

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6670624号
(P6670624)

(45) 発行日 令和2年3月25日(2020.3.25)

(24) 登録日 令和2年3月4日(2020.3.4)

(51) Int. Cl.	F I
F O 2 B 39/00 (2006.01)	F O 2 B 39/00 L
F O 2 B 39/14 (2006.01)	F O 2 B 39/00 J
	F O 2 B 39/00 T
	F O 2 B 39/14 A

請求項の数 15 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2016-23137 (P2016-23137)	(73) 特許権者	500124378
(22) 出願日	平成28年2月9日 (2016.2.9)		ボグワーナー インコーポレーテッド
(65) 公開番号	特開2016-151274 (P2016-151274A)		アメリカ合衆国ミシガン州 48326-
(43) 公開日	平成28年8月22日 (2016.8.22)		2872, オーバーン・ヒルズ, ハムリン
審査請求日	平成30年10月31日 (2018.10.31)		・ロード 3850
(31) 優先権主張番号	14/625,095	(74) 代理人	100093861
(32) 優先日	平成27年2月18日 (2015.2.18)		弁理士 大賀 真司
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)	(74) 代理人	100129218
			弁理士 百本 宏之
		(72) 発明者	ティモシー・ハウス
			アメリカ合衆国 ノースカロライナ州 2
			8791 ヘンダーソンヴィル チャイル
			ズ・ドライブ 230
		審査官	北村 亮
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ボールベアリングターボ過給機を用いた空気間隙縮小方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ターボ過給機システムと共に用いられる製品であって、ハウジング、ハウジングにより回転可能に支持され、軸方向に延びている軸、ハウジング内の軸を支持するベアリングアセンブリ、軸に連結されており、間隙開口が軸方向にホイールとハウジングとの間に定義されている、ハウジングに対して回転可能なホイール、ベアリングアセンブリと噛合されており、外周を有し、ハウジングに対して移動可能なスラストワッシャ、及び

スラストワッシャの外周の周りに配置されており、スラストワッシャが軸方向にハウジングに対して移動する空間を定義することで間隙開口を定める効率ワッシャを含む製品。

【請求項 2】

軸と効率ワッシャとの間に噛合されており、ハウジングに対してベアリングアセンブリの少なくとも一部の回転を妨げる回転防止スペーサをさらに含む請求項 1 に記載の製品。

【請求項 3】

ハウジングと軸との間に噛合されており、軸方向にリテーナと回転防止スペーサとの間でハウジングに固定された挿入部をさらに含む請求項 2 に記載の製品。

【請求項 4】

軸に固定されて挿入部と噛合される振り切りリングをさらに含み、

前記振り切りリングは挿入部に対して回転する請求項 3 に記載の製品。

【請求項 5】

ベアリングアセンブリは、複数の転がり要素を通じて内輪を支持する外輪を含み、
ベアリングアセンブリの移動が回転防止スペーサの位置により軸方向に制限される請求
項 1 に記載の製品。

【請求項 6】

ホイールを覆うハウジングのエンドセクションをさらに含み、
間隙開口がホイールとハウジングのエンドセクションとの間にある請求項 1 に記載の製
品。

【請求項 7】

ハウジング上の回転子を支持するボールベアリングアセンブリを有するターボ過給機ア
センブリの効率性を向上させる方法であって、

回転子は、コンプレッサホイール、タービンホイール、及びコンプレッサホイールをター
ビンホイールに連結させる軸で構成されており、

スラストワッシャをボールベアリングアセンブリに固定させる工程、

スラストワッシャとハウジングの第 1 表面との間に第 1 可変空間を提供する工程、

第 1 空間を潤滑油で満たす工程、

効率ワッシャに選択された厚みを付与する工程、

効率ワッシャに対向してハウジングに回転防止スペーサを固定させ、回転防止スペーサ
の第 2 表面を効率ワッシャによって第 1 表面からスラストワッシャの反対側に位置させる
ことで、スラストワッシャと第 2 表面との間の第 2 可変空間を定義する工程、

第 2 表面を潤滑油で満たす工程、及び

ハウジングに対してスラストワッシャの移動を制限するように、第 1 表面と第 2 表面と
の間に距離を設定し、その距離を効率ワッシャの厚みによって設定する工程を含む方法。

【請求項 8】

効率ワッシャに開口中心を提供する工程、及び

スラストワッシャを開口中心に位置させる工程を含む請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

ボールベアリングアセンブリの少なくとも一部の回転を制限するために、ボールベアリ
ングアセンブリに噛合される回転防止スペーサを提供する工程、及び

回転防止スペーサとハウジングとの間に効率ワッシャをクランプする工程をさらに含む
請求項 7 に記載の方法。

【請求項 10】

効率ワッシャが回転防止スペーサとハウジングに直接対向して位置するように、回転防
止スペーサとハウジングとの間に効率ワッシャをクランプする工程をさらに含む請求項 7
に記載の方法。

【請求項 11】

約 - 0.010 ミリメートル ~ + 0.010 ミリメートルの厚み許容公差内で厚みを設
定するように効率ワッシャを研磨する工程をさらに含む請求項 7 に記載の方法。

【請求項 12】

内燃機関と共に用いられるターボ過給機アセンブリであって、

第 1 表面、コンプレッサエンドセクション、及びタービンのエンドセクションを有する
ハウジング、

ハウジングの少なくとも一部を通過して軸方向に延びており、第 1 エンドと第 2 エンド
を有する軸、

第 1 軸方向間隙がコンプレッサホイールとコンプレッサエンドセクションとの間に定義
される第 1 エンド近傍の軸に連結されているコンプレッサホイール、

第 2 軸方向間隙がタービンホイールとタービンのエンドセクションとの間に定義される
第 2 エンド近傍の軸に連結されているタービンホイール、

外輪と内輪とを有し、ハウジングに位置して軸を支持し、その軸が内輪を通過している

10

20

30

40

50

ベアリングアセンブリ、

外輪に固定されており、第1側面と第2側面を有し、その第1側面が第1表面に向かって軸方向に面するスラストワッシャ、

開口中心を有しており、その開口中心内にスラストワッシャが位置している効率ワッシャ、

第2表面を有しており、ハウジングに位置して外輪の回転を妨げるために外輪と噛み合っている回転防止スペーサを含み、

ここで、前記回転防止スペーサの第2表面が効率ワッシャに対向してクランプしており、第1表面と離間した関係で第2表面の位置が設定され、第1表面と第2表面は軸方向に一定の距離を置いて離間し、その距離は効率ワッシャの厚みと同じであり、

スラストワッシャの第2側面が第2表面に向かって軸方向に面しているターボ過給機アセンブリ。

【請求項13】

ハウジングと軸との間に噛み合される挿入部をさらに含み、

前記挿入部は、軸方向にリテーナと回転防止スペーサとの間でハウジングに固定されており、挿入部、回転防止スペーサ、及び効率ワッシャがリテーナと第1表面との間にクランプされている請求項12に記載のターボ過給機アセンブリ。

【請求項14】

油膜がスラストワッシャの第1側面と第1表面との間、及びスラストワッシャの第2側面と第2表面との間に位置することで、油膜がベアリングアセンブリとハウジングとの間の振動を減衰させる請求項12に記載のターボ過給機アセンブリ。

【請求項15】

効率ワッシャが約+0.010ミリメートル～-0.010ミリメートルの厚み許容公差内で厚みを有する請求項12に記載のターボ過給機アセンブリ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関と共に用いられるターボ過給機システムに関し、特に、空気間隙改善のためのターボ過給機デザインと構成に関する。

【背景技術】

【0002】

内燃機関と共に用いられるターボ過給機は、典型的にはタービンまたは他の回転付与装置によって駆動されるコンプレッサを含む。タービンは、ベアリングにより回転支持される共通軸によってコンプレッサホイールに連結されたホイールを含む。ベアリングはタービンとコンプレッサとの間に位置するハウジングに配置される。軸、タービンホイール、及びコンプレッサホイールは毎分数十万回の回転数に達する速度で回転する。また、タービンは高温の排気ガスに曝され、それによる熱が他のシステム部品に伝達される。このように厳格かつ負担が加重される作動条件下でも、ターボ過給機の寿命はそれによって作動する機関の寿命と一致するのが好ましい。このような目標を達成するため、ターボ過給機とその部品のデザインは費用効率がよく競争力があると共に、そのような条件を勝ち抜くことができるほど強固でなければならない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

様々な変形例により、ターボ過給機システムと共に用いられる製品はハウジングにより回転可能に支持される軸を有するハウジングを含む。軸は軸方向に延びている。ベアリングアセンブリはハウジング内の軸を支持している。ホイールは軸と連結され、ハウジングに対して回転する。間隙開口は、軸方向にホイールとハウジングとの間に定義される。スラストワッシャはベアリングアセンブリと噛み合される。スラストワッシャは外周を有し、ハウジングに対して移動できる。効率ワッシャはスラストワッシャの外周の周りに配置さ

10

20

30

40

50

れ、スラストワッシャが軸方向にハウジングに対して移動する空間を定義することで間隙開口を定める。

【0004】

その他の様々な変形例には、ハウジング上の回転子を支持するボールベアリングアセンブリを有するターボ過給機アセンブリの効率性を向上させる方法が含まれる。回転子は、コンプレッサホイール、タービンホイール、及びコンプレッサホイールをタービンホイールと連結する軸で構成されている。スラストワッシャはボールベアリングアセンブリに固定されている。第1可変空間は、スラストワッシャとハウジングの第1表面との間に提供されている。第1空間は潤滑油で満たされている。回転防止スペーサは効率ワッシャに対向してハウジングに固定されている。よって、回転防止スペーサの第2表面が効率ワッシャによって第1表面からスラストワッシャの反対側に位置することで、スラストワッシャと第2表面との間の第2可変空間を定義する。第2表面は潤滑油で満たされている。効率ワッシャは選択された厚みで提供されている。第1表面と第2表面との間の距離はハウジングに対してスラストワッシャの移動を制限するように設定され、効率ワッシャの厚みによって設定される。

10

【0005】

発明の範囲内にあるその他の変形例は、ここに記載された詳細な説明から明らかになるであろう。発明の範囲内にある変形例を記載する一方、詳細な説明と特定の例は、具体的な例を提示することを目的としているにすぎず、発明の範囲を制限するためのものではないことを明らかにしておく。

20

【図面の簡単な説明】

【0006】

発明の範囲内にある変形例の選択例は、詳細な説明と添付の図面を通じてより完全な理解が可能になる。

【図1】図1は、様々な変形例による空気間隙制御を備えたターボ過給機アセンブリの一部を示す断面図である。

【図2】図2は、様々な変形例による空気間隙制御を備えたターボ過給機アセンブリの一部を示す部分図である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

図1は、コンプレッサホイール12の領域内のターボ過給機アセンブリの一部を示している。コンプレッサホイール12は、図2に示したようにタービンホイール18によって駆動される軸16に連結されている。ベアリングハウジング20と称される中央ハウジングは、コンプレッサホイール12とタービンホイール18との間に配置されており、ベアリングアセンブリ22を通じて軸16を支持する。ベアリングアセンブリ22はボールベアリング型であり、軸16と噛合されて共に回転する内輪24と、ベアリングハウジング20と噛合されて一般的にそれに対して回転可能に固定されている外輪26を含む。内輪24は、ボール28である複数の転がり要素によって外輪26内に回転可能に支持されている。ベアリングアセンブリ22は潤滑油回路30を通じて供給される潤滑油で潤滑される。内輪と外輪は軸方向及び径方向に、制限された量だけベアリングハウジング20と共に動く。

30

40

【0008】

コンプレッサホイール12、軸16、及びタービンホイール18を含む回転子アセンブリは、一般的に多少の変数を有し、軸21を中心とした回転中心を有している。軸方向は軸21と平行線上または軸21の線上にある。径方向25は、軸21に向かうまたは軸21から遠ざかる線上にあり、一般的に軸21に対して90°の角度にある。コンプレッサホイール12とタービンホイール18は、ホイールとコンプレッサ及びタービンのエンドハウジングセクション19、23との間に空気間隙を有しており(図2に示す)、この空気間隙は効率性のために最小化されるのが好ましい。また、図2に示すように、コンプレッサホイール12は、径方向空気間隙32、ベアリングハウジング20に向かう軸方向空

50

気間隙 34、及びコンプレッサのエンドハウジングセクション 19 に向かう軸方向空気間隙 33 を含む。同様に、タービンホイール 18 は径方向空気間隙 36、ベアリングハウジング 20 に向かう軸方向空気間隙 38、及びタービンのエンドハウジングセクション 23 に向かう軸方向空気間隙 37 を含む。緊密な間隙制御を維持する性能は、互いに噛合されて、特に回転ホイール 12、18 をエンドハウジングセクション 19、23 に対して位置させるそれぞれのアセンブリ要素の一つの因子である。空気間隙制御はホイール効率性の極大化の重要な因子となる。

【 0 0 0 9 】

図 1 に示すように、ベアリングハウジング 20 は、ベアリングアセンブリ 22 の外輪 26 を収容する中央ボア 42 を含む。約 0.050 ミリメートルの間隙が、外輪 26 の外部表面 41 とベアリングハウジング 20 によって形成された中央ボア 42 の壁 43 との間に提供されている。潤滑回路 30 は、軸方向ボア 44 と共に、軸方向ボア 44 と中央ボア 42 との間に延びている複数の径方向ボア 46 を含む。壁 43 と外輪 26 との間に油膜が提供されることにより、外輪 26 とベアリングハウジング 20 との間の振動のスクイズ膜ダンピングをする。

10

【 0 0 1 0 】

外輪 26 は、軸方向延長表面 50 と径方向延長表面 51 とによって形成される環状ショルダー 48 を含む。環状溝は、径方向延長表面 51 に隣接した軸方向延長表面 50 によって形成される。スラストワッシャ 54 は径方向延長表面 51 に対向してショルダー 48 に位置する。環状溝 56 は、ショルダー 48 に隣接した外輪 26 の外部表面 41 に形成されている。スナップリング 58 は、溝 56 内に位置し、径方向延長表面 51 に対向してショルダー 48 上にスラストワッシャ 54 を保持することで、外輪 26 とスラストワッシャ 54 が共に移動するようになる。スラストワッシャ 54 は、外輪 26 からベアリングハウジング 20 の径方向延長表面 60 までまたは回転防止スペーサ 76 の表面 61 まで軸方向荷重を伝達する。それぞれの場合、スラストワッシャと表面 60、61 との間に潤滑油で満たされた間隙が提供されていることにより、ベアリングアセンブリ 22 とベアリングハウジング 20 との間でスクイズ膜ダンピングをする。

20

【 0 0 1 1 】

内輪 24 は、軸 16 と嵌合して共に回転する。内輪 24 は、コンプレッサホイール 12 に対向して位置する振り切りリング 62 によって軸 16 に対して位置する。これにより、内輪 24 と振り切りリング 62 は、図 2 に示したように軸上のショルダーに向かってきつくクランプしている。

30

【 0 0 1 2 】

振り切りリング 62 は、軸 16 が嵌合される中空の円筒状セクション 64 と径方向に延びる振り切りセクション 65 とを含む。円筒状セクション 64 の末端 67 は内輪 24 に対向して位置し、末端 68 はコンプレッサホイール 12 に対向して位置する。振り切りセクション 65 は一般的に径方向で内側に向かう、傾斜した環状表面 72 と共に径方向延長セクション 70 を含む。また、振り切りリング 62 は軸 16 と共に回転する。

【 0 0 1 3 】

一連の要素がベアリングハウジング 20 に固定されており、効率ワッシャ 74、回転防止スペーサ 76、及び挿入部 78 を含む。挿入部 78 は、周壁 79 と、径方向延長壁 80 によって周壁 79 と連結され、離間している軸方向延長壁 82 とを含む。周壁 79 はベアリングハウジング 20 内の開口 92 に嵌合され、その外部表面に環状溝 93 を有している。シール 89 は溝 93 に位置している。軸方向延長壁 82 は振り切りリング 62 の円筒状セクション 64 の周りに配置されている。円筒状セクション 64 は相対的に回転する表面間に配置されたピストン型シールリング 86 を含む溝 84 を含む。軸方向延長壁 82 は、径方向の外側に面する環状隆起部 88 と、一般的に外側に面して振り切りリング 62 の傾斜した環状表面 72 と対を成す傾斜した表面 90 と共にアーチ型セクション 87 で終了する。

40

【 0 0 1 4 】

50

挿入部 78 は、ベアリングハウジング 20 内の溝 95 に挿入されるスナップリング 94 によって開口 92 内に保持される。周壁 79 は回転防止スペーサ 76 に対向して位置する。回転防止スペーサ 76 は開口 92 に確保され、外輪 26 の平面 98 と並んで位置する平面 97 を有することで外輪 26 を回転から守るが、外輪 26 がその外周の周りの油膜に径方向に浮かんでいるようにする間隙を有している。回転防止スペーサ 76 の表面 61 は効率ワッシャ 74 に対向して位置している。効率ワッシャ 74 は環状であり、スラストワッシャ 54 の外周の周りに位置している。効率ワッシャ 74 は回転防止スペーサ 76 の表面 61 とベアリングハウジング 20 の径方向延長表面 60 との間にクランプしている。効率ワッシャ 74 と、回転防止スペーサ 76 またはベアリングハウジング 20 との間には間隙空間が必要ない。よって、効率ワッシャ 74 は回転防止スペーサ 76 を適切な位置に位置 10 付ける。ハウジング表面 60 に対する表面 61 の位置は、回転要素の軸方向の位置を保持するのに重要であるため、回転防止スペーサ 76 及び表面 61 を位置付けるにおいて、緊密な間隙を保持する性能が特に重要である。このような面から、効率ワッシャ 74 は表面 60 と表面 61 との間の距離を定義する。

【0015】

効率ワッシャは +0.010 ミリメートルまたは -0.010 ミリメートルの厚み許容公差を許容する地表面を含む。このような正確な特徴は、回転要素が正確に軸方向に位置することを意味する。その結果、コンプレッサホイール 12 とタービンホイール 18 の軸方向空気間隙が従来のアセンブリと比べて減少する。スラストワッシャ 54 と、回転防止スペーサ 76 及び効率ワッシャ 74 との間には 0.10 ミリメートルの間隙が提供され、 20 外輪 26 の径方向移動を確保することで、ベアリングアセンブリ 22 とベアリングハウジング 20 との間の振動の伝達を減少させる。より具体的には、回転要素によってコンプレッサホイール 12 の方向に軸方向の力が加えられることにより、シヨルダ 48 は、スラストワッシャ 54 が油膜を通じて回転防止スペーサ 76 の表面 61 上に力を加えるようにする。回転防止スペーサを通じて挿入部 78 に力が伝達され、その後、スナップリング 94 を通じてベアリングハウジング 20 に力が伝達される。軸方向の力が回転要素によってタービンホイール 18 の方向に加えられることにより、スラストワッシャスナップリング 58 を通じてスラストワッシャ 54 に力が伝達され、その後、表面 60 上の油膜を通じてベアリングハウジング 20 に力が伝達される。表面 61 を位置付けるにおいて緊密な間隙を保持することで、回転要素の遊びが減少し、コンプレッサホイール 12 とタービンホイール 18 における軸方向空気間隙も減少する。 30

【0016】

ここに記載された製品と方法を含む変更例を通じて、コンプレッサホイール 12 とタービンホイール 18 の軸方向空気間隙 33、37 が正確に制御される。変更例の記載は、発明の範囲内にある部品、要素、作用、製品、方法を例示するものにすぎず、具体的に開示されたことまたは明確に記述されていないことにより発明の範囲を制限することを意図するものではない。ここに記載された部品、要素、作用、製品、及び方法は、ここに明確に記載されたもの以外にも組み合わせまたは再配列されることができ、依然として発明の範囲内にある。 40

【0017】

次の変形例に関する記載は、単に例示のためのものであり、発明、その応用、またはその使用の範囲を制限することを意図するものではない。

【0018】

変形例 1 は、ターボ過給機システムと共に用いられる製品を含み、ハウジングにより回転可能に支持される軸を有するハウジングを含む。軸は軸方向に延びている。ベアリングアセンブリはハウジング内で軸を支持する。ホイールは軸と連結されており、ハウジングに対して回転する。間隙開口は、軸方向にホイールとハウジングとの間に定義されている。スラストワッシャはベアリングアセンブリと噛合されている。スラストワッシャは外周を有しており、ハウジングに対して移動する。効率ワッシャはスラストワッシャの外周の周りに配置されており、スラストワッシャが軸方向にハウジングに対して移動する空間を 50

定義することで間隙開口を定める。

【0019】

変形例2は、回転防止スペーサが軸と効率ワッシャとの間に噛合されている変形例1に関する製品を含む。回転防止スペーサはハウジングに対してベアリングアセンブリの少なくとも一部の回転を防ぐ。

【0020】

変形例3は、挿入部がハウジングと軸との間に噛合されている変形例2に関する製品を含む。挿入部は、軸方向にリテーナと回転防止スペーサとの間でハウジングに固定されている。

【0021】

変形例4は、振り切りリングが軸に固定されており、挿入部と噛合されている変形例3に関する製品を含む。振り切りリングは挿入部に対して回転する。

【0022】

変形例5は、ベアリングアセンブリが複数の転がり要素を通じて内輪を支持する外輪を含む変形例1～4のいずれかに関する製品を含む。ベアリングアセンブリの移動は回転防止スペーサの位置によって軸方向に制限される。

【0023】

変形例6は、変形例1～5のいずれかに関する製品を含み、ホイールを覆っているハウジングのエンドセクションを含む。コンプレッサホイールとエンドセクションとの間に間隙開口がある。

【0024】

変形例7は、ハウジング上の回転子を支持するボールベアリングアセンブリを有しているターボ過給機の効率性を向上させる方法を含む。回転子は、コンプレッサホイール、タービンホイール、及びコンプレッサホイールをタービンホイールに連結する軸で構成されている。スラストワッシャはボールベアリングアセンブリに固定されている。第1可変空間は、スラストワッシャとハウジングの第1表面との間に提供されている。第1空間は潤滑油で満たされている。回転防止スペーサが効率ワッシャに対向してハウジングに固定されており、回転防止スペーサの第2表面が効率ワッシャによって第1表面からスラストワッシャの反対側に位置することで、スラストワッシャと第2表面との間に第2可変空間を定義する。第2表面は潤滑油で満たされている。効率ワッシャは選択された厚みで提供されている。第1表面と第2表面との間の距離は、ハウジングに対してスラストワッシャの移動を制限し、この距離は効率ワッシャの厚みによって設定される。

【0025】

変形例8は、効率ワッシャが開口中心と共に提供される変形例7に関する方法を含む。スラストワッシャは開口中心に位置する。

【0026】

変形例9は、変形例7または8に関する方法を含み、ボールベアリングアセンブリと噛合されてボールベアリングアセンブリの少なくとも一部の回転を制限する回転防止スペーサを含む。効率ワッシャは回転防止スペーサとハウジングとの間にクランプしている。

【0027】

変形例10は、変形例7～9のいずれかに関する方法を含み、効率ワッシャが回転防止スペーサとハウジングに直接対向して位置するように、効率ワッシャを回転防止スペーサとハウジングとの間にクランプする工程を含む。

【0028】

変形例11は、効率ワッシャが約 -0.010 ミリメートル $\sim +0.010$ ミリメートルの厚み許容公差内で厚みを設定するように研磨される変形例7～10のいずれかに関する方法を含む。

【0029】

変形例12は、内燃機関と共に用いられるターボ過給機アセンブリを含み、第1表面、コンプレッサのエンドセクション、及びタービンのエンドセクションを有するハウジング

10

20

30

40

50

を含む。軸は軸方向にハウジングの少なくとも一部を通過している。軸は第1エンドと第2エンドとを有する。コンプレッサホイールは第1エンド近傍の軸に連結されている。第1軸方向間隙は、コンプレッサホイールとハウジングのコンプレッサエンドセクションとの間に定義されている。タービンホイールは第2エンド近傍の軸に連結されている。第2軸方向間隙は、タービンホイールとハウジングのタービンのエンドセクションとの間に定義されている。ベアリングアセンブリは外輪と内輪とを有している。ベアリングアセンブリは軸を支持し、ハウジング内に位置する。軸は内輪を通過している。スラストワッシャは外輪に固定されている。スラストワッシャは第1側面と第2側面とを有している。第1側面は第1表面に向かって軸方向に面する。効率ワッシャは開口中心を有しており、スラストワッシャは開口中心に位置している。回転防止スペーサは第2表面を有している。回転防止スペーサはハウジングに位置しており、外輪の回転を防ぐように内輪と噛合されている。回転防止スペーサの第2表面は効率性センサに対してクランプしており、第1表面と離間した関係で第2表面の位置を設定する。第1、第2表面は軸方向に一定の距離を置いて離間している。その距離は効率ワッシャの厚みと同じである。スラストワッシャの第2側面は第2表面に向かって軸方向に面している。

10

【0030】

変形例13は、変形例12に関するターボ過給機アセンブリを含み、ハウジングと軸との間に噛合されている挿入部を含む。挿入部は、軸方向にリテーナと回転防止スペーサとの間でハウジングに固定されている。挿入部、回転防止スペーサ、及び効率ワッシャはリテーナと第1表面との間にクランプしている。

20

【0031】

変形例14は、油膜がスラストワッシャの第1側面と第1表面との間、及びスラストワッシャの第2側面と第2表面との間に位置する変形例12または13に関するターボ過給機アセンブリを含む。油膜はベアリングアセンブリとハウジングとの間の振動を減衰させる。

【0032】

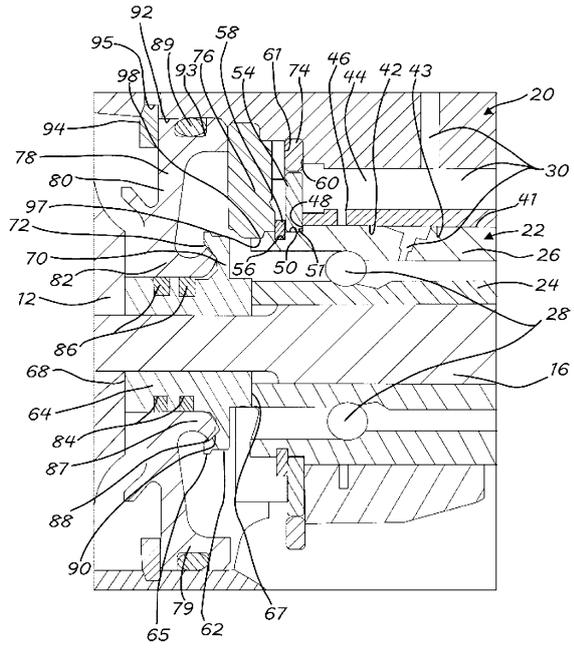
変形例15は、効率ワッシャが約 -0.010 ミリメートル $\sim +0.010$ の厚み許容公差内で厚みを有する変形例12 \sim 14のいずれかに関するターボ過給機アセンブリを含む。

【0033】

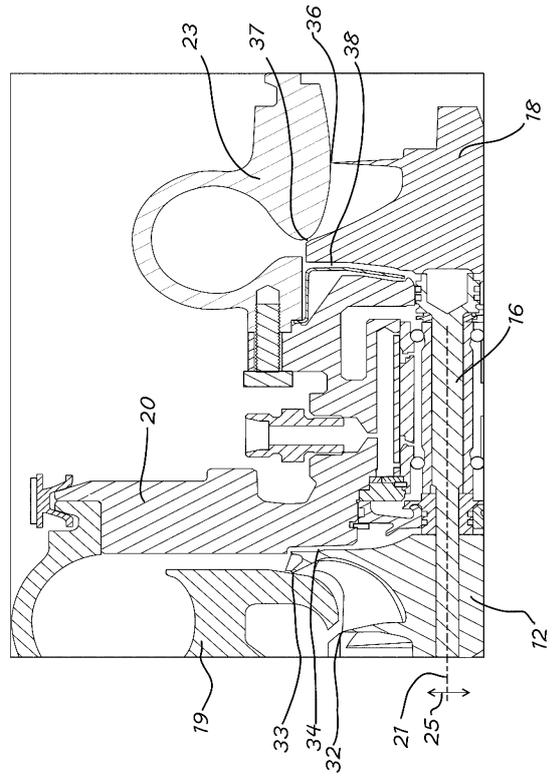
発明の範囲内で選択された変形例に関する上記記載は単に例示のためのものであり、それらの変形例または変更例は本発明の趣旨及び範囲から逸脱するものとはみなされない。

30

【図1】



【図2】



フロントページの続き

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2013/0202432(US, A1)
実開昭63-138433(JP, U)
特開昭62-029725(JP, A)
実開平02-119938(JP, U)
特開平09-177557(JP, A)
米国特許出願公開第2013/0156552(US, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F02B 39/00
F02B 39/14