



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108953181 A

(43)申请公布日 2018.12.07

(21)申请号 201810494817.7

(22)申请日 2018.05.22

(30)优先权数据

2017-104605 2017.05.26 JP

2017-105437 2017.05.29 JP

2018-091413 2018.05.10 JP

(71)申请人 美蓓亚三美株式会社

地址 日本长野县

申请人 丰田纺织株式会社

(72)发明人 野上田弥 松原真朗 藤本征也

关彻也 畑原聪 奈良精久

津崎淳 门野佑基 牧野友哉

村端宏史

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 舒艳君 王培超

(51)Int.Cl.

F04D 25/08(2006.01)

F04D 29/42(2006.01)

F04D 29/66(2006.01)

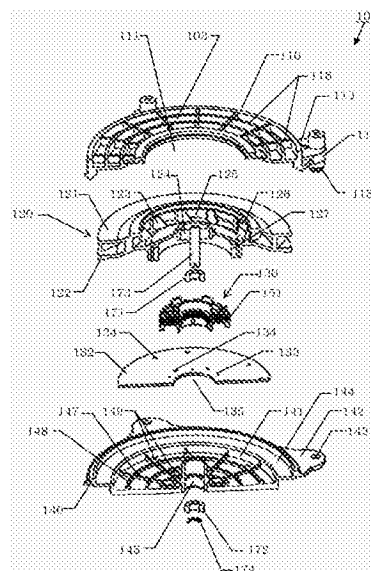
权利要求书2页 说明书11页 附图10页

(54)发明名称

离心风扇

(57)摘要

本发明提供一种轻型且可抑制振动的构造的离心风扇。离心风扇(100)具有在树脂制的上壳(110)与树脂制的下壳(140)之间收纳有叶轮(120)、马达(130)以及电路板(132)的构造,在下壳(140)的凹部(141)的底面形成有加强用的放射状的加强筋(147)、同心状的加强筋(148),在这些加强筋的部分立起设置有树脂销(149),电路板(132)被树脂销(149)固定于下壳(140)。



1. 一种离心风扇,其具有在树脂制的上壳与树脂制的下壳之间收纳有叶轮、马达以及电路基板的构造,其中,

在所述下壳的底面形成有加强筋,

所述下壳具备将所述电路板固定至所述下壳的第1销,

所述第1销被所述加强筋加强。

2. 根据权利要求1所述的离心风扇,其中,

所述加强筋由沿径向延伸的第1加强筋以及沿周向延伸的第2加强筋构成,

在所述第1加强筋与所述第2加强筋交叉的部分立起设置有所述第1销。

3. 根据权利要求2所述的离心风扇,其中,

所述下壳具备被所述第1加强筋加强的环状的突起部,在所述环状的突起部保持有中
空圆筒形状的轴承支架,该轴承支架将作为所述叶轮的旋转轴的轴保持在旋转自如的状态。

4. 根据权利要求3所述的离心风扇,其中,

所述第1加强筋的与所述环状的突起部相连的部分具有大致三角形形状。

5. 根据权利要求4所述的离心风扇,其中,

从与轴垂直的方向观察,所述第1加强筋的所述大致三角形形状的部分位于与所述电
路基板重叠的位置。

6. 根据权利要求3~5中任一项所述的离心风扇,其中,

在所述轴承支架固定有定子铁芯,

在所述定子铁芯安装有树脂制的绝缘体,

所述绝缘体具备将配置于所述下壳与所述定子铁芯之间的所述电路板以及所述下
壳贯通的第2销。

7. 根据权利要求6所述的离心风扇,其中,

所述第2销相对于所述第1销将所述电路板的轴中心侧的部分贯通,

所述第1销相对于所述第2销将所述电路板的外缘侧的部分贯通。

8. 根据权利要求3~5中任一项所述的离心风扇,其中,

在所述轴承支架固定有定子铁芯,

在所述定子铁芯安装有树脂制的绝缘体,

所述绝缘体具备在前端设置有凹部、并沿所述下壳的方向延伸的延伸部,

所述延伸部的所述前端与所述电路板上的夹着所述第1销所贯通的部分的部分接
触。

9. 根据权利要求6~8中任一项所述的离心风扇,其中,

所述绝缘体具备向所述下壳的方向延伸的圆筒部,

在所述圆筒部形成有供所述第1加强筋进入的狭缝。

10. 根据权利要求1~9中任一项所述的离心风扇,其中,

在所述电路板设置有线圈终端插入孔,该线圈终端插入孔供所述马达的线圈的绕组
的终端插入,

在所述下壳的所述线圈终端插入孔的部分设置有贯通孔,

所述线圈的所述终端在所述贯通孔的内部通过焊料连接于所述电路板。

11. 根据权利要求1~10中任一项所述的离心风扇,其中,
所述下壳具备作为该下壳的一部分的连接器壳体。
12. 根据权利要求1~11中任一项所述的离心风扇,其中,
所述上壳具备向所述下壳的方向延伸的支柱,
所述支柱的前端在贯通于设置在所述下壳的贯通孔的状态下熔敷于所述下壳。

离心风扇

技术领域

[0001] 本发明涉及离心风扇。

背景技术

[0002] 作为广泛用于家电设备、OA设备、工业设备的冷却、换气、空调、或者车辆用的空调、送风等的送风机，公知有离心风扇。作为现有的离心风扇，公知有如下离心风扇：外壳由上壳和下壳构成，在上壳与下壳之间收纳叶轮，随着叶轮的旋转，使从吸入口吸入的空气从形成于上壳和下壳之间的侧面的排出口朝向外侧排放出（例如，参照专利文献1）。

[0003] 在图16所示的专利文献1所记载的技术中，从吸入口33导入的空气通过叶轮30的叶片51之间，被朝向叶轮30的径向外侧排出，从而被从位于叶轮30的侧方的外壳的排出口19排放出。对于外壳而言，树脂制的上壳11与金属制的下壳21使用在俯视的情况下位于四角的螺钉14来相互组装。上壳11与下壳21以用配有螺钉14的部分夹着支柱的方式相互组装。排出口19是除了使用有螺钉14的上壳11和下壳21的紧固部分之外的外壳10的侧部，设置于上壳11与下壳21之间。在下壳21形成有孔部25，在孔部25安有用于向马达60供电的连接器71。

[0004] 然而，图16所示的专利文献1所记载的离心风扇使下壳21作为叶轮30的主板发挥作用，因此形成于叶片51的下表面与下壳21之间的裂缝精度较重要。在该构造中，为了防止叶片51与下壳21的干涉，需要将下壳21的平面度形成为高精度。因此，无法减少部件的加工成本。另外，下壳21由金属板形成，因此阻碍离心风扇的轻型化。

[0005] 与此相对地，图17所示的离心风扇由壳形成为涡卷形状的壳体12、和对用于使旋转风扇22旋转的马达进行支承的轭14构成。而且，在轭14，插入式铁板通过嵌件成型而一体形成于轭14内，连接器部42也与轭14一体设置（例如，参照专利文献2）。

[0006] 在图17所示的专利文献2所记载的风扇马达的轭14中，其材质并不明确。然而，在专利文献2的风扇马达中，是插入式铁板通过嵌件成型而一体形成于轭14内、连接器部也与轭14一体设置的结构，因此能够推测认定为轭14通过树脂成型而形成。

[0007] 专利文献1：日本特开2014-167304号公报

[0008] 专利文献2：日本特开平11-294837号公报

[0009] 在通过树脂成型来形成专利文献2所记载的风扇马达中的轭14的情况下，无法减少轭14的厚度，另外，在减少了轭14的厚度的情况下，轭14的刚性（强度）降低，导致部件的固有频率降低而成为振动的主要因素。因此，相对于风扇的轻型化的要求，无法充分地对应。

发明内容

[0010] 在这样的背景中，本发明的目的为，提供一种轻型且可抑制振动的构造的离心风扇。

[0011] 本发明为一种离心风扇，其具有在树脂制的上壳与树脂制的下壳之间收纳有叶

轮、马达以及电路基板的构造,在上述下壳的底面形成有加强筋,上述下壳具备将上述电路基板固定至上述下壳的第1销,上述第1销被上述加强筋加强。

[0012] 在本发明中,可举出如下方式:上述加强筋由沿径向延伸的第1加强筋以及沿周向延伸的第2加强筋构成,在上述第1加强筋与上述第2加强筋交叉的部分立起设置有上述第1销。另外,在本发明中,可举出如下方式:上述下壳具备被上述第1加强筋加强的环状的突起部,在上述环状的突起部保持有中空圆筒形状的轴承支架,该轴承支架将作为上述叶轮的旋转轴的轴保持在旋转自如的状态。

[0013] 另外,在本发明中,可举出如下方式:上述第1加强筋的与上述环状的突起部相连的部分具有大致三角形形状。另外,在本发明中,可举出如下方式:从与轴垂直的方向观察,上述第1加强筋的上述大致三角形形状的部分位于与上述电路基板重叠的位置。另外,在本发明中,可举出如下方式:在上述轴承支架固定有定子铁芯,在上述定子铁芯安装有树脂制的绝缘体,上述绝缘体具备将配置于上述下壳与上述定子铁芯之间的上述电路基板以及上述下壳贯通的第2销。

[0014] 另外,在本发明中,可举出如下方式:上述第2销相对于上述第1销将上述电路基板的轴中心侧的部分贯通,上述第1销相对于上述第2销将上述电路基板的外缘侧的部分贯通。另外,在本发明中,可举出如下方式:在上述轴承支架固定有定子铁芯,在上述定子铁芯安装有树脂制的绝缘体,上述绝缘体具备在前端设置有凹部、并沿上述下壳的方向延伸的延伸部,上述延伸部的上述前端与上述电路基板上的夹着上述第1销所贯通的部分的部分接触。

[0015] 另外,在本发明中,可举出如下方式:上述绝缘体具备向上述下壳的方向延伸的圆筒部,在上述圆筒部形成有供上述第1加强筋进入的狭缝。另外,在本发明中,可举出如下方式:在上述电路基板设置有线圈终端插入孔,该线圈终端插入孔供上述马达的线圈的绕组的终端插入,在上述下壳的上述线圈终端插入孔的部分设置有贯通孔,上述线圈的上述终端在上述贯通孔的内部通过焊料连接于上述电路基板。

[0016] 另外,在本发明中,可举出如下方式:上述下壳具备作为该下壳的一部分的连接器壳体。另外,在本发明中,可举出如下方式:上述上壳具备向上述下壳的方向延伸的支柱,上述支柱的前端在贯通于设置在上述下壳的贯通孔的状态下熔敷于上述下壳。

[0017] 根据本发明,可得到轻型且可抑制振动的构造的离心风扇。

附图说明

[0018] 图1是实施方式的分解剖视立体图。

[0019] 图2是从实施方式的底面侧观察的立体图。

[0020] 图3是实施方式的离心风扇的剖视图(线圈终端的接合的退让部的位置的剖视图)。

[0021] 图4是实施方式的离心风扇的剖视图(树脂销的位置的剖视图)。

[0022] 图5是从下侧绝缘体侧观察在实施方式中的定子铁芯安装有绝缘体的状态的立体图。

[0023] 图6是表示将实施方式中的定子构造体安至下壳的状态的局部放大图。

[0024] 图7是表示将定子铁芯安至下壳的状态的局部放大图。

- [0025] 图8是实施方式的分解剖视立体图。
- [0026] 图9是从实施方式的底面侧观察的立体图。
- [0027] 图10是实施方式的离心风扇的剖视图(线圈终端的接合的退让部的位置的剖视图)。
- [0028] 图11是实施方式的离心风扇的剖视图(树脂销的位置的剖视图)。
- [0029] 图12是从下侧绝缘体侧观察在实施方式中的定子铁芯安装有绝缘体的状态的立体图。
- [0030] 图13是表示将实施方式中的定子构造体安装至下壳的状态的局部放大图。
- [0031] 图14是从实施方式的底面侧观察的立体图。
- [0032] 图15是实施方式的离心风扇的剖视图(线圈终端的接合的退让部的位置的剖视图)A和剖视图(树脂销的位置的剖视图)B。
- [0033] 图16是表示现有(专利文献1)的离心风扇的剖视图。
- [0034] 图17是表示另一现有(专利文献2)的风扇的分解立体图。
- [0035] 附图标记说明:
- [0036] 100…离心风扇;103…凹部;110…上壳;111…吸入口;113…凸缘部;114…支柱;115…突起部;116…加强筋;117…环状的凹部;120…叶轮;121…护罩;122…主板;123…叶片;124…轴套;125…吸入口;126…环状突起部;127…转子磁铁;130…马达;132…电路基板;133…通孔;134…贯通孔;135…开口;136…贯通孔;140…下壳;141…凹部;141a…退让部;142…凸缘;143…贯通孔;144…阶梯部;145…轴承支架;146…突起部;147…放射状的加强筋;147a…三角形形状的加强筋;148…同心状的加强筋;149…树脂销;149a…被熔化的前端部分;151…定子铁芯;151a…凸极;152…插口;153…贯通孔;154…贯通孔;161…连接器壳体;162…连接器销;163…罩;171…球轴承;172…球轴承;173…轴;181…排出口;191…上侧绝缘体;192…下侧绝缘体;193…线圈;194…树脂销;194a…销熔敷部;195…圆筒部;195a…狭缝(切口);196…延伸部;196a…凹部;196b…突出部。

具体实施方式

[0037] 1. 第1实施方式

[0038] (结构)

[0039] 图1中示出实施方式的离心风扇100。离心风扇100的外壳由上壳110和下壳140构成。在上壳110与下壳140之间收纳有被马达130驱动进行旋转的叶轮120。随着叶轮120的旋转而被从吸入口111吸入的空气通过叶轮120的叶片123之间,被从排出口181(参照图2、3、4)朝向外壳的外侧排放出,其中排出口181形成于除夹设于上壳110和下壳140之间的支柱114以外的侧面。

[0040] 上壳110是树脂(PBT树脂(也包括被玻璃纤维强化后的树脂))的模制成型品,在中央设置有空气的吸入口111。在上壳110的上表面侧,以同心以及放射状形成有多个加强筋116。在加强筋116之间形成有凹部(减薄部分)103,从而确保强度并且实现轻型化。在上壳110的侧面的4处地方,与上壳110一体形成有被凸缘部113加强了支柱114。在支柱114的下部(下壳140一侧)前端设置有用与下壳140结合的突起部115。

[0041] 叶轮120由环状的护罩121、环状的主板122、以及配置于护罩121与环状的主板122

之间的多个叶片123构成。叶片123全部以相同形状的朝后叶片的方式均匀配置在周向上。在本实施例中,通过树脂成型将环状的护罩121与叶片123一体成型,并在将由黄铜构成的中空的轴套124(参照图1)通过嵌件成型而在主板122一体成型之后,将主板122超声波熔敷至叶片123的下表面进行接合。

[0042] 如图1所示,在轴套124的中心(叶轮120的旋转中心)固定有金属制的轴173。轴173通过球轴承171、172(参照图3、4),以旋转自如的状态保持于后述的轴承支架145。

[0043] 此外,作为叶轮120的其他结构,可举出如下结构(此时,对轴套124进行嵌件成型):在将环状的护罩121与叶片123一体成型之后,将主板122通过树脂的双色成型而一体形成。另外,作为叶轮120的其他结构,也可以是将主板122与叶片123一体成型(此时,对轴套124进行嵌件成型)之后,将护罩121超声波熔敷至叶片123的上表面进行接合的结构等。

[0044] 在叶轮120的内侧固定有环状的转子磁铁127,转子磁铁127被磁化为沿着周向交替地不同的极性。转子磁铁127配置于与后述的定子铁芯151的凸极(极齿)151a(参照图5、6、7)的外周面具有间隙地对置的位置。

[0045] 护罩121的内周缘构成吸入口125,在该内周缘设置有沿轴向立起设置的环状突起部126。如图3所示,设置于叶轮120的上部的环状突起部126隔着微小的间隙地收容于在上壳110的下表面形成的环状的凹部117之中,从而形成有迷宫式密封。通过该迷宫式密封,抑制从排出口181排出的空气的一部分通过形成于上壳110下表面和护罩121的上表面之间的间隙而逆流至吸入口111的情况。

[0046] 马达130是外转子型的无刷DC马达。在马达130与下壳140之间,以双面配线的方式配置有单面装有电子部件的电路板132。在电路板132搭载有马达130的驱动所必需的电子电路、传感器电路等。

[0047] 在电路板132设置有线圈终端插入孔133,该线圈终端插入孔133是供有线圈193(参照图3)的终端193a连接的通孔,上述线圈193卷绕于马达130的定子铁芯151。另外,在电路板132设置有供下壳140的树脂销149贯通的下销插入孔134。另外,在电路板132也设置有供连接器销162(参照图3)连接的通孔。

[0048] 电路板132被立起设置于下壳140的树脂销149(参照图4)固定于下壳140的凹部141。此外,也能够是使马达130和电路板132一体化、并将该一体化了的部件固定在下壳140的凹部141的构造。

[0049] 下壳140通过合成树脂(是PBT树脂,也包括PBT的GF强化)的成型而形成,在中央形成有圆形的凹部141,在凹部141外周侧形成有阶梯部144。在凹部141的中央,金属制的轴承支架145在立起设置的状态下一体成型(嵌件成型)于下壳140。即,在嵌件成型有轴承支架145的状态下,成型有下壳140。如后述那样,在轴承支架145固定有马达130的定子铁芯151。

[0050] 在轴承支架145的内侧装嵌有用于将轴173保持在旋转自如的状态的一对球轴承171、172。此外,图1的附图标记174是固定球轴承172的E形环。轴承支架145的下端在下壳140的下表面形成开口150(参照图2、4)。

[0051] 下壳140中,在凹部141的中央沿轴向立起设置地形成的轴承支架145的根侧的外周面,形成有与下壳140一体成型的环状(筒状)的突起部146。轴承支架145以被环状的突起部146从周围加强的形式一体化保持于下壳140。

[0052] 在下壳140的凹部141的底面,形成有多条(在该例子中为12条)从环状的突起部

146的外周面沿凹部141的最外周缘延伸的放射状的加强筋147,并进一步形成有多条(在该例子中为4条)将放射状的加强筋147之间结合的同心状的加强筋148。树脂制的下壳140被加强筋147、148加强,从而确保下壳140的刚性。此外,放射状的加强筋147越靠外周侧,则加强筋147之间越宽,因此外周侧也可以形成增加加强筋147的根数的结构。

[0053] 另外,放射状的加强筋147的根侧(环状的突起部146一侧)与形成于环状的突起部146的外周面的大致三角形形状的加强筋147a(参照图3、6)相连。通过该三角形形状的加强筋147a,可确保下壳140与环状的突起部146的一体构造的刚性,并可进一步确保被环状的突起部146支撑的轴承支架145向下壳140固定的固定构造(一体构造)的刚性。

[0054] 另外,在下壳140的阶梯部144,在不接触的状态下收纳有叶轮120的主板122的外周侧。作为三角形形状的加强筋147a的形状的变更,能够采用向轴向突出、并从外侧支撑环状的突起部146进行加强的形状。作为具体的形状,除了三角形形状之外,能够采用四边形形状、将圆或椭圆4等分而得到的形状、以及将这些形状中的多个组合而得到的形状。

[0055] 在下壳140的凹部141的底面立起设置有与下壳140一体成型的方式成型的多个树脂销149(参照图1、图4)。树脂销149沿轴向延伸,用于将电路板132固定至下壳140。树脂销149设置于放射状的加强筋147与最外侧、最内侧的同心状的加强筋148交叉的部分。通过设置于该内侧以及外侧的同心状的位置的树脂销149,电路板132在其内周侧和外周侧固定于下壳140。树脂销149的数量尽可能多较好,但优选在一个周向上的考虑了平衡的位置设置为四个以上。

[0056] 在与电路板132的线圈终端插入孔133对应的下壳140的部分,设置有用于进行线圈193的终端193a(参照图3)向电路板132焊料连接的贯通孔136(参照图2、3)。由于设置有该贯通孔136,从而在将电路板132设置在下壳140的凹部141底面的状态下,将线圈193的终端193a从上方(露出面侧)插入至线圈终端插入孔133(参照图1、3),由此从下壳140的反面侧(图2的角度侧)进行终端193a向电路板132焊料连接的作业。图2、3的附图标记137是终端193a向电路板132焊料连接的焊料连接部。

[0057] 如图3所示,在将下壳140成型时,同时以树脂的一体成型的方式形成有连接器壳体161。在连接器壳体161的内侧,通过压入于连接器壳体161而安装有连接器销162。连接器壳体161的后侧(背面侧)安装有保护用的罩163,防止连接器销162露出。

[0058] 如图3、4所示,在轴承支架145的外周固定并装配有定子铁芯151。定子铁芯151是层叠多块规定形状的钢板而构成的构造,在中央形成有开口,并在该开口嵌合有轴承支架145。从定子铁芯151的轴向两侧安装有树脂制的上侧绝缘体191以及下侧绝缘体192。定子铁芯151具备沿着周向在径向外侧的方向上延伸的多个凸极151a(参照图5、6),在该多个凸极151a,经由上侧绝缘体191以及下侧绝缘体192而卷绕有线圈(定子线圈)193。此外,在图5、6示出未卷绕有线圈193的状态。

[0059] 如图5所示,下侧绝缘体192在其中央具有沿轴向延伸的圆筒部195。在圆筒部195且在周向上形成有多个狭缝(切口)195a(在该例子中为6处)。该狭缝195a形成于将在邻接的凸极151a之间形成的插口152的中央与轴中心连结的线上。在该狭缝195a分别插入有在下壳140的突起部146的外周面形成的三角形形状的加强筋147a(参照图6)。三角形形状的加强筋147a为放射状的加强筋147的根的部分,从三角形形状的加强筋147a沿径向外侧的方向延伸的部分为放射状的加强筋147。加强筋147a向狭缝195a的插入也兼做定子铁芯151

的定位。

[0060] 从与轴垂直的方向观察,三角形形状的加强筋147a位于插口152的中央,从而能够避免与线圈193(参照图3、4,图5、6中并未记载)的干涉(接触)并增大加强筋147a的尺寸。其结果是,能够提高下壳140的刚性以及下壳140与轴承支架145的一体构造的刚性。

[0061] 另外,在下侧绝缘体192设置有沿轴向延伸的延伸部196(参照图5)。延伸部196的前端具有两股构造,从而具有凹部196a和其两侧的突出部196b。

[0062] 以下,主要参照图1对将电路板132和马达130固定在下壳140的作业的顺序的一个例子进行说明。首先,在定子铁芯151安装上侧绝缘体191和下侧绝缘体192,进一步将线圈193卷绕在凸极151a从而得到图5的状态的定子构造体170。

[0063] 另一方面,准备安有省略图示的电子部件的电路板132。然后,将该电路板132安至下壳140的凹部141的底面。此时,在下壳插入孔134插入有立起设置于下壳140的树脂销149,其前端形成为从电路板132的上表面突出的状态。然后,用红外线钎接、热钎接等方法将从电路板132的上表面突出的树脂销149的前端熔化,并熔敷至电路板132。通过该作业,形成销熔敷部分149a,电路板132被树脂销149固定于下壳140。另外,使图3所示的连接器销162与电路板132的布线图案通过焊料进行接合。

[0064] 接下来,将具有图5的状态的定子构造体170装嵌至下壳140。在该作业中,首先在线圈终端插入孔133插入线圈193的终端193a(参照图3),使其前端向贯通孔136的内部突出。接下来,使定子铁芯151装嵌并固定至一体成型于下壳的轴承支架145。此外,在该固定中,也可以并用粘合剂。

[0065] 在上述的定子构造体170向下壳140的安装中,以使销熔敷部149a位于延伸部196的前端两侧的突出部196b之间的方式,在凹部196a的内侧收容有销熔敷部149a。另外,一对突出部196b在夹着销熔敷部149a的位置与电路板132抵接。该状态在图6、7中示出。在该状态下,凹部196a成为销熔敷部149a的退让部,一对突出部196b的前端与电路板132抵接。这里,也可以用粘合剂固定突出部196b的前端与电路板132的抵接部分。

[0066] 接下来,在贯通孔136的内部,将插入于线圈终端插入孔133的线圈终端193a的前端焊料连接至电路板132的布线图案。这样,形成图2、3的焊料连接部137。

[0067] 如图1、2所示,上壳110与下壳140的结合是在上壳110与下壳140之间夹设支柱114而结合。具体而言,支柱114形成于在上壳110的外周部设置的凸缘部113,通过树脂(是PBT树脂,也包括PBT的GF强化)的成型而以与上壳110一体成型的方式形成,在支柱114的前端部形成有突起部115。将该突起部115插通至在下壳140的凸缘142形成的贯通孔143,通过对从贯通孔143突出的突起部115的前端部115a(参照图2)进行熔敷(例如,超声波熔敷、振动熔敷、激光熔敷等)、热钎接等,将支柱114与下壳140接合。

[0068] (优越性)

[0069] 通过将下壳140形成为树脂制而能够轻型化,能够利用在凹部141的底面成型的多个加强筋(放射状的加强筋147与同心状的加强筋148)来防止由于减少厚度而引起的刚性的降低。并且,能够利用在环状的突起部146的外周面形成的三角形形状的加强筋147a来确保轴173的轴承构造的刚性。

[0070] 另外,电路板132被从下壳140突出的树脂销149固定于下壳。在该构造中,下壳140与电路板132一体化,使得下壳140被电路板132加强。因此,下壳140所涉及的构造

轻型并且刚性较高,难以产生振动。

[0071] 特别是,因为使用有树脂销149的电路板132向下壳140的结合在电路板132的同心状的2个环状的部分进行,所以电路板132向下壳140的结合稳固地进行。

[0072] 特别是,树脂销149形成于对下壳140进行加强的放射状的加强筋147与同心状的加强筋148的交点。因为该加强筋的交点的部分是强度较高的部分,所以通过在该交点的部分立起设置树脂销149,并利用树脂销149在上述加强筋的交点的附近按住电路板132进行固定,能够提高下壳140与电路板132的结合强度,另外,能够提高将两者一体化而成的构造的刚性。因此,可得到实现轻型化、难以产生振动的构造。

[0073] 另外,下壳140与支柱114的结合作业的自动化较容易,能够抑制制造成本。另外,因为将下壳140形成树脂制,所以无需在安装电子部件的电路板132与下壳140之间配置绝缘片材,从而能够减少部件件数。另外,下壳140的最外周缘成为形成排出口181的位置,但由于下壳140为树脂制,所以能够提高形成排出口181的位置的自由的形状的自由度,控制来自排出口181的空气的风向较容易。其结果是,能够减少由空气的排出所引起的噪声。

[0074] 在电路板132的中央形成有圆形的开口135(参照图1、图6)。该开口135成为在突起部146(参照图3、4)的外周面形成的三角形形状的加强筋147a的退让的空间,从而避免加强筋147a与电路板132接触。

[0075] (结论)

[0076] 离心风扇100(图1)具有在树脂制的上壳110与树脂制的下壳140之间收纳有叶轮120、马达130以及电路板132的构造,在下壳140的凹部141的底面形成有加强用的放射状的加强筋147、同心状的加强筋148,在这些加强筋的一部分立起设置有树脂销149,电路板132被树脂销149固定于下壳140。

[0077] 根据该构造,通过形成为使用树脂、还被放射状的加强筋147以及同心状的加强筋148加强的构造,能够将下壳140轻型化。特别是,通过利用加强筋而确保有刚性的树脂销149,电路板132与下壳140被一体化。因此,即使不增大树脂制的下壳140的厚度,也能够提高下壳140的刚性,从而可得到低振动的离心风扇100。

[0078] 另外,树脂销149立起设置于放射状的加强筋147与同心状的加强筋148交叉的部分。放射状的加强筋147与同心状的加强筋148交叉的部分是刚性较高的部分,通过使树脂销149立起设置在那部分,能够提高树脂销149本身的刚性。因此,能够提高基于树脂销149的下壳140与电路板132的一体构造的刚性,可得到难以振动的构造。

[0079] 下壳140具备被放射状的加强筋147加强的环状的突起部146,在环状的突起部146,通过一体成型而保持有将成为叶轮120的旋转轴的轴173保持在旋转自如的状态的中空圆筒形状的轴承支架145。根据该构造,成为轴承支架145难以振动的构造,从而可得到抑制了随着叶轮120的旋转而产生振动的离心风扇100。

[0080] 在轴承支架145固定有定子铁芯151(图3、4),在定子铁芯151安装有树脂制的下侧绝缘体192,下侧绝缘体192具备向下壳140的方向延伸的圆筒部195(图3、4、5、6),在圆筒部195形成有供放射状的加强筋147(图1)的与环状的突起部146相连的三角形形状的加强筋147a进入的狭缝195a(图5)。

[0081] 根据该构造,能够将三角形形状的加强筋147a和狭缝195a用于定子构造体170(图5)相对于下壳140的定位机构,成为容易进行组装的构造。另外,由于能够增大三角形形状

的加强筋147a的尺寸,所以能可靠地进行基于三角形形状的加强筋147a进行的环状的突起部146的加强。

[0082] 下侧绝缘体192具备在前端设置有凹部196a(图5)、并沿下壳140的方向延伸的延伸部196。在延伸部196的前端设置有在凹部196a的两侧沿轴向突出的一对突出部196b。如图7所示,一对突出部196b在电路基板132上的在周向上夹着树脂销149所贯通的部分的位置,与电路基板132接触。

[0083] 在图7的角度观察,在周向上夹着树脂销149向电路基板132熔敷的熔敷部149a(图4、6、7)的部分的反面侧,存在有同心状的加强筋148。两股构造的突出部196b的前端与在该周向上夹着的部分抵接,由此,成为在一对突出部196b与同心状的加强筋148之间夹有电路基板132的状态,更加提高电路基板132向下壳140的紧贴性。

[0084] 电路基板132为平板状,可能由于支承构造而进行振动。对于在突出部196b与同心状的加强筋148之间夹着电路基板132的构造而言,电路基板在多个点被同心状的加强筋148按住,从而可得到电路基板132难以振动的构造。

[0085] 在电路基板132设置有线圈终端插入孔133(图1、3),该线圈终端插入孔133供马达130(图1)的线圈193的终端193a(图3)插入。在下壳140的与线圈终端插入孔133对应的部分设置有贯通孔136(图3)。线圈193的终端193a在贯通孔136的内部焊料连接于电路基板132,从而形成有焊料连接部137(图2、3)。

[0086] 在该构造中,从下壳140的反面侧经由贯通孔136,进行将电路基板132贯通的终端193a向电路基板132的焊接。用于离心风扇100的线圈193的绕组较细,需要注意处理,但在上述的构造中,焊料连接部137所涉及的作业的作业性较高,还存在能够可靠地进行作业的优越性。

[0087] 2.第2实施方式

[0088] (结构)

[0089] 图8中示出实施方式的离心风扇200。图9中示出离心风扇200的立体图,图10以及图11中示出从与离心风扇200的轴垂直的方向观察的剖视图。在以下的说明中,与第1实施方式相同的附图标记的部分同第1实施方式中说明的内容相同。以下,针对与第1实施方式相同的部分简单地进行说明,对与第1实施方式不同的部分详细地进行说明。

[0090] 离心风扇200由上壳110和下壳140构成,在上壳110与下壳140之间收纳有被马达130驱动进行旋转的叶轮120。随着叶轮120的旋转而从吸入口111吸入空气,将该吸入的空气从排出口181朝向径向外侧的方向排放出。

[0091] 上壳110具备吸气口111、加强筋116、凹部103、凸缘113、支柱114、以及突起部115。叶轮120具备环状的护罩121、环状的主板122、以及叶片123。在主板122的内侧固定有轴套124和转子磁铁127。在轴套124的中心固定有金属制的轴173。轴173通过球轴承171、172,以旋转自如的状态保持于后述的轴承支架145。

[0092] 环状的护罩121的内周缘构成吸入口125,在其内周缘设置有沿轴向立起设置的环状突起部126。与第1实施方式的情况相同地,利用环状突起部126形成有迷宫式密封。

[0093] 马达130为外转子型的无刷DC马达,与电路基板132一体化,并安装于在下壳140形成的凹部141的底面。在电路基板132设置有供线圈193的终端连接的通孔亦即线圈终端插入孔133、供下侧绝缘体192的树脂销194贯通的贯通孔153、以及供下壳140的树脂销149贯

通的贯通孔134。

[0094] 与第1实施方式的情况相同地,在下壳140的中央形成有圆形的凹部141,且在凹部141外周侧形成有阶梯部144。在凹部141的中央,在立起设置的状态下一体成型有金属制的轴承支架145。在轴承支架145的内侧装嵌有用于将轴173以旋转自如的状态进行保持的一对球轴承171、172。

[0095] 在轴承支架145的根侧的外周面形成有与下壳140一体成型的环状(筒状)的突起部146。轴承支架145以被环状的突起部146从周围加强的形式一体化并保持于下壳140。

[0096] 在凹部141的底面,形成有从突起部146的外周面沿凹部141的最外周缘延伸的放射状的多条加强筋147,并进一步形成有将放射状的加强筋147之间结合的同心的多条加强筋148。另外,放射状的加强筋147的根侧(突起部146一侧)与将突起部146加强的三角形形状的加强筋147a相连。此外,同心的加强筋148也可以是1条。

[0097] 在图12以及13中示出在定子铁芯151安装有上侧绝缘体191和下侧绝缘体192的状态。在下侧绝缘体192的下表面形成有与下侧绝缘体192一体成型的方式形成的树脂销194。树脂销194沿轴向(下壳140的方向)延伸,配置于定子铁芯151中的各凸极151a前端的周向上的下表面的大致中央部。下侧绝缘体192具有形成有狭缝195a的圆筒部195。该部分的构造与第1实施方式相同。

[0098] 以下,对组装工序的一个例子进行说明。首先,进行下侧绝缘体192与电路板132的结合。最初,将在下侧绝缘体192的下表面形成的树脂销194插通至在电路板132形成的贯通孔134(参照图8)。同时,将卷绕在凸极151a的线圈193的终端插通至形成在电路板132的线圈终端插入孔133。

[0099] 其后,将从与下侧绝缘体192相反的一侧以焊接的方式形成在电路板132的布线图案与线圈193的终端进行电接合。通过该接合,得到在下侧绝缘体192的下表面安装有电路板132的定子组装体。该布线图案与线圈193的终端的焊料连接部137(接合位置)成为突起(参照图10)。在下壳140的凹部141的底面形成有凹型的退让部141a,退让部141a收纳有上述的成为突起的焊料连接部137。这里,电路板132为双面配线,单面装有电子部件。

[0100] 接下来,将由定子铁芯151、上侧绝缘体191、下侧绝缘体192、线圈193以及电路板132构成的定子组装体安装至下壳140。在该作业中,首先使定子组装体(定子铁芯151)装嵌至轴承支架145。此时,以在形成于图12所示的圆筒部195的狭缝195a插入加强筋147a的方式,进行对位。另外,使将贯通孔134贯通的状态下的树脂销194贯通形成在下壳140的贯通孔153,并使其前端从下壳140的背面突出(参照图11)。

[0101] 另外,在上述的作业中,使下壳140的树脂销149贯通于形成在电路板132的贯通孔134。这里,下壳140的树脂销149的形成位置是放射状的加强筋147与同心的加强筋148的交点。然后,用红外线钎接、热钎接等将从下壳140的下表面突出的树脂销194的前端熔化,从而形成销熔敷部194a。另外相同地,将从电路板132突出的树脂销149的前端熔化从而形成销熔敷部149a。

[0102] 其结果是,由定子铁芯151、上侧绝缘体191、下侧绝缘体192、线圈193以及电路板132构成的定子组装体固定于下壳140的凹部141的底面。此外,上壳110与下壳140的结合、以及布线的连接与第1实施方式的情况相同。

[0103] (优越性)

[0104] 利用在下侧绝缘体192形成的树脂销194,将由定子铁芯151、上侧绝缘体191、下侧绝缘体192、线圈193以及电路板132构成的定子组装体与下壳140一体化,从而能够提高刚性,能够提高下壳140的固有频率。其结果是,能够防止因高速旋转叶轮120而产生的下壳140的振动。进一步,在下壳140形成的树脂销149将电路板132的外周侧的部分贯通,由此,靠近电路板132的外缘的部分被树脂销149固定于下壳140。因此,电路板132与下壳140的一体构造变得稳固,能够进一步防止振动。

[0105] (结论)

[0106] 如以上所述那样,离心风扇200具有在上壳110与下壳140之间收纳有叶轮120的构造,下壳140具备被多个三角形形状的加强筋147a加强的环状的突起部146,在环状的突起部146保持有中空圆筒形状的轴承支架145,轴承支架145将成为叶轮120的旋转轴的轴173以旋转自如的状态进行保持。

[0107] 轴承支架145是经由球轴承171、172将轴173保持在旋转自如的状态的部件,轴承支架145的相对于轴向(轴173的延伸方向)的抖动成为振动的原因。因此,对于轴承支架145而言,即使是难以产生上述的抖动的强度,也需要固定于下壳140。在离心风扇200中,轴承支架145保持于被三角形形状的加强筋147a加强的环状的突起部146的内侧,从而能够提高下壳140与轴承支架145的一体构造的刚性,可得到上述的难以产生相对于轴向的抖动的构造。因此,可得到将下壳140作为树脂制实现轻型化、且抑制轴的抖动而难以产生振动的离心风扇。

[0108] 在轴承支架145固定有定子铁芯151,在定子铁芯151安装有树脂制的下侧绝缘体192,下侧绝缘体192具备将配置于下壳140与定子铁芯151之间的电路板132以及下壳140贯通的树脂销194。

[0109] 根据该构造,定子铁芯151被树脂销194固定于下壳140,并且电路板132也被树脂销194固定于下壳140。因此,可得到下壳140与定子组装体结合的状态的刚性提高、另外电路板132难以振动的构造。

[0110] 相对来看,树脂销194(图11)将电路板132的轴中心侧的部分贯通,树脂销149将电路板132的外缘侧(远离轴中心的一侧)贯通。另外,在电路板132的外缘近旁,将向上表面突出的树脂销149的前端熔化而形成销熔敷部149a,利用树脂销149将电路板132的周边按压并固定在下壳140。若电路板132的外缘近旁未被固定,则容易产生该部分的振动。根据上述的构造,由于电路板132的外缘附近固定于下壳140,所以能够有效地抑制电路板132以及电路板132与下壳140一体化的构造体的振动。

[0111] 下侧绝缘体192具备向下壳140的方向延伸的圆筒部195(图3、4、5、6),在圆筒部195形成有供三角形形状的加强筋147a进入的狭缝195a。根据该构造,定子组装体与下壳140的组装时的定位较容易,另外,能够确保用于加强的构造体亦即三角形形状的加强筋147a的尺寸。

[0112] 从与轴垂直的方向观察,三角形形状的加强筋147a处于与电路板132重叠的位置(图3、4)。根据该构造,可得到抑制轴向上的尺寸的离心风扇。

[0113] 下壳140具备与下壳140一体成型、且作为下壳140的一部分的连接壳161。根据该构造,可抑制部件件数。

[0114] 上壳110具备向下壳140的方向延伸的支柱114(图2),支柱114的前端在贯通于在

下壳140设置的贯通孔143(图1)的状态下熔敷于下壳140。根据该构造,容易进行将上壳110与下壳140结合的工序,另外,能够提高结合的强度。

[0115] 3.第3实施方式

[0116] 图14中示出本实施方式的离心风扇300的立体图,图15A以及图15B中示出剖视图。以下,对与实施方式1、2不同的部分进行说明。在本实施方式中,电路基板132利用树脂销149固定于下壳140。即,在电路基板132设置有供树脂销149贯通的孔,并使树脂销149贯通于该孔。然后,使在电路基板132上突出的树脂销149的前端塑性变形而熔化(例如,通过进行热铆接),从而形成有销熔敷部149a。通过形成销熔敷部149a,可进行基于树脂销149进行的电路基板132向下壳140的固定。

[0117] 另外,下侧绝缘体192具有向下方延伸的树脂销194。树脂销194将下壳140贯通。将下壳140贯通的树脂销194的前端塑性变形而被熔化,从而形成有销熔敷部194a。通过形成销熔敷部194a,可进行下侧绝缘体192(包括定子铁芯151的定子)与下壳140的结合。

[0118] 另外,在下壳140设置有贯通孔154。然后,线圈193的终端在贯通孔154的内侧焊料连接于电路基板132,从而形成有焊料连接部137。

[0119] 4.其他实施方式

[0120] 也能够是将图5的构造与图12的构造组合而成的构造。例如,能够是在下侧绝缘体192的放射状的6个极齿的部分,将具备凹部196a以及突出部196b的构造、具备树脂销194的构造沿着周向每隔一个交替地设置的构造。在该情况下,从与轴垂直的方向观察存在凹部196a的部分的剖面构造成为图4的状态。另外,从与轴垂直的方向观察存在树脂销194的部分的剖面构造成为图11的状态。

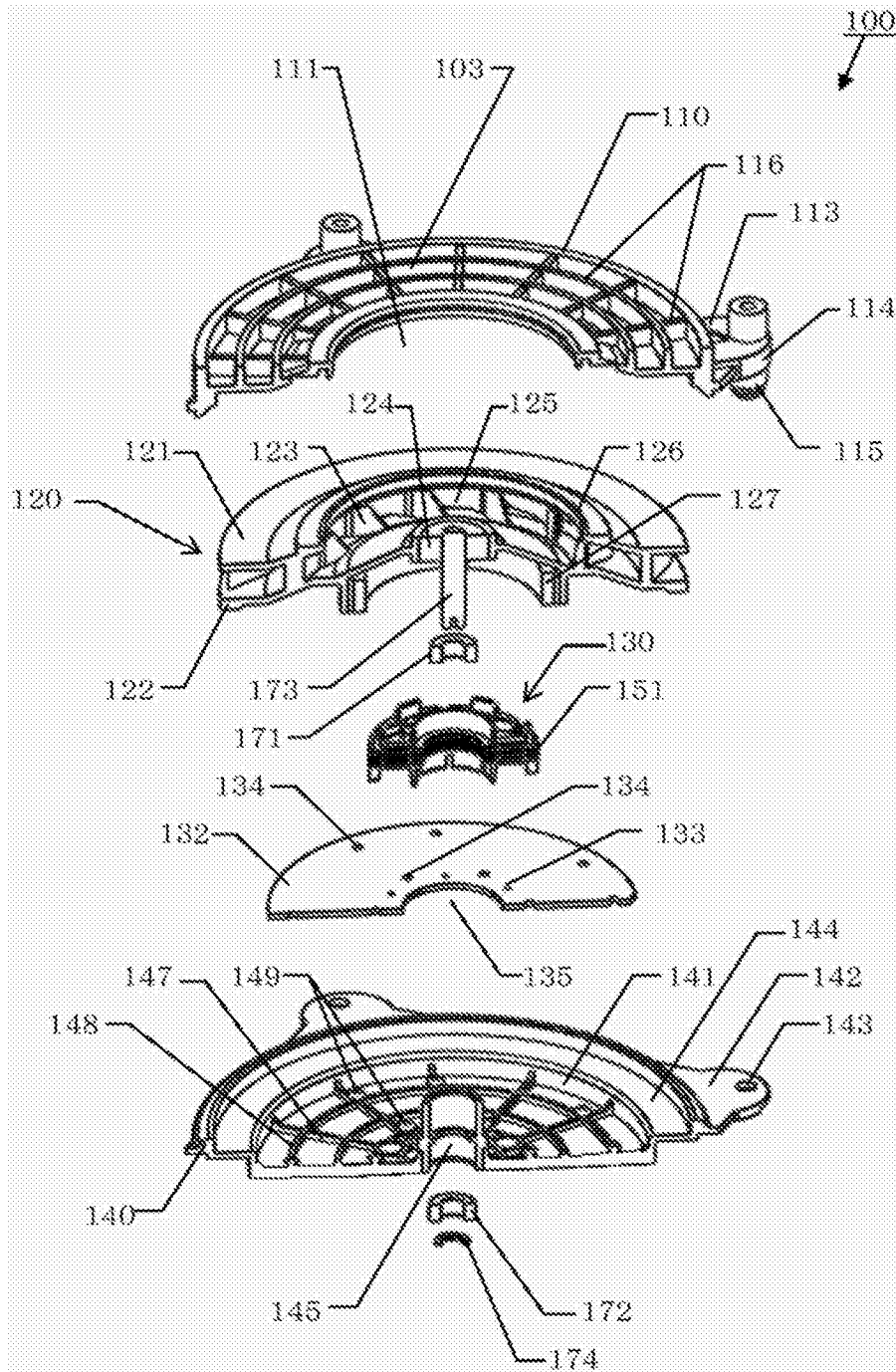


图1

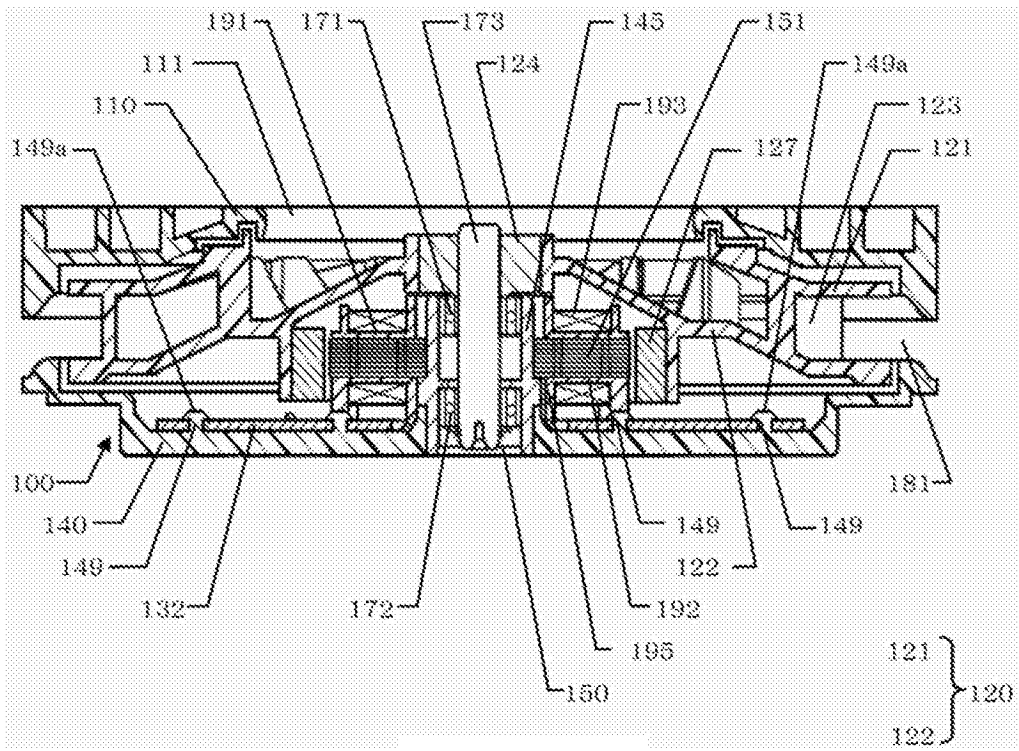


图4

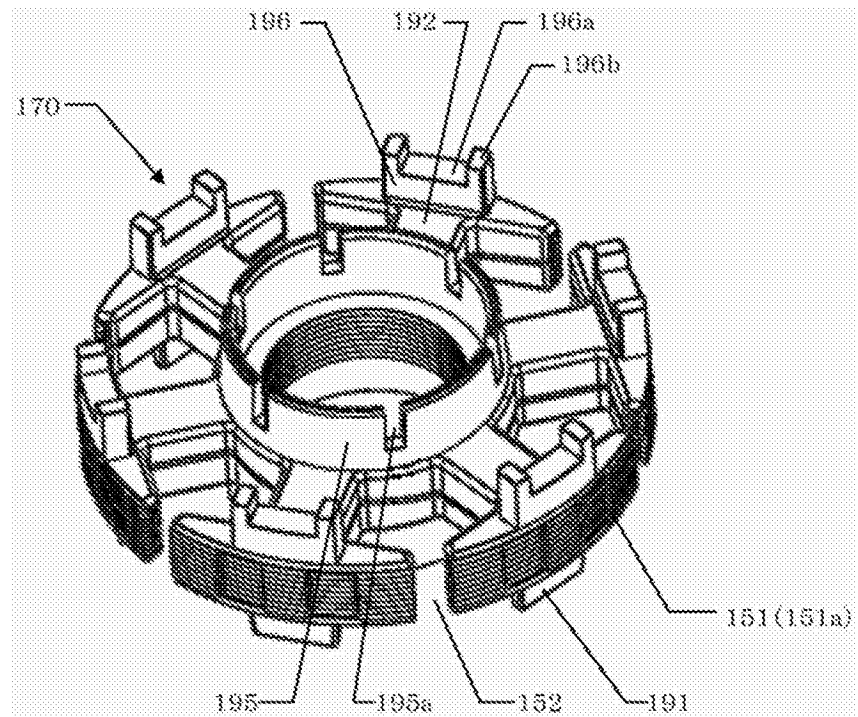


图5

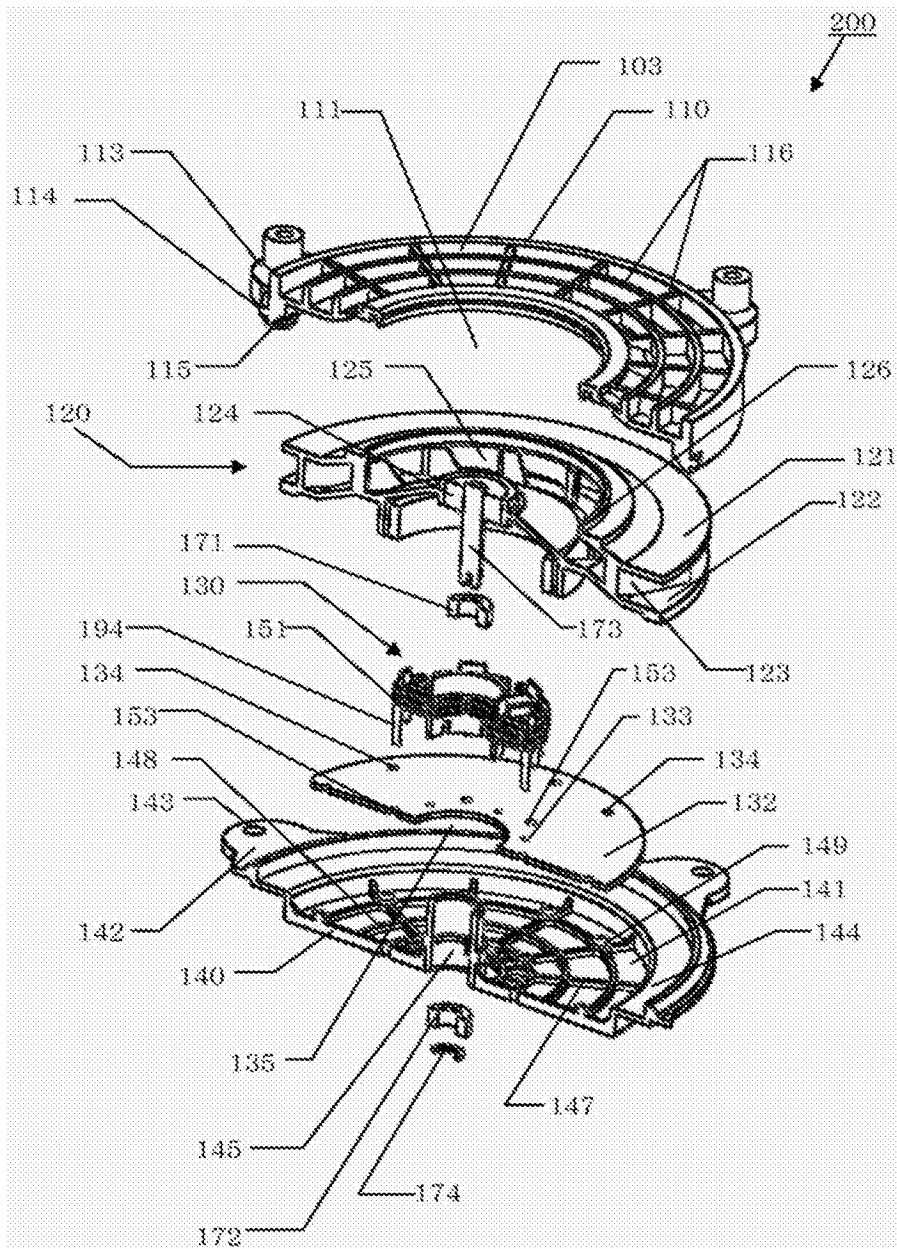


图8

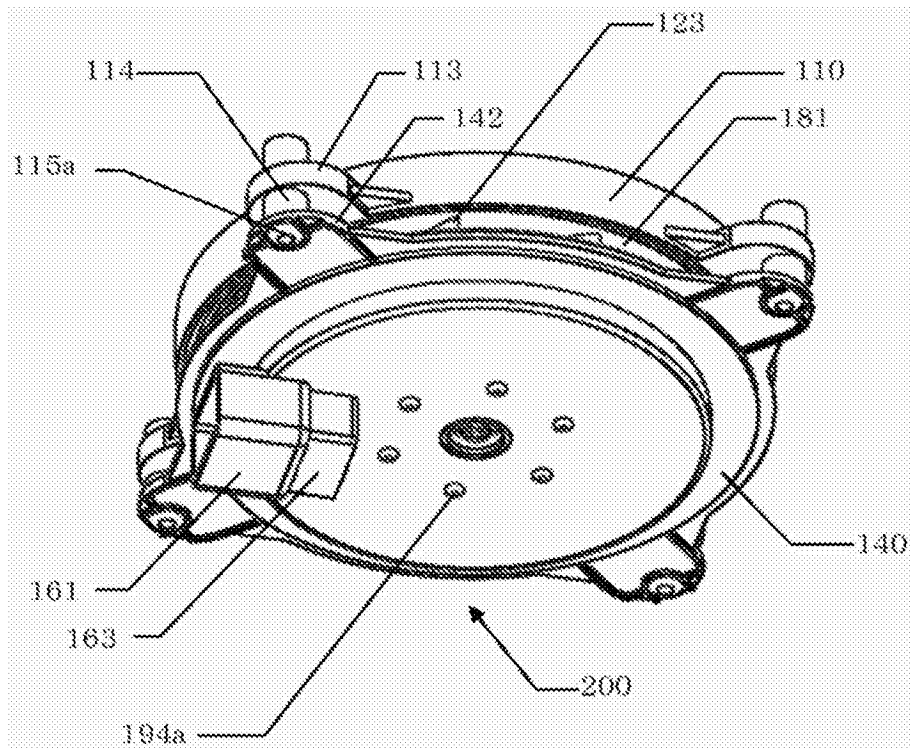


图9

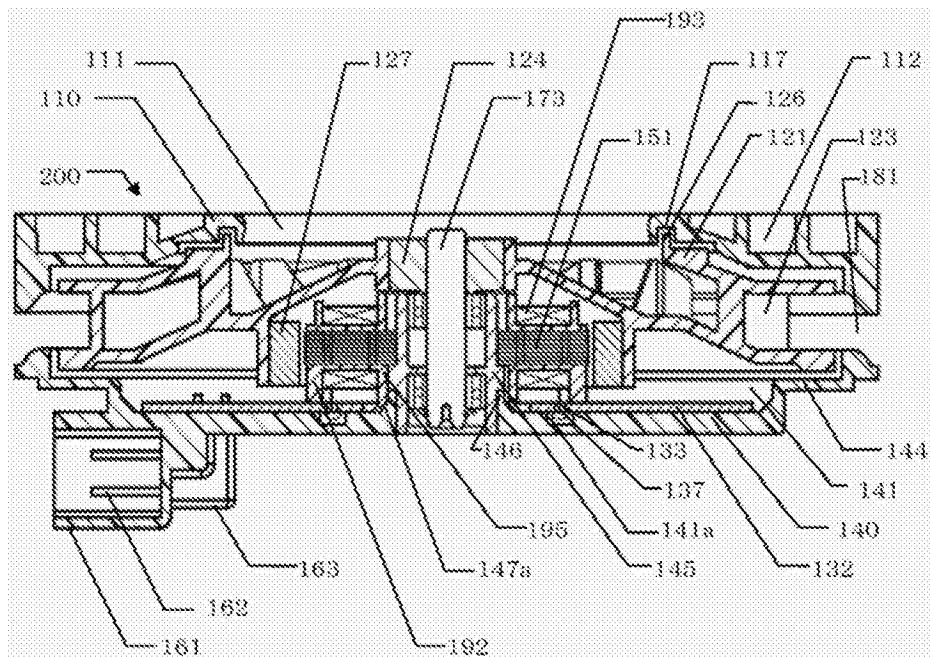


图10

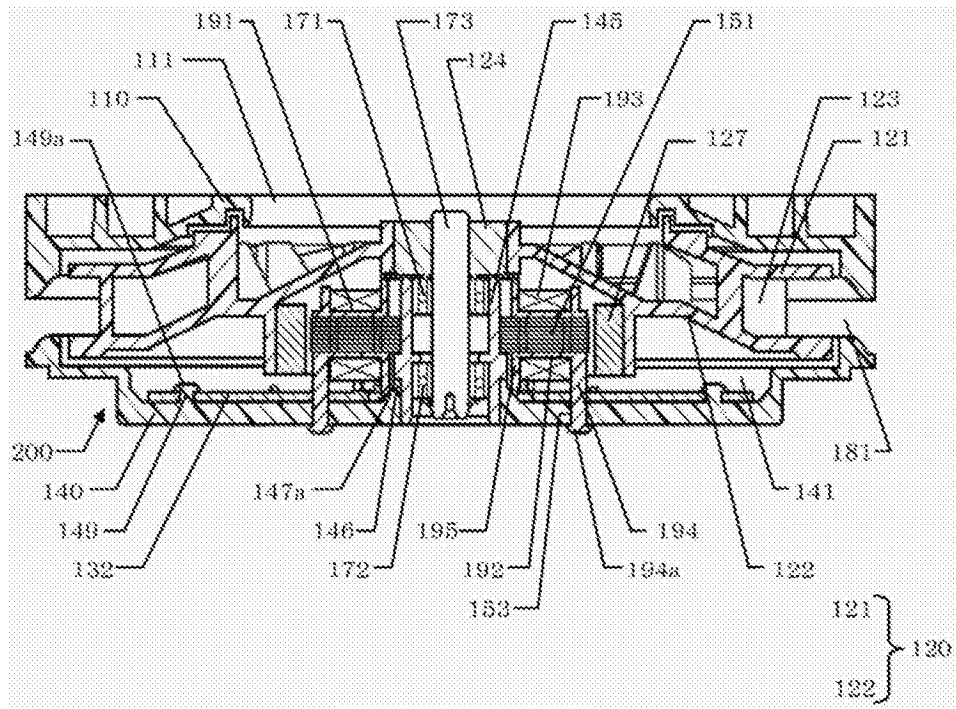


图11

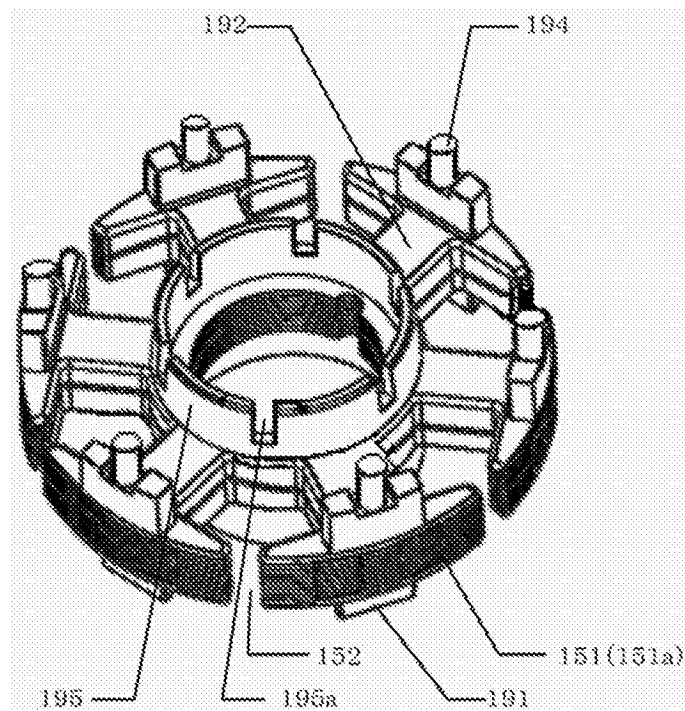


图12

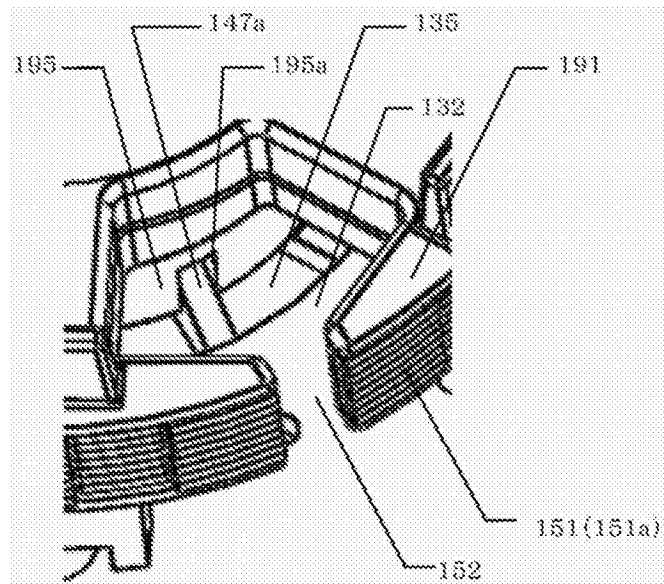


图13

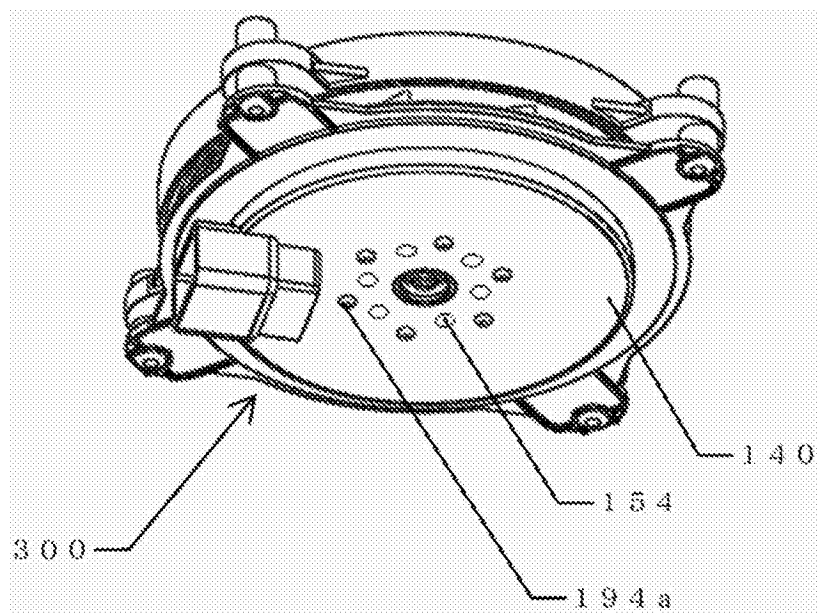


图14

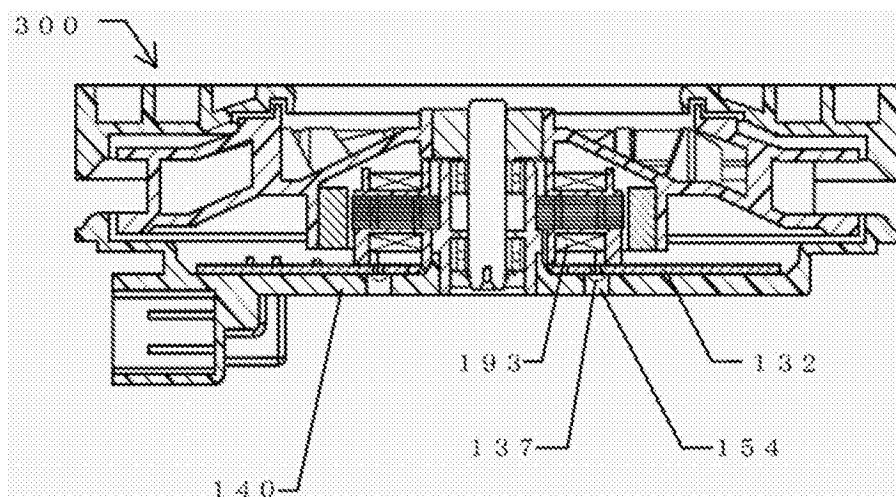


图15A

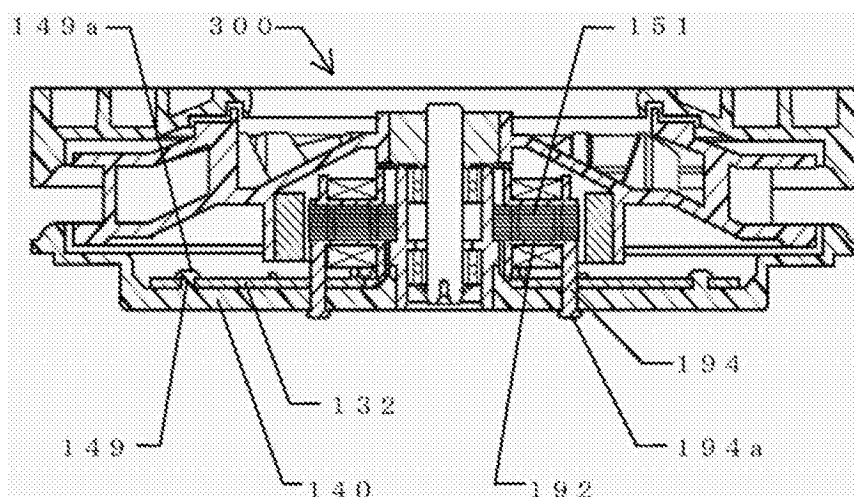


图15B

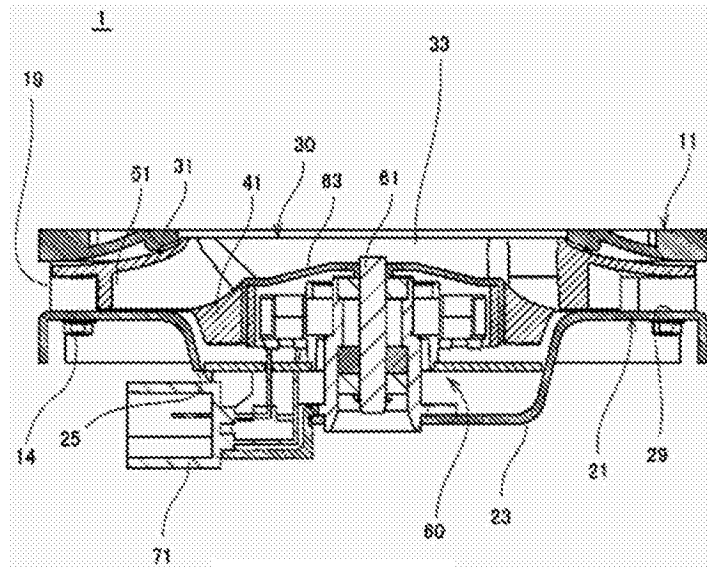


图16

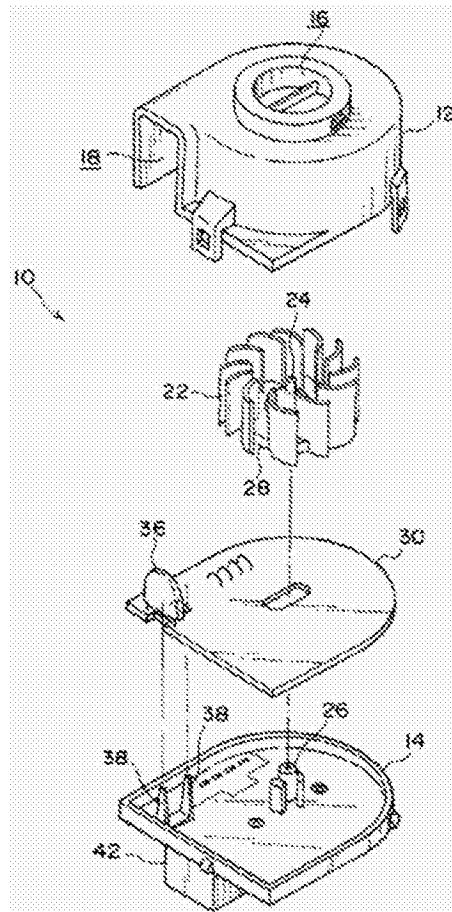


图17