



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 054 095 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.11.2000 Patentblatt 2000/47

(51) Int. Cl.⁷: **D06M 23/12**, A41D 27/28,
A41D 31/00, A41D 31/02,
D03D 15/00, D02G 3/00

(21) Anmeldenummer: **00106794.1**

(22) Anmeldetag: **30.03.2000**

(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

(30) Priorität: **21.05.1999 DE 19923575**

(71) Anmelder: **Deotexis Inc.**
New York, N.Y. 10022-4838 (US)

(72) Erfinder: **Tebbe, Gerold**
98000 Monte Carlo (MC)

(74) Vertreter:
Ostertag, Reinhard et al
Patentanwälte
Dr. Ulrich Ostertag
Dr. Reinhard Ostertag
Eibenweg 10
70597 Stuttgart (DE)

Bemerkungen:

Ein Antrag gemäss Regel 88 EPÜ auf Berichtigung der Zeichnungen liegt vor. Über diesen Antrag wird im Laufe des Verfahrens vor der Prüfungsabteilung eine Entscheidung getroffen werden (Richtlinien für die Prüfung im EPA, A-V, 3.).

(54) **Flächiges Textilmaterial**

(57) Ein flächiges Textilmaterial (10) hat eine Ober- und eine Unterseite und dient insbesondere zur Verwendung als Bekleidungsstoff. Zur Steuerung der Durchlässigkeit des Textilmaterials (10) sind Steuerelemente (34, 36; 16, 18) vorgesehen, die durch einen Umweltparameter verformbar sind. Medien, deren Durchlässigkeit so gesteuert wird, sind z.B. Fluids oder Licht. Als Umweltparameter kommen z.B. die Temperatur oder die Luftfeuchtigkeit in Frage. Dadurch sind z.B. Textilmaterialien realisierbar, deren Atmungsaktivität mit der Körpertemperatur des Benutzers steigt.

EP 1 054 095 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein flächiges Textilmaterial gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

[0002] Bezüglich der Durchlässigkeit lassen sich Textilmaterialien in drei Gruppen einteilen, nämlich in durchlässige, undurchlässige und selektiv durchlässige Materialien. Als Beispiel für ein Medium, dessen Durchgang durch ein Textilmaterial betrachtet werden soll, sei hier ein Fluid gewählt. Sowohl fluiddurchlässige (normale Gewebe) als auch fluidundurchlässige (Gewebe mit verschlossenen Poren) Textilmaterialien sind seit langem bekannt. Ein Beispiel für ein Textilmaterial, das selektiv fluiddurchlässig ist, ist eine Beschichtung von Baumwoll- oder entsprechenden Mischgeweben mit PTFE, das unter dem Markennamen Gore-Tex bekannt ist.

[0003] Die Durchlässigkeit bekannter Textilmaterialien ist unabhängig von Umweltparametern wie Temperatur und Luftfeuchtigkeit. Dies verhindert eine Anpassung der Durchlässigkeit als Folge einer Änderung eines derartigen Umweltparameters. Die von Umweltparametern unabhängige Porengröße eines Gore-Tex-Gewebes führt beispielsweise zu einem Kompromiß zwischen der Winddichtheit und der Wasserdampf-Durchlässigkeit dieses Materials. Bei niedriger Außentemperatur ist es aber wünschenswert, ein eher winddichtes Textilmaterial, d.h. mit eher verschlossenen Poren, zu haben, während bei höherer Außentemperatur ein eher atmungsaktives, wasserdampfdurchlässiges Textilmaterial mit eher größeren offenen Poren wünschenswert ist.

[0004] Durch die vorliegende Erfindung soll ein Textilmaterial gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 so weitergebildet werden, daß seine Durchlässigkeit in Abhängigkeit von Umweltparametern veränderlich ist.

[0005] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß gelöst durch ein Textilmaterial mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen.

[0006] Durch die die Durchlässigkeit des Textilmaterials steuernden Elemente werden im erfindungsgemäßen Textilmaterial Öffnungen bzw. Poren vorgegeben, deren lichte Weite sich in Abhängigkeit von Umweltparametern ändert. Ist der Umweltparameter beispielsweise die Temperatur, so lassen sich so z.B. Textilmaterialien realisieren, deren Durchlässigkeit sich entweder mit steigender oder mit fallender Temperatur erhöht. Eine Erhöhung der Durchlässigkeit mit steigender Temperatur ist z.B. bei Kleidung, insbesondere bei Sport- und Freizeitkleidung erwünscht. Wenn sich die Körpertemperatur eines Benutzers entweder durch eigene Anstrengung oder durch steigende Außentemperatur erhöht, kann durch die sich vergrößernden Öffnungen die Atmungsaktivität der aus derartigem Textilmaterial aufgebauten Kleidung gesteigert werden. Eine sinkende Durchlässigkeit eines Kleidungsstücks bei erhöhter Temperatur kann beispielsweise zu Therapie Zwecken eingesetzt werden.

[0007] Wird als weiteres Beispiel die Durchlässigkeit des Textilmaterials für Licht betrachtet, so findet ein Textilmaterial mit sinkender Lichtdurchlässigkeit bei erhöhter Temperatur (bzw. verstärkter Sonneneinstrahlung) Verwendung bei Strandbekleidung, Sonnenschirmen oder auch bei Textilmaterial, das als Abdeckung von Gewächshäusern verwendet werden kann.

[0008] Für bestimmte Anwendungen kann es auch vorteilhaft sein, daß sich die Durchlässigkeit des Textilmaterials, ausgehend von einer vorgegebenen Temperatur, sowohl bei einer Erhöhung als auch bei einer Erniedrigung der Temperatur relativ zur vorgegebenen Temperatur vergrößert oder verkleinert. Derartige Textilmaterialien können z.B. als Abdeckungen für industrielle Anlagen Verwendung finden. Ein Textilmaterial, dessen Durchlässigkeit sich ausgehend von einer vorgegebenen Temperatur sowohl bei Temperaturerhöhung als auch bei -erniedrigung verringert, kann dabei z.B. den Austritt von Dämpfen oder sonstigen Fluiden verhindern, die sich bei einer Temperaturabweichung von einer vorgegebenen Prozeßtemperatur entwickeln. Der umgekehrte Effekt, bei dem sich die Durchlässigkeit des Textilmaterials sowohl bei Temperaturerhöhung als auch bei -erniedrigung relativ zu einer vorgegebenen Temperatur erhöht, kann z.B. als steuerbarer Filter bei der chemischen Fraktionierung Verwendung finden.

[0009] Durch den Einsatz von Steuerelement-Paaren gemäß Anspruch 2 werden definierte Größen von Durchgangs-Öffnungen erzielt, die zu einer definierten Durchlässigkeitscharakteristik führen. Ein derartiges Textilmaterial kommt z.B. dann zum Einsatz, wenn bei Vorliegen bestimmter Umweltparameter eine vollständige Undurchlässigkeit, z.B. eine Wasserdichtheit, gefordert ist, so daß sich alle Poren bzw. Öffnungen definiert bis Durchgangs-Weite Null verschließen lassen.

[0010] Bei einem Textilmaterial gemäß Anspruch 3 wird das unterschiedliche Ansprechen der materialverschiedenen Steuerelemente auf einen oder mehrere Umweltparameter ausgenutzt. Ein Beispiel hierfür ist der Einsatz von Steuerelementen aus Materialien mit unterschiedlichem Temperatúrausdehnungskoeffizienten. Auch können Materialien mit unterschiedlichem Quellverhalten, d.h. unterschiedlicher Volumenausdehnung z.B. in Abhängigkeit von der Luftfeuchtigkeit, zum Einsatz kommen.

[0011] Durch die Ausbildung der Steuerelemente gemäß Anspruch 4 wirkt sich ebenfalls eine Änderung von Umweltparametern auf die verschiedenen Arten der Steuerelemente unterschiedlich aus, was wiederum die Durchlässigkeit des Materials beeinflusst. Bei geometrisch unterschiedlichen Steuerelementen kann man auch das Textilmaterial aus nur einem einzigen Material aufbauen, was die Herstellung vereinfacht.

[0012] Bei der Ausführung des Textilmaterials gemäß Anspruch 5 wird ein einem Bimetall-Verhalten ähnlicher Effekt ausgenutzt. Durch die Wahl des Wertes des Umweltparameters, bei dem die umweltparameter-

abhängigen Materiallagen miteinander verbunden wurden, kann der UmweltparameterArbeitsbereich des Textilmaterials vorgegeben werden.

[0013] Bei einer Ausbildung des Textilmaterials gemäß Anspruch 6 kann die Volumenänderung der Kapseln/Mikrokapseln zum Verschließen von Durchtrittskanälen bzw. -öffnungen im Textilmaterial genutzt werden. Als Füllung wird dabei bevorzugt eine Flüssigkeit mit hohem Dampfdruck und als elastische Hülle ein gut elastisches Material eingesetzt. Als gut elastisches Material wird hierbei ein Material bezeichnet, das, wenn es als Hülle für eine Kapsel/Mikrokapsel verwendet wird, bei einer Temperaturerhöhung von 10° C eine Durchmesservergrößerung einer derartigen Kapsel/Mikrokapsel um z.B. einen Faktor 2 ermöglicht. Abhängig von den gewählten Stoffen für Hülle und Füllung läßt sich dann die Durchlässigkeitscharakteristik des Textilmaterials vorgegebenen Anforderungen anpassen.

[0014] Bevorzugt wird ein Textilmaterial gemäß Anspruch 7 eingesetzt, da dann in dem Temperaturbereich, der für Bekleidung relevant ist, eine starke Abhängigkeit des Dampfdrucks von der Temperatur und damit eine starke Änderung des Kapsel/Mikrokapsel-Durchmessers von der Temperatur erzielt wird.

[0015] Eine ausreichend sichere und kostengünstige Verbindung zwischen den Kapseln/Mikrokapseln und den Fasern wird durch die Ausbildung des Textilmaterials gemäß Anspruch 8 erzielt.

[0016] Mit einem Textilmaterial gemäß Anspruch 9 läßt sich eine starke Änderung der Durchlässigkeit in Abhängigkeit von einem Umweltparameter erzielen, da die Größe und die Dichte der Öffnungen in weiten Grenzen variiert werden können.

[0017] Dabei führt die Ausbildung gemäß Anspruch 10 zu einer Schließkraft, welche die Materiallagen aneinander anzulegen versucht, die durch die sich umweltparameterabhängig ausdehnenden Kapseln/Mikrokapseln überwunden werden muß. Eine derartige Schließkraft gewährleistet eine reversible Durchlässigkeitssteuerung des Textilmaterials. Zusätzlich werden die Materiallagen sicher miteinander verbunden.

[0018] Bevorzugt ist dabei das Textilmaterial gemäß Anspruch 11 ausgeführt. Die für die Kapseln/Mikrokapseln vorgesehenen Vertiefungen ermöglichen ein dichtendes Aneinanderanliegen der Materiallagen, wenn die Kapseln/Mikrokapseln sich umweltparameterabhängig so verkleinert haben, daß sie vollständig in den Vertiefungen liegen.

[0019] Die Ausbildung des Textilmaterials nach Anspruch 12 führt zur Möglichkeit, ein Grundgewebe mit einem herkömmlichen Herstellungsverfahren zu fertigen und anschließend die Kapseln/Mikrokapseln einzubringen, die dann für die umweltparameterabhängige Durchlässigkeit des Textilmaterials sorgen. Je nach Dicke des verwendeten Textilmaterials wird im Mittel ab einer gewissen Kapsel/Mikrokapseldichte und -größe

auch hier eine praktisch vollständige Undurchlässigkeit erzielt, falls gewünscht.

[0020] Auch die Ausbildung gemäß Anspruch 13 kann zu einer starken Abhängigkeit der Durchlässigkeit von einem bzw. mehreren Umweltparametern führen. In Verbindung mit den Stoffungen kann hierbei auch der oben schon erwähnte Bimetall-Effekt ausgenutzt werden.

[0021] Durch die Ausbildung gemäß Anspruch 14 läßt sich ein steuerbar fluiddurchlässiges Textilmaterial relativ preiswert herstellen. Dabei ist die Material-Hauptlage bis auf die Öffnungen in dieser im wesentlichen fluiddurchlässig. Der Steuerfaden kann sich dann z.B. temperaturabhängig ausdehnen bzw. kann luftfeuchtigkeitsabhängig quellen, um die Öffnungen zu verschließen.

[0022] Die Ausgestaltung von Steuerelementen gemäß Anspruch 15 führt dazu, daß sich der Durchmesser der Steuerfäden umweltparameterabhängig stark ändert. Mann kann auch ein Gewebe ausschließlich aus derartigen Steuerfäden aufbauen. Dann werden die Zwischenräume zwischen den Steuerfäden durch deren Durchmesseränderung verschlossen bzw. geöffnet, wodurch sich die Durchlässigkeit des Textilmaterials ändert. Alternativ ist es z.B. möglich einen derartigen Steuerfaden durch Öffnungen einer Material-Hauptlage hindurchzustecken (vgl. Anspruch 14), so daß diese Öffnungen dann umweltparameterabhängig geöffnet bzw. verschlossen werden.

[0023] Bei einer Ausbildung der Fasern gemäß Anspruch 16 wird wieder der Bimetall-Effekt ausgenutzt, um Fasern zu verformen.

[0024] Dies kann auch durch die Ausbildung der Faser gemäß Anspruch 17 geschehen.

[0025] Bei der Ausbildung gemäß Anspruch 18 wird keine spezielle umweltparameterabhängige Eigenschaft der Lackschicht ausgenutzt, sondern ihre abschirmende Wirkung in Verbindung mit einem umweltparameterabhängigen Verhalten der Fasern. Damit steht eine Reihe anderer Materialien zur Verfügung, die einer Faser eine umweltparameterabhängige Verformung verleihen.

[0026] Die Ausführungsform gemäß Anspruch 19 läßt sich mit herkömmlicher Webtechnik, die Ausführungsform gemäß Anspruch 20 mit herkömmlicher Stricktechnik herstellen. Dabei können bei bekannten Strickmaschinen einige, z.B. die Hälfte der zugeführten Fäden aus umweltparameterabhängigen und der Rest der Fäden aus im wesentlichen umweltparameterunabhängigem Material bestehen.

[0027] Ein Steuerelement gemäß Anspruch 21 hat bei gleicher Dimension eine von multifilen Fäden verschiedene temperatur- und feuchtigkeitsabhängige Ausdehnung.

[0028] Ein Textilmaterial gemäß Anspruch 22 zeichnet sich durch einen guten Tragekomfort aus. Wird nur ein Material verwendet, ist zudem sowohl die Herstellung des Textilmaterials vereinfacht, als auch das Pro-

blem auftretender elektrostatischer Aufladung reduziert.

[0029] Nachstehend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert.

[0030] In dieser zeigen:

Figur 1 eine stark vergrößerte Aufsicht auf einen Ausschnitt einer textilen Stoffbahn mit darin eingeschnittenen Stoffzungen;

Figur 2 einen Schnitt längs Linie II-II von Figur 1;

Figur 3 eine Aufsicht auf die Stoffbahn der Figur 1, nachdem diese einer erhöhten Temperatur ausgesetzt wurde;

Figur 4 einen Schnitt längs Linie IV-IV von Figur 3;

Figur 5 eine zu den Figuren 2 bzw. 4 ähnliche Darstellung einer zur Stoffbahn der Figuren 1 bis 4 ähnlichen Stoffbahn;

Figur 6 eine stark vergrößerte Aufsicht eines Ausschnitts einer textilen Stoffbahn nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung;

Figur 7 einen Schnitt durch die Stoffbahn der Figur 6 in einer Mittenebene, die parallel zur Oberfläche der Stoffbahn verläuft;

Figur 8 einen Schnitt gemäß Figur 7, bei dem die Stoffbahn der Figuren 6 und 7 auf eine erhöhte Temperatur gebracht wurde;

Figur 9 eine schematische und stark vergrößerte Schnittansicht senkrecht zur Oberfläche einer textilen Stoffbahn nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung;

Figur 10 eine stark vergrößerte und teilweise aufgebrochene Aufsicht eines Ausschnitts einer textilen Stoffbahn nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung;

Figur 11 einen Schnitt längs Linie XI-XI von Figur 10;

Figur 12 einen Schnitt gemäß Figur 11, bei dem die Stoffbahn der Figuren 10 und 11 auf eine erhöhte Temperatur gebracht wurde;

Figur 13 eine stark vergrößerte Ansicht eines Fadens für die Herstellung eines Gewebes;

Figur 14 eine Ansicht des Fadens nach Figur 13 bei einer niedrigeren Temperatur;

Figur 15 eine nochmals vergrößerte Ansicht eines Abschnitts einer einzelnen Faser, die Teil des Faserbüschels der Figuren 13 und 14 ist;

Figur 16 einen Abschnitt einer Faser nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung;

Figur 17: eine stark vergrößerte Aufsicht eines Gewebe-Ausschnitts einer textilen Stoffbahn nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung;

Figur 18: eine Aufsicht auf die Stoffbahn der Figur 17, nachdem diese einer erhöhten Temperatur ausgesetzt wurde; und

Figur 19: einen Schnitt durch Figur 18 gemäß Linie XIX-XIX von Figur 18.

[0031] Die in der Zeichnung insgesamt mit dem Bezugszeichen 10 versehene textile Stoffbahn ist ein flächiges Gebilde aus einem Textilmaterial, das für Fluids, insbesondere Wasser und Wasserdampf schlecht durchlässig ist. Derartige im wesentlichen fluiddichte Textilmaterialien sind z.B. Textilgewebe, deren Poren mit einem entsprechenden Füllmaterial, z.B. Leinölfirniß, Acrylpolymeren, Kupferoxidammoniak, Kautschuk oder Harze, verschlossen sind.

[0032] Die Stoffbahn sowohl dieses als auch der folgenden Ausführungsbeispiele kann, falls das Herstellungsverfahren nicht explizit erwähnt wird, sowohl durch ein Strick- als auch durch ein Webverfahren hergestellt sein. Alternativ kann die Stoffbahn auch ein non-woven-fabric-Material sein, d.h. z.B. ein Filz, Vlies, Textilverbundstoff oder auch eine Folie.

[0033] Das in den Figuren 1 bis 4 gezeigte Textilmaterial ist so beschaffen, daß es sich bei Temperaturerhöhung unter der Wirkung einer hierdurch induzierten mechanischen Spannung biegt. Eine derartige mechanische Spannung wird z.B., in Analogie zu einem Bimetall, durch einen Verbund-Aufbau der Stoffbahn 10 aus zwei Schichten flächig miteinander verbundener Materialien 11a, 11b (vgl. die Ausschnittsvergrößerung der Fig. 4) mit unterschiedlichem Temperatúrausdehnungskoeffizienten erzielt.

[0034] Der in Figur 1 gezeigte Ausschnitt der Stoffbahn 10 weist vier Stoffzungen 12, 14, 16, 18 auf. Die Stoffzunge 16, die hier stellvertretend für die anderen, gleich aufgebauten Stoffzungen 12, 14 und 18 beschrieben wird, ist ein rechteckiger Stoffabschnitt, der an seinem in Figur 1 oberen Ende mit einer Stoff-Hauptlage 20 der Stoffbahn 10 zusammenhängt. Die drei verbleibenden Seiten der Stoffzunge 16 sind durch Schnittflächen 22, 24 und 26 begrenzt. Die Stoffzunge 16 ist durch einen im wesentlichen rechteckig-U-förmigen Schnitt bzw. Stanzvorgang, der in der Stoff-Hauptlage 20 ausgeführt wurde, hergestellt worden, bei dem

in der Stoffzunge 16 die Schnittflächen 22 bis 26 und in der Stoff-Hauptlage 20 eine insgesamt mit 27 bezeichnete rechteckig-U-förmige Schnittfläche entstanden ist.

[0035] Wie in Kombination mit der Figur 2 ersichtlich, steht die Schnittfläche 24 über die durch die Stoff-Hauptlage 20 definierte Oberfläche der Stoffbahn 10 hinaus.

[0036] Ein solcher Überstand hat seine Ursache darin, daß bei Stoffzungen ab einem gewissen Größenverhältnis zwischen Dicke und typischer Ausdehnung der Stoffzunge bei relativ steifem Textilmaterial die aus der Stoff-Hauptlage 20 einmal herausgehobene Stoffzunge 12 aus sterischen Gründen nicht mehr in die Stoff-Hauptlage zurückgleiten kann. Auch kann sich die Stoffzunge 12 bei dem oben erwähnten Schnitt bzw. Stanzvorgang durch vorübergehendes Ankleben am Schneide- oder Stanzwerkzeug etwas längen, wodurch das Zurückgleiten der Stoffzunge 12 in die Hauptlage 20 ebenfalls erschwert bzw. verhindert wird.

[0037] Die Schnittfläche 24 der Stoffzunge 12 liegt in der Stellung der Fig. 1 und 2 mit den Schnittflächen 22, 26 und der Unterseite 28 der Stoffzunge 16 an den diesen benachbarten Bereichen der Stoff-Hauptlage 20 im wesentlichen dicht an. Dadurch ist in dieser gezeigten Stellung der Stoffzungen 12 bis 18 die Stoffbahn 10 weitgehend fluiddicht. Hierbei werden Öffnungen 30 bis 36 verschlossen. Die Öffnung 34 wird hier stellvertretend für die gleich aufgebauten Öffnungen 30, 32 und 36 beschrieben. Sie ist begrenzt durch die Schnittfläche 27 der Stoff-Hauptlage 20 sowie durch die Unterseite 28 der Stoffzunge 16.

[0038] In den Figuren 3 und 4 ist die Stoffbahn 10 der Figuren 1 und 2 bei erhöhter Temperatur dargestellt.

[0039] Bei Erhöhung der Temperatur des Textilmaterials der Stoffbahn 10 dehnt sich die Materialschicht 11a des Verbundaufbaus der Stoffbahn 10 (vgl. Fig. 5) stärker aus als die Materialschicht 11b. Dadurch biegen sich die Stoffzungen 12 bis 18, die eine erste Art von Steuerelementen zur Steuerung der Fluiddurchlässigkeit in der Stoffbahn 10 vorgeben. Die Öffnungen 30 bis 36 der Stoff-Hauptlage 20, die sich aufgrund einer nicht dargestellten Einfassung des Randes der Stoffbahn 10 und aufgrund zusätzlicher auf die Stoff-Hauptlage 20 stabilisierend einwirkender Kräfte auch bei Temperaturerhöhung kaum verbiegt, bilden eine zweite Art Steuerelement in der Stoffbahn 10.

[0040] Als Resultat der Temperaturerhöhung verbiegen sich die Stoffzungen 12 bis 18 insgesamt, und die Schnittfläche 24 hebt sich von der Stoff-Hauptlage 20 ab, wie aus Figur 4 ersichtlich. Die Stoffzungen 12 bis 18 geben dabei die Öffnungen 30 bis 36 je nach Größe der Temperaturerhöhung mehr oder weniger frei.

[0041] Die Freigabe der Öffnungen 30 bis 36 bewirkt, daß Fluid die Stoffbahn 10 durchqueren kann.

[0042] Ein weiteres Ausführungsbeispiel, das zu dem der Figuren 1 bis 4 ähnlich ist, wird nun anhand von Figur 5 beschrieben. Die Materialbeschaffenheit des Textilmaterials und die Dimensionierung der Stoff-

zungen sind so gewählt, daß sich die Stoffzungen 12 bis 18 in die Stoff-Hauptlage 20 hineinbewegen können.

[0043] Elementen, die denen der Figuren 1 und 2 entsprechen, tragen in der Figur 5 die gleichen Bezugszeichen und brauchen nicht nochmals detailliert beschrieben zu werden.

[0044] Die Stoffzungen 16, 18 der Stoffbahn 10 der Figur 5 sind, wie diejenigen der Figuren 1 bis 4 durch im wesentlichen rechteckig-U-förmige Schnitte in der Stoff-Hauptlage 20 entstanden. Anders als bei der Stoffbahn 10 der Figuren 1 und 2 liegen die Stoffzungen 16, 18 in einem Temperaturbereich, bei dem keine mechanischen Spannungen bzw. sonstigen thermisch induzierten Kräfte wirken, so in der Stoff-Hauptlage 20, daß die Ober- bzw. Unterseiten der Stoffzungen 16, 18 mit denjenigen der Stoff-Hauptlage 20 fluchten. Dabei liegen die Schnittflächen 22 bis 26 der Stoffzungen 16, 18 der Schnittfläche 27 der Stoff-Hauptlage 20 im wesentlichen dicht gegenüber.

[0045] Bei einer Temperaturerhöhung biegen sich die Stoffzungen 16, 18 der Figur 5, von der Oberfläche der Stoff-Hauptlage 20 ab. Die Stoffbahn 10 ist dann durchlässiger.

[0046] Durch die Wahl der Temperatur, bei der die Materialschichten 11a, 11b miteinander verbunden werden (Verbindungstemperatur), kann eine Fluid-Durchlässigkeitscharakteristik der Stoffbahn 10 realisiert werden, bei der sich die Fluiddurchlässigkeit der Stoffbahn 10 sowohl hin zu größeren als auch hin zu niedrigeren Temperaturen vergrößert. Bei einer Abkühlung unter die Verbindungstemperatur erfolgt ein Abheben der Stoffzungen 12 bis 18 in die entgegengesetzte Richtung als in den Figuren 2 und 4 bei der Temperaturerhöhung gezeigt. Auch in diesem Falle werden die Öffnungen 30 bis 36 geöffnet, so daß Fluid die Stoffbahn 10 durchdringen kann.

[0047] Ist eine derartige Durchlässigkeitscharakteristik mit Erhöhung der Durchlässigkeit unterhalb der Verbindungstemperatur nicht erwünscht, wird letztere so tief gewählt, daß sie von der Materialtemperatur beim Tragen der Textilie nicht so weit unterschritten wird, daß es zur Erhöhung der Durchlässigkeit auch bei tieferen Temperaturen als der Verbindungstemperatur kommt.

[0048] Alternativ kann durch Anschläge, die in der Stoff-Hauptlage 20 für jede Stoffzunge vorgesehen sind, ein Durchbiegen der Stoffzunge nach der zweiten Seite (in Fig. 5 nach links) verhindert werden. Ein derartiger Anschlag kann z.B. schon durch die Schnittfläche 27 gegeben sein, wie in den Figuren 1 bis 4 gezeigt.

[0049] Weitere Ausführungsbeispiele sind in den Figuren 6 bis 18 beschrieben. Auch hier sind Elemente, die denjenigen der bereits beschriebenen Ausführungsformen entsprechen, wieder mit denselben Bezugszeichen bezeichnet.

[0050] Der in Figur 6 gezeigte Ausschnitt einer Stoffbahn 10 hat eine Stoff-Hauptlage 20 aus einem fluiddichten Material mit relativ geringem thermischen

Ausdehnungskoeffizienten. Der gezeigte Ausschnitt weist vier Löcher 38 bis 44 auf. Ein Steuerfaden 46 ist durch die Löcher 38 bis 44 einer Zick-Zack-Naht vergleichbar so hindurchgezogen, daß er durch jedes Loch 38 bis 44 einmal hindurchtritt.

[0051] Der Steuerfaden 46 ist aus einem für Fluid schlecht oder nicht durchlässigen Material hergestellt und weist verglichen mit der Stoff-Hauptlage 20 einen hohen thermischen Ausdehnungskoeffizienten auf. Der Steuerfaden 46 und die Öffnungen 38 bis 44 bilden in diesem Ausführungsbeispiel die zwei Arten von Steuerelementen, welche die Fluiddurchlässigkeit der Stoffbahn 10 vorgeben.

[0052] Die Schnittdarstellung der Figur 7 zeigt einen Schnitt durch die Mittenebene der Stoffbahn 10 der Figur 6. Der Durchmesser des Steuerfadens 46 ist bei der Stoffbahn 10 in der Darstellung der Figuren 6 und 7 kleiner als der Durchmesser der Löcher 38 bis 44. Daher verbleibt zwischen den Rändern der Löcher 38 bis 44 und der Außenfläche des Steuerfadens 46 jeweils ein im wesentlichen ringförmiger Zwischenraum. Der Abstand des Steuerfadens 46 von den Rändern der Löcher 38 bis 44 ist dabei so groß, daß Fluid, z.B. Wasser oder Wasserdampf, durch den Zwischenraum hindurchtreten kann.

[0053] In der Figur 8 ist die Stoffbahn 10 der Figuren 6 und 7 bei erhöhter Temperatur dargestellt. Der Steuerfaden 46 hat sich unter dem Einfluß der erhöhten Temperatur ausgedehnt, so daß sich insbesondere sein Durchmesser vergrößert hat. Dadurch liegt die äußere Mantelfläche 48 des Steuerfadens 46 nun eng an den Rändern der Öffnungen 38 bis 44 an, so daß diese im wesentlichen fluiddicht verschlossen sind.

[0054] Eine weitere Ausführungsform zeigt die Figur 9. Dort ist schematisch und stark vergrößert ein Schnitt senkrecht zur Ebene einer Gewebe-Stoffbahn 10 mit Gewebefasern 50 aus einem fluiddichten Textilmaterial mit geringem thermischen Ausdehnungskoeffizienten gezeigt. Die Schnittdarstellung zeigt im oberen Abschnitt die Stoffbahn 10 bei ca. 25° C.

[0055] An der Außenfläche 52 der Gewebefasern 50 haftet, wie insbesondere der Ausschnittsvergrößerung der Fig. 9 zu entnehmen ist, über ein Bindemittel 53, das die Außenfläche 52 der Gewebefasern 50 überzieht, eine Vielzahl von Mikrokapseln 54. Diese werden im feuchten Zustand des Bindemittels 53 auf die mit ihm beschichteten Gewebefasern 50 aufgeblasen.

[0056] Die Mikrokapseln 54 umfassen jeweils eine Hülle 56 aus elastischem Material sowie eine Füllung 58 aus Flüssigkeit und Dampf einer Alkohol/Wassermischung. Die Hülle ist für den Kapselinhalt undurchlässig.

[0057] Bei Temperaturerhöhung des Textilmaterials, z.B. durch Erhöhung der Umgebungstemperatur auf 35° C, steigt der Dampfdruck der Füllung 58, so daß die elastische Hülle 56, ähnlich wie bei einem Luftballon, ausgeweitet wird, sich also der Durchmesser der Mikrokapsel 54 vergrößert. Aufgrund der Elastizität der

Hülle 56 ist die vom Dampfdruck der Füllung 58 abhängige Vergrößerung bzw. Verkleinerung der Mikrokapseln 54 reversibel.

[0058] Der Durchmesser der Mikrokapseln 54 ist in der oberen Darstellung der Figur 9 klein gegenüber dem typischen Abstand der Gewebefasern 50. Fluid kann daher durch die zwischen den Gewebefasern 50 verbleibenden Zwischenräume hindurchtreten und dadurch die Stoffbahn 10 passieren.

[0059] Im unteren Abschnitt der Figur 9 ist ein Ausschnitt der Stoffbahn 10 bei erhöhter Temperatur gezeigt. Während sich die Ausdehnung der Gewebefasern 50 und auch die Ausdehnung der zwischen ihnen ausgebildeten Zwischenräume nicht wesentlich verändert haben, hat der Durchmesser der Mikrokapseln 54 unter Einfluß der Temperatur deutlich (in der Darstellung um einen Faktor 3) zugenommen. Dadurch ist der Durchmesser der Mikrokapseln 54 jetzt in der Größenordnung der Zwischenräume zwischen den Gewebefasern 50. Die durch diese Zwischenräume verlaufenden Verbindungskanäle zwischen den Oberflächen der Stoffbahn 10 werden daher von den Mikrokapseln 54 reduziert. Es ergibt sich eine bei steigender Temperatur immer weniger fluiddurchlässige Stoffbahn 10.

[0060] Eine weitere Ausführungsform der Erfindung ist in den Figuren 10 bis 12 gezeigt. Hier ist die Stoffbahn 10 aus zwei flächig aufeinanderliegenden Stoffbahn-Schichten 10a, 10b mit Stoff-Hauptlagen 20a, 20b aufgebaut, wobei die obenliegende Stoffbahn 10a bereichsweise weggebrochen ist, so daß dort die darunter liegende Stoffbahn 10b freigelegt ist.

[0061] Die Stoff-Hauptlagen 20a, 20b bestehen aus fluidundurchlässigem Material mit vorzugsweise geringem thermischen Ausdehnungskoeffizienten und sind über in der Zeichnung nicht dargestellte Schweißnähte an den Rändern miteinander verschweißt. Dadurch und durch Schwerkraft wird auf die Stoffbahnen 10a, 10b eine senkrecht zu ihren Oberflächen wirkende Kraft so ausgeübt, daß sie bei Fehlen weiterer Einwirkungen flächig aneinander anliegen, wie in Figur 11 gezeigt.

[0062] Die Stoffbahn-Schicht 10b weist in quadratischem Raster angeordnete halbkugelförmige Vertiefungen 60 auf, die z.B. durch Prägen mit einem entsprechend gestalteten Prägezyylinder erzeugt sein können. In diesen Vertiefungen haften Mikrokapseln 54 mittels eines Bindemittels 61, mit dem die Oberfläche der Vertiefungen 60 überzogen wurde und auf das die Mikrokapseln 54 in feuchtem Zustand des Bindemittels aufgeblasen wurden. Die Verhältnisse an der Grenzschicht zwischen einer Mikrokapsel 54 und der Oberfläche einer Vertiefung 60 sind dabei mit denen vergleichbar, die in der Ausschnittsvergrößerung des Ausführungsbeispiels von Fig. 9 dargestellt sind.

[0063] Die Mikrokapseln 54 liegen bei der relativ niedrigen Temperatur der Fig. 11 vollständig in den Vertiefungen 60.

[0064] In Figur 12 ist die Stoffbahn 10 bei einer im Vergleich zur Figur 11 erhöhten Temperatur dargestellt.

Unter dem Einfluß der Temperaturerhöhung hat sich der Durchmesser der Mikrokapseln 54 aufgrund des erhöhten Dampfdrucks ihrer Gasfüllung ca. verdreifacht. Die so vergrößerten Mikrokapseln 54 ragen nun über die Oberfläche der Stoffbahn-Schicht 10b hinaus und drücken die beiden Stoffbahn-Schichten 10a, 10b um eine Strecke 62 auseinander.

[0065] Wie der Figur 10 zu entnehmen ist, weisen die Stoffbahn-Schichten 10a, 10b Durchgangsöffnungen 64a, 64b auf. Dabei sind die Durchgangsöffnungen 64a der Stoffbahn 10a gegenüber den Durchgangsöffnungen 64b der Stoffbahn 10b so versetzt, daß sie, wie aus der Aufsicht der Figur 10 ersichtlich, nicht überlappen. Die Vertiefungen 60 sind in quadratischem Raster äquidistant um den Umfang der Durchgangsöffnungen 64b angeordnet.

[0066] Die Funktion der in der Durchlässigkeit steuerbaren Stoffbahn 10 der Figuren 10 bis 12 ist folgendermaßen:

[0067] Werden die Mikrokapseln 54 durch Temperaturerhöhung so vergrößert, daß sie die Stoffbahn-Schichten 10a, 10b auseinanderdrücken (z.B. Strecke 62 in Figur 12), entsteht eine Vielzahl von Durchgangskanälen in der Stoffbahn 10, da nun die gegeneinander versetzten Durchgangsöffnungen 64a, 64b über die voneinander beabstandeten Stoffbahn-Schichten 10a, 10b miteinander kommunizieren. Fluid kann dann durch die entstandenen Kanäle durch die Stoffbahn 10 hindurchdringen.

[0068] Beim Abkühlen verkleinern sich die Mikrokapseln 54 aufgrund des sich verringernden Dampfdrucks. Die Mikrokapseln 54 werden dann kleiner, entsprechend auch der Abstand zwischen den Stoffbahn-Schichten 10a, 10b und damit auch die Durchlässigkeit der Stoffbahn 10. Haben sich die Mikrokapseln 50 wieder in die Vertiefungen 60 zurückgezogen, liegen die Stoffbahnen 10a, 10b wieder flächig dicht aneinander an.

[0069] Figur 14 zeigt einen Faden 66, der als Ausgangsmaterial für ein durch Temperatur in der Durchlässigkeit steuerbares Gewebe dienen kann oder auch als Alternative zum Steuerfaden 46 bei der Ausführungsform der Figuren 6 bis 8 eingesetzt werden kann. Der Faden 66 ist aus einer Vielzahl von einzelnen kurzen Fasern 68 aufgebaut, welche speziell modifizierte Verbund-Naturfasern oder aus undurchlässigem Synthetikmaterial hergestellte Verbundfasern sein können.

[0070] Eine Detailansicht einer solchen Faser 68 zeigt Figur 15. Sie weist eine Hauptfaser 70 sowie eine hier dünner gezeigte Steuerfaser 72 auf. Die Hauptfaser 70 und die Steuerfaser 72 sind in Längsrichtung miteinander verschweißt.

[0071] Die Steuerfaser 72 weist einen größeren Temperaturausdehnungskoeffizienten auf als die Hauptfaser 70. Bei der Temperatur, bei der die Hauptfaser 70 und die Steuerfaser 72 miteinander verschweißt wurden, üben diese keine durch thermische Längenänderung bedingten Kräfte aufeinander aus, so daß eine

insgesamt im wesentlichen gerade verlaufende Faser 68 resultiert. Die so verlaufenden Fasern 68 bilden den im wesentlichen glatten Faden 66 der Fig. 14.

[0072] Der lichte Durchmesser des Fadens 66 ist geringer als derjenige des in Figur 13 dargestellten Fadens 66, dessen Temperatur gegenüber derjenigen des Fadens 66 der Figur 14 erhöht ist. Dabei hat sich die Steuerfaser 72 insbesondere in Längsrichtung stärker ausgedehnt als die Hauptfaser 70, so daß, ähnlich wie bei einem Bimetall, eine Krümmung der Faser 68 entstanden ist. Die Folge ist das in Fig. 13 gezeigte Auf Fasern des Fadens 66 mit einer Vergrößerung des lichten Durchmessers.

[0073] Ist er derart aufgefaserter, verschließt der Faden 66 in einem Gewebe stärker die zwischen Schuß und Kette verbleibenden Zwischenräume bzw. dann, wenn er als Steuerfaden 46 nach den Figuren 6 bis 8 eingesetzt wird, die dort in der Stoffbahn 10 vorliegenden Öffnungen 38 bis 44 so, daß eine vorher gut fluid-durchlässige Stoffbahn 10 weniger fluiddurchlässig wird.

[0074] Im Falle einer gegenüber der Schweißtemperatur verringerten Temperatur zieht sich die Steuerfaser 72 stärker zusammen als die Hauptfaser 70, wodurch ebenfalls eine Biegung der Faser 68 und ein Auffasern, wie in Fig. 13 dargestellt, erfolgt.

[0075] Durch die Wahl der Temperatur, bei der Hauptfaden 70 und Steuerfaser 72 miteinander verschweißt werden, kann also analog zur Durchlässigkeitsscharakteristik der miteinander verbundenen Materialschichten 11a, 11b der Figuren 1 bis 5 in einem vorgegebenen Temperatur-Arbeitsbereich bei Temperaturerhöhung entweder eine Zunahme oder Abnahme der Fluid-Durchlässigkeit einer derartigen Fäden 66 aufweisenden Stoffbahn 10 nach den Figuren 6 bis 8 realisiert werden, je nachdem, ob die Schweißtemperatur unter oder über dem Temperatur-Arbeitsbereich liegt.

[0076] Eine weitere Ausführungsform einer Faser 68 zeigt Figur 16. Die Faser 68 weist hierbei eine Hauptfaser 70 auf, die mit einer Lackschicht 74 versehen ist, die sich nur über einen Teil des Faserumfangs erstreckt.

[0077] Das Material der Lackschicht 74 kann sich vom Material der Hauptfaser 70 durch seinen Wärmeausdehnungskoeffizienten unterscheiden. Man hat dann eine bimetalähnliche Struktur, die auf Temperaturänderungen anspricht. Das Material kann sich auch vom Material der Hauptfaser 70 durch sein Quellvermögen in feuchter Umgebung unterscheiden. Man hat dann eine bimetalähnliche Struktur, die auf Feuchtigkeitsänderungen anspricht. Das Material der Lackschicht 74 kann auch nur einfach Feuchtigkeit sperren, so daß Feuchtigkeitsänderungen in der Umgebung in den abgedeckten Faserbereichen weniger zum Tragen kommen als in nicht abgedeckten Bereichen, so daß man wieder feuchtigkeitsinduzierte Formänderungen der Hauptfaser 70 erhält.

[0078] Die vorgenannten Effekte können auch kombiniert verwendet werden, um eine sowohl von der Tem-

peratur als auch von der Feuchtigkeit abhängige Durchlässigkeit einer Stoffbahn zu erzielen.

[0079] Alternativ kann die Lackschicht 74 auch über den Umfang der Hauptfaser 70 verteilt mit verschiedener Schichtstärke aufgetragen sein. Es resultiert dann ebenfalls ein temperatur- bzw. luftfeuchtigkeitsabhängiger Bimetalleffekt, wie in Zusammenhang mit der Faser 68 in den Figuren 13 bis 15 beschrieben. Die Lackschicht 74 übernimmt dabei die Rolle der Steuerfaser 72.

[0080] Ein derartiger ungleichmäßiger Auftrag der Lackschicht 74 kann z.B. dadurch erzielt werden, daß die Hauptfasern 70 nach dem Eintauchen in einen flüssigen Lack in horizontaler Ausrichtung frei aufgehängt getrocknet werden, so daß sich der Lack unter Gravitationseinfluß bevorzugt an dem Mantelabschnitt der Hauptfaser 70 sammelt, der dem Boden zugewandt ist. Nach dem Trocknen der Lackschicht 74 resultiert dann eine Faser 68 mit einer einseitig stärkeren Lackschicht 74. Die temperatur- bzw. feuchtigkeitsabhängigen Ausdehnungseffekte der stärkeren Lackschicht-Seite überwiegen dann und führen zu dem oben beschriebenen Bimetall-Effekt.

[0081] Bei einer weiteren Ausführungsform sind auch die Stoffzungen 12 bis 18 der Figuren 1 bis 5 mit einer derartigen Lackschicht versehen, so daß sie sich alternativ oder zusätzlich zur temperaturabhängigen Biegung auch abhängig von einer Luftfeuchtigkeitsänderung biegen und dadurch die Stoffbahn 10 fluiddurchlässig machen.

[0082] Die Stoffbahn 10 der weiteren, in den Figuren 17 und 18 dargestellten Ausführungsform der Erfindung weist Kettfäden 80 und Schußfäden 82 auf.

[0083] Bei einer ersten Temperatur der Stoffbahn 10, die in Figur 17 dargestellt ist, bilden die Kettfäden 80 und die Schußfäden 82 ein für Fluid im wesentlichen dichtes Gewebe, wobei die jeweils zwischen zwei benachbarten Kettfäden 80 und zwei diese kreuzenden, ebenfalls benachbarten Schußfäden 82 verbleibenden Zwischenräume 86, die in der gezeigten Aufsicht im wesentlichen quadratisch sind, in der Darstellung der Figuren 17 und 18 übertrieben groß gezeichnet sind. Die Stoffbahn 10 der Figur 17 ist somit im wesentlichen fluiddicht.

[0084] Die Gruppe der Schußfäden 82 umfaßt Steuer-Schußfäden von denen in den Figuren 17 und 18 ein Steuer-Schußfaden 84 dargestellt ist. Dieser ist, im Gegensatz zu den übrigen dargestellten Schußfäden 82 und den Kettfäden 80 aus einem Material, das im wesentlichen unbeeinflusst von einer Umweltparameteränderung ist.

[0085] In Figur 18 ist die Stoffbahn 10 bei einer Temperatur dargestellt, die gegenüber derjenigen der Figur 17 erhöht ist. Durch diese Temperaturerhöhung hat sich der Steuer-Schußfaden 84 gegenüber den anderen Fäden in seiner Länge gedehnt. Dadurch bildet der Steuer-Schußfaden 84 im Gewebe der Stoffbahn 10 jeweils zwischen zwei Kettfäden 80, die zu beiden Sei-

ten eines dritten Kettfadens 80 angeordnet sind, Schlaufen 88 aus, die noppenartig von der Ebene der Stoffbahn 10 abstehen. Der Schnittdarstellung von Figur 19 ist zu entnehmen, daß sich die Schlaufen 88 des verlängerten Steuer-Schußfadens 84 abwechselnd nach oben und nach unten erstrecken. Dadurch, daß die Schlaufen 88 nicht mehr direkt auf den Kettfäden 80 aufliegen, sondern zwischen Kettfaden 80 und Steuerfaden 84 im Bereich der Schlaufen 88 ein Abstand verbleibt, vergrößert sich die Fluid-Durchlässigkeit der Stoffbahn in der Umgebung der Zwischenräume 86 in der Nachbarschaft der Schlaufen 88. Die Stoffbahn ist dann bei der in Figur 18 dargestellten Temperatur fluiddurchlässig.

[0086] Die Längung des Steuer-Schußfadens 84 kann alternativ oder zusätzlich durch Quellen bei erhöhter Luftfeuchtigkeit geschehen.

[0087] Der Steuerfaden 46, die Faser 68 oder der Steuerfaden 84 können als monofile Kunststoffaser ausgeführt sein. Monofile Fasern unterscheiden sich sowohl in ihrem Temperatur- als auch in ihrem Quellverhalten von multifilen Fasern. Dieser Unterschied läßt sich natürlich auch analog ausnutzen, indem die Steuerfäden aus multifilen und das restliche Textilmaterial aus monofilen Fasern hergestellt sind.

[0088] Das Textilmaterial kann auch als Stretch-Stoff ausgeführt sein. Durch die Texturierung von Synthetik-Fasern oder durch ein analoges Verfahren, z.B. für Baumwolle, können dabei verschiedene umweltparameterabhängige Ausdehnungskoeffizienten erzielt werden.

[0089] Ist die Stoffbahn 10 ein Strickstoff, so können Steuerfäden nach Art des Steuerfadens 84 eingestrickt werden, indem bei einer Strickmaschine, die z.B. gleichzeitig 24 Fäden zur Herstellung des Strickstoffs verstrickt, einige, z.B. fünf dieser 24 Fäden als Steuerfäden ausgeführt sind, d.h. aus einem Material bestehen, dessen Ausdehnungskoeffizient umweltparameterabhängig ist.

[0090] Oben stehend wurde die steuerbare Durchlässigkeit von Stoffbahnen als Fluid-Durchlässigkeit beschrieben. Es versteht sich daß damit zugleich auch andere Durchlässigkeiten mit erfaßt sind, z.B. die Durchlässigkeit für Licht. Man kann so z.B. Sonnensegel oder dergleichen herstellen, die unabhängig von der Intensität der Sonne eine vorgegebene Helligkeit unter dem Sonnensegel gewährleisten.

Patentansprüche

1. Flächiges Textilmaterial, insbesondere zur Verwendung als Bekleidungs-, Einlage-, oder Vliesstoff, mit einer Ober- und einer Unterseite, dadurch gekennzeichnet, daß es die Durchlässigkeit des Textilmaterials steuernde Elemente (30 bis 36, 12 bis 18; 38 bis 44, 46; 50, 54; 64, 54; 84) aufweist, die durch mindestens einen Umweltparameter verformbar sind.

2. Textilmaterial nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es Paare zusammenarbeitender erster (12 bis 18; 46; 54; 84) und zweiter (30 bis 36; 38 bis 44; 50; 64; 86) Steuerelemente umfaßt, welche gegeneinander durch den Umweltparameter verformbar sind, um einen Durchgang mehr oder weniger freizugeben bzw. zu schließen. 5
3. Textilmaterial nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten (46; 54) und zweiten (38 bis 44; 50; 64) Steuerelemente aus unterschiedlichem Material bestehen. 10
4. Textilmaterial nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten (12 bis 18; 46; 54) und zweiten (30 bis 36; 38 bis 44; 50; 64) Steuerelemente unterschiedlich geformt sind. 15
5. Textilmaterial nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerelemente (12 bis 18; 54; 68) zwei miteinander verbundene Lagen (11a, 11b; 56, 58; 70, 72; 70, 74) aus Materialien aufweisen, die sich in ihrer von dem Umweltparameter abhängigen Ausdehnung unterscheiden. 20 25
6. Textilmaterial nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerelemente Kapseln/Mikrokapseln (54) aufweisen mit elastischer Hülle (56) und einer Füllung (58), deren Volumen sich bei Temperaturänderung ändert. 30
7. Textilmaterial nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllung (58) der Kapseln/Mikrokapseln (54) eine Flüssigkeit mit einer Siedetemperatur zwischen 20 bis 50° C, vorzugsweise etwa 30° C ist. 35
8. Textilmaterial nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Kapseln/Mikrokapseln (54) über ein Bindemittel (53) mit Fasern (50) des Material verbunden sind. 40
9. Textilmaterial nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß unter den Steuerelementen gegeneinander versetzte Öffnungen (64) sind, die in zwei Materiallagen (20a, 20b) ausgebildet sind, die zwischen einer flächig übereinanderliegenden Sperrstellung und einer beabstandeten Durchlaßstellung bewegbar sind. 45 50
10. Textilmaterial nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die zwei Materiallagen (20a, 20b) bereichsweise miteinander verbunden, z.B. verschweißt sind. 55
11. Textilmaterial nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Relativbewegung der Materiallagen (20a, 20b) bewerkstelligende Kapseln/Mikrokapseln (54) in Vertiefungen (60) angeordnet sind, die in mindestens einer der beiden Materiallagen (20a, 20b) vorgesehen sind.
12. Textilmaterial nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Kapseln/Mikrokapseln (54) in einem aufgeweiteten Zustand die Zwischenräume eines Fasergewebes, welches durch eine Vielzahl von vorzugsweise fluiddurchlässigen Gewebefasern (50) gebildet ist, im wesentlichen ausfüllen.
13. Textilmaterial nach einem der Ansprüche 2 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß unter den ersten Steuerelementen Materialzungen (12 bis 18) sind, welche mit die zweiten Steuerelemente bildenden Öffnungen (30 bis 36) einer Material-Hauptlage (20) zusammenarbeiten, wobei die Materialzungen (12 bis 18) so bemessen sind, daß durch sie die Öffnungen (30 bis 36) dann verschlossen sind, wenn die Materialzungen (12 bis 18) im wesentlichen gestreckt sind.
14. Textilmaterial nach einem der Ansprüche 2 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß unter den ersten Steuerelementen Steuerfäden (46; 66) sind, die sich durch Öffnungen (38 bis 44) einer Material-Hauptlage (20) erstrecken.
15. Textilmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß unter den Steuerelementen Steuerfäden (66) mit einer Vielzahl von Fasern (68) sind, wobei mindestens ein Teil der Fasern (68) eine von dem mindestens einen Umweltparameter abhängige Verformung aufweist.
16. Textilmaterial nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Fasern (68), die eine von dem mindestens einem Umweltparameter abhängige Verformung aufweisen, jeweils mindestens zwei Faserelemente (70, 72; 70, 74) umfassen, die in Längsrichtung miteinander verbunden sind und sich in ihrer von dem Umweltparameter abhängigen Längenausdehnung unterscheiden.
17. Textilmaterial nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß das eine Fadenelement eine Lack-schicht (74) ist, deren Stärke in Umfangsrichtung der Faser (68) variiert.
18. Textilmaterial nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Fasern (68) ein auf einen Umweltparameter ansprechendes Material aufweisen und auf ihrer Mantelfläche ein Sperrschicht (74) tragen, deren Stärke in Umfangsrichtung der Faser (68) variiert und welche

das Fasermaterial zumindest teilweise gegen den Umweltparameter abschirmt.

19. Textilmaterial nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es ein Gewebe aus Kettfäden (80) und Schußfäden (82) aufweist, das zumindest bereichsweise Steuerfäden (84) umfaßt, deren Länge sich abhängig von mindestens einem Umweltparameter ändert. 5
- 10
20. Textilmaterial nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es zumindest abschnittsweise aus einem Strickstoff besteht, in den Steuerfäden eingestrickt sind, deren Länge sich abhängig von mindestens einem Umweltparameter ändert. 15
21. Textilmaterial nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Teil der Steuerelemente (46; 68; 84) als monofile Kunststofffäden ausgeführt ist. 20
22. Textilmaterial nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß ein weiterer Teil der Steuerelemente (80, 82) als multifile Kunststofffäden ausgeführt ist, wobei die multifilen und die monofilen Kunststofffäden vorzugsweise aus dem gleichen Material bestehen. 25

30

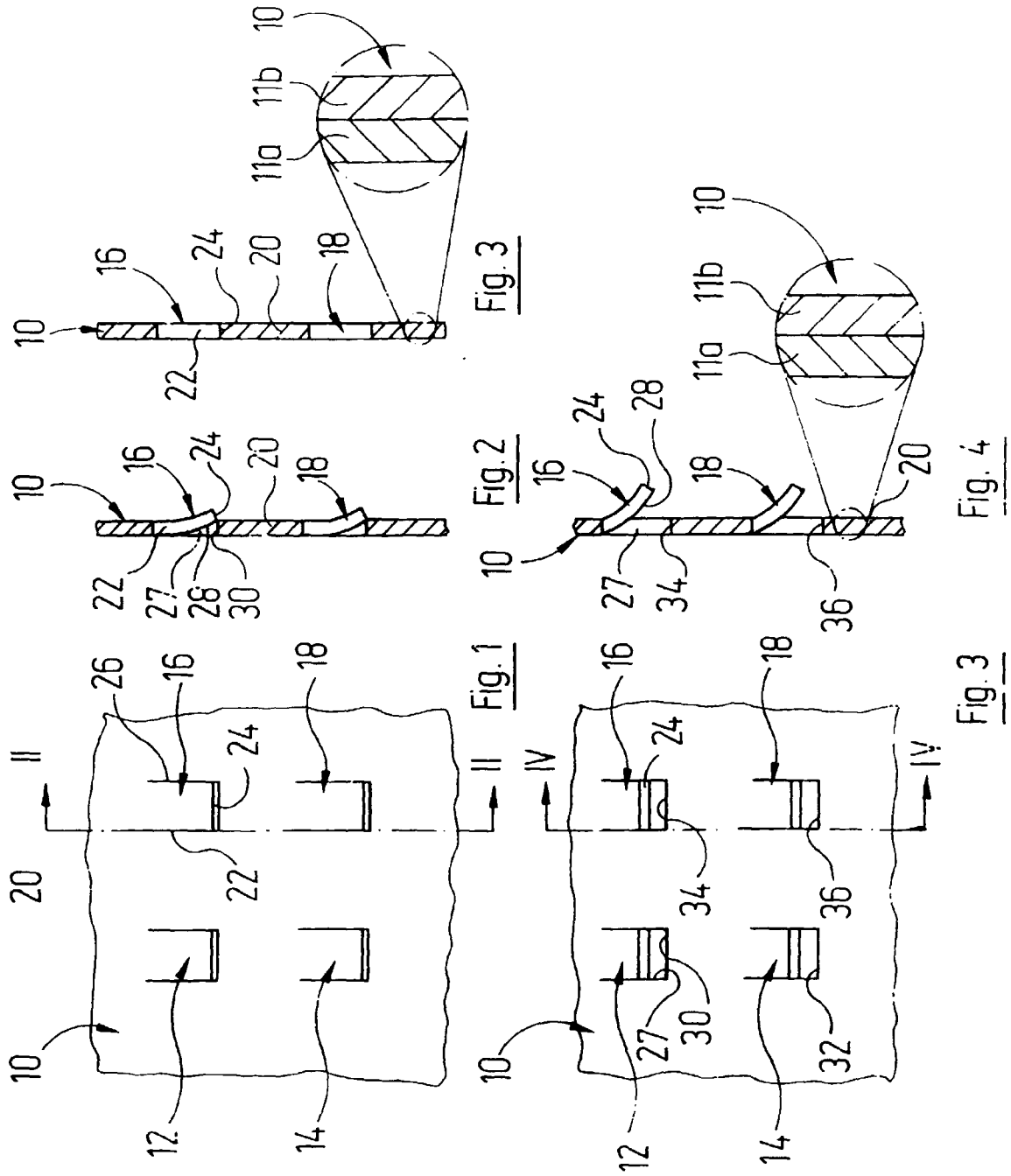
35

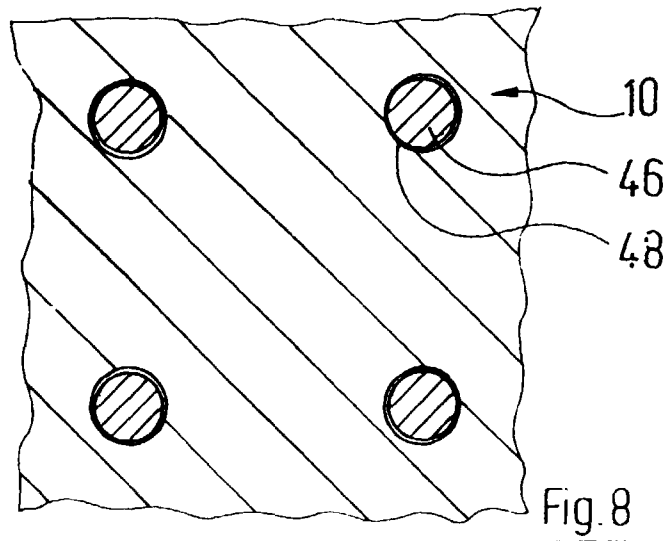
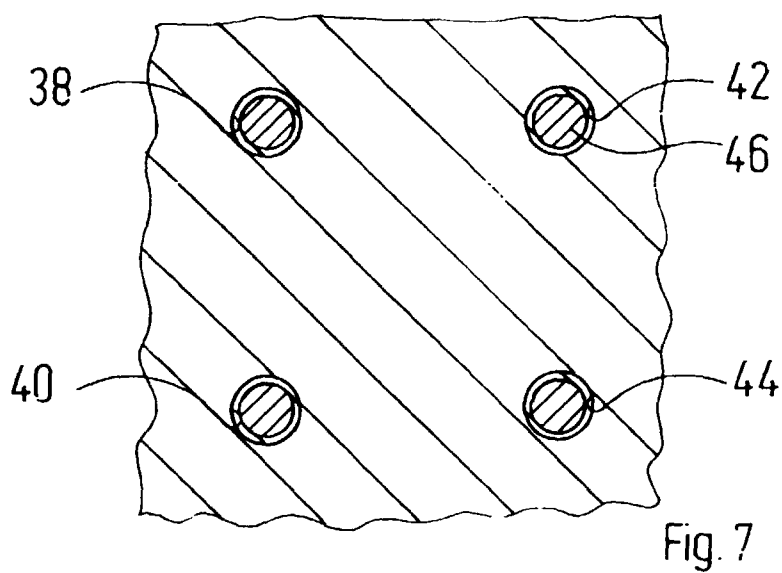
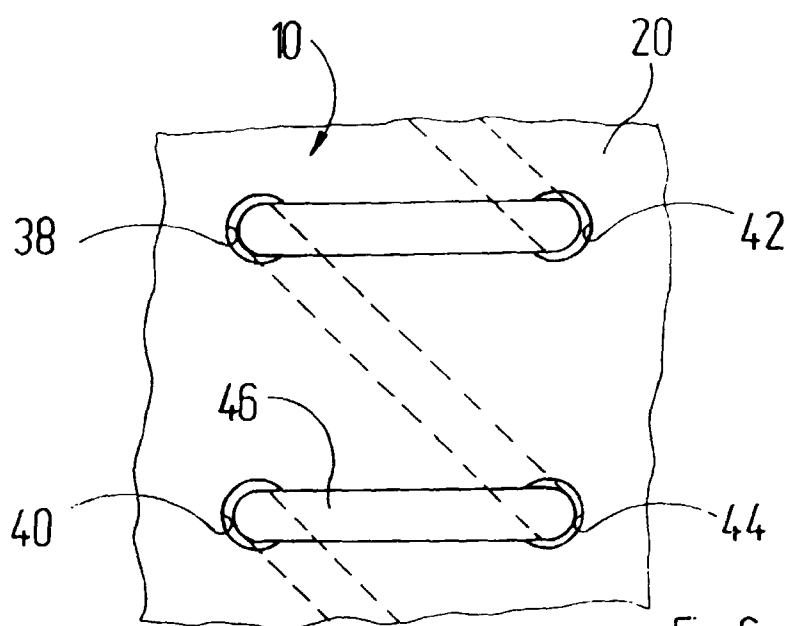
40

45

50

55





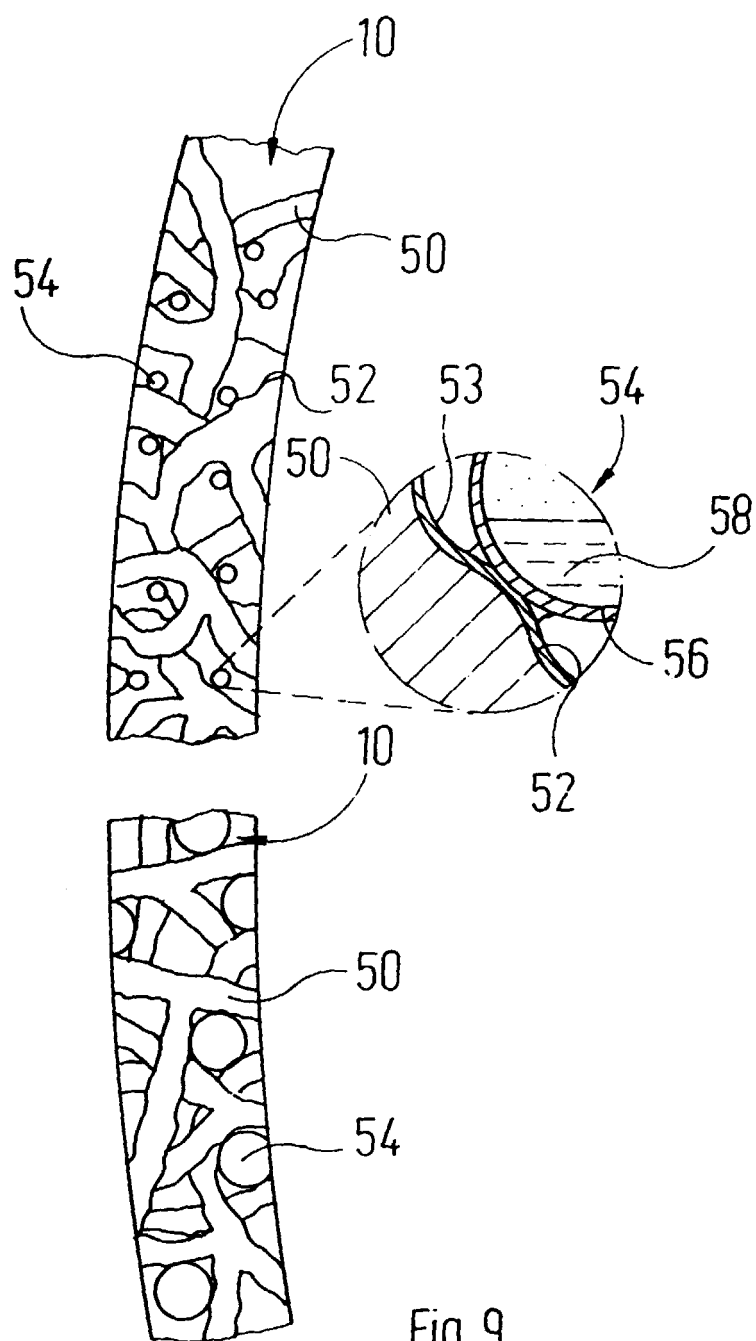
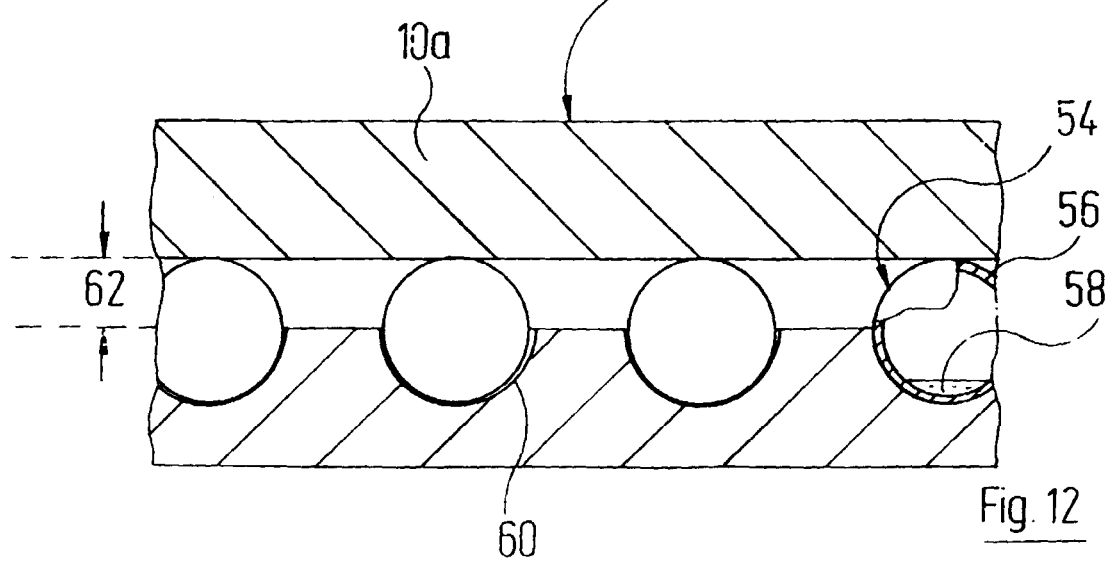
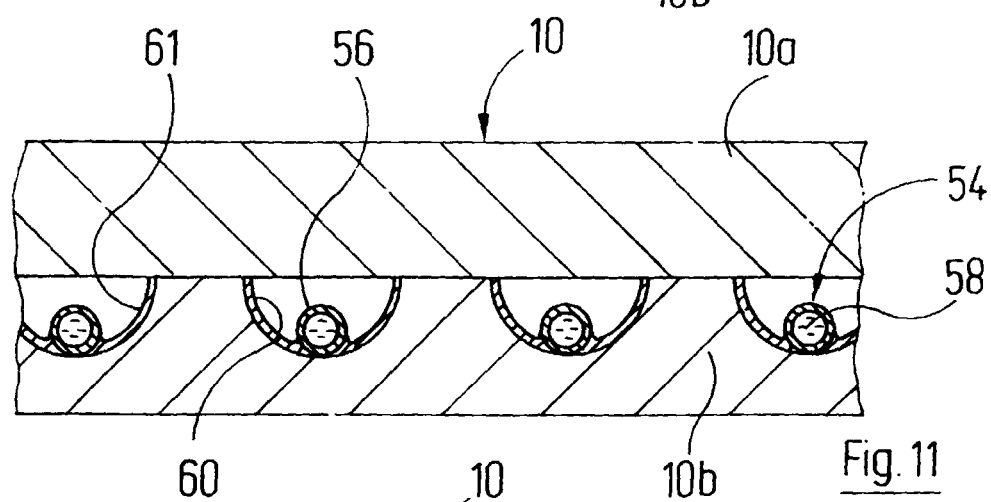
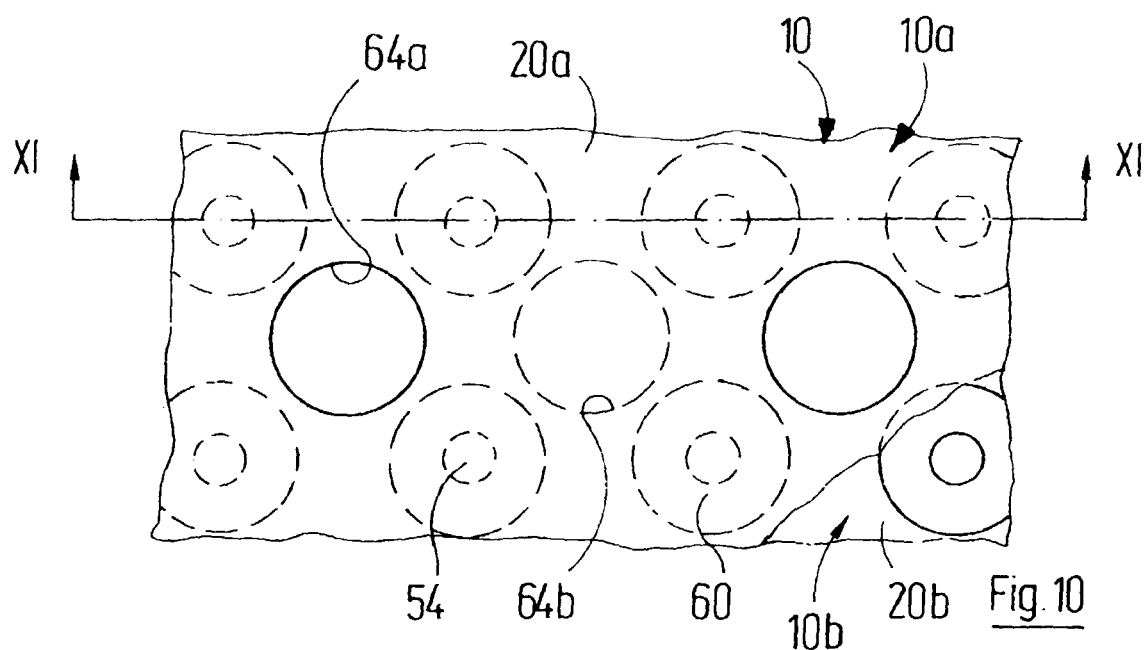


Fig. 9



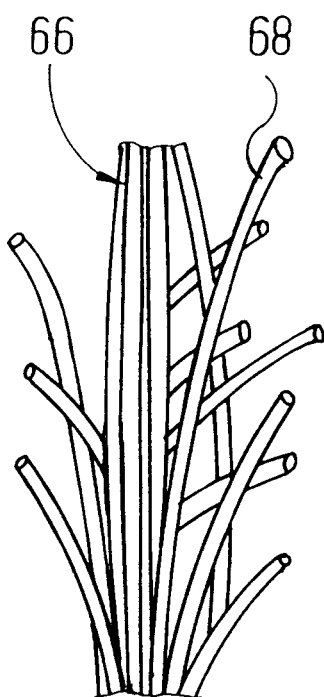


Fig. 13

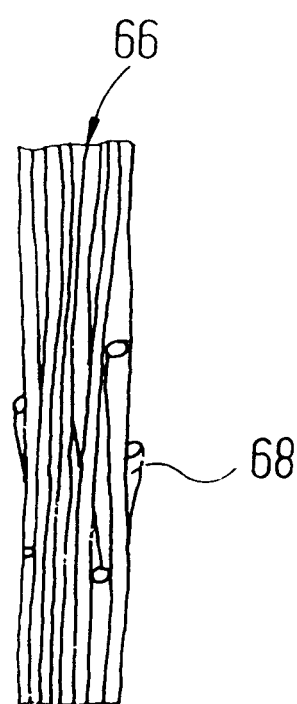


Fig. 14

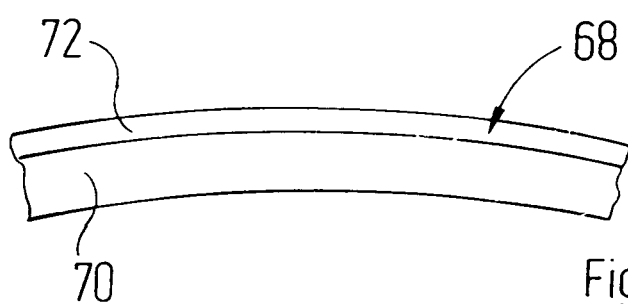


Fig. 15

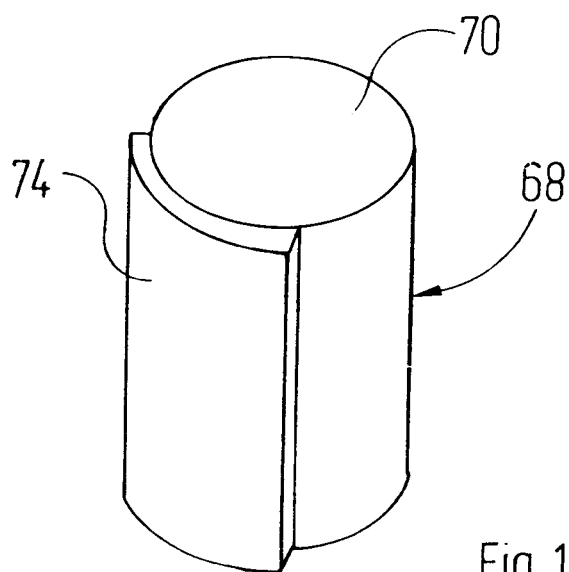


Fig. 16

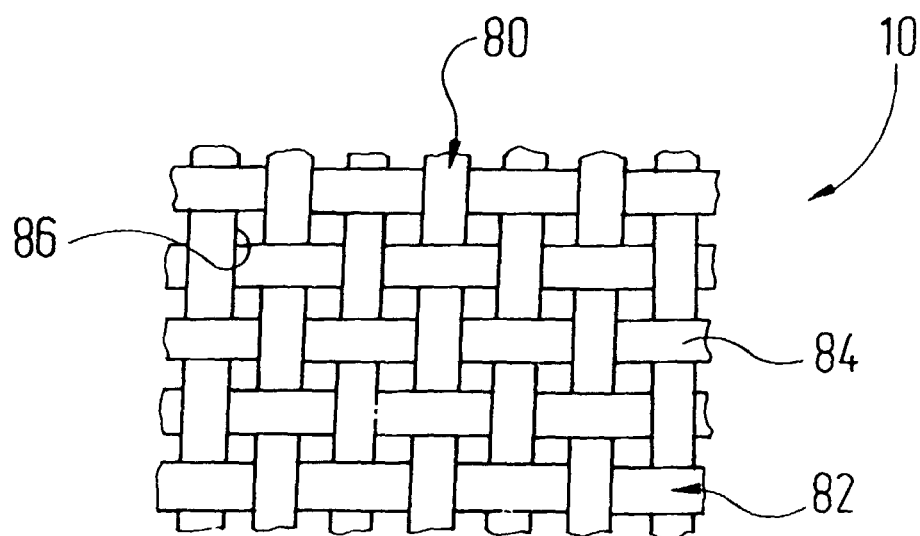


Fig. 17

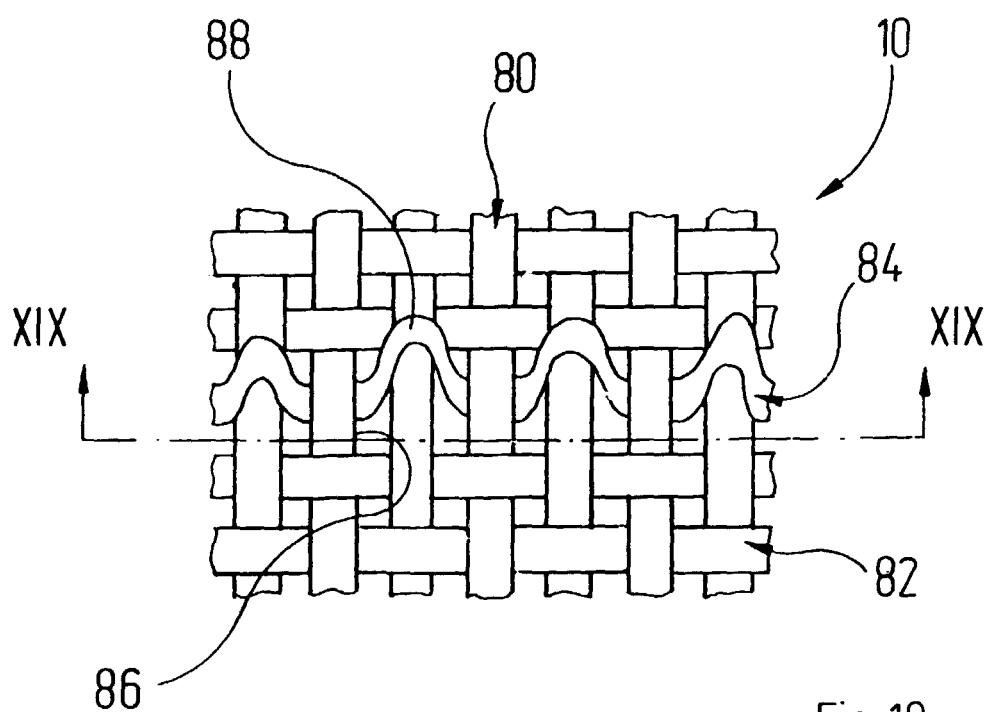


Fig. 18

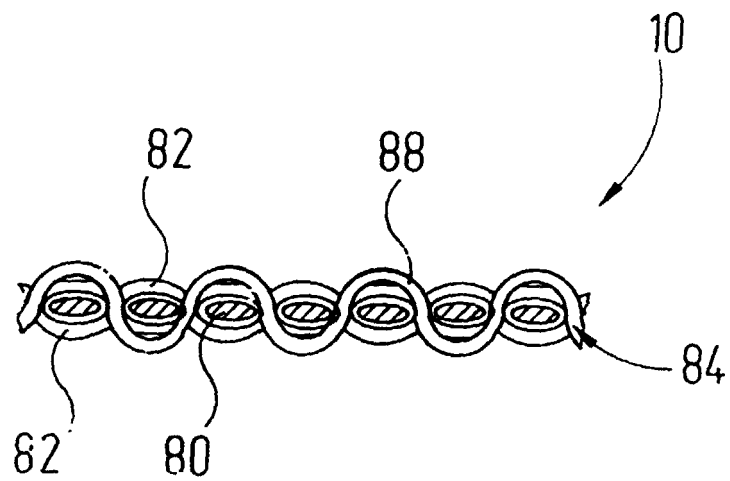


Fig. 19