(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118285008 A
(43)申请公布日 2024.07.02

(21)申请号 202280077423.6
(22)申请日 2022.12.16
(30)优先权数据
2021-210534 2021.12.24 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.05.22
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2022/046500 2022.12.16
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/120435 JA 2023.06.29
(71)申请人 松下控股株式会社
地址 日本
申请人 松下新能源株式会社
(72)发明人 清水启介 坂川泰章 石坂胜司 有川博 福田真介
(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务所(普通合伙) 11277
专利代理师 刘新宇 石宝方
(51)Int.Cl.
H01M 10/658(2006.01)
H01M 10/613(2006.01)
H01M 10/643(2006.01)
H01M 10/647(2006.01)
H01M 10/651(2006.01)
H01M 50/204(2006.01)
H01M 50/213(2006.01)

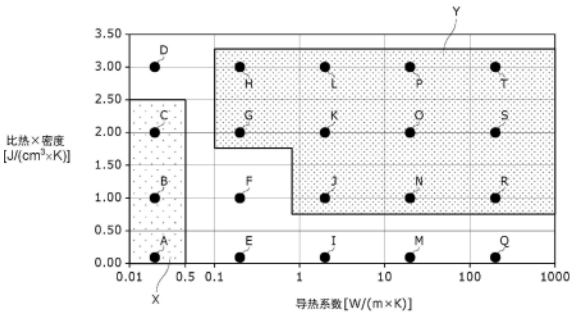
权利要求书1页 说明书7页 附图8页

(54)发明名称

电池组

(57)摘要

电池组包含:绝热构件,其设置在相邻的单电池之间;以及侧面构件,其与多个单电池的侧面的除设有绝热构件的部位以外的部分接触地配置,该侧面构件的导热系数高于绝热构件的导热系数。在将绝热构件的导热系数设为λa且将绝热构件的比热和密度之积的值设为Ca的情况下,0.001W/(m×K)<λa<0.05W/(m×K)且0<Ca<2.5J/(cm^3×K),在将侧面构件的导热系数设为λb且将侧面构件的比热和密度之积的值设为Cb的情况下,0.1W/(m×K)<λb<1.0W/(m×K)且1.75J/(cm^3×K)<Cb<3.25J/(cm^3×K),或者1.0W/(m×K)<λb<1000W/(m×K)且0.75J/(cm^3×K)<Cb<3.25J/(cm^3×K)。



CN 118285008 A

1.一种电池组,其是通过将包含多个单电池的电池模块收纳于外装壳体而构成的或者是通过所述电池模块的包含外表面的部分形成外装壳体而构成的,其中,

该电池组具备:

绝热构件,其设置在所述多个单电池中的相邻的所述单电池之间;以及

侧面构件,其与所述多个单电池的侧面的除设有所述绝热构件的部位以外的部分接触地配置,该侧面构件的导热系数高于所述绝热构件的导热系数,

所述绝热构件和所述侧面构件使用不同的材料,

在将所述绝热构件的导热系数设为λa且将所述绝热构件的比热和密度之积的值设为Ca的情况下,$0.001W/(m\times K)<\lambda a<0.05W/(m\times K)$且$0<Ca<2.5J/(cm^3\times K)$,

在将所述侧面构件的导热系数设为λb且将所述侧面构件的比热和密度之积的值设为Cb的情况下,$0.1W/(m\times K)<\lambda b<1.0W/(m\times K)$且$1.75J/(cm^3\times K)<Cb<3.25J/(cm^3\times K)$,或者$1.0W/(m\times K)<\lambda b<1000W/(m\times K)$且$0.75J/(cm^3\times K)<Cb<3.25J/(cm^3\times K)$。

2.根据权利要求1所述的电池组,其中,

相邻的所述单电池在第1方向上相邻地配置,

所述绝热构件在相邻的所述单电池之间位于所述单电池的轴向上的至少一部分的、与所述第1方向正交的第2方向上的全部位置。

3.根据权利要求2所述的电池组,其中,

所述绝热构件以被多个所述侧面构件夹着的方式配置于相邻的所述单电池之间。

4.根据权利要求1或2所述的电池组,其中,

所述侧面构件形成为能够在内侧配置所述绝热构件的环状。

5.根据权利要求1至4中任一项所述的电池组,其中,

在相邻的所述单电池之间形成有空气层。

6.根据权利要求1至5中任一项所述的电池组,其中,

相邻的所述单电池之间的最短距离为0.3mm~3.0mm。

电池组

技术领域

[0001] 本发明涉及电池组。

背景技术

[0002] 通常,对于圆柱形锂离子电池等圆柱形的单电池(电池)而言,其是将多个圆柱形的单电池(电池)电连接起来并收纳于壳体而以电池组的形态使用的。此时,在1个单电池因某些异常而热失控从而异常发热的情况下,热失控的单电池(热失控单电池)的发热会向周边的单电池传播,当在周边单电池连锁地发生热失控时,有可能给电池组的外部带来热影响。为了能够安全地使用电池组,重要的是防止这样的单电池的热失控连锁。

[0003] 在专利文献1中公开了具备收纳多个圆柱形的电池(单电池)的壳体的电池组。在壳体的短边方向上相邻的电池之间设有间隔件,该间隔件包括能热变形的树脂制的芯体和设于芯体的两侧面的两个片体。片体由具有比芯体高的耐热性的材料构成。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2012-33464号公报

发明内容

[0007] 作为防止单电池的热失控连锁的方法,存在通过增大电池组内的相邻的单电池之间的距离来降低从热失控单电池向其他单电池的传热量的方法。然而,在该方法中,电池组的体积变大,因此在谋求电池组的小型化这方面存在改良的余地。另外,在与热失控单电池相邻的单电池存在多个的情况下,来自热失控单电池的传热会向周围的电池分散,传递到与热失控单电池相邻的每1个单电池的传热量较小。另一方面,在与热失控单电池相邻的单电池较少的情况下,传递到与热失控单电池相邻的每1个单电池的传热量较大。

[0008] 另外,在如专利文献1所记载的结构那样仅是在相邻的单电池之间配置具有耐热性的构件的情况下,在抑制热失控连锁这方面还存在改良的余地。

[0009] 本发明的目的在于,实现电池组的小型化,且提高单电池的热失控连锁的抑制效果。

[0010] 本发明提供一种电池组,其是通过将包含多个单电池的电池模块收纳于外装壳体而构成的或者是通过电池模块的包含外表面的部分形成外装壳体而构成的,其中,该电池组具备:绝热构件,其设置在多个单电池中的相邻的单电池之间;以及侧面构件,其与多个单电池的侧面的除设有绝热构件的部位以外的部分接触地配置,该侧面构件的导热系数高于绝热构件的导热系数,绝热构件和侧面构件使用不同的材料,在将绝热构件的导热系数设为λa且将绝热构件的比热和密度之积的值设为Ca的情况下,0.001W/(m×K)<λa<0.05W/(m×K)且0<Ca<2.5J/(cm^3×K),在将侧面构件的导热系数设为λb且将侧面构件的比热和密度之积的值设为Cb的情况下,0.1W/(m×K)<λb<1.0W/(m×K)且1.75J/(cm^3×K)<Cb<3.25J/(cm^3×K),或者1.0W/(m×K)<λb<1000W/(m×K)且0.75J/(cm^3×K)<Cb<

3.25J/(cm^3×K)。

[0011] 根据本发明的电池组,在相邻的单电池之间设有绝热构件,导热系数比绝热构件高的侧面构件与多个单电池的侧面的除设有绝热构件的部位以外的部分接触地设置。另外,绝热构件其导热系数比侧面构件低,比热和密度之积比较小。另外,侧面构件其导热系数比绝热构件高,比热和密度之积比较大。由此,不用过度地增大单电池间距离,且热容易积存于侧面构件,且容易向周围散热。由此,能够降低从异常发热的热失控单电池向与热失控单电池相邻的1个单电池的传热性。因此,能够提高单电池的热失控连锁的抑制效果。另外,不必为了抑制该热失控连锁而使单电池间距离过度地增大,因此能够实现电池组的小型化。

附图说明

[0012] 图1是实施方式的电池组的概略立体图。

[0013] 图2A是图1的电池组内的包含两个相邻的单电池的电池模块的立体图。

[0014] 图2B是将图2A的电池模块的局部分解表示的立体图。

[0015] 图3A是图1的A-A剖视图。

[0016] 图3B是在图3A中省略外装壳体后的图。

[0017] 图4是针对实施方式中的绝热构件和侧面构件各自的材料的导热系数、以及比热和密度之积示出可应用范围的图。

[0018] 图5是在用于确认实施方式的效果的分析中使用的电池模块的与图3B对应的图。

[0019] 图6是表示在分别形成绝热构件和侧面构件的材料(绝热构件材料、侧面构件材料)中使导热系数λa、λb、比热和密度之积Ca、Cb变化的情况下对单电池的热失控的抑制效果进行评价的分析结果的图。

[0020] 图7是表示实施方式的其他例的与图3B对应的图。

[0021] 图8是表示实施方式的其他例的与图3B对应的图。

[0022] 图9是表示实施方式的其他例中的电池模块的立体图。

[0023] 图10是图9的B-B剖视图。

具体实施方式

[0024] 以下,使用附图对本发明的实施方式进行说明。以下说明的形状、材料、方向、数值和个数是例示,能够根据电池组的规格适当变更。另外,从最初便设想对以下说明的实施方式和变形例的构成要素选择性地组合。

[0025] 图1示出了电池组10的概略结构。电池组10例如被用作电动汽车、电动助力自行车、电动摩托车等由电动马达驱动的设备的电源。电池组10的用途不限定于此,能够用作各种电气设备的电源。

[0026] 电池组10具备铝等金属制的外装壳体20和收纳于外装壳体20的内部的1个或多个电池模块30。

[0027] 电池模块30具有排列配置的多个单电池31,多个单电池31相互电连接。在电池模块30中,例如多个单电池31并联或串联地电连接。电池组10构成为,多个电池模块30并联或串联地电连接,输出适于所使用的设备的电压。

[0028] 单电池31例如是圆柱形电池。另外,在本发明中,作为单电池31,例示出圆柱形电池,但单电池不限定于圆柱形电池,也可以是方形电池等。

[0029] 单电池31是具有有底圆筒状的外装罐和将外装罐的开口部封堵的封口体的圆柱形电池。另外,在外装罐与封口体之间设有绝缘性的垫片。在圆柱形电池中,通常,封口体为正极端子,外装罐为负极端子。在封口体设有排气阀,该排气阀用于在单电池31发生异常而内压上升时排出气体。此外,排气阀也可以设于外装罐的底部。

[0030] 在电池模块30内,多个单电池31收纳于保持架50。电池模块30的保持架50构成为包括后述的绝热构件33(图2A、图2B)和导热系数比绝热构件33高的两个侧面构件35(图2A、图2B)。保持架50将多个单电池31的配置固定,维持电池模块30的形态。另外,电池组10具备将多个电池模块30电连接的端子板(集电板)。在端子板分别连接电池模块30的正极端子和负极端子。端子板也可以与保持架一体化。

[0031] 在外装壳体20的端部设有与电池模块30电连接的外部端子40。在将电池组10组装于搭载电池组10而使用的设备时,外部端子40被用作供给直流电压的端子。另外,在对电池组10的单电池31进行充电时,也使用外部端子40。外部端子40可以仅设于电池组10的一个端部,也可以设于多个部位。另外,也可以是,电池模块的包含外表面的部分中的由绝热构件或侧面构件形成的部分形成外装壳体。

[0032] 参照图2A、图2B,说明电池模块30的构造。如图2A、图2B所示,电池模块30具有多个单电池31、绝热构件33、两个侧面构件35和两个位置固定构件37。在电池模块30中,多个单电池31在第1方向上相邻地配置。第1方向是与各单电池31的轴向正交的方向。

[0033] 在电池模块30中,在两个单电池31之间配置绝热构件33,两个侧面构件35与两个单电池31的侧面的除设有绝热构件33的部位以外的部分接触地配置。绝热构件33和两个侧面构件35固定为一体。由此,两个单电池31的侧面被绝热构件33和两个侧面构件35覆盖。在两个单电池31的轴向两端部配置两个位置固定构件37,两个单电池31被两个位置固定构件37从轴向两侧夹着。图2A示出电池模块30固定为一体的状态。图2B示出在两个单电池31、绝热构件33和侧面构件35安装位置固定构件37之前的状态。

[0034] 如后述的图3A、图3B所示,绝热构件33仅在两个单电池31之间的、单电池间距离成为最短的位置处与两个单电池31接触,是配置为被单电池31的圆柱形状的侧面夹着的平板状。此时,绝热构件33在相邻的单电池31之间位于除单电池31的轴向两端部以外的、与第1方向和单电池31的轴向正交的第2方向上的全部位置,将相邻的单电池31之间遮断。侧面构件35以覆盖各单电池31的侧面的除未配置有绝热构件33的部分以外的大致全部的方式配置。由绝热构件33和两个侧面构件35形成大致长方体状且在内侧保持两个单电池的保持架50。

[0035] 保持架50的沿着单电池31的轴向的长度形成为比单电池31的轴向的长度小。而且,如图2B所示,单电池31的轴向的两端部从保持架50的轴向两端面向轴向两侧突出。

[0036] 两个位置固定构件37为大致矩形的平板状,配置于两个单电池31的轴向两端。各位置固定构件37在与两个单电池31的轴向端面对应的位置具有两个开口部37a。在各位置固定构件37的开口部37a的周缘部的与单电池31抵接的位置,形成有收纳单电池31的从保持架50突出的端部的收纳部37b。单电池31的轴向两端部构成电极端子。两个单电池31的电极端子从位置固定构件37的开口部37a内穿过,与集电板(未图示)电连接。

[0037] 在位置固定构件37的4个角形成有嵌合爪37c。在单电池31的轴向上,在各侧面构件35的两端部的与嵌合爪37c对应的位置,形成有嵌合凹部36。两个位置固定构件37从单电池31的轴向两侧以嵌合爪37c嵌合于嵌合凹部36的方式结合于两个侧面构件35。在该状态下,单电池31的端部收纳于收纳部37b。由此,形成电池模块30。

[0038] 此外,电池模块30的单电池31的数量并不限于两个,也可以如后述的图7～图10所示,为3个以上。在图2A、图2B中,对于电池模块30,示出在单电池31的轴向两端部设有位置固定构件37的结构,但电池模块也可以不设置位置固定构件,而是为由绝热构件33和侧面构件35构成的结构。

[0039] 参照图3A、图3B,说明本发明的电池组10中的单电池31的热的传递构造。图3A是图1的A-A剖视图。图3B是在图3A中省略外装壳体20后的图。

[0040] 在本发明的电池组10中,在两个单电池31之间配置有低导热性的绝热构件33。绝热构件33例如由发泡树脂、绝热性树脂、发泡混凝土、石膏板、玻璃棉、二氧化硅气凝胶系的材料构成。在后面详细地说明形成绝热构件33的材料的物性。由单电池31产生的热因绝热构件33而不易向相邻的其他单电池31传递。导热系数比绝热构件33高的侧面构件35与单电池31的侧面的未与绝热构件33接触的部分接触地配置。

[0041] 侧面构件35例如由包含热固性树脂和导热性填料的高导热性材料构成。在后面详细地说明形成侧面构件35的材料的物性。如上所述,由单电池31产生的热因绝热构件33而不易向相邻的其他单电池31传递,而容易向导热系数较高的侧面构件35传递。

[0042] 此外,作为构成侧面构件35的树脂,优选为热固化树脂,但也可以使用热塑性树脂。关于构成侧面构件35的树脂,作为热固性树脂,想到了不饱和聚酯、环氧树脂、三聚氰胺树脂、酚醛树脂、热塑性的聚碳酸酯、热塑性的聚乙烯、热塑性的聚丙烯、热塑性的聚氯乙烯、热塑性的聚苯乙烯等,作为热塑性树脂,想到了聚碳酸酯、聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、聚苯乙烯等。

[0043] 在构成侧面构件35的树脂中,根据需要可以混入由金属氧化物(例如氧化铝、氧化锌)、金属氮化物(例如氮化铝、氮化硼)、金属氮氧化物(例如氮氧化铝)形成的导热性填料,也可以混入由氢氧化铝、氢氧化镁、碳酸氢钠形成的吸热填料。

[0044] 电池模块30以侧面构件35的至少一部分与外装壳体20的内表面接触的方式收纳于外装壳体20。由单电池31产生的热容易向侧面构件35传递而被吸收,而且由侧面构件35吸收的热容易向外装壳体20传递。传递到外装壳体20的热向外部散热。

[0045] 接下来,使用图4来说明绝热构件33和侧面构件35的物性。图4是针对实施方式中的绝热构件33和侧面构件35各自的材料的导热系数、以及比热和密度之积示出可应用范围的图。在图4中,横轴表示导热系数,纵轴表示比热和密度之积。比热和密度之积相当于每单位体积的热容量。

[0046] 图4的稀疏沙地所示的范围X示出用于实施方式的绝热构件33的材料的物性值的范围。图4的浓密沙地所示的范围Y示出用于实施方式的侧面构件35的材料的物性值的范围。如图4所示,绝热构件33和侧面构件35使用不同的材料。图4的黑点A～T示出假想材料。

[0047] 在实施方式中,在将绝热构件33的导热系数设为λa且将比热和密度之积的值设为Ca的情况下,λa、Ca为与范围X对应的、$0.001W/(m\times K)<\lambda a<0.05W/(m\times K)$且$0<Ca<2.5J/(cm^3\times K)$。另外,在实施方式中,在将侧面构件35的导热系数设为λb且将比热和密度之积的

值设为Cb的情况下,λb、Cb为与范围Y对应的、0.1W/(m×K)＜λb＜1.0W/(m×K)且1.75J/(cm^3×K)＜Cb＜3.25J/(cm^3×K)、或者1.0W/(m×K)＜λb＜1000W/(m×K)且0.75J/(cm^3×K)＜Cb＜3.25J/(cm^3×K)。

[0048] 例如,对于实施方式的绝热构件33的材料,能够使用范围X所包含的假想材料A～C中的任一种。另外,对于实施方式的侧面构件35的材料,能够使用范围Y所包含的假想材料A～T中的任一种。

[0049] 根据上述电池组10,在相邻的单电池31之间设有绝热构件33,导热系数比绝热构件33高的侧面构件35与多个单电池31的侧面的除设有绝热构件33的部位以外的部分接触地设置。另外,绝热构件33其导热系数比侧面构件35低,比热和密度之积比较小。另外,侧面构件35其导热系数比绝热构件33高,比热和密度之积比较大。由此,不用过度地增大单电池间距离,且热容易积存于侧面构件35,且容易向周围散热。由此,能够降低从异常发热的热失控单电池向与热失控单电池相邻的1个单电池31的传热性。因此,能够提高单电池31的热失控连锁的抑制效果。另外,不必为了抑制该热失控连锁而使单电池间距离过度地增大,因此能够实现电池组10的小型化。

[0050] 另外,由于绝热构件33在相邻的单电池31之间位于单电池31的轴向的至少一部分的、第2方向上的全部位置,因此,在至少轴向一部分,相邻的单电池31之间被绝热构件33完全地遮断。由此,能够进一步提高单电池31的热失控连锁的抑制效果。

[0051] 接下来,说明为了确认实施方式的效果而进行的分析结果。在分析中,进行了用于评价从热失控单电池向相邻的单电池31的传热性的热流体模拟。以下,与热失控单电池相邻地配置的单电池有时记载为“相邻单电池”。

[0052] 在分析中,使用了具有图5所示的截面构造的电池模块30a。相对于图3A、图3B所示的构造,在图5的构造中,绝热构件33的第1方向上的宽度变大。绝热构件33配置于两个单电池31之间,与包含单电池间距离成为最短的位置以外的位置的、各个单电池31的侧面的截面圆弧状的范围接触。侧面构件35以覆盖各单电池31的侧面的除未配置有绝热构件33的部分以外的大致全部的方式配置。图5所示的电池模块30a的除此以外的结构与图3A、图3B的电池模块30相同。

[0053] 图6表示在分别形成绝热构件33和侧面构件35的材料(绝热构件材料、侧面构件材料)中使导热系数λa、λb、比热和密度之积Ca、Cb变化的情况下对单电池31的热失控的抑制效果进行评价的分析结果。在图6的纵栏中,示出了用作绝热构件材料的假想材料A～K和各自的导热系数λa、(比热×密度)Ca。在图6的横栏中,示出了用作侧面构件材料的假想材料A～T和各自的导热系数λb、(比热×密度)Cb。在图6的假想材料A～T的栏中,文字被圆圈包围起来的部分表示在实施方式中能够应用于绝热构件33或侧面构件35的材料。

[0054] 另外,在分析中,将图5所示的相邻的两个单电池31中的一者设为热失控单电池,将另一者设为相邻单电池,将两个单电池31的初始温度设为基于使用环境、电池组形态而能够设想到的规定温度。另外,各单电池31的单电池尺寸设为直径18mm且高度(轴向长度)65mm。另外,将相邻的单电池31之间的最短距离设为1mm。然后,进行假设使热失控单电池以规定的发热量发热,并计算相邻单电池的温度上升的模拟。

[0055] 图6的表示出上述分析结果,表中的“×”表示的是,在对应的绝热构件材料和侧面构件材料的组合中,基于分析得到的相邻电池的最高温度超过作为单电池31的耐热温度的

规定温度Tmax,热失控的抑制效果不充分。另外,图6的表中的“○”表示的是,在对应的绝热构件材料和侧面构件材料的组合中,基于分析得到的相邻电池的最高温度为规定温度Tmax以下,热失控的抑制效果良好。

[0056] 对图6中的○与×之间的关系进行比较可知,能确认的是,在使用实施方式的可应用范围(图4的范围X)所包含的假想材料A～C作为绝热构件材料,使用实施方式的可应用范围(图4的范围Y)所包含的假想材料G、H、J、K、L、N、O、P、R、S、T作为侧面构件材料的情况下,热失控连锁的抑制效果良好。

[0057] 在上述分析中,使用具有图5的截面构造的电池模块30a进行了分析,但对于具有图3B的截面构造的电池模块30,也能够得到同样的分析结果。由此,能够确认实施方式的效果。

[0058] 另外,在上述分析中,电池模块30a包含两个单电池。另一方面,即使如后述的其他例所示,电池模块是在第1方向上排列配置有3个或4个单电池31的结构、或者是将在第1方向上排列有两个或3个单电池31而得到的单电池列作为1列而在第2方向上配置有两列的结构,也能够得到同样的分析结果。

[0059] 另外,在上述分析中,将相邻的单电池31之间的最短距离设为1mm,但在最短距离为1mm以外的0.3mm～3mm的范围的情况下,也能够得到同样的分析结果。

[0060] 另外,在上述分析中,将单电池31的直径设为18mm,但在单电池31的直径为18mm以外的16mm～50mm的范围的情况下,也能够得到同样的分析结果。

[0061] 另外,在上述分析中,若绝热构件33的第1方向上的最大长度为0.3mm～10mm的范围,则能够得到同样的结果。另外,在上述分析中,若单电池31的体积能量密度大于550Wh/L,则能够得到同样的分析结果。

[0062] 图7是表示实施方式的其他例的与图3B对应的图。在本例子的结构中,电池模块30b构成为包含在第1方向上相邻地配置的3个单电池31、设置在单电池31之间的两个绝热构件33、以及以在3个单电池31的侧面的周围包围3个单电池31的方式与单电池31的侧面相接触的侧面构件35a。各绝热构件33的形状与图5的电池模块30a的情况相同。侧面构件35a形成为在第1方向上横长的扁平环状。两个绝热构件33与形成于侧面构件35a的内周的嵌合槽38以嵌合的方式结合。由此,侧面构件35a形成为可在内侧配置绝热构件33的环状。在本例子中,其他结构和作用与图1～图4的结构相同。

[0063] 图8是表示实施方式的其他例的与图3B对应的图。在本例子的结构中,电池模块30c构成为包含在第1方向上相邻地配置的4个单电池31、设置在单电池31之间的3个绝热构件33、以及以在4个单电池31的侧面的周围包围4个单电池31的方式与单电池31的侧面相接触的侧面构件35b。各绝热构件33的形状与图5的电池模块30a的情况相同。各绝热构件33的第2方向两端部与形成于侧面构件35b的内周的嵌合槽39以嵌合的方式结合。

[0064] 侧面构件35b在嵌合槽39以外的部位不与绝热构件33接触。在侧面构件35b的内侧,在绝热构件33的第1方向两侧面与侧面构件35b之间形成有空气层。由此,在相邻的单电池之间形成有空气层52。在图8中,绝热构件33与单电池31的侧面分离,但单电池31的侧面也可以与绝热构件33接触。在本例子中,其他结构和作用与图1～图4的结构或图7的结构相同。

[0065] 图9是表示实施方式的其他例中的电池模块30d的立体图。图10是图9的B-B剖视

图。在本例子的结构中,在电池模块30d中,在侧面构件35c的内侧保持有4个单电池31,该侧面构件35c为大致四方筒状且在轴向两端部具有盖部53。4个单电池31配置为:将在第1方向上排列有两个单电池31而得到的单电池列作为1列而在第2方向上排列有两列。在侧面构件35c的盖部53,形成有用于使单电池31的电极端子暴露的开口部54。

[0066] 另外,如图10所示,单电池31的侧面嵌入于在侧面构件35c的内周面的4个角部形成的截面圆弧形的嵌合凹部55而得到保持。在侧面构件35c的内周面保持有绝热构件33a,该绝热构件33a具有两个板部截面呈十字形地正交的形状。绝热构件33a在相邻的单电池31之间延伸,将单电池之间遮断。另外,在第1方向和第2方向上相邻的单电池之间形成有空气层56。在图10中,绝热构件33a与单电池31的侧面分离,但单电池31的侧面也可以与绝热构件33a接触。在本例子中,其他结构和作用与图1～图4的结构或图7的结构或图8的结构相同。

[0067] 此外,本发明并不限定于上述实施方式和其变形例,能够在本申请的权利要求书所记载的事项的范围内进行各种变更、改良,这是不言而喻的。

[0068] 附图标记说明

[0069] 10、电池组;20、外装壳体;30、30a～30d、电池模块;31、单电池(电池);33、33a、绝热构件;35、35a、35b、35c、侧面构件;36、嵌合凹部;37、位置固定构件;37a、开口部;37b、收纳部;37c、嵌合爪;38、39、嵌合槽;40、外部端子;50、保持架;52、空气层;53、盖部;54、开口部;55、嵌合凹部;56、空气层。

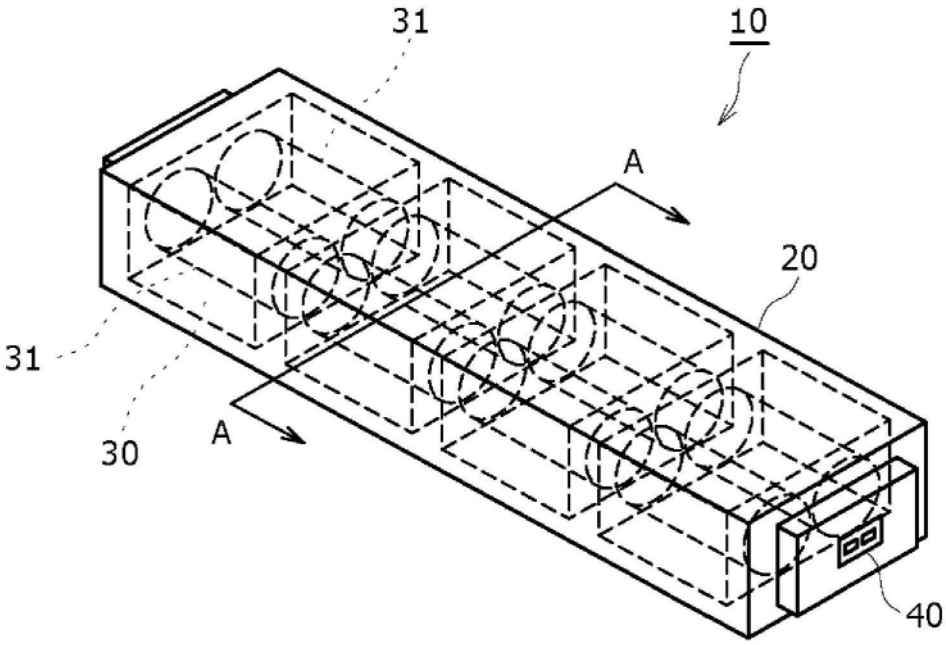


图1

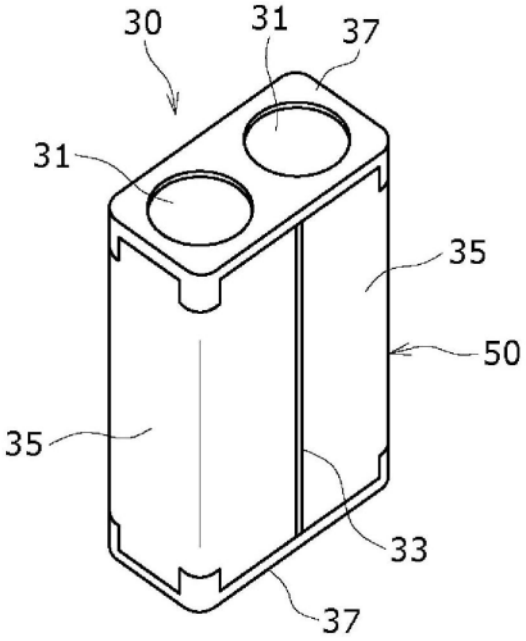


图2A

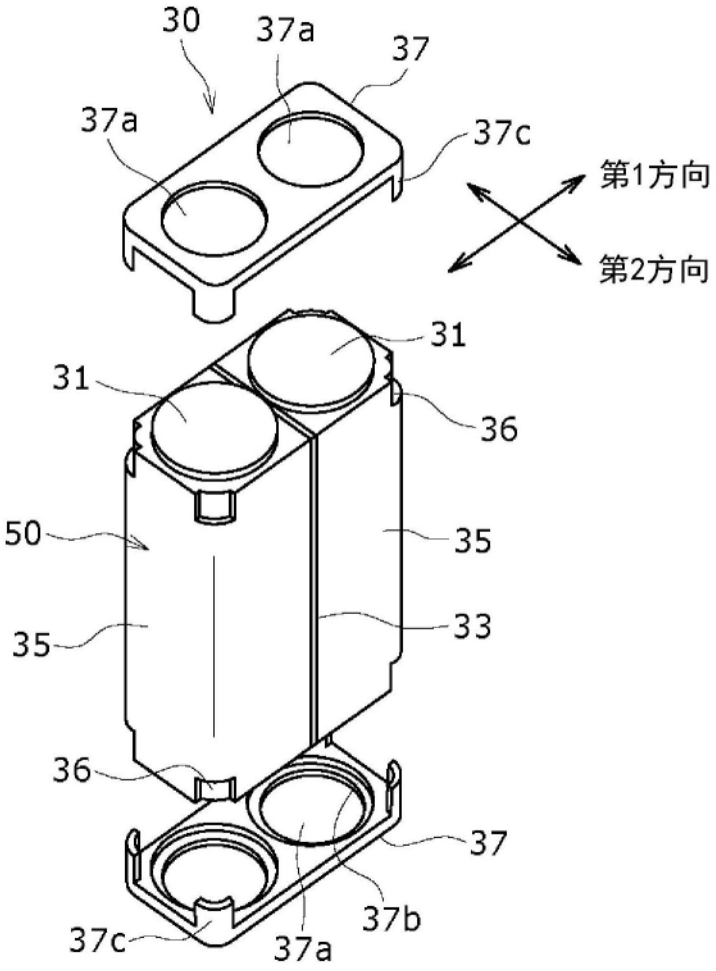

30
37a
37
37a
37c
第1方向
第2方向
31
31
36
50
35
35
33
36
37
37c
37a
37b

图2B

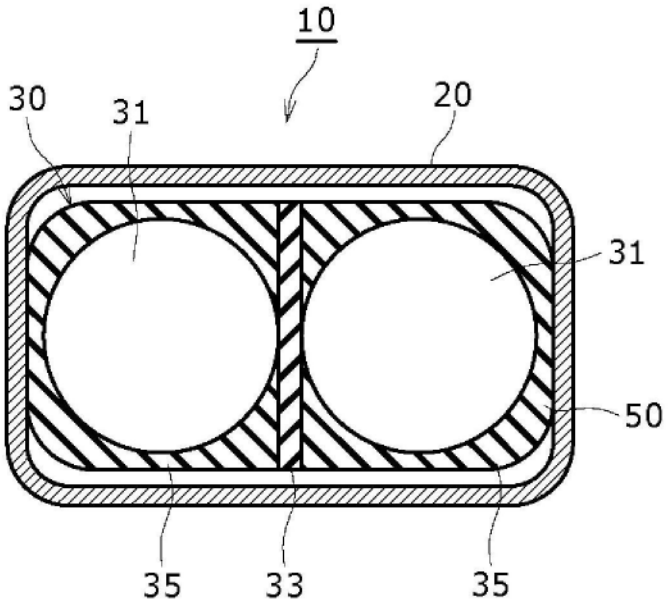

10
30
31
20
31
50
35
33
35

图3A

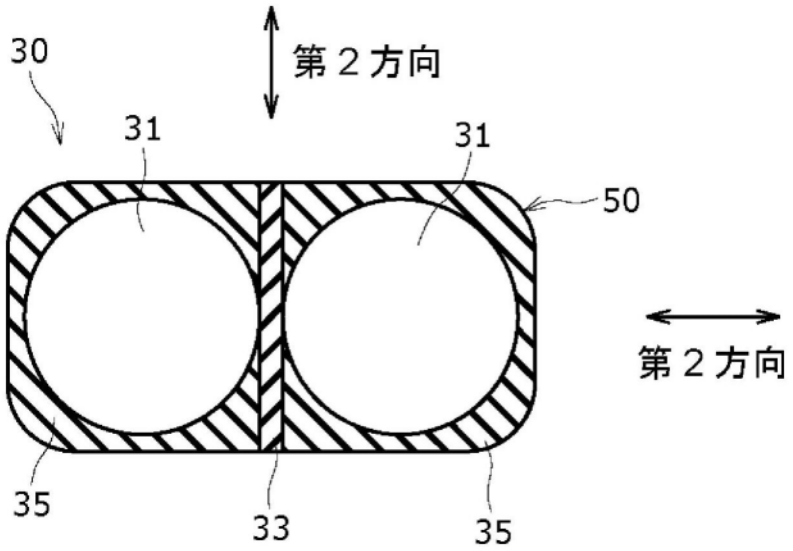


图3B

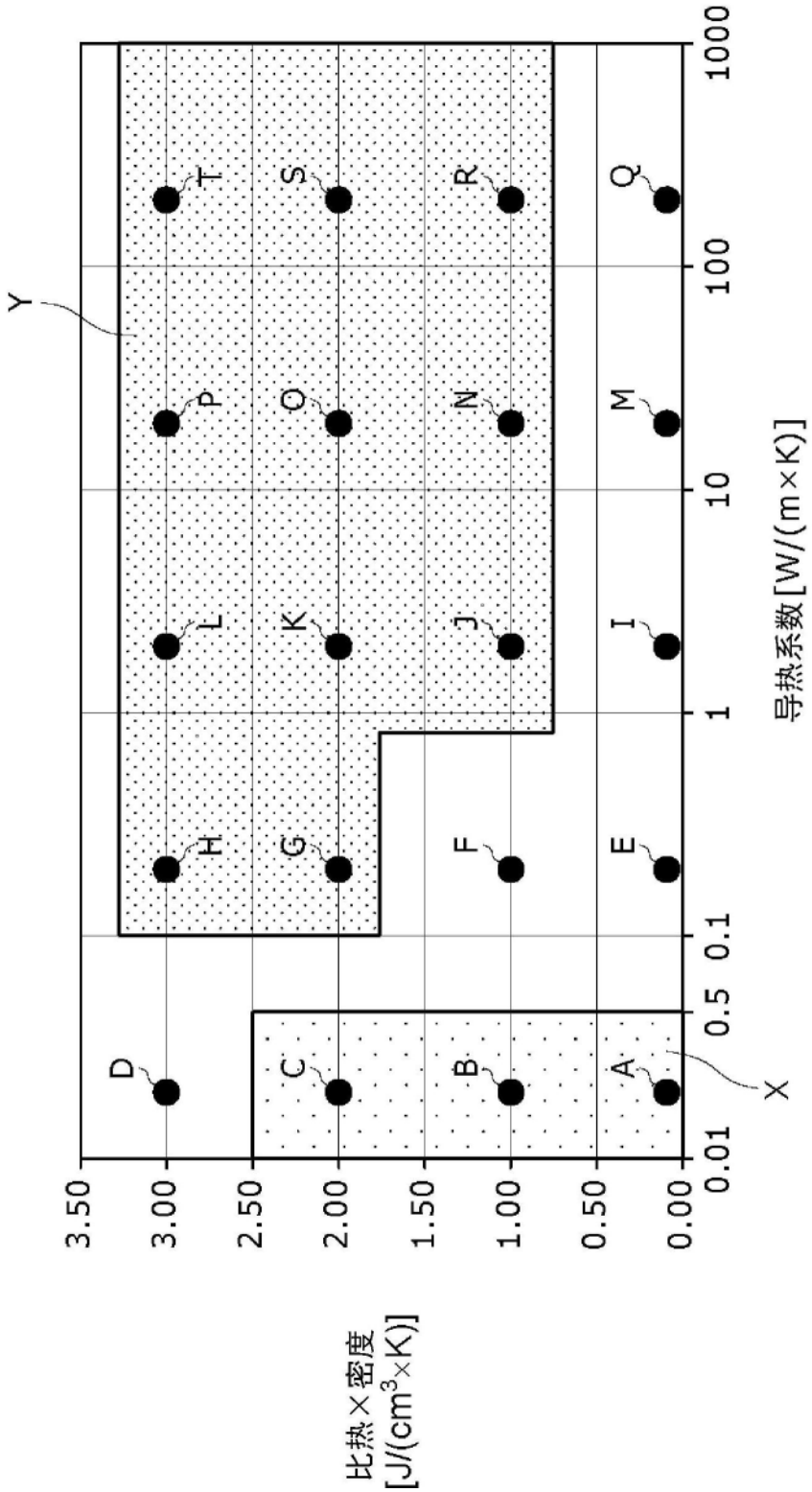

比热×密度
[J/(cm³×K)]
3.50
3.00
2.50
2.00
1.50
1.00
0.50
0.00
0.01
0.1
0.5
1
10
100
1000
导热系数[W/(m×K)]
A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N
O
P
Q
R
S
T
X
Y

图4

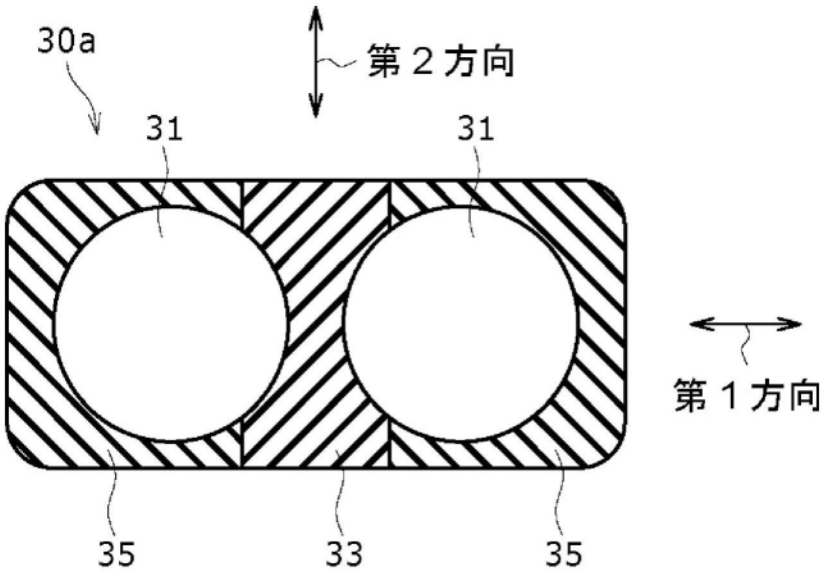


图5

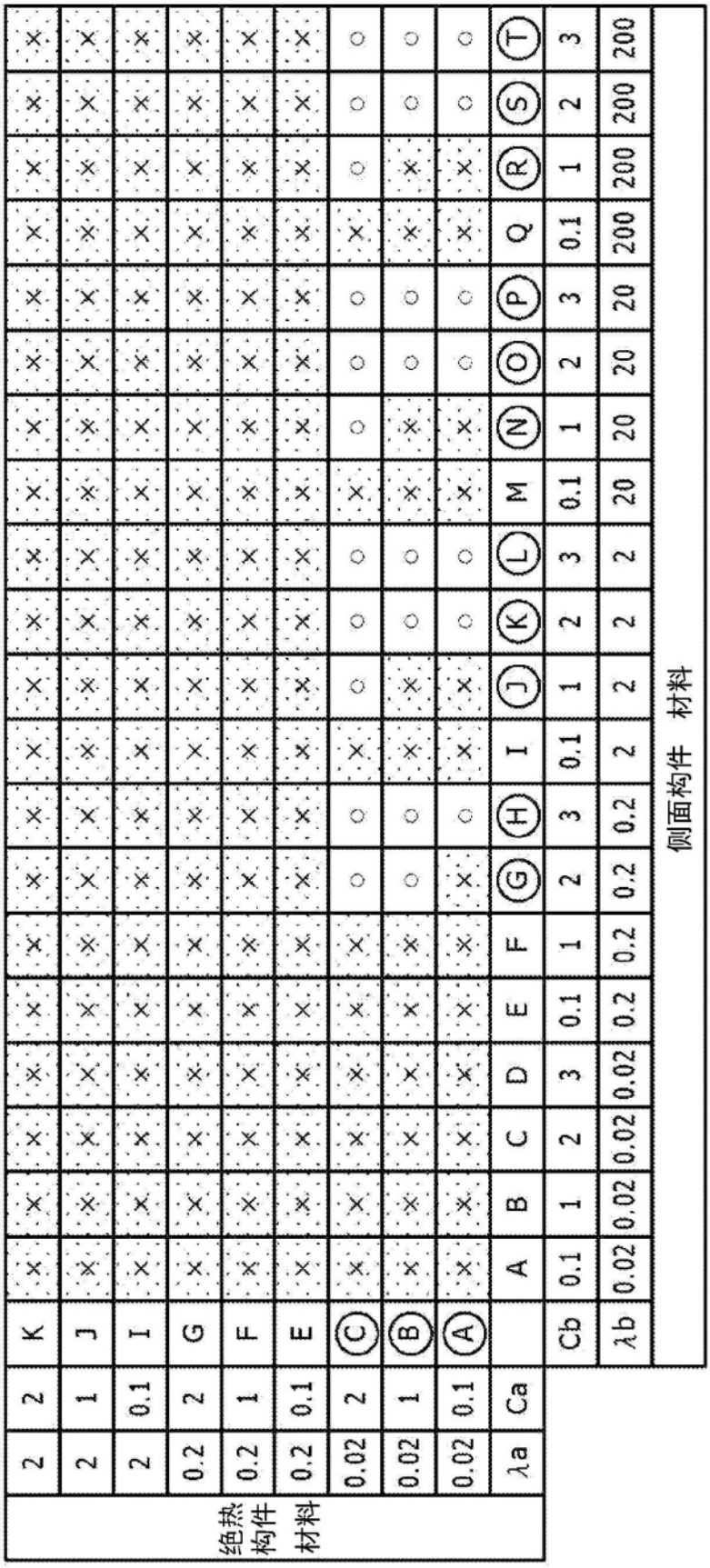


图6

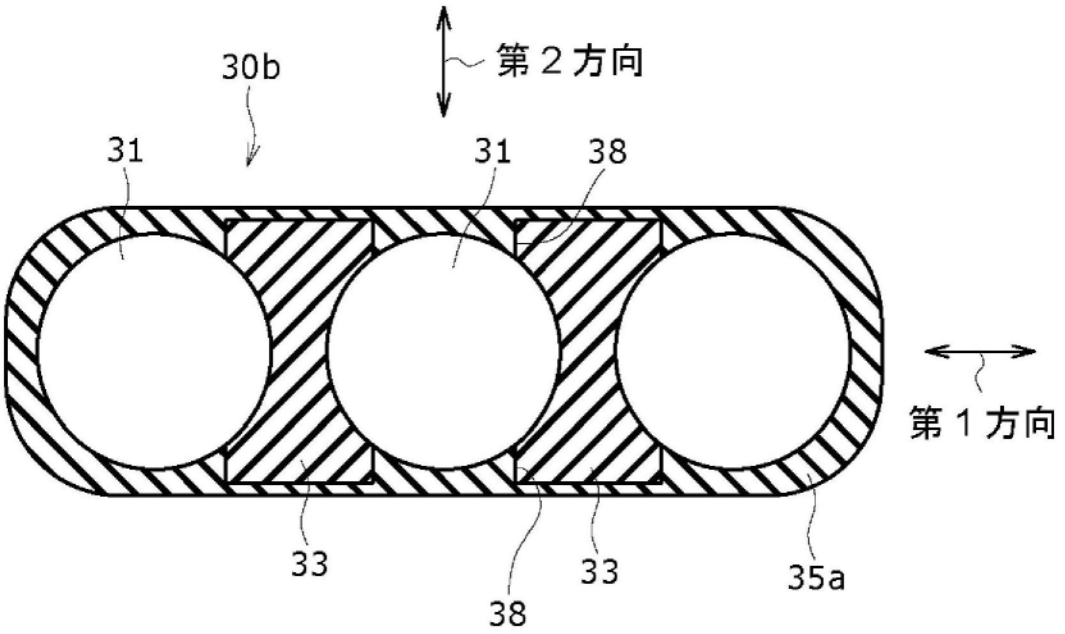

30b
第 2 方向
31
31
38
第 1 方向
33
38
33
35a

图7

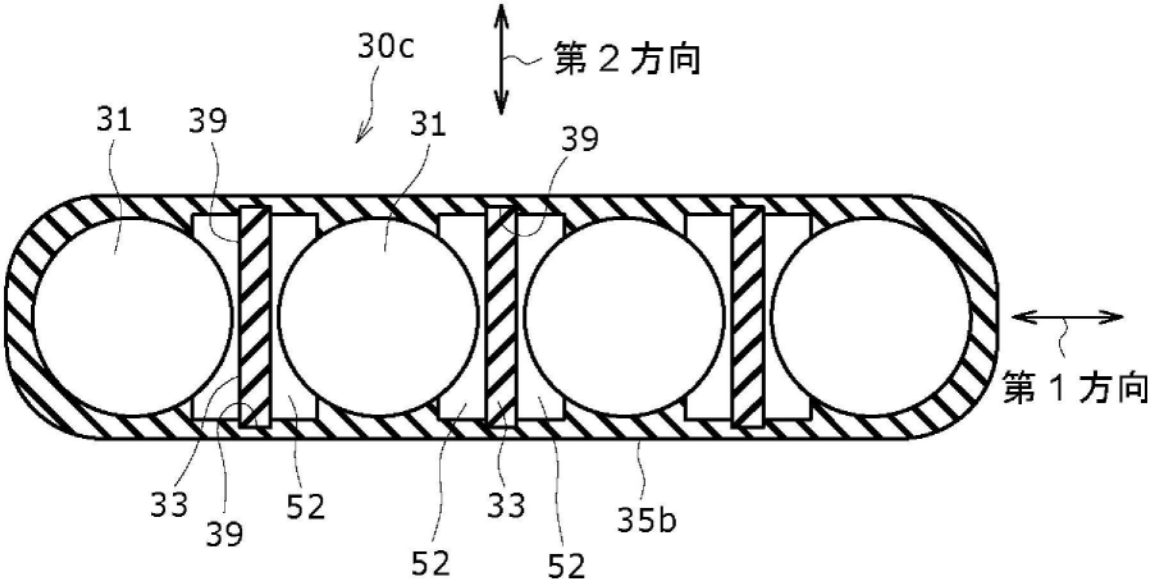

30c
第 2 方向
31
39
31
39
第 1 方向
33
39
52
52
33
52
35b

图8

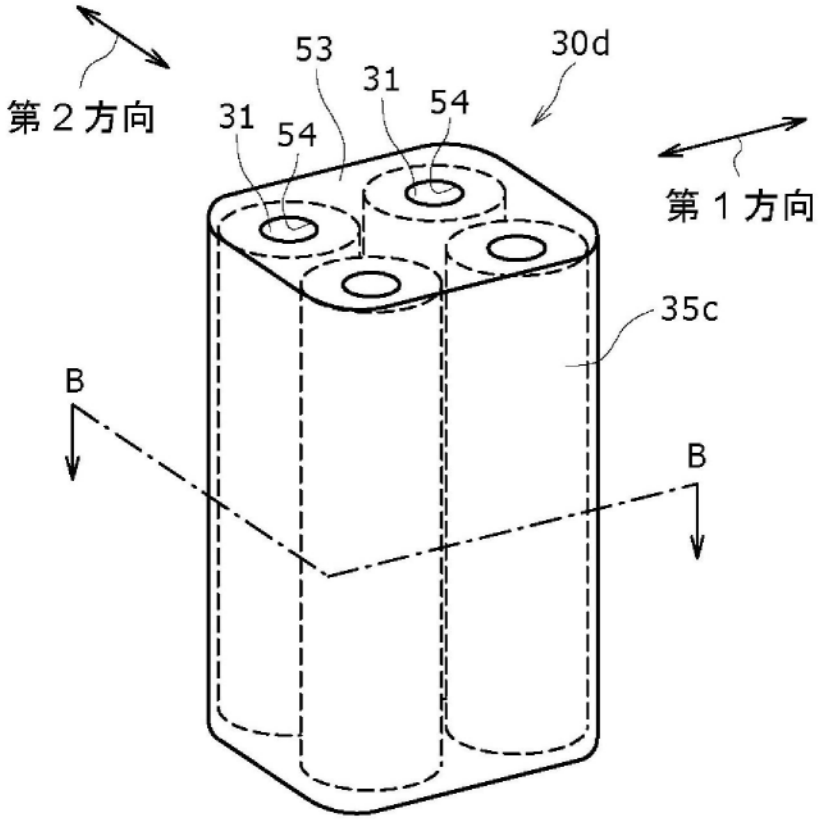

第２方向
53
31
30d
31
54
54
第１方向
35c
B
B

图9

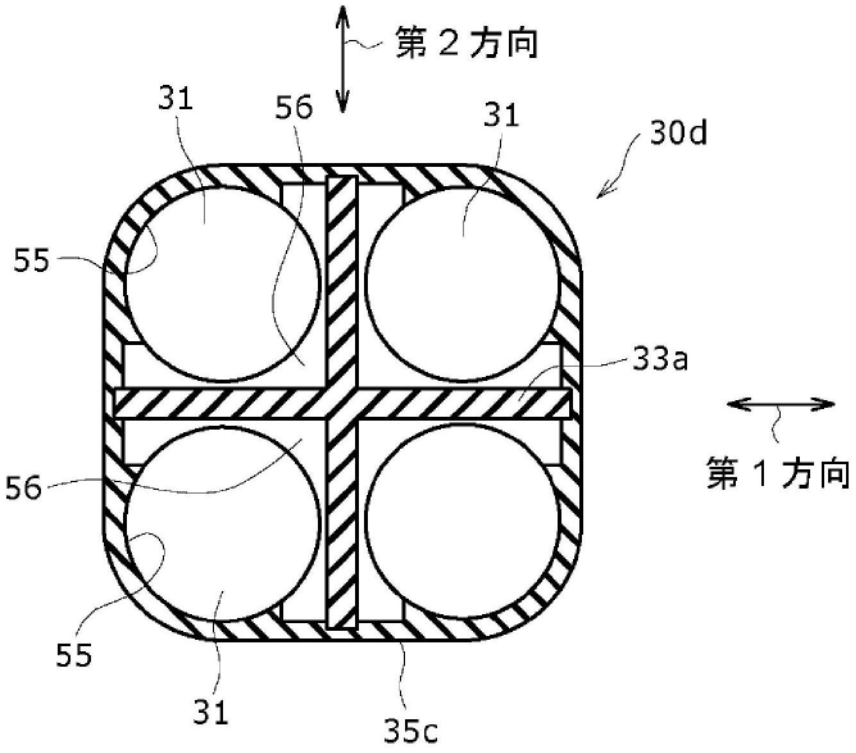

第２方向
31
56
31
30d
55
33a
第１方向
56
55
31
35c

图10