



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118743103 A

(43) 申请公布日 2024. 10. 01

(21) 申请号 202380022871.0

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(22) 申请日 2023.02.13

专利代理师 蒋巍

(30) 优先权数据

2022-028529 2022.02.25 JP

(51) Int. Cl.

H01M 50/569 (2006.01)

G01R 31/389 (2006.01)

H01M 10/48 (2006.01)

H01M 50/298 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.08.21

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/004799 2023.02.13

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/162751 JA 2023.08.31

(71) 申请人 新唐科技日本株式会社

地址 日本

(72) 发明人 吉川进 小林仁 藤井圭一

河边章

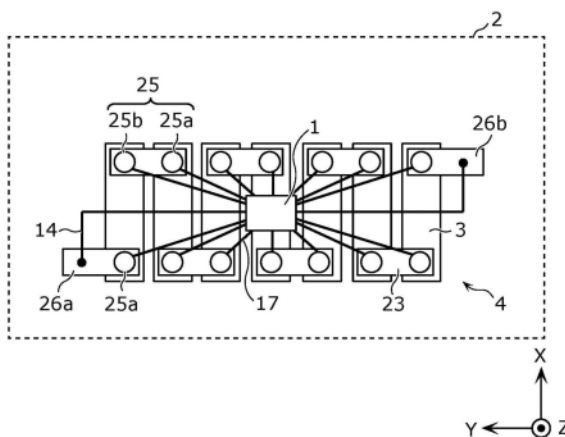
权利要求书2页 说明书13页 附图14页

(54) 发明名称

电池包

(57) 摘要

电池包(2)具备连接多个电池(3)的电池组(4)、向电池组(4)施加电流的电流施加线(14)、检测多个电池(3)的电压的多个电压检测线(17)、以及测定多个电池(3)的内部阻抗的电池监视装置(1)。电池监视装置(1)位于构成电池组(4)的各个电池(3)的正极侧电池端子(25a)和负极侧电池端子(25b)之间,多个电压检测线(17)从电池监视装置(1)呈放射状配设。



1. 一种电池包,其特征在于,具备:
电池组,将多个电池连接而成;
电流施加线,向所述电池组施加电流;
多个电压检测线,检测所述多个电池的电压;以及
电池监视装置,测定所述多个电池的内部阻抗,
所述电池监视装置位于构成所述电池组的各个电池的正极侧电池端子和负极侧电池端子之间,
所述多个电压检测线从所述电池监视装置呈放射状配设。
2. 根据权利要求1所述的电池包,其特征在于,
所述电池组和所述电池监视装置通过所述电流施加线连接,所述电池监视装置控制的交流电流经由所述电流施加线施加于所述电池组。
3. 根据权利要求1或2所述的电池包,其特征在于,
所述电池监视装置基于施加到所述电池组的交流电流和所述多个电池的电压来测定所述多个电池的内部交流阻抗。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的电池包,其特征在于,
所述电流施加线以不与所述多个电压检测线平行的方式配设,或者以与所述多个电压检测线平行的平行部位最小的方式配设。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的电池包,其特征在于,
所述电流施加线位于所述多个电池的正极侧电池端子和负极侧电池端子之间。
6. 根据权利要求1至4中任一项所述的电池包,其特征在于,
所述电流施加线位于所述多个电池的正极侧电池端子和负极侧电池端子之间的外侧。
7. 根据权利要求1至6中任一项所述的电池包,其特征在于,
所述电流施加线以减弱由所述电流施加线产生的磁场的方式配设。
8. 根据权利要求1至7中任一项所述的电池包,其特征在于,
所述多个电池所包括的电池的电池端子通过汇流排与邻接的电池的电池端子连接从而构成所述电池组,
所述多个电压检测线所包括的电压检测线连接在所述汇流排上的两个所述电池端子之间。
9. 根据权利要求8所述的电池包,其中,
所述电压检测线连接在所述汇流排上的距两个所述电池端子等距的位置。
10. 根据权利要求1至9中任一项所述的电池包,其特征在于,
所述电池包具备屏蔽部,所述屏蔽部屏蔽由所述多个电池或所述电流施加线产生的电场或磁场。
11. 根据权利要求10所述的电池包,其特征在于,
所述屏蔽部是覆盖所述电流施加线的中心导体的屏蔽件,屏蔽由所述电流施加线产生的电场或磁场。
12. 根据权利要求10或11所述的电池包,其特征在于,
所述屏蔽部是设置在所述电流施加线与所述多个电压检测线之间的片状的屏蔽件,屏蔽由所述电流施加线产生的电场或磁场。

13. 根据权利要求10至12中任一项所述的电池包,其特征在于,
所述屏蔽部是设置在所述多个电池与所述电流施加线以及所述多个电压检测线之间的片状的屏蔽件,屏蔽由所述多个电池产生的电场或磁场。

电池包

技术领域

[0001] 本公开涉及一种具备电池组的电池包,所述电池组将锂离子电池等二次电池串联连接或并联连接。

背景技术

[0002] 近年来,以电动汽车等为首的环保车、用于稳定供给可再生能源的蓄电池等使用二次电池的应用急剧增加。锂离子电池(LiB:Lithium-ion Battery)因其能量密度高而在这样的应用中经常被采用。

[0003] 大多数车载用电池和蓄电池并排配置多个电池,所述多个电池串联或并联连接而构成电池组。电池组需要大容量,以能够长时间用电。因此,这样的电池组被设计成具有如下结构:将以多层堆叠多个电池而成的电池块收纳在塑料制的外装壳体中。该电池组通过将多个电池串联连接而能够增大输出电压,通过并联连接多个电池而能够延长使用时间。众所周知,在使用锂离子电池的情况下,过度充电、过度放电或温度会加速其劣化,在最坏的情况下可能会达到冒烟、火灾甚至爆炸等危险的状态。因此,通常会装入电池监视装置并置于适当的控制下。

[0004] 一般来说,电池监视装置监视由二次电池构成的电池组的所有电池的电压、电流和温度,并使用这些测定数据来监视各电池的状况。

[0005] 作为高输出、高容量的电池包,专利文献1公开了一种电池包,所述电池包具备具有大量电池单体并将大量电池单体集合化而成的电池组。

[0006] 在专利文献1记载的电池包中,将多个电池在同一方向层叠而形成电池组,在电池组的端面配置有安装了电池监视装置的电路基板,电压检测线将构成电池块的电池和配置于电池组的端面的电路基板连接。另外,电压检测线配置于各电池的电极端子所位于的端子面,并且构成为相对于电极端子位于外侧的空间。与各电极端子连接的多个电压检测线被引出至电池组的长边方向的电路基板侧的端部。

[0007] 另外,作为监视电池的状态的方法之一,专利文献2公开了测定电池的阻抗的技术。在专利文献2中提出了一种电池监视装置,所述电池监视装置使用电化学阻抗分光法(EIS:electrochemical impedance spectroscopy),测定电池的内部阻抗特性并实时监视电池的状态。另外,通过该电池监视装置测定电池的阻抗,并参照预定的阻抗与电池的充电状态(SOC:state of charge)、电池的劣化度(SOH:state of health)之间的相关关系,能够推定对应于测定出的阻抗的SOC、SOH,管理电池状态。

[0008] 然而,由于通过内部阻抗特性得到的响应信号是极其微弱的信号,因此存在容易受到外部的影响的问题。例如,存在被称为电磁感应障碍的问题,电磁感应障碍是指,当测定电池的内部阻抗时在输入输出响应信号的电气电路路径中会产生感应电动势,受到该感应电动势的影响而不能适当测定。

[0009] 因此,在专利文献3中提出了一种电池监视装置,所述电池监视装置能够将由产生感应电动势的电气电路路径包围的面积范围确定为最小来抑制感应电动势的影响。

- [0010] 现有技术文献
[0011] 专利文献
[0012] 专利文献1:日本特开2015-185414号公报
[0013] 专利文献2:日本专利第5403437号公报
[0014] 专利文献3:日本特开2021-117221号公报

发明内容

[0015] 发明要解决的问题

[0016] 在由多个电池构成的电池组中,存在如下问题:如果源自配线的阻抗相对较大,则不能准确地测定源自电池的电极以及电解质等的阻抗。此外,存在如下问题:由于通过内部阻抗特性得到的响应信号是极其微弱的信号,因此容易受到外部的影响。

[0017] 另外,连接电池和电池监视装置的电压检测线、汇流排等配线具有电阻值,阻抗根据配线的长度等而变化。特别是,在要测定的电池的阻抗较低的情况下,配线的长度等的影响变得相对较大。为了抑制这种影响,需要使配设在电池包内的配线尽可能短。

[0018] 此外,在专利文献3所公开的电池包中,施加交流电流的信号生成部连接至电池的每个电极端子。然后,在通过用于向电池组施加交流电流的电流施加线连接电池监视装置和电池组的情况下,电流施加线成为电磁感应障碍的产生源,对阻抗的检测造成影响。

[0019] 因此,本公开提供一种能够精度良好地测定构成电池组的多个电池的内部阻抗的电池包。

[0020] 用于解决问题的手段

[0021] 本公开的电池包具备:电池组,将多个电池连接;电流施加线,向所述电池组施加电流;多个电压检测线,检测所述多个电池的电压;以及电池监视装置,测定所述多个电池的内部阻抗,所述电池监视装置位于构成所述电池组的各个电池的正极侧电池端子和负极侧电池端子之间,所述多个电压检测线从所述电池监视装置呈放射状配设。

[0022] 发明的效果

[0023] 根据本公开的一个方式的电池包,能够精度良好地测定构成电池组的多个电池的内部阻抗。

附图说明

- [0024] 图1是表示实施方式1的电池包的一例的概略结构图。
[0025] 图2A是用于说明奈奎斯特图的图。
[0026] 图2B是用于说明奈奎斯特图的图。
[0027] 图3是用于说明奈奎斯特绘制与电池等效电路之间的相关的图。
[0028] 图4是表示电池的一例的立体图。
[0029] 图5是表示电池组的一例的平面图。
[0030] 图6是表示实施方式1的电池包的一例的平面图。
[0031] 图7是表示实施方式1的电池包的一例的立体图。
[0032] 图8是表示配线的电感分量的影响的图。
[0033] 图9是表示电磁感应障碍的影响的图。

- [0034] 图10是表示实施方式2的电池包的一例的平面图。
- [0035] 图11是表示实施方式2的电池包的一例的立体图。
- [0036] 图12是表示实施方式3的电池包的一例的平面图。
- [0037] 图13是表示实施方式3的电池包的一例的立体图。
- [0038] 图14A是用于说明实施方式4的屏蔽部的第一例的图。
- [0039] 图14B是表示没有被屏蔽部覆盖的配线的一例的图。
- [0040] 图15是用于说明实施方式4的屏蔽部的第二例的图。
- [0041] 图16是用于说明实施方式4的屏蔽部的第三例的图。
- [0042] 图17是表示实施方式5的电池包的一例的平面图。
- [0043] 图18是表示实施方式6的电池包的一例的概略结构图。
- [0044] 图19是表示实施方式6的电池包的一例的平面图。
- [0045] 图20是表示实施方式6的电池包的一例的立体图。
- [0046] 图21是表示另一实施方式中的电池包的一例的平面图。

具体实施方式

[0047] 本公开的一个方式的电池包具备:电池组,将多个电池连接;电流施加线,向所述电池组施加电流;多个电压检测线,检测所述多个电池的电压;以及电池监视装置,测定所述多个电池的内部阻抗,所述电池监视装置位于构成所述电池组的各个电池的正极侧电池端子和负极侧电池端子之间,所述多个电压检测线从所述电池监视装置呈放射状配设。

[0048] 由于多个电压检测线从电池监视装置朝向多个电池的正极侧电池端子和负极侧电池端子呈放射状配设,因此能够使多个电压检测线的长度为最短,能够减小多个电压检测线的电阻值。因此,能够抑制多个电压检测线的电阻值的影响,能够精度良好地测定构成电池组的多个电池的内部阻抗。

[0049] 例如,也可以是,所述电池组和所述电池监视装置通过所述电流施加线连接,所述电池监视装置控制的交流电流经由所述电流施加线施加到所述电池组。例如,也可以是,所述电池监视装置基于施加到所述电池组的交流电流和所述多个电池的电压来测定所述多个电池的内部交流阻抗。

[0050] 由此,能够精度良好地测定构成电池组的多个电池的内部交流阻抗。

[0051] 例如,所述电流施加线可以以不与所述多个电压检测线平行的方式配设,或者也可以以与所述多个电压检测线平行的平行部位最小的方式配设。

[0052] 由于可以向电流施加线施加大的交流电流,因此当以电流施加线和电压检测线平行的方式配置时产生的互感也增大。因此,通过以不与多个电压检测线平行的方式配设电流施加线,或者以与多个电压检测线平行的平行部位最小的方式配设电流施加线,能够抑制因电流施加线与电压检测线的互感而产生的电磁感应障碍。由此,能够精度更良好地测定构成电池组的多个电池的内部阻抗。

[0053] 例如,也可以是,所述电流施加线位于所述多个电池的正极侧电池端子和负极侧电池端子之间。

[0054] 通过使电流施加线位于多个电池的正极侧电池端子和负极侧电池端子之间,能够在多个电池的正极侧电池端子与负极侧电池端子之间,从电池监视装置向电池组的正极侧

电池组端子和负极侧电池组端子延伸电流施加线。因此,能够缩短电流施加线,并能够减小电流施加线的电阻值。由此,能够抑制电流施加线的电阻值的影响,能够精度更良好地测定构成电池组的多个电池的内部阻抗。

[0055] 例如,也可以是,所述电流施加线位于所述多个电池的正极侧电池端子和负极侧电池端子之间的外侧。

[0056] 多个电压检测线配设在多个电池的正极侧电池端子和负极侧电池端子之间,因此电流施加线位于多个电池的正极侧电池端子和负极侧电池端子之间的外侧,从而能够抑制因电流施加线与电压检测线的互感而产生的电磁感应障碍。由此,能够精度更良好地测定构成电池组的多个电池的内部阻抗。

[0057] 例如,也可以是,所述电流施加线以减弱由所述电流施加线产生的磁场的方式配设。

[0058] 由于电流施加线产生的磁场减弱,能够抑制因电流施加线与电压检测线的互感而产生的电磁感应障碍。由此,能够精度更良好地测定构成电池组的多个电池的内部阻抗。

[0059] 例如,也可以是,所述多个电池所包括的电池的电池端子通过汇流排与邻接的电池的电池端子连接从而构成所述电池组,所述多个电压检测线所包括的电压检测线连接在所述汇流排上的两个所述电池端子之间。

[0060] 由于相邻的电池的正极侧电池端子和负极侧电池端子通过汇流排连接,因此汇流排与正极侧电池端子和负极侧电池端子为大致相同的电位。因此,能够通过将电压检测线连接至汇流排来检测相邻的电池的电压,而不将电压检测线分别连接至正极侧电池端子和负极侧电池端子,能够减少电压检测线的数量。即,能够与电压检测线的数量减少相应地抑制测定电池的阻抗时的电感分量和感应电动势的影响。由此,能够精度更良好地测定构成电池组的多个电池的内部阻抗。

[0061] 例如,也可以是,所述电压检测线连接在所述汇流排上的距两个所述电池端子等距的位置。

[0062] 通过将电压检测线连接在汇流排上的距两个电池端子(正极侧电池端子和负极侧电池端子)等距的位置,能够使汇流排的电阻分量在检测相邻的电池的电压时的影响相对于相邻的电池是均等的。

[0063] 例如,也可以是,所述电池包具备屏蔽部,所述屏蔽部屏蔽由所述多个电池或所述电流施加线产生的电场或磁场。

[0064] 通过屏蔽部,能够抑制由多个电池或电流施加线产生的电场或磁场的影响。

[0065] 例如,也可以是,所述屏蔽部是覆盖所述电流施加线的中心导体的屏蔽件,屏蔽由所述电流施加线产生的电场或磁场。

[0066] 这样,通过覆盖电流施加线的屏蔽件,能够抑制由电流施加线产生的电场或磁场的影响。

[0067] 例如,也可以是,所述屏蔽部是设置在所述电流施加线与所述多个电压检测线之间的片状的屏蔽件,屏蔽由所述电流施加线产生的电场或磁场。

[0068] 这样,通过设置在电流施加线和多个电压检测线之间的片状的屏蔽件,能够抑制由电流施加线产生的电场或磁场的影响。

[0069] 例如,也可以是,所述屏蔽部是设置在所述多个电池、所述电流施加线以及所述多

个电压检测线之间的片状的屏蔽件,屏蔽由所述多个电池产生的电场或磁场。

[0070] 这样,通过设置在多个电池与电流施加线以及多个电压检测线之间的片状的屏蔽件,能够抑制由多个电池产生的电场或磁场的影响。

[0071] 以下,参照附图说明实施方式。另外,在下文中说明的实施方式均表示概括性的或具体的例子。以下实施方式中示出的数值、形状、材料、构成要素、构成要素的配置位置和连接形式仅是一例,其主旨并非限定本公开。另外,在以下的实施方式的构成要素中,将独立技术方案中未记载的构成要素作为任意的构成要素来说明。

[0072] 另外,各图是示意图,并且不一定严格地图示。另外,在各图中,对实质上相同的结构标注相同的附图标记,有时省略或简化重复的说明。

[0073] (实施方式1)

[0074] 说明实施方式1的电池包2。

[0075] 图1是表示实施方式1的电池包2的一例的概略结构图。另外,在图1中除了电池包2之外还示出了上位控制部20、载荷5和继电器6。

[0076] 在下文中,说明电池包2应用于车辆(例如,混合动力车辆或电动车辆)的电源系统时的例子。

[0077] 如图1所示,电池包2具备将多个电池3(例如,由电池B1~B8构成)组合连接而成的电池组4、对电池进行监视的电池监视装置1、电流施加线14、多个电压检测线17以及分流电阻21。电池3是锂离子电池等二次电池。

[0078] 在电池组4和载荷5(相当于电机、逆变器或加速器)之间设置有使电池组4和载荷5之间的连接接通/断开的继电器6。根据继电器6对电池组4和载荷5之间的连接的接通/断开来使应用程序动作。另外,在多个电池3是蓄电池的情况下,载荷5可以是充电器。电池组4和电池监视装置1通过电流施加线14和多个电压检测线17连接。

[0079] 电池监视装置1是测定多个电池3的内部阻抗的装置。例如,电池监视装置1测定多个电池3的内部交流阻抗。另外,例如,电池监视装置1测定多个电池3各自的内部阻抗(例如内部交流阻抗)。电池监视装置1基于施加于电池组4的交流电流和构成电池组4的多个电池3的电压(例如多个电池3各自的电压),来测定多个电池3的内部交流阻抗(例如多个电池3各自的内部交流阻抗)。例如,电池监视装置1使用EIS来测定电池3的内部交流阻抗特性,实时监视电池3的状态。电池监视装置1具备电池管理部7、载荷电阻8、开关元件9、分流电阻10、控制部11、信号生成部12、交流电流测定部13、电压测定部15、定时生成部16、阻抗运算部18、通信部19、分流电阻21以及电流测定部22。

[0080] 电池管理部7、控制部11、信号生成部12、交流电流测定部13、电压测定部15、定时生成部16以及阻抗运算部18是用于测定电池组4(具体而言,构成电池组4的多个电池3)的内部交流阻抗的功能结构。

[0081] 载荷电阻8、开关元件9以及分流电阻10是用于测定电池组4的内部交流阻抗的电路。

[0082] 通过由控制部11控制扫描交流信号的信号生成部12,能够以特定频率接通/断开开关元件9。由此,从电池组4输出特定频率的交流电流。交流电流测定部13测定在分流电阻10中产生的电压(即从电池组4输出的交流转换的电压)。载荷电阻8和电池组4、以及分流电阻10和电池组4分别经由电流施加线14连接。由于载荷电阻8和分流电阻10包括在电池监视

装置1中,因此电池监视装置1和电池组4经由电流施加线14连接。电流施加线14是用于对电池组4施加交流电流的配线。电流施加线14例如是导线。

[0083] 电压测定部15测定构成电池组4的多个电池3的电压。电压测定部15可以测定构成电池组4的所有电池3的电压。或者,可以测定构成电池组4的一部分(例如,至少两个)电池3的电压,即,电池组4中可以包括未被电压测定部15测定电压的电池3。此外,为了使电压测定部15在相同定时测定构成电池组4的多个电池3的电压,由控制部11经由定时生成部16来设置测定定时。

[0084] 电压测定部15经由多个电压检测线17与多个电池3连接,测定多个电池3的电压(例如多个电池3各自的电压)。多个电压检测线17是用于检测多个电池3的电压(例如多个电池3各自的电压)的配线。例如,如图1所示,电压检测线17连接至多个电池3各自的正极侧电池端子和负极侧电池端子。在图1所示的例子中,针对8个电池B1~B8设置了16条电压检测线17。电压检测线17例如是导线。

[0085] 由电压测定部15测定的电池B1~B8的电压V1~V8以及由交流电流测定部13测定并进行电压换算后的电流值Iac用于由阻抗运算部18计算电池B1~B8的阻抗Z1~Z8(电压 \div 电流)。阻抗Z1~Z8分别为复数,针对电池B1~B8分别计算实部ReZ和虚部ImZ。电池B1~B8的复阻抗值Z1~Z8从阻抗运算部18向电池管理部7输出,电池管理部7判断电池B1~B8的SOC、SOH以及异常(故障、劣化)等。而且,电池B1~B8的SOC、SOH以及异常等经由控制部11和通信部19向上位控制部20通知。上位控制部20根据所通知的SOC、SOH以及异常等进行控制。

[0086] 阻抗运算部18算出电池3的复阻抗,该电池3的复阻抗是在由信号生成部12以各频率从电池组4输出交流电流时,各频率下的电压测定部15的测定电压与交流电流测定部13的测定电流之比。通过在复平面上绘制算出的复阻抗,能够得到如图2A和图2B所示的奈奎斯特图。

[0087] 图2A和图2B是用于解释奈奎斯特图的图。在图2A和图2B中,横轴示出了复阻抗Z的实部ReZ,纵轴示出了复阻抗Z的虚部ImZ。

[0088] 在如图2A和图2B所示的奈奎斯特图中,例如能够分为区域(i)~(iii)来分析锂离子电池的阻抗分量。区域(i)相当于配线以及锂离子电池的电解液中的移动电阻的阻抗。区域(ii)和(iii)的半圆部分相当于锂离子电池的电荷移动电阻的阻抗,区域(ii)相当于负极的阻抗,区域(iii)相当于正极的阻抗。ImZ<0区域中的低频区域处的以约45°上升的直线状的部分反映了锂离子电池的瓦尔堡阻抗的影响。例如,根据以这种方式制作的奈奎斯特图,能够推定如图3所示的电池的等效电路。

[0089] 图3是用于说明奈奎斯特绘制与电池等效电路的相关的图。

[0090] 图3示出了锂离子电池的内部电阻的等效电路的一例。在本例所示的等效电路中,电阻R0相当于电解液中的移动电阻,电阻R1相当于负极的电荷移动电阻,电阻R2相当于正极的电荷移动电阻。配线由电感Li和电阻Ri构成的并联电路来定义。此外,瓦尔堡电阻W0表示扩散,与电阻R2串联连接。电阻R0与由电感Li和电阻Ri构成的并联电路串联连接而成的电路对应于图2A和图2B所示的奈奎斯特图中的区域(i)。由电阻R1和电容C1构成的RC并联电路对应于图2A和图2B所示的奈奎斯特图中的区域(ii)。由电阻R2和瓦尔堡电阻W0构成的串联电路与电容C2并联连接而成的RC并联电路对应于图2A和图2B所示的奈奎斯特图中的区域(iii)。

[0091] 接下来,使用图4说明电池3的结构。

[0092] 图4是表示电池3的一例的立体图。

[0093] 如图4所示,电池3形成为扁平的长方体形状,在筐体24中收容有电极、间隔件以及电解液等。在电池3的上表面上,与电极连接的螺栓状的电池端子25(正极侧电池端子25a和负极侧电池端子25b)位于长边方向(X轴方向)的两端。正极侧电池端子25a和负极侧电池端子25b各自从筐体24向上方(Z轴正方向)突出相同的程度。

[0094] 接下来,使用图5说明连接有多个电池3的电池组4的结构。

[0095] 图5是表示电池组4的一例的平面图。包括以下所示的图在内的平面图是从电池3的上表面侧观察电池组4的图,即,从设置有电池端子25的一面侧观察的图。

[0096] 在电池组4中,各电池3的筐体24以在侧面相邻的方式在短边方向(Y轴方向)上并排配置。相邻的电池3彼此以正极侧电池端子25a和负极侧电池端子25b交替的方式配置。具体地,与电池端子25向X轴的正方向按照正极侧电池端子25a、负极侧电池端子25b的顺序定位的电池3邻接的电池3,其电池端子25以向X轴正方向按照负极侧电池端子25b、正极侧电池端子25a的顺序定位。电池3的正极侧电池端子25a经由由导电性的材料构成的汇流排23连接至邻接的一个电池3的负极侧电池端子25b,以使多个电池3串联连接。此外,电池3的负极侧电池端子25b经由汇流排23连接至邻接的另一个电池3的正极侧电池端子25a。这样,将电池3多个串联起来以达到作为目的的电池容量和电池电压,构成电池组4。另外,电池3也可以由并联连接的多个电池构成。

[0097] 汇流排23被加工成到达相邻的电池3的正极侧电池端子25a和负极侧电池端子25b的长度,形成为薄板状,并保持足够的导电性。汇流排23用螺母紧固至螺栓形状的电池端子25。

[0098] 在串联连接的多个电池3中的一端侧的电池3(例如图5中最左边的电池3)的正极侧电池端子25a连接有正极侧电池组端子26a,在另一端侧的电池3(例如,图5中最右侧的电池3)的负极侧电池端子25b上连接有负极侧电池组端子26b。正极侧电池组端子26a和负极侧电池组端子26b是为了从电池组4向外部的载荷5供给电力而设置的。

[0099] 接下来,使用图6和图7说明实施方式1的电池包2的构造。

[0100] 图6是表示实施方式1的电池包2的一例的平面图。

[0101] 图7是表示实施方式1的电池包2的一例的立体图。

[0102] 图6和图7示出了电池监视装置1、构成电池组4的多个电池3、连接电池组4和电池监视装置1的电流施加线14、以及多个电压检测线17。当对电池组4进行平面观察时,电池监视装置1位于构成电池组4的各个电池3的正极侧电池端子25a和负极侧电池端子25b之间。例如,1个电压检测线17与1个电池端子25(正极侧电池端子25a或负极侧电池端子25b)连接,两个电压检测线17与1个电池3连接。多个电压检测线17从电池监视装置1呈放射状配设。如图6和图7所示,例如,当对电池组4进行平面观察时,电池监视装置1位于电池组4的长边方向的大致中央且是电池组4的短边方向的大致中央的位置,多个电压检测线17以电池监视装置1为中心从电池监视装置1向四面八方呈放射状配设。另外,由电池监视装置1测定内部交流阻抗的电池3的数量可以是至少两个,多个电压检测线17至少为4条。例如,如果4条电压检测线17相对于两个电池3分别向不同的方向配设,则设4条电压检测线17呈放射状配设。

[0103] 电流施加线14连接电池监视装置1和正极侧电池组端子26a,另外连接电池监视装置1和负极侧电池组端子26b。如图6和图7所示,电流施加线14配设为不与多个电压检测线17平行。另外,在由于电池包2的设计而电流施加线14必定会与至少1条电压检测线17平行的情况下,电流施加线14以与多个电压检测线17平行的平行部位最小的方式配设。

[0104] 此外,如图6和图7所示,例如,当对电池组4进行平面观察时,电流施加线14位于多个电池3的正极侧电池端子25a和负极侧电池端子25b之间。

[0105] 通过放射状地配设多个电压检测线17,能够沿着各电池端子25和电池监视装置1的最短路径设置电压检测线17。因此能够使多个电压检测线17的长度最短。电压检测线17、电流施加线14和汇流排23等配线具有电阻值,配线的电阻值根据配线的材质、粗细和长度而改变。例如,若着眼于配线的长度,则配线的长度越长,配线的电感分量越大,配线的电感分量的影响越大。

[0106] 图8是表示配线的电感的影响的图。

[0107] 配线的电感分量越大,则 $\text{Im}Z=0$ 时的 $\text{Re}Z$ 的值越大,具体地,如图8所示,可知随着电感分量 L 增大为 0nH 、 20nH 、 50nH 、 100nH , $\text{Im}Z=0$ 时的 $\text{Re}Z$ 的值变大。另外,配线的电感分量越大,相当于电极的电荷移动电阻的半圆部分的形状也增大变化,在要测定的电池3的阻抗较低的情况下,电感分量的影响变得相对较大。为了抑制该影响,需要尽可能缩短配设在电池包2内的各配线的长度,多个电压检测线17呈放射状配设。

[0108] 另外,通过使电流施加线14位于多个电池3的正极侧电池端子25a和负极侧电池端子25b之间,在多个电池3的正极侧电池端子25a和负极侧电池端子25b之间,能够从电池监视装置1向电池组4的正极侧电池组端子26a和负极侧电池组端子26b设置电流施加线14。由此,能够缩短电流施加线14,能够减小电流施加线14的电阻值,即能够降低电流施加线14的电感分量。

[0109] 此外,由于可以向电流施加线14施加大的交流电流,因此当以电流施加线14和电压检测线17平行的方式配置时产生的互感也增大。因此,通过以不与多个电压检测线17平行的方式配设电流施加线14,或者以与多个电压检测线17平行的平行部位最小的方式配设电流施加线14,能够抑制因电流施加线14与电压检测线17的互感而产生的电磁感应障碍。

[0110] 图9是表示电磁感应障碍的影响的图。

[0111] 在同时测定多个电池3的内部交流阻抗的情况下,交流电流经由电流施加线14在电池监视装置1和电池组4之间流动,在电流施加线14的周围产生磁场。该磁场的产生基于弗莱明定律。所产生的磁场被加到附近的电池3的阻抗测定的变化量中,对电池3的内部交流阻抗的测定造成影响。特别地,在高频率的交流电流施加到电流施加线14时,磁场的影响表现得大,如图9所示,在奈奎斯特图的高频区域中的影响表现得大。

[0112] 这样,将周围的电路因为磁场而受到影响的现像称为电磁感应障碍。随着产生源的电流增大或者互感增大,磁场变大。该互感是由配线等作成的电流环路的电感。随着产生源和受影响侧之间的距离变近,或者流动的电流平行的部分数量增多,互感变大。

[0113] 如以上所说明的,通过从电池监视装置1放射状地配设多个电压检测线17,能够精度良好地测定构成电池组4的多个电池3的内部阻抗(例如内部交流阻抗)。

[0114] 另外,通过以不与多个电压检测线17平行的方式配设电流施加线14,或者以与多个电压检测线17平行的平行部位最小的方式配设电流施加线14,能够更精度良好地测定构

成电池组4的多个电池3的内部阻抗(例如内部交流阻抗)。

[0115] 另外,通过使电流施加线14位于多个电池3的正极侧电池端子25a和负极侧电池端子25b之间,能够更精度良好地测定构成电池组4的多个电池3的内部阻抗(例如内部交流阻抗)。

[0116] (实施方式2)

[0117] 接下来,说明实施方式2的电池包2a。

[0118] 表示实施方式2的电池包2a的一例的概略结构图与实施方式1的电池包2的概略结构图(图1)相同,因此省略说明,在下文中,以与实施方式1的电池包2的不同之处为中心,使用图10和图11说明实施方式2的电池包2a的结构。

[0119] 图10是表示实施方式2的电池包2a的一例的平面图。

[0120] 图11是表示实施方式2的电池包2a的一例的立体图。

[0121] 在实施方式2中,如图10和图11所示,当对电池组4进行平面观察时,电流施加线14位于多个电池3的正极侧电池端子25a和负极侧电池端子25b之间的外侧。另外,当对电池组4进行平面观察时,电池监视装置1位于多个电池3的正极侧电池端子25a和负极侧电池端子25b之间,因此与电池监视装置1连接的电流施加线14包括位于多个电池3的正极侧电池端子25a和负极侧电池端子25b之间的部分。然而,电流施加线14的大部分位于多个电池3的正极侧电池端子25a和负极侧电池端子25b之间的外侧。

[0122] 由于多个电压检测线17配设在多个电池3的正极侧电池端子25a和负极侧电池端子25b之间,因此电流施加线14位于多个电池3的正极侧电池端子25a和负极侧电池端子25b之间的外侧,从而能够使电压检测线17和电流施加线14之间的距离增加。因此,能够抑制因电流施加线14与电压检测线17的互感而产生的电磁感应障碍,能够更精度良好地测定构成电池组4的多个电池3的内部阻抗(例如内部交流阻抗)。

[0123] 另外,如图10和图11所示,在实施方式2中,电流施加线14也可以以不与多个电压检测线17平行的方式配设,或者以与多个电压检测线17平行的平行部位最小的方式配设。

[0124] (实施方式3)

[0125] 接下来,说明实施方式3的电池包2b。

[0126] 表示实施方式3的电池包2b的一例的概略结构图与实施方式1的电池包2的概略结构图(图1)相同,因此省略说明,在下文中,以与实施方式1的电池包2的不同之处为中心,使用图12和图13说明实施方式3的电池包2b的结构。

[0127] 图12是表示实施方式3的电池包2b的一例的平面图。

[0128] 图13是表示实施方式3的电池包2b的一例的立体图。

[0129] 在实施方式3中,电流施加线14以减弱由电流施加线14产生的磁场的方式配设。例如,如图12和图13所示,电流施加线14包括平行且相对的部分,可以以相对的部分中的一方中流动的电流与相对的部分中的另一方中流动的电流方向相反的方式配设电流施加线14,具体地,电流施加线14可以成矩形波状配设。

[0130] 由于电流施加线14产生的磁场减弱,因此能够抑制因电流施加线14与电压检测线17的互感而产生的电磁感应障碍。由此,能够更精度良好地测定构成电池组4的多个电池3的内部阻抗(例如内部交流阻抗)。

[0131] 另外,如图12和图13所示,在实施方式3中,可以以与多个电压检测线17不平行的

方式配设电流施加线14,也可以以与多个电压检测线17平行的平行部位最小的方式配设电流施加线14。通过矩形波状地配设电流施加线14,电压检测线17和电流施加线14不平行排列,能够抑制电磁感应障碍的影响。

[0132] 此外,通过使流过电池3、汇流排23的电流路径与电流施加线14配设在同一方向上,能够使电流环路的面积为最小限度,能够抑制电磁感应障碍的影响。

[0133] (实施方式4)

[0134] 接下来,说明实施方式4的电池包2c。

[0135] 表示实施方式4的电池包2c的一例的概略结构图与实施方式1的电池包2的概略结构图(图1)相同,因此省略说明,在下文中,以与实施方式1的电池包2的不同之处为中心,使用图14A~图16说明实施方式4的电池包2c的结构。

[0136] 在实施方式4中,电池包2c具备屏蔽部,该屏蔽部屏蔽由多个电池3或电流施加线14产生的电场或磁场。另外,关于屏蔽部有若干个实现例,在下文中,说明第一例至第三例。

[0137] 图14A是用于说明实施方式4的屏蔽部的第一例的图。图14A是电流施加线14的剖视图。

[0138] 搭载在汽车上的高容量的电池3其阻抗示出几 $m\Omega$,为了提高测定阻抗的精度,可以想到向电流施加线14施加大的交流电流。因此,电流施加线14可以具有针对电场或磁场的屏蔽功能。如图14A所示,屏蔽部可以是覆盖电流施加线14的导线(中心导体)27的屏蔽件30,也可以屏蔽由电流施加线14产生的电场或磁场。具有对电场或磁场的屏蔽功能的屏蔽件30例如由铜或铝等的金属带或者网状编织线制成。例如,导线27被屏蔽件30覆盖,屏蔽件30被绝缘体29覆盖,绝缘体29被护套28覆盖。

[0139] 作为参考,图14B表示没有被屏蔽部覆盖的配线的一例。在这样的配线中,导线27直接被护套28覆盖。

[0140] 这样,通过覆盖电流施加线14的导线27的屏蔽件30,能够抑制电流施加线14产生的电场或磁场的影响。

[0141] 图15是用于说明实施方式4的屏蔽部的第二例的图。图15是表示实施方式4的电池包2c的第二例的平面图。

[0142] 如图15所示,屏蔽部可以是设置在电流施加线14和多个电压检测线17之间的片状的屏蔽件31,并且可以屏蔽电流施加线14产生的电场或磁场。片状的屏蔽件31例如由具有对电场或磁场的屏蔽功能的铜、铝等金属板构成。

[0143] 这样,通过设置在电流施加线14与多个电压检测线17之间的片状的屏蔽件31能够抑制电流施加线14产生的电场或磁场的影响。

[0144] 图16是用于说明实施方式4的屏蔽部的第三例的图。图16是表示实施方式4的电池包2c的第三例的平面图。

[0145] 屏蔽部可以是设置在多个电池3和电流施加线14以及多个电压检测线17之间的片状的屏蔽件32,并且屏蔽由多个电池3产生的电场或磁场。

[0146] 这样,在电池3成为电场或磁场的产生源的情况下,通过设置在多个电池3和电流施加线14以及多个电压检测线17之间的片状的屏蔽件32,能够抑制多个电池3产生的电场或磁场的影响。

[0147] (实施方式5)

[0148] 接下来,说明实施方式5的电池包2d。

[0149] 表示实施方式5的电池包2d的一例的概略结构图与实施方式1的电池包2的概略结构图(图1)相同,因此省略说明,在下文中,以与实施方式1的电池包2的不同之处为中心,使用图17说明实施方式5的电池包2d的结构。

[0150] 图17是表示实施方式5的电池包2d的一例的平面图。

[0151] 在实施方式5中,当对电池组4进行平面观察时,电池监视装置1位于电池组4的长边方向(Y轴方向)的端部且是电池组4的短边方向(X轴方向)的大致中央的位置。这样,当对电池组4进行平面观察时,电池监视装置1可以位于电池组4的端部,多个电压检测线17可以从电池监视装置1呈扇状的放射状配设。

[0152] (实施方式6)

[0153] 接下来,说明实施方式6的电池包2e。

[0154] 图18是表示实施方式6的电池包2e的一例的概略结构图。在图18中,以与实施方式1的电池包2的不同之处为中心进行说明。

[0155] 在实施方式1中,如图1所示,电压检测线17连接至多个电池3各自的正极侧电池端子25a和负极侧电池端子25b,具体而言,说明了对8个电池B1~B8设置16条电压检测线17的例子。然而,由于相邻的电池3的正极侧电池端子25a和负极侧电池端子25b通过汇流排23连接,因此汇流排23与正极侧电池端子25a和负极侧电池端子25b为大致相同的电位。因此,能够通过将电压检测线17连接至汇流排23来检测相邻的电池3的电压,而不将电压检测线17分别连接至正极侧电池端子25a和负极侧电池端子25b。例如,对于图18所示的8个电池B1~B8,能够将电压检测线17的条数设为9条,能够减少电压检测线17的数量。

[0156] 接下来,使用图19和图20说明实施方式6的电池包2e的结构。

[0157] 图19是表示实施方式6的电池包2e的一例的平面图。

[0158] 图20是表示实施方式6的电池包2e的一例的立体图。

[0159] 如图19和图20所示,多个电池3所包含的电池3的电池端子25通过汇流排23与邻接的电池3的电池端子25连接,从而构成电池组4,多个电压检测线17所包含的电压检测线17连接在汇流排23中的两个电池端子25(正极侧电池端子25a和负极侧电池端子25b)之间。另外,在串联连接的多个电池3的一端侧的电池3的正极侧电池端子25a和另一端侧的电池3的负极侧电池端子25b上,代替汇流排23而连接有正极侧电池组端子26a和负极侧电池组端子26b,在正极侧电池组端子26a和负极侧电池组端子26b上连接有电压检测线17。由此,能够减少电压检测线17的数量,并且与电压检测线17的数量减少相应地,能够抑制测定电池3的阻抗时的电感分量和感应电动势的影响。因此,能够进一步精度良好地测定构成电池组4的多个电池3各自的内部阻抗(例如内部交流阻抗)。

[0160] 另外,电压检测线17(例如,多个电压检测线17中的每一个)可以连接至汇流排23上的两个电池端子25(正极侧电池端子25a和负极侧电池端子25b)的大致中央(距两个电池端子等距的位置)。通过使电压检测线17(例如,多个电压检测线17中的每一个)连接至汇流排23上距两个电池端子25等距的位置,能够使汇流排23的电阻分量在检测相邻的电池3的电压时的影响相对于相邻的电池3是均等的。另外,等距不仅指两个距离完全一致的情况,还包括两个距离相差百分之几的情况。

[0161] (其他实施方式)

[0162] 以上,基于实施方式说明了本公开的多个方式的电池包,但是本公开不限于于这些实施方式。只要不脱离本公开的主旨,本领域技术人员想到的对各实施方式实施了的各种变形而得的方式、以及组合不同实施方式的构成要素而构建的方式也在包括在本公开的多个方式的范围内。

[0163] 例如,在上述实施方式中,对电流施加线14和电压检测线17是导线的例子进行了说明,但不限于此。使用图21来对此进行说明。

[0164] 图21是表示另一实施方式中的电池包2f的一例的平面图。

[0165] 如图21所示,电路基板33可以设置在电池组4的上表面侧,以便电连接至构成电池组4的多个电池3的电池端子25。电池监视装置1可以安装至电路基板33,电流施加线14和电压检测线17可以由电路基板33上的配线图案(导电性金属)形成。电路基板33是PCB(印刷基板)或FPC(柔性印刷电路基板)等。

[0166] 例如,在上述实施方式中,作为电池3说明了方形电池的例子,但也可以是圆筒型、平板型等其他形状。

[0167] 例如,在上述实施方式中,说明了将电池包应用于车辆的电源系统时的例子,但电池包对于蓄电池、摩托车、重型机械、船舶、飞机、发电厂、等也是有效的。另外,说明了锂离子电池作为电池3的例子,但是电池3可以是任何其他二次电池(铅蓄电池、镍镉蓄电池、金属锂电池、锂离子聚合物二次电池、钠离子电池、固态电池等)。

[0168] 工业实用性

[0169] 本公开能够应用于具有监视锂离子电池等二次电池的状态的功能的电池包。

[0170] 附图标记说明

[0171] 1电池监视装置

[0172] 2、2a、2b、2c、2d、2e、2f电池包

[0173] 3电池

[0174] 4电池组

[0175] 5载荷

[0176] 6继电器

[0177] 7电池管理部

[0178] 8载荷电阻

[0179] 9开关元件

[0180] 10、21分流电阻

[0181] 11控制部

[0182] 12信号生成部

[0183] 13交流电流测定部

[0184] 14电流施加线

[0185] 15电压测定部

[0186] 16定时生成部

[0187] 17电压检测线

[0188] 18阻抗运算部

[0189] 19通信部

- [0190] 20上位控制部
- [0191] 22电流测定部
- [0192] 23汇流排
- [0193] 24框体
- [0194] 25电池端子
- [0195] 25a正极侧电池端子
- [0196] 25b负极侧电池端子
- [0197] 26a正极侧电池组端子
- [0198] 26b负极侧电池组端子
- [0199] 27导线
- [0200] 28护套
- [0201] 29绝缘体
- [0202] 30屏蔽件
- [0203] 31、32片状屏蔽件
- [0204] 33电路基板

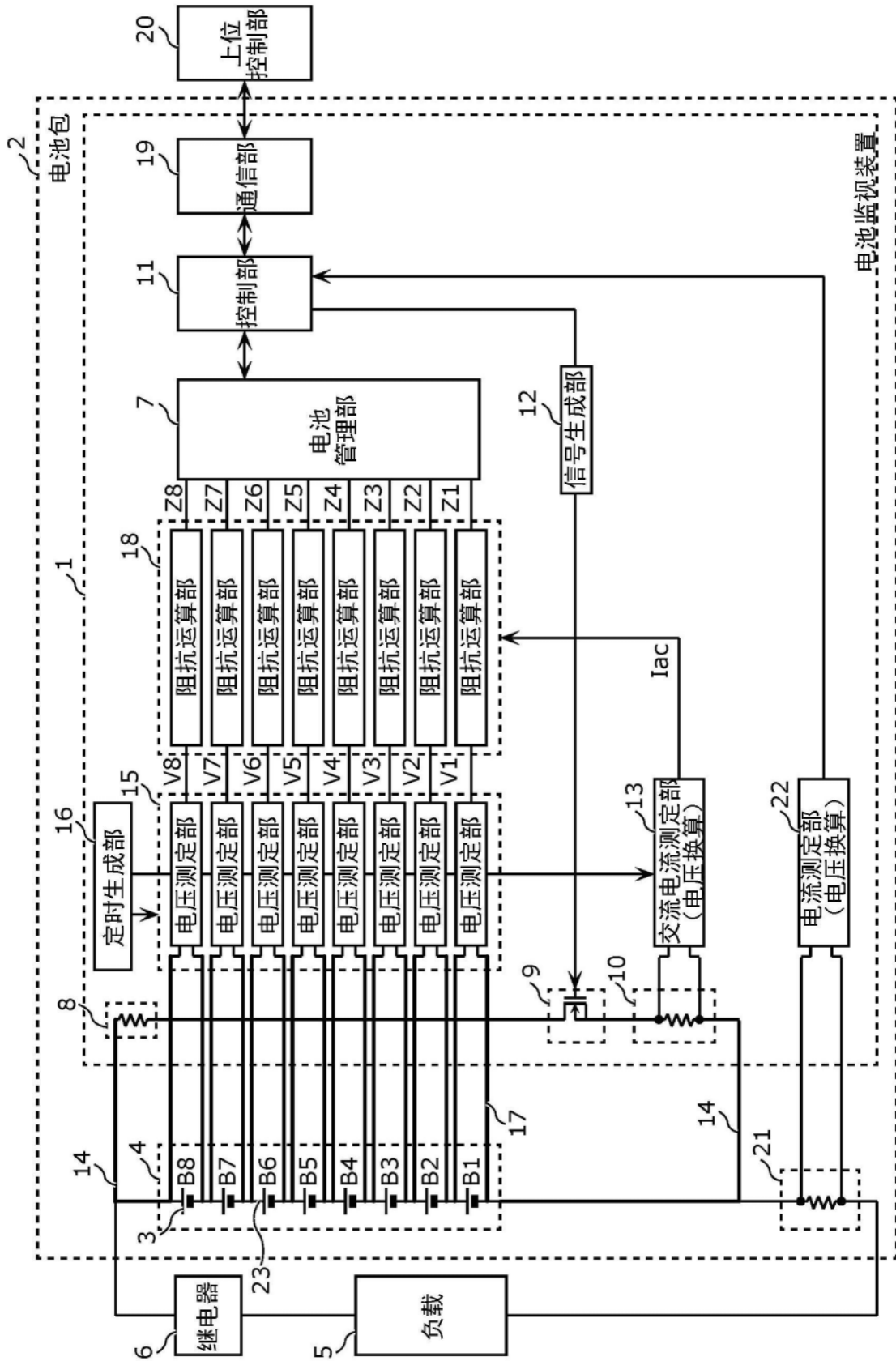


图1

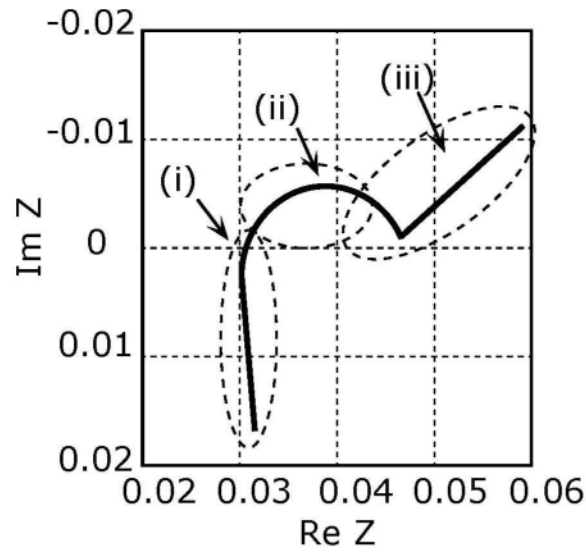


图2A

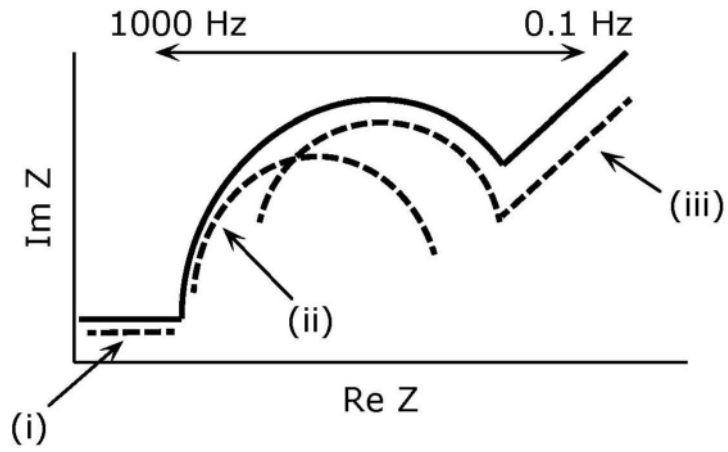


图2B

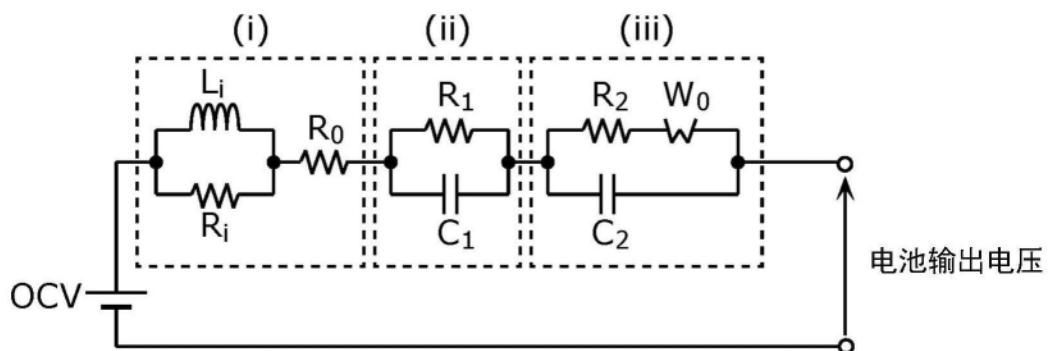


图3

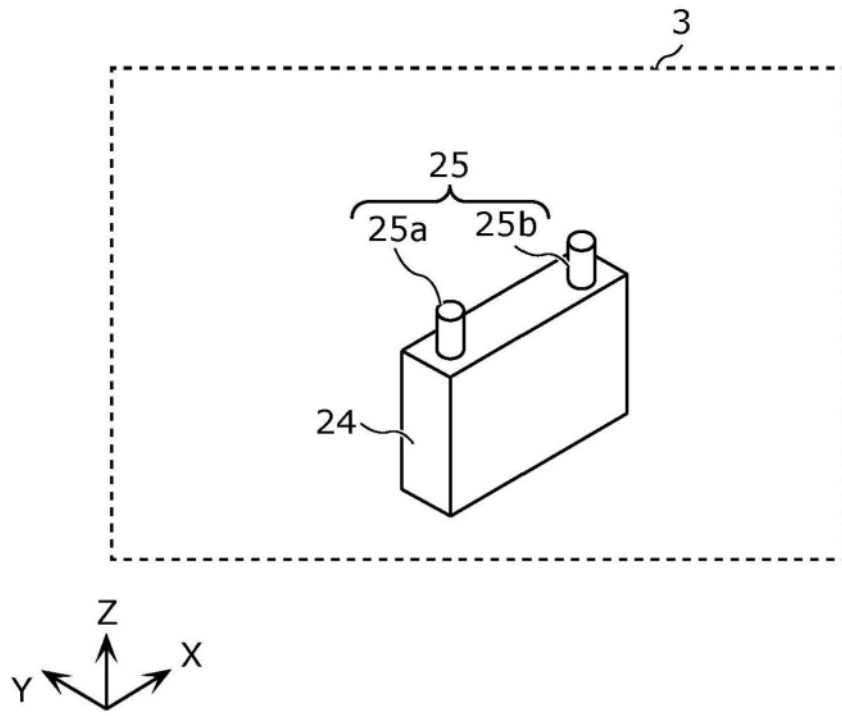


图4

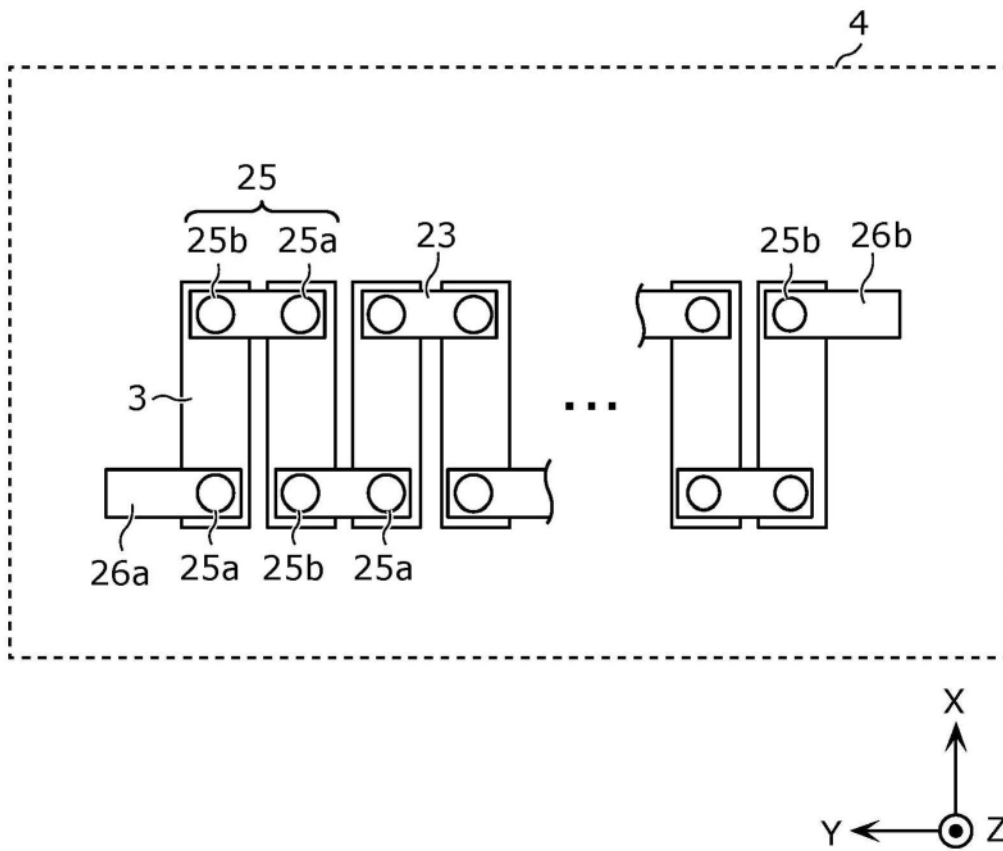


图5

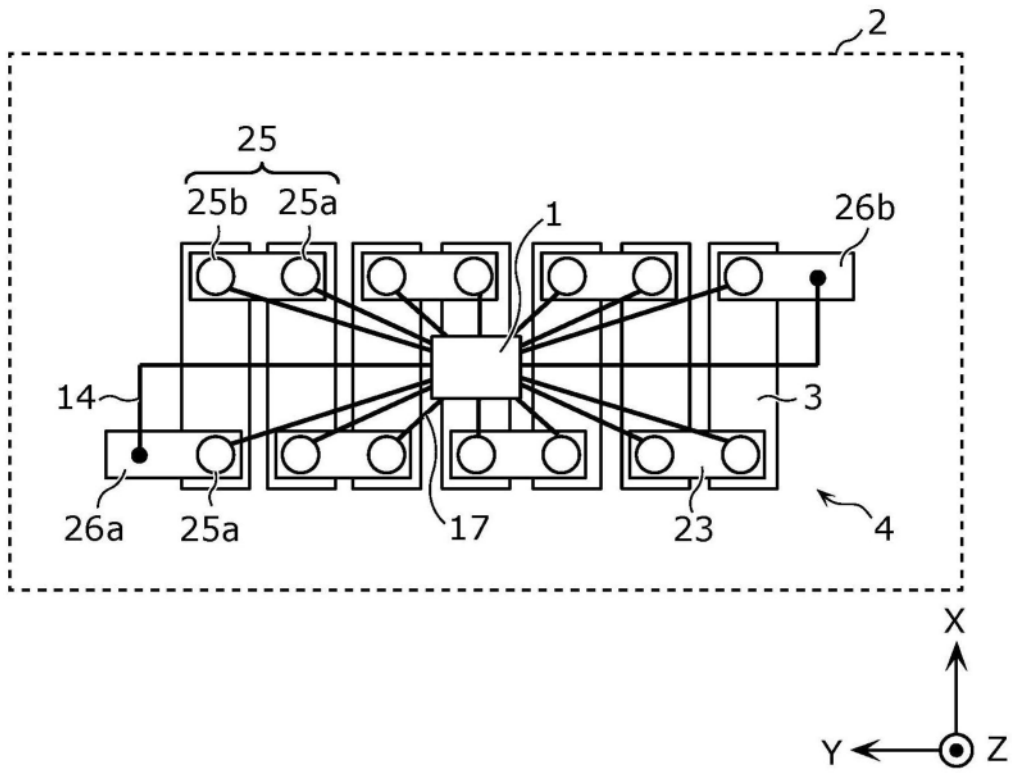


图6

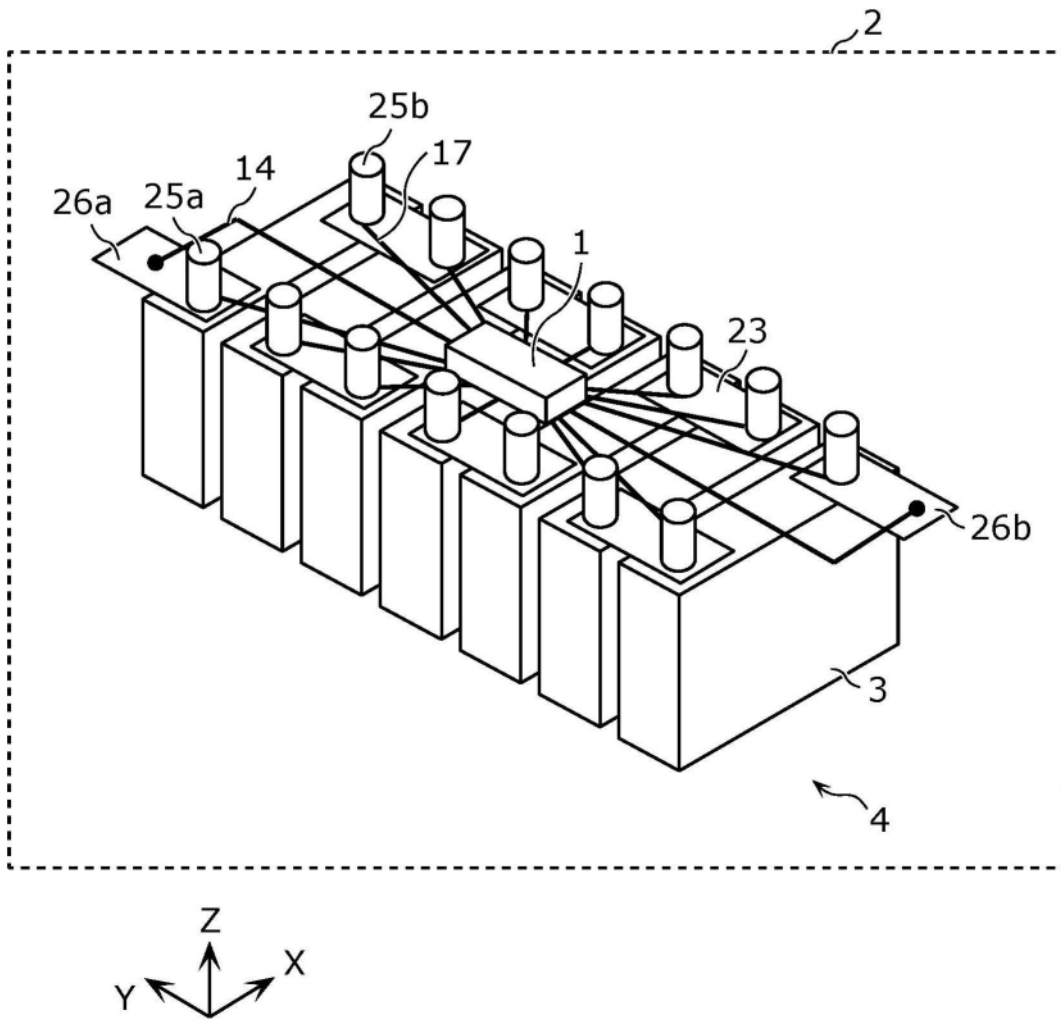


图7

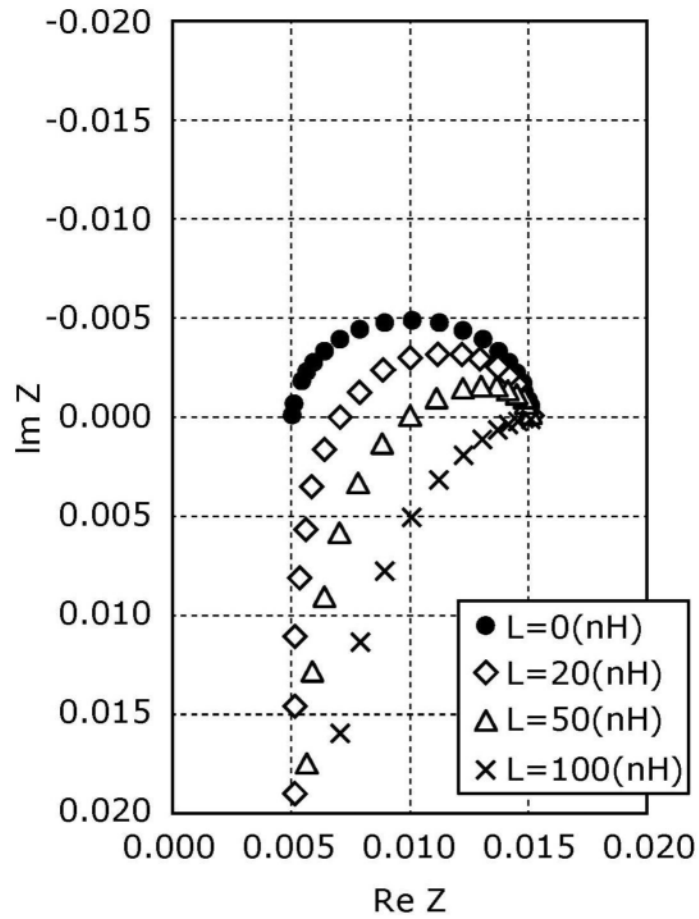


图8

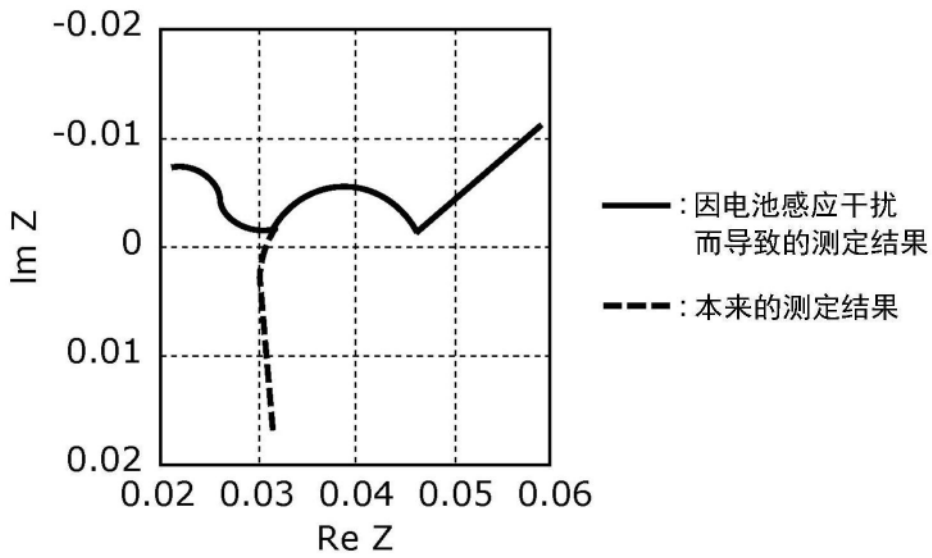


图9

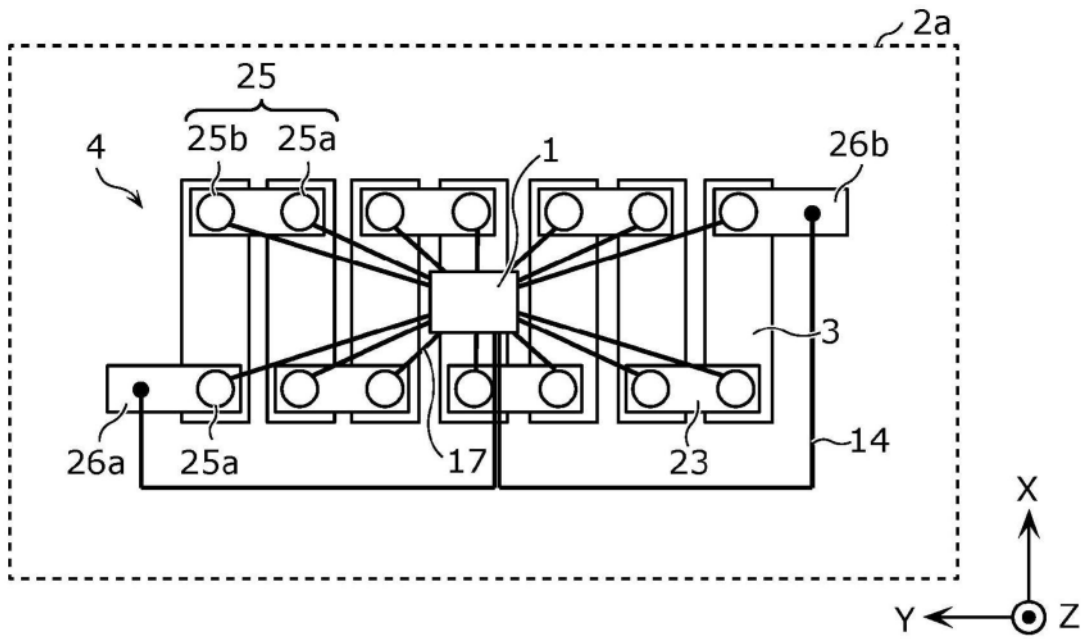


图10

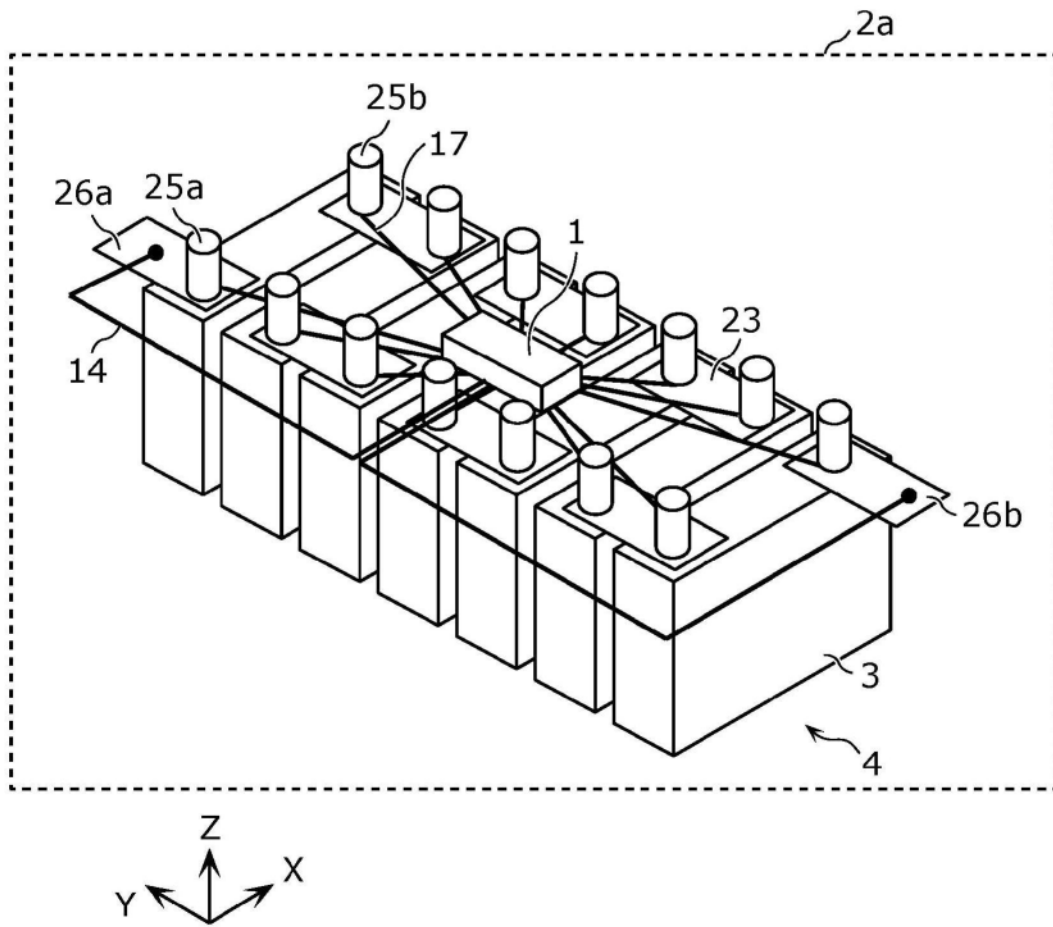


图11

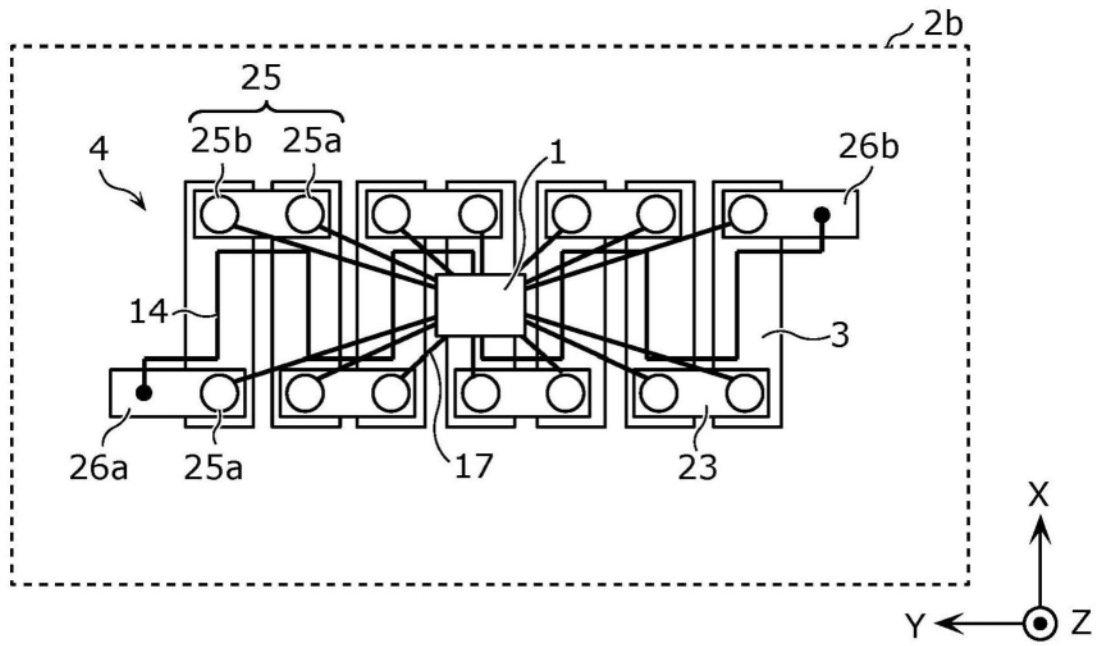


图12

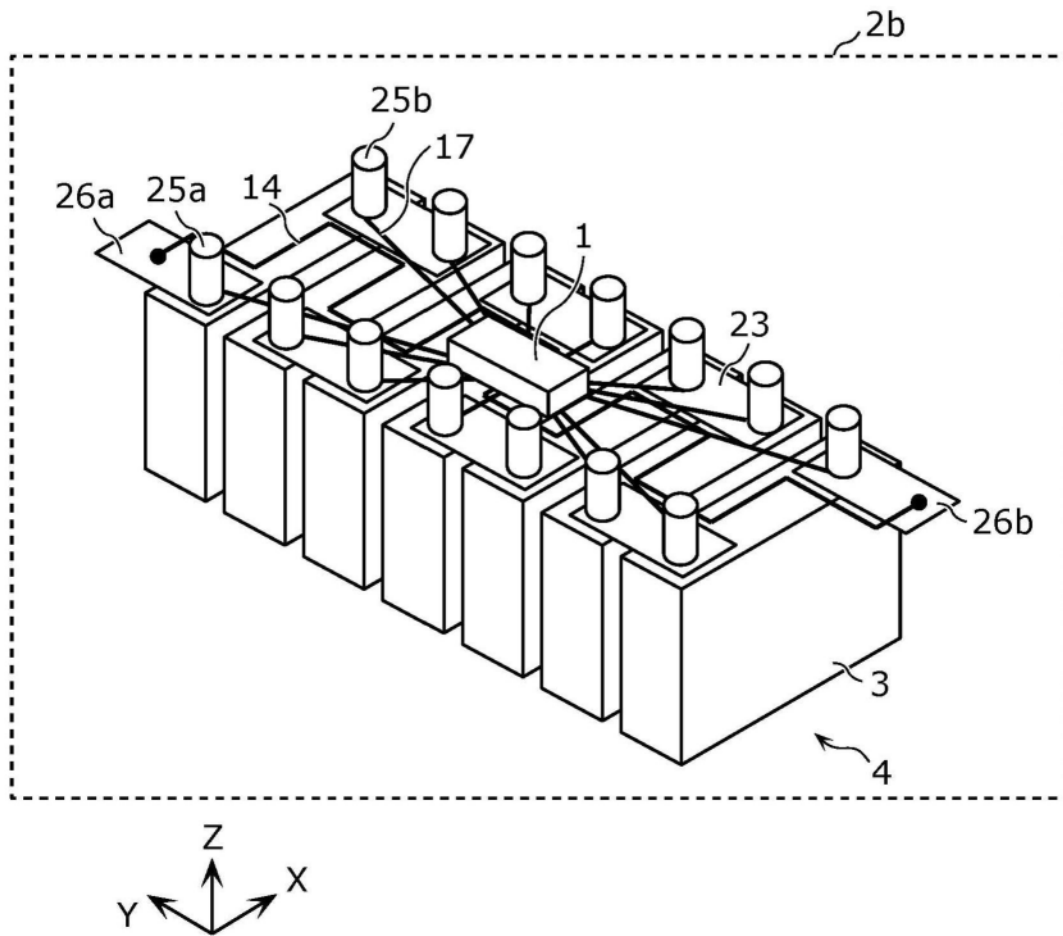


图13

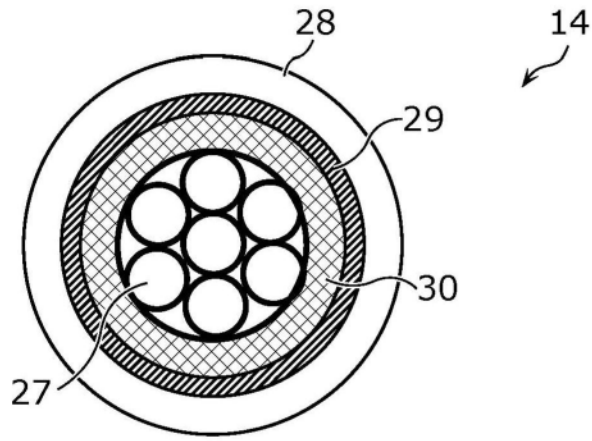


图14A

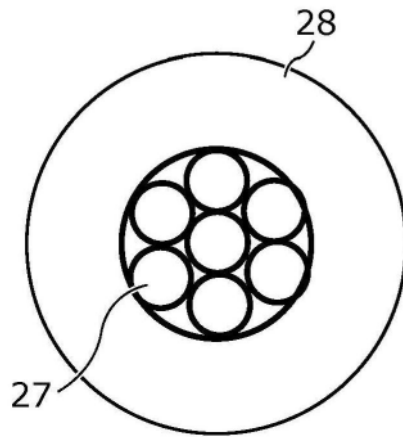


图14B

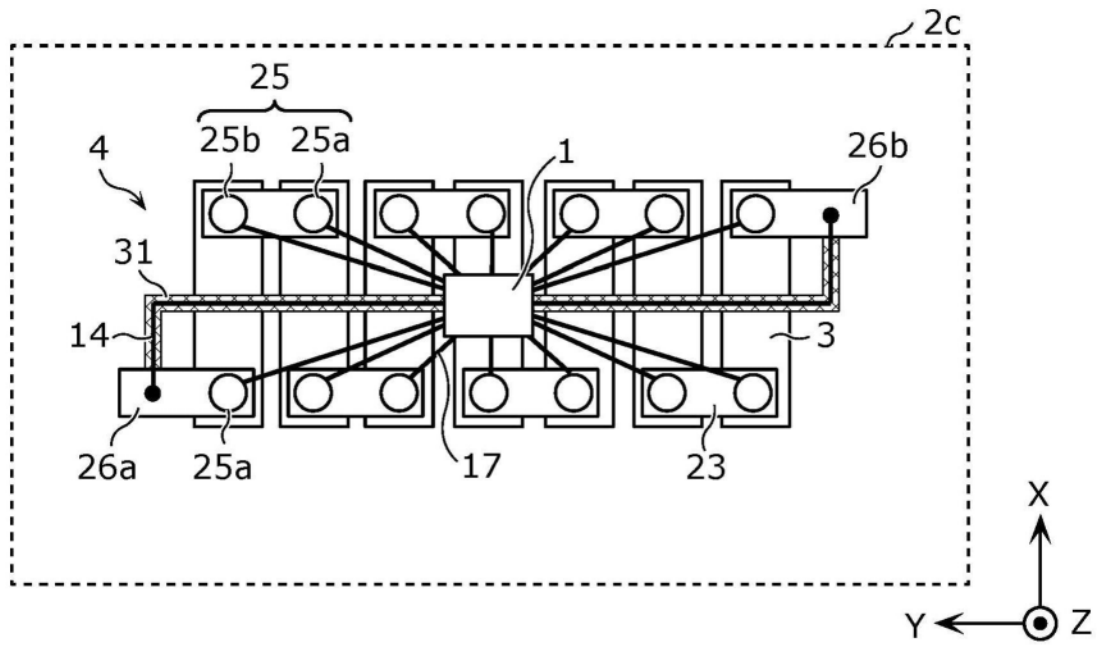


图15

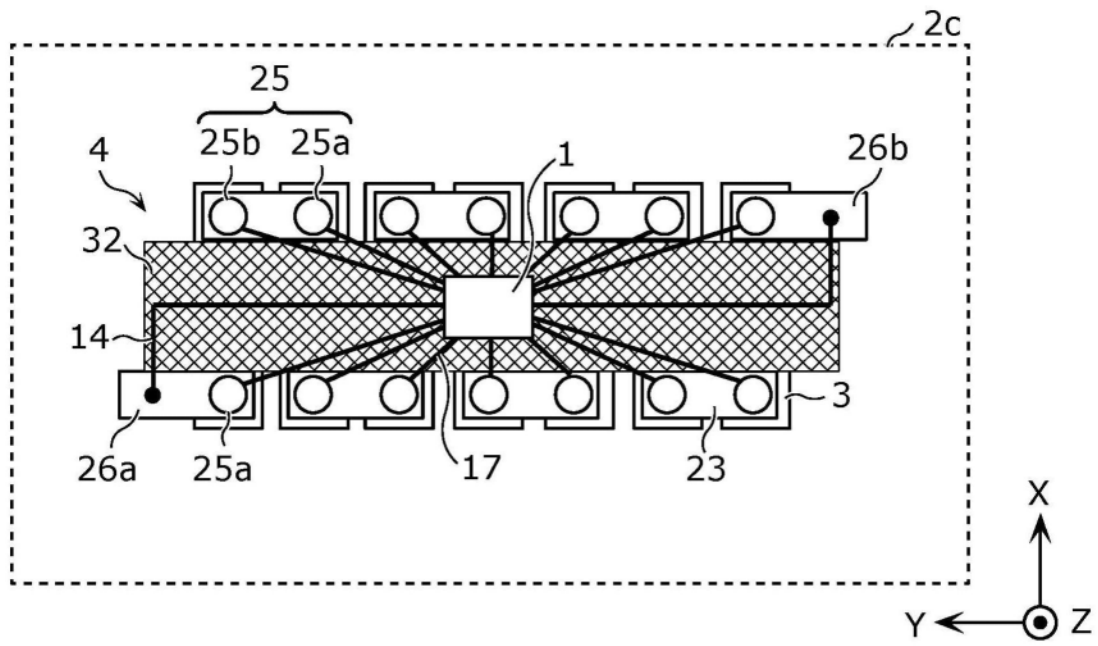


图16

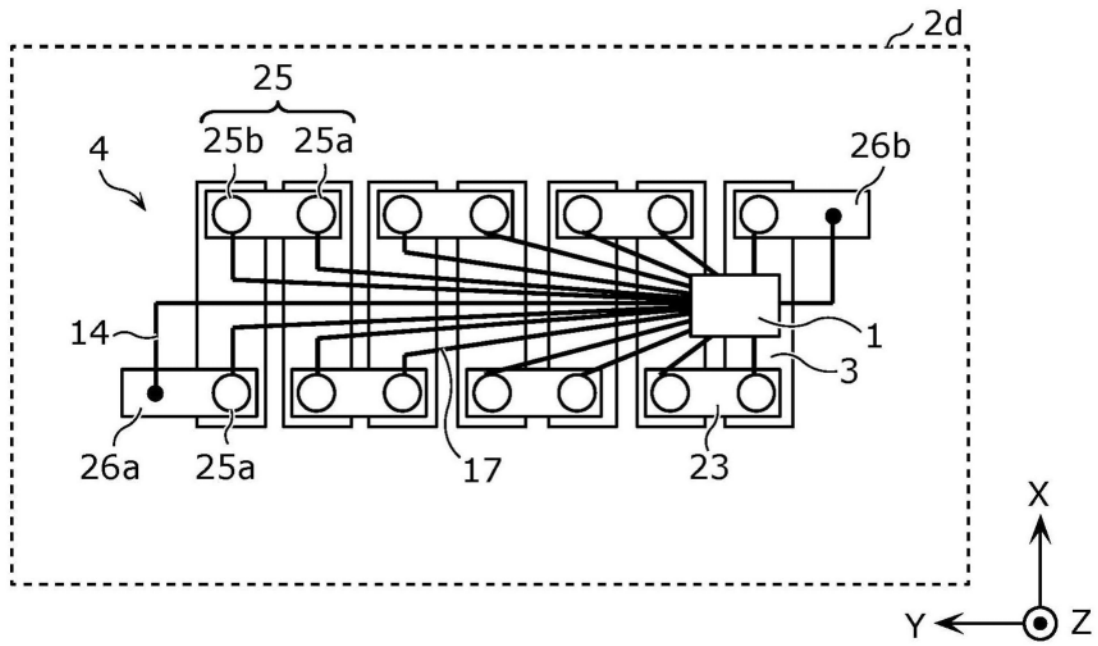


图17

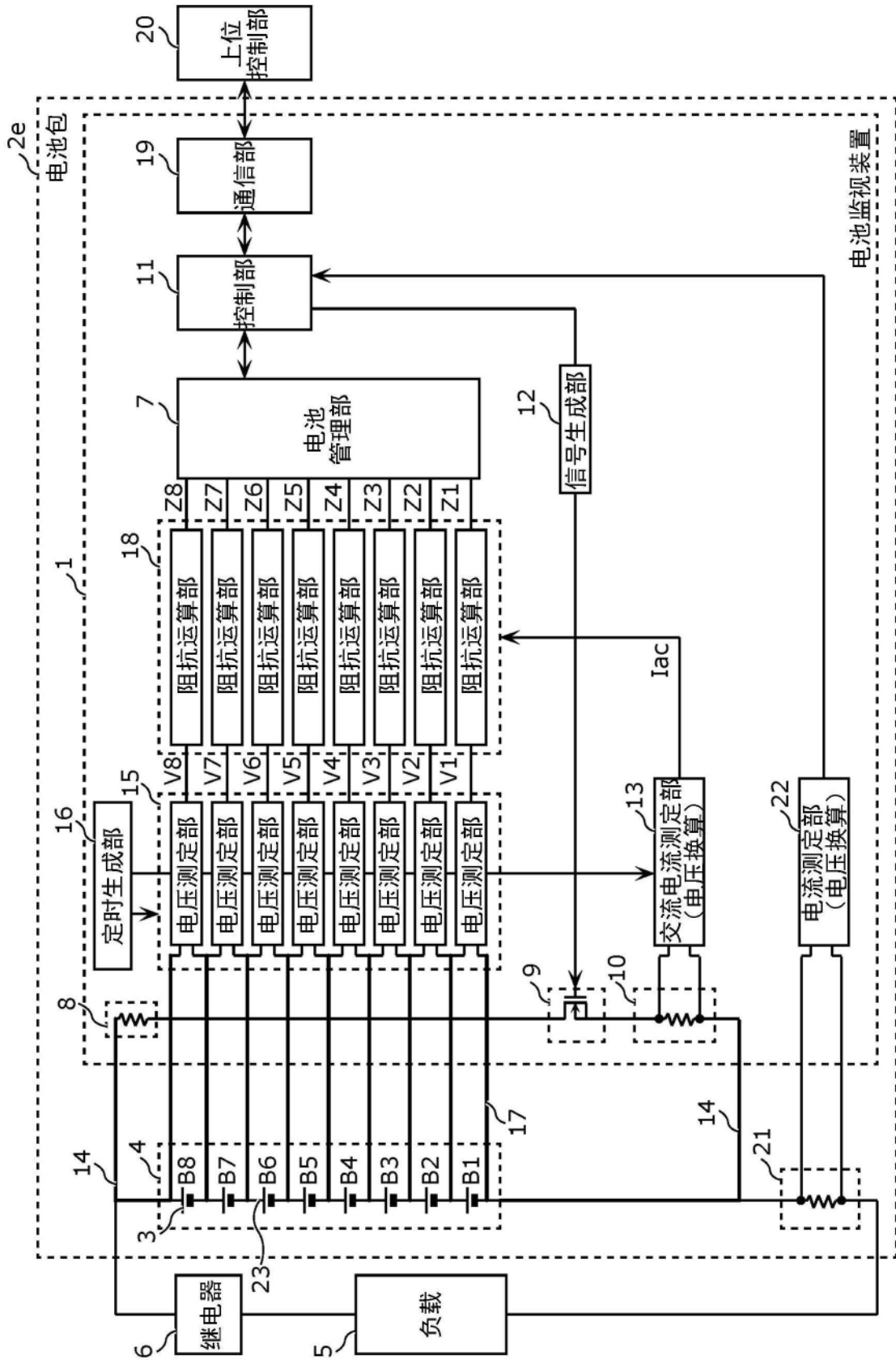


图18

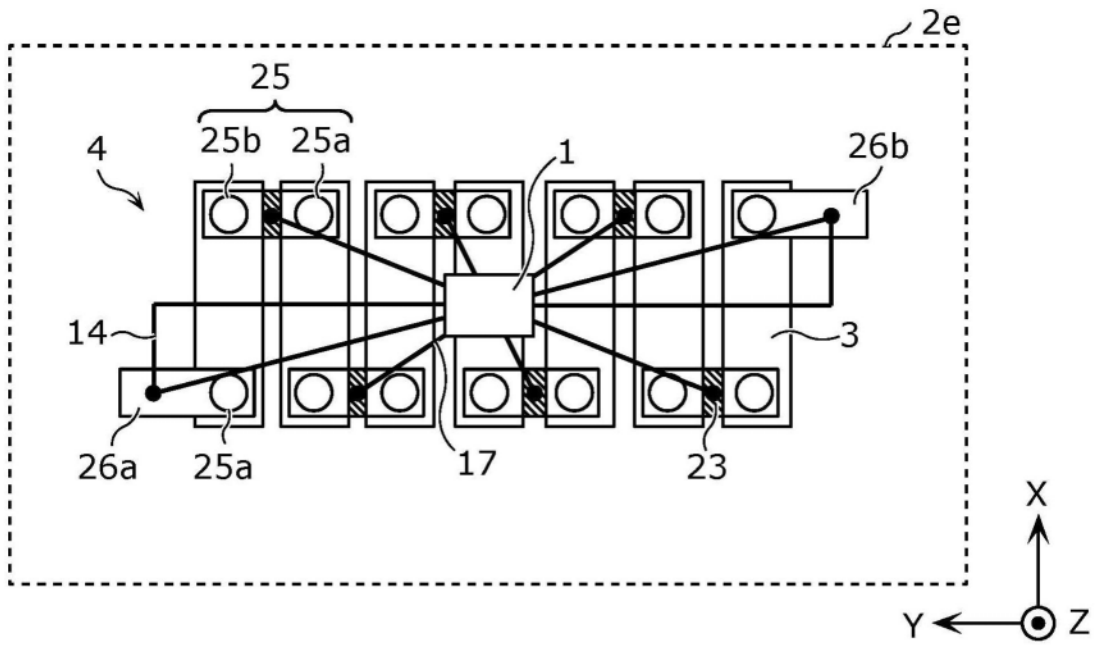


图19

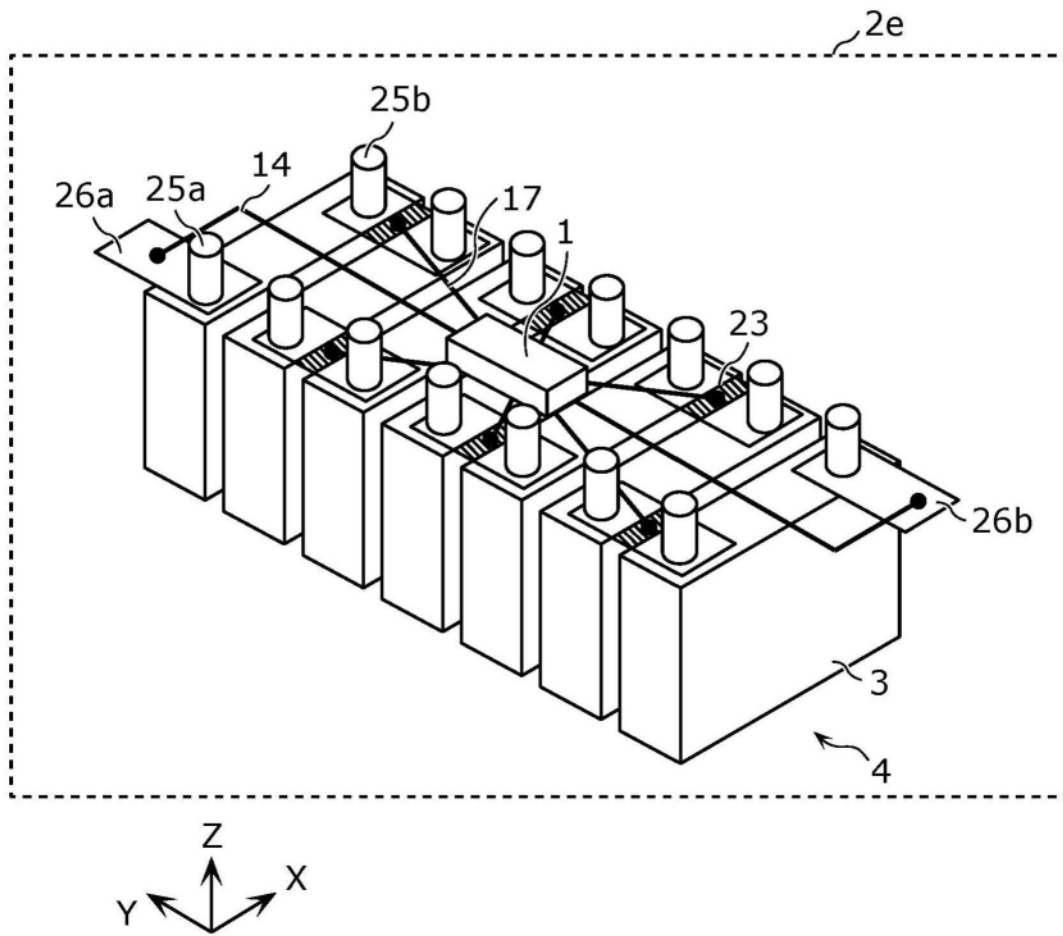


图20

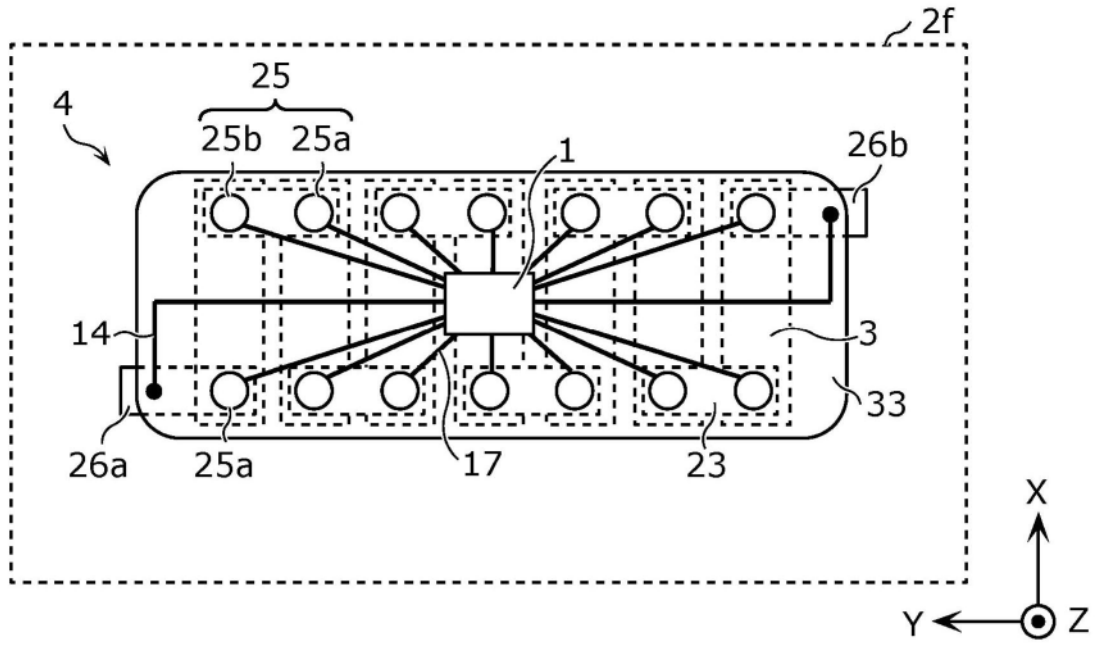


图21