

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6201852号
(P6201852)

(45) 発行日 平成29年9月27日 (2017.9.27)

(24) 登録日 平成29年9月8日 (2017.9.8)

(51) Int.Cl.

F I

F O 4 B 27/12 (2006.01)

F O 4 B 27/12 L

F O 4 B 27/18 (2006.01)

F O 4 B 27/18 Z

請求項の数 2 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2014-61850 (P2014-61850)
 (22) 出願日 平成26年3月25日 (2014.3.25)
 (65) 公開番号 特開2015-183616 (P2015-183616A)
 (43) 公開日 平成27年10月22日 (2015.10.22)
 審査請求日 平成28年5月10日 (2016.5.10)

(73) 特許権者 000003218
 株式会社豊田自動織機
 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
 (74) 代理人 110001117
 特許業務法人ばてな
 (72) 発明者 山本 真也
 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
 社豊田自動織機内
 (72) 発明者 榊原 健吾
 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
 社豊田自動織機内
 (72) 発明者 山▲崎▼ 佑介
 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
 社豊田自動織機内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 容量可変型斜板式圧縮機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

吸入室、吐出室、斜板室及びシリンダボアが形成されたハウジングと、前記ハウジングに回転可能に支持された駆動軸と、前記駆動軸の回転によって前記斜板室内で回転可能な斜板と、前記駆動軸と前記斜板との間に設けられ、前記駆動軸の駆動軸心に直交する方向に対する前記斜板の傾斜角度の変更を許容するリンク機構と、前記シリンダボアに往復動可能に収納されたピストンと、前記斜板の回転により、前記傾斜角度に応じたストロークで前記ピストンを前記シリンダボア内で往復動させる変換機構と、前記傾斜角度を変更可能なアクチュエータと、前記アクチュエータを制御する制御機構とを備え、

前記リンク機構は、前記斜板室内で前記駆動軸上に設けられ、前記斜板と対向するラグ部材と、前記ラグ部材から前記駆動軸の回転が伝達される斜板アームとを有し、

前記ラグ部材には、前記斜板アームと対面する案内面が形成され、

前記斜板アームには、前記案内面に当接して案内される被案内面が形成され、

前記アクチュエータは、前記ラグ部材と、前記ラグ部材と前記斜板との間に配置され、前記駆動軸心方向に移動可能な移動体と、前記ラグ部材と前記移動体との間に設けられ、内部の圧力によって前記移動体を移動させる制御圧室とを有し、

前記案内面は、前記傾斜角度が最大である時における前記案内面と前記被案内面との第1当接位置と、前記傾斜角度が最小である時における前記案内面と前記被案内面との第2当接位置との間において、前記被案内面に向かって凸形状に形成され、

前記案内面の頂部は、前記第1当接位置と前記第2当接位置との中間よりも、前記第1

10

20

当接位置側にオフセットされ、

前記案内面は、前記第1当接位置から前記第2当接位置にかけて、前記被案内面に向かう単一の前記凸形状であることを特徴とする容量可変型斜板式圧縮機。

【請求項2】

前記被案内面は、前記第1当接位置と前記第2当接位置とで曲率半径が異なっている請求項1記載の容量可変型斜板式圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は容量可変型斜板式圧縮機に関する。

10

【背景技術】

【0002】

特許文献1に従来の容量可変型斜板式圧縮機（以下、圧縮機という。）が開示されている。この圧縮機では、ハウジングに吸入室、吐出室、斜板室、センターボア及び複数のシリンダボアが形成されている。ハウジングには、駆動軸が回転可能に支持されている。斜板室内には、駆動軸の回転によって回転可能な斜板が設けられている。駆動軸と斜板との間には、リンク機構が設けられている。リンク機構は、斜板の傾斜角度の変更を許容する。ここで、傾斜角度とは、駆動軸の駆動軸心に直交する方向に対する斜板の角度である。各シリンダボアには、ピストンが往復動可能に収納されている。ピストン毎に対をなすシューは、変換機構として、斜板の回転により、傾斜角度に応じたストロークで各ピストンをシリンダボア内で往復動させる。アクチュエータは傾斜角度の変更を行う。制御機構はアクチュエータを制御する。

20

【0003】

リンク機構は、ラグ部材と、第1斜板アームと、第2斜板アームとを有している。ラグ部材は駆動軸に固定されており、斜板室内の前方側に位置して斜板と対向している。第1斜板アームは斜板の前面に設けられており、斜板室の前方に向かって延びている。この第1斜板アームは、ラグ部材と揺動可能に連結されており、ラグ部材から駆動軸の回転が伝達されるようになっている。第2斜板アームは斜板の後面に設けられており、斜板室の後方に向かって延びている。第2斜板アームには被案内面が形成されている。被案内面は円筒状に形成されている。

30

【0004】

アクチュエータは斜板よりも後方側に配置されている。このアクチュエータは、第1移動体、第2移動体及び制御圧室を有している。第1移動体と第2移動体とは、軸方向に整列しつつ駆動軸に挿通されており、駆動軸心方向に移動可能となっている。第1移動体はセンターボア内に位置している。第2移動体には、斜板側に向かって一定の角度で傾斜する平坦な案内面が設けられている。この案内面と被案内面とは線接触している。また、制御圧室は、内部の圧力によって第1移動体及び第2移動体を移動させる。

【0005】

この圧縮機では、制御機構が吐出室内の冷媒を制御圧室内に導入することによって、制御圧室内の圧力を上昇させる。これにより、第1移動体はセンターボア内を駆動軸心方向に移動し、第2移動体を駆動軸心方向で斜板室の前方側に移動させる。このため、被案内面は駆動軸心から遠隔する方向に案内面を撓動する。また、第1斜板アームがラグ部材に対して揺動する。こうして、この圧縮機では、斜板の傾斜角度が増大し、駆動軸の1回転当たりの吐出容量が増大する。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開平8-105384号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0007】

上記従来の圧縮機では、被案内面が案内面を摺動することにより、斜板の傾斜角度の変更が許容されている。この際、案内面には、被案内面を通じて圧縮荷重が作用する。この圧縮荷重は、傾斜角度を増大させる方向に案内面と被案内面とを摺動させる成分を有する（以下、この成分を容量増大成分という）。

【0008】

ここで、案内面は平坦に形成され、その案内面が駆動軸心に直交する仮想の平面となす角度、つまり案内面と被案内面との接触角度を大きくすれば、容量増大成分を大きくすることができるため、最大吐出容量を維持し易くなる。反対に、案内面と被案内面との接触角度を小さくすれば、容量増大成分を小さくすることができるため、最小吐出容量を維持し易くなる。

10

【0009】

しかし、この圧縮機では、案内面が平坦に形成されている。これにより、この圧縮機では、案内面と被案内面とが常に一定の接触角度を維持しつつ摺動する。このため、この圧縮機では、最大吐出容量を維持し難く、また、最小吐出容量も維持し難い。

【0010】

本発明は、上記従来の実情に鑑みてなされたものであって、アクチュエータによって吐出容量を変更する圧縮機において、最大吐出容量を好適に維持可能であるとともに、最小吐出容量も好適に維持可能な容量可変型斜板式圧縮機を提供することを解決すべき課題としている。

20

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の容量可変型斜板式圧縮機は、吸入室、吐出室、斜板室及びシリンダボアが形成されたハウジングと、前記ハウジングに回転可能に支持された駆動軸と、前記駆動軸の回転によって前記斜板室内で回転可能な斜板と、前記駆動軸と前記斜板との間に設けられ、前記駆動軸の駆動軸心に直交する方向に対する前記斜板の傾斜角度の変更を許容するリンク機構と、前記シリンダボアに往復動可能に収納されたピストンと、前記斜板の回転により、前記傾斜角度に応じたストロークで前記ピストンを前記シリンダボア内で往復動させる変換機構と、前記傾斜角度を変更可能なアクチュエータと、前記アクチュエータを制御する制御機構とを備え、

30

前記リンク機構は、前記斜板室内で前記駆動軸上に設けられ、前記斜板と対向するラグ部材と、前記ラグ部材から前記駆動軸の回転が伝達される斜板アームとを有し、

前記ラグ部材には、前記斜板アームと対面する案内面が形成され、

前記斜板アームには、前記案内面に当接して案内される被案内面が形成され、

前記アクチュエータは、前記ラグ部材と、前記ラグ部材と前記斜板との間に配置され、前記駆動軸心方向に移動可能な移動体と、前記ラグ部材と前記移動体との間に設けられ、内部の圧力によって前記移動体を移動させる制御圧室とを有し、

前記案内面は、前記傾斜角度が最大である時における前記案内面と前記被案内面との第1当接位置と、前記傾斜角度が最小である時における前記案内面と前記被案内面との第2当接位置との間において、前記被案内面に向かって凸形状に形成され、

40

前記案内面の頂部は、前記第1当接位置と前記第2当接位置との中間よりも、前記第1当接位置側にオフセットされ、

前記案内面は、前記第1当接位置から前記第2当接位置にかけて、前記被案内面に向かう単一の前記凸形状であることを特徴とする。

【0012】

本発明の圧縮機では、斜板アームの被案内面がラグ部材の案内面を摺動することにより、斜板の傾斜角度の変更が許容される。ここで、この圧縮機では、案内面が第1当接位置と第2当接位置との間において、被案内面に向かって凸形状に形成されている。このため、この圧縮機では、第1当接位置側において案内面と被案内面との接触角度が大きくなり、第2当接位置側において案内面と被案内面との接触角度が小さくなる。こうして、この

50

圧縮機では、傾斜角度が最大である時には容量増大成分を大きくすることができ、傾斜角度が最小である時には容量増大成分を小さくすることができる。

【0013】

したがって、本発明の圧縮機によれば、アクチュエータによって吐出容量を変更する圧縮機において、最大吐出容量を好適に維持可能であるとともに、最小吐出容量も好適に維持可能である。

【0015】

特に、案内面の頂部は、第1当接位置と第2当接位置との中間よりも、第1当接位置側にオフセットされていることが好ましい。この場合には、斜板の傾斜角度を変更するに当たって、被案内面が案内面を好適に摺動することが可能となる。このため、この圧縮機では、最大吐出容量から最小吐出容量まで、吐出容量を好適に変更することが可能となる。

10

【0016】

本発明の圧縮機において、被案内面は、第1当接位置と第2当接位置とで曲率半径が異なっていることが好ましい。上記のように、傾斜角度が最大である時と最小である時とで、案内面と被案内面との接触角度が異なる場合、ピストンの上死点位置の変化が大きくなる。このため、ピストンの上死点位置の変化を小さくするに当たって、圧縮機の設計が困難となる。この点、第1当接位置と第2当接位置とで被案内面の曲率半径を異ならせることにより、ピストンの上死点位置の変化を容易に小さくすること可能となる。

【発明の効果】

【0017】

20

本発明の圧縮機によれば、アクチュエータによって吐出容量を変更する圧縮機において、最大吐出容量を好適に維持可能であるとともに、最小吐出容量も好適に維持可能である。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】図1は、実施例1の圧縮機における最大容量時の断面図である。

【図2】図2は、実施例1の圧縮機に係り、制御機構を示す模式図である。

【図3】図3は、実施例1の圧縮機に係り、リンク機構等を示す模式上面図である。

【図4】図4は、実施例1の圧縮機に係り、ラグプレート及び移動体等を示す要部拡大断面図である。

30

【図5】図5は、実施例1の圧縮機における最小容量時の断面図である。

【図6】図6は、実施例1の圧縮機に係り、案内面に当接して被案内面が案内されつつ、第1当接位置から第2当接位置まで摺動する状態を示す模式図である。

【図7】図7は、実施例1の圧縮機に係り、案内面と被案内面との接触角度を示す模式図である。図(A)は第1当接位置における接触角度を示している。図(B)は第2当接位置における接触角度を示している。

【図8】図8は、接触角度の変化と可変差圧の変化に基づく、容量増大成分の変化割合を示すグラフである。

【図9】図9は、実施例2の圧縮機に係り、案内面に当接して被案内面が案内されつつ、第1当接位置から第2当接位置まで摺動する状態を示す模式図である。

40

【図10】図10は、比較例の圧縮機に係り、案内面と被案内面との接触角度を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明を具体化した実施例1、2を図面を参照しつつ説明する。実施例1、2の圧縮機は容量可変型片頭斜板式圧縮機である。これらの圧縮機は、いずれも車両に搭載されており、車両用空調装置の冷凍回路を構成している。

【0020】

(実施例1)

図1に示すように、実施例1の圧縮機は、ハウジング1と、駆動軸3と、斜板5と、リ

50

ンク機構 7 と、複数のピストン 9 と、一对のシュー 11 a、11 b と、アクチュエータ 13 と、図 2 に示す制御機構 15 とを備えている。

【0021】

図 1 に示すように、ハウジング 1 は、圧縮機の前方に位置するフロントハウジング 17 と、圧縮機の後方に位置するリヤハウジング 19 と、フロントハウジング 17 とリヤハウジング 19 との間に位置するシリンダブロック 21 と、弁形成プレート 23 とを有している。

【0022】

フロントハウジング 17 は、前方で圧縮機の上下方向に延びる前壁 17 a と、前壁 17 a と一体化され、圧縮機の前方向から後方向に向かって延びる周壁 17 b とを有している。これらの前壁 17 a と周壁 17 b とにより、フロントハウジング 17 は有底の略円筒形状をなしている。また、これらの前壁 17 a と周壁 17 b とにより、フロントハウジング 17 内には斜板室 25 が形成されている。

10

【0023】

前壁 17 a には、前方に向かって突出するボス 17 c が形成されている。このボス 17 c 内には、軸封装置 27 が設けられている。また、ボス 17 c 内には、圧縮機の前後方向に延びる第 1 軸孔 17 d が形成されている。この第 1 軸孔 17 d 内には第 1 滑り軸受 29 a が設けられている。

【0024】

周壁 17 b には、斜板室 25 と連通する吸入ポート 250 が形成されている。この吸入ポート 250 を通じて、斜板室 25 は図示しない蒸発器と接続されている。これにより、斜板室 25 には、吸入ポート 250 を通じて蒸発器を経た低圧の冷媒ガスが流入する。このため、斜板室 25 内の圧力は、後述する吐出室 35 内よりも低圧となる。

20

【0025】

リヤハウジング 19 には、制御機構 15 の一部が設けられている。また、リヤハウジング 19 には、第 1 圧力調整室 31 a と、吸入室 33 と、吐出室 35 とが形成されている。第 1 圧力調整室 31 a は、リヤハウジング 19 の中心部分に位置している。吐出室 35 はリヤハウジング 19 の外周側に環状に位置している。また、吸入室 33 は、リヤハウジング 19 において、第 1 圧力調整室 31 a と吐出室 35 との間に環状に形成されている。吐出室 35 は図示しない吐出ポートと接続している。

30

【0026】

シリンダブロック 21 には、ピストン 9 と同数個のシリンダボア 21 a が周方向に等角度間隔で形成されている。各シリンダボア 21 a の前端側は斜板室 25 と連通している。また、シリンダブロック 21 には、後述する吸入リード弁 41 a の最大開度を規制するリテーナ溝 21 b が形成されている。

【0027】

さらに、シリンダブロック 21 には、斜板室 25 と連通しつつ、圧縮機の前後方向に延びる第 2 軸孔 21 c が貫設されている。第 2 軸孔 21 c 内には第 2 滑り軸受 29 b が設けられている。なお、上記の第 1 滑り軸受 29 a 及び第 2 滑り軸受 29 b に換えて、それぞれ転がり軸受を採用することもできる。

40

【0028】

また、シリンダブロック 21 には、ばね室 21 d が形成されている。このばね室 21 d は、斜板室 25 と第 2 軸孔 21 c との間に位置している。ばね室 21 d 内には、復帰ばね 37 が配置されている。この復帰ばね 37 は、傾斜角度が最小になった斜板 5 を斜板室 25 の前方に向けて付勢する。また、シリンダブロック 21 には、斜板室 25 と連通する吸入通路 39 が形成されている。

【0029】

弁形成プレート 23 は、リヤハウジング 19 とシリンダブロック 21 との間に設けられている。この弁形成プレート 23 は、バルブプレート 40 と、吸入弁プレート 41 と、吐出弁プレート 43 と、リテーナプレート 45 とからなる。

50

【0030】

バルブプレート40、吐出弁プレート43及びリテーナプレート45には、シリンダボア21aと同数の吸入ポート40aが形成されている。また、バルブプレート40及び吸入弁プレート41には、シリンダボア21aと同数の吐出ポート40bが形成されている。各シリンダボア21aは、各吸入ポート40aを通じて吸入室33と連通するとともに、各吐出ポート40bを通じて吐出室35と連通する。さらに、バルブプレート40、吸入弁プレート41、吐出弁プレート43及びリテーナプレート45には、第1連通孔40cと第2連通孔40dとが形成されている。第1連通孔40cにより、吸入室33と吸入通路39とが連通している。これにより、斜板室25と吸入室33とが連通している。

【0031】

10

吸入弁プレート41は、バルブプレート40の前面に設けられている。この吸入弁プレート41には、弾性変形により各吸入ポート40aを開閉可能な吸入リード弁41aが複数形成されている。また、吐出弁プレート43は、バルブプレート40の後面に設けられている。この吐出弁プレート43には、弾性変形により各吐出ポート40bを開閉可能な吐出リード弁43aが複数形成されている。リテーナプレート45は、吐出弁プレート43の後面に設けられている。このリテーナプレート45は、吐出リード弁43aの最大開度を規制する。

【0032】

駆動軸3は、ボス17c側からハウジング1の後方側に向かって挿通されている。駆動軸3は、前端側がボス17c内において軸封装置27に挿通されているとともに、第1軸孔17d内において第1滑り軸受29aによって軸支されている。また、駆動軸3の後端側が第2軸孔21c内において第2滑り軸受29bによって軸支されている。こうして、駆動軸3は、ハウジング1に対して駆動軸心O周りで回転可能に支持されている。そして、第2軸孔21c内には、駆動軸3の後端との間に第2圧力調整室31bが区画されている。この第2圧力調整室31bは、第2連通孔40dを通じて第1圧力調整室31aと連通している。これらの第1、2圧力調整室31a、31bにより、圧力調整室31が形成されている。

20

【0033】

駆動軸3の後端にはOリング49a、49bが設けられている。これにより、各Oリング49a、49bは、駆動軸3と第2軸孔21cとの間に位置して斜板室25と圧力調整室31との間を封止している。

30

【0034】

また、駆動軸3には、リンク機構7と、斜板5と、アクチュエータ13とが取り付けられている。図3に示すように、リンク機構7は、ラグプレート51と、ラグプレート51に形成された一対のラグアーム53a、53bと、斜板5に形成された一対の斜板アーム5e、5fとを有している。このラグプレート51が本発明におけるラグ部材に相当する。なお、同図では、説明を容易にするため、ラグプレート51及び斜板5等の形状を簡略化して図示している。

【0035】

図1に示すように、ラグプレート51は、挿通孔510が貫設された略円環状をなしている。このラグプレート51は、斜板室25内において、斜板5よりも前方に配置されている。図4に示すように、挿通孔510には駆動軸3が圧入されており、ラグプレート51は駆動軸3と一体で回転可能となっている。また、ラグプレート51と前壁17aとの間には、スラスト軸受55が設けられている。

40

【0036】

ラグプレート51には、駆動軸心Oと同軸でラグプレート51の前後方向に延びる円筒状のシリンダ室51aが凹設されている。このシリンダ室51aは、ラグプレート51の後端面で斜板室25に開いており、ラグプレート51の後端面から、ラグプレート51内においてスラスト軸受55の内側となる箇所まで延びている。

【0037】

50

図3に示すように、各ラグアーム53a、53bは、それぞれラグプレート51から後方に向かって延びている。また、ラグプレート51には、各ラグアーム53a、53bの間となる位置に一对の案内面57a、57bが形成されている。これらのラグアーム53a、53b及び案内面57a、57bは、斜板5の上死点位置Tと駆動軸心Oとで仮定される上死点面Xを跨いでラグプレート51にそれぞれ形成されている。また、この圧縮機では、上死点面Xと直交しつつ駆動軸心Oと交差する第1仮想平面Y1が仮定されている。

【0038】

図1に示すように、斜板5は、環状の平板形状をなしており、前面5aと後面5bとを有している。前面5aには、斜板5の前方に向かって突出するウェイト部5cが形成されている。このウェイト部5cは、斜板5の傾斜角度が最大となった際にラグプレート51と当接する。また、斜板5の中心には、挿通孔5dが形成されている。この挿通孔5dに駆動軸3が挿通されている。

【0039】

図3に示すように、各斜板アーム5e、5fは、上死点面Xを跨いで斜板5の前面5aにそれぞれ形成されている。各斜板アーム5e、5fは、前面5aから前方に向かって延びている。また、各斜板アーム5e、5fの先端には、被案内面59a、59bが形成されている。図4の二点鎖線で示すように、被案内面59aは、上死点面Xと直交する方向に延びる母線を有する円筒状に形成されている。被案内面59bについても同様である。

【0040】

また、図1に示すように、斜板5には、略半球状の凸部5gが前面5aに突設されており、前面5aと一体となっている。この凸部5gは、斜板アーム5eと斜板アーム5fの間に位置している。

【0041】

図3に示すように、この圧縮機では、各斜板アーム5e、5fを各ラグアーム53a、53bの間に挿入することにより、ラグプレート51と斜板5とが連結している。これにより、各ラグアーム53a、53bから各斜板アーム5e、5fに対してラグプレート51の回転駆動力が伝達される。これにより、斜板5は、ラグプレート51と共に斜板室25内で回転可能となっている。

【0042】

このように、ラグプレート51と斜板5とが連結することにより、斜板アーム5eの被案内面59aが案内面57aに当接するとともに、斜板アーム5fの被案内面59bが案内面57bに当接する。ここで、各斜板アーム5e、5fの各被案内面59a、59bが円筒状に形成されていることから、各案内面57a、57bと各被案内面59a、59bとは、それぞれ線接触することとなる。そして、各被案内面59a、59bが案内面57a、57bにそれぞれ案内されつつ、各案内面57a、57bを摺動する。こうして、斜板5は、駆動軸心Oに直交する方向に対する自身の傾斜角度について、上死点位置Tをほぼ維持しつつ、図1に示す最大傾斜角度から、図5に示す最小傾斜角度まで変更することが可能となっている。

【0043】

上記のように、各被案内面59a、59bは円筒状に形成されていることから、各被案内面59a、59bの曲率は一定である。このため、第1当接位置P1及び第2当接位置P2のいずれにおいても、被案内面59a、59bの各中心C1から案内面57a、57bまでの距離は一定である。

【0044】

図4に示すように、案内面57aは、駆動軸心O側からラグプレート51の径外方向に向かって延びている。案内面57aは、上死点面Xと直交するように延びる母線を有する略円筒形状に形成されており、第1仮想平面Y1に対して後方に突出する凸形状に湾曲している。より具体的には、図6に示すように、この案内面57aは、斜板5の傾斜角度が最大である時における案内面57aと被案内面59aとが線接触する第1当接位置P1と

、傾斜角度が最小である時における案内面 57a と被案内面 59a とが線接触する第 2 当接位置 P2 との間において、被案内面 59a に向かって凸形状となるように形成されている。また、この案内面 57a では、頂部 P3 が第 1 当接位置 P1 と第 2 当接位置 P2 との中間よりも、第 1 当接位置 P1 側にオフセットされるように形成されている。頂部 P3 は、案内面 57a 上の母線のうち、第 1 仮想平面 Y1 から最も離間した位置に存在する。図 3 に示す案内面 57b も同様であり、被案内面 59b に向かって凸形状に形成されている。

【0045】

図 4 に示すように、アクチュエータ 13 は、ラグプレート 51 と、移動体 13a と、制御圧室 13b とからなる。

10

【0046】

移動体 13a は駆動軸 3 に挿通されており、駆動軸 3 に摺接しつつ駆動軸心 O 方向に移動可能となっている。この移動体 13a は駆動軸 3 と同軸の円筒状をなしている。より詳細には、この移動体 13a は、第 1 円筒部 131 と、第 2 円筒部 132 と、連結部 133 とを有している。第 1 円筒部 131 は移動体 13a において斜板 5 側に位置しており、駆動軸 3 と摺接している。第 1 円筒部 131 の内周面には O リング 49c が設けられている。第 2 円筒部 132 は、移動体 13a の前方に位置している。この第 2 円筒部 132 は、第 1 円筒部 131 よりも大径に形成されている。第 2 円筒部 132 の外周面には O リング 49d が設けられている。連結部 133 は、第 1 円筒部 131 と第 2 円筒部 132 との間に位置しており、移動体 13a の後方から前方に向かって次第に径を拡大させつつ延びて

20

【0047】

また、第 1 円筒部 131 の後端には、作用部 134 が一体で形成されている。作用部 134 は、駆動軸心 O 側から斜板 5 の上死点位置 T 側に向かって垂直に延びており、凸部 5g と当接している。これにより、移動体 13a は、ラグプレート 51 及び斜板 5 と一体回転可能となっている。

【0048】

また、シリンダ室 51a は、第 2 円筒部 132 及び連結部 133 を内部に進入させることにより、第 2 円筒部 132 及び連結部 133 を収納することが可能となっている。

30

【0049】

制御圧室 13b は、第 2 円筒部 132 と、連結部 133 と、シリンダ室 51a と、駆動軸 3 との間に形成されている。制御圧室 13b と斜板室 25 との間は、O リング 49c、49d によって封止されている。

【0050】

また、駆動軸 3 内には、駆動軸 3 の後端から前端に向かって駆動軸心 O 方向に延びる軸路 3a と、軸路 3a の前端から径方向に延びて駆動軸 3 の外周面に開く径路 3b とが形成されている。図 1 に示すように、軸路 3a の後端は圧力調整室 31 に開いている。一方、径路 3b は、制御圧室 13b に開いている。これらの軸路 3a 及び径路 3b により、圧力調整室 31 と制御圧室 13b とが連通している。

40

【0051】

駆動軸 3 は、先端に形成されたねじ部 3c によって、図示しないプーリ又は電磁クラッチと接続される。

【0052】

各ピストン 9 は、各シリンダボア 21a 内にそれぞれ収納されており、各シリンダボア 21a 内を往復動可能となっている。これらの各ピストン 9 と弁形成プレート 23 とによって各シリンダボア 21a 内には圧縮室 61 が区画されている。

【0053】

また、各ピストン 9 には、係合部 9a がそれぞれ凹設されている。この係合部 9a 内には、半球状のシュー 11a、11b がそれぞれ設けられている。各シュー 11a、11b

50

は、斜板 5 の回転を各ピストン 9 の往復動に変換している。これらの各シュー 11 a、11 b が本発明における変換機構に相当する。こうして、斜板 5 の傾斜角度に応じたストロークで、各ピストン 9 がそれぞれシリンダボア 21 a 内を往復動することが可能となっている。

【0054】

図 2 に示すように、制御機構 15 は、低压通路 15 a と高压通路 15 b と制御弁 15 c とオリフィス 15 d と、軸路 3 a と、径路 3 b とを有している。

【0055】

低压通路 15 a は、圧力調整室 31 と吸入室 33 とに接続されている。これにより、この低压通路 15 a と軸路 3 a と径路 3 b とによって、制御圧室 13 b と圧力調整室 31 と吸入室 33 とは、互いに連通した状態となっている。高压通路 15 b は、圧力調整室 31 と吐出室 35 とに接続されている。この高压通路 15 b と軸路 3 a と径路 3 b とによって、制御圧室 13 b と圧力調整室 31 と吐出室 35 とが連通している。また、高压通路 15 b には、オリフィス 15 d が設けられている。

【0056】

制御弁 15 c は低压通路 15 a に設けられている。この制御弁 15 c は、吸入室 33 内の圧力に基づき、低压通路 15 a の開度を調整することが可能となっている。

【0057】

この圧縮機では、図 1 に示す吸入口 250 に対して蒸発器に繋がる配管が接続されるとともに、吐出口に対して凝縮器に繋がる配管が接続される。凝縮器は配管及び膨張弁を介して蒸発器と接続される。これらの圧縮機、蒸発器、膨張弁、凝縮器等によって車両用空調装置の冷凍回路が構成されている。なお、蒸発器、膨張弁、凝縮器及び各配管の図示は省略する。

【0058】

以上のように構成された圧縮機では、駆動軸 3 が回転することにより、斜板 5 が回転し、各ピストン 9 が各シリンダボア 21 a 内を往復動する。このため、圧縮室 61 がピストンストロークに応じて容積を変化させる。このため、蒸発器から吸入口 250 によって斜板室 25 に吸入された冷媒ガスは、吸入通路 39 から吸入室 33 を経て圧縮室 61 内で圧縮される。そして、圧縮室 61 内で圧縮された冷媒ガスは、吐出室 35 に吐出され、吐出口から凝縮器に吐出される。また、ウェイト部 5 c により、斜板 5 の回転時の慣性力が調整される。

【0059】

この間、この圧縮機では、斜板 5 やラグプレート 51 等に対して斜板 5 の傾斜角度を小さくするピストン圧縮力が作用する。そして、この圧縮機では、斜板 5 の傾斜角度を変えてピストン 9 のストロークを増減させることにより、容量制御を行うことが可能である。

【0060】

具体的には、制御機構 15 において、図 2 に示す制御弁 15 c が低压通路 15 a の開度を大きくすれば、圧力調整室 31 内の圧力、ひいては制御圧室 13 b 内の圧力が吸入室 33 内の圧力とほぼ等しくなる。このため、制御圧室 13 b と斜板室 25 との差圧（以下、可変差圧という）が小さくなる。これにより、斜板 5 に作用するピストン圧縮力によって、図 1 に示すように、アクチュエータ 13 では、移動体 13 a が駆動軸心 O 方向で斜板 5 側からラグプレート 51 側に向かってシリンダ室 51 a 内を摺動する。

【0061】

また同時に、この圧縮機では、斜板 5 は自身に作用するピストン圧縮力及び復帰ばね 37 の付勢力により、斜板アーム 5 e の被案内面 59 a が駆動軸心 O から遠隔するように、案内面 57 a を摺動する。同様に、斜板アーム 5 f の被案内面 59 b も案内面 57 b を摺動する。

【0062】

このため、斜板 5 では、上死点位置 T をほぼ維持しつつ、下死点側が時計回り方向に揺

10

20

30

40

50

動する。こうして、この圧縮機では、駆動軸 3 の駆動軸心 O に対する斜板 5 の傾斜角度が増大する。これにより、この圧縮機では、ピストン 9 のストロークが増大し、駆動軸 3 の 1 回転当たりの吐出容量が大きくなる。なお、図 1 に示す斜板 5 の傾斜角度がこの圧縮機における最大傾斜角度である。この際、図 6 に示すように、被案内面 5 9 a と案内面 5 7 a とは第 1 位置 P 1 で線接触する。被案内面 5 9 b と案内面 5 7 b についても同様である。

【0063】

一方、図 2 に示す制御弁 1 5 c が低圧通路 1 5 a の開度を小さくすれば、圧力調整室 3 1 の圧力が大きくなり、制御圧室 1 3 b 内の圧力が大きくなる。このため、可変差圧が大きくなる。これにより、図 5 に示すように、移動体 1 3 a がラグプレート 5 1 から遠隔し

10

【0064】

これにより、この圧縮機では、作用部 1 3 4 が凸部 5 g を斜板室 2 5 の後方に向かって押圧する。このため、斜板アーム 5 e の被案内面 5 9 a が駆動軸心 O に近接するように、案内面 5 7 a を摺動する。同様に、斜板アーム 5 f の被案内面 5 9 b も案内面 5 7 b を摺動する。

【0065】

このため、斜板 5 では、上死点位置 T をほぼ維持しつつ下死点側が反時計回り方向に揺動する。こうして、この圧縮機では、駆動軸 3 の駆動軸心 O に対する斜板 5 の傾斜角度が減少する。これにより、この圧縮機では、ピストン 9 のストロークが減少し、駆動軸 3 の 1 回転当たりの吐出容量が小さくなる。また、傾斜角度が減少することにより、斜板 5 は復帰ばね 3 7 に当接する。なお、図 5 に示す斜板 5 の傾斜角度がこの圧縮機における最小傾斜角度である。この際、図 6 に示すように、被案内面 5 9 a と案内面 5 7 a とは第 2 位置 P 2 で線接触する。被案内面 5 9 b と案内面 5 7 b についても同様である。

20

【0066】

このように、この圧縮機では、各斜板アーム 5 e、5 f の各被案内面 5 9 a、5 9 b がラグプレート 5 1 の各案内面 5 7 a、5 7 b をそれぞれ摺動することにより、斜板 5 の傾斜角度の変更が許容されている。ここで、この圧縮機では、案内面 5 7 a、5 7 b が第 1 当接位置 P 1 と、第 2 当接位置 P 2 との間において、被案内面 5 9 a、5 9 b に向かってそれぞれ凸形状に形成されている。このため、この圧縮機では、第 1 当接位置 P 1 側と第 2 当接位置 P 2 側とで、接触角度が変化する。具体的には、第 1 当接位置 P 1 側において曲率半径が大きくなり、第 2 当接位置 P 2 側において曲率半径が小さくなる。

30

【0067】

そして、このように、曲率半径が変化することによって、この圧縮機では、図 7 に示すように、傾斜角度が最大である時における案内面 5 7 a、5 7 b と被案内面 5 9 a、5 9 b との接触角度 $\theta 1$ と、傾斜角度が最小である時における案内面 5 7 a、5 7 b と被案内面 5 9 a、5 9 b との接触角度 $\theta 2$ とが相違することとなる。以下、案内面 5 7 a と被案内面 5 9 a とを基に詳細に説明する。

【0068】

接触角度 $\theta 1$ とは、同図の (A) に示すように、斜板 5 の傾斜角度が最大である時、すなわち、第 1 当接位置 P 1 において、案内面 5 7 a と被案内面 5 9 a との接触面 S 1 と、駆動軸心 O に直交する第 2 仮想平面 Y 2 とがなす角度を指す。同様に、接触角度 $\theta 2$ とは、同図の (B) に示すように、斜板 5 の傾斜角度が最小である時、すなわち、第 2 当接位置 P 2 において、案内面 5 7 a と被案内面 5 9 a との接触面 S 2 と、第 2 仮想平面 Y 2 とがなす角度を指す。

40

【0069】

図 10 に比較例の圧縮機を示す。比較例の圧縮機では、ラグプレート 5 1 に一对の案内面 6 3 が形成されている。各案内面 6 3 は、第 1 仮想平面 Y 1 に沿って、ラグプレート 5 1 の外周側から中心側に向かって平坦な下り傾斜となるように形成されている。これにより、この圧縮機では、第 1 当接位置 P 1 から第 2 当接位置 P 2 まで、曲率半径は一定とな

50

る。このため、第1当接位置P1であっても第2当接位置P2であっても、各被案内面59a、59bと案内面63との接触角度 θ_x は変化することがなく一定となる。

【0070】

この点、この圧縮機では、第1当接位置P1側において曲率半径が大きくなり、第2当接位置P2側において曲率半径が小さくなる。このため、この圧縮機では、傾斜角度が最大から最小となるまでの間、接触角度 θ_1 から接触角度 θ_2 まで変化する。

【0071】

そして、図8のグラフに示すように、この圧縮機では、曲率半径が大きくなり、案内面59a、59bとの接触角度が大きくなるほど、容量増加成分が大きくなる。一方、曲率半径が小さくなり、案内面57a、57bと案内面59a、59bとの接触角度が小

10

【0072】

ここで、この圧縮機では、第1当接位置P1における接触角度 θ_1 は、比較例の圧縮機における接触角度 θ_x よりも大きな角度となる。一方、第2当接位置P2における接触角度 θ_2 は、比較例の圧縮機における接触角度 θ_x よりも小さな角度となる。

【0073】

これにより、この圧縮機では、比較例の圧縮機と比較して、斜板5の傾斜角度が最大である時には容量増大成分を大きくすることができ、最大吐出容量を維持し易くなる。反対に、この圧縮機では、斜板5の傾斜角度が最小である時には容量増大成分を小さくすることができ、最小吐出容量を維持し易くなる。一方、比較例の圧縮機では、曲率半径が一定

20

【0074】

したがって、実施例1の圧縮機によれば、アクチュエータ13によって吐出容量を変更する圧縮機において、最大吐出容量を好適に維持可能であるとともに、最小吐出容量も好適に維持可能である。

【0075】

特に、この圧縮機において、案内面57a、57bの頂部P3が第1当接位置P1と第2当接位置P2との中間よりも、第1当接位置P1側にオフセットされている。このため、この圧縮機では、斜板5の傾斜角度を変更するに当たって、各案内面59a、59b

30

【0076】

(実施例2)

実施例2の圧縮機は、実施例1の圧縮機における斜板アーム5e、5fに換えて、図9に示す一対の斜板アーム67が設けられている。図示を省略するものの、各斜板アーム67も上死点面Xを跨いで斜板5の前面5aにそれぞれ形成されており、前面5aから前方に向かって延びている。また、各斜板アーム67の先端には、案内面67aが形成されている。同図の二点鎖線で示すように、案内面67aは、上死点面Xと直交するように延びる母線を有する楕円形状に形成されている。

40

【0077】

これにより、この圧縮機では、第1当接位置P1における案内面67aの曲率半径R1と、第2当接位置P2における案内面67aの曲率半径R2とが異なっている。具体的には、第1当接位置P1における案内面67aの曲率半径R1は、第2当接位置P2における曲率半径R2より小さくなっている。なお、第1当接位置P1と第2当接位置P2とで案内面67aの曲率半径が異なるように、案内面67aを放物線形状等に形成しても良い。この圧縮機における他の構成は実施例1の圧縮機と同様であり、同一の構成については同一の符号を付して構成に関する詳細な説明を省略する。

【0078】

この圧縮機では、第1当接位置P1における、案内面57aと案内面67aとの接触

50

面 S 3 と第 2 仮想平面 Y 2 とがなす角度、すなわち、斜板 5 の傾斜角度が最大である時、案内面 5 7 a と被案内面 6 7 a とが接触角度 $\theta 3$ で線接触する。一方、第 2 当接位置 P 2 における、案内面 5 7 a と被案内面 6 7 a との接触面 S 4 と第 2 仮想平面 Y 2 とがなす角度、すなわち、斜板 5 の傾斜角度が最小である時、案内面 5 7 a と被案内面 6 7 a とが接触角度 $\theta 4$ で線接触する。上記のように、案内面 5 7 a、5 7 b は、第 1 当接位置 P 1 側において曲率半径が大きく、第 2 当接位置 P 2 側において曲率半径が小さい。このため、この圧縮機においても、接触角度 $\theta 3$ は接触角度 $\theta 4$ よりも大きい。

【0079】

ここで、上記のように、第 1 当接位置 P 1 における被案内面 6 7 a の曲率半径 R 1 が第 2 当接位置 P 2 における曲率半径 R 2 より小さい。このため、この圧縮機では、第 1 当接位置 P 1 においては、被案内面 6 7 a の中心 C 2 から案内面 5 7 a までの距離が短くなり、反対に、第 2 当接位置 P 2 においては、被案内面 6 7 a の中心 C 2 から案内面 5 7 a までの距離が長くなる。

【0080】

これにより、この圧縮機では、斜板 5 傾斜角度が最大である時と傾斜角度が最小である時とで接触角度 $\theta 3$ 、 $\theta 4$ が異なっているとしても、ピストン 9 の上死点位置の変化を小さくすることができる。この圧縮機における他の作用は実施例 1 の圧縮機と同様である。

【0081】

以上において、本発明を実施例 1、2 に即して説明したが、本発明は上記実施例 1、2 に制限されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更して適用できることはいうまでもない。

【0082】

例えば、制御機構 1 5 について、高圧通路 1 5 b に対して制御弁 1 5 c を設けるとともに、低圧通路 1 5 a にオリフィス 1 5 d を設ける構成としても良い。この場合には、制御弁 1 5 c によって、高圧通路 1 5 b 開度を調整することが可能となる。これにより、第 1 吐出室 2 9 a 内の冷媒ガスの圧力によって制御圧室 1 3 b を迅速に高圧とすることができ、迅速に吐出容量を増大させることが可能となる。

【産業上の利用可能性】

【0083】

本発明は空調装置等に利用可能である。

【符号の説明】

【0084】

- 1 …ハウジング
- 3 …駆動軸
- 5 …斜板
- 5 e、5 f …斜板アーム
- 7 …リンク機構
- 9 …ピストン
- 11 a、11 b …シュー（変換機構）
- 13 …アクチュエータ
- 13 a …移動体
- 13 b …制御圧室
- 15 …制御機構
- 21 a …シリンダボア
- 25 …斜板室
- 33 …吸入室
- 35 …吐出室
- 51 …ラグプレート（ラグ部材）
- 57 a、57 b …案内面
- 59 a、59 b …被案内面

10

20

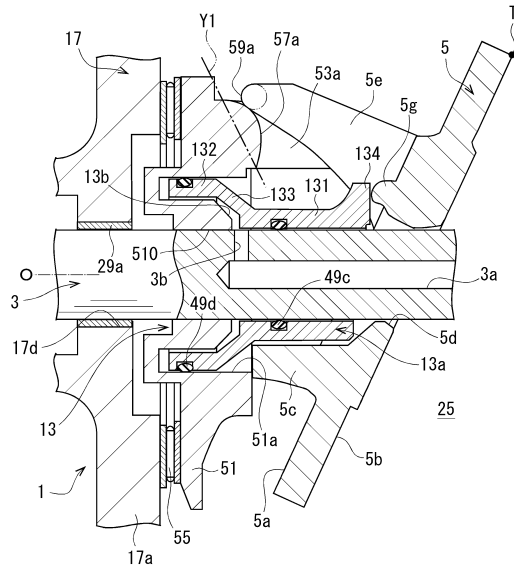
30

40

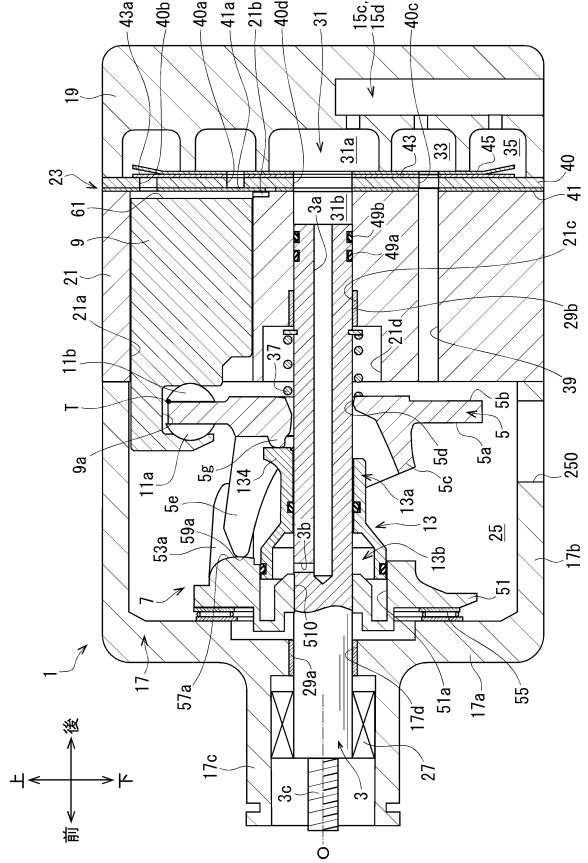
50

【図 4】

前 ← → 後

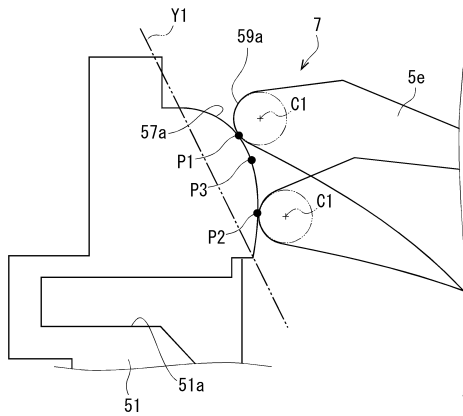


【図 5】



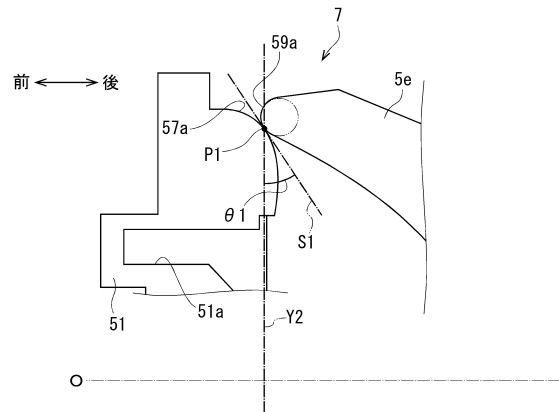
【図 6】

前 ← → 後

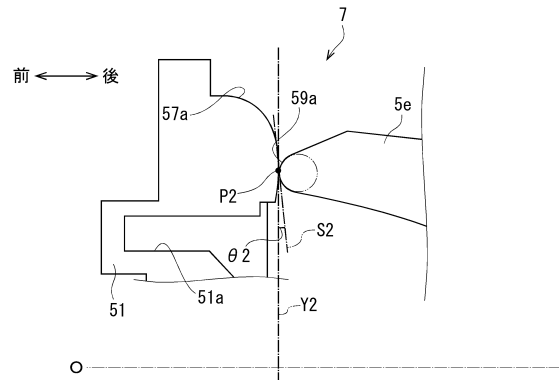


【図 7】

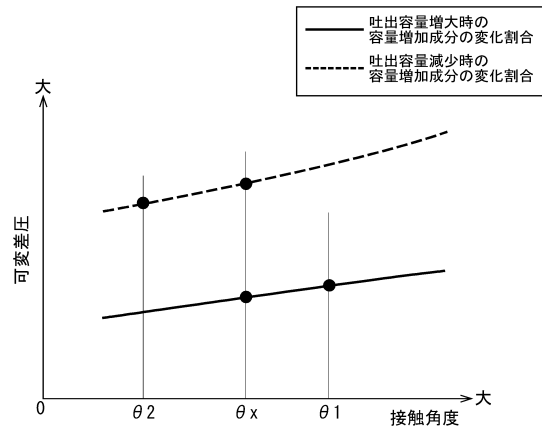
(A)



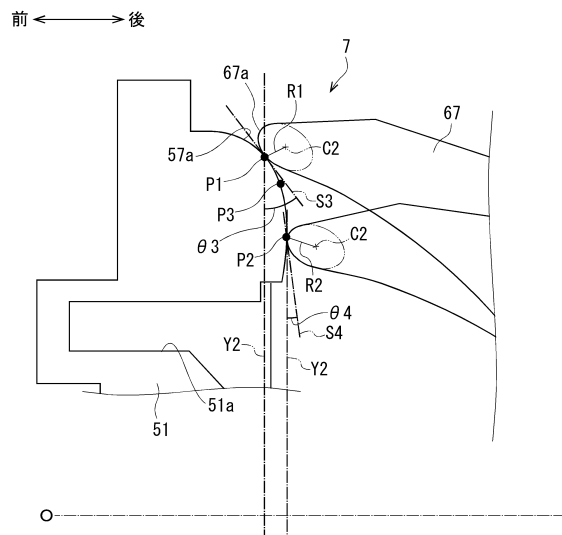
(B)



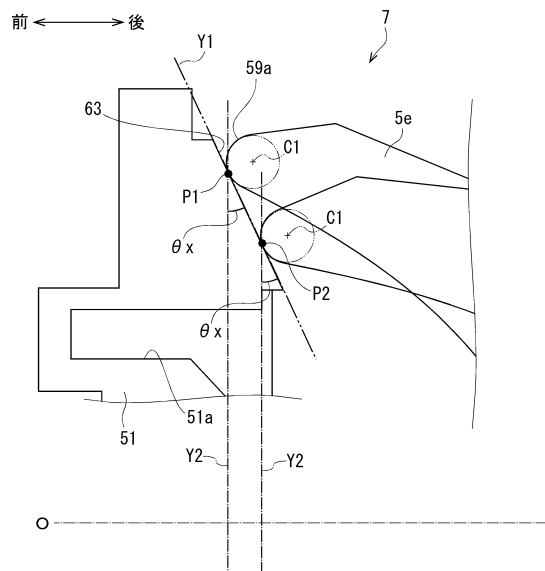
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 仲井間 裕之
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

審査官 松浦 久夫

(56)参考文献 特開昭52-131204 (JP, A)
特開2003-254231 (JP, A)
特開2006-009626 (JP, A)
特開2010-281289 (JP, A)
米国特許第04061443 (US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F04B 27/12
F04B 27/18