

(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2012-159011
(P2012-159011A)

(43) 公開日 平成24年8月23日 (2012. 8. 23)

(51) Int.Cl.
F 0 4 B 39/06 (2006.01)
F 0 4 B 39/00 (2006.01)

F I
F 0 4 B 39/06 F
F 0 4 B 39/00 1 O 6 C

テーマコード (参考)
3 H 0 0 3

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2011-18311 (P2011-18311)	(71) 出願人	509186579 日立オートモティブシステムズ株式会社 茨城県ひたちなか市高場2 5 2 0 番地
(22) 出願日	平成23年1月31日 (2011. 1. 31)	(74) 代理人	100079441 弁理士 広瀬 和彦
		(72) 発明者	山中 照章 神奈川県綾瀬市小園1 1 1 6 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内
		Fターム (参考)	3H003 AA02 AB05 AC02 BE05 CD06 CE02 CE03

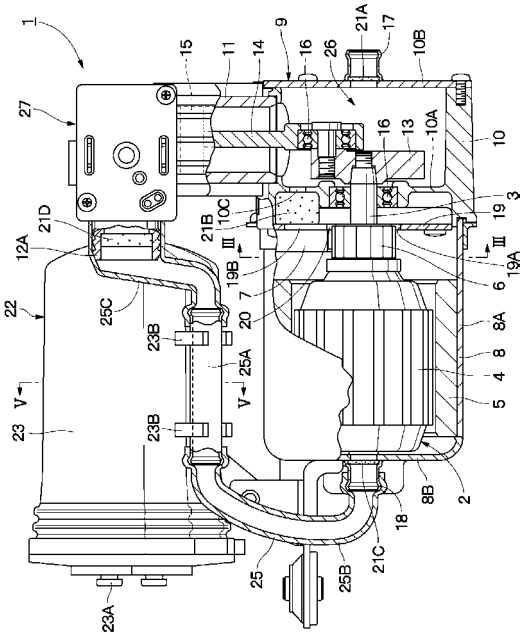
(54) 【発明の名称】 圧縮機及びこの圧縮機を用いたエアサスペンション装置

(57) 【要約】

【課題】 温度上昇するブラシを積極的に冷却することにより、ブラシの寿命や運転時間を延ばすことができるようにする。

【解決手段】 圧縮機本体9が圧縮するために吸込む空気は、モータハウジング8、クランクケース10内を流通させ、この吸気流路26としては、吸気口17からクランクケース10内に流入する空気を、各ブラシ7の周囲で流通させて冷却した後、ロータ4とステータ5との隙間を通してこれらを冷却するように流す構成としている。従って、モータハウジング8内で高温になるブラシ7に対し、温まっていない冷えた空気を供給することができ、このブラシ7を積極的に冷却することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コイルとブラシを有するブラシモータと、
該ブラシモータを収納するモータハウジングと、
前記ブラシモータによってクランクが回転駆動されることによりピストンをシリンダ内で往復動させ吸込口から吸込んだ気体を圧縮して吐出口から吐出する往復動式の圧縮機本体とを備えた圧縮機において、

前記モータハウジング内の前記ブラシを冷却した後に前記コイルを冷却し前記吸込口に流れるように前記気体の吸気流路を構成したことを特徴とする圧縮機。

【請求項 2】

前記モータハウジング内に前記気体を導入する導入口を設け、該導入口に対向する位置に前記ブラシを固定する構成としてなる請求項 1 に記載の圧縮機。

【請求項 3】

前記導入口を前記モータハウジングと前記圧縮機本体との間の隔壁に設ける構成としてなる請求項 2 に記載の圧縮機。

【請求項 4】

前記導入口を前記モータハウジングの前記圧縮機本体が取付けられる側と反対側に設ける構成としてなる請求項 2 に記載の圧縮機。

【請求項 5】

前記気体の吸気流路には、前記ブラシの前位置および後位置に気体中の塵埃を捕捉するフィルタを設ける構成としてなる請求項 1, 2, 3 または 4 に記載の圧縮機。

【請求項 6】

前記モータハウジングと前記圧縮機本体の吸込口との間を接続する接続配管を設け、該接続配管の少なくとも一部には金属配管を用いる構成としてなる請求項 1, 2, 3, 4 または 5 に記載の圧縮機。

【請求項 7】

前記圧縮機本体の吐出側には、吐出された気体を乾燥させるエアドライヤを設け、前記金属配管は、該エアドライヤの外周側に固定する構成としてなる請求項 6 に記載の圧縮機。

【請求項 8】

前記接続配管は、前記金属配管と、前記モータハウジングと前記金属配管とを接続するモータ側自在継手と、前記金属配管と前記圧縮機本体の吸込口とを接続する圧縮機側自在継手とにより構成してなる請求項 6 または 7 に記載の圧縮機。

【請求項 9】

前記金属配管と前記エアドライヤの外周側との間には僅かな隙間を形成する構成としてなる請求項 7 または 8 に記載の圧縮機。

【請求項 10】

前記圧縮機本体のクランクケースには、前記気体としての大気を吸気する吸気口を設ける構成としてなる請求項 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8 または 9 に記載の圧縮機。

【請求項 11】

車両の車体側と車輪側との間に設けられたエアばねと、該エアばねに接続された請求項 1 ないし 10 のいずれかに記載の圧縮機とからなり、前記エアばねの空気を排出する際に、前記吸気流路を逆流して排出させる構成としてなるエアサスペンション装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば 4 輪自動車等の車両に搭載する構成とした圧縮機及びこの圧縮機を用いたエアサスペンション装置に関し、特に、エアサスペンション等に車高調整用の圧縮空気を給排するのに好適に用いられる圧縮機及びこの圧縮機を用いたエアサスペンション装置に関する。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0002】

一般に、車高調整装置として車両に搭載されるエアばねは、例えば積載重量の変化等に応じて車両高さ（車高）が変わるのを抑えたと共に、運転者の好み等に応じて車高を適宜に調整するために、車載の空気圧縮機（エアコンプレッサ）から圧縮空気が給排されるものである。

【0003】

そして、エアばねに圧縮空気を供給する車載用の空気圧縮機は、電動モータによって往復動式の圧縮機を駆動することにより、該圧縮機に吸込んだ空気を圧縮してエアばねに供給するものである。

10

【0004】

また、圧縮機が空気を吸込むときに、この空気を電動モータの内部を経由させることにより、ステータとロータとの間で流通させて、これらを冷却する構成としている（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2004-60524号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0006】

特許文献1の空気圧縮機では、電動モータの内部に流入した空気を、ステータとロータとの隙間を通してから、コンミテータに摺接するブラシへと流通させている。このために、ブラシには、ステータとロータとの隙間を通して温度上昇した空気が供給されるから、このブラシを効果的に冷却することができないという問題がある。

【0007】

本発明の目的は、温度上昇するブラシを積極的に冷却することにより、ブラシの寿命や運転時間を延ばすことができるようにした圧縮機及びこの圧縮機を用いたエアサスペンション装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

30

【0008】

上述した課題を解決するために、本発明が採用する構成の特徴は、モータハウジング内のブラシを冷却した後にコイルを冷却し吸込口に流れるように気体の吸気流路を構成したことにある。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、温度上昇するブラシを積極的に冷却することができ、ブラシの寿命や運転時間を延ばすことができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

40

【図1】本発明の第1の実施の形態による空気圧縮機を示す縦断面図である。

【図2】図1に示す空気圧縮機の右側面図である。

【図3】クランクケースとブラシと隔壁（導入口）等を図1中の矢示III-III方向からみた断面図である。

【図4】図3中の隔壁を単体で示す正面図である。

【図5】エアドライヤに対する金属配管の取付状態を図1中の矢示V-V方向からみた断面図である。

【図6】空気圧縮機からエアサスペンションまでの圧縮空気の供給構造を示す回路図である。

【図7】本発明の第2の実施の形態による空気圧縮機を示す縦断面図である。

50

【図 8】エアドライヤと金属配管の関係を図 7 中の矢示VIII-VIII方向からみた断面図である。

【図 9】本発明の第 3 の実施の形態による空気圧縮機を示す縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の実施の形態による圧縮機を、車載用の空気圧縮機として用いた場合を例に挙げ、添付図面に従って詳細に説明する。

【0012】

まず、図 1 ないし図 6 は本発明の第 1 の実施の形態を示している。図 1 において、車載用の空気圧縮機 1 は、後述のブラシモータ 2、モータハウジング 8、圧縮機本体 9、エアドライヤ 22 等により構成されている。

【0013】

空気圧縮機 1 の動力源となるブラシモータ 2 は、後述のモータハウジング 8 内に設けられている。また、ブラシモータ 2 は、一端側が後述のクランクケース 10 に回転可能に支持され、他端側がモータハウジング 8 の底部 8 B に回転可能に支持された回転軸 3 を有している。この回転軸 3 の軸方向の中間部位には、コイルとしてのロータ 4 が設けられ、該ロータ 4 の外周側には該ロータ 4 との間に隙間をもって対面するようにステータ 5 が設けられている。このステータ 5 は、永久磁石からなり後述のモータハウジング 8 の内面に固着されている。

【0014】

一方、回転軸 3 の一側部位には、円筒状のコンミテータ 6 が設けられ、該コンミテータ 6 の周囲には、後述の隔壁 19 に取付けられた状態で 4 本のブラシ 7 が設けられている。4 本のブラシ 7 は、先端部をコンミテータ 6 に押付けるように径方向に延び、この状態で周方向に 90 度間隔で配置されている。これにより、各ブラシ 7 は、後述する隔壁 19 の導入口 19 B に対応する位置に固定されている。なお、各ブラシ 7 は、径方向に移動可能に設けられ、径方向の内側、即ち、コンミテータ 6 に向けて付勢されている。

【0015】

ブラシモータ 2 を収納するモータハウジング 8 は、円筒部 8 A と底部 8 B とからなり、該円筒部 8 A の内周面にはステータ 5 が固着され、底部 8 B には後述の排気口 18 が設けられている。円筒部 8 A の開口側は後述のクランクケース 10 に取付けられている。

【0016】

次に、ブラシモータ 2 によって駆動される圧縮機本体 9 は、モータハウジング 8 の一端側に設けられている。圧縮機本体 9 は、箱形状のクランクケース 10 と、該クランクケース 10 上に搭載されたシリンダ 11 と、該シリンダ 11 上に搭載されたシリンダヘッド 12（図 2 参照）と、前記クランクケース 10 内で回転軸 3 の一端部に取付けられたクランク 13 と、基端側が該クランク 13 に取付けられたコネクティングロッド 14 と、該コネクティングロッド 14 の先端部に取付けられ前記シリンダ 11 内を往復動するピストン 15 とを含んで構成されている。

【0017】

クランクケース 10 は、他端側が軸受取付面 10 A となり、該軸受取付面 10 A の中央位置には、回転軸 3 の一端側を支持する軸受 16 が取付けられている。また、クランクケース 10 の他端側は、蓋板 10 B によって閉塞されている。ここで、クランクケース 10 の蓋板 10 B には、ほぼ中央部に位置して後述の吸気口 17 が設けられている。また、軸受取付面 10 A には、前記吸気口 17 から流入した空気をブラシモータ 2 側に流通させるための連通孔 10 C が設けられている。この連通孔 10 C は、4 本のブラシ 7 に対応するように、前記軸受 16 の外周側に位置して周方向の 4 箇所設けられている。

【0018】

シリンダヘッド 12 には、空気の吸込口 12 A と吐出口 12 B（図 6 参照）とが設けられ、吸込口 12 A には後述する接続配管 25 の圧縮機側ホース 25 C が接続されている。吐出口 12 B 側には後述のエアドライヤ 22 が接続されている。また、シリンダヘッド 1

10

20

30

40

50

2には、吸込弁と吐出弁（いずれも図示せず）が設けられている。さらに、コネクティングロッド14は、基端側がクランク13の偏心位置に軸受16を介して回転可能に取付けられている。

【0019】

クランクケース10の蓋板10Bに設けられた吸気口17は、大気をクランクケース10内に流入させるための開口となっている。ここで、吸気口17を蓋板10Bに設けた場合、クランクケース10を通過してモータハウジング8内に流入する空気は、最初にブラシ7の周囲を流通し、このブラシ7を冷えた空気によって冷却することができる。また、吸気口17が配置された蓋板10Bのほぼ中央部は、各軸受16に対面する位置で、吸気口17から流入した空気によって各軸受16を冷却することができる。

10

【0020】

一方、モータハウジング8の底部8Bに設けられた排気口18は、ロータ4とステータ5との間を流通した空気を排出するための開口となっている。また、排気口18は、後述する接続配管25のモータ側ホース25Bが接続される継手を形成している。

【0021】

モータハウジング8と圧縮機本体9との間に設けられた隔壁19は、図3、図4に示すように、中央にコンミテータ6よりも大きな丸穴19Aを有した円環状の板体として形成されている。この隔壁19は、例えばクランクケース10の軸受取付面10Aに対してねじ止めされている。中央の丸穴19Aは、コンミテータ6よりも大きく形成されており、該コンミテータ6との間に環状の隙間20を形成することで、この隙間20を空気（冷却風）の通り道として利用している。

20

【0022】

ここで、隔壁19には、丸穴19Aから半径方向の外側に延びるように切欠き溝状の4本の導入口19Bが設けられている。この4本の導入口19Bは、外側の端部がクランクケース10の連通孔10Cに対向し、この位置から4本のブラシ7に沿うように対面して丸穴19A側に延びている。また、各導入口19Bは、ブラシ7の全長に対し、該ブラシ7の中央から先端側に亘る部分に対向するように形成されている。これにより、導入口19Bでは、連通孔10Cから隙間20に向けて空気を流通させることができ、コンミテータ6に摺接することで高温になるブラシ7の先端側に沿わせて空気を積極的に流通させることができる。各ブラシ7を冷却した空気は、該ブラシ7の周囲を通過してロータ4側に流れる。

30

【0023】

吸気口17には第1フィルタ21Aが設けられ、クランクケース10の各連通孔10C（軸受取付面10A）と隔壁19の各導入口19Bとの間には第2フィルタ21Bが設けられ、排気口18には第3フィルタ21Cが設けられ、シリンダヘッド12の吸込口12Aには第4フィルタ21Dが設けられている。これらのフィルタ21A～21Dは、各ブラシ7の前位置および後位置に配置されている。

【0024】

これにより、各フィルタ21A～21Dは、後述するエアサスペンション31に空気を供給するときに、後述の吸気流路26を流れる空気中の塵埃を捕捉し、清浄な空気をエアサスペンション31に供給することができる。一方、エアサスペンション31から空気を排出するときには、吸気流路26で逆方向に空気を流すことで、各フィルタ21A～21Dに付着した塵埃を吹き飛ばして目詰まりを防止している。また、各フィルタ21A～21Dは、クランクケース10とモータハウジング8と接続配管25を仕切る位置に配置しているから、仕切られたそれぞれの空間で発生した摩耗粉等は、他の空間に流出することはない。

40

【0025】

シリンダヘッド12の吐出口12Bに接続して設けられたエアドライヤ22は、図5に示すように、中空の密閉容器からなるドライヤケース23と、該ドライヤケース23内に収容されたシリカゲル等の乾燥剤からなる水分吸着剤24とにより大略構成されている。

50

エアドライヤ２２のドライヤケース２３は、一端側がシリンダヘッド１２の吐出口１２Ｂ側に接続されている。そして、エアドライヤ２２は、モータハウジング８と並行に延びるように配置されている。ドライヤケース２３の他端側には、後述のエアサスペンション３１に向けて乾燥状態の圧縮空気を給排するための給排口２３Ａが設けられている。この給排口２３Ａは、図６に示す如く、後述のエア配管３２等を介して複数のエアサスペンション３１（１個のみ図示）に接続されるものである。

【００２６】

また、ドライヤケース２３の外周側には、モータハウジング８側寄りに位置して２個の配管保持爪２３Ｂが設けられている。この配管保持爪２３Ｂは、図１、図５に示すように、ばね性をもってＣ字状に形成され、後述する接続配管２５の金属配管２５Ａの軸方向の両端側を挟んで保持するものである。ここで、各配管保持爪２３Ｂは、金属配管２５Ａとドライヤケース２３の外周側との間に僅かな隙間を形成するように、該金属配管２５Ａをドライヤケース２３の外周面に接近した位置に固定している。これにより、金属配管２５Ａとドライヤケース２３との間に指を入れられなくし、金属配管２５Ａを掴んで持ち上げることができないようにしている。

【００２７】

そして、エアドライヤ２２は、エアサスペンション３１に向け圧縮空気を流通させるときに、この圧縮空気を水分吸着剤２４に接触させることにより水分を吸着して除去し、乾燥した圧縮空気をエアサスペンション３１に向けて供給する。一方、エアサスペンション３１から圧縮空気を排出するときには、乾燥した圧縮空気がドライヤケース２３内を逆流することにより、水分吸着剤２４に付着した水分を離脱させ、再び水分を吸着できるように水分吸着剤２４を再生することができる。

【００２８】

モータハウジング８とシリンダヘッド１２の吸込口１２Ａとの間を接続して設けられた接続配管２５は、モータハウジング８の排気口１８から排出された空気を、シリンダヘッド１２の吸込口１２Ａ側に供給するものである。この接続配管２５は、少なくとも一部に金属配管を用いている。即ち、接続配管２５は、長さ方向の中間部に設けられ、金属製のパイプ部材からなる金属配管２５Ａと、モータハウジング８の排気口１８と該金属配管２５Ａとを接続するモータ側自在継手としてのモータ側ホース２５Ｂと、前記金属配管２５Ａとシリンダヘッド１２の吸込口１２Ａとを接続する圧縮機側自在継手としての圧縮機側ホース２５Ｃとにより構成されている。各ホース２５Ｂ、２５Ｃは、可撓性を有するゴムホース、樹脂ホース等により構成されており、振動の伝達を抑制するものである。

【００２９】

ここで、金属配管２５Ａは、ドライヤケース２３に設けられた２個の配管保持爪２３Ｂに挟持して固定されている。この場合、金属配管２５Ａは、ドライヤケース２３の外周面に対し接近した位置に固定されている。これにより、金属配管２５Ａとドライヤケース２３との間に指が入らなくなるから、金属配管２５Ａを掴んで持ち上げる動作を防止することができる。しかも、金属配管２５Ａは、熱伝導率が高いから、ブラシモータ２等を冷却して温度上昇した空気が内部を流通するときに、この空気の熱を効率よく放熱することができる。

【００３０】

ブラシモータ２と圧縮機本体９と接続配管２５とに亘って設けられた吸気流路２６は、シリンダヘッド１２の吸込口１２へと流通する空気の流れ経路である。即ち、吸気流路２６は、吸気口１７、クランクケース１０の連通孔１０Ｃ、隔壁１９の導入口１９Ｂ、隙間２０、ロータ４とステータ５との隙間、排気口１８、接続配管２５によって構成され、エアサスペンション３１に圧縮空気を供給する場合には、この順序で大気が流れるようになっている。

【００３１】

シリンダヘッド１２の吸込側に設けられた給排気切換弁２７は、図６に示すように、圧縮機本体９をバイパスして接続配管２５（シリンダヘッド１２の吸込口１２Ａ）とエアド

10

20

30

40

50

ライヤ 22 の一端側とを接続するバイパス管路 28 と、該バイパス管路 28 に設けられ、コントローラ（図示せず）に接続された 2 方向 2 位置のエアパイロット式の電磁開閉弁 29 と、該電磁開閉弁 29 と直列に設けられ該電磁開閉弁 29 を（b）位置に切換えることで開弁位置（d）となる 2 方向 2 位置のエアパイロット式の開閉弁 30 により大略構成されている。

【0032】

電磁開閉弁 29 は、常時は遮断位置（a）にあってバイパス管路 28 を遮断し、コントローラから制御信号が供給されたときには連通位置（b）に切換わって開閉弁 30 も（d）に切換わることでバイパス管路 28 を連通させるものである。

【0033】

車両に搭載されたエアばねとしてのエアサスペンション 31 は、車両の車体側と車輪側（いずれも図示せず）との間にそれぞれ設けられ、例えば 4 輪自動車の場合には、前輪側と後輪側に合計 4 個配設されるものである。そして、エアサスペンション 31 は、シリンダ 31A とピストンロッド 31B との間にエア室 31C を備え、該エア室 31C は、エア配管 32 を介してエアドライヤ 22 を構成するドライヤケース 23 の給排口 23A に接続されている。また、エア配管 32 の途中に設けられたエア給排弁 33 は、2 方向 2 位置の電磁パイロット式の開閉弁により形成されている。このエア給排弁 33 は、常時は遮断位置（e）にあってエア配管 32 を遮断し、コントローラからの制御信号が供給されたときには連通位置（f）に切換わってエア配管 32 を連通させるものである。

【0034】

第 1 の実施の形態による空気圧縮機 1 は、上述の如き構成を有するもので、次に、車両の車高を調整する場合の空気の流れについて説明する。

【0035】

まず、エアサスペンション 31 により車高を高くする場合には、コントローラからの制御信号でブラシモータ 2 を駆動し、圧縮機本体 9 のクランク 13 を回転させる。これにより、圧縮機本体 9 のピストン 15 がシリンダ 11 内で往復動し、シリンダヘッド 12 の吸込口 12 から吸込んだ空気を圧縮して吐出口 12B から吐出する。

【0036】

ここで、シリンダヘッド 12 の吸込口 12 へと流通する空気の流れ、即ち、空気の吸気流路 26 は、吸気口 17、クランクケース 10 の連通孔 10C、隔壁 19 の導入口 19B、隙間 20、ロータ 4 とステータ 5 との隙間、排気口 18、接続配管 25 によって構成され、エアサスペンション 31 に圧縮空気を供給する場合には、この順序で大気が流れるようになっている。従って、吸気口 17 からクランクケース 10 内に流入した空気は、各軸受 16 に沿って流れることにより、該各軸受 16 を冷却する。なお、各軸受 16 は、ブラシモータ 2 に比較して運転時の温度の上昇が低くなっているから、この軸受 16 を通過した空気でもブラシモータ 2 を十分に冷却することができる。

【0037】

各軸受 16 を通過した空気の一部は、クランクケース 10 の連通孔 10C を通って隔壁 19 の導入口 19B へと流れる。この導入口 19B では、ブラシ 7 の中央から先端側にかけて該ブラシ 7 に沿うように空気が流れる。従って、連通孔 10C を通過した空気は、導入口 19B を通って丸穴 19A とコンミテータ 6 との隙間 20 に流れるときに、コンミテータ 6 に摺接することで最も高温になるブラシ 7 の先端側を積極的に冷却することができる。

【0038】

各ブラシ 7 を冷却した空気は、ロータ 4 とステータ 5 との隙間を通り、これらを冷却した後に排気口 18 に達する。この時点では、各部の熱を奪った空気は温度が高い状態となっている。ところが、温度上昇した空気を、排気口 18 から接続配管 25 を介して吸込口 12A に流通させると、途中の金属配管 25A を空気が流通するときに、空気の熱を放出することができ、シリンダヘッド 12 の吸込口 12A には、冷えた空気を供給することができる。これにより、圧縮機本体 9 は、熱膨張が抑えられた空気を効率よく圧縮すること

10

20

30

40

50

ができる。また、空気の吸気流路 2 6 を空気が流れるときには、複数段のフィルタ 2 1 A ~ 2 1 D によって空気中の塵埃を捕捉することができ、清浄な空気をエアサスペンション 3 1 に供給することができる。

【0039】

シリンダヘッド 1 2 の吐出口 1 2 B から吐出された圧縮空気は、エアドライヤ 2 2 に供給され、ドライヤケース 2 3 内の水分吸着剤 2 4 に接触することにより、水分が吸着されて乾燥した圧縮空気となる。

【0040】

そして、乾燥した圧縮空気は、エア配管 3 2、連通位置 (f) に切換えられたエア給排弁 3 3 を介して車両のエアサスペンション 3 1 のエア室 3 1 C に供給される。これにより、エアサスペンション 3 1 は、ピストンロッド 3 1 B をシリンダ 3 1 A から伸長させ、車体を上昇させる。

【0041】

次に、車両の車高を低くする場合について説明する。まず、ブラシモータ 2 を停止させ、圧縮機本体 9 の運転を止めた状態で、電磁開閉弁 2 9 を切換位置 (b) に切換える。これにより、開閉弁 3 0 は、連通位置 (d) に切換わってバイパス管路 2 8 を連通させる。

【0042】

これにより、エアサスペンション 3 1 のエア室 3 1 C から排出される空気は、エア配管 3 2 を介してエアドライヤ 2 2 のドライヤケース 2 3 内に逆流し、ドライヤケース 2 3 内の水分吸着剤 2 4 に付着した水分を奪って該水分吸着剤 2 4 を再生する。

【0043】

その後、エアドライヤ 2 2 から流出した空気は、バイパス管路 2 8、開閉弁 2 9 を通って接続配管 2 5 に流れる。接続配管 2 5 に達した空気は、吸気流路 2 6 を逆方向に流れることで、各フィルタ 2 1 A ~ 2 1 D に付着した塵埃を吹き飛ばして再生する。また、モータハウジング 8、クランクケース 1 0 内に空気が流れることにより、この逆流 (排気) 時にも各部を冷却することができる。

【0044】

かくして、第 1 の実施の形態によれば、吸気流路 2 6 を形成する吸気口 1 7 からクランクケース 1 0 内に流入する空気は、各ブラシ 7 を冷却した後にロータ 4 とステータ 5 を冷却するように流す構成としている。従って、モータハウジング 8 内で高温になるブラシ 7 を、温まっていない冷えた空気で積極的に冷却することができる。

【0045】

この結果、モータケーシング 8 内で最も高温になり、ブラシモータ 2 の寿命にも大きく影響する各ブラシ 7 を積極的に冷却することにより、該各ブラシ 7 自体の寿命を延ばすことができる。各ブラシ 7 の熱影響を小さくして連続して運転できる時間を延ばすことができる。

【0046】

モータハウジング 8 内の隔壁 1 9 には、各ブラシ 7 に対向する位置に導入口 1 9 B を設けているから、高温になる各ブラシ 7 を確実に冷却することができる。しかも、各導入口 1 9 B は、ブラシ 7 の全長に対し、該ブラシ 7 の中央から先端側に亘る部分に対向するように形成している。従って、導入口 1 9 B は、コンミテータ 6 に摺接することで高温になるブラシ 7 の先端側に向け空気を積極的に流通させることができ、該ブラシ 7 を効率よく冷却することができる。

【0047】

また、気体の吸気経路には、ブラシ 7 の前位置、後位置、即ち、吸気口 1 7 に第 1 フィルタ 2 1 A を設け、クランクケース 1 0 の各連通孔 1 0 C と隔壁 1 9 の各導入口 1 9 B との間に第 2 フィルタ 2 1 B を設け、排気口 1 8 に第 3 フィルタ 2 1 C を設け、シリンダヘッド 1 2 の吸込口 1 2 A に第 4 フィルタ 2 1 D を設ける構成としている。これにより、各フィルタ 2 1 A ~ 2 1 D によって空気中の塵埃を捕捉し、清浄な空気をエアサスペンション 3 1 に供給することができる。

【0048】

また、各フィルタ21A～21Dは、クランクケース10とモータハウジング8と接続配管25を仕切る位置に配置しているから、仕切られたそれぞれの空間で発生した摩耗粉等は、他の空間に流出することはない。従って、内部で発生した摩耗粉等による異常摩耗等を防止でき、この点でも耐久性を向上することができる。

【0049】

モータハウジング8の排気口18とシリンダヘッド12の吸込口12Aとの間を接続する接続配管25を設け、該接続配管25は、長さ方向の中央位置に設けられた金属製のパイプ材からなる金属配管25Aと、前記モータハウジング8の排気口18と前記金属配管25Aとを接続する可撓性のモータ側ホース25Bと、前記金属配管25Aと前記シリンダヘッド12の吸込口12Aとを接続する可撓性の圧縮機側ホース25Cとにより構成している。

10

【0050】

従って、金属配管25Aは、熱伝導率が高いから、ブラシモータ2等を冷却して温度上昇した空気が内部を流通するときに、この空気の熱を効率よく放熱することができ、圧縮機本体9による空気の圧縮効率を高めることができる。また、可撓性を有するゴムホース、樹脂ホース等からなる各ホース25B、25Cは、振動の伝達を抑制することができ、耐久性を向上することができる。

【0051】

接続配管25の金属配管25Aは、モータハウジング8と並行して設けられたエアドライヤ22のドライヤケース23に取付ける構成としている。これにより、接続配管25は、大きく揺れたりしないように、安定的に設けることができる。

20

【0052】

また、金属配管25Aとエアドライヤ22のドライヤケース23の外周側との間には僅かな隙間を形成し、この隙間は指が入らないように小さな隙間としている。これにより、金属配管25Aを掴もうとしても、隙間が小さくて掴むことができないから、接続配管25を持って運搬するような事態を未然に防ぐことができる。

【0053】

さらに、車両の車体側と車輪側との間に設けられたエアサスペンション31から空気を排出する際に、この空気を吸気流路26の逆方向、即ち、接続配管25、排気口18、ロータ4とステータ5との隙間、隙間20、隔壁19の導入口19B、クランクケース10の連通孔10C、吸気口17の順で空気を流通させることにより、各フィルタ21A～21Dに付着した塵埃を吹き飛ばし、該各フィルタ21A～21Dをクリーニングすることができる。

30

【0054】

次に、図7および図8は本発明の第2の実施の形態を示し、本実施の形態の特徴は、接続配管を形成する金属配管をエアドライヤに一体的に設ける構成としたことにある。なお、本実施の形態では前述した第1の実施の形態と同一の構成要素に同一の符号を付し、その説明を省略するものとする。

【0055】

図7において、第2の実施の形態によるエアドライヤ41は、前述した第1の実施の形態によるエアドライヤ22とほぼ同様に、ドライヤケース42と水分吸着剤43とにより大略構成されている。しかし、本実施の形態によるエアドライヤ41は、そのドライヤケース42に後述の金属配管44が一体的に設けられている点で、第1の実施の形態によるエアドライヤ22と相違している。

40

【0056】

ドライヤケース42の外周側に設けられた金属配管44は、後述する接続配管45の中間部を構成するものである。金属配管44は、図8に示すように、金属材料を用いて円筒状の容器として形成されたドライヤケース42と一体的に形成されている。この金属配管44は、ドライヤケース42の軸方向に延びて設けられ、その両端部はモータ側接続口4

50

４Ａと圧縮機側接続口４４Ｂとなって軸方向に突出している。

【００５７】

モータハウジング８とシリンダヘッド１２の吸込口１２Ａとの間を接続して設けられた第２の実施の形態による接続配管４５は、モータハウジング８の排気口１８から排出された空気を、シリンダヘッド１２の吸込口１２Ａ側に供給するものである。この接続配管４５は、少なくとも一部に金属配管を用いている。即ち、接続配管４５は、長さ方向の中間部に設けられた前述の金属配管４４と、モータハウジング８の排気口１８と該金属配管４４のモータ側接続口４４Ａとを接続するモータ側自在継手としてのモータ側ホース４５Ａと、前記金属配管４４の圧縮機側接続口４４Ｂとシリンダヘッド１２の吸込口１２Ａとを接続する圧縮機側自在継手としての圧縮機側ホース４５Ｂとにより構成されている。各ホース４５Ａ、４５Ｂは、可撓性を有するゴムホース、樹脂ホース等により構成されており、振動の伝達を抑制するものである。

10

【００５８】

これにより、接続配管４５を構成する金属配管４４とドライヤケース４２との間には、指が入らないから、金属配管４４を掴んで持ち上げることができなくなっている。また、金属配管４４は、熱伝導率が高いから、ブラシモータ２等を冷却して温度上昇した空気が内部を流通するときに、この空気の熱を放熱することができる。しかも、金属配管４４は、ドライヤケース４２と一体形成しているから、当該金属配管４４に伝達した空気の熱をドライヤケース４２側に逃がすことができる。

【００５９】

かくして、このように構成された第２の実施の形態によれば、前述した第１の実施の形態とほぼ同様に、接続配管４５の長さ方向の中央位置に金属配管４４を設けているから、ブラシモータ２等を冷却して温度上昇した空気の熱を放熱することができる。特に、金属配管４４は、ドライヤケース４２と一体形成しているから、金属配管４４に伝達した空気の熱をドライヤケース４２側に逃がすことができ、流通する空気を効果的に冷やすことができる。これにより、圧縮機本体９による空気の圧縮効率をより一層高めることができる。また、可撓性を有するゴムホース、樹脂ホース等からなる各ホース４５Ａ、４５Ｂは、振動の伝達を抑制することができ、耐久性を向上することができる。さらに、金属配管４４は、ドライヤケース４２と一体的に形成しているから、この金属配管４４の取付け強度を高めることができ、金属配管４４に指を掛けて空気圧縮機１を運搬することもできる。

20

30

【００６０】

次に、図９は本発明の第３の実施の形態を示し、本実施の形態の特徴は、導入口をモータハウジングの圧縮機本体が取付けられる側と反対側に設ける構成としたことにある。なお、本実施の形態では前述した第１の実施の形態と同一の構成要素に同一の符号を付し、その説明を省略するものとする。

【００６１】

図９において、第３の実施の形態によるブラシモータ５１は、一端側がクランクケース１０に回転可能に支持され、他端側が後述するモータハウジング５７の底部５７Ｂに回転可能に支持された回転軸５２を有している。この回転軸５２の軸方向の中間部位には、コイルとしてのロータ５３が設けられ、該ロータ５３の外周側には該ロータ５３との間に隙間をもって対面するようにステータ５４が設けられている。このステータ５４は、永久磁石からなりモータハウジング５７の内面に固着されている。

40

【００６２】

一方、回転軸５２の圧縮機本体９と反対側、即ち、軸方向の他側部位には、円筒状のコンミテータ５５が設けられ、該コンミテータ５５の周囲には、後述の隔壁６０に取付けられた状態で４本のブラシ５６（１本のみ図示）が設けられている。４本のブラシ５６は、先端部をコンミテータ５５に押付けるように径方向に延び、この状態で周方向に９０度間隔で配置されている。これにより、各ブラシ５６は、後述する隔壁６０の導入口６０Ｂに対応する位置に固定されている。なお、各ブラシ５６は、径方向に移動可能に設けられ、コンミテータ５５に向けて付勢されている。

50

【0063】

ブラシモータ51を収納するモータハウジング57は、円筒部57Aと底部57Bとからなり、該円筒部57Aの内周面にはステータ54が固着され、底部57Bには後述の吸気口58が設けられている。円筒部57Aの開口側（一側）はクランクケース10に取付けられている。

【0064】

モータハウジング57の底部57Bに設けられた吸気口58は、大気をモータハウジング57内に流入させるための開口となっている。ここで、吸気口58を底部57Bに設けることにより、流入する空気を最初に各ブラシ56の周囲で流通させることができ、冷えた空気によってブラシ56を冷却することができる。

10

【0065】

一方、クランクケース10の蓋板10Bに設けられた排気口59は、ロータ53とステータ54との間、各軸受16を流通した空気を排出するための開口となっている。また、排気口59は、後述する接続配管62が接続される継手を形成している。

【0066】

モータハウジング57内に設けられた第3の実施の形態による隔壁60は、モータハウジング57の圧縮機本体9が取付けられる側と反対側、即ち、底部57Bに対面する位置に設けられている。この隔壁60は、第1の実施の形態による隔壁19とほぼ同様に、中央にコンミテータ55よりも大きな丸穴60Aを有し、該丸穴60Aから半径方向の外側に延びるように切欠き溝状の4本の導入口60B（1本のみ図示）が設けられている。また、丸穴60Aとコンミテータ55との間には環状の隙間61が形成されている。

20

【0067】

ここで、隔壁60に設けられた4本の導入口60Bは、ブラシ56の全長に対し、該ブラシ56の中央から先端側に亘る部分に対向するように形成されている。これにより、導入口60Bでは、ブラシ56に沿うように、高温になるブラシ56の先端側に向け空気を積極的に流通させることができる。ブラシ56を冷却した空気は、ブラシ56の周囲を通過してロータ53側に流れる。

【0068】

クランクケース10とシリンダヘッド12の吸込口12Aとの間を接続して設けられた第3の実施の形態による接続配管62は、排気口59から排出された空気をシリンダヘッド12の吸込口12A側に供給するものである。この接続配管62は、例えば可撓性を有するゴムホース、樹脂ホース等を略S字状に曲げることにより形成されている。接続配管62の一方はクランクケース10の排気口59に接続され、他方はシリンダヘッド12の吸込口12Aに接続されている。

30

【0069】

ブラシモータ51と圧縮機本体9と接続配管62とに亘って設けられた吸気流路63は、吸気口58、隔壁60の導入口60B、隙間61、ロータ53とステータ54との隙間、クランクケース10の連通孔10C、排気口59、接続配管62によって構成され、エアサスペンション31に圧縮空気を供給する場合には、この順序で大気が流れるようになっている。

40

【0070】

第3の実施の形態による空気圧縮機1は、上述の如き構成を有するもので、次に、車両の車高を調整する場合の空気の流れについて説明する。

【0071】

まず、エアサスペンション31により車高を高くする場合には、コントローラからの制御信号でブラシモータ51を駆動し、圧縮機本体9のクランク13を回転させる。これにより、圧縮機本体9のピストン15がシリンダ11内で往復動し、シリンダヘッド12の吸込口12Aから吸込んだ空気を圧縮して吐出口12Bから吐出する。

【0072】

ここで、シリンダヘッド12の吸込口12Aへと流通する空気の流れ、即ち、空気の吸

50

気流路 63 は、吸気口 58、隔壁 60 の導入口 60B、隙間 61、ロータ 53 とステータ 54 との隙間、クランクケース 10 の連通孔 10C、排気口 59、接続配管 62 によって構成され、エアサスペンション 31 に圧縮空気を供給する場合には、この順序で大気が流れるようになっている。従って、吸気口 58 からモータハウジング 57 内に流入した空気は、ブラシモータ 51 を十分に冷却することができる。

【0073】

即ち、吸気口 58 からモータハウジング 57 内に流入した空気は、隔壁 60 の導入口 60B へと流れる。この導入口 60B では、ブラシ 56 の中央から先端側にかけて空気が流れる。従って、吸気口 58 を通過した空気は、導入口 60B から丸穴 60A とコンミテータ 55 との隙間 61 に流れる間に、コンミテータ 55 に摺接することで最も高温になるブラシ 56 の先端側を積極的に冷却することができる。

10

【0074】

各ブラシ 56 を冷却した空気は、ロータ 53 とステータ 54 との隙間、各軸受 16 の周囲を通り、これらを冷却した後に排気口 59 に達し、接続配管 62 内を通過してシリンダヘッド 12 の吸込口 12A に供給される。これにより、圧縮機本体 9 は、供給される空気を圧縮してシリンダヘッド 12 の吐出口 12B から吐出することができる。

【0075】

シリンダヘッド 12 の吐出口 12B から吐出された圧縮空気は、前述した第 1 の実施の形態と同様の流通経路によって車両のエアサスペンション 31 のエア室 31C に供給される。これにより、エアサスペンション 31 は、ピストンロッド 31B をシリンダ 31A から伸長させ、車体を上昇させる。

20

【0076】

次に、車両の車高を低くする場合には、エア室 31C から流出する圧縮空気を、エアドライヤ 22 から圧縮機本体 9 をバイパスして接続配管 25 に流すことにより、吸気流路 63 で逆流させて外部に排出することができる。このときにも、クランクケース 10、モータハウジング 57 内を空気が流れることにより、この逆流（排気）時にも各部を冷却することができる。

【0077】

かくして、このように構成された第 3 の実施の形態においても、前述した第 1 の実施の形態とほぼ同様の作用効果を得ることができる。特に、第 3 の実施の形態によれば、運転時に温度上昇するコンミテータ 55、各ブラシ 56 がモータハウジング 57 の圧縮機本体 9 が取付けられる側と反対側、即ち、モータハウジング 57 の底部 57B に配設されている場合でも、この底部 57B に吸気口 58 を設けることにより、コンミテータ 55、各ブラシ 56 を冷えた空気積極的に冷却することができる。

30

【0078】

この結果、各ブラシ 56 自体の寿命を延ばすことができる。各ブラシ 56 の熱影響を小さくして連続して運転できる時間を延ばすことができる。また、隔壁 60 に設けた各導入口 60B は、各ブラシ 56 に対向する位置に導入口 60B を設けているから、高温になる各ブラシ 56 を確実に冷却することができる。

【0079】

なお、第 1 の実施の形態では、空気圧縮機 1 から車両のエアサスペンション 31 のエア室 31C に圧縮空気を供給する場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限るものではなく、例えばエアシリンダ、エアタンク等の空圧機器に圧縮空気を給排するのに空気圧縮機 1 を用いる構成としてもよい。この構成は他の実施の形態についても同様に適用することができるものである。

40

【0080】

また、第 1 の実施の形態では、接続配管 25 に自在継手として可撓性を有するゴム材料、樹脂材料等からなるホース 25B、25C を設けた場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限らず、接続配管の自在継手として蛇腹状の金属配管等を用いる構成としてもよい。この構成は他の実施の形態についても同様に適用することができるものであ

50

る。

【0081】

また、第1の実施の形態では、隔壁19をクランクケース10に取付けた場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限るものではなく、例えば、隔壁をモータハウジングに取付ける構成としてもよい。また、隔壁をクランクケースまたはモータハウジングと一体的に設ける構成としてもよい。この構成は第2の実施の形態についても同様に適用することができるものである。

【0082】

さらに、第3の実施の形態では、排気口59とシリンダヘッド12の吸込口12Aとの間を、可撓性を有するゴムホース、樹脂ホース等からなる1本の接続配管62によって接続した場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限らず、接続配管62の一部に金属配管を設ける構成としてもよい。

【0083】

次に、上記実施の形態に含まれる発明について述べる。即ち、本発明では、モータハウジング内に気体を導入する導入口を設け、該導入口に対向する位置にブラシを固定する構成としている。これにより、空気を導入口を通過させることで、コイルを冷却する前の冷えた空気をブラシに供給することができ、高温になるブラシを確実に冷却することができる。

【0084】

また、本発明によると、導入口をモータハウジングと圧縮機本体との間の隔壁に設ける構成としている。これにより、隔壁をモータハウジングと圧縮機本体との間に配置するだけで導入口を容易に設けることができる。また、導入口で空気を流通させることにより、圧縮機本体も一緒に冷却することができる。

【0085】

本発明によると、導入口をモータハウジングの圧縮機本体が取付けられる側と反対側に設ける構成としている。これにより、ブラシモータのブラシが圧縮機本体と反対側に配置された構造にも適用することができる。また、外部から流入したばかりの冷えた空気を最初にブラシに供給することができ、ブラシの冷却作用を高めることができる。

【0086】

本発明によると、気体の吸気流路には、ブラシの前位置および後位置に気体中の塵埃を捕捉するフィルタを設ける構成としている。これにより、フィルタは、モータハウジング内を流通する気体中の塵埃を捕捉して清浄な気体を圧縮機本体側に供給することができる。

【0087】

本発明によると、モータハウジングと圧縮機本体の吸込口との間を接続する接続配管を設け、該接続配管の少なくとも一部には金属配管を用いる構成としている。これにより、金属配管は、熱伝導率が高いから、ブラシモータを冷却して温度上昇した空気が内部を流通するときに、この空気の熱を効率よく放熱することができ、圧縮機本体による空気の圧縮効率を高めることができる。

【0088】

本発明によると、圧縮機本体の吐出側には、吐出された気体を乾燥させるエアドライヤを設け、金属配管は、該エアドライヤの外周側に固定する構成としている。これにより、エアドライヤを利用して接続配管の金属配管を固定することができる。

【0089】

本発明によると、接続配管は、金属配管と、モータハウジングと金属配管とを接続するモータ側自在継手と、金属配管と圧縮機本体の吸込口とを接続する圧縮機側自在継手とにより構成している。これにより、金属配管は、熱伝導率が高いから、ブラシモータを冷却して温度上昇した空気が内部を流通するときに、この空気の熱を効率よく放熱することができ、圧縮機本体による空気の圧縮効率を高めることができる。また、自在継手は、振動の伝達を抑制することができ、耐久性を向上することができる。

【0090】

本発明によると、金属配管とエアドライヤの外周側との間には僅かな隙間を形成する構成としている。これにより、僅かな隙間には指が入らないから、金属配管を掴もうとしても、隙間が小さくて掴むことができない。従って、接続配管を持って運搬するような事態を未然に防ぐことができる。

【0091】

本発明によると、圧縮機本体のクランクケースには、気体としての大気を吸気する吸気口を設ける構成としている。これにより、吸気口から流入する大気によって圧縮機本体内を冷却することができる。

【0092】

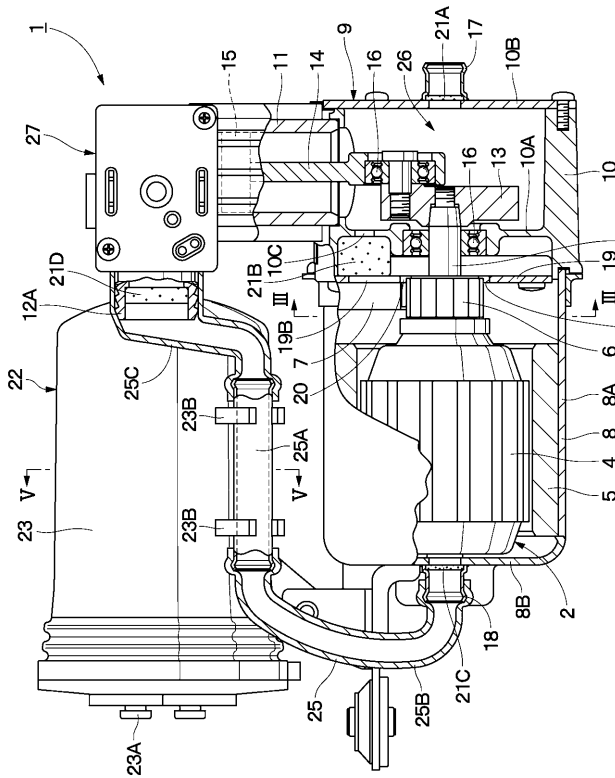
さらに、本発明によると、車両の車体側と車輪側との間に設けられたエアばねの空気を排出する際に、吸気流路を逆流して排出させる構成としている。これにより、エアばねから空気を排出するときにも、ブラシモータと圧縮機本体を冷却することができる。

【符号の説明】

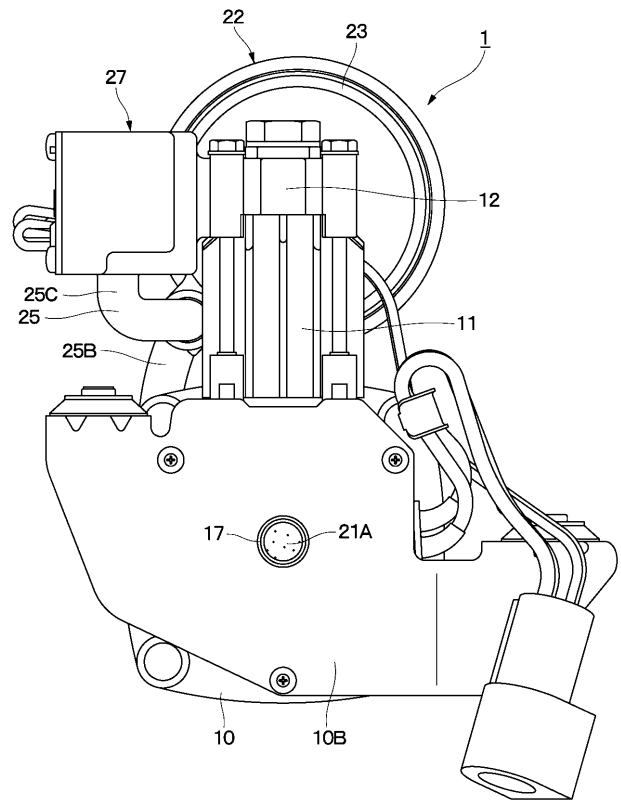
【0093】

- | | | |
|------------|-------------------|----|
| 1 | 空気圧縮機 | |
| 2, 51 | ブラシモータ | |
| 3, 52 | 回転軸 | |
| 4, 53 | ロータ（コイル） | |
| 5, 54 | ステータ | 20 |
| 6, 55 | コンミテータ | |
| 7, 56 | ブラシ | |
| 8, 57 | モータハウジング | |
| 9 | 圧縮機本体 | |
| 10 | クランクケース | |
| 10C | 連通孔 | |
| 11 | シリンダ | |
| 12 | シリンダヘッド | |
| 12A | 吸込口 | |
| 12B | 吐出口 | 30 |
| 13 | クランク | |
| 14 | コネクティングロッド | |
| 15 | ピストン | |
| 16 | 軸受 | |
| 17, 58 | 吸気口 | |
| 18, 59 | 排気口 | |
| 19, 60 | 隔壁 | |
| 19A, 60A | 丸穴 | |
| 19B, 60B | 導入口 | |
| 20, 61 | 隙間 | 40 |
| 21A～21D | フィルタ | |
| 22, 41 | エアドライヤ | |
| 23, 42 | ドライヤケース | |
| 24, 43 | 水分吸着剤 | |
| 25, 45, 62 | 接続配管 | |
| 25A, 44 | 金属配管 | |
| 25B, 45A | モータ側ホース（モータ側自在継手） | |
| 25C, 45B | 圧縮機側ホース（圧縮機側自在継手） | |
| 26, 63 | 吸気流路 | |
| 31 | エアサスペンション（エアばね） | 50 |

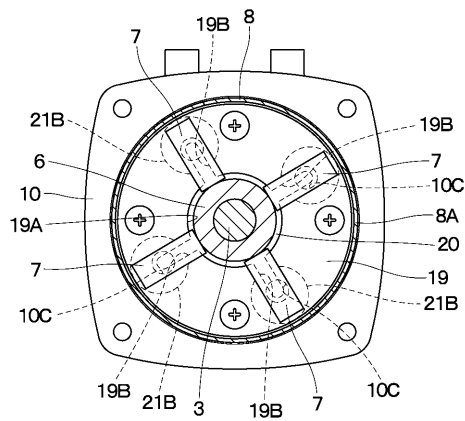
【図 1】



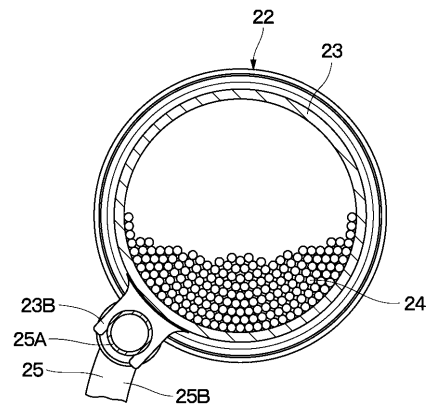
【図 2】



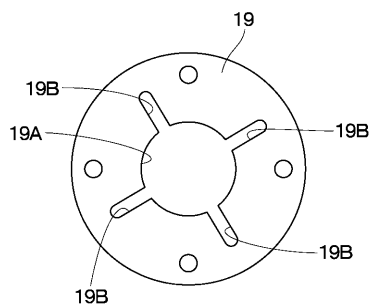
【図 3】



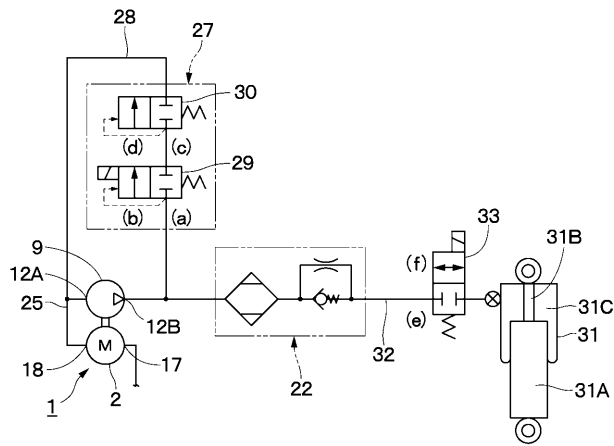
【図 5】



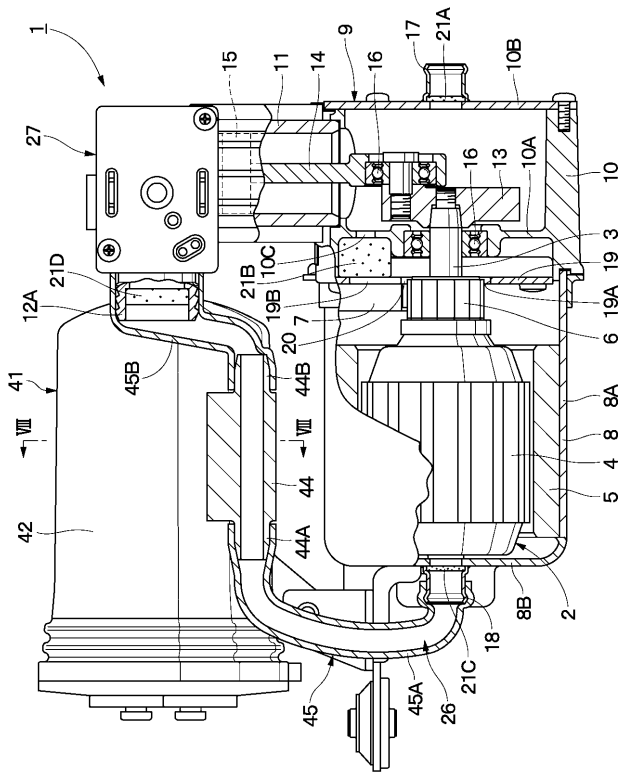
【図 4】



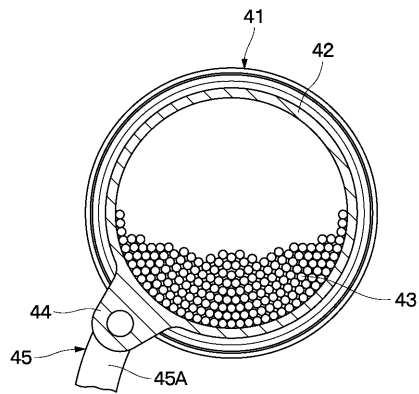
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

