

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6207828号
(P6207828)

(45) 発行日 平成29年10月4日 (2017. 10. 4)

(24) 登録日 平成29年9月15日 (2017. 9. 15)

(51) Int. Cl.

F 1

F O 4 C 18/02 (2006.01)

F O 4 C 18/02 3 1 1 Q

F O 4 C 18/02 3 1 1 W

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2012-240486 (P2012-240486)
 (22) 出願日 平成24年10月31日 (2012. 10. 31)
 (65) 公開番号 特開2014-88852 (P2014-88852A)
 (43) 公開日 平成26年5月15日 (2014. 5. 15)
 審査請求日 平成27年9月3日 (2015. 9. 3)

(73) 特許権者 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 石川 雅之
 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 池▲高▼ 剛士
 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】 スクロール型圧縮機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

固定スクロール及び前記固定スクロールに対して公転旋回運動する旋回スクロールを有する圧縮部と、

前記圧縮部に面する背圧室と、

オイルセパレータから油が供給される油溜め部と、

前記油溜め部から前記背圧室へ前記油を供給する油供給路と、

前記圧縮部に回転力を伝達する回転軸と、

前記回転軸に形成され、前記背圧室と低圧室を結び、前記油供給路よりも圧力損失が高い油排出路と、

を備え、

前記油排出路は、前記回転軸の外周面に螺旋状に形成された溝を有しているスクロール型圧縮機。

【請求項 2】

固定スクロール及び前記固定スクロールに対して公転旋回運動する旋回スクロールを有する圧縮部と、

前記圧縮部に面する背圧室と、

前記旋回スクロールの端板のうち前記圧縮部内側の高圧領域に形成された開口部と前記背圧室側に形成された開口部とを結ぶ第1ガス流路、及び前記端板のうち前記圧縮部内側の中間圧領域に形成された開口部と前記背圧室側に形成された開口部とを結ぶ第2ガス流

路と、

前記背圧室と低圧室を結ぶ第 3 ガス流路と、
を備え、

前記第 1 ガス流路、前記第 2 ガス流路及び前記第 3 ガス流路は、それぞれ、同じ前記背圧室に直接接続しているスクロール型圧縮機。

【請求項 3】

オイルセパレータから油が供給される油溜め部と、

前記油溜め部から前記背圧室へ前記油を供給する油供給路と、

前記圧縮部に回転力を伝達する回転軸と、

前記回転軸に形成され、前記背圧室と低圧室を結び、前記油供給路よりも圧力損失が高い油排出路と、

を更に備える請求項 2 に記載のスクロール型圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、スクロール型圧縮機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

スクロール型圧縮機において、固定スクロールと、固定スクロールに対して公転旋回運動する旋回スクロールは、互いに噛み合っている。スクロール型圧縮機が流体を圧縮するとき、圧縮反力によって、旋回スクロールにスラスト荷重が作用し、旋回スクロールが固定スクロールから離れようとする。そのため、旋回スクロールの端板に対して流体の圧縮空間とは反対側の面（以下「背面」という。）から、旋回スクロールを支持する必要がある。旋回スクロールを支持する方法として、旋回スクロールの背面側に背圧室を形成し、背圧室の圧力を高めることによって、旋回スクロールを固定スクロール側に押し付ける方法がある（例えば、特許文献 1 及び 2 など）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特許第 4 2 6 2 9 4 9 号公報（段落 [0 0 3 2] , [0 0 3 3] ）

【特許文献 2】特開 2 0 1 2 - 1 7 6 5 6 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

背圧室内は、必要背圧力よりも高く維持される必要がある。但し、背圧室内が高圧になり過ぎると旋回スクロールの公転旋回運動が妨げられてしまう。特許文献 1 では、背圧室内が高圧になり過ぎないように、背圧室と低圧の吸入室の間に差圧式制御弁を設けることが開示されている。差圧式制御弁は、図 8 の破線で示すように、圧縮機の圧力比が一定以上を超えて、背圧室内が高圧になった時に、背圧室と吸入室とを連通させることによって、背圧室の圧力を目標圧で安定するように作動する。なお、特許文献 2 では、背圧室の調圧について、開示されていない。

【0005】

背圧室の調圧のため、特許文献 1 のように差圧式制御弁を使用すると、スクロール型圧縮機の内部に一定の設置スペースを確保するため、装置の小型化が図りにくい。また、差圧式制御弁を使用した場合、背圧室内が目標圧に到達するまでは、必要な背圧力に比べて、背圧室が過度に高くなってしまふ（図 8 参照）。

【0006】

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、別部材を設けることなく、背圧室を供給圧力に応じて、背圧室内の圧力を調整することが可能なスクロール型圧縮機を提供することを目的とする。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明のスクロール型圧縮機は以下の手段を採用する。

すなわち、本発明に係るスクロール型圧縮機は、固定スクロール及び前記固定スクロールに対して公転旋回運動する旋回スクロールを有する圧縮部と、前記圧縮部に面する背圧室と、オイルセパレータから油が供給される油溜め部と、前記油溜め部から前記背圧室へ前記油を供給する油供給路と、前記圧縮部に回転力を伝達する回転軸と、前記回転軸に形成され、前記背圧室と低压室を結び、前記油供給路よりも圧力損失が高い油排出路とを備え、前記油排出路は、前記回転軸の外周面に螺旋状に形成された溝を有している。

【0008】

10

この構成によれば、高压側の油が、油供給路を経由して、油溜め部から背圧室へ供給され、背圧室内に供給された油が、油排出路を経由して、低压側の低压室に排出される。油排出路は、油供給路よりも圧力損失が高いことから、油が背圧室に満たされ、背圧室が高压に維持される。その結果、背圧室側から旋回スクロールを固定スクロール側へ押し付けることができる。また、背圧室に供給される油の圧力に応じて、背圧室から低压室に常に油が排出されることから、背圧室内の圧力が過度に高くなることを防止できる。

【0009】

また、本発明に係るスクロール型圧縮機は、固定スクロール及び前記固定スクロールに対して公転旋回運動する旋回スクロールを有する圧縮部と、前記圧縮部に面する背圧室と、前記旋回スクロールの端板のうち前記圧縮部内側の高压領域に形成された開口部と前記背圧室側に形成された開口部とを結ぶ第1ガス流路、及び前記端板のうち前記圧縮部内側の中間圧領域に形成された開口部と前記背圧室側に形成された開口部とを結ぶ第2ガス流路と、前記背圧室と低压室を結ぶ第3ガス流路とを備え、前記第1ガス流路、前記第2ガス流路及び前記第3ガス流路は、それぞれ、同じ前記背圧室に直接接続している。

20

【0010】

この構成によれば、圧縮部で高压に圧縮された高压ガスと、圧縮部で高压に達する前の中間圧まで圧縮された中間圧ガスと、低压室における低压ガスとが背圧室内でバランスする。そして、背圧室内でバランスした圧力によって、背圧室側から旋回スクロールを固定スクロール側へ押し付けることができる。圧縮部における圧縮比の高低に応じて、背圧室内でバランスする圧力が変化することから、背圧室内の圧力が過度に高くなることを防止

30

【0011】

また、本発明の参考例に係るスクロール型圧縮機は、固定スクロール及び前記固定スクロールに対して公転旋回運動する旋回スクロールを有する圧縮部と、前記圧縮部に面する背圧室と、前記旋回スクロールの端板のうち前記圧縮部内側の高压領域に形成された開口部及び前記旋回スクロールの端板のうち前記圧縮部内側の中間圧領域に形成された開口部と前記背圧室側に形成された開口部とを結ぶ第4ガス流路と、前記背圧室と低压室を結ぶ第3ガス流路とを備える。

【0012】

この構成によれば、圧縮部で高压に圧縮された高压ガス及び圧縮部で高压に達する前の中間圧まで圧縮された中間圧ガスが混合したガスの圧力と、低压室における低压ガスとが背圧室内でバランスする。そして、背圧室内でバランスした圧力によって、背圧室側から旋回スクロールを固定スクロール側へ押し付けることができる。圧縮部における圧縮比の高低に応じて、背圧室内でバランスする圧力が変化することから、背圧室内の圧力が過度に高くなることを防止できる。

40

【0013】

上記発明において、オイルセパレータから油が供給される油溜め部と、前記油溜め部から前記背圧室へ前記油を供給する油供給路と、前記圧縮部に回転力を伝達する回転軸と、前記回転軸に形成され、前記背圧室と低压室を結び、前記油供給路よりも圧力損失が高い油排出路とを更に備えてもよい。

50

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、別部材を設けることなく、背圧室を供給圧力に応じて、背圧室内の圧力を調整することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の第1実施形態に係るスクロール型圧縮機を示す縦断面図である。

【図2】本発明の第1実施形態の変形例に係るスクロール型圧縮機を示す部分拡大縦断面図である。

【図3】本発明の第2実施形態に係るスクロール型圧縮機を示す部分拡大縦断面図である。 10

【図4】本発明の第2実施形態の変形例に係るスクロール型圧縮機を示す部分拡大縦断面図である。

【図5】本発明の第2実施形態の参考変形例に係るスクロール型圧縮機を示す部分拡大縦断面図である。

【図6】本発明の第2実施形態の参考変形例に係るスクロール型圧縮機を示す部分拡大縦断面図である。

【図7】背圧室に発生する荷重と圧縮機の圧力比の関係を示すグラフである。

【図8】背圧室に発生する荷重と圧縮機の圧力比の関係を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】 20

【0016】

以下に、本発明に係る実施形態について、図面を参照して説明する。

〔第1実施形態〕

以下、本発明の第1実施形態について、図1を用いて説明する。

本実施形態に係るスクロール型圧縮機1は、図1に示すように、ハウジング3, 4からなる密閉容器2を備えている。これらのハウジング3, 4は、互いに接合されて一体化されることにより密閉容器2を構成している。

【0017】

ハウジング3の中央部には、ステータ8及びモータロータ9からなる電動モータ7がハウジング3に対して固定設置されている。回転軸（シャフト）10は、一端部分がフロント軸受22に支持され、他端部分が圧縮機30に連結されるように延設されており、中間部分には、電動モータ7のモータロータ9が焼き嵌めによって結合されている。 30

フロント軸受22は、密閉容器2に対する回転軸10の支持部材であり、ハウジング3に対して固定設置されている。

【0018】

圧縮機30は、電動モータ7の他端部分側に設けられる。この圧縮機30は、主軸受部材23に固定された主軸受24と、ハウジング3に対し固定設置される固定スクロール32と、回転軸10の他端に設けられているクランクピン10Aに嵌合されるとともに、固定スクロール32に嚙合されて圧縮室を形成し、回転軸10の回転によって固定スクロール32の周りに公転旋回駆動される旋回スクロール33等から構成される。旋回スクロール33は、円板状の端板37と、端板37の一面側に立設された渦巻き状ラップ34と、端板37の他面側に設けられたボス状のドライブ軸受38などからなる。 40

【0019】

主軸受部材23は、図1に示すように、ハウジング3に対して固定され、主軸受24は、密閉容器2に対する回転軸10の支持部材である。圧縮機30の固定スクロール32は、主軸受部材23を介してハウジング3の他端側にて固定設置されている。圧縮機30は、低压室14から冷媒を吸入し圧縮した後、ハウジング4に形成されている吐出室36内に冷媒を吐き出し、外部へと送出する。

【0020】

圧縮機30は、図1ではピン5Aとリング5Bで形成される自転阻止機構5を有する。 50

ピン 5 A とリング 5 B によって、旋回スクロール 3 3 は、固定されている固定スクロール 3 2 に対して自転が阻止された状態で公転旋回運動を行う。

バランスウエイト 1 3 は、ドライブブッシュ 1 2 に固定され、回転による遠心力によって、旋回スクロール 3 3 が公転旋回することによって生じる遠心力と均衡を図る。

【 0 0 2 1 】

主軸受部材 2 3 の主軸受 2 4 よりも電動モータ 7 側には、シャフトシール 2 5 が設けられる。シャフトシール 2 5 は、回転軸 1 0 と主軸受部材 2 3 との間から流体が漏れることを防止する。これにより、旋回スクロール 3 3 の端板 3 7 と主軸受部材 2 3 との間には、背圧室 2 6 が形成される。

【 0 0 2 2 】

圧縮機 3 0 で圧縮された流体（例えば冷媒）は、固定スクロール 3 2 の中心部に設けられた吐出孔 3 9 から、ハウジング 4 内に形成された吐出室 3 6 内に吐出される。そして、圧縮された流体は、オイルセパレータ 4 1 で冷媒に含まれている潤滑油が分離された後、吐出ポート部 4 2 から外部へ供給される。オイルセパレータ 4 1 で分離された潤滑油は、ハウジング 4 に形成された油溜め室 4 3 に送られる。油溜め室 4 3 内の潤滑油は、流体の吐出圧によって高圧となっている。潤滑油は、冷媒に含まれて、圧縮機 3 0 内部に供給されたとき、旋回スクロール 3 3 の公転旋回運動を滑らかにさせる。

【 0 0 2 3 】

油供給管 4 4 は、固定スクロール 3 2 の内部に管状に形成される。油供給管 4 4 は、油溜め室 4 3 と背圧室 2 6 を結ぶ。潤滑油は、油溜め室 4 3 から油供給管 4 4 を通過して、背圧室 2 6 に供給される。その結果、背圧室 2 6 内は、高圧の潤滑油で満たされる。

【 0 0 2 4 】

回転軸 1 0 には、油排出管 1 5 が形成される。油排出管 1 5 は、油供給管 4 4 よりも圧力損失が高く、背圧室 2 6 と低压室 1 4 を結ぶ。これにより、背圧室 2 6 内の潤滑油の圧力に応じて、背圧室 2 6 から低压室 1 4 へ潤滑油が排出される。油排出管 1 5 は、例えば、背圧室 2 6 側では、例えば、クランクピン 1 0 A の軸心と、回転軸 1 0 の軸心とを含むように、クランクピン 1 0 A や回転軸 1 0 の内部に管状に形成される。そして、油排出管 1 5 は、低压室 1 4 側では、モータロータ 9 が結合されている辺りで、回転軸 1 0 の外周面に螺旋状の溝が形成される。溝が形成されることによって、回転軸 1 0 とモータロータ 9 との間で潤滑油が通過可能な管路が形成される。このように、油排出管 1 5 の距離を長くすることによって、油排出管 1 5 の圧力損失が高くなる。

【 0 0 2 5 】

上述したとおり、本実施形態によれば、油排出管 1 5 は、油供給管 4 4 よりも圧力損失が高いことから、潤滑油が背圧室 2 6 に満たされ、背圧室 2 6 が高圧に維持される。その結果、背圧室 2 6 側から旋回スクロール 3 3 を固定スクロール 3 2 側へ押し付けることができる。

また、背圧室 2 6 に供給される潤滑油の圧力に応じて、背圧室 2 6 から低压室 1 4 に常に潤滑油が排出されることから、背圧室 2 6 内の圧力が過度に高くなることを防止できる。すなわち、図 7 の実線で示すように、圧縮機 3 0 の圧力比が高くなるにつれて、徐々に背圧室 2 6 内の背圧力も高まり、従来（図 7 の破線）のように、必要背圧力に比べて背圧室 2 6 内の圧力が過度に高くなることがない。

【 0 0 2 6 】

次に、図 2 を参照して、本実施形態の変形例について説明する。

上述した例では、背圧室 2 6 と低压室 1 4 を結ぶ油排出管 1 5 は、モータロータ 9 と回転軸 1 0 が焼き嵌められている部分において、回転軸 1 0 の外周面に溝が形成されとした。一方、本変形例の油排出管 1 6 は、図 2 に示すように、クランクピン 1 0 A や回転軸 1 0 の軸心を含む部分において、回転軸 1 0 の背圧室 2 6 から低压室 1 4 側まで貫通して形成される。

【 0 0 2 7 】

油排出管 1 5 において、回転軸 1 0 の一端側の開口部から、螺旋ピン 1 7 が管路内部に

10

20

30

40

50

挿入される。螺旋ピン 17 は、回転軸 10 に形成された管路の内径とほぼ同一の外径を有し、外周面に螺旋状の溝が形成されている。これにより、管路の内面と螺旋ピン 17 の外面との間で潤滑油が通過可能な管路が形成される。このように、本変形例に係る油排出管 16 によっても、油排出管 16 の距離を長くすることができ、油排出管 16 の圧力損失が高くなる。

【0028】

[第2実施形態]

次に、本発明の第2実施形態について、図3を用いて説明する。

スクロール型圧縮機1の構成は、上述した第1実施形態と同様であり、重複する説明は省略する。

10

第2実施形態では、圧縮機30によって圧縮された高压及び中間圧の冷媒ガスを背圧室26に供給することによって、背圧室26内部の圧力が必要背圧力を超えるようにする。また、背圧室26の冷媒ガスが低压室14へ排出されることによって、背圧室26内の圧力が過度に高くなることを防止できる。

【0029】

高压ガス路51は、旋回スクロール33の端板37の中央付近に貫通して形成され、圧縮機30の内部と背圧室26を結ぶ。

中間圧ガス路52は、一端側の開口部が旋回スクロール33の端板37の半径方向中間部分であって、渦巻き状ラップ34が設けられていない部分に形成され、他端側の開口部が背圧室26に面して形成される。これにより、中間圧ガス路52は、圧縮機30の内部と背圧室26を結び、圧縮機30内部で圧縮され中間圧まで上昇した冷媒ガスを背圧室26へ供給する。

20

なお、中間圧ガス路52の製造上、端板37の側面から管路を形成する必要があるため、この場合、端板37の側面に形成された開口部にイモネジ59を挿入して、開口部を塞ぐ必要がある。これにより、端板37内部に複雑な形状の中間圧ガス路52を形成できる。

【0030】

低压ガス路53は、主軸受部材23において、一端側の開口部が背圧室26に面して形成され、他端側の開口部が低压室14に面して形成される。これにより、低压ガス路53は、背圧室26と低压室14を結び、背圧室26内の冷媒ガスを低压室14へ排出する。低压ガス路53についても、製造上、主軸受部材23の側面に形成された開口部にイモネジ59を挿入して、開口部を塞ぐ。

30

【0031】

上述したとおり、本実施形態によれば、圧縮機30で高压に圧縮された高压ガスと、圧縮機30で高压に達する前の中間圧に圧縮された中間圧ガスと、低压室14における低压ガスとが背圧室26内でバランスする。そして、背圧室26内でバランスした圧力によって、背圧室26側から旋回スクロール33を固定スクロール32側へ押し付けることができる。圧縮機30における圧縮比の高低に応じて、背圧室26内でバランスする圧力が変化することから、背圧室26内の圧力が過度に高くなることを防止できる。

第2実施形態の場合も、図7の実線で示すように、圧縮機30の圧力比が高くなるにつれて、徐々に背圧室26内の背圧力も高まり、従来(図7の破線)のように、必要背圧力に比べて背圧室26内の圧力が過度に高くなることはない。

40

【0032】

次に、本実施形態の変形例について説明する。

上述した例では、低压ガス路53は、主軸受部材23を貫通して形成されとしたが、本発明はこの例に限定されない。例えば、図4に示すように、低压ガス路54は、クランクピン10Aや回転軸10の軸心を含む部分において、背圧室26から回転軸10の一端側まで貫通して形成される。低压ガス路54は、一端側が背圧室26に面して形成され、他端側が低压室14に面して形成される。

この場合も、低压ガス路53と同様に、低压ガス路54は、背圧室26と低压室14を結び、背圧室26内の冷媒ガスを低压室14へ排出する。本変形例によれば、主軸受部材

50

２３に低压ガス路５３を形成する場合よりも加工が容易になる。

【００３３】

また、上述した例では、高压の冷媒ガスと中間圧の冷媒ガスをそれぞれ別の管路を經由して背圧室２６へ供給するとしたが、本発明はこの例に限定されない。例えば、旋回スクロール３３の端板３７において、高压の冷媒ガスと中間圧の冷媒ガスを合流させ、混合したガスを背圧室２６へ供給してもよい。

【００３４】

例えば、図５及び図６に示すように、混合ガス路５５は、旋回スクロール３３の端板３７に形成され、圧縮機３０の内部と背圧室２６を結ぶ。

混合ガス路５５は、一端側の開口部が旋回スクロール３３の端板３７の中央付近と、端板３７の半径方向中間部分であって、渦巻き状ラップ３４が設けられていない部分にそれぞれ形成される。また、混合ガス路５５は、他端側の開口部が背圧室２６に面して形成される。これにより、混合ガス路５５は、圧縮機３０の内部と背圧室２６を結び、圧縮機３０内部で圧縮され高压及び中間圧まで上昇した冷媒ガスを混合した後、混合されたガスを背圧室２６へ供給する。

【００３５】

この場合、背圧室２６と低压室１４を結ぶ管路は、上述したとおり、主軸受部材２３に低压ガス路５３を形成してもよいし（図５参照）、クランクピン１０Ａや回転軸１０の軸心を含む部分に低压ガス路５４を形成してもよい（図６参照）。

【００３６】

高压及び中間圧まで上昇した冷媒ガスを混合した後、混合されたガスを背圧室２６へ供給することによって、高压の冷媒ガスと中間圧の冷媒ガスをそれぞれ別の管路を經由して背圧室２６へ供給する場合に比べて、背圧室２６内の圧力を均一化しやすくなる。

【００３７】

〔第３実施形態〕

次に、本発明の第３実施形態について説明する。

スクロール型圧縮機１の構成は、上述した第１実施形態と同様であり、重複する説明を省略する。

第１実施形態では、背圧室２６に潤滑油が供給され、潤滑油が有する圧力によって必要背圧力を確保する場合について説明し、第２実施形態では、背圧室２６に冷媒ガスが供給され、冷媒ガスが有する圧力によって必要背圧力を確保する場合について説明した。

【００３８】

本発明は、第１及び第２実施形態の構成に限定されず、両者の構成を組み合わせてもよい。これにより、背圧室２６には、潤滑油と冷媒ガスが混合した状態で満たされる。この場合でも、油供給管４４、油排出管１５、高压ガス路５１、中間圧ガス路５２、低压ガス路５３、５４、混合ガス路５５の組み合わせ方や、管路の断面積及び距離を調整することによって、背圧室２６側から旋回スクロール３３を固定スクロール３２側へ押し付けることができる。また、圧縮機３０における圧縮比の高低に応じて、背圧室２６内の圧力が過度に高くなることを防止できる。

【符号の説明】

【００３９】

- １ スクロール型圧縮機
- ２ 密閉容器
- ３，４ ハウジング
- ５ 自転阻止機構
- ５Ａ ピン
- ５Ｂ リング
- ７ 電動モータ
- ８ ステータ
- ９ モータロータ

10

20

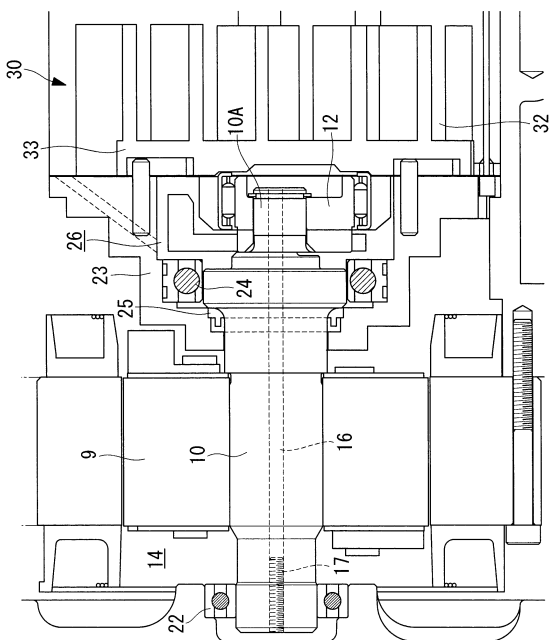
30

40

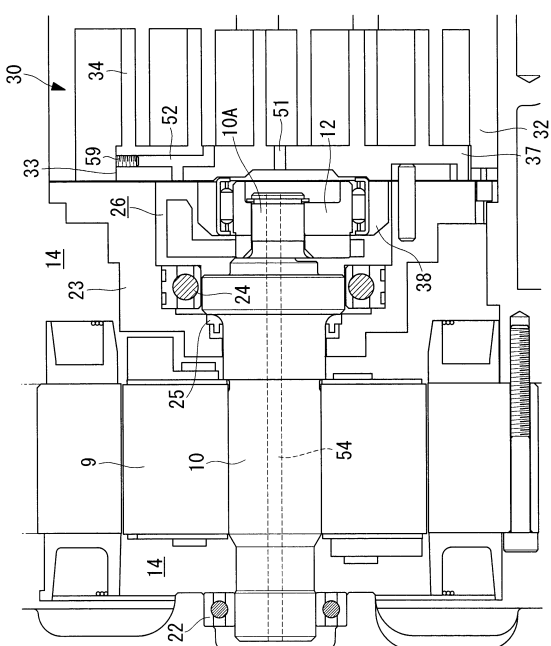
50

1 0	回転軸	
1 0 A	クランクピン	
1 2	ドライブブッシュ	
1 3	バランスウエイト	
1 4	低圧室	
1 5 , 1 6	油排出管	
2 2	フロント軸受	
2 3	主軸受部材	
2 4	主軸受	
2 5	シャフトシール	10
2 6	背圧室	
3 0	圧縮機	
3 2	固定スクロール	
3 3	旋回スクロール	
3 4	渦巻き状ラップ	
3 6	吐出室	
3 7	端板	
3 8	ドライブ軸受	
3 9	吐出孔	
4 1	オイルセパレータ	20
4 2	吐出ポート部	
4 3	油溜め室	
4 4	油供給管	
5 1	高圧ガス路	
5 2	中間圧ガス路	
5 3 , 5 4	低圧ガス路	
5 5	混合ガス路	
5 9	イモネジ	

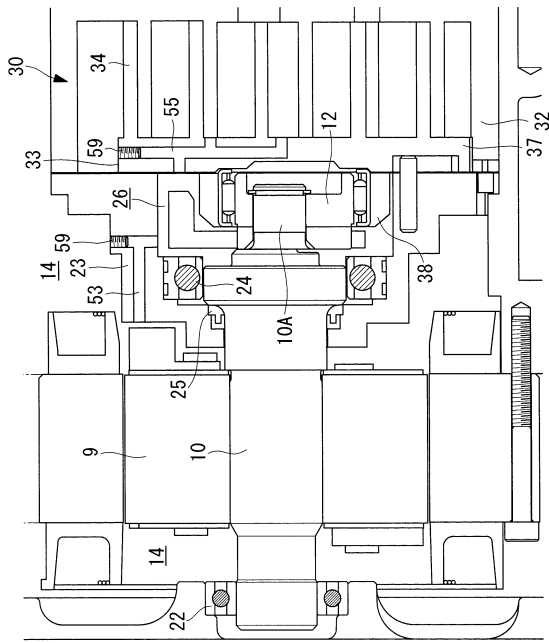
【圖 2】



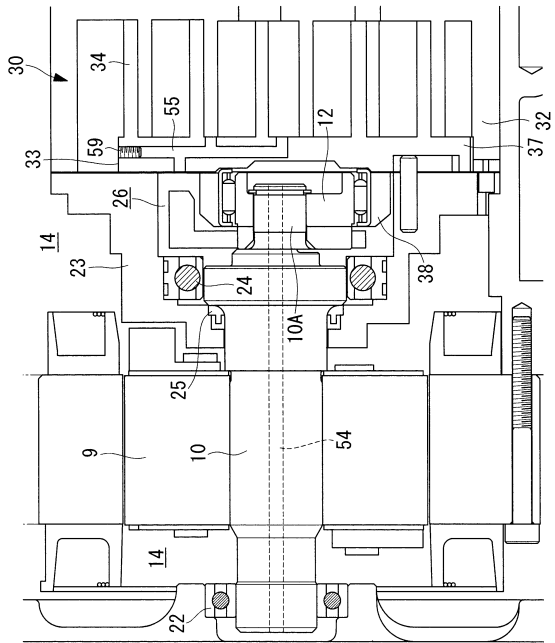
【圖 4】



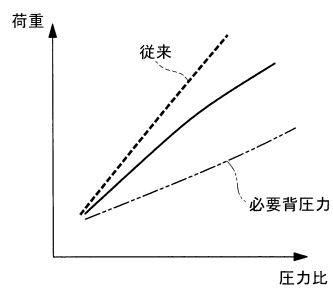
【図 5】



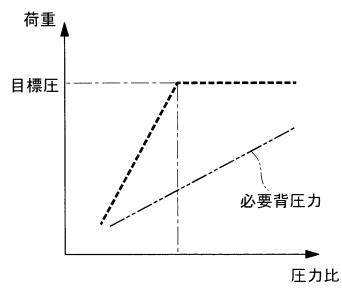
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

- (72)発明者 一瀬 友貴
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 萩田 貴幸
東京都港区港南二丁目１６番５号 三菱重工業株式会社内

審査官 北川 大地

- (56)参考文献 特開２０１２－２０７５４７（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－１４００１６（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－０１２１８５（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１０／０６４５３７（ＷＯ，Ａ１）
特開２００１－１６５０６８（ＪＰ，Ａ）

- (58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
F 0 4 C 1 8 / 0 2
F 0 4 C 2 9 / 0 2