



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101995900423271
Data Deposito	23/02/1995
Data Pubblicazione	23/08/1996

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
A	61	M		

Titolo

SACCA PER ELEMENTI POMPANTI QUALI, AD ESEMPIO, ELEMENTI POMPANTI DI DISPOSITIVI PER ASSISTENZA CARDIACA, E RELATIVO GRUPPO DI POMPAGGIO.

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:
"Sacca per elementi pompanti quali, ad esempio, ele-
menti pompanti di dispositivi per assistenza cardia-
ca, e relativo gruppo di pompaggio"

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

Inventori designati: ZAGARA Maurizio, ARABIA Mauri-
zio, MAMBRITO Bruno, FERRI Enrico, CHIECO Silvia,
GIANNITRAPANI Marco

Depositata il: 23 Febbraio 1995 TO 95A000133

* * *

DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce alle sacche
per elementi pompanti ed ai relativi gruppi di pom-
paggio. L'invenzione è stata sviluppata con partico-
lare attenzione al possibile impiego nella realizza-
zione di elementi pompanti per dispositivi per assi-
stenza cardiaca (ventricoli artificiali, cuori arti-
ficiali, ecc.). La portata dell'invenzione non è però
da intendersi limitata a tale specifico campo di ap-
plicazione e si estende, in generale, all'azione di
pompaggio dei fluidi, segnatamente per quanto riguar-
da il pompaggio di fluidi in ambito biomedicale.

In tale contesto è corrente il ricorso ad ele-

menti pompanti comprendenti un elemento di pompaggio comprimibile realizzato sotto forma di una sacca, ed un elemento di spinta (piattello) che agisce sulla sacca, ricevuta in un rispettivo guscio, al fine di comprimerlo ciclicamente.

Un elemento pompante di questo tipo può essere azionato da un motore rotativo con associata una vite che converte il movimento del rotore del motore nel movimento di traslazione del piattello.

Nel realizzare dispositivi pompanti di questo tipo è necessario tener conto di diversi fattori.

In primo luogo, si desidera far sì che l'elemento a sacca possa essere utilizzato con elevata efficienza, quindi con la possibilità di passare da un volume di massima estensione ad un volume di massima compressione virtualmente nullo, senza la formazione di aree di ristagno del fluido pompato (ad esempio, sangue) e/o di volumi che non vengono utilizzate ai fini dello svolgimento dell'azione di pompaggio. Ciò anche in considerazione del fatto che eventuali ristagni del sangue all'interno della sacca possono dar luogo a formazione di trombi.

Si vuole poi far sì che la sacca non venga sottoposta a sollecitazioni strutturali improprie, che possono determinare la precoce rottura, come quelle

che si possono determinare per effetto della formazione di pieghe più o meno irregolari nel passaggio dalla posizione estesa alla posizione compressa o schiacciata. Questo fattore diventa di importanza determinante soprattutto in quelle applicazioni in cui l'elemento pompante deve essere impiantato nel corpo di un paziente, in condizioni in cui ogni intervento di manutenzione o di sostituzione è comunque considerato altamente indesiderabile, .

Ancora, si desidera poter ottenere una situazione ottimale in termini di rapporto fra l'efficienza dell'elemento pompante ed il suo ingombro complessivo. Questa esigenza, se importante per numerose applicazioni, diventa prioritaria nel caso di elementi pompanti destinati ad essere impiantati nel corpo di un paziente, ad esempio in posizione toracica o addominale, soprattutto con riferimento al possibile impianto su pazienti di piccola taglia corporea.

La presente invenzione si prefigge lo scopo di fornire una sacca per elementi pompanti e, in un suo ulteriore aspetto, un relativo gruppo di pompaggio in grado di soddisfare in modo eccellente le esigenze sopra espresse superando gli inconvenienti intrinseci delle soluzioni secondo la tecnica nota.

Secondo la presente invenzione, tale scopo viene

raggiunto grazie ad una sacca per elementi pompanti e ad un relativo gruppo di azionamento aventi 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, nei quali:

- le figure 1 e 2 illustrano, in ideali sezioni diametrali, un elemento pompante realizzato secondo l'invenzione visto in due diverse posizioni di funzionamento,

- la figura 3 illustra, in posizione assemblata, parte di un elemento pompante secondo l'invenzione e,

- la figura 4 illustra, in vista esplosa, le parti componenti dell'elemento illustrato nella figura 3.

Nelle figure 1 e 2 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 essenzial-

mente distinguibili due parti componenti o sezioni, vale a dire una sezione o gruppo di pompaggio 14 ed una sezione di azionamento 16 comprendente da un attuatore elettromeccanico che aziona il gruppo pompan- te 14.

Quest'ultimo è sostanzialmente costituito da una parte 12a del guscio 12 avente una conformazione a tazza e provvista di connettori 18 (uno solo di questi è visibile nelle figure 1 e 2, corrispondenti, come si è detto ad una sezione diametrale dell'involucro del dispositivo 10, che è di forma approssimativamente cilindrica) per il collegamento alle linee ematiche di aspirazione 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 ed il dispositivo 10 così da ottenere un flusso pulsante unidirezionale. La sacca 20 è di solito realizzata di materiale flessibile, quale ad esempio di poliuretano, avente caratteristiche di biocompatibilità (emocompatibilità).

Secondo criteri di per sé noti, l'azione di pom-

paggio si realizza per effetto della compressione ciclica della sacca 20 attuata attraverso un organo di spinta quale un piattello 22 mobile a va e vieni 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 vieni del piattello 22 rispetto alla parete di fondo della parte a tazza 12 determina ciclicamente:

- la compressione della sacca per effetto dell'avvicinamento del piattello 22 alla parete di fondo della parte a tazza 12a (figura 1), con la conseguente espulsione del sangue dal dispositivo 10 attraverso la linea di mandata, e

- l'espansione della sacca, per effetto del ritorno del piattello 22 in posizione distanziata dalla parete di fondo della parte a tazza 12a (figura 2), con conseguente possibilità per il sangue di accedere all'interno della sacca 20 attraverso la linea di aspirazione.

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 12b del guscio 12 che racchiude la sezione di azionamento 16, e di un rotore centrale 28.

Un motore quale il motore 24 è disponibile commercialmente nella produzione della società Inland Motors, una divisione della Kollmorgen Corporation (Illinois, Stati Uniti).

In posizione centrale, ossia in allineamento con l'asse X22, il rotore 28 incorpora (o è configurato esso stesso in tal forma) una madre vite 30 con cui ingrana una vite 32. Si tratta di preferenza di una vite 32 a circolazione di sfere, fissata al piattello 22 in corrispondenza della sua estremità rivolta e sporgente verso la sezione di pompaggio 14.

Secondo una forma di attuazione particolarmente preferita (ed in base alla soluzione che forma oggetto specifico di una domanda di brevetto per invenzione industriale depositata in pari data dallo stesso richiedente) la vite 32 è una vite a struttura telescopica comprendente:

- una madre vite cilindrica 108 destinata ad essere inserita (di solito per interferenza) all'in-

terno del rotore 28 del motore 24 così da risultare solidale in rotazione con lo stesso,

- un manicotto cilindrico intermedio 110 che assume, sulla sua superficie esterna, le caratteristiche di una vite ingranante con la madre vite 108 e, sulla sua superficie interna, le caratteristiche di una ulteriore madre vite di diametro inferiore rispetto al diametro della madre vite 108, e

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

Il piattello 22 viene trattenuto contro la rotazione potenzialmente indotta dal motore 24 prevedendo la presenza di un perno 118 che, a partire dalla parte di guscio 12b si estende verso l'interno del guscio 12, in allineamento con l'asse X22 il perno 118 presentante una sezione prismatica complementare alla sezione di un foro assiale ricavato nell'elemento interno 112 della vite 32.

Per ulteriori dettagli realizzativi del motore 24 e degli organi ad esso collegati si può utilmente far riferimento alla descrizione della precedente domanda di brevetto per invenzione industriale citata

in precedenza: tali ulteriori informazioni tecniche non sono comunque di per sé essenziali ai fini della comprensione e dell'attuazione della presente invenzione.

Come già si è detto in precedenza, 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. Al movimento di rotazione del motore 24 ed al conseguente movimento di traslazione del piattello 22 si associa anche un movimento ciclico di contrazione di estensione della vite 32 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 2: in tali condizioni l'elemento interno 112 è completamente o quasi completamente ricevuto nel manicotto 110 il quale a sua volta è ricevuto pressoché completamente all'interno della madrevite 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 madrevite 108 con conseguente avanzamento verso la posizione di estensione illustrata nella figura 1, e

- dall'altra parte, la traslazione assiale dell'elemento interno 112 rispetto al manicotto 110, con conseguente completamento del movimento di estensione della vite.

Si raggiunge così la posizione illustrata nella figura 1, corrispondente alla condizione di massimo schiacciamento della sacca 20.

Cambiando nuovamente il verso di rotazione del motore 24 è poi possibile riportare il piattello all'indietro verso il motore 24 stesso riportando la vite 116 nella posizione contratta illustrata nella figura 2.

Si può ancora notare che il motore 24 presenta uno statore 26 con dimensioni radiali genericamente ridotte rispetto a quelle del guscio 12 e, in modo più specifico, del piattello 22.

Ciò consente di calettare sul rotore 28 del motore 24 un elemento rotorico 100 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 i sensori elettroottici (gruppo rilevatore) 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.

Così come meglio si può vedere nella vista della figura 2, la collocazione dell'elemento 100 in posizione almeno parzialmente avvolgente rispetto allo statore 26 del motore 24 e la scelta di dimensioni radialmente inferiori rispetto a quelle del piattello 22, che presenta una generale configurazione a tazza con cavità rivolta verso il motore 24, fa sì che, nella posizione di massimo arretramento illustrata appunto nella figura 2, il piattello 22 possa arretrare sino a portarsi con la sua superficie di fondo praticamente in contatto con la superficie corrispondente

JACOBI & CO. S.p.A.

dell'elemento 100. Ciò consente di sfruttare in modo ottimale lo spazio relativo di movimento, con conseguente minimizzazione dell'ingombro assiale del dispositivo 10 nel suo complesso.

Così come si può apprezzare dal confronto delle figure 1 e 2, la sacca 20 è realizzata (utilizzando materiali e tecnologie di per sé ampiamente noti, che non richiedono di essere illustrati in dettaglio in questa sede) sotto forma di un elemento con un corpo principale (volume interno di pompaggio) discoidale comprendente, in condizione estesa (figura 2) due facce piane opposte 202, 204 con profilo preferibilmente circolare raccordate da una parte di bordo 206. Osservato in un ideale piano di sezione diametrale della sacca 20, quale appunto il piano di sezione delle figure 1 e 2, il bordo 206 presenta un profilo sostanzialmente circolare, vale a dire un profilo in cui sono distinguibili due porzioni simmetriche, complementari fra loro, ciascuna corrispondente circa ad un quarto di cerchio.

L'effetto complessivo di una tale conformazione della sacca 20 è immediatamente apprezzabile nella vista della figura 1, che dimostra come, grazie alla conformazione complementare del piattello 22 e della porzione di fondo della parte a tazza 12a del guscio

12, sia possibile far sì che la porzione di sacca 20 rivolta verso il piattello 20 ed esposta all'azione dello stesso possa, a partire dalla posizione distesa della sacca 20 (figura 2), in cui tale parte (parete di fondo 204 e corrispondente metà del bordo 206 che la circonda) presenta una generale configurazione a catino, possa arrivare alla configurazione compressa della figura 1 in cui la suddetta parte della sacca 20 risulta estroflessa ed assume una configurazione complementare a se stessa dunque alla rimanente parte della sacca 20 (parete di fondo 202 e corrispondente metà del bordo 206 che la circonda) che si trova in contatto con la parte a tazza 12a. Tutto ciò in modo da assicurare (nella condizione compressa) un annullamento pressoché totale del volume interno della sacca 20.

Il passaggio dalla posizione estesa della figura 2 alla posizione compressa della figura 1 si realizza così evitando il determinarsi, nella parete della sacca 20, di sollecitazioni irregolari tali da portare alla formazione di pieghe, pliche o, in generale, zone sottoposte a sollecitazioni che, soprattutto se ripetute, potrebbero essere suscettibili di portare ad un danneggiamento del materiale costituente la sacca 20 stessa.

Anche se la scelta per il bordo periferico della sacca di un profilo circolare è da ritenersi preferenziale ai fini della semplicità realizzativa e dell'efficienza di funzionamento, lo stesso principio generale può trovare applicazione anche in sacche conformate in maniera diversa, ad esempio sacche in cui il profilo del bordo periferico (osservato in un piano diametrale rispetto alla sacca) presenta una conformazione, ad esempio, parabolica, ellittica, mistilinea, ferma restando la possibilità di far sì che la parte della sacca 20 esposta all'azione del piattello 22 presenti una conformazione tale da consentire alla stessa di essere "estroflessa in condizioni di complementarità con se stessa", ossia portando tale parte ad adagiarsi con adattamento di forma all'interno dell'altra parte della sacca, in contatto con la parte a tazza 12a del guscio 12.

Si può facilmente apprezzare che il risultato sopra descritto nel passaggio della sacca dalla posizione estesa alla posizione compressa si realizza in condizioni ottimali quando tanto il piattello 22 quando la parte a tazza 12a del guscio 12 (e segnatamente la porzione di fondo di detta parte a tazza) presentano conformazioni a tazza esattamente complementari fra loro (ad esempio, nell'esempio qui illu-

strato, con un piano di fondo circolare circondato da un bordo con profilo a quarto di cerchio), così da definire la conformazione in cui la parte di sacca sottoposta all'azione del piattello 22 viene estroflessa in posizione complementare all'interno della rimanente parte della sacca.

Almeno in linea di principio, lo stesso risultato testé descritto potrebbe essere ottenuto anche realizzando la parte di sacca 20 destinata ad essere portata in contatto con il guscio 12 (parte comprendente la parete di fondo 202) con un materiale più o meno rigido, o in ogni caso relativamente più rigido rispetto alla rimanente parte della sacca 20 che deve estroflettersi per passare dalla posizione estesa alla posizione compressa sotto l'azione del piattello 22. In particolare, anche se non specificatamente illustrata nei disegni, tale parte rigida della sacca potrebbe addirittura sostituire in tutto o in parte e dunque confondersi con la porzione di fondo della parte a tazza 12a del guscio 12, compresi, eventualmente i connettori 18 ad essi facenti capo.

Da quanto precede si può notare come la configurazione complessivamente discoidale impartita alla sacca 20 consente di realizzare la parete di fondo della parte a tazza 12a con uno sviluppo sostanzial-

mente piano con i connettori 18 che, contrariamente a quanto avviene di solito nelle soluzioni secondo la tecnica nota, non sporgono in alcun modo, nemmeno localmente, rispetto all'ideale piano in cui si trova la suddetta parete o di fondo.

Da tutto ciò, in cooperazione con la conformazione a tazza del piattello 22, con dimensioni radiali tali da realizzare l'avvolgimento di buona parte dello statore 26 nel motore 24 ed alla configurazione telescopica della vite 32, deriva la possibilità di ridurre notevolmente l'estensione del dispositivo 10 rilevata in direzione assiale (ossia lungo l'asse X22), riducendola di fatto ad una dimensione massima corrispondente a circa il doppio dello spessore assiale del motore 24. Tale riduzione delle dimensioni assiali risulta particolarmente vantaggiosa nel caso di dispositivi pompanti 10 destinati ad essere impiantati nel corpo umano.

Dall'osservazione delle figure 1 e 2 si nota peraltro come la riduzione dello spessore della sacca 20 consenta di ricondurre tale spessore ad un valore circa comparabile al diametro delle linee di aspirazione e mandata 18.

Tenuto anche conto del fatto che l'azione di schiacciamento della sacca 20 è virtualmente completa

(figura 1), nella soluzione secondo l'invenzione è importante intervenire affinché in sede di schiacciamento della sacca 20 non intervengano fenomeni di stenosi o di ostruzione delle linee 18, ed in particolare delle estensioni della sacca 20 (estensioni indicate con 208 nella figura 4) che nel dispositivo 10 montato sono destinate ad occupare il lume dei connettori 18 del guscio 12. Nella soluzione illustrata, tale risultato viene ottenuto conferendo alle estensioni 208 un andamento schiacciato in misura mano a mano crescente quanto più ci si avvicina al corpo centrale della sacca 20.

Tale schiacciamento viene attuato secondo un principio di conservazione della sezione costante: definita la sezione netta desiderata delle estensioni 208 in corrispondenza delle loro estremità distali, esterne rispetto alla sacca 20, l'altezza delle estensioni, rilevata nel senso della direzione di affacciamento delle porzioni 202, 204, dunque nella direzione di movimento del piattello 22 viene gradualmente ridotta conseguendo simultaneamente un allargamento delle linee stesse in direzione circonferenziale rispetto al corpo della sacca 20; il tutto, appunto, conservando un valore di sezione netta costante alle suddette linee 208. In modo complementa-

re, dunque, l'altezza delle estensioni 208, rilevata nella direzione di schiacciamento della sacca, e la loro larghezza, rilevata in direzione circonferenziale rispetto al corpo della sacca 20 stessa, rispettivamente aumentano e diminuiscono nel verso di allontanamento del corpo della sacca 20.

Al fine di assicurare un corretto contenimento delle estensioni 208 quando esse sono sottoposte alla pressione interna del liquido ematico che passa al loro interno è auspicabile conseguire una configurazione appiattita sostanzialmente complementare nelle zone corrispondenti (connettori 18) della parte di guscio 12a, anche qui dunque con una conservazione della sezione pressoché costante a partire dalla regione di radice verso le parti terminali. Una simile configurazione, con un'altezza della cavità interna dei connettori 18 che cresce gradualmente a partire dalla loro porzione prossimale verso la porzione distale con una corrispondente riduzione della larghezza in direzione circonferenziale rispetto al corpo della parte di guscio 12a, viene ottenuta collocando all'interno di ciascun connettore 18 un rispettivo inserto 210. Ciascun inserto 210 comprende una parte a ceppo 212 destinata ad estendersi all'interno della parte a tazza 12a così da assicurare il sostanziale

mantenimento della continuità della sua parete periferica, nonché una parte sporgente 214 avente una conformazione approssimativamente definibile "a pinna" destinata a penetrare all'interno del rispettivo connettore 18 così da realizzare una ostruzione parziale del lume dello stesso la cui entità decresce gradualmente mano a mano che si procede verso l'estremità distale del connettore 18. Tutto questo così da realizzare, in modo complementare, il necessario effetto di aumento graduale dell'altezza e di riduzione graduale della larghezza dell'estensione 208 destinata ad estendersi all'interno del rispettivo connettore 18.

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.

RIVENDICAZIONI

1. Sacca per elementi pompanti comprendente rispettive linee di aspirazione e di mandata (208) ed almeno una parte (204, 206) che, nell'impiego, è comprimibile fra un elemento di spinta (22) ed una superficie di riscontro (12a), caratterizzata dal fatto che detta sacca definisce un volume interno di pompaggio complessivamente discoidale e detta almeno una parte comprimibile (204, 206) risulta selettivamente deformabile fra una condizione di riposo, in cui essa presenta una generale configurazione a catino, ed una condizione compressa, in cui detta parte risulta estroflessa in rapporto di complementarità con se stessa così da annullare sostanzialmente detto volume interno di pompaggio.

2. Sacca secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detto volume di pompaggio è di forma complessivamente discoidale e presenta un bordo esterno (206) presentante, se osservato in un piano radiale rispetto a detto volume, un profilo complessivamente arcuato.

3. Sacca secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzata dal fatto che detta sacca (20) è integralmente costituita di un materiale deformabile.

4. Sacca secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che detto materiale deformabile è un materiale biocompatibile.

5. Sacca secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzata dal fatto che dette linee di aspirazione e di mandata (208) presentano sezione costante ed un profilo la cui altezza, rilevata nella direzione principale di compressione di detta almeno una parte, e la cui larghezza, rilevata in direzione circonferenziale rispetto a detto volume di pompaggio, rispettivamente aumentano e diminuiscono nel verso di allontanamento da detto volume di pompaggio.

6. Sacca secondo la rivendicazione 5, caratterizzata dal fatto che dette linee di aspirazione e di mandata (208) sono formate di un sol pezzo con le rimanenti parti (202, 204, 208) della sacca (20).

7. Sacca secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzata dal fatto che la sacca (20) stessa presenta un generale sviluppo discoidale con un corpo complessivamente circolare.

8. Gruppo di azionamento per una sacca secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, detto gruppo di azionamento comprendendo, in modo di per sé noto, detto elemento di spinta (22) nonché mezzi di

azionamento (24, 32) per detto elemento di spinta suscettibili di impartire all'elemento di spinta (22) stesso un movimento alternativo lungo un asse determinato (X22) a va e vieni rispetto ad una superficie di contrasto (12a) con detta parte comprimibile (204, 208) interposta fra detto elemento di spinta (22) e detta superficie di contrasto (12a) caratterizzato dal fatto che detto elemento di spinta (22) presenta un profilo sostanzialmente identico in modo complementare alla configurazione assunta da detta parte comprimibile della sacca (20) in detta condizione di riposo, per cui, in detta condizione compressa, detto elemento di spinta (22) comprime detta parte comprimibile della sacca (20) in condizione di sostanziale accoppiamento di forma con detta superficie di contrasto (12a).

9. Gruppo di azionamento secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che detto elemento di spinta (22) è sostanzialmente costituito da un corpo a tazza avente un bordo periferico dal profilo arcuato.

10. Gruppo di azionamento secondo la rivendicazione 9, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di azionamento (24, 32) comprendono un motore (24) di forma complessivamente discoidale con una parte rotorica

(28) girevole intorno ad un rispettivo asse principale (X22) con mezzi di conversione del moto (32) agenti fra detto motore (24) e detto elemento di spinta (22) sostanzialmente in corrispondenza di detto asse principale (X22).

11. Gruppo di azionamento secondo la rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto che detto motore (24) presenta dimensioni radiali inferiori rispetto a detto elemento di spinta (22) per cui, in una posizione di massimo arretramento rispetto a detto motore (24) il bordo di detto elemento di spinta (22) circonda almeno in parte il motore (24) stesso.

12. Gruppo di azionamento secondo la rivendicazione 11, caratterizzato dal fatto che a detto motore (24) è associato un gruppo rilevatore di posizione (100, 102, 104) comprendente un elemento rotorico (100) provvisto di una parte di mantello (102) che circonda detto motore (24) e presenta dimensioni diametrali inferiori rispetto a detto elemento di spinta (22), per cui in detta posizione di massimo arretramento, detto elemento di spinta riceve al suo interno detto elemento rotorico (100).

13. Gruppo di azionamento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 8 a 12, caratterizzato dal fatto che comprende un involucro (12) comprendente una par-

te a tazza la cui parete di fondo definisce detta superficie di contrasto (12a); a detto involucro essendo associati rispettivi connettori (18) per la ricezione di dette linee di alimentazione e di mandata (208) della sacca; detti connettori (10) diramandosi da detto involucro (12a) in condizioni di sostanziale assenza di sporgenze assiali rispetto a detta parete di fondo (12a).

14. Gruppo di azionamento secondo la rivendicazione 12, caratterizzato dal fatto che a detti connettori (18) sono associati inserti (210) suscettibili di occludere parte di detti connettori (18) in vista di confinare le linee di aspirazione e di mandata (208) in un volume interno di detti connettori (18) presentante altezza, rilevata nella direzione di movimento di detto elemento di spinta (22), e larghezza, rilevata in direzione circonferenziale rispetto a detta superficie di contrasto (12a) rispettivamente crescente e decrescente nel verso di allontanamento rispetto a detta superficie di riscontro (12a).

15. Gruppo di azionamento secondo la rivendicazione 14, caratterizzato dal fatto che ciascuno di detti inserti (210) comprende una parte a tegolo (212) suscettibile di essere collocata in corrispondenza di una superficie periferica di mantello di detto invo-

lucro (12) così da conservare una sostanziale continuità di tale superficie di mantello in rapporto di contatto con detta sacca (20) ed una porzione sporgente (214) che, nell'impiego, si estende all'interno del rispettivo connettore (18).

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

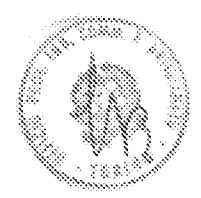
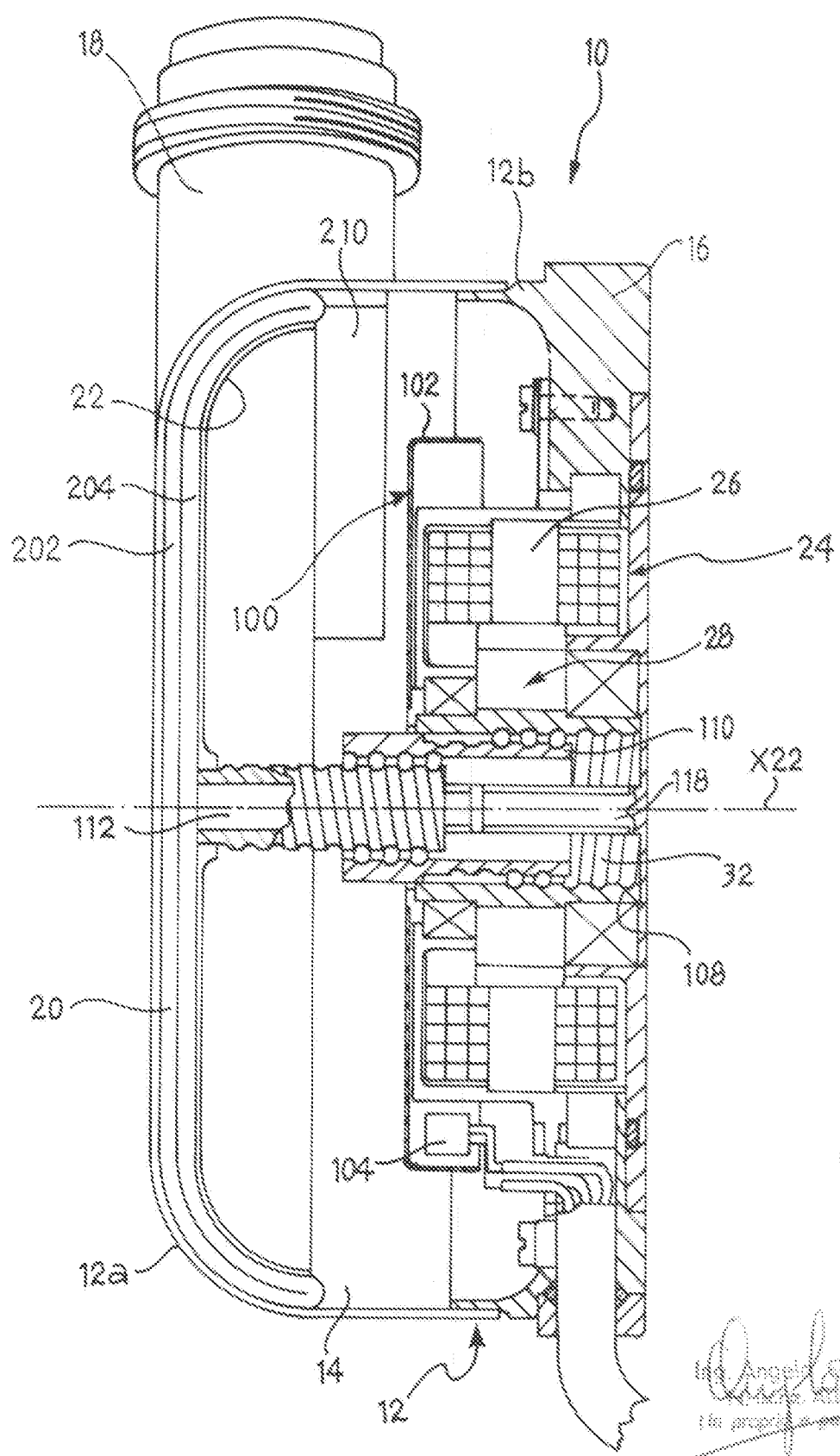
PER INCARICO

Ing. Lucio BOSOTTI
N. iscriz. ALBO 260
(in proprio e per gli altri)



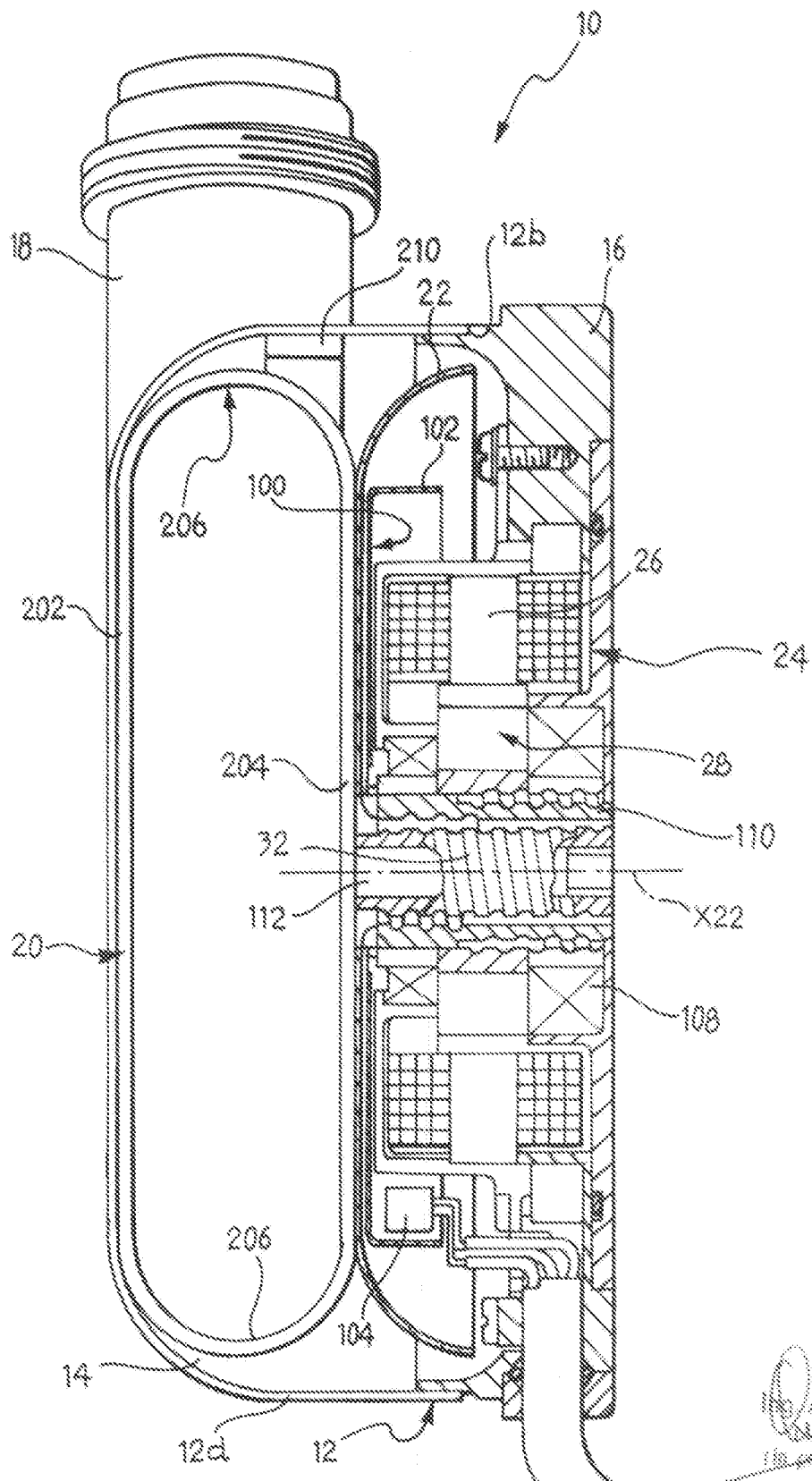
JACOBACCI & PERANI S.p.A.

FIG. 1



Antonio Geronzi
 per incarico di: *[Signature]*
 1/1

FIG. 2



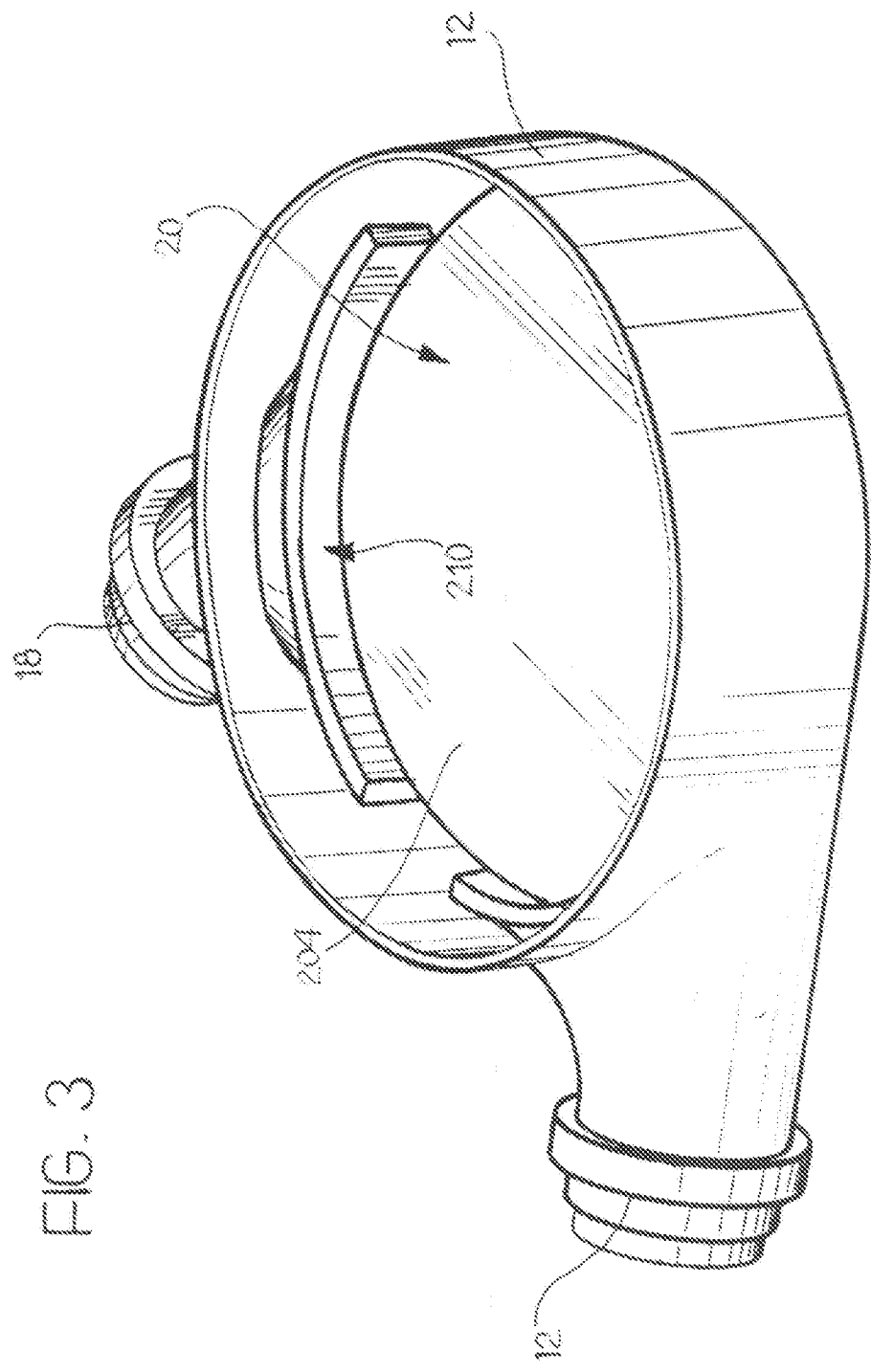
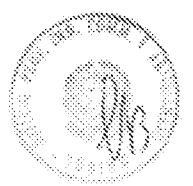


FIG. 3



Angelo C...
 In pratica e per gli altri

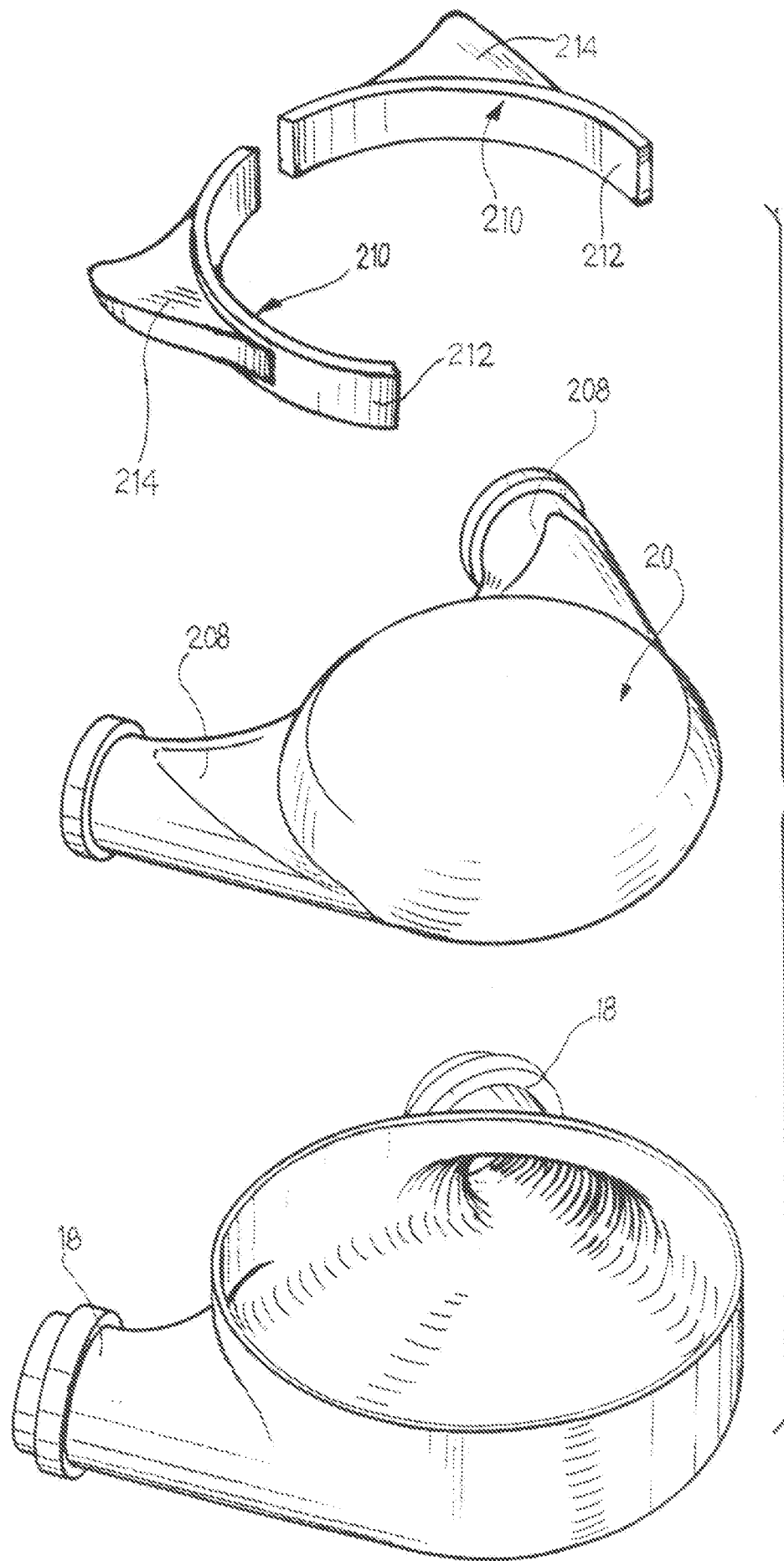


FIG. 4



Angelo G. Marino
 (to be signed by the inventor)