

(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2020-94591

(P2020-94591A)

(43) 公開日 令和2年6月18日(2020.6.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F O 4 D 29/054 (2006.01)	F O 4 D 29/054	3 G 0 0 5
F O 4 D 29/62 (2006.01)	F O 4 D 29/62	C 3 H 1 3 O
F O 2 B 39/00 (2006.01)	F O 2 B 39/00	R

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2020-49320 (P2020-49320)	(71) 出願人	000000099
(22) 出願日	令和2年3月19日 (2020.3.19)		株式会社 I H I
(62) 分割の表示	特願2018-539751 (P2018-539751) の分割	(74) 代理人	110000936 特許業務法人青海特許事務所
原出願日	平成29年9月13日 (2017.9.13)	(72) 発明者	松山 良満
(31) 優先権主張番号	特願2016-180388 (P2016-180388)		東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会 社 I H I 内
(32) 優先日	平成28年9月15日 (2016.9.15)	Fターム(参考)	3G005 EA04 EA16 FA13 GB73 KA07 3H130 AA13 AB07 AB27 AB47 AC14 BA95C CB07 CB19 DD06X DJ08Z EA02C EA02D EB01D EC13C EC13D EC14C
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

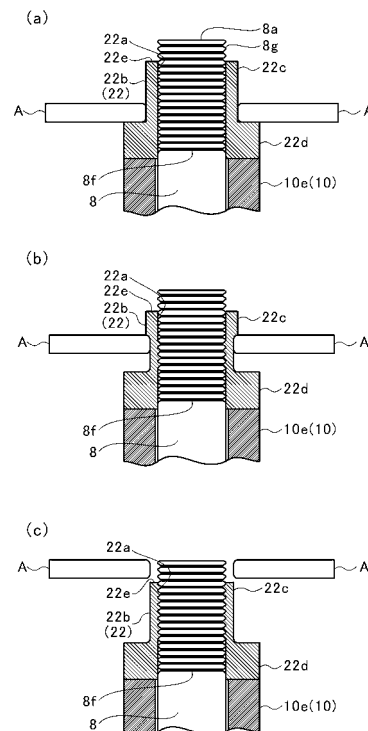
(54) 【発明の名称】 過給機

(57) 【要約】

【課題】従来と比べインペラを締結する軸力を容易に管理する。

【解決手段】過給機は、貫通孔が形成されたコンプレッサインペラ10（インペラ）と、貫通孔に挿通されたシャフト8と、シャフトのうち、貫通孔から突出する先端部8aにかしめられた締結部材22と、を備える。締結部材は、シャフトの先端部が挿通される挿通孔22aが形成された本体22bを有し、シャフトのうち、先端部の外周面に溝部8fが形成され、溝部に、締結部材の挿通孔の内周面が進入している。本体における外面のうち、インペラ側には、外面から径方向に突出するフランジ部22dが形成される。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

貫通孔が形成されたインペラと、
前記貫通孔に挿通されたシャフトと、
前記シャフトのうち、前記貫通孔から突出する先端部にかしめられた締結部材と、
を備え、
前記締結部材は、前記シャフトの先端部が挿通される挿通孔が形成された本体を有し、
前記本体における外面のうち、前記インペラ側には、前記外面から径方向に突出するフランジ部が形成され、
前記シャフトのうち、前記先端部の外周面に溝部が形成され、前記溝部に、前記締結部材の挿通孔の内周面が進入している過給機。

10

【請求項 2】

前記溝部は、前記シャフトの周方向に平行に延在する請求項 1 に記載の過給機。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本開示は、シャフトにインペラが設けられた過給機に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、シャフトがベアリングハウジングに回転自在に軸支された過給機が知られている。シャフトの一端には、タービンインペラが設けられる。シャフトの他端には、コンプレッサインペラが設けられる。こうした過給機をエンジンに接続する。エンジンから排出される排気ガスによってタービンインペラが回転する。タービンインペラの回転によって、シャフトを介してコンプレッサインペラが回転する。こうして、過給機は、コンプレッサインペラの回転に伴い、空気を圧縮してエンジンに送出する。

20

【0003】

例えば、特許文献 1 に記載されているように、シャフトは、大径部と、小径部と、段差面とを有している。大径部は、軸受に軸支される。小径部は、大径部よりもシャフトの一端側に位置する。段差面は、大径部から小径部まで径方向に延在する。シャフトの小径部は、スラスト軸受やカラーなどに挿通される。シャフトの小径部は、コンプレッサインペラに挿通される。シャフトの先端部がコンプレッサインペラから突出する。この先端部のネジ溝にナットが螺合する。段差面とナットとの間に軸力が生じる。コンプレッサインペラがシャフトに締結される。

30

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特許第 4 2 4 2 2 1 2 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

ところで、例えば、特許文献 1 に記載されたコンプレッサインペラのように、インペラとシャフトを締結する。この場合、ナットの締結トルクを所定範囲に収めても、発生する軸力は、ナットとインペラの摩擦のバラツキの影響を受ける。そのため、軸力の管理が困難であった。

40

【0006】

本開示の目的は、従来と比べインペラを締結する軸力を容易に管理することが可能な過給機を提供することである。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

上記課題を解決するために、本開示の一態様に係る過給機は、貫通孔が形成されたイン

50

ペラと、貫通孔に挿通されたシャフトと、シャフトのうち、貫通孔から突出する先端部にかしめられた締結部材と、を備え、締結部材は、シャフトの先端部が挿通される挿通孔が形成された本体を有し、本体における外面のうち、インペラ側には、外面から径方向に突出するフランジ部が形成され、シャフトのうち、先端部の外周面に溝部が形成され、溝部に、締結部材の挿通孔の内周面が進入している。

【0008】

溝部は、シャフトの周方向に平行に延在してもよい。

【発明の効果】

【0009】

本開示によれば、従来と比べインペラを締結する軸力を容易に管理することが可能となる。 10

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、過給機の概略断面図である。

【図2】図2は、シャフトにコンプレッサインペラを締結する締結構造を説明するための第1の図である。

【図3】図3は、シャフトにコンプレッサインペラを締結する締結構造を説明するための第2の図である。

【図4】図4(a)、図4(b)、図4(c)は、締結部材のかしめ処理の一例を説明するための説明図である。 20

【図5】図5は、シャフトの溝部の拡大図である。

【図6】図6(a)は、第1変形例を説明するための説明図である。図6(b)は、第2変形例を説明するための説明図である。図6(c)は、第3変形例を説明するための説明図である。

【図7】図7(a)は、第4変形例を説明するための説明図である。図7(b)は、第5変形例を説明するための説明図である。

【図8】図8(a)、図8(b)、図8(c)は、第6変形例を説明するための説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下に添付図面を参照しながら、本開示の一実施形態について詳細に説明する。実施形態に示す寸法、材料、その他具体的な数値等は、理解を容易とするための例示にすぎず、特に断る場合を除き、本開示を限定するものではない。なお、本明細書および図面において、実質的に同一の機能、構成を有する要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。また本開示に直接関係のない要素は図示を省略する。 30

【0012】

図1は、過給機Cの概略断面図である。以下では、図1に示す矢印L方向を過給機Cの左側として説明する。図1に示す矢印R方向を過給機Cの右側として説明する。図1に示すように、過給機Cは、過給機本体1を備える。過給機本体1は、ベアリングハウジング2を備える。ベアリングハウジング2の左側には、締結機構3によってタービンハウジング4が連結される。ベアリングハウジング2の右側には、締結ボルト5によってコンプレッサハウジング6が連結される。ベアリングハウジング2とタービンハウジング4とコンプレッサハウジング6が一体化されている。 40

【0013】

ベアリングハウジング2のうち、タービンハウジング4近傍の外周面には、突起2aが設けられている。突起2aは、ベアリングハウジング2の径方向に突出する。タービンハウジング4のうち、ベアリングハウジング2近傍の外周面には、突起4aが設けられている。突起4aは、タービンハウジング4の径方向に突出する。突起2a、4aは、締結機構3によってバンド締結される。こうして、ベアリングハウジング2とタービンハウジング4が締結される。締結機構3は、例えば、突起2a、4aを挟持するGカップリングで 50

構成される。

【 0 0 1 4 】

ベアリングハウジング 2 には、軸受孔 2 b が形成されている。軸受孔 2 b は、過給機 C の左右方向に貫通する。軸受孔 2 b に設けられた軸受 7 (本実施形態では一例として、セミフローティング軸受を図 1 に示す) によって、シャフト 8 が回転自在に軸支されている。シャフト 8 の左端部には、タービンインペラ 9 が締結されている。タービンインペラ 9 がタービンハウジング 4 内に回転自在に収容されている。また、シャフト 8 の右端部には、コンプレッサインペラ 1 0 (インペラ) が締結されている。コンプレッサインペラ 1 0 がコンプレッサハウジング 6 内に回転自在に収容されている。

【 0 0 1 5 】

コンプレッサハウジング 6 には、吸気口 1 1 が形成されている。吸気口 1 1 は、過給機 C の右側に開口する。吸気口 1 1 は、不図示のエアクリーナに接続される。また、締結ボルト 5 によってベアリングハウジング 2 とコンプレッサハウジング 6 が連結された状態では、ディフューザ流路 1 2 が形成される。ディフューザ流路 1 2 は、ベアリングハウジング 2 とコンプレッサハウジング 6 の対向面によって形成される。ディフューザ流路 1 2 は、空気を昇圧する。ディフューザ流路 1 2 は、シャフト 8 の径方向内側から外側に向けて環状に形成される。ディフューザ流路 1 2 は、上記の径方向内側において、コンプレッサインペラ 1 0 を介して吸気口 1 1 に連通している。

【 0 0 1 6 】

また、コンプレッサハウジング 6 には、コンプレッサスクロール流路 1 3 が設けられている。コンプレッサスクロール流路 1 3 は環状である。コンプレッサスクロール流路 1 3 は、ディフューザ流路 1 2 よりもシャフト 8 の径方向外側に位置する。コンプレッサスクロール流路 1 3 は、不図示のエンジンの吸気口と連通する。コンプレッサスクロール流路 1 3 は、ディフューザ流路 1 2 にも連通している。したがって、コンプレッサインペラ 1 0 が回転すると、吸気口 1 1 からコンプレッサハウジング 6 内に空気が吸気される。吸気された空気は、コンプレッサインペラ 1 0 の翼間を流通する過程において遠心力の作用により加圧加速される。加圧加速された空気は、ディフューザ流路 1 2 およびコンプレッサスクロール流路 1 3 で昇圧されてエンジンの吸気口に導かれる。

【 0 0 1 7 】

タービンハウジング 4 には、吐出口 1 4 が形成されている。吐出口 1 4 は、過給機 C の左側に開口する。吐出口 1 4 は、不図示の排気ガス浄化装置に接続される。また、タービンハウジング 4 には、流路 1 5 と、タービンスクロール流路 1 6 とが設けられている。タービンスクロール流路 1 6 は環状である。タービンスクロール流路 1 6 は、流路 1 5 よりもタービンインペラ 9 の径方向外側に位置する。タービンスクロール流路 1 6 は、不図示のガス流入口と連通する。ガス流入口には、不図示のエンジンの排気マニホールドから排出される排気ガスが導かれる。タービンスクロール流路 1 6 は、上記の流路 1 5 にも連通している。したがって、ガス流入口からタービンスクロール流路 1 6 に導かれた排気ガスは、流路 1 5 およびタービンインペラ 9 を介して吐出口 1 4 に導かれる。排気ガスは、その流通過程においてタービンインペラ 9 を回転させる。

【 0 0 1 8 】

そして、上記のタービンインペラ 9 の回転力は、シャフト 8 を介してコンプレッサインペラ 1 0 に伝達される。コンプレッサインペラ 1 0 の回転力によって、上記のとおり、空気が昇圧されてエンジンの吸気口に導かれる。

【 0 0 1 9 】

図 2、図 3 は、シャフト 8 にコンプレッサインペラ 1 0 を締結する締結構造 2 0 を説明するための説明図である。図 2 には、シャフト 8 にコンプレッサインペラ 1 0 が締結される前の状態を示す。図 3 には、シャフト 8 にコンプレッサインペラ 1 0 が締結された後の状態を示す。図 2、図 3 に示すように、締結構造 2 0 は、シャフト 8、コンプレッサインペラ 1 0 の他に、油切り部材 2 1、締結部材 2 2 を含んで構成される。

【 0 0 2 0 】

10

20

30

40

50

油切り部材 2 1 は、円筒形状の本体部 2 1 a を有する。本体部 2 1 a にシャフト 8 の先端部 8 a が挿通される。図 1 に示す軸受 7 を潤滑した後の潤滑油の一部は、シャフト 8 を伝ってシャフト 8 の先端部 8 a 側に流れる。先端部 8 a 側に流れた潤滑油は、コンプレッサインペラ 1 0 より手前で油切り部材 2 1 の本体部 2 1 a に到達する。油切り部材 2 1 は、遠心力によって潤滑油を径方向外側に飛散させる。飛散した潤滑油は、ベアリングハウジング 2 に設けられた排油口 2 c (図 1 参照) から外部に排出される。このように、油切り部材 2 1 は、潤滑油のコンプレッサインペラ 1 0 側への漏出を抑制する機能を有する。

【 0 0 2 1 】

また、コンプレッサインペラ 1 0 は、例えば、チタンアルミニウム合金などプラスチックよりも強度の高い金属で形成される。コンプレッサインペラ 1 0 は、本体部 1 0 a (ハブ部) を有する。本体部 1 0 a は略軸対象形状である。本体部 1 0 a には、貫通孔 1 0 b が形成される。本体部 1 0 a には、シャフト 8 が挿通される。本体部 1 0 a の外周面 1 0 c には、複数の羽根 1 0 d が設けられている。ボス部 1 0 e は、図 3 に示すように、本体部 1 0 a のうち、複数の羽根 1 0 d よりもシャフト 8 の先端部 8 a 側に突出している部位である。

10

【 0 0 2 2 】

また、シャフト 8 のコンプレッサインペラ 1 0 側には、例えば、大径部 8 b 、中径部 8 c 、段差面 8 d 、小径部 8 e が設けられている。中径部 8 c は、大径部 8 b より外径が小さく形成される。中径部 8 c は、大径部 8 b よりシャフト 8 の先端部 8 a 側に形成される。大径部 8 b と中径部 8 c の外径差によって段差面 8 d が形成されている。段差面 8 d は、大径部 8 b と中径部 8 c を接続する。

20

【 0 0 2 3 】

段差面 8 d は、大径部 8 b から中径部 8 c までシャフト 8 の径方向に延在する。段差面 8 d は、シャフト 8 の先端部 8 a 側に臨んでいる。小径部 8 e は、中径部 8 c より僅かに外径が小さい。小径部 8 e は、中径部 8 c よりシャフト 8 の先端部 8 a 側に形成される。また、油切り部材 2 1 の本体部 2 1 a の内径は、中径部 8 c の外径より大きい。本体部 2 1 a の内径は、大径部 8 b の外径よりも小さい。

【 0 0 2 4 】

続いて、シャフト 8 にコンプレッサインペラ 1 0 を締結する手順の一例を説明する。まず、図 2 に示す状態から、油切り部材 2 1 の本体部 2 1 a にシャフト 8 が挿通される。本体部 2 1 a のうち、図 2 中、下側の下端部が段差面 8 d に当接する。

30

【 0 0 2 5 】

さらに、コンプレッサインペラ 1 0 の本体部 1 0 a の貫通孔 1 0 b にシャフト 8 が挿通される。油切り部材 2 1 の本体部 2 1 a の上端部が、コンプレッサインペラ 1 0 の本体部 1 0 a のうち、図 2 中、下側の下端部と当接する。

【 0 0 2 6 】

このとき、小径部 8 e は、貫通孔 1 0 b の内周面に対して、シャフト 8 の径方向に離隔して対向する。すなわち、小径部 8 e と貫通孔 1 0 b の内周面との間には、シャフト 8 の径方向に間隙が設けられている。

【 0 0 2 7 】

40

一方、貫通孔 1 0 b と中径部 8 c は嵌合している。貫通孔 1 0 b と中径部 8 c は、例えば、締り嵌め、または、中間嵌めとなる寸法関係である。具体的には、締まり嵌めでは、中径部 8 c の外径は、貫通孔 1 0 b の内径よりも大きい。中間嵌めでは、許容範囲内で、中径部 8 c の外径は、貫通孔 1 0 b の内径よりも大きい場合がある。これらの場合、コンプレッサインペラ 1 0 を加熱するなどして、中径部 8 c が貫通孔 1 0 b に温嵌め (焼き嵌め) されてもよい。

【 0 0 2 8 】

ここでは、中径部 8 c が貫通孔 1 0 b に対して締り嵌め、または、中間嵌めとなる場合について説明した。しかし、中径部 8 c を形成せず、シャフト 8 のうち、貫通孔 1 0 b に挿通される部位をすべて小径部 8 e として、小径部 8 e と貫通孔 1 0 b との間に径方向の

50

間隙を設けてもよい。

【0029】

図3に示すように、シャフト8は、本体部21aおよび本体部10aにシャフト8が挿通された状態で、先端部8aが貫通孔10bから突出する。先端部8aの外周面には後述する溝部8f(図4(a)、図4(b)、図4(c)参照)が設けられている。溝部8fに締結部材22をかしめることで、油切り部材21およびコンプレッサインペラ10がシャフト8に締結される。例えば、後述の引張装置の押圧部を用いて、シャフト8の段差面8dと締結部材22との間に所期の軸力を生じさせた状態で、溝部8fに締結部材22をかしめる。

【0030】

図4(a)、図4(b)、図4(c)は、締結部材22のかしめ処理の一例を説明するための説明図である。図4(a)、図4(b)、図4(c)の順に、かしめ処理が進行する様子を示す。シャフト8は、例えばクロムモリブデン鋼など比較的強度が高い素材で形成されている。締結部材22は、例えば、シャフト8よりも塑性変形し易い炭素鋼やステンレスなどで形成されている。

【0031】

また、締結部材22は、本体22bを有する。本体22bは環状である。本体22bには、挿通孔22aが形成される。挿通孔22aにシャフト8の先端部8aが挿通される。本体22bがコンプレッサインペラ10のボス部10eに当接する。このとき、シャフト8の溝部8fは、挿通孔22aの内周面に対向する。すなわち、シャフト8の先端部のうち、挿通孔22aの内周面と対向する部分の外周面には、溝部8fが形成されている。

【0032】

本体22bのうち、ボス部10e側には、フランジ部22dが設けられている。フランジ部22dは、本体22bの外周面22c(外面)から径方向に突出する。フランジ部22dは、シャフト8の周方向に延在している。

【0033】

かしめ処理においては、まず、シャフト8の先端部が軸方向に引っ張られる。具体的には、不図示の引張装置の押圧部が、フランジ部22dに、図4(a)、図4(b)、図4(c)中、上側(コンプレッサインペラ10とは反対側、先端側)から当接する。そして、チャック部(保持部)が、シャフト8の溝部8fのうち、挿通孔22aから突出した部位8gに係止する。押圧部がフランジ部22dに当接し、コンプレッサインペラ10が保持された状態で、チャック部が、シャフト8の部位8gを図4(a)、図4(b)、図4(c)中、上側(コンプレッサインペラ10から見て、シャフト8が突出する側)に引っ張る荷重を付加する。これによって、シャフト8が軸方向に引っ張られる。

【0034】

また、締結部材22の外周面22cのうち、フランジ部22d側(コンプレッサインペラ10側)に、治具Aが径方向に対向して設けられ当接する。治具Aは、例えば、引張装置の押圧部を避けて、締結部材22の外周面22cに周方向に離隔して複数(例えば、3つ)設けられる。

【0035】

そして、引張装置によってシャフト8を軸方向に引っ張った状態で、複数の治具Aが、締結部材22の外周面22cに、例えば、径方向外側からシャフト8の軸中心側に向かう押圧力を作用させる。複数の治具Aが、締結部材22を塑性変形させる。その結果、締結部材22の挿通孔22aの内周面が、シャフト8の溝部8fに食い込む。すなわち、締結部材22の一部が溝部8fに進入する。

【0036】

その後、図4(b)に示すように、治具Aがシャフト8の軸方向に、コンプレッサインペラ10から離隔する方向に移動する。締結部材22が治具Aに押圧される。こうして、締結部材22の本体22bが軸方向に順次塑性変形する。締結部材22が溝部8fに進入する範囲が、軸方向に広がる。そのまま、治具Aを、図4(a)、図4(b)、図4(c)

10

20

30

40

50

）中、本体 2 2 b の上端より上側まで移動させる。図 4（c）に示すように、本体 2 2 b の上端（コンプレッサインペラ 1 0 とは反対側）まで締結部材 2 2 が溝部 8 f に進入する。

【0037】

このように、締結部材 2 2 が塑性変形して溝部 8 f に進入する。締結部材 2 2 がシャフト 8 にかしめられる。シャフト 8 が軸方向に引っ張った状態で、締結部材 2 2 がかしめられる。そのため、シャフト 8 の段差面 8 d と締結部材 2 2 との間に軸力が生じる。シャフト 8 に対して、油切り部材 2 1 やコンプレッサインペラ 1 0 が締結される。

【0038】

例えば、シャフト 8 の先端部 8 a にネジ溝を設けてナット締めする場合、ナットの締結トルクを所定範囲に収めたとする。それでも、発生する軸力は、ナットとボス部 1 0 e の摩擦のバラツキの影響を受ける。軸力の管理が困難であった。

【0039】

本実施形態では、締結部材 2 2 をシャフト 8 にかしめて締結するため、軸力を容易に管理することが可能となる。例えば、引張装置による引張荷重を直接測定したり、シャフト 8 の伸び（歪み）を測定して弾性係数から引張荷重を導出したりすることができる。また、ネジ締結と比べて、シャフト 8 に対する締結部材 2 2 の緩みを抑制することができる。

【0040】

また、治具 A がシャフト 8 の軸方向に、コンプレッサインペラ 1 0 から離隔する方向に移動する。そのため、治具 A がコンプレッサインペラ 1 0 に近接する方向に移動する場合に比べ、軸力の上昇を招くおそれがない。かしめ処理による軸力の上昇が回避される。所期の軸力を生じさせることが可能となる。

【0041】

図 5 は、シャフト 8 の溝部 8 f の拡大図である。図 5 に示すように、先端部 8 a に設けられた溝部 8 f は、シャフト 8 の周方向に平行に延在する。例えば、溝部 8 f の代わりにネジ溝を設け、締結部材 2 2 がネジ溝にかしめられるとする。この場合、ネジ溝は、シャフト 8 の周方向に対して傾斜している。そのため、締結部材 2 2 の一部がネジ溝に進入したとき、軸力は、ネジ溝に平行な分力とネジ溝に垂直な分力に分解されて作用する。ネジ溝に平行な分力は、締結部材 2 2 を回転させる力になってしまう。摩擦力が不足すると、締結部材 2 2 が回転方向に滑るおそれがある。

【0042】

ここでは、溝部 8 f がシャフト 8 の周方向に平行に延在する。そのため、締結部材 2 2 を回転方向に滑らせる力が作用しない。溝部 8 f がシャフト 8 の周方向に傾斜している場合に比べて、締結部材 2 2 の緩みの抑制効果が向上する。

【0043】

また、ネジ溝は、一般的に規格に合わせて形成される。そのため、ネジ溝の形状には制約が生じる。溝部 8 f をネジ溝とせず、シャフト 8 の周方向に平行に延在させることで、溝部 8 f がネジ溝のような制約を受けない。溝部 8 f をかしめ処理に適した形状にすることができる。具体的には、例えば、溝部 8 f の底面 8 h を、規格に沿ったネジ溝よりも曲率が緩い（小さい）湾曲面とすることで、締結部材 2 2 のうち、溝部 8 f に進入した部位の形状も曲率が緩くなる。軸力による応力集中が抑制されて強度が向上する。ここでは、溝部 8 f の底面 8 h について説明した。ただし、例えば、溝部 8 f のネジ山の頂部についても、同様である。すなわち、溝部 8 f のネジ山の頂部を、規格に沿ったネジ溝よりも曲率が緩い（小さい）湾曲面とする。こうして、軸力による応力集中が抑制されて強度が向上する。

【0044】

図 6（a）は、第 1 変形例を説明するための説明図である。図 6（b）は、第 2 変形例を説明するための説明図である。図 6（c）は、第 3 変形例を説明するための説明図である。図 6（a）に示すように、第 1 変形例では、溝部 3 8 f は波状に湾曲している。また、図 6（b）に示すように、第 2 変形例では、溝部 4 8 f はシャフト 8 の周方向に対して

10

20

30

40

50

傾斜した溝が交差して、網目状となっている。

【0045】

溝部38f、48fを形成することで、締結部材22の回転方向の変位を抑止する抑止力が向上する。また、図6(c)に示す第3変形例のように、シャフト8の周方向に対して傾斜する溝部58fを形成してもよい。

【0046】

図7(a)は、第4変形例を説明するための説明図である。図7(b)は、第5変形例を説明するための説明図である。図7(a)、図7(b)では、それぞれ、第4変形例の締結部材62、第5変形例の締結部材72を、フランジ部62d、72dと反対側の端部62e、72e側から見た図を示す。ここで、端部62e、72eは、本体62b、72bのうち、コンプレッサインペラ10と反対側(シャフト8の先端側)の端部である。図7(a)、図7(b)に示すように、締結部材62の本体62bおよび締結部材72の本体72bは、環状でなくともよい。

10

【0047】

図7(a)に示すように、第4変形例では、締結部材62の本体62bおよびフランジ部62dには、周方向の一部に切欠部62fが形成されている。このように切欠部62fを形成することで、締結部材62が弾性変形する。挿通孔62aの内径が容易に変化する。そのため、シャフト8の外径が異なる複数の型に対しても、共通の締結部材62を用いることが可能となる。

【0048】

図7(b)に示すように、第5変形例では、締結部材72の本体72bには、変形部72hが設けられている。変形部72hは、本体72bの内周面72gから突出する。変形部72hは、外周面72cから突出する。変形部72hは、本体72bの周方向に離隔して複数(例えば、3つ)設けられる。変形部72hは、フランジ部72dから端部72eまで軸方向に延在している。

20

【0049】

そして、変形部72hの外周面72c側から径方向内側に治具Aで押圧することで、かしめ処理が為される。すなわち、治具Aによる押圧部位は、締結部材72における周方向の一部となる。このように、かしめ処理では、締結部材72は、全周に亘って押圧されなくともよい。

30

【0050】

図8(a)、図8(b)、図8(c)は、第6変形例を説明するための説明図である。第6変形例における図4(a)、図4(b)、図4(c)に対応するかしめ処理を示す。第6変形例では、締結部材22やシャフト8の構成が、上述した実施形態と実質的に等しい。図8(a)、図8(b)、図8(c)に示すように、第6変形例では、治具Bを用いる。治具Bは、環状の本体部Baを有する。治具Bの本体部Baには、テーパ孔Bbが形成されている。テーパ孔Bbの内径は、一端Bcから他端Bdに向かって拡径する。ここで、テーパ孔Bbの一端Bcの内径は、例えば、図4(a)に示す、本体22bを押圧する前の治具Aと、シャフト8の軸中心との距離よりも小さい。テーパ孔Bbの一端Bcの内径は、締結部材22の本体22bの外径よりも小さい。

40

【0051】

上記の実施形態と同様、引張装置によってシャフト8を軸方向に引っ張った状態で、治具Bのテーパ孔Bbに、他端Bdから一端Bcに向かって、締結部材22の本体22bとシャフト8の先端部8aが挿通される。テーパ孔Bbの一端Bcの内径は、本体22bの外径よりも小さい。そのため、図8(b)に示すように、テーパ孔Bbの内周面によって、本体22bがシャフト8の軸中心側に押圧されて塑性変形する。

【0052】

そして、図8(c)に示すように、治具Bが、締結部材22のフランジ部22dに当接するまで、治具Bのテーパ孔Bbに、締結部材22の本体22bとシャフト8の先端部8aが挿通される。こうして、締結部材22の本体22bが、軸方向に順次塑性変形する。

50

締結部材 2 2 が溝部 8 f に進入する範囲が、軸方向に広がる。その結果、締結部材 2 2 がシャフト 8 にかしめられる。軸力によって、シャフト 8 に対して油切り部材 2 1 やコンプレッサインペラ 1 0 が締結される。このように、治具 B がシャフト 8 の軸方向にコンプレッサインペラ 1 0 側に移動することによって、締結部材 2 2 がシャフト 8 にかしめられてもよい。

【 0 0 5 3 】

以上、添付図面を参照しながら一実施形態について説明したが、本開示はかかる実施形態に限定されないことは言うまでもない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された範疇において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に技術的範囲に属するものと了解される。

10

【 0 0 5 4 】

例えば、上述した実施形態では、締結部材 2 2 の本体 2 2 b が環状である場合について説明した。ただし、本体 2 2 b の形状は環状に限られない。本体 2 2 b は、例えば、角柱形状などであってもよい。

【 0 0 5 5 】

また、上述した実施形態および変形例では、締結部材 2 2、6 2、7 2 には、フランジ部 2 2 d、6 2 d、7 2 d が設けられる場合について説明した。フランジ部 2 2 d、6 2 d、7 2 d を設けることで、押圧部とチャック部との干渉が避けられる。締結部材 2 2、6 2、7 2 の位置を維持したまま、シャフト 8 への引っ張りが確実に遂行できる。ただし、フランジ部 2 2 d、6 2 d、7 2 d は、必須の構成ではない。例えば、フランジ部 2 2 d、6 2 d、7 2 d の代わりに、本体 2 2 b、6 2 b、7 2 b の端部 2 2 e、6 2 e、7 2 e に押圧部を当接させてもよい。この場合でも、コンプレッサインペラ 1 0 を締結する軸力を容易に管理することができる。

20

【 0 0 5 6 】

また、上述した実施形態および変形例では、引張装置のチャック部が、シャフト 8 の溝部 8 f のうち、挿通孔 2 2 a から突出した部位 8 g を係止する場合について説明した。ただし、例えば、シャフト 8 の軸方向の先端（図 3 中、上端）に穴を設け、この穴の内周面にチャック部に係止させる溝を形成してもよい。この場合、シャフト 8 を締結部材 2 2、6 2、7 2 から突出させずに、シャフト 8 の上端を挿通孔 2 2 a、6 2 a、7 2 a の内部に位置させることができる。そのため、シャフト 8 の小型化が可能となる。ただし、上述した実施形態および変形例のように、シャフト 8 のうち、挿通孔 2 2 a から突出した部位 8 g をチャック部が係止する構成では、かしめられる領域を軸方向に長く確保できる。安定した締結が可能となる。

30

【 0 0 5 7 】

また、上述した実施形態および変形例では、締結部材 2 2、6 2、7 2 の外周面は、シャフト 8 の軸方向に平行に延在する場合について説明した。ただし、締結部材 2 2、6 2、7 2 の外周面が、シャフト 8 の軸方向に対して傾斜してもよい。締結部材 2 2、6 2、7 2 の外周面が、湾曲面となってもよい。

【 0 0 5 8 】

また、上述した実施形態および変形例では、シャフト 8 のうち、溝部 8 f、3 8 f、4 8 f、5 8 f が形成された部位における、複数の溝山の最大外径（外形輪郭）は、シャフト 8 の軸方向に一定となっている場合について説明した。しかし、複数の溝山の最大外径は、シャフト 8 の軸方向の先端（図 3 中、上端）側ほど、小径となってもよい。逆に、複数の溝山の最大外径は、シャフト 8 の軸方向の先端側ほど、大径となってもよい。また、シャフト 8 の先端部 8 a の外周面が湾曲してもよい。複数の溝山の最大外径が、軸方向の先端側に向かって小径となり、さらに先端側に向かって大径となってもよい。複数の溝山の最大外径が、軸方向の先端側に向かって大径となり、さらに先端側に向かって小径となってもよい。

40

【 0 0 5 9 】

また、上述した実施形態では、治具 A をシャフト 8 の軸方向に、コンプレッサインペラ

50

10から離隔する方向(図4(a)、図4(b)、図4(c)中、上側)に移動させることで、かしめ処理が行われる場合について説明した。ただし、治具Aをシャフト8の軸方向に、コンプレッサインペラ10に近接する方向(図4(a)、図4(b)、図4(c)中、下側)に移動させることで、かしめ処理が行われてもよい。

【0060】

また、上述した実施形態および変形例では、締結部材22、62、72がコンプレッサインペラ10をシャフト8に取り付けるために用いられる場合について説明した。ただし、締結部材22、62、72がタービンインペラ9をシャフト8に取り付けるために用いられてもよい。この場合、タービンインペラ9には、コンプレッサインペラ10と同様の貫通孔が形成されてシャフト8が挿通される。シャフト8のうち、タービンインペラ9の貫通孔から突出する先端部8aに締結部材22、62、72がかしめられる。

10

【産業上の利用可能性】

【0061】

本開示は、シャフトにインペラが設けられた過給機に利用することができる。

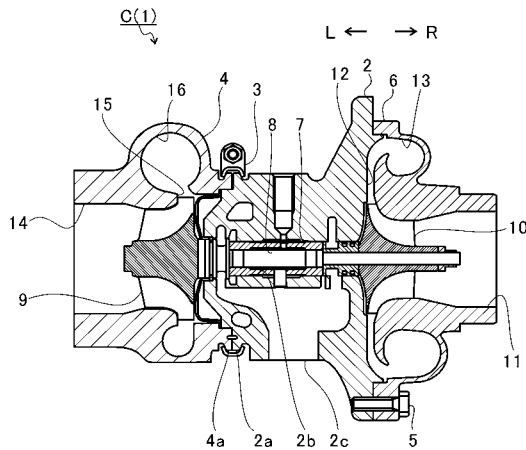
【符号の説明】

【0062】

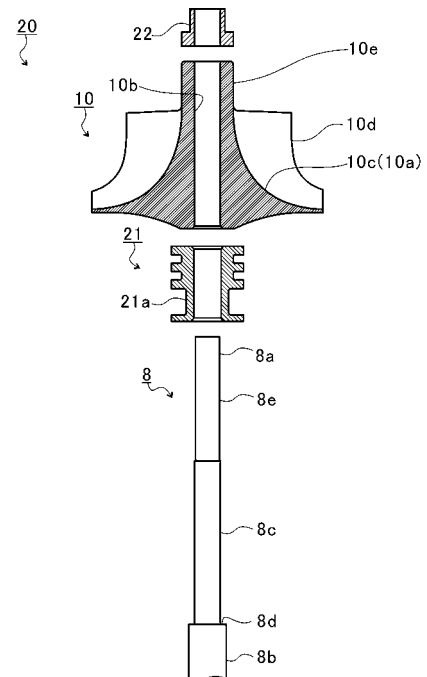
A、B：治具 C：過給機 8：シャフト 8a：先端部 8f、38f、48f、58f：溝部 10：コンプレッサインペラ(インペラ) 10b：貫通孔 22、62、72：締結部材 22a、62a、72a：挿通孔 22b、62b、72b：本体 22c、72c：外周面(外面) 22d、62d、72d：フランジ部

20

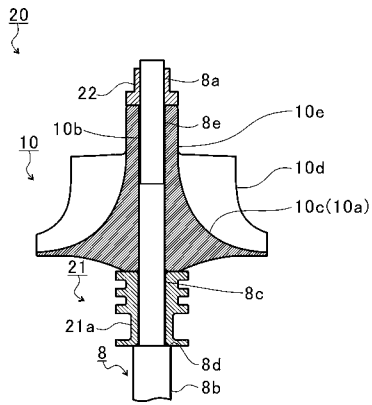
【図1】



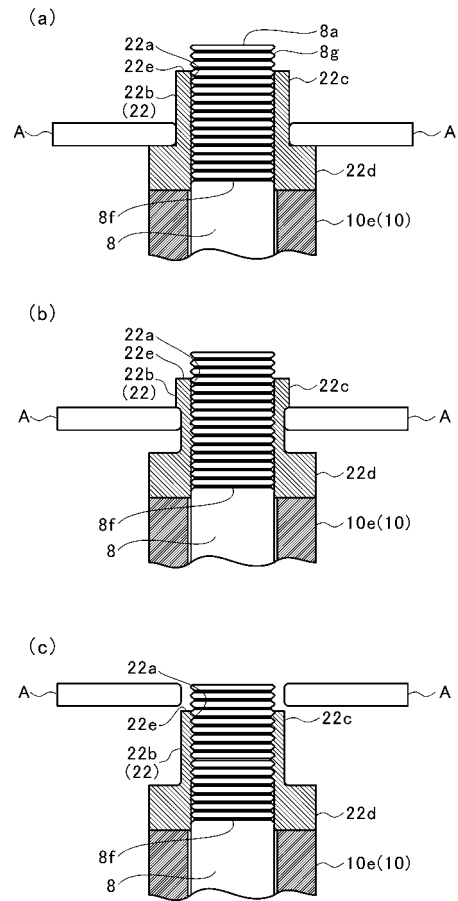
【図2】



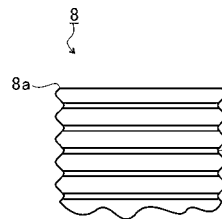
【図 3】



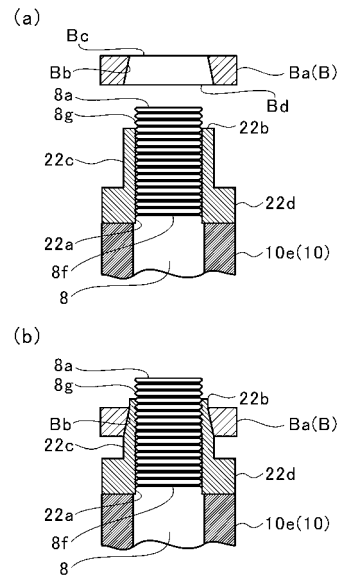
【図 4】



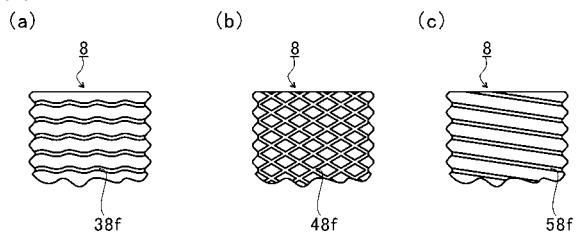
【図 5】



【図 8】



【図 6】



【図 7】

