



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 217955902 U

(45) 授权公告日 2022.12.02

(21) 申请号 202222037100.4

H01M 8/0258 (2016.01)

(22) 申请日 2022.08.03

(73) 专利权人 未势能源科技有限公司

地址 201804 上海市嘉定区嘉松北路6655号12幢B区

(72) 发明人 卢楷月

别列日诺夫·维亚切斯拉夫

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事

务所(普通合伙) 11201

专利代理师 张文姣

(51) Int. Cl.

H01M 8/0202 (2016.01)

H01M 8/0271 (2016.01)

H01M 8/0276 (2016.01)

H01M 8/0273 (2016.01)

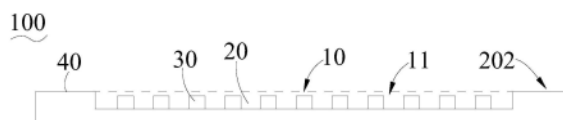
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

极板、双极板、燃料电池和车辆

(57) 摘要

本申请公开了极板、双极板、燃料电池和车辆。本申请实施方式的极板装配形成燃料电池的双极板。极板包括有密封区和反应区。密封区用于与膜电极的边框膜贴合。反应区设置有至少两个流道槽。两个流道槽之间形成有凸脊。凸脊与膜电极的气体扩散层贴合。凸脊沿极板厚度方向的高度低于密封区沿极板厚度方向的高度。极板在与膜电极装堆过程中,膜电极的气体扩散层相对膜电极边框膜突出设置,使得凸脊上表面可以贴合并压缩气体扩散层,气体扩散层形成永久形变,即可得到形变量合适的气体扩散层。



1. 一种极板,其特征在于,所述极板包括有密封区和反应区,所述密封区用于与膜电极的边框膜贴合,所述反应区设置有至少两个流道槽,两个所述流道槽之间形成有凸脊,所述凸脊用于与膜电极的气体扩散层贴合,所述凸脊沿所述极板厚度方向的高度低于所述密封区沿所述极板厚度方向的高度。

2. 根据权利要求1所述的极板,其特征在于,所述流道槽为直线型或者蜿蜒型或者蛇形。

3. 根据权利要求2所述的极板,其特征在于,所述流道槽平行设置。

4. 根据权利要求1所述的极板,其特征在于,所述凸脊与所述密封区的高度差为 $1\mu\text{m}$ - $1000\mu\text{m}$ 。

5. 根据权利要求1所述的极板,其特征在于,所述凸脊相对于所述流道槽底部伸出的高度为 $10\mu\text{m}$ - $1000\mu\text{m}$ 。

6. 一种双极板,其特征在于,包括相背贴合设置的阳极板和阴极板,所述阳极板为权利要求1-5任一项所述的极板,和/或所述阴极板为权利要求1-5任一项所述的极板。

7. 根据权利要求6所述的双极板,其特征在于,所述阳极板和所述阴极板之间形成有冷却液流道。

8. 一种燃料电池,其特征在于,包括根据权利要求6-7中任一项所述的双极板。

9. 一种车辆,其特征在于,包括车身和根据权利要求8所述的燃料电池,所述燃料电池设置在车身上。

极板、双极板、燃料电池和车辆

技术领域

[0001] 本申请涉及燃料电池技术领域,更具体而言,涉及一种极板、双极板、燃料电池和车辆。

背景技术

[0002] 在相关技术中,燃料电池电堆装配通常采用堆叠的组装方式,一般为连续堆叠或者组装电池单元之后再对电池单元进行堆叠。极板和膜电极是燃料电池堆中的重要组成部分,膜电极包括阳极催化剂层、质子交换膜、阴极催化剂层、两层气体扩散层和两层边框膜。

[0003] 其中,在燃料电池装堆过程中,电堆需要被压缩加载,以确保阴阳极板、气体扩散层以及催化剂层之间具有较小的接触电阻,但由于极板设计的不合理会造成气体扩散层压缩率不准确的问题,进而导致接触电阻过高,或者气体扩散层过分侵入流道影响气体和水的流通。

[0004] 因此,亟需一种可以实现控制气体扩散层的压缩率的极板。

实用新型内容

[0005] 本申请实施方式提供了一种极板、双极板、燃料电池和车辆。

[0006] 本申请实施方式的极板包括有密封区和反应区,所述密封区用于与膜电极的边框膜贴合,所述反应区设置有至少两个流道槽,两个所述流道槽之间形成有凸脊,所述凸脊用于与膜电极的气体扩散层贴合,所述凸脊沿所述极板厚度方向的高度低于所述密封区沿所述极板厚度方向的高度。

[0007] 在本申请实施方式的极板中,凸脊的沿极板厚度方向的高度低于所述密封区沿极板厚度方向的高度,极板在与膜电极装堆过程中,膜电极的气体扩散层相对膜电极边框膜突出设置,使得凸脊上表面可以贴合并压缩气体扩散层,形成永久形变,即可得到形变量合适的气体扩散层。

[0008] 在某些实施方式中,所述流道槽为直线型或者蜿蜒型或者蛇形。

[0009] 在某些实施方式中,所述流道槽平行设置。

[0010] 在某些实施方式中,所述凸脊与所述密封区的高度差为 $1\mu\text{m}$ - $1000\mu\text{m}$ 。

[0011] 在某些实施方式中,所述凸脊相对于所述流道槽底部伸出的高度为 $10\mu\text{m}$ - $1000\mu\text{m}$ 。

[0012] 本申请实施方式的双极板包括相背贴合设置的阳极板和阴极板,所述阳极板包括上述任一项实施方式所述的极板,和/或所述阴极板包括上述任一项实施方式所述的极板。

[0013] 在某些实施方式中所述阳极板和所述阴极板之间形成有冷却液流道。

[0014] 本申请实施方式的燃料电池包括根据上述任一项实施方式所述的双极板。

[0015] 本申请实施方式的车辆包括车身和上述实施方式所述的燃料电池,所述燃料电池设置在车身上。

[0016] 在本申请实施方式的极板、双极板、燃料电池和车辆中,凸脊的高度低于所述密封

区的高度,极板在与膜电极装堆过程中,膜电极的气体扩散层相对膜电极突出设置,使得凸脊上表面可以贴合并压缩气体扩散层,形成永久形变,即可得到形变量合适的气体扩散层。

[0017] 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

[0018] 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方式的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0019] 图1是本申请实施方式的燃料电池的结构示意图;

[0020] 图2是本申请实施方式的双极板的截面结构示意图;

[0021] 图3是本申请实施方式的极板的截面结构示意图;

[0022] 图4是本申请实施方式的双极板的又一截面结构示意图;和

[0023] 图5是本申请实施方式的车辆的结构示意图。

[0024] 主要元件符号说明:

[0025] 极板100、

[0026] 贴附面10、反应区11、流道槽20、凸脊30、密封区40、双极板200、阳极板201、阴极板202、冷却液流道203、燃料电池300、车辆400、车身401。

具体实施方式

[0027] 下面详细描述本申请的实施方式,所述实施方式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方式是示例性的,仅用于解释本申请,而不能理解为对本申请的限制。

[0028] 在本申请中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0029] 下文的公开提供了许多不同的实施方式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定进行描述。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/或参考字母,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方式和/或设定之间的关系。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应用和/或其他材料的使用。

[0030] 请参阅图1,本申请实施方式的燃料电池300包括本申请实施方式的双极板200。请参阅图2,本申请实施方式的双极板200包括相背贴合设置的阳极板201和阴极板202,阳极板201和阴极板202包括本申请实施方式的极板100。

[0031] 请参阅图2和图3,本申请实施方式的极板100可以装配形成燃料电池300的双极板200,极板100包括密封区40和反应区11,密封区40用于与膜电极的边框膜贴合,反应区11设

置有至少两个流道槽20,两个流道槽20之间形成有凸脊30,凸脊30与膜电极的气体扩散层贴合,凸脊30沿极板100厚度方向的高度低于密封区40沿极板100厚度方向的高度。极板100还包括有贴附面10,贴附面10与密封区保持平齐,也就是说,凸脊30上表面的高度低于贴附面10的高度。

[0032] 在本申请实施方式的极板100中,凸脊30沿极板100厚度方向的高度低于贴附面10沿极板100厚度方向的高度,也就是说凸脊30的上表面的高度是低于贴附面10和密封区40的高度的,极板100在与膜电极装堆过程中,膜电极的气体扩散层相对膜电极突出设置,使得凸脊30上表面可以贴合并压缩气体扩散层,使得气体扩散层形成永久形变,即可得到形变量合适的气体扩散层。

[0033] 具体地,燃料电池300可以将化学能直接转换为电能,实现化学发电,产生的污染较少。在本申请实施方式中,燃料电池300可以为氢燃料电池,氢燃料电池可以将氢气和氧气中的化学能转换为电能,同时附带的生产物只有水,整个发电过程不产生有害物质,对环境无污染。需要说明的是,本申请的极板100可以先确定贴附面10的位置,然后通过蚀刻的方式得到凸脊30和流道槽20。另外,在本申请中不限定流道槽20的具体数量,以满足多种需求。

[0034] 进一步地,燃料电池300由多片质子交换膜单电池堆叠而成,质子交换膜单电池包括双极板200和膜电极,其中膜电极由阴极气体扩散层、阴极催化层、质子交换膜、阳极催化层和阳极气体扩散层压合为一体呈片状。两个双极板200贴合在膜电极相背的两侧,使得阳极板201可以与阳极气体扩散层对应贴合,阴极板202和阴极气体扩散层对应贴合,以使得多个膜电极和双极板200依次重复贴合,也即是膜电极、双极板200、膜电极、双极板200重复可以与双极板200依次贴合,膜电极与相邻的阳极板201和阴极板202可以配合形成一个完整的发电单元。在一些实施方式中,在膜电极上下两侧分别贴合一个阳极板201和阴极板202形成发电单元,也即是单电池,多个发电单元堆叠在一起形成一个完整的燃料电池300。在另一些实施方式中,阳极板201和阴极板202相背贴合形成双极板200,使得流道槽20和凸脊30可以朝外,双极板200和膜电极依次堆叠在一起形成一个完整的燃料电池300。

[0035] 可以理解的是,在膜电极与双极板200贴合的过程中,需要将多个质子交换膜单电池装堆设置,在这个过程中,如果所施加的装堆力不恰当造成的气体扩散层压缩率不准确,以导致接触电阻过高,或者气体扩散层过分侵入流道槽20堵塞进气口和出气口以及流道槽20,反应气体流通不畅和生成水的排出不顺畅的问题。而在本申请中,凸脊30沿极板100厚度方向的高度低于贴附面10沿极板100厚度方向的高度,气体扩散层在与凸脊30上表面贴合后,使得气体扩散层的压缩量合适,定量控制气体扩散层的压缩率,可以将不同的流道槽20隔绝,同时避免气体扩散层过分伸入流道槽20堵塞流道槽20。

[0036] 在本申请实施方式中,不限定极板100的材质,极板100可以为石墨和金属等,以满足多种需求。另外,极板100的流道槽20可以通过蚀刻或者冲压形成,并且可以在极板100表面进行涂层处理,以改变极板100的性能。在一些实施方式中,可以在极板100表面喷涂钛金属涂层,钛金属具有耐腐蚀、密度低等优势,有助于提高燃料电池300性能、寿命及可靠性。两块极板100可以相背贴合连接,使得流道槽20可以朝向外侧,两块极板100可以通过焊接的方式连接在一起,保证连接稳定。

[0037] 需要说明的是,凸脊30的边缘部分形成有倒角或圆角,避免凸脊30在与气体扩散

层贴合连接时,凸脊30在气体扩散层上造成划伤等问题。

[0038] 在本申请实施方式的燃料电池300为氢燃料电池时,氢和氧分别供给阳极板201的流道槽20和阴极板202的流道槽20,氢通过阳极板201的流道槽20向外扩散和电解质发生反应后,放出电子通过外部的负载到达阴极板202,同时氢气放出电子后成为质子可以通过质子交换膜进入到相邻的阴极板202的流道槽20中与获得电子的氧离子结合生成水。也就是说,阳极板201的流道槽20可以流通氢气,阴极板202的流道槽20可以流通含有氧气的空气和生成水。

[0039] 请参阅图1和图2,在某些实施方式中,流道槽20为直线型或者蜿蜒型或者蛇形。如此,直线型的流道槽20结构简单,可以使得氢气和氧气可以快速穿过流道槽20,避免流道槽20堵塞。流道槽20设置蜿蜒型或者蛇形时,可以增加气体与流道槽20以及膜电极的接触面积,可以使有效反应面积更大,积水面积小,进而可以提升反应效率。

[0040] 进一步地,请参阅图1和图2,在某些实施方式中,流道槽20平行设置。如此,多个流道槽20平行设置,使得氢气和氧气可以沿着多个流道槽20并行通过,不同的流道槽20可以同时进行反应,增加了气体与流道板的接触面积,进而提升了化学反应效果。

[0041] 具体地,在这样的实施方式中,直线型的流道槽20可以快速连通进气口和出气口,使得氢气和氧气可以顺畅的穿过,保证反应的快速进行。

[0042] 在本申请实施方式中,不限定流道槽20的形状和横截面积的大小和形状,以满足多种需求。当然,在一些实施方式中,流道槽20还可以为曲线型、折线型或者弧形等其他异形,使得气体的流向随流道槽20改变,以改变反应气体的反应速度。在一些实施方式中,不同流道槽20的横截面积的大小可以变化,流道槽20的横截面积也可以为矩形和梯形等形状。

[0043] 请参阅图2和图3,在某些实施方式中,凸脊30与密封区40的高度差为 $1\mu\text{m}$ - $1000\mu\text{m}$ 。例如,凸脊30与密封区40的高度差可以为 $1\mu\text{m}$ 、 $2\mu\text{m}$ 、 $3\mu\text{m}$ 、 $5\mu\text{m}$ 、 $10\mu\text{m}$ 、 $20\mu\text{m}$ 、 $50\mu\text{m}$ 、 $100\mu\text{m}$ 、 $500\mu\text{m}$ 、 $1000\mu\text{m}$ 等。如此,在这个距离范围内,气体扩散层伸入极板100与凸脊30贴合在一起,将不同的流道槽20隔绝有较好的密封效果,同时避免气体扩散层过分侵入流道槽20堵塞进气口和出气口以及流道槽20,保证反应气体和生成水的流通顺畅。

[0044] 具体地,凸脊30与密封区40的高度差可以为 $1\mu\text{m}$ - $1000\mu\text{m}$ 中的任意值,使得气体扩散层的压缩率可以在合适范围内。示例性地,凸脊30与贴附面10的距离可以为 $100\mu\text{m}$,气体扩散层可以凸出于膜电极,使得气体扩散层可以抵持在凸脊30的上表面,并分隔不同的流道槽20。

[0045] 请参阅图2和图3,在某些实施方式中,流道槽20外周形成有密封区40,密封区40上表面与贴附面10重合。

[0046] 如此,密封区40与贴附面10重合,使得密封区40可以与膜电极配合装配,同时由于密封区40与贴附面10重合,密封区40的上表面高于凸脊30的上表面,使得密封区40与膜电极配合的同时凸脊30可以与气体扩散层配合形成多个流道槽20。

[0047] 进一步地,请参阅图2和图3,在某些实施方式中,凸脊30相对于流道槽20底部伸出的高度为 $10\mu\text{m}$ - $10000\mu\text{m}$ 。例如,凸脊30相对于流道槽20底部伸出的高度可以为 $10\mu\text{m}$ 、 $20\mu\text{m}$ 、 $50\mu\text{m}$ 、 $100\mu\text{m}$ 、 $500\mu\text{m}$ 、 $1000\mu\text{m}$ 和 $10000\mu\text{m}$ 。如此,凸脊30在这个高度范围内,使得气体扩散层在与凸脊30上表面贴合,气体扩散层的压缩量合适,定量控制气体扩散层的压缩率,可以将

不同的流道槽20隔绝,同时避免气体扩散层过分伸入流道槽20堵塞流道槽20。

[0048] 具体地,可以理解的是,密封区40与贴附面10重合,凸脊30的上表面低于密封区40的上表面,也就是说密封区40的上表面可以作为与膜电极连接的部位,气体扩散层可以从膜电极上伸出越过贴附面10并与凸脊30上表面接触,被凸脊30的上表面抵持压缩。

[0049] 示例性地,凸脊30相对于流道槽20底部伸出的高度可以为 $10\mu\text{m}$ - $10000\mu\text{m}$ 中的任意值,当然凸脊30上表面的高度还需要与密封区40的高度配合,进而限定凸脊30与贴附面10以及密封区40的距离。在一个例子中,凸脊30相对于流道槽20底部伸出的高度可以为 $1000\mu\text{m}$,凸脊30与密封区40的距离可以为 $100\mu\text{m}$,此时,密封区40相对于流道槽20底部伸出的高度为 $1100\mu\text{m}$ 。

[0050] 请参阅图4,在某些实施方式中阳极板201和阴极板202之间形成有冷却液流道203。如此,冷却液流道203可以流通冷却液,以对双极板200进行冷却,将氧气还原反应产生的热量通过冷却剂带出,保证流道槽20中反应可以在合适的温度下进行。

[0051] 请参阅图5,本申请实施方式的车辆400包括车身401和上述实施方式的燃料电池300,燃料电池300设置在车身401上。

[0052] 在本申请实施方式的极板100、双极板200、燃料电池300和车辆400中,凸脊30的高度低于贴附面10的高度,极板100在与膜电极装堆过程中,膜电极的气体扩散层相对膜电极突出设置,使得凸脊30上表面可以贴合并压缩气体扩散层,形成永久形变,即可得到形变量合适的气体扩散层。

[0053] 在本申请实施方式中,不限定车辆400的类型,车辆400可以为电动汽车,也可以为混合动力汽车,只需要车身401上设置本申请的燃料电池300即可,以满足多种需求。

[0054] 在本申请的实施方式的描述中,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所述特征。在本申请的实施方式的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0055] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施方式”、“一些实施方式”、“示意性实施方式”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合所述实施方式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方式或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施方式或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施方式或示例中以合适的方式结合。

[0056] 尽管上面已经示出和描述了本申请的实施方式,可以理解的是,上述实施方式是示例性的,不能理解为对本申请的限制,本领域的普通技术人员在本申请的范围内可以对上述实施方式进行变化、修改、替换和变型。

300

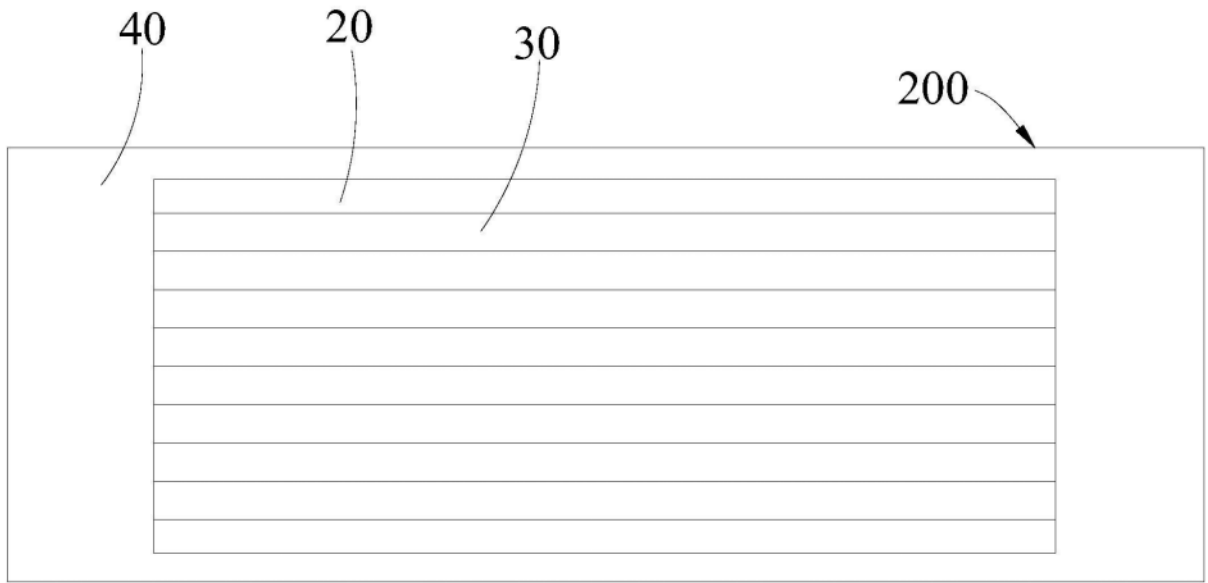


图1

200

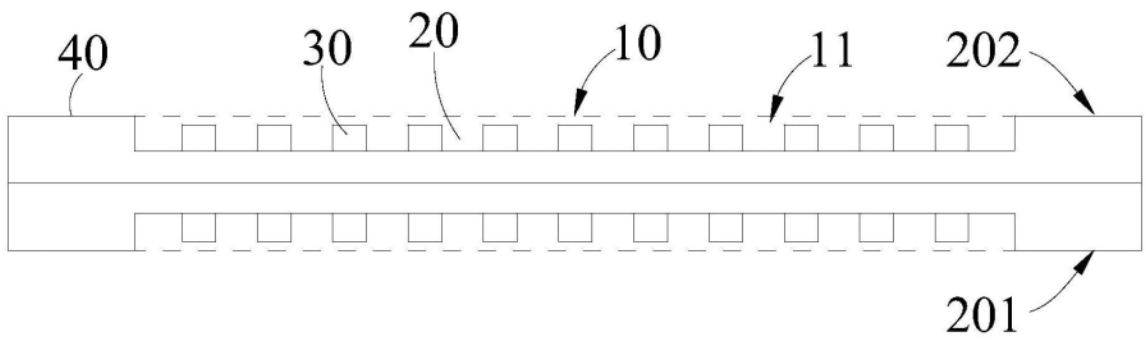


图2

100

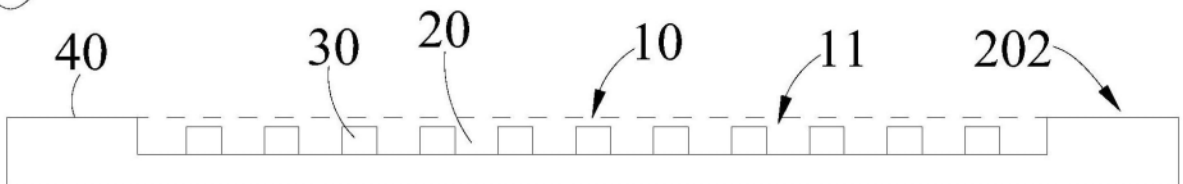


图3

200

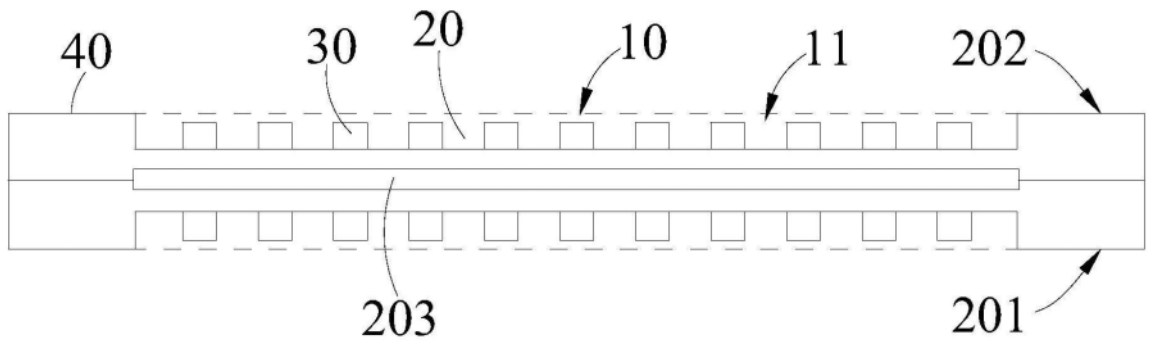


图4

400

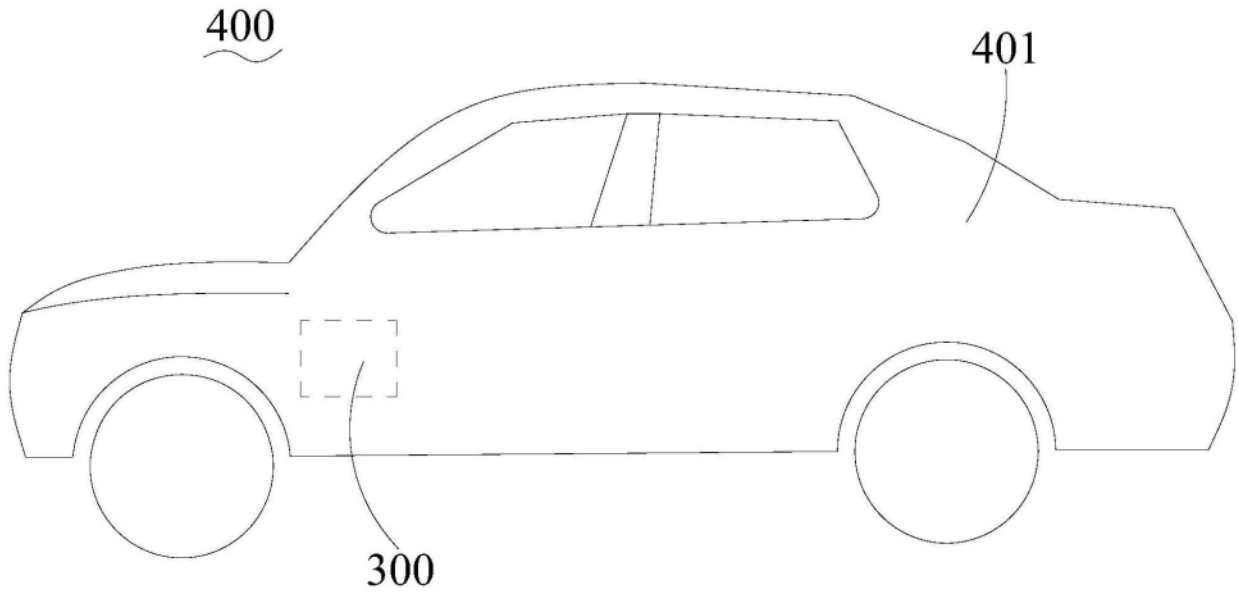


图5