

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3833909号
(P3833909)

(45) 発行日 平成18年10月18日(2006.10.18)

(24) 登録日 平成18年7月28日(2006.7.28)

(51) Int. Cl.		F I			
G 1 O K	11/16	(2006.01)	G 1 O K	11/16	J
F O 2 B	77/13	(2006.01)	F O 2 B	77/13	G
F O 2 M	35/10	(2006.01)	F O 2 M	35/10	3 O 1 L
G 1 O K	11/162	(2006.01)	G 1 O K	11/16	A

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2001-211207 (P2001-211207)	(73) 特許権者	000219602 東海ゴム工業株式会社 愛知県小牧市東三丁目1番地
(22) 出願日	平成13年7月11日(2001.7.11)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(65) 公開番号	特開2003-29765 (P2003-29765A)	(74) 代理人	100081776 弁理士 大川 宏
(43) 公開日	平成15年1月31日(2003.1.31)	(72) 発明者	宮川 伸二 愛知県小牧市東三丁目1番地 東海ゴム工業株式会社内
審査請求日	平成16年4月2日(2004.4.2)	(72) 発明者	植松 聡 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 防音カバー

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも周縁部が騒音源に接して配置され弾性を有するシール層と、硬質の板状をなして騒音源に固定される取付部をもち該シール層を覆うように配設された遮音層と、該シール層と該遮音層の界面の少なくとも一部に該遮音層と密着して設けられ該遮音層の振動を制振する制振層と、からなる防音カバーであって、

前記シール層がウレタンフォームで形成され、外周端部に前記シール層と前記遮音層との接合部を有することを特徴とする防音カバー。

【請求項2】

前記シール層は、圧縮硬さが $100 \sim 1000 \text{ N} / 314 \text{ cm}^2$ である特性を備えることを特徴とする請求項1に記載の防音カバー。

【請求項3】

前記制振層は、静的剪断弾性率が $4 \sim 20 \text{ kgf} / \text{cm}^2$ でありかつロスファクターが0.03以上である特性を備えることを特徴とする請求項1に記載の防音カバー。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動車のインテークマニホールドなどの騒音源に配置され、騒音源から発生する音を遮音して騒音を防止できる防音カバーに関する。

【0002】

【従来の技術】

自動車には、エンジンを主とする振動する部材が多く、それらの振動により発生する騒音の低減が課題となっている。そこで騒音源を覆う防音カバーを設けることが行われている。例えば特開平10-205352号公報には、樹脂又は鋼板よりなる硬質の遮音層と、遮音層の騒音源側表面に積層された高分子発泡体よりなる吸音層とから構成された防音カバーが開示されている。この防音カバーでは、遮音層が騒音源からの音を遮蔽し、吸音層が騒音源からの音を吸音する。

【0003】

つまり騒音源から発せられた音波は、吸音層を通過する際に吸音層である程度吸音され、残りの音波が遮音層に到達する。音波は硬質の遮音層を通過することは困難であるため遮音層で反射され再び吸音層を通過する。したがって音波は騒音源と遮音層の間で反射を繰り返し、吸音層を通過する度に吸音されるので、効果的に防音することが可能となる。

10

【0004】

また特開平9-134179号公報には、吸音層を騒音源の表面形状に合わせて形成し、吸音層を騒音源に密着させて配置する防音カバーが開示されている。このように吸音層を騒音源に密着させれば、防音カバーと騒音源との間に隙間が生じることがないので、その隙間から騒音が漏れるのを防止することができる。

【0005】

ところが遮音層は硬質の板状であるために、遮音層自体が振動すると騒音の発生源となるという不具合がある。そこで吸音層を厚く構成することにより、音波が遮音層まで到達して遮音層を振動させるのを防止することが行われている。またゴムマウントあるいはグロメットなどの防振部材を介して遮音層を騒音源に固定し、遮音層を振動しにくくすることも行われている。

20

【0006】**【発明が解決しようとする課題】**

ところが従来の防音カバーにおいては、騒音源の振動が大きい場合などには、遮音層が振動して遮音層自体が騒音源となってしまうことを確実に防止することは困難であった。またゴムマウントあるいはグロメットなどの防振部材を介して固定する場合には、防振部材の数だけ部品点数が増大するとともに組付工数も増大し、コストアップとなるという問題もある。

30

【0007】

さらに防振部材を介して固定する場合には、防振部材の高さ以上のスペースが必要となるため、組付作業性が問題となる場合もあった。

【0008】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、安価で省スペースであるとともに、遮音層自体が騒音源となるのを防止することを目的とする。

【0009】**【課題を解決するための手段】**

上記課題を解決する本発明の防音カバーの特徴は、少なくとも周縁部が騒音源に接して配置され弾性を有するシール層と、硬質の板状をなして騒音源に固定される取付部をもちシール層を覆うように配設された遮音層と、シール層と遮音層の界面の少なくとも一部に遮音層と密着して設けられ遮音層の振動を制振する制振層と、からなる防音カバーであって、シール層がウレタンフォームで形成され、外周端部にシール層と遮音層との接合部を有することにある。

40

【0011】

シール層は、圧縮硬さが $100 \sim 1000 \text{ N} / 314 \text{ cm}^2$ である特性を備えることが望ましい。また制振層は、静的剪断弾性率が $4 \sim 20 \text{ kgf} / \text{cm}^2$ でありかつロスファクターが0.03以上である特性を備えることが望ましい。

【0012】**【発明の実施の形態】**

50

本発明の防音カバーでは、シール層の少なくとも周縁部が騒音源に接して配置される。つまりシール層は少なくとも全周が騒音源に当接しているため、騒音の漏れが生じない。そしてシール層の表面は硬質の遮音層で覆われているため、騒音源からの騒音は遮音層で遮蔽される。さらに遮音層には制振層が密着して設けられている。したがって騒音源の振動によって遮音層が振動しようとしても、制振層が遮音層を制振するため、遮音層自体が騒音源となるのが防止される。これらの相乗作用によって、本発明の防音カバーは高い防音効果を備えている。

【 0 0 1 3 】

シール層は音波を外部に逃がさないようにシールする機能をもてばよく、各種弾性体から形成することができるが、発泡ゴム、発泡ウレタン、ポリエチレンフォーム、ポリプロピレンフォームなどの高分子発泡体、不織布などの多孔質体から形成することが望ましい。このような多孔質体とすることでシール層を吸音層としても機能させることができ、防音効果がさらに向上する。またシール層は、少なくとも周縁部が騒音源に接するように配置されれば足りるが、全面が騒音源に接するように配置するのが特に望ましい。

10

【 0 0 1 4 】

またシール層は、圧縮硬さが $100 \sim 1000 \text{ N} / 314 \text{ cm}^2$ である特性を備えることが望ましい。この圧縮硬さは、JIS K6401に規定されているものであり、それを $100 \sim 1000 \text{ N} / 314 \text{ cm}^2$ の範囲とすることで適度な圧縮性を有するようになる。したがって圧縮変形によって騒音源の表面に沿うように容易に配置することができ、隙間の発生をさらに防止することが可能となる。圧縮硬さが $100 \text{ N} / 314 \text{ cm}^2$ に満たないと、例えば発泡ウレタンからシール層を形成した場合には、音波がシール層を透過しやすくなり音漏れの不具合が生じる。また圧縮硬さが $1000 \text{ N} / 314 \text{ cm}^2$ を超えると、圧縮性に不足して変形しにくくなるため、寸法のばらつき及び組付け時の位置のばらつきを吸収することが困難となり、シール層と騒音源との間に隙間が生じやすくなる。

20

【 0 0 1 5 】

このシール層の厚さは、3 mm以上とすることが望ましい。シール層の厚さが3 mmより薄くなると、圧縮量の不足により騒音源との間に隙間が発生する場合がある。上限は特に制限されないが、通常は3 ~ 30mm程度の厚さで十分である。

【 0 0 1 6 】

シール層を覆うように積層された遮音層としては、樹脂板あるいは金属板からなる硬質の板状のものをを用いることができる。単位面積当たりにある程度大きな質量を有することが必要であるが、その形状は音源の形状及び配置スペースの形状によって決められ、特に制限されない。

30

【 0 0 1 7 】

この遮音層は、騒音源に固定される取付部をもつ。硬質の遮音層を騒音源に固定することで制振層を固定することができ、かつ遮音層がシール層を圧縮することで騒音源とシール層との間に隙間を無くした状態で固定することができる。この取付部は、遮音層が直接的に騒音源に固定できればよく、騒音源と機械的に係合する形状、ボルト穴など特に制限されない。本発明の防音カバーでは、このように遮音層を騒音源に直接固定しても、制振層の存在により遮音層を効果的に制振することが可能となる。

40

【 0 0 1 8 】

この遮音層は、シール層と接合されていることが望ましい。接合されていないと劣化などによって遮音層とシール層の間に隙間が生じ、その隙間から音が漏れたり、隙間に侵入した音波が遮音層を振動させて二次放射音が発生する場合がある。この意味から、本発明では、外周端部にシール層と遮音層との接合部を有する。またこのように外周端部にシール層と遮音層との接合部を有すれば、両者の間に制振層を保持することができるので、遮音層と制振層との接合強度あるいは制振層とシール層との接合強度をさほど高くする必要がなく、これらの接合を不要とすることもできる。したがってショットブラストなどの接着前処理を不要とすることができ、工数の低減により安価とすることができ。

【 0 0 1 9 】

50

シール層と遮音層とを接合するには、予め所定形状に形成されたシール層を遮音層に接着あるいは溶着などによって接合することもできるが、遮音層を型内に配置し、その型内でシール層を一体成形することで接合することが好ましい。この場合には、接着性に優れたウレタンを用い、シール層をウレタンフォームから形成することが望ましい。

【0020】

制振層は、遮音層の振動を制する機能をもつものであり、ゴム、アスファルトシートなどから形成することができる。この制振層は、遮音層の一部に形成してもよいし、遮音層の全面に形成することもできる。前者の場合にはシール層は大部分が遮音層の表面に形成され、部分的に制振層の表面に形成されることとなり、後者の場合には、シール層は制振層の表面に形成されることになる。

10

【0021】

制振層は、静的剪断弾性率が4～20kgf/cm²であることが望ましい。この静的剪断弾性率は、JIS K6254に規定されているものであり、それを4～20 kgf/cm²の範囲とすることで良好な制振性を確保することができる。この値が4 kgf/cm²より低いと制振性に不足し、20 kgf/cm²より高くなると、ゴムから制振層を形成する場合においてゴムの流れ性が悪化し成形が困難となる場合がある。

【0022】

また制振層は、ロスファクターが0.03以上であることが望ましい。このロスファクターは、JIS K6385に規定されているものであり、それを0.03以上とすることで良好な制振性を確保することができる。この値が0.03未満では、制振性に不足して遮音層自体が騒音源となってしまう。

20

【0023】

外周端部に制振層が多く露出するような構成の場合には、制振層の脱落を防止する必要があり、また制振層は遮音層と密着している必要があるため、制振層を遮音層と接合することが望ましい。例えば制振層がゴムの場合には、制振層の成形時に加硫接着することで遮音層と接合することができる。またアスファルトシートの場合には、熱プレス成形により遮音層と接合することができる。

【0024】

さらに外周端部に制振層が多く露出するような構成の場合には、制振層とシール層との間に隙間が生じることが音漏れの原因となる場合がある。したがって制振層とシール層とも密着していることが望ましい。例えば制振層をゴムから形成し、シール層を発泡ウレタンから形成する場合には、先に制振層を形成した後、制振層表面をショットブラストなどで粗面化し、その後発泡ウレタン成形することでシール層を形成することが望ましい。これにより制振層とシール層を強固に密着させることができるので、隙間の発生を防止することができる。

30

【0025】

しかしながら外周端部にシール層と遮音層との接合部を有する構成とすれば、前記したように、遮音層と制振層との接合強度あるいは制振層とシール層との接合強度をさほど高くする必要がなく、これらの接合を不要とすることもできる。したがって安価な防音カバーとなり特に好ましい。

40

【0026】

制振層の厚さは2mm以上とすることが好ましい。制振層の厚さがこれより薄くなると制振性が低下してしまう。上限は特に制限されないが、通常は2～10mm程度の厚さで十分である。

【0027】

【実施例】

以下、実施例及び試験例により本発明を具体的に説明する。

【0028】

(実施例)

本実施例の防音カバーの断面図を図1に、図2にその防音カバーを使用している状態の説

50

明図を、図3に図2の要部断面図を示す。この防音カバーは、自動車のインテークマニホールドに固定されて用いられる。

【0029】

この防音カバー1は、塗装鋼板からなる遮音層10と、遮音層10の表面に積層されたゴム製の制振層11と、遮音層10及び制振層11の表面に積層された発泡ウレタン製のシール層12とから構成されている。

【0030】

以下、この防音カバー1の製造方法を説明し、構成の詳細な説明に代える。

【0031】

先ず鋼板を打ち抜き加工し、その後プレスして所定形状の遮音層10を作製した。この遮音層10は、フランジ部13を複数箇所有し、フランジ部13にはボルト穴14が穿設されている。

10

【0032】

次に遮音層10をゴム成形型内に配置し、天然ゴムを用いて平均厚さ4mmの制振層11を形成した。制振層11は遮音層10の周縁部を除くほぼ全面に形成され、加硫接着により遮音層10と一体的に接合されている。この制振層11は、JIS K6254に規定された静的剪断弾性率が7 kgf/cm²であり、JIS K6385に規定されたロスファクターが0.05の特性を有している。

【0033】

そして制振層11をもつ遮音層10を発泡成形型内に配置し、発泡ウレタン樹脂を注入して発泡成形を行って、シール層12を形成した。シール層12は外周端部(周縁部)が遮音層10と一体的に接合され、残りの部分が制振層11と一体的に接合されている。このシール層12はインテークマニホールド2の表面形状と対応する形状に形成され、JIS K6401に規定された圧縮硬さが250N/314cm²である。

20

【0034】

このようにして得られた防音カバー1は、図2のようにインテークマニホールド2上に配置され、ボルト穴14を介してボルト20にてインテークマニホールド2に固定されて用いられる。その状態では、図3に示すように、シール層12がインテークマニホールド2の表面に当接し、隙間が形成されていない。また、もし組付時の位置決め誤差などによりシール層12とインテークマニホールド2の間に隙間ができたとしても、シール層12は圧縮性に富むため、遮音層10をボルトにて固定する際の圧縮変形によって隙間を容易に充填する。

30

【0035】

そして制振層11は上記した特性値を有しているため、遮音層10をよく制振する。したがって本実施例の防音カバー1によれば、シール層12が吸音層としても機能し、シール層12による吸音作用と遮音層10による遮音作用が奏される。そして遮音層10が直接インテークマニホールド2に固定され、インテークマニホールド2の振動が遮音層10に伝わろうとしても、制振層11による制振作用によって遮音層10の振動が防止される。これにより遮音層10自体が騒音源となるのが防止されている。さらにシール層12とインテークマニホールド2の間に隙間ができるのが防止されているため、音が漏れるような不具合もない。

【0036】

また制振層11の厚さは薄く、しかもシール層12で覆われて、防音カバー1全体としては従来の遮音層と吸音層とからなる防音カバーと同等の厚さとなっている。そして従来のようにゴムマウントあるいはグロメットなどの制振部材を不要としてインテークマニホールド2に組付けられるため、部品点数が低減されるとともに組付時に必要な作業空間も狭くすみ、組付工数を大きく低減することができる。

40

【0037】

(試験例)

上記した実施例の防音カバーの遮音層10を、リオン製ハンマー(形式PH-51)にて所定強さで打ち、その時の遮音層10の振動をエンデブコ製ピックアップ(形式226C)で拾い、B&K製チャージアンプ(NEXUS)で増幅した後、LMS製分析器(Cada-X)にて遮音層

50

10の表面のGと加振力とを各周波数について測定した。そして遮音層10の表面のGを加振力で除した値を振動加速度として算出し、その結果を図4に示す。

【0038】

なお比較のために、遮音層10のみの場合（比較例1）と、制振層11をもたないこと以外は実施例と同様の構成の防音カバー（比較例2）についても同様に測定を行った。結果を図4に示す。

【0039】

図4のグラフでは、振動加速度がプラス側に突出する山の高さが小さいほど防音効果が高いことを意味している。すなわち比較例2の防音カバーでは、比較例1に比べてプラス側に突出する山の高さが小さいので、シール層12を形成するだけでもある程度の防音効果が得られていることがわかる。しかし実施例の防音カバーでは、比較例2に比べてさらにプラス側に突出する山の高さが小さくなっており、特に高周波数側でその差が顕著である。これは制振層11を形成した効果であることが明らかである。

【0040】

【発明の効果】

すなわち本発明の防音カバーによれば、ゴムマウントやグロメットなどを不要として遮音層自体が騒音源となるのを確実に防止することができる。したがって組付時の部品点数及び工数を大きく低減できるので、安価な防音カバーとすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の防音カバーの要部断面図である。

【図2】本発明の一実施例の防音カバーを使用している状態を示す説明図である。

【図3】図2の要部断面図である。

【図4】周波数と振動加速度レベルを示すグラフである。

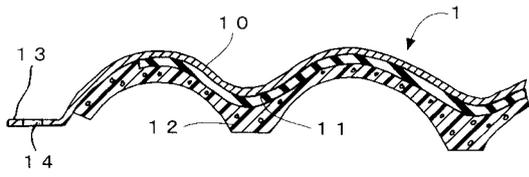
【符号の説明】

1：防音カバー	2：インテークマニホールド（騒音源）
10：遮音層	11：制振層
	12：シール層
13：フランジ部（取付部）	

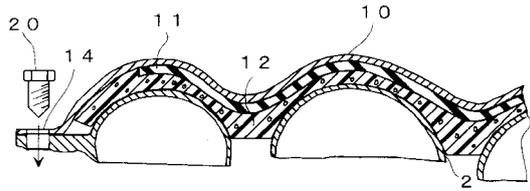
10

20

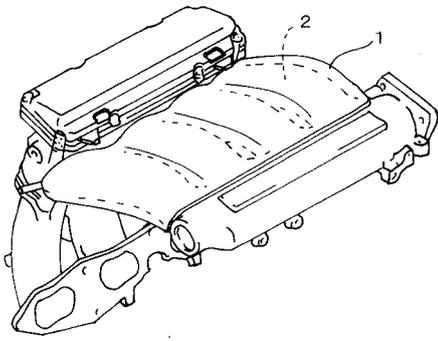
【図1】



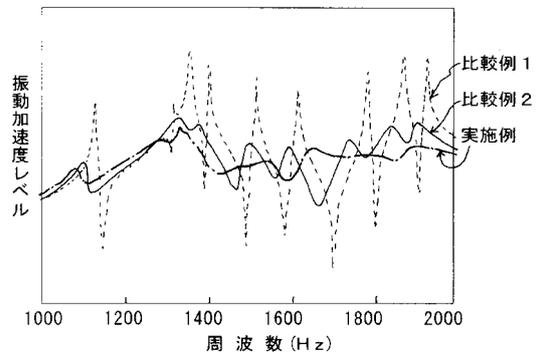
【図3】



【図2】



【図4】



フロントページの続き

審査官 吉川 康男

- (56)参考文献 実開昭58-012639(JP,U)
特開昭53-041656(JP,A)
特開昭63-199182(JP,A)
特開昭58-192094(JP,A)
特開平01-206033(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G10K 11/16
F02B 77/13
F02M 35/10
G10K 11/162