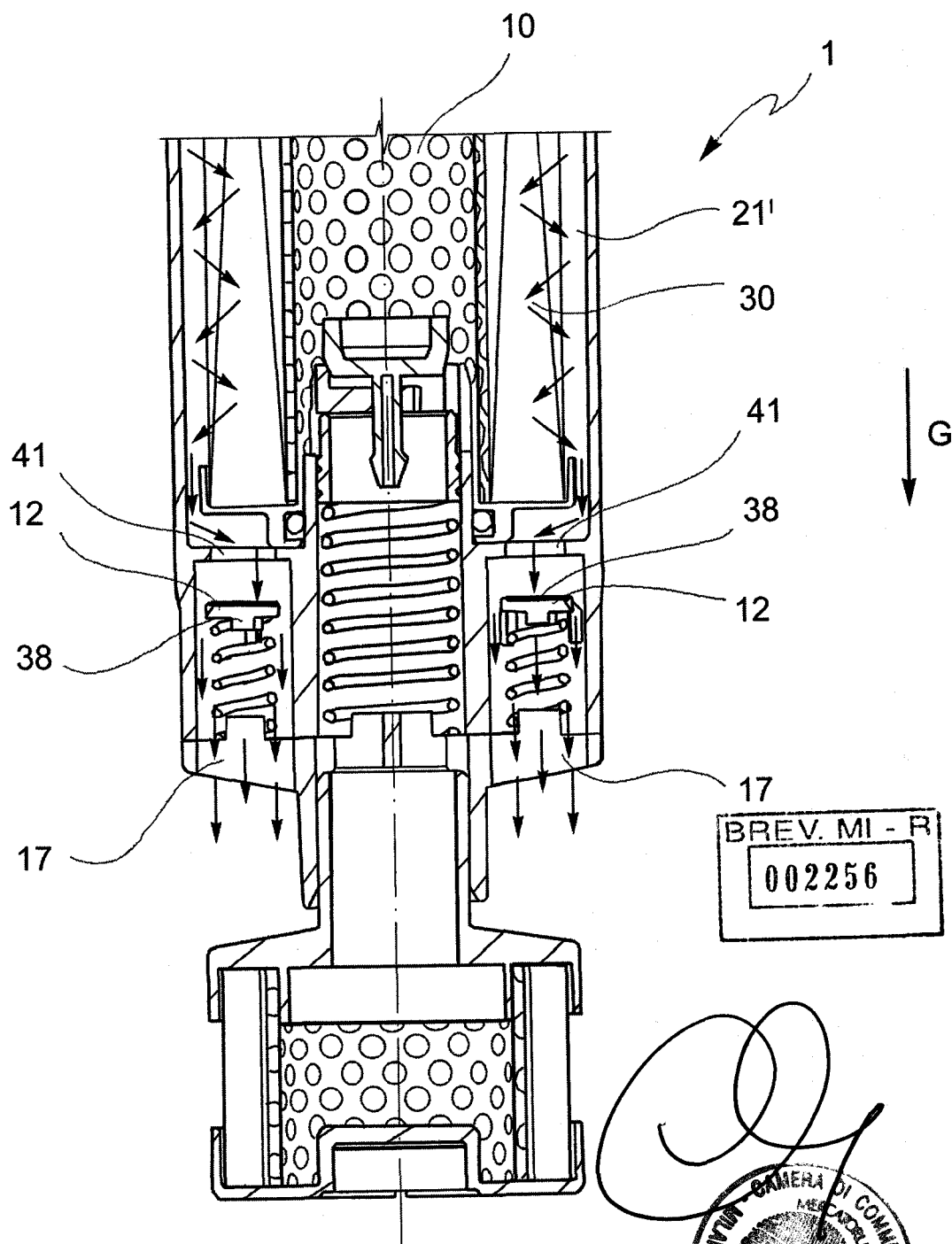
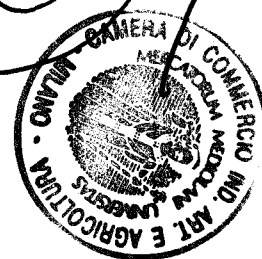


FIG. 7



Giancarlo Belloni
 Ing. GIANCARLO BELLONI
 N. Iscr. ALBO 1113 B
 (in proprio e per gli altri)

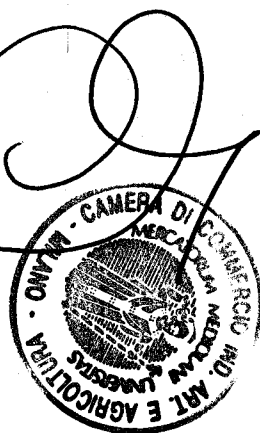
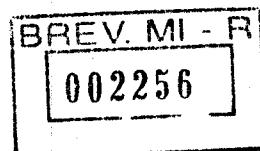
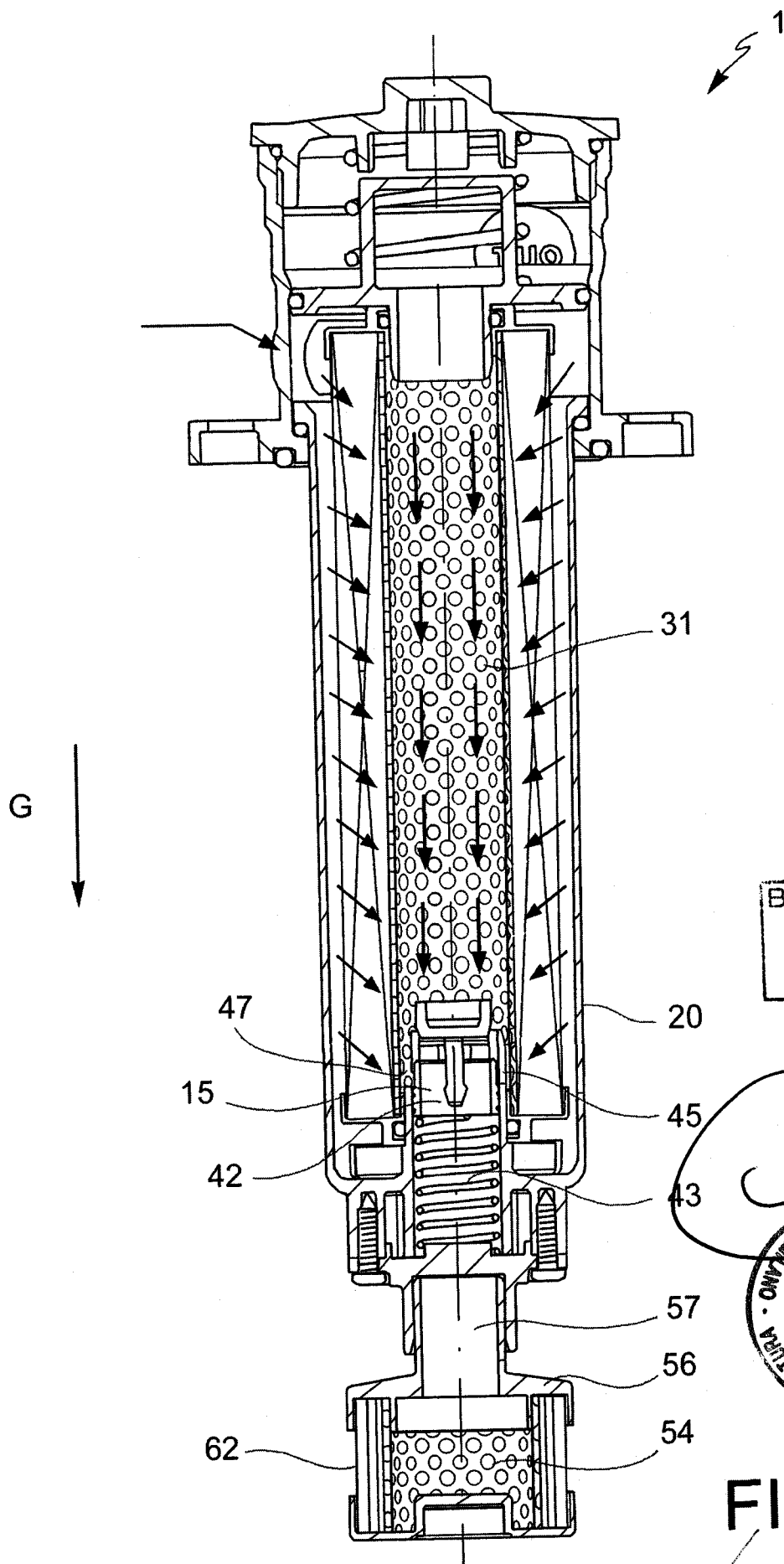


FIG. 8a

ING. GIANCARLO BELLONI

N. Iscr. ALBO 1113 B

(In proprio e per gli altri)

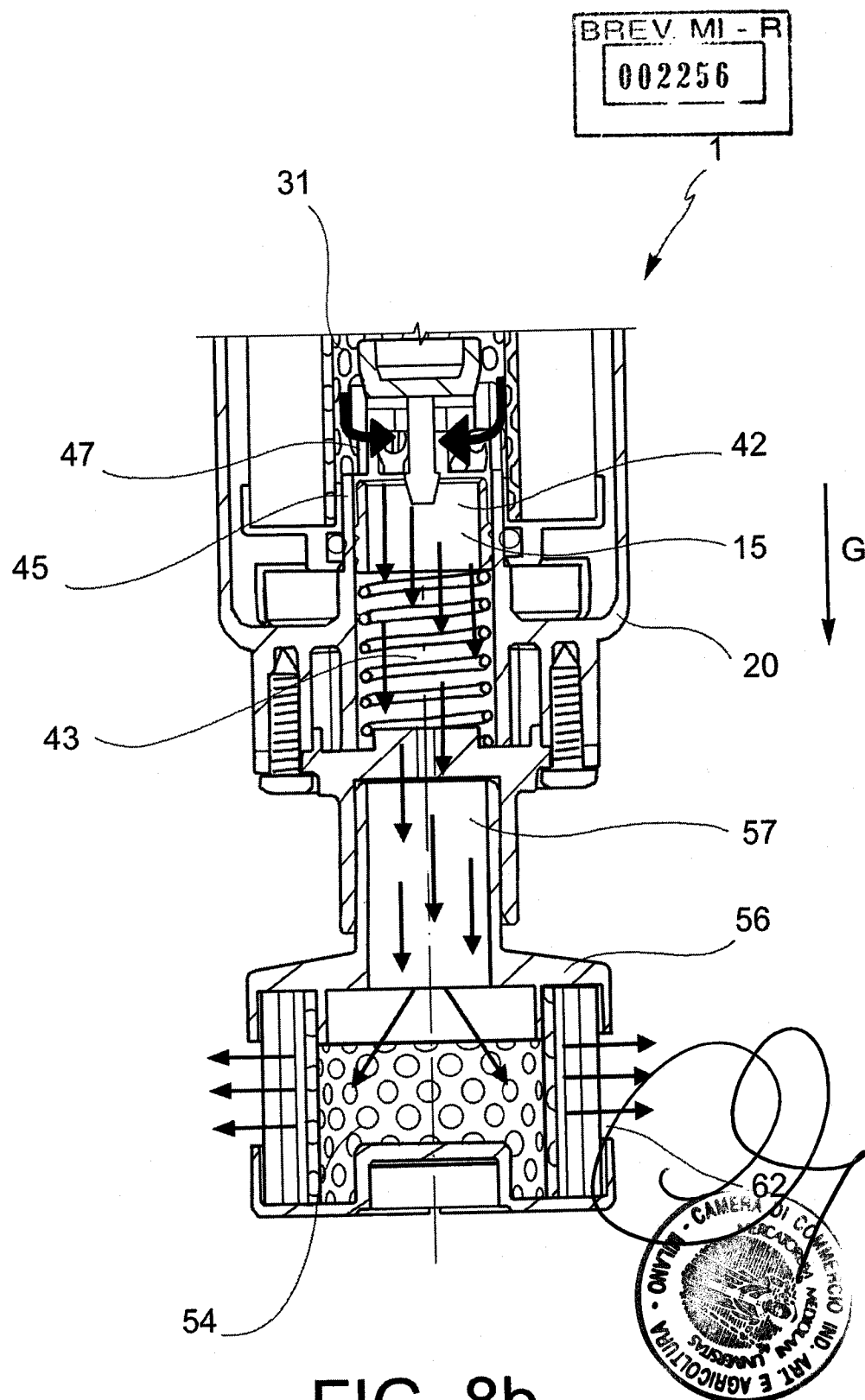


FIG. 8b

Giancarlo Belloni
Ing. GIANCARLO BELLONI
M. Iscr. ALBO 1113 B
(in proprio e per gli altri)

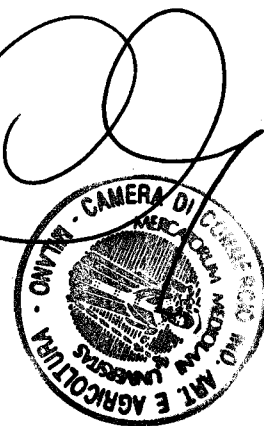
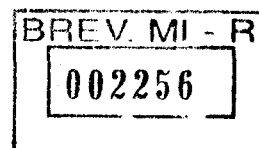
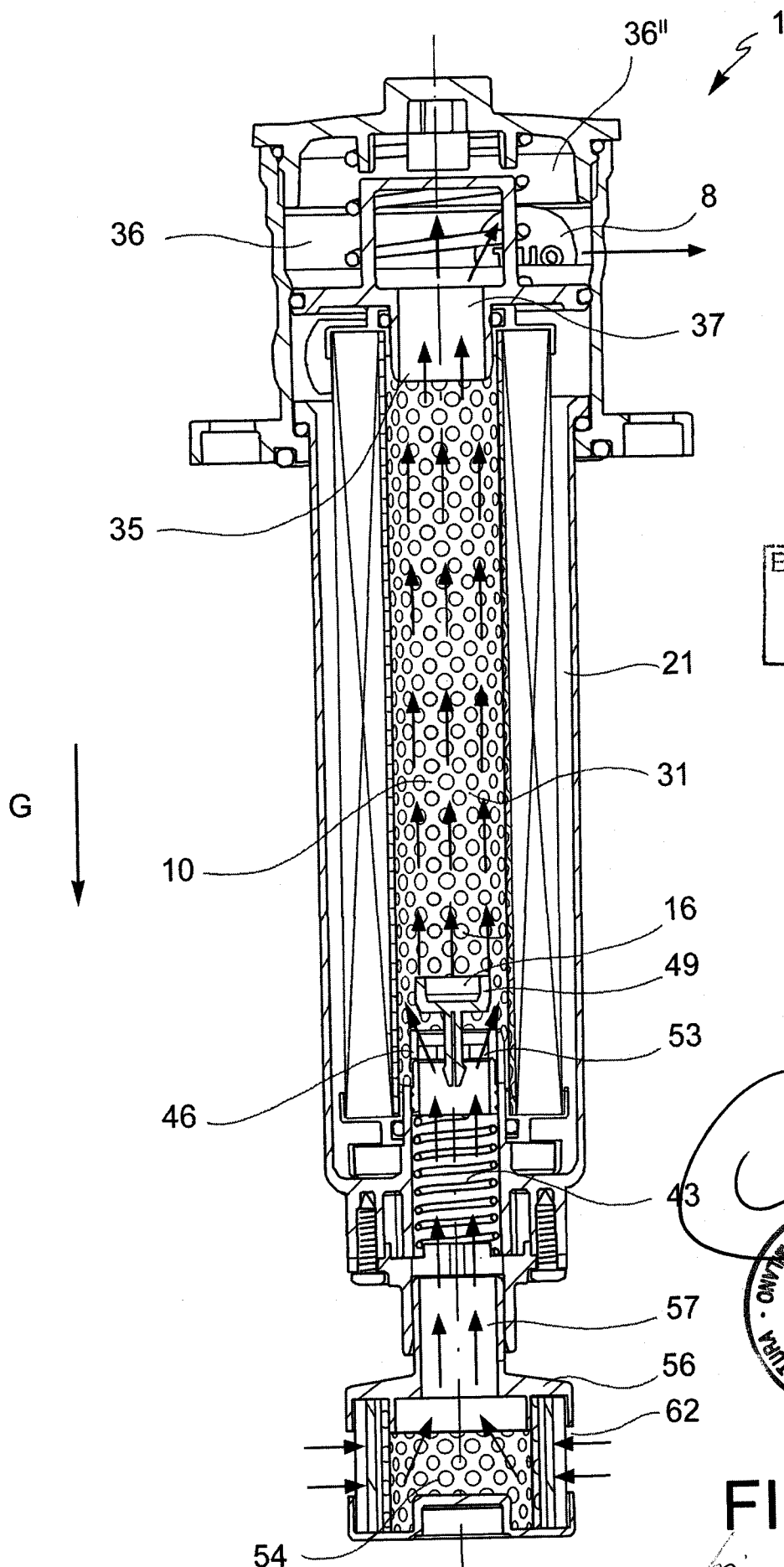


FIG. 9

ING. GIANCARLO BELLONI

N. Iscr. ALBO 1113 B

(in proprio e per gli altri)

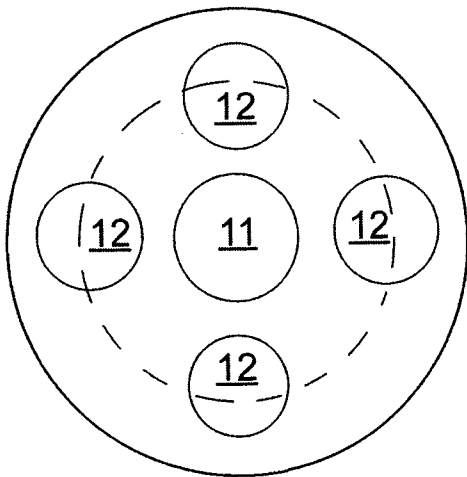


FIG. 10a

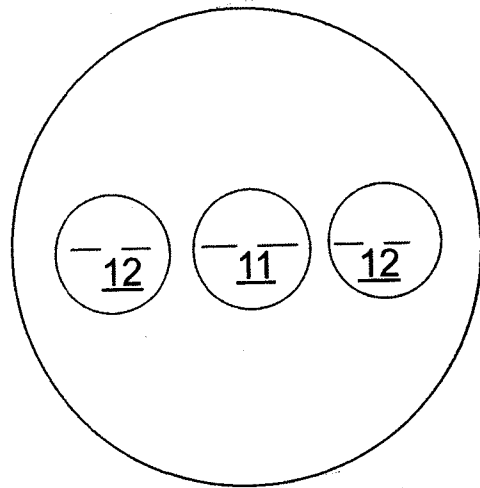


FIG. 10b

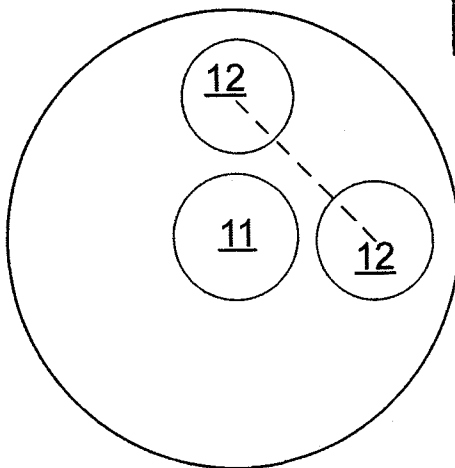
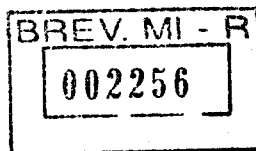


FIG. 10c

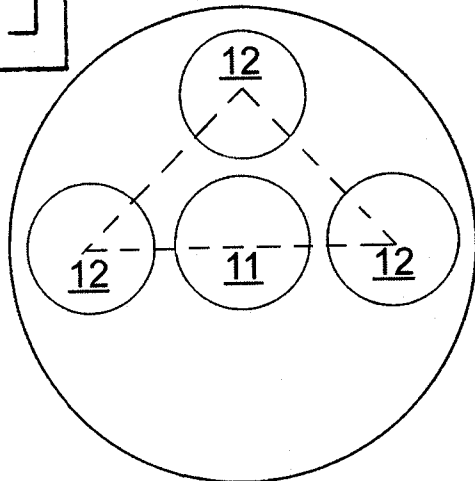


FIG. 10d

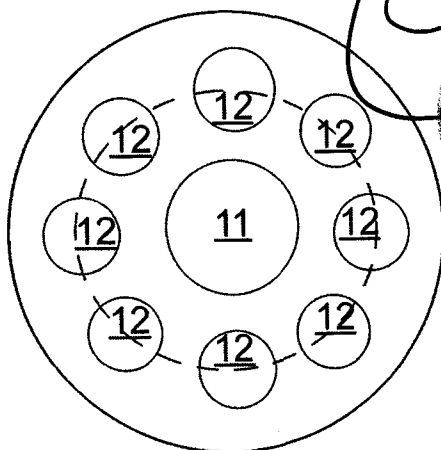


FIG. 10e

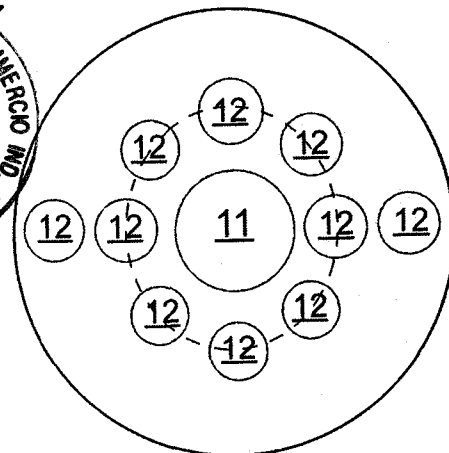


FIG. 10f

