(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101825106 B
(45)授权公告日 2011.12.07

(21)申请号 201010130004.3

(22)申请日 2010.03.04

(30)优先权数据
0903665.8 2009.03.04 GB

(73)专利权人 戴森技术有限公司
地址 英国威尔特郡

(72)发明人 彼得·D·甘马克 詹姆斯·戴森

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所 11105
代理人 葛青

(51)Int.Cl.
F04D 25/08(2006.01)

审查员 殷砚

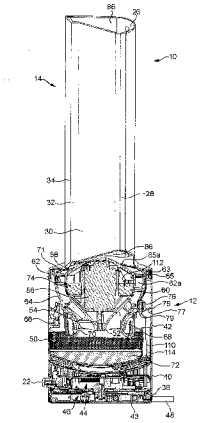
权利要求书 1 页 说明书 12 页 附图 11 页

(54)发明名称

风扇组件

(57)摘要

一种产生气流的无叶片风扇组件(10),所述风扇组件包括安装在基部(12)上的喷嘴(14)。所述喷嘴包括内部通道(86)和用于从所述内部通道接收气流的嘴部,气流通过所述嘴部从所述风扇组件射出。所述喷嘴(14)限定开口(24),从所述喷嘴射出的气流通过所述开口从风扇组件外侧吸入空气。所述喷嘴可以从所述基部(12)拆卸,所述基部的尺寸优选确定为容纳在所述喷嘴(14)的所述开口(24)内,用于运输。



CN 101825106 B

1. 一种产生气流的无叶片风扇组件，所述风扇组件包括安装在基部上的喷嘴，所述喷嘴包括内部通道和用于从所述内部通道接收气流的嘴部，气流通过所述嘴部从所述风扇组件射出，所述喷嘴限定开口，从所述喷嘴射出的气流从风扇组件外侧吸入空气通过所述开口，其特征在于，所述喷嘴可以通过所述喷嘴相对于所述基部的旋转而从所述基部拆卸。

2. 如权利要求 1 所述的风扇组件，其特征在于，所述喷嘴包括卡销，用于可释放地接合所述基部的一部分，以阻止所述喷嘴相对于所述基部旋转。

3. 如权利要求 2 所述的风扇组件，其特征在于，所述基部的所述一部分包括楔形件。

4. 如权利要求 2 所述的风扇组件，其特征在于，所述卡销布置成向外挠曲以脱开与所述基部的所述一部分的接合，从而将所述喷嘴从所述基部拆卸。

5. 如权利要求 2 所述的风扇组件，其特征在于，所述喷嘴包括第二卡销，用于可释放地接合所述基部的一部分，以阻止喷嘴脱离所述基部。

6. 如权利要求 1 所述的风扇组件，其特征在于，所述基部容纳产生气流的装置。

7. 如权利要求 1 所述的风扇组件，其特征在于，所述开口的尺寸确定为容纳所述基部。

8. 如权利要求 1 所述的风扇组件，其特征在于，所述喷嘴具有从远离所述基部的喷嘴端部向靠近所述基部的喷嘴端部延伸的高度，所述基部具有从远离所述喷嘴的基部端部向靠近所述喷嘴的基部端部延伸的高度，所述基部的高度不超过所述喷嘴高度的 75％。

9. 如权利要求 8 所述的风扇组件，其特征在于，所述基部的高度介于所述喷嘴高度的 65％到 55％之间。

10. 如权利要求 1 所述的风扇组件，其特征在于，所述风扇组件的高度介于 300 到 400mm 之间。

11. 如权利要求 1 所述的风扇组件，其特征在于，所述基部基本上为柱状。

12. 如权利要求 1 所述的风扇组件，其特征在于，所述嘴部定位在所述喷嘴的后部。

13. 如权利要求 1 所述的风扇组件，其特征在于，所述喷嘴包括位于所述嘴部附近的表面，所述嘴部布置成将所述气流引导到所述表面上。

14. 如权利要求 13 所述的风扇组件，其特征在于，所述喷嘴包括位于所述表面下游的扩散器。

15. 如权利要求 1 所述的风扇组件，其特征在于，所述喷嘴包括环形内壳体部分和环形外壳体部分，所述内壳体部分和外壳体部分一起限定所述内部通道和所述嘴部。

16. 如权利要求 15 所述的风扇组件，其特征在于，所述嘴部包括位于所述内壳体部分的外表面和所述外壳体部分的内表面之间的出口。

17. 如权利要求 16 所述的风扇组件，其特征在于，所述出口呈槽口形式。

风扇组件

技术领域

[0001] 本发明涉及风扇组件。特别是，但并不排他地说，本发明涉及家用风扇，诸如台扇，用来在房间、办公室或其他家用环境中产生空气循环和气流。

背景技术

[0002] 传统家用风扇通常包括安装成围绕轴线旋转的一组叶片或翼片；和用来驱动所述一组叶片来产生气流的驱动装置。气流的运动和循环产生“风冷力”或凉风，因此，随着热量通过对流和蒸发耗散，使用者感受到冷却效果。

[0003] 这种风扇存在各种尺寸和形状。例如，吊扇直径可能至少为 1 米，并且通常以悬挂方式安装在天花板上，提供相下的气流来冷却房间。另一方面，台扇直径通常大约 30cm，通常自由站立且方便携带。其他类型的风扇可以连接到地板或安装到墙壁上。诸如 USD103,476 和 US1,767,060 公开的风扇适合站立在写字台或桌子上。

[0004] 这种类型的风扇的缺陷在于，旋转风扇叶片产生的气流一般不均匀。这是因为风扇叶片表面范围或面向外的表面范围内存在变化因素。这些变化因素的程度可能在产品之间发生变化，甚至从一个单个风扇设备到另一个风扇设备之间也存在变化。这些变化因素导致产生不均匀或“浪涌”气流，这种气流可以感觉到是一系列空气脉动并且让使用者感到不舒服。此外，这种类型的风扇可能产生噪音，并且所产生的噪音可能随着在家用环境中不断地使用而加剧。另一项缺陷在于，风扇产生的冷却效果随着离开使用者的距离而衰减。这意味着该风扇必须紧靠着使用者放置，以便使用者感受到风扇的冷却效果。

[0005] 可以采用摆动机构来旋转风扇的出口，以便气流扫过较宽的房间区域。这样，来自风扇的气流方向被改变。此外，驱动装置可以以各种速度旋转所述一组叶片，以优化风扇输出的气流。叶片速度调节以及摆动机构可以带来使用者感受到的气流在质量和均匀性方面的改善，但是“浪涌”气流特性仍然存在。

[0006] 一些风扇，有时称为空气循环器，产生冷却气流而不使用旋转叶片。诸如 US2,488,467 和 JP56-167897 公开的风扇具有较大的基部部分，基部内包括马达和产生气流的叶轮。气流从基部引导到空气射出槽口，气流由此向前投射向使用者。US2,488,467 公开的风扇从一系列同心槽口射出气流，而 JP56-167897 公开的风扇将气流引导的颈部构件，该构件导向单一空气射出槽口。

[0007] 试图通过槽口提供冷却气流而不使用旋转叶片的风扇，要求气流从基部向槽口有效传输。气流向槽口引导时，受到约束，这种约束在风扇上产生压力，马达和叶轮产生的气流必须克服这种压力，以便从所述槽口投射气流。系统中出现的任何效能低下，例如通过风扇机罩的损耗或者空气流动路径的破坏都会削弱来自风扇的气流。较高的效率要求限制了使用者对马达和其他气流发生装置的选择。这种类型的风扇可能产生噪音，因为马达和叶轮产生的振动以及气流中的任何湍流都倾向于被传递并放大。

发明内容

[0008] 本发明提供一种产生气流的无叶片风扇组件，所述风扇组件包括安装在基部上的喷嘴，所述喷嘴包括内部通道和用于从所述内部通道接收气流的嘴部，气流通过所述嘴部从所述风扇组件射出，所述喷嘴限定开口，从所述喷嘴射出的气流通过所述开口从风扇组件外侧吸入空气，其中所述喷嘴可以从所述基部拆卸。

[0009] 由于不存在通常由一组旋转叶片提供的支撑结构，马达产生的噪音和振动可以在风扇组件内传递和放大。可拆卸的喷嘴提供了通往喷嘴内部通道以及基部外壳体的通路，以便吸收声音的部件可以包含在喷嘴以及基部内。喷嘴的可拆卸特征允许重复进入，意味着噪音和振动消减部件诸如声学泡沫可以方便地更换或重新定位。消音部件可以改动和适配，以减少特定风扇组件产生的噪音和振动。这种布置也方便制造和组装。

[0010] 优选，通过所述喷嘴相对于所述基部旋转而使所述喷嘴从所述基部拆下。所述喷嘴和基部可以包括协作螺纹以允许喷嘴连接到基部以及以后从基部拆卸。可以选择的是，所述喷嘴可以包括卡销以可释放地接合一部分基部，阻止喷嘴相对于基部旋转。所述一部分基部优选呈楔形件形式，或者包括楔形件。所述卡销优选包括倾斜表面，该倾斜表面配置成当所述喷嘴相对于所述基部旋转时，在所述楔形件的倾斜表面上滑动，从而将喷嘴连接到基部。随后，卡销和楔形件的相对表面阻止喷嘴在风扇使用过程中相对于基部旋转，从而防止喷嘴不小心从基部上脱开。例如，借助使用者向喷嘴施加相对较大的旋转力，所述卡销优选布置成向外挠曲，脱开与所述一部分基部的接合，将喷嘴从基部拆下。因此，组装和拆卸分别可以通过一次操作或者扭转运动来完成，并且可以由无经验的风扇组件使用者来完成，或者由制造工人来完成。

[0011] 所述喷嘴可以包括第二卡销，用来可释放地接合一部分基部，以阻止喷嘴脱离基部。当喷嘴连接到基部时，所述第二卡销可以位于形成在基部外表面上的凹槽的圆周延伸部分上。例如，在使用者抓住喷嘴将风扇组件拿起时，这种设置防止了喷嘴从基部脱开。

[0012] 在优选实施方式中，所述开口的尺寸确定为容纳所述基部。这种布置让基部从喷嘴上拆下之后，可以存储在所述开口内，例如用于转移和运输。喷嘴部件可以在运输目的地再次连接到基部并组装，这样减少了包装和运输成本。所述基部还可以连接并附连到替代喷嘴，丰富了使用者的选择和风扇选项。所述喷嘴优选具有从远离基部的喷嘴端部向靠近基部的喷嘴端部延伸的高度，所述基部具有从远离喷嘴的基部端部向靠近喷嘴的基部端部延伸的高度，其中基部高度不超过喷嘴高度的75％。更优选，基部高度占喷嘴高度的百分比介于65％到55％之间，最优选占喷嘴高度的大约59％。基部的尺寸优选应该允许基部在喷嘴内形成适当的松配合，从而为保护性包装件和支撑件提供空间。优选，风扇组件的高度介于300到400mm之间，优选大约350mm。

[0013] 优选，所述基部基本上为柱状。这种布置可能比较紧凑，因为较之喷嘴尺寸以及总体风扇组件尺寸而言，基部尺寸较小。具有优势的是，本发明可以提供一种从占地面积小于现有技术风扇的风扇输送适当冷却效果的风扇组件。

[0014] 优选，所述喷嘴围绕喷嘴轴线延伸，以限定开口，风扇组件外侧的空气被从所述嘴部射出的气流吸入。优选，所述喷嘴包围所述开口。

[0015] 所述风扇组件优选呈无叶片风扇组件形式。通过使用无叶片风扇组件，可以在不使用叶片风扇的情况下产生气流。不使用叶片风扇从风扇组件投射气流，可以产生相对均匀的气流并将其导向房间或导向使用者。气流可以从所述出口有效地送出，向湍流损耗的

能量和速度非常小。

[0016] 术语“无叶片”用来描述这样一种风扇组件，其中气流从该风扇组件射出或投射，但是不使用移动叶片。因此，无叶片风扇组件可以认为具有输出区域或者射出区域，而不存在气流从其导向使用者或导向房间的移动叶片。可以向无叶片风扇组件的输出区域提供由各种不同的源其中之一产生的气流，所述源诸如泵、发生器、马达或其他流体输送设备，所述源可以包括旋转设备诸如马达转子和 / 或叶片叶轮来产生气流。所产生的主气流可以从房间空间或风扇组件外侧的其他环境进入风扇组件，然后通过所述出口再返回所述房间空间。

[0017] 因此，将风扇组件描述为无叶片风扇组件，并不延伸到对动力源和辅助风扇功能所需部件诸如马达的描述。辅助风扇功能的示例可以包括风扇组件的照明、调节和摆动。

[0018] 所述嘴部优选朝向所述喷嘴后部定位。所述喷嘴优选包括位于所述嘴部附近的柯恩达 (Coanda) 表面，所述嘴部布置成将从该嘴部射出的气流引导到该表面上。优选，所述喷嘴的内壳体部分的外表面构造成限定所述柯恩达表面。所述柯恩达表面优选围绕所述开口延伸。柯恩达表面是已知类型的表面，从输出孔口射出且靠近该表面的流体流表现出柯恩达效应。所述流体倾向于靠近所述表面流动，几乎“紧贴”或“紧靠”所述表面。柯恩达效应是一种经过验证且资料翔实的夹带方法，其中主气流被引导到柯恩达表面上。对柯恩达表面的特征以及流体在柯恩达表面上流动的特征的说明，可见于文献诸如 Reba，Scientific American，Volume 214，June 1966page 84 to 92。通过使用柯恩达表面，从所述嘴部射出的空气可以通过所述开口从风扇组件外侧吸入更多的空气。

[0019] 优选，气流从所述基部进入风扇组件的所述喷嘴。在以下说明中，该气流将称为主气流。主气流从所述喷嘴的所述嘴部射出，并优选经过柯恩达表面上方。所述主气流夹带所述喷嘴的所述嘴部周围的空气，所述喷嘴作为空气放大器，向使用者提供主气流和夹带空气。夹带空气将称为二次气流。二次气流从房间空间、包围所述喷嘴的所述嘴部的区域或外部环境吸入，并且借助位移，从风扇组件周围的其他区域吸入，并且主要通过由所述喷嘴限定的所述开口。主气流被引导到柯恩达表面上，与夹带二次气流结合，等于从所述喷嘴的所述开口射出或向前投射的总气流。优选，夹带所述喷嘴的所述嘴部周围的空气使得所述主气流被放大至少 5 倍，优选至少 10 倍，而保持平滑的总体输出。

[0020] 优选，所述喷嘴包括位于所述柯恩达表面下游的扩散表面。所述喷嘴的内壳体部分的外表面优选构造成限定所述扩散表面。

[0021] 所述基部优选包括产生气流的装置。产生气流的装置优选包括叶轮和旋转所述叶轮以产生气流的马达。所述叶轮优选为混流叶轮。优选，在所述叶轮机罩内和叶轮下游设置扩散器。所述马达优选为 DC 无刷马达，以避免传统有刷马达中所用电刷带来的摩擦损耗以及碳屑。减少碳屑和排放在清洁且对污染敏感的环境中具有优势，所述环境诸如医院或敏感人群周围。虽然一般用在风扇中的感应马达也没有电刷，但是较之感应马达而言，DC 无刷马达可以提供范围更宽的操作速度。

[0022] 所述基部优选包括阻止所述产生气流的装置在所述喷嘴从所述基部拆下时从所述基部脱开的装置。所述阻止产生气流的装置从所述基部脱开的装置优选包括位于所述产生气流的装置上方的保持件。所述产生气流的装置优选包括位于马达机罩内的马达，其中所述阻止产生气流的装置从所述基部脱开的装置优选布置成允许所述马达机罩相对于所

述基部运动，以减少风扇组件使用过程中振动从所述马达机罩向所述基部传递。

[0023] 所述叶轮优选容纳在叶轮机罩内，叶轮机罩具有空气入口和空气出口。风扇组件的所述基部优选包括从叶轮机罩的空气出口向喷嘴的内部通道引导一部分气流的装置。

[0024] 空气从所述叶轮机罩的空气出口射出的方向优选与气流经过至少一部分所述内部通道的方向基本上成直角。所述内部通道优选为环形，并且优选构造成将所述气流分成两条在所述开口周围沿着相反方向流动的气流线。在优选实施方式中，所述气流沿着侧向进入所述内部通道的至少一部分，并且所述气流从所述叶轮机罩的空气出口沿着向前方向射出。鉴于此，从所述叶轮机罩的空气出口引导一部分气流的所述装置优选包括至少一个弯曲翼片。所述弯曲翼片优选构造成将气流的方向改变90°。所述弯曲翼片构造成让这一部分气流被导入所述内部通道时，其速度不会出现明显的损失。

[0025] 优选，所述喷嘴的嘴部围绕所述开口延伸，并且优选为环形。优选，所述喷嘴围绕所述嘴部延伸的距离介于50到250cm之间。所述喷嘴优选包括限定所述内部通道和所述嘴部的至少一个壁，并且所述至少一个壁包括相对的、限定所述嘴部的表面。优选，所述嘴部具有出口，并且所述相对的表面之间的间隔在所述嘴部的出口处介于0.5mm到5mm之间，更优选介于0.5mm到1.5mm之间。所述喷嘴可以优选包括内壳体部分和外壳体部分，它们限定所述喷嘴的嘴部。每个部分优选分别由环形构件形成，但是每个部分可以设置由多个连接在一起的构件形成或者以其他方式组装成所述部分的构件形成。所述外壳体部分优选构造成局部重叠所述内壳体部分。这样能让所述嘴部的出口限定在所述喷嘴的内壳体部分的外表面和外壳体部分的内表面之间。所述喷嘴可以包括多个间隔件，用来促使所述喷嘴的内壳体部分和外壳体部分的重叠部分分开。这样可以协助保持所述出口围绕所述开口的宽度基本上一致。所述间隔件优选沿着所述出口均匀隔开。

[0026] 所述基部优选包括用来控制风扇组件的装置。为了安全考虑和便于使用，可以具有优势地将控制元件定位地远离所述喷嘴，以便控制功能诸如例如摆动、倾斜、照明或激活速度设置值，在风扇操作过程中不会激活。

[0027] 由风扇组件产生的气流最大气流量优选介于300到800升每秒之间，更优选介于500到800升每秒之间。

附图说明

[0028] 现在参照附图说明本发明的实施方式，在附图中：

[0029] 图1是风扇组件的正视图；

[0030] 图2(a)是图1所示风扇组件的基部的透视图；

[0031] 图2(b)是图1所示风扇组件的喷嘴的透视图；

[0032] 图2(c)是图1所示风扇组件的一部分喷嘴的仰视透视图；

[0033] 图3是穿过图1所示风扇组件的截面图；

[0034] 图4是图3所示截面的放大视图；

[0035] 图5(a)是图1所示风扇组件的侧视图，示出了风扇组件处于未倾斜位置；

[0036] 图5(b)是图1所示风扇组件的侧视图，示出了风扇组件处于第一倾斜位置；

[0037] 图5(c)是图1所示风扇组件的侧视图，示出了风扇组件处于第二倾斜位置；

[0038] 图6是图1所示风扇组件的上基部构件的顶视透视图；

[0039] 图 7 是图 1 所示风扇组件主体的后视透视图；

[0040] 图 8 是图 7 所示主体的分解视图；

[0041] 图 9(a) 示出了风扇组件处于未倾斜位置时，穿过基部的两幅截面图的路径；

[0042] 图 9(b) 是沿着图 9(a) 中的线 A-A 截取的截面图；

[0043] 图 9(c) 是沿着图 9(a) 中的线 B-B 截取的截面图；

[0044] 图 10(a) 示出了风扇组件处于未倾斜位置时，穿过基部的另外两幅截面图的路径；

[0045] 图 10(b) 是沿着图 10(a) 中的线 C-C 截取的截面图；

[0046] 图 10(c) 是沿着图 10(a) 中的线 D-D 截取的截面图。

具体实施方式

[0047] 图 1 是风扇组件 10 的正视图。风扇组件 10 优选呈无叶片风扇组件形式，包括基部 12 和安装在基部上且可从该基部拆卸并由该基部支撑的喷嘴 14。参照图 2(a)，基部 12 包括基本上柱状的外壳体 16，外壳体 16 具有多个空气入口 18，空气入口 18 呈位于外壳体 16 上的孔形式，主气流通过所述孔从外部环境吸入基部 12 内。基部 12 进一步包括多个使用者可操作的按键 20 和使用者可操作的旋钮 22，用来控制风扇组件 10 的操作。在该示例中，基部 12 的高度介于 200 到 300mm 之间，并且外壳体 16 的外径介于 100 到 200mm 之间。

[0048] 同时参照图 2(b)，喷嘴 14 为环形，且限定中央开口 24。喷嘴 14 的高度介于 200 到 400mm 之间。喷嘴 14 包口定位在风扇组件 10 的后部的嘴部 26，用来从风扇组件 10 射出空气通过开口 24。嘴部 26 至少局部围绕开口 24 延伸。喷嘴 14 内周边包括：位于嘴部 26 附近的柯恩达 (Coanda) 表面 28，嘴部 26 将从风扇组件 10 射出的空气引导到该表面 28 上；和位于柯恩达表面 28 下游的扩散表面 30 和位于扩散表面 30 下游的引导表面 32。扩散表面 30 布置成从开口 24 中轴线 X 倾斜远离，从而协助从风扇组件 10 射出的空气流动。扩散表面 30 和开口 24 中轴线 X 之间的张角介于 5° 到 25° 之间，在该示例中大约为 15° 。引导表面 32 布置成与扩散表面 30 成角度，以进一步协助来自风扇组件 10 的冷却气流有效输送。引导表面 32 优选布置成基本上与开口 24 中轴线 X 平行，从而相对于从嘴部 26 射出的气流而言，呈现基本上平坦且光滑的面部。视觉上美观的锥形表面 34 位于引导表面 32 下游，终止于端部表面 36，该端部表面基本上垂直于开口 24 中轴线 X 铺展。锥形表面 34 和开口 24 中轴线 X 之间的张角优选大约为 45° 。喷嘴 14 沿着开口 24 中轴线 X 方向延伸的总体深度介于 100 到 150mm 之间，在该示例中大约为 110mm。

[0049] 图 3 示出了穿过风扇组件 10 的截面图。基部 12 包括下基部构件 38、安装在下基部构件 38 上的中部基部构件 40；和安装在中部基部构件 40 上的上基部构件 42。下基部构件 38 具有基本上平坦的底部表面 43。中部基部构件 40 容纳控制器 44，控制器用来根据图 1 和 2 中所示使用者可操作的按键 20 的按压和 / 或使用者可操作的旋钮 22 的操作来控制风扇组件 10 的操作。中部基部构件 40 还可以容纳摆动机构 46，用来相对于下基部构件 38 摆动中部基部构件 40 和上基部构件 42。上基部构件 42 的每个摆动循环范围优选介于 60° 和 120° 之间，在该示例中大约为 90° 。在该示例中，摆动机构 26 布置成每分钟发生大约 3 到 5 个摆动循环。主电力线缆 48 穿过形成在下基部构件 38 上的孔延伸，用来向风扇组件 10 提供电力。

[0050] 基部 12 的上基部构件 42 具有敞开的上端。上基部构件 42 包括柱状栅网 50，该栅网上形成孔阵列。在每个孔之间是称为“连接盘 (land)”的侧壁区域。所述孔提供基部 12 的空气入口 18。柱状基部总表面积百分比是等价于所述孔总表面积的开放面积。在所示实施方式中，开放面积是总栅网面积的 33％，每个孔的直径为 1.2mm，且从孔中心到孔中心的距离为 1.8mm，在每个孔之间的提供 0.6mm 的连接盘。让气流入风扇组件内需要孔开放面积，但是较大的孔可能从马达向外部环境传递振动和噪音。大约 30％到 45％的开放面积在阻止发出噪音的连接盘和空气自由无约束地流入风扇组件的孔之间达成折衷方案。

[0051] 上基部构件 42 容纳叶轮 52，用来通过栅网 50 上的孔将主气流吸入基部 12。优选，叶轮 52 呈混流叶轮形式。叶轮 52 连接到从马达 65 向外延伸的旋转轴 54。在该示例中，马达 56 是 DC 无刷马达，其速度可以由控制器 44 根据使用者对旋钮 22 的操作进行改变。马达 56 的最大速度优选介于 5000 到 10000rpm 之间。马达 56 容纳在马达座内，所述桶舱包括连接到下部分 60 的上部分 58。马达座借助马达座保持件 63 保持在上基部构件 42 内。上基部构件 42 的上端包括柱状外表面 65。马达座保持件 63 例如借助搭扣连接部连接到上基部构件 42 的敞开上端。马达 56 及其马达座并非刚性连接到马达座保持件 63，所以允许马达 56 在上基部构件 42 内实现一些运动。

[0052] 基部构件 42 的上端包括两对开放凹槽 161，凹槽 161 通过除去外表面 65 的一部分并留下形状为“切口”的一部分而形成。每个凹槽 161 的上端与上基部构件 42 的敞开上端开放连通。开放凹槽 161 布置成从上基部构件 42 的敞开上端向下延伸。凹槽 161 的下部包括水平延伸的轨道 163，所述轨道具有被上基部构件 42 的上表面 65 界定的上部分和下部分。每一对开放凹槽 161 关于上基部构件 42 的上端对称定位，并且彼此圆周隔开。

[0053] 上基部构件 42 的上端的柱状外表面 65 进一步包括一对楔形构件 165，楔形构件 165 具有渐缩部分 167 和侧壁 169。楔形构件 165 定位在上基部构件 42 的相对侧部，每个楔形构件 165 定位于外表面 65 的各切口部分内。

[0054] 马达座保持件 63 包括从马达座保持件 63 上端向内延伸的弯曲翼片部分 65a 和 65b。每个弯曲翼片 65a、65b 重叠马达座上部分 58 的一部分。因此，马达座保持件 63 和弯曲翼片 65a 和 65b 用来在运动和搬运过程中将马达座固紧并保持就位。特别是，如果风扇组件 10 倒置，则马达座保持件 63 防止马达座脱开并向喷嘴 14 坠落。

[0055] 马达座的上部分 58 和下部分 60 之一包括扩散器 62，所述扩散器呈具有螺旋翅片 62a 的固定盘形式，并且位于叶轮 52 下游。如果沿着垂直穿过上基部构件 42 的线切开，其中一个螺旋翅片 62a 具有基本上倒置 U 形截面。所述螺旋翅片 62a 构造成让电力连接线缆能通过翅片 62a。

[0056] 马达座位于叶轮机罩 64 内并安装在其上。叶轮机罩 64 又安装在多个角度隔开的支撑件 66 上，在该示例中支撑件为 3 个，位于基部 12 的上基部构件 42 内。大致截头锥形的护罩 68 位于叶轮机罩 64 内。护罩 68 构造成让叶轮 52 的外边缘密切靠近护罩 68 的内表面但不与其接触。基本上环形的入口构件 70 连接到叶轮机罩 64 的底部，用来将主气流引导到叶轮机罩 64 内。栅网 50 顶部与入口构件 70 隔开大约 5mm。栅网 50 的高度优选大约为 25mm，但是可以介于 15 和 35mm 之间。叶轮机罩 64 顶部包括基本上环形的空气出口 71，用来将从叶轮机罩 64 射出的气流向喷嘴 14 引导。

[0057] 优选，基部 12 进一步包括消音构件，用来减少基部 12 的噪音排放。在该示例中，

基部 12 的上基部构件 42 包括定位在上基部构件 42 的底部定位的盘形泡沫构件 72；和位于叶轮机罩 64 内的基本上环形泡沫构件 74。栅网 50 的底部与盘形泡沫构件 72 的上表面基本上位于相同高度，并且密切靠近盘形泡沫构件 72 的上表面。

[0058] 在该实施方式中，空气入口构件 70 从盘形泡沫构件 72 隔开的距离大约为 17 到 20mm。上基部构件 42 的空气入口区域的表面积可以认为包括空气入口构件 70 的周长乘以空气入口构件 70 到盘形泡沫构件 72 的距离。在所示实施方式中，空气入口构件的表面积在吸收马达的反射噪音和振动所需泡沫体积与产生高达每秒 30 升的主气流所需空气入口尺寸之间实现平衡。提供更大泡沫体积的风扇组件会必然减小空气入口区域，导致限制或紧缩气流进入叶轮。限制气流入叶轮和马达可能导致马达发生梗阻或产生应变，并且产生过大的噪音。

[0059] 挠性密封构件安装在叶轮机罩 64 上。通过将从外部环境吸入的主气流与从扩散器 62 和叶轮 52 的空气出口 71 射出的气流分开，挠性密封构件抑制空气沿着在外壳体 16 和叶轮机罩 64 之间的延伸的路径返回空气入口构件 70。所述密封构件优选包括唇形密封件 76。所述密封构件为环形并且包围叶轮机罩 64，从叶轮机罩 64 向外壳体 16 向外延伸。在所示实施方式中，所述密封构件的直径大于叶轮机罩 64 到外壳体 16 的径向距离。因此，所述密封构件的外部分 77 被抵靠外壳体 16 偏压，并沿着外壳体 16 的内面部延伸，形成唇部。随着唇形密封件 76 从叶轮机罩 64 延伸离开并向外壳体 16 延伸，优选实施方式中的唇形密封件 76 逐渐收缩并向端部 78 收窄。唇形密封件 76 优选以橡胶形成。

[0060] 唇形密封件 76 进一步包括引导部分，用来向马达 56 引导电力连接线缆。所示实施方式的引导部分 79 形成轴环形状，并且可以是套管。

[0061] 图 4 示出了穿过喷嘴 14 的截面图。喷嘴 14 包括环形外壳体部分 80，该外壳体部分连接到环形内壳体部分 82 并围绕其延伸。每个所述部分可以由多个相连的部件形成，但是在该实施方式中，外壳体部分 80 和内壳体部分 82 各自由单独的单一模制部件形成。内壳体部分 82 限定喷嘴 14 的中央开口 24，并且具有外周边表面 84，所述外周边表面限定柯恩达表面 28、扩散表面 30、引导表面 32 和锥形表面 34。

[0062] 外壳体部分 80 和内壳体部分 82 一起限定喷嘴 14 的环形内部通道 86。因此，所述内部通道 86 围绕开口 24 延伸。内部通道 86 由外壳体部分 80 的内周边表面 88 和内壳体部分 82 的内周边表面 90 来界定。外壳体部分 80 包括底部 92，所述底部 92 具有内表面 93；用来连接到上基部构件 42 的上端的两对凸耳 132 和一对斜坡 134。每一个凸耳和每一个斜坡都位于内表面 93 上，并从其竖立。因此，所述底部 92 连接到马达座保持件 63 的敞开上端和基部 12 的上基部构件 42 并位于其上。所述一对凸耳 132 位于外壳体部分 80 周围并且彼此隔开，以便所述这一对凸耳 132 对应于上基部构件 42 上端的一对开放凹槽 161 的间隔布置，并且所述一对斜坡 134 的位置对应于上基部构件 42 上端的一对楔形构件 165 的位置。

[0063] 外壳体部分 80 的底部 92 包括孔，主气流通过所述孔从基部 12 的上基部构件 42 的上端和马达座保持件 63 的敞开上端进入喷嘴 14 的内部通道 86。

[0064] 喷嘴 14 的嘴部 26 定位在风扇组件 10 的后部。嘴部 26 分别由外壳体部分 80 的内周边表面 88 和内壳体部分 82 的外周边表面 84 的重叠或面对的部分 94、96 限定。在该示例中，嘴部 26 基本上为环形，并且如图 4 所示，如果沿着径向穿过喷嘴 14 的线切开，则嘴

部具有基本上U形截面。在该示例中，外壳体部分80的内周边表面88和内壳体部分82的外周边表面84的重叠部分94、96构造成让嘴部26朝向出口98逐渐收缩，所述出口98将主气流引导到柯恩达表面28上。出口98呈环形槽口形式，优选具有介于0.5到5mm之间的、相对恒定的宽度。在该示例中，出口98的宽度大约为1.1mm。可以围绕嘴部26设置间隔件，用来促使外壳体部分80的内周边表面88和内壳体部分82的外周边表面84的重叠部分94、96分开，从而将出口98的宽度保持在期望程度。所述间隔件可以与外壳体部分80的内周边表面88或内壳体部分82的外周边表面84整体形成。

[0065] 现在转到图5(a)、5(b)和5(c)，上基部构件42可以相对于基部12的中部基部构件40和下基部构件38在如图5(b)所示的第一完全倾斜位置和图5(c)所示的第二完全倾斜位置之间移动。当主体从如图5(a)所示的未倾斜位置向这两个完全倾斜位置之一移动时，所述轴线X优选倾斜大约10°角。当上基部构件42处于未倾斜位置时，上基部构件42和中部基部构件40的外表面构造成让基部12和上基部构件42的所述外表面的毗邻部分基本上平齐。

[0066] 参照图6，中部基部构件40包括环形下表面100，该下表面安装在下基部构件38上；基本上柱状侧壁102；和弯曲上表面104。侧壁102包括多个孔106。使用者可操作的旋钮22通过其中一个孔106伸出，而使用者可操作的按键20可以通过其他孔106触及。中部基部构件40的弯曲上表面104为凹陷形状，并且可以描述为马鞍形。孔108形成在中部基部构件40的上表面104中，用来接收从马达56延伸的电缆110(在图3中示出)。

[0067] 返回到图3，电缆110是在接头112处连接到马达的带状电缆。从马达56延伸的电缆110通过螺旋翅片62a从马达座的下部分60伸出。电缆110的通道跟随叶轮机罩64的构型，并且唇形密封件76的引导部分79构造成让电缆110通过挠性密封构件。唇形密封件76的所述轴环让电缆夹紧并保持在上基部构件42内。套箍(cuff)114将电缆110容纳在上基部构件42的下部分内。

[0068] 中部基部构件40进一步包括4个支撑构件120，用来将上基部构件42支撑在中部基部构件40上。支撑构件120从中部基部构件40的上表面104向上伸出，并且布置成让它们彼此基本上等距，并且与上表面104的中心基本上等距。第一对支撑构件120沿着图9(a)中所示的线B-B定位，第二对支撑构件120与第一对支撑构件120平行。同时参照图9(b)和9(c)，每个支撑构件120包括柱状外壁122；敞开上端124和闭合下端126。支撑构件120的外壁122包围呈滚珠轴承形式的滚动元件128。滚动元件128的半径优选略微小于柱状外壁122的半径，以便滚动元件128被支撑构件120保持在支撑构件120内运动。位于支撑构件120闭合下端126和滚动元件128之间的弹性元件130推开滚动元件128远离中部基部构件40的上表面104，以便滚动元件128一部分伸出超过支撑构件120的敞开上端124。在该实施方式中，弹性元件130呈线圈弹簧形式。

[0069] 返回图6，中部基部构件40还包括多条导轨，用来将上基部构件42保持在中部基部构件40上。所述导轨还用来引导上基部构件42相对于中部基部构件40的运动，以便上基部构件42相对于倾斜位置来回运动时，基本上不会相对于中部基部构件40发生扭转或旋转。每条导轨沿着基本上平行于轴线X的方向延伸。例如，其中一条导轨沿着图10(a)所示线条D-D铺设。在该实施方式中，所述多条导轨包括定位于一对相对较短的外导轨142之间的一对相对较长的内导轨140。同时参照图9(b)和10(b)，每一条内导轨140的截面

呈倒置L形状，并包括壁144，所述壁144分别在一对支撑构件120之间延伸，而且连接到中部基部构件40的上表面并从其竖立。每条内导轨140进一步包括弯曲凸缘146，所述凸缘146沿着壁144的长度延伸并且从壁144的顶部向着相邻的外导轨142正交伸出。每条外导轨142的截面也呈倒置L形，并包括壁148，所述壁148连接到中部基部构件40的上表面104并从其竖立；和弯曲凸缘150，所述凸缘150沿着壁148的长度延伸且从壁148的顶部背离相邻内导轨140伸出。

[0070] 现在参照图7和8，上基部构件42包括基本上柱状侧壁160；环状下端162和弯曲底部164，所述底部164从上基部构件42的下端162隔开，以限定凹部。栅网50优选与侧壁160整体形成。上基部构件42的侧壁160与中部基部构件40的侧壁102具有基本上相同的外径。底部164形状凸起，并且一般可以描述为倒置马鞍形。孔166形成在底部164上，以允许电缆110从上基部构件42的底部164延伸到套箍114内。两对止挡构件168从底部164周边向上延伸（如图8所示）。每一对止挡构件168沿着基本上平行于轴线X延伸的线路定位。例如，其中一对止挡构件168沿着图10(a)中所示线条D-D定位。

[0071] 凸起倾斜板170连接到上基部构件42的底部164。倾斜板170位于上基部构件42的所述凹部内，并具有与上基部构件42的底部164基本上相同的曲率。每个止挡构件168分别通过围绕倾斜板170周边定位的多个孔172其中之一伸出。倾斜板170构造成限定一对凸起滚道174，用来接合中部基部构件40的滚动元件128。每条滚道174沿着基本上平行于轴线X的方向延伸，并且布置成分别接收一对支撑构件120的滚动元件128，如图9(c)所示。

[0072] 倾斜板170还包括多个滑槽，每个滑槽布置成至少局部定位在中部基部构件40的各导轨下面，从而与该导轨协作，将上基部构件42保持在中部基部构件40上并引导上基部构件42相对于中部基部构件40的运动。因此，每个滑槽沿着基本上平行于轴线X的方向延伸。例如，其中一个滑槽沿着图10(a)所示线条D-D铺设。在该实施方式中，所述多个滑槽包括位于一对相对较短的外滑槽182之间的一对相对较长的内滑槽180。同时参照图9(b)和10(b)，每个内滑槽180的截面呈倒置L形，并且包括基本上垂直的壁184和弯曲凸缘186，所述弯曲凸缘186从所述壁184顶部的一部分正交向内伸出。每个内滑槽180的弯曲凸缘186曲率基本上与每个内导轨140弯曲凸缘146的曲率相同。每个外滑槽182的截面也呈倒置L形，并包括基本上垂直的壁188和弯曲凸缘190，所述弯曲凸缘190沿着壁188的长度延伸，并且从壁188顶部向内正交伸出。同样，每个外滑槽182的弯曲凸缘190的曲率基本上与每个外导轨142的弯曲凸缘150的曲率相同。倾斜板170进一步包括孔192，用来接收电缆110。

[0073] 为了将上基部构件42连接到中部基部构件40，倾斜板170从图7和8所示取向倒置，并且倾斜板170的滚道174直接位于中部基部构件40的支撑构件120后面并与其相一致。穿过上基部构件42的孔166延伸的电缆110可以分别穿入倾斜板170和中部基部构件40上的孔108、192，以便于后续连接到控制器44，如图3所示。然后在中部基部构件40上滑动倾斜板170，以便滚动元件128接合滚道174，如图9(a)和9(b)所示，每个外滑槽182的弯曲凸缘190位于各外导轨142的弯曲凸缘150的下方，如图9(b)和10(b)所示，并且每个内滑槽180的弯曲凸缘186位于各内导轨140的弯曲凸缘146的下方，如图9(b)、10(b)和10(c)所示。

[0074] 在倾斜板 170 居中定位在中部基部构件 40 上的情况下，上基部构件 42 下降到倾斜板 170 上，以便止挡构件 168 位于倾斜板 170 的孔 172 内，并且倾斜板 170 容纳在上基部构件 42 的所述凹部内。然后将中部基部构件 40 和上基部构件 42 倒置，并且沿着轴线 X 方向移动基部构件 40，以暴露位于倾斜板 170 上的多个第一孔 194a。所述孔 194a 每一个都与上基部构件 42 的底部 164 上的管状凸起 196a 对准。将自攻螺丝拧入每一个孔 194a，从而进入下层的凸起 196a，从而将倾斜板 170 局部连接到上基部构件 42。然后沿着相反方向移动中部基部构件 40，以暴露位于倾斜板 170 上的多个第二孔 194b。每个孔 194b 同样与上基部构件 42 的底部 164 上的管状凸起 196b 对准。将自攻螺丝拧入每个孔 194b，以进入下侧的凸起 196b，从而将倾斜板 170 完全连接到上基部构件 42。

[0075] 当上基部构件 42 连接到中部基部构件 40 和下基部构件 38 的底部表面 43 位于支撑表面上的时候，上基部构件 42 由支撑构件 120 的滚动元件 128 支撑。支撑构件 120 的弹性元件 130 促使滚动元件 128 从支撑构件 120 的闭合下端 126 离开一定距离，该距离足以阻止上基部构件 42 倾斜时对中部基部构件 40 上表面造成刮擦。例如，如图 9(b)、9(c)、10(b) 和 10(c) 各自所示，上基部构件 42 的下端 162 被推离中部基部构件 40 的上表面 104，以防止上基部构件 42 倾斜时，它们之间发生接触。此外，弹性元件 130 的动作促使滑槽的弯曲凸缘 186、190 的凹陷上表面抵靠导轨的弯曲凸缘 146、150 的凸起下表面。

[0076] 为了让上基部构件 42 相对于中部基部构件 40 发生倾斜，使用者沿着平行于轴线 X 的方向滑动上基部构件 42，从而向着图 5(b) 和 5(c) 所示的完全倾斜位置其中之一移动上基部构件 42，使得滚动元件 128 沿着滚道 174 移动。一旦上基部构件 42 到达期望位置，则使用者释放上基部构件 42，则上基部构件由滑槽弯曲凸缘 186、190 凹陷上表面与导轨弯曲凸缘 146、150 凸起下表面之间的接触所产生的摩擦力保持在期望位置，抵抗上基部构件 42 在重力作用下向着图 5(a) 所示未倾斜位置移动。上基部构件 42 的完全倾斜位置由每一对止挡构件 168 其中之一与各内导轨 140 之间的抵靠关系来限定。

[0077] 参照图 2(b) 和 2(c)，为了将喷嘴 14 连接到基部 12，喷嘴 14 从图 2(c) 所示取向倒置，并且外壳体部分 80 的底部 92 的凸耳 132 直接定位成与上基部构件 42 的上端的开放凹槽 161 的敞开上端对齐。在该位置，底部 92 的一对斜坡 134 直接与上基部构件 42 的上端的一对楔形构件 165 对齐，并且每个楔形构件 165 的锥形表面抵靠对应斜坡 134 的上表面。凸耳 132 容纳在开放凹槽 161 中，且底部 92 安装在上基部构件 42 的上端上方。通过相对于基部 12 旋转喷嘴 14 以使凸耳 132 与轨道 163 接合并沿着轨道 163 运动。这种旋转还导致斜坡 134 抬升并滑过楔形构件 165 的锥形部分 167。相对于基部继续旋转喷嘴，迫使斜坡 134 到达楔形构件 165 的侧壁 169 上方。随后，斜坡 134 被侧壁 169 保持。这样，将喷嘴 14 与基部 12 接合。这种旋转并不需要过多的旋转力，而且组装操作可以由使用者自己来完成。

[0078] 接合之后，由于斜坡 134 的位置超过楔形部分 165 的侧壁 169，所以防止了喷嘴 14 从基部 12 脱开。在卡口类型的固定件中，正如文中所述，较之接合来说，需要明显更大的力才能将斜坡 134 与楔形部分 165 脱开。

[0079] 为了将喷嘴 14 从基部 12 拆下，例如用于维护或将喷嘴 14 换成替代喷嘴 14，沿着与喷嘴 14 接合基部 12 的方向相反的方向相对于基部 12 旋转喷嘴 14。在所示实施方式中，喷嘴 14 相对于基部 12 以顺时针方向旋转，以便将喷嘴连接到基部 12，而喷嘴 14 相对于基

部 12 以逆时针方向旋转，将喷嘴 14 从基部 12 拆下。利用逆时针方向的适当旋转力，让上基部构件 42 的上端的侧壁 65 向内挠曲，而让外壳体部分 80 的底部 92 的内表面 93 向外挠曲。挠曲导致斜坡 134 和楔形构件 165 彼此径向脱离，结果是斜坡 134 从楔形构件 165 的侧壁 169 向外移开，以便斜坡 134 可以利用喷嘴 14 相对于基部 12 的旋转而沿着渐缩部分 167 滑动。虽然较之接合所需的力来说，将喷嘴 14 从基部 12 拆卸需要更大的力，但是所需的力适配成由风扇组件使用者来施加，或者可以适配成仅在制造过程中施加。上基部构件 42 的上端的侧壁 65 可以具有适合使用者移动或组装操作的弹性。

[0080] 为了操作风扇组件 10，使用者按压基部 12 上的其中一个适当按键 20，控制器 44 据此激活马达 56 来旋转叶轮 52。叶轮 52 的旋转导致主气流通过空气入口 18 吸入基部 12。根据马达 56 的速度，主气流可以介于每秒 20 和 30 升之间。主气流依次通过叶轮机罩 64、上基部构件 42 上端和马达座保持件 63 的敞开上端，进入喷嘴 14 的内部通道 86。从空气出口 71 射出的主气流沿着向前和向上方向。在喷嘴 14 内，主气流被分成两条气流线，这两条气流线以相反方向绕喷嘴 14 中央开口 24 行进。沿着侧向进入喷嘴 14 的那一部分主气流沿着侧向进入内部通道 86，但没有受到明显引导，沿着平行于轴线 X 的方向进入喷嘴 14 的另一部分主气流受到马达座保持件 63 的弯曲翼片 65a、65b 的引导，以便气流沿着侧向进入内部通道 86。翼片 65a 和 65b 引导气流远离平行于轴线 X 的方向。当气流线经过内部通道 86 时，空气进入喷嘴 14 的嘴部 26。进入嘴部 26 的气流优选基本上围绕喷嘴 14 的开口 24 均匀分布。在嘴部 26 的每一部分内，所述气流线的所述部分的流动方向被基本上反向。气流线的所述一部分受到嘴部 26 的渐缩部分的约束并且通过出口 98 射出。

[0081] 从嘴部 26 射出的主气流被引导到喷嘴 14 的柯恩达表面 28 上，导致因夹带来自外部环境特别是来自嘴部 26 的出口 98 周围区域以及喷嘴 14 后部周围区域的空气，而产生二次气流。所述二次气流经过喷嘴 14 的中央开口 24，在这里与主气流汇合，产生总气流，或空气流动，从喷嘴 14 向前投射。根据马达 56 的速度，从风扇组件 10 向前投射的气流的质量流速可以高达每秒 400 升，优选高达每秒 600 升，并且气流最大速度可以介于 2.5 到 4m/s。

[0082] 主气流沿着喷嘴 1 的嘴部 26 均匀分布，保证了气流均匀地流过扩散表面 30。通过让气流经过受控膨胀区域，扩散表面 30 导致气流的平均速度降低。扩散表面 30 与开口 24 中轴线 X 之间相对平缓的夹角允许气流逐渐发生膨胀。相反，尖锐或迅速的扩散会导致气流变得混乱，在膨胀区域产生涡流。这种涡流可能在气流中导致湍流增大和相关噪音增大，这是不希望出现的情形，特别在家用产品诸如风扇领域。向前投射地超过扩散表面 30 的气流倾向于继续扩散。存在基本上平行于开口 30 中轴线 X 延伸的引导表面 32，进一步将气流汇聚。因此，气流可以从喷嘴 14 有效地送出，使得可以在距离风扇组件 10 几米远的地方迅速感受到所述气流。

[0083] 本发明并不限于上面给出的详细说明。本领域技术人员应该明白本发明的变形方案。

[0084] 拆卸喷嘴可以通过相对于喷嘴旋转基部来实现，或者旋转基部的一部分来实现。可以使用替代连接装置例如搭扣和释放连接部。可以使用其他变型方案和基部内的部件，例如消音构件和消音部件诸如消音泡沫或声学泡沫可以形成任何形状或具有任何适当构造。例如泡沫的密度和类型可以改变。马达座保持件和密封构件可以具有不同于上述情形的尺寸和 / 或形状，并且可以定位于风扇组件内的不同位置。利用密封构件产生气密密封

效果的技术可能不同，并且可以包括额外的元件诸如粘结剂或固定件。密封构件、引导部分、翼片和马达座保持件可以由强度和挠性或刚性适当的任何材料形成，例如泡沫、塑料、金属或橡胶。上基部构件 42 相对于所述基部的运动可以马达化，并且由使用者通过按压其中一个按键 20 来促动。

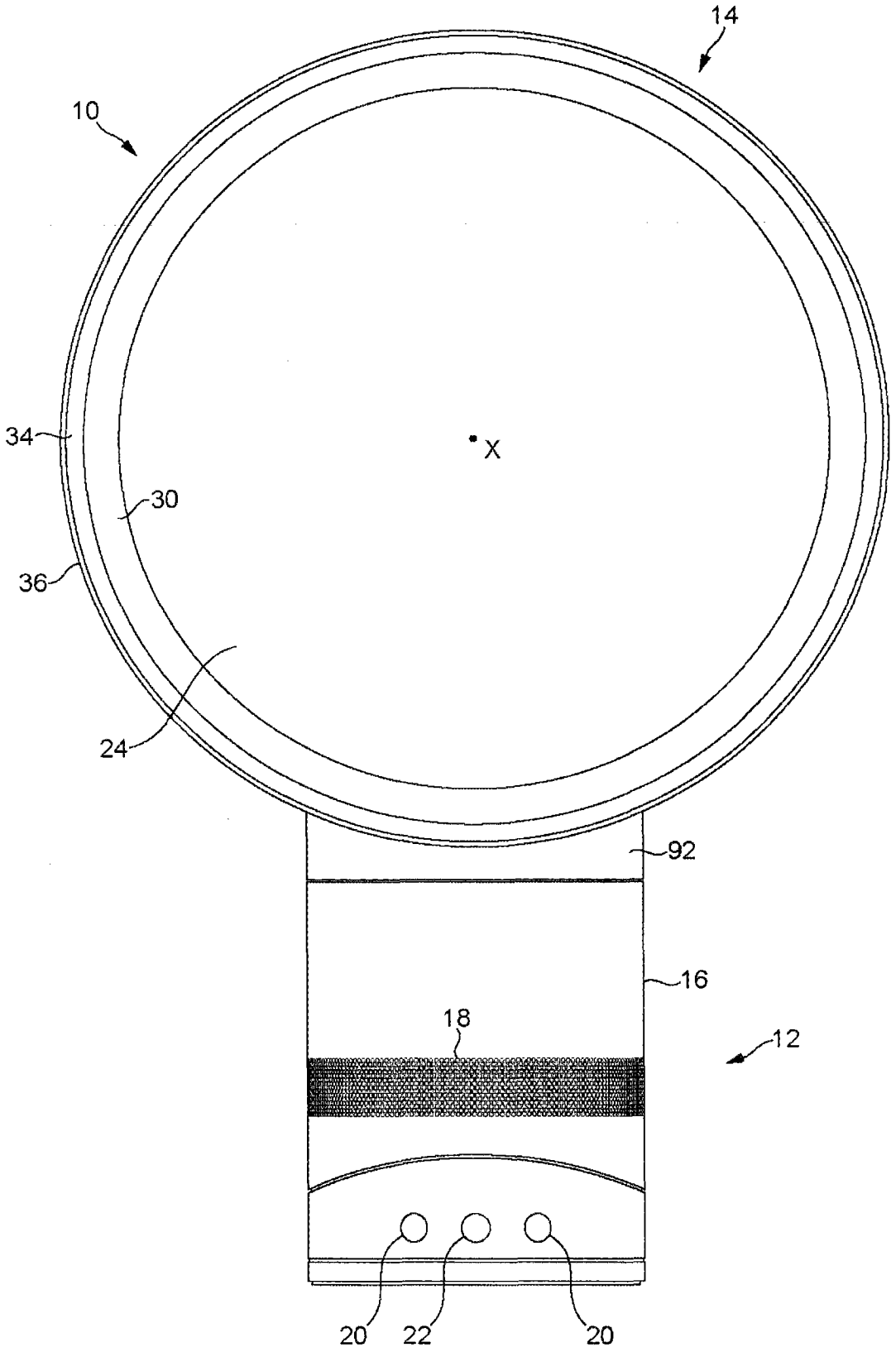


图 1

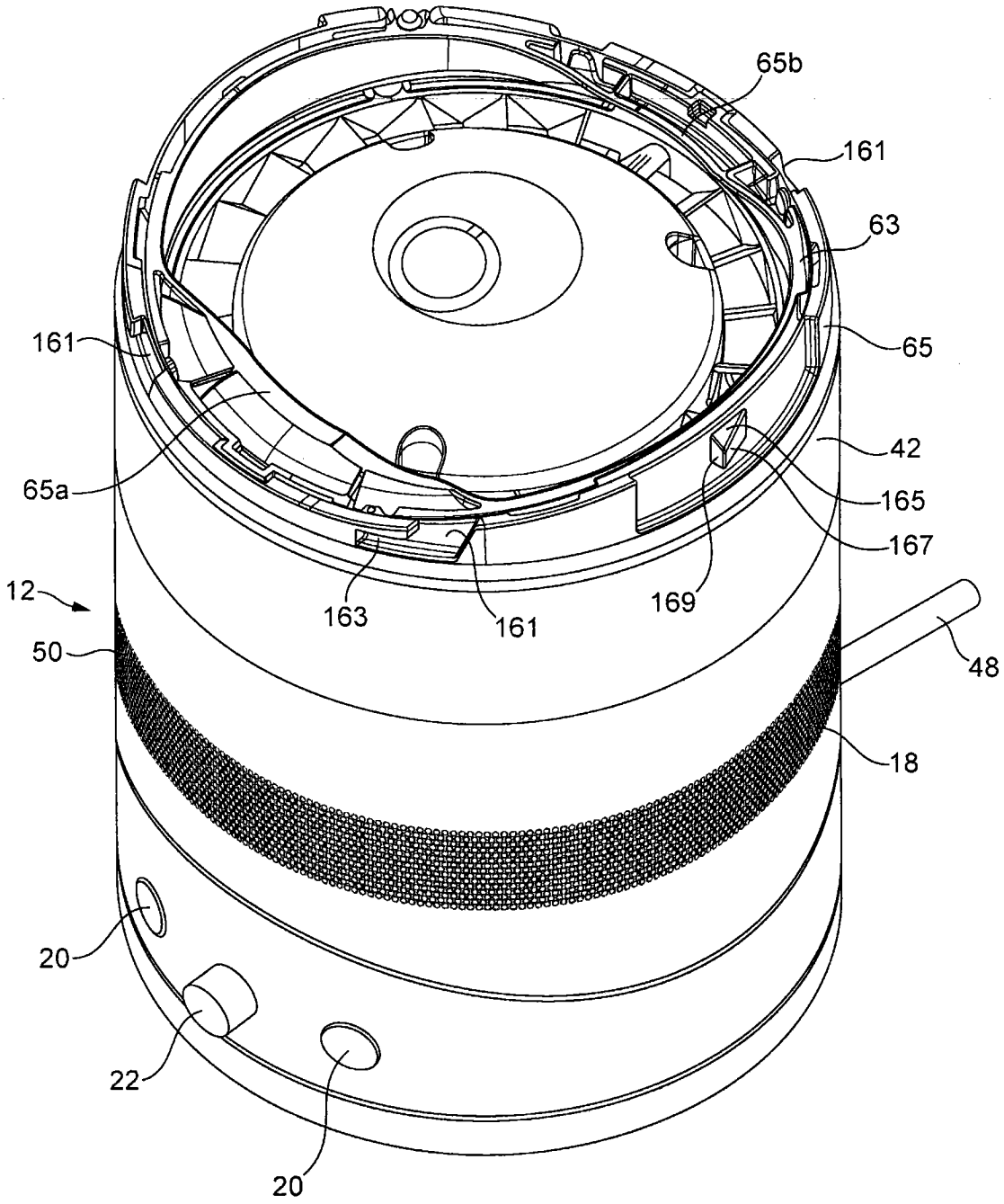


图 2(a)

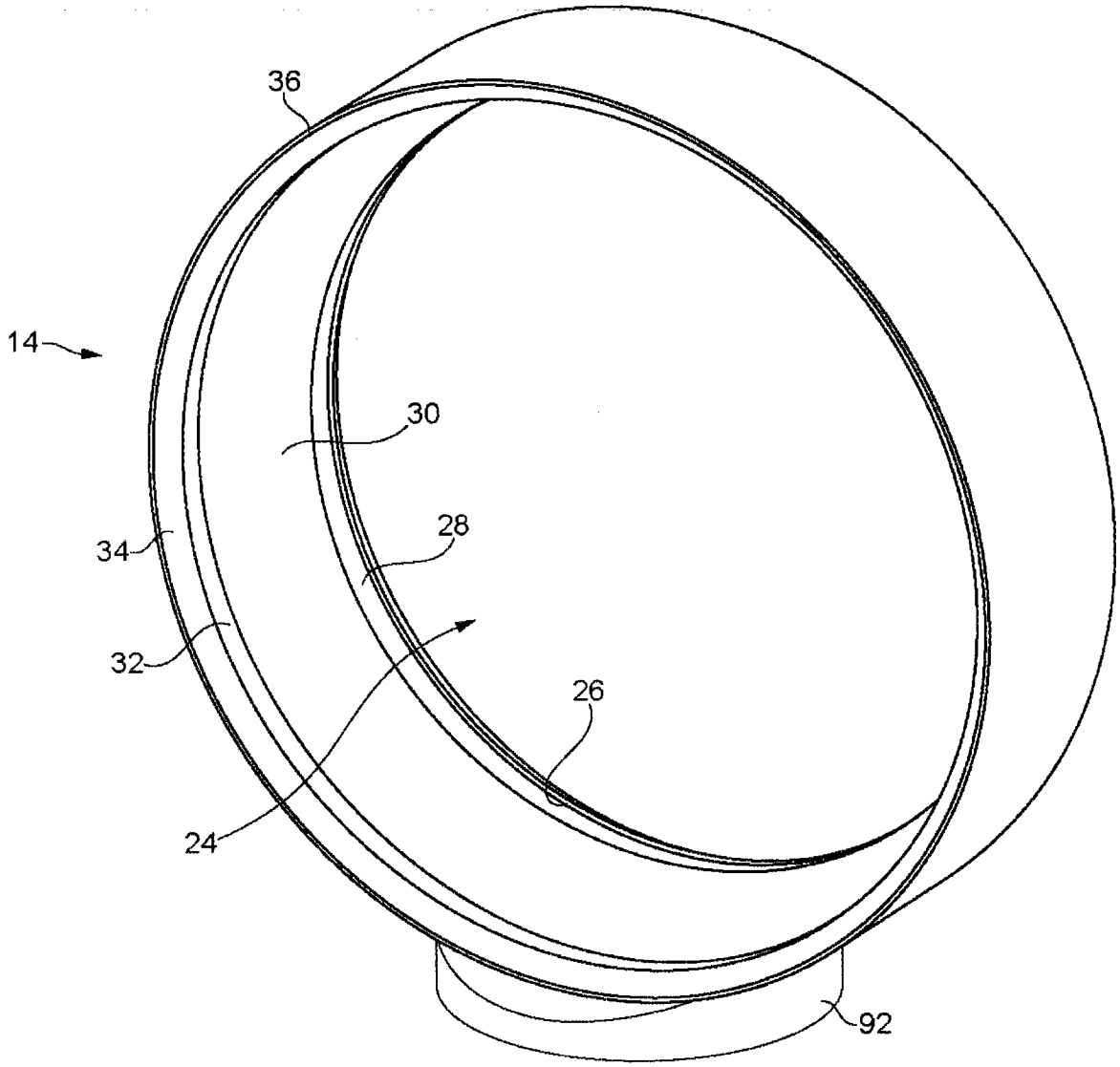


图 2(b)

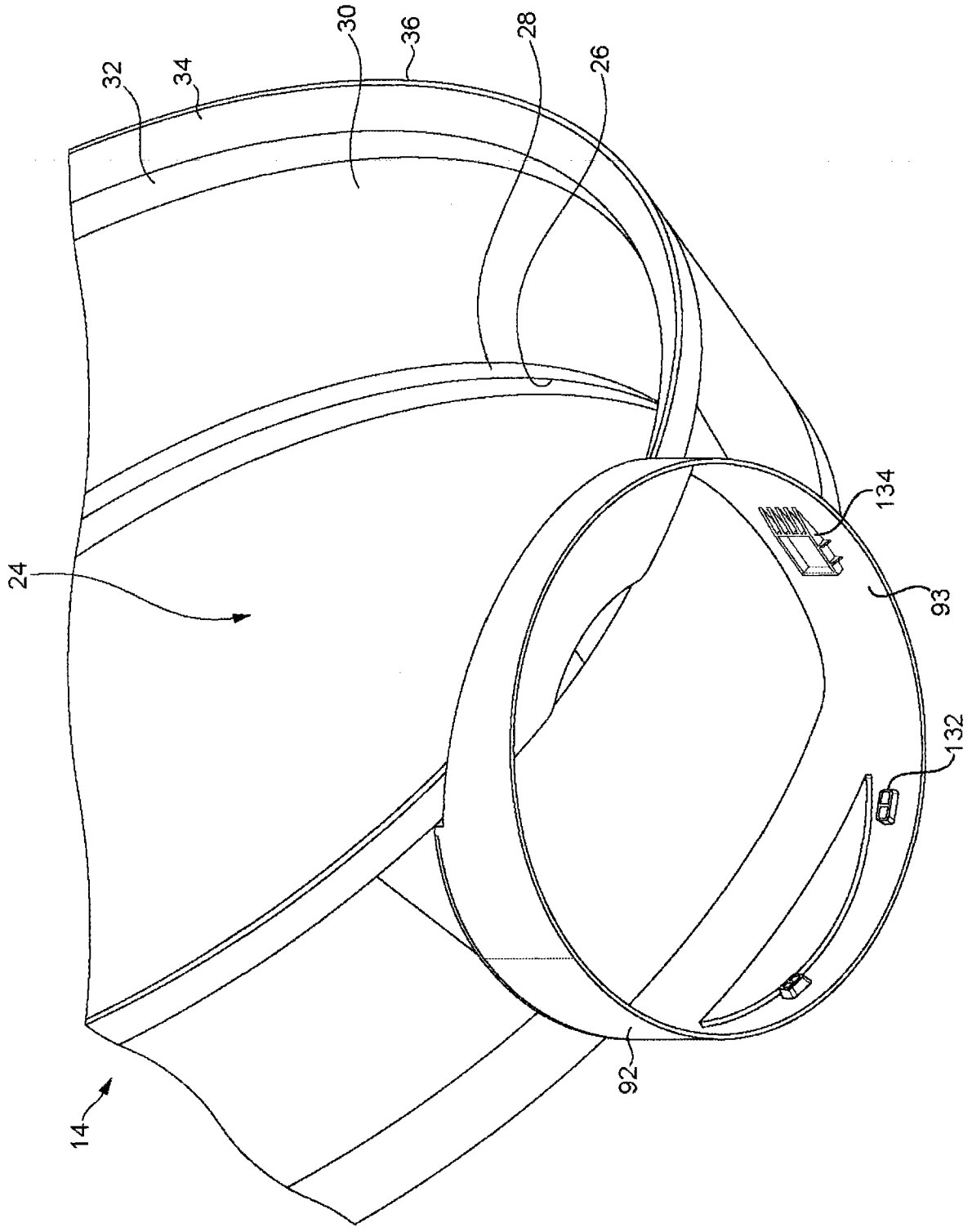


图 2(c)

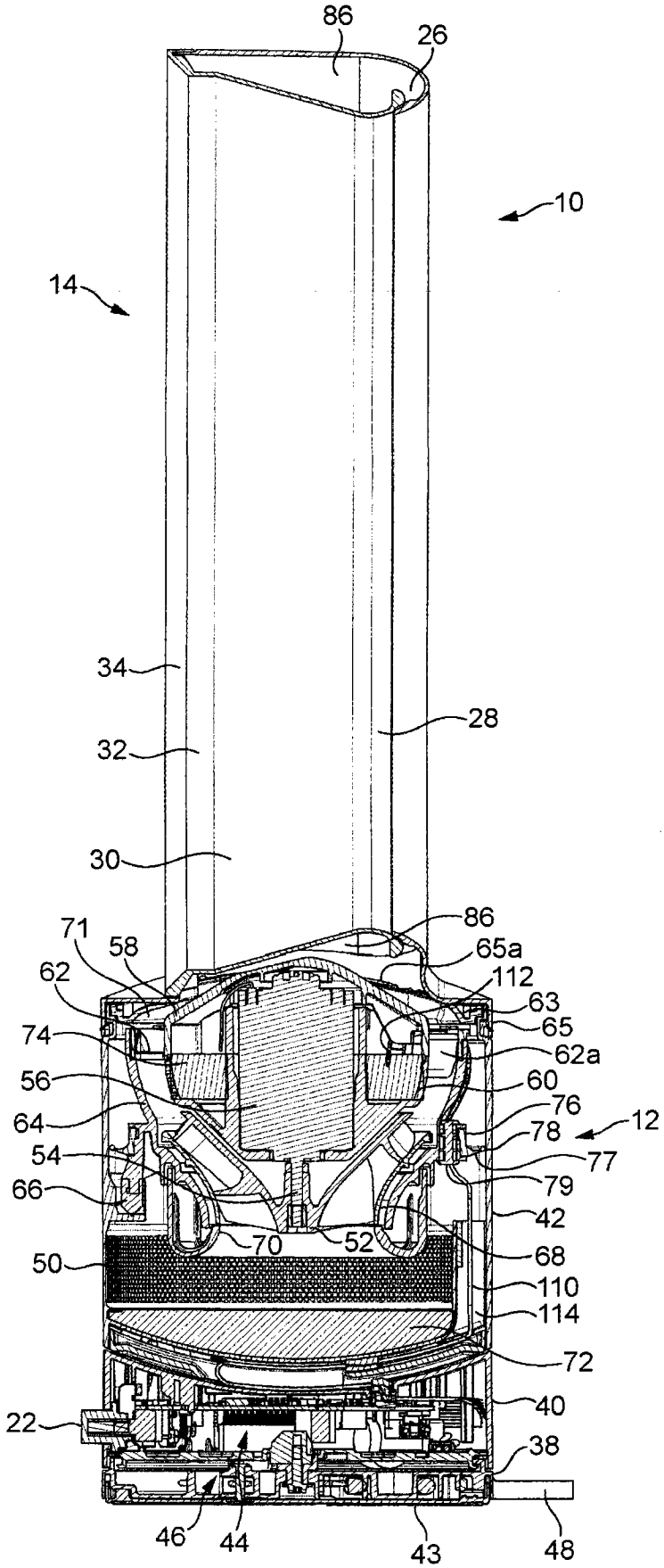

86
26
10
14
34
28
32
30
71
58
62
74
56
64
54
66
50
22
46
44
43
48
86
65a
112
63
65
62a
60
76
78
12
77
79
42
68
110
114
72
40
38
70
52

图 3

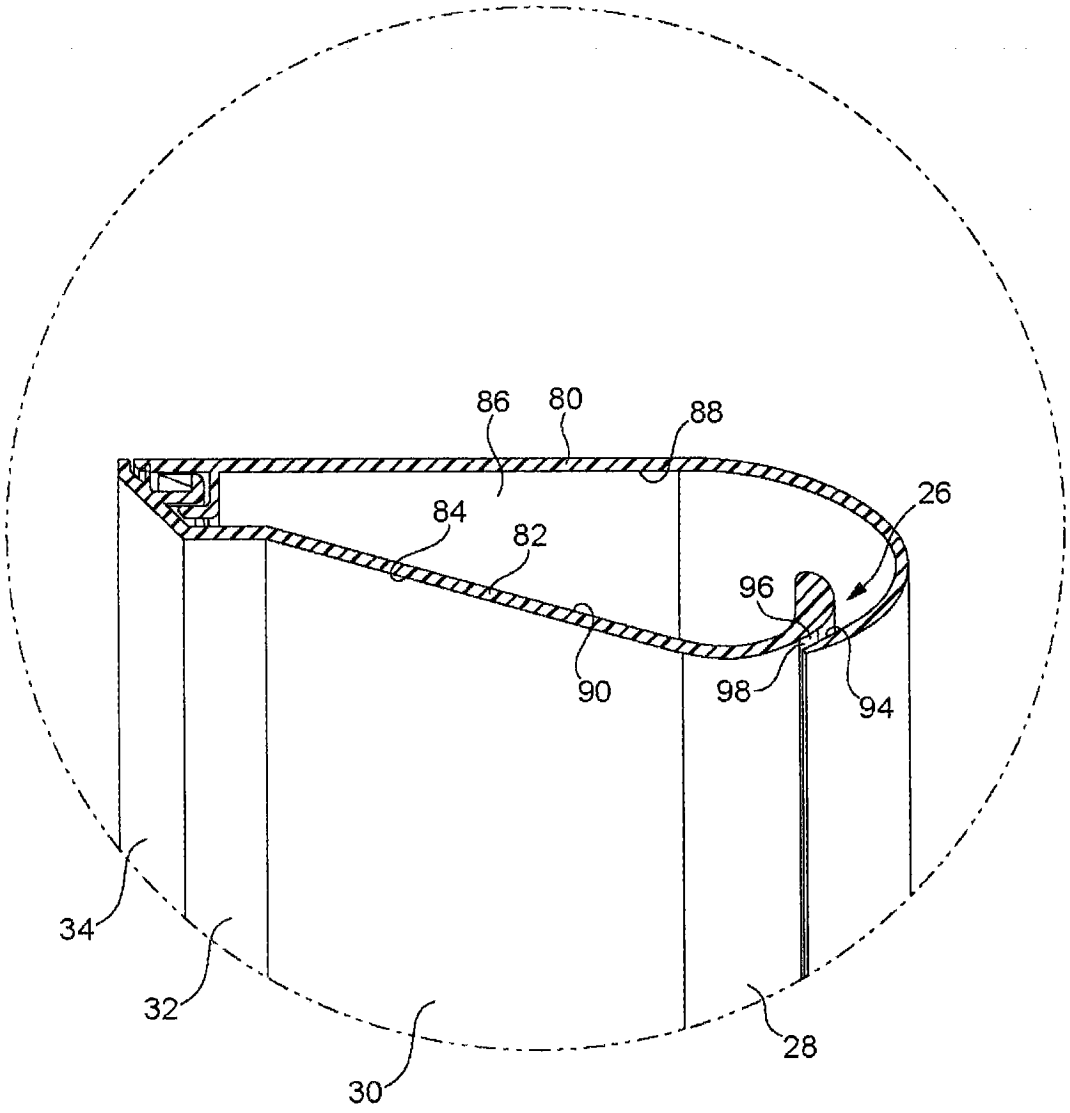


图 4

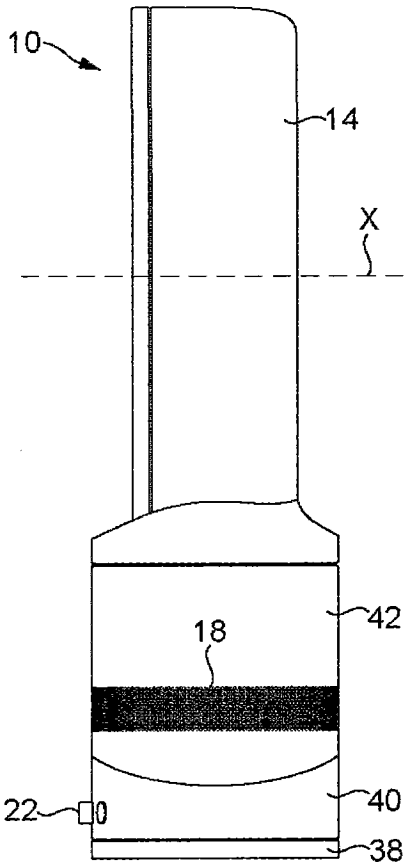


图 5(a)

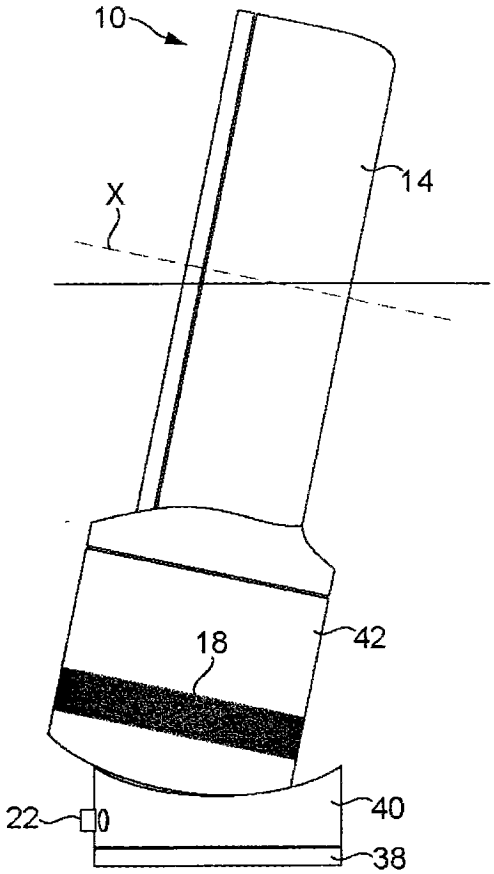


图 5(b)

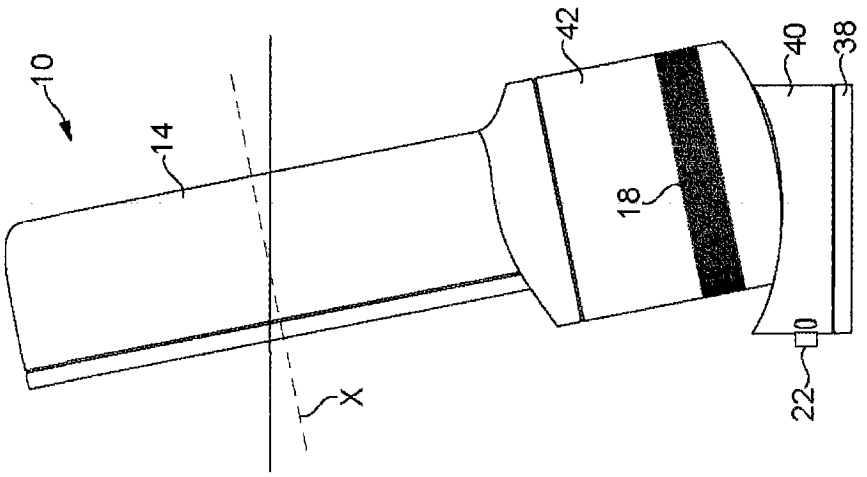


图 5(c)

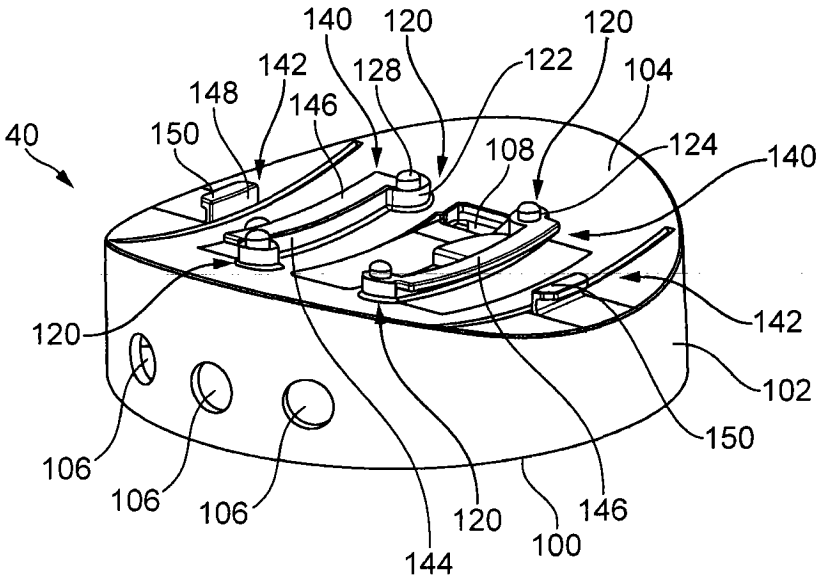

140
120
120
142
128
122
104
148
146
40
150
108
124
140
120
142
102
150
106
106
106
120
146
144
100

图 6

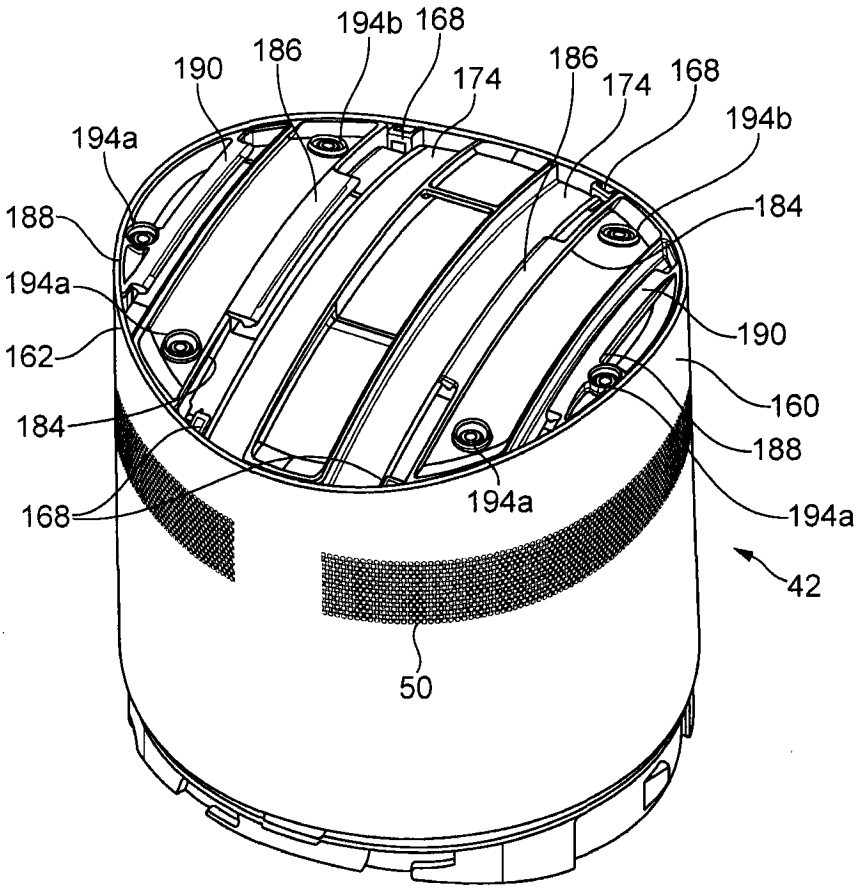

194b
168
190
186
174
186
174
168
194a
194b
188
184
194a
190
162
160
184
188
168
194a
194a
42
50

图 7

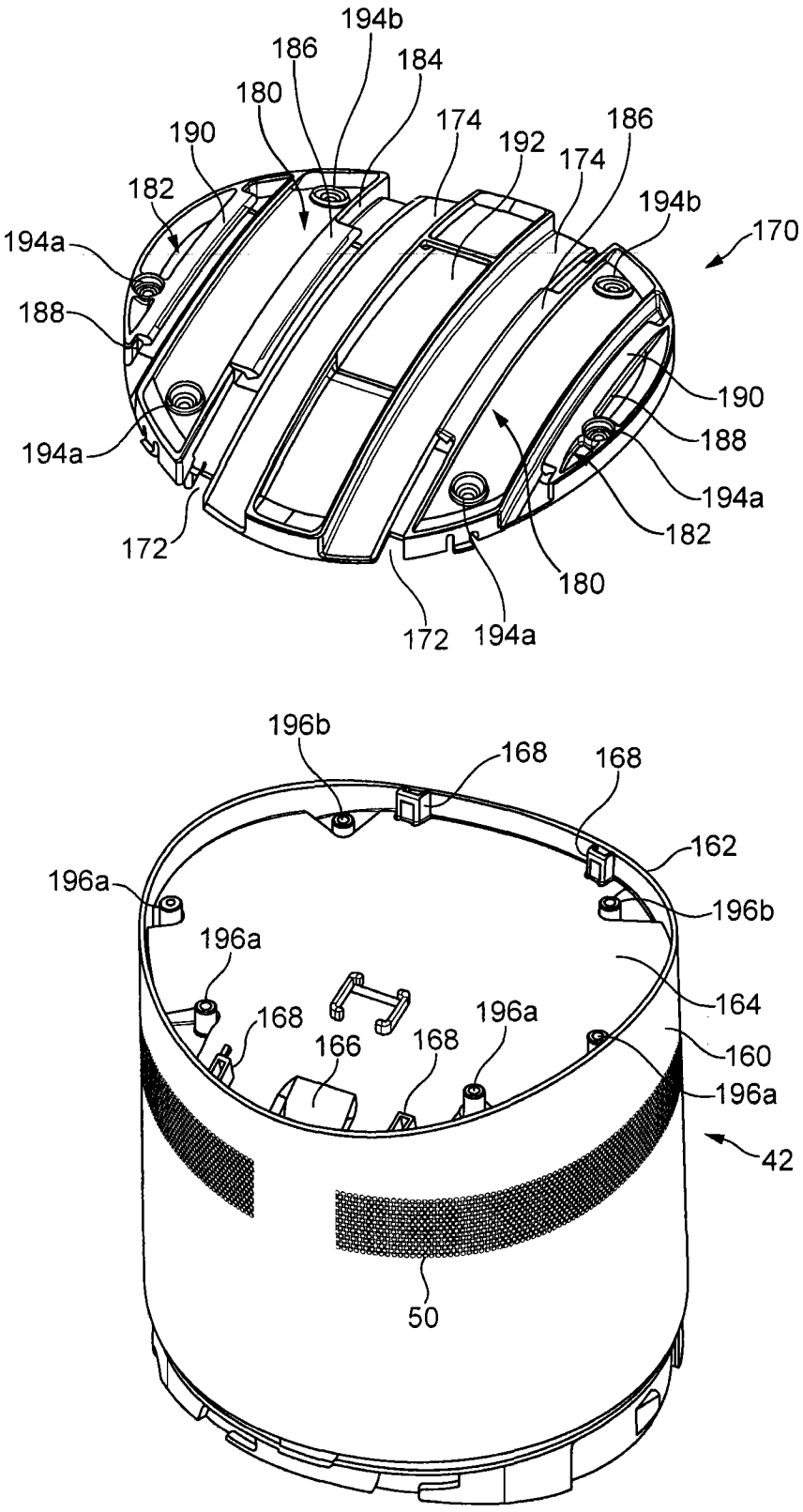

194b
186
184
180
190
174
192
186
182
174
194b
194a
170
188
190
188
194a
194a
182
172
180
172
194a
196b
168
168
162
196a
196b
196a
164
168
196a
166
168
160
196a
42
50

图 8

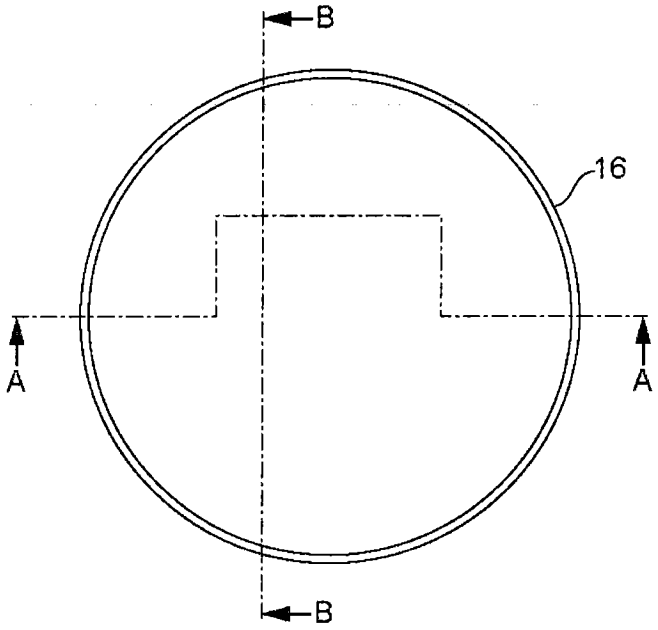

B
16
A
A
B

图 9(a)

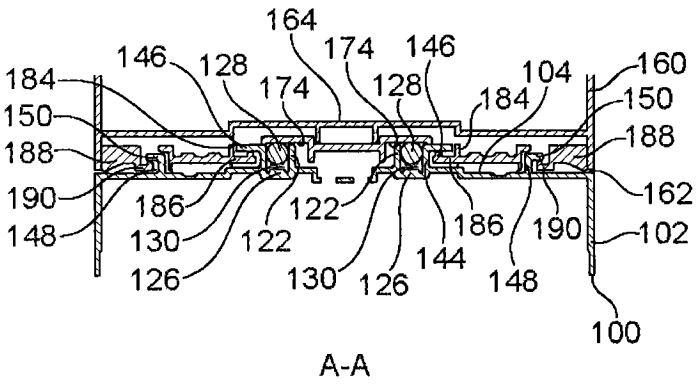

164
174
146
146
128
174
128
104
160
184
184
150
150
188
188
190
186
122
162
148
130
122
186
190
102
126
130
126
144
148
100
A-A

图 9(b)

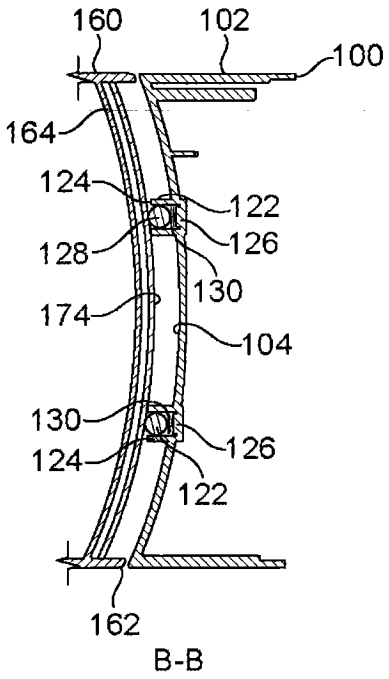

160
102
100
164
124
122
128
126
130
174
104
130
126
124
122
162
B-B

图 9(c)

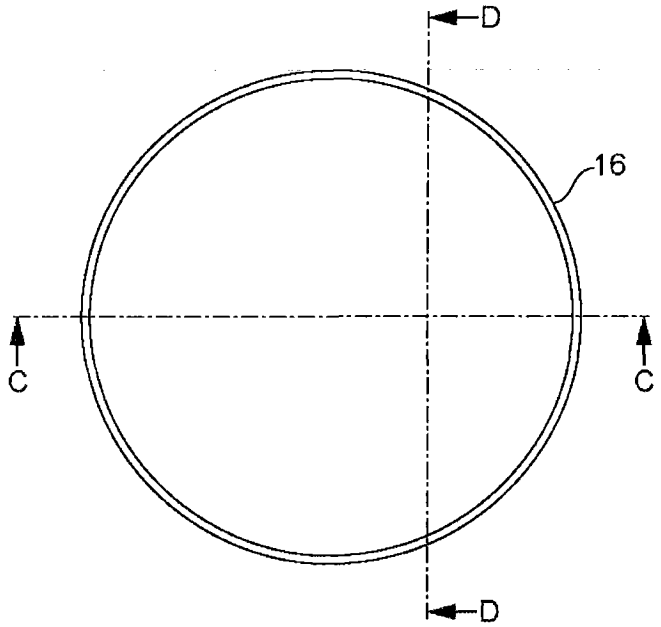


图 10(a)

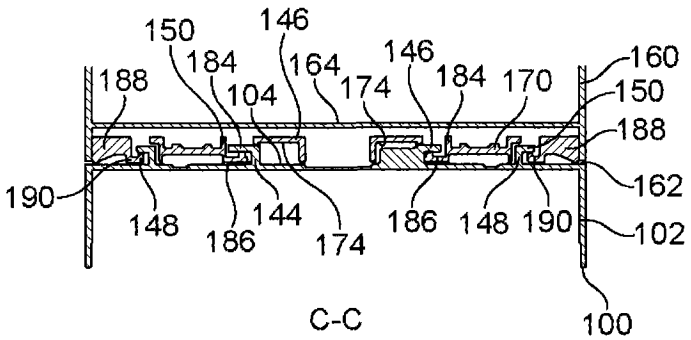


图 10(b)

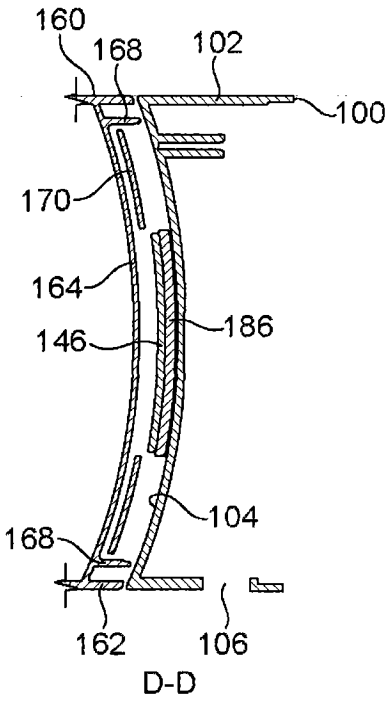


图 10(c)