

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 83102367.6

51 Int. Cl.³: D 04 H 13/00

22 Anmeldetag: 10.03.83

30 Priorität: 12.03.82 CH 1541/82

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.09.83 Patentblatt 83/38

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

71 Anmelder: Tesch, Günter Horst
22, rte de la Heitera
CH-1700 Fribourg(CH)

72 Erfinder: Tesch, Günter Horst
22, rte de la Heitera
CH-1700 Fribourg(CH)

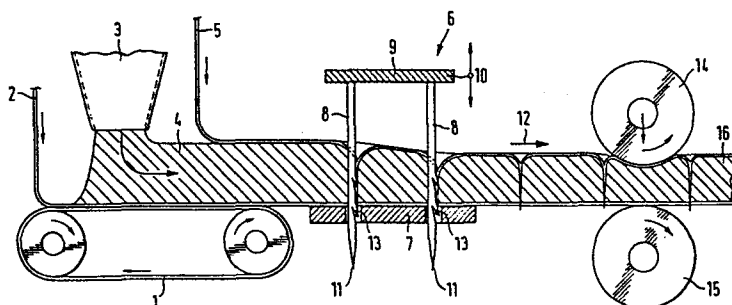
54 Verfahren zur kontinuierlichen Herstellung von faserverstärkten Bahnen.

57 Durch die Erfindung wird ein Verfahren zur kontinuierlichen Herstellung von faserverstärkten Bahnen geschaffen, bei dem die Bahnen auch im nicht abgebundenen, bzw. nicht vulkanisierten Zustand einen eigenen inneren Zusammenhalt, insbesondere auch eine Faserverstärkung aufweisen. Dazu wird ein elastisches, unausgeschäumtes Material, z.B. Gummigranulat, ein aus Nadelfilzbodenbelag gewonnenes Granulat, aufschäumbare Elastomere oder ein mastiziertes Kautschukfell, als Kernschicht (4) zwischen eine Unterschicht (2) und eine Deckschicht (5) gebracht, von denen

mindestens eine äussere Schicht aus aktiv nadelfähigen Fasern besteht, worauf die drei Schichten miteinander vernadelt werden (6). Solche, z.B. als Bodenbelag dienende Bahnen können darüber hinaus noch mit Bindemitteln getränkt oder beaufschlagt werden, die Gummi enthaltenden Kernschichten können ausvulkanisiert werden.

Der Zusammenhalt der Kernschicht wird anfangs allein durch das Vernadeln der drei Schichten erreicht, durch das zusätzliche Abbinden oder Vulkanisieren erhält eine solche Bahn eine zusätzliche Bindewirkung von innen.

Fig. 1



B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur kontinuierlichen Herstellung von faserverstärkten Bahnen.

Faserverstärkte Bahnen werden aus den verschiedensten, elastischen Materialien hergestellt, wobei neben der Verwendung von Rohmaterialien verstärkt auch Altmaterial zur Anwendung gelangt.

Aus der DE-OS 2.162.233 ist es bekannt, granulierten, irreversibel vernetzten Elastomeren mit einem thermoplastischen Bindemittel zu vermischen, auf eine Temperatur oberhalb des Schmelzpunktes des Bindemittels, aber unterhalb der Zersetzungstemperatur des Elastomeren zu erhitzen, als Film aus einer Breitschlitzdüse zu extrudieren und zwischen gekühlten Bändern einer Doppelbandpresse auf eine unterhalb des Schmelzpunktes des Bindemittels liegende Temperatur abzukühlen.

Aus der DE-AS 1.089.954 ist ein Verfahren zur Erzeugung von Platten oder anderen geformten Erzeugnissen aus Gummiabfall und Textilfasern aus Gummiabfall bekannt, bei dem aus Cordeinlagen gebrauchter Fahrzeugluftreifen durch zerschneiden, brechen und mahlen dieser Reifen gewonnene, imprägnierte Textilfäden mit einer kleinen Menge von kleinstückigem Gummi unter Zusatz von Bindemitteln, wie Natur- oder Kunstharzen oder Klebstoff vermischt werden und das Gemisch dann heiss gepresst wird.

Aus der DE-AS 1.038.266 ist ein Verfahren zur Herstellung von aus Textilfasern, insbesondere Textilabfällen, und Bindemittel bestehendem, porösem Werkstoff bekannt, bei dem die Textilfasern in trockenem Zustand zu kleinen Einheiten zusammengeballt und diese Faserballen unter Umwälzung in einer Trommel mit einem flüssigen, tropfenförmig zerteiltem Bindemittel be-

sprüht werden, so dass dieses punktförmig auf der Oberfläche der Fasergutballen haftet, worauf unter weiterer Umwälzung der entstehenden Masse ein Härtemittel aufgesprüht und sodann die Masse geformt, getrocknet und gehärtet wird.

Aus der Kautschukherstellung ist es bekannt, elastische Bahnen dadurch herzustellen, dass eine mastizierte, mit Vulkanisierungsmitteln versehene Bahn z.B. unter Dampfeinwirkung ausvulkanisiert wird.

All diesen bekannten Verfahren ist gemeinsam, dass die noch nicht verfestigte bzw. noch nicht vulkanisierte Bahn keinen Zusammenhalt über ihre gesamte Fläche aufweist. Aus diesem Grunde muss die elastische Bahn bis zum Aushärten bzw. Ausvulkanisieren durch einen Träger gestützt werden. Werden mehrere solcher noch nicht ausgehärteter bzw. noch nicht ausvulkanisierter Bahnen übereinander zwischengelagert, so müssen die einzelnen Bahnlagen zwischen sich Trennschichten, wie z.B. Silikonpapier, aufweisen. Ein freies, nicht unterstütztes Bewegen solcher Bahnen, auch wenn es sich dabei z.B. um ein mastiziertes Kautschukfell handelt, ist nicht möglich.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur kontinuierlichen Herstellung von faserverstärkten

Bahnen zu schaffen, bei dem die Bahnen auch im nicht abgebundenen bzw. nicht vulkanisierten Zustand einen eigenen inneren Zusammenhalt, insbesondere auch eine Faserverstärkung, aufweisen.

Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand des Anspruches 1 gelöst. Zur Lösung dieser Aufgabe wird das aus der Textiltechnik bekannte Verfahren des Vernadelns herangezogen.

Beim sogenannten Vernadeln werden aus einer auf eine andere Schicht aufgelegten, faserhaltigen Schicht mittels mit Widerhaken versehener Nadeln Einzelfasern oder Faserbüschel in die andere Schicht hineingestochen, in der sie beim Zurückziehen der Nadeln stecken bleiben und dadurch die Verbindung der faserhaltigen Schicht mit der anderen Schicht herbeiführen. Voraussetzung zur Durchführung der Technik des Vernadelns ist somit das Vorhandensein einer Schicht aus "aktiv nadelfähigen Stoffen", d.h., einer Schicht, welche aus zur Durchführung des Nadelprozesses

ses heranziehbaren, faserförmigen Gebilden besteht oder derartige Gebilde enthält. Die andere Schicht, in die die aktiv nadelbaren Fasern eingebracht werden, muss mindestens passiv nadelbar sein, d.h., sie muss die in sie eingestochenen Fasern halten können.

Eine solche passiv nadelbare Schicht kann selbst aktiv nadelfähig sein, passiv nadelbare Schichten können aber auch bekannterweise durch Gewebe, Gewirke, Spunbonds, Folien aus Kunststoff oder Papier oder dergleichen gebildet sein.

Sowohl die Deckschicht, als auch die Unterlagsschicht können auch mehrlagig aufgebaut sein. So kann die Unterlagsschicht aus einer Kunststofffolie und aus einem Faservlies bestehen, wobei z.B. die Folie der Kernschicht zugewandt ist.

Es hat sich nun überraschenderweise gezeigt, dass auch elastisches, unausgeschäumtes Material, wie z.B. Granulate aus vulkanisiertem Gummi, sei es aus Altgummiabfällen oder sei es extra hierfür hergestellt, synthetisch hergestellte, unausgeschäumte Elastomere, mit oder ohne Bindemittel versehene, aus Nadelfilzbodenbelägen gewonnene Granulate oder auch noch nicht vulkanisierte, mit Vulkanisierungsmitteln, insbesondere Weichmachern versehene Kautschukfelle als zwischen zwei aussen liegenden Schichten befindliche Kernschicht zwischen diesen eingena delt werden kann.

Durch das Vernadeln der aus den einzelnen Schichten bestehenden, noch nicht abgebundenen bzw. noch nicht vulkanisierten Bahnen können sehr schnell eine Vielzahl von Haltefasern in relativ grosser Dichte in diese Bahnen eingebracht werden, wodurch die drei Schichten untereinander gehalten werden und die in der Kernschicht vorhandenen, elastischen Materialien, sowie diesen gegebenenfalls beigemischten Füllstoffe wie Sandpartikel oder dergleichen, am Eintreten in die bzw. am Durchdringen der Aussenschichten gehindert werden.

Die so gebildete faserverstärkte, elastische Bahn hat einen eigenen inneren Zusammenhalt und kann nun auch ohne Trag- und/oder Stützfläche - freischwebend - gehandhabt werden.

- 4 -

Eine solche Bahn kann als elastischer Boden für Sport- und Spielplätze verwendet werden, wobei diese nicht abgebundene bzw. nicht ausvulkanisierte Bahn auf den abzudeckenden Boden aufgebracht wird, der zuvor z.B. mit einer Klebeschicht versehen wurde, um der Bahn eine Haftung gegenüber dem Untergrund zu vermitteln. Diese an den Boden haftende Bahn wird daraufhin mit einem flüssigen Bindemittel, z.B. einem Zweikomponentenkleber wie Polyurethan getränkt, worauf das eigentliche Abbinden im eingebauten Zustand der Bahn erfolgt.

Als aktiv nadelfähige Fasern können herkömmliche Synthesefasern aus Polyester, Polyamid, Polypropylen oder dergleichen oder natürliche Fasern, wie Baumwolle oder dergleichen verwendet werden, die Auswahl ist hier auch in Bezug auf die zu vernadelnde Kernschicht und auf die später erwünschten Eigenschaften der Bahn zu wählen. Die zweite Aussenschicht, die, wie oben dargelegt, mindestens passiv vernadelbar sein muss, kann aus denselben Fasern bestehen, es können aber auch die obengenannten Bahnen verwendet werden.

Die Vernadelung der drei Schichten bringt es mit sich, dass die nicht miteinander verbundenen Teilchen bzw. die Masse der Kernschicht nicht nur zwischen den beiden Aussenschichten gehalten werden, sondern auch an einem wesentlichen Verschieben in der Erstreckungsebene der Bahn gehindert werden. Die bei der fabriksseitigen Herstellung gleichmässig verteilten und mit einer konstanten Schichtdicke eingebrachten Festteilchen verbleiben somit auch ohne Abbindung bzw. Vulkanisation in ihrer einmal festgelegten Lage. Dies auch dann, wenn in die nicht abgebundene bzw. nicht vulkanisierte Bahn quer zu ihrer Erstreckungsebene Öffnungen, wie Ausstanzungen, Schlitzte oder dergleichen angebracht werden.

Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform besteht die aus einem elastischen, ungeschäumten Material bestehende Kernschicht aus einem Granulat, das beim Vernadeln nicht durchstochen werden kann. Die Korngrösse wird dabei je nach gewünschter Enddicke der Bahn gewählt, bevorzugt beträgt die Korngrösse max. 5 mm. Es ist aber auch möglich, grösseres Granulat zu vernadeln; dann sollte die Stichdichte, d.h. , die Anzahl der Nadeleinstiche pro Flächeneinheit kleiner gewählt werden und es sollten Vernadelungs-

nadeln eines grösseren Durchmessers zur Anwendung gelangen. Die vernadelten Haltefasern befinden sich dann jeweils zwischen zwei oder mehr Partikeln. Aufgrund der Elastizität des Granulats und des beim Nadeln hervorgerufenen Innendruckes - beim Vernadeln werden die Schichten zusammengedrückt, wobei diese Verdichtung durch die Haltefasern aufrecht erhalten wird - werden die Kontaktflächen zwischen den Granulatpartikeln vergrössert, so dass, da die Granulatpartikel eine mindestens rauhe Oberfläche aufweisen, die Granulatpartikel auch unter einander an einem Verutschen gehindert werden.

Gemäss einer Ausführungsform wird das Granulat aus ausvulkanisiertem Gummi hergestellt, d.h. granuliert. Es kann sich dabei um aufgearbeitete Gummiabfälle handeln, die z.B. aus alten Autoreifen oder dergleichen gewonnen werden. Andererseits kann auch eine speziell für den vorgesehenen Verwendungszweck hergestellte Gummimischung ausvulkanisiert und granuliert werden. Dabei ist es möglich, der mastizierten Kautschukmasse bestimmte, gewünschte Zusatzstoffe beizumischen. Es kann auch eine Mischung aus Abfall-Gummi mit daraus festgelegten Eigenschaften und gesondert hergestelltem Gummi gewünschte Eigenschaften als Kernschicht verwendet werden. Das verwendete Abfall-Gummi kann noch Verstärkungsfasern, wie Cordeinlagen oder dergleichen, enthalten. Vor dem Vernadeln können einer solchen Kernschicht noch Füllstoffe, wie Sandpartikel oder dergleichen, beigemischt werden, wobei eine vernadelte Bahn einem solchen Gemisch einen Zusammenhalt bietet, der bei einer bekannten Bahn erst durch das Verfestigen, z.B. durch vulkanisieren, erhalten wird.

Gleiches gilt für den Fall, dass die Kernschicht aus Gummi-Granulat und/oder Füllstoffen und aufschäumbaren Elastomeren besteht, wobei das Aufschäumen der Elastomere auch noch viel später vorgenommen werden kann. Solche aufschäumbare Elastomere können in Granulat- oder Kugelform vorliegen und z.B. mit Treibmitteln versehener Kautschuk oder Kunststoff sein.

Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform sind die Gummipartikel und gegebenenfalls die Füllstoffpartikel vor dem Einbringen zwischen die beiden äusseren Schichten mit einem Ueberzug versehen worden, wobei dieser Ueberzug gemäss einer Aus-

führungsform aus einem unter Hitze und/oder Druck aktivierbarem Bindemittel besteht, welches erst nach dem Vernadeln der Bahn aktiviert wird.

Gemäss einer anderen Ausführungsform besteht dieser Ueberzug aus einer Komponente eines Zwei-Komponenten-Bindemittels, wobei die zweite Komponente dieses Bindemittels frühestens nach dem Vernadeln der Bahn, bevorzugt erst am Verwendungsort der Bahn in flüssiger oder pulverförmiger Form in die Bahn eingebracht wird. So kann eine solche mit der einen Komponente des Bindemittels versehene Bahn auf Sportplätzen ausgerollt werden, worauf dann die zweite Komponente des Bindemittels aufgesprüht oder aufgestreut wird.

Gemäss einer weiteren Ausführungsform besteht der Ueberzug der Partikel aus einem Gleitmittel, wodurch beim Einstechen der Vernadelungsnadeln diese an den Partikeln leichter entlanggleiten können und diese Partikel den Nadeln durch geringfügiges seitliches Verschieben ausweichen können. Nach dem Vernadeln kann dieses Gleitmittel, insbesondere unter Wärmezufuhr, verdunsten oder verdampfen, ein solches Gleitmittel kann aber auch eine Vernetzung zwischen den einzelnen Gummipartikeln bewirken oder auch langsam in das Granulat einziehen, ohne dessen Eigenschaften wesentlich zu verändern. Ein solches Gleitmittel kann z.B. Wasser sein.

Die elastischen, nicht ausgeschäumten Granulatpartikel können auch mit einem Quellmittel überzogen werden, wodurch die Oberfläche der Granulatpartikel mehr oder weniger tief aufquillt. Dieses Aufquellen erleichtert den Vernadelungsnadeln das Durchdringen der Kernschicht, da die Oberfläche des Granulates nicht nur weicher geworden ist, sondern gegebenenfalls an den Widerhaken der Vernadelungsnadeln hängen gebliebene Teilchen aus dem Granulat herausgerissen werden, ohne dass dieses selbst wesentlich seine Lage verändert. Bevorzugt wird dieses Quellmittel nach dem Vernadeln wieder entfernt, wobei dies z.B. unter nachfolgendem Heisskalandern durchführbar ist.

Als elastisches, ungeschäumtes, die Kernschicht bildendes Material ist auch ein Granulat anzusehen, das durch Granulieren von Nadelfilzbodenbelägen gewonnen wird. Bei der Herstellung von

Nadelfilzbodenbelägen werden in der Regel als letztem Arbeitsschritt die sogenannten Randstreifen, in denen aufgrund ihrer Randlage Unregelmässigkeiten vorliegen, abgeschnitten. Auch am Anfang und am Ende einer Charge sind bei dem Bodenbelag Flächen vorhanden, die einen bestimmten Qualitätswert des Bodenbelages unterschreiten und deshalb als Abfall anzusehen sind. Die Elastizität eines solchen Nadelfilzbodenbelages, der bisher als nicht wiederverwendbarer Abfall betrachtet wurde, kann nun dadurch ausgenutzt werden, dass diese Abfallstreifen oder -flächen zu einem Granulat mit einer Korngrösse von z.B. 2 - 5 mm granuliert werden und als Kernschicht bei dem erfindungsgemässen Verfahren eingesetzt wird. Dieses Granulat liegt dabei bevorzugt in Form von Faserklümpchen vor, die vorzugsweise mindestens zum Teil mit einem Bindemittel aus Gummilatex verbunden sind. Wird nun eine nicht voll deckende Deckschicht mit groben, aktiv nadelfähigen Fasern, z.B. mit einem Fasertiter von 100 dtex, verwendet, und diese groben Fasern mit einem geringen Flächengewicht auf die Kernschicht abgelegt, worauf diese Fasern aktiv vernadelt werden, so bleiben die Granulate der Kernschicht zwischen diesen Fasern sichtbar. Man erhält dadurch eine Bahn, die wiederum als Teppich verwendet werden kann, wobei, insbesondere wenn die Granulate verschiedene Farben aufweisen, eine optisch ansprechende Gehseite erhalten wird. Die elastischen Eigenschaften dieser Bahn entsprechen im wesentlichen denen der zuvor geschriebenen aus Gummigranulaten bestehenden Bahnen.

Während bei dem oben beschriebenen Vernadeln von Gummigranulat das Vernadeln den nicht miteinander verbundenen Partikeln einen inneren Zusammenhang bietet, erhält dann, wenn als elastisches, ungeschäumtes, die Kernschicht bildendes Material ein mastiziertes, mit Vulkanisierungsmitteln versehenes Kautschukfell verwendet wird, dieses eine Faserverstärkung, die auch schon vor dem Vulkanisieren diesem Kautschukfell eine Verstärkung liefert. Unvulkanisierte Kautschukfelle können sich aufgrund ihrer Plastizität sehr leicht in ihrer Form verändern, insbesondere wenn sie ohne Stütz- bzw. Tragfläche gehandhabt werden sollen. Dies beginnt bei einer Querschnittsverkleinerung und führt über ein Einreissen des Felles bis zum vollständigen Durchreissen.

Durch das Einstechen der Vernadelungsnadeln werden zwar in dem Kautschukfell schwächende Durchbrechungen geschaffen, da aber gleichzeitig die Verstärkungsfasern mechanisch mit dem Kautschukfell verbunden werden, wird die eigene Stabilität einer solchen Bahn vergrössert. Die durch die Nadeln hervorgerufenen Durchbrechungen werden aufgrund der Plastizität des Kautschukfelles und des durch die beiden aussen liegenden Schichten auf das Kautschukfell ausgeübten Druckes wieder geschlossen. Insbesondere die vernadelten, Gummi- oder Teppichbodengranulate und gegebenenfalls Füllstoffe enthaltenden Bahnen können, sei es fabrikseitig oder am späteren Verwendungsort, mit einem Bindemittel getränkt oder beaufschlagt werden, wobei dieses Bindemittel Latex, Flüssiggummi, Bitumen, modifiziertes Polyurethan, ein Duroplast oder auch Bauzement sein kann. Eine solche Bahn kann aber auch mit einem Lösungsmittel getränkt oder beaufschlagt werden, wobei zwischen den einzelnen Kautschukbestandteilen eine Vernetzung hervorgerufen wird.

Gemäss einer Ausführungsform wird die vernadelte Bahn gepresst oder kalandert, insbesondere formgepresst bzw. -kalandert, wobei dies vor dem Vulkanisieren oder gleichzeitig zum Vulkanisieren der Bahn durchgeführt wird. Das Vulkanisieren kann in bekannter Art und Weise, z.B. unter Hitze und/oder Druck, durchgeführt werden. Mindestens die die beiden Aussenschichten verbindenden Haltefasern werden beim Vulkanisationsprozess in die vulkanisierende Kautschukmasse voll eingebunden. Ist z.B. auf eine vernadelte Bahn Flüssiggummi aufgegeben worden, wird diese Bahn unter Druck vulkanisiert, so wird mindestens die auf der Aufgabeseite des Flüssiggummis liegende äussere Schicht mit in die Gummimasse eingebunden, so dass diese z.B. Fasern oder ein Gewebe enthaltende Schicht bei der ausvulkanisierten Bahn nicht mehr sichtbar ist. Andererseits ist es auch möglich, die Fasern aufweisende äussere Schicht oder z.B. das Gewebe mit einer solchen Stärke auszubilden, dass dort auch nach dem Vulkanisationsprozess nur diese Fasern bzw. dieses Gewebe sichtbar sind, die Bahn somit einen textilen Charakter aufweist. Eine interes-

sante Struktur lässt sich erzielen, wenn die Faserschicht so gewählt wird, dass nach dem Vulkanisationsprozess zwar die Fasern aussen sichtbar bleiben, die mittlere, Gummi enthaltende Schicht aber zwischen den Fasern erkennbar bleibt. Analoges gilt auch für die Bahn, in die die Textilabfälle eingearbeitet wurden, wobei man insbesondere dann, wenn man verschieden farbige Textilabfälle benutzt und diese nach dem Vernadeln noch durchscheinen, eine interessante farbliche Wirkung erreicht.

Neben dem obenangeführten Pressen oder Kalandern kann die vernadelte Bahn auch geformt, insbesondere gewickelt werden, worauf die Bahn dann in dieser Form vulkanisiert wird bzw. abbindet.

Gemäss einer besonderen Ausführungsform werden als aktiv nadelbare Fasern unter Hitzeeinwirkung schrumpfbare Fasern verwendet und nach dem Vernadeln der Bahn ein Schrumpfprozess durchgeführt, wodurch die Kernschicht weiter verdichtet wird.

Die zuvor beschriebenen Bahnen können als Teppich verwendet werden. Gegenüber herkömmlichen Teppichen, die meist von der Unterlagsschicht her mit Latex oder dergleichen beaufschlagt werden, wodurch die Fasern zusätzlich zum Vernadeln gebunden werden, liegt nun hier eine Teppichbahn vor, bei der die zusätzliche Bindung nicht von aussen aufgebracht wird, sondern als Kernschicht schon vor dem Vernadeln eingebracht ist.

Je nachdem wie dicht die Deckschicht, die in der Regel die aktiv nadelbaren Fasern enthält, aufgelegt wurde, scheint die das elastische Material aufweisende Kernschicht mehr oder weniger durch diese Deckschicht hindurch. Die Deckschicht kann allerdings auch so dicht gemacht werden, dass die das elastische Material, wie Gummigranulat oder dergleichen enthaltende Kernschicht überhaupt nicht sichtbar ist, eine erfindungsgemässe Bahn somit den Eindruck eines herkömmlichen Nadelfilzbodenbelages bietet, der jedoch gegenüber bekannten Bodenbelägen elastischer sein kann.

Die z.B. auf den Gummigranulaten liegenden Fasern der Deckschicht, die die Gehseite darstellt, stellen eine Gleitfläche für die im wesentlichen aus Gummi bestehende Bahn dar, während die Gummikernschicht verhindert, dass Wasser und Schmutz-

partikel in die Bahn eindringen bzw. die Bahn durchdringen können.

Weitere Ausführungsformen und Vorteile der Erfindung werden im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen beschrieben.

Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Anlage zur Durchführung des Verfahrens;

Fig. 2 eine schematische Darstellung des Schnittes durch eine vernadelte, Gummipartikel und Füllstoffe aufweisende Bahn vor der Vulkanisierung;

Fig. 3 eine schematische Darstellung eines Schnittes durch eine vernadelte, elastische Bahn, in der aufschäumbare Elastomere aufgeschäumt wurden;

Fig. 4 eine schematische Darstellung eines Schnittes durch eine vernadelte und unter Formen vulkanisierte Bahn, und

Fig. 5 eine vernadelte, elastische Bahn, die mit einer Nadelfilzbahn vernadelt wurde.

Gemäss Fig. 1 wird auf eine Fördereinrichtung, hier ein Förderband 1, eine Unterlagsschicht 2 abgelegt, auf die, hier von einer Austragsvorrichtung 3 dosiert, die Kernschicht 4 aufgetragen wird. Auf diese Kernschicht 4 werden aktiv nadel-fähige Fasern, hier in Form eines Faservlieses 5 aufgelegt, worauf dieses Dreischichtensystem einer Nadelmaschine 6 zugeführt wird.

Solche Nadelmaschinen 6 sind aus der textilen Nadelfilztechnik bekannt (vgl. z.B. Krcma, Textilverbundstoffe, Seite 139 bis 141). Bei einer solchen Nadelmaschine 6 wird das zu vernadelnde System, hier das Dreischichtensystem, über eine mit Bohrungen versehene Grundplatte 7 geführt. Oberhalb des zu vernadelnden Gegenstandes ist ein die Vernadelungsnadeln 8 tragendes Nadelbrett 9 angeordnet, welches sich fortwährend so weit auf und ab bewegt (Doppelpfeil 10), dass die Nadelspitzen 11 in ihrer untersten Stellung den zu vernadelnden Gegenstand gewöhnlich ganz durchdrungen haben, während sie in ihrer obersten Stellung mit dem noch zu vernadelnden Gegenstand keine Berührung aufweisen. In dieser obersten Stellung kann der zu vernadelnde

Gegenstand, hier das Dreischichtensystem, in Vorschubrichtung (Pfeil 12) taktweise verschoben werden, während es beim eigentlichen Vernadeln stillstehen muss. Die Vernadelungsnadeln 8 tragen an ihrem Schaft mindestens einen - hier zwei - Widerhaken 13, mit denen sie einzelne Fasern oder Faserbüschel ergreifen und in den zu vernadelnden Gegenstand hineinziehen, bzw. durch diesen hindurchziehen. Beim Zurückfahren der Nadeln 8 lösen sich die mitgenommenen Fasern oder Faserbüschel von den Widerhaken 13 und verbleiben in der passiv vernadelten Schicht, hier der Unterlagsschicht 2 und der Kernschicht 4.

Während nun beim Vernadeln in der Textilindustrie, bei der Herstellung von Nadelfilzteppichen, die eine Enddicke von z.B. 4 - 6 mm aufweisen, die Nadelbretter 9 eine Vielzahl von dicht beieinander angeordneten Nadeln besitzen und dieses Nadelbrett z.B. mit einer Geschwindigkeit von 700 Hüben pro Minute bewegt werden kann, muss nun beim Vernadeln von elastischen, unausgeschäumten Materialien, wie Gummigranulat, aufschäumbare Elastomere, mastizierten Kautschukfellen oder Teppichbodengranulaten, denen gegebenenfalls noch Füllstoffe wie Sandpartikel beigegeben wurden, die Dichte der Nadeln 8 in dem Nadelbrett 9 vergrößert und die Hubzahl stark verringert werden.

Sind diese Kriterien erfüllt, so kann auch eine Schicht, die die vorgenannten Materialien enthält, einem Nadelprozess zugeführt werden, wobei die Nadeln an den Gummi- bzw. Füllstoffpartikeln entlang gleiten und diese gegebenenfalls geringfügig seitlich verschieben. Dieses Entlanggleiten und seitliche Verschieben wird erleichtert, wenn die Partikel mit einem ein Gleiten erleichternden Ueberzug versehen sind.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich, verringert sich beim Vernadeln des Dreischichtensystems die Dicke desselben, da zum einen die Fasern enthaltende Schicht 5 durch das Vernadeln verdichtet wird, zum anderen diese Faserschicht 5 und, je nach Ausbildung, auch die Unterlagsschicht 2 in die Randbereiche der Kernschicht aufgrund der Elastizität deren Materials hineingezogen bzw. hineingedrückt werden. Darüberhinaus wird auch das elastische Material der Kernschicht selbst etwas zusammengepresst und ver-

bleibt unter einer gewissen Spannung. Aufgrund der Elastizität dieser Partikel werden die Kontaktflächen zwischen einzelnen Partikeln vergrössert, da die Oberflächen derselben nachgeben können. Aufgrund dieses Zusammenpressens wird die spätere Vulkanisation der aus einzelnen Körnchen bestehenden Bahn auch dann erleichtert, wenn nicht noch zusätzlich flüssige Bindemittel wie Latex oder Flüssiggummi zugegeben werden.

Gemäss der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform der Anlage zum Durchführen des erfindungsgemässen Verfahrens wird die vernadelte, elastische Bahn zwischen zwei Kalandervalzen 14 und 15 hindurchgeführt, mit denen, insbesondere wenn sie beheizt sind, die Vulkanisation vorgenommen werden kann. Die beiden Kalandervalzen 14 und 15 werden, zwischen sich die Bahn führend und auf diese einen Druck von 2 - 5 bar/cm² ausübend, aufeinander zugedrückt.

Die aus den Kalandervalzen austretende elastische Bahn 16 weist eine Dicke auf, die nicht wesentlich kleiner ist, als die Dicke der Bahn 16 vor den Kalandervalzen, da das elastische Material sich nach dem Kalandern wieder ausdehnt.

Fig. 2 zeigt nun eine vernadelte, Gummipartikel 17 und Füllstoffpartikel 18 aufweisende Bahn 16 in vergrösserter und schematisierter Darstellung, wobei ersichtlich ist, dass die Unterlagsschicht 2 mit der Deckschicht 5 über die Haltefasern 19, die sich durch die Kernschicht 4 hindurch erstrecken. In der Ausführungsform gemäss Fig. 2 wird als Unterlagsschicht 2 und als Deckschicht 5 ein aktiv vernadelbares Faservlies verwendet. Die Bahn 16 ist hier von beiden Aussenseiten her vernadelt, was durch die "Fasertrichter" 20 ersichtlich ist, die sich an den Einstichstellen der Vernadelungsnadeln 8 ausbilden. In diese Fasertrichter 20 werden auch Faserenden und Faserteile von Fasern, die nicht durch die Widerhaken 13 ergriffen werden, teilweise hineingezogen. Die die Bahn 16 durchdringenden Haltefasern 19 sind über die Fläche der Bahn ungleichmässig verteilt, weshalb bei einem Schnitt durch eine solche Bahn in der Praxis nur sehr wenig Haltefasern 19 zu sehen sind.

Fig. 3 zeigt nun eine vernadelte, elastische Bahn, in der aufschäumbare Elastomere 21 und Füllstoffpartikel 18 vernadelt wurden, worauf die Elastomere durch Aktivieren des Treibmittels aufgeschäumt wurden. Die aufgeschäumten Elastomere 21 füllen nicht nur die Zwischenräume zwischen den Füllstoffpartikeln 18 voll aus, sondern führen auch dazu, dass die in den aussen liegenden beiden Schichten 2 und 5 befindlichen Fasern nach aussen gedrückt werden, was zu einer kleinen Wölbungen aufweisenden Oberflächenstruktur der Bahn führt. Um ein Auseinanderplatzen der Bahn 16 zu verhindern, empfiehlt es sich insbesondere hier die Bahn von beiden Seiten her zu vernadeln, um eine ausreichende mechanische Verbindung zwischen den beiden Aussenschichten aufrecht zu erhalten. Der Schäumvorgang kann allerdings auch in einer Doppelbandpresse vorgenommen werden, so dass dem Schäumen der Elastomere 21 ein weiterer, dann äusserer Widerstand entgegengesetzt wird. In der Fig. 3 sind die aufgeschäumten Elastomere 21 schraffiert gekennzeichnet. Wenngleich dies dort so aussieht, sind die Haltefasern 19 nicht durch die Elastomere 21 hindurchgeführt, sondern sie sind lediglich von diesen beim Aufschäumen vollständig umhüllt worden.

Für die Herstellung der in Fig. 4 gezeigten Bahn 16 wurden Gummigranulatteilchen und Füllstoffpartikel 18, z.B. Sandkugeln, zwischen zwei vorvernadelte Faservliesbahnen gebracht, von beiden Seiten her vernadelt und dann in einer Formpresse vulkanisiert. Diese Formpresse z.B. eine Doppelbandpresse, wies auf der einen Pressenseite eine ebene, geschlossene Oberfläche auf, wodurch die in der Fig. 4 untere Seite der Bahn eine glatte Oberfläche erhielt, während die andere Pressenseite eine ebene Oberfläche besass, in der voneinander beabstandet eine Vielzahl von Öffnungen vorgesehen waren, so dass die Bahn im Bereich dieser Öffnungen weniger stark zusammengepresst wurde, als in den daneben liegenden Bereichen. Die ausvulkanisierte Bahn erhält dadurch die in Fig. 4 ersichtlichen Noppen 22, die über die Fläche der Bahn 16 hervorstehen. Im Bereich dieser Noppen 22 ist die Bahn 16 etwas elastischer als in den benachbarten Bereichen.

Durch die Verwendung von dickeren, vorvernadelten Faser-vliesbahnen als Deckschicht 5 und/oder als Unterlagsschicht 2 weist eine solche Bahn 16 einen gegebenenfalls beidseitig textilen Charakter auf. Wird eine solche Bahn auf eine besonders glatte und rutschige Unterlage gelegt, so besteht die Gefahr, dass sie gegenüber einer solchen verrutscht. Hier kann nun dadurch Abhilfe geschaffen werden, dass man den oberen Teil einer Noppe 22, wie in Fig. 4 anhand der rechten Noppe dargestellt ist, abschneidet, wodurch in diesem Bereich die vulkanisierte Gummischicht nach aussen hervortritt. Wird nun eine solche Bahn 16 mit ihren abgeschnittenen Noppen 22 so auf einen glatten Boden gelegt, dass die hervorstehenden Noppen auf diesem Boden zu liegen kommen, d.h., genau umgekehrt, wie in der Zeichnung dargestellt, so dienen die abgeschnittenen Noppen als Rutschsicherung.

Fig. 5 zeigt nun eine vernadelte, elastische Bahn 16, auf die eine Nadelfilzbahn 23 aufgenadelt wurde. Der Nadelfilzbahn 23 entnommene Haltefasern 24 wurden in die elastische Bahn 16 hineingenadelt, wodurch die beiden Bahnen mechanisch miteinander verbunden sind. Dieses Vernadeln der beiden Bahnen 16 und 23 kann sowohl vor dem Vulkanisieren der elastischen Bahn 16, als auch nach dem Vulkanisieren derselben vorgenommen werden.

Nach einem nicht dargestellten Ausführungsbeispiel wird ein mastifiziertes, mit Vulkanisierungsmitteln versehenes Kautschukfell zwischen die Unterlagsschicht und die Deckschicht eingebracht, worauf diese drei Schichten miteinander vernadelt werden. Eine solche Bahn kann nun frei, d.h. ohne Trag- oder Trägerschicht gehandhabt werden, ohne dass die Gefahr besteht, dass das Kautschukfell sich in seiner Dicke ändert, einreißt oder zerreißt. Anstelle der in Fig. 1 dargestellten Austragsvorrichtung 3 tritt dann die Zuführung, z.B. in Form eines Bandförderers oder von einer Rolle.

Eine weitere, nicht gesondert dargestellte, jedoch mit einer Anlage nach Fig. 1 herstellbare Ausführungsform besteht darin, als Kernschicht ein aus Nadelfilzbodenbelag granuliertes Granulat einer Korngrösse von 2 - 3 mm zwischen die beiden Schichten 2 und 5 einzubringen und zu vernadeln. Solches Granulat liegt in Form von Faserklümpchen vor und enthält zum Teil noch Gummilatem. Die Deckschicht 5 wird durch grobe Fasern,

z.B. Dorixfasern, gebildet, die nicht deckend auf die Kernschicht abgelegt werden. Nach dem Vernadeln scheint die aus Nadelfilzbodenbelag-Granulat bestehende Kernschicht durch die Deckschicht hindurch. Durch Verwenden von verschieden farbigem Granulat, z.B. aus verschiedenen Chargen der Teppichherstellung, wird eine Musterung erzielt. Auch hier ist es möglich, eine solche vernadelte Bahn 16 mit Flüssiggummi zu beaufschlagen, um eine weitere Verfestigung der Granulatteilchen zu erhalten.

Bei den obenbeschriebenen Ausführungsbeispielen können darüber hinaus vor dem Vernadeln noch Einlagen eingebracht werden. So ist es möglich, die Kernschicht nicht mittels einer Austragvorrichtung 4 aufzubringen, sondern davon mehrere vorzusehen und zwischen diesen Austragsvorrichtungen der Kernschicht Cordfäden aus synthetischem Material oder auch Stahlfäden einzubringen. Diese Fäden lassen sich wie oben für die Füllstoffe beschrieben mitvernadeln. Als Einlage können aber auch Metallplättchen eingebracht werden, wobei dann beim Vernadeln darauf geachtet werden muss, dass im Bereich dieser Metallplättchen keine Nadeln durchgestochen werden.

Die Fäden oder die Metallplättchen werden zuvor entsprechend bearbeitet, so dass beim Vulkanisieren eine Haftwirkung zwischen den Kautschukmassen und den Einlagen vorhanden ist.

Beispiel:

Es wurden zwei identische Faservliese aus Polyesterfasern mit 70 % Fasern eines Titers von 6,7 dtex und 30 % Fasern eines Titers von 17 dtex mit einem Flächengewicht von 115 g/m^2 und einem Bafatexträger mit einem Flächengewicht von 25 g/m^2 unter jeweils zweiseitigem Vernadeln mit einer Stichdichte von 24 Einstichen/ cm^2 hergestellt.

Auf das eine Faservlies als Unterlagsschicht wurde Gummi-Granulat mit einer Korngrösse von 1 mm mit einem Flächengewicht von $3,7 \text{ kg/m}^2$ abgelegt, mit dem anderen Faservlies abgedeckt und mit einer Stichdichte von 24 Einstichen/ cm^2 vernadelt.

Auf die vernadelte Bahn wurde 720 g/m^2 eines Gemisches 1:1 von Latex 160 und Wasser aufgetragen und bei 130°C vier Stunden lang getrocknet.

Man erhielt eine elastische Bahn mit einer Dicke von 4 mm.

Aufstellung der verwendeten Bezugszeichen

- | | |
|----|---------------------|
| 1 | Förderband |
| 2 | Unterlagsschicht |
| 3 | Austragsvorrichtung |
| 4 | Kernschicht |
| 5 | Faservlies |
| 6 | Nadelmaschine |
| 7 | Grundplatte |
| 8 | Nadel |
| 9 | Nadelbrett |
| 10 | Doppelpfeil |
| 11 | Nadelspitze |
| 12 | Pfeil |
| 13 | Widerhaken |
| 14 | Kalanderwalze |
| 15 | Kalanderwalze |
| 16 | Bahn |
| 17 | Gummipartikel |
| 18 | Füllstoffpartikel |
| 19 | Haltefaser |
| 20 | Fasertrichter |
| 21 | Elastomer |
| 22 | Noppen |
| 23 | Nadelfilzbahn |
| 24 | Haltefaser |

Günter Horst Tesch
CH-1700 Fribourg

F 115 EP

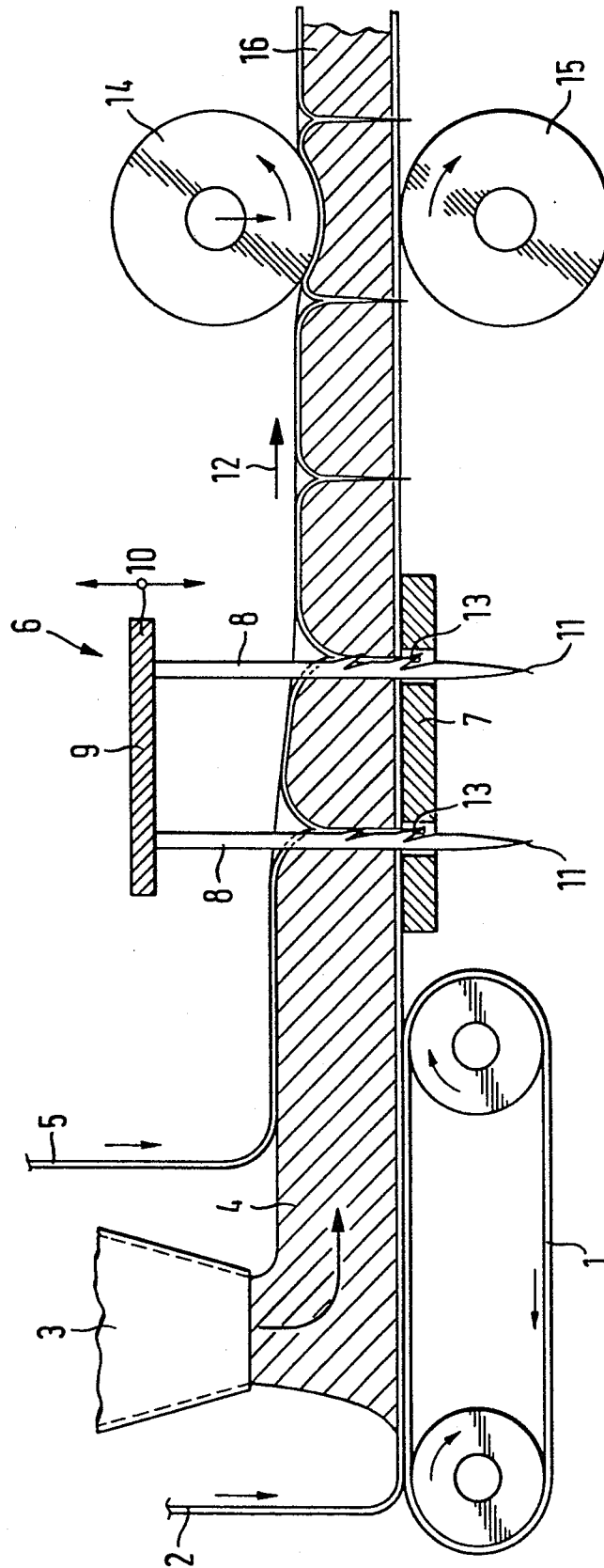
Verfahren zur kontinuierlichen Herstellung von faserverstärkten
Bahnen

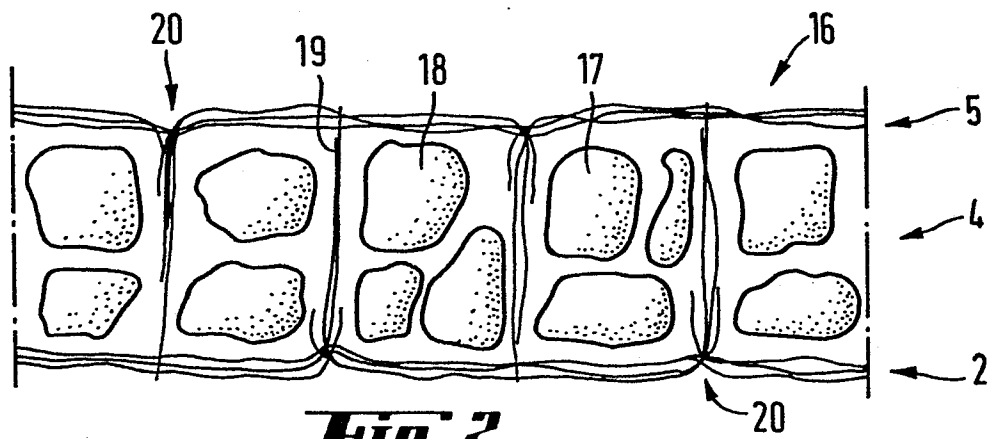
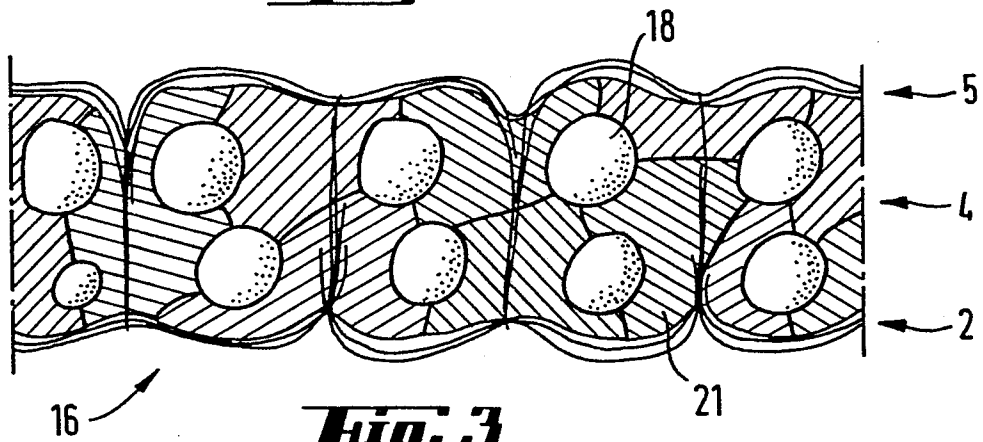
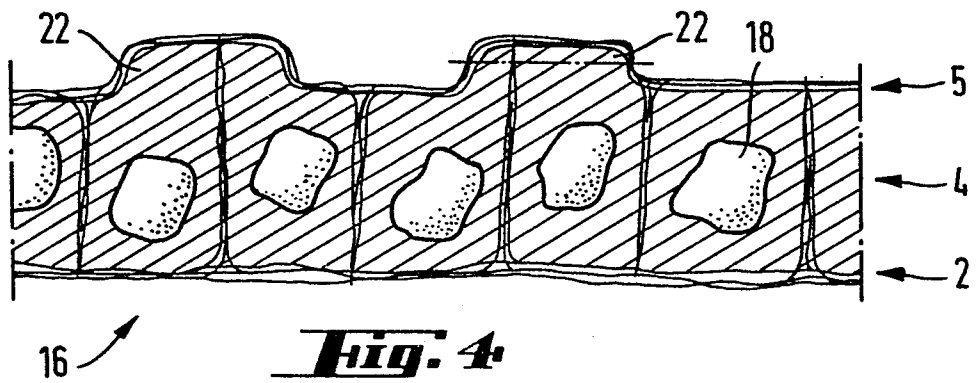
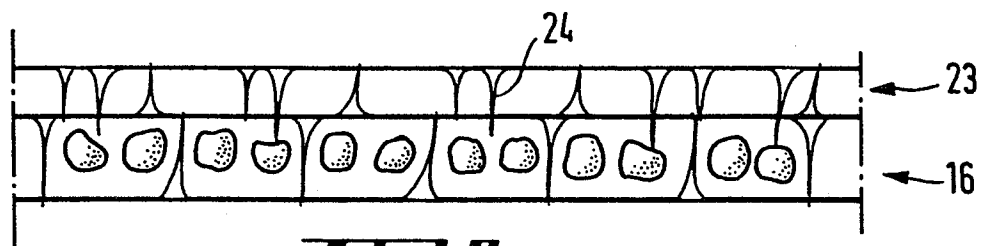
P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur kontinuierlichen Herstellung von faserverstärkten Bahnen, bei dem ein elastisches, unausgeschäumtes Material als Kernschicht zwischen eine Unterlagsschicht und eine Deckschicht gebracht werden, von denen mindestens eine äussere Schicht aus aktiv nadelfähigen Fasern besteht, worauf die drei Schichten miteinander vernadelt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schichten durch der Deckschicht und der Unterlagsschicht entnommene Haltefasern vernadelt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass als elastisches, unausgeschäumtes Material für die Kernschicht von den Vernadelungsnadeln nicht durchstechbares Granulat verwendet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltefasern zwischen den Granulatpartikeln eingebracht werden.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Granulat aus vulkanisiertem Gummi gewonnen wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Kernschicht vor dem Vernadeln Füllstoffe wie Sandpartikel oder dergleichen beigemischt werden.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Kernschicht aus Gummigranulat und/oder Füllstoffen und aufschäumbaren, nicht durchstechbaren Elastomeren besteht, welche letztere nach dem Vernadeln aufgeschäumt werden.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die aufschäumbaren Elastomere in Granulat- oder Kugelform vorliegen.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass als aufschäumbare Elastomere ein mit Treibmitteln versehener Kautschuk oder Kunststoff verwendet wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 - 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Gummipartikel und gegebenenfalls die Füllstoffpartikel vor dem Einbringen zwischen die beiden äusseren Schichten mit einem Ueberzug versehen werden.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Partikel mit einem unter Hitze und/oder Druck aktivierbaren Bindemittel überzogen werden.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Bindemittel nach dem Vernadeln der Bahn aktiviert wird.
13. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Ueberzug die eine Komponente eines Zwei-Komponenten-Bindemittels ist und die zweite Komponente frühestens nach dem Vernadeln eingebracht wird.
14. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Partikel mit einem Gleitmittel überzogen werden.
15. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Partikel mit einem Quellmittel beaufschlagt werden.
16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Quellmittel nach dem Vernadeln, vorzugsweise unter Heisskalandern, wieder entfernt wird.
17. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Granulat durch Granulieren von Nadelfilzbodenbelägen gewonnen ist.
18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass dieses Granulat aus Faserklümpchen besteht, die vorzugsweise mindestens zum Teil mit einem Bindemittel aus Gummilatex verbunden sind.

19. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass als elastisches, unausgeschäumtes, die Kernschicht bildendes Material ein mastiziertes, mit Vulkanisationshilfsmitteln, insbesondere Weichmachern, versehenes Kautschukfell verwendet wird.
20. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine nicht voll deckende Deckschicht mit groben, aktiv nadelfähigen Fasern verwendet wird und diese groben Fasern aktiv vernadelt werden.
21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die groben Fasern mit einem so geringen Flächengewicht auf die Kernschicht abgelegt und vernadelt werden, dass die Kernschicht zwischen diesen Fasern sichtbar sind.
22. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die vernadelte Bahn mit einem Bindemittel getränkt oder beaufschlagt wird.
23. Verfahren nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass als Bindemittel Latex, Flüssiggummi, ein Thermoplast, wie Polyäthylen, elastomerer Bitumen oder dergleichen verwendet werden.
24. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die vernadelte Bahn mit einem Lösungsmittel getränkt oder beaufschlagt wird.
25. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die vernadelte Bahn gepresst oder kalandert, insbesondere formgepresst bzw. -kalandert wird.
26. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die vernadelte Bahn, insbesondere unter Hitze und/oder Druck, vulkanisiert, abgebunden oder ausgehärtet wird.
27. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die vernadelte Bahn geformt, insbesondere gewickelt wird, und gegebenenfalls in dieser Form vulkanisiert wird bzw. abbindet.
28. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als aktiv nadelbare Fasern unter Hitzeeinwirkung schrumpfbare Fasern verwendet werden und dass nach dem Vernadeln der Bahn ein Schrumpfprozess durchgeführt wird.

Fig. 1

**Fig. 2****Fig. 3****Fig. 4****Fig. 5**



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0089018

Nummer der Anmeldung

EP 83 10 2367

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
X	US-A-2 429 486 (H.A. REINHARDT) * Ansprüche 1-6 *	1,26	D 04 H 13/00 B 32 B 1/00
A	FR-A-1 455 313 (BNS) * Ansprüche I, 1-11 und II, 1-7 *	1,2,28	
A	FR-A-1 412 117 (LANTOR)		
A	FR-A-2 204 502 (BAYER)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
			D 04 H 13/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 02-06-1983	Prüfer DROUOT M.C.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			