



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101378922 B

(45) 授权公告日 2011. 12. 14

(21) 申请号 200780004315. 1

B60H 1/00 (2006. 01)

(22) 申请日 2007. 01. 12

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

11/345, 478 2006. 02. 01 US

US 6283726 B1, 2001. 09. 04, 全文.

CN 1437300 A, 2003. 08. 20, 全文.

US 2003/0210981 A1, 2003. 11. 13, 全文.

CN 1722576 A, 2006. 01. 18, 全文.

DE 4220669 C1, 1993. 07. 22, 全文.

JP 特开平 2-151519 A, 1990. 06. 11, 全文.

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008. 08. 01

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2007/060439 2007. 01. 12

审查员 张秉阳

(87) PCT申请的公布数据

W02007/089964 EN 2007. 08. 09

(73) 专利权人 罗伯特·博世有限公司

地址 德国斯图加特

(72) 发明人 T·R·查普曼 R·H·怀特

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 杨胜军 蔡洪贵

(51) Int. Cl.

F24F 13/20 (2006. 01)

H02K 9/26 (2006. 01)

H02K 5/00 (2006. 01)

F04D 29/58 (2006. 01)

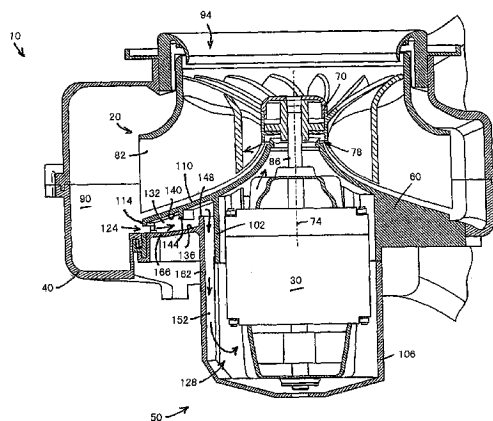
权利要求书 3 页 说明书 5 页 附图 11 页

(54) 发明名称

离心式鼓风机以及将离心式鼓风机安装在汽车中的方法

(57) 摘要

一种离心式鼓风机, 其包括: 具有与鼓风机空间连通的入口以及与电机气流通道连通的出口的冷却空气通道, 冷却空气通道具有轴向地按照从电机相反端向电机驱动端的方向延伸的上游部分, 且冷却空气通道具有轴向地按照从电机驱动端向电机相反端的方向延伸的下游部分。



1. 一种离心式鼓风机,其包括:

离心式风扇,其包括适于围绕中心轴线旋转的轮毂,以及与轮毂结合并随之旋转的多个叶片;

具有驱动端和相反端的电机,电机包括与离心式风扇的轮毂驱动连接的驱动轴,驱动轴从电机的驱动端延伸,且电机具有穿过电机用于冷却电机的电机气流通道,电机气流通道具有在电机的所述相反端附近的入口;以及

外壳结构,其包括:

鼓风机外壳部分,其至少部分地限定封闭风扇的空间,空间具有入口和出口;

支撑电机的电机外壳部分;

凸缘部分,其将电机外壳部分至少部分地支撑在鼓风机外壳部分上;以及

冷却空气通道,其具有与所述空间直接连通的入口以及与电机气流通道的入口连通的出口,冷却空气通道具有沿径向向内且沿轴向从电机的所述相反端向电机的驱动端延伸的上游部分,且冷却空气通道具有从上游部分的径向内端出发且从电机的驱动端向电机的所述相反端的方向轴向地延伸的下游部分,其中,电机外壳部分包括延伸过电机相反端的盖,并且其中,冷却空气通道由凸缘部分和盖来限定。

2. 如权利要求1所述的鼓风机,其特征在于,外壳结构中的任何一个或者多个部分与其它部分独立地形成。

3. 如权利要求1所述的鼓风机,其特征在于,凸缘部分还包括与至少一部分叶片相对且具有很小间隔的表面。

4. 如权利要求1所述的鼓风机,其特征在于,至少部分的电机外壳部分与凸缘部分分离。

5. 如权利要求4所述的鼓风机,其特征在于,电机外壳部分部分地由与凸缘部分一体的结构以及部分地由部分地延伸过电机相反端的独立盖形成。

6. 如权利要求5所述的鼓风机,其特征在于,冷却空气通道由凸缘部分和由独立盖来限定。

7. 如权利要求1所述的鼓风机,其特征在于,电机气流通道具有在电机驱动端附近的出口,其中,在凸缘部分和轮毂之间形成轴向间隙,其中,外壳结构还包括在电机气流通道的出口和轴向间隙之间连通的第二冷却空气通道。

8. 如权利要求1所述的鼓风机,其特征在于,电机具有轴向长度,其中,冷却空气通道的下游部分延伸电机的整个长度。

9. 如权利要求1所述的鼓风机,其特征在于,外壳结构中的两个部分整体成型。

10. 如权利要求9所述的鼓风机,其特征在于,凸缘部分和至少部分的电机外壳部分整体成形。

11. 如权利要求1所述的鼓风机,其特征在于,冷却空气通道包括与冷却空气通道入口相邻的贮水器。

12. 如权利要求1所述的鼓风机,其特征在于,冷却空气通道的上游部分部分地由斜面来限定。

13. 如权利要求12所述的鼓风机,其特征在于,斜面在电机外壳部分上。

14. 如权利要求13所述的鼓风机,其特征在于,电机外壳部分部分地由与凸缘部分一

体的结构和部分地由部分地延伸过电机相反端的独立盖来形成,其中,斜面在盖上。

15. 如权利要求 1 所述的鼓风机,其特征在于,冷却空气通道的上游部分包括凸起隔堤,凸起隔堤阻止水流过冷却空气通道的上游部分。

16. 如权利要求 1 所述的鼓风机,其特征在于,冷却空气通道的上游部分包括沿着从电机驱动端朝向电机相反端的方向轴向地延伸的壁,所述壁阻止水流过冷却空气通道的上游部分。

17. 如权利要求 16 所述的鼓风机,其特征在于,冷却空气通道的上游部分包括凸起隔堤,凸起隔堤阻止水流过冷却空气通道的上游部分。

18. 如权利要求 17 所述的鼓风机,其特征在于,冷却空气通道的上游部分部分地由斜面来限定,其中,隔堤从斜面向上延伸,并且,所述壁朝向斜面延伸并在与斜面间隔开的位置处终止。

19. 如权利要求 1 所述的鼓风机,其特征在于,外壳结构局部延伸过冷却空气通道的入口,以减少冷却空气通道中水的吸入。

20. 如权利要求 1 所述的鼓风机,其特征在于,外壳结构形成与冷却空气通道的入口相邻的进气口。

21. 如权利要求 1 所述的鼓风机,其特征在于,外壳结构包括平行于轴线延伸的表面,并且,冷却空气通道的入口在所述表面中。

22. 如权利要求 21 所述的鼓风机,其特征在于,所述表面在凸缘部分上。

23. 如权利要求 22 所述的鼓风机,其特征在于,所述表面具有上和下端,所述上端沿着从电机驱动端朝向电机相反端的方向与所述下端间隔开,并且,冷却空气通道的入口与所述上端相邻。

24. 如权利要求 22 所述的鼓风机,其特征在于,所述表面具有上和下端,所述上端沿着从电机驱动端朝向电机相反端的方向与所述下端间隔开,并且,冷却空气通道的入口与下端相邻。

25. 如权利要求 1 所述的鼓风机,其特征在于,所述轴线竖直地延伸。

26. 如权利要求 1 所述的鼓风机,其特征在于,冷却空气通道的上游部分包括曲径式结构,曲径式结构阻止水流过冷却空气通道的上游部分。

27. 如权利要求 1 所述的鼓风机,其特征在于,当轴线竖直时,冷却空气通道的上游部分具有与入口相邻的低点以及具有与上游部分的下游端相邻的高点,并且,从低点到高点的线相对于水平面限定了大于 10 度的角度。

28. 如权利要求 27 所述的鼓风机,其特征在于,冷却空气通道的上游部分包括凸起隔堤,凸起隔堤阻止水流过冷却空气通道的上游部分,并且,高点由所述隔堤来限定。

29. 如权利要求 1 所述的鼓风机,其特征在于,当轴线竖直时,冷却空气通道的上游部分具有邻近入口的低点以及具有邻近上游部分下游端的高点,并且,从低点到高点的线相对于水平面限定了大于 25 度的角度。

30. 如权利要求 1 所述的鼓风机,其特征在于,电机外壳部分部分地由与凸缘部分一体的结构和部分地由部分地延伸过电机相反端的独立盖来形成,并且,冷却空气通道由凸缘部分和由独立盖来限定。

31. 如权利要求 30 所述的鼓风机,其特征在于,凸缘部分包括部分地围绕电机的柱形

部分,并且,所述盖包括轴向部分,所述轴向部分延伸过凸缘部分的柱形部分。

32. 如权利要求 31 所述的鼓风机,其特征在于,所述盖还包括沿着从电机驱动端向电机相反端的方向在轴向上径向向外延伸的倾斜部分,倾斜部分部分地限定冷却空气通道的上游部分。

33. 如权利要求 1 所述的鼓风机,其特征在于,电机外壳部分与凸缘部分一体。

34. 如权利要求 33 所述的鼓风机,其特征在于,凸缘部分包括部分地围绕电机的柱形部分,其中,盖与所述柱形部分一体成型且通过活动铰链连接至柱形部分使得盖可相对于柱形部分在打开位置和闭合位置之间移动。

35. 如权利要求 34 所述的鼓风机,其特征在于,盖包括轴向部分,当盖在闭合位置时,所述轴向部分延伸过凸缘部分的柱形部分。

36. 如权利要求 35 所述的鼓风机,其特征在于,盖还包括倾斜部分,当盖在闭合位置时,所述倾斜部分沿着从电机驱动端向电机相反端的方向在轴向上径向向外延伸,使得倾斜部分部分地限定冷却空气通道的上游部分。

37. 如权利要求 1 所述的离心式鼓风机,其特征在于,凸缘部分包括与叶片呈相对关系的钟形表面。

38. 如权利要求 1 所述的离心式鼓风机,其特征在于,冷却空气通道的下游部分的至少一部分由凸缘部分和电机外壳部分限定。

39. 一种将离心式鼓风机安装在汽车中的方法,该方法包括:

设置离心式鼓风机,其具有:

离心式风扇,其包括适于围绕中心轴线旋转的轮毂,以及与轮毂结合并随之旋转的多个叶片;

具有驱动端和相反端的电机,电机包括与离心式风扇的轮毂驱动连接的驱动轴,驱动轴从电机的驱动端延伸,且电机具有穿过电机用于冷却电机的气流通道,气流通道具有在电机的所述相反端附近的入口;以及

外壳结构,其包括:

鼓风机外壳部分,其至少部分地限定封闭风扇的空间,空间具有入口和出口;

支撑电机的电机外壳部分;

凸缘部分,其将电机外壳部分至少部分地支撑在鼓风机外壳部分上;以及

冷却空气通道,其具有与所述空间连通的入口以及与电机气流通道的入口连通的出口,冷却空气通道具有沿径向向内且沿轴向从电机的所述相反端向电机的驱动端延伸的上游部分,且冷却空气通道具有从上游部分的径向内端出发且从电机的驱动端向电机的所述相反端的方向轴向地延伸的下游部分;以及

将鼓风机安装到汽车中,使得中心轴线不竖直且不水平地延伸,并使得冷却空气通道的入口在轴线正下方。

40. 如权利要求 39 所述的方法,其特征在于,所述轴线限定竖直平面,其中,冷却空气通道的入口位于包括所述轴线的第二平面内,第二平面和竖直平面之间的角度小于 15 度。

41. 如权利要求 40 所述的方法,其特征在于,冷却空气通道的入口位于竖直平面内。

离心式鼓风机以及将离心式鼓风机安装在汽车中的方法

技术领域

[0001] 本发明通常涉及离心式鼓风机,更特别地涉及供汽车气候控制系统使用的离心式鼓风机。

背景技术

[0002] 离心式鼓风机通常包括具有多个叶片的叶轮,当气流从叶轮入口向叶轮出口移动时,所述叶片使引入气流朝径向改变方向。叶片通常被固定到轮毂上随其一起旋转。电机以所要求的速度旋转叶轮。电机需要冷却,因此具有通过电机的气流通道。

[0003] 在汽车气候控制应用中(即,加热、通风、以及空调),水能够进入气候控制鼓风机组件的入口。必须防止水从鼓风机入口向电机内部工作区扩散。防止水进入电机的一些现有方法是不成功的;另一些方法虽然成功,但是需要通过将鼓风机组件和包括蜗壳的主气候控制模块连接来产生电机冷却空气通道。

[0004] 其它的冷却空气通道包含将冷却孔或者入口设置在蜗壳中高处,刚好在蜗壳舌部的下游。然后通道向下转向电机凸缘,所述电机凸缘组装到蜗壳上。然后电机凸缘和盖/帽部件形成朝向电机底部的空气通道的剩余部分。冷却通道入口的高位对于防止水进入是有效的,但是冷却通道设计需要对蜗壳和鼓风机组件两者都要进行仔细设计。

发明内容

[0005] 本发明提供一种电机冷却空气通道,即使组件从其安装位置倾斜达到 25 度,该电机冷却空气通道也能防止水进入电机。这由设计具有倾斜或者变化高度的空气通道来实现,防止水越过倾斜顶进入电机。蜗壳中冷却通道入口和电机驱动端处出口之间的压差驱动空气通过斜面并穿过电机。

[0006] 本发明提供一种防止水进入电机的装置,且在鼓风机组件中是独立的(self-contained)。这允许鼓风机组件被用在不同的 HVAC(空调通风系统)模块中,而不需要 HVAC 模块制造者修改其零件,以适合鼓风机电机的冷却要求。

[0007] 本发明还提供一种离心式鼓风机,其包括离心式风扇,离心式风扇包括适于围绕中心轴线旋转的轮毂,以及与轮毂结合并随之旋转的多个叶片。所述鼓风机还包括具有驱动端和相反端的电机,电机包括与离心式风扇的轮毂驱动连接的驱动轴,驱动轴从电机的驱动端延伸,且电机具有穿过电机用于冷却电机的电机气流通道,电机气流通道具有在电机的所述相反端附近的入口。所述鼓风机还包括外壳结构,所述外壳结构包括:鼓风机外壳部分,其至少部分地限定基本上封闭风扇的空间,空间具有入口和出口。所述外壳结构还包括支撑电机的电机外壳部分以及将电机外壳部分至少部分地支撑在鼓风机外壳部分上的凸缘部分。所述外壳结构还包括:冷却空气通道,其具有与所述空间连通的入口以及与电机气流通道的入口连通的出口,冷却空气通道具有沿着从电机的所述相反端向电机的驱动端的方向轴向地延伸的上游部分,且冷却空气通道具有沿着从电机的驱动端向电机的所述相反端的方向轴向地延伸的下游部分。

[0008] 本发明还提供一种将离心式鼓风机安装到汽车中的方法,该方法包括提供如上所述的离心式鼓风机并以下述方式将鼓风机安装到汽车中,即,使得中心轴线不竖直且不水平地延伸,且使得冷却空气通道的入口基本上在轴线正下方。

[0009] 鉴于以下详细的描述、权利要求和附图,本发明的其它特征和方面对于本领域技术人员将是显而易见的。

附图说明

[0010] 在附图中,相同的附图标记表示同样的部分:

[0011] 图 1 是包含本发明离心式鼓风机的部分截面的正面图。

[0012] 图 2 是图 1 的放大部分。

[0013] 图 3 是本发明另一个实施例的鼓风机冷却管路的切开图,示出了电机座被竖直定位时的电机冷却通道。

[0014] 图 4 是图 3 的冷却管路的切开图,其中电机座被水平定位,电机冷却孔朝下。

[0015] 图 5 是图 3 的冷却管路的部分透明的透视图。

[0016] 图 6 是本发明另一个实施例的鼓风机的部分截面图。

[0017] 图 7 是本发明另一个实施例的鼓风机的部分截面图。

[0018] 图 8 是本发明另一个实施例的鼓风机的部分截面图。

[0019] 图 9 是本发明另一个实施例的鼓风机的部分截面图。

[0020] 图 10 是本发明另一个实施例的鼓风机的部分截面图。

[0021] 图 11 是本发明另一个实施例的鼓风机的部分截面图。

[0022] 图 12 是本发明另一个实施例的鼓风机的部分截面图。

[0023] 图 13 是图 12 的鼓风机的部分俯视平面图。

[0024] 图 14 是盖在打开位置时,可替换鼓风机的部分截面图。

[0025] 图 15 是盖在其闭合位置时,图 14 中鼓风机的视图。

[0026] 在详细说明本发明的任何特征之前,要理解的是,本发明不限定在对于以下描述或者附图图示所提出的元件构造详情和布置的应用中。本发明能有其它的实施例且以各种方式来实践或者实现。同时,需要理解的是,此处所使用的措词和术语名词是出于描述的目的,不应该被视为限定。使用此处的“包括”和“包含”和变化意味着包括其后以及其中等价物所列出的术语以及额外的术语。使用字母来确定方法或者工艺的元件对于辨认是简单的,且不意味着指示元件按照特殊的顺序来实现。

具体实施方式

[0027] 图 1 和 2 中图示了包含本发明的离心式鼓风机 10。鼓风机 10 包括离心式风扇 20、驱动连接到风扇 20 的电机 30、鼓风机外壳 40、电机外壳 50 和电机凸缘 60。离心式鼓风机的前述零件是本领域技术人员所公知的。本领域技术人员要理解的是:鼓风机外壳 40、电机外壳 50 和电机凸缘 60 可以具有不同的结构,且可以以多种方式成形,以便可以分别或者整体地成形任何部件。同样,鼓风机 10 可以以不同的方式被安装在汽车中。

[0028] 参考图 2,离心式风扇 20 包括围绕中心轴线 74 旋转的轮毂 70。在电机凸缘 60 和轮毂 70 之间限定了轴向间隙 78,该间隙的重要性将在以下说明。风扇 20 还包括结合至轮

毂 70 且随之一起旋转的多个叶片 82。图示的风扇仅仅是本发明应用的风扇的一个类型。例如,本发明还可以应用前曲叶式风扇。

[0029] 电机 30 具有驱动端(图 1 中上端)和相反端(图 1 中下端)。电机 30 包括从电机驱动端沿着轴线 74 延伸、且与风扇 20 的轮毂 70 驱动连接的驱动轴 86。电机 30 具有穿过电机的用于冷却电机的气流通道。电机气流通道具有在电机 30 下端附近的入口以及在电机上端附近的出口。

[0030] 正如现有技术中所公知,鼓风机外壳 40 与电机凸缘 60 相配合形成蜗壳或者蜗室。蜗壳限定基本上封闭风扇 20 的空间 90,空间 90 具有入口 94 和出口 98(图 1),该入口 94 和出口 98 是鼓风机 10 的入口和出口。本领域技术人员要理解的是,蜗壳可以由鼓风机外壳单独限定,或者以其它方式来限定。

[0031] 电机外壳 50 支撑电机 30。在图示的结构中,电机外壳 50 部分地由电机凸缘 60 来限定。更特别地,电机凸缘 60 的大致柱形部分 102 围绕电机 30 的上部向下延伸。电机外壳 50 还包括部分地延伸过电机 30 下端的独立盖 106。

[0032] 如上所述,电机凸缘 60 连接至鼓风机外壳 40 且与鼓风机外壳相配合形成蜗壳。特别地,电机凸缘 60 具有大致钟形的表面 110,该表面 110 形成了蜗壳的一部分,且与风扇叶片的下边缘相对并具有很小的间隔。电机凸缘 60 还具有大致柱形的表面 114,该表面 114 大致平行于轴线 74 或者以轴线 74 为中心从钟形表面 110 的下端向下延伸。

[0033] 鼓风机 10 还包括图示结构中由电机凸缘 60 和由盖 106 所限定的冷却空气通道(图 2 中箭头所指示)。本领域技术人员要理解的是,冷却空气通道可以由鼓风机其它部件来限定。冷却空气通道具有位于电机凸缘 60 表面 114 上的入口 124,以便入口 124 与蜗壳的内部空间 90 连通。在图示的结构中,入口 124 位于表面 114 的上边缘附近。在可替换的实施例中,入口可以位于表面 114 的下边缘附近,或者在其之间的某处。例如,图 5 示出了表面下边缘附近的入口 124,而图 14 示出了入口 124 在所述表面上边缘附近的另一种结构。

[0034] 冷却空气通道还具有与电机气流通道的入口(即,电机 30 的冷却空气入口)连通的出口 128。在入口 124 和出口 128 之间,冷却空气通道具有从入口 124 径向向内且沿轴向向上的上游部分 132。冷却空气通道的上游部分 132 部分地由盖 106 上的斜面 136 以及部分地由电机凸缘 60 上大致向下的相对表面 140 来限定。冷却空气通道的上游部分 132 还包括壁 144,所述壁 144 朝着斜面 136 向下延伸且在斜面 136 上方与之间隔开的位置处终止。上游部分 132 进一步地包括在斜面 136 最里端处从斜面 136 向上延伸的隔堤 148。隔堤 148 和壁 144 产生阻止水流过冷却空气通道的上游部分 132 的曲径式结构。参考图 2,上游部分 132 具有邻近入口 124 的低点以及邻近上游部分 132 下游端或者最里端的高点。在图示的结构中,高点由隔堤 148 的顶部来限定,但是在替换的实施例中,高点可以由其它结构来限定。同时,需要理解的是,隔堤 148 不必位于斜坡 136 的最里端。从低点到高点的线相对于水平面限定了大于约 10 度的角度,优选地,大于约 20 度。

[0035] 冷却空气通道还具有下游部分 152,下游部分 152 从上游部分 132 的径向内端轴向地或者向下地延伸且基本上延伸电机 30 的整个长度。下游部分 152 由盖 106 限定外侧,且由凸缘 60 的柱形部分 102 和电机 30 限定内侧。更特别地,盖 106 包括向上延伸过电机凸缘 60 的柱形部分 102 的轴向部分 162。包括斜面 136 的倾斜部分 166 从轴向部分 162 的上端向外和向下延伸。

[0036] 即使鼓风机 10 从其安装位置倾斜达到 25 度（在任何方向上），冷却空气通道也基本上防止水进入电机 30。

[0037] 经由电机上端处的冷却空气出口离开电机 30 的冷却空气流经第二冷却空气通道，所述第二冷却空气通道包括凸缘 60 的上端和风扇轮毂 70 之间的轴向间隙 78。

[0038] 图 3 到 5 部分地图示了本发明的另一个实施例。公用元件使用相同的附图标记，但是公用元件的结构可以稍微不同。鼓风机组件 200 包括两个部件：电机凸缘 60 和端盖或者帽 106。这两个部件被组合，以形成从蜗壳到与驱动轴相反的电机 30 的一端的封闭冷却空气通道。图 3 示出了冷却气流的方向。图 3 示出了形成倾斜表面 136 的盖 106，该倾斜表面 136 从冷却管路口端 124 处的低高度开始逐渐变高直到朝向电机的“底”转向。图 3 中重力的方向向下。本发明其它的实施例不要求倾斜表面，只是仅仅具有高度改变的电机冷却空气通道防止水向电机扩散。高度改变的越大，组件可以倾斜越大（如制造者的确认试验中）且防止水进入电机越显著。

[0039] 许多汽车的 HVAC 的鼓风机组件如图 3 中所定位，电机轴竖直。有一些被定位成电机水平，如图 4 中所示。在图 4 中，冷却孔或者入口 124 被设置面朝下方，但是实际上在轴线 74 水平时，可以按照任何方向被设置。当鼓风机组件 200 处于水平方位时，水必须通过风扇入口 94 进入。然后水朝向蜗壳的外壁下落，且远离电机冷却孔所在的蜗壳内壁。

[0040] 如果鼓风机被设置成轴线 74 不同于水平或者竖直，则其优选将入口 124 设置在轴线 74 正下方、或者在其最低的可能位置。该最低位置还可以被描述为使入口 124 在轴线 74 的下方且在包括轴线 74 的竖直平面（例如，图 4 中的纸面）中。将入口 124 置于该最低位置使水进入入口 124 的可能性最小化，这是因为任何已经进入鼓风机入口 94 的水将会远离在冷却空气通道最低位置处至少一定程度朝下的冷却空气通道的入口 124 流动。在其它的实施例中，与在轴线 74 正下方的入口 124 可能稍有不同。在有些实施例中，入口 124 可以位于包括轴线 74 的第二平面内，所述第二平面和轴线 74 的竖直平面之间的角度小于大约 15 度。换句话说，鼓风机可以在任一方向围绕轴线 74 旋转达大约 15 度。

[0041] 图 6 示出了可替换的鼓风机 300。公用元件也具有相同的附图标记。鼓风机 300 具有冷却空气通道（由箭头所指示），该冷却空气通道包括与冷却空气通道的入口 124 相邻的贮水器 304。贮水器 304 收集可以进入入口的水，以进一步地防止水流过冷却空气通道。

[0042] 图 7 示出了可替换的鼓风机 400。冷却空气通道的上游部分 132 具有斜面 136，但是没有任何隔堤或者壁。

[0043] 图 8 示出了可替换的鼓风机 500。冷却空气通道的上游部分 132 具有斜面 136 和隔堤 148，但是没有任何壁。

[0044] 图 9 示出了可替换的鼓风机 600。冷却空气通道的上游部分 132 具有斜面 136、隔堤 148 和壁 144。

[0045] 图 10 示出了可替换的鼓风机 700。上游部分 132 的“顶”是大致水平的，这导致了较长的壁 144。同时，入口 124 位于表面 114 底部附近。该类型的凸缘结构特别适于供前曲叶式风机使用。

[0046] 图 11 示出了另一种可替换的鼓风机 800。鼓风机 800 的凸缘 60 具有局部延伸过冷却空气通道 132 入口 124 的部分 804，以减少冷却空气通道中水的吸入。该部分 804 延伸比其它实施例中更长的距离 D。

[0047] 图 12 和 13 示出了另一个可替换的鼓风机 900。鼓风机 900 的凸缘 60 具有与冷却空气通道入口 124 相邻的进气口 904。在蜗壳中的静压力不足以引起足够的空气流过冷却空气通道时,进气口 904 将有益于空气的运动以及将空气导入冷却空气通道来提供足够的空气流。

[0048] 图 14 和 15 部分地图示了另一个可替换的鼓风机 960。在鼓风机 960 中,包括盖 106 的电机外壳 50 与凸缘 60 合为一体。在图示的结构中,盖 106 与包括柱形部分 102 的凸缘 60 整体成型,例如通过注射成型的方式。盖 106 通过活动铰链 964 与凸缘 60 连接,盖可相对于柱形部分 102 在打开位置(图 14)和闭合位置(图 15)之间移动。如本领域技术人员所理解,凸缘 60 与盖 106 在其打开位置一起成型或者铸造,这便于铸造工艺。盖被移动到其闭合位置以封闭电机外壳中的电机 30。盖 106 和柱形部分 102 之间的适合紧固装置(诸如搭扣配合结构)(未示出)可以被用来将盖固定到其闭合位置。盖 106 包括轴向部分 162 和倾斜部分 166。

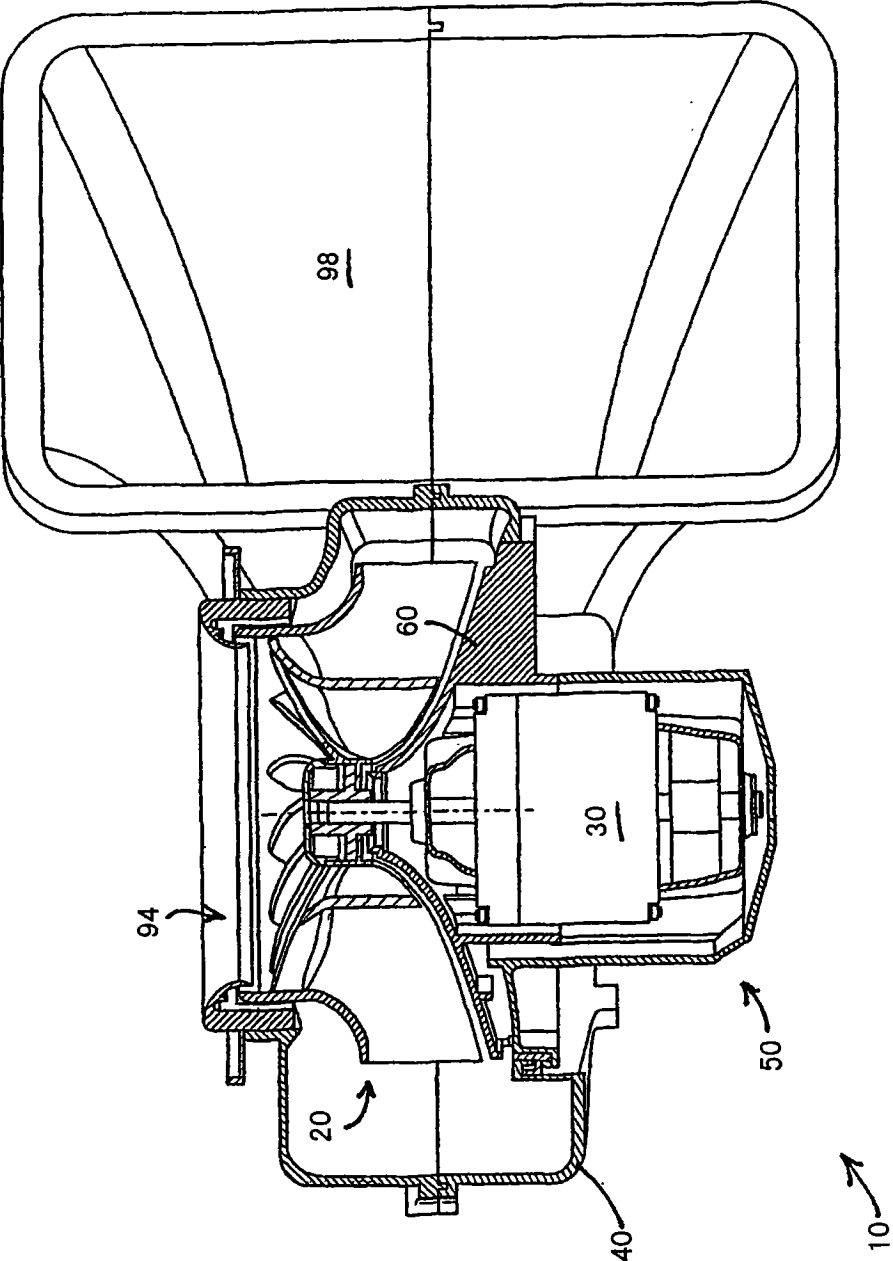


图1

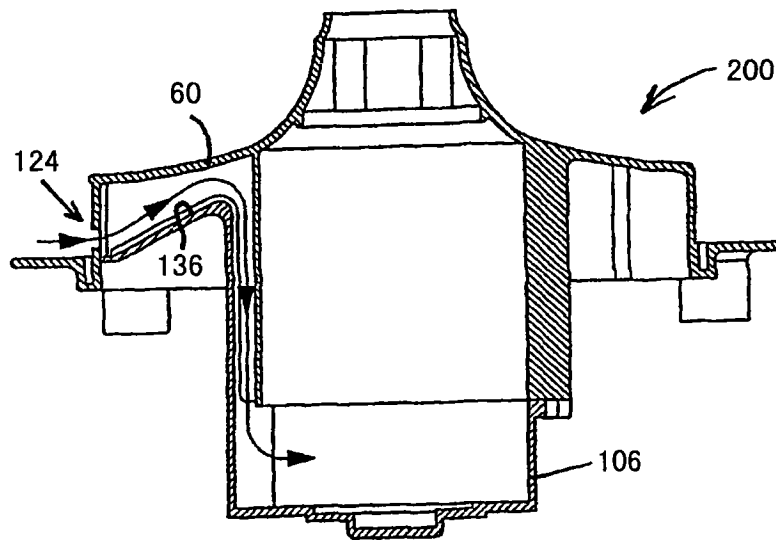


图 3

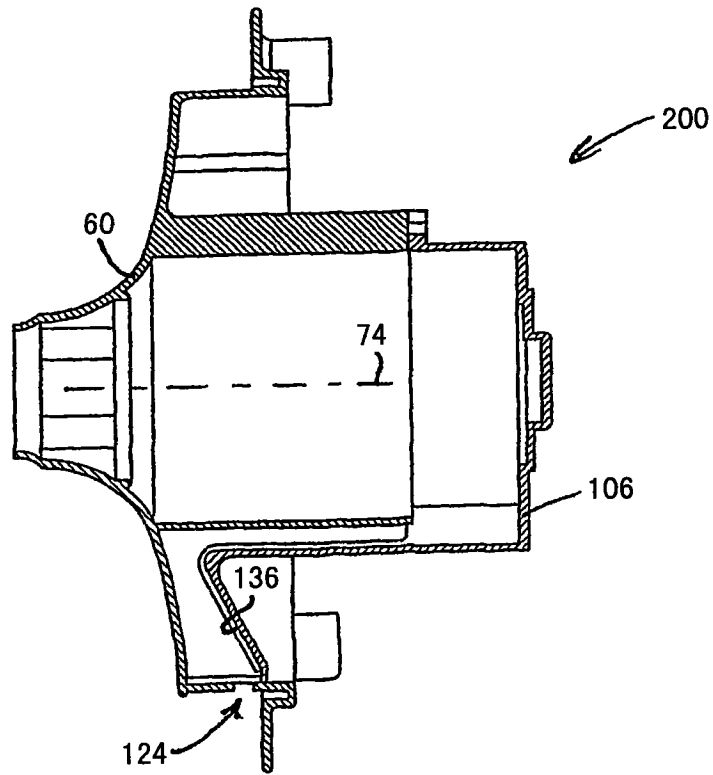


图 4

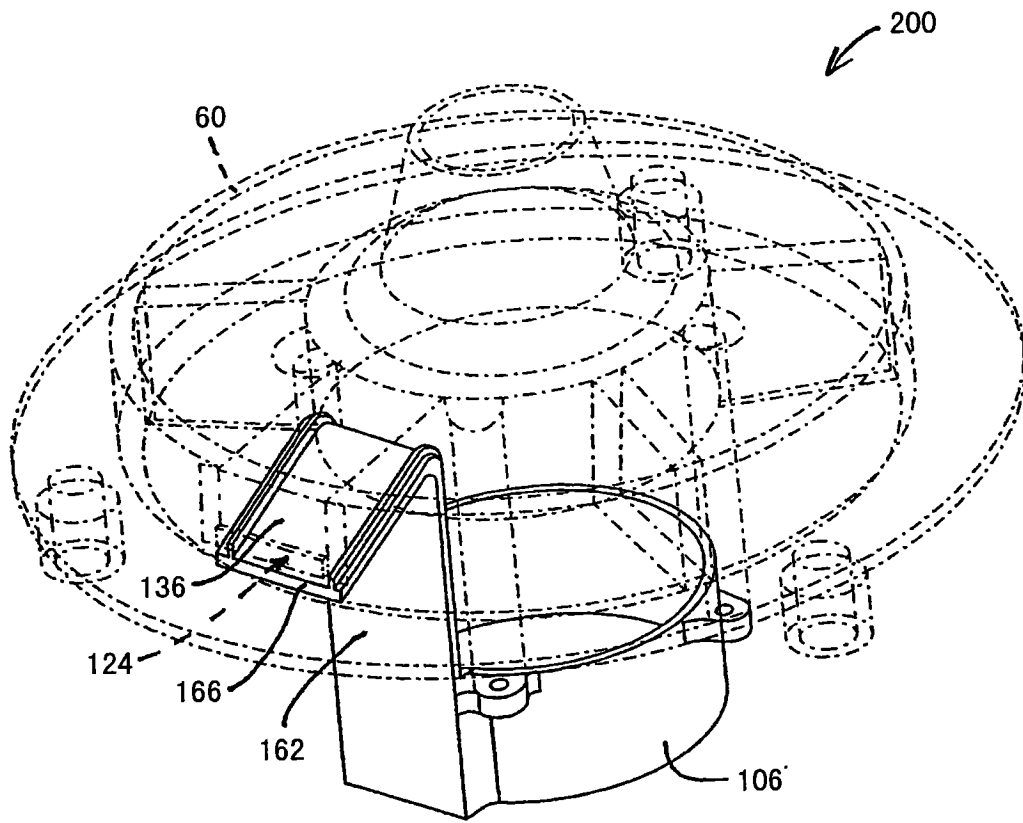


图 5

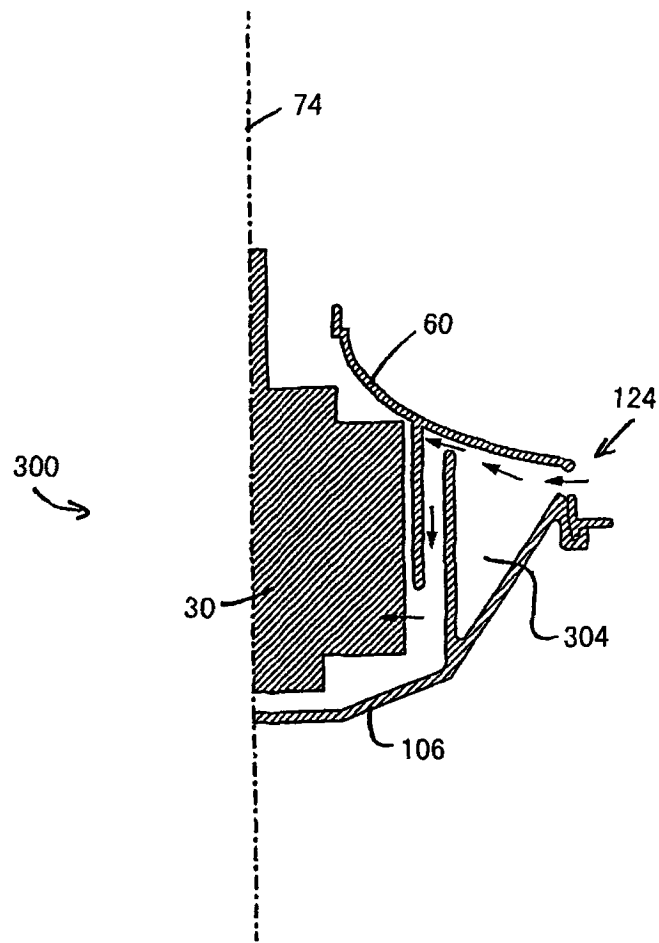


图 6

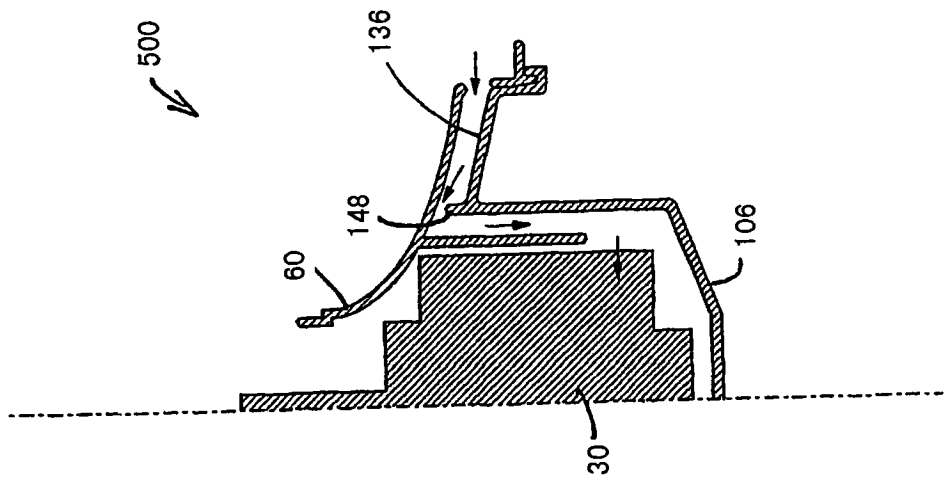


图8

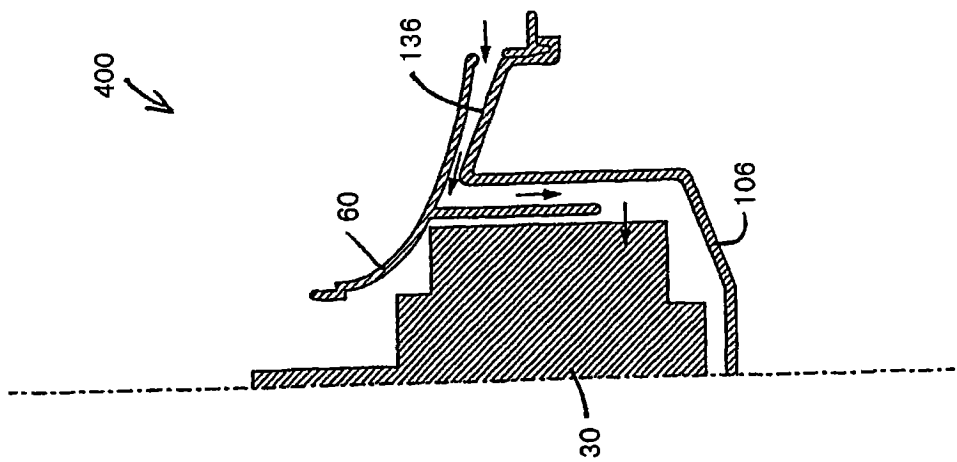


图7

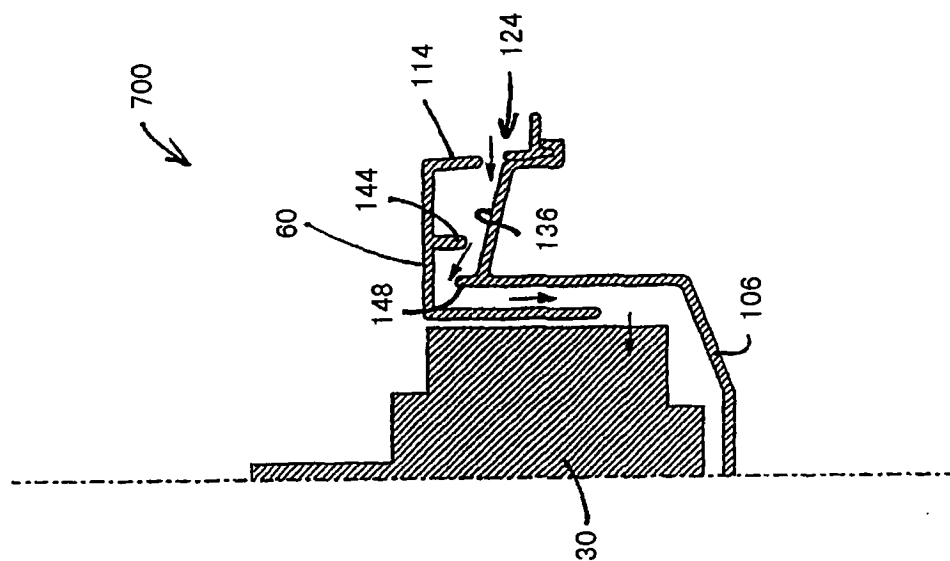


图10

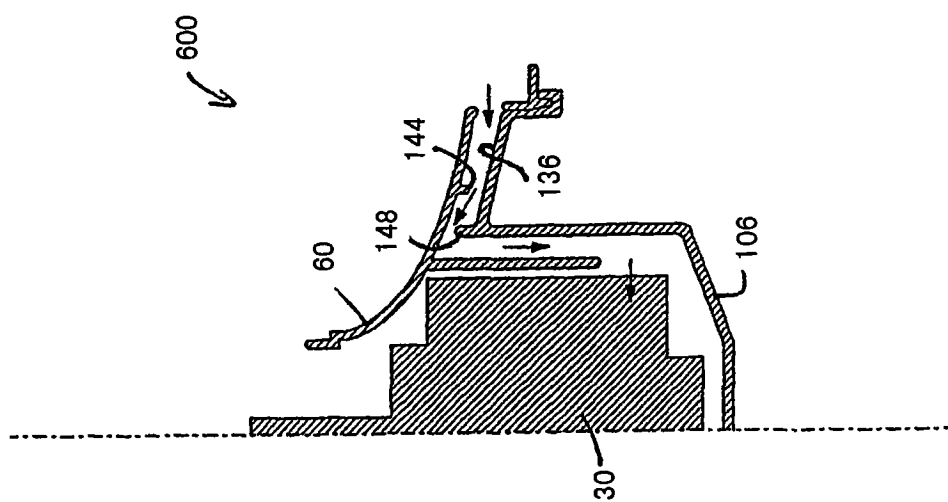


图9

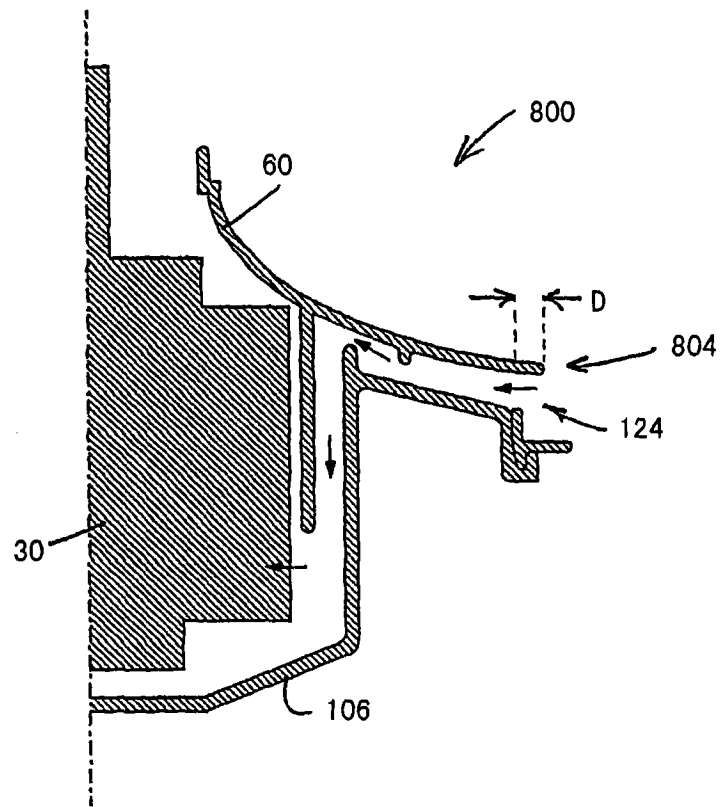


图11

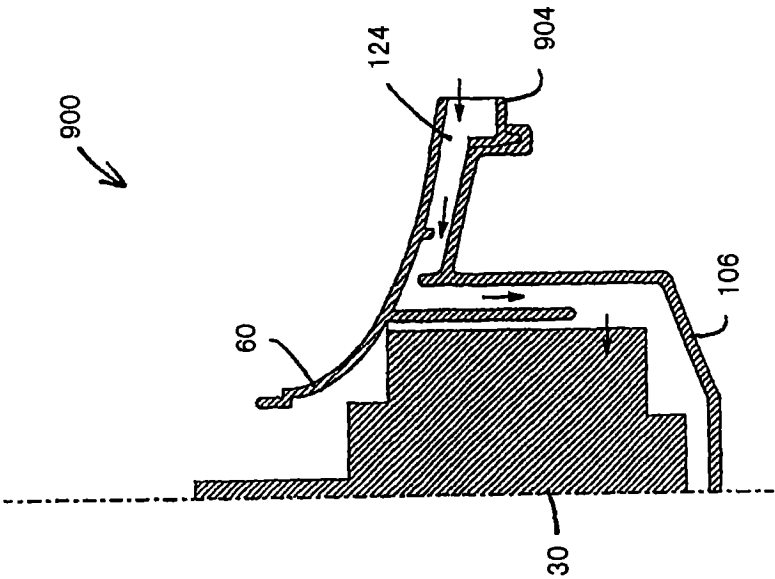


图12

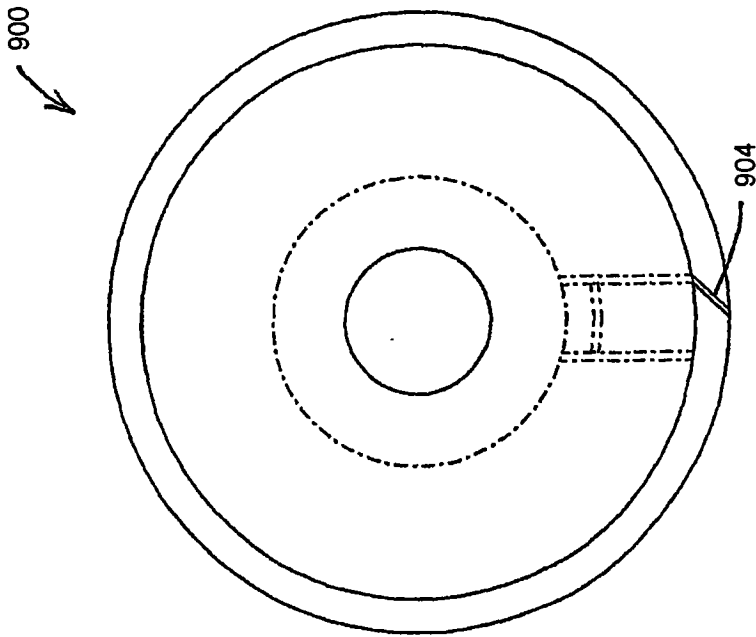


图13

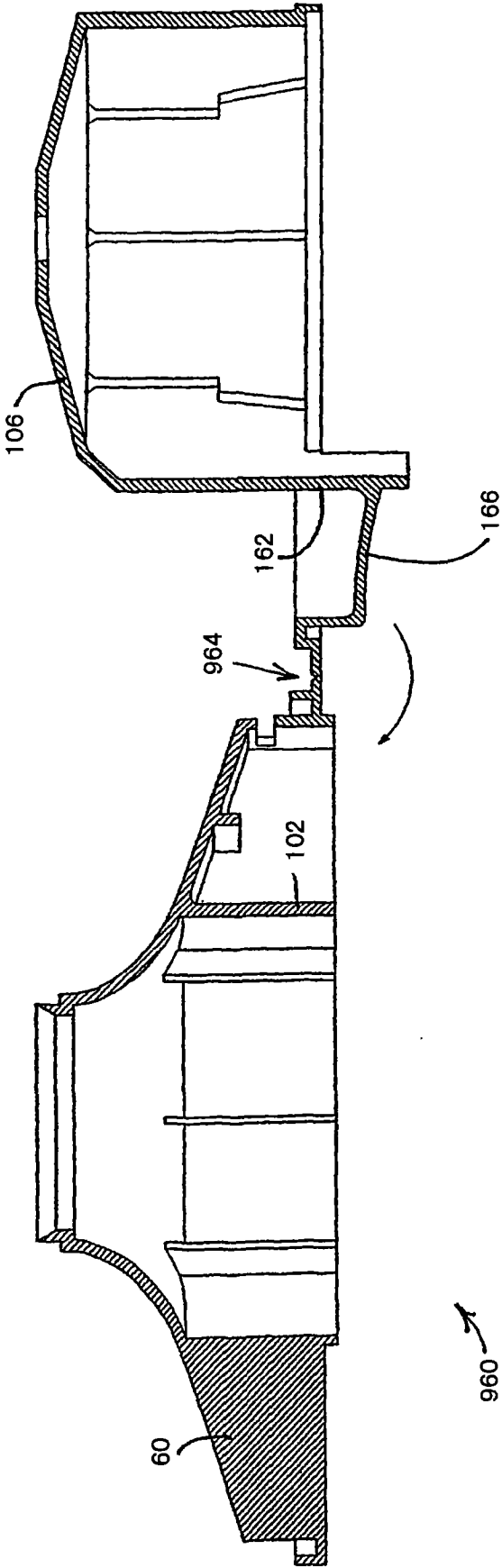


图14

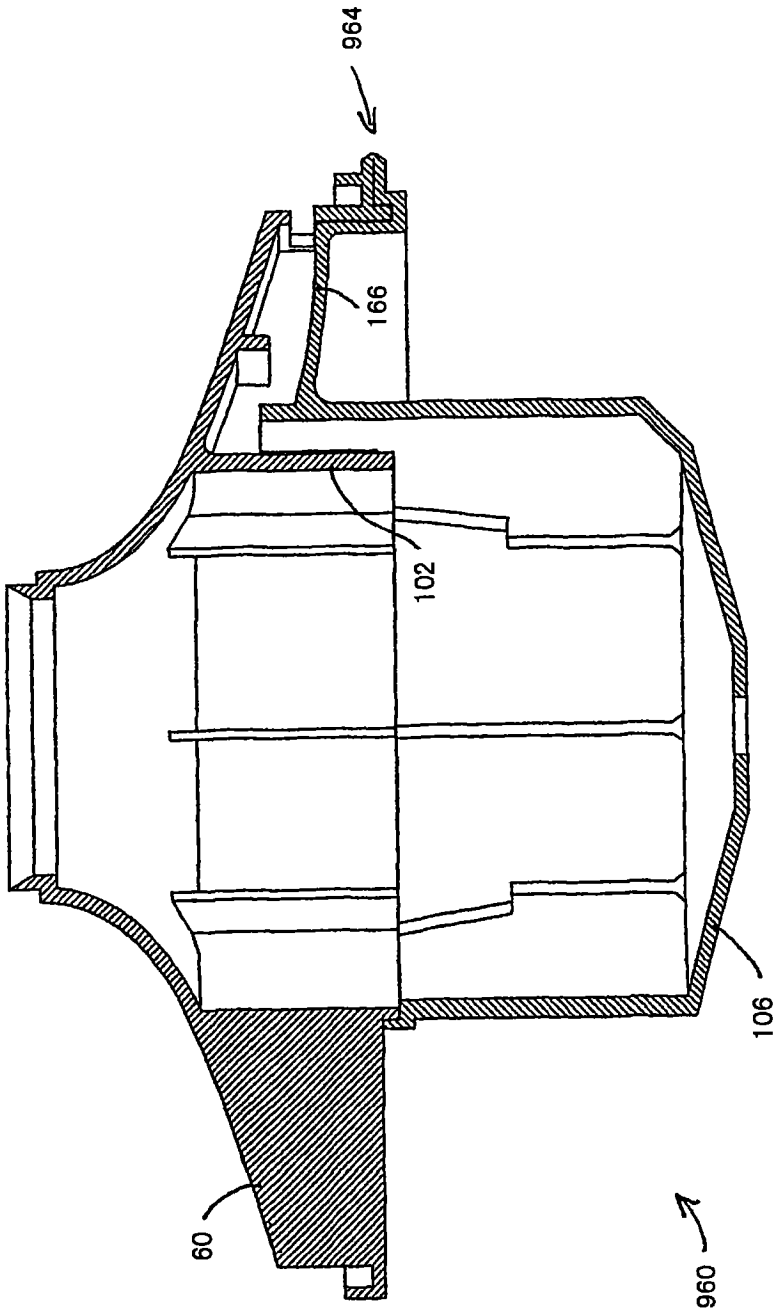


图15