



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 28 207 T2** 2006.07.13

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 018 320 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 28 207.1**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 124 856.8**

(96) Europäischer Anmeldetag: **15.12.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **12.07.2000**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **09.11.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **13.07.2006**

(51) Int Cl.⁸: **A61F 2/06** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

218503 **22.12.1998** **US**

360415 **23.07.1999** **US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE**

(73) Patentinhaber:

Medinol Ltd., Tel Aviv, IL

(72) Erfinder:

Pinchasik, Gregory, Herzlia, IL

(74) Vertreter:

**Kuhnen & Wacker Patent- und
Rechtsanwaltsbüro, 85354 Freising**

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zur Befestigung eines Stents auf einem Ballonkatheter**

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 betrifft allgemein intravaskuläre Stents zum Implantieren in einem lebenden Körper. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung intravaskuläre Stents, die durch einen aufblasbaren Ballonkatheter ausgedehnt werden, und ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Montieren und Befestigen eines Stents auf einem Ballonkatheter.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Intravaskuläre Stents, die einen eingeschnürten Durchmesser für die Zuführung durch ein Blutgefäß und einen ausgedehnten Durchmesser zum Aufgingen einer radial nach außen gerichteten Kraft für die Unterstützung des Blutgefäßes aufweisen, sind im Stand der Technik bekannt. Selbstausdehnbare gelenkige Stents sind z.B. im US-Patent Nr. 5,104,404 mit dem Titel „Articulated Stent“ von Wolff beschrieben. Ballonausdehnbare gelenkige Stents sind im Handel unter dem Warennamen „Palmaz-Schatz ballonausdehnbare Stents“ von Johnson & Johnson International Systems Co. erhältlich.

[0003] Bei herkömmlichen Stent-Montage- und Befestigungsverfahren wird der Stent normalerweise zunächst über das distale Ende eines Ballonkatheters geschoben, so daß der ausdehnbare Ballon innerhalb der Längsbohrung des Stents angeordnet ist. Der Stent wird dann eingedrückt oder eingezwängt, um den Stent zu montieren oder zu befestigen und seine Position im Verhältnis zum ausdehnbaren Ballon aufrechtzuerhalten, wenn der Ballonkatheter zum Zielbereich vorgerückt wird.

[0004] Dieses Eindringen erfolgt oft durch Verwendung der Finger oder durch eine zangenartige Vorrichtung, um den Stent einzuzwängen. Ein Nachteil dieser herkömmlichen Montier- und Befestigungseinrichtungen besteht darin, daß sie oft eine unregelmäßige Verzerrung des Stents erzeugen, welche ein Trauma an der zu behandelnden Öffnung verursachen könnte. Ein anderer Nachteil besteht darin, daß sie einen Teil oder Teile des Stents schwächen können, was ein Stent-Versagen ergeben könnte. Ein noch weiterer Nachteil der herkömmlichen Montier- und Befestigungsverfahren besteht darin, daß sie den Stent derart verzerren bzw. verwinden können, daß sich der Stent im Zielbereich in uneinheitlicher Weise ausdehnt, woraus sich eine unzureichende Unterstützung in einem Abschnitt der Öffnung ergeben könnte.

[0005] Ein weiterer Nachteil der herkömmlichen Montier- und Befestigungsverfahren besteht in einer unregelmäßigen Verzerrung des Stents, welche im

Stent Vorsprünge erzeugen könnte, welche ein Trauma für den Patienten verursachen könnte.

[0006] Es ist daher äußerst wünschenswert, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, die eine Befestigung eines Stents auf einem expandierbaren Ballon eines Ballonkatheters ermöglicht, ohne eine unregelmäßige Verzerrung zu verursachen oder den Stent zu schwächen.

[0007] US 5,672,169 offenbart eine Stent-Befestigungsvorrichtung, welche eine Vorrichtung zum Halten eines Stents umfasst, in welche ein Zuführungssystem wie zum Beispiel ein Ballonkatheter eingeführt werden kann, wobei der Stent auf das Zuführungssystem aufgekrummt ist, und wobei danach das Zuführungssystem und der montierte Stent von der Vorrichtung beseitigt werden. Ein Stent wird in einem Kanal gehalten, der durch vier Ecksegmente aus vier coaxial angeordneten beabstandeten Blöcken gebildet wird. Zwei angrenzende Blöcke sind elastisch in zwei parallelen, gegenüberliegenden und zusammenwirkenden Aktuatoren montiert. Die Ecksegmente bilden einen länglichen Kanal, der bemessen ist, um einen herkömmlichen Stent aufzunehmen. Zwei elastische Stäbe werden zwischen den gegenüberliegenden Blöcken in gegenüberliegenden Aktuatoren platziert. Wenn die Aktuatoren zusammengesprengt werden, werden die Stäbe deformiert, um transversalen Druck vorzusehen, so dass der Querschnittsbereich des Kanals in beiden Richtungen verkleinert wird, und der Stent gleichmäßig auf ein Zuführungssystem aufgekrummt wird.

Ziele und Zusammenfassung der Erfindung

[0008] Ein Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Vorrichtung zum Befestigen eines Stents auf einem Ballonkatheter durch im wesentlichen einheitliches Verformen des Stents zu schaffen.

[0009] Ein anderes Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Vorrichtung zum Befestigen eines Stents auf einem Ballonkatheter zu schaffen, welche die Wahrscheinlichkeit verringert, daß der Stent sich uneinheitlich ausdehnt.

[0010] Ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Verfahren zum Befestigen eines Stents auf einem Ballonkatheter zu schaffen, welches die Wahrscheinlichkeit verringert, daß der Stent durch den Befestigungsvorgang geschwächt wird.

[0011] Diese und andere Ziele werden durch eine Vorrichtung gemäß den Ansprüchen 1, 8 und 9 erreicht.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0012] [Fig. 1](#) ist eine Seitenansicht eines auf einem

Ballonkatheter plazierten Stents, bevor der Stent auf dem Ballon befestigt worden ist;

[0013] [Fig. 2](#) ist eine Seitenansicht des Stents gemäß [Fig. 1](#), nachdem der Stent auf dem Ballon unter Verwendung herkömmlicher Befestigungsverfahren befestigt worden ist;

[0014] [Fig. 3](#) ist eine Querschnittsansicht einer Stent-Befestigungsvorrichtung, die gemäß der vorliegenden Erfindung aufgebaut ist, wobei die Klemmstücke in einer ersten oder nicht befestigenden Position angeordnet sind;

[0015] [Fig. 4](#) ist eine Querschnittsansicht einer Stent-Befestigungsvorrichtung, die gemäß der vorliegenden Erfindung aufgebaut ist, wobei die Klemmstücke in einer zweiten oder Befestigungsposition angeordnet sind;

[0016] [Fig. 5](#) ist eine Querschnittsseitenansicht einer Stent-Eindrückhülse, die gemäß der vorliegenden Erfindung aufgebaut ist;

[0017] [Fig. 6](#) ist eine Endansicht der in [Fig. 5](#) gezeigten Stent-Eindrückhülse;

[0018] [Fig. 7](#) ist eine Querschnittsseitenansicht der Stent-Eindrückhülse der [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#), wobei der Ballonkatheter und Stent der [Fig. 1](#) innerhalb der Hülse angeordnet ist, bevor der Stent auf dem Ballon befestigt wird;

[0019] [Fig. 8](#) ist eine Endansicht der [Fig. 7](#);

[0020] [Fig. 9](#) ist die in den [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) gezeigte Stent-Eindrückhülse, welche zwischen dem ersten und zweiten Klemmstück angeordnet ist, wobei das erste und zweite Klemmstück in einer ersten oder nicht befestigenden Position angeordnet ist;

[0021] [Fig. 10](#) ist die in den [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) gezeigte Stent-Eindrückhülse, welche zwischen dem ersten und zweiten Klemmstück angeordnet ist, wobei das erste und zweite Klemmstück zu einer zweiten oder Befestigungsposition bewegt sind;

[0022] [Fig. 11](#) ist der Stent der [Fig. 1](#), befestigt auf dem Ballonkatheter, nach seiner Befestigung gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0023] [Fig. 12](#) ist eine alternative Ausführungsform der Erfindung mit einem ersten Klemmstück und einem zweiten Klemmstück, angeordnet in einer ersten Position;

[0024] [Fig. 13](#) zeigt die in [Fig. 12](#) dargestellte Klemmstücke mit einer Vielzahl von Eindrückelementen, angeordnet zwischen den Klemmstücken;

[0025] [Fig. 14](#) zeigt die Klemmstücke und Eindrückelemente der [Fig. 13](#), angeordnet in einer zweiten Position;

[0026] [Fig. 15](#) zeigt [Fig. 13](#) mit einer Stent-Eindrückhülse, angeordnet zwischen den Eindrückelementen, wobei die Klemmstücke und die Eindrückelemente in einer ersten oder nicht befestigenden Position angeordnet sind;

[0027] [Fig. 16](#) ist die in [Fig. 15](#) gezeigte Ausführungsform, wobei die Klemmstücke und die Eindrückelemente in einer zweiten oder Befestigungsposition angeordnet sind;

[0028] [Fig. 17](#) ist eine Querschnittsseitenansicht einer alternativen Ausführungsform der Erfindung, welche eine erste Katheter-Schutzeinrichtung und eine zweite Katheter-Schutzeinrichtung und Stent-Positioniereinrichtungen verwendet;

[0029] [Fig. 18A](#) ist eine Endansicht der zweiten Katheter-Schutzeinrichtung und der Stent-Positioniereinrichtung, gezeigt in [Fig. 17](#);

[0030] [Fig. 18B](#) ist eine Endansicht der ersten Katheter-Schutzeinrichtung, gezeigt in [Fig. 17](#); und

[0031] [Fig. 19](#) ist eine vergrößerte Einzelansicht eines Teils der [Fig. 17](#).

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0032] [Fig. 1](#) zeigt einen herkömmlichen Ballonkatheter **1**, einen Katheter **2**, einen Ballon **3** und einen Stent **4**, der auf dem Ballon **3** montiert ist, bevor der Stent **4** auf dem Ballon **3** befestigt wird. [Fig. 2](#) zeigt den Stent der [Fig. 1](#), nachdem er auf dem Ballon durch herkömmliche Methoden, z.B. durch Einzwängen zwischen den Fingern oder durch Eindrücken mit einer herkömmlichen zangenartigen Vorrichtung, befestigt worden ist. Wie in [Fig. 2](#) gezeigt ist, springen die Enden des Stents vor, und darüber hinaus liegt eine unregelmäßige Verzerrung bzw. Verwindung des Stents zwischen den beiden Enden des Stents vor.

[0033] [Fig. 3](#) zeigt eine Stent-Befestigungsvorrichtung **5**, die gemäß der vorliegenden Erfindung aufgebaut ist. [Fig. 3](#) zeigt ein erstes Klemmstück **6** mit einer ersten Klemmstück-Ausnehmung **7** und ein zweites Klemmstück **8** mit einer zweiten Klemmstück-Ausnehmung **9**. Die erste Klemmstück-Ausnehmung **7** und die zweite Klemmstück-Ausnehmung **9** bestimmen einen Stent-Eindrückhülsen-Längskanal **10** mit einem wahlweise veränderlichen Querschnittsdurchmesser. [Fig. 3](#) zeigt das erste Klemmstück **6** und das zweite Klemmstück **8** in einer ersten oder nicht befestigenden Position, in welcher ein erster Abstand D_1 zwischen dem ersten

Klemmstück 6 und dem zweiten Klemmstück 8 vorliegt, der für das Einführen einer unkomprimierten Stent-Eindrückhülse in den Stent-Eindrückhülsen-Kanal 10 geeignet ist. Fig. 4 zeigt das erste Klemmstück 6 und das zweite Klemmstück 8 der Fig. 3, bewegt zu einer zweiten oder Befestigungsposition, mit einem zweiten Abstand D2 zwischen dem ersten Klemmstück 6 und dem zweiten Klemmstück 8, der kleiner als D1 ist. Wenn das erste Klemmstück 6 und das zweite Klemmstück 8 in der zweiten oder Befestigungsposition angeordnet sind, sind diese näher zueinander angeordnet, als wenn sie sich in der ersten Position befinden, und, wie in den Fig. 3 und Fig. 4 gezeigt, hat der Eindrückhülsen-Kanal 10 einen kleineren Durchmesser. Wie ebenfalls in Fig. 4 gezeigt ist, hat der Eindrückhülsen-Kanal 10 einen im wesentlichen kreisförmigen Querschnittsdurchmesser, wenn das erste Klemmstück 6 und das zweite Klemmstück 8 in der zweiten Position sind. Das erste Klemmstück 6 und das zweite Klemmstück 8 können in den dem Durchschnittsfachmann bekannten unterschiedlichen Weisen angeordnet sein, welche eine wahlweise Bewegung des ersten Klemmstücks 6 und des zweiten Klemmstücks 8 von der ersten Position in die zweite Position, d.h. aufeinander zu und voneinander weg, ermöglichen. In der gezeigten Ausführungsform richtet ein Kanal 11 das erste Klemmstück 6 und das zweite Klemmstück 8 aus, und es kann ein äußerer Druck, z.B. Fingerdruck, verwendet werden, um das erste Klemmstück 6 und das zweite Klemmstück 8 von der ersten Position zu der zweiten Position zu bewegen. Bei einer anderen Ausführungsform kann pneumatischer Druck oder ein elektrischer Motor benutzt werden, um die Klemmstücke 6 und 8 zu bewegen. Bei einer speziell bevorzugten Ausführungsform können ein Druckmeßgerät und ein Druckregler verwendet werden, um den aufgebrachtten Druck zu steuern. In noch einer anderen Ausführungsform können das erste und zweite Klemmstück 6 und 8 auf einer zangenartigen, gelenkigen Vorrichtung montiert werden.

[0034] Fig. 5 ist eine Querschnittsseitenansicht einer Stent-Eindrückhülse 12 mit einer äußeren Oberfläche 13 und einer inneren Oberfläche 14, welche eine Stent-Eindrück-Längsbohrung 15 bestimmen. Fig. 6 ist eine Endansicht der Fig. 5. Die Stent-Eindrück-Bohrung 15 hat einen wahlweise veränderlichen, im wesentlichen kreisförmigen Querschnittsdurchmesser, der sich in Abhängigkeit vom äußeren Druck verändert, der auf die äußere Oberfläche 13 der Stent-Eindrückhülse 12 aufgebracht wird. Das Material der Stent-Eindrückhülse 12 wird aus einem Material ausgewählt, welches sich im wesentlichen einheitlich verändert und den im wesentlichen kreisförmigen Querschnittsdurchmesser der Stent-Eindrück-Längsbohrung 15 aufrechterhält in Abhängigkeit vom Druck, der auf die äußere Oberfläche 13 der Stent-Eindrückhülse 12 aufgebracht wird. Bei einer bevorzugten Ausführungsform wird Polyurethan ver-

wendet.

[0035] Fig. 7 zeigt den Stent 4, den Ballon 3 und den Katheter 2 der Fig. 1, angeordnet innerhalb der Stent-Eindrück-Längsbohrung 15 der Stent-Eindrückhülse 12, gezeigt in Fig. 5, bevor der Stent 4 eingedrückt und auf dem Ballon 3 befestigt wird. Fig. 8 ist eine Endansicht der Fig. 7.

[0036] Fig. 9 zeigt die Stent-Eindrückhülse 12 der Fig. 5 und Fig. 6, angeordnet in dem Stent-Eindrückhülsen-Kanal 10 zwischen dem ersten Stent-Klemmstück 6 und dem zweiten Stent-Klemmstück 8 der Stent-Befestigungsvorrichtung 5. Wie in Fig. 9 gezeigt ist, sind das erste Stent-Klemmstück 6 und das zweite Stent-Klemmstück 8 in einer ersten Position angeordnet, welche einen angemessenen Zwischenraum in dem Stent-Eindrückhülsen-Kanal 10 für die Stent-Eindrückhülse 12 vorsieht, um leicht in den Stent-Eindrückhülsen-Kanal 10 eingeführt oder aus diesem entfernt zu werden. Die Längsbohrung 15 hat einen im wesentlichen kreisförmigen Querschnittsdurchmesser d1.

[0037] Fig. 10 unterscheidet sich von Fig. 9 dadurch, daß das erste Stent-Klemmstück 6 und das zweite Stent-Klemmstück 8 in eine zweite Position bewegt worden sind. Die erste Klemmstück-Ausnehmung 7 und die zweite Klemmstück-Ausnehmung 9 sind so bemessen und zusammenwirkend angepaßt, daß das erste und zweite Klemmstück 6 und 8 einen Kanal 10 mit im wesentlichen kreisförmigem Querschnittsdurchmesser bilden, wenn sie in der zweiten Position angeordnet sind. Wie in Fig. 10 gezeigt ist, wird die Stent-Eindrückhülse 12 komprimiert in Abhängigkeit vom Druck, welcher durch das erste und zweite Klemmstück 6 und 8 auf die äußere Wand 13 der Stent-Eindrückhülse 12 aufgebracht wird. Dies verursacht eine im wesentlichen einheitliche Reduzierung des Durchmessers der Stent-Eindrück-Längsbohrung 15 auf einen im wesentlichen kreisförmigen Querschnittsdurchmesser d2, welcher kleiner ist als der in Fig. 9 gezeigte unkomprimierte Durchmesser d1. In Abhängigkeit von dem äußeren, auf die äußere Oberfläche 13 aufgebrachtten Druck übt die innere Oberfläche 14 der stenteindrückenden Bohrung 15 einen im wesentlichen gleichförmigen Druck auf den Stent 4 in einem Umfang aus, der ausreicht, um den Stent 4 im wesentlichen gleichförmig einzudrücken und um ihn auf dem Ballon 3 mit minimaler unregelmäßiger Verzerrung des Stents 4 zu befestigen, da die Längsbohrung 15 ihren im wesentlichen kreisförmigen Querschnittsdurchmesser aufrechterhält, wenn die Stent-Eindrückhülse 12 zusammengedrückt und der Durchmesser der Stent-Eindrück-Bohrung 15 verringert wird.

[0038] Fig. 11 ist eine Seitenansicht des in Fig. 1 gezeigten Scents, nachdem er gemäß der Erfindung befestigt und aus der Stent-Befestigungsvorrichtung

5 entfernt worden ist, und zeigt, daß der Stent 4 im wesentlichen einheitlich eingedrückt und auf dem Ballon 3 mit minimaler unregelmäßiger Verzerrung befestigt worden ist.

[0039] [Fig. 12](#) bis [Fig. 16](#) zeigen eine alternative Ausführungsform der Erfindung, die eine Vielzahl von Eindrückelementen verwendet, welche zwischen den Klemmstücken angeordnet sind, um Druck auf eine Stent-Eindrückhülse aufzubringen. [Fig. 12](#) zeigt ein erstes Klemmstück 16 und ein zweites Klemmstück 18. Das erste Klemmstück 16 ist mit einer ersten Oberfläche 19, einer zweiten Oberfläche 20 und einer dritten Oberfläche 21 versehen, welche eine erste Klemmstück-Ausnehmung 66 bestimmen. Das zweite Klemmstück 18 ist mit einer ersten Oberfläche 22, einer zweiten Oberfläche 23, einer dritten Oberfläche 24, einer vierten Oberfläche 25 und einer fünften Oberfläche 26 versehen, die eine zweite Klemmstück-Ausnehmung 67 bestimmen. Die Oberflächen 19, 20, 21, welche die erste Klemmstück-Ausnehmung 66 bilden, und die Oberflächen 22, 23, 24, 25 und 26, welche die zweite Klemmstück-Ausnehmung 67 bilden, bestimmen einen longitudinalen Stent-Eindrückelemente-Längskanal 27 mit einem wahlweise veränderlichen Querschnittsdurchmesser.

[0040] Wie in [Fig. 13](#) gezeigt ist, ist in dem Stent-Eindrückelemente-Längskanal 27 ein erstes Eindrückelement 29, ein zweites Eindrückelement 30, ein drittes Eindrückelement 31 und ein viertes Eindrückelement 32 angeordnet. Das erste Eindrückelement 29 ist mit einer ersten Eindrückelement-Kontaktfläche 33, einer zweiten Eindrückelement-Kontaktfläche 35, einer ersten Klemmstück-Kontaktfläche 34 und einer Stent-Eindrückhülse-Kontaktfläche 36 verbunden. Das zweite Eindrückelement 30 weist eine erste Eindrückelement-Kontaktfläche 37, eine zweite Eindrückelement-Kontaktfläche 39, eine erste Klemmstück-Kontaktfläche 38 und eine Stent-Eindrückhülse-Kontaktfläche 40 auf. Das dritte Eindrückelement 31 ist mit einer ersten Eindrückelement-Kontaktfläche 41, einer zweiten Eindrückelement-Kontaktfläche 43, einer zweiten Klemmstück-Kontaktfläche 42 und einer Stent-Eindrückhülse-Kontaktfläche 44 versehen. Das vierte Eindrückelement 32 ist mit einer ersten Eindrückelement-Kontaktfläche 45, einer zweiten Eindrückelement-Kontaktfläche 47, einer zweiten Klemmstück-Kontaktfläche 46 und einer Stent-Eindrückhülse-Kontaktfläche 48 versehen. Die Stent-Eindrückhülse-Kontaktflächen 36, 40, 44 und 48 bestimmen einen Stent-Eindrückhülse-Kanal 10' mit einem wahlweise veränderlichen Querschnittsdurchmesser D1.

[0041] [Fig. 13](#) zeigt das erste Klemmstück 16, das zweite Klemmstück 18 und die Eindrückelemente 29, 30, 31 und 32 in einer ersten oder nicht befestigten

den Position, welche für einen Querschnittsdurchmesser D1 des Stent-Eindrückhülse-Kanals 10' sorgt, der für das Einführen einer unkomprimierten Stent-Eindrückhülse 12 in den Stent-Eindrückhülse-Kanal 10' geeignet ist. Wenn das erste Klemmstück 16 und das zweite Klemmstück 18 in die zweite Position bewegt werden, trifft die Oberfläche 19 auf die Oberfläche 34, die Oberfläche 21 auf die Oberfläche 38, die Oberfläche 23 auf die Oberfläche 46 und die Oberfläche 25 auf die Oberfläche 42, wodurch die Eindrückelemente 29, 30, 31 und 32 in die zweite oder Befestigungsposition bewegt werden. [Fig. 14](#) zeigt das erste Klemmstück 16, das zweite Klemmstück 18 und die Eindrückelemente 29, 30, 31 und 32 in einer zweiten Position, wobei die Stent-Eindrückhülse-Oberflächen 36, 40, 44 und 48 einen Eindrückhülse-Kanal 10' mit einem im wesentlichen kreisförmigen Querschnittsdurchmesser D2 bilden, der kleiner als der Durchmesser D1, gezeigt in [Fig. 13](#), ist. Das erste Klemmstück 16 und das zweite Klemmstück 18 können in den dem Durchschnittsmann bekannten verschiedenen Weisen angeordnet sein, welche die selektive Bewegung des ersten Klemmstücks 16 und des zweiten Klemmstücks 18 in eine erste Richtung weg voneinander zu einer ersten Position und in eine zweite Richtung aufeinander zu zu einer zweiten Position ermöglichen.

[0042] [Fig. 15](#) und [Fig. 16](#) zeigen eine Stent-Eindrückhülse 12 (vorher erörtert), welche in dem Stent-Eindrückhülse-Längskanal 10' angeordnet ist. (Der Steht und der Ballonkatheter sind der Klarheit halber weggelassen worden.) Wie in [Fig. 15](#) gezeigt ist, wenn das erste Klemmstück 16 und das zweite Klemmstück 18 und die Eindrückelemente 29, 30, 31 und 32 in der ersten Position angeordnet sind, können einige Abschnitte der Eindrückelement-Kontaktflächen 36, 40, 44 und 48 nicht in Kontakt sein mit einigen Abschnitten der äußeren Oberfläche 13 der Steht-Eindrückhülse 12, da, wenn das erste Klemmstück 16, das zweite Klemmstück 18 und die Eindrückelemente 29, 30, 31 und 32 in der ersten Position sind, die Oberflächen 36, 40, 44 und 48 nicht einen Steht-Eindrückhülse-Kanal 10' bestimmen, der einen im wesentlichen kreisförmigen Querschnittsdurchmesser aufweist. Wenn daher das erste und zweite Klemmstück und die Eindrückelemente in der ersten oder nicht befestigenden Position sind, können zwischen der äußeren Oberfläche 13 der Stent-Eindrückhülse 12 und den Eindrückelement-Kontaktflächen 36, 40, 44 und 48 Spalte 68 bestehen. Wenn jedoch, wie in [Fig. 16](#) gezeigt ist, das erste Klemmstück 16, das zweite Klemmstück 18 und die Eindrückelemente 29, 30, 31 und 32 in der zweiten oder Befestigungsposition angeordnet sind, sind im wesentlichen alle Eindrückelement-Kontaktflächen 36, 40, 44 und 48 in Kontakt mit der äußeren Oberfläche 13 der Eindrückhülse 12, da die Oberflächen 36, 40, 44 und 48 so bemessen und angepaßt sind, daß sie einen Stent-Eindrückhülse-Kanal

10' bilden, der einen im wesentlichen kreisförmigen Querschnittsdurchmesser aufweist, wenn das erste Klemmstück **16**, das zweite Klemmstück **18** und die Eindrückelemente **29**, **30**, **31** und **32** in der zweiten Position angeordnet sind.

[0043] Wenn, wie in [Fig. 15](#) gezeigt ist, das erste Klemmstück **16**, das zweite Klemmstück **18** und die Eindrückelemente **29**, **30**, **31** und **32** in der ersten oder nicht befestigenden Position angeordnet sind, hat die Stent-Eindrück-Bohrung **15** einen im wesentlichen kreisförmigen Querschnittsdurchmesser d_1 . Wenn, wie in [Fig. 16](#) gezeigt ist, das erste Klemmstück **16**, das zweite Klemmstück **18** und die Eindrückelemente **29**, **30**, **31** und **32** in der zweiten oder Befestigungsposition angeordnet sind, hat die Stent-Eindrück-Bohrung **15** einen im wesentlichen kreisförmigen Querschnittsdurchmesser d_2 , der kleiner ist als d_1 . Da die Stent-Eindrück-Bohrung **15** ihren im wesentlichen kreisförmigen Querschnittsdurchmesser beibehält, wenn das erste Klemmstück **16**, das zweite Klemmstück **18** und die Eindrückelemente **29**, **30**, **31** und **32** in der zweiten Position sind, übt die innere Oberfläche **14** der Stent-Eindrückhülse **12** einen im wesentlichen gleichförmigen Druck auf den einzudrückenden Stent **4** aus, der auf dem Ballonkatheter **1** montiert ist, angeordnet innerhalb der Stent-Eindrück-Längsbohrung **15**, und drückt und befestigt den Stent **4** im wesentlichen einheitlich auf dem Ballonkatheter, auf dem er montiert ist, mit minimaler unregelmäßiger Verzerrung des Stents **4**.

[0044] [Fig. 17](#) bis [Fig. 19](#) zeigen eine alternative Ausführungsform der Erfindung, bei welcher eine erste Katheter-Schutzeinrichtung **60** und eine zweite Katheter-Schutzeinrichtung und Stent-Positioniereinrichtung **61** verwendet werden, um den Katheterschaft zu schützen und auch um die Bewegung des Stents längs der Längsachse des Katheters zu begrenzen, was eine genauere Platzierung auf dem Katheter ergibt. [Fig. 17](#) ist eine Querschnittsseitenansicht und zeigt einen Ballonkatheter **1**, einen Stent **4**, einen Führungsdraht **65**, eine erste Katheter-Schutzeinrichtung **60** und eine zweite Katheter-Schutzeinrichtung und eine Stent-Positioniereinrichtung **61**. [Fig. 18A](#) ist eine Endansicht der zweiten Katheter-Schutzeinrichtung und Positioniereinrichtung **61**, gezeigt in [Fig. 17](#), und [Fig. 18B](#) ist eine Endansicht der ersten Katheter-Schutzeinrichtung **60**, gezeigt in [Fig. 17](#). Wie in [Fig. 18A](#) gezeigt ist, ist die zweite Katheter-Schutzeinrichtung und Stent-Positioniereinrichtung **61** im Querschnitt kreisförmig und weist einen äußeren Ring **62** aus komprimierbarem Material und inneren Ring **63** aus im wesentlichen nicht komprimierbarem Material auf. Der innere Ring **63** ist mit einer inneren Ringöffnung **64** versehen mit einem im wesentlichen kreisförmigen Querschnittsdurchmesser. Wie in [Fig. 18B](#) gezeigt ist, ist die erste Katheter-Schutzeinrichtung **60** im Querschnitt kreisförmig und weist einen äußeren Ring **62'** aus komprimierba-

rem Material und einen inneren Ring **63'** aus im wesentlichen nicht komprimierbarem Material auf. Der innere Ring **63'** ist mit einer inneren Ringöffnung **64'** mit einem im wesentlichen kreisförmigen Querschnittsdurchmesser versehen. Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist das im wesentlichen komprimierbare Material Polyurethan und das im wesentlichen nicht komprimierbare Material Metall.

[0045] [Fig. 19](#) ist eine vergrößerte Ansicht der zweiten Katheter-Schutzeinrichtung und Stent-Positioniereinrichtung **61** und der ersten Katheter-Schutzeinrichtung **60** der [Fig. 17](#). Wie gezeigt, ist die innere Ringöffnung **64** des im wesentlichen nicht komprimierbaren inneren Rings **63** der zweiten Katheter-Schutzeinrichtung und Positioniereinrichtung **61** ausreichend groß bemessen, um den Katheter **2** in die innere Ringöffnung **64** eintreten zu lassen, und ausreichend klein bemessen, um den Stent **4** daran zu hindern, in die innere Ringöffnung **64** einzutreten. Die innere Ringöffnung **64** ist daher ausreichend klein bemessen, um den Eintritt des nicht eingedrückten Stents **4** zu verhindern, und ausreichend groß bemessen, um den Eintritt des Ballonteils **3** des Katheters **2** in die innere Ringöffnung **64** zu ermöglichen. Da die innere Ringöffnung **64** im wesentlichen nicht komprimierbar ist, schützt sie die Teile des Katheters **2** und Führungsdrahtes **65**, welche innerhalb der inneren Ringöffnung **64** des inneren Rings **63** während des Befestigungsvorgangs angeordnet sind. Der im wesentlichen nicht komprimierbare innere Ring **63** wirkt auch als Anschlag, um den Stent **4** genau auf dem Katheter **2** zu positionieren. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform hat der Ballenteil des Katheters einen äußeren Durchmesser von ungefähr 0,9 bis ungefähr 1,2 mm, die innere Ringöffnung **64** der zweiten Katheter-Schutzeinrichtung und Stent-Positioniereinrichtung **61** einen Durchmesser von ungefähr 1,4 mm, der nicht ausgedehnte und nicht eingedrückte Stent einen äußeren Durchmesser von ungefähr 1,7 bis ungefähr 1,75 mm und der eingedrückte Stent einen Durchmesser von ungefähr 1,0 bis ungefähr 1,1 mm.

[0046] Wie in den [Fig. 17](#), [Fig. 18A](#), [Fig. 18B](#) und [Fig. 19](#) gezeigt ist, hat die erste Katheter-Schutzeinrichtung **60** eine innere Ringöffnung **64'**, die größer ist als die innere Ringöffnung **64** der zweiten Katheter-Schutzeinrichtung und Stent-Positioniereinrichtung **61**. Die innere Ringöffnung **64'** ist groß genug bemessen, um den Durchlaß eines nicht eingedrückten Stents durch die innere Ringöffnung **64'** und in die Stent-Eindrück-Längsbohrung der Stent-Eindrückhülse zu ermöglichen. Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform wird ein Durchmesser von ungefähr 1,9 mm bis ungefähr 2,0 mm verwendet.

[0047] Im Betrieb wird der nicht eingedrückte Stent durch die innere Ringöffnung **64'** der ersten Katheter-Schutzeinrichtung **60** und in die Stent-Ein-

drück-Längsbohrung vorgerückt, bis der Stent die zweite Katheter-Schutzeinrichtung und Stent-Positioniereinrichtung **61** berührt. Da die zweite Katheter-Schutzeinrichtung und Stent-Positioniereinrichtung **61** eine innere Ringöffnung **64** aufweist, die kleiner ist als der Durchmesser des nicht eingedrückten Stents und größer als der Durchmesser des Katheters, dient die Katheter-Schutzeinrichtung und Stent-Positioniereinrichtung **61** sowohl zur Positionierung des Stents als auch zum Schutze des distalen Endes des Katheters. Dann wird der Katheter in die Längsbohrung des Stents eingeführt und der Stent auf den Ballonabschnitt des Katheters gedrückt.

[0048] Nachdem der Stent auf den Ballonabschnitt des Katheters gedrückt worden ist, wird der Katheter mit dem auf ihn gedrückten Stent zurückgezogen durch Ziehen des Katheters durch die innere Ringöffnung **64'** der ersten Katheter-Schutzeinrichtung **60**.

Patentansprüche

1. Eine Vorrichtung zum Befestigen eines Stents (**4**) auf einem Ballonkatheter (**1**), umfassend:

a) ein erstes Klemmstück (**16**), das mit einer ersten Klemmstück-Ausnehmung (**7**) versehen ist, wobei die erste Klemmstück-Ausnehmung (**7**) so bemessen und angepasst ist, um eine Stent-Eindrückhülse (**12**) aufzunehmen;

b) ein zweites Klemmstück (**8**), das mit einer zweiten Klemmstück-Ausnehmung (**9**) versehen ist, wobei die zweite Klemmstück-Ausnehmung (**9**) so bemessen und angepasst ist, um eine Stent-Eindrückhülse (**12**) aufzunehmen, wobei die erste Klemmstück-Ausnehmung (**7**) und die zweite Klemmstück-Ausnehmung (**9**) einen Stent-Eindrückhülsen-Längskanal (**10**) mit einem veränderlichen Querschnittsdurchmesser (D_1 , D_2) bestimmen, wobei das erste und das zweite Klemmstück (**6**, **8**) angepasst sind für eine Bewegung in eine erste Richtung weg voneinander zu einer ersten Position und in eine zweite Richtung aufeinander zu zu einer zweiten Position, um wahlweise Druck auf eine Stent-Eindrückhülse (**12**) auszuüben, die in dem Stent-Eindrückhülsen-Längskanal (**10**) angeordnet ist, wobei die Klemmstück-Ausnehmungen (**7**, **9**) so bemessen und angepasst sind, dass der Stent-Eindrückhülsen-Längskanal (**10**) einen im Wesentlichen kreisförmigen Querschnittsdurchmesser aufweist, wenn das erste und zweite Klemmstück in der zweiten Position sind;

c) eine Stent-Eindrückhülse (**12**), die in dem Eindrückhülsen-Kanal (**10**) angeordnet ist, wobei die Hülse ein erstes Ende, ein zweites Ende, eine äußere Oberfläche (**13**) und eine innere Oberfläche (**14**) aufweist, welche eine Stent-Eindrück-Längsbohrung (**15**) dadurch hindurch bestimmen, wobei die Stent-Eindrück-Längsbohrung (**15**) einen wahlweise veränderlichen Querschnittsdurchmesser (d_1 , d_2) aufweist und so bemessen und angepasst ist, um ei-

nen Ballonkatheter (**1**) mit einem darauf montierten Stent (**4**) aufzunehmen, wobei die Stent-Eindrückhülse (**12**) weiter angepasst ist, um selektiv und im Wesentlichen einheitlich den Querschnittsdurchmesser (d_1 , d_2) der Stent-Eindrück-Längsbohrung (**15**) in Abhängigkeit von dem auf die äußere Oberfläche der Stent-Eindrückhülse (**12**) durch das erste Klemmstück (**6**) und das zweite Klemmstück (**8**) aufgebrachten Druck zu verändern, wenn das erste Klemmstück (**6**) und das zweite Klemmstück (**8**) in die zweite Richtung bewegt werden.

2. Die Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Stent-Eindrückhülse (**12**) aus Polyurethan besteht.

3. Die Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei die Stent-Eindrück-Längsbohrung (**15**) einen Querschnittsdurchmesser (d_1) von ungefähr 1,9 mm aufweist, wenn das erste und das zweite Klemmstück (**6**, **8**) in der ersten Position angeordnet sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, weiter umfassend: eine erste Katheter-Schutzeinrichtung (**60**), die an dem ersten Ende der Stent-Eindrückhülse angeordnet ist, und eine zweite Katheter-Schutzeinrichtung und Stent-Positioniereinrichtung (**61**), die an dem zweiten Ende der Stent-Eindrückhülse (**12**) angeordnet ist, wobei die erste Katheter-Schutzeinrichtung (**60**) und die zweite Katheter-Schutzeinrichtung und Stent-Positioniereinrichtung (**61**) jeweils einen äußeren Ring (**62**, **62'**) aus komprimierbarem Material und einen inneren Ring (**63**, **63'**) aus im Wesentlichen nicht komprimierbarem Material aufweisen, wobei der innere Ring (**63**) der zweiten Katheter-Schutzeinrichtung und Stent-Positioniereinrichtung (**61**) mit einer Öffnung versehen ist, die ausreichend klein bemessen ist, um den Eintritt eines nicht eingedrückten Stents (**4**) zu verhindern, und ausreichend groß bemessen ist, um den Eintritt des Ballonkatheters (**1**) zu ermöglichen, wobei der innere Ring (**63'**) der ersten Katheter-Schutzeinrichtung (**60**) mit einer Öffnung versehen ist, die ausreichend groß bemessen ist, um den Durchlass eines nicht eingedrückten Stents (**4**) zu ermöglichen.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, wobei der äußere Ring (**62**, **62'**) aus Polyurethan und der innere Ring (**63**, **63'**) aus Metall besteht.

6. Verwendung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, umfassend die folgenden Schritte:

a) Anordnen der Stent-Eindrückhülse (**12**) in dem Stent-Eindrückhülsen-Kanal (**10**);

b) Anordnen des Stents (**4**) in der Stent-Eindrück-Längsbohrung (**15**) der Stent-Eindrückhülse (**12**);

c) Anordnen des Katheters (**1**) in der Längsbohrung (**15**) des Stents (**4**); und

d) Bewegen des ersten und zweiten Stent-Klemmstückes (**6**, **8**) von der ersten Position in die zweite Posi-

tion, um auf die äußere Oberfläche der Stent-Eindrückhülse (12) Druck in einem Umfang aufzubringen, der ausreicht, um den Querschnittsdurchmesser (d1, d2) der Stent-Eindrück-Längsbohrung (15) in einem Umfang zu erniedrigen, der ausreicht, damit die innere Oberfläche der Stent-Eindrückhülse (12) einen ausreichenden Druck auf den Stent (4) ausübt, um den Stent auf dem Ballonkatheter (1) zu befestigen.

7. Verwendung nach Anspruch 6, welche vor dem Schritt a) den zusätzlichen Schritt des Anordnens der ersten Katheter-Schutzeinrichtung (60) an dem ersten Ende der Stent-Eindrückhülse (12) und der zweiten Katheter-Schutzeinrichtung und Stent-Positioniereinrichtung (61) an dem zweiten Ende der Stent-Eindrückhülse (12) umfasst.

8. Vorrichtung zum Befestigen eines Stents (4) mit einer Längsbohrung auf einem Ballonkatheter (1), umfassend:

a) ein erstes Klemmstück (16) mit einer ersten Klemmstück-Ausnehmung (66) und ein zweites Klemmstück (18) mit einer zweiten Klemmstück-Ausnehmung (67), wobei die erste und zweite Klemmstück-Ausnehmung (66, 67) einen Stent-Eindrückelemente-Längskanal (27) bilden mit einem wahlweise veränderlichen Querschnittsdurchmesser, wobei das erste und zweite Klemmstück (16, 18) für eine Bewegung in eine erste Richtung weg voneinander zu einer ersten Position und in eine zweite Richtung aufeinander zu zu einer zweiten Position geeignet sind;

b) eine Vielzahl von Eindrückelementen (29, 30, 31, 32), die innerhalb des Stent-Eindrückelemente-Längskanals (27) angeordnet sind und einen Stent-Eindrückhülsen-Längskanal (10') mit einem wahlweise veränderlichen Querschnittsdurchmesser (D1, D2) bestimmen, wobei die Vielzahl der Eindrückelemente (29, 30, 31, 32) für eine Bewegung in eine erste Richtung weg voneinander zu einer ersten Position und in eine zweite Richtung aufeinander zu zu einer zweiten Position geeignet sind; und

c) eine Stent-Eindrückhülse (12), die in dem Stent-Eindrückhülsen-Längskanal (10') angeordnet ist und ein erstes Ende, ein zweites Ende, eine äußere Wand und eine innere Wand aufweist, welche eine Stent-Eindrück-Längsbohrung (15) dadurch hindurch bestimmen mit einem wahlweise veränderlichen Querschnittsdurchmesser (d1, d2), wobei die Klemmstücke (16, 18), die Eindrückelemente (29, 30, 31, 32) und die Hülse (12) angepasst und so angeordnet sind, dass, wenn das erste Klemmstück (16), das zweite Klemmstück (18) und die Vielzahl der Eindrückelemente (29, 30, 31, 32) in der zweiten Position angeordnet sind, die Eindrückelemente (29, 30, 31, 32) einen Stent-Eindrückhülsen-Längskanal (10') bestimmen mit einem Querschnittsdurchmesser (D2), und die Stent-Eindrück-Längsbohrung (15) eine Längsbohrung mit einem Querschnittsdurchmesser (d2) bildet.

9. Vorrichtung zum Befestigen eines Stents (4) mit einer Längsbohrung auf einem Ballonkatheter (1), umfassend:

a) ein erstes Klemmstück (16) und ein zweites Klemmstück (18), wobei das erste Klemmstück (16) mit einer ersten Oberfläche (19), einer zweiten Oberfläche (20) und einer dritten Oberfläche (21) versehen ist, welche eine erste Klemmstück-Ausnehmung (66) bestimmen, und das zweite Klemmstück (18) mit einer ersten Oberfläche (22), einer zweiten Oberfläche (23), einer dritten Oberfläche (24), einer vierten Oberfläche (25) und einer fünften Oberfläche (26) versehen ist, welche eine zweite Klemmstück-Ausnehmung (67) bestimmen, wobei die erste und zweite Klemmstück-Ausnehmung (66, 67) einen Stent-Eindrückelemente-Längskanal (27) mit einem veränderlichen Durchmesser (D1, D2) bestimmen, wobei das erste und zweite Klemmstück (16, 18) für eine Bewegung in eine erste Richtung weg voneinander zu einer ersten Position und in eine zweite Richtung aufeinander zu zu einer zweiten Position geeignet sind;

b) ein erstes Eindrückelement (29), welches in dem Stent-Eindrückelemente-Längskanal (27) angeordnet ist, wobei das erste Eindrückelement (29) mit einer ersten Eindrückelement-Kontaktfläche (33), einer zweiten Eindrückelement-Kontaktfläche (35), einer ersten Klemmstück-Kontaktfläche (34) und einer Stent-Eindrückhülsen-Kontaktfläche (36) versehen ist;

c) ein zweites Eindrückelement (30), welches in dem Stent-Eindrück-Längskanal (27) angeordnet ist, wobei das zweite Eindrückelement (30) mit einer ersten Eindrückelement-Kontaktfläche (37), einer zweiten Eindrückelement-Kontaktfläche (39), einer ersten Klemmstück-Kontaktfläche (38) und einer Stent-Eindrückhülsen-Kontaktfläche (40) versehen ist;

d) ein drittes Eindrückelement (31), welches in dem Stent-Eindrück-Längskanal (27) angeordnet ist, wobei das dritte Eindrückelement (31) mit einer ersten Eindrückelement-Kontaktfläche (41), einer zweiten Eindrückelement-Kontaktfläche (43), einer zweiten Klemmstück-Kontaktfläche (42) und einer Stent-Eindrückhülsen-Kontaktfläche (44) versehen ist;

e) ein viertes Eindrückelement (32), welches in dem Stent-Eindrück-Längskanal (27) angeordnet ist, wobei das vierte Eindrückelement (32) mit einer ersten Eindrückelement-Kontaktfläche (45), einer zweiten Eindrückelement-Kontaktfläche (47), einer zweiten Klemmstück-Kontaktfläche (46) und einer Stent-Eindrückhülsen-Kontaktfläche (48) versehen ist, wobei die Eindrückelemente (29, 30, 31, 32) für eine Bewegung in eine erste Richtung weg voneinander zu einer ersten Position und in eine zweite Richtung aufeinander zu zu einer zweiten Position geeignet sind, wobei die Stent-Eindrückhülsen-Kontaktflächen einen Stent-Eindrückhülsen-Kanal (10') mit einem veränderlichen Querschnittsdurchmesser (D2) bestimmen, wenn die Viel-

zahl der Eindrückelemente (**29, 30, 31, 32**) in der zweiten Position angeordnet sind; und

f) eine Stent-Eindrückhülse (**12**), die in dem Stent-Eindrückhülsen-Längskanal (**10'**) angeordnet ist, wobei die Stent-Eindrückhülse (**12**) ein erstes Ende, ein zweites Ende, eine äußere Wand und eine innere Wand aufweist, welche eine Stent-Eindrück-Längsbohrung (**15**) dadurch hindurch bestimmen mit einem wahlweise veränderlichen Querschnittsdurchmesser (d_1, d_2), wobei die Klemmstücke (**16, 18**), die Eindrückelemente (**29, 30, 31, 32**) und die Hülse (**12**) geeignet und so angeordnet sind, dass, wenn das erste Klemmstück (**16**) und das zweite Klemmstück (**18**) in der zweiten Position sind, die Eindrückhülsen-Kontaktflächen einen Stent-Eindrückhülsen-Kanal (**10'**) bestimmen mit einem Querschnittsdurchmesser (D_2) und die Stent-Eindrück-Längsbohrung (**15**) eine Längsbohrung mit einem Querschnittsdurchmesser (d_2) bestimmt.

Vorrichtung ist.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, weiter umfassend: eine erste Katheter-Schutzeinrichtung (**60**), die an dem ersten Ende der Stent-Eindrückhülse (**12**) angeordnet ist, und eine zweite Katheter-Schutzeinrichtung und Stent-Positioniereinrichtung (**61**), die an dem zweiten Ende der Stent-Eindrückhülse (**12**) angeordnet ist, wobei die erste Katheter-Schutzeinrichtung (**60**) und die zweite Katheter-Schutzeinrichtung und Positioniereinrichtung (**61**) jeweils einen äußeren Ring (**62, 62'**) aus komprimierbarem Material und einen inneren Ring (**63, 63'**) aus im Wesentlichen nicht komprimierbarem Material aufweisen, wobei der innere Ring (**63**) der zweiten Katheter-Schutzeinrichtung und Stent-Positioniereinrichtung (**61**) mit einer Öffnung versehen ist, die ausreichend klein bemessen ist, um den Eintritt eines nicht eingedrückten Stents (**4**) zu verhindern, und ausreichend groß bemessen ist, um den Eintritt des Katheters (**1**) zu ermöglichen, wobei der innere Ring (**63'**) der ersten Katheter-Schutzeinrichtung (**60**) mit einer Öffnung versehen ist, die ausreichend groß bemessen ist, um den Durchlass eines nicht eingedrückten Stents (**4**) zu ermöglichen.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9 oder 10, welche Einrichtungen zum Bewegen des ersten Klemmstückes (**6, 16**) und des zweiten Klemmstückes (**8, 18**) von der ersten Position zu der zweiten Position umfasst.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, wobei die Bewegungseinrichtung eine pneumatische Vorrichtung ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 11, wobei die Bewegungseinrichtung ein elektrischer Motor ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 11, wobei die Bewegungseinrichtung eine zangenartige gelenkige

Anhängende Zeichnungen

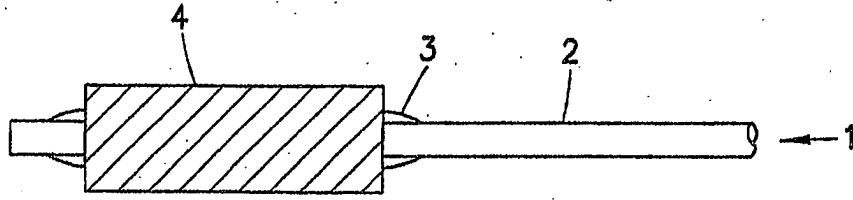


FIG. 1

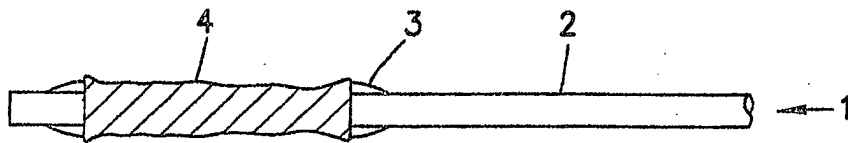


FIG. 2

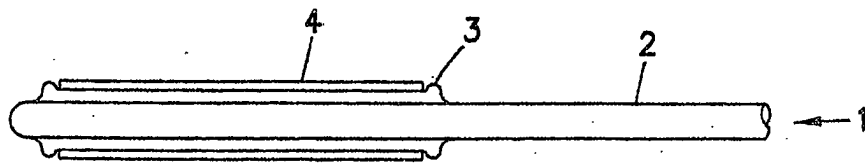


FIG. 11

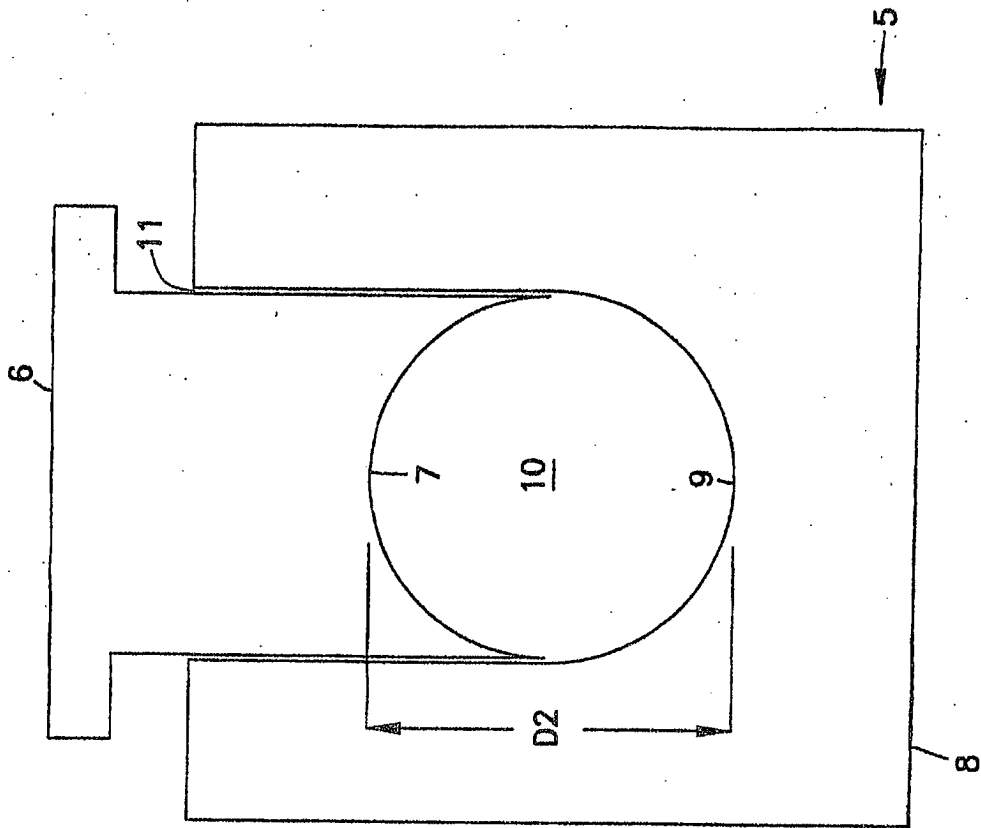


FIG. 3

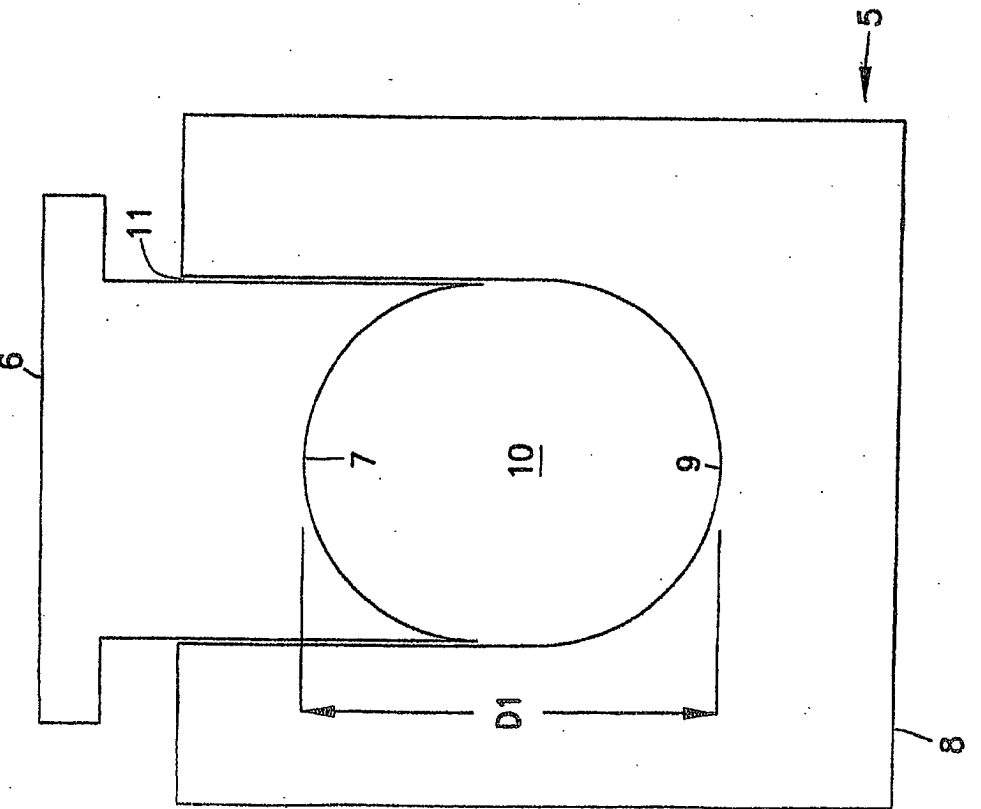


FIG. 4

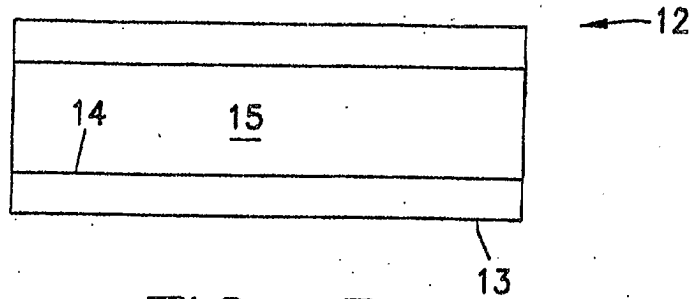


FIG. 5

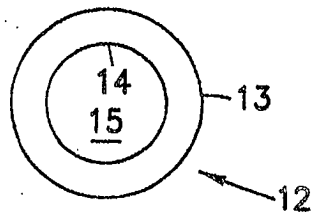


FIG. 6

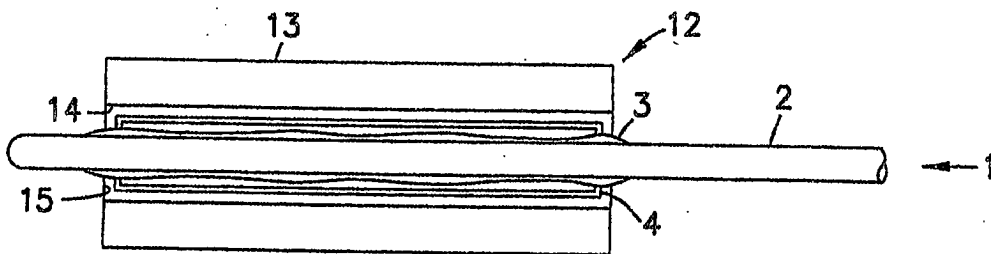


FIG. 7

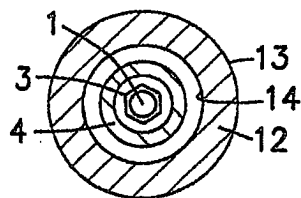


FIG. 8

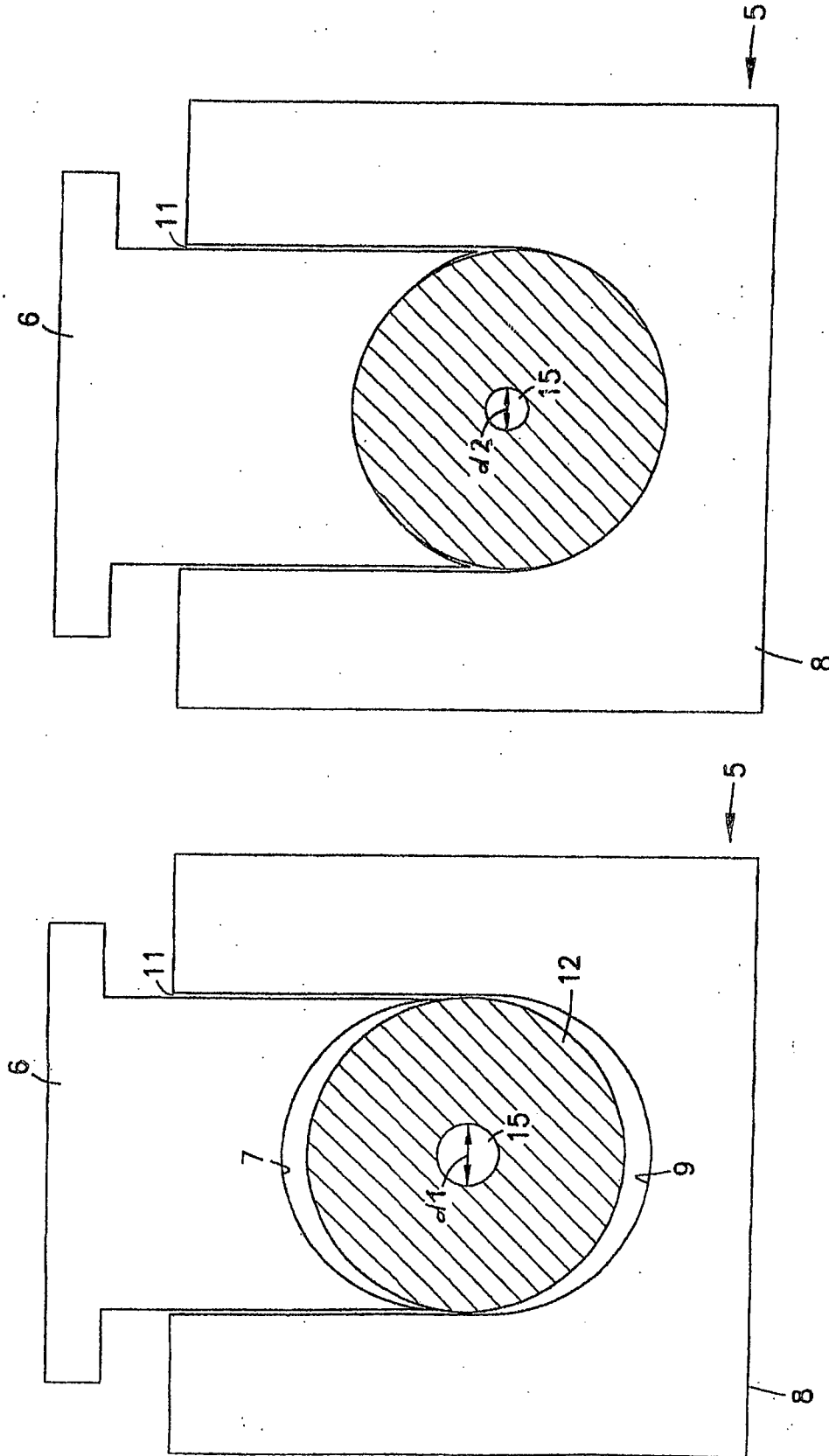


FIG. 9

FIG. 10

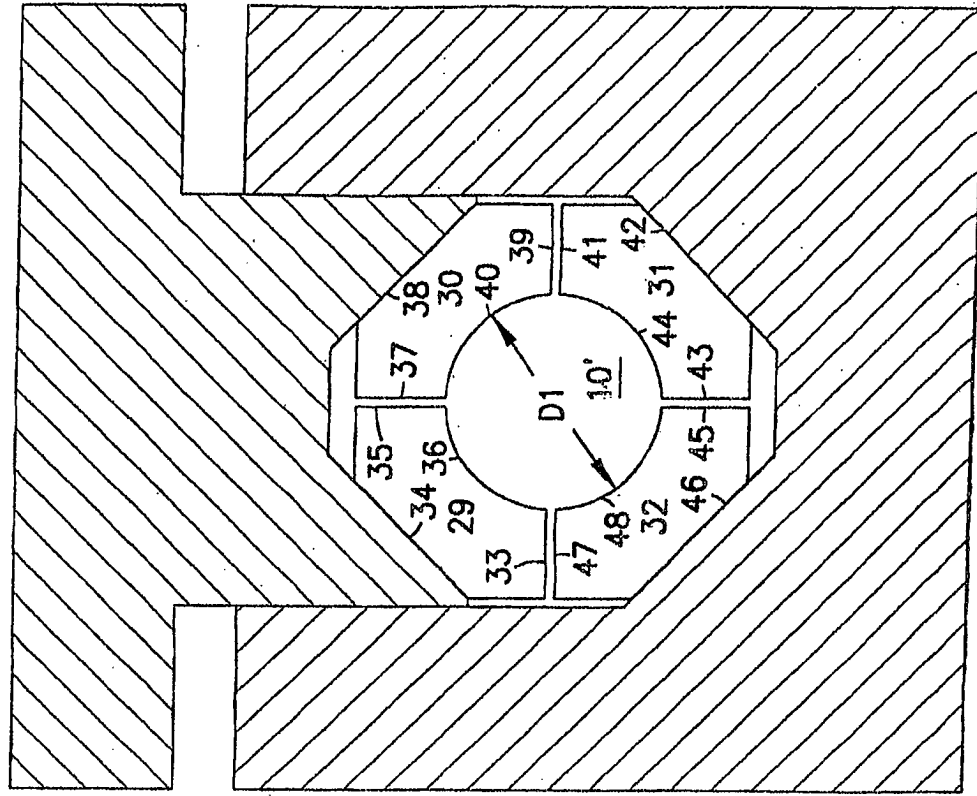


FIG. 13

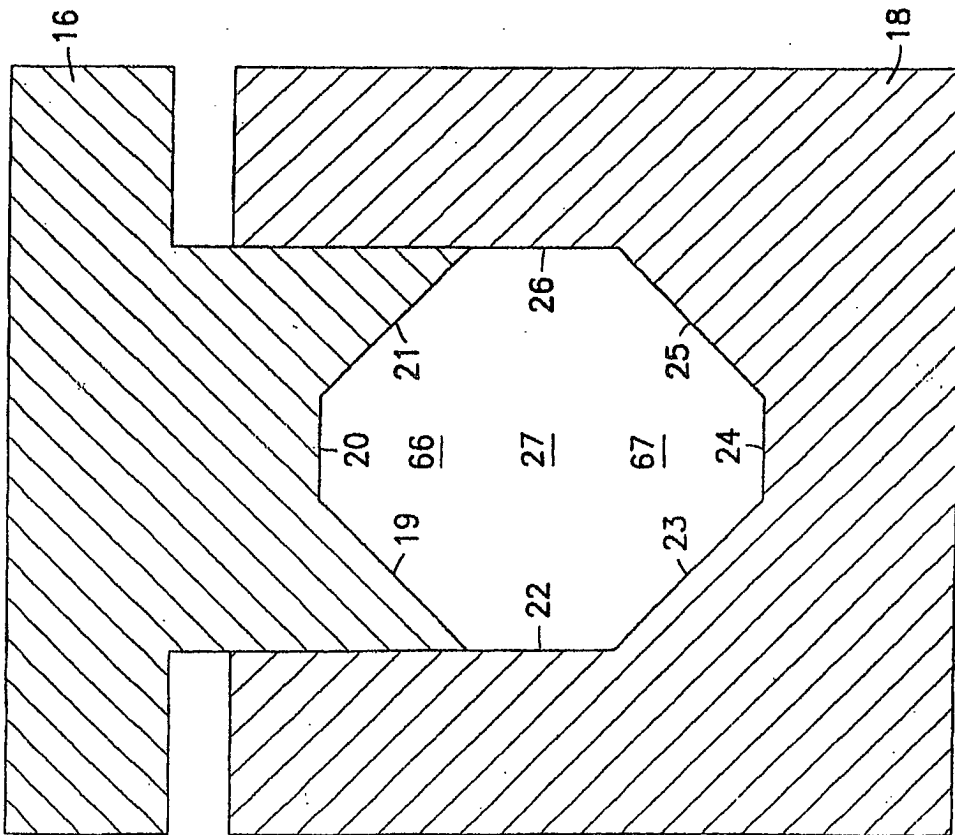


FIG. 12

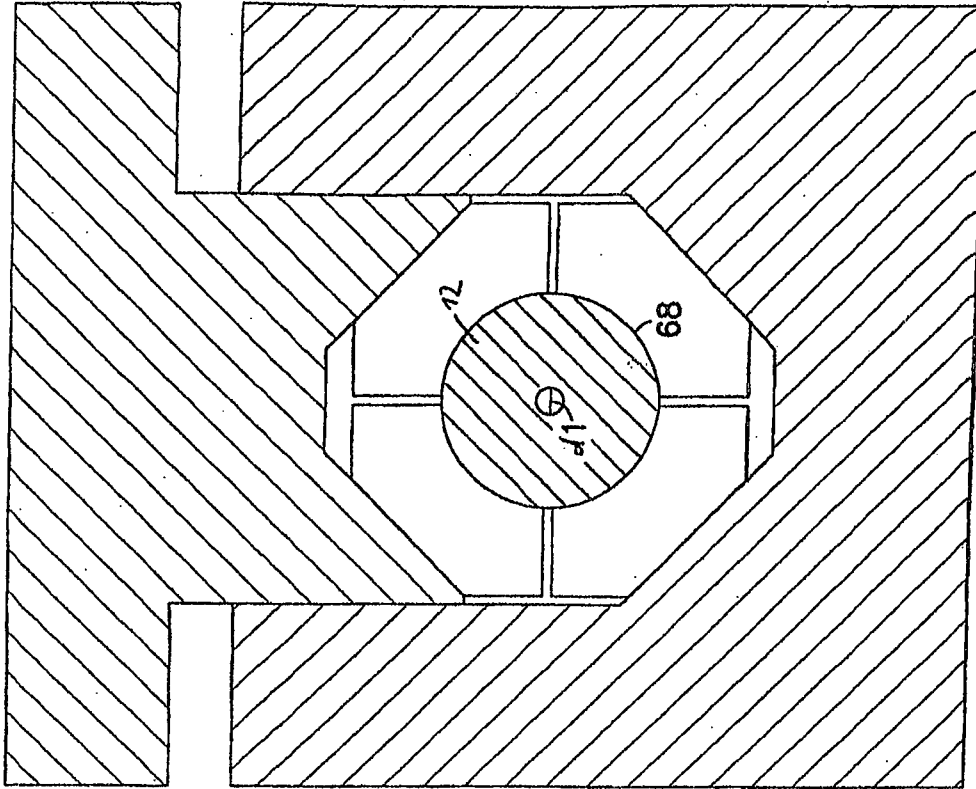


FIG. 15

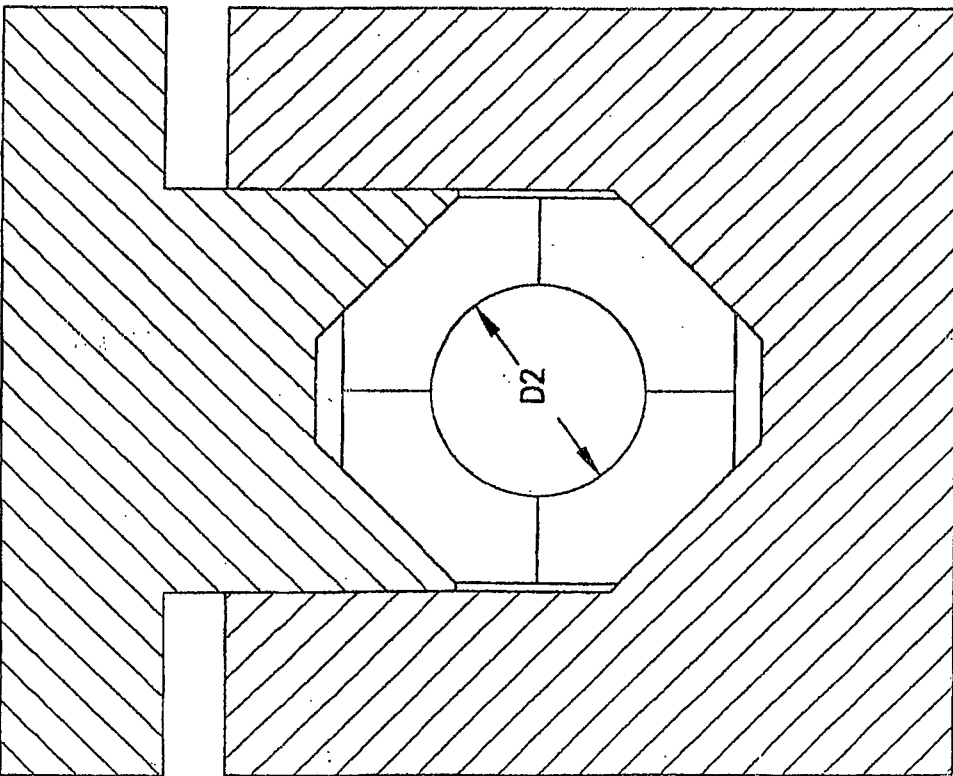


FIG. 14

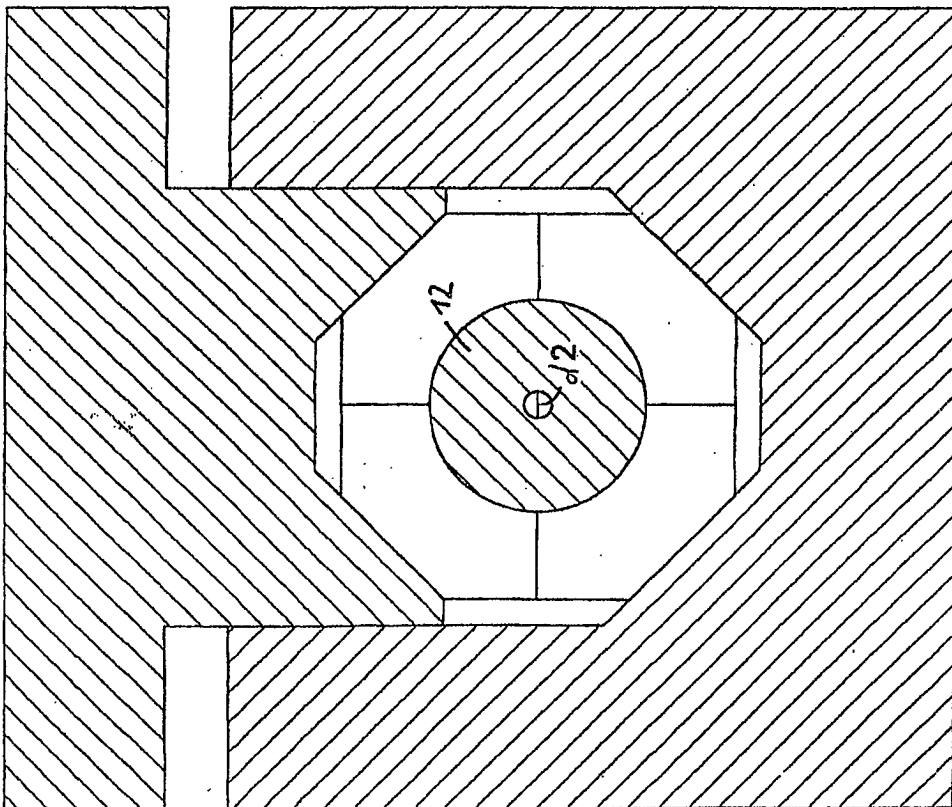


FIG. 16

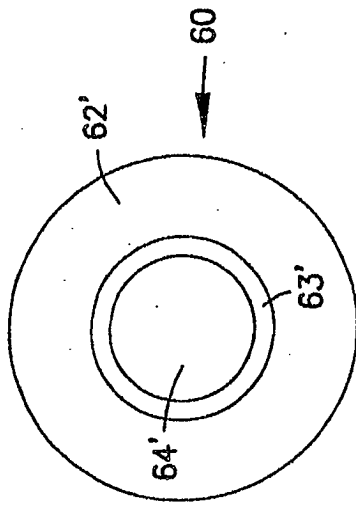


FIG. 18B

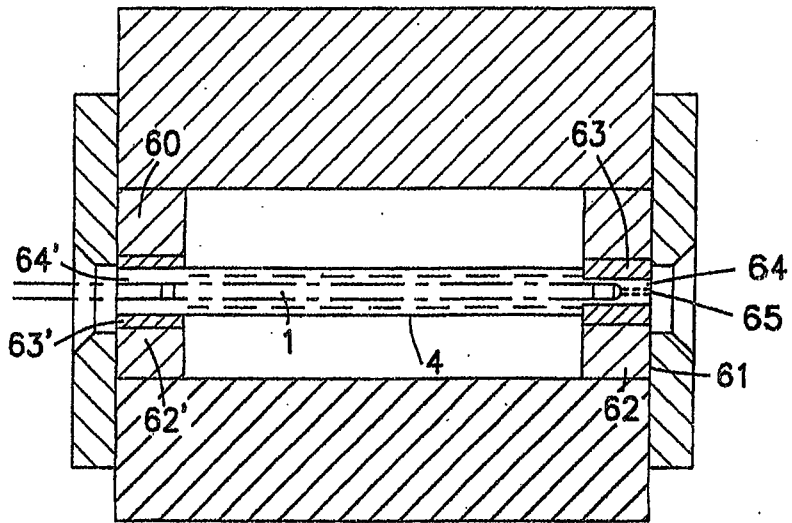


FIG. 17

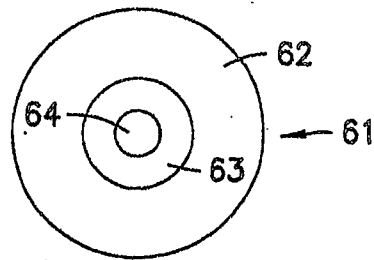


FIG. 18A

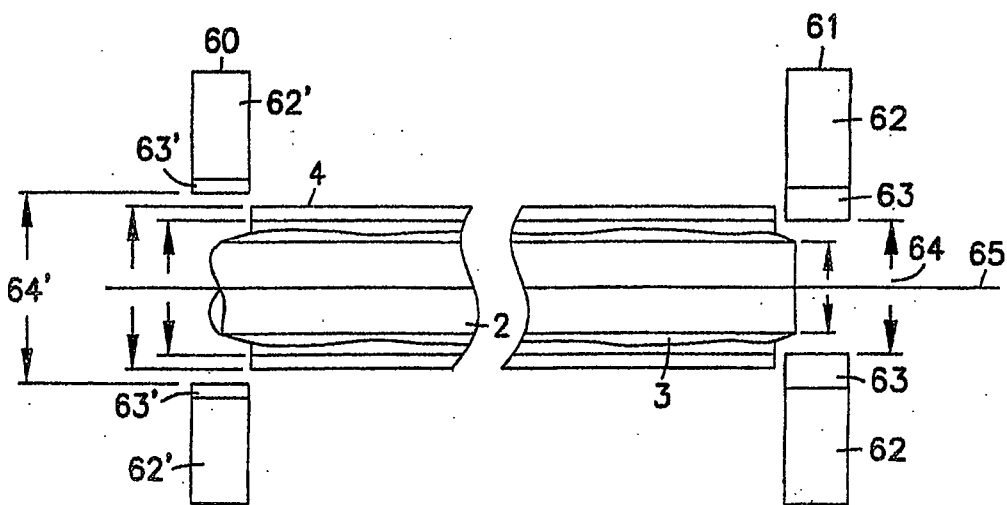


FIG. 19