

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2022 年 1 月 20 日 (20.01.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/012467 A1

(51) 国际专利分类号:
F01N 13/10 (2010.01) *F02F 1/42* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/105762

(22) 国际申请日: 2021 年 7 月 12 日 (12.07.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202010679829.4 2020 年 7 月 15 日 (15.07.2020) CN

(71) 申请人: 长城汽车股份有限公司 (GREAT WALL MOTOR COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。

(72) 发明人: 纪雷 (JI, Lei); 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。 陈海龙 (CHEN, Hailong); 中国河北省保定市朝阳南大

街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。 杨力宾 (YANG, Libin); 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。 杨春玲 (YANG, Chunling); 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。 李腾飞 (LI, Tengfei); 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。 于鹏飞 (YU, Pengfei); 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。 马京卫 (MA, Jingwei); 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。

(74) 代理人: 北京清亦华知识产权代理事务所 (普通合伙) (TSINGYIHUA INTELLECTUAL PROPERTY LLC); 中国北京市海淀区阜成路 73 号裕惠大厦 B 座 806, Beijing 100142 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU,

(54) Title: INTEGRATED EXHAUST MANIFOLD AND ENGINE HAVING SAME, AND VEHICLE

(54) 发明名称: 集成排气歧管及具有其的发动机、车辆

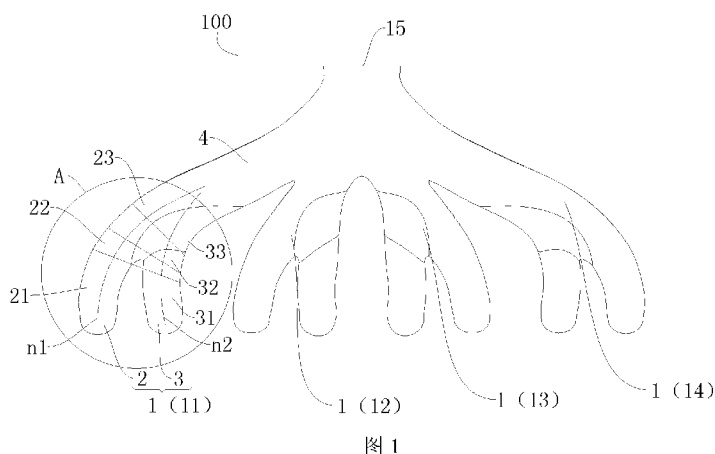


图 1

(57) Abstract: An integrated exhaust manifold (100) and an engine having same, and a vehicle. The integrated exhaust manifold (100) comprises multiple cylinder exhaust pipes (1); at least one cylinder exhaust pipe (1) comprises a first manifold (2) and a second manifold (3); the first manifold (2) and the second manifold (3) converge into one exhaust channel (4); the intersection point of a reference plane and a center streamline (n1) of the first manifold (2) serves as a point a, the intersection point of the reference plane and a center streamline (n2) of the second manifold (3) serves as a point b, and the distance between the point a and a cylinder cover is greater than the distance between the point b and the cylinder cover.

(57) 摘要: 一种集成排气歧管 (100) 及具有其的发动机、车辆, 集成排气歧管 (100) 包括: 多个缸排气管 (1), 至少一个缸排气管 (1) 包括第一歧管 (2) 和第二歧管 (3), 第一歧管 (2) 和第二歧管 (3) 汇聚成一路排气通道 (4), 其中, 参考平面与第一歧管 (2) 的中心流线 (n1) 的交点为点 a, 参考平面与第二歧管 (3) 的中心流线 (n2) 的交点为点 b, 点 a 与气缸盖之间的距离大于点 b 与气缸盖之间的距离。

CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

集成排气歧管及具有其的发动机、车辆

相关申请的交叉引用

本申请基于申请号为202010679829.4,申请日为2020年7月15日的中国专利申请提出,并要求该中国专利申请的优先权,该中国专利申请的全部内容在此引入本申请作为参考。

技术领域

本申请涉及发动机技术领域,尤其是涉及一种集成排气歧管及具有其的发动机、车辆。

背景技术

目前,汽车的排放法规越来越严格,汽车市场的竞争压力越来越大;为满足排放要求、降低整机的生产成本,气缸盖集成排气歧管技术孕育而生。此项技术可以在发动机高速高负荷运转区域不加浓混合气或轻微加浓混合气的前提下,将排气温度控制在排气后系统零部件可接受的温度限值内。相较于之前单纯依靠加浓混合气来限制排温的方式,集成排气歧管在此工作区域可以降低10%~30%的油耗,是实现发动机降低碳排放的举措之一。同时,发动机的缸盖集成排气歧管,省去了传统的排气歧管,大大节省的生产成本,提高产品的竞争力。

然而相关技术中的集成排气歧管设计,主要考虑的是空间布置,高温废气的能量利用率低,集成排气歧管的排气性能差。

发明内容

本申请旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本申请提出了一种集成排气歧管,有利于减少气流在第一歧管和第二歧管的汇合处的流动阻力,提高高温废气的能量利用率,从而提高集成排气歧管的排气性能。

本申请还提出了一种具有上述集成排气歧管的发动机。

本申请还提出了一种具有上述发动机的车辆。

根据本申请实施例的集成排气歧管,所述集成排气歧管集成在发动机的气缸盖上,所述集成排气歧管包括:多组缸排气管,多组所述缸排气管的排气端汇聚成一个排气口,至少一组所述缸排气管包括第一歧管和第二歧管,所述第一歧管和所述第二歧管汇聚成一路排气通道,所述第一歧管的中心流线位于所述第二歧管的中心流线的外侧,其中,以垂直于所述第一歧管的中心流线的平面为参照平面,所述参考平面与所述第一歧管的中心流线的交点为点

a, 所述参考平面与所述第二歧管的中心流线的交点为点 b, 所述点 a 与所述气缸盖之间的距离大于所述点 b 与所述气缸盖之间的距离。

根据本申请实施例的集成排气歧管, 通过使得第一歧管的中心流线位于第二歧管的中心流线的外侧, 且点 a 与气缸盖之间的距离大于点 b 与气缸盖之间的距离, 有利于使得第一歧管和第二歧管的汇合处横截面的重叠减少, 减少第一歧管和第二歧管内的气流的相互干扰, 从而减小汇合处的流动阻力, 提高高温废气的能量利用率, 进而提高集成排气歧管的排气性能、提高产品竞争力。

在本申请的一些实施例中, 所述第一歧管包括在气流的流动方向上依次排布的第一分管段、第一汇合过渡段和第一汇合段, 所述第二歧管包括在气流的流动方向上依次排布的第二分管段、第二汇合过渡段和第二汇合段, 所述第一分管段和所述第二分管段之间具有间隙。

在本申请的一些实施例中, 以过所述第一分管段和所述第二分管段的所述参考平面为第一参考平面, 所述第一参考平面与所述第一分管段的中心流线的交点为点 a1, 所述第一参考平面与所述第二分管段的中心流线的交点为点 b1, 所述点 a1 与所述点 b1 的高度差为 H1, 以过所述第一汇合过渡段和所述第二汇合过渡段的所述参考平面为第二参考平面, 所述第二参考平面与所述第一汇合过渡段的中心流线的交点为点 a2, 所述第二参考平面与所述第二汇合过渡段的中心流线的交点为点 b2, 所述点 a2 与所述点 b2 的高度差为 H2, H1、H2 满足: $H1 > H2$ 。

在本申请的一些实施例中, 以过所述第一汇合段和所述第二汇合段的所述参考平面为第三参考平面, 所述第三参考平面与所述第一汇合段的中心流线的交点为点 a3, 所述第三参考平面与所述第二汇合段的中心流线的交点为点 b3, 所述点 a3 与所述点 b3 的高度差为 H3, H1、H2、H3 满足: $H1 > H2 > H3$ 。

在本申请的一些实施例中, 所述第一歧管的中心流线的曲率变化率小于第二歧管的中心流线的曲率变化率。

在本申请的一些实施例中, 所述 a1 处的曲率 K1 和所述 b1 处的曲率 K2 满足: $1 < K2 / K1 < 3$ 。

在本申请的一些实施例中, 所述第一分管段的下游端和所述第二分管段的下游端之间通过过渡结构相连, 在气流的流动方向上, 所述过渡结构朝向远离所述第一分管段的中心流线的方向延伸, 所述过渡结构的曲率大于所述第一分管段的与所述过渡结构的连接处的曲率。

在本申请的一些实施例中, 所述第一歧管在所述参考平面上的截面形成为椭圆形, 所述第二歧管在所述参考平面上的截面形成为椭圆形, 所述第一歧管在所述参考平面上的截面和所述第二歧管在所述参考平面上的截面非对称设置。

在本申请的一些实施例中，所述缸排气管为四个且分别为依次排列的第一缸排气管、第二缸排气管、第三缸排气管和第四缸排气管，所述排气口位于所述第二缸排气管和所述第三缸排气管之间。

根据本申请实施例的发动机，包括：气缸盖和上述的集成排气歧管。

根据本申请实施例的发动机，通过设置上述的集成排气歧管，有利于使得第一歧管和第二歧管的汇合处横截面的重叠减少，减少第一歧管和第二歧管内的气流的相互干扰，从而减小汇合处的流动阻力，提高高温废气的能量利用率，进而提高集成排气歧管的排气性能，进而有利于提高发动机的整体性能。

根据本申请实施例的车辆，包括：上述的发动机。

根据本申请实施例的车辆，通过设置上述的发动机，可以提高高温废气的能量利用率，提升集成排气歧管的排气性能，进而有利于提高车辆的整体性能。

本申请的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本申请的实践了解到。

附图说明

本申请的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

图 1 是根据本申请一个实施例的排气歧管的结构示意图；

图 2 是图 1 中 A 处的放大示意图；

图 3 是图 2 中第一参考平面 m1 所截得的截面的示意图；

图 4 是图 2 中第二参考平面 m2 所截得的截面的示意图；

图 5 是图 2 中第三参考平面 m3 所截得的截面的示意图。

附图标记：

集成排气歧管 100；

缸排气管 1；第一缸排气管 11；第二缸排气管 12；第三缸排气管 13；第四缸排气管 14；排气口 15；

第一歧管 2；第一分管段 21；第一汇合过渡段 22；第一汇合段 23；

第二歧管 3；第二分管段 31；第二汇合过渡段 32；第二汇合段 33；

排气通道 4；

过渡结构 5。

具体实施方式

下面详细描述本申请的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本申请，而不能理解为对本申请的限制。

下文的公开提供了许多不同的实施例或例子用来实现本申请的不同结构。为了简化本申请的公开，下文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然，它们仅仅为示例，并且目的不在于限制本申请。此外，本申请可以在不同例子中重复参考数字和/或字母。这种重复是为了简化和清楚的目的，其本身不指示所讨论各种实施例和/或设置之间的关系。此外，本申请提供了的各种特定的工艺和材料的例子，但是本领域普通技术人员可以意识到其他工艺的可应用于性和/或其他材料的使用。

参照图 1 所示，根据本申请实施例的集成排气歧管 100，集成排气歧管 100 集成在发动机（图未示出）的气缸盖上，集成排气歧管 100 包括多个缸排气管 1，多个缸排气管 1 的排气端汇聚成一个排气口 15，至少一个缸排气管 1 包括第一歧管 2 和第二歧管 3，第一歧管 2 和第二歧管 3 汇聚成一路排气通道 4，第一歧管 2 的中心流线 n1 位于第二歧管 3 的中心流线 n2 的外侧，需要说明的是，远离集成排气歧管 100 的中心的方向为外，靠近集成排气歧管 100 的中心的方向为内，换言之，第一歧管 2 的中心流线 n1 位于第二歧管 3 的中心流线 n2 的远离集成排气歧管 100 中心的一侧。

例如，如图 1 所示，缸排气管 1 为四个且分别为依次排列的第一缸排气管 11、第二缸排气管 12、第三缸排气管 13 和第四缸排气管 14，每个缸排气管 1 的下游端均包括两个分管路，发动机有四个气缸，每个气缸上设有两个排气门，每个气缸的两个排气门分别与相应的缸排气管 1 的两个分管路的起始端连通，两个分管路汇聚成一路排气通道 4，四个缸排气管 1 的排气端汇聚成一个排气口 15。

本实施例所示的缸排气管 1 以位于最左侧的第一缸排气管 11 为例，第二缸排气管 12、第三缸排气管 13 和第四缸排气管 14 可以参照第一缸排气管 11 而设置。其中，位于最左侧的缸排气管 1 包括第一歧管 2 和第二歧管 3，第一歧管 2 和第二歧管 3 汇聚成一路排气通道 4，第一歧管 2 的中心流线 n1 位于第二歧管 3 的中心流线 n2 的外侧。可以理解的是，在集成排气歧管 100 工作时，同一气缸上的分管路先汇聚成一路排气通道 4，然后四个排气通道 4 再汇聚到排气口 15，最后通过排气口 15 流向增压器（图未示出）的涡旋机。

其中，参照图 2-图 5 所示，以垂直于第一歧管 2 的中心流线 n1 的平面为参照平面，参考平面与第一歧管 2 的中心流线 n1 的交点为点 a，参考平面与第二歧管 3 的中心流线 n2 的交点为点 b，点 a 与气缸盖之间的距离大于点 b 与气缸盖之间的距离。

可以理解的是,通过使得第一歧管 2 的中心流线 n1 位于第二歧管 3 的中心流线 n2 的外侧,且点 a 与气缸盖之间的距离大于点 b 与气缸盖之间的距离,有利于使得第一歧管 2 和第二歧管 3 的汇合处横截面的重叠减少,减少第一歧管 2 和第二歧管 3 内的气流的相互干扰,从而减小汇合处的流动阻力,提高高温废气的能量利用率,进而提高集成排气歧管 100 的排气性能、提高产品竞争力。

鉴于此,根据本申请实施例的集成排气歧管 100,通过使得第一歧管 2 的中心流线 n1 位于第二歧管 3 的中心流线 n2 的外侧,且点 a 与气缸盖之间的距离大于点 b 与气缸盖之间的距离,有利于使得第一歧管 2 和第二歧管 3 的汇合处横截面的重叠减少,减少第一歧管 2 和第二歧管 3 内的气流的相互干扰,从而减小汇合处的流动阻力,提高高温废气的能量利用率,进而提高集成排气歧管 100 的排气性能、提高产品竞争力。

在本申请的一些实施例中,如图 2 所示,第一歧管 2 包括在气流的流动方向上依次排布的第一分管段 21、第一汇合过渡段 22 和第一汇合段 23,第二歧管 3 包括在气流的流动方向上依次排布的第二分管段 31、第二汇合过渡段 32 和第二汇合段 33,第一分管段 21 和第二分管段 31 之间具有间隙。

可以理解的是,参照图 1 和图 2 所示,同一气缸的两个排气门内的气流分别通过第一分管段 21 和第二分管段 31 流向第一汇合过渡段 22 和第二汇合过渡段 32,并在第一汇合过渡段 22 和第二汇合过渡段 32 逐步交汇,最后分别流入第一汇合段 23 和第二汇合段 33 构成的一路排气通道 4,其中,在气流的流动方向上,第一分管段 21 的中心流线高于第二分管段 31 的中心流线,第一汇合过渡段 22 的中心流线的高度高于第二汇合过渡段 32 的中心流线,第一汇合段 23 的中心流线的高度高于第二汇合段 33 的中心流线的高度,有利于减少第一歧管 2 和第二歧管 3 的汇合处横截面的重叠,且气流在流经第一汇合过渡段 22 和第二汇合过渡段 32 时逐步交汇,可以进一步减少第一歧管 2 和第二歧管 3 内的气流的相互干扰,从而减小汇合处的流动阻力,提高高温废气的能量利用率,进而提高集成排气歧管 100 的排气性能。

在本申请的一些实施例中,如图 2 和图 3 所示,以过第一分管段 21 和第二分管段 31 的参考平面为第一参考平面 m1,第一参考平面 m1 与第一分管段 21 的中心流线的交点为点 a1,第一参考平面 m1 与第二分管段 31 的中心流线的交点为点 b1,点 a1 与点 b1 的高度差为 H1,如图 4 所示,以过第一汇合过渡段 22 和第二汇合过渡段 32 的参考平面为第二参考平面 m2,第二参考平面 m2 与第一汇合过渡段 22 的中心流线的交点为点 a2,第二参考平面 m2 与第二汇合过渡段 32 的中心流线的交点为点 b2,点 a2 与点 b2 的高度差为 H2, H1、H2 满足: $H1 > H2$ 。

可以理解的是,通过使得 $H1 > H2$,一方面可以有效的减小同一平面的重合面积,减少第一歧管 2 和第二歧管 3 中排气的相互影响,另一方面可以保证第一歧管 2 和第二歧管 3 的中心较高流速的气体不会形成明显的速度差,有利于防止气旋的形成,可减小气流的波动,不影响气流的流通能力,减小气流的能量损失,提高气流的利用率。

在本申请的一些实施例中, $H1$ 不超过排气门直径的 50%,且不小于排气门直径的 20%,换言之, $H1$ 介于排气门直径的 20%到 50%之间。例如, $H1$ 可以取值为排气门直径的 21%、25%、30%、35%、40%、45%或 50%等。由此,有利于保证第一分管段 21 和第二分管段 31 内的气流流速相差不至于过大,有利于减少气流的波动,且有利于降低成型难度。

进一步地,如图 5 所示,以过第一汇合段 23 和第二汇合段 33 的参考平面为第三参考平面 $m3$,第三参考平面 $m3$ 与第一汇合段 23 的中心流线的交点为点 $a3$,第三参考平面 $m3$ 与第二汇合段 33 的中心流线的交点为点 $b3$,点 $a3$ 与点 $b3$ 的高度差为 $H3$, $H1$ 、 $H2$ 、 $H3$ 满足: $H1 > H2 > H3$ 。可以理解的是,通过使得 $H1$ 、 $H2$ 、 $H3$ 逐步递减,有利于进一步保证第一歧管 2 和第二歧管 3 的中心较高流速的气体不会形成明显的速度差,可减小气流的波动,不影响气流的流通能力,减小气流的能量损失,提高气流的利用率。

在本申请的一些实施例中,参照图 2 所示,第一歧管 2 的中心流线 $n1$ 的曲率变化率小于第二歧管 3 的中心流线 $n2$ 的曲率变化率。例如,如图 2 所示,第一歧管 2 的沿中心流线 $n1$ 曲率变化比较平滑,第一歧管 2 中心流线 $n1$ 在 $a1$ - $a3$ 段的曲率基本不变,第二歧管 3 沿中心流线 $n2$ 的曲率变化比较明显,第二歧管 3 的中心流线 $n2$ 成正比例趋势变化。由此,有利于降低气流在第一歧管 2 和第二歧管 3 中流通时的沿程压力损失,使气流流通更平顺。

在本申请的一些实施例中,如图 2 所示, $a1$ 处的曲率 $K1$ 和 $b1$ 处的曲率 $K2$ 满足: $1 < K2/K1 < 3$ 。换言之, $K2/K1$ 可以取 1-3 中的任意一值。例如, $K2/K1$ 可以为 1.1、1.2、1.3、1.4、1.5、1.6、1.7、1.8、1.9、2、2.3、2.5、2.6、2.7、2.8、2.9 等。由此,可使得 $a1$ 处附近的中心流线 $n1$ 的曲率与 $b1$ 处附近的中心流线 $n2$ 的曲率相近,且 $b1$ 处附近的中心流线 $n2$ 的曲率略大,从而有利于进一步降低气流在第一歧管 2 和第二歧管 3 中流通时的沿程压力损失,使气流流通更平顺。

在本申请的一些实施例中,参照图 2 所示,第一分管段 21 的下游端和第二分管段 31 的下游端之间通过过渡结构 5 相连,在气流的流动方向上,过渡结构 5 朝向远离第一分管段 21 的中心流线的方向延伸,过渡结构 5 的曲率大于第一分管段 21 的与过渡结构 5 的连接处的曲率。例如,如图 2 所示,过渡结构 5 大体形成为圆弧形,且过渡结构 5 的曲率大于第一分管段 21 的与过渡结构 5 的连接处的曲率。可以理解的是,过渡结构 5 对第一分管段 21 流出的气流有明显的上托的作用,可引导第一歧管 2 的气流向上流动,减小第一歧管 2 的气流

逆流第二歧管 3 的可能。

在本申请的一些实施例中，参图 3 和图 4 所示，第一歧管 2 在参考平面上的截面形成为椭圆形，第二歧管 3 在参考平面上的截面形成为椭圆形，第一歧管 2 在参考平面上的截面和第二歧管 3 在参考平面上的截面非对称设置。例如。如图 4 所示，第一歧管 2 在第二参考平面 m2 上的截面形成为椭圆形，第二歧管 3 在第二参考平面 m2 上的截面形成为椭圆形，第一歧管 2 和第二歧管 3 的汇合处的截面的高度小于任一个椭圆形的截面的短轴的长度，且第一歧管 2 在第二参考平面 m2 上的截面和第二歧管 3 在第二参考平面 m2 上的截面非对称设置。由此，有利于进一步减小汇合处横截面的重叠，减小各支气流的相互干扰。

在本申请的一些实施例中，如图 1 所示，缸排气管 1 包括设置依次排列的第一缸排气管 11、第二缸排气管 12、第三缸排气管 13 和第四缸排气管 14，排气口 15 位于第二缸排气管 12 和第三缸排气管 13 之间。从而有利于保证各缸排气的一致性，提高集成排气歧管 100 的排气性能。

参照图 1 所示，根据本申请实施例的发动机，包括：气缸盖和根据本申请上述实施例的集成排气歧管 100。

根据本申请实施例的发动机，通过设置根据本申请上述实施例的集成排气歧管 100，有利于使得第一歧管 2 和第二歧管 3 的汇合处横截面的重叠减少，减少第一歧管 2 和第二歧管 3 内的气流的相互干扰，从而减小汇合处的流动阻力，提高高温废气的能量利用率，进而提高集成排气歧管 100 的排气性能，进而有利于提高发动机的整体性能。

根据本申请实施例的车辆，包括：根据本申请上述实施例的发动机。

根据本申请实施例的车辆，通过设置根据本申请上述实施例的发动机，可以提高高温废气的能量利用率，提升集成排气歧管的排气性能，进而有利于提高车辆的整体性能。

根据本申请实施例的发动机的其他构成以及操作对于本领域普通技术人员而言都是已知的，这里不再详细描述。

在本申请的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本申请和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本申请的限制。

此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本申请的描述中，“多个”的含义是两个或两个

以上，除非另有明确具体的限定。

在本申请中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接，还可以是通信；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本申请的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外，在不相互矛盾的情况下，本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

尽管已经示出和描述了本申请的实施例，本领域的普通技术人员可以理解：在不脱离本申请的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本申请的范围由权利要求及其等同物限定。

权利要求书

1、一种集成排气歧管，其中，所述集成排气歧管集成在发动机的气缸盖上，所述集成排气歧管包括：

多个缸排气管，多个所述缸排气管的排气端汇聚成一个排气口，至少一个所述缸排气管包括第一歧管和第二歧管，所述第一歧管和所述第二歧管汇聚成一路排气通道，所述第一歧管的中心流线位于所述第二歧管的中心流线的外侧，

其中，以垂直于所述第一歧管的中心流线的平面为参照平面，所述参考平面与所述第一歧管的中心流线的交点为点 a，所述参考平面与所述第二歧管的中心流线的交点为点 b，所述点 a 与所述气缸盖之间的距离大于所述点 b 与所述气缸盖之间的距离。

2、根据权利要求 1 所述的集成排气歧管，其中，所述第一歧管包括在气流的流动方向上依次排布的第一分管段、第一汇合过渡段和第一汇合段，所述第二歧管包括在气流的流动方向上依次排布的第二分管段、第二汇合过渡段和第二汇合段，所述第一分管段和所述第二分管段之间具有间隙。

3、根据权利要求 2 所述的集成排气歧管，其中，以过所述第一分管段和所述第二分管段的所述参考平面为第一参考平面，所述第一参考平面与所述第一分管段的中心流线的交点为点 a1，所述第一参考平面与所述第二分管段的中心流线的交点为点 b1，所述点 a1 与所述点 b1 的高度差为 H1，

以过所述第一汇合过渡段和所述第二汇合过渡段的所述参考平面为第二参考平面，所述第二参考平面与所述第一汇合过渡段的中心流线的交点为点 a2，所述第二参考平面与所述第二汇合过渡段的中心流线的交点为点 b2，所述点 a2 与所述点 b2 的高度差为 H2，H1、H2 满足： $H1 > H2$ 。

4、根据权利要求 3 所述的集成排气歧管，其中，以过所述第一汇合段和所述第二汇合段的所述参考平面为第三参考平面，所述第三参考平面与所述第一汇合段的中心流线的交点为点 a3，所述第三参考平面与所述第二汇合段的中心流线的交点为点 b3，所述点 a3 与所述点 b3 的高度差为 H3，H1、H2、H3 满足： $H1 > H2 > H3$ 。

5、根据权利要求 1-4 中任一项所述的集成排气歧管，其中，所述第一歧管的中心流线的曲率变化率小于所述第二歧管的中心流线的曲率变化率。

6、根据权利要求 3 所述的集成排气歧管，其中，所述 a1 处的曲率 K1 和所述 b1 处的曲率 K2 满足： $1 < K2 / K1 < 3$ 。

7、根据权利要求 2 所述的集成排气歧管，其中，所述第一分管段的下游端和所述第二分管段的下游端之间通过过渡结构相连，在气流的流动方向上，所述过渡结构朝向远离所述第一分管段的中心流线的方向延伸，所述过渡结构的曲率大于所述第一分管段的与所述过渡结构的连接处的曲率。

8、根据权利要求 1-7 中任一项所述的集成排气歧管，其中，所述第一歧管在所述参考平面上的截面形成为椭圆形，所述第二歧管在所述参考平面上的截面形成为椭圆形，所述第一歧管在所述参考平面上的截面与所述第二歧管在所述参考平面上的截面非对称设置。

9、根据权利要求 1-8 中任一项所述的集成排气歧管，其中，所述缸排气管为四个且分别为依次排列的第一缸排气管、第二缸排气管、第三缸排气管和第四缸排气管，所述排气口位于所述第二缸排气管和所述第三缸排气管之间。

10、一种发动机，其中，包括：气缸盖和根据权利要求 1-9 中任一项所述的集成排气歧管。

11、一种车辆，其中，包括：根据权利要求 10 所述的发动机。

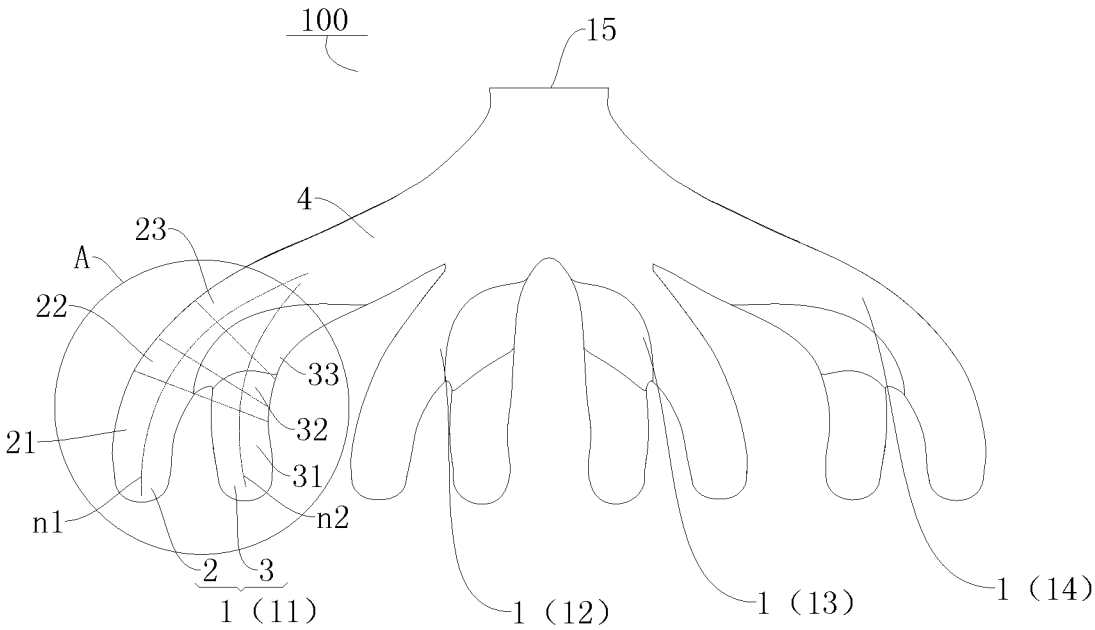


图 1

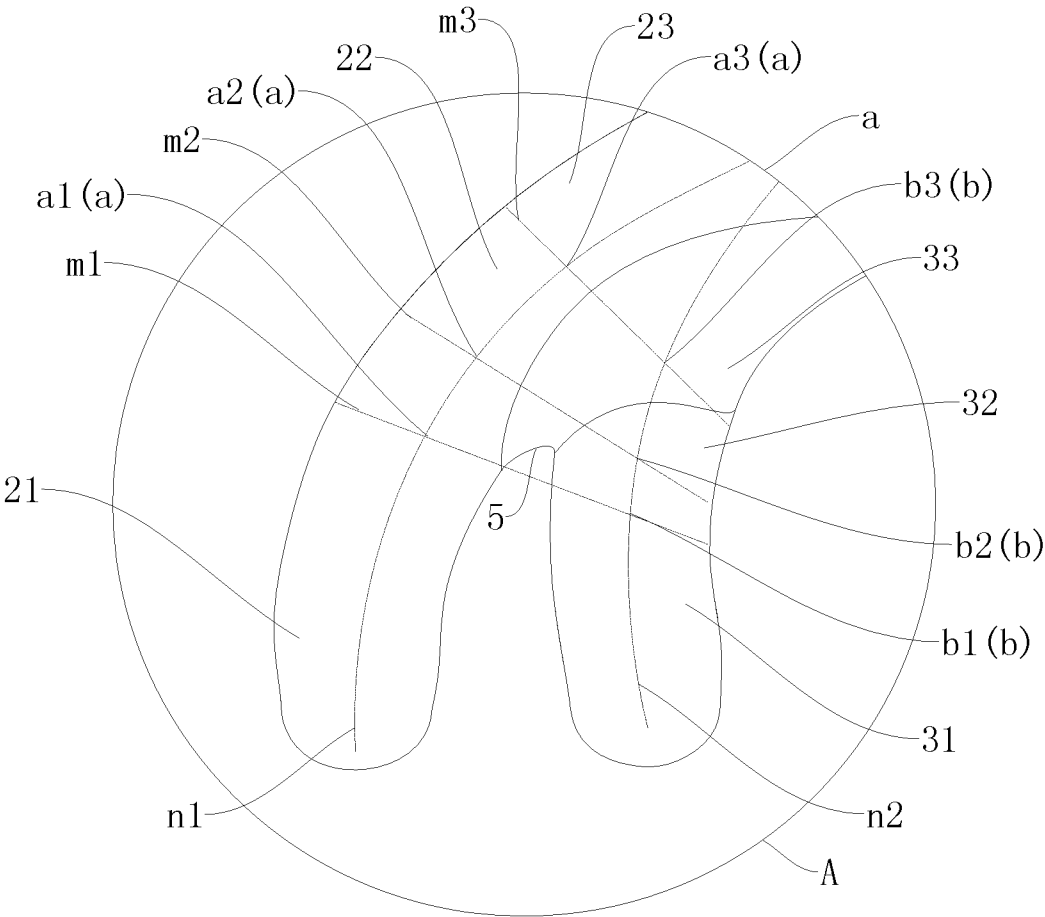


图 2

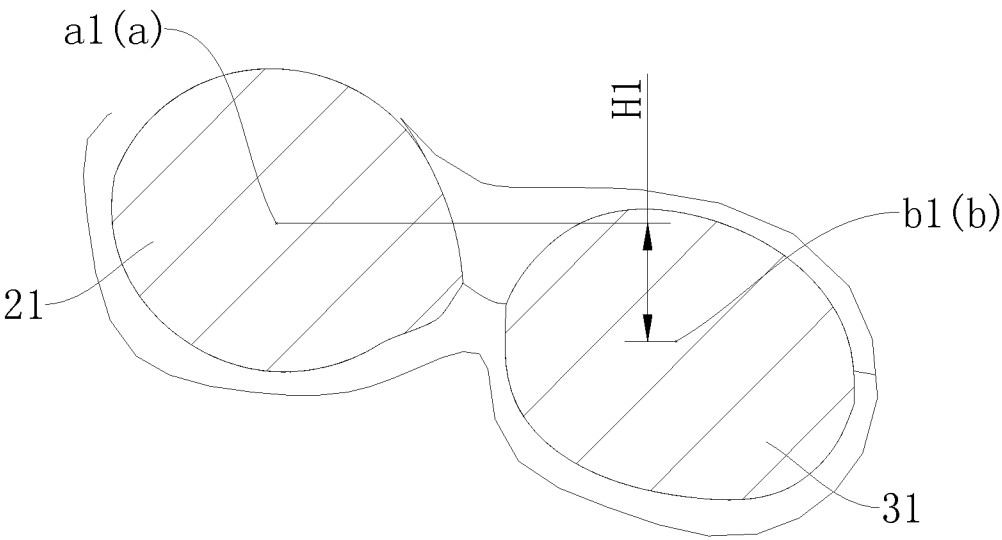


图 3

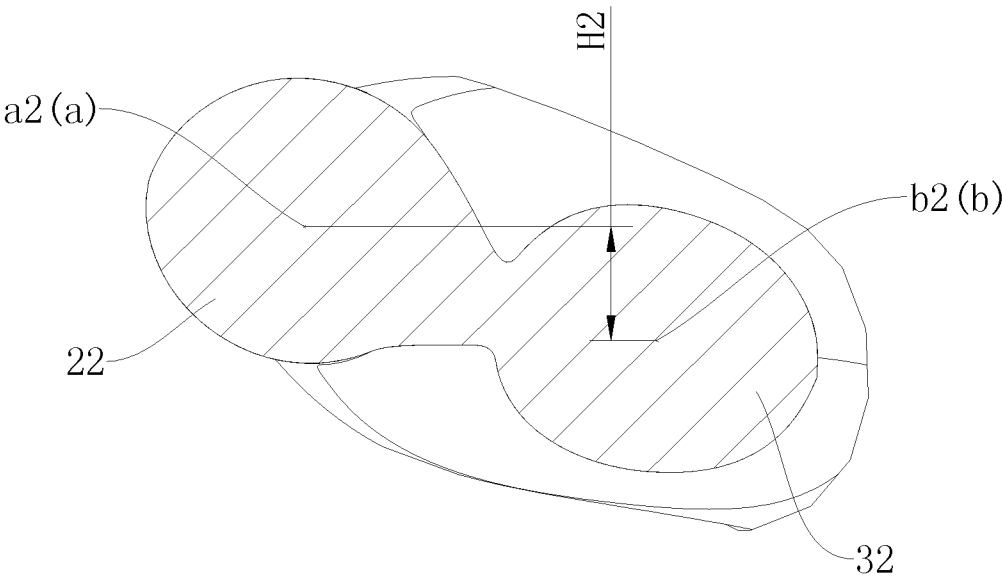


图 4

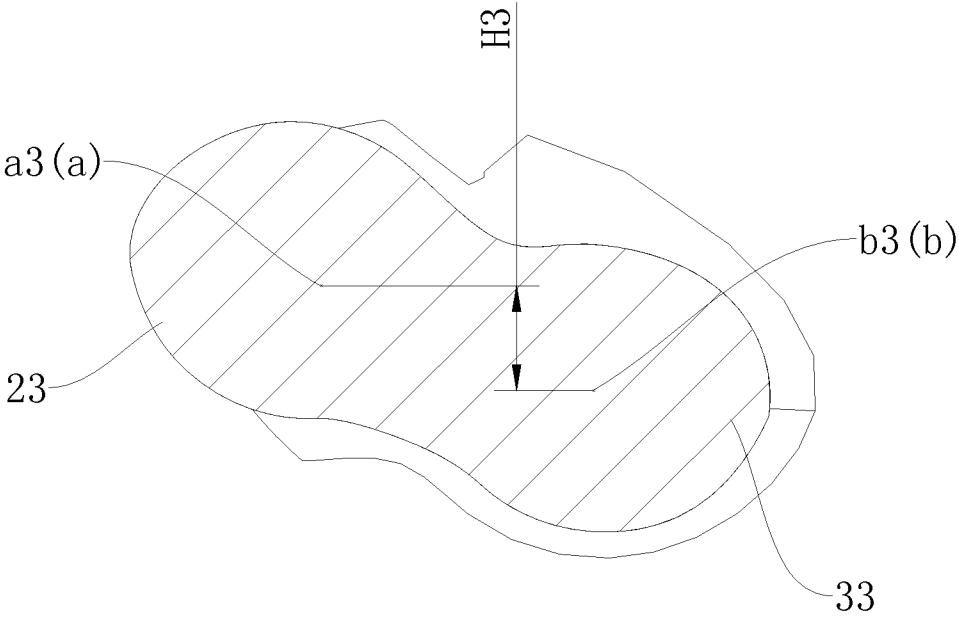


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/105762

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01N 13/10(2010.01)i; F02F 1/42(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F01N F02F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; WOTXT; EPTXT; USTXT: 排气歧管, 集成, 缸盖, 流线, 中心线, 参考平面, 距离, 高度, 过渡, 排气口, exhaust manifold, integrat+, cylinder head, streamline, line, reference, plane, surface, distance, high+, height, transition, intergrade, port

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 102012020381 A1 (VOLKSWAGEN AG) 24 April 2014 (2014-04-24) description, paragraphs [0038]-[0054], and figures 1-6	1-11
X	CN 202381182 U (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES, L.L.C.) 15 August 2012 (2012-08-15) description, paragraphs [0050]-[0083], and figures 1-6	1-11
A	CN 207847749 U (DONGFENG MOTOR CORPORATION) 11 September 2018 (2018-09-11) entire document	1-11
A	CN 108266285 A (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES, L.L.C.) 10 July 2018 (2018-07-10) entire document	1-11
A	CN 204677306 U (NINGBO YINZHOU DLT TECHNOLOGY CO., LTD.) 30 September 2015 (2015-09-30) entire document	1-11



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 August 2021

Date of mailing of the international search report

13 September 2021

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/105762

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102012020381	A1	24 April 2014	DE	102012020381	B4	10 October 2019
CN	202381182	U	15 August 2012	RU	121302	U1	20 October 2012
				US	8839759	B2	23 September 2014
				US	2012037101	A1	16 February 2012
CN	207847749	U	11 September 2018	None			
CN	108266285	A	10 July 2018	US	2018187625	A1	05 July 2018
				US	10337449	B2	02 July 2019
				DE	102017200001	A1	05 July 2018
CN	204677306	U	30 September 2015	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/105762

A. 主题的分类 F01N 13/10(2010.01)i; F02F 1/42(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类																				
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) F01N F02F 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNABS;CNTXT;CNKI;VEN;WOTXT;EPTXT;USTXT;排气歧管, 集成, 缸盖, 流线, 中心线, 参考平面, 距离, 高度, 过渡, 排气口, exhaust manifold, integrat+, cylinder head, streamline, line, reference, plane, surface, distance, high+, height, transition, intergrade, port																				
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>DE 102012020381 A1 (VOLKSWAGEN AG) 2014年 4月 24日 (2014 - 04 - 24) 说明书第[0038]-[0054]段、附图1-6</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 202381182 U (福特环球技术公司) 2012年 8月 15日 (2012 - 08 - 15) 说明书第[0050]-[0083]段、附图1-6</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 207847749 U (东风汽车集团有限公司) 2018年 9月 11日 (2018 - 09 - 11) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108266285 A (福特环球技术公司) 2018年 7月 10日 (2018 - 07 - 10) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 204677306 U (宁波市鄞州德来特技术有限公司) 2015年 9月 30日 (2015 - 09 - 30) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	DE 102012020381 A1 (VOLKSWAGEN AG) 2014年 4月 24日 (2014 - 04 - 24) 说明书第[0038]-[0054]段、附图1-6	1-11	X	CN 202381182 U (福特环球技术公司) 2012年 8月 15日 (2012 - 08 - 15) 说明书第[0050]-[0083]段、附图1-6	1-11	A	CN 207847749 U (东风汽车集团有限公司) 2018年 9月 11日 (2018 - 09 - 11) 全文	1-11	A	CN 108266285 A (福特环球技术公司) 2018年 7月 10日 (2018 - 07 - 10) 全文	1-11	A	CN 204677306 U (宁波市鄞州德来特技术有限公司) 2015年 9月 30日 (2015 - 09 - 30) 全文	1-11
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	DE 102012020381 A1 (VOLKSWAGEN AG) 2014年 4月 24日 (2014 - 04 - 24) 说明书第[0038]-[0054]段、附图1-6	1-11																		
X	CN 202381182 U (福特环球技术公司) 2012年 8月 15日 (2012 - 08 - 15) 说明书第[0050]-[0083]段、附图1-6	1-11																		
A	CN 207847749 U (东风汽车集团有限公司) 2018年 9月 11日 (2018 - 09 - 11) 全文	1-11																		
A	CN 108266285 A (福特环球技术公司) 2018年 7月 10日 (2018 - 07 - 10) 全文	1-11																		
A	CN 204677306 U (宁波市鄞州德来特技术有限公司) 2015年 9月 30日 (2015 - 09 - 30) 全文	1-11																		
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																				
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																				
国际检索实际完成的日期 2021年 8月 26日		国际检索报告邮寄日期 2021年 9月 13日																		
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 石科峰 电话号码 (86-512) 88995483																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/105762

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
DE	102012020381	A1	2014年 4月 24日	DE 102012020381 B4	2019年 10月 10日
CN	202381182	U	2012年 8月 15日	RU 121302 U1	2012年 10月 20日
				US 8839759 B2	2014年 9月 23日
				US 2012037101 A1	2012年 2月 16日
CN	207847749	U	2018年 9月 11日	无	
CN	108266285	A	2018年 7月 10日	US 2018187625 A1	2018年 7月 5日
				US 10337449 B2	2019年 7月 2日
				DE 102017200001 A1	2018年 7月 5日
CN	204677306	U	2015年 9月 30日	无	