

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4078451号
(P4078451)

(45) 発行日 平成20年4月23日 (2008. 4. 23)

(24) 登録日 平成20年2月15日 (2008. 2. 15)

(51) Int. Cl.

F I

D O 4 H 1/54 (2006. 01)

D O 4 H 1/54

B

D O 4 H 1/42 (2006. 01)

D O 4 H 1/42

X

G 1 O K 11/162 (2006. 01)

G 1 O K 11/16

A

請求項の数 5 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願平9-503956
 (86) (22) 出願日 平成8年6月21日 (1996. 6. 21)
 (65) 公表番号 特表平11-508328
 (43) 公表日 平成11年7月21日 (1999. 7. 21)
 (86) 国際出願番号 PCT/US1996/010661
 (87) 国際公開番号 W01997/000989
 (87) 国際公開日 平成9年1月9日 (1997. 1. 9)
 審査請求日 平成15年6月19日 (2003. 6. 19)
 (31) 優先権主張番号 60/000, 467
 (32) 優先日 平成7年6月23日 (1995. 6. 23)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者

スリーエム カンパニー
 アメリカ合衆国, ミネソタ 55144
 —1000, セント ポール, スリー
 エム センター

(74) 代理人

弁理士 石田 敬

(74) 代理人

弁理士 吉田 維夫

(74) 代理人

弁理士 戸田 利雄

(74) 代理人

弁理士 西山 雅也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 音響を減衰させる方法、およびそのための防音体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

音響を減衰させる方法であって、

(a) メルトブローンされた有機極細繊維、けん縮された増量ステープル繊維および 15 から 90 重量%までの熱活性化可能なステープル繊維を含む、成形された三次元の不織布ウェブを含む防音体を用意するステップであって、前記熱活性化可能なステープル繊維は、様々な接触点で、相互に、且つ前記極細繊維およびけん縮された増量ステープル繊維に接着され、前記不織布ウェブは、0.5センチメートル以上の厚みと、250キログラム毎立方メートル未満の密度とを有する、ステップと、

(b) 防音体の主表面が遮音することができるよう音源領域と受音領域との間に防音体を配置することによって、前記音源領域から前記受音領域を通過する音波を有意に減衰させるステップと、

を含む方法。

【請求項 2】

前記不織布ウェブは 1 から 30 重量パーセントまでのけん縮された増量ステープル繊維を含み、前記有機極細繊維は 2 から 15 マイクロメートルまでの範囲の直径を有するメルトブローン極細繊維である、請求の範囲第 1 項に記載の方法。

【請求項 3】

前記不織布ウェブは 0.75 から 20 センチメートルまでの範囲の厚みである、請求の範囲第 1 項に記載の方法。

【請求項 4】

成形された三次元の不織布繊維ウェブを含む防音体であって、

(a) メルトブローンされた有機極細繊維と、

(b) けん縮された増量ステーブル繊維と、

(c) 様々な接触点で、相互に、且つ前記有機極細繊維およびけん縮された増量ステーブル繊維に接着された 15 から 90 重量%までの熱活性化可能なステーブル繊維と、を含む防音体。

【請求項 5】

前記不織布ウェブは、0.75 から 20 センチメートルまでの範囲の厚みで、6 から 200 キログラム毎立方メートルまでの範囲の密度、1 から 40 ポンド毎平方インチまでの曲げ強さ、および 50 から 4,000 グラム毎平方メートルの基本重量を有し、0.1 から 15 ミリメートル H₂O までの範囲の空気圧力降下を示し、0.5 から 4 までの範囲の固体性パーセント、および 2 から 20 マイクロメートルまでの範囲の平均有効繊維径を有する、請求の範囲第 4 項に記載の防音体。

【発明の詳細な説明】

技術分野

本発明は、有機極細繊維および熱活性化可能なステーブル繊維を含む防音体を用いて音響を減衰させる方法に関する。

背景技術

数多くの物品が、騒音公害の不愉快な属性を除去するために開発されている。周知の吸音材料は、しばしばパネル、またはラミネートの形、例えば、米国特許第 4,420,526 号、第 4,828,910 号、第 4,851,283 号、および第 5,298,694 号を参照のこと、を呈し、これらの特許で示されるように、自動車の車内の雑音を減衰させるのに有用であり、飛行機、電車、空調機や皿洗い機などの家庭用機器、および業務用、または居住用構造物を含む他の設備でも有用となる。

トンプソン (Thompson) およびストロ (Stroh) の米国特許第 5,298,694 号は、特に優れた吸音特性を有し、比較的重量の軽い防音体を開示する。この防音体には、15 ミクロン未満の有効径の熱可塑性プラスチック繊維の不織布ウェブを含む。このウェブは、非常に細いデニールの繊維、メルトブローン極細繊維、または溶液ブローン極細繊維から形成されても良い。この熱可塑性プラスチック不織布ウェブは、スクリム、不織布織地、フィルム、またはフォイルなどの第 2 の層に積層されて、十分な構造的一体性を備えた吸音体を提供する。1 つの態様では、トンプソンおよびストロは、例外的な吸音性がメルトブローン極細繊維およびステーブル繊維を含むウェブによって得ることができるという彼らの発見を通しての技術の進歩を示す。

ペリー (Perry) の米国特許第 3,106,599 号では、極細繊維およびステーブル繊維を含む他の不織布繊維製品が開示される。ペリーは、この製品が音響用途に適しているとは指摘しないが、この特許は、極細繊維およびステーブル繊維バットがシート状構造にプレスされて、粒子を濾過することができることを開示する (2 頁左欄、41~59 行)。

ハウザー (Hauser) の米国特許第 4,118,531 号は、極細繊維およびけん縮増量繊維を含む不織布ウェブを開示する。これらの繊維は、任意に、且つ入念に互いに混合および交絡されて、少なくとも 30 立方センチメートル毎グラムのかさ高さを有する弾性的に圧縮可能な繊維を形成する。ハウザーのウェブは、断熱体として使用される。

発明の開示

本発明は、音響を減衰させる方法であって、

(a) 有機極細繊維、けん縮された増量ステーブル繊維および 15 から 90 重量%までの熱活性化可能なステーブル繊維を含む、成形された三次元の不織布ウェブを含む防音体であって、前記熱活性化可能なステーブル繊維は、様々な接触点で、それ自体に、且つ前記極細繊維及びけん縮された増量ステーブル繊維に接着されている防音体を、防音体の主表面が遮音することができるように音源領域と受音領域との間に配置することによって、前記音

源領域から前記受音領域を通過する音波を有意に減衰させるステップを含む方法を提供する。この不織布ウエブは、少なくとも0.5センチメートル以上の厚みと、250キログラム毎立方メートル未満の密度とを有する。

本発明は、有機極細繊維、熱活性化可能なステープル繊維、および増量ステープル繊維を含む不織布繊維ウエブを含む防音体をも提供する。これらの熱活性化可能なステープル繊維は、接触点で、互いに、および他の繊維と接着される。この防音体は、様々な成型品に仕上げられ、しかも良好な曲げ強さを維持することができるので、有益である。

本発明は、0.5センチメートル以上の厚みおよび250キログラム毎立方メートル未満の密度を有するように、有機極細繊維に接着された熱活性化可能なステープル繊維を含む不織布が使用されることで、音響を減衰させる周知の方法と異なる。本発明は、スクリム、不織布繊維、フィルム、またはフォイルなどの第2の層を用いることなく十分な構造的10
一体性を保持することができることで、周知の防音体を越える進歩である。本発明者たちは、有機極細繊維を含むウエブに熱活性化可能なステープル繊維を加えることによって、結果として生成される物品が様々な形状に成形でき、しかも例外的な音響減衰特性を保持15
できることと、第2の層を用いる必要もなく、防音体の構造の一体性を保つこととを、発見した。さらに、本発明者たちは、適当な量の高デニールの増量ステープル繊維を加えることによって、優れた音響減衰が達成され、しかも良好な曲げ強さをも得ることができることを発見した。

本発明のこれら、および他の利点は、本発明の図や、詳細な説明でさらに完全に示し、記20
述する、ここで同一参照符号は、同一部品を示すために付される。但し、図や説明は、説明を目的とするためだけのものであり、本発明の範囲を不当に限定するように解釈されるべきものではないことは、理解されよう。

【図面の簡単な説明】

第1図は、本発明による防音体ウエブ10の断面図である。

第2a図は、本発明による成形スピーカ容器18の前面図である。

第2b図は、第2図の成形スピーカ容器18の側面図である。

第3図は、本発明による成形ドアパネル30の側面図である。

第4図は、第3図の切断線4-4についてのドアパネル30の拡大概略断面図である。

第5図は、車両ドア78の内部パネル84の概略立面図である。

第6図は、第2図と同様であるが、車両ドア78の内部パネル84の所定位置に設置され30
た成形ドアパネル30を示す。

第7図は、本発明の防音体を用意するための装置99の概略図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明の実施において、音響を減衰させる方法は、有機極細繊維、けん縮された増量ステープル繊維および15から90重量%までの熱活性化可能なステープル繊維を含む防音体を用いて提供される。これらの熱活性化可能なステープル繊維は、互いに接着され、有機極細繊維にも接着される。この方法で使用されるウエブは、0.5センチメートル以上の厚みと、250キログラム毎立方メートル未満の密度とを有し、好ましくは増量ステープル繊維を含む。

第1図は、本発明による防音体10の一部を示す。示されるように、この防音体10には40
、有機極細繊維12、熱活性化可能なステープル繊維14、および任意の増量ステープル繊維16を含む不織布ウエブを含む。これらの熱活性化可能なステープル繊維14は、様々な接触点で、互いに接着され、有機極細繊維12および増量ステープル繊維とも接着される。

この防音体は、第2a図および第2b図で示される例のごとく、成形3次元物品を含む様々な形状および構造に仕上げられても良い。

第2a図および第2b図は、有機極細繊維、熱活性化可能なステープル繊維、および任意の増量ステープル繊維から形成されるスピーカ容器18を示す。これらの熱活性化可能なステープル繊維は、ウエブ内で互いに、および他の繊維に接着される。スピーカ容器18などの、本発明の成形された防音物品は、それら自体が十分な構造的15
一体性を有するので

、スクリム、織地、フイル、または他のラミネートを不織布ウエブに並置して、それらの物品の構造的な一体性を確実にする必要がない。熱活性化可能なステープル繊維をウエブ内で互いに、および他の繊維に接着することで、成形された防音物品がウエブの音響的特性を妨げることなく様々な３次元構造で提供されるようになる。

スピーカ容器 １８には、窪み部分 ２０およびフランジ部分 ２２を含む。窪み部分 ２０は、フランジ部分 ２２と間隔を空けて配置される後部表面 ２４を有する。窪み部分 ２０には、フランジ部分 ２２と後部表面 ２４との間に設置される側壁 ２６を含む。フランジ部分 ２２は、スピーカ容器 １８がその上に搭載される表面に向かって配置されることになる略平面前部表面 ２３を有する。フランジ部分 ２２は、開口部（図示せず）を有して、スピーカ容器 １８がそのような表面にしっかりと固定されるようにしても良い。使用時、スピーカのマグネットおよびコーン（図示せず）は、窪み部分 ２０の内部に十分に納まるように配置される。このスピーカは、フランジ部分をも備えて、それがスピーカ容器と同じ表面にしっかりと固定されるようにしても良い。

10

第３図において、一般に間隔を空けて配置された平行な側端 ３２、３４を含む成形された防音パネル ３０が示される。底端は、若干扇形状に形成され、一直線に、一定の間隔を空けて配置され、内方に延在する端部分 ４２、４４によって連結された底端部分 ３６、３８、４０を含む。成形された防音ドアパネル ３０の上端は、略平行で、垂直方向に段違いになった上端部分 ４６、４８、５０によって画定される。垂直端部分 ５２、５４は、上端部分 ４６を上端部分 ４８に、および上端部分 ４８を上端部分 ５０に、それぞれ連結する。

成形された防音ドアパネル ３０が車両のドアに取り付けられるようにするために、ドアパネル ３０は、典型的に、パネルがその所望の構造に成形された後に選択された領域に塗布される接着剤層 ５６を有することができる。この接着剤層 ５６は、連続、または不連続のいずれかのパターンで周知の技術によって塗布されても良く、典型的にドアパネル ３０の厚みよりもかなり薄い比較的均一な厚みを有することとなる。他の多くの異なる接着剤が使用されても良いが、それらは好ましくは、実質上永久的な粘着性の感圧特性を有する。示された実施例では、接着剤層 ５６は、垂直側端 ３２、３４に沿って、および底端全体を通じて連続的に延在する比較的狭い幅の帯で塗布され、典型的に、成形されたドアパネル ３０の厚みの薄い領域 ６０（第４図）に塗布される。さらに、間隔を空けて配置された略方形の接着剤領域が、例えば領域 ６２、６４、６６、６８、７０で示されるようにその上端に近接してドアパネル ３０に塗布されても良い。

20

30

典型的に、この接着剤層 ５６は、ドアパネル ３０がその最終の形状に切断される前に、塗布されて、少なくとも部分的に凝固される。これらのドアパネル ３０は、切断作業前は、慣例的に抜板状であり、それらは好ましくは、少なくとも部分的に接着剤を凝固させるために必要に応じて、適当に処理される。これは、必要とされる感圧特性を得るための各ドアパネルの接着剤をその実質上永久的な粘着性状態にする。開口部 ７２、７４、７６などの任意の必要な内部開口部、すなわち隙間は、所定の領域へのアクセスを提供するために必要に応じて抜板を打ち抜くことができる。

第５図は、成形された防音ドアパネル ３０（第３図）がその内部に据え付けられる車両のドア ７８の例を示す。示されるように、成形されたこのドアパネルは、車両ドア用の雑音の減衰を提供し、必要ならば、車両内部への水の侵入を防止するために液体不透浸性層（図示せず）を備えても良い。この成形された防音ドアパネルは、車両ドアにしっかりと固定されて、ドアパネルの不織布ウエブ ８０（第４図）の主面と接触する音波を減衰させる。このドアパネルは音源領域（例えば、車両のタイヤ、または風を切る雑音）から受音領域（例えば、車内）への雑音の通過を妨げる。液体不透浸性層は、ドアパネルを通しての車内への水の通過を防止するために使用されても良い。

40

第５図に示される車両ドア ７８は、一般に従来型のものであり、外部パネル ８２を有する。内部パネル ８４は、内部パネル ８４の周縁に沿って溶接することなどによって、外部パネル ８２に適合するようにしっかりと固定される。典型的に、これらのパネルは、間隔を空けて配置されて、様々な内部ウインドウ動作機構を収容するための内部チャンバを提供する。このために、内部パネル ８４は、様々なアクセサリを収容、および取り付けため

50

の凹凸のある形状、すなわち輪郭を有するように略形成される。示された実施例では、内部パネル 84 は、開口部 88、90 を有する内方に中低そりの、すなわち窪んだ領域を有する。これらの開口部 88、90 は、様々な内部ドア機構へのアクセスを提供する。示された実施例では、この内部パネル 84 には、窪んだ領域の底部から上方に延在し、外部パネル 82 の面に盛り上がった表面を有する略六角状の部分 92 をも含む。開口部 94 は、内部パネルの窪んだ領域 86 を通して、六角形状部分 92 の中心に形成される。このような開口部は、しばしばドア内灰皿、ラジオスピーカなどを設けるために提供される。示された実施例では、この開口部 94 は、スピーカのコーンおよびマグネットがドア内部の内方に延在できる状態で、スピーカが内部パネル 84 に搭載されるように設計される。

第 6 図は、ドア 78 上の所定位置に設置した状態の成形された防音ドアパネル 30 を示す。前述のように、成形された防音パネル 30 は、典型的に内部パネル 84 の領域に覆い重なるような形状、すなわち輪郭に形成される。ある実施例では、略平面ドアパネルは、防音体を提供するのに十分に機能することができる。但し、ある状況では、内部パネルの表面の不連続な凹凸は、成形された防音ドアパネル 30 が湾曲部、またはポケットを有するように形成されて、凹凸を収容し、および / または様々なドア機構、または構造のための空間を提供するためには望ましい場合もある。例えば、本実施例では、成形された防音ドアパネル 30 は、スピーカ取り付け開口部 94 内に延在して、スピーカのマグネットおよびコーンを収容し、ドアの内部全体を通じての反響音を妨げる一体化成形された容器（つまり、ドアパネルと同じウェブから成形された）を有しても良い。代わりに、スピーカ容器は、ドアパネル 30 と一体化ではなく、別々に成形されても良い（第 2 a 図および第 2 b 図）。

防音体内に使用される接着された不織布繊維ウェブは、一般に約 0.5 センチメートル（cm）以上の厚みを有し、典型的に、約 0.75 から 20 cm までの範囲であり、さらに典型的に、1 から 10 cm までの範囲、最も典型的には 2 から 5 cm までの範囲の厚みである。厚みは、0.002 ポンド毎平方インチおよび 12 平方インチの押えを使用して行われる標準化試験 ASTM D1777 - 64 に従って決定されても良い。

成形された不織布ウェブの密度は、一般に約 6 から 200 キログラム毎立方メートル（kg/m³）までの範囲である。好ましくは、この密度は、約 10 から 100 kg/m³ までの範囲で、さらに好ましくは約 15 から 30 kg/m³ までの範囲である。ウェブ密度は、後述されるように、基本重量を測定して、その数値を対応するウェブ厚みで除することによって決定されても良い。

本発明の防音体内で使用される接着された不織布繊維ウェブは、好ましくは、約 1 から 40 ポンド毎平方インチ（psi； 6.9×10^{-3} から 2.8×10^{-1} メガパスカル（MPa））までの範囲の曲げ強さを有する。曲げ強さは、方法 I、手順 A を利用するが、0.5 インチ毎分（1.27 cm 毎分）のクロスヘッド速度で行われる標準化試験 ASTM C203 - 92 に従って決定される。好適な不織布ウェブは、約 5 から 20 psi（ 3.5×10^{-2} から 1.4×10^{-1} MPa）までの範囲の曲げ強さを有し、さらに好適なウェブは、約 10 から 15 psi（ 6.9×10^{-2} から 1×10^{-1} MPa）までの範囲の曲げ強さを有する。

適切な、接着された不織布繊維ウェブもまた、好ましくは、ステープル繊維がそれら自体に、および他の繊維に接着される場合、約 50 から 4,000 グラム毎平方メートル（g/m²）までの範囲の基本重量を有する。さらに好ましくは、これらの不織布ウェブは、約 150 から 2,000 g/m² までの範囲の基本重量を有し、さらに好ましくは、200 から 1,000 g/m² までの範囲の基本重量を有する。基本重量は、ASTM D3776 - 85 に従って決定されても良い。

本発明の接着された不織布繊維ウェブによって示される空気圧力降下は、一般に約 0.1 から 15 mm H₂O（0.98 Pa から 147 Pa）までの範囲である。空気圧力降下は、方法 A を利用して行われる標準化試験 ASTM F778 - 88 に従って決定されても良い。好ましくは、この空気圧力降下は、約 0.2 mm H₂O（1.96 Pa）以上であり、さらに好ましくは、約 0.3 mm H₂O（2.94 Pa）以上である。

10

20

30

40

50

接着された不織布繊維ウェブは、好ましくは約 0.5 から 4 までの範囲の固体性パーセントを有する。この固体性は、繊維体積毎ウェブ体積であり、典型的に S として単位の無い分数で表され、次式によって計算される。

$$S = \frac{\rho_b}{\sum_{i=1}^n x_i \rho_i}$$

ここで、

b は、ウェブの嵩密度であり、これはウェブの体積で除したウェブの重量である。

x i は、成分 i の重量分である。

i は、成分 i の密度である。

n は、成分の数である。

好ましくは、接着された繊維の不織布ウェブは、0.5 から 4 までの範囲の、さらに好ましくは 1 から 3 までの範囲の、最も好ましくは 1.5 から 2.5 までの範囲の固体性パーセントを有する。

接着された繊維の不織布ウェブは、好ましくは約 2 から 20 マイクロメートル (μm) までの範囲、さらに好ましくは 5 から 17 μm までの範囲、最も好ましくは 7 から 16 μm までの範囲の平均有効径を有する。平均有効繊維径は、方法 A を利用して行われる標準化試験 ASTM F 778 - 88 で概説されるようにウェブの主面を通過して、ウェブを横切る空気の圧力降下を測定することによって推定することができる。用語「平均有効繊維径」は、100 平方センチメートル (cm²) の表面積に対して 32 リットル毎分の流量、または 5.3 センチメートル毎秒の表面速度を利用して行う、デービス (Davies)、C. N. の「ザ セパレーション オブ エアボーン ダスト アンド パーティクル (The Separation Of Airborne Dust And Particles)」, Institution of Mechanical Engineers、ロンドン、会報 1 B、1952 年で詳述された方法に従って計算される繊維直径を意味する。

防音体内に使用される有機極細繊維は、約 25 マイクロメートル未満の径を有するロープ状、有機ベースの成分である。

これらの不織布ウェブは、好ましくは、ウェブ内の繊維材料に基づく約 20 から 80 重量パーセントまでの範囲の有機極細繊維を含む。さらに好ましくは、ウェブは、約 40 から 70 重量パーセントまでの範囲の有機極細繊維を、さらに好ましくは、約 55 重量パーセントまでの範囲の有機極細繊維を含む。これらの極細繊維は、好ましくはメルトブローン極細繊維などの重合体熱可塑性プラスチック極細繊維であるが、繊維形成材料が揮発性溶剤のものを添加することによって液状で投入される溶液ブローン技術を用いて製造されても良い。これらの有機極細繊維が、テキサス州、ダラス市の Fina Chemical Company 社から入手できるポリプロピレン (FinaTM 3860X) から製造されるメルトブローン極細繊維である場合、そのウェブは、好ましくは 55 重量パーセントの有機極細繊維を含む。

メルトブローン極細繊維ウェブは、ウェンテ、ヴァン A (Wente, Van A) の「スーパーファイン サーモプラスチック ファイバーズ (Superfine Thermoplastic Fibers)」: Industrial Engineering Chemistry 誌掲載、第 48 巻、1342 頁以下参照 (1956 年)、またはウェンテ、ヴァン A、ブーン (Boone), C. D., およびフルハーティ (Fluharty), E. L. のタイトル名「マニファクチャ オブ スーパーファイン オーガニック ファイバーズ (Manufacture of Superfine Organic Fibers)」で 1954 年 5 月 25 日に出版された Naval Research Laboratories の報告書第 364 号で説明されたように形成できる。メルトブローン極細繊維のアスペクト比 (直径に対する長さの比率) は、たとえメルトブローン極細繊維が不連続となることが知られていても、無限大に近似すべきである。

これらのメルトブローン極細繊維は、一般に直径が約 1 から 25 マイクロメートルまでの

10

20

30

40

50

範囲、好ましくは2から15マイクロメートルまでの範囲、さらに好ましくは約5から10マイクロメートルまでの範囲である。

本発明で使用する極細繊維は、ほとんど任意の繊維形成材料から形成されても良い。カレイ(Carey)の米国特許第4,011,067号は、そのような繊維のウェブを形成するための有用な装置および方法を説明する。シム(Simm)その他の米国特許第4,069,026号で開示されたものなどの静電紡糸技術が使用されても良い。本発明の不織布ウェブを準備する際に、繊維形成材料は、一般に複数の近接オリフィスを通して押出される。メルトブローン極細繊維を形成するのに有用な代表的な重合体には、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリ(4-メチルペンテン-1)、およびポリオレフィン共重合体などのポリオレフィンと；ポリエチレンテレフタレート(PET)、およびポリブチレンテレフタレート、デラウェア州、ウィルミントン市のDuPont Co.,社のエラストマ部から入手できるHYTRELTMなどのポリエーテルエステル共重合体などのポリエステルと；ナイロン6、またはナイロン66、ポリウレタン、ポリスチレン-ポリブタジエン-ポリスチレンブロック共重合体などのポリアミドと、当業界で周知の、または将来開発され得る他の重合体を含む。上記重合体極細繊維の組み合わせ、または重合体成分の混合も、採用されても良い。例えば、不織布極細繊維ウェブは、ポリプロピレン/ポリエステル繊維(クルーガ(Krueger)その他の米国特許第4,547,420号参照)などの2成分極細繊維を包含しても良い。溶液から極細繊維を形成するのに有用な重合体には、塩化ビニル樹脂、アクリル樹脂、アクリル共重合体、ポリスチレン、およびポリスルホンを含む。

本発明に使用するのに適した熱活性化可能なステープル繊維には、アモルファス溶融可能繊維；断続的に被覆された接着剤被覆繊維；および熱活性化可能な成分が繊維の外部表面の少なくとも一部を形成する状態で、繊維の長さに沿って同延接合型、同心芯鞘型、または長円芯鞘型構造で配置された熱活性化可能成分および支持成分を有する2成分熱活性化可能な繊維を含む。繊維の熱活性化可能な成分は、メルトブローン極細繊維および、存在する場合には、防音体の増量ステープル繊維の融解温度以下の温度で熱的に活性化可能(すなわち溶融可能)である。故に、「熱活性化可能なステープル繊維」は、そのような熱活性化可能な成分を有する繊維となる。

熱活性化可能なステープル繊維は、一般にウェブ内の繊維材料に基づき15から90重量パーセントまでの範囲で存在する。好ましくは、熱活性化可能なステープル繊維は、ウェブ内の繊維材料に基づき、約15から70重量パーセントまでの範囲で、さらに好ましくは、約30から50重量パーセントまでの範囲で存在する。コポリエステル鞘およびポリエステル芯を有する2成分繊維(例えば、ニュージャージー州、ソマービル市のHoechst-Celanesse Company社から入手できるCELBONDTM K54)が、熱活性化可能なステープル繊維として使用される場合、それは、約40.5重量パーセントの割合で不織布ウェブ内に存在するのが好ましい。

熱活性化可能なステープル繊維の量は、繊維のサイズと、必要とされる密度、固体性、有効平均繊維径、および防音体材料の圧力降下と組み合わせで、所望ウェブに必要な大きさの曲げ強さにより広く変更可能である。熱活性化可能なステープル繊維がより大量になると、一般に防音体の曲げ強さを増すが、量が少ないほど防音特性が向上する。熱活性化可能なステープル繊維の範囲は、本発明には有用である。他のステープル繊維を用いないでメルトブローン極細繊維だけが利用される場合、熱活性化可能な繊維のデニールがより細くなれば、一般により良好な防音特性を提供するが、熱活性化可能なステープル繊維がより大量になると、一般に防音体材料の曲げ強さが増す。熱活性化可能な繊維の長さは、約15mmから75mmまでの範囲が好ましく、さらに好ましくは約25mmから50mmまでの範囲であるが、150mmの長さの繊維も有用である。熱活性化可能な繊維のサイズは、広く変更できるが、一般に1デニールから100デニールまでの範囲内であり、好ましくは約2デニールから50デニールまでの範囲、最も好ましくは約2デニールから15デニールまでの範囲である。

好ましくは、熱活性化可能なステープル繊維は、1から10までの範囲、さらに好ましく

10

20

30

40

50

は約3から5までの範囲のけん縮数毎cmを有するようにけん縮される。1つの特定の有用な熱活性化可能なステープル繊維は、イソフタレートおよびテレフタレートエステルから形成された接着性重合体の鞘によって包囲された結晶性ポリエチレンテレフタレートの芯を有するけん縮芯鞘型接着繊維である。この鞘は、芯材料よりも低い温度で熱軟化する。ノースカロライナ州、シャーロット市のHoechst Celanese Corp. 社からのCELBONDTM繊維として入手できるこのような繊維は、本発明のバットを準備するのに特に有用である。

本発明の防音体は、増量ステープル繊維をも含めても良い。増量ステープル繊維は、熱活性化可能なステープル繊維がウェブ内で他の繊維と接着される場合には特に、ウェブの嵩を維持し易くするものである。熱活性化可能なステープル繊維は、典型的に、十分に加熱された後にはウェブ全体を収縮させる。ウェブの嵩は、吸音性を維持するのに非常に重要である。増量繊維は、ハウザー(Hauser)の米国特許第4,118,531号で開示されたものと同様のけん縮増量繊維であっても良い。けん縮増量繊維は、それらの長さに沿って連続した波状、縮れ、またはぎざぎざの性質を有する。単位長さ当たりのけん縮数は、広く変更できるが、一般に、約1から10けん縮数毎cmまでの範囲内にあり、好ましくは少なくとも約2けん縮数毎cmである。けん縮増量繊維のサイズは、広く変更できるが、一般に、約1デニールから100デニールまでの範囲、好ましくは約3から75デニールまでの範囲内にある。典型的に、これらのけん縮増量繊維は、約2から15cmまでの範囲、好ましくは約7から10cmまでの範囲の平均長を有する。これらのけん縮増量繊維は、ポリエステル、アクリル、ポリオレフィン、ポリアミド、ポリウレタン、レーヨン、アセテート、およびそれらの混合物から形成できる。

けん縮増量繊維の量は、熱活性化可能なステープル繊維に対するメルトブローン極細繊維の比だけでなく繊維のサイズ、およびそれら繊維によって提供される体積の増加量とによって広く変更できる。この量は、求められる防音特性、密度、および平均有効繊維径が一致するものでなければならない。

増量ステープル繊維は、ウェブ内の繊維材料に基づき、0から40重量パーセントまでの範囲でウェブ内に存在しても良い。好ましくは、これらの増量ステープル繊維は、ウェブ内の繊維材料に基づき、約1から30重量パーセントまでの範囲で、さらに好ましくは約3から6重量パーセントまでの範囲で存在する。この増量ステープル繊維が50デニールのポリエステルテレフタレート繊維(例えば、ミネソタ州、セントポール市の3M社のFiber 53)である場合、それは、好ましくは約4.5重量パーセントで不織布ウェブに加えられる。Fiber 53は、2.2インチ(5.6cm)のステープル長および約5けん縮数毎インチ(約2けん縮数毎センチメートル)を有する。

有機極細繊維を製造するために使用される任意の重合体、熱活性化可能なステープル繊維、および増量ステープル繊維は、未使用材料、または再使用重合体のいずれから製造されても良い。

発明の防音体を車内の、特に内部と外部との間の雑音を減衰させるのに有用であるものとして説明してきたが、この防音体は：皿洗い機、洗濯機、および乾燥機などの多数の家庭用機器；家屋や事務所仕切り間の小部屋の壁内などの居住および事業用構造物；航空機の二重壁キャビン内、またはエンジンとキャビンとの間など；列車の乗客室と外部との間など；およびボート内のエンジンと乗客室との間や船殻ライナとしてなど、を含む多数の他の用途で使用されても良い。

次の例は、本発明の特徴、利点、および他の詳細をさらに示すためにのみ選択された。これらの例はこの目的にかなうが、他の条件や詳細だけでなく使用された特定の成分や量は、本発明の範囲を不当に限定するものとして解釈されるべきではないことははっきりと理解されよう。

例

本発明の不織布防音体を準備するのに有用な代表的装置99が、第7図に概略的に示される。この装置は、ハウザー(Hauser)の米国特許第4,118,531号で開示された装置と同じである。

10

20

30

40

50

示された装置の繊維吹き付け部分は、例えば、ウェンテ、ヴァン(Wente, Van) Aの「スーパーファイン サーモプラスチック ファイバ(Superfine Thermoplastic Fibers)」、Naval Research Laboratories、報告書第4364号で開示されたような従来型の構造であっても良く、両方ともに上記特許で引用される。このような構造には、液状化した繊維形成材料がそれを通して進められる押出チャンバ101、ダイの前方端を横切って一直線に配置され、繊維形成材料がそれらを通して押し出されるダイオリフィス102、およびガス、典型的に加熱空気がそれらを通して高速で強制的に噴射される連携ガスオリフィス103を有するダイ100を含む。この高速ガス状流は押出された繊維形成材料を引き伸ばし、繊維細化して、繊維が収集装置の形成表面に移動するときその繊維形成材料を凝固させる。極細繊維のアスペクト比(直径に対する長さの比率)は、無限大に近似すべきであるが、メルトブローン極細繊維は不連続となることは知られている。

10

収集装置の形成表面は、典型的に、細かく孔がけられたスクリーンを含む有孔ドラム105である。但し、この収集装置も、織地、ワイヤ、フィルム、ゴム等であっても良い。この収集装置表面は、オリフィスを収容するダイ面部分と少なくとも同じ幅であるべきである。この収集装置表面は、ダイと実質上平行である、つまり収集装置表面の一端は、その他端と同様に、ダイから約60度の角度しか傾けられない。収集装置表面は、ダイから約0.3から1mまでの、さらに好ましくは約0.38から0.64mまでの範囲の距離にある。ガス抜き取り装置(図示せず)は、スクリーンの後ろに配置されて、繊維群を堆積させて、高速ガス流を除去し易くしても良い。不織布ウェブが、収集装置上に設置されるスクリーン材料の層、不織布、またはフィルム上に形成されても良い。

20

熱活性化可能なステーブル繊維群を防音体ウェブ内に組み込むために、それらは、極細繊維吹き出し装置の上に配置されたリッカーインロール106を使用して、第7図に示される装置内の吹き出された極細繊維流の中に誘導される。熱活性化可能な繊維のバット107は、ドライブロール109の下シュート108に沿って進められ、ここで不織布供給の前端がリッカーインロール106と係合する。このリッカーインロールは、矢印の方向に回転して、供給源107の前端から繊維群をむしり取って、繊維群を別々に分離する。分離された繊維群は、傾斜したトラフ、すなわちダクト110を通して空気流で運ばれて、それらが吹き出された極細繊維群と混合された状態となって、吹き出された極細繊維流内に至る。この空気流は、リッカーインロールの回転によって生得的に生成されるか、またはその空気流が、当業界では周知のように、ダクト111を通して補助ファン、またはブローアを使用することによって増大されても良い。

30

増量繊維群が採用される場合、それらは、増量繊維群をバット107に組み込み、そのバット107を、極細繊維吹き出し装置100の上に配置されたリッカーインロール106に進めることによって、つまり熱活性化可能なステーブル繊維群に対してと同様な方法で、第7図で示される装置を用いて吹き出された極細繊維群流内に導入される。このバット107は、従来型の繊維開梱設備を用いて梱から準備される、またはガーネットマシン、すなわちRAND O-WEBERで準備されても良い。ダクト110を通して提供される空気流は、分離された繊維群をリッカーインの歯から除去し、次にそれらの分離した繊維群を吹き出された極細繊維群の基本流内に送るように作用する。これらの繊維群は、乱気流によって混合され、収集装置105に移動し、ここで繊維群は不規則に混合され、互いに絡み合った繊維群のウェブを形成する。

40

収集された繊維ウェブは、次に所望の基本重量、厚み、および固体性に形成される。ダイと収集装置との間の距離は、ウェブの固体性、厚み、およびウェブ密度に影響を及ぼす。このウェブは、順次所望の形状に形成されて、熱活性化可能なステーブル繊維群の他の熱活性化可能な繊維群と、およびメルトブローン極細繊維群と、増量ステーブル繊維群が存在する場合にはそれらとの、接触点で繊維間接着を起こすように十分に加熱されて、防音製品を形成する。ウェブが加熱される温度は、好ましくは、熱活性化可能な繊維の熱活性化可能な部分が融解する温度よりも約40 から70 高い範囲である。代わりに、このウェブは、熱活性化可能な繊維の熱活性化可能な部分が融解する温度よりも約40 から

50

70 高い範囲まで加熱された後に、ウェブを所望の構造を形成するための型に入れて、冷却させて、結果として生じる防音体材料を形成することもできる。或いは、ウェブを型に入れて、順次指示温度にまで加熱することもできる。

例 1 ~ 5

例 1 ~ 5 において、接着された繊維の不織布ウェブは、上述の方法に従って準備された。これらのウェブは、収集装置までの 38 cm (15 インチ) の距離をダイから吹き出された FINATM 3860 X ポリプロピレン樹脂から準備された有機メルトブローン極細繊維 (MB) から構成された。これらのウェブは、表 1 に詳述されたデニールを有する 1.5 cm 長の CELBONDTM K54 熱活性化可能なステープル繊維群 (HAF) から構成された。これらの準備されたウェブは、約 1.8 メートル毎分 (6 フィート/分) のライン速度および約 150 (300 °F) のコンベア炉内でアニールされて、本発明の防音体を提供した。基本重量、ウェブ厚み、気流抵抗、および平均有効繊維径は、上述されたように決定された。ウェブ群の成分は、表 1 で詳述される。

表 1

例番号	ウェブ配合 MB/HAF F (部)	熱活性化可 能な繊維の デニール	基本重量 (g/m ²)	ウェブ厚み (cm)	ウェブ密度 (kg/m ³)	ウェブ固体性	$\Delta P @ 32$ L/m (mmH ₂ O)	有効繊維径 (ミクロン)
1	70/30	2	270	0.94	28.72	2.76	2.35	12
2	40/60	2	282	1.17	24.11	2.05	1.61	14.1
3	55/45	4	220	0.99	22.34	2.02	1.44	13
4	70/30	15	230	0.69	33.29	3.19	1.67	13.6
5	40/60	15	170	0.59	28.88	2.46	1.04	14.3

10

20

30

40

50

表 1 に記載されたサンプルは、次に A S T M 試験方法 E - 1 0 5 0 に従って吸音性の試験が行われた。

これらのウエブは、二重の層に重ねられて、 400 g/m^2 の目標基本重量を提供した。これらのサンプルは、1 平方フィートの断片に切断されて、3 分間 $163\text{ } (325\text{ }^{\circ}\text{F})$ の温度の炉内に入れられた。各ウエブは、炉から取り出されて、 12.7 mm の間隙を空けて配置された 2 枚の板の間に配置された。 0.28 psi の圧力がウエブに 1 分間加えられた。これらの急冷されたサンプルは順次圧縮装置から取り出された。二層に重ねられたサンプルは、A S T M 試験方法 C 2 0 3 - 9 3 に従って曲げ強さの試験が行われた。それらの結果は、表 2 で要約される。

表 2

例番号	ウェブ配合 MB/HAF (部)	HAF 繊維の デニール	曲げ強さ (p s i)	選択された周波数での吸音率							
				250 H z	500 H z	1 K H z	2 K H z	3. 2 K H z	4 K H z	5 K H z	6. 3 K H z
1	70/30	2	5. 5	3. 5	6. 3	13. 7	35. 3	60. 1	74	85. 1	92. 6
2	40/60	2	13. 7	4. 1	7. 3	15. 5	37. 9	63. 2	77	87. 7	93. 5
3	55/45	4	13. 6	2. 6	6. 4	15. 3	34. 6	59	72. 9	84. 9	92
4	70/30	15	5. 1	3. 4	5. 7	10. 4	23. 9	42. 4	55. 9	68. 4	78. 9
5	40/60	15	4. 5	3. 1	4. 7	6. 9	14. 2	24. 9	33. 2	41. 8	51. 1

これらの結果は、本発明の防音体が低有効繊維径および良好なウェブかさ高さを有すると共に、非常に条件にかなった吸音性を達成し、且つ顕著な曲げ強さを与えることができることを示す。細かいデニールのHAFを有するものと組み合わせると、より多く繊維間接着が可能となると共に、構造の開放性をも維持して、音波を減衰させ、熱エネルギーとして放散させることができるという両方の利益を与えると考えられる。

例 6 ~ 18

例 6 ~ 14、18、および比較例 C 1 において、防音体は、上述のように準備された。例

10

20

30

40

50

15 ~ 17 は、ウェブが 43 cm (17 インチ) のダイ収集装置間距離を利用して形成されたところが異なった。これらのウェブは、38 cm (15 インチ) のダイから収集装置までの距離を用いて、有効なポリプロピレン樹脂の F I N ATM 3860 X 熔融流れ 100 から準備された有機メルトブローン極細繊維 (「 M B 」) から構成された。これらのウェブは、表 3 に詳述されたデニールを有する 1.5 cm 長の C E L B O N D OTM K 54 熱活性化可能なステーブル繊維群 (「 H A F 」) から構成された。これらのウェブは、表 3 に詳述されたデニールを有する 10 / けん縮数 / インチ (3.9 けん縮数 / cm) の 1.5 インチ (3.8 cm) 長、ポリエステルステーブル繊維群の形のけん縮増量繊維群から構成された (H o e s c h s t - C e l a n e s e C o . から T y p e T - 295 繊維として入手できる) 。これらのウェブは、順次、約 1.8 メートル毎分 (6 f t / m i n) のライン速度および約 150 (300 ° F) のコンペア炉内でアニールされて、防音体材料を提供した。表 3 は、各サンプルのウェブ配合、繊維、基本重量、厚み、ウェブ密度、ウェブ固体性、および平均繊維径 (E F D) を要約する。

表 3

例番号	ウエブ配合MB/ HAF/SF (部)	HAF/SF のアニール	基本重量 (g/m ²)	ウエブ厚み (cm)	ウエブ密度 (kg/m ³)	ウエブ 固体性	$\Delta P @ 32$ 1/min (mm H ₂ O)	有効 繊維径 (ミクロン)
6	70/15/15	2/6	226	1.31	16.41	1.66	1.41	12.3
7	40/30/30	2/6	211	1.86	11.36	0.97	0.68	15.6
8	55/34/11	2/6	218	1.29	16.93	1.53	1.25	12.9
9	80/15/5	4/6	249	0.92	27.01	2.71	2.2	11.7
10	70/23/7	4/6	224	0.81	27.76	2.66	1.88	12.1
11	55/34/11	4/6	223	1.31	17.02	1.54	1.03	14.4
12	70/15/15	15/6	239	1.38	17.34	1.66	1.24	13.7
13	40/30/30	15/6	215	1.7	12.63	1.08	0.59	17.3
14	55/34/11	15/6	220	1.01	21.89	1.98	1.17	14.3
15	55/40/5	2/3	204	0.99	20.61	2	1.53	11
16	55/40/5	2/15	230	1.24	18.55	1.73	0.9	14.1
17	55/40/5	2/50	240	1.3	18.46	1.77	1.27	12.6
18	20/72/8	2/50	274	1.01	27.13	2.6	1.4	20.0
C1	55/0/45	0/6	214	1.63	13.13	1.18	0.9	14.1

表 3 で詳述された防音体は、上述のように吸音率および曲げ強さに対して評価された。それらの結果は、以下の表 4 で示される。

10

20

30

40

表 4

例番号	ウェブ配合 /HAF/SF (部)	HAF/S F繊維の デニール	曲げ強さ (p s i)	選択された周波数での吸音率							
				250 Hz	500 Hz	1 KH z	2 KH z	3. 2 KH z	4 KH z	5 KH z	6. 3 K H z
6	70/15/15	2/6	3. 8	3. 8	7. 9	16. 5	38. 8	64. 2	77. 9	87. 4	92
7	40/30/30	2/6	4. 3	5. 6	9. 5	17. 3	36. 8	59. 3	70. 4	77. 5	79. 3
8	55/34/11	2/6	6. 6	3. 6	8. 5	18. 9	42. 0	67. 6	79. 6	87. 8	91. 5
9	80/15/5	4/6	5. 2	1. 9	6. 4	16. 2	37. 9	63. 8	77. 8	88. 6	94. 3
10	70/23/7	4/6	4. 7	1. 9	5. 8	14. 2	30. 5	52. 1	66. 2	78. 9	87. 4
11	55/34/11	4/6	5. 9	4. 0	7. 4	14. 3	32. 1	54. 6	68. 1	78. 7	84. 9
12	70/15/15	15/6	3. 8	4. 8	8. 4	16. 7	38. 8	63. 9	76. 7	85. 5	89. 3
13	40/30/30	15/6	3. 2	5. 5	8. 6	14. 4	30. 7	51. 1	61. 9	70. 1	73. 2
14	55/34/11	15/6	5. 2	3. 6	7. 2	15. 7	33. 6	56. 7	69. 8	80. 8	87. 2
15	55/40/5	2/3	5. 9	2. 8	5. 3	11. 8	25. 8	42. 8	55. 4	68. 5	77. 2
16	55/40/5	2/15	6. 5	3. 5	7. 4	15. 5	34. 1	54. 3	67. 5	78. 8	84. 9
17	55/40/5	2/50	8. 9	3. 4	7. 0	16. 2	37. 3	59. 2	72. 9	83. 6	88. 9
18	20/72/8	2/50	5. 3	3. 0	6. 0	12. 0	22. 0	37. 0	48. 0	59. 0	67. 0
C1	55/0/45	0/6	2. 5	4. 1	9. 5	20. 8	47. 3	73. 4	83. 4	87. 7	87. 3

表 4 のデータは、防音体の曲げ強さおよび成形性が細かいデニールの H A F の量を増すことによって増加すると共に、高低の両周波数で吸音性能を維持したことを示す。低量の高デニールのステーブル増量繊維を含有させると、並外れた吸音性となると共に、良好な曲げ強さ特性も維持することができた。

故に、防音体のウェブ密度を変更する効果は、例 1 5、1 7 のウェブを試験することによ

10

20

30

40

50

って評価された。これらのウエブは二重の層に重ねられて、 400 g/m^2 の目標ウエブ基本重量を提供した。これらのサンプルは、1平方フィートの断片に切断されて、3分間 $163\text{ }(^{\circ}\text{F})$ の温度の炉内に入れられた。各ウエブは、炉から取り出されて、結果として成形されるウエブ密度を変更するために、間隙スペーサを備えた2枚の板の間に配置された。 0.28 psi の圧力がウエブに1分間加えられた。これらの急冷されたサンプルは順次圧縮装置から取り出された。これらのサンプルは、ASTM試験方法C203-93に従って曲げ強さの試験、およびASTM試験方法E-1050に従って吸音性の試験が行われた。それらの結果は、表5で要約される。

表5

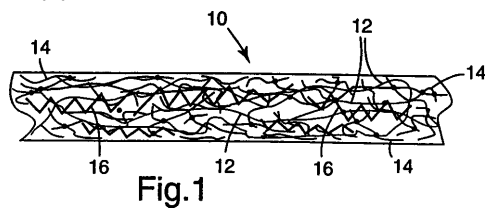
例番号	ウエブ配合 /HAF/SF (部)	MB HAF/SF 繊維の デニール	成形された ウエブ密度 (kg/m^3)	曲げ強さ (psi)	選択された周波数での吸音率			
					500 Hz	1 KHz	2 KHz	4 KHz
15	55/40/5	2/3	17.49	4.1	10	29	65	97
15	55/40/5	2/3	27.22	5.0	12	28	60	95
15	55/40/5	2/3	36.06	5.6	7	17	47	85
15	55/40/5	2/3	90.61	31.8	4	8	24	54
17	55/40/5	2/50	20.16	4.0	14	40	82	100
17	55/40/5	2/50	27.65	6.5	13	32	72	97
17	55/40/5	2/50	44.72	9.7	8	17	46	85
17	55/40/5	2/50	108.70	29.3	4	8	20	49

良好な吸音値および良好な曲げ強さが、約 50 kg/m^3 未満のウエブ密度でこれらの特定の成形された防音体に対して達成される。低濃度でより高いデニールのステープル繊維を利用することによって、より大きな成形曲げ強さ、およびより高い吸音性が、成形され

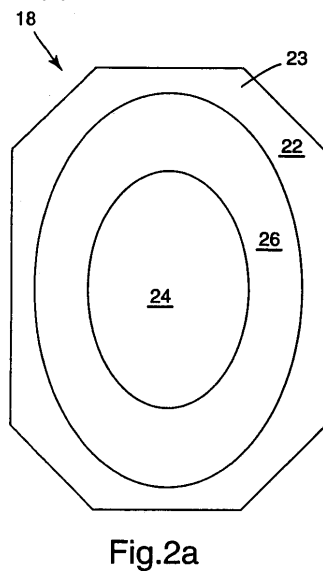
た構造に与えられた。

本発明は、その趣旨および範囲から逸脱することなく様々な修正および変形が可能である。故に、本発明は、以下の請求の範囲およびそれらと均等なもので詳述された限界によって制限されることを除いて、上述されたものに限定されるべきものではないことは理解されよう。本発明は、ここで特に開示されなかった任意の要素が無い場合でも適切に実施され得ることも理解されよう。上記引用された米国特許および特許出願書の全ては、全体として引用によってここに含める。

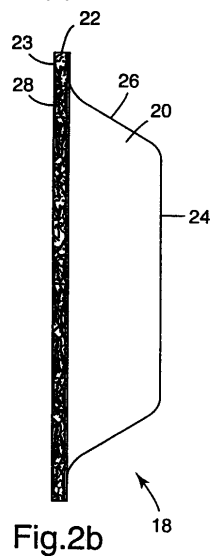
【図 1】



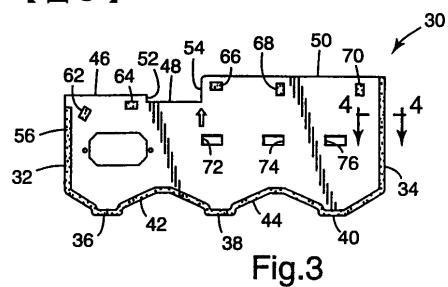
【図 2 a】

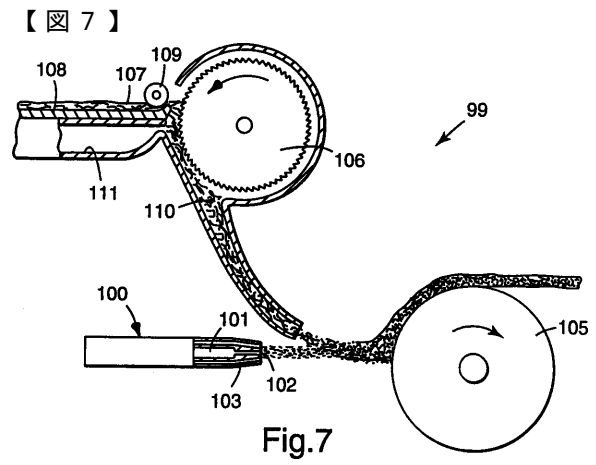
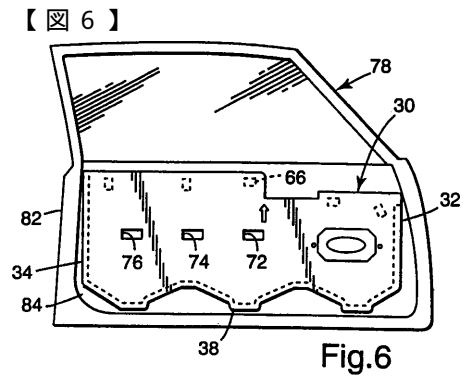
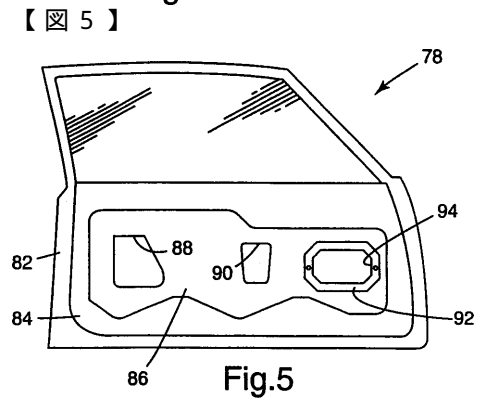
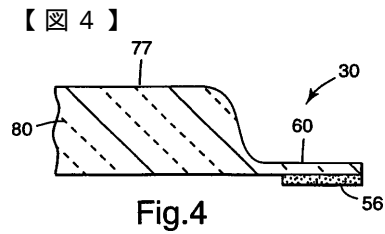


【図 2 b】



【図 3】





フロントページの続き

- (72)発明者 ソンプソン, デルトン アール
アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボック
ス 3 3 4 2 7
- (72)発明者 クノール, ランダル エル.
アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボック
ス 3 3 4 2 7

審査官 平井 裕彰

- (56)参考文献 特開平07 - 003599 (JP, A)
特開平06 - 259081 (JP, A)
特開平01 - 148860 (JP, A)
特開平06 - 212546 (JP, A)
特開平07 - 219556 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
D04H 1/00 - 18/00
G10K 11/16 - 11/178