



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104716768 B

(45)授权公告日 2017.06.13

(21)申请号 201410756306.X

(22)申请日 2014.12.10

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104716768 A

(43)申请公布日 2015.06.17

(30)优先权数据

2013-258576 2013.12.13 JP

(73)专利权人 日本电产三协株式会社

地址 日本长野县

(72)发明人 横江悟 伊藤章宏

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 沈捷

(51)Int.Cl.

H02K 3/50(2006.01)

(56)对比文件

CN 204334161 U, 2015.05.13,

CN 1292592 A, 2001.04.25,

CN 101924416 A, 2010.12.22,

CN 1103738 A, 1995.06.14,

CN 101404427 A, 2009.04.08,

JP 2013207960 A, 2013.10.07,

审查员 韦晓娟

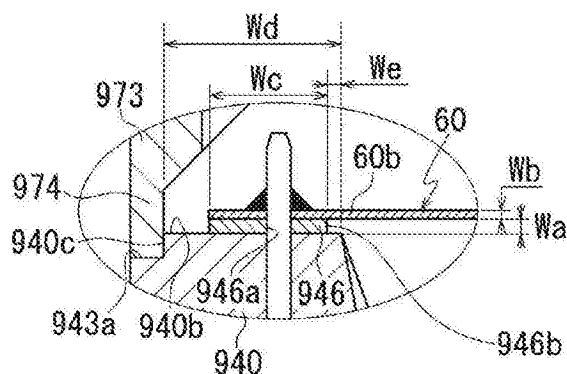
权利要求书2页 说明书12页 附图9页

(54)发明名称

马达

(57)摘要

一种马达,其避免锡焊的热量影响到支承部件。该马达构成为:从包围转子(30)的定子组件(40)(定子)延伸的线圈端子(56)通过具有挠性的板状基板(60)(配线部件),连接到由树脂制成的端子支承部(940)支承的连接器端子(61),在连接器端子(61)与基板(60)的连接部(另一端部60b)中,从端子支承部(940)突出的连接器端子(61)贯通与端子支承部(940)接触的基板(60),并通过锡焊连接到基板(60)的与端子支承部(940)相反的一侧的面,在端子支承部(940)与基板(60)之间设置具有绝缘性的绝热部件(946)。



1. 一种马达，

从包围转子的定子延伸的线圈端子通过具有挠性的板状配线部件连接到被树脂制成的端子支承部支承的连接端子，

在所述连接端子与所述配线部件的连接部中，从所述端子支承部突出的所述连接端子贯通与所述端子支承部接触的配线部件，并通过锡焊连接到所述配线部件的与所述端子支承部相反的一侧的面，

其特征在于，

在所述端子支承部与所述配线部件之间设置具有绝缘性的绝热部件。

2. 根据权利要求1所述的马达，其特征在于，

具有包围所述定子的外周的周壁的树脂制成的本体外罩与位于所述周壁的径向外侧的树脂制成的连接器外罩一体形成，

所述端子支承部与所述连接器外罩一体形成。

3. 根据权利要求2所述的马达，其特征在于，

在所述周壁设置有开口部，所述开口部使所述本体外罩的内侧与所述连接器外罩的内侧连通，

穿过所述开口部并朝向所述定子的径向外侧延伸的所述线圈端子在所述连接器外罩的内侧，通过所述配线部件而连接到沿所述转子的旋转轴线方向延伸的所述连接端子，

所述连接器外罩具有使所述配线部件能够从所述径向外侧目视确认的开口，

在从所述径向外侧观察时，在所述开口内，所述端子支承部从所述旋转轴线方向突出，并能够目视确认所述端子支承部的所述径向外侧的侧面。

4. 根据权利要求3所述的马达，其特征在于，

在所述连接器外罩以能自由拆装的方式设置有封堵所述开口的帽，

在所述连接器外罩中，所述开口在所述开口部的径向外侧开口，

由所述周壁、所述连接器外罩以及所述帽覆盖所述线圈端子、所述连接端子以及所述配线部件的径向外侧。

5. 根据权利要求2所述的马达，其特征在于，

在所述端子支承部的内径侧设置有沿所述连接端子向所述转子的旋转轴线方向延伸的壁部，并且所述壁部从所述旋转轴线方向观察时位于比所述线圈端子靠径向外侧的位置，在所述连接器外罩的内侧的所述壁部的内径侧形成有间隙，该间隙在组装所述本体外罩与所述定子时供所述线圈端子穿过。

6. 根据权利要求5所述的马达，其特征在于，

在所述连接器外罩内，所述线圈端子与所述连接端子通过弯曲的所述配线部件连接，

所述间隙形成为能够使长边方向的一端侧连接到所述线圈端子的所述配线部件通过，在所述壁部设置有切口，所述端子支承部的内径侧的侧缘露出到该切口内。

7. 根据权利要求5或6所述的马达，其特征在于，

所述绝热部件的径向宽度形成得比所述端子支承部的径向宽度窄，

所述绝热部件的内径侧的侧缘位于比所述端子支承部的内径侧的侧缘靠径向外侧的位置。

8. 根据权利要求5或6所述的马达,其特征在于,

所述配线部件与所述连接器端子的连接部及所述配线部件与所述线圈端子的连接部设置于在所述转子的旋转轴线方向上偏离的位置。

9. 根据权利要求1所述的马达,其特征在于,

在所述绝热部件形成有贯通孔,所述贯通孔在所述绝热部件的厚度方向上贯通,并供所述连接器端子贯穿插入,

在所述配线部件的一侧部形成有端子孔,所述端子孔在所述配线部件的厚度方向上贯通,并供所述连接器端子贯穿插入,

所述贯通孔的内径比包围所述端子孔的焊盘部的外径小。

10. 根据权利要求1所述的马达,其特征在于,

所述绝热部件的熔化温度比树脂制成的所述端子支承部的熔化温度高。

11. 根据权利要求5或6所述的马达,其特征在于,

所述线圈端子被设置于所述定子的端子保持部支承,

从线圈引出的绕组在比所述配线部件与所述线圈端子的锡焊部靠所述端子保持部侧的位置捆绕于所述线圈端子。

马达

技术领域

[0001] 本发明涉及一种马达。

背景技术

[0002] 专利文献1公开了一种马达的定子结构。

[0003] 专利文献1：日本特开2007-282479号公报

[0004] 在该专利文献1所公开的马达的定子结构中，采用了容纳定子组件的树脂制成的外罩。该外罩具有包围定子组件的外周的周壁部，在该周壁部一体形成有覆盖连接器的树脂制成的连接器外罩。外罩的内侧与连接器外罩的内侧通过设置于周壁部的开口部而连通，从定子组件向径向延伸的多个线圈端子在连接器外罩的内侧通过具有挠性的基板连接到对应的连接器端子。

[0005] 在连接器外罩的内侧配置有支承连接器端子的树脂制成的支承部件，基板中的与连接器端子连接的连接部以与该支承部件接触的状态通过锡焊连接到连接器端子。

[0006] 在此，存在根据支承部件的材质不同，支承部件会由于锡焊时的热量而熔化的顾虑，在这种情况下，导致支承部件对连接器端子的支承强度下降。

发明内容

[0007] 因此，要求在通过锡焊将连接器端子与基板连接时，不让锡焊的热量响到支承部件。

[0008] 本发明的马达结构为：在马达中，从包围转子的定子延伸的线圈端子通过具有挠性的板状配线部件连接到被树脂制成的端子支承部支承的连接器端子，在连接器端子与配线部件的连接部中，从端子支承部突出的连接器端子贯通与端子支承部接触的配线部件，并通过锡焊连接到配线部件的与端子支承部相反的一侧的面，在端子支承部与配线部件之间设置具有绝缘性的绝热部件。

[0009] 通过本发明，由于在端子支承部与配线部件之间设置具有绝缘性的绝热部件，因此能够适当地防止将连接器端子与配线部件连接时的锡焊的热量影响到端子支承部。

附图说明

[0010] 图1是实施方式所涉及的阀驱动装置的剖视图。

[0011] 图2是图1中的X1-X1剖视图。

[0012] 图3是分解示出阀驱动装置的主要部分的立体图。

[0013] 图4(a)和图4(b)是说明上外罩部件的连接器外罩部的图。

[0014] 图5(a)至图5(c)是说明上外罩部件的图。

[0015] 图6(a)至图6(c)是说明上外罩部件的连接器外罩部的图。

[0016] 图7(a)和图7(b)是说明连接器部的图。

[0017] 图8(a)至图8(c)是说明基板、绝热部件及连接器端子三者之间关系的图。

[0018] 图9是分解示出阀驱动装置的马达侧的立体图。

具体实施方式

[0019] 以下,以将本发明应用于开闭冰箱的制冷剂流路的阀装置的阀驱动装置(齿轮单元)的情况为例,适当参照附图对本发明的实施方式进行详细说明。另外,在各图中,对相同的部分标注相同的符号表示,并省略重复说明。在以下说明中,以图1所示的阀驱动装置1的转子30的旋转轴线的轴线X为基准,将轴线X的轴向上的转子30侧作为上方,将流体导出管3、4侧作为下方,对阀驱动装置的各构成要素的位置关系适当地进行说明。

[0020] 图1是实施方式所涉及的阀驱动装置1的剖视图。图2是图1中的X1-X1剖视图。图3是阀驱动装置1的马达M侧的分解图。另外,在图3中,用阴影示出定子组件40中的由树脂形成的部分。

[0021] 如图1至图3所示,本发明的实施方式所涉及的阀驱动装置1为如下的阀装置:在与作为外部装置的冰箱(未图示)之间构成能够使流体(在此为制冷剂)循环的流路,使流体从冰箱经由流体导入管2导入至流体室S内,并经由导出管3、4导出至冰箱。在该阀驱动装置1中,通过马达M驱动阀部70,将导入至流体室S内的流体从流体导出管3、4向冰箱侧导出,并以一对定子组50A、50B(A相线圈和B相线圈)沿转子30的旋转轴线的轴线X方向排列配置的爪极式步进马达作为该阀驱动装置1的马达M。

[0022] 在阀驱动装置1中,通过固定在底板部10的上表面(转子30侧的面)的有底圆筒形状的间壁20,在底板部10与间壁20之间形成有流体室S。在阀驱动装置1中,间壁20被设成使底部20a朝向与底板部10相反的一侧的上方(转子30侧的一方)。间壁20构成为具有在离开底部20a的方向上分两段扩径的外形,从而包括底部20a侧的小径部201和底板部10侧的大径部202。在底板部10的外周缘沿全周设置有供大径部202的末端202a外嵌的台阶部11,间壁20通过使大径部202的末端202a嵌合于台阶部11来固定于底板部10。并且,阀驱动装置1以将马达M的转子30朝向上侧、将流体室S朝向下侧的配置方式(参照图1)来使用。

[0023] 马达M的转子30以套设于轴部件21的状态设置于小径部201的内侧。在阀驱动装置1中,轴部件21沿转子30的旋转轴线的轴线X设置,该轴部件21的一端21a被底部20a的凹部20b支承,另一端部21b被钎焊到底板部10的孔部10a,因而轴部件21以被止转的状态设置。转子30被轴部件21支承为能够旋转,当驱动马达M时,转子30绕轴线X旋转。

[0024] 转子30构成为包括基部31和磁铁32,所述基部31具有套设于轴部件21的轴承部31a,所述磁铁32的N相与S相在绕轴线X的周向上交替配置。磁铁32在对转子30进行树脂成型时通过嵌件成型与基部31一体形成,并且磁铁32在基部31沿绕轴线X的周向的全周设置。

[0025] 在基部31的靠底板部10侧的下部,将转子30的旋转传递至后述阀部70的传递轴33插入并固定于轴承部31a与基部31之间。与转子30相同,传递轴33也被轴部件21支承为能够旋转,并与转子30一体地绕轴线X旋转。

[0026] 传递轴33沿轴线X朝向底板部10侧的下方延伸,并使其末端部33a与底板部10的上表面10b抵接。在实施方式中,转子30通过套设于轴部件21的一端21a侧的弹簧Sp,被向底板部10侧的下方施力,传递轴33的末端部33a利用该弹簧Sp的作用力始终与底板部10的上表面10b抵接,从而转子30在轴线X的轴向上被定位。

[0027] 传递轴33的末端部33a的上侧(转子30侧)形成为直径比该末端部33a的直径大的

大径部33b,在该大径部33b的外周设置有齿部33c,该齿部33c与设置于后述齿轮71的外周的齿部71g啮合(参照图2)。

[0028] 如图2所示,间壁20的容纳转子30的小径部201形成以规定间隔包围转子30的磁铁32的筒状,在该小径部201的外周套设并安装有定子组件40。在实施方式中,将小径部201与大径部202连接的圆板部203设置为与轴线X正交,套设于小径部201的定子组件40通过该圆板部203而被定位,在转子30(磁铁32)的径向外侧配置有两个定子组50A、50B。另外,由于转子30的磁铁32隔着间壁20被来自后述定子组件40的磁力驱动,因此间壁20由非磁性体构成。并且,为了能够承受流体室S的压力,间壁20由金属构成。因此,间壁20由作为非磁性金属的不锈钢构成。

[0029] 如图2所示,定子组件40具有在轴线X的轴向上重叠配置的两个定子组50A、50B,在该定子组件40套设并安装有包围定子组50A、50B的外周的外定子铁芯59。与后述内定子铁芯51、52相同,通过对作为磁性体的板体进行冲压加工而形成外定子铁芯59,在将外定子铁芯59套设并安装于定子组50A、50B时,外定子铁芯59和内定子铁芯51、52以相互接触的状态设置,并由外定子铁芯59和内定子铁芯51、52构成磁路。

[0030] 定子组50A、50B分别具有将卷绕于绕线架53的外周的驱动线圈54配置在沿轴向隔着间隔配置的一对内定子铁芯51、52之间的基本结构。在定子组件40中,绕线架53为定子组50A、50B的内定子铁芯51、52通过嵌件成型埋入其内部的树脂成型体(绝缘体),绕线架53与后述端子保持部55一体形成。

[0031] 图4(a)为放大图1中的主要部分的剖视图,图4(b)为图4(a)中的区域A的放大图。如图4(a)所示,内定子铁芯51、52包括环状的凸缘部510、520和多个极齿511、521,所述环状的凸缘部510、520以与轴线X正交的朝向配置,所述多个极齿511、521从凸缘部510、520的内周朝向轴线X方向立起形成,在凸缘部510、520的内径侧,极齿511、521在绕轴线X的周向上以相等间隔设置。定子组50A、50B的一对内定子铁芯51、52以一个内定子铁芯51的极齿511与另一个内定子铁芯52的极齿521在绕轴线X的周向上交替地排列配置的方式,以使彼此的极齿511、521对置的朝向配置。

[0032] 在外周卷绕有线圈的绕线架53的圆筒状的基部530位于极齿511、521的径向外侧,在该基部530的轴线X的轴向上的两端沿绕轴线X的周向全周设置有朝径向外侧延伸的沿部531、532。

[0033] 如图2所以,在定子组件40中,定子组50A的内定子铁芯51和定子组50B的内定子铁芯52以在轴线X的轴向上使凸缘部510、520(参照图4(a))彼此接触的状态设置。并且,这些凸缘部510、520以无间隙接合的状态保持在树脂内。

[0034] 在埋入有内定子铁芯51、52的定子组件40中,极齿511、521露出到绕线架53的基部530的内径侧,凸缘部510、520的靠驱动线圈54侧的面被构成沿部531、532的树脂覆盖。

[0035] 并且,在定子组件40中,由覆盖定子组50B的凸缘部510的内径侧的上表面的树脂材料形成环状的安装部57(参照图2、图3),在该安装部57内嵌并安装有后述上外罩部件90的嵌合壁91c。并且,由覆盖定子组50A的凸缘部520的内径侧的下表面的树脂材料形成环状的抵接部58(参照图2)。在将定子组件40套设于间壁20的小径部201时,该抵接部58从轴线X方向抵接到作为小径部201与大径部202间的边界的圆板部203,通过与圆板部203抵接的抵接部58进行定子组件40在轴向上的定位。

[0036] 如图4(a)所示,在各定子铁芯的凸缘部510、520的外周部的一部分形成有向轴线X侧凹陷的切口部510b、520b,各凸缘部510、520的切口部510b、520b设置在从轴线X的轴向观察时重叠的位置。在本实施方式中,利用该切口部510b、520b的部分来设置端子保持部55。

[0037] 定子组50B的端子保持部55B跨越凸缘部510、520的切口部510b、520b设置。该端子保持部55B与位于凸缘部510、520的两侧的绕线架53的沿部532、531一体形成,且在轴线X的轴向上具有规定的厚度。

[0038] 定子组50A的端子保持部55A设置于内定子铁芯52的凸缘部520的切口部520b。该端子保持部55A与定子组50A的绕线架53的沿部532一体形成,且在轴线X的轴向上具有规定的厚度。

[0039] 定子组50A的端子保持部55A与定子组50B的端子保持部55B在轴线X方向上隔着间隔设置。多个线圈端子56被压入到定子组50A、50B的端子保持部55A、55B并被支承,多个线圈端子56从定子组件40朝向径向外侧突出设置,并且线圈端子56的基端位于切口部510b、520b内。

[0040] 因此,在套设并安装于定子组件40的外定子铁芯59中,在包围定子组50A、50B的外周的周壁部592设置有助于避免与线圈端子56干涉的切口部593(参照图3),并且,还在后述上外罩部件90的周壁部92设置有助于避免与线圈端子56干涉的开口部92a(参照图1)。

[0041] 另外,如图3所示,外定子铁芯59具有有底圆筒形状,在底部591的中央部设置有能够贯穿插入间壁20的底部20a侧的开口591a。并且,沿底部591的全周设置的周壁部592呈将定子组50A、50B的凸缘部510、520全周包围的圆筒形状。

[0042] 如图4(a)所示,线圈端子56为呈直线状延伸的棒形状的导电性引脚,线圈端子56贯通设置于上外罩部件90的开口部92a,来使其末端侧位于连接器外罩部93(容纳部95)内。

[0043] 在实施方式中,在由端子保持部55A保持的线圈端子56的靠端子保持部55A的一侧捆绕有从定子组50A的驱动线圈54(A相线圈)引出的绕组的端部(未图示),在由端子保持部55B保持的线圈端子56的靠端子保持部55B的一侧捆绕有从定子组50B的驱动线圈54(B相线圈)引出的绕组的端部(未图示)。并且,由这些端子保持部55A、55B支承的线圈端子56分别借助由聚酰亚胺树脂构成的具有挠性的共用的基板60(以下也表述为基板60)与各自对应的连接器端子61连接。另外,线圈端子56分别在基板60的与驱动线圈54相反的一侧的面通过锡焊与设置于基板60的配线中的对应的配线连接。

[0044] 如图1至图3所示,上外罩部件90为容纳马达M的定子组件40和外定子铁芯59的部件,且上外罩部件90具有覆盖定子组件40的上表面的外罩部91和包围外定子铁芯59的外周的周壁部92,并且连接器外罩部93与周壁部92一体形成。另外,该上外罩部件90通过将聚碳酸酯与ABS树脂的混合树脂成型而形成。

[0045] 图5(a)至图5(c)为说明上外罩部件90的连接器外罩部93的图,图5(a)为从右斜上方观察到的连接器外罩部93的连接器部94和容纳部95的立体图,图5(b)为从斜下方观察到的连接器部94和容纳部95的立体图,图5(c)为从径向观察到的容纳部95的图。图6(a)至图6(c)为说明连接器外罩部93的图,图6(a)为从轴线X方向的上侧观察到的连接器外罩部93的图,图6(b)为连接器外罩部93的立体图,图6(c)为说明相对于连接器外罩部93的端子支承部940安装绝热部件946的图。图7(a)和图7(b)为说明连接器部94的图,图7(a)为从轴线X方向的下侧观察到的连接器部94的图,图7(b)为从轴线X方向的斜下侧观察到的连接器部94

的立体图。

[0046] 如图5(a)至图5(c)所示,上外罩部件90的周壁部92从轴线X的轴向观察时呈环状,在阀驱动装置1中,周壁部92被设成包围外定子铁芯59的外周。周壁部92的下端92b(参照图3)位于比配置于上外罩部件90和连接器外罩部93的内侧的线圈端子56和驱动线圈54靠轴线X方向的下侧(流体导出管3、4侧)的位置,从而可以适当地防止附着于周壁部92的水波及到线圈端子56和驱动线圈54等导电部。

[0047] 从径向观察时,在周壁部92切除了与所述线圈端子56干涉的区域,该切除的区域为供从定子组件40朝径向延伸的线圈端子56通过的开口部92a。在周壁部92中,开口部92a形成在从该周壁部92的下端至外罩部91的附近的这一高度范围内(参照图5(b)),该开口部92a的上边92a1在从外罩部91朝下侧(流体导出管3、4侧)偏离的位置与外罩部91平行地延伸。周壁部92沿周向的开口部92a的两个侧边92a2、92a2沿轴线X呈直线状延伸,开口部92a从径向观察时具有大致矩形形状(参照图5(c))。

[0048] 在开口部92a的上边92a1的两侧部设置有朝向径向外侧突出的突出部921。所述的基板60从径向外侧抵接到该突出部921(参照图1),通过该突出部921进行基板60在径向上的定位。

[0049] 在上外罩部件90的周壁部92中,在夹着轴线X与开口部92a相反的一侧的位置设置有被卡合部922,所述被卡合部922供后述下外罩部件80的卡合臂84卡合。上外罩部件90与连接器外罩部93的连接器部94以及容纳部95一体形成。

[0050] 如图3所示,在上外罩部件90的周壁部92中,设置有在开口部92a的径向外侧覆盖该开口部92a的连接器外罩部93。连接器外罩部93具有连接器部94、容纳部95以及帽96,所述连接器部94从周壁部92的径向外侧朝下方(流体导出管3、4的一侧)延伸,且位于比开口部92a靠下侧(流体导出管3、4侧)的位置,所述容纳部95容纳将所述线圈端子56与设置于该连接器部94的连接器端子61连接的基板60,所述帽96密封容纳部95的开口930。

[0051] 如图4(a)和图4(b)所示,在连接器部94中的成为所述大径部202的径向外侧的位置设置有端子支承部940,在该端子支承部940中,沿绕轴线X的周向隔着间隔设置有多个所述连接器端子61(参照图3)。连接器端子61分别沿厚度方向(轴线X方向)贯通端子支承部940而设置,从径向观察时,连接器端子61分别位于比所述线圈端子56靠下方的位置,并且以与线圈端子56大致正交的朝向设置。

[0052] 连接器端子61分别借助基板60与对应的线圈端子56连接,连接器端子61分别在基板60中的与端子支承部940相反一侧的面,与设置于基板60的配线中的对应的配线连接,并通过锡焊连接到包围端子孔601的周围而形成的焊盘部601A。在此,连接器端子61分别以贯穿插入设置于基板60的一侧部的圆形的端子孔601的状态通过锡焊与对应的配线连接。连接器端子61与基板60的连接部(锡焊部)设置在从线圈端子56与基板60的连接部(锡焊部)沿轴线X方向以规定高度h向下方(端子支承部940侧)偏离的位置。并且,连接线圈端子56与连接器端子61的基板60以弯折部60c为界,将基板60的一端部60a侧朝向沿轴线X的方向,将另一端部60b侧朝向沿与轴线X正交的方向,从基板60的侧面观察时呈大致L形状弯折(参照图4(a))。

[0053] 因此,对基板60中的与连接器端子61连接的连接部(另一端部60b)侧作用使基板60返回原形状的方向的复原力,基板60的另一端部60b侧通过该复原力被端子支承部940的

上表面(基板60的支承面940b)按压。在实施方式中,该支承面940b为与轴线X正交的平坦面,在该支承面940b与基板60之间设置有绝缘性的绝热部件946(参照图4(b))。该绝热部件946为能够在将基板60锡焊于连接器端子61时抑制端子支承部940由于受热软化而使所支承的连接器端子61倾斜的部件。

[0054] 绝热部件946为呈长方形形状的板状部件(参照图6(c)),其由环氧玻璃构成。绝热部件946具有比基板60的厚度 W_b 厚的厚度 W_a (参照图4(b)),在绝热部件946的长边方向隔着间隔设置有多个沿厚度方向贯通该绝热部件946的贯通孔946a。

[0055] 在实施方式中,从端子支承部940突出的连接器端子61贯通绝热部件946的贯通孔946a并向上方延伸,绝热部件946通过贯通于贯通孔946a的连接器端子61配置在端子支承部940的上表面(线圈端子56侧的面)的规定位置。在此,绝热部件946形成为宽度 W_c 比端子支承部940的径向宽度 W_d 小,并将内径侧的侧面946b配置在从端子支承部940的内径侧的倾斜面940a向径向外侧离开倾斜面940规定距离 W_e 的位置。

[0056] 图8(a)为从斜上方观察绝热部件946以及端子支承部940的分解图,图8(b)为绝热部件946的贯通孔946a的内径 d_1 比形成于基板60的端子孔601的周围的焊盘部601A的外径 d_2 小的情况下从径向外侧观察基板60、绝热部件946以及端子支承部940的一部分的剖视图,图8(c)为绝热部件946的贯通孔946a的内径 d_1 比形成于基板60的端子孔601的周围的焊盘部601A的外径 d_2 大的情况下从径向外侧观察基板60、绝热部件946以及端子支承部940的一部分的剖视图。另外,在图8(b)和图8(c)中,省略了连接器端子61的图示。

[0057] 如图8(a)所示,绝热部件946的贯通孔946a的内径 d_1 形成为比连接器端子61的直径 D_1 大,且比连接器端子61的直径 D_1 的二倍小($D_1 < d_1 < 2 \times D_1$)。因此,绝热部件946通过连接器端子61贯穿插入于贯通孔946a来进行定位。

[0058] 并且,如图8(b)所示,优选绝热部件946的贯通孔946a的内径 d_1 形成为比形成于基板60的端子孔601的周围的焊盘601A的外径 d_2 小。通过这样做,能够防止如下顾虑:在将基板60锡焊到连接器端子61时,由于锡焊引起的向绝热部件946方向的按压力而导致基板60变形而陷入绝热部件946的贯通孔946a内,从而与端子支承部940接触(参照图8(c)的虚线)。因此,若为这样的结构,则防止锡焊的热量通过基板60直接传递至端子支承部940,且能够良好地防止端子支承部940由于受热软化导致连接器端子61倾斜。

[0059] 贯通绝热部件946并向上方(端子30侧的面)延伸的连接器端子61贯通基板60的另一端部60b侧,连接器端子61的末端侧锡焊到基板60的与端子支承部940相反的一侧的面。在实施方式中,通过在基板60与端子支承部940之间设置由比端子支承部940的熔融温度高的玻璃环氧树脂构成的绝热部件946,来防止在锡焊时产生的约350℃的热量传递到聚碳酸酯与ABS树脂的混合树脂制的端子支承部940,从而防止了端子支承部940由于锡焊的热量而熔化。

[0060] 若端子支承部940由于受热而熔化,则会存在被该端子支承部940支承的连接器端子61倾斜的顾虑,发生这种情况是由于会对对应侧连接器(未图示)与连接器端子61的连接产生障碍的顾虑。在此,将该绝热部件946的厚度 W_a 设成比基板60的厚度 W_b 厚是为了避免锡焊时的热量传递到端子支承部940侧,并且由绝缘性的材料构成绝热部件946是为了避免相邻的连接器端子61彼此通过绝热部件946而短路。

[0061] 如图7(b)所示,端子支承部940具有周壁部941,所述周壁部941包围从端子支承部

940朝下方(流体导出管3、4侧)突出的连接器端子61的外周,该周壁部941由侧壁部942、942、外壁部943以及内壁部944构成,所述侧壁部942、942设置在端子支承部940的长边方向的两侧,所述外壁部943沿端子支承部940的径向外侧的侧缘设置,所述内壁部944沿端子支承部940的径向内侧的侧缘设置。

[0062] 内壁部944的内径侧(图7(b)中的右斜上方侧)除了与端子支承部940的两个连接梁945、945之外被切除而形成切口部944a。该切口部944a具有比基板60的宽度L2(参照图3)宽的宽度L3(参照图5(a))。如图7(b)所示,在该切口部944a的宽度方向的中央设置有使对应侧连接器的卡合突起(未图示)锁止的锁止部944b。连接梁945、945在从轴线X侧(内径侧)观察时具有大致矩形形状,并沿着对应侧连接器相对于连接器部94的拆装方向设置。为了在拔取对应侧连接器时相对于对锁止部944b施加的力而对内壁部944进行增强,该连接梁945、945设置成连接内壁部944和端子支承部940的内径侧的侧缘,由于在拔取对应侧连接器时,会将作用于锁止部944b(内壁部944)的力传递到(转移到)端子支承部940侧,因此防止了应力集中到内壁部944与侧壁部942的连接部而导致连接部断裂。在实施方式的连接器部94中,由于设置了连接梁945、945,因此即使分开配置侧壁部942、942,也能够确保足够的强度,由此,能够将切口部944a的宽度L3(参照图5(b))设置得比基板60的宽度L2大(参照图3)。

[0063] 在连接梁945中的与端子支承部940的连接部设置有倾斜面945a,所述倾斜面945a使连接梁945的厚度随着朝向端子支承部940的基板60的支承面940b侧(图4中的上侧)而变薄。并且,在端子支承部940的露出到切口部944a内的侧面也设置有朝向与倾斜面945a相同方向倾斜的倾斜面940a。因此,如图4(a)所示,连接梁945与后述安装部85之间的增强壁82之间的间隙W1以及端子支承部940与增强壁82之间的间隙W2随着朝向上外罩部件90的上方侧而扩大。

[0064] 在实施方式中,外定子铁芯59和上外罩部件90依次组装到基板60被锡焊到线圈端子56的定子组件40(参照图3),在连接器外罩部93中,在端子支承部940的内径侧确保有助于避免与线圈端子56以及基板60干涉的间隙Sa(参照图4(a))。

[0065] 在此,由于在刚组装上外罩部件90之后,基板60的另一端部60b位于图4(a)中用虚线表示的位置,因此需要将另一端部60b侧从该状态朝径向外侧弯折(参照图中箭头),并使设置于另一端部60b的端子孔601(参照图3)与从端子支承部940的上表面(支承面940b)朝上方(帽96侧)突出的连接器端子61卡合。另外,优选设置于基板60的另一端部60b的端子孔601的内径d3与绝热部件946的贯通孔946a的内径d1相同,且比被端子支承部940支承的连接器端子61的直径D1大,比直径D1的二倍小的方式形成(参照图8(a)至图8(c))。

[0066] 但是,由于后述安装部85的增强壁82位于端子支承部940的内径侧,因此若端子支承部940与该增强壁82之间的间隙小,则在弯折基板60的另一端部60b侧时需要将基板60整体大幅弯折,此时会导致基板60的弯折半径变小。因此,需要加长基板60的长边方向的长度L1(参照图3),使基板60的长边方向的长度L1有富余。在实施方式中,通过对内壁部944的靠端子支承部940的一侧切除,而使端子支承部940的内径侧露出到切口部944a内,从而扩大了端子支承部940的内径侧的间隙Sa。并且,通过分别在连接梁945和端子支承部940设置倾斜面945a、940a,来扩大与增强壁82之间的间隙,并且使连接器61位于端子支承部940的支承面940b中的靠近这些倾斜面945a、940a的位置。

[0067] 因此,与不设置切口部944a的情况相比,能够缩短基板60的长边方向的长度L1,并且能够增大弯折基板60时的基板60的弯折半径。并且,由于设置倾斜面940a、945a,因而间隙扩大了相当于这些倾斜面940a、945a的大小的量,因此使倾斜面940a、945a作为弯折基板60时的引导件发挥功能,并且有益于扩大弯折基板60时的基板60的弯折半径。

[0068] 并且,由于能够通过在内壁部944设置切口部944a来缩短基板60的长边方向的长度L1,因此能够在将基板60的另一端部60b侧相对于一端部60a侧弯曲大致90度的状态下,使基板60中的弯折部60c配置在离开由金属制成的增强壁82的位置。

[0069] 在此,如上所述,将绝热部件946的内径侧的侧面946b配置在从端子支承部940的内径侧的倾斜面940a朝向径向外侧离开倾斜面940a规定距离We的位置。因此,在使基板60的另一端部60b侧朝向径向外侧弯曲时(参照图4(a)中的箭头),避免了另一端部60b碰到绝热部件946。这是由于若基板60的另一端部60b碰到绝热部件946,则可能会导致绝热部件946被基板60弹起而从连接器端子61脱落。

[0070] 如图5(a)至图5(c)所示,连接器外罩部93的容纳部95与连接器部94的上侧相邻设置,且该容纳部95具有沿周壁部92的开口部92a的上边92a1设置的上壁部951以及沿开口部92a的侧边92a2设置的侧壁部952、952。这些上壁部951以及侧壁部952、952从周壁部92的外周面朝向径向外侧突出,从轴线X的径向观察时,以包围设置于周壁部92的开口部92a的上侧及两侧的方式设置。

[0071] 侧壁部952、952沿开口部92a的侧边92a2的全长设置,侧壁部952、952的上端部连接到上壁部951的长边方向的两端部。如图6(b)所示,侧壁部952的下端部侧随着朝向下侧(流体导出管3、4侧)而朝向远离周壁部92的方向凸出,在该凸出的部分(凸出部952c)的下端一体连接有端子支承部940。

[0072] 因此,具有端子支承部940的连接器部94通过侧壁部952、952保持在从周壁部92的外周向径向外侧分离的位置,并且侧壁部952、952的下端侧的凸出部952c作为确保端子支承部940的支承强度的肋起作用。并且,若从轴线X的径向观察设置有该端子支承部940的部分,则由端子支承部940、上壁部951以及侧壁部952、952形成包围周壁部92的开口部92a的周壁(包围壁)。

[0073] 并且,在绕轴线X的周向的侧壁部952的外侧面形成有台阶部954,所述台阶部954位于从侧壁部952的外周部953朝向内侧偏离的位置,侧壁部952中的比台阶部954靠外周部953的一侧成为供帽96的嵌合壁部嵌合的内侧嵌合壁部955。

[0074] 与侧壁部952的下端连接的端子支承部940以其上表面(支承面940b)与轴线X正交的朝向配置,该端子支承部940的支承面940b位于比连接器部94的外壁部943的上端943a靠外罩部91侧的上方(帽96侧),且比连接器部94的外壁部943的上端943a高出规定高度h2(参照图6(b))。

[0075] 因此,若从轴线X的径向外侧观察连接器外罩部93的开口930,则端子支承部940在开口930内突出,端子支承部940的外径侧的侧缘940c能够从径向外侧目视确认。并且,如上所示,端子支承部940配置在向径向外侧离开周壁部92的位置,端子支承部940的上表面(支承面940b)能够从开口930的上方侧(帽96侧)目视确认。

[0076] 如上所述,在实施方式中,绝热部件946通过供贯通孔946a贯通的连接器端子61,配置在端子支承部940的上表面(支承面940b)的规定位置。在此,由于在端子支承部940的

径向外侧和上侧不存在阻碍绝热部件946出入端子支承部940的壁,因此能够容易地向端子支承部940安装绝热部件946。具体来说,由于在径向外侧的从端子支承部940的侧缘940c至沿周壁部92的开口部92a的上边92a1设置的上壁部951的位置未形成有上外罩部件90,因此没有在将绝热部件946安装于端子支承部940时形成阻碍的部件,因此能够容易地将绝热部件946安装于端子支承部940。

[0077] 另外,端子支承部940的侧缘940c位于比所述连接器部94的外径侧的外壁部943靠径向内侧的位置,并成为供后述帽96的抵接部974抵接的抵接面。

[0078] 接下来,对由马达M驱动的阀部70进行说明。图9是阀驱动装置1的下外罩部件80、阀部70、台部件86以及马达M的局部的分解图。

[0079] 阀驱动装置1的阀部70是利用马达M围绕后述截面形状为棒状的轴部件73的中心轴线方向的轴线X2(参照图9)进行旋转驱动的部件,且阀部70具有齿轮71以及阀芯72。齿轮71为与设置于马达M的传递轴33的外周的齿部33c啮合的外齿轮。

[0080] 阀芯72为呈大致圆板形状的部件,在阀芯72的中心形成有圆形的孔部,并且在阀芯72的底面形成有切口。阀芯72的底面中未形成有切口的部位构成为能够封堵流体导出管3、4的开口3a、4a(参照图9)。

[0081] 连接部件15以从与马达M相反的一侧的下方(流体导出管3、4侧)嵌入到设置于底板部10的贯通孔10c的方式设置。在连接部件15的中央部形成朝向流体室S侧开口的孔部15a,该孔部15a用于支承轴向的截面形状为大致圆形的作为棒状部件的轴部件73,在连接部件15中,流体导出管3的开口3a及流体导出管4的开口4a位于该孔部15a的径向外侧的位置(参照图9)。流体导出管3、4分别沿轴线X方向贯通连接部件15设置,并与形成于底板部10的上方(转子30侧)的流体室连通。

[0082] 在底板部10中设置有贯通孔10d,所述贯通孔10d隔着中央的孔部10a位于与贯通孔10c相反的一侧,在该贯通孔10d中内嵌入有流体导入管2。在该状态下,流体导入管2的开口2a朝向流体室S内开口,并使流体导入管2与流体室S连通。

[0083] 如图9所示,在底板部10的上表面10b(参照图1)装设有台部件86,该台部件86构成为具有台部87以及从台部87的周缘部朝向下侧(流体导出管3、4侧)延伸的多个脚部88(88a、88b)。在台部87中,供所述传递轴33贯穿插入的孔部87a形成在台部87的中央部,并且具有支承孔89a的臂部89沿绕轴线X的周向设置于该孔部87a的径向外侧。

[0084] 在实施方式中,在将间壁20固定于底板部10时,间壁20的圆板部203与台部87抵接,并将脚部88a朝向底板部10侧的下方(流体导出管3、4)按压直达到与底板部10抵接的位置。此时,由于脚部88b设置为比脚部88a朝向径向外侧突出,因此台部件86以使脚部88b碰到间壁20的大径部202的内周的状态保持在间壁20内。

[0085] 并且,臂部89能够相对于台部87独立地在轴向上变形,在台部件86被压入底板部10侧的下方(流体导出管3、4侧)时,将阀芯72向底板部10侧的下方(流体导出管3、4侧)施力。并且,臂部89的支承孔89a通过外嵌于阀部70的轴部件73来进行定位。因此,阀部70的阀芯72通过臂部89始终与底板部10的上表面(转子30侧的表面)抵接,从而在轴向上被定位。

[0086] 如图2所示,在固定于底板部10的上表面(转子30侧的表面)的间壁20的大径部202套设并固定有下外罩部件80。下外罩部件80在板状的基部81的中央设置有供间壁20的大径部202插入的开口81a,在开口81a的内周缘沿绕轴线X的周向设置有朝向轴线X方向的上侧

立起形成的多个抵接片81b。抵接片81b分别被设置成从开口81a向轴线X侧凸出,并能够朝向轴线X的径向外侧弹性形变。因此,在将下外罩部件80套设并安装于间壁20的大径部202时,大径部202使抵接片81b向径向外侧扩张,同时插入到基部81的开口81a内,从而使下外罩部件80固定于间壁20。

[0087] 如图9所示,在基部81的宽度方向的一侧设置有朝向轴线X方向的下侧(流体导出管3、4侧)弯曲而形成的安装部85。安装部85是为了将阀驱动装置1安装到外部构造物即冰箱而设置的,且安装部85沿基部81的长边方向的全长设置。在安装部85形成有供螺钉等贯穿插入的孔部85a。为了避免与所述流体导入管2及流体导出管3干涉,在从正面观察安装部85的图1中,该孔部85a在轴线X的径向上位于比这些流体导入管2及流体导出管3靠径向外侧的位置。

[0088] 如图9所示,在基部81的长边方向的两侧设置有朝向轴线X方向的上侧弯曲而形成的增强壁82、83。增强壁82、83分别沿基部81的宽度方向的全长设置,在增强壁的上端82a、83a装设有上外罩部件90(参照图3)。在实施方式中,如图1及图3所示,线圈端子56位于一侧的增强壁82的上方(外罩部件90侧),在另一侧的增强壁83设置有用以卡合状态保持下外罩部件80和上外罩部件90的卡合臂84。

[0089] 在增强壁83中,卡合臂84从增强壁83的宽度方向的大致中央部朝向远离基部81的方向(上方)延伸设置,在卡合臂84的上端侧设置有朝向轴线X侧凸出的卡合部84a。在将上外罩部件90套设并安装于马达M的外定子铁芯59时,卡合部84a与上外罩部件90的被卡合部922卡合,由此,能够防止上外罩部件90从下外罩部件80脱落。

[0090] 在实施方式的下外罩部件80中,由于增强壁82、83在轴线X的轴向上被朝向与安装部85的弯折方向(下方向)相反的方向(上方向)弯折,因此提高了下外罩部件80的基部81的弯折刚性。这是因为:由于在将下外罩部件80套设(压入)并安装于间壁20的大径部202时,大径部202使抵接片81b朝径向外侧扩张,同时插入到基部81的开口81a内,来使下外罩部件80固定于间壁20,从而基部81不会因此时的应力而大幅变形。在此,在实施方式的下外罩部件80中,由于长边方向的两侧的增强壁82、83分别被朝相同的上方向弯折,因此通过弯折加工来形成增强壁82、83和安装部85时比增强壁82、83在轴线X的轴向上被朝向不同的方向(上下方向)弯折的情况更容易加工。

[0091] 如上所述,在实施方式中,(1)为如下构成:在马达中,从包围转子30的定子组件40(定子)延伸的线圈端子56通过具有挠性的板状基板60(配线部件)连接到被树脂制成的端子支承部940支承的连接端子61,在连接器端子61与基板60的连接部(另一端部60b)中,从端子支承部940突出的连接器端子61贯通与端子支承部940接触的基板60,并通过锡焊连接至基板60的与端子支承部940相反的一侧的面,在端子支承部940与基板60之间设置具有绝缘性的绝热部件946。

[0092] 若如此构成,则由于在端子支承部940与基板60之间设置有具有绝缘性的绝热部件946,因此能够抑制在将连接器端子61与基板60连接时的锡焊的热量影响到端子支承部940。由此,能够防止端子支承部940由于锡焊的热量而熔化破损,或连接器端子61由于端子支承部940的熔化而倾斜,从而导致连接器端子61无法与未图示的对应侧部件连接的情况。

[0093] (2)为如下构成:具有包围定子组件40的外周的周壁部92(周壁)的树脂制成的上外罩部件90(本体外罩)与位于周壁部92的径向外侧的树脂制成的连接器外罩部93(连接器

外罩) 一体形成, 端子支承部940与连接器外罩部93一体形成。

[0094] 为了避免端子支承部940因锡焊的热量的影响而熔化, 而在由耐热性的材料构成端子支承部940的情况下, 若端子支承部940与上外罩部件90或与连接器外罩部93一体形成, 则这些部件也需要由耐热性的材料构成。若以上述那样构成, 则不必用耐热性的材料构成端子支承部940, 因此不必使本不需要耐热性的上外罩部件90或连接器外罩部93用具有耐热性的树脂形成。由此, 提高了树脂材质的自由度, 并且也不会产生为了使其具有耐热性而需要的制作成本上升。

[0095] (3) 为如下构成: 在周壁部92设置有使外罩部91的内侧与连接器外罩部93的内侧连通的开口部92a, 穿过开口部92a并向定子组件40的径向外侧延伸的线圈端子56在连接器外罩部93的内侧通过基板60连接到沿转子30的旋转轴线方向(轴线X方向) 延伸的连接器端子61, 连接器外罩部93具有能够从径向外侧目视确认基板60的开口930, 从径向外侧观察时, 在开口930内, 端子支承部940从旋转轴线方向突出, 并且能够目视确认端子支承部940的径向外侧的侧缘940c(侧面)。

[0096] 若如此构成, 则与基板60接触的端子支承部940的支承面940b在连接器外罩部93的开口930内突出, 从而能够容易地向支承面940b安装绝热部件946。并且, 虽然在另外设置绝热部件946的情况下, 会增加作业成本, 但由于能够容易地安装绝热部件946, 因此能够抑制作业成本增加。

[0097] (4) 为如下构成: 在连接器外罩部93以可自由拆装的方式设置有封堵开口930的帽96, 在连接器外罩部93中, 开口930在设置于周壁部92的开口部92a的径向外侧开口, 并由周壁部92、连接器外罩部93以及帽96覆盖线圈端子56、连接器端子61以及基板60的径向外侧。

[0098] 若如此构成, 则能够在开口930内目视确认基板60与线圈端子56以及基板60与连接器端子61的连接部, 因此能够容易地进行锡焊基板60与线圈端子56以及锡焊基板60与连接器端子61的连接作业。

[0099] (5) 为如下构成: 将沿连接器端子61向旋转轴线方向延伸的内壁部944(壁部) 设置在端子支承部940的内径侧, 并且使内壁部944从旋转轴线方向观察时位于比线圈端子56靠径向外侧的位置, 在组装上外罩部件90与定子组件40时, 将穿过线圈端子56的间隙形成在位于连接器外罩部93的内侧的内壁部944的内径侧。

[0100] 若如此构成, 则由于在内壁部944的内径侧设置间隙, 在从定子组件40的轴向观察时, 线圈端子56与内壁部944不重叠, 因此在组装上外罩部件90与定子组件40时, 从定子组件40向径向外侧延伸的线圈端子56不与内壁部944干涉。由此, 能够可靠地组装上外罩部件90与定子组件40。

[0101] (6) 为如下构成: 在连接器外罩部93内, 线圈端子56与连接器端子61通过弯曲的基板60连接, 将内壁部944的内径侧的间隙形成为能够使长边方向的一端侧连接到线圈端子56的基板60通过, 并在内壁部944设置切口部944a, 使端子支承部940的内径侧的侧缘(倾斜面940a) 露出到该切口部944a内。

[0102] 若如此构成, 则在组装上外罩部件90与定子组件40后, 使连接到线圈端子56的基板60朝向径向外侧弯曲, 并使该基板60的另一端部60b侧连接到连接器端子61。此时, 通过在内壁部944设置切口部944a并使侧缘露出到端子支承部940的内径侧, 则连接器外罩部93的内侧即端子支承部940的内径侧的空间的富余变多, 在弯曲基板60时, 能够容易地进行基

板60与连接器端子61的连接作业。

[0103] (7) 为如下构成:绝热部件946的径向宽度 W_c 比端子支承部940的径向宽度 W_d 窄,绝热部件946的内径侧的侧面946b位于比端子支承部940的内径侧的侧缘靠径向外侧规定距离 W_e 的位置。

[0104] 在组装上外罩部件90与定子组件40后,使基板60的另一端部60b侧向径向外侧弯曲,并将设置于另一端部60b的端子孔601(参照图3)与从端子支承部940的上表面(支承面940b)向上方(线圈端子56侧)突出的连接器端子61卡合时,存在有基板60的另一端部60b碰到绝热部件946而使被支承面940b支承的绝热部件946脱落的顾虑。若为上述构成,则由于能够适当地防止基板60的另一端部60b碰到绝热部件946,因此不会存在有被支承面940b支承的绝热部件946脱落的顾虑。

[0105] (8) 为如下构成:基板60与连接器端子61的连接部及基板60与线圈端子56的连接部设置于在转子30的旋转轴线方向(轴线X的轴向)上偏离的位置。

[0106] 若如此构成,则能够确保供基板60穿过的空间较大,因此能够容易地接合基板60与线圈端子56或基板60与连接器端子61。

[0107] (9) 为如下构成:在绝热部件946形成有贯通孔946a,该贯通孔946a在绝热部件946的厚度方向贯通,并供连接器端子61贯穿插入,在基板60(配线部件)的一侧形成有端子孔601,该端子孔601在基板60的厚度方向贯通,并供连接器端子61贯穿插入,包围形成于绝热部件946的贯通孔946a的焊盘部的内径 d_1 比形成于基板60的端子孔601的焊盘部601A的外径 d_2 小($d_1 < d_2$)。

[0108] 若如此构成,则在锡焊连接器端子61与基板60的端子孔601时,即使包围端子孔601的周围的焊盘部601A通过未图示的烙铁被朝向绝热部件946方向按压,但由于焊盘部601A不陷入到绝热部件946的贯通孔946a的内侧,因此能够防止基板60与端子支承部940接触,并能够适当地防止锡焊的热量直接传递至端子支承部940。

[0109] (10) 为如下构成:绝热部件946的熔化温度比树脂制成的端子支承部940的熔化温度高。

[0110] 若如此构成,在锡焊连接器端子61与基板60的端子孔601时,能够防止绝热部件946因锡焊的热量而熔化。具体来说,能够适当地防止绝热部件946因锡焊的热量而熔化从而厚度变薄,锡焊的热源与端子支承部940的距离缩短,从而导致端子支承部940熔化。

[0111] (11) 为如下构成:定子组件40还具有绕线架53以及卷绕于绕线架53的外周的驱动线圈54,在被设置于绕线架53的端子保持部55A支承的线圈端子56中,在比锡焊基板60与线圈端子56的位置靠径向内侧的位置对从驱动线圈54引出的绕组的端部进行锡焊(捆绕)。

[0112] 若如此构成,则由于捆绕有从驱动线圈54引出的绕组的端部的位置比基板60锡焊到线圈端子56的位置靠径向内侧,因此基板60必定在距离端子保持部55A一定距离的位置被锡焊到线圈端子56。

[0113] 以上,对本发明的实施方式进行了说明,但本发明不限于上述实施方式,在不脱离本发明的宗旨的范围内可以适当地变更。例如,本发明的阀驱动装置还能够应用于除冰箱的制冷剂以外的流体的流路,并且用于通过阀芯72进行开阀/闭阀的结构也可以适当地变更。

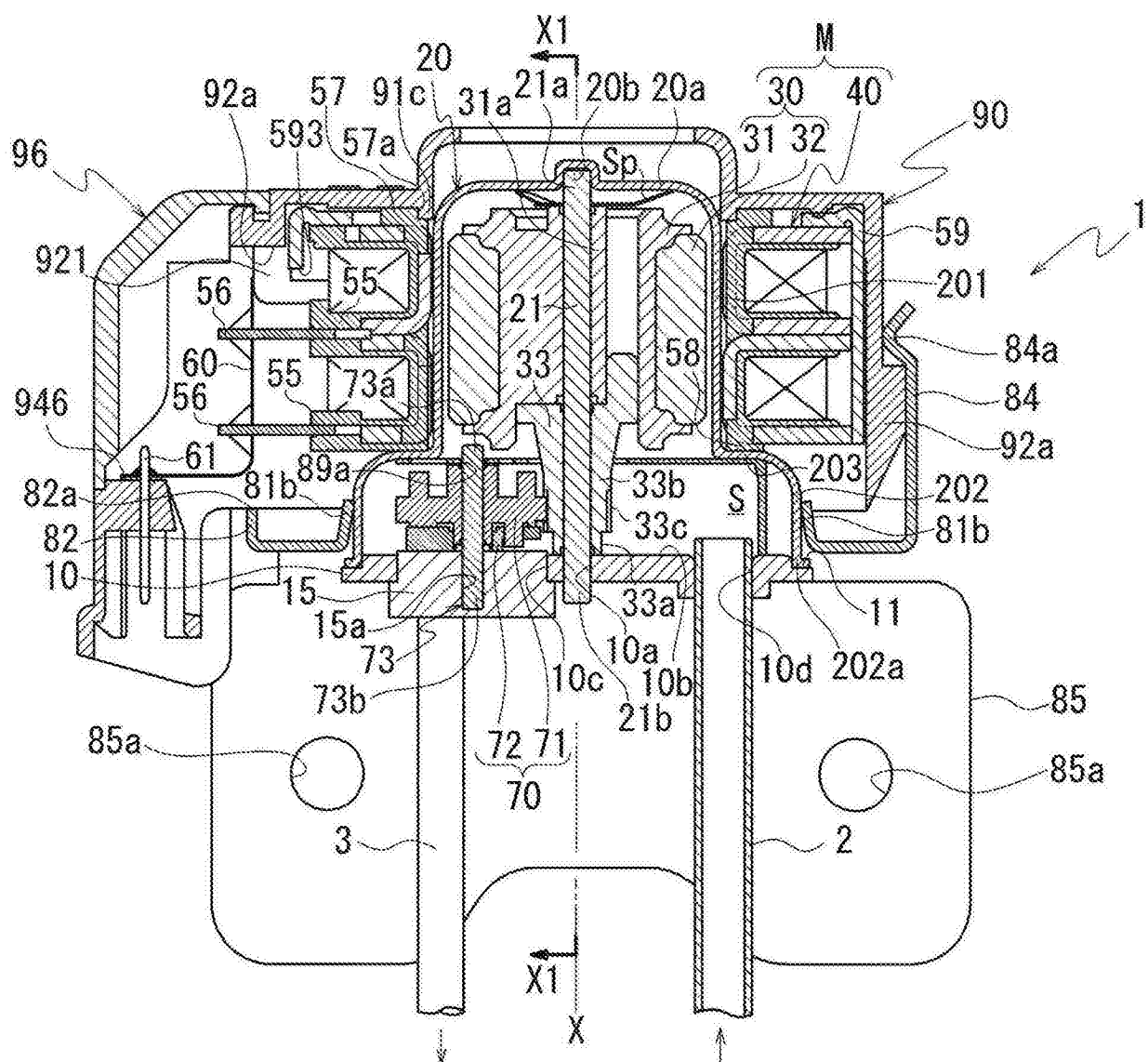


图 1

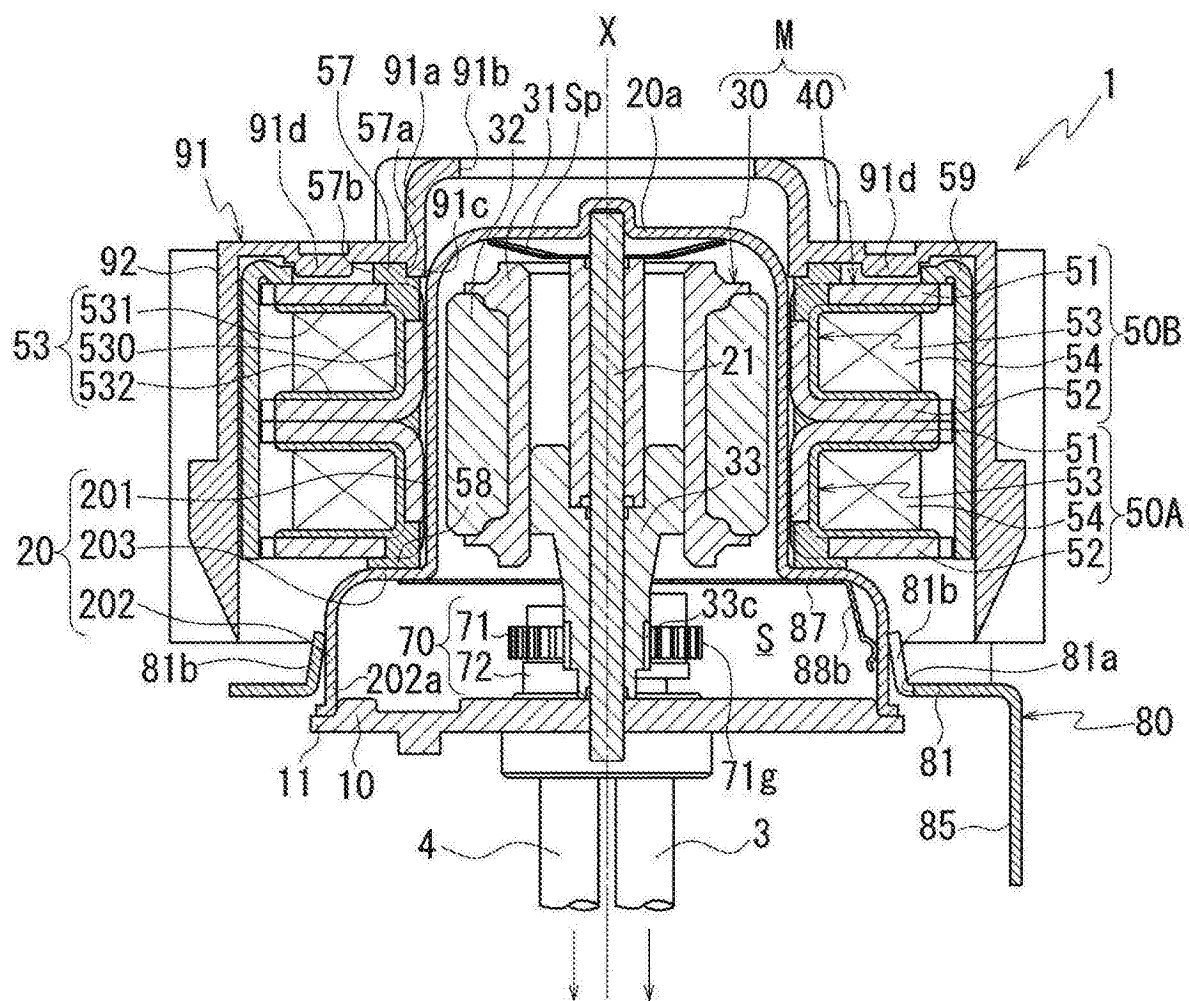


图2

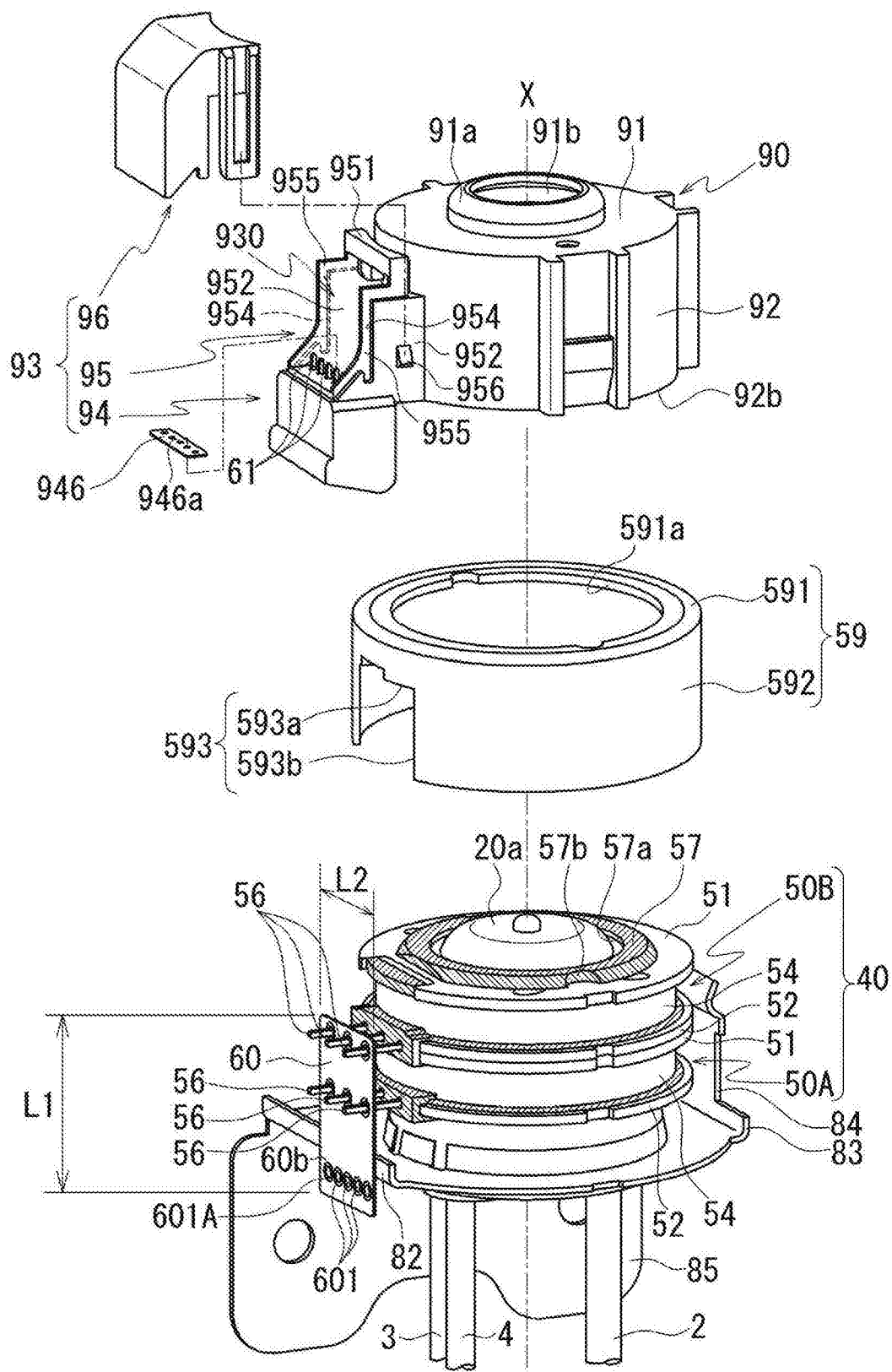


图3

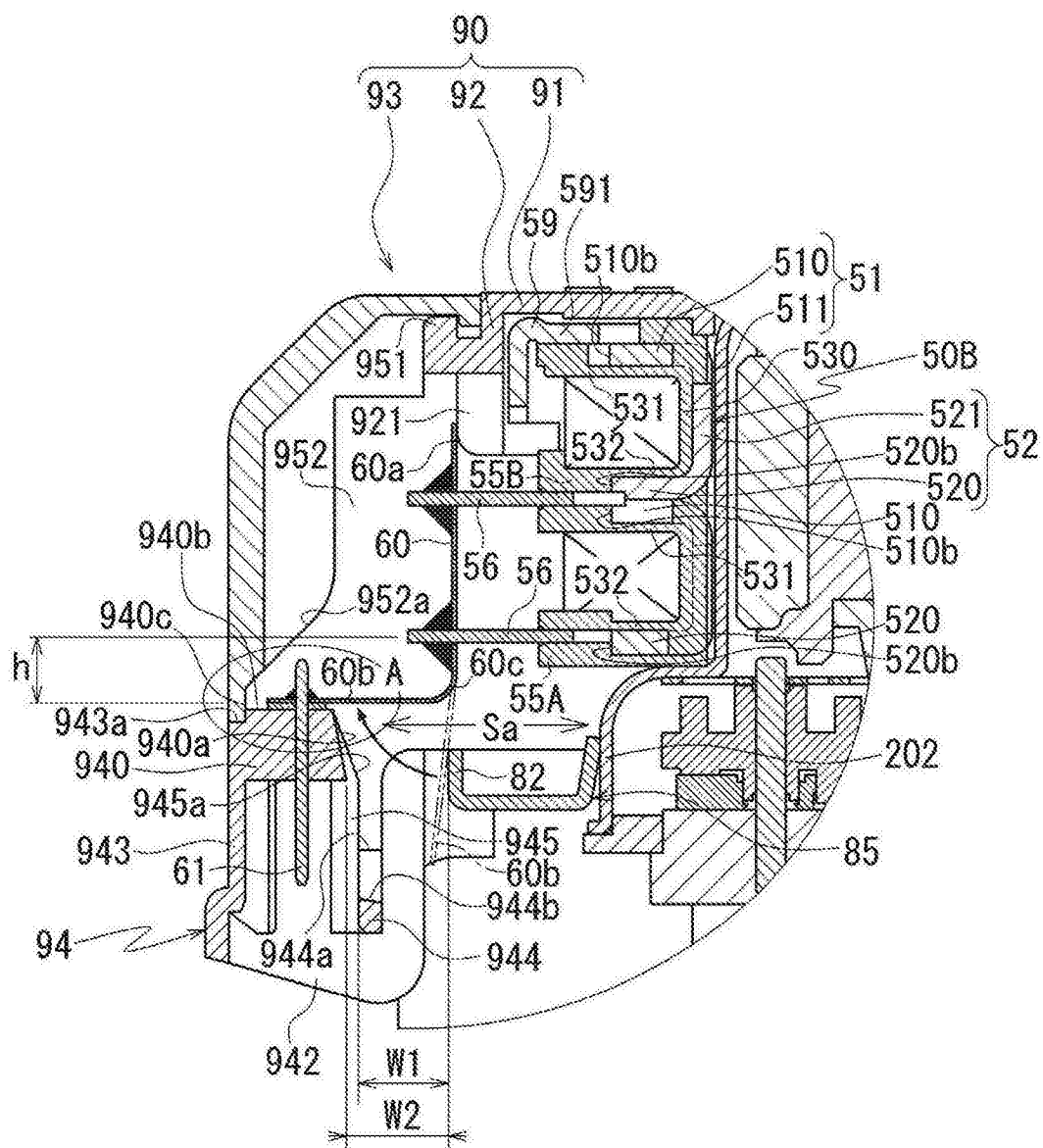


图4 (a)

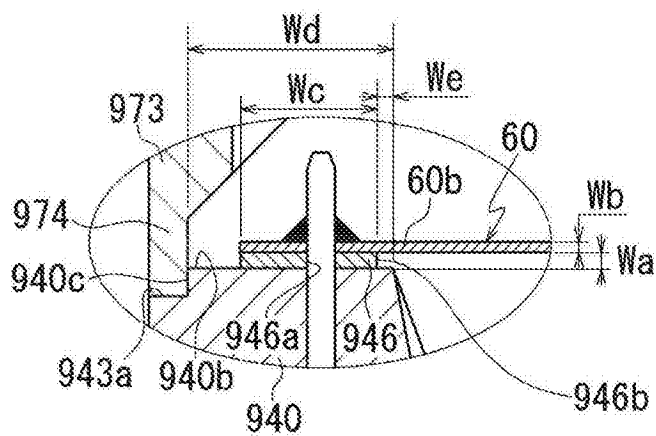


图4 (b)

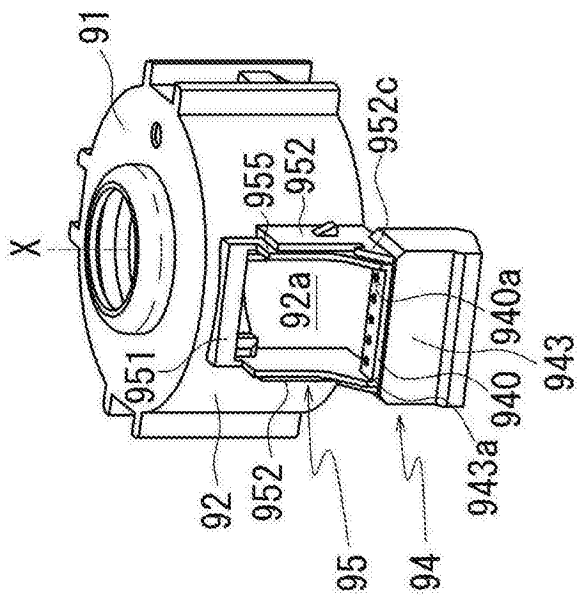


图5(a)

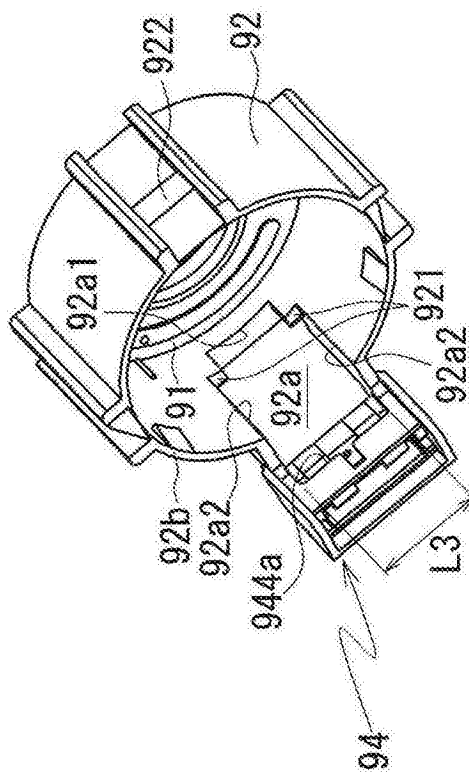


图5(b)

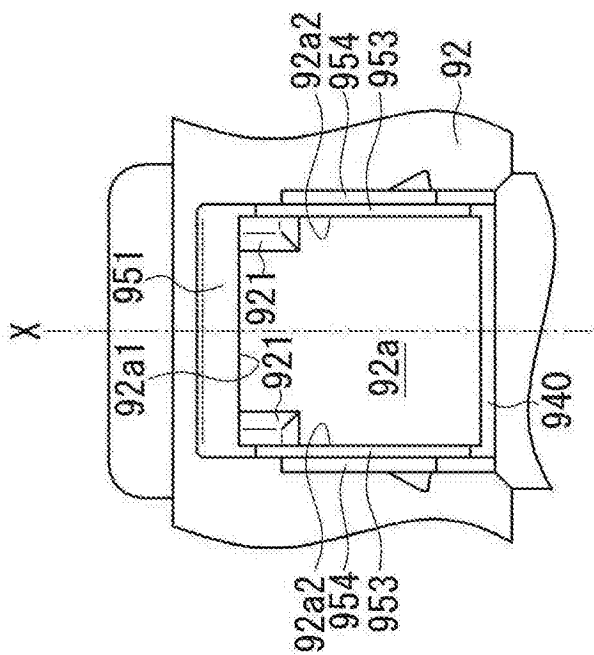


图5(c)

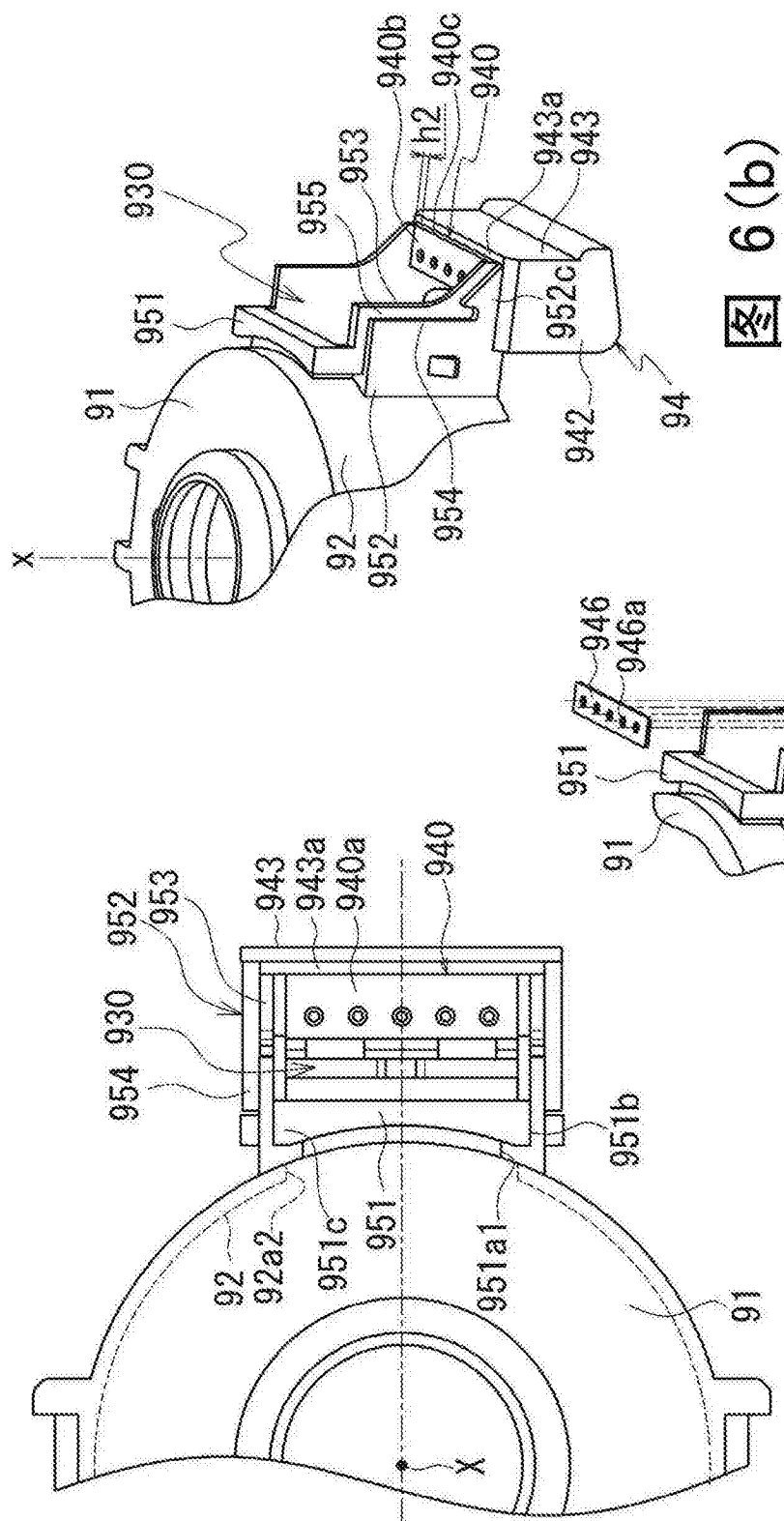


图 6(b)

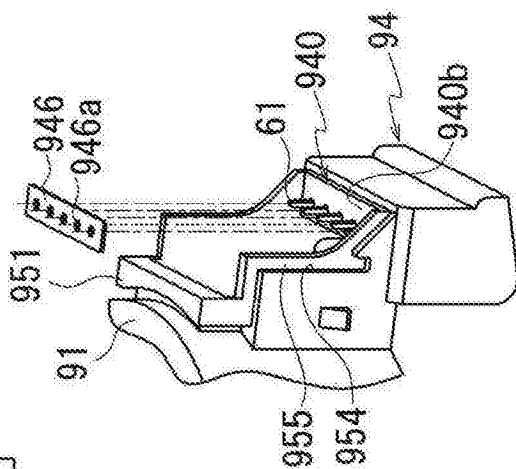


图 6(c)

图 6(a)

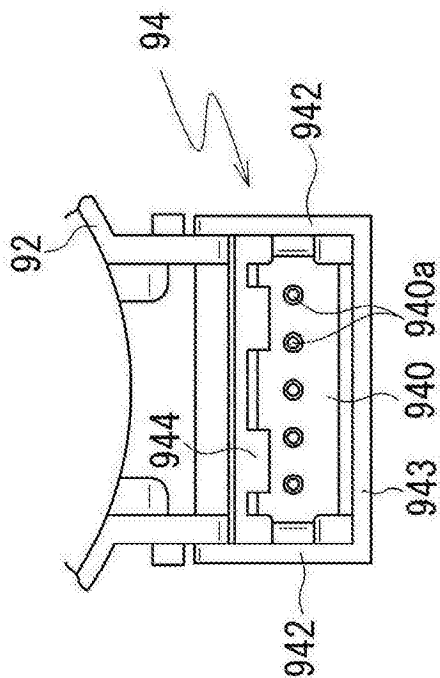


图7 (a)

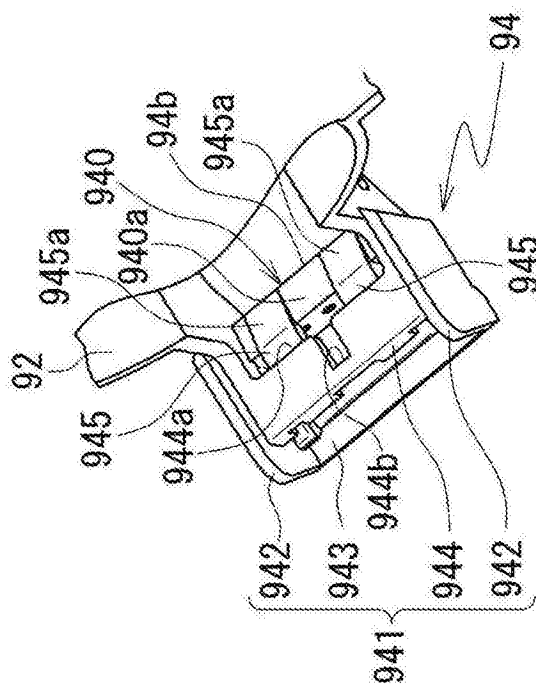


图7 (b)

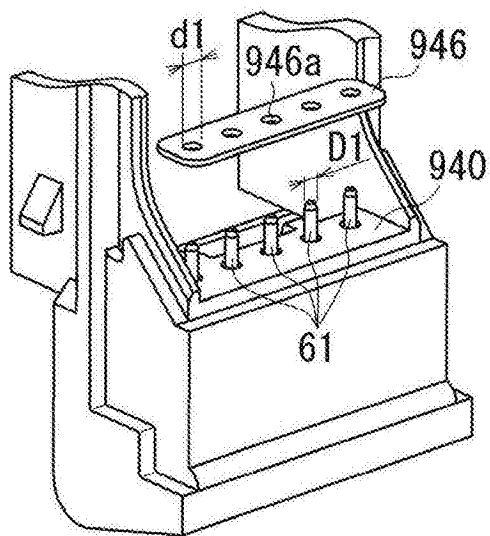


图8 (a)

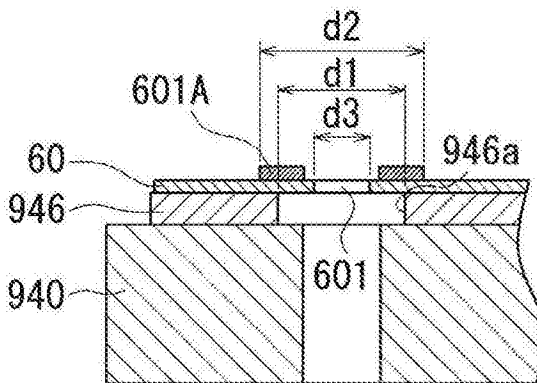


图8 (b)

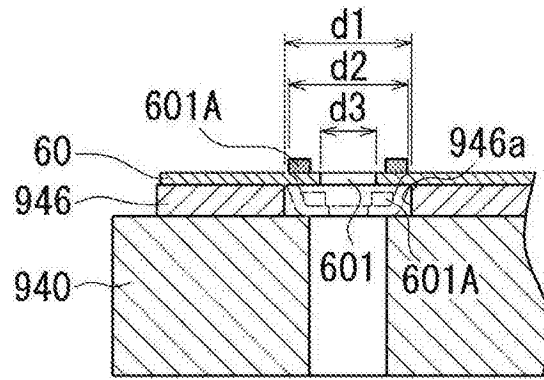


图8(c)

