

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3897599号
(P3897599)

(45) 発行日 平成19年3月28日(2007.3.28)

(24) 登録日 平成19年1月5日(2007.1.5)

(51) Int. Cl.		F I		
B 6 O R	13/08	(2006.01)	B 6 O R	13/08
G 1 O K	11/16	(2006.01)	G 1 O K	11/16
B 6 O N	3/04	(2006.01)	B 6 O N	3/04
				D
				Z

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2002-3327 (P2002-3327)	(73) 特許権者	390031451
(22) 出願日	平成14年1月10日 (2002.1.10)		株式会社林技術研究所
(65) 公開番号	特開2003-208183 (P2003-208183A)		愛知県名古屋市中区上前津1丁目4番5号
(43) 公開日	平成15年7月25日 (2003.7.25)	(74) 代理人	100123788
審査請求日	平成15年5月14日 (2003.5.14)		弁理士 宮崎 昭夫
		(74) 代理人	100127454
			弁理士 緒方 雅昭
		(74) 代理人	100088328
			弁理士 金田 暢之
		(74) 代理人	100106297
			弁理士 伊藤 克博
		(74) 代理人	100106138
			弁理士 石橋 政幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フロア敷設材

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

カーペット層と、該カーペット層の裏面に積層された緩衝材層とからなり、乗物の室内側に設けられたフロアパネル上に敷設されるフロア敷設材であって、

前記カーペット層は、表面から裏面への流れ抵抗値が 1000 N s m^{-3} 以上、 10000 N s m^{-3} 以下に調整されており、

前記緩衝材層は、空気を包含する性質の素材からなり、表面から裏面への流れ抵抗値が 40 N s m^{-3} 以上、 800 N s m^{-3} 以下に調整されており、

前記乗物が備えている原動機に比較的近い位置に配置される前記フロア敷設材の前記カーペット層の前記流れ抵抗値は、前記原動機に比較的遠い位置に配置される前記フロア敷設材の前記カーペット層の前記流れ抵抗値よりも低く設定されていることを特徴とするフロア敷設材。

【請求項2】

前記カーペット層の前記流れ抵抗値は 1000 N s m^{-3} 以上、 5000 N s m^{-3} 以下に調整されている、請求項1に記載のフロア敷設材。

【請求項3】

前記カーペット層の裏面には熱可塑性樹脂からなる接合材が不連続に配設されており、前記カーペット層と前記緩衝材層とは前記接合材を介して積層されている、請求項1または2に記載のフロア敷設材。

【請求項4】

10

20

前記カーペット層の中には、紛状または繊維状に形成された熱可塑性樹脂からなる成形材が分散された状態で配設されている、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載のフロア敷設材。

【請求項 5】

前記緩衝材層は、前記フロアパネル上に敷設された状態における厚さが 5 mm 以上になるように設けられている、請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載のフロア敷設材。

【請求項 6】

前記緩衝材層の前記厚さは 20 mm 以上である、請求項 5 に記載のフロア敷設材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

【産業上の利用分野】

本発明は、乗物の室内の騒音を低減するために乗物の室内側のフロアパネル上に敷設されるフロア敷設材に関する。

【0002】

【従来の技術】

乗員室、荷物室、あるいはエンジン室などの自動車室内の騒音を低減するためには、自動車室内に敷設する敷設材（具体的には、内装材としてのカーペットやダッシュサイレンサー、その他のトリム材）の流れ抵抗値（通気度）の制御が重要な要素であることが、従来から知られていた。

【0003】

20

このような流れ抵抗値を制御することに関する従来技術は、特開昭 51 - 112889 号公報、特開昭 56 - 142054 号公報、あるいは特開昭 59 - 186750 号公報等に開示されている。これらの従来技術は、いずれも、サイレンサーの通気度をある定められた範囲内に設定することによって、サイレンサーの吸音性を高めようとするものである。

【0004】

この種の従来技術に関し、敷設材の流れ抵抗値について最も詳細な検討がなされているものとしては、特表 2000 - 516175 号公報（PCT/CH97/00412）がある。

【0005】

この特表 2000 - 516175 号公報には、「少なくとも 1 つの面状車体パーツと、複数層からなるノイズ低減アセンブリパッケージとを備えた多機能遮音キット」が開示されており、このノイズ低減アセンブリパッケージは「微少ポアラスを有した硬質層」を備え、この硬質層は、 $R_t = 500 \text{ N s m}^{-3} \sim R_t = 2500 \text{ N s m}^{-3}$ という空気流に対しての総抵抗を有し、とりわけ $R_t = 900 \text{ N s m}^{-3} \sim R_t = 2000 \text{ N s m}^{-3}$ という空気流に対しての総抵抗を有するものとされている。この硬質層の流れ抵抗値は従来から開示されていた流れ抵抗値よりも相当低いものである。この国内公表に開示された従来技術は、硬質層の流れ抵抗値をこのように規定することによって、中間的な周波数領域から高周波領域における高い吸音性を達成しようとしている。

30

【0006】

ところで、アセンブリの流れ抵抗値を制御して自動車室内の静粛化を図ろうとする特表 2000 - 516175 号公報の従来技術は、自動車を購入したユーザーがアセンブリの流れ抵抗値のバランスを乱すような勝手な変更を行うことを考慮したものではない。例えば、アセンブリが乗員室内の吸音に関して影響の大きいフロア敷設材である場合には、ユーザーが足下のフロア敷設材上に汚れ防止用のオプションピースマットを敷くと、流れ抵抗値のバランスが変化してしまい、当初の設計で意図した吸音性を発揮できなくなる。特に、流れ抵抗値を中心に吸音性を設計したフロア敷設材では、このバランスが崩れたときに、当初の設計よりも自動車室内の騒音レベルが高くなるおそれがある。

40

【0007】

したがって、この従来技術のアセンブリ（フロア敷設材）の上にはピースマット等を置くべきではない。一般に自動車メーカーはピースマットのオプション設定無しで自動車を販

50

売するが、音響設計の専門的な知識を持たない多くのユーザーは、自分で市販のピースマットを購入してアセンブリ（フロア敷設材）上に置くこともある。そうすると、アセンブリ（フロア敷設材）の流れ抵抗値が変化してしまい、設計当初の自動車室内の静粛性が得られないことになる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、取扱説明書等で啓蒙することで、ユーザーにアセンブリ（フロア敷設材）上にピースマットを置くことを思いとどまらせることに成功したとしても、次なる問題がある。

【0009】

いくらかの水分等が、乗員の足下に付着して、自動車室内（特に乗員足下の床面）に持ち込まれることを避けることはできない。ピースマットを使用しないと、長い年月の間には、これら室内に持ち込まれた水分等がフロア敷設材の中に沈みこんで、フロア敷設材を汚すとともに、フロア敷設材の流れ抵抗値を初期値よりも増加させてしまう可能性がある。そうすると、やはり流れ抵抗値が変化し、設計当初の自動車室内の静粛性が得られないことになる。

【0010】

自動車室内の吸音性について、ピースマット単体を配設した場合の吸音効果については、先願である特開2001-47926号公報に開示されている。しかし、従来において、フロア敷設材とピースマットとを組み合わせた場合の効果についての研究がなされた例は無い。

【0011】

従来多くのピースマットは、防汚や防水を目的にしているため、成形した樹脂マットやゴムマットで構成されている。そのため、従来多くのピースマットは、通気性が無く、その流れ抵抗値は無限大である。このようなピースマットは、自動車の室内において、音波を吸収する性質よりも、むしろ音波を反射する性質を有している。そのため、ピースマットを自動車の室内に配設することにより、自動車室内の吸音性が低下して、騒音レベルが上がってしまう。本発明者は、この事実を実車試験により確認した。

【0012】

本発明は上記の従来技術が有する課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、吸音性および遮音性が最適化されたフロア敷設材を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明のフロア敷設材は、カーペット層と、該カーペット層の裏面に積層された緩衝材層とからなり、乗物の室内側に設けられたフロアパネル上に敷設されるフロア敷設材であって、前記カーペット層は、表面から裏面への流れ抵抗値が 100 N s m^{-3} 以上、 1000 N s m^{-3} 以下に調整されており、前記緩衝材層は、空気を包含する性質の素材からなり、表面から裏面への流れ抵抗値が 40 N s m^{-3} 以上、 800 N s m^{-3} 以下に調整されており、前記乗物が備えている原動機に比較的近い位置に配置される前記フロア敷設材の前記カーペット層の前記流れ抵抗値は、前記原動機に比較的遠い位置に配置される前記フロア敷設材の前記カーペット層の前記流れ抵抗値よりも低く設定されていることを特徴とする。

【0014】

本発明のフロア敷設材は、特にカーペット層の表面から裏面への流れ抵抗値を 100 N s m^{-3} 以上、 1000 N s m^{-3} 以下に調整することにより、吸音性を向上させている。

【0015】

下記の式(1)、

$$\text{吸音率} = 4 R_n / \{ (R_n + 1)^2 + X_n^2 \} \cdots \text{式(1)}$$

(ここで、音響抵抗 R_n の値は1~2の間で、音響リアクタンス X_n は0に近いほど高い吸音率を示す。)

10

20

30

40

50

によって算出される吸音率に関し、流れ抵抗値が 100 N s m^{-3} 以上、 500 N s m^{-3} 以下の範囲にある場合には、吸音率のパラメータである音響抵抗 R_n および音響リアクタンス X_n の値が吸音率を高くする範囲内の値になるが、流れ抵抗値が 500 N s m^{-3} を超えると、 R_n の値が吸音率を高くする範囲から徐々に外れ始め、 1000 N s m^{-3} を超えると R_n 、 X_n の値とともに吸音率を高くする範囲から外れる。なお、流れ抵抗値を 100 N s m^{-3} 未満にした場合にも吸音率は高くなるが、この場合にはカーペット層の意匠となるパイル等を担持する強度が低下し、パイル等が抜け落ち易くなること等が生じるため、実用上好ましくない。このことから、カーペット層の表面から裏面への流れ抵抗値を 100 N s m^{-3} 以上、 1000 N s m^{-3} 以下に調整することにより、実用上、吸音性を向上させることに関して一定の効果を得ることができることがわかる。

10

【0016】

さらに、上記の観点から、前記カーペット層の前記流れ抵抗値は 100 N s m^{-3} 以上、 500 N s m^{-3} 以下に調整されていることが好ましい。

【0017】

また、前記カーペット層の裏面には熱可塑性樹脂からなる接合材が不連続に配設されており、前記カーペット層と前記緩衝材層とは前記接合材を介して積層されている構成としてもよい。このように、カーペット層の裏面に不連続に配置された熱可塑性樹脂からなる接合材が配設されている場合には、この接合材を加熱して貼着材化させることにより、カーペット層の流れ抵抗値を大きく変えることなく、カーペット層の裏面に緩衝材層を接合することができる。

20

【0018】

また、前記カーペット層の中には、紛状または繊維状に形成された熱可塑性樹脂からなる成形材が分散された状態で配設されている構成としてもよい。

【0019】

本発明のように、カーペット層の中に、紛状または繊維状に形成された熱可塑性樹脂からなる成形材を分散した状態で配設することにより、カーペット層の流れ抵抗値を容易に調整することが可能になる。カーペット層の中にこのような成形材を分散して設ける手法としては、カーペット層の中に成形材を均一に混入させたり、あるいは、カーペット層を複層化した構成とし、その層間に成形材を均一に散布したりすることなどが適している。カーペット層中に分散して設けられた成形材は、カーペット層の成形時に加えられる熱によ

30

【0020】

例えば、カーペット層の成形時の温度や押圧力等の成形条件に合わせて、粉状または繊維状の成形材の大きさや配設密度を設定することにより、カーペット層の流れ抵抗値を容易に調整することができる。また、成形材の配設密度を部分的に変えることにより、カーペット層の流れ抵抗値を部分的に変えることも可能である。これに対し、カーペット層に成形性を付与する素材として従来の連続したシート状の裏打材を用いた場合には、カーペット層の流れ抵抗値を細かく調整したり、部分的に調整したりすることは困難である。

40

【0022】

また、前記緩衝材層は、前記フロアパネル上に敷設された状態における厚さが 5 mm 以上になるように設けられていてもよい。さらには、前記緩衝材層の前記厚さは 20 mm 以上である構成としてもよい。緩衝材層は、空気を包含する性質の素材からなり、カーペット層とフロアパネルとの間に空気層をもたらし、室内の騒音レベルを低減させることに寄与するものである。そして、緩衝材層が上記のように 40 N s m^{-3} 以上、 800 N s m^{-3} 以

50

下に調整されている流れ抵抗値を有している場合には、その厚さを5 mm以上、好ましくは20 mm以上にすることが、室内の騒音レベルを低減させる上で有効である。

【0034】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0035】

(フロア敷設材)

図1は、本発明の一実施形態に係るフロア敷設材を示す断面図である。

【0036】

本実施形態に係るフロア敷設材10は、自動車の室内側のフロアパネル上に敷設されるものであり、裏面に熱可塑性樹脂からなる不連続な接合材11aを備えたカーペット層11と、そのカーペット層11の裏面に接合材11aを介して積層された緩衝材層12とからなる。 10

【0037】

カーペット層11には、融点温度が比較的低いメルトファイバーやパウダーなどからなる成形材(不図示)が含まれていることが好ましい。この場合、これらメルトファイバーやパウダーはカーペット層11の中にほぼ均一に分散して配設されていることが好ましい。メルトファイバーやパウダーをカーペット層11の中に分散して設ける手法としては、カーペット層11の中にメルトファイバーやパウダーを均一に混入させる手法を用いてもよいし、あるいは、カーペット層11を複層化した構成とし、その層間に成形材を均一に散布する手法を用いてもよい。 20

【0038】

平坦でない部位を多く含む自動車室内のフロアパネル上に敷設されるフロア敷設材10は、そのフロアパネルに沿う形状に成形する必要がある。カーペット層11に融点温度が比較的低いメルトファイバーやパウダーが含まれていると、カーペット層11を加熱することで可塑性が発現し、カーペット層11を自動車室内のフロアパネルに沿う形状に容易に型成形することが可能になる。

【0039】

さらに、カーペット層11に含まれたメルトファイバーやパウダーは、カーペット層11を構成する繊維相互の絡み合いに寄与し、また、カーペット層11の流れ抵抗値を目標とする範囲内に調整することにも用いることができる。 30

【0040】

一方、接合材11aは、例えば、融点温度が比較的低い低融点熱可塑性樹脂をカーペット層11の裏面に粉状または繊維状に散布することによって形成される。この場合の散布の面密度は、 $30 \sim 200 \text{ g/m}^2$ とすることが好ましい。これによれば、低融点熱可塑性樹脂からなる接合材11aをカーペット層11の裏面に散布した後に、その接合材11aを直接加熱するか、あるいはカーペット層11を加熱して間接的に加熱することにより、その接合材11aが可塑化する。そして、接合材11aが可塑化した状態のときにカーペット層11の裏面に緩衝材層12を張り合わせる。すると、可塑化した接合材11aは、カーペット層11および緩衝材層12とからまり、固化する際に両者を接着する。このとき、カーペット層11と緩衝材層12とは、散布された接合材11aによって不連続に点々と接着されるため、カーペット層11が有している通気性が損なわれることはない。 40

【0041】

カーペット層11は、通気を遮断する性質のバックিং等が廃されており、表面から裏面への流れ抵抗値が 100 N s m^{-3} 以上、 1000 N s m^{-3} 以下、好ましくは 100 N s m^{-3} 以上、 500 N s m^{-3} 以下に調整されている。カーペット層11の流れ抵抗値を調整する手段としては、あらゆる手段が可能であり、たとえばカーペット層11に部分的に孔加工することも含まれる。

【0042】

緩衝材層12としては、空気を包含する性質の素材からなり、押圧に耐える反撥性を有す 50

る「腰」のあるものが適する。緩衝材層12の素材としては、たとえば実用新案登録第25557108号公報に記載されたポリエステル繊維(95~50wt%)と低融点熱可塑性繊維(5~50wt%)との混合繊維マットがある。この他にも、緩衝材層12の素材にはウレタンフォーム等の樹脂発泡体を用いることも可能である。

【0043】

緩衝材層12の厚さは、敷設状態で5mm以上、好ましくは20mm以上あることが好ましい。緩衝材層12は成形されていても良いが、実質的に全ての部位で5mm以上の厚さが確保されている。また、緩衝材層12は、流れ抵抗値が 40Ns m^{-3} 以上、 800Ns m^{-3} 以下に調整されている。緩衝材層12は、上記のように空気を包含する性質の素材からなり、カーペット層11とフロアパネル(不図示)との間に空気層をもたらし、室内の騒音レベルを低減させることに寄与するものである。そして、緩衝材層12が上記のように 40Ns m^{-3} 以上、 800Ns m^{-3} 以下に調整されている流れ抵抗値を有している場合には、その厚さを5mm以上、好ましくは20mm以上にすることが、室内の騒音レベルを低減させる上で有効である。

10

【0044】

なお、空気を包含する性質の乏しい素材であっても、多数の孔加工を行って空気包含性を与えることで、緩衝材層12の素材として用いることが可能である。たとえば、敷設材(カーペット層)に剛性が必要なトンネル部などの立壁部分では、空気を含みにくいハードシート等を緩衝材層12として設ける必要があるが、この場合でもそのハードシート等に孔加工を行うことにより、そのハードシート等に空気包含性を与えることができる。

20

【0045】

また、自動車の原動機(エンジン)に比較的近い位置に配置されるフロア敷設材10のカーペット層11の流れ抵抗値は、そのエンジンに比較的遠い位置に配置されるフロア敷設材10のカーペット層11の流れ抵抗値よりも低く設定されていることが好ましい。これにより、エンジンに起因する室内の騒音を低減することが可能になる。

【0046】

以下に、上記構成によって室内の騒音が低減することの理由を示す実験結果について説明する。

【0047】

本発明者らは、排気量が 3000cc のエンジンをフロント側に備えたセダン型自動車である実験車両の室内に、流れ抵抗値が 400Ns m^{-3} のカーペット層Aを有するフロア敷設材を設置した場合と、流れ抵抗値が 2000Ns m^{-3} のカーペット層Bを有するフロア敷設材を設置した場合について、その実験車両を粗面路に相当するダイナモ上で時速 60km の速度で定速走行させて、自動車室内の様々な部位に設置したマイクロホンで騒音レベルを測定した。

30

【0048】

図2(a)は室内の運転者の耳位置(運転者が騒音を聞き取る位置)における騒音レベルを示すグラフであり、図2(b)は室内の後席乗車員の耳位置(後席乗車員が騒音を聞き取る位置)における騒音レベルを示すグラフである。図2(a)、(b)から、騒音レベルは、運転者の耳位置と後席乗車員の耳位置の両方とも、周波数が 160Hz 及び 250Hz のときに高くなることがわかる。さらに、図2(a)から、運転者の耳位置における 160Hz 及び 250Hz での騒音レベルは、流れ抵抗値の小さいカーペット層Aの方が低く、図2(b)から、後席乗車員者の耳位置における 160Hz 及び 250Hz での騒音レベルは、流れ抵抗値の大きいカーペット層Bの方が低いことがわかる。

40

【0049】

図3(a)、(b)は、最も騒音レベルの高い周波数である 160Hz と 250Hz について、室内の運転者の足元のカーペット層近接位置(カーペット層の表面から 5cm の位置)から、運転者の耳位置(カーペット層の表面から 130cm の位置)まで、 25cm 間隔で騒音レベルを測定した結果を示すグラフである。図3(a)は 160Hz の場合について示し、図3(b)は 250Hz の場合について示している。

50

【0050】

また、図4(a)、(b)は、最も騒音レベルの高い周波数である160Hzと250Hzについて、室内の後席乗車員の足元のカーペット層近接位置(カーペット層の表面から5cmの位置)から、後席乗車員の耳位置(カーペット層の表面から105cmの位置)まで、25cm間隔で騒音レベルを測定した結果を示すグラフである。図4(a)は160Hzの場合について示し、図4(b)は250Hzの場合について示している。

【0051】

図3(a)、(b)および図4(a)、(b)から、騒音レベルはカーペット層からの距離によって変化することがわかる。これは、カーペット層の流れ抵抗値により、自動車室内空間の音響モードが位置によって変化するためであると考えられる。

10

【0052】

ここで、運転者の耳位置(カーペット層の表面から130cmの位置)と、後席乗車員の耳位置(カーペット層の表面から105cmの位置)とに着目すると、運転者の耳位置での騒音レベルはカーペット層Aを用いた場合の方が低く(図3(a)、(b))、後席乗車員の耳位置での騒音レベルはカーペット層Bを用いた場合の方が低い(図4(a)、(b))ことがわかる。つまり、エンジンに比較的近い位置である運転者の耳位置ではカーペット層11の流れ抵抗値を比較的強く設定し、エンジンに比較的遠い位置である後席乗車員の耳位置ではカーペット層11の流れ抵抗値を比較的弱く設定することで、室内の騒音レベルを全体的に低くすることができることがわかる。エンジンに比較的近い位置と遠い位置とでカーペット層11の流れ抵抗値にどの程度の差を設けるかは、室内全体においてバランスのとれた吸音性、遮音性を発揮することができるように、室内の形状等によって個々に設定されることが好ましい。

20

【0053】

なお、上記では接合材11aを用いてカーペット層11と緩衝材層12とを接着する例を示したが、カーペット層11と緩衝材層12とは必ずしも互いに接着されている必要はなく、例えば、緩衝材層12の上にカーペット層11が単に載せられた構成であってもよい。

【0054】

(ピースマット)

図5は、本発明の一実施形態に係るピースマットを示す断面図である。

30

【0055】

図5に示すように、本実施形態のピースマット20は、パイル糸が立毛成形されてなる立毛パイル層21と、立毛パイル層21を担持した基布層22と、基布層22の裏面との間に不連続な接合材23を介して積層されたクッション材層24とからなり、立毛パイル層21の表面からクッション材層24の裏面にかけて通気性を有している。このピースマット20は、好ましくは、立毛パイル層21を担持した基布層22とクッション材層24とを、それらの間に不連続に配置した低融点熱可塑性樹脂からなる接合材23を挟んで重ね合わせ、サクシオンヒーター(不図示)で通気加熱して接合材23を可塑化させた後、プレスローラー(不図示)で基布層22とクッション材層24とを押圧することによって作製される。

40

【0056】

ピースマット20は、その周縁部を、基布層22とクッション材層24とを共に溶断してトリミングすることが好ましい。溶断によってトリミングされた切断面は、美観が向上する。基布層22やクッション材層24が熱可塑性素材で構成されていれば、例えばレーザー光を照射してピースマット20の周縁部を溶断することができる。

【0057】

ピースマット20の各構成(立毛パイル層21、基布層22、クッション材層24)の素材は、上記のフロア敷設材10のカーペット層11および緩衝材層12の素材と同種のものを用いることが可能である。好適な例としては、立毛パイル層21には、パイル高さが5~15mmであり、単位面積当たり500~1300g/m²であるポリプロピレン織

50

維またはナイロン繊維を用い、基布層 2 2 には、基布の裏面に低目付のラテックス加工を施してなる、単位面積当たり $80 \sim 150 \text{ g/m}^2$ のポリエステルのスパンボンドを用い、クッション材層 2 4 には、繊維太さが $4 \sim 30$ デニールのレギュラー繊維 ($70 \sim 90 \text{ wt} \%$) に対して、繊維太さが $2 \sim 6$ デニールの低融点繊維 ($10 \sim 30 \text{ wt} \%$) が混織されている、厚さが $2 \sim 5 \text{ mm}$ で、単位面積当たり $100 \sim 700 \text{ g/m}^2$ のポリエステル不織布や、厚さが $2 \sim 5 \text{ mm}$ で、単位面積当たり $40 \sim 500 \text{ g/m}^2$ の軟質ウレタンフォームを用いることができる。

【0058】

ピースマット 2 0 の立毛パイル層 2 1 の表面からクッション材層 2 4 の裏面への流れ抵抗値が 100 N s m^{-3} 以上、 1500 N s m^{-3} 以下に調整されていれば、フロア敷設材 1 0 (図 1 参照) 上にピースマット 2 0 を配設した際に吸音性および遮音性が高められ、室内の騒音は低減される。この吸音性および遮音性を調整するために、クッション材層 2 4 等に孔加工を施してもよい。

10

【0059】

立毛パイル層 2 1 および基布層 2 2 の流れ抵抗値とクッション材層 2 4 の流れ抵抗値については、本実施形態では、立毛パイル層 2 1 の表面から基布層 2 2 の裏面への流れ抵抗値が 80 N s m^{-3} 以上、 700 N s m^{-3} 以下に調整され、クッション材層 2 4 の表面から裏面への流れ抵抗値が 40 N s m^{-3} 以上、 1000 N s m^{-3} 以下に調整されている。

【0060】

(フロア敷設材とピースマットとの配設構造)

20

図 6 は、図 1 に示したフロア敷設材上に図 5 に示したピースマットを配設した状態を示す断面図である。

【0061】

フロア敷設材 1 0 の上にピースマット 2 0 を配設してなる配設構造に、最適な吸音性および遮音性を発揮させるためには、実車走行試験を行い、フロア敷設材 1 0 上の各位置にピースマット 2 0 を置いて室内の騒音レベルを測定して、その実車ごとにピースマット 2 0 の最適な配設位置を見出すのが最も良い手法である。

【0062】

しかし、これまで多くの異なる自動車について騒音レベルの測定を行い、さらにソフトウェアを利用して解析した結果から、室内の騒音レベルを低下させるためには、フロア敷設材 1 0 上のピースマット 2 0 の最適な配設について、一般的に以下の 1 ~ 3 の基準を満たしている必要があることが判明している。

30

【0063】

1 フロア敷設材 1 0 とピースマット 2 0 とが重ね合わされている領域の、フロア敷設材 1 0 のうちのカーペット層 1 1 とピースマット 2 0 とを合わせた部分は、単位面積当たり 1500 g/m^2 以上、 4500 g/m^2 以下に調整されているとともに、ピースマット 2 0 の表面からカーペット層 1 1 の裏面への流れの抵抗値が 150 N s m^{-3} 以上、 1800 N s m^{-3} 以下に調整されていること。

【0064】

2 少なくとも乗員の足下(乗用車の場合は、少なくとも前席乗員の足下)の部分が平坦になるように配設すること。

40

【0065】

3 ピースマット 2 0 の分割されている部分や、ピースマット 2 0 とフロア敷設材 1 0 との間に隙間が生じていないこと。

【0066】

そのため、実車試験によらなくても、上記の基準に沿うように配設構造を構成することによって、配設構造の最適な吸音性および遮音性を得ることができる。図 6 に示したフロア敷設材とピースマットとの配設構造では、室内に存在する音波のうち、ピースマット 2 0 方向に進んだ成分 N_1 は、ピースマット 2 0 を抜けてフロア敷設材 1 0 に達し、フロア敷設材 1 0 によって高い比率で吸音される。そのため、フロア敷設材 1 0 に達した成分 N_1

50

のうちフロア敷設材 10 で反射される成分 N_2 は非常に少なくなり、室内の騒音が低減される。

【0067】

ピースマット 20 は、フロア敷設材 10 の敷設位置の形状に追従して変形する柔軟性を有し、フロア敷設材 10 上に配設する際にフロア敷設材 10 との間に大きな隙間を生じないことが好ましい。

【0068】

フロア敷設材 10 のカーペット層 11 (図 1 参照) の表面のうち、ピースマット 20 が配設される部分は、他の部分よりも低く設けられている。そのため、ユーザーが、フロア敷設材 10 の上にピースマット 20 の配設位置の形状に合わない市販のピースマットを配設しようとしても、完全に配設することができないので、純正でないピースマットが配設されることを防止できる。また、ユーザーがピースマット 20 の配設位置を認識し易くなるので、ピースマットが、設置しても吸音性が最適化されない、誤った位置に配設されるおそれなくなる。さらには、配設後のピースマット 20 の位置ずれが起こりにくくなる。

【0069】

なお、フロア敷設材 10 のカーペット層 11 の表面のうち、ピースマット 20 が配設される部分を他の部分よりも低く設ける手法としては、カーペット層 11 を成形する際にこの部分を他の部分よりも低くするように成形する手法を用いてもよいし、あるいは、図 6 に示すように、カーペット層 11 の表面の、ピースマット 20 が配設される部分のパイルの高さを、他の部分のパイルよりも低く設ける手法を用いてもよい。

【0070】

また、フロア敷設材 10 およびピースマット 20 の少なくとも一方には、水を弾く撥水性の素材からなる撥水層と、水を吸収する素材からなる吸水層とのうちの少なくともいずれか 1 つが設けられていることが好ましい。これにより、例えば乗員の足下に付着して室内に持ち込まれる水分等がピースマット 20 やフロア敷設材 10 の中にしみ込むのを抑えることができ、ピースマット 20 やフロア敷設材 10 の有する吸音性および遮音性が、そのような水分等によって低下してしまうことを防止することが可能になる。

【0071】

さらに、フロア敷設材 10 の緩衝材層 12 (図 1 参照) およびピースマット 20 のクッション材層 24 (図 5 参照) は、空気含有する多数の孔が少なくとも一部に設けられていてもよい。これにより、配設構造全体のクッション性が向上し、また、吸音性、遮音性を調整することができる。

【0072】

【実施例】

以下、上記に説明したフロア敷設材、ピースマット、およびこれらの配設構造の実施例について説明する。

【0073】

(各実施例および各比較例の構成)

<実施例 1>

通気性を持つ以下のフロア敷設材 10 の上に、以下のピースマット 20 を配設した。

【0074】

本実施例のフロア敷設材 10 には、流れ抵抗値が 400 N s m^{-3} のニードルパンチカーペットからなるカーペット層 11 に、厚さが 30 mm で、密度が 0.1 g/cm^3 のポリエステル繊維フェルトからなる緩衝材層 12 を積層させて作製したものをを用いた。

【0075】

また、本実施例のピースマット 20 には、単位面積当たり 600 g/m^2 の立毛パイル層 21 を担持した、単位面積当たり 120 g/m^2 の基布の裏面に SBR (スチレン・ブタジエン・ゴム) 樹脂のラテックス加工を施してなる基布層 22 に、接合材 23 としてポリエチレン樹脂の短繊維を単位面積当たり 100 g/m^2 に散布して形成した貼着層を介して、単位面積当たり 100 g/m^2 のポリエステル繊維不織布からなるクッション材層 2

10

20

30

40

50

4を積層して作製した、流れ抵抗値が 100Ns m^{-3} のものをを用いた。

【0076】

<実施例2>

実施例1と同じフロア敷設材10の上に、以下のピースマット20を配設した。

【0077】

本実施例のピースマット20には、単位面積当たり 600g/m^2 の立毛パイル層21を担持した、単位面積当たり 120g/m^2 の基布の裏面にSBR樹脂のラテックス加工を施してなる基布層22に、接合材23としてポリエチレン樹脂の短繊維を単位面積当たり 150g/m^2 に散布して形成した貼着層を介して、単位面積当たり 250g/m^2 のポリエステル繊維不織布からなるクッション材層24を積層して作製した、流れ抵抗値が 500Ns m^{-3} のものをを用いた。 10

【0078】

<実施例3>

実施例1と同じフロア敷設材10の上に、以下のピースマット20を配設した。

【0079】

本実施例のピースマット20には、単位面積当たり 600g/m^2 の立毛パイル層21を担持した、単位面積当たり 120g/m^2 の基布の裏面にSBR樹脂のラテックス加工を施してなる基布層22に、接合材23としてポリエチレン樹脂の短繊維を単位面積当たり 350g/m^2 に散布して形成した貼着層を介して、単位面積当たり 550g/m^2 のポリエステル繊維不織布からなるクッション材層24を積層して作製した、流れ抵抗値が 1000Ns m^{-3} のものをを用いた。 20

【0080】

<実施例4>

実施例1と同じフロア敷設材10の上に、以下のピースマット20を配設した。

【0081】

本実施例のピースマット20には、単位面積当たり 600g/m^2 の立毛パイル層21を担持した、単位面積当たり 120g/m^2 の基布の裏面にSBR樹脂のラテックス加工を施してなる基布層22に、接合材23としてポリエチレン樹脂の短繊維を単位面積当たり 500g/m^2 に散布して形成した貼着層を介して、単位面積当たり 700g/m^2 のポリエステル繊維不織布からなるクッション材層24を積層して作製した、流れ抵抗値が 1500Ns m^{-3} のものをを用いた。 30

【0082】

[比較例1]

実施例1と同じフロア敷設材10のみを用い、フロア敷設材10上にピースマットは配設していない。つまり、本比較例では、ピースマットの流れ抵抗値はゼロである。

【0083】

[比較例2]

実施例1と同じフロア敷設材10の上に、以下のピースマットを配設した。

【0084】

本比較例のピースマットには、単位面積当たり 600g/m^2 の立毛パイル層を担持した、単位面積当たり 120g/m^2 の基布の裏面に、単位面積当たり 1300g/m^2 のゴム質の裏打材を施した、通気の無い構成のものをを用いた。つまり、本比較例では、ピースマットの流れ抵抗値は無限大である。 40

【0085】

[比較例3]

実施例1と同じフロア敷設材10の上に、以下のピースマット20を配設した。

【0086】

本比較例のピースマット20には、単位面積当たり 600g/m^2 の立毛パイル層21を担持した、単位面積当たり 120g/m^2 の基布の裏面にSBR樹脂のラテックス加工を施してなる基布層22に、接合材23としてポリエチレン樹脂の短繊維を単位面積当たり 50

550 g/m²に散布して形成した貼着層を介して、単位面積当たり800 g/m²のポリエステル繊維不織布からなるクッション材層24を積層して作製した、流れ抵抗値が2000 N s m⁻³のものをを用いた。

【0087】

(評価方法)

(1) 実験室での垂直入射吸音率および透過損失(遮音)の評価

各実施例および各比較例のフロア敷設材とピースマットとの配設構造に相当するサンプルを作製し、これらのサンプルの各々についてピースマットのパイル方向からノイズを入射させたときの400~4000 Hzにおける吸音率を測定し、互いの測定結果を比較した。また、上記の各サンプルに、実車両と同様に厚さ0.8 mmの鉄板からなるパネルをそれぞれ組み合わせたものの各々について、パネル側からノイズを入射させたときの400~4000 Hzにおける透過損失を測定し、互いの測定結果を比較した。

10

(2) 実車による自動車室内の騒音レベルの評価

排気量が2500 ccのエンジンをフロント側に備えた、リヤ駆動方式のセダン型自動車である実験車両に、各実施例および各比較例のフロア敷設材とピースマットとの配設構造に相当するサンプルを設置し、その実験車両を粗面路に相当するダイナモ上で時速60 kmの速度で定速走行させて、自動車室内の運転者の耳位置においたマイクロホンで125~4000 Hzにおける騒音レベルを測定した。

【0088】

なお、ピースマットは運転席、助手席、および後席の足元部と後席のトンネル上部とに設置した。また、ピースマットの表面の面積は合計で約1.5 m²とした。この場合、ピースマットの表面の面積は、フロア敷設材の表面の面積の約30%を占める。

20

【0089】

(評価結果)

図7は実験室での400~4000 Hzにおける垂直入射吸音率の測定結果を示すグラフ、図8は実験室での400~4000 Hzにおける透過損失の測定結果を示すグラフ、図9は実車による自動車室内の運転者の耳位置での騒音レベルの測定結果を示すグラフである。

【0090】

比較例1を除くと、ピースマットの流れ抵抗値は、実施例1が最も小さく、次に、実施例2, 3, 4の順に小さく、次に比較例3, 2の順に小さい。このことから、垂直入射吸音率は、図7より、ほぼ全ての周波数帯域において、ピースマットの流れ抵抗値が小さい順に高くなっていることがわかる。一方、透過損失はこれとは逆に、図8より、ほぼ全ての周波数帯域において、ピースマットの流れ抵抗値が高い順に高くなっていることがわかる。また、図9より、自動車室内の運転者の耳位置での騒音レベルも、ほぼ全ての周波数帯域において、ピースマットの流れ抵抗値が高い順に高くなっていることがわかる。

30

【0091】

ここで、比較例1はピースマットの流れ抵抗値が実質的にゼロであり、実施例1の流れ抵抗値よりも小さいにもかかわらず、図7に示すように、比較例1の垂直入射吸音率が実施例1よりも低くなっている。これは、ピースマット自体も入射音をいくらか吸収するが、比較例1はピースマットを備えていないため、ピースマット自体が有する吸音性が得られていないことに依るものと考えられる。

40

【0092】

なお、上記では、フロア敷設材10やピースマット20を乗用自動車の室内に配設する例を用いて説明したが、これらのフロア敷設材10やピースマット20をバスやトラックの室内、あるいは、船、電車車両、飛行機等のあらゆる乗物の室内に配設した場合であっても、上記に説明した吸音効果および遮音効果を同様に得ることができる。

【0093】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明のフロア敷設材は、カーペット層が、表面から裏面への流

50

れ抵抗値が 100 N s m^{-3} 以上、 1000 N s m^{-3} 以下に調整されており、緩衝材層が、空気を包含する性質の素材からなり、表面から裏面への流れ抵抗値が 40 N s m^{-3} 以上、 800 N s m^{-3} 以下に調整されており、乗物が備えている原動機に比較的近い位置に配置されるフロア敷設材のカーペット層の流れ抵抗値が、原動機に比較的遠い位置に配置されるフロア敷設材のカーペット層の流れ抵抗値よりも低く設定されているので、室内の騒音レベルを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態に係るフロア敷設材を示す断面図である。

【図 2】室内の運転者および後席乗車員の耳位置における騒音レベルを示すグラフである。

【図 3】最も騒音レベルの高い周波数である 160 Hz と 250 Hz について、室内の運転者の足元のカーペット層近接位置から運転者の耳位置まで、 25 cm 間隔で騒音レベルを測定した結果を示すグラフである。

【図 4】最も騒音レベルの高い周波数である 160 Hz と 250 Hz について、室内の後席乗車員の足元のカーペット層近接位置から後席乗車員の耳位置まで、 25 cm 間隔で騒音レベルを測定した結果を示すグラフである。

【図 5】本発明の一実施形態に係るピースマットを示す断面図である。

【図 6】図 1 に示したフロア敷設材上に図 5 に示したピースマットを配設した状態を示す断面図である。

【図 7】実験室での $400 \sim 4000 \text{ Hz}$ における垂直入射吸音率の測定結果を示すグラフである。

【図 8】実験室での $400 \sim 4000 \text{ Hz}$ における透過損失の測定結果を示すグラフである。

【図 9】実車による自動車室内の運転者の耳位置での騒音レベルの測定結果を示すグラフである。

【符号の説明】

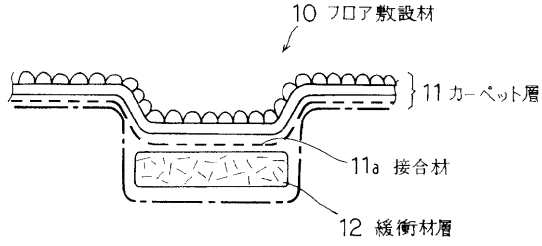
- 10 フロア敷設材
- 11 カーペット層
- 11a, 23 接合材
- 12 緩衝材層
- 20 ピースマット
- 21 立毛パイル層
- 22 基布層
- 24 クッション材層

10

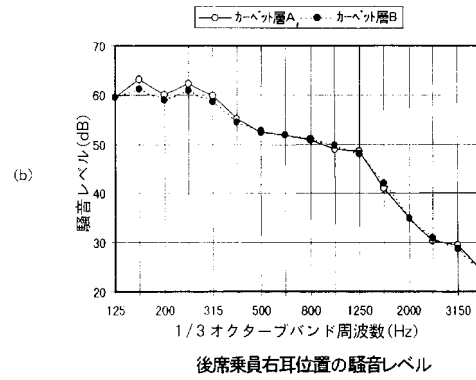
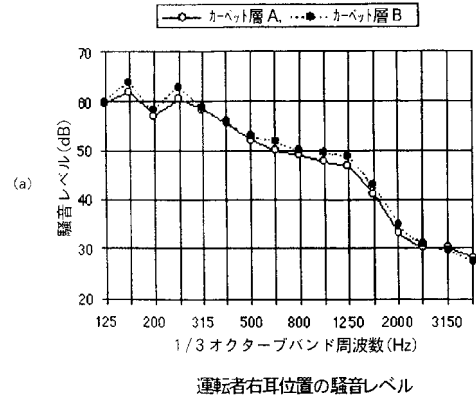
20

30

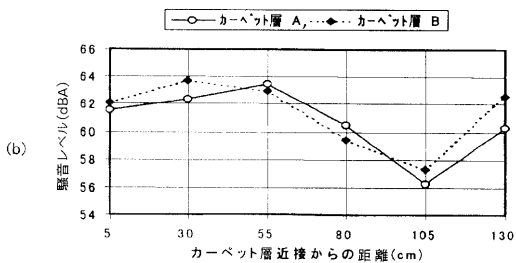
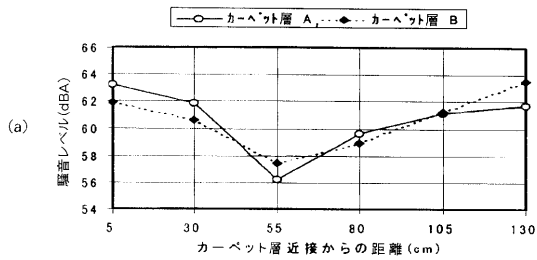
【図1】



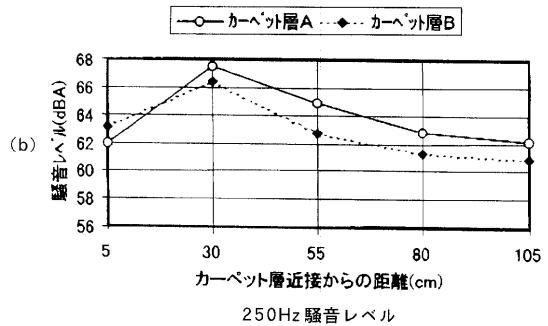
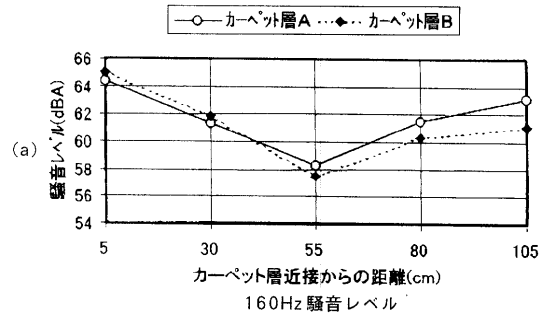
【図2】



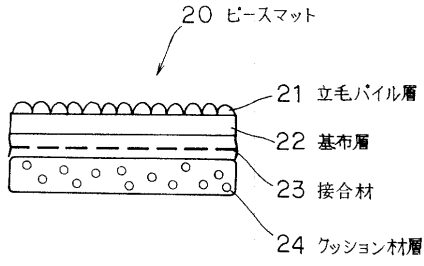
【図3】



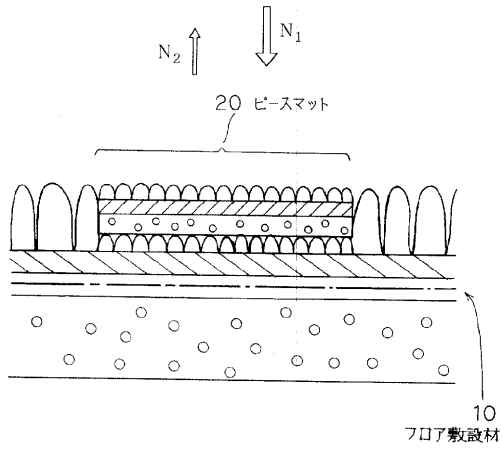
【図4】



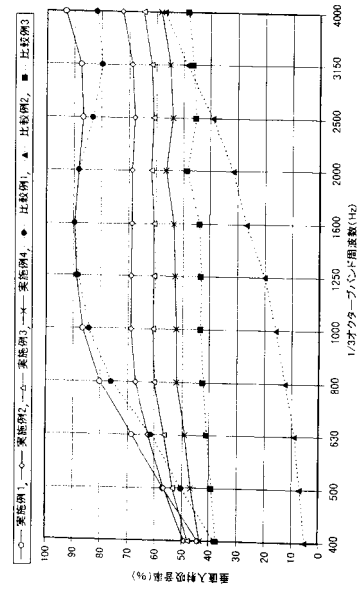
【 図 5 】



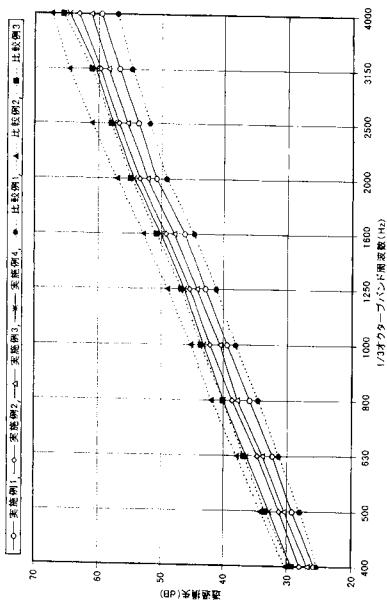
【 図 6 】



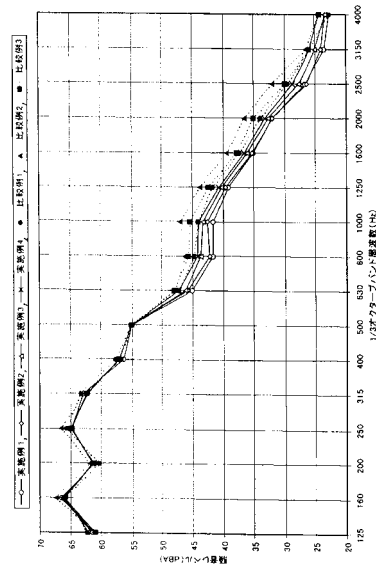
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 今村 優仁

愛知県名古屋市中区上前津1丁目4番5号 株式会社林技術研究所内

(72)発明者 中村 利幸

愛知県名古屋市中区上前津1丁目4番5号 株式会社林技術研究所内

審査官 吉川 康男

(56)参考文献 特開昭51-050701(JP,A)

特開平10-121597(JP,A)

特開平11-334649(JP,A)

特開平10-207469(JP,A)

特開2001-047926(JP,A)

特開2001-224484(JP,A)

特開平10-086729(JP,A)

特表2000-516175(JP,A)

特開2003-040018(JP,A)

特開2003-175757(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G10K 11/162

B60R 13/08

G10K 11/16

B60N 3/04