



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

DOMANDA NUMERO	102000900826256
Data Deposito	02/03/2000
Data Pubblicazione	02/09/2001

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	K		

Titolo

VALVOLA PER IL CONTROLLO DI FLUSSI DI GRANDE SEZIONE, IN PARTICOLARE PER COMPRESSORI O SIMILI.
--



DESCRIZIONE del brevetto per invenzione industriale avente per titolo: "Valvola per il controllo di flussi di grande sezione, in particolare per compressori o simili" appartenente alla DOTT. ING. MARIO COZZANI S.r.l. di nazionalità italiana.

Indirizzo: Viale XXV Aprile 7, 19021 ARCOLA (SP)

Depositata il - 2 MAR. 2000 al N° **GE 2 0 0 0 A 0 0 0 0 3 2**

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda le valvole, ed in particolare riguarda una valvola per il controllo di flussi di grande sezione, in particolare per compressori o simili.

Nei compressori, il controllo di flussi di diametri ragguardevoli, nell'ordine da 40 a 400 mm, si abbina a frequenze di apertura/chiusura che possono essere estremamente elevate, pari a migliaia di cicli al minuto. Queste esigenze particolari hanno portato all'evoluzione verso valvole automatiche, ovvero in cui l'otturatore è forzato nella posizione di chiusura della luce da mezzi di richiamo elastico opportunamente progettati, formate in modo tale che l'equipaggio mobile sia in grado di reagire rapidamente, quindi attraverso la suddivisione della luce in una pluralità di aperture aventi asse parallelo oppure coassiali tra loro.

I problemi che derivano da questo tipo di approccio sono legati all'elevato numero di sollecitazioni delle parti in movimento, considerando che in un compressore che lavora a 1000 giri/min un otturatore subisce 1000 urti in apertura e 1000



urti in chiusura, oltre allo sforzo cui sono sottoposte le molle. A proposito di queste ultime vi è da sottolineare la difficoltà insita nella progettazione delle stesse, per una distribuzione omogenea dei carichi nella sede valvolare. Un altro inconveniente da superare è legato alle perdite di carico che il fluido subisce durante l'attraversamento dei canali di valvola.

Inoltre, viene posta una notevole attenzione rispetto alla possibilità di ridurre la portata in funzione della richiesta di fluido compresso, in modo da risparmiare energia. Generalmente la riduzione della portata corrisponde ad un ritardo nella chiusura delle valvole di aspirazione, che comporta una riduzione del volume effettivo del fluido destinato alla compressione. Attualmente tale riduzione è ottenuta con attuatori lineari agenti sulle valvole automatiche e comandati pneumaticamente. In alcuni casi vengono utilizzati complessi controlli elettro-idraulici; un esempio di questo tipo è costituito da quanto descritto nel documento EP-A-0893605.

Dal documento US-A-5695325 è noto un altro sistema utilizzato per ottenere una riduzione della portata in compressori per fluidi; in questo caso lo scopo viene raggiunto realizzando una rotazione tra le valvole e le loro sedi, in modo tale da impedirne la chiusura per un periodo di tempo determinato, calcolato in funzione della quantità di portata da ridurre.

Per superare i problemi relativi all'usura ed alle difficoltà di controllo delle valvole automatiche, sono state realizzate valvole



rotanti provviste di mezzi di azionamento. Nel documento EP-A-0971160 è descritta una valvola comandata attivamente per un compressore a stantuffi con una piastra di valvola ed una contropiastra, provviste entrambi di luci di passaggio; la piastra di valvola è supportata in modo tale da essere girevole attorno all'asse longitudinale della valvola e rispetto alla contropiastra. Inoltre è previsto un dispositivo di azionamento collegato solidalmente alla piastra di valvola allo scopo di ruotarla rispetto alla contropiastra. I problemi relativi agli attriti ed alla tenuta tra piastra e contropiastra, nonché quelli relativi al recupero dei giochi dovuti all'usura sono risolti utilizzando un moto combinato di traslazione-rotazione della piastra rispetto alla contropiastra, la traslazione essendo condotta lungo l'asse di rotazione della medesima.

Un problema che deriva da questo tipo di scelta è legato alla tenuta reciproca tra piastra e contropiastra ed agli sforzi cui vengono sottoposti i mezzi che traslano la piastra via e verso la contropiastra.

Scopo della presente invenzione è quindi fornire una valvola che si adatti al meglio alle esigenze di apparecchi quali i compressori di fluidi, riducendo al minimo i problemi legati alla frequenza di funzionamento ed alle perdite di carico durante l'attraversamento dei canali di valvola, e che permetta inoltre un semplice controllo della portata del compressore, tale da non prevedere l'utilizzazione di complessi e costosi sistemi integrativi.



Oggetto della presente invenzione è pertanto una valvola per il controllo di flussi di grande sezione e ad alta frequenza di funzionamento, ed in particolare per compressori o simili, comprendente una luce di flusso ed un corpo otturatore, detta luce di flusso comprendendo una o più aperture formate su di un corpo fisso cooperante con detto otturatore ed inserito nel canale di flusso, detto corpo otturatore essendo rotante rispetto ad un asse perpendicolare al piano su cui giace detta luce di flusso, e provvisto di mezzi di azionamento, caratterizzato dal fatto che detto corpo otturatore è provvisto di almeno una cavità sulla faccia rivolta verso detto corpo fisso in cui è alloggiato un inserto, detto inserto essendo formato in modo tale da risultare sostanzialmente complementare a detta apertura di detto corpo fisso.

In una forma esecutiva preferita, detto corpo otturatore è montato girevole su di un albero accoppiato ad una estremità a mezzi di azionamento ed inserito, girevole ed a tenuta, in detto corpo fisso. Vantaggiosamente, corpo otturatore è montato dal lato del corpo fisso corrispondente al verso del flusso nella valvola.

Ulteriori vantaggi e caratteristiche della presente invenzione risulteranno evidenti dalla seguente descrizione dettagliata di alcune forme esecutive della medesima, eseguita, a scopo esemplificativo e non limitativo, con riferimento ai disegni allegati, in cui:

la figura 1 è una vista in sezione di una prima forma



esecutiva della valvola secondo la presente invenzione;

la figura 2 è una vista in sezione lungo la linea II-II della figura 1;

la figura 3 è una vista analoga a quella di figura 2, con l'otturatore ruotato rispetto alla sede di valvola;

la figura 4 è una vista in sezione di una seconda forma esecutiva della valvola dell'invenzione;

la figura 5 è una vista in sezione lungo la linea V-V della figura 4;

la figura 6 una vista analoga a quella di figura 5, con l'otturatore ruotato rispetto alla sede di valvola;

la figura 7 è un diagramma schematico raffigurante un compressore dotato delle valvole secondo la presente invenzione.

In figura 1 è illustrata una prima forma esecutiva della valvola secondo la presente invenzione; con 1 è designato il canale di flusso controllato dalla valvola secondo la presente invenzione. Nel canale 1 è inserito il corpo fisso 2, consistente in una piastra sulla quale è praticata una apertura 102. Sul corpo fisso 2 è posizionata la campana 4, le cui pareti laterali presentano le sfinestrature 204. L'estremità della campana 4 opposta a quella posizionata sul corpo fisso 2 presenta la piastra 104. Attraverso la piastra 104, assialmente alla campana 4 è inserito a tenuta mediante l'elemento di tenuta 124 e girevole grazie ai mezzi di scorrimento 114, un albero 105; l'albero 105 è collegato ad una estremità al motore 5, e all'altra estremità va ad inserirsi nel corpo

fisso 2. Anche nel corpo 2 l'albero coopera con mezzi di scorrimento 202 ed un elemento di tenuta 302. Sull'albero 105 è calettata una bussola 115, provvista di una cava radiale 125, in cui va ad innestarsi il rilievo a dente 103 dell'otturatore 3, posizionato a contatto con la superficie del corpo fisso 2 tramite l'inserto 113 disposto nella cavità 123 formata nell'otturatore 3; nella figura l'otturatore 3 è illustrato in posizione di chiusura dell'apertura 102. Sull'otturatore 3 insiste una molla 205 che all'estremità opposta si attesta sulla piastra 104 della campana 4, tramite un opportuno mezzo di strisciamento 215. In figura 2 è ben visibile la posizione dell'otturatore 3 rispetto all'apertura 102 del corpo 2, che in questo caso rappresenta tutta la luce della valvola; la rappresentazione della figura 3 presenta invece l'otturatore nella posizione in cui non interferisce con l'apertura 102.

La figura 4 illustra una seconda forma esecutiva della valvola dell'invenzione; alle parti uguali corrispondono uguali numerali. Nel canale di flusso 1 è in questo caso inserito il corpo fisso 6 in cui sono formate le aperture 106, che cooperano con gli inserti 118 dell'otturatore 8. Tali inserti sono alloggiati nelle cavità 138 formate nell'otturatore 8, e sono provvisti di molle 128. L'otturatore 8 è collegato all'albero 7 del motore 5 grazie alla chiavetta 107 sporgente radialmente da detto albero 7, che si innesta nella cava 218 formata sulla parete del foro passante assiale 208. L'albero è provvisto di mezzi di scorrimento e di mezzi di tenuta sia in corrispondenza della piastra 104 della

campana 4 che in corrispondenza del corpo fisso 6, analogamente a quanto descritto per la forma esecutiva della figura 1. A tratto e punto è illustrata la variante esecutiva della valvola in cui l'otturatore 8' è disposto dalla parte opposta del corpo fisso 6; in questo caso l'albero 7 è provvisto di una testata 207'.

Nella figura 5 è meglio comprensibile la forma dell'otturatore 8, che presenta una pluralità di bracci radiali 108 in cui sono disposti gli inserti 118 cooperanti con le aperture 106 del corpo fisso 6; nel caso illustrato la luce della valvola è completamente ostruita dall'otturatore 8, mentre nella figura 6 l'otturatore stesso è ruotato in modo da lasciare libere tutte le aperture 106.

In figura 7 è illustrato infine un esempio schematico di applicazione della valvola secondo la presente invenzione, utilizzata in un compressore alternativo. Il compressore comprende un motore 30, il cui albero 31 è collegato mediante i mezzi di trasmissione 32, 33 alla manovella di un pistone 41 che scorre in un cilindro 40. Le valvole 10, realizzate secondo la presente invenzione controllano l'aspirazione e la mandata del cilindro 40 lungo il condotto di flusso 60; le valvole 10 sono provviste delle interfacce 11 di controllo dei loro mezzi di comando, che sono collegate ad una unità centrale di elaborazione 20, provvista dei mezzi di immissione e di visualizzazione dati 21, e che a sua volta è collegata con il sensore 22 comunicante con la camera del cilindro 40 e con il sensore 23 disposto



sull'albero 31 del motore 30. Il condotto 60 termina nel serbatoio 50 del fluido compresso, ed è provvisto di una valvola di non ritorno 51.

Il funzionamento della valvola secondo la presente invenzione apparirà evidente da quanto segue. Con l'introduzione dell'uso di un otturatore strisciante rispetto alla luce della valvola, vengono di fatto superati in modo semplice ed efficace, grazie ai moderni materiali ad elevate proprietà meccaniche, specificatamente basso attrito e fattore di usura, quali ad esempio polietereeterchetoni (PEEK) caricati con carbonio, un elevato numero di problemi insiti nelle valvole di tipo noto per questo genere di applicazioni, ossia per flussi di grande sezione e ad alta frequenza di funzionamento. Di fatto, il corpo fisso, che ha il compito di resistere alle tensioni indotte dalla differenza di pressione tra l'interno del cilindro del compressore e i condotti del compressore stesso, in cui è realizzata la luce della valvola, che può essere costituita da un'unica apertura 81 102 come in figura 1 o da una pluralità di aperture 106 come in figura 4, si trova in contatto con l'inserto o gli inserti, a loro volta solidali con il corpo otturatore 3, come in figura 1, o 8, come in figura 4, che ruota attorno al proprio asse, coassiale a quello del corpo fisso. Il recupero dei giochi tra la superficie del corpo fisso 2 e quella dell'inserto 113, rappresentati nella figura 1, viene effettuato tramite la molla di compressione 205. Nel caso di figura 2, dove gli otturatori sono molteplici, le molle di compressione 128 sono



inserite in cavità 138 formate sulla faccia del corpo mobile 8 rivolta verso il corpo fisso 6. In questo modo le molle di compressione 205, 128 utilizzate nella presente invenzione non sono sottoposte a carichi dinamici ma solo a carichi statici.

Il motore 5 che comanda questo tipo di valvola è un motore del tipo passo-passo, preferibilmente un motore brushless, od analogo sistema di azionamento che permetta rotazioni di un dato angolo attorno ad un asse. E' evidente dalle figure che quanto più è suddivisa la luce della valvola in aperture angolarmente equidistanziate, tanto più sarà minore l'angolo di rotazione richiesto all'albero per un ciclo di apertura/chiusura della valvola. Infatti, se nella forma esecutiva della figura 1 tale ciclo si compie in una intera rotazione dell'albero 105, viceversa l'albero 7 dovrà ruotare solo di un angolo di 45° . Questo accorgimento riduce ulteriormente l'usura delle superfici a contatto tra loro.

Nella valvola secondo l'invenzione, gli otturatori non sono più sottoposti ad urti dinamici, e, a differenza delle valvole automatiche in uso allo stato della tecnica, non sono più necessarie complesse operazioni di progettazione sulle molle di richiamo degli otturatori; inoltre non vi è più da considerare l'inerzia del sistema valvolare in opposizione al flusso del fluido. Anche il percorso stesso del fluido nella valvola appare estremamente semplificato, così da ridurre considerevolmente le perdite di carico.

Anche l'applicazione nel settore specifico dei compressori

risente dei vantaggi sopra elencati e ne consegue altri. Ad esempio, nei brevetti citati allo stato della tecnica sono descritti dispositivi che permettono di variare la portata attraverso il controllo del ritardo della chiusura delle valvole di aspirazione. In un compressore del tipo illustrato in figura 7 questo tipo di controllo non necessita di alcun dispositivo aggiuntivo, giacché l'apertura e la chiusura delle valvole è comandata e controllabile mediante l'unità centrale di elaborazione 20. Attraverso il rilevamento della posizione angolare della manovella 33 mediante il sensore 23, possono essere stabiliti i tempi di ritardo di chiusura della valvola di aspirazione tali da consentire la riduzione della portata del compressore. Vantaggiosamente, la valvola di non ritorno 51, qui indicata in modo generico, può essere anch'essa una valvola secondo la presente invenzione, opportunamente controllata mediante l'unità 20.

RIVENDICAZIONI

1. Valvola per il controllo di flussi di grande sezione e ad alta frequenza di funzionamento, ed in particolare per compressori o simili, comprendente una luce di flusso (102; 106) ed un corpo otturatore (3; 8), detta luce di flusso comprendendo una o più aperture (102; 106) formate su di un corpo fisso (2; 6) cooperante con detto otturatore (3; 8) ed inserito nel canale di flusso (1), detto corpo otturatore (3; 8) essendo rotante rispetto ad un asse perpendicolare al piano su cui giace detto corpo fisso (2; 6), e provvisto di mezzi di azionamento (5), caratterizzato dal fatto che detto corpo otturatore (3; 8) è provvisto di almeno una cavità (123; 138) sulla faccia rivolta verso detto corpo fisso (2; 6) in cui è alloggiato un inserto (113; 118), detto inserto essendo formato in modo tale da risultare sostanzialmente complementare a detta apertura (102; 106) di detto corpo fisso (2; 6).

2. Valvola secondo la rivendicazione 1, in cui detto corpo otturatore (3; 8) è montato girevole su di un albero (105; 7) accoppiato ad una estremità a mezzi di azionamento (5) ed inserito, girevole ed a tenuta, in detto corpo fisso (2; 6).

3. Valvola secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui detto corpo otturatore (3; 8) è montato dal lato del corpo fisso (2; 6) corrispondente al verso del flusso nella valvola.

4. Valvola secondo una qualunque delle rivendicazioni da 1 a 3, in cui sono previsti mezzi di caricamento elastico (205) di detto corpo otturatore (3) contro detto corpo fisso (2).

5. Valvola secondo la rivendicazione 4, in cui detti mezzi di caricamento elastico (128) sono inseriti nella medesima cavità in cui è alloggiato detto inserto (118).

6. Valvola secondo le rivendicazioni 2 e 4, in cui detti mezzi di caricamento elastico (205) sono disposti coassiali a detto albero (105).

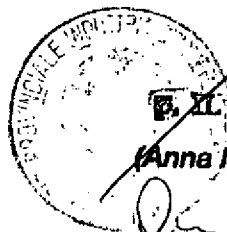
7. Valvola secondo una qualunque delle rivendicazioni precedenti, in cui detto inserto (113; 118) è realizzato in materiale ad elevate proprietà meccaniche, quale ad esempio polietereeterchetoni (PEEK) caricato con C o simili.

8. Valvola secondo una qualunque delle rivendicazioni precedenti da 1 a 7, in cui detti mezzi di azionamento (5) comprendono un motore brushless, un motore passo-passo o simili.

- 2 MARZO 2000

PER INCARICO:

Attilio Porsia - Bruno Porsia - Dino Porsia
Consulenti in Proprietà Industriale

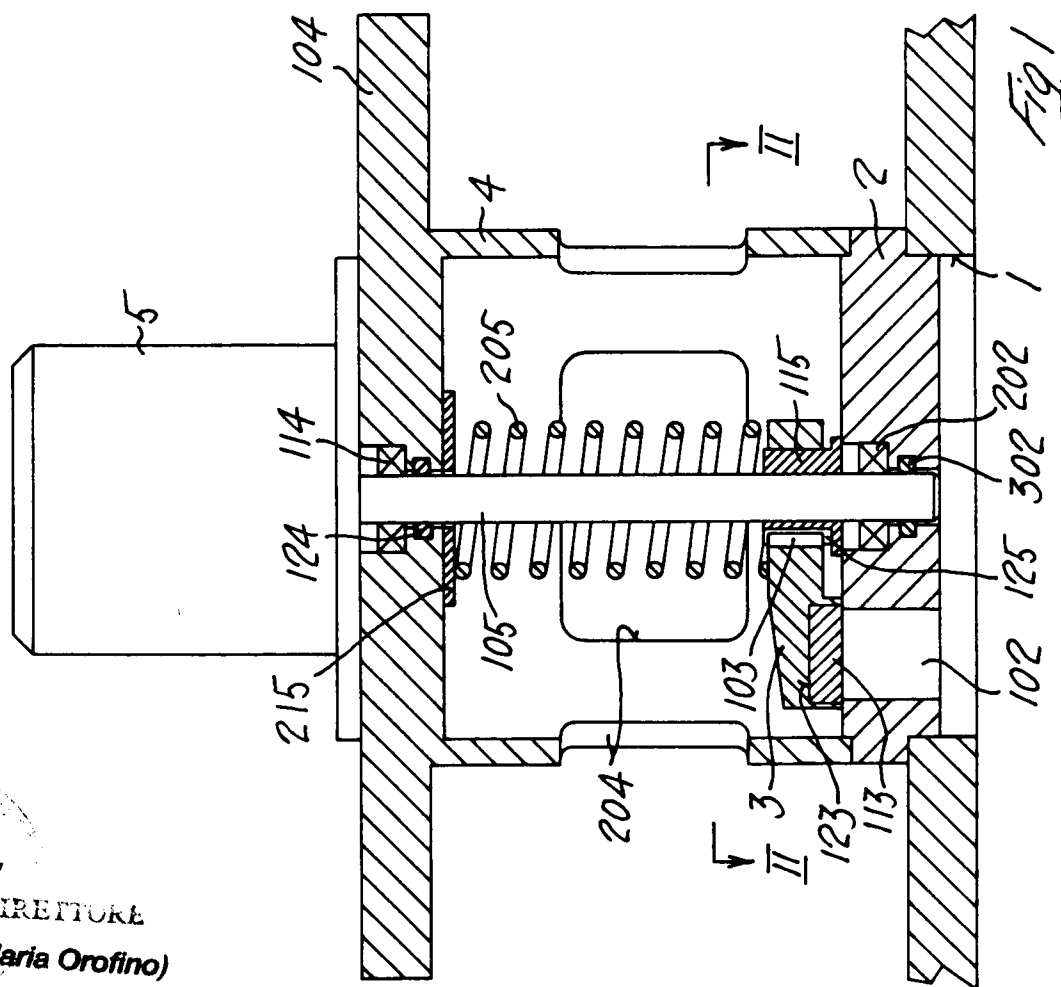
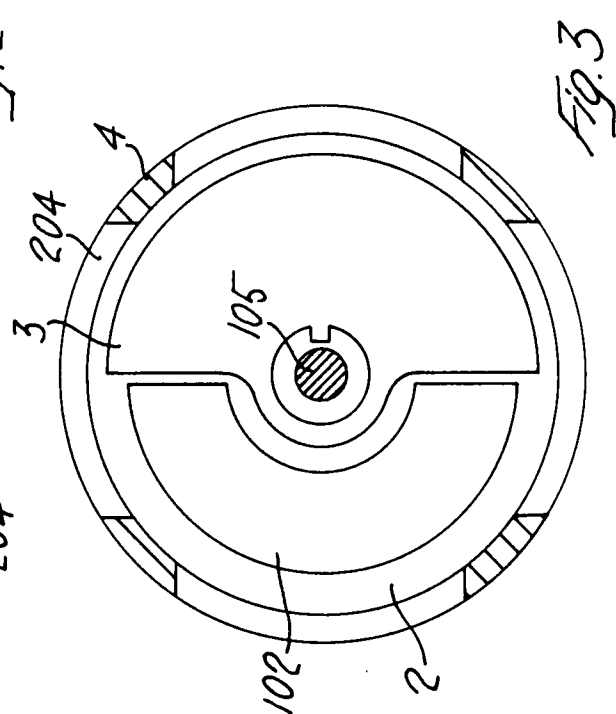
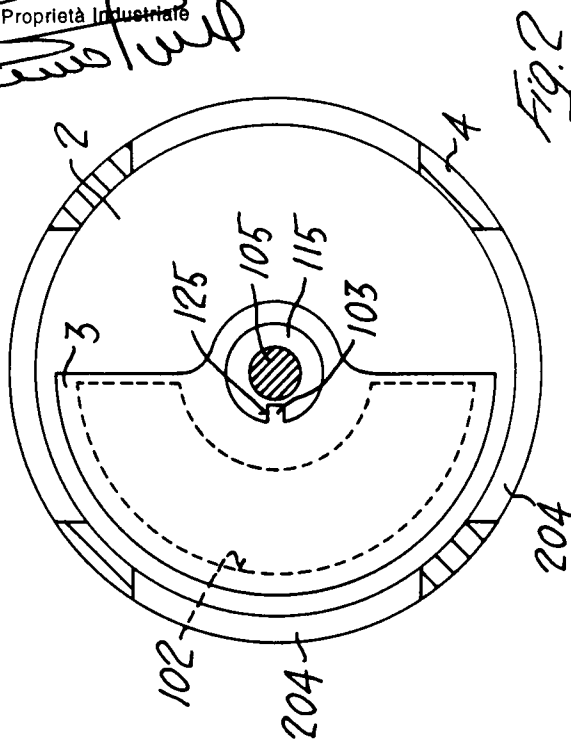


IL DIRETTORE

(Anna Maria Orofino)

Attilio Porsia - Bruno Porsia - Dino Porsia
Consulenti in Proprietà Industriale

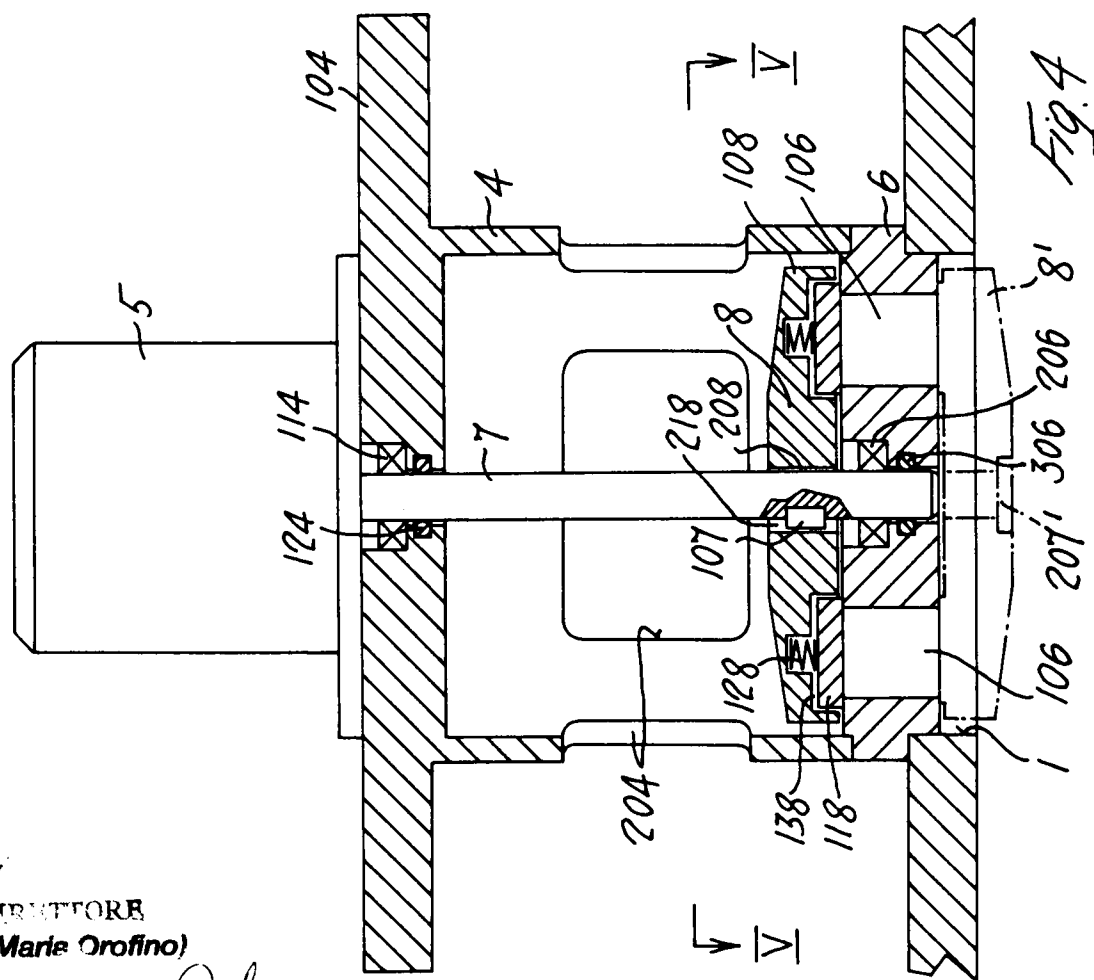
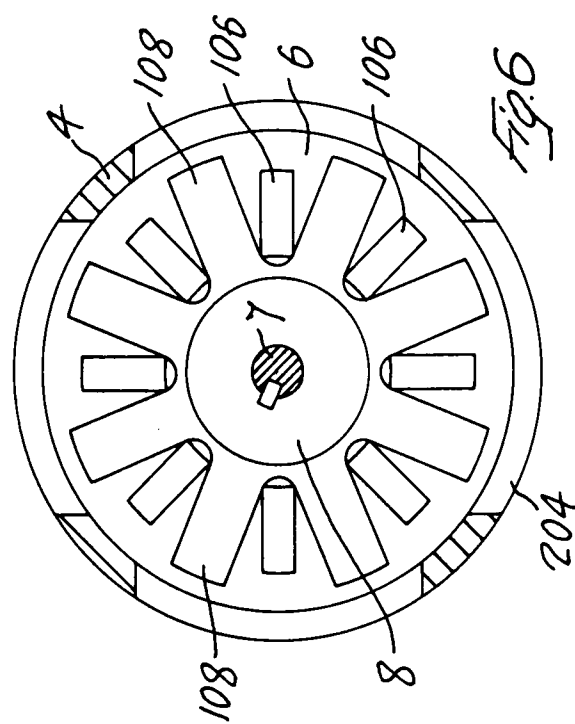
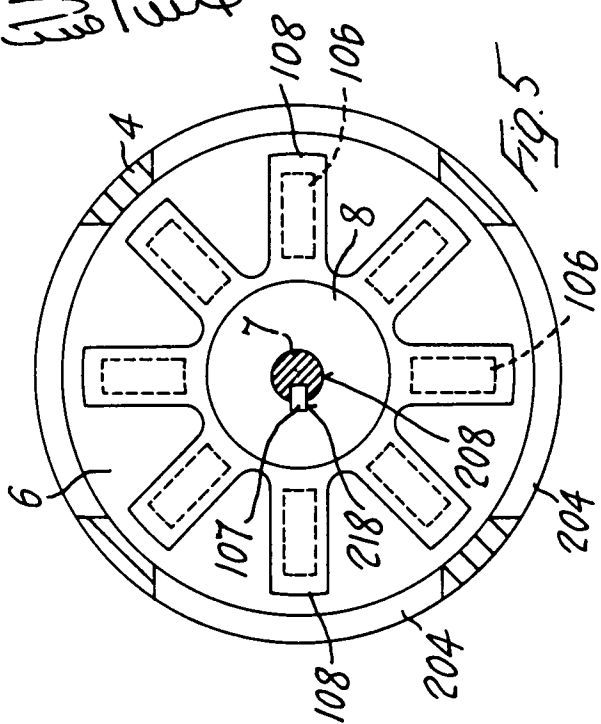
[Handwritten signature]



P. IL DIRETTORE
(Anna Maria Orofino)

[Handwritten signature]

Attilio Porsia - Bruno Porsia - Dino Porsia
Consulenti in Proprietà Industriale

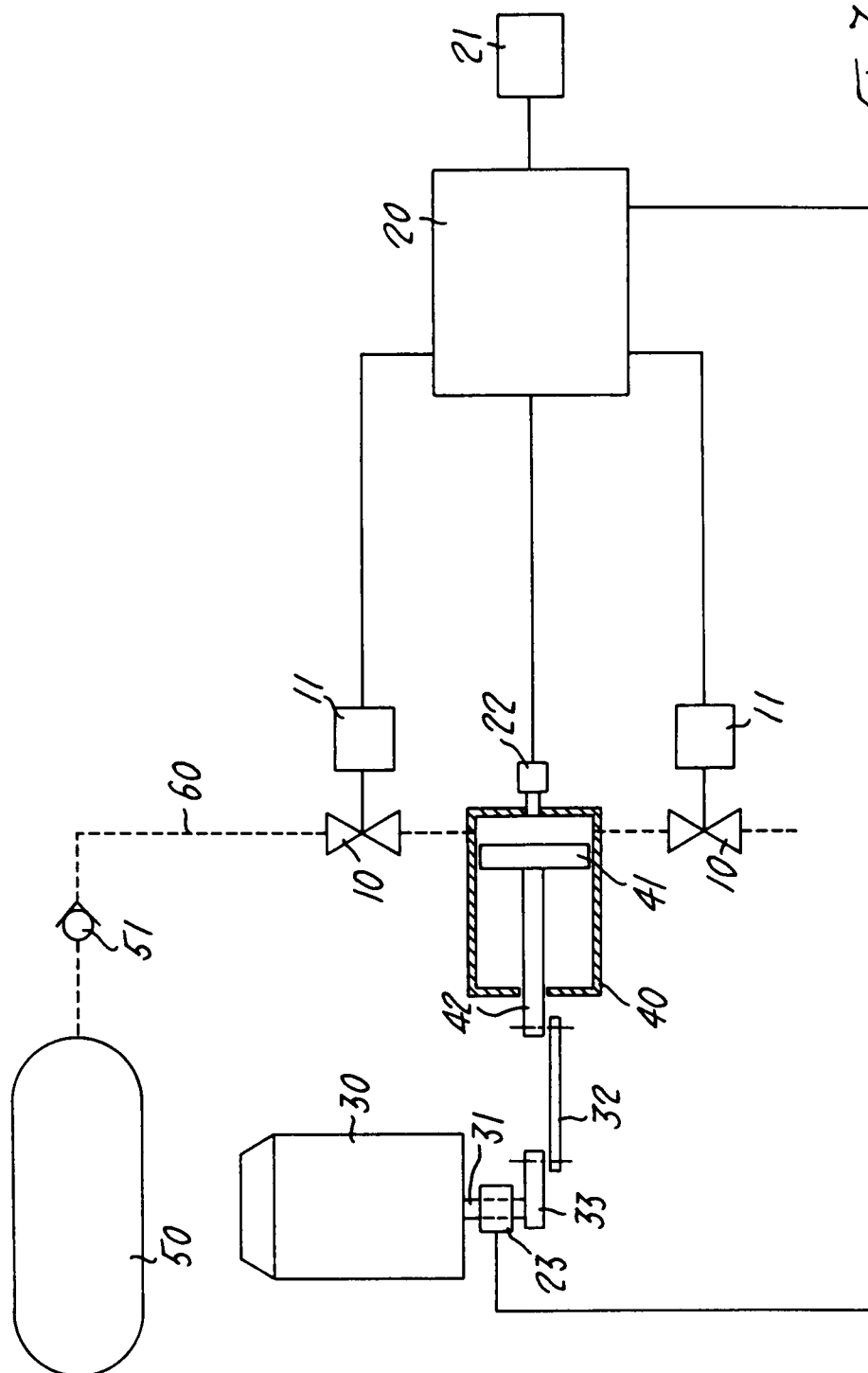


P. II. DIRETTORE
(Anna Maria Orofino)

Anna Maria Orofino

DOTT.ING.MARIO COZZANI S.r.l.

~~Attilio Porsia - Bruno Porsia - Dino Porsia~~
~~Consulenti in Proprietà Industriale~~



~~P. II DOCUMENTI~~
~~Anna Maria Profino~~

Am. Revue Inf.