



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103452830 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 18

(21) 申请号 201310203828. 2

(22) 申请日 2013. 05. 28

(30) 优先权数据

2012-123269 2012. 05. 30 JP

(71) 申请人 株式会社丰田自动织机

地址 日本爱知县刈谷市

(72) 发明人 深作博史

(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 田军锋 魏金霞

(51) Int. Cl.

F04B 53/00 (2006. 01)

F04B 35/04 (2006. 01)

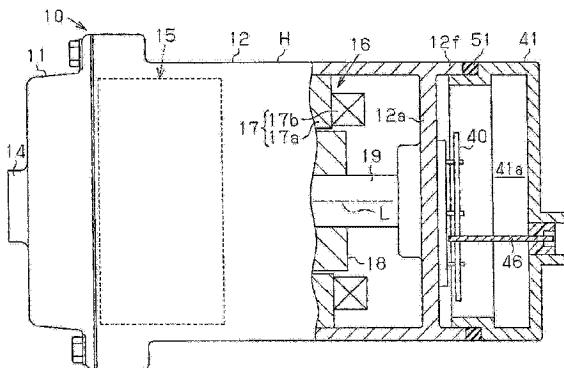
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

马达驱动压缩机

(57) 摘要

提供一种马达驱动压缩机，其包括由金属材料制成的壳体、压缩部分、电动马达、由金属材料制成的覆盖体、容置在由壳体和覆盖体限定的容置空间中的马达驱动电路、位于壳体与覆盖体之间的弹性密封构件、以及设置在壳体与覆盖体中的至少一者中的延伸部分。压缩部分和电动马达容置在壳体中。覆盖体附连到壳体。马达驱动电路驱动电动马达。延伸部分在朝向壳体与覆盖体中的对置的一者的方向上延伸，并且布置在密封构件的内侧。延伸部分包括外周面。密封构件布置成与延伸部分的外周面紧密地接触。



1. 一种马达驱动压缩机,包括:

由金属材料制成的壳体;

安置在所述壳体中的压缩部分和电动马达;

由金属材料制成的覆盖体,所述覆盖体附连到所述壳体;

马达驱动电路,所述马达驱动电路安置在由所述壳体和所述覆盖体限定的安置空间中,其中,所述马达驱动电路驱动所述电动马达;以及

位于所述壳体与所述覆盖体之间的弹性密封构件;

所述马达驱动压缩机的特征在于,所述马达驱动压缩机包括延伸部分,所述延伸部分设置在所述壳体与所述覆盖体中的至少一者中并且在朝向所述壳体与所述覆盖体中的另一者的方向上延伸,其中,所述延伸部分布置在所述密封构件的内侧并且包括外周面,

其中,所述密封构件布置成与所述延伸部分的所述外周面紧密地接触。

2. 根据权利要求1所述的马达驱动压缩机,其中,所述密封构件包括内周面,并且所述延伸部分延伸到所述延伸部分至少覆盖所述密封构件的所述内周面的位置。

3. 根据权利要求1或2所述的马达驱动压缩机,其中,所述延伸部分与所述壳体和所述覆盖体中的至少一者一体地形成。

4. 根据权利要求1或2所述的马达驱动压缩机,其中,所述延伸部分与所述壳体和所述覆盖体中的至少一者单独地形成。

5. 根据权利要求1或2所述的马达驱动压缩机,其中,所述密封构件包括内周面,并且所述延伸部分设置在所述密封构件的整体所述内周面上。

6. 根据权利要求1或2所述的马达驱动压缩机,还包括:

安置在所述壳体中的转子,所述转子构造所述电动马达;以及

安置在所述壳体中的旋转轴,所述旋转轴与所述转子一体地旋转,

其中,所述压缩部分、所述电动马达以及所述马达驱动电路依序布置在所述旋转轴的轴向方向上。

7. 一种马达驱动压缩机,包括:

由金属材料制成的壳体;

安置在所述壳体中的压缩部分和电动马达;

覆盖体,所述覆盖体附连到所述壳体并且由塑性部分和拦截电磁噪声的金属部分构造;

马达驱动电路,所述马达驱动电路安置在由所述壳体和所述覆盖体限定的安置空间中,其中,所述马达驱动电路驱动所述电动马达;以及

位于所述壳体与所述覆盖体之间的弹性密封构件;

所述马达驱动压缩机的特征在于,所述马达驱动压缩机包括延伸部分,所述延伸部分设置在所述壳体与所述金属部分中的至少一者中并且在朝向所述壳体与所述金属部分中的另一者的方向上延伸,其中,所述延伸部分布置在所述密封构件的内侧并且包括外周面,

其中,所述密封构件布置成与所述延伸部分的所述外周面紧密地接触。

马达驱动压缩机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种马达驱动压缩机。

背景技术

[0002] 马达驱动压缩机包括由金属材料制成的壳体，壳体容置有对制冷剂进行压缩的压缩部分和驱动该压缩部分的电动马达。壳体附连有覆盖体。覆盖体限定了容置空间，容置空间中容置有用于驱动电动马达的马达驱动电路。壳体与覆盖体之间设置有密封构件。密封构件防止废物或水经由壳体与覆盖体之间的交接部进入容置空间。

[0003] 为了获得壳体与覆盖体之间的充分密封，有必要将密封构件的形状保持为与容置空间的周边边缘相一致。因此，例如，在日本公开专利公报 No. 2007-224902 中所公开的，金属芯成形为与容置空间的周边边缘相一致，并且将密封构件设置于壳体与覆盖体之间，该密封构件由通过将弹性橡胶材料与金属芯一体形成所获得的密封部分构造。据此，密封部分的形状保持成与容置空间的周边边缘相一致。因此，通过密封部分在壳体与覆盖体之间获得了充分的密封。

[0004] 但是，在日本公开专利公报 No. 2007-224902 中，密封部分通过使金属芯成形为与容置空间的周边边缘相一致、并且之后将金属芯与橡胶材料一体形成而形成。这增加了制造成本，并且因此并非优选。此外，来自外部的噪声很可能经由密封部分进入马达驱动电路，从而经由马达驱动电路流动，并且来自马达驱动电路的噪声很可能经由密封部分泄漏到外部。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种马达驱动压缩机，其中，在壳体与覆盖体之间获得了充分密封，并且降低了经由密封构件的噪声泄漏，同时降低了马达驱动压缩机的制造成本。

[0006] 为了实现以上目的并且根据本发明的一个方面，马达驱动压缩机包括：由金属材料制成的壳体；容置在壳体中的压缩部分和电动马达；由金属材料制成的覆盖体，覆盖体附连到壳体；马达驱动电路，其容置在由壳体和覆盖体限定的容置空间中；位于壳体与覆盖体之间的弹性密封构件；以及延伸部分，延伸部分设置在壳体与覆盖体中的至少一者中并且在朝向壳体与覆盖体中的另一者的方向上延伸。马达驱动电路驱动电动马达。延伸部分布置在密封构件的内侧并且包括外周面。密封构件布置成与延伸部分的外周面紧密地接触。

[0007] 根据本发明的另一方面，马达驱动压缩机包括：由金属材料制成的壳体；容置在壳体中的压缩部分和电动马达；覆盖体，覆盖体附连到壳体并且由塑性部分和拦截电磁噪声的金属部分构造；马达驱动电路，其容置在由壳体和覆盖体限定的容置空间中；位于壳体与覆盖体之间的弹性密封构件；以及延伸部分，延伸部分设置在壳体与金属部分中的至少一者中并且在朝向壳体与金属部分中的另一者的方向上延伸。马达驱动电路驱动电动马达。延伸部分布置在密封构件的内侧，并且包括外周面。密封构件布置成与延伸部分的外周面紧密地接触。

周面紧密地接触。

[0008] 通过结合附图、以示例方式示出本发明原理的以下描述，本发明的其它方面和优点将变得明显。

附图说明

[0009] 通过参照目前优选实施方式的以下描述以及附图，可以最好地理解本发明以及本发明的目的和优点，附图中：

- [0010] 图 1A 是示出了根据第一实施方式的马达驱动压缩机的局部剖切剖视图；
- [0011] 图 1B 是示出了图 1A 的马达驱动压缩机的覆盖体及其周围的局部放大剖视图；
- [0012] 图 2 是沿着图 1B 的线 2-2 剖取的剖视图；
- [0013] 图 3 是示出了根据第二实施方式的覆盖体周围的局部放大剖视图；
- [0014] 图 4 是根据另一实施方式的覆盖体周围的局部放大剖视图；
- [0015] 图 5 是根据又一实施方式的覆盖体周围的局部放大剖视图；
- [0016] 图 6 是根据再一实施方式的覆盖体周围的局部放大剖视图。

具体实施方式

[0017] 第一实施方式

[0018] 以下将参照图 1A、图 1B 和图 2 来描述根据第一实施方式的马达驱动压缩机。

[0019] 如图 1A 所示，马达驱动压缩机 10 具有壳体 H。壳体 H 包括由铝制成(由金属材料制成)的排出壳体构件 11 和由铝制成(由金属材料制成)的、结合到排出壳体构件 11 的吸入壳体构件 12。排出壳体构件 11 成形为具有闭合上部的圆筒。吸入壳体构件 12 成形为具有闭合底部的圆筒。在吸入壳体构件 12 的周壁中形成有吸入口(未示出)，并且该吸入口连接到外部制冷回路(未示出)。在排出壳体构件 11 中形成有排出口 14，并且该排出口 14 连接到外部制冷回路。吸入壳体构件 12 容置用于压缩制冷剂的压缩部分 15 和用于驱动压缩部分 15 的电动马达 16。尽管本实施方式中未特别示出，压缩部分 15 包括固定到吸入壳体构件 12 的定涡旋件(fixed scroll)和布置成面向定涡旋件的动涡旋件(orbiting scroll)。

[0020] 定子 17 固定到吸入壳体构件 12 的内圆周表面。定子 17 包括定子芯 17a 和线圈 17b，定子芯 17a 固定到吸入壳体构件 12 的内圆周表面，线圈 17b 围绕定子芯 17a 的每个齿(未示出)卷绕。在旋转轴 19 穿过定子 17 插入的状态下，将该旋转轴 19 在吸入壳体构件 12 中旋转地支承。旋转轴 19 紧固到转子 18。

[0021] 如图 1B 所示，在吸入壳体构件 12 的底壁 12a 中形成有环形延伸体 12f。该延伸体 12f 从底壁 12a 的整体周边圆周处、在旋转轴 19 的轴向中心 L 延伸的方向(轴向方向)上向外(在图 1B 中观察向右)延伸。延伸体 12f 的开口端附连有具有闭合端部的圆筒形覆盖体 41，该圆筒形覆盖体 41 由铝制成(由金属制成)。此外，由底壁 12a、延伸体 12f 以及覆盖体 41 限定了容置空间 41a。容置空间 41a 容置驱动电动马达 16 的马达驱动电路 40。马达驱动电路 40 在容置空间 41a 中附连到底壁 12a。因此，在本实施方式中，压缩部分 15、电动马达 16 以及马达驱动电路 40 依序布置在旋转轴 19 的轴向方向上。

[0022] 覆盖体 41 由环形圆筒部分 42、盖部分 43 以及环形连接体部分 44 形成。圆筒部分 42 在旋转轴 19 的轴向方向上延伸。盖部分 43 与圆筒部分 42 是连续的，并且在与圆筒部分

42 延伸的方向垂直的方向上延伸。连接体部分 44 与盖部分 43 是连续的，并且在旋转轴 19 的轴向方向上延伸。在连接体部分 44 的内侧，由塑性材料制成的保持部分 45 与连接体部分 44 一体地形成。电连接到外部电源(未示出)的金属接线端 46 由保持部分 45 保持。金属接线端 46 电连接到马达驱动电路 40。

[0023] 在延伸体 12f 的开口端与圆筒部分 42 的开口端之间设置有由弹性橡胶材料制成的密封构件 51。密封构件 51 为环形。此外，在位于圆筒部分 42 的开口端附近的内周面上设置有环形延伸部分 47，该环形延伸部分 47 从圆筒部分 42 朝向底壁 12a(吸入壳体构件 12)延伸。延伸部分 47 与圆筒部分 42 一体地形成并且在旋转轴 19 的轴向方向上线性延伸。延伸部分 47 的末端 47a 比密封构件 51 的面向延伸体 12f 的端部表面 511 更进一步地朝向底壁 12a 突出。也就是说，延伸部分 47 朝向延伸部分 47 至少覆盖密封构件 51 的整体内周面 51a 的位置延伸。

[0024] 如图 2 所示，延伸部分 47 形成为使得延伸部分 47 接触密封构件 51 的整体内周面 51a。延伸部分 47 的外周面 47b 接触密封构件 51 的内周面 51a。密封构件 51 通过径向向外地弹性变形而安装在延伸部分 47 的周边上。延伸部分 47 的外周面 47b 接触密封构件 51 的内周面 51a，使得密封构件 51 布置成与延伸部分 47 的外周面 47b 紧密地接触并且是沿着延伸部分 47 的外周面 47b 的。因此，密封构件 51 保持成成形为与延伸部分 47 的外周面 47b(容置空间 41a 的周边边缘)相一致。也就是说，延伸部分 47 的外周面 47b 和密封构件 51 的内周面 51a 布置成彼此紧密地接触，从而至少使密封构件 51 保持成成形为与延伸部分 47 的外周面 47b 相一致。在弹性变形之前，密封构件 51 的内径小于延伸部分 47 的外径。

[0025] 接下来将描述本实施方式的操作。

[0026] 密封构件 51 布置成与延伸部分 47 的外周面 47b 紧密地接触并且是沿着延伸部分 47 的外圆周表面 47b 的，使得密封构件 51 保持成成形为与延伸部分 47 的外周面 47b 相一致。因此，通过密封构件 51，在延伸体 12f 的开口端与圆筒部分 42 的开口端之间获得了充分密封。这防止了废物或水经由延伸体 12f 的开口端与圆筒部分 42 之间的交接部进入容置空间 41a。此外，延伸部分 47 布置在密封构件 51 的内侧，使得延伸部分 47 的末端 47a 比密封构件 51 的面向延伸体 12f 的端部表面 511 更进一步地朝向底壁 12a 突出。因此，通过延伸部分 47 拦截了从外部经由密封构件 51 的噪声(电磁噪声)，并且通过延伸部分 47 还拦截了从马达驱动电路 40 朝向密封构件 51 的噪声。因此，降低了经由密封构件 51 的噪声泄漏。

[0027] 上述实施方式具有以下优点。

[0028] (1)在圆筒部分 42 的开口端附近的内周面上设置有环形延伸部分 47，该环形延伸部分 47 从圆筒部分 42 朝向底壁 12a 延伸并且布置在密封构件 51 内侧。此外，密封构件 51 布置成与延伸部分 47 的外周面 47b 紧密地接触并且是沿着延伸部分 47 的外周面 47b 的。因此，密封构件 51 保持成成形为与延伸部分 47 的外周面 47b 相一致，使得通过密封构件 51，在延伸体 12f 的开口端与圆筒部分 42 的开口端之间获得了充分密封。由于不必要使用传统的密封构件，因此降低了制造成本。

[0029] 延伸部分 47 的外周面 47b 和密封构件 51 的内周面 51a 可以布置成以任何方式彼此紧密地接触，只要至少密封构件 51 保持成形成为与延伸部分 47 的外周面 47b 相一致。此外，当延伸部分 47 的外周面 47b 与密封构件 51 的整体内周面 51a 接触时，最易于保持密封

构件 51 的形状。

[0030] 此外,延伸部分 47 布置在密封构件 51 的内侧。因此,相比于延伸部分 47 未布置在密封构件 51 内侧的情况。从外部经由密封构件 51 的噪声更易于由延伸部分 47 拦截,并且从马达驱动电路 40 朝向密封构件 51 的噪声同样更易于由延伸部分 47 拦截。因此,降低了经由密封构件 51 的噪声泄漏。

[0031] (2)由于延伸部分 47 朝向延伸部分 47 至少覆盖密封构件 51 的内周面 51a 的位置延伸,因此进一步降低了经由密封构件 51 的噪声泄漏。

[0032] (3)延伸部分 47 与圆筒部分 42 一体地形成。因此,延伸部分 47 与圆筒部分 42 同时形成。因此,延伸部分 47 易于形成在圆筒部分 42 中。

[0033] (4)延伸部分 47 形成在密封构件 51 的整体内周面 51a 上。因此,相比于延伸部分 47 设置在密封构件 51 的内周面 51a 的一部分上的情况,易于降低经由密封构件 51 的噪声泄漏。

[0034] (5)延伸部分 47 布置在密封构件 51 的内侧。因此,相比于延伸部分 47 布置在密封构件 51 外侧的情况,更易于减少密封构件 51 的向内移动。

[0035] (6)延伸部分未布置在密封构件 51 外侧。因此,在马达驱动压缩机 10 中,壳体 H 的外周边部分的形状和覆盖体 41 的外周边部分的形状并不复杂。

[0036] 第二实施方式

[0037] 将参照图 3 来描述根据第二实施方式的马达驱动压缩机。在以下实施方式中,与第一实施方式中的部件相同的部件具有相同的附图标记,并且省略其描述。

[0038] 如图 3 所示,覆盖体 81 由塑性部分 82 和由铝制成(由金属材料制成)的薄板金属部分 83 形成。塑性部分 82 成形为具有闭合端部的圆筒,并且构造成覆盖体 81 的本体。覆盖体 81 由塑性材料通过将金属部分 83 用作芯部而成型。金属部分 83 布置在塑性部分 82 内侧。

[0039] 塑性部分 82 包括环形外圆筒部分 82a、外盖部分 82b 以及环形外连接体部分 82c。外圆筒部分 82a 在旋转轴 19 的轴向方向上延伸。外盖部分 82b 与外圆筒部分 82a 是连续的,并且在与外圆筒部分 82a 延伸的方向垂直的方向上延伸。外连接体部分 82c 与外盖部分 82b 是连续的,并且在旋转轴 19 的轴向方向上延伸。

[0040] 金属部分 83 包括环形内圆筒部分 83a、内盖部分 83b、以及环形内连接体部分 83c。内圆筒部分 83a 在旋转轴 19 的轴向方向上延伸。内盖部分 83b 与内圆筒部分 83a 是连续的,并且在与内圆筒部分 83a 延伸的方向垂直的方向上延伸。内连接体部分 83c 与内盖部分 83b 是连续的,并且在旋转轴 19 的轴向方向上延伸。内圆筒部分 83a 沿着塑性部分 82 的外圆筒部分 82a 的内周面延伸。内盖部分 83b 沿着塑性部分 82 的外连接体部分 82c 的内周面延伸。因此,金属部分 83 在塑性部分 82 的整体内侧上延伸,并且拦截经由塑性部分 82 的噪声(电磁噪声)。

[0041] 密封构件 51 位于延伸体 12f 的开口端与外圆筒部分 82a 的开口端之间。金属部分 83 的内圆筒部分 83a 朝向底壁 12a(吸入壳体构件 12)延伸,并且布置在密封构件 51 的内侧。因此,在本实施方式中,内圆筒部分 83a 与布置在密封构件 51 内侧的延伸部分相对应,并且延伸部分设置在金属部分 83 中。内圆筒部分 83a 的末端 831a 比密封构件 51 的面

向延伸体 12f 的端部表面 511 更进一步地朝向底壁 12a 突出。也就是说，内圆筒部分 83a 朝向内圆筒部分 83a 至少覆盖密封构件 51 的整体内周面 51a 的位置突出。在内圆筒部分 83a 的外周面 832a 中位于末端 831a 附近的部分接触延伸体 12f 的内周面。

[0042] 内圆筒部分 83a 形成为与密封构件 51 的整体内周面 51a 接触。内圆筒部分 83a 的外周面 832a 与密封构件 51 的内周面 51a 接触。密封构件 51 通过径向向外地弹性变形围绕内圆筒部分 83a 的周边安装。内圆筒部分 83a 的外周面 832a 与密封构件 51 的内周面 51a 接触，使得密封构件 51 布置成与内圆筒部分 83a 的外周面 832a 紧密地接触并且是沿着内圆筒部分 83a 的外周面 832a 的，并且密封构件 51 保持成形为与容置空间 41a 的周边边缘相一致。

[0043] 因此，根据第二实施方式，除了与第一实施方式的(1)到(6)的优点相同的优点外，还获得了以下优点。

[0044] (7)由于覆盖体 81 的一部分由塑性材料制成，因此相比于由金属材料制成的覆盖体，降低了覆盖体 81 的重量。

[0045] 上述实施方式可作如下改型。

[0046] 如图 4 所示，与延伸部分相对应的圆筒构件 61 可以与吸入壳体构件 12 和覆盖体 41 单独地设置。圆筒构件 61 压配合到覆盖体 41 的圆筒部分 42 中，从而附连到圆筒部分 42。圆筒构件 61 可以压配合到延伸体 12f 的内侧，从而附连到延伸体 12f。例如，在一些情况下，吸入壳体构件 12 或覆盖体 41 的形状复杂，使得难以使延伸部分与吸入壳体构件 12 或覆盖体 41 一体地形成。在这种情况下，通过使圆筒构件 61 与吸入壳体构件 12 或覆盖体 41 单独地形成，能够易于设置与延伸部分相对应的圆筒部分 61。

[0047] 在第一实施方式中，如图 5 所示，从底壁 12a 朝向覆盖体 41 延伸并且布置在密封构件 51 内侧的环形延伸部分 71 可以设置在位于延伸体 12f 的开口端附近的内周面上。延伸部分 71 与延伸体 12f 一体地形成。延伸部分 71 的末端 71a 比密封构件 51 的面向圆筒部分 42 的端部表面 512 更进一步地朝向覆盖体 41 的盖部分 43 突出。延伸部分 71 的末端 71a 可以延伸到与密封构件 51 的面向圆筒部分 42 的端部表面 512 的位置相同的位置。

[0048] 在第二实施方式中，如图 6 所示，在位于延伸体 12f 的开口端附近的内周面上可以设置环形延伸部分 91，环形延伸部分 91 从底壁 12a 朝向覆盖体 81 延伸并且布置在密封构件 51 内侧。延伸部分 91 与延伸体 12f 一体地形成。在延伸部分 91 延伸方向上的末端 91a 延伸到与密封构件 51 的面向外圆筒部分 82a 的端部表面 512 的位置相同的位置。在延伸部分 71 延伸方向上的末端 91a 可以比密封构件 51 的面向外圆筒部分 82a 的端部表面 512 更进一步地朝向外盖部分 82b 突出。

[0049] 在每个上述实施方式中，延伸部分可以形成在位于圆筒部分 42 或内圆筒部分 83a 的开口端附近的部分处。在延伸体 12f 的开口端附近，可以形成另一个延伸部分，使得该延伸部分不与形成在位于圆筒部分 42 或内圆筒部分 83a 的开口端附近的部分处的延伸部分交叠。也就是说，延伸部分可以各自形成在壳体构件 12 和覆盖体 41 或 81 中。

[0050] 在每个上述实施方式中，延伸部分 47 的末端 47a 或内圆筒部分 83a 的末端 831a 可以延伸到与密封构件 51 的面向延伸体 12f 的端部表面 511 的位置相同的位置。

[0051] 在每个上述实施方式中，延伸部分 47 的末端 47a 或内圆筒部分 83a 的末端 831a 不需要延伸到与密封构件 51 的面向延伸体 12f 的端部表面 511 的位置相同的位置。

[0052] 在图 4 所示的实施方式中,圆筒构件 61 的末端不需要延伸到与密封构件 51 的面向延伸体 12f 的端部表面 511 的位置相同的位置。

[0053] 在图 5 和图 6 示出的实施方式中,延伸部分 71 的末端 71a 和延伸部分 91 的末端 91a 不需要延伸到与密封构件 51 的面向圆筒部分 42 或 82a 的端部表面 512 的位置相同的位置。

[0054] 在每个上述实施方式中,延伸部分 47 或内圆筒部分 83a 不需要在旋转轴 19 的轴向方向上线性延伸。例如,延伸部分 47 或内圆筒部分 83a 的一部分可以折曲。

[0055] 在每个上述实施方式中,延伸部分 47 或内圆筒部分 83a 可以形成在密封构件 51 的内周面 51a 的一部分处。在此情况下,延伸部分 47 或内圆筒部分 83a 可以形成在使密封构件 51 保持成形为与容置空间 41a 的圆周边缘相一致的、易受噪声影响的任何部分上。

[0056] 在每个上述实施方式中,马达驱动电路 40 可以在容置空间 41a 中附连到覆盖体 41 或 81。

[0057] 在每个上述实施方式中,覆盖体 41 或 81 可以附连到例如吸入壳体构件 12 的外周面。

[0058] 在第二实施方式中,金属部分 83 可以由例如铁和铜之类的传导性材料形成。

[0059] 在每个上述实施方式中,壳体 H 以及覆盖体 41 和 81 的形状不是特别限定的。例如,在第一实施方式中,覆盖体 41 可以基本上成形为由不具有圆筒部分 42 的盖部分 43 构造的覆盖体,并且延伸部分 47 可以直接形成在盖部分 43 上。例如,在图 5 所示的实施方式中,在吸入壳体构件 12 中没有形成延伸体 12f 的情况下,延伸部分 71 可以直接形成在底壁 12a 中。

[0060] 尽管在每个上述实施方式中,压缩部分 15、电动马达 16 以及马达驱动电路 40 依序布置在旋转轴 19 的轴向方向上,但布置的顺序不局限于此。例如,马达驱动电路、压缩部分以及电动马达可以依此顺序布置在旋转轴 19 的轴向方向上。

[0061] 在每个上述实施方式中,压缩部分 15 可以例如为活塞型或叶片型的。

[0062] 因此,本示例及实施方式应视为是说明性的而非限制性的,并且本发明不限于此处给出的细节,而是可以在所附权利要求的范围及等同方式之内进行改型。

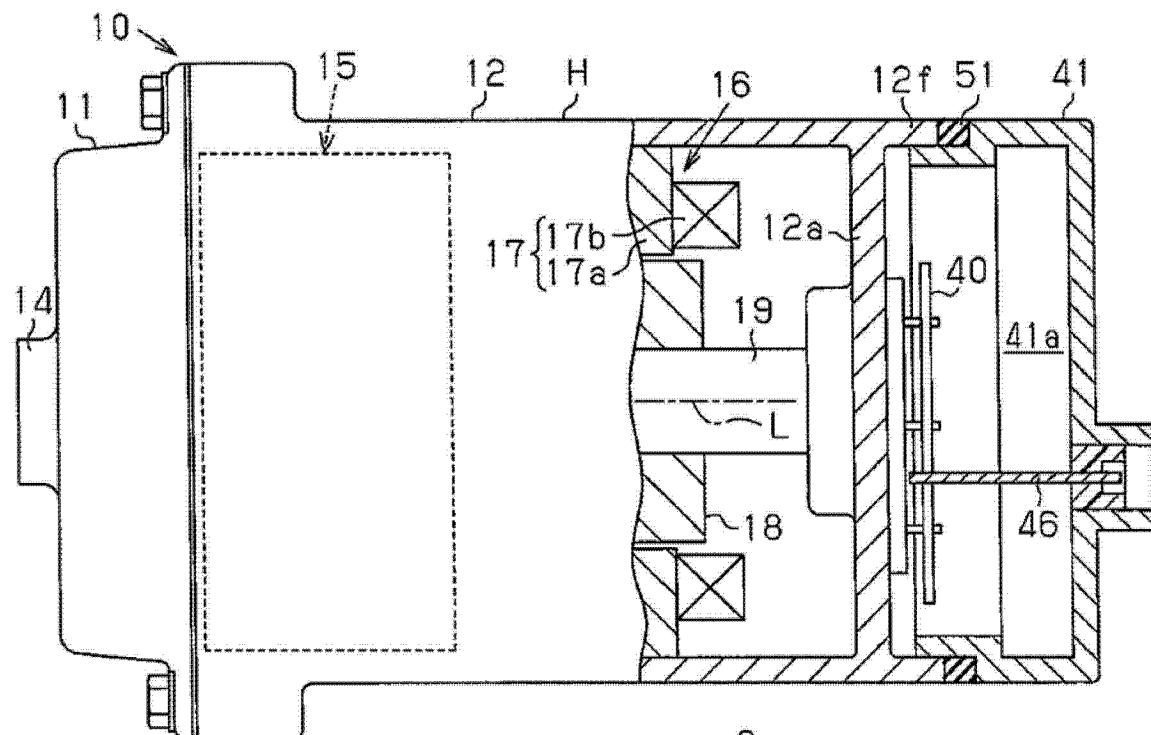


图 1A

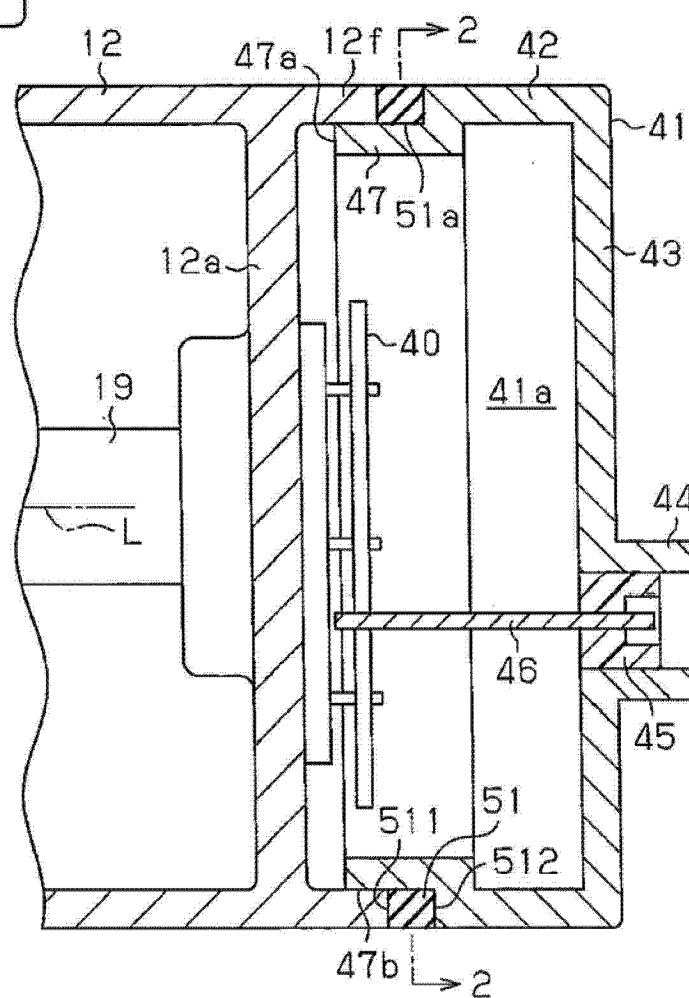


图 1B

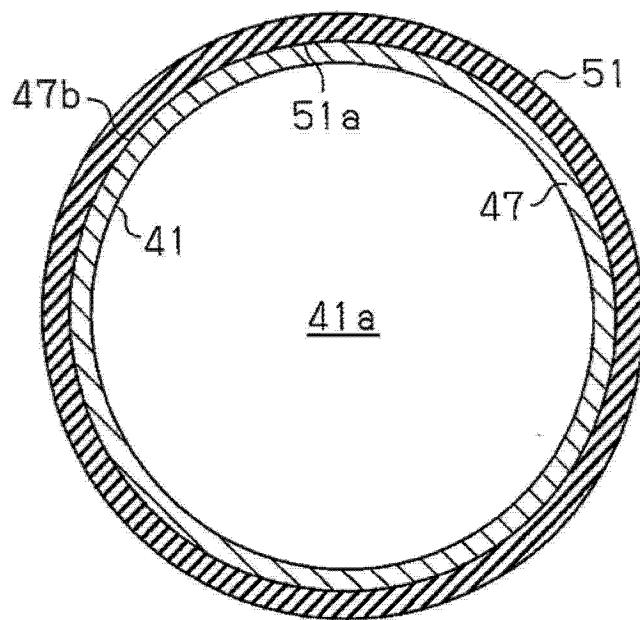


图 2

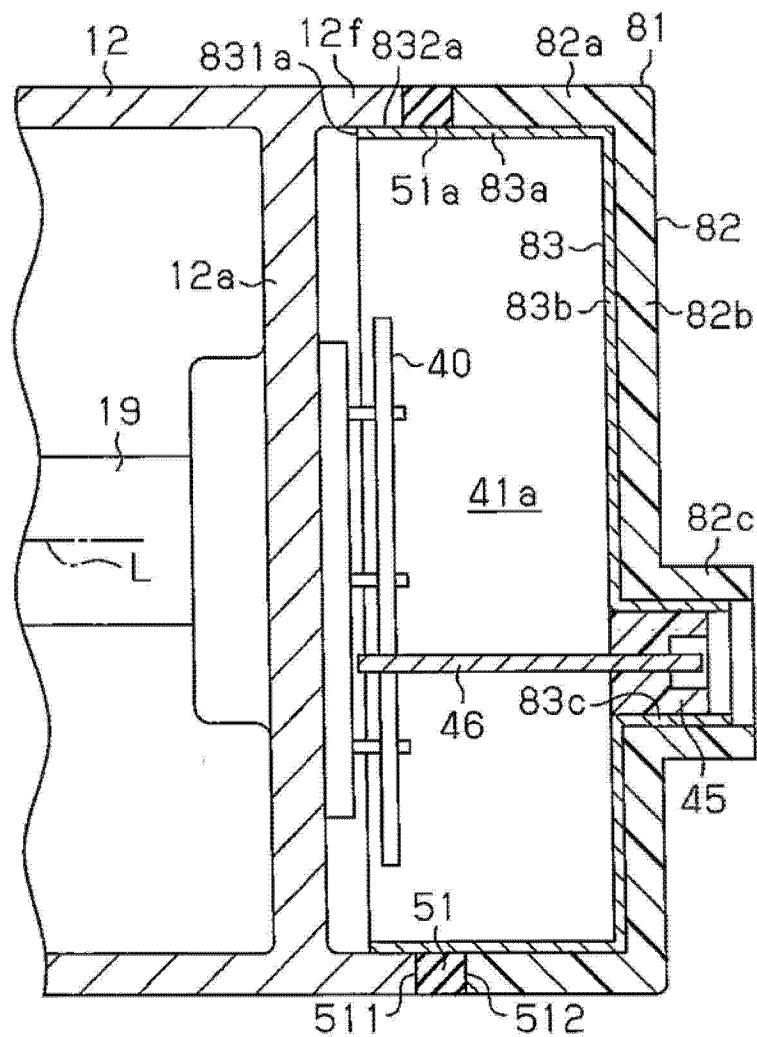


图 3

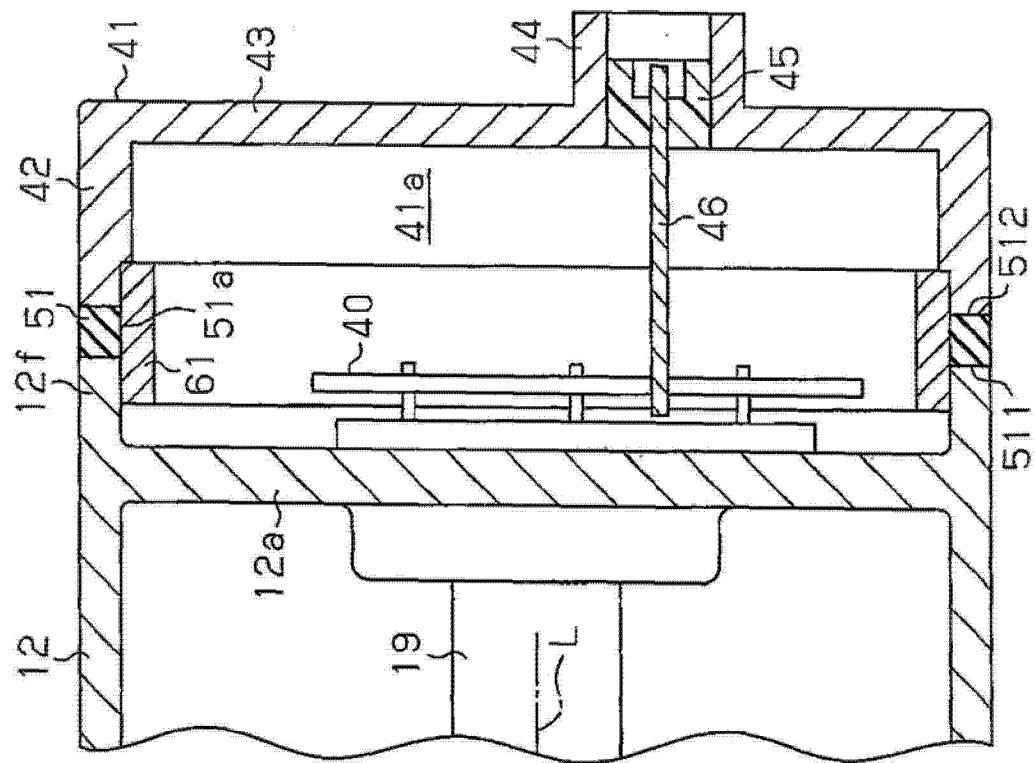


图 4

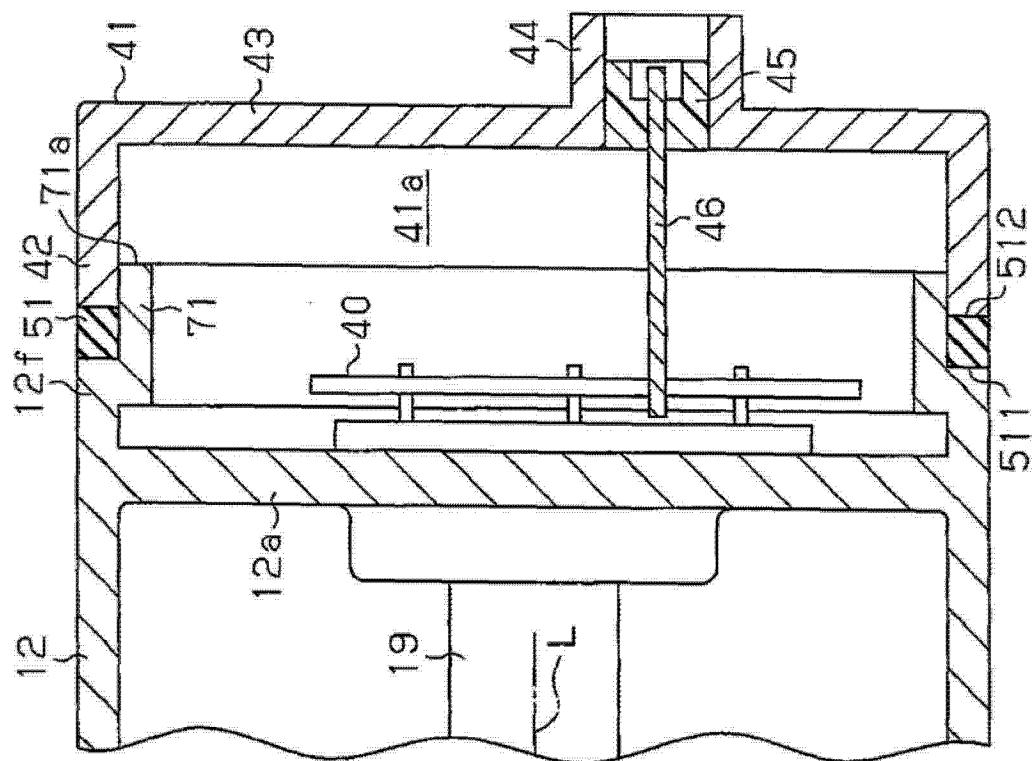


图 5

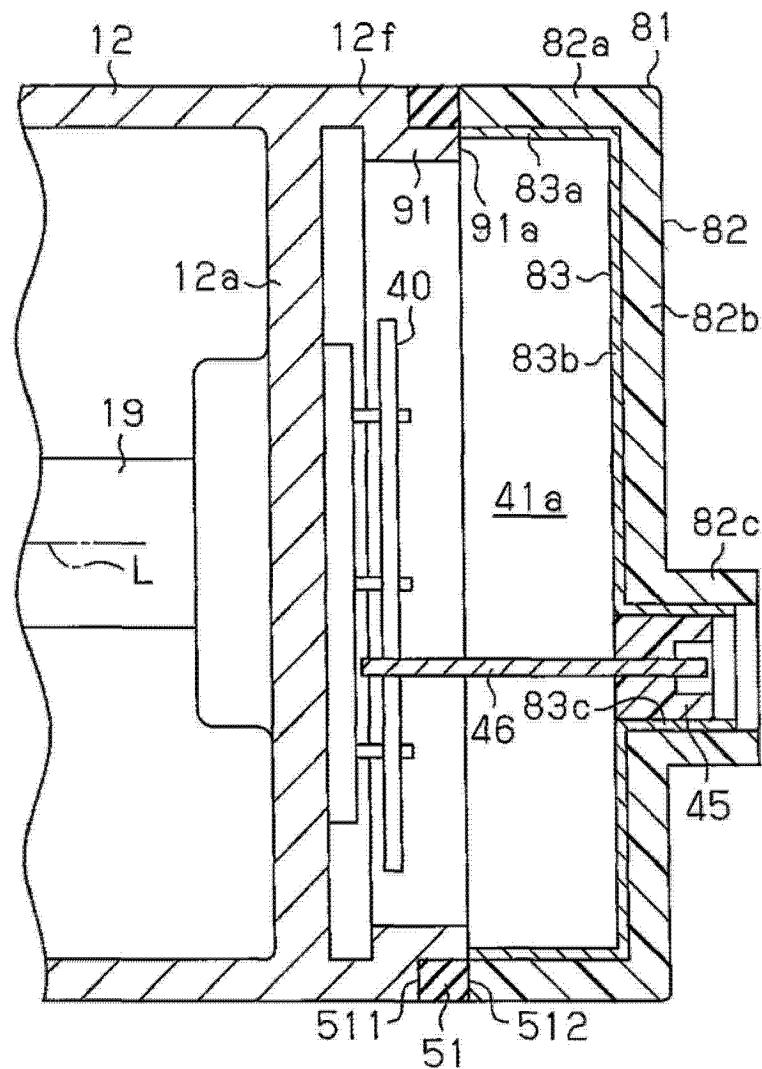


图 6