



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101740802 B

(45) 授权公告日 2013. 05. 15

(21) 申请号 200910225260. 8

(22) 申请日 2009. 11. 18

(30) 优先权数据

2008-294815 2008. 11. 18 JP

(73) 专利权人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

(72) 发明人 安田阳介 铃木敦 岛田基已

金子贵志 石田诚司 有田裕

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 张宝荣

(51) Int. Cl.

H01M 10/00 (2006. 01)

H01M 2/10 (2006. 01)

H01M 10/50 (2006. 01)

B61C 7/04 (2006. 01)

(56) 对比文件

WO 02095843 A2, 2002. 11. 28, 说明书第
14-15 页、图 1-3.

CN 1501524 A, 2004. 06. 02, 说明书实施例、
图 1-9.

US 2006216581 A1, 2006. 09. 28, 全文.

WO 2008106641 A1, 2008. 09. 04, 说明书第
33-61 段、图 1-25.

审查员 熊跃

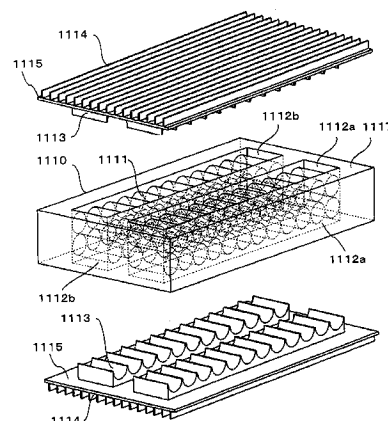
权利要求书1页 说明书7页 附图11页

(54) 发明名称

电池箱以及具备电池箱的铁道车辆

(57) 摘要

本发明提供一种电池模块及收容该电池模块的电池箱以及具备该电池箱的铁道车辆,可以根据系统的规格容易地变更向通风构造或密闭构造的转换,并且,在选择任一种的冷却构造的情况下,都能够实现发挥各自的特征的高性能的冷却构造。在收纳有多个并设的电池单体(1111)的电池模块(1110)的框体中,在框体的一对侧板上,设置有使电池单体(1111)的侧面露出的开口部(1112)。此外,对应于开口部(1112),选择安装有用于使来自周围的冷却空气流入流出的冷却管(1118)或使电池模块(1110)的框体形成为密闭构造的盖板(1115)中的任一个。盖板(1115)在内侧具备与电池单体(1111)的侧面进行热接触的吸热块(1113),在外侧具备散热片(1114)。



1. 一种电池箱,其特征在于,包括:

吸气侧板;

排气侧板;

设置于上述吸气侧板的多个导入口;

设置于上述排气侧板的多个导出口;

在被上述吸气侧板与上述排气侧板夹持的状态下收容于箱的内部且具有多个并设的电池单体的多个电池模块,

上述电池模块具有在互相面向相反方向的一对两侧部具有开口部且在使上述电池单体的侧面在上述开口部处露出的状态下收纳上述多个电池单体的框体,

通过使上述导入口及上述导出口与上述电池模块的一对两侧部对应形成,由此形成成为密闭构造或者通风构造,

上述密闭构造是在追加内侧面具备与露出的上述电池单体的侧面热密接的吸热块且外侧面具备散热片的盖板的情况下,上述散热片之间的通风部分与上述导入口及上述导出口连通的密闭构造,

上述通风构造是在上述一对两侧部的一方追加吸气管且在另一方追加排气管的情况下,上述导入口与上述吸气管连通且上述导出口与上述排气管连通的通风构造。

2. 根据权利要求1所述的电池箱,其特征在于,

上述密闭型电池模块在上述吸热块和上述电池单体的侧面之间安装有热传导性的弹性体。

3. 根据权利要求1所述的电池箱,其特征在于,

上述密闭型电池模块具备具有中空部的中空块来代替上述吸热块。

4. 根据权利要求1所述的电池箱,其特征在于,

上述密闭型电池模块在上述吸热块的内部具有热管。

5. 根据权利要求1~4中的任一项所述的电池箱,其特征在于,

上述电池模块所具有的上述电池单体堆积成一层或多层的电池单体组,上述电池单体组构成成为单一组或横向排列的多组。

6. 一种铁道车辆,其特征在于,

在铁道车辆的驱动系统中装有权利要求1~5中的任一项所述的电池箱。

电池箱以及具备电池箱的铁道车辆

技术领域

[0001] 本发明涉及一种作为能量管理用的多个电池模块以及收容其的电池箱,进一步涉及到一种具备搭载于混合动力型铁道车辆的适当的高电压、大容量的电池箱的铁道车辆。

背景技术

[0002] 由多个锂离子电池或镍氢电池等高功率密度的电池单体构成的二次电池系统被广泛地用于产业用途中。特别是近年来被高电压化、大容量化的二次电池系统作为混合动力汽车用的蓄电系统而开始普及。

[0003] 与之对应的,在铁道车辆的领域中,以节能化为目的,活跃地进行着将由柴油发动机驱动的发电机与二次电池系统配合而对马达供给电力的混合动力铁道车辆的开发。混合动力铁道车辆中,使车辆减速时产生的能量再生从而对二次电池系统充电,由此,以往的仅靠柴油发动机驱动的机动车所不能实现的再生能量的再利用变得可能,可以实现节能化。进一步地,在车辆行驶时由二次电池系统放电而使辅助加速为可能,因此也可以对应于高速铁道车辆。

[0004] 在此,在混合动力汽车上搭载的二次电池系统的电压为 200V 左右、容量为数 kWh 左右,与之相对,混合动力铁道车辆用的二次电池系统通常需要 750 ~ 1500V 的电压及数十~数百 kWh 的容量。

[0005] 另一方面,若考虑电池单体的维护检修的容易性、安全性、输送性等,优选电池单体被模块化为数个~数十个单位。与之相对地,混合动力汽车用的二次电池系统从必要电压和容量的关系出发多由搭载有数个~数十个的电池单体的电池模块构成。

[0006] 在大容量的电池模块中,由于充放电时电池单体内部产生的发热的密度也很大,因此从确保电池单体及模块的稳定动作及长期信赖性的观点出发,需要电池单体的积极的冷却的情况很多。作为其手段,可以考虑利用送风机等,设置将电池模块的周围空气积极地导入模块内部的通风构造。

[0007] 由这样的背景出发,设想在混合动力型的铁道车辆中构成由数个混合动力汽车用的电池模块组合成的电池箱。

[0008] 作为搭载于车辆上的二次电池系统的一例,已知有专利文献 1 中所示的电池箱。该电池箱如图 18 所示,包含:搭载有多个电池单体的多台电池模块 50,对应各电池模块 50 的用于导入冷却风的鼓风机 51,收纳多台电池模块 50 的电池壳体 52,收纳多台鼓风机 51 的鼓风机壳体 53。鼓风机壳体 53 收纳与各电池模块 50 同数量的鼓风机 51,与电池壳体 52 的吸气侧连接着。

[0009] 在像这样构成的电池箱中,冷却用空气从鼓风机壳体 53 上设置的吸气口 54 导入到鼓风机壳体 53 内。导入到鼓风机壳体 53 内的空气被各鼓风机 51 吸入并送到各电池模块 50。然后,空气与各电池模块 50 内未图示的电池单体进行热交换,进一步地,排出到电池壳体 52 内后,从电池壳体 52 上设置的排气口 55 排出到电池壳体 52 的外部。

[0010] 如专利文献 1 所示的,在采用将周围外气导入到电池模块内部的通风构造时,周

围外气中存在的导电性的粉尘混入模块内部,接触电池电极或连接电池单体间的导体等发生短路,或者,电池单体内部异常而引起可燃性的电解液漏到周围等,产生涉及安全性・信赖性的课题。

[0011] 作为解决手段,可以考虑使电池模块或收纳多个电池模块的电池箱形成为密闭构造,但这时电池单体的冷却与通风构造相比变得困难。

[0012] 作为使电池模块形成为密闭构造的二次电池系统的一例,已知有如专利文献 2 中所示的电池箱模块。该电池模块如图 19 及图 20 所示,在使模块内形成为密闭构造的基础上,在多个电池单体 12 的侧面安装多个具有圆弧状截面的金属性散热板 22,使其与顶壳 18 密接而提高电池单体的冷却性。

[0013] 专利文献 1 :日本特开 2005-19231 号公报

[0014] 专利文献 2 :日本特开 2006-92935 号公报

[0015] 如上所述,在电池模块的冷却构造的选择,即,通风构造和密闭构造中任一种的选择中,由于冷却性能和安全性・信赖性的确保互为矛盾事项,因此有必要对应电池模块的设置条件及负荷条件、装入电池模块的系统的规格等而改变其安装形态。

发明内容

[0016] 本发明的目的在于提供一种电池模块及装入该电池模块的电池箱,以及具备该电池箱的铁道车辆,将电池模块的安装构成尽可能地通用化,根据设置条件及负荷条件、装入系统的规格,将向通风构造或密闭构造的转换容易地变更,并且,在选择任一种的冷却构造时,都会实现发挥各自特征的高性能的冷却构造。

[0017] 作为达到上述目的的手段,本发明的电池模块,收纳有多个并设的电池单体,其特征在于,在收纳上述电池单体的框体的互相面向相反方向的一对侧部,分别设置有使被收纳的上述电池单体的侧面露出的开口部。进而,在该电池模块的设置开口部的一对侧部的至少一个侧部设置通过上述开口部而使空气流入流出上述框体内的冷却管,或设置覆盖上述开口部而使上述框体形成为密闭构造的盖板,在上述盖板的模块内面侧设置形成为沿着上述电池单体的侧面的形状且与上述电池单体进行热接触的热传导构件,或选择其中的一个,使上述追加零件能够容易安装地构成。

[0018] 由此,尽量使对于电池模块的框体的安装构造通用化,对应于设置条件及负荷条件、装入系统的规格等,将向通风构造或密闭构造的转换容易地变更变得可能。即,在设置冷却管时能够使空气从周围流入流出电池单体组的侧面而冷却电池单体,而设置盖板时,使电池模块的框体形成为密闭构造,在盖板的模块内面侧设置沿着电池单体组的侧面的形状的与电池单体进行热接触的热传导构件,可以将起因于电池单体的框体内部的热通过热传导构件向外部排热。

[0019] 在此,在安装于电池模块上的热传导构件与电池单体的侧面之间,通过插入热传导性的弹性体,可以降低热传导构件与电池单体间的接触热阻,另外,热传导构件可以在内部具有中空部,利用中空部使电池模块的轻量化变得可能。另外,可以在热传导构件中埋入热管,利用热管可以减少热传导构件的空气流动方向的温度不均(吸气侧冷却作用强而为相对低温、排气侧冷却弱为相对高温)而谋求均热化。另外,设置于电池单体的两侧的上述热传导构件可以在上述电池单体列的周围相互密接,能够谋求热传导构件的均热化。进

而,安装于电池模块上的热传导构件,可以在与电池单体组的接触面的对向面上设置散热片,或在热传导构件上设置与外部冷却源连接的制冷剂流路,通过这样的构造,积极且有效率的排热变得可能,密闭构造的冷却性能能够容易地提高或控制。

[0020] 另外,可以使电池单体作为一层或多层的电池单体组而堆积,上述电池单体组作为单一组或横向排列的多组而构成。

[0021] 并且,根据本发明,搭载多个上述电池模块,可以得到将上述电池单体组在被两个侧板夹持的状态下收容于箱的内部的电池箱。通过该电池箱,将电池模块的安装构造尽量地共有,对应设置条件及负荷条件、装入系统的规格,能够将向通风构造或密闭构造的转换容易地变更。在用密闭构造的电池模块的电池箱的情况下,在上述盖板的与上述电池单元的接触侧的相反侧的面上设置散热片,在上述各电池模块中,上述散热片配置在沿着从上述电池箱上的吸气侧向排气侧流动的冷却空气的流动方向延伸的方向上,在两个上述侧板上,形成有与上述散热片之间的通风部分连通的形态的对应的导入导出口。通过这样构成的电池箱,被电池箱吸入的冷却空气从吸气侧的侧板的导入口流过电池模块的散热片之间的通风部分而将各电池模块冷却,从排气侧的侧板的导出口向排气侧排气。

[0022] 进而,根据本发明,通过将电池模块或电池箱装入并适用于车辆驱动系统,能够得到具备在混合动力型铁道车辆上可以实现高性能的冷却构造的电池模块或电池箱的铁道车辆。

[0023] 发明效果

[0024] 根据本发明,能够得到一种电池模块及收容该电池模块的电池箱以及具备该电池箱的铁道车辆,该电池模块通过将电池模块的安装构成的大部分通用化而实现电池模块的低成本化,并且,根据制品规格而向具有通风构造或密闭构造的任一个的冷却构造的电池模块的转换能够容易地变更,并且,在选择任一种的冷却构造的情况下,都能够实现发挥各自的特征的高性能的冷却构造。

附图说明

[0025] 图 1 为表示本发明的一实施方式所涉及的电池模块的主要构造的构造图。

[0026] 图 2 为图 1 中 A-A' 的向视剖面图。

[0027] 图 3 为表示本发明的一实施方式所涉及的“密闭型”电池模块的主要构造的分解图。

[0028] 图 4 为表示图 3 的“密闭型”电池模块的主要构造的构造图。

[0029] 图 5 为图 4 的 B-B' 剖面图。

[0030] 图 6 为图 4 的 C-C' 剖面图。

[0031] 图 7 为表示本发明的一实施方式所涉及的“通风型”电池模块的主要构造的构造图。

[0032] 图 8 为图 7 的 D-D' 剖面图。

[0033] 图 9 为图 7 的 E-E' 剖面图。

[0034] 图 10 为表示搭载有多个本发明的一实施方式所涉及的“密闭型”电池模块的电池箱的剖面图。

[0035] 图 11 为表示搭载有多个本发明的一实施方式所涉及的“开放型”电池模块的电池

箱的剖面图。

[0036] 图 12 为表示本发明的一实施方式所涉及的铁道车辆中的由密闭型电池模块构成的电池箱的搭载例的模式图。

[0037] 图 13 为表示本发明的一实施方式所涉及的铁道车辆中的由开放型电池模块构成的电池箱的搭载例的模式图。

[0038] 图 14 为表示本发明的其他实施方式所涉及的“密闭型”“液冷”电池模块的剖面图。

[0039] 图 15 为表示本发明的其他实施方式所涉及的“密闭型”电池模块的剖面图。

[0040] 图 16 为表示本发明的其他实施方式所涉及的“密闭型”电池模块的剖面图。

[0041] 图 17 为表示本发明的其他实施方式所涉及的“密闭型”电池模块的剖面图。

[0042] 图 18 为表示以往技术的专利文献 1 记载的电池模块的图。

[0043] 图 19 为表示以往技术的专利文献 2 记载的电池模块的图。

[0044] 图 20 为表示以往技术的专利文献 2 记载的电池模块的图。

[0045] 图中：1110- 电池模块；1110a- 密闭型电池模块；1110b- 通风型电池模块；1111- 电池单体；1112ab- 开口部；1113- 吸热块；1114- 散热片；1115- 盖板；1116- 绝缘板；1117- 上下侧板；1118a- 吸气管；1118b- 排气管；1119- 液冷块；1121- 制冷剂流路；1122- 热管；1123- 中空部；1100- 电池箱；1120a- 吸气侧百叶窗；1120b- 排气侧百叶窗；1130- 过滤器；1140a- 吸气侧板；1140b- 排气侧板；1150a- 导入口；1150b- 导出口；1160- 风扇；1000a- 电源车；1000b- 马达车；1200- 柴油发动机；1300- 发电机；1400- 转换器；1500- 变换器；1600- 马达。

具体实施方式

[0046] 以下，参照附图对本发明的电池模块详细地说明。

[0047] 图 1 表示本发明的一实施方式所涉及的电池模块的基本构造的立体图。图 2 为图 1 的 A-A' 剖面图。如图 1 及图 2 所示，在本实施方式的电池模块 1110 的框体 1117 的内部，收纳有多个并设的电池单体 1111。在图 1 中，电池单体 1111 为纵向上 2 层、框体短边方向上 2 列、且框体的长边方向上 12 列地堆积配置的合计 48 个单体，在采用 1 组 24 单体的 2 组构造的基础上，各单体之间设置有一定的间隙并且为正方配列。

[0048] 在框体 1117 的一对侧部，即，互相面向相反方向的上方的侧部及下方的侧部上，设置有使被收纳的电池单体 1111 的侧面的大部分露出的开口部 1112。图 1 中，由于电池单体为 2 组的构造，因此开口部 1112 的个数上下合计为 4 个。如图 2 所示，在这样配置的电池模块 1110 中，电池单体 1111 的侧面表面通过开口部 1112 与周围外气连通。

[0049] 图 3 中，表示在图 1 所示的电池模块的基本构造中追加零件使其为“密闭构造”的电池模块的分解立体图，图 4 中表示图 3 的零件追加后的构造的立体图，图 5 中表示图 4 的 B-B' 剖面图，图 6 中表示图 4 的 C-C' 剖面图。

[0050] 图 3～图 6 为表示相对于开口部 1112 将用于使模块整体形成为密闭构造的盖板 1115 安装于上下面而构成“密闭型”的电池模块 1110a 的图。盖板 1115 具备在模块内侧的面上形成为沿着电池单体 1111 的侧面的形状（半圆筒状连续排列的波形）的吸热块 1113，该形状沿着电池单体 1111 的侧面与其热密接。在吸热块 1113 的电池模块 1110a 外侧的

面上,具备散热片 1114。吸热块 1113 相当于本发明中的热传导构件。另外,在吸热块 1113 和电池单体 1111 之间外加适当的压力,充分降低其接触热阻。并且,作为用于使电池单体 1111 的发热向周围外气扩散的传热促进机构设置散热片 1114。如图 6 所示,在吸热块 1113 和电池单体 1111 的侧面之间,为使吸热块 1113 和电池单体 1111 之间的接触热阻降低,安装有绝缘板 1116 即热传导性的弹性体。

[0051] 图 7 中,表示在图 1 所示的电池模块的基本构造中追加零件使其为“通风构造”的电池模块的构造的立体图。图 8 为图 7 的 D-D' 剖面图,图 9 为图 7 的 E-E' 剖面图。

[0052] 图 7 ~ 图 9 所示的电池模块,隔着开口部 1112,在上下侧板 1117 上安装用于向模块内部的电池单体 1111 导入冷却用外气的管 1118,构成“通风型”电池模块 1110b。在本实施例中,假定将本电池模块 1110b 在纵向上安装多组,外气导入管 1118 为能够从模块端部将冷却风吸入・排出的构造。

[0053] 在以上所示的实施方式中,使由于冷却构造的不同而引起的电池模块 1110 的安装构造的不同尽量少,可以将模块的大部分通用零件化,并且,由于对应于制品规格的通风构造或密闭构造的转换容易实现,电池模块的低成本化变得可能。即,图 1 及图 2 中所示的包含一对上下侧板 1117 的框体成为通用规格。图 3 ~ 图 6 中所示的电池模块则对应于该通用规格在上下追加盖板 1115,图 7 ~ 图 9 所示的电池模块则对应于该通用规格设置冷却管,即在上下追加外气导入管 1118。

[0054] 一般若将通风框体密闭化,则内部的电子零件的冷却性能会降低。为了弥补这种情况,在作为本实施例的构成“密闭型”的电池模块 1110a 中,设置沿着电池模块 1111 的侧面的形状的吸热块 1113,通过对其按压适当的压力而使到盖板 15 的热阻降低,促进电池单体 1111 和盖板 1115 之间的传热。进一步地,为促进从盖板 1115 向周围外气的传热,在盖板 1115 的外表面侧设置有散热片 1114。讨论温度上升的结果为,由于设置这 2 种传热促进机构(吸热块 1113 和散热片 1114),确认了在密闭构造中的电池单体的冷却性能和在通风构造中的电池单体的冷却性能大致相同。

[0055] 接下来,参照图 10 及图 11,对搭载有多个电池模块 1110 的电池箱 1100 的构造进行说明。

[0056] 图 10 表示搭载有多个本发明的一实施方式所涉及的“密闭型”电池模块的电池箱的剖面图。电池箱 1100 具备板状的吸气侧板 1140a 及排气侧板 1140b,纵向上多个配置的电池单体 1110a 配置为保持被夹持在吸气侧板 1140a 和排气侧板 1140b 之间的状态。

[0057] 吸气侧板 1140a 上设置有多个用于导入冷却用的空气的横长四边形的导入口 1150a。该导入口 1150a 与设置在电池模块 1110a 的上下面的散热片 1114 之间的各个通风部分连通地对应形成,起到与散热片 1114 的吸气侧密接而将冷却用空气导入散热片 1114 之间的作用。

[0058] 在吸气侧板 1140a 的前面侧,设置有防止尘埃侵入电池箱 1100 的过滤器 1130。另外,在过滤器 1130 的前面侧设置有防止水分侵入电池箱 1100 内并且将冷却用的空气吸入到电池箱 1100 内的吸气侧百叶窗 1120a。

[0059] 在排气侧板 1140b 上,设置有多个将与散热片 1114 进行热交换之后的空气向后方的风扇 1160 导出的横长四边形的导出口 1150b。该导出口 1150b 与设置在电池模块 1110a 的上下面的散热片 1114 之间的各个通风部分连通地对应形成,起到与散热片 1114 的排气

侧密接而将通过散热片 1114 之间的冷却用的空气导出的作用。

[0060] 在排气侧板 1140b 的后面侧,设置有将通过散热片 1114 之间进行了热交换后的空气排出到外部的风扇 1160。另外,在风扇 1160 的后面侧,设置有防止水分侵入电池箱 1100 内并且将空气排出的排气侧百叶窗 1120b。

[0061] 因此,若驱动风扇 1160,则从吸气侧百叶窗 1120a 吸入的冷却用空气通过过滤器 1130 从吸气侧板 1140a 的导入口 1150a 流入到散热片 1114 之间,在散热片 1114 之间进行热交换后,通过导出口 1150b 而被风扇 1160 吸引,从排气侧百叶窗 1120b 向外部排气。

[0062] 另一方面,图 11 表示搭载有多个本发明的一实施方式所涉及的“通风型”电池模块的电池箱的剖面图。与图 10 同样地,电池箱 1100 具备板状的吸气侧板 1140a 及排气侧板 1140b,在纵向上多个配置的电池模块 1110b 保持夹持在吸气侧板 1140a 及排气侧板 1140b 之间的状态配置在电池箱 1100 内。

[0063] 设置于吸气侧板 1140a 的导入口 1150a 与安装于电池模块 1110b 的下侧面的吸气管 1118a 连通地对应形成,设置于排气侧板 1140b 的导出口 1150b 与安装于电池模块 1110b 的上侧面的排气管 1118b 连通地对应形成。

[0064] 像这样,在电池箱 1100 中的电池模块 1110 的安装构造尽量地共有,并且成为可以对应设置条件及负荷条件、装入系统的规格,向通风构造或密闭构造的转换容易地变更的构造。即,如图 10 及图 11 所示,对于任一型的电池模块 1110a、1110b,电池箱 1100 的构造除仅在导入口 1150a 和导出口 1150b 上稍有不同之外,大体上被通用化,根据型式上的不同转换容易。

[0065] 接下来,参照图 12 及图 13,说明对使用电池箱 1100 的混合动力型的铁道车辆的搭载例。

[0066] 图 12 及图 13 为混合动力型的铁道车辆上的一搭载例的示意图,作为混合动力系统(车辆驱动系统),具备电池箱 1100、柴油发动机 1200、发电机 1300、转换器 1400、变换器 1500、马达 1600 等。如图 12 所示,在电池箱 1100 搭载于电源车 1000a 的地板下时,考虑到安全性优选将密闭型电池模块 1110a 搭载到电池箱 1100 上,如图 13 所示,电池箱 1100 搭载于电源车 1000a 内时,考虑到冷却性优选将通风型电池模块 1110b 搭载到电池箱 1100 上。

[0067] 另外,考虑到减少由于车辆行进方向的对电池箱 1100 的空气流入条件的差别、在电池箱 1100 的维护检修时能够将电池模块 1110(参照图 3)在电源车 C1 的侧面方向装卸,优选设置电池箱 1100 使吸气侧百叶窗 1120a(参考图 10)及排气侧百叶窗 1120b(参考图 10)面向与车辆行进方向正交的方向。

[0068] 在电源车 1100 中,通过利用柴油发动机 1200 驱动的发电机 1300 而得的交流电流通过转换器 1400 变换为直流电流。来自该转换器 1400 的直流电流和来自电池箱 1100 的直流电流通过搭载于马达车 1000b 上的变换器 1500 变换为任意频率的交流电源并成为马达 1600 的驱动电力,驱动铁道车辆。并且,电池箱 1100 及发电机 1300 的输出根据运转模式而被适当控制。

[0069] 根据本发明,由于将电池模块的安装构成的大部分通用化而实现电池模块的低成本化,并且,对应于制品规格可以容易地变更通风构造或密闭构造的转换,且无论在选择任一种的冷却构造时都能得到可实现发挥各自特征的高性能的冷却构造的电池模块及具备其的铁道车辆。

[0070] 以下对于本发明的另外的实施方式进行说明。图 14、图 15、图 16、图 17 为表示另外的实施方式的密闭型电池模块的图。

[0071] 如图 14 所示,也可以设置代替散热片内部具备制冷剂流路 1121 的液冷块 1119,形成冷却电池单体 1111 的构造。

[0072] 另外,如图 15 所示,也可以在吸热块 1113 的内部埋入热管 1122,谋求空气流动方向的均热化。

[0073] 另外,如图 16 所示,也可以代替吸热块 1113 设置中空块 1123,谋求电池模块的轻量化。中空块 1123 相当于本发明中的中空部。

[0074] 进而,如图 17 所示,也可以在电池模块 1110 内纵向设置一层电池单体 1111,在电池单体 1111 的两侧面密接吸热块 1113。

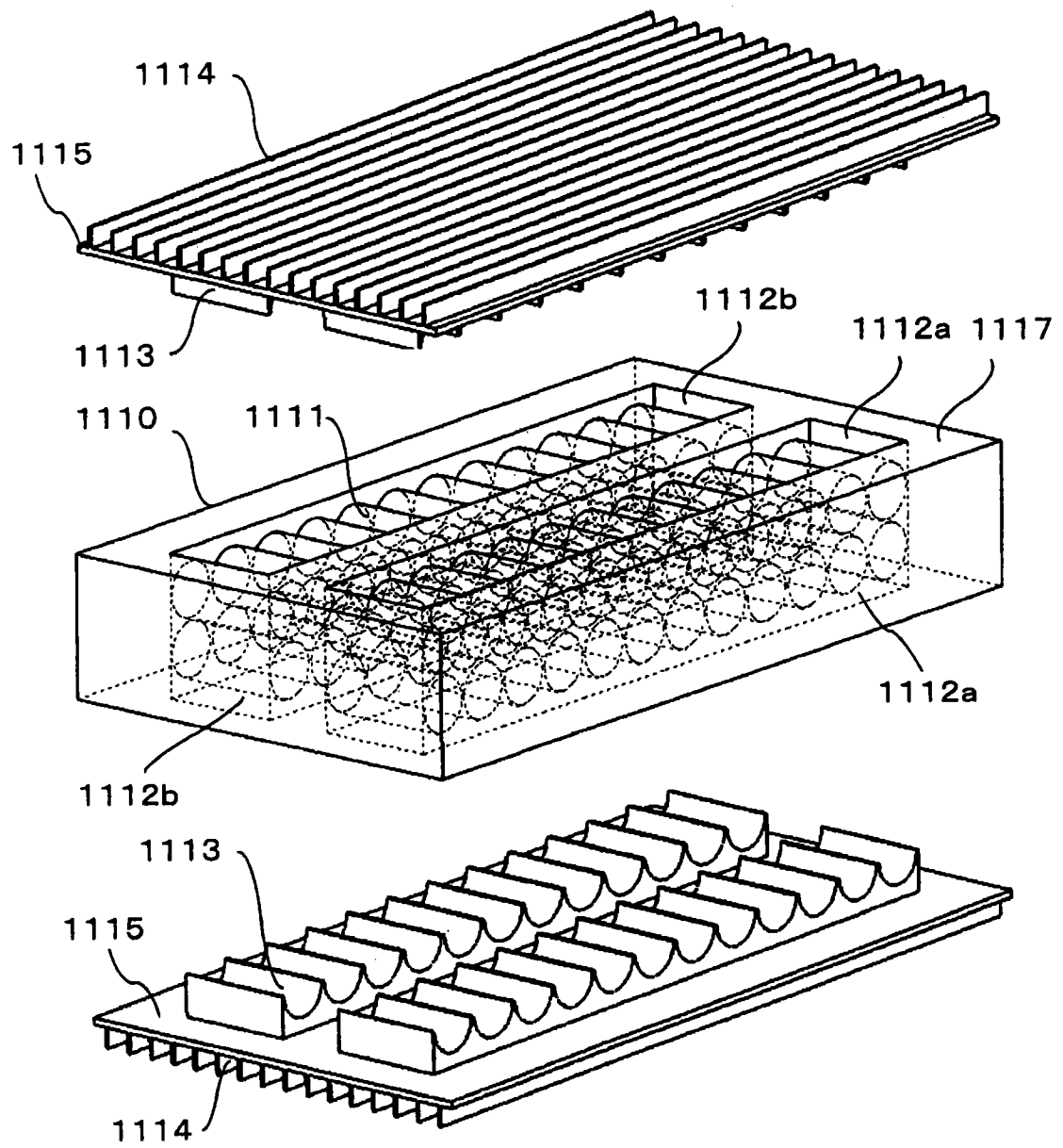


图 3

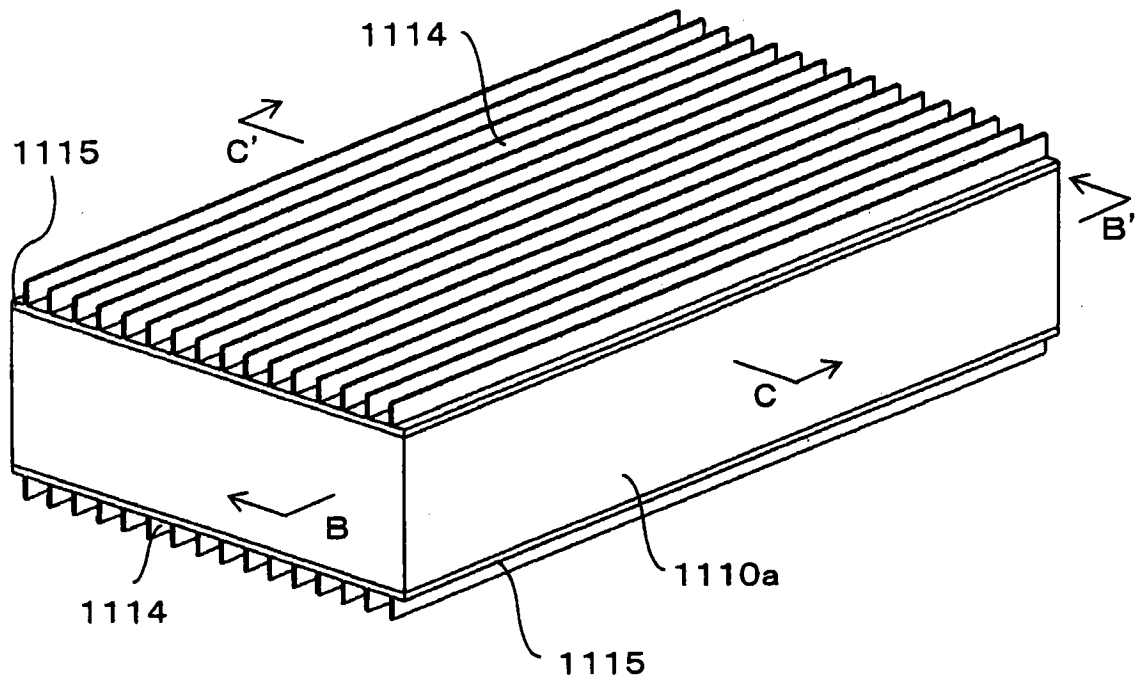


图 4

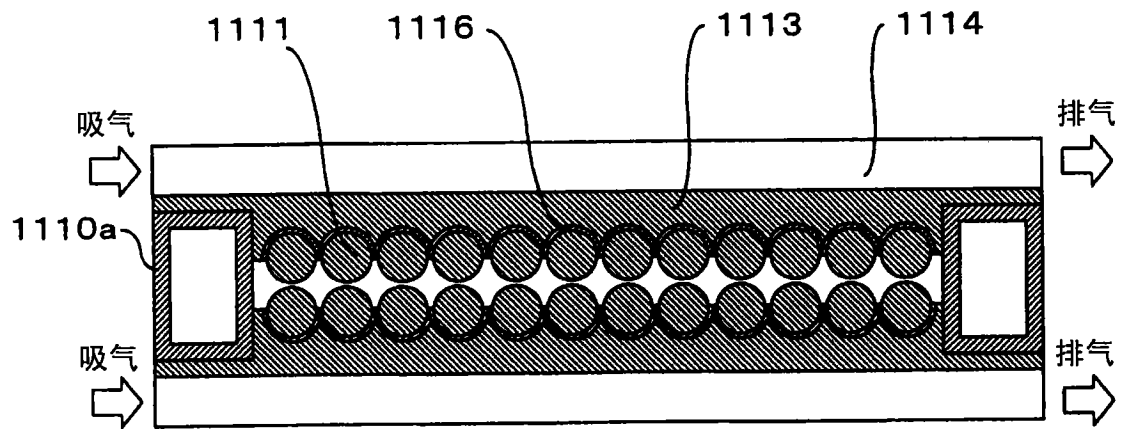


图 5

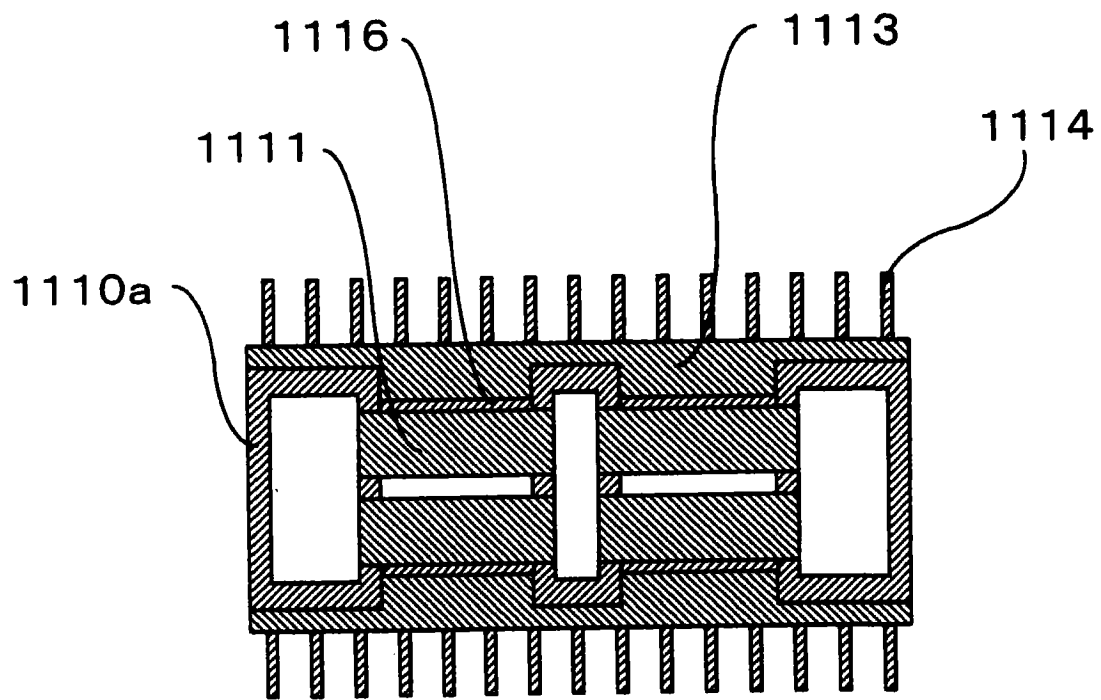


图 6

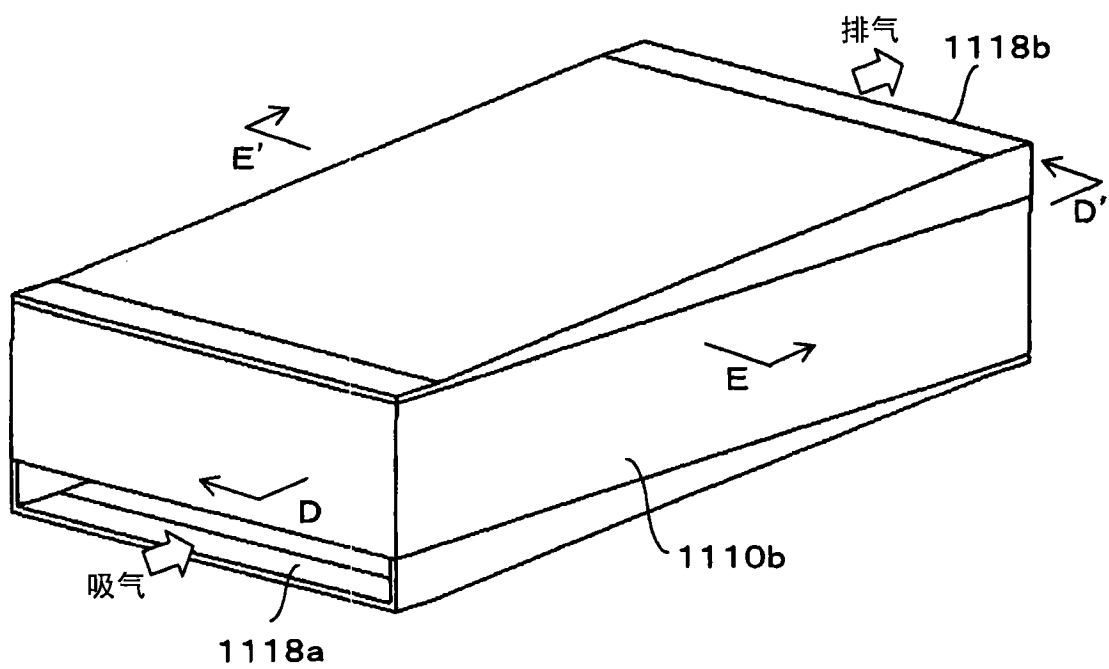


图 7

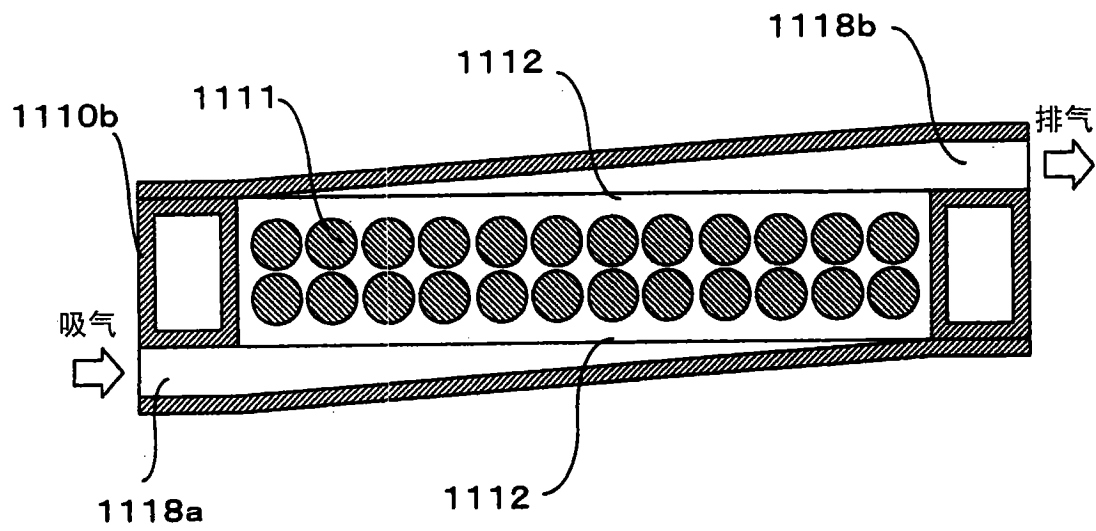


图 8

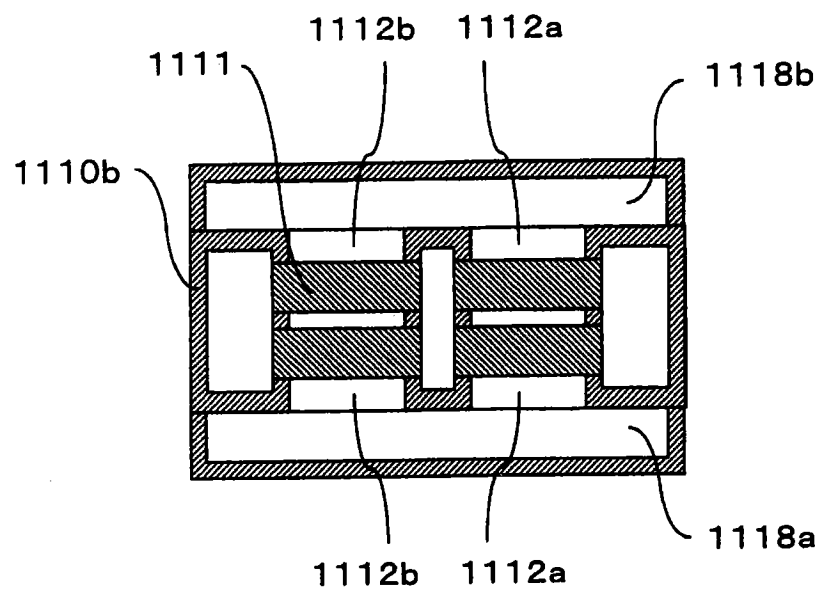


图 9

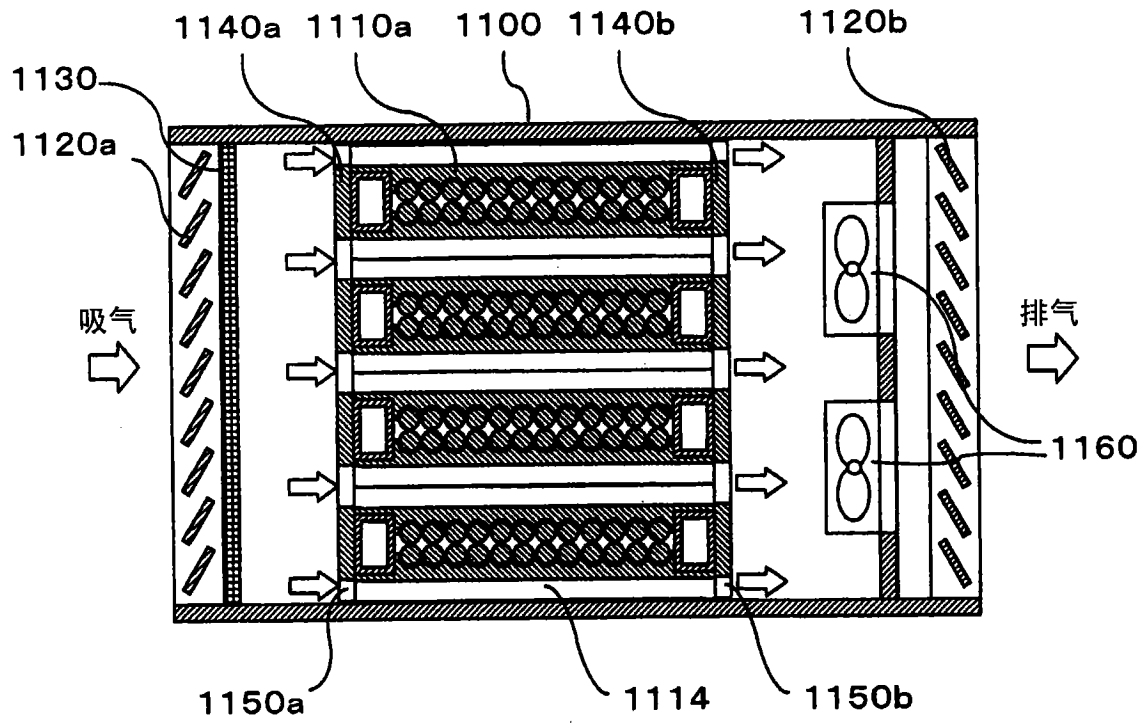


图 10

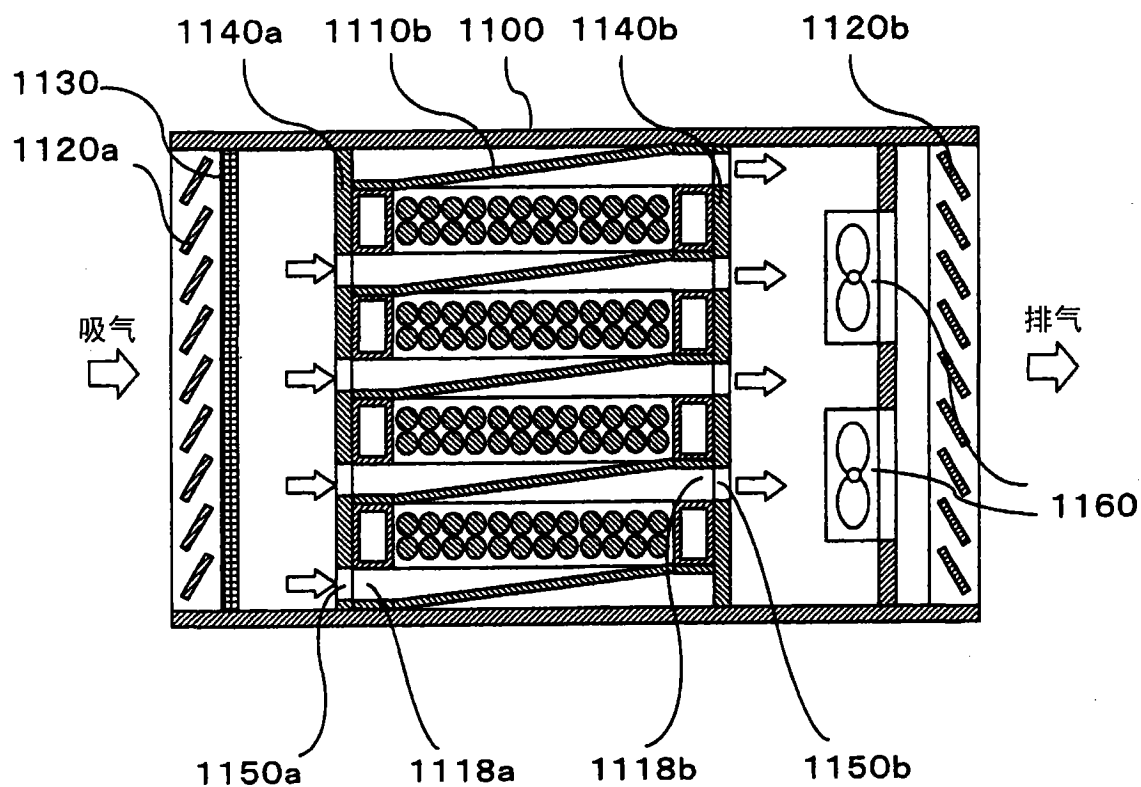


图 11

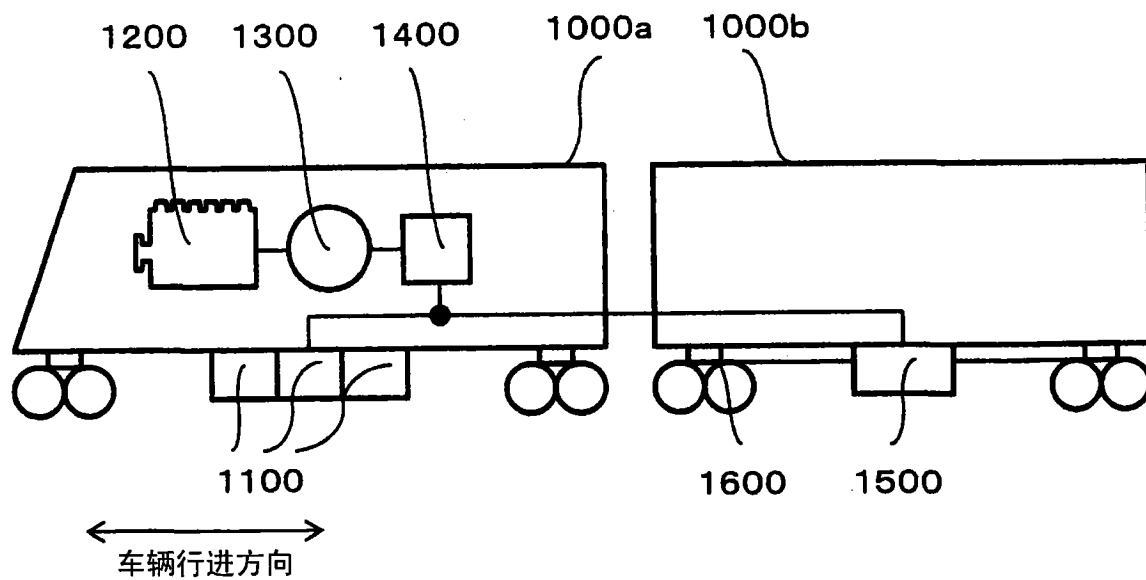


图 12

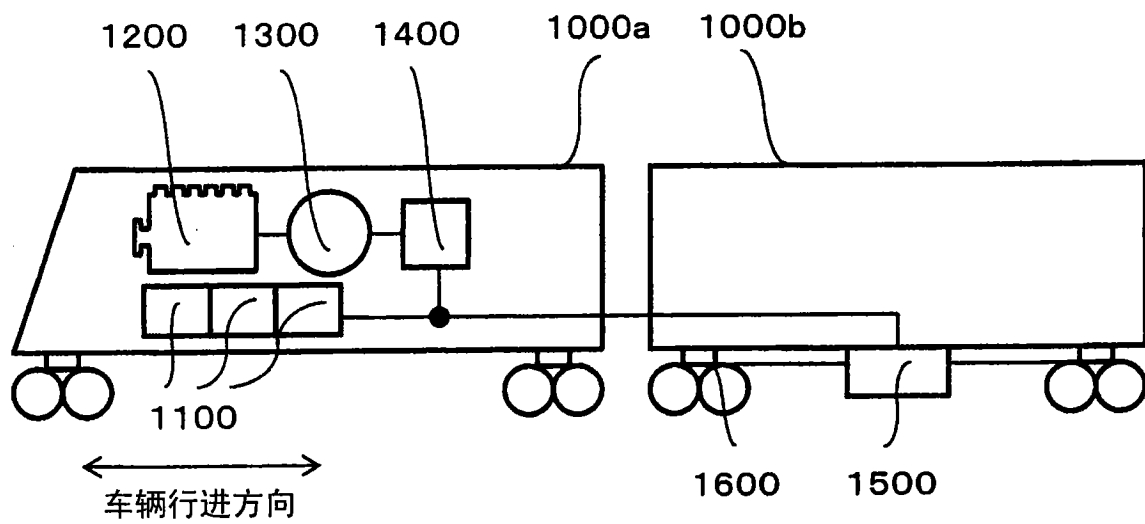


图 13

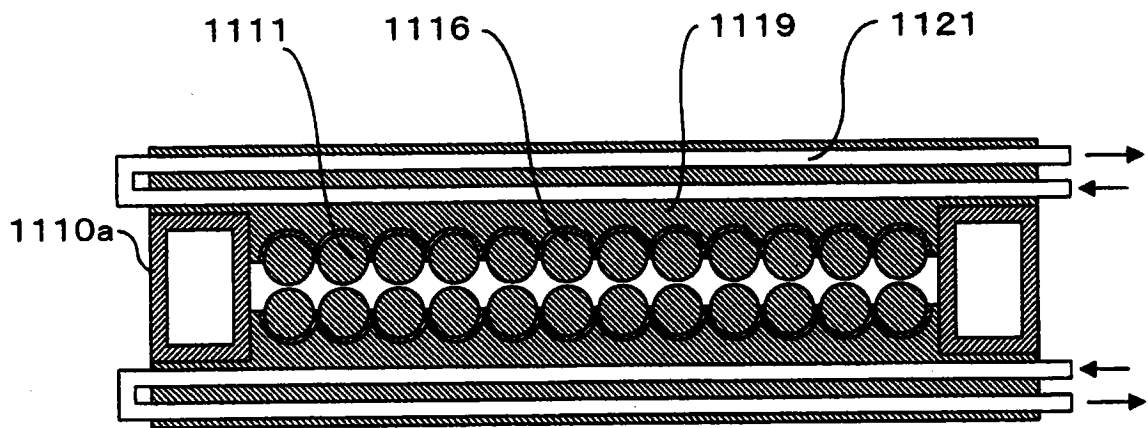


图 14

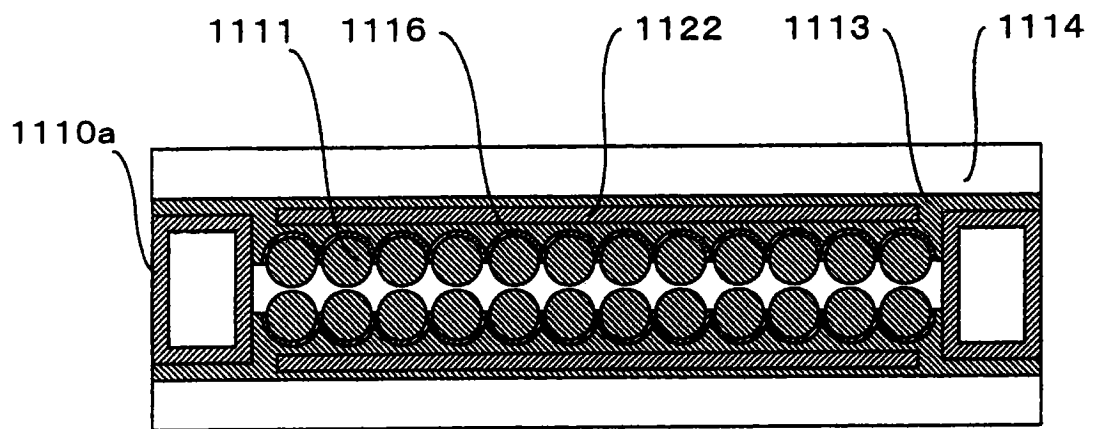


图 15

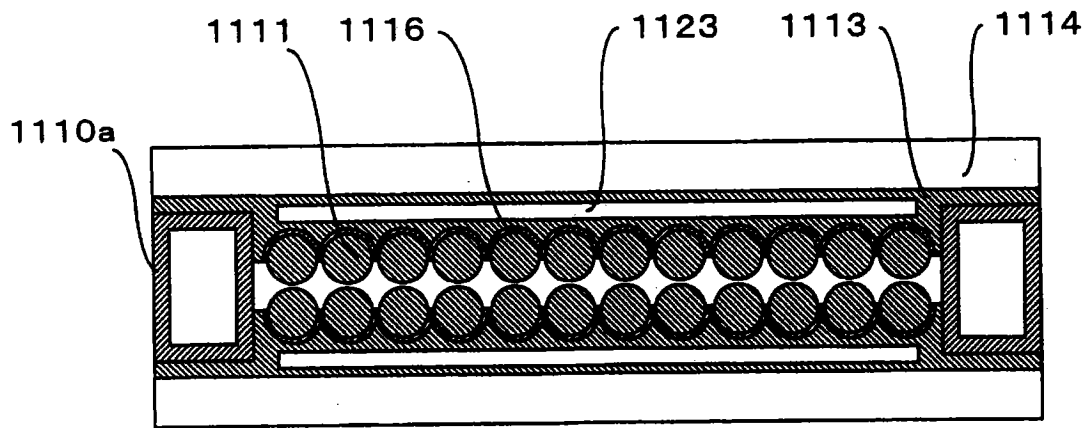


图 16

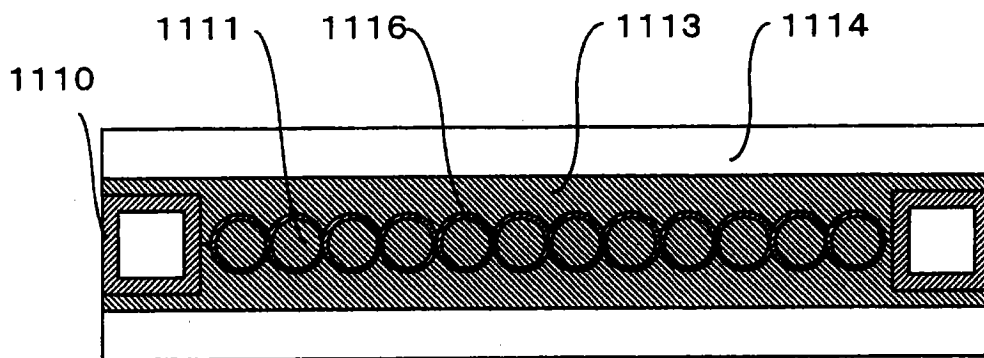


图 17

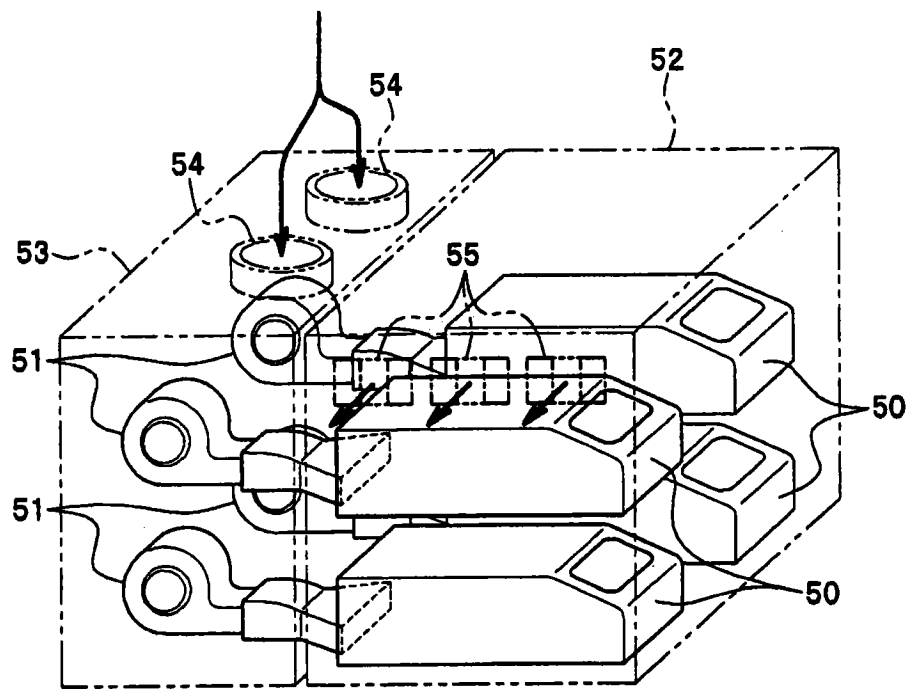


图 18

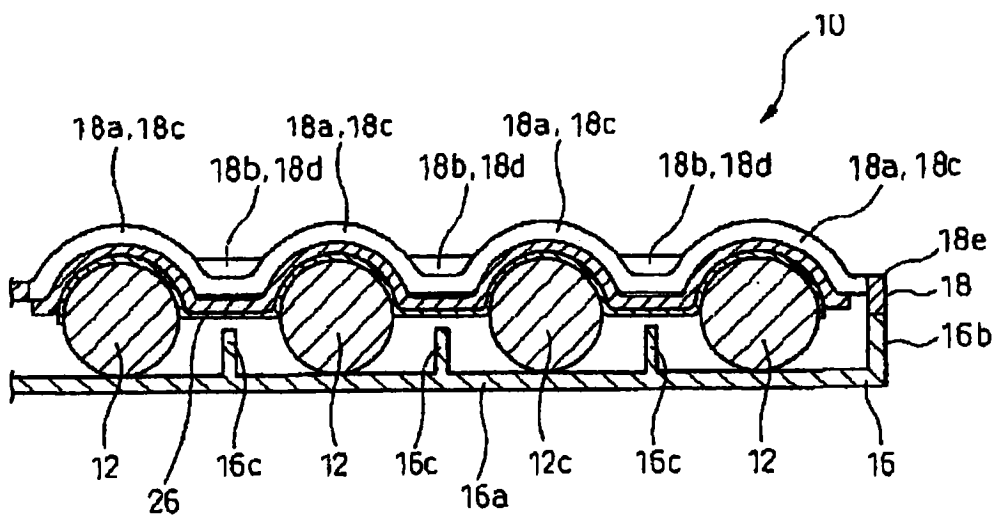


图 19

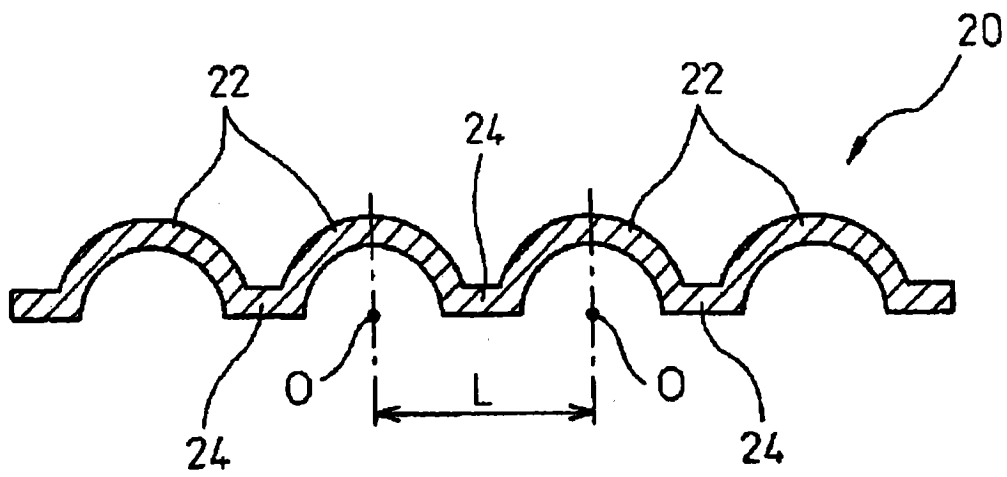


图 20