(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2019-85964
(P2019-85964A)
(43)公開日　令和1年6月6日(2019.6.6)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
F02M 35/10	(2006.01)	F02M	35/10	101N	3H025
F02M 35/12	(2006.01)	F02M	35/12	H	3H111
F16L 55/02	(2006.01)	F02M	35/10	101E	
F16L 9/12	(2006.01)	F16L	55/02		
		F16L	9/12		

審査請求 未請求　請求項の数 7　ＯＬ　（全 9 頁）

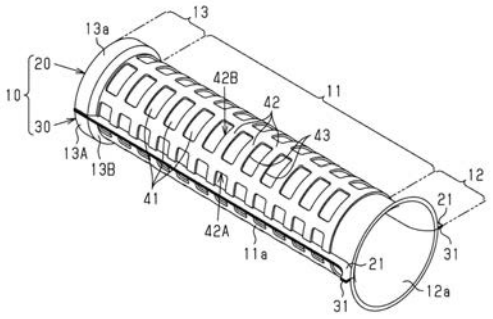
(21)出願番号　特願2017-216711 (P2017-216711)
(22)出願日　平成29年11月9日 (2017.11.9)

(71)出願人　000241500
トヨタ紡織株式会社
愛知県刈谷市豊田町１丁目１番地
(74)代理人　100105957
弁理士　恩田　誠
(74)代理人　100068755
弁理士　恩田　博宣
(72)発明者　木村　龍介
愛知県刈谷市豊田町１丁目１番地　トヨタ紡織　株式会社　内

Ｆターム(参考)　3H025 CA01　CB11
3H111 AA01　BA15　BA19　CB02　CB14
CB28　DB11　EA13

(54)【発明の名称】内燃機関のインレットダクト

(57)【要約】
【課題】吸気騒音の低減を図りながら、通気抵抗の増大を抑制すること。
【解決手段】内燃機関のインレットダクト１０は、通気性の側壁１１ａを有する筒状の本体部１１と、本体部１１における吸気流れ方向の上流側に設けられ、上流側ほど内径が大きくされた筒状の吸入部１２とを備えており、本体部１１と吸入部１２とが圧縮成形された繊維成形体により一体成形されている。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
通気性の側壁を有する筒状の本体部と、
前記本体部における吸気流れ方向の上流側に設けられ、上流側ほど外周側に位置する内周面を有する筒状の吸入部と、を備えており、
前記本体部と前記吸入部とが圧縮成形された繊維成形体により一体成形されている、
内燃機関のインレットダクト。
【請求項２】
前記吸入部の側壁全体が非通気性である、
請求項１に記載の内燃機関のインレットダクト。
【請求項３】
前記吸入部は、ファンネル形状をなしている、
請求項１または請求項２に記載の内燃機関のインレットダクト。
【請求項４】
前記本体部における吸気流れ方向の下流側に設けられた接続部を備えており、
前記本体部、前記吸入部、及び前記接続部は、前記繊維成形体により一体成形されている、
請求項１～請求項３のいずれか一項に記載の内燃機関のインレットダクト。
【請求項５】
前記本体部の前記側壁は、高圧縮部と、前記高圧縮部よりも低い圧縮率にて圧縮成形された低圧縮部とを有しており、
前記本体部の前記側壁の外周面においては前記高圧縮部と前記低圧縮部とが段差を介して連なる一方、前記本体部の前記側壁の内周面においては前記高圧縮部と前記低圧縮部とが平らに連なっている、
請求項１～請求項４のいずれか一項に記載の内燃機関のインレットダクト。
【請求項６】
前記吸入部の側壁全体が、前記高圧縮部により構成されている、
請求項５に記載の内燃機関のインレットダクト。
【請求項７】
半割筒状をなす一対の半割体を有しており、前記半割体の各々が互いに突き合わされて接合されてなる、
請求項１～請求項６のいずれか一項に記載の内燃機関のインレットダクト。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、通気性の側壁を有する内燃機関のインレットダクトに関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、車載内燃機関の吸気ダクトの管壁を不織布などの繊維成形体により形成したものが知られている（例えば特許文献１参照）。
特許文献１に記載の吸気ダクトでは、不織布などの通気性素材からなるポーラスダクトの下流側端部に硬質の合成樹脂材料からなる下流側ダクト部が接続されている。また、上記ポーラスダクトの上流側端部に硬質の合成樹脂材料からなる上流側ダクト部が接続されている。この上流側ダクト部には、ファンネル形状の吸気開口部が設けられている。
【０００３】
こうした吸気ダクトでは、吸気音の音波がポーラスダクトの管壁を通過する際に吸収される。すなわち、吸気音の音波の圧力によって管壁を構成する繊維が振動するとともにその振動のエネルギが繊維同士の摩擦熱に変換されるなどして消費される。これにより、吸気ダクト内において吸気音の定在波が発生することを抑制でき、吸気騒音を低減することができる。

【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特許第５０９１７４１号
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
ところで、特許文献１に記載の吸気ダクトの場合、ポーラスダクトと上流側ダクト部とが別部材にて形成されている。そのため、両部材の接続部分における内周面に段差が生じることとなり、当該段差に起因して吸気ダクトの内部を流れる吸気の通気抵抗が増大するという問題がある。
【０００６】
本発明の目的は、側壁に通気性を持たせることにより吸気騒音の低減を図りながらも、通気抵抗の増大を抑制することのできる内燃機関のインレットダクトを提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
上記目的を達成するための内燃機関のインレットダクトは、通気性の側壁を有する筒状の本体部と、前記本体部における吸気流れ方向の上流側に設けられ、上流側ほど外周側に位置する内周面を有する筒状の吸入部と、を備えており、前記本体部と前記吸入部とが圧縮成形された繊維成形体により一体成形されている。
【０００８】
同構成によれば、本体部の側壁が、圧縮成形された繊維成形体からなり、通気性を有している。このため、インレットダクト内において吸気音の音波の一部が上記側壁を通過する際に吸収されることで吸気騒音を低減することができる。
【０００９】
また、上記構成によれば、本体部と吸入部とが圧縮成形された繊維成形体により一体成形されている。このため、本体部と吸入部とを各別に形成し、本体部と吸入部とを接続する構成に比べて、インレットダクトの構成が簡単となり、インレットダクトを容易に形成することができる。また、吸入部と本体部との境界部分の段差を無くすことができるため、当該段差に起因してインレットダクトの内部を流れる吸気の通気抵抗が増大することはない。
【００１０】
したがって、側壁に通気性を持たせることにより吸気騒音の低減を図りながらも、通気抵抗の増大を抑制することができる。
【発明の効果】
【００１１】
本発明によれば、側壁に通気性を持たせることにより吸気騒音の低減を図りながらも、通気抵抗の増大を抑制することができる。
【図面の簡単な説明】
【００１２】
【図１】本実施形態における内燃機関のインレットダクトを示す斜視図。
【図２】同実施形態のインレットダクトを構成する一対の半割体を互いに離間して示す分解斜視図。
【図３】同実施形態のインレットダクトを示す断面図。
【図４】同実施形態のインレットダクトの側壁の層構造を示す断面図。
【図５】変形例におけるインレットダクトの側壁の層構造を示す断面図。
【図６】他の変形例におけるインレットダクトを示す斜視図。
【発明を実施するための形態】
【００１３】

以下、図１～図４を参照して、一実施形態について説明する。なお、以降において、インレットダクト１０内における吸気流れ方向の上流側及び下流側をそれぞれ単に上流側及び下流側と称する。

【００１４】

図１及び図３に示すように、内燃機関のインレットダクト１０は、直線状の中心軸線を有するものであり、円筒状の本体部１１、本体部１１の上流側に設けられ、インレットダクト１０の入口部を構成する円筒状の吸入部１２、及び本体部１１の下流側に設けられた円筒状の接続部１３を有している。

【００１５】

図３に示すように、本体部１１は、軸線方向全体にわたって同一の内径を有している。

吸入部１２は、ファンネル形状をなしており、上流側ほど内径が大きくされている。吸入部１２の下流側端部の内径は、本体部１１の内径と同一とされている。

【００１６】

接続部１３は、インレットダクト１０の下流側の端部に位置するとともに本体部１１の内径よりも大きい内径を有する拡径部１３Ａと、本体部１１と拡径部１３Ａとの間に位置するとともに下流側ほど徐々に大きくされた内径を有する徐変部１３Ｂとを有している。なお、接続部１３の拡径部１３Ａが、同図に二点鎖線にて示すエアクリーナのインレット５０に接続される。

【００１７】

図１及び図２に示すように、インレットダクト１０は、半割円筒状をなす一対の半割体（第１半割体２０及び第２半割体３０）を有している。各半割体２０，３０は互いに同一形状を有している。各半割体２０，３０の周方向の両端には、外周側にそれぞれ突出する一対の接合部２１，３１がインレットダクト１０の軸線方向全体にわたって設けられている。第１半割体２０の接合部２１と第２半割体３０の接合部３１とが互いに付き合わされて溶着により接合されている。

【００１８】

本実施形態では、各半割体２０，３０を構成する本体部１１、吸入部１２、及び接続部１３が、圧縮成形された繊維成形体によって一体成形されている。

次に、各半割体２０，３０を構成する繊維成形体について説明する。

【００１９】

図４に示すように、インレットダクト１０の側壁、すなわち本体部１１の側壁１１ａ、吸入部１２の側壁１２ａ、及び接続部１３の側壁１３ａは、インレットダクト１０の内周面を構成する内層１５と、内層１５の外周面に固定され、インレットダクト１０の外周面をなす外層１６とを備えている。

【００２０】

内層１５及び外層１６を構成する各繊維成形体は、例えばＰＥＴ（ポリエチレンテレフタラート）からなる芯部と、同ＰＥＴ繊維よりも融点の低い変性ＰＥＴからなる鞘部（いずれも図示略）とを有する周知の芯鞘型の複合繊維からなる不織布と、ＰＥＴ繊維からなる不織布とにより構成されている。なお、上記複合繊維の鞘部をなす変性ＰＥＴが繊維同士を結合するバインダとして機能する。

【００２１】

変性ＰＥＴの配合割合は、３０～７０％であることが好ましい。本実施形態では、変性ＰＥＴの配合割合が５０％とされている。

なお、こうした複合繊維としては他に、ＰＥＴよりも融点の低いＰＰ（ポリプロピレン）を有するものであってもよい。

【００２２】

内層１５及び外層１６を構成する各繊維成形体の目付け量は共に、２５０ｇ／ｍ^2～７５０ｇ／ｍ^{2}であることが好ましい。本実施形態では、内層１５及び外層１６を構成する各繊維成形体の目付け量が共に４００ｇ／ｍ^{2}とされている。

【００２３】

各半割体２０，３０は、所定の厚さ（例えば３０～１００ｍｍ）の上記不織布シートを熱圧縮（熱プレス）することにより成形されている。

次に、インレットダクト１０の各部の形状について詳細に説明する。

【００２４】

図１～図３に示すように、本体部１１の側壁１１ａは、複数の高圧縮部４１と、互いに隣り合う高圧縮部４１の間に位置し、高圧縮部４１よりも低い圧縮率にて熱圧縮成形された通気性の複数の低圧縮部４２とを有している。

【００２５】

高圧縮部４１の通気度（ＪＩＳＬ１０９６，Ａ法（フラジール形法））は、略０ｃｍ^3／ｃｍ^2・ｓとされている。また、高圧縮部４１の板厚としては、０．５～１．５ｍｍであることが好ましい。本実施形態では、高圧縮部４１の板厚が０．７ｍｍとされている。

【００２６】

低圧縮部４２の通気度は、３ｃｍ^3／ｃｍ^2・ｓとされている。また、低圧縮部４２の板厚としては、０．８～３．０ｍｍであることが好ましい。本実施形態では、低圧縮部４２の板厚が１．０ｍｍとされている。

【００２７】

図１及び図２に示すように、各高圧縮部４１は、本体部１１の周方向及び軸線方向にそれぞれ沿って延在する長辺及び短辺を有する矩形状をなしている。各高圧縮部４１は、周方向に互いに間隔をおいて形成されるとともに、軸線方向に互いに間隔をおいて形成されている。

【００２８】

低圧縮部４２は、本体部１１の軸線方向の全体にわたって同軸線方向に沿った直線状に延在するストレート部４２Ａと、本体部１１の周方向に沿って延在する環状部４２Ｂとを有している。

【００２９】

図３に示すように、本体部１１の側壁１１ａの外周面においては高圧縮部４１と低圧縮部４２とが段差４３を介して連なる一方、本体部１１の側壁１１ａの内周面においては高圧縮部４１と低圧縮部４２とが平らに連なっている。

【００３０】

吸入部１２の側壁１２ａ全体は、高圧縮部４１により構成されており、非通気性である。

接続部１３の側壁１３ａ全体は、低圧縮部４２により構成されている。

【００３１】

また、各半割体２０，３０の接合部２１，３１は、高圧縮部４１により構成されており、非通気性である。

以上説明した本実施形態に係る内燃機関のインレットダクトによれば、以下に示す効果が得られるようになる。

【００３２】

（１）インレットダクト１０は、通気性の側壁１１ａを有する筒状の本体部１１と、本体部１１の上流側に設けられ、上流側ほど外周側に位置する内周面を有する筒状の吸入部１２とを備えており、本体部１１と吸入部１２とが圧縮成形された繊維成形体により一体成形されている。

【００３３】

こうした構成によれば、本体部１１の側壁１１ａが、圧縮成形された繊維成形体からなり、通気性を有している。このため、インレットダクト１０内において吸気音の音波の一部が上記側壁１１ａを通過する際に吸収されることで吸気騒音を低減することができる。

【００３４】

また、上記構成によれば、本体部１１と吸入部１２とが圧縮成形された繊維成形体により一体成形されている。

このため、本体部１１と吸入部１２とを各別に形成し、本体部１１と吸入部１２とを接

続する構成に比べて、インレットダクト１０の構成が簡単となり、インレットダクト１０を容易に形成することができる。

【００３５】

また、吸入部１２と本体部１１との境界部分の段差を無くすことができるため、当該段差に起因してインレットダクト１０の内部を流れる吸気の通気抵抗が増大することはない。

【００３６】

したがって、本体部１１の側壁１１ａに通気性を持たせることにより吸気騒音の低減を図りながらも、通気抵抗の増大を抑制することができる。

（２）吸入部１２の側壁１２ａ全体が非通気性である。

【００３７】

こうした構成によれば、吸入部１２の側壁１２ａを通じて外部の空気が吸われることがない。そのため、吸入部１２の内面近傍における境界層の増大を抑制することができる。これにより、圧縮された繊維成形体により本体部１１と吸入部１２とを一体成形しながらも、吸入部１２内における吸気の流れを一層円滑にすることができる。したがって、通気抵抗の増大を一層抑制することができる。

【００３８】

（３）吸入部１２がファンネル形状をなしている。

こうした構成によれば、吸入部１２を通じて吸入される空気がその内周面のファンネル形状に沿って円滑に流れるようになり、同内周面からの吸気の剥離を抑制することができる。したがって、通気抵抗の増大を一層抑制することができる。

【００３９】

（４）インレットダクト１０は、本体部１１の下流側に設けられた接続部１３を備えている。本体部１１、吸入部１２、及び接続部１３は、繊維成形体により一体成形されている。

【００４０】

こうした構成によれば、インレットダクト１０を構成する本体部１１、吸入部１２、及び接続部１３が圧縮成形された繊維成形体により一体成形されているため、接続部をインレットダクト本体（本体部１１及び吸入部１２）とは別に形成し、接続部とインレットダクト本体とを接続する構成に比べて、インレットダクト１０の構成が簡単となる。したがって、インレットダクト１０を容易に形成することができる。

【００４１】

（５）本体部１１の側壁１１ａは、高圧縮部４１と、高圧縮部４１よりも低い圧縮率にて圧縮成形された低圧縮部４２とを有している。また、本体部１１の側壁１１ａの外周面においては高圧縮部４１と低圧縮部４２とが段差４３を介して連なる一方、本体部１１の側壁１１ａの内周面においては高圧縮部４１と低圧縮部４２とが平らに連なっている。

【００４２】

こうした構成によれば、本体部１１の側壁１１ａが高圧縮部４１と低圧縮部４２とを有している。そのため、高圧縮部４１によりインレットダクト１０の剛性を確保しつつ、低圧縮部４２により吸気騒音の低減を図ることができる。

【００４３】

（６）吸入部１２の側壁１２ａ全体が、高圧縮部４１により構成されている。

こうした構成によれば、吸入部１２の側壁１２ａを通じて外部の空気が吸われることがない。また、吸入部１２の内面近傍における境界層の増大を抑制することができる。これにより、吸入部１２内における吸気の流れを一層円滑にすることができる。したがって、通気抵抗の増大を一層抑制することができる。

【００４４】

（７）インレットダクト１０は、半割筒状をなす一対の半割体２０，３０を有しており、各半割体２０，３０が互いに突き合わされて接合されている。

こうした構成によれば、各半割体２０，３０を形成した後に各半割体２０，３０を互い

に付き合わせて接合することによりインレットダクト１０を形成することができる。このため、インレットダクト１０を容易に形成することができる。

【００４５】

＜変形例＞

なお、上記実施形態は、例えば以下のように変更することもできる。

・上記実施形態のインレットダクト１０の側壁を構成する内層１５及び外層１６の少なくとも一方に対して撥水処理を施すようにしてもよい。この場合、インレットダクト１０の側壁を通じて雨水などがインレットダクト１０の内部に浸入することを抑制できる。

【００４６】

・インレットダクト１０の側壁の層構造は上記実施形態において例示した２層構造を有するものに限定されない。他に例えば、図５に示すように、内層１５と外層１６の間に中間層１７を設けてもよい。この場合、各層１５，１６，１７の少なくとも一方に対して撥水処理を施すようにしてもよい。

【００４７】

・インレットダクト１０は、一対の半割体によるものに限らない。例えば、帯状の繊維体を螺旋状に捲回するとともに熱成形することによってダクト本体を形成してもよい。この場合、ダクト本体の内周面を形成する繊維体の幅方向の端面同士を接合することにより、繊維体同士の間に段差が生じないようにすることが好ましい。

【００４８】

・上記実施形態では、吸入部１２の側壁１２ａ全体を高圧縮部４１により構成したが、吸入部の側壁を本体部１１の側壁１１ａと同様な形状にすることもできる。すなわち、吸入部が、その側壁の外周面において高圧縮部４１と低圧縮部４２とが段差４３を介して連なる一方、その内周面において高圧縮部４１と低圧縮部４２とが平らに連なっているものであってもよい。

【００４９】

またこの場合、図６に示すインレットダクト１１０のように、吸入部１１２の側壁１１２ａ全体を低圧縮部４２により構成することもできる。この場合、吸入部１１２の側壁１１２ａの外周面に非通気性のシート材を固定すれば、上記実施形態の効果（６）と同様な効果を奏することができる。

【００５０】

・上記実施形態では、各半割体２０，３０を構成する本体部１１、吸入部１２、及び接続部１３を一体成形したが、本体部１１及び吸入部１２を一体成形するとともに、これら本体部１１及び吸入部１２と接続部とを別部材にて構成することもできる。この場合、本体部及び吸入部を有する各半割体からなるインレットダクト本体に対して、例えば硬質樹脂材料からなる円筒状の接続部を接合すればよい。

【００５１】

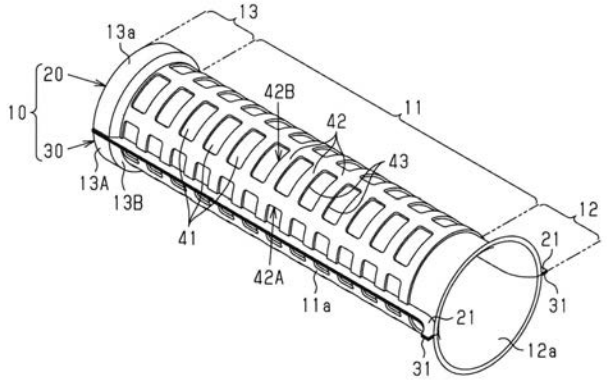
・吸入部１２は、ファンネル形状をなすもの、すなわち湾曲した断面形状を有するものに限定されない。吸入部は、上流側ほど外周側に位置する内周面を有する筒状のものであればよく、例えば吸入部の内周面が上流側ほどインレットダクトの中心軸線から離間するように同中心軸線に対して所定の角度にて傾斜して延在するものであってもよい。

【符号の説明】

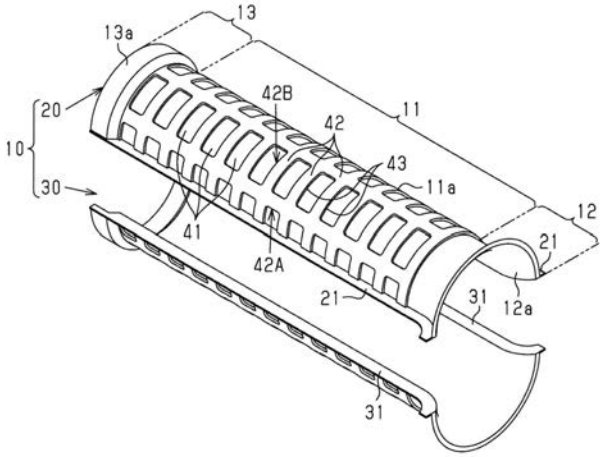
【００５２】

１０，１１０…インレットダクト、１１…本体部、１１ａ，１２ａ，１３ａ，１１２ａ…側壁、１２，１１２…吸入部、１３…接続部、１３Ａ…拡径部、１３Ｂ…徐変部、１５…内層、１６…外層、１７…中間層、２０…第１半割体、２１，３１…接合部、３０…第２半割体、４１…高圧縮部、４２…低圧縮部、４２Ａ…ストレート部、４２Ｂ…環状部、４３…段差、５０…インレット。

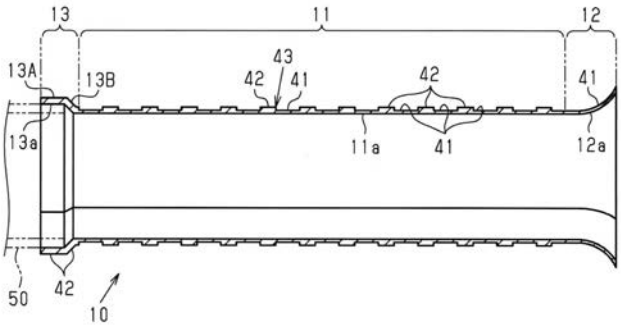
【図１】


13
13a
20
10
30
42B
42
11
43
13A
13B
41
12
21
42A
11a
31
21
12a
31

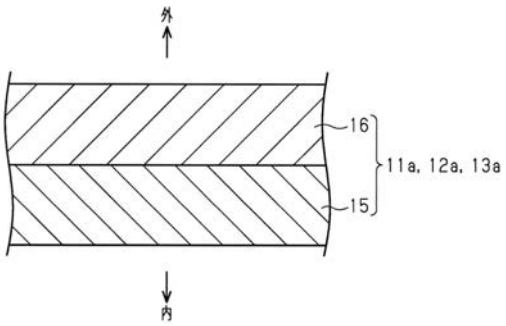
【図２】


13
13a
20
10
30
42B
42
11
43
11a
12
41
21
42A
21
31
12a
31

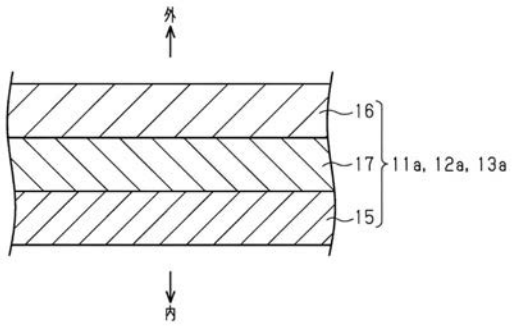
【図３】


13
11
12
13A
13B
43
42
41
42
41
13a
11a
41
12a
50
42
10

【図４】


外
16
11a, 12a, 13a
15
内

【図５】



【図６】

