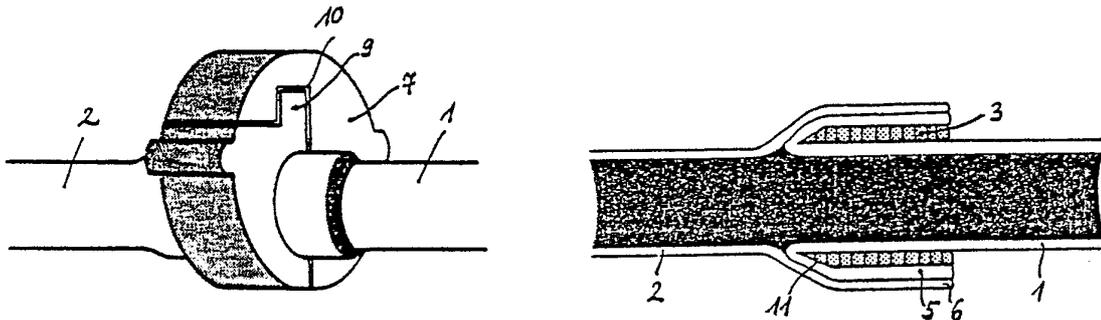


INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

| | | |
|--|---|---|
| (51) Internationale Patentklassifikation ⁴ : A61B 17/11 | A1 | (11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 87/ 04915 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 27. August 1987 (27.08.87) |
| <p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP87/00093</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 18. Februar 1987 (18.02.87)</p> <p>(31) Prioritätsaktenzeichen: P 36 05 306.6</p> <p>(32) Prioritätsdatum: 19. Februar 1986 (19.02.86)</p> <p>(33) Prioritätsland: DE</p> <p>(71)(72) Anmelder und Erfinder: EULER, Ekkehard [DE/DE]; Strassbergerstr. 32, D-8000 München 40 (DE). WILKER, Dietmar [DE/DE]; Wilhelmshöhenstr. 29, D-8130 Starnberg (DE).</p> <p>(74) Anwälte: MANITZ, Gerhart usw.; Robert-Koch-Str. 1, D-8000 München 22 (DE).</p> | <p>(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p> | |

(54) Title: DEVICE FOR THE MACRO- AND MICROSURGICAL JUNCTION OF VESSEL ENDS

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR MAKRO- UND MIKROCHIRURGISCHEN VERBINDUNG VON GEFÄSSENDEN



(57) Abstract

A device for macro- and microsurgically joining vessel ends uses an annular sleeve (3) of which the outer surface forms a support surface for the turned up extremity (5) of a blood vessel (1) and for the enlarged extremity (6) of the other blood vessel (2). The ends of the vessels situated on the support surface are fixed by means of a staple (7). The annular sleeve (3) and staple (7) are comprised of a resorbable material.

(57) Zusammenfassung

Vorrichtung zur makro- und mikrochirurgischen Verbindung von Gefässenden unter Verwendung einer Ringmanschette (3), wobei die Aussenfläche der Ringmanschette eine Trägerfläche für das umgestülpte Ende (5) des einen Gefässes (1) und das aufgeweitete Ende (6) des anderen Gefässes (2) bildet und die sich auf der Trägerfläche befindenden Gefässenden mittels eines Clip (7) fixiert werden, wobei sowohl die Ringmanschette (3) als auch der Clip (7) aus resorbierbarem Material besteht.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

| | | | | | |
|----|--------------------------------|----|-----------------------------------|----|--------------------------------|
| AT | Österreich | FR | Frankreich | MR | Mauritanien |
| AU | Australien | GA | Gabun | MW | Malawi |
| BB | Barbados | GB | Vereinigtes Königreich | NL | Niederlande |
| BE | Belgien | HU | Ungarn | NO | Norwegen |
| BG | Bulgarien | IT | Italien | RO | Rumänien |
| BJ | Benin | JP | Japan | SD | Sudan |
| BR | Brasilien | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | SE | Schweden |
| CF | Zentrale Afrikanische Republik | KR | Republik Korea | SN | Senegal |
| CG | Kongo | LI | Liechtenstein | SU | Soviet Union |
| CH | Schweiz | LK | Sri Lanka | TD | Tschad |
| CM | Kamerun | LU | Luxemburg | TG | Togo |
| DE | Deutschland, Bundesrepublik | MC | Monaco | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| DK | Dänemark | MG | Madagaskar | | |
| FI | Finnland | ML | Mali | | |

Vorrichtung zur makro- und mikrochirurgischen Verbindung
von Gefäßenden

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur makro- und mikrochirurgischen Verbindung von Gefäßenden unter Verwendung einer Ringmanschette, deren Innendurchmesser im wesentlichen dem Außendurchmesser zumindest eines der zu anastomisierenden Gefäßenden entspricht und deren Außenfläche eine Trägerfläche für das umgestülpte Ende des durch die Ringmanschette geführten einen Gefäßendes und das aufgeweitete andere Gefäßende bildet, sowie wenigstens einer die Ringmanschette umschließenden Fixiereinheit für die sich auf der Trägerfläche befindenden Gefäßenden.

In der Makro- und Mikro-Gefäßchirurgie ist die sog. Nahttechnik am weitesten verbreitet, bei der die zu anastomisierenden Enden mittels Einzelkopfnähten verbunden werden. Die Nahttechnik setzt insbesondere in der Mikro-Gefäßchirurgie nicht nur ein hohes Können des jeweiligen Chirurgen voraus, sondern sie ist auch mit dem generellen Nachteil behaftet, daß eine Schädigung der Gefäßinnenwand zwangsweise immer auftritt und eine solche Schädigung der Gefäßinnenwand zur Anlagerung von Blutplättchen prädisponiert, was die Gefahr einer Thrombenbildung und damit die Gefahr eines Gefäßverschlusses in sich birgt. Außerdem ist die Nahttechnik vergleichsweise zeitaufwendig, da stets mehrere Nähte gelegt werden müssen und beispielsweise bei Gefäßdurchmessern von 1 mm bis 2 mm in der Mikrochirurgie etwa sechs Nähte erforderlich sind.

Aus dem American Journal of Surgery, Okt. 1950, S. 452 ist es bekannt, die jeweils miteinander zu verbindenden Gefäßenden auf ein Tantalrohr aufzuschieben und jeweils mittels einer Ligatur zu fixieren. Um die Befestigung der Gefäßenden zu sichern, ist das Tantalrohr im Bereich seiner Enden mit Umfangs-Ansätzen versehen, die sicherstellen, daß die jeweilige Ligatur in ihrer Position verbleibt.



In der gleichen Literaturstelle ist die Verwendung von an einem Ende aufgeweiteten und ansonsten zylindrischen Tantalhülsen beschrieben, durch die ein Gefäßende gesteckt und über den zylindrischen Teil der Hülse gestülpt wird. Das andere Gefäß wird unter Aufweitung auf den umgestülpten Teil des ersten Gefäßendes aufgebracht, worauf eine Fixierung mittels wenigstens einer Ligatur erfolgt.

Aus Scand.J.Plast.Reconstr.Surg 10, Seiten 18 bis 28, 1976 ist es bekannt, die beiden zu verbindenden Gefäßenden durch je einen Ring zu ziehen, um 90° umzuschlagen und an spitzen Stiften zu befestigen, die angrenzend an die Ringöffnung vorgesehen sind. Die beiden Ringe mit den daran über spitze Stifte befestigten Gefäßenden werden dann mittels eines speziellen Instruments miteinander vereinigt.

Aus "Plastic and Reconstructive Surgery, Sept. 1984, Seite 332" ist es bekannt, jedes der beiden miteinander zu verbindenden Gefäßenden durch ein Hülsenteil zu führen und das durchgesteckte Ende umzustülpen, so daß es auf die Außenfläche der Hülse zu liegen kommt. Jede der beiden Hülsen ist mit Abstand von dem zur Aufnahme des umgestülpten Gefäßendes bestimmten Bereich mit Kuppelrasten versehen. Zum Zwecke der Verbindung der Gefäße werden dann beide Hülsen in ein zylindrisches Kupplungsteil gesteckt und bei aneinanderliegenden Gefäßwänden in diesem Kupplungsteil verrastet.

Die Hauptvorteile dieser Technik sind darin zu sehen, daß sich an der Anastomose keinerlei Lumenschwankung ergibt und die Gefäßwände ohne irgendeine Schädigung aneinanderliegen. Nachteilig ist wie auch bei den anderen bekannten nahtfreien Techniken der Einsatz von Fremdkörpern und vor allem auch der zur Realisierung dieser Kupplungseinheiten erforderliche fertigungstechnische Aufwand, der dazu führt, daß aus Kostengründen der Einsatz dieser Verbindungstechnik

zumindest in größerem Umfange nicht in Betracht kommt.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung der eingangs angegebenen Art so auszubilden, daß die Durchführung von Gefäßanastomosen weiter vereinfacht, evtl. Beschädigungen der Gefäßinnenwandungen sowie Lumenschwankungen an der Anastomose vermieden werden und dennoch keine störenden Fremdmaterialien dauerhaft im Körper verbleiben müssen.

Gelöst wird diese Aufgabe im wesentlichen dadurch, daß sowohl die Ringmanschette als auch die Fixiereinheit aus resorbierbarem Material besteht.

Da die Verbindungsstelle schon nach wenigen Tagen eine vergleichsweise hohe Eigenfestigkeit besitzt, kann sowohl für die Ringmanschette als auch die Fixiereinheit vergleichsweise schwach dimensioniertes Material verwendet werden, das jedoch aufgrund der Ringstruktur die ausschließlich in radialer Richtung auftretenden Haltekräfte problemfrei aufnehmen kann. Die geringe Menge an resorbierbarem Material, die pro Anastomose eingesetzt wird, wirkt sich insgesamt sehr vorteilhaft aus.

Die Trägerfläche der Ringmanschette ist zweckmäßigerweise mit reibungserhöhenden Unebenheiten in Form von Rillen, Aufrauungen und dergleichen versehen, um die Haftung des umgestülpten Teils des Gefäßes bis zum Anbringen der Fixiereinheit zu verbessern.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der vom umgestülpten Abschnitt des einen Gefäßendes umschlossene, in der Verbindung vorzugsweise stromabwärts gelegene Randbereich der Ringmanschette von der Trägerfläche zum freien Ende hin konisch zulaufend ausgebildet. Diese Anspitzung der Ringmanschette an der Aufschiebeseite erleichtert nicht nur das Umstülpen des ersten Gefäßendes und das

Aufziehen des zweiten Gefäßendes, sondern es führt auch dazu, daß Toträume im Kupplungsbereich praktisch vermieden und strömungstechnisch gute Verhältnisse ohne Wirbelbildungen geschaffen werden. Die Vermeidung von Wirbelbildungen ist von wesentlichem Vorteil, da sich im Falle des Auftretens von Wirbelbildungen äußerst unerwünschte Ablagerungen ergeben können.

Von wesentlicher Bedeutung für die vorliegende Erfindung ist es, als Fixiereinheit einen in Schließposition verrastbaren Clip zu verwenden. Ein solcher Clip ist vorzugsweise zumindest im wesentlichen steif ausgebildet und mit einem Schwenkgelenk sowie einer kreisförmigen Aufnahmeöffnung versehen.

Das System aus Ringmanschette und Clip führt zu wesentlichen Vorteilen, die vor allem darin bestehen, daß die Fixierung der sich bereits auf der Ringmanschette befindenden Gefäßenden äußerst unkompliziert und schnell durch bloßes Aufschnappen des Clips erfolgen kann, dazu keine ungewöhnliche Geschicklichkeit erforderlich ist und stets eine exakte, vom jeweiligen Chirurgen praktisch unabhängige Fixierung mit vorgebbarem Radialdruck erhalten wird.

Zweckmäßigerweise ist das Schwenkgelenk durch eine Kerbung im Material des ringförmigen Clips gebildet, und das Schwenkgelenk und die Clips-Verrastung liegen einander diametral gegenüber. Ein Clip dieser Art kann problemfrei beispielsweise mit einer entsprechenden Spreizzange gehandhabt werden.

Die Clips-Verrastung besteht bevorzugt aus einer Schnapp-Rastverbindung mit zumindest einem in eine zugehörige Ausnehmung formschlüssig eingreifenden Rastansatz. Eine Schnapp-Rastverbindung dieser Art gewährleistet einerseits

ein einfaches Kuppeln der beiden zunächst zueinander beweglichen Teile des Clips, stellt aber nach Verrastung eine praktisch unlösbare Verbindung dar, die sicherstellt, daß die Ringöffnung des Clips voll-umfänglich und unter Ausübung des geforderten Radialdrucks die beiden Gefäßenden, nämlich den umgestülpten Gefäßteil und den aufgezogenen Gefäßteil, umschließt.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnung erläutert; in der Zeichnung zeigt:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung zweier Gefäßenden mit auf einem Gefäßende aufgebrachter Ringmanschette,
- Fig. 2 eine der Fig. 1 entsprechende Darstellung, bei der jedoch ein Teil eines Gefäßendes über die Ringmanschette gestülpt ist,
- Fig. 3 eine schematische Schnittansicht einer nach der Erfindung ausgeführten Anastomose noch ohne Fixiereinheit,
- Fig. 4 eine schematische, perspektivische Darstellung einer Fixiereinheit, die in einer teilweise dargestellten Spreizzange gehalten ist, und
- Fig. 5 eine perspektivische Darstellung der mit der Fixiereinheit nach Fig. 4 versehenen Gefäßanastomose nach Fig. 3.

- 6 -

Fig. 1 zeigt in schematischer Weise zwei miteinander zu verbindende Gefäßenden 1, 2, wobei auf das Gefäßende 1 bereits eine Ringmanschette 3 aufgeschoben ist. Besitzen die miteinander zu verbindenden Gefäßenden unterschiedlichen Durchmesser, so wird die Ringmanschette 3 zumindest im Regelfall auf das den jeweils kleineren Durchmesser besitzende Gefäßende aufgebracht.

Die zylindrische Ringmanschette 3 ist an ihrem Außenumfang mit reibungserhöhenden Unebenheiten in Form von Aufrauhungen, Rillen und dergleichen versehen, und sie bildet eine Trägerfläche 4 für das umzustülpende, über die Ringmanschette 3 vorstehende Gefäßende. Die ausgehend von der Darstellung in Fig. 1 vorzunehmende Umstülpbewegung ist in dieser Fig. 1 durch Doppelpfeile angedeutet.

Fig. 2 zeigt die Anordnung nach Fig. 1 nach erfolgtem Umstülpvorgang, und es ist zu sehen, daß der umgestülpte Bereich 5 des Gefäßendes 1 mit seiner Außenfläche auf der Trägerfläche der Ringmanschette 3 aufliegt.

Die vorzugsweise eine aufgerauhte Trägerfläche 4 besitzende Ringmanschette 3 ist mit einer glatten Innenfläche versehen, und sie besteht aus resorbierbarem Material, beispielsweise aus Polydioxanon. Die Wandungsstärke der Ringmanschette 3 wird vorzugsweise möglichst gering gewählt und besitzt beispielsweise einen Wert von etwa 0,2 mm, wobei in diesem Falle der Außendurchmesser der Ringmanschette etwa 1,8 mm betragen kann. Das Verhältnis von Durchmesser zu Länge der Ringmanschette liegt zweckmäßigerweise im Bereich von 1 zu 1,5 bis 2. Diese angeführten Werte stellen jedoch keinerlei einschränkende Angaben dar, sie dienen nur zur Erläuterung des Anmeldegegenstandes.

Fig. 3 zeigt eine Längsschnittansicht der Verbindung bei auf

den umgestülpten Bereich 5 in Form eines aufgeweiteten Bereichs 6 aufgebrachtem Gefäßende 2. Dabei ist zu sehen, daß die Innenwände der miteinander zu verbindenden Gefäßenden 1, 2 aneinanderliegen und diese Innenwände keinerlei verbindungsbedingte Verletzungen aufweisen. Der vom umgestülptem Abschnitt 5 des Gefäßendes 1 umschlossene und damit an der Aufschiebeseite gelegene Randbereich 11 der Ringmanschette 3 ist zum freien Ende hin konisch zulaufend ausgebildet, wodurch nicht nur das Umstülpen des Gefäßendes 1 und das Aufziehen des Gefäßendes 2 erleichtert wird, sondern vor allem eine sehr erwünschte Verbesserung der Strömungsgegebenheiten erreicht wird, da Toträume im Übergangsbereich der beiden Gefäßenden 1, 2 minimiert bzw. weitestgehend ausgeschlossen werden und somit auch Wirbelbildungen und damit verbundene unerwünschte Ablagerungen verhindert werden.

Die Fixierung des umgestülpten Bereichs 5 und des aufgeweiteten Bereichs 6 der beiden Gefäßenden 1, 2 auf der Ringmanschette 3 kann mittels zumindest einer Ligatur erfolgen, wird aber bevorzugt mittels eines Clip vorgenommen, der ebenfalls aus resorbierbarem Material besteht und von dem ein Beispiel in Fig. 4 gezeigt ist.

Nach dieser Fig. 4 ist der von einer teilweise schematisch dargestellten Spreizzange 8 gehaltene Clip 7 ringförmig ausgebildet und mit einem durch eine Kerbung realisierten Schwenkgelenk 13 versehen, dem eine Schnapp-Rastverbindung 9, 10 etwa diametral gegenüberliegt.

Die kreisförmige Aufnahmeöffnung 12 des Clips 7 ist vorzugsweise aufgerauht ausgebildet, und die axiale Breite des Clip 7 beträgt vorzugsweise etwa ein Drittel der axialen Länge der Ringmanschette 3.

Die Schnapp-Rastverbindung umfaßt eine Ausnehmung 10 sowie einen Ansatz 9, wobei der Ansatz 9 - wie dies in der Fig. 5 deutlich zu sehen ist - im wesentlichen formschlüssig in die Ausnehmung 10 paßt. Die Schnapp-Rastverbindung läßt sich auch in einer zu der in Fig. 4 dargestellten Weise unterschiedlichen Art ausbilden, aber es ist in allen Fällen von wesentlicher Bedeutung, daß der Clip 7 nach erfolgtem Einschnappvorgang dauerhaft in seiner Ringstruktur fixiert ist und ein Lösen der Schnapp-Rastverbindung zumindest ohne Einsatz spezieller Werkzeuge nicht möglich ist. Durch Vorsehen entsprechender Ansätze bzw. Hinterschneidungen wird bevorzugt zusätzlich eine Verrastung in Axialrichtung vorgenommen.

Die Anordnung des Clip 7 im geschlossenen Zustand auf der vorbereiteten Verbindung nach Fig. 3 ist in Fig. 5 zu sehen. Da der jeweilige Clip 7 in Abhängigkeit von dem jeweiligen Außendurchmesser der Ringmanschette 3 ausgewählt wird und der Durchmesser der Aufnahmeöffnung 12 des Clips 7 im geschlossenen Zustand eindeutig definiert ist, läßt sich auch die jeweilige radiale Anpreßkraft, die vom Clip 7 auf die sich auf der Trägerfläche der Ringmanschette befindenden Gefäßenden ausgeübt wird, exakt vorgeben, und diese Anpreßkraft ist im Gegensatz zu Ligaturen unabhängig von der die Anastomose jeweils ausführenden Person.

Die Vorrichtung nach der Erfindung eignet sich auch zum Verbinden von dünneren mit dickeren Gefäßenden, und sie ist - im Gegensatz zur Nahttechnik - auch dann unproblematisch verwendbar, wenn miteinander zu verbindende Gefäßenden unter einer gewissen Längsspannung stehen sollten.

Die Vorrichtung nach der Erfindung zeichnet sich durch ihre technische Unkompliziertheit und unproblematische Verwendbarkeit aus und ermöglicht es, die Vorteile der Vermeidung von Lumenschwankungen an der Anastomose und jeglicher Schädigungen der Gefäßinnenwände auf besonders wirtschaftliche Weise zu realisieren.

BEZUGSZEICHENLISTE:

- 1 Gefäßende
- 2 Gefäßende
- 3 Ringmanschette
- 4 Trägerfläche
- 5 Umgestülpter Bereich
- 6 Aufgeweiteter Bereich
- 7 Clip
- 8 Spreizzange
- 9 Rastansatz
- 10 Ausnehmung
- 11 Randbereich
- 12 Aufnahmeöffnung
- 13 Schwenkgelenk

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Vorrichtung zur makro- und mikrochirurgischen Verbindung von Gefäßenden unter Verwendung einer Ringmanschette, deren Innendurchmesser im wesentlichen dem Außendurchmesser zumindest eines der zu anastomisierenden Gefäßenden entspricht und deren Außenfläche eine Trägerfläche für das umgestülpte Ende des durch die Ringmanschette geführten einen Gefäßendes und das aufgeweitete andere Gefäßende bildet, sowie wenigstens einer die Ringmanschette umschließenden Fixiereinheit für die sich auf der Trägerfläche befindenden Gefäßenden, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl die Ringmanschette (3), als auch die Fixiereinheit (7) aus resorbierbarem Material besteht.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerfläche (4) der Ringmanschette (3) mit reibungserhöhenden Unebenheiten versehen ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der vom umgestülpten Abschnitt (5) des einen Gefäßendes (1) umschlossene, in der Verbindung stromabwärts gelegene Randbereich (11) der Ringmanschette (3) von der Trägerfläche (4) zum freien Ende hin konisch zulaufend ausgebildet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der konische Randbereich (11) - im Querschnitt gesehen - spitzwinkelig endet und die Spitze auf dem Innendurchmesser der Ringmanschette (3) liegt.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Fixiereinheit aus einem in Schließposition verrastbaren Clip (7) besteht.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Clip (7) zumindest im wesentlichen steif ausgebildet und mit einem Schwenkgelenk (13) sowie einer kreisförmigen Aufnahmeöffnung (12) versehen ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Schwenkgelenk (13) durch eine Kerbung im Material des ringförmigen Clips (7) gebildet ist und daß das Schwenkgelenk (13) und die Clipsverrastung (9, 10) einander diametral gegenüberliegen.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Clipsverrastung aus einer Schnapp-Rastverbindung mit zumindest einem in eine zugehörige Ausnehmung (10) formschlüssig eingreifenden Rastansatz (9) besteht.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser der Aufnahmeöffnung (12) bezogen auf den Außendurchmesser der zugehörigen Ringmanschette (3) in Abhängigkeit von dem gewünschten Radialdruck bei der Verbindung umschließendem, verrastetem Clip (7) gewählt ist.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Ringmanschette (3) und Clip (7) aus dem gleichen Material bestehen.
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite des Clips (7) geringer als die Länge der Ringmanschette (9) ist.

1/2

Fig. 1

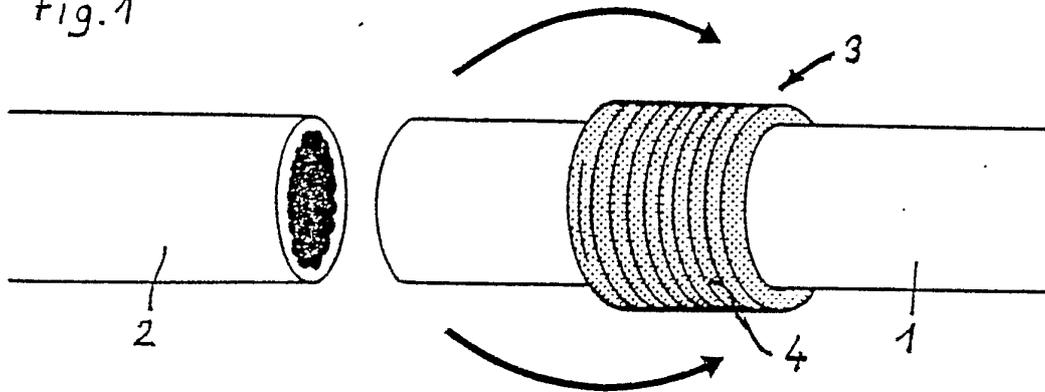


Fig. 2

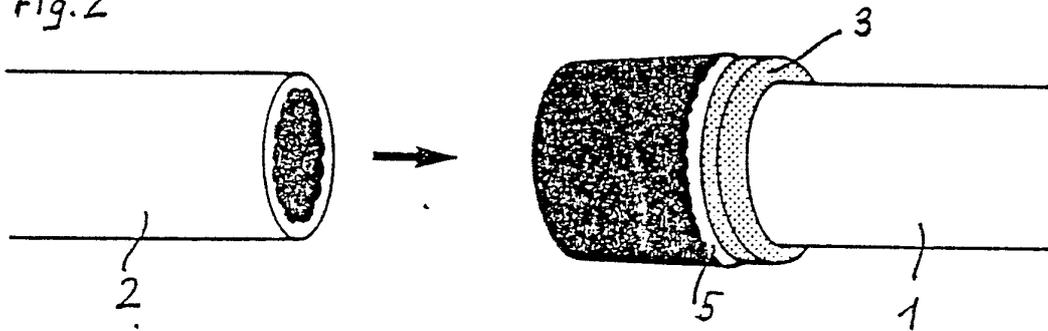
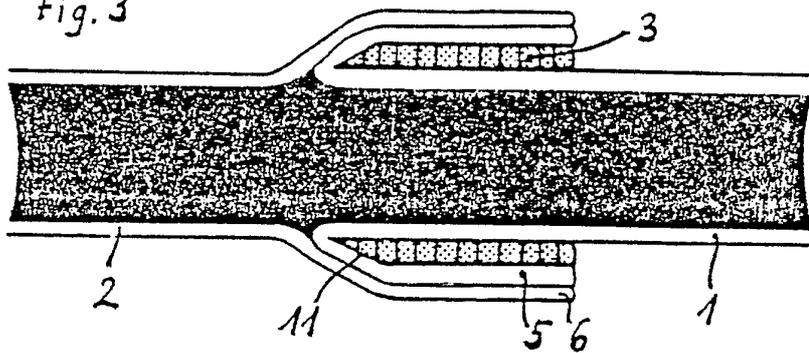


Fig. 3



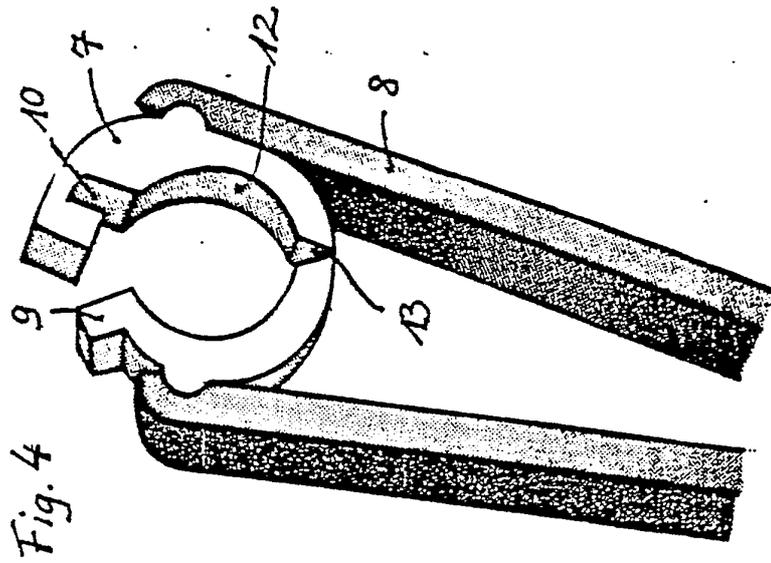


Fig. 4

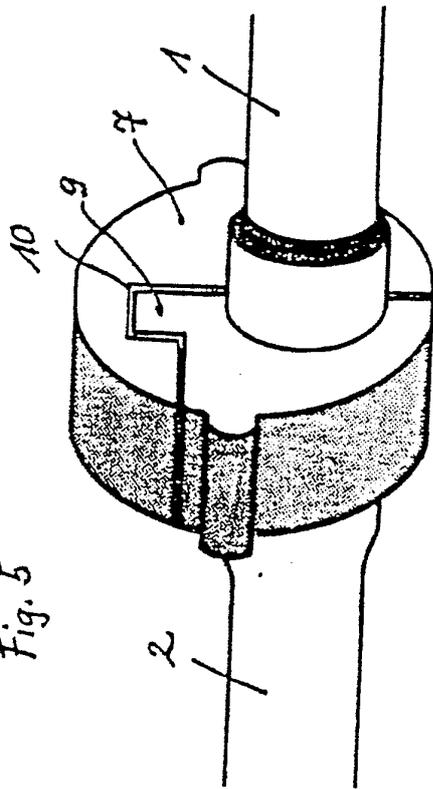


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/EP 87/00093

| | | |
|--|--|-------------------------------------|
| I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶ | | |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC | | |
| Int.Cl. ⁴ : A 61 B 17/11 | | |
| II. FIELDS SEARCHED | | |
| Minimum Documentation Searched ⁷ | | |
| Classification System | Classification Symbols | |
| Int.Cl. ⁴ : | A 61 B | |
| Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸ | | |
| | | |
| III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹ | | |
| Category * | Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹² | Relevant to Claim No. ¹³ |
| A | US, A, 2453056 (W.E. ZACK) 2 November 1948, see column 1, lines 1-21; column 2, lines 17-29, 31-39; column 3, lines 28-33; figures 1-7 | 1-4, 10, 11 |
| Y | -- | 5-9 |
| Y | DE, A, 3118484 (S.L. ARCHIBALD) 25 November 1982, see abstract; figures 1-4 | 5-9 |
| Y | -- | 7 |
| Y | DE, A, 1957855 (W. BLEIER) 27 May 1971, see figure 1 | 7 |
| A | -- | 1-4 |
| A | EP, A, 0154103 (A. DI MEZZA) 11 September 1985, see the whole document | 1-4 |
| A | -- | 1, 5-9 |
| A | US, A, 3254650 (M.B. COLLITO) 7 June 1966, see column 4, lines 40-50; column 5, lines 9-22, 38-61; figures 5, 9, 11, 12 | 1, 5-9 |
| | -- | ./. |
| <p>* Special categories of cited documents: ¹⁰</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> | | |
| IV. CERTIFICATION | | |
| Date of the Actual Completion of the International Search | Date of Mailing of this International Search Report | |
| 18 May 1987 (18.05.87) | 09 June 1987 (09.06.87) | |
| International Searching Authority | Signature of Authorized Officer | |
| European Patent Office | | |

| III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT (CONTINUED FROM THE SECOND SHEET) | | |
|--|---|----------------------|
| Category * | Citation of Document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to Claim No |
| A | US, A, 3620218 (E.E. SCHMITT et al.) 16 November 1971, see column 5, lines 31-54; figures 1-5 -- | 1,5,6,9-11 |
| A | US, A, 4519392 (R.W. LINGUA) 28 May 1985, see column 6, lines 7-12; figures 1,2 -- | 1,5,7,8 |
| A | US, A, 4112944 (G.M. WILLIAMS) 12 September 1978, see abstract -- | 5,6,8,9 |
| A | US, A, 3435823 (M.L. EDWARDS) 1 April 1969, see figures -- | 5,6,8,9 |
| A | DE, A, 2101284 (CZESKOSLOVENSKA AKADEMIE VED., PRAG) 22 July 1971 -- Microvascular Surgery, Techniques and Applications in Plastic Surgery, Scand J Plast Reconst Surg 10: 18-28 1976 Leif T. Ostrup and John M. Frederickson ----- | |

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON

INTERNATIONAL APPLICATION NO. PCT/EP 87/00093 (SA 16210)

This Annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 02/06/87

The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|------------------|
| US-A- 2453056 | | None | |
| DE-A- 3118484 | 25/11/82 | None | |
| DE-A- 1957855 | 27/05/71 | None | |
| EP-A- 0154103 | 11/09/85 | None | |
| US-A- 3254650 | | None | |
| US-A- 3620218 | 16/11/71 | US-A- 3739773 | 19/06/73 |
| US-A- 4519392 | 28/05/85 | None | |
| US-A- 4112944 | 12/09/78 | None | |
| US-A- 3435823 | 01/04/69 | None | |
| DE-A- 2101284 | 22/07/71 | FR-A- 2075538 | 08/10/71 |
| | | CH-A- 525668 | 31/07/72 |
| | | GB-A- 1321391 | 27/06/73 |

For more details about this annex :
see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 87/00093

| | | |
|--|--|----------------------------------|
| I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶ | | |
| Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC | | |
| Int. Cl. ⁴ A 61 B 17/11 | | |
| II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE | | |
| Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷ | | |
| Klassifikationssystem | Klassifikationssymbole | |
| Int. Cl. ⁴ | A 61 B | |
| Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸ | | |
| | | |
| III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁹ | | |
| Art* | Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹² | Betr. Anspruch Nr. ¹³ |
| X | US, A, 2453056 (W.E. ZACK) 2. November 1948, siehe Spalte 1, Zeilen 1-21; Spalte 2, Zeilen 17-29, 31-39; Spalte 3, Zeilen 28-33; Abbildungen 1-7 | 1-4, 10, 11 |
| Y | -- | 5-9 |
| Y | DE, A, 3118484 (S.L. ARCHIBALD) 25. November 1982, siehe Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 | 5-9 |
| Y | DE, A, 1957855 (W. BLEIER) 27. Mai 1971, siehe Abbildung 1 | 7 |
| A | EP, A, 0154103 (A. DI MEZZA) 11. September 1985, siehe das ganze Dokument | 1-4 |
| A | US, A, 3254650 (M.B. COLLITO) 7. Juni 1966, siehe Spalte 4, Zeilen 40-50; Spalte 5, Zeilen 9-22, 38-61; Abbildungen 5, 9, 11, 12 | 1, 5-9 |
| | -- | ./. |
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> | | |
| IV. BESCHEINIGUNG | | |
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche | Absenddatum des internationalen Recherchenberichts | |
| 18. Mai 1987 | 09 JUN 1987 | |
| Internationale Recherchenbehörde | Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten | |
| Europäisches Patentamt | M. VAN MOL | |

| III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2) | | |
|--|--|--------------------|
| Art * | Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile | Betr. Anspruch Nr. |
| A | US, A, 3620218 (E.E. SCHMITT et al.) 16. November 1971, siehe Spalte 5, Zeilen 31-54; Abbildungen 1-5 -- | 1,5,6,9-11 |
| A | US, A, 4519392 (R.W. LINGUA) 28. Mai 1985, siehe Spalte 6, Zeilen 7-12; Abbildungen 1,2 -- | 1,5,7,8 |
| A | US, A, 4112944 (G.M. WILLIAMS) 12. September 1978, siehe Zusammenfassung -- | 5,6,8,9 |
| A | US, A, 3435823 (M.L. EDWARDS) 1. April 1969, siehe Abbildungen -- | 5,6,8,9 |
| A | DE, A, 2101284 (CZESKOSLOVENSKA AKADEMIE VED., PRAG) 22. Juli 1971 -- Microvascular Surgery, Techniques and Applications in Plastic Surgery, Scand J Plast Reconst Surg 10: 18-28 1976 Leif T. Ostrup and John M. Frederickson ----- | |

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE

INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR. PCT/EP 87/00093 (SA 16210)

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben. Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 02/06/87

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|----------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| US-A- 2453056 | | Keine | |
| DE-A- 3118484 | 25/11/82 | Keine | |
| DE-A- 1957855 | 27/05/71 | Keine | |
| EP-A- 0154103 | 11/09/85 | Keine | |
| US-A- 3254650 | | Keine | |
| US-A- 3620218 | 16/11/71 | US-A- 3739773 | 19/06/73 |
| US-A- 4519392 | 28/05/85 | Keine | |
| US-A- 4112944 | 12/09/78 | Keine | |
| US-A- 3435823 | 01/04/69 | Keine | |
| DE-A- 2101284 | 22/07/71 | FR-A- 2075538 | 08/10/71 |
| | | CH-A- 525668 | 31/07/72 |
| | | GB-A- 1321391 | 27/06/73 |

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang :
siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr. 12/82