



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104564821 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 29

(21) 申请号 201410542145. 4

(22) 申请日 2014. 10. 14

(30) 优先权数据

14/053223 2013. 10. 14 US

(71) 申请人 哈米尔顿森德斯特兰德公司

地址 美国康涅狄格州

(72) 发明人 D. A. 科尔森 W. R. 费斯克

P. E. 哈梅尔

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 李晨 傅永霄

(51) Int. Cl.

F04D 29/40(2006. 01)

F04D 25/08(2006. 01)

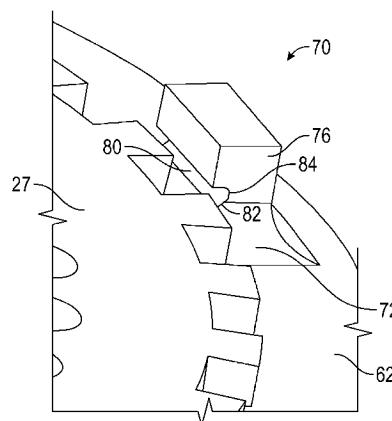
权利要求书2页 说明书3页 附图5页

(54) 发明名称

冲压空气风机外壳

(57) 摘要

提供了一种冲压空气风机总成的风机外壳，其包括具有至少一个突片的凸缘。所述至少一个突片包括从所述凸缘大致垂直延伸的第一部分和大致平行于所述凸缘延伸的第二部分。在所述第一部分与所述第二部分之间的交叉处通过斜面和曲面形成凹口。所述第二部分被延长且延伸超过所述第一部分的前表面达大约 0.020 英寸。



1. 一种被构造来收纳冲压空气风机总成的电机定子的风机外壳,所述外壳包括:

具有至少一个突片的凸缘,所述至少一个突片包括从所述凸缘大致垂直延伸的第一部分和大致平行于所述凸缘延伸的第二部分以及在所述第一部分与所述第二部分之间的交叉处由斜面和曲面形成的凹口,其中所述第二部分被延长且延伸超过所述第一部分的前表面达大约 0.020 英寸 (0.0508 厘米)。

2. 根据权利要求 2 所述的风机外壳,其中邻近所述凹口的所述突片的所述第二部分与同所述风机外壳的螺栓凸缘对齐的基准相距大约 0.250 英寸 (0.635 厘米) 的距离。

3. 根据权利要求 1 所述的风机外壳,其中所述凹口的所述斜面从所述突片的所述第一部分的所述前表面按至少 45 度的角度延伸。

4. 根据权利要求 1 所述的风机外壳,其中所述曲面具有大约 0.020 英寸 (0.0508 厘米) 的半径。

5. 根据权利要求 1 所述的风机外壳,其中所述斜面垂直于所述第一部分的所述前表面延伸的所述距离是大约 0.035 英寸 $\pm$ 0.005 英寸 (0.089 厘米 $\pm$ 0.0127 厘米)。

6. 根据权利要求 1 所述的风机外壳,其中所述突片的所述第一部分与所述凸缘一体形成。

7. 根据权利要求 1 所述的风机外壳,其中所述突片的所述第一部分的所述前表面与所述凸缘的内表面实质上对齐。

8. 一种冲压空气风机总成,其包括:

风机外壳,其包括具有至少一个突片的凸缘,所述至少一个突片包括从所述凸缘大致垂直延伸的第一部分、大致平行于所述凸缘延伸的第二部分和在所述第一部分与所述第二部分之间的交叉处由斜面和曲面形成的凹口,所述凹口被定位邻近所述电机的末端,其中所述第二部分被延长且延伸超过所述第一部分的前表面达大约 0.020 英寸 (0.0508 厘米); 和

电机定子,所述电机定子定位在所述风机外壳内使得所述电机定子的末端定位在所述至少一个突片的所述凹口内。

9. 根据权利要求 8 所述的冲压空气风机总成,其中邻近所述凹口的所述突片的所述第二部分与同所述风机外壳的螺栓凸缘对齐的基准相距大约 0.250 英寸 (0.635 厘米) 的距离。

10. 根据权利要求 8 所述的冲压空气风机总成,其中所述凹口的所述斜面从所述突片的所述第一部分的所述前表面按至少 45 度的角度延伸。

11. 根据权利要求 8 所述的冲压空气风机总成,其中所述曲面具有大约 0.020 英寸 (0.0508 厘米) 的半径。

12. 根据权利要求 8 所述的冲压空气风机总成,其中所述斜面垂直于所述第一部分的所述前表面延伸的所述距离是大约 0.035 英寸 $\pm$ 0.005 英寸 (0.089 厘米 $\pm$ 0.0127 厘米)。

13. 根据权利要求 8 所述的冲压空气风机总成,其中所述突片的所述第一部分与所述凸缘一体形成。

14. 根据权利要求 8 所述的冲压空气风机总成,其中所述突片的所述第一部分的所述前表面与所述凸缘的内表面实质上对齐。

15. 根据权利要求 8 所述的冲压空气风机总成,其中所述风机外壳包括围绕所述凸缘

的圆周等距间隔的 4 个突片。

冲压空气风机外壳

[0001] 发明背景

[0002] 本发明的实施方案大致涉及飞机的环境控制系统,且更具体地涉及飞机的环境控制系统的冲压空气风机电机。

[0003] 飞机上的环境控制系统 (ECS) 针对飞机乘客舒适和飞机机舱安全提供具有期望温度、压力和湿度的调节空气。当飞机处于或接近地平面时,环境空气温度和 / 或湿度通常足够高使得空气在被输送至飞机机舱前必须作为调节过程的部分被冷却。但是,在飞行高度上,环境空气通常比所期望的冷得多,但是在这样一种低压下,作为调节过程的部分其必须被压缩至可接受的压力。在飞行高度上压缩环境空气充分加热所得的加压空气,使得其必须被冷却,即使环境空气温度非常低。因此,在多数条件下,在空气被输送至飞机机舱之前,必须通过 ECS 将热从空气移除。当热从空气移除时,其通过 ECS 消散至可能来自冲压空气系统且在本文中被称作冲压空气的单独气流中。冲压空气流入 ECS 中,跨 ECS 中的热交换器并且流出飞机,随之携带多余的热。在飞机正足够快速地移动的条件下,当其进入飞机时的冲压压力足以移动足够的空气穿过 ECS 以及热交换器上方以移除多余的热。

[0004] 虽然冲压空气在正常飞行条件下运行良好,但是在较低飞行速度下或当飞机处于地面上时,冲压空气压力太低而无法提供跨热交换器的足够气流用于从 ECS 充分移除热。在这些条件下,ECS 内的风机用于提供跨 ECS 热交换器的必要气流。风机由电机驱动,所述电机继而也必须通过跨其流动的空气冷却。冷却流从热交换器进口吸入并且跨电机至冲压风机进口。

发明概要

[0005] 根据本发明的一个实施方案,提供了一种冲压空气风机总成的风机外壳,其包括具有至少一个突片的凸缘。至少一个突片包括从凸缘大致垂直延伸的第一部分和大致平行于凸缘延伸的第二部分。在第一部分与第二部分之间的交叉处通过斜面和曲面形成凹口。第二部分被延长且延伸超过第一部分的前表面大约 0.020 英寸。

[0006] 根据本发明的另一个实施方案,提供了一种冲压空气风机总成,其包括具有包括至少一个突片的凸缘的风机外壳。至少一个突片包括从凸缘大致垂直延伸的第一部分和大致平行于凸缘延伸的第二部分。在第一部分与第二部分之间的交叉处通过斜面和曲面形成凹口。第二部分被延长且延伸超过第一部分的前表面大约 0.020 英寸。电机定子定位在风机外壳内,使得电机定子的末端定位在至少一个突片的凹口内。

[0007] 附图简述

[0008] 被视为本发明的标的在说明书最后的权利要求中被特别指出且清楚要求。从结合附图进行的下文详细描述了解本发明的上述及其他特征和优点,其中:

[0009] 图 1 是示例性空气单元的示意图;

[0010] 图 2 是根据本发明的实施方案的风机外壳的正视图;

[0011] 图 3 是根据本发明的实施方案的风机外壳的一部分的横截面图;

[0012] 图 4 是根据本发明的实施方案的风机外壳的突片的放大横截面图;和

[0013] 图 5 是根据本发明的实施方案的风机外壳的一部分的透视图。

[0014] 详细描述通过参考附图举例来说明本发明的实施方案连同优点和特征。

具体实施方式

[0015] 如上所述,驱动冲压空气风机的电机通常由冲压空气冷却。用于控制电机的位置的支架限制围绕电机的冷却空气的路径。因此,来自电机的热消散会受阻,由此导致冲压气流系统降低的性能。本文中公开的实施方案可提供空气阻碍的减小。

[0016] 现参考图 1,所示的冲压空气风机总成 10 包括风机外壳 12、轴承外壳 14、进口外壳 16、外部外壳 18、内部外壳 20 和多个螺栓 60。风机外壳 12 包括风机支柱 22、电机转子 24、电机定子 26、推力轴 28、推力板 30 和推力轴承 32。轴承外壳 14 包括轴颈轴承轴 34 和轴盖 36。风机外壳 12 和轴承外壳 14 一起包括系杆 38 和轴颈轴承 40。进口外壳 16 除系杆 38 的一部分外还含有风机电机 42 和进口护罩 44。外部外壳 18 包括端子盒 46 和气室 48。外部外壳 18 内的是扩散器 50、电机轴承冷却管 52 和电线传递管 54。风机进口提供在无足够冲压空气压力的情况下(例如,在飞机处于低高度或在地面上时)移动穿过冲压空气风机总成 10 的空气的源。旁路进口提供在足够冲压空气压力可得时,移动穿过冲压空气风机总成 10 的空气的源。

[0017] 在所示的非限制性实施方案中,进口外壳 16 连接至风机进口且外部外壳 18 连接至风机出口。进口外壳 16 和外部外壳 18 通过多个螺栓 60 在风机支柱 22 上附接至风机外壳 12。轴承外壳 14 附接至风机外壳 12 且内部外壳 20 将电机轴承冷却管 52 和电线传递管 54 连接至轴承外壳 14。电机轴承冷却管 52 在外部外壳 18 上将内部外壳 20 连接至冷却空气源。电线传递管 54 将内部外壳 20 耦合至端子盒 46。电机定子 26 和推力板 30 附接至风机外壳 12。电机转子 24 包含在定子 26 内且将轴颈轴承轴 34 连接至推力轴 28。

[0018] 轴颈轴承轴 34、电机转子 24 和推力轴 28 一起界定冲压空气风机总成 10 的旋转轴 A。风机电机 42 附接至推力轴,其中系杆 38 沿着旋转轴 A 从轴颈轴承轴 34 末端上的轴盖 36 延伸穿过电机转子 24、推力轴 28 和风机电机 42 至进口护罩 44。推力轴承 32 定位在推力轴 28 的凸缘状部分与推力板 30 之间及推力轴 28 的凸缘状部分与风机外壳 12 之间。轴颈轴承 40 定位在轴颈轴承轴与轴承外壳 14 之间及推力轴 28 与风机外壳 12 之间。进口护罩 44、风机电机 42 及风机外壳 12 的一部分包含在进口外壳 16 内。进口外壳 16 连接至风机进口且外部外壳 18 连接至风机出口。

[0019] 在操作中,冲压空气风机总成 10 被安装至飞机的环境控制系统(ECS)中。在飞机未足够快速地移动以产生足够冲压空气压力以满足 ECS 的冷却需求的情况下,通过从端子盒 46 延伸穿过电线传递管 54、内部外壳 20 和轴承外壳 14 的电线供应电力至电机定子 26。通电的电机定子 26 导致电机转子 24 和因此风机电机 42 及进口护罩 44 围绕旋转轴 A 旋转。当风机电机 42 旋转时,空气从风机进口移动穿过进口外壳 20,经过风机支柱 22 并且进入风机外壳 12 与外部外壳 18 之间的空间中。当从外部外壳 18 移动穿过内部外壳 20 至风机出口时,扩散器 50 和内部内壳 18 的形状减小空气压力。

[0020] 轴承外壳 14 和风机外壳 12 内的组件,尤其推力轴承 32、轴颈轴承 40、电机定子 26 和电机转子 24 会产生大量热并且必须被冷却。冷却空气由电机轴承冷却管 52 提供,其引导冷却空气流穿过内部外壳 20。空气从内部外壳 20 进入轴承外壳 14 且风机外壳 12 在相

关组件上方流动以将热从其上移除。当飞机的速度足够快以产生足够冲压空气压力以满足 ECS 的冷却需求时,冲压空气从旁路进口被引导至气室 48 中。

[0021] 现参考图 2 至图 5,更详细图示风机外壳 12 的一部分。风机外壳 12 包括大致平行于电机定子 26 的末端 27 的凸缘 62。在一个实施方案中,一体形成的凸缘 62 被配置在风机外壳 12 的第一末端 13 附近,例如,诸如最靠近风机进口的末端。从凸缘 62 朝向风机进口大致垂直延伸的是至少一个突片 70。在所示的非限制性实施方案中,凸缘包括四个突片。在具有多个突片的实施方案中,每个突片 70 实质上相同且多个突片 70 可围绕凸缘 62 的圆周随机或等距间隔。此外,突片 70 可例如,诸如使用粘合剂耦合至凸缘 62(图 5) 或可一体形成为凸缘 62 和风机外壳 12 的一部分(图 3)。

[0022] 每个突片 70 包括大致垂直于凸缘 62 延伸的第一部分 72 和在大致平行于凸缘 62 的方向上从第一部分 72 延伸的第二部分 76。第二部分 76 被配置在第一部分 72 的自由端上。凹口或开口 80 定位在最靠近电机定子 26 的第一部分 72 与第二部分 76 之间的交叉处。凹口 80 包括连接至曲面 84 的斜面 82(见图 5)。在一个实施方案中,斜面 82 按大于或等于大约 45 度的角度从第一部分 72 的前表面 74 延伸且曲面 84 具有大约 0.020 英寸(0.0508 厘米)的半径。凹口 80 的深度大致由斜面 82 垂直于第一部分 72 的前表面 74 延伸的距离界定。在一个实施方案中,凹口 80 的深度是大约 0.035 英寸 $\pm$ 0.005 英寸(0.089 厘米 $\pm$ 0.0127 厘米)。

[0023] 在一个实施方案中,突片 70 的第一部分 72 的前表面 74 与凸缘 62 的内表面 64 大致对齐或一体形成(见图 3)。第一部分 72 从凸缘 62 向外延伸使得电机定子 26 的末端 27 大致配置在凹口 80 内。可测量从邻近凹口 80 的突片 70 的第二部分 76 至基准 D(例如,诸如至从风机外壳 12 的支柱 22 的外周边延伸的螺栓凸缘 66(见图 2)) 的距离。在一个实施方案中,从邻近凹口 80 的突片 70 的第二部分 76 至所定义基准 D 的距离是大约 0.250 英寸(0.635 厘米)。突片 70 的第二部分 76 相对于第一部分 72 被延长且在朝向电机定子 26 的中心的轴向上延伸。长形第二部分 76 被构造来限制电机定子 26 在风机进口的方向上的轴向移动且因此延伸超过电机定子 26 的外圆周。在一个实施方案中,第二部分 76 朝向电机定子 26 的中心延伸超过突片 70 的第一部分 72 达额外 0.020 英寸(0.0508 厘米)。

[0024] 由于突片 70 未直接接触电机定子 26 的末端 27,冷却流可通过流动穿过由各突片 70 中的凹口 80 形成的开口而围绕定子 26 的护铁经过。因此,通过施加电流至电机定子 26 而产生的热将被更快速地消散,因此改进冲压空气风机总成 10 的性能和寿命。

[0025] 虽然已仅结合有限数量的实施方案详细描述本发明,但是应易于了解本发明不限于这些所公开的实施方案。而是,本发明可被修改以并入任意数量的目前为止未描述但是与本发明的精神和范畴一致的变化、变更、替代或等效配置。此外,虽然已描述本发明的各种实施方案,但是应了解本发明的方面可仅包括一些所描述的实施方案。因此,本发明不应被视为受限于上述描述,而是仅受限于随附权利要求的范围。

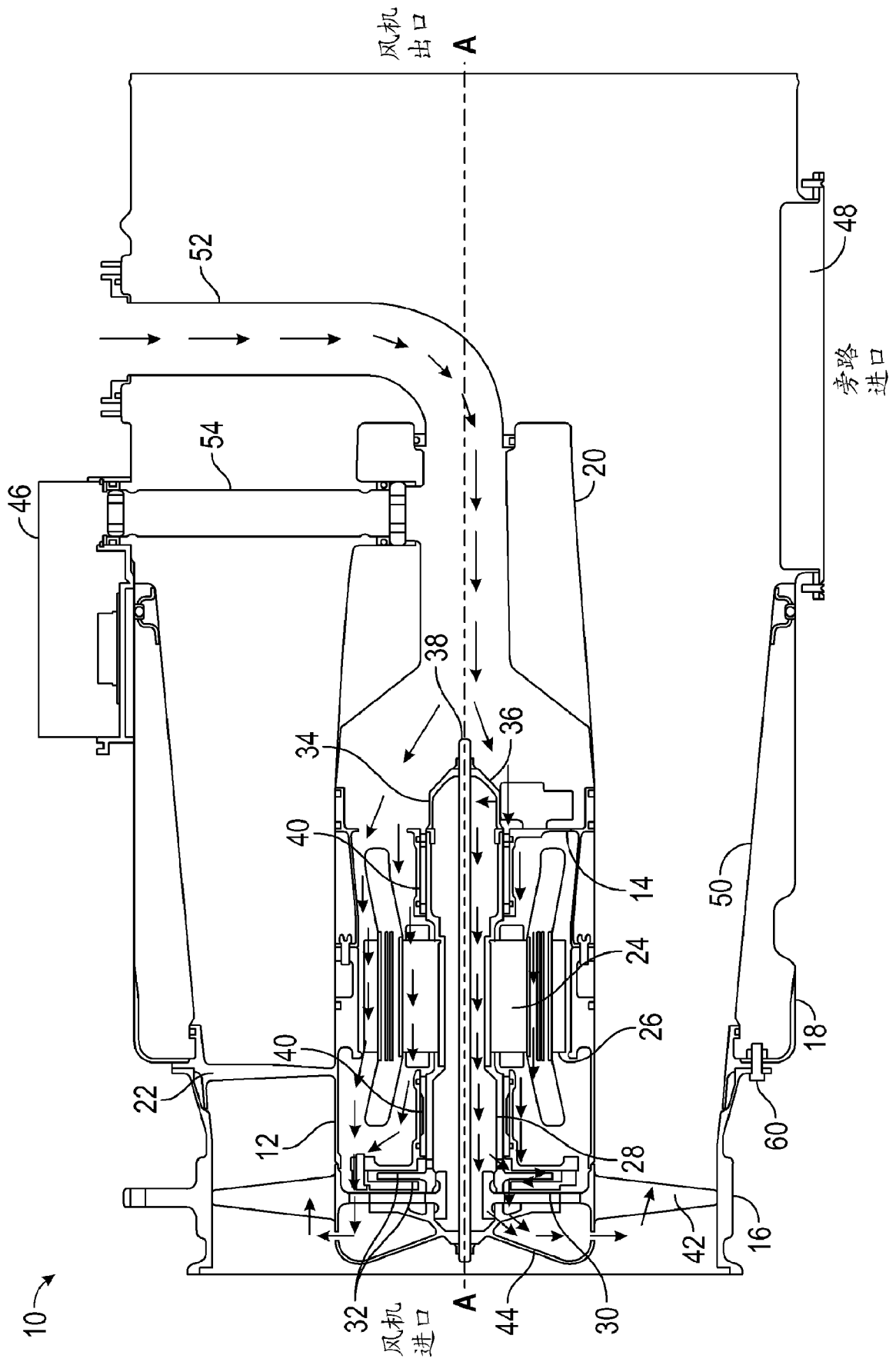


图 1

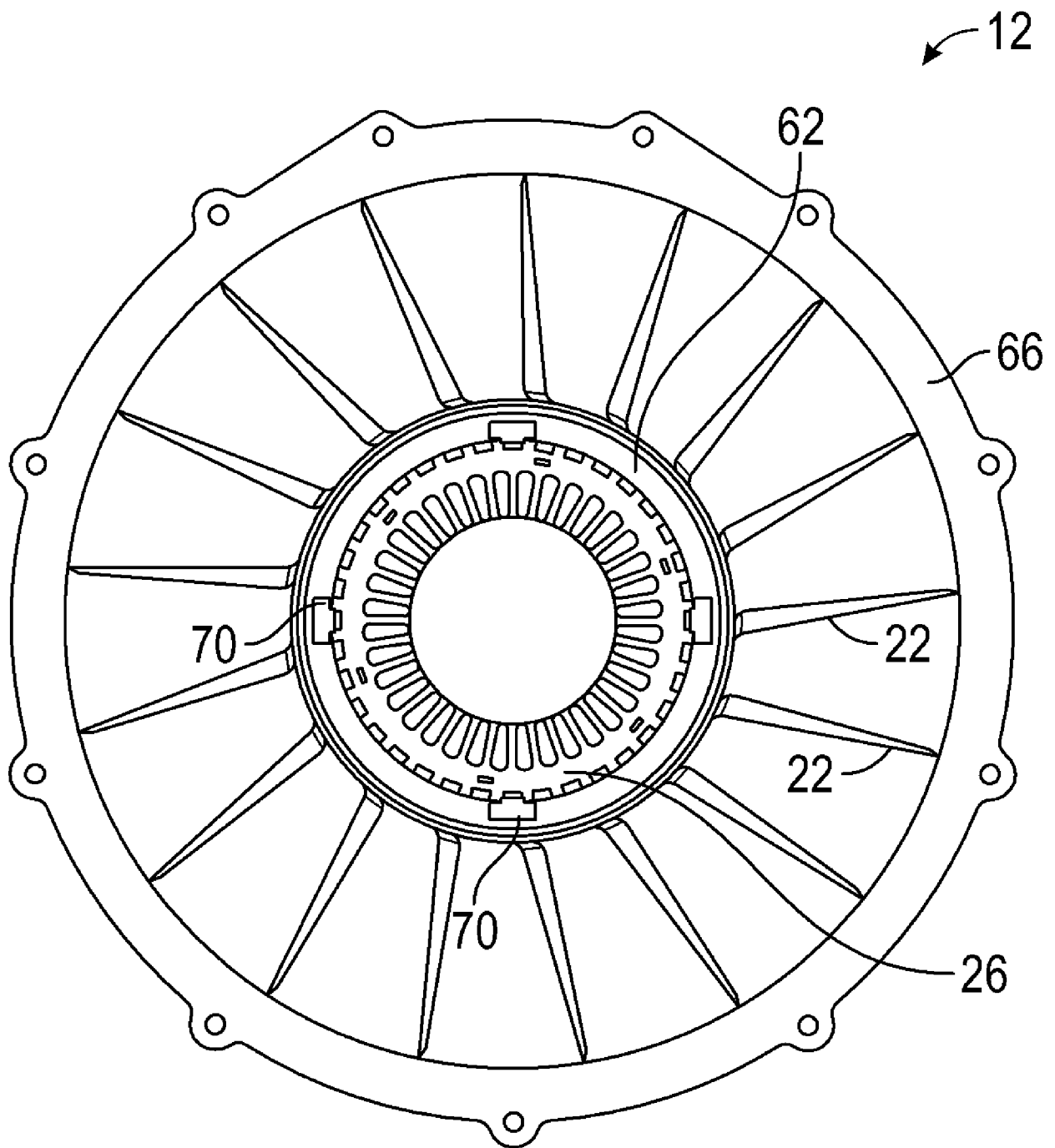


图 2

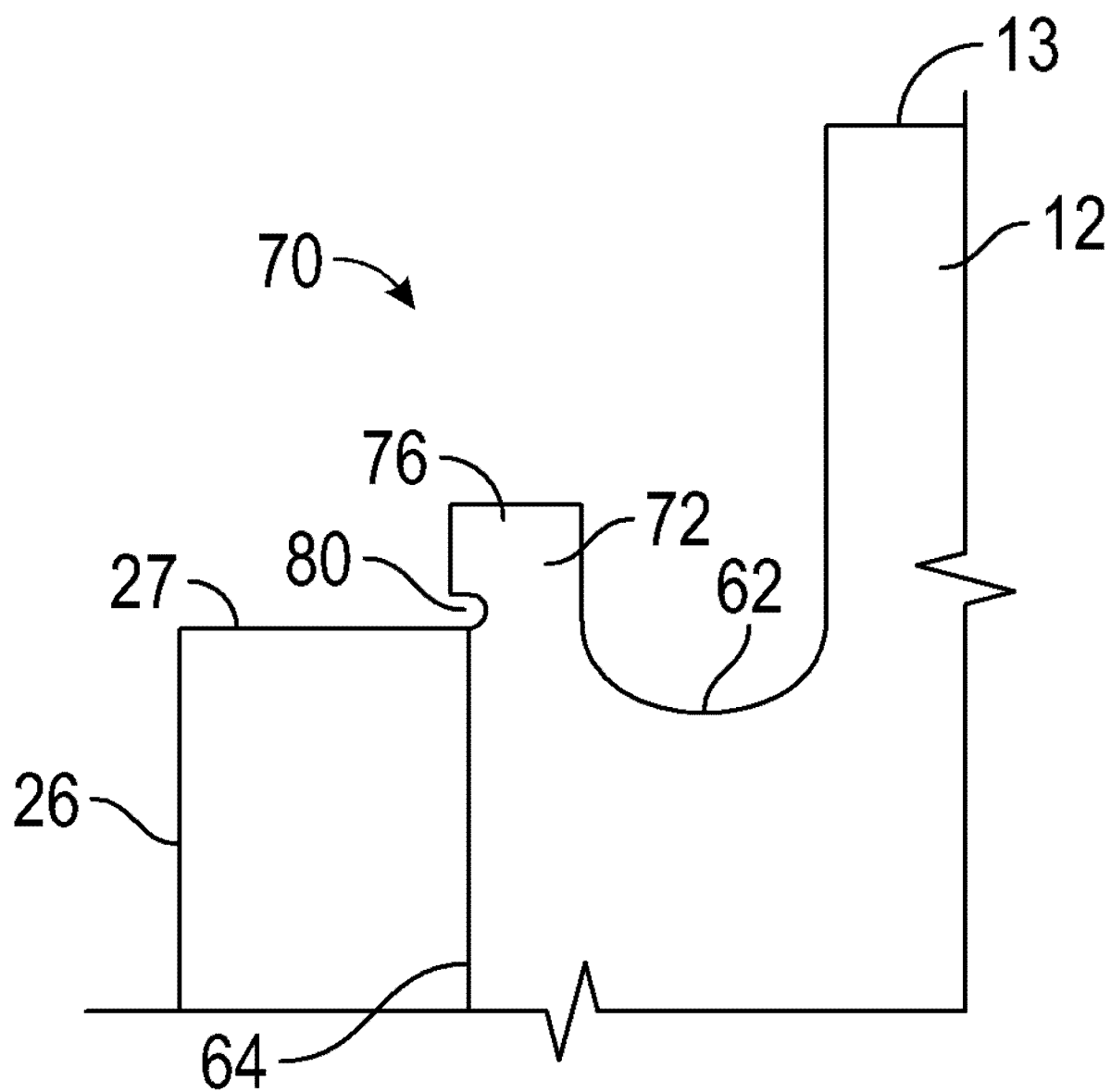


图 3

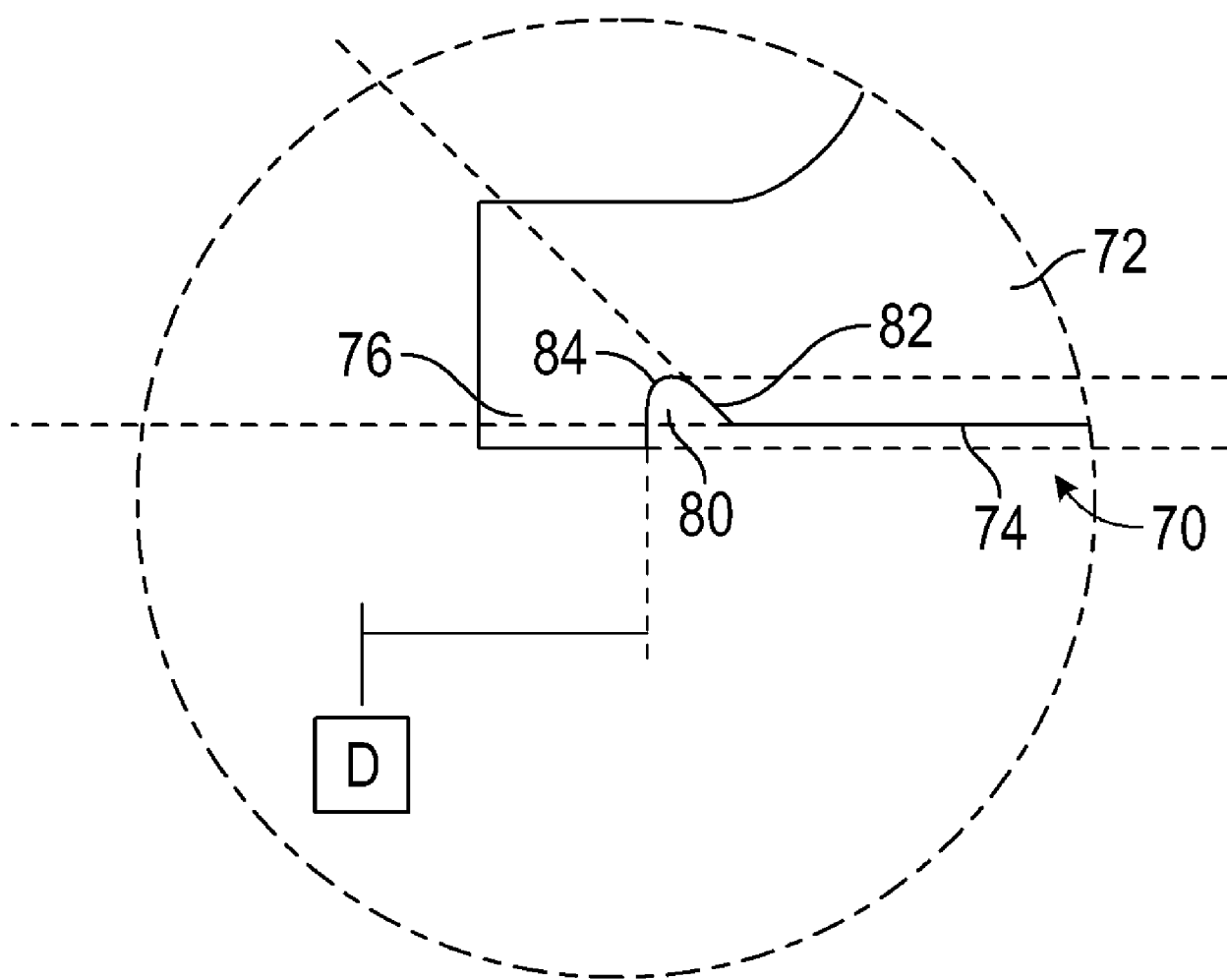


图 4

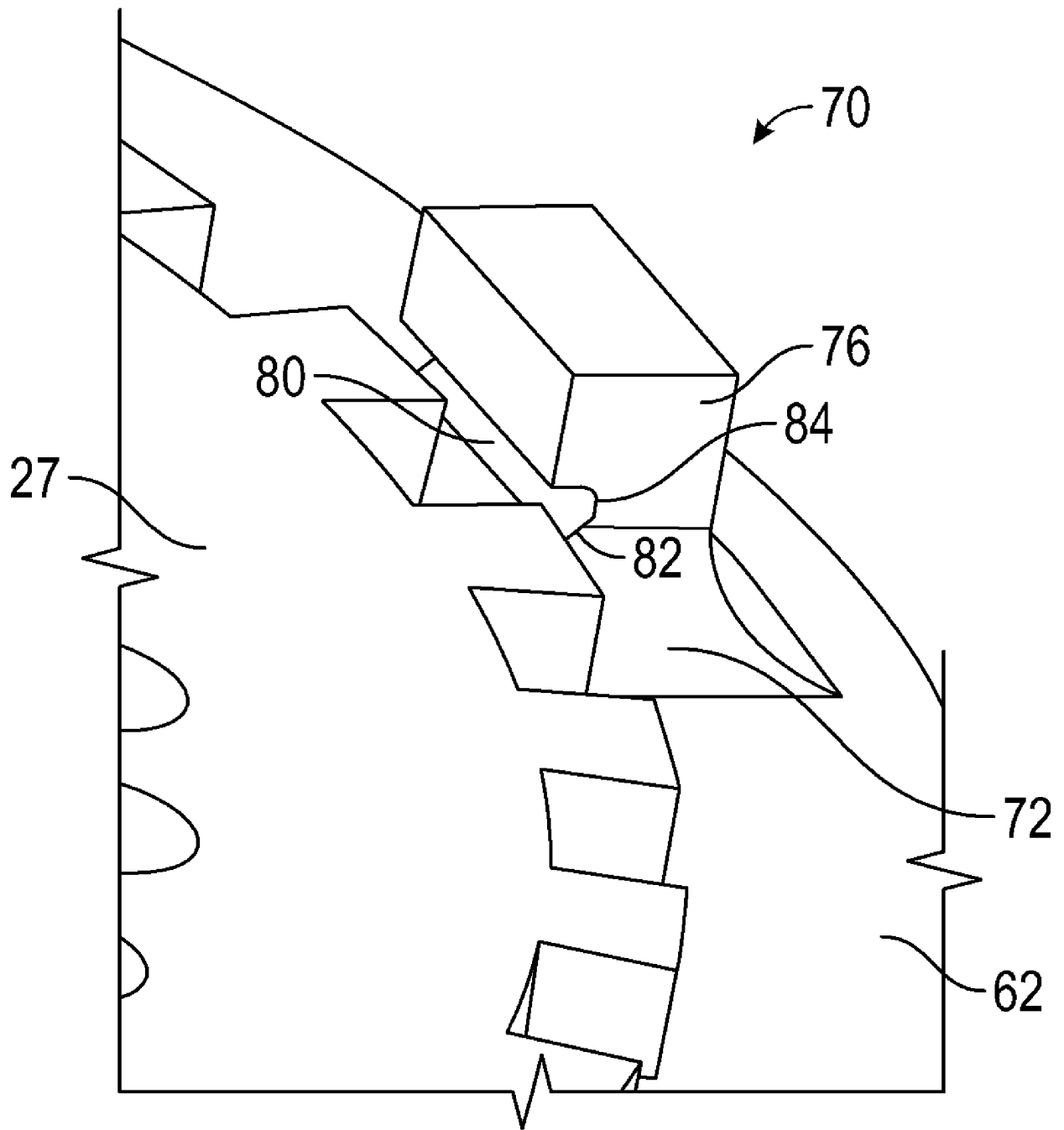


图 5