201930725

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 201930725 A

(43)公開日： 中華民國 108 (2019) 年 08 月 01 日

(21)申請案號：107147761 (22)申請日： 中華民國 107 (2018) 年 12 月 28 日

(51)Int. Cl.： *F04B53/00 (2006.01)*

(30)優先權：2017/12/29 美國 62/611,722

2018/12/26 美國 16/232,738

(71)申請人：美商江森自控科技公司 (美國) JOHNSON CONTROLS TECHNOLOGY COMPANY (US)

美國

(72)發明人：海西 馬修 L HEISEY, MATTHEW LEE (US)；斯內爾 保羅 W SNELL, PAUL WILLIAM (US)

(74)代理人：劉法正；尹重君

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：6 共 22 頁

(54)名稱

壓縮機的推力軸承放置

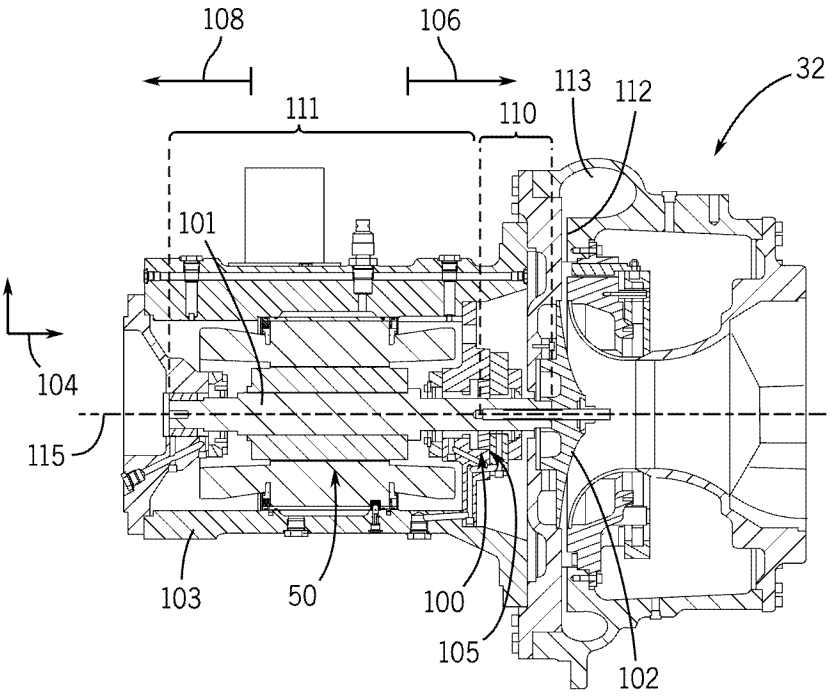
THRUST BEARING PLACEMENT FOR COMPRESSOR

(57)摘要

一種壓縮機，所述壓縮機包括：軸；馬達，所述馬達被配置用於驅動所述軸旋轉；以及推力軸承，所述推力軸承被配置用於允許所述軸旋轉並且支撐所述軸的軸向載荷。所述推力軸承被定位成圍繞所述軸並且在所述馬達與所述壓縮機的葉輪之間。

A compressor includes a shaft, a motor configured to drive the shaft into rotation, and a thrust bearing configured to permit rotation of the shaft and support an axial load of the shaft. The thrust bearing is positioned about the shaft and between the motor and an impeller of the compressor.

指定代表圖：



【圖 5】

符號簡單說明：

32・・・壓縮機

50・・・馬達

100・・・推力軸承

101・・・軸

102・・・葉輪

103・・・外殼

104・・・軸向方向

105・・・空腔

106・・・葉輪側

108・・・無葉輪側

110・・・軸長度

111・・・附加軸長度

112・・・擴散器通道

113・・・收集器

115・・・縱向軸線

【發明說明書】

【中文發明名稱】

壓縮機的推力軸承放置

【英文發明名稱】

THRUST BEARING PLACEMENT FOR COMPRESSOR

【技術領域】

相關申請的交叉引用

【0001】 本申請要求於2017年12月29日提交的題為“THRUST BEARING PLACEMENT FOR COMPRESSOR（壓縮機的推力軸承放置）”的美國臨時申請案序號62/611,722的優先權和權益，所述美國臨時申請出於所有目的藉由援引以其全部內容併入本文。

【0002】 本申請總體涉及蒸氣壓縮系統，例如冷卻器、並且更具體地涉及一種冷卻器的壓縮機。

【先前技術】

【0003】 蒸氣壓縮系統（例如，冷卻器）利用通常被稱為製冷劑的工作流體，所述工作流體響應於經受與蒸氣壓縮系統的運行相關的不同溫度和壓力而在蒸氣、液體及其組合之間改變相態。例如，加熱、通風、空氣調節和製冷（HVAC&R）系統可以包括冷卻器，所述冷卻器係一種類型的蒸氣壓縮系統，所述蒸氣壓縮系統使得製冷劑循環以從貫穿延伸過冷卻器蒸發器的管的水流中移除熱量或對所述水流加以冷卻。經冷卻的水流可以被引導到附近結構以吸收熱量或提供冷卻，之後被循環回冷卻器蒸發器以再次冷卻。

【0004】 冷卻器利用壓縮機、例如離心壓縮機來將製冷劑泵送或以其他方式移動遍佈冷卻器。傳統離心壓縮機可以包括馬達，所述馬達使軸旋轉來運行傳統離心壓縮機。不幸的是，某些操作和/或環境條件可能負面地影響軸和相關

聯的部件，減小壓縮機和對應冷卻器的效率。因此可能希望用於冷卻器和/或其他蒸氣壓縮系統的改進的壓縮機。

【發明內容】

【0005】 實施方式包括一種壓縮機，所述壓縮機具有：軸；馬達，所述馬達被配置用於驅動所述軸旋轉；以及推力軸承，所述推力軸承被配置用於允許所述軸旋轉並且支撐所述軸的軸向載荷。所述推力軸承被定位成圍繞所述軸並且在所述馬達與所述壓縮機的葉輪之間。

【0006】 另一個實施方式包括一種具有壓縮機的加熱、通風、空氣調節和製冷（HVAC&R）系統。所述壓縮機包括：軸；馬達，所述馬達被配置用於驅動所述軸旋轉；葉輪，所述葉輪聯接至所述軸並且被配置成由所述軸驅動進行旋轉；以及推力軸承，所述推力軸承被配置用於允許所述軸旋轉並且支撐所述軸的軸向載荷。所述推力軸承被定位成圍繞所述軸並且在所述馬達與所述壓縮機的葉輪之間。

【0007】 另一個實施方式包括一種離心壓縮機，所述壓縮機具有：軸；馬達，所述馬達被配置用於驅動所述軸旋轉；以及推力軸承，所述推力軸承被配置用於允許所述軸旋轉並且支撐所述軸的軸向載荷。所述推力軸承被配置成佈置在所述離心壓縮機的軸承空腔內、圍繞所述軸、並且在所述馬達與所述離心壓縮機的葉輪之間。

【圖式簡單說明】

【0008】 圖1係根據本揭露的一方面的可以在商業環境中利用加熱、通風、空氣調節和製冷（HVAC&R）系統的實施方式的建築物之透視圖；

【0009】 圖2係根據本揭露的一方面的蒸氣壓縮系統的實施方式之透視圖；

【0010】 圖3係根據本揭露的一方面的圖2的蒸氣壓縮系統的實施方式之示意圖；

【0011】 圖4係根據本揭露的一方面的圖2的蒸氣壓縮系統的另一個實施方式之示意圖；

【0012】 圖5係根據本揭露的一方面的壓縮機的實施方式之截面側視圖，所述壓縮機用於圖2的蒸氣壓縮系統並且具有定位在壓縮機的馬達與壓縮機的葉輪之間的推力軸承；並且

【0013】 圖6係根據本揭露的一方面的壓縮機的另一個實施方式之截面側視圖，所述壓縮機用於圖2的蒸氣壓縮系統並且具有定位在壓縮機的馬達與壓縮機的葉輪之間的推力軸承。

【實施方式】

【0014】 以下將描述一個或多個具體實施方式。為了提供對這些實施方式的簡潔描述，並沒有在說明書中描述實際實施方式的全部特徵。應當理解的是，在任何這種實際實施方式的開發中（如在任何工程或設計方案中），必須作出大量實施方式特定的決定以實現開發者的特定目標（諸如符合系統相關的和商業相關的約束），所述目標從一個實施方式到另一個實施方式可能有所變化。此外，應當理解的是，這種開發工作可能是複雜且耗時的，但是對於從本揭露受益的普通技術人員來說，這仍是常規的設計、生產和製造工作。

【0015】 如以上闡述的，傳統冷卻器利用壓縮機、例如離心壓縮機來將製冷劑泵送遍佈冷卻器。傳統離心壓縮機可以包括馬達，所述馬達使壓縮機的軸旋轉來運行傳統離心壓縮機。不幸的是，某些操作和/或環境條件、例如某些溫度和/或壓力可能負面地影響軸和相關聯的部件，減小壓縮機和對應冷卻器的效率。例如，由於離心壓縮機的操作溫度增大，離心壓縮機的軸可能在軸向方向

上熱膨脹。由於熱膨脹造成的軸增長可能影響葉輪在壓縮機的擴散器通道內的軸向位置。因為葉輪在擴散器通道內的適當軸向位置提高壓縮機的效率，因此，由於溫度增大和軸的對應熱膨脹造成的葉輪在擴散器通道內的軸向位置改變可能減小壓縮機的效率。

【0016】 根據本實施方式，推力軸承被定位在馬達的葉輪側上並且圍繞軸。換言之，推力軸承定位在壓縮機的馬達與壓縮機的葉輪之間、與馬達的相反的無葉輪側相反。推力軸承被配置用於允許軸旋轉並且支撐軸壓靠推力軸承的軸向載荷。這樣做時，推力軸承關於壓縮機的軸向靜止部件的軸向位置沒有改變。將推力軸承定位在馬達的葉輪側（即，在馬達與葉輪之間）並且圍繞軸，相比於將推力軸承定位在馬達的相反側（即，無葉輪側）使得推力軸承與葉輪之間的軸長度較短。藉由減小推力軸承與葉輪之間的軸長度，減小了溫度改變（即，熱膨脹）引起的軸朝向葉輪（即，在推力軸承與葉輪之間）的軸向移位，因為軸由熱膨脹引起的大部分軸向移位發生在推力軸承的相反側上。因此，相比於沒有推力軸承或推力軸承被定位成離葉輪較遠的實施方式，減小了葉輪在擴散器通道內的軸向移位。減小葉輪的軸向移位提高壓縮機的效率，如上文描述的，至少部分是因為這減小或消除葉輪關於擴散器通道的不對準。下面將關於本文的附圖詳細描述這些和其他特徵。

【0017】 現在轉到附圖，圖1係用於典型商業環境的建築物12的加熱、通風、空氣調節和製冷（HVAC&R）系統10的實施方式的透視圖。HVAC&R系統10可以包括蒸氣壓縮系統14，所述蒸氣壓縮系統供應可以用於冷卻建築物12的冷液體。HVAC&R系統10還可以包括鍋爐16以供給溫暖的液體，從而加熱建築物12和使空氣循環通過建築物12的空氣分配系統。空氣分配系統還可以包括空氣返回管18、空氣供應管20和/或空氣處理機22。在一些實施方式中，空氣處理機22可以包括藉由管道24連接至鍋爐16和蒸氣壓縮系統14的熱交換器。空氣處理機22中的熱交換器可以接收來自鍋爐16的經加熱的液體或來自蒸氣壓縮系統

14的冷液體，這取決於HVAC&R系統10的操作模式。HVAC&R系統10示出為在建築物12的每個樓層上具有單獨的空氣處理機，但是在其他實施方式中，HVAC&R系統10可以包括可以在兩個樓層或多個樓層之間共用的空氣處理機22和/或其他部件。

【0018】 圖2和3係可以用於HVAC&R系統10的蒸氣壓縮系統14的實施方式。蒸氣壓縮系統14可以使製冷劑循環通過以壓縮機32開始的回路。所述回路還可包括冷凝器34，一個或多個膨脹閥或膨脹裝置36，以及液體冷卻器或蒸發器38。蒸氣壓縮系統14可以進一步包括控制台40，所述控制台具有模擬數位（A/D）轉換器42、微處理器44、非易失性記憶體46、和/或介面板48。

【0019】 可以在蒸氣壓縮系統14中用作製冷劑的流體的一些示例係基於氫氟烴（HFC）的製冷劑（例如R-410A、R-407、R-134a、氫氟烯烴（HFO））、“天然”製冷劑（像氨（NH_3）、R-717、二氧化碳（CO_2）、R-744）、或烴基製冷劑、水蒸氣或任何其他合適的製冷劑。在一些實施方式中，蒸氣壓縮系統14可以被配置成有效地利用在一個大氣壓下具有約19攝氏度（66華氏度）的標準沸點的製冷劑（相對於諸如R-134a等中壓製冷劑，也稱為低壓製冷劑）。如本文所使用的，“標準沸點”可以指在一個大氣壓下測量的沸點溫度。

【0020】 在一些實施方式中，蒸氣壓縮系統14可以使用以下各項中的一者或多者：變速驅動裝置（VSD）52、馬達50、壓縮機32、冷凝器34、膨脹閥或膨脹裝置36、和/或蒸發器38。馬達50可以驅動壓縮機32的軸並且可以由變速驅動裝置（VSD）52供電。VSD 52從交流（AC）電源接收具有特定固定線路電壓和固定線路頻率的AC電力，並且向馬達50提供具有可變電壓和頻率的電力。在其他實施方式中，馬達50可以直接由AC電源或直流（DC）電源供電。馬達50可以包括可由VSD供電或直接由AC或DC電源供電的任何類型的馬達，例如開關磁阻電動機、感應電動機、電子整流永磁電動機、或另一合適的馬達。馬達50、VSD 52或二者可以與壓縮機32分開、或可以部分地或全部地與壓縮機32整合。

應注意的是，在某些實施方式中，馬達50和/或VSD 52可以與壓縮機32整合。例如，馬達50可以部分地或全部地容納在壓縮機32的外殼內。

【0021】 壓縮機32壓縮製冷劑蒸氣並通過排放通道將蒸氣輸送到冷凝器34。在一些實施方式中，壓縮機32可以是離心壓縮機。由壓縮機32輸送至冷凝器34的製冷劑蒸氣可以將熱量傳遞至冷凝器34中的冷卻流體（例如水或空氣）。作為與冷卻流體進行熱傳遞的結果，製冷劑蒸氣可以在冷凝器34中冷凝成製冷劑液體。來自冷凝器34的液體製冷劑可以流過膨脹裝置36到達蒸發器38。在圖3所示的實施方式中，冷凝器34係水冷的，並且包括連接至冷卻塔56的管束54，所述冷卻塔向冷凝器供應冷卻流體。

【0022】 輸送到蒸發器38的液體製冷劑可以吸收來自另一冷卻流體的熱量，所述冷卻流體可以是或可以不是冷凝器34中使用的同一冷卻流體。蒸發器38中的液體製冷劑可以經歷從液體製冷劑到製冷劑蒸氣的相變。如圖3所展示的實施方式所示，蒸發器38可以包括具有連接至冷卻負載62的供應管線60S和返回管線60R的管束58。蒸發器38的冷卻流體（例如水、乙二醇、氯化鈣鹽水、氯化鈉鹽水或任何其他合適的流體）經由返回管線60R進入蒸發器38並經由供應管線60S離開蒸發器38。蒸發器38可以經由與製冷劑的熱傳遞來降低管束58中的冷卻流體的溫度。蒸發器38中的管束58可以包括多個管和/或多個管束。在任何情況下，蒸氣製冷劑離開蒸發器38並且藉由抽吸管線返回到壓縮機32以完成循環。

【0023】 圖4係具有結合在冷凝器34與膨脹裝置36之間的中間回路64的蒸氣壓縮系統14的示意圖。中間回路64可以具有直接流體連接至冷凝器34的入口管線68。在其他實施方式中，入口管線68可以間接流體聯接至冷凝器34。如圖4所展示的實施方式所示，入口管線68包括位於中間容器70上游的第一膨脹裝置66。在一些實施方式中，中間容器70可以是閃蒸罐（例如閃蒸式中冷器）。在其他實施方式中，中間容器70可以被配置為熱交換器或“表面式節約裝置”。在圖4所展示的實施方式中，中間容器70用作閃蒸罐，並且第一膨脹裝置66被構

造成降低從冷凝器34接收的液體製冷劑的壓力（例如膨脹）。在膨脹過程期間，一部分液體可能蒸氣化，並且因此中間容器70可以用於將蒸氣與從第一膨脹裝置66接收的液體分離。另外，由於液體製冷劑在進入中間容器70時經歷了壓降（例如，由於進入中間容器70時經歷的體積快速增大），中間容器70可以使液體製冷劑進一步膨脹。中間容器70中的蒸氣可以通過壓縮機32的抽吸管線74被壓縮機32汲取。在其他實施方式中，中間容器中的蒸氣可以被汲取到壓縮機32的中間段（例如，不是抽吸段）。由於在膨脹裝置66和/或中間容器70中膨脹，在中間容器70中收集的液體可以比離開冷凝器34的液體製冷劑具有更低的焓。來自中間容器70的液體然後可以在管線72中流過第二膨脹裝置36到達蒸發器38。

【0024】 根據本揭露，圖1-4中展示的並且關於這些圖描述的實施方式中的壓縮機32可以包括被定位成圍繞壓縮機32的軸的推力軸承。推力軸承被配置用於允許軸旋轉並且支撐軸壓靠推力軸承的軸向載荷。這樣做時，推力軸承與壓縮機32的其他軸向靜止部件之間的軸向距離沒有改變。根據本揭露將推力軸承定位在馬達50的葉輪側（即，在馬達50與壓縮機32的葉輪之間），相比於例如將推力軸承定位在馬達的相反側（即，無葉輪側），使得推力軸承與葉輪之間的軸長度較短。藉由減小葉輪與推力軸承之間的軸長度，所述推力軸承維持相對於壓縮機32的軸向靜止部件的軸向位置，軸由軸朝向葉輪的熱膨脹（即，在推力軸承與葉輪之間）所引起的軸向移位減小。換言之，軸由於熱膨脹的大多數軸向增長（若有的話）並不發生在推力軸承與葉輪之間的短的軸長度內，而是發生在從推力軸承的另一端（例如，朝向馬達50、穿過馬達50、並且在馬達50的無葉輪側）延伸的較長軸長度內。因此，相比於沒有推力軸承或具有被定位成離葉輪較遠（例如，在馬達的無葉輪側）的推力軸承的實施方式，葉輪在擴散器通道內的移位（由於引起軸熱膨脹的溫度改變）減小。藉由減小葉輪的移位，壓縮機的效率提高。下面將關於本文的附圖詳細描述這些和其他特徵。

【0025】 圖5係用於圖2的蒸氣壓縮系統14的壓縮機32的實施方式的側視圖。壓縮機32包括推力軸承100，所述推力軸承被定位成圍繞壓縮機32的軸101、被定位成相對於軸向方向104（例如，沿著壓縮機32的縱向軸線115）在壓縮機32的馬達50與壓縮機32的葉輪102之間。推力軸承100、軸101、葉輪102、馬達50、以及壓縮機32的其他特徵可以容納在壓縮機32的外殼103內。

【0026】 如之前描述的，馬達50可以與壓縮機32整合。馬達50可以被配置用於使軸101旋轉以引起經過壓縮機32的製冷劑壓縮（並且用於將製冷劑移動通過對應的冷卻器或蒸氣壓縮系統）。例如，軸101可以引起葉輪102旋轉，所述葉輪包括逐漸增大製冷劑的能量並且將製冷劑引向壓縮機32的擴散器通道112的一組葉片和/或槳葉。通常，壓縮機32的擴散器通道112可以包括有葉片式、無葉片式、或可變幾何形狀擴散器，所述擴散器運行來使高能量製冷劑氣體擴散。也就是，擴散器通道112和對應的擴散器可以藉由逐漸減小製冷劑氣體的速度將其動能轉變成壓力。製冷劑氣體可以接著流動穿過擴散器通道112下游的收集器113。葉輪102可以軸向地定位（例如，相對於沿著縱向軸線115的方向104），使得葉輪102將製冷劑引向擴散器通道112的適當位置和相應的擴散器。藉由減小葉輪的移位102，減小或消除了葉輪102相對於擴散器通道112的不對準，否則所述不對準將減小壓縮機32的效率。

【0027】 由於在壓縮機32的操作期間操作和/或環境溫度增大，軸101可能沿著軸向方向104（例如，沿著壓縮機32的縱向軸線115）熱膨脹。但是，推力軸承100被配置用於在支撐軸101的軸向載荷時允許軸101旋轉。換言之，推力軸承100維持其相對於例如馬達50的軸向位置。

【0028】 根據本實施方式，推力軸承100定位在壓縮機32的馬達50與壓縮機32的葉輪102之間。換言之，推力軸承100定位在馬達50的葉輪側106、與馬達50的無葉輪側108相反。藉由將推力軸承100定位在馬達50的葉輪側106，推力軸承100與葉輪102之間的軸長度110小於如果推力軸承100佈置在馬達50的無葉輪

側108的情況。因而，相比於具有被定位成離葉輪102較遠的推力軸承的實施方式，在軸向靜態推力軸承100與葉輪102之間可以熱膨脹的可用軸長度110係小的。實際上，如圖所示，從推力軸承100延伸、穿過馬達50、並且穿過馬達50的無葉輪側108的附加軸長度111顯著大於在推力軸承100與葉輪102之間所展示的軸長度110。如示出和描述的，藉由減小可以在軸向方向104上熱膨脹進入葉輪102的可用軸長度110，減小了葉輪的軸向移位102。因為葉輪102關於壓縮機32的擴散器通道112的適當軸向位置提高壓縮機32的效率，揭露的推力軸承100和對應沿著軸101（例如，在馬達50的葉輪側106，與馬達50的無葉輪側108相反）的軸向位置提高壓縮機32的效率。應注意的是，圖5和圖6的壓縮機32可以是離心壓縮機、密封壓縮機、懸吊壓縮機、或其任何組合（例如，密封懸吊離心壓縮機）。進一步地，在圖5中，推力軸承100係動壓潤滑軸承，而在圖6中，推力軸承100係磁軸承。與揭露的將推力軸承100定位在馬達50與葉輪102之間（即，沿著馬達50的葉輪側106）相關聯的上述效果適用於磁軸承、耐磨軸承（例如，油或製冷劑潤滑耐磨軸承，例如滾子軸承或球軸承）、動壓潤滑推力軸承、以及任何其他合適的推力軸承。應注意的是，推力軸承100可以定位在空腔105（例如，軸承空腔）內，所述空腔形成在壓縮機32內（例如，在外殼103內部和/或關於壓縮機32的其他特徵形成）。空腔105可以被配置（例如，尺寸和/或形狀確定成）用於接納推力軸承100，並且推力軸承100可以被配置（例如，尺寸和/或形狀確定成）成佈置在空腔105內。

【0029】 圖6係用於圖2的蒸氣壓縮系統14的壓縮機32的另一個實施方式的截面側視圖。與圖5展示的實施方式相似，圖6展示的壓縮機32包括推力軸承100，所述推力軸承被定位成圍繞軸101並且在馬達50的葉輪側106。因此，相比於沒有推力軸承或推力軸承被定位成離葉輪較遠（例如，在馬達50的無葉輪側108）的實施方式，推力軸承100與葉輪102之間的軸長度110減小。藉由減小軸向靜態推力軸承100與葉輪102之間的軸長度110，推力軸承100與葉輪102之間的軸長度110的軸向移位（例如，由溫度增大引起）相比於傳統實施方式減小，由

此減小葉輪102關於擴散器通道112的軸向移位。藉由改進葉輪102沿著軸向方向104的位置的維持性，提高了壓縮機32的效率。

【0030】 如之前描述的，在圖5中，推力軸承100係動壓潤滑軸承，而在圖6中，推力軸承100係磁軸承。但是，在圖5和圖6中可以利用任何合適的推力軸承。例如，涉及推力軸承100的位置和葉輪102關於擴散器通道112的移位對應減小的上述效果可以適用於利用磁軸承、耐磨軸承（例如，油或製冷劑潤滑耐磨軸承，例如滾子軸承或球軸承）、動壓潤滑軸承、以及任何其他合適的推力軸承的實施方式。

【0031】 雖然僅展示和描述了某些特徵和實施方式，但是在實質上不背離申請專利範圍中記載的主題的新穎性教導和優點的情況下，熟悉該項技術者可以想到許多修改和變化（例如，各種元件的大小、尺寸、結構、形狀和比例、參數值（例如，溫度、壓力等）、安裝佈置、材料的使用、顏色、定向等的變化）。可以根據替代性實施方式對任何過程或方法步驟的順序或序列進行改變或重新排序。因此，應理解的是，所附申請專利範圍旨在覆蓋落入本揭露的真實精神內的所有這樣的修改和變化。此外，為了提供對示例性實施方式的簡要描述，可能沒有描述實際的實現方式的所有特徵（即與目前預期的實施本揭露的最佳模式無關的那些特徵或與實現所要求保護的揭露無關的那些特徵）。應該理解的是，在任何這種實際實施方式的開發中（如在任何工程或設計項目中），必須作出大量實施方式特定的決定。這種開發工作可能是複雜且耗時的，但是對於從本揭露中受益的普通技術人員來說，這仍是常規的設計、生產和製造工作，而無需過多實驗。

【符號說明】

【0032】

12…建築物

10…HVAC&R系統

14…蒸氣壓縮系統

12…建築物

16…鍋爐

18…管

20…空氣供應管

22…空氣處理機

24…管道

32…壓縮機

34…冷凝器

36…膨脹閥；膨脹裝置

38…液體冷卻器；蒸發器

40…控制台

42…數位（A/D）轉換器

44…微處理器

46…非易失性記憶體

48…介面板

50…馬達

52…變速驅動裝置（VSD）

54…管束

56…冷卻塔

58…管束

60S…供應管線

60R…返回管線

62…冷卻負載

64…中間回路

66…第一膨脹裝置

68…入口管線

70…中間容器

72…管線

74…抽吸管線

100…推力軸承

101…軸

102…葉輪

103…外殼

104…軸向方向

105…空腔

106…葉輪側

108…無葉輪側

110…軸長度

111…附加軸長度

112…擴散器通道

113…收集器

115…縱向軸線

201930725

【發明摘要】

【中文發明名稱】

壓縮機的推力軸承放置

【英文發明名稱】

THRUST BEARING PLACEMENT FOR COMPRESSOR

【中文】

一種壓縮機，所述壓縮機包括：軸；馬達，所述馬達被配置用於驅動所述軸旋轉；以及推力軸承，所述推力軸承被配置用於允許所述軸旋轉並且支撐所述軸的軸向載荷。所述推力軸承被定位成圍繞所述軸並且在所述馬達與所述壓縮機的葉輪之間。

【英文】

A compressor includes a shaft, a motor configured to drive the shaft into rotation, and a thrust bearing configured to permit rotation of the shaft and support an axial load of the shaft. The thrust bearing is positioned about the shaft and between the motor and an impeller of the compressor.

【指定代表圖】　　圖5

【代表圖之符號簡單說明】

32…壓縮機

50…馬達

100…推力軸承

101…軸

102…葉輪

103…外殼

104…軸向方向

105…空腔

106…葉輪側

108…無葉輪側

110…軸長度

111…附加軸長度

112…擴散器通道

113…收集器

115…縱向軸線

【特徵化學式】

(無)

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種壓縮機，包括：

軸；

馬達，所述馬達被配置用於驅動所述軸旋轉；以及

推力軸承，所述推力軸承被配置用於允許所述軸旋轉並且支撐所述軸的軸向載荷，其中，所述推力軸承被定位成圍繞所述軸並且在所述馬達與所述壓縮機的葉輪之間。

【第2項】 如請求項1所述之壓縮機，其中，所述壓縮機包括離心壓縮機。

【第3項】 如請求項1所述之壓縮機，其中，所述壓縮機包括密封懸吊離心壓縮機。

【第4項】 如請求項1所述之壓縮機，其中，所述軸在所述馬達內延伸並且超過所述馬達的相反側。

【第5項】 如請求項1所述之壓縮機，包括所述葉輪和擴散器通道，其中，所述葉輪與所述擴散器通道軸向地對齊，使得所述葉輪將製冷劑引向並且進入所述擴散器通道。

【第6項】 如請求項1所述之壓縮機，包括外殼，所述軸、所述馬達、以及所述推力軸承佈置在所述外殼中。

【第7項】 如請求項6所述之壓縮機，包括在所述外殼的內部形成的軸承空腔，並且所述推力軸承佈置在所述軸承空腔中。

【第8項】 如請求項1所述之壓縮機，其中，所述推力軸承包括磁軸承。

【第9項】 如請求項1所述之壓縮機，其中，所述推力軸承包括耐磨軸承。

【第10項】 如請求項1所述之壓縮機，其中，所述推力軸承包括動壓潤滑推力軸承。

【第11項】 一種包括壓縮機的加熱、通風、空氣調節和製冷（HVAC&R）系統，其中所述壓縮機包括：

軸；

馬達，所述馬達被配置用於驅動所述軸旋轉；

葉輪，所述葉輪聯接至所述軸並且被配置成由所述軸驅動進行旋轉；以及

推力軸承，所述推力軸承被配置用於允許所述軸旋轉並且支撐所述軸的軸向載荷，其中，所述推力軸承被定位成圍繞所述軸並且在所述馬達與所述壓縮機的葉輪之間。

【第12項】 如請求項11所述之HVAC&R系統，包括蒸發器，所述壓縮機被配置用於從所述蒸發器接收製冷劑。

【第13項】 如請求項11所述之HVAC&R系統，包括冷凝器，所述冷凝器被配置用於從所述壓縮機接收製冷劑。

【第14項】 如請求項11所述之HVAC&R系統，其中，所述壓縮機包括擴散器通道，所述擴散器通道與所述葉輪軸向地對齊，使得所述葉輪將製冷劑引向並且進入所述擴散器通道。

【第15項】 如請求項11所述之HVAC&R系統，其中，所述推力軸承包括磁軸承、耐磨軸承、或動壓潤滑推力軸承。

【第16項】 一種離心壓縮機，包括：

軸；

馬達，所述馬達被配置用於驅動所述軸旋轉；以及

推力軸承，所述推力軸承被配置用於允許所述軸旋轉並且支撐所述軸的軸向載荷，其中，所述推力軸承被配置成佈置在所述離心壓縮機的軸承空腔內、圍繞所述軸、並且在所述馬達與所述離心壓縮機的葉輪之間。

【第17項】 如請求項16所述之離心壓縮機，其中，所述離心壓縮機包括密封懸吊離心壓縮機。

【第18項】 如請求項16所述之離心壓縮機，包括外殼，所述軸、所述馬達、以及所述推力軸承被配置成佈置在所述外殼中。

【第19項】 如請求項18所述之離心壓縮機，其中，所述軸承空腔形成在所述外殼內。

【第20項】 如請求項16所述之離心壓縮機，其中，所述推力軸承包括磁軸承、耐磨軸承、或動壓潤滑推力軸承。