

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7645648号
(P7645648)

(45)発行日 令和7年3月14日(2025.3.14)

(24)登録日 令和7年3月6日(2025.3.6)

(51)国際特許分類

F I

F 0 4 D 29/62 (2006.01)

F 0 4 D 29/62 C

F 0 4 D 29/42 (2006.01)

F 0 4 D 29/42 H

F 0 4 D 29/42 P

請求項の数 5 (全16頁)

(21)出願番号	特願2021-15854(P2021-15854)	(73)特許権者	310010564
(22)出願日	令和3年2月3日(2021.2.3)		三菱重工コンプレッサ株式会社
(65)公開番号	特開2022-118972(P2022-118972 A)		広島県広島市西区観音新町四丁目6番2号
(43)公開日	令和4年8月16日(2022.8.16)	(74)代理人	100149548
審査請求日	令和5年10月11日(2023.10.11)		弁理士 松沼 泰史
		(74)代理人	100162868
			弁理士 伊藤 英輔
		(74)代理人	100161702
			弁理士 橋本 宏之
		(74)代理人	100189348
			弁理士 古都 智
		(74)代理人	100196689
			弁理士 鎌田 康一郎
		(72)発明者	岡 寛哲

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 圧縮機、圧縮機組立体、及び圧縮機の組立方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

軸線を中心とする円筒状に形成され、鉛直方向における下部で内部と外部とを連通させる第一開口部と、前記第一開口部に対して前記軸線の延びる軸方向に離れた位置に形成された第二開口部とを有したケーシングと、

前記軸方向に延びる円柱状に形成され、前記ケーシングに対して前記軸線を基準とする径方向の内側で前記軸方向に挿抜可能な状態で収容されたバンドルと、

前記鉛直方向における前記バンドルの端部の下部に配置され、前記バンドルが前記ケーシング内に挿入された状態で前記ケーシングの下部の内周面に接触する第一ローラと、

前記第一ローラに対して前記軸方向に間隔をあけて前記鉛直方向における前記バンドルの下部に配置され、前記バンドルが前記ケーシング内に挿入された状態で前記ケーシングの下部の内周面に接触する第二ローラと、を備え、

前記第一ローラ及び前記第二ローラの両方が、同時に、前記第一開口部及び前記第二開口部と前記軸方向において重ならず、

前記バンドルが前記ケーシング内に挿入された状態で、常に、前記第一ローラ及び前記第二ローラ的一方で前記ケーシングに対して前記バンドルが支えられ、

前記第一開口部は、作動流体の流入口または流出口を形成する第一のノズルに連通するように前記ケーシングの内部と外部とを前記鉛直方向に貫通し、

前記第二開口部は、前記作動流体の流入口または流出口を形成する第二のノズルに連通するように前記ケーシングの内部と外部とを前記鉛直方向に貫通し、

前記軸方向における前記第一ローラと前記第二ローラとの間隔は、前記軸方向における前記第一開口部の第一開口縁と、前記軸方向で前記第一開口縁と最も離れている前記第二開口部の第二開口縁との間の寸法よりも大きく、

前記第一開口縁は、前記第一開口部において、前記バンドルが挿通可能な大きさに開口されている前記ケーシングの端部に近い前記軸方向の第二側に配置され、

前記第一開口部が、前記第二開口部に対して、前記バンドルが挿通可能な大きさに開口されている前記ケーシングの端部に近い前記軸方向の第二側に配置されている圧縮機。

【請求項 2】

前記第二ローラは、前記軸方向における前記バンドルの第一側の端部と第二側の端部との中間部に配置されている請求項 1 に記載の圧縮機。

【請求項 3】

前記第一ローラ及び前記第二ローラは、前記バンドルの中心軸周りの周方向に間隔をあけて、複数配置されている請求項 1 又は 2 に記載の圧縮機。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 の何れか一項に記載の圧縮機と、

前記軸方向における前記ケーシングの端部に配置され、

前記径方向における前記バンドルの外周面と前記ケーシングの内周面との間隔を測定するセンサを備える圧縮機組立体。

【請求項 5】

請求項 1 から 3 の何れか一項に記載の圧縮機の組立方法であって、

前記バンドルを前記ケーシング内に挿入する際に、前記軸方向において、前記第一ローラ及び前記第二ローラの方が前記第一開口部及び前記第二開口部と重なる位置にある場合、前記第一ローラ及び前記第二ローラを前記ケーシングの内周面に接触させる圧縮機の組立方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、圧縮機、圧縮機組立体、及び圧縮機の組立方法に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、圧縮機のケーシング内にバンドルを挿入するに際し、バンドルの先端部に備えたサイドローラと、バンドルの後端部を支持する端部支持部と、バンドルの中間部を支持する一対の中間支持部と、を備えた構成が開示されている。このような構成では、サイドローラ、端部支持部、及び中間支持部を、ケーシングの外部に配置されたレールと、ケーシングの内周面に沿って移動させることで、バンドルをケーシング内に挿入する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特許第 6 5 2 1 3 9 2 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、ケーシングの下部には、ケーシング内に作動流体を導入する導入ノズルやケーシング内の作動流体を排出する排出ノズルに連通する開口が形成されていることがある。特許文献 1 に記載の構成では、このような開口部を有したケーシングにバンドルを挿入しようとする、サイドローラや中間支持部が開口に干渉してしまい、バンドルの挿入が困難となることがある。

【0005】

本開示は、上記課題を解決するためになされたものであって、下部に開口部を有したケーシングであっても、バンドルの挿入を容易かつ確実に行うことができる圧縮機、圧縮機

10

20

30

40

50

組立体、及び圧縮機の組立方法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】

【0006】

上記課題を解決するために、本開示に係る圧縮機は、軸線を中心とする円筒状に形成され、鉛直方向における下部で内部と外部とを連通させる第一開口部と、前記第一開口部に対して前記軸線の延びる軸方向に離れた位置に形成された第二開口部とを有したケーシングと、前記軸方向に延びる円柱状に形成され、前記ケーシングに対して前記軸線を基準とする径方向の内側で前記軸方向に挿抜可能な状態で収容されたバンドルと、前記鉛直方向における前記バンドルの端部の下部に配置され、前記バンドルが前記ケーシング内に挿入された状態で前記ケーシングの下部の内周面に接触する第一ローラと、前記第一ローラに対して前記軸方向に間隔をあけて前記鉛直方向における前記バンドルの下部に配置され、前記バンドルが前記ケーシング内に挿入された状態で前記ケーシングの下部の内周面に接触する第二ローラと、を備え、前記第一ローラ及び前記第二ローラの両方が、同時に、前記第一開口部及び前記第二開口部と前記軸方向において重ならず、前記バンドルが前記ケーシング内に挿入された状態で、常に、前記第一ローラ及び前記第二ローラ的一方で前記ケーシングに対して前記バンドルが支えられ、前記第一開口部は、作動流体の流入口または流出口を形成する第一のノズルに連通するように前記ケーシングの内部と外部とを前記鉛直方向に貫通し、前記第二開口部は、前記作動流体の流入口または流出口を形成する第二のノズルに連通するように前記ケーシングの内部と外部とを前記鉛直方向に貫通し、前記軸方向における前記第一ローラと前記第二ローラとの間隔は、前記軸方向における前記第一開口部の第一開口縁と、前記軸方向で前記第一開口縁と最も離れている前記第二開口部の第二開口縁との間の寸法よりも大きく、前記第一開口縁は、前記第一開口部において、前記バンドルが挿通可能な大きさで開口されている前記ケーシングの端部に近い前記軸方向の第二側に配置され、前記第一開口部が、前記第二開口部に対して、前記バンドルが挿通可能な大きさで開口されている前記ケーシングの端部に近い前記軸方向の第二側に配置されている。

【0007】

本開示に係る圧縮機組立体は、上記したような圧縮機と、前記軸方向における前記ケーシングの第二側の端部に配置され、前記径方向における前記バンドルの外周面と前記ケーシングの内周面との間隔を測定するセンサを備える。

【0008】

本開示に係る圧縮機の組立方法は、上記したような圧縮機の組立方法であって、前記バンドルを前記ケーシング内に挿入する際に、前記軸方向において、前記第一ローラ及び前記第二ローラ的一方が前記第一開口部及び前記第二開口部と重なる位置にある場合、前記第一ローラ及び前記第二ローラ他方を前記ケーシングの内周面に接触させる。

【発明の効果】

【0009】

本開示の圧縮機、圧縮機組立体、及び圧縮機の組立方法によれば、下部に開口部を有したケーシングであっても、バンドルの挿入を容易かつ確実に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本開示の実施形態に係る圧縮機の概略構成を示す側断面図である。

【図2】本実施形態でケーシングにバンドルが挿入される様子を示す側断面図である。

【図3】図2のA-A矢視断面図である。

【図4】図2のB-B矢視断面図である。

【図5】図2のC-C矢視断面図である。

【図6】本開示の実施形態に係る圧縮機の組立方法の手順を示すフローチャートである。

【図7】本開示の実施形態に係る圧縮機の組立方法において、レールを配置する工程を示す側断面図である。

【図8】本開示の実施形態に係る圧縮機の組立方法において、レール上にバンドルを載せ

る工程を示す側断面図である。

【図 9】本開示の実施形態に係る圧縮機の組立方法において、バンドルの第一端部をケーシング内に挿入していく工程を示す側断面図である。

【図 10】第一ローラが軸方向で第一開口部と重なり、位置合わせ部材上に位置する第二ローラでバンドルの荷重を支持している状態を示す側断面図である。

【図 11】第一ローラが軸方向で第一開口部と重なり、ケーシング内に位置する第二ローラでバンドルの荷重を支持している状態を示す側断面図である。

【図 12】第一ローラが軸方向で第二開口部と重なり、第二ローラでバンドルの荷重を支持している状態を示す側断面図である。

【図 13】第二ローラが軸方向で第一開口部と重なり、第一ローラでバンドルの荷重を支持している状態を示す側断面図である。

【図 14】バンドルのケーシング内への挿入が完了した状態を示す側断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、添付図面を参照して、本開示による圧縮機、圧縮機組立体、及び圧縮機の組立方法を実施するための形態を説明する。しかし、本開示はこの実施形態のみに限定されるものではない。

【0012】

(圧縮機の構成)

図 1 に示すように、圧縮機 1 は、ケーシング 2 と、バンドル 3 と、第一ローラ 4 1 と、第二ローラ 4 2 とを主に備えている。圧縮機 1 は、内部に供給された作動流体を圧縮して排出する一軸多段式の遠心圧縮機である。本実施形態の圧縮機 1 は、軸方向 D a の第一側 D a 1 と軸方向 D a の第二側 D a 2 とに、それぞれ作動流体を圧縮する第一圧縮部 P 1 及び第二圧縮部 P 2 を有している。圧縮機 1 は、第一圧縮部 P 1 と第二圧縮部 P 2 とを軸方向 D a で対称に備えた、いわゆるバック・トゥ・バック型である。

【0013】

なお、以下では、後述するケーシング 2 の軸線 O 1 が延びている方向を軸方向 D a とする。軸線 O 1 を基準にしたケーシング 2 の径方向を単に径方向 D r とする。この軸線 O 1 に対して垂直な径方向 D r のうち、後述する設置面 F に対して垂直な方向を鉛直方向 D v とする。また、軸線 O 1 を中心とするロータ 1 1 周りの方向を周方向 D c とする。

【0014】

ケーシング 2 は、軸方向 D a に延びる軸線 O 1 を中心とする円筒状に形成されている。ケーシング 2 は、軸方向 D a が水平方向に一致するように配置されている。ケーシング 2 は、バンドル 3 を径方向 D r の外側 D r o から覆うように配置されている。ケーシング 2 は、軸方向 D a に間隔をあけて配置された第一支持脚 2 5 A 及び第二支持脚 2 5 B によって、設置面 F 上に支持されている。鉛直方向 D v におけるケーシング 2 の下部 2 b には、ケーシング 2 の内部と外部とを鉛直方向 D v に貫通する開口部が形成されている。ここで、ケーシング 2 の下部 2 b とは、軸方向 D a から見た際の鉛直方向 D v におけるケーシング 2 の下端を中心とする左右 90 度の範囲（好ましくは左右 45 度の範囲）である。本実施形態では開口部として、第一開口部 2 0 A と、第二開口部 2 0 B と、が形成されている。第一開口部 2 0 A は、第一圧縮部 P 1 において作動流体の流入口または流出口を形成するノズル（図示無し）に連通する。第二開口部 2 0 B は、第二圧縮部 P 2 において作及び第二圧縮部 P 2 のノズル（図示無し）は、ケーシング 2 の下部 2 b に溶接等によって固定され、ケーシング 2 の外周面から鉛直方向 D v の下方に向かって延びている。

【0015】

また、ケーシング 2 の軸方向 D a の第二側 D a 1（一方側）は、バンドル 3 が挿通可能な大きさで開口されている。ケーシング 2 の軸方向 D a の第一側 D a 2（他方側）には、端板 2 7 が形成されている。端板 2 7 は、軸方向 D a に直交するように広がる板状をなしている。端板 2 7 の中央部には、圧縮機 1 のロータ（不図示）が挿通可能であって、バンドル 3 が挿通不能な大きさの挿入孔 2 7 h が形成されている。

【0016】

バンドル3は、軸方向Daに延びる中心軸O2を有した円柱状に形成されている。バンドル3は、圧縮機1の圧縮機本体1Aを構成する。バンドル3には、圧縮機本体1Aのロータやダイヤフラム等の不図示の構成部品を有している。バンドル3は、ケーシング2に対して径方向Drの内側Driに、軸方向Daに挿抜可能に收容されている。

【0017】

鉛直方向Dvにおけるバンドル3の下部3bには、第一ローラ41と、第二ローラ42と、が固定されている。ここで、バンドル3の下部3bとは、軸方向Daから見た際の鉛直方向Dvにおけるバンドル3の下端を中心とする左右90度の範囲（好ましくは左右45度の範囲）である。第一ローラ41及び第二ローラ42は、バンドル3に対して着脱不能固定されている。つまり、第一ローラ41及び第二ローラ42は、圧縮機1の運転中にもバンドル3に固定された状態が維持される。

【0018】

第一ローラ41は、軸方向Daにおけるバンドル3の第一側Da1の第一端部31aに配置されている。第一端部31aは、バンドル3がケーシング2に挿入される際の先端である。第一ローラ41は、バンドル3に対して中心軸O2周りの周方向Dcに間隔をあけて二個配置されている。第一ローラ41は、バンドル3がケーシング2内に挿入された状態で、ケーシング2の下部2bの内周面2fに接触するように配置されている。

【0019】

第二ローラ42は、第一ローラ41に対して軸方向Daの第二側Da2に間隔をあけて配置されている。第二ローラ42は、バンドル3に対して周方向Dcに間隔をあけて二個配置されている。第二ローラ42は、軸方向Daにおけるバンドル3の第一側Da1の第一端部31aと、第二側Da2の第二端部31bとからの距離がほぼ等しい中間部31cに配置されている。第二ローラ42は、バンドル3がケーシング2内に挿入された状態で、ケーシング2の下部2bの内周面2fに接触するように配置されている。本実施形態の第二ローラ42は、可能な限り、第一ローラ41がケーシング2に接触している状態では、ケーシング2と接触しない位置に配置されている。

【0020】

第一ローラ41と第二ローラ42とは、軸方向Daに所定の間隔Sを空けて配置されている。第一ローラ41と第二ローラ42との軸方向Daにおける間隔Sは、バンドル3がケーシング2内に挿入される際に、第一ローラ41及び第二ローラ42の両方が同時に、軸方向Daにおいて、第一開口部20A及び第二開口部20Bの位置と重ならないように設定されている。したがって、軸方向Daにおける第一ローラ41と第二ローラ42との間隔Sは、第一開口部20Aや第二開口部20Bの軸方向Daにおける開口寸法（長さ）よりも大きいことが好ましい。本実施形態では、軸方向Daにおける第一ローラ41と第二ローラ42との間隔Sは、軸方向Daにおける第一開口部20Aの第二側Da2の第一開口縁21sと軸方向Daにおける第二開口部20Bの第一側Da1の第二開口縁22sとの間の開口寸法Kよりも大きく設定されている。

【0021】

（圧縮機用挿入装置の構成）

次に、本実施形態の圧縮機用挿入装置の構成について説明する。図2に示すように、圧縮機用挿入装置50は、ケーシング2にバンドル3を挿入または取り出す際に使用される。圧縮機用挿入装置50は、バンドル用架台51と、第一支持部材53と、第二支持部材54と、位置合わせ部材55と、移動機構56と、センサ58と、を備えている。本実施形態では、圧縮機1と圧縮機用挿入装置50とを合わせて圧縮機組立体100と称する。

【0022】

バンドル用架台51は、ケーシング2に対し、軸方向Daの第二側Da2の設置面F上に配置される。図2～図5に示すように、バンドル用架台51上には、レール52が固定されている。レール52は、水平面内で軸方向Da及び鉛直方向Dvに直交する幅方向Dwに間隔をあけて二本一対で配置されている。一対のレール52は、幅方向Dwにおいて

10

20

30

40

50

、バンドル３よりも大きな間隔で配置されている。各レール５２は、ケーシング２の軸線Ｏ１と平行になるように、軸方向Ｄａに直線状に延びている。

【００２３】

図２及び図３に示すように、第一支持部材５３は、軸方向Ｄａにおけるバンドル３の第二側Ｄａ２の第二端部３１ｂの端面３１ｅに装着可能とされている。第一支持部材５３は、バンドル３の第二側Ｄａ２の第二端部３１ｂを支持する。第一支持部材５３は、中心軸Ｏ２に直交する端面３１ｅに、ボルト等によって着脱可能に固定されている。第一支持部材５３は、レール５２の上面に沿って軸方向Ｄａに移動可能に構成されている。第一支持部材５３は、バンドル３の第二端部３１ｂを鉛直方向Ｄｖに昇降させる油圧ジャッキ等の第一高さ調整機構（高さ調整機構）５３２を有している。第一支持部材５３は、第一高さ調整機構５３２を作動させることで、バンドル３の第二端部３１ｂの鉛直方向Ｄｖの高さを調整する。

10

【００２４】

図２及び図４に示すように、第二支持部材５４は、バンドル３に対して幅方向Ｄｗの両側に配置されている。第二支持部材５４は、バンドル３の中間部３１ｃを支持する。第二支持部材５４は、それぞれ、軸方向Ｄａにおけるバンドル３の中間部３１ｃで、バンドル３の外周面３１ｆに、ボルト等によって着脱可能に固定されている。第二支持部材５４は、鉛直方向Ｄｖにおけるバンドル３の中間付近で外周面３１ｆに固定される。第二支持部材５４は、レール５２の上面に沿って軸方向Ｄａに移動可能に構成されている。第二支持部材５４は、バンドル３の中間部３１ｃを鉛直方向Ｄｖに昇降させる油圧ジャッキ等の第二高さ調整機構（高さ調整機構）５４２を有している。第二支持部材５４は、第二高さ調整機構５４２を作動させることで、バンドル３の中間部３１ｃの鉛直方向Ｄｖの高さを調整する。

20

【００２５】

位置合わせ部材５５は、バンドル用架台５１上に固定されている。位置合わせ部材５５は、軸方向Ｄａにおけるバンドル用架台５１の第一側Ｄａ１の端部である架台端部５１ａに配置されている。位置合わせ部材５５は、ケーシング２に対して軸方向Ｄａの第二側Ｄａ２に隣接するように配置されている。位置合わせ部材５５は、軸方向Ｄａにおけるケーシング２の第二側Ｄａ２の端部であるケーシング第二端部２１ｄと、軸方向Ｄａで連続するよう並んで配置されている。位置合わせ部材５５は、二本一対のレール５２同士の間、幅方向Ｄｗに間隔をあけて二個一対で配置されている。位置合わせ部材５５は、周方向Ｄｃにおいて、第一ローラ４１及び第二ローラ４２と重なる位置に配置されている。位置合わせ部材５５は、バンドル用架台５１から上方に延び、バンドル３を下方から支持する。位置合わせ部材５５は、鉛直方向Ｄｖの位置が調整可能とされている。位置合わせ部材５５にバンドル３が載せられることで、ケーシング２に挿入される前に、バンドル３は、位置合わせ部材５５を介して、その中心軸Ｏ２をケーシング２の軸線Ｏ１に合うように位置が調整される。

30

【００２６】

図２及び図３に示すように、移動機構５６は、バンドル３を、ケーシング２に対して軸方向Ｄａに移動させる。移動機構５６は、例えば油圧ジャッキからなる。移動機構５６は、バンドル３に対して、軸方向Ｄａの第二側Ｄａ２に配置されている。移動機構５６は、油圧ジャッキを伸長させることによって、バンドル３を軸方向Ｄａの第二側Ｄａ２から第一側Ｄａ１に向かって移動させる。

40

【００２７】

図２に示すように、センサ５８は、ケーシング第二端部２１ｄに着脱可能に固定されている。センサ５８は、径方向Ｄｒにおけるバンドル３の外周面とケーシング２の内周面２ｆとの間隔を測定する。つまり、センサ５８は、バンドル３がケーシング２に挿入される前から、バンドル３の第一端部３１ａと、ケーシング２のケーシング第二端部２１ｄとの径方向Ｄｒの隙間を監視している。また、センサ５８は、バンドル３がケーシング２に挿入されている途中では、バンドル３の外周面とケーシング２の内周面２ｆと径方向Ｄｒの

50

隙間を監視している。このようなセンサ 58 としては、例えば光学センサが用いられている。図 5 に示すように、センサ 58 は、周方向 Dc に間隔をあけて、例えば三個ずつ配置されている。センサ 58 は、軸方向 Da の間隔をあけて、二組設けてもよい。

【0028】

(圧縮機の組立方法の手順)

次に、上記したような圧縮機用挿入装置 50 を用いた圧縮機 1 の組立方法について説明する。図 6 に示すように、圧縮機 1 の組立方法 S1 は、レール 52 を配置する工程 S2 と、バンドル 3 をレール 52 上に載せる工程 S3 と、バンドル 3 をケーシング 2 内に挿入する工程 S4 と、を主に備えている。

【0029】

レール 52 を配置する工程 S2 では、図 7 に示すように、ケーシング 2 が設置面 F 上に載置される。その後、ケーシング 2 に対して軸方向 Da の第二側 Da2 の設置面 F 上に、レール 52 が固定されたバンドル用架台 51 が配置される。その際、レール 52 がケーシング 2 の軸線 O1 と平行になるように、ケーシング 2 に対してバンドル用架台 51 が配置される。バンドル用架台 51 には、位置合わせ部材 55、移動機構 56 が取り付けられる。また、ケーシング第二端部 21d に、センサ 58 が取り付けられる。

【0030】

次いで、工程 S3 では、図 8 に示すように、バンドル 3 が、クレーン等の揚重機を用いて、レール 52 上に載せられる。このとき、バンドル 3 は、第一ローラ 41 が位置合わせ部材 55 上に配置されるようにレール 52 上に載せられる。また、バンドル 3 の第二端部 31b に、第一支持部材 53 を取り付ける。バンドル 3 の軸方向 Da の中間部 31c に、一対の第二支持部材 54 を取り付ける。

【0031】

続いて、バンドル 3 をケーシング 2 内に挿入する工程 S4 では、バンドル 3 がレール 52 に沿って軸方向 Da の第一側 Da1 に移動され、ケーシング 2 内に挿入される。具体的には、この工程 S4 では、まず、移動機構 56 を作動させ、第一支持部材 53、及び第二支持部材 54 をレール 52 に沿って軸方向 Da の第一側 Da1 に移動させ、バンドル 3 の第一端部 31a をケーシング 2 に接近させる（工程 S41）。

【0032】

次いで、センサ 58 により、ケーシング 2 に対するバンドル 3 の径方向 Dr の位置（間隔）を確認する（工程 S42）。このとき、周方向 Dc に複数配置されたセンサ 58 間で、ケーシング 2 に対するバンドル 3 の径方向 Dr の間隔の差が規定以上のレベルである場合、第一支持部材 53 の第一高さ調整機構 532、及び第二支持部材 54 の第二高さ調整機構 542 により、バンドル 3 の軸方向 Da の第二側 Da2 で高さ調整を行う。これにより、バンドル 3 の中心軸 O2 を、ケーシング 2 の軸線 O1 に合わせる。

【0033】

この後、図 9 に示すように、移動機構 56 により、バンドル 3 が軸方向 Da の第一側 Da1 に向かって押される。これにより、第一支持部材 53 及び第二支持部材 54 がレール 52 に沿って軸方向 Da の第一側 Da1 に移動し、第一支持部材 53 及び第二支持部材 54 が固定されたバンドル 3 の第一端部 31a がケーシング 2 内に挿入されていく（工程 S43）。バンドル 3 の第一端部 31a がケーシング 2 内に挿入されると、まず、バンドル 3 の第一端部 31a に固定された第一ローラ 41 のみがケーシング 2 の下部 2b の内周面 2f に接する。これにより、第一ローラ 41、第一支持部材 53、及び第二支持部材 54 によって、バンドル 3 の荷重が支持される。

【0034】

図 10 に示すように、バンドル 3 を、さらに軸方向の第一側 Da1 に移動させていくと、第二ローラ 42 が、位置合わせ部材 55 上に到達する。この状態で、第二支持部材 54 はバンドル 3 から取り外される。その後、バンドル 3 をさらに軸方向の第一側 Da1 に移動させていくと、第一ローラ 41 が、軸方向 Da において、第一開口部 20A と重なる位置に差し掛かる。この状態では、第一ローラ 41 はケーシング 2 に対して浮いた状態（接

10

20

30

40

50

触していない状態) なり、第二ローラ 4 2 及び第二支持部材 5 4 によって、バンドル 3 の荷重が支持される。

【0035】

図 1 1 に示すように、バンドル 3 をさらに軸方向の第一側 D a 1 に移動させると、第二ローラ 4 2 が、位置合わせ部材 5 5 上からケーシング 2 の内周面 2 f 上に乗り移り、バンドル 3 の荷重を支持し続ける。

【0036】

図 1 2 に示すように、バンドル 3 をさらに軸方向の第一側 D a 1 に移動させていくと、第一ローラ 4 1 が、軸方向 D a で第二開口部 2 0 B と重なる位置に到達する。この状態でも、第二ローラ 4 2 が、ケーシング 2 の下部 2 b の内周面 2 f に接し、バンドル 3 の荷重を支持する。

10

【0037】

図 1 3 に示すように、バンドル 3 をさらに軸方向の第一側 D a 1 に移動させると、第二ローラ 4 2 は、軸方向 D a で第一開口部 2 0 A と重なる位置に到達する。この状態では、第一ローラ 4 1 は、第二開口部 2 0 B に対して軸方向 D a の第一側 D a 1 まで到達する。これにより、第一ローラ 4 1 が、ケーシング 2 の下部 2 b の内周面 2 f に接し、バンドル 3 の荷重を支持する。

【0038】

その後、図 1 4 に示すように、バンドル 3 の第一端部 3 1 a が、ケーシング 2 のケーシング第一端部 2 1 e まで到達したら、バンドル 3 の第一端部 3 1 a において、軸方向 D a の第一側 D a 1 に突出する先端ボス部 3 3 を、ケーシング 2 のケーシング第一端部 2 1 e で径方向の内側 D r i に挿入孔 2 7 h に挿入して端板 2 7 上に載せる。このとき、第一ローラ 4 1 は、ケーシング 2 の内周面 2 f に形成され、径方向 D r の外側 D r o に向かって僅かに窪む凹部 2 d に収められる。

20

【0039】

また、バンドル 3 の第二端部 3 1 b と、ケーシング 2 のケーシング第二端部 2 1 d と、を不図示の金具等で接続する。その後、第一支持部材 5 3 を、バンドル 3 から取り外す。また、バンドル用架台 5 1、位置合わせ部材 5 5、センサ 5 8 等を撤去する。これにより、バンドル 3 のケーシング 2 への挿入が完了する(工程 S 4 4)。なお、バンドル 3 をケーシング 2 から抜き取って取り外す場合は、上記の手順を逆の順序で行えばよい。

30

【0040】

(作用効果)

上記構成の圧縮機 1 では、バンドル 3 に軸方向 D a に間隔をあけて第一ローラ 4 1 と第二ローラ 4 2 とが固定されている。そのため、ケーシング 2 内にバンドル 3 を挿入する場合に、軸方向 D a において第一ローラ 4 1 及び第二ローラ 4 2 の何れか一方が第一開口部 2 0 A 又は第二開口部 2 0 B と重なっても、第一ローラ 4 1 及び第二ローラ 4 2 の他方がケーシング 2 の内周面 2 f に接触してバンドル 3 を支持する。つまり、第一ローラ 4 1 と第二ローラ 4 2 とによって、ケーシング 2 に対してバンドル 3 が支えられた状態を長時間に渡って維持できる。したがって、第一ローラ 4 1 や第二ローラ 4 2 が第一開口部 2 0 A 上や第二開口部 2 0 B 上を通過する際に嵌まり込んで、ケーシング 2 に対してバンドル 3 が傾いてしまうことを抑えることができる。これにより、鉛直方向 D v の下部に開口部が形成されたケーシング 2 であっても、バンドル 3 の挿入を容易かつ確実に行うことができる。

40

【0041】

また、第一ローラ 4 1 と第二ローラ 4 2 との軸方向 D a における間隔 S は、第一開口部 2 0 A や第二開口部 2 0 B の軸方向 D a の開口寸法よりも大きい。特に本実施形態では、間隔 S は、軸方向 D a における第一開口部 2 0 A の第二側 D a 2 の第一開口縁 2 1 s と軸方向 D a における第二開口部 2 0 B の第一側 D a 1 の第二開口縁 2 2 s との間の開口寸法 K よりも大きい。そのため、第一ローラ 4 1 及び第二ローラ 4 2 の両方が、同時に、第一開口部 2 0 A や第二開口部 2 0 B と軸方向 D a において重なることが無い。そのため、常

50

に、第一ローラ 4 1 及び第二ローラ 4 2 の一方でケーシング 2 に対してバンドル 3 が支えられた状態を維持できる。これにより、鉛直方向 D v の下部に開口部が形成されたケーシング 2 であっても、バンドル 3 の挿入を安定して容易かつ確実に行うことができる。

【0042】

また、第二ローラ 4 2 は、軸方向 D a において、バンドル 3 の中間部 3 1 c に配置されている。バンドル 3 の先端である第一端部 3 1 a に配置された第一ローラ 4 1 が第一開口部 2 0 A や第二開口部 2 0 B と重なるときに、第二ローラ 4 2 によって、軸方向 D a の中間の位置でバンドル 3 を支持できる。そのため、第一端部 3 1 a や第二端部 3 1 b が大きく沈み込むようにバンドル 3 が傾くことを抑えることができる。

【0043】

また、第一ローラ 4 1、及び第二ローラ 4 2 は、それぞれ、周方向 D c に間隔をあけて、二つ配置されている。これにより、ケーシング 2 に対してバンドル 3 を安定した姿勢で支持することができる。

【0044】

また、第一高さ調整機構 5 3 2 を有する第一支持部材 5 3 や第二高さ調整機構 5 4 2 を有する第二支持部材 5 4 で、ケーシング 2 に挿入される前にバンドル 3 の高さを細かく調整できる。これにより、バンドル 3 をケーシング 2 に挿入していく過程で、ケーシング 2 から軸方向 D a の第二側 D a 2 に突出したバンドル 3 を、第一支持部材 5 3 及び第二支持部材 5 4 で微調整しつつ、レール 5 2 に沿って移動させることができる。

【0045】

また、位置合わせ部材 5 5 によって、ケーシング 2 の手前で位置決めされた状態のバンドル 3 をケーシング 2 に挿入していくことができる。

【0046】

また、ケーシング 2 に対してバンドル 3 を挿入する際には、ケーシング 2 にセンサ 5 8 が固定される。径方向 D r におけるバンドル 3 の外周面とケーシング 2 の内周面 2 f との間隔を測定するセンサ 5 8 によって、バンドル 3 を挿入する際のケーシング 2 に対するバンドル 3 の芯合わせを安定して行うことができる。

【0047】

(その他の実施形態)

以上、本開示の実施の形態について図面を参照して詳述したが、具体的な構成はこの実施の形態に限られるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

【0048】

なお、本実施形態では、第一ローラ 4 1 及び第二ローラ 4 2 をそれぞれ二つずつ配置したがこのような構成に限定されるものではない。第一ローラ 4 1 及び第二ローラ 4 2 は、鉛直方向 D v におけるバンドル 3 の最下端に一つのみが配置されていてもよい。また、第一ローラ 4 1 及び第二ローラ 4 2 は、周方向 D c に間隔を空けて三つ以上配置されていてもよい。

【0049】

また、本実施形態では、センサ 5 8 として、光学センサを用いるようにしたが、このような構成に限定されるものではない。線さ 8 は、ケーシング 2 に対するバンドル 3 の径方向 D r の位置ずれを検出できるのであれば、例えば、バンドル 3 の荷重を検出する荷重センサ等を用いてもよい。

【0050】

<付記>

実施形態に記載の圧縮機 1、圧縮機用挿入装置 5 0、圧縮機 1 の組立方法は、例えば以下のように把握される。

【0051】

(1) 第 1 の態様に係る圧縮機 1 は、軸線 O 1 を中心とする円筒状に形成され、鉛直方向 D v における下部 2 b で内部と外部とを連通させる開口部 2 0 A を有したケーシング 2 と

10

20

30

40

50

、前記軸線O1の延びる軸方向Daに延びる円柱状に形成され、前記ケーシング2に対して前記軸線O1を基準とする径方向Drの内側Driで前記軸方向Daに挿抜可能な状態で収容されたバンドル3と、前記鉛直方向Dvにおける前記バンドル3の端部の下部に配置され、前記バンドル3が前記ケーシング2内に挿入された状態で前記ケーシング2の下部2bの内周面2fに接触する第一ローラ41と、前記第一ローラ41に対して前記バンドル3の前記軸方向Daに間隔をあけて配置され、前記バンドル3が前記ケーシング2内に挿入された状態で前記ケーシング2の前記下部2bの内周面2fに接触する第二ローラ42と、を備える。

【0052】

この圧縮機1は、バンドル3に軸方向Daに間隔をあけて第一ローラ41と第二ローラ42とが配置されている。そのため、ケーシング2内にバンドル3を挿入する場合に、軸方向Daにおいて第一ローラ41及び第二ローラ42の何れか一方が開口部20Aと重なっても、第一ローラ41及び第二ローラ42の他方がケーシング2の内周面2fに接触してバンドル3を支持する。つまり、第一ローラ41と第二ローラ42とによって、ケーシング2に対してバンドル3が支えられた状態を長時間に渡って維持できる。したがって、第一ローラ41や第二ローラ42が開口部20A上を通過する際に嵌まり込んで、ケーシング2に対してバンドル3が傾いてしまうことを抑えることができる。これにより、鉛直方向Dvの下部に開口部が形成されたケーシング2であっても、バンドル3の挿入を容易かつ確実に行うことができる。

【0053】

(2) 第2の態様に係る圧縮機1は、(1)の圧縮機1であって、前記軸方向Daにおける前記第一ローラ41と前記第二ローラ42との間隔Sは、前記開口部20A、20Bの前記軸方向Daの開口寸法Kよりも大きい。

【0054】

これにより、第一ローラ41及び第二ローラ42の両方が、同時に、開口部20Aと軸方向Daにおいて重なることが無い。そのため、常に、第一ローラ41及び第二ローラ42の一方でケーシング2に対してバンドル3が支えられた状態を維持できる。これにより、鉛直方向Dvの下部に開口部が形成されたケーシング2であっても、バンドル3の挿入を安定して容易かつ確実に行うことができる。

【0055】

(3) 第3の態様に係る圧縮機1は、(1)又は(2)の圧縮機1であって、前記第二ローラ42は、前記軸方向Daにおける前記バンドル3の第一側Da1の端部31aと前記軸方向Daの第二側Da2の端部31bとの中間部31cに配置されている。

【0056】

これにより、第一ローラ41が開口部20Aと重なるときに、第二ローラ42によって、軸方向Daの中間の位置でバンドル3を支持できる。そのため、バンドル3の端部が大きく沈み込むようにバンドル3が傾くことを抑えることができる。

【0057】

(4) 第4の態様に係る圧縮機1は、(1)から(3)の何れか一つの圧縮機1であって、前記第一ローラ41及び前記第二ローラ42は、前記バンドル3の中心軸O2周りの周方向Dcに間隔をあけて、複数配置されている。

【0058】

これにより、ケーシング2に対してバンドル3を安定した姿勢で支持することができる。

【0059】

(5) 第5の態様に係る圧縮機組立体100は、(1)から(4)の何れか一つの圧縮機1と、前記軸方向Daにおける前記ケーシング2の端部に配置され、前記径方向Drにおける前記バンドル3の外周面と前記ケーシング2の内周面2fとの間隔を測定するセンサ58をさらに備える。

【0060】

これにより、センサ58によって、バンドル3を挿入する際のケーシング2に対するバ

10

20

30

40

50

ンドル 3 の芯合わせを安定して行うことができる。

【 0 0 6 1 】

(6) 第 6 の態様に係る圧縮機 1 の組立方法は、(1) から (4) の何れか一つの圧縮機 1 の組立方法であって、前記バンドル 3 を前記ケーシング 2 内に挿入する際に、前記軸方向 D a において、前記第一ローラ 4 1 及び前記第二ローラ 4 2 の一方が前記開口部と重なる位置にある場合、前記第一ローラ 4 1 及び前記第二ローラ 4 2 の他方を前記ケーシング 2 の内周面 2 f に接触させる。

【 0 0 6 2 】

これにより、第一ローラ 4 1 や第二ローラ 4 2 が開口部 2 0 A 上を通過する際に嵌まり込んで、ケーシング 2 に対してバンドル 3 が傾いてしまうことを抑えることができる。これにより、鉛直方向 D v の下部に開口部が形成されたケーシング 2 であっても、バンドル 3 の挿入を容易かつ確実に行うことができる。

【符号の説明】

【 0 0 6 3 】

1 … 圧縮機

1 A … 圧縮機本体

2 … ケーシング

2 b … 下部

2 d … 凹部

2 f … 内周面

3 … バンドル

3 b … 下部

2 0 A … 第一開口部 (開口部)

2 0 B … 第二開口部 (開口部)

2 1 d … ケーシング第二端部

2 1 e … ケーシング第一端部

2 1 s … 第一開口縁

2 2 s … 第二開口縁

2 5 A … 第一支持脚

2 5 B … 第二支持脚

2 7 … 端板

2 7 h … 挿入孔

3 1 a … 第一端部 (端部)

3 1 b … 第二端部 (端部)

3 1 c … 中間部

3 1 e … 端面

3 1 f … 外周面

3 3 … 先端ボス部

4 1 … 第一ローラ

4 2 … 第二ローラ

5 0 … 圧縮機用挿入装置

5 1 … バンドル用架台

5 1 a … 架台端部

5 2 … レール

5 3 … 第一支持部材

5 4 … 第二支持部材

5 5 … 位置合わせ部材

5 6 … 移動機構

5 8 … センサ

5 3 2 … 第一高さ調整機構 (高さ調整機構)

10

20

30

40

50

5 4 2 …第二高さ調整機構（高さ調整機構）

1 0 0 …圧縮機組立体

D a …軸方向

D a 1 …第一側

D a 2 …第二側

D c …周方向

D r …径方向

D r i …内側

D r o …外側

D v …鉛直方向

D w …幅方向

F …設置面

K …開口寸法

O 1 …軸線

O 2 …中心軸

P 1 …第一圧縮部

P 2 …第二圧縮部

S 1 …圧縮機の組立方法

S 2 …レールを配置する工程

S 3 …バンドルをレール上に載せる工程

S 4 …バンドルをケーシング内に挿入する工程

S 4 1 …バンドルの第一端部をケーシングに接近させる工程

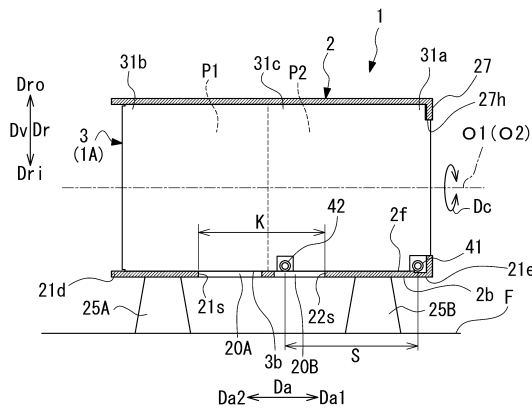
S 4 2 …ケーシングに対するバンドルの径方向の位置を確認する工程

S 4 3 …バンドルの第一端部をケーシングに挿入していく工程

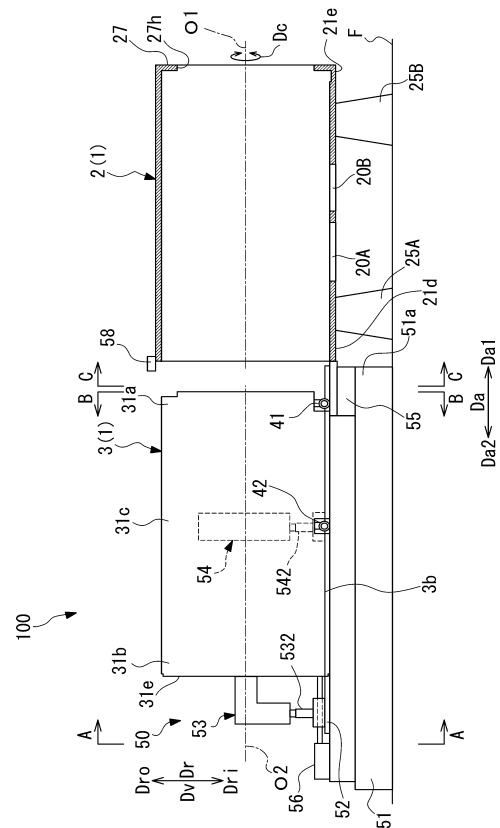
S 4 4 …バンドルの挿入を完了する工程

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

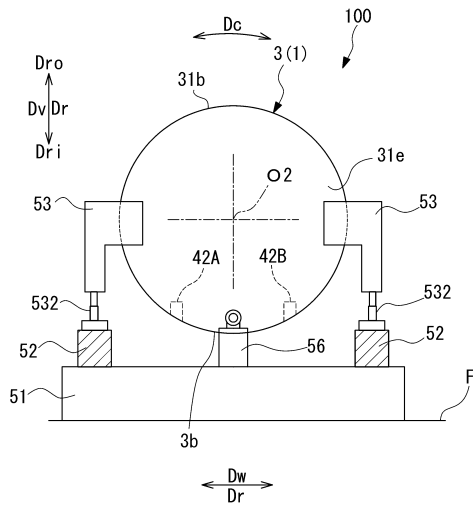
20

30

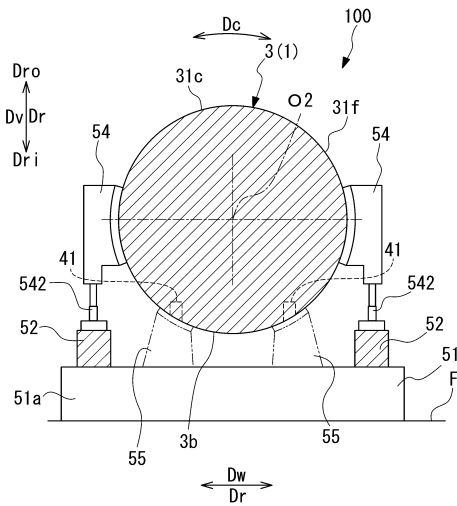
40

50

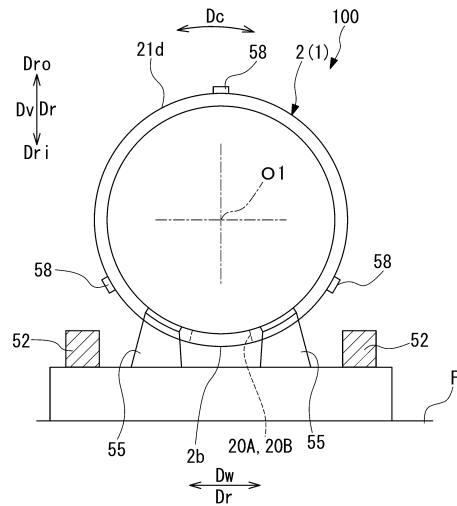
【図 3】



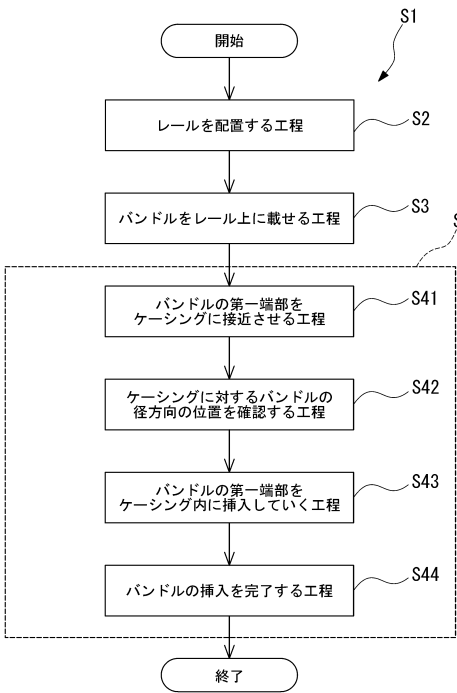
【図 4】



【図 5】



【図 6】



10

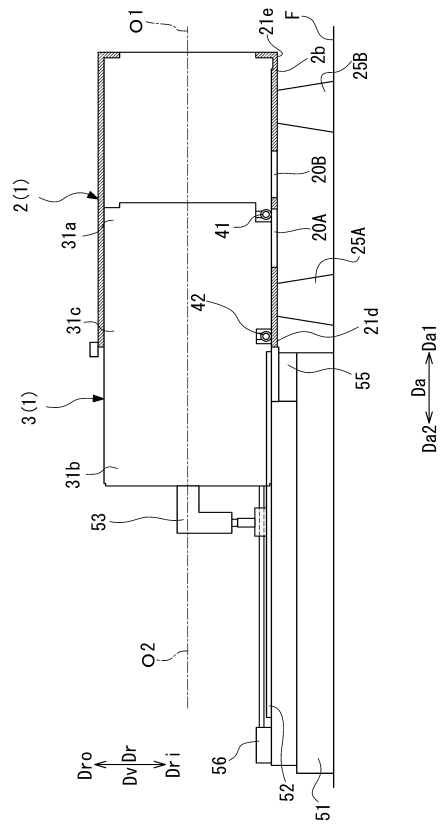
20

30

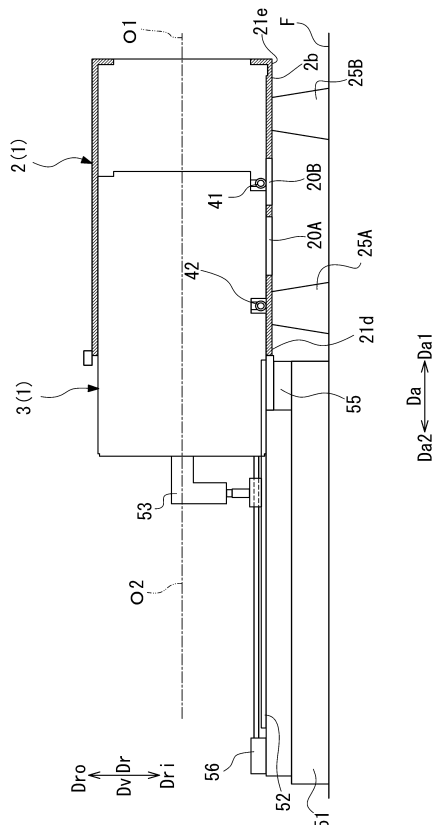
40

50

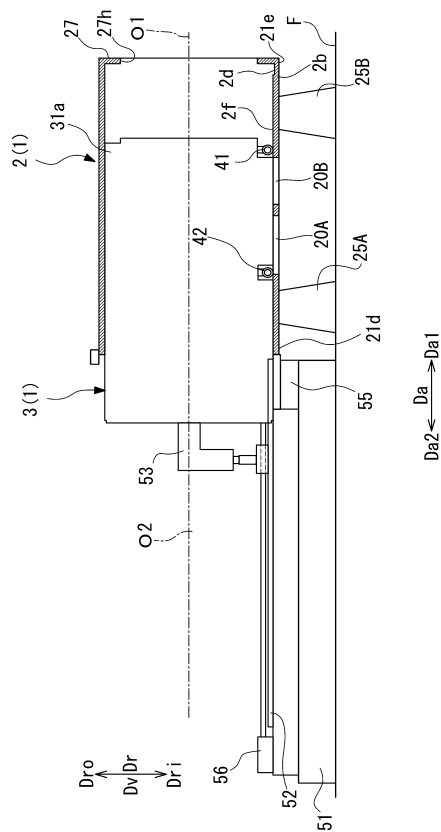
【図 1 1】



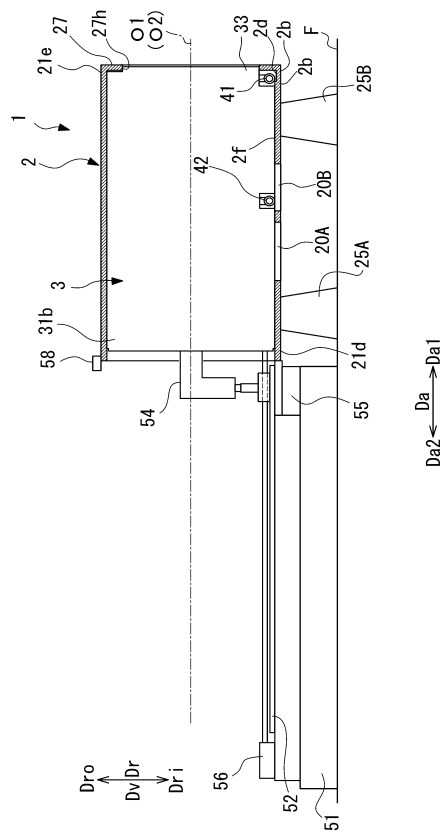
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- 広島県広島市西区観音新町四丁目 6 番 2 2 号 三菱重工コンプレッサ株式会社内
(72)発明者 小柳 淳
広島県広島市西区観音新町四丁目 6 番 2 2 号 三菱重工コンプレッサ株式会社内
審査官 大瀬 円
(56)参考文献 特表 2 0 1 6 - 5 0 3 8 5 6 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 0 3 8 9 8 8 (J P , A)
特開 2 0 1 4 - 1 6 3 3 5 2 (J P , A)
(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)
F 0 4 D 2 9 / 6 2
F 0 4 D 2 9 / 4 2