



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106257740 A

(43)申请公布日 2016.12.28

(21)申请号 201610356034.3

(22)申请日 2015.06.22

(62)分案原申请数据

201580000511.6 2015.06.22

(71)申请人 株式会社小松制作所

地址 日本国东京都港区

(72)发明人 山代学 山根一夫

(74)专利代理机构 北京德崇智捷知识产权代理

有限公司 11467

代理人 周蕾

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/6563(2014.01)

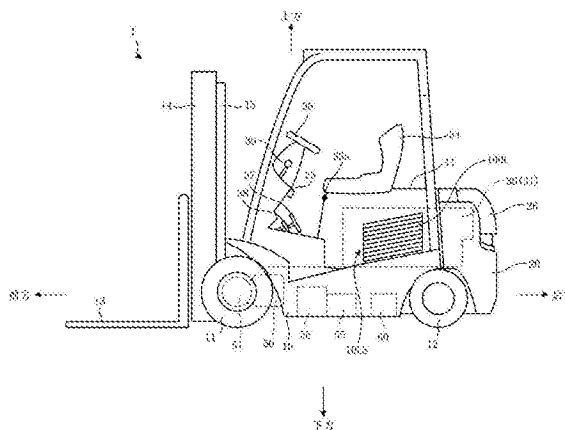
权利要求书2页 说明书14页 附图17页

(54)发明名称

作业车辆用电池

(57)摘要

本发明提供一种电池式作业车辆,其包括:车身,其搭载电池;配重体,其配置在上述车身的一端部,向上述车身的上方开口,并且具有收纳上述电池的一部分的收纳部;通路,其设置在上述配重体的一部分上,将上述收纳部与上述配重体的外部连通;以及盖,其设置在上述配重体的上方,覆盖上述通路的向上述配重体的外部侧开口的一部分。



1. 一种作业车辆用电池,其搭载在电池驱动式作业车辆中向所述作业车辆供给电力,所述作业车辆用电池的特征在于,包括:

多个电池单元;

电池外壳,其具有底部、与所述底部相对的上部、以及连接所述底部和所述上部的侧部,在由所述上部、所述底部和所述侧部围成的第一空间内收纳所述多个电池单元;

第一吸气口,其在所述侧部中的、在所述电池搭载在所述作业车辆中时配置在所述作业车辆的宽度方向上的部分开设,将气体导入到所述电池外壳内;

第二空间,其形成在所述侧部与多个所述电池单元中的一部分的所述电池单元之间;

第二吸气口,其在所述侧部中的、在所述电池搭载在所述作业车辆中时比所述第一吸气口靠所述作业车辆的后方侧的部分开设,并且将所述第二空间与所述电池外壳的外部连通,将气体导入到所述第二空间内;

排气口,其在与开设有所述第一吸气口的所述侧部相对的侧部开设,将气体从所述电池外壳内排出;以及

风扇,其将气体从所述第一吸气口和所述第二吸气口导入到所述电池外壳内,使所述气体与所述多个电池单元的上表面和下表面接触地流动,然后从所述排气口排出所述气体。

2. 根据权利要求1所述的作业车辆用电池,其特征在于:

所述电池外壳具有覆盖所述第二吸气口的部件,所述部件具有使气体流入所述第二吸气口的开口部。

3. 根据权利要求1或2所述的作业车辆用电池,其特征在于:

所述电池外壳在所述上部与所述底部之间具有划分所述第一空间的划分用部件,

所述多个电池单元分别配置在所述上部与所述划分用部件之间、以及所述划分用部件与所述底部之间,从所述第一吸气口和所述第二吸气口导入到所述电池外壳内的气体,与配置在所述上部和所述划分用部件之间的所述电池单元的上表面和下表面、以及配置在所述划分用部件和所述底部之间的所述电池单元的上表面和下表面接触地流动。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的作业车辆用电池,其特征在于:

所述第二空间将由所述划分用部件划分出的所述第一空间们连通,并且在划分出的一个所述第一空间与另一个所述第一空间之间插通将所述电池单元彼此电连接的配线。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的作业车辆用电池,其特征在于:

所述电池外壳具有第三空间,其形成在所述侧部与多个所述电池单元中的一部分的所述电池单元之间且与所述第二空间不同的部分,一部分的所述排气口开设在所述第三空间。

6. 根据权利要求5所述的作业车辆用电池,其特征在于:

所述第三空间将由所述划分用部件划分出的所述第一空间们连通,并且在划分出的一个所述第一空间与另一个所述第一空间之间插通将所述电池单元彼此电连接的配线。

7. 根据权利要求5或6所述的作业车辆用电池,其特征在于:

所述第二空间配置在所述侧部中的开设有所述第一吸气口的一侧,所述第三空间配置在所述侧部中的开设有所述排气口的一侧。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的作业车辆用电池,其特征在于:

在所述侧部中,第一侧部在所述宽度方向上的尺寸小于开设有所述第一吸气口的第二侧部与开设有所述排气口的第三侧部之间的距离,该第一侧部在所述电池搭载于所述作业车辆中时位于所述作业车辆的后方侧,

所述第二吸气口在连接所述第一侧部和所述第二侧部的部分开设。

## 作业车辆用电池

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电池式作业车辆和作业车辆用电池。

### 背景技术

[0002] 例如存在搭载有用于行走的电动机并从电池向该电动机供给电力来行走的作业车辆。这样的作业车辆中所使用的电池因充电时产生热而需要进行冷却。例如在专利文献1中记载了对搭载在电池式叉车中的电池进行冷却的技术。

[0003] 专利文献1：日本专利第5619304号公报

### 发明内容

[0004] 如果电池式作业车辆的尺寸增大或者想要使电池式作业车辆的工作时间增加，则所搭载的电池的容量也要增大。如果电池的容量增大，则充放电时电池产生的热量也增加，因此需要提高冷却电池的能力。电池的容量增大而使电池大型化的结果是，难以确保搭载到电池式作业车辆时所需的空間。其结果，电池也有可能搭载在难以散热的部分。

[0005] 本发明的目的在于提供一种对电池式作业车辆中搭载到难以散热的部分的作业车辆用电池进行冷却的技术。

[0006] 本发明的电池式作业车辆，其包括：车身，其搭载电池；配重体，其配置在上述车身的一端部，向上述车身的上方开口，并且具有收纳上述电池的一部分的收纳部；通路，其设置在上述配重体的一部分上，将上述收纳部与上述配重体的外部连通；以及盖，其设置在上述配重体的上方，覆盖上述通路的向上述配重体的外部侧开口的一部分。

[0007] 优选的是，上述电池搭载在上述车身的内部，上述车身在宽度方向上的一个侧部具有将上述车身的内部与外部连通的第一孔，在上述宽度方向上的另一个侧部具有将上述车身的内部与外部连通的第二孔。

[0008] 本发明的一种电池式作业车辆，其包括：车身，其搭载具有多个电池单元和收纳多个上述电池单元的电池外壳的电池；配重体，其配置在上述车身的一端部，向上述车身的上方开口，并且具有收纳上述电池的一部分的收纳部；通路，其设置在上述配重体的一部分上，将上述收纳部与上述配重体的外部连通；以及盖，其设置在上述配重体的上方，覆盖上述通路的向上述配重体的上方开口的部分中的至少一部分，上述电池外壳在收纳于上述配重体中的部分的一部分上具有孔。

[0009] 优选的是，在上述电池式作业车辆的宽度方向上，上述通路的位置与上述孔的位置对应。

[0010] 优选的是，在上述电池式作业车辆的宽度方向上，上述通路与上述孔至少一部分重叠。

[0011] 优选的是，上述盖在从上方观察的情况下朝向上述电池式作业车辆的后方呈收缩的形状，上述电池外壳在从上方观察的情况下其上述电池式作业车辆的后方侧的部分呈收缩的形状，上述通路配置在与上述盖的收缩的部分对应的上述配重体的部分，上述孔配置

在上述电池外壳的收缩的部分。

[0012] 优选的是,上述电池外壳具有覆盖上述孔的部件,上述部件具有使气体流入到上述孔中的开口部。

[0013] 优选的是,上述孔的下端位于上述通路的上端的上方。

[0014] 优选的是,上述电池搭载在上述车身的内部,上述车身在宽度方向上的一个侧部具有将上述车身的内部与外部连通的第一孔,在上述宽度方向上的另一个侧部具有将上述车身的内部与外部连通的第二孔,上述孔配置在上述一个侧部侧。

[0015] 本发明的一种作业车辆用电池,其搭载在电池驱动式作业车辆中向上述作业车辆供给电力,上述作业车辆用电池包括:多个电池单元;电池外壳,其具有底部、与上述底部相对的上部、以及连接上述底部和上述上部的侧部,在由上述上部、上述底部和上述侧部围成的第一空间内收纳上述多个电池单元;第一吸气口,其在上述侧部中的、在上述电池搭载在上述作业车辆中时配置在上述作业车辆的宽度方向上的部分开设,将气体导入到上述电池外壳内;第二空间,其形成在上述侧部与多个上述电池单元中的一部分的上述电池单元之间;第二吸气口,其在上述侧部中的、在上述电池搭载在上述作业车辆中时比上述第一吸气口靠上述作业车辆的后方侧的部分开设,并且将上述第二空间与上述电池外壳的外部连通,将气体导入到上述第二空间内;排气口,其在与开设有上述第一吸气口的上述侧部相对的侧部开设,将气体从上述电池外壳内排出;以及风扇,其将气体从上述第一吸气口和上述第二吸气口导入到上述电池外壳内,使上述气体与上述多个电池单元的上表面和下表面接触地流动,然后从上述排气口排出上述气体。

[0016] 优选的是,上述电池外壳具有覆盖上述第二吸气口的部件,上述部件具有使气体流入上述第二吸气口的开口部。

[0017] 优选的是,上述电池外壳在上述上部与上述底部之间具有划分上述第一空间的划分用部件,上述多个电池单元分别配置在上述上部与上述划分用部件之间、以及上述划分用部件与上述底部之间,从上述第一吸气口和上述第二吸气口导入到上述电池外壳内的气体,与配置在上述上部和上述划分用部件之间的上述电池单元的上表面和下表面、以及配置在上述划分用部件和上述底部之间的上述电池单元的上表面和下表面接触地流动。

[0018] 优选的是,上述第二空间将由上述划分用部件划分出的上述第一空间们连通,并且在划分出的一个上述第一空间与另一个上述第一空间之间插通将上述电池单元彼此电连接的配线。

[0019] 优选的是,上述电池外壳具有第三空间,其形成在上述侧部与多个上述电池单元中的一部分的上述电池单元之间且与上述第二空间不同的部分,一部分的上述排气口开设在上述第三空间。

[0020] 优选的是,上述第三空间将由上述划分用部件划分出的上述第一空间们连通,并且在划分出的一个上述第一空间与另一个上述第一空间之间插通将上述电池单元彼此电连接的配线。

[0021] 优选的是,上述第二空间配置在上述侧部中的开设有上述第一吸气口的一侧,上述第三空间配置在上述侧部中的开设有上述排气口的一侧。

[0022] 优选的是,在上述侧部中,第一侧部在上述宽度方向上的尺寸小于开设有上述第一吸气口的第二侧部与开设有上述排气口的第三侧部之间的距离,该第一侧部在上述电池

搭载于上述作业车辆中时位于上述作业车辆的后方侧,上述第二吸气口在连接上述第一侧部和上述第二侧部的部分开设。

[0023] 本发明能够对电池式作业车辆中搭载到难以散热的部分的作业车辆用电池进行冷却。

#### 附图说明

[0024] 图1是表示从左侧观察本实施方式涉及的电池式叉车的状态的侧视图。

[0025] 图2是表示从右侧观察本实施方式涉及的电池式叉车的一部分的状态的侧视图。

[0026] 图3是表示从左后斜上方侧观察本实施方式涉及的电池式叉车的状态的立体图。

[0027] 图4是从电池式叉车的后方观察配重体的图。

[0028] 图5是从电池式叉车的后方观察配重体的图。

[0029] 图6是从电池式叉车的后方观察配重体的图。

[0030] 图7是表示配重体与电池的关系的侧视图。

[0031] 图8是本实施方式涉及的电池式叉车具有的电池的说明图。

[0032] 图9是表示本实施方式涉及的电池和电池外壳的立体图。

[0033] 图10是表示本实施方式涉及的电池和电池外壳的俯视图。

[0034] 图11是表示本实施方式涉及的电池和电池外壳的右视图。

[0035] 图12是表示本实施方式涉及的电池和电池外壳的左视图。

[0036] 图13是图11的A-A向视图。

[0037] 图14是图11的A-A向视图。

[0038] 图15是图11的B-B向视图。

[0039] 图16是图10的X-X向视图。

[0040] 图17是表示第二空间的立体图。

[0041] 图18是覆盖第二吸气口的部件的放大图。

[0042] 图19是表示电池式叉车具有的盖与电池的关系的俯视图。

[0043] 符号说明

[0044] 1 电池式叉车

[0045] 10 车身

[0046] 10HR 第一孔

[0047] 10HL 第二孔

[0048] 13 货叉

[0049] 20 配重体

[0050] 20H 开口部

[0051] 20HT 端部

[0052] 20I 孔

[0053] 20R 侧部

[0054] 20S 收纳部

[0055] 21 通路

[0056] 26 盖

- [0057] 26UT 下端
- [0058] 30 电池(作业车辆用电池)
- [0059] 31 电池外壳
- [0060] 31B 底部
- [0061] 31BF 前方底部
- [0062] 31BR 后方底部
- [0063] 31F 风扇
- [0064] 31HE 排气口
- [0065] 31HI 第一吸气口
- [0066] 31HIe 第二吸气口(吸气口、孔)
- [0067] 31R 横档
- [0068] 31SB、31SF、31SL、31SR 侧部
- [0069] 31SBs 下侧侧部
- [0070] 31SBu 上侧侧部
- [0071] 31SJL 左侧连接部
- [0072] 31SJR 右侧连接部
- [0073] 31SP 划分用部件
- [0074] 31T 上部
- [0075] 32 电池单元
- [0076] 32B 下表面
- [0077] 32T 上表面
- [0078] 33 电池盖
- [0079] 40 部件
- [0080] 40L 脚部
- [0081] 40P 连结部
- [0082] 41 开口部
- [0083] 42 开口部
- [0084] 71 第一空间
- [0085] 71s 下侧第一空间
- [0086] 71u 上侧第一空间
- [0087] 72 第二空间
- [0088] 73 第三空间
- [0089] ARP 气体通路
- [0090] CAB 配线

### 具体实施方式

[0091] 参照附图,对用于实施本发明的方式(实施方式)进行详细说明。

[0092] 图1是表示从左侧观察本实施方式涉及的电池式叉车1的状态的侧视图。在本实施方式中,作为作业车辆,以电池式叉车1为例进行说明,不过作业车辆不局限于此。例如作业

车辆也可以是用来自电池的电力或从通过发动机等驱动的发电机获得的电力进行驱动的轮式装载机或液压挖掘机等作业车辆。

[0093] 图1是表示从左侧观察本实施方式涉及的电池式叉车1的状态的侧视图。图2是表示从右侧观察本实施方式涉及的电池式叉车1的一部分的状态的侧视图。图3是表示从左后斜上方侧观察本实施方式涉及的电池式叉车1的状态的立体图。以下,在电池式叉车1中,设置有作为作业机的货叉13的一侧是前方,设置有配重体20的一侧是后方。在作业车辆不是电池式叉车的情况下,从驾驶席34朝向作为操作装置的方向盘36的一侧是前方,从方向盘36朝向驾驶席34的一侧是后方。作为操作装置,除了用于作业车辆转向的方向盘36以外,还包括液压挖掘机或轮式装载机等中用于操作作业机的操作杆。

[0094] 在本实施方式中,左右是指相对前方而言的左右。左右方向是作业车辆的主体即车身10的宽度方向。上方是与和前轮11及后轮12中的至少3个接触的平面(接触平面)正交且从接触平面朝向前轮11或后轮12的旋转中心轴的一侧。下方是从前轮11或后轮12的旋转中心轴朝向接触平面的一侧。将朝向车身10的前后方向且通过车身10宽度方向中心的轴称为前后轴,将与前后轴正交、与接触平面平行且朝向车身10的左右方向的轴称为左右轴。将朝向车身10的上下方向的轴称为上下轴。上下轴与前后轴和左右轴双方正交。以下,俯视是指从上方进行观察的状态。

[0095] 电池式叉车1的整体结构

[0096] 电池式叉车1在车身10的前方的角部分别具有前轮11,在车身10的后方的角部分别具有后轮12。电池式叉车1通过设置在前轮11后方的用于行走的电动机(行走用电动机)50驱动前轮11来行走。更具体而言,行走用电动机50的输出经由具有减速功能的动力传递装置51传递到两个前轮11、11,从而将其驱动。

[0097] 在本实施方式中,行走用电动机50例如能够使用PM(Permanent Magnet,永久磁铁)式、即转子具有永久磁铁的形式的电动机。在使用PM式电动机作为行走用电动机50的情况下,可以是SPM(Surface Permanent Magnet,表面永久磁铁)式,也可以是IPM(Interior Permanent Magnet,内嵌永久磁铁)式。

[0098] 在车身10的前方设置有用于进行货物装卸或移动的货叉13。货叉13由沿着上下方向设置的门架(mast)14支承。通过在与门架14之间设置的门架液压缸15的驱动,货叉13沿着门架14升降。图中没有明确示出,不过门架14在其下端部能够围绕左右轴旋转的方式安装于车身10。而且,门架14在与车身10之间具有未图示的倾斜用液压缸。通过倾斜用液压缸的驱动,门架14能够采取相对于车身10前倾或后倾的姿势。

[0099] 在车身10的前后方向上的一端部、更具体而言是后端部设置有配重体20。在本实施方式中,电池式叉车1是平衡重式叉车,不过不局限于此。配重体20是在货叉13支承货物的情况下用于达到平衡的压铁。在本实施方式中,配重体20通过铸造铸铁来制造,不过配重体20的材料和制作方法不局限于此。配重体20配置在车身10上从后轮12上方的部位至后端的部位。

[0100] 电池式叉车1具有油门踏板37、制动踏板38和行进方向切换杆39。油门踏板37是控制行走用电动机50的输出的操作用部件。制动踏板38是用于使电池式叉车1停止的操作用部件。行进方向切换杆39是用于将电池式叉车1的行进方向切换为前进和后退中的任一方向的操作用部件。电池式叉车1具有充电用连接器23。在对作业车辆用电池30进行充电时,



充电用连接器23与充电装置的充电装置侧连接器连接。充电用连接器23在没有连接充电装置侧连接器时安装有用于防水的盖。以下,可将作业车辆用电池30称为电池30。

[0101] 如图3所示,电池式叉车1在方向盘36的前方具有作为显示装置的显示面板52。显示面板52具有:用于对电池式叉车1进行各种设定的输入部和显示关于电池式叉车1状态等的信息的显示部。电池式叉车1的操作员通过显示面板52对电池式叉车1进行各种设定。作为显示在显示面板52的显示部中的关于电池式叉车1状态等的信息,例如是电池30的状态或被供给到门架液压缸15等的液压油的液压等。液压油从由装卸用电动机55驱动的液压泵56供给。车载控制装置60控制行走用电动机50和装卸用电动机55。

[0102] 电池30具有多个电池单元和收纳多个电池单元的外壳即电池外壳31。电池30搭载在车身10中。在本实施方式中,电池30被车身10的电池盖33覆盖。电池盖33以支承轴33a为中心转动。在将电池30搭载在车身10中或者从车身10取出电池30的情况下,使电池盖33与驾驶席34一起围绕支承轴33a的轴心转动来打开电池30的上方。

[0103] 在本实施方式中,如图1所示,电池30的一部分收纳在配重体20中。配重体20向车身10的上方开口,在开口的部分收纳电池30的一部分。配重体20的向上方开口的部分中至少一部分由盖26覆盖。在本实施方式中,盖26是由树脂制成,不过盖26不局限于此,例如也可以由金属制成。

[0104] 电池30在搭载在车身10中时,被电池盖33、配重体20和盖26包围。这样,电池30搭载在车身10的内部。电池30所具有的电池单元在充电时会产生热,因此需要将电池30的热排出到车身10的外部,并从车身10的外部导入冷却空气。因此,车身10在宽度方向上的一个侧部、具体而言是右侧的侧部10RS具有连通车身10的内部与外部的第一孔10HR,在宽度方向上的另一个侧部、具体而言是左侧的侧部10LS具有连通车身10的内部与外部的第二孔10HL。在本实施方式中,第一孔10HR和第二孔10HL设置在电池盖33的宽度方向两侧,不过它们也可以设置在电池盖33以外的部位。

[0105] 通过第一孔10HR和第二孔10HL,空气在车身10的内部与外部之间进出,所以将电池30的热排出到车身10的外部。此外,通过从车身10的外部经第一孔10HR和第二孔10HL流入到车身10的内部的空气,来冷却电池30。接着,说明配重体20的结构。

[0106] 配重体20的结构

[0107] 图4至图6是从电池式叉车1的后方观察配重体20的图。图4表示配重体20中没有收纳电池30的一部分的状态,图5表示配重体20中收纳有电池30的一部分的状态。图6表示配重体20中收纳有电池30的一部分并且盖26覆盖配重体20的开口部分的状态。图7是表示配重体20与电池30的关系的侧视图。图7表示从电池式叉车1的右侧观察配重体20和电池30的状态。

[0108] 配重体20具有向图1所示的电池式叉车1的上方开口的开口部20H。配重体20的开口部分为收纳电池30的一部分的收纳部20S。在将电池30搭载在车体10中的情况下,电池30的一部分从配重体20的开口部20H被收纳在收纳部20S中。

[0109] 如图4和图5所示,配重体20具有连通收纳部20S和配重体20的外部的通路21。通路21设置在配重体20的一部分上。在本实施方式中,通路21为通过将配重体20的一部分、具体而言是与盖26重叠的部分的一部分切除,将配重体20的收纳部20S与配重体20的后方侧连通。在本实施方式中,与盖26重叠部分的配重体20在宽度方向W上的一部分从开口部20H侧

的端部20HT朝向下方被切除。配重体20的被切除的部分就形成为通路21。

[0110] 电池30的收纳在配重体20的收纳部20S中的一部分由配重体20和盖26包围,因此容易升温。此外,由配重体20和盖26包围的部分,冷却介质例如空气容易滞留而难以冷却电池30。在配重体20的开口部20H被盖26覆盖的状态下,通路21使空气从配重体20的外部流过收纳部20S。因此,收纳在配重体20中的电池30由从通路21流入到收纳部20S中的空气冷却,因此在将电池30搭载在难以散热的部分的情况下也能够冷却电池30。其结果,能够抑制电池30在充电时升温。

[0111] 在本实施方式中,通路21设置在配重体20的宽度方向W上的右侧,不过通路21的位置不局限于此。例如通路21可以设置在配重体20的宽度方向W上的中央,也可以设置在宽度方向W上的左侧。在本实施方式中,通路21为1个,这种情况下能够抑制来自电池式叉车1的外部的水的侵入。在本实施方式中,通路21可以有多个。在配重体20具有多个通路21的情况下,由于使气体通过的面积增大,所以大量空气流入收纳部20S。其结果,电池30进一步被冷却。

[0112] 如果能从电池式叉车1的外部观察到通路21的开口部,则有可能有损外观的美观。在本实施方式中,如图6所示,如果盖26覆盖配重体20的开口部20H,则与处于配重体20外侧的、通路21开口部的一部分重叠。通过这样的结构,在从电池式叉车1的后方观察时,难以看到通路21的开口部。其结果,能够抑制电池式叉车1的美观受损。

[0113] 在本实施方式中,在盖26覆盖配重体20的开口部20H时,在盖26的下端26UT与配重体20的外侧的通路21的开口部之间形成间隙。这样,由于外部的空气经过上述间隙和通路21流入到配重体20的收纳部20S中,所以可靠地冷却电池30。

[0114] 在本实施方式中,电池外壳31在收纳于配重体20中的部分的一部分具有孔31HIe。通过使空气从孔31HIe流入到电池外壳31的内部,将收纳在电池外壳31中的电池单元冷却。以下,可将孔31HIe称为吸气口31HIe。在本实施方式中,吸气口31HIe设置于电池30搭载在车身10中时位于后方的部分的一部分。更具体而言,吸气口31HIe设置在电池外壳31的右后方。

[0115] 在本实施方式中,如图5和图6所示,在电池30搭载在电池式叉车1的车身10中时,在电池式叉车1的宽度方向W上,通路21的位置与吸气口31HIe的位置对应。通过这样的结构,经过通路21流入到收纳部20S中的空气从电池外壳31的吸气口31HIe流入到电池外壳31的内部,冷却电池单元。因此,在电池30中,能够冷却收纳在配重体20中难以被冷却的部分的电池单元。

[0116] 在本实施方式中,如图5和图6所示,优选配重体20的通路21和吸气口31HIe在电池式叉车1的宽度方向W上至少一部分重叠。通过这样的结构,从通路21流入到收纳部20S中的空气高效地流入电池外壳31的吸气口31HIe,因此能够冷却电池外壳31内部的电池单元。

[0117] 如图5所示,吸气口31HIe的下端UT优选位于通路21的上端的上方。通路21的上端是配重体20的开口部20H侧的端部20HT。通过使吸气口31HIe的下端UT位于通路21的上端的上方,能够抑制从通路21进入到收纳部20S的水会从吸气口31HIe进入电池外壳31的内部。此外,由于吸气口31HIe的下端UT位于通路21的上端的上方,所以还具有在从后方观察配重体20的情况下难以从盖26与通路21的开口部之间的间隙看到吸气口31HIe的优点。

[0118] 如图5和图6所示,电池外壳31具有覆盖吸气口31HIe的部件40。在后文将对部件40

进行说明,不过部件40具有使气体、在本实施方式中为空气流入到吸气口31HIe的开口部。流入到收纳部20S中的空气经过部件40的开口部从吸气口31HIe流入到电池外壳31的内部。部件40能够抑制水从吸气口31HIe进入电池外壳31的内部,因此能够抑制电池外壳31的耐水性下降。

[0119] 如图7所示,配重体20可以在右侧的侧部20R具有孔20I。孔20I连通收纳部20S与配重体20的外部。通过这样的结构,空气从孔20I流入收纳部20S,因此将电池30的收纳在配重体20中的部分冷却。配重体20不仅在右侧的侧部20R、还可以在左侧的侧部也具有连通收纳部20S与配重体20外部的孔。通过这样的结构,能够使流入到收纳部20S中或从收纳部20S流出的空气量增加,因此收纳部20S内的空气被高效地置换。其结果,电池30的收纳在配重体20中的部分的冷却效率提升。接着,更详细地说明电池30。

[0120] 电池30的结构

[0121] 图8是本实施方式涉及的电池式叉车1具有的电池30的说明图。电池30具有多个电池单元32。在本实施方式中,电池单元32是控制阀式的蓄电池(例如铅蓄电池)。这样的电池单元32适于急速充电。各个电池单元32的端子间电压是12V。在本实施方式中,将多个(在该示例中为6个)电池单元32串联连接,形成多个(在该示例中为7个)电池单元组32L1、32L2、32L3、32L4、32L5、32L6、32L7。而且,例如用铜制的汇流条(bus bar)BBp、BBm将各个电池单元组32L1、32L2、32L3、32L4、32L5、32L6、32L7并联连接。这样,电池30是将多个电池单元组32L1、32L2、32L3、32L4、32L5、32L6、32L7并联连接而得到的并联组电池。

[0122] 汇流条BBm将各个电池单元组32L1、32L2、32L3、32L4、32L5、32L6、32L7的负极侧的端子电连接,汇流条BBp将各个电池单元组32L1、32L2、32L3、32L4、32L5、32L6、32L7的正极侧的端子电连接。在汇流条BBp与各个电池单元组32L1、32L2、32L3、32L4、32L5、32L6、32L7之间,连接有保险丝Fu1、Fu2、Fu3、Fu4、Fu5、Fu6、Fu7。即,各个电池单元组32L1、32L2、32L3、32L4、32L5、32L6、32L7具有的电池单元32的端子与保险丝Fu1、Fu2、Fu3、Fu4、Fu5、Fu6、Fu7连接。汇流条BBm和汇流条BBp安装至充电用连接器23。在汇流条BBp与充电用连接器23之间设置有接触器66。

[0123] 电池30是并联组电池,因此各电池单元组32L1、32L2、32L3、32L4、32L5、32L6、32L7产生温度不均匀,温度较高的电池单元32的内部电阻下降,电流容易流过。其结果,有可能在各电池单元组32L1、32L2、32L3、32L4、32L5、32L6、32L7中产生充电率不均匀或电池单元32的耐久性下降。一般而言,在充电时,通过控制流过各个电池单元组32L1、32L2、32L3、32L4、32L5、32L6、32L7的电流,来抑制充电率不均匀和耐久性下降。

[0124] 电池30和电池外壳31

[0125] 图9是表示本实施方式涉及的电池30和电池外壳31的立体图。图10是表示本实施方式涉及的电池30和电池外壳31的俯视图。图11是表示本实施方式涉及的电池30和电池外壳31的右视图。图12是表示本实施方式涉及的电池30和电池外壳31的左视图。图13和图14是图11的A-A向视图。图13表示电池外壳31内没有收纳电池单元32的状态。图14表示电池单元32收纳在电池外壳31内部的状态。图15是图11的B-B向视图。图16是图10的X-X向视图。

[0126] 电池30在电池外壳31内收纳有上述多个电池单元32。电池外壳31具有底部31B、与底部31B相对的上部31T、以及将底部31B和上部31T连接的侧部31SF、31SB、31SL、31SR。在本实施方式中,电池外壳31能够在对金属板进行切断及弯曲加工之后通过焊接来接合、使用

铆钉或螺钉等进行制造。电池外壳30的材料和制造方法不局限于此。

[0127] 在将电池30搭载在电池式叉车1的车身10中时,侧部31SF为前方,侧部31SR为右侧,侧部31SL为左侧,侧部31SB为后方。后方的侧部31SB具有下侧侧部31SBs和上侧侧部31SBu。底部31B具有前方底部31BF和后方底部31BR。平板状部件的下侧侧部31SBs从平板状部件的前方底部31BF的后端起沿着与前方底部31BF正交的方向延伸。平板状部件的后方底部31BR从下侧侧部31SBs的上端起沿着与下侧侧部31SBs正交的方向延伸。平板状部件的上侧侧部31SBu从后方底部31BR的后端起沿着与后方底部31BR正交的方向延伸。左侧的侧部31SL和后侧的上侧侧部31SBu由平板状部件的左侧连接部31S JL连接。右侧的侧部31SR和后侧的上侧侧部31SBu由平板状部件的右侧连接部31S JR连接。左侧连接部31S JL和右侧连接部31S JR都是侧部的一部分。

[0128] 通过这样的结构,由后侧的上侧侧部31SBu、左侧连接部31S JL、右侧连接部31S JR、后方底部31BR和上部31T形成的部分从下侧侧部31SBs向后方突出。

[0129] 在本实施方式中,侧部31SL和侧部31SR分别是平板状的部件,与平板状部件的侧部31SF正交。侧部31SL、侧部31SR和侧部31SF与平板状部件的上部31T和前方底部31BF正交。后方的上侧侧部31SBu与上部31T正交。左侧连接部31S JL和右侧连接部31S JR与上部31T及后方底部31BR正交。

[0130] 电池外壳31在由上部31T、底部31B、侧部31SF、31SB、31SL、31SR、左侧连接部31S JL和右侧连接部31S JR围成的第一空间内收纳多个电池单元32。在本实施方式中,电池外壳31收纳42个电池单元32。

[0131] 在本实施方式中,如图11所示,电池外壳31在上部31T与底部31B之间、更具体而言是在上部31T与前方底部31BF之间具有划分第一空间的划分用部件31SP。如图11和图13所示,第一空间71包含位于划分用部件31SP的上侧的上侧第一空间71u和位于划分用部件31SP的下侧的下侧第一空间71s。

[0132] 图14表示在上侧第一空间71u内收纳有多个电池单元32的状态。如图14所示,在上侧第一空间71u内收纳有22个电池单元32。图15表示在下侧第一空间71s内收纳有多个电池单元32的状态。如图15所示,在下侧第一空间71s内收纳有20个电池单元32。因此,在电池单元32的第一空间71内收纳有42个电池单元32。

[0133] 电池外壳31在其搭载在电池式叉车1中时成为后方的一侧设置有后述的第二空间72和第三空间73。因此,收纳在第一空间71内的电池单元32的在每单位体积的数量在搭载在电池式叉车1中时成为后方的一侧少于成为前方的一侧。通过这样的结构,在搭载在电池式叉车1中时成为后方的一侧、即收纳在配重体20的收纳部20S内的一侧的、每单位体积的发热量小于成为前方的一侧。其结果,能够抑制电池30的收纳在配重体20的收纳部20S内的部分的发热量。

[0134] 在电池30搭载在电池式叉车1的车身10中时,上侧侧部31SBu在电池式叉车1的宽度方向上的尺寸小于右侧的侧部31SR与左侧的侧部31SL之间的距离。连接右侧的侧部31SR和上侧侧部31SBu的部分即右侧连接部31S JR从右侧的侧部31SR向左侧倾斜。连接左侧的侧部31SL和上侧侧部31SBu的部分即左侧连接部31S JL从左侧的侧部31SL向右侧倾斜。通过这样的结构,在从上方进行观察的情况下,电池外壳31在电池式叉车1的后方侧的部分呈收缩的形状。

[0135] 右侧连接部31SJR和左侧连接部31SJL的形状不局限于本实施方式。例如右侧连接部31SJR和左侧连接部31SJL可以是台阶状,也可以是曲面。此外,上侧侧部31SBu与右侧的侧部31SR和左侧的侧部31SL可以直接且正交地连接。

[0136] 电池外壳31在上部31T安装有收纳安全电路的收纳外壳31FB。在收纳外壳31FB中收纳有上述保险丝Fu1、Fu2、Fu3、Fu4、Fu5、Fu6、Fu7和接触器66。

[0137] 在电池30搭载在电池式叉车1中时,在电池30中,电池外壳31的侧部31SF朝向前方、电池外壳31的侧部31SB朝向后方。此外,在电池30中,电池外壳31的侧部31SL朝向左侧、电池外壳31的侧部31SR朝向右侧。前方、后方与图1~图3所示的电池式叉车1的前方和后方对应。即,在将电池30搭载在电池式叉车1中的情况下,侧部31SF朝向前方,侧部31SB朝向后方。

[0138] 如图9和图11所示,右侧的侧部31SR具有在自身开设的吸气口31HI。以下,可将吸气口31HI称为第一吸气口31HI。在电池30搭载在电池式叉车1中时,右侧的侧部31SR是配置在电池式叉车1的宽度方向W上、更具体而言是配置在宽度方向W上右侧的部分。第一吸气口31HI将气体、在本实施方式中为空气导入到电池外壳31内。在本实施方式中,侧部31SR具有多个(在本示例中为4个)第一吸气口31HI,不过第一吸气口31HI的数量不局限于4个。在本实施方式中,第一吸气口31HI是长孔形状,不过第一吸气口31HI的形状不局限于此。

[0139] 第一吸气口31HI的至少一部分与图2所示的第一孔10HR重叠。通过这样的结构,电池30能够将电池式叉车1外部的空气经由第一孔10HR和第一吸气口31HI吸入到电池外壳31内。

[0140] 如图14所示,在电池外壳31的侧部、在本实施方式中为右侧的侧部31SR和右侧连接部31SJR与多个电池单元32中的一部分电池单元32之间形成第二空间72。第二空间72是上述的第一空间71的一部分。在本实施方式中,第一空间71由图11和图13所示的划分用部件31SP划分。

[0141] 图17是表示第二空间72的立体图。第二空间72将由划分用部件31SP划分出的第一空间们、即上侧第一空间71u和下侧第一空间71s连通。第二空间72在上侧第一空间71u与下侧第一空间71s之间插通将收纳在各个内部的电池单元32彼此电连接的配线CAB。

[0142] 在电池外壳31侧部中的、在电池30搭载于电池式叉车1中时比第一吸气口31HI靠电池式叉车1的后方侧的部分,开设有孔31HIe、即吸气口31HIe。在本实施方式中,在右侧连接部31SJR开设有吸气口31HIe。以下,可将吸气口31HIe称为第二吸气口31HIe。第二吸气口31HIe将第二空间72和电池外壳31的外部连通,将气体、在本实施方式中为空气导入到第二空间72内。

[0143] 第二吸气口31HIe将空气导入到具有某种程度体积的第二空间72内,因此容易形成空气的流动。在本实施方式中,第二吸气口31HIe的形状是圆形,不过不局限于此。在本实施方式中,第二吸气口31HIe的下端位于区划用部件31SP的上侧。这样,抑制水从第二吸气口31HIe进入。

[0144] 图18是覆盖第二吸气口31HIe的部件40的放大图。电池外壳31具有覆盖第二吸气口31HIe的部件40。部件40安装于设置有第二吸气口31HIe的右侧连接部31SJR。部件40具有安装于右侧连接部31SJR的2个脚部40L、40L、以及连结2个脚部40L、40L并覆盖第二吸气口31HIe的连结部40P。连结部40P是板状的部件,2个脚部40L、40L具有规定间隔而从连结部

40P的表面突出。2个脚部40L、40L的与连结部40P相反一侧的端部安装于右侧连接部31SJR。由2个脚部40L、40L和连结部40P围成的部分具有2个开口部41、42。由于连结部40P覆盖第二吸气口31HIe,所以抑制水从第二吸气口31HIe进入。空气经过开口部41、42流入第二吸气口31HIe。在本实施方式中,开口部41配置在第二吸气口31HIe的上方,开口部42配置在第二吸气口31HIe的下方,不过开口部41、42也可以配置在与上下方向正交的方向上的第二吸气口31HIe两侧。部件40例如通过对金属板进行弯曲加工来制造,不过部件40的材料和制造方法不局限于此。

[0145] 在电池外壳31的侧部、在本实施方式中为左侧的侧部31SL和左侧连接部31S JL与多个电池单元32中的一部分电池单元32之间形成第三空间73。第三空间73是上述的第一空间71的一部分,形成在与第二空间72不同的部分。多个排气口31HE中的一部分、在本实施方式中为最靠近左侧连接部31S JL的排气口31HE开设在第三空间73。通过这样的结构,第三空间73内的空气从排气口31HE排出。

[0146] 排气口31HE的至少一部分与图1所示的第二孔10HL重叠。通过这样的结构,电池30能够使电池外壳31内的空气经由排气口31HE和第二孔10HL排出到电池式叉车1的外部。

[0147] 第三空间73将由划分用部件31SP划分出的第一空间们、即上侧第一空间71u和下侧第一空间71s连通。第三空间73在上侧第一空间71u与下侧第一空间71s之间插通将收纳在各个内部的电池单元32彼此电连接的配线CAB。

[0148] 第二空间72配置在电池外壳31的侧部中开设有第一吸气口31HI的一侧。第三空间73配置在电池外壳31的侧部中开设有排气口31HE的一侧。即,第二空间72和第三空间73配置在电池30的左右方向、即宽度方向的两侧。通过这样的配置,电池30在搭载在电池式叉车1中时相对于前后轴对称,因此能够抑制电池式叉车1在宽度方向上的平衡下降。

[0149] 如图9和图12所示,在与开设有第一吸气口31HI的侧部31SR相对的侧部即左侧的侧部31SL,具有在自身开设的排气口31HE。排气口31HE将导入到电池外壳31内的空气排出。在本实施方式中,侧部31SL具有多个(在本示例中是6个)排气口31HE,不过排气口31HE的数量不局限于6个。

[0150] 电池外壳31具有风扇31F。风扇31F将气体从第一吸气口31HI和第二吸气口31HIe导入到电池外壳31内,使气体与多个电池单元32的上表面和下表面接触地流动,然后将气体从电池外壳31内排出。在本实施方式中,电池外壳31具有多个(在本示例中是6个)风扇31F。风扇31F的个数不局限于6个。各个风扇31F安装于排气口31HE。通过这样的结构,多个风扇31F从电池外壳31内吸引气体,将其从排气口31HE排出到外部。由于风扇31F从电池外壳31内吸引气体,所以能够在电池外壳31内稳定地形成从第一吸气口31HI和第二吸气口31HIe朝向排气口31HE的气体流动。

[0151] 风扇31F由图1所示的车载控制装置60控制。在本实施方式中,车载控制装置60至少在电池30具有的多个电池单元32的充电期间从电池外壳31的内部吸引气体来冷却多个电池单元32。这样,能够抑制充电时的各电池单元32的温度不均匀,因此能够抑制充电率不均匀并抑制电池单元32的耐久性的下降。在本实施方式中,车载控制装置60还能够在电池30所具有的多个电池单元32的放电期间从电池外壳31的内部吸引气体来抑制电池单元32的升温。

[0152] 当多个风扇31F将气体从电池外壳31内排出时,电池外壳31内的压力比外侧低。因

此,空气从第一吸气口31HI和第二吸气口31HI<sub>e</sub>被导入到电池外壳31的内部。在本实施方式中,如图10的箭头AR所示,气体从电池外壳31的右侧被导入到内部,从左侧排出。这样,将收纳在电池外壳31内的多个电池单元32冷却。

[0153] 在与图1~图3所示的电池式叉车1的车身10的关系中,在电池式叉车1的宽度方向W上的一侧配置有第一吸气口31HI和第二吸气口31HI<sub>e</sub>,在宽度方向W上的另一侧配置有排气口31HE。在本实施方式中,第一吸气口31HI和第二吸气口31HI<sub>e</sub>配置在车身10的右侧,排气口31HE配置在车身10的左侧。空气从车身10的右侧被导入到电池外壳31内,并从左侧排出。由于风扇31F安装于排气口31HE,所以风扇31F配置在车身10的左侧。因此,能够抑制因将风扇31F安装在电池外壳31而引起的车身10在前后方向上的尺寸增加。

[0154] 如图16所示,在本实施方式中,电池外壳31在上部31T与底部31B之间具有划分电池外壳31内部的划分用部件31SP。多个电池单元32分别配置在上部31T与划分用部件31SP之间、以及划分用部件31SP与底部31B之间。划分用部件31SP是板状的部件。划分用部件31SP配置在电池外壳31的侧部31SF、31SB、31SL、31SR各自的内侧。

[0155] 电池30具有作为多个棒状部件的多个横档31R,其从图9、图11和图13所示的第一吸气口31HI和第二吸气口31HI<sub>e</sub>朝向图9、图12和图13所示的排气口31HE延伸。多个横档31R设置在划分用部件31SP和底部31B、更具体而言是后方底部31BR的表面的、电池外壳31的上部31T侧。同样,多个横档31R设置在电池外壳31的底部31B、更具体而言是前方底部31BF的表面的、电池外壳31的上部31T侧。在本实施方式中,多个横档31R以自身延伸的方向(长度方向)与电池外壳31的左右方向(宽度方向W)平行的方式设置。

[0156] 如图16所示,各个横档31R与电池单元32的下表面32B接触,支承电池单元32。在电池单元32的下表面32B与划分用部件31SP和后方底部31BR之间、以及电池单元32的下表面32B与前方底部31BF之间分别设置有多数横档31R。因此,在电池单元32的下表面32B与划分用部件31SP和后方底部31BR之间、以及电池单元32的下表面32B与前方底部31BF之间分别形成使气体通过的气体通路ARP。此外,在电池外壳31的上部31T与多个电池单元32的上部32T之间、以及划分用部件31SP与多个电池单元32的上部32T之间也分别形成使气体通过的气体通路ARP。

[0157] 通过这样的结构,从图9、图11和图13所示的第一吸气口31HI和第二吸气口31HI<sub>e</sub>被导入到电池外壳31内的气体,在通过气体通路ARP内部的过程中,与配置在上部31T与划分用部件31SP和后方底部31BR之间的多个电池单元32的上表面32T和下表面32B、以及配置在划分用部件31SP与前方底部31BF之间的多个电池单元32的上表面32T和下表面32B接触地流动。这样,电池单元32被冷却。特别是,在对电池30进行急速充电的情况下,各个电池单元32产生热,所以通过使气体流过气体通路ARP,将多个电池单元32产生的热释放到电池外壳31的外部。

[0158] 如图16所示,横档31R中有与2个电池单元32的下表面32B接触的横档和与1个电池单元32的下表面32B接触的横档。各个横档31R从第一吸气口31HI和第二吸气口31HI<sub>e</sub>朝向排气口31HE延伸。因此,多个横档31R将多个电池单元32与划分用部件31SP和后方底部31BR之间的气体通路ARP、以及多个电池单元32与前方底部31BF之间的气体通路ARP划分成多个通路。该通路是相邻的横档31R、31R之间的通路。通过这样的结构,从第一吸气口31HI和第二吸气口31HI<sub>e</sub>被导入到电池外壳31内的气体由多个横档31R分流而流过各个通路,因此能

够在与横档31R的延伸方向正交的方向上实现气体分布的均匀化。其结果,能够抑制多个电池单元32间的温度不均匀。

[0159] 在本实施方式中,电池30的一部分、具体而言是后方的侧部31SB侧的一部分配置在图1~图7所示的配重体20的收纳部20S内。如上所述,配重体20的收纳部20S处于因为被盖26覆盖而使空气的流动滞留从而难以冷却电池30的环境中。在本实施方式中,电池30在收纳在配重体20的收纳部20S中的部分设置有第二吸气口31HIe。通过从第二吸气口31HIe流入到电池外壳31内的空气,将收纳在配重体20的收纳部20S中的部分的电池单元32冷却。此外,如上所述,电池外壳31具有气体通路ARP,因此从第二吸气口31HIe流入到电池外壳31内的空气高效地冷却电池单元32。而且,如上所述,将外部的空气从配重体20所具有的通路21导入到收纳部20S内,该空气从第二吸气口31HIe流入到电池外壳31内。其结果,电池单元32被高效地冷却。

[0160] 在本实施方式中,第二空间72和第三空间73与配置在电池30的后方的侧部31SB侧的气体通路ARP连通。第二空间72和第三空间73都具有某种程度的体积,因此发挥空气总管(air header)的作用。因此,从第二吸气口31HIe流入的空气积存在具有某种程度体积的第二空间72中,等压力变得一样之后被分配到由多个横档31R划分出的各通路。因此,减少流过各个通路的空气流量的不均衡。此外,流过各个通路的空气流出至第三空间73之后由风扇31F排出到电池外壳31的外部。由于第三空间73具有某种程度的体积,所以第三空间73内的压力变得一样。因此,减少流过各个通路的空气流量的不均衡。

[0161] 图19是表示电池式叉车1具有的盖26与电池30的关系的俯视图。图19表示从上方观察盖26和电池30的状态。在本实施方式中,在从上方观察的情况下,盖26是朝向电池式叉车1的后方收缩的形状。即,盖26具有随着朝后方其宽度逐渐缩小的部分。如上所述,在从上方观察的情况下,电池外壳31在电池式叉车1的后方侧的部分呈收缩的形状。图4~图6所示的通路21配置在与盖26的收缩的部分Sr对应的配重体20的部分。第二吸气口31HIe配置在电池外壳31的收缩的部分、即右侧连接部31SJR。

[0162] 这样,通过使电池30中的、收纳在配重体20的收纳部20S中并且被盖26覆盖的部分的形状与盖26的形状对应,能够将电池30可靠地收纳在盖26内。

[0163] 在本实施方式中,将电池30的一部分收纳在电池式叉车1所具有的配重体20的收纳部20S内,并且在配重体20设置将收纳部20S与外部连通的通路21。通过这样的结构,即使在将电池30的一部分收纳在空气这样的冷却介质容易滞留的部分的情况下,也能够将冷却介质从通路21导入到收纳部20S中。其结果,在电池式作业车辆中,能够将搭载在像由部件所包围的部分一样难以散热的部分中的作业车辆用电池冷却。

[0164] 在本实施方式中,将电池30的一部分收纳在电池式叉车1所具有的配重体20的收纳部20S内。电池外壳31在收纳在收纳部20S中的部分具有吸气口31HIe。通过这样的结构,即使在将电池30的一部分收纳在空气这样的冷却介质容易滞留的部分的情况下,电池外壳31也能够将冷却介质从吸气口31HIe导入到内部。其结果,在电池式作业车辆中,能够将搭载在像由部件所包围的部分一样难以散热的部分中的作业车辆用电池冷却。

[0165] 以上,对本实施方式进行了说明,不过本实施方式不局限于上述内容。此外,在上述结构要素中包含本领域技术人员能够容易想到的结构要素、实质上相同的结构要素、所谓的等同范围内的结构要素。进而,可以适当地组合上述结构要素。进而,在不脱离本实施



---

方式的要旨的范围内,可以进行结构要素的各种省略、置换或变更。

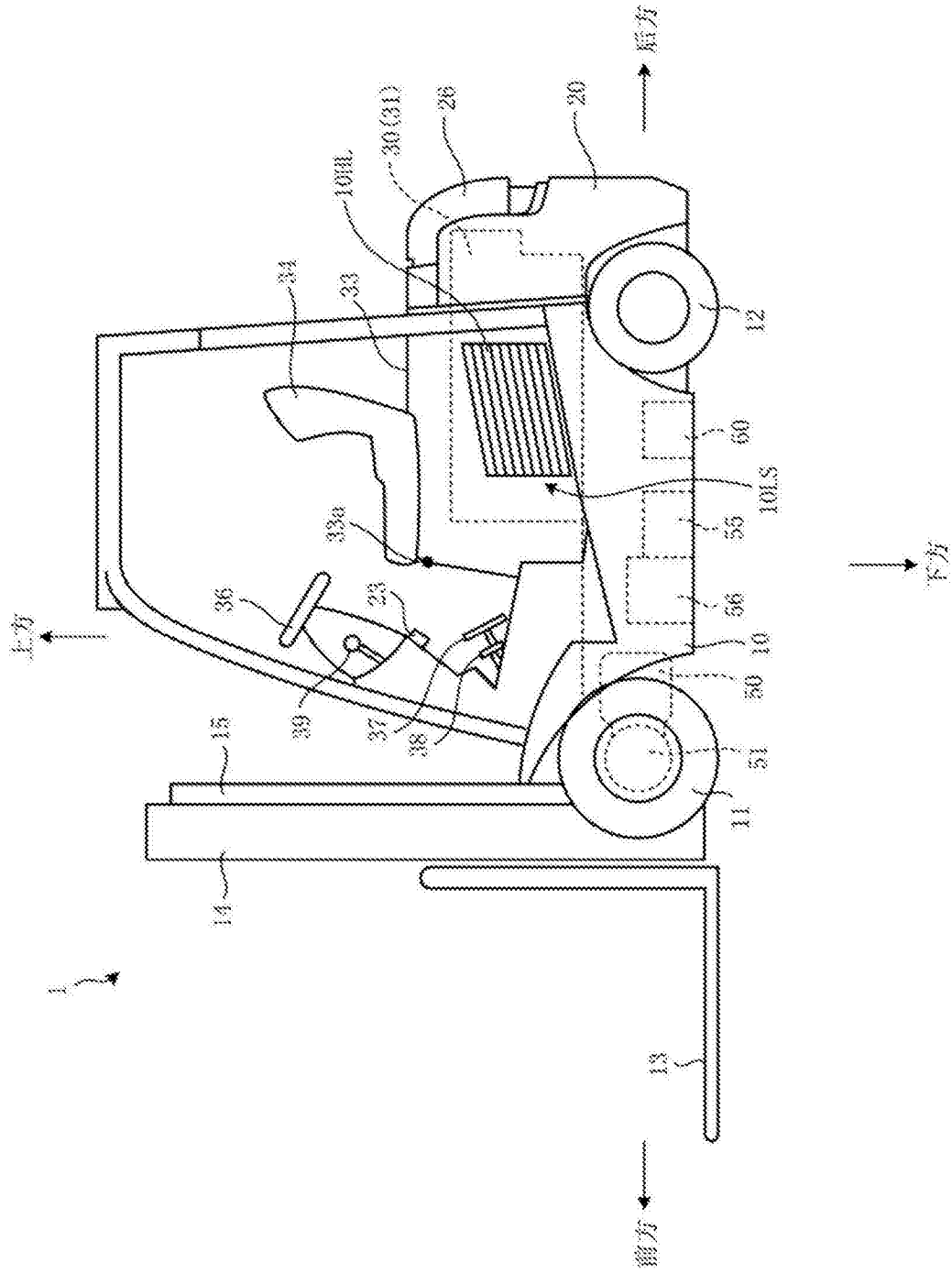


图1

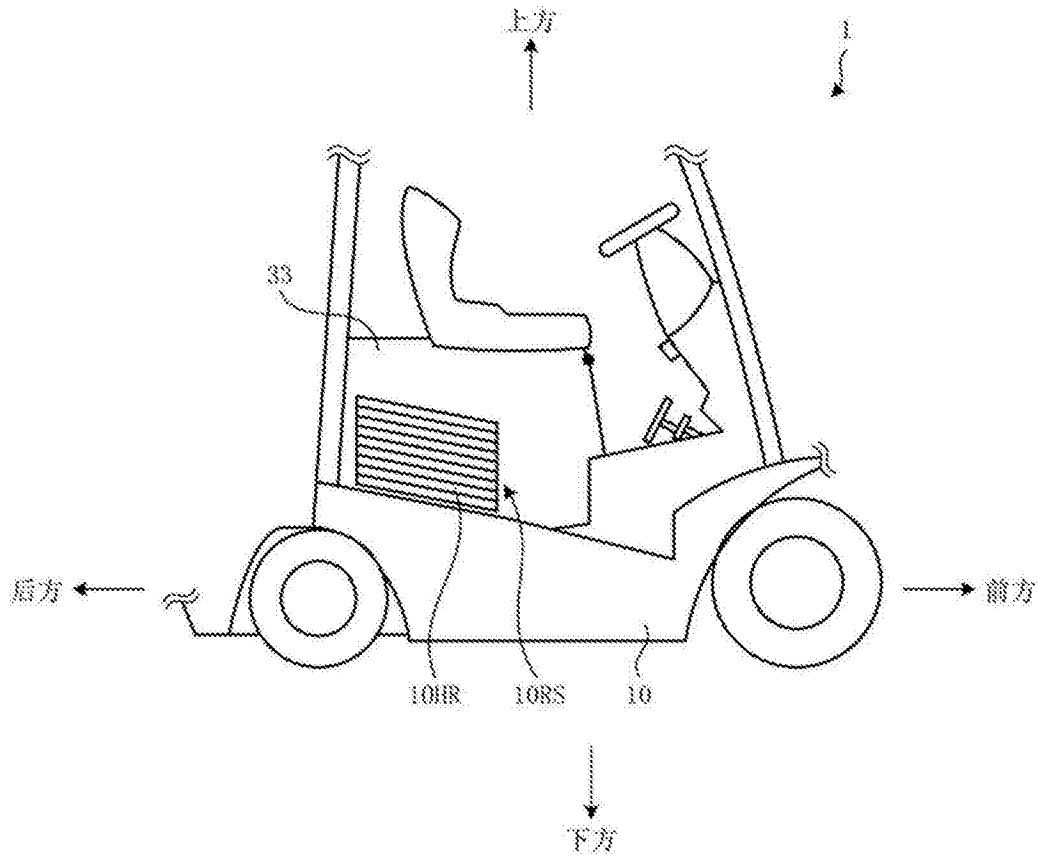


图2

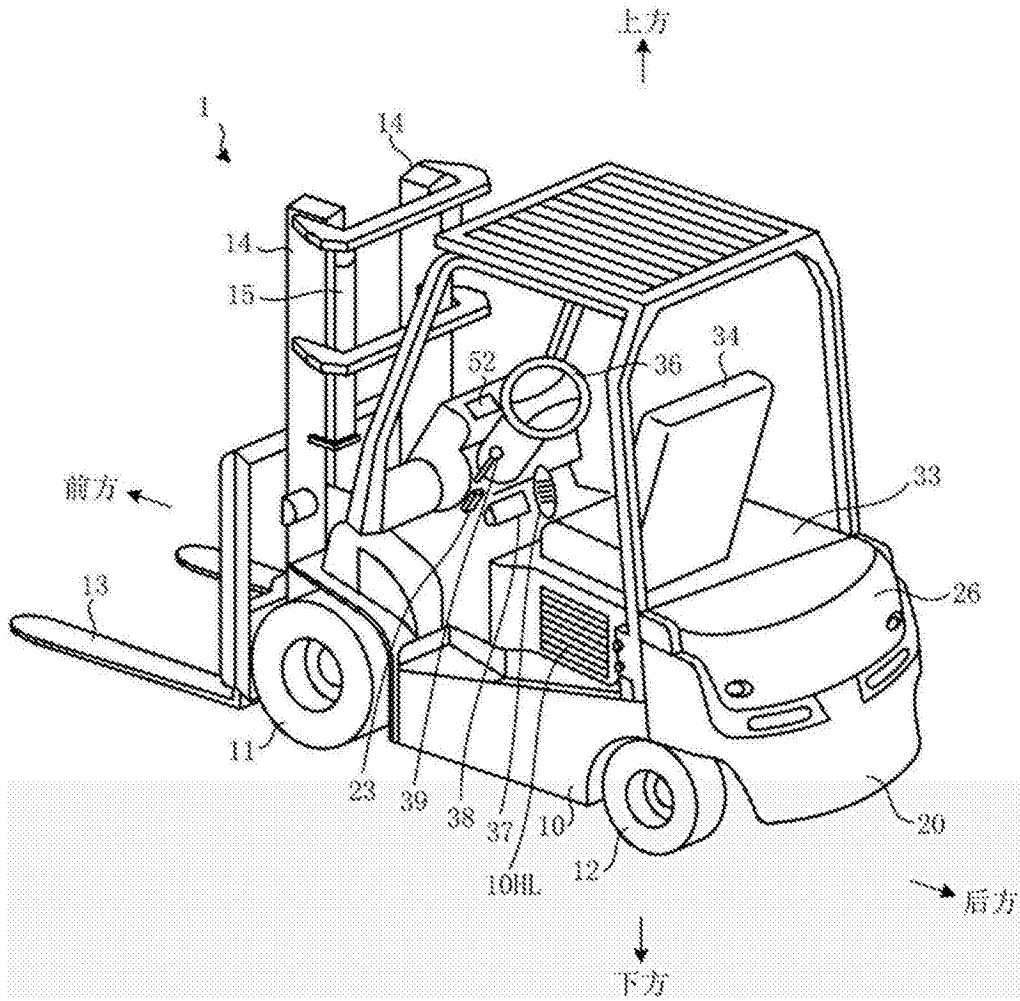


图3

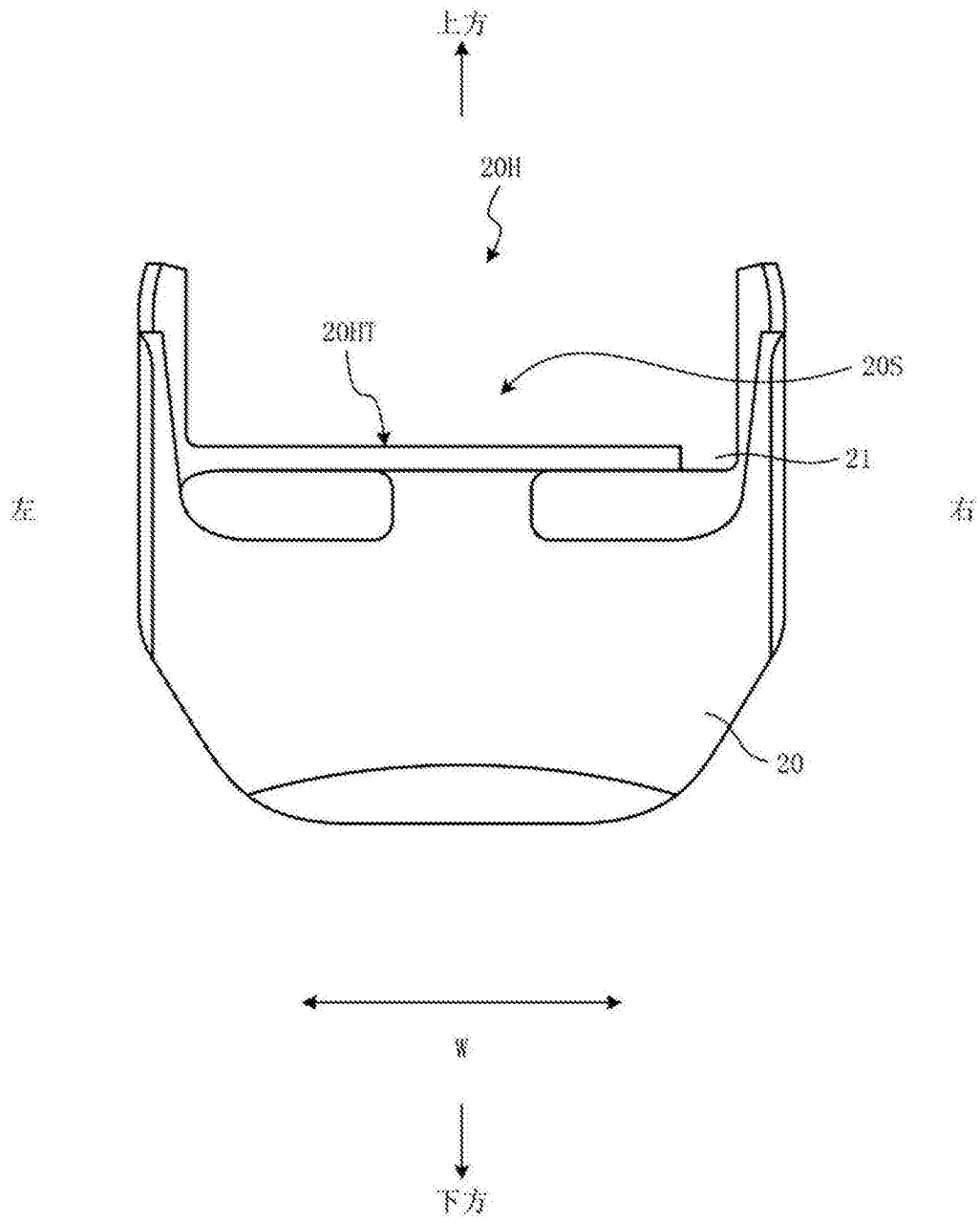


图4

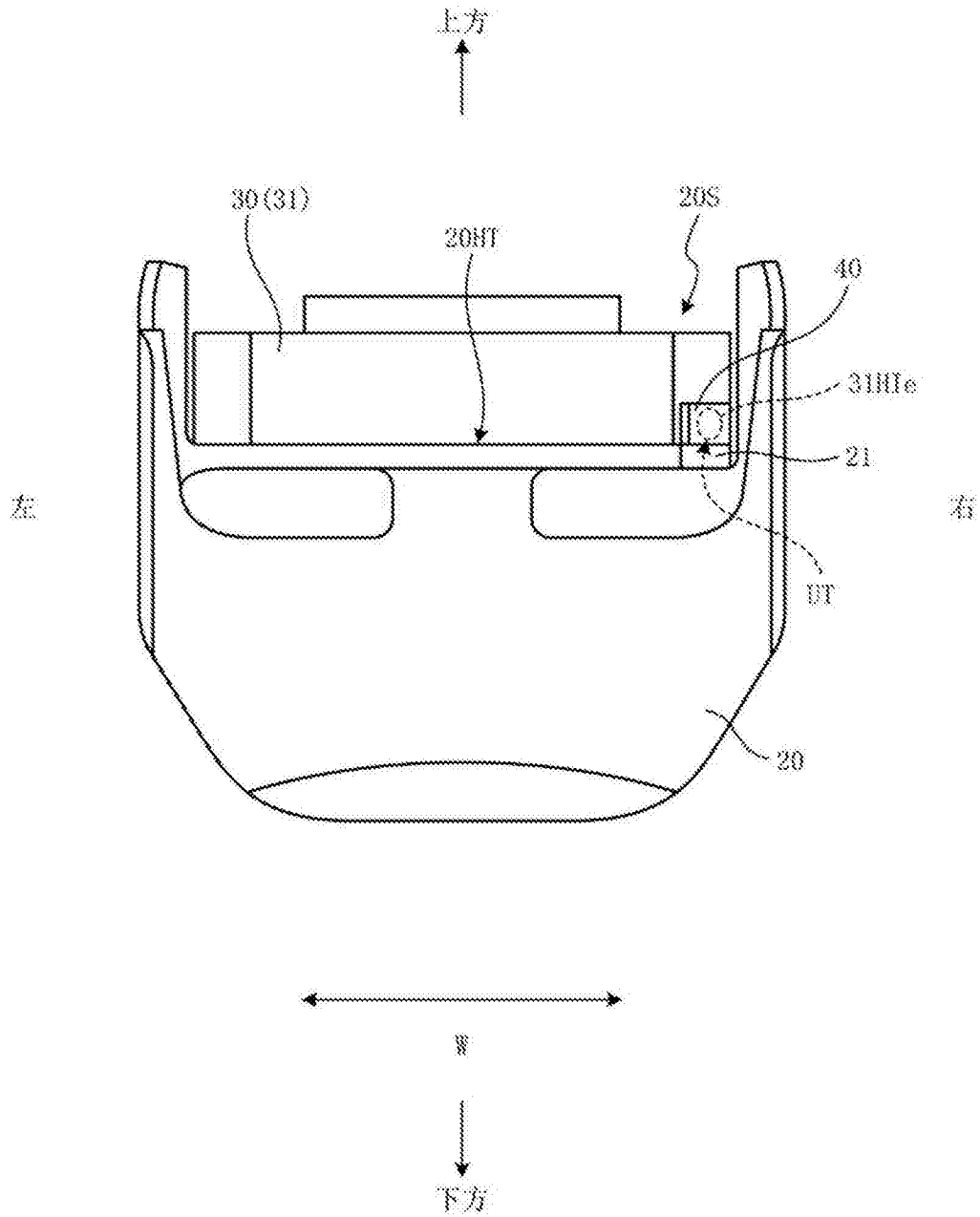


图5

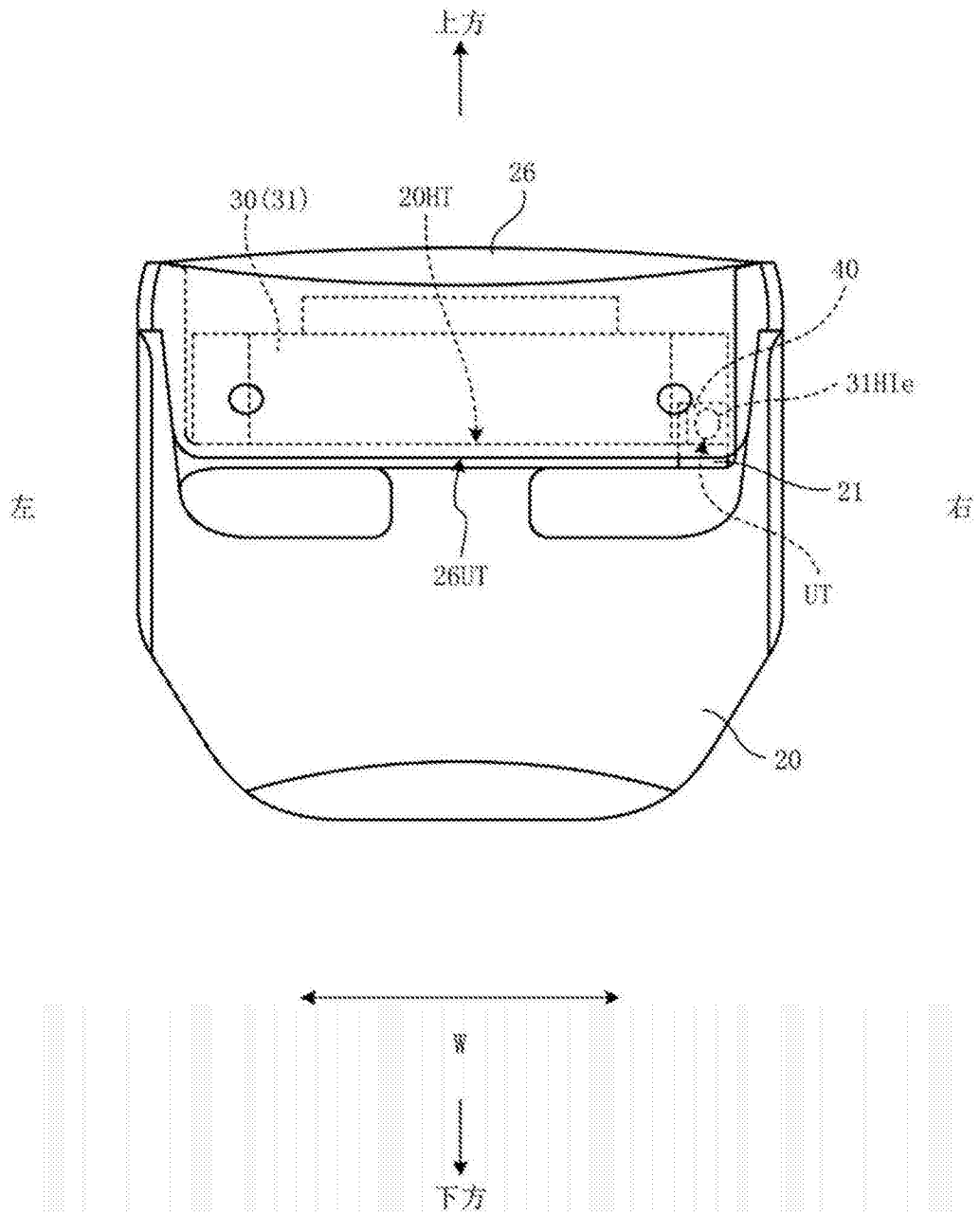


图6

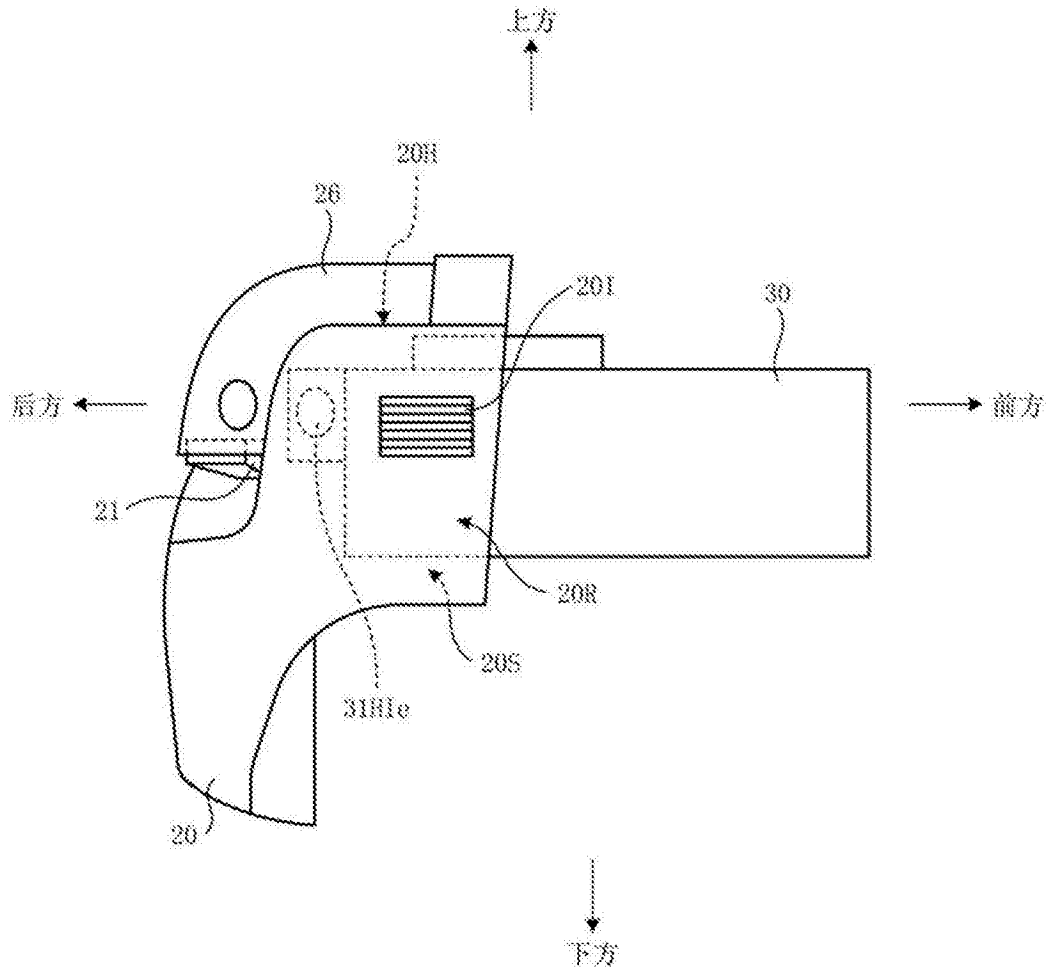


图7



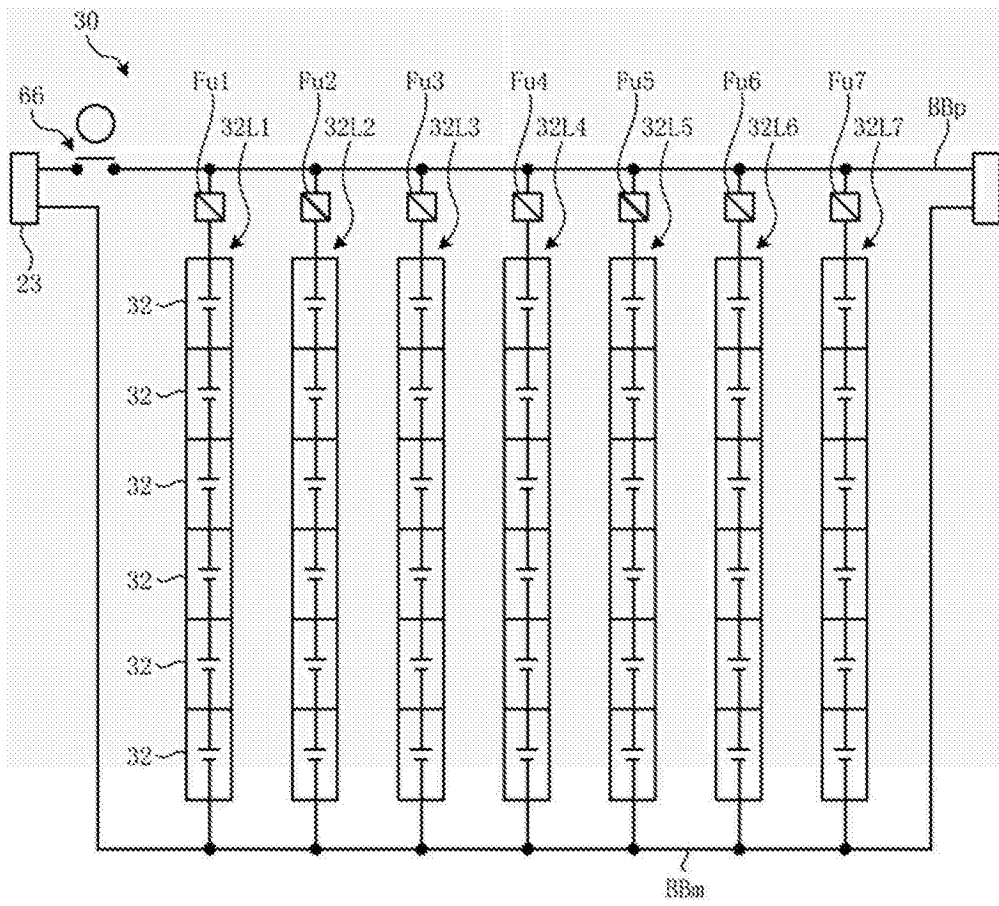


图8

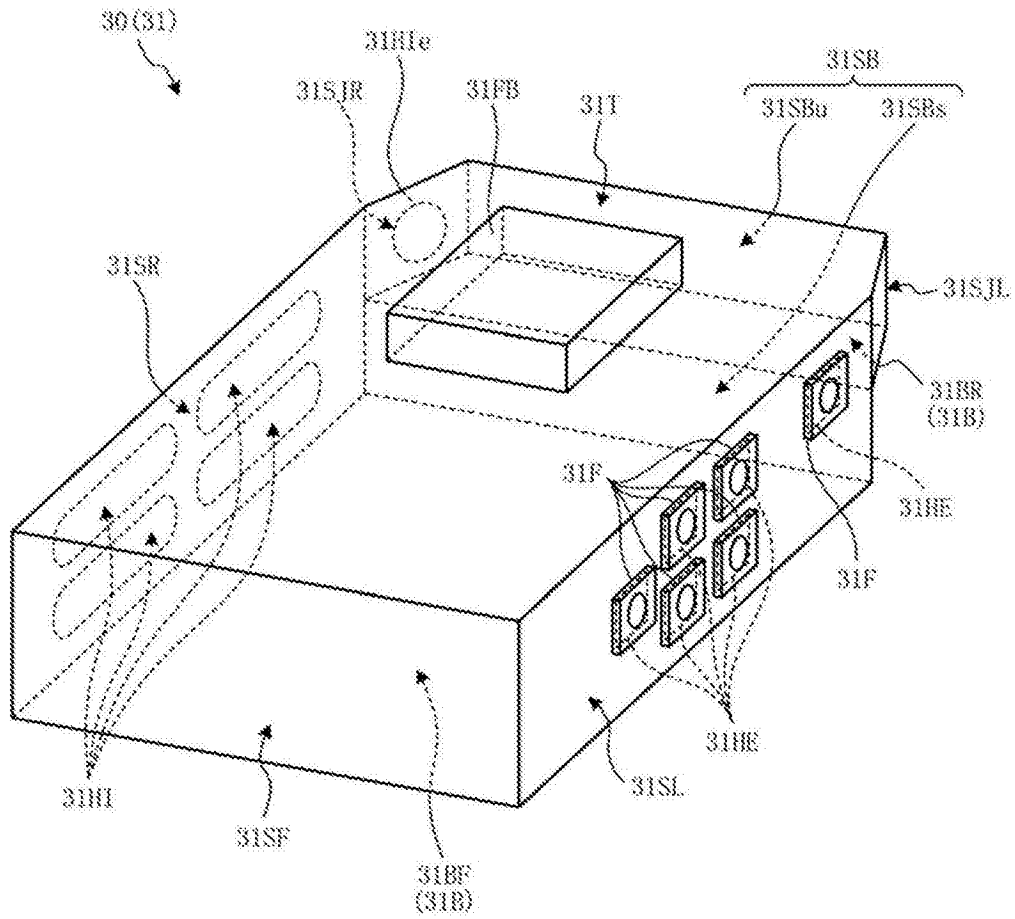


图9

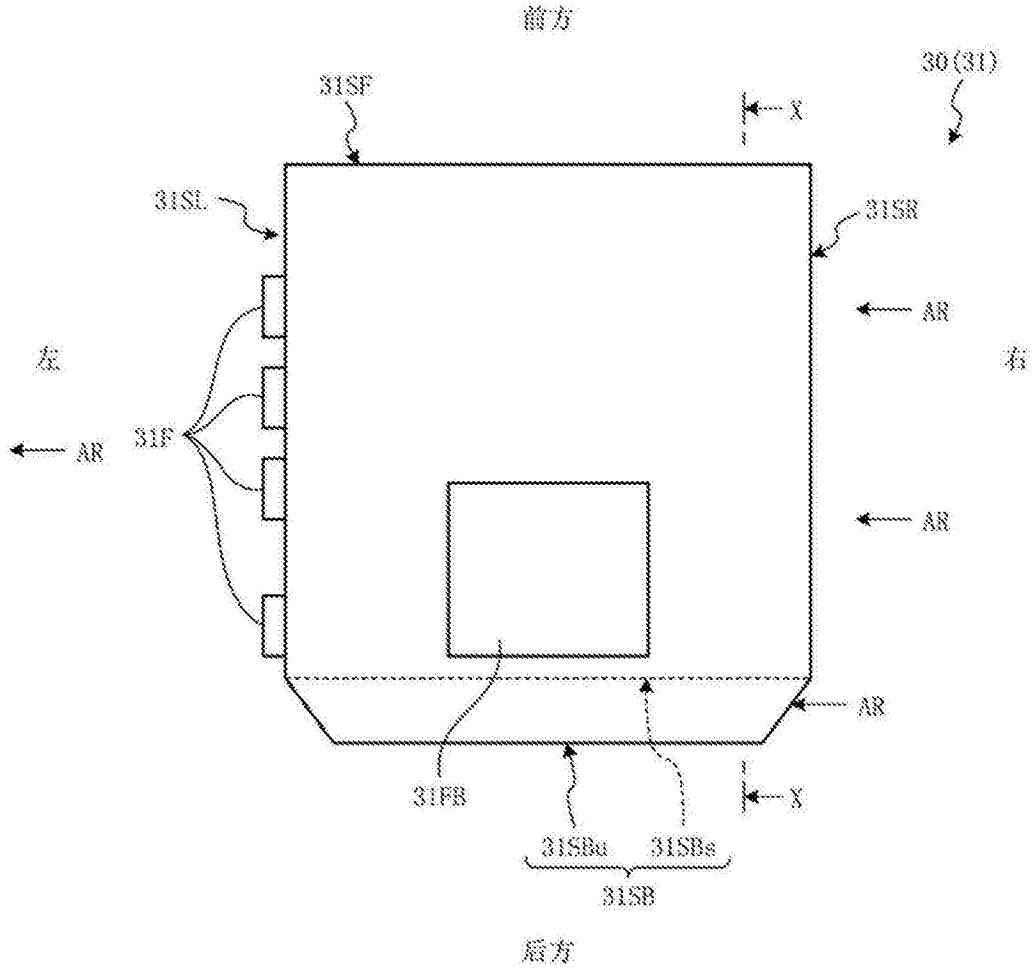


图10

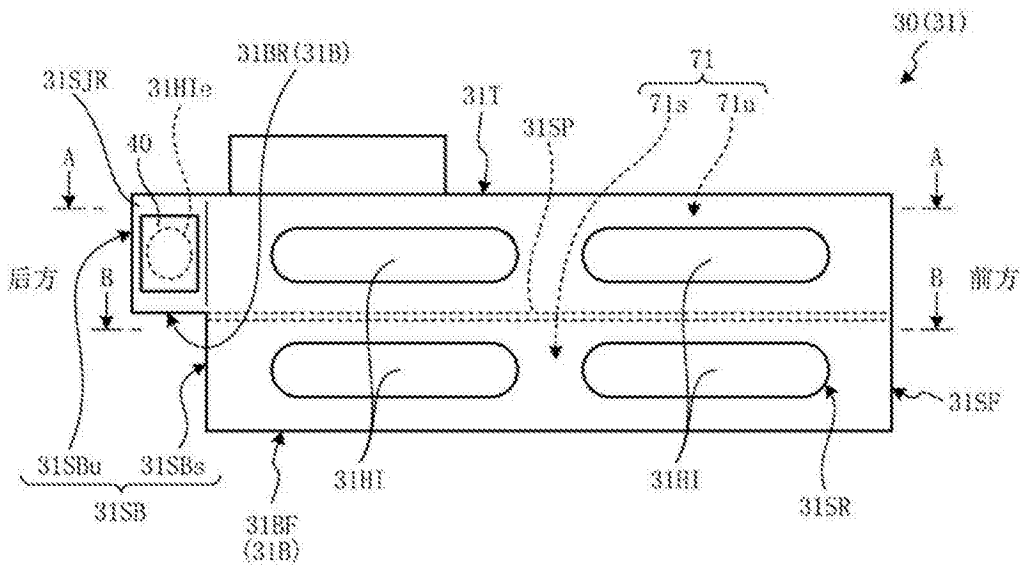


图11

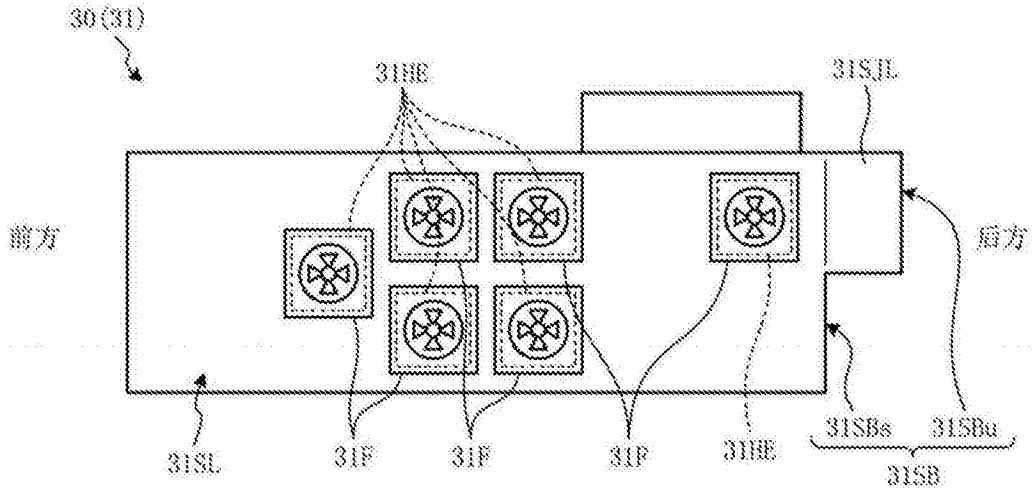


图12

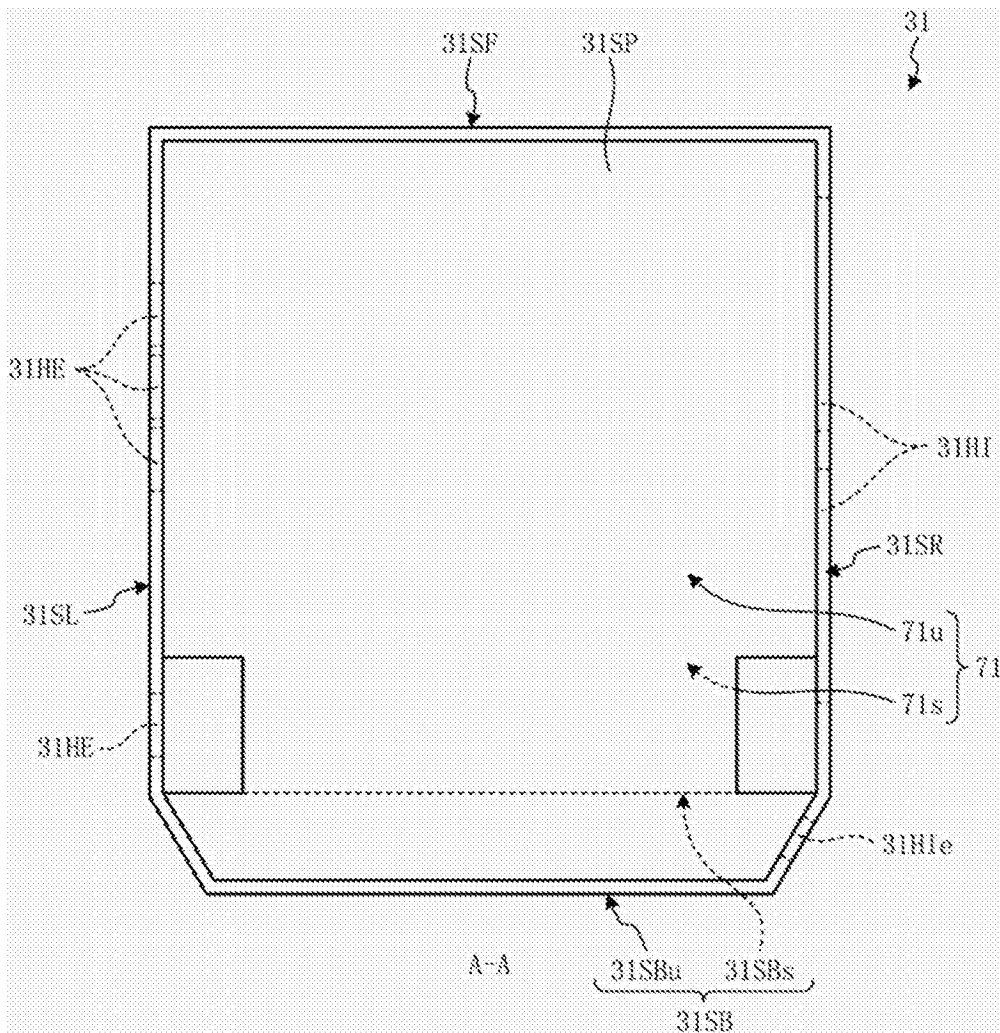


图13

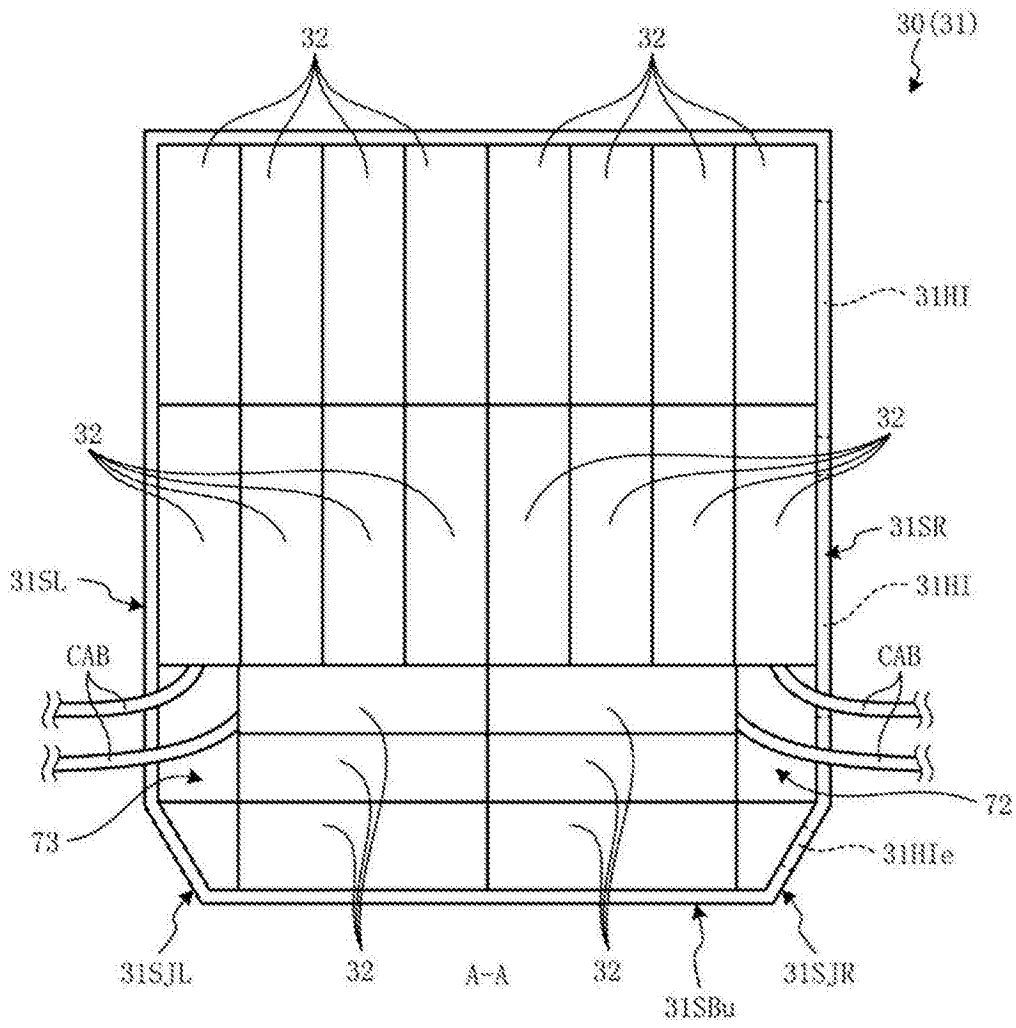


图14

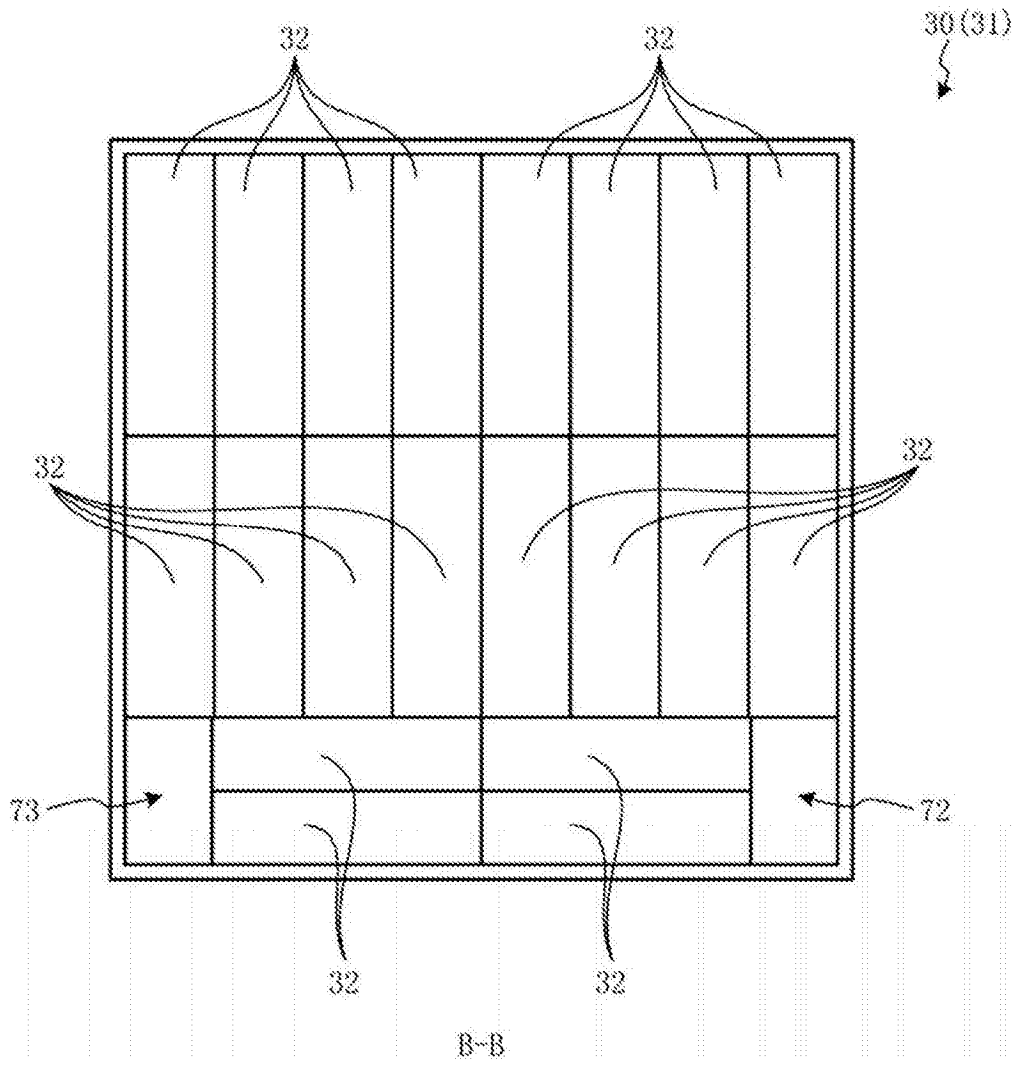


图15

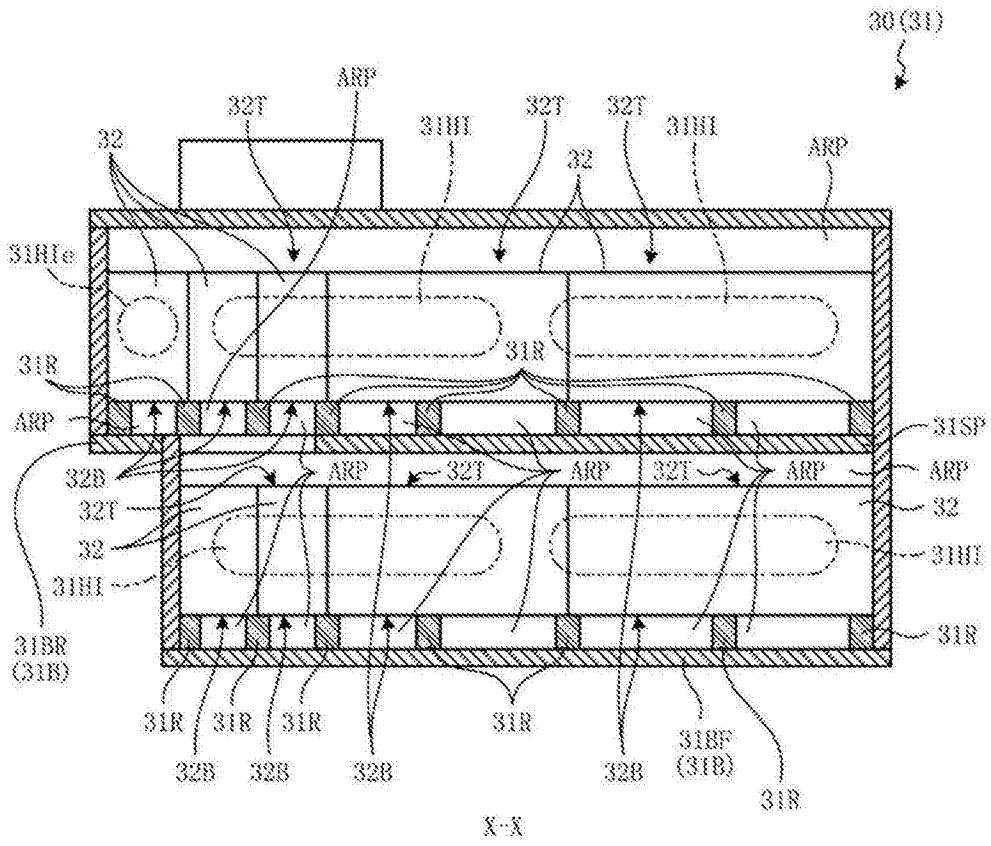


图16

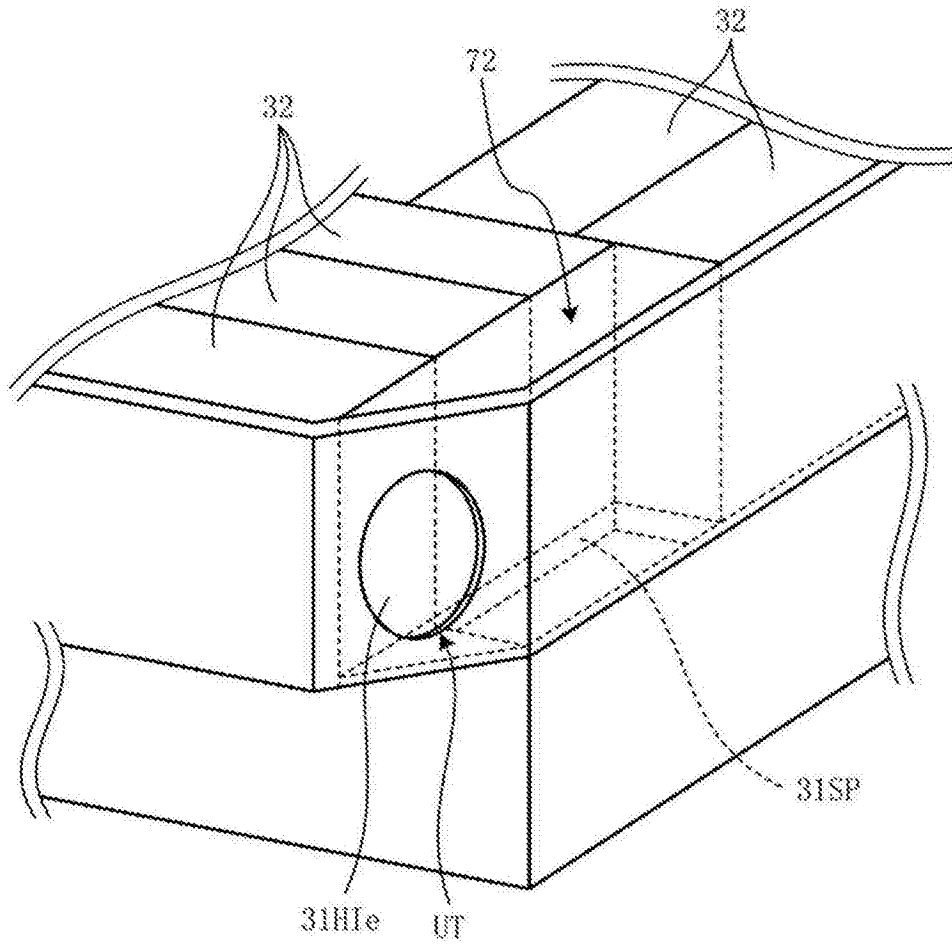


图17



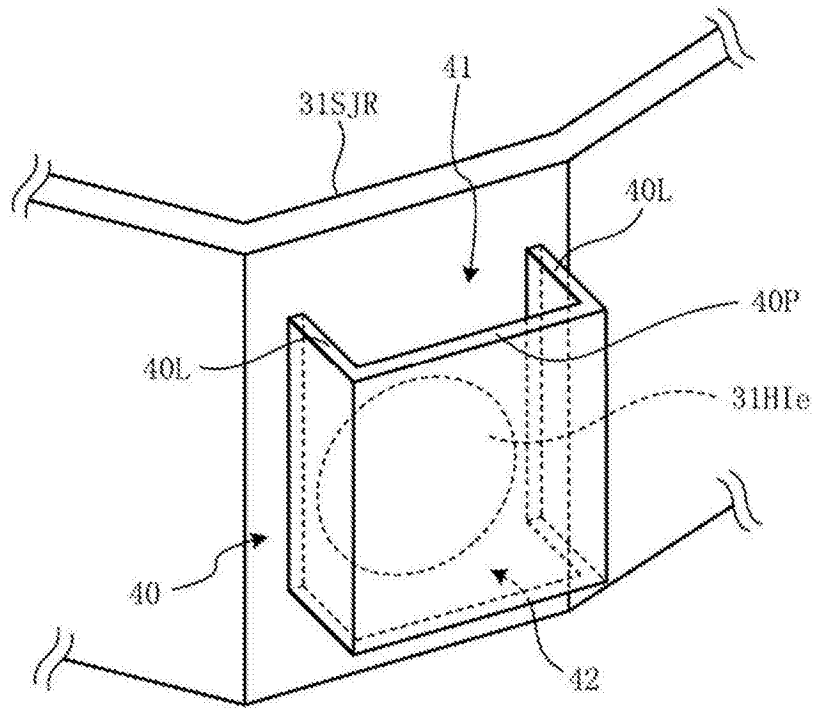


图18

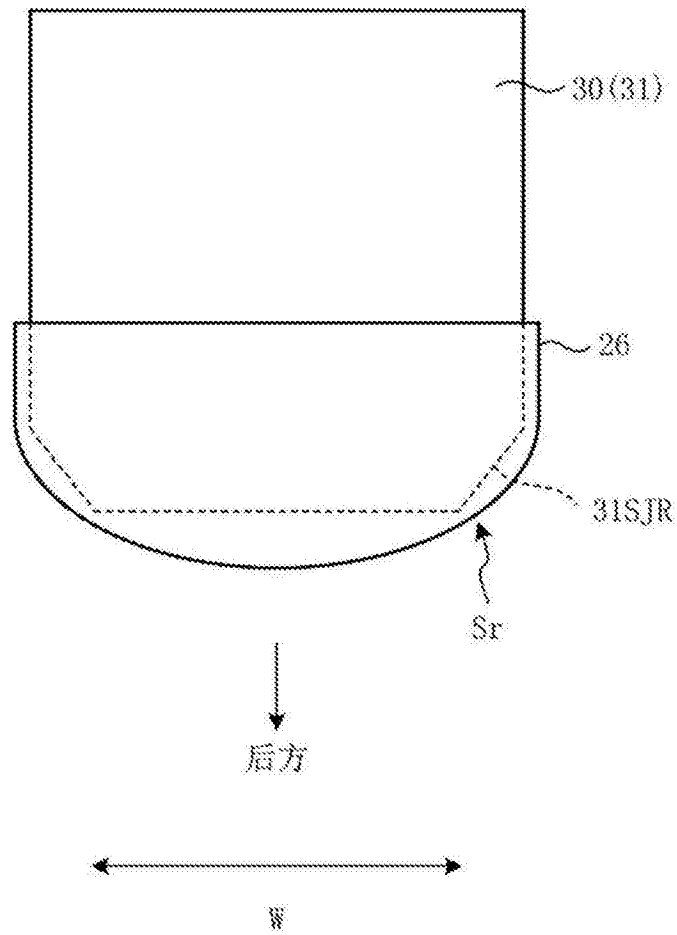


图19