(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 114599880 B
(45)授权公告日 2023.12.08

(21)申请号 202080073677.1

(22)申请日 2020.10.28

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114599880 A

(43)申请公布日 2022.06.07

(30)优先权数据
2019-199075 2019.10.31 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2022.04.21

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2020/040501 2020.10.28

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2021/085495 JA 2021.05.06

(73)专利权人 株式会社牧田
地址 日本国爱知县

(72)发明人 寺本真辉人 蜂须贺智弘
西土典之 神田圭

(74)专利代理机构 北京旭知行专利代理事务所(普通合伙) 11432
专利代理师 王轶 李伟

(51)Int.Cl.
F04B 41/02(2006.01)
F04B 35/04(2006.01)

(56)对比文件
JP H01139092 U,1989.09.22
JP H08270556 A,1996.10.15
JP S54102604 A,1979.08.13
JP S59167976 U,1984.11.10
JP S60167976 U,1985.11.07
CN 104205581 A,2014.12.10
CN 207920871 U,2018.09.28
JP 2007046532 A,2007.02.22
JP 2011220288 A,2011.11.04
JP 2003254241 A,2003.09.10
JP 2010064035 A,2010.03.25
CN 103486000 A,2014.01.01
CN 102734138 A,2012.10.17
JP 2007040289 A,2007.02.15
EP 3467308 A1,2019.04.10
JP 2013007354 A,2013.01.10
JP 2018003689 A,2018.01.11 (续)

审查员 徐圆义

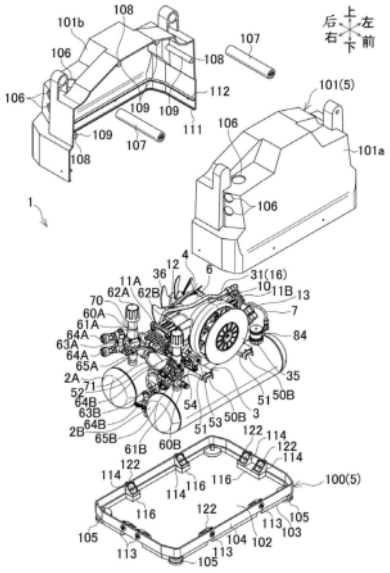
权利要求书3页 说明书9页 附图14页

(54)发明名称

空气压缩机

(57)摘要

本发明的课题在于,提高绝缘性能。空气压缩机(1)具备:马达(10),其被实施了基础绝缘;空气压缩部(11A)及空气压缩部(11B),它们利用马达(10)进行驱动;容器(2A、2B),它们串联连接,且与空气压缩部(11A、11B)连接,对利用空气压缩部(11A、11B)压缩后的空气进行贮藏;以及接头(64B、64B),它们用于将压缩空气从位于最下游的容器(2B)喷出。并且,将马达(10)、空气压缩部(11A、11B)、容器(2A)与容器(2B)及接头(64B、64B)之间进行了电绝缘。



CN 114599880 B

[转续页]

[接上页]

(56)对比文件

WO 2009011431 A1,2009.01.22
JP 2000002182 A,2000.01.07
US 6364632 B1,2002.04.02
CN 209293998 U,2019.08.23
CN 103573630 A,2014.02.12
CN 102477973 A,2012.05.30
CN 203516007 U,2014.04.02
CN 110273830 A,2019.09.24

1.一种空气压缩机,其特征在于,包括:

马达,该马达被实施了基础绝缘;

第一空气压缩部及第二空气压缩部,该第一空气压缩部及第二空气压缩部利用所述马达进行驱动;

至少2个容器,该至少2个容器串联连接,且与所述第一空气压缩部及所述第二空气压缩部连接,对利用所述第一空气压缩部及所述第二空气压缩部压缩后的空气进行贮藏;以及

喷出口,该喷出口设置于位于所供给的压缩空气的最下游的容器,用于将压缩空气喷出,

将所述马达、所述第一空气压缩部及所述第二空气压缩部、比位于所述最下游的容器靠上游侧的容器分别与位于所述最下游的容器及所述喷出口之间进行了电绝缘。

2.根据权利要求1所述的空气压缩机,其特征在于,

所述电绝缘如下进行:

使将所述上游侧的容器和位于所述最下游的容器连接的连接管隔着树脂制的筒体,

并且,使所述第一空气压缩部及所述第二空气压缩部隔着树脂部件而支撑于位于所述最下游的容器上。

3.根据权利要求2所述的空气压缩机,其特征在于,

进一步使绝缘套筒介于位于所述最下游的容器与所述喷出口之间。

4.根据权利要求1所述的空气压缩机,其特征在于,

至少将所述马达、所述第一空气压缩部及所述第二空气压缩部、所述上游侧的容器利用树脂制的外侧壳体进行覆盖。

5.根据权利要求4所述的空气压缩机,其特征在于,

所述外侧壳体包括:供所述容器载放的下侧壳体、以及自上方组装于所述下侧壳体的上侧壳体。

6.根据权利要求5所述的空气压缩机,其特征在于,

所述下侧壳体和所述上侧壳体通过螺钉进行组装,并且,所述螺钉在所述外侧壳体内的露出部分利用树脂制的盖子进行覆盖。

7.根据权利要求6所述的空气压缩机,其特征在于,

所述下侧壳体与所述上侧壳体的组装如下进行:将贯穿所述下侧壳体的所述螺钉和贯穿所述上侧壳体的所述螺钉分别旋入于已定位在所述外侧壳体内的安装配件。

8.根据权利要求7所述的空气压缩机,其特征在于,

所述安装配件也通过所述盖子进行覆盖。

9.根据权利要求7或8所述的空气压缩机,其特征在于,

所述安装配件的定位如下进行:将所述安装配件插入于在所述下侧壳体所设置的上表面呈开口的框部。

10.根据权利要求9所述的空气压缩机,其特征在于,

所述下侧壳体包括:底板、以及立起形成于所述底板的外周的侧板,所述框部形成在所述侧板的内侧。

11.根据权利要求10所述的空气压缩机,其特征在于,

所述安装配件为由沿着所述框部内的底面形成的下板和沿着所述侧板形成的纵板构成的L字状,贯穿所述下侧壳体的所述螺钉旋入于所述下板,贯穿所述上侧壳体的所述螺钉旋入于所述纵板。

12.根据权利要求9所述的空气压缩机,其特征在于,

所述盖子自所述安装配件的上方嵌合于所述框部。

13.根据权利要求6至8中的任一项所述的空气压缩机,其特征在于,

在多处利用所述螺钉将所述下侧壳体和所述上侧壳体进行组装。

14.根据权利要求5至8中的任一项所述的空气压缩机,其特征在于,

所述上侧壳体是将多个分割壳体进行组装而成的。

15.根据权利要求5至8中的任一项所述的空气压缩机,其特征在于,

所述喷出口经由在所述外侧壳体所设置的通孔而暴露于外部。

16.根据权利要求4至8中的任一项所述的空气压缩机,其特征在于,

在所述外侧壳体设置有搬运用的把手。

17.根据权利要求4至8中的任一项所述的空气压缩机,其特征在于,

在所述容器与所述喷出口之间设置有减压阀和能够调整所述减压阀的压力的操作部件,所述操作部件经由在所述外侧壳体所设置的通孔而暴露于外部。

18.根据权利要求1至8中的任一项所述的空气压缩机,其特征在于,

位于所述最下游的容器露出。

19.一种空气压缩机,其特征在于,包括:

马达,该马达被实施了基础绝缘;

第一空气压缩部及第二空气压缩部,该第一空气压缩部及第二空气压缩部利用所述马达进行驱动;

至少2个容器,该至少2个容器串联连接,且与所述第一空气压缩部及所述第二空气压缩部连接,对利用所述第一空气压缩部及所述第二空气压缩部压缩后的空气进行贮藏;以及

喷出口,该喷出口设置于位于所供给的压缩空气的最下游的容器,用于将压缩空气喷出,

将所述马达、所述第一空气压缩部及所述第二空气压缩部、所有所述容器分别与所述喷出口之间进行了电绝缘。

20.根据权利要求19所述的空气压缩机,其特征在于,

所述电绝缘如下进行:使绝缘套筒介于位于所述最下游的容器与所述喷出口之间。

21.根据权利要求19所述的空气压缩机,其特征在于,

将所述马达、所述第一空气压缩部及所述第二空气压缩部、所有所述容器利用树脂制的外侧壳体进行覆盖。

22.根据权利要求21所述的空气压缩机,其特征在于,

所述外侧壳体包括:供所述容器载放的下侧壳体、以及自上方组装于所述下侧壳体的上侧壳体。

23.根据权利要求22所述的空气压缩机,其特征在于,

所述下侧壳体和所述上侧壳体通过螺钉进行组装,并且,所述螺钉在所述外侧壳体内

的露出部分利用树脂制的盖子进行覆盖。

24.根据权利要求23所述的空气压缩机,其特征在于,

所述下侧壳体与所述上侧壳体的组装如下进行:将贯穿所述下侧壳体的所述螺钉和贯穿所述上侧壳体的所述螺钉分别旋入于已定位在所述外侧壳体内的安装配件。

25.根据权利要求24所述的空气压缩机,其特征在于,

所述安装配件也通过所述盖子进行覆盖。

26.根据权利要求24或25所述的空气压缩机,其特征在于,

所述安装配件的定位如下进行:将所述安装配件插入于在所述下侧壳体所设置的上表面呈开口的框部。

27.根据权利要求26所述的空气压缩机,其特征在于,

所述下侧壳体包括:底板、以及立起形成于所述底板的外周的侧板,所述框部形成在所述侧板的内侧。

28.根据权利要求27所述的空气压缩机,其特征在于,

所述安装配件为由沿着所述框部内的底面形成的下板和沿着所述侧板形成的纵板构成的L字状,贯穿所述下侧壳体的所述螺钉旋入于所述下板,贯穿所述上侧壳体的所述螺钉旋入于所述纵板。

29.根据权利要求26所述的空气压缩机,其特征在于,

所述盖子自所述安装配件的上方嵌合于所述框部。

30.根据权利要求23至25中的任一项所述的空气压缩机,其特征在于,

在多处利用所述螺钉将所述下侧壳体和所述上侧壳体进行组装。

31.根据权利要求22至25中的任一项所述的空气压缩机,其特征在于,

所述上侧壳体是将多个分割壳体进行组装而成的。

32.根据权利要求22至25中的任一项所述的空气压缩机,其特征在于,

所述喷出口经由在所述外侧壳体所设置的通孔而暴露于外部。

33.根据权利要求21至25中的任一项所述的空气压缩机,其特征在于,

在所述外侧壳体设置有搬运用的把手。

34.根据权利要求21至25中的任一项所述的空气压缩机,其特征在于,

在所述容器与所述喷出口之间设置有减压阀和能够调整所述减压阀的压力的操作部件,所述操作部件经由在所述外侧壳体所设置的通孔而暴露于外部。

35.根据权利要求19至25中的任一项所述的空气压缩机,其特征在于,

位于所述最下游的容器露出。

空气压缩机

技术领域

[0001] 本发明涉及利用马达使空气压缩部驱动而将压缩空气贮藏于容器的空气压缩机。

背景技术

[0002] 空气压缩机、电动工具等中,对马达、控制器、其他电气部件等的充电部实施了基础绝缘。例如,专利文献1所公开的收割机中,使绝缘子介于无刷马达的定子铁芯的各齿与线圈之间而进行了基础绝缘。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2016—93132号公报

发明内容

[0006] 但是,空气压缩机中,对马达、空气压缩部进行收纳的金属制的壳体及金属制的容器露出,因此,希望提高绝缘性能。

[0007] 于是,本发明的目的在于,提供提高了绝缘性能的空气压缩机。

[0008] 为了实现上述目的,本发明中的第一发明的特征在于,包括:

[0009] 马达,该马达被实施了基础绝缘;

[0010] 第一空气压缩部及第二空气压缩部,该第一空气压缩部及第二空气压缩部利用马达进行驱动;

[0011] 至少2个容器,该至少2个容器串联连接,且与第一空气压缩部及第二空气压缩部连接,对利用第一空气压缩部及第二空气压缩部压缩后的空气进行贮藏;以及

[0012] 喷出口,该喷出口设置于位于所供给的压缩空气的最下游的容器,用于将压缩空气喷出,

[0013] 将马达、第一空气压缩部及第二空气压缩部、比位于最下游的容器靠上游侧的容器与位于最下游的容器及喷出口之间进行了电绝缘。

[0014] 为了实现上述目的,本发明中的第二发明的特征在于,包括:

[0015] 马达,该马达被实施了基础绝缘;

[0016] 第一空气压缩部及第二空气压缩部,该第一空气压缩部及第二空气压缩部利用马达进行驱动;

[0017] 至少2个容器,该至少2个容器串联连接,且与第一空气压缩部及第二空气压缩部连接,对利用第一空气压缩部及第二空气压缩部压缩后的空气进行贮藏;以及

[0018] 喷出口,该喷出口设置于位于所供给的压缩空气的最下游的容器,用于将压缩空气喷出,

[0019] 将马达、第一空气压缩部及第二空气压缩部、所有容器与喷出口之间进行了电绝缘。

[0020] 本发明的另一方案在上述构成的基础上,其特征在于,电绝缘如下进行:

[0021] 使树脂制的筒体介于将上游侧的容器和位于最下游的容器连接起来的连接管，

[0022] 并且，使第一空气压缩部及第二空气压缩部隔着树脂部件而支撑于位于最下游的容器上。

[0023] 本发明的另一方案在上述构成的基础上，其特征在于，进一步使绝缘套筒介于位于最下游的容器与喷出口之间。

[0024] 本发明的另一方案在上述构成的基础上，其特征在于，电绝缘如下进行：使绝缘套筒介于位于最下游的容器与喷出口之间。

[0025] 本发明的另一方案在上述构成的基础上，其特征在于，至少将马达、第一空气压缩部及第二空气压缩部、上游侧的容器利用树脂制的外侧壳体进行覆盖。

[0026] 本发明的另一方案在上述构成的基础上，其特征在于，将马达、第一空气压缩部及第二空气压缩部、所有容器利用树脂制的外侧壳体进行覆盖。

[0027] 本发明的另一方案在上述构成的基础上，其特征在于，外侧壳体包括：供容器载放的下侧壳体、以及自上方组装于下侧壳体的上侧壳体。

[0028] 本发明的另一方案在上述构成的基础上，其特征在于，下侧壳体和上侧壳体通过螺钉进行组装，并且，螺钉在外侧壳体内的露出部分利用树脂制的盖子进行覆盖。

[0029] 本发明的另一方案在上述构成的基础上，其特征在于，下侧壳体与上侧壳体的组装如下进行：将贯穿下侧壳体的螺钉和贯穿上侧壳体的螺钉分别旋入于已定位在外侧壳体内的安装配件。

[0030] 本发明的另一方案在上述构成的基础上，其特征在于，安装配件也通过盖子进行覆盖。

[0031] 本发明的另一方案在上述构成的基础上，其特征在于，安装配件的定位如下进行：将安装配件插入于在下侧壳体所设置的上表面呈开口的框部。

[0032] 本发明的另一方案在上述构成的基础上，其特征在于，下侧壳体包括：底板、以及立起形成于底板的外周的侧板，框部形成在侧板的内侧。

[0033] 本发明的另一方案在上述构成的基础上，其特征在于，安装配件为包括沿着框部内的底面形成的下板和沿着侧板形成的纵板的L字状，贯穿下侧壳体的螺钉旋入于下板，贯穿上侧壳体的螺钉旋入于纵板。

[0034] 本发明的另一方案在上述构成的基础上，其特征在于，盖子自安装配件的上方嵌合于框部。

[0035] 本发明的另一方案在上述构成的基础上，其特征在于，在多处利用螺钉将下侧壳体和上侧壳体进行组装。

[0036] 本发明的另一方案在上述构成的基础上，其特征在于，上侧壳体是将多个分割壳体进行组装而成的。

[0037] 本发明的另一方案在上述构成的基础上，其特征在于，喷出口经由在外侧壳体所设置的通孔而暴露于外部。

[0038] 本发明的另一方案在上述构成的基础上，其特征在于，在外侧壳体设置有搬运用的把手。

[0039] 本发明的另一方案在上述构成的基础上，其特征在于，在第二容器与喷出口之间设置有减压阀和能够调整减压阀的压力的操作部件，操作部件经由在外侧壳体所设置的通

孔而暴露于外部。

[0040] 本发明的另一方案在上述构成的基础上,其特征在于,位于最下游的容器露出。

[0041] 发明效果

[0042] 根据本发明,采用了除基础绝缘以外,至少喷出口与内部金属进行了电绝缘的双重绝缘结构。据此,能够提高绝缘性能。

附图说明

[0043] 图1是自右侧观察空气压缩机的立体图。

[0044] 图2是将外侧壳体拆解后的立体图。

[0045] 图3是省略了上侧壳体的空气压缩机的主视图。

[0046] 图4是省略了上侧壳体的空气压缩机的右视图。

[0047] 图5是图3的A—A线剖视图。

[0048] 图6是图3的B—B线剖视图。

[0049] 图7是图3的C—C线剖视图。

[0050] 图8是表示取出管的绝缘结构的纵剖视图。

[0051] 图9是表示连接管的绝缘结构的纵剖视图。

[0052] 图10是表示连接管的绝缘结构的分解立体图。

[0053] 图11是上侧壳体的对接部分的放大剖视图。

[0054] 图12是下侧壳体与上侧壳体的螺钉紧固部分的放大剖视图。

[0055] 图13是将上侧壳体的前侧拆下后的空气压缩机的立体图。

[0056] 图14是表示取出管的绝缘结构的变更例的纵剖视图。

[0057] 图15是表示取出管的变更例的空气压缩机的立体图。

具体实施方式

[0058] 以下,基于附图,对本发明的实施方式进行说明。

[0059] 图1是表示空气压缩机的一例的立体图。图2是将外侧壳体拆解后的立体图。图3及图4是省略了上侧壳体的空气压缩机的主视图及右视图。

[0060] 该空气压缩机1中,将容器2B侧设为前,将容器2A侧设为后,将容器2A、2B的长度方向设为左右方向来进行说明。

[0061] 空气压缩机1具备:一对容器2A、2B、基台3、主体部4、以及外侧壳体5。容器2A、2B、主体部4的内侧壳体6由金属制成。基台3及外侧壳体5由树脂制成。

[0062] 容器2A、2B在左右方向上延伸,并被支撑为彼此平行且水平。容器2A、2B借助连接管7而串联连接,从而内压相同。基台3以跨越容器2A、2B的方式在容器2A、2B的上侧被固定。主体部4固定在基台3上。

[0063] 主体部4在筒状的内侧壳体6内具有马达10和2个空气压缩部11A、11B。内侧壳体6在基台3上以轴线沿着前后方向的姿态被支撑。空气压缩部11A、11B从内侧壳体6分别向左右方向突出。在空气压缩部11A与空气压缩部11B之间连接有配管12,在空气压缩部11B与容器2A之间连接有配管13。

[0064] 如图5、6所示,马达10具备定子15和转子16。定子15固定于在内侧壳体6的前侧所

形成的筒部8。转子16配置于定子15的外侧并以能够旋转的方式被支撑于内侧壳体6。马达10为外转子型的无刷马达。

[0065] 定子15具备:定子铁芯17、多个绝缘子18、18…、以及多个线圈19、19…。利用绝缘子18对定子铁芯17和线圈19进行了绝缘(基础绝缘)。

[0066] 定子铁芯17由磁性材料形成。定子铁芯17具备:环状的基部20、以及自基部20呈辐射状突出设置的多个齿21、21…。

[0067] 各绝缘子18由树脂材料形成,并以将各齿21被覆的状态被固定。各绝缘子18与将基部20的前后表面覆盖的树脂制的被覆部22分别一体地连结。在被覆部22且是在各线圈19的内侧,外圈23和内圈24形成在同心圆上。外圈23形成为:与线圈19相比前后较长。

[0068] 在定子铁芯17的后侧设置有圆弧状的传感器电路基板25。传感器电路基板25借助绝缘子18及外圈23而被支撑。传感器电路基板25具备对在转子16所设置的后述的磁铁38的磁场进行检测的旋转检测元件(省略图示)。

[0069] 各线圈19是U相、V相、W相的各相隔着绝缘子18将电线分别卷绕于4个齿21、21…而形成的。线圈19借助三相的电源线而与后述的控制器90连接。

[0070] 转子16具备:旋转轴30、转子铁芯31、以及连结筒33。旋转轴30由磁性材料形成,在内侧壳体6的内部中心借助轴承32、32而被支撑。转子铁芯31为与旋转轴30的前端连结的大径的杯状。

[0071] 旋转轴30的前后两端从内侧壳体6突出。在旋转轴30的前端借助螺栓而同轴且一体地连结有连结筒33。在连结筒33的外周设置有凸缘34。在供转子铁芯31贯穿的连结筒33的前端一体地固定有风扇35。在从内侧壳体6突出的旋转轴30的后端也一体地固定有风扇36。

[0072] 转子铁芯31自前方借助螺栓而与连结筒33的凸缘34连结。转子铁芯31在定子铁芯17的外侧具有在半径方向上重叠的周壁部37。在位于各齿21外侧的周壁部37的内周配置有圆筒状的磁铁38。磁铁38被磁化为:N极和S极交替出现。

[0073] 在内侧壳体6内且是在旋转轴30上一体地固定有前后一对的凸轮40、40。凸轮40、40绕着旋转轴30错开180°的相位而偏心。在各凸轮40上借助轴承41而在外侧装配有凸轮环42。

[0074] 空气压缩部11A、11B具备从内侧壳体6向左右突出的气缸43、43。各气缸43收纳有活塞44。凸轮环42借助连接棒45而与活塞44连结。在各气缸43形成有对活塞44进行收纳的气缸室46。

[0075] 当旋转轴30进行旋转时,各凸轮40进行偏心运动。据此,旋转轴30的旋转运动经由连接棒45而转换为气缸43、43中的活塞44、44的往复运动。活塞44、44通过凸轮40、40而在彼此相反的时机进行往复运动。这样,空气压缩部11A、11B利用活塞44、44的往复运动而对气缸室46、46的空气交替地进行压缩,向容器2A、2B供给压缩空气。具体而言,首先,外部气压在空气压缩部11A侧的气缸室46内被压缩。其压缩空气经由配管12而向空气压缩部11B侧的气缸室46输送,进一步进行压缩。其压缩空气经由配管13而向容器2A输送,经由连接管7而向容器2B输送。

[0076] 如图3、图6及图7所示,在容器2A、2B的上表面左右分别固定有金属制的安装部50A、50A和安装部50B、50B。基台3具备左右一对的架设部51、51。架设部51、51跨越位于容器

2A、2B的左右的、前后的安装部50A、50B在前后方向上延伸。另外，基台3还具备在容器2A、2B之间将左右的架设部51、51连结起来的左右方向上的连结部52。连结部52为朝下开口的箱状。架设部51、51的前后两端通过螺钉51a、51a而分别固定于容器2A、2B的安装部50A、50B。这样，基台3固定在容器2A、2B上。

[0077] 在内侧壳体6的下侧以前后突出设置有2组向左右两侧突出的一对腿部53、53。左右的腿部53、53隔着连结配件54、54而通过螺钉54a、54a分别固定于基台3的架设部51、51。据此，主体部4固定在基台3上。架设部51处的连结配件54、54及螺钉54a、54a位于安装部50A、50B及螺钉51a、51a之间。据此，在腿部53、53与安装部50A、50B之间，金属部件彼此未接触。

[0078] 在主体部4的右侧且是在容器2A、2B上连接有气压的取出管60A、60B。图8表示取出管60A部分的纵截面。取出管60B也为相同结构。在取出管60A、60B分别设置有减压阀61A、61B。在减压阀61A、61B的上端设置有调节旋钮62A、62B。通过对调节旋钮62A、62B进行旋转操作，能够将可取出的气压在规定范围内进行调整。此处，前侧的取出管60B用于高压，后侧的取出管60A用于一般压力。

[0079] 在减压阀61A、61B的下游侧(二次侧)且是在取出管60A、60B安装有耦合器歧管63A、63B。在耦合器歧管63A、63B上下各设置有一对空气软管连接用的接头64A、64A及64B、64B。

[0080] 在取出管60A、60B与容器2A、2B之间夹有筒状的树脂套筒65A、65B。此处，将树脂套筒65A、65B的下端旋入于容器2A、2B的连接口66A、66B，并将取出管60A、60B的下端旋入于树脂套筒65A、65B的上端，进行连接。通过树脂套筒65A、65B，对金属制的容器2A、2B和金属制的接头64A、64B进行电绝缘。

[0081] 在容器2B上且是右侧附近设置有压力传感器70。压力传感器70借助管71、71而与取出管60A、60B的耦合器歧管63A、63B连接，对减压阀61A、61B的二次侧的气压进行监测。将监测到的气压向控制器90输出。管71、71由氟树脂等绝缘材料形成。据此，即便压力传感器70与取出管60A、60B连接，接头64A、64B的电绝缘也得以确保。

[0082] 对将容器2A、2B彼此连结的连接管7也实施了电绝缘。

[0083] 如图9及图10所示，在供连接管7连接的容器2B的上表面连接有金属制的内筒75。在内筒75的轴心具备下端与容器2B内连通、且上端封闭的内部流路76。在内部流路76的上端沿着径向形成有与外部连通的通孔77。在内筒75的中间部形成有大径的承接部78。在承接部78的上侧且是在内筒75的外周形成有小径部79。通孔77在小径部79呈开口。

[0084] 在内筒75的外周外装有中间筒80。中间筒80分为上筒80a和下筒80b，均由树脂制成。上筒80a和下筒80b在小径部79的外侧具有在径向上非接触重叠的重合部81、81。在重合部81、81之间形成有使小径部79的外侧与中间筒80的外侧连通的连通路82。在内筒75的上端固定有防止中间筒80脱落的圆板83。

[0085] 在中间筒80的外侧外装有金属制的外筒84。在外筒84的径向上突出设置有与连通路82连通的入口85。入口85与连接管7连接。

[0086] 据此，供与容器2A连接的连接管7连接的外筒84和与容器2B连接的内筒75之间通过中间筒80而进行电绝缘。来自连接管7的压缩空气从外筒84的入口85经过中间筒80的连通路82，自通孔77至内部流路76向容器2B流动。

[0087] 在容器2A、2B之间设置有控制器90。如图5及图7所示,控制器90通过在基台3的连结部52的内侧所固定的左右方向上的安装板91而以沿着左右方向延伸的纵向姿态被支撑。控制器90与压力传感器70电连接,与容器2A同样地成为内部金属。但是,由于在与容器2B之间夹有基台3,所以容器2B相对于控制器90而也是电绝缘的。

[0088] 控制器90对形成逆变器电路等的控制电路基板92进行保持。控制电路基板92随着对在外侧壳体5的外表面所设置的操作面板(省略图示)的操作,使马达10驱动。另外,通过在操作面板选择运转模式,对马达10的转速进行控制,使运转状态显示于操作面板。

[0089] 如图1及图2所示,外侧壳体5具有下侧壳体100和上侧壳体101。下侧壳体100配置于容器2A、2B的下侧而自下方将容器2A、2B覆盖。上侧壳体101组装于下侧壳体100的上侧而自上方将容器2A、2B及主体部4覆盖。

[0090] 下侧壳体100具有底板102和侧板103。底板102为具有俯视时容纳容器2A、2B的外形的俯视矩形。在底板102的外周整周朝上形成有侧板103。侧板103的上侧部分为整周向外侧扩展的扩开部104。在底板102的下表面且是在四个角安装有俯视圆形的腿105、105…。

[0091] 上侧壳体101具备使取出管60A、60B的调节旋钮62A、62B和各接头64A、64B露出的多个通孔106、106…。在上侧壳体101的上部左右设置有前后延伸的一对把手107、107。

[0092] 上侧壳体101以前后方向上的中央为界而分为前后2部分。分割的半开壳体101a、101b彼此通过左右方向上的多个螺钉108、108…而彼此连结。具体而言,如图11所示,在对接面彼此的内侧,将已贯穿在半开壳体101b所设置的多个筒状的凸台109、109…的螺钉108旋入于在半开壳体101a所设置的多个螺钉凸台110、110…,由此连结。在半开壳体101a、101b的对接面上以全长夹有O型环等垫圈(省略图示),以应对雨水。

[0093] 上侧壳体101的下部以将下侧壳体100的侧板103的外侧包围的方式进行组装。如图12所示,在上侧壳体101的下部整周地形成有自下方卡止于侧板103的扩开部104的下端的下卡止部111、以及自上方卡止于扩开部104的上端的上卡止部112。

[0094] 在此,在使扩开部104卡止于下卡止部111与上卡止部112之间的状态下,上侧壳体101和扩开部104通过从前后左右的各表面外侧旋入的多个螺钉113、113…而彼此连结。

[0095] 如图12所示,利用在扩开部104的内侧所形成的俯视四边形的多个框部114和在各框部114内所配置的安装配件115,借助螺钉113而进行连结。

[0096] 各框部114形成于在底板102的上表面所形成的多个凸起底部116、116…的上表面。

[0097] 安装配件115为具有位于凸起底部116的上侧的下板117、以及位于扩开部104的内侧的纵板118的侧示L字状。在下板117和纵板118以正交状分别形成有螺孔119、119。安装配件115自上方插入于框部114而在凸起底部116上定位于框部114内。

[0098] 在此,自底板102的下方,将隔着垫片120而贯穿凸起底部116的螺钉121旋入于安装配件115的下板117的螺孔119。据此,安装配件115在框部114内被固定。

[0099] 接下来,自上侧壳体101的外侧,将隔着垫片120而贯穿上侧壳体101的螺钉113旋入于安装配件115的纵板118的螺孔119。据此,上侧壳体101固定于侧板103。此时,上卡止部112超越扩开部104而向上侧壳体101的内侧突出,将纵板118的上方覆盖。

[0100] 在各框部114设置有盖子122。盖子122在安装配件115的下板117的末端与纵板118的上端之间形成为侧视圆弧状,且由树脂制成。在盖子122的两侧一体地形成有沿着框部

114的内表面而向下方折曲的折曲片123、123。

[0101] 当使盖子122自安装配件115的上方嵌合于框部114时，一端在上卡止部112的下方与纵板118的上端抵接，另一端在框部114的内侧与下板117的末端抵接。该状态下，安装配件115及螺钉113、121被盖子122覆盖，在外侧壳体5内没有露出。

[0102] 如上所述构成的空气压缩机1中，在下侧壳体100安装有安装配件115及盖子122的状态下，将容器2A、2B及主体部4载放于底板102。接下来，将上侧壳体101盖上，使上侧壳体101的下部卡止于侧板103的扩开部104进行定位。然后，自上侧壳体101的外侧将螺钉113旋入于安装配件115。据此，空气压缩机1如上所述，除了经由通孔106而露出的调节旋钮62A、62B和各接头64A、64B以外，整体被外侧壳体5覆盖。调节旋钮62A、62B和各接头64A、64B如上所述通过树脂套筒65A、65B而与容器2A、内侧壳体6等内部金属电绝缘，成为外部金属。

[0103] 在使用空气压缩机1时，利用在操作面板所设置的模式切换按钮选择运转模式后，按下电源按钮。于是，电源向马达10的定子15的各线圈19供给，使得转子16旋转。即，控制器90的控制电路基板92得到从传感器电路基板25的旋转检测元件输出的表示转子16的磁铁38的位置的旋转检测信号，取得转子16的旋转状态。然后，控制电路基板92根据所取得的旋转状态对所搭载的FEF的ON/OFF进行控制，使其向三相的线圈19依次通电，从而使转子16旋转。

[0104] 当转子16进行旋转时，旋转轴30也一体地旋转。于是，如上所述，空气压缩部11A、11B进行驱动，以2个阶段进行了压缩的压缩空气向容器2A、2B供给。存积于容器2A、2B的压缩空气可以经由与各接头64A、64B连接的空气软管而取出。

[0105] 另外，旋转轴30的前后的风扇35、36进行旋转，从在外侧壳体5所设置的未图示的进气口吸入外部气体，使其在外侧壳体5内通过。据此，能够将包括马达10、空气压缩部11A、11B在内的主体部4冷却。

[0106] 马达10中，利用绝缘子18实现了定子铁芯17与线圈19的绝缘(基础绝缘)。除此以外，实施了由基台3带来的电绝缘、由树脂套筒65A、65B及管71、71带来的电绝缘、以及由连接管7处的中间筒80带来的电绝缘。据此，容器2B及各接头64A、64B相对于作为内部金属的主体部4及容器2A、控制器90是电绝缘的，成为外部金属。从而，能够提高空气压缩机1的绝缘性能。

[0107] 另外，整体由外侧壳体5覆盖，并且，将外侧壳体5组装的螺钉113、121还被盖子122覆盖。据此，主体部4及容器2A、控制器90相对于外部也是电绝缘的。另外，外侧壳体5的螺钉113、121、调节旋钮62A、62B、各接头64A、64B相对于外部也是电绝缘的。

[0108] 这样，容器2B及各接头64A、64B成为外部金属，由此可以像图13那样将上侧壳体101的前侧拆下而使容器2B侧露出。如果像这样使其露出，则得到散热效果。当然，上侧壳体101的形状不限于此，可以按将包括容器2A在内的主体部4、连接管7等内部金属的整体覆盖的方式形成上侧壳体。另外，还可以像图3、4那样将上侧壳体101整体拆下。

[0109] 上述方案的空气压缩机1具备：通过绝缘子18实施了基础绝缘的马达10、以及利用马达10进行驱动的空气压缩部11A(第一空气压缩部)及空气压缩部11B(第二空气压缩部)。另外，空气压缩机1具备容器2A、2B，该容器2A、2B串联连接，且与空气压缩部11A、11B连接，对利用空气压缩部11A、11B压缩后的空气进行贮藏。另外，空气压缩机1具备接头64B、64B(喷出口)，该接头64B、64B设置于容器2B(位于压缩空气的最下游的容器)，用于将压缩空气

喷出。并且,空气压缩机1构成为:将马达10、空气压缩部11A、11B、容器2A(比位于最下游的容器靠上游侧的容器)与容器2B及接头64B、64B之间通过基台3及中间筒80而进行了电绝缘。

[0110] 根据该构成,空气压缩机1采用了除由绝缘子18带来的基础绝缘以外、容器2B及接头64B、64B也与内部金属进行了电绝缘的双重绝缘结构。据此,能够提高绝缘性能。

[0111] 特别是,电绝缘如下进行:使将容器2A、2B连接起来的连接管7隔着树脂制的中间筒80(筒体),并且,使空气压缩部11A、11B隔着基台3(树脂部件)而支撑于容器2A、2B上。据此,能够将容器2B及接头64B、64B容易地电绝缘。

[0112] 另外,进一步使树脂套筒65B(绝缘套筒)介于容器2B与接头64B、64B之间。据此,能够将接头64B、64B与内部金属可靠地电绝缘。

[0113] 另外,将马达10、空气压缩部11A、11B、容器2A利用树脂制的外侧壳体5进行覆盖。据此,能够将作为内部金属的马达10、空气压缩部11A、11B、容器2A相对于外部进行电绝缘。

[0114] 另外,使树脂套筒65A介于容器2A与取出管60A之间。据此,即便将取出管60A设置于作为内部金属的容器2A,也能够将接头64A、64A电绝缘。

[0115] 另外,作为另一发明,空气压缩机1具备:通过绝缘子18实施了基础绝缘的马达10、以及利用马达10进行驱动的空气压缩部11A(第一空气压缩部)及空气压缩部11B(第二空气压缩部)。另外,空气压缩机1具备容器2A、2B,该容器2A、2B串联连接,且与空气压缩部11A、11B连接,对利用空气压缩部11A、11B压缩后的空气进行贮藏。另外,空气压缩机1具备接头64B、64B(喷出口),该接头64B、64B设置于容器2B(位于压缩空气的最下游的容器),用于将压缩空气喷出。并且,空气压缩机1构成为:将马达10、空气压缩部11A、11B、容器2A、2B与接头64B、64B之间通过树脂套筒65B进行了电绝缘。

[0116] 根据该构成,空气压缩机1采用了除由绝缘子18带来的基础绝缘以外、接头64B、64B也进行了电绝缘的双重绝缘结构。据此,能够提高绝缘性能。

[0117] 另外,外侧壳体5包括:供容器2A、2B载放的下侧壳体100、以及自上方组装于下侧壳体100的上侧壳体101。据此,能够将容器2A、2B的整体完全覆盖。

[0118] 另外,将下侧壳体100和上侧壳体101通过螺钉113、121进行组装,并且,将螺钉113、121在外侧壳体5内的露出部分利用树脂制的盖子122进行覆盖。据此,将分割的下侧壳体100和上侧壳体101组装起来的螺钉113、121不会相对于容器2A等内部金属而露出。

[0119] 另外,下侧壳体100与上侧壳体101的组装如下进行:将贯穿下侧壳体100的螺钉121和贯穿上侧壳体101的螺钉113分别旋入于已定位在外侧壳体5内的安装配件115。据此,能够利用安装配件115而容易地进行下侧壳体100和上侧壳体101的组装。

[0120] 另外,安装配件115也通过盖子122进行覆盖,因此,即便采用安装配件115,也不会相对于容器2A等内部金属而露出。

[0121] 应予说明,取出管的绝缘结构不限于上述方案。

[0122] 例如,如图14所示,也可以使树脂套筒65A、65A(65B、65B)分别介于取出管60A(60B)的耦合器歧管63A(63B)与接头64A、64A(64B、64B)之间。在此,树脂套筒65A(65B)的一端旋入于耦合器歧管63A(63B),接头64A(64B)旋入于树脂套筒65A(65B)的另一端。

[0123] 另一方面,作为另一变更例,如图15所示,也可以在容器2B的取出管60B上沿着前后方向连接分支管67,在分支管67的后端连接取出管60A。据此,取出管60A、60B均与作为外

部金属的容器2B连接。

[0124] 应予说明,图15中,如果不需要将调节旋钮前后分离,则也可以使分支管67变短,在容器2B侧配置取出管60A、60B。另外,也可以使树脂套筒65B介于取出管60B与容器2B之间。

[0125] 另外,取出管的数量及配置、接头的数量及配置不限定于上述方案。

[0126] 不过,各发明中,可以没有内部金属侧(容器2A侧)的取出管(60A)。

[0127] 以下,对各发明中共通的变更例进行说明。

[0128] 基础绝缘不限于绝缘子,也可以采用绝缘纸等。还可以对电气部件进行浸渍。

[0129] 绝缘套筒不限于树脂制,也可以采用陶瓷制等。还可以采用绝缘管。

[0130] 容器不限于2个,也可以3个以上串联连接。这种情况下,将位于压缩空气的最下游的容器与其上游侧的容器之间进行电绝缘即可。或者,将位于最下游的容器与喷出口之间进行电绝缘即可。

[0131] 上侧壳体可以不前后分割,而是左右分割。另外,上侧壳体不限于分割为2部分,也可以形成为3部分以上。上侧壳体也可以不分割,而设为一体的上侧壳体。

[0132] 对于下侧壳体,可以将侧板形成得较高,或者省略侧板。下侧壳体也可以采用分割结构。

[0133] 马达不限于外转子型,也可以为内转子型。另外,马达也可以不是无刷马达,而是有刷马达。

[0134] 也可以将压力传感器等电气部件设置于容器。这种情况下,如果将上侧的主体部与下侧的所有容器之间利用树脂制的基台进行绝缘,并将把主体部和最上游的容器连结起来的配管利用绝缘套筒等进行绝缘,则能够使所有容器均为外部金属。

[0135] 附图标记说明

[0136] 1、1A…空气压缩机,2A、2B…容器,3…基台,4…主体部,5…外侧壳体,6…内侧壳体,7…连接管,10…马达,11A、11B…空气压缩部,12、13…配管,15…定子,16…转子,18…绝缘子,19…线圈,30…旋转轴,43…气缸,51…架设部,52…连结部,60A、60B…取出管,62A、62B…调节旋钮,63A、63B…耦合器歧管,64A、64B…接头,65A、65B…树脂套筒,67…分支管,70…压力传感器,71…管,75…内筒,80…中间筒,84…外筒,90…控制器,92…控制电路基板,100…下侧壳体,101…上侧壳体,102…底板,103…侧板,104…扩开部,106…通孔,108、113、121…螺钉,114…框部,115…安装配件,122…盖子。

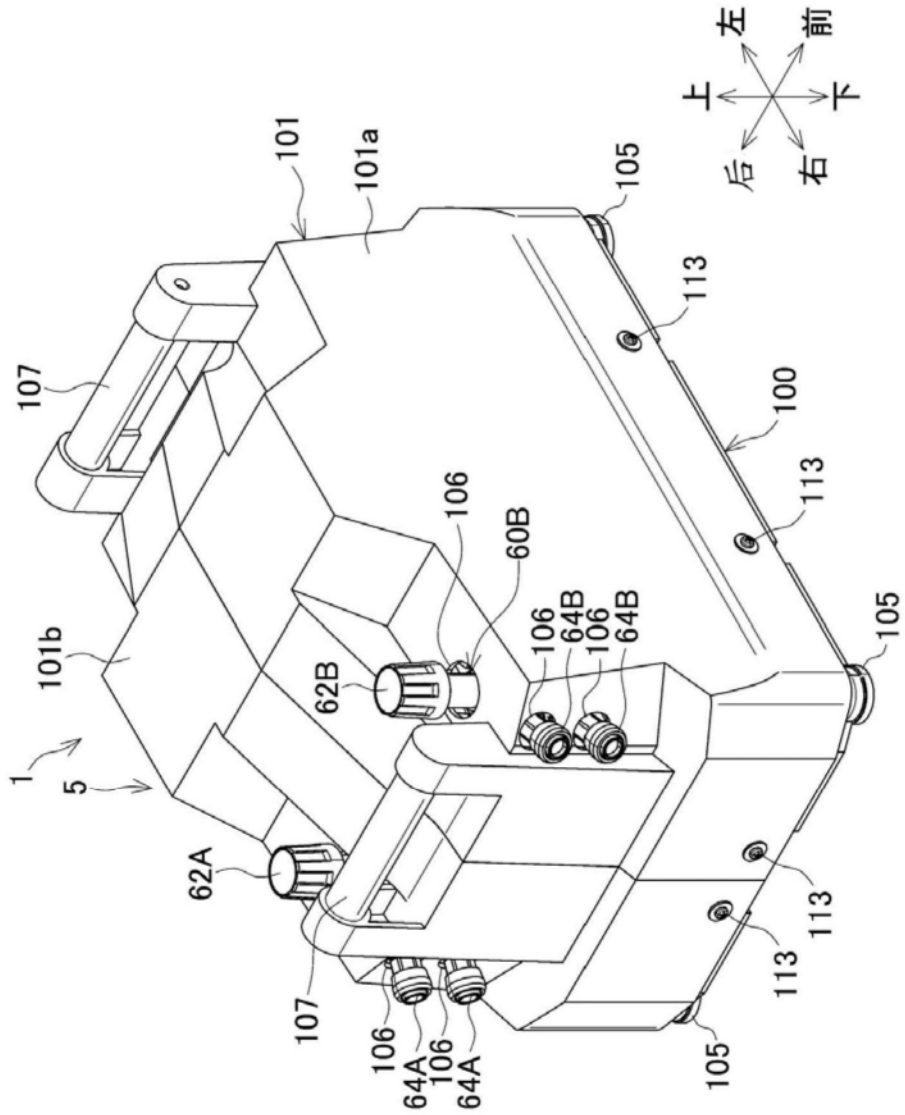

左
前
上
下
后
右
101
101a
105
113
107
100
106
60B
113
106
64B
106
64B
105
101b
62B
1
5
62A
113
113
107
106
64A
106
64A
105

图1

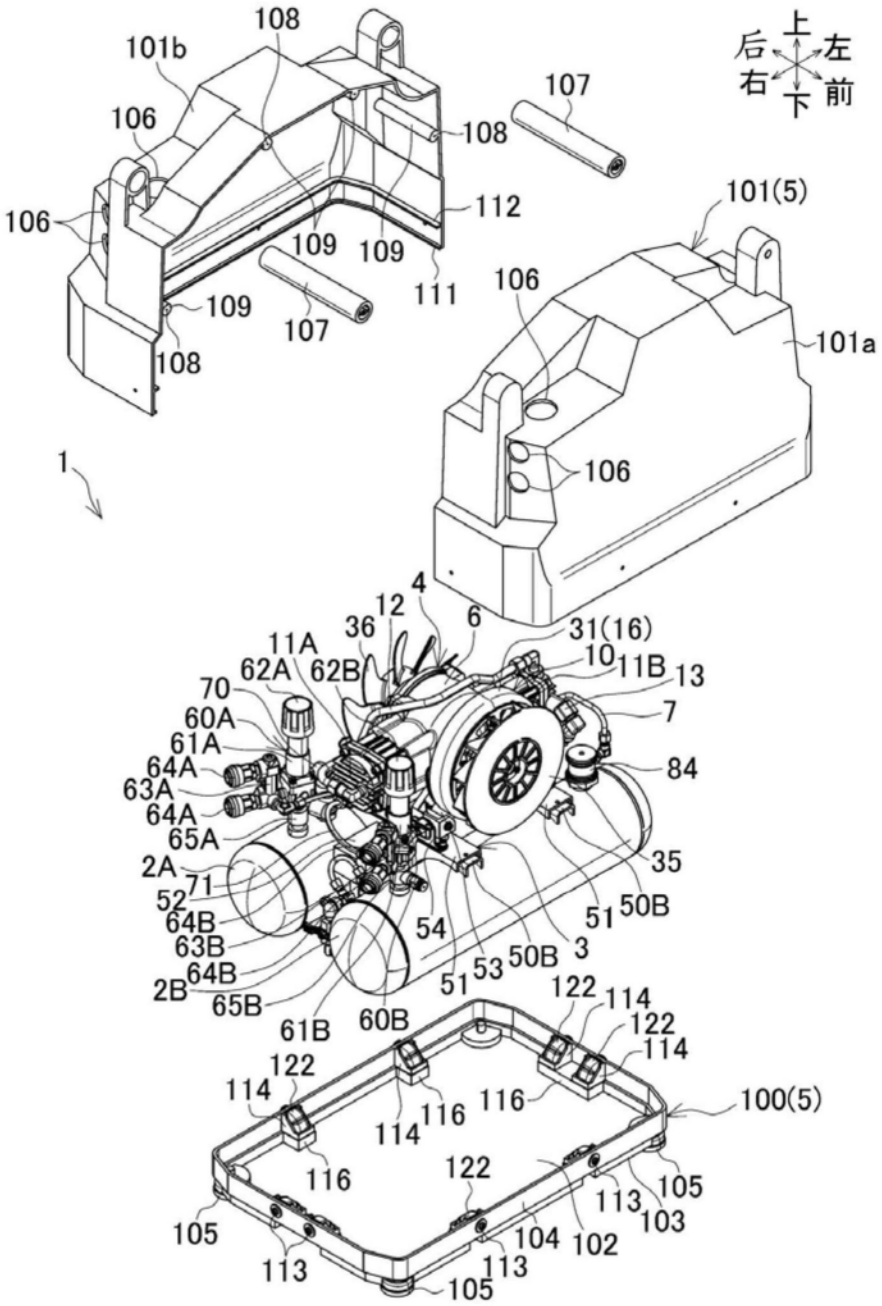

上
后
左
右
前
下
108
101b
106
107
108
112
101(5)
106
109
109
111
109
107
106
101a
108
1
106
4
12
6
36
31(16)
11A
10
11B
13
62A
62B
70
7
60A
61A
84
64A
63A
64A
65A
35
2A
71
52
64B
51
50B
63B
54
50B
3
64B
51
53
2B
65B
122
114
61B
60B
122
114
122
114
116
116
100(5)
114
116
122
105
113
103
116
105
104
102
113
113
105

图2

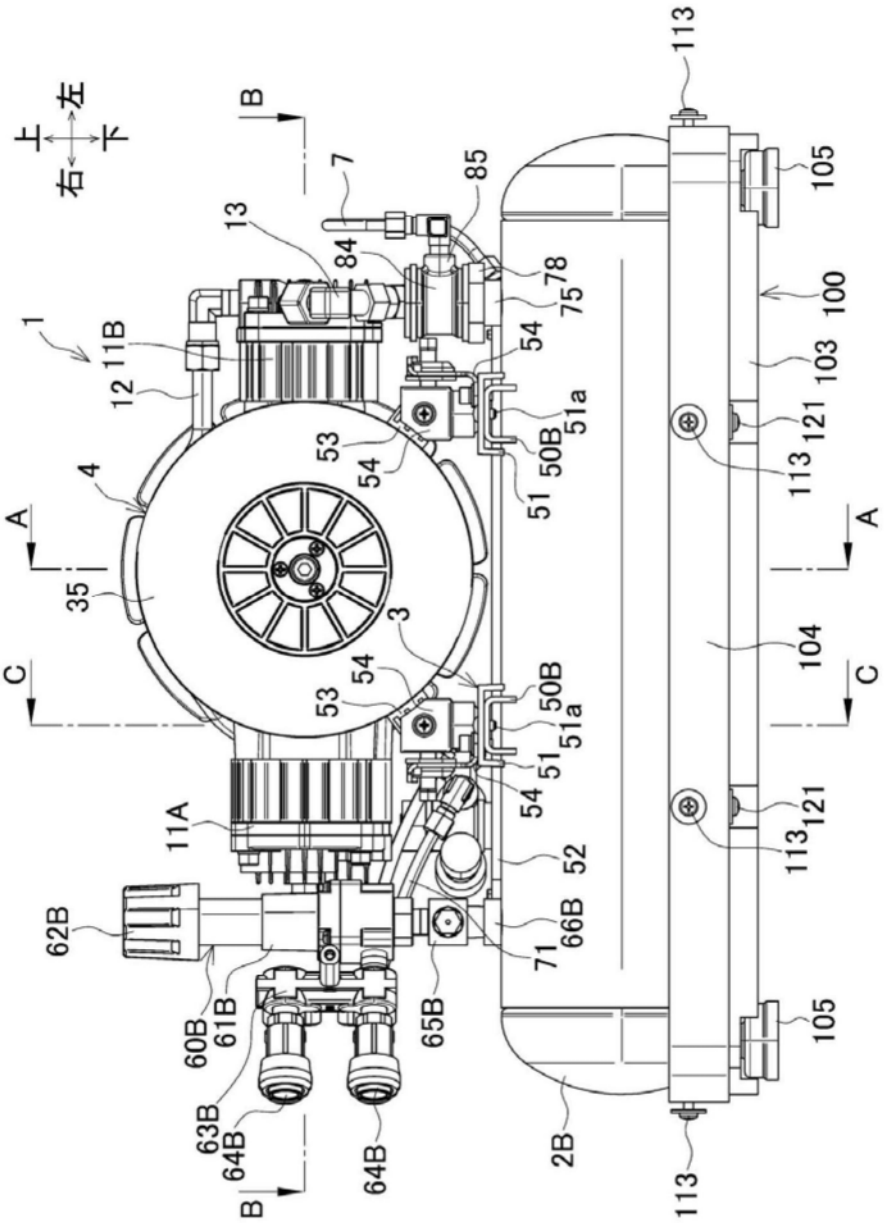

上
下
左
右
B
A
C
1
11B
12
4
35
3
7
13
84
85
78
75
54
53
50B
51a
51
11A
52
66B
71
62B
60B
61B
63B
64B
65B
2B
113
105
100
103
121
104

图3

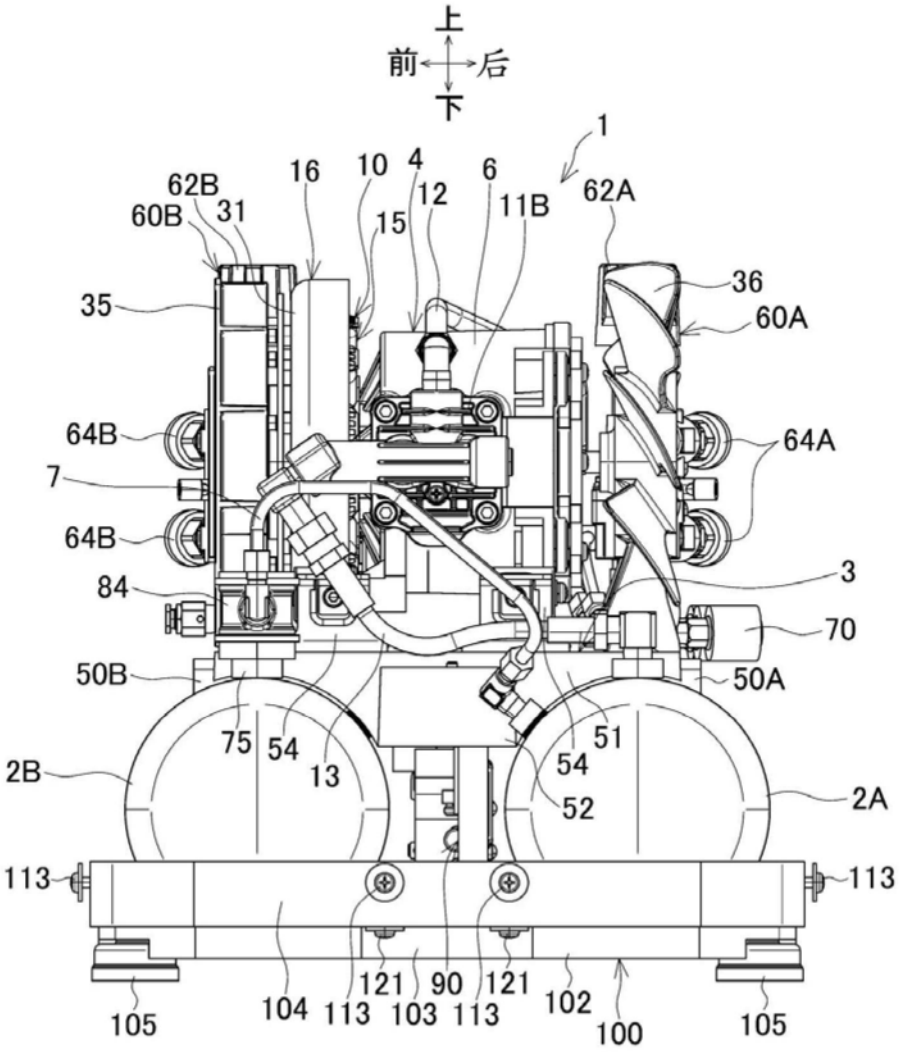

上
前
后
下
1
62B
60B
31
16
10
4
12
15
6
11B
62A
36
60A
35
64B
64A
7
64B
3
84
70
50B
50A
75
54
13
51
54
52
2B
2A
113
113
105
104
113
121
103
90
113
121
102
100
105

图4

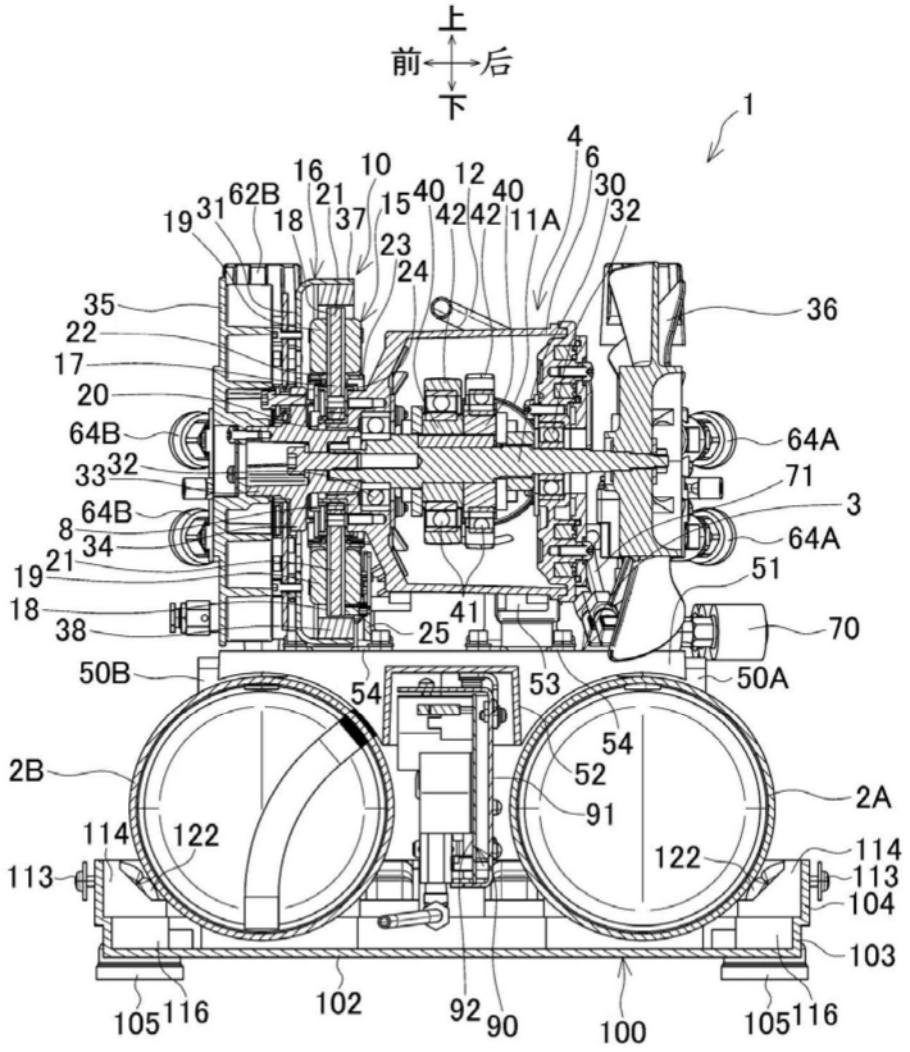

上
前
后
下
1
4
6
30
32
16
10
12
40
40
21
15
42
42
11A
62B
31
19
18
37
23
24
35
36
22
17
20
64B
64A
33
32
71
3
64B
8
34
64A
21
19
51
18
38
25
41
70
50B
54
53
50A
54
52
2B
91
2A
114
122
122
114
113
113
104
103
105
116
102
92
90
100
105
116

图5

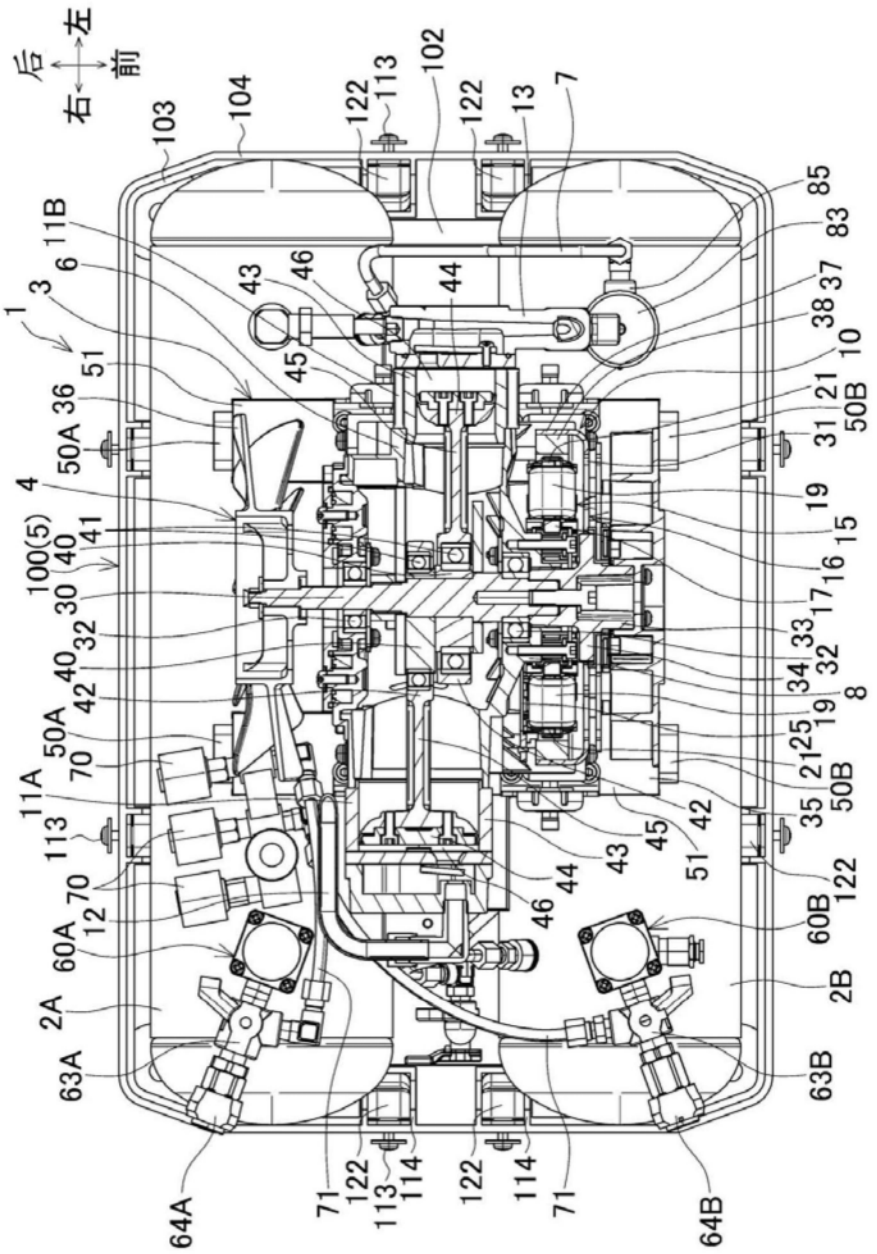

后
左
右
前
103
104
122
113
102
122
13
7
85
83
37
38
10
21
50B
31
19
15
16
17
33
32
34
8
19
25
21
35
50B
122
60B
2B
63B
64B
122
114
71
122
113
114
122
71
64A
63A
2A
60A
12
70
113
11A
70
50A
42
40
32
30
41
40
100(5)
4
51
36
50A
6
11B
3
1
43
46
44
45
51
42
45
43
44
46

图6

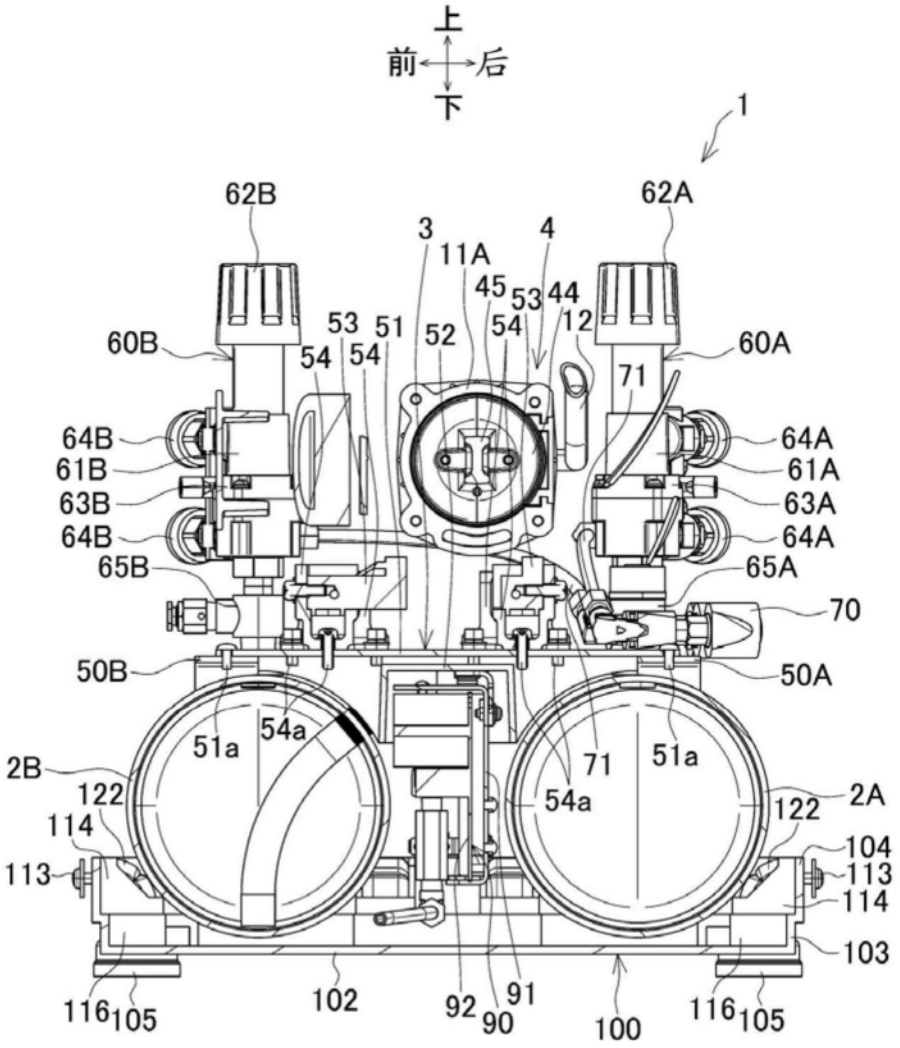

上
前
后
下
1
62B
62A
3
11A
4
45
53
44
12
53
51
52
54
54
54
60B
60A
71
64B
64A
61B
61A
63B
63A
64B
64A
65B
65A
70
50B
50A
51a
54a
71
51a
2B
122
54a
122
2A
114
104
113
113
114
103
116
105
102
92
90
91
100
116
105

图7

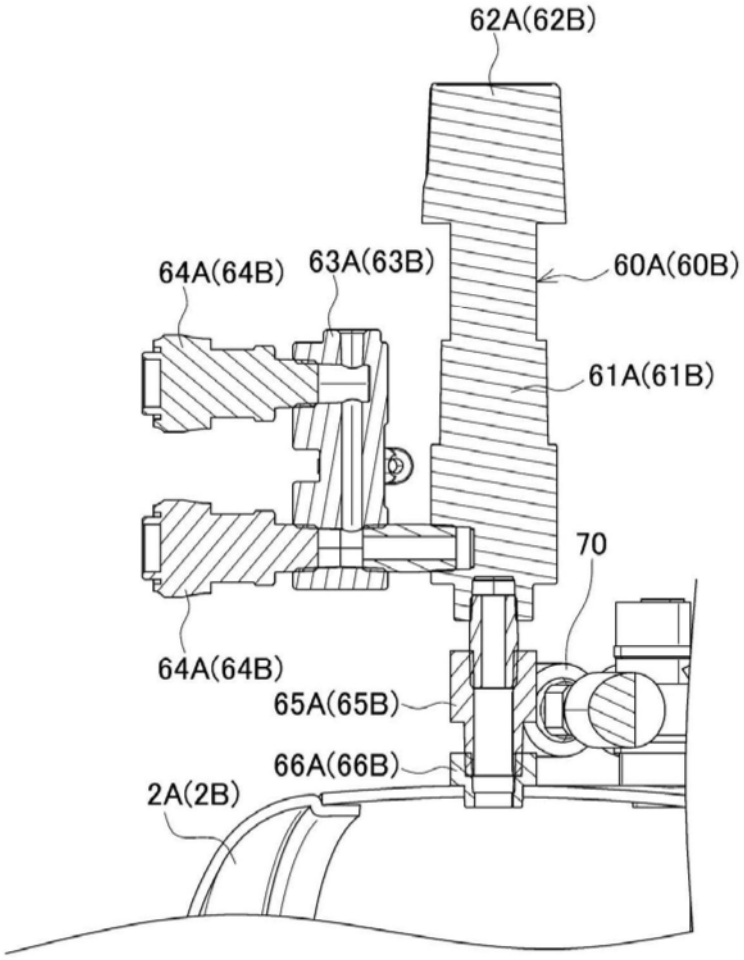

62A(62B)
64A(64B)
63A(63B)
60A(60B)
61A(61B)
70
64A(64B)
65A(65B)
66A(66B)
2A(2B)

图8

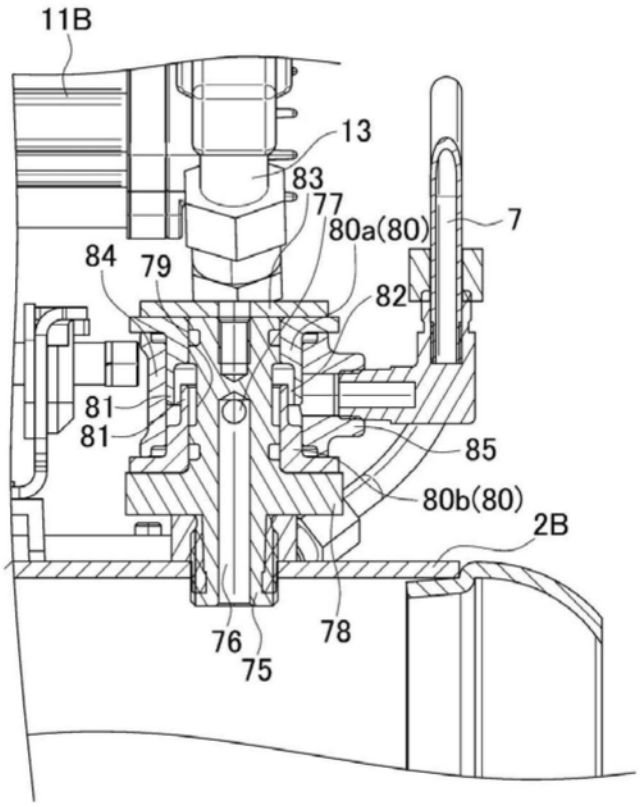


图9

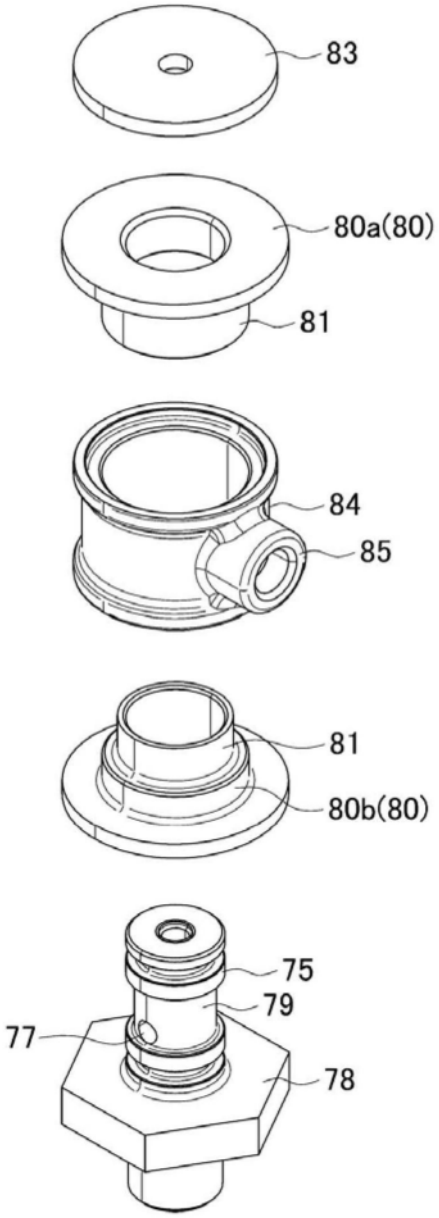


图10

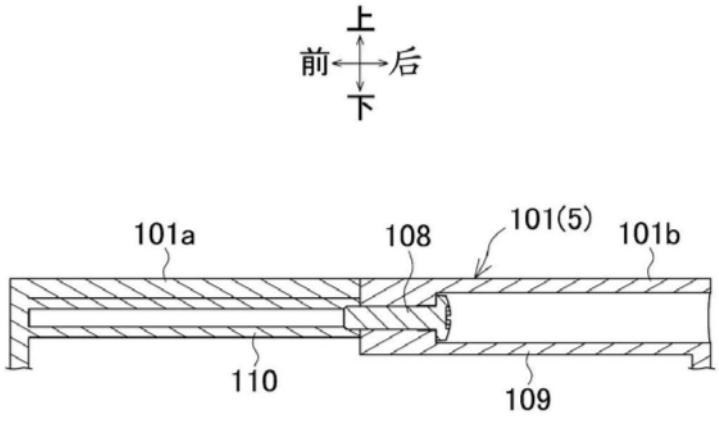

上
前
后
下
101a
108
101(5)
101b
110
109

图11

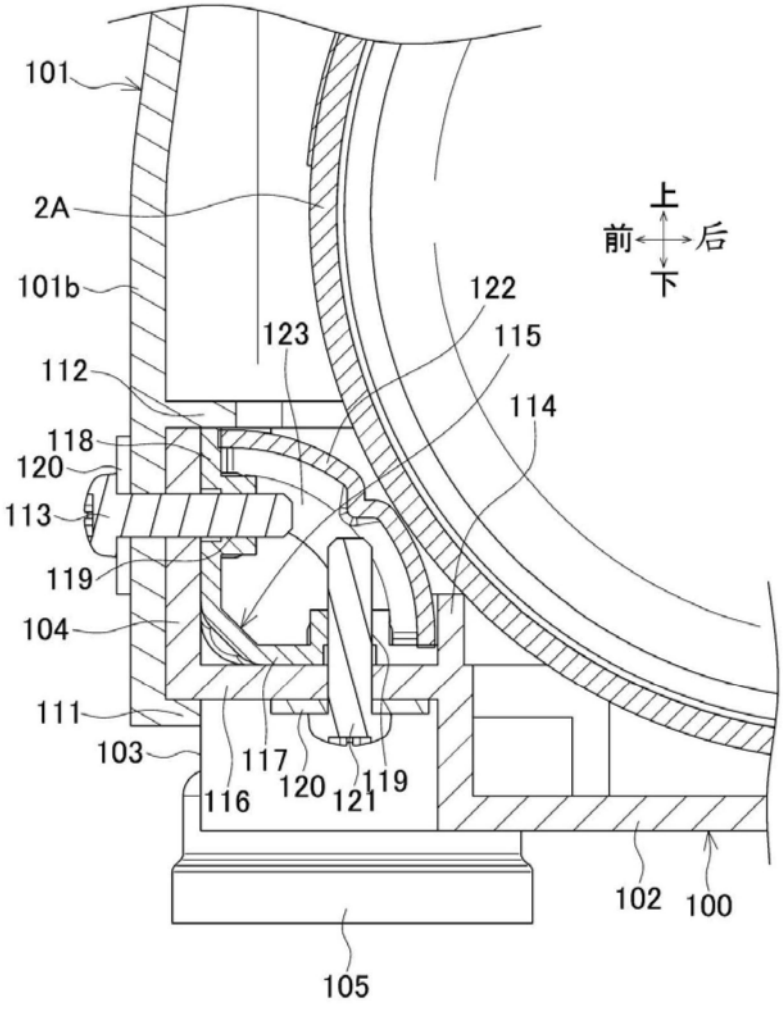

101
2A
101b
112
118
120
113
119
104
111
103
123
122
115
114
117
120
121
119
116
102
100
105
上
前
后
下

图12

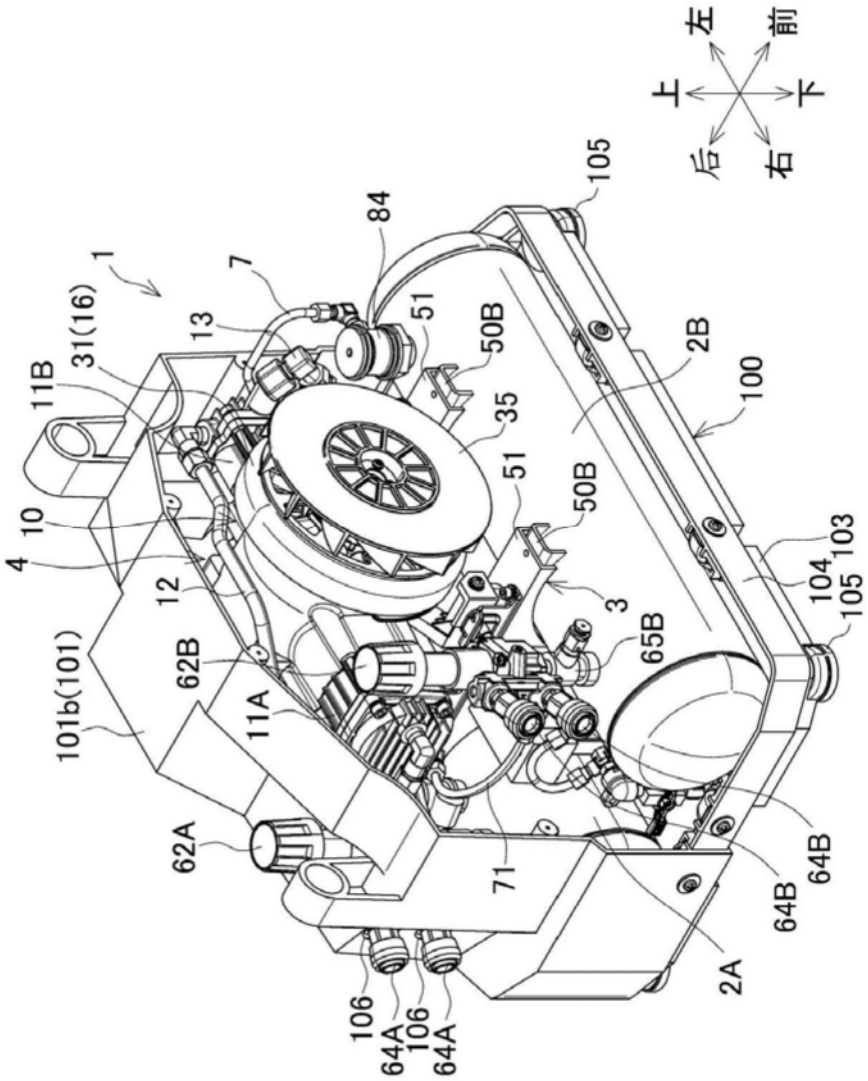

左
前
上
下
后
右
105
84
1
7
13
51
50B
2B
100
31(16)
11B
35
51
50B
10
4
12
3
65B
104
103
105
62B
11A
101b(101)
62A
71
64B
64B
2A
106
64A
106
64A

图13

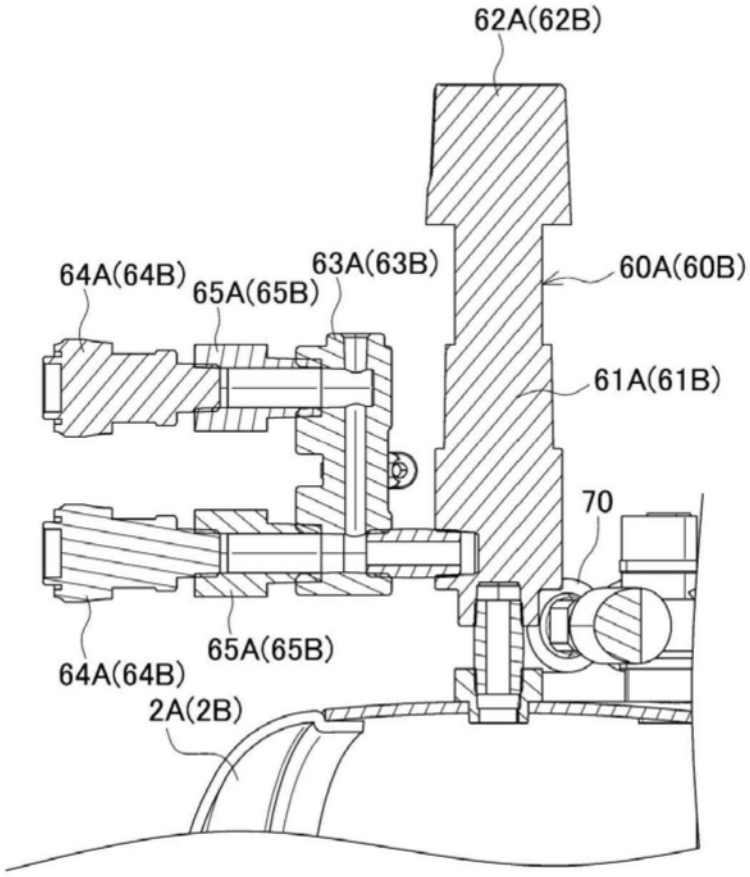

62A(62B)
64A(64B)
65A(65B)
63A(63B)
60A(60B)
61A(61B)
70
65A(65B)
64A(64B)
2A(2B)

图14

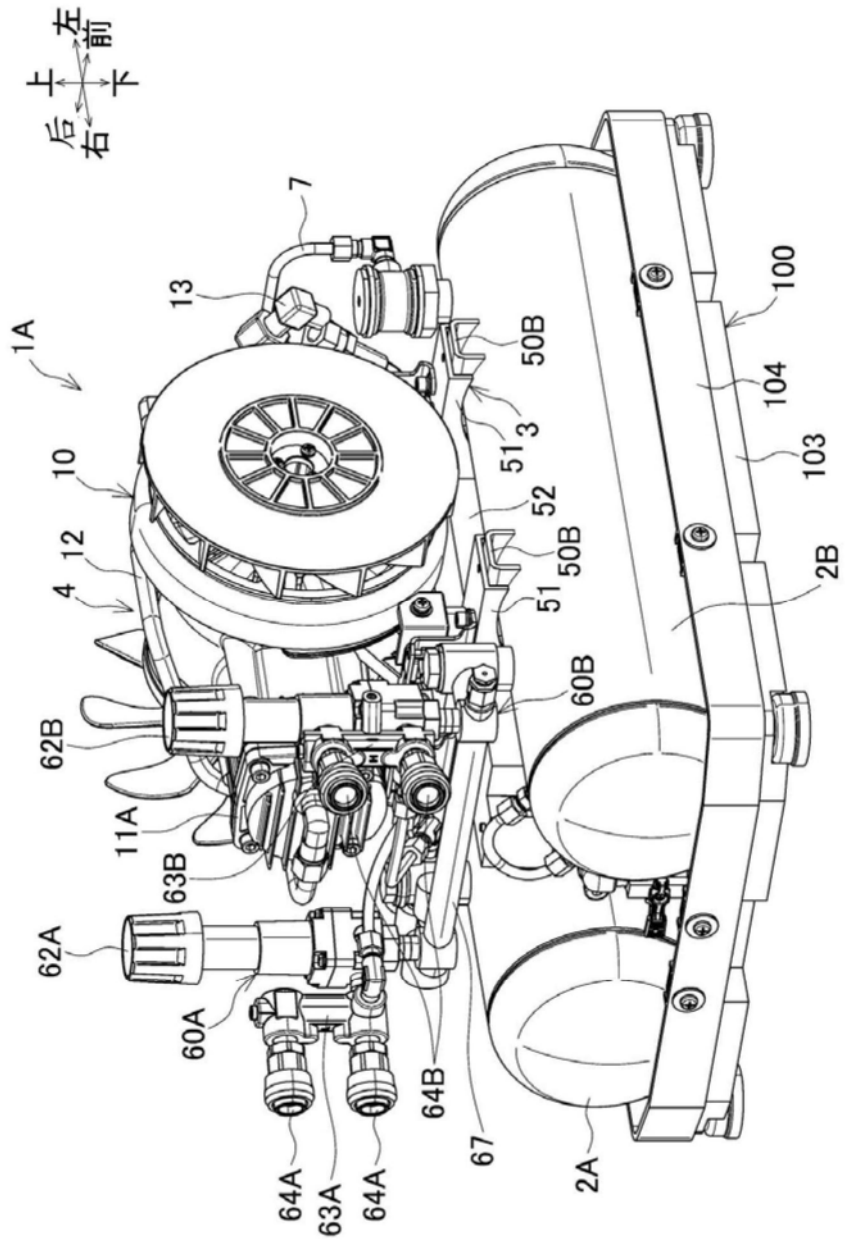

左
前
上
下
后
右
1A
7
13
50B
100
104
103
2B
10
3
51
52
50B
12
4
51
60B
62B
11A
63B
62A
60A
64B
67
2A
64A
63A
64A

图15