

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6199405号
(P6199405)

(45) 発行日 平成29年9月20日(2017.9.20)

(24) 登録日 平成29年9月1日(2017.9.1)

(51) Int.Cl.

F I

B 2 9 C 43/14 (2006.01)

B 2 9 C 43/14

B 2 9 C 43/34 (2006.01)

B 2 9 C 43/34

B 6 0 R 13/08 (2006.01)

B 6 0 R 13/08

F 0 1 N 1/24 (2006.01)

F 0 1 N 1/24

A

G 1 0 K 11/162 (2006.01)

F 0 1 N 1/24

E

請求項の数 18 (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-541683 (P2015-541683)
 (86) (22) 出願日 平成25年11月6日(2013.11.6)
 (65) 公表番号 特表2016-504209 (P2016-504209A)
 (43) 公表日 平成28年2月12日(2016.2.12)
 (86) 国際出願番号 PCT/KR2013/010026
 (87) 国際公開番号 W02014/073859
 (87) 国際公開日 平成26年5月15日(2014.5.15)
 審査請求日 平成28年8月3日(2016.8.3)
 (31) 優先権主張番号 10-2012-0124955
 (32) 優先日 平成24年11月6日(2012.11.6)
 (33) 優先権主張国 韓国(KR)

(73) 特許権者 591251636
 現代自動車株式会社
 HYUNDAI MOTOR COMPAN
 Y
 大韓民国ソウル特別市瑞草区麒陵路12
 12, Heolleung-ro, S
 eocho-gu, Seoul, Re
 public of Korea

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高耐熱吸遮音材の成形方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

i) 離型剤を熱間金型の内部に塗布する離型剤塗布段階と、
 ii) 限界酸素指数(LOI)が25%以上で、耐熱温度が200 以上の繊維素材200~80重量部及び耐熱温度が200 以上の熱硬化性バインダー樹脂200~80重量部からなる吸音素材を前記離型剤が塗布された熱間金型に装着して形状を固定する熱間圧着成形段階と、

iii) 前記熱間圧着成形段階で圧着された吸音素材の形状を安定化する冷間圧着段階と、

を含むことを特徴とする高耐熱吸遮音材の成形方法。

10

【請求項2】

前記i) 離型剤塗布段階は、水にエマルジョンを10~90%濃度で希釈したスプレーアップ形態の離型剤を熱間金型の内部の上下面にそれぞれ20~100g/m²の量を塗布してなることを特徴とする請求項1に記載の高耐熱吸遮音材の成形方法。

【請求項3】

前記エマルジョンは、シリコン系及びフッ素系からなる群より選択された1つ以上であることを特徴とする請求項2に記載の高耐熱吸遮音材の成形方法。

【請求項4】

前記ii) 熱間圧着成形段階は、吸音素材を熱間プレスに締結された熱間金型に装着し、150~230 で熱間金型の表面温度を維持した状態で60~200kgf/cm²

20

の圧力で60～300秒の熱間圧着時間を維持して形状を固定することを特徴とする請求項1に記載の高耐熱吸遮音材の成形方法。

【請求項5】

前記吸音素材は、繊維素材を含む不織布と、前記不織布と同じ層に位置して不織布内部の3次元形状を維持する形態で含浸されている熱硬化性バインダー樹脂と、を含んでおり、前記不織布の繊維原糸の表面に熱硬化性バインダー樹脂が全体的に均一に分布して付着したまま存在しており、バインダーが含浸される前の不織布に比べて、さらに微細な大きさを有する通気孔を形成することを特徴とする請求項1に記載の高耐熱吸遮音材の成形方法。

【請求項6】

前記吸音素材は、不織布を熱硬化性バインダー樹脂溶液に含浸した後、1～20kgf/cm²の圧力で圧着して70～200℃の温度で乾燥して製造されることを特徴とする請求項5に記載の高耐熱吸遮音材の成形方法。

【請求項7】

前記吸音素材は、不織布100重量部を基準として熱硬化性バインダー樹脂が1～300重量部含浸されることを特徴とする請求項6に記載の高耐熱吸遮音材の製造方法。

【請求項8】

前記繊維素材は、アラミド繊維、ポリフェニレンスルフィド(PPS)繊維、酸化されたポリアクリロニトリル(OXI-PAN)繊維、ポリイミド(PI)繊維、ポリベンゾイミダゾール(PBI)繊維、ポリベンズオキサゾール(PBO)繊維、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)繊維、ポリケトン(PK)繊維、金属繊維、炭素繊維、ガラス繊維、玄武岩繊維、シリカ繊維、及びセラミック繊維より選択された1種以上であることを特徴とする請求項5に記載の高耐熱吸遮音材の成形方法。

【請求項9】

前記繊維素材は、メタ系アラミド(m-Aramid)繊維及びパラ系アラミド(p-Aramid)繊維からなる群より選択された1つ以上であることを特徴とする請求項8に記載の高耐熱吸遮音材の成形方法。

【請求項10】

前記不織布は、繊維度が1～15デニールのアラミド繊維からなり、厚さが3～20mmの単一層の不織布であることを特徴とする請求項5に記載の高耐熱吸遮音材の成形方法。

【請求項11】

前記不織布は、密度が100～2000g/m²であることを特徴とする請求項5に記載の高耐熱吸遮音材の成形方法。

【請求項12】

前記熱硬化性バインダー樹脂は、エポキシ樹脂、エポキシ樹脂1～20重量%の硬化剤、エポキシ樹脂1～10重量%の触媒、及びエポキシ樹脂10～40重量%の難燃剤からなることを特徴とする請求項1に記載の高耐熱吸遮音材の成形方法。

【請求項13】

前記エポキシ樹脂は、ビスフェノールAジグリシジルエーテル(bisphenol A diglycidyl ether)、ビスフェノールFジグリシジルエーテル(bisphenol F diglycidyl ether)、ポリオキシプロピレンジグリシジルエーテル(polyoxypropylene diglycidyl ether)、ホスファゼンジグリシジルエーテル(phosphazene diglycidyl ether)、フェノールノボラックエポキシ(phenol novolac epoxy)、オルソクレゾールノボラックエポキシ(o-cresol novolac epoxy)、及びビスフェノールAノボラックエポキシ(bisphenol A-novolac epoxy)からなる群より選択された1つ以上を含むことを特徴とする請求項12に記載の高耐熱吸遮音材の成形方法。

【請求項14】

前記iii)冷間圧着段階は、冷間プレス及び圧着治具からなる群より選択された1つ

10

20

30

40

50

に締結された冷間金型に装着し、20～40 で冷間金型の表面温度を維持した状態で5秒以上の冷間圧着時間を維持する工程からなることを特徴とする請求項1に記載の高耐熱吸遮音材の成形方法。

【請求項15】

前記iii)冷間圧着段階は、30～60秒の冷間圧着時間を維持する工程からなることを特徴とする請求項1に記載の高耐熱吸遮音材の成形方法。

【請求項16】

i)騒音誘発装置の立体構造を確認する段階と、

ii)前記装置の立体構造と一部または全部が一致するように請求項1から15より選択された一項の方法で高耐熱吸遮音材を成形する段階と、

iii)前記高耐熱吸遮音材を前記騒音誘発装置に隣接させる段階と、
を含むことを特徴とする騒音誘発装置の騒音低減方法。

【請求項17】

前記装置は、モータ、エンジンまたは排気系であることを特徴とする請求項16に記載の騒音誘発装置の騒音低減方法。

【請求項18】

前記隣接は、騒音誘発装置に密着して締結するか、または騒音誘発装置から一定の距離をおいて設置するか、または騒音誘発装置に適用される部品を成形して適用することを特徴とする請求項16に記載の騒音誘発装置の騒音低減方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、限界酸素指数(LOI)が25%以上で、耐熱温度が200以上の繊維素材20～80重量部及び耐熱温度が200以上の熱硬化性バインダー樹脂20～80重量部からなる吸音素材を用いた自動車のエンジンシリンダーブロック及びマフラーの上部車体のパネルに装着される高耐熱吸遮音材の成形方法に関するもので、より詳細には、熱間金型の内部に離型剤を塗布する離型剤塗布段階、形状を固定する熱間圧着成形段階、形状を安定化する冷間圧着段階を含む。

【背景技術】

【0002】

自動車を運転すると様々な騒音が発生する。自動車の騒音は、主にエンジンと排気系による騒音が空気を通して自動車の室内に伝わる。このようにエンジン及び排気系から発生して室内に伝わる騒音を減少させるために自動車用吸遮音材が用いられている。車両のインシュレーションダッシュ(insulation dash)、ダッシュアイソレーションパッド(dash isolation pad)などはエンジンの放射騒音が室内に入るのを遮断するために使用され、トンネルパッド(tunnel pad)、フロアカーペット(floor carpet)などは排気系及び底部から発生する騒音が室内に侵入することを遮断するために使用される。

【0003】

自動車用吸音材は、特許文献1では20mmの厚さを有する吸遮音材のPET繊維(PET fiber)層の中間位置に、長手方向に向って40～100μmの厚さを有する合成樹脂フィルム層が挿入される技術を開示しており、特許文献2ではポリエステル繊維とアクリル繊維を切断・打綿し、低融点ポリエステル系繊維と一定比率で混合した後、成形・加熱して不織布の形態を有する吸音断熱材を製造する技術を開示している。また、特許文献3では、ポリエステル(PET)フェルトとして低融点繊維(LMF)とレギュラー繊維(regular fiber)が混合されている繊維を用いて、上部層と下部層のうち少なくとも1つの層を樹脂でコーティングする技術を開示している。

【0004】

しかし、従来のインシュレーションダッシュ及びインシュレーションフードは、フェノールパウダーをバインダーとして使用する樹脂フェルト、フェノール樹脂をバインダーと

10

20

30

40

50

して使用するグラスウール及び半硬質ポリウレタンフォームの製品の場合は、60秒以内の熱間圧着成形工程という単純な成形方法で製品を成形できるが、200以上の高温環境では形状を維持しにくく、難燃性を確保できないため、エンジンシリンダーブロック及びマフラーの上部車体のパネルに直接装着して使用することができない。

【0005】

また、ダッシュアイソレーションパッド、トンネルパッド及びフロアカーペットは、熱可塑性バインダーの低融点ポリエチレンテレフタレート(LM-PE T)繊維を使用するため、耐熱に対して脆弱で、難燃性を確保することができない。さらにエンジンシリンダーブロック及びマフラーの上部車体のパネルに直接装着して使用するためには、耐熱温度200以上の熱硬化性バインダー樹脂を使用しなければならないが、予熱工程後の冷間圧着成形工程では製品成形が不可能となる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】韓国公開特許公報第2004-13840号

【特許文献2】韓国公開特許公報第2002-89277号

【特許文献3】韓国公開特許公報第2006-43576号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

20

本発明の目的は、エンジン及び排気系の騒音源から最も近接している部位に、200以上の高温環境でも形状が変化することなく、UL94V-0の難燃性が確保できる高耐熱吸遮音材の成形方法を提供することにある。

【0008】

また、本発明は、前記吸遮音材を騒音誘発装置に適用して騒音を低減する方法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】

【0009】

本発明の一様態によれば、本発明は、i)離型剤を熱間金型の内部に塗布する離型剤塗布段階と、ii)限界酸素指数(LOI)が25%以上で、耐熱温度が200以上の繊維素材20~80重量部及び耐熱温度が200以上の熱硬化性バインダー樹脂20~80重量部からなる吸音素材を前記離型剤が塗布された熱間金型に装着して形状を固定する熱間圧着成形段階と、iii)前記熱間圧着成形段階で圧着された吸音素材の形状を安定化する冷間圧着段階と、を含む高耐熱吸遮音材の成形方法をその特徴とする。

30

【0010】

本発明の好ましい実施例によれば、前記i)離型剤塗布段階は、水にエマルジョンを10~90%濃度で希釈したスプレーアップ形態の離型剤を熱間金型の内部の上下面にそれぞれ20~100g/m²の量を均一に塗布することができる。

【0011】

本発明のさらに好ましい実施例によれば、前記エマルジョンは、シリコン系及びフッ素系からなる群より選択された1つ以上であり得る。

40

【0012】

本発明の好ましい実施例によれば、前記ii)熱間圧着成形段階は、吸音素材を熱間プレスに締結された熱間金型に装着し、150~230で熱間金型の表面温度を維持した状態で60~200kgf/cm²の圧力で60~300秒の熱間圧着時間を維持して形状を固定することができる。

【0013】

本発明のさらに好ましい実施例によれば、前記吸音素材は、繊維素材を含む不織布と、前記不織布と同じ層に位置して不織布内部の3次元形状を維持する形態で含浸されている熱硬化性バインダー樹脂と、を含んでおり、前記吸音素材は熱硬化性バインダー樹脂が不

50

織布に含浸されているもので、不織布の繊維原系の表面に熱硬化性バインダー樹脂が全体的に均一に分布して付着したまま存在しており、バインダーが含浸される前の不織布に比べて、さらに微細な大きさを有する通気孔を形成することができる。

【0014】

本発明のさらに好ましい実施例によれば、前記吸音素材は、不織布を熱硬化性バインダー樹脂溶液に含浸した後、 $1 \sim 20 \text{ kgf/cm}^2$ の圧力で圧着して乾燥して製造される。

【0015】

本発明のさらに好ましい実施例によれば、前記吸音素材は、不織布100重量部を基準として熱硬化性バインダー樹脂が1～300重量部含浸されることができる。

10

【0016】

本発明のさらに好ましい実施例によれば、前記繊維素材は、アラミド繊維、ポリフェニレンスルフィド(PPS)繊維、酸化されたポリアクリロニトリル(OXI-PAN)繊維、ポリイミド(PI)繊維、ポリベンズイミダゾール(PBI)繊維、ポリベンズオキサゾール(PBO)繊維、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)繊維、ポリケトン(PK)繊維、金属繊維、炭素繊維、ガラス繊維、玄武岩繊維、シリカ繊維、及びセラミック繊維からなる群より選択された1つ以上を含む。

【0017】

本発明のさらに好ましい実施例によれば、前記繊維素材は、メタ系アラミド(m-Aramid)繊維及びパラ系アラミド(p-Aramid)繊維からなる群より選択された1つ以上であり得る。

20

【0018】

本発明のさらに好ましい実施例によれば、前記不織布は、繊維度が1～15デニールのアラミド繊維からなり、厚さが3～20mmの単一層の不織布であり得る。

【0019】

本発明のさらに好ましい実施例によれば、前記不織布は、密度が $100 \sim 2000 \text{ g/m}^2$ であり得る。

【0020】

本発明のさらに好ましい実施例によれば、前記熱硬化性バインダー樹脂は、エポキシ樹脂、エポキシ樹脂1～20重量%の硬化剤、エポキシ樹脂1～10重量%の触媒、及びエポキシ樹脂10～40重量%の難燃剤からなる。

30

【0021】

本発明のさらに好ましい実施例によれば、前記エポキシ樹脂は、ビスフェノールAジグリシジルエーテル(bisphenol A diglycidyl ether)、ビスフェノールFジグリシジルエーテル(bisphenol F diglycidyl ether)、ポリオキシプロピレンジグリシジルエーテル(polyoxypropylene diglycidyl ether)、ホスファゼンジグリシジルエーテル(phosphazene diglycidyl ether)、フェノールノボラックエポキシ(phenol novolac epoxy)、オルソクレゾールノボラックエポキシ(o-cresol novolac epoxy)、及びビスフェノールAノボラックエポキシ(bisphenol A-novolac epoxy)からなる群より選択された1つ以上からなる。

40

【0022】

本発明の好ましい実施例によれば、前記iii)冷間圧着段階は、冷間プレス及び圧着治具からなる群より選択された1つにより行われ、 $20 \sim 40^\circ\text{C}$ で冷間金型の表面温度を維持した状態で5秒以上の冷間圧着時間を維持することができる。

【0023】

本発明のさらに好ましい実施例によれば、前記冷間圧着時間は、30～60秒間維持することができる。

【0024】

50

本発明の他の様態によれば、本発明は、i) 騒音を誘発する装置の立体構造を確認する段階と、ii) 前記装置の立体構造と一部または全部が一致するように前記成形方法で吸遮音材を製作及び成形する段階と、iii) 前記吸遮音材を前記騒音誘発装置に隣接させる段階と、を含む騒音誘発装置の騒音低減方法をその特徴とする。

【0025】

本発明の好ましい実施例によれば、前記装置は、モータ、エンジンまたは排気系であり得る。

【0026】

本発明の好ましい実施例によれば、前記隣接は、騒音誘発装置に密着して締結するか、または騒音誘発装置から一定の距離をおいて設置するか、または騒音誘発装置に適用される部品を成形して適用することができる。

【発明の効果】

【0027】

本発明による高耐熱吸遮音材の成形方法は、エンジン及び排気系の騒音源から最も近接している部位に装着されることで、エンジン及び排気系の放射騒音を低減する高耐熱吸遮音材を提供する。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】本発明の一実施例による高耐熱吸遮音材の成形方法を示すフローチャートである。

【図2】熱硬化性バインダー樹脂への含浸前後の不織布に対する電子顕微鏡写真($\times 300$)である。(A)はニードルパンチング段階で製造された不織布の写真である。(B)と(C)はバインダーの含浸段階を経たバインダー含浸不織布の写真であって、(B)は不織布80重量部を基準として熱硬化性バインダー樹脂が20重量部含浸されているバインダー含浸不織布の写真、(C)は不織布50重量部を基準として熱硬化性バインダー樹脂が50重量部含浸されているバインダー含浸不織布の写真である。

【図3】吸遮音材を部品として成形して自動車の騒音誘発装置に適用した例を示す概略図である。(A)は自動車のエンジンに適用される吸遮音材を成形したことを示す写真、(B)は吸遮音材を自動車のエンジンの一部に装着した例を示す写真である。

【図4】吸遮音材を自動車の騒音誘発装置から一定の距離をおいて設置して適用した例を示す概略図である。(A)は自動車の車体下部に適用される吸遮音材を成形したことを示す写真、(B)は吸遮音材を自動車の車体下部に付着した例を示す写真である。

【図5】不織布の密度による吸遮音材の吸音性能を比較したグラフである。

【図6】本発明の一実施例による高耐熱吸遮音材の製造方法によって製造された高耐熱吸遮音材と従来のアルミニウム遮熱板との遮熱性能を比較したグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0029】

以下、本発明の好ましい実施例と各成分の物性を詳細に説明するが、これは本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者が発明を容易に実施するために詳細に説明するもので、これによって本発明の技術的な思想及び範疇が限定されることはない。

【0030】

本発明による高耐熱吸遮音材の成形方法は、図1に示すように、離型剤を熱間金型の内部に塗布する離型剤塗布段階(S101)、形状を固定する熱間圧着成形段階(S103)、形状を安定化する冷間圧着段階(S105)を含む。

【0031】

前記離型剤塗布段階(S101)は、水にエマルジョンを10~90%濃度で希釈したスプレーアップ形態の離型剤を熱間金型の内部の上下面にそれぞれ20~100g/m²の量を均一に塗布する段階である。前記離型剤は、高耐熱吸遮音材の成形時に製品が熱間金型にくっつくことを防止するが、離型剤の量を20g/m²未満にして塗布すると、高耐熱吸遮音材が熱間金型にくっついて製品の表面にバブルがひどく発生することがあり、

離型剤の量を 100 g/m^2 を超えて塗布すると、高耐熱吸遮音材の表面が汚染される問題があるため、前記範囲内で使用することが好ましい。

【0032】

前記エマルジョンは、シリコン系及びフッ素系からなる群より選択された1つからなることが好ましい。

【0033】

前記熱間圧着成形段階(S103)は、限界酸素指数(LOI)が25%以上で、耐熱温度が200以上の繊維素材20~80重量部及び耐熱温度が200以上の熱硬化性バインダー樹脂20~80重量部からなる吸音素材を熱間プレスに締結された熱間金型に装着し、150~230で熱間金型の表面温度を維持した状態で60~200 kgf/cm²の圧力で60~300秒の熱間圧着時間を維持する段階であって、高耐熱吸遮音材の形状を固定する役割を担う。熱間金型の表面温度が150未満であれば、高耐熱吸遮音材の中心部に存在する熱硬化性バインダー樹脂の硬化が進まないため、製品の剥離が発生し、熱間金型の表面温度が230を超えると、熱硬化性バインダー樹脂の褐変現象による製品の変色が生じて外観品質の問題となる。圧力が60 kgf/cm²未満であれば、高耐熱吸遮音材のボリュウム部で剥離が発生し、圧力が200 kgf/cm²を超えると、高耐熱吸遮音材の圧着部の表面が滑らかになって製品の外観品質が劣化する。熱間圧着時間が60秒未満であれば、高耐熱吸遮音材の中心部に存在する熱硬化性バインダー樹脂の硬化が進まないため、製品の剥離が発生し、熱間圧着時間が300秒を超えると、熱硬化性バインダー樹脂の褐変現象による製品の変色及び高耐熱吸遮音材の圧着部の表面が滑らかになって製品の外観品質が劣化する。したがって、前記範囲内で使用することが好ましい。

【0034】

本発明では吸音素材を構成する繊維素材として限界酸素指数(LOI)が25%以上で、耐熱温度が200以上の耐熱繊維を使用する。耐熱繊維は、高温及び超高熱条件で耐えられる耐久性に優れた素材であれば何れも適用可能である。好ましくは前記耐熱繊維として限界酸素指数(LOI)が25~80%で、耐熱温度が200~3000のものを使用する。さらに好ましくは前記耐熱繊維として限界酸素指数(LOI)が25~70%で、耐熱温度が200~1000のものを使用する。また、耐熱繊維は、繊維度が1~15デニール、好ましくは1~6デニールで、原系の長さは20~100 mm、好ましくは40~80 mmのものを使用することがよい。

【0035】

前記繊維素材は、当分野で通常的に呼ばれている「スーパー繊維」を使用してもよい。スーパー繊維は、具体的にはアラミド繊維、ポリフェニレンスルフィド(PPS)繊維、酸化されたポリアクリロニトリル(OXI-PAN)繊維、ポリイミド(PI)繊維、ポリベンズイミダゾール(PBI)繊維、ポリベンズオキサゾール(PBO)繊維、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)繊維、ポリケトン(PK)繊維、金属繊維、炭素繊維、ガラス繊維、玄武岩繊維、シリカ繊維、セラミック繊維などより選択された1種以上が含まれる。本発明では耐熱繊維として好ましくはアラミド繊維を使用する。具体的に本発明では耐熱繊維としてメタ系アラミド(m-Aramid)繊維、パラ系アラミド(p-Aramid)繊維またはこれらを混合して使用してもよい。前記繊維素材は、高耐熱吸遮音材の基材となる素材であって、エンジン及び排気系の放射騒音を吸収して自動車の室内に伝わる騒音を減少させる。

【0036】

本発明では吸音素材を構成する繊維素材として耐熱繊維を使用することを特徴としているが、原価低減、軽量化、機能性の付与などのために耐熱繊維の原系に他の繊維を含んで混織してもよい。具体的に本発明の吸音素材は、耐熱繊維を原系として製造されたものであるが、もっぱら耐熱繊維だけで構成される吸遮音材に限定されることはない。本発明の吸音素材に含まれた耐熱繊維の原系の含量を限定すると、全繊維素材のうち耐熱繊維が30~100重量%、さらに好ましくは60~100重量%含まれる。

【0037】

また、本発明は、前記繊維素材で厚さが3～20mmで、密度が100～2000g/m²のものとなるようにニードルパンチングして製造された不織布を使用してもよい。不織布の厚さ及び密度変化によって吸音性は異なるようになるが、不織布の厚さ及び密度が大きいほど吸音性は増加すると予測される。本発明では、吸遮音材が適用される産業分野などを考慮すると、不織布の厚さは3～20mmのものが好ましい。その理由は、不織布の厚さが3mm未満であれば、吸遮音材の耐久性と成形性を満足しにくく、厚さが20mmを超えると、生地製作及び加工時の生産性が低下し、原価が増加するという問題がある。また、不織布の重量は、性能と原価を両方とも考慮して密度が100～2000g/m²、好ましくは200～1200g/m²、さらに好ましくは300～800g/m²のものがよい。前記不織布は、カーディング(Carding)により形成された30～100g/m²のウェブを2～12重で積層して連続的に1次のアップ・ダウンプレニードリング(Up-down preneedling)、2次のダウン・アップニードリング(Down-up needling)、3次のアップ・ダウンニードリング(Up-down needling)の連続工程により必要な厚さの調節、結束力の確保、及び物性の実現のための物理的交絡を形成する。この際、ニードル(needle)は、ワーキングブレード(working blade)が0.5～3mmで、ニードルの長さ(クランクアウトサイド(crank outside)からポイントまでの距離)が70～120mmのバーブ(Barb)型のニードルを使用する。ニードルストロークは30～350回/m²のものが好ましい。さらに好ましくは不織布用原系の繊維度が1.5～8.0デニール、パイル形成層の厚さが6～13mm、ニードルのストローク数が120～250回/m²、不織布の密度が300～800g/m²のものが好ましい。

【0038】

また、本発明の吸音素材は、前記繊維素材と共に熱硬化性バインダー樹脂を含む。

【0039】

好ましくは、本発明の吸音素材は、耐熱繊維の含量が30～100重量%の不織布、及び前記不織布と同じ層に位置して不織布内部の3次元形状を維持する形態で含まれている熱硬化性バインダー樹脂を含む「バインダー含浸不織布」を使用する。前記熱硬化性バインダー樹脂は、不織布に含浸されるが、不織布の繊維原系の表面に全体的に均一に分布した状態で付着され、不定形の通気孔構造を維持またはさらに形成させることで、不織布の本来の3次元内部形状を維持させる特性を有する。

【0040】

不織布は、その製造方法によって少し異なるが、通常、繊維が3次元的に無秩序に配列されている。したがって、不織布内部の気孔構造は、それぞれが独立している毛細管チューブの束ではなく、規則または不規則な繊維配列によって3次元的に連結されている非常に複雑な迷路構造(labyrinth system)を形成する。具体的には、前記ニードルパンチングして形成された不織布は、耐熱繊維を含む原系が粗く交差することで、不規則に通気孔(micro cavity)が形成される。このような不織布を熱硬化性バインダー樹脂溶液に含浸させると、不織布原系の表面にバインダーが微細に、かつ全体的に均一に分布して付着されたまま存在することによって、含浸前の不織布に比べてさらに微細な大きさを有する通気孔を形成する。このように不織布の内部構造に、さらに微細な通気孔が形成されるということは騒音の共鳴性が増加することを意味し、また、それによって吸遮音性が向上することを意味する。この際、用いられた熱硬化性バインダー樹脂が3次元網状構造を自ら形成しながら硬化する場合、不織布の内部にはさらに多い微細通気孔が形成されるため、吸遮音性はより向上される。それによって、本発明の吸遮音材は不織布に熱硬化性バインダー樹脂が均一に浸透して不織布の本来の3次元形状を維持し、さらに熱硬化性バインダー樹脂が硬化することによって、微細通気孔(Micro ventilator)がさらに多く形成されるため、騒音が伝わると不織布内で多様な騒音の共鳴を形成して騒音の消滅効果が増加し、騒音の消滅効率性が極大化されることで、吸音性能が大きく改善することができる。

【 0 0 4 1 】

熱硬化性バインダー樹脂は、本発明が繊維素材とする耐熱繊維に比べて全く異なる物理化学的特性を有する異質素材である。そのため、熱可塑性耐熱繊維からなる不織布に熱硬化性バインダー樹脂が含浸されると、これらの異質特性から線接触による境界層が形成されるため、不織布の通気孔が開かれたまま存在する。すなわち、耐熱繊維からなる不織布に含浸された熱硬化性バインダー樹脂は、不織布内部の３次元形状を維持することができる。

【 0 0 4 2 】

また、熱硬化性バインダー樹脂は、光、熱または硬化剤によって硬化する特性と、高温条件でもその形状が変形しない特性を持っている。したがって、本発明は、耐熱繊維と熱硬化性バインダー樹脂を特定条件で構成することで、成形後に高温条件でも成形された形状をずっと維持できる効果が得られる。したがって、吸音素材として耐熱繊維からなる不織布を熱硬化性バインダー樹脂に含浸させたバインダー含浸不織布を使用すると、熱硬化性バインダー樹脂の硬化過程中に所望の形態に成形でき、それだけでなく、高温条件でも成形された形状を維持するさらなる効果を期待することができる。

【 0 0 4 3 】

前記熱硬化性バインダー樹脂は、好ましくはエポキシ樹脂を使用することができる。エポキシ樹脂は、熱硬化性バインダー樹脂の一種類であり、硬化時に３次元的な網状構造を有する高分子物質として硬化する特性がある。したがって、エポキシ樹脂は、不織布の内部構造に浸透して硬化する時、網状構造を自ら形成することによってまた他の通気孔を形成するようになるため、不織布内部にはさらに多い微細通気孔が形成され、吸音性能はより向上される。

【 0 0 4 4 】

前記エポキシ樹脂は、ビスフェノールＡジグリシジルエーテル、ビスフェノールＢジグリシジルエーテル、ビスフェノールＡＤジグリシジルエーテル、ビスフェノールＦジグリシジルエーテル、ビスフェノールＳジグリシジルエーテル、ポリオキシプロピレンジグリシジルエーテル、ビスフェノールＡジグリシジルエーテルポリマー、ホスファゼンジグリシジルエーテル、ビスフェノールＡノボラックエポキシ、フェノールノボラックエポキシ樹脂、*o*-クレゾールノボラックエポキシ樹脂などより選択された１種以上を使用してもよい。前記エポキシ樹脂としてエポキシ当量が７０～４００範囲のものを使用することが好ましい。その理由は、エポキシ当量が低すぎると、３次元網状構造を形成するための分子間の結合力や耐熱繊維の接着力が低減して吸遮音材の物性を低下させる要因になり、反面、エポキシ当量が高すぎると、極端に稠密な網状構造を形成して吸音性が低下する。

【 0 0 4 5 】

また、前記硬化反応が硬化剤の存在下で行われることによって、さらに発達した３次元網状構造を形成できるため、吸音効果はより向上される。具体的には、エポキシ樹脂内のエポキシ群またはヒドロキシ群と硬化剤内のアミン群、カルボン酸群などの官能基が互いに反応して共有結合により架橋を形成して３次元的な網状高分子を形成する。この際、硬化剤は、硬化反応を促進させる触媒として作用するだけでなく、反応に直接関与してエポキシ樹脂の分子内に連結される。したがって、硬化剤の選択によって通気孔の大きさ及び物性を調節することができる。

【 0 0 4 6 】

前記繊維素材を含浸させる熱硬化性バインダー樹脂は、エポキシ樹脂以外にも硬化剤、触媒、通常の添加剤と溶媒を含む。具体的に、エポキシ樹脂、エポキシ樹脂１～２０重量％の硬化剤、エポキシ樹脂１～１０重量％の触媒及びエポキシ樹脂１０～４０重量％の難燃剤からなることが好ましい。前記熱硬化性バインダー樹脂は、高耐熱吸遮音材を構成する繊維素材を結合させる素材であって、高耐熱吸遮音材の形状を維持させる。

【 0 0 4 7 】

前記硬化剤は、熱硬化性バインダー樹脂に結合された官能基であって、エポキシ群またはヒドロキシ群と反応しやすい官能基を有する化合物を使用することがよい。このような

10

20

30

40

50

硬化剤としては、脂肪族アミン、芳香族アミン、酸無水物、ウレア、アミド、イミダゾールなどが挙げられる。前記硬化剤を具体的に例示すると、ジエチルトルエンジアミン（DETDA）、ジアミノジフェニルスルホン（DDSH）、三フッ化ホウ素モノエチルアミン（BF₃・MEA）、ジアミノシクロヘキサン（DACH）、メチルテトラヒドロフタル酸無水物（MTHPA）、メチル-5-ノルボルネン-2,3-ジカルボン酸無水物（NMA）、ジシアンジアミド（Dicy）、2-エチル-4-メチル-イミダゾールなどより選択された1種以上が挙げられる。さらに好ましくは、硬化剤として脂肪族アミン系またはアミド系を使用するが、これらは比較的架橋性がよく、耐薬品性、耐候性も非常に優れるからである。最も好ましくは、架橋性、難燃性、耐熱性、貯蔵安定性、加工性をなどを考慮してジシアンジアミド（Dicy）が挙げられる。ジシアンジアミド（Dicy）は、融点が200以上で高く、エポキシ樹脂に配合された後にも貯蔵安定性に優れるため、硬化及び成形まで十分な作業時間を確保することができる。

10

【0048】

また、本発明ではバインダーとして用いられる熱硬化性バインダー樹脂の硬化を促進させる触媒を使用してもよい。前記触媒は、ウレア、ジメチルウレア、4級DBUのテトラフェニルホウ酸、4級臭化ホスホニウムなどより選択された1種以上を使用することができる。前記触媒は、バインダーが含まれている溶液に共にに入れて使用してもよい。

【0049】

また、本発明では吸遮音材に機能性を付与するために様々な添加剤を使用してもよいが、例えば、難燃剤、耐熱向上剤、撥水剤などが挙げられる。前記添加剤は、バインダー溶液に含んで使用するため、吸遮音材に機能性を付与するための別途の表皮材を積層しなくてもよい。前記難燃剤は、メラミン類、リン酸塩、金属水酸化物などが挙げられる。前記難燃剤は、具体的に、メラミン、メラミンシアヌレート、メラミンポリホスフェート、ホスファゼン、アンモニウムポリホスフェートなどより選択された1種以上が挙げられる。さらに好ましくは難燃剤としてメラミン類を使用することで、これは難燃性と耐熱性を同時に増進させる効果を期待することができる。前記耐熱向上剤は、アルミナ、シリカ、タルク、クレイ、ガラス粉末、ガラス繊維、金属粉末などが挙げられる。前記撥水剤は、フルオロ系などより選択された1種以上が挙げられる。その他、当分野で通常的に使われている添加剤を目的に合わせて選んで使用してもよい。前記溶媒は、ケトン系、カーボネイト系、アセテート系、セロソルブ系などより選択された1種以上が挙げられる。前記溶媒は、アセトン、メチルエチルケトン（MEK）、メチルイソブチルケトン（MIBK）、ジメチルカーボネイト（DMC）、エチルアセテート、ブチルアセテート、メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、ブチルセロソルブなどより選択された1種以上が挙げられる。

20

30

【0050】

吸音素材内の熱硬化性バインダー樹脂の含量の調節は、バインダー溶液への含浸過程で行われる圧着圧力と、乾燥過程で加えられる温度によって調節することができる。具体的に、前記圧着は、通常の圧着用ローラーを用いて1~20kgf/cm²の圧力で圧着する過程からなり、これによって密度が1,000~3,000g/m²のバインダー含浸不織布を形成することもできる。好ましくは前記圧着は、マングルローラーなどの圧着用ローラーを用いて5~15kgf/cm²の圧力で圧着して密度が1,000~2,000g/m²のバインダー含浸不織布を形成する。そして、前記乾燥は、オープンを用いて70~200の温度条件で、好ましくは100~150の温度条件で1~10分間行われることができる。

40

【0051】

吸音素材に含まれた熱硬化性バインダー樹脂の含量の調節により、吸遮音材の内部の通気孔の大きさ、形状、分布度を調節し、これらによって吸遮音材の吸音特性及び機械的特性を調節することができる。好ましくは、前記圧着及び乾燥を終えたバインダー含浸不織布は、不織布の繊維素材100重量部を基準として熱硬化性バインダー樹脂1~300重量部、さらに好ましくは30~150重量部の範囲に含まれるように調節することができる。

50

【 0 0 5 2 】

図 2 は、熱硬化性バインダー樹脂への含浸前後の不織布内部の 3 次元形状を確認するための電子顕微鏡写真である。

【 0 0 5 3 】

図 2 の (A) は、熱硬化性バインダー樹脂に含浸される前の不織布の内部構造を確認した電子顕微鏡写真であって、耐熱繊維の原糸が互いに交差して不定形通気孔が形成されていることが分かる。図 2 の (B) と (C) は、前記不織布に熱硬化性バインダー樹脂を含浸した後の電子顕微鏡写真であって、耐熱繊維の原糸に全体的にバインダーが微細に分布して付着されていることが確認でき、バインダーの含量が増加すると原糸の表面にはさらに多量のバインダーが含まれることが確認できる。

10

【 0 0 5 4 】

また、図 2 の電子顕微鏡写真から分かるように、本発明の吸遮音材は、不織布を構成する耐熱繊維の原糸の表面に熱硬化性バインダー樹脂が均一に分散して分布されている。

【 0 0 5 5 】

前記冷間圧着段階 (S 1 0 5) は、前記熱間圧着成形段階 (S 1 0 3) で形状が固定された高耐熱吸遮音材を冷間プレス及び圧着治具からなる群より選択された 1 つに締結された冷間金型に装着し、20 ~ 40 で冷間金型の表面温度を維持した状態で 5 秒以上の冷間圧着時間を維持する段階であって、前記熱間圧着成形段階 (S 1 0 3) でぐずぐずになって不安定に固定されている形状の高耐熱吸遮音材の形状を安定化する段階である。冷間金型の表面温度を 20 以下に維持するためには高費用がかかり、冷間金型の表面温度が 40 を超えると、高耐熱吸遮音材の剛性が低下するという問題があるため、前記範囲内で使用することが好ましい。冷間圧着時間が 5 秒未満であれば、高耐熱吸遮音材の形状安定化が完全に行われず、剛性が低下するという問題があるため、製品の剛性及び品質の安定化のために前記冷間圧着時間は 5 秒以上に維持することがよく、特に 30 ~ 60 秒間維持することが好ましい。

20

【 0 0 5 6 】

一方、本発明は、i) 騒音を誘発する装置の立体構造を確認する段階と、ii) 前記装置の立体構造と一部または全部が一致するように前記方法で吸遮音材を製作及び成形する段階と、iii) 前記吸遮音材を前記騒音誘発装置に隣接させる段階と、を含む騒音誘発装置の騒音低減方法の特徴とする。

30

【 0 0 5 7 】

前記装置というものは、モータ、エンジン、排気系などを始め、騒音を誘発する装置を意味することで、本発明の装置が前記モータ、エンジン、排気系に限定されることはない。前記装置の立体構造と一部または全部が一致するように製作して使用してもよい。本発明の吸遮音材は、熱硬化性バインダー樹脂の硬化過程で成形できるという特長を有するため、装置の立体構造と一部または全部が一致するように吸遮材を成形製作して使用することができる。

【 0 0 5 8 】

前記「隣接させる (a d j a c e n t) 」ということは、騒音誘発装置に密着して締結するか、または騒音誘発装置から一定の距離をおいて設置するか、または騒音誘発装置に適用される部品として成形して適用することを意味する。また、本発明で隣接は、騒音誘発装置に結合された部材 (例えば、他の吸遮音材) にさらに装着することを含む。

40

【 0 0 5 9 】

図 3 及び図 4 には、本発明の吸遮音材を自動車の騒音誘発装置に適用した代表例を概略的に示す。

【 0 0 6 0 】

図 3 は、吸遮音材を部品として成形して自動車の騒音誘発装置に適用した例を示す概略図であって、(A) は自動車のエンジンに適用される吸遮音材を成形した写真、(B) は吸遮音材を自動車のエンジンの一部に装着した例を示す写真である。

【 0 0 6 1 】

50

また、図 4 は、吸遮音材を自動車の騒音誘発装置に設置して適用した例を示す概略図であって、(A) は自動車の車体下部に適用される吸遮音材を成形した写真、(B) は吸遮音材を自動車の車体下部に付着した例を示す写真である。

【 0 0 6 2 】

上述したように本発明の吸遮音材は、吸音性、難燃性、耐熱性、遮熱性に優れ、室温はもちろん、200 以上の高温が維持される騒音装置に直接適用しても成形体の変形を起こすことなく、本来の吸遮音の効果を得られる。

【 0 0 6 3 】

以下、本発明による高耐熱吸遮音材の製造に用いられる吸音素材の製造方法と、このような吸音素材を用いて吸遮音材を成形する方法について製造例と実施例を挙げて説明する。

【 0 0 6 4 】

[製造例] 吸音素材の製造

製造例 1 . エポキシ樹脂に含浸されたアラミド積層の吸音素材

メタ系アラミド (m - A r a m i d) 繊維 6 7 重量部及びエポキシ系熱硬化性バインダー樹脂 3 3 重量部からなる面密度 450 g/m^2 の吸音素材の一面にエポキシ系熱硬化性バインダー樹脂 30 g/m^2 をスプレー処理し、メタ系アラミド (m - A r a m i d) 繊維 6 7 重量部及びエポキシ系熱硬化性バインダー樹脂 3 3 重量部からなる面密度 450 g/m^2 のまた他の吸音素材の一面を積層して吸音素材を製造した。

【 0 0 6 5 】

製造例 2 . アラミド不織布の吸音素材

限界酸素指数 (L O I) が 40 %、耐熱温度が 300 、織度が 2 デニール、長さが 51 mm のメタ系アラミド短繊維をエアブローイング (A i r B l o w i n g) で打綿し、カーディングを用いて 30 g/m^2 のウェブを形成した。形成されたウェブを水平ラッパーを用いて 5 m/min の生産速度でコンベアベルト上に 10 重オーバーラッピング積層して積層ウェブを形成した。積層ウェブは、ニードルのストローク数が 150 回/m^2 となるようにする条件でアップ - ダウンニードリング、ダウン - アップニードリング及びアップ - ダウンニードリングを連続的に行って密度 300 g/m^2 及び厚さ 6 mm のアラミド不織布を製造した。

【 0 0 6 6 】

製造例 3 . エポキシ樹脂に含浸されたアラミド不織布の吸音素材

前記製造例 2 の方法で製造されたアラミド不織布をバインダー溶液に 1 d i p 1 n i p (P i c k - u p 300 %) で含浸した。この際、バインダー溶液は、ビスフェノール A ジグリシジルエーテル 8 重量 %、ビスフェノール A ジグリシジルエーテルポリマー 2 重量 %、ジシアンジアミド 0 . 2 重量 %、ジメチルウレア 0 . 0 2 重量 %、メラミンシアヌレート 10 重量 %、ジメチルカーボネイト 79 . 7 8 重量 % の組成を有する。前記バインダー溶液を入れた浴槽にアラミド不織布を含浸した後、マングルローラーの圧力を 8 kgf/cm^2 に維持して圧着することで、 $1,500 \text{ g/m}^2$ のバインダー含浸不織布を製造した。バインダー含浸不織布を 150 で乾燥してバインダーが 300 g/m^2 残るように有機溶媒を除去した。その結果、 600 g/m^2 の熱硬化性フェルトを製造した。

【 0 0 6 7 】

製造例 4 . エポキシ樹脂でコーティングしたアラミド不織布の吸音素材

前記製造例 2 の方法で製造されたアラミド不織布の表面にエポキシ樹脂のコーティング量が不織布 100 重量部を基準としてバインダーの含量が 50 重量部となるようにコーティングして 150 で乾燥した。

【 0 0 6 8 】

不織布の表面へのコーティング溶液は、ビスフェノール A ジグリシジルエーテル 8 重量 %、ビスフェノール A ジグリシジルエーテルポリマー 2 重量 %、ジシアンジアミド 0 . 2 重量 %、ジメチルウレア 0 . 0 2 重量 %、メラミンシアヌレート 10 重量 %、ジメチルカーボネイト 79 . 7 8 重量 % の組成を有する。

【 0 0 6 9 】

製造例 5 . 熱可塑性樹脂に含浸されたアラミド不織布の吸音素材

前記製造例 2 の方法で製造されたアラミド不織布を熱可塑性バインダー樹脂溶液に含浸することで、熱可塑性樹脂に含浸されたアラミド不織布を製造した。

【 0 0 7 0 】

この際、熱可塑性バインダー樹脂溶液は、ポリエチレン樹脂 1 0 重量 %、メラミンシアヌレート (M e l a m i n e c y a n u r a t e) 1 0 重量 %、ジメチルカーボネイト (D M C) 8 0 重量 % の組成を有する熱可塑性樹脂溶液を製造して使用した。

【 0 0 7 1 】

製造例 6 . エポキシ樹脂に含浸された P E T 不織布の吸音素材

10

前記製造例 3 と同様のニードルパンチング工程で密度 300 g/m^2 及び厚さ 6 mm のポリエチレンテレフタレート (P E T) 不織布を製造し、バインダー溶液に含浸することで、エポキシ樹脂に含浸された P E T 不織布を製造した。

【 0 0 7 2 】

この際、バインダー溶液は、ビスフェノール A ジグリシジルエーテル 8 重量 %、ビスフェノール A ジグリシジルエーテルポリマー 2 重量 %、ジシアンジアミド 0 . 2 重量 %、ジメチルウレア 0 . 0 2 重量 %、メラミンシアヌレート 1 0 重量 %、ジメチルカーボネイト 7 9 . 7 8 重量 % の組成を有する。

【 0 0 7 3 】

[実施例] 吸遮音材の製造

20

実施例 1

熱間金型の表面に、水にシリコン系エマルジョンが 3 3 % 濃度で希釈されたスプレーアップ形態の離型剤を熱間金型の内部の上下面にそれぞれ 60 g/m^2 の量を均一に塗布し、前記製造例 1 で製造した吸音素材を熱間金型の表面温度が 195 ± 5 に維持する条件で 150 kgf/cm^2 の圧力で 2 0 0 秒間圧着することで、熱間圧着成形して形状を固定し、圧着治具に締結された冷間金型の表面温度を 3 0 に維持する条件で 6 0 秒間冷間圧着して形状を安定化して高耐熱吸遮音材を成形した。

【 0 0 7 4 】

実施例 2 から 6

前記実施例 1 と同様に行うが、吸音素材は、前記製造例 2 から 6 で用意した吸音素材をそれぞれ使用した。

30

【 0 0 7 5 】

前記製造例 6 の P E T 不織布は、エポキシ硬化過程で発生する反応熱によって P E T 不織布に熱変形が起こり、熱間圧着成形過程では完全に熱変形されて所望の形態に成形することができなかった。

【 0 0 7 6 】

比較例 1

前記実施例 1 と同様に行うが、離型剤を熱間金型の内部の上下面にそれぞれ 20 g/m^2 未満で塗布して高耐熱吸遮音材を成形した。

【 0 0 7 7 】

40

比較例 2

前記実施例 1 と同様に行うが、離型剤を熱間金型の内部の上下面にそれぞれ 100 g/m^2 を超えて塗布して高耐熱吸遮音材を成形した。

【 0 0 7 8 】

比較例 3

前記実施例 1 と同様に行うが、熱間金型の表面温度が 1 5 0 未満に維持される条件で高耐熱吸遮音材を成形した。

【 0 0 7 9 】

比較例 4

前記実施例 1 と同様に行うが、熱間金型の表面温度が 2 3 0 を超える条件で高耐熱吸

50


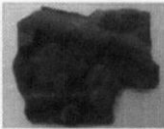
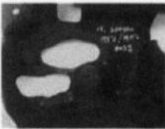


遮音材を成形した。

【 0 0 8 0 】

前記実施例 1 及び比較例 1 から比較例 4 により成形された吸遮音材の形状を下記表 1 に示す。

【 0 0 8 1 】

【表 1】

区分	実施例 1	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
形状					
結果	異常なし	表面に毛羽立ち	製品表面に白華	製品剥離	製品表面に褐変

10

【 0 0 8 2 】

前記表 1 に示すように、本発明による成形方法により成形された高耐熱吸遮音材は製品外観品質に優れたことが分かる。

20

【 0 0 8 3 】

前記実施例 1 で製造した高耐熱吸遮音材の装着性能を検証するために、乗用ディーゼル（U 2 1 . 7）車を対象としてテストを実施し、3 段の W . O . T P G の評価結果を下記表 2 に示し、I D L E N 段の室内騒音の測定結果を下記表 3 に示す。

【 0 0 8 4 】

【表 2】

区分	製品重量 (g)	3 段の W . O . T 2, 0 0 0 ~ 4, 0 0 0 R P M A I (%) A V E R A G E	
		前席	後席
装着せず	0	8 0	7 6
装着	6 6	8 2	7 9 . 8

30

【表 3】

区分	製品重量 (g)	N 段の I D L E 4 0 0 ~ 6, 3 0 0 H z d B (A) R M S	
		前席	後席
装着せず	0	3 9	3 6 . 2
装着	6 6	3 7 . 8	3 5 . 3

40

【 0 0 8 5 】

前記表 2 と表 3 に示すように、本発明による高耐熱吸遮音材の成形方法で成形した高耐熱吸遮音材を適用する場合、6 6 g の重量増加に対して、加速騒音は 2 ~ 3 . 8 % 改善され、室内騒音は 0 . 9 ~ 1 . 2 d B (A) 減少したことが分かる。

【 0 0 8 6 】

[実験例]

< 吸遮音材の物性評価方法 >

50

吸遮音材の物性は下記の方法で測定して比較した。

1．耐熱性の評価

吸遮音材の耐熱性を評価するために、耐熱オーブンで260の温度条件で300時間老化させ、標準状態（温度 23 ± 2 、相対湿度 $50 \pm 5\%$ ）で1時間以上そのまま維持した後、外観及び引張強度を測定した。この際、外観に収縮及び変形、表面のはがれ、毛羽立ち、亀裂などがあるか否かを肉眼で確認して判別した。引張試験は、ダンベル状1号試験片を任意に5枚取って標準状態で引張速度200mm/分の条件で施した。

【0087】

2．熱サイクルの評価

吸遮音材の耐久性は熱サイクル試験法によって評価した。下記の条件を1サイクルとして5サイクルを施して耐久性を判断した。

1) 1サイクル条件

室温 高温（ 150×3 時間） 室温 低温（ -30×3 時間） 室温 耐湿（ $50 \times 95\%RH$ ）

2) 耐久性の評価基準

熱サイクルの試験後、外観に変化があるか否かを確認した。例えば、表面損傷、膨張、破砕、変色の程度などを確認し、これら外観に変化がない場合は「異常なし」と表記した。

【0088】

3．難燃性の評価

吸遮音材の難燃性はISO 3795燃焼性の試験方法で測定した。

【0089】

4．不燃性の評価

吸遮音材の不燃性はUL 94垂直難燃性の試験方法で測定した。

【0090】

5．吸音性の評価

吸遮音材の吸音性はISO 354の方法で測定した。

【0091】

6．通気量の評価

1) 評価方法

フラジール（FRAZIER）形試験機を用いて試験片を装着し、垂直に通過して流れる空気の量を測定した。空気が試験片を通過する面積は 5 cm^2 で、この際、加えられた圧力は125パスカル（Pa）に調整した。

【0092】

実験例1．耐熱繊維の種類による吸遮音材の特性比較

本実験例1では吸音素材に用いられる耐熱繊維の原系の選択によって製造された吸遮音材の物性を比較した。具体的には、吸音素材は、前記製造例3の方法で製造されたエポキシ樹脂に含浸された不織布を使用するが、ニードルパンチング段階で用いられる原系は、繊維度が2デニールで、長さ51mmの下記表5に示す原系を用いた。そして、前記実施例1の方法で吸遮音材を成形した。

【0093】

前記吸遮音材の物性評価方法によってそれぞれの吸遮音材の物性を測定した。下記表4と表5には、吸音素材に用いられる耐熱繊維の種類を異なるようにして製造した各吸遮音材に対して物性を測定した結果を示す。

【0094】

10

20

30

40

【表 4】

区分		原糸 1	原糸 2	原糸 3	原糸 4	原糸 5	原糸 6	原糸 7
原糸	原糸素材	アラミド	PPS	PI	PBI	PBO	OXI-PAN	PK
	限界酸素指数	40	30	50	40	60	65	30
	耐熱温度 (°C×1hr)	300	230	300	300	300	300	300
耐熱性	外観	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし
	引張強度 (Kgf/cm ²)	200	180	220	200	210	210	200
熱サイクル	外観	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし
難燃性		自消性	自消性	自消性	自消性	自消性	自消性	自消性
不燃性		不燃	不燃	不燃	不燃	不燃	不燃	不燃

10

【表 5】

周波数 (Hz)	吸音率			
	原糸 1 (アラミド)	原糸 2 (PPS)	原糸 6 (OXI-PAN)	原糸 7 (PK)
400	0.08	0.05	0.08	0.05
500	0.10	0.06	0.09	0.06
630	0.16	0.09	0.13	0.08
800	0.23	0.15	0.22	0.19
1000	0.35	0.30	0.35	0.26
1250	0.44	0.39	0.45	0.37
1600	0.59	0.49	0.57	0.31
2000	0.70	0.66	0.68	0.48
2500	0.79	0.71	0.80	0.67
3150	0.83	0.80	0.85	0.78
4000	0.86	0.83	0.88	0.84
5000	0.99	0.95	0.92	0.83
6300	0.98	0.96	0.98	0.89
8000	0.99	0.95	0.89	0.95
10000	0.98	0.97	0.99	0.95

20

30

40

【0095】

前記表 4 と表 5 の結果によれば、限界酸素指数が 25 % 以上で、耐熱温度が 150 以上の耐熱繊維を用いて製造した吸遮音材は、耐熱性、耐久性、難燃性、不燃性及び吸音性を全て満足させることが分かる。それによって、本発明の吸遮音材を構成する吸音素材は、スーパー繊維と知られている通常の耐熱繊維であれば何れも適用可能であることを確認することができる。

【0096】

実験例 2 . 不織布の密度による吸遮音材の特性比較

本実験例 2 では、不織布の密度による吸遮音材の物性を比較した。具体的には、前記製

50

造例 3 の方法でエポキシ樹脂に含浸された不織布を製造して吸音素材として使用するが、ニードルパンチング段階で製造した不織布の密度を異なるようにした。そして、それぞれの吸音素材を用いて前記実施例 1 の方法で吸遮音材を成形した。製造した吸遮音材の吸音性能は図 5 に示す。

【 0 0 9 7 】

図 5 に示すように、密度が 300 g/m^2 の不織布に比較して、 600 g/m^2 に増加した不織布を使用する場合、吸遮音材の吸音性能がさらに優れていることを確認することができる。

【 0 0 9 8 】

実験例 3 . バインダーの適用方式による吸遮音材の吸音特性評価

10

本実験例 3 では、吸音素材を製造する時、耐熱繊維からなる不織布に適用される熱硬化性バインダー樹脂の適用方式による吸遮音材の吸音特性を比較した。

【 0 0 9 9 】

具体的には、吸音素材を製造する場合、不織布に適用される熱硬化性バインダー樹脂を含浸法またはコーティング法で適用した時、製造された吸遮音材に対する吸音率を比較した。下記表 6 には不織布からなる吸遮音材（製造例 2）、熱硬化性バインダー樹脂を含浸した不織布からなる吸遮音材（製造例 3）、熱硬化性バインダー樹脂を表面コーティングした不織布からなる吸遮音材（製造例 4）のそれぞれに対して吸音率を測定した結果を示す。

【 0 1 0 0 】

20

【表 6】

周波数 (Hz)	吸音率		
	製造例 2 (不織布)	製造例 3 (バインダーが含浸 された不織布)	製造例 4 (バインダーでコーティ ングされた不織布)
400	0.01	0.08	0.02
500	0.03	0.10	0.03
630	0.12	0.16	0.05
800	0.16	0.23	0.08
1000	0.26	0.35	0.12
1250	0.32	0.44	0.15
1600	0.39	0.59	0.22
2000	0.48	0.70	0.29
2500	0.64	0.79	0.40
3150	0.63	0.83	0.57
4000	0.72	0.86	0.68
5000	0.80	0.99	0.77
6300	0.78	0.98	0.82
8000	0.89	0.99	0.98
10000	0.90	0.98	0.98

30

40

【 0 1 0 1 】

前記表 6 の結果によれば、製造例 3 は、熱硬化性バインダー樹脂が含浸されたアラミド不織布を吸音素材として用いて製造された吸遮音材であって、製造例 2（アラミド不織布を吸音素材として使用）に比較して、全周波数領域帯で優れた吸音効果が得られる。それに反して、熱硬化性バインダー樹脂が表面にコーティングされた不織布を吸遮音材として用いた製造例 4 では、吸遮音材は $400 \sim 5000 \text{ Hz}$ 周波数領域帯では不織布（製造

50

例 2) に比較して吸音率がさらに低かった。

【 0 1 0 2 】

実験例 4 . バインダーに含浸された吸遮音材の遮熱性能の評価

本実験例 4 では、実施例 2 (吸音素材としてアラミド不織布を使用) 及び実施例 3 (吸音素材として熱硬化性バインダー樹脂に含浸されたアラミド不織布を使用) で製造された吸遮音材のそれぞれに対して遮熱性能を評価した。具体的には、25 mm 厚さの吸遮音材をそれぞれ設け、吸遮音材の片面に 1000 の熱を 5 分間加えた後、吸遮音材の反対側面で温度を測定した。

【 0 1 0 3 】

その結果、吸遮音材の反対側面で測定した温度は、実施例 2 の吸遮音材が 250 で、実施例 3 の吸遮音材が 350 であった。それによって、吸音素材として熱硬化性バインダー樹脂が含浸された繊維素材を使用すると、遮熱性能も向上することが分かる。

【 0 1 0 4 】

以上の実験によれば、本発明の吸遮音材は遮熱、断熱特性が非常に優れたことが分かる。

【 0 1 0 5 】

実験例 5 . 既存のアルミニウム遮熱板との遮熱性能の比較評価

本実験例 5 では、前記実施例 2 の吸遮音材と既存のアルミニウム遮熱板に対する遮熱性能を比較した。具体的には、用意されている吸遮音材と遮熱板の片面に同じ熱を加えて熱源方向の温度が 250 になるようにした。次に、加熱時間帯ごとに吸遮音材の反対側面で温度を測定した。その結果は図 6 に示す。

【 0 1 0 6 】

図 6 に示すように、本発明による吸遮音材がアルミニウム遮熱板に比べて熱遮断温度が 11 以上低いため、さらに優れたことが分かる。

【 0 1 0 7 】

実験例 6 . 熱硬化性バインダー樹脂の含量による吸遮音材の特性比較

前記製造例 2 の方法で吸音素材を製造するが、エポキシ樹脂溶液に含浸されたアラミド不織布を乾燥して最終的に含まれている熱硬化性バインダー樹脂の含量を調整した。この際、熱硬化性バインダー樹脂の含量は、乾燥した不織布 100 重量部を基準として吸遮音材に含まれているバインダーの重量部として示す。

【 0 1 0 8 】

下記表 7 及び表 8 には、熱硬化性バインダー樹脂の含量を異なるようにして製造した吸遮音材に対する機械的物性と吸音率を比較した結果を示す。

【 0 1 0 9 】

【表 7】

区分	バインダー含量による吸遮音材の物性比較				
バインダー含量 (重量部)	0	10	50	100	200
通気量 (mL/cm ² ・s)	500	380	350	320	210
引張強度 (kg/cm ²)	40	60	200	240	310
不燃性	不燃	不燃	不燃	不燃	不燃

【表 8】

周波数 (Hz)	バインダーの含量による吸遮音材の吸音率の比較				
	0 重量部	10 重量部	50 重量部	100 重量部	200 重量部
400	0.01	0.01	0.08	0.06	0.02
500	0.03	0.04	0.10	0.09	0.04
630	0.12	0.14	0.16	0.15	0.09
800	0.16	0.17	0.23	0.25	0.11
1000	0.26	0.26	0.35	0.30	0.14
1250	0.32	0.34	0.44	0.42	0.17
1600	0.39	0.41	0.59	0.54	0.22
2000	0.48	0.55	0.70	0.58	0.35
2500	0.64	0.68	0.79	0.67	0.44
3150	0.63	0.69	0.83	0.72	0.52
4000	0.72	0.77	0.86	0.75	0.53
5000	0.80	0.83	0.99	0.79	0.57
6300	0.78	0.88	0.98	0.80	0.63
8000	0.89	0.91	0.99	0.90	0.70
10000	0.90	0.92	0.98	0.92	0.71

【0110】

前記表 7 及び表 8 の結果によれば、吸音素材として用いられる不織布に熱硬化性バインダー樹脂が含浸されることによって吸音率が向上したことが分かる。また、熱硬化性バインダー樹脂の含量により製造された吸遮音材の吸音率が調節される可能性があることを確認することができた。

【0111】

実験例 7 . バインダーの種類による吸遮音材の特性比較

前記製造例 3 の方法でアラミド不織布 100 重量部を基準としてバインダーが 50 重量部含浸された吸音素材を製造するが、前記バインダーとして下記表 9 に示す樹脂を用いた。

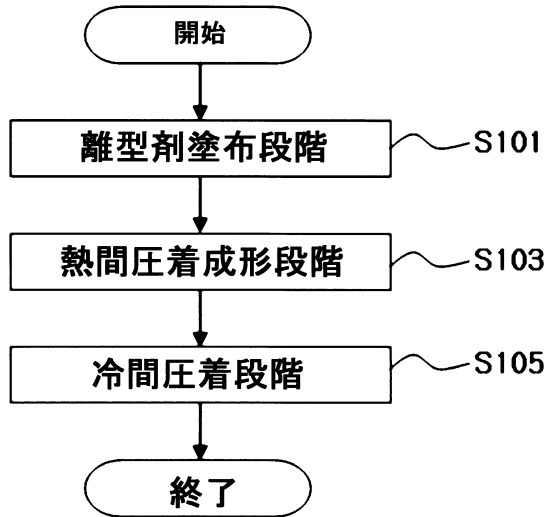
下記表 9 には、バインダーの種類を異なるようにして製造した吸遮音材に対する機械的物性と吸音率を比較した結果を示す。

【0112】

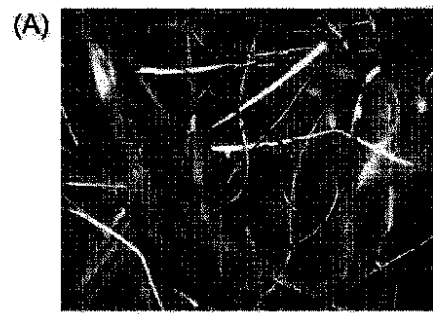
【表 9】

区分	バインダーの種類による吸遮音材の物性比較				
バインダー樹脂	エポキシ	フェノール	ウレア	メラミン	ポリウレタン
耐熱温度 (℃ x 1 h r)	300	260	190	300	200
引張強度 (kg/cm ²)	200	165	180	180	170
難燃性	自消性	自消性	自消性	自消性	自消性
不燃性	不燃	不燃	不燃	不燃	不燃

【図 1】



【図 2 (A)】



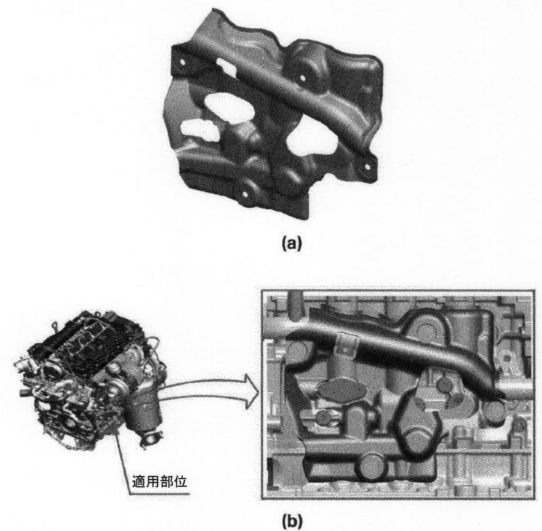
【図 2 (B)】



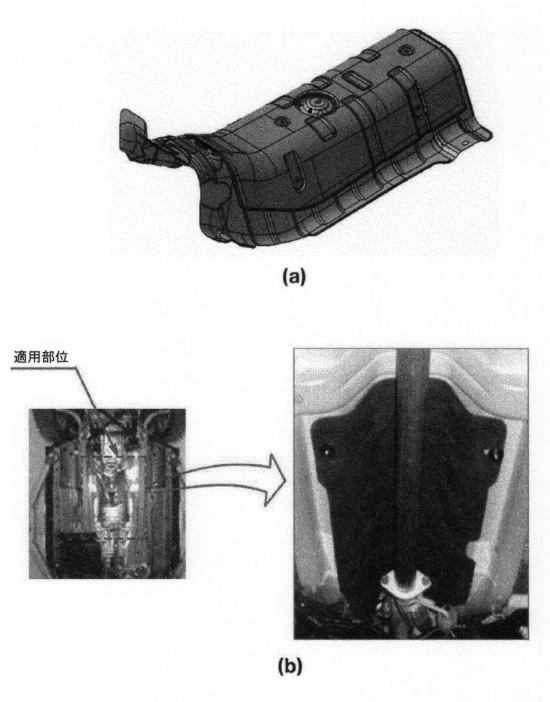
【図 2 (C)】



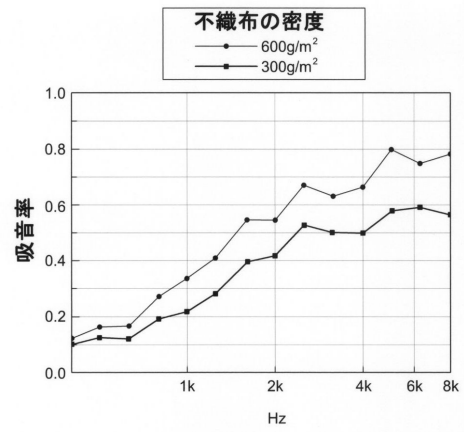
【図 3】



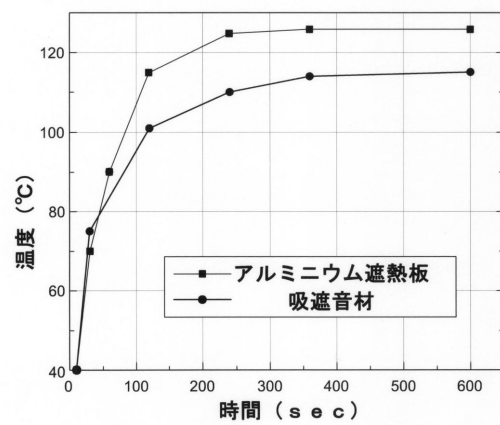
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
 B 2 9 K 101/10 (2006.01) F 0 1 N 1/24 Z
 B 2 9 K 105/08 (2006.01) G 1 0 K 11/162
 B 2 9 K 101:10
 B 2 9 K 105:08

(73)特許権者 500518050

起亜自動車株式会社

K I A M O T O R S C O R P O R A T I O N

大韓民国ソウル特別市瑞草区獻陵路12

12, Heolleung-ro, Seocho-gu, Seoul, Republic
 of Korea

(74)代理人 100107582

弁理士 関根 毅

(74)代理人 100117787

弁理士 勝沼 宏仁

(74)代理人 100127465

弁理士 堀田 幸裕

(74)代理人 100176094

弁理士 箱田 満

(72)発明者 キム、クン、ヤン

大韓民国キョンギ - ド、ヨンイン - シ、スジ - グ、ソンボク、2 - ロ、220、ソンボク、ヒルス
 テート、アパート、306 - 1703

(72)発明者 ソ、ウォン、ジン

大韓民国キョンギ - ド、スウォン - シ、チャンアン - グ、ファサン - ロ、187ボン - ギル、19
 、サムスン、レミアン、アパート、101 - 1504

(72)発明者 ソ、ジョン、ボム

大韓民国ソウル特別市、カンブク - グ、ノヘ - ロ、33 - ギル、51 - 5

(72)発明者 チョ、チ、マン

大韓民国キョンギ - ド、ファソン - シ、ヒャンナム - ウプ、ヘンジョンジュクジョン - ロ、1 - ギ
 ル、22 - 17、コ - ウン、ビル、201

(72)発明者 リー、ギ、ドン

大韓民国キョンギ - ド、ソンナム - シ、プンダン - グ、イメ - ロ、54、イメチョン、ソンジ、ア
 パート、703 - 602

(72)発明者 リー、ス、ナム

大韓民国キョンギ - ド、クンボ - シ、タンサン - ロ、172ボンギル、10 - 1、ヨンクァン、ピ
 ラ、タ - ドン - 301

審査官 高 橋 理絵

(56)参考文献 特許第4054826(JP, B2)

特開平07 - 114387(JP, A)

特開平10 - 205021(JP, A)

特開平09 - 296535(JP, A)

特開2004 - 330534(JP, A)

特開2006 - 071959(JP, A)

特開2002 - 287767(JP, A)

特開2008 - 026517(JP, A)

特開 2012 - 126045 (JP, A)
特表 2014 - 516818 (JP, A)
特開 2012 - 214003 (JP, A)
特表 2015 - 529834 (JP, A)
米国特許第 09190045 (US, B1)
米国特許第 07694779 (US, B1)
米国特許出願公開第 2014 / 0144723 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B29C	43 / 00 - 43 / 58
B29C	39 / 00 - 39 / 44
B60R	13 / 01 - 13 / 08
F01N	1 / 24 - 1 / 24
F01N	13 / 00 - 99 / 00
G10K	11 / 00 - 13 / 08