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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
13. September 2007 (13.09.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/101630 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
A61F 2/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/001838

(22) Internationales Anmeldedatum:
3. März 2007 (03.03.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2006 011 903.7 9. März 2006 (09.03.2006) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **AESCULAP AG & CO. KG** [DE/DE]; Am Aesculap-Platz, 78532 Tuttlingen/Donau (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **ABELE, Wolfgang** [DE/DE]; Stockacher Strasse 22, 78532 Tuttlingen/Donau (DE). **KUPFERSCHMID, Franz-Josef** [DE/DE]; Rorgenwieser Strasse 39, 78576 Emmingen-Liptingen (DE). **ODERMATT, Erich** [CH/CH]; Fernsichtstrasse 7a, CH-8200 Schaffhausen (CH). **MÜLLER, Erhard** [DE/DE]; Reinbeckstrasse 29c, 70565 Stuttgart (DE). **SCHMEES, Hans-Gerd** [DE/DE]; Friedrich-List-Strasse 18, 72827 Wannweil (DE).

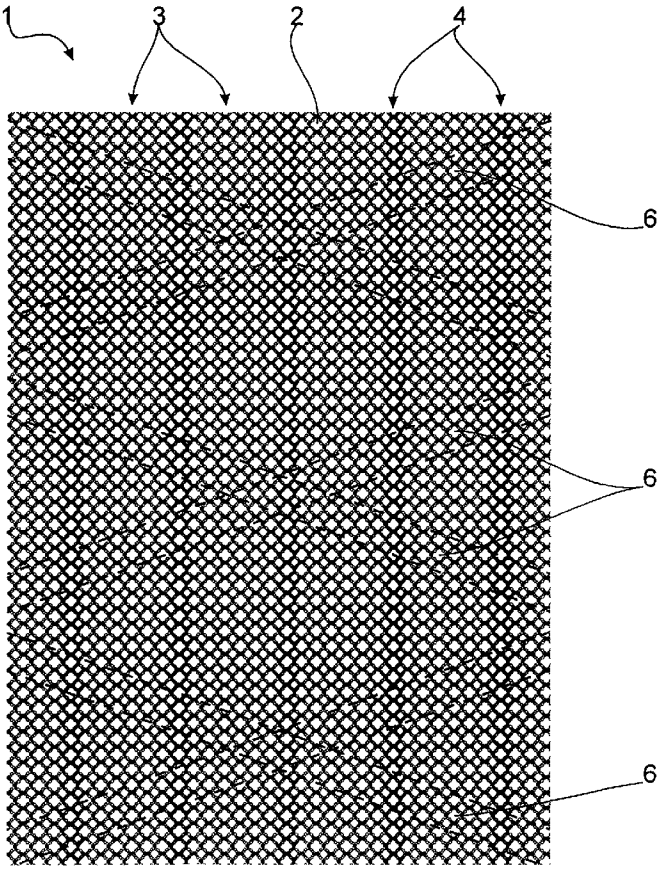
(74) Anwalt: **RUFF, WILHELM, BEIER, DAUSTER & PARTNER**; Kronenstrasse 30, 70174 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** FLAT IMPLANT, PARTICULARLY A HERNIA MESH

(54) **Bezeichnung:** FLÄCHIGES IMPLANTAT, INSBESONDERE HERNIENNETZ



(57) **Abstract:** The invention relates to a flat implant, particularly a hernia mesh, which has the form of a textile net (1) with an opening (2) and consists of non-resorbable monofil threads. The net (1) comprises threads of different thicknesses (3, 4), which run parallel to one another.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein flächiges Implantat, insbesondere ein Herniennetz, das in Form eines eine Öffnung (2) aufweisenden textilen Netzes (1) aus nicht resorbierbaren monofilen Fäden vorliegt. Das Netz (1) weist Fäden verschiedener Fadenstärke (3, 4) auf, die parallel zueinander verlaufen.

WO 2007/101630 A1

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Beschreibung

Flächiges Implantat, insbesondere Herniennetz

Die Erfindung betrifft ein flächiges Implantat, insbesondere ein Herniennetz, in Form eines Öffnungen aufweisenden textilen Netzes aus nicht resorbierbaren monofilen Fäden.

Herniennetze sind in verschiedenen Ausstattungen bekannt. Gewöhnlich handelt es sich um flächige grobmaschige Gewirke aus monofilen Polypropylenfäden.

Herniennetze werden normalerweise durch kleinere Bauchöffnungen eingeführt und sollen sich im Bauchinnern möglichst in einfacher Weise entfalten und an die Bauchinnenwand anlegen lassen oder in Zwischenschichten einbetten lassen. Auf der einen Seite ist es erwünscht, möglichst wenig Fremdmaterial zu implantieren, weil es sich gezeigt hat, dass sich dadurch unerwünschte Abwehrreaktionen und Vernarbungen eher vermeiden lassen als bei relativ steifen Herniennetzen mit großem Flächengewicht. Auf der anderen Seite können bei Herniennetzen mit geringem Flächengewicht, d.h. solchen aus dünnen monofilen Fäden, Probleme beim Entfalten auftreten, weil solche Herniennetze ein geringes Rückstellvermögen aufweisen und sich nach dem Einbringen in die Bauchhöhle nicht leicht entfalten.

Um hier Problemlösungen zu finden, wurden kombinierte Herniennetze entwickelt, die aus einer Grundstruktur, die in der Regel aus nicht resorbierbarem Material besteht, und aus einer überlagerten Verstärkungsstruktur, die in der Regel aus resorbierbarem Material besteht, zusam-

mengesetzt sind. Solche unabhängig voneinander bestehenden Wirkstrukturen werden in der Regel auf ein- oder zweifonturigen Maschinen hergestellt und sind beispielsweise aus der EP 0 797 962 B1, der EP 1 099 422 B1 sowie der DE 199 42 611 C1 bekannt. Herniennetze, die aus einem Verbund aus resorbierbaren und nicht resorbierbaren Fäden bestehen, haben den Vorteil, dass sie die für die Implantation gewünschte Steifigkeit besitzen. Nach Implantation werden die resorbierbaren Fäden abgebaut, so dass nur noch das relativ leichte Gewirk aus nicht resorbierbaren Fäden übrigbleibt. Da die Verbundgewirke aus zwei selbständigen Gewirken bestehen, die beim Wirken miteinander verbunden werden, bleibt nach der Resorption der resorbierbaren Fäden ein intaktes Gewirk aus nicht resorbierbaren Fäden übrig. Allerdings haben derartige Verbundgewirke den Nachteil, dass sie in der Herstellung kompliziert sind.

Das erfindungsgemäße Netz ist dadurch gekennzeichnet, dass es Fäden verschiedener Fadenstärke aufweist, die parallel zueinander verlaufen. Gemäß der Erfindung ist es somit vorgesehen, dass dickere und dünnere monofile Fäden, jeweils aus nicht resorbierbarem Material, im Netz verarbeitet sind. Die dickeren Fäden bringen die notwendige Steifigkeit, die eine gute Entfaltung ermöglicht, die inneren Fäden sorgen für die gewünschte Verringerung an der Menge des zu implantierenden Fremdstoffes. Mit parallelem Verlauf ist die Grobstruktur des textilen Materials zu verstehen. In den von der jeweiligen textilen Bindung abhängigen Feinstruktur können Abweichungen zum parallelen Verlauf vorliegen.

Es hat sich überraschenderweise gezeigt, dass es nicht erforderlich ist, die stärkeren und damit steiferen Fäden vollflächig im Netz vorzusehen. Vielmehr reicht es aus, wenn sogenannte Versteifungsrippen im Netz vorgesehen sind, die die Entfaltbarkeit begünstigen.

Bei den erfindungsgemäßen Netzen handelt es sich in der Regel um solche, die thermofixiert sind. Dadurch wird unter anderem ein unerwünschtes Ausfranzen verhindert. Die Thermofixierung erfolgt am gespannten Netz unter Erwärmung auf Temperaturen unterhalb des Erweichungsbereichs des polymeren Materials. Versteifungen, die zusätzlich zu den dickeren Fäden oder anstelle dieser vorgesehen sein können, können auch dadurch ausgebildet sein, dass die Thermofixierung streifenförmig verstärkt ist und die monofilen Fäden an Kreuzungsstellen insbesondere miteinander versintert sind. Solche Thermofixierungsstreifen können in beliebiger Richtung verlaufen, z.B. längs, quer und/oder diagonal. Sie können sich auch überkreuzen. Auch eine ringförmige Ausbildung ist möglich. Die Thermofixierungsstreifen können durch Auflegen von erwärmten Heißsiegelbalken erzeugt werden.

Mit besonderem Vorteil verlaufen die Fäden verschiedener Stärke im wesentlichen nur in einer Längsrichtung des textilen Netzes. Dadurch wird eine anisotrope Verstärkung erhalten, die für die Praxis völlig ausreicht.

Die Erfindung ist besonders geeignet für gewirkte Netze, insbesondere für Netze mit einer Gewirkstruktur in rechts-links Bindung. Dies bedeutet, dass die Fäden verschiedener Stärke in einer Gewirkstruktur innerhalb einer Bindung liegen, d.h. das erfindungsgemäße Netz kann in einfacher Weise wie ein an sich bekanntes rechts-links gewirktes Netz ausgebildet werden, wobei anstelle von Fäden gleicher Stärke Fäden verschiedener Stärke vorgesehen sind. Die Fäden verschiedener Stärke liegen somit vorzugsweise in der gleichen textilen Bindung vor und wechseln sich in der Bindung des Netzes gegenseitig ab. Normalerweise reicht es aus, wenn im textilen Netz nur zwei verschiedene Fadenstärken vorgesehen sind, was bevorzugt ist.

Bevorzugt verlaufen mindestens zwei Fäden einer Fadenstärke nebeneinander. Dies bedeutet, dass Fäden gleicher Stärke Längsstreifen im Gewirk bilden, die bevorzugt eine unterschiedliche Breite besitzen. Die Anzahl an Fäden mit geringerer Stärke ist vorzugsweise größer als die der Fäden mit größerer Stärke. Auf diese Weise kann die gewünschte Gewichtsverminderung erreicht werden. Das Zahlenverhältnis von Fäden geringerer Stärke zu Fäden größerer Stärke liegt bevorzugt bei 10:1 bis 2:1. So können zwischen zwei Verstärkungsfäden, d.h. Fäden größerer Fadenstärke, 10 dünnere Fäden verlaufen. Es ist aber beispielsweise auch möglich, 2 oder mehr Verstärkungsfäden parallel nebeneinander laufen zu lassen und dazwischen beispielsweise 5 bis 20 Fäden kleinerer Stärke anzuordnen.

Die Erfindung ermöglicht es durch eine unregelmäßige Anordnung der verschiedenen Fäden, beispielsweise durch variierende Abstände oder unterschiedliche Anzahl parallel nebeneinander verlaufender Fäden gleicher Stärke, die Steifigkeit des Herniennetzes bzw. seine Entfaltungstendenz in der Fläche variabel zu gestalten. Dies ist besonders dann vorteilhaft, wenn Herniennetze vorbestimmter Größe und vorbestimmter Eigenschaften vorgefertigt werden. Im Normalfall, d.h. in den Fällen, in denen der Chirurg eine gewünschte Größe des Herniennetzes aus einem großen vorgefertigten Netz ausschneidet, sind Netze mit über die Fläche gleichmäßigen Eigenschaften erwünscht. Insbesondere in solchen Fällen ist es daher bevorzugt, dass sich die Fäden mit größerer Stärke und die Fäden mit kleinerer Stärke in wiederholendem Rapport wechseln. Bevorzugt bestehen weiterhin die Fäden verschiedener Fadenstärke aus dem gleichen Material, auch wenn dies nicht zwingend ist. Als Materialien für die Fäden kommen insbesondere Polypropylen, Polyurethan, Polyethylenterephtalat und Polyvinylidendifluorid in Frage.

Die Fäden größerer Fadenstärke sind bei bevorzugten Ausführungsformen um 15 bis 60 %, insbesondere 20 bis 40 % dicker als die Fäden

geringerer Fadenstärke. So haben sich stärkere Fäden mit einem Fadendurchmesser von 120 bis 200 µm, insbesondere 135 bis 165 µm, bewährt. Geeignete Fäden dünnerer Stärke haben vorzugsweise eine Fadenstärke von 80 bis 150 µm, insbesondere 110 bis 140 µm.

Die Netzöffnungen können in verschiedener Größe und Form ausgebildet sein. Die lichte Öffnung der Netzöffnungen liegt normalerweise zwischen 0,5 und 5 mm. Je nach Bindungsart, insbesondere Wirkart können die Öffnungen eine viereckige, insbesondere rautenförmige Form, eine fünfeckige, insbesondere diamantförmige Form, oder eine sechseckige, insbesondere wabenartige Form, aufweisen. Es sind auch Netze möglich, die abwechselnd verschiedene Öffnungsformen besitzen.

So kann ein Netz in Form eines Gewirkes mit einer Filetbindung und dem Legungsbild Figur 3 vorliegen, bei der die Öffnungen rautenförmig ausgebildet sind. Das Netz kann in Form eines Gewirkes mit einer Filetbindung und dem Legungsbild Figur 4 vorliegen, bei der die Öffnungen wabenförmig ausgebildet sind. Weiterhin kann das Netz mit einer Filetbindung und dem Legungsbild Figur 5 vorliegen, bei der sich in Längsrichtung verlaufende wabenförmige Öffnungsreihen und rautenförmige Öffnungsreihen gegenseitig abwechseln, wobei die Waben und Rauten in Längsrichtung gegeneinander versetzt sind. L1 und L2 in den Figuren 3 bis 5 bedeuten jeweils Legeschiene 1 und Legeschiene 2.

Die Breite der Verstärkungsstreifen kann je nach Anzahl der nebeneinander liegenden Verstärkungsfäden 2 bis 8 mm betragen, wobei hier ein unterer Bereich von 2 bis 4 mm bevorzugt ist, da sich gezeigt hat, dass Verstärkungsfäden als Einzelfäden bereits schon eine ausreichende Versteifung im Wirkverbund bringen. Die Breite der Streifen aus Fäden geringerer Fadenstärke liegt vorzugsweise bei 5 bis 25 mm, wobei hier ein oberer Bereich von 20 bis 25 mm bevorzugt ist.

Das Flächengewicht des erfindungsgemäßen Netzes kann zwischen 25 und 85 g/m^2 liegen. Das Flächengewicht des erfindungsgemäßen Netzes liegt mit Vorteil zwischen 30 und 80 g/m^2, wobei ein Flächengewicht von 35 bis 70 g/m^2 bevorzugt ist. Ganz bevorzugt sind Flächengewichte von 40 bis 65 g/m^2.

Die erfindungsgemäßen Netze können, um ihr Einwachsverhalten einerseits zu begünstigen und unerwünschte Adhäsionen auf der anderen Seite zu vermeiden, in geeigneter Weise vorbehandelt sein. So können die Fäden, insbesondere wenn sie aus hydrophobem Material bestehen, eine Oberflächenbeschichtung aufweisen oder hydrophil vorbehandelt sein, beispielsweise durch eine Plasmabehandlung. Um Adhäsionen zu vermeiden kann das Netz einseitig mit einer vollflächigen membranartigen Folie ausgerüstet, insbesondere beschichtet sein, die aus einem antiadhäsiven Material besteht. Weiterhin können die Netze sogenannte Guidelines aufweisen, insbesondere in Form von farbigen Längsstreifen. Hierzu bietet es sich an, die Verstärkungsfäden in anderer Farbe als das Grundmaterial einzusetzen. Aber auch Fäden dünnerer Stärke können eingefärbt sein.

Das Implantat kann auf der Oberfläche der Monofilamente mit wundheilungsfördernden und/oder antibiotisch wirkenden Stoffen versehen sein.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von bevorzugten Ausführungsformen in Verbindung mit der Zeichnung und den Unteransprüchen. Hierbei können die einzelnen Merkmale jeweils für sich alleine oder zu mehreren in Kombination miteinander verwirklicht sein.

In den Zeichnungen zeigen:

Figur 1: eine Ausführungsform,

Figur 2: eine andere Ausführungsform,

Figur 3: die Bindung der Ausführungsform von Figur 1,

Figur 4: die Bindung einer Ausführungsform mit Wabenstruktur und

Figur 5: die Bindung der Ausführungsform von Figur 2.

Bei der in der Zeichnung in Figur 1 dargestellten Ausführungsform der Erfindung ist ein thermofixiertes Herniennetz (1) als rechts-links Gewirk in einer Filetbindung und dem Legungsbild Figur 3 ausgebildet. Das Gewirk hat eine netzartige Struktur, in der rautenförmige Öffnungen (2) in Längsreihen angeordnet sind, wobei benachbarte Reihen jeweils auf Lücke versetzt sind. Die rautenförmigen Öffnungen besitzen eine lichte Maschenweite von ca. 3 mm. Das Gewirk ist streifenförmig ausgebildet, wobei sich breite Längsstreifen (3) mit schmalen Längsstreifen (4) regelmäßig abwechseln. Die breiten Längsstreifen bestehen aus monofilen Polypropylenfäden, die eine Fadenstärke von ca. 120 µm aufweisen. Demgegenüber bestehen die schmalen Längsstreifen aus monofilen Polypropylenfäden mit einer größeren Fadenstärke von ca. 150 µm. Die schmalen Längsstreifen besitzen eine Breite von ca. 3 mm und die breiten Längsstreifen eine Breite von ca. 15 mm, was einem Fadenverhältnis von Fäden größerer Dicke zu Fäden kleinerer Dicke von 1:5 entspricht. Das Herniennetz mit den rautenförmigen Öffnungen besitzt in Längs- und Querrichtung eine weitgehend isometrische Dehnung und Bruchdehnung.

Die Fäden größerer Dicke, d.h. diejenigen, die die schmalen Streifen bilden, sind bei der dargestellten Ausführungsform dunkel gefärbt, wogegen die Fäden der schmalen Streifen farblos sind. Dadurch werden parallele Guidelines gebildet, die die Ausrichtung der Herniennetze bei

der Implantation erleichtern. Figur 1 zeigt zusätzliche thermische Verstärkungen 6, die diagonal verlaufen und durch gestrichelte Linien angedeutet sind.

Bei der in der Zeichnung in Figur 2 dargestellten Ausführungsform der Erfindung ist ein thermofixiertes Herniennetz (1') als Einfachgewirk in Filetbindung ausgebildet. Das Gewirk hat eine netzartige Struktur, in der sich sechseckige Öffnungen (2') und rautenförmige Öffnungen (5') abwechseln. Die sechseckigen Öffnungen (2') sind in Längs- und Querreihen nebeneinander angeordnet. Die rautenförmigen Öffnungen (5') sind ebenfalls in Längs- und Querreihen angeordnet, wobei sie gegenüber den Reihen aus den sechseckigen Öffnungen versetzt sind und die verbleibenden Lücken ausfüllen. Die sechseckigen Öffnungen (2') besitzen eine lichte Maschenweite von ca. 4 x 6 mm. Die rautenförmigen Öffnungen besitzen eine lichte Öffnung von ca. 2 mm.

Das Gewirk ist wiederum streifenförmig ausgebildet, wobei sich breite Längsstreifen (3') mit schmalen Längsstreifen (4') regelmäßig abwechseln. Die breiten Längsstreifen bestehen aus monofilen Polypropylenfäden, die eine Fadenstärke von ca. 120 µm aufweisen. Demgegenüber bestehen die schmalen Längsstreifen aus monofilen Polypropylenfäden mit einer größeren Fadenstärke von ca. 150 µm. Die schmalen Längsstreifen (4') besitzen eine Breite von ca. 2,5 mm und die breiten Längsstreifen eine Breite von ca. 15 mm. Die schmalen Längsstreifen begrenzen jeweils eine Längsreihe von rautenförmigen Öffnungen, die durch einfache Längsstege miteinander verbunden sind. Das Verhältnis von rautenförmigen Öffnungen in Querrichtung, die aus stärkeren Fäden gebildet sind, zu denen, die aus schwächeren Fäden gebildet sind, liegt bei 1:4. Die stärkeren Fäden sind wiederum dunkel und bilden schmale in Längsrichtung verlaufende Guidelines.

Die farbigen Guidelines können auch unabhängig davon vorgesehen sein, ob es sich um Fäden größerer oder geringerer Stärke handelt. So können auch die Fäden geringerer Stärke, die neben den schmalen Streifen liegen, dunkler gefärbt sein als die anderen Fäden geringerer Fadenstärke, so dass sich breitere Farbstreifen ausbilden, ohne dass die eigentlichen Verstärkungsstreifen deshalb breiter gemacht werden müssen.

- - - - - - - - - -

Patentansprüche

1. Flächiges Implantat, insbesondere Herniennetz, in Form eines Öffnungen (2) aufweisenden textilen Netzes (1) aus nicht resorbierbaren monofilen Fäden, dadurch gekennzeichnet, dass das Netz (1) Fäden verschiedener Fadenstärke (3, 4) aufweist, die parallel zueinander verlaufen.

2. Implantat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Fäden verschiedener Stärke (3, 4) im wesentlichen nur in einer Längsrichtung des textilen Netzes verlaufen.

3. Implantat nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Netz (1) ein Gewirk, insbesondere ein Gewirk mit rechts-links Bindung, ist.

4. Implantat nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Fäden verschiedener Stärke (3, 4) in einer gemeinsamen Gewirkstruktur und Bindung liegen.

5. Implantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Fäden verschiedener Stärke (3, 4) in der gleichen textilen Bindung vorliegen und sich in der Bindung des Netzes abwechseln.

6. Implantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwei verschiedene Fadenstärken vorgesehen sind.

7. Implantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils mindestens zwei Fäden gleicher Fadenstärke nebeneinander verlaufen.

8. Implantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl an Fäden mit geringerer Fadenstärke größer ist als die Anzahl der Fäden mit größerer Fadenstärke.

9. Implantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Fäden geringerer Stärke (3) zu den Fäden größerer Stärke (4) in einem Zahlenverhältnis von 10:1 bis 2:1 vorliegen.

10. Implantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Fäden mit größerer Fadenstärke (4) und die Fäden mit kleinerer Fadenstärke (3) in wiederholendem Rapport abwechseln.

11. Implantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Fäden verschiedener Fadenstärke (3, 4) aus dem gleichen Material bestehen.

12. Implantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Fäden größerer Fadenstärke (4) um 15 bis 60 %, insbesondere 20 bis 40 %, dicker sind als die Fäden mit geringerer Fadenstärke (3).

13. Implantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die stärkeren Fäden einen Fadendurchmesser von 120 bis 200 µm, insbesondere 135 bis 165 µm, aufweist und die dünneren Fäden 80 bis 150 µm, insbesondere 110 bis 140 µm, aufweist.

14. Implantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Netz ein Gewirk mit einer Filetbindung ist und die Öffnungen (2) rautenförmig ausgebildet sind.

15. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Netz ein Gewirk mit einer Filetbindung ist und die Öffnungen wabenförmig ausgebildet sind.

16. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Netz ein Gewirk mit einer Filetbindung ist und sich in Längsrichtung verlaufende wabenförmige Öffnungsreihen und rautenförmige Öffnungsreihen abwechseln, die in Längsrichtung gegeneinander versetzt sind.

17. Implantat nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es Verstärkungsstreifen aufweist, die durch thermische Verdichtung des Netzes ausgebildet sind.

18. Implantat nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die thermische Verdichtung eine thermische Verbindung von sich überkreuzenden monofilen Fäden umfasst.

- - - - - - - - - -

Fig.1

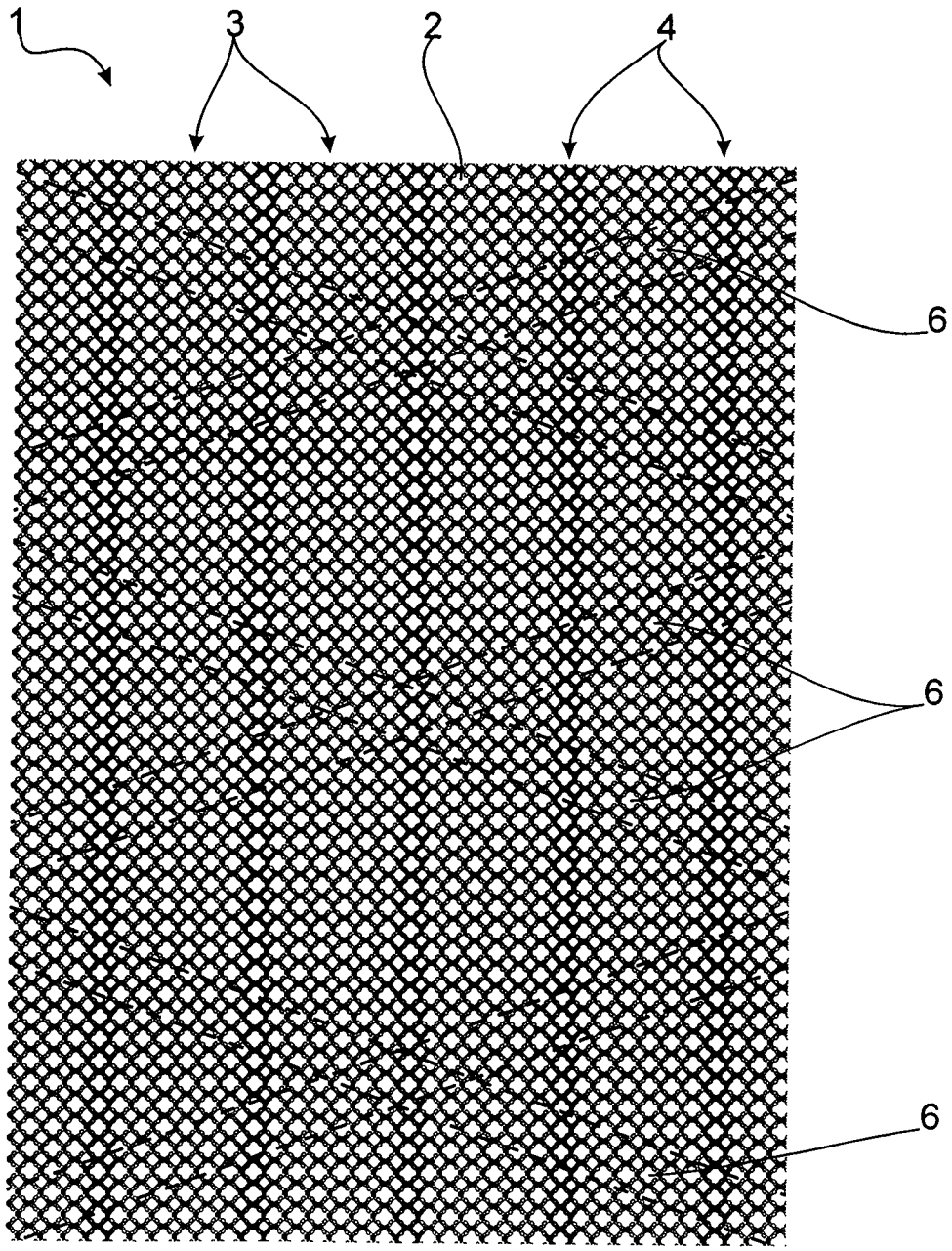


Fig.2

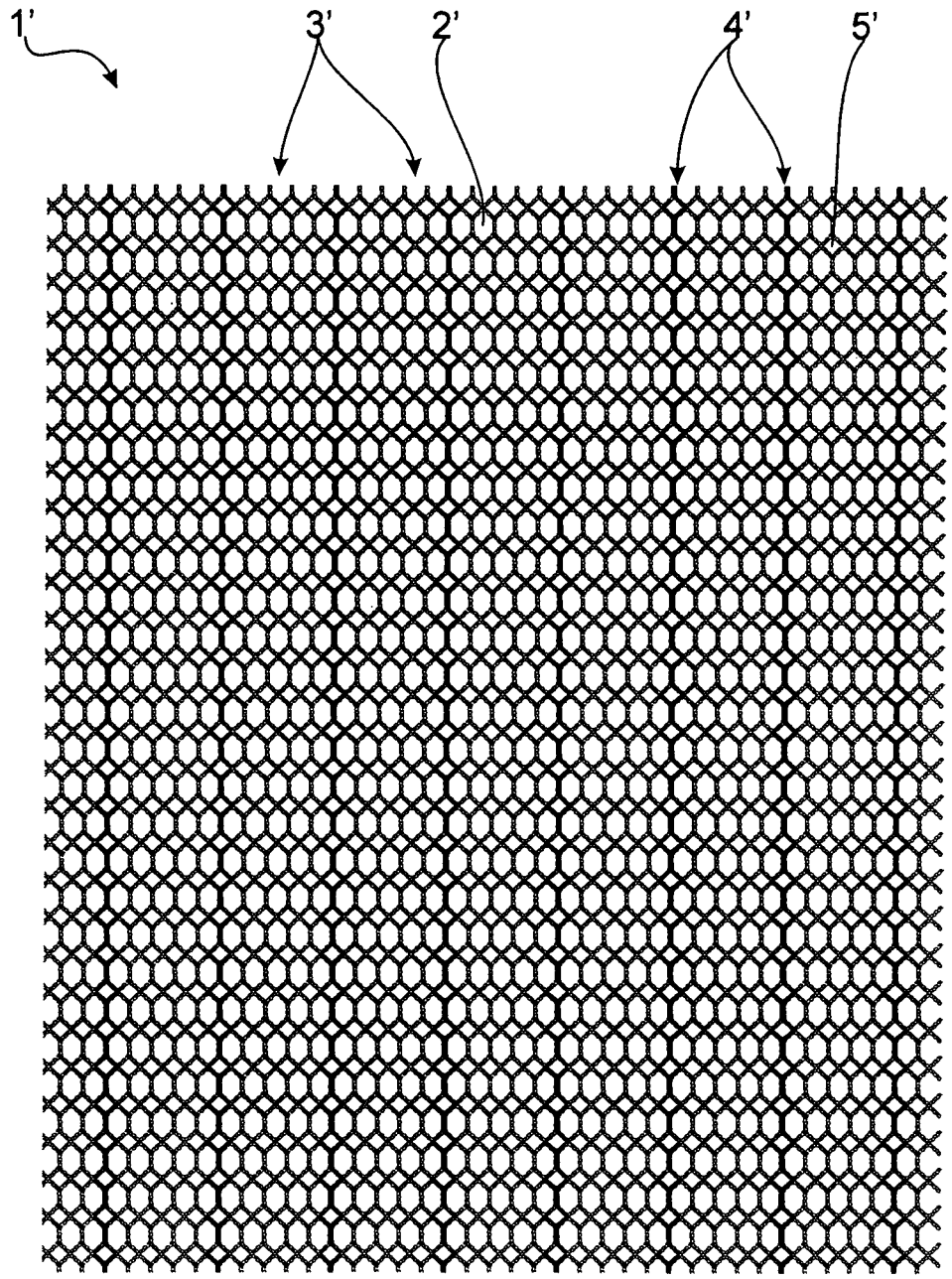


Fig.5

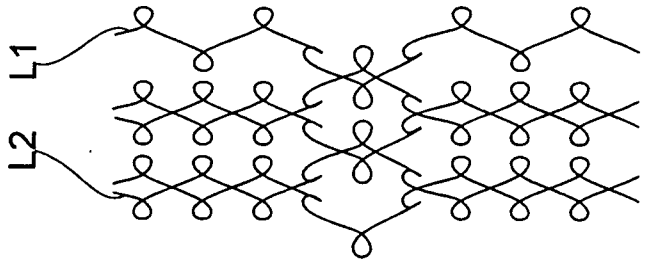


Fig.4

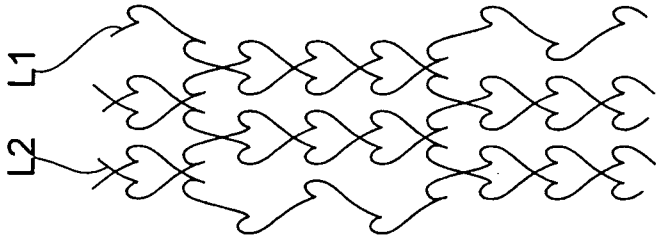
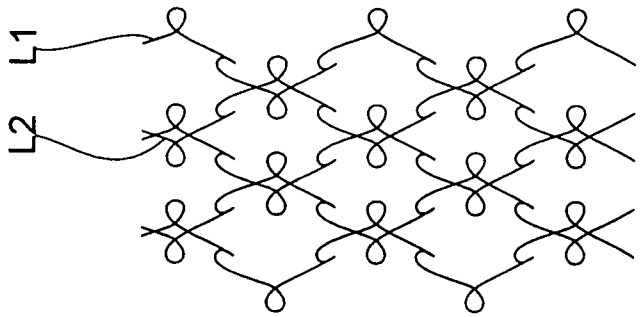


Fig.3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/001838

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61F2/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
A61F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 02/35984 A (PRODESCO [US]; GREENHALGH E SKOTT [US]) 10 May 2002 (2002-05-10) page 2, line 20 - line 25; figure 1 page 4, line 27 - page 7, line 10	1-8,10, 11 14-18
Y A	EP 1 600 118 A (SERAG WIESSNER KG [DE]) 30 November 2005 (2005-11-30) the whole document	14-18 1-5,7
A	WO 01/15625 A (ETHICON GMBH [DE]; SCHULDT HEMPE BARBARA [DE]; WALTHER CHRISTOPH [DE]) 8 March 2001 (2001-03-08) the whole document	1-8,10, 11,14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"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.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
8 May 2007	21/05/2007

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Steiner, Bronwen

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2007/001838

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0235984 A	10-05-2002	AU 2584802 A	15-05-2002
		EP 1355567 A2	29-10-2003
EP 1600118 A	30-11-2005	DE 102004025404 A1	22-12-2005
		KR 20060048086 A	18-05-2006
WO 0115625 A	08-03-2001	AT 288230 T	15-02-2005
		DE 19942611 C1	05-07-2001
		EP 1210031 A1	05-06-2002
		ES 2235878 T3	16-07-2005
		JP 2003508112 T	04-03-2003
		US 6966918 B1	22-11-2005

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/001838

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. A61F2/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
A61F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X Y	WO 02/35984 A (PRODESCO [US]; GREENHALGH E SKOTT [US]) 10. Mai 2002 (2002-05-10) Seite 2, Zeile 20 - Zeile 25; Abbildung 1 Seite 4, Zeile 27 - Seite 7, Zeile 10	1-8,10, 11 14-18
Y A	EP 1 600 118 A (SERAG WIESSNER KG [DE]) 30. November 2005 (2005-11-30) das ganze Dokument	14-18 1-5,7
A	WO 01/15625 A (ETHICON GMBH [DE]; SCHULDT HEMPE BARBARA [DE]; WALTHER CHRISTOPH [DE]) 8. März 2001 (2001-03-08) das ganze Dokument	1-8,10, 11,14

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"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)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"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
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"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
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
8. Mai 2007	21/05/2007

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Steiner, Bronwen

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/001838

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 0235984	A	10-05-2002	AU	2584802 A	15-05-2002
			EP	1355567 A2	29-10-2003
EP 1600118	A	30-11-2005	DE	102004025404 A1	22-12-2005
			KR	20060048086 A	18-05-2006
WO 0115625	A	08-03-2001	AT	288230 T	15-02-2005
			DE	19942611 C1	05-07-2001
			EP	1210031 A1	05-06-2002
			ES	2235878 T3	16-07-2005
			JP	2003508112 T	04-03-2003
			US	6966918 B1	22-11-2005