



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203515789 U

(45) 授权公告日 2014. 04. 02

(21) 申请号 201320423143. 4

(22) 申请日 2013. 07. 16

(30) 优先权数据

1212675. 1 2012. 07. 17 GB

(73) 专利权人 福特环球技术公司

地址 美国密歇根州迪尔伯恩市

(72) 发明人 安东尼·德莫茨 史蒂夫·约翰逊

(74) 专利代理机构 北京德恒律治知识产权代理有限公司 11409

代理人 章社杲 孙征

(51) Int. Cl.

F02B 37/00(2006. 01)

F02M 25/07(2006. 01)

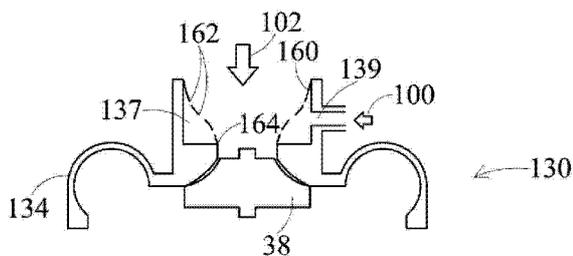
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 实用新型名称

用于发动机的涡轮增压器

(57) 摘要

本实用新型提供了一种用于发动机的涡轮增压器,其包括:限定了流体连接至发动机的进气口的压缩机入口的压缩机外壳,其中压缩机入口具有流体连接至发动机的EGR系统的横向入口;以及配置在压缩机入口内以提供位于进入压缩机入口的空气与排气之间的阻挡物的阻挡装置,其中阻挡装置包括至少一个开口以允许排气穿过阻挡物并与流入压缩机入口的空气混合。本实用新型的技术方案提供了空气与排气的有效混合,提高了燃油经济性。



1. 一种用于发动机的涡轮增压器,其特征在于,包括:
限定出能够流体连接至所述发动机的进气口的压缩机入口的压缩机外壳,其中,所述压缩机入口具有能够流体连接至所述发动机的 EGR 系统的横向入口;以及
配置在所述压缩机入口内以在进入所述压缩机入口的空气与排气之间提供阻挡的阻挡装置,
其中,所述阻挡装置包括允许所述排气穿过所述阻挡装置并与流入所述压缩机入口的空气混合的至少一个开口。
2. 根据权利要求 1 所述的涡轮增压器,其特征在于,所述压缩机入口在压缩机叶片上游限定出腔室。
3. 根据权利要求 2 所述的涡轮增压器,其特征在于,所述横向入口配置在所述腔室处。
4. 根据权利要求 2 所述的涡轮增压器,其特征在于,所述阻挡装置配置在所述腔室处。
5. 根据权利要求 1 所述的涡轮增压器,其特征在于,所述阻挡装置包括多个孔,每个所述孔均提供开口。
6. 根据权利要求 5 所述的涡轮增压器,其特征在于,所述阻挡装置被钻孔。
7. 根据权利要求 5 所述的涡轮增压器,其特征在于,所述孔以一种或多种模式布置。
8. 根据权利要求 5 所述的涡轮增压器,其特征在于,所述孔被布置成使得所述孔在朝向邻近压缩机叶片的所述阻挡装置的第一端的方向上数目越来越多。
9. 根据权利要求 5 所述的涡轮增压器,其特征在于,所述孔被布置成使得所述孔在朝向所述阻挡装置的第一端的方向上尺寸越来越大。
10. 根据权利要求 1 所述的涡轮增压器,其特征在于,所述阻挡装置安装在所述压缩机入口内以形成间隙,所述间隙提供了开口。
11. 根据权利要求 10 所述的涡轮增压器,其特征在于,所述间隙配置在低压区域处。
12. 根据权利要求 10 所述的涡轮增压器,其特征在于,所述间隙形成在邻近压缩机叶片处。
13. 根据权利要求 1 所述的涡轮增压器,其特征在于,所述阻挡装置包括提供开口的一个或多个槽。
14. 根据权利要求 13 所述的涡轮增压器,其特征在于,所述槽相对于从所述进气口至压缩机叶片的空气的流向处于纵向。
15. 根据权利要求 13 所述的涡轮增压器,其特征在于,所述槽从所述阻挡装置的邻近压缩机叶片的第一端延伸。
16. 根据权利要求 1 所述的涡轮增压器,其特征在于,所述阻挡装置限定出横截面积在朝向所述阻挡装置的第一端的方向上减小的孔。
17. 根据权利要求 16 所述的涡轮增压器,其特征在于,所述阻挡装置呈圆锥形。
18. 根据权利要求 1 所述的涡轮增压器,其特征在于,所述阻挡装置通过冲压形成。
19. 根据权利要求 1 所述的涡轮增压器,其特征在于,所述阻挡装置通过模锻管道而形成。
20. 根据权利要求 1 所述的涡轮增压器,其特征在于,所述阻挡装置为机器加工铸件。

用于发动机的涡轮增压器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及车辆中的涡轮增压器和排气再循环(EGR)系统。具体地但非唯一地,本实用新型涉及允许新鲜进气与排气混合的改良的涡轮增压器。

背景技术

[0002] 排气再循环(EGR)系统用以减少汽油和柴油发动机中的氮氧化物(NO_x)的排放量。在EGR系统中,发动机排气的一部分会再循环回到发动机气缸。对于柴油发动机,排气取代预燃烧混合物中一部分过量的氧气。NO_x主要在氮气与氧气的混合物经受高温时形成,并因此,由EGR产生的较低燃烧室温度减少了燃烧生成的NO_x量。

[0003] 在车辆发动机中,涡轮增压器包括压缩机,其可增加进入发动机的空气量,从而引起功率和效率中的一个或两个的更高性能表现。压缩机由被发动机排气驱动的高速涡轮机供能。

[0004] 现有两种类型的EGR系统:低压EGR和高压EGR。在传统的低压EGR系统中,排气进给至压缩机入口,然后在被增压后返回到发动机中。低压EGR系统通常包含柴油微粒过滤器(DPF)。DPF从排气中收集微粒物质,因此排气再循环至压缩机之前通常会被过滤和冷却。该过程在图1中示出。

[0005] 排气压力低,并且排气的过滤与冷却会导致压力进一步下降。因此,需要提供一种装置来辅助EGR气体流动至压缩机。例如,如图1所示,可配置节气门来增加背压,以便驱动排气通过低压EGR环路。然而,众所周知,使用节气门等对发动机性能不利。

[0006] 因此,期望提供一种在对发动机性能影响较小的情况下辅助EGR气体到达压缩机的改良系统。

[0007] 在温度高的EGR气体被吸入压缩机之前,其会与来自进气口的温度低的新鲜空气混合。良好的混合会引起温度和空气密度在压缩机入口面处均匀分布,并因此能够更加有效地使用压缩机。不良混合的气流(诸如圆形入口的一侧温度高而另一侧温度低)会由于密度差异而导致压缩机效率较低。

[0008] 再循环排气中包含水蒸气。当气体被冷却时(该过程在气体与冷空气混合时发生),能够形成冷凝水。如果冷凝水在远离压缩机上游处形成,则冷凝水会撞击压缩机叶片。由于通过压缩机叶片所实现的极限速度(位于1马赫与2马赫之间),水滴能够导致严重的损害。

[0009] 通常,为此会在压缩机的上游配置包括圆环的混合装置,这种圆环在图2中示出。如图3所示,圆环可集成到压缩机入口和进气管之间的接合处之中。

[0010] 因此,期望提供一种在邻近压缩机叶片处提供有效混合的改良系统。

[0011] 传统的混合装置还会由于空气或气体流过圆环中的较大空腔时生成的呼啸声而产生噪音问题。

[0012] 因此,期望提供一种具备以下特性中的至少一种的改良系统:简单,包括较少部件并允许对空气与EGR气体的混合进行调整或简单优化。

实用新型内容

[0013] 本实用新型的目的在于提供一种优化空气与排气的混合的涡轮增压器。

[0014] 根据本实用新型的一方面提供了一种用于发动机的涡轮增压器,包括:

[0015] 限定了流体连接至发动机进气口的压缩机入口的压缩机外壳,其中,压缩机入口具有流体连接至发动机的 EGR 系统的横向入口;以及

[0016] 配置在压缩机入口内以提供位于进入压缩机入口的空气与排气之间的阻挡物的阻挡装置,其中,阻挡装置包括允许排气穿过阻挡物并与流入压缩机入口的空气混合的至少一个开口。

[0017] 压缩机入口可限定位于压缩机叶片上游的腔室。横向入口可配置在腔室处。阻挡装置可配置在腔室处。

[0018] 阻挡装置包括多个孔,每个孔均提供开口。阻挡装置可进行钻孔操作。可选地或另外地,阻挡装置可包括网格部分。

[0019] 孔能够以一种或多种模式布置。该孔可布置成使得孔在朝向邻近压缩机叶片的第一端的方向上数目越来越多。孔可布置成使得孔在朝向第一端的方向上尺寸越来越大。

[0020] 可选地或另外地,阻挡装置可安装在压缩机入口内以便形成提供开口的间隙。间隙可配置在低压区域处。间隙可在邻近压缩机叶片处形成。

[0021] 可选地或另外地,阻挡装置可包括提供开口的一个或多个槽。该槽相对于从进气口至压缩机叶片的空气的流向处于纵向。槽可以从邻近压缩机叶片的阻挡装置的第一端开始延伸。

[0022] 阻挡装置可限定横截面积在朝向第一端的方向上逐渐减小的内径。该阻挡装置可基本呈圆锥形。

[0023] 阻挡装置可通过冲压形成。可选地,阻挡装置可通过模锻管道等形成。可选地,阻挡装置可以为机器加工铸件。开口可通过冲压形成。阻挡装置可以由钢制成。

[0024] 此外,为了解决现有技术中的上述缺陷,根据本实用新型的一个方面,提供了一种用于发动机的涡轮增压器,包括:限定出能够流体连接至所述发动机的进气口的压缩机入口的压缩机外壳,其中,所述压缩机入口具有能够流体连接至所述发动机的 EGR 系统的横向入口;以及配置在所述压缩机入口内以在进入所述压缩机入口的空气与排气之间提供阻挡的阻挡装置,其中,所述阻挡装置包括允许所述排气穿过所述阻挡装置并与流入所述压缩机入口的空气混合的至少一个开口。

[0025] 在所述涡轮增压器中,所述压缩机入口在压缩机叶片上游限定出腔室。

[0026] 在所述涡轮增压器中,所述横向入口配置在所述腔室处。

[0027] 在所述涡轮增压器中,所述阻挡装置配置在所述腔室处。

[0028] 在所述涡轮增压器中,所述阻挡装置包括多个孔,每个所述孔均提供开口。

[0029] 在所述涡轮增压器中,所述阻挡装置被钻孔。

[0030] 在所述涡轮增压器中,所述孔以一种或多种模式布置。

[0031] 在所述涡轮增压器中,所述孔被布置成使得所述孔在朝向邻近所述压缩机叶片的第一端的方向上数目越来越多。

[0032] 在所述涡轮增压器中,所述孔被布置成使得所述孔在朝向所述第一端的方向上尺

寸越来越大。

[0033] 在所述涡轮增压器中,所述阻挡装置安装在所述压缩机入口内以形成间隙,所述间隙提供了开口。

[0034] 在所述涡轮增压器中,所述间隙配置在低压区域处。

[0035] 在所述涡轮增压器中,所述间隙形成在邻近所压缩机叶片处。

[0036] 在所述涡轮增压器中,所述阻挡装置包括提供开口的一个或多个槽。

[0037] 在所述涡轮增压器中,所述槽相对于从所述进气口至所述压缩机叶片的空气的流向处于纵向。

[0038] 在所述涡轮增压器中,所述槽从所述阻挡装置的邻近所述压缩机叶片的第一端延伸。

[0039] 在所述涡轮增压器中,所述阻挡装置限定出横截面积在朝向所述第一端的方向上减小的孔。

[0040] 在所述涡轮增压器中,所述阻挡装置呈圆锥形。

[0041] 在所述涡轮增压器中,所述阻挡装置通过冲压形成。

[0042] 在所述涡轮增压器中,所述阻挡装置通过模锻管道而形成。

[0043] 在所述涡轮增压器中,所述阻挡装置为机器加工铸件。

[0044] 本实用新型的技术方案提供了空气与排气的有效混合,提高了燃油经济性。

附图说明

[0045] 现在仅通过实例参照附图对本实用新型的实施例进行描述,其中:

[0046] 图 1 是现有技术的发动机系统的示意图;

[0047] 图 2 是现有技术的混合装置的局部端视图;

[0048] 图 3 是现有技术的压缩机及与其相连的混合装置的截面侧视图;

[0049] 图 4 是根据本实用新型的第一实施例的压缩机的截面侧视图;

[0050] 图 5 是图 4 的压缩机的俯视图;

[0051] 图 6 是根据本实用新型的第二实施例的压缩机的截面侧视图;以及

[0052] 图 7 是根据本实用新型的第三实施例的压缩机的截面侧视图。

具体实施方式

[0053] 图 1 示出了现有技术的发动机系统 10。来自发动机 20 的排气 100 驱动涡轮增压器 30 的涡轮机 32,然后流过柴油微粒过滤器(DPF) 40。排气 100 的一部分通向大气,而另一部分经由涡轮增压器 30 的压缩机 34 再循环回到发动机 20。节气门(throttle)46 配置成增加背压以驱动再循环排气 100。再循环排气 100 在到达混合装置 50 之前穿过滤清器 42 和冷却器 44,其中混合装置 50 将排气 100 与来自发动机 20 的进气口 22 的空气混合。

[0054] 如图 2 与图 3 最佳示出的,混合装置 50 附接至压缩机 34 的入口 36。混合装置 50 适配于压缩机入口 36,O 形密封圈 58 密封该连接。传统的压缩机入口 36 包括锥形部分 37,从而加速并加强朝向压缩机叶片 38 的空气 102 与排气 100 的流动。

[0055] 混合装置 50 包括在管道 54 内同轴安置的环状件 52,其中管道 54 连接进气口 22 与压缩机 34。空气 102 在圆环 52 的内径中流动。管道 54 包括 T 型管,第二管道 48 横向连

接至冷却器 44 与管道 54。再循环排气 100 流入由管道 54 与环状件 52 限定的环形区域 56 内。环状件 52 包括孔洞以允许排气 100 与空气 102 混合。

[0056] 图 4 示出了本实用新型的第一实施例。相同部件以相同参考标号表示。

[0057] 如前所述,涡轮增压器 130 包括限定出压缩机入口的压缩机外壳,入口流体连接至进气口 22。然而,该实施例中去除了锥形部分 37 (通过机器加工或铸造的新轮廓),并且这限定了紧邻压缩机叶片 38 上游的腔室 137。同时,连接至 EGR 系统的横向入口 139 配置在入口处,其具体地位于腔室 137 处以允许排气 100 流入腔室 137。

[0058] 涡轮增压器 130 还包括阻挡装置 160。阻挡装置 160 位于腔室 137 内并在进入腔室 137 的空气 102 与排气 100 之间提供阻挡。具体地,空气 102 流入由阻挡装置 160 限定出的孔内,排气 100 向外流动至阻挡装置 160。然而,阻挡装置 160 被钻孔,并因此包括多个孔 162。每个孔 162 均提供了允许排气 100 穿过阻挡物并与空气 102 混合的开口。

[0059] 阻挡装置 160 具有邻近压缩机叶片 38 的第一端 164。阻挡装置 160 呈圆锥形并具有横截面积在朝向第一端 164 的方向上逐渐减小的孔。因此,阻挡装置 160 提供了传统涡轮增压器 30 的锥形部分 37 的替代物。然而,阻挡装置 160 的孔 162 允许排气 100 与空气 102 在靠近压缩机叶片 38 处混合。由此,所有冷凝液的形成过程都倾向于在混合物已经通过压缩机叶片之后出现,并因此减少了损害。

[0060] 此外,排气 100 与空气 102 在由圆锥形阻挡装置 160 限定的锥形部分内混合,并因此位于具有低流体静压和高流速特性的局部区域处。这有助于将排气 100 有效地吸入到压缩机 134 中。这能够辅助排气 100 在低压 EGR 系统中的流动。

[0061] 孔能够以一种或多种环状模式布置。孔可以布置成使得这些孔在朝向第一端的方向上数量越来越多和 / 或尺寸越来越大。

[0062] 能够以多种方式对孔进行调整以辅助混合。例如,较小的孔可在入口 139 附近设置,较大的孔可位于腔室 137 的远侧,从而促进排气围绕阻挡装置 160 的圆周平稳地流动。

[0063] 如图 5 所示,排气管路和空气管路能够简单地螺栓固定至涡轮增压器 130。

[0064] 图 6 示出了本实用新型的第二实施例。相同部件以相同参考标号表示。

[0065] 在该实施例中,阻挡装置 260 包括多个槽 262,并且这些槽提供了允许排气 100 通过阻挡物并与空气 102 混合的开口。阻挡装置 260 还可包括(或不包括)与第一实施例类似的孔洞。

[0066] 槽 262 相对于流体的主方向处于纵向位置。槽从阻挡装置 260 的第一端 264 开始延伸。因此,即便在第一端 264 穿过腔室 137 延伸到入口中时,排气 100 还能够穿过槽 262 与空气 102 混合。

[0067] 图 7 示出了本实用新型的第三实施例。相同部件以相同参考标号标记。

[0068] 在该实施例中,阻挡装置 360 以第一端 364 并不过多地延伸到压缩机入口中的方式构造或安装在压缩机入口内部。这样形成了间隙 362,并且间隙 362 提供了允许排气 100 穿过阻挡物并与空气 102 混合的开口。阻挡装置 360 还可包括(或不包括)与先前实施例相似的孔洞或槽。

[0069] 由于间隙 362 邻近第一端 364 设置,因此开口位于低压和靠近压缩机叶片 38 的区域处。因此,与前述实施例相同,排气 100 与空气 102 在低压且高速区域中混合。

[0070] 对其产生的效果进行了研究,下面的表格 1 示出了该区域的静态压力相较于远离

压缩机叶片 38 的区域的压力的差异。在该表格中,标记为“2”的属性与阻挡装置的第一端相关,而标记为“1”的属性与阻挡装置的相反端相关。由于排气 100 与空气 102 的混合发生在更上游位置(及压缩机入口的最宽部分),因此,这些后属性还与传统布局相关。

[0071]

空气质量流量	300	kg/hr
空气密度	1.0241	kg/m ³
直径 1	50	mm
直径 2	38	mm
面积 1	0.00196	m ²
面积 2	0.00113	m ²
速率 1	35.2474	m/s
速率 2	61.0238	m/s
动态压力 1	0.74797	kPa
动态压力 2	2.24198	kPa
静态压力 1	99.252	kPa
静态压力 2	97.758	kPa
变量(静态压力差异)	1.494	kPa

[0072] 表格 1

[0073] 因此,针对所研究的应用,在抽吸方面相较于传统装置有 1.5kPa 的改善。从 DPF40 至压缩机入口的压力差接近 3kPa,因此所获得的改善是非常重大的。排气 100 将会被更有效地抽吸通过 EGR 系统,因此降低了对使用阻风门(choke)46 的需要。因此,提高了燃料经济性。

[0074] 阻挡装置为简单且不昂贵的装置,其可通过冲压或模锻管道等而很容易地形成。其能够通过低碳钢等形成。该装置能够通过调整孔洞/槽/间隙而很容易地进行改良,从而根据具体应用来优化混合。

[0075] 本实用新型的一个很重要的优势在于无需另外的混合器部件。这简化了布局并降低了成本。

[0076] 尽管上面描述了本实用新型的具体实施例,但是应当理解,与所述实施例不同的实施例仍落在本实用新型的范围内。

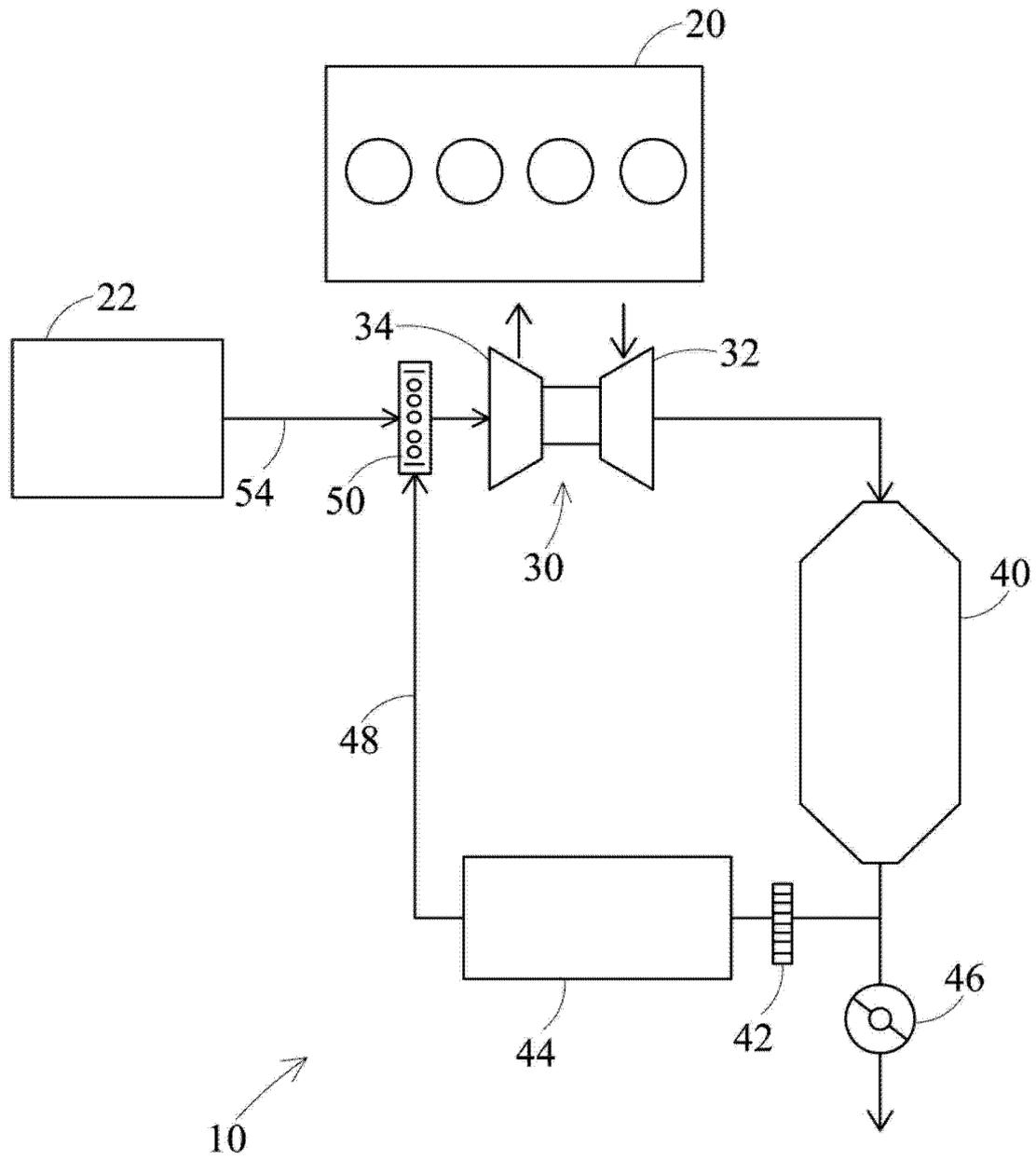


图 1

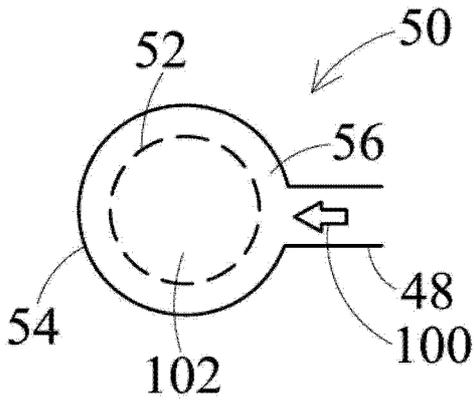


图 2

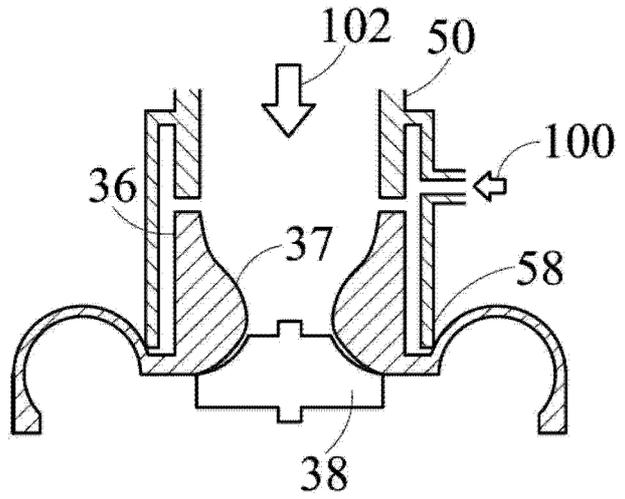


图 3

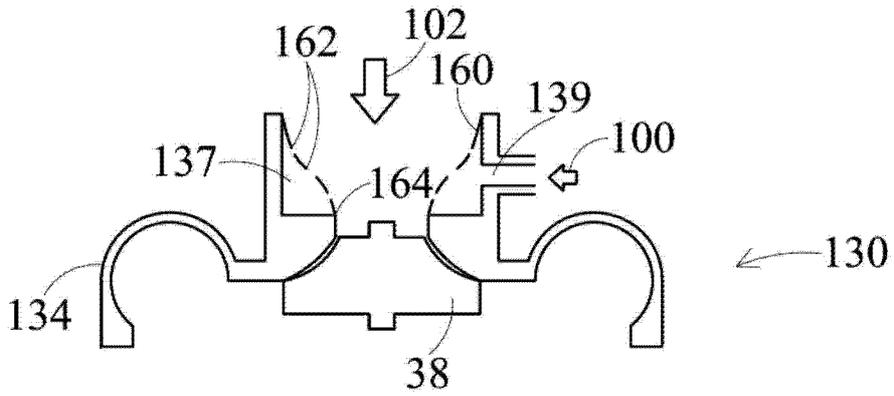


图 4

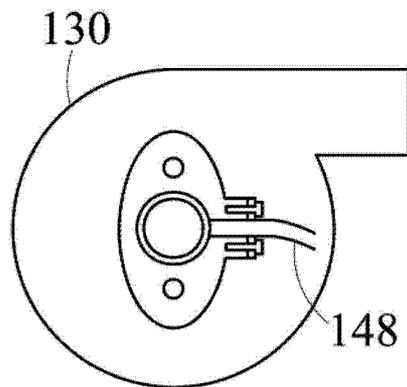


图 5

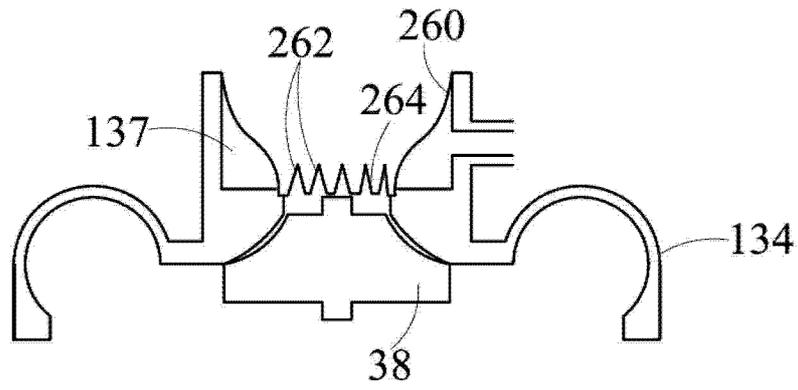


图 6

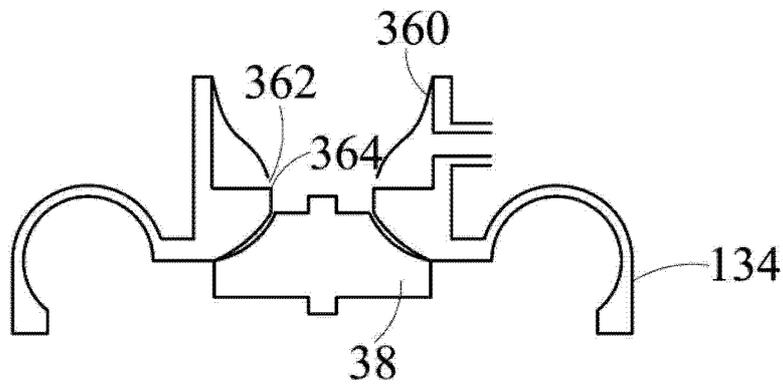


图 7