

(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2014-152683

(P2014-152683A)

(43) 公開日 平成26年8月25日(2014.8.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>FO4C 18/02 (2006.01)</b>	FO4C 18/02 311Y	3H039
<b>FO4C 29/02 (2006.01)</b>	FO4C 29/02 351A	3H129

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2013-22352 (P2013-22352)  
 (22) 出願日 平成25年2月7日 (2013.2.7)

(71) 出願人 000006208  
 三菱重工業株式会社  
 東京都港区港南二丁目16番5号  
 (74) 代理人 100112737  
 弁理士 藤田 考晴  
 (74) 代理人 100118913  
 弁理士 上田 邦生  
 (72) 発明者 堀田 陽平  
 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内  
 (72) 発明者 木全 央幸  
 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内

最終頁に続く

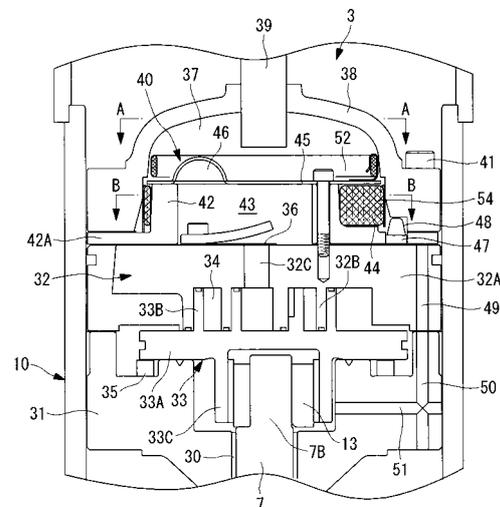
(54) 【発明の名称】 密閉型スクロール圧縮機

(57) 【要約】

【課題】油溜り室内の油の圧縮ガス流による巻き上げ防止することによって油分離効率を高め、確実に油上がりを抑制することができる密閉型スクロール圧縮機を提供することを目的とする。

【解決手段】固定スクロール部材32の背面側にディスチャージカバー38を設けて油分離室37を形成し、その内部に油分離機構40を設けた密閉型スクロール圧縮機3において、油分離機構40は、油分離室37内を内周側のガス吐出室43とその外周側の油溜り室44とに区画する区画部材42と、該区画部材42の上面を閉鎖し、その上面にガス吐出室43から油分離室37内に圧縮ガスを吹出す吹出し口46を有するプレート部材45とを備えた構成とされ、区画部材42の外周に形成される油溜り室44内に、油分離室37内で分離された油を保持し、その巻き上げを防止する巻き上げ防止部材54が充填されている。

【選択図】 図2



- 37: 油分離室
- 38: ディスチャージカバー
- 40: 油分離機構
- 42: 区画部材
- 43: ガス吐出室
- 44: 油溜り室
- 45: プレート部材
- 46: 吹出し口
- 52: 油分離促進部材
- 54: 巻き上げ防止部材

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

吐出ポートが設けられた固定スクロール部材の背面側にディスチャージカバーを設けて油分離室を形成し、その内部に油分離機構を設けた密閉型スクロール圧縮機において、

前記油分離機構は、前記油分離室内を内周側のガス吐出室とその外周側の油溜り室とに区画する区画部材と、該区画部材の上面を閉鎖し、その上面に前記ガス吐出室から前記油分離室内に圧縮ガスを吹出す吹出し口を有するプレート部材とを備えた構成とされ、

前記区画部材の外周に形成される前記油溜り室内に、前記油分離室内で分離された油を保持し、その巻き上げを防止する巻き上げ防止部材が充填されていることを特徴とする密閉型スクロール圧縮機。

10

**【請求項 2】**

前記巻き上げ防止部材は、リング状に形成されたスチールウール材を筒状の薄板により保持した構成とされ、前記区画部材の外周に形成される環状の前記油溜り室内に収容設置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の密閉型スクロール圧縮機。

**【請求項 3】**

前記巻き上げ防止部材は、前記油溜り室内の全域に充填され、溜まった油の波打ち、巻き上げを防止する構成とされていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の密閉型スクロール圧縮機。

**【請求項 4】**

前記油分離室内の前記プレート部材よりも上方側の内周面に沿って、圧縮ガスからの油の分離を促進するとともに、前記油溜り室から巻き上げられた油を再分離する油分離促進部材が設けられていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の密閉型スクロール圧縮機。

20

**【請求項 5】**

前記油分離促進部材は、リング状に形成されたスチールウール材を前記プレート部材上の外周複数箇所に設けられた薄板片を介して保持した構成とされ、前記ディスチャージカバーで形成された前記油分離室内の内周面に収容設置されていることを特徴とする請求項 4 に記載の密閉型スクロール圧縮機。

**【発明の詳細な説明】**

30

**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ディスチャージカバー内に油分離機構が内蔵されている密閉型スクロール圧縮機に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

密閉型スクロール圧縮機において、吐出ポートが設けられた固定スクロール部材の背面側にディスチャージカバーを設けて油分離室を形成し、その内部に油分離機構を設けたものが知られている（特許文献 1 参照）。この油分離機構は、油分離室内を吐出ポートおよび吐出弁の設置領域を含む内周側のガス吐出室と、その外周側の油溜り室とに区画する区画部材と、該区画部材の上部を閉鎖し、その上面にガス吐出室から油分離室内に圧縮ガスを吹出す吹出し口を有するプレート部材とを備えた構成とされている。

40

**【0003】**

上記の油分離機構は、プレート部材の上面に設けられる吹出し口を、圧縮ガスに旋回流を与えられるように偏心した位置に周方向に沿って開口したサイクロン方式の油分離機構とされており、上部の油分離室内で遠心力により分離された油を、いったん下部の油溜り室に溜め、そこから所定量ずつハウジング内の油溜りに戻すようにしていた。

**【0004】**

一方、特許文献 2 には、圧縮ガスの吐出チャンバと連通するように、その外側に分離カバーによって油分離室を形成するとともに、該油分離室の内周面に沿って網目状物質を収

50

容設置し、吐出チャンバから油分離室に流出される圧縮ガスにその流出口によって旋回流を与え、圧縮ガスに含まれる油を遠心力により網目状物質に衝突させて分離するようにしたものが開示されている。この油分離機構では、油が分離された圧縮ガスを油分離室の上面からハウジング内に吐出させ、分離された油を油分離室の下部外周からハウジング内に流出させる構成とされている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2009-180106号公報

【特許文献2】特開平4-134196号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記特許文献1に記載されたものでは、油分離室で分離された油を下部の油溜り室にいったん溜め、所定量ずつハウジング内の油溜りに戻すようにしているが、油溜り室に溜められている油が圧縮ガス流により波打ちあるいは巻き上げられ、圧縮ガスと共に圧縮機の外部に吐出される虞がある。これによって、油分離効率が低下し、圧縮機からの油上がりが増加することによって油循環率が上昇し、冷凍サイクルでの熱交換効率が悪化する等の課題を有している。特に、油分離室や油溜り室は、スペース上の制約から容積を十分確保できないこともあって、油上がりを十分抑制できていなかった。

【0007】

一方、特許文献2には、油分離効率を高めるため、油分離室内に網目状物質を充填し、これに遠心力を利用して圧縮ガスを衝突させ、油を分離するようにしたものが開示されているが、これは、分離された油を溜める油溜り室を備えたものではなく、従って、油溜り室に溜められている油が圧縮ガス流によって巻き上げられ、圧縮ガスと共に圧縮機の外部に吐出されるという課題を有するものではなかった。

【0008】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、油溜り室を有する油分離機構を内蔵したものにおいて、油溜り室内の油の圧縮ガス流による巻き上げを防止することにより油分離効率を高め、確実に油上がりを抑制することができる密閉型スクロール圧縮機を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記した課題を解決するために、本発明の密閉型スクロール圧縮機は、以下の手段を採用する。

すなわち、本発明にかかる密閉型スクロール圧縮機は、吐出ポートが設けられた固定スクロール部材の背面側にディスチャージカバーを設けて油分離室を形成し、その内部に油分離機構を設けた密閉型スクロール圧縮機において、前記油分離機構は、前記油分離室内を内周側のガス吐出室とその外周側の油溜り室とに区画する区画部材と、該区画部材の上面を閉鎖し、その上面に前記ガス吐出室から前記油分離室内に圧縮ガスを吹出す吹出し口を有するプレート部材とを備えた構成とされ、前記区画部材の外周に形成される前記油溜り室内に、前記油分離室内で分離された油を保持し、その巻き上げを防止する巻き上げ防止部材が充填されていることを特徴とする。

【0010】

本発明によれば、区画部材により区画されたガス吐出室から、プレート部材の上面に設けられている吹出し口を経て油分離室内に圧縮ガスを吹出す際に、圧縮ガスに旋回流を与える等によって圧縮ガス中の油を油分離室内で分離し、その油を区画部材の外周、すなわち油分離室の下部領域に形成されている油溜り室に溜め、そこから所定量ずつハウジング内の油溜りに戻すことができる一方、油溜り室内には、溜まった油が圧縮ガス流によって巻き上げられるのを防止する巻き上げ防止部材が充填されているため、いったん分離され

10

20

30

40

50

た油が圧縮ガス流によって巻き上げられ、圧縮ガスと共に外部に吐出される油上がり現象を効果的に抑制することができる。従って、ディスチャージカバー内に設けられる油分離機構による油の分離効率を高め、圧縮機からの油上りを抑制することによって油循環率を低減し、冷凍サイクルでの熱交換効率を高めることができる。

【0011】

また、本発明の密閉型スクロール圧縮機は、上記の密閉型スクロール圧縮機において、前記巻き上げ防止部材は、リング状に形成されたスチールウール材を筒状の薄板により保持した構成とされ、前記区画部材の外周に形成される環状の前記油溜り室内に収容設置されていることを特徴とする。

【0012】

本発明によれば、巻き上げ防止部材が、リング状に形成されたスチールウール材を筒状の薄板により保持した構成とされ、区画部材の外周に形成される環状の油溜り室内に収容設置されているため、油の巻き上げ防止部材を筒状の薄板を介して保持されたリング形状のスチールウール材により構成し、それを環状の油溜り室内に収容設置することにより、巻き上げ防止部材を油溜り室内に簡易にかつ所定の形状を保った状態で充填することができる。従って、スチールウール材により構成された巻き上げ防止部材で圧縮ガス流による油の巻き上げを効果的かつ安定的に防止し、油分離効率を高めることにより確実に油上りを抑制することができる。

【0013】

さらに、本発明の密閉型スクロール圧縮機は、上述のいずれかの密閉型スクロール圧縮機において、前記巻き上げ防止部材は、前記油溜り室内の全域に充填され、溜まった油の波打ち、巻き上げを防止する構成とされていることを特徴とする。

【0014】

本発明によれば、巻き上げ防止部材が、油溜り室内の全域に充填され、溜まった油の波打ち、巻き上げを防止する構成とされているため、油溜り室内の全域に充填された巻き上げ防止部材によって、油溜り室内に溜まった油の表面を圧縮ガス流が吹き抜けることによる油の波打ち、巻き上げを防止することができる。従って、油分離室で分離され、油溜り室に溜まった油の圧縮ガス流による巻き上げを確実に防止し、油分離効率を高めることによって油上りを抑制することができる。

【0015】

さらに、本発明の密閉型スクロール圧縮機は、上述のいずれかの密閉型スクロール圧縮機において、前記油分離室内の前記プレート部材よりも上方側の内周面に沿って、圧縮ガスからの油の分離を促進するとともに、前記油溜り室から巻き上げられた油を再分離する油分離促進部材が設けられていることを特徴とする。

【0016】

本発明によれば、油分離室内のプレート部材よりも上方側の内周面に沿って、圧縮ガスからの油の分離を促進するとともに、油溜り室から巻き上げられた油を再分離する油分離促進部材が設けられているため、プレート部材に設けられている吹出し口を経てガス吐出室から油分離室内に吹出される圧縮ガスを、油分離室内の内周面に沿って設けられている油分離促進部材に衝突させる等により油の分離を促進し、分離された油を下方の油溜り室に溜め、そこからハウジング内の油溜りに戻すことができる。一方、この油溜り室に溜められた油が仮に圧縮ガス流により巻き上げられたとしても、それを再び上方の油分離室内の内周面に設けられている油分離促進部材によって分離し、巻き上げ防止部材が充填されている油溜り室に戻すことができる。従って、油分離室内の内周面に設けられている油分離促進部材と、油溜り室に充填されている巻き上げ防止部材との相乗効果で油分離効率を一段と向上し、油上りを大幅に低減することができる。

【0017】

また、本発明の密閉型スクロール圧縮機は、上記の密閉型スクロール圧縮機において、前記油分離促進部材は、リング状に形成されたスチールウール材を前記プレート部材上の外周複数箇所に設けられた薄板片を介して保持した構成とされ、前記ディスチャージカバ

10

20

30

40

50

ーで形成された前記油分離室内の内周面に収容設置されていることを特徴とする。

【0018】

本発明によれば、油分離促進部材が、リング状に形成されたスチールウール材を前記プレート部材上の外周複数箇所に設けられた薄板片を介して保持した構成とされ、ディスチャージカバーで形成された油分離室内の内周面に収容設置されているため、油分離促進部材をプレート部材上に設けられている複数の薄板片を介して保持されたリング形状のスチールウール材により構成し、それを油分離室内の内周面に収容設置することにより、油分離促進部材を油分離室内の内周面に簡易にかつ所定の形状を保った状態で納まり良く設置することができる。従って、スチールウール材により構成された油分離促進部材で圧縮ガス中に含まれる油の分離および油溜り室から巻き上げられた油の再分離を効果的かつ安定的に促進し、油分離効率を高めることによって確実に油上がりを抑制することができる。

10

【発明の効果】

【0019】

本発明によると、圧縮ガス中に含まれる油を油分離室内で分離し、その油を下部領域に形成されている油溜り室に溜め、そこから所定量ずつハウジング内の油溜りに戻すことができる一方、油溜り室内に、溜まった油が圧縮ガス流によって巻き上げられるのを防止する巻き上げ防止部材が充填されているため、いったん分離された油が圧縮ガス流によって巻き上げられ、圧縮ガスと共に外部に吐出される油上がり現象を効果的に抑制することができる。従って、ディスチャージカバー内に設けられる油分離機構による油の分離効率を高め、圧縮機からの油上がりを抑制することによって油循環率を低減し、冷凍サイクルでの熱交換効率を高めることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の一実施形態にかかる密閉型スクロール圧縮機を多段圧縮機に適用した例の縦断面図である。

【図2】図1に示す密閉型スクロール圧縮機の主要部の拡大縦断面図である。

【図3】図2中のA-A断面相当図(A)とその縦断面相当図(B)である。

【図4】図2中のB-B断面相当図(A)とその縦断面相当図(B)である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

30

以下に、本発明にかかる一実施形態について、図1ないし図4を参照して説明する。

図1には、本発明の一実施形態に係る密閉型スクロール圧縮機を冷凍空調用の密閉型多段圧縮機に適用した例の縦断面図が示され、図2には、その密閉型スクロール圧縮機の主要部の拡大縦断面図が示されている。

本実施形態においては、便宜上、低段側にロータリ圧縮機2、高段側にスクロール圧縮機3を用いて構成した密閉型多段圧縮機(多段圧縮機)1に適用した例に基づいて、本発明の一実施形態に係る密閉型スクロール圧縮機3について説明するが、本発明は、単段の密閉型スクロール圧縮機、あるいは低段側および高段側を共に密閉型スクロール圧縮機とした密閉型多段スクロール圧縮機等にも適用できることは云うまでもない。

【0022】

40

密閉型スクロール圧縮機(スクロール圧縮機)3を用いた多段圧縮機1は、密閉ハウジング(ハウジング)10を備えている。この密閉ハウジング10は、円筒状のセンターハウジング10Aと、センターハウジング10Aの上部に全周溶接により設けられたベアリングブラケット11と、センターハウジング10Aの下部を密閉する下部ハウジング10Bと、ベアリングブラケット11の上部に全周溶接により設けられ、センターハウジング10Aの上部を密閉する上部ハウジング10Cとから構成されている。

【0023】

センターハウジング10A内のほぼ中央部には、ステータ5とロータ6とから構成される電動モータ4が固定設置されている。ロータ6には、回転軸(クランク軸)7が一体に結合されている。この電動モータ4の下部には、低段側のロータリ圧縮機2が設置されて

50

いる。低段側のロータリ圧縮機 2 は、シリンダ室 20 を備え、センターハウジング 10 A 内に固定設置されるシリンダ本体 21 と、シリンダ本体 21 の上下に固定設置され、シリンダ室 20 の上部および下部を密閉する上部軸受 22 および下部軸受 23 と、回転軸 7 のクランク部 7 A に嵌合され、シリンダ室 20 の内周面を回動するロータ 24 と、シリンダ室 20 内を吸入側と吐出側とに仕切る図示省略のブレードおよびブレード押えバネ等を備えた構成とされている。

#### 【0024】

このロータリ圧縮機 2 は、吸入管 25 を介してシリンダ室 20 内に低圧の冷媒ガスを吸入し、この冷媒ガスをロータ 24 の回動により中間圧まで圧縮した後、上部軸受 22 および下部軸受 23 を用いて上下に形成されている吐出チャンバ 26, 27 内に吐出し、吐出チャンバ 26 内で合流した後、センターハウジング 10 A 内に吐き出すように構成されている。この中間圧冷媒ガスは、電動モータ 4 のロータ 6 に設けられているガス通路孔等を流通して電動モータ 4 の上部空間に導かれ、さらに高段側のスクロール圧縮機 3 へと吸入されて 2 段圧縮されるようになっている。

10

#### 【0025】

高段側のスクロール圧縮機 3 は、上部ハウジング 10 C 内に設けられている。スクロール圧縮機 3 は、回転軸（クランク軸）7 を支持する軸受 30 が設けられ、ベアリングブラケット 11 の上面にボルト 12 を介して固定設置される軸受部材 31（フレーム部材または支持部材とも云う。）と、それぞれ端板 32 A, 33 A 上に立設される渦巻き状ラップ 32 B, 33 B を備え、渦巻き状ラップ 32 B, 33 B 同士を噛み合わせて軸受部材 31 上に組み付けることにより一対の圧縮室 34 を構成する固定スクロール部材 32 および旋回スクロール部材 33 とを備えている。

20

#### 【0026】

スクロール圧縮機 3 は、更に旋回スクロール部材 33 と回転軸 7 の偏心ピン 7 B とをドライブブッシュ 13 を介して結合し、旋回スクロール部材 33 を公転旋回駆動する旋回ボス部 33 C と、旋回スクロール部材 33 と軸受部材 31 との間に設けられ、旋回スクロール部材 33 をその自転を阻止して公転旋回させるための自転阻止機構 35 と、固定スクロール部材 32 の背面側に設けられ、吐出ポート 32 C を開閉する吐出弁 36（図 2 参照）と、固定スクロール部材 32 の背面側に吐出弁 36 を包囲するように固定設置され、油分離室 37 を形成するディスチャージカバー 38 と、ディスチャージカバー 38 の中心部に接続され、圧縮された高温高圧ガスを外部に吐き出す吐出管 39 と、油分離室 37 内に設置され、圧縮ガスから油を分離する油分離機構 40 とを備えた構成とされている。

30

#### 【0027】

上記スクロール圧縮機 3 は、低段側ロータリ圧縮機 2 により圧縮されて密閉ハウジング 10 に吐き出された中間圧の冷媒ガスを圧縮室 34 内に吸入し、この中間圧冷媒ガスを旋回スクロール部材 33 の公転旋回駆動による圧縮動作によって更に高圧に圧縮した後、吐出弁 36 を介してディスチャージカバー 38 内の油分離室 37 に吐き出すように構成されている。この高温高圧冷媒ガスは、油分離室 37 内で油分離機構 40 によりガス中の油が分離された後、吐出管 39 を介して多段圧縮機 1 の外部、すなわち冷凍サイクル側へと送出されるようになっている。

40

#### 【0028】

さらに、回転軸（クランク軸）7 の最下端部と低段側ロータリ圧縮機 2 の下部軸受 23 との間には、公知の容積形給油ポンプ 14 が組み込まれている。この容積形給油ポンプ 14 は、密閉ハウジング 10 の底部に充填されている潤滑油 15 を汲み上げ、回転軸 7 内に設けられている給油孔 16 を経てロータリ圧縮機 2 およびスクロール圧縮機 3 の軸受部等の所要潤滑箇所へ潤滑油 15 を強制給油するように構成されている。

#### 【0029】

以下に、油分離機構 40 の構成について詳しく説明する。

油分離機構 40 は、図 2 ないし図 4 に示されるように、ディスチャージカバー 38 の内周面によって形成される円筒状の油分離室 37 を備え、その内部にディスチャージカバー

50

38と共に固定スクロール部材32の背面にガスケット等を介して固定設置された円筒状の区画部材42を備えている。区画部材42は、固定スクロール部材32とは別体で構成されており、下部にフランジ部42Aを有し、このフランジ部42Aを介してディスチャージカバー38と共に固定スクロール部材32の背面にボルト41により締め付け固定されている。

#### 【0030】

区画部材42は、図2に示されるように、ディスチャージカバー38の内周面により形成される円筒状の油分離室37に対し、吐出弁36の設置方向に偏心して配設され、油分離室37内に吐出ポート32Cおよび吐出弁36を包囲する内周側のガス吐出室43とその外周側の油溜り室44とを区画形成している。区画部材42を偏心して配設することにより、油溜り室44は、吐出弁36の設置方向において半径方向幅が狭く、反対側において半径方向幅が広くされた環状の空間とされ、その結果、吐出弁36を包囲するようにディスチャージカバー38と同心円状に区画部材42を設けたものに比べて、油溜り室44の容積を大きくすることができる。

10

#### 【0031】

区画部材42の上面には、薄板状のプレート部材45が数本のボルトにより固定設置されている。プレート部材45は、ディスチャージカバー38の内周面と同心円形状とされており、油溜り室44の上面を一様にかつ周囲に1mm以上2mm以下程度の均一の隙間を保って覆うように取り付けられている。また、プレート部材45には、ガス吐出室43から油溜り室44側に圧縮ガスを吹出すための吹出し口46が設けられている。この吹出し口46は、プレス成形でプレート部材45の一部を上方に円弧状に突出成形し、その一端を半円形状に開口することにより形成されている。

20

#### 【0032】

吹出し口46は、吐出弁36の設置方向に偏心して配設されている区画部材42の最大偏心部位の外周領域、すなわち図2に示される油溜り室44の左上部領域に対応する位置に設けられ、図3に示されるように、ディスチャージカバー38の内周面に向けて接線方向に所定の角度で開口されている。このように吹出し口46を開口することにより、圧縮ガスを油溜り室44内の最外周領域からディスチャージカバー38の内周面に向け旋回流を与えて吹出すことができる。

#### 【0033】

また、上記吹出し口46に対し、その設置位置を0degとしたとき、吹出し口46から吹出される圧縮ガスの旋回方向への角度が $=180\sim360\text{deg}$ の位置に、油分離機構40で分離された油を油溜り室44から密閉ハウジング10の下方部の油溜りに排出するための油排出口47が設置されている。この油排出口47は、ディスチャージカバー38の内壁にその内周面に面して開口され、油溜り室44と連通してその外周よりも外側位置に設けられている。油排出口47には、ストレーナ48が配設されている。

30

#### 【0034】

上記油排出口47は、区画部材42のフランジ部42Aを貫通し、固定スクロール部材32の背面と区画部材42との合わせ面に介装されるシール用のガスケットの表面に設けられている微細溝等に連通されている。このガスケット41の表面に切り込みを入れることにより設けられた微細溝は、適宜の長さを有しており、高圧の油を減圧して所定量ずつ密閉ハウジング10の下方部に戻す減圧機構を構成するものである。

40

#### 【0035】

微細溝の他端は、固定スクロール部材32の端板32Aの外周域に穿設されている油落とし孔49に連通され、更にこの油落とし孔49は、軸受部材31に穿設されている油落とし孔50内において、軸受部材31に設けられている軸受を潤滑した後の潤滑油を排出する排油孔51と軸受部材31内で合流され、その下端部から油を下方に流下されるように構成されている。

#### 【0036】

さらに、本実施形態においては、油分離室37内での油分離を促進するとともに、油分

50

離室 37 内で分離され、油溜り室 44 に溜められていた油が圧縮ガス流により巻き上げられた場合に、それを再分離して油溜り室 44 内に戻すための油分離促進部材 52 が、プレート部材 45 の上方部において油分離室 37 の内周面に沿って設けられている。この油分離促進部材 52 は、図 3 に示されるように、リング形状に成形されたスチールウール材をプレート部材 45 上の外周複数箇所（3 箇所）に設けられている薄板片 53 を曲げ成形することにより保持した構成とされている。

【0037】

また、油溜り室 44 内には、溜められていた油の表面を圧縮ガス流が吹き抜けることによる油の波打ち、巻き上げを防止するため、巻き上げ防止部材 54 がその全域に充填されている。この巻き上げ防止部材 54 は、図 4 に示されるように、スチールウール材を油溜り室 44 の平面形状に合致されるように、外周と内周とが偏心されている三日月形のリング形状に成形し、それを円筒状に曲げ成形された薄板 55 で保持された構成とされ、区画部材 42 の外周に形成される環状の油溜り室 44 内全体に収容設置されている。

10

【0038】

以上に説明の構成により、本実施形態によると、以下の作用効果を奏する。

吸入管 25 を介して低段側のロータリ圧縮機 2 のシリンダ室 20 に吸入された低温低压の冷媒ガスは、ロータ 24 の回転により中間圧まで圧縮された後、吐出チャンバ 26, 27 内に吐き出される。この中間圧冷媒ガスは、吐出チャンバ 26 内で合流された後、電動モータ 4 の下部空間内に吐き出され、そこから電動モータ 4 のロータ 6 に設けられているガス通路孔等を流通して電動モータ 4 の上部空間に流動される。

20

【0039】

電動モータ 4 の上部空間に流動された中間圧の冷媒ガスは、高段側のスクロール圧縮機 3 を構成する軸受部材 31 の外周等に形成されているガス流路（図示省略）を経て固定スクロール部材 32 に設けられている図示省略の吸入口に導かれ、圧縮室 34 内へと吸入される。この中間圧冷媒ガスは、旋回スクロール部材 33 が公転旋回駆動されることによる圧縮動作により高温高压に 2 段圧縮された後、吐出ポート 32C から吐出弁 36 を介してディスチャージカバー 38 内に吐き出される。

【0040】

上記の 2 段圧縮過程において、給油ポンプ 14 により給油されて低段側のロータリ圧縮機 2 の潤滑に供された油 15 の一部は、冷媒ガス中に溶け込み、中間圧冷媒ガスと共に密閉ハウジング 10 内に吐き出される。更に、この中間圧冷媒ガスには、高段側のスクロール圧縮機 3 に給油孔 16 を介して給油され、スクロール圧縮機 3 を潤滑した後、密閉ハウジング 10 内の底部へと流下される油 15 の一部が溶け込む。こうして油 15 が溶解された中間圧冷媒ガスは、油を含んだ状態でスクロール圧縮機 3 に吸入されて圧縮され、高温高压ガスとなって油と共に吐出ポート 32C から吐き出される。

30

【0041】

油を含んだ高温高压の圧縮ガスは、ガス吐出室 43 内に吐出され、そこからプレート部材 45 に設けられている吹出し口 46 を介して油分離室 37 内にその最外周領域からディスチャージカバー 38 の内周面に沿って接線方向に吹出される。このため、圧縮ガスには旋回流が与えられ、圧縮ガス中に含まれる油は、その旋回流による遠心力、更にはスチールウール材で構成された油分離促進部材 52 への衝突によって分離され、下方の油溜り室 44 内へと流下される。油が分離された圧縮ガスは、ディスチャージカバー 38 の中心部に接続されている吐出管 39 を介して冷凍サイクル側へと吐き出される。

40

【0042】

これによって、冷凍サイクルに循環される油 15 の油循環率（OCR）を低減し、冷凍サイクル側での熱交換効率を向上させることができるとともに、多段圧縮機 1 における潤滑油不足を解消することができる。一方、油分離室 37 で分離された油は、プレート部材 45 の周囲から下方に落下し、油溜り室 44 の底部に溜る。この油は、圧縮ガスの旋回流の影響で同方向に巡回移動するが、区画部材 42 が油溜り室 44 内に偏心配設されていることから、偏心方向の狭い領域での圧損により油排出口 47 が開口されている領域付近に

50

集まり易くなる。

【 0 0 4 3 】

このため、油排出口 4 7 を常に油で液封された状態に保つことができ、この高圧の油をガスケットに設けられている微細溝で構成される減圧機構を介して減圧した後、油落とし孔 4 9 , 5 0 等を介して密閉ハウジング 1 0 内の底部へと流下させ、油溜りに戻すことができる。一方、油溜り室 4 4 内に溜まった油は、圧縮ガスの旋回流の影響で同方向に巡回移動されるが、油溜り室 4 4 内には、スチールウール材で構成された巻き上げ防止部材 5 4 が充填されているため、圧縮ガス流が油の表面を吹き抜けることによる油の波打ち、巻き上げを防止することができる。

【 0 0 4 4 】

また、もし圧縮ガス流により油溜り室 4 4 内に溜められていた油が巻き上げられたとしても、その油をプレート部材 4 5 の外周に沿ってその上方側の油分離室 3 7 の内周面に設けられている油分離促進部材 5 2 で再分離し、油溜り室 4 4 内に戻すことができ、これらによって、油分離機構 4 0 での油分離効率を高レベルに維持し、多段圧縮機 1 からの油上がり現象を低レベルに抑制することができる。

【 0 0 4 5 】

斯くして、本実施形態によると、ディスチャージカバー 3 8 内でサイクロン方式の油分離機構 4 0 によって効率よく油を分離し、その油を油分離室 3 7 から油溜り室 4 4 に流下させて溜め、そこから減圧して所定量ずつ密閉ハウジング 1 0 内の油溜りに戻すことができる一方、油溜り室 4 4 内には、溜まった油が圧縮ガス流によって巻き上げられるのを防止する巻き上げ防止部材 5 4 が充填されているため、いったん分離された油が圧縮ガス流によって巻き上げられ、圧縮ガスと共に外部に吐出される油上がり現象を効果的に抑制することができる。

【 0 0 4 6 】

従って、ディスチャージカバー 3 8 内に設けられる油分離機構 4 0 による油の分離効率を高め、多段圧縮機 1 ( 密閉型スクロール圧縮機 3 ) からの油上りを抑制することによって油循環率 ( O C R ) を低減し、冷凍サイクルでの熱交換効率 ( システム効率 ) を高めることができる。

【 0 0 4 7 】

また、巻き上げ防止部材 5 4 は、リング状に形成されたスチールウール材を筒状の薄板 5 5 により保持した構成とされ、区画部材 4 2 の外周に形成される環状の油溜り室 4 4 内に収容設置される構成とされている。このため、油の巻き上げ防止部材 5 4 を筒状の薄板 5 5 で保持したリング形状のスチールウール材で構成し、それを環状の油溜り室 4 4 内に収容設置することで、巻き上げ防止部材 5 4 を油溜り室 4 4 内に簡易にかつ所定の形状を保った状態で充填することができ、これにより、スチールウール材により構成された巻き上げ防止部材 5 4 で圧縮ガス流による油の巻き上げを効果的かつ安定的に防止し、油分離効率を高めることにより確実に油上りを抑制することができる。

【 0 0 4 8 】

また、巻き上げ防止部材 5 4 を油溜り室 4 4 内の全域に充填し、溜まった油の波打ちおよび巻き上げを防止する構成としているため、油溜り室 4 4 内の全域に充填された巻き上げ防止部材 5 4 によって、油溜り室 4 4 内に溜まった油の表面を圧縮ガス流が吹き抜けることによる油の波打ち、巻き上げを防止することができる。従って、油分離室 3 7 で分離され、油溜り室 4 4 に溜まった油の圧縮ガス流による巻き上げを確実に防止し、油分離効率を高めることによって油上りを抑制することができる。

【 0 0 4 9 】

さらに、本実施形態においては、油分離室 3 7 内のプレート部材 4 5 よりも上方側の内周面に、圧縮ガスからの油の分離を促進するとともに、油溜り室 4 4 から巻き上げられた油を再分離する油分離促進部材 5 2 を設けた構成としている。このため、プレート部材 4 5 に設けられている吹出し口 4 6 を経てガス吐出室 4 3 から油分離室 3 7 内に吹出される圧縮ガスを、油分離室 3 7 の内周面に沿って設けられている油分離促進部材 5 2 に衝突さ

10

20

30

40

50

せる等により油の分離を促進し、分離された油を下方の油溜り室 4 4 に溜め、そこから密閉ハウジング 1 0 内の油溜りに戻すことができる。

【 0 0 5 0 】

一方、この油溜り室 4 4 に溜められた油が、仮に圧縮ガス流により巻き上げられたとしても、それを再び上方の油分離室 3 7 の内周面に沿って設けられている油分離促進部材 5 2 によって分離し、巻き上げ防止部材 5 4 が充填されている油溜り室 4 4 内に戻すことができる。このため、油分離室 3 7 の内周面に設けられている油分離促進部材 5 2 と、油溜り室 4 4 に充填されている巻き上げ防止部材 5 4 との相乗効果によって油分離効率を一段と向上し、油上がりを大幅に低減することができる。

【 0 0 5 1 】

また、上記油分離促進部材 5 2 は、リング状に形成されたスチールウール材をプレート部材 4 5 上の外周複数箇所に設けられた薄板片を介して保持した構成とされ、ディスチャージカバー 3 8 で形成された油分離室 3 7 内の内周面に沿って収容設置された構成とされている。このため、油分離促進部材 5 2 を油分離室 3 7 内の内周面に沿って簡易にかつ所定の形状を保った状態で納まり良く設置することができ、これによって、スチールウール材により構成された油分離促進部材 5 2 で圧縮ガス中に含まれる油の分離および油溜り室から巻き上げられた油の再分離を効果的かつ安定的に促進し、油分離効率を高めることによって確実に油上がりを抑制することが可能となる。

【 0 0 5 2 】

なお、本発明は、上記実施形態にかかる発明に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において、適宜変形が可能である。例えば、上記圧縮機 1 は、HFC 冷媒や CO<sub>2</sub> 冷媒等を用いた冷凍サイクル用の圧縮機に適用可能であるが、特に高圧冷媒である CO<sub>2</sub> 冷媒用のスクロール圧縮機 3 に用いて好適である。つまり、CO<sub>2</sub> 冷媒は高圧で密度が高く、油が分離し難いことから、油分離性能を高める必要があるので、高レベルの油分離効率を維持できる本発明にかかるスクロール圧縮機 3 は有効である。

【 0 0 5 3 】

また、上記実施形態では、区画部材 4 2 を固定スクロール部材 3 2 と別体にした構成しているが、本発明は、これに限定されるものではなく、区画部材 4 2 を固定スクロール部材 3 2 の端板 3 2 A の背面側に一体成形した構成としてもよい。但し、この場合は、分離した油を減圧して密閉ハウジング 1 0 内の油溜りに戻すための減圧機構も上記構成のものから変更する必要がある。また、上記実施形態では、油分離促進部材 5 2 および巻き上げ防止部材 5 4 として、スチールウール材を適用しているが、これに限らず、耐熱性、耐冷媒性、耐油性等を有する他の部材を用いてもよいことはもちろんである。

【 0 0 5 4 】

さらに、上記実施形態では、区画部材 4 2 を偏心して設置し、その外周に外周と内周とが偏心された環状の油溜り室 4 4 を形成し、その形状に合致したリング形状に成形された巻き上げ防止部材 5 4 を充填した構成としているが、偏心した形状、構成とすることは必須ではなく、環状、リング形状であればよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 5 】

- 1 多段圧縮機
- 3 スクロール圧縮機
- 3 2 固定スクロール部材
- 3 2 C 吐出ポート
- 3 7 油分離室
- 3 8 ディスチャージカバー
- 4 0 油分離機構
- 4 2 区画部材
- 4 3 ガス吐出室
- 4 4 油溜り室

10

20

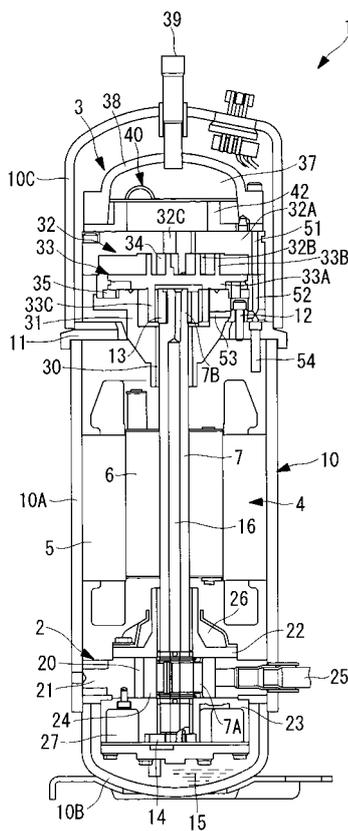
30

40

50

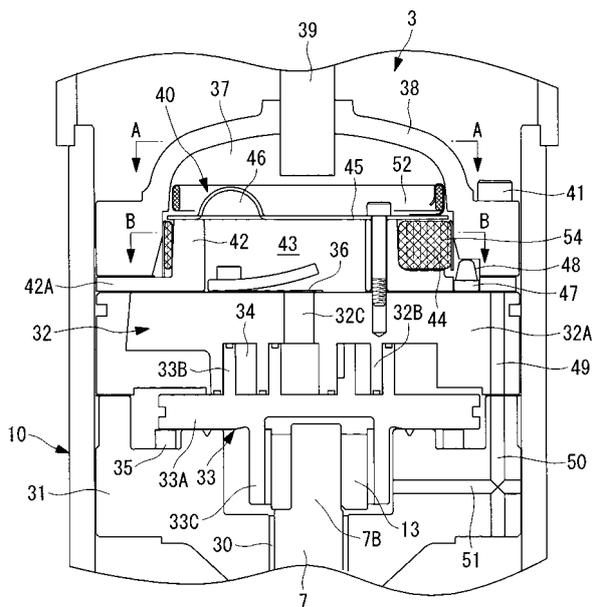
- 4 5 プレート部材
- 4 6 吹出し口
- 5 2 油分離促進部材
- 5 3 薄板片
- 5 4 巻き上げ防止部材
- 5 5 筒状の薄板

【 図 1 】



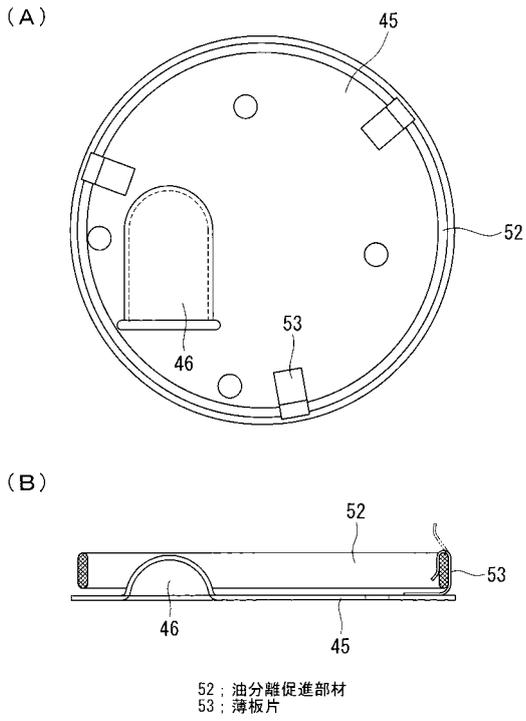
- 1 : 多段圧縮機
- 3 : スクロール圧縮機
- 32 : 固定スクロール部材
- 32C : 吐出ポート
- 37 : 油分離室
- 38 : ディスチャージカバー
- 40 : 油分離機構
- 42 : 区画部材

【 図 2 】

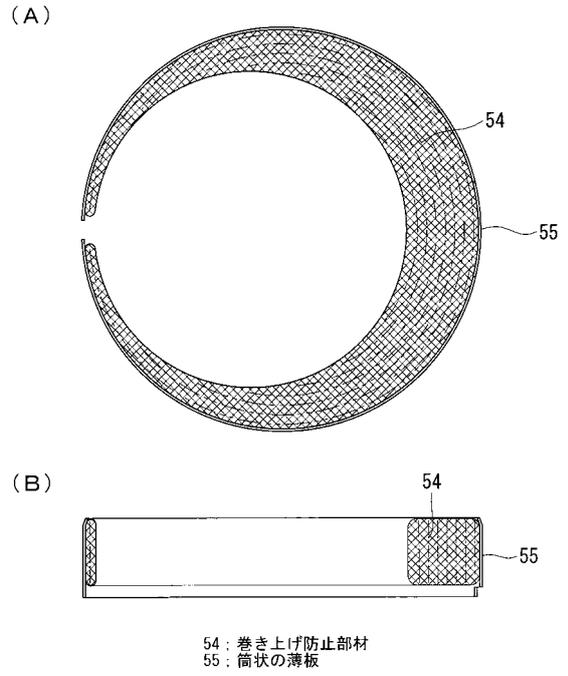


- 37 : 油分離室
- 38 : ディスチャージカバー
- 40 : 油分離機構
- 42 : 区画部材
- 43 : ガス吐出室
- 44 : 油溜り室
- 45 : プレート部材
- 46 : 吹出し口
- 52 : 油分離促進部材
- 54 : 巻き上げ防止部材

【図3】



【図4】



---

フロントページの続き

(72)発明者 谷口 征大

東京都港区港南二丁目1番5号 三菱重工業株式会社内

(72)発明者 佐藤 創

東京都港区港南二丁目1番5号 三菱重工業株式会社内

(72)発明者 石本 孝生

東京都港区港南二丁目1番5号 三菱重工業株式会社内

Fターム(参考) 3H039 AA03 AA06 AA12 BB16 CC27 CC29 CC32 CC35 CC44

3H129 AA02 AA04 AA10 AA12 AA32 AB03 BB05 BB35 CC38 CC43