

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4907525号
(P4907525)

(45) 発行日 平成24年3月28日 (2012. 3. 28)

(24) 登録日 平成24年1月20日 (2012. 1. 20)

(51) Int. Cl.

F 1

F O 4 B 39/00 (2006. 01)

F O 4 B 39/00 1 O 3 Q

F 1 6 C 32/06 (2006. 01)

F 1 6 C 32/06 Z

F 1 6 C 17/02 (2006. 01)

F 1 6 C 17/02 Z

請求項の数 3 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2007-519471 (P2007-519471)
 (86) (22) 出願日 平成17年6月30日 (2005. 6. 30)
 (65) 公表番号 特表2008-505277 (P2008-505277A)
 (43) 公表日 平成20年2月21日 (2008. 2. 21)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2005/023477
 (87) 国際公開番号 W02006/007549
 (87) 国際公開日 平成18年1月19日 (2006. 1. 19)
 審査請求日 平成20年6月20日 (2008. 6. 20)
 (31) 優先権主張番号 60/584, 912
 (32) 優先日 平成16年7月1日 (2004. 7. 1)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 506322271
 エリオット・カンパニー
 アメリカ合衆国 ペンシルヴァニア 15
 644-1473 ジャネット ノース・
 フォース・ストリート 901
 (74) 代理人 100097320
 弁理士 宮川 貞二
 (74) 代理人 100096611
 弁理士 宮川 清
 (74) 代理人 100098040
 弁理士 松村 博之
 (74) 代理人 100123892
 弁理士 内藤 忠雄
 (74) 代理人 100100398
 弁理士 柴田 茂夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 4 軸受装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転する圧縮機を担持する圧縮機シャフトの振動を軽減するための軸受装置であって、前記シャフトを支持するための第1のジャーナル軸受と、前記シャフトに加わるモーメントおよび振動方向に対抗する付加減衰を発生させるための、前記第1のジャーナル軸受からアウトボード側に離間する第2のジャーナル軸受とを備え；

前記第1のジャーナル軸受および第2のジャーナル軸受は、流体静圧軸受または流体動圧軸受であり、前記シャフトの同じ端部に設置された；

軸受装置。

【請求項 2】

回転する圧縮機を担持する圧縮機シャフトの振動を軽減するための軸受装置であって、前記回転する圧縮機の各端部で前記シャフトを支持するための一対の第1のジャーナル軸受と、前記シャフトに加わるモーメントおよび振動方向に対抗する付加減衰を発生させるための、前記第1のジャーナル軸受からアウトボード側に離間する一対の第2のジャーナル軸受とを備え；

前記一対の第1のジャーナル軸受および前記一対の第2のジャーナル軸受は、流体静圧軸受または流体動圧軸受であり；

前記一対の第1のジャーナル軸受の一つと前記一対の第2のジャーナル軸受の一つとが、前記シャフトの同じ端部に設置された；

軸受装置。

【請求項 3】

前記第 2 の ジャーナル軸受は、前記第 1 の ジャーナル軸受の芯出しをした後に調節可能である；

請求項 1 または請求項 2 に記載の軸受装置。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

圧縮機または他の回転機械の性能を向上させるために、前記機械の回転要素を支持するシャフトを長くしたいことがよくある。長さを長くするにしたがって、振動が生ずるクリティカル回転周波数は下がる。振動は、端部がそれぞれ軸受で支持されたシャフトの両端部間で自然に生じる垂るみに関連している。シャフトの中心近くに軸受を追加して配置することが考えられてきているが、これには大きな欠点がある。機械全体を分解せずに軸受までアクセスすることが不可能ではないにしても、それは大変に困難である。一提案は、米国特許第 4, 141, 604 号で説明されているように、シャフトの両端部間の中央点近くに磁気軸受を用いることである。

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0002】

本発明の目的は、アクセスできない軸受を追加することなく、回転シャフトの振動を減衰させ、クリティカル周波数を上昇させることである。

20

【課題を解決するための手段】

【0003】

[発明の概要]

要約すると、本発明によれば、振動を軽減するための軸受装置を有するジャーナルシャフトを備えた回転機械が提供される。この軸受装置は、シャフトを支持するための第 1 の ジャーナル軸受と、第 1 の軸受からアウトボード側へ離れて配置され、シャフトへ加わるモーメントおよび振動方向に対抗する付加減衰を発生させるための第 2 の ジャーナル軸受とを備える。第 2 の ジャーナル軸受は、第 1 の ジャーナル軸受の芯出しをした後に調節可能である。第 1 および第 2 の ジャーナル軸受は流体静圧軸受または流体動圧軸受である。

【0004】

30

本発明の一実施の形態によれば、アウトボード側の軸受装置は、回転する圧縮機を支持する圧縮機シャフトの振動を軽減する。アウトボード側の軸受装置は、回転する圧縮機の両端部でシャフトを支持するための一対の第 1 の ジャーナル軸受と、シャフトに加わるモーメントおよび振動方向に対抗する付加減衰を発生させるための、第 1 の ジャーナル軸受からアウトボード側に離間した一対の第 2 の ジャーナル軸受とを備える。第 2 の ジャーナル軸受は圧縮機シャフトの両端部で使用しても、一端部だけで使用してもよい。

【0005】

更なる特徴、他の目的、および利点は、図面を参照する以下の詳細な説明から明らかとなる。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【0006】

図 1 は、シャフトの両端部に ジャーナル軸受を有する圧縮機を断面で示す概要図である。圧縮機ボディ 10 は各端部に軸受支持部 11、12 を有する。軸受支持部はそれぞれ、一対の離間した ジャーナル軸受 13、14、15、16 を保持する。これら ジャーナル軸受 はシャフト 17 を支持する。図面に示すように、ジャーナル軸受 13 および 14 はシャフトの被駆動端部を支持する。シャフトは、自然に生じる静的な撓み（垂るみ）を持っており、シャフトが回転するとき、この撓みにより、振れ回りと自励振動が生じる。シャフトの撓みにより、内側軸受 14 および 15 が全静荷重を支える。外側軸受 13 および 16 は、ある回転速度および流体力（正味下向きの）を得られた後にだけ作用し始める。外側軸受のクリアランスの設定は、シャフトの芯出しをし、内側軸受に対してクリアランスを

50

設定した後に行う。外側軸受は振動を減衰させるとともに、１次クリティカル周波数が生ずる回転速度を上昇させる。

【０００７】

４軸受装置の試験を実施し、その外側軸受を取り外した同じ装置と比較した。それぞれの場合で、内側軸受と外側軸受との軸受間隔を同一とし、シャフト直径を一定とした。非接触プローブを用いて、鉛直および水平方向のシャフトの動き量を検出した。プローブは軸受のインボード側に取り付けた。内側軸受間距離を約１９．５インチ(約４９５mm)とした。端部それぞれにおける内側軸受と外側軸受との間の距離を略６インチ(約１５２mm)とした。各プローブ位置および各条件（２軸受対４軸受）での振動対回転速度のデータを、図２（Ａ）乃至図２（Ｄ）および図３（Ａ）乃至図３（Ｄ）に記載する。また、データを以下の表１に要約する。

10

【０００８】

【表１】

	４軸受システム	２軸受システム	パーセント 改善量
Hプローブ カップリング端部	2860rpm	2250rpm	27.1%
Vプローブ カップリング端部	2800rpm	2540rpm	10.2%
Hプローブ 自由端部	2840rpm	2270rpm	25.1%
Vプローブ 自由端部	2860rpm	2560rpm	11.7%

20

【０００９】

この４軸受装置は、長いローターシャフトに対して、クリティカル回転速度／ローター剛性が２７％まで改善され高められた代替のダンパ軸受装置である。振動プロット（図２（Ａ）乃至図２（Ｄ）および図３（Ａ）乃至図３（Ｄ））を見てみると、４軸受装置のクリティカル回転速度を通る幅広い応答と、２軸受装置の鋭い応答との対比が示されている。

【００１０】

細部、特に特許法が要求する詳細に亘って本発明を定義してきたが、特許証による保護を望む内容を、別途、請求項で述べている。

30

【図面の簡単な説明】

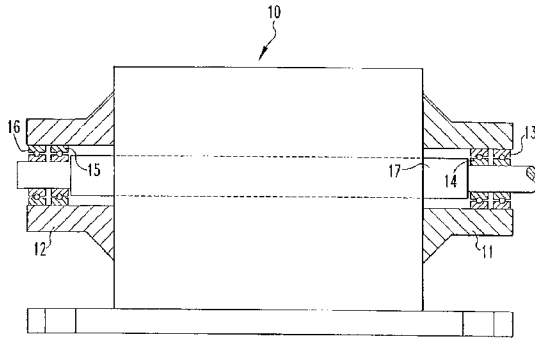
【００１１】

【図１】図１は、シャフト軸受を有する回転機械を断面で示す概要図である。

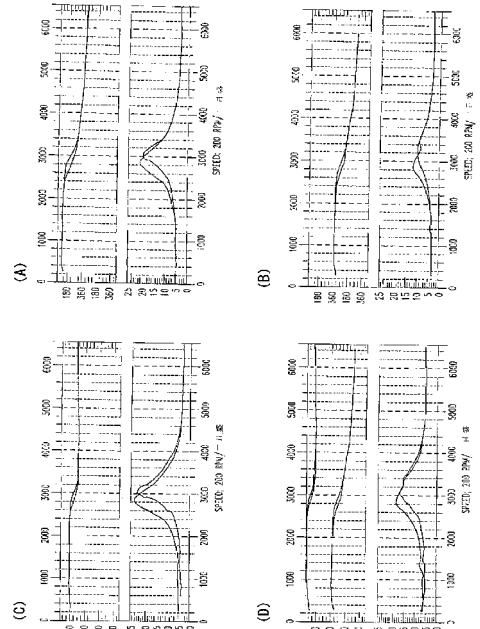
【図２】図２（Ａ）乃至図２（Ｄ）は、本発明による４軸受系に関する回転速度対振動のチャートである。

【図３】図３（Ａ）乃至図３（Ｄ）は、比較のための、２軸受系に関する回転速度対振動のチャートである。

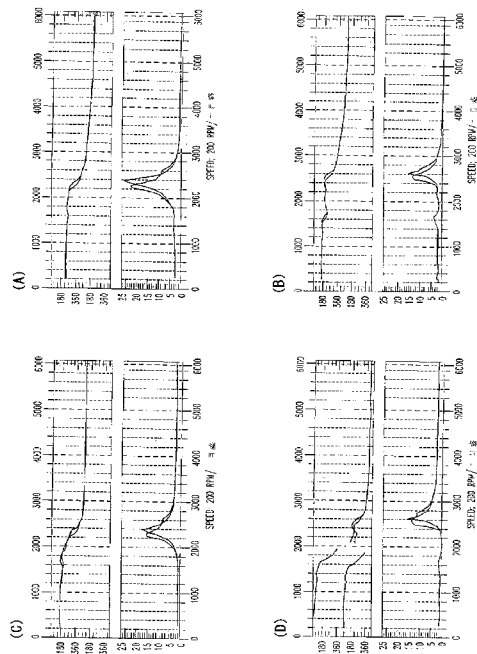
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(74)代理人 100131820

弁理士 金井 俊幸

(74)代理人 100134278

弁理士 吉村 裕子

(72)発明者 テオドール・エム・グレッシュ

アメリカ合衆国 ペンシルバニア州 15644、ジュネット、ウィリアムズ ドライブ 112

(72)発明者 ジェームズ・シュリナ

アメリカ合衆国 ペンシルバニア州 15690、バンダーグリフト、コミュニティ パーク ロード 459

(72)発明者 フランシス・クシュナー

アメリカ合衆国 ペンシルバニア州 15626、デルモント、サークル ドライブ 55

審査官 柏原 郁昭

(56)参考文献 特開平02-215984(JP,A)

特公昭48-033041(JP,B1)

特開平05-187442(JP,A)

特開平09-317769(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04B 39/00

F04C 29/00

F16C 17/02

F16C 32/06