

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6319253号  
(P6319253)

(45) 発行日 平成30年5月9日(2018.5.9)

(24) 登録日 平成30年4月13日(2018.4.13)

(51) Int.Cl. F I  
**FO2M 35/12 (2006.01)**  
 FO2M 35/12 Z  
 FO2M 35/12 H

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2015-191508 (P2015-191508)	(73) 特許権者	000003137
(22) 出願日	平成27年9月29日 (2015.9.29)		マツダ株式会社
(65) 公開番号	特開2017-66930 (P2017-66930A)		広島県安芸郡府中町新地3番1号
(43) 公開日	平成29年4月6日 (2017.4.6)	(74) 代理人	110001427
審査請求日	平成29年3月23日 (2017.3.23)		特許業務法人前田特許事務所
		(72) 発明者	若狭 章則
			広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
		(72) 発明者	丸谷 祐介
			広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
		審査官	小林 勝広

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関の吸気音増幅装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内燃機関を搭載した車両の車室内に伝達される吸気音を増幅する吸気音増幅装置であって、

前記内燃機関に新気を供給する吸気管におけるスロットバルブの上流から分岐した第1通路と、

前記第1通路における前記吸気管の反対側の端部に設けられた振動部と、

一端が前記振動部と接続され、他端が車室と対向する第2通路と、

前記第2通路の中間部に設けられた消音部とを備え、

前記消音部は、所望の周波数を持つ音の音圧を減衰させる度合いを変更可能とする音圧変更手段を有しており、

前記消音部は、内部に挿入された吸音部材を有する管路であって、

前記管路は、長軸方向に対して垂直な方向の断面積が長軸方向で変化する断面変化部を有しており、

前記吸音部材は、前記断面変化部に装填され、

前記音圧変更手段は、前記吸音部材における前記断面変化部の内壁との間隙を拡張又は縮小するように、前記吸音部材の前記断面変化部に対する相対位置を変更することを特徴とする内燃機関の吸気音増幅装置。

【請求項2】

請求項1に記載の内燃機関の吸気音増幅装置において、

10

20

前記管路は、内部に前記吸音部材を装填する第1管路と、内部に前記吸音部材を保持する第2管路とから構成され、

前記音圧変更手段は、前記第1管路及び前記第2管路の互いに対向する端部同士が係合しスライドするスライド機構であることを特徴とする内燃機関の吸気音増幅装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関の吸気音増幅装置に関し、特に車両に搭載される内燃機関の吸気音増幅装置に関する。

【背景技術】

10

【0002】

従来、車両の内燃機関（以下、エンジンと呼ぶ。）の吸気音を増幅させて車室内に導入する吸気音増幅装置が知られている（例えば、特許文献1を参照。）。特許文献1に記載の吸気音増幅装置は、エンジンの吸気管から分岐する分岐管を備えている。分岐管にはこれと連通し該分岐管内を伝わる吸気脈動によって振動する振動体を内包するサウンドクリエータ（登録商標）と、該サウンドクリエータ（登録商標）と連通して、振動体が発する振動を車室内に伝達する伝達管とを有している。

【0003】

一般に、吸気音増幅装置は、不要な音まで増幅されるという問題があり、特許文献1においては、振動体よりも下流に所定の周波数の音を消音するための、径を拡大した拡管や段部を設けている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2014-185605号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、前記従来の吸気音増幅装置は、使用者によっては、車室内に入る音をより大きくしたい場合もあり、そのような場合には、拡管の径を変更することが考えられる。拡管の径を変更するには、部品交換が必要となるという課題がある。

30

【0006】

本発明は、かかる点に鑑み、その課題とするところは、部品交換を行うことなく、車室内に伝達される吸気音（エンジン音）の音圧の、使用者の好みにあった調整が可能となる技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の課題を解決するため、本発明は、消音部における吸音の度合いを、部品を交換することなく変更できるようにすることを特徴とする。

【0008】

40

具体的には、本発明は、車両に搭載される内燃機関の吸気音増幅装置を対象とし、次のような解決手段を講じた。

【0017】

すなわち、第1の発明は、内燃機関を搭載した車両の車室内に伝達される吸気音を増幅する吸気音増幅装置を対象とし、内燃機関に新気を供給する吸気管におけるスロットルバルブの上流から分岐した第1通路と、第1通路における前記吸気管の反対側の端部に設けられた振動部と、一端が前記振動部と接続され、他端が車室と対向する第2通路と、第2通路の中間部に設けられた消音部とを備え、消音部は、所望の周波数を持つ音の音圧を減衰させる度合いを変更可能とする音圧変更手段を有しており、消音部は、内部に挿入された吸音部材を有する管路であって、該管路は、長軸方向に対して垂直な方向の断面積が長

50

軸方向で変化する断面変化部を有しており、吸音部材は、断面変化部に装填され、音圧変更手段は、吸音部材における断面変化部の内壁との間隙を拡張又は縮小するように、吸音部材の断面変化部に対する相対位置を変更するものである。

【0018】

これによれば、音圧変更手段が、吸音部材における断面変化部の内壁との間隙を拡張又は縮小するように、該吸音部材の断面変化部に対する相対位置を変更するため、例えば、内壁との間隙を拡張すれば、音圧の減衰度合いが減少し、また、内壁との間隙を縮小すれば、音圧の減衰度合いが増大する等、比較的容易に音圧の減衰度合いを変更することができる。

【0019】

第2の発明は、上記第1の発明において、管路は、内部に吸音部材を装填する第1管路と、内部に吸音部材を保持する第2管路とから構成され、音圧変更手段は、第1管路及び第2管路の互いに対向する端部同士が係合しスライドするスライド機構であるとする。

【0020】

これによれば、吸音部材における断面変化部の内壁との間隙を簡便に変化させることができる。

【発明の効果】

【0021】

本発明に係る内燃機関の吸気音増幅装置によれば、部品交換を行うことなく、使用者の好みにあった吸気音（エンジン音）の車室内への導入量の調整を容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】図1は本発明の第1の実施形態に係る内燃機関の吸気音増幅装置の要部を示す模式的な平面図である。

【図2】図2は本発明の第1の実施形態に係る内燃機関の吸気音増幅装置を構成する振動部を示す模式的な断面図である。

【図3】図3は本発明の第1の実施形態に係る内燃機関の吸気音増幅装置を構成する消音部を示す斜視図である。

【図4】図4は本発明の第1の実施形態に係る内燃機関の吸気音増幅装置を構成する消音部を示し、吸気音の音圧を相対的に低くした場合の長軸方向の断面図である。

【図5】図5は本発明の第1の実施形態に係る内燃機関の吸気音増幅装置を構成する消音部を示し、吸気音の音圧を相対的に高くした場合の長軸方向の断面図である。

【図6】図6は図4のVI-VI線における模式的な断面図である。

【図7】図7は図4のVII-VII線における模式的な断面図である。

【図8】図8は本発明の第1の実施形態に係る消音部による吸気音の音圧の変化を示すグラフである。

【図9】図9は本発明の第2の実施形態に係る内燃機関の吸気音増幅装置を構成する消音部を示し、吸気音の音圧を相対的に低くした場合の長軸方向の断面図である。

【図10】図10は本発明の第2の実施形態に係る内燃機関の吸気音増幅装置を構成する消音部を示し、吸気音の音圧を相対的に高くした場合の長軸方向の断面図である。

【図11】図11は図10のXI-XI線における模式的な断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。以下の好ましい実施形態の説明は、本質的に例示に過ぎず、本発明、その適用物又はその用途を制限することを意図しない。

【0024】

（第1の実施形態）

本発明の第1の実施形態に係る内燃機関（エンジン）の吸気音増幅装置について図面を参照しながら説明する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 5 】

図 1 は第 1 の実施形態に係る吸気音増幅装置及び補機を含むエンジンの平面構成を模式的に表している。

## 【 0 0 2 6 】

図 1 に示すように、本実施形態に係るエンジン 1 0 は、例えば、車両用の 4 気筒直列エンジンであって、新気を取り込む新気ダクト 1 1 と、新気を濾過するエアクリーナ 1 2 と、該エアクリーナ 1 2 と吸気量を調節するスロットルバルブ 1 3 とを接続する吸気管 1 4 と、エンジン 1 0 の各気筒に少なくとも新気を導入するインテークマニホールド 1 5 とが配設されている。

## 【 0 0 2 7 】

さらに、本実施形態に係るエンジン 1 0 には、吸気管 1 4 を流通する吸気音を増幅する吸気音増幅装置 2 0 が配設されている。具体的には、エンジン 1 0 の吸気管 1 4 におけるスロットルバルブ 1 3 の上流側と連通する第 1 通路 2 1 と、該第 1 通路 2 1 におけるスロットルバルブ 1 2 の反対側の端部に設けられ、吸気脈動を共振体の振動（共鳴）により増幅する振動部 2 2 と、一端が振動部 2 2 と接続され、他端が車室側に増幅音を伝導するために開放された第 2 通路 2 3 と、該第 2 通路 2 3 の中間部に設けられ、増幅された吸気音から所定の周波数成分を低減する消音部 2 4 とから構成される。

## 【 0 0 2 8 】

図 2 に振動部 2 2 の断面構成を示す。図 2 に示すように、第 1 通路 2 1 の下流端に設けられた振動部 2 2 は、ハウジング 2 2 a と、該ハウジング 2 2 a のほぼ中央部を、該ハウジング 2 2 a の第 2 通路 2 3 側の底面の近傍にまで挿入され、第 1 通路 2 1 の端部と接続された導入管 2 2 b と、ハウジング 2 2 a の内部に導入管 2 2 b の下流側の端部を覆うように嵌合された蛇腹状の共振体 2 2 c とから構成される。なお、ハウジング 2 2 a における第 2 通路 2 3 側の底面には、該第 2 通路 2 3 と接続される開口部が設けられており、導入管 2 2 b における開口端 2 2 d は、第 2 通路 2 3 の上流側の開口端とほぼ対向するように設けられている。

## 【 0 0 2 9 】

ここで、振動部 2 2 を構成するハウジング 2 2 a の内部に装填された共振体 2 2 c には、例えば、熱可塑性ポリエーテルエステルエラストマ（T E E E 又は T P E - E）を用いることができる。このような蛇腹状の共振体 2 2 c により、吸気音は、吸気管 1 3 及び第 1 通路 2 1 を流通する吸気脈動により共振して増幅される。

## 【 0 0 3 0 】

図 3 ~ 図 7 に本実施形態に係る消音部 2 4 の構成を示す。図 3 は消音部 2 4 の斜視図であり、図 4 は消音部 2 4 の長軸方向（流通方向）の断面構成を示し、図 5 は消音部 2 4 における長軸方向の弾性吸音部材を圧縮した場合の断面構成を示し、図 6 は図 4 の VI - VI 線における断面構成を示し、図 7 は図 4 の VII - VII 線における断面構成を示す。

## 【 0 0 3 1 】

図 3 に示すように、本実施形態に係る吸気音増幅装置 2 0 を構成する消音部 2 4 は、上流（振動部）側及び下流（車室）側に共に開口部を有する管路 2 4 A として構成され、第 2 通路 2 3 における車室側の端部の近傍に設けられる。さらに、管路 2 4 A は、第 2 通路 2 3 の上流側に接続される第 1 管路 2 4 a と、第 2 通路 2 3 の下流側に接続される第 2 管路 2 4 b とから構成される。

## 【 0 0 3 2 】

図 4 及び図 6 に示すように、消音部 2 4 は、第 1 管路 2 4 a の内部に挿入された弾性吸音部材 2 4 c を有している。該弾性吸音部材 2 4 c には、例えば、合成樹脂又はゴム等からなるスポンジ状部材（発泡部材）を用いることができ、振動部 2 2 により増幅された吸気音中の所望の周波数（音圧）を減衰する。また、図 4 及び図 7 に示すように、弾性吸音部材 2 4 c は、第 2 管路 2 4 b の第 1 管路 2 4 a 側に突出する、例えば 4 本の支持部 2 4 d によって支持又は保持される。

## 【 0 0 3 3 】

10

20

30

40

50

第1管路24aの側面には、弾性吸音部材24cに対する音圧変更手段であり且つ押圧手段である、例えばねじ状部材、すなわち調整ねじ24eが螺合されている。この調整ねじ24eを回転させて弾性吸音部材24cの押圧度合いを変化させることにより、該弾性吸音部材24cの体積を任意に変更することができ、すなわち、消音部24における吸音量を任意に変更することができる。

#### 【0034】

図5は調整ねじ24eを回転させて、弾性吸音部材24cを部分的に押圧してその体積を縮小し、該弾性吸音部材24cと第1管路24aの内壁との間に隙が生じる様子を模式的に表している。図5においては、図4の状態と比べて、第1管路24aと弾性吸音部材24cとの間に生じた隙間から増幅音の一部が消音されずに通過できるので、弾性吸音部材24cによる吸気音の音圧を減衰させる度合いが小さくなる。これにより、車室においては、図5に示す場合の方が図4に示す場合よりも吸気音の音圧が高くなる。

10

#### 【0035】

図8に本実施形態に係る消音部24による吸気音の音圧の変化を測定した一例を示す。図8に示すグラフは、吸気音増幅装置20の第2通路23における車室側の端部での吸気音の音圧の測定結果を表している。ここで、縦軸は吸気音の音圧(dB)を表し、横軸は吸気音の周波数(Hz)を表している。図8に示すように、弾性吸音部材24cと第1管路24aの内壁との間の隙間がほぼ0か小さい場合(記号: )と比べて、該隙間を中程度(記号: )から、さらに大きく(記号: )するにつれて、周波数が70Hz程度から各吸気音の音圧の差が大きくなり始めることが分かる。すなわち、いわゆるスポーティなサウンドと呼ばれる、周波数が400Hz程度から1100Hz程度の間においても、各吸気音の音圧の差が明瞭となっている。

20

#### 【0036】

- 効果 -

以上より、本実施形態によれば、振動部22により吸気音を増幅し、不要な周波数の音圧を低減する消音部24における吸気音の音圧の減衰度合いを、該消音部24の側面に設けた音圧変更手段である調整ねじ24eによって容易に調整することができる。従って、部品を交換することなく、消音部24における吸気音の音圧の減衰度合いを変更することが可能となる。

#### 【0037】

(第2の実施形態)

本発明の第2の実施形態は、消音部24が第1の実施形態と異なっているが、その他の点については、第1の実施形態と同様の構成である。そこで、以下の説明では、第1の実施形態の構成要素と同様の構成要素については、同一の符号を用いている。

30

#### 【0038】

図9は、第2の実施形態に係る消音部24の長軸方向(流通方向)の断面構成を示し、図10は消音部24における長軸方向の弾性吸音部材を内壁から離間した場合の断面構成を示し、図11は図10のXI-XI線における断面構成を示している。なお、第2の実施形態においては、吸音部材は必ずしも弾性を有する必要はなく、吸音性能を有する材料であればよい。

40

#### 【0039】

図9に示すように、本実施形態に係る吸気音増幅装置20を構成する消音部24は、上流(振動部22)側及び下流(車室)側に共に開口部を有する管路24Aとして構成され、第2通路23における車室側の端部の近傍に設けられる。さらに、管路24Aは、第2通路23の上流側に接続される第1管路24aと、第2通路23の下流側に接続される第2管路24bとから構成される。

#### 【0040】

図9及び図10に示すように、本実施形態においては、第1管路24aの上流側の側壁の周囲には、長軸方向(流通方向)に対して垂直な方向の断面積が長軸方向で変化する断面変化部24gを有している。ここでは、断面変化部24gは、一例として、車室側から

50

振動部側に先細りとなる円錐台形又は角錐台形状である。また、弾性吸音部材 2 4 c は、第 2 管路 2 4 b の第 1 管路 2 4 a 側に突出する少なくとも 2 本の支持部 2 4 d によって保持される。なお、第 1 管路 2 4 a の上流側の端部及び第 2 管路 2 4 b の下流側の端部は、いずれも開口している。

【 0 0 4 1 】

図 1 0 及び図 1 1 に示すように、第 1 管路 2 4 a 及び第 2 管路 2 4 b における互いに向向する端部同士には、互いに係合し且つスライドする音圧変更手段としてのスライド機構 2 4 f が設けられている。スライド機構 2 4 f は、弾性吸音部材 2 4 c における断面変化部 2 4 g の内壁との間隙を拡張又は縮小するように、該弾性吸音部材 2 4 c の断面変化部 2 4 g に対する相対位置を変更することができる。なお、断面変化部 2 4 g の外形は、円錐台形又は角錐台形に限られず、スライド機構 2 4 f の摺動又は回転移動等によって、弾性吸音部材 2 4 c における断面変化部 2 4 g の内壁との間隙が拡張又は縮小が可能な形状であればよい。

10

【 0 0 4 2 】

このように、スライド機構 2 4 f によって弾性吸音部材 2 4 c の第 1 管路 2 4 a の内壁との間隙の大きさを調整することにより、吸気音の音圧を減衰させる度合いを任意に変更することができる。ここでは、スライド機構 2 4 f は、第 2 管路 2 4 b の外周部が第 1 管路 2 4 a の内周部と係合する構成としている。なお、スライド機構 2 4 f は、ねじ方式として構成してもよい。

【 0 0 4 3 】

図 1 0 及び図 1 1 はスライド機構 2 4 f を移動させて、弾性吸音部材 2 4 c の第 1 管路 2 4 a の内壁との間隙が拡大された様子を模式的に表している。図 1 0 及び図 1 1 においては、弾性吸音部材 2 4 c の周囲を通過する吸気音が増大して、弾性吸音部材 2 4 c が吸気音の音圧を減衰させる度合いが相対的に小さくなる。このため、車室においては、図 1 0 及び図 1 1 に示す場合の方が図 9 に示す場合よりも吸気音の音圧が高くなる。

20

【 0 0 4 4 】

なお、第 1 の実施形態及び第 2 の実施形態において、新気ダクト 1 1、エアクリーナ 1 2 のハウジング及び吸気管 1 4、並びに第 1 通路 2 1、振動部 2 2 のハウジング、第 2 通路 2 3 及び管路 2 4 A の構成部材は、その軽量さと可塑性とにより、合成樹脂を用いることができる。但し、特に合成樹脂には限られない。

30

【 0 0 4 5 】

- 効果 -

以上より、本実施形態によれば、振動部 2 2 により吸気音を増幅し、不要な周波数の音圧を低減する消音部 2 4 における吸気音の音圧の減衰度合いを、弾性吸音部材 2 4 c の第 1 管路 2 4 a に設けた断面変化部 2 4 g の内壁との間隙の大きさをスライド機構 2 4 f によって変更することにより、容易に調整することができる。従って、部品を交換することなく、消音部 2 4 における吸気音の音圧の減衰度合いを変更することが可能となる。

【 0 0 4 6 】

第 2 の実施形態においても、弾性吸音部材 2 4 c の第 1 管路 2 4 a の内壁との間隙の大きさを変更することによって、図 8 に示すグラフと同様の吸気音の音圧の変化を確認している。

40

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 4 7 】

本発明に係る内燃機関の吸気音増幅装置は、部品を交換することなく、消音部における吸気音の音圧の減衰度合いを変更可能な用途等に適用することができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 8 】

- 1 0 エンジン（内燃機関）
- 1 1 新気ダクト
- 1 2 エアクリーナ

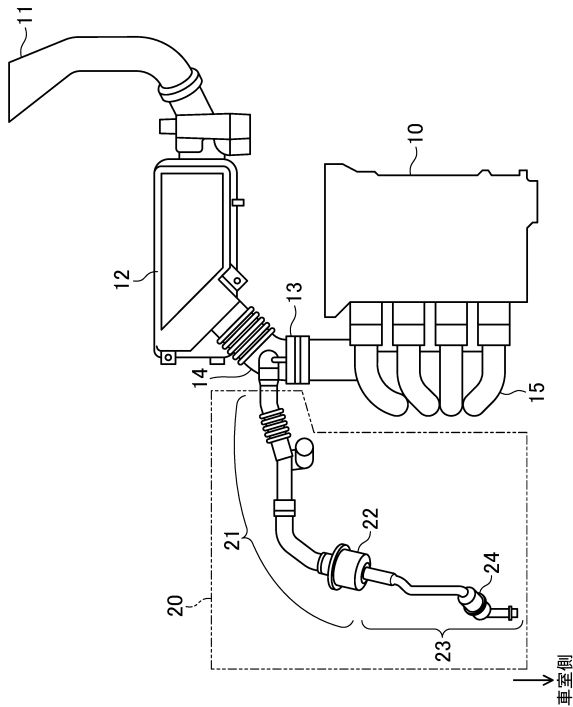
50

- 1 3 スロットルバルブ
- 1 4 吸気管
- 1 5 インテークマニホールド
- 2 0 吸気音増幅装置
- 2 1 第 1 通路
- 2 2 振動部
- 2 2 a ハウジング
- 2 2 b 導入管
- 2 2 c 共振体
- 2 2 d 開口端
- 2 3 第 2 通路
- 2 4 消音部
- 2 4 A 管路
- 2 4 a 第 1 管路
- 2 4 b 第 2 管路
- 2 4 c 弾性吸音部材
- 2 4 d 支持部
- 2 4 e 調整ねじ (音圧変更手段)
- 2 4 f スライド機構 (音圧変更手段)
- 2 4 g 断面変化部

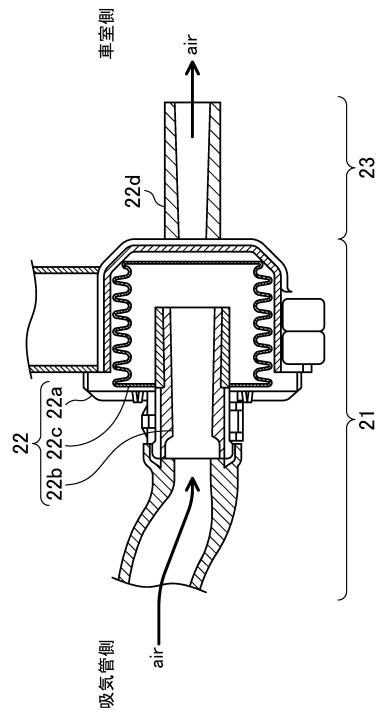
10

20

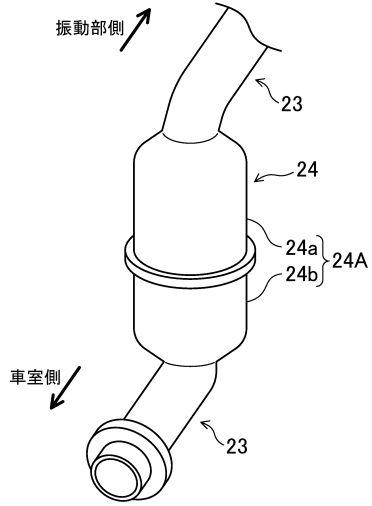
【図 1】



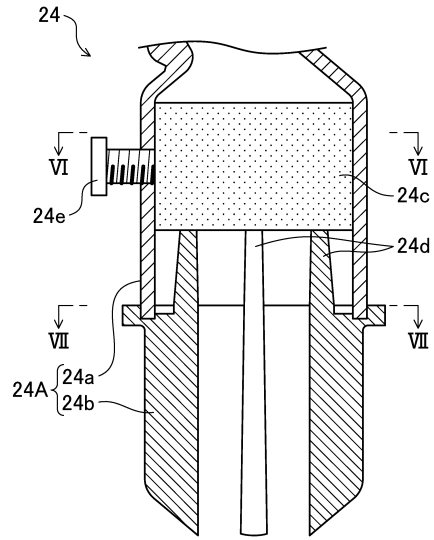
【図 2】



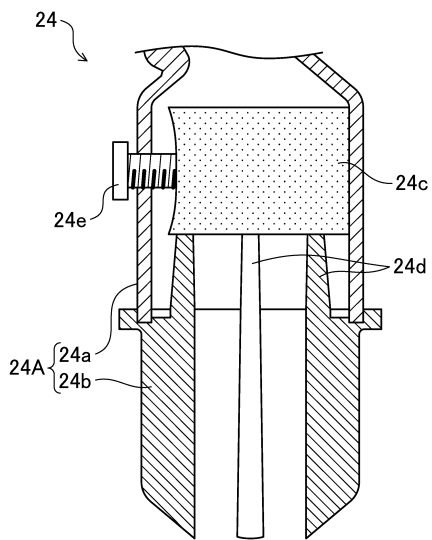
【図3】



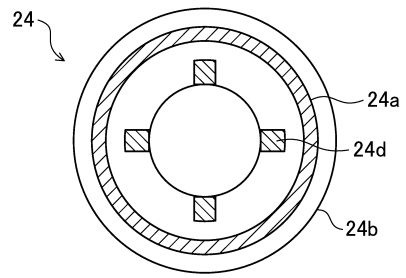
【図4】



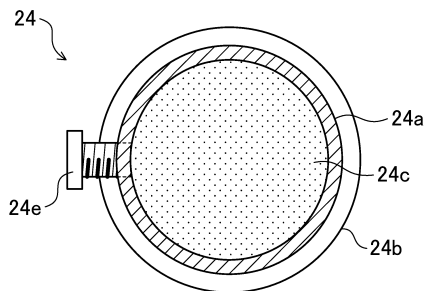
【図5】



【図7】

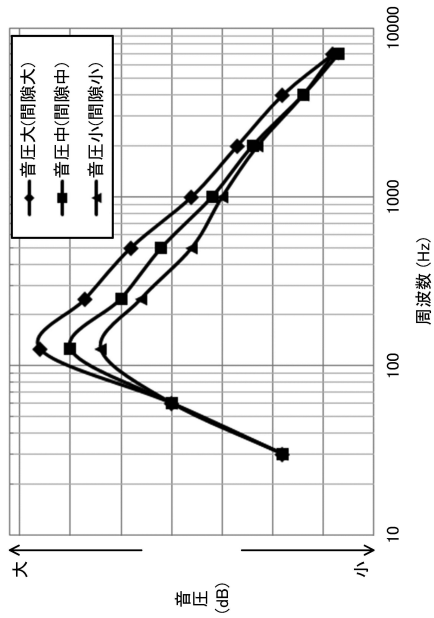


【図6】

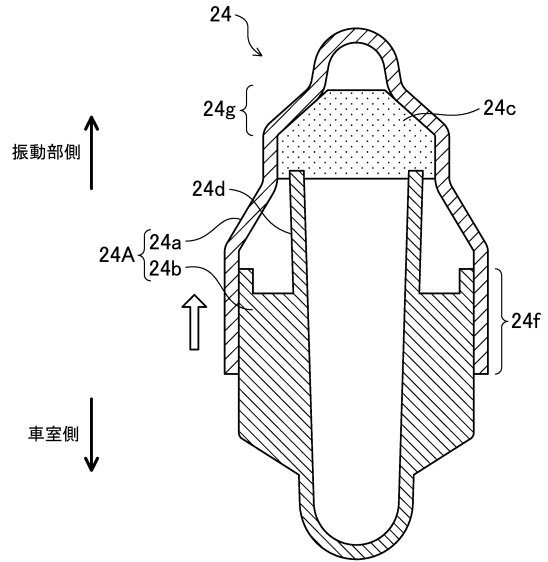




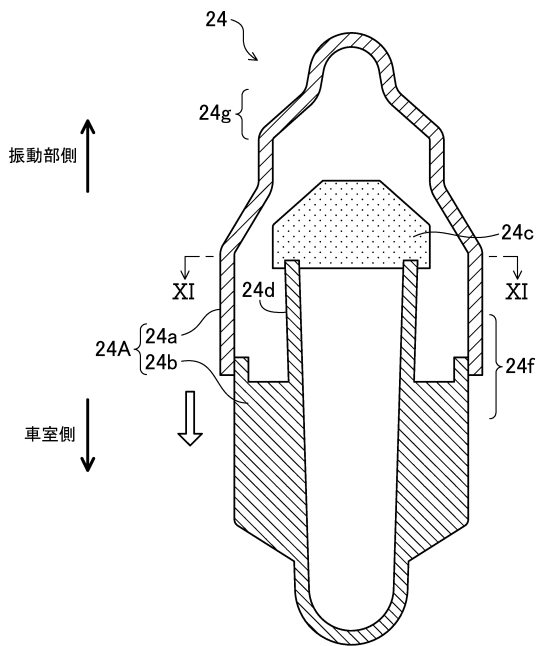
【 図 8 】



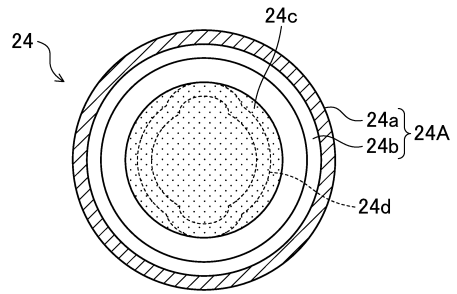
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2010-168902(JP,A)  
特開2002-364473(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B60K 13/02  
F02M 35/10 - 35/12