



(21) 申請案號：107133878 (22) 申請日：中華民國 107 (2018) 年 09 月 26 日

(51) Int. Cl. : *F04C28/12 (2006.01)* *F04C18/16 (2006.01)*
F04C29/00 (2006.01)

(30) 優先權：2017/09/30 中國大陸 201721291991.9

(71) 申請人：大陸商江森自控空調冷凍設備(無錫)有限公司(中國大陸) JOHNSON CONTROLS
 AIR CONDITIONING AND REFRIGERATION (WUXI) CO., LTD. (CN)
 中國大陸
 美商江森自控科技公司(美國) JOHNSON CONTROLS TECHNOLOGY COMPANY
 (US)
 美國

(72) 發明人：楊勝梅 YANG, SHENGMEI (CN) ; 馬利克 沙赫巴茲 MALIK, SHAHEBAZ (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：10 項 圖式數：4 共 22 頁

(54) 名稱

一種用於雙螺桿壓縮機的滑閥

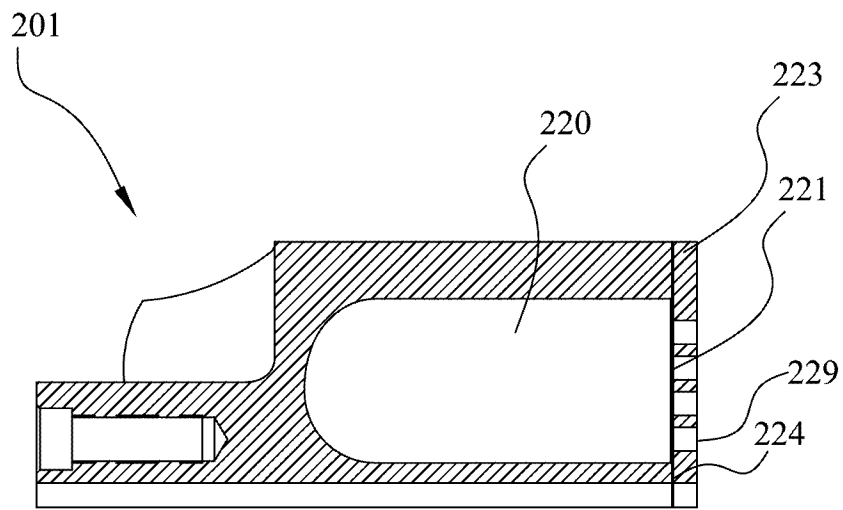
A SLIDE VALVE FOR A TWIN-SCREW COMPRESSOR

(57) 摘要

本申請提供了一種滑閥，其中所述滑閥被配置為調節雙螺桿壓縮機的負荷量。所述滑閥包括滑閥本體，其中所述滑閥本體具有連接端和自由端，所述連接端被配置為與所述雙螺桿壓縮機的滑閥連桿相連，並且所述滑閥由滑閥連桿驅動滑動。在所述滑閥本體的所述自由端形成空腔，並且所述滑閥具有通道，所述通道被配置為使所述空腔與外界流體以流體方式連通，以降低所述雙螺桿壓縮機吸氣側的氣流脈動，由此降低雙螺桿壓縮機內部整體的氣流脈動。

The present application provides a slide valve, wherein the slide valve is configured to regulate a load of a twin-screw compressor. The slide valve comprises a slide valve body, wherein the slide valve body has a connecting end and a free end, the connecting end is configured to connect to a slide valve connecting rod of the twin-screw compressor, and the slide valve is driven to slide by the slide valve connecting rod. A cavity is formed in the free end of the slide valve body, and the slide valve has a passage configured to fluidly couple the cavity with an external fluid to reduce air flow pulsations on a suction side of the twin-screw compressor and thereby reduce overall air flow pulsations in the twin-screw compressor.

指定代表圖：



符號簡單說明：

201 . . . 滑閥本體

220 . . . 空腔

221 . . . 通道

223 . . . 封蓋

224 . . . 端面

229 . . . 孔

【圖2B】

【發明說明書】

【中文發明名稱】

一種用於雙螺桿壓縮機的滑閥

【英文發明名稱】

A SLIDE VALVE FOR A TWIN-SCREW
COMPRESSOR

【技術領域】

【0001】本申請涉及壓縮機領域，特別涉及一種雙螺桿壓縮機用的滑閥。

【先前技術】

【0002】滑閥是雙螺桿壓縮機能夠調節負荷量的重要組件。通過沿雙螺桿壓縮機的螺桿轉子的軸向移動滑閥的位置，可以改變螺桿轉子有效的工作長度，以調節由雙螺桿壓縮機輸送的空氣量。

【0003】雙螺桿壓縮機通過螺桿轉子的嚙合可能形成不連續的齒間容積，可能引起雙螺桿壓縮機的吸、排氣腔與雙螺桿壓縮機的工作腔的週期性連通。結果，通過雙螺桿壓縮機的冷媒流體可能不穩定流動，可能引起吸、排氣過程中的氣流脈動。雙螺桿壓縮機吸氣側和排氣側的氣流脈動可能在雙螺桿壓縮機的運行中引起振動和噪聲。因此，需要降低雙螺桿壓縮機的氣流脈動。

【0004】由於雙螺桿壓縮機的特性，雙螺桿壓縮機的吸氣側及排氣側可能都會存在流體壓力脈動，並且脈動的能量可能與壓縮機內部的流體聲學載荷有關。目前針對排氣脈動的治理有很多技術體現在滑閥結構的構造上，但

尚沒有有效利用滑閥的結構在壓縮機的吸氣側構建脈動衰減設計，從而衰減氣流的脈動能量，降低壓縮機內部整體壓力脈動水平，改善壓縮機的振動及噪聲表現。

【發明內容】

【0005】為了解決以上問題，本公開的目的是提供一種滑閥，用於雙螺桿壓縮機。通過在雙螺桿壓縮機的吸氣側衰減氣流能量，降低吸氣側的氣流脈動，從而使壓縮機整體的氣流脈動水平降低，改善雙螺桿壓縮機的振動及噪聲。

【0006】為了實現上述目的，本公開在第一方面提供了一種滑閥，所述滑閥被配置為調節雙螺桿壓縮機的負荷量。

【0007】所述滑閥包括滑閥本體，所述滑閥本體具有連接端和自由端，所述連接端被配置為與滑閥連桿相連，並且所述滑閥由所述滑閥連桿驅動在所述雙螺桿壓縮機中滑動。空腔在所述滑閥本體的所述自由端形成，並且所述滑閥具有至少一個通道，所述至少一個通道被配置為使所述空腔與外界流體以流體方式連通，以降低所述雙螺桿壓縮機吸氣側的氣流脈動。

【0008】根據本實施例，一個空腔在所述自由端形成，所述滑閥具有在所述自由端的端面的封蓋，所述封蓋上具有數個孔，所述數個孔與所述空腔連通，從而形成數個通道。

【0009】根據本實施例，所述數個孔中的每一個孔為

圓形，並且每個孔的大小相同。

【0010】根據本實施例，數個空腔在所述自由端形成，並且所述數個空腔中的每一個空腔都具有各自的通道。

【0011】根據本實施例，數個空腔在所述自由端形成，第一組所述數個空腔具有各自的通道，並且所述數個空腔中的至少一個空腔具有數個通道。

【0012】本公開在第二方面提供了一種滑閥，所述滑閥被配置為調節雙螺桿壓縮機的負荷量。所述滑閥包括滑閥本體，所述滑閥本體具有連接端和自由端，所述連接端被配置為與滑閥連桿相連，以驅動滑閥在所述雙螺桿壓縮機中相對滑動，並且所述滑閥本體的自由端具有向遠離所述自由端的方向延伸形成的自由端延伸部。自由端延伸部具有在其中形成的空腔，並且所述滑閥具有通道，所述通道被配置為使所述空腔與外界流體以流體方式連通，以降低所述雙螺桿壓縮機吸氣側的氣流脈動。

【0013】根據本實施例，所述自由端延伸部被配置為提供所述滑閥在所述雙螺桿壓縮機的部分負荷下的額外支撐。

【0014】根據本實施例，所述自由端延伸部的表面具有孔，所述孔與所述空腔連通，從而形成所述通道。

【0015】根據本實施例，所述孔設置在所述自由端延伸部的外側面上。

【0016】根據本實施例，所述自由端延伸部的頂部從所述自由端的頂部偏移以形成台階面，並且所述孔在所述

台階面上形成。

【0017】 本公開在第三方面提供了一種雙螺桿壓縮機，所述雙螺桿壓縮機被配置為使用上述任一方面所述的滑閥。

【0018】 本公開的滑閥在現有的滑閥結構基礎上，保持了滑閥調節雙螺桿壓縮機的負荷量的功能。此外，通過在滑閥本體內設置被配置為與外界流體以流體方式連通的空腔，從而形成流體脈動的衰減結構，降低雙螺桿壓縮機吸氣側的氣流脈動能量，從而降低雙螺桿壓縮機內部整體的氣流脈動，改善雙螺桿壓縮機的振動及噪聲表現，提高雙螺桿壓縮機在各種負荷下運行可靠性。同時，本公開結構簡單，不使用另外的衰減裝置，無額外的壓力損失。

【圖式簡單說明】

【0019】 本公開的這些和其它特徵和優點可通過參照附圖閱讀以下詳細說明得到更好地理解，在整個附圖中，相同的附圖標記表示相同的部件，其中：

圖1A為雙螺桿壓縮機沿其中一個螺桿轉子的縱向剖面示意圖，其中滑閥設置在螺桿轉子的下方；

圖1B為雙螺桿壓縮機沿其中一個螺桿轉子的縱向剖面局部示意圖，用於示出在滿負荷時滑閥的位置，滑閥位於螺桿轉子的上方；

圖1C為雙螺桿壓縮機沿其中一個螺桿轉子的縱向剖面局部示意圖，用於在部分負荷時示出滑閥的位置，滑閥位於螺桿轉子的上方；

圖1D為沿圖1B所示實施例沿圖1B中D-D線的剖視圖，用於示出雙螺桿壓縮機的滑閥與螺桿轉子的位置關係；

圖2A為根據本公開的一個實施例的滑閥本體的立體結構示意圖；

圖2B為圖2A所示的滑閥本體的一個實施例沿圖2A中A-A線的剖視圖；

圖3A為根據本公開的另一個實施例的滑閥本體的立體結構示意圖；

圖3B為圖3A所示滑閥本體的一個實施例沿圖3A中B-B線的剖視圖；

圖3C為圖3A所示滑閥本體另一個實施例沿圖3A中B-B線的剖視圖；

圖4A為根據本公開的另一個實施例的滑閥的立體結構示意圖；

圖4B為圖4A所示滑閥本體的一個實施例沿圖4A中C-C線的剖視圖。

【實施方式】

【0020】下面將參考構成本說明書一部分的附圖對本公開的各種具體實施方式進行描述。應該理解的是，雖然在本公開中使用表示方向的術語，諸如“前”、“後”、“上”、“下”、“左”、“右”、等方向或方位性的描述本公開的各種示例結構部分和元件，但是在此使用這些術語只是為了方便說明的目的，基於附圖中顯示的示例方位而確定的。由於本公開所公開的實施例可以按照不同的方向設

置，所以這些表示方向的術語只是作為說明而不應視作為限制。在以下的附圖中，同樣的零部件使用同樣的附圖號，相似的零部件使用相似的附圖號，以避免重複描述。

【0021】圖1A為雙螺桿壓縮機90沿其中一個螺桿轉子92的縱向剖面示意圖，其中滑閥100設置在螺桿轉子92的下方，滑閥100也可以設置在螺桿轉子92的上方，如下圖中圖1B和圖1C中所示。

【0022】圖1B為現有的雙螺桿壓縮機90沿其中一個螺桿轉子92的縱向剖面示意圖，用於示出在滿負荷時滑閥100的位置；圖1C為現有的雙螺桿壓縮機90沿其中一個螺桿轉子92的縱向剖面示意圖，用於在部分負荷時示出滑閥100的位置。如圖1B和圖1C所示，本公開所述滑閥100用於雙螺桿壓縮機90中，包括滑閥本體101、連接在滑閥本體101連接端的滑閥連桿102、套設在滑閥連桿102上的彈簧106以及連接在滑閥連桿102端部的活塞103。滑閥連桿102能夠帶動滑閥本體101在滑閥槽190內滑動，使得滑閥本體101與壓縮機90的氣缸之間能夠形成回氣通道109。因此調節滑閥本體101在滑閥槽190內的位置能夠調節雙螺桿壓縮機90的螺桿轉子92的有效工作長度，進而調節壓縮機的負荷量。其中圖1B中示出了在滿負荷時雙螺桿壓縮機90中滑閥100的位置，滑閥本體101完全位於滑閥槽190內，滑閥本體101將滑閥槽190完全充滿，使得雙螺桿壓縮機90的吸氣側107吸入的冷媒蒸汽全部被壓縮並排出。圖1C示出了在部分負荷時雙螺桿壓縮機90中滑閥100的位

置，滑閥本體101的一部分位於滑閥槽190內，使滑閥槽190形成回氣通道109，使得吸氣側107吸入的部分冷媒蒸汽沒有被壓縮，而是通過該回氣通道109返回吸氣側107。因此，在如圖1C所示的配置中，螺桿轉子92的有效工作長度被縮短。

【0023】為了更清楚的示出滑閥100與雙螺桿壓縮機90的螺桿轉子的相對關係，圖1D中示出了圖1B所示雙螺桿壓縮機90沿圖1B中D-D線的剖面圖，其中滑閥本體101至少具有兩個螺桿轉子接觸面131和132。其中兩個轉子接觸面131和132分別與一對螺桿轉子92接觸，並且密封面在兩個轉子接觸面131和132和螺桿轉子92之間形成。

【0024】圖2A中示出了根據本公開的一種實施例的滑閥本體201的結構。滑閥本體201具有兩個螺桿轉子接觸表面131和132以及一個滑閥槽接觸表面232，其中滑閥槽接觸表面232被配置為與滑閥槽190接觸。滑閥本體201還具有互相相對設置的連接端204和自由端205，連接端204和自由端205分別位於滑閥本體201的兩端。連接端204被配置為與滑閥連桿102相連，以使得滑閥連桿102運動時可以驅動滑閥本體201在滑閥槽190內滑動。當滑閥連桿102在滑閥槽190內滑動時，自由端205可以與螺桿轉子92以及壓縮機殼體之間形成回氣通道。

【0025】如圖2A所示，封蓋223連接在自由端205的端面224，並且封蓋223上具有數個孔229。所述孔229可以為任意形狀，在如圖2A所示的示例中，所述孔229為圓

孔或者近似圓孔，每個孔229具有相同或相近的大小。

【0026】為了示出滑閥本體201的內部結構，圖2B中示出了圖2A所示滑閥本體201的一個實施例沿圖2A中的A-A線的剖面圖。如圖2B所示，所述孔229貫穿封蓋223，從而形成數個通道221。空腔220在滑閥本體201內形成。具體地，空腔220從自由端205的端面224向滑閥本體201內部延伸。每個通道221的一端與空腔220連通，每個通道221的另一端通過孔229與外界流體連通。從而空腔220被配置為通過通道221與外界流體以流體方式連通。

【0027】在雙螺桿壓縮機90氣流脈動時，所述空腔220通過吸收氣流脈動的能量和緩衝氣流來容納脈動的氣流。從而，氣流脈動被降低，並且雙螺桿壓縮機90的振動及噪聲表現被改善。

【0028】作為一個示例，所述的空腔220可以為如圖2B所示的一個整體空腔220。在其他示例中，所示的空腔220也可以是或包括如圖3B和圖3C所示的多個空腔320。

【0029】作為本公開的另一種實施方式，在滑閥本體201的自由端205的端面224也可以不設置封蓋223。如圖3A所示，所述孔329可以直接在自由端205的端面224上和自由端205的端面224中形成，以使所述通道321中的每一個的一端與空腔320中相應的一個連通，並且所述通道321中的每一個的另一端通過孔329直接穿過自由端205的端面224與外界流體連通。從而使得使滑閥本體201內的空腔320能夠通過通道321與外界流體連通。作為一種示例，孔

329也可以具有不一樣的大小和/或形狀，從而使得通道321也可以具有不一樣的內徑。

【0030】圖3B和圖3C示出了圖3A所示滑閥本體201沿圖3A中的B-B線的剖視圖，從而示出了滑閥本體201內部設有多個空腔320的兩種示例。通過在滑閥本體201內設置多個空腔320，可以減輕滑閥本體201的重量，提高滑閥本體201結構的可靠性。在如圖3B所示的示例中，所述多個空腔320中的每一個空腔320都具有各自的通道321，以使得多個空腔320中的每個空腔320通過各自的通道321與外界流體連通。而在如圖3C所示的示例中，所述多個空腔320中的一部分或空腔子集具有各自的通道321。其他的空腔，例如空腔3201則通過多個通道(3211.1,3211.2)與外界流體連通。作為一種示例，當一個空腔320通過多個通道(3211.1,3211.2)與外界流體連通時，所述空腔320相較於具有其自己的單個通道321的空腔320可以更大。因此，可以提高所述空腔320吸收氣流脈動能力，並且也能保證滑閥本體201的結構的可靠性。

【0031】根據具有滑閥本體201的雙螺桿壓縮機90的種類，所述的滑閥本體201也可以具有不同的形狀。作為一種示例，圖4A中示出了一種滑閥本體401的形狀。所述滑閥本體401具有連接端404和自由端405。自由端405具有自遠離自由端405的方向延伸形成的自由端延伸部408。所述自由端延伸部408的頂部409低於自由端405的螺桿轉子接觸表面431和432從而形成台階狀的連接面，例

如台階面410。在雙螺桿壓縮機90內空間允許的情況下，所述的自由端延伸部408在滑閥100運動時可以伸入螺桿轉子的雙螺桿壓縮機90的氣缸的壁與螺桿轉子92的殼體之間。由此，提高滑閥100在滑動中的穩定性，並且進一步提高滑閥100的可靠性。

【0032】在自由端延伸部408的表面具有孔429。具體的，如圖4A所示，所述孔429可以位於自由端延伸部408的台階面410上，也可以位於自由端延伸部408的外側面411上。圖4B示出了圖4A所示滑閥本體的一種示例沿圖4A中C-C線的剖視圖。如圖4B所示，所述自由端延伸部408具有一個整體的空腔420，所述空腔420在所述自由端延伸部408內形成，並且所述空腔420具有多個通道421。通道421通過孔429與外界流體連通，從而使空腔420與外界流體以流體方式連通。外側面411可以具有孔429，也可以是封閉的端面。

【0033】與圖3B及圖3C類似，自由端延伸部408可以具有在其中形成的多個空腔420，並且多個空腔420可以通過一個或多個通道421與外界流體連通。從而，雙螺桿壓縮機90運行時產生的氣流脈動可以通過空腔420進行緩衝，並且形成氣流脈動的衰減結構。

【0034】本公開中的滑閥本體101可以通過模具一體成型製成，或者滑閥本體101也可以通過常規的滑閥本體進行加工得到。加工方法簡單並且容易實現。

【0035】儘管本文中僅對本公開的一些特徵進行了

圖示和描述，但是對本領域技術人員來說可以進行多種改進和變化。因此應該理解，所附的申請專利範圍旨在覆蓋所有落入本公開實質精神範圍內的上述改進和變化。

【符號說明】

【0036】

90... 雙螺桿壓縮機

92... 螺桿轉子

100... 滑閥

101... 滑閥本體

102... 滑閥連桿

103... 活塞

106... 彈簧

107... 吸氣側

109... 回氣通道

131、132... 螺桿轉子接觸面

190... 滑閥槽

201、401... 滑閥本體

204、404... 連接端

205、405... 自由端

220、320、420... 空腔

221、321、421、3211.1、3211.2... 通道

223... 封蓋

224... 端面

229、329、429... 孔

- 232... 滑閥槽接觸表面
- 408... 自由端延伸部
- 409、431、432... 頂部
- 410... 表面；台階面
- 411... 外側面
- 429... 孔
- 3201... 第二空腔



201934877

【發明摘要】**【中文發明名稱】**

一種用於雙螺桿壓縮機的滑閥

【英文發明名稱】

A SLIDE VALVE FOR A TWIN-SCREW COMPRESSOR

【中文】

本申請提供了一種滑閥，其中所述滑閥被配置為調節雙螺桿壓縮機的負荷量。所述滑閥包括滑閥本體，其中所述滑閥本體具有連接端和自由端，所述連接端被配置為與所述雙螺桿壓縮機的滑閥連桿相連，並且所述滑閥由滑閥連桿驅動滑動。在所述滑閥本體的所述自由端形成空腔，並且所述滑閥具有通道，所述通道被配置為使所述空腔與外界流體以流體方式連通，以降低所述雙螺桿壓縮機吸氣側的氣流脈動，由此降低雙螺桿壓縮機內部整體的氣流脈動。

【英文】

The present application provides a slide valve, wherein the slide valve is configured to regulate a load of a twin-screw compressor. The slide valve comprises a slide valve body, wherein the slide valve body has a connecting end and a free end, the connecting end is configured to connect to a slide valve connecting rod of the twin-screw compressor, and the slide valve is driven to slide by the slide valve connecting rod. A cavity is formed in the free end of the slide valve body, and the slide valve has a passage configured to fluidly couple the cavity with an external fluid to reduce air flow pulsations on a suction side of the twin-screw compressor and thereby reduce overall air flow pulsations in the twin-screw compressor.

【指定代表圖】 圖2B

【代表圖之符號簡單說明】

201...滑閥本體

220...空腔

221...通道

223...封蓋

224...端面

229...孔

【特徵化學式】

(無)

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種滑閥，所述滑閥被配置為調節雙螺桿壓縮機的負荷量，所述滑閥包括：

所述滑閥的滑閥本體，其中所述滑閥本體具有連接端和自由端，所述連接端被配置為與所述雙螺桿壓縮機的滑閥連桿相連，所述滑閥被配置為由所述滑閥連桿驅動，空腔在所述自由端中形成並且延伸進入所述滑閥本體，並且所述滑閥具有至少一個通道，所述至少一個通道被配置為使所述空腔與外界流體以流體方式連通，以降低所述雙螺桿壓縮機的吸氣側的氣流脈動。

【第2項】 如請求項1所述的滑閥，其中所述空腔包括單個空腔，所述滑閥具有在所述自由端的端面的封蓋，所述封蓋具有數個孔，並且所述數個孔與所述單個空腔流體連通，以形成包括所述至少一個通道的數個通道。

【第3項】 如請求項2所述的滑閥，其中所述數個孔中的每個孔為圓形的，並且所述數個孔中的每個孔具有相同尺寸。

【第4項】 如請求項1所述的滑閥，其中所述空腔為在所述自由端形成的數個空腔中的一個，並且所述數個空腔中的每一個空腔具有各自的單個通道。

【第5項】 如請求項1所述的滑閥，其中所述空腔為在所述自由端形成的數個空腔中的一個，所述數個空腔包括第一組空腔，所述第一組空腔中的每個空腔具有單個通道，並且其中所述數個空腔包括第二空腔，其中所述第二

空腔不在所述第一組空腔中，並且所述第二空腔具有數個通道。

【第6項】 一種滑閥，所述滑閥被配置為調節雙螺桿壓縮機的負荷量，所述滑閥包括：

所述滑閥的滑閥本體，其中所述滑閥本體具有連接端和自由端，其中所述連接端被配置為與所述雙螺桿壓縮機的滑閥連桿相連，所述滑閥連桿用以驅動所述滑閥在所述雙螺桿壓縮機中的滑動，其中所述滑閥本體的所述自由端具有向遠離所述自由端的方向延伸的自由端延伸部，其中空腔在所述自由端延伸部中形成，並且其中所述滑閥具有通道，所述通道被配置為使得所述空腔與外界流體以流體方式連通，以降低所述雙螺桿壓縮機的吸氣側的氣流脈動。

【第7項】 如請求項6所述的滑閥，其中所述自由端延伸部被配置為在所述雙螺桿壓縮機的部分負荷下提供額外支撐。

【第8項】 如請求項6所述的滑閥，其中所述自由端延伸部具有孔，所述孔在所述自由端延伸部的表面中形成，並且所述孔與所述空腔連通，以形成所述通道和附加通道。

【第9項】 如請求項8所述的滑閥，其中所述孔在所述自由端延伸部的外側面上形成。

【第10項】 如請求項8所述的滑閥，其中所述自由端延伸部的頂部從所述自由端的頂部偏移，以形成台階面，並且所述孔在所述台階面上形成。

