



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101995900444444
Data Deposito	30/05/1995
Data Pubblicazione	30/11/1996

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	04	B		

Titolo

POMPA A PORTATA VARIABILE.

DESCRIZIONE

di brevetto per invenzione industriale

di MAGNETI MARELLI S.p.A.

di nazionalità italiana,

a 20145 MILANO, Via Griziotti, 4

Inventore: PACHETTI Carlo

TG 95A003441

*** **

La presente invenzione è relativa ad una pompa a portata variabile.

In particolare, la presente invenzione è relativa ad una pompa a cilindrata fissa ed a portata variabile in modo discreto.

Nel campo dell'alimentazione di fluidi in genere, e dei fluidi motori o lubrificanti, in particolare, è sentita l'esigenza di realizzare grandi portate di fluido già a bassi regimi di funzionamento e, nel contempo, portate contenute e possibilmente costanti ad elevati regimi di funzionamento.

A tale scopo vengono attualmente utilizzate delle pompe costruttivamente e funzionalmente diverse le une dalle altre e, in particolare, delle pompe rotative a cilindrata fissa ed a portata variabile, cui la trattazione che segue farà esplicito riferimento senza per questo perdere in generalità.

Come è noto, nelle pompe del tipo prima

PRATO Roberto
(iscrizione Albo nr. 252)

specificato, la portata e la pressione di erogazione crescono proporzionalmente al crescere del numero di giri degli organi rotanti, e la cilindrata viene scelta in fase progettuale in modo da garantire la portata richiesta ai bassi regimi di rotazione.

Per limitare, poi, la portata di fluido erogata agli elevati regimi di rotazione, la pompa comprende un gruppo valvolare di by-pass, il quale è associato alla bocca di mandata della pompa e viene comandato in modo tale per cui ai bassi numeri di giri rimane inattivo e l'intera portata erogata dalla pompa viene inviata all'utenza, mentre quando il numero di giri supera un determinato numero di giri di soglia viene attivato, ed invia a scarico una parte o, al limite, l'intera portata erogata dalla pompa stessa.

Anche se utilizzate, le pompe note del tipo sopra descritto soffrono di alcuni inconvenienti derivanti tutti dal fatto che presentano rendimenti non costanti e, in particolare, relativamente bassi soprattutto ad elevati numeri di giri, quando parte della portata erogata dalla pompa non viene utilizzata dall'utenza ma è inviata a scarico dal gruppo valvolare di by-pass.

Inoltre, per il fatto che devono garantire elevate portate di fluido a bassi numeri di giri, le pompe note risultano essere normalmente molto ingombranti e di

PRATO Roberto
(iscrizione Albo nr. 252)

difficile collocazione non solo negli impianti esistenti, ma, soprattutto, negli impianti di nuova concezione.

Scopo della presente invenzione è quello di realizzare una pompa a portata variabile , la quale permetta di ovviare in maniera semplice agli inconvenienti sopra esposti e, in particolare, consenta di fornire elevate portate ai bassi regimi di funzionamento, e presenti rendimenti elevati in tutto il campo di funzionamento e, nel contempo, ingombri relativamente contenuti.

Secondo la presente invenzione viene realizzata una pompa a portata variabile comprendente una bocca di aspirazione ed una bocca di mandata, e caratterizzata dal fatto di comprendere, inoltre, un primo ed almeno un secondo stadio di compressione presentanti rispettive luci di aspirazione atte a comunicare con la bocca di aspirazione, e rispettive luci di scarico atte a comunicare con la detta bocca di mandata; mezzi di selezione essendo associati alle dette luci di aspirazione e di scarico per selezionare condizioni funzionali diverse dei detti due stadi di compressione al variare della pressione del fluido inviato verso la detta bocca di mandata.

Preferibilmente nella pompa sopra definita, i detti

PRATO Roberto
(iscrizione Albo nr. 252)

mezzi di selezione comprendono primi mezzi valvolari associati alle luci di scarico dei detti primo e secondo stadio, e primi mezzi di commutazione per commutare i primi mezzi valvolari tra una posizione di collegamento, in cui collegano fra loro le dette luci di scarico, ed una posizione di isolamento, in cui isolano le luci di scarico l'una dall'altra.

Convenientemente, i detti mezzi di selezione comprendono, inoltre, secondi mezzi valvolari associati al detto primo stadio, e secondi mezzi di commutazione per commutare i secondi mezzi valvolari tra una posizione di collegamento, in cui collegano fra loro le dette luci di aspirazione e di scarico del detto primo stadio di compressione, ed una posizione di isolamento, in cui isolano l'una dall'altra le luci di aspirazione e di scarico stesse.

L'invenzione verrà ora descritta con riferimento alle figure annesse, che ne illustrano un esempio di attuazione non limitativo, in cui:

la figura 1 illustra, in elevazione frontale, una preferita forma di attuazione di una pompa a portata variabile realizzata secondo i dettami della presente invenzione;

la figura 2 è una sezione secondo la linea II-II della figura 1;

PRATO Roberto
(iscrizione Albo nr. 252)

la figura 3 è una sezione secondo la linea III-III della figura 2;

le figure da 4 a 7 illustrano, in sezione, un particolare centrale delle figure 1 e 3 disposto in quattro diverse posizioni funzionali; e

la figura 8 è un diagramma riportante le curve caratteristiche della pompa della figura 1.

Nelle figure da 1 a 3, con 1 è indicata una pompa rotativa a cilindrata fissa ed a portata variabile comprendente un corpo 2 posteriore atto ad essere collegato, in modo noto, ad un telaio fisso (non illustrato), ed una calotta 3 anteriore flangiata, la quale è collegata al corpo 2 tramite una pluralità di viti 4 (figura 1), e definisce unitamente al corpo 2 stesso, una cavità 5 (figura 3).

La pompa 1 presenta una bocca 6 di aspirazione ed una bocca 7 di mandata ricavate nel corpo 2, e comprende un albero 8 motorizzato di ingresso presentante un proprio asse 9. L'albero 8 comprende, a sua volta, una porzione 10 intermedia impegnante, in maniera girevole ed in posizione assialmente fissa, un foro 11 passante ricavato attraverso la calotta 3, e due porzioni laterali di estremità indicate con 12 e 13, delle quali la porzione 12 si estende a sbalzo all'esterno della calotta 3 e porta calettata una ruota dentata 14 di una

PRATO Roberto
(iscrizione Albo nr. 252)

trasmissione non illustrata di azionamento dell'albero 8. La porzione 13 si estende, invece, attraverso la cavità 5 per terminare all'interno di una sede 15 ricavata nel corpo 2 coassialmente all'asse 9, e porta calettata una ruota dentata 16 presentante una dentatura 17 esterna (figure 2 e 3).

La ruota 16 definisce l'ingranaggio interno di un primo stadio 18 di compressione ad ingranaggi, il quale comprende, inoltre, un ingranaggio esterno definito da una seconda ruota dentata 19 anulare provvista di una dentatura interna 20 (figura 2) ingranante con la dentatura 17 e presentante un dente in più della dentatura 17 stessa. Lo stadio 18 comunica, in uso, con la bocca 6 di aspirazione attraverso una propria luce 21 di aspirazione (figure 2 e 3) sostanzialmente semicilindrica, e con la bocca 7 di mandata della pompa 1 stessa attraverso una propria luce 22 di scarico (figure 2 e 3) anch'essa sostanzialmente semicilindrica, e presenta una caratteristica lineare rappresentata dalla retta A della figura 8.

All'interno della cavità 5 è, inoltre, alloggiato un secondo stadio 23 di compressione ad ingranaggi circondante il primo stadio 18 e comprendente una ruota 24 integrale ad una porzione perimetrale esterna della ruota 19 e presentante una dentatura 25 esterna. La

PRATO Roberto
(iscrizione Albo nr. 252)

ruota 24 definisce l'ingranaggio interno dello stadio 23, il quale comprende, inoltre, un ingranaggio esterno definito da una ruota dentata 26 anulare. La ruota 26 è accoppiata al corpo 2 in maniera girevole attorno ad un asse coincidente con l'asse 9, ed è provvista di una dentatura 27 interna ingranante con la dentatura 25 della ruota 24 e presentante un dente in più della dentatura 25 stessa. Il secondo stadio 23 comunica permanentemente con la bocca 6 di aspirazione attraverso una propria luce 28 di aspirazione (figure 2 e 3) sostanzialmente semicilindrica ricavata nel corpo 2 e in parte nella calotta 3 all'esterno della luce 21. Il secondo stadio 23 comunica, inoltre, con la bocca 7 di mandata della pompa 1 attraverso una luce 29 di scarico (figure 2 e 3) ricavata anch'essa nel corpo 2 all'esterno dell'apertura 22, e presenta una caratteristica che, nel caso particolare, coincide con la caratteristica dello stadio 18.

Secondo quanto illustrato nelle figure da 4 a 7, la pompa 1 comprende, ancora, un gruppo valvolare 30 di selezione associato alle luci 21, 22, 28 e 29 degli stadi 18 e 23 di compressione per selezionare condizioni funzionali diverse degli stadi 18 e 23 di compressione stessi al variare del numero di giri dell'albero 8 e quindi della pressione del fluido inviato dagli stadi 18

PRATO Roberto
(iscrizione Albo nr. 252)

e 23 verso la bocca 7 di mandata.

In particolare, il gruppo 30 è almeno parzialmente alloggiato all'interno di una sede 31 cilindrica cieca (figura 3) ricavata nel corpo 2 tra le luci 21, 22 23 e 24 e presentante un asse 32 ortogonale all'asse 9, e comprende un corpo 33 tubolare cilindrico, il quale si estende coassialmente all'asse 32, e comprende, a sua volta, una parete laterale 34 delimitata internamente da una superficie 35 cilindrica. Il corpo 33 presenta due porzioni 36 e 37, delle quali la porzione 36 impegna positivamente la sede 31, ed è chiusa da una parete 38 di estremità disposta in battuta contro una superficie di fondo della sede 31 stessa, mentre la porzione 37 sporge a sbalzo all'esterno del corpo 2 (figure 1, 2 e 4), ed è chiusa da un coperchio 39 a bicchiere inserito all'interno della porzione 37 stessa e presentante una concavità rivolta verso l'interno del corpo 33.

Con riferimento alle figure da 4 a 7, il corpo 33 definisce, unitamente alla parete 38 ed al coperchio 39, una camera 40 cilindrica, la quale comunica con le luci 21 e 28 di aspirazione degli stadi 18 e 23 attraverso due rispettive aperture 41 e 42 ricavate nella parete 34 della porzione 36 in posizioni fra loro adiacenti, e con le luci 22 e 29 di scarico degli stadi 18 e 23 stessi attraverso due aperture 43 e 44 anch'esse ricavate nella

PRATO Roberto
(iscrizione Albo nr. 252)

parete 34 della porzione 36 in posizioni fra loro adiacenti. La camera 40 comunica, inoltre, con la luce 29 di scarico del secondo stadio 23 attraverso una ulteriore apertura 45 ricavata sempre nella parete 34 della porzione 36 in posizione adiacente all'apertura 43 ed accostata alla parete 38.

Il gruppo 30 comprende, inoltre un cassetto 46 alloggiato all'interno della camera 40 e scorrevole all'interno della camera 40 stessa lungo l'asse 32 per aprire e chiudere le aperture 41, 42, 43, 44 e 45 e selezionare diverse condizioni di funzionamento degli stadi 18 e 32.

In particolare, secondo quanto illustrato nelle figure da 4 a 7, il cassetto 46 comprende, a partire dalla parte rivolta verso la parete 38, un primo stantuffo 47, il quale è accoppiato alla superficie 35 a tenuta di fluido, e presenta una lunghezza misurata in una direzione parallela all'asse 32 minore della lunghezza massima dell'apertura 42 misurata nella stessa direzione. Lo stantuffo 47 definisce, unitamente alla parete 38 e ad una porzione di estremità della parete 34, una camera 48 a volume variabile, la quale comunica permanentemente con la luce 29 di mandata dello stadio 23 attraverso l'apertura 45, è atta a comunicare, in uso, con la luce 28 di aspirazione attraverso l'apertura

PRATO Roberto
(iscrizione Albo nr. 252)

42. Lo stantuffo 47 e la camera 48 definiscono l'organo mobile e, rispettivamente, la camera interna di un attuatore lineare 49 di azionamento del cassetto 46.

Lo stantuffo 47 è collegato tramite uno stelo 50 ad una parete 51 di fondo di un secondo stantuffo 52 comprendente, inoltre, una parete laterale 53 cilindrica, la quale è scorrevole a tenuta di fluido a contatto della superficie 35, e si estende a partire dalla parete 51 verso lo stantuffo 47 circondando un tratto terminale dello stelo 50.

La parete 51 definisce, inoltre, la parete di fondo di un terzo stantuffo 54 dimensionalmente uguale allo stantuffo 52, e la cui parete laterale 55 cilindrica si estende a partire dalla parete 51 stessa da parti opposte della parete 53 cilindrica verso il coperchio 39. Le pareti cilindriche 53 e 55 presentano rispettive lunghezze, misurate in una direzione parallela all'asse 32, la cui somma è minore della lunghezza massima dell'apertura 43 misurata nella stessa direzione.

Sempre con riferimento alle figure da 4 a 7, la parete 51 è solidalmente collegata, tramite uno stelo 56, ad una parete 57 di fondo di un ulteriore pistone 58 a bicchiere, il quale comprende, inoltre, una parete laterale 59 cilindrica cooperante a tenuta di fluido con la superficie 35, ed estendentesi a partire dalla

PRATO Roberto
(iscrizione Albo nr. 252)

parete 57 verso il coperchio 39. Il pistone 58 è collegato, in modo smontabile, allo stelo 56 tramite un collegamento a vite, ed è atto a disporsi, in uso, in battuta contro uno spallamento assiale definito da un anello elastico 60 alloggiato in una sede ricavata sulla superficie 35 tra l'apertura 44 ed il coperchio 39.

Il pistone 58 definisce, unitamente al coperchio 39 ed alla porzione 37, una camera 61, all'interno della quale è alloggiata una molla 62 ad elica compressa tra il pistone 58 ed il coperchio 39 per esercitare, in uso, una forza antagonista ad una forza esercitata, sempre in uso, dell'attuatore lineare 49.

Il funzionamento della pompa 1 verrà ora descritto con riferimento alle figure da 4 a 8, ed a partire dalla condizione in cui il cassetto 46 del gruppo valvolare 30 è disposto in una prima posizione operativa, o di inizio funzionamento, illustrata nella figura 4, nella quale lo stantuffo 58 è mantenuto in battuta contro l'anello elastico 60 dall'azione esercitata dalla molla 62, gli stantuffi 47 e 52 separano le luci 21 e 28 di aspirazione l'una dall'altra e le luci 21 e 28 stesse dalle rispettive luci 22 e 29 di scarico, e gli stantuffi 54 e 58 definiscono fra loro un passaggio di collegamento della luce 22 di scarico dello stadio 18 alla luce 29 di scarico dello stadio 23.

PRATO Roberto
(iscrizione Albo nr. 252)

A partire da tale condizione, non appena l'albero 8 viene portato in rotazione dalla trasmissione (non illustrata), lo stadio 23 inizia ad inviare fluido verso la bocca 7 di mandata provocando un immediato innalzamento della pressione all'interno sia della luce 29 di scarico sia della camera 48. A seguito dell'innalzamento della pressione nella camera 48, sullo stantuffo 47 si genera una spinta che, vincendo l'azione esercitata dalla molla 62, sposta progressivamente il cassetto 46 verso il coperchio 39. A seguito dello spostamento del cassetto 46, il pistone 52 apre progressivamente l'apertura 41 e pone in comunicazione fra loro le luci 21 e 28 di aspirazione dei due stadi 18 e 23 come illustrato nella figura 5.

A questo punto, gli stadi 18 e 23, collegati fra loro in parallelo, erogano rispettive portate che nel caso particolare sono fra loro uguali e variabili al variare del numero di giri dell'albero 8 con una legge rappresentata dalla retta A della figura 8. In tale condizione di funzionamento, la pompa 1 eroga, pertanto, attraverso la bocca 7 di mandata, una portata che, per ogni valore di numero di giri, è esattamente pari alla somma delle portate dei singoli stadi come rappresentato dal tratto OB della figura 8.

Un tale stato operativo permane fino a quando

PRATO Roberto
(iscrizione Albo nr. 252)

l'albero 8 non raggiunge un numero n_1 di giri (figura 8), e la pressione del fluido nella luce 29 di scarico, e quindi sia all'interno della camera 48 che attraverso la bocca 7 di mandata, non supera il valore p_1 di soglia (figura 8).

Non appena la pressione del fluido erogato attraverso la luce 29 di scarico supera il valore p_1 , il cassetto 46 viene ulteriormente spostato verso il coperchio 39. In seguito a tale spostamento, lo stantuffo 52 apre progressivamente l'apertura 22, mentre lo stantuffo 54 impedisce progressivamente il passaggio del fluido da e verso l'apertura 44 chiudendo la porzione dell'apertura 43 adiacente all'apertura 44 stessa. Quindi, durante lo spostamento del cassetto 46, la luce 22 di scarico dello stadio 18 viene progressivamente messa in comunicazione con la luce 21 di aspirazione dello stadio 18 stesso e, contemporaneamente, isolata dalla luce 29 di scarico dello stadio 23 per cui, mentre lo stadio 23 stesso continua ad inviare fluido verso la bocca 7 di mandata incrementando ulteriormente la pressione nella bocca di mandata 7 stessa, lo stadio 18 viene progressivamente isolato o cortocircuitato, e quindi la portata erogata dallo stadio 18 stesso si mantiene, dapprima, costante fino ad un numero di giri n_2 (figura 8) e decresce, poi,

PRATO Roberto
(iscrizione Albo nr. 252)

progressivamente fino ad azzerarsi quando l'albero 8 raggiunge il numero di giri n3, ed il cassetto 46 ha raggiunto una posizione operativa di isolamento illustrata nella figura 6.

Durante lo spostamento del cassetto 46 verso la citata posizione di isolamento, la portata erogata dalla pompa 1 attraverso la bocca 7 di mandata varia progressivamente come evidenziato dai tratti BC e CD della figura 8, i quali, a seguito del progressivo annullamento della portata dello stadio 18, presentano ovviamente una inclinazione minore di quella del tratto OB.

A questo punto, all'aumentare ancora del numero di giri, rimane attivo solo più lo stadio 23, il quale invia verso la bocca 7 di mandata una propria portata variabile con il numero di giri secondo il tratto DE della sua curva caratteristica A, mentre il cassetto 46 continua a spostarsi verso il coperchio 39 sotto la spinta generata sempre dalla pressione presente nella camera 48.

Una tale condizione operativa permane fino a quando si raggiunge un numero di giri n4 (figura 8), e lo stantuffo 47 pone, a questo punto, in comunicazione la luce 28 di aspirazione dello stadio 23 con la luce 29 di scarico dello stadio 23 stesso attraverso le aperture 42

PRATO Roberto
(iscrizione Albo nr. 252)

e 45 e la camera 48, come illustrato nella figura 7. In questo modo, come è avvenuto per lo stadio 18, anche lo stadio 23 viene progressivamente isolato o cortocircuitato e pertanto nonostante l'albero 8 ruoti ad un regime sostenuto la portata erogata dalla pompa 1 attraverso la bocca 7 rimane dapprima costante per poi diminuire progressivamente.

Da quanto precede appare evidente che le caratteristiche realizzative della pompa 1 descritta e, in particolare, la presenza dei due stadi 18 e 23 di compressione e di un gruppo valvolare 30 per selezionare condizioni funzionali diverse degli stadi 18 e 23 stessi, consentono, rispetto alle pompe note, innanzitutto di erogare portate estremamente elevate già a bassi numeri di giri collegando semplicemente in parallelo gli stadi 18 e 23, e portate più contenute ad elevati regimi di rotazione inibendo o isolando uno degli stadi stessi, come evidenziato dalla caratteristica della pompa 1 rappresentata nella figura 8 con linea tratto e punto.

Inoltre, a differenza delle pompe note, la pompa 1 descritta presenta un rendimento relativamente elevato e sostanzialmente costante indipendentemente dal regime di rotazione dell'albero 8. Infatti, mentre nelle pompe note a cilindrata fissa l'esubero di portata erogata

PRATO Roberto
(iscrizione Albo nr. 252)

dalle pompe stesse ad elevati regimi di rotazione viene inviato a scarico dissipando, in tal modo, una ingente quantità dell'energia impiegata nella compressione del fluido, nella pompa 1 descritta la riduzione di portata ad elevati regimi di rotazione viene ottenuta semplicemente inibendo o cortocircuitando uno dei due stadi e, in particolare, lo stadio 18, ossia collegando fra loro o, cortocircuitando, la luce di aspirazione con la luce di scarico dello stadio 18 stesso e lasciando funzionare regolarmente lo stadio 23. In questo modo, non solo viene ridotta la portata di fluido verso la bocca 7 di mandata, ma tale riduzione avviene senza sostanziale dispendio di energia.

Inoltre, tramite il gruppo valvolare 30 risulta possibile cortocircuitare, oltre una determinata pressione di mandata, anche lo stadio 23 e, quindi, variare o regolare la portata erogata attraverso la bocca 7 di mandata anche nel caso di funzionamento di uno solo dei due stadi. E', quindi, evidente che in tali condizioni, pur ottenendo un effetto analogo a quello realizzato nelle pompe note tramite il gruppo di by-pass, il rendimento della pompa 1 continua a presentare valori accettabili, non essendoci più energia spesa per comprimere una parte di fluido che immediatamente dopo verrà inviata a scarico senza

PRATO Roberto
(iscrizione Albo nr. 252)

servire l'utenza.

Da quanto precede è, inoltre, evidente che la disposizione degli stadi 18 e 23 uno all'interno dell'altro, nonché la disposizione e la compattezza del gruppo valvolare 30 consentono di ottenere una pompa i cui ingombri sono estremamente contenuti, ed è, quindi, facilmente adattabile a qualsiasi impianto.

Da quanto precede è, infine, evidente che alla pompa 1 descritta possono essere apportate modifiche e varianti che non esulano dal campo di protezione della presente invenzione. In particolare, i due stadi 18 e 23 ad ingranaggi possono essere sostituiti con due o più stadi di compressione di tipo diverso e non necessariamente uguali fra loro per quanto concerne, ad esempio, la cilindrata.

Inoltre, il gruppo valvolare 30 può essere sostituito con un gruppo valvolare presentare caratteristiche realizzative diverse e, in particolare, comprendente, ad esempio, più valvole non necessariamente a cassetto disposte separate l'una dall'altra e commutate da uno o da più dispositivi attuatori che eventualmente potrebbero essere di tipo non esclusivamente pneumatico. In particolare, il gruppo valvolare 30 potrebbe essere conformato in modo tale per cui le luci 21 e 28 di aspirazione siano permanentemente

PRATO Roberto
(iscrizione Albo nr. 252)

collegate alla bocca 6 di aspirazione.

PRATO Roberto
(iscrizione Albo nr. 252)

R I V E N D I C A Z I O N I

1.- Pompa (1) a portata variabile comprendente una bocca (6) di aspirazione ed una bocca (7) di mandata, e caratterizzata dal fatto di comprendere, inoltre, un primo (18) ed almeno un secondo stadio (23) di compressione presentanti rispettive luci di aspirazione (21)(28) atte a comunicare con la bocca (6) di aspirazione, e rispettive luci di scarico (22)(29) atte a comunicare con la detta bocca (7) di mandata; mezzi di selezione (30) essendo associati alle dette luci di aspirazione e di scarico (21)(22)(28)(29) per selezionare condizioni funzionali diverse dei detti due stadi (18)(23) di compressione al variare della pressione del fluido inviato verso la detta bocca (7) di mandata.

2.- Pompa secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che i detti mezzi di selezione (30) comprendono primi mezzi valvolari (34, 54, 58) associati alle luci (22)(29) di scarico dei detti primo (18) e secondo stadio (23), e primi mezzi di commutazione (49, 62) per commutare i primi mezzi valvolari (34, 54, 58) tra una posizione di collegamento, in cui collegano fra loro le dette luci (22)(29) di scarico, ed una posizione di isolamento, in cui isolano le luci (22)(29) di scarico l'una

PRATO Roberto
(iscrizione Albo nr. 252)

dall'altra.

3.- Pompa secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzata dal fatto che i detti mezzi di selezione (30) comprendono, inoltre, secondi mezzi valvolari (34, 47, 52) associati al detto primo stadio (18), e secondi mezzi di commutazione (49, 62) per commutare i secondi mezzi valvolari (34, 47, 52) tra una posizione di collegamento, in cui collegano fra loro le dette luci di aspirazione (21) e di scarico (22) del detto primo stadio (18) di compressione, ed una posizione di isolamento, in cui isolano l'una dall'altra le luci di aspirazione (21) e di scarico (22) stesse.

4.- Pompa secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che i detti mezzi di selezione (30) comprendono, inoltre, terzi mezzi valvolari (34, 47, 48) associati al detto secondo stadio (23), e terzi mezzi di commutazione (49, 62) per commutare i terzi mezzi valvolari (34, 47, 48) tra una posizione di collegamento, in cui collegano fra loro le dette luci di aspirazione (28) e di scarico (29) del detto secondo stadio (23) di compressione, ed una posizione di isolamento, in cui isolano l'una dall'altra le luci di aspirazione (28) e di scarico (29) stesse.

5.- Pompa secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che

PRATO Roberto
(iscrizione Albo nr. 252)

i detti mezzi di selezione (30) comprendono quarti mezzi valvolari (34, 52) per collegare in successione le dette luci di aspirazione (21)(28) alla detta bocca (6) di aspirazione.

6.- Pompa secondo le rivendicazioni da 2 a 5, caratterizzata dal fatto che i detti primi (34, 54, 58), secondi (34, 47, 52), terzi (34, 47, 48) e quarti mezzi valvolari (34, 52) sono fra loro allineati lungo un unico asse (32).

7.- Pompa secondo la rivendicazione 6, caratterizzata dal fatto che i detti mezzi di commutazione (49, 62) comprendono un unico e comune attuatore lineare (49).

8.- Pompa secondo la rivendicazione 7, caratterizzata dal fatto che il detto attuatore lineare (49) comprende una camera (48) a volume variabile, e dal fatto che mezzi di collegamento (29, 45) sono previsti per collegare fra loro la detta camera (48) a volume variabile e la detta bocca (7) di mandata.

9.- Pompa secondo la rivendicazione 7 o 8, caratterizzata dal fatto che i detti mezzi di commutazione (49, 62) comprendono, inoltre, mezzi elastici (62) di reazione atti a esercitare, in uso, una forza antagonista ad una forza esercitata, in uso, dal detto attuatore lineare (49).

PRATO Roberto
(iscrizione Albo nr. 252)

10.- Pompa secondo la rivendicazione 9, caratterizzata dal fatto di comprendere una camera cilindrica (40) estendentesi coassialmente al detto asse (32) e comunicante con le dette luci di alimentazione (21)(28) e di scarico (22)(29) dei detti primo (18) e secondo stadio (23) di compressione attraverso rispettive aperture (41)(42)(43)(44)(45); i detti primi (34, 54, 58), secondi (34, 47, 52), terzi (34, 47, 48) e quarti mezzi valvolari comprendendo rispettivi stantuffi (47)(52)(54)(58) scorrevoli a tenuta di fluido all'interno della detta camera (35) per aprire e chiudere le rispettive dette aperture (41)(42)(43)(44)(45); mezzi di collegamento (50)(56) rigidi essendo previsti per collegare solidalmente fra loro i detti stantuffi (47)(52)(54)(58).

11.- Pompa secondo la rivendicazione 10, caratterizzata dal fatto che i detti mezzi elastici (62) sono alloggiati all'interno della detta camera cilindrica (40), ed il detto attuatore lineare (49) comprende uno stantuffo (47) scorrevole all'interno della camera (35) cilindrica stessa.

12.- Pompa secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che il detto primo stadio (18) di compressione si estende completamente all'interno del detto secondo stadio (23)

PRATO Roberto
(iscrizione Albo nr. 252)

di compressione.

13.- Pompa secondo la rivendicazione 12, caratterizzata dal fatto che i detti primo (18) e secondo stadio (23) di compressione sono stadi ad ingranaggi e comprendono, ciascuno, un rispettivo ingranaggio interno (16)(24) ed un rispettivo ingranaggio esterno (19)(26) ingranante con il relativo ingranaggio interno (16)(24).

14.- Pompa secondo la rivendicazione 13, caratterizzata dal fatto di comprendere un albero motore (8) di ingresso, e dal fatto che uno solo dei detti ingranaggi interni (16)(24) è direttamente calettato sul detto albero motore (8) di ingresso.

15.- Pompa secondo la rivendicazione 14, caratterizzata dal fatto che l'ingranaggio interno (16) del detto primo stadio (18) è calettato sul detto albero motore (8) di ingresso, e l'ingranaggio interno (24) del detto secondo stadio (23) è solidalmente collegato all'ingranaggio esterno (19) del detto primo stadio (18) di compressione.

16.- Pompa secondo una delle rivendicazioni da 13 a 15, caratterizzata dal fatto che l'ingranaggio esterno (19)(26) di ciascun stadio (18)(23) di compressione comprende una rispettiva dentatura interna (20)(27) presenta un dente in più rispetto ad una dentatura

PRATO Roberto
(iscrizione Albo nr. 252)

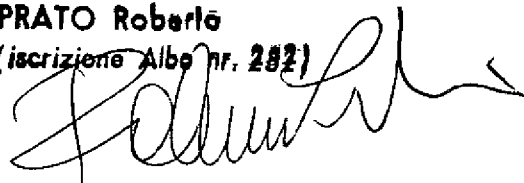
esterna (17)(25) del rispettivo ingranaggio interno
(16)(24).

17.- Pompa a cilindrata variabile, sostanzialmente
come descritta con riferimento alle figure annesse.

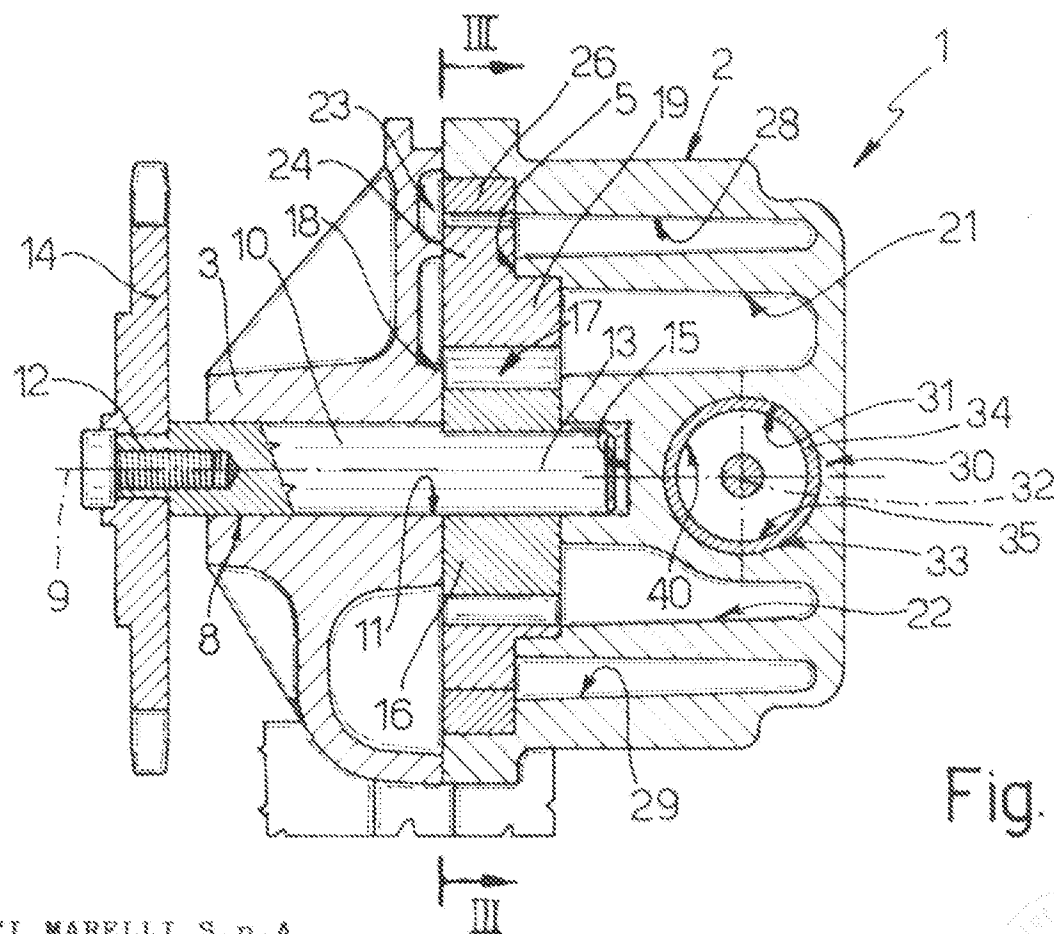
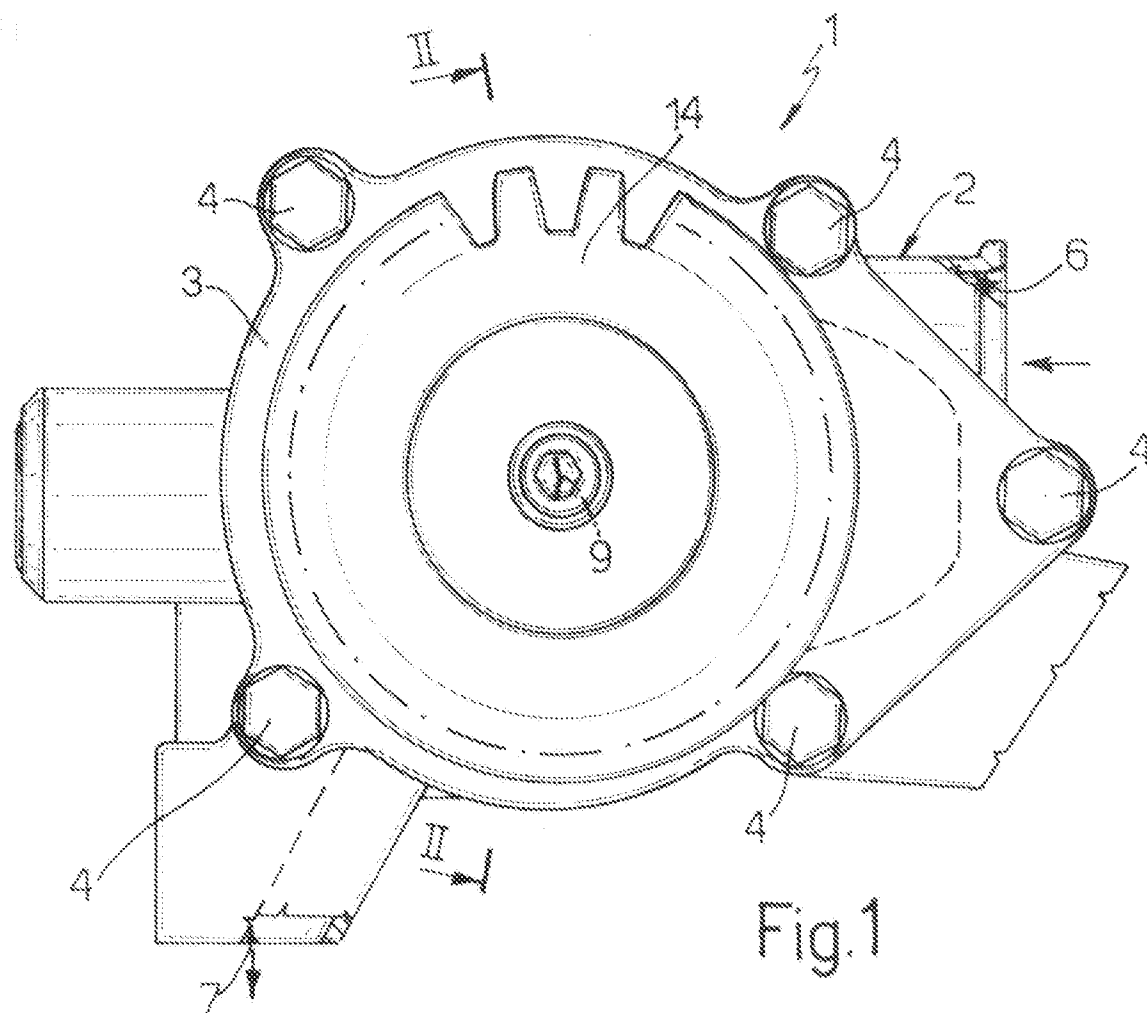
p.i.: MAGNETI MARELLI S.p.A.

PRATO Roberto

(iscrizione Albo nr. 252)



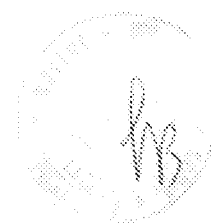
PRATO Roberto
(iscrizione Albo nr. 252)



p.i.: MAGNETI MARELLI S.p.A.

PRATO Roberto

(iscrizione Albo nr. 252)



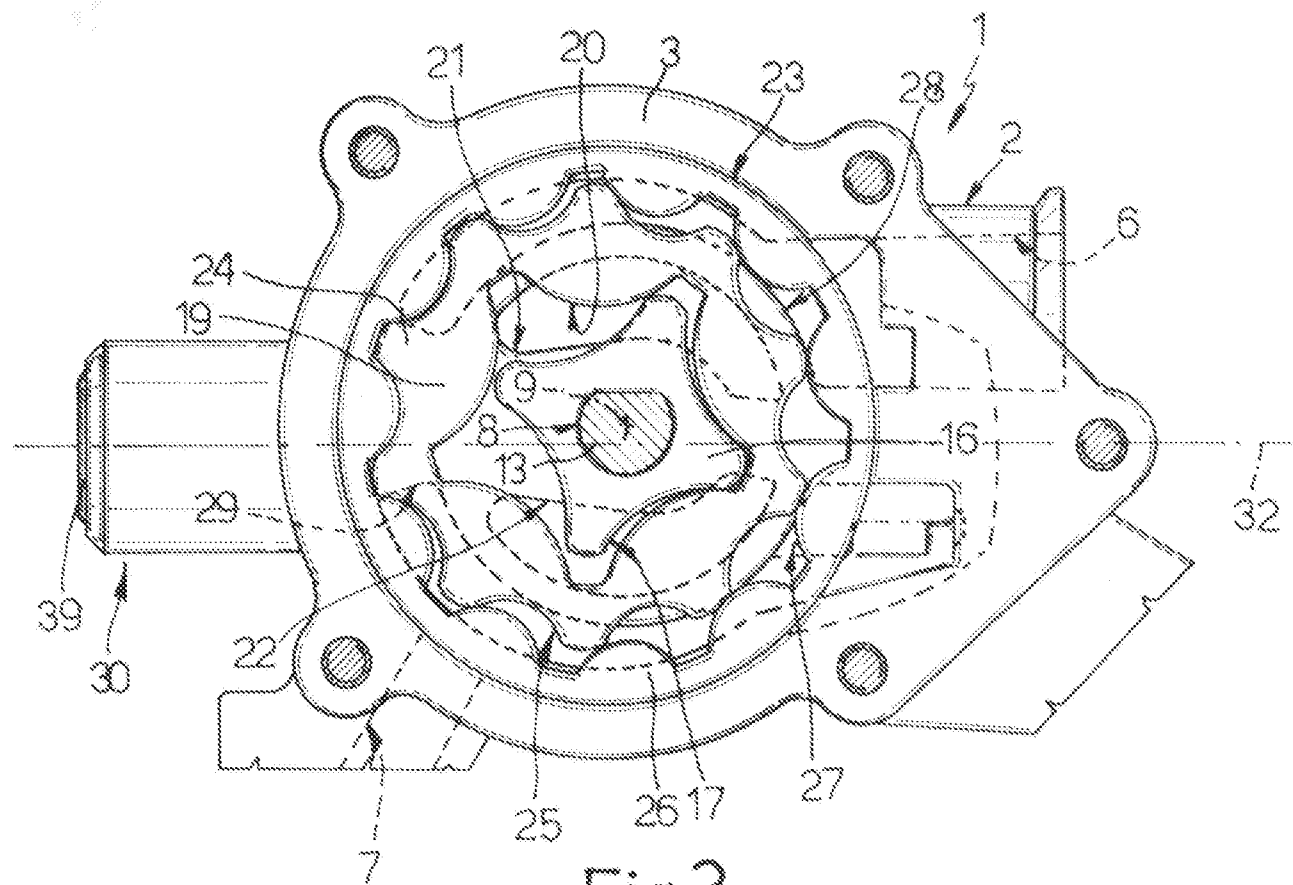


Fig. 3

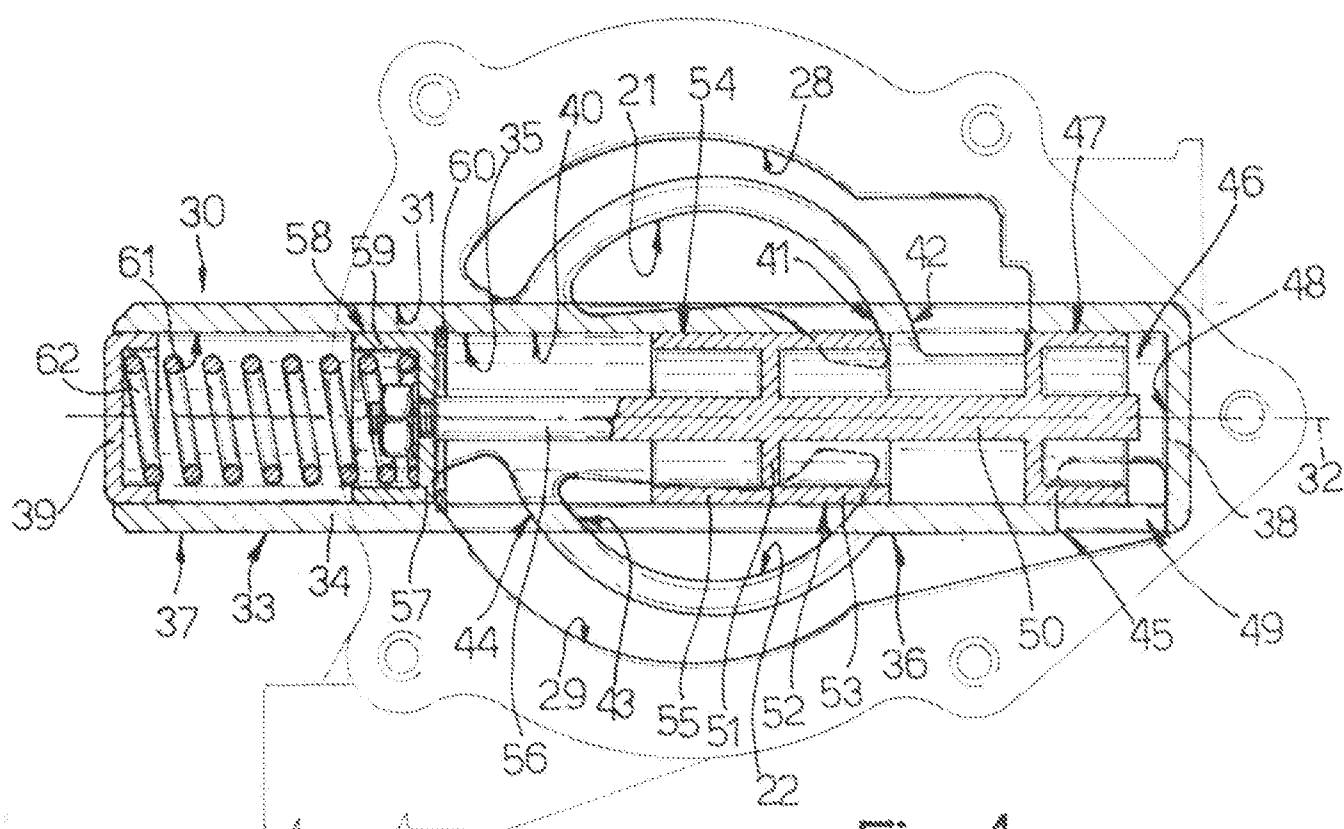


Fig. 4

p.i.: MAGNETI MARELLI S.p.A.

PRATO Roberto

(iscrizione Albo nr. 252)

[Handwritten signature]

[Handwritten mark]

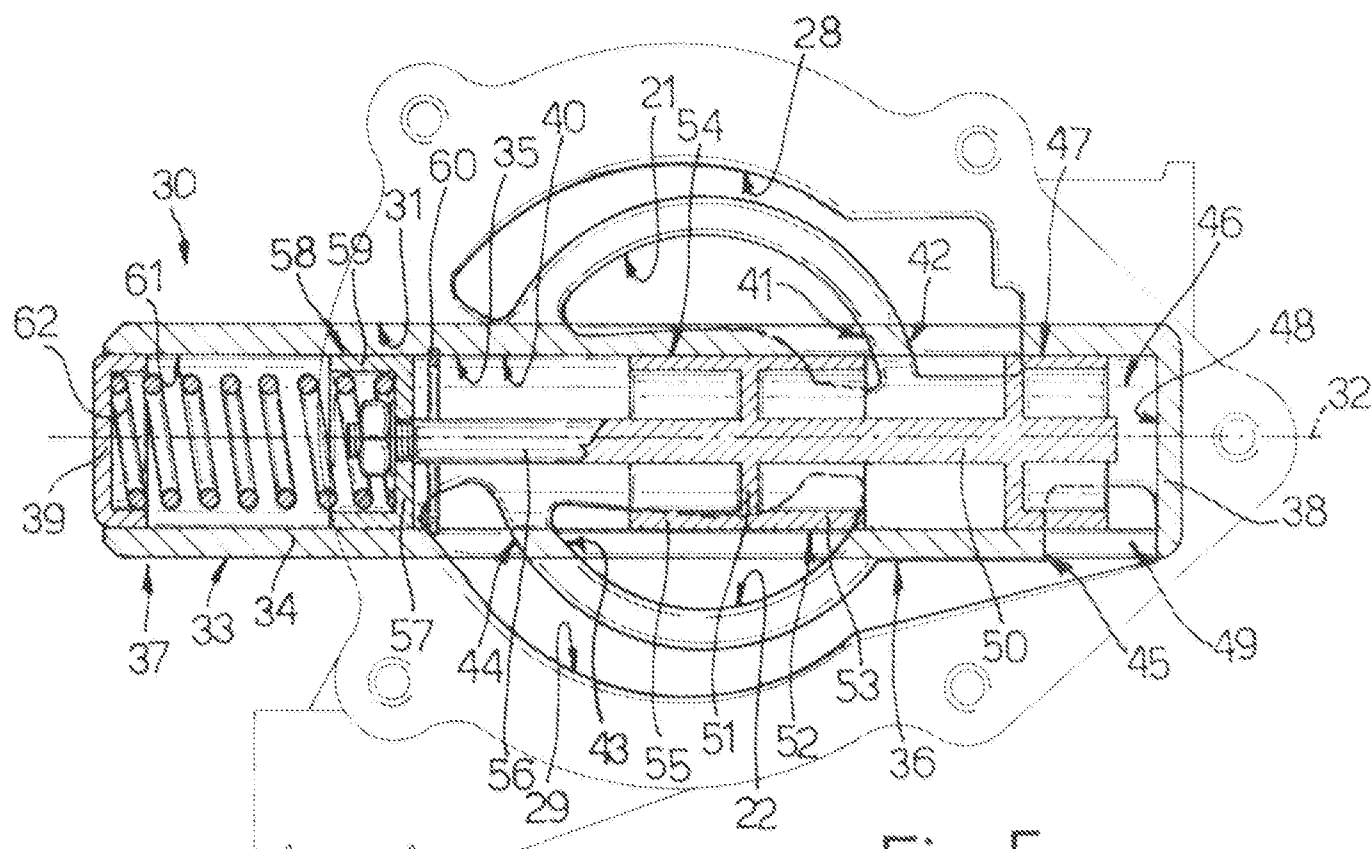


Fig. 5

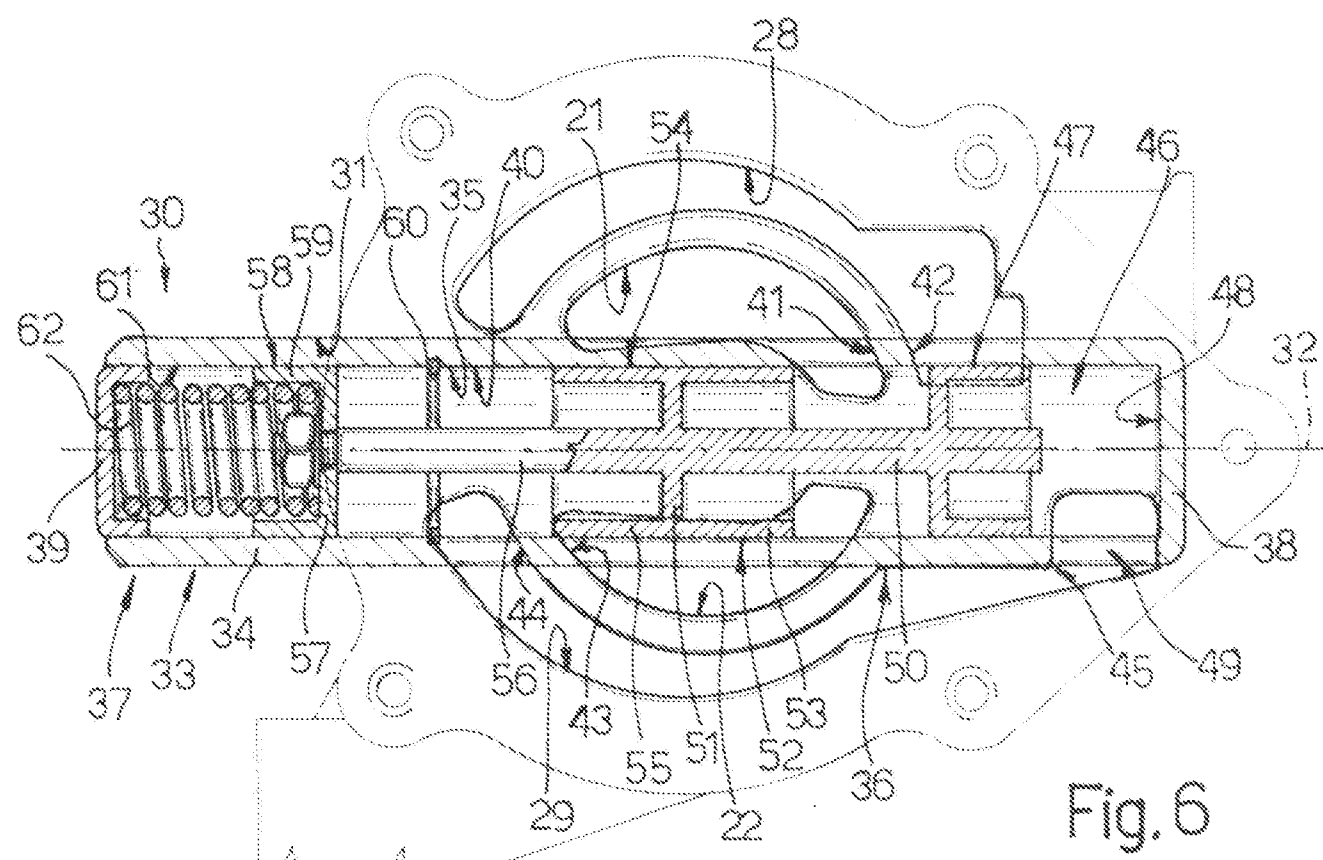


Fig. 6

p.i.: MAGNETI MARELLI S.p.A.
PRATO Roberto
(iscrizione Albo nr. 252)

[Handwritten signature]

13

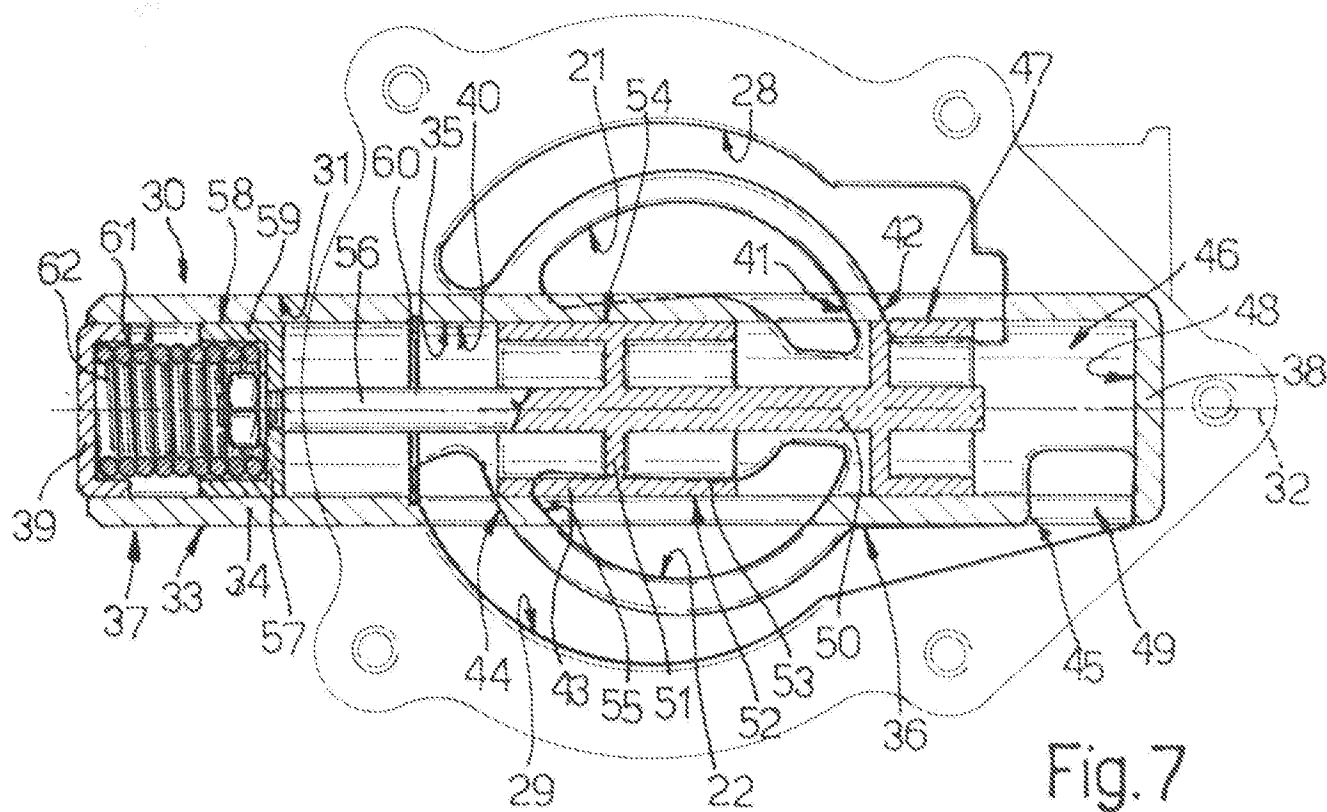


Fig. 7

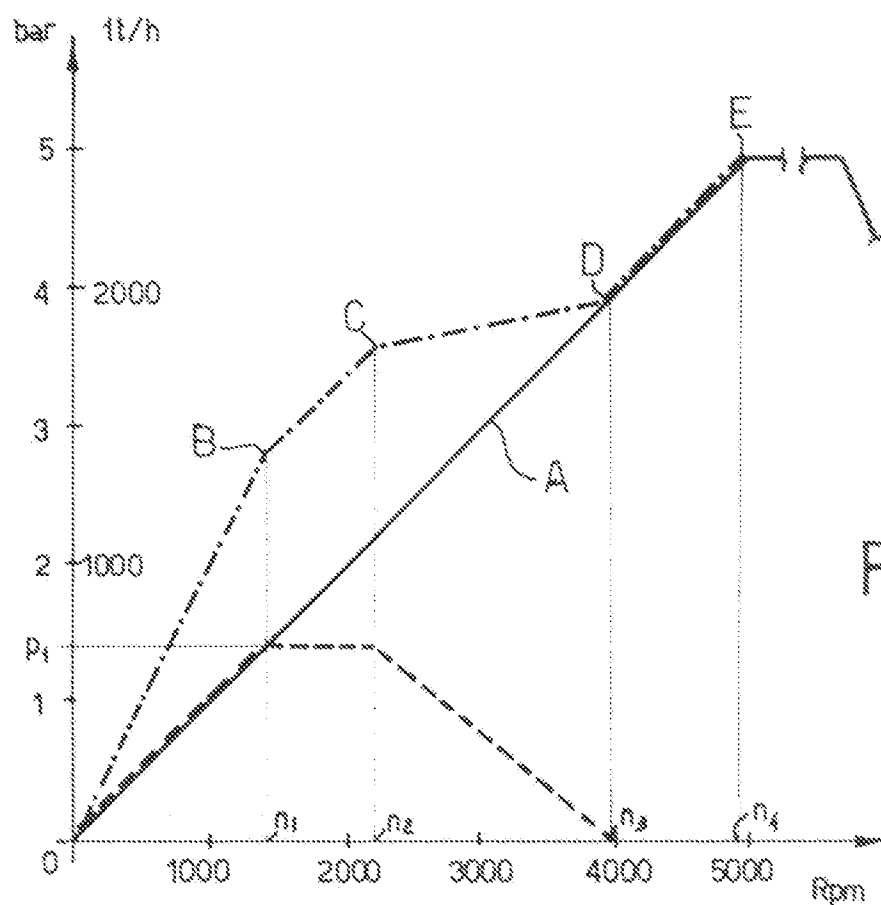


Fig. 8

p.i.: MAGNETI MARELLI S.p.A.
PRATO Roberto
(iscrizione Albo n. 252)