



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 600 09 727 T2 2004.08.12

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 216 319 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 600 09 727.7

(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/GB00/03586

(96) Europäisches Aktenzeichen: 00 960 844.9

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 01/023653

(86) PCT-Anmeldetag: 19.09.2000

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: 05.04.2001

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 26.06.2002

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: 07.04.2004

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 12.08.2004

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: D04B 1/14

D03D 15/00, D04C 1/02

(30) Unionspriorität:

406490 27.09.1999 US  
612038 07.07.2000 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:

BHK Holding Ltd., Grand Cayman, KY

(72) Erfinder:

Hudson, John Overton, Glenfield, GB

(74) Vertreter:

Rehberg und Kollegen, 37073 Göttingen

(54) Bezeichnung: ABSORBIERENDER STOFF

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 eingeleitet, 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

### ANWENDUNGSGEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung betrifft Stoffe, die in der Lage sind, eine relativ große Menge einer Flüssigkeit zu absorbieren. Gewisse Ausführungsformen solcher Stoffe sind insbesondere nützlich, um Blutungen entsprechend zu steuern.

### STAND DER TECHNIK

[0002] Es ist bekannt, bei verschiedenen medizinischen und anderen Anwendungen fadenförmige Materialien, einschließlich Garne, einzusetzen, die bei Anwesenheit von Feuchtigkeit gelieren und die Körperflüssigkeiten aufnehmen. Solche Materialien werden in der Chirurgie als Tupfer eingesetzt, als blutstillende Mittel und als Rundverbände. Das Problem solcher Materialien besteht darin, dass sie die Tendenz haben, in ihrer Festigkeit nachzulassen, wenn sie feucht werden. Aus diesen Materialien gebildete Strukturen brechen leichter oder verlieren ihre Intaktheit infolge der Absorption von Blut und Körperflüssigkeiten.

[0003] Materialien, die für diesen Zweck eingesetzt werden, sind Kollagen, oxidierte Cellulose, Kalzium-alginate und haemostatische Gelatine. Solche Materialien werden hier generell als gelbildende Materialien bezeichnet und Fäden aus solchen Materialien werden als gelbildende Fäden bezeichnet.

[0004] Ein besonderes Material dieser Art ist Natriumcarboxilmethylcellulose (CMC), von dem Stapelfasern bei nicht gewebten Stoffen üblicherweise nach Verletzungen oder nach chirurgischen Eingriffen als Wundverbände eingesetzt werden. CMC bildet ein Gel bei Kontakt mit Wasser, Blut oder Körperflüssigkeiten und erbringt eine Quellreaktion bei der Absorption solcher Materialien. CMC erleichtert die Blutgefäße und absorbiert jegliche Absonderung, so dass es daher blutstillende Wirkung hat. Zusätzlich ist es bekannt, dass CMC hydrostatische Eigenschaften besitzt, so dass es mit gerinnendem Blut nicht leicht trocknet, so dass es in einfacher Weise wieder abgenommen werden kann, ohne dass Nachblutungen verursacht werden. Wenn es dagegen ein trocknet, kann es leicht durch Befeuchtung mit Wasser oder einer Salzlösung in einen Zustand überführt werden, in welchem es wiederum gelbildend wirkt.

[0005] Aus der PCT-Anmeldung mit der Veröffentlichungsnummer WO 98/46818 ist eine zusammengesetzte Struktur bekannt, die gelbildende Fasern und übliche textile Fasern aufweist. Die in dieser Druckschrift beschriebenen gelbildenden Fasern sind im Wesentlichen dieselben, wie sie hier in Garnform bei der vorliegenden Erfindung eingesetzt werden.

[0006] Bei der in der WO 98/46818 beschriebenen Struktur werden die gelbildenden Fasern in einen gewebten Stoff gleichsam eingelegt. Die Anmelderin ist jedoch der Ansicht, dass eine dort beschriebene ge-

webte Struktur ihre physikalische Unversehrtheit in hohem Maße bei dem Gelieren der gelbildenden Fasern verlieren würde, so dass sie für Anwendungen nicht geeignet wären, bei denen der Stoff gedehnt wird, während die Gelbildung der Fasern stattfindet.

### BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0007] Durch die vorliegende Erfindung wird ein zusammengefügter gewirkter oder gestrickter, gewebter oder geflochener Stoff bereitgestellt, der aus einer Kombination eines gelbildenden Garns und eines verstärkenden Garns besteht. Dabei ist das verstärkende Garn gewirkt oder gestrickt, gewebt oder geflochten, so dass der Stoff die Eigenschaft erhält, seine strukturelle Unversehrtheit beizubehalten, und zwar unabhängig von dem gelbildenden Garn.

[0008] Bei einer Ausführungsform nach der vorliegenden Erfindung weist das gelbildende Material ein blutstillendes Material, wie beispielsweise Natriumcarboxilmethylcellulose (CMC) auf.

[0009] Typischerweise ist das verstärkende Garn ein dünnes festes synthetisches Material, wie beispielsweise Nylon.

[0010] Bei dem gewirkten oder gestrickten, gewebten oder geflochtenen Stoff nach der vorliegenden Erfindung kann das gelbildende Material im gleichen Garnweg wie ein Teil oder das gesamte verstärkende Garn verschlungen sein. Das gelbildende Material kann aber auch mit anderer Schlingenbildung angeordnet sein, indem es in das verstärkende Garn eingelegt oder mit diesem verwebt ist.

[0011] Nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann der Stoff durch Weben, Wirken, Stricken, Flechten zu einem zusammengesetzten Stoff aus einem verstärkenden Garn und einem gelbildenden Garn zusammengefügt sein, beispielsweise unter Mitverwendung von Oxicellulose oder CMC. Alternativ kann ein solcher Stoff durch Weben, Wirken, Stricken oder Flechten mit einem verstärkenden Garn, einem Cellulosegarn erstellt sein, wobei das Gewebe, das Gestrick oder die geflochene Struktur so ausgebildet sind, dass die strukturelle Unversehrtheit des Stoffes nur von dem verstärkenden Garn abhängig ist, wenn das Cellulosegarn in dem Stoff zu Oxicellulose oder zu Natriumcarboxilmethylcellulose umgewandelt wurde.

[0012] Der Umwandlungsprozess verläuft in bekannter Weise und erfordert nur, dass das verstärkende Garn widerstandsfähig gegen Chemikalienangriff während des Umwandlungsprozesses ist. Das Cellulosegarn, welches so umgewandelt wird, ist in der Tat gelbildend, hochabsorbierend und kann darüber hinaus blutstillend sein. In der gestrickten Gestalt ist der erzeugte flüssigkeitsabsorbierende Stoff dehnbar, und zwar in dem Maße, in dem auch das verstärkende Garn und/oder die Struktur des Stoffes dehnbar ist. Ein solcher Stoff behält seine strukturelle Unversehrtheit sogar unter Dehnung als auch dann, wenn das gelbildende Garn Wasser oder Blut oder

Körperflüssigkeit absorbiert und ein Gel gebildet hat, bei.

[0013] Dieser Umwandlungsprozess kann sich auch als nützlich in Verbindung mit nicht-verstärktem gewirktem, gestricktem, gewebtem oder geflochtenem Cellulosestoff erweisen, also mit Cellulose enthaltenden Stoffen ohne verstärkendes Garn, sowie auch bei nicht-gewebten Strukturen, die Vorgängerstoffe solcher gelbildenden Fasern oder Garne aufweisen.

[0014] Eine noch weitere Ausführungsform eines verstärkten gelbildenden absorbierenden Stoffes entsprechend der vorliegenden Erfindung kann dadurch hergestellt werden, indem der Stoff oder eine andere Struktur mit einem zusammengesetzten Garn zusammengefügt wird. Das Garn kann selbst ein Kompositwerkstoff oder eine Kombination von einem gelbildenden Faden (oder einem Vorgänger hiervon, der wie oben beschrieben umwandelbar ist) mit einem verstärkenden Faden zusammengefügt werden. Ein solches zusammengesetztes Garn kann ein Garn aufweisen, welches aus einer Kombination solcher Fasern und einem Kernfaden zusammengefügt ist, wobei der Kernfaden ein kontinuierliches Bündel aus einem verstärkenden Filament oder aus Filamenten zusammengesetzt ist, wie beispielsweise Nylon.

#### KURZBESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0015] **Fig. 1** zeigt eine schematische Darstellung eines Gestrickes nach der vorliegenden Erfindung.

[0016] **Fig. 2** zeigt eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform eines Gestrickes nach der vorliegenden Erfindung.

#### BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG IM EINZELNEN

[0017] Die vorliegende Erfindung bezieht sich in einer Ausführungsform auf einen zusammengefügten Stoff, der seine strukturelle Unversehrtheit auch dann beibehält, wenn er eine große Menge Flüssigkeit aufnimmt. Ein solcher Stoff ist in der Anwendung insbesondere dann nützlich, wenn es um die Steuerung eines Blutungsvorgangs geht. Ein Anwendungsgebiet für einen solchen Stoff stellt eine dehnbare blutstillende Einrichtung dar, wie sie bei Blutungen in Körperhöhlen einsetzbar ist, wie dies in einer separaten Patentanmeldung gemäß US-Anmeldung Serial Nr. 09/406,166 mit Anmeldetag vom 27.09.1999 beschrieben ist.

[0018] In der vorliegenden Anmeldung wird der Begriff "blutstillend" auf ein Material angewendet, welches das Bluten verzögert oder verhindert. Solche gelbildenden Materialien, wie beispielsweise CMC, werden als blutstillende Materialien bezeichnet. Der Ausdruck "verstärkendes" Garn bezieht sich auf ein Garn, welches eine größere Zugfestigkeit in befeuchtetem Zustand aufweist, als es ein gelbildendes Garn besitzt, mit dem es kombiniert ist.

[0019] Das Wort "Garn", wie es vorliegend benutzt wird, bezieht sich auf ein Material undefinierter Länge, welches durch Weben, Stricken, Wirken oder Flechten verarbeitet werden kann und typischerweise ein oder mehrere endlose Materialbündel oder eine Vielzahl relativ kurzer Fasern umfasst, die zu einem Faserbündel in Endlosform versponnen sind. Es kann sich auch um eine Kombination kontinuierlicher Fäden und gesponnener Fasern handeln.

[0020] Gelbildende Materialien oder Garne, wie sie hier generell angesprochen sind, erweichen typischerweise bei der Gelbildung oder sie lösen sich teilweise auf, wenn sie mit einer entsprechenden Flüssigkeit, wie beispielsweise Blut, in Kontakt kommen. Ein solches Material absorbiert Flüssigkeit in einem Maße, welches dem Mehrfachen seines eigenen Gewichts entspricht. Gewisse gelbildende Materialien werden als blutstillend bezeichnet, weil sie die Tendenz haben, auf das Blut eine gerinnende Wirkung auszuüben, während sie gleichzeitig durch ihre Absorptionseigenschaften ein Austreten verhindern. Haemostatische, gelbildende Materialien, wie beispielsweise CMC, sind insbesondere für medizinische Anwendungen nützlich und sinnvoll, bei denen die Absorption von Körperflüssigkeiten wichtig ist. Solche Materialien werden auch bei chirurgischen Eingriffen oder anderen medizinischen Verfahren als blutstillende Mittel und Wundverbände eingesetzt.

[0021] Der zusammengesetzte Stoff nach der vorliegenden Erfindung besitzt ein verstärkendes Garn, welches mit einem gelbildenden Garn verwoben, verstrickt, zusammengewirkt oder geflochten ist. Typischerweise ist das verstärkende Garn ein relativ festes synthetisches Material, mit dem das gelbildende Garn Seite an Seite durch den Web-, Strick-, Wirk- oder Flechtprozess zusammengefügt ist, so dass letztendlich ein gewirkter, gestrickter, gewebter oder geflochener Stoff entsteht. Alternativ dazu können alle oder weniger als alle der Garnschlingen des verstärkenden Garns von dem gelbildenden Garn begleitet werden. Weiterhin können andere Garnschlingen oder ausgewählte Schlingen des gewebten oder gestrickten Stoffes nur aus gelbildendem Material bestehen, und zwar in dem Maße, wie das Netzwerk des gewebten oder gestrickten verstärkenden Garns seine strukturelle Unversehrtheit unabhängig von dem gelbildenden Garn beibehält.

[0022] Generell wird vorzugsweise versucht, das Verhältnis des gelbildenden Garns in dem Stoff zu maximieren und das verstärkende Garn in möglichst geringem Umfang einzuarbeiten, wobei es darauf ankommt, sicherzustellen, dass eine entsprechende Festigkeit in dem Stoff vorliegt, wenn das gelbildende Material die Gelbildung vollzogen hat. Aus praktischen Gründen genügt es oft, mindestens 5% (Gewichtsprozent) des verstärkenden Garns einzusetzen. Größere Anteile können natürlich eingesetzt werden, wenn es darum geht, einen Stoff mit größerer Festigkeit bereitzustellen.

[0023] CMC als bevorzugtes gelbildendes Material

nach der vorliegenden Erfindung kann durch chemische Umwandlung einer Vielzahl von Cellulosematerialien, wie beispielsweise Chemiefasern, Baumwollfasern und dergleichen, erreicht werden. Ein Cellulosegarn, welches für die vorliegende Erfindung geeignet ist, ist Lyocell-Garn. Dieses Garn ist von der Spinneroff Streif AG, Zürichstraße 170, Uathal, Schweiz erhältlich. Lyocell ist gelöste gesponnene Cellulose aus natürlicher Cellulose aus aufgeschlossenem Holz durch Lösung in einem Lösungsmittel und durch Auspressen der Lösung durch eine Düse mit vielen Löchern, die auch als Spinnkopf bezeichnet wird, in dem ein Garn gebildet wird, welches sich aus einer Vielzahl kontinuierlicher Einzelfasern zusammensetzt. Das Lösungsmittel wird während der Herstellung verdampft, so dass ein kontinuierliches Multifilamentgarn aus reiner Cellulose übrig bleibt.

[0024] Die Filamente eines solchen Garns können in Stapelform geschnitten und wiederum zu einem Faden versponnen werden, wie er ähnlich bei der Herstellung von Baumwollfasern bekannt ist.

[0025] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung kann ein solches nicht-umgewandeltes Cellulosegarn leicht gewebt, gestrickt oder geflochten in einen Zwischenstoff überführt werden, aus dem der Stoff nach der vorliegenden Erfindung durch Umwandlung der Cellulose in Natriumcarboximethylcellulose oder in Oxicellulose nach bekannten Technik überführt wird.

[0026] Bei der Umwandlung von Cellulose in Natriumcarboximethylcellulose können auch weniger als alle cellulosebildenden Blöcke in Natriumcarboximethylcelluloseform gebracht werden und das Ausmaß dieser Umwandlung bestimmt das Ausmaß, in welchem das erzeugte CMC-Garn Wasser absorbiert und damit ein Gel bildet. Dieses Verhältnis wird manchmal als Umwandlungsfaktor bezeichnet. Die vorliegende Erfindung ist nicht auf einen bestimmten Umwandlungsfaktor beschränkt. Jedoch werden bei der vorliegenden Erfindung Materialien mit einem Umwandlungsfaktor von 50–70% bevorzugt eingesetzt.

[0027] Oxicellulose, die üblicherweise in gestrickter Form als blutstillendes Mittel in der Chirurgie eingesetzt wird, kann auch als verstärkender Stoff nach der vorliegenden Erfindung genutzt werden. Die Umwandlung (Oxidierung) des Cellulosegarns kann auch erst nach dem Verweben, Stricken oder Flechten eines Vormaterials erfolgen.

[0028] Ein weiteres blutstillendes Material, welches für die Zwecke der vorliegenden Erfindung geeignet ist, besteht aus Kalziumalginat, ein Material, welches aus Algen gewonnen wird und als Fasermatten für Wundverbände eingesetzt wird. Andere faserförmige Polysacharide ähnlichen chemischen Aufbaus und ähnlicher Eigenschaften wie CMC können auch eingesetzt werden.

[0029] Bei der vorliegenden Erfindung können auch Kombinationen verschiedener gelbildender Mittel eingesetzt werden. Solche Kombinationen entstehen

durch Formgebung eines Garns aus verschiedenen gelbildenden oder blutstillenden Fasern und/oder durch Weben, Stricken, Wirken oder Flechten von Kombinationen verschiedener gelbildender Garne.

[0030] Für den Fall, dass ein Vorgängerstoff aus Cellulosefasern gebildet wird, der dann gewirkt, gestrickt, gewebt oder geflochten wird, wird das Cellulosegarn anschließend zu gelbildender Oxicellulose oder zu Natriumcarboximethylcellulose umgeformt, wobei das verstärkende Garn keine Reaktion mit den Reaktanden und den Produkten des Umwandlungsprozesses des Cellulosematerials in die gelbildende, chemisch modifizierte Form eingeht.

[0031] Wie durch **Fig. 1** verdeutlicht, bestehen die Schritte des Webens, Strickens, Wirkens oder Flechens aus bekannten Maßnahmen. Entsprechend der vorliegenden Erfindung sollte jedes Multifilamentgarn, welches einem Webstuhl, einer Strickmaschine oder einer Flechtmaschine zugeführt wird, zwei Garnenden, die parallel geführt werden, aufweisen, wobei ein gelbildendes Garn (oder ein Vorgängergarn, welches für die nachfolgende Umwandlung in ein gelbildendes Garn geeignet ist) mit einem verstärkenden Garn zusammengefügt wird. Ein gewebter, gestrickter Stoff, der auf diese Weise aufgebaut ist, kann z. B. ein Produkt darstellen, welches, wie in **Fig. 1** dargestellt, ein dünnes verstärkendes Garn **2** aufweist, welches in allen Garnschlingen mit einem dickeren (aber schwächeren) Garn **1** verbunden ist, welches entweder eine gelbildende Faser darstellt oder zu einem gelbildenden Garn umwandelbar ist (z. B. ein gelbildender Vorgängerstoff).

[0032] Bei einer solchen Struktur können zumindest einige der gelbildenden Garnschlingen weggelassen werden, und zwar abhängig von dem gewünschten Ausmaß der Festigkeit und den Absorptionseigenschaften. In **Fig. 2** ist ein weiterer gestrickter Stoff nach der vorliegenden Erfindung gezeigt. Das verstärkende Garn **3** ist hier so angeordnet, dass es die strukturelle Intaktheit des Stoffes garantiert, während das gelbildende Garn **4** (oder das entsprechende Vorgängergarn) dazwischen eingelegt ist. Die Einfügung des gelbildenden Garns **4** ist derart vorgenommen, dass das Netzwerk der verstärkenden Garne die strukturelle Intaktheit des Stoffes selbst dann sicherstellt, wenn das gelbildende Garn **4** völlig aufgelöst ist.

[0033] Gestrickte Ausführungsformen des zusammengesetzten Stoffes nach der vorliegenden Erfindung besitzen inhärent eine gewisse Dehnbarkeit. Bei verschiedenen Ausführungsformen der Stoffe, wie sie in den **Fig. 1** und **2** dargestellt sind, kann die Dehnbarkeit noch gesteigert werden. So kann z. B. das verstärkende Garn selbst eine gewisse Dehnbarkeit aufweisen, so dass dann der Stoff insgesamt dehnfähiger wird. Diese Eigenschaft ist dann besonders sinnvoll, wenn es darum geht, den Stoff in Verbindung mit einer ballonartigen expandierfähigen Einrichtung einzusetzen, wie sie in der oben angegebenen US-Anmeldung angesprochen ist. Für diesen

Zweck wird bevorzugt ein schlauchartig geformter Stoff eingesetzt.

[0034] Ein besonders effektiver Anwendungsfall für den Stoff nach der vorliegenden Erfindung wird in einer blutstillenden Abdeckung einer dehnbaren Einrichtung gesehen, wie sie in einer Körperhöhlung oder einem Durchgang eingesetzt werden kann, beispielsweise im Bereich der Nase, um Nasenbluten gezielt zu steuern, wie dies in der US-Patentanmeldung Serial Nr. 09/406,166 mit Anmeldetag vom 27.09.1999 beschrieben ist.

[0035] Der Bereich von Stoffen für die verschiedenen Anwendungen ist sehr weit. Ein beispielsweise geeigneter Stoff, der in Verbindung mit einer blutstillenden Einrichtung im Bereich der Nase eingesetzt werden kann, weist einen Aufbau auf, wie er in **Fig. 1** dargestellt ist. Dabei findet ein gestrickter Stoff in Schlauchform Anwendung, wie er in bekannter Weise erzeugt wird. Bei diesem beispielhaft genannten Stoff findet ein gelbildendes Vorgängergarn (12 tex Lyocell gesponnenes Garn) verstrickt mit einem verstärkenden Garn aus 17 decitex 3 Filament-Nylon Anwendung. Die Stoffstruktur ist ein ebener Webstoff, gestrickt in Schlauchform mit 36 Nadeln. Die Schlaufenlänge beträgt 5 mm und das Gewicht des fertigen Stoffes beträgt 1,6 g/m (feucht entspannt und mit normaler Feuchtigkeit getrocknet). Das verstärkende Garn wird mit etwa 12 Gewichtsprozent vor der Umwandlung des Stoffes des Lyocells zu CMC eingesetzt und macht nach der Umwandlung ungefähr 11% aus.

[0036] Die Umwandlung des Lyocells bei dem beispielhaft genannten Stoff wird in bekannter Weise erreicht.

[0037] Während verstärkendes Garn aus Nylon selbst nicht als dehnfähig angesehen wird, ist die Stoffstruktur selbst doch dehnfähig und verformbar, indem sie eine Vergrößerung im Durchmesser auf Kosten der Länge zulässt.

[0038] Unabhängig von dem oben beschriebenen zusammengesetzten Stoff schließt die vorliegende Erfindung auch die Herstellung einer gelbildenden oder blutstillenden Struktur ein, einschließlich Strukturen in Mattenform oder in eingelegter gestrickter Form, wie sie in der WO 98/46818 angesprochen sind, indem zunächst eine Struktur aus einem gelbildenden Vormaterial, wie beispielsweise aus Cellulosefasern oder einem Garn gebildet werden, die dann in den gelbildenden Zustand umgeformt werden, nämlich in Oxicellulose oder CMC.

[0039] Andere Kompositionen und Stoffe nach der vorliegenden Erfindung umfassen ein zusammengesetztes Garn, wobei die Struktur sowohl verstärkende Fasern, wie Nylon, wie auch gelbildende Fasern (oder Vorgänger davon) aufweisen.

[0040] Die einfachste Herstellmethode, zwei verschiedene Fasern miteinander zu kombinieren und dabei ein Garn zu bilden, besteht darin, ein Garn aus einer Mischung von zwei Fasern in Stapelform zusammenzubringen. Dabei kann es sich jedoch her-

ausstellen, dass ein geschwächtes Garn in dem Moment entsteht, wenn die Gelbildung erfolgt.

[0041] Eine bevorzugte Ausführungsform eines solchen zusammengesetzten Garns weist ein gesponnenes Kerngarn auf, also ein Garn, bei dem Stapelfasern um einen vorgeformten Kernfaden angeordnet werden. Dieses vorgeformte Garn kann ein anderes gesponnenes Garn sein oder, wie dies mehr gebräuchlich ist, ein kontinuierliches Filamentgarn. Dieses vorgebildete Garn kann auch verstärkendes Material aufweisen, wie beispielsweise Nylon. Gelbildende Fasern oder gelbildende Zwischenstoffe können eine zweite Komponente des endgültigen Garnproduktes aufweisen. Die gelbildenden Fasern darin (umgewandelt aus Vorgängermaterial entweder vor oder nach dem Verspinnen) können die absorbierenden und blutstillenden Eigenschaften des Garns bereitstellen, während die verstärkenden Fasern oder das Kernfilament des vorgeformten Garns die Festigkeitseigenschaften erbringt. Ein solches Garn kann gewebt, gestrickt oder in anderer Weise in einen Stoff oder eine andere Struktur eingearbeitet werden, bei denen es auf die Absorption von Flüssigkeit oder Blut ankommt.

[0042] Obwohl das Produkt und das Verfahren zur Herstellung des Produktes nach der vorliegenden Erfindung in Verbindung mit speziellen Ausführungsformen beschrieben wurde, versteht es sich, dass zahlreiche Modifikationen von Fachleuten durchgeführt werden können, ohne den Schutzmfang der Erfindung zu verlassen. Demzufolge zielt die obige Beschreibung mehr darauf ab, zu erläutern denn zu begrenzen.

## Patentansprüche

1. Ein zusammengesetzter gestrickter, gewirkter, gewebter oder geflochener Stoff, der folgende Merkmale aufweist:

ein Garn (**1, 4**), das entweder gelbildend ist oder ein Zwischengarn aufweist, welches geeignet ist, in ein gelbildendes Garn umgewandelt zu werden; das gelbildende Garn oder das Zwischengarn (**1, 4**) mit einem verstärkenden Garn (**2, 3**) verwebt, verstrickt oder verflochten ist, wobei das verstrickte, verwebte oder verflochtene verstärkende Garn (**2, 3**) ein Netzwerk bildet, das die physikalische Intaktheit des Stoffes unabhängig von dem gelbildenden Garn oder dem Zwischengarn bereitstellt.

2. Der Stoff nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das gelbildende Zwischengarn (**1, 4**) ein Cellulosegarn ist.

3. Der Stoff nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das gelbildende Zwischengarn (**1, 4**) Natriumcarboximethylcellulose aufweist.

4. Der Stoff nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das gelbildende Zwischengarn (**1, 4**)

aus der Gruppe Natriumcarboximethylcellulose, Oxi-cellulose und Kalziumalginat ausgewählt ist.

5. Der Stoff nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das verstärkende Garn (2, 3) ein endloses Monofilamentgarn oder ein Multifilamentgarn aus Nylon ist.

6. Der Stoff nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass er ein oder mehrere, bei Kontakt mit Flüssigkeit gelbildende Garne (1, 4) und ein oder mehrere verstärkende Garne (2, 3) aufweist, wobei das verstärkende Garn (2, 3) eine größere Zugfestigkeit als das gelbildende Garn in feuchtem Zustand aufweist und der Stoff Blut und Körperflüssigkeiten absorbierend ausgebildet ist.

7. Ein Verfahren zur Herstellung eines zusammengesetzten Stoffes aus einer Kombination eines gelbildenden Garns (1, 4) und eines verstärkenden Garns (2, 3) mit folgenden Verfahrensschritten: Weben, Stricken, Wirken oder Flechten des gelbildenden Garns (1, 4) und des verstärkenden Garns (2, 3), wobei mindestens ein Garn (1, 4) mit blutstillenden Eigenschaften und mindestens ein Garn (2, 3) mit einer höheren Zugfestigkeit als das blutstillende Garn in feuchtem Zustand eingesetzt wird und das Garn (2, 3) mit der höheren Zugfestigkeit gewebt, gewirkt, gestrickt oder geflochten wird, sodass es die strukturelle Intaktheit des Stoffes unabhängig von dem blutstillenden Garn (1, 4) erbringt.

8. Das Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Garn (1, 4) mit den blutstillenden Eigenschaften zu Cellulosegarn umgewandelt wird.

9. Das Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das umgewandelte Cellulosegarn (1, 4) Natriumcarboximethylcellulose ist, welches aus einem Cellulose enthaltenden Zwischen-garn nach dem Weben, Stricken, Wirken oder Flechten umgewandelt wird.

10. Das Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Cellulosegarn (1, 4) unter Bereitstellung oxidiert Cellulosefasern oxidiert wird.

11. Das Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Cellulosegarn (1, 4) nach dem Weben, Stricken, Wirken oder Flechten oxidiert wird.

12. Das Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Cellulosegarn (1, 4) mit den blutstillenden Eigenschaften Kalziumalginat ist.

13. Ein Zwischenstoff, der zur Umwandlung in einen gewebten, gestrickten, gewirkten oder geflochte-

nen Stoff nach einem der Ansprüche 1 bis 6 geeignet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Zwischenstoff ein Netzwerk aus gewebten, gestrickten, gewirkten oder geflochtenen Garnen, die geeignet sind, die strukturelle Intaktheit in Anwesenheit von Flüssigkeit bereitzustellen, und in Kombination damit aus einem Zwischengarn (1, 4), das zur Umwandlung in ein gelbildendes Garn (1, 4) geeignet ist, aufweist, wobei das gelbildende Garn (1, 4) die Eigenschaft hat, die Flüssigkeit unter Gelbildung zu absorbieren.

14. Ein Verfahren zur Herstellung eines Stoffes nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zuerst eine Struktur aus einem Material mit Fasern, die chemisch in ein gelbildendes absorbierendes Material (1, 4) umwandelbar sind, erstellt wird und dann dieses Material in seine gelbildende absorbierende Form umgewandelt wird.

15. Ein Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Material (1, 4) des Zwischenstoffs ein Cellulosegarn ist.

16. Ein Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass das umgewandelte Material (1, 4) CMC ist.

17. Ein Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Endstruktur ein gestrickter oder gewirkter Stoff ist.

18. Ein Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Endstruktur ein gewebter Stoff ist.

19. Ein Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Endstruktur ein geflochener Stoff ist.

20. Eine Struktur nach einem der Ansprüche 17, 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Stoff Schlauchform aufweist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

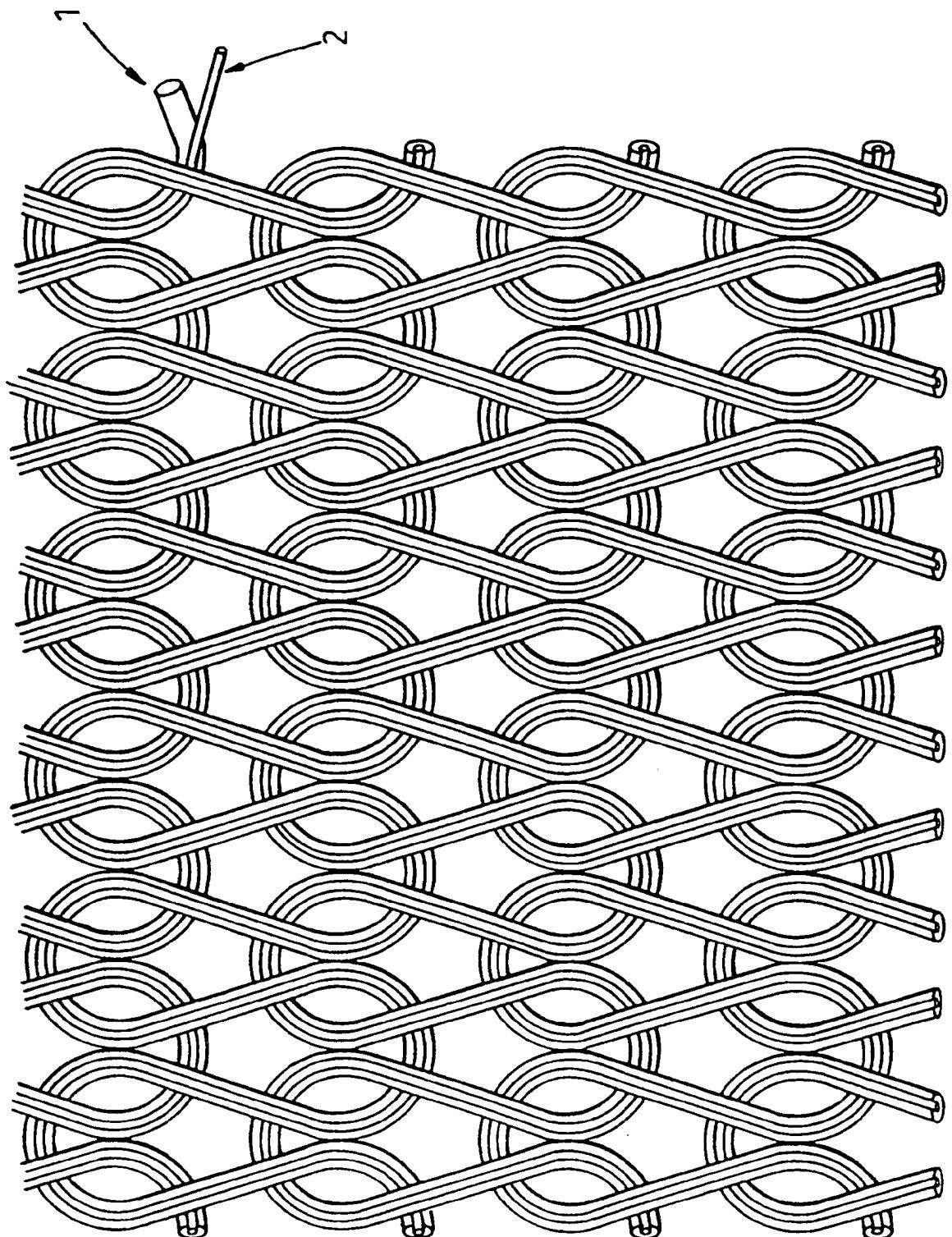


Fig. 1

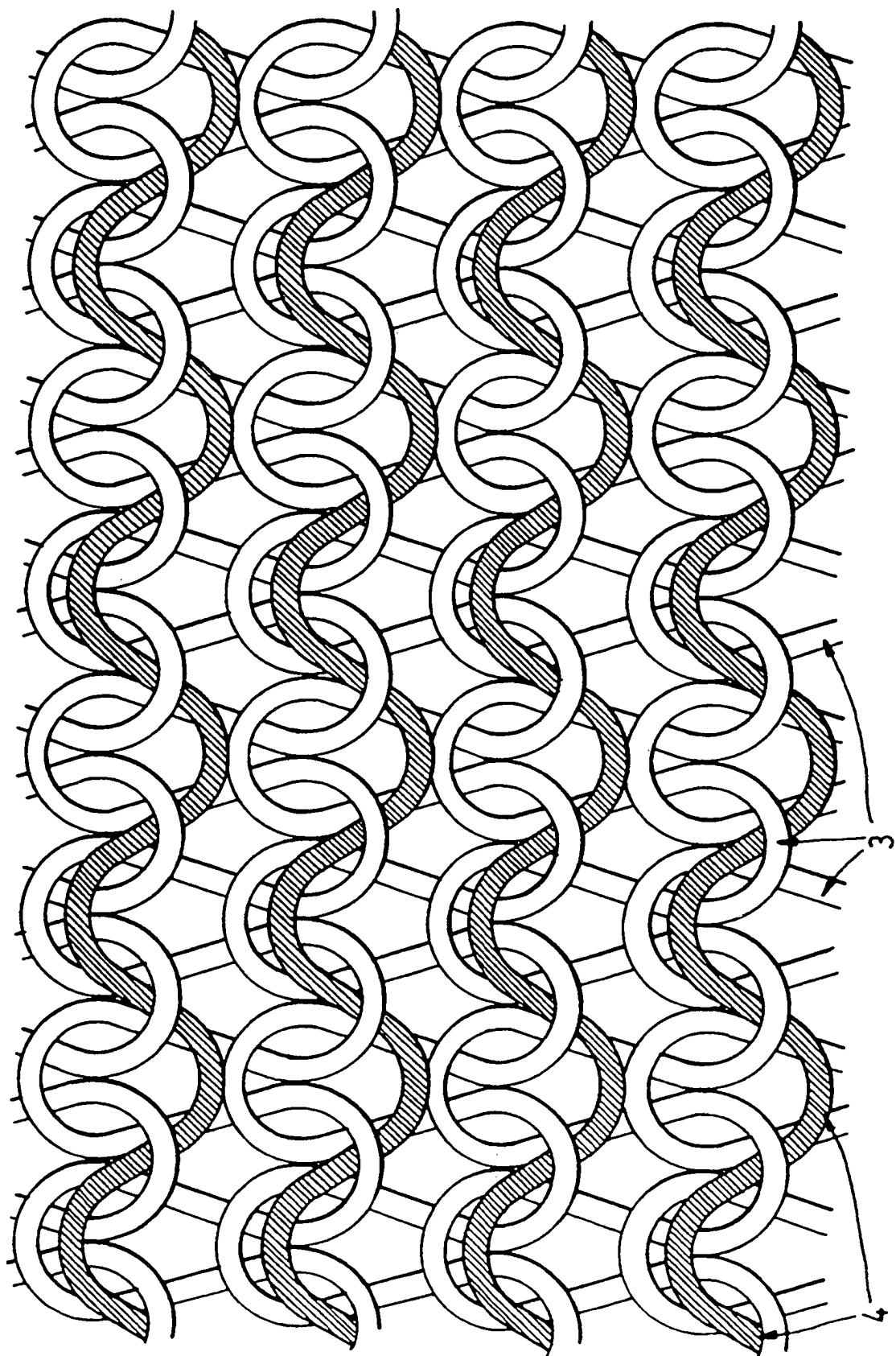


Fig. 2