



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101993900333545
Data Deposito	25/11/1993
Data Pubblicazione	25/05/1995

Priorità	993.264
Nazione Priorità	US
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	K		

Titolo

SERVOVALVOLA DEL TIPO A DEFLETTORE FLUIDICO A GETTO
--

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo
"Servovalvola del tipo a deflettore fluidico a
getto"

di: HR TEXTRON INC., a Delaware corporation, na-
zionalità statunitense, 25200 West Rye Canyon
Road, Valencia, California 91355 (Stati Uniti d'A-
merica)

Inventori designati: Samuel Leidy Wilson;

Mario A. Rodriguez.

Depositata il: 25 NOVEMBRE 1993

* * *

DESCRIZIONE

Sfondo dell'Invenzione

La presente invenzione si riferisce in gene-
rale alla tecnica delle servovalvole e più in
particolare a servovalvole del tipo a deflettore
fluidico a getto.

Le servovalvole elettroidrauliche possono
essere dispositivi a stadio singolo o a due sta-
di. Un primo stadio di tali valvole ha assunto
una varietà di forme compresi cassettei scorrevoli,
tubi a getto, alette ed ugelli, come anche un
getto deflettore. La presente invenzione è diretta
al tipo di valvola a getto deflettore come descrit-
to nel brevetto statunitense N. 3.542.051. La

presente invenzione costituisce un perfezionamento del primo stadio della servovalvola come descritto nel brevetto statunitense N. 3.542.051 e perciò la descrizione contenuta in quest'ultimo brevetto è incorporata nella presente con questo riferimento.

Sommario dell'Invenzione

Servovalvola a getto deflettore comprendente una molteplicità di lamine sovrapposte l'una sull'altra e collegate insieme in modo da formare una struttura laminare integrale. La struttura laminare integrale definisce un eiettore fisso ed una coppia di ricevitori disposti in posizioni opposte ad esso con un deflettore mobile disposto tra l'eiettore ed i ricevitori in modo da deviare una corrente a getto proveniente dall'eiettore. Un mezzo a condotto è formato dalla struttura laminare integrale in modo da alimentare fluido sotto pressione all'eiettore e ricevere un'eventuale uscita di fluido differenziale dai ricevitori. Il deflettore mobile è accoppiato ad un mezzo motore azionato elettricamente per far muovere il deflettore in risposta a segnali elettrici applicati al motore.

Breve Descrizione dei Disegni

La figura 1 rappresenta una vista in sezione trasversale del primo stadio di una servovalvola costruita in accordo con i principi della presente invenzione;

la figura 2 rappresenta una vista in sezione trasversale parziale di una parte della struttura illustrata nella figura 1, lungo le linee 2-2;

la figura 3 rappresenta una vista in sezione trasversale parziale lungo le linee 3-3 della figura 2;

la figura 4 rappresenta una vista in sezione trasversale di una servovalvola a due stadi costruita in accordo con i principi della presente invenzione; e

la figura 5 rappresenta una vista in sezione trasversale lungo le linee 5-5 della figura 4.

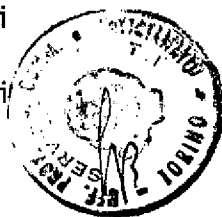
Descrizione dettagliata

Come precedentemente messo in evidenza, la presente invenzione costituisce un perfezionamento della servovalvola a getto deflettore come descritto nel brevetto statunitense N.3.542.051 che è stato incorporato nella presente per riferimento. Come è illustrato nel brevetto statunitense N. 3.542.051, un deflettore che reagisce con

IACOBACCI-CASETTA & PERANI
S.p.A.

il suo movimento ad un segnale di controllo è disposto in una servovalvola in modo da deviare una corrente libera a getto di fluido scaricata da un ugello fisso rispetto ad una coppia di passaggi riceventi fissi. Tale deviazione produce una uscita di fluido differenziale nei passaggi riceventi fissi che è sensibile al segnale di controllo. La relazione fissa tra l'ugello eiet-tore ed i passaggi riceventi è accuratamente ottenuta formando superfici di parete in un unico organo ricoperto su lati opposti da organi di estremità, in uno dei quali sono formati condotti attraverso i quali passa il fluido. I condotti sono interconnessi con l'ugello e con i passaggi riceventi. Il singolo organo ricoperto dagli organi di estremità, in forma di gruppo, è forzato alla pressa in una rientranza nel corpo della servovalvola in modo da eliminare la necessità di mezzi di tenuta speciali dove il fluido è trasferito tra il corpo di valvola e l'organo di estremità. L'orifizio di uscita dell'ugello eiet-tore e gli orifizi di ingresso dei passaggi riceventi sono rettangolari e forniscono così una linearità di sensibilità di risposta. Gli orifizi di ingresso ai passaggi riceventi sono separati

JACOBACCI - CASETTA & PERAZZI
S.p.A.



soltanto da uno spigolo vivo che è disposto centralmente in posizione opposta all'orifizio di uscita.

Come è illustrato nelle figure da 1 a 3 della presente, la servovalvola a deflettore a getto secondo la presente invenzione comprende un primo stadio 10 avente un motore di coppia 12. Come è ben noto nella tecnica anteriore, il motore di coppia 12 comprende un'armatura 14 che è supportata su un tubo di flessione 16. L'armatura 14 si muove in risposta a segnali elettrici da una sorgente (non rappresentata), applicati ad avvolgimenti 18. Magnet permanenti appropriati e dispositivi di regolazione sono previsti come è ben noto nella tecnica anteriore.

In accordo con una caratteristica della presente invenzione, l'ugello ed i passaggi ricevanti ed i condotti di interconnessione sono formati da una molteplicità di lamine 20 che sono collegate insieme in corrispondenza delle loro interfacce. La molteplicità di lamine 20 comprende una lamina centrale 22 avente lamine intermedie 24 e 26 disposte su suoi lati opposti. Lamine esterne o di estremità 28 e 30 sono disposte sulla superfici esterne delle lamine 24 e 26, rispetti-

vamente. Come precedentemente indicato, durante l'operazione di fabbricazione, questa molteplicità di lamine da 22 a 30 sono sovrapposte l'una sull'altra dopo essere state opportunamente pulite. Esse sono sottoposte ad una pressione dell'ordine di circa 500 libbre per pollice quadrato (35 kg per cm^2), e sono quindi portate ad una temperatura dell'ordine di 2000°F (1093°C) in una atmosfera inerte e mantenute a questa temperatura per un periodo compreso tra 5 e 10 minuti. Come risultato, la molteplicità di lamine da 22 a 30 sono collegate insieme per diffusione formando una struttura laminare integrale 20 che contiene il componente fluidico formante i passaggi ricevanti e di ugello ed i condotti opportunamente collegati ad esso. Alternativamente le lamine possono essere brasate per collegarle insieme e^{se} lo si desidera possono essere placcate con uno strato di rame prima del collegamento per brasatura o diffusione. Si ritiene che il rame, nell'operazione di collegamento per diffusione, riempia semplicemente imperfezioni minori (eventuali) che possono esistere nelle superfici delle lamine. Tale collegamento per diffusione elimina fughe di fluido tra i ricevitori e fughe tra le lamine,

migliorando quindi il ricupero di pressione e di flusso.

Prima della sovrapposizione ed del collegamento, attraverso la lamina centrale o interna 22 è formata una apertura indicata generalmente con 32 (figura 2) avente la configurazione ben nota ad amplificatore fluidico. Attraverso la lamina intermedia 26 sono formati passaggi come illustrato in 34, 36 e 38. Il passaggio 34 termina con una apertura 40 mentre i passaggi 36 e 38 terminano con aperture 42 e 44, rispettivamente. Attraverso la lamina esterna 30 sono formate aperture 46 e 48 che, nella condizione di montaggio finale, coincidono con le aperture 42 e 44 previste nella lamina intermedia 26. Le aperture 46 e 48 formano orifizi dal primo stadio 10 per fornire il flusso di fluido sotto pressione dal primo stadio ad un dispositivo utilizzatore appropriato, una cui forma sarà discussa ulteriormente nel seguito. Nella lamina 30 è anche prevista una apertura addizionale (non rappresentata) che coincide con l'apertura 40. Questa apertura è interconnessa con una sorgente di fluido sotto pressione (non rappresentata) per fornire una corrente a getto di fluido per l'uso nell'amplificatore

fluidico 32. L'apertura passante 32 forma una fenditura o compartimento 46 avente una coppia di pareti laterali convergenti 48 e 50 che definiscono un ugello o eiettore 52 da cui esce fluido sotto pressione dalla sorgente collegata all'apertura 40. L'apertura passante 32 forma inoltre fenditure o compartimenti allungati addizionali 52 e 54. Il compartimento 52 forma una coppia di pareti laterali convergenti 56 e 58 che terminano in un ricevitore 60. Il compartimento 54 forma una coppia di pareti laterali convergenti 62 e 64 che definiscono un ricevitore 68. Le aperture dei ricevitori 60 e 68 sono separate da un vertice o spigolo verticale 70 che è disposto in posizione direttamente opposta all'ugello eiettore 52. Così, senza ulteriori disposizioni, il fluido che esce dall'eiettore 52 urta contro il vertice 70 e si divide in modo uguale ed entra nei ricevitori 60 e 68 in quantità uguali senza differenza fra loro. Il flusso attraverso i passaggi 36 e 38 e fuori dalle aperture 42 e 44 sarà uguale in queste condizioni.

Un organo deflettore 72 è disposto entro la fenditura 74 formata nell'apertura passante 32 e si muove trasversalmente all'eiettore e al



ricevitori lungo la linea 76 in risposta al movimento dell'armatura 14. Una apertura 78 è prevista attraverso il deflettore 72. Quando il deflettore 72 si muove verso sinistra o verso destra rispetto alla figura 2, in risposta a segnali applicati al motore di coppia 12, il fluido che esce dall'eiettore 52 è fatto deviare provocando così un flusso a pressione differenziale nei ricevitori 60 e 68 e fuori dalle aperture 46 e 48 (figura 1).

Ognuna delle lamine è anche provvista di una apertura centrale come è illustrato in 80 attraverso la quale si estende il deflettore e che funge anche da ritorno per l'amplificatore fluidico. Se il primo stadio 10 deve essere interconnesso ad un secondo stadio, come è illustrato nelle figure 3 e 4, una molla appropriata di reazione 81 può essere collegata ad esso, come è illustrato nella figura 1.

Una caratteristica addizionale della presente invenzione consiste nel fatto che la struttura laminare integrale collegata 20 è utilizzata come base a cui è fissato il gruppo di armatura come è illustrato nella figura 4, a cui si fa così riferimento, ed è anche utilizzata come

struttura per fissare il primo stadio ad un involucro di secondo stadio come è anche illustrato nella figura 4.

Come risultato dell'operazione di collegamento per diffusione precedentemente menzionata, il gruppo laminare integrale 20 è ricotto e perciò può essere facilmente forato e filettato. Perciò, al termine del collegamento, si formano le aperture filettate come è illustrato in 82-88 per ricevere dispositivi di fissaggio 90-96, rispettivamente. Ovviamente è anche possibile utilizzare, se lo si desidera, dispositivi di fissaggio addizionali in altre posizioni per fissare correttamente la struttura laminare integrale 20 all'involucro 98 oppure il gruppo di armatura 100 alla struttura laminare integrale 20, come può essere richiesto. Successivamente si applica un trattamento termico appropriato per indurire il gruppo laminare per un controllo di erosione.

Con riferimento ora più in particolare alla figura 3, è illustrato il secondo stadio 102 della valvola che comprende un involucro 98 entro il quale sono disposti un manicotto 104 ed un cassetto 106, come è ben noto. Le aperture 46 e 48 nella lamina esterna 30 fungono da orifizi per

produrre il flusso differenziale attraverso i condotti 107 e 108 alle estremità esterne del cassetto 106 provocandone il movimento alternativo entro il manicotto 104, come è ben noto. La molla di reazione 81 è disposta entro una fenditura o apertura appropriata nella superficie in rilievo centrale 110 del cassetto 106.

Il tubo di isolamento 16 è formato da un unico pezzo di materiale metallico e comprende una base massiccia 112 che è utilizzata per ricevere gli elementi di fissaggio 90 e 92, come è illustrato nella figura 4.

Mediante l'impiego della struttura del gruppo di armatura e della struttura laminare integrale 20 che supporta il gruppo di armatura, l'amplificatore fluidico può essere accoppiato con il motore di coppia in modo che lo zero idraulico del primo stadio e lo zero meccanico e magnetico del motore di coppia siano accuratamente allineati. Ciò è ottenuto montando il sottogruppo del motore di coppia sulla struttura laminare integrale 20 ed inserendo gli elementi di fissaggio 90 e 92 nelle aperture filettate 82 ed 84 e serrandoli a mano. Si applica quindi fluido all'amplificatore fluidico e il sottogruppo del

motore di coppia è spostato leggermente entro le tolleranze ammesse dagli elementi di fissaggio 90 e 92 e dalle aperture attraverso le quali passano nella base 112 fino a quando non si ottiene uno zero idraulico, meccanico e magnetico. Gli elementi di fissaggio sono quindi saldamente fissati in posizione per fissare il motore di coppia sul gruppo laminare integrale 20. Questo gruppo di primo stadio può quindi essere utilizzato con un secondo stadio fornendo una buona stabilità di zero. Quando questo primo stadio è installato sul secondo stadio come è illustrato nelle figure 3 e 4, il primo stadio può essere analogamente regolato in modo da allinearlo con lo zero idraulico del secondo stadio ottenendo così una servovalvola completa con primo e secondo stadio che ha una eccellente stabilità di zero.

Il flusso attraverso l'amplificatore fluidico può essere stabilito a qualsiasi volume desiderato in accordo con una applicazione particolare al momento in cui la valvola è costruita. Il volume di fluido che passa dall'eiettore 52 è determinato dalla formula:

$$Q \approx 0,2597 C_d A \sqrt{\frac{2 \Delta P}{\rho}}$$



in cui:

(Q) rappresenta i galloni al minuto (gpm)

(un gallone al minuto = 3,785 litri al minuto)

(C_d) coefficiente di scarico

(A) area del getto

(ΔP) pressione differenziale attraverso il getto (psig)

(un psig = $0,0703 \text{ kg/cm}^2$)

(ρ) densità del fluido ($\text{libbre forza-sec}^2/\text{pollici}^4$) ($1 \text{ libbra forza-sec}^2/\text{pollice}^4 = 1,08978 \times 10^6 \text{ kg f-sec}^2/\text{m}^4$)

Come si può vedere, se l'area A del getto aumenta, il flusso aumenterà proporzionalmente. A sua volta l'area del getto è determinata dall'area dell'ugello eiettore 52. Essa a sua volta può essere aumentata aumentando lo spessore della lamina centrale 22 (figura 1). Perciò, semplicemente aumentando lo spessore della lamina 22, l'altezza dell'eiettore 52 aumenta in misura simile mantenendo ancora le caratteristiche corrette dell'ugello eiettore per fornire la corrente a getto libera desiderata. Ciò può essere ottenuto prevedendo un'unica lamina centrale più spessa 22 o alternativamente, come è illustrato nella

figura 3, può essere prevista una molteplicità di lamine più sottili da 118 a 122, ognuna con l'apertura passante come indicato in 32 (figura 2) e dopo un allineamento appropriato, collegate insieme per diffusione per formare l'amplificatore fluidico come illustrato nella figura 2. In questo modo, sovrapponendo lamine più sottili, è possibile ottenere un controllo fine della portata in volume attraverso la valvola di primo stadio. Come risultato è possibile ottenere un ricupero di flusso molto elevato a pressioni elevate, maggiore del 60%.

JACOBACCI - CASETTA & PERANI
S.p.A.

RIVENDICAZIONI

1. - Servovalvola a getto a deflettore, comprendente:

primi mezzi che definiscono un eiettore fisso ed una coppia di ricevitori disposti in posizioni opposte all'eiettore suddetto, destinati a scaricare una corrente a getto di fluido dall'eiettore suddetto in modo che urti sui ricevitori suddetti;

mezzi a condotto definiti dai primi mezzi suddetti per alimentare fluido sotto pressione all'eiettore suddetto e per ricevere una eventuale uscita di fluido differenziale dai ricevitori suddetti;

in cui i primi mezzi suddetti comprendono una molteplicità di lamine sovrapposte l'una sull'altra e collegate insieme in modo da formare una struttura laminare integrale;

un mezzo deflettore mobile disposto tra l'eiettore suddetto ed i ricevitori suddetti per deviare la corrente a getto suddetta rispetto ai ricevitori suddetti; e

mezzi motori azionati elettricamente accoppiati al mezzo deflettore suddetto per far muovere il mezzo deflettore suddetto in risposta a

segnali elettrici applicati ai mezzi motori suddetti.

2. - Servovalvola a deflettore a getto secondo la rivendicazione 1, in cui la molteplicità suddetta di lamine sono brasate per collegarle insieme.

3. - Servovalvola a deflettore a getto secondo la rivendicazione 2, in cui la molteplicità suddetta di lamine sono placcate con rame prima di essere collegate insieme.

4. - Servovalvola a deflettore a getto secondo la rivendicazione 1, in cui la molteplicità suddetta di lamina sono collegate insieme per diffusione in corrispondenza delle interfacce fra loro.

5. - Servovalvola a deflettore a getto secondo la rivendicazione 1, in cui i mezzi motori suddetti sono montati sui primi mezzi suddetti.

6. - Servovalvola a deflettore a getto secondo la rivendicazione 5, in cui i mezzi motori suddetti sono montati sui primi mezzi suddetti mediante elementi di fissaggio filettati ricevuti entro i primi mezzi suddetti.

7. - Servovalvola a deflettore a getto secondo la rivendicazione 6, in cui i mezzi motori

JACOBACCI CASATI & PERAZZI
S.p.A.



suddetti comprendono un tubo di isolamento avente un organo di base e gli elementi di fissaggio filettati suddetti passano attraverso aperture formate dall'organo di base suddetto.

8. - Servovalvola a deflettore a getto secondo la rivendicazione 1, in cui i primi mezzi suddetti comprendono una lamina centrale, una lamina intermedia collegata ad ogni superficie della lamina centrale suddetta, ed una lamina esterna collegata alla superficie esterna di ognuna delle lamine intermedie suddette.

9. - Servovalvola a deflettore a getto secondo la rivendicazione 8, in cui i mezzi a condotto suddetti sono formati da aperture passanti ricavate in una delle lamine intermedie suddette.

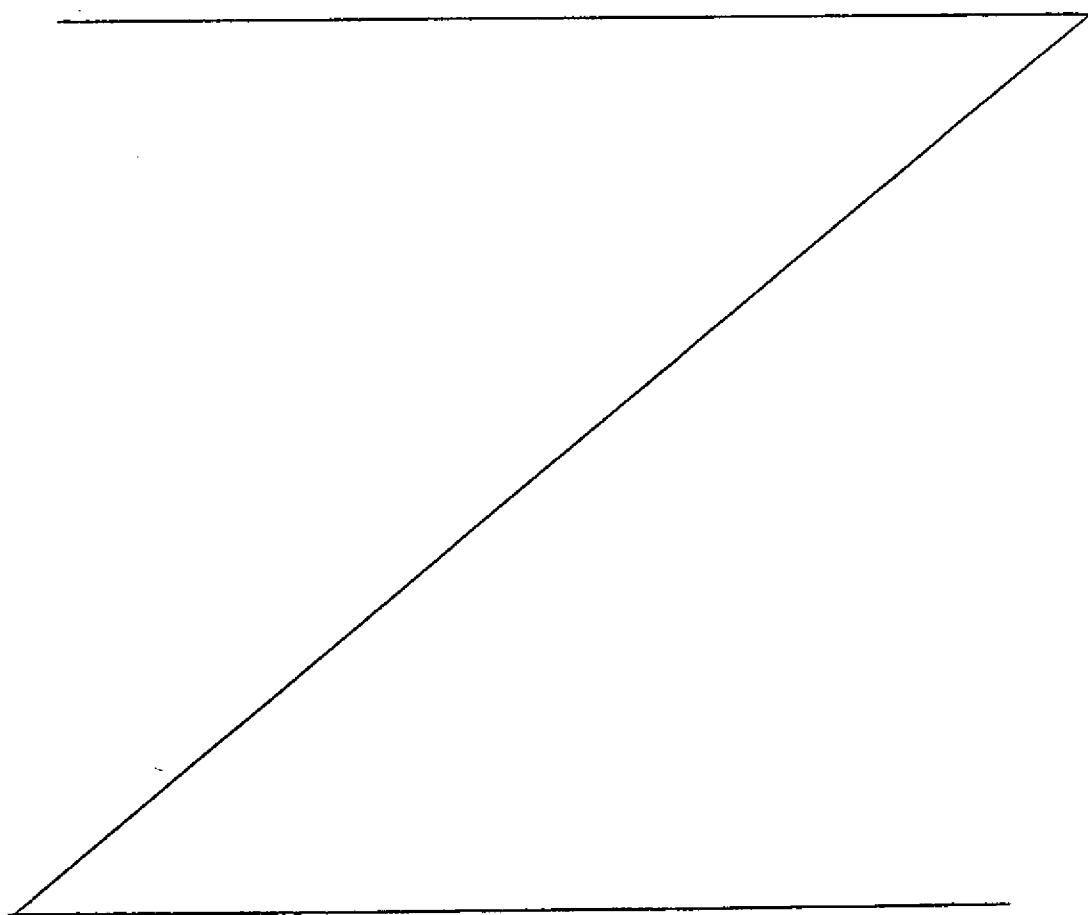
10. - Servovalvola a deflettore a getto secondo la rivendicazione 9, in cui la lamina centrale suddetta forma una apertura passante formante l'eiettore suddetto ed i ricevitori suddetti.

11. - Servovalvola a deflettore a getto secondo la rivendicazione 10, in cui una delle lamine intermedie suddette forma aperture passanti per formare i mezzi a condotto suddetti.

12. - Servovalvola a deflettore a getto

JACOBACCI-CASETTA & PERANI
S.p.A.

secondo la rivendicazione 11, in cui la lamina intermedia suddetta forma una prima, una seconda ed una terza apertura passante, in cui la prima apertura suddetta è allineata con l'eiettore suddetto e la seconda e la terza apertura suddette sono allineate con uno della coppia suddetta di ricevitori, rispettivamente, e la lamina esterna suddetta collegata alla lamina intermedia suddetta copre la prima, la seconda e la terza apertura passante suddette in modo da definire i condotti suddetti.



ASCOBACCI - CASETTA & PERALDI
R. 3. 4.

13. Servovalvola a getto a deflettore (10) includente una pluralità (22, 24, 26, 28, 30) di lamine sovrapposte l'una sull'altra e collegate insieme in modo da formare una struttura laminare integrale (20) definente un eiettore fisso (52) ed una coppia di ricevitori (60, 68) disposti in posizioni opposte a detto eiettore, destinati a scaricare una corrente a getto di fluido da detto eiettore in modo che urti sui ricevitori suddetti, un mezzo deflettore mobile (72) disposto tra detto eiettore e detti ricevitori per deviare detta corrente a getto rispetto a detti ricevitori, e mezzi motori azionati elettricamente (12) accoppiati a detto mezzo deflettore per far muovere detto mezzo deflettore in risposta a segnali elettrici applicati a detti mezzi motori, caratterizzata dal fatto che:

detti mezzi motori includono un tubo di isolamento (16) avente un organo di base (12) definente aperture attraverso esso e detti mezzi motori sono montati su detta struttura laminare integrale mediante elementi di fissaggio filettati (90, 92) entro dette aperture in detto organo di base del tubo di isolamento, e passanti entro detta struttura laminare integrale.

14. Servovalvola a getto a deflettore secondo la rivendicazione 13 che include inoltre un secondo

RECEIVED
FEB 14 1964
U.S. AIR FORCE
RESEARCH
AND
DEVELOPMENT
OFFICE
HAFB
WRIGHT-PATTERSON
AFB
OHIO

stadio (102) avente un involucro (98) ed in cui detta struttura laminare integrale è montata su detto involucro.

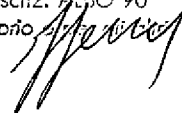
15. Servovalvola a getto a deflettore secondo la rivendicazione 14 in cui detta struttura laminare integrale definisce aperture passanti e detti mezzi motori e detta struttura laminare integrale sono montati su detto involucro (98) mediante elementi di fissaggio filettati (94, 96) ricevuti entro dette aperture passanti e passanti entro detto involucro (98).

PER INCARICO

Dott. Francesco SERRA

N. Iscritt. ALBO 90

In proprio



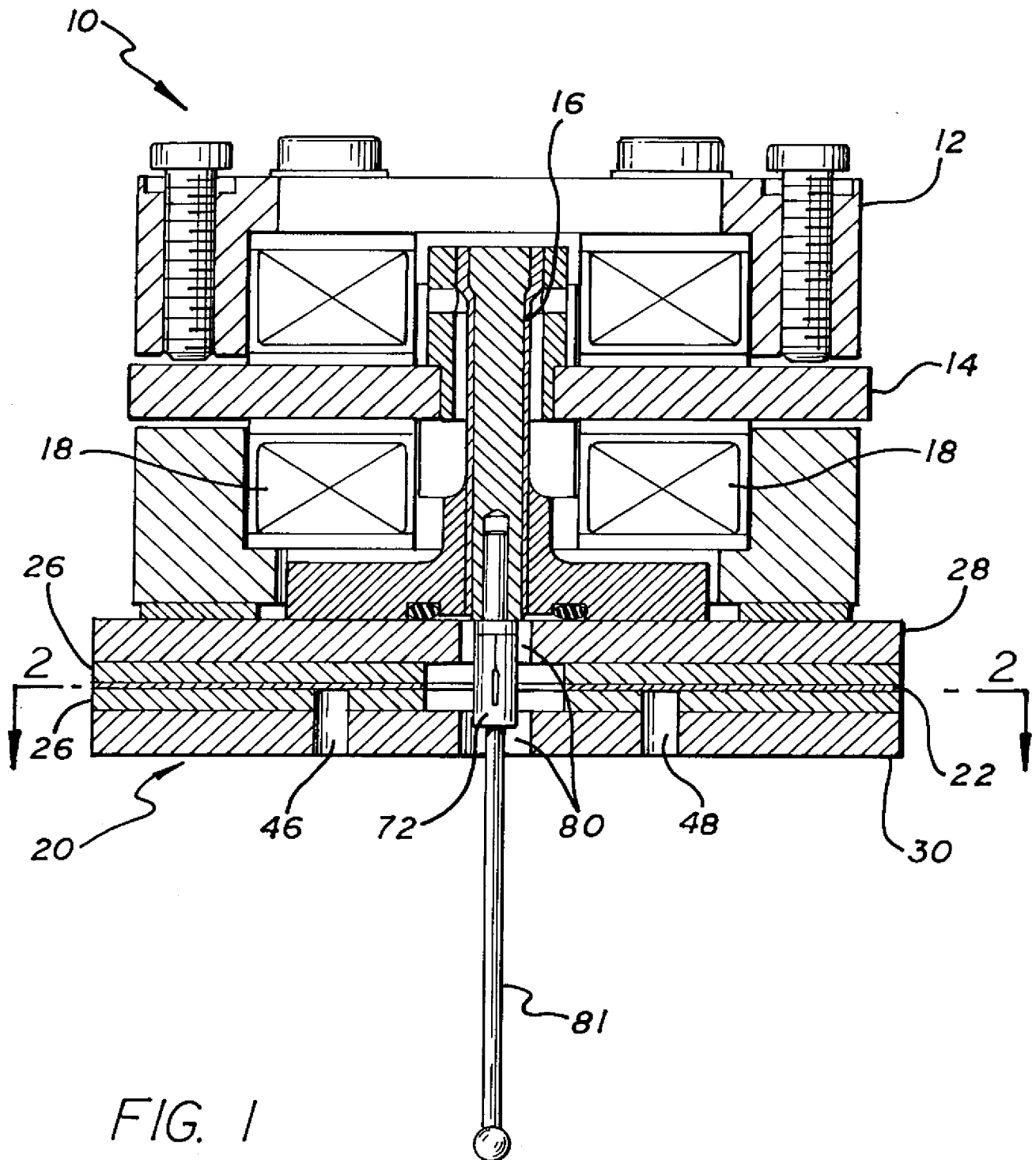


FIG. 1



Per incarico di HR TEXTRON INC.

Ing. Paolo RAMBELLI

N. Iscriz. ALBO 435

Ho proprio e per gli altri

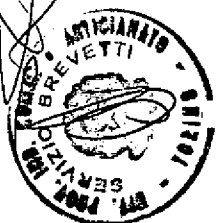
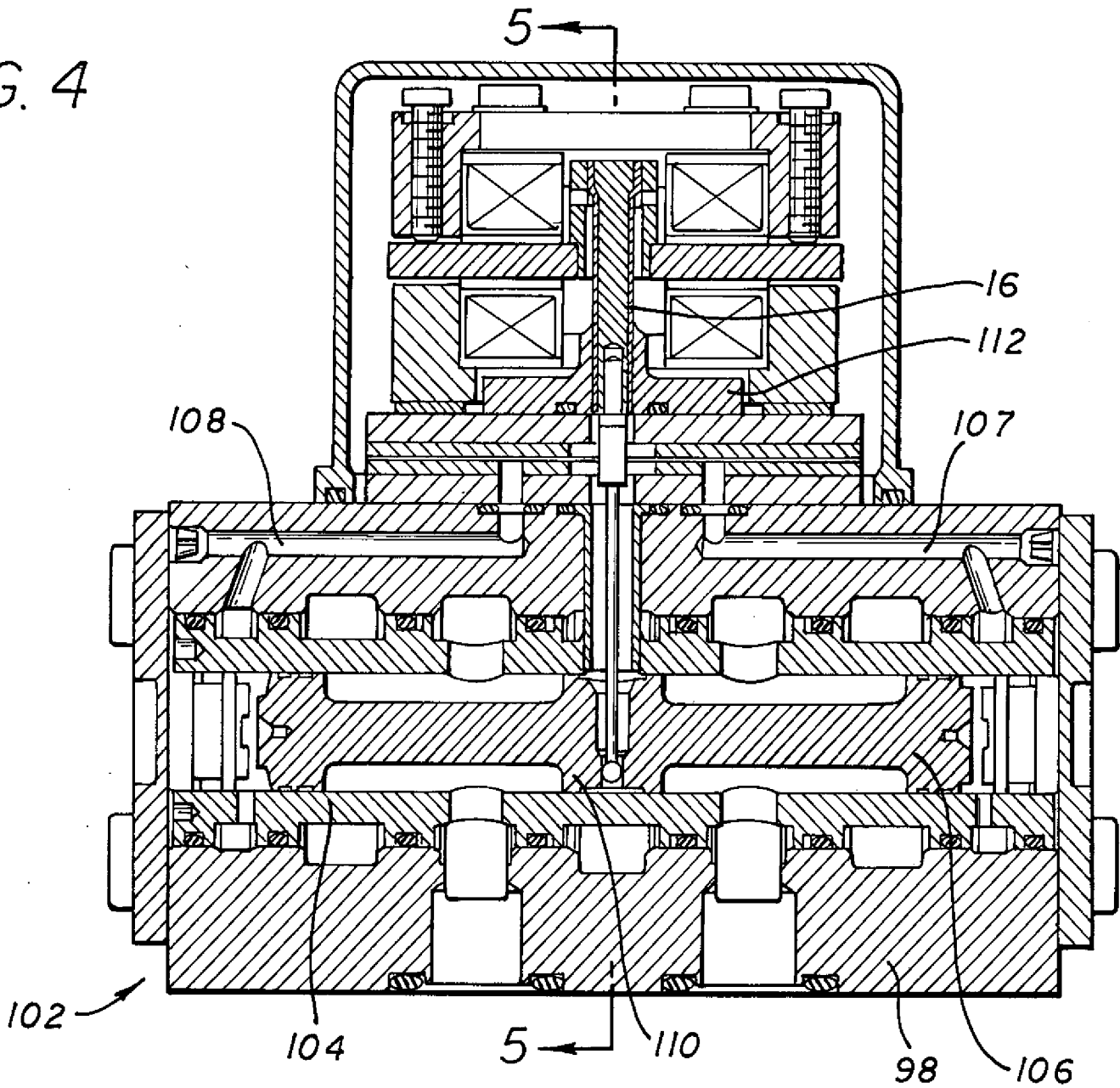


FIG. 3

TO 93A000880

FIG. 4



Ing. Paolo RAVANELLI
N. Iscritt. AlBO 435
firm proprio e per gli altri



TO 93A000880

FIG. 5

