



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

# UTBM

<b>DOMANDA NUMERO</b>	<b>101995900421258</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>15/02/1995</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>15/08/1996</b>

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

Titolo

CATETERE, PARTICOLARMENTE PER IL TRATTAMENTO DI ARITMIE CARDIACHE.

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:  
"Catetere, particolarmente per il trattamento di  
aritmie cardiache"

di: SORIN BIOMEDICA CARDIO S.p.A., nazionalità ita-  
liana, Via Crescentino - Saluggia (VC)

Inventori designati: Gianni ROLANDO, Bruno GARBERO-  
GLIO

Depositata il: 15 febbraio 1995

70 95A300104

\* \* \*

DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ai cateteri  
utilizzabili per il trattamento delle aritmie cardia-  
che.

E' conosciuto il fatto che il muscolo cardiaco,  
la cui funzione è essenzialmente quella di fungere da  
pompa per mantenere la circolazione del sangue nel  
corpo, può andare soggetto a fenomeni di alterazione  
del meccanismo di contrazione, correntemente indicati  
come aritmie, suscettibili di investire le varie ca-  
vità del cuore. In particolare, le aritmie possono  
interessare il ventricolo sinistro, vale a dire quel-  
la parte del cuore la cui funzione è quella di spin-  
gere il sangue nel sistema circolatorio.

Le contrazioni del muscolo cardiaco che stanno  
alla base del funzionamento del cuore derivano

dall'applicazione di onde di natura elettrica. In termini volutamente semplificati, tali onde possono essere viste come generate in corrispondenza dell'atrio e tali da propagarsi attraverso il nodo atrio ventricolare verso i ventricoli, procedendo quindi in direzione centrifuga attraverso il tessuto conduttivo dell'endocardio.

Essenzialmente, l'anormalità definita come aritmia è riconducibile ad una alterazione dell'azione di propagazione dell'onda di eccitazione attraverso il muscolo cardiaco. In termini volutamente semplificati (ma secondo concetti ben noti in campo medico) le aritmie possono essere sostanzialmente ricondotte a fenomeni locali di cortocircuito della propagazione delle onde di eccitazione. Questi fanno in modo che il muscolo venga eccitato, contraendosi, prima di quanto effettivamente richiesto per una corretta esplicazione della funzione del cuore.

Le zone della parete cardiaca (di solito localizzate nell'endocardio, ma suscettibili anche di essere situate nello spessore della parete miocardica) in cui si innescano i fenomeni di aritmia sono correntemente indicati come siti di aritmogenesi o come foci (o foci ectopici).

Al di là del trattamento per via farmacologica,

che presenta inconvenienti intrinseci, una terapia delle aritmie ormai molto diffusa prevede di localizzare i foci nell'ambito della cavità cardiaca interessata, con un'azione correntemente indicata come "mappatura" (mapping), e di procedere quindi all'applicazione localizzata di energia (ad esempio energia termica o elettromagnetica) così da realizzare un'azione di passivazione del sito di aritmogenesi, con un'azione correntemente denominata "ablazione".

Negli ultimi anni estese attività di ricerca sono state dedicate alla risoluzione del problema di rendere efficaci ed affidabili (soprattutto per quanto riguarda la rapidità di intervento e la precisione dell'intervento stesso, decisiva per ottenere una risoluzione della sindrome aritmica) tanto l'operazione di mappatura quanto l'operazione di ablazione. Questo soprattutto per quanto riguarda la possibilità di svolgere tali azioni tramite cateterismi, secondo una soluzione ormai impostasi come ampiamente preferenziale al fine di evitare di dover ricorrere ad interventi chirurgici a torace aperto.

Tale attività di ricerca è documentata da un corrispondente numero di documenti brevettuali fra i quali si possono citare, a titolo di esempio, i documenti US-A-4 522 212, US-A-5 237 996, US-A-4 293 869,

INTELLIGENT MAIL

US-A-5 345 936, EP-A-0 573 311 e WO-A-94/12098.

Tali documenti anteriori affrontano in dettaglio alcuni problemi specifici quali la realizzazione degli elettrodi di mappatura e/o di ablazione, la costituzione dei relativi collegamenti elettrici, anche lungo i relativi cateteri, i possibili criteri adottabili per l'elaborazione dei segnali, la generazione e il trasferimento dell'energia di ablazione, verso il sito di applicazione ecc.

Nella realizzazione dei cateteri del tipo sopra specificato continuano però a proporsi diversi tipi di problemi.

In primo luogo, un'azione di mappatura accurata, soprattutto per quanto riguarda la precisione e la risoluzione nell'identificazione dei foci ectopici, presuppone che gli elettrodi di mappatura possano essere portati quanto più possibile in contatto con la parete della cavità cardiaca esplorata. Da questo punto di vista esiste un certo antagonismo fra l'esigenza di dare un certo "corpo" all'elemento del catetere che porta gli elettrodi, in modo tale per cui questo possa essere manovrato alla sua estremità prossimale così da produrre un effettivo spostamento degli elettrodi, e l'esigenza di far sì che le formazioni che sopportano gli elettrodi stessi siano

estremamente flessibili così da poter seguire l'andamento, molto movimentato, della parete della cavità cardiaca.

A questo proposito non va dimenticato il fatto che l'intervento di mappatura e di ablazione viene normalmente svolto mentre nel paziente sono indotte condizioni di tachicardia (tipiche condizioni in cui si manifestano i fenomeni di aritmia), dunque con il muscolo cardiaco sottoposto ad un'intensa eccitazione.

Per quanto riguarda l'elettrodo di ablazione, esiste poi l'esigenza di poter fare in modo che esso possa essere portato rapidamente, e con precisione, sul sito ectopico su cui si desidera realizzare l'ablazione.

Proprio per i motivi esposti in precedenza (ossia il fatto che l'intervento viene attuato mentre nel paziente viene indotta una tachicardia) è essenziale fare in modo che tutta l'operazione (mappatura/ablazione) possa essere condotta in termini rapidi, nominalmente dell'ordine dei minuti e non già, come avviene tuttora di frequente, di diverse ore.

La presente invenzione affronta in via primaria il problema di realizzare una struttura di catetere provvisto di mezzi di mappatura perfezionati, sia per

quanto riguarda l'identificazione dei foci ectopici, sia per quanto riguarda, in una forma di attuazione preferita dell'invenzione, la possibilità di integrare nel catetere la funzione di ablazione, così da dare origine ad un unico sistema in grado di svolgere con efficacia entrambe le operazioni considerate.

Secondo la presente invenzione, tale scopo viene raggiunto grazie ad un catetere 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, nei quali:

- le figure 1 a 3 illustrano la generale struttura della parte distale di un catetere a cui si applica l'invenzione, con riferimento a due diverse possibili forme di attuazione illustrate rispettivamente nella figura 2 e nella figura 3,

- le figure 4 e 5 illustrano schematicamente lo svolgimento dell'azione di mappatura con l'impiego di un catetere quale quello illustrato nella figura 2,

- la figura 6 illustra schematicamente lo svolgimento dell'azione di ablazione di foci ectopici in corrispondenza del setto atrio-ventricolare,

- la figura 7 illustra in dettaglio parte della

struttura di un catetere secondo l'invenzione,

- la figura 8 illustra schematicamente la configurazione della parte di ablazione di un catetere secondo l'invenzione,

- le figure 9 a 11 sono sezioni trasversali di un catetere combinato di mappatura/ablazione realizzata secondo l'invenzione, e

- le figure 12 e 13 illustrano schematicamente il posizionamento del catetere di ablazione in un sistema combinato di mappatura/ablazione in cui la parte di mappatura è realizzata rispettivamente secondo la configurazione della figura 2 (figura 12) e nella figura 3 (figura 13).

Come premessa di fondo, va richiamato il fatto che la presente descrizione riguarda in via primaria la struttura di supporto degli elettrodi di mappatura e di ablazione del catetere. Per questo motivo, gli specifici dettagli realizzativi dei singoli elettrodi di mappatura, le rispettive connessioni elettriche e funzionali, nonché la struttura e le connessioni dell'elettrodo di ablazione presenti in alcune forme preferite di attuazione dell'invenzione non verranno illustrate in dettaglio in questa sede, in quanto di per sé non rilevanti per la comprensione e la messa in pratica dell'invenzione. Per una generale illu-

strazione di tali concetti si può far utilmente riferimento ai precedenti documenti citati nella parte introduttiva della presente descrizione.

Nella figura 1 è indicato nel complesso con 1 un catetere secondo l'invenzione, illustrato in posizione chiusa, ossia nella posizione in cui (secondo criteri ampiamente noti) esso viene portato con la sua parte distale, che è appunto la parte illustrata nella figura 1, in corrispondenza di una delle cavità del cuore di un paziente al fine di svolgere un trattamento contro le aritmie. Secondo criteri noti (si veda la parte introduttiva della presente descrizione) tale intervento si articola in una fase di mappatura (localizzazioni dei foci ectopici) ed in una fase di ablazione (eliminazione dei foci per effetto dell'applicazione localizzata di energia).

Il catetere 1 può essere essenzialmente visto come costituito da una guaina esterna o fusto 2 da cui si diramano una pluralità di elettrodi di mappatura 3 suscettibili di essere scoperti per effetto di una ritrazione in senso assiale comandata dall'operatore a partire dall'estremità distale del catetere, mantenuta all'esterno del corpo del paziente.

In particolare, il catetere 1 illustrato nella figura 2 adotta, per il montaggio degli elettrodi di

mappatura 3, una soluzione a ciuffo o a fontana quale quella descritta, ad esempio, nei documenti US-A-4 522 212 o US-A-5 237 996 in cui ciascun elettrodo di mappatura 3 è montato all'estremità di un rispettivo stelo molleggiante 4.

Il catetere illustrato nella figura 3 adotta invece una soluzione del tipo di quella descritta nei documenti US-A-5 293 869 o EP-A-0 573 311, in cui gli elettrodi 3 sono disposti ordinatamente a gruppi su rispettivi elementi ad arco 4 che si diramano a partire dal fusto 2 del catetere e si collegano in corrispondenza delle loro estremità distali in una testa di collegamento 6 così da definire congiuntamente una struttura a gabbia o cesto (basket).

Così come meglio si apprezzerà nel seguito, la soluzione secondo l'invenzione si presta ad essere applicata ad entrambe le geometrie di mappatura descritte in precedenza al fine di consentire un corretto posizionamento di un elettrodo di ablazione introdotto (contemporaneamente agli elettrodi di mappatura o in una fase successiva) all'interno della cavità cardiaca in cui si svolge il trattamento.

A titolo di esempio, le figure 4 a 6 illustrano la tipica disposizione della parte di mappatura di un catetere del tipo di quello illustrato nella figura

2 in una cavità del muscolo cardiaco indicato nel complesso con V.

In modo specifico, la figura 4 fa vedere la collocazione del catetere 1 adottate per localizzare foci ectopici sul lato atriale del setto atrio-ventricolare destro, in corrispondenza dell'anulus della valvola tricuspide.

La figura 5 fa vedere le modalità di collocazione del catetere 1 in corrispondenza dello stesso sito ma sul lato ventricolare.

Si apprezzerà che in entrambi i casi gioca un ruolo importante l'azione di corretta localizzazione degli elettrodi 3 ottenuta tramite gli steli molleggianti 4. Ciò vale in particolare per quanto riguarda l'intervento sul lato ventricolare (figura 5), in cui risulta necessario, in particolare quando si utilizzi una struttura di catetere quale quella illustrata nella figura 2, che gli steli 4 siano in grado di assumere, superato il setto atrio-ventricolare, un atteggiamento fortemente arcuato al fine di poter portare gli elettrodi 3 a ridosso dell'anulus valvolare.

Questo risultato può essere ottenuto con criteri di per sé noti, in particolare per quanto riguarda la scelta dei materiali costituenti gli steli 4 (materiali aventi caratteristiche di superelasticità,

ecc.).

L'invenzione affronta in modo specifico un problema che insorge dopo l'introduzione e la collocazione degli elettrodi di mappatura 3, vale a dire il problema di posizionare nel modo più preciso e rapido possibile l'elettrodo di ablazione 7 in corrispondenza del sito di aritmogenesi identificato da un corrispondente elettrodo 3.

In generale (anche qui secondo una soluzione di per sé nota, ad esempio da diversi dei documenti anteriori già più volte citati nella parte introduttiva della presente descrizione), il catetere di ablazione, indicato con 7, è montato all'estremità distale di un rispettivo elemento o organo di supporto 8 suscettibile di essere fatto penetrare assialmente lungo il catetere 2 (all'atto dell'introduzione del catetere stesso nella cavità cardiaca o in una fase successiva). L'organo di supporto 8 può essere visto come una sorta di dito la cui estremità distale sporge a partire dall'estremità distale del fusto 2 con la capacità di orientarsi (sotto l'azione di mezzi di animazione noti) così da assumere una configurazione più o meno arcuata o circonflessa al fine di posizionare l'elettrodo di ablazione 7 in stretta prossimità del sito di intervento localizzato da un corrispon-

dente elettrodo 3.

Come già si è detto, è importante che questa operazione possa essere svolta con la massima precisione e rapidità.

Precisione, in quanto si vuole che l'elettrodo di ablazione 7 possa intervenire e svolgere la sua azione proprio in corrispondenza del sito localizzato tramite un corrispondente elettrodo 3.

Rapidità, in quanto l'intervento viene svolto mantenendo il paziente in condizioni tali da favorire l'insorgere di fenomeni aritmici, tipicamente in condizioni di tachicardia: si desidera pertanto che tale condizione anomala, indotta di solito con la somministrazione di farmaci, possa essere contenuta entro termini brevi.

In modo specifico, l'invenzione affronta il problema di fare in modo che, una volta che, nel corso della fase di mappatura, sia stato identificato l'elettrodo 3 corrispondente al sito in corrispondenza del quale si vuole realizzare l'azione di ablazione, il catetere di ablazione 7 stesso possa essere orientato con precisione e in modo rapido così da portare l'elettrodo di ablazione stesso a coincidere con l'elettrodo di mappatura 3 identificativo il sito del intervento.

La figura 7 illustra in dettaglio la parte di un catetere 1 secondo l'invenzione localizzato in corrispondenza del raccordo fra il fusto (guaina) 2 e le parti di radice degli elementi molleggianti 4 che portano alle loro estremità distali (nel caso della soluzione della figura 2) o lungo la loro estensione (secondo la soluzione della figura 3) gli elettrodi di mappatura 3, (non visibili nella figura 7).

Secondo una forma di attuazione dell'invenzione dimostratasi sinora preferenziale, gli elementi molleggianti 4 che divergono radialmente a partire dal fusto 2 sono realizzati sotto forma di lamelle o lamine in una certa misura assimilabili a piccole molle a balestra realizzate (in modo di per sé noto) con un materiale avente caratteristiche superelastiche.

Il ricorso a lamelle o lamine presenta il vantaggio di conferire a ciascun elemento 4, da un lato, una notevole morbidezza flessionale nel piano ortogonale alla direzione trasversale della lamella o lamina e, dall'altro lato, una certa rigidità nei confronti di eventuali deflessioni o svergolamenti rispetto a tale piano.

Secondo una caratteristica importante dell'invenzione, ciascuno degli elementi 4, che di preferenza sono angolarmente equidistribuiti in corrispondenza

za della bocca di uscita del fusto 2, porta, o direttamente o per effetto dell'applicazione di un inserto, un rispettivo contatto elettrico 9 facente capo (tramite elementi conduttori non specificatamente illustrati nel disegno) all'estremità prossimale del catetere 1, in corrispondenza del quale si trova l'operatore.

I contatti elettrici 9, anch'essi di preferenza angolarmente equidistribuiti lungo il contorno del fusto 2 del catetere 1, definiscono congiuntamente una cavità lungo la quale può essere introdotto, sino in corrispondenza dell'estremità distale del catetere, l'elemento di supporto 8 che porta alla sua estremità terminale l'elettrodo di ablazione 7 (figura 8).

In modo di per sé noto l'elemento 8 è realizzato sotto forma di una sorta di dito o peduncolo che a partire da una configurazione di riposo complessivamente rettilinea può essere inflesso così da assumere una posizione a gancio più o meno incurvata: il tutto per effetto di un'azione di piegatura in un piano generale indicato nel complesso con A nella figura 8. Questo risultato può essere ottenuto con diverse soluzioni possibili che non vengono qui illustrate in dettaglio in quanto di per sé non rilevanti ai fini

della comprensione dell'attuazione dell'invenzione: nel caso più semplice l'inflessione desiderata è ottenuta per mezzo di un tirante montato in posizione eccentrica rispetto all'elemento 8 e manovrabile dell'estremità prossimale del catetere.

In corrispondenza della sua parte di radice, destinata ad essere mantenuta in corrispondenza dell'estremità distale del fusto 2 del catetere, l'elemento 8 porta su di esso, applicato - come nel caso dei contatti 9 - tramite tecniche di evaporazione sottovuoto, metallizzazione, ecc., un rispettivo contatto allungato 10 che si estende nel piano A e si trova, rispetto al corpo dell'elemento 8, sul lato dello stesso corrispondente (o eventualmente opposto, nel qual caso il riferimento angolare si intenderà sia stato di  $180^\circ$ ) rispetto al lato o fianco in corrispondenza del quale l'elemento 8 si inflette a gancio nel piano A.

Le varie viste in sezione delle figure 9 a 11, possono essere essenzialmente considerate come sezioni del catetere 1 realizzate in un piano diametrale circa corrispondente alla bocca distale del fusto 2: in esse sono chiaramente riconoscibili, oltre al fusto o guaina 2, gli elementi molleggianti 4 che portano gli elettrodi di mappatura 3, nonché i

contatti 9 che si trovano sulle facce interne degli stessi, rivolti verso la cavità assiale del catetere 1. In tale cavità l'elemento 8 che porta l'elettrodo di ablazione 7 viene fatto avanzare sino a portare il contatto 10 in corrispondenza della bocca distale del fusto 2, ossia in posizione assialmente affacciata ai contatti 9.

Nell'esempio di attuazione qui illustrato, sono presenti sei elementi molleggianti 4 che portano un corrispondente numero di contatti 9. Resta comunque inteso che tale scelta non è in alcun modo imperativa ai fini dell'attuazione dell'invenzione.

In particolare, la figura 10 si riferisce alla possibile situazione in cui il catetere 1 viene a trovarsi al termine della fase di mappatura, che si conclude quando, elaborando ed analizzando i segnali forniti in modo simultaneo dai vari elettrodi 3, uno di tali elettrodi 3 viene identificato come l'elettrodo localizzato in corrispondenza di un possibile sito di ablazione.

Nella figura 10, questa situazione è stata schematizzata indicando con un asterisco l'elemento 4 che porta appunto l'elettrodo di mappatura (non illustrato) localizzato in corrispondenza del sito di ablazione.

A questo punto, attraverso una rotazione dell'elemento 8 (introdotta già in precedenza o introdotta al momento nella guaina 2) l'operatore che manovra il catetere 1 a partire dalla sua estremità prossimale, può orientare l'elemento 8 facendo ruotare all'interno del fusto 2 sino a portare il contatto 10 in contatto fisico ed elettrico con la pista conduttrice 9 disposta sull'elemento molleggiante 4 che porta l'elettrodo 3 localizzato sul sito di ablazione. Tale intervento di orientamento può essere svolto dall'operatore in modo rapido (ad esempio tramite un servomotore) e con sicurezza: raggiunto l'orientamento desiderato, il contatto 10, anch'esso facente capo (attraverso un conduttore non specificatamente illustrato nei disegni) all'estremità prossimale del catetere, chiude di fatto il circuito elettrico con il corrispondente contatto 9 dando origine ad una situazione di contatto elettrico (circuito chiuso) in grado di essere chiaramente identificata a partire dall'estremità prossimale dal catetere.

A questo punto, l'elemento 8 che porta l'elettrodo di ablazione 7 può essere manovrato ed azionato (in modo noto) così da infletterlo nel piano generale A con la certezza del fatto che l'elemento 8 è esattamente orientato in senso angolare nella direzione

ISSN 0013-788X

in cui si trova, montato sul rispettivo elemento molleggiante 4 - che è una lamella o lamina, poco suscettibile di deflettersi o svergolarsi rispetto al suo piano generale di giacitura - l'elettrodo 3 che è stato localizzato in corrispondenza del sito di intervento. Tale movimento di orientamento è stato schematicamente illustrato con linee a tratti nelle figure 12 e 13. L'elemento 8 può essere anche regolato facendolo scorrere lievemente in verso assiale lungo la guaina del catetere 2.

Naturalmente quella descritta in precedenza (disposizione di un unico contatto 10 sull'elemento 8 che porta il catetere di ablazione 7) è una sola fra diverse possibili varianti di attuazione dell'invenzione.

Ad esempio, sarebbe possibile provvedere sul contorno dell'elemento 8 tanti contatti elettrici 10 quanti sono i contatti 9 dunque gli elementi molleggianti 4, così da poter stabilire, per ciascuna posizione angolare, una corrispondenza biunivoca fra contatti sull'elemento 8 e contatti sugli elementi molleggianti 4. Ancora, come già si è detto incidentalmente in precedenza, il contatto 10 potrebbe essere localizzato non già sul lato verso il quale l'elemento 8 si inflette ma sul lato opposto: in questo caso,

il riferimento angolare reperito sarebbe sfalsato di 180° rispetto a quello desiderato; in ogni caso, indipendentemente da uno spostamento angolare fisso, il riferimento del piano di inflessione desiderato sarebbe comunque assicurato.

Ancora, anche se la descrizione fatta in precedenza con riferimento ai disegni annessi si riferisce a contatti 9 e 10 localizzati in corrispondenza della bocca distale del fusto 2, è naturalmente possibile scegliere una posizione assialmente diversa lungo l'asse del catetere, ad esempio così spostare i contatti 9 e 10 verso l'estremità prossimale dello stesso.

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. Ciò vale in particolare per quanto riguarda la soluzione utilizzata per il montaggio degli elettrodi di mappatura 3: al riguardo si può far utilmente riferimento alle diverse configurazioni illustrate nei vari documenti anteriori più volte citati nel corso della presente descrizione.

## RIVENDICAZIONI

1. Catetere per il trattamento di aritmie cardiache, comprendente:

- un fusto (2) di catetere suscettibile di essere portato, con la sua estremità distale, in una cavità cardiaca di intervento (V),

- una pluralità di elettrodi di mappatura (3) portati da elementi molleggianti (4) diramantisi a partire dall'estremità distale di detto fusto (2) in rispettivi piani di giacitura, e

- un elettrodo di ablazione (7) montato su un rispettivo elemento di supporto (8) suscettibile di essere localizzato in posizione genericamente centrale rispetto a detti elementi molleggianti (4) e suscettibile di inflettersi in almeno un rispettivo piano di inflessione (A) per avvicinare detto elettrodo di ablazione (7) ad un sito di intervento identificato da uno di detti elettrodi di mappatura (3),

caratterizzato dal fatto che:

- detto elemento di supporto (7) è genericamente orientabile rispetto a detto fusto (2) per cui detto piano di inflessione (A) è selettivamente allineabile con i piani di giacitura di detti elementi molleggianti (4);

- detti elementi molleggianti (3) portano associati rispettivi contatti elettrici di riferimento angolare (9), e

- detto elemento di supporto (8) dell'elettrodo di ablazione (7) porta almeno un ulteriore rispettivo contatto elettrico (10) suscettibile di portarsi selettivamente in condizione di contatto elettrico con i contatti elettrici (9) di riferimento di detti elementi molleggianti (4) per effetto dell'orientamento di detto elemento di supporto (7), ciascuna condizione di contatto elettrico di detto almeno un ulteriore rispettivo contatto elettrico (10) con uno rispettivo di detti contatti elettrici di riferimento (9) essendo identificativa dell'allineamento di detto piano di inflessione (A) con uno di detti piani di giacitura; la disposizione consentendo, nell'impiego, l'allineamento selettivo di detto piano di inflessione (A) con il piano di giacitura dell'elemento molleggiante (4) che porta l'elettrodo di mappatura (3) identificativo del sito di intervento.

2. Catetere secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti elementi molleggianti (4) sono realizzati sotto forma di elementi a lamina o lamella che dimostrano una certa resistenza alla deflessione (svergolamento) rispetto al rispettivo pia-

no di giacitura.

3. Catetere secondo la rivendicazione 1 o la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detti elementi molleggianti (4) si diramano a partire da detto fusto (2) del catetere secondo una generale configurazione a ciuffo o a fontana.

4. Catetere secondo la rivendicazione 1 o la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detti elementi molleggianti (4) si diramano a partire da detto fusto (2) del catetere (1) convergendo poi in corrispondenza delle loro estremità distali in un punto di collegamento comune (6), secondo una generale configurazione a gabbia o cesto.

5. Catetere secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che detti contatti elettrici di riferimento (9) sono associati alla faccia radialmente interna di detti elementi molleggianti (4).

6. Catetere secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che detti elementi molleggianti (4) sono angolarmente equispaziati lungo lo sviluppo del catetere (1).

7. Catetere secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che detti rispettivi contatti elettrici di riferimento (9) e

detto ulteriore contatto elettrico (10) sono situati in corrispondenza della apertura distale di detto fusto (2) del catetere.

8. Catetere secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che detto elemento di supporto (8) dell'elettrodo di ablazione (7) è provvisto di un unico ulteriore rispettivo contatto elettrico (10) estendentesi in detto piano di inflessione (A).

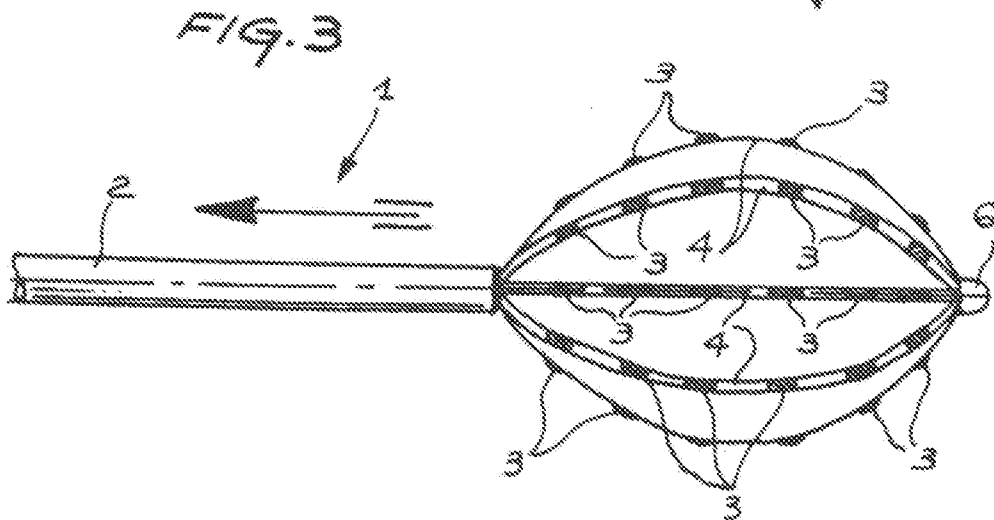
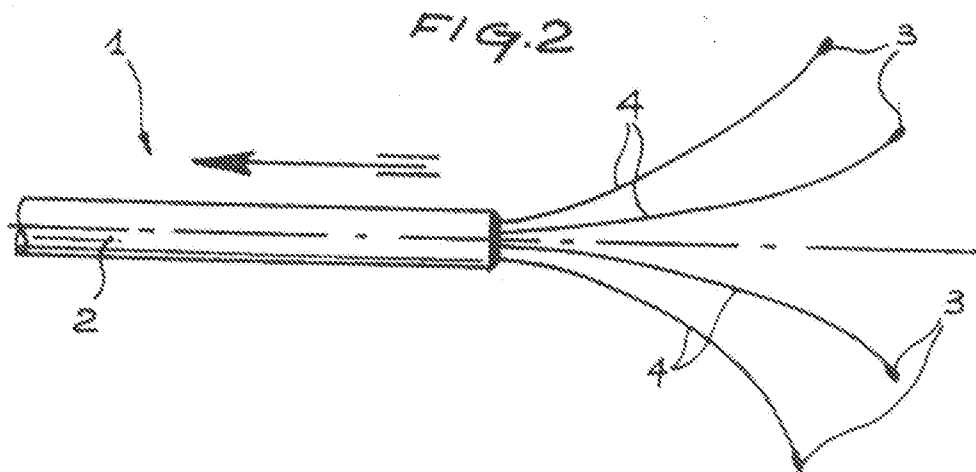
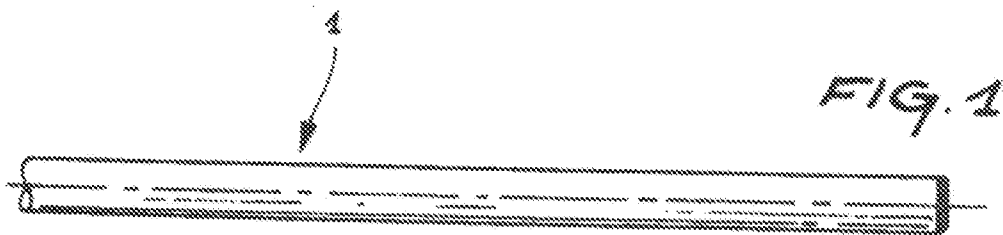
9. Catetere secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che detto ulteriore rispettivo contatto elettrico (10) è localizzato sul lato di detto elemento di sostegno (7) in corrispondenza del quale si realizza detto movimento di inflessione.

10. Catetere secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che detto elemento di supporto (8) dell'elettrodo di ablazione (7) è selettivamente regolabile in lunghezza.

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

PER INCARICO  
Ing. Giuseppe QUINTERNO  
N. iscriz. ALBO 257  
(in proprio o per gli altri)

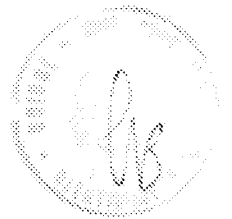
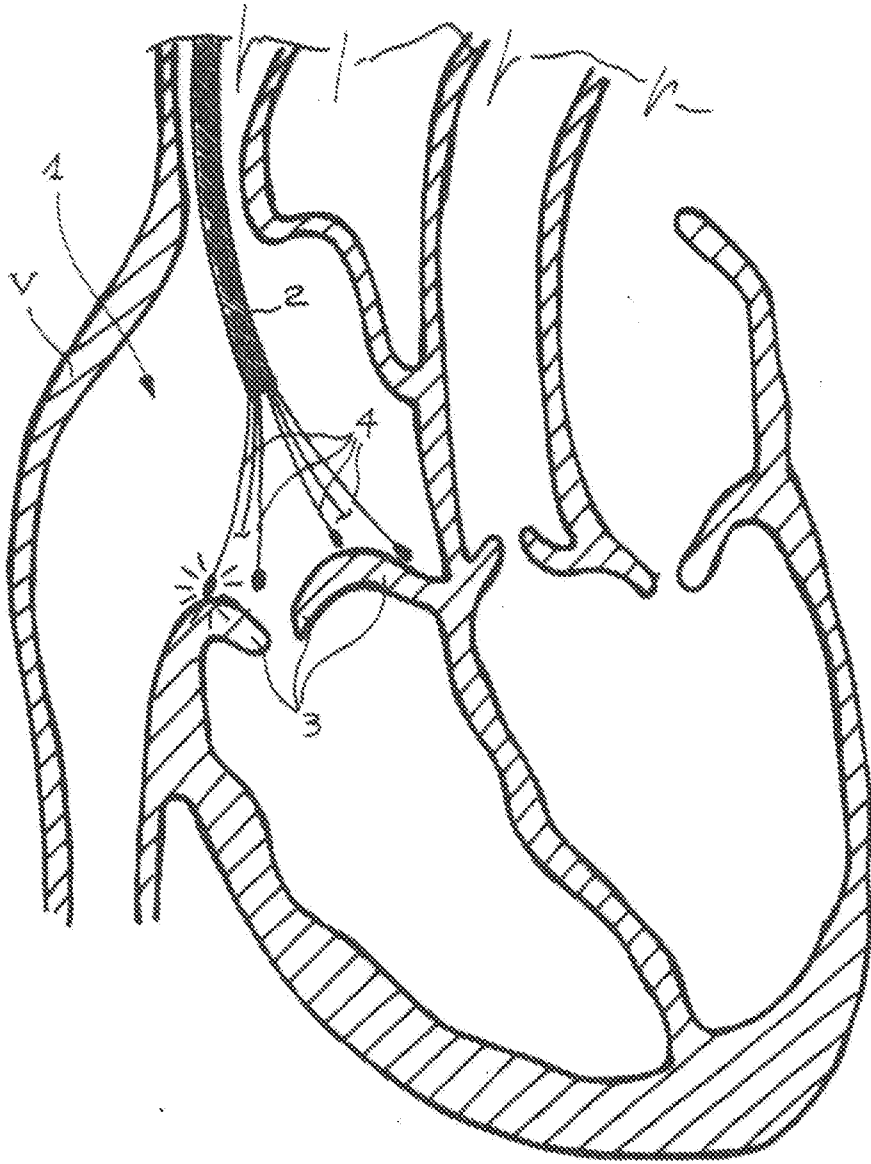




  
 Ing. Angelo CUBINO  
 (in proprio e per gli altri)

per incarico di: SORIN BIOMEDICA CARDIO S.p.A;

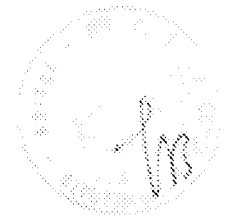
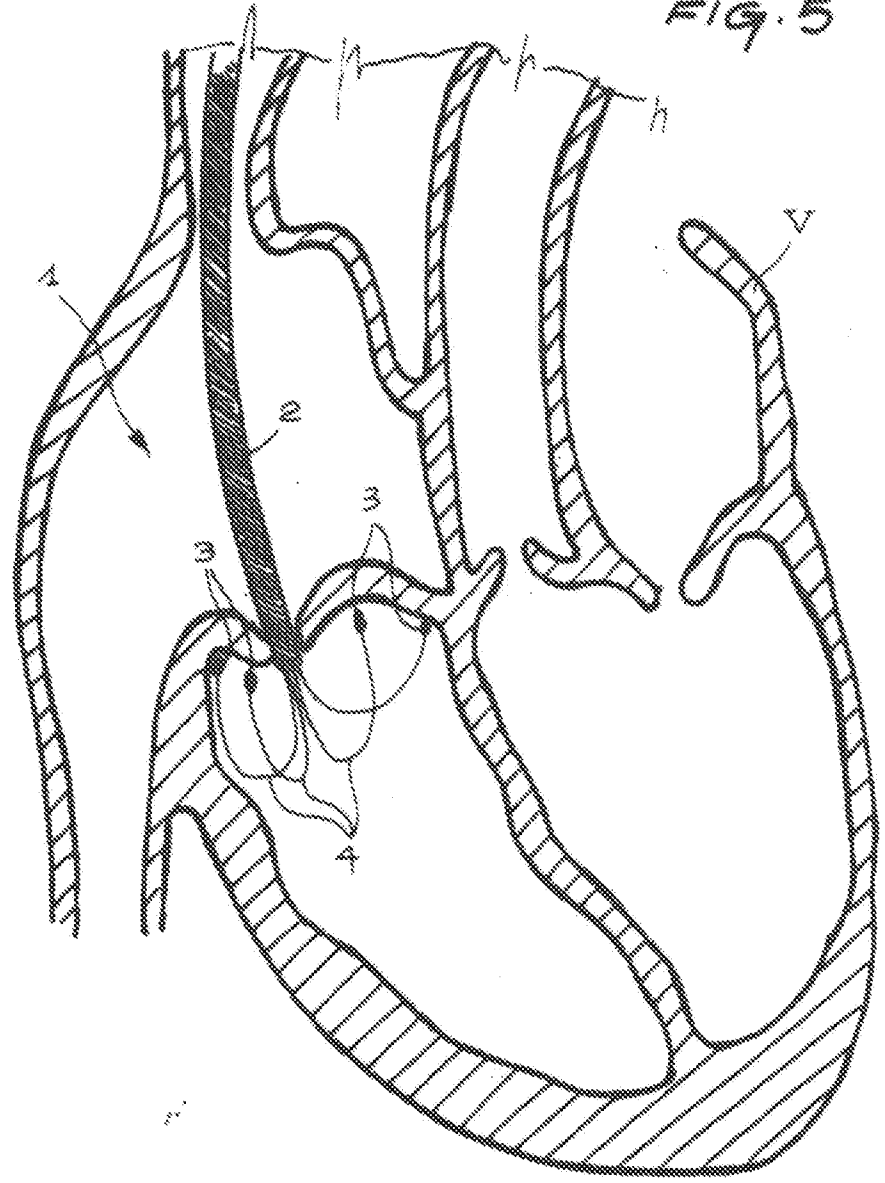
FIG. 4



G. GERBINO  
ING. GERBINO  
1980-1985  
In proprio e per gli altri

per incarico di: SORIN BIOMEDICA CARDIO S.p.A.

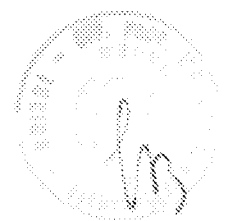
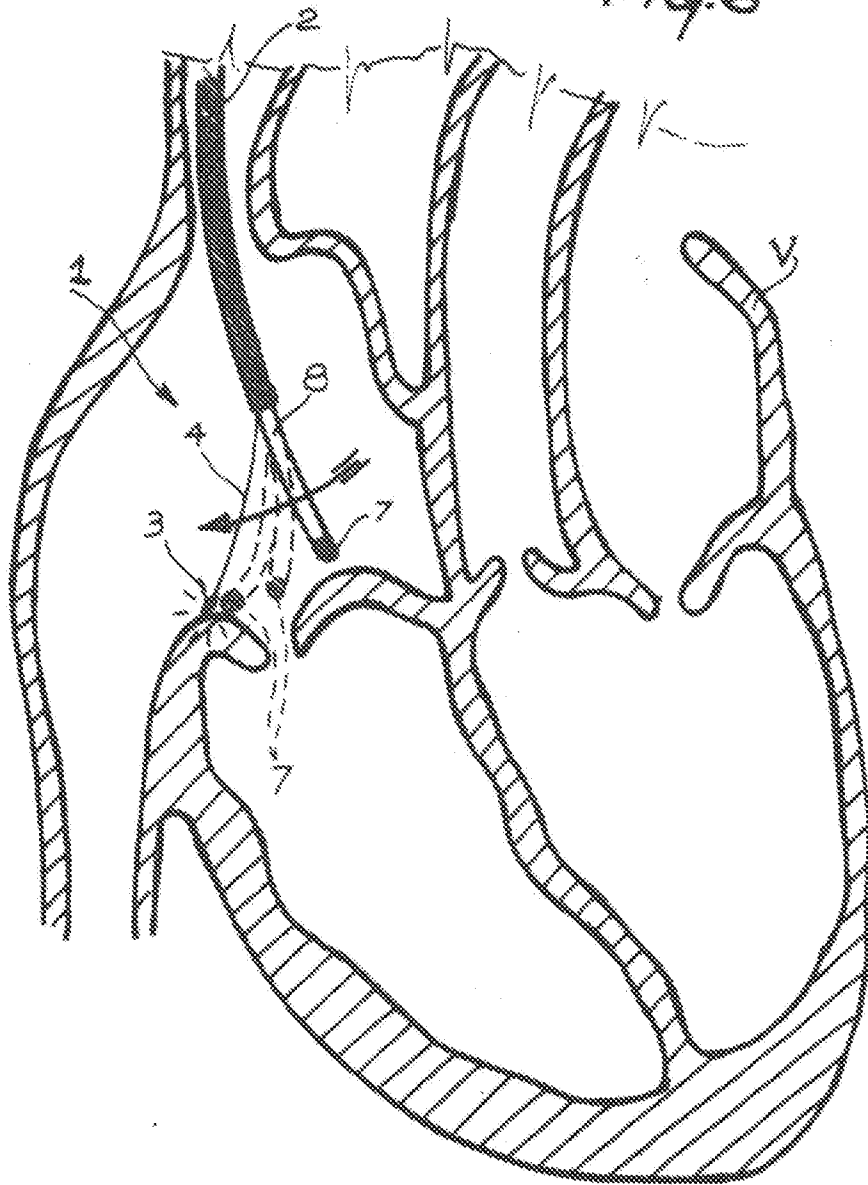
FIG. 5



*[Handwritten signature]*  
per il proprio e per gli altri

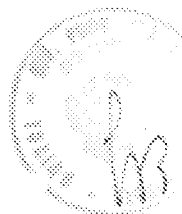
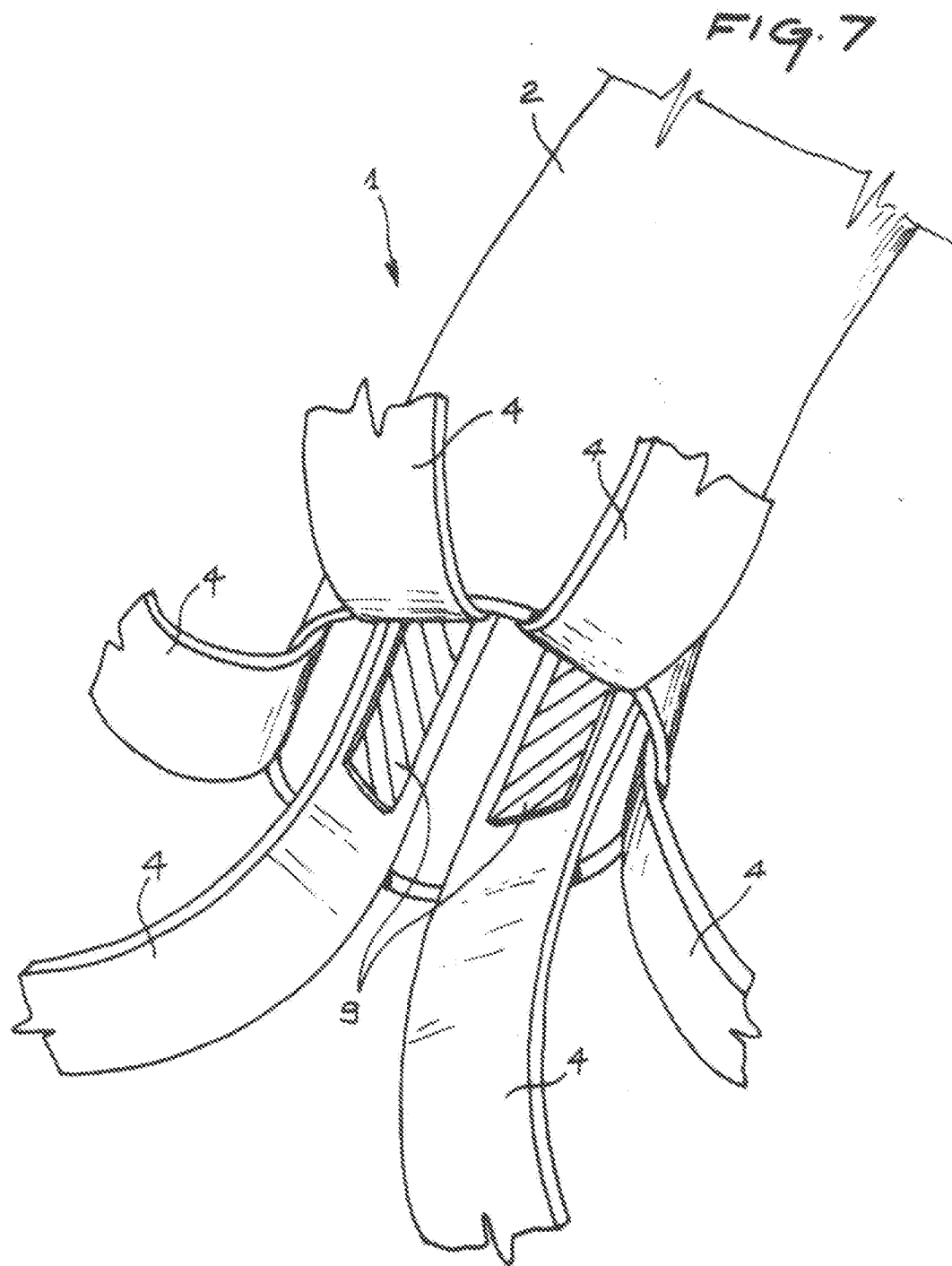
per incarico di: SORIN BIOMEDICA CARDIO S.p.A.

FIG. 6



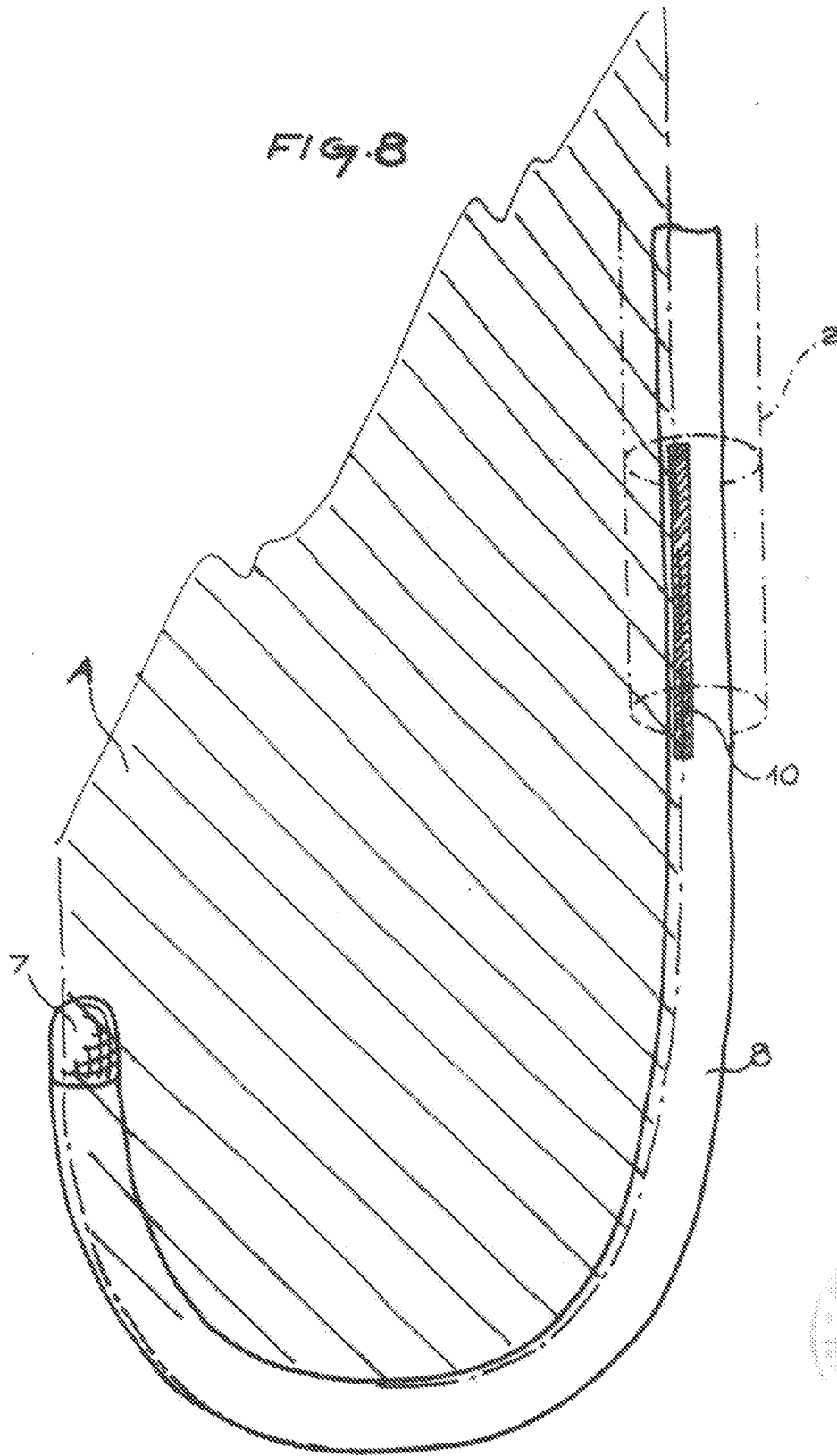
per incarico di: SORIN BIOMEDICA CARDIO S.p.A.

Ing. Antonio Sorin  
Via... 489  
100... e per gli altri

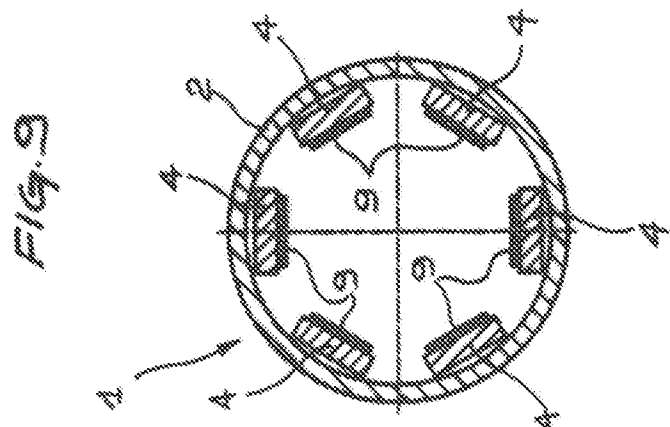
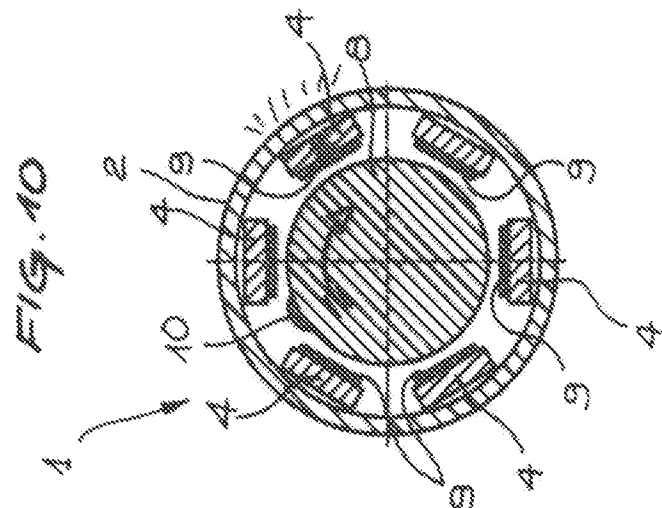
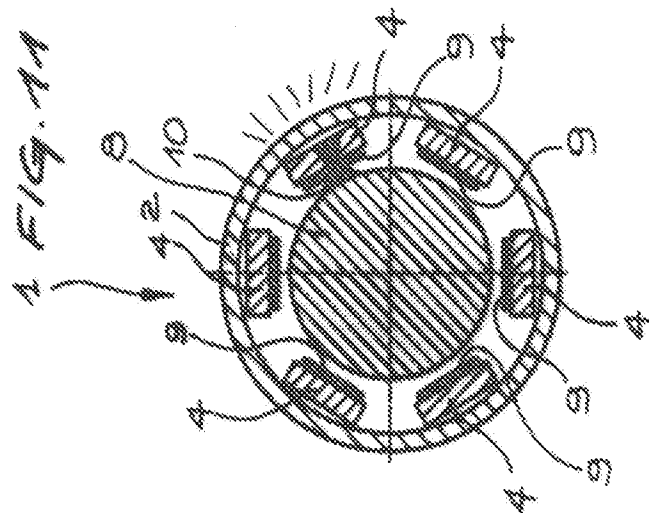


*[Handwritten signature]*  
SORIN  
16/05/81

FIG. 8

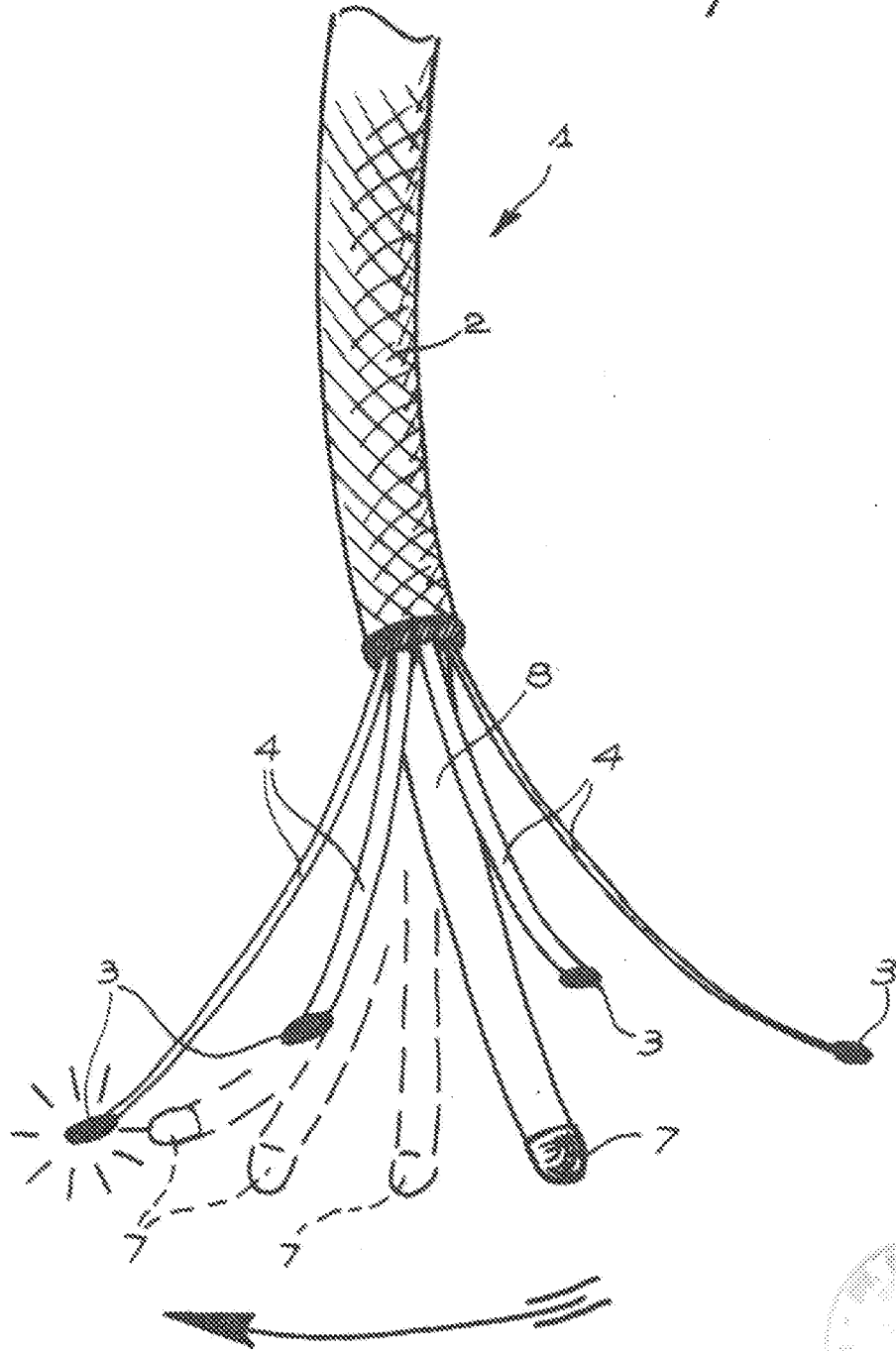


Angelo CIBINO  
DIRETTORE GENERALE  
(In carica e per gli altri)



Ing. Angelo ...  
 (No. ...)

FIG. 12



*G. Gibino*  
G. GIBINO  
(Rappresentante unico per gli stiti)

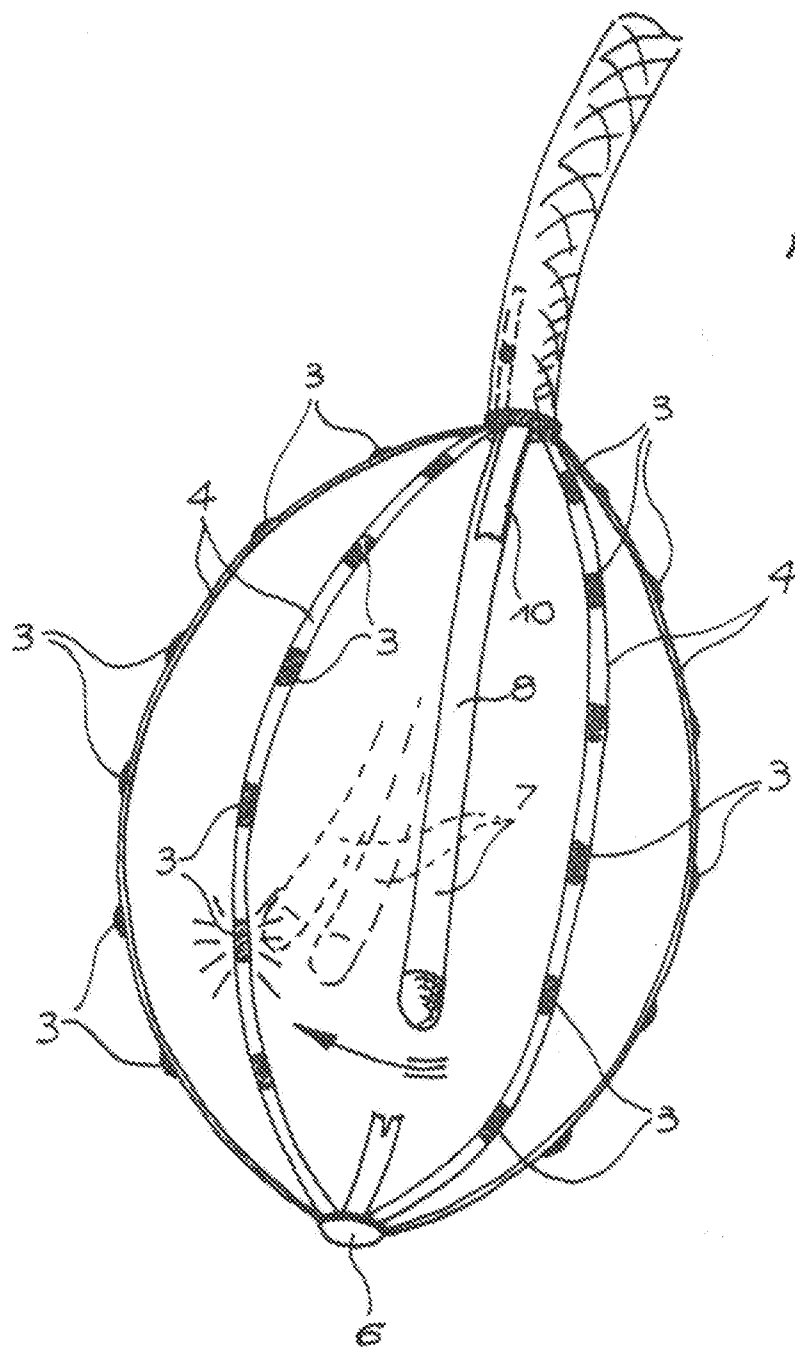
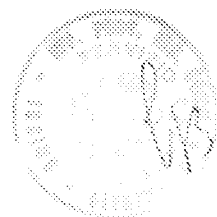


FIG. 13



*Angelo Marino*  
 Ing. Angelo MARINO  
 (in proprio e per gli altri)