

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5238711号  
(P5238711)

(45) 発行日 平成25年7月17日(2013.7.17)

(24) 登録日 平成25年4月5日(2013.4.5)

(51) Int.Cl.

F I

F O 2 B 39/00 (2006.01)

F O 2 B 39/00

S

F O 2 B 39/00

C

請求項の数 7 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2009-534938 (P2009-534938)  
 (86) (22) 出願日 平成19年10月30日(2007.10.30)  
 (65) 公表番号 特表2010-508465 (P2010-508465A)  
 (43) 公表日 平成22年3月18日(2010.3.18)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2007/082984  
 (87) 国際公開番号 W02008/057846  
 (87) 国際公開日 平成20年5月15日(2008.5.15)  
 審査請求日 平成22年6月28日(2010.6.28)  
 (31) 優先権主張番号 60/863,865  
 (32) 優先日 平成18年11月1日(2006.11.1)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 500124378  
 ボーグワーナー インコーポレーテッド  
 アメリカ合衆国ミシガン州 48326-  
 2872, オーバーン・ヒルズ, ハムリン  
 ・ロード 3850  
 (74) 代理人 100093861  
 弁理士 大賀 真司  
 (74) 代理人 100129218  
 弁理士 百本 宏之  
 (72) 発明者 マイケル・セイヤー  
 アメリカ合衆国 ノースカロライナ州 2  
 8805 アシュビル トラップーズ・ラ  
 ン・ドライブ 9

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タービン防熱材組立体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ターボ過給機であって、

軸受ハウジング(100)と、

前記軸受ハウジング内で回転するために装着されたシャフト(220)であって、潤滑油の流れを前記軸受ハウジングの前記シャフトに導くための潤滑システム(230)を有するシャフトと、

前記シャフトの一方の端部に取り付けられかつ排気ガス流れによって駆動されるように適合されたタービンホイール(250)と、

前記潤滑システム(230)を前記タービンホイール(250)から絶縁する防熱材(200)と、を備え、

圧縮ステーキ(325)を有するステーキング工具によって軸受ハウジング(100)の外縁の複数の部分を変形することによって複数の接続突出部(400)が形成されてなり、

前記防熱材(200)が、前記複数の接続突出部(400)によって前記軸受ハウジング(100)に接続されてなるターボ過給機。

【請求項 2】

前記軸受ハウジング(100)が、前記防熱材(200)を受容するために寸法決めされた凹部(150)を有し、前記防熱材(200)の少なくとも一部分が前記凹部(150)に位置決めされる、請求項1に記載のターボ過給機。

10

20

## 【請求項 3】

前記防熱材（200）が前記凹部（150）に圧入嵌めされなければならないように、前記凹部及び前記防熱材が寸法決めされる、請求項 2 に記載のターボ過給機。

## 【請求項 4】

前記凹部がリップ部によって境界付けられ、少なくとも 1 つの接続突出部（400）が、前記凹部（150）の前記リップ部（160）における変形により形成される、請求項 2 に記載のターボ過給機。

## 【請求項 5】

潤滑油の流れを軸受ハウジング（100）のシャフト（220）に導くための潤滑システム（230）を備えるターボ過給機を組み立てる方法であって、

前記潤滑システムをタービンホイール（250）から絶縁する防熱材（200）が前記軸受ハウジング（100）と前記タービンホイール（250）との間に位置決めされるように、前記防熱材を前記軸受ハウジングに対し位置決めするステップと、

圧縮ステークを有するステッキング工具によって軸受ハウジング（100）の外縁の複数の部分を変形し、これによって、前記防熱材（200）を押圧する複数の接続突出部（400）を形成するステップと、

を含む方法。

## 【請求項 6】

前記変形が圧縮ステッキングによって実行される、請求項 5 に記載の方法。

## 【請求項 7】

前記軸受ハウジング（100）の前記圧縮ステッキングの前に、前記軸受ハウジング（100）の環状チャネル（150）に前記防熱材（200）を圧入するステップをさらに含む、請求項 5 に記載の方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、内燃機関用のターボ過給装置、より詳しくはターボ過給機の構成要素の組立体に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

ターボ過給機は強制吸気システム的一种である。ターボ過給機は、エンジン内に流れる空気を圧縮し、このように、重量を大幅に増すことなくエンジンの馬力を増強する。ターボ過給機は、エンジンからの排気流を使用して、タービンを回転させ、次にエアコンプレッサを駆動する。タービンは大部分の自動車エンジンよりも約 30 倍速く回転し、かつタービンは排気に関連付けられるので、タービン内の温度は非常に高い。さらに、その結果として生じる高い流速のため、ターボ過給機は騒音及び振動を受ける。このような状態は、ターボ過給機の構成要素に対し、特にタービンロータのような回転部品に対し有害な作用を及ぼすことがあり、システムの故障をもたらす可能性がある。さらに、ある状態下の望ましくない間隙の結果として非効率をもたらすことがあるため、温度変化による熱成長又は熱膨張について、設計を行わなければならない。

## 【0003】

ターボ過給機は、大型ディーゼルエンジンならびに乗用車の小型発電装置と関連して使用される。ターボ過給機の設計及び機能が、先行技術に、例えば、米国特許第 4,705,463 号明細書、同第 5,399,064 号明細書及び同第 6,164,931 号明細書に詳細に記載されており、それらの開示は参考として本明細書に組み込まれている。

## 【0004】

ターボ過給機ユニットは、典型的に、エンジン排気マニホールドに動作的に接続されるタービンと、エンジン吸気マニホールドに動作的に接続されるコンプレッサと、急速に回転するタービンホイールがコンプレッサホイールを駆動するようにタービンホイールとコンプレッサホイールとを接続するシャフトとを含む。シャフトは、軸受ハウジングを通し

10

20

30

40

50

て延び、軸受内で回転するように装着される。軸受は、フリーフローティング軸受であることが非常に多い。圧力下のクランクケースの潤滑油は、フリーフローティング軸受を通して圧送されて、回転する軸受境界面ならびにシャフトの軸方向の振れを制限するスラスト面に給油する。

#### 【 0 0 0 5 】

上述のような有用な仕事を実行することに加えて、ターボ過給機は、2つの重要な問題、すなわち、第1に、オイルは、軸受ハウジングからタービン又はコンプレッサハウジング内に、及び軸受ハウジングから環境に漏れることが許されるべきでなく、第2に、タービンの高温が軸受ハウジング内の潤滑油に悪影響を及ぼすことが許されてはならない問題を克服するように設計されなければならない。

10

#### 【 0 0 0 6 】

より詳しくは、ターボ過給機付き車両は、ますます厳しくなる排出基準に適合することが要求される。タービンハウジングを通して延びかつ最高350,000rpmで回転するタービンシャフトに給油して、それから熱を除去するために、潤滑油が高い流量で、圧力下で圧送されることを考慮すると、軸受ハウジング内に潤滑油を収容することは、1つの難題である。障壁がターボ過給機内に設置されているが、ある量の潤滑油が軸受ハウジングからタービンハウジング又はコンプレッサハウジング内に漏れる。この潤滑油は、排気を介して環境に最終的に放出され、エミッションの要因となる。

#### 【 0 0 0 7 】

言及した第2の問題に関し、ディーゼルエンジンの場合、約740の温度、及びオートサイクルエンジンの場合、約1,000の温度が排気ガスタービンに生じる。ターボ過給機のタービン部分から軸受ハウジングへの高温の伝達は、軸受内及びセンタハウジングの壁部の潤滑油の酸化をもたらす可能性がある。

20

#### 【 0 0 0 8 】

排気ガスタービンの高温から軸受ハウジングを保護するために、防熱材を使用することが知られている。防熱材は、例えば米国特許第4,613,288号明細書、同第4,969,805号明細書、同第5,026,260号明細書、同第5,214,920号明細書、同第5,231,831号明細書、及び同第5,403,150号明細書に記載されている。従来の知識によれば、防熱材は、タービンと軸受ハウジングとの間に間挿された平坦なディスク形状の一片の金属であり、高温への露出に耐えることができる。可変形状のガイドベーンがターボ過給機に使用される場合、防熱材の位置決めは、ベーン又はタービンホイールの運動に、ターボ過給機の構成要素の熱成長にも干渉しないようにしなければならない。

30

#### 【 0 0 0 9 】

ロンバルト(Lombard)への米国特許第7,097,432号明細書に、タービンハウジングとセンタハウジングとの間に装着された防熱材を有するVTGターボ過給機が示されている。ロンバルトの装置が図1と図2に示されており、タービンハウジング12、センタハウジング14、コンプレッサハウジング16、タービンホイール18、ハウジングボルト40、回転可能なガイドベーン90及び防熱材92を有する。防熱材92は、タービンハウジング12とセンタハウジング14とによってタービンホイールの周縁に沿ってクランプされるか又は挟み込まれることにより、タービンホイール18と同心に装着される。ハウジングボルト40は、ターボ過給機の作動中に防熱材92に圧縮を加えて、防熱材を適所に維持する。ロンバルト組立体は、ターボ過給機用の防熱材組立体に典型的であるが、タービンハウジング12の熱成長によって防熱材92が動くという不都合を受ける可能性がある。さらに、タービンホイール18及びガイドベーン90が十分なクリアランスを有するように、防熱材92をハウジング12と14との間に位置決めするとき、熱成長及び組立体の許容公差を考慮するために、ターボ過給機の効率を低める可能性があるより大きな間隙が設けられる。

40

#### 【 0 0 1 0 】

さらに、ハウジングを一体化して、クランプ継手を省略することがターボ過給機組立体

50

に求められる場合、他の接続手段が必要になる。接続構造、例えばボルトのような追加の構成要素は、費用がかさみ、かつ時間の経過につれて、接続構造が受ける極限状態のため故障を蒙ることがある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

したがって、タービン及び／又は軸受ハウジングとの改良された接続のための防熱材組立体の必要性がある。効率を維持しつつ、ハウジング及び／又はベーンリング組立体の熱成長を考慮するこのような組立体のさらなる必要性がある。さらに、費用効果的でありかつ信頼できるこのようなシステム及び方法のさらなる必要性がある。さらに、製造、組立及び／又は分解を容易にするこのようなシステム及び方法の必要性がある。

10

【課題を解決するための手段】

【0012】

ターボ過給機組立体の典型的な実施形態は、タービン及び／又は軸受ハウジングと防熱材との改良された接続を提供する。典型的な実施形態は、効率を維持しつつ、ハウジング及び／又はベーンリング組立体の熱成長を考慮する。典型的な実施形態は、費用効果的でありかつ信頼できる。典型的な実施形態は、製造、組立及び／又は分解を容易にする。

【0013】

一形態において、軸受ハウジングと、タービンホイールと、潤滑システムを有するシャフトと、タービンホイールを潤滑システムから絶縁する防熱材とを備えるターボ過給機が提供される。防熱材は、少なくとも1つの接続突出部によって軸受ハウジングに接続される。少なくとも1つの接続突出部は、軸受ハウジングの変形工程によって形成される。

20

【0014】

他の形態において、環状チャネルを内部に有する軸受ハウジングと、タービンホイールと、タービンホイールと軸受ハウジングとの間に位置決めされる防熱材とを備えるターボ過給機が提供される。防熱材の部分は、環状チャネルに位置決めされ、防熱材は、少なくとも1つの接続突出部によって軸受ハウジングに接続される。少なくとも1つの接続突出部は、軸受ハウジングの変形工程によって形成される。

【0015】

他の形態において、軸受ハウジングとタービンホイールとの間に防熱材を位置決めし、これによって、潤滑システムをタービンホイールから絶縁するステップと、圧縮ステータリングによって軸受ハウジングの少なくとも1つの部分を変形させ、これによって、少なくとも1つの接続突出部を形成するステップとを含むターボ過給機を組み立てる方法が提供される。少なくとも1つの接続突出部は防熱材を押圧する。

30

【0016】

軸受ハウジングはチャネルを有することができ、防熱材の部分はチャネルに位置決めすることができる。防熱材は、チャネルに位置決めされる環状フランジでもよい。少なくとも1つの接続突出部は、防熱材の円周に沿って等距離に離間している複数の接続突出部であることができる。軸受ハウジングの変形工程は、1つ以上の圧縮ステータキを有するステータキング工具によって実行されることが可能である。少なくとも1つの接続突出部は、チャネルの外縁の変形により形成されることができ、環状フランジの大きさ及び形状は、チャネルの大きさ及び形状と実質的に同一であることができる。

40

【0017】

防熱材は、中心穴と、この中心穴に向かって先細りの内壁とを有することができる。防熱材はタービンホイールと同心に整列されることが可能である。少なくとも1つの接続突出部は、防熱材の円周に沿って等距離に離間している複数の接続突出部であることができる。さらに、本方法は、軸受ハウジングを圧縮ステータキングする前に、軸受ハウジングの環状チャネルに防熱材を圧入するステップを含むことができる。さらに、本方法は、軸受ハウジングを圧縮ステータキングする前に、軸受ハウジングの環状チャネルに防熱材を位置決めするステップと、圧縮ステータキングによって環状チャネルの外縁を変形させて、少な

50

くとも１つの接続突出部を形成するステップとを含んでもよい。

【００１８】

本発明について、同様の参照番号が同様の要素を指す添付図面で、一例としてかつ限定することなく説明する。

【図面の簡単な説明】

【００１９】

【図１】米国特許第７，０９７，４３２号明細書による現在のターボ過給装置の断面図である。

【図２】防熱材接続を示す図１のターボ過給機の部分Ａの拡大断面図である。

【図３】本発明の典型的な実施形態のターボ過給機の部分の断面図である。

10

【図４】図３のターボ過給機の部分Ｂの拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００２０】

図３と図４を参照すると、軸受ハウジング１００を有するターボ過給機の部分が示されている。軸受ハウジング１００は、軸受ハウジングの外周縁の近傍の一方の端部で周辺チャンネル又はポケット１５０を画定する。後により詳細に説明するように、チャンネル１５０は、防熱材２００を位置決めして、軸受ハウジング１００に接続するために使用される。

【００２１】

チャンネル１５０は、タービンホイール又はロータ２５０と同心に整列されることが好ましい。防熱材２００は、それを貫通する中心穴２１０を有する。中心穴２１０は、タービンホイール２５０と同心に整列され、前記中心穴を通したシャフト２２０の通過を可能にすることが好ましい。シャフト２２０は、反対側端部でコンプレッサホイール（図示せず）に接続される。

20

【００２２】

防熱材２００は、潤滑システム２３０を含むターボ過給機の構成要素に防熱を提供する。他の種々の構成要素が、この典型的な実施形態のターボ過給機に使用可能であるが、それについては記載していない。このような他の構成要素としては、これらに限定されないが、タービンハウジング、ガイドベーンの外側案内格子、支持リング、作動装置、及び制御ハウジングを含む。

30

【００２３】

軸受ハウジング１００に対し防熱材２００を適所に確実に維持するために、軸受ハウジングの１つ以上の部分が変形させられ、防熱材に対し押圧される。変形工程のために使用される特定の工具は、ターボ過給機の過酷な環境にさらされる軸受ハウジング１００と防熱材２００との間の接続に十分な強度を提供しつつ、製造を容易にするように選択することができる。

【００２４】

図３と図４の典型的な実施形態では、軸受ハウジング１００を変形して、１つ以上の接続突出部４００を形成するために、ステーキング工具３００が使用される。接続突出部４００の大きさ、形状及び数は、工程を容易にし、防熱材２００と軸受ハウジング１００との間の接続に十分な強さを提供するように、かつ製造時間及び製造コストを含む他の要因に基づき、選択することができる。本開示では、荷重が等しく又は実質的に等しく突出部の間に分布されるように、防熱材２００の円周に沿って等しく離間している複数の接続突出部４００の使用が意図される。しかし、防熱材２００全体を取り囲みかつ防熱材に対して押圧されるフランジである単一の接続突出部４００を含む接続突出部４００の他の構造も、本開示によって考えられる。接続突出部４００の数、形状、大きさ、間隔及び／又は構造は、突出部を形成するために利用される特定のステーキング工具３００によって制御することができる。

40

【００２５】

図４の拡大図に示したように、１つ以上の接続突出部４００は、チャンネル１５０の外縁

50

１６０に沿って形成されることが好ましい。この縁部１６０に沿って軸受ハウジング１００を変形させることによって、変形工程が容易になる。好ましくは、チャンネル１５０の大きさ及び形状は、防熱材２００の外周縁の大きさ及び形状の狭い許容公差内にある。より好ましくは、防熱材２００は、防熱材がチャンネルに挿入されて、ステッキング工程中にチャンネルに一時的に保持されることができるよう、チャンネル１５０の大きさ及び形状と同様の大きさ及び形状を有するフランジ２６０を有する。しかし、防熱材２００の外周縁の他の形状及び大きさは、フランジ２６０の有無にかかわらず、本開示によって考えられる。さらに、典型的な実施形態は、中心穴２１０に向かって先細りして、防熱材の凹面を提供する内壁２０５を有する防熱材２００を有する。しかし、本開示では、円筒状を含む防熱材２００の他の形状が考えられる。

10

#### 【００２６】

チャンネル１５０は、防熱材２００のフランジ２６０に実質的に対応する均一な深さと幅とを有する環状チャンネルであることが好ましい。このような均一なチャンネル１５０を設けることによって、チャンネル１５０に対する防熱材２００の向きは、以下に述べるようなステッキング工程中に問題とならない。しかし、本開示では、防熱材を所望の向きに配向できるであろうチャンネル内のキー等を含む防熱材２００の形状に対応するであろうチャンネル１５０用の他の形状も考えられる。

#### 【００２７】

典型的な実施形態では、変形工程は、防熱材２００のフランジ１６０をチャンネル１５０に挿入することから始まる。狭い許容公差のため、防熱材２００は、ステッキング工具３００が位置決めされる間にチャンネルに圧入嵌めすることができる。ステッキング工具３００は、縁部１６０に対し位置決めされ、また圧縮力が工具に加えられ、圧縮ステッキ３２５を介して接続突出部４００の形成をもたらす。好ましい実施形態では、ステッキング工具３００は、複数の接続突出部４００を形成するために、軸受ハウジング１００に向かう方向に移動するだけでよい。しかし、本開示では、例えば、圧縮しかつ回転するステッキング工具のようなステッキング工具の他の技術及び種類が考えられる。

20

#### 【００２８】

典型的に、軸受ハウジング２００は、ステッキング工具３００によって容易に変形されることができる鋳鉄、より典型的にはねずみ鋳鉄から製造される。上述の工程と組み合わせて、工程を容易にするための加熱を含む他の技術を使用することができる。

30

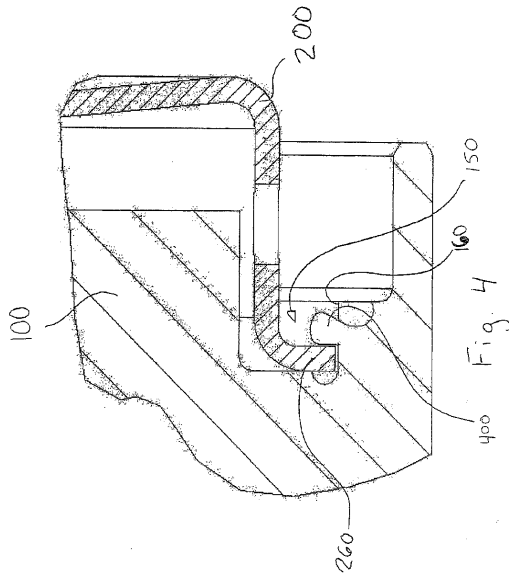
#### 【００２９】

可変形状のガイドベーンを有するターボ過給機に関し、本開示について説明してきたが、防熱材組立体及び組立工程の典型的な実施形態を他の種類のターボ過給機に使用できることを理解すべきである。

#### 【００３０】

説明目的のために選択された特定の実施形態を参照して本発明について説明してきたが、本発明の趣旨と範囲から逸脱することなしに、本発明に対し多数の修正が当業者によって実施可能であることを理解すべきである。

【図 4】



【図 1】

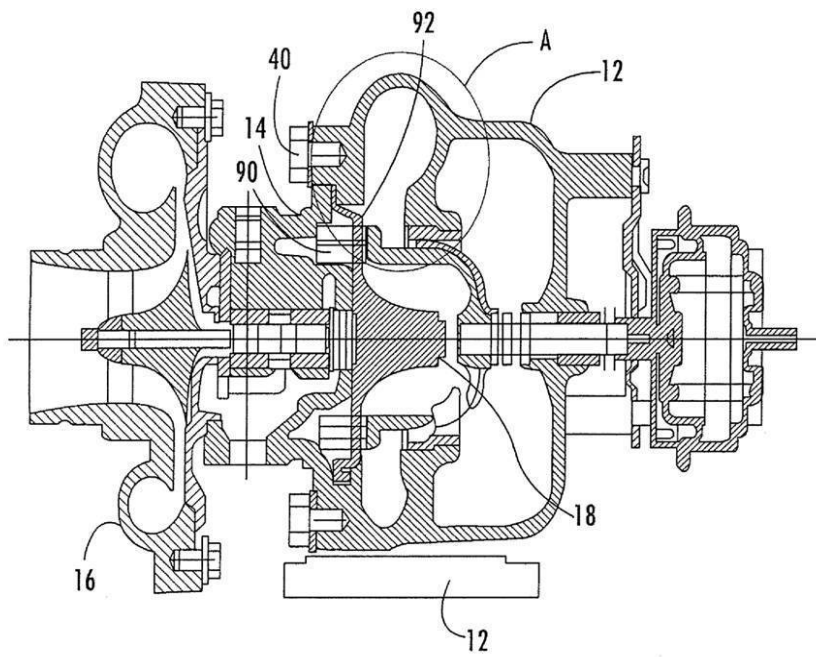


図 1  
(先行技術)

【図 2】

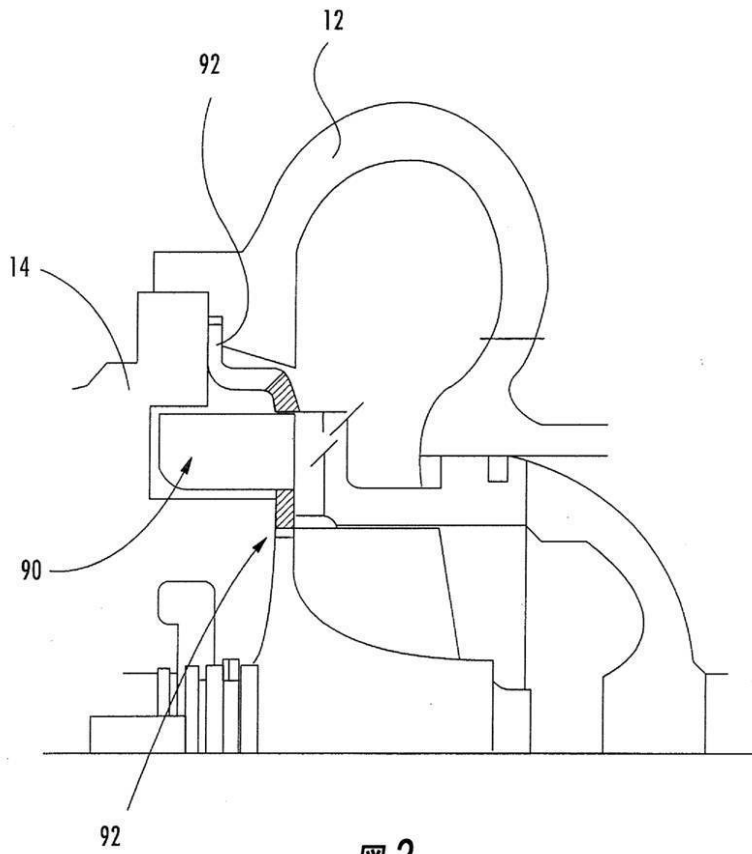


図 2  
(先行技術)



【 図 3 】

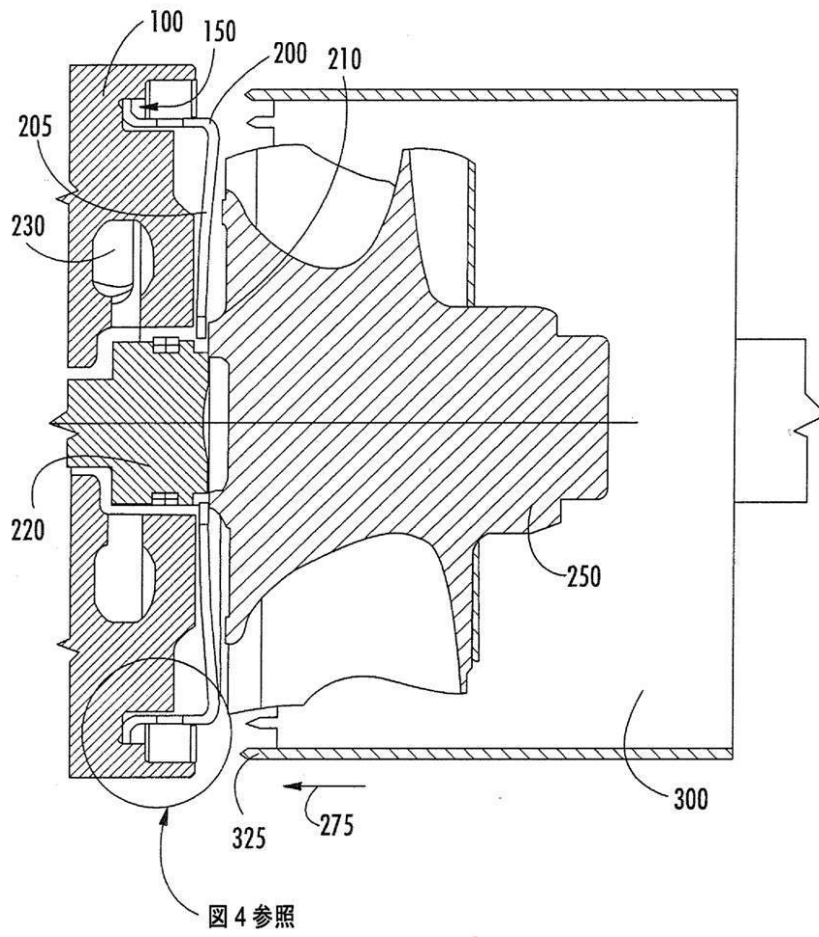


图 3

---

フロントページの続き

(72)発明者 マーク・オグル

アメリカ合衆国 ノースカロライナ州 28778 スワナノア バッキー・コーブ・ロード 5  
34

審査官 出口 昌哉

(56)参考文献 特開平07-189724(JP,A)

実開昭63-118338(JP,U)

特表2004-504524(JP,A)

特開平01-134025(JP,A)

特開2003-307105(JP,A)

特開2003-227344(JP,A)

米国特許第5839281(US,A)

中国特許出願公開第1504638(CN,A)

韓国公開特許第10-2003-0029785(KR,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02B 39/00