

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2022-107263

(P2022-107263A)

(43)公開日 令和4年7月21日(2022.7.21)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
F 0 2 B 39/00 (2006.01)	F 0 2 B 39/00 G	3 G 0 0 5
F 0 2 B 37/00 (2006.01)	F 0 2 B 37/00 3 0 1 F	

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全11頁)

(21)出願番号	特願2021-2105(P2021-2105)	(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3年1月8日(2021.1.8)	(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	川本 増夫 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 EA14 FA11 GB16 GB85

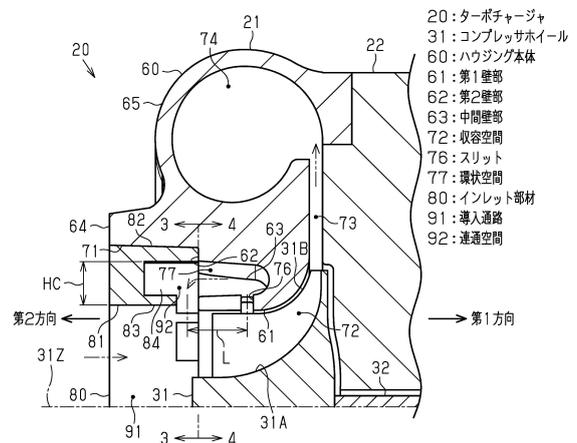
(54)【発明の名称】 ターボチャージャ

(57)【要約】

【課題】ターボチャージャの共鳴音の大きさを抑制する。

【解決手段】ターボチャージャ20は、コンプレッサホイール31、ハウジング本体60、及びインレット部材80を備えている。ハウジング本体60は、第1壁部61によって囲まれた空間であってコンプレッサホイール31を収容する収容空間72と、第1壁部61、第2壁部62、及び中間壁部63によって区画された環状空間77と、第1壁部61を貫通するとともに中間壁部63に至るスリット76と、を備えている。インレット部材80は、収容空間72に吸気を導入する導入通路91と、環状空間77及び導入通路91を連通する連通空間92と、を備えている。環状空間77における気柱共鳴周波数は連通空間92における出口分岐共鳴周波数よりも小さい。また、スリット76における入口分岐共鳴周波数を連通空間92における出口分岐共鳴周波数で除算した値は1.7よりも大きい。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

吸気を過給するコンプレッサホイールと、
 前記コンプレッサホイールを収容するハウジング本体と、
 前記ハウジング本体に固定されて前記コンプレッサホイールに導入する吸気の通路を区画する筒状のインレット部材と、を備えているターボチャージャであって、
 前記ハウジング本体は、
 前記コンプレッサホイールの回転軸線に沿う方向から見て、前記回転軸線を囲むように環状に延びる第 1 壁部と、
 前記回転軸線に沿う方向から見て、前記第 1 壁部を囲むように環状に延びる第 2 壁部と、
 前記第 1 壁部及び前記第 2 壁部を連結する中間壁部と、
 前記第 1 壁部によって囲まれた空間であって前記コンプレッサホイールを収容する収容空間と、
 前記第 1 壁部、前記第 2 壁部、及び前記中間壁部によって区画された環状空間と、
 前記第 1 壁部を貫通するとともに前記中間壁部の一部を前記回転軸線に沿う方向に分断するスリットと、
 を備え、
 前記インレット部材は、
 前記収容空間に対して前記回転軸線に沿う方向に隣り合っており、前記収容空間に吸気を導入する導入通路と、
 前記回転軸線に沿う方向から見て、前記導入通路を取り囲んでいるとともに前記環状空間及び前記導入通路を連通する連通空間と、
 を備え、
 前記環状空間における共鳴周波数を気柱共鳴周波数とし、前記スリットにおける共鳴周波数を入口分岐共鳴周波数とし、前記連通空間における共鳴周波数を出口分岐共鳴周波数としたとき、
 前記気柱共鳴周波数は前記出口分岐共鳴周波数よりも小さく、且つ、前記入口分岐共鳴周波数を前記出口分岐共鳴周波数で除算した値は 1.7 よりも大きいターボチャージャ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ターボチャージャに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 に記載の内燃機関は、ターボチャージャを備えている。ターボチャージャは、吸気を過給するコンプレッサホイールと、コンプレッサホイールを収容するコンプレッサハウジングとを備えている。コンプレッサハウジングは、コンプレッサホイールを収容する収容空間と、収容空間に連通するとともに収容空間に吸気を導入する導入通路とを備えている。また、コンプレッサハウジングは、収容空間を取り囲む環状の環状空間と、収容空間及び環状空間を連通する連通路とを備えている。環状空間は、導入通路に連通している。

【0003】

特許文献 1 のターボチャージャでは、収容空間の吸気の圧力が導入通路の吸気の圧力に比べて高くなると、収容空間の吸気の一部が連通路及び環状空間を介して導入通路へと還流する。その結果、収容空間から導入通路へと直接吸気が逆流する、いわゆるサージングが抑制される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開2014-051915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のようなターボチャージャでは、収容空間の吸気の一部が連通路及び環状空間を介して導入通路へと還流する際に、その吸気の流通に起因して共鳴音が発生することがある。ターボチャージャにおける環状空間及び連通路の構造によっては、共鳴音が過度に大きくなるおそれがある。

【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ターボチャージャは、吸気を過給するコンプレッサホイールと、前記コンプレッサホイールを収容するハウジング本体と、前記ハウジング本体に固定されて前記コンプレッサホイールに導入する吸気の通路を区画する筒状のインレット部材と、を備えているターボチャージャであって、前記ハウジング本体は、前記コンプレッサホイールの回転軸線に沿う方向から見て、前記回転軸線を囲むように環状に延びる第1壁部と、前記回転軸線に沿う方向から見て、前記第1壁部を囲むように環状に延びる第2壁部と、前記第1壁部及び前記第2壁部を連結する中間壁部と、前記第1壁部によって囲まれた空間であって前記コンプレッサホイールを収容する収容空間と、前記第1壁部、前記第2壁部、及び前記中間壁部によって区画された環状空間と、前記第1壁部を貫通するとともに前記中間壁部の一部を前記回転軸線に沿う方向に分断するスリットと、を備え、前記インレット部材は、前記収容空間に対して前記回転軸線に沿う方向に隣り合っており、前記収容空間に吸気を導入する導入通路と、前記回転軸線に沿う方向から見て、前記導入通路を取り囲んでいるとともに前記環状空間及び前記導入通路を連通する連通空間と、を備え、前記環状空間における共鳴周波数を気柱共鳴周波数とし、前記スリットにおける共鳴周波数を入口分岐共鳴周波数とし、前記連通空間における共鳴周波数を出口分岐共鳴周波数としたとき、前記気柱共鳴周波数は前記出口分岐共鳴周波数よりも小さく、且つ、前記入口分岐共鳴周波数を前記出口分岐共鳴周波数で除算した値は1.7よりも大きい。

【0007】

本発明者は、上記の入口分岐共鳴周波数、出口分岐共鳴周波数、及び気柱共鳴周波数の関係性により、共鳴音が他の関係性の場合に比べて小さくなることを確認した。したがって、上記構成によれば、過度に大きな共鳴音が発生することを抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】内燃機関の概略構成図。

【図2】コンプレッサハウジングの周辺構成を示す断面図。

【図3】図2における3-3線での断面図。

【図4】図2における4-4線での断面図。

【図5】図4における5-5線での断面図。

【図6】出口分岐共鳴周波数と気柱共鳴周波数との関係を示す説明図。

【図7】入口分岐共鳴周波数を出口分岐共鳴周波数で除算した値と共鳴音の音量との関係を示す説明図。

【発明を実施するための形態】

【0009】

< 内燃機関の概略構成 >

以下、本発明の一実施形態を図1～図7にしたがって説明する。まず、車両の内燃機関10の概略構成について説明する。

【0010】

図1に示すように、内燃機関10は、吸気通路11、複数の気筒12、排気通路13、複数の燃料噴射弁16、及びターボチャージャ20を備えている。吸気通路11は、内燃機関10の外部からの吸気を導入する。各気筒12は、吸気通路11に接続している。燃料

10

20

30

40

50

噴射弁 16 は、気筒 12 内に燃料を噴射する。燃料噴射弁 16 は、1つの気筒 12 につき 1つ存在している。気筒 12 は、燃料と吸気とを混合して燃焼させる。気筒 12 での燃焼により、図示しないクランクシャフトが回転する。排気通路 13 は、各気筒 12 に接続している。排気通路 13 は、各気筒 12 からの排気を排出する。なお、図 1 では、複数組の気筒 12 及び燃料噴射弁 16 のうち、1組のみを図示している。

【0011】

ターボチャージャ 20 は、コンプレッサハウジング 21、ベアリングハウジング 22、タービンハウジング 23、コンプレッサホイール 31、シャフト 32、及びタービンホイール 33 を備えている。

【0012】

コンプレッサハウジング 21 は、吸気通路 11 の途中に位置している。タービンハウジング 23 は、排気通路 13 の途中に位置している。ベアリングハウジング 22 は、コンプレッサハウジング 21 及びタービンハウジング 23 のそれぞれに連結している。すなわち、コンプレッサハウジング 21 及びタービンハウジング 23 は、ベアリングハウジング 22 を介して繋がっている。このように、ターボチャージャ 20 は、吸気通路 11 及び排気通路 13 に跨って設けられている。

【0013】

タービンハウジング 23 は、タービンホイール 33 を収容している。ベアリングハウジング 22 は、シャフト 32 を収容している。ベアリングハウジング 22 は、図示しないベアリングを介してシャフト 32 を回転可能に支持している。シャフト 32 の第 1 端は、タービンホイール 33 に接続している。コンプレッサハウジング 21 は、コンプレッサホイール 31 を収容している。コンプレッサホイール 31 は、シャフト 32 の第 2 端に接続している。すなわち、コンプレッサホイール 31 は、シャフト 32 を介してタービンホイール 33 に連結している。

【0014】

タービンホイール 33 がタービンハウジング 23 の内部の排気の流通により回転すると、シャフト 32 を介してコンプレッサホイール 31 が共に回転する。そして、コンプレッサホイール 31 が回転することにより、コンプレッサハウジング 21 の内部の吸気が過給される。

【0015】

タービンハウジング 23 は、バイパス通路 23A を備えている。バイパス通路 23A は、タービンホイール 33 よりも上流の空間とタービンホイール 33 よりも下流の空間とを接続している。

【0016】

ターボチャージャ 20 は、ウェイストゲートバルブ 41、リンク機構 42、及びアクチュエータ 43 を備えている。ウェイストゲートバルブ 41 は、バイパス通路 23A の近傍に位置している。アクチュエータ 43 は、リンク機構 42 を介して、ウェイストゲートバルブ 41 に連結している。アクチュエータ 43 は、リンク機構 42 を介してウェイストゲートバルブ 41 に駆動力を伝達する。そして、ウェイストゲートバルブ 41 は、バイパス通路 23A を開閉する。その結果、タービンホイール 33 を介して流通する排気の量が調整されることにより、タービンホイール 33 の回転速度が調整される。

【0017】

<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 21 の周辺構成について具体的に説明する。以下では、図 2 に示すように、コンプレッサホイール 31 の回転軸線 31Z に沿う方向のうち、コンプレッサハウジング 21 から見てベアリングハウジング 22 側の方向を第 1 方向とし、その反対方向を第 2 方向とする。また、回転軸線 31Z から見て、当該回転軸線 31Z に直交する方向を径方向と略記する。

【0018】

図 2 に示すように、コンプレッサホイール 31 は、軸部 31A、及び複数の全翼 31B を

10

20

30

40

50

備えている。軸部 3 1 A は、シャフト 3 2 に接続している。軸部 3 1 A は、シャフト 3 2 に沿って延びている。軸部 3 1 A は、第 1 方向に向かうほど径が大きくなっている。軸部 3 1 A の回転軸線 3 1 Z は、シャフト 3 2 の回転軸線と同軸になっている。全翼 3 1 B は、軸部 3 1 A から径方向に突出している。全翼 3 1 B は、回転軸線 3 1 Z に沿う軸部 3 1 A の寸法の略全域に亘って延びている。各全翼 3 1 B は、回転軸線 3 1 Z の周方向において互いに離間するように等間隔で位置している。本実施形態において、全翼 3 1 B の数は 6 枚である。なお、図 4 では、全翼 3 1 B の図示を省略している。

【 0 0 1 9 】

図 2 に示すように、コンプレッサハウジング 2 1 は、ハウジング本体 6 0、及びインレット部材 8 0 を備えている。ハウジング本体 6 0 は、第 1 壁部 6 1、第 2 壁部 6 2、複数の中間壁部 6 3、筒状壁部 6 4、及び円弧部 6 5 を備えている。

10

【 0 0 2 0 】

筒状壁部 6 4 の形状は、略円筒形状である。筒状壁部 6 4 の中心軸は、概ね回転軸線 3 1 Z に沿っている。第 2 壁部 6 2 の形状は、筒状壁部 6 4 と同様に、略円筒形状である。したがって、図 4 に示すように、第 2 壁部 6 2 は、回転軸線 3 1 Z に沿う方向から見て、環状に延びている。図 2 に示すように、第 2 壁部 6 2 の中心軸は、概ね回転軸線 3 1 Z に沿っている。第 2 壁部 6 2 は、筒状壁部 6 4 に対して、第 1 方向の端、すなわち図 2 における右端に接続している。第 2 壁部 6 2 の内径は、筒状壁部 6 4 の内径よりも小さくなっている。したがって、第 2 壁部 6 2 と筒状壁部 6 4 との境界には、段差が生じている。円弧部 6 5 は、筒状壁部 6 4 及び第 2 壁部 6 2 の外周を取り囲むように略円弧状に延びている。

20

【 0 0 2 1 】

図 4 に示すように、第 1 壁部 6 1 は、回転軸線 3 1 Z に沿う方向から見て、環状に延びている。図 2 に示すように、第 1 壁部 6 1 の第 1 方向の端は、第 2 壁部 6 2 の第 1 方向の端に接続している。第 1 壁部 6 1 の第 2 方向の端は、第 2 壁部 6 2 の第 2 方向の端に対して径方向に離れている。すなわち、第 1 壁部 6 1 の第 2 方向の端においては、第 1 壁部 6 1 の径は、第 2 壁部 6 2 の径よりも小さくなっている。したがって、図 4 に示すように、第 1 壁部 6 1 は、回転軸線 3 1 Z に沿う方向から見て、第 2 壁部 6 2 によって囲まれている。図 2 に示すように、第 1 壁部 6 1 における第 2 方向の端は、回転軸線 3 1 Z に沿う方向において、第 2 壁部 6 2 の第 2 方向の端と一致している。

30

【 0 0 2 2 】

図 4 に示すように、中間壁部 6 3 は、第 1 壁部 6 1 及び第 2 壁部 6 2 の間に位置している。中間壁部 6 3 は、第 1 壁部 6 1 の外面と第 2 壁部 6 2 の内面とを連結している。図 2 に示すように、中間壁部 6 3 の第 1 方向の端は、第 1 壁部 6 1 の底面に接続している。中間壁部 6 3 の第 2 方向の端は、回転軸線 3 1 Z に沿う方向において、第 1 壁部 6 1 及び第 2 壁部 6 2 の第 2 方向の端と一致している。図 4 に示すように、各中間壁部 6 3 は、回転軸線 3 1 Z の周方向において互いに離間するように等間隔で位置している。本実施形態において、中間壁部 6 3 の数は 3 つである。

【 0 0 2 3 】

図 2 に示すように、ハウジング本体 6 0 は、当該ハウジング本体 6 0 の内部空間として、大径空間 7 1、収容空間 7 2、接続通路 7 3、スクロール通路 7 4、スリット 7 6、及び複数の環状空間 7 7 を備えている。

40

【 0 0 2 4 】

収容空間 7 2 は、第 1 壁部 6 1 によって囲まれた空間である。収容空間 7 2 は、コンプレッサホイール 3 1 を収容している。大径空間 7 1 は、収容空間 7 2 から見て第 2 方向に位置している。大径空間 7 1 は、筒状壁部 6 4 によって囲まれた空間である。大径空間 7 1 の形状は、略円柱形状である。

【 0 0 2 5 】

スクロール通路 7 4 は、円弧部 6 5 の内部に位置している。スクロール通路 7 4 は、コンプレッサホイール 3 1 を取り囲むように周方向に延びている。スクロール通路 7 4 の下流

50

端は、コンプレッサハウジング 2 1 よりも下流の吸気通路 1 1 に接続している。

【 0 0 2 6 】

接続通路 7 3 は、収容空間 7 2 とスクロール通路 7 4 との間に位置しており、収容空間 7 2 とスクロール通路 7 4 とを接続している。接続通路 7 3 を区画する壁の一部は、ベアリングハウジング 2 2 の端面によって構成されている。回転軸線 3 1 Z に沿う方向から見たときに、接続通路 7 3 の形状は、略円環形状である。

【 0 0 2 7 】

図 4 に示すように、環状空間 7 7 は、第 1 壁部 6 1、第 2 壁部 6 2、及び中間壁部 6 3 によって区画された空間である。本実施形態において、環状空間 7 7 は、3 つの中間壁部 6 3 により分断されており、合計 3 つ存在している。また、回転軸線 3 1 Z に沿う方向から見たときに、各環状空間 7 7 の形状は、略円弧形状である。

10

【 0 0 2 8 】

図 2 に示すように、スリット 7 6 は、第 1 壁部 6 1 を径方向に貫通している。スリット 7 6 は、第 1 壁部 6 1 の周方向の全域に亘って延びており、略円環形状になっている。また、図 5 に示すように、スリット 7 6 は、中間壁部 6 3 における径方向の途中にまで至っている。したがって、スリット 7 6 は、回転軸線 3 1 Z に沿う方向において中間壁部 6 3 の一部分を分断している。

【 0 0 2 9 】

図 2 に示すように、インレット部材 8 0 は、ハウジング本体 6 0 における大径空間 7 1 に位置している。インレット部材 8 0 は、全体として円環形状になっている。インレット部材 8 0 は、環状部 8 1、外周壁部 8 2、内周壁部 8 3、及び複数のペーン 8 4 を備えている。環状部 8 1 の外径は、大径空間 7 1 の内径と略同じである。環状部 8 1 の内径は、第 1 壁部 6 1 の内径と略同じである。環状部 8 1 の中心軸線は、回転軸線 3 1 Z と略一致している。

20

【 0 0 3 0 】

外周壁部 8 2 は、環状部 8 1 における第 1 方向の端面から突出している。外周壁部 8 2 は、環状部 8 1 の外周縁に沿うように、当該環状部 8 1 の周方向の全域に亘って延びている。本実施形態において、環状部 8 1 及び外周壁部 8 2 が大径空間 7 1 に挿入されることにより、インレット部材 8 0 がハウジング本体 6 0 に固定されている。インレット部材 8 0 及びハウジング本体 6 0 の固定構成の一例は、環状部 8 1 及び外周壁部 8 2 と大径空間 7 1 との圧入である。

30

【 0 0 3 1 】

図 2 に示すように、内周壁部 8 3 は、環状部 8 1 における第 1 方向の端面から突出している。図 3 に示すように、内周壁部 8 3 は、環状部 8 1 の内周縁に沿うように、当該環状部 8 1 の周方向の全域に亘って延びている。したがって、内周壁部 8 3 は、径方向において外周壁部 8 2 と離間している。図 2 に示すように、内周壁部 8 3 における第 1 方向の端は、外周壁部 8 2 における第 1 方向の端に対して、第 2 方向側に位置している。すなわち、内周壁部 8 3 における第 1 方向の端と第 1 壁部 6 1 の第 2 方向の端との間には隙間が存在する。

【 0 0 3 2 】

図 2 に示すように、ペーン 8 4 は、環状部 8 1 における第 1 方向の端面から突出している。ペーン 8 4 における第 1 方向の端は、回転軸線 3 1 Z に沿う方向において、外周壁部 8 2 の第 1 方向の端と同じ位置にある。図 3 に示すように、ペーン 8 4 は、外周壁部 8 2 及び内周壁部 8 3 を繋ぐように延びている。各ペーン 8 4 は、回転軸線 3 1 Z を中心とする周方向において互いに離間しつつ等間隔で位置している。本実施形態において、ペーン 8 4 の数は 9 つである。

40

【 0 0 3 3 】

図 2 に示すように、インレット部材 8 0 は、当該インレット部材 8 0 の内部空間として、導入通路 9 1、及び連通空間 9 2 を備えている。導入通路 9 1 は、環状部 8 1 及び内周壁部 8 3 によって区画されたこれらの径方向内側の空間である。導入通路 9 1 は、収容空間

50

7 2 に対して第 2 方向に隣り合っている。導入通路 9 1 の上流端は、コンプレッサハウジング 2 1 よりも上流の吸気通路 1 1 に接続している。したがって、導入通路 9 1 は、当該導入通路 9 1 を介して収容空間 7 2 に吸気を導入する。

【 0 0 3 4 】

連通空間 9 2 は、環状部 8 1、外周壁部 8 2、内周壁部 8 3、及びペーン 8 4 によって区画された空間である。本実施形態において、連通空間 9 2 は、9 つのペーン 8 4 により分かれており、合計 9 つ存在している。連通空間 9 2 は、環状空間 7 7 と導入通路 9 1 とを連通している。

【 0 0 3 5 】

< 共鳴周波数に関する構成 >

次に、コンプレッサハウジング 2 1 の共鳴周波数に関する構成について具体的に説明する。以下では、図 4 に示すように、環状空間 7 7 の容積を容積 V_B とする。容積 V_B は、3 つに分かれた環状空間 7 7 の合計の容積である。図 3 に示すように、連通空間 9 2 の容積を容積 V_C とする。容積 V_C は、9 つに分かれた連通空間 9 2 の合計の容積である。図 4 に示すように、第 2 方向の端における環状空間 7 7 の開口断面積を面積 S とする。面積 S は、3 つに分かれた環状空間 7 7 の合計の開口断面積である。図 5 に示すように、スリット 7 6 の径方向の長さを入口長さ H_A とする。入口長さ H_A は、スリット 7 6 の径方向内側の端から径方向外側の端までの長さである。この実施形態では、スリット 7 6 の径方向内側の端の位置は、第 1 壁部 6 1 の内周面の位置と同じである。スリット 7 6 の径方向外側の端は、当該スリット 7 6 のうち、中間壁部 6 3 に設けられている部分の径方向外側の端である。図 2 に示すように、連通空間 9 2 の径方向の長さを出口長さ H_C とする。出口長さ H_C は、内周壁部 8 3 の内周面から外周壁部 8 2 の内周面までの径方向の長さである。図 2 に示すように、回転軸線 3 1 Z に沿う方向におけるスリット 7 6 と連通空間 9 2 との距離を中心間距離 L とする。ここで、内周壁部 8 3 の第 1 方向の端及び第 1 壁部 6 1 の第 2 方向の端における間の隙間の回転軸線 3 1 Z に沿う方向の中心を隙間中心とする。このとき、中心間距離 L は、スリット 7 6 における回転軸線 3 1 Z に沿う方向の中心と、上記隙間中心との距離である。

【 0 0 3 6 】

また、以下では、収容空間 7 2 からスリット 7 6 を介して環状空間 7 7 へと流通する際のスリット 7 6 における共鳴周波数を入口分岐共鳴周波数 F_A とする。また、吸気が環状空間 7 7 を第 2 方向に流通する際の環状空間 7 7 における共鳴周波数を気柱共鳴周波数 F_B とする。さらに、環状空間 7 7 から連通空間 9 2 を介して導入通路 9 1 へと流通する際の連通空間 9 2 における共鳴周波数を出口分岐共鳴周波数 F_C とする。

【 0 0 3 7 】

気柱共鳴周波数 F_B は、上記のパラメータと以下の関係にある。なお、以下の係数 K は、流通する吸気の音速等により定まる係数である。

式 (1) : 気柱共鳴周波数 $F_B = \text{係数 } K \times (\text{面積 } S / \text{中心間距離 } L \times (1 / \text{容積 } V_B + 1 / \text{容積 } V_C)^{0.5})$

入口分岐共鳴周波数 F_A は、上記のパラメータと以下の関係にある。

【 0 0 3 8 】

式 (2) : 入口分岐共鳴周波数 $F_A = \text{係数 } K \times 1 / \text{入口長さ } H_A$

出口分岐共鳴周波数 F_C は、上記のパラメータと以下の関係にある。

式 (3) : 出口分岐共鳴周波数 $F_C = \text{係数 } K \times 1 / \text{出口長さ } H_C$

本実施形態では、上記の式 (1) ~ 式 (3) の関係性に基づき、各種のパラメータを調整することにより、コンプレッサハウジング 2 1 において、以下の条件 (1) 及び条件 (2) を満たしている。

【 0 0 3 9 】

条件 (1) : 気柱共鳴周波数 $F_B < \text{出口分岐共鳴周波数 } F_C$

条件 (2) : 入口分岐共鳴周波数 $F_A / \text{出口分岐共鳴周波数 } F_C > 1.7$

なお、本実施形態では、以下のようにパラメータを調整することにより、条件 (1) 及び

10

20

30

40

50

条件(2)を実現している。例えば、気柱共鳴周波数 F_B = 出口分岐共鳴周波数 F_C である場合には、容積 V_B を大きく、容積 V_C を大きく、中心間距離 L を大きくして、気柱共鳴周波数 F_B を小さくすることより、条件(1)を実現できる。また、例えば、入口分岐共鳴周波数 F_A / 出口分岐共鳴周波数 F_C = 1.7である場合には、入口長さ H_A を小さくして、入口分岐共鳴周波数 F_A を大きくすることにより、条件(2)を実現できる。

【0040】

<本実施形態の作用>

コンプレッサハウジング21よりも上流の吸気通路11から導入通路91に吸気が導入されると、導入通路91を介して収容空間72へと吸気が流通する。そして、コンプレッサホイール31の回転により収容空間72の吸気が圧縮される。その結果、接続通路73及びスクロール通路74を介して、コンプレッサハウジング21よりも下流の吸気通路11へと圧縮された吸気が流通する。

10

【0041】

また、収容空間72の吸気の圧力が導入通路91の吸気の圧力に比べて高くなると、収容空間72の吸気の一部はスリット76を介して環状空間77へと流通する。そして、環状空間77の吸気は連通空間92を介して導入通路91へと還流する。なお、このようなスリット76、環状空間77、及び連通空間92を介した吸気の還流により、収容空間72から導入通路91へと直接吸気が逆流する、いわゆるサージングが抑制される。

【0042】

<本実施形態の効果>

スリット76、環状空間77、及び連通空間92を介して吸気が還流する際には、入口分岐共鳴周波数 F_A 、気柱共鳴周波数 F_B 、及び出口分岐共鳴周波数 F_C の関係性により、上記の吸気の還流に起因した共鳴音が大きくなることを本発明者が確認した。以下では、条件(1)及び条件(2)を共に満たしている本実施形態の実験データを本件データDAとし、条件(1)及び条件(2)の少なくとも一方を満たしていない実験データを比較データDBとする。

20

【0043】

図6に示すグラフにおいて、実線よりも下側は条件(1)を満たす領域である。したがって、本件データDAは、条件(1)を満たしている。一方、図7に示すグラフにおいて、破線よりも右側は条件(2)を満たす領域である。したがって、本件データDAは、条件(2)を満たしている。

30

【0044】

図7に示すように、入口分岐共鳴周波数 F_A / 出口分岐共鳴周波数 F_C が1.7以下である比較データDBでは、共鳴による騒音の音量は大きい。しかも、図6に示すように、5つの比較データDBのうち2つは条件(1)を満たしているにも拘らず、騒音の音量は大きい。すなわち、騒音の音量を小さくするという観点では、条件(1)のみならず、条件(2)を満たす必要があることが分かる。したがって、本実施形態では、条件(1)及び条件(2)を満たすことにより、過度に大きな共鳴音が発生することを抑制できる。

【0045】

<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て実施することができる。

40

【0046】

・上記実施形態において、条件(1)を実現する際のパラメータの調整例は一例であり、上記の例に限らない。例えば、容積 V_B を大きく、容積 V_C を大きく、中心間距離 L を大きくすることに加えて、又は代えて、面積 S を小さくすることにより、気柱共鳴周波数 F_B を小さくしてもよい。すなわち、条件(1)の実現にあたっては、容積 V_B 、容積 V_C 、中心間距離 L 、面積 S を調整することにより、気柱共鳴周波数 F_B を調整できる。

【0047】

・また、例えば、条件(1)の実現にあたっては、気柱共鳴周波数 F_B を必ずしも調整し

50

なくてもよく、出口分岐共鳴周波数 F C を調整してもよい。なお、この場合には、出口長さ H C を小さくすることにより、出口分岐共鳴周波数 F C を大きくできる。

【 0 0 4 8 】

・上記実施形態において、条件 (2) を実現する際のパラメータの調整例は一例であり、上記の例に限らない。例えば、条件 (2) の実現にあたっては、入口分岐共鳴周波数 F A を必ずしも調整しなくてもよく、出口分岐共鳴周波数 F C を調整してもよい。なお、この場合には、出口長さ H C を大きくすることにより、出口分岐共鳴周波数 F C を小さくできる。

【 0 0 4 9 】

・上記実施形態において、ハウジング本体 6 0 の構成は変更してもよい。例えば、中間壁部 6 3 の数は、2 つ以下であったり、4 つ以上であったりしてもよい。

・上記実施形態において、インレット部材 8 0 の構成は変更してもよい。例えば、ベーン 8 4 の数は、8 つ以下であったり、1 0 つ以上であったりしてもよい。

【 0 0 5 0 】

・上記実施形態において、コンプレッサホイール 3 1 の構成は変更してもよい。例えば、全翼 3 1 B の数は、5 枚以下であったり、7 枚以上であったりしてもよい。

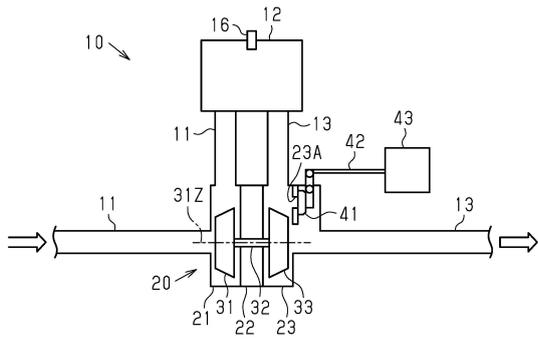
【 符号の説明 】

【 0 0 5 1 】

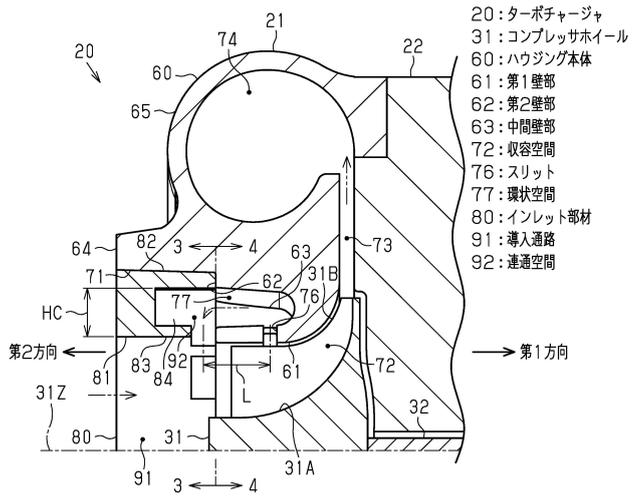
F A ... 入口分岐共鳴周波数	
F B ... 気柱共鳴周波数	20
F C ... 出口分岐共鳴周波数	
H A ... 入口長さ	
H C ... 出口長さ	
L ... 中心間距離	
S ... 面積	
V B ... 容積	
V C ... 容積	
1 0 ... 内燃機関	
1 1 ... 吸気通路	
1 2 ... 気筒	30
1 3 ... 排気通路	
2 0 ... ターボチャージャ	
2 1 ... コンプレッサハウジング	
3 1 ... コンプレッサホイール	
3 1 Z ... 回転軸線	
6 0 ... ハウジング本体	
6 1 ... 第 1 壁部	
6 2 ... 第 2 壁部	
6 3 ... 中間壁部	
7 2 ... 収容空間	40
7 3 ... 接続通路	
7 4 ... スクロール通路	
7 6 ... スリット	
7 7 ... 環状空間	
8 0 ... インレット部材	
9 1 ... 導入通路	
9 2 ... 連通空間	

【図面】

【図 1】



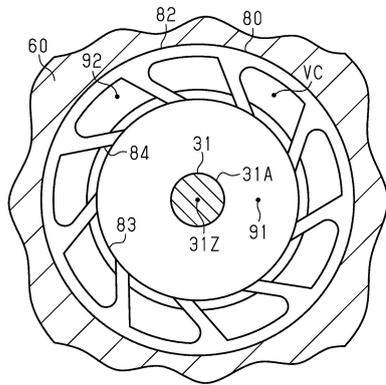
【図 2】



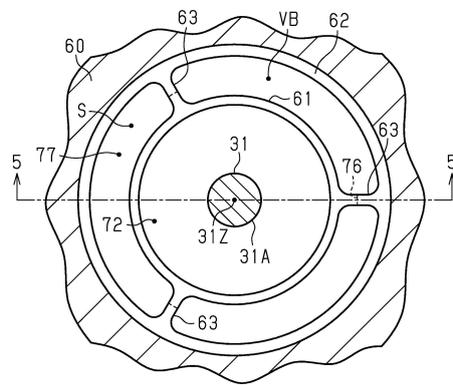
- 20: ターボチャージャ
- 31: コンプレッサホイール
- 60: ハウジング本体
- 61: 第1壁部
- 62: 第2壁部
- 63: 中間壁部
- 72: 収容空間
- 76: スリット
- 77: 環状空間
- 80: インレット部材
- 91: 導入通路
- 92: 連通空間

10

【図 3】



【図 4】



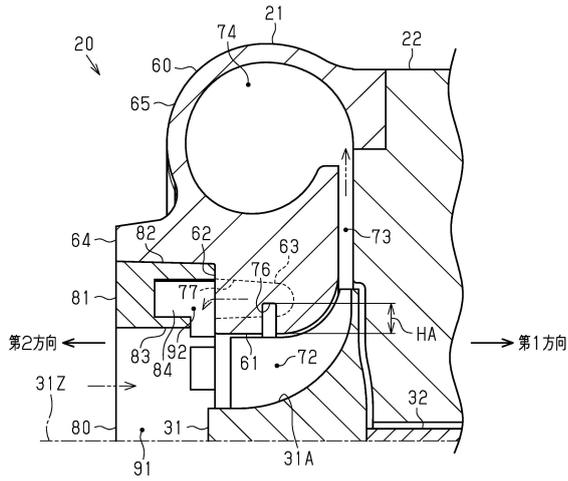
20

30

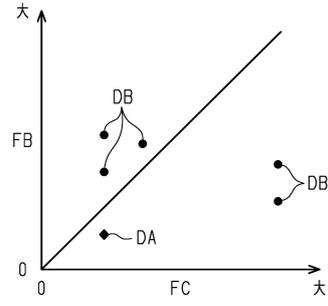
40

50

【 図 5 】

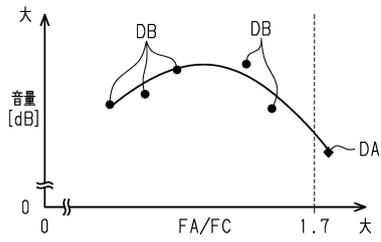


【 図 6 】



10

【 図 7 】



20

30

40

50