

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2009年7月30日 (30.07.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/093701 A1

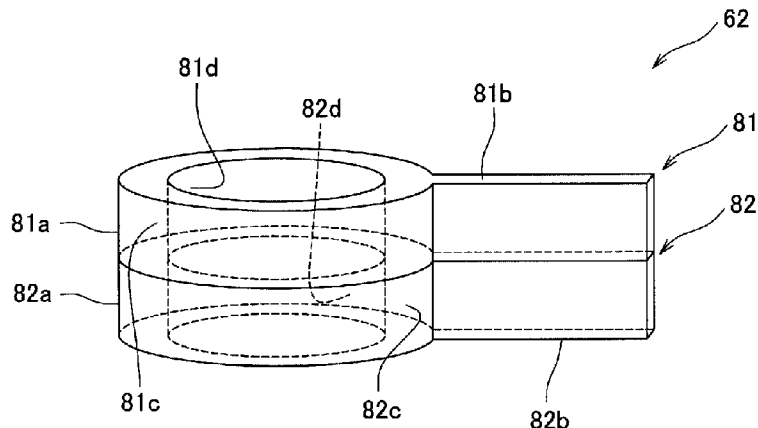
- (51) 国際特許分類:
F04C 18/32 (2006.01) F04C 29/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/051096
- (22) 国際出願日: 2009年1月23日 (23.01.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2008-012343 2008年1月23日 (23.01.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ダイキン工業株式会社 (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西二丁目4番12号 梅田センタービル Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小川 歩 (OGAWA, Ayumi) [JP/JP]; 〒5258526 滋賀県草津市岡本町字大谷1000番地の2 ダイキン工業株式会社 滋賀製作所内 Shiga (JP). 足立 誠 (ADACHI, Makoto) [JP/JP]; 〒5258526 滋賀県草津市岡本町字大谷1000番地の2 ダイキン工業株式会社 滋賀製作所内 Shiga (JP). 西本 康伸 (NISHIMOTO, Yasunobu) [JP/JP]; 〒5258526 滋賀県草津市岡本町字大谷1000番地の2 ダイキン工業株式会社 滋賀製作所内 Shiga (JP).
- (74) 代理人: 梶 良之, 外 (KAJI, Yoshiyuki et al.); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島5丁目14番22号 リクルート新大阪ビル 梶・須原特許事務所 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE,

[続葉有]

(54) Title: COMPRESSOR

(54) 発明の名称: 圧縮機

[図3]



(57) Abstract: A compressor in which performance degradation caused by inflow of high-temperature lubricating oil into a low-pressure chamber does not occur. A piston (62) is placed in a cylinder chamber (71), and a refrigerant flowing into the cylinder chamber is compressed when the piston (62) moves in the cylinder chamber. The piston (62) is constructed from two piston forming members (81, 82) stacked in the vertical direction (axis direction of the cylinder). The piston forming members (81, 82) respectively have roller forming sections (81a, 82a) having an annular shape and moving along the side wall surface of the cylinder chamber while being in contact with the side wall surface to partition the cylinder chamber into a high-pressure chamber and a low-pressure chamber and to change the volumes of the high-pressure chamber and the low-pressure chamber. The piston forming members (81, 82) also respectively have blade forming sections (81b, 82b) formed integrally with the roller forming sections (81a, 82a) and partitioning, together with the roller forming sections (81a, 82a), the cylinder chamber into the high-pressure chamber and the low-pressure chamber.

(57) 要約: 圧縮機において高温の潤滑油が低圧室に流れ込んで性能が低下してしまうのを防止する。シリンダ室には、ピストン62が配置されており、ピストン62がシリンダ室71内を移動することにより、シリンダ室流れ込んだ冷媒が圧縮される。ピストン62は、上下方

[続葉有]

WO 2009/093701 A1



DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,

添付公開書類:
— 国際調査報告書

向（シリンダの軸方向）に積層された２つのピストン構成部材 ８１、８２によって構成されている。ピストン構成部材 ８１、８２は、それぞれ、シリンダ室の側壁面に当接するように、シリンダ室の側壁面に沿って移動することによって、シリンダ室を高圧室と低圧室とに分断するとともに高圧室及び低圧室の容積を変化させる円環状のローラ構成部 ８１ａ、８２ａ、及び、ローラ構成部 ８１ａ、８１ｂと一体的に形成されており、ローラ構成部 ８１ａ、８２ａとともに、シリンダ室を高圧室と低圧室とに分断するブレード構成部 ８１ｂ、８２ｂを有している。

明 細 書

圧縮機

技術分野

[0001] 本発明は、冷媒を圧縮する圧縮機に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1に記載の圧縮機においては、シリンダの内部に形成されたシリンダ室の内部にローラとブレードとが一体的に形成されたピストンが配置されており、ピストンによってシリンダ室が吸入室(低压室)と吐出室(高压室)とに分断されている。そして、ローラがシリンダ室の側壁面に当接しながらこの側壁面に沿って移動することにより、吐出室の容積が変化して吐出室内の冷媒が圧縮される。

特許文献1:特開2004-124948号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0003] ここで、特許文献1に記載の圧縮機では、シリンダ室の上下壁面との接触することによってピストンの移動が妨げられてしまうのを防止するため、ピストン(ローラ及びブレード)は、シリンダ室よりも高さが低くなっている。そして、ローラがシリンダ室よりも高さが低くなっているため、ローラとシリンダ室の上下壁面との隙間を介して、ローラの内側を流れる潤滑油が低压室に流れ込む。しかしながら、ローラの内側から低压室に流れ込む潤滑油の量が多くなると、この潤滑油によって低压室内の冷媒の温度が上昇してしまい、圧縮機の性能が低下してしまう。

[0004] また、ブレードがシリンダ室よりも高さが低くなっているため、ブレードとシリンダ室の上下壁面との隙間を介して、高压室から低压室に潤滑油が流れ込む。ここで、高压室においては冷媒の圧縮が行われるため、高压室の温度は高くなっており、これにより高压室内の潤滑油の温度も高くなっている。したがって、高压室から低压室に流れ込む潤滑油の量が多くなると、低压室内の冷媒の温度が上昇してしまい、圧縮機の性能が低下してしまう。

[0005] 本発明の目的は、低压室に流れ込む上記潤滑油の量が少なく、性能が低下しない

圧縮機を提供することである。

課題を解決するための手段

- [0006] 第1の発明に係る圧縮機は、密閉空間内に配置されており、内部にシリンダ室が設けられたシリンダと、前記シリンダ室の内部に配置されており、その外周面が前記シリンダ室の側壁面に当接するように当該側壁面に沿って移動して、前記シリンダ室を、冷媒の圧縮が行われるとともに圧縮された冷媒を前記密閉空間に排出する高压室と、外部から冷媒が導入される低压室とに分断するとともに、前記高压室及び前記低压室の容積を変化させる環状のローラと、前記シリンダ室の内部に配置されており、前記ローラとともに前記シリンダ室を前記高压室と前記低压室とに分断するブレードとを備えており、前記ローラは、前記シリンダの軸方向に積層された複数のローラ構成部材によって構成されていることを特徴としている。
- [0007] この圧縮機では、シリンダの軸方向に積層された複数のローラ構成部材によってローラが構成されているため、圧縮機の駆動中にはローラ構成部材の間に潤滑油の油膜が形成され、ローラ構成部材の間に隙間ができることになり、ローラ構成部材とシリンダ室におけるシリンダの軸方向に関する両側の壁面との間の隙間の大きさ、及び、ローラ構成部材間の隙間の大きさが、従来のようにローラが1つの部材によりできている場合のローラとシリンダ室におけるシリンダの軸方向に関する両側の壁面との間の隙間の大きさよりも小さくなる。一方、流体力学の観点から、隙間に流れる液体の量は、隙間の大きさの合計が同じ場合には、隙間の数が多く1つの隙間の大きさが小さいほど少なくなることが知られている。
- [0008] したがって、ローラ構成部材とシリンダ室におけるシリンダの軸方向に関する両側の壁面との間の隙間の大きさ、及び、ローラ構成部材間の隙間の大きさの合計が、従来のようにローラを1つの部材によって構成した場合のローラとシリンダ室におけるシリンダの軸方向に関する両側の壁面との間の隙間の大きさの合計と同じであっても、低压室に流れる潤滑油の量を低減することができる。
- [0009] あるいは、低压室内に流れ込む潤滑油の量を従来と同程度にする場合には、ローラ構成部材とシリンダ室におけるシリンダの軸方向に関する両側の壁面との間の隙間の大きさ、及び、ローラ構成部材間の隙間の大きさの合計を、従来のようにローラを1

つの部材によって構成した場合のローラとシリンダ室におけるシリンダの軸方向に関する両側の壁面との隙間の大きさの合計よりも大きくすることができ、ローラ構成部材がシリンダ室におけるシリンダの軸方向に関する両側の壁面に接触してしまうのを確実に防止することができる。

[0010] なお、この圧縮機においては、ローラ構成部材の間に隙間ができた分だけ、ローラ構成部材とシリンダ室におけるシリンダの軸方向に関する両側の壁面との距離が短くなっているが、シリンダ及びピストンの線膨張変形量の違いによりシリンダ室におけるシリンダの軸方向に関する両側の壁面がローラ構成部材に近づいたときには、油膜が押しつぶされることによってローラ構成部材間の隙間が小さくなるため、従来の場合と比較してローラがシリンダ室におけるシリンダの軸方向に関する両側の壁面に接触してしまいやすいということもない。

[0011] 第2の発明に係る圧縮機は、第1の発明に係る圧縮機であって、前記ブレードが前記シリンダの軸方向に積層された複数のブレード構成部材によって構成されていることを特徴としている。

[0012] この圧縮機では、積層された複数のブレード構成部材によってブレードが構成されているため、ブレード構成部材との間に潤滑油の油膜ができてブレード構成部材の間に隙間ができ、ブレード構成部材とシリンダ室におけるシリンダの軸方向に関する両側の壁面との間の隙間の大きさ、及び、ブレード構成部材の間の隙間の大きさが、従来のようにブレードが1つの部材によって構成されている場合のブレードとシリンダ室におけるシリンダの軸方向に関する両側の壁面との間の隙間の大きさよりも小さくなる。

[0013] したがって、ブレード構成部材とシリンダ室におけるシリンダの軸方向に関する両側の壁面との間の隙間の大きさ、及び、ブレード構成部材間の隙間の大きさの合計が、従来のようにブレードを1つの部材によって構成した場合のブレードとシリンダ室におけるシリンダの軸方向に関する両側の壁面との隙間の大きさの合計と同じであっても、高压室から低压室に流れる潤滑油の量を低減することができる。

[0014] あるいは、高压室から低压室に流れ込む潤滑油の量を従来と同程度にする場合には、ブレード構成部材とシリンダ室の上下壁面との間の隙間の大きさ、及び、ブレード

構成部材間の隙間の大きさの合計を、従来のようにブレードを1つの部材によって構成した場合のブレードとシリンダ室におけるシリンダの軸方向に関する両側の壁面との隙間の大きさの合計よりも大きくすることができ、ブレード構成部材がシリンダ室におけるシリンダの軸方向に関する両側の壁面に接触してしまうのを確実に防止することができる。

- [0015] さらに、ブレードが1つの部材によって構成されている場合には、ブレードの高さ方向に関する中央部に熱がこもってしまい焼きつきが発生してしまう虞があるが、この圧縮機では、複数のブレード構成部材が積層されることによってブレードが形成されているため、ブレード構成部材の間の隙間に潤滑油が流れ、上述したような焼きつきが生じにくい。
- [0016] なお、この圧縮機においては、ブレード構成部材の間に隙間ができた分だけ、ブレード構成部材とシリンダ室におけるシリンダの軸方向に関する両側の壁面との距離が短くなっているが、シリンダ及びピストンの線膨張変形量の違いによりシリンダ室におけるシリンダの軸方向に関する両側の壁面がブレード構成部材に近づいたときには、油膜が押しつぶされることによってブレード構成部材間の隙間が小さくなるため、従来の場合と比較してブレードがシリンダ室におけるシリンダの軸方向に関する両側の壁面に接触してしまいやすいということもない。
- [0017] 第3の発明に係る圧縮機は、密閉空間内に配置されており、内部にシリンダ室が設けられたシリンダと、前記シリンダ室の内部に配置されており、その外周面が前記シリンダ室の側壁面に当接するように当該側壁面に沿って移動して、前記シリンダ室を、冷媒の圧縮が行われるとともに圧縮された冷媒を前記密閉空間に排出する高压室と、外部から冷媒が導入される低压室とに分断するとともに、前記高压室及び前記低压室の容積を変化させる環状のローラと、前記シリンダ室の内部に配置されており、前記ローラとともに前記シリンダ室を前記高压室と前記低压室とに分断するブレードとを備えており、前記ブレードは、前記シリンダの軸方向に積層された複数のブレード構成部材によって構成されていることを特徴としている。
- [0018] この圧縮機では、第2の発明に係る圧縮機と同様の効果を得ることができる。
- [0019] 第4の発明に係る圧縮機は、密閉空間内に配置されており、内部にシリンダ室が設

けられたシリンダと、前記シリンダ室の内部に配置されたピストンとを備えており、前記ピストンは、その外周面が前記シリンダ室の側壁面に当接するように当該側壁面に沿って移動して、前記シリンダ室を、冷媒の圧縮が行われるとともに圧縮された冷媒を前記密閉空間に排出する高圧室と、外部から冷媒が導入される低圧室とに分断するとともに、前記高圧室及び前記低圧室の容積を変化させる環状のローラと、前記ローラと一体的に形成されており、前記ローラとともに前記シリンダ室を前記高圧室と前記低圧室とに分断するブレードとを有しているとともに、前記シリンダの軸方向に積層された複数のピストン構成部材によって構成されていることを特徴としている。

[0020] この圧縮機では、ローラとブレードとが一体的に形成されたピストンが、シリンダの軸方向に積層された複数のピストン構成部材によって構成されているため、第1～第3の発明に係る圧縮機と同様の効果を得ることができるとともに、ローラとブレードとが一体的に形成されているので、両者が摺動して焼きつきが生じてしまうのを防止することができる。

発明の効果

[0021] 以上の説明に述べたように、本発明によれば、以下の効果が得られる。

[0022] 第1の発明では、ローラ構成部材とシリンダ室におけるシリンダの軸方向に関する両側の壁面との間の隙間の大きさ、及び、ローラ構成部材間の隙間の大きさの合計が、従来のようにローラを1つの部材によって構成した場合のローラとシリンダ室におけるシリンダの軸方向に関する両側の壁面との隙間の大きさの合計と同じであっても、低圧室に流れる潤滑油の量を低減することができる。

[0023] あるいは、第1の発明では、低圧室内に流れ込む潤滑油の量を従来と同程度にする場合には、ローラ構成部材とシリンダ室におけるシリンダの軸方向に関する両側の壁面との間の隙間の大きさ、及び、ローラ構成部材間の隙間の大きさの合計を、従来のようにローラを1つの部材によって構成した場合のローラとシリンダ室におけるシリンダの軸方向に関する両側の壁面との隙間の大きさの合計よりも大きくすることができ、ローラ構成部材がシリンダ室におけるシリンダの軸方向に関する両側の壁面に接触してしまうのを確実に防止することができる。

[0024] 第2の発明では、ブレード構成部材とシリンダ室におけるシリンダの軸方向に関する

両側の壁面との間の隙間の大きさ、及び、ブレード構成部材間の隙間の大きさの合計が、従来のようにブレードを1つの部材によって構成した場合のブレードとシリンダ室におけるシリンダの軸方向に関する両側の壁面との隙間の大きさの合計と同じであっても、高压室から低压室に流れる潤滑油の量を低減することができる。

[0025] あるいは、第2の発明では、高压室から低压室に流れ込む潤滑油の量を従来と同程度にする場合には、ブレード構成部材とシリンダ室におけるシリンダの軸方向に関する両側の壁面との間の隙間の大きさ、及び、ブレード構成部材間の隙間の大きさの合計を、従来のようにブレードを1つの部材によって構成した場合のブレードとシリンダ室におけるシリンダの軸方向に関する両側の壁面との隙間の大きさの合計よりも大きくすることができ、ブレード構成部材がシリンダ室におけるシリンダの軸方向に関する両側の壁面に接触してしまうのを確実に防止することができる。

[0026] さらに、ブレードが1つの部材によって構成されている場合には、ブレードの高さ方向に関する中央部に熱がこもってしまい焼きつきが発生してしまう虞があるが、第2の発明では、複数のブレード構成部材が積層されることによってブレードが形成されているため、ブレード構成部材の間の隙間に潤滑油が流れ、上述したような焼きつきが生じにくい。

[0027] 第3の発明では、第2の発明と同様の効果を得ることができる。

[0028] 第4の発明では、ローラとブレードとが一体的に形成されたピストンが、シリンダの軸方向に積層された複数のピストン構成部材によって構成されているため、第1～第3の発明と同様の効果を得ることができるとともに、ローラとブレードとが一体的に形成されているので、両者が摺動して焼きつきが生じてしまうのを防止することができる。

図面の簡単な説明

[0029] [図1]本発明における実施の形態に係る圧縮機の概略構成図である。

[図2]図1のシリンダ及びピストンの構成及びこれらの動作を示す平面図である。

[図3]図2ピストンの斜視図である。

[図4]図2のIV－IV線断面図であり、(a)が実施の形態に係るもの、(b)が従来のものを示している。

[図5]図2のV－V線断面図であり、(a)が実施の形態に係るもの、(b)が従来のもの

を示している。

[図6]ピストンとシャフトの偏心部との間に発生する油膜反力及びその大きさの分布を示す図であり、(a)が2つのピストン構成部材の間に隙間がない状態、(b)が2つピストン構成部材の間に隙間ができた状態を示している。

[図7]変形例1の図3相当の図である。

[図8]変形例2の図2相当の図である。

[図9]変形例2の図3相当の図である。

[図10]変形例3の図3相当の図である。

[図11]変形例4の図3相当の図である。

符号の説明

- [0030] 1 圧縮機
- 12 モータ
- 13 圧縮機構
- 24 導入口
- 26 密閉空間
- 61 シリンダ
- 62 ピストン
- 71 シリンダ室
- 71a 側壁面
- 71c 低圧室
- 71d 高圧室
- 81、82 ピストン構成部材
- 81a、82a ローラ構成部
- 81b、82b ブレード構成部
- 81c、82c 外周面
- 91、92、93 ピストン構成部材
- 101 ローラ
- 102 ブレード

111、112 ローラ構成部材

113、114 ブレード構成部材

発明を実施するための最良の形態

[0031] 以下、本発明に係る圧縮機の実施の形態について図面を参照しつつ説明する。

[0032] 図1は、本実施の形態に係る圧縮機の概略構成図である。圧縮機1は、例えば、エアコンなどの空調装置に用いられる圧縮機であり、アキュムレータ2から導入される、水分が除去された冷媒を圧縮して、その上端部に配置された排出流路25から圧縮した冷媒を排出する。図1に示すように、圧縮機1は、ケーシング11、モータ12及び圧縮機構13を備えている。

[0033] ケーシング11は、胴体21、トップ22及びボトム23によって構成されている。胴体21は、上下方向に延びた略円筒状の部材であり、その上下端が開口している。また、胴体21の側面には右下端部にアキュムレータ2の、冷媒を排出する排出管2aが接続される接続口24が上下方向に沿って2つ形成されている。トップ22は、胴体21の上端の開口を塞ぐ部材である。また、トップ22には、前述した排出流路25が設けられている。ボトム23は胴体21の下端の開口を塞ぐ部材である。そして、ケーシング11には、胴体21、トップ22及びボトム23によって囲まれた密閉空間26が形成されている。

[0034] モータ12は、密閉空間26内に配置されており、固定子31と回転子32とを有している。固定子31は、胴体21の内壁面に固定されている。回転子32は、固定子31の径方向内側に配置されており、その略中央部には、上下方向に延びたシャフト60の上端部が固定されている。そして、モータ12においては、固定子31と回転子32との間に発生する磁力によって回転子がシャフト60とともに回転する。なお、固定子31及び回転子32の構成は、従来のモータのものと同様であるので、ここではその詳細な説明を省略する。

[0035] 圧縮機構13は、密閉空間26内に配置されており、モータ12の下方に位置している。圧縮機構13は、ローラとブレードとが一体的に形成されたいわゆるロータリー型の圧縮機構であり、図1に示すように、シリンダ61、ピストン62、フロントヘッド63、ミドルプレート64及びリアヘッド65を有している。図2は図1のシリンダ61及びピストン62の構成及びこれらの動作を示す平面図である。図3は図2のピストン62の斜視図であ

る。図4は図2のIV－IV線断面図である。図5は図2のV－V線断面図である。

[0036] 図1～図5に示すように、2つのシリンダ61は、図1の上下方向に沿って配置されており、その略中央部にシリンダ61を上下方向に貫通する平面視で略円形のシリンダ室71が形成されている。そして、上方に配置されたシリンダ61のシリンダ室71の上下の開口が、それぞれ、フロントヘッド63及びミドルプレート64によって塞がれている。一方、下方に配置されたシリンダ61のシリンダ室71の上下端の開口が、それぞれ、ミドルプレート64及びリアヘッド65によって塞がれている。

[0037] また、シリンダ61には、シリンダ室71の図2における上方に、シリンダ室71に連通しているとともに図2の上下方向に延びた、ピストン62の後述するブレード構成部81b、82bが収納されるブレード収納室75が形成されている。

[0038] さらに、シリンダ61には、シリンダ室71の側壁面71aの図1における右側の部分に形成された導入口71bから図1の右方に延びた導入流路72が形成されており、接続口24に接続されたアキュムレータ2の排出管2aが導入流路72に接続される。これにより、アキュムレータ2から圧縮機1に導入された冷媒は、導入流路72を介して導入口71bからシリンダ室71(より詳細には、後述する低压室71c)に流れ込むことになる。

[0039] ピストン62は、2つのピストン構成部材81、82が上下方向(シリンダ61の軸方向)に積層されることによって構成されており、2つのシリンダ室71の内部にそれぞれ配置されている。ピストン構成部材81は、ローラ構成部81aとブレード構成部81bとからなり、ピストン構成部材82は、ローラ構成部82aとブレード構成部82bとからなり、ピストン構成部材81とピストン構成部材82とは同様の形状を有している。

[0040] ローラ構成部81a、82aは、ともに平面視で円環状に構成されており、互いに積層されてシリンダ室71の内部に配置されている。ブレード構成部81b、82bは、それぞれ、ローラ構成部81a、82aと一体的に構成されており、ローラ構成部81a、82aの外周面81c、82cの図2における上端部から図中上方に延びている。

[0041] また、ブレード構成部81b、82bは、互いに積層されており、ローラ構成部81a、82aに接続された図2における下端部がローラ構成部81a、82aとともにシリンダ室71内に配置されているとともに、その上端部がブレード収納室75内に配置されており、同

じくブレード収納室75内に配置されたブッシュ73に摺動可能に支持されている。

[0042] なお、ローラ構成部81aとローラ構成部82aとが互いに積層されたものが、本発明に係るローラに相当し、ブレード構成部81bとブレード構成部82bとが互いに積層されたものが、本発明に係るブレードに相当する。すなわち、本実施の形態においては、ローラとブレードとが一体的に形成されている。したがって、後述するように、ピストン62が移動したときに、ローラとブレードとが摺動して焼きつきが発生してしまうことがない。

[0043] そして、上述したシャフト60がローラ構成部81a、82aを上下方向に貫通しており、シャフト60の途中に設けられた、その中心軸がシャフト60の中心軸からずれた偏心部60aが、ローラ構成部81a、82aの内側の空間にはめ込まれている。これにより、ピストン62においては、シャフト60が回転すると、ローラ構成部81a、82aが、図2(a)～図2(d)に示すように、その外周面81c、82cがシリンダ室71の側壁面71aに当接するように、側壁面71aに沿って図2の時計回り方向に移動する。

[0044] このようにピストン62が移動することにより、シリンダ室71はピストン62によって低压室71cと高压室71dとに分断されるとともに、低压室71c及び高压室71dの容積が変化し、図2(b)に示すように、ローラ構成部81a、82aの外周面81c、82cが、ローラ構成部81a、82aの移動方向に関してシリンダ室71の側壁面71aにおける導入口71b下流側に隣接する部分に当接した状態となった後、図2(d)に示す状態となるまでの間、高压室71dの容積が低下して高压室71d内の冷媒が圧縮される。そして、図2(d)の状態になったときに、高压室71d内の所定の圧力以上に圧縮された冷媒が排出口74から密閉空間26に排出される。この間、低压室71cには、次に圧縮される冷媒が、導入口71bから導入されている。上述したような動作が繰り返されることにより、密閉空間26には圧縮された冷媒が溜まり、密閉空間26内に溜まった冷媒が、排出流路25から外部に排出される。

[0045] このとき、ピストン62がシリンダ室71の上下壁面(シリンダ室71におけるシリンダ61の軸方向に関する両側の壁面)、すなわち、フロントヘッド63、ミドルプレート64及びリアヘッド65に接触してピストン62の移動が妨げられてしまうのを防止するため、図4、5に示すように、ピストン62の高さ、すなわち、2つのピストン構成部材81、82の高さ

の合計 $H_p(=[H_p/2]+[H_p/2])$ が、シリンダ室71の高さ H_s よりも低くなっている。

- [0046] ただし、ピストン構成部材81、82の高さが低すぎると、ローラ構成部81a、82aの内周面81d、82dと偏心部60aの側面との間に潤滑油Lの油膜が形成されず、ピストン構成部材81、82と偏心部60aとが直接接触して焼きつきが発生してしまう虞がある。しかしながら、本実施の形態においては、ピストン構成部材81、82の高さ $H_p/2$ が、図4(a)に示すように、ローラ構成部81a、82aの内周面81d、82dとシャフト60(偏心部60a)の側面との間に潤滑油Lの油膜が形成される程度の高さとなっており、これにより、ローラ構成部81a、82aと偏心部60aとが直接接触してしまうことがなく、両者が接触して焼きつきが発生してしまうのが防止されている。
- [0047] このように、ピストン62の高さ H_p がシリンダ室71の高さ H_s よりも低くなっているため、ローラ構成部81aの上面とシリンダ室71の上壁面との間の隙間、及び、ローラ構成部82aの下面とシリンダ室71の下壁面との間の隙間を介して、ローラ構成部81a、82aの内側から低压室71cに潤滑油Lが流れ込む。そして、ローラ構成部81a、82aの内側から低压室71cに流れ込む潤滑油Lの量が多くなると、この潤滑油Lによって低压室71c内の冷媒の温度が上昇し、圧縮機1の性能が低下してしまう虞がある。
- [0048] さらに、ブレード構成部81bの上面とシリンダ室71の上壁面との間の隙間、及び、ブレード構成部82bの下面とシリンダ室71の下壁面との間の隙間を介して、高压室71d内の潤滑油Lが流れ込む。高压室71dにおいては、上述したように冷媒の圧縮が行われるため、高压室71d内の冷媒の温度は高くなっており、高压室71dから低压室71cに流れ込む潤滑油Lの量が多くなると、この潤滑油Lによって低压室71c内の冷媒の温度が上昇し、圧縮機1の性能が低下してしまう虞がある。
- [0049] しかしながら、本実施の形態では、ピストン62が2つのピストン構成部材81、82が上下方向に互いに積層されることによって構成されているため、ピストン構成部材81の上面とシリンダ室71の上壁面との間、及び、ピストン構成部材82の下面とシリンダ室71の下壁面との間に加え、ピストン構成部材81とピストン構成部材82との間にも潤滑油Lが流れ込んで油膜が形成されることにより隙間ができる。
- [0050] したがって、図4(b)、図5(b)に示すように、ピストン62'が、従来のように1つの部

材によって構成されている場合と比較した場合、ピストン62'の高さを2つのピストン構成部材81、82の高さの合計と同じHpとすると、この場合の、ピストン62'の上面とシリンダ室71の上壁面との間の隙間の大きさB1、及び、ピストン62'の下面とシリンダ室71の下壁面との間の隙間の大きさB2の合計B1+B2が、本実施の形態の場合の、ピストン構成部材81の上面とシリンダ室71の上壁面との間の隙間の大きさA1、ピストン構成部材82の下面とシリンダ室71の下壁面との間の隙間の大きさA2、及び、ピストン構成部材81とピストン構成部材82との間の隙間の大きさA3の合計A1+A2+A3と同じになる。

[0051] また、本実施の形態の場合の上記隙間の大きさA1、A2、A3はほぼ均等(すなわち、これらの隙間の合計の3分の1程度の大きさ)になっている。一方、従来の場合の上記隙間の大きさB1、B2もほぼ均等(すなわち、これらの隙間の合計の2分の1程度の大きさ)になっている。したがって、本実施の形態の場合には、ピストン構成部材81とピストン構成部材82との間に隙間ができていた分だけ、本実施の形態における各隙間の大きさA1、A2、A3は、図4(b)、図5(b)に示す各隙間の大きさB1、B2よりも小さくなっている。

[0052] ここで、流体力学の観点から、2枚の平板間の隙間を流れる液体の流量Qは、
[数1]

$$Q = - \frac{h^3}{12\mu} \cdot \frac{dp}{dx}$$

であることが知られている。ここで、hは隙間の大きさ、 μ は潤滑油Lの粘度、 dp/dx は圧力勾配である。そして、この式から、平板間の隙間を流れる液体の流量Qは、隙間の大きさhの3乗に比例するため、隙間が複数あり、隙間の大きさの合計が同じ場合には、隙間の数が多く各隙間の大きさが小さいほうが、液体の流量Qの合計が少なくなることが分かる。

[0053] したがって、本実施の形態のように、ピストン62が上下方向に積層された2つのピス

トン構成部材81、82によって構成されている場合には、ピストン構成部材81の上面とシリンダ室71の上壁面との間の隙間、ピストン構成部材82の下面とシリンダ室71の下壁面との隙間、及び、ピストン構成部材81とピストン構成部材82との間の隙間の大きさA1、A2、A3を小さくすることができ、これらの隙間を介して、ローラ構成部81a、82aの内部、及び、高压室71dから低压室71cに流れ込む潤滑油Lの量を低減することができる。これにより、高温の潤滑油Lによって低压室71c内の冷媒の温度が上昇してしまうのが防止され、圧縮機1の性能が低下してしまうのを防止することができる。

[0054] あるいは、低压室71cに流れ込む上記潤滑油Lの量が従来と同じであってもよい場合には、上記隙間の大きさの合計 $A1 + A2 + A3$ を、従来の隙間の大きさの合計 $B1 + B2$ よりも大きくすることができ、すなわち、ピストン構成部材81の高さとピストン構成部材82の高さの合計をピストン62'の高さよりも低くすることができるので、ピストン62がシリンダ室71の上下壁面に接触してピストン62の移動が妨げられてしまうのを確実に防止することができる。

[0055] ここで、本実施の形態の場合には、上記隙間の大きさA1、A2が、従来の隙間の大きさB1、B2よりも小さくなっていることから、ピストン構成部材81の上面とシリンダ室71の上壁面、及び、ピストン構成部材82の下面とシリンダ室71の下壁面とが、それぞれより近接して配置されることになり、ピストン構成部材81、82がシリンダ室71の上下壁面に接触してしまいやすいとも考えられる。

[0056] しかしながら、シリンダ61とピストン62の線膨張変形量の違いなどにより、ピストン構成部材81、82とシリンダ室71の上下壁面とが近づいたときには、ピストン構成部材81、82とシリンダ室71の上下壁面との間、及び、ピストン構成部材81とピストン構成部材82と間の潤滑油Lによって形成される油膜が押しつぶされることによってピストン構成部材81とピストン構成部材82とが互いに近づく方向に移動し(つまり、隙間の大きさA3が小さくなり)、ピストン構成部材81及びピストン構成部材82が、両者の間の隙間がなくなるまで移動すれば、ピストン構成部材81の上面とシリンダ室71の上壁面との間、及び、ピストン構成部材82の下面とシリンダ室71の下壁面との間に、従来のピストン62'の場合と同じだけの隙間ができることになるので、従来と比較して、ピストン

62がシリンダ室71の上下壁面に接触してしまいやすいということはない。

[0057] また、ここで、ピストン構成部材81とピストン構成部材82とが上下方向に積層されていたとしても、上述したのとは異なり、ピストン構成部材81とピストン構成部材82との間に隙間ができなければ(図4(a)、図5(a)の $A3=0$ であれば)、ピストン構成部材81、82とシリンダ室71の上下壁面との距離 $A1$ 、 $A2$ が、それぞれ、図4(b)、図5(b)に示す距離 $B1$ 、 $B2$ と同程度になってしまう、つまり、距離 $A1$ 、 $A2$ が、距離 $B1$ 、 $B2$ と比較して小さくならないとも考えられる。

[0058] しかしながら、本実施の形態では、図6(a)に示すように、ピストン構成部材81とピストン構成部材82との間に隙間がない状態で、シャフト60が回転してピストン構成部材81、82が移動すると、偏心部60aの外周面と、ローラ構成部81a、82aの内周面81d、82dとの間に互いに押し合う力が働き、この力によってこれらの間に位置する潤滑油Lが押しつぶされるため、内周面81d、82dには、潤滑油Lから押し返す力(油膜反力)が作用することになる。ここで、図6(a)は、2つのピストン構成部材81、82の間に隙間がない状態での、ピストン62とシャフト60の偏心部60aとの間に発生する油膜反力及びその大きさの分布を示す図である。

[0059] 図6(a)に示すように、この油膜反力の大きさは、一体となったピストン構成部材81、82の上下方向に関する中央部、つまり、ピストン構成部材81とピストン構成部材82との間の部分が最も大きいため、油膜反力により、ピストン構成部材81とピストン構成部材82との間に潤滑油Lが流れ込み、両者の間に隙間ができる。したがって、圧縮機1の動作中には、確実に、ピストン構成部材81とピストン構成部材82との間に隙間ができる。

[0060] なお、ピストン構成部材81とピストン構成部材82との間に隙間ができた後の、上記油膜反力の大きさは、図6(b)に示すように、ピストン構成部材81、82の上下方向に関する中央部ほど大きく、上下端部ほど小さくなる。ここで、図6(b)は、2つのピストン構成部材81、82の間に隙間ができた状態での、ピストン62とシャフト60の偏心部60aとの間に発生する油膜反力及びその大きさの分布を示す図である。

[0061] さらに、図4(b)、図5(b)のように、ピストン62'が1つの部材によって構成されている場合には、ピストン62'のブレード部分(図5(b)に示すブレード構成部81b、82b

に対応する部分)の上下方向における略中央部に熱がこもり、焼きつきが発生してしまう虞がある。

[0062] しかしながら、本実施の形態では、ピストン62が上下方向に積層された2つのピストン構成部材81、82によって構成されており、ブレード構成部81bとブレード構成部82bとの間に潤滑油Lが流れるため、ブレード構成部81bとブレード構成部82bとの間に熱がこもることがなく、上述したような焼きつきが発生してしまうのを防止することができる。

[0063] また、圧縮機1においては、冷媒として CO_2 を用いることが可能である。そして、冷媒として CO_2 を用いた場合には、低压室と高压室との間の圧力差は特に大きなものとなり、高压室71dから低压室71cに潤滑油Lが流れ込みやすい。しかしながら、このような場合でも、上述したように、ピストン構成部材81の上面とシリンダ室71の上壁面との間、ピストン構成部材82の下面とシリンダ室71の下壁面との間、及び、ピストン構成部材81とピストン構成部材82との間の隙間を介して、ローラ構成部81a、82aの内部、及び、高压室71dから低压室71cに流れ込む潤滑油Lの量を低減することができる。

[0064] また、冷媒として CO_2 を用いた圧縮機1においては、給湯装置に用いた場合などには、圧縮機1から吐出される冷媒の温度が高くなるため、温度の高い高压室71dから温度の低い低压室71cに潤滑油Lが流れ込むと、低压室内の冷媒の温度が上昇し、圧縮機1における冷媒の圧縮効率が低下してしまう虞がある。

[0065] しかしながら、本実施の形態では、上述したように、ピストン構成部材81の上面とシリンダ室71の上壁面との間、ピストン構成部材82の下面とシリンダ室71の下壁面との間、及び、ピストン構成部材81とピストン構成部材82との間の隙間を介して、ローラ構成部81a、82aの内部、及び、高压室71dから低压室71cに流れ込む潤滑油Lの量を低減することができるため、このような冷媒の圧縮効率の低下を低減することができる。

[0066] また、圧縮機1においては、冷媒として、 $\text{C}_3\text{H}_m\text{F}_n$ (ただし、 $m=1\sim5$ 、 $n=1\sim5$ 、且つ、 $m+n=6$)の分子式で表され、且つ、分子構造中に二重結合を1つ有する冷媒から成る単一冷媒又は該冷媒を含む混合冷媒を用いることも可能である。

- [0067] 具体的には、2, 3, 3, 3-テトラフルオロ-1-プロペン(「HFO-1234yf」といい、化学式は $\text{CF}_3-\text{CF}=\text{CH}_2$ で表される)、1, 2, 3, 3-ペンタフルオロ-1-プロペン(「HFO-1225ye」といい、化学式は $\text{CF}_3-\text{CF}=\text{CHF}$ で表される)、1, 3, 3, 3-テトラフルオロ-1-プロペン(「HFO-1234ze」といい、化学式は $\text{CHF}_2-\text{CF}=\text{CHF}$ で表される)、1, 2, 3, 3-テトラフルオロ-1-プロペン(「HFO-1234ye」といい、化学式は $\text{CHF}_2-\text{CF}=\text{CHF}$ で表される)、3, 3, 3-トリフルオロ-1-プロペン(「HFO-1234zf」といい、化学式は $\text{CF}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$ で表される)、1, 2, 2-トリフルオロ-1-プロペン(化学式は $\text{CH}_3-\text{CF}=\text{CF}_2$ で表される)、2-フルオロ-1-プロペン(化学式は $\text{CH}_3-\text{CF}=\text{CH}_2$ で表される)などを用いることが可能である。
- [0068] さらに、上述した冷媒に、HFC-32(ジフルオロエタン)、HFC-125(ペンタフルオロエタン)、HFC-134(1, 1, 2, 2-テトラフルオロエタン)、HFC-134a(1, 1, 1, 2-テトラフルオロエタン)、HFC-143a(1, 1, 1-トリフルオロエタン)、HFC-152a(1, 1-ジフルオロエタン)、HFC-161、HFC-227ea、HFC-236ea、HFC-236fa、HFC-365mfc、メタン、エタン、プロパン、プロペン、ブタン、イソブタン、ペンタン、2-メチルブタン、シクロペンタン、ジメチルエーテル、ビス-トリフルオロメチル-サルファイド、二酸化炭素、ヘリウムのうち少なくとも1つを加えた混合冷媒を用いることも可能である。
- [0069] そして、上述したような冷媒($\text{C}_3\text{H}_m\text{F}_n$)は、理論上の成績係数(COP)が比較的高く、圧縮機1を用いた装置の成績係数(COP)が向上する。また、このような冷媒は、塩素原子や臭素原子などを含まず、オゾン層の破壊への影響が小さい(地球温暖化係数(GWP)が小さい)ことが知られている。
- [0070] しかしながら、上述したような冷媒は単位体積あたりの冷凍能力が比較的低いため、他の冷媒を用いた場合と比較してシリンダ室71の容積を大きくする必要がある。このとき、シリンダ室71の容積を大きくするために、シリンダ室71の高さを高くすることが考えられるが、シリンダ室71の高さを高くした場合には、シリンダ室71内に配置されるピストンの高さも高くなる。そのため、従来のように(例えば、図4(b)、図5(b)に示すピストン62'のように)ピストンが1つの部材によって構成されていると、ピストンのブレード部分の中央部に特に熱がこもりやすくなり、焼付けが発生してしまいやすくな

る。

- [0071] これに対して、本実施の形態では、ピストン62が、ピストン構成部材81とピストン構成部材82とが積層されることによって構成されているため、ブレード構成部81bとブレード構成部82bとの間に熱がこもることがなく、上述したような焼きつきが発生してしまうのを確実に防止することができる。
- [0072] また、上述したような冷媒は、高温になると冷媒が分解しやすいため、高温になりにくい状況で使用されることが望ましいが、本実施の形態では、上述のように、温度が高くなりやすいピストン62'の上下方向に関する略中央部に対応する、ピストン62のピストン構成部材81とピストン構成部材82との間の部分が、潤滑油Lにより冷却されるため、冷媒が分解されてしまうことを防止することができる。
- [0073] 以上説明したように、本実施の形態の圧縮機1では、ピストン62が上下方向に積層された2つのピストン構成部材81、82によって構成されているため、ピストン構成部材18の上面とシリンダ室71の上壁面との間の隙間の大きさA1、ピストン構成部材82の下面とシリンダ室71の下壁面との間の隙間の大きさA2、及び、ピストン構成部材81とピストン構成部材82との間隙間の大きさA3の合計 $A1 + A2 + A3$ が、従来のように1つの部材によって構成されたピストン62'とシリンダ室の上下壁面との隙間の大きさ $B1 + B2$ の合計と同じであっても、各隙間の大きさA1、A2、A3の大きさが、従来の場合の各隙間の大きさB1、B2よりも小さくなるため、ローラ構成部81a、82aの内側及び高压室71dから低压室71cに流れ込む潤滑油Lの量を低減することができる。これにより、潤滑油Lによって低压室71c内の冷媒の温度が上昇しにくくなり、圧縮機1の性能が低下してしまうのを防止することができる。
- [0074] あるいは、低压室71cに流れ込む上記潤滑油Lの量を従来と同程度にする場合には、ピストン構成部材81、82の高さの合計を小さくすることができ、ピストン構成部材81、82がシリンダ室71の上下壁面に接触してしまうのを確実に防止することができる。
- [0075] また、ブレード構成部81bとブレード構成部82bとの間を潤滑油Lが流れるため、ブレード構成部81bとブレード構成部82bとの間に熱がこもって焼きつきが発生してしまうのを防止することができる。

[0076] また、ピストン構成部材81、82は、それぞれ、ローラ構成部81aとブレード構成部81b、及び、ローラ構成部82aとブレード構成部82bとが一体的に形成されたものであることから、ローラ構成部81aとブレード構成部81b、及び、ローラ構成部82aとブレード構成部82bとが摺動して焼きつきが発生してしまうのを防止することができる。

[0077] 以上、本発明の実施の形態について図面に基づいて説明したが、具体的な構成は、これらの実施の形態に限られるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で変更可能である。

[0078] 上述の実施の形態では、ピストン62が、上下方向に積層された2つのピストン構成部材81、82によって構成されていたが、これには限られない。一変形例では、図7に示すように、ピストン90が上下方向に積層された、高さが $H_p/3$ 程度の3つのピストン構成部材91、92、93によって構成されている(変形例1)。

[0079] この場合でも、ピストン構成部材91とピストン構成部材92との間、及び、ピストン構成部材92とピストン構成部材93との間に潤滑油L(図4参照)が流れ込んで油膜が形成されることにより隙間ができるため、ピストン構成部材91の上面とシリンダ室71(図4参照)の上壁面との間の隙間、ピストン構成部材93の下面とシリンダ室71の下壁面との間の隙間、及び、ピストン構成部材91～93の間の隙間の大きさが従来(具体的には、上述のB1、B2)よりも小さくなる。これにより、上述の実施の形態と同様、これらの隙間を介してローラ構成部91a、92a、93aの内部、及び、高压室71d(図4参照)から低压室71c(図4参照)に流れ込む潤滑油Lの量を低減することができる。

[0080] また、ブレード構成部91b、92b、93bの間に潤滑油Lが流れるため、ブレード構成部91b、92b、93bの間の部分に熱がこもり焼きつきが発生してしまうのを防止することができる。

[0081] ただし、変形例1の場合にも、各ピストン構成部材91～93の高さ $H_p/3$ は、ローラ構成部91a、92a、93aの内周面91d、92d、93dと偏心部60aとの間に潤滑油Lの油膜ができる程度の高さとなっている。

[0082] さらに、ピストンが4つ以上のピストン構成部材が上下方向に積層されて構成されていてもよい。ただし、ピストン構成部材の数が増加するのにもなって、各ピストン構成部材の高さが小さくなるため、ピストン構成部材の数は、各ピストン構成部材の高さが

、ローラ構成部の内周面と偏心部60aとの間に油膜が形成される最低限の高さ以上となるような数にする必要がある。

[0083] また、上述の実施の形態では、ピストン構成部材81、82において、それぞれ、ローラ構成部81aとブレード構成部81b、及び、ローラ構成部82aとブレード構成部82bとが一体的に形成されることにより、ローラとブレードとが一体的に形成されていたがこれには限られない。別の一変形例では、図8、図9に示すように、平面視で略円環状のローラ101がシリンダ室71内に配置されているとともに、ブレード102が、シリンダ室71とブレード収納室105とにまたがって配置されている。さらに、ブレード収納室105の図8における上端部には、ブレード102をローラ101に向かって図8の下方に押圧するバネ103が配置されている。また、ローラ101は、上下方向に積層された2つのローラ構成部材111、112によって構成されており、ブレード102は、上下方向に積層された2つのブレード構成部材113、114によって構成されている(変形例2)。

[0084] このように、ローラ101とブレード102とが別々に形成されている場合であっても、上述の実施の形態と同様、ローラ構成部材111の上面及びブレード構成部材113の下面とシリンダ室71の上壁面との間の隙間、ローラ構成部材112の下面及びローラ構成部材112の下面とシリンダ室71の下壁面との間の隙間、ローラ構成部材111とローラ構成部材112との間の隙間、及び、ブレード構成部材113とブレード構成部材114との間の隙間が小さくなり、ローラ構成部材111、112の内側及び高压室71dから低压室71cに流れ込む潤滑油Lの量が低減される。

[0085] さらに、ブレード構成部材113とブレード構成部材114との間にも潤滑油Lが流れるため、上述の実施の形態と同様、ブレード構成部材113とブレード構成部材114との間の部分に熱がこもり焼きつきが発生してしまうのが防止される。

[0086] また、冷媒として、上述の実施の形態において説明したような $C_3H_mF_n$ を含む冷媒を用いた場合には、高温になると冷媒が分解しやすいため、高温になりにくい状況で使用されることが望ましい。これに対して、変形例2のようなローラとブレードとが別々になっている圧縮機では、ローラとブレードとの摺動により熱が発生して、圧縮機のこの部分が高温になりやすい。

[0087] しかしながら、変形例2では、上述したように、ローラ101が、上下方向に積層された

2つのローラ構成部材111、112によって構成されており、ブレード102が、上下方向に積層された2つのブレード構成部材113、114によって構成されているため、ローラ構成部材111とローラ構成部材112との間、及び、ブレード構成部材113とブレード構成部材114との間に潤滑油Lが流れ、潤滑油Lによって、圧縮機のこの部分が冷却される。したがって、圧縮機の温度上昇によって冷媒が分解されてしまうのを防止することができる。

[0088] また、上述の変形例2では、ローラ101が2つのローラ構成部材111、112によって構成されているとともに、ブレード102が2つのブレード構成部材113、114によって構成されていたが、これには限られない。

[0089] 別の一変形例では、図10に示すように、ローラ101が、変形例2と同様、2つのローラ構成部材111、112とによって構成されているが、ブレード102は1つの部材によって構成されている(変形例3)。この場合でも、上述の実施の形態と同様、ローラ構成部材111、112の内側から低压室71cに流れ込む潤滑油Lの量を低減することができる。

[0090] さらに、別の一変形例では、図11に示すように、ブレード102が、変形例2と同様、2つのブレード構成部材113、114によって構成されているが、ローラ101は1つの部材によって構成されている(変形例4)。この場合でも、上述の実施の形態と同様、高压室71dから低压室71cに流れ込む潤滑油Lの量を低減できるとともに、ブレード構成部材113とブレード構成部材114との間の部分に熱がこもり焼きつきが発生してしまうのを防止することができる。

[0091] また、ローラ101が複数のローラ構成部材によって構成されているとともに、ブレード102が複数のブレード構成部材によって構成されている場合に、ローラ構成部材の数とブレード構成部材の数とが互いに異なってもよい。この場合でも、上述の変形例2と同様の効果を得ることができる。

[0092] また、上述の実施の形態では、シャフト60が上下方向に延びており(シリンダ61の軸方向が上下方向であり)、ピストン構成部材81、82が上下方向に積層されていたが、これには限られず、シャフトが水平方向に延びている場合(シリンダの軸方向が水平方向である場合)には、複数のピストン構成部材がシャフトの延在方向(シリンダ

の軸方向)に積層されていてもよい。

[0093] なお、以上の実施形態は、本質的に好ましい例示であって、本発明、その適用物、あるいはその用途の範囲を制限することを意図するものではない。

産業上の利用可能性

[0094] 本発明を利用すれば、低圧室に流れ込む潤滑油の量を低減することができ、潤滑油によって低圧室内の冷媒の温度が上昇して圧縮機の性能が低下してしまうのを防止することができる。

請求の範囲

- [1] 密閉空間(26)内に配置されており、内部にシリンダ室(71)が設けられたシリンダ(61)と、

前記シリンダ室(71)の内部に配置されており、その外周面(81c、82c)が前記シリンダ室(71)の側壁面(71a)に当接するように当該側壁面(71a)に沿って移動して、前記シリンダ室(71)を、冷媒の圧縮が行われるとともに圧縮された冷媒を前記密閉空間(26)に排出する高压室(71d)と、外部から冷媒が導入される低压室(71c)とに分断するとともに、前記高压室(71d)及び前記低压室(71c)の容積を変化させる環状のローラ(81a、82a、91a、92a、93a、101)と、

前記シリンダ室(71)の内部に配置されており、前記ローラ(81a、82a、91a、92a、93a、101)とともに前記シリンダ室(71)を前記高压室(71d)と前記低压室(71c)とに分断するブレード(81b、82b、91b、92b、93b、102)とを備えており、

前記ローラ(81a、82a、91a、92a、93a、101)は、前記シリンダの軸方向に積層された複数のローラ構成部材(81a、82a、91a、92a、93a、111、112)によって構成されていることを特徴とする圧縮機(1)。

- [2] 前記ブレード(81b、82b、91b、92b、93b、102)が前記シリンダの軸方向に積層された複数のブレード構成部材(81b、82b、91b、92b、93b、113、114)によって構成されていることを特徴とする請求項1に記載の圧縮機(1)。

- [3] 密閉空間(26)内に配置されており、内部にシリンダ室(71)が設けられたシリンダ(61)と、

前記シリンダ室(71)の内部に配置されており、その外周面(81c、82c)が前記シリンダ室(71)の側壁面(71a)に当接するように当該側壁面(71a)に沿って移動して、前記シリンダ室(71)を、冷媒の圧縮が行われるとともに圧縮された冷媒を前記密閉空間(26)に排出する高压室(71d)と、外部から冷媒が導入される低压室(71c)とに分断するとともに、前記高压室(71d)及び前記低压室(71c)の容積を変化させる環状のローラ(81a、82a、91a、92a、93a、101)と、

前記シリンダ室(71)の内部に配置されており、前記ローラ(81a、82a、91a、92a、93a、101)とともに前記シリンダ室(71)を前記高压室(71d)と前記低压室(71c)と

に分断するブレード(81b、82b、91b、92b、93b、102)とを備えており、

前記ブレード(81b、82b、91b、92b、93b、102)は、前記シリンダの軸方向に積層された複数のブレード構成部材(81b、82b、91b、92b、93b、113、114)によって構成されていることを特徴とする圧縮機(1)。

- [4] 密閉空間(26)内に配置されており、内部にシリンダ室(71)が設けられたシリンダ(61)と、

前記シリンダ室(71)の内部に配置されたピストン(62)とを備えており、

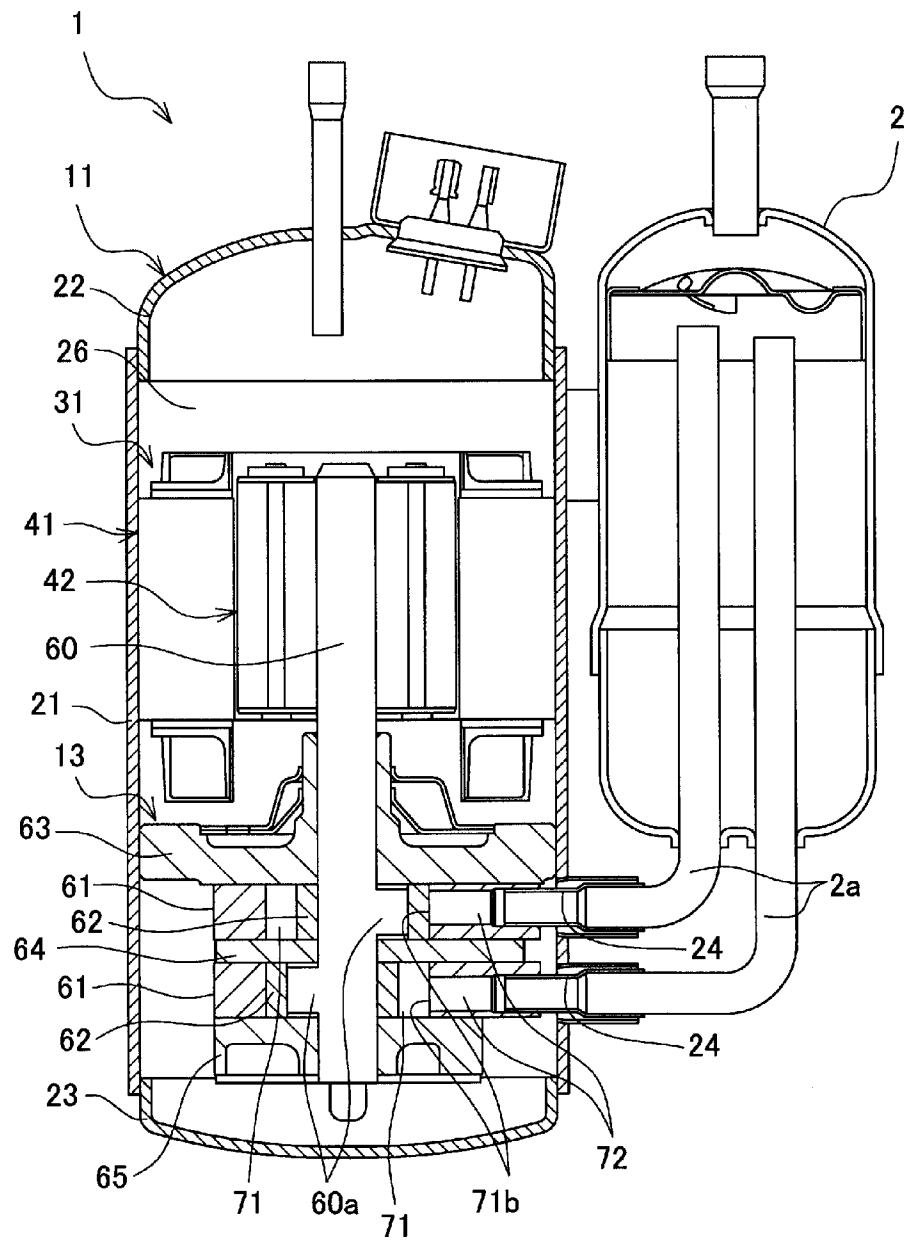
前記ピストン(62)は、

その外周面(81c、82c)が前記シリンダ室(71)の側壁面(71a)に当接するように当該側壁面(71a)に沿って移動して、前記シリンダ室(71)を、冷媒の圧縮が行われるとともに圧縮された冷媒を前記密閉空間(26)に排出する高压室(71d)と、外部から冷媒が導入される低压室(71c)とに分断するとともに、前記高压室(71d)及び前記低压室(71c)の容積を変化させる環状のローラ(81a、82a、91a、92a、93a)と、

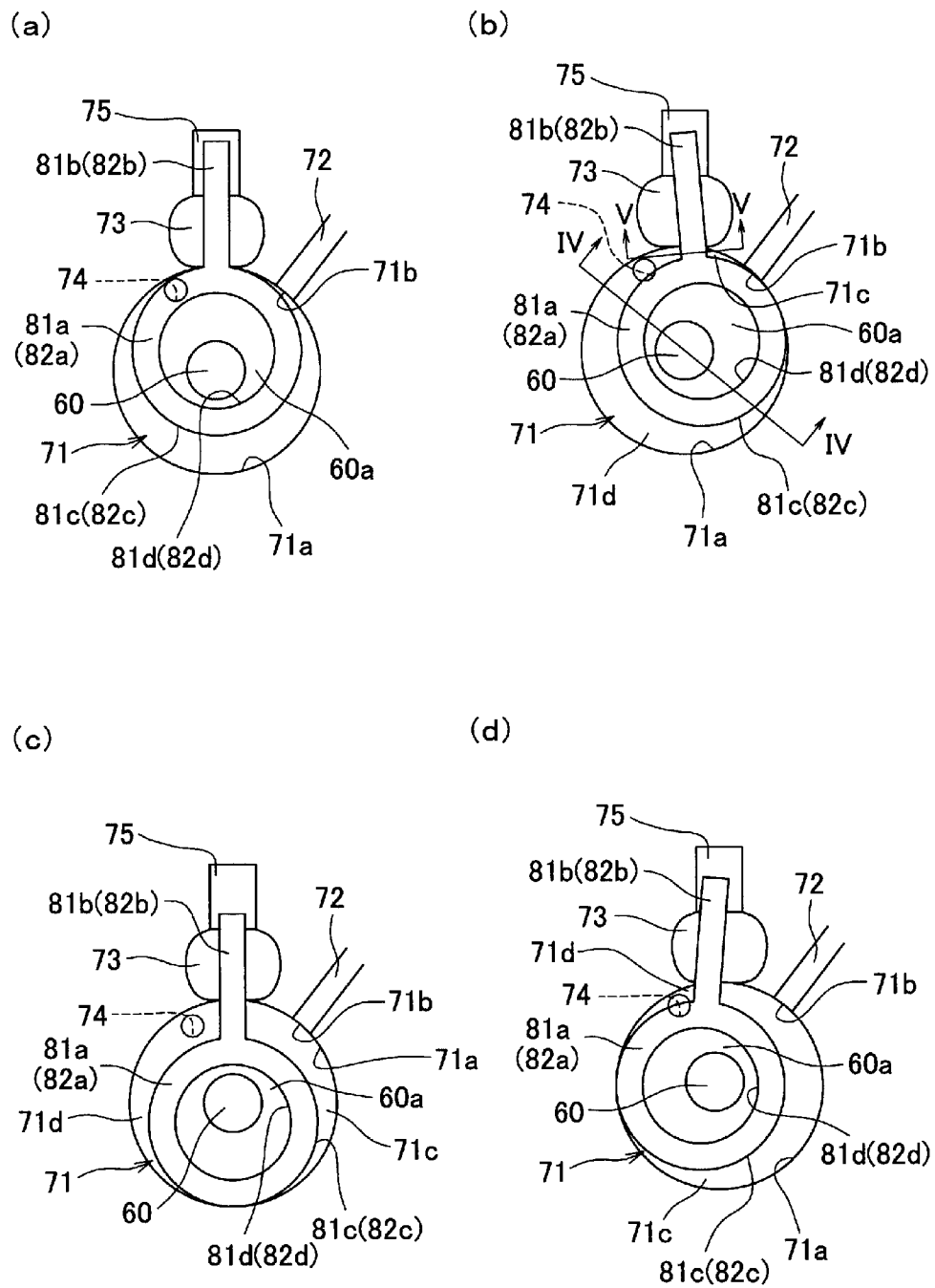
前記ローラ(81a、82a、91a、92a、93a)と一体的に形成されており、前記ローラ(81a、82a、91a、92a、93a)とともに前記シリンダ室(71)を前記高压室(71d)と前記低压室(71c)とに分断するブレード(81b、82b、91b、92b、93b)とを有しているとともに、

前記シリンダの軸方向に積層された複数のピストン構成部材(81、82、91、92、93)によって構成されていることを特徴とする圧縮機(1)。

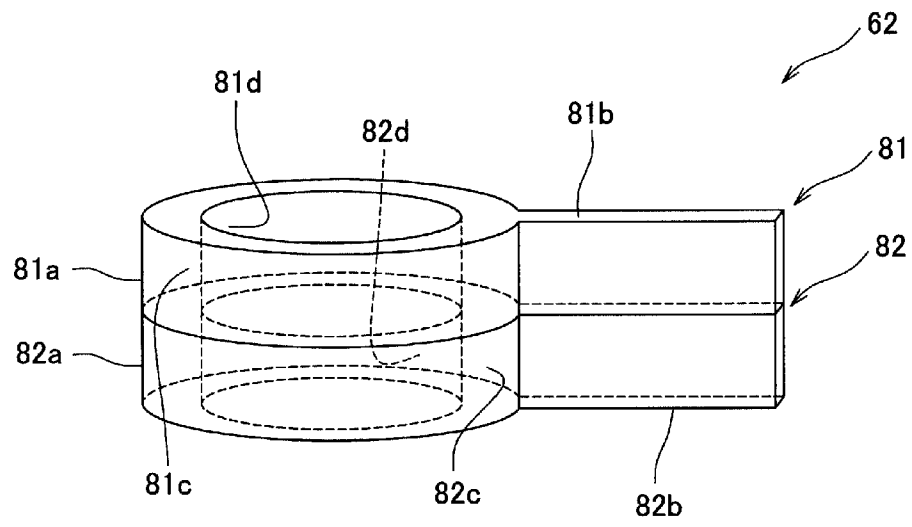
[図1]



[[図2]]

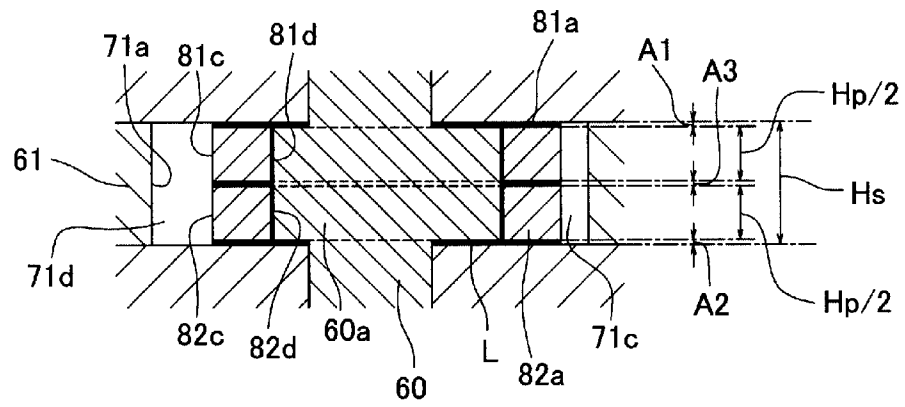


[図3]

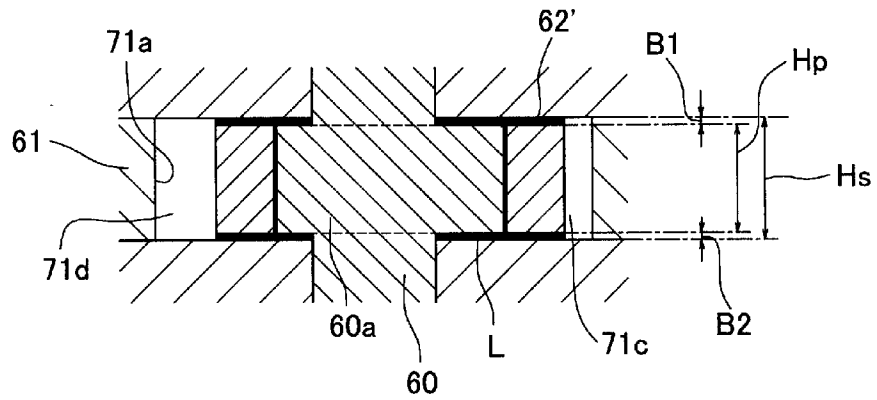


[図4]

(a)

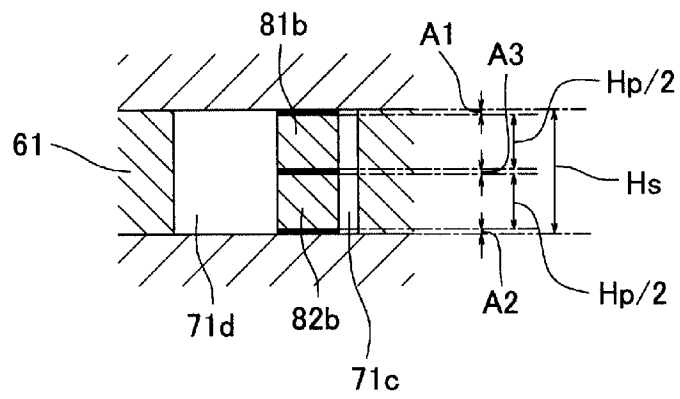


(b)

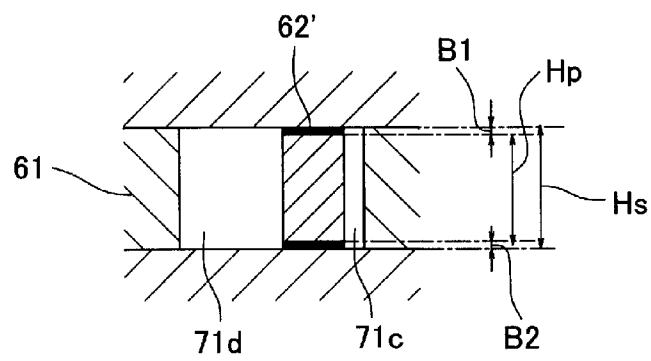


[図5]

(a)

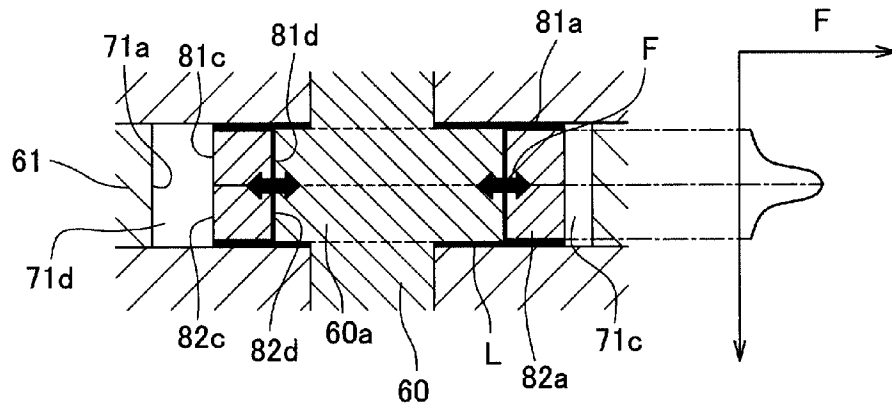


(b)

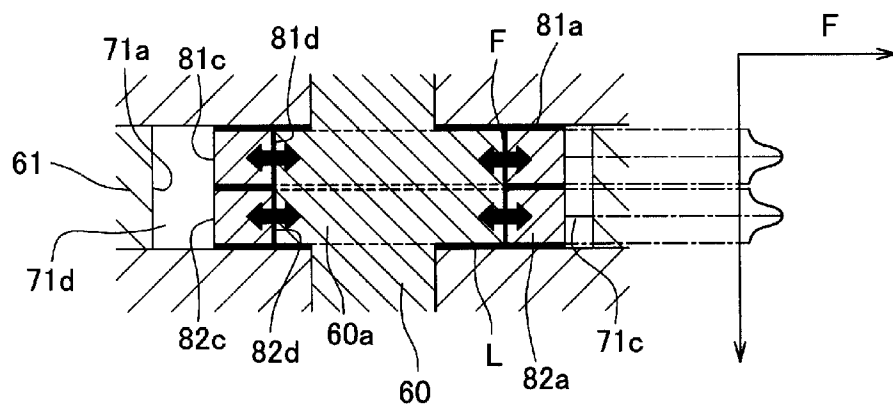


[図6]

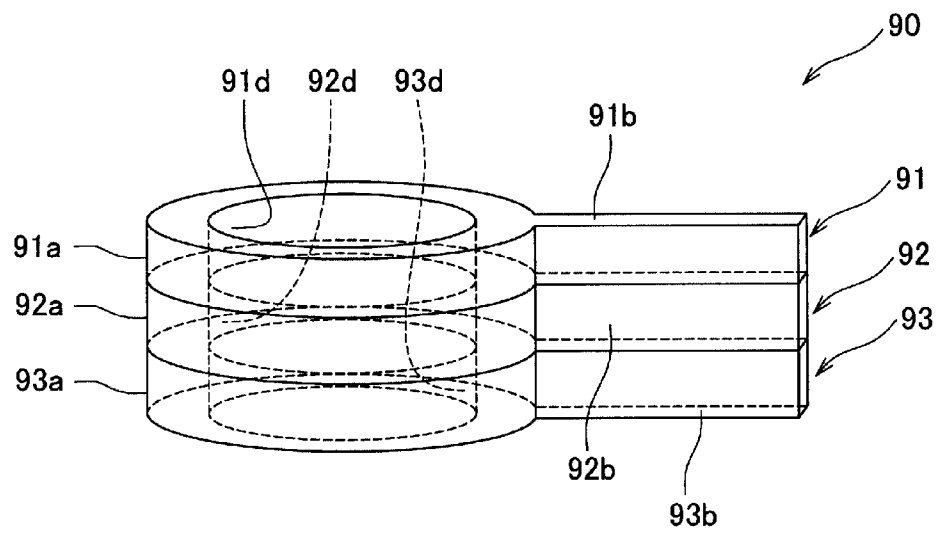
(a)



(b)

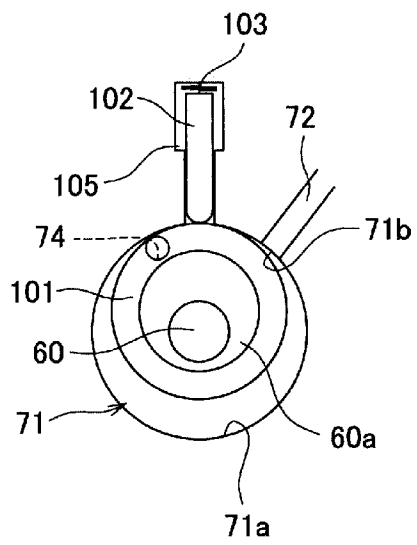


[図7]

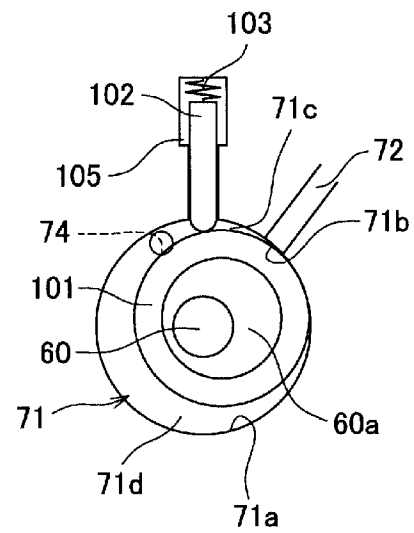


[図8]

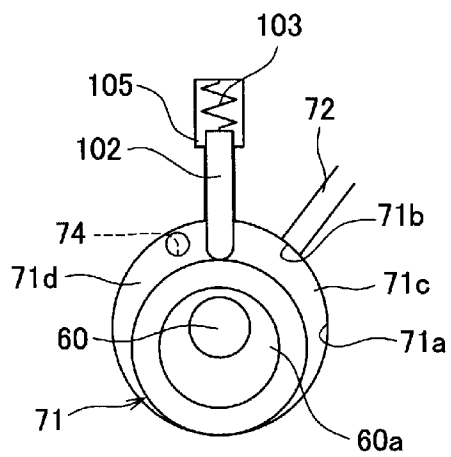
(a)



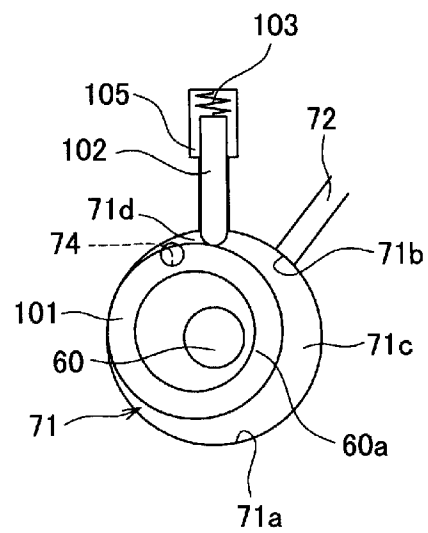
(b)



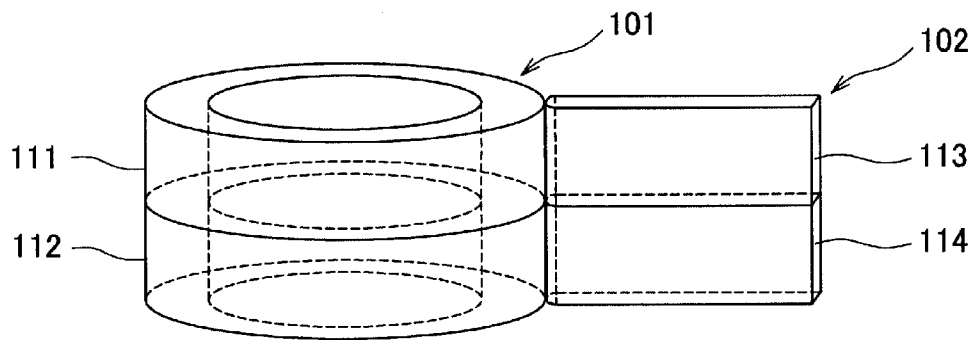
(c)



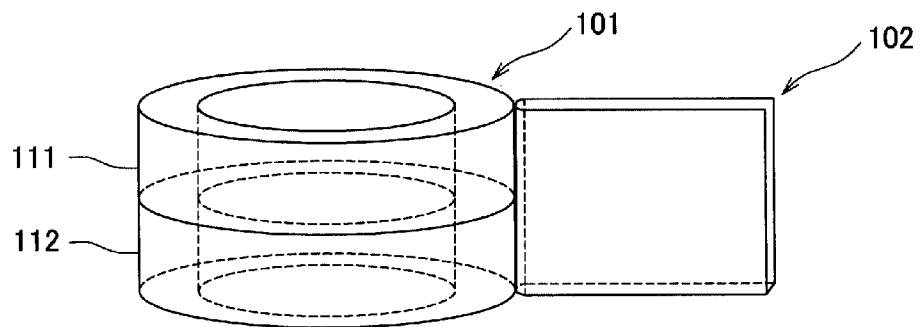
(d)



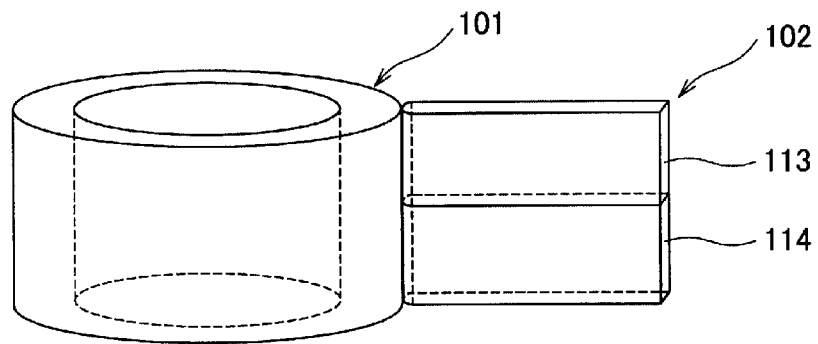
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/051096

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04C18/32(2006.01) i, F04C29/00(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F04C18/32, F04C29/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2009

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 61-34378 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 18 February, 1986 (18.02.86), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1 2, 4
X Y	JP 64-3290 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 09 January, 1989 (09.01.89), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1 2
X Y	JP 2007-77977 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 29 March, 2007 (29.03.07), Full text; Figs. 1 to 5 & KR 10-2007-0030027 A	3 2

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
01 April, 2009 (01.04.09)Date of mailing of the international search report
14 April, 2009 (14.04.09)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/051096

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-309146 A (Daikin Industries, Ltd.), 29 November, 2007 (29.11.07), Full text; Figs. 1 to 10 & WO 2007/100097 A1	4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/051096

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The special technical feature of claim 1 is "a compressor (1) in which rollers (81a, 82a, 91a, 92a, 93a, 101) are made up of roller forming members (81a, 82a, 91a, 92a, 93a, 111, 112) stacked in the axis direction of a cylinder."

The special technical feature of claim 3 is "a compressor (1) in which blades (81b, 82b, 91b, 92b, 93b, 102) are made up of blade forming members (81b, 82b, 91b, 92, 93b, 113, 114) stacked in the axis direction of a cylinder."

The special technical feature of claim 4 is "a compressor (1) which has blades (81b, 82b, 91b, 92b, 93b) formed integrally with rollers (81a, 82a, 91a, 92a, 93a) and partitioning, together with the rollers (81a, 82a, 91a, 92a, 93a), a cylinder chamber (71) (continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest
the

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/051096

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

into a high-pressure chamber (71d) and a low-pressure chamber (71c) and which has piston forming members (81, 82, 91, 92, 93) stacked in the axis direction of the cylinder."

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. F04C18/32 (2006.01)i, F04C29/00 (2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F04C18/32, F04C29/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 61-34378 A（松下電器産業株式会社）1986.02.18, 全文, 第1-3 図（ファミリーなし）	1 2, 4
X Y	JP 64-3290 A（三洋電機株式会社）1989.01.09, 全文, 第1-5 図（フ ァミリーなし）	1 2
X Y	JP 2007-77977 A（三星電子株式会社）2007.03.29, 全文, 図1-5 & KR 10-2007-0030027 A	3 2

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 1 . 0 4 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

1 4 . 0 4 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

佐藤 秀之

電話番号 03-3581-1101 内線 3358

30

3925

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2007-309146 A (ダイキン工業株式会社) 2007. 11. 29, 全文, 図 1-10 & WO 2007/100097 A1	4

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1の特別な技術的特徴は「前記ローラ（81a、82a、91a、92a、93a、101）は、前記シリンダの軸方向に積層された複数のローラ構成部材（81a、82a、91a、92a、93a、111、112）によって構成されていることを特徴とする圧縮機（1）。」である

請求の範囲3の特別な技術的特徴は、「前記ブレード（81b、82b、91b、92b、93b、102）は、前記シリンダの軸方向に積層された複数のブレード構成部材（81b、82b、91b、92b、93b、113、114）によって構成されていることを特徴とする圧縮機（1）。」である。

請求の範囲4の特別な技術的特徴は、「前記ローラ（81a、82a、91a、92a、93a）と一体的に形成されており、前記ローラ（81a、82a、91a、92a、93a）とともに前記シリンダ室（71）を前記高压室（71d）と前記低压室（71c）とに分断するブレード（81b、82b、91b、92b、93b）とを有しているとともに、前記シリンダの軸方向に積層された複数のピストン構成部材（81、82、91、92、93）によって構成されていることを特徴とする圧縮機（1）。」である。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。