



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102536749 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 10

(21) 申请号 201110437865. 0

US 4331223 A, 1982. 05. 25,

(22) 申请日 2011. 12. 23

CN 101424278 A, 2009. 05. 06,

(30) 优先权数据

审查员 高阳

1021911. 1 2010. 12. 23 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 F. 尼古拉斯 A. H. 戴维斯

J. R. A. 麦克唐纳德

(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.

F04B 41/06 (2006. 01)

F04F 5/46 (2006. 01)

F04D 29/32 (2006. 01)

F04D 29/54 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP H07190443 A, 1995. 07. 28,

JP 2010138906 A, 2010. 06. 24,

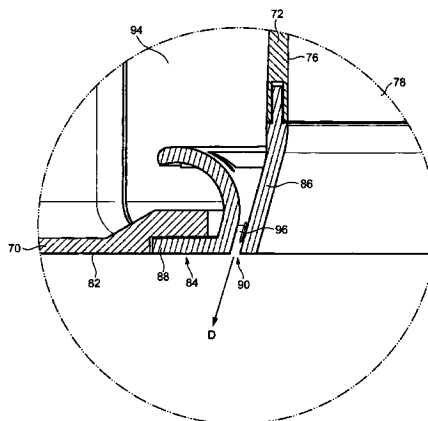
权利要求书1页 说明书9页 附图11页

(54) 发明名称

风扇

(57) 摘要

一种用于天花板风扇的环形喷嘴包括限定具有孔轴线的孔的内壁、绕内壁延伸的外壁、用于接收气流的进气口、和在内壁和外壁之间延伸的出气段。出气段限定出气口用于发射气流。内部通道绕孔轴线延伸用于传送气流至出气口。出气段被配置为发射气流离开孔轴线。



1. 一种用于天花板风扇的环形喷嘴,该喷嘴包括限定具有孔轴线的孔的内壁、绕内壁延伸的外壁、进气口、和在内壁和外壁之间延伸的出气段,该出气段包括至少一个出气口,和绕孔轴线延伸的内部通道用于传送气流至出气段,其中出气段被配置为发射气流远离孔轴线,其中出气段包括连接至内壁的内部段,和连接至外壁的外部段,出气段形成喷嘴的下端壁的至少一部分,且其中内部段的至少一部分倾斜远离孔轴线。

2. 如权利要求 1 所述的喷嘴,其中内部段的所述至少一部分相对孔轴线的倾斜角度是在 0 和 45° 之间。

3. 如权利要求 1 所述的喷嘴,其中内部段的所述至少一部分具有基本上为圆锥形的形状。

4. 如权利要求 1 所述的喷嘴,其中出气段被布置为沿基本上平行于内部段的所述至少一部分的方向发射气流。

5. 如权利要求 1 所述的喷嘴,其中所述至少一个出气口位于内部段和外部段之间。

6. 如权利要求 1 所述的喷嘴,其中外部段基本上垂直于孔轴线。

7. 如权利要求 1 至 6 中任一项所述的喷嘴,其中所述至少一个出气口绕孔轴线延伸。

8. 如权利要求 1 至 6 中任一项所述的喷嘴,其中所述至少一个出气口包括基本上环形出气口。

9. 如权利要求 1 至 6 中任一项所述的喷嘴,其中出气段包括空气通道,用于将气流从内部通道传送至所述至少一个出气口。

10. 如权利要求 9 所述的喷嘴,其中空气通道相对于孔轴线倾斜。

11. 如权利要求 10 所述的喷嘴,其中空气通道和孔轴线之间所夹的角度在 0 和 45° 之间。

12. 如权利要求 1 至 6 中任一项所述的喷嘴,其中内部通道绕孔轴线延伸。

13. 如权利要求 1 至 6 中任一项所述的喷嘴,包括在内壁和外壁的中间延伸的弦线,且其中所述至少一个出气口位于孔轴线和该弦线之间。

14. 如权利要求 1 至 6 中任一项所述的喷嘴,其中内部通道在经过孔轴线的平面内具有基本上矩形横截面。

15. 一种天花板风扇,包括用于产生气流的装置和如权利要求 1 至 6 中任一项所述的用于发射产生的气流的环形喷嘴。

16. 如权利要求 15 所述的天花板风扇,其中所述用于产生气流的装置位于进气段中,该进气段被连接至喷嘴的外壁。

17. 如权利要求 16 所述的天花板风扇,其中进气段包括进口,且用于产生气流的装置包括叶轮和马达,该马达用于绕叶轮轴线旋转叶轮以抽吸气流穿过进气段的进口。

18. 如权利要求 17 所述的天花板风扇,其中叶轮轴线基本上垂直于孔轴线。

## 风扇

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于在房间内产生气流的天花板风扇的喷嘴,且涉及包括这样的喷嘴的天花板风扇。

### 背景技术

[0002] 许多天花板风扇是已知的。标准天花板风扇包括绕第一轴线安装的一组叶片和也绕该第一轴线安装的用于旋转该组叶片的驱动件。另一类型的天花板风扇产生一股向下的气流至房间中。例如, GB 2, 049, 161 描述了一种天花板风扇,具有从天花板悬垂的穹顶形支撑件,和连接至支撑件的内表面的马达驱动叶轮。从叶轮发射的气流被通过包含一组气道的大致圆柱形主体传送,以产生从天花板风扇发射的线性气流。

### 发明内容

[0003] 在第一方面,本发明提供一种用于天花板风扇的环形喷嘴,该喷嘴包括限定具有孔轴线的孔的内壁、绕内壁延伸的外壁、进气口、和在内壁和外壁之间延伸的出气段,该出气段包括至少一个出气口,和绕孔轴线延伸的内部通道用于传送气流至出气段,其中出气段被配置为发射气流离开孔轴线。

[0004] 从环形喷嘴发射的气流夹带喷嘴周围的空气,其由此用作空气放大器来供应发射的气流和夹带的空气两者至用户。该夹带的空气在这里被称为副气流。副气流被从喷嘴周围的房间空间、外部环境或区域抽吸。发射的气流结合该夹带的副气流以形成从喷嘴向前投射的组合的或总体的气流。副气流的一部分被抽吸通过喷嘴的孔,而副气流的其他部分在喷嘴的外壁的外侧周围和前部经过以与孔下游的发射的气流结合。

[0005] 内壁优选地为环形形状以绕孔延伸和限定该孔。内部通道优选地位于内壁和外壁之间,且更优选地至少部分地由内壁和外壁限定。喷嘴包括至少一个进气口用于接收气流。外壁优选地限定进气口(一个或多个)。例如,该一个或多个进气口可为形成在外壁中的孔的形式。喷嘴包括在内壁和外壁之间延伸的出气段。出气段可以是连接在内壁和外壁之间的单独的部件。替换地,出气段的至少一部分可与内壁和外壁中的一个为一体。出气段优选地形成端壁的至少一部分,更优选地为喷嘴的下端壁的至少一部分。出气段至少部分地限定喷嘴的用于发射气流的至少一个出气口。出气口(一个或多个)可被形成在出气段中。替换地,出气口(一个或多个)可位于出气段与内壁和外壁中的一个之间。喷嘴的进气口(一个或多个)优选地大致垂直于喷嘴的出气口(一个或多个)。

[0006] 出气段被配置为发射气流离开孔轴线,优选地为向外倾斜的锥形的形状。我们已经发现,气流从喷嘴沿远离孔轴线延伸的方向的发射可增加副气流被发射的气流夹带的程度,和由此增加由风扇产生的组合气流的流率(flow rate)。这里所指的组合气流的流率的绝对或相对值,或最大速度,是指在喷嘴的出气口的直径的三倍距离处记录的那些值。

[0007] 不期望受到任何理论的束缚,我们认为副气流被夹带的程度可与从喷嘴发射的气流的外轮廓的表面积的大小相关。当发射的气流是向外倾斜或扩张时,外轮廓的表面积相

对较大,促进了发射的气流和喷嘴周围的空气的混合,且由此增加了组合气流的流率。增加由喷嘴产生的组合气流的流率具有降低组合气流的最大速度的作用。这可使得喷嘴适用于产生穿过房间或办公室的气流的风扇。

[0008] 出气段优选地包括连接至内壁的内部段,和连接至外壁的外部段。至少一个出气口位于环形壁的内部段和外部段之间。至少一部分内部段可从倾斜远离孔轴线。该部分内部段相对于孔轴线的倾斜角度可在 $0$ 至 $45^\circ$ 之间。该部分内部段优选地具有大致锥形的形状。出气段可被设置为沿基本上平行于该部分内部段的方向发射气流。外部段优选地基本上垂直于孔轴线。

[0009] 至少一个出气口优选地绕孔轴线延伸。喷嘴可包括绕孔轴线成角度地间隔开的多个出气口,但是在优选实施例中喷嘴包括基本上环形出气口。

[0010] 该至少一个出气口可被设置形状以沿从孔轴线延伸远离的方向发射空气。位于出气口附近的内部通道的部分可被设置形状以引导气流穿过该出气口,从而该发射的气流被引导离开孔轴线。为了便于制造,出气段可包括用于引导气流穿过出气口的空气通道。该空气通道优选地相对于孔轴线倾斜,且优选地具有大致截锥形的形状。空气通道和孔轴线之间所夹的角度优选地在 $0$ 至 $45^\circ$ 之间。在优选实施例中,该角度是约 $15^\circ$ 。内部通道优选地绕孔轴线延伸,且优选地环绕该孔轴线。内部通道可在经过孔轴线的平面中具有任意期望的横截面。在优选实施例中,内部通道在经过孔轴线的平面内具有基本上矩形的横截面。

[0011] 喷嘴可包括弦线,其在喷嘴的内壁和外壁之间的中间延伸。至少一个出气口优选地位于孔轴线和弦线之间。

[0012] 在第二方面,本发明提供一种天花板风扇,包括用于产生气流的装置和如前所述用于发射产生的气流的环形喷嘴。用于产生气流的装置优选地位于风扇的进气段中。进气段优选地被连接至喷嘴的外壁。进气段优选地包括进口,且用于产生气流的装置包括叶轮和马达,该马达用于绕叶轮轴线旋转叶轮以抽吸气流穿过进气段的进口。叶轮优选地基本上垂直于孔轴线。

[0013] 进气段的进口优选地被配置为使得叶轮轴线穿过进口,更优选地使得叶轮轴线基本上垂直于进气段的进口。

[0014] 为了最小化进气段的尺寸,叶轮优选地是轴流式叶轮。进气段优选地包括扩散器,其位于叶轮的下游以将气流朝向喷嘴引导。进气段优选地包括外壳、绕马达和叶轮延伸的护罩、和用于安装该护罩在外壳内的安装装置。安装装置可包括位于外壳和护罩之间的多个安装件,和连接在安装件和护罩之间的多个弹性元件。除了相对于外壳定位护罩,优选地使得护罩基本上与外壳共轴线,弹性元件可吸收在风扇使用过程中产生的振动。弹性元件优选地在安装件和护罩之间保持张紧状态,且优选地包括多个张紧弹簧,其每个都在一端连接至护罩且在另一端连接至多个支撑件中的一个。可提供用于促使张紧弹簧的端部分开的装置,以保持该弹簧处于张紧状态。例如,安装装置可包括间隔环,其位于安装件之间用于促使安装件分开,且由此促使每个弹簧的一个端部远离另一端部。

[0015] 风扇优选地包括用于在房间的天花板上支撑喷嘴的支撑组件。支撑组件优选地包括安装支架,其附连至房间的天花板。该安装支架可为板的形式,其被附连至天花板,例如利用螺钉。该支撑组件优选地被配置为支撑进气段和喷嘴,从而叶轮轴线相对于安装支架

成小于  $90^\circ$  的角度,更优选地使得叶轮轴线相对于安装支架成小于  $45^\circ$  的角度。在一个实施例中,支撑组件被配置为支撑进气段和喷嘴,从而叶轮轴线基本上平行于安装支架。孔轴线优选地基本上垂直于叶轮轴线,且由此支撑组件可被配置为支撑进气段和喷嘴,从而孔轴线基本上垂直于安装支架。进气段和喷嘴优选地具有沿孔轴线测量的基本上相同的深度。

[0016] 这可允许风扇被配置为使得它基本上平行于安装支架被附连至的水平天花板。喷嘴可被定位为相对靠近天花板,降低用户或用户携带的物品接触喷嘴的危险。

[0017] 进气段可位于支撑组件和喷嘴之间。进气段的一端优选地连接至支撑组件,进气段的另一端连接至喷嘴。进气段优选地为基本上圆柱形。护罩和外壳的每个可为基本上圆柱形。支撑组件可包括空气通道用于传送空气至进气段的进口。支撑组件的空气通道基本上与进气段的空气通道(其容纳叶轮和马达)共轴线。

[0018] 喷嘴优选地可相对于支撑组件旋转以允许用户改变气流被发射至房间所沿的方向。喷嘴优选地可绕旋转轴线相对于支撑组件旋转且在第一取向和第二取向之间旋转,在该第一取向,气流被引导离开天花板,在该第二取向,气流被朝向天花板引导。例如,在夏天,用户可希望将喷嘴取向为使得气流被发射远离风扇所附连的天花板且进入房间,从而由风扇产生的气流提供相对较冷的吹风用于冷却风扇组件之下的用户。但是在冬天,用户可希望翻转喷嘴  $180^\circ$ ,从而气流被朝向天花板发射以置换和循环上升至房间的墙的上部的暖空气,而不直接在风扇之下产生吹风。

[0019] 随着在第一取向和第二取向之间旋转,喷嘴可被翻转。喷嘴的旋转轴线优选地基本上垂直于孔轴线,且优选地基本上与叶轮轴线共线。

[0020] 喷嘴可被相对于进气段和支撑组件二者旋转。替换地,进气段可被连接至支撑组件,从而进气段和喷嘴二者可相对于支撑组件旋转。

[0021] 支撑组件优选地包括用于安装风扇于天花板上的天花板安装件、具有连接至天花板安装件的第一端的臂、和主体,该主体连接至臂的第二端且被连接至喷嘴和进气段中的一个。主体优选地为环形主体,且其包括空气通道用于传送气流至喷嘴和进气段中的一个。

[0022] 主体优选地可相对于臂旋转,以将喷嘴在上升位置和下降位置之间运动。下降喷嘴可增加喷嘴和风扇被附连至的天花板之间的距离,且由此允许喷嘴相对于支撑组件旋转而不接触天花板。下降喷嘴还可便于用户旋转该喷嘴。

[0023] 主体优选地可绕基本上垂直于叶轮轴线的枢转轴线相对于臂枢转。枢转轴线优选地基本上垂直于喷嘴的孔轴线。当喷嘴处于上升位置中时且支撑组件被连接至基本上水平天花板时,叶轮轴线优选地基本上是水平的。

[0024] 主体可枢转约从  $5$  至  $45^\circ$  范围的角度,以将喷嘴从上升位置运动至下降位置。依赖于喷嘴的外壁的半径,主体可枢转约从  $10$  至  $20^\circ$  范围的角度,以将喷嘴从上升位置运动至下降位置。主体优选地容置可释放锁定机构,该可释放锁定机构用于将主体相对于臂锁定,从而喷嘴被保持在其上升位置中。锁定机构可由用户释放,以允许喷嘴被移动至其下降位置。锁定机构优选地被朝向用于将主体相对于臂锁定的锁定配置偏压,从而喷嘴被保持在其上升位置中。锁定机构优选地被配置为当喷嘴被从下降位置移动至上升位置中时自动返回至锁定配置。

[0025] 臂优选地可旋转地连接至天花板安装件。臂优选地可相对于天花板安装件绕旋转

轴线旋转,且臂优选地被相对该旋转轴线倾斜。因此,当臂绕其旋转轴线旋转时,喷嘴和进气段环绕旋转轴线运行。这允许喷嘴被移动至相对较宽环形区域内的期望位置。臂优选地相对旋转轴线倾斜从 45 至 75° 范围内的角度,以最小化喷嘴和天花板之间的距离。臂的旋转轴线优选地基本上垂直于主体的枢转轴线。

[0026] 结合本发明的第一方面的上述特征可同等地应用于本发明的第二方面,反之亦然。

#### 附图说明

[0027] 本发明的优选实施例现在将参考附图仅通过实例进行描述,其中:

[0028] 图 1 是从上方观察的天花板风扇的前透视图;

[0029] 图 2 是安装至天花板的天花板风扇的左侧视图,该天花板风扇的环形喷嘴处于上升位置中;

[0030] 图 3 是天花板风扇的前视图;

[0031] 图 4 是天花板风扇的后视图;

[0032] 图 5 是天花板风扇的俯视图;

[0033] 图 6 是沿图 5 中的线 A-A 截取的天花板风扇的侧截面视图;

[0034] 图 7 是图 6 中所标区域 A 的局部视图,示出了天花板风扇的进气段的马达和叶轮;

[0035] 图 8 是图 6 中所标区域 B 的局部视图,示出了环形喷嘴的出气口;

[0036] 图 9 是图 6 中所标区域 D 的局部视图,示出了天花板风扇的支撑组件的臂和天花板安装件之间的连接部;

[0037] 图 10 是沿图 5 中的线 C-C 截取的支撑组件的臂和天花板安装件的侧截面视图;

[0038] 图 11 是图 6 中所标区域 C 的局部视图,示出了用于将环形喷嘴保持在上升位置中的可释放锁定机构;

[0039] 图 12 是沿图 11 中的线 B-B 截取的锁定机构的截面视图;

[0040] 图 13 是安装至天花板的天花板风扇的左侧视图,该天花板风扇的环形喷嘴处于下降位置中。

#### 具体实施方式

[0041] 图 1 至 5 示出了用于在房间内产生气流的风扇组件。在该实例中,风扇组件是天花板风扇 10 的形式,其可被连接至房间的天花板 C。天花板风扇 10 包括用于产生气流的进气段 12、用于发射气流的环形喷嘴 14、和用于将进气段 12 和喷嘴 14 支撑在房间的天花板 C 上的支撑组件 16。

[0042] 进气段 12 包括大致圆柱形外壳 18,其容置用于产生主气流的系统,该主气流被从喷嘴 14 发射。如图 1、2 和 5 中所指,外壳 18 可被形成有多个轴向延伸的加强肋 20,其围绕外壳 18 的纵向轴线 L 被间隔开,但是这些肋 20 可被省略,这依赖于用于形成外壳 18 的材料强度。

[0043] 现在参考图 6 和 7,进气段 12 容置叶轮 22,其用于抽吸主气流进入天花板风扇 10。叶轮 22 是轴流式叶轮的形式,其可绕叶轮轴线旋转,该轴线基本上与外壳 18 的纵向轴线 L 共线。叶轮 22 被连接至旋转轴 24,该旋转轴从马达 26 向外延伸。在该实施例中,马达 26

是 DC 无刷马达,其具有通过位于支撑组件 16 内的控制电路(未示出)而可变的转速。马达 26 被容置在马达壳体内,该马达壳体包括前马达壳体段 28 和后马达壳体段 30。在装配过程中,马达 26 被首先插入前马达壳体段 28,后马达壳体段 30 被随后插入前马达壳体段 28 以保持和支撑马达 26 于马达壳体内。

[0044] 进气段 12 还容置位于叶轮 22 下游的扩散器。扩散器包括多个扩散器叶片 32,其位于扩散器的外圆柱形壁和内圆柱形壁 34 之间。扩散器优选地被模制为单体形式,但是替换地扩散器可由被连接在一起的多个部分或段形成。内圆柱形壁 34 绕马达壳体延伸且支撑马达壳体。外圆柱形壁提供护罩 36,其绕叶轮 22 和马达壳体延伸。在该实例中,护罩 36 是基本上圆柱形的。护罩 36 包括位于其一端处的进气口 38 和位于其另一端处的出气口 40,主气流通过该进气口进入天花板风扇 10 的进气段 12,且主气流通过该出气口从天花板风扇 10 的进气段 12 排出。叶轮 22 和护罩 36 被设置形状为使得当叶轮 22 和马达壳体由扩散器支撑时,叶轮 22 的叶片末端非常接近、但是不接触护罩 36 的内表面,且叶轮 22 基本上与护罩 36 共轴线。圆柱形引导构件 42 被连接至扩散器的内圆柱形壁 34 的后部,用于将通过叶轮 22 的旋转产生的主气流朝向护罩 36 的出气口 40 引导。

[0045] 进气段 12 包括安装装置,其将扩散器安装在外壳 18 中,从而叶轮轴线基本上与外壳 18 的纵向轴线 L 共线。安装装置位于环形通道 44 内,该通道在外壳 18 和护罩 36 之间延伸。安装装置包括第一安装件 46 和第二安装件 48,该第二安装件沿纵向轴线 L 从第一安装件 46 轴向地间隔开。第一安装件 46 包括一对互连弧形构件 46a、46b,其沿纵向轴线 L 相互轴向地间隔开。相似地,第二安装件 48 包括一对互连弧形构件 48a、48b,其沿纵向轴线 L 相互轴向地间隔开。每个安装件 46、48 的弧形构件 46a、48a 包括多个弹簧连接器 50,其每个都连接至相应张紧弹簧(未示出)的一端。在该实例中,安装装置包括四个张紧弹簧,这些弧形构件 46a、48a 的每个都包括两个直径相对的连接件 50。每个张紧弹簧的另一端被连接至形成在护罩 36 中的相应弹簧连接器 52。安装件 46、48 被插入安装件 46、48 之间的环形通道 44 中的弧形间隔环 54 促动分开,从而张紧弹簧在连接器 50、52 之间被保持在张紧状态中。这用于保持护罩 36 和安装件 46、48 之间的正常间隔,同时允许护罩 36 相对于安装件 46、48 一定程度的径向运动,以降低震动从马达壳体至外壳 18 的传递。柔性密封件 56 被设置在环形通道 44 的一端处,以防止部分主气流沿环形通道 44 返回至护罩 36 的进气口 40。

[0046] 环形安装支架 58 被连接至绕护罩 36 的出气口 42 延伸的外壳 18 的端部,例如通过螺栓 60。天花板风扇 10 的喷嘴 14 的环形凸缘 62 被连接至安装支架 58,例如通过螺栓 64。替换地,安装支架 58 可与喷嘴 14 为整体。

[0047] 返回图 1 至 5,喷嘴 14 包括外部段 70 和在喷嘴的上端处(如所示)连接至外部段的内部段 72。外部段 70 包括多个弧形段,其被连接在一起以限定喷嘴 14 的外侧壁 74。内部段 72 类似地包括多个弧形段,其每个被连接至外部段 70 的相应段,以限定喷嘴 14 的环形内侧壁 76。外壁 74 绕内壁 76 延伸。内壁 76 绕中心孔轴线 X 延伸以限定喷嘴的孔 78。孔轴线 X 基本上垂直于外壳 18 的纵向轴线 L。孔 78 具有大致圆形横截面,其直径沿孔轴线 X 变化。喷嘴还包括环形上壁 80,其在外壁 74 的一端和内壁 76 的一端之间延伸,和环形下壁 82,其在外壁 74 的另一端和内壁 76 的另一端之间延伸。内部段 72 在沿上壁 80 基本上中间处被连接至外部段 70,而喷嘴的外部段 70 形成下壁 82 的大部分。

[0048] 特别参考图 8, 喷嘴 14 还包括环形出气段 84。出气段 84 包括内部大致截锥形内部段 86, 其被连接至内壁 76 的下端。内部段 86 倾斜远离孔轴线 X。在该实施例中, 内部段 86 和孔轴线 X 之间的夹角是约  $15^{\circ}$ 。出气段 84 还包括环形外部段 88, 其被连接至喷嘴 14 的外部段 70 的下端, 且其限定喷嘴的部分环形下壁 82。出口段 84 的内部段 86 和外部段 88 通过多个腹板 (未示出) 而被连接在一起, 该腹板用于控制内部段 86 和外部段 88 之间关于孔轴线 X 的间隔。出口段 84 可被形成为单体式, 但是其可被形成为连接在一起的多个部件。替换地, 内部段 86 可与内部段 72 为一体, 且外部段 88 可与外部段 70 为一体。在该情况下, 内部段 86 和外部段 88 中的一个可被形成有多个间隔件用于接合内部段 86 和外部段 88 中的另一个, 以控制内部段 86 和外部段 88 之间关于孔轴线 X 的间隔。

[0049] 内壁 76 可在包含孔轴线 X 的平面内具有一横截面轮廓, 其为翼型表面的一部分的形状。该翼型具有位于喷嘴的上壁 88 处的前边缘、位于喷嘴的下壁 82 处的后边缘, 和在前边缘和后边缘之间的延伸的弦线 CL。在该实施例中, 弦线 CL 大致平行于孔轴线 X。

[0050] 喷嘴 14 的出气口 90 位于出口段 84 的内部段 86 和外部段 88 之间。出气口 90 可位于喷嘴 14 的下壁 82 中, 邻近喷嘴 14 的内壁 76 且由此在弦线 CL 和孔轴线 X 之间, 如图 6 所示。出气口 90 优选地为环形槽的形式。出气口 90 优选地为大致圆形, 且位于垂直于孔轴线 X 的平面中。出气口 90 优选地具有在 0.5 至 5mm 范围内的相对恒定的宽度。

[0051] 用于连接喷嘴 14 至进气段 12 的环形凸缘 62 与喷嘴的外部段 70 的一段为一体。凸缘 62 可绕喷嘴的进气口 92 延伸, 该进气口用于接收来自进气段 12 的主气流。喷嘴 14 的外部段 70 的该段被设置形状以传送主气流至喷嘴 14 的环形内部通道 94 中。喷嘴 14 的外壁 74、内壁 76、上壁 80 和下壁 82 一起限定了内部通道 94, 其绕孔轴线 X 延伸。内部通道 94 在穿过孔轴线 X 的平面中具有大致矩形的横截面。

[0052] 如图 8 所示, 出气段 84 包括用于引导主气流穿过出气口 90 的空气通道 96。空气通道 96 的宽度基本上与出气口 90 的宽度相同。在该实施例中, 空气通道 96 沿从孔轴线 X 延伸离开的方向 D 朝向出气口 90 延伸, 从而空气通道 96 相对于翼型的弦线 CL 且相对于喷嘴 14 的孔轴线 X 倾斜。

[0053] 孔轴线 X 或弦线 CL 相对于方向 D 的倾斜角度可采取任意数值。该角度优选地在从  $0$  至  $45^{\circ}$  的范围内。在该实施例中, 倾斜角度关于孔轴线 X 是基本上恒定的, 且为约  $15^{\circ}$ 。空气通道 96 相对于孔轴线 X 的倾斜角度由此基本上与内部段 86 相对于孔轴线 X 的倾斜角度相同。

[0054] 主气流由此从喷嘴 14 沿相对于喷嘴 14 的孔轴线 X 倾斜的方向 D 发射。主气流也被发射远离喷嘴 14 的内壁 76。通过控制空气通道 96 的形状使得空气通道 96 延伸远离孔轴线 X, 与当主气流沿基本上平行于孔轴线 X 或朝向孔轴线 X 倾斜的方向 D 发射时产生的组合气流的流率相比, 由天花板风扇 10 产生的组合气流的流率可被增大。不希望受限于任意理论, 我们认为这是由于发射的主气流具有包括相对较大表面积的外部轮廓。在该例中, 主气流被从喷嘴 14 以大致向外倾斜的圆锥的形状发射。该增加的表面积促进了主气流与喷嘴 14 周围的空气的混合, 增加了被主气流夹带的副气流且由此增加了组合气流的流率。

[0055] 再返回至图 1 至 5, 支撑组件 16 包括用于将天花板风扇 10 安装在天花板 C 上的天花板安装件 100、具有连接至天花板安装件 100 的第一端和连接至支撑组件 16 的主体 104 的第二端的臂 102。而该主体 104 继而连接至天花板风扇 10 的进气段 12。



[0056] 天花板安装件 100 包括安装支架 106,其能被利用能穿过安装支架 106 中的通孔 108 的螺钉连接至房间的天花板 C。参考图 9 和 10,天花板安装件 100 还包括连接组件,用于连接臂 102 的第一端 110 至安装支架 106。连接组件包括连接盘 112,其具有环形边沿 114,该边沿被接收在安装支架 106 的环形沟槽 116 中,从而连接盘 112 能相对于安装支架 106 绕旋转轴线 R 旋转。臂 102 相对于旋转轴线 R 倾斜角度  $\theta$ ,其优选地是在从 45 至 75° 的范围内,且该例中为约 60°。因此,当臂 102 绕旋转轴线 R 旋转时,进气段 102 和喷嘴环绕旋转轴线 R 运行。

[0057] 臂 102 的第一端 110 通过连接组件的多个连接构件 118、120、122 而被连接至连接盘 112。连接组件被环形帽 124 包封,该环形帽被固定至安装支架 106,且其包括孔,臂 102 的第一端 110 穿过该孔。帽 124 还环绕电连接盒 126,其用于连接电线以供应电力至天花板风扇 10。电缆(未示出)从连接盒 126 延伸穿过形成在连接组件中的孔 128、130,和形成在臂的第一端 110 中的孔 132,且进入臂 102。如图 9 至 11 中所示,臂 102 是管状的,且包括孔 134,该孔沿臂 102 的长度延伸且电缆在该孔中从天花板安装件 100 延伸至主体 104。

[0058] 臂 102 的第二端 136 被连接到支撑组件 16 的主体 104。支撑组件 16 的主体 104 包括环形内部主体段 138 和绕内部主体段 138 延伸的环形外部主体段 140。内部主体段 138 包括环形凸缘 142,其接合位于进气段 12 的外壳 18 上的凸缘 144。环形连接器 146,例如 C 形卡,被连接至内部主体段 138 的凸缘 142,以绕外壳 18 的凸缘 144 延伸且支撑该凸缘 144,从而外壳 18 可相对于内部主体段 138 绕纵向轴线 L 旋转。环形入口密封件 148 形成护罩 36 和内部主体段 138 的凸缘 142 之间的气密密封。

[0059] 进气段 12 和喷嘴 14(其通过安装支架 58 被连接至外壳 18)由此可相对于支撑组件 16 绕纵向轴线 L 旋转。这允许用户调节喷嘴 14 相对于支撑组件 16 的取向,且由此相对于支撑组件 16 被连接至的天花板 C 的取向。为了调节喷嘴相对于天花板 C 的取向,用户拉动喷嘴 14,从而进气段 12 和喷嘴 14 二者绕纵向轴线 L 旋转。例如,在夏天,用户可希望将喷嘴 14 取向为使得主气流被发射远离天花板且进入房间,从而由风扇产生的气流提供相对较冷的吹风用于使天花板风扇 10 之下的用户凉快。但是在冬天,用户可希望喷嘴 14 翻转 180°,从而主气流被朝向天花板 C 发射以置换和循环上升至房间的墙的上部的暖空气,而不直接在天花板风扇之下产生吹风。

[0060] 在该实例中,进气段 12 和喷嘴 14 二者都可绕纵向轴线 L 旋转。替换地,天花板风扇 10 可被布置为使得喷嘴 14 可相对于外壳 18 旋转,且由此相对于进气段 12 和支撑组件 16 二者旋转。例如,外壳 18 可通过螺栓或螺钉固定至内部主体段 138,且喷嘴 14 可以以能相对于外壳 18 绕纵向轴线 L 旋转的方式固定至外壳 18。在这种情况下,喷嘴 14 和外壳 18 之间的连接方式可类似于在该实例中进气段 12 和支撑组件 16 之间的采用的方式。

[0061] 返回图 11,内部主体段 138 限定空气通道 150,用于传送主气流至进气段 12 的进气口 38。护罩 36 限定空气通道 152,其延伸穿过进气段 12,且支撑组件 16 的空气通道 150 基本上与进气段 12 的空气通道 152 共轴线。空气通道 150 具有进气口 154,其垂直于纵向轴线 L。

[0062] 内部主体段 138 和外部主体段 140 一起限定支撑组件 16 的主体 104 的壳体 156。壳体 156 可保持用于供应电力至马达 26 的控制电路(未示出)。电缆延伸穿过形成在臂 102 的第二端 136 中的孔(未示出)且被连接至控制电路。第二电缆(未示出)从控制电

路延伸至马达 26。第二电缆穿过形成在主体 104 的内部主体段 138 的凸缘 142 中的孔,且进入在外壳 18 和护罩 36 之间延伸的环形通道 44。第二电缆随后延伸穿过扩散器至马达 26。例如,第二电缆可穿过护罩的扩散器叶片 32 且进入马达壳体。垫圈 (grommet) 可绕第二电缆定位以形成与形成在护罩 36 中的孔的外周表面的气密密封,以防止空气通过该孔的泄露。主体 104 还可包括用户接口,其被连接至控制电路并用于允许用户控制天花板风扇 10 的运行。例如,用户接口可包括一个或多个按钮或拨盘用于允许用于激活和关闭马达 26,和控制马达 26 的速度。替换地,或附加地,用户接口可包括传感器用于接收来自遥控器的控制信号以控制天花板风扇 10 的运行。

[0063] 依赖于喷嘴 14 的外壁 74 的半径,臂 102 的长度和天花板风扇 10 被连接至的天花板的形状,喷嘴 14 绕其旋转的外壳 18 的纵向轴线 L 和天花板之间的距离可短于喷嘴 14 的外壁 74 的半径,这将阻止喷嘴绕纵向轴线 L 旋转超过  $90^{\circ}$ 。为了允许喷嘴翻转,支撑组件 16 的主体 104 可相对于臂 102 绕第一枢转轴线 P1 枢转以将喷嘴 14 在升高位置(如图 2 所示)和下降位置(如图 13 所示)之间运动。第一枢转轴线 P1 被示出于图 11 中。第一枢转轴线 P1 由销 158 的纵向轴线限定,该销延伸穿过臂 102 的第二端 136,且其端部由主体 104 的内部主体段 138 保持。第一枢转轴线 P1 基本上垂直于臂 102 相对于天花板安装件 100 旋转所绕的旋转轴线 R。第一枢转轴线 P1 还基本上垂直于外壳 18 的纵向轴线 L。

[0064] 在图 2 中示出的上升位置中,外壳 18 的纵向轴线 L,且由此叶轮轴线,基本上平行于安装支架 106。这可允许喷嘴 14 被取向为使得孔轴线 X 基本上垂直于纵向轴线 L 且垂直于天花板风扇 10 被附连至的水平天花板 C。在下降位置中,外壳 18 的纵向轴线 L,且由此叶轮轴线,被相对于安装支架 106 倾斜,优选地倾斜小于  $90^{\circ}$  的角度,且更优选地倾斜小于  $45^{\circ}$  的角度。主体 104 可相对于臂 102 枢转约从  $5$  至  $45^{\circ}$  范围的角度,以将喷嘴 14 从上升位置运动至下降位置。依赖于喷嘴 14 的外壁 74 的半径,约从  $10$  至  $20^{\circ}$  范围内的角度的枢转运动可足以将喷嘴下降到足以允许喷嘴被翻转而不接触天花板的程度。在该实例中,主体 104 可相对于臂 102 枢转约从  $12$  至  $15^{\circ}$  的角度,以将喷嘴 14 从上升位置运动至下降位置。

[0065] 主体 104 的壳体 156 还容置可释放锁定机构 160,用于相对于臂 102 锁定主体 104 的位置。锁定机构 160 用于将主体 104 保持在一位置中,由此喷嘴处于其上升位置中。参考图 11 和 12,在该实例中,锁定机构 160 包括锁定楔形件 162,用于接合臂 102 的第二端 136 和主体 104 的上部部分 164 以阻止臂 102 和主体 104 之间的相对运动。锁定楔形件 162 被连接至内部主体段 138,用于相对于内部主体段 138 绕第二枢转轴线 P2 枢转运动。第二枢转轴线 P2 基本上平行于第一枢转轴线 P1。锁定楔形件 162 通过锁定臂 166 被保持在图 11 中示出的锁定位置中,该锁定臂 166 绕主体 104 的内部主体段 138 延伸。锁定臂滚轮 168 可旋转地连接至锁定臂 166 的上端,以接合锁定楔形件 162,和最小化锁定楔形件 162 和锁定臂 166 之间的摩擦力。锁定臂 166 被连接至内部主体段 138 用于相对于内部主体段 138 绕第三枢转轴线 P3 枢转运动。第三枢转轴线 P3 基本上平行于第一枢转轴线 P1 和第二枢转轴线 P2。锁定臂 166 通过弹性元件 170 而被朝向图 11 中所示的位置偏压,该弹性元件优选地为弹簧,位于锁定臂 166 和内部主体段 138 的凸缘 142 之间。

[0066] 为了释放锁定机构 160,用户克服弹性元件 170 的偏压力推动锁定臂 166,以将锁定臂 166 绕第三枢转轴线 P3 枢转。外部主体段 140 包括窗口 142,用户通过该窗口可插入

工具来接合锁定臂 166。替换地,用户操作按钮可被附连至锁定臂 166 的下端,以穿过该窗口 172 突出以被用户按下。锁定臂 166 绕第三枢转轴线 P3 的运动将锁定臂滚轮 168 移动远离臂 102 的第二端 136,由此允许锁定楔形件 162 绕第二枢转轴线 P2 枢转远离其锁定位置和脱离与臂 102 的第二端 136 的接合。锁定楔形件 162 远离其锁定位置的运动允许主体 104 相对于臂 102 绕第一枢转轴线 P1 枢转,且由此将喷嘴 14 从其上升位置运动至其下降位置。

[0067] 一旦用户已经将喷嘴 14 绕纵向轴线 L 旋转期望的量,用户可通过抬起喷嘴 14 的端部使得主体绕第一枢转轴线 P1 枢转而将喷嘴 14 返回至其上升位置。由于锁定臂 166 被朝向图 11 中所示的位置偏压,喷嘴 14 至其上升位置的返回导致锁定臂 166 自动地返回至图 11 中所示的位置,且由此使得锁定楔形件 162 返回至其锁定位置。

[0068] 为了操作天花板风扇 10,用户按压用户接口的适当按钮或遥控器。用户接口的控制电路将该动作通讯至主控制电路,响应于此,主控制电路激活马达 26 以旋转叶轮 22。叶轮的旋转导致主气流通过空气通道 150 而被吸入支撑组件 16 的主体 104。使用用户接口或遥控器,用户可控制马达 26 的速度,且由此控制空气被吸入支撑组件的速度。主气流顺序地沿支撑组件 16 的空气通道 150 和进气段 12 的空气通道 152 行进,以进入喷嘴 14 的内部通道 94。

[0069] 在喷嘴 14 的内部通道 94 中,主气流被分为绕喷嘴 14 的孔 78 沿相反方向行进的两股气流。当气流穿过内部通道 94 时,空气被通过出气口 90 发射。当在穿过并包含孔轴线 X 的平面中观察时,主气流被通过出气口 90 沿方向 D 发射。主气流从出气口 90 的发射导致副气流通过从外部环境(特别是从喷嘴周围的区域)夹带空气而被产生。该副气流结合主气流以形成从喷嘴 14 向前投射的组合或总体的气流或空气流动。

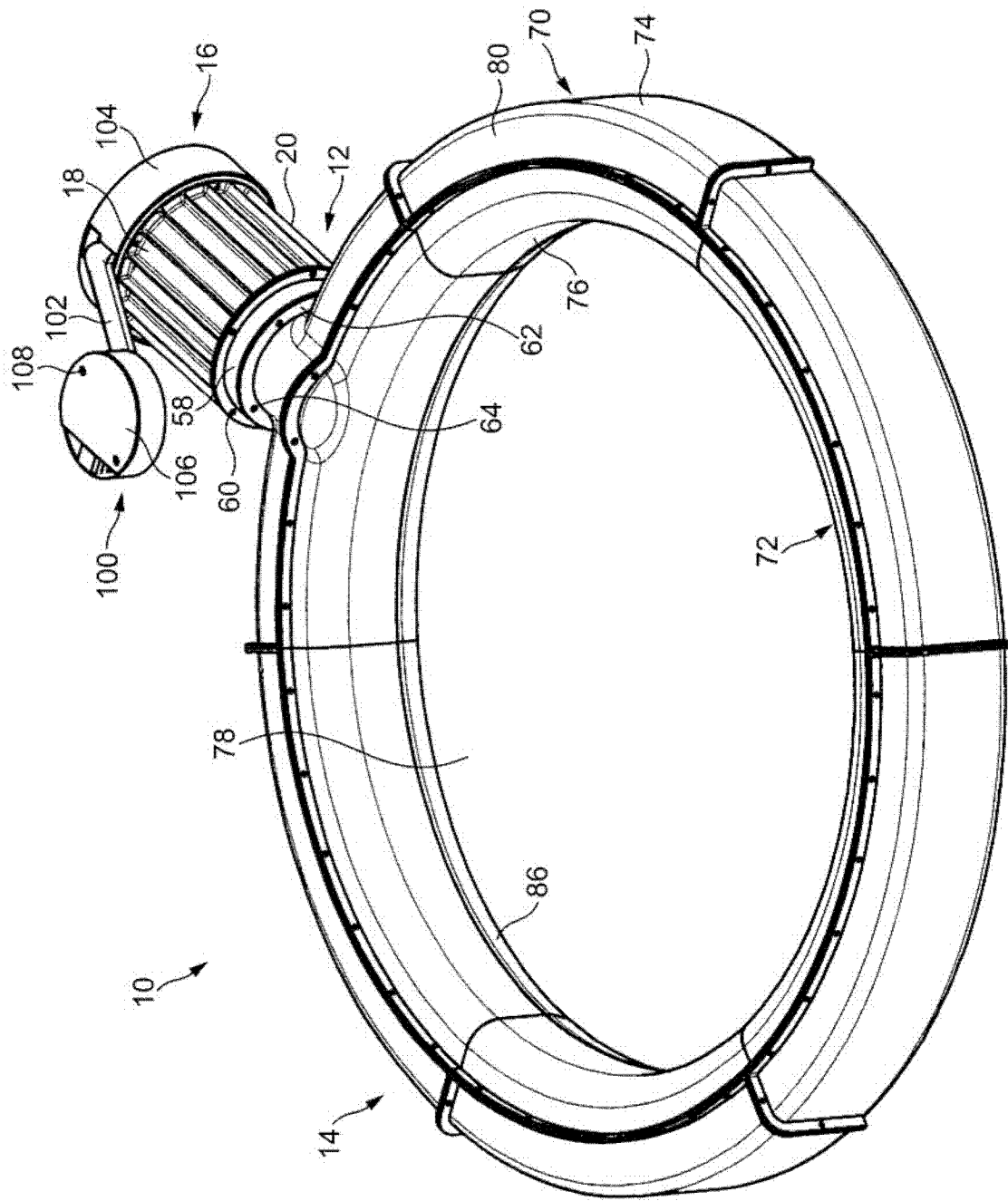


图 1

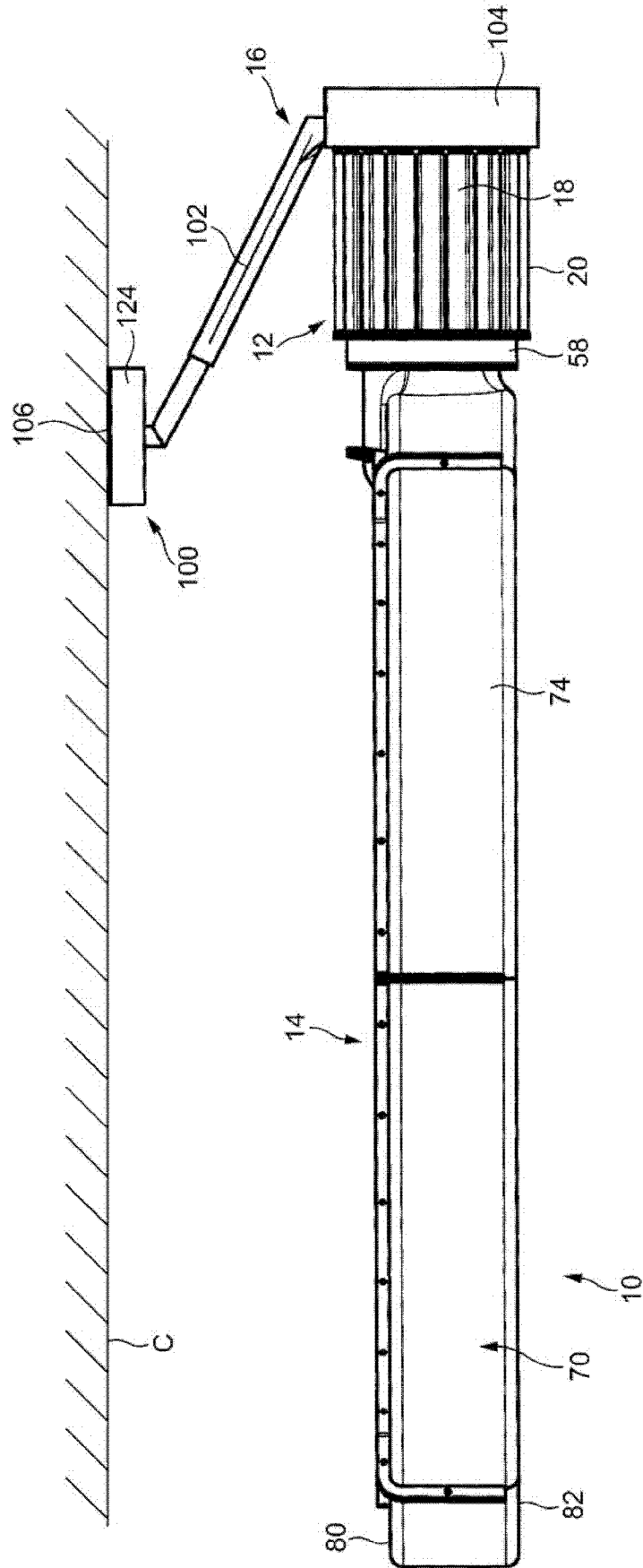


图 2

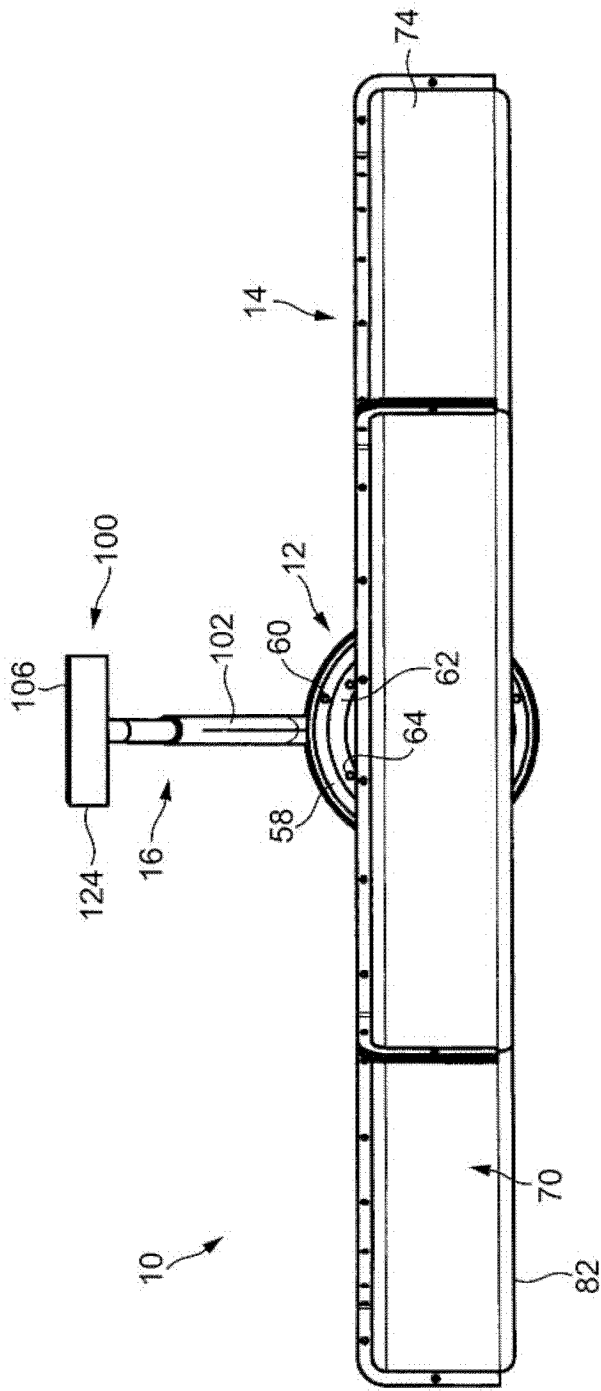


图 3

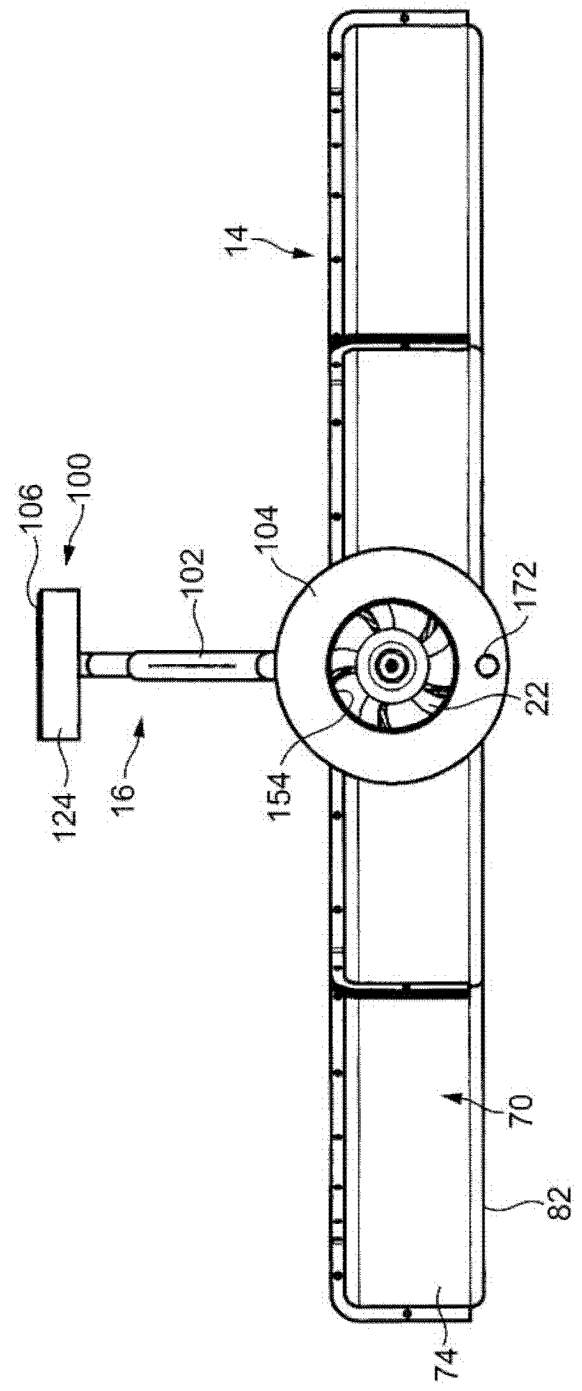


图 4

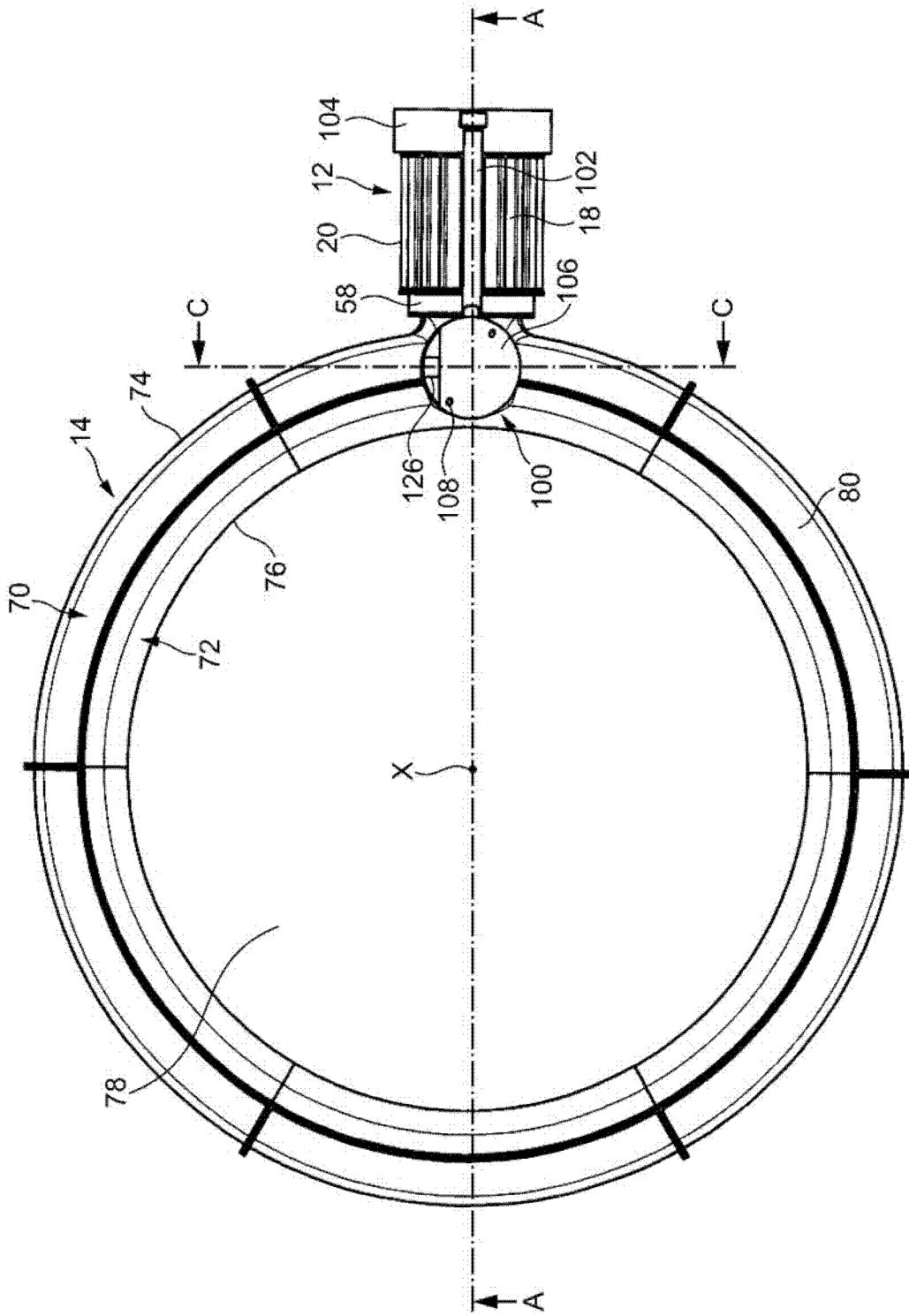


图 5

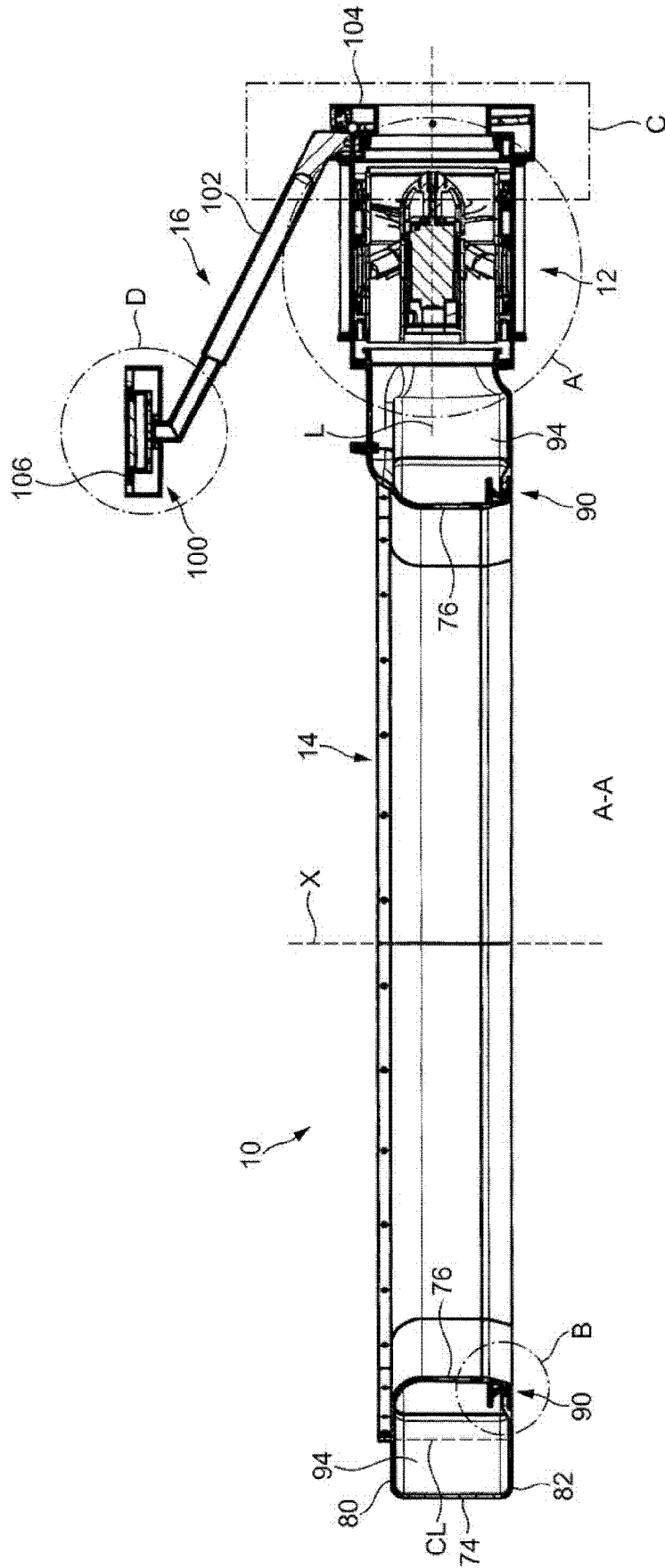


图 6



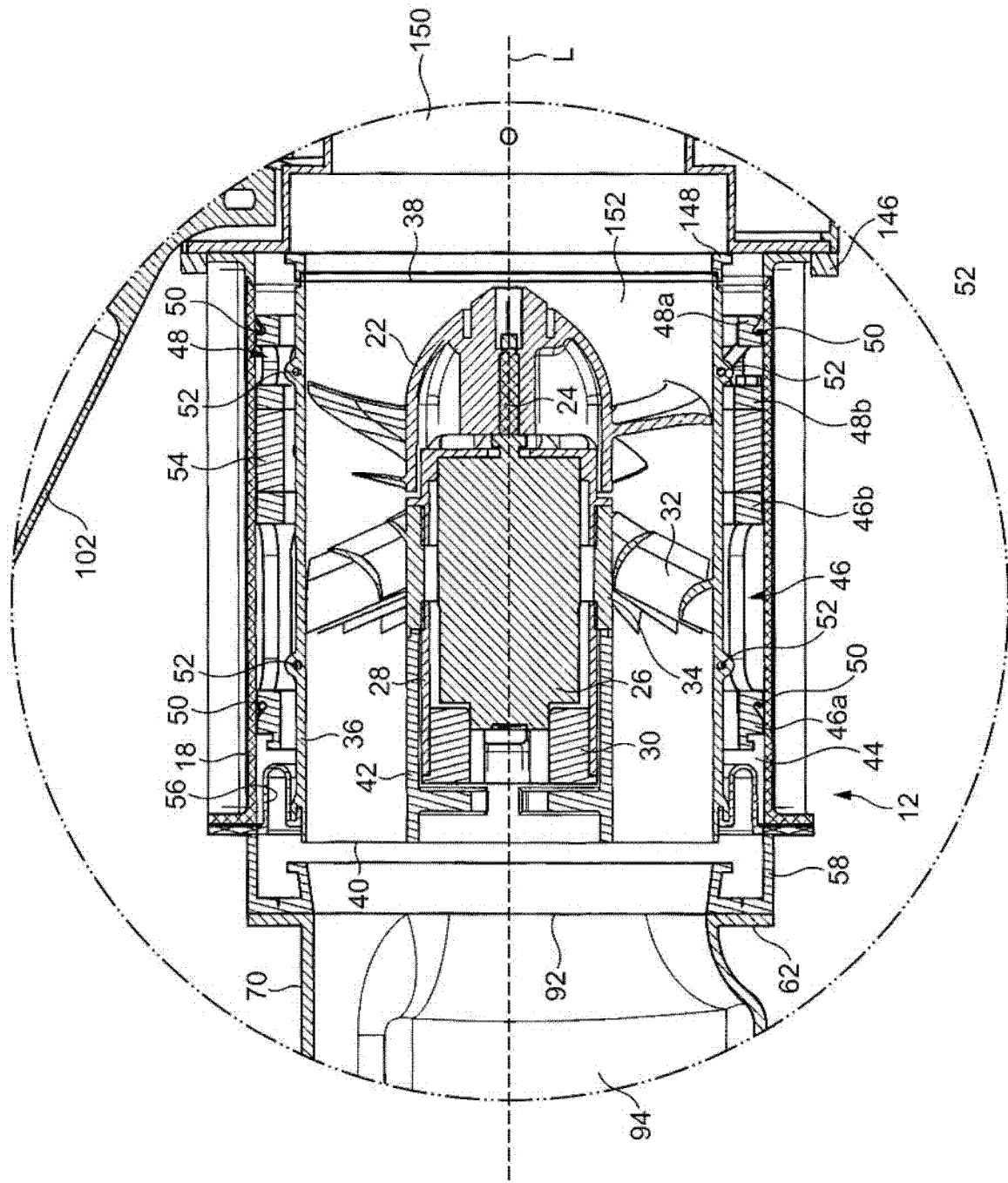


图 7

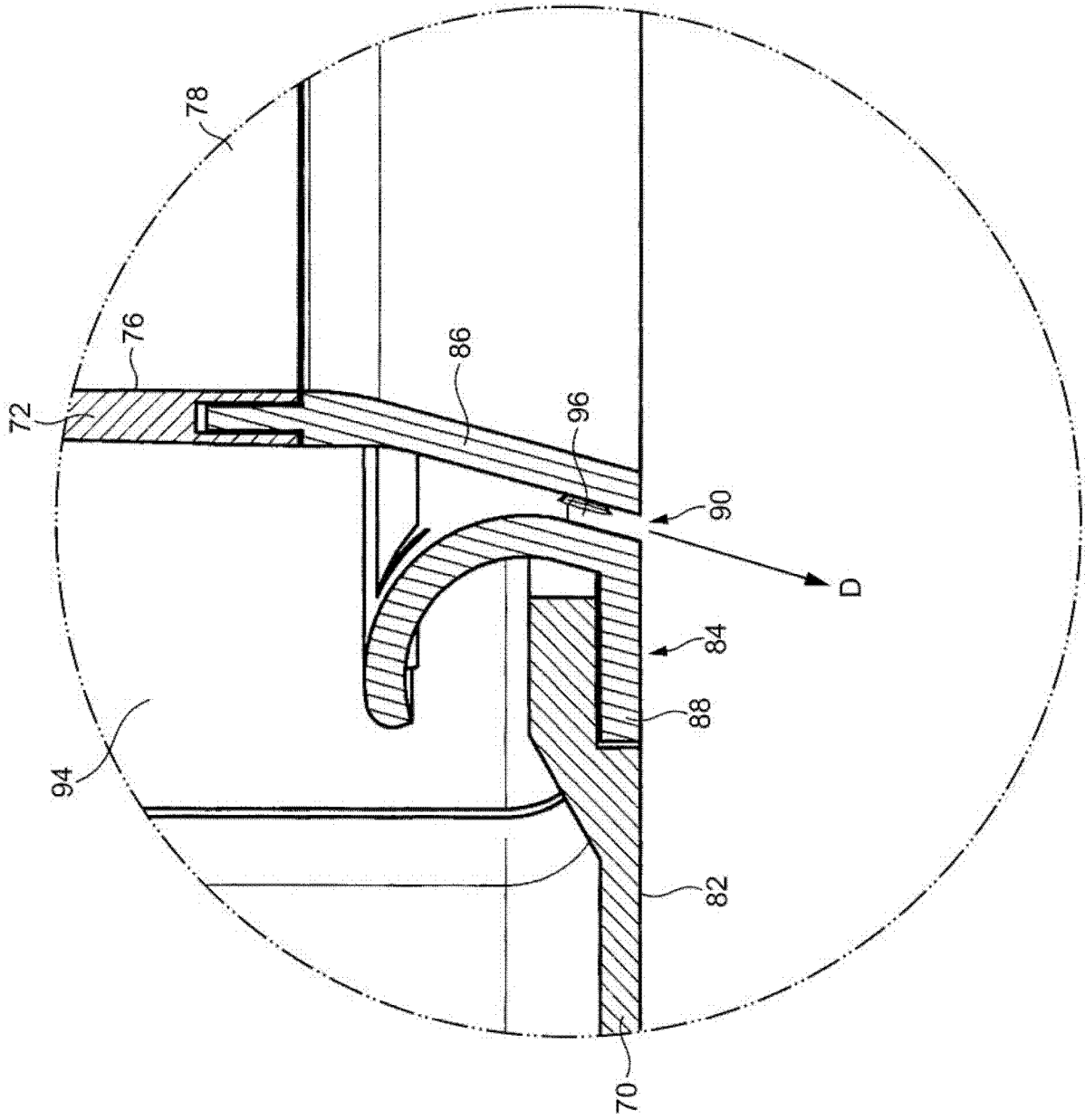


图 8

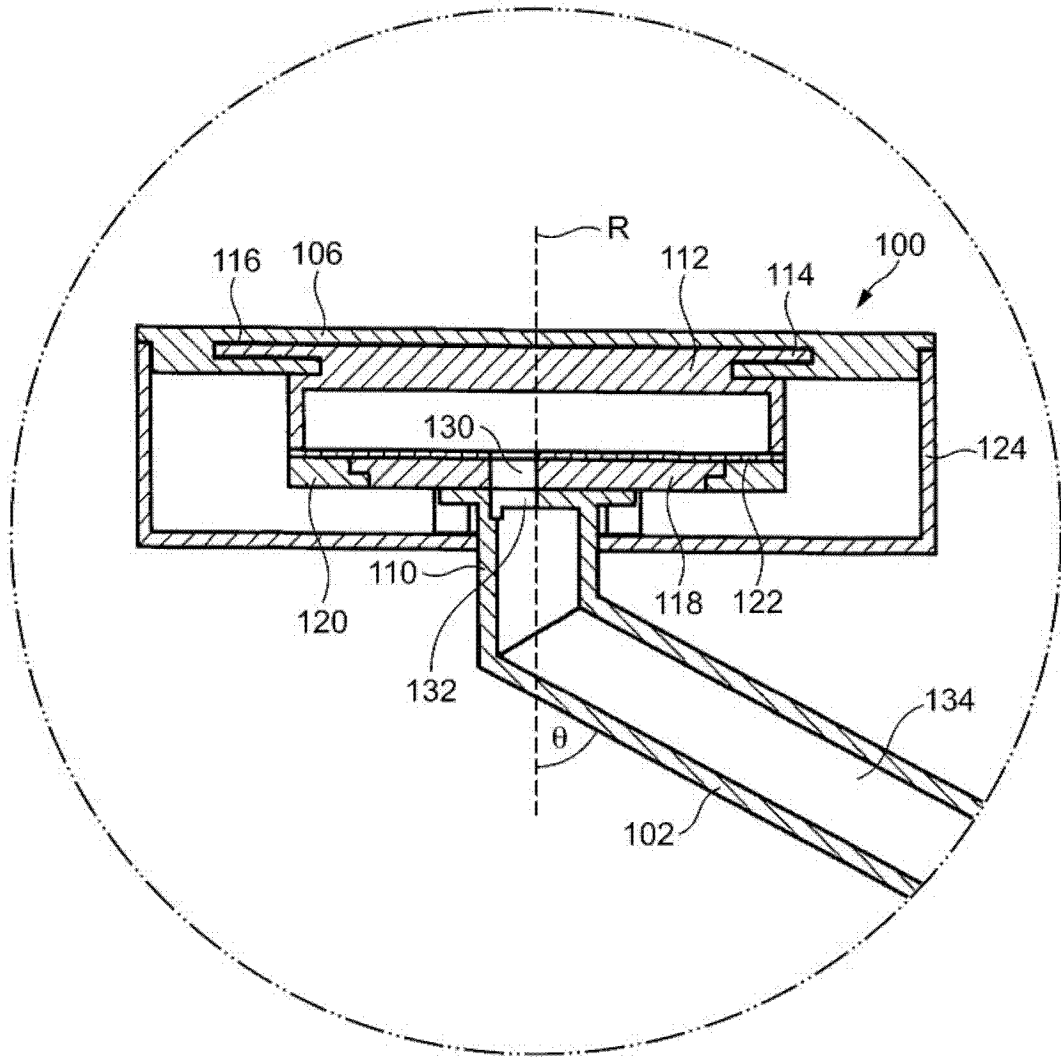


图 9

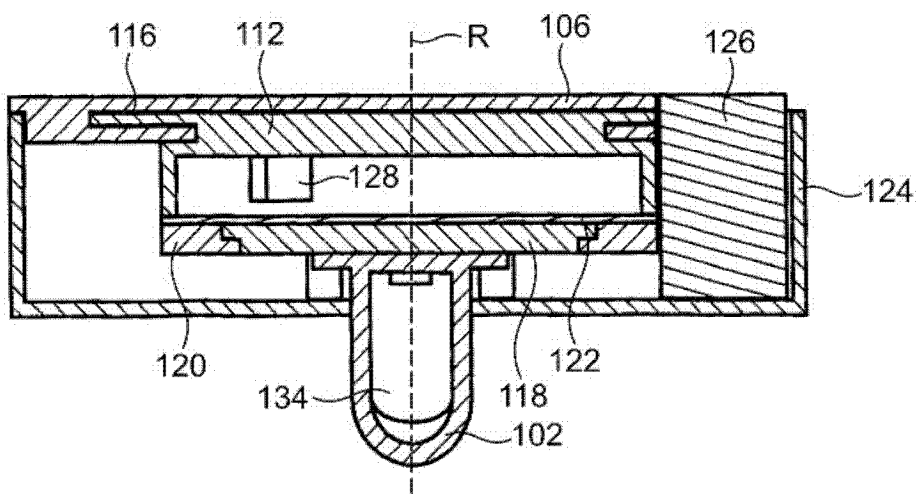


图 10

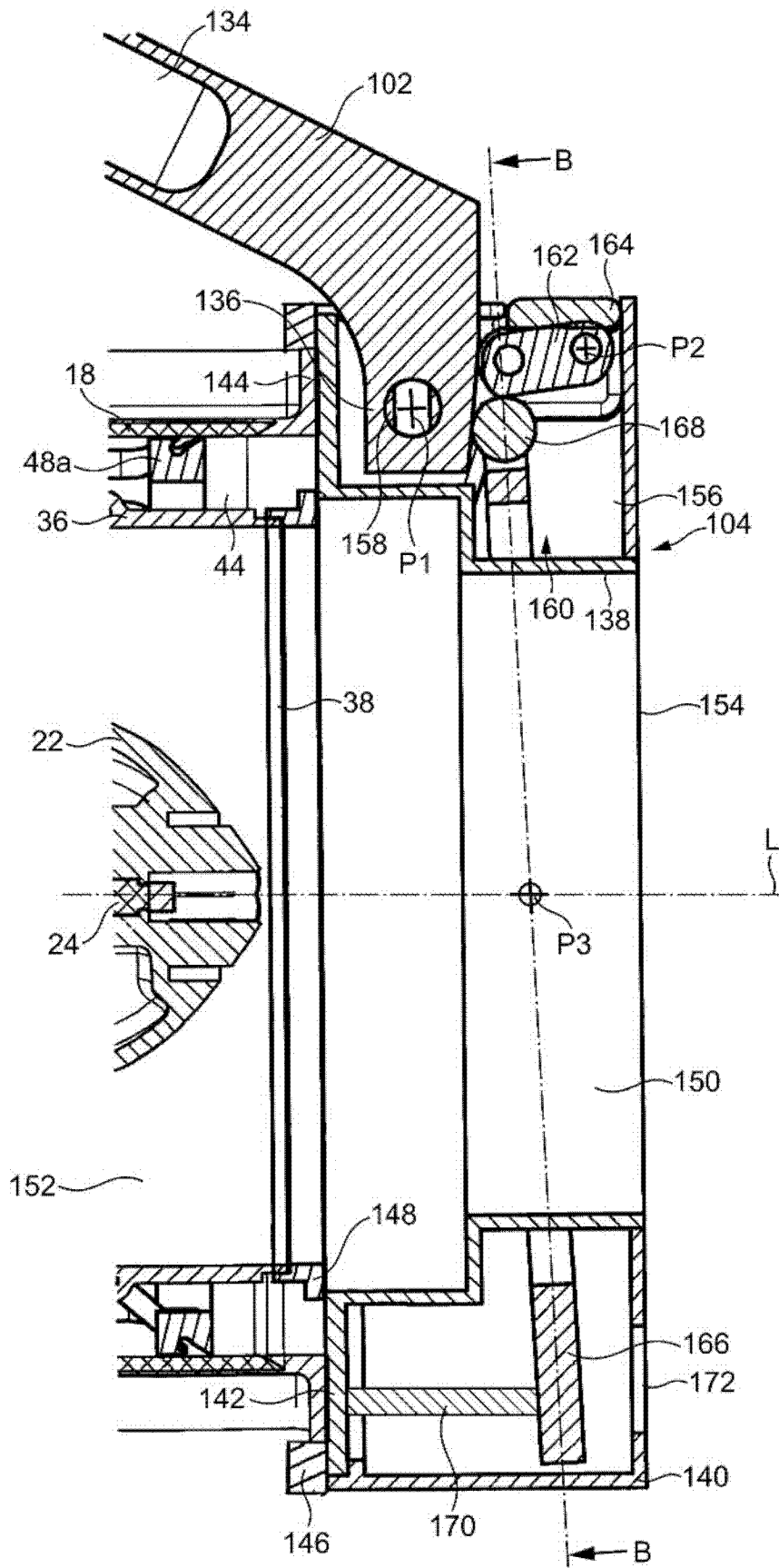


图 11

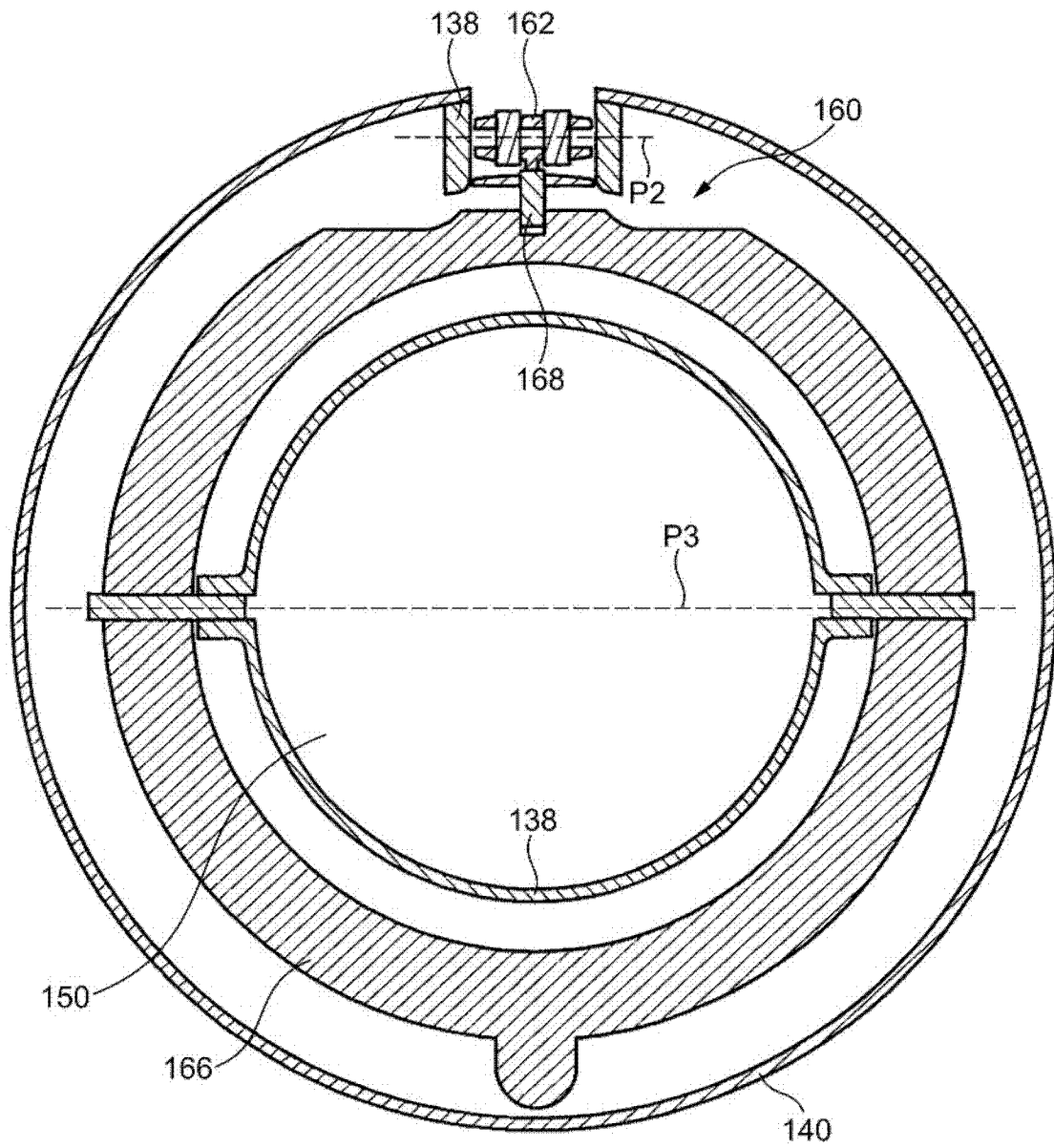


图 12

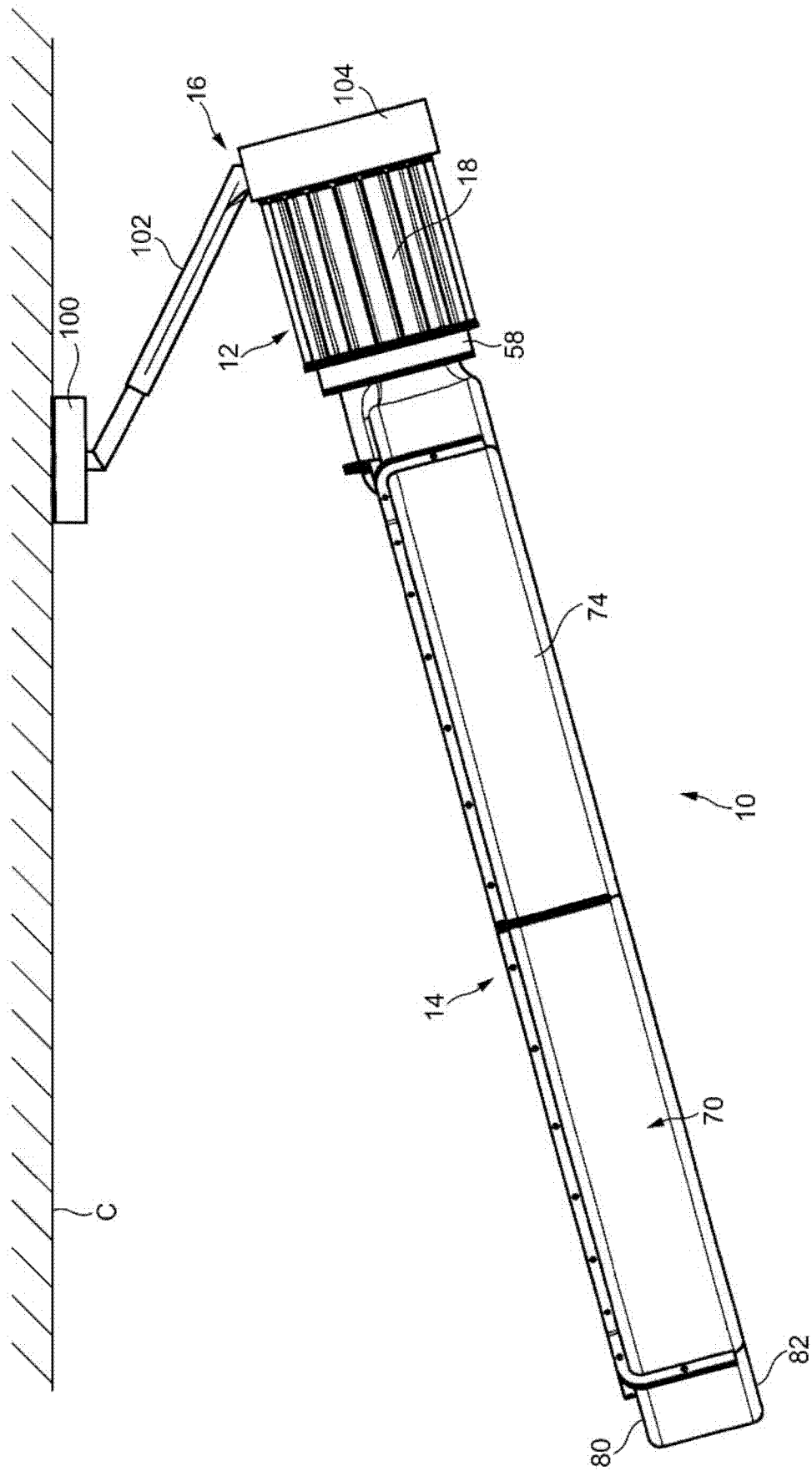


图 13