



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 26 028 T2** 2005.09.15

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 037 575 B1**

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: **A61F 2/24**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 26 028.7**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US98/25346**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 959 631.7**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 99/029269**

(86) PCT-Anmeldetag: **30.11.1998**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **17.06.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **27.09.2000**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **01.09.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **15.09.2005**

(30) Unionspriorität:

**986046                      05.12.1997              US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, ES, FR, GB, IT**

(73) Patentinhaber:

**St. Jude Medical, Inc., St. Paul, Minn., US**

(72) Erfinder:

**LOCH, A., Deborah, St. Paul, US; ANDERSON, A.,  
Kimberly, Eagan, US; BERGMAN, J., Darrin,  
Shoreview, US; MELCOCH, G., Mary, Oakdale, US**

(74) Vertreter:

**Weickmann & Weickmann, 81679 München**

(54) Bezeichnung: **RING MIT TRENNBEREICH FÜR ANULOPLASTIK**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung****Gebiet der Erfindung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine prothetische Unterstützung, die zum Beheben von Schäden an einer Herzklappe eines Herzens verwendet wird. Im Spezielleren bezieht sich die vorliegende Erfindung auf eine Anuloplastik-Ringprothese zum Einpflanzen um eine Herzklappe herum.

**Hintergrund der Erfindung**

**[0002]** Anuloplastik-Ringe werden dazu verwendet, um eine Unterstützung für chirurgisch behobene Schäden an natürlichen Klappen eines Patientenherzens vorzusehen. Die Klappen in einem menschlichen Herzen, und insbesondere die Mitralklappen und Trikuspidalklappen, schließen Klappenzipfel und Blättchen ein, die mittels Fasersträngen an der Wand des Herzens befestigt sind. Schäden an der Herzklappe und dem umgebenden Gewebe können die Leistungsfähigkeit des Herzens zum Pumpen von Blut jedoch verringern. Wenn sich der Anulus einer Herzklappe beispielsweise aufgrund einer Krankheit ausdehnt, können sich die Klappenzipfel nicht vollständig schließen. Dadurch kann Blut durch die Klappe zurückfließen und verringert die Leistungsfähigkeit des Herzens beträchtlich.

**[0003]** Eine Technik zum Reparieren einer beschädigten natürlichen Herzklappe ist das vollständige Ersetzen der Klappe. Klappenersetzungen schließen sowohl mechanische Herzklappen als auch bioprothetische Herzklappen ein. Dieser chirurgische Eingriff erfordert es jedoch, die natürliche Klappe operativ zu entfernen. In vielen Fällen wäre es vorzuziehen, die natürliche Klappe durch Reparatur der Klappe zu erhalten. Aus einer Anzahl von Gründen ist es wünschenswert, die natürliche Herzklappe möglichst zu erhalten.

**[0004]** Das Reparaturverfahren an einer natürlichen Klappe, welches einen Anuloplastik-Ring verwendet, ist eine wünschenswerte Alternative zum Ersetzen von Klappen, da das Reparaturverfahren kein operatives Entfernen der natürlichen Klappe erfordert. Verschiedene Typen von Anuloplastik-Ringen, die steife und biegsame Ringe einschließen, sind im Stand der Technik beschrieben. Beispielsweise das am 29. Oktober 1991 erteilte U.S. Patent Nr. 5,061,277 von Carpentier et al. mit dem Titel "FLEXIBLE CARDIAC VALVULAR SUPPORT PROSTHESIS" ist ein Beispiel eines solchen Anuloplastik-Rings. Biegsame Anuloplastik-Ringe ermöglichen es dem Herzen, eine physiologischere Bewegung während der Systole und der Diastole zu verfolgen. Zusätzlich ist der natürliche Mitralanulus keine flache Ebene, und der vordere Abschnitt des Mitralanulus ist gekrümmt. Eine solche Biegsamkeit ist besonders günstig, wenn das

Herz unter höherem Leistungsvermögen arbeitet. Herkömmlicherweise weisen Anuloplastik-Ringe eine allgemein vollständig ringförmige Konfiguration auf. Der gesamte Anuloplastik-Ring ist an den Gewebe-Anulus der natürlichen Herzklappe genäht. Der Ring hält den Klappen-Anulus oder die reparierte Herzklappe, indem er das Ausdehnen des Anulus verhindert.

**[0005]** Kürzlich sind Anuloplastik-Ringe mit einer teilweise ringförmigen Konfiguration ausgelegt worden. Eine solche Auslegung ist im U.S. Patent Nr. 5,041,130 beschrieben. Eine solche teilweise ringförmige Konfiguration kann die beschränkte Aufweitung des natürlichen Anulus während der Diastole ermöglichen. Die teilweise ringförmige Konfiguration weist keinen vorderen Abschnitt auf, was das Erhalten der Gestalt des natürlichen Mitralanulus in diesem Bereich und dessen natürliche Funktion desselben ermöglicht.

**[0006]** Der vordere Abschnitt des Mitralanulus dehnt sich bei Erkrankungen nicht aus. Deshalb ist es nicht nötig, dass die Anuloplastik-Vorrichtung diesen Bereich anspricht. Das Nichtanbringen von Nähten im vorderen Bereich des Anulus schaltet die Möglichkeit aus, mittels Nähten die Aortenklappenblättchen, die in Faserverbindung mit dem vorderen Abschnitt der Mitralklappe stehen, zu deformieren oder zu verletzen. Die Entscheidung, den vorderen Abschnitt des Anulus zu halten, muss vom Chirurgen von Fall zu Fall entschieden werden und ist oft nicht klar, bis die natürliche Klappe und die umgebende kardiale Anatomie während des chirurgischen Eingriffs einer Sichtprüfung unterzogen worden ist. Ein Teilring kann ebenfalls verwendet werden, um die Trikuspidalklappe zu reparieren, um jegliche negativen Auswirkungen des Anbringens der Naht im AV-Knoten oder in der Nähe desselben auszuschalten.

**[0007]** Die U.S. 4,055,861 und die U.S. 3,656,185 offenbaren beide Herzklappen-Unterstützungsprothesen, die entweder aus einem ringförmigen oder einem teilweise ringförmigen Glied bestehen, welches dazu ausgelegt ist, an eine menschliche Herzklappe zu passen.

**[0008]** Nach der vorliegenden Erfindung ist ein Anuloplastik-Ring vorgesehen, welcher umfasst:

- einen länglichen Hauptkörperabschnitt, der sich zwischen einem ersten Ende und einem zweiten Ende erstreckt, wobei der Hauptkörper aus einem biokompatiblen Material hergestellt ist, und dadurch gekennzeichnet, dass er ferner umfasst:
- einen länglichen Nebenkörperabschnitt mit einem ersten Ende und einem zweiten Ende, welcher sich jeweils zwischen dem ersten und dem zweiten Ende des länglichen Hauptkörperabschnitts erstreckt, wobei der Nebenkörperabschnitt aus einem biokompatiblen Material herge-

stellt ist; und

- einen ersten Schnittbereich, der das erste Ende des Hauptkörperabschnitts an das erste Ende des Nebenkörperabschnitts koppelt;
- wobei der Nebenkörperabschnitt mittels Durchtrennen des ersten Schnittbereichs abtrennbar oder selektiv entfernbar ist, wodurch er einen Anuloplastik-Ring bildet, der im Allgemeinen eine Anuloplastik-Teilringgestalt aufweist.

**[0009]** Somit sieht die vorliegende Erfindung einen Anuloplastik-Ring vor, der entweder als Vollring oder als Teilring eingepflanzt werden kann. Der Anuloplastik-Ring schließt einen länglichen Hauptkörper mit einer im Allgemeinen teilweise ringförmigen Konfiguration ein, der sich zwischen einem ersten Ende und einem zweiten Ende erstreckt. Ein länglicher Nebenkörper schließt ein erstes Ende und ein zweites Ende ein, die sich zwischen dem ersten bzw. dem zweiten Ende des länglichen Hauptkörpers erstrecken. In einer Ausführung der Erfindung sind der längliche Hauptkörper und der längliche Nebenkörper aus biegsamen Materialien gebildet. Ein Schnittbereich koppelt das erste Ende des Hauptkörpers an das erste Ende des Nebenkörpers. Der Schnittbereich kann durchgetrennt werden, wodurch sich ein Anuloplastik-Ring mit einer im Allgemeinen teilweise ringförmigen Konfiguration bildet. Falls die Zone jedoch nicht durchgetrennt ist, kann der Anuloplastik-Ring mit einer vollständig ringförmigen Konfiguration verwendet werden. Der Schnittbereich kann sich über die gesamte Länge des Nebenkörpers erstrecken, wobei er einen einzelnen länglichen Schnittbereich bildet. Ferner kann sich der Schnittbereich in den länglichen Hauptkörper hinein erstrecken.

#### Kurzbeschreibung der Zeichnungen

**[0010]** [Fig. 1](#) ist eine Draufsicht eines Anuloplastik-Rings gemäß der vorliegenden Erfindung, der eine vollständig ringförmige Konfiguration aufweist.

**[0011]** [Fig. 2](#) ist eine Draufsicht des Anuloplastik-Rings von [Fig. 1](#), von welchem ein Abschnitt entfernt ist, wodurch sich eine teilweise ringförmige Konfiguration bildet.

**[0012]** [Fig. 3A](#) ist eine entlang der mit 3A – 3A von [Fig. 1](#) bezeichneten Linie genommene Querschnittsansicht eines Hauptkörperabschnitts des Anuloplastik-Rings.

**[0013]** [Fig. 3B](#) ist eine entlang der mit 3B – 3B von [Fig. 1](#) bezeichneten Linie genommene Querschnittsansicht eines Nebenkörpers des Anuloplastik-Rings.

**[0014]** [Fig. 4](#) ist eine Draufsicht eines Abschnitts des Anuloplastik-Rings, welche eine Naht zeigt, die zum Bilden eines Schnittbereichs verwendet wird.

**[0015]** [Fig. 5](#) ist ein Diagramm eines Nahtknotens, der bei der Naht von [Fig. 4](#) verwendet wird.

**[0016]** [Fig. 6A](#) und [Fig. 6B](#) sind Seitenansichten, welche Schritte in der Herstellung des Anuloplastik-Rings von [Fig. 1](#) zeigen.

Ausführliche Beschreibung der bevorzugten Ausführungen

**[0017]** Die vorliegende Erfindung schließt einen Anuloplastik-Ring ein, der selektiv entweder einen Ring mit einer vollständig ring- oder "D"-förmigen Geometrie oder einen Ring mit einer teilweise ring- oder "C"-förmigen Geometrie vorsieht. Anuloplastik-Ringe nach der vorliegenden Erfindung können durch den Chirurgen verändert werden, nachdem der Chirurg die Sichtprüfung der natürlichen Herzklappe durchgeführt hat. Ferner kann der Chirurg den Umfang der teilweise ringförmigen Konfiguration auswählen, um dadurch den Umfang des Anuloplastik-Rings für einen bestimmten Klappen-Anulus eines Patienten zu optimieren.

**[0018]** [Fig. 1](#) ist eine Draufsicht eines Anuloplastik-Rings **10** nach einer Ausführung der vorliegenden Erfindung. Der Anuloplastik-Ring **10** weist eine vollständig ringförmige Konfiguration auf. Es ist zu beachten, dass es beabsichtigt ist, dass sich eine hierin verwendete vollständige oder "D"-förmige Konfiguration auf jegliche Gestalt des Anuloplastik-Rings bezieht, der einen vollständigen Anulus vorsieht. Ferner bezieht sich der hierin verwendete teilweise oder "C"-förmige Anuloplastik-Ring auf jeglichen Anuloplastik-Ring, der nur einen teilweise vollständigen Anulus vorsieht.

**[0019]** Der Anuloplastik-Ring **10** schließt einen länglichen Hauptkörper **12** mit einer im Allgemeinen teilweise ringförmigen Konfiguration ein, der sich zwischen einem ersten Schnittbereich oder einer ersten Schnittbereichsmarkierung **14** und einem zweiten Schnittbereich oder einer zweiten Schnittbereichsmarkierung **16** erstreckt. Ein länglicher Nebenkörper **18** erstreckt sich zwischen einer ersten Markierung **14** und einer zweiten Markierung **16**. Der längliche Nebenkörper **18** vervollständigt den Anulus des Anuloplastik-Rings **10**, um dadurch einen vollständigen Ring zu bilden.

**[0020]** Die Schnittbereichsmarkierungen **14** und **16** identifizieren die Enden des länglichen Hauptkörpers **12**.

**[0021]** Der Anuloplastik-Ring **10** ist aus einer äußeren Schicht **36** gebildet, welche typischerweise aus einem Gewebe, wie beispielsweise Polyester, besteht, welches in eine Rohrform gebracht ist, wodurch eine innere Schicht **60** ([Fig. 3](#)) erzeugt wird. Beide Schichten werden unter Verwendung einer

Naht zusammengenäht, was Allgemein mit den Nähten **32** und **34** angezeigt ist. Die Naht **34** und eine innere Naht **53** sind aus einer Reihe von einzelnen Knoten im Nebenkörper **18** gebildet. In einigen Ausführungen können sich die Knoten durch den Nebenkörper **18** und teilweise in den Hauptkörper **12** hinein erstrecken. Die Nähte **32** und **52** sind so angeordnet, dass sie die innere Schicht **60** und die äußere Schicht **36** um einen Kern (in [Fig. 1](#) nicht gezeigt) des Rings **10** herum halten. Falls der Nebenkörper **18** innerhalb der festgelegten Markierungen **14** und **16** jedoch durchgetrennt ist, verhindern die Knoten der Nähte **34** und **53** nach einem Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung das Ausfransen der Naht, der äußeren Schicht **36** und der inneren Schicht **60**. Somit wirken die Knoten der Nähte **34** und **53** als ein Körperückhalteglied, um die Integrität der äußeren Schicht **36** und der inneren Schicht **60** zu erhalten.

**[0022]** [Fig. 2](#) ist eine Draufsicht des Anuloplastik-Rings **10**, nachdem die Schnitte zwischen der ersten Markierung **14** und der zweiten Markierung **16** oder bei denselben ausgeführt worden sind, wodurch ein Abschnitt **40** des länglichen Nebenkörpers **18** entfernt wird. Die Schnitte bilden Enden **20**, **22**, **24**, und **26**. Ferner schließt die Naht **34** relativ lange Stiche ein, die klar sichtbar sind und weitere Schnittbereichsmarkierungen vorsehen.

**[0023]** Nach der vorliegenden Erfindung sind die Enden **20**, **22**, **24**, und **26** nach der Entfernung des Abschnitts **40** durch die geknoteten Stiche **34** und **53** vor dem Auflösen oder dem Ausfransen bewahrt. Jegliche geeignete Knotentechnik kann verwendet werden, wie beispielsweise Knoten, die von Chirurgen typischerweise zum Sichern von Nähten verwendet werden, oder ein einfacher Cinch-Knoten. Ferner kann jeglicher Typ von Körperückhalteglied, wie beispielsweise Heftklammern, Klebstoffe, Ultraschall-Verschweißung etc., verwendet werden, um die Integrität des Körpers des Anuloplastik-Rings **10** zu erhalten und das Ausfransen des Körpers oder das Ausfransen der Naht zu verhindern.

**[0024]** [Fig. 3A](#) ist eine entlang der mit 3A – 3A von [Fig. 1](#) bezeichneten Linie genommene, seitliche Querschnittsansicht des Anuloplastik-Rings **10**. Wie in [Fig. 3A](#) gezeigt, schließt der Hauptkörper **12** in einer Ausführung einen Kern **50** ein, der durch die äußere Schicht **36** abgedeckt ist. Typischerweise umfasst der Kern **50** Silikon oder ein anderes biokompatibles Material, wie beispielsweise ein Metall, wie rostfreien Stahl, oder Plastik, wie beispielsweise Polyethylen mit einem ultrahohen Molekulargewicht, und umfasst die äußere Schicht **36** eine Gewebehülle, die aus Polyester, PTFE oder aus anderen Materialien, wie beispielsweise perikardialem Gewebe, hergestellt ist. Die Schicht **36** ist durch Nähte **52** und **54** befestigt. [Fig. 3B](#) ist eine entlang der mit 3B – 3B von [Fig. 1](#) bezeichneten Linie genommene Quer-

schnittsansicht des Nebenkörpers **18**. Wie in [Fig. 3B](#) gezeigt, erstreckt sich der Kern **50** vorzugsweise nicht in den Nebenkörper **18** hinein. Der Kern **50** erstreckt sich vorzugsweise nicht über die Markierungen **14** und **16** des Hauptkörpers **12** hinaus.

**[0025]** Während des chirurgischen Eingriffs kann der Chirurg die Verwendung der in [Fig. 1](#) gezeigten, vollständig ringförmigen Konfiguration des Anuloplastik-Rings oder der in [Fig. 2](#) gezeigten teilweise ringförmigen Konfiguration wählen. Wenn der Chirurg entscheidet, dass eine teilweise ringförmige Konfiguration wünschenswert ist, kann ein Skalpell oder ein anderes scharfes Instrument oder eine Kauterisationsvorrichtung verwendet werden, um den Anuloplastik-Ring bei den Markierungen **14** und **16** oder an jeglichem Punkt bzw. jeglichen Punkten zwischen denselben zu schneiden. Die Markierungen **14** und **16** sehen eine sichtbare Anzeige für den Chirurgen vor, wenn er den Anuloplastik-Ring durchtrennt, und ermöglichen auch das ordnungsgemäße Bemessen des Rings innerhalb des Anulus. In einer Ausführung sind die Markierungen **14** und **16** dadurch gebildet, dass der Ring **10** mit einer Naht umwickelt ist. Bei der Bildung des teilweise ringförmigen Rings von [Fig. 2](#) kann der Abschnitt **40** entfernt und die restliche ringförmige Konfiguration um den hinteren Blätchen-Anulus des Patientenherzens herum eingepflanzt werden.

**[0026]** [Fig. 4](#) ist eine Draufsicht der inneren Gewebeschicht **60**, welche die Naht **52** und die inneren Knoten **53** zeigt. In [Fig. 4](#) vorgesehene Pfeile erläutern die Richtung der Naht. In einer bevorzugten Ausführung umfasst der Knoten **53** einen doppelten Cinch-Knoten, wie er in [Fig. 5](#) gezeigt ist. Die Naht **52** erstreckt sich zwischen den in [Fig. 4](#) gezeigten Punkten **1** und **2** unter der Schicht **60**. Die Naht **52** erstreckt sich vom Punkt **2** bis zu einem Punkt **3** über der Schicht **60** und quer über einen zwischen den beiden Seiten der Schicht **60** gebildeten Spalt. Vom Punkt **3** bis zu einem Punkt **4** ist die Naht **52** unter der Schicht **60** durchgefädelt und über derselben vom Punkt **4** bis zu einem Punkt **5**. Der Knoten **53** ist am Punkt **5** gebildet, und die Naht **52** ist quer über das Gewebe zu der gegenüberliegenden Seite der Schicht **60** zurückgeführt, und der Vorgang wiederholt sich.

**[0027]** [Fig. 6A](#) und [Fig. 6B](#) sind Seitenansichten, die Schritte zum Bilden der Stiche **34** zeigen. Wie in [Fig. 6A](#) gezeigt, ist das Gewebe des Körpers **18** zusammengeführt und die Naht **54** unter Verwendung einer Nadel **70** durch das Gewebe hindurch gefädelt. Wie in [Fig. 6B](#) gezeigt, ist die Naht **54** um beide Gewebeschichten herum, durch diese hindurch und unter sich selbst zurückgeführt, um den Stich **34** zu bilden. Vorzugsweise wird dies in einer Weise bewerkstelligt, um einen relativ langen Abschnitt der Naht **54** freigelegt zu belassen, um dadurch den Schnittbe-

reich zu markieren. Da jeder Stich ferner einen Knoten einschließt, franst der Schnittbereich nicht aus, wenn er abgetrennt ist.

**[0028]** Zusätzlich zu den Markierungen **14** und **16** sind die länglichen Stiche **34** auch entlang der Länge des Nebenkörpers **18** sichtbar und sehen eine Anzeige des Schnittbereichs vor.

**[0029]** Somit sieht die vorliegende Erfindung einen einzelnen Anuloplastik-Ring vor, der selektiv entweder als vollständiger Anuloplastik-Ring oder als teilweiser Anuloplastik-Ring konfiguriert werden kann. Ein weiteres Merkmal der vorliegenden Erfindung ist, dass der Chirurg in der Lage ist, die Länge des äußeren Umfangs zu wählen, wenn der Chirurg die teilweise Konfiguration wählt. Insbesondere kann ein Chirurg bestimmen, dass lediglich ein kleiner Abschnitt des Nebenkörpers entfernt werden soll, wodurch eine teilweise ringförmige Konfiguration zurückbleibt, die einen äußeren Umfang in jeglicher gewünschten Länge vorsieht, was einen äußeren Umfang einschließt, der beinahe vollständig geschlossen ist. In einem noch weiteren Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung kann der Nebenkörper überdies an einem einzigen Ort durchgetrennt sein.

**[0030]** Obwohl die vorliegende Erfindung mit Bezug auf die bevorzugten Ausführungen beschrieben worden ist, werden Fachleute erkennen, dass Form und Details geändert werden können, ohne den Geist und Schutzbereich der Erfindung zu verlassen. Der Kern kann sich beispielsweise in den Schnittbereich hinein erstrecken, und der Ring kann ein steifer Ring sein und ist nicht auf das hierin dargelegte biegsame Material oder die Gewebe beschränkt.

### Patentansprüche

1. Anuloplastik-Ring (**10**), welcher umfasst:

- einen länglichen Hauptkörperabschnitt (**12**), der sich zwischen einem ersten Ende (**14**) und einem zweiten Ende (**16**) erstreckt, wobei der Hauptkörper aus einem biokompatiblen Material hergestellt ist, und **dadurch gekennzeichnet**, dass er ferner umfasst:
- einen länglichen Nebenkörperabschnitt (**18**) mit einem ersten Ende (**24**) und einem zweiten Ende (**26**), welcher sich jeweils zwischen dem ersten und dem zweiten Ende des länglichen Hauptkörperabschnitts erstreckt, wobei der Nebenkörperabschnitt aus einem biokompatiblen Material hergestellt ist; und
- einen ersten Schnittbereich, der das erste Ende des Hauptkörperabschnitts an das erste Ende des Nebenkörperabschnitts koppelt;
- wobei der Nebenkörperabschnitt mittels Durchtrennen des ersten Schnittbereichs abtrennbar oder selektiv entfernbar ist, wodurch er einen Anuloplastik-Ring bildet, der im Allgemeinen eine Anuloplastik-Teilringgestalt aufweist.

2. Anuloplastik-Ring nach Anspruch 1, wobei der erste Schnittbereich ein Körperrückhalteglied (**34**, **53**) einschließt, um die Integrität des ersten Endes des Hauptkörperabschnitts zu erhalten, wenn der erste Schnittbereich durchgetrennt ist.

3. Anuloplastik-Ring nach Anspruch 2, wobei der Hauptkörperabschnitt eine Gewebeschicht (**36**) einschließt, und das Körperrückhalteglied im Wesentlichen das Ausfransen der Gewebeschicht verhindert.

4. Anuloplastik-Ring nach einem der Ansprüche 1 bis 3, der ferner einen zweiten Schnittbereich umfasst, welcher das zweite Ende des Hauptkörperabschnitts an das zweite Ende des Nebenkörperabschnitts koppelt.

5. Anuloplastik-Ring nach Anspruch 4, wobei der zweite Schnittbereich ein zweites Körperrückhalteglied einschließt, um die Integrität des zweiten Endes des Hauptkörperabschnitts zu erhalten, wenn der zweite Schnittbereich durchgetrennt ist.

6. Anuloplastik-Ring nach Anspruch 2, wobei das Körperrückhalteglied eine Naht umfasst.

7. Anuloplastik-Ring nach Anspruch 6, wobei die Naht geknotet ist.

8. Anuloplastik-Ring nach Anspruch 7, wobei die geknotete Naht ein sichtbares Muster bildet, um den Schnittbereich zu markieren.

9. Anuloplastik-Ring nach Anspruch 1, wobei sich der erste Schnittbereich durch den Nebenkörperabschnitt erstreckt, wodurch er einen einzigen Schnittbereich über die Länge des Nebenkörperabschnitts bildet.

10. Anuloplastik-Ring nach Anspruch 9, der ferner umfasst:

- eine Naht, die sich durch das Material im Schnittbereich erstreckt und eine Vielzahl von Knoten aufweist, um das Ausfransen zu verhindern, wenn der Schnittbereich durchgetrennt ist.

11. Anuloplastik-Ring nach Anspruch 10, wobei die Vielzahl von Knoten und längliche Stiche (**54**) sichtbar sind, um dadurch den Schnittbereich zu markieren.

12. Anuloplastik-Ring nach einem der Ansprüche 9 bis 11, der eine Markierung (**34**) einschließt, um den Schnittbereich zu markieren.

13. Anuloplastik-Ring nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das biokompatible Material Gewebe umfasst.

14. Anuloplastik-Ring nach einem der vorange-

henden Ansprüche, wobei das biokompatible Material ein im Wesentlichen biegsames Material umfasst.

15. Anuloplastik-Ring nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der längliche Hauptkörperabschnitt einen Kern (**50**) einschließt.

16. Anuloplastik-Ring nach Anspruch 15, wobei der Kern sich in den ersten Schnittbereich oder den zweiten Schnittbereich nicht erstreckt.

17. Anuloplastik-Ring nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Hauptkörper ein im Wesentlichen biegsames Material umfasst.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen



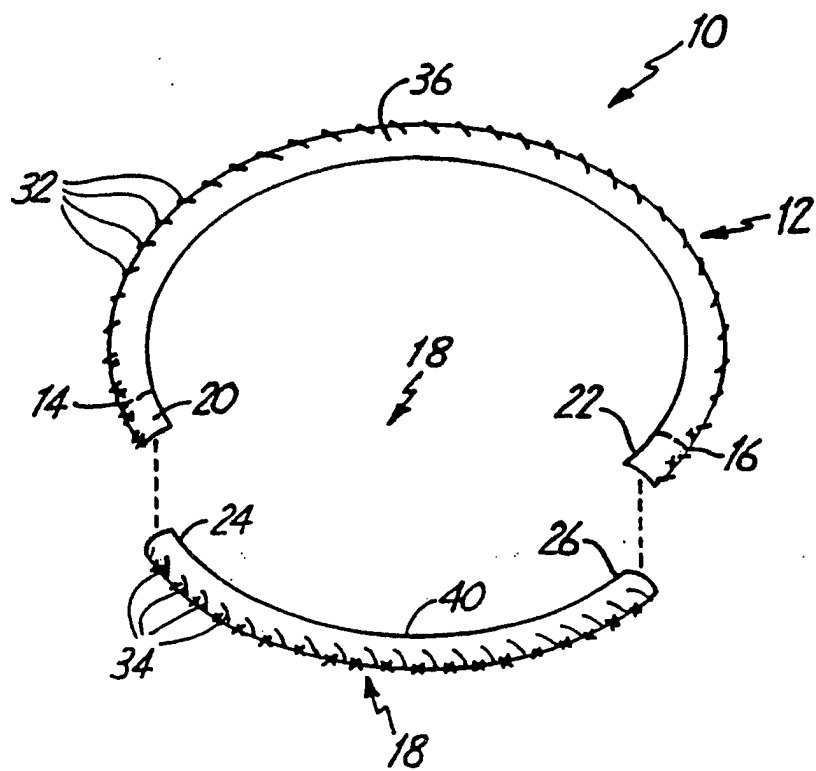
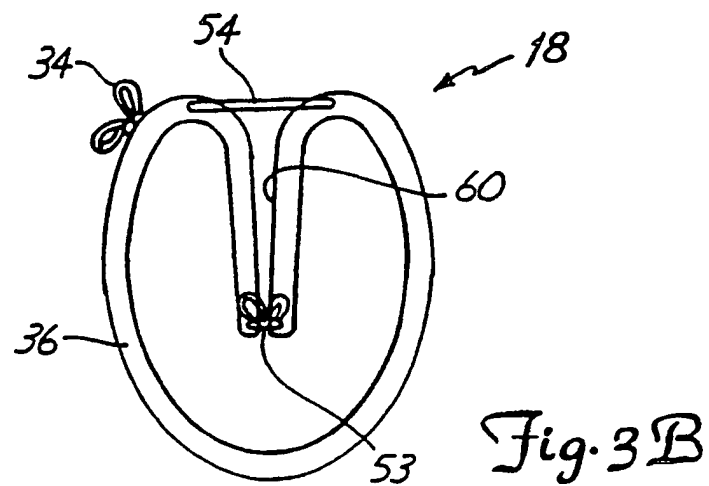
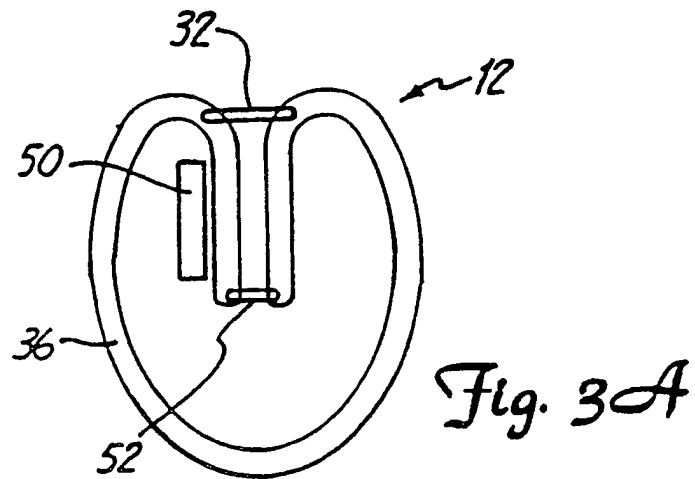


Fig. 2





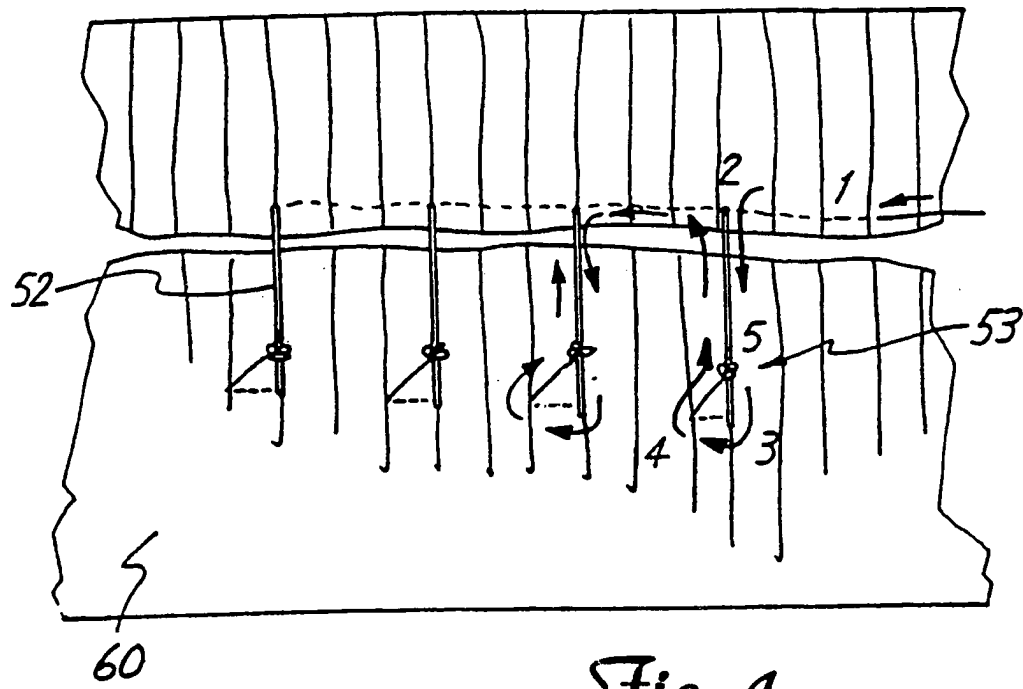


Fig. 4

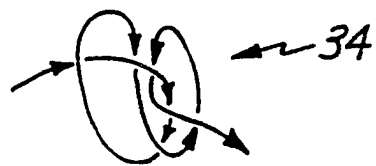


Fig. 5

