

(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2016-180337

(P2016-180337A)

(43) 公開日 平成28年10月13日(2016.10.13)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>FO4D 29/28</b> (2006.01)	FO4D 29/28 J	3G005
<b>FO2B 33/40</b> (2006.01)	FO2B 33/40	3H130
<b>FO2B 39/00</b> (2006.01)	FO2B 39/00 P	
<b>FO4D 29/62</b> (2006.01)	FO2B 39/00 J	
<b>FO4D 29/66</b> (2006.01)	FO4D 29/62 F	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2015-60164 (P2015-60164)  
 (22) 出願日 平成27年3月23日 (2015. 3. 23)

(71) 出願人 000004260  
 株式会社デンソー  
 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地  
 (74) 代理人 100080045  
 弁理士 石黒 健二  
 (74) 代理人 100124752  
 弁理士 長谷 真司  
 (74) 代理人 100155011  
 弁理士 生田 直子  
 (72) 発明者 石塚 智之  
 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会  
 社デンソー内  
 (72) 発明者 長谷部 雄太  
 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会  
 社デンソー内

最終頁に続く

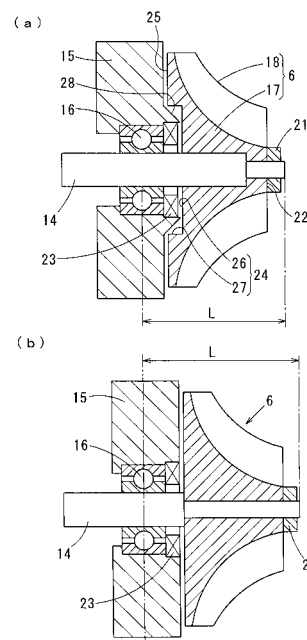
(54) 【発明の名称】 過給装置

## (57) 【要約】

【課題】ベアリングとコンプレッサホイールとの間にシール手段が介在してもオーバーハングを短縮できる電動過給機（過給装置）を提供する。

【解決手段】電動過給機は、コンプレッサホイール 6 の裏面に凹部 24 を設けて、凹部 24 とシール手段 23 とを軸方向においてオーバーラップさせる。これにより、オーバーハング L を短縮することができ、オーバーハング範囲における回転部品の 1 次の共振周波数を高めることができる。このため、シャフト 14 およびコンプレッサホイール 6 の高回転化が可能になり、電動過給機 2 の過給圧を高めて、エンジン 1 の高出力化が可能になる。あるいは、電動過給機 2 の小型化が可能になる。

【選択図】 図 2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

回転駆動されるシャフト（１４）と、  
このシャフト（１４）を回転自在に支持するベアリング（１６）と、  
このベアリング（１６）を支持するハウジング（１５）と、  
前記ベアリング（１６）より前記シャフト（１４）の自由端側に固定されるコンプレッサホイール（６）と、

前記シャフト（１４）と前記ハウジング（１５）の間を、前記ベアリング（１６）より前記コンプレッサホイール（６）側においてシールするシール手段（２３）と、  
を具備する過給装置において、

前記コンプレッサホイール（６）のうち、前記ベアリング（１６）に近い面を裏面、前記ベアリング（１６）から遠い面を表面とし、前記シャフト（１４）の中心軸が伸びる方向を軸方向とした場合、

前記コンプレッサホイール（６）の前記裏面に、前記裏面の周囲に比較して前記表面側へ向かって窪む凹部（２４）を設けて、前記凹部（２４）と前記シール手段（２３）を軸方向にてオーバーラップさせることを特徴とする過給装置。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の過給装置において、

この過給装置は、前記コンプレッサホイール（６）を電動モータ（５）により駆動する電動過給機（２）であることを特徴とする過給装置。

**【請求項 3】**

請求項 1 または請求項 2 に記載の過給装置において、

前記裏面は、前記凹部（２４）の周囲の外周裏面（２５）を備え、

前記凹部（２４）は、当該凹部（２４）のうちで最も前記表面に近い底面（２６）と、前記外周裏面（２５）から前記底面（２６）へ向かう環状壁（２７）とを備え、

前記外周裏面（２５）と前記環状壁（２７）の境界部である角部（２７a）と、前記環状壁（２７）と前記底面（２６）の境界部である隅部（２７b）は、前記底面（２６）から前記外周裏面（２５）に向かって広がる断面が直線のテーパ面に設けられることを特徴とする過給装置。

**【請求項 4】**

請求項 1 または請求項 2 に記載の過給装置において、

前記裏面は、前記凹部（２４）の周囲に外周裏面（２５）を備え、

前記凹部（２４）は、当該凹部（２４）のうちで最も前記表面に近い底面（２６）と、前記外周裏面（２５）から前記底面（２６）へ向かう環状壁（２７）とを備え、

前記外周裏面（２５）と前記環状壁（２７）の境界部である角部（２７a）と、前記環状壁（２７）と前記底面（２６）の境界部である隅部（２７b）は、前記底面（２６）側から前記外周裏面（２５）方向へ向かって広がる曲面に設けられることを特徴とする過給装置。

**【請求項 5】**

前記コンプレッサホイール（６）の表面には、回転によって吸気を駆動する複数のコンプレッサブレード（１８）の他に、前記シャフト（１４）の先端に螺合するナット（２１）から締結力を受けるネジ座面（２２）が設けられ、

前記ネジ座面（２２）は、前記コンプレッサブレード（１８）の軸方向における表面側の先端部より、前記裏面側に設けられることを特徴とする過給装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、エンジン（内燃機関）に供給する吸気の過給を行う過給装置に関する。

なお、以下では、説明の便宜上、コンプレッサホイールのうち、ベアリングに近い面を裏面、ベアリングから遠い面を表面とし、シャフトの中心軸が伸びる方向を軸方向と称す

10

20

30

40

50

る。

【背景技術】

【0002】

(従来技術)

エンジンに供給する吸気の過給を行う過給装置として、シャフトの自由端側にコンプレッサホイールを固定した過給装置が知られている(例えば、特許文献1参照)。

特許文献1の過給装置は、遠心式の吸気コンプレッサと電動モータとを組み合わせた電動過給機であり、コンプレッサホイールが固定されるシャフトは、電動モータの出力軸であり、2個以上のベアリングによって回転自在に支持される。

また、ベアリングを支持するハウジングとシャフトの間にはシール手段が設けられており、コンプレッサホイールの軸周りからベアリングへ、ダスト等が侵入するのを防いでいる。

【0003】

(従来技術の問題点)

「コンプレッサホイールに最も近いベアリングからコンプレッサホイールが固定される側のシャフトの先端までの長さ」と「コンプレッサホイールに最も近いベアリングからコンプレッサホイールをシャフトに固定するためのナットの先端までの長さ」を比較して「長い方」の長さをオーバーハングと称する。

【0004】

過給装置の過給圧を高めるには、シャフトの回転速度を高めることが有効である。

シャフトを高回転化するには、安全性を確保する目的で、回転部品の1次の共振周波数を高く確保する必要がある。1次の共振周波数は、回転部品の極慣性モーメント $I_p$ と直径に関する慣性モーメント $I$ の比 $I_p/I$ の影響を受ける。このため、1次の共振周波数を高くするために、オーバーハングを短縮して上記の比 $I_p/I$ を増加することが要求される。

しかし、ベアリングとコンプレッサホイールとの間には、上述したようにシール手段が配置される。このため、シール手段の軸方向寸法によってオーバーハングが長くなってしまい、1次の共振周波数を高めることが阻害されている{図2(b)参照}。

【0005】

なお、上記では電動過給機を例に説明したが、ターボチャージャにおいても同様の問題が生じる。

このことを具体的に説明すると、電動過給機の場合は、シャフトを高回転化するために、1次の共振周波数を高める必要がある。これに対し、ターボチャージャの場合は、シャフトの高回転化や安全性を高めるために、オーバーハング範囲における3次の共振周波数を高めることが望まれる。このように、3次の共振周波数を高めるためにもオーバーハングを短縮することが有効であるが、シール手段によってオーバーハングが長くなってしまい、3次の共振周波数を高めることが困難になっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特表2004-521267号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、その目的はベアリングとコンプレッサホイールとの間にシール手段が介在する構造であってもオーバーハングを短縮可能な過給装置の提供にある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、コンプレッサホイールの裏面に凹部を設けて、凹部とシール手段を軸方向に

10

20

30

40

50

てオーバーラップさせる構成を採用する。

これにより、コンプレッサホイールとシール手段を軸方向においてオーバーラップさせることができるため、従来技術に比較してオーバーハングを短縮できる。このように、オーバーハングを短縮することにより、１次の共振周波数または３次の共振周波数を高めることができ、シャフトおよびコンプレッサホイールの高回転化が可能になる。

これによって、過給装置の過給圧を高めることができ、エンジンの高出力化が可能になる。あるいは、過給装置の過給圧を従来と同等にする場合、過給装置の小型化が可能になる。

即ち、本発明を採用することによって、遠心式の吸気コンプレッサを用いた過給装置（電動過給機やターボチャージャ）の高出力化、あるいは小型化が可能になる。

10

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【０００９】

【図１】過給装置の概略図である（実施例１）。

【図２】過給装置の要部断面図である（実施例１と従来例の比較）。

【図３】過給装置の要部断面図である（実施例２）。

【図４】過給装置の要部断面図である（実施例３）。

【図５】過給装置の要部断面図である（実施例４）。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【００１０】

以下において発明を実施するための形態を、図面に基づいて詳細に説明する。

20

#### 【実施例】

#### 【００１１】

本発明を電動過給機に適用した実施例を説明する。なお、以下で開示する実施例は、一例を開示するものであって、本発明が実施例に限定されないことは言うまでもない。

#### 【００１２】

#### 〔実施例１〕

図１、図２に基づいて実施例１を説明する。

車両走行用のエンジン１（燃料の燃焼により回転動力を発生する内燃機関：燃料の種類やエンジン形式を問わない）は、電動過給機２を搭載する。

#### 【００１３】

30

エンジン１は、吸気をエンジン気筒内へ導く吸気通路３を備える。

電動過給機２は、吸気通路３の途中に配置される遠心式の吸気コンプレッサ４と、この吸気コンプレッサ４を駆動する電動モータ５とを備える。

吸気コンプレッサ４は、電動モータ５が発生する回転力により駆動されて吸気を加圧するコンプレッサホイール６と、吸気通路３の途中に介在され、コンプレッサホイール６を収容する渦巻形状のコンプレッサケーシング７とを備え。

#### 【００１４】

電動モータ５は、電力を回転出力に変換する周知の電動機であり、具体的な型式は限定するものではないが、一例として三相かご型誘導電動機等が用いられる。

この電動モータ５は、周知の制御装置１０により通電制御される。具体的な一例として、制御装置１０は、電源１１（車載バッテリーやオルタネータ等）から供給される直流電力を交流に変換するインバータ１２と、このインバータ１２の切替状態をコントロールすることで電動モータ５に与える電圧や周波数を任意に変更するＥＣＵ１３とを備える。このＥＣＵ１３は、エンジン１の燃料噴射制御を行うエンジンコントロールユニットであり、エンジン１の運転状態に応じてインバータ１２を介して電動モータ５の回転数をコントロールすることで、エンジン１の運転状態に応じた過給圧を発生させる。

40

#### 【００１５】

電動モータ５は、機械的な構造として、回転自在に支持されるシャフト１４と、このシャフト１４と一体に回転するロータと、このロータと協動してロータを回転駆動するステータと、ロータおよびステータを収容するハウジング１５とを備える。

50

## 【 0 0 1 6 】

ハウジング 1 5 は、軸方向に離間した 2 つのベアリング 1 6 を備える。なお、図 2 では、コンプレッサホイール 6 に近い側のベアリング 1 6 のみを示す。

ハウジング 1 5 によって支持されるベアリング 1 6 は、シャフト 1 4 を回転自在に支持するためのものであり、ボールベアリングなどの転がりベアリングであっても良いし、滑りによってシャフト 1 4 を支持するメタルベアリングであっても良い。

## 【 0 0 1 7 】

シャフト 1 4 には、ハウジング 1 5 の外部に突出する部分（以下、シャフト突出部）を備える。このシャフト突出部は、コンプレッサホイール 6 が組付けられ箇所であり、コンプレッサホイール 6 を結合するための雄ネジと段差が設けられている。

雄ネジは、シャフト突出部の先端（図 2 の右端部分）に設けられる。

段差は、雄ネジよりハウジング 1 5 側（図 2 の左側）に設けられるものであり、段差より雄ネジ側（図 2 の右側）が小径に設けられる。なお、段差より図示左側のシャフト 1 4 を大径シャフトと称し、段差より図示右側のシャフト 1 4 を小径シャフトと称する。

## 【 0 0 1 8 】

コンプレッサホイール 6 は、金属の削り出し等により製造されるものであり（限定しない）、略円錐形状を呈するベース部 1 7 と、回転によって吸気を駆動する複数のコンプレッサブレード 1 8 とを備える。

また、コンプレッサホイール 6 の中心部には、コンプレッサホイール 6 をシャフト 1 4 に取り付けるための貫通穴が形成されている。

## 【 0 0 1 9 】

貫通穴の途中には、段差と軸方向において圧接するホイール側段差が設けられており、ホイール側段差より表面側（図 2 の右側）が小径に設けられている。なお、ホイール側段差より図示左側の貫通穴を大径穴と称し、ホイール側段差より図示右側の貫通穴を小径穴と称する。

そして、シャフト 1 4 とコンプレッサホイール 6 の軸芯を一致させるべく、「大径シャフトと大径穴」または「小径シャフトと小径穴」の少なくとも一方が略同径に設けられる。

## 【 0 0 2 0 】

コンプレッサホイール 6 の表面側の中心部には、シャフト 1 4 の先端に螺合するナット 2 1 から締結力を受けるネジ座面 2 2 が設けられている。このネジ座面 2 2 は、軸方向に対して垂直な平面部であり、ベース部 1 7 の頂部に設けられる。

そして、シャフト 1 4 のシャフト突出部にコンプレッサホイール 6 を組付け、シャフト 1 4 の先端の雄ネジにナット 2 1 を締結することで、コンプレッサホイール 6 がシャフト 1 4 に結合される。

## 【 0 0 2 1 】

電動過給機 2 は、過給装置の一例であり、上述したように、

- ・回転駆動されるシャフト 1 4 と、
  - ・このシャフト 1 4 を回転自在に支持するベアリング 1 6 と、
  - ・このベアリング 1 6 を支持するハウジング 1 5 と、
  - ・ベアリング 1 6 よりシャフト 1 4 の自由端側に固定されるコンプレッサホイール 6 と、
- を備えて構成される。

## 【 0 0 2 2 】

また、電動過給機 2 は、ベアリング 1 6 よりコンプレッサホイール 6 側（図示右側）に配置したシール手段 2 3 によって、シャフト 1 4 とハウジング 1 5 の間をシールする構造を採用する。

即ち、ハウジング 1 5 とシャフト 1 4 の間にシール手段 2 3 を配置し、コンプレッサホイール 6 の軸周りからベアリング 1 6 へ、ダスト等の異物が侵入するのを防いでいる。

なお、シール手段 2 3 は、リップシールやダストシールなど周知なものであり、構造等を限定するものではない。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 3 】

従来技術では、図 2 ( b ) に示すように、ベアリング 1 6 とコンプレッサホイール 6 との間にシール手段 2 3 を配置することにより、オーバーハング L が長くなってしまい、オーバーハング範囲の 1 次の共振周波数を高めることの阻害要因になっていた。

これに対し、この実施例 1 の電動過給機 2 では、図 2 ( a ) に示すように、コンプレッサホイール 6 の裏面の中央部に、裏面の周囲に比較して表面側へ向かって窪む凹部 2 4 を設けて、この凹部 2 4 とシール手段 2 3 とを軸方向にオーバーラップさせる構成を採用している。

## 【 0 0 2 4 】

凹部 2 4 の具体的な一例を説明する。

ここで、コンプレッサホイール 6 の裏面のうち、凹部 2 4 より外径側の面を外周裏面 2 5 とする。

また、凹部 2 4 のうちで、最も表面 ( 図示右側 ) に近い面を底面 2 6 とし、凹部 2 4 のうちで、外周裏面 2 5 から底面 2 6 へ向かう面を環状壁 2 7 とする。

## 【 0 0 2 5 】

この実施例 1 の凹部 2 4 は、コンプレッサホイール 6 を裏面側から見た場合に丸穴形状の窪みに設けられる ( 限定しない ) 。

具体的な一例として、底面 2 6 は軸方向に垂直平面に設けられており、環状壁 2 7 は円筒面に設けられる。

## 【 0 0 2 6 】

一方、シール手段 2 3 の周囲を支持する箇所ハウジング 1 5 には、図 2 ( a ) に示すように、コンプレッサホイール 6 側 ( 図示右側 ) に向かって膨出する凸部 2 8 が設けられており、この凸部 2 8 の内側にシール手段 2 3 が配置される。

即ち、この実施例 1 では、シール手段 2 3 と凸部 2 8 が、コンプレッサホイール 6 の裏面に設けた凹部 2 4 と軸方向においてオーバーラップするように設けられている。なお、図面では、凸部 2 8 の形状を、図 2 ( a ) の右側に向かって縮径する円錐面に設けているが、もちろん限定するものでない。

## 【 0 0 2 7 】

( 実施例 1 の効果 1 )

この実施例 1 の電動過給機 2 は、上述したように、コンプレッサホイール 6 の裏面に凹部 2 4 を設けて、凹部 2 4 とシール手段 2 3 を軸方向においてオーバーラップさせる構成を採用する。

これにより、コンプレッサホイール 6 とシール手段 2 3 を軸方向にオーバーラップさせることができるため、図 2 ( a ) に示すように、オーバーハング L を短縮することができる。このように、オーバーハング L を短縮することにより、オーバーハング範囲における回転部品の 1 次の共振周波数を高めることができ、シャフト 1 4 およびコンプレッサホイール 6 の高回転化が可能になる。

これによって、電動過給機 2 の過給圧を高めることができ、エンジン 1 の高出力化が可能になる。あるいは、電動過給機 2 の過給圧を従来技術と同等にする場合、電動過給機 2 の小型化が可能になる。

## 【 0 0 2 8 】

[ 実施例 2 ]

図 3 に基づいて実施例 2 を説明する。なお、以下の各実施例において上記実施例 1 と同一符号は、同一機能物を示すものである。

上記の実施例 1 では、凹部 2 4 の環状壁 2 7 を円筒面に設ける例を示した。

これに対し、この実施例 2 では、外周裏面 2 5 と環状壁 2 7 の境界部である角部 2 7 a と、環状壁 2 7 と底面 2 6 の境界部である隅部 2 7 b の両方を、底面 2 6 から外周裏面 2 5 ( 図示左方向 ) に向かって広がる断面が直線のテーパ面に設けたものである。

なお、図 3 では、角部 2 7 a のテーパ面と隅部 2 7 b のテーパ面を連続して設ける例を示すが、角部 2 7 a のテーパ面と隅部 2 7 b のテーパ面が独立するもの ( 非連続の傾斜面

10

20

30

40

50

）であっても良い。

#### 【 0 0 2 9 】

このように、角部 2 7 a と隅部 2 7 b をテーパ面に設けることで、コンプレッサホイール 6 の裏面側において遠心力により生じる応力集中を緩和することができる。このため、凹部 2 4 の軸方向の深さを深く設けることが可能になる。その結果、凹部 2 4 とシール手段 2 3 の軸方向におけるオーバーラップ量をさらに大きくすることが可能になり、オーバーハング L をさらに短縮することができる。

#### 【 0 0 3 0 】

##### [ 実施例 3 ]

図 4 に基づいて実施例 3 を説明する。

10

上記の実施例 2 では、角部 2 7 a と隅部 2 7 b を断面が直線のテーパ面（円錐面）に設ける例を示した。

これに対し、この実施例 3 は、角部 2 7 a と隅部 2 7 b のそれぞれを、底面 2 6 側から外周裏面 2 5 方向へ向かって広がる曲面に設けたものである。なお、曲面は、曲率が一定の R 面（円弧面）であっても良いし、曲率が一定でない断面が楕円や放物線等の曲面であっても良い。

この実施例 3 を採用しても、上記実施例 2 と同様の効果を得ることができる。

#### 【 0 0 3 1 】

##### [ 実施例 4 ]

図 5 に基づいて実施例 4 を説明する。

20

この実施例 4 は、コンプレッサブレード 1 8 の軸方向における表面側の先端部（図示右側の端）より、ネジ座面 2 2 を裏面側（図示左側）に近づけたものである。

即ち、この実施例のコンプレッサホイール 6 は、ベース部 1 7 を偏平化し、凹部 2 4 の底面 2 6 とネジ座面 2 2 との距離を短くしたものである。

#### 【 0 0 3 2 】

このように、ネジ座面 2 2 を凹部 2 4 の底面 2 6 に近づけたことで、さらにオーバーハング L を短縮することが可能になり、電動過給機 2 の大幅な高回転化が可能になる。

即ち、実施例 4 を採用することによって、電動過給機 2 の高過給圧化や小型化の効果を高めることができる。

#### 【 産業上の利用可能性 】

30

#### 【 0 0 3 3 】

上記の実施例では、本発明を電動過給機 2 に適用する例を示したが、エンジン 1 の排気圧によって吸気コンプレッサ 4 を駆動するターボチャージャに本発明を適用しても良い。なお、ターボチャージャに適用する場合、オーバーハング L を短縮することで、オーバーハング範囲における 3 次の共振周波数を高めることができる。

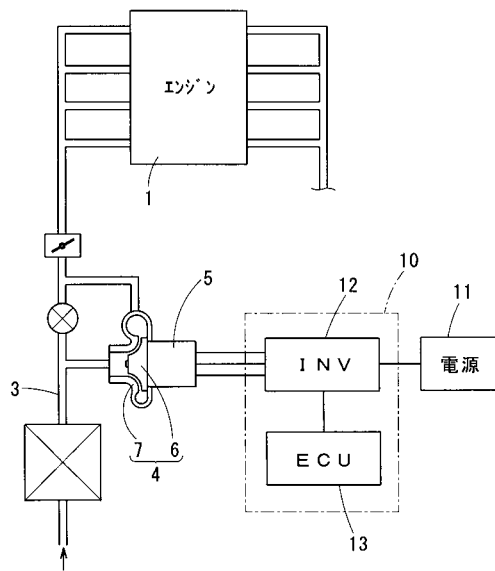
#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 0 3 4 】

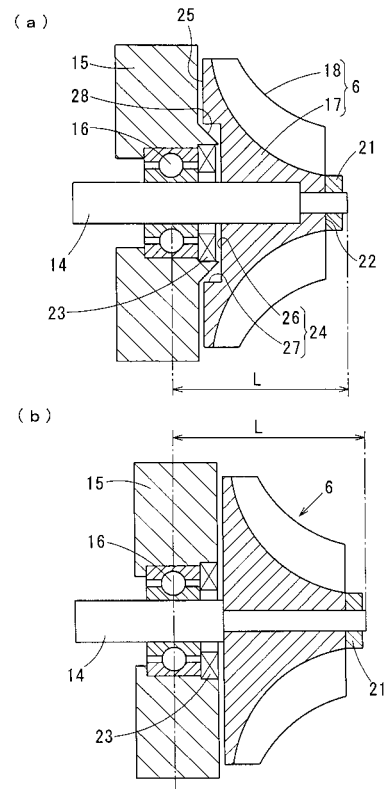
- 2 電動過給機（過給装置）
- 6 コンプレッサホイール
- 1 4 シャフト
- 1 5 ハウジング
- 1 6 ベアリング
- 2 3 シール手段
- 2 4 凹部

40

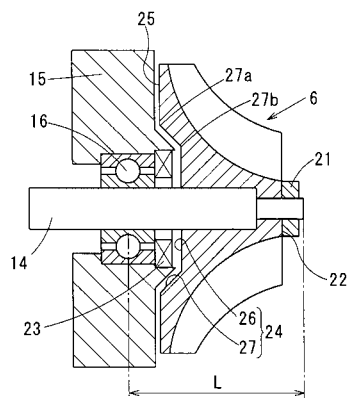
【図 1】



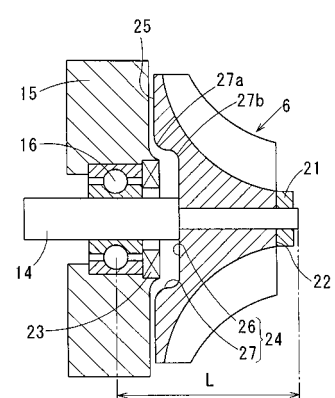
【図 2】



【図 3】

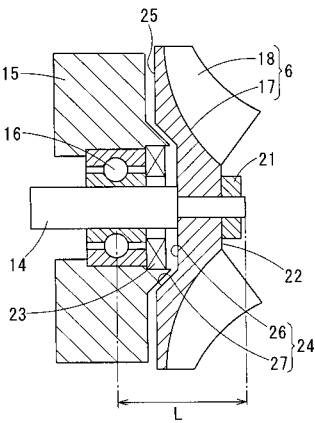


【図 4】





【図 5】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
	F 0 4 D 29/66	M
	F 0 4 D 29/28	C

(72)発明者 金子 陽一  
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

(72)発明者 藤井 裕紀  
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

F ターム(参考) 3G005 EA04 EA20 FA41 GB55 GB64  
3H130 AA13 AB07 AB27 AB47 AC14 BA05C BA05D BA13C BA13D BA22C  
BA97C BA97D CB06 DA02Z DB08Z DC01Z DD01Z EA07C EA07F EB01C  
EB04C