



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

UTBM

DOMANDA NUMERO	101982900000581
Data Deposito	19/11/1982
Data Pubblicazione	19/05/1984

Titolo

Valvola di regolazione portata e pressione di fluidi particolarmente resistente ad alte temperature, corrosioni e pressioni

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Valvola di regolazione portata e pressione di fluidi particolarmente resistente ad alte temperature, corrosioni e pressioni".

di MALTINTI Amedeo e FERRARIS Romeo, di nazionalità italiana, residenti rispettivamente in Santa Croce sull'Arno (Pisa), Via S. Andrea 23 e Milano, Via Bordighera 14.

Inventori Designati: Romeo FERRARIS e Amedeo MALTINTI.

Depositata il:

19 NOV. 1982

24334 A/82

RIASSUNTO

E' descritta una valvola di regolazione portata e pressione di fluidi resistente ad alte temperature, corrosioni e pressioni; essa è particolarmente adatta per motori a combustione interna sovralimentati essendo in grado di resistere alle elevate temperature, azioni corrosive e pressioni dei gas di scarico, essendo dotata di un organo di azionamento costituito da un elemento, ad esempio metallico, ondulato deformabile resistente alle alte temperature, costituente una parte di una camera collegata all'asta dell'otturatore, la quale camera può venire messa in pressione da un fluido di comando, detto fluido po-

- 2 -

tendo essere costituito dagli stessi gas combusti senza richiederne un preventivo raffreddamento.

DESCRIZIONE

Uno sfruttamento ottimale delle caratteristiche termodinamiche degli attuali motori a combustione interna ha portato allo sviluppo dei motori sovralimentati, nei quali è sfruttata l'entalpia residua dei gas combusti, prima del loro scarico in atmosfera, per comprimere, attraverso l'impiego di un gruppo turbo-compressore, l'aria in alimentazione.

Date le caratteristiche dei turbo-compressori, in talune condizioni risulta però necessario, onde avere sempre il valore più conveniente di sovralimentazione al motore, sottrarre una parte dei gas combusti all'alimentazione della turbina, scaricandoli, ad esempio, direttamente in atmosfera attraverso ad una valvola regolatrice.

Detta valvola è nei tipi noti usualmente azionata pneumaticamente, impiegando una membrana elastica collegata all'asta dell'otturatore della valvola.

Per il comando della valvola è possibile impiegare l'aria aspirata e messa in pressione dal turbo-compressore, i gas combusti, prima del loro invio in turbina, oppure un fluido ausiliario.

In tutti i casi si presenta il problema tecnico del-

- 3 -

la resistenza degli organi della valvola alle alte temperature, dell'ordine dei 1000°C, a cui si trovano i gas combusti sui quali la valvola deve operare. In particolare la membrana elastica usualmente impiegata, non è in grado di resistere alle temperature di esercizio e sono quindi richiesti sistemi di raffreddamento e schermatura dell'organo di comando impiegante detta membrana.

Inoltre risulta necessario, nelle valvole usuali di tipo noto, impiegare come fluido di comando un fluido a bassa temperatura, non potendosi impiegare, per i motivi suddetti, gas ad alta temperatura, ad esempio direttamente gli stessi gas combusti.

Questi ed altri problemi tecnici, di semplicità costruttiva ed economia, sono risolti dalla presente invenzione, che provvede una valvola di scarico dei gas combusti a monte della turbina in un motore a combustione interna dotato di turbo-compressore, dotata di un organo di azionamento dell'otturatore costituito da un elemento ondulato deformabile resistente ad alta temperatura ed alla corrosione, ad esempio in materiale metallico vincolato a tenuta all'asta di detto otturatore e ad un supporto flangiato presente sulla parte superiore del corpo di detta valvola, delimitando detto elemento ondulato, ad esem-

pio metallico, una camera deformabile che può essere messa in pressione da un fluido di comando ad elevata temperatura.

Secondo una forma realizzativa, detto elemento, ad esempio metallico ondulato deformabile è un soffiETTO o tubo a pareti corrugate, vincolato a tenuta ad una delle sue estremità a detto supporto flangiato del corpo valvola ed all'opposta estremità ad un elemento flangiato superiore solidale all'asta di detto otturatore, delimitando una camera estensibile compresa tra detto supporto flangiato del corpo valvola e detto elemento flangiato superiore.

Ove sia richiesto detta valvola può essere dotata di un coperchio a tenuta esterno a detta camera estensibile, delimitante, in cooperazione con la parete esterna di detto soffiETTO, una seconda camera, che può essere opportunamente messa in pressione o depressione.

In una differente forma realizzativa della valvola secondo l'invenzione, detto elemento, ad esempio metallico ondulato deformabile, è un disco a ondulazioni concentriche vincolato a tenuta lungo il perimetro esterno a detto supporto flangiato del corpo valvola e al centro all'asta di detto otturatore, delimitando una camera dotata di una parete deformabile.

- 5 -

Ove sia richiesto anche in questa forma la valvola dell'invenzione può essere dotata di un coperchio a tenuta posto superiormente a detto disco ad ondulazioni concentriche, delimitante, in cooperazione con detto disco, una seconda camera che può essere messa opportunamente in pressione o depressione.

Convenientemente la valvola è dotata di un mezzo elastico di contrasto agente in opposizione alla pressione del fluido di comando su detta camera deformabile collegata all'asta di detto otturatore.

Ad esempio detto mezzo elastico può essere costituito da una molla a spirale, la cui compressione può essere regolata a mezzo di viti e simili, oppure, secondo una diversa forma di realizzazione dell'invenzione, detto mezzo elastico può essere costituito dall'elemento ad esempio metallico deformabile stesso, montato eventualmente in posizione pre-tensionata, la cui entità può anche essere eventualmente registrata.

Maggiori dettagli sulla struttura della valvola dell'invenzione sono rilevabili dalla descrizione seguente, facente riferimento alle allegate figure, nelle quali è mostrato:

in Fig. 1 uno schema generico di un motore a combustione interna con turbo-compressore do-

- 6 -

tato di una valvola secondo l'invenzione, nelle figg. 2-2a-3-4-5 la valvola dell'invenzione secondo alcune differenti forme realizzative.

Come è mostrato nella figura 1, il funzionamento di un motore a combustione interna dotato di un turbo-compressore è schematicamente il seguente.

L'aria aspirata dalla bocca di aspirazione 1 attraversa il filtro aria 2 e viene compressa dal compressore 3 nella camera di aspirazione 4; dalla camera di aspirazione 4 viene poi alimentata ai cilindri 5 del motore, attraverso i sistemi di carburazione 6. I gas combusti sono raccolti all'uscita dai cilindri dal collettore 7 ed inviati alla turbina 8, che aziona il compressore 3, ad essa coassiale, e vengono poi allontanati all'atmosfera dal condotto di scarico 9.

Come è noto, per poter avere ai vari regimi il valore voluto, compatibilmente con le caratteristiche del turbo-compressore, di pressione di sovralimentazione è necessario, in talune condizioni, sottrarre parte dei gas combusti all'alimentazione della turbina 8, inviandoli direttamente allo scarico attraverso il condotto 9a per mezzo di una valvola regolatrice 10 usualmente nota col termine inglese "by-pass"

- 7 -

o "waste gate".

Tale valvola, generalmente chiusa ai bassi regimi, viene opportunamente aperta in modo da avere ai vari regimi e condizioni di funzionamento del motore una legge voluta, compatibilmente con le caratteristiche del turbo-compressore, della pressione di sovralimentazione.

L'organo di comando dell'otturatore è usualmente azionato dalla pressione di un gas agente in contrasto con la spinta di una molla. Tale gas può essere l'aria in pressione nella camera di alimentazione, oppure gli stessi gas combusti, come indicato schematicamente in fig. 1, alimentati dal condotto 10a, oppure un fluido ausiliario; tutti questi fluidi possono azionare l'organo di comando direttamente oppure essere opportunamente trattati e/o pilotati con svariati sistemi a monte e/o a valle dell'organo di comando.

Detta valvola, dovendo operare su gas combusti, ad elevate temperature (dell'ordine dei 1000°C) presenta notevoli problemi di resistenza, soprattutto per quanto riguarda l'organo di comando dell'otturatore, problemi risolti dalla presente invenzione che provvede una valvola costruita secondo le forme illustrate in via esemplificativa nelle figg. 2-2a-3-4-5.

Nella fig. 2 è illustrata una valvola costituita da un corpo valvola 11, che supporta l'otturatore 12, guidandolo attraverso la sua asta 13. Detto otturatore agisce su una sede 14 corrispondente all'apertura di sbocco del condotto 9a nel condotto di scarico 9 ed ha la sua asta 13 vincolata superiormente all'elemento flangiato a bicchiere 15. Il corpo valvola 11 presenta superiormente una coppa 16 che può essere di pezzo con detto corpo valvola 11, oppure ad esso fissata, eventualmente prevedendo l'interposizione di adatta schermatura per protezione da sollecitazioni e/o temperature oltrepassanti determinati valori.

Lungo il perimetro esterno di detta coppa 16 è vincolato a tenuta il tubo corrugato o soffiutto 17, il quale è collegato all'opposta estremità alla flangia 15a dell'elemento flangiato a bicchiere 15. Detto collegamento del soffiutto 17 alla coppa 16 e al bicchiere 15 può essere realizzato con la sigillatura 18, che può essere saldatura o incollaggio oppure una aggraffatura o analoghi sistemi noti.

Un conveniente sistema di vincolo a tenuta può essere costituito dall'impiego di collanti moderni, in grado di resistere a temperature anche superiori ai 1500°C (considerando in particolare le limita-

te sollecitazioni meccaniche applicate a trazione a tali giunzioni).

Sull'elemento a bicchiere 15 agisce superiormente la molla 19, registrabile attraverso il piattello 20, mosso dalla vite 21, sostenuta dal ponticello 22 collegato alla coppa 16. Detta coppa 16 può venire messa in pressione da fluidi, attraverso l'attacco 23, provenienti da un tubo o simile 10a collegato opportunamente con l'origine del segnale, agendo sul soffierto 17 e sull'elemento a bicchiere 15, in contrasto con la molla 19, determina l'allungamento del soffierto stesso, sollevando l'otturatore 12 ed iniziando ad aprire quindi la valvola "waste gate" 10 in corrispondenza ad un valore di taratura, detto valore essendo regolabile per mezzo della vite 21 variando il carico imposto dalla molla 19.

Nel caso in cui siano gli stessi gas di scarico del motore a mettere in pressione la detta coppa 16 è previsto di preferenza che detti gas di scarico possano passare direttamente dal condotto 9a all'interno di detta coppa 16 attraverso fori 13a praticati nell'asta 13 come rappresentato nel dettaglio di figura 2a. Come ulteriore alternativa, detto passaggio può essere direttamente ricavato nelle pareti delle parti a contatto tra il canale 9a e l'interno della

coppa 16.

La richiesta deformabilità del tubo corrugato o soffiutto 17 è garantita scegliendo uno spessore adatto per la sua realizzazione.

Il soffiutto è realizzato in materiale resistente alla temperatura e alla composizione chimica dei fluidi con cui deve operare.

Ove sia conveniente impiegare un comando a doppio effetto sulla valvola, per esempio sfruttando, per aprire la valvola 10 eventuali depressioni originate ad esempio dalla chiusura di valvole a farfalla e/o simili, si può prevedere, al posto del ponticello 22, l'impiego di una capsula a tenuta 22a, come mostra la fig. 3, sulla quale è presente l'attacco 24 per il secondo condotto di collegamento.

Secondo una differente forma realizzativa illustrata in fig. 4 con gli stessi riferimenti numerici corrispondenti alle precedenti figure per le parti comuni, l'elemento deformabile resistente alle temperature di esercizio della valvola è costituito da un disco ondulato 17a, vincolato tra la coppa inferiore 16 ed il coperchio superiore 25 aperto oppure, come raffigurato in fig. 4, a tenuta, dotato in tal caso dell'attacco 24 per il comando a doppio effetto dell'otturatore della valvola.

In modo analogo a quanto descritto per le forme di realizzazione delle figg. 2 e 3, la vite 21, agendo sul disco 20 varia il carico della molla 19, essendo detto disco ondulato 17a vincolato a tenuta, sulla periferia, alla coppa 16 e al centro all'asta 13, per mezzo del dado flangiato 26, che funge anche da appoggio alla molla 19.

Secondo una ulteriore forma realizzativa, illustrata in fig. 5 in un esempio è possibile prevedere un elemento 17 o 17a, a soffiutto o disco ondulato come in figura, dotato di una adatta caratteristica elastica in modo da poter svolgere anche la funzione di mezzo elastico di contrasto, eliminando così la molla 19.

In tale caso, detto elemento 17 o 17a può essere montato in posizione deformata o comunque pretensionata, regolabile per esempio agendo sul dado 27 e controdado 27a dell'asta della valvola per fornire, ove necessario, in assenza di pressione del fluido di comando dell'apertura, una forza di chiusura sull'otturatore 12. Lo stesso risultato di registrare l'eventuale pretensionamento dell'elemento elastico 17 o 17a può essere raggiunto, ad esempio, utilizzando appropriati spessori 28 sotto la flangia di appoggio del corpo valvola.

E' possibile prevedere inoltre che il comando sull'otturatore della valvola sia fornito da un fluido ausiliario, pilotato da un organo di controllo, quale può essere una unità elettronica che riceva ed elabori, secondo una adatta legge, i segnali provenienti dal motore, come pressione dell'aria in alimentazione, pressione dei gas di scarico, numero di giri, temperatura del motore e simili.

Molteplici varianti possono essere introdotte nella conformazione strutturale della valvola, senza tuttavia uscire dall'ambito della presente invenzione, variando ad esempio la forma del corpo valvola, la conformazione dell'elemento deformabile, il materiale con cui è realizzato, il metodo di sigillatura a tenuta e simili; è altresì prevedibile che la molla 19 ed il relativo sistema di registrazione possa essere sostituito e/o integrato da un qualsivoglia altro sistema, ad esempio meccanico, elettromeccanico, elettromagnetico, idraulico, pneumatico e/o altro, eventualmente pilotati con qualsivoglia sistema di comando e controllo.

Ugualmente è prevedibile che il corpo della valvola può essere integrato nel gruppo del turbo-compressore e può avere, eventualmente, il compito di mettere opportunamente in collegamento il lato aria con il

lato gas di scarico.

Va inoltre messo in evidenza che l'impiego dell'organo di comando della valvola oggetto della presente invenzione non è da intendersi limitato al comando di valvole "waste gate" in motori sovralimentati, ad alta temperatura, potendo essere infatti conveniente l'uso dell'invenzione in tutte quelle condizioni ambientali nelle quali i tradizionali elementi deformabili degli attuatori non resisterebbero come, ad esempio, oltre che in presenza di elevate temperature e/o pressioni, a contatto con ambienti altamente aggressivi chimicamente e simili.

RIVENDICAZIONI

1) Valvola di regolazione portata e pressione di fluidi particolarmente resistente ad alte temperature, corrosioni e pressioni, caratterizzata dal fatto che è dotata di un organo di azionamento dell'otturatore costituito da un elemento ondulato deformabile resistente ad alte temperature, pressioni e corrosioni, ad esempio in materiale metallico, vincolato a tenuta all'asta di detto otturatore e ad un supporto flangiato presente sulla parte superiore del corpo di detta valvola, delimitando detto elemento, ad esempio metallico, una camera deformabile che può essere messa in pressione da un fluido di comando anche ad ele-

vata temperatura.

2) Valvola secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detto elemento ad esempio metallico ondulato deformabile è un soffiutto o tubo a pareti corrugate, vincolato a tenuta ad una delle sue estremità a detto supporto flangiato del corpo valvola ed all'opposta estremità ad un elemento flangiato superiore solidale all'asta di detto otturatore, delimitando una camera estensibile compresa tra detto supporto flangiato del corpo valvola e detto elemento flangiato superiore.

3) Valvola secondo le rivendicazioni 1 e 2, caratterizzata dal fatto che è dotata di un coperchio a tenuta esterno a detta camera estensibile, delimitante, in cooperazione con la parete esterna di detto soffiutto, una seconda camera, che può essere opportunamente messa in pressione e/o depressione.

4) Valvola secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detto elemento ad esempio metallico ondulato deformabile è un disco a ondulazioni concentriche, vincolato a tenuta lungo il perimetro esterno a detto supporto flangiato del corpo valvola e al centro all'asta di detto otturatore, delimitando una camera dotata di una parete deformabile.

5) Valvola secondo le rivendicazioni 1, 4 caratte-

rizzata dal fatto che è dotata di un coperchio a tenuta posto superiormente a detto disco ad ondulazioni concentriche, delimitante, in cooperazione con detto disco, una seconda camera che può essere opportunamente messa in pressione e/o depressione.

6) Valvola secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che è dotata di un mezzo elastico e/o comunque un qualsivoglia sistema di contrasto agente in opposizione alla pressione del fluido di comando su detta camera deformabile collegata all'asta di detto otturatore.

7) Valvola secondo la rivendicazione 6, caratterizzata dal fatto che detto mezzo elastico è costituito, ad esempio, da una molla a spirale il cui eventuale precarico può essere regolato a mezzo di viti e simili.

8) Valvola secondo la rivendicazione 6, caratterizzata dal fatto che detto mezzo elastico è costituito dall'elemento ad esempio metallico deformabile stesso, montato in posizione eventualmente pre-tensionata in modo regolabile.

9) Valvola servo comandata per gravose condizioni ambientali, caratterizzata dal fatto che è dotata di un organo di comando impiegante un elemento deformabile ondulato in materiale ad esempio metallico


resistente all'ambiente di esercizio.

10) Valvola sostanzialmente come descritto ed illustrato per gli scopi specificati.

per MALTINTI Amedeo e FERRARIS Romeo

PER INCARICO
Dott. Ing. Alfredo Raimondi





Ufficiale Rogante
(Pietro Messineo)

24334 A/82



Ufficio Rogante
(Messina)

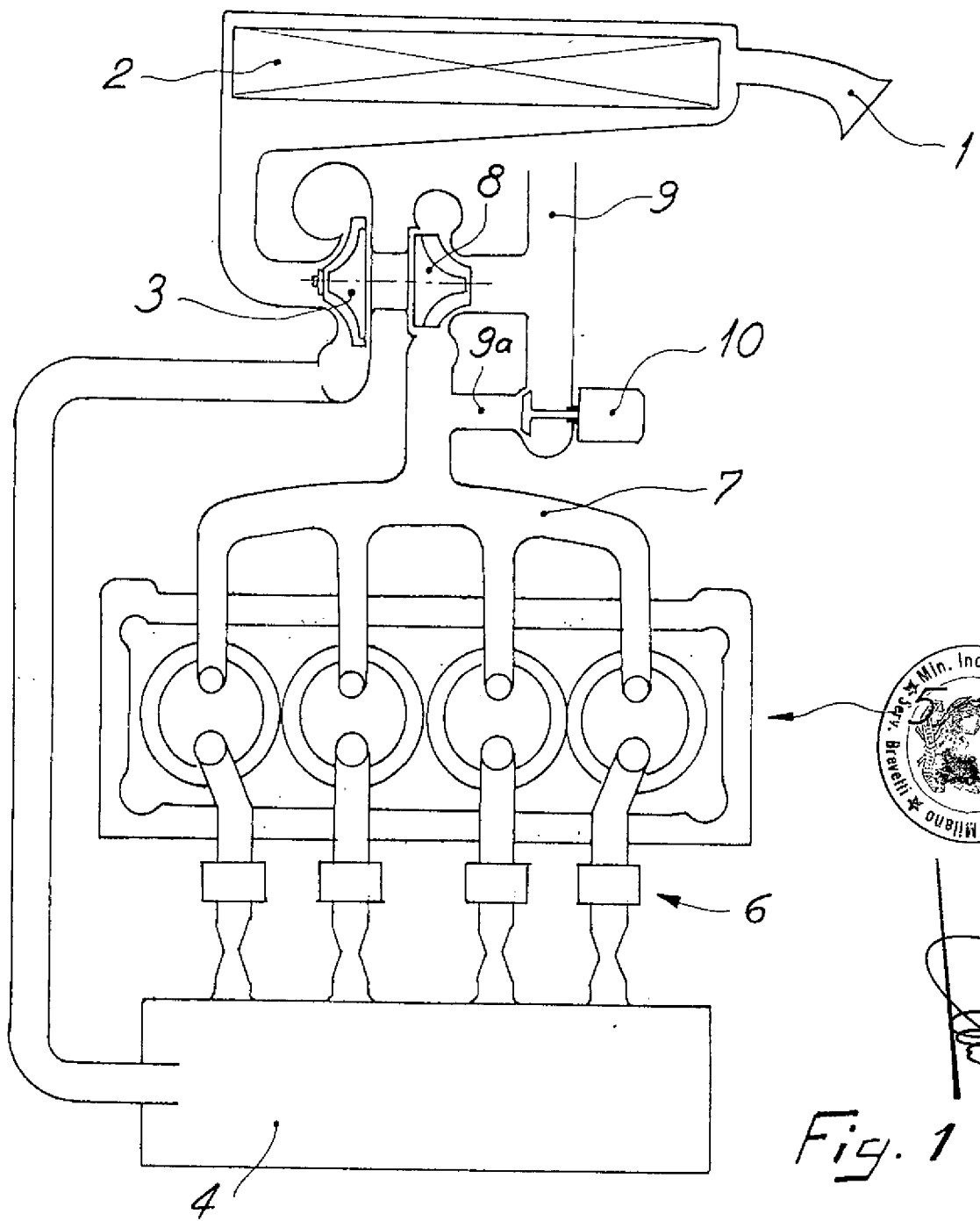


Fig. 1

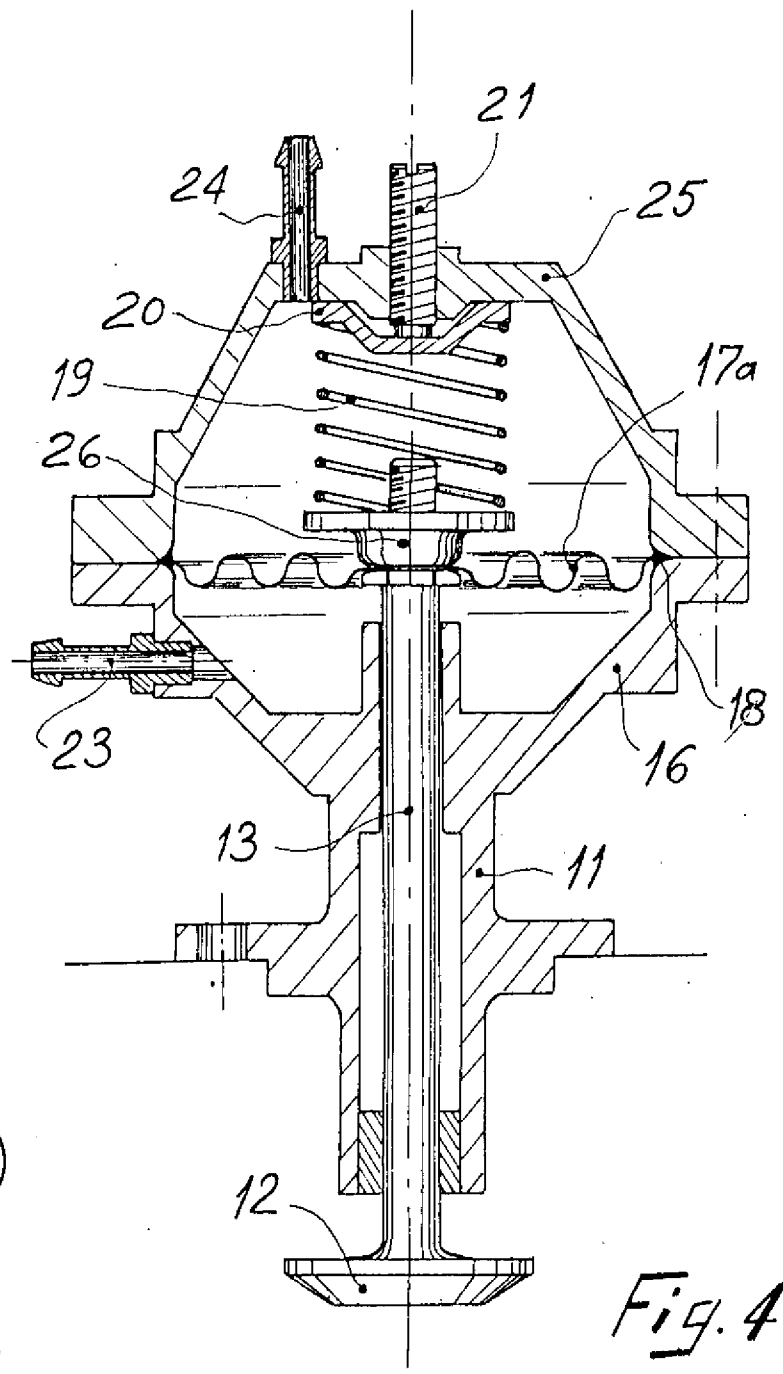


Fig. 4

PER INCARICO
Dott. Ing. Alfredo Palmondi

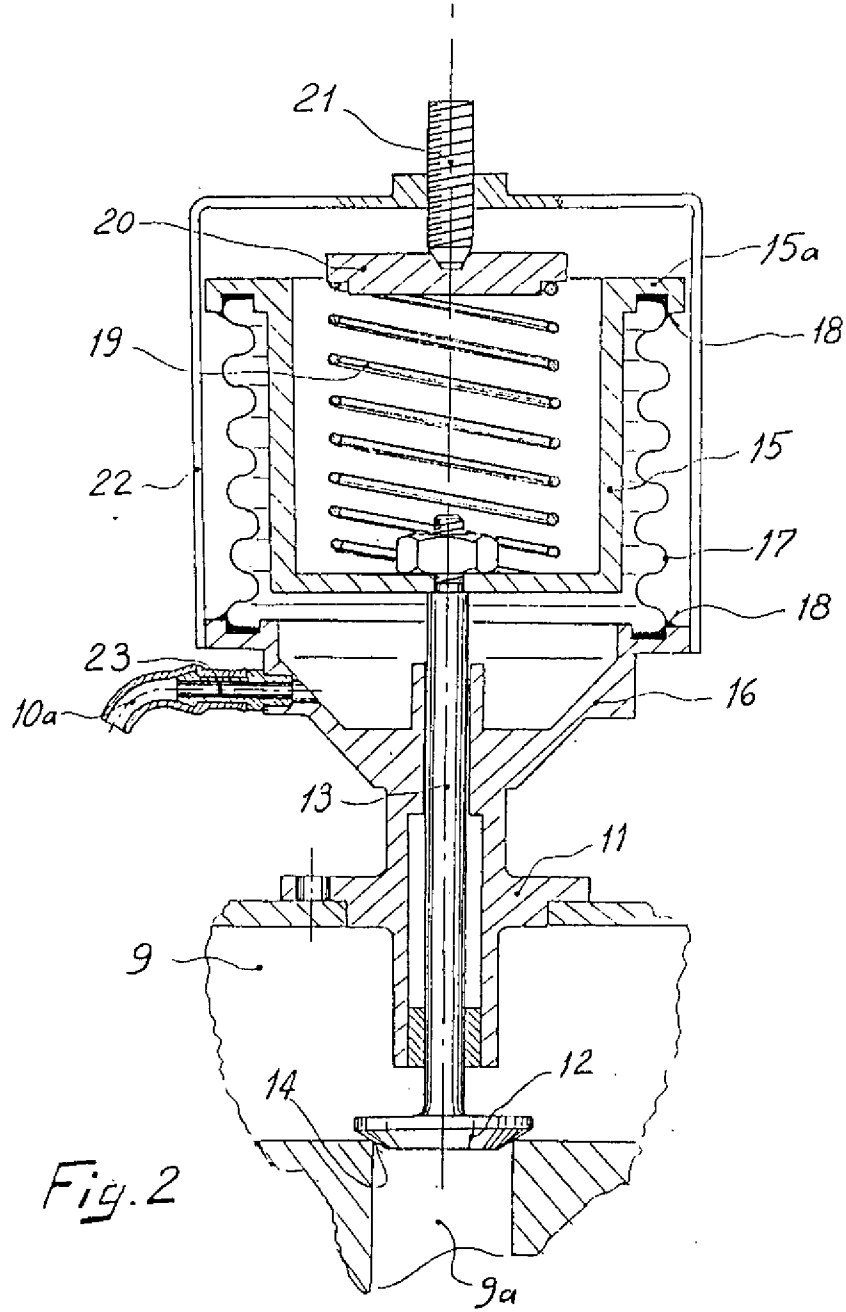


Fig. 2

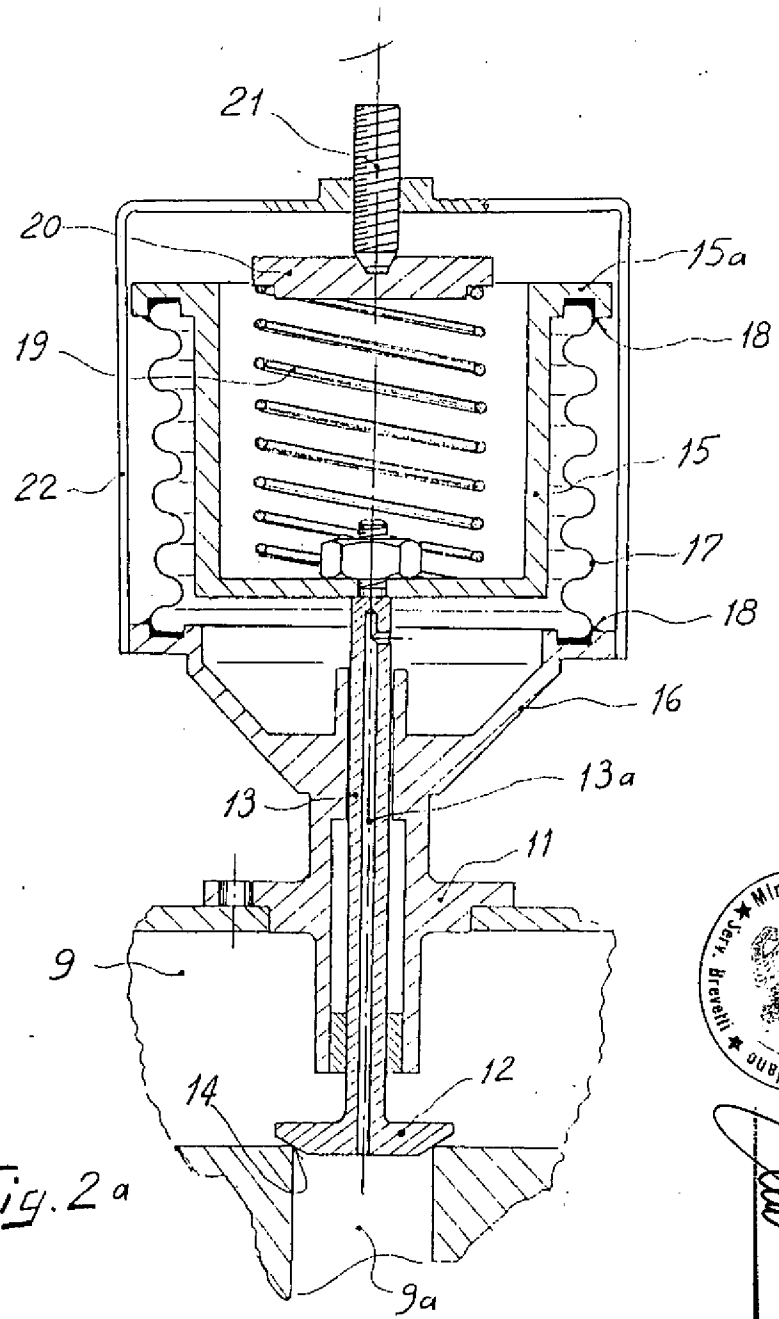


Fig. 2a

24334A/82



[Signature]
 I. Rognato
 (P. Mestini)

PER INCARICO
 Dott. Ing. Alfredo Isidori

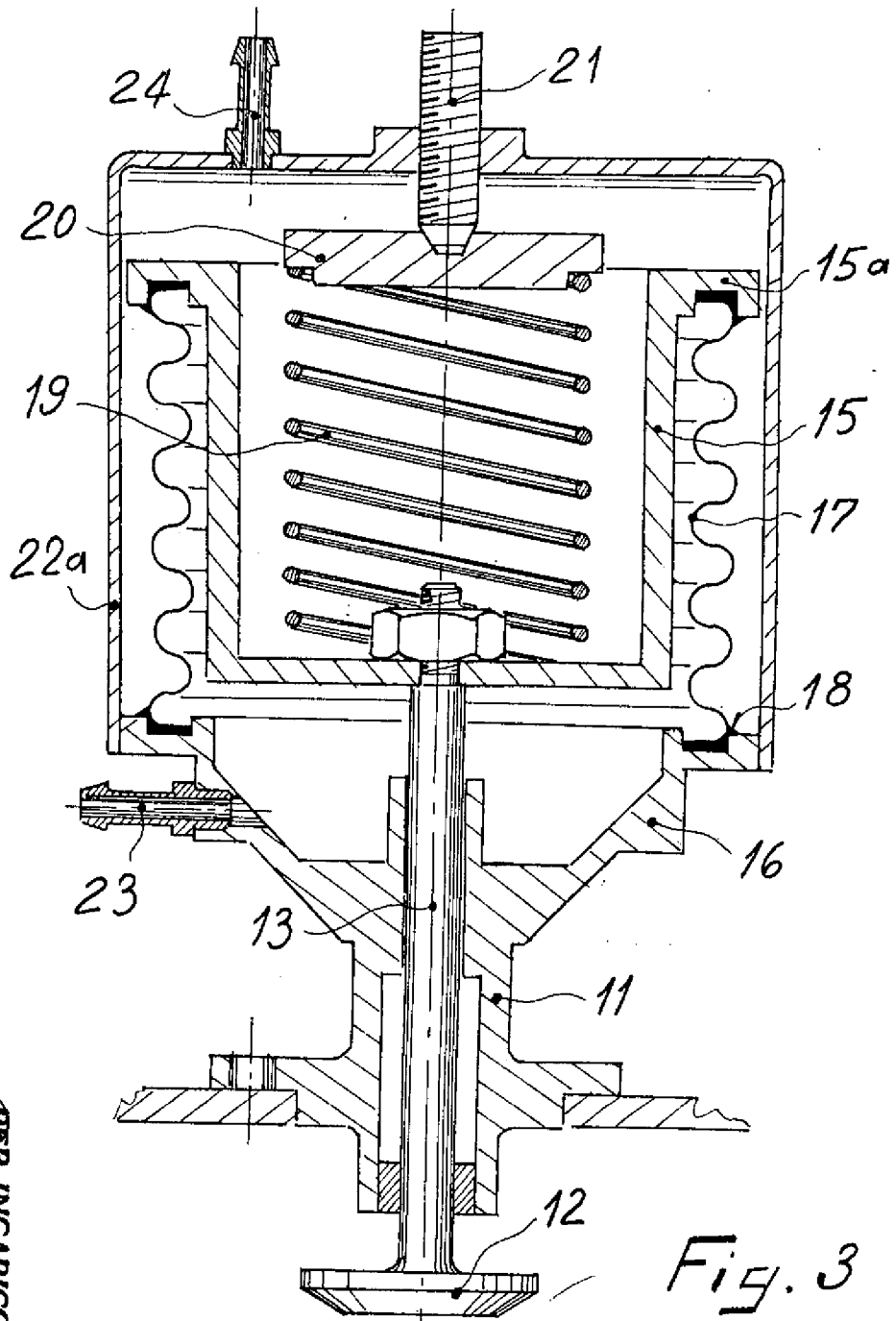


Fig. 3

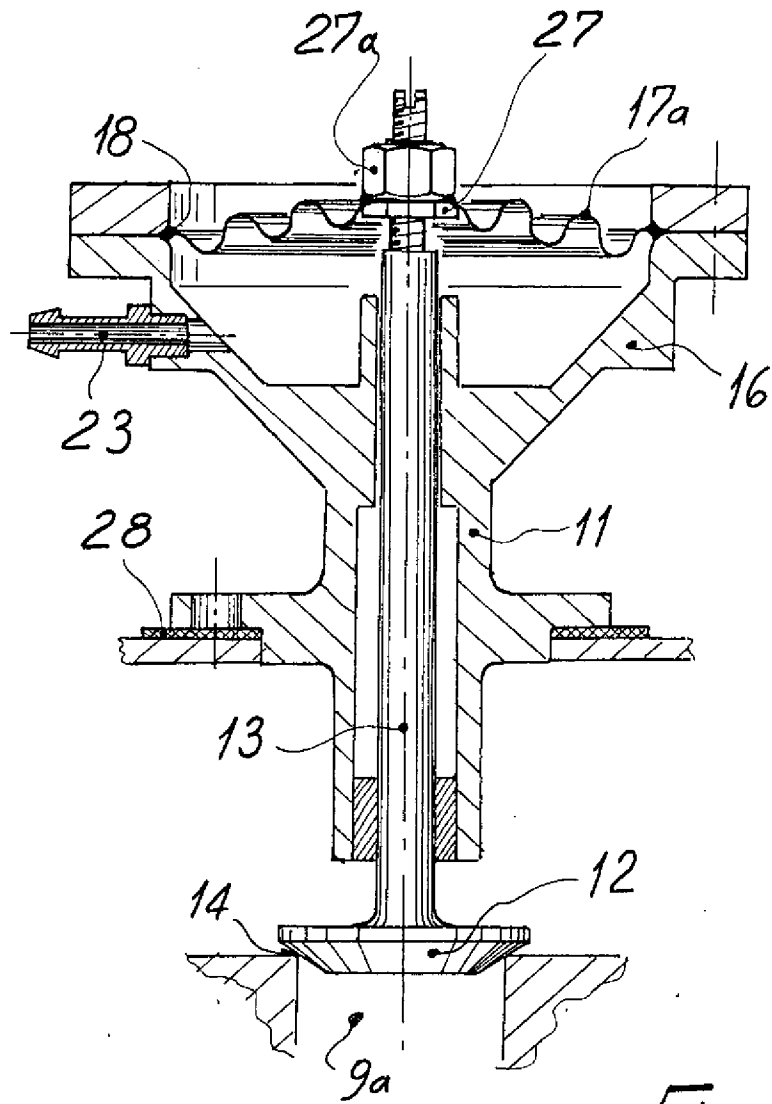


Fig. 5

24334A/82



Ufficiale Rogante
(V. M. M. M.)

PER INCARICO
Dell'Ing. Alfredo Raimondi