

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4818042号  
(P4818042)

(45) 発行日 平成23年11月16日(2011.11.16)

(24) 登録日 平成23年9月9日(2011.9.9)

(51) Int.Cl.	F I
FO2B 39/00 (2006.01)	FO2B 39/00 F
FO2B 37/18 (2006.01)	FO2B 39/00 U
	FO2B 37/12 3O1B
	FO2B 37/12 3O1C

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2006-261339 (P2006-261339)	(73) 特許権者	000000099 株式会社 I H I 東京都江東区豊洲三丁目1番1号
(22) 出願日	平成18年9月26日(2006.9.26)	(73) 特許権者	502230882 株式会社大同キャスティングス 愛知県名古屋市港区電宮町10番地
(65) 公開番号	特開2008-82211 (P2008-82211A)	(74) 代理人	100083806 弁理士 三好 秀和
(43) 公開日	平成20年4月10日(2008.4.10)	(74) 代理人	100100712 弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
審査請求日	平成21年7月13日(2009.7.13)	(74) 代理人	100100929 弁理士 川又 澄雄
		(74) 代理人	100095500 弁理士 伊藤 正和

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バイパス構造及び排気タービン過給機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

排気タービン過給機におけるタービンハウジングの入口側から取り入れた排気ガスを前記タービンハウジングの出口側へバイパスさせるバイパス構造において、

前記タービンハウジングの内部に形成され、前記タービンハウジングの入口側と出口側を繋ぐバイパス流路と、

オーステナイト系の鋳鋼からなる前記タービンハウジングの一部分であって、両端側に加工面を有し、支持穴を有した軸受パートと、

前記軸受パートの前記支持穴に回転可能に直接的に設けられたバルブシャフトと、

前記バルブシャフトの一端部に基端部が一体的に連結されたバルブアームと、

前記バルブアームの先端部に一体的に設けられ、前記バイパス流路の開口部を開閉するウェイトゲートバルブと、

前記バルブシャフトの他端部に基端部が一体的に連結されたリンク板と、

前記リンク板を前記バルブシャフトの軸心を中心として回転させるアクチュエータと、を具備してあって、

前記バルブアームと前記リンク板とによって前記軸受パートの両加工面を挟持するように構成されたことを特徴とするバイパス構造。

【請求項2】

前記バルブシャフトは、ステンレス鋼又はニッケル合金からなることを特徴とする請求項1に記載のバイパス構造。

## 【請求項 3】

前記バルブシャフトは、オーステナイト系のステンレス鋼からなることを特徴とする請求項 1 に記載のバイパス構造。

## 【請求項 4】

エンジンから排気ガスのエネルギーを利用して、前記エンジンに吸気される空気を過給する排気タービン過給機において、

請求項 1 から請求項 3 のうちのいずれかの請求項に記載のバイパス構造を具備したことを特徴とする排気タービン過給機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

10

## 【0001】

本発明は、排気タービン過給機、及び該排気タービン過給機の構造の一つである排気タービン過給機用バイパス構造に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

車両用エンジン、発電用エンジン等のエンジンの分野にあっては、前記エンジンの出力を上げるために、前記エンジンからの排気ガスのエネルギーを利用して、前記エンジンに吸気される空気を過給する排気タービン過給機が用いられる。

## 【0003】

一方、空気の過給圧が過度に高くなるようにするため、前記排気タービン過給機は、前記排気タービン過給機におけるタービンハウジングの入口側から取り入れた排気ガスを前記タービンハウジングの出口側へバイパスさせるバイパス構造を具備している。そして、前記バイパス構造の具体的な構成は、次のようになる。

20

## 【0004】

即ち、前記タービンハウジングの内部には、前記タービンハウジングの入口側と出口側を繋ぐバイパス流路が形成されている。また、前記タービンハウジングにおける前記バイパス流路の近傍には、取付穴が形成されており、前記タービンハウジングの前記取付穴には、ブッシュが一体的に設けられている。

## 【0005】

そして、前記ブッシュを前記タービンハウジングに対して強固に固定するため、前記バイパス構造にあっては、次のような所謂抜け止め対策が施されている。即ち、前記ブッシュを前記タービンハウジングの前記取付穴に挿入した状態の下で、前記タービンハウジングの端面側から前記ブッシュの一部を削りつつピン穴を加工する。更に、抜け止め用スプリングピンを前記ピン穴に挿入する。これにより、前記ブッシュを前記タービンハウジングの前記取付穴から抜けないようにすることができる。

30

## 【0006】

また、前記ブッシュには、バルブシャフトが回転可能に設けられており、このバルブシャフトの一端部には、バルブアームの基端部が一体的に連結されており、前記バルブアームは、前記タービンハウジングの内側に位置している。更に、前記バルブシャフトの先端部には、前記バイパス流路の開口部を開閉するウェイストゲートバルブが一体的に設けられている。

40

## 【0007】

前記バルブシャフトの他端部には、リンク板の基端部が一体的に連結されてあって、前記リンク板は、前記タービンハウジングの外側に位置している。また、前記排気タービン過給機におけるコンプレッサハウジングには、前記リンク板を前記バルブシャフトの軸心を中心として回転させるアクチュエータが設けられている。ここで、前記アクチュエータは、前後方向へ移動可能な作動ロッドを備えてあって、前記作動ロッドの先端部は、前記リンク板の先端部に回転自在に連結されている。

## 【0008】

従って、空気の過給圧が設定圧に達すると、前記アクチュエータの駆動によって前記リ

50

リンク板を前記バルブシャフトの軸心を中心として一方向へ回転させて、前記バルブシャフト及び前記バルブアームも前記バルブシャフトの軸心を中心として一方向へ前記リンク板と一体的に回転させて、前記ウェイトゲートバルブによって前記バイパス流路の開口部を開くことができる。これにより、前記タービンハウジングの入口側から取り入れた排気ガスを前記タービンハウジングの出口側へバイパスさせて、前記排気タービン過給機の出力を下げて、空気の過給圧が過度に高くないようにすることができる。

【0009】

また、前記ウェイトゲートバルブによって前記バイパス流路の開口部を開いた後に、前記アクチュエータの駆動によって前記リンク板を前記バルブシャフトの軸心を中心として他方向へ回転させて、前記ウェイトゲートバルブによって前記バイパス流路の開口部を閉じておく。

10

【0010】

なお、本発明に関連する先行技術として特許文献1に示すものがある。

【特許文献1】特開平10-1-3069号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

ところで、前述のように、前記バルブ構造に前記ブッシュの抜け止め対策を施すと、前記排気タービン過給機を生産するにあたって、前記ブッシュを前記タービンハウジングの前記取付穴に挿入するブッシュ挿入工程の他に、前記ピン穴を加工するピン穴加工工程、前記抜け止め用スプリングピンを前記ピン穴に挿入するピン挿入工程が必要になる。そのため、前記排気タービン過給機の一連の生産工程数が増え、前記排気タービン過給機を生産時間が長くなって、前記排気タービン過給機を生産性を高めることが困難であると共に、前記排気タービン過給機が生産コストが高くなるという問題がある。

20

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の第1の特徴は、排気タービン過給機におけるタービンハウジングの入口側から取り入れた排気ガスを前記タービンハウジングの出口側へバイパスさせるバイパス構造において、

前記タービンハウジングの内部に形成され、前記タービンハウジングの入口側と出口側を繋ぐバイパス流路と、

30

オーステナイト系の鋳鋼からなる前記タービンハウジングの一部分であって、両端側に加工面を有し、支持穴を有した軸受パートと、

前記軸受パートの前記支持穴に回転可能に直接的に設けられたバルブシャフトと、

前記バルブシャフトの一端部に基端部が一体的に連結されたバルブアームと、

前記バルブアームの先端部に一体的に設けられ、前記バイパス流路の開口部を開閉するウェイトゲートバルブと、

前記バルブシャフトの他端部に基端部が一体的に連結されたリンク板と、

前記リンク板を前記バルブシャフトの軸心を中心として回転させるアクチュエータと、を具備してあって、

40

前記バルブアームと前記リンク板とによって前記軸受パートの両加工面を挟持するように構成されたことである。

【0013】

ここで、本発明の第1の特徴は、オーステナイト系の鋳鋼は、前記排気タービン過給機の稼動時における前記タービンハウジング内と同様の高温環境においても、耐摩耗性及び耐酸化性を十分に発揮することができるという、オーステナイト系の鋳鋼に関しての新規な知見に基づいて、発明されたものである。なお、鋳鋼に関しての新規な知見は、オーステナイト系の鋳鋼に対して温度条件を変更した摩耗試験（オーステナイト系の鋳鋼の試験片同士の摩耗試験）及び酸化試験を行うことによって得られたものである。

【0014】

50

本発明の第1の特徴によると、空気の過給圧が設定圧に達して、前記アクチュエータの駆動によって前記リンク板を前記バルブシャフトの軸心を中心として一方向へ回転させると、前記バルブシャフト及び前記バルブアームも前記バルブシャフトの軸心を中心として一方向へ前記リンク板と一体的に回転させて、前記ウェイトゲートバルブによって前記バイパス流路の開口部を開くことができる。これにより、前記タービンハウジングの入口側から取り入れた排気ガスを前記タービンハウジングの出口側へバイパスさせて、前記排気タービン過給機の出力を下げ、空気の過給圧が過度に高くないようにすることができる。

【0015】

また、前記ウェイトゲートバルブによって前記バイパス流路の開口部を開いた後に、前記アクチュエータの駆動によって前記リンク板を前記バルブシャフトの軸心を中心として他方向へ回転させることにより、前記ウェイトゲートバルブによって前記バイパス流路の開口部を閉じておく（前記バイパス構造の一般的な作用）。

【0016】

前記バイパス構造の一般的な作用の他に、オーステナイト系の鋳鋼に関しての新規な知見に基づいて、オーステナイト系の鋳鋼からなる前記タービンハウジングの一部である前記軸受パートの前記支持穴に、前記バルブシャフトを回転可能に取付けることができる。換言すれば、ブッシュを用いることなく、前記タービンハウジングの一部に前記バルブシャフトを回転可能に取付けることができる。

【0017】

また、前記バイパス構造は、前記バルブアームと前記リンク板とによって前記軸受パートの両加工面を挟持するように構成されているため、前記軸受パートの前記支持穴からの排気ガスの漏れを十分に抑えることができる。

【0018】

本発明の第2の特徴は、エンジンから排気ガスのエネルギーを利用して、前記エンジンに吸気される空気を過給する排気タービン過給機において、

第1の特徴からなるバイパス構造を具備したことである。

【発明の効果】

【0019】

請求項1から請求項4のうちのいずれかの請求項に記載の発明によれば、前記ブッシュを用いることなく、前記タービンハウジングの一部穴に前記バルブシャフトを回転可能に取付けることができるため、前記排気タービン過給機の一連の生産工程から前記ブッシュに付随する工程（前記ブッシュ挿入工程、前記ピン穴加工工程、前記ピン挿入工程）を省略することができ、前記排気タービン過給機の実産時間を短くして、前記排気タービン過給機の実産性を容易に高めることができると共に、前記排気タービン過給機の実産コストの低下を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

本発明の実施形態について図1から図3を参照して説明する。

【0021】

ここで、図1は、本発明の実施形態に係わる排気タービン過給機の正面図であって、図2は、本発明の実施形態に係わるバイパス構造の模式図であって、図3は、本発明の実施形態に係わる排気タービン過給機の断面図である。

【0022】

なお、図面中、「F」は、前方向を指してあって、「R」は、後方向を指してあって、「U」は、上方向を指してあって、「D」は、下方向を指している。

【0023】

図3に示すように、本発明の実施形態に係わる排気タービン過給機1は、車両用エンジン、発電用エンジン等のエンジン（図示省略）のシリンダ（図示省略）からの排気ガス3を利用して、前記エンジンの前記シリンダに吸気される空気5を過給するものである。ま

10

20

30

40

50

た、排気タービン過給機は、タービンハウジング7と、このタービンハウジング7の後側に一体的に設けられたベアリングハウジング9と、このベアリングハウジング9の後側に一体的に設けられたコンプレッサハウジング11とを具備している。ここで、タービンハウジング7は、オーステナイト系の鋳鋼からなるものであって、ベアリングハウジング9は、ネズミ鋳鉄からなるものであって、コンプレッサハウジング11は、アルミニウム合金鋳物からなるものである。

【0024】

ベアリングハウジング9内には、複数のベアリング13が設けられており、複数のベアリング13には、前後方向へ延びたタービン軸15が回転可能に設けられている。また、タービンハウジング7内には、タービンインペラ17が配設されており、このタービンインペラ17の中央部は、タービン軸15の前端部に一体的に連結されている。更に、コンプレッサハウジング11内には、コンプレッサインペラ19がタービンインペラ17と同軸状に配設されており、このコンプレッサインペラ19の中央部は、タービン軸15の後端部に一体的に連結されている。

10

【0025】

タービンハウジング7の内部におけるタービンインペラ17の下側には、排気ガス3を取り入れるタービン入口流路21が形成されており、このタービン入口流路21は、前記エンジンの前記シリンダに接続されている。また、タービンハウジング7の内部には、タービンスクロール流路23がタービンインペラ17を囲むように形成されており、このタービンスクロール流路23は、タービン入口流路21に連通されている。更に、タービンハウジング7の内部におけるタービンインペラ17の前側には、タービン出口流路25が形成されており、このタービン出口流路25は、タービンスクロール流路23に連通されてあって、排気浄化装置(図示省略)に接続されている。

20

【0026】

コンプレッサハウジング11の内部におけるコンプレッサインペラ19の後側には、空気5を取り入れるコンプレッサ入口流路27が形成されており、このコンプレッサ入口流路27は、エアクリナー(図示省略)に接続されている。また、コンプレッサハウジング11の内部には、コンプレッサスクロール流路29がコンプレッサインペラ19を囲むように形成されており、このコンプレッサスクロール流路29は、コンプレッサ入口流路27に連通されている。更に、コンプレッサハウジング11の内部には、コンプレッサ出口流路(図示省略)が形成されており、このコンプレッサ出口流路は、前記エンジンの前記シリンダに接続されている。

30

【0027】

従って、タービン入口流路21から取り入れた排気ガス3がタービンスクロール流路23を経由してタービンインペラ17に送られると、排気ガス3のエネルギーによってタービンインペラ17を回転駆動させることができ、コンプレッサインペラ19をタービン軸15を介して連動して回転駆動させることができる。これにより、コンプレッサ入口流路27から取り入れた空気5をコンプレッサインペラ19によって圧縮することができ、換言すれば、前記コンプレッサ出口流路から前記エンジンの前記シリンダへ吸気される空気5を過給することができる。

40

【0028】

排気タービン過給機1は、バイパス構造31を具備しており、このバイパス構造31は、タービン入口流路21(タービンハウジング7の入口側)から取り入れた排気ガス3をタービン出口流路25(タービンハウジング7の出口側)へバイパスさせる構造であって、具体的な構成は次のようになる。

【0029】

即ち、図1及び図2に示すように、タービンハウジング7の内部には、タービン入口流路21とタービン出口流路25を繋ぐバイパス流路33が形成されている。そして、バイパス構造31は、前述のようにオーステナイト系の鋳鋼からなるタービンハウジング7の一部である軸受パート35を構成要素としており、この軸受パート35は、バイパス流

50

路 3 3 の近傍に位置している。また、軸受パート 3 5 は、支持穴 3 5 h を有してあって、この支持穴 3 5 h の内径は、例えば  $\pm 0.025$  mm 程度の公差に仕上げられている。更に、軸受パート 3 5 は、両端側に、加工面 3 5 a , 3 5 b を有してあって、加工面 3 5 a , 3 5 b は、例えば Ra 3.2 程度の面粗さに仕上げられている。

#### 【 0 0 3 0 】

軸受パート 3 5 の支持穴 3 5 h には、オーステナイト系のステンレス鋼からなるバルブシャフト 3 7 が回転可能に直接的に設けられており、このバルブシャフト 3 7 の外径は、例えば - 0.036 程度の公差に仕上げられている。なお、バルブシャフト 3 7 は、オーステナイト系のステンレス鋼の代わりに、オーステナイト系以外のステンレス鋼又はニッケル合金からなるようにしても差し支えない。

10

#### 【 0 0 3 1 】

バルブシャフト 3 7 の一端部には、バルブアーム 3 9 の基端部が一体的に連結されており、バルブアーム 3 9 は、タービンハウジング 7 の内側に位置している。そして、バルブシャフト 3 7 の先端部には、バイパス流路 3 3 の開口部を開閉するウェイトゲートバルブ 4 1 が一体的に設けられている。

#### 【 0 0 3 2 】

バルブシャフト 3 7 の他端部には、リンク板 4 3 の基端部が一体的に連結されてあって、このリンク板 4 3 は、タービンハウジング 7 の外側に位置している。また、コンプレッサハウジング 1 1 には、リンク板 4 3 をバルブシャフト 3 7 の軸心を中心として回転させるアクチュエータ 4 5 が設けられている。ここで、アクチュエータ 4 5 は、例えば特開平 9 - 100725 号公報又は特開 2003 - 254051 号公報に示すように、ダイヤフラム（図示省略）を内蔵しており、前後方向へ移動可能な作動ロッド 4 7 を備えてあって、作動ロッド 4 7 の先端部（前端部）は、リンク板 4 3 の先端部に回転自在に連結されている。

20

#### 【 0 0 3 3 】

そして、バイパス構造 3 1 は、バルブアーム 3 9 とリンク板 4 3 とによって軸受パート 3 5 の加工面 3 5 a , 3 5 b を挟持するように構成されている。

#### 【 0 0 3 4 】

ここで、前述の構成からなるバイパス構造 3 1 は、オーステナイト系の鋳鋼は、排気タービン過給機 1 の稼動時におけるタービンハウジング 7 内と同様の高温環境においても、耐摩耗性及び耐酸化性を十分に発揮することができるという、鋳鋼に関しての新規な知見に基づいて、発明されたものである。なお、前記オーステナイト系の鋳鋼に関しての新規な知見は、オーステナイト系の鋳鋼に対して温度条件を変更した摩耗試験（オーステナイト系鋳鋼の試験片同士の摩耗試験）及び酸化試験を行うことによって得られたものである。

30

#### 【 0 0 3 5 】

次に、実施形態の作用について説明する。

#### 【 0 0 3 6 】

空気 5 の過給圧が設定圧に達して、アクチュエータ 4 5 の駆動によってリンク板 4 3 をバルブシャフト 3 7 の軸心を中心として一方向へ回転させると、バルブシャフト 3 7 及びバルブアーム 3 9 もバルブシャフト 3 7 の軸心を中心として一方向へリンク板 4 3 と一体的に回転させて、ウェイトゲートバルブ 4 1 によってバイパス流路 3 3 の開口部を開くことができる。これにより、タービン入口流路 2 1 から取り入れた排気ガス 3 をタービン出口流路 2 5 へバイパスさせて、排気タービン過給機 1 の出力を下げ、空気 5 の過給圧が過度に高くなるようにすることができる。

40

#### 【 0 0 3 7 】

また、ウェイトゲートバルブ 4 1 によってバイパス流路 3 3 の開口部を開いた後に、アクチュエータ 4 5 の駆動によってリンク板 4 3 をバルブシャフト 3 7 の軸心を中心として他方向へ回転させることにより、ウェイトゲートバルブ 4 1 によってバイパス流路 3 3 の開口部を閉じておく（バイパス構造 3 1 の一般的な作用）。

50

## 【 0 0 3 8 】

バイパス構造 3 1 の一般的な作用の他に、オーステナイト系の鋳鋼に関しての新規な知見に基づいて、オーステナイト系の鋳鋼からなるタービンハウジング 7 の一部分である軸受パート 3 5 の支持穴 3 5 h に、バルブシャフト 3 7 を回転可能に取付けることができる。換言すれば、ブッシュを用いることなく、タービンハウジング 7 の一部分にバルブシャフト 3 7 を回転可能に取付けることができる。

## 【 0 0 3 9 】

また、バイパス構造 3 1 は、バルブアーム 3 9 とリンク板 4 3 とによって軸受パート 3 5 の加工面 3 5 a , 3 5 b を挟持するように構成されているため、軸受パート 3 5 の支持穴 3 5 h からの排気ガス 3 の漏れを十分に抑えることができる。

10

## 【 0 0 4 0 】

以上の如き、本発明の実施形態によれば、前記ブッシュを用いることなく、タービンハウジング 7 の一部分にバルブシャフト 3 7 を回転可能に取付けることができるため、排気タービン過給機 1 の一連の生産工程から前記ブッシュに付随する工程（前記ブッシュ挿入工程、前記ピン穴加工工程、前記ピン挿入工程（〔背景技術〕の欄を参照））を省略することができ、排気タービン過給機 1 の生産時間を短くして、排気タービン過給機 1 の生産性を容易に高めることができると共に、排気タービン過給機 1 の生産コストの低下を図ることができる。

## 【 0 0 4 1 】

なお、本発明を前述の実施形態により説明したが、本発明に包含される権利範囲は、実施形態に限定されないものである。

20

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 4 2 】

【 図 1 】 本発明の実施形態に係わる排気タービン過給機の正面図である。

【 図 2 】 本発明の実施形態に係わるバイパス構造の模式図である。

【 図 3 】 本発明の実施形態に係わる排気タービン過給機の断面図である。

## 【 符号の説明 】

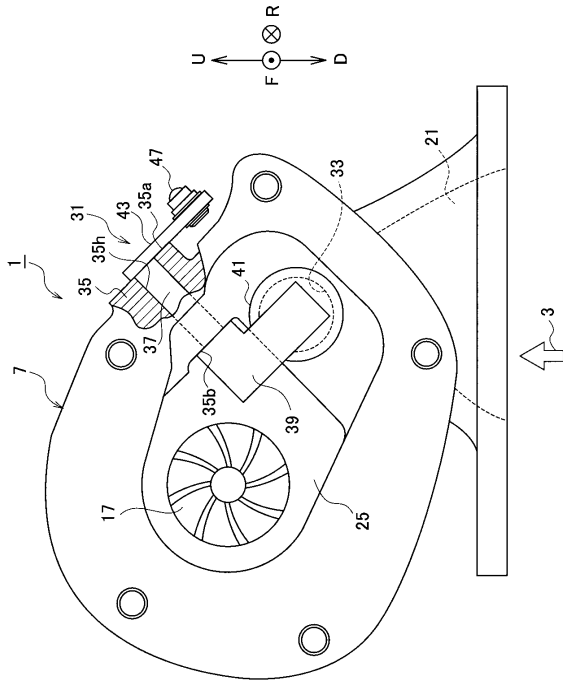
## 【 0 0 4 3 】

1	排気タービン過給機	
3	排気ガス	
5	空気	
7	タービンハウジング	
2 1	タービン入口流路	
2 5	タービン出口流路	
3 1	バイパス構造	
3 3	バイパス通路	
3 5	軸受パート	
3 5 h	支持穴	
3 7	バルブシャフト	
3 9	バルブアーム	
4 1	ウェイトゲートバルブ	
4 3	リンク板	
4 5	アクチュエータ	

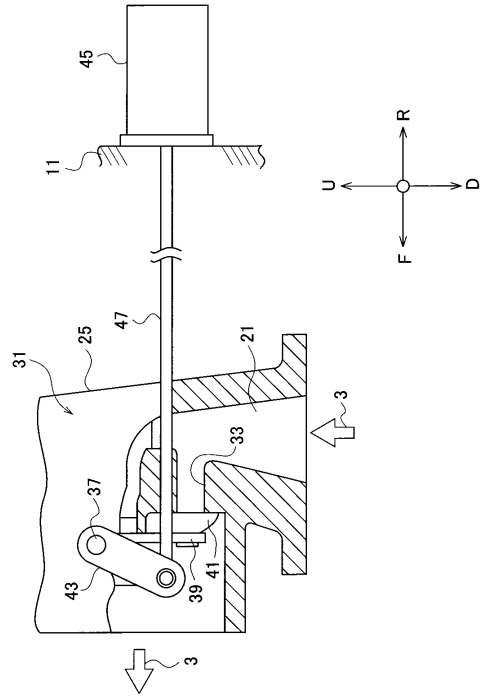
30

40

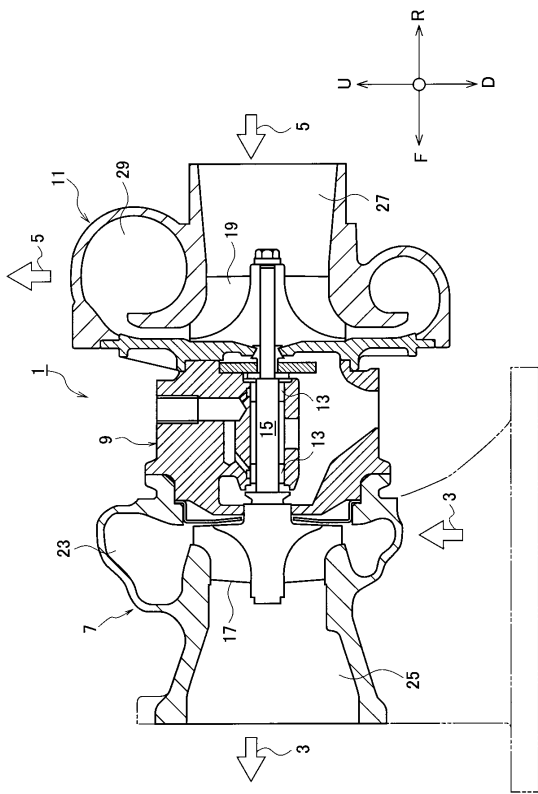
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



## フロントページの続き

- (74)代理人 100101247  
弁理士 高橋 俊一
- (74)代理人 100098327  
弁理士 高松 俊雄
- (72)発明者 井上 智裕  
東京都江東区豊洲三丁目1番1号 石川島播磨重工業株式会社内
- (72)発明者 北沢 俊彦  
東京都江東区豊洲三丁目1番1号 石川島播磨重工業株式会社内
- (72)発明者 石井 聡  
東京都江東区豊洲三丁目1番1号 石川島播磨重工業株式会社内
- (72)発明者 川元 章子  
東京都江東区豊洲三丁目1番1号 石川島播磨重工業株式会社内

審査官 島倉 理

- (56)参考文献 国際公開第2005/073606(WO, A1)  
特開2003-056354(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F02B 39/00  
F02B 37/18