(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2005 年3 月3 日 (03.03.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/019783 A1

(51) 国際特許分類[7]: G01K 11/16

(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/012104

(22) 国際出願日: 2004 年8 月24 日 (24.08.2004)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2003-300449 2003 年8 月25 日 (25.08.2003) JP
特願 2003-430652
2003 年12 月25 日 (25.12.2003) JP
特願2004-113405 2004 年4 月7 日 (07.04.2004) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 高安株式会社 (TAKAYASU CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5040828 岐阜県各務原市蘇原村雨町３－４７ Gifu (JP). 東レ・デュポン株式会社 (DU PONT-TORAY COMPANY, LTD.) [JP/JP]; 〒1030023 東京都中央区日本橋本町１丁目１番１号 Tokyo (JP). 一村産業株式会社 (ICHIMURA SANGYO CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5410048 大阪府大阪市中央区瓦町２丁目５番７号 Osaka (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 高安 彰 (TAKAYASU, Akira) [JP/JP]; 〒5040828 岐阜県各務原市蘇原村雨町３－４７ 高安株式会社内 Gifu (JP). 山本 勉 (YAMAMOTO, Tsutomu) [JP/JP]; 〒5200842 滋賀県大津市園山２丁目１０番Ｂ１－２２ Shiga (JP). 小菅 一彦 (KOSUGE, Kazuhiko) [JP/JP]; 〒1730013 東京都板橋区氷川町１１－１１ Tokyo (JP). 松村 峰彰 (MATSUMURA, Mineaki) [JP/JP]; 〒5410048 大阪府大阪市中央区瓦町２丁目５番７号 一村産業株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 岩谷 龍 (IWATANI, Ryo); 〒5300003 大阪府大阪市北区堂島２丁目１番２７号 桜橋千代田ビル５階 Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

規則4.17に規定する申立て:
— *AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO* 特許 *(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),* ユーラシア特許 *(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),* ヨーロッパ特許 *(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI* 特許 *(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)* の指定のための出願し及び特許を与えられる出願人の資格に関する申立て (規則*4.17(ii)*)
— *US* のみのための発明者である旨の申立て (規則*4.17(iv)*)

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) **Title:** SOUND ABSORBING MATERIAL

(54) 発明の名称: 吸音材

(57) **Abstract:** A sound absorbing material, characterized in that nonwoven fabrics having a weight of 150 to 800 g/m^2 and a bulk density of 0.01 to 0.2 g/cm^3 and skin materials having a permeability measured in accordance with JIS L-1096 of 50 cc/cm^2/sec or less are laminated on each other.

(57) 要約: 目付が１５０～８００ｇ／ｍ^2、嵩密度が０．０１～０．２ｇ／ｃｍ^{3}である不織布と、ＪＩＳＬ－１０９６に基づいて測定される通気量が５０ｃｃ／ｃｍ^2／ｓｅｃ以下の表皮材とが積層されてなることを特徴とする吸音材。

WO 2005/019783 A1

明 細 書

吸音材

技術分野

[0001] 本発明は、吸音材に関し、更に詳しくは、エアーコンディショナー、電気冷蔵庫、電気洗濯機若しくは電機芝刈機等の電気製品、車両、船舶若しくは航空機等の輸送用機器、又は建築用壁材等の建築用資材、土木・建築機械などの分野において使用される吸音材に関する。

背景技術

[0002] 従来より、電気製品、建築用壁材、車両などに吸音材が用いられているが、特に自動車などの車両による車外加速騒音やアイドル車外音などを防止する目的で、エンジンやトランスミッション回りを吸音材のついた遮蔽カバーで覆う仕様が設定されつつある。しかし、吸音材としての効果は優れていても、一般に、自動車では交通事故によってエンジンルームから出火した場合に、火炎が運転席まで拡がることを防止することが安全性確保のために必要である。従って、火災予防の観点より、吸音性のみならず防火性にも優れた難燃性の吸音材が要求されており、しかも、吸音材の燃焼時に有毒ガスが発生しないことが望まれている。

[0003] また、自動車などの車両用防音材として用いる場合は、吸音性、難燃性の他に、車体の軽量化を図るために軽量な素材で、かつ、自動車を廃棄処分する際のリサイクル性に優れたものが要求されてきており、自動車の各部品を可能な限り再利用することにより、廃車から発生する産業廃棄物を減らして公害発生を防止することが重要視されている。

[0004] そこで、上記の要求を満たす材料として、軽量な難燃性不織布が着目されている。一般に不織布を難燃化する場合、不織布を構成する合成繊維の主成分として繊維自体が難燃性のアラミド繊維、ポリクラール繊維などを使用したり、合成繊維としてリン酸系難燃剤、ホウ酸系難燃剤を混合紡糸したものを使用したり、シート化後のシート材料に、難燃剤が分散したバインダー塗工液を塗布又は含浸させたりすることが行われている。

[0005] 例えば、特許文献1、特許文献2には、ポリエステル繊維、ポリプロピレン繊維又はこれらの混合物繊維95wt%とレーヨン繊維5wt%とを配合したウエブにニードルパンチング処理を施した不織布マットに、塩化ビニルエマルジョンを付着させて乾燥処理を行うことで難燃性の樹脂被膜を形成させた後、該樹脂被膜を有する面とガラス繊維マットとを一体に積層した自動車内装材が記載されている。しかしながら、難燃性は良好であるが、ガラス繊維マットを一体化しているため内装材のリサイクルが困難であり、また、内装材を焼却処分した場合にはダイオキシンが発生するおそれがあるという問題がある。

[0006] また、特許文献3等には、ポリエステル繊維不織ウエブ層の両面に、不織布全体の50wt%以上の難燃性を有する短繊維不織ウエブ層を積層し、両ウエブ層の構成繊維を相互に交絡させた難燃性不織布が記載されている。特許文献4には、ポリエステル繊維と難燃レーヨン繊維又はモダクリル繊維(アクリロニトリルに難燃化剤として塩化ビニル系モノマーを共重合したもの)とを混綿したウエブに、ニードルパンチを施した後に更にステッチボンド加工を施した難燃性シート材が記載されている。さらに、特許文献5には、セルロース系繊維、ポリビニルアルコール系繊維およびリン系難燃ポリエステル繊維を含む繊維ウエブを、アクリル樹脂バインダーで結合してなる非ハロゲン難燃性の不織布が記載されている。しかしながら、これら文献の不織布は、難燃性で優れているが、吸音効果に劣るものである。

[0007] 難燃性の吸音材としては、例えば、特許文献6には、ロックウール、ガラス繊維及びポリエステル繊維が混合状態で不規則に配向され、これらの繊維間が低融点ポリエステル繊維などの繊維状バインダーで結合されたマット状吸音材と、撥水・撥油・難燃処理されたポリエステル繊維系不織布よりなる表皮材とが、一体的に被覆・成型された車両用吸音材が記載されている。また、特許文献7には、メルトブローン不織布とポリエステル不織布とをニードルパンチ法により積層一体化した吸音材の片面に、表皮材として難燃ポリエステルからなる長繊維不織布を積層した吸音材が記載されている。

[0008] しかしながら、これらの技術では吸音材に難燃性の表面材を一体化させており、前者の技術では表皮材をマット状吸音材に一体的に被覆・成型するために、繊維状バ

インダーの融点以上の温度で熱圧成型する必要があり、そのために加工工程が煩雑となる。また、ポリエステル繊維にハロゲン系難燃剤が含まれる場合は、燃焼時に有毒ガスが発生するおそれがある。一方後者の技術では、難燃性が不十分であるという欠点がある。

特許文献1:特開昭62−43336号公報

特許文献2:特開昭62−43337号公報

特許文献3:特開平9−59857号公報

特許文献4:特開2002−348766号公報

特許文献5:特開2000−328418号公報

特許文献6:特開2002−287767号公報

特許文献7:特開2002−161465号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0009] 本発明は、前記従来の問題点に鑑みてなされたものであり、良好な吸音性を有し、更には難燃剤を含有させることなく良好な難燃性を得ることができ、構成繊維溶融時の液状溶融物の液だれ(ドリップ)がなく、低収縮性で、しかも安全性、経済性及びリサイクル性に優れた吸音材を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明者らは、上記目的を達成すべく鋭意検討した結果、目付が150ー800g／m^2、嵩密度が0．01ー0．2g／cm^3である不織布、とりわけ、ニードルパンチング法又はウォータージェットパンチング法を用いることにより熱融着に拠らずに繊維を交絡させてなる不織布に、JIS L-1096に基づいて測定される通気量が50cc／cm^2／sec以下の表皮材を積層することにより、吸音性、難燃性、リサイクル性、加工性に優れた吸音材が得られることを見出し、本発明を完成するに至った。

[0011] すなわち、本発明の吸音材は、目付が150ー800g／m^2、嵩密度が0．01ー0．2g／cm^3である不織布と、JIS L−1096に基づいて測定される通気量が50cc／cm^2／sec以下の表皮材とが積層されてなることを特徴とする。

[0012] また、本発明の吸音材においては、前記不織布が、熱可塑性短繊維とLOI値が25

以上の耐熱性短繊維とが交絡されてなるものであることが好ましく、前記熱可塑性短繊維と耐熱性短繊維との割合が、質量比で95:5ー55:45の範囲であることがより好ましく、質量比85:15ー55:45の範囲であることが最も好ましい。本構成によれば、吸音性、かつ、難燃性に優れた難燃性吸音材が得られる。

[0013] また、本発明の吸音材においては、前記熱可塑性短繊維が、ポリエステル繊維、ポリプロピレン繊維及びナイロン繊維から選ばれた少なくとも一種の短繊維であり、前記耐熱性短繊維が、アラミド繊維、ポリフェニレンスルフィド繊維、ポリベンズオキサゾール繊維、ポリベンズチアゾール繊維、ポリベンズイミダゾール繊維、ポリエーテルエーテルケトン繊維、ポリアリレート繊維、ポリイミド繊維、フッ素繊維及び耐炎化繊維から選ばれた少なくとも一種の短繊維であることが好ましい。熱可塑性短繊維がポリエステル短繊維であり、耐熱性短繊維がアラミド短繊維であることが、より好ましい。

[0014] また、本発明の吸音材においては、前記表皮材が、長繊維からなるスパンボンド不織布又は短繊維からなる湿式不織布であることが好ましい。前記不織布と前記表皮材が、同一種類の合成繊維で構成されていてもよい。

[0015] また、本発明の吸音材においては、前記表皮材として、LOI値が25以上の耐熱性繊維からなる湿式不織布、或いは、LOI値が25以上の耐熱性繊維とケイ酸塩鉱物(例えばマイカ)とからなる湿式不織布が好適に使用できる。本構成によれば、吸音性及び耐炎性に優れた吸音材が得られる。

また、本発明の吸音材においては、前記表皮材として、JIS B−9923 6.2(1.2)タンブリング法により測定される粒径0.3μm以上の発塵数500個／0.1ft^{3}以下のクリーンペーパーが好適に使用できる。本構成によれば、吸音性、難燃性及び低発塵性に優れた吸音材が得られる。

[0016] また、前記不織布と前記表皮材とが接着により積層されてなり、該不織布と該表皮材との接着点が30個／cm^{2}以下であり、接着点合計面積の接着点と非接着点との合計面積に対する割合が30%以下であるのが好ましい。

[0017] また、本発明の吸音材においては、前記不織布が多面体であり、該多面体の2以上の面において表皮材が積層されてなるか、または、不織布が円柱体または円筒体であり、該円柱体または円筒体の曲面において表皮材が積層されていてもよい。例

えば、不織布が六面体(長方体など)であり、該六面体の両面に表皮材が積層されてなる吸音材が挙げられる。本構成によれば、音響透過損失が向上し、吸音性のみならず、遮音性が向上し得る。

[0018] また、本発明の吸音材は、前記不織布と前記表皮材とを少なくとも各1層以上用いて、それらを一体化させた多層構造体からなるものでもよい。本構成によれば、低周波数領域における吸音性が向上する。

[0019] 上記の吸音材は、車両用内装材又は外装材、芝刈機用吸音材又はブレーカー用吸音材として好適に用いられる。

発明の効果

[0020] 本発明によれば、吸音性(垂直入射吸音率、残響室吸音率等)、難燃性、リサイクル性、加工性に優れた吸音材を低コストで提供することができる。更に、熱可塑性短繊維と耐熱性短繊維とを交絡させてなる不織布を用いることにより、構成繊維溶融時の液状溶融物の液だれ(ドリップ)がなく、低収縮性で、燃焼時に有毒ガス発生のおそれのない安全性の高い吸音材を提供することができる。

発明を実施するための最良の形態

[0021] 本発明の吸音材は、目付が150ー800g／m^2、嵩密度が0．01ー0．2g／cm^3である不織布と、JIS L−1096に基づいて測定される通気量が50cc／cm^2／sec以下の表皮材とが積層されてなるものである。

[0022] 本発明で用いられる不織布は、目付が150ー800g／m^2、嵩密度が0．01ー0．2g／cm^3であれば、短繊維からなる不織布、長繊維からなる不織布のいずれであってもよい。例えば、ニードルパンチ不織布、ウォータージェットパンチ不織布、メルトブロー不織布、スパンボンド不織布、ステッチボンド不織布などが用いられる。中でも、ニードルパンチ不織布、又はウォータージェットパンチ不織布が好ましく、特に、ニードルパンチ不織布が好ましい。雑フェルトも不織布として用いることができる。

[0023] 本発明において、不織布を構成する繊維の断面形状は特に限定されず、真円断面状であってもよいし、異形断面状であってもよい。例えば楕円状、中空状、X断面状、Y断面状、T断面状、L断面状、星型断面状、葉形断面状(例えば三つ葉形状、四葉形状、五葉形状等)、その他の多角断面状(例えば三角状、四角状、五角状、

六角状等）などの異形断面状であってもよい。

また、本発明において、不織布を構成する繊維は、天然繊維でも合成繊維でもよいが、耐久性の点から合成繊維が好ましく使用される。かかる繊維としては、ポリエステル繊維、ポリアミド繊維（例えばナイロン繊維等）、アクリル繊維、ポリオレフィン繊維（例えばポリプロピレン繊維、ポリエチレン繊維等）などの熱可塑性繊維を挙げることができ、前記繊維素材を例えば湿式紡糸、乾式紡糸又は溶融紡糸等の公知の方法に従って製造したものを使用することができる。中でも、耐久性、耐摩耗性に優れる点から、ポリエステル繊維、ポリプロピレン繊維、ナイロン繊維が好ましい。特に、使用済み不織布の熱溶融により原料ポリエステルを容易にリサイクル使用することが可能で、経済性に優れ、不織布の風合いも良く、成形性に優れる点より、ポリエステル繊維が最も好ましい。これらの熱可塑性繊維は、一部または全部が反毛（回収再生繊維）であってもよい。特に、一旦車装に使用された繊維を回収して再生されたリサイクル繊維は好適に使用することができる。

[0024] 上記のポリエステル繊維は、ポリエステル樹脂からなる繊維であれば特に限定されない。ポリエステル樹脂は、エステル結合を繰り返し単位に含む重合体樹脂であれば特に限定されず、エチレンテレフタレートを主たる繰り返し単位とするジカルボン酸成分とグリコール成分からなるポリエステル樹脂であってもよい。また、ポリカプロラクトン、ポリエチレンサクシネート、ポリブチレンサクシネート、ポリエチレンアジペート、ポリブチレアジペート、ポリエチレンサクシネート・アジペートコポリマー、ポリ乳酸、あるいはこれらを主成分として他のジカルボン酸及び／又はグリコールを共重合したポリエステル繊維などの生分解性ポリエステル繊維であってもよい。ジカルボン酸成分としては、テレフタル酸、2，6－ナフタレンジカルボン酸、イソフタル酸、1，4－シクロヘキサンジカルボン酸などが挙げられる。また、グリコール成分としては、エチレングリコール、プロピレングリコール、テトラメチレングリコール、1，3－プロパンジオール、1，4－ブタンジオール、1，4－シクロヘキサンジメタノール等が挙げられる。上記ジカルボン酸成分の一部を、アジピン酸、セバシン酸、ダイマー酸、スルホン酸、金属置換イソフタル酸などで置き換えてもよく、また、上記のグリコール成分の一部を、ジエチレングリコール、ネオペンチルグリコール、1，4－シクロヘキサンジオール、1，4－シクロヘ

キサンジメタノール、およびポリアルキレングリコールなどに置き換えてもよい。

上記ポリエステル繊維は、通常、ポリエステル樹脂から溶融紡糸等の公知の紡糸法により製造される。上記ポリエステル繊維としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート(PET)繊維、ポリブチレンテレフタレート(PBT)繊維、ポリエチレンフタレート(PEN)繊維、ポリシクロヘキシレンジメチレンテレフタレート(PCT)繊維、ポリトリメチレンテレフタレート(PTT)繊維、ポリトリメチレンナフタレート(PTN)繊維などが挙げられるが、とりわけ、ポリエチレンテレフタレート(PET)繊維が好ましい。このポリエステル繊維には、酸化チタン、酸化ケイ素、炭酸カルシウム、チッ化ケイ素、クレー、タルク、カオリン、ジルコニウム酸などの各種無機粒子、架橋高分子粒子、各種金属粒子などの粒子類のほか、従来からある抗酸化剤、金属イオン封鎖剤、イオン交換剤、着色防止剤、ワックス類、シリコーンオイル、各種界面活性剤などが添加されていてもよい。

[0025] 上記ポリプロピレン繊維は、ポリプロピレン樹脂からなる繊維であれば特に限定されない。ポリプロピレン樹脂は、繰り返し単位に$-CH(CH_3)CH_2-$の構造を含んでいる重合体樹脂であれば特に限定されず、例えば、ポリプロピレン樹脂、プロピレン—エチレン共重合体樹脂等のプロピレン−オレフィン共重合体樹脂等が挙げられる。ポリプロピレン繊維は、上記ポリプロピレン樹脂から溶融紡糸等の公知の紡糸法を用いて製造される。また、ポリプロピレン繊維には、上記したポリエステル繊維に添加してもよい各種添加剤などが添加されていてもよい。

[0026] 上記ナイロン繊維としては、ポリカプロアミド(ナイロン6)、ポリヘキサメチレンアジパミド(ナイロン66)、ポリテトラメチレンアジパミド(ナイロン46)、ポリヘキサメチレンセバカミド(ナイロン610)、ポリヘキサメチレンドデカミド(ナイロン612)、ポリウンデカンアミド(ナイロン11)、ポリドデカンアミド(ナイロン12)、ポリメタキシレンアジパミド(ナイロンMXD6)、ポリヘキサメチレンテレフタラミド(ナイロン6T)、ポリヘキサメチレンイソフタラミド(ナイロン6I)、ポリキシリレンアジパミド(ナイロンXD6)、ポリカプロアミド／ポリヘキサメチレンテレフタルアミドコポリマー(ナイロン6／6T)、ポリヘキサメチレンアジパミド／ポリヘキサメチレンテレフタルアミドコポリマー(ナイロン66／6T)、ポリヘキサメチレンアジパミド／ポリヘキサメチレンイソフタルアミドコポリマー(ナイロン66／6I)

、ポリヘキサメチレンアジパミド／ポリヘキサメチレンイソフタルアミド／ポリカプロアミドコポリマー（ナイロン66／6I／6）、ポリヘキサメチレンテレフタルアミド／ポリヘキサメチレンイソフタルアミドコポリマー（ナイロン6T／6I）、ポリヘキサメチレンテレフタルアミド／ポリドデカンアミドコポリマー（ナイロン6T／12）、ポリヘキサメチレンアジパミド／ポリヘキサメチレンテレフタルアミド／ポリヘキサメチレンイソフタルアミドコポリマー（ナイロン66／6T／6I）又はポリヘキサメチレンテレフタルアミド／ポリ−2−メチルペンタメチレンテレフタルアミドコポリマー（ナイロン6T／M5T）等のナイロン樹脂およびナイロン共重合体樹脂からなる繊維が挙げられる。ナイロン繊維はこれらのナイロン樹脂から溶融紡糸等の公知の製造方法により製造される。ナイロン繊維には、前記したポリエステル繊維に添加してもよい添加剤等が添加されていてもよい。

[0027] 熱可塑性繊維の繊維長及び繊度は、特に限定されず、他の合成繊維との相性や難燃性不織布の用途により適宜決定することができるが、繊維長は10mm以上が好ましい。長繊維でも短繊維でもよいが、短繊維の場合は、繊維長10ー100mmが好ましく、特に20ー80mmが好ましい。繊維長10mm以上の短繊維を使用することにより、交絡させた短繊維が不織布から脱落しにくくなる。一方、繊維長が長い程吸音性は良好となるが、カードからの紡出性や難燃性が劣る傾向にあることより100mm以下とすることが好ましい。繊度は0．5ー30dtex、好ましくは1．0ー20dtex、特に1．0ー10dtexのものが好適に用いられる。

[0028] 前記熱可塑性短繊維は、それぞれ単独で又は二種以上を混合して用いることができる。同種又は異種の繊維で、繊度や繊維長の異なる熱可塑性短繊維を混合して用いることもできる。この場合、繊維の混合比は任意であり、不織布の用途や目的に合せて適宜決定することができる。

[0029] より難燃性に優れた不織布とするには、上記の熱可塑性短繊維と耐熱性短繊維とを交絡させて一体化させることが好ましい。この耐熱性短繊維は、LOI値（限界酸素指数）が25以上であり、難燃レーヨン繊維や難燃ビニロン繊維、モダクリル繊維などのように難燃剤を添加して難燃化した繊維は含まれない。ここで、LOI値は5cm以上継続して燃えるのに必要な最低酸素濃度を意味するが、LOI値はJIS L 1091法により測定される値である。耐熱性短繊維のLOI値が25以上あれば不織布に難燃

性を付与できるが、より難燃性に優れた不織布にするためにはLOI値が28以上であることが望ましい。

[0030] 本発明で好適に用いられる耐熱性短繊維は、上記熱可塑性短繊維に比べて、不織布が燃焼した際に溶融収縮しにくい低収縮性の繊維である点で優れているが、とりわけ280℃における乾熱収縮率が1%以下であるものが望ましい。耐熱性短繊維の具体例としては、例えば、アラミド繊維、ポリフェニレンスルフィド繊維、ポリベンズオキサゾール繊維、ポリベンズチアゾール繊維、ポリベンズイミダゾール繊維、ポリエーテルエーテルケトン繊維、ポリアリレート繊維、ポリイミド繊維、フッ素繊維及び耐炎化繊維から選ばれた一種又は二種以上の耐熱性有機繊維を所望の繊維長に切断等した短繊維が挙げられる。これらの耐熱性短繊維は、従来公知のものや、公知の方法又はそれに準ずる方法に従って製造したものを全て使用することができる。ここで、耐炎化繊維は、主としてアクリル繊維を空気などの活性雰囲気中で200ー500℃で焼成して製造されるもので、炭素繊維の前駆体である。例えば、旭化成社製造の商品名「ラスタン」(登録商標)、東邦テナックス社製造の商品名「パイロメックス」(登録商標)などを挙げることができる。

[0031] 上記の耐熱性有機繊維の中でも、低収縮性及び加工性の点から、アラミド繊維、ポリフェニレンスルフィド繊維、ポリベンズオキサゾール繊維、ポリエーテルエーテルケトン繊維、ポリアリレート繊維及び耐炎化繊維から選ばれる少なくとも一種の有機繊維が好ましく、特にアラミド繊維が好ましい。

[0032] アラミド繊維には、パラ系アラミド繊維とメタ系アラミド繊維とがあるが、加熱収縮が少ない点よりパラ系アラミド繊維が特に好ましい。パラ系アラミド繊維としては、例えば、ポリパラフェニレンテレフタルアミド繊維(米国デュポン株式会社、東レ・デュポン株式会社製、商品名「KEVLAR」(登録商標))、コポリパラフェニレンー3, 4'ーオキシジフェニレンテレフタルアミド繊維(帝人株式会社製、商品名「テクノーラ」(登録商標))等の市販品を用いることができる。

[0033] 上記のアラミド繊維は、その繊維表面および繊維内部にフィルムフォーマ、シランカップリング剤および界面活性剤が付与されていてもよい。これらの表面処理剤のアラミド繊維に対する固形分付着量は、0.01ー20質量%の範囲であることが望ましい。

[0034] 上記の耐熱性短繊維における繊維長及び繊度は、特に限定されず、熱可塑性短繊維との相性や吸音材の用途により適宜決定することができる。繊度は0．1ー50dtex、好ましくは0．3ー30dtex、さらに好ましくは0．5ー15dtexであり、特に1．0ー10dtexのものが好適に用いられる。本発明の不織布における難燃化のメカニズムは明らかではないが、熱可塑性短繊維と交絡させた耐熱性短繊維が熱可塑性短繊維の燃焼を遮断する役割を有すると考えられる。従って、繊維長は特に限定されないが、難燃性及び生産性等を考慮すると繊維長20ー100mm、特に40ー80mmであることが好ましい。

[0035] 前記の耐熱性短繊維は、それぞれ単独で又は二種以上を混合して用いることができる。同種又は異種の繊維で、繊度や繊維長の異なる繊維を混合して用いることもできる。この場合、繊維の混合比は任意であり、吸音材の用途や目的に合せて適宜決定することができる。

[0036] 本発明で使用する熱可塑性短繊維と耐熱性短繊維とは、熱可塑性短繊維と耐熱性短繊維との質量比が95：5ー55：45である範囲で配合するのがよい。前記の比率が95質量％を超える場合は、不織布の難燃性が不十分となり、液ダレ（ドリップ）が生じ易くなる。つまり、耐熱性短繊維をウエブ中に5質量％以上含有させて熱可塑性短繊維と交絡させることにより、熱可塑性短繊維の燃焼及び溶融を防止することができる。一方、前記の比率が55質量％未満の場合は、難燃性は良好であるが、不織布を所望のサイズに加工する際の加工性が不良となり、経済性にも劣る。難燃性及び加工性の点より、熱可塑性短繊維と耐熱性短繊維との質量比は、より好ましくは88：12ー55：45、さらに好ましくは85：15ー55：45、最も好ましくは85：15ー65：35であることが望ましい。

[0037] 本発明において、不織布の耐摩耗性および吸音特性を向上させるためには、熱可塑性短繊維中に細デニールの熱可塑性短繊維を含有させることが好ましい。細デニールの熱可塑性短繊維の種類としては、前述のポリエステル繊維、ポリプロピレン繊維、ポリエチレン繊維、線状低密度ポリエチレン繊維、エチレンー酢酸ビニル共重合体繊維等から選ばれる一種又は二種以上の繊維を挙げることができる。

[0038] 細デニールの熱可塑性短繊維の繊度は、通常、0．1ー15dtexのものを使用する

が、好ましくは0．5ー6．6detx、特に1．1ー3．3dtexであることが好ましい。繊度が細すぎると加工性が悪くなり、太すぎると吸音特性が低下する。また、繊維長は特に限定されず、耐熱性短繊維との相性や吸音材の用途により適宜決定することができるが、通常、10ー100mm、特に20ー80mmの短繊維であることが好ましい。

[0039] ウエブ中に細デニールの熱可塑性短繊維を配合する場合、細デニールの熱可塑性短繊維の配合割合が熱可塑性短繊維全量に対して30ー70質量%、より好ましくは30ー50質量%とすることが望ましい。

[0040] 本発明において、不織布の目付は150ー800g／m^2である。目付が小さすぎると製造時の取り扱いが悪くなり、例えばウエブ層の形態保持性が不良となる。目付が大きすぎると、繊維の交絡に要するエネルギーが大きくなるか、あるいは交絡が不十分となり不織布加工時に変形するなどの不都合が生じる。

[0041] なお、ウエブは、従来と同様のウエブ形成装置を用いて、従来のウエブ形成方法に従って作製することができる。例えば、混綿された熱可塑性短繊維と耐熱性短繊維とをカード機を用いて開繊された後に、ウエブに形成される。

[0042] 本発明において好ましく使用される不織布は、熱可塑性短繊維と耐熱性短繊維とを混合して得られたウエブを、例えばニードルパンチ法又はウォータージェットパンチ法によって交絡させて一体化することにより得られる。パンチング処理を施すことにより、ウエブの繊維を交絡させて不織布の耐摩耗性を向上させることができる。

[0043] ニードルパンチング処理は、ウエブの片面又は両面処理のいずれに施してもよい。パンチング密度は、少なすぎると不織布の耐摩耗性が不十分となり、多すぎると嵩密度が低下し、不織布中の空気体積率の低下により断熱効果や吸音効果が損なわれるため、好ましくは50ー300回／cm^2、より好ましくは50ー100回／cm^2であることが望ましい。

[0044] 本発明において、ニードルパンチング処理は、従来と同様のニードルパンチング装置を用いて、従来のニードルパンチング方法に従って行うことができる。

[0045] また、ウォータージェットパンチング処理は、例えば孔径が0．05ー2．0mmの噴射孔を、孔間隔0．3ー10mmで一列あるいは複数列に多数配列した装置であって、噴射圧力を90ー250kg／cm^2 Gとして高圧水流を噴射させるウォータージェットパン

チング装置を用いて、従来のウォータージェットパンチング方法に従って行うことができる。噴射孔とウエブとの距離は、1ー10cm程度とするのがよい。

[0046] ニードルパンチング処理又はウォータージェットパンチング処理の後、従来と同様に乾燥し、必要に応じてヒートセットしてもよい。

[0047] 短繊維からなる不織布は、その嵩密度が小さすぎると難燃性、断熱性及び吸音性が低下し、大きすぎても難燃性が低下し、耐摩耗性及び加工性が低下するため、0.01ー0.2g／cm^3の範囲である必要がある。好ましくは0.01ー0.1g／cm^3、より好ましくは0.02ー0.08g／cm^3、さらに好ましくは0.02ー0.05g／cm^3の範囲であることが望ましい。このように、不織布の嵩密度を制御することによって、不織布中の空気(酸素)の割合が一定範囲内に制御されることで、不織布に優れた難燃性、断熱性及び吸音性が付与される。

[0048] また、本発明においては、吸音材の耐熱性や耐久性などを重視する場合、不織布が耐熱性繊維からなる不織布であるのが好ましい。該耐熱性繊維は、短繊維、長繊維のいずれであってもよい。耐熱性繊維としては、上記した耐熱性有機繊維などが挙げられる。このような不織布は、通常、耐熱性繊維から公知の方法を用いて製造される。

[0049] 本発明において不織布の厚みは、厚いほど吸音性が良くなるが、経済性、扱い易さ、吸音材としてのスペース確保等の点から、好ましくは2ー100mm、より好ましくは3ー50mm、更に好ましくは5ー30mmのものが使用される。

[0050] 次に、本発明の吸音材は上記の不織布に表皮材を積層してなるものであるが、この表皮材の通気量は50cc／cm^2／sec以下であることが必要である。ここでいう通気量は、JIS L−1096に基づいて測定されるものである。通気量の下限はないが、好ましくは0.01ー50cc／cm^2／sec、特に好ましくは0.01ー30cc／cm^2／secがよい。通気量が50cc／cm^2／secを超えると吸音材の吸音性が悪くなる。

[0051] 表皮材を構成する素材は特に限定されないが、例えば上記した不織布の素材等を使用することができる。表皮材の形態は、布帛状であっても、フィルム状であってもよい。布帛としては、例えば、不織布(クリーンペーパー、ポリエステルペーパーを含む)、織物、編物等が挙げられる。フィルムとしては、例えばポリエステルフィルム等が挙

げられる。布帛を構成する繊維は、短繊維、長繊維のいずれでもよい。布帛状の表皮材を用いる場合は、表皮材と積層される不織布とが同一の素材であってもよく、異なる素材であってもよい。しかしながら、例えば、本発明の吸音材が車両内装材として使用される場合には、該吸音材は多量に使用され、かつ、リサイクルが可能であることが要求されることから、表皮材と積層される不織布とは同一の素材であることが好ましい。例えば、ポリエステル素材を含む不織布の場合は、ポリエステル製の表皮材を使用するのが好ましい。

[0052] 表皮材のなかでも、長繊維からなるスパンボンド不織布、短繊維からなる乾式不織布または短繊維からなる湿式不織布が好ましいが、特に好ましいのは、長繊維からなるスパンボンド不織布、短繊維からなる湿式不織布である。長繊維からなるスパンボンド不織布は、スパンボンド製法により製造されるが、とりわけ、繊維相互が部分的に接着されるサーマルボンド方式によりウエブを一体化させたものが好ましい。このような不織布としては、市販の不織布、例えば、ポリエステルスパンボンド不織布である商品名アクスター(東レ株式会社製)を用いることができる。短繊維からなる乾式不織布は、ウエブをニードルパンチ法で接合することにより製造したものが好ましい。また、短繊維からなる湿式不織布としては、チョップドファイバー、パルプまたはステープルを抄紙してなるペーパーやフェルトなどが挙げられる。

[0053] また、本発明においては、表皮材が、LOI値25以上の耐熱性繊維とケイ酸塩鉱物とからなる不織布であってもよく、該不織布が湿式不織布であるのがより好ましい。このような好ましい不織布は、LOI値25以上の耐熱性繊維とケイ酸塩鉱物とから公知の湿式法を用いて製造される。「LOI値25以上の耐熱性繊維」は、短繊維であってよく、LOI値は上記定義と同じである。耐熱性繊維としては、上記した耐熱性有機繊維などが挙げられる。上記ケイ酸塩鉱物としては、マイカが好適に挙げられ、より具体的には、例えば白雲母、金雲母、黒雲母、人造金雲母などが挙げられる。表皮材に対する上記ケイ酸塩鉱物の使用量は、5ー70質量%、好ましくは10ー40質量%である。

表皮材として好適な上記湿式不織布は、LOI値25以上の耐熱性短繊維からなるものが好ましい。該耐熱性短繊維としては、上記した耐熱性短繊維などが挙げられる。

該耐熱性短繊維のなかでも、アラミド短繊維が好ましく、パラ系アラミド短繊維がより好ましい。また、LOI値25以上の耐熱性短繊維とケイ酸塩鉱物とからなる不織布であってもよい。湿式不織布は、LOI値25以上の耐熱性短繊維、またはLOI値25以上の耐熱性短繊維とケイ酸塩鉱物とから、公知の湿式抄紙法により製造される。ケイ酸塩鉱物としては、マイカが好適に挙げられ、より具体的には、例えば白雲母、金雲母、黒雲母、人造金雲母などが挙げられる。表皮材に対する上記ケイ酸塩鉱物の使用量は、5ー70質量%、好ましくは10ー40質量%である。

[0054] 表皮材である不織布は、後記の発塵度試験において、0．3μm以上の塵数の合計が500個／0．1ft^{3}以下のクリーンペーパー（より好ましくは100個／0．1ft^{3}以下のクリーンペーパー）であることが好ましい。このようなクリーンペーパーは市販のものを用いてもよく、例えば、富士製紙株式会社製のクリーンペーパー「OKクリーンホワイト」や、東レ株式会社製の長繊維スパンボンド不織布「アクスターG2260ー1S」、王子製紙株式会社製のアラミド短繊維からなる湿式不織布「ケブラーペーパー」などが挙げられる。

[0055] 表皮材の厚さは任意であるが、好ましくは0．01ー2mm、より好ましくは0．01ー1mm、さらに好ましくは0．01ー0．5mm、最も好ましくは0．03ー0．1mm程度のものがよい。また、表皮材の単位面積あたりの質量は、軽い方がよいが、強度の点から、10ー400g／m^2、好ましくは20ー400g／m^2、より好ましくは20ー100g／m^{2}程度が好ましい。

[0056] また、本発明において、上記不織布は種々の形状をとり得る。例えば、多面体（長方体等の六面体など）、円柱体、円筒体などが挙げられる。本発明の吸音材は、前記不織布が多面体である場合、該多面体（例えば長方体など）の一表面に上記表皮材が積層されているもの以外に、該多面体の2以上の面において、上記表皮材が積層されていてもよい。また、前記不織布が円柱体または円筒体である場合は、該円柱体または円筒体の曲面において上記表皮材が積層されてなるのが好ましい。

[0057] 表皮材と不織布の積層は、非接着状態でもよいが、好ましくは通常の結合方法で結合させて積層するのが好ましい。結合方法としては、樹脂鋲（例えば株式会社日本バノック製、商品名「バノック」等）を用いる接着、融着、縫合、ニードルパンチング、

接着剤による接着、熱エンボス、超音波接着、接着樹脂によるシンター接着、ウエルダーによる接着などの方法以外に、低融点ネット、低融点フィルム、低融点繊維などの低融点物を表皮材と不織布の間に介在させ、熱処理して該低融点物を溶融させて接着する方法も採用することができる。ここで低融点物の融点は、不織布、表皮材に使用されている他の繊維よりも20℃以上低いものが好ましい。なお、上記結合方法としてシンター接着を採用する場合、高温用接着樹脂(例えばナイロン6、ナイロン66、ポリエステルなど)、または低温用接着樹脂(例えばEVA(低融点エチレン酢酸ビニル共重合体)など)の粉末が好ましく使用される。また、接着剤による接着の場合、接着剤としては、熱可塑性、熱硬化性のいずれであってもよく、例えば、熱硬化性樹脂のエポキシ樹脂を表皮材または不織布に塗布した後、表皮材と不織布とを積層し、さらに熱処理して樹脂を熱硬化させる方法でもよい。

[0058] 表皮材と不織布との接着度合い(接着点または接着面積)は、大きいほど表皮材と不織布とが強固に接着されるが、接着度合いが大きすぎると吸音率が低くなる。また、全く接着しない状態では、吸音率は高くなるが、使用中の剥がれや、取り扱い難さなどの問題が生じる。このような観点から、表皮材と不織布との接着点は、好ましくは30個／cm^2以下、より好ましくは20個／cm^2以下、さらに好ましくは10個／cm^2以下であるが、最低は1個／cm^2である。また、接着点の接着面積は大きすぎると吸音率が低下するので小さいほど好ましい。例えば、接着点合計面積(B)の接着点と非接着点との合計面積(A＋B)に対する割合[{B／(A＋B)}×100(%)]は、好ましくは30%以下、より好ましくは20%以下、さらに好ましくは10%以下である。このように接着点や接着比率を小さくするためには、例えば低融点物がネット状に成形されたものを使用したり、粒子の比較的大きい低融点物を接着剤として少量使用するのが好ましい。

[0059] 本発明の吸音材において、表皮材は、不織布の少なくとも片面に積層されている必要があるが、不織布の両面に積層されていてもよい。また、不織布と表皮材とを少なくとも各1層以上用いてそれらを一体化させ、多層構造体としてもよく、積層数は任意である。

[0060] また、本発明の吸音材は、必要に応じて染料や顔料で着色されていてもよい。着色

方法として、紡糸前に染料や顔料をポリマーと混合して紡糸した原着糸を使用してもよく、各種方法で着色した繊維を用いてもよい。吸音材を染料や顔料で着色してもよい。

[0061] また、本発明の吸音材には、その難燃性や耐摩耗性を更に向上させるために、必要に応じて、アクリル樹脂エマルジョンや、リン酸エステル系難燃剤、ハロゲン系難燃剤、水和金属化合物などの公知の難燃剤を配合したアクリル樹脂エマルジョンあるいはアクリル樹脂溶液等をコーティング又は含浸させてもよい。

[0062] 本発明の吸音材は、その目的や用途に合せて公知の方法等を適用して適宜な大きさ、形状等に加工することにより、種々の用途に用いることができる。本発明の吸音材は、難燃性と吸音性が求められる用途の全てに用いることができ、例えば、自動車、貨車等の車両、船舶若しくは航空機当の輸送用機器の内装材、土木・建築用の壁材や天井材等の土木・建築用資財に好適に使用することができる。特に、自動車のエンジンルームの内装材に使用することにより、エンジンルームから発火した際の類焼を防止することができるほか、エンジンルームから発生する騒音の外部への漏出を防止することができる。その他、自動車の天井材、フロアー材、リアパッケージ、ドアトリム;自動車、電車、航空機などのダッシュボードにおけるインシュレータ;電気掃除機、換気扇、電気洗濯機、電気冷蔵庫、冷凍庫、電気衣類乾燥機、電気ミキサー・ジューサー、エアコン(エアーコンディショナー)、ヘアードライヤー、電気かみそり、空気清浄器、電気除湿器、電気芝刈機などの電化製品;スピーカー用振動板;ブレーカ(ケーシングの内張等)などの土木・建築機械等の各種用途に用いることができる。

また、表皮材としてクリーンペーパーを用いた本発明の吸音材、特に表皮材としてクリーンペーパーを用い、不織布としてポリエステル短繊維とアラミド短繊維とが交絡されてなる不織布を用いて製造した吸音材は、クリーンルーム内の機械設備、空調設備、建屋などの吸音材として好適に用いられる。

[0063] 本発明の吸音材は、その裏面(すなわち、不織布側の表面)や側面に、反射板、固定板等の部材を取り付けて適用するのが好ましい。上記「部材」の材質としては、例えば金属(例えばアルミニウム等)、樹脂(例えばゴム等)、木材などが挙げられる。また、上記「部材」の形状は特に限定されず、フレーム状であっても額縁状であってもよ

い。本発明においては、上記部材が反射板であるのが好ましく、以下、反射板について説明する。

[0064] 上記反射板としては、例えば、金属板、樹脂板などが挙げられる。金属板は、金属材料を板状に成形したものであれば、その種類や寸法など特に限定されず、公知の金属板であってよい。金属板としては、例えば、ステンレス、鉄、チタン、ニッケル、アルミニウム、銅、コバルト、イリジウム、ルテニウム、モリブデン、マンガン、これらの合金等からなる金属板、前記金属にカーボンなどが配合されて板状に成形されたコンポジットなどが挙げられる。樹脂板は、樹脂を板状に成形したものであれば、樹脂の種類、寸法、機械的性質、添加剤など特に限定されず、公知の樹脂板であってよい。合成樹脂板、繊維強化樹脂板、ゴム板のいずれであってもよい。

[0065] 合成樹脂板は、合成樹脂を公知の成形方法に従い、板状に成形することによって製造される。合成樹脂としては、例えば熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂等が挙げられる。

熱可塑性樹脂としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート樹脂(PET樹脂)、ポリブチレンテレフタレート樹脂(PBT樹脂)、ポリトリメチレンテレフタレート樹脂(PTT樹脂)、ポリエチレンナフタレート樹脂(PEN樹脂)、液晶ポリエステル樹脂等のポリエステル樹脂や、ポリエチレン樹脂(PE樹脂)、ポリプロピレン樹脂(PP樹脂)、ポリブチレン樹脂等のポリオレフィン系樹脂、スチレン系樹脂、ポリオキシメチレン樹脂(POM樹脂)、ポリアミド樹脂(PA樹脂)、ポリカーボネート樹脂(PC樹脂)、ポリメチルメタクリレート樹脂(PMMA樹脂)、ポリ塩化ビニル樹脂(PVC樹脂)、ポリフェニレンスルフィド樹脂(PPS樹脂)、ポリフェニレンエーテル樹脂(PPE樹脂)、ポリフェニレンオキサイド樹脂(PPO樹脂)、ポリイミド樹脂(PI樹脂)、ポリアミドイミド樹脂(PAI樹脂)、ポリエーテルイミド樹脂(PEI樹脂)、ポリスルホン樹脂(PSU樹脂)、ポリエーテルスルホン樹脂、ポリケトン樹脂(PK樹脂)、ポリエーテルケトン樹脂(PEK樹脂)、ポリエーテルエーテルケトン樹脂(PEEK樹脂)、ポリアリレート樹脂(PAR樹脂)、ポリエーテルニトリル樹脂(PEN樹脂)、フェノール樹脂(例えばノボラック型フェノール樹脂板など)、フェノキシ樹脂、フッ素樹脂、ポリスチレン系、ポリオレフィン系、ポリウレタン系、ポリエステル系、ポリアミド系、ポリブタジエン系、ポリイソプレン系若しくはフッ素系等の熱

可塑性エラストマー、又はこれらの共重合体樹脂若しくは変性体樹脂等が挙げられる。

[0066] 熱硬化性樹脂としては、例えば、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、エポキシアクリレート樹脂、ポリエステル樹脂(例えば不飽和ポリエステル樹脂等)、ポリウレタン樹脂、ジアリルフタレート樹脂、珪素樹脂、ビニルエステル樹脂、メラミン樹脂、ポリイミド樹脂、ポリビスマレイミドトリアジン樹脂(BT樹脂)、シアネート樹脂(例えばシアネートエステル樹脂等)、これらの共重合体樹脂、これら樹脂を変性させた変性樹脂、又はこれら混合物などが挙げられる。

[0067] 繊維強化樹脂板は、繊維と樹脂(例えば上記熱硬化性樹脂等)とを構成成分として含む板状の成形物であれば特に限定されず、公知の繊維強化樹脂板であってよい。通常、繊維又は繊維製品にプリプレグ(未硬化の熱硬化性樹脂)を含浸させた後、加熱して硬化させるなどの公知の方法により製造される。製造原料として使用される繊維は、長繊維、短繊維のいずれであってもよく、いずれにしても、通常、上記合成樹脂から公知の方法を用いて製造される。繊維製品としては、例えば、糸、組紐、織物、編物、不織布等が挙げられる。これらの繊維製品は、通常、上記した繊維から公知の方法を用いて製造される。好ましい繊維強化樹脂板としては、炭素繊維とエポキシ樹脂とからなる繊維強化樹脂板(炭素繊維強化エポキシ樹脂板)などが挙げられる。

[0068] ゴム板としては、天然ゴムまたは合成ゴムからなるゴム板が挙げられる。

上記樹脂板は電磁波吸収板であってよい。電磁波吸収板としては、公知の電磁波吸収板、例えば特開2003−152389号公報に記載の「形状が成型板である電磁波遮蔽材」などが挙げられる。

[0069] 本発明の吸音材に部材を取り付けて適用する好ましい例としては、本発明の吸音材の裏面にアルミニウム板を取り付け、且つ吸音材の全側面にフレーム状のアルミニウム部材を嵌め込んで、吸音パネルとし、この吸音パネルを例えば音の発生する機械設備のケーシング内側に設置したり、パーテーション代わりに使用したりすることができる。

実施例

[0070] 以下、実施例及び比較例を用いて本発明を更に具体的に説明するが、本発明は以下の実施例のみに限定されるものではない。なお、以下の実施例及び比較例における各特性値の測定方法は次の通りである。

[0071] 〔通気量〕

JIS L−1096のフラジール法に基づいて測定した。

[0072] 〔吸音率〕

自動垂直入射吸音率測定器(株式会社ソーテック製)を用い、JIS−A−1405「管内法における建築材料の垂直入射吸音率測定方法」による各周波数における垂直入射吸音率を測定した。測定は吸音材の表皮部分を音源側にして取り付けて行った。

[0073] 〔厚さ〕

圧縮硬さ試験器(株式会社大栄科学精器製作所製)を用い、荷重が0．1g／cm^2時の厚さを測定した。

[0074] 〔280℃での乾熱収縮率〕

280℃の空気中に30分間放置した後の繊維の長さを測定し、放置前の繊維の長さに対する放置後の繊維の長さの収縮した分の割合を求めた。

[0075] 〔発塵度〕

表皮材の発塵度は、JIS B 9923 タンブリング法に準じて試験した。まず、クリーンルーム中に設置したタンブリング法発塵性試験装置を空運転し、試験機内が無塵状態であることを確認した後、クリーン洗濯なしの表皮材(20cm×28．5cm)をタンブリング式発塵試験機(CW−HDT101)に投入し、発塵ドラム回転数46回転／分で運転し、運転1分経過後からの塵の数を0．1ft^3／分の速度で、1分間づつ計10回連続して測定し、1分間の平均値を発塵数とした。なお、ダストカウンターは82−3200N、吸引空気量はフィルター使用時の最大値が2．2L／分である。サンプルは20cm×28．5cmを5枚使用し、1×1cm角のサンプルの面積から発生したものと換算した。表1に示すように、粒径0．3μm以上の塵数の合計により等級を定め、4級以上の発塵度のペーパーをクリーンペーパーとした。

[0076] [表1]

等級	合計塵数（個）／０．１ｆｔ^3
５級	１００以下
４級	１０１～５００
３級	５０１～１０００
２級	１００１～５０００
１級	５００１以上

[0077] （実施例1）

東レ・デュポン株式会社製のパラ系アラミド繊維「ケブラー（登録商標）」ステープル（1．7dtex×51mm、280℃での乾熱収縮率0．1％以下、LOI値29）と東レ株式会社製のポリエチレンテレフタレート（PET）ステープル（1．7dtex×51mm）を30：70の質量比で混繊し、ニードルパンチ方式により厚さ10mm、目付400g／m^{2}のPET／アラミド不織布を作成した。得られた不織布の嵩密度は0．04g／cm^{3}であった。

[0078] また一方表皮材として、東レ・デュポン株式会社製の単糸繊度1．7dtexのパラ系アラミド繊維「ケブラー（登録商標）」3mmチョップドファイバー糸と、デュポン（株）のメタ系アラミド繊維「ノーメックス（登録商標）」パルプを90：10の質量比で混合して抄紙し、カレンダー加工して厚さ95μm、目付71g／m^2、通気量0．81cc／cm^2／secのアラミドペーパーを得た。得られた表皮材の上に、低融点エチレン酢酸ビニル共重合体（EVA）パウダー（融点80℃）を75g／m^{2}ふりかけ、その上にニードルパンチ方式で得られたPET／アラミド不織布を重ね、さらにその外側を金網で挟んだ状態で160℃×3分間熱処理して「（PET／アラミド不織布）／アラミドペーパー」貼り合わせの吸音材を得た。

[0079] （実施例2）

東レ株式会社製のポリエチレンテレフタレート（PET）ステープル（1．7dtex×51mm）を用いニードルパンチ方式により厚さ10mm、目付400g／m^2、嵩密度0．04g／cm^{3}のポリエチレンテレフタレート（PET）ニードルパンチ不織布を作成した。一方表皮材として、東レ株式会社製ポリエチレンテレフタレート（PET）スパンボンド不織布「アクスター（登録商標）G2260」（厚さ560μm、目付260g／m^2、通気量11．5cc／

cm^2／sec)を、実施例1と同じ方法でPETニードルパンチ不織布に貼り付け、「PETニードルパンチ不織布／PETスパンボンド不織布」貼り合わせの吸音材を得た。

[0080] (実施例3)

実施例1で用いたものと同様のパラ系アラミド繊維「ケブラー(登録商標)」ステープルのみを用い、ニードルパンチ方式により厚さ10mm、目付400g／m^2、嵩密度0．04g／cm^3のアラミド不織布を得た。また、表皮材として、実施例1で得られたアラミドペーパーを用い、この表皮材と前記で得られたアラミド不織布とを実施例1と同様の方法で貼り合わせ、「アラミド不織布／アラミドペーパー」貼り合わせの吸音材を得た。

[0081] (比較例1)

実施例1で作成したアラミドペーパーを貼りあわせる前の状態のもので、ケブラー(登録商標)ステープルとポリエチレンテレフタレート(PET)ステープル30:70の質量比から成る不織布を得た。

[0082] (比較例2)

市販のポリプロピレン(PP)とポリエチレンテレフタレート(PET)とを65:35の質量比で混合したメルトブロー方式よる不織布「シンサレート(登録商標)」(住友スリーエム株式会社製)10mm厚さ、目付240g／m^2を用いた。

[0083] 吸音材の性状及び周波数と吸音率の関係を表2に示す。表2から明らかなように、実施例のものは、比較例のものに比べて優れた吸音性を示すことがわかる。

[0084] [表2]

		実施例1	実施例2	実施例3	比較例1	比較例2
不織布	繊維の種類	PET/ｱﾗﾐﾄﾞ (70/30)	PET	ｱﾗﾐﾄﾞ	PET/ｱﾗﾐﾄﾞ (70/30)	PP/PET (65/35)
	目付(g/m²)	400	400	400	400	240
	厚み (mm)	10	10	10	10	10
	嵩密度 (g/cm³)	0.04	0.04	0.04	0.04	–
表皮材	種類	ｱﾗﾐﾄﾞﾍﾟｰﾊﾟｰ	PET ｽﾊﾟﾝﾎﾞﾝﾄﾞ不織布	ｱﾗﾐﾄﾞﾍﾟｰﾊﾟｰ	–	–
	目付(g/m²)	71	260	71	–	–
	厚み(μm)	95	560	95	–	–
	通気量 (cc/cm²/sec)	0.81	11.5	0.81	–	–
垂直入射吸音率	1/3ｵｸﾀｰﾌﾞﾊﾞﾝﾄﾞ周波数(Hz) 500	11.0	11.0	10.3	8.2	6.3
	630	11.3	19.1	11.8	10.1	7.5
	800	20.5	32.7	20.3	14.6	10.9
	1000	33.3	57.0	32.5	19.5	17.1
	1250	44.6	76.1	43.7	25.1	25.7
	1600	66.2	86.8	72.5	31.7	34.9
	2000	96.5	86.8	98.8	40.3	47.2

[0085] (実施例4)

東レ株式会社製のポリエチレンテレフタレート(PET)ステープル(1．7dtex×44mm)、同社製ポリエチレンテレフタレート(PET)ステープル(6．6dtex×51mm)および同社製の低融点糸「サフメット」(融点110℃、4．4dtex×51mm)を60:20:20(質量比)で混繊し、カード工程を経たウエブをニードルパンチして不織布を得、150℃で3分間熱処理して低融点糸を溶融させて他のポリエステル糸に部分的に接着させ、厚さ10mm、目付400g／m^2、嵩密度0．04g／cm^3の不織布を製造した。

得られた不織布の上に、東京インキ株式会社製のEVAパウダー2030−Mを10g／m^2振りまき、140℃で1分間連続的に熱処理した後、その上に表皮材として、富士製紙株式会社製の「クリーンペーパー OK クリーン ホワイト」(厚さ90μm、目付70g／m^2、通気量0．15cc／cm^2／sec)を重ね合わせた状態で冷却ロールで押さえ

て接着し、吸音材を得た。表皮材に用いたクリーンペーパーの発塵性は下表の通りであり、発塵度は5級であった。

[0086] [表3]

粒径（μm）	0．3	0．5	1．0	2．0	5．0	10．0	合計
個数	11	8	11	9	2	0	41

[0087] （実施例5）

実施例1で得た不織布に、表皮材として東レ株式会社製の長繊維ポリエチレンテレフタレート(PET)スパンボンド不織布「アクスター（登録商標）G2260−1S」（厚さ620μm、目付260g／m^2、通気量11cc／cm^2／sec）を、実施例1と同じ接着方法により貼りあわせて吸音材を得た。本表皮材の発塵性は下表の通りであり、発塵度は4級であった。

[0088] [表4]

粒径（μm）	0．3	0．5	1．0	2．0	5．0	10．0	合計
個数	100	50	102	39	8	1	318

[0089] （実施例6）

実施例1で得た不織布に、表皮材として王子製紙株式会社製のKEVLAR（登録商標）100%ペーパー（厚さ95μm、目付72g／m^2、通気量0．93cc／cm^2／sec）を貼り合わせて吸音材を得た。表皮材と不織布との貼りあわせは、新日石プラスト株式会社製日石コンウェッドネット ON5058を不織布の上に載せ、150℃で1分間の熱処理を施し、コンウェッドネット表面を溶融させた後、表皮材をコンウェッドネットの上に載せ、冷却ロールで圧縮して接着した。

不織布と表皮材との接着点は、コンウェッドネットの網脚部分で接着し、編み目は8mm目合であり、コンウェッドネットとKEVLAR（登録商標）ペーパー、及び不織布との接着点合計面積（B）の接着点と非接着点との合計面積（A＋B）に対する割合[{B／（A＋B）}×100（%）]は2%であった。

[0090] （実施例7）

実施例1で得た不織布に、表皮材として実施例1で使用したアラミドペーパーを貼り

合わせて吸音材を得た。表皮材と不織布との貼りあわせは両面テープを用い、表皮材にテープを貼り付けた後、さらに不織布を重ね合わせて回転ロールで圧縮して完全密着させた。

接着後の接着点合計面積(B)の接着点と非接着点との合計面積(A+B)に対する割合は100%であった。

[0091] 実施例4ー実施例7の垂直入射吸音率を表5にまとめて示した。

[0092] [表5]

		実施例4	実施例5	実施例6	実施例7
不織布	繊維の種類	混繊 PET	PET/ｱﾗﾐﾄﾞ(70/30)	PET/ｱﾗﾐﾄﾞ(70/30)	PET/ｱﾗﾐﾄﾞ(70/30)
	目付 (g/m^2)	400	400	400	400
	厚み(mm)	10	10	10	10
	嵩密度 (g/cm^3)	0.04	0.04	0.04	0.04
表皮材	種類	市販ｸﾘｰﾝ ﾍﾟｰﾊﾟｰ	PET ｽﾊﾟﾝﾎﾞﾝﾄﾞ不織布	KEVLAR(R) ﾍﾟｰﾊﾟｰ	ｱﾗﾐﾄﾞﾍﾟｰﾊﾟｰ
	目付(g/m^2)	70	260	72	71
	厚み(μm)	90	620	95	95
	通気量($cc/cm^2/sec$)	0.15	11	0.93	0.81
垂直入射吸音率	1/3 ｵｸﾀｰﾌﾞﾊﾞﾝﾄﾞ 周波数(Hz) 100	3.7	3.6	4.3	4.5
	125	3.0	3.0	3.9	4.3
	160	3.4	3.5	4.0	4.0
	200	3.6	3.8	4.9	4.4
	250	4.2	5.5	5.8	5.2
	315	3.3	4.8	5.1	4.9
	400	5.5	7.1	7.3	10.0
	500	9.2	11.0	11.0	13.3
	630	8.9	19.1	11.4	24.5
	800	13.8	32.7	19.2	37.1
	1000	19.6	57.0	26.0	38.8
	1250	33.1	76.1	44.9	56.9
	1600	53.5	86.8	69.1	53.6
	2000	84.9	86.8	96.0	70.3

[0093] (実施例8)

実施例1で得た不織布の片面に、表皮材として実施例1で得たアラミドペーパーを、実施例1と同じ操作で貼り合わせた。得られた試料の表皮材の面と向い合う不織布面に、さらに、実施例1で用いたものと同じ表皮材(アラミドペーパー)を、上記と同様に積層および熱処理して「アラミドペーパー／PET／アラミド不織布／アラミドペーパー」貼り合わせの吸音材を得た。

[0094] 〔音響透過損失試験〕

上記実施例8で得られた吸音材の音響透過損失と、実施例1で得られた吸音材の音響透過損失とを、JIS A1416に従い測定した。結果を下表に示す。

[0095] [表6]

周波数（Ｈｚ）		500	1000	2000	3150	4000	5000	6300	8000
音響透過損失（ｄＢ）	実施例１	8.5	14.2	7.9	8.7	10.5	13.3	16.5	19.5
	実施例８	8.6	14.0	8.3	11.8	15.1	20.1	24.9	28.7

[0096] (実施例9)

東レ・デュポン株式会社製の単糸繊度1．7dtexのパラ系アラミド繊維「ケブラー(登録商標)」5mmチョップドファイバー糸とケイ酸塩鉱物のマイカとを混抄した、デュポン・帝人アドバドペーパー(株)製のマイカ入りケブラー(登録商標)ペーパー(厚さ75μm、目付86g／m^2、通気量0cc／cm^2／sec)を表皮材として用い、実施例1で得たケブラー(登録商標)／ポリエチレンテレフタレート(PET)ステープル(30／70)混の不織布(厚さ10mm、目付400g／m^2)に、実施例1と同条件で低融点パウダーで貼り付け、マイカ入りケブラーペーパー付きの吸音材を得た。垂直入射吸音率の試験結果を表7に示す。

[0097] この吸音材の耐炎性試験として、UL−94垂直燃焼試験法に準じ、ノズルの外径19mm、内径16．5mmから炎の長さ140mmになるように調整したガスバーナーを用いて、炎の長さ100mmの位置に、炎に対して垂直に吸音材を設置し(表皮材が炎側となるように配置)、4分間炎を当て、表皮および不織布部分の炎による穴開き性を試験した。本吸音材は表皮、不織布層とも炎による穴あきは無かった。

[0098] (実施例10)

東レ株式会社製のポリエチレンテレフタレート(PET)ステープル(1．7dtex×44mm)、同社製ポリエチレンテレフタレート(PET)ステープル(6．6dtex×51mm)および同社製の低融点糸「サフメット」(融点110℃、4．4dtex×51mm)を60:20:20(質量比)で混繊し、ニードルパンチ方式により、厚さ10mm、目付200g／m^2、嵩密度0．02g／cm^3の不織布を製造した。

得られた不織布の上に、表皮材として王子製紙株式会社製の「ポリエステル100%

ペーパー」(厚さ90μm、目付54g／m^2、通気量0．9cc／cm^2／sec)を、実施例1と同条件で低融点EVAパウダーで貼り付け、「ポリエチレンテレフタレート(PET)不織布／ポリエステルペーパー」貼り合わせの吸音材を得た。垂直入射吸音率の試験結果を表7に示す。

[0099] (実施例11)

東レ株式会社製のポリエチレンテレフタレート(PET)ステープル(1．7dtex×44mm)、同社製ポリエチレンテレフタレート(PET)ステープル(6．6dtex×51mm)および同社製の低融点糸「サフメット」(融点110℃、4．4dtex×51mm)を60:20:20(質量比)で混繊し、カード工程を経たウエブをニードルパンチして不織布を得、150℃で3分間熱処理して低融点糸を溶融させて他のポリエステル糸に部分的に接着させ、厚さ10mm、目付200g／m^2、嵩密度0．02g／cm^3のポリエチレンテレフタレート(PET)不織布を製造した。

一方表皮材として、東レ・デュポン株式会社製のパラ系アラミド繊維「ケブラー(登録商標)」チョップドファイバー糸(1．7dtex×5mm)と、デュポン社製のメタ系アラミド繊維「ノーメックス(登録商標)」パルプを95:5の質量比で混合して抄紙し、カレンダー加工して厚さ70μm、目付36g／m^2、通気量20．5cc／cm^2／secのアラミドペーパーを得た。実施例1と同様の方法で表皮材と不織布とを貼り合わせて吸音材を得た。

上記の吸音材を2層重ね、さらに一番下に、実施例1で使用したケブラーとノーメックスからなる厚さ95μm、目付71g／m^2、通気量0．81cc／cm^2／secのアラミドペーパーを置き、垂直入射吸音率を測定した。試験結果を表7に示す。

[0100] [表7]

		実施例９	実施例１０	実施例１１
不織布	繊維の種類	PET/ｱﾗﾐﾄﾞ(70/30)	混繊 PET	混繊 PET （2層）
	目付(g/m²)	400	200	200/200
	厚み(mm)	10	10	10/10
	嵩密度(g/cm³)	0.04	0.02	0.02/0.02
表皮材	種類	ﾏｲｶ入りｸﾌﾞﾗｰﾍﾟｰﾊﾟｰ	ﾎﾟﾘｴｽﾃﾙﾍﾟｰﾊﾟｰ	ｱﾗﾐﾄﾞﾍﾟｰﾊﾟｰ（3層）
	目付(g/m²)	86	54	36/36/71
	厚み(μm)	75	90	70/70/95
	通気量(cc/cm²/sec)	0	0.90	20.5/20.5/0.81
垂直入射吸音率	1/3ｵｸﾀｰﾌﾞﾊﾞﾝﾄﾞ周波数(Hz)			
	100	3.4	4.5	4.3
	125	2.8	3.4	3.4
	160	3.2	4.3	3.9
	200	4.5	5.3	6.1
	250	5.8	7.8	10.3
	315	5.5	7.1	9.7
	400	8.7	10.6	16.1
	500	11.1	10.8	21.0
	630	17.6	14.4	28.9
	800	28.3	25.8	42.6
	1000	53.0	40.2	60.1
	1250	78.3	45.6	78.9
	1600	85.7	55.7	93.2
	2000	88.2	76.1	98.4

[0101] （比較例3）

実施例4と同じ繊維、混合割合および方法により、厚さ2．5mm、目付100g／cm2、嵩密度0．025g／cm^3の100%ポリエチレンテレフタレート(PET)不織布を得た。この不織布に実施例1で用いたものと同じ表皮材(アラミドペーパー)を実施例1と同じ条件で貼り合わせて吸音材を得た。

[0102] (比較例4)

実施例4と同じ繊維、混合割合および方法により、厚さ5mm、目付45g／cm^2、嵩密度0．009g／cm^3の100%ポリエチレンテレフタレート(PET)不織布を得た。この不織布に実施例1で用いたものと同じ表皮材(アラミドペーパー)を実施例1と同じ条件で貼り合わせて吸音材を得た。

[0103] (比較例5)

実施例4と同じ繊維、混合割合および方法により、厚さ25mm、目付900g／cm^2、嵩密度0．036g／cm^3の100%ポリエチレンテレフタレート(PET)不織布を得た。この不織布に実施例11で用いたものと同じ表皮材(アラミドペーパー)を実施例1と同じ条件で貼り合わせて吸音材を得た。

[0104] (比較例6)

デュポン株式会社製の「ケブラー(登録商標)」パルプを抄紙して、厚さ5．5mm、目付1582g／m^2、嵩密度0．29g／cm^3のアラミド繊維100%の湿式不織布に、実施例1で用いた表皮材を実施例1と同じ条件で貼り合わせて吸音材を得た。

[0105] (比較例7)

実施例4と同じ繊維、混合割合および方法により、厚さ10mm、目付200g／cm^2、嵩密度0．02g／cm^3の100%ポリエチレンテレフタレート(PET)不織布を得た。また、実施例4の不織布と同じ繊維および混合割合の条件で、常法に従い、混繊、ニードルパンチングしてポリエチレンテレフタレート(PET)100%からなる表皮材(厚さ410μm、目付59g／m^2、通気量93cc／cm^2／sec)を得た。得られた不織布と表皮材とを用い、実施例1と同様にして、低融点パウダーで表皮材と不織布とを貼り合わせて吸音材を得た。

[0106] 比較例3ー比較例7の垂直入射吸音率を表8にまとめて示した。

[0107] [表8]

		比較例 3	比較例 4	比較例 5	比較例 6	比較例 7
不織布	繊維の種類	混繊 PET	混繊 PET	混繊 PET	混繊 PET	混繊 PET
	目付(g/m²)	100	45	900	1582	200
	厚み(mm)	2.5	5	25	5.5	10
	嵩密度 (g/cm³)	0.04	0.009	0.036	0.29	0.02
表皮材	種類	ｱﾗﾐﾄﾞ ﾍﾟｰﾊﾟｰ	ｱﾗﾐﾄﾞ ﾍﾟｰﾊﾟｰ	ｱﾗﾐﾄﾞ ﾍﾟｰﾊﾟｰ	ｱﾗﾐﾄﾞ ﾍﾟｰﾊﾟｰ	PET ﾆｰﾄﾞﾙﾊﾟﾝﾁ不織布
	目付(g/m²)	71	71	36	71	59
	厚み(μm)	95	95	70	95	410
	通気量 (cc/cm²/sec)	0.81	0.81	20.5	0.81	93
垂直入射吸音率	1/3 ｵｸﾀｰﾌﾞﾊﾞﾝﾄﾞ周波数(Hz)					
	100	3.1	3.7	5.2	4.4	5.3
	125	3.0	2.5	4.2	3.9	4.6
	160	2.9	3.0	4.9	4.1	4.7
	200	3.3	3.4	6.0	5.9	5.4
	250	3.3	3.4	11.1	5.9	6.2
	315	2.3	2.4	17.1	5.1	5.3
	400	3.4	3.6	28.1	6.6	7.2
	500	4.1	4.0	37.6	8.5	9.2
	630	3.8	3.4	49.8	8.8	10.3
	800	4.9	4.3	58.8	12.0	10.9
	1000	7.2	5.9	77.4	16.6	13.8
	1250	9.6	7.9	84.7	23.3	16.8
	1600	16.1	10.4	90.5	38.2	21.9
	2000	28.6	31.0	92.0	27.0	32.8

[0108] 表7ー表8から明らかなように、実施例11は吸音材を積層させて厚さが増したことにより、他の吸音材に比べて比較的低周波数(1000Hz以下、特に500Hz以下)での吸音率において高い効果が認められた。

[0109] 一方、不織布の目付が小さい吸音材(比較例3)は、低周波数、高周波数での吸音率がともに低く、不織布の目付が大きい吸音材(比較例5)は、厚さが増すことにより吸音率の効果は大きいが、重いため取り扱い性、作業性に支障をきたす。不織布の嵩密度が小さい吸音材(比較例4)は、荷重によってヘタリが発生しやすく、吸音率も低く、不織布の嵩密度が大きい吸音材(比較例6)は、堅くなり重くて取り扱い性が悪

い。

[0110] また、表皮材の通気量が50cc／cm^2／secを超える吸音材（比較例7）は、通気量が大きすぎるため、表皮材を貼ることによる吸音性の向上効果は見られない。

産業上の利用可能性

[0111] 本発明の吸音材は、エアーコンディショナー、電気冷蔵庫、電気洗濯機、オーディオ機器もしくは電気芝刈機等の電気製品、車両、船舶もしくは航空機等の輸送用機器、又は建築用壁材等の建築用資材などの分野において使用される吸音材として有用である。

請求の範囲

[1] 目付が150ー800g／m^2、嵩密度が0．01ー0．2g／cm^3である不織布と、JIS L－1096に基づいて測定される通気量が50cc／cm^2／sec以下の表皮材とが積層されてなることを特徴とする吸音材。

[2] 前記不織布が、熱可塑性短繊維とLOI値が25以上の耐熱性短繊維とが交絡されてなるものである請求の範囲第1項に記載の吸音材。

[3] 前記熱可塑性短繊維と耐熱性短繊維との割合が、質量比で95:5ー55:45の範囲である請求の範囲第2項に記載の吸音材。

[4] 前記熱可塑性短繊維と耐熱性短繊維との割合が、質量比で85:15ー55:45の範囲である請求の範囲第2項に記載の吸音材。

[5] 前記熱可塑性短繊維が、ポリエステル繊維、ポリプロピレン繊維及びナイロン繊維から選ばれた少なくとも一種の短繊維である請求の範囲第2項ー第4項のいずれかに記載の吸音材。

[6] 前記耐熱性短繊維が、アラミド繊維、ポリフェニレンスルフィド繊維、ポリベンズオキサゾール繊維、ポリベンズチアゾール繊維、ポリベンズイミダゾール繊維、ポリエーテルエーテルケトン繊維、ポリアリレート繊維、ポリイミド繊維、フッ素繊維及び耐炎化繊維から選ばれた少なくとも一種の短繊維である請求の範囲第2項ー第5項のいずれかに記載の吸音材。

[7] 前記熱可塑性短繊維がポリエステル短繊維であり、前記耐熱性短繊維がアラミド短繊維である請求の範囲第2項ー第4項のいずれかに記載の吸音材。

[8] 前記不織布が、ニードルパンチ法又はウォータージェットパンチ法により製造されたものである請求の範囲第1項ー第7項のいずれかに記載の吸音材。

[9] 前記表皮材が、長繊維からなるスパンボンド不織布又は短繊維からなる湿式不織布である請求の範囲第1項ー第8項のいずれかに記載の吸音材。

[10] 前記湿式不織布が、LOI値が25以上の耐熱性短繊維からなる湿式不織布である請求の範囲第9項に記載の吸音材。

[11] 前記湿式不織布が、LOI値が25以上の耐熱性短繊維とケイ酸塩鉱物とからなる湿式不織布である請求の範囲第9項に記載の吸音材。

[12] ケイ酸塩鉱物がマイカである請求の範囲第11項に記載の吸音材。

[13] 前記耐熱性短繊維が、アラミド短繊維である請求の範囲第10項又は第11項に記載の吸音材。

[14] 前記表皮材が、JIS B-9923 6.2(1.2)タンブリング法により測定される粒径0.3μm以上の発塵数が500個／0.1ft^{3}以下である請求の範囲第9項ー第13項のいずれかに記載の吸音材。

[15] 前記不織布と前記表皮材が、同一種類の合成繊維から構成されている請求の範囲第1項ー第14項のいずれかに記載の吸音材。

[16] 前記不織布と前記表皮材とが接着により積層されてなり、該不織布と該表皮材との接着点が30個／cm^{2}以下であり、接着点合計面積の接着点と非接着点との合計面積に対する割合が30%以下である請求の範囲第1項ー第15項のいずれかに記載の吸音材。

[17] 不織布が多面体であり、該多面体の2以上の面において表皮材が積層されてなる請求の範囲第1項ー第16項のいずれかに記載の吸音材。

[18] 不織布が六面体であり、該六面体の両面において表皮材が積層されてなる請求の範囲第17項に記載の吸音材。

[19] 不織布が円柱体または円筒体であり、該円柱体または円筒体の曲面において表皮材が積層されてなる請求の範囲第1項ー第16項のいずれかに記載の吸音材。

[20] 前記不織布と前記表皮材とを少なくとも各1層以上用いて、それらを一体化させた多層構造体からなる請求の範囲第1項ー第16項のいずれかに記載に吸音材。

[21] 車両用内装材又は外装材として適用される請求の範囲第1項ー第19項のいずれかに記載の吸音材。

[22] 芝刈機用吸音材として適用される請求の範囲第1項ー第19項のいずれかに記載の吸音材。

[23] ブレーカー用吸音材として適用される請求の範囲第1項ー第19項のいずれかに記載の吸音材。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2004/012104

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[7] G10K11/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl[7] G10K11/16, B32B5/26, D04H1/42

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2002-79598 A (Toray Industries, Inc.), 19 March, 2002 (19.03.02), Par. Nos. [0028], [0041], [0048] to [0049] (Family: none)	1 2-23
Y	JP 9-324357 A (Kanebo, Ltd.), 16 December, 1997 (16.12.97), Par. Nos. [0013] to [0014], [0024] to [0025], [0033] (Family: none)	2-23
Y	JP 2002-182655 A (Toray Industries, Inc.), 26 June, 2002 (26.06.02), Par. Nos. [0025], [0043] to [0047] (Family: none)	2-23

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C. [ ] See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
10 November, 2004 (10.11.04)	07 December, 2004 (07.12.04)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2004)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2004/012104

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 52-63404 A (Nippon Kainoru Kabushiki Kaisha), 25 May, 1977 (25.05.77), Page 2 (Family: none)	9-13
Y	JP 10-121361 A (Ikeda Bussan Co., Ltd.), 12 May, 1998 (12.05.98), Par. Nos. [0022] to [0030]; all drawings & DE 19744682 A & US 6034009 A	20-23
A	JP 2002-200681 A (Suzuki Motor Corp., Howa Kogyo Kabushiki Kaisha), 16 July, 2002 (16.07.02), Full text; all drawings (Family: none)	20-23

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００４／０１２１０４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl[7] G10K11/16

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl[7] G10K11/16,B32B5/26,D04H1/42

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
日本国実用新案公報　1922-1996年
日本国公開実用新案公報　1971-2004年
日本国登録実用新案公報　1994-2004年
日本国実用新案登録公報　1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
X Y	JP 2002-79598 A(東レ株式会社)2002.03.19 【0028】，【0041】，【0048】－【0049】段落　（ファミリーなし）	1, 2-23
Y	JP 9-324357 A(鐘紡株式会社)1997.12.16 【0013】－【0014】，【0024】－【0025】，【0033】段落 （ファミリーなし）	2-23
Y	JP 2002-182655 A(東レ株式会社)2002.06.26 【0025】，【0043】－【0047】段落　（ファミリーなし）	2-23

☒ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
10.11.2004	07.12.2004

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）		
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	松澤　福三郎	5C	7254
	電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　3540		

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Y	JP 52-63404 A(日本カイノール株式会社)1977.05.25 第2頁　(ファミリーなし)	9-13
Y	JP 10-121361 A(池田物産株式会社)1998.05.12 【0022】-【0030】段落，全図　& DE 19744682 A & US 6034009 A	20-23
A	JP 2002-200681 A(スズキ株式会社，宝和工業株式会社)2002.07.16 全文，全図　(ファミリーなし)	20-23