



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 137 322 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.09.2001 Patentblatt 2001/39

(51) Int Cl.7: **H05B 3/34**, H01C 1/14

(21) Anmeldenummer: **00890096.1**

(22) Anmeldetag: **24.03.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Bauer, Friedrich**
3373 Kemmelbach (AT)
• **Röhmig, Jürgen**
Hongkong (HK)

(71) Anmelder: **Ing. Friedrich Bauer GmbH**
3373 Kemmelbach (AT)

(54) **Ummantelte Kohlefaser**

(57) Verfahren zur Herstellung einer leitenden Verbindung zwischen Fadenmaterial aus einem leitenden Kern, vorzugsweise einem Kohlefaserkern, und einer isolierenden Mantelschicht, wobei der Leitungsschluß einander überlappender Fäden durch Kontaktieren des zu verbindenden Fadenmaterials, gleichzeitigem Öffnen der isolierenden Mantelschicht, Verpressen der leitenden Kerne, Verschließen der geöffneten Mantel-

schicht und anschließendem Aushärten der Verbindung erfolgt.

Nach diesem Verfahren hergestelltes Fadenmaterial wird zur Herstellung eines wärmeleitfähigen Gewebes verwendet.

Das Gewebe wird in Materialbahnen zur Erzeugung von Bekleidung, Accessoires, therapeutischen Materialien, Heilbehelfen sowie Materialien zur Ersthilfe eingebracht.

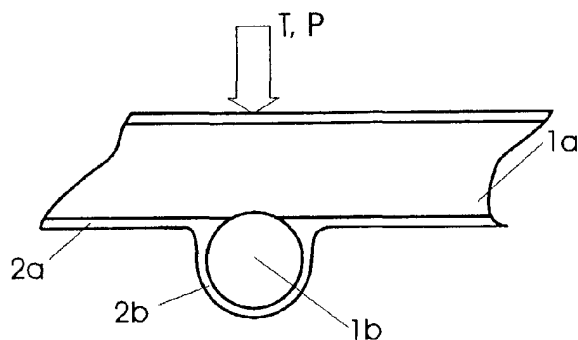


FIG. 3

EP 1 137 322 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer leitenden Verbindung zwischen Fadenmaterial aus einem leitenden Kern, vorzugsweise einem Kohlefaserkern, und einer isolierenden Mantelschicht, sowie die Herstellung eines wärmeleitfähigen Gewebes aus einem endlosen Fadenprodukt mit einem leitenden Kern und einer isolierenden Mantelschicht, vorzugsweise einem in Kett- und Schußanordnung hergestellten Endlosmaterial und die Verwendung dieses Gewebes.

[0002] Bei der herkömmlichen Verbindung von Leitern, sei es in Form von Drähten oder Liezen, verbleiben im allgemeinen viel zu große Anhäufungen an Verbindungsmaterial, meist Silberlot, welche sich bei der Weiterverarbeitung solcher Verbindungen, vor allem in sensiblen Bereichen, als durchaus störend erweisen. Insbesondere bei der Herstellung wärmeleitfähiger Gewebe ist eine feine und leckfreie Verbindung zwischen leitfähigem Material sowie die Anordnung der Zusammenschlüsse - woraus die Wärmeabgabe resultiert - entscheidend.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren zur Herstellung einer leitenden Verbindung zwischen Fadenmaterial aus einem leitenden Kern, vorzugsweise einem Kohlefaserkern, und einer isolierenden Mantelschicht zu schaffen, welches insbesondere zur Weiterverarbeitung in einem aus dem Fadenmaterial geschaffenen Gewebe geeignet ist und die bekannten Nachteile konventioneller Verbindungen vermeidet.

[0004] Die Erfindung löst die Aufgabe dadurch, daß der Leitungsschluß einander überlappender Fäden folgende Schritte umfaßt:

1. Kontaktieren des zu verbindenden Fadenmaterials
2. Gleichzeitiges Öffnen der isolierenden Mantelschicht
3. Verpressen der leitenden Kerne
4. Verschließen der geöffneten Mantelschicht
5. Aushärten der Verbindung

[0005] Das Verfahren garantiert durch diese Abfolge an Verfahrensschritten eine saubere und glatte Verbindung, die sich für den Einsatz von Leitungsschlüssen in Geweben ausgezeichnet eignet. Darüber hinaus begünstigt sie auch die maschinelle Herstellung solcher Verbindungen.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung erfolgt das Öffnen der isolierenden Mantelschichten mit einem Lösungsmittel.

An möglichen Kontaktstellen - bei Geweben sind dann alle Stellen, an denen sich die Fäden überkreuzen, optionale Stellen - wird Lösungsmittel punktuell aufgebracht, wobei sich die überkreuzten Mantelschichten lösen und ein Verpressen der Kerne, was sie zu einer leitenden Einheit macht, ermöglicht.

Nach einer anderen Ausführung der Erfindung erfolgt

das Öffnen der Mantelschichten sowie das Verpressen der leitenden Kerne durch gleichzeitiges Anlegen von Druck und Wärme im Kontaktbereich des zu verbindenden Fadenmaterials. Dabei werden die Mantelschichten durch Wärmeeinwirkung und hohem Preßdruck geöffnet und somit ein leitfähiger Konmtakt zwischen den leitenden Kernen hergestellt.

Nachdem eine Verbindung der leitenden Kerne erfolgt ist, verbleiben isolationsfreie Bereiche, in welchen Leckströme fließen könnten. Zur Vermeidung dieser Auswirkung erfolgt nach einer Weiterbildung der Erfindung das Verschließen der geöffneten Mantelschichten durch Aufbringen eines isolierenden Materials.

Vorzugsweise wird eine Isolierschicht aufgesprüht. Diese erzeugt einen glatten Abschluß und eine ebensolche Oberfläche.

Insbesondere bei Verarbeitung von Fadenmaterial zu Gewebe und anschließender Herstellung von Verbindungen sind die Beibehaltung von Flexibilität an der Verbindungsstelle sowie ein geringvolumiger Verschluß von besonderer Bedeutung.

Durch den Einsatz von geeignetem isolierendem Material, welches den leitenden Kern des Fadenmaterials umhüllt, kann das Aufbringen zusätzlicher Isolierschicht auch vermieden werden.

Das unter Wärme und Druck geöffnete Material verschließt sich nach Beenden der Wärmezufuhr vollständig von selbst.

[0006] Die Erfindung betrifft auch die Herstellung eines wärmeleitfähigen Gewebes aus einem endlosen Fadenprodukt mit einem leitenden Kern und einer isolierenden Mantelschicht.

[0007] Insbesondere beim Einsatz heizbarer Materialien wie bei Heizdecken, Schuhen etc. ergeben sich immer wieder Probleme durch Brüche oder Kurzschlüsse. Die Erfindung stellt sich die Aufgabe, Gewebe zu schaffen, welches diese Nachteile vermeidet und eine kontrollierte Wärmeverteilung zuläßt.

Die Erfindung löst die Aufgabe dadurch, daß der Umriss des Gewebes durch einen in sich geschlossenen Leitungsschluß definiert wird, daß durch Herstellen weiterer Leitungsschlüsse innerhalb des gewählten Umrisses Leitungscluster entstehen, und daß das Gewebe außerhalb des definierten Leitungsschlusses aus dem Endlosmaterial getrennt wird.

Das in seiner Form frei wählbare Gewebestück wird somit aus der Materialbahn vorerst durch Herstellen eines geschlossenen, dem Umfang des Gewebestückes entsprechenden Leitungsschlusses vom Verband abgetrennt und anschließend mechanisch ausgebracht. Die mechanische Abtrennung erfolgt, um den Leitungsschluß nicht zu verletzen, außerhalb von diesem.

Zur Vereinfachung dieses Vorganges sieht die Erfindung in einer Weiterbildung vor, daß die Markierung der Leitungsschlüsse über ein Raster erfolgt. Idealerweise entspricht das Raster einem optisch erzeugten Computerraster.

Entlang dieses so vorgezeichneten Weges kann der

Leitungsschluß einfach hergestellt werden.

Um das Gewebe zu erwärmen, also Strom zwischen Verbindungspunkten fließen zu lassen ist erfindungsgemäß vorgesehen,

daß das vom Endlosmaterial getrennte Gewebe über weitere Leitungsschlüsse mit einer regelbaren Stromquelle verbunden wird und daß zusätzlich zu bereits vorgegebenen Leitungsbereichen durch punktuelle Zuführung von Druck und Wärme Leitungskreuze zur beliebigen Anordnung leitender Bereiche mit individuell wählbarer Ausdehnung erfolgen.

Innerhalb des Produktes können also durch simple Anwendung von Wärme und Druck weitere, dem Einsatz des jeweiligen Gewebes entsprechende punktuelle Leitungskreuze realisiert werden. Diese nachträgliche individuelle Anpassung ist insbesondere im Bereich von Heilbehelfen ein übermäßiger Vorteil.

Mit dem Anstieg der Kreuzungspunkte erhöht sich in diesem Bereich auch die Erwärmung des Materials. Es können so beliebige Wärmemuster, die vollständig auf den Einsatzzweck abgestimmt sind, erzeugt werden. Insbesondere ist dabei vorteilhaft, daß zusätzlich zu den bereits vorgesehenen Kreuzungspunkten noch weitere Kreuzungspunkte dermaßen einfach geschaffen werden können.

[0008] Die Erfindung sieht weiters die Verwendung eines gemäß der Erfindung hergestellten Gewebes durch Einbringen des leitfähigen Gewebes in Materialbahnen zur Erzeugung von Bekleidung, Accessoires, therapeutischen Materialien, Heilbehelfen sowie Materialien zur Ersthilfe vor.

Sämtliche Einsatzbereiche profitieren von der Möglichkeit der nachträglichen Anpassung, welche oft nicht nur durch den Verwendungszweck sondern auch durch die Eigenheiten der den Einsatz bestimmenden Person abhängen. Beispielsweise kann im Bereich der therapeutischen Heilbehelfe, etwa elastischen Binden für die Verwendung an Gelenken, ein Wärmecluster exakt geschaffen werden. Der Einsatzzweck wird somit bestmöglich erfüllt.

[0009] Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen unter Zuhilfenahme der angeschlossenen Zeichnung näher beschrieben.

[0010] Es zeigen

Fig. 1 einen Querschnitt durch ein verwendetes Fadenmaterial;

Fig. 2a - 2d Verfahrensschritte gemäß der Erfindung;

Fig. 3 einen weiteren Verfahrensschritt einer Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens;

Fig. 4a ein aus einem Endlosmaterial auszuschneidendes Stück Gewebe;

Fig. 4b Werkzeuge zum Abtrennen eines Gewebes aus dem Endlosmaterial;

Fig. 5 Draufsicht auf ein Raster und eine Schablone;

Fig. 6a Draufsicht auf ein eingearbeitetes Gewebe

und

Fig. 6b das eingearbeitete Gewebe in einem Schnitt.

[0011] Fig. 1 zeigt mit Thermoplast beschichtete Kohlefasern 1 als Endlosfadenmaterial 3 im Schnitt. Die Materialstärke des als isolierende Mantelschicht 2 verwendeten Thermoplastes liegt zwischen 2 und 5 µm. Bei dieser Schichtstärke ist das Endlosfadenmaterial nicht zu steif, um weiterverarbeitet werden zu können. Die Faser säuft sich beim Beschichten an, was gleichzeitig vorteilhaft ist.

Um ein aus einem leitenden Kern, vorzugsweise einem Kohlefaserkern, und einer isolierenden Mantelschicht bestehenden Fadenmaterial, das in Form von Garnen, Liezen, Bändern oder Drähten vorliegen kann, mit einem anderen äquivalenten Fadenmaterial leitend zu verbinden, sind die in Fig. 2 dargestellten Verfahrensschritte notwendig.

Zuerst wird das Fadenmaterial 3a, 3b überkreuzt angeordnet. Anschließend erfolgt im Kreuzungsbereich 4 das gleichzeitige Öffnen der Mantelschichten 2a, 2b beider Fäden 3a, 3b.

Wie im Fig. 2b angedeutet, erfolgt dieser Schritt durch das punktuelle Aufbringen eines geeigneten Lösungsmittels 5. Dadurch wird an beiden Fäden die Mantelschicht abgelöst und die Faserkerne 1a, 1b können einander berühren. Durch Aufbringen eines geeignet hohen Preßdruckes werden die beiden Kerne anschließend verpreßt. Somit wird ein gemeinsamer Leitungsfluß der beiden Kerne erzielt. Das Verpressen der Kerne erfolgt, wie in Fig. 2c dargestellt, mit Hilfe eines Preßkolbens 6. Die zu verpressenden Drähte liegen wenigstens in ihrem Kreuzungspunkt auf einer das Pressen unterstützenden Unterlage 7.

Da selbst punktgenaues Öffnen der Mantelschicht nicht dermaßen exakt erfolgen kann, daß nach Verpressen nicht noch Bereiche bestünden, welche Leckstrom gefährdet wären, werden diese Bereiche durch Aufbringen eines isolierenden Materials, vorzugsweise in Sprayform, verschlossen. Fig. 2c zeigt eine Ausführung, in welcher das zusätzliche isolierende Material durch eine Öffnung 8 im Preßkolben 6 zugeführt wird.

Anschließend erfolgt je nach eingesetztem Material, ein [falls notwendig] Aushärten der Verbindung

Fig. 2d zeigt den erfolgreichen Leitungsschluß zwischen den beiden Fäden im Schnitt.

Fig. 3 zeigt eine andere Ausführung des Verfahrens. Dabei entfällt das Öffnen der isolierenden Mantelschicht mit einem Lösungsmittel, sondern das Öffnen des Mantels und das Verpressen der Kerne erfolgt in einem Arbeitsschritt.

Dabei wird im Kreuzungsbereich der Garne, Liezen, Bänder oder Drähte Wärme und hoher Preßdruck in einem Arbeitsschritt eingesetzt.

Durch die Wärme und den hohen Druck wird das Isoliermaterial im Kreuzungsbereich aufgedrückt und somit kann ein leitfähiger Kontakt zwischen den zu verbindenden

den Einheiten noch einfacher hergestellt werden.

Anschließend wird auch bei dieser Variante zusätzlich noch Isoliermaterial aufgebracht, welches anschließend aushärtet.

Eine Abart der zuvor beschriebenen Variante ergibt sich bei Einsatz eines besondere Eigenschaften aufweisenden Materials für die isolierende Mantelschicht.

Dieses Material fließt bei Aufbringen von Druck und Wärme auseinander und gibt den Kreuzungsbereich damit frei.

Nach erfolgten Verpressen der Kerne und Beendigung der Wärmezufuhr, verbindet sich das Isoliermaterial der beiden Fasern in den Randzonen. Der Kontakt ist somit hergestellt und der Kontaktknoten bereits wieder isoliert.

Die derart hergestellten Leitungsknoten finden insbesondere Verwendung bei der Herstellung eines wärmeleitfähigen Gewebes. Dieses ist aus Endlosfäden hergestellt und vorzugsweise zu einer Matte oder auch einem Endlosmaterial verwebt.

Dieses Gewebe soll nun eingebettet in Materialbahnen, vorzugsweise aus Natur- oder Kunstfasern zur Herstellung von Bekleidung, therapeutischen Binden oder Korsetts etc, sowie Ersthilfe-Materialien, ihre Verwendung finden.

Zweck des Einsatzes ist in allen Fällen ein Heizen des Gewebes.

Dies erfolgt dadurch, daß das Gewebe mit einer externen und regelbaren Stromquelle verbunden wird und ein mit einem gewissen Widerstandwert versehener Leiter beim Anlegen von Strom erwärmt wird. Diese Erwärmung erfolgt in Abhängigkeit von der Strecke, welche der Strom zwischen Knotenpunkten durchläuft.

[0012] Das zu verarbeitende Material 9 wird entsprechend seiner Form aus der Matte 10 entfernt (Fig. 4a). Entlang des Umrisses wird ein in sich geschlossener Leitungsschluß hergestellt. Außerhalb dieses wird das Material mechanisch abgetrennt.

Das Abtrennen kann allerdings auch so erfolgen, daß durch Aufbringen von Druck und Wärme durch eine Schneiderolle, hier eine Schneide 11 und eine Anpreßrolle 12, (Fig.4b) diese beiden Schritte gleichzeitig erfolgen. Beim Heraustrennen der Form aus der Matte erfolgt gleichzeitig auch ein Leitungsschluß.

Es kann jede beliebige Form gewählt werden.

Auch innerhalb der gewählten Formen können Leitungscluster erzeugt werden. Dabei arbeitet man, wie in Fig. 5 dargestellt, mit Schablonen 13. Idealerweise werden diese Schablonen 13 mit Hilfe eines Computers hergestellt und auf das zu verarbeitende Material, bspw. durch Licht, aufgebracht. Dabei kommt ein Koordinatensystem 14 zum Einsatz.

Die Rasterpunkte können aber genau so gut aus dem Speicher des Computers zu einem Werkzeug geleitet werden, welches exakt die vorgegebenen Anhäufungen erzeugt.

Je nachdem, in welchen Abständen man die Leitungskreuzungen setzt, kann man Wärmemuster erzeugen.

Kurze Strecken ergeben dabei niedrige Temperaturen, hohe Strecken hohe Temperaturen.

[0013] Auch die Anschlüsse der externen und regelbaren Stromquelle erfolgt mit dem Verfahren zur Verbindung zwischen dem Fadenmaterial. Für die Verbindung ist es ohne Bedeutung, ob der leitende Kern ein Kohlefaser-, Kupfer- oder Silberkern ist. Das ist lediglich für die Elastizität von Bedeutung.

Der Einsatz einer Lötverbindung würde die Vorteile des erwärmbaren Gewebes - wenigstens an den Verbindungsstellen - zunichte machen. Denn gerade die zusätzliche und überschüssige Materialanhäufung an den Verbindungsstellen wäre insbesondere bei Bekleidung, aber auch bei Wärmekompressen und Binden allgemeiner Art sehr störend.

Durch die genannten Ausführungsbeispiele wird offenkundig, daß sie das Ziel, nämlich eine Verbindung herzustellen, welche bei einem dünnen Gewebe glatt an der Oberfläche bleibt und eine gezielte Stromzuführung in das Gewebe ermöglicht, klaglos erreicht.

Fig. 6 a, b zeigt beispielsweise eine ringförmige Einlage in einer elastischen Binde 15. Das zu erwärmende Gewebe ist in diese eingenäht. In den Randzonen erfolgt der Übergang 16a, 16b auf ein feines isoliertes Silberband 17, welches zum Batterieträger 18 führt. Die Batterie kann beispielsweise an den Hosenbund angesteckt werden.

Insbesondere bei Wärmebandagen könne die zu erwärmenden Zonen exakt ausgerichtet werden. Ein derart ausgebildetes Gewebe verlangt darüber hinaus auch nur einen geringen Energieverbrauch.

Gewebe mit einem Kohlenstoffkern kann auch nachträglich noch bearbeitet werden. Man kann also dem bereits gefertigten Stück auch nach seiner Fertigstellung - oder schon im Gebrauch stehend - noch zusätzliche Wärmemuster hinzufügen.

Das geschieht durch punktuellen Aufbringen von Druck und Wärme in ausgewählten Kreuzungspunkten. Je mehr Kreuzungspunkte man schafft, um so wärmer wird das Gewebe in diesem Bereich.

Vorzüglich findet das Gewebe Verwendung im therapeutischen Bereich.

Ebenso aber auch im Bereich der Bekleidung. Vorteilhaft ist es hier beispielsweise bei Taucheranzügen. Beheizbare Anzüge ermöglichen ein längeres Tauchen und damit besseres Verwerten der verfügbaren Ressourcen.

Weiters kommt das Material bei Rettungsdecken zum Einsatz, insbesondere bei der Bergrettung. Die Decke kann dabei über den externen Akku bei bekanntem Einsatzzweck schon rechtzeitig auf eine festgelegte Temperatur vorgeheizt werden.

55 Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer leitenden Verbindung zwischen Fadenmaterial aus einem leitenden

Kern, vorzugsweise einem Kohlefaserkern, und einer isolierenden Mantelschicht, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Leitungsschluß einander überlappender Fäden (3a, 3b) folgende Schritte umfaßt:

1. Kontaktieren des zu verbindenden Fadenmaterials (3a, 3b)
 2. Gleichzeitiges Öffnen der isolierenden Mantelschicht (2a, 2b)
 3. Verpressen der leitenden Kerne (1a, 1b)
 4. Verschließen der geöffneten Mantelschicht (2a, 2b)
 5. Aushärten der Verbindung
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Öffnen der isolierenden Mantelschichten (2a, 2b) mit einem Lösungsmittel (5) erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Öffnen der Mantelschichten (2a, 2b) sowie das Verpressen der leitenden Kerne (1a, 1b) durch gleichzeitiges Anlegen von Druck und Wärme im Kontaktbereich (4) des zu verbindenden Fadenmaterials (3a, 3b) erfolgt, wobei die Mantelschicht (2a, 2b) durch Wärmeeinwirkung geöffnet und die leitenden Kerne (1a, 1b) durch Druck leitend verbunden werden.
4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Verschließen der geöffneten Mantelschichten (2a, 2b) durch Aufbringen eines isolierenden Materials erfolgt.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das isolierende Material aufgesprüht wird.
6. Herstellung eines wärmeleitfähigen Gewebes aus einem endlosen Fadenprodukt mit einem leitenden Kern und einer isolierenden Mantelschicht, vorzugsweise einem in Kett- und Schußanordnung hergestellten Endlosmaterial, unter Verwendung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Umriss des Gewebes (9) durch einen in sich geschlossenen Leitungsschluß definiert wird, daß durch Herstellen weiterer Leitungsschlüsse innerhalb des gewählten Umrisses Leitungscluster entstehen, und daß das Gewebe (9) außerhalb des definierten Leitungsschlusses aus dem Endlosmaterial (10) getrennt wird.
7. Herstellung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Markierung der Leitungsschlüsse über ein Raster (14) erfolgt.
8. Herstellung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Markierung der Leitungsschlüsse über eine Schablone (13) erfolgt.
9. Herstellung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Raster vorzugsweise ein optisch erstelltes Computerraster ist.
10. Herstellung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Leitungsschluß durch Aufbringen von Druck und Temperatur mittels eines Preßkolbens (6) erfolgt und daß zum Verschließen des geöffneten Materials zusätzliches isolierendes Material durch eine Öffnung (8) im Preßkolben (6) zugeführt wird.
11. Herstellung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Leitungsschluß durch Aufbringen von Druck und Temperatur durch eine Anpreßrolle (12) erfolgt und daß mittels einer in dem Nahebereich angeordneten Schneide (11) das Material nach erfolgtem Leitungsschluß aus dem Endlosmaterial (10) getrennt wird.
12. Herstellung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das vom Endlosmaterial getrennte Gewebe über weitere Leitungsschlüsse mit einer regelbaren Stromquelle verbunden wird und daß zusätzlich zu bereits vorgegebenen Leitungsbereichen durch punktuelle Zuführung von Druck und Wärme Leitungskreuze zur beliebigen Anordnung leitender Bereiche mit individuell wählbarer Ausdehnung erfolgen.
13. Verwendung eines Gewebes nach den Ansprüchen 6 bis 10, durch Einbringen des leitfähigen Gewebes in Materialbahnen zur Erzeugung von Bekleidung, Accessoires, therapeutischen Materialien, Heilbehelfen sowie Materialien zur Ersthilfe.

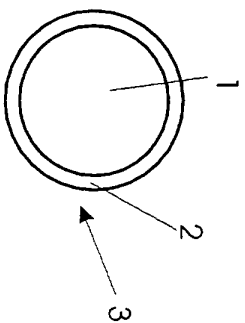


FIG. 1

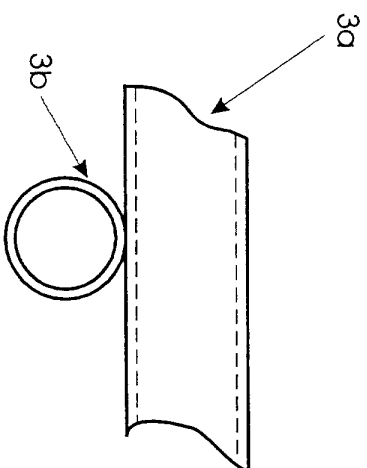


FIG. 2A

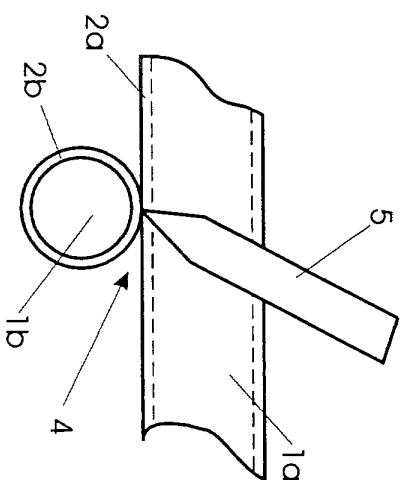


FIG. 2B

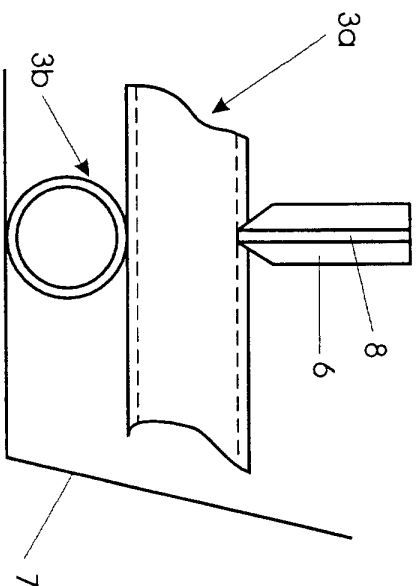


FIG. 2C

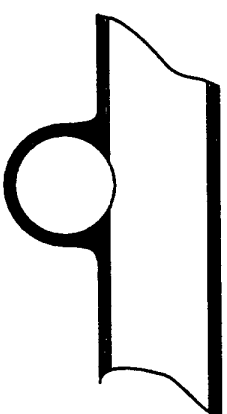


FIG. 2D

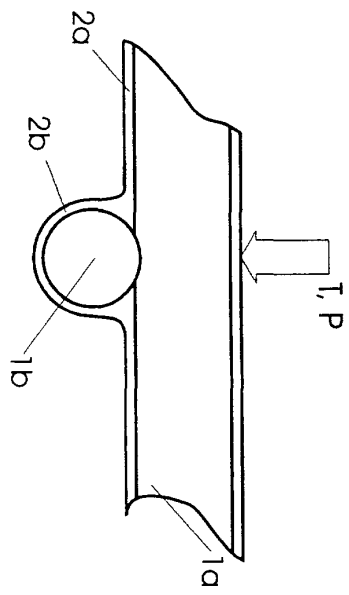


FIG. 3

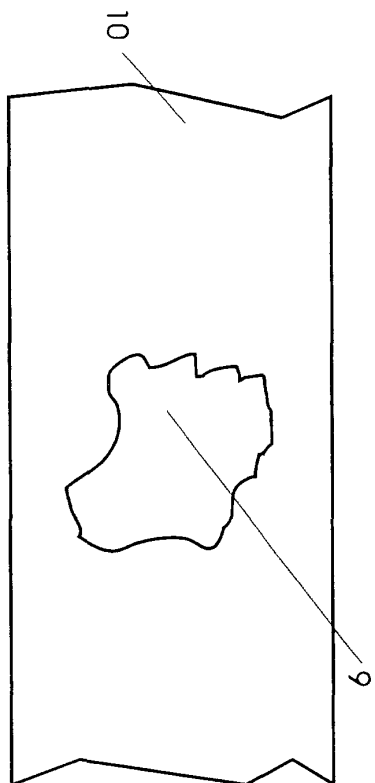


FIG. 4A

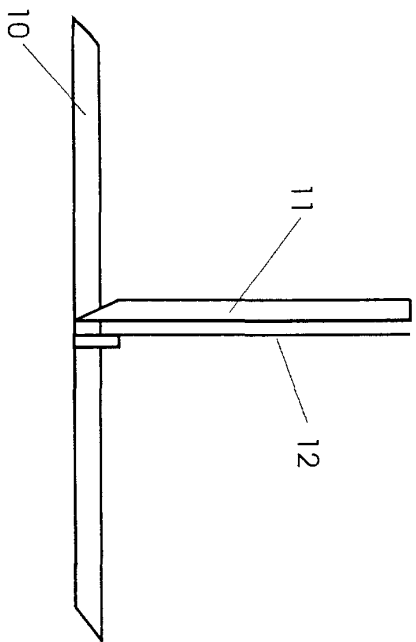


FIG. 4B

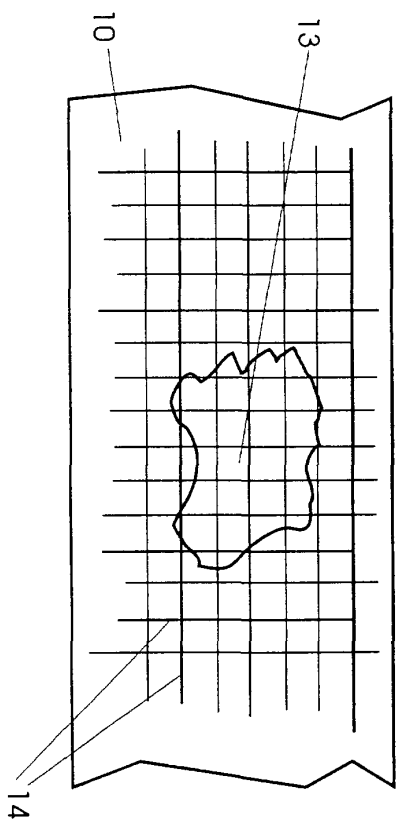


FIG. 4C

FIG. 6A

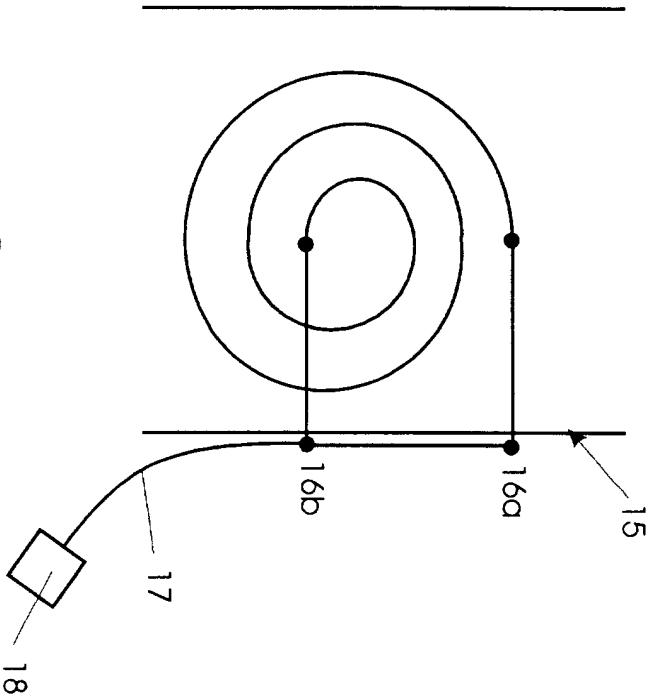
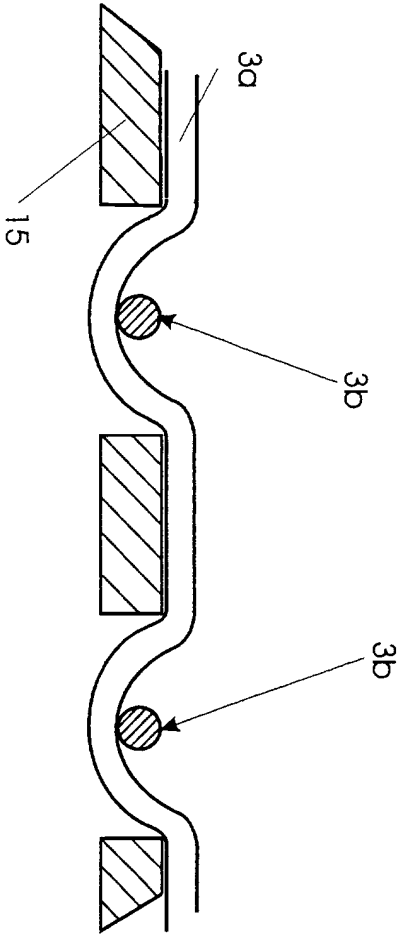


FIG. 6B





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 89 0096

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.CI.7)
A	US 5 824 996 A (GUREVICH ARTHUR ET AL) 20. Oktober 1998 (1998-10-20) ----		H05B3/34 H01C1/14
A	GB 1 562 086 A (RAYCHEM CORP) 5. März 1980 (1980-03-05) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.CI.7)
			H05B H01C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 16. November 2000	Prüfer Taccoen, J-F
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03/82 (P44C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 89 0096

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

16-11-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5824996 A	20-10-1998	CA 2236024 A	05-03-1998
		EP 0979593 A	16-02-2000
		WO 9809478 A	05-03-1998
GB 1562086 A	05-03-1980	US 4177376 A	04-12-1979
		BE 844849 A	03-02-1977
		CA 1095962 A	17-02-1981
		DE 2635000 A	03-03-1977
		FR 2320678 A	04-03-1977
		IT 1065718 B	04-03-1985
		US 4421582 A	20-12-1983
		AT 375519 B	10-08-1984
		AT 740475 A	15-12-1983
		AU 504319 B	11-10-1979
		AU 8523175 A	31-03-1977
		BR 7506261 A	03-08-1976
		CA 1062755 A	18-09-1979
		CH 612303 A	13-07-1979
		DE 2543314 A	15-04-1976
		DK 420279 A	05-10-1979
		DK 435575 A	28-03-1976
		ES 441315 A	16-11-1977
		FI 752667 A, B,	28-03-1976
		FI 783067 A, B,	09-10-1978
		FR 2286575 A	23-04-1976
		GB 1529354 A	18-10-1978
		HK 43079 A	06-07-1979
		IE 41728 B	12-03-1980
		IL 48180 A	30-11-1977
		IN 145824 A	30-12-1978
		IT 1042906 B	30-01-1980
		JP 1305958 C	13-03-1986
		JP 51076647 A	02-07-1976
		JP 60025873 B	20-06-1985
		MY 22582 A	31-12-1982
		NL 7511392 A	30-03-1976
		NO 753278 A	30-03-1976
		NO 801208 A	30-03-1976
		NZ 178774 A	25-09-1978
		SE 7510844 A	29-03-1976
		SE 8004167 A	04-06-1980
		SE 8402366 A	02-05-1984
		US 4330703 A	18-05-1982

EPO FORM P0461

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