

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2023-158514

(P2023-158514A)

(43)公開日 令和5年10月30日(2023.10.30)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
F 0 2 M 35/10 (2006.01)	F 0 2 M 35/10 1 0 1 F	3 G 0 0 5
F 0 2 M 35/16 (2006.01)	F 0 2 M 35/16 D	
F 0 2 M 35/12 (2006.01)	F 0 2 M 35/12 Z	
F 0 2 B 39/00 (2006.01)	F 0 2 B 39/00 G	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全10頁)

(21)出願番号	特願2022-68404(P2022-68404)	(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
(22)出願日	令和4年4月18日(2022.4.18)	(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	大野 郁馬 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	築山 宜司 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)	3G005 EA04 EA16 FA11 GB15

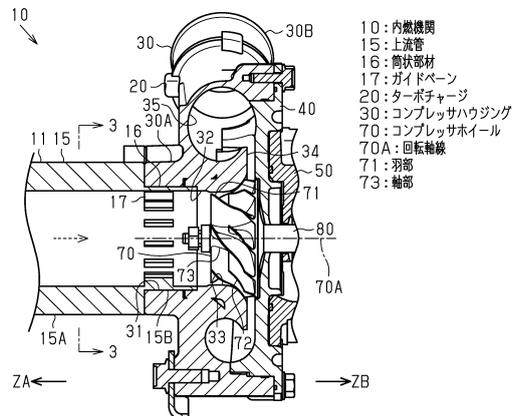
(54)【発明の名称】 過給内燃機関の吸気構造

(57)【要約】

【課題】吸気の乱流が異音として車両の乗員に知覚されることを抑制する。

【解決手段】内燃機関10は、ターボチャージャ20、及び上流管15を備えている。ターボチャージャ20は、コンプレッサハウジング30、及びコンプレッサホイール70を備えている。コンプレッサホイール70は、複数の羽部71、及び軸部73を備えている。軸部73は、コンプレッサホイール70の回転軸線70Aに沿って延びている。羽部71は、軸部73から回転軸線70Aに直交する方向に向かって突出している。複数の羽部71は、周方向において互いに離れて位置している。上流管15は、筒状部材16、及び複数のガイドベーン17を備えている。ガイドベーン17は、筒状部材16の内壁面から突出している。複数のガイドベーン17は、周方向において互いに離れて位置している。ガイドベーン17の数は、羽部71の数の2倍よりも大きい素数である。

【選択図】図2



10

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

コンプレッサハウジング、及び前記コンプレッサハウジングの内部に収容されたコンプレッサホイールを有している過給機と、

前記コンプレッサハウジングの上流端に接続される上流管と、を備え、

前記コンプレッサホイールは、当該コンプレッサホイールの回転軸線に沿って延びる軸部と、前記軸部から前記回転軸線に直交する方向に向かって突出する複数の羽部とを有し

、  
複数の前記羽部は、前記回転軸線を中心とする周方向において互いに離れて位置しており、

前記回転軸線に沿う方向を第 1 方向としたとき、

前記コンプレッサハウジングは、前記コンプレッサホイールを収容するための収容空間と、前記収容空間に対して前記第 1 方向の端に接続されて前記収容空間に吸気を導入する導入通路とを区画しており、

前記上流管の内壁面及び前記導入通路の内壁面から選ばれる 1 以上からは、板状のガイドベーンが複数突出しており、

複数の前記ガイドベーンは、前記周方向において互いに離れて位置しており、

前記ガイドベーンの数、前記羽部の数の 2 倍よりも大きい素数である

過給内燃機関の吸気構造。

**【請求項 2】**

前記コンプレッサホイールは、前記軸部から前記回転軸線に直交する方向に向かって突出する補助羽部を備え、

前記補助羽部は、前記周方向において並んだ前記羽部の間に位置しており、

前記羽部における前記第 1 方向の端は、前記補助羽部における前記第 1 方向の端より、前記第 1 方向側に位置している

請求項 1 に記載の過給内燃機関の吸気構造。

**【請求項 3】**

前記ガイドベーンの数、前記羽部の数の 2 倍よりも大きい素数のうち、最小の値である

請求項 1 に記載の過給内燃機関の吸気構造。

**【請求項 4】**

前記羽部の数は 6 枚であり、

前記ガイドベーンの数、前記羽部の数の 2 倍よりも大きい素数のうち、最小の値である

請求項 1 に記載の過給内燃機関の吸気構造。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、過給内燃機関の吸気構造に関する。

**【背景技術】****【0002】**

特許文献 1 の過給機は、コンプレッサハウジング、及びコンプレッサホイールを備えている。コンプレッサハウジングは、吸気管の途中に取り付けられている。コンプレッサホイールは、コンプレッサハウジングの内部に収容されている。コンプレッサホイールは、軸部、及び複数枚の羽部を備えている。軸部は、コンプレッサホイールの回転軸線に沿って延びている。羽部は、軸部から回転軸線に直交する方向に向かって突出している。複数枚の羽部は、コンプレッサホイールの回転軸線を中心とする周方向において互いに離れて位置している。

**【0003】**

コンプレッサハウジングは、収容空間、及び導入通路を区画している。収容空間は、コンプレッサホイールを収容するための空間である。導入通路は、収容空間に対してコンプレ

10

20

30

40

50

レッサホイールの回転軸線に沿う方向の端に接続している。導入通路は、收容空間に吸気を導入する。導入通路の内壁面からは、板状のガイドペーンが複数枚突出している。複数枚のガイドペーンは、コンプレッサホイールの回転軸線を中心とする周方向において互いに離れて位置している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2010-270641号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1の過給機では、コンプレッサホイールの羽部が、ガイドペーンの直下を通過する際、周方向において並んだ2枚のガイドペーンの間で吸気の乱流が発生することがある。こうした乱流は、各羽部が各ガイドペーンの直下を通過する度に生じる。そのため、上述のようにして発生した乱流が、比較的到高周波数の異音として、車両の乗員に知覚されるおそれがある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するための過給内燃機関の吸気構造は、コンプレッサハウジング、及び前記コンプレッサハウジングの内部に收容されたコンプレッサホイールを有している過給機と、前記コンプレッサハウジングの上流端に接続される上流管と、を備え、前記コンプレッサホイールは、当該コンプレッサホイールの回転軸線に沿って延びる軸部と、前記軸部から前記回転軸線に直交する方向に向かって突出する複数の羽部とを有し、複数の前記羽部は、前記回転軸線を中心とする周方向において互いに離れて位置しており、前記回転軸線に沿う方向を第1方向としたとき、前記コンプレッサハウジングは、前記コンプレッサホイールを收容するための收容空間と、前記收容空間に対して前記第1方向の端に接続されて前記收容空間に吸気を導入する導入通路とを区画しており、前記上流管の内壁面及び前記導入通路の内壁面から選ばれる1以上からは、板状のガイドペーンが複数突出しており、複数の前記ガイドペーンは、前記周方向において互いに離れて位置しており、前記ガイドペーンの数、前記羽部の数の2倍よりも大きい素数である。

【0007】

上記構成によれば、周方向において並んだ2枚のガイドペーンに挟まれる角度は、周方向において並んだ2枚の羽部に挟まれる角度に比べて半分未満である。そのため、周方向において並んだ2枚のガイドペーンの間で乱流が発生しても、その乱流は小さい流れに留まる。このように乱流の大きさを小さくできれば、乱流が異音として車両の乗員に知覚されにくくできる。

【0008】

上記構成において、前記コンプレッサホイールは、前記軸部から前記回転軸線に直交する方向に向かって突出する補助羽部を備え、前記補助羽部は、前記周方向において並んだ前記羽部の間に位置しており、前記羽部における前記第1方向の端は、前記補助羽部における前記第1方向の端より、前記第1方向側に位置していてもよい。

【0009】

上記構成によれば、補助羽部が存在するとはいえ、周方向において並んだ2枚のガイドペーンの間で発生する乱流の主因は、羽部である。したがって、上記のコンプレッサホイールについては、羽部の数に合わせてガイドペーンの設定することが有効である。

【0010】

上記構成において、前記ガイドペーンの数、前記羽部の数の2倍よりも大きい素数のうち、最小の値であってもよい。

上記構成によれば、乱流に起因した異音を抑制しつつ、ガイドペーンが存在するに起因してガイドペーンの周囲を流通する際の吸気の流通抵抗が増加することを抑制できる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 1 】

なお、上記構成において、前記羽部の数は 6 枚であり、前記ガイドペーンの数 は 1 3 枚であることが好適である。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 2 】

【 図 1 】 内燃機関の概略構成図である。

【 図 2 】 コンプレッサハウジングの周辺構成を示す断面図である。

【 図 3 】 図 2 における 3 - 3 線での断面図である。

【 図 4 】 吸気の逆流に起因した異音の大きさ、及び高周波異音の大きさを示す説明図である。

10

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 1 3 】

< 内燃機関の概略構成 >

以下、本発明の一実施形態を図 1 ~ 図 4 にしたがって説明する。先ず、車両に搭載された内燃機関 1 0 の概略構成について説明する。

## 【 0 0 1 4 】

図 1 に示すように、内燃機関 1 0 は、吸気通路 1 1、機関本体 1 2、排気通路 1 3、及びターボチャージャ 2 0 を備えている。機関本体 1 2 は、図示しない複数の気筒を区画している。吸気通路 1 1 は、機関本体 1 2 に接続している。吸気通路 1 1 は、内燃機関 1 0 の外部から機関本体 1 2 の気筒へと吸気を導入する。排気通路 1 3 は、機関本体 1 2 に接続している。排気通路 1 3 は、機関本体 1 2 の気筒から内燃機関 1 0 の外部へと排気を排出する。

20

## 【 0 0 1 5 】

図 1 に示すように、ターボチャージャ 2 0 は、コンプレッサハウジング 3 0、シールプレート 4 0、ベアリングハウジング 5 0、タービンハウジング 6 0、コンプレッサホイール 7 0、連結シャフト 8 0、及びタービンホイール 9 0 を備えている。コンプレッサハウジング 3 0 は、シールプレート 4 0 に接続している。コンプレッサハウジング 3 0 は、シールプレート 4 0 と共に吸気が流通する通路を区画している。コンプレッサハウジング 3 0 及びシールプレート 4 0 は、吸気通路 1 1 の途中に位置している。タービンハウジング 6 0 は、排気通路 1 3 の途中に位置している。ベアリングハウジング 5 0 は、シールプレート 4 0 とタービンハウジング 6 0 とを接続している。

30

## 【 0 0 1 6 】

コンプレッサハウジング 3 0 及びシールプレート 4 0 は、コンプレッサホイール 7 0 を収容している。連結シャフト 8 0 の第 1 端は、コンプレッサホイール 7 0 に接続している。ベアリングハウジング 5 0 は、連結シャフト 8 0 の中央部分を収容している。ベアリングハウジング 5 0 は、図示しないベアリングを介して連結シャフト 8 0 を回転可能に支持している。連結シャフト 8 0 の第 2 端は、タービンホイール 9 0 に接続している。タービンハウジング 6 0 は、タービンホイール 9 0 を収容している。ターボチャージャ 2 0 では、タービンハウジング 6 0 の内部を流通する排気によってタービンホイール 9 0 が回転すると、連結シャフト 8 0 及びコンプレッサホイール 7 0 が回転する。その結果、コンプレッサホイール 7 0 が、コンプレッサハウジング 3 0 及びシールプレート 4 0 の内部を流通する吸気を圧送する。なお、ターボチャージャ 2 0 は、過給機の一例である。また、内燃機関 1 0 は、過給機としてのターボチャージャ 2 0 を備えていることから、過給内燃機関である。

40

## 【 0 0 1 7 】

< コンプレッサハウジングの周辺構成 >

次に、コンプレッサハウジング 3 0 の周辺構成について具体的に説明する。以下では、コンプレッサホイール 7 0 の回転中心である回転軸線 7 0 A に沿う方向のうち的一方を第 1 方向 Z A とする。また、回転軸線 7 0 A に沿う方向のうち他方を第 2 方向 Z B とする。

50

## 【 0 0 1 8 】

図 2 に示すように、コンプレッサハウジング 3 0 は、筒状部 3 0 A、及び円弧部 3 0 B を備えている。筒状部 3 0 A の形状は、概ね円筒形状である。筒状部 3 0 A の中心軸線は、回転軸線 7 0 A と略一致している。円弧部 3 0 B は、筒状部 3 0 A における第 2 方向 Z B の端を含む一部分に接続している。円弧部 3 0 B の形状は、筒状部 3 0 A の外周を取り囲むように延びる円弧形状である。円弧部 3 0 B における第 2 方向 Z B の端は、シールプレート 4 0 に接続している。シールプレート 4 0 は、概ね円板形状である。シールプレート 4 0 は、筒状部 3 0 A における第 2 方向 Z B の端面に対して第 2 方向 Z B に離れている。シールプレート 4 0 は、筒状部 3 0 A における第 2 方向 Z B 側の開口、及び円弧部 3 0 B における第 2 方向 Z B 側の開口を塞いでいる。

10

## 【 0 0 1 9 】

コンプレッサハウジング 3 0 は、挿入穴 3 1、導入通路 3 2、収容空間 3 3、接続通路 3 4、及びスクロール通路 3 5 を備えている。挿入穴 3 1、導入通路 3 2、収容空間 3 3 は、筒状部 3 0 A の内部空間である。筒状部 3 0 A の内部空間のうち、第 1 方向 Z A の端から第 2 方向 Z B に向かって、挿入穴 3 1、導入通路 3 2、収容空間 3 3 の順で、並んでいる。したがって、収容空間 3 3 は、筒状部 3 0 A の内部空間のうち、第 2 方向 Z B の端を含む一部分の空間である。収容空間 3 3 は、コンプレッサホイール 7 0 を収容している。収容空間 3 3 の形状は、全体として第 2 方向 Z B に向かうほど径が大きくなるようなテーパ形状である。

## 【 0 0 2 0 】

導入通路 3 2 における第 2 方向 Z B の端は、収容空間 3 3 における第 1 方向 Z A の端に接続している。導入通路 3 2 は、収容空間 3 3 に吸気を導入する。導入通路 3 2 の形状は、略円柱形状である。筒状部 3 0 A のうち導入通路 3 2 を区画する内壁面の内径は、筒状部 3 0 A のうち収容空間 3 3 における第 1 方向 Z A の端を区画する内壁面の内径と略同じである。

20

## 【 0 0 2 1 】

挿入穴 3 1 における第 2 方向 Z B の端は、導入通路 3 2 における第 1 方向 Z A の端に接続している。挿入穴 3 1 は、筒状部 3 0 A の内部空間のうち、第 1 方向 Z A の端を含む一部分の空間である。挿入穴 3 1 の形状は、略円柱形状である。筒状部 3 0 A のうち挿入穴 3 1 を区画する内壁面の内径は、筒状部 3 0 A のうち導入通路 3 2 を区画する内壁面の内径よりもわずかに大きくなっている。

30

## 【 0 0 2 2 】

スクロール通路 3 5 は、円弧部 3 0 B の内部空間である。スクロール通路 3 5 は、コンプレッサホイール 7 0 を取り囲むように延びる円弧形状である。スクロール通路 3 5 における収容空間 3 3 とは反対側の端は、コンプレッサハウジング 3 0 の外部に向けて開口している。また、スクロール通路 3 5 は、吸気通路 1 1 のうちのコンプレッサハウジング 3 0 より下流側の通路に接続している。

## 【 0 0 2 3 】

接続通路 3 4 は、収容空間 3 3 及びスクロール通路 3 5 の間に位置している。接続通路 3 4 の形状は、略円環形状である。接続通路 3 4 は、収容空間 3 3 及びスクロール通路 3 5 を接続している。なお、接続通路 3 4 は、筒状部 3 0 A における第 2 方向 Z B の端面、及びシールプレート 4 0 における第 1 方向 Z A の端面に区画される空間である。

40

## 【 0 0 2 4 】

図 2 に示すように、コンプレッサホイール 7 0 は、複数の羽部 7 1、複数の補助羽部 7 2、及び軸部 7 3 を備えている。軸部 7 3 の形状は、全体として円柱状である。軸部 7 3 は、回転軸線 7 0 A に沿って延びている。軸部 7 3 における第 2 方向 Z B の端は、連結シャフト 8 0 における第 1 方向 Z A の端に接続している。なお、連結シャフト 8 0 は、シールプレート 4 0 を貫通している。

## 【 0 0 2 5 】

図 2 に示すように、羽部 7 1 は、軸部 7 3 の外周面から回転軸線 7 0 A に直交する方向

50

に向かって突出している。図 3 に示すように、本実施形態において、コンプレッサホイール 70 は、6 枚の羽部 71 を備えている。6 枚の羽部 71 は、回転軸線 70 A を中心とする周方向において互いに離れて位置している。また、6 枚の羽部 71 は、回転軸線 70 A を中心とする周方向において互いの間隔が略同じになるように位置している。回転軸線 70 A を中心とする周方向において並んだ 2 枚の羽部 71 に挟まれる角度は、略 60 度である。

【0026】

図 2 に示すように、補助羽部 72 は、軸部 73 の外周面から回転軸線 70 A に直交する方向に向かって突出している。補助羽部 72 は、回転軸線 70 A を中心とする周方向において並んだ羽部 71 の間に位置している。本実施形態において、コンプレッサホイール 70 は、6 枚の補助羽部 72 を備えている。6 枚の補助羽部 72 は、回転軸線 70 A を中心とする周方向において互いに離れて位置している。また、6 枚の補助羽部 72 は、回転軸線 70 A を中心とする周方向において互いの間隔が略同じになるように位置している。

10

【0027】

図 2 に示すように、回転軸線 70 A に沿う位置において、羽部 71 における第 1 方向 Z A の端は、補助羽部 72 における第 1 方向 Z A の端より、第 1 方向 Z A 側に位置している。また、回転軸線 70 A に沿う位置において、羽部 71 における第 2 方向 Z B の端は、補助羽部 72 における第 2 方向 Z B の端と略同じ箇所に位置している。

【0028】

図 2 に示すように、吸気通路 11 を区画する配管のうち、コンプレッサハウジング 30 の吸気上流端に接続する配管を上流管 15 とする。上流管 15 は、コンプレッサハウジング 30 のうち、筒状部 30 A における第 1 方向 Z A の端に固定されている。

20

【0029】

上流管 15 は、吸気管本体 15 A、及びインレットダクト 15 B を備えている。吸気管本体 15 A の形状は、略円筒形状である。吸気管本体 15 A における第 2 方向 Z B の端面は、コンプレッサハウジング 30 のうち、筒状部 30 A における第 1 方向 Z A の端面に接触している。吸気管本体 15 A の内径は、筒状部 30 A のうち導入通路 32 を区画する内壁面の内径と略同じである。

【0030】

インレットダクト 15 B は、筒状部材 16、及び複数のガイドペーン 17 を備えている。筒状部材 16 は、吸気管本体 15 A における第 2 方向 Z B の端から突出している。筒状部材 16 の形状は、略円筒形状である。回転軸線 70 A に沿う方向における筒状部材 16 の寸法は、回転軸線 70 A に沿う方向における挿入穴 31 の寸法と略同じである。筒状部材 16 の内径は、筒状部 30 A のうち導入通路 32 を区画する内壁面の内径と略同じである。また、筒状部材 16 の内径は、吸気管本体 15 A の内径と略同じである。筒状部材 16 の外径は、筒状部 30 A のうち挿入穴 31 を区画する内壁面の内径と略同じである。なお、筒状部材 16 の外径は、吸気管本体 15 A の外径よりも小さくなっている。筒状部材 16 は、コンプレッサハウジング 30 の挿入穴 31 内に位置している。筒状部材 16 の中心軸線は、回転軸線 70 A と略一致している。

30

【0031】

図 2 に示すように、ガイドペーン 17 は、筒状部材 16 の内壁面から回転軸線 70 A に直交する方向に向かって突出している。ガイドペーン 17 は、筒状部材 16 における第 1 方向 Z A の端から、回転軸線 70 A に沿う方向における筒状部材 16 の中央付近にまで延びている。ガイドペーン 17 の形状は、略四角板形状である。ガイドペーン 17 は、回転軸線 70 A に対して平行に延びている。図 3 に示すように、本実施形態において、インレットダクト 15 B は、13 枚のガイドペーン 17 を備えている。上述したように、コンプレッサホイール 70 は、6 枚の羽部 71 を備えている。したがって、ガイドペーン 17 の数は、羽部 71 の数の 2 倍よりも大きい素数のうち、最小の値である。

40

【0032】

図 3 に示すように、13 枚のガイドペーン 17 は、回転軸線 70 A を中心とする周方向

50

において互いに離れて位置している。13枚のガイドベーン17は、回転軸線70Aを中心とする周方向において互いの間隔が略同じになるように位置している。回転軸線70Aを中心とする周方向において並んだ2枚のガイドベーン17に挟まれる角度は、略27.7度である。

#### 【0033】

<本実施形態の作用>

図2において破線矢印で示すように、内燃機関10が駆動する際には、内燃機関10の外部からの吸気が、吸気管本体15Aの内部空間、インレットダクト15Bの内部空間、導入通路32を介して収容空間33へと流入する。そして、収容空間33へと流入した吸気は、接続通路34、スクロール通路35を介して、コンプレッサハウジング30より吸気下流側の吸気通路11へと流れる。このとき、図3において二点鎖線矢印で示すように、コンプレッサホイール70は、図3における反時計回り方向に回転している。そのため、コンプレッサホイール70の羽部71がガイドベーン17の直下を通過する際に、回転軸線70Aを中心とする周方向において並んだ2枚のガイドベーン17の間で吸気の乱流が発生することがある。

10

#### 【0034】

<本実施形態の効果>

(1)本実施形態において、ガイドベーン17の数は、羽部71の数の2倍よりも大きい素数である。したがって、回転軸線70Aを中心とする周方向において並んだ2枚のガイドベーン17に挟まれる角度は、回転軸線70Aを中心とする周方向において並んだ2枚の羽部71に挟まれる角度に比べて半分未満である。そのため、回転軸線70Aを中心とする周方向において並んだ2枚のガイドベーン17の間で吸気の乱流が発生しても、その乱流は小さい流れに留まる。このように吸気の乱流の大きさを小さくできれば、吸気の乱流に起因して発生する異音が抑制される。その結果、吸気の乱流に起因した異音が車両の乗員等に知覚されにくくできる。

20

#### 【0035】

(2)図2において破線矢印で示すように、内燃機関10が駆動する際には、複数のガイドベーン17を介して吸気が流通する。そのため、ガイドベーン17がある部分では吸気が流れず、ガイドベーン17がない部分では吸気が流れるため、ガイドベーン17の数に応じた吸気流が生じる。これらの吸気流が、羽部71における第1方向ZAの端に衝突することで、コンプレッサホイール70に振動が生じる。仮に、羽部71の数がガイドベーン17の数の約数である場合には、複数の羽部71に対して同じようなタイミングで吸気流が衝突することに起因してコンプレッサホイール70の振動が大きくなりやすい。

30

#### 【0036】

この点、ガイドベーン17の数は、羽部71の数の2倍よりも大きい素数である。したがって、羽部71の数は、ガイドベーン17の数の約数にならない。そのため、複数の羽部71に対して同じようなタイミングで吸気流が衝突することは抑制される。さらに、上記構成によれば、ガイドベーン17の数に応じた吸気流の数は、羽部71の数の2倍よりも大きくなる。これにより、1つの吸気流が羽部71に衝突することで発生するコンプレッサホイール70の振動は、例えばガイドベーン17の数が羽部71の2倍である場合と比べて小さくなる。その結果、コンプレッサホイール70の振動を抑制できる。

40

#### 【0037】

(3)ガイドベーン17の数が増えるほど、ガイドベーン17の存在に起因して当該ガイドベーン17の周囲を流通する際の吸気の流通抵抗が増加する傾向がある。この点、ガイドベーン17の数は、羽部71の数の2倍よりも大きい素数のうち、最小の値である。これにより、吸気の乱流に起因した異音を抑制しつつ、ガイドベーン17の存在に起因して当該ガイドベーン17の周囲を流通する際の吸気の流通抵抗が増加することを抑制できる。

#### 【0038】

<異音の大きさ試験>

50

第1比較例Aは、上記実施形態のターボチャージャ20とガイドベーン17の数を除いて略同じ構成である。第1比較例Aは、ガイドベーン17の数がゼロ枚であり、羽部71の数が6枚である。また、第2比較例Bは、上記実施形態のターボチャージャ20とガイドベーン17の数を除いて略同じ構成である。第2比較例Bは、ガイドベーン17の数が7枚であり、羽部71の数が6枚である。実施例Cは、上記実施形態のターボチャージャ20である。すなわち、実施例Cは、ガイドベーン17の数が13枚であり、羽部71の数が6枚である。

【0039】

ターボチャージャ20では、収容空間33へと流入した吸気の一部が、第1方向ZAへと逆流することがある。吸気の逆流が生じた場合、吸気の逆流に起因してコンプレッサホイール70の羽部71の周辺で吸気の流れが乱れる。そして、吸気の流れが乱れることに起因して、異音が発生することがある。以下では、上記の異音を、吸気の逆流に起因した異音という。一方、インレットダクト15Bの内部空間及び導入通路32の乱流に起因して、比較的高周波の異音が生じることがある。以下では、このような異音を、高周波異音という。なお、高周波異音について、インレットダクト15Bの内部空間及び導入通路32の乱流は、例えば周方向において並んだ2枚のガイドベーン17の間で発生する吸気の乱流である。

10

【0040】

上記第1比較例A、第1比較例B、及び実施例Cについて、吸気の逆流に起因した異音の大きさと、高周波異音の大きさを計測した。なお、図4では、吸気の逆流に起因した異音を白丸、高周波異音を黒丸で示している。

20

【0041】

図4に示すように、第1比較例Aにおいて、吸気の逆流に起因した異音の大きさ、及び高周波異音の大きさは、両方とも大きくなっている。第2比較例Bにおいて、吸気の逆流に起因した異音の大きさは、第1比較例Aに比べて小さくなっている。その一方で、第2比較例Bにおいて、高周波異音の大きさは、第1比較例Aに比べて大きくなっている。これは、羽部71がガイドベーン17の直下を通過する際に、周方向において並んだ2枚のガイドベーン17の間で吸気の乱流が発生するからだと推測される。

【0042】

これに対して、実施例Cにおいて、吸気の逆流に起因した異音の大きさは、第1比較例Aに比べて小さく、第2比較例Bのときと同程度である。そして、実施例Cにおいて、高周波異音の大きさは、第2比較例Bに比べて小さくなっている。したがって、実施例Cでは、第1比較例Aに比べて吸気の逆流に起因した異音の大きさを抑制しつつ、第2比較例Bに比べて高周波異音の大きさも抑制できる。

30

【0043】

<変更例>

本実施形態は、以下のように変更して実施することができる。本実施形態及び以下の変更例は、技術的に矛盾しない範囲で互いに組み合わせる実施することができる。

【0044】

・上記実施形態において、コンプレッサホイール70の構成は変更してもよい。

40

例えば、ガイドベーン17及び羽部71の関係構成に着目した本件技術を採用する上では、コンプレッサホイール70が補助羽部72を備えていなくてもよい。

【0045】

・例えば、コンプレッサホイール70が備える羽部71の数は変更してもよい。具体例としては、コンプレッサホイール70は、5枚以下の羽部71を備えていてもよいし、7枚以上の羽部71を備えていてもよい。この場合、ガイドベーン17の数は、羽部71の数に合わせて、羽部71の数の2倍よりも大きい素数を採用することが好ましい。さらに、ガイドベーン17の数は、羽部71の数に合わせて、羽部71の数の2倍よりも大きい素数のうち、最小の値を採用することが最適である。

【0046】

50

・上記実施形態において、羽部 7 1 の数の 2 倍よりも大きい素数であれば、ガイドベーン 1 7 の数は変更してもよい。具体例としては、羽部 7 1 の数が 6 枚である場合には、ガイドベーン 1 7 の数として、1 7 枚、1 9 枚等を採用してもよい。また、羽部 7 1 の数が 5 枚である場合には、ガイドベーン 1 7 の数として、1 1 枚、1 3 枚等を採用してもよい。羽部 7 1 の数が 7 枚である場合には、ガイドベーン 1 7 の数として、1 7 枚、1 9 枚等を採用してもよい。

#### 【0047】

・上記実施形態において、ガイドベーン 1 7 が位置する部分は変更してもよい。

例えば、ガイドベーン 1 7 は、筒状部材 1 6 における第 1 方向 Z A の端から、筒状部材 1 6 における第 2 方向 Z B の端まで延びていてもよい。また、例えば、ガイドベーン 1 7 は、回転軸線 7 0 A に沿う方向における筒状部材 1 6 の中央付近から、筒状部材 1 6 における第 2 方向 Z B の端まで延びていてもよい。

10

#### 【0048】

・上記実施形態において、ガイドベーン 1 7 が突出する部材は変更してもよい。

例えば、ガイドベーン 1 7 は、筒状部材 1 6 に加えて、又は代えて、コンプレッサハウジング 3 0 の導入通路 3 2 の内壁面から突出していてもよい。

#### 【0049】

・上記実施形態において、上流管 1 5 の構成は変更してもよい。

例えば、上流管 1 5 は、吸気管本体 1 5 A 及びインレットダクト 1 5 B がそれぞれ独立した 2 つの部材から構成されていてもよい。

20

#### 【0050】

・例えば、上流管 1 5 では、インレットダクト 1 5 B を省略してもよい。この場合、コンプレッサハウジング 3 0 が、導入通路 3 2 の内壁面から突出するガイドベーン 1 7 を備えていればよい。なお、この構成においては、挿入穴 3 1 を省略した上で、導入通路 3 2 が、収容空間 3 3 における第 1 方向 Z A の端から、筒状部 3 0 A の第 1 方向 Z A の端にまで延びていてもよい。

#### 【0051】

・上記実施形態において、内燃機関 1 0 は、ターボチャージャ 2 0 に代えて、過給機としてのスーパーチャージャを備えていてもよい。この場合、スーパーチャージャにおいて、ガイドベーン 1 7 及び羽部 7 1 の数に関する本件技術を適用でき得る。

30

#### 【符号の説明】

#### 【0052】

Z A ... 第 1 方向

Z B ... 第 2 方向

1 0 ... 内燃機関

1 1 ... 吸気通路

1 2 ... 機関本体

1 3 ... 排気通路

1 5 ... 上流管

1 5 A ... 吸気管本体

1 5 B ... インレットダクト

1 6 ... 筒状部材

1 7 ... ガイドベーン

2 0 ... ターボチャージャ

3 0 ... コンプレッサハウジング

3 1 ... 挿入穴

3 2 ... 導入通路

3 3 ... 収容空間

3 4 ... 接続通路

3 5 ... スクロール通路

40

50

