

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5731081号  
(P5731081)

(45) 発行日 平成27年6月10日 (2015. 6. 10)

(24) 登録日 平成27年4月17日 (2015. 4. 17)

(51) Int. Cl.

F I

FO1D 5/06 (2006.01)  
FO1D 5/04 (2006.01)  
FO4D 29/28 (2006.01)  
FO2B 39/00 (2006.01)

FO1D 5/06  
FO1D 5/04  
FO4D 29/28 L  
FO2B 39/00 Q  
FO2B 39/00 R

請求項の数 15 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2014-548177 (P2014-548177)  
(86) (22) 出願日 平成24年12月12日 (2012. 12. 12)  
(65) 公表番号 特表2015-502492 (P2015-502492A)  
(43) 公表日 平成27年1月22日 (2015. 1. 22)  
(86) 国際出願番号 PCT/GB2012/053097  
(87) 国際公開番号 W02013/093424  
(87) 国際公開日 平成25年6月27日 (2013. 6. 27)  
審査請求日 平成26年8月15日 (2014. 8. 15)  
(31) 優先権主張番号 1122236.1  
(32) 優先日 平成23年12月23日 (2011. 12. 23)  
(33) 優先権主張国 英国 (GB)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 314008552  
ネーピア・ターボチャージャーズ・リミテッド  
イギリス国エルエヌ5・7エフディー・リンカン・リンカンシャー、ウォータースайд・サウス、ラストン・ハウス、ピーオーボックス1  
(74) 代理人 110000523  
アクシス国際特許業務法人  
(72) 発明者 イアン・ピンクニー  
イギリス国エルエヌ3・4ディーエヌ・リンカン・リンカンシャー、リーバム、ステーション・ロード26

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コネクタ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

インペラー(1)をシャフト(2)に接続するためのコネクタであって、該コネクタが、単一体として形成され、前記単一体が、

前記インペラーのシャフト側ハブ延長部(H)の半径方向外表面上に摩擦接続されるスリーブ部分(14)と、

前記コネクタが、前記インペラーと前記シャフトとの間の回転固定接続をもたらすべく、前記シャフトの対応するねじ部分(7)にねじ込まれるねじを持つねじ部分(12)とを有し、

前記ハブ延長部が中央凹部を有し、前記コネクタの部分(3)が、前記凹部内に挿入され、

前記スリーブ部分と前記ハブ延長部の前記半径方向外表面との間の当該摩擦接続が、使用時に、前記シャフトと前記インペラーとの間の実質的に全てのトルクを伝達するものとしたコネクタ。

【請求項2】

前記コネクタが、前記インペラーに、前記ハブ延長部の前記半径方向外表面だけで接触するべく構成される請求項1に記載のコネクタ。

【請求項3】

前記ハブ延長部が端面(22)を有し、前記コネクタが、前記端面に対して当接する当接部(21)を有する請求項1に記載のコネクタ。

10

20

## 【請求項 4】

前記コネクタが、前記インペラーに、前記ハブ延長部の前記半径方向外表面および、前記ハブ延長部の前記端面だけで接触するべく構成される請求項 3 に記載のコネクタ。

## 【請求項 5】

前記凹部内に挿入された前記コネクタの前記部分が、前記コネクタの前記ねじ部分を含む請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載のコネクタ。

## 【請求項 6】

前記コネクタが、前記インペラーの材料より高い強度を有するとともに、前記インペラーの材料より低い熱膨張係数を有する材料にて形成される請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載のコネクタ。

10

## 【請求項 7】

前記スリーブ部分が、前記ハブ延長部の軸方向長さの少なくとも 50 % を超えて延びる請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載のコネクタ。

## 【請求項 8】

前記コネクタおよび/またはインペラーが、一以上のセンタリング部分 ( 10 ; 10 a、10 b ; 10 a、10 b' ) を有し、該センタリング部分が、前記シャフトの対応する一以上のセンタリング部分 ( 5 ; 5 a、5 b ) に嵌合するそれぞれの係合面を有し、前記コネクタの前記ねじ部分および、前記コネクタおよび/または前記インペラーの前記センタリング部分が、インペラー軸に沿って分散される請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載のコネクタ。

20

## 【請求項 9】

前記インペラーがケーシングを有し、前記スリーブ部分が、前記ケーシングの箇所 ( 15 ) とともにシールを形成する請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載のコネクタ。

## 【請求項 10】

前記スリーブ部分が、その半径方向外表面に、周方向油切り構造 ( R ) が形成され、または、周方向油切り構造 ( R ) を持つ請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載のコネクタ。

## 【請求項 11】

前記凹部内に挿入されるコネクタの部分と、前記凹部の側面との間に、クリアランスが設けられている、請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載のコネクタ。

## 【請求項 12】

30

シャフト側ハブ延長部を有し、請求項 1 ~ 11 のいずれか一項に記載のコネクタに取り付けられるインペラーであって、前記コネクタの前記スリーブ部分が、前記ハブ延長部の半径方向外表面上に摩擦接続されるインペラー。

## 【請求項 13】

前記インペラーが金属製インペラーである、コネクタに取り付けられる請求項 12 に記載のインペラー。

## 【請求項 14】

インペラーが、対応するねじ部分を有するシャフトに接続され、前記コネクタの前記ねじ部分のねじが、前記シャフトの対応するねじ部分上にねじ込まれる、コネクタに取り付けられる請求項 12 または 13 に記載のインペラー。

40

## 【請求項 15】

請求項 14 に記載の、接続されたインペラーおよびシャフトを有するターボチャージャー。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、インペラーをシャフトに接続するためのコネクタ、特に、ターボチャージャーのインペラーをターボチャージャー・シャフトに接続するためのコネクタに関するものであるが、これに限定されるものではない。

## 【背景技術】

50

## 【 0 0 0 2 】

ターボチャージャー・インペラーは一般に、アルミニウム合金からなり、商業的に許容可能なコストで、妥当な強度とともに低い回転慣性をもたらす。鋼製ターボチャージャー・シャフトへのインペラーの取り付けは、様々な方法で実現される。たとえば、相対的な弱さおよび、シャフトの小さな直径に起因して、一つの選択肢としては、インペラーに鋼製インサートを設け、これが、シャフトにねじ止めすることが可能なねじ込みソケットを含むものとするのである。この構成は、シャフトが、アルミニウム体内に直接的にねじ込まれる接続よりも、高いトルクを受け入れることができる（かかるトルクは、連結部を越えて伝達する力に比例し、それにより、インペラーは、直接的なねじ接続があるものより高い圧力比で用いることができる）。

10

## 【 0 0 0 3 】

一般に、そのようなインサートは、焼嵌めにより、インペラー内に嵌め合わされ、ここでは、インペラーのアルミニウム体は、鋼製インサートを受容するための穴部を拡げるべく加熱され、この一方で、インサートは、穴部に挿入されるに先立って、たとえば液体窒素を用いて冷却される。その結果としての干渉接続は、アルミニウムを、その材料特性に影響が及ぶ前に加熱することのできる温度、および、鋼を冷却することのできる温度によって制限される。

## 【 0 0 0 4 】

説明した構成は十分に実行することができるが、問題は、ターボチャージャーの停止から全負荷へのサイクルの間に生じる。ターボチャージャーが回転し始めるにつれて、連結部は、遠心力の影響を受け、それにより、アルミニウムが、鋼製インサートから離れて外側に成長する。このことは、インサートとインペラーとの間の干渉力を減少させ、そして、設計制約に起因して、この減少は、インサートの一端部で、他の部分に比して大きくなる傾向にあることが見出されている。その結果として、インサートは、その端部の一方で、他方よりも強固に把持される。そして、ターボチャージャーはヒートアップし始め、アルミニウム合金と鋼の熱膨張係数の違いにより、アルミニウムは、鋼よりも大きく軸方向に成長し、これは、インペラーが未だにインサートを強固に把持している箇所を除いて、二つの金属が、互いを越えてスライドすることをもたらす。シャットダウンの状態では、遠心応力は除去されるが、熱応力は、ターボチャージャーが冷える間の数分間にわたって残存する。このプロセスでは、インサート上へのインペラーの把持位置は、一端部から他端部へと変化し、ターボチャージャーが冷えるに従って、インサートは、インペラーに沿って「歩行」する。

20

30

## 【 0 0 0 5 】

特定の極めて周期的な条件（たとえば、高い周囲温度下での高速フェリー利用（fast ferry applications））では、インサートは、ターボチャージャーの障害がおこり得るほどに、インペラーに沿って離れて移動することが観察されている。かかる効果は、当該コンポーネント間の当初の干渉を増大させることにより、ある程度軽減することができるが、上述した理由により、解決策は限定されている。それ故に、作動サイクルの間に、把持位置が、インサートの一端部から他端部へと変わるのではなく、同じ箇所に留まることを保証する設計を実現することが望まれている。

40

## 【 0 0 0 6 】

それに基づき、特許文献1では、アルミニウム製インペラーとインサートとの間の摩擦接触を強化する外側鋼拘束リングが提案されている。このリングは、ターボチャージャーがヒートアップするに従って、インペラー本体ほどに膨張しないので、インサートは、ターボチャージャーの全作動サイクルの間に、リングの軸方向の範囲内に留まり、それにより、インサートに沿って「歩行」するインペラーの傾向を防止する。その結果として、ターボチャージャーの作動寿命を、拘束リングなしの従来のターボチャージャーと比較して、大幅に延ばすことができる。

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

50

【 0 0 0 7 】

【特許文献 1】欧州特許第 1 3 9 4 3 8 7 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

しかしながら、そのような解決策は、鋼とアルミニウムとの間の二つの干渉嵌合連結部を含むものである。これらの連結部は複雑であり、作動の間に連結部が受けるであろう遠心および熱荷重の詳細な知識とともに、複数個の厳密な公差付きのコンポーネントを含む。

【 0 0 0 9 】

インペラーとシャフトとの間の単純な接続部を設けることが望まれているが、それは、高いトルクを伝達し得るとともに、「歩行」するインペラーのいかなる傾向をも防止もしくは軽減することができるものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

従って、第一側面では、本発明は、インペラーをシャフトに接続するため、特に、ターボチャージャーのインペラーをターボチャージャー・シャフトに接続するためのコネクタであって、該コネクタが、単一体 (a unitary body) として形成されており、該単一体が、

インペラーのシャフト側ハブ延長部の半径方向外表面上に摩擦で接続されるスリーブ部分と、

コネクタが、インペラーとシャフトとの間に回転固定された接続部をもたらすべく、シャフトの対応するねじ部分にねじ込まれるねじを持つねじ部分とを有するコネクタを提供する。

【 0 0 1 1 】

コネクタを単一体として形成することにより、インペラーとシャフトとの間の接続部は、例えば高い精度の接触部分で、大幅に単純化できることが有利である。また、コネクタは一般に、インペラーの材料よりも大きな強度を有するとともに、インペラーの材料よりも低い熱膨張係数を有する材料で形成される。そのため、作動中に、インペラーアセンブリがヒートアップするに従って、ハブ延長部は、スリーブ部分より大きな程度で成長し、それにより、ハブ延長部とスリーブとの間の連結部が締まって、「歩行」するインペラーのいかなる傾向も減少し、また、連結部のトルク容量が増大する。あるいは、連結部のこの締め付けによって、連結部のトルク容量および「歩行」抵抗を維持している間は、コネクタをインペラーに嵌め合わせることに必要とされる干渉の程度を軽減させることができる。また、コネクタは一般に、焼嵌めによってハブ延長部に摩擦接触するインサートを必要としないので、嵌め合わせる上でのインペラーの加熱を避けることができ、それにより、組み立てる間に、インペラーの材料特性を、促進老化によって低下させ得ない。

【 0 0 1 2 】

この発明の第二側面は、シャフト側ハブ延長部を有し、第一側面に従うコネクタに嵌め合わされるインペラーを提供し、ここでは、コネクタのスリーブ部分は、ハブ延長部の半径方向外側外表面上に摩擦接続される。

【 0 0 1 3 】

この発明の第三側面は、第二側面のコネクタに嵌め合わされるインペラーを提供し、このインペラーは、対応するねじ部分を有するシャフトに接続され、コネクタのねじ部分のねじは、シャフトの対応するねじ部分にねじ込む。

【 0 0 1 4 】

この発明の第四側面は、第三側面の接続されたシャフトおよびインペラーを有するターボチャージャーを提供する。

【 0 0 1 5 】

次に、この発明の選択的な構成を述べる。これらは、この発明の任意の側面とともに、

10

20

30

40

50

単独で、または任意の組合せで適用可能なものである。

【0016】

コネクタのスリーブ部分は、略円筒状の形状とすることができる。インペラーのシャフト側ハブ延長部の外表面は、それに対応して略円筒状とすることができる。

【0017】

スリーブ部分とハブ延長部との間の摩擦接続部は、たとえば、圧入または焼嵌めによって実現することができる。

【0018】

回転固定接続を与えるため、ねじは、ポジティブロック、たとえばテーパ状とすることができる。しかしながら、コネクタの他の選択肢は、当接面を有するものとしてあり、この当接面は、ねじ部分が螺合された際に、シャフトの対応する当接面に係合し、それにより、ねじを締め付けて、回転固定接続をもたらす。

10

【0019】

コネクタは、インペラーに、ハブ延長部の半径方向外表面上だけで接触するべく構成することができる。

【0020】

あるいは、ハブ延長部は、端面を有することができ、そして、コネクタは、その端面に対して支持する当接部を有することができる。この場合、コネクタは、インペラーに、ハブ延長部の半径方向外表面およびハブ延長部の端面上だけで接触するべく構成することができる。好ましくは、端面は、半径方向外側で、ハブ延長部のインペラー端部にあり、それにより、端面と当接部との間に広がる任意の間隔を測定することで、インペラーの「歩行」を容易に監視することができる。

20

【0021】

好ましくは、スリーブ部分とハブ延長部の半径方向外表面との間の摩擦接続は、使用中における、シャフトとインペラーとの間の実質的に全てのトルクを伝達する。

【0022】

ハブ延長部は、中央凹部を有することができ、そして、コネクタの一部は、その凹部に挿入されることができる。しかしながら、クリアランスは、コネクタのその部分と凹部の側面との間に設けることができる。それ故に、コネクタは、凹部の側面に接触しないことがある。すなわち、仮にコネクタが凹部の表面に接触する場合は、凹部の底面だけに接触し得る。一般に、インペラーは、インペラーの一方側から他方側へと延びる貫通穴を有しない。それにより、通常は、中央凹部は、（端面を有する）止まり穴であり、その穴は、ハブ延長部のシャフト側端面に開口する。

30

【0023】

ハブ延長部が中央凹部を有する場合、凹部に挿入されるコネクタの部分は、コネクタのねじ部分を含み得る。このようにして、軸方向に小型な構成を実現することができる。

【0024】

コネクタのねじは、半径方向外側を向くものとすることができる。たとえば、コネクタのねじ部分は、シャフトと同軸をなす略円筒状のボスとして形成することができ、そして、ねじは、そのボスの半径方向外表面上に形成することができる。

40

【0025】

あるいは、コネクタのねじは、半径方向内側を向くものとすることができる。たとえば、ねじ部分は、凹部に挿入されるコネクタの部分内に含めることができる。

【0026】

コネクタは、たとえば鋼、好ましくは高強度鋼等の材料からなるものとすることができる。この材料は、インペラーの材料（一般的に金属、より一般的にはアルミニウム合金）よりも大きな強度を有するとともに、インペラーの材料よりも低い熱膨張係数を有する。

【0027】

スリーブ部分は、ハブ延長部の軸方向長さの少なくとも50%、好ましくは、少なくとも80%を超えて延びるものとすることができる。より好ましくは、スリーブ部分は、実

50

質的にハブ延長部の軸方向長さの全体を超えて延びるものとすることができる。

【0028】

スリーブ部分とハブ延長部との間の摩擦接触部は、スリーブ部分とハブ延長部との間のオーバーラップ領域の軸方向長さの少なくとも25%を超えて延びるものとすることができる。これは好ましくは、オーバーラップ領域の軸方向長さの少なくとも30%または50%を超えるもの、より好ましくは、オーバーラップ領域の軸方向長さの全体を超えるものとする。

【0029】

コネクタおよび/またはインペラーは、一以上のセンタリング部分を有することができ、これは、シャフトの対応する一以上のセンタリング部分と係合するそれぞれの係合面を有する。コネクタのねじ部分およびコネクタのセンタリング部分および/またはインペラーは、インペラー軸に沿って分布される。コネクタのねじ表面およびコネクタの係合面および/またはインペラーは、半径方向内側を向くものとすることができ、そして、ねじの各直径および係合面は、インペラーに向かって減少するものとすることができる。あるいは、コネクタの係合面およびねじは、半径方向外側を向くものとすることができ、そして、ねじの各直径および係合面は、インペラーに向かって増加するものとすることができる。

10

【0030】

一般に、インペラーはケーシングを有し、そして、スリーブ部分は、そのケーシングの箇所とともに、シールを形成することができる。たとえば、当該シールは、シールリングを含むことができ、これは、ケーシング箇所によりもたらされることがあり、スリーブ部分の外表面上に形成された対応する周方向凹部によって受け入れら得る。シールリングは、その半径方向内面上に、一以上の環状溝を有することができ、そして、凹部は、その溝内に受け入れられる対応する周方向リブを有することができる。シールの他の選択肢は、ラビリンスを形成するケーシング箇所とスリーブ部分の対向面上の構造を有するラビリンスシールを含むものとするににある。

20

【0031】

スリーブ部分は、その半径方向外表面に、周方向油切り構造(a circumferential oil thrower formation)が形成されるものとすることができ、または、それを持つことができる。

30

【0032】

以下に、この発明の更なる選択的な構成を述べる。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】この発明の実施形態に従うコネクタによってシャフトに連結されたターボチャージャー・インペラーを通る断面図である。

【図2】コネクタのスリーブ部分と図1のインペラーのケーシングの領域との間のシールの拡大概略図である。

【図3】コネクタの更なる実施形態の概略断面図を示す。

【図4】コネクタの更なる実施形態の概略断面図を示す。

40

【図5】コネクタの更なる実施形態のスリーブ部分とインペラーのケーシングの領域との間のシールの拡大概略図である。

【図6】コネクタの更なる実施形態の概略断面図を示す。

【図7】コネクタの更なる実施形態の概略断面図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0034】

次に、例示を目的として、添付図面を参照しつつ、この発明の実施形態について説明する。

【0035】

図1を参照すると、アルミニウム合金製インペラー1が、鋼製コネクタにより、鋼製タ

50

ーボチャージャー・シャフト 2 上に嵌め合わされている。インペラーを形成する合金（アメリカ合衆国では番号「2618A」として知られている）は、約 200 以下の使用で比較的高い強度を有し、約 2.5 wt % の銅ならびに、少量のマグネシウム、鉄およびニッケルを含むアルミニウムの組成を有する。コネクタは、組成が約 2.5 wt % のニッケルを含む、たとえば EN26 のような高張力鋼からなるものとすることができ、インペラー 1 の本体のハブ延長部 H に位置する。

【0036】

シャフト 2 は、その端部に、円筒状センタリング部分 5 を取り囲む第一ショルダー 4 と、センタリング部分の端部から延びる更に減少させた直径のねじ込み式ねじ部分 7 を有するものとして形成される。鋼製コネクタは、ハブ延長部 H 内に形成された中央凹部内に挿入されるカップ状の挿入部 3、および、ハブ延長部 H の周囲の円筒状スリーブ部分 14 を有する。スリーブ部分 14 のインペラー側の端部での当接部 21 は、ハブ延長部 H のインペラー側の端面 22 に対して嵌合し、スリーブ部分 14 とハブ延長部 H の相対的な軸方向位置を決定する。挿入部分 3 の開口の周囲のリップ部分 8 は、スリーブ部分 14 および挿入部分 3 を連結する。リップ部分 8 は、ハブ延長部 H のシャフト側の端面 9 からの小さなクリアランスを有するが、その他方側に、シャフト 2 上のショルダー 4 によって嵌め合わされる。シャフトのセンタリング部分 5 は、挿入部分 3 の対応するセンタリング部分 10 内に、近接して受け入れられるが、緊密な係合ではない。挿入部分 3 の端部は、ねじ穴部 11 を有するねじ部分 12 をなすものであり、これは、シャフトのねじ込み式ねじ部分 7 に嵌合する。ねじ部分 12 は、凹部の端部からの小さなクリアランスを有する。

【0037】

スリーブ部分 14 はハブ延長部上に係合され、このことは、コネクタを加熱し、それにより、スリーブ部分 14 の膨張を引き起こして、スリーブ部分 14 を、ハブ延長部 H の円筒状外表面上で摺動させ、冷却時に摩擦で把持されることにより行われる。スリーブ部分 14 は延在して、ハブ延長部 H の軸方向長さの大部分に摩擦で接触するが、他の実施形態では、スリーブ部分 14 は、軸方向長さの一部だけを超えて延び、および/または、摩擦接触部は、スリーブ部分 14 とハブ延長部 H との間に、スリーブ部分 14 とハブ延長部 H との間のオーバーラップ部分の一部だけを超えて延びる。コネクタの鋼は、インペラーのアルミニウム合金より低い熱膨張係数を有し、それにより、スリーブ部分 14 は、温度の上昇とともに、ハブ延長部 H ほど大きく膨張しないことに留意すべきである。相対的な膨張係数のこの違いは、作動の間に、インペラーアセンブリがヒートアップするにつれて、ハブ延長部とスリーブとの間の連結部が締まり、このことは、遠心および熱応力の影響下でのインペラーとコネクタとの間の相対移動のいかなる傾向も軽減させるとともに、連結部のトルク容量を増大させる。

【0038】

シャフト側の端部では、スリーブ部分 14 の外径には、油捕捉/切りリング R (an oil capture/thrower ring R) が設けられており、これは、この発明のこの実施形態では、スリーブ部分 14 内に機械加工される。但し、リング R を形成するための他の選択肢としては、別個のコンポーネントとすることがある。

【0039】

図 2 により良く示されているように、インペラーケーシングの箇所 15 および、スリーブ部分 14 の外表面は近接し、それにより、インペラー 1 とケーシングとの間の、回転オイルおよび圧力シールをもたらすことを補助する。シールを改善するため、スリーブ部分 14 は、その外表面に凹部 13 を有し、これは、ケーシング箇所 15 によって支持されるシールリング 16 を受け入れる。シールリング 16 とスリーブ部分 14 との間の摩擦を軽減するため、ケーシング箇所 15 は、シールリング 16 のシャフト側（図 1 の右側）に小さな当接面 20 を有し、これにシールリング 16 が支持される。向上されたシールをもたらすため、EP1130220A に記載されているように、シールリング 16 は、その半径方向内面上に環状溝 18 を有し、そして、凹部は、当該溝内に受け入れられる、対応する周方向リブ 17 を有する。しかしながら、これに代えて、シールリングは、（たとえば

リップなしの)単純な凹部内に受け入れられる(たとえば溝なしの)単純なリングとすることができる。シールリング16は、ケーシング箇所15と協働して、アセンブリのシャフト側に潤滑油を、またアセンブリのインペラー側(図1の左側)に圧縮空気を保持する役割を果たす。圧縮空気は、インペラー1の本体、シールリング16を有するスリーブ部分14および、インペラーケーシングの間に含まれ、この中に、インペラーアセンブリが、吊り下げベアリング(図示しない)上に回転可能に取り付けられる。

#### 【0040】

インペラーアセンブリは、以下のようにして組み合立てられる。コネクタを温め、また、スリーブ部分14を、当接部21がハブ延長部Hの端面22に接触するまで、ハブ延長部Hの円筒状外表面上で摺動させる。コネクタの挿入部分3を、ハブ延長部Hの中央凹部内に挿入する。それにより、コネクタを冷却したとき、スリーブ部分14とハブ延長部Hとの間に、摩擦接続が形成される。しかしながら、コネクタは、挿入部分3が中央凹部側に接触することを、クリアランスCが防止するような寸法とする。その後、シャフト2のねじ込み式ねじ部分7を、コネクタのねじ部分12上にねじ込み、ここでは、各センタリング部分5、10により、シャフトがインペラーの軸と整列することが確保される。ねじは、リップ部分8の反対面およびショルダー4が当接するまで、ねじ込まれ、このことは、ねじが閉まることを引き起こすとともに、インペラー1とシャフト2との間の回転固定接続をもたらす。

#### 【0041】

コネクタは単一体であり、これは、インペラー1との一箇所だけの干渉嵌合を必要とすることが有利である。高い公差の成形作業(high tolerance forming operations)の数を減少させるとともに、インペラー1へのコネクタの連結手順を単純化させる。また、作動において、連結部の温度が上昇した際に、干渉の程度が増大するので、構築に必要な干渉の程度は、連結部のトルク容量および「歩行」抵抗を維持する間に減少する。また、ハブ延長部Hの中央凹部内のシャフト2とコネクタとの間に、ねじ接続部を含むことにより、軸方向に小型な構成が実現される。ハブ延長部Hの半径方向外表面とスリーブ部分14との間の摩擦接続は、使用中に、シャフト2とインペラー1との間の、実質的に全てのトルクを伝達する。

#### 【0042】

「歩行」するインペラー1の傾向がある場合、これは、当接部21と端面22との間に広がる間隔の寸法を測定することにより監視できることが有利である。このため、当接部21および端面22は、スリーブ部分14およびハブ延長部Hの相対的な軸方向位置を決定する。それぞれ隣接して相対的な軸方向位置を決定する、対をなす他の対向構成(たとえば、リップ部分8と端面9または、ねじ部分12と凹部の端部)は、検査の影響を受けることがより少ない。

#### 【0043】

図3に、コネクタの更なる実施形態の断面図を概略的に示す。この実施形態では、インペラー1のハブ延長部H内に中央凹部がない。その結果として、コネクタの挿入部分もない。その代わりに、コネクタのねじ部分12が、リップ部分8の半径方向内側端部にある。そして、コネクタのセンタリング部分10は、半径方向内側で、スリーブ部分14のシャフト側の端部に形成されている。このことは、スリーブ部分14の厳密な公差付き干渉表面を、容易に製造できるようにするが、軸方向により長い構成をもたらす。

#### 【0044】

図4に、コネクタの更なる実施形態の断面図を概略的に示す。この実施形態では、コネクタのねじ部分12'は、円筒状ボスとして形成され、これは、シャフト2内に形成された円筒状凹部内に嵌め合わされる。ねじ部分12'は、ボスの半径方向外表面上に、そのねじを持ち、この一方で、シャフト2の対応するねじ部分7'は、円筒状凹部の周囲に形成されて、半径方向内側を向く表面上にねじ込まれる。

#### 【0045】

図5は、コネクタの更なる実施形態のスリーブ部分とインペラーのケーシングの箇所と

10

20

30

40

50



の間のシールの拡大概略図である。この場合、シールリングにより形成されるシールに代えて、スリーブ部分 14 およびケーシング箇所 15 は、一連の機械加工溝のそれぞれを持つ係合面 19 を有し、これらは、ラビリンスシールを形成するべく噛合する。

【0046】

図 6 に、コネクタの更なる実施形態の断面図を概略的に示す。この実施形態は、シャフト 2 が、二個のセンタリング部分 5a、5b を有するとともに、コネクタが、対応する二個のセンタリング部分 10a、10b を有することを除いて、第一実施形態と類似するものである。シャフト 2 およびコネクタのねじ部分 7、12 は、それぞれのシャフトおよびコネクタ上で、ねじ部分およびセンタリング部分のそれぞれの直径が、インペラーに向かって減少するように、嵌合する対をなすセンタリング部分の間に軸方向に配置される。第一実施形態と比較した更なる違いは、ねじがテーパ状であり、それにより、単にねじ部分 7、12 をともにねじ込むことだけが、インペラー 1 とシャフト 2 との間の回転固定接続をもたらすということである。

10

【0047】

図 7 に、コネクタの更なる実施形態の断面図を概略的に示す。この実施形態は、シャフト・センタリング部分 5b と嵌合するインペラー側センタリング部分 10b' が、コネクタではなくインペラーによって形成されていることを除いて、図 6 の実施形態と類似するものである。

【0048】

以上に述べたところでは、例示的な実施形態とともに、この発明を説明したが、この開示が与えられた場合に、多くの均等な改良および変更は当業者にとって明らかである。従って、先に説明したこの発明の例示的な実施形態は、例示であって限定的なものではないと見なされる。説明した実施形態に対する様々な変化は、この発明の主旨および範囲を逸脱することなく行うことができる。

20

【0049】

上述した全ての参考文献は、参照によりここに組み込まれる。

【図 1】

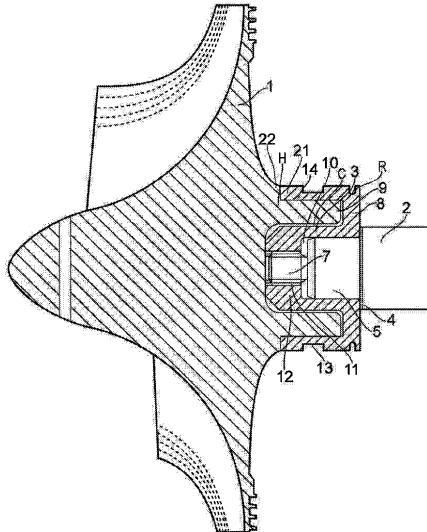


FIG. 1

【図 2】

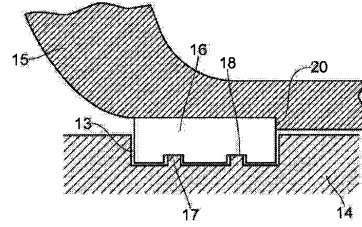


FIG. 2

【図 3】

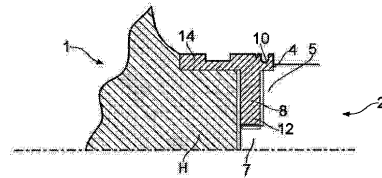


FIG. 3

【図 4】

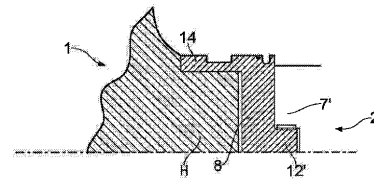


FIG. 4

【図 5】

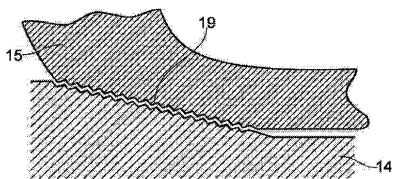


FIG. 5

【図 6】

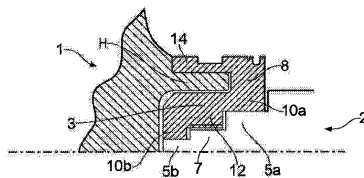


FIG. 6

【図 7】

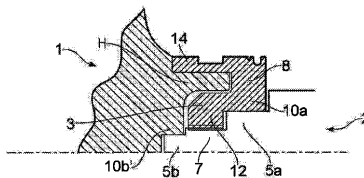


FIG. 7

## フロントページの続き

- (72)発明者 オサロボ・フェイマス・オクアヘソジ  
イギリス国エルエヌ 5・7 キューダブリュー・リンカン・リンカンシャー、ハイ・ストリート 9 8  
エイ
- (72)発明者 ボール・エイフィオン・ローチ  
イギリス国エルエヌ 2・4 アールダブリュー・リンカン・リンカンシャー、グリーブ・パーク、ブ  
リングム・ロード 2 7
- (72)発明者 ニール・ライアン・トーマス  
イギリス国エルエヌ 5・8 エイジェイ・リンカン・リンカンシャー、クランウェル・ストリート 7  
4
- (72)発明者 イアン・パトリック・クレア・ブラウン  
イギリス国エヌジー 9・1 ビーエイ・ノッティンガム・ノッティンガムシャー、ビーストン、モン  
タギュー・ストリート 2 8
- (72)発明者 ピーター・ケイ  
イギリス国エルエヌ 5・0 ティーピー・リンカン・リンカンシャー、ナベンビー、ヘールズ・レー  
ン 8
- (72)発明者 スティーヴン・ウィルソン  
イギリス国エルエヌ 6・7 エックスエイ・リンカン・リンカンシャー、ハント・リー・アヴェニュー  
ー 2 4
- (72)発明者 デイビッド・レスリー・スミス  
イギリス国ビーイー 2 3・5 ティーエイチ・ウェルトン・ル・マーシュ・リンカンシャー、ハンビ  
ー・レーン、オークディーン
- (72)発明者 ロバート・ニール・ジョージ  
イギリス国エルエヌ 5・9 ビーエル・リンカン・リンカンシャー、ワディントン、レッドウッド・  
ドライブ 2 0
- (72)発明者 ボール・レスリー・ジャクリン  
イギリス国エルエヌ 6・7 エルエヌ・リンカン・リンカンシャー、ミドルブルック・エステート、  
ジェyson・ロード 3
- (72)発明者 ジェフ・キンポイ・ガオ  
イギリス国エルエヌ 2・4 ゼットディー・リンカン・リンカンシャー、ガブリエル・クレセント 7  
5
- (72)発明者 ケビン・ジョン・マッソン  
イギリス国エルエヌ 4・2 ビーエイチ・リンカン・リンカンシャー、ノクトン、メイン・ストリー  
ト、ザ・プライドルウェイ
- (72)発明者 マシュー・エリヤ・ムーア  
イギリス国エルエヌ 2・2 エックスエス・リンカン・リンカンシャー、ネットルハム、ショー・ウ  
エイ 2 0
- (72)発明者 ジェイミー・クレア  
イギリス国エヌジー 3 1・9 キューキュー・グラントハム・リンカンシャー、ウェントウォース・  
ドライブ 1 1
- (72)発明者 トーマス・ジャーラス・マレー  
イギリス国エルエヌ 1・3 ダブリュービー・リンカン・リンカンシャー、アーンヘム・クローズ 9
- (72)発明者 スチュアート・マイケル・ポッター  
イギリス国ディーエヌ 1 5・9 ビーティー・バートン - アボン - スタザー・リンカンシャー、ピカ  
レージ・クレセント 1 7
- (72)発明者 クリストファー・ジョン・モナハン  
イギリス国エルエヌ 1・1 エルアール・リンカン・リンカンシャー、クイーンズ・クレセント 4
- (72)発明者 アラン・マーティン・テイラー  
イギリス国エルエヌ 1・1 エイチエス・リンカン・リンカンシャー、ヤーボロー・ロード 5 5 エイ

- (72)発明者 フランシス・ジョセフ・ジェフリー・ヘイズ  
イギリス国エルエヌ２・１アールジー・リンカン・リンカンシャー、ザ・グローブ３
- (72)発明者 トレヴァー・ナイトン  
イギリス国ディーエヌ１０・５エイチワイ・ドンカスター・リンカンシャー、マタージー、ホール  
・ビュー１８

審査官 寺町 健司

- (56)参考文献 特表２００５－５３２５０６（ＪＰ，Ａ）  
独国特許出願公開第１０２００８０５６０５８（ＤＥ，Ａ１）  
特許第４６３７８５３（ＪＰ，Ｂ２）

- (58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)  
F 0 1 D 5 / 0 0 - 1 0  
F 0 2 B 3 9 / 0 0  
F 0 4 D 2 9 / 2 8 , 3 2  
Thomson Innovation