



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 287 540 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1  
Patentgesetz der DDR  
vom 27. 10. 1983  
in Übereinstimmung mit den entsprechenden  
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) D 03 D 11/00  
B 29 C 67/14  
B 29 C 53/56

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	DD D 03 D / 327 828 7	(22)	20.04.89	(44)	28.02.91
(31)	P3813740.2	(32)	23.04.88	(33)	DE

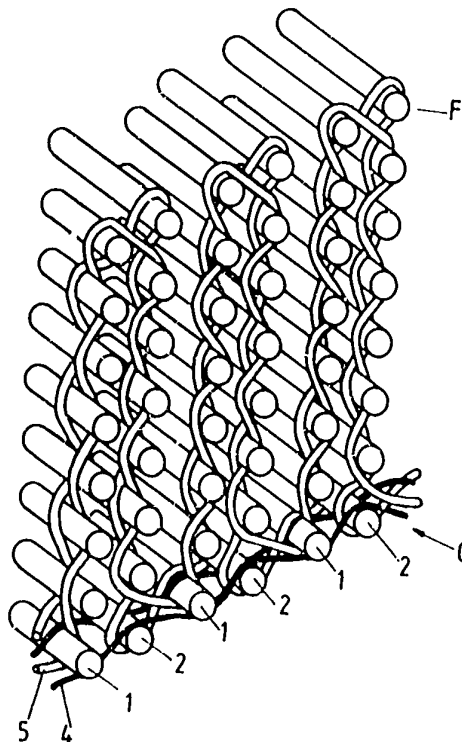
- (71) siehe (73)
- (72) Böttger, Wolfgang, Dipl.-Ing.; Biedermann, Kurt; Siegling, Hans-Friedrich, Dipl.-Ing., DE
- (73) Vorwerk & Co. Interholding GmbH, W - 5600 Wuppertal 2, DE
- (74) Internationales Patentbüro Berlin, Wallstraße 23/24, O - 1020 Berlin, DE

(54) Gewebe zur Herstellung eines Bauteils

(55) Gewebe; Bauteil; Verfahren; technisches Garn;  
Aramidfaser; Kohlefaser; Keramikfaser; Glasfaser;  
armierende Textilstruktur; Kettssystem; Falte; Fixierschuß;  
Faltenende

(57) Die Erfindung betrifft ein Gewebe zur Herstellung eines Bauteils, insbesondere eines ausgehärteten, harzgetränkten Bauteils, wobei das Gewebe aus einem technischen Garn, wie insbesondere Aramidfaser, Kohlefaser, Keramikfaser oder Glasfaser besteht sowie ein Verfahren zur Herstellung des Gewebes. Zur Erhöhung des Anteils der armierenden Textilstruktur besteht das Gewebe aus zwei Kettssystemen, deren zweites zur Ausbildung von im Querschnitt beidseitig an dem ersten Kettssystem befestigten Falten dient, wobei beide Kettssysteme mittels Fixierschüssen an den Faltenenden miteinander verbunden sind. Die Textilstruktur läßt sich in vorteilhafter Weise einstückig bilden; der verteilte mehrteilige Aufbau entfällt. Fig. 9

FIG.9



### Patentansprüche:

1. Gewebe zur Herstellung eines Bauteils, insbesondere eines ausgehärteten harzgetränkten Bauteils, wobei das Gewebe aus einem technischen Garn, wie insbesondere Aramidfaser, Kohlefaser, Keramikfaser oder Glasfaser besteht, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gewebe (G) aus zwei Kettssystemen (I; II) besteht, deren zweites Kettssystem (II) zur Ausbildung von im Querschnitt beidseitig an dem ersten Kettssystem (I) befestigten Falten (F) dient, wobei beide Kettssysteme (I; II) mittels Fixierschüssen (1; 2) an den Faltenenden miteinander verbunden sind.
2. Gewebe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schußfäden des ersten Kettsystems (I) die Fixierschüsse (1; 2) sind.
3. Gewebe, insbesondere nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ausstülpungen des Faltengebildes jeweils auf derselben Seite des Grundgewebes angeordnet sind.
4. Gewebe, insbesondere nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Falten (F) eine dachschindelartige Überlappingsstruktur aufweisen.
5. Gewebe, insbesondere nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schußfäden für die Fixierschüsse (1; 2) aus einem dünneren Material als die Faltenchüsse (3) für das Faltengebilde bestehen.
6. Verfahren zur Herstellung eines Gewebes zur Herstellung eines Bauteils, insbesondere eines ausgehärteten harzgetränkten Bauteils, wobei das Gewebe aus einem technischen Garn, wie insbesondere Aramidfaser, Kohlefaser, Keramikfaser oder Glasfaser besteht, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei einem Gewebe (G), welches aus zwei Kettssystemen (I; II) besteht, deren zweites Kettssystem (II) zur Ausbildung von im Querschnitt beidseitig an dem ersten Kettssystem (I) befestigten Falten (F) dient, wobei beide Kettssysteme (I; II) mittels Fixierschüssen (1; 2) an den Faltenenden miteinander verbunden sind, zunächst das Kettssystem (I) als Grundkette und das Kettssystem (II) als Faltenkette mit im wesentlichen gleicher Länge gewebt werden, sodann zur Ausbildung der Falten (F) die Grundkette mittels einer Warenabzugswalze (7) verkürzt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Warenabzugswalze (7) zur Bildung der Falten (F) zurückgedreht wird.
8. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 5 und 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Wiederherstellung der Arbeitsspannung des Kettsystems (I) als Grundkette diese mittels eines Wickeltriebmotors auf einen Kettbaum (8) zurückgewickelt wird.

Hierzu 5 Seiten Zeichnungen

### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Gewebe zur Herstellung eines Bauteils, insbesondere eines ausgehärteten, harzgetränkten Bauteils, wobei das Gewebe aus einem technischen Garn, wie insbesondere Aramidfaser, Kohlefaser, Keramikfaser oder Glasfaser besteht, sowie ein Verfahren zur Herstellung des Gewebes.

### Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Durch die EP-Pat.-Anm. 0056351 ist es bekannt, aus einem Mehrlagengewebe bestehende faserverstärkte Verbundkörper durch Addition separater Gewebeteile zu verstärken. Solche separaten Verstärkungsleisten bilden naturgemäß Schwachstellen, da ihr Gewebeverbund zum Mehrlagengewebe hin fehlt.

Durch die US-PS 3481427 ist es bekannt, ein textiles, webtechnisch erzeugbares Bauteil zu kammerieren. Dabei kommt Fiberglas zur Anwendung. Die Kammerierung erreicht man im Hohlwebverfahren; es liegen also in der dritten Dimension verbindende Wände vor.

Zu Verbundwerkstoffen herangezogene Textilstrukturen solcher Art haben ein weites Anwendungsfeld, vornehmlich auch in der Luft- und Raumfahrt. Zum Beispiel werden sie in Triebwerkskammern eingesetzt. Um auf die gewünschte Dicke zu kommen, geht man in aller Regel den Weg der Stapelung bzw. des Übereinanderwickelns der textilen Einzellagen. Das Aufeinanderlegen mehrerer Gewebe ist aber sehr aufwendig und erfordert zur Vermeidung des Verrutschens einzelner Lagen einen zusätzlichen Nähprozeß, der bei Einsatz von Hochleistungsfasern zu unerwünschten teilweisen Beschädigungen führen kann.

### Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, ein Gewebe zur Herstellung eines Bauteils sowie ein Verfahren zur Herstellung des Gewebes so auszubilden, daß dieses auch unter hohen Beanspruchungen einsetzbar ist und gleichzeitig wirtschaftlich gefertigt werden kann.

### Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Gewebe zur Herstellung eines Bauteils, insbesondere eines ausgehärteten, harzgetränkten Bauteils, wobei das Gewebe aus einem technischen Garn, wie insbesondere Aramidfaser, Kohlefaser, Keramikfaser oder Glasfaser besteht, sowie ein Verfahren zur Herstellung des Gewebes zu schaffen, wobei mit baulich einfachen Mitteln eine Erhöhung des Anteils der armierenden Textilstruktur, das heißt der Dicks zu erzielen, ohne die bekannte Lagenaddition anwenden zu müssen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß das Gewebe aus zwei Kettssystemen besteht, deren zweites zur Bildung von im Querschnitt beidendig an dem ersten Kettssystem befestigten Falten dient, wobei beide Kettssysteme mittels Fixierschüssen an den Faltenenden miteinander verbunden sind. Neben dem Vorteil größerer Dicken liegt eine aus der Sicht der Beanspruchung optimale Faserorientierung vor. Belastungsschwerpunkte bzw. -richtungen lassen sich demzufolge bestens berücksichtigen. Dabei erweist es sich weiter als vorteilhaft, daß die Schußfäden des ersten Kettensystems die Fixierschüsse sind. Diese erstrecken sich in der Ebene der gespannt gehaltenen Grundkette, die praktisch als eine Art Führungsschiene für das Anschlagen der Falten genutzt wird. Vorteilhaft ist es darüber hinaus, daß die Ausstülpungen des Faltengewebes jeweils auf derselben Seite des Grundgewebes angeordnet sind. Die doppelschenklige, kammartige Faltenstruktur kann in vorteilhafter Weiterbildung so ausfallen, daß die Falten eine dachschindelartige Überlappingsstruktur einnehmen. In diesem Zusammenhang ist es vorteilhaft, daß die Kettfäden für die Fixierschüsse aus einem dünneren Material als die Kettfäden für das Faltengewebe bestehen. In weiterer Ausbildung der Erfindung besteht ein vorteilhaftes Verfahren zur Herstellung eines Gewebes für ein Bauteil, insbesondere ein ausgehärtetes harzgetränktes Bauteil, wobei das Gewebe aus einem technischen Garn, wie insbesondere Aramidfaser, Kohlefaser, Keramikfaser oder Glasfaser besteht, darin, daß bei einem Gewebe, welches aus zwei Kettssystemen besteht, deren zweites zur Ausbildung von im Querschnitt beidendig an dem ersten Kettssystem befestigten Falten dient und wobei beide Kettssysteme mittels Fixierschüssen an den Faltenenden miteinander verbunden sind, zunächst das erste Kettensystem als Grundkette und das zweite Kettensystem als Faltenkette mit im wesentlichen gleicher Länge gewebt werden und sodann zur Ausbildung der Falten das Grundgewebe mittels einer Warenabzugswalze verkürzt wird. Dabei kann weiter so vorgegangen werden, daß die Warenabzugswalze zur Bildung der Falten zurückgedreht wird. Zur Wiederherstellung der Arbeitsspannung der Grundkette ist es sodann möglich, diese mittels eines Wickeltriebemotors auf den Kettbaum zurückzuwickeln.

Durch die erfindungsgemäße Lösung ist mit einfachen Mitteln und unter Verzicht auf zeitraubende und teure Addition von Lagen die gewünschte Ausgangsdicke einstückig realisierbar. Die Fertigung läßt sich auf an sich bekannten Webmaschinen einrichten. Das Gewebe behält eine hochgradige Geschmeidigkeit gegenüber einem selbstsperrend wirkenden vernähten oder sonstwie verbundenen Laminat. Die Materialanhäufung in der dritten Dimension beruht auf einer reichen, äußerst eng einstellbaren Faltenstruktur, einer Art Plisseegewebe. Die Falten sind in ihrer Länge einstellbar und untereinander variierbar. Da sie einer Grundebene entspringen, ist das Gewebe auch in der Fertigung bestens beherrschbar.

### Ausführungsbeispiele

Die Erfindung soll nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen

- Fig. 1: eine Triebwerkswand in schematischer Darstellung mit angedeuteter Strömungsrichtung der heißen Gase;
- Fig. 2: in perspektivischer Darstellung einen Gewebeabschnitt;
- Fig. 3: eine Vorderansicht nach Fig. 2 durch die Faltenöffnungen gesehen;
- Fig. 4: eine der Fig. 3 entsprechende Darstellung bei abgeklappter Faltenchar;
- Fig. 5: eine Seitenansicht gegen das Webbild, in weitestgehend schematisierter Wiedergabe;
- Fig. 6: den Bindebereich zwischen einander benachbarten Faltenwurzeln, und zwar weiter vergrößert;
- Fig. 7: eine der Fig. 5 entsprechende Darstellung, jedoch nach Faltenbildung;
- Fig. 8: die Darstellung gemäß Fig. 5 in Perspektive;
- Fig. 9: die Darstellung gemäß Fig. 7 in Perspektive, beide vergrößert;
- Fig. 10: eine Prinzipskizze der Webmaschine zur Herstellung von Faltengeweben.

Die Grundlage zur Erzielung einer Textilstruktur eines Gewebes G größerer Dicks ist ein faltenförmiger Aufbau. Hierzu wird mit mindestens zwei Kettssystemen I; II gearbeitet. Das eine Kettensystem I bildet eine Grundkette. Das andere Kettensystem II bildet eine Faltenkette. Das Kettensystem I übernimmt in Verbindung mit Fixierschüssen 1; 2 die Trägerfunktion für Falten F. Es bildet so den wahren Grund. Das zweite faltenbildende Kettensystem II weist Faltenchüsse 3 auf.

Wie den Figuren entnehmbar, wird das die Faltenkette bildende Kettensystem II im Bereich der Fixierschüsse 1; 2 an das von Fäden 4 der Grundkette gebildete Kettensystem I und von den Fixierschüssen 1; 2 gebildete Grundgewebe angeheftet. Je nach gewünschter Faltenhöhe H (Fig. 7) werden darauf folgend Schüsse nur in die Faltenkette eingetragen, die Fäden 5 (Fig. 7, Fig. 9) aufweist. Sie treten jeweils wechselweise über und kreuzen einander. Die maximale Faltenhöhe H ist bestimmt durch den Abstand zwischen einem Webblatt 6 bei Blattanschlag und einer Warenabzugswalze 7 einer an sich bekannten Webmaschine (Fig. 10) und kann mehr als 10 cm betragen. Dabei findet ein der gewünschten Schußdichte entsprechender Warenabzug statt. Je nach Erreichung der gewünschten Schußzahl (Schußzahl = Schußdichte × Faltenhöhe × 2) wird, gesteuert von der Schafkarte der Webmaschine, die Stillsetzung bewirkt.

In den Figuren sind die Fäden 4 der Grundkette geschwärzt und die Fäden 5 der Faltenkette weiß dargestellt. Beide Kettensysteme I; II haben einen eigenen Kettbaum.

Die im Querschnitt gesehen an beiden Enden im Grundgewebe wurzelnden Falten F stülpen sämtlich auf derselben Seite des Gewebes G aus und sind von gleicher Höhe. Bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel stehen sie senkrecht zur Ebene E-E des Gewebes G ab. Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 zeigt eine parallellagige Ausrichtung außerhalb der besagten Senkrechten. Sie nehmen dort eine dachschindelartige Struktur an in einem spitzen Neigungswinkel Alpha von beispielsweise 45°.

Je nach dem gewünschten Faltenabstand können mehr oder weniger Fixierschüsse 1; 2 eingetragen werden. Wenn beispielsweise ein dichter, senkrechter Faltenstand angestrebt wird (vgl. Fig. 3), so werden nur ein oder zwei Fixierschüsse 1; 2 eingetragen, wobei diese zur Verstärkung des Effektes zusätzlich aus dünnerem Material bestehen können. Das Ausführungsbeispiel zeigt allerdings bezüglich der Schüsse eine gleiche Fadendicke. Soll dagegen ein bestimmter Winkel der Falten F in der fertigen Struktur erreicht werden, so wird dieser Winkel vom Abstand der Falten im Grundgewebe gesteuert. Durch den Einsatz von mehr als einer Faltenkette als Kettssystem II können abwechselnd Falten F aus unterschiedlichem Kett- und Schußmaterial hergestellt werden. Auch sonstige Mischformen sind denkbar und dem beabsichtigten Zweck entsprechend zu wählen. So können beispielsweise mittels Schußwechsels in den einzelnen Falten F unterschiedliche Schußmaterialien eingesetzt werden, so daß sich ein besonders für Ablationsmaterialien geeigneter Aufbau herstellen läßt.

Während des Webprozesses wird die Grundkette als Kettssystem I unter Vorspannung gehalten (Fig. 10). Mittels einer elektronisch gesteuerten Rücklaufriechung wird die Warenabzugswalze 7 um den Betrag des Faltengewebes zurückgedreht. Die dadurch locker werdende Grundkette wird mittels eines Wickelmotors auf den Kettbaum 8 zurückgewickelt. Die Ketrücknahme entsprechend der Faltenlänge geschieht in Richtung des Pfeiles y. Nach Wiedererreichen der Arbeitsspannung der Grundkette als Kettssystem I setzt sich die Webmaschine automatisch wieder in Betrieb. Der darauf folgende Blattanschlag schiebt den ersten Fixierschuß des neuen Bindungsrapports in den zweiten Fixierschuß des vorhergehenden Bindungsrapports und wirft damit das Gewebe, gebildet aus der Faltenkette als Kettssystem II und dem Faltenerschuß, zur Falte F auf. Der Fixierschuß 2 trägt dabei zur weiteren Fixierung der Falte F bei. Der Kettabzug entsprechend der Schußdichte erfolgt in Richtung des Pfeiles z. Für die Faltenkette als Kettssystem II ist ein Kettbaum 9 vorgesehen. Die Schäfte 10 sind wie auch das vor dem Warenrand 11 stehende Webblatt 6 nur schematisch dargestellt.

Je nach Einsatzgebiet werden Hochleistungsfasern in reiner Form oder auch in einer Mischform verarbeitet, wie Glasfaser, Aramidfaser, Kohlefaser, und mittels einer Hartmatrix zu einem Verbundwerkstoff verarbeitet. Als diesbezüglicher Produkthinweis mag das Ausführungsbeispiel in Fig. 1 genügen. In diesem ist die mit Falten F versehene faltenförmige Struktur des Gewebes G an einer Triebwerkswand dargestellt. Diese ist als eine im wesentlichen zylindrische, umschlossene Kammer 13 ausgebildet. Die faltenförmige Struktur läßt sich aber unter Nutzung ihrer Geschmeidigkeit auch in andere Formen überführen. Die Strömungsrichtung der heißen Gase ist durch Pfeil x kenntlich gemacht.

Auch ist eine Einroll-Form möglich, wobei die Falten F beispielsweise nach außen weisen.

Alle in der Beschreibung erwähnten und in der Zeichnung dargestellten Merkmale sind erfindungswesentlich, auch soweit sie in den Ansprüchen nicht ausdrücklich erwähnt sind.

FIG.1

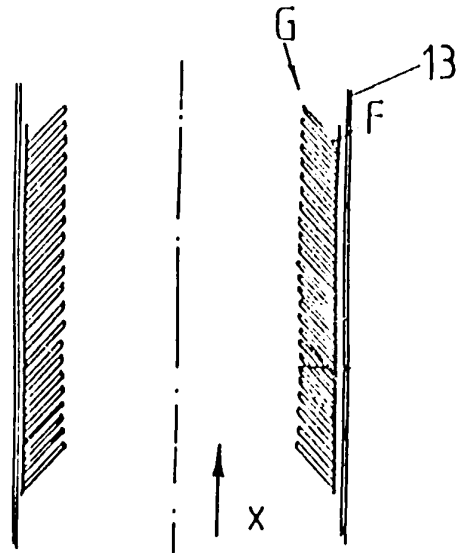


FIG.2

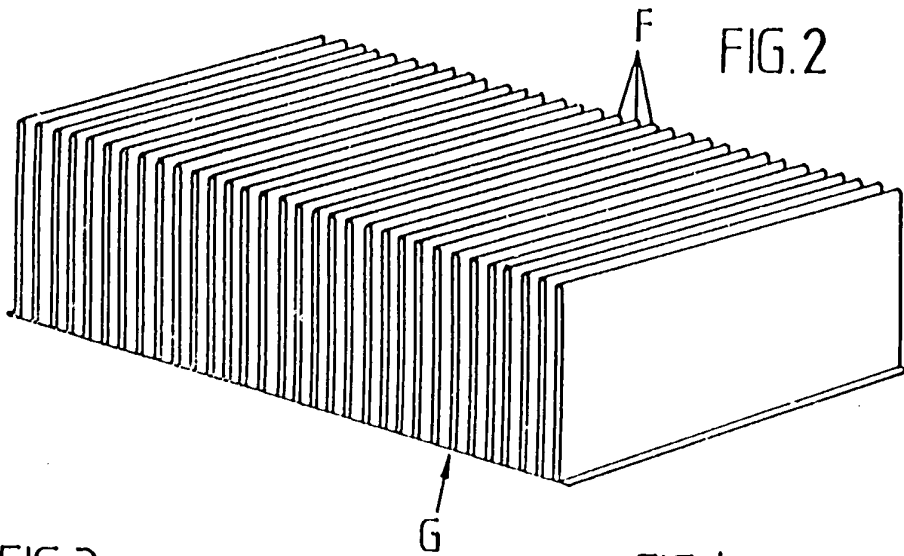


FIG.3

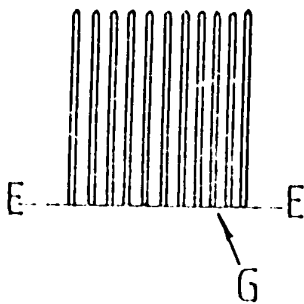


FIG.4

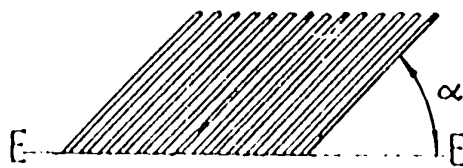


FIG.5

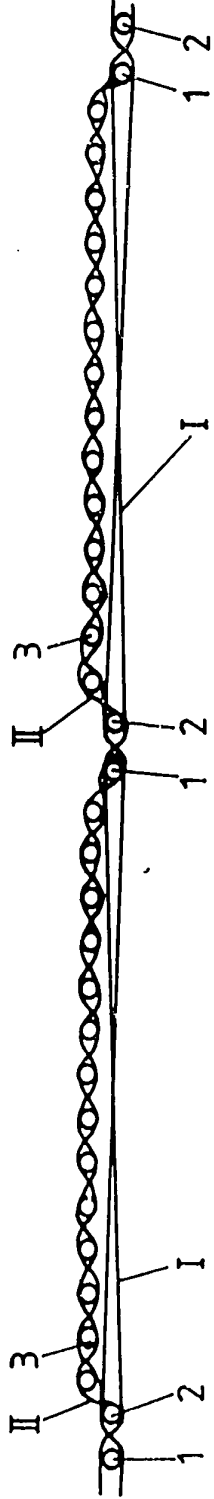


FIG.7

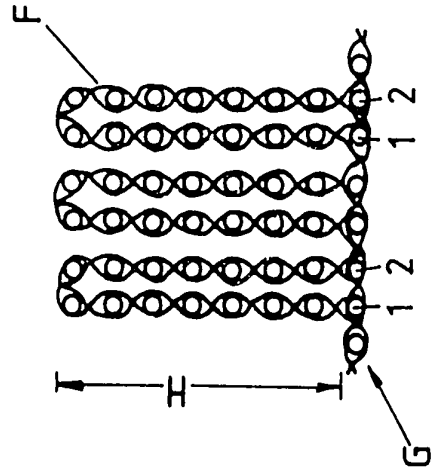
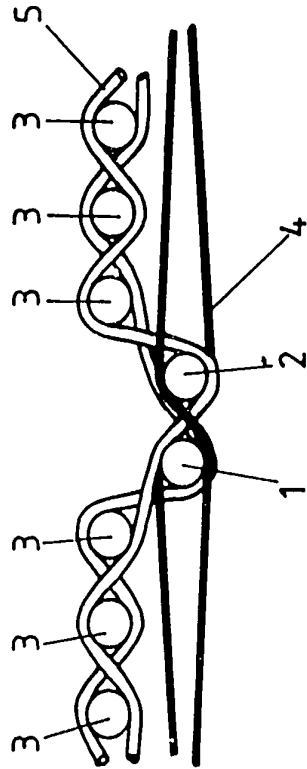


FIG.6



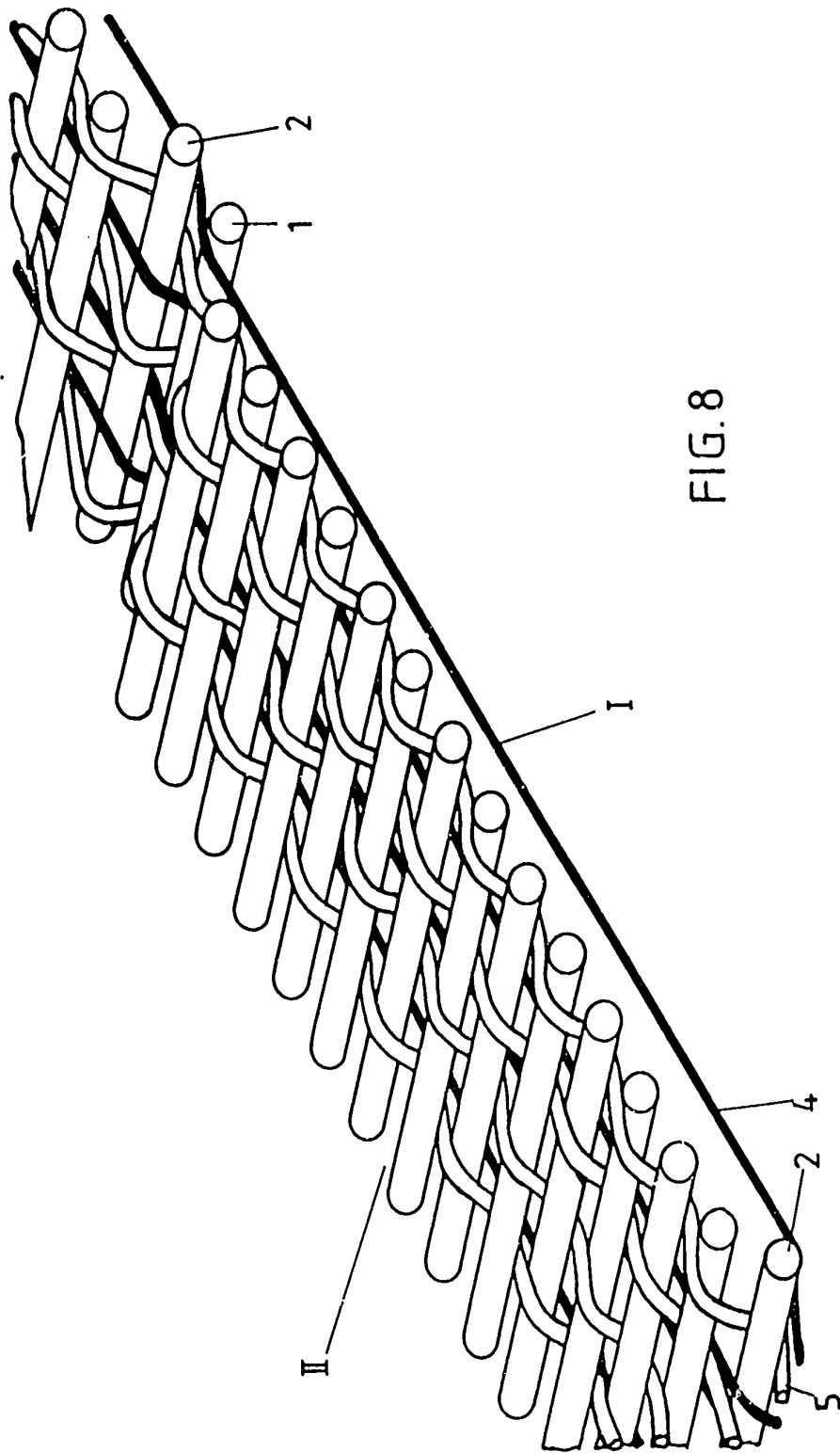


FIG. 8

FIG.9

