



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 26 603 T2** 2006.06.01

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 049 419 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 26 603.3**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/NL99/00035**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 900 719.8**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 99/037243**

(86) PCT-Anmeldetag: **20.01.1999**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **29.07.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **08.11.2000**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **10.08.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **01.06.2006**

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

**F16L 11/12** (2006.01)

**B29C 35/08** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

**1008093 22.01.1998 NL**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**BE, DE, DK, FR, GB, IT, NL**

(73) Patentinhaber:

**RIGITEC B.V., Enschede, NL**

(72) Erfinder:

**GLASTRA, Hendrik, NL-7537 PG Enschede, NL**

(74) Vertreter:

**Dr. Hoffmeister & Tarvenkorn, 48147 Münster**

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES AUS BANDFÖRMIGEN MATERIAL, AUSDEHNBAREN STENTS**

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

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines dehnbaren Stents, der zum Schluss in einen formbeständigen Zustand überführt wird, wobei ein absorbierendes Material verwendet wird, das mit Kunststoff getränkt wird, dessen Aushärtung steuerbar eingeleitet werden kann.

**[0002]** Ein derartiger Gefäß-Stent zur lokalen Verstärkung eines Körpergefäßes wird mit einem Katheter eingeführt und anschließend mittels eines dehnbaren Elements am distalen Ende dieses Katheters in seine endgültige Konfiguration gebracht, wonach eine Bestrahlung mit UV-Strahlen die Aushärtung des Kunststoffmaterials einleitet. Ein solcher Stent ist nach dem Stand der Technik bekannt, insbesondere aus EP-0 617 930, der den gleichen Erfinder hat wie die vorliegende. Bei diesem bekannten Stent ist das absorbierende Material in einer dünnwandigen, an beiden Enden geschlossenen Hülse eingeschlossen.

**[0003]** Die Herstellung eines derartigen Stents ist umständlich und kostspielig, umso mehr als eine große Anzahl von Stents mit zahlreichen unterschiedlichen Längen und Durchmessern hergestellt und auf Lager gehalten werden müssen, um verschiedenen Situationen und Umständen gewachsen zu sein.

**[0004]** Trotz der fortschreitenden Entwicklung auf dem Gebiet von Stents gibt es noch kein Verfahren, mit dem Stents selbst noch kurz vor ihrer Einführung in ein Körpergefäß schnell und kostengünstig hergestellt werden können, und dies in jeder denkbaren gewünschten Endauslegung, während gleichzeitig sämtliche Anforderungen erfüllt werden.

**[0005]** Die Erfindung zielt darauf ab, ein derartiges Verfahren zur Verfügung zu stellen.

**[0006]** Zu diesem Zweck schlägt die Erfindung ein Verfahren vor, gemäß dem das genannte Material eine Blattform mit kohärenten Fasern besitzt und um eine Formvorlage gewickelt wird, die eine äußere Konfiguration hat, die der gewünschten endgültigen Konfiguration entspricht, um ein Halbfertigprodukt mit stabiler Gestalt zu erhalten.

**[0007]** Dieser Kunststoff kann in einem Lösungsmittel aufgelöst werden, das man anschließend durch Erhitzung steuerbar verdunsten lässt.

**[0008]** Eine Formvorlage, welche nach dem Umwickeln auf die von der Erfindung vorgeschlagene Weise zu einem Stent führt, der für eine spezifische Situation vollkommen geeignet ist, besonders eine Situation, die anhand von Röntgenaufnahmen eines zu behandelnden Körpergefäßes beurteilt wird, kann kostengünstig hergestellt werden. Es ist möglich, nach der Herstellung der Formvorlage deren Abmes-

sungen und Konfigurationen mit den Röntgenaufnahmen des betreffenden Körpergefäßes zu vergleichen und anschließend, sofern machbar, die Konfiguration und Abmessungen der Formvorlage zu korrigieren. Danach wird der Stent auf die von der Erfindung empfohlene Weise angefertigt, und dieser Stent ist dann geeignet, um in das Körpergefäß eingeführt zu werden. Bei Bedarf kann vor der Herstellung des endgültigen Stents ein Versuchsmodell angefertigt werden.

**[0009]** Bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den Ansprüchen 2 bis 7 einschließlich beschrieben.

**[0010]** Die Tatsache, dass das erfindungsgemäße Verfahren sich ausgezeichnet dafür eignet, auf den Stent eine therapeutisch wirksame oder eine Strahlung emittierende Substanz aufzutragen, führt zu dem Vorteil, dass man ihn unmittelbar nach der Bestimmung der Form und Konfiguration eines solchen Stents in den Körper eines Patienten implantieren kann, so dass die Behandlung unverzüglich begonnen werden kann.

**[0011]** In einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens gemäß der Erfindung verwendet man ein blattförmiges Basismaterial mit darin verteilten metallischen Verstärkungsfasern. Mit diesen einfachen Maßnahmen, die sich einfach in den Herstellungsprozess des Basismaterials integrieren lassen, wird eine erhöhte Festigkeit des Materials erreicht, so dass es bei einer bestimmten Verwendungsart kleinere Abmessungen haben kann, insbesondere eine geringere Dicke, in Verbindung mit einer gewissen Undurchlässigkeit gegenüber Röntgenstrahlen, so dass nicht nur die Positionierung, sondern auch die Erkennung eines Stents aus diesem Material zu einem späteren Zeitpunkt sehr einfach wird.

**[0012]** Länge, Durchmesser und Konfiguration der Fasern werden in einer bestimmten praktischen Ausführungsform an den beabsichtigten Verwendungszweck angepasst. Bevorzugte Ausführungsformen sind in den Ansprüchen 9 und 10 angegeben.

**[0013]** Weitere bevorzugte Ausführungsformen für den Einsatz dieses Materials sind in den Ansprüchen 11 bis 16 einschließlich beschrieben.

**[0014]** Die Maßnahme gemäß Anspruch 17 eröffnet die Möglichkeit für eine lokale Behandlung mit radioaktiver Strahlung.

**[0015]** Das Ausgangsmaterial für die Fasern kann durch Einbringen eines radioaktiven Isotops in deren Schmelze radioaktiv gemacht werden. Natürlich müssen beim Umgang und Einsatz des Materials die nötigen Sicherheitsmaßnahmen ergriffen werden, aber wegen der nur geringen Intensität der Strahlung

– infolge des kurzen Abstands zwischen Stent und dem zu behandelnden Gewebe – führt dies in der Praxis nicht zu unüberwindlichen Problemen.

**[0016]** Die beanspruchten ausschließlichen Rechte umfassen auch einen Stent wie den, der Gegenstand des Anspruchs 19 ist.

**[0017]** Die Erfindung wird anhand von Zeichnungen erläutert. Dabei zeigt jeweils:

**[0018]** [Fig. 1](#) eine schematische Darstellung der Verwendung einer Formvorlage in dem erfindungsgemäßen Verfahren;

**[0019]** [Fig. 2](#) eine bevorzugte Ausführungsform eines dadurch erhaltenen Stents im Querschnitt;

**[0020]** [Fig. 3](#) die Verwendung einer Formvorlage, um das erfindungsgemäße Verfahren in Verbindung mit dem Anbringen von Löchern in der Oberfläche des dadurch erhaltenen Stents auszuführen;

**[0021]** [Fig. 4](#) eine Seitenansicht eines auf diese Weise erhaltenen Stents;

**[0022]** [Fig. 5](#) eine Seitenansicht einer Formvorlage und des darauf geformten Stents mit einer konischen Gestaltung;

**[0023]** [Fig. 6](#) eine Seitenansicht einer Formvorlage mit einem Stent darauf in einer Gestaltung, bei der die Enden des Stents einen größeren Durchmesser als dessen Mittelteil aufweisen;

**[0024]** [Fig. 7](#) in dem erfindungsgemäßen Verfahren zu verwendendes blattförmiges Material in schematischer Draufsicht;

**[0025]** [Fig. 8](#) einen aus diesem Material gefertigten Stent in schematischer und perspektivischer Darstellung;

**[0026]** [Fig. 9](#) in dem erfindungsgemäßen Verfahren nach einer zweiten Ausführungsform zu verwendendes blattförmiges Material in schematischer Draufsicht;

**[0027]** [Fig. 10](#) eine weitere Ausführungsform eines mit diesem Material erhaltenen Stents in schematischer und perspektivischer Darstellung;

**[0028]** [Fig. 12](#) eine dritte Ausführungsform von blattförmigem Ausgangsmaterial in der Draufsicht;

**[0029]** [Fig. 13](#) eine vierte Ausführungsform des blattförmigen Ausgangsmaterials gemäß der Erfindung; und

**[0030]** [Fig. 15](#) einen daraus hergestellten Stent in

perspektivischer Darstellung.

**[0031]** Das erfindungsgemäße Verfahren wird nun anhand der schematischen Darstellung in [Fig. 1](#) erläutert. Auf eine Formvorlage **2** mit, in diesem Beispiel, zylindrischer Außenfläche wird ein Streifen aus flexiblem Material **4** gewickelt, das aus wechselseitig kohärenten Fasern besteht; ein gutes Ausgangsmaterial zum Ausführen des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dünnes Reinpapier. Es ist klar, dass die Zeichnung der [Fig. 1](#) nicht maßstabgerecht ist; dies gilt ebenfalls für die weiteren nachfolgend zu erörternden Zeichnungen.

**[0032]** Nachdem so viel Material auf die Formvorlage **2** gewickelt wurde, dass der Wickelzylinder **5** die gewünschte Stärke erreicht hat, wird das Material abgeschnitten und anschließend mit einem Kunststoff getränkt, der in einem Lösungsmittel von der als solcher bekannten Art aufgelöst werden kann; die Aushärtung des Kunststoffs kann steuerbar durch Bestrahlung mit UV-Strahlen eingeleitet werden. Man kann auch ein Fasermaterial verwenden, das vor dem Aufwickeln mit einem derartigen Kunststoff getränkt wird, aber die Handhabung dieses Materials ist etwas schwieriger. Nach dem Entfernen der Formvorlage **2** und, falls nötig, dem Erhitzen in einem Ofen, erhält man einen Stent **5** mit der in [Fig. 2](#) im Querschnitt dargestellten zylindrischen Ausführung. Anschließend kann dieser Stent, dessen Außenfläche immer noch leicht klebrig ist, in einer pulverförmigen therapeutischen Substanz (Aspirin, Heparin, Kokain) gerollt werden, die an der Außenfläche kleben bleibt und leicht in einer dosierten Menge darauf angebracht werden kann. Dosierte Puderung ist ebenfalls möglich.

**[0033]** Für zahlreiche Einsatzarten ist es erwünscht, dass die Enden eines Stents flexibler sind als der Mittelteil, und entsprechend der Erfindung lässt sich dies sehr einfach dadurch erreichen, dass man in den Endzonen – in [Fig. 2](#) mit **6a** und **6b** gekennzeichnet – eine höhere Konzentration des Kunststoffmaterials als in der Mittelzone **8** wählt.

**[0034]** In manchen Fällen ist es erwünscht, dass eine therapeutisch wirksame Substanz oder eine radioaktive Strahlung emittierende Substanz nicht über die gesamte Fläche des Stents, sondern nur in einem bestimmten Teil davon aufgebracht wird. Das Verfahren der Erfindung macht es einfach, die immer noch klebrige Außenfläche des Stents nicht gleichmäßig, sondern nur gezielt auf bestimmten Oberflächenteilen mit einer therapeutisch wirksamen Substanz zu überziehen. Die Erfindung macht es auch möglich, an bestimmten bevorzugten Stellen im Stent Löcher zu formen, wobei diese Löcher zu einem späteren Zeitpunkt mit einer therapeutisch wirksamen Substanz gefüllt werden.

**[0035]** Zu diesem Zweck kann man, wie in [Fig. 3](#) veranschaulicht, eine Formvorlage **10** verwenden, bei welcher der darauf gewickelte Stent **12** durch ringförmig angeordnete Stifte, wie es durch **14**, **16** und **18** angedeutet wird, perforiert wird. Nach der Aushärtung des Stents und dem Entfernen der Stifte erhält man den Stent **20** mit drei Ringen von Löchern **14'**, **16'** und **18'** in dessen Korpus, welche den Ringen der Stifte **14**, **16** und **18** entsprechen.

**[0036]** Man ist natürlich in der Wahl der Stentform absolut frei, da diese völlig durch die äußere Gestalt der Formvorlage bestimmt wird. [Fig. 5](#) zeigt eine leicht konische Formvorlage **22**, deren linkes Ende **24a** einen kleineren Durchmesser als das rechte Ende **24b** aufweist; dementsprechend ist der Stent **26**, den man mit dieser Formvorlage erhält, ebenfalls konisch; das linke Ende **28a** hat einen kleineren Durchmesser als das rechte Ende **28b**. Dieser Stent lässt sich leicht von der Formvorlage **22** abziehen.

**[0037]** Die Herstellung eines Stents, dessen äußere Enden einen größeren Durchmesser als der Mittelteil aufweisen, stellt kein Problem dar. [Fig. 6](#) zeigt eine solche Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens in der Seitenansicht: die hierbei verwendete Formvorlage **30** besitzt Enden **32a**, **32b** mit größerem Durchmesser als der Mittelteil, und dementsprechend hat der darauf geformte Stent **34** Enden **36a**, **36b** mit größerem Durchmesser als der Mittelteil **38**.

**[0038]** In diesem Fall benutzt man natürlich eine Formvorlage mit zwei aufeinander abgestimmten Teilen, die nach links bzw. rechts aus dem Stent **38** gezogen werden.

**[0039]** Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung wird empfohlen, metallische Verstärkungsfasern in das blattförmige Ausgangsmaterial einzuarbeiten und dort zu verteilen. Diese Fasern bestehen vorzugsweise aus Titan, in der Regel aus „biokompatiblen“ Material. Dieses Einarbeiten kann während des Zerkleinerns der Fasern erfolgen oder auch während des intensiven Mischens des Zellstoffs.

**[0040]** Die Länge und der Durchmesser der beizumischenden Fasern können in Abhängigkeit der geplanten Endverwendung gewählt werden. Die Fasern können einzeln und zusammenhanglos zugeführt werden, aber man kann sie auch mehr oder weniger kohärent in den Zellstoff einarbeiten, wie es weiter unten beschrieben ist.

**[0041]** Als Wert für den zu verwendenden Minstdurchmesser nimmt man 5 µm und als Mindestlänge 1–2 mm an, auch wenn die Abmessungen sicherlich nicht einschränkend sind und insbesondere die Mindestabmessungen nur durch die Möglichkeit der Be-

handlung der Fasern festgelegt werden. Der gewichtsmäßige Prozentanteil der Fasern kann unabhängig vom gedachten Zweck gewählt werden: ein gewichtsmäßiger Prozentanteil von 10–20% ist möglich. Andere Werte sind ebenfalls denkbar.

**[0042]** Man kann natürlich die Fasern mit dem Kunststoffmaterial mischen, bevor das blattförmige Material damit getränkt wird.

**[0043]** Die eingearbeiteten Metallfasern sind natürlich gegenüber UV-Strahlen undurchlässig, was zu dem Problem führen könnte, dass die durch Bestrahlung mit UV-Strahlen eingeleitete Aushärtung des Kunststoffs bei einem aus dem erfindungsgemäßen Material gefertigten Stent nicht gleichmäßig verläuft. Um zu gewährleisten, dass ein wichtiger Teil des aus dem erfindungsgemäßen Material gefertigten Stents in jedem Fall direkt mit UV-Strahlen bestrahlt wird, wird empfohlen, die Fasern nicht gleichmäßig, sondern nach einem bestimmten Streifenmuster in das Ausgangsmaterial einzuarbeiten.

**[0044]** [Fig. 7](#) zeigt einen Teil von blattförmigem Material **42** mit gleichmäßig darin verteilten Metallfasern **44**, welche natürlich nur schematisch dargestellt sind. Das Blatt **42** wird an den senkrecht kreuzenden, vertikalen Schnittlinien **46a**, **46b**, **46c** entlang in Einzelblätter **4a** zerschnitten, aus denen der in [Fig. 8](#) in Perspektivansicht dargestellte Stent **50** gefertigt wird. Vorzugsweise sind die Fasern jedoch nicht gleichmäßig verteilt, sondern nach einem Muster aus gegenseitig parallelen Linien, die einen Winkel zu den Rändern des Blattes **44** umfassen, wie es in [Fig. 9](#) dargestellt ist, gemäß der das Blatt **42** mit einem Muster aus Streifen **54** versehen ist, in denen Metallfasern im Ausgangsmaterial eingebettet sind. Folglich besitzt ein aus einem solchen Blatt **54** gefertigter Stent, wie er in [Fig. 10](#) dargestellt und darin mit der Bezugsnummer **56** gekennzeichnet ist, Streifen **60**, die schräg über die Außenfläche **58** verlaufen und in denen die Metallfasern, die dem Stent **56** seine Festigkeit verleihen, in das Material eingebettet sind. Zum Einleiten der Aushärtung wird die Hülse von innen mit UV-Strahlen bestrahlt, und dann wird praktisch die gesamte Innenfläche gleichmäßig bestrahlt.

**[0045]** Wenn die Fasern derart präpariert werden, dass sie radioaktive Strahlung emittieren, besitzt der Stent auch eine therapeutische Wirkung.

**[0046]** Entsprechend der Erfindung kann man außerdem einen Stent auf eine solche Weise wickeln, wie es schematisch und in Perspektivansicht in [Fig. 11](#) dargestellt ist: eine Hülse **62** aus normalem Fasermaterial, welches keine oder nur einen sehr geringen Prozentanteil an metallischen Faserverstärkungen auf deren Außenfläche **64** aufweist, einen spiralförmig gewickelten Streifen **66** aus blattförmigem Material, der mit aushärtendem Kunststoff ge-

tränkt ist und darin eine bestimmte Konzentration von Metallfasern aufweist. Auch hier erfolgt die Bestrahlung des aushärtenden Kunststoffes vom Zentrum des Kerns her, so dass die Basis-Schicht **64** schnell und einheitlich aushärtet; nach dieser Schicht **24** erreicht jedoch noch genug UV-Strahlung den Streifen **26**, um dessen Aushärtung einzuleiten. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, dass man die Zusammensetzung des in dem Streifen **66** vorhandenen Kunststoffes so wählen kann, dass die Basis-Schicht **64** und der Streifen **66** gleich schnell aushärten.

[0047] Der oben erörterte Aspekt, dem zufolge die Fasern streifenartig im Grundmaterial verteilt sind, kann auch auf die in [Fig. 12](#) dargestellte Weise realisiert werden. Die Fasern werden im Allgemeinen durch Ziehen eines drahtförmigen Ausgangsmaterials hergestellt, und in der bekannten Weise stehen sie dann in Bündeln zur Verfügung; aus einem solchen Faserbündel werden kleinere Bündel gefertigt, die mit vorher festgelegten gegenseitigen Abständen in das Zellstoffmaterial eingebettet werden.

[0048] [Fig. 12](#) zeigt einen Teil einer mit der Bezugsnummer **90** gekennzeichneten Zellstofflage; in vorher festgelegten gegenseitigen Abständen  $d$  sind Faserbündel **92** darin eingelassen. Schließlich erhält man ein Ausgangsmaterial, das streifenförmig verstärkt ist und aus dem sich Stents mit der Konfiguration gemäß [Fig. 4](#) herstellen lassen.

[0049] [Fig. 13](#) veranschaulicht ein Fasermaterial **80** mit gelängten Fasern **82** darin, die alle in der durch den Pfeil **84** angedeuteten Richtung verlaufen. Wenn davon ein Teil **80a** abgetrennt wird, von welchem zum Schluss ein zylindrischer Stent **86** gemäß [Fig. 8](#) angefertigt wird, sind alle Fasern **88** darin in Umfangsrichtung ausgerichtet. Auf diese Weise besitzt dieses Element eine erhöhte radiale Festigkeit.

[0050] Nach der Herstellung des Stents gemäß vorstehender Beschreibung kann dieser Stent mit dem im Handel erhältlichen Material „Chronoflex<sup>®</sup>“ beschichtet werden; anschließend wird das Ganze bei einer geeigneten Temperatur gebacken. Dies führt zu einer biokompatiblen Außenfläche, so dass das Material problemlos in einem Körpergefäß verwendet werden kann.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines dehnbaren Stents, der zum Schluss in einen formbeständigen Zustand überführt wird, wobei ein mit Kunststoff getränktes absorbierendes Material verwendet wird, dessen Aushärtung steuerbar einzuleiten ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das genannte Material eine Blattform mit kohärenten Fasern besitzt und um eine Formvorlage gewickelt wird, die eine äußere Konfiguration hat, die der gewünschten endgültigen

Konfiguration entspricht, um ein Halbfertigprodukt mit stabiler Gestalt zu erhalten.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man den Kunststoff in einem Lösungsmittel gelöst zuführt und das Lösungsmittel durch Erwärmen des getränkten bandförmigen Materials wieder entfernt.

3. Verfahren nach den Ansprüchen 1–2, dadurch gekennzeichnet, dass man auf die noch klebrige Außenseite des Stents eine therapeutisch wirksame oder eine radioaktive Strahlung emittierende Substanz durch Pudern oder Aufrollen aufträgt.

4. Verfahren nach Anspruch 1–3, dadurch gekennzeichnet, dass man in der Oberfläche Löcher vorsieht, die dazu bestimmt sind, mit einer therapeutisch wirksamen oder radioaktiven Strahlung abgebenen Substanz gefüllt zu werden.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Löcher durch Perforation des gewickelten Materials mit Stiften erzeugt werden, die der Konfiguration der gewünschten Löcher entsprechen.

6. Verfahren nach Anspruch 1–5, dadurch gekennzeichnet, dass der Kunststoff ungleichmäßig über den Stent verteilt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass am Ende des Stents eine geringere Konzentration des Kunststoffes in dem Fasermaterial gewählt wird als im mittleren Bereich.

8. Verfahren nach Anspruch 1–7, dadurch gekennzeichnet, dass man ein blattförmiges Ausgangsmaterial mit darin verteilten metallischen Verstärkungsfasern benutzt.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser der Verstärkungsfasern zwischen 2  $\mu\text{m}$  und 500  $\mu\text{m}$  gewählt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 8–9, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge der Verstärkungsfasern zwischen 2 mm und 10 mm gewählt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 8–9, dadurch gekennzeichnet, dass gelängte Verstärkungsfasern gewählt werden.

12. Verfahren nach Anspruch 8–10, dadurch gekennzeichnet, dass gekrümmte Verstärkungsfasern verwendet werden.

13. Verfahren nach Anspruch 8–12, dadurch gekennzeichnet, dass Verstärkungsfasern aus Titan benutzt werden.

14. Verfahren nach Anspruch 8–13, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstärkungsfasern gemäß einem vorher festgelegten Streifenmuster zusammengefasst werden.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstärkungsfasern in Bündeln in die Basis-Schicht eingebracht werden.

16. Verfahren nach Anspruch 8–15, dadurch gekennzeichnet, dass gedehnte und im Wesentlichen gerichtete Fasern benutzt werden.

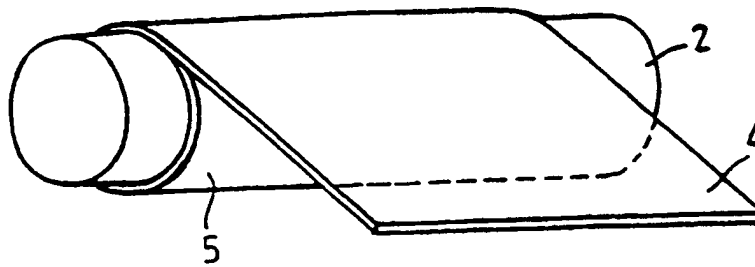
17. Verfahren nach Anspruch 8–12, dadurch gekennzeichnet, dass Fasern benutzt werden, die so präpariert sind, dass sie radioaktive Strahlung emittieren.

18. Verfahren nach Anspruch 8–17, dadurch gekennzeichnet, dass der erhaltene Stent mit einer Schicht aus Chronoflex® versehen ist.

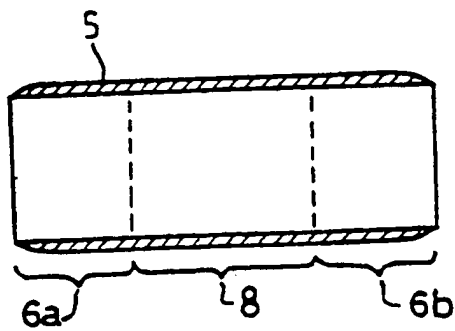
19. Nach dem Verfahren gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1–18 herzustellender Stent, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser an den äußeren Enden (**3ba**, **3bb**) größer ist als der Durchmesser im mittleren Teil (**38**) des Stents.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

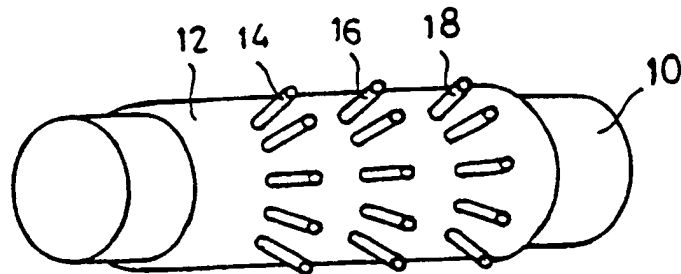
Anhängende Zeichnungen



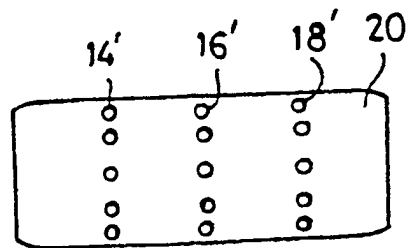
**FIG. 1.**



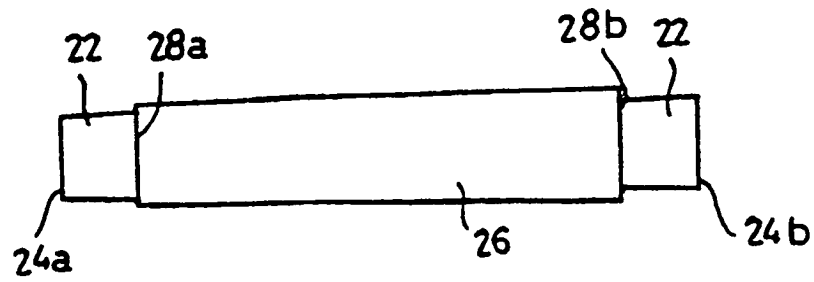
**FIG. 2.**



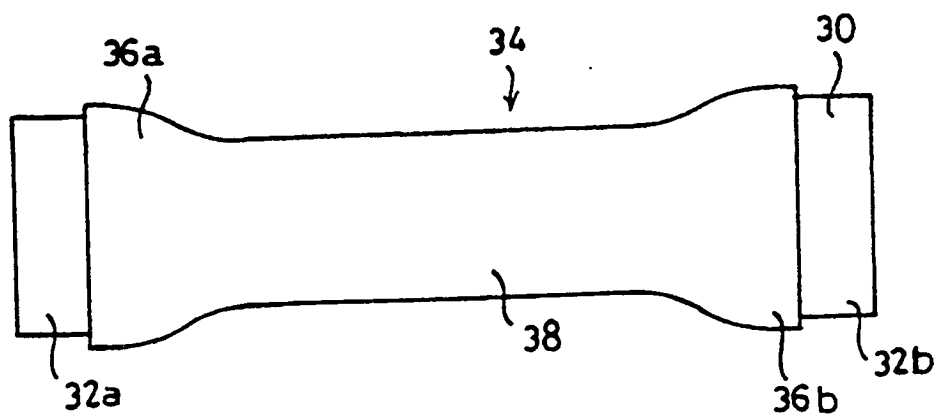
**FIG. 3.**



**FIG. 4.**

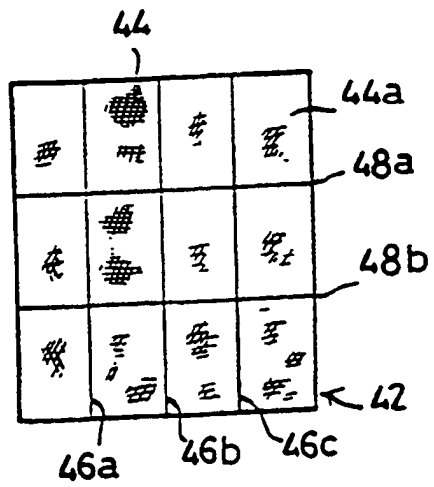


***FIG. 5.***

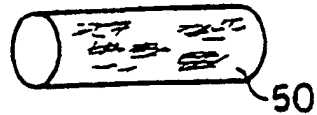


***FIG. 6.***

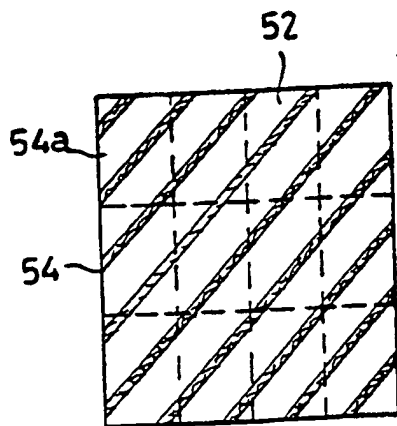




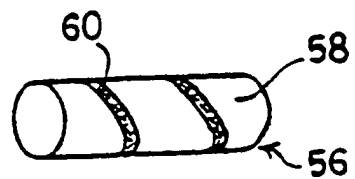
**FIG: 7.**



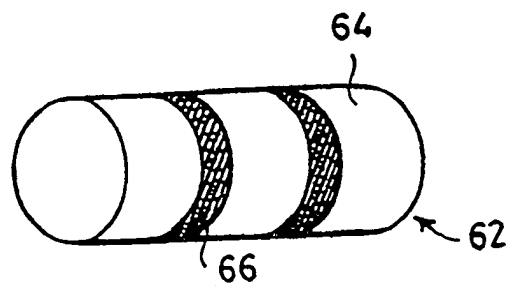
**FIG: 8.**



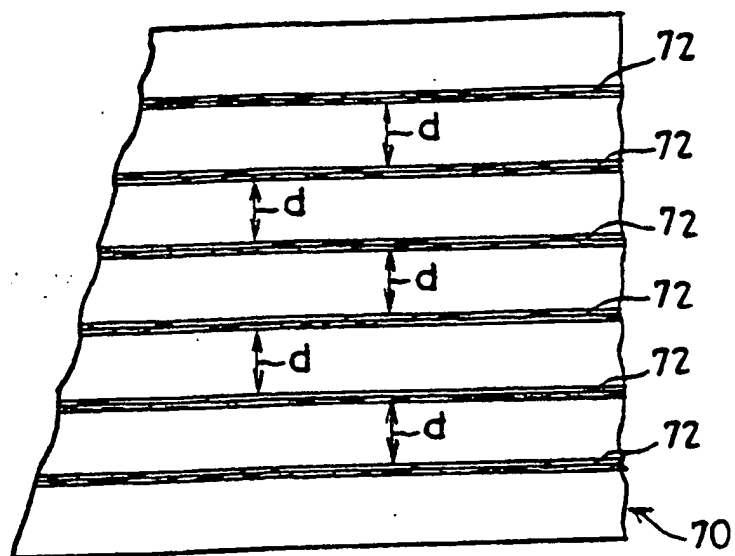
**FIG: 9.**



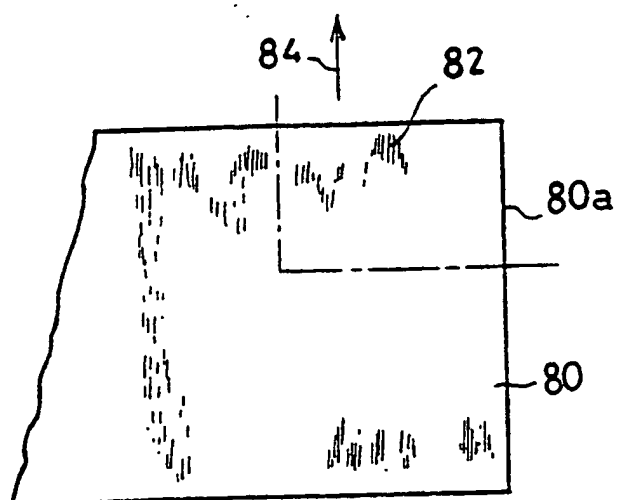
**FIG: 10.**



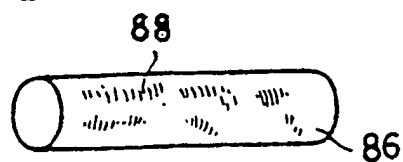
**FIG: 11.**



**FIG. 12.**



**FIG. 13.**



**FIG. 14.**