



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 469 558 B1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

- 49 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **11.10.95**      51 Int. Cl.<sup>8</sup>: **D04H 1/00, D04H 3/16**
- 21 Anmeldenummer: **91112815.5**
- 22 Anmeldetag: **30.07.91**

54 **Tiefziehfähiges Textilmaterial und daraus hergestellte Formkörper.**

- 30 Priorität: **02.08.90 DE 4024510**
- 43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**05.02.92 Patentblatt 92/06**
- 45 Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung:  
**11.10.95 Patentblatt 95/41**
- 84 Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE**
- 56 Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 013 355**  
**DE-A- 1 729 867**  
**DE-A- 2 834 438**  
**DE-A- 3 844 458**  
**FR-A- 2 465 817**

- 73 Patentinhaber: **HOECHST AKTIENGESELL-  
SCHAFT**  
  
**D-65926 Frankfurt am Main (DE)**
- 72 Erfinder: **Lachenmeir, Werner**  
**Reifenbrunner Strasse 44**  
**W-8905 Mering (DE)**  
Erfinder: **Schöps, Michael**  
**Auenweg 11**  
**W-8934 Grossaitingen (DE)**  
Erfinder: **Gebauer, Elke**  
**Winterstrasse 28a**  
**W-8903 Bobingen (DE)**  
Erfinder: **Vock, Günther, Dr.**  
**Dr.-Kämpf-Strasse 10**  
**W-8903 Bobingen (DE)**

**EP 0 469 558 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen tiefziehfähigen Vliesstoff, ein daraus hergestelltes beharztes flächenförmiges Prepreg, ein unter Verwendung des unbeharzten oder beharzten tiefziehfähigen Vliesstoffs hergestelltes dreidimensional verformtes Textilgebilde und ein Sandwichmaterial mit einem Kern aus dem besagten dreidimensional verformten, beharzten Textilgebilde. Ferner betrifft die Erfindung Verfahren zur Herstellung der oben bezeichneten Gegenstände.

In der EP-A-247 232 werden Vliesstoffe beschrieben aus Filamenten geringer Vororientierung, die sich in einer Bruchdehnung von über 100% oder einer Doppelbrechung von 0,01 bis 0,07 zeigt. Diese Vliesstoffe werden durch heiße Prägewalzen thermisch vorverfestigt, befeuchtet und dann unter Spannung thermisch fixiert. Damit ergeben sich verfestigte Prägepunkte, die die Beweglichkeit der Filamente im Vliesstoff stark begrenzen, und durch die nachfolgende Fixierung unter Spannung ergibt sich eine Anisotropie der thermomechanischen Eigenschaften, die die Verformbarkeit derartiger Vliesstoffe zumindest in Spannungsrichtung stark beeinträchtigt.

Aus der DE-A-30 29 752 und DE-A-28 34 438 ist ein Verfahren bekannt zur Herstellung eines tiefgezogenen Formteils aus einem Stapelfaser-Vlies bei dem ein Stapelfaser-Vlies eingesetzt wird, das wenigstens 10 Gew.% verstretchbare Fasern mit einer Bruchdehnung bei 150 °C unter dem Schmelzpunkt von mindestens 100% enthält, das durch Nadeln verfestigt ist und das bei einer Temperatur zwischen 150 °C und dem Schmelzpunkt der verstretchbaren Fasern tiefgezogen wird.

Das Vlies kann durch ein thermoplastisches oder duroplastisches Bindemittel zusätzlich verstärkt sein. Die für dieses Material eingesetzten Stapelfasern können aus den verschiedensten synthetischen Polymeren bestehen und haben ausweislich der Beispiele Stapellängen von ca. 50-80 mm und Einzelfilamenttiter von 1,5 bis 20 den.

Die hergestellten Formteile eignen sich als selbsttragende Filter. Sie sind jedoch wegen der ausschließlichen Verwendung von Stapelfasern mechanisch weniger belastbar. Die Druckschrift gibt keinen Hinweis, daß ein tiefziehfähiges Vlies auch aus Endlosfasern aufgebaut werden könnte; vielmehr wird der Fachmann zu der Annahme veranlaßt, daß die Tiefziehfähigkeit dieses bekannten Vlieses aus der Verwendung von Kurzschnittfasern resultiert, die beim Tiefziehprozess relativ leicht aneinander vorbeigleiten können.

Ein verformbares Spinnvlies, das ausschließlich aus teilverstretchten, endlosen Synthesefasern besteht, ist aus der DE-B 1 560 797 bekannt. Das Fasermaterial dieser Vliese kann aus Polyamiden, Poly-

estern oder Polyolefinen bestehen. Zur Verfestigung wird dieses Vlies musterartig verdichtet und mit örtlich variierenden Bindemittelkonzentrationen imprägniert. Diese spezielle Art der Verfestigung ist nach den Angaben dieser Druckschrift für die Verformbarkeit des Vlieses von ausschlaggebender Bedeutung. Ähnlich wie bei der gemäß EP-A-247 232 ausgeführten punktförmigen Verfestigung ergibt sich jedoch auch hier eine Anisotropie in der Beweglichkeit der Filamente innerhalb des Vliesstoffes, die die dreidimensionale Verformbarkeit des Vliesstoffs beeinträchtigt.

Es ist auch bereits aus der EP-A-250 005 bekannt, aus Geweben und normalen Vliesen durch Tiefziehen verformte dreidimensionale Gebilde herzustellen. Der beim Tiefziehprozeß eintretende Flächen Gewinn soll nach den Angaben dieser Druckschrift nur aus der Konstruktionsdehnung dieser Flächen gebilde resultieren und ist dementsprechend gering.

Durch die vorliegende Erfindung wird ein isotroper, gut tiefziehfähiger Vliesstoff zur Verfügung gestellt, der unter den normalen Verarbeitungsbedingungen, insbesondere beim Imprägnierprozeß, eine sehr gute Dimensionskonstanz zeigt, und der gleichzeitig ein für alle praktischen Anwendungsfälle ausreichend großes Tiefziehverhältnis ermöglicht.

Der erfindungsgemäße isotrope, gut tiefziehfähige Vliesstoff ist als Filamentvliesstoff ausgebildet und dadurch gekennzeichnet, daß er zu mindestens 30 Gew.% aus gering orientierten, grobtitrigen Filamenten mit einem Titer von mehr als 7 dtex besteht und daß er mechanisch verfestigt ist.

Die mechanische Verfestigung kann in jeder an sich bekannten Weise erfolgen, z. B. durch Nadeln oder auf hydrodynamischem Wege durch Fluidstrahlen, wie es beispielsweise in der EP-A-0 108 621 beschrieben worden ist.

Die Orientierung der in den erfindungsgemäßen Vliesstoffen enthaltenen gering orientierten, grobtitrigen Filamente, wird zweckmäßigerweise so eingestellt, daß sie einer Höchstzugkraftdehnung von mindestens 80 %, vorzugsweise von mindestens 100 % entspricht. Eine Obergrenze für die Höchstzugkraftdehnung der gering orientierten, grobtitrigen Filamente ist im Grunde nur durch deren Herstellbarkeit gegeben. Es ist jedoch vorteilhaft, die Orientierung dieser Filamente so einzustellen, daß sich eine Höchstzugkraftdehnung zwischen 100 und etwa 350 % ergibt. Besonders bevorzugt ist es, den Orientierungsgrad der gering orientierten, grobtitrigen Filamente, d.h. ihre Höchstzugkraftdehnung so an den beabsichtigten Verwendungszweck, d.h. an die durch Tiefziehen zu erreichende dreidimensionale Verformung anzupassen, daß in den verstretchten Bereichen die grobtitrigen Filamente nicht reißen können, aber auch

keine allzugroße Restverstreckbarkeit mehr aufweisen. Besonders bevorzugt ist es daher, die Orientierung der grobtrigen Filamente, d.h. ihre Höchstzugkraftdehnung so einzustellen, daß nach der Tiefziehverformung des erfindungsgemäßen Vlieses die grobtrigen Filamente in den verstreckten Bereichen noch eine Restverstreckbarkeit von etwa 10 bis 50%, insbesondere 10 bis 30%, aufweisen.

Die in den erfindungsgemäßen Vliesstoffen enthaltenen grobtrigen Filamente, haben in der Regel Einzeltiter von 7 bis 30 dtex, vorzugsweise von 10 bis 25 dtex. Auch Titer außerhalb dieser zweckmäßigerweise einzuhaltenden Titergrenzen sind möglich, sofern darauf geachtet wird, daß die oben näher beschriebenen Bedingungen für die Orientierung des Filamentmaterials eingehalten werden können.

Für spezielle Einsatzgebiete bestehen die erfindungsgemäßen tiefziehfähigen Vliesstoffe zu 100 % aus den gering orientierten, grobtrigen Filamenten. Es hat sich jedoch gezeigt, daß es überraschenderweise möglich ist, auch erfindungsgemäße gut tiefziehfähige Vliese herzustellen, die bis zu 70% andere Fasern enthalten.

Diese "anderen Fasern" können jedem bekannten für die Vliesherstellung geeigneten Fasertyp entsprechen. Sie haben vorzugsweise einen normalen bis hohen Orientierungsgrad und können demgemäß normal bis hoch reißfest sein und sie können als Stapelfasern oder, vorzugsweise, als Endlofasern vorliegen. Daher soll in der folgenden Beschreibung der Begriff "andere Fasern" stets alle diese Fasertypen umfassen.

Es ist überraschend, daß sich derartige, nur ca. 30% gering orientierte, grobtrige Filamente aufweisende erfindungsgemäße Vliese immer noch gut tiefziehen lassen, während bekannte Vliese nur eine mäßige Tiefziehfähigkeit aufweisen, und bei höheren Tiefziehverhältnissen in den verstreckten Zonen reißen. Die Tiefziehfähigkeit von erfindungsgemäßen Vliesen mit einem überwiegenden Anteil anderer Fasern dürfte darauf zurückzuführen sein, daß der im Vlies enthaltene Anteil gering orientierter, grobtriger Filamente eine überraschend gute Stütz- und Stabilisierungsfunktion übernehmen, die ein Reißen der übrigen Faseranteile des erfindungsgemäßen Vlieses erstaunlich wirksam verhindert. Bevorzugte erfindungsgemäße Vliesstoffe enthalten ein Anteil von 40 bis 85 Gew.% der gering orientierten, grobtrigen Filamente oder, wie oben bereits ausgeführt, sie bestehen zu 100% aus gering orientierten, grobtrigen Filamenten.

Weder die gering orientierten, grobtrigen Filamente noch die anderen Fasern des erfindungsgemäßen Vliesstoffes müssen alle den gleichen Titer haben. Vielmehr können auch zwei oder mehrere Gruppen gering orientierter, grobtriger Filamente mit unterschiedlichen, oberhalb 7 dtex liegenden

Titern in dem gleichen Vliesstoff enthalten sein oder die Titer der gering orientierten, grobtrigen Filamente können in einem Bereich oberhalb 7 dtex statistisch verteilt sein solange nur ihre Orientierung der Höchstzugkraftdehnung von mindestens 80 % entspricht.

Das gleiche gilt natürlich auch für die anderen Fasern des erfindungsgemäßen Vliesstoffes. Auch diese können in ein und demselben Vliesstoff in verschiedenen Titern oder in einem Titterspektrum, in dem die Titer statistisch verteilt sind, enthalten sein, wobei jedoch die bei ihnen die Titerbegrenzung auf Werte oberhalb 7 dtex nicht gilt.

Die Titer dieser "anderen Fasern" können daher auch kleiner sein als 7 dtex und liegen in der Regel bei 1 bis 30 dtex.

Durch die Wahl der Titermischung der Filamente und Fasern kann der Charakter der erfindungsgemäßen Vliesstoffe in recht weiten Grenzen variiert werden. So führt ein höherer Anteil grobtriger Filamente und Fasern beispielsweise zu erhöhter Steifigkeit und geringerer Flächendeckung; ein höherer Anteil feiner Titer unter 10 dtex wird besonders dann bevorzugt, wenn die Flächendeckung des erfindungsgemäßen Vliesstoffes vergleichmäßig und/oder dichter werden soll.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten zur Verteilung der gering orientierten, grobtrigen und der anderen Fasern in den erfindungsgemäßen tiefziehfähigen Vliesstoffen. Die gering orientierten, grobtrigen, Filamente und die anderen Fasern können in den tiefziehfähigen Vliesstoffen in praktisch homogener Mischung vorliegen, d.h. daß im Durchschnitt in jedem Raumelement des Vlieses die Verteilung von gering orientierten, grobtrigen und anderen Fasern in etwa gleich ist. Der erfindungsgemäße tiefziehfähige Vliesstoff kann jedoch auch eine Schichtstruktur haben, bei der die gering orientierten, grobtrigen Filamente und die anderen Fasern in unterschiedlichen Schichten enthalten sind. Hierbei wechseln Schichten mit gering orientierten, grobtrigen Filamenten und Schichten mit anderen Fasern miteinander ab. Dabei ist es bevorzugt, daß mindestens eine Außenseite des geschichteten Vliesstoffes, insbesondere aber beide Außenseiten Schichten aus gering orientierten, grobtrigen Filamenten bestehen. Die Schichten eines solchen erfindungsgemäßen Vliesstoffes werden ebenfalls zweckmäßigerweise mechanisch z. B. durch Nadeln miteinander verbunden.

Die hervorragende Stützfähigkeit der erfindungsgemäßen tiefziehfähigen Vliesstoffe kann auch in der Weise genutzt werden, daß ein erfindungsgemäßer Vliesstoff mit anderen, bekannten Vliesstoffen kombiniert und punktuell oder vollflächig verbunden ist. Auch hierbei entsteht eine Schichtstruktur, die aufgrund der Anwesenheit mindestens einer Schicht eines erfindungsgemäßen

Vliesstoffes eine gute Tiefziehfähigkeit aufweist. Bei der Kombination eines erfindungsgemäßen Schichtstoffes mit anderen, bekannten Schichtstoffen ist die Zahl der Schichten in Prinzip nicht begrenzt, sondern wird durch den geplanten Verwendungszweck bestimmt. Eine solche Kombination weist in der Regel abwechselnd erfindungsgemäße und übliche Vliesstoffe auf und kann als Außenlage ein- oder beidseitig einen erfindungsgemäßen oder einen üblichen Vliesstoff aufweisen.

Das Flächengewicht der erfindungsgemäßen Vliesstoffe wird ebenfalls wesentlich, durch den geplanten Einsatzzweck des Materials bestimmt und liegt in der Regel im Bereich von 50 bis 500 g/m<sup>2</sup>, vorzugsweise von 100 bis 300 g/m<sup>2</sup>.

Die ausgezeichnete Verformbarkeit des erfindungsgemäßen Vliesstoffs beruht nicht nur auf der guten Verformbarkeit der darin enthaltenen, gering orientierten, grobtrigen Filamente, sondern auch auf der guten Beweglichkeit der Filamente in dem rein mechanisch verfestigten Vliesstoff. Auch das höhere Volumen von mechanisch verfestigten Vliesstoffen gegenüber thermisch gebundenen ist für viele Anwendungen vorteilhaft.

Die im erfindungsgemäßen Vliesstoff enthaltenen grobtrigen Einzelfilamente ergeben eine gute Eigenstabilität der tiefgezogenen Formkörper selbst dann, wenn diese kein oder noch kein stabilisierendes Harz enthalten.

Die Herstellung des erfindungsgemäßen tiefziehfähigen Spinnvlieses erfolgt in an sich bekannter Weise durch Ablage der Filamente auf einer bewegten Siebunterlage zu einem Wirrvlies und ist dadurch gekennzeichnet, daß zumindest 30 Gew. % gering orientierte, grobtrige Filamente mit einem Titer von mehr als 7 dtex abgelegt werden. Die Blasdüsen für den Filamentabzug werden hierbei so eingestellt, daß diese grobtrigen Filamente eine relativ geringe Vororientierung erhalten, die einer Höchstzugkraftdehnung von mindestens 80%, vorzugsweise von mindestens 100% entspricht. Besonders vorteilhaft ist es, die Abzugsdüsen so einzustellen, daß je nach dem geplanten Verwendungszweck des erfindungsgemäßen tiefziehfähigen Vlieses die gering orientierten, grobtrigen Filamente Höchstzugkraftdehnungen im Bereich von 100 bis 350% aufweisen. Vorzugsweise wird der Einzeltiter der grobtrigen gering orientierten Filamente im Bereich zwischen 8 und 30 dtex und ihr Anteil am Gesamtgewicht des Vlieses zwischen 80 und 100 Gew. % gewählt. Die Menge der pro m<sup>2</sup> abgelegten Filamente wird nach den oben angegebenen Kriterien bemessen, in der Regel werden 50 bis 500 g, vorzugsweise 100 bis 300 g Filamente pro m<sup>2</sup> abgelegt.

Die Filamentablage erfolgt vorzugsweise unter Einsatz einer rotierenden Prallplatte und insbesondere mit einer nachgeschalteten Leitfläche wie sie

beispielsweise in der Deutschen Patentschrift 27 13 241 beschrieben ist. Zur Herstellung der erfindungsgemäßen tiefziehfähigen Spinnvliese mit der bevorzugten Schichtenstruktur, bei der gering orientierte, grobtrige Filamente und andere Fasern in verschiedenen Schichten enthalten sind, erfolgt die Filamentablage durch mehrere in der Bewegungsrichtung der Siebunterlage hintereinanderliegenden Reihen von Ablageorganen, aus denen abwechselnd gering orientierte, grobtrige, Filamente und andere Fasern abgelegt werden. Die Verfestigung des frisch abgelegten Spinnvlieses erfolgt in an sich bekannter Weise auf mechanischem Wege, beispielsweise durch Nadeln oder durch hydrodynamische Verfestigung mittels Fluidstrahlen wie sie beispielsweise in der EP-A-0 108 621 beschrieben ist.

Die Filamente und Fasern des erfindungsgemäßen tiefziehfähigen Spinnvlieses können im Prinzip aus allen spinnfähigen Polymermaterialien bestehen. Das Polymermaterial aus dem die gering orientierten, grobtrigen Filamente hergestellt werden, muß jedoch die Herstellung von Filamenten zulassen, die eine Höchstzugkraftdehnung von mindestens 80, vorzugsweise 100 insbesondere 100 bis 350% aufweisen. Für die anderen, in den erfindungsgemäßen Vliesen gegebenenfalls enthaltenen Fasern bestehen keine derartigen Beschränkungen.

Bevorzugte Polymerrohstoffe für die Herstellung der erfindungsgemäßen tiefziehfähigen Vliesstoffe sind Polyester, Polyamide und Polyacrylnitril. Besonders bevorzugt sind Polyester und insbesondere solche, die zu mindestens 80 % aus Terephthalsäure- und Ethylenglycoleinheiten aufgebaut sind. Insbesondere ist bevorzugt ein Polymerrohstoff aus reinem oder höchstens 5 % modifizierende Baugruppen enthaltendem Polyethylenterephthalat.

Polyesterbausteine, die neben Terephthalsäure und Ethylenglycol in den einzusetzenden Polyestern enthalten sein können, sind die üblicherweise in spinnfähigen Polyesterneingesetzten, wie z.B. Isophthalsäure, Sulfoisophthalsäure, Naphthalincarbonsäuren, aromatische Hydroxycarbonsäuren, beispielsweise p-Hydroxybenzoesäure, aliphatische Dicarbonsäuren mit etwa 4 bis 10 C-Atomen, beispielsweise Adipinsäure, Glycole mit 3 bis 10 C-Atomen, Diglycol, Triglycol oder Polyglycol.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist auch ein tiefziehfähiger Vliesstoff der oben beschriebenen Art, der zusätzlich mit einem thermoplastischen oder hitzehärtenden Harz imprägniert ist. Als thermoplastisches oder hitzehärtendes Harz wird vorzugsweise ein solches verwendet, das den Vliesstoff so versteift, daß er selbsttragend wird. Besonders bevorzugt ist ein erfindungsgemäßer Vliesstoff, der mit einem bekannten, hitzehärtenden

Harz, insbesondere einem Phenol- oder Melaminharz imprägniert ist. Die Harzaufgabe, d.h. die pro m<sup>2</sup> des Textilmaterials aufgebrauchte Harzmenge, richtet sich nach dem Einsatzgebiet und wird vorzugsweise so bemessen, daß sich ein im Wesentlichen

offenporiges Vliesnetzwerk ergibt. Unter einem offenporigen Vliesnetzwerk ist ein Material zu verstehen, das im wesentlichen die offenporige Struktur des ursprünglichen Vlieses beibehalten hat, bei dem das Harz somit nur die Einzelfilamente ganz oder teilweise ummantelt und an den Filamentkreuzungspunkten Bindepunkte ausbildet.

Geeignete Aufgabemengen des Harzes liegen im Bereich von 20 bis 80, vorzugsweise von 40 bis 50 Gew.% des Halbzeugs. Innerhalb der angegebenen Bereiche kann die Harzmenge noch zweckmäßig an das m<sup>2</sup>-Gewicht des erfindungsgemäßen Vliesstoffes angepaßt werden. Bei Einsatz eines schweren erfindungsgemäßen Vliesstoffes arbeitet man vorzugsweise in der oberen Hälfte des angegebenen Bereichs, bei leichten Textilien in der unteren Hälfte. Für spezielle Anwendungen kann es auch vorteilhaft sein, die Harzaufgabemenge so weit zu erhöhen, daß auch im gedehnten Zustand noch ein Harzfilm zwischen den Fäden des Vliesnetzwerkes stehen bleibt.

Die Herstellung der beschriebenen harzprägnierten erfindungsgemäßen tiefziehfähigen Vliesstoffe kann problemlos dadurch erfolgen, daß man den oben beschriebene Vliesstoff einem üblichen Harzprägnierungsprozeß unterwirft. Der Harzauftrag kann in üblicher Weise durch Streichen, Bürsten, Rakeln, Pflatschen oder durch Tauchen erfolgen. Der mit Harz beaufschlagte Vliesstoff wird dabei anschließend zweckmäßigerweise durch ein Quetschwalzenpaar auf die gewünschte Harzaufnahme abgequetscht.

In einer bevorzugten Ausführungsform erfolgt der Harzauftrag durch ein "Umkehrverfahren", bei dem das Harz zunächst auf ein Trägermaterial gleichmäßig aufgebracht wird. Mit dem beharzten Träger wird dann der erfindungsgemäße tiefziehfähige Vliesstoff in engen Flächenkontakt gebracht, wobei der Vliesstoff durch seine Kapillarkräfte das Harz vom Träger absaugt.

Es ist keineswegs erforderlich, daß der Harzauftrag über der gesamten Fläche des Vliesstoffes gleichmäßig sein muß. Vielmehr kann das Harz auch in Form eines regelmäßigen Musters oder in unregelmäßiger, aber statistisch gleichmäßiger Verteilung aufgebracht werden. Hierbei ist jedoch zu beachten, daß die unbeharzten Flächen nicht zu groß werden, damit noch eine ausreichende Versteifung des gesamten unverformten oder dreidimensional verformten Flächengebildes erzielt wird.

Eine wirkungsvolle statistische Harzverteilung ergibt sich beispielsweise wenn das Harz durch das oben beschriebene Umkehrverfahren auf einen er-

findungsgemäßen Vliesstoff aufgebracht wird, der einen Schichtaufbau zeigt, bei dem einseitig überwiegend grobe, gering orientierte, auf der anderen Seite überwiegend feinertrigige, normal oder stark orientierte Filamente vorhanden sind. Der Harzübertrag erfolgt dabei von der grobtrigen Seite her und die grobtrigen Filamente ziehen dabei den überwiegenden Anteil des Harzes an sich und bilden nach dem Tiefziehen und Aushärten des Harzes ein besonders wirkungsvoll versteiftes Stütznetzwerk.

Thermoplastische Harze werden für den Imprägniervorgang zweckmäßigerweise in Form von Lösungen oder vorzugsweise von Emulsionen aufgebracht; hitzehärtbare Harze zweckmäßigerweise in der handelsüblichen Form als hochkonzentrierte wäßrige Lösungen oder Dispersionen.

Der erfindungsgemäße, gegebenenfalls harzprägnierte, tiefziehfähige Vliesstoff kann mit besonderem Vorteil zur Herstellung dreidimensional verformter textiler Flächengebilde eingesetzt werden. Auch diese dreidimensionalen Gebilde sind Gegenstand der vorliegenden Erfindung.

Sie bestehen aus einem dreidimensional verformten, offenporigen Vliesstoff, der dadurch gekennzeichnet ist, daß mindestens 30 Gew.% der Filamente gering orientierte, grobtrigige Filamente sind, die auch in den verformten Bereichen nur bis unterhalb ihrer Höchstzugkraftdehnung verdehnt, d.h. nicht gerissen sind.

Sie enthalten ein relativ grobporiges Stütznetzwerk, das von gering orientierten, grobtrigen Filamenten, die im Bereich der Verformungen stärker verstreckt sind, gebildet wird und das gegebenenfalls zusätzlich durch ein thermoplastisches oder duroplastisches Harz versteift ist.

Bei den erfindungsgemäßen dreidimensional verformten textilen Flächengebilden, die nicht ausschließlich aus den gering orientierten, grobtrigen Filamenten bestehen, erstreckt sich zwischen den relativ groben Öffnungen des Stütznetzwerkes das aus den anderen, ggf. feinertrigen Filamenten gebildete, gegebenenfalls ebenfalls harzversteifte poröse Vlies mit seinen zahllosen feinen Öffnungen.

In einer speziellen, jedoch wegen des höheren Gewichts weniger bevorzugten Ausführungsform, können die Poren des verformten Vliesstoffes auch durch das duroplastische oder thermoplastische Harz ausgefüllt sein.

Die Figur 1 zeigt schematisch eine mögliche Formgebung für ein erfindungsgemäßes, dreidimensional verformtes Flächengebilde (3) mit einer Vielzahl von aus einer textilen Grundfläche (4) (Vliesstoff) herausgezogenen "Näpfchen" (5).

Die Figur 2 zeigt schematisch in vergrößerter Darstellung eines der "Näpfchen" (5) des Gebildes der Figur 1.

In den Figuren 1 und 2 ist aus Gründen der Klarheit und Übersichtlichkeit schematisch nur das aus den gering orientierten, grobtrigen Filamenten gebildete Stütznetzwerk und jeweils nur die Struktur der dem Betrachter zugewandten Flächen der "Näpfchen" dargestellt, nicht aber die durch die offenporige Vliesstoff-Struktur hindurch sichtbaren Rückseiten.

Die Figur 2 zeigt schematisch besonders klar die offenen Faserzwischenräume der offenporigen Vliesstoffstruktur.

In einer besonders im Hinblick auf die weitere Verwendung als Kernmaterial für die Herstellung von Schichtstoffen spezifizierten Ausführungsform, weist das erfindungsgemäße dreidimensional verformte flächenförmige Textilmaterial auf einer Basisfläche in regelmäßiger Anordnung eine Vielzahl von Erhebungen auf. In einer weiteren Ausführungsform weist das erfindungsgemäße dreidimensional verformte Material auf der Ebene der Basisfläche in regelmäßiger Anordnung eine Vielzahl von Erhebungen und Vertiefungen auf. Die Erhebungen und Vertiefungen können die Form von Näpfchen mit runder oder eckiger Basisfläche oder z.B. von Stegen haben, die zweckmäßigerweise ein flaches Plateau bzw. einen flachen Boden aufweisen, die vorzugsweise alle in einer Ebene und parallel zur Basisfläche liegen.

Das erfindungsgemäße dreidimensional verformte flächenförmige Textilmaterial wird hergestellt entweder indem man einen erfindungsgemäßen beharzten Vliesstoff einem an sich bekannten Tiefziehprozeß unterwirft, oder indem man einen unbeharzten erfindungsgemäßen Vliesstoff tiefzieht und die erhaltene dreidimensional verformte Struktur anschließend beharzt, oder indem man einen unbeharzten erfindungsgemäßen Vliesstoff gemeinsam mit einer Harzfolie passenden Flächengewichts dem Tiefziehprozeß unterwirft.

Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein flächenförmiger Sandwichformkörper bestehend aus zwei äußeren festen Deckschichten, die über einen Kern, bestehend aus dem oben beschriebenen erfindungsgemäßen dreidimensional verformten, harzverstärkten flächenförmigen Textilmaterial verbunden sind. Die Verbindung zwischen Deckschichten und den Plateauflächen der Erhebungen bzw. den Bodenflächen der Vertiefungen des erfindungsgemäßen Kernmaterials kann durch übliche Laminierverfahren unter Verwendung von Klebstoffen, insbesondere von kalt- oder hitzehärtenden Klebstoffen wie z.B. Epoxidharzen oder Duroplastharzen erfolgen. Aufgrund der großen Kontaktfläche zwischen dem Kernmaterial und den Deckschichten erweist sich die Verklebung als überaus stabil. Trotz der offenporigen Vliesstoffstruktur des erfindungsgemäßen Kernmaterials haben die damit hergestellten Sand-

wichformkörper eine überraschend hohe Druckfestigkeit bei extrem niedrigem Gewicht. Sie eignen sich daher hervorragend als Material zum Innenausbau von Fahrzeug-, insbesondere von Flugzeugzellen. Hierbei sind erfindungsgemäße, dreidimensional verformte textile Vliesstoffe aus flammhemmend ausgerüstetem Filamentmaterial besonders bevorzugt.

Die Figur 3 zeigt eine Sandwichkonstruktion (6) mit den Deckflächen (7) und (8) und einem Kern (9) aus einem erfindungsgemäßen, dreidimensional verformten Flächengebilde.

### Patentansprüche

1. Isotroper, gut tiefziehfähiger Vliesstoff, dadurch gekennzeichnet, daß er als Filamentvliesstoff ausgebildet ist, der mindestens 30 Gew.% gering orientierte, grobtrige Filamente mit einem Titer von mehr als 7 dtex enthält und nur mechanisch verfestigt ist.
2. Vliesstoff gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Orientierung der gering orientierten, grobtrigen Filamente einer Höchstzugkraftdehnung von mindestens 80%, vorzugsweise von mindestens 100% entspricht.
3. Vliesstoff gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die gering orientierten, grobtrigen Filamente Einzeltiter von 7 bis 30 dtex haben.
4. Vliesstoff gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die gering orientierten, grobtrigen Filamente und andere Filamente vorwiegend in verschiedenen Schichten des Vliesstoffes, die mechanisch untereinander verbunden sind, vorliegen.
5. Vliesstoff gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Flächengewicht des Vliesstoffes im Bereich von 50 bis 500 g pro m<sup>2</sup>, vorzugsweise von 100 bis 300 g pro m<sup>2</sup> liegt.
6. Vliesstoff gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Vliesstoff zusätzlich mit einem anderen, bekannten Vliesstoff kombiniert und punktuell oder vollflächig verbunden ist.
7. Vliesstoff gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß er zusätzlich mit einem thermoplastischen oder hitzehärtenden Harz imprägniert ist, wobei die Harzaufgabe so bemessen ist, daß sich ein im

wesentlichen offenporiges Vliesstoff-Netzwerk ergibt.

8. Dreidimensional verformter, offenporiger Vliesstoff, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens 30 Gew.% der Filamente gering orientierte, grobtittrige Filamente sind, die auch in den verformten Bereichen nur bis unterhalb ihrer Höchstzugkraftdehnung verdehnt sind. 5
9. Dreidimensional verformter offenporiger Vliesstoff gemäß Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß er zusätzlich mit einem thermoplastischen oder hitzehärtenden Harz versteift ist. 10
10. Flächenförmiger Sandwichformkörper bestehend aus zwei äußeren festen Deckschichten, die über einen Kern aus leichtem Material verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Kern aus dem dreidimensional verformten, harzversteiften Vlies des Anspruchs 9 besteht. 15  
20
11. Verfahren zur Herstellung des Vliesstoffes des Anspruchs 1 durch Ablage der Filamente zu einem Wirrvlies in an sich bekannter Weise, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest 30 Gew.% gering orientierte, grobtittrige Filamente abgelegt werden, deren Einzeltiter über 7 dtex liegt und die Verfestigung des Vlieses rein mechanisch erfolgt. 25  
30
12. Verfahren gemäß Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Filamentablage durch mehrere in Bewegungsrichtung der Vliestransporteinrichtung hintereinanderliegenden Reihen von Ablageorganen, die abwechselnd gering orientierte, grobtittrige und andere Filamente ablegen, erfolgt. 35
13. Verfahren zur Herstellung des tiefziehfähigen harzprägnierten Vliesstoffes des Anspruchs 7, dadurch gekennzeichnet, daß man gemäß Anspruch 11 einen tiefziehfähigen Vliesstoff herstellt, und diesen anschließend mit einem thermoplastischen oder hitzehärtenden Harz imprägniert. 40  
45
14. Verfahren zur Herstellung des dreidimensional verformten Vliesstoffes des Anspruchs 8, dadurch gekennzeichnet, daß man einen tiefziehfähigen Vliesstoff des Anspruchs 1 durch einen Tiefziehprozeß mit einer regelmäßigen Anordnung einer Vielzahl von Erhebungen und Vertiefungen versieht. 50  
55
15. Verfahren zur Herstellung des dreidimensional verformten harzversteiften Vliesstoffes des Anspruchs 9, dadurch gekennzeichnet, daß man

entweder einen tiefziehfähigen harzprägnierten Vliesstoff des Anspruchs 7, oder einen tiefziehfähigen Vliesstoff des Anspruchs 1 gemeinsam mit einer Harzfolie durch einen Tiefziehprozeß mit einer regelmäßigen Anordnung einer Vielzahl von Erhebungen und Vertiefungen versieht,

oder daß man einen dreidimensional verformten Vliesstoff nach dem Verfahren des Anspruchs 14 herstellt, und diesen anschließend mit einem thermoplastischen oder duroplastischen Harz imprägniert und gegebenenfalls aushärtet.

16. Verfahren zur Herstellung des Sandwichformkörpers des Anspruchs 10, dadurch gekennzeichnet, daß man gemäß einem der Ansprüche 14 oder 15 ein dreidimensional verformtes, harzversteiftes Vlies erzeugt und auf dieses anschließend beidseitig die Deckschichten in an sich bekannter Weise auflamiert.

#### Claims

1. An isotropic, readily deep-drawable nonwoven, characterized in that it is constructed as a filament nonwoven which contains at least 30 % by weight of low-orientation, coarse-denier filaments having a linear density of more than 7 dtex and has been consolidated only mechanically.
2. The nonwoven of claim 1, characterized in that the orientation of the low-orientation, coarse-denier filaments corresponds to an ultimate tensile strength extension of at least 80 %, preferably at least 100 %.
3. The nonwoven of at least one of claims 1 and 2, characterized in that the low-orientation, coarse-denier filaments have an individual linear density of from 7 to 30 dtex.
4. The nonwoven of at least one of claims 1 to 3, characterized in that the low-orientation, coarse-denier filaments and other filaments are predominantly present in different layers of the nonwoven which have been mechanically joined together.
5. The nonwoven of at least one of claims 1 to 4, characterized in that the basis weight of the nonwoven is within the range from 50 to 500 g per m<sup>2</sup>, preferably from 100 to 300 g per m<sup>2</sup>.
6. The nonwoven of at least one of claims 1 to 5, characterized in that it is additionally combined with another, known nonwoven by local or uni-

form bonding.

7. The nonwoven of at least one of claims 1 to 6, characterized in that it is additionally impregnated with a thermoplastic or thermosetting resin, the resin add-on having been determined in such a way as to produce an essentially open-pored nonwoven network. 5
8. A three-dimensionally shaped, open-pored nonwoven, characterized in that at least 30 % by weight of the filaments are low-orientation, coarse-denier filaments which even in the deformed areas have been stretched only to below their ultimate tensile strength extension. 10 15
9. The three-dimensionally shaped open-pored nonwoven of claim 8, characterized in that it is additionally stiffened with a thermoplastic or thermosetting resin. 20
10. A sheetlike sandwich article comprising two outer firm cover layers joined together via a core of lightweight material, characterized in that the core comprises the three-dimensionally shaped, resin-stiffened web of claim 9. 25
11. A process for producing the nonwoven of claim 1 by laydown of the filaments into a random-laid web in a conventional manner, characterized in that at least 30 % by weight of low-orientation, coarse-denier filaments whose individual linear density is above 7 dtex are laid down and the web is consolidated purely mechanically. 30 35
12. The process of claim 11, characterized in that the filaments are laid down through a plurality of successive (in the transport direction of the web transport means) rows of laydown elements which alternately lay down low-orientation, coarse-denier filaments and other filaments. 40
13. A process for producing the deep-drawable resin-impregnated nonwoven of claim 7, characterized in that a deep-drawable nonwoven is produced as per claim 11 and then impregnated with a thermoplastic or thermosetting resin. 45 50
14. A process for producing the three-dimensionally shaped nonwoven of claim 8, characterized in that a deep-drawable nonwoven of claim 1 is provided with a regular arrangement of a multiplicity of elevations and depressions by a deep-drawing process. 55

15. A process for producing the three-dimensionally shaped resin-stiffened nonwoven of claim 9, characterized in that either a deep-drawable resin-impregnated nonwoven of claim 7 or a deep-drawable nonwoven of claim 1 together with a resin film is provided with a regular arrangement of a multiplicity of elevations and depressions by a deep-drawing process, or a three-dimensionally shaped nonwoven is produced by the process of claim 14 and then impregnated with a thermoplastic or thermosetting resin and cured as required.

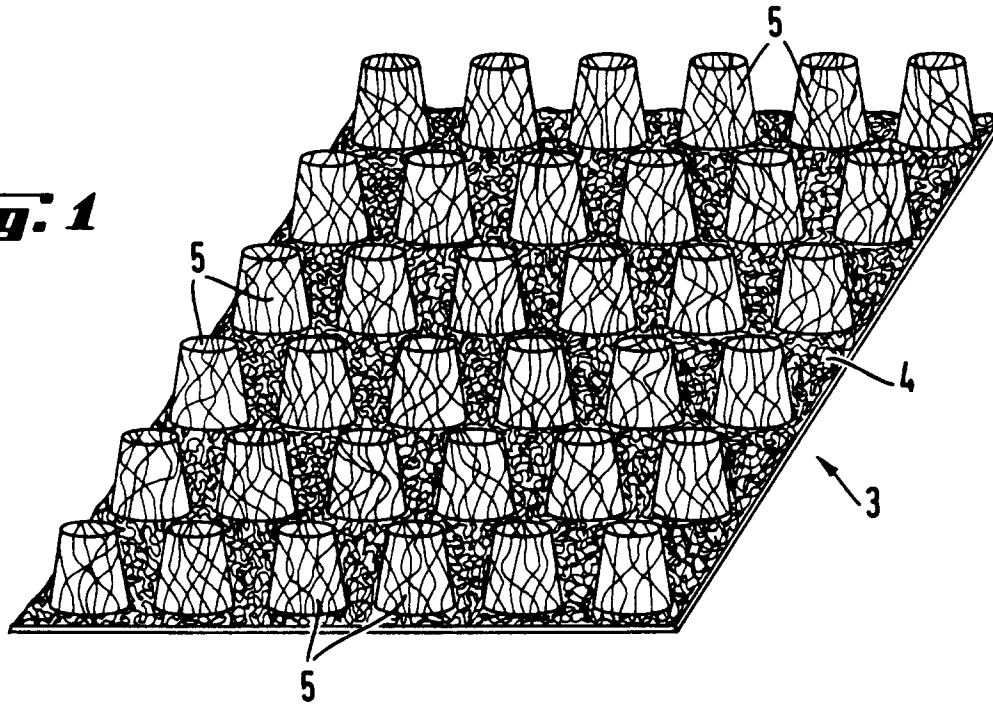
16. A process for producing the sandwich article of claim 10, characterized in that a three-dimensionally shaped, resin-stiffened web is produced as per either of claims 14 and 15 and then laminated with the cover layers on both sides in a conventional manner.

#### Revendications

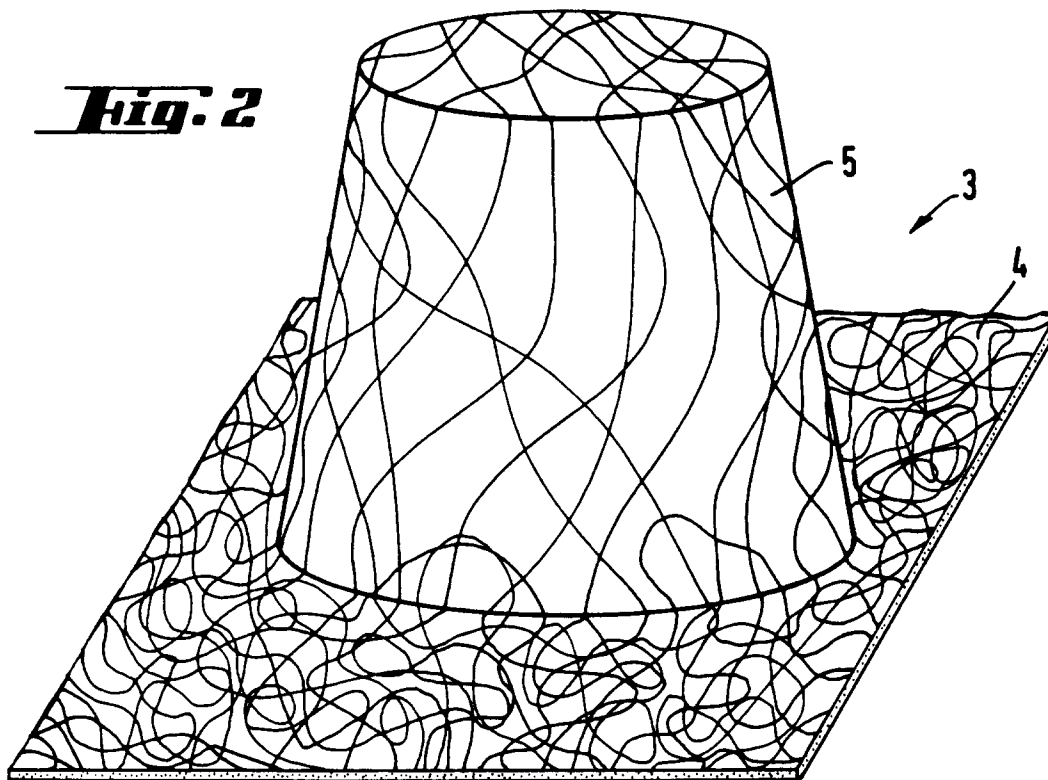
1. Etoffe non tissée isotrope, bien emboutissable, caractérisée en ce qu'elle est constituée par une étoffe non tissée de filaments qui contient au moins 30 % en poids de filaments de gros titre faiblement orientés d'un titre non supérieur à 7 dtex et consolidée exclusivement par voie mécanique.
2. Etoffe non tissée selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'orientation des filaments de gros titre faiblement orientés correspond à un allongement sous force de traction maximale d'au moins 80 %, de préférence d'au moins 100 %.
3. Etoffe non tissée selon au moins une des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que les filaments de gros titre faiblement orientés ont des titres individuels de 7 à 30 dtex.
4. Etoffe non tissée selon au moins une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que les filaments de gros titre faiblement orientés et les autres filaments sont présents en quantités prédominantes dans différentes couches de l'étoffe non tissée qui sont assemblées entre elles par une liaison mécanique.
5. Etoffe non tissée selon au moins une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le poids par unité de surface de l'étoffe non tissée est compris dans l'intervalle de 50 à 500 g par m<sup>2</sup>, de préférence dans l'intervalle de 100 à 300 g par m<sup>2</sup>.

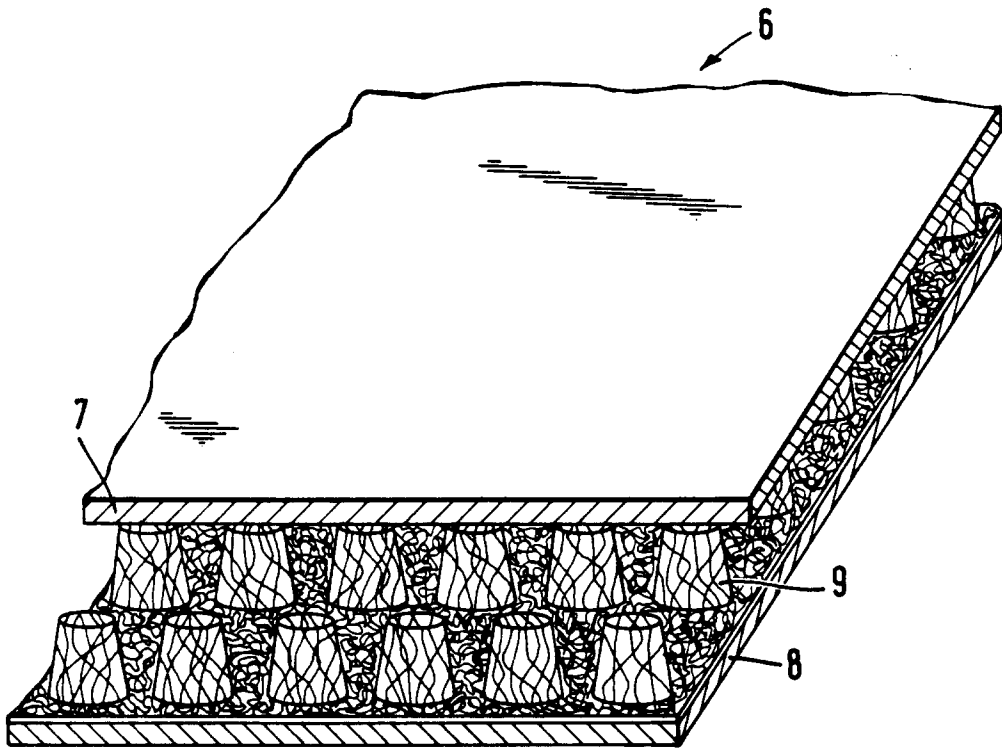
6. Etoffe non tissée selon au moins une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que l'étoffe non tissée est en supplément combinée et réunie de façon ponctuelle ou par toute sa surface à une autre étoffe non tissée connue. 5
7. Etoffe non tissée selon au moins une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce qu'elle est en supplément imprégnée d'une résine thermoplastique ou thermodurcissable, la charge de résine étant calculée de manière à donner naissance à un réseau d'étoffe non tissée sensiblement à pores ouverts. 10
8. Etoffe non tissée à pores ouverts, déformée dans les trois dimensions, caractérisée en ce qu'au moins 30 % des filaments sont des filaments de gros titre faiblement orientés qui, même dans les régions déformées, ne sont allongés que jusqu'au-dessous de leur allongement sous force de traction maximale. 15 20
9. Etoffe non tissée à pores ouverts déformée dans les trois dimensions selon la revendication 8, caractérisée en ce qu'en supplément, elle est raidie au moyen d'une résine thermoplastique ou thermodurcissable. 25
10. Corps de forme stratifié de grande surface, composé de deux couches extérieures de revêtement solide, qui sont réunies par une âme en matière légère, caractérisé en ce que l'âme est composée du non tissé déformé dans les trois dimensions, raidi par une résine, de la revendication 9. 30 35
11. Procédé de fabrication de l'étoffe non tissée de la revendication 1 par dépose des filaments en un non tissé emmêlé d'une façon connue en soi, caractérisé en ce qu'on dépose au moins 30 % en poids de filaments de gros titre faiblement orientés dont le titre individuel est supérieur à 7 dtex et en ce que la consolidation du non tissé s'effectue de façon purement mécanique. 40 45
12. Procédé selon la revendication 11, caractérisé en ce que la dépose des filaments est assurée par plusieurs rangées d'organes de dépose qui se succèdent dans la direction du mouvement du dispositif de transport du non tissé, et qui déposent alternativement des filaments de gros titre faiblement orientés et d'autres filaments. 50 55
13. Procédé de fabrication de l'étoffe non tissée imprégnée de résine et emboutissable selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'on produit une étoffe non tissée emboutissable conformément à la revendication 11 et qu'ensuite, on imprègne cette étoffe d'une résine thermoplastique ou thermodurcissable.
14. Procédé de fabrication de l'étoffe non tissée déformée dans les trois dimensions de la revendication 8, caractérisé en ce qu'on munit une étoffe non tissée emboutissable de la revendication 1 d'un motif régulier d'un grand nombre de protubérances et de creux par une opération d'emboutissage.
15. Procédé de fabrication de l'étoffe non tissée raidie par la résine déformée dans les trois dimensions de la revendication 9, caractérisé en ce que, soit on munit une étoffe non tissée imprégnée de résine emboutissable de la revendication 7 ou une étoffe non tissée emboutissable de la revendication 1, conjointement avec une feuille de résine, par un procédé d'emboutissage, d'un motif régulier d'un grand nombre de protubérances et de creux, soit on produit une étoffe non tissée déformée dans les trois dimensions par le procédé de la revendication 14 et, ensuite, on imprègne cette étoffe d'une résine thermoplastique ou thermodurcissable et on la durcit éventuellement.
16. Procédé de fabrication du corps de forme sandwich de la revendication 10, caractérisé en ce qu'on produit un non tissé raidi par une résine, déformé dans les trois dimensions, conformément à une des revendications 14 et 15 et on stratifie ensuite les couches de revêtement sur les deux faces d'une façon connue en soi.

**Fig. 1**



**Fig. 2**





***Fig. 3***