(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2021-148094
(P2021-148094A)
(43)公開日　令和3年9月27日(2021.9.27)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
F02B 67/06	(2006.01)	F02B	67/06	G	3G024
F02F 7/00	(2006.01)	F02F	7/00	G	
		F02F	7/00	K	

審査請求 有　請求項の数 1　ＯＬ　（全 6 頁）

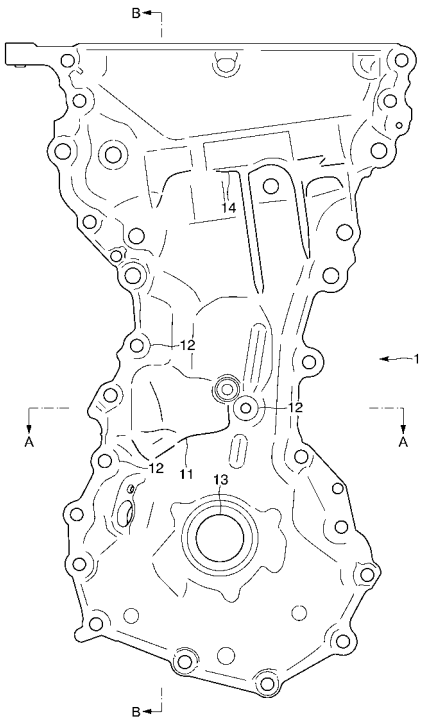
(21)出願番号　特願2020-50524(P2020-50524)
(22)出願日　令和2年3月23日(2020.3.23)

(71)出願人　000002967
ダイハツ工業株式会社
大阪府池田市ダイハツ町１番１号
(74)代理人　100085338
弁理士　赤澤　一博
(74)代理人　100148910
弁理士　宮澤　岳志
(71)出願人　000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町１番地
(74)代理人　100085338
弁理士　赤澤　一博
(72)発明者　坂本　龍二
大阪府池田市桃園２丁目１番１号　ダイハツ工業株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】内燃機関のフロントカバー

(57)【要約】
【課題】重量及びコストの増大を抑制しつつフロントカバーにおける振動を低減する。
【解決手段】内燃機関において、タイミングチェーンを覆うようにシリンダブロック及びシリンダヘッドの前面に配置されるフロントカバー１であって、気筒のシリンダボアの軸線方向に沿った上部と下部との中間部位に、前方に膨出しながらこれを貫通する貫通孔が穿たれていない膨出部１１を成形した内燃機関のフロントカバー１を構成した。さすれば、フロントカバー１の上部と下部との間のねじれにより発生していた振動を抑制することができる。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
内燃機関において、タイミングチェーンを覆うようにシリンダブロック及びシリンダヘッドの前面に配置されるフロントカバーであって、
気筒のシリンダボアの軸線方向に沿った上部と下部との中間部位に、前方に膨出しながらこれを貫通する貫通孔が穿たれていない膨出部を成形した内燃機関のフロントカバー。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、内燃機関において、タイミングチェーンを覆うようにシリンダブロック及びシリンダヘッドの前面に配置されるフロントカバー（または、タイミングチェーンカバー若しくはチェーンケース）に関する。
【背景技術】
【０００２】
周知の通り、車両等に搭載される内燃機関即ちレシプロエンジンのクランクシャフトと、気筒の吸排気バルブを開閉駆動するカムシャフトとは、巻掛伝動機構を介して連動する。クランクシャフトにはクランクスプロケットが、カムシャフトにはカムシャフトがそれぞれ設けられ、これらクランクスプロケット及びカムスプロケットにタイミングチェーンを巻き掛けることにより、内燃機関が出力するエンジントルクをクランクシャフトからカムシャフトに伝達し、カムシャフトをクランクシャフトに従動させながらカムシャフトを回転駆動する。
【０００３】
上述の巻掛伝動機構は、フロントカバーによって内燃機関の前方から被覆されている。いわゆる縦型の内燃機関のフロントカバーでは、その下部にクランクシャフトを挿通して突き出させるための軸孔が穿たれている。
【０００４】
また、内燃機関の冷却水を吸込み吐出して圧送する冷却水ポンプとして、クランクシャフトからトルクの供与を受けて回転する機械式のポンプを採用しているものでは、フロントカバーの上部と下部との中間部位に、当該冷却水ポンプを取り付けるための取付孔が穿たれる。加えて、車両の電装系に必要な電力を発電して供給する小出力の発電機であるオルタネータが、フロントカバーに取り付けられることもある。クランクシャフト、冷却水ポンプ及びオルタネータは、プーリ及びベルトを要素とする巻掛伝動機構を介して連動する。この巻掛伝動機構は、フロントカバーに覆われず、フロントカバーの前面側に配される（以上、例えば下記特許文献を参照）。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００５】
【特許文献１】特開２０１８－１６８８１５号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
電動機により駆動する電動式の冷却水ポンプを採用する場合、そのポンプは必ずしも内燃機関のフロントカバーに取り付けられない。さらに、近時では、内燃機関及び電動機の二つの動力源を備えるハイブリッド車両が一定の普及を見ている。ハイブリッド車両に搭載される内燃機関には、オルタネータが付帯しない。総じて、機械式冷却水ポンプ、オルタネータ及びそれらを連動させる巻掛伝動機構（ベルトテンショナを含む）等が、フロントカバーから除かれることになる。
【０００７】
従来型の車両用内燃機関に付随する機械式の冷却水ポンプ、オルタネータ及び巻掛伝動機構等は、フロントカバーの中間部位の剛性を補強する作用を営んでいた。だが、これら

が除去されることにより、フロンドカバーの中間部位の剛性が、フロントカバーの上部や下部の剛性と比較して弱体化することになる。その帰結として、内燃機関の運転中にクランクシャフトから力を受けるフロントカバーがちょうど捻れるような形となり、フロントカバーにおいて振動が発生して車両のＮＶ（Ｎｏｉｓｅ　ａｎｄ　Ｖｉｂｒａｔｉｏｎ）性能を低下させる懸念が生じる。

【０００８】

フロントカバーの中間部位の剛性を高めるために、当該部位に突出するリブ（凸条）を成形することも考えられる。しかし、当然ながら、リブを形成した箇所は、リブのない周辺の箇所と比較して肉厚になる。リブを追加的に設けることにより、フロントカバーが重量化し、かつフロントカバーの製造コスト（材料コスト）が増加することは避けられない。

【０００９】

以上の問題に着目してなされた本発明は、重量及びコストの増大を抑制しつつフロントカバーにおける振動を低減することを所期の目的としている。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

本発明では、内燃機関において、タイミングチェーンを覆うようにシリンダブロック及びシリンダヘッドの前面に配置されるフロントカバーであって、気筒のシリンダボアの軸線方向に沿った上部と下部との中間部位に、前方に膨出しながらこれを貫通する貫通孔が穿たれていない膨出部を成形した内燃機関のフロントカバーを構成した。

【発明の効果】

【００１１】

本発明によれば、重量及びコストの増大を抑制しつつ、内燃機関のフロントカバーにおいて発生する振動を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１２】

【図１】本発明の一実施形態のフロントカバーの正面図。

【図２】同実施形態のフロントカバーのＡ－Ａ線断面図。

【図３】同実施形態のフロントカバーのＢ－Ｂ線断面図。

【発明を実施するための形態】

【００１３】

本発明の一実施形態を、図面を参照して説明する。図１ないし図３に、本実施形態の内燃機関のフロントカバー（タイミングチェーンカバー）１を示す。図１は、フロントカバー１を内燃機関の前方から見た正面図である。図２は、図１に表しているＡ－Ａ線に沿ったフロントカバー１の横断面図である。図３は、図１に表しているＢ－Ｂ線に沿ったフロントカバー１の縦断面図である。

【００１４】

本実施形態における内燃機関は、いわゆる縦型の４ストロークレシプロエンジンであり、気筒のシリンダボアの軸線方向、即ち気筒内で進退するピストンの運動方向に沿った上下にシリンダヘッド、シリンダブロック及びクランクケースが連結されているものである。本実施形態のフロントカバー１は、その上下方向に沿って拡張し、シリンダヘッド、シリンダブロック及びクランクケースに前方から装着されて、当該フロントカバー１の後背にあるクランクスプロケット、カムスプロケット、タイミングチェーン及びチェーンテンショナ等を被覆して隠蔽する。

【００１５】

フロントカバー１の下部には、クランクシャフトを挿通して内燃機関の前方に突き出させるための貫通した軸孔１３を穿ってある。また、フロントカバー１の上部には、内燃機関を車両のエンジンルームに搭載するべく、車体に設けたエンジンマウントに支持させる被支持部（エンジンマウントブラケット）１４を成形している。

【００１６】

本実施形態の内燃機関は、ハイブリッド車両に搭載することを想定している。故に、従来型の車両用内燃機関に付随する機械式の冷却水ポンプ、オルタネータ及び巻掛伝動機構等が付随していない。本実施形態では、フロントカバー１の上部と下部との間の部位に、内燃機関の前方に膨出する膨出部１１を成形している。なお、図１中、膨出部１１に網点を付して表している。

【００１７】

膨出部１１は、フロントカバー１の上部と下部との中間部位の剛性を高め、上部及び下部の剛性とバランスさせるために設けているものである。膨出部１１の形成箇所は、従来型の内燃機関のフロントカバー１における冷却水ポンプを取り付ける箇所に相当している。この膨出部１１の形成箇所は、正面視気筒のシリンダボアの軸線よりも吸気側に偏倚している。なお、図１及び図２において、左方が吸気側、右方が排気側である。

【００１８】

膨出部１１は、当該膨出部１１に隣接する周辺の箇所よりも前方に張り出している。より具体的には、膨出部１１は、前方に突出する複数（三つ以上）のボス１２に連接または極近接した、前方に向かって先細りとなる概略角錐（三角錐）状をなす。膨出部１１の肉厚は、当該膨出部１１に隣接する周辺の箇所の肉厚に略等しいか、寧ろそれよりも薄い。また、膨出部１１には、これを前後方向に貫通する貫通孔を穿っていない。

【００１９】

本実施形態によれば、フロントカバー１の上部と下部との間のねじれにより発生していた振動を抑制することができ、車両のＮＶ性能が向上する。しかも、従来型の内燃機関の設計の大部分をそのまま流用することが可能となる。また、フロントカバー１に膨出部１１を設けることは、フロントカバー１の前方または後方に突出するリブを設けることと比較して、フロントカバー１の重量化及び製造コストの増大を招かない点で有利である。

【００２０】

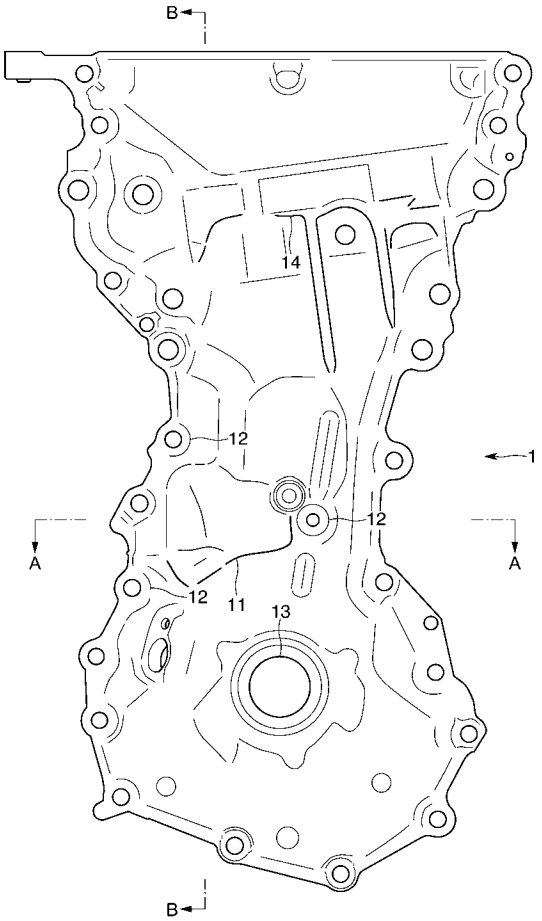
なお、本発明は以上に詳述した実施形態に限られるものではない。各部の具体的な構成は、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形が可能である。

【符号の説明】

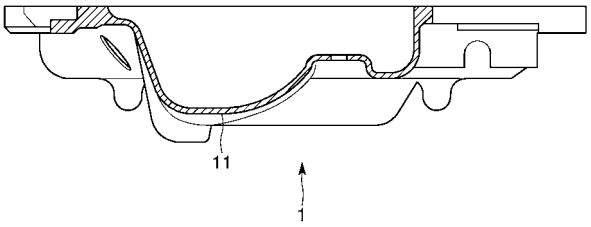
【００２１】

１…フロントカバー
１１…膨出部
１２…ボス
１３…軸孔
１４…被支持部

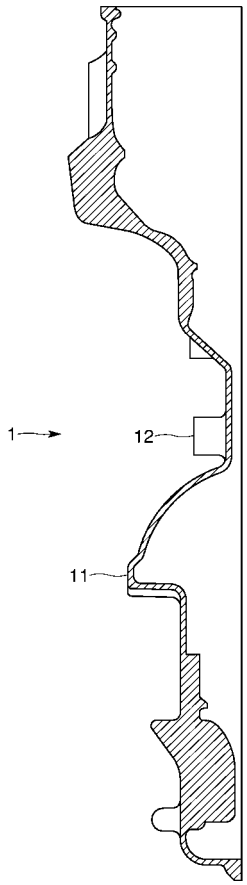
【図１】



【図２】



【図３】



フロントページの続き

(72)発明者　池田　暁彦
愛知県豊田市トヨタ町１番地　トヨタ自動車株式会社内
(72)発明者　本多　竜規
愛知県豊田市トヨタ町１番地　トヨタ自動車株式会社内

Ｆターム(参考) 3G024 AA73　FA02　FA13