

明 細 書

遠心圧縮機

技術分野

[0001] 本発明は、遠心圧縮機に関し、特に、低温のガス(例えば、 -60°C 以下のエチレンガス)を圧縮する遠心圧縮機に関するものである。

背景技術

[0002] 遠心圧縮機としては、例えば、特許文献1に開示されたものが知られている。

特許文献1:特開2001-3893号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0003] さて、上記特許文献1に開示されている遠心圧縮機を用いて、低温のガス(例えば、 -60°C 以下のエチレンガス)を圧縮しようとした場合、ケーシング(車室)、特に、ケーシングの一端部(吸込み口を備えている側の端部)に熱収縮が生じ、この熱収縮によって回転軸とラジアル軸受部とのクリアランスが減少して(クリアランスを適正な値(所定の値)に維持することができなくなつて)、当該場所(箇所)において焼き付きが発生してしまうおそれがあった。

[0004] 本発明は、上記の事情に鑑みてなされたもので、低温のガス(例えば、 -60°C 以下のエチレンガス)を圧縮しようとした場合に、車室の熱収縮、特に、車室の一端部(吸入口を備えている側の端部)における熱収縮を吸収して、回転軸と軸受とのクリアランスの減少を防止することができ(クリアランスを適正な値(所定の値)に維持することができ)、当該場所(箇所)における焼き付きを防止することができる遠心圧縮機を提供することを目的とする。

[0005] 本発明は、上記課題を解決するため、以下の手段を採用した。

本発明による遠心圧縮機は、複数段のインペラを有する回転軸を、軸受を介して軸受支持するとともに、前記回転軸の長手方向における一端部に、作動流体を取り入れる吸入口を有するケーシングを備えた遠心圧縮機であつて、前記ケーシングの一端部で、かつ、前記軸受の半径方向外側に位置する領域に、前記回転軸の長手方

向に沿って延びる少なくとも一つの溝が設けられている。

[0006] このような遠心圧縮機によれば、例えば、低温の作動流体(例えば、 -60°C 以下のエチレンガス)を圧縮しようとした場合に、ケーシングの熱収縮、特に、ケーシングの一端部(吸入口を備えている側の端部)における熱収縮が溝により吸収されることとなる。すなわち、低温の作動流体を吸い込むことによるケーシングの熱収縮が、溝により遮断されることとなる。

これにより、回転軸と軸受とのクリアランスの減少を防止することができ(クリアランスを適正な値(所定の値)に維持することができ)、当該場所(箇所)における焼き付きを防止することができる。

[0007] 上記遠心圧縮機において、溝の底部が、丸みを有するように形成されているとさらに好適である。

溝の底部には、ケーシングの熱収縮による応力が集中することとなる。しかし、溝の底部は丸みを有するように形成されている(R部とされている)ので、溝の底部に集中する応力を、色々な方向に一樣に分散させることができ、クラックの発生を防止することができる。

[0008] 本発明によれば、低温のガス(例えば、 -60°C 以下のエチレンガス)を圧縮しようとした場合に、車室の熱収縮、特に、車室の一端部(吸入口を備えている側の端部)における熱収縮を吸収して、回転軸と軸受とのクリアランスの減少を防止することができ(クリアランスを適正な値(所定の値)に維持することができ)、当該場所(箇所)における焼き付きを防止することができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明に係る遠心圧縮機の一実施形態を示す図で、遠心圧縮機の全体構成を示す断面図である。

[図2]図1のII-II矢視断面図である。

[図3]図1中の矢印Aに沿って見た正面図である。

[図4]図2のIV-IV矢視断面図である。

[図5]図1に示す遠心圧縮機の要部拡大斜視図である。

[図6]本発明に係る遠心圧縮機の一実施形態を示す図で、遠心圧縮機の要部拡大

斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

[0010] 以下、本発明に係る遠心圧縮機の一実施形態を、図1ないし図5を参照しながら説明する。

図1は本実施形態に係る遠心圧縮機の全体構成を示す断面図、図2は図1のII-II矢視断面図、図3は図1中の矢印Aに沿って見た正面図、図4は図2のIV-IV矢視断面図、図5は本実施形態に係る遠心圧縮機の要部拡大斜視図である。

[0011] 図1に示すように、遠心圧縮機10は、シャフト(回転軸)11に固定された複数段(本実施形態では3段)のインペラ12と、インペラ12の外周にディフューザ13を形成するケーシング(車室)14と、ケーシング14とシャフト11との間を軸封するジャーナル軸受(軸受)15とを備えている。

なお、本実施形態に係る遠心圧縮機10は、シャフト11が水平方向に配置された横軸型であり、また、ケーシング14が水平方向に分割された水平分割型である。

[0012] 遠心圧縮機10は、吸入口16から吸入されたガス(作動流体:例えば、低温(−60℃以下)のエチレンガス)gを圧縮してから吐出するものである。すなわち、吸入口16から吸入されたガスgは、インペラ12の回転により遠心力を与えられ、速度および圧力を増してディフューザ13に送り込まれて、ディフューザ13の流路面積の変化に応じて圧縮される。ガスgは、各段のインペラ12を通過する毎にさらに圧縮され、高压ガスとして吐出口17から吐出される。

[0013] インペラ12は多数の翼が取り付けられた円板であって、翼と翼との間にインペラ流路18が形成されている。そして、インペラ流路18に中心側から入ったガスgは、インペラ12の回転により飛ばされて速度と圧力を増して外周側から出て、ディフューザ13に送り込まれる。

[0014] ディフューザ13は、流路の断面積を変化させることによってここを通過するガスgを減速し、圧力を増大させる装置であって、インペラ流路18から流出したガスgを後段のインペラ流路18の入口に送り込む流路を形成している。また、図1および図2に示すように、ディフューザ13は、インペラ12が軸方向に連なって設けられているので、インペラ流路18の出口19から径方向外方へ向かい、最外周部で屈曲した後、径方

向内方へ戻ってインペラ流路18の入口20に連通するように形成されている。

[0015] インペラ12を回転支持するシャフト11は、ガスシール21によって両端部を支持されて、ケーシング14に取り付けられている。また、シャフト11の一端部(図1および図2において左側の端部)は、スラスト軸受22によっても支持されている。

一方、図1に示すように、ケーシング14は、上車室14aと下車室14bとを備えている。

[0016] さて、図2ないし図5に示すように、本実施形態に係る遠心圧縮機10の下車室14bには、スリット(溝)23が設けられている。スリット23は、シャフト11の一端部に位置するジャーナル軸受(軸受)15の半径方向外側で、かつ、下車室14bの左側および右側にそれぞれ1つずつ、合計2つ設けられている。

[0017] 各スリット23の寸法(大きさ)は、例えば、シャフト11の軸径が140mm、ハウジング26の外径が300mmであるとした場合、長さ(シャフト11の軸方向に沿う長さ) $L1=140\text{mm}$ 、幅(水平方向の長さ) $L2=40\text{mm}$ 、深さ(鉛直方向の長さ) $L3=170\text{mm}$ となるように形成されている。

[0018] なお、図1、図2、および図5中の符号24は、潤滑油排出用の流路であり、図1および図2中の符号25は、スラストカラーである。また、深さ $L3=170\text{mm}$ とした場合、スリット23の鉛直方向における先端(下端)とシャフト11の中心軸線(回転軸線)Cとを結んだ直線と、下車室14bの上面との成す角は、おおよそ 25° となる。さらに、スリット23の鉛直方向における先端部(底部)はR部とされている。

[0019] 本実施形態に係る遠心圧縮機10では、例えば、低温のガス(例えば、 -60°C 以下のエチレンガス)gを圧縮しようとした場合に、下車室14bの熱収縮、特に、下車室14bの一端部(吸入口16を備えている側の端部)における熱収縮が、スリット23により吸収されることとなる。すなわち、低温のガスを吸い込むことによる下車室14bの熱収縮が、スリット23により遮断されることとなる。

これにより、シャフト11とジャーナル軸受(軸受)15とのクリアランスの減少を防止することができ(クリアランスを適正な値(所定の値)に維持することができ)、当該場所(箇所)における焼き付きを防止することができる。

[0020] また、スリット23の鉛直方向における先端部には、下車室14bの熱収縮による応力

が集中することとなる。しかし、スリット23の鉛直方向における先端部はR部とされているので、スリット23の鉛直方向における先端部に集中する応力を、色々な方向に一樣に分散させることができ、クラックの発生を防止することができる。そして、万が一(仮に)、スリット23の鉛直方向における先端部にクラックが発生したとしても、そのクラックは鉛直下方に向かって延びていくこととなるので、遠心圧縮機10の運転には何ら支障をきたさない(影響を及ぼさない)。

[0021] さらに、図5に示すように、潤滑油排出用の流路24は、スリット23の一端部の上方のみと連通するように形成されている。すなわち、潤滑油排出用の流路24の底面の軌跡が、その一端から他端にかけて半円状を描くように形成されている。

これにより、潤滑油排出用の流路24を形成するために行う下車室14bの削り込みを最小限にすることができ、下車室14bの剛性を十分に確保することができる。

[0022] なお、本発明は上述した実施形態のものに限定されるものではなく、図6に示すような形態とすることもできる。本実施形態において、潤滑油排出用の流路24aは、スリット23の一端部全体と連通するように形成されている。すなわち、潤滑油排出用の流路24aの底面の軌跡が、その両端から水平方向に沿って互いに接近する方向に所定距離進行した後、下方に向かって円弧を描くように形成されている。

これにより、低温のガス(例えば、 -60°C 以下のエチレンガス)gを圧縮しようとした場合に、下車室14bの熱収縮、特に、下車室14bの一端部(吸入口16を備えている側の端部)における熱収縮を、上述した実施形態のものよりもより多く吸収することができる。すなわち、低温のガスを吸い込むことによる下車室14bの熱収縮を、上述した実施形態のものよりもより多く遮断することができる。

したがって、シャフト11とジャーナル軸受(軸受)15とのクリアランスの減少をさらに防止することができ(クリアランスを適正な値(所定の値)に維持することができ)、当該場所(箇所)における焼き付きをより確実に防止することができる。

なお、図6に示すような形態としても下車室14bの剛性を十分に確保することができることは言うまでもない。

請求の範囲

- [1] 複数段のインペラを有する回転軸を、軸受を介して軸受支持するとともに、前記回転軸の長手方向における一端部に、作動流体を取り入れる吸入口を有する車室を備えた遠心圧縮機であつて、
- 前記車室の一端部で、かつ、前記軸受の半径方向外側に位置する領域に、前記回転軸の長手方向に沿って延びる少なくとも一つの溝が設けられていることを特徴とする遠心圧縮機。
- [2] 前記溝の底部が、丸みを有するように形成されていることを特徴とする請求項1に記載の遠心圧縮機。