

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3613665号

(P3613665)

(45) 発行日 平成17年1月26日(2005.1.26)

(24) 登録日 平成16年11月12日(2004.11.12)

(51) Int. Cl.⁷

F I

F O 2 M 35/108

F O 2 M 35/10 3 O 1 A

F O 2 M 35/12

F O 2 M 35/12 B

F O 2 M 35/16

F O 2 M 35/16 E

請求項の数 3 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願平11-109837	(73) 特許権者	000003207
(22) 出願日	平成11年4月16日(1999.4.16)		トヨタ自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2000-303925(P2000-303925A)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(43) 公開日	平成12年10月31日(2000.10.31)	(74) 代理人	100070150
審査請求日	平成13年11月22日(2001.11.22)		弁理士 伊東 忠彦
		(72) 発明者	中川 博之
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		審査官	稲葉 大紀
		(56) 参考文献	特開平03-050371(JP, A)
			実開昭56-035551(JP, U)
		(58) 調査した分野(Int. Cl. ⁷ , DB名)	F02M35/10-35/16

(54) 【発明の名称】 自動車用内燃機関の吸気装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

吸気口から吸入した空気をエアクリーナに導入する吸気ダクトを備えた自動車用内燃機関の吸気装置において、

互いに異なる共鳴周波数を持つ複数の吸気ダクトを有し、

内燃機関の高負荷時に前記複数の吸気ダクトで吸気音を発生し、

前記複数の吸気ダクトそれぞれで発生し車室内に伝搬する吸気音の機関回転数・音圧レベル特性のピークが互いに異なる機関回転数となるように設定し、

吸気音の車室内における音圧レベルを機関回転数が上昇するに従って音圧レベルがほぼリニアに上昇する特性としたことを特徴とする自動車用内燃機関の吸気装置。

10

【請求項2】

吸気口から吸入した空気をエアクリーナに導入する吸気ダクトを備えた自動車用内燃機関の吸気装置において、

互いに異なる共鳴周波数を持つ複数の吸気ダクトを有し、

内燃機関の高負荷時に前記複数の吸気ダクトで吸気音を発生し、

前記複数の吸気ダクトのうちの一つは、吸気口を比較的高い周波数帯域の音響を車室内に伝搬させ易い周波数特性を持つカウルボックスに開口し、

前記複数の吸気ダクトのうち他の一つは、吸気口を比較的低い周波数の音響を車室内に伝搬させ易い周波数特性を持つフェンダに開口したことを特徴とする自動車用内燃機関の吸気装置。

20

【請求項3】

吸気口から吸入した空気をエアクリーナに導入する吸気ダクトを備えた自動車用内燃機関の吸気装置において、

互いに異なる共鳴周波数を持つ複数の吸気ダクトを有し、

内燃機関の高負荷時に前記複数の吸気ダクトで吸気音を発生し、

前記複数の吸気ダクトのうちの一つは、吸気口をカウルボックスに開口し、

前記複数の吸気ダクトのうち他の一つは、フェンダに開口し、

前記複数の吸気ダクトそれぞれは、それぞれで所定の周波数帯域の音響を減衰するレゾネータを有することを特徴とする自動車用内燃機関の吸気装置。

【発明の詳細な説明】

10

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は自動車用内燃機関の吸気装置に関し、自動車の内燃機関の吸気を行う自動車用内燃機関の吸気装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の自動車では、吸気音を騒音として捉えており、自動車用内燃機関の吸気装置はこの吸気騒音を低減するために、各種の騒音低減方法を講じている。例えば特開平3-50371号公報には、吸気口から吸入した空気をエアクリーナに導入する吸気ダクトを備えた吸気装置で、吸気ダクトに吐出音特性が異なる複数の吸気口を分岐形成し、各吸気口をエンジンルーム内の音響的な増幅特性の異なる位置に配置することにより、各吸気口の吐出音を音響的な増幅特性の異なる位置で相殺して各周波数での騒音レベルが平均化し特定な周波数で著しい騒音レベル上昇を抑制することが記載されている。

20

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

近年、MPU（マルチパーパス パッセンジャー ビークル）、SUV（スポーツ ユーティリティ ビークル）等の車両では、迫力感のあるスポーツサウンドを求める傾向が高まっている。このようなスポーツサウンドを得ようとした場合、従来は一般的に排気音を用いており、吸気音を使用するものはなかった。これは、吸気に比べると排気の方が圧力が高く、簡単に音響を出すことができるからである。

30

【0004】

しかし、排気音を用いて迫力感のあるスポーツサウンドを得ようとした場合、排気音は機関の回転数に比例してレベルが大きくなり、中速、高速の巡航時にも大きなレベルの排気音が出力され、また、からぶかし時にも大きなレベルの排気音が出力されてしまい、加速時にだけ迫力感のあるスポーツサウンドを得ることができないという問題があった。

【0005】

また、従来の自動車用内燃機関の吸気装置は、吸気口の吐出音を抑圧することを目的としているために、加速時にだけ迫力感のあるスポーツサウンドを得ることができない。

本発明は、上記の点に鑑みなされたもので、加速時に迫力感のあるスポーツサウンドを得ることができる自動車用内燃機関の吸気装置を提供することを目的とする。

40

【0006】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明は、吸気口から吸入した空気をエアクリーナに導入する吸気ダクトを備えた自動車用内燃機関の吸気装置において、

互いに異なる共鳴周波数を持つ複数の吸気ダクトを有し、

内燃機関の高負荷時に前記複数の吸気ダクトで吸気音を発生し、

前記複数の吸気ダクトそれぞれで発生し車室内に伝搬する吸気音の機関回転数・音圧レベル特性のピークが互いに異なる機関回転数となるように設定し、

吸気音の車室内における音圧レベルを機関回転数が上昇するに従って音圧レベルがほぼリニアに上昇する特性とする。

50

【0007】

このように、吸気音の車室内における音圧レベルを機関回転数が上昇するに従って音圧レベルがほぼリニアに上昇する特性としたため、加速時に迫力感のあるスポーツサウンドを得ることができる。

請求項2に記載の発明は、吸気口から吸入した空気をエアクリーナに導入する吸気ダクトを備えた自動車用内燃機関の吸気装置において、

互いに異なる共鳴周波数を持つ複数の吸気ダクトを有し、
内燃機関の高負荷時に前記複数の吸気ダクトで吸気音を発生し、
前記複数の吸気ダクトのうちの一つは、吸気口を比較的高い周波数帯域の音響を車室内に伝搬させ易い周波数特性を持つカウルボックスに開口し、
前記複数の吸気ダクトのうち他の一つは、吸気口を比較的低い周波数の音響を車室内に伝搬させ易い周波数特性を持つフェンダに開口する。

10

【0008】

このように、複数の吸気ダクトのうちの一つは、吸気口を比較的高い周波数帯域の音響を車室内に伝搬させ易い周波数特性を持つカウルボックスに開口し、

前記複数の吸気ダクトのうち他の一つは、吸気口を比較的低い周波数の音響を車室内に伝搬させ易い周波数特性を持つフェンダに開口したため、加速時の機関回転数の変化に応じて音圧レベルがリニアに変化するように設定することができ、加速に応じた迫力感のあるスポーツサウンドを得ることができる。

【0009】

請求項3に記載の発明は、吸気口から吸入した空気をエアクリーナに導入する吸気ダクトを備えた自動車用内燃機関の吸気装置において、

互いに異なる共鳴周波数を持つ複数の吸気ダクトを有し、
内燃機関の高負荷時に前記複数の吸気ダクトで吸気音を発生し、
前記複数の吸気ダクトのうちの一つは、カウルボックスに開口し、
前記複数の吸気ダクトのうち他の一つは、フェンダに開口し、
前記複数の吸気ダクトそれぞれは、それぞれで所定の周波数帯域の音響を減衰するレゾネータを有する。

20

このように、複数の吸気ダクトそれぞれは、それぞれで所定の周波数帯域の音響を減衰するレゾネータを有するため、加速時の機関回転数の変化に応じて音圧レベルがリニアに変化するように設定することが可能となる。

30

【0011】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明の自動車用内燃機関の吸気装置の一実施例の構造図を示す。この図は、車両のフードを取り除いてエンジンルームを上から覗いた状態を示している。図1において、カウル用吸気ダクト10は吸気口11をカウルボックス12内に開口させて設けられており、吸気口11から吸入された空気はカウル用吸気ダクト10によってエンジンルーム14内のエアクリーナ16に導入される。カウル用吸気ダクト10には、所定の周波数帯域（一または複数の帯域）の音響を減衰するレゾネータ18が設けられている。

【0012】

フェンダ用吸気ダクト20は吸気口21をエンジンルーム14からフェンダ22側に開口させて設けられており、吸気口21から吸入された空気はフェンダ用吸気ダクト20によってエンジンルーム14内のエアクリーナ16に導入される。フェンダ用吸気ダクト20には、所定の周波数帯域（一または複数の帯域）の音響を減衰するレゾネータ28が設けられている。

40

【0013】

ここで、カウル用吸気ダクト10のダクト長はフェンダ用吸気ダクト20のダクト長より大とされ、カウル用吸気ダクト10のダクト径はフェンダ用吸気ダクト20のダクト径より大とされており、これによって、カウル用吸気ダクト10の共鳴周波数 f_1 はフェンダ用吸気ダクト20の共鳴周波数 f_2 より低く設定されている。例えば共鳴周波数 f_1 は1

50

00 ~ 200 Hz 程度、共鳴周波数 f_2 は 200 ~ 400 Hz 程度に設定する。

【0014】

内燃機関は定速走行時には内燃機関の負荷が小さく、カウル用吸気ダクト10及びフェンダ用吸気ダクト20で吸気音はほとんど発生しないが、内燃機関の負荷が大きくなる加速時にはカウル用吸気ダクト10及びフェンダ用吸気ダクト20である程度大きな吸気音が発生する。

ところで、カウルボックス12は比較的高い周波数帯域の音響を車室内に伝搬させ易い周波数特性を持ち、フェンダ22は比較的低い周波数の音響を車室内に伝搬させ易い周波数特性を持っている。

【0015】

このカウルボックス12及びフェンダ22の音響的性質とカウル用吸気ダクト10及びレゾネータ18と、フェンダ用吸気ダクト20及びレゾネータ28の音響的性質とを組み合わせることにより、加速時にカウル用吸気ダクト10で発生する吸気音の車室内に伝搬する音圧レベルが機関回転数 N_E に対して図2に実線Iに示すような特性となるようにしている。実線Iの特性は機関回転数 N_E が N_{E11} のときに周波数略 f_1 のピーク P_{11} が発生し、 N_{E12} のときに周波数略 $2 \cdot f_1$ のピーク P_{12} が発生し、 N_{E13} のときに周波数略 $3 \cdot f_1$ のピーク P_{13} が発生する。

【0016】

また、加速時にフェンダ用吸気ダクト20で発生する吸気音の車室内に伝搬する音圧レベルが機関回転数 N_E に対して図2に破線IIに示すような特性となるようにしている。破線IIの特性は機関回転数 N_E が N_{E21} のときに周波数略 f_2 のピーク P_{21} が発生し、 N_{E22} のときに周波数略 $2 \cdot f_2$ のピーク P_{22} が発生し、 N_{E23} のときに周波数略 $3 \cdot f_2$ のピーク P_{23} が発生する。

【0017】

ここでは、ピーク P_{11} , P_{12} , P_{13} それぞれの間(機関回転数 N_E の次元で)にピーク P_{21} , P_{22} , P_{23} が存在するように設定している。従って、加速時に合成された吸気音の車室内における音圧レベルは、図2に実線IIIに示すように、機関回転数 N_E が上昇するに従って音圧レベルがほぼニアに上昇する特性となる。

【0018】

これによって、車室内では、加速時に機関回転数 N_E が上昇するに従って周波数及び音圧レベルがほぼニアに上昇する迫力感のあるスポーツサウンドを得ることができる。なお、定速走行時には内燃機関の負荷が小さいため、カウル用吸気ダクト10及びフェンダ用吸気ダクト20で吸気音はほとんど発生せず、車室内の静粛性を保つことができる。

【0019】

また、エアクリーナ16に導入する空気をエンジンルームより温度の低いカウルボックス12及びフェンダ22から吸入しているため、機関の出力向上が可能となる。更に、カウル用吸気ダクト10及びフェンダ用吸気ダクト20のダクト長と、ダクト径と、吸気口11, 21の取り付け位置と、レゾネータ18, 28の減衰周波数とを自由に可変設計することにより、吸気圧損が必要以上に高くないよう音圧レベルと吸気圧損の相対的な調整を機関回転数 N_E の広い範囲で行うことができる。

【0020】

なお、フェンダ用吸気ダクト20はエンジンルーム14内でラジエータ上部等に吸気口21配置して外気を吸入するよう構成しても良い。但し、この場合はフェンダ用吸気ダクト20のダクト長とダクト径、レゾネータ28の設計で吸気音の音響特性をフェンダ吸気と同様にする必要がある。また、カウル用吸気ダクト10及びフェンダ用吸気ダクト20それぞれは分岐した複数の吸気口を有するものであっても良く、また、カウル用吸気ダクト10及びフェンダ用吸気ダクト20それぞれを複数設けても良く、上記実施例に限定されない。

【0021】

【発明の効果】

10

20

30

40

50

上述の如く、請求項 1 に記載の発明は、吸気音の車室内における音圧レベルを機関回転数が上昇するに従って音圧レベルがほぼリニアに上昇する特性としたため、加速時に迫力感のあるスポーツサウンドを得ることができる。

【 0 0 2 2 】

請求項 2 に記載の発明は、複数の吸気ダクトのうちの一つは、吸気口を比較的高い周波数帯域の音響を車室内に伝搬させ易い周波数特性を持つカウルボックスに開口し、複数の吸気ダクトのうち他の一つは、吸気口を比較的低い周波数の音響を車室内に伝搬させ易い周波数特性を持つフェンダに開口したため、加速に応じた迫力感のあるスポーツサウンドを得ることができる。

【 0 0 2 3 】

請求項 3 に記載の発明は、複数の吸気ダクトそれぞれは、それぞれで所定の周波数帯域の音響を減衰するレゾネータを有するため、加速時の機関回転数の変化に応じて音圧レベルがリニアに変化するように設定することが可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の自動車用内燃機関の吸気装置の一実施例の構造図である。

【 図 2 】 本発明の車室内における吸気音の音圧レベルと機関回転数 N E との関係を示す特性図である。

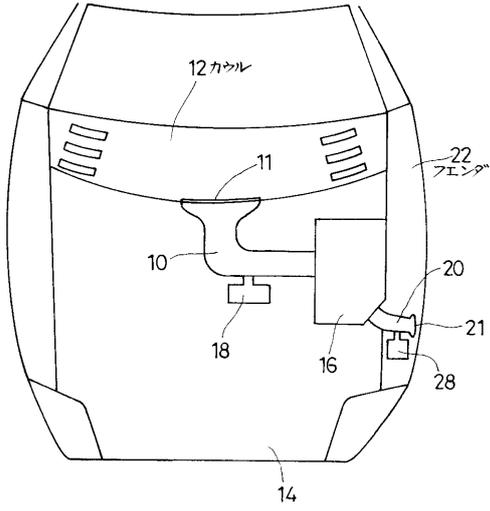
【 符号の説明 】

- 1 0 カウル用吸気ダクト
- 1 1 , 2 1 吸気口
- 1 2 カウルボックス
- 1 4 エンジンルーム
- 1 6 エアクリーナ
- 1 8 , 2 8 レゾネータ
- 2 0 フェンダ用吸気ダクト
- 2 2 フェンダ

10

20

【 図 1 】



【 図 2 】

