



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

# UTBM

<b>DOMANDA NUMERO</b>	<b>101995900423270</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>23/02/1995</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>23/08/1996</b>

<b>Sezione</b>	<b>Classe</b>	<b>Sottoclasse</b>	<b>Gruppo</b>	<b>Sottogruppo</b>
A	61	M		

Titolo

ATTUATORE PER ELEMENTI POMPANTI QUALI, AD ESEMPIO, ELEMENTI POMPANTI DI DISPOSITIVI PER ASSISTENZA CARDIACA.

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:  
"Attuatore per elementi pompanti quali, ad esempio,  
elementi pompanti di dispositivi per assistenza car-  
diaca"

di: MINISTERO DELL'UNIVERSITA' E DELLA RICERCA  
SCIENTIFICA E TECNOLOGICA, nazionalità italiana,  
Piazza Kennedy, 20 - 00144 Roma

Inventori designati: ZAGARA Maurizio, FERRI Enrico,  
MAMBRITO Bruno, RONCI Pietro, PORZI Carlo

Depositata il: 23 febbraio 1995

TO 95A000132

\* \* \*

DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce agli attua-  
tori per elementi pompanti ed è stata sviluppata con  
particolare attenzione al possibile impiego nella  
realizzazione di elementi pompanti per dispositivi  
per assistenza cardiaca (ventricoli artificiali, cuo-  
ri artificiali, ecc.). La portata dell'invenzione non  
è però da intendersi limitata a tale specifico campo  
di applicazione e si estende, in generale, all'azione  
di pompaggio di fluidi, segnatamente per quanto ri-  
guarda il pompaggio di fluidi in ambito biomedicale.

A titolo di premessa, e per un migliore inqua-  
dramento delle caratteristiche dell'invenzione, può  
essere utile fornire una breve descrizione di una so-

luzione secondo la tecnica nota, così come illustrata nella figura 1 dei disegni annessi.

In tale figura è indicato nel complesso con 10, quale esempio di realizzazione di un elemento pompante, un dispositivo per assistenza cardiaca (VAD) costituito in modo specifico da un cosiddetto ventricolo artificiale. Il dispositivo 10 è ricevuto in un involucro o guscio 12 di materiale compatibile con le esigenze di impianto in ambito endocorporeo (ad esempio titanio).

Nell'ambito del dispositivo 10 sono essenzialmente distinguibili due parti componenti o sezioni, vale a dire una sezione di pompaggio 14 ed una sezione di azionamento 16 costituita da un attuatore elettromeccanico che aziona la sezione pompante 14.

Quest'ultima è sostanzialmente costituita da una parte 12a del guscio 12 avente una conformazione a tazza 12a e provvista di connettori 18 (uno solo di questi è visibile nella figura 1, corrispondente ad una sezione diametrale dell'involucro del dispositivo 10, di forma approssimativamente cilindrica) per il collegamento alle linee ematiche di aspirazione o drenaggio e mandata del sangue. La parte di guscio 12a riceve al suo interno una sacca flessibile 20 destinata, nell'impiego, ad essere collegata a tenuta

con le linee ematiche facenti capo al dispositivo 10, di solito con l'interposizione di valvole (non illustrate) che regolano il passaggio del sangue attraverso le linee ematiche e il dispositivo 10 così da ottenere un flusso pulsante unidirezionale. La sacca 20 è di solito realizzata di un materiale flessibile, quale ad esempio di polimero, avente caratteristiche di biocompatibilità (emocompatibilità).

L'azione di pompaggio si realizza per effetto della compressione ciclica della sacca 20 attuata attraverso un organo di spinta quale un piattello 22 mobile a va e viene lungo un rispettivo asse centrale X22.

In pratica, la sacca 20 risulta interposta fra il fondo della parte a tazza 12a del guscio 12 ed il piattello 22. Il movimento alternativo a va e viene del piattello 22 rispetto alla parete di fondo della parte a tazza 12a determina ciclicamente:

- la compressione della sacca 20, per effetto dell'avvicinamento del piattello 22 alla parete di fondo della parte a tazza 12a, con la conseguente espulsione del sangue del dispositivo 10 attraverso la linea di mandata, e

- l'espansione della sacca 20, per effetto del ritorno del piattello 22 in posizione distanziata

dalla parete di fondo della parte a tazza 12a, con conseguente possibilità per il sangue di accedere all'interno della sacca 20 attraverso le linee di aspirazione o drenaggio.

Il movimento alternativo a va e vieni del piattello 22 lungo l'asse X22 (che corrisponde di solito all'asse centrale della parte a tazza 12a) si realizza sotto l'azione di un motore, tipicamente costituito da un motore elettrico 24. Si tratta di solito di un motore del tipo brushless presentante una forma approssimativamente discoidale e composto di uno statore anulare esterno 26, inserito nella parte di bocca della porzione 12 del guscio che racchiude la sezione di azionamento 16, e di un rotore 28. Il rotore 28 incorpora o è configurato esso stesso in tal forma in posizione centrale (ossia in allineamento con l'asse X22) una madrevite 30 con cui ingrana una vite 32. Si tratta di preferenza di una vite 32 a circolazione di sfere o a rulli (la direzione "a circolazione di sfere" verrà nel seguito considerata comunque comprensiva anche di una possibile realizzazione con l'impiego di rulli), fissata al piattello 22 in corrispondenza della sua estremità rivolta e sporgente verso la sezione di pompaggio 14. L'altra estremità della vite 32 sporge invece all'interno della parte

di guscio 12b e porta di preferenza un'ulteriore piattello 34 avente la funzione di costituire un elemento di riscontro suscettibile di portarsi in battuta contro il corpo del motore 24 quando la vite 32 (ed il piattello 22 da essa portato) raggiungono una posizione di massimo avanzamento all'interno della parte di pompaggio 14.

Di solito, lo spostamento in avanti della vite 32 e del piattello 24 sino alla condizione di battuta del piattello 34 contro il corpo di motore 24 si realizza soltanto durante la prima corsa di azionamento del dispositivo attuatore. L'unità di comando dell'attuatore, costituita di solito da un dispositivo elaboratore elettronico (non illustrato) collegato al dispositivo 10 attraverso un connettore elettrico 36, "apprende" il valore assoluto della suddetta posizione di massimo avanzamento memorizzandolo come valore di riferimento spaziale, di solito non destinato ad essere raggiunto durante il corrente funzionamento del dispositivo. Tale funzionamento si esplica, in modo evidente, comandando ciclicamente la rotazione nel motore 24 nei due versi con conseguente trasformazione del movimento di rotazione del rotore 28 intorno all'asse X22 in un corrispondente movimento alternativo assiale della vite 32 e del piattello 22

lungo l'asse X22 stesso.

Onde evitare che il piattello 22 venga trascinato in rotazione dal motore 24, il piattello stesso è provvisto di formazioni di allineamento quali, ad esempio, una o più aste 38 che si estendono assialmente dal piattello 22 (di solito in posizioni angolarmente equispaziate lungo il contorno dello stesso) passando attraverso il corpo del motore 24 all'interno di rispettive cave assiali 40 ricavate nello statore 26.

Un motore quale il motore 24 è disponibile commercialmente nella produzione della società Inland Motors, una divisione della Kollmorgen Corporation (Illinois, Stati Uniti). In ogni caso, i dettagli realizzativi della soluzione illustrata nella figura 1, devono ritenersi alla portata del tecnico esperto nel settore e, comunque, di per sé non significativi ai fini della comprensione dell'invenzione.

Come si è detto, un dispositivo quale il dispositivo 10 è destinato di preferenza ad essere impiantato nel corpo di un paziente (ad esempio in posizione addominale). In un tale contesto di applicazione, il contenimento delle dimensioni complessive del dispositivo costituisce un'esigenza prioritaria soprattutto se riferito al possibile impianto su pazienti

di piccola taglia corporea. Va peraltro notato che tale esigenza si può manifestare anche in situazioni di impiego di un elemento pompante avente una struttura simile o affine a quello illustrato nella figura 1 o affatto diverse rispetto a quelle sin qui prospettate.

In particolare, con specifico riferimento alla figura 1, è possibile notare come la sezione di azionamento 16 del dispositivo sia occupata solo in parte (approssimativamente per una porzione circa pari o leggermente inferiore alla metà del volume complessivo) dal motore 24, ossia dalla parte attiva principale. Il resto della parte di guscio indicata con 12b è occupato dalla camera vuota che è necessario prevedere al fine di consentire il movimento a va e vieni della vite 32 azionata dal motore 24. Affinché la vite 32 possa portare il piattello 22 sino in prossimità della parete di fondo della parte a tazza 12a, comprimendo la sacca 20 praticamente sino ad annullarne il volume interno, è necessario che la vite 32 stessa presenti una lunghezza circa corrispondente alla distanza che separa la parete di fondo della parte a tazza 12a dalla faccia posteriore del motore 24, faccia contro la quale è destinato a portarsi in battuta il piattello 34. Di converso, un'analogia di-

stanza deve essere prevista fra la parte di fondo della parte di guscio 12b e la faccia anteriore del motore 24, faccia in prossimità della quale si porta il piattello 22 nella condizione di massimo arretramento, ovverosia di massima estensione della sacca 20.

Questo significa che l'involucro 12 deve presentare nel complesso un ingombro assiale corrispondente in pratica alla somma dello spessore assiale del motore 24 più due volte circa l'estensione della corsa di movimento del piattello 22.

La presente invenzione si prefigge lo scopo di fornire una soluzione che consenta di superare tale vincolo intrinseco così da poter ridurre in modo corrispondente le dimensioni di un elemento pompante quale il dispositivo 10 illustrato nella figura 1.

Secondo la presente invenzione, tale scopo viene raggiunto grazie ad un attuatore per elementi pompanti avente le caratteristiche richiamate in modo specifico nelle rivendicazioni che seguono.

L'invenzione verrà ora descritta, a puro titolo di esempio non limitativo, con riferimento ai disegni annessi, in cui:

- la figura 1, relativa alla tecnica nota, è già stata illustrata in dettaglio nella parte introdutti-

va della presente descrizione,

- la figura 2 illustra, secondo un punto di osservazione sostanzialmente corrispondente a quello della figura 1, un attuatore realizzato secondo l'invenzione, e

- le figure 3 e 4 illustrano, in due diverse posizioni di funzionamento, l'elemento indicato dalla freccia III nella figura 2.

Riguardo alla figura 2 va rilevato come parti e componenti identici o funzionalmente equivalenti a quelli già illustrati con riferimento alla figura 1 sono stati indicati con gli stessi riferimenti già utilizzati in precedenza. Ciò vale in particolare per quanto riguarda il motore 24 che, nella forma di attuazione illustrata nella figura 2, presenta uno statore 26 con dimensioni radiali ulteriormente ridotte rispetto a quelle del motore illustrato nella figura 1.

Con 100 è indicato nella figura 2 un elemento rotorico calettato sul rotore 28 del motore 24 con una porzione di mantello 102 (avente carattere superficiale localmente differenziato, ad esempio per la presenza di tacche) che si avvolge intorno alla periferia dello statore 26 formando uno spazio anulare in cui sono collocati sensori elettroottici (gruppo ri-

levatore) 104. Il tutto al fine di realizzare (secondo una soluzione di per sé nota) un cosiddetto encoder ottico la cui funzione è quella di rilevare i parametri di rotazione del motore 24 (segnatamente, la posizione raggiunta dal motore 24 stesso nella rotazione) così da poter ottenere un riferimento posizionale incrementale nel rilevare il movimento del piattello 22.

Caratteristica saliente della soluzione secondo l'invenzione è data dalla sostituzione della vite 32 con un elemento telescopico costituito da una vite telescopica 106, anch'essa realizzata di preferenza sotto forma di una vite a circolazione di sfere.

Così come meglio visibile nelle viste delle figure 3 e 4, che illustrano la vite 106 rispettivamente nella sua posizione di massima estensione assiale (figura 3) e nella sua posizione di massima contrazione assiale (figura 4), la vite 106 si compone essenzialmente di tre elementi, vale a dire:

- una madre vite cilindrica 108 destinata ad essere inserita (di solito per interferenza) all'interno del rotore 28 del motore 24 così da risultare solidale in rotazione con lo stesso,

- un manicotto cilindrico intermedio 110 che assume, nella sua superficie esterna, le caratteristi-

che di una vite ingranante con la madrevite 108 e, sulla sua superficie interna, le caratteristiche di una ulteriore madrevite di diametro inferiore rispetto al diametro della madrevite 108, e

- un elemento interno 112 la cui superficie esterna presenta le caratteristiche di una vite ingranante con la filettatura interna (madrevite) del manicotto 110; l'elemento interno 112 è destinato a sopportare in posizione centrale il piattello 22.

Come già si è detto, tanto l'accoppiamento fra la madrevite 108 ed il manicotto 110, quanto l'accoppiamento fra quest'ultimo e l'elemento interno 112 si realizza secondo la tipica configurazione della vite a circolazione di sfere. I relativi canali di circolazione delle sfere (alcune delle quali sono indicate con 114 e 116) non sono immediatamente apprezzabili dalle rappresentazioni delle figure 3 e 4. Si tratta in ogni caso di una soluzione ampiamente nota nella tecnica, che non richiede di essere illustrata in maggior dettaglio in questa sede.

Le varie filettature previste sugli elementi 108, 110, 112 sono realizzate in modo da far sì che i relativi accoppiamenti (madrevite 108 / manicotto 110; manicotto 110 / elemento interno 112), pur avendo diametri diversi, presentino passi costanti ed

identici fra loro, dando così origine ad entità di traslazione assiale del piattello 22 costanti a parità di corsa angolare del rotore 22.

Si apprezzerà altresì che la soluzione illustrata nei disegni allegati può essere generalizzata così da dare origine ad un elemento a vite telescopico comprendente un numero maggiore di elementi, ad esempio realizzando la trasmissione del movimento a partire dalla madre vite 108 verso l'elemento interno 112 attraverso più di un elemento intermedio a manicotto quale l'elemento 110 illustrato nei disegni. La soluzione qui presentata a livello esemplificativo si è però dimostrata costituire, nelle sperimentazioni sinora condotte dalla richiedente, una sintesi ideale fra le esigenze di funzionamento e l'esigenza di contenere la complessità della soluzione adottata.

Ancora, l'effetto di ritegno del piattello 22 contro la rotazione potenzialmente indotta dal motore 24, che nel dispositivo di figura 1 viene ottenuto per mezzo di una o più aste 38, nel dispositivo di figura 2 viene ottenuto facendo sì che a partire dalla parte di guscio 12b si estenda verso l'interno del guscio 12, in allineamento con l'asse X22, un perno 118 presentante (direttamente o per effetto della collocazione sullo stesso di un inserto tubolare 120

trattenuto contro la rotazione da una spina 122) una sezione prismatica complementare alla sezione di un foro assiale ricavato nell'elemento interno 112 della vite 106.

Infine, la funzione del piattello 34 di figura 1 di riferimento assoluto della posizione in condizione di battuta dello stesso piattello contro il corpo del motore 24, nel dispositivo di figura 2 tale funzione viene assolta da apposite battute radiali a dente (non illustrate) che, con riferimento a figura 3, impediscono il completo svitamento o separazione degli elementi 112 rispetto a 110 e 110 rispetto a 108.

Il funzionamento della soluzione secondo l'invenzione, così come illustrata nella figura 2, si realizza secondo modalità sostanzialmente identiche a quelle in precedenza descritte con riferimento alla soluzione secondo la tecnica nota illustrata nella figura 1.

Anche in questo caso, l'azione ciclica di pompaggio del sangue da parte del dispositivo 10 viene ottenuta determinando un movimento di traslazione alternativo a va e vieni del piattello 22 lungo l'asse X22. Tale movimento viene prodotto comandando alternativamente nei due versi la rotazione del motore 24.

In questo caso, però, al movimento di rotazione del motore 24 ed al conseguente movimento di traslazione del piattello 22 si associa anche un movimento ciclico di contrazione e di estensione della vite 106 per effetto della struttura telescopica della stessa. In particolare, alla posizione di massimo arretramento del piattello 22 in prossimità del motore 24 corrisponde la disposizione della vite 106 nella condizione di massima contrazione assiale illustrata nella figura 4: in tali condizioni, l'elemento interno 112 è completamente o quasi completamente ricevuto nel manicotto 110 il quale è a sua volta ricevuto pressoché completamente all'interno della madre vite 108 le cui dimensioni assiali vengono determinate in modo da corrispondere sostanzialmente allo spessore assiale del motore 24.

Raggiunta tale condizione, che corrisponde alla massima possibilità di estensione ammessa per la sacca 20, cambiando il verso di rotazione del motore 24 si ottiene:

- da una parte, la traslazione assiale del manicotto 110 rispetto alla madre vite 108, con conseguente avanzamento verso la posizione di estensione illustrata nella figura 3, e

- dall'altra parte, la traslazione assiale del-

l'elemento interno 112 rispetto al manicotto 110, con conseguente completamento del movimento di estensione della vite.

Di solito, non è previsto che i suddetti movimenti di avanzamento debbano necessariamente svolgersi in modo sequenziale o preordinato (per intendersi prima l'uno e poi l'altro oppure simultaneamente, almeno in parte). In linea di massima tali movimenti si svolgono in maniera indifferenziata, nel senso che, fermo restando il risultato finale (ovvero il passaggio della vite 106 dalla posizione assialmente contratta della figura 4 alla posizione assialmente estesa della figura 3) il susseguirsi e/o il sovrapporsi dei movimenti relativi di traslazione assiale fra il manicotto 110 e la madre vite 108, da una parte, e fra l'elemento 112 e il manicotto 110, dall'altra parte, viene stabilito dalle specifiche condizioni di attrito, di sollecitazione locale, ecc. e possono anche variare da dispositivo a dispositivo. Naturalmente sono anche ipotizzabili soluzioni in cui, con mezzi diversi (ad esempio intervenendo sul passo delle filettature, ecc.) si impartisce un ordine predeterminato allo svolgersi dei movimenti relativi delle parti costituenti la vite 106.

Come già si è detto in precedenza, la soluzione

secondo l'invenzione privilegia il ricorso ad un passo (entità della traslazione assiale per unità di rotazione) costante ed identico per tutte le varie parti. Questa soluzione presenta il vantaggio di stabilire una correlazione esatta e costante fra il movimento angolare del motore 24 e la traslazione assiale impartita al piattello 22, dunque la compressione della sacca 20.

Ottenuto l'avanzamento del piattello 22 verso la posizione di massimo schiacciamento della sacca 20, cambiando il verso di rotazione del motore 24 è possibile riportare il piattello 22 all'indietro verso il motore 24 stesso riportando la vite 116 nella posizione contratta illustrata nella figura 4.

Da quanto precede, ed in particolare dall'osservazione delle figure 2 a 4, risulta evidente che la soluzione secondo l'invenzione consente di ridurre notevolmente le dimensioni del guscio 12. Ciò soprattutto in senso assiale, in quanto la faccia posteriore del motore 24 (ossia la faccia del motore opposta al piattello 22) può essere di fatto portata a ridotto della corrispondente parete del guscio 12. Anzi, nell'esempio di attuazione illustrato nella figura 2, tale parete del guscio 12 è costituita in pratica da una faccia della carcassa del motore 24.

Quanto poi all'estensione assiale complessiva, misurata nella direzione dell'asse X22, si può notare come con l'invenzione essa si riduca in pratica alla somma dello spessore assiale del motore 24 più l'entità della corsa di movimento del piattello 22. In pratica, l'estensione assiale della parte di comando 16 può essere ridotta di più della metà, dando origine, soprattutto quando si mettano in atto soluzioni che consentono di ridurre in modo corrispondente l'estensione assiale della sezione di pompaggio 14, ad una notevole riduzione delle dimensioni del dispositivo 10 nel suo complesso, con conseguente facilitazione delle possibilità di impianto dello stesso.

Come già si è detto, la vite telescopica descritta potrebbe comprendere un numero di elementi diverso rispetto ai tre elementi 108, 110, 112 descritti in precedenza. Ancora, sebbene questa soluzione sia da ritenersi meno preferibile per motivi costruttivi, anche la disposizione di montaggio della vite telescopica potrebbe essere invertita rispetto a quella descritta, prevedendo, ad esempio, il collegamento dell'elemento più interno (elemento 112 nei disegni annessi) al motore 24 e il collegamento della madrevite esterna (108 nei disegni) al piattello 22.

Naturalmente, fermo restando il principio dell'invenzione, i particolari di realizzazione e le forme di attuazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto descritto ed illustrato, senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione, soprattutto per quanto riguarda la possibile applicazione ad elementi pompanti di tipo generico, senza espressa limitazione al settore dei dispositivi pompanti per l'uso medicale quali i dispositivi per assistenza cardiaca.

## RIVENDICAZIONI

1. Attuatore per elementi pompanti comprendenti un elemento di pompaggio contrattile (20) ed un elemento di spinta (22) mobile di moto alternativo che agisce su detto elemento contrattile (20) al fine di produrre la contrazione, detto attuatore (16) comprendendo:

- un motore rotativo (20) avente un rotore (28) girevole intorno ad un rispettivo asse (X22), e

- un elemento a vite (106) accoppiato nell'impiego a detto rotore (28) ed a detto elemento di spinta (22) per convertire la rotazione di detto rotore (28) in movimento di traslazione di detto elemento di spinta (22),

caratterizzato dal fatto che detto elemento a vite è costituito da una vite telescopica (106) che, per effetto della rotazione di detto rotore (28), è suscettibile di passare fra una posizione assialmente contratta (figura 4) ed una posizione assialmente estesa (figura 3).

2. Attuatore secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta vite (106) è una vite a circolazione di sfere.

3. Attuatore secondo la rivendicazione 1 o la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detta vite telescopica (106) comprende:

- una madre vite (108),
- almeno un elemento a manicotto (110) che ingrana esternamente con detta madre vite (108) ed è a sua volta configurato al suo interno come una rispettiva ulteriore madre vite, e
- un elemento interno (112) ingranante con detta ulteriore madre vite.

4. Attuatore secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che detta madre vite (108) è collegata a detto rotore (28) così da essere trascinata in rotazione dal rotore (28) stesso.

5. Attuatore secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che detta vite telescopica (106) comprende una pluralità di accoppiamenti a vite (108, 110; 110, 112) con diametri diversi e passo costante in vista di ottenere entità di traslazione assiale costanti di detto elemento di spinta (22) a parità di corsa angolare di detto rotore (22).

6. Attuatore secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che detto motore (24) presenta una generale struttura anulare con detto rotore (28) definente un orifizio centrale della struttura ad anello in cui è inserita detta vite telescopica (106).

7. Attuatore secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che, in detta posizione assialmente contratta, detta vite telescopica (106) presenta un'estensione assiale circa corrispondente allo spessore assiale di detto motore (24).

8. Attuatore secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che detto motore (24) è ricevuto in una rispettiva parte di involucro (12) a guscio e presenta una faccia terminale, opposta nell'impiego a detto elemento di spinta (22), collocate in stretta prossimità di una rispettiva faccia terminale di detto guscio (12b).

9. Attuatore secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che detto motore (24) comprende uno statore (26) con associato uno stelo prismatico (110, 120) cooperante in condizioni di libero movimento assiale relativo e di contrasto contro il trascinamento in rotazione con la parte (112) di detta vite telescopica (106) cooperante, nell'impiego, con detto elemento di spinta (22), in vista di evitare il trascinamento in rotazione di detto elemento di spinta (22) per effetto della rotazione di detto motore (24).

10. Attuatore secondo la rivendicazione 3 e la rivendicazione 9, caratterizzato dal fatto che detto

stelo prismatico (118, 120) coopera con detto elemento interno (112) di detta vite telescopica (106).

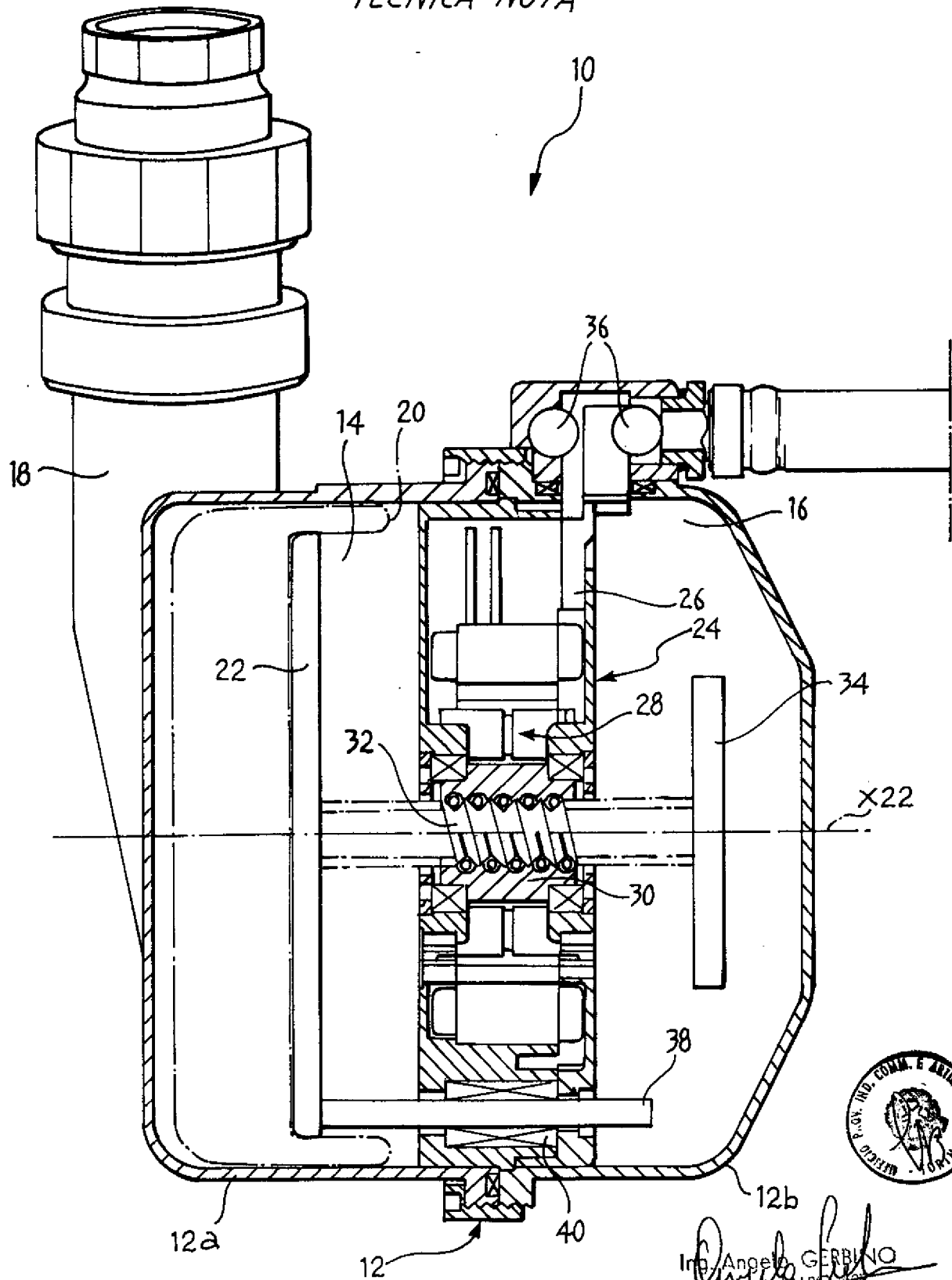
11. Attuatore secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che al rotore (28) di detto motore (24) è associato un encoder ottico (100, 102, 104) suscettibile di fornire un'indicazione di posizione assoluta raggiunta da detto motore (24).

12. Attuatore secondo la rivendicazione 11, caratterizzato dal fatto che detto encoder ottico comprende un gruppo di rilevazione (104) associato allo statore (26) di detto motore (24) nonché un elemento discoide (100) trascinato in rotazione dal rotore (28) del motore (24) ed avente almeno una parte (102) con carattere superficiale localmente differenziato cooperante con detto gruppo rilevatore (104).

Il tutto sostanzialmente come descritto ed illustrato e per gli scopi specificati.

PER INCARICO  
Ing. Luciano BOSOTTI  
N. iscr. ALBO 260  
Ha proprio e per gli altri

FIG. 1  
TECNICA NOTA



Ing. Angelo GERBINO  
N. 15412. ALBI 483  
In proprio e per gli altri

1/3

FIG. 2

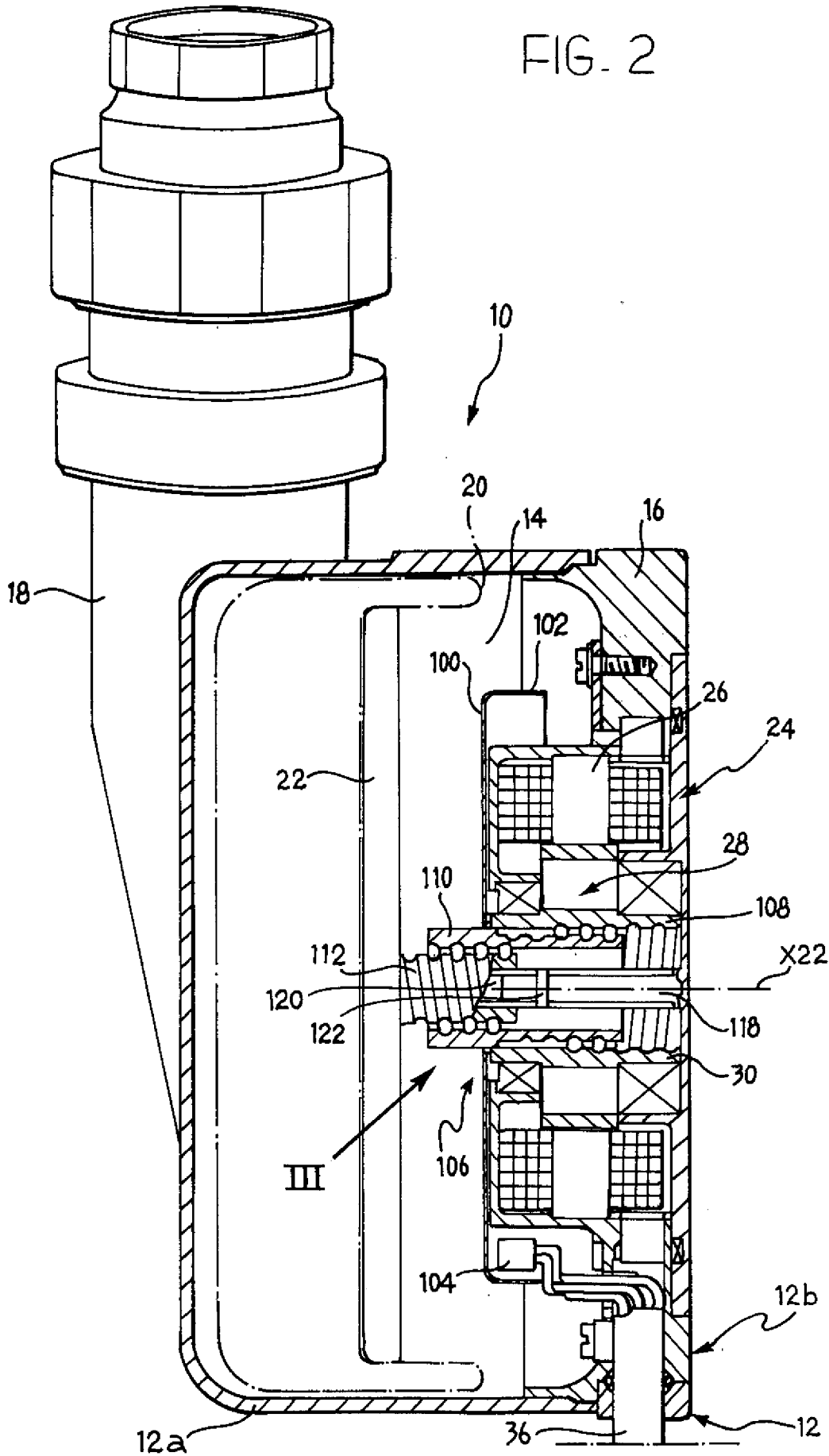


FIG. 3

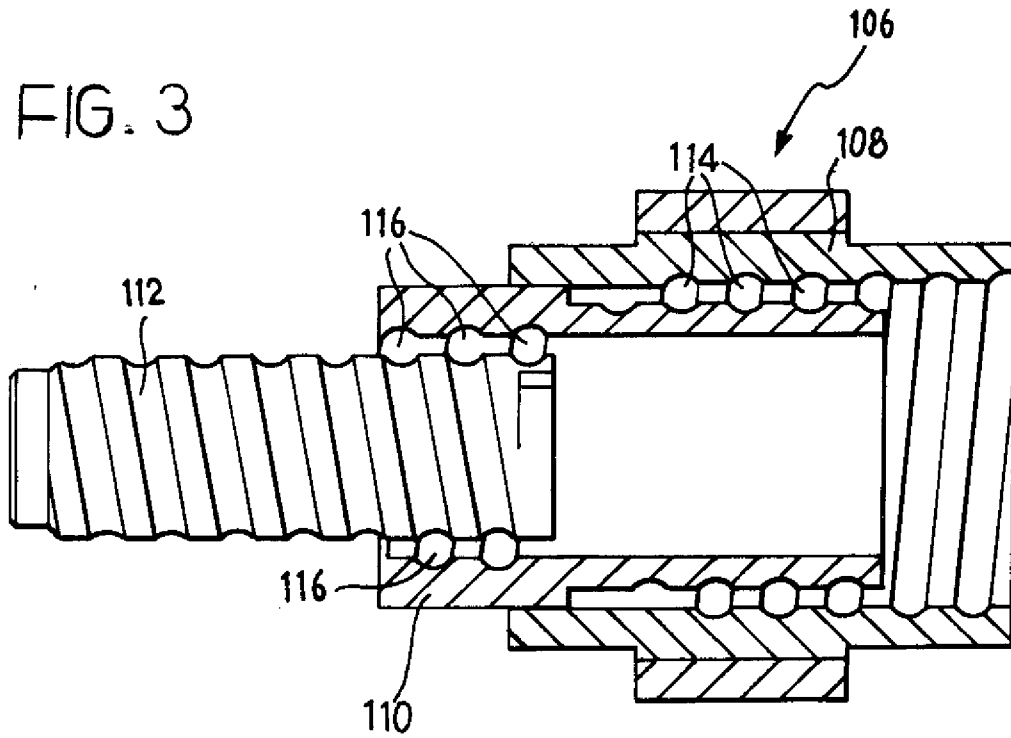
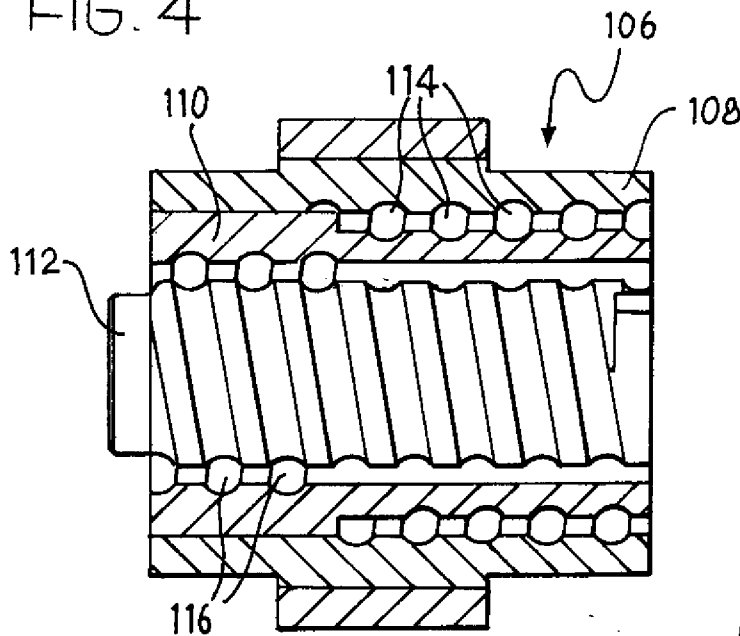


FIG. 4



*Angelo GERBINO*  
Incaric. ALBO 488  
(in proprio e per gli altri) 3/3