

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01M 2/10 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580017728.4

[45] 授权公告日 2009年4月8日

[11] 授权公告号 CN 100477336C

[22] 申请日 2005.5.30

[21] 申请号 200580017728.4

[30] 优先权

[32] 2004.5.31 [33] JP [31] 161299/2004

[32] 2004.12.15 [33] JP [31] 363123/2004

[32] 2005.3.10 [33] JP [31] 068230/2005

[86] 国际申请 PCT/JP2005/009904 2005.5.30

[87] 国际公布 WO2005/117163 日 2005.12.8

[85] 进入国家阶段日期 2006.11.30

[73] 专利权人 日产自动车株式会社

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 渡边正司 丹上雄儿 太田正保

榎田刚 岸本洋明 雨谷龙一

濑川辉夫 早见宗人

[56] 参考文献

JP2003-346780A 2003.12.5

CN1291796A 2001.4.18

US6387566B1 2002.5.14

CN2422729Y 2001.3.7

审查员 马珊珊

[74] 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务所

代理人 刘新宇 张会华

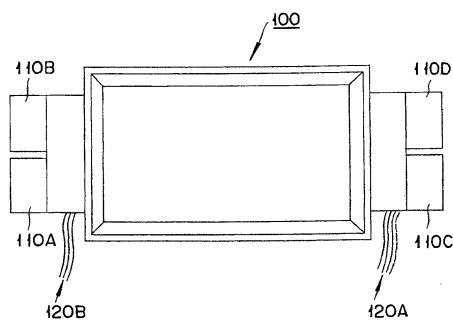
权利要求书 2 页 说明书 39 页 附图 40 页

[54] 发明名称

电池组及其制造方法

[57] 摘要

一种电池组(100)，以使电极引板(11A~11F、12A~12F)的极性交替的方式层叠多个扁平型电池(10A~10F)而成，具有这样的结构：用于将在层叠所有扁平型电池(10A~10F)起来时成组的扁平型电池相互串联连接的接合部，被分在电池组的多个位置，通过接合各自的接合部来串联电连接所有扁平型电池。



1. 一种电池组(100), 以使电极引板(11A~11F、12A~12F)的极性交替的方式层叠多个电池(10A~10F)而成, 其特征在于, 具有这样的结构:

各个电池的电极引板形状相应于层叠位置而不同, 在将所有电池(10A~10F)层叠起来了时成组的、用于将电池相互串联连接的上述电极引板(11A~11F、12A~12F)的接合位置被分向上述电池组(100)的多个方向, 通过接合各上述接合部来串联电连接所有电池(10A~10F)。

2. 根据权利要求1所述的电池组, 其特征在于, 上述电池(10A~10F)中的任一个电池的+侧的电极引板的长度与-侧的电极引板的长度不同, 上述电极引板的接合部在上述电池(10A~10F)的长度方向被分在多个位置。

3. 根据权利要求1或2中任一项所述的电池组, 其特征在于, 上述电池(10A~10F)的任一个或所有电池, 其+侧或-侧的至少一方电极引板呈L字形, 上述电极引板的接合部在垂直于上述电池的层叠方向的方向上被分在多个位置。

4. 根据权利要求1所述的电池组, 其特征在于, 上述电池(510A~510H)内的至少一部分电池通过其没有上述电极引板的边与相邻于上述至少一部分电池的电池的没有上述电极引板的边相连而被连接。

5. 根据权利要求1、2、4中任一项所述的电池组, 其特征在于, 在上述电池(10A~10F)的相互之间设置有绝缘部件(20A~20E), 该绝缘部件(20A~20E)用于使成组的电池的电极引板与其他电极引板绝缘。

6. 根据权利要求3所述的电池组, 其特征在于, 在上述电池(10A~10F)的相互之间设置有绝缘部件(20A~20E), 该绝缘部件(20A~20E)用于使成组的电池的电极引板与其他电极引板绝缘。

7. 根据权利要求5所述的电池组，其特征在于，在上述绝缘部件(20A~20E)的单侧安装有用于检测上述电池(10A~10F)电压的电压检测端子(24A~24E)。

8. 根据权利要求6所述的电池组，其特征在于，在上述绝缘部件(20A~20E)的单侧安装有用于检测上述电池(10A~10F)电压的电压检测端子(24A~24E)。

9. 一种电池组的制造方法，其特征在于，包括：

使绝缘体(40)设置在成组的电池彼此间，将电池(30A~30D)的电极引板相互接合而制作多个单元(a、b、c、d)的阶段，该各个电池的电极引板形状相应于层叠位置而不同，使得将电极引板的接合位置分向多个方向；

以混杂上述单元(a、b、c、d)、电池单体(30A~30D)及绝缘体(40)，交替层叠电池(30A~30D)和绝缘体(40)的方式，且以将所有电池(30A~30D)层叠起来时成组的上述电极引板的接合部被分在不同位置的方式层叠上述电池(30A~30D)和上述绝缘体(40)的阶段，上述电极引板的接合部用于将电池相互串联连接；

按顺序将被分在不同位置的接合部进行接合的阶段。

10. 根据权利要求9所述的电池组的制造方法，其特征在于，上述电池中的任一个电池，其+侧或-侧的至少一方电极引板的长度与另一方电极引板的长度不同。

11. 根据权利要求9或10所述的电池组的制造方法，其特征在于，上述电池中的任一个电池或所有电池，其+侧或-侧的至少一方电极引板呈L字形。

电池组及其制造方法

技术领域

本发明涉及一种可容易用超声波接合使扁平型电池的电极引板相互接合的电池组及其制造方法。

背景技术

近几年，对应于环境意识的提高，有将汽车的动力源从使用化石燃料的发动机向利用电能的电动机转移的动向。因此，成为电动机动力源的电池的技术也在急速发展。

希望在汽车上搭载小型轻量、可频繁充电放电大电力的、耐震动性、散热性优良的电池。应这些要求，在近几年，已经开发出如日本专利申请公开号2004-31136号公报所示的、串联连接许多扁平型电池而构成的电池组。

发明内容

为了以高效率充电、放电大电力，要求电池组高电压化。为了使电池组高电压化，需要串联连接构成电池组的多个扁平型电池。为了串联连接多个扁平型电池，使扁平型电池的电极引板方向正、负极相互不同地层叠，把层叠后的扁平型电池的正、负电极引板成组，使用超声波接合机或垫圈等机械机构从层叠方向的下侧或上侧开始按顺序使成组的正、负电极引板相互接合。

但是，这些接合方法存在如下问题。

首先，在使用超声波接合机来进行接合时，必须用超声波接合机的头部只夹住想要接合的电极引板(成组的正、负电极引板)，所以不能在层叠好所有扁平型电池的状态下进行，为了确保头部的插入空间，需要使除接合对象以外的扁平型电池暂时移开(向层

叠方向的上下打开), 于是存在不仅其作业很麻烦, 且其作业的自动化也困难, 在接合完毕的电极引板上产生多余的应力等问题。

其次, 在进行机械接合时, 由于使用了螺栓螺母、垫圈等机械机构, 所以有可能产生接触阻力的不均匀或产生因振动引起的松弛, 在耐久可靠性、维修性方面存在问题。

本发明的目的在于提供一种能够容易用超声波接合使扁平型电池的电极引板相互接合的、耐久可靠性、维修性优良的电池组及其制造方法。

本发明的一种电池组, 以使电极引板的极性交替的方式层叠多个电池而成, 其特征在于, 具有这样的结构: 各个电池的电极引板形状相应于层叠位置而不同, 在将所有电池层叠起来了时成组、用于将电池相互串联连接的上述电极引板的接合位置被分向上述电池组的多个方向, 通过接合各上述接合部来串联电连接所有电池。

本发明的一种电池组的制造方法, 其特征在于, 包括: 使绝缘体设置在成组的电池彼此间, 将电池的电极引板相互接合而制作多个单元的阶, 该各个电池的电极引板形状相应于层叠位置而不同, 使得将电极引板的接合位置分向多个方向; 以混杂上述单元、电池单体及绝缘体, 交替层叠电池和绝缘体的方式, 且以将所有电池层叠起来时成组的上述电极引板的接合部被分在不同的位置的方式层叠上述电池和上述绝缘体的阶, 上述电极引板的接合部用于将电池相互串联连接; 按顺序将被分在不同位置的接合部进行接合的阶段。

本发明的其他的目的、特征及特质, 通过参照以后的说明及附图所例示的最佳实施方式而可以得到清楚地了解。

附图说明

图1是本发明的电池组的实施方式1的外观图。

图2是用超声波接合机来接合层叠后的扁平型电池的电极引板的状况的图。

图3是表示电池组的电连接状态的图。

图4是为了构成实施方式1的电池组所必要的扁平型电池的图。

图5是为了构成实施方式1的电池组所必要的绝缘片的图。

图6是用于说明实施方式1的电池组的制造过程的图。

图7是用于说明实施方式1的电池组的制造过程的图。

图8是本发明的电池组的实施方式2的外观图。

图9是表示为了构成实施方式2的电池组所必要的扁平型电池的图。

图10是用于说明实施方式2的电池组的制造过程的图。

图11是用于说明实施方式2的电池组的制造过程的图。

图12是用于说明实施方式2的电池组的制造过程的图。

图13是表示为了构成实施方式2的电池组所必要的扁平型电池的另一形态的图。

图14是表示为了构成实施方式2的电池组所必要的扁平型电池的另一形态的图。

图15是表示为了构成实施方式2的电池组所必要的扁平型电池的另一形态的图。

图16是表示为了构成实施方式2的电池组所必要的扁平型电池的另一形态的图。

图17是表示为了构成实施方式3的电池组所必要的扁平型电池的图。

图18是表示为了构成实施方式3的电池组所必要的扁平型电池的图。

图19是用于说明实施方式3的电池组的制造过程的图。

图20是用于说明实施方式3的电池组的制造过程的图。

图21是用于说明实施方式3的电池组的其他制造过程的图。

图22是表示为了构成实施方式4的电池组所必要的扁平型电池的图。

图23是用于说明实施方式4的电池组的制造过程的图。

图24是表示为了构成实施方式5的电池组所必要的扁平型电池的图。

图25是用于说明实施方式5的电池组的制造过程的图。

图26是用于说明实施方式5的电池组的制造过程的图。

图27是表示为了构成实施方式6的电池组所必要的扁平型电池的图。

图28是用于说明实施方式6的电池组的制造过程的图。

图29是表示为了构成实施方式7的电池组所必要的扁平型电池的图。

图30是用于说明实施方式7的电池组的制造过程的图。

图31是用于说明实施方式7的电池组的制造过程的图。

图32是用于说明实施方式8的电池组的制造过程的图。

图33是表示实施方式9的电池组的扁平型电池的形状的图。

图34是用于说明实施方式9的电池组的制造过程的图。

图35是用于说明实施方式9的电池的制造过程的图。

图36是用于说明实施方式9的电池的制造过程的图。

图37是用于说明实施方式9的电池的制造过程的图。

图38是用于说明实施方式9的电池的制造过程的图。

图39是用于说明实施方式9的电池的制造过程的图。

图40是用于说明实施方式9的电池的制造过程的图，(A)是图39的A—A剖视图，(B)是图39的B—B剖视图。

图41是本实施方式的电池的剖视图。

图42是本发明的电池组的实施方式10的外观图。

图43是用于说明实施方式10的电池的制造过程的图。

图44是用于说明实施方式10的电池的制造过程的图，(A)是表示折叠方式的一例子的图，(B)是表示折叠方式的另一例子的图。

具体实施方式

下面基于附图详细说明本实施方式的电池组及其制造方法。本实施方式分为用6种电极引板形状不同的8个扁平型电池构成电池组的“实施方式1”、用4种电极引板形状不同的12个扁平型电池构成电池组的“实施方式2”、用3种电极引板形状不同的8个扁平型电池构成电池组的“实施方式3”、用4种电极引板形状不同的8个扁平型电池构成电池组的“实施方式4”、用6种电极引板长度不同的8个扁平型电池构成电池组的“实施方式5”、用3种电极引板长度不同的8个扁平型电池构成电池组的“实施方式6”、用7种电

极引板的长度和形状不同的8个扁平型电池构成电池组的“实施方式7”、用6种电极引板引出位置不同的8个扁平型电池构成电池组的“实施方式8”、由具有以规定中心角配置的电极引板的圆形状的扁平型电池构成电池组的“实施方式9”及通过折叠连接多个扁平型电池而成的片状电池来构成电池组的“实施方式10”来进行说明。

实施方式1

图1是本发明的电池组的实施方式1的外观图。本实施方式的电池组100是以使电极引板的极性交替的方式沿电池厚度方向将8个扁平型电池层叠而成的电池组。本实施方式的电池组100具有这样的构造：在层叠了所有扁平型电池时，用于将成组的扁平型电池相互串联连接的电极引板的接合部被分在电池组的多个位置，通过将各自的接合部接合来串联电连接所有扁平型电池。具体地说，扁平型电池从其上面看时呈矩形，电极引板的接合部在每一层叠位置被配置成在扁平型电池的长度方向(图中的横向)和宽度方向(图中的纵向)错位。因此，从扁平型电池的两侧引出的电极引板的形状在每一层叠位置具有固有的形状，以使得在层叠8个扁平型电池时分别成组的电极引板被分向4个方向。

并且，在扁平型电池相互之间插入有未图示的绝缘片，该绝缘片具有可以检测出各个扁平型电池的电压的功能和使应绝缘的电极引板之间绝缘的功能。为了实现上述两种功能，绝缘片的形状和电极引板形状同样地在其每一个层叠位置具有固有的形状。

电池组100是通过用图2所示的超声波接合机200接合层叠后的扁平型电池的电极引板来串联电连接所有的扁平型电池而成的电池组。如图1所示，由于电池组的电极引板的突出的部分被分向4个方向，所以可通过用超声波接合电极引板组110A来将位于最上面和其下的扁平型电池相互串联连接，可通过用超声波接合电

极引板组110B来将位于从上数第三和第四扁平型电池相互串联连接，可通过用超声波接合电极引板组110C来将位于从下数第三和第四扁平型电池相互串联连接，可通过用超声波接合电极引板组110D来将位于最下面和其上的扁平型电池相互串联连接。超声波接合以上被分向4个方向的4处的电极引板时，则所有8个扁平型电池被串联连接。

另外，在位于扁平型电池相互之间的、具有绝缘体功能的绝缘片的单面侧设有实现可检测出扁平型电池的电压的功能的、未图示的电压检测端子。由于在电压检测端子安装有导线，所以从电池组100一侧引出4条的导线组120A，从另一侧引出3条的导线组120B。各导线与未图示的电压检测器连接，通过监视其电压来检查每一个扁平型电池的工作状态。

在本实施方式的电池组中，可以分成在层叠方向不重复的4处将层叠后的所有扁平型电池电接合，所以可在层叠后直接接合所有扁平型电池，从而不仅作业性良好，接合作业的自动化也变容易。并且，在接合完毕的电极引板不会产生多余的应力，没有螺栓螺母、垫圈等机械接合部分，所以在耐久可靠性、维修性方面优良。

在将本实施方式的电池组搭载于车辆时，在电池组与电池组之间插入散热装置而层叠成3层，将层叠成3层的电池组横向排列4列，以从层叠方向的两侧夹住所有电池组的方式用散热装置固定。用规定的力相互拉的方式来固定位于层叠方向两侧的散热装置。从而，对所有扁平型电池均匀地施加规定的推压力。

这样，3层×4列=12个的电池组中，位于层叠方向的电池组通过直接将电极引板相互连接而被串联连接，在最上层和最下层相邻的电池组通过用汇流条将电极引板相互连接，从而所有的电池组被串联连接。在图3中表示了该电连接状态。如图所示，第一列

的构成3层的电池组100A、100B、100C，如图示那样在层叠方向全部被串联连接。另外，如上述那样通过超声波接合将构成各电池组100A、100B、100C的扁平型电池的电极引板(图示标记×的部分)相互接合，通过焊接将电池组的电极引板(图示标记○的部分)相互连接。与第一列同样也进行第2~4列的电池组彼此的电极引板的连接。另外，位于最下层的电池组彼此的电极引板通过焊接在汇流条130A、130B上而被连接，位于最上层的电池组彼此的电极引板通过焊接在汇流条130C上而被连接。

若所有电池组被串联连接，则 $8\text{个} \times 3\text{层} \times 4\text{列} = 96\text{个}$ 所有扁平型电池被串联连接，在位于层叠方向单侧的散热装置的电极端子140A、140B之间可以获得 $3.85\text{V}/\text{个} \times 96\text{个} = 370\text{V}$ 的高电压。

下面，说明本实施方式的电池组的制造方法。

为了将电极引板的接合位置分成4个方向，本实施方式的电池组100除了图4所示的扁平型电池100A之外，其+侧或-侧的至少一电极引板呈L字形，为使电极引板的接合部在层叠了扁平型电池后时被分成多个位置，使各个扁平型电池的电极引板形状相应于层叠位置而不同。图4是表示为了构成本实施方式电池组100所必要的扁平型电池的种类(电极引板的形状不同)。电池组100是层叠8个扁平型电池而成的，但为了使电极引板的接合位置分向4个方向，需要具有如图所示的6种形状电极引板的扁平型电池。

首先，位于最下层的扁平型电池10A是两侧的电极引板为相同形状的长方形的电池。位于下数第二层的扁平型电池10B的一电极引板11B为与扁平型电池10A的电极引板相同的长方形，而另一电极引板12B为倒L字形。位于下数第三层的扁平型电池10C的一电极引板11C为倒L字形，另一电极引板12C为长方形。位于下数第四层的扁平型电池10D的一电极引板11D为长方形，另一电极引板12D为L字形。位于下数第五层的扁平型电池10E的一电极引板

11E是翻转倒L字形，另一电极引板12E为与扁平型电池10D同样的L字形。最后，位于下数第六层的扁平型电池10F的电极引板11F为与扁平型电池10E同样的翻转倒L字形，另一电极引板12F为长方形。另外，位于最上层的扁平型电池是层叠与扁平型电池10C相同的电池，位于上数第二层的扁平型电池是层叠与扁平型电池10B相同的电池。

以上是叙述了假定不能将扁平型电池的表里翻转来层叠时的应该准备的扁平型电池的种类，但若能使表里翻转来层叠，则使扁平型电池10B翻过来可以和扁平型电池10D通用，使扁平型电池10C翻过来可以和扁平型电池10F通用，所以在这种情况下，只要准备4种扁平型电池即可。

另外，在本实施方式的电池组100中，为了扁平型电池相互之间的绝缘和为了检测扁平型电池的电压，使用7个绝缘片。为了谋求应该绝缘的电极引板间的绝缘，绝缘片与扁平型电池同样地使其形状相应于层叠位置而不同。图5是表示为了构成本实施方式的电池组100所必要的绝缘片的种类。为了谋求应该绝缘的电极引板间的绝缘，需要有图示的5种绝缘片。

首先，绝缘片20A在与电极引板上没有突出部的、例如扁平型电池10A的电极引板12A对应的位置形成有电极引板绝缘部22A，在电极引板绝缘部22A设有电压检测端子24A。电压检测端子24A粘贴于电极引板绝缘部22A的一表面。从而，电压检测端子24A通过层叠时与其接触的电极引板来提供扁平型电池的电压。虽然未图示，在电压检测端子24A连接有导线，从而与设在外部的电压检测器等连接。

绝缘片20B设置电极引板绝缘部22B的位置与绝缘片20A相差180度。在电极引板绝缘部22B粘贴有电压检测端子24B。

绝缘片20C在与电极引板上有突出部的、例如扁平型电池10B

的倒L字形状的电极引板12B对应的位置形成有电极引板绝缘部22C,在电极引板绝缘部22C的不是突出部的位置粘贴有电压检测端子24C。

绝缘片20D与绝缘片20C的不同之处是电极引板绝缘部22C的形状为L字形。在电极引板绝缘部22D的不是突出部的位置设有电压检测端子24D。

绝缘片20E设置电极引板绝缘部22E的位置与绝缘片20C相差180度。在电极引板绝缘部22E粘贴有电压检测端子24E。

制造本实施方式的电池组时,如图6所示那样排列扁平型电池和绝缘片并如图7所示那样进行层叠。具体地说,从最下层到最上层,按图4所示的扁平型电池10A、图5所示的绝缘片20A、扁平型电池10B、绝缘片20B、扁平型电池10C、绝缘片20C、扁平型电池10D、绝缘片20B、扁平型电池10E、绝缘片20D、扁平型电池10F、绝缘片20E、扁平型电池10B、绝缘片20A、扁平型电池10C的顺序进行层叠。

在层叠之前,先用超声波接合将图6中用标记×图示的电极引板相互接合而做成单元。如图6所示,事前做成的单元数为3个单元。

首先,在成组的扁平型电池相互之间设置绝缘体,并将扁平型电池的电极引板相互接合而制作多个单元。即,在扁平型电池10A的上面放置绝缘片20A并在其上放置扁平型电池10B。绝缘片20A以电压检测端子24A与扁平型电池10B的+侧电极引板12B接触的方式配置。对扁平型电池10A的+侧电极引板12A与扁平型电池10B的-侧电极引板11B进行超声波接合。超声波接合结束时,则形成由夹着绝缘片20A状态的扁平型电池10A和10B所构成的单元。对由夹着住绝缘片20C的状态的扁平型电池10C和10D所构成的单元、由夹着绝缘片20E的状态的扁平型电池10B和10F所构

成的单元也是同样进行这样的单元形成。

其次，以混杂上述单元、扁平型电池单体和绝缘体使扁平型电池和绝缘体被相互交替地层叠、且以使在层叠所有扁平型电池时将成组的用于相互串联连接扁平型电池的电极引板的接合部分成在不同位置的方式来层叠扁平型电池和绝缘体。即，混杂如上所述形成的单元，并如图7所示那样地层叠扁平型电池和绝缘片，就形成外观上如图1所示的电池组100。将所有电极引板尚未被接合的状态的电池组100带到超声波接合机200，如图2所示，首先超声波接合电极引板组110A，则位于最上层的扁平型电池10C的-侧电极引板11C与位于其下的扁平型电池10B的+侧电极引板12B被接合。进行超声波接合的部分是电极引板11C和电极引板12B的用标记△图示的突出部分。扁平型电池10B和位于其下的扁平型电池10F为一个单元，所以它们的电极引板11B、12F已经被接合，另外，绝缘片20A的电极引板绝缘部22A使扁平型电池10C的电极引板12C与扁平型电池10B的电极引板11B绝缘，绝缘片20E的电极引板绝缘部22E使扁平型电池10B的电极引板12B与扁平型电池10F的电极引板11F绝缘，所以，通过接合电极引板组110A，3个扁平型电池10C、10B、10F被串联电连接。另外，绝缘片20A的电压检测端子24A与扁平型电池10C的电极引板12C接触，绝缘片20E的电压检测端子24E与扁平型电池10B的电极引板12B接触，所以通过测定电压检测端子24A、24E之间的电压，就得知扁平型电池10C的电压。

接着，对电极引板组110B进行超声波接合(参照图2)，则扁平型电池10F的-侧电极引板11F与位于其下的扁平型电池10E的+侧电极引板12E被接合。被进行超声波接合的部分是电极引板11F和电极引板12E的用标记△图示的突出部分。绝缘片20D的电极引板绝缘部22D使扁平型电池10F的电极引板12F与扁平型电池10E

的电极引板11E绝缘，所以，通过接合电极引板组110B，4个扁平型电池10C、10B、10F、10E被串联电连接。另外，绝缘片20E的电压检测端子24E与扁平型电池10B的电极引板12B接触，绝缘片20D的电压检测端子24D与扁平型电池10F的电极引板12F接触，所以通过测定电压检测端子24E、24D之间的电压，就得知扁平型电池10B的电压。

然后，对电极引板组110C进行超声波接合(参照图2)，则扁平型电池10E的-侧电极引板11E与位于其下的扁平型电池10D的+侧电极引板12D被接合。进行超声波接合的部分是电极引板11E和电极引板12D的用标记△图示的突出部分。由于扁平型电池10D与位于其下的扁平型电池10C为一个单元，所以它们的电极引板11D、12C已经被接合，并且，绝缘片20B的电极引板绝缘部22B使扁平型电池10E的电极引板12E与扁平型电池10D的电极引板11D绝缘，绝缘片20C的电极引板绝缘部22C使扁平型电池10D的电极引板12D与扁平型电池10C的电极引板11C绝缘，所以，通过接合电极引板组110C，6个扁平型电池10C、10B、10F、10E、10D、10C被串联电连接。另外，绝缘片20D的电压检测端子24D与扁平型电池10F的电极引板12F接触，绝缘片20B的电压检测端子24B与扁平型电池10E的电极引板12E接触，而且绝缘片20C的电压检测端子24C与扁平型电池10D的电极引板12D接触，所以通过测定电压检测端子24D、24B之间的电压，得知扁平型电池10F的电压，通过测定电压检测端子24B、24C之间的电压，得知扁平型电池10E的电压。

最后，将被分在不同位置的接合部按顺序接合。对电极引板组110D进行超声波接合(参照图2)，则扁平型电池10C的-侧电极引板11C与位于其下的扁平型电池10B的+侧电极引板12B被接合。被进行超声波接合的部分是电极引板11C和电极引板12B的用

标记 Δ 图示的突出部分。扁平型电池10B和位于其下的扁平型电池10A是一个单元，所以它们的电极引板11B、12A已经被接合，并且，绝缘片20B的电极引板绝缘部22B使扁平型电池10C的电极引板12C与扁平型电池10B的电极引板11B绝缘，绝缘片20A的电极引板绝缘部22A使扁平型电池10B的电极引板12B与扁平型电池10A的电极引板11A绝缘，所以，通过接合电极引板组110D，使构成电池组100的所有8个扁平型电池10C、10B、10F、10E、10D、10C、10B、10A被串联电连接。另外，绝缘片20C的电压检测端子24C与扁平型电池10D的电极引板12D接触，绝缘片20B的电压检测端子24B与扁平型电池10C的电极引板12C接触，而且绝缘片20A的电压检测端子24A与扁平型电池10B的电极引板12B接触，所以，通过测定电压检测端子24C、24B之间的电压，得知扁平型电池10D的电压，通过测定电压检测端子24B、24A之间的电压，得知扁平型电池10C的电压。

另外，在以上的构成中，不能测定位于最下层与位于其上的扁平型电池10A、10B的电压，但通过在最下层的扁平型电池10A之下层叠绝缘片20B，就可以测定扁平型电池10A、10B的电压。

如上所述，根据本实施方式的电池组的制造方法，使用8个扁平型电池和7个绝缘片，交替层叠扁平型电池和绝缘片，并对被分在4处的电极引板组110A至110D进行超声波接合，从而可以制造电池组100。超声波接合的部分分散在4个方向，所以可以在层叠好所有扁平型电池的状态下直接进行接合作业。因此，增加了超声波接合机头部的形状自由度，接合作业的自动化变容易。另外，用超声波来进行接合，不存在机械接合部分，所以不会产生接触阻力不均或产生因振动引起的松弛，在耐久可靠性、维修方面可以保持充分的可靠性。

另外，虽然有必要在扁平型电池之间设置绝缘片，但是只要

层叠绝缘片就可以获得电极引板间的绝缘，另外由于粘贴有电压检测端子，所以不需要只使电压检测端子连接到电极引板的作业，从而提高了作业性。并且，若使绝缘片具有适度的弹力和适度的表面摩擦，就可以对层叠好的扁平型电池施加适度的加压力、可以防止扁平型电池的错位。

实施方式2

图8是本发明的电池组的实施方式2的外观图。本实施方式的电池组300是沿电池厚度方向层叠12个扁平型电池而成的电池组。从扁平型电池的两侧引出的电极引板的形状在每一层叠位置具有固定的形状，以使得在按顺序接合12个扁平型电池时接合位置为不同的位置。通过用图2所示的超声波接合机200接合来电连接扁平型电池的电极引板。如图8所示，电池组300的电极引板在被组合完成状态，其突出的部分310A、310B、310C、310D被分向4个方向。电池组300在被组合完成状态下，12个扁平型电池全部被串联连接。

在将本实施方式的电池组搭载到车辆上时，在电池组与电池组之间插入散热装置而层叠2层，把层叠了2层的电池组横向排列4列，以从层叠方向两侧夹住所有电池组的方式用散热装置固定。以用规定的力相互拉的方式固定位于层叠方向两侧的散热装置。从而，对所有扁平型单电池均匀地施加规定的推压力。

这样，2层×4列=8个的电池组，与实施方式1同样地，位于层叠方向的电池组通过直接将电极引板相互连接而被串联连接，在最上层和最下层相邻的电池组通过用汇流条将电极引板相互连接而被串联连接，从而所有的电池组被串联连接。

若所有电池组被串联连接，则12个×2层×4列=96个扁平型电池全部被串联连接，在位于层叠方向单侧的散热装置的电极端子140A、140B之间(参照图3)获得3.85V/个×96个=370V的高电压。

下面说明本实施方式的电池组的制造方法。

为了将电极引板的接合位置分向4个方向，本实施方式的电池组300使各个扁平型电池的电极引板形状相应于层叠位置而不同。图9表示为了构成本实施方式电池组300所必要的扁平型电池的种类(电极引板的形状不同)。电池组300是层叠12个扁平型电池而成的，但为了使电极引板的接合位置分向4个方向，需要具有如图所示的4种形状电极引板的扁平型电池。

A型扁平型电池30A是将-侧电极引板31A的面对-侧电极引板31A的顶端看时的左侧切掉一部分，将+侧电极引板32A的面对+侧电极引板32A的顶端看时的右侧切掉一部分。B型的扁平型电池30B是分别在两侧的电极引板31B、32B的分别面对电极引板31B、32B的顶端看时的右侧切掉一部分，且分别在电极引板31B、32B的分别面对电极引板31B、32B的顶端看时的左侧具有突出部33B、34B。C型扁平型电池30C是在-侧电极引板31C的面对-侧电极引板31C的顶端看时的右侧切掉一部分、在+侧电极引板32C的面对+侧电极引板32C的顶端看时的左侧切掉一部分。D型的扁平型电池30D是分别在两侧的电极引板31D、32D的分别面对电极引板31D、32D的顶端看时的左侧切掉一部分，分别在电极引板31D、32D的分别面对电极引板31D、32D的顶端看时的右侧具有突出部33D、34D。

以上是叙述了假定不能将扁平型电池的表里翻转来层叠时的应该准备的扁平型电池的种类，但若能使扁平型电池表里翻转来层叠，则使扁平型电池30A翻过来可以和扁平型电池30C通用，使扁平型电池30B翻过来可以和扁平型电池30D通用，所以在这种情况下，只要准备2种扁平型电池即可。

在制造本实施方式的电池组时，如图10和图11所示那样排列扁平型电池并如图12所示那样进行层叠。具体地说，从最下层到

最上层，按图8所示的扁平型电池30A、30C、30D、30D、30A、30B、30C、30D、30A、30C、30D、30D的顺序层叠。

在层叠之前，3个3个地组合图10、图11所示的扁平型电池，超声波接合将电极引板相互接合而做成单元(第1单元)。即，事前做成如图10所示的、组合扁平型电池30D、30D、30C而成的单元a、组合扁平型电池30A、30D、30C而成的单元b、如图11所示的、组合扁平型电池30B、30A、30D而成的单元c、组合扁平型电池30D、30C、30A而成的单元d的共计4单元。

制作各单元时，用图2所示的超声波接合机200来将用图10和图11所示的虚线连接的电极引板相互接合。例如在图10中，制作组合扁平型电池30D、30D、30C而成的单元a时，首先，接合位于最下层的扁平型电池30C的+侧电极引板32C的突出部34C和位于其上的扁平型电池30D的-侧电极引板31D的突出部33D；然后，接合位于最上层的扁平型电池30D的-侧电极引板31D的突出部33D和位于其下的扁平型电池30D的+侧电极引板32D的突出部34D。按以上的顺序进行接合，则可以在完全不同的位置进行接合，所以接合作业容易。

如图12所示，在电极引板32D与电极引板31D之间设置作为绝缘部件的绝缘物40，以使得位于最上层的扁平型电池30D的+侧电极引板32D不与位于其下侧的扁平型电池30D的-侧电极引板31D电连接。绝缘物40可以是片状的部件，也可以是在电极引板32D的下表面(图示方向)粘贴绝缘带。同样，在电极引板32D与电极引板31C之间设置绝缘物40，以使得位于最下层的扁平型电池30C的-侧电极引板31C不与位于其上的扁平型电池30D的+侧电极引板32D电连接。和上述同样地制作图10和图11所示的余下的3个单元。另外，在图12中，与绝缘物40相同形状的图形是用于使所有电极引板之间绝缘的绝缘物。

然后，如图12所示，接合单元a和单元b而制作单元 α (第2单元)。如图10所示，单元a和单元b的接合是通过接合位于单元a最下层的扁平型电池30C的电极引板31C的突出部33C与位于单元b最上层的扁平型电池30A的电极引板31A的突出部34A而进行的。进一步，接合单元c和单元d而制作单元 β 。如图11所示，单元c和单元d的接合是通过接合位于单元c最下层的扁平型电池30D的电极引板31D的突出部33D与位于单元d最上层的扁平型电池30D的电极引板32D的突出部34D而进行的。如以上那样将单元相互接合时，则成为接合对象的电极引板的突出部位于不受其他部分妨碍的位置，所以接合作业容易。

最后，接合单元 α 和单元 β 而制作本实施方式的电池组。如图12所示，单元 α 和单元 β 的接合是通过接合位于单元 α 最下层的扁平型电池30C的电极引板31C的突出部33C与位于单元 β 最上层的扁平型电池30B的电极引板32B的突出部34B而进行的。如以上那样接合单元 α 与单元 β 时，则成为接合对象的电极引板的突出部位于完全不受其他部分妨碍的位置，所以接合作业容易。

如上所述，本实施方式的电池组，制作单元a、b、c、d，然后接合单元a、b而制作单元 α ，接着接合单元c、d而制作单元 β ，最后接合单元 α 和单元 β 而形成电池组，由于接合各个单元可以在不受其他电极引板妨碍的位置进行，所以接合作业容易。因此，增加了超声波接合机的头部形状的自由度，接合作业的自动化变容易。另外，使用超声波接合，而不存在机械接合部分，所以不会产生接触阻力不均或不会产生因振动引起的松弛，在耐久可靠性、维修性方面可以保持充分的可靠性。

图13至图16是表示为了构成本发明的电池组所必要的扁平型电池的其他形态。在实施方式1中，在通常的扁平型电池的电极引板上新附加突出部而使电极引板的形状为L字形，并形成向两个方

向延伸的形状。另外，在实施方式2中，是通过切去通常的扁平型电池的电极引板的一部分来形成突出部而使电极引板的形状为L字形，并形成向两个方向延伸的形状。从图13至图15是通过使电极引板的形状进行各种变形来实现向两个方向延伸的形状，另外，图16是实现向3个方向延伸的形状。通过组合这些图示的形状的任一个，可对组装完成的电池组，在不同的位置接合电极引板，或可使得在组成电池组的过程中在不同的位置接合电极引板。

实施方式3

本实施方式的电池组是以规定的组合在电池厚度方向层叠8个具有如图17所示的3种电极引板形状的扁平型电池而成的电池组。从扁平型电池两侧引出的电极引板的形状在每一个层叠位置具有固有的形状，以使得按顺序接合8个扁平型电池时其接合位置位于不同的位置。通过用图2所示的超声波接合机200将扁平型电池的电极引板接合而使其电连接。电池组的电极引板其组装完成后的状态与实施方式2中所示的图8相同，其突出的部分被分向4个方向。电池组在组装完成后的状态其8个扁平型电池全部被串联连接。

另外，在本实施方式中，往车辆上搭载已完成的电池组的方法、将电池组相互连接的方法与实施方式2相同，所以省略其说明。

下面，说明本实施方式的电池组的制造方法。

为了将电极引板的接合位置分向4个方向，本实施方式的电池组使各扁平型电池的电极引板的形状相应于层叠位置而不同。图17表示为了构成本实施方式的电池组所必要的扁平型电池的种类(电极引板的形状不同)。电池组是层叠8个扁平型电池而成的，但在本实施方式中，为了将电极引板的接合位置分向4个方向，而使用具有如图所示的3种形状电极引板的扁平型电池。

A型的扁平型电池50A，将-侧电极引板51A和+侧电极引板

52A两侧的电极引板分别在分别面对该-侧电极引板51A和+侧电极引板52A的顶端看时的左侧切掉一部分,在分别面对该-侧电极引板51A和+侧电极引板52A的顶端看时的右侧具有突出部53A、54A。B型的扁平型电池50B,将-侧电极引板51B时的从面对该电极引板顶端看时的右侧切掉一部分,将+侧电极引板52B的面对该电极引板顶端看时的左侧切掉一部分,在面对-侧电极引板51B顶端看时的左侧具有突出部53B、在面对+侧电极引板52B顶端看时的右侧具有突出部53D。C型的扁平型电池50C,将-侧电极引板50C的面对该电极引板顶端看时的左侧切掉一部分,将+侧电极引板52C的面对该电极引板顶端看时的右侧切掉一部分,在面对-侧电极引板50C顶端看时的右侧具有突出部53C、在面对+侧电极引板52C顶端看时的左侧具有突出部54C。

如图18所示,扁平型电池50A~50C具有长方形的电极引板(切断引板之前)。切断该电极引板的一部分而制作如图17所示的3种扁平型电池50A~50C。切断引板的方法可以考虑有各种方法,如图18所示,不是简单地切去电极引板的一部分(引板切断例1),而是将包含无助于接合的部分在内的整体地切短(引板切断例2)方法,也可以使电池组的长度方向的尺寸小型化。

制造本实施方式的电池组时,如图19所示那样排列扁平型电池并如图20所示那样将其层叠。具体地说,如图17所示,从最上层向最下层,按扁平型电池50A、50B、50C、50A、50B、50C、50A、50B的顺序来叠层。

在层叠之前,将用图19的虚线所示的扁平型电池相互组合,超声波接合规定的电极引板之间而制成单元(第1单元)。即,事前制作如图19所示的、组合扁平型电池50A和50B而成的单元a、分别组合扁平型电池50C、50A和50B而成的单元b、单元c共计3个单元。

制作各单元时，用图2所示的超声波接合机200将图19和图20(左侧)中所示的虚线连接的电极引板相互接合。例如在图19中，制作组合扁平型电池50A、50B而成的单元a时，首先接合位于下侧的扁平型电池50B的+侧电极引板52B的突出部54B和位于其上的扁平型电池50A的-侧电极引板51A的突出部53A。另外，制作组合扁平型电池50C、50A和50B而成的单元b、单元c时，首先，接合位于最下侧的扁平型电池50B的+侧电极引板52B的突出部54B和位于其上的扁平型电池50A的-侧电极引板51A的突出部53A，然后，接合位于扁平型电池50A上侧的扁平型电池50C的-侧电极引板51C的突出部53C和扁平型电池50A的+侧电极引板52A的突出部54A。按如上顺序进行接合就可以在完全不同的位置进行接合，所以接合作业容易。

在制作这些各单元时，在电极引板52A与电极引板51B之间设置规定形状的作为绝缘部件的绝缘物40，以使得位于上侧的扁平型电池50A的+侧电极引板52A不与位于其下侧的扁平型电池50B的-侧电极引板51B电连接。绝缘物40可以是片状的部件，也可以是在电极引板52A的下表面(图示方向)粘贴绝缘带。构成单元b和单元c的扁平型电池50A的电极引板51A与扁平型电池50C的电极引板52C之间、扁平型电池50A的电极引板52A与扁平型电池50B的电极引板51B之间也设置规定形状的绝缘物40。

接着，如图20所示，接合单元a和单元b而制作单元α(第2单元)。如图所示，单元a和单元b的接合是通过接合位于单元a最下层的扁平型电池50B的电极引板51B的突出部53B和位于单元b最上层的扁平型电池50C的电极引板52C的突出部54C来进行的。当然，进行接合单元a和b时，为了避免不进行接合的一侧的电极引板(52B、51C)之间电连接，而在电极引板之间设置绝缘物40。如上那样在进行单元的相互接合时，则成为接合对象的电极引板的

突出部位于完全不受其他部分妨碍的位置，所以接合作业容易。

最后，接合单元a和单元c来制作本实施方式的电池组。如图20所示，单元a和单元c的接合是通过将位于单元a最下层的扁平型电池50B的电极引板51B的突出部53B和位于单元c最上层的扁平型电池50C的电极引板52C的突出部54C接合来进行的。如上那样进行单元a和单元c的接合时，则成为接合对象的电极引板的突出部位于完全不受其他部分妨碍的位置，所以接合作业容易。

如上所述，本实施方式的电池组，制作单元a、b、c，然后接合单元a、b而制作单元a，接着接合单元a和单元c而形成电池组，由于各自单元的接合可以在不受其他电极引板妨碍的位置进行，所以接合作业容易。因此，增加了超声波接合机头部形状的自由度，接合作业的自动化变容易。另外，由于使用超声波来进行接合，不存在机械接合部分，所以不会产生接触阻力不均或因振动引起的松弛，从而在耐久可靠性、维修方面可以保持充分的可靠性。

另外，为了按如上顺序制造电池组，可以层叠如图21所示的电极引板形状的扁平型电池。图21所示的扁平型电池与图20，其各自的电极引板的突出部的位置相反。即，扁平型电池50a的突出部的位置与图17所示的扁平型电池50A的突出部的位置正相反，同样，扁平型电池50b、50c的突出部的位置也与扁平型电池50B、50C的突出部的位置正相反。即使用这些扁平型电池50a~50c，也可以与图20所示的接合顺序同样的顺序，一边按顺序形成单元一边进行接合，从而可以容易制作电池组。

实施方式4

本实施方式的电池组是以规定的组合在电池厚度方向层叠8个具有图22所示的4种电极引板形状的扁平型电池而成的电池组。从扁平型电池两侧引出的电极引板的形状在其每一个层叠位置具

有固定的形状，以使得按顺序接合8个扁平型电池时，接合位置位于不同的位置。用图2所示的超声波接合机200进行接合来将扁平型电池的电极引板电连接。电池组的电极引板在组装完成后的状态下，与实施方式2中所示的图8同样地，其突出部分被分向4个方向。电池组是在组装完成后的状态下将8个扁平型电池全部串联连接而成的。

另外，在本实施方式中，往车辆上搭载已完成的电池组的方法、将电池组相互连接的方法与实施方式2的方法相同，所以省略其说明。

下面，说明本实施方式的电池组的制造方法。

为了使电极引板的接合位置分向4个方向，本实施方式的电池组使各扁平型电池的电极引板的形状相应于层叠位置而不同。图22表示为了构成本实施方式的电池组所必要的扁平型电池的种类(电极引板的形状不同)。层叠8个扁平型电池而成电池组，但在本实施方式中，为了使电极引板的接合位置分向4个方向，使用了具有如图示的4种形状电极引板的扁平型电池。

A型的扁平型电池60A，将-侧电极引板61A和+侧电极引板62A两侧的分别面对-侧电极引板61A和+侧电极引板62A的顶端看时的右侧切掉一部分，在分别面对-侧电极引板61A和+侧电极引板62A的顶端看时的左侧有突出部63A、64A。B型的扁平型电池60B，将-侧电极引板61B的面对该电极引板的顶端看时的右侧切掉一部分，将+侧电极引板62B的面对该电极引板的顶端看时的左侧切掉一部分，在面对+侧电极引板62B的顶端看时的右侧具有突出部63B。C型的扁平型电池60C，将-侧电极引板61C的面对该电极引板的顶端看时的左侧切掉一部分，将+侧电极引板62C的面对该电极引板的顶端看时的右侧切掉一部分，在面对-侧电极引板61C的顶端看时的右侧有突出部63C、在面对+侧电极引板

62C的顶端看时的左侧有突出部64C。D型扁平型电池60D，将-侧电极引板61D的面对该电极引板的顶端看时的左侧切掉一部分，将+侧电极引板62D的面对该电极引板的顶端看时的左侧切掉一部分，在面对该+侧电极引板62D的顶端看时的右侧有突出部63D、64D。

制造本实施方式的电池组时，如图23所示那样排列扁平型电池并将其层叠。具体地说，从最下层向最上层，按图22所示的扁平型电池60A、60A、60B、60C、60A、60B、60D、60C的顺序来层叠。

在层叠之前，将图23的V点所示的扁平型电池相互组合，由超声波接合将规定的电极引板相互接合而制作出单元(第1单元)。即、事前制作出如图23所示的、组合扁平型电池60A和60B而成的单元a、组合扁平型电池60C、60A和60B而成的单元b、组合扁平型电池60D和60C而成的单元c共计3个单元。当然，制作这些单元时，在需要绝缘的电极引板之间设置绝缘物，这与实施方式1~3相同。

制作各单元时，用图2所示的超声波接合机200来将图23所示的V点连接的电极引板相互接合。该接合的具体方法与上述的实施方式1~3相同，所以省略其详细的说明。制作各单元时，可以在完全不同的位置进行接合，所以接合作业容易。

接着，如图23所示，将单元a和位于其上的扁平型电池60A的用实线连接的电极引板相互接合，接着，将位于单元a最下层的扁平型电池60B和位于单元b最上层的扁平型电池60C的用实线连接的电极引板相互接合，最后，将位于单元b最下层的扁平型电池60B和位于单元c最上层的扁平型电池60D的用实线连接的电极引板相互接合。进行这些接合时，在需要绝缘的电极引板之间设置绝缘物，这与实施方式1~3相同。如上那样将单元相互接合，则成

为接合对象的电极引板的突出部位于完全不受其他部分妨碍的位置，所以接合作业容易。

如上所述，本实施方式的电池组，制作单元a、b、c，然后将扁平型电池60A和单元a接合，然后将单元a和单元b接合，进一步将单元b和单元c接合而形成电池组，由于各个单元的接合可在不受其他电极引板妨碍的位置进行，所以接合作业容易。因此，增加了超声波接合机的头部形状的自由度，接合作业的自动化变容易。另外，使用超声波来进行接合，不存在机械接合部分，所以不会产生接触阻力不均或因振动引起的松弛，从而在耐久可靠性、维修方面可以保持充分的可靠性。

实施方式5

本实施方式的电池组是以规定的组合沿电池厚度方向层叠8个具有如图24所示的长度不同的电极引板组合的6种扁平型电池而成的。从扁平型电池的两侧引出的电极引板的长度在每一个层叠位置具有固定的长度，以使得在按顺序将8个扁平型电池接合时其接合位置位于不同的位置。通过用如图2所示的超声波接合机200将扁平型电池的电极引板接合而使其被电连接。电池组的电极引板被分为3种长度，以使得在组成电池组的过程中，可从短的电极引板到长的电极引板按顺序进行接合。电池组在组装完成的状态，8个扁平型电池全部被串联连接。

另外，在本实施方式中，往车辆上搭载已完成的电池组的方法、将电池组相互连接的方法与实施方式2相同，所以省略其说明。

下面，说明本实施方式的电池组的制造方法。

本实施方式的电池组为了使电极引板的接合位置分在长度方向的3个位置，使各扁平型电池的电极引板的长度的组合相应于层叠位置而不同。图24表示为了构成本实施方式的电池组所必要的扁平型电池的种类(电极引板的长度不同)。虽然电池组是层叠8个

扁平型电池而成的，但在本实施方式中，为了使电极引板的接合位置分在长度方向的3个位置，使用了如图所示的长度组合不同的6种扁平型电池。

A型的扁平型电池70A，使-侧电极引板71A和+侧电极引板72A的长度与其他型的扁平型电池相比为最短。B型的扁平型电池70B具有与A型的-侧电极引板71A相同长度的-侧电极引板71B，并且具有比A型的+侧电极引板72A的长度长的+侧电极引板72B。C型的扁平型电池70C具有与B型的+侧电极引板72B相同长度的-侧电极引板71C，并且具有与B型的-侧电极引板71B相同长度的+侧电极引板72C。D型的-侧电极引板71D和+侧电极引板72D的长度与B型的+侧电极引板72B相同。E型的-侧电极引板71E具有与B型的+侧电极引板72B相同的长度，+侧电极引板72E的长度与其他型的扁平型电池的电极引板的长度相比为最长。F型的扁平型电池70F具有与E型的+侧电极引板72E相同长度的-侧的电极引板71F，并且具有与B型的+侧电极引板72B相同长度的+侧电极引板72F。

制造本实施方式的电池组时，如图25所示那样排列扁平型电池并如图26所示那样将其层叠。具体地说，从最上层向最下层，按图24所示的扁平型电池70A、70C、70D、70F、70E、70C、70B、70A的顺序来进行层叠。

在层叠之前，将图25的虚线所示的扁平型电池相互组合，由超声波接合将规定的电极引板相互接合而制作出单元(第1单元)。即，事前制作如图25所示的、组合具有最短的电极引板的扁平型电池70A和70C而成的单元a、组合扁平型电池70B、70A而成的单元b这共计2个单元。

制作各单元时，用图2所示的超声波接合机200来将图25和图26(左侧)中所示的虚线连接的电极引板相互接合。例如在图25中，

制作组合扁平型电池70A、70C而成的单元a时，将扁平型电池70A的-侧电极引板71A和扁平型电池70C的+侧电极引板72C接合。另外，制作组合扁平型电池70B、70A而成的单元b时，将扁平型电池70B的-侧电极引板71B和扁平型电池70A的+侧电极引板72A接合。按以上的顺序来进行接合就可容易进行接合作业。

制作这些各单元时，在电极引板72A与电极引板71C之间设置规定形状的作为绝缘部件的绝缘物40，以使得位于上侧的扁平型电池70A的+侧电极引板72A不与位于其下侧的扁平型电池70C的-侧电极引板71C电连接。绝缘物40可以是片状的部件，也可以是在电极引板72A的下表面(图示方向)粘贴绝缘带。构成单元b的扁平型电池70B的电极引板72B与扁平型电池70A的电极引板71A之间也设置规定形状的绝缘物40。

接着，如图25和图26所示，在单元a接合扁平型电池70D、在单元b接合扁平型电池70C而制作单元 α 和单元 β (第2单元)。如图所示，用于制作单元 α 的单元a与扁平型电池70D之间的接合是通过将位于单元a最下层的扁平型电池70C的电极引板71C与扁平型电池70D的电极引板72D接合来进行的。当然，进行单元a与扁平型电池70D之间的接合时，为了避免不进行接合的一侧的电极引板(72C、71D)之间电连接而在电极引板之间设置绝缘物40。如上那样进行单元a与扁平型电池70D之间的接合时，则由于扁平型电池70A的+侧电极引板72A的长度比扁平型电池70C的-侧电极引板71C的长度短，所以不会接触到电极引板72A，可以进行电极引板71C与电极引板72D之间的接合。另外，基于同样的理由，也可以完全不受其他电极引板(71A)妨碍地进行构成单元b的扁平型电池70B的电极引板72B与扁平型电池70C的电极引板71C之间的接合。

接着，在单元 α 接合扁平型电池70F、在单元 β 接合扁平型电

池70E而制作单元X和单元Y(第3单元)。如图所示,用于制作单元X的、单元 α 与扁平型电池70F之间的接合是通过将位于单元 α 的最下层的扁平型电池70D的电极引板71D与扁平型电池70F的电极引板71F接合来进行的。当然,进行单元 α 与扁平型电池70F的接合时,为了防止不进行接合的一侧的电极引板(72D、71F)之间电连接,在电极引板之间设置绝缘物40。如以上那样进行单元 α 与扁平型电池70F的接合时,则由于电极引板71D和电极引板72F的长度大于电极引板71A、72C的长度,所以不会与构成单元 α 的扁平型电池70A的电极引板71A、扁平型电池70C的电极引板72C接触,就可以进行电极引板71D与电极引板72F之间的接合。另外,基于同样的理由,也可以完全不受其他电极引板(71B、72A)妨碍地进行构成单元 β 的扁平型电池70C的电极引板72C与扁平型电池70E的电极引板71E的接合。

最后,接合单元X与单元Y而制作本实施方式的电池组。如图26所示,单元X与单元Y的接合是通过将位于单元X最下层的扁平型电池70F的电极引板71F与位于单元Y最上层的扁平型电池70E的电极引板72E接合来进行的。电极引板70F和电极引板70E的长度大于其他任何电极引板的长度,所以其接合可以不受其他电极引板妨碍地进行,其接合作业容易。

如上所述,本实施方式的电池组,制作单元 α 、 β ,然后制作单元X、Y,最后通过接合单元X和Y来形成电池组,由于每一个单元的接合可以在不受其他电极引板妨碍的位置进行,所以接合作业容易。因此,增加了超声波接合机的头部形状的自由度增加,接合作业的自动化变容易。另外,使用超声波来进行接合,不存在机械接合部分,所以不会产生接触阻力不均或因振动引起的松弛,从而在耐久可靠性、维修方面可以具有充分的可靠性。

实施方式6

本实施方式的电池组是以规定的组合沿电池厚度方向层叠8个具有如图27所示的长度不同的电极引板组合的3种扁平型电池而成的。从扁平型电池的两侧引出的电极引板的形状在每一个层叠位置具有固定的形状，以使得在按顺序将8个扁平型电池接合时其接合位置位于不同的位置。通过用如图2所示的超声波接合机200接合扁平型电池的电极引板而使其电连接。电池组的电极引板被分为2种长度，以使得在组成电池组的过程中可以从短的电极引板到长的电极引板按顺序进行接合。电池组在组装完成的状态，8个扁平型电池全部被串联连接。

另外，在本实施方式中，往车辆上搭载已完成的电池组的方法、将电池组相互连接的方法与实施方式2相同，所以省略其说明。

下面说明本实施方式的电池组的制造方法。

为了将电极引板的接合位置分成长度方向的2个位置，本实施方式的电池组使各个扁平型电池的电极引板长度的组合相应于层叠位置而不同。图27表示为了构成本实施方式电池组所必要的扁平型电池的种类(电极引板的长度不同)。电池组虽然是层叠8个扁平型电池而成的，但在本实施方式中，为了将电极引板的接合位置分成长度方向的2个位置，使用了如图所示的长度组合不同的3种扁平型电池。

A型的扁平型电池80A，其-侧电极引板81A和+侧电极引板82A的长度与其他型的扁平型电池相比为最短。B型的扁平型电池80B具有与A型的+侧电极引板82A相同长度的-侧电极引板81B，并且具有比A型的+侧电极引板81A及-侧电极引板82A的长度长的+侧电极引板82B。C型的扁平型电池80C具有与B型的+侧电极引板82B相同长度的-侧电极引板81C，并且具有与B型的-侧电极引板81B相同长度的+侧电极引板82C。

制造本实施方式的电池组时，如图28所示那样地排列并层叠扁平型电池。具体地说，从最上层向最下层按图27所示的扁平型电池80A、80B、80C、80A、80A、80B、80C、80A的顺序来层叠。

在层叠之前，将图28的用实线所示的扁平型电池相互组合，用超声波接合将规定的电极引板相互接合而制作出单元(第1单元)。即，如图28的步骤1所示，事前制出组合扁平型电池80A和80B而成的单元a、组合扁平型电池80C、80A而成的单元b、组合扁平型电池80A和80B而成的单元c、组合扁平型电池80C和80A而成的单元d这共计4个单元。

制作各单元时，用图2所示的超声波接合机200来将图28(左侧)中所示的实线连接的电极引板相互接合。例如在图28中，制作组合扁平型电池80A和80C而成的单元a和单元c时，接合扁平型电池80A的+侧电极引板82A和扁平型电池80B的-侧电极引板81B。另外，制作组合扁平型电池80C和80A而成的单元b和d时，接合扁平型电池80C的+侧电极引板82C和扁平型电池80A的-侧电极引板81A。虽然没有图示，在制作各单元时，在不进行接合的一侧的电极引板设置绝缘物。

接着，如图28的步骤2所示，分别连接单元a与单元b、单元c与单元d而制作单元e、单元f。如图所示，单元a与单元b的接合和单元c与单元d的接合是通过将位于单元a、c下层的扁平型电池80B的电极引板82B与位于单元b、d上层的扁平型电池80C的电极引板81C接合来进行。在这些单元的相互接合中，为了避免不进行接合的一侧的电极引板之间电连接而在电极引板之间设置未图示的绝缘物。如上所述，进行单元a与b或单元c与d的接合时，则由于扁平型电池80B的+侧电极引板82B和扁平型电池80C的-侧电极引板81C的长度大于扁平型电池80A的-侧电极引板81A的长度，所

以不会与电极引板81A接触而可以进行电极引板82B与电极引板81C之间的接合。

最后，接合单元e和单元f而制作本实施方式的电池组。

如图28所示，单元e和单元f的接合是通过将位于单元e最下层的扁平型电池80A的电极引板82A和位于单元f最上层的扁平型电池80A的电极引板81A接合来进行的。

如上所述，本实施方式的电池组，制作单元a、b、c、d，然后制作单元e、f，最后接合单元e和f，从而形成电池组，在直到接合单元e和f为止的接合可以在不受其他电极引板妨碍的位置上进行，所以接合作业容易。

实施方式7

本实施方式的电池组是以规定的组合沿电池厚度方向层叠8个具有图29所示的7种电极引板形状的扁平型电池而成的。从扁平型电池两侧引出的电极引板的形状在每一个层叠位置具有改变了其长度和形状的固定形状，以使得在按顺序接合8个扁平型电池时，其接合位置位于不同的位置。通过用图2所示的超声波接合机200接合扁平型电池的电极引板而使其电连接。电池组的电极引板在组装完成的状态，其突出部分被分成2个方向。电池组在组装完成的状态，8个扁平型电池全部被串联连接。

另外，在本实施方式中，往车辆上搭载已完成的电池组的方法、将电池组相互连接的方法与实施方式2相同，所以省略其说明。

下面说明本实施方式的电池组的制造方法。

本实施方式的电池组，为使电极引板的接合位置不重叠，将电极引板的接合位置分为2个方向，并使电极引板的接合位置在电池的长度方向不同。为此，各扁平型电池的电极引板的形状和长度相应于层叠位置而不同。图29表示为了构成本实施方式电池组所必要的扁平型电池的种类(电极引板的形状不同)。虽然电池组是

层叠8个扁平型电池而成的，但在本实施方式中，为了使电极引板的接合位置分散在4处，使用具有如图所示的7种形状的电极引板的扁平型电池。

A型的扁平型电池90A，-侧电极引板91A和+侧电极引板92A的长度与其他型的扁平型电池相比为最短。B型的扁平型电池90B，具有与A型的-侧电极引板91A相同长度的-侧电极引板91B，并且具有比A型的+侧电极引板92A的长度长的+侧电极引板92B。C型的扁平型电池90C，具有与B型的+侧电极引板92B相同长度的-侧电极引板91C及+侧电极引板92C，但+侧电极引板92C的一部分被切除而形成突出部94C。D型扁平型电池90D，具有与B型的+侧电极引板92B相同长度的-侧电极引板91D和与B型的-侧电极引板91B相同长度的+侧电极引板92D，但-侧电极引板91D的一部分被切除而形成突出部93D。E型的扁平型电池90E，具有与B型的+侧电极引板92B相同长度的+侧电极引板92E和与B型的-侧电极引板91B相同长度的-侧的电极引板91E，但+侧电极引板92E的一部分被切除而形成突出部94E。F型扁平型电池90F，具有与B型+侧电极引板92B相同长度的-侧电极引板91F及+侧电极引板92F，但-侧电极引板91F的一部分被切除而形成突出部93F。G型的扁平型电池90G具有与A型的-侧电极引板91A相同长度的+侧电极引板91G，还具有与B型的+侧电极引板92B相同长度的-侧电极引板91G。

制造本实施方式的电池组时，如图30所示那样排列扁平型电池并如图31所示那样将其层叠。具体地说，从最上层向最下层按图17所示的扁平型电池90A、90G、90F、90E、90D、90C、90B、90A的顺序来层叠。

在层叠之前，将图30的虚线所示的扁平型电池相互组合，用超声波接合来将规定的电极引板相互接合而制作出单元。即，事

前制作出如图30所示的、组合扁平型电池90A、90G和90F而成的单元a、组合扁平型电池90E和90D而成的单元b、组合扁平型电池90C、90B和90A而成的单元c这共计3个单元。

制作各单元时，用图2所示的超声波接合机200将用图30和图31(左侧)中所示的虚线连接的电极引板相互接合。例如在图30中，制作组合扁平型电池90A、90G和90F而成的单元a时，首先接合位于最下侧的扁平型电池90F的+侧电极引板92F和位于其上的扁平型电池90G的-侧电极引板91G。然后，接合位于扁平型电池90G的+侧电极引板92G和位于其上的扁平型电池90A的-侧电极引板91A。另外，制作单元B时，接合扁平型电池90D的+侧电极引板92D和位于其上的扁平型电池90E的-侧电极引板91E。而且制作单元C时，接合位于最下侧的扁平型电池90A的+侧电极引板92A和位于其上的扁平型电池90B的-侧电极引板91B。接着，接合扁平型电池90B的+侧电极引板92B和位于其上的扁平型电池90C的-侧电极引板91C。按以上顺序进行接合，则可完全不受其他电极引板妨碍地将相互接合的电极引板接合，所以接合作业容易。制作各单元时，如图所示，在不进行接合的一侧的电极引板之间设置绝缘物40。绝缘物40可以是片状的部件，也可以是在电极引板的下表面(图示方向)粘贴绝缘带。

接着，如图31所示，接合单元a、b、c来制作本实施方式的电池组。单元a和单元b的接合是通过将位于单元a最下层的扁平型电池90F的-侧电极引板91F的突出部93F和位于单元b上侧的扁平型电池90E的+侧电极引板92E的突出部94E接合来进行的，另外，单元b和单元c的接合是通过将位于单元b下侧的扁平型电池90D的-侧电极引板91D的突出部93D和位于单元c最上层的扁平型电池90C的+侧电极引板92C的突出部94C接合来进行的。当然，进行这些单元的接合时，如图所示，在不进行接合的一侧的电极

引板之间设置绝缘物40。如上那样进行单元a、b、c的接合，则被相互接合的电极引板91F的突出部93F和电极引板92E的突出部94E比电极引板91A、92G突出，并且被相互接合的电极引板91D的突出部93D和电极引板92C的突出部94C比电极引板91B、92A突出，而且突出部93F和突出部94E的接合位置与突出部93D和突出部94D的接合位置不同，所以可以完全不受其他电极引板妨碍地将要进行接合的电极引板接合。

如上所述，本实施方式的电池组，制作单元a、b、c，然后将这些单元接合而形成电池组，各个单元的接合可以在不受其他电极引板妨碍的位置上进行，所以接合作业容易。因此，增加了超声波接合机的头部形状的自由度，接合作业的自动化变容易。另外，使用超声波进行接合，不存在机械接合部分，所以不会产生接触阻力不均或因振动引起的松弛，从而在耐久可靠性、维修方面可以保持充分的可靠性。

实施方式8

本实施方式的电池组是以规定的组合在电池厚度方向层叠8个如图32所示的、电极引板的引出位置不同的6种扁平型电池而成的。从扁平型电池引出的电极引板的引出位置不同，以使得按顺序接合8个扁平型电池时其接合位置位于不同的位置。通过用如图2所示的超声波接合机200将扁平型电池的电极引板接合而使其电连接。电池组的电极引板在组装完成的状态，其突出部分被分向4个方向。电池组在组装完成的状态，8个扁平型电池全部被串联连接。

另外，往车辆上搭载已完成的电池组的方法、将电池组相互连接的方法与实施方式2相同，所以省略其说明。

下面，说明本实施方式的电池组的制造方法。

为了将电极引板的接合位置分向4个方向，本实施方式的电池

组使各扁平型电池的电极引板的引出位置相应于层叠位置而不同。图32表示为了构成本实施方式的电池组所必要的扁平型电池的种类(电极引板的引出位置不同)。虽然层叠8个扁平型电池而构成电池组,但在本实施方式中,为了将电极引板的接合位置分向4个方向,使用具有图示那样的6种引出位置的电极引板的扁平型电池。

扁平型电池95A和95H,其-侧电极引板97A、97H和+侧电极引板96A、96H从扁平型电池95A和95H的两侧引出。扁平型电池95B、95C、95F和95G,其-侧电极引板97B、97C、97F、97G和+侧电极引板96B、96C、96F、96G是相邻地被引出的。扁平型电池95D和95E,其-侧电极引板97D、97E和+侧96D、96E是隔开一定间隔地被引出的。

制造本实施方式的电池组时,首先,接合扁平型电池95A的+侧电极引板96A和扁平型电池95B的-侧电极引板97B而制作单元a,接合其扁平型电池95C的+侧电极引板96C和扁平型电池95D的-侧电极引板97D而制作单元b,接合扁平型电池95E的+侧电极引板96E和扁平型电池95F的-侧电极引板97F而制作单元c,接合扁平型电池95G的+侧电极引板96G和扁平型电池95H的-侧电极引板97H而制作单元d。制作各单元时,可以在完全不同的位置进行接合,所以接合作业容易。

然后,层叠单元a、b,接合扁平型电池95B的+侧电极引板96B和扁平型电池95C的-侧电极引板97C。此时,在扁平型电池95B的-侧电极引板97B与扁平型电池95C的+侧电极引板96C之间设置绝缘物。同样,层叠单元c、d,接合扁平型电池95F的+侧电极引板96F和扁平型电池95G的-侧电极引板97G。此时,在扁平型电池95F的-侧电极引板97F与扁平型电池95G的+侧电极引板96G之间设置绝缘物。

最后，接合扁平型电池95D的+侧电极引板96D和扁平型电池95E的-侧电极引板97E，层叠单元a~d。此时，在扁平型电池95C的-侧电极引板97C与扁平型电池95F的+侧电极引板96F之间设置绝缘物。另外，进行这些的接合时，在需要绝缘的电极引板之间设置绝缘物的情况和实施方式1~3相同。如上那样进行单元的相互接合，则成为接合对象的电极引板的突出部位于完全不受其他部分妨碍的位置，所以接合作业容易。

如上，本实施方式的电池组，制作单元a、b、c、d，然后接合单元a和单元b，再接合单元c和单元d，最后接合所有单元而形成电池组，由于各个单元的接合是在不受其他电极引板妨碍的位置上进行，所以接合作业容易。因此，增加了超声波接合机的头部形状的自由度，接合作业的自动化变容易。另外，使用超声波来进行接合，不存在机械接合部分，所以不会产生接触阻力不均或因振动引起的松弛，从而，在耐久可靠性、维修方面可以保持充分的可靠性。

实施方式9

本实施方式的电池组是以+侧电极引板和-侧电极引板被连接的方式沿电池厚度方向层叠16个如图33所示的、具有以规定中心角配置的电极引板的圆形形状的扁平型电池而成的。

如图所示，本实施方式的扁平型电池400，从层叠方向看到的形状为圆形形状，+侧电极引板410A相对于-侧电极引板410B具有 157.5° 的中心角地被配置，使得该+侧电极引板410A从以电极引板410B为基点的直径偏置。具有这样的相互偏置位置关系的电极引板的扁平型电池400，沿层叠方向重叠层叠其+侧电极引板和-侧电极引板。图34表示层叠了3个扁平型电池400时的电极引板的配置状态。在位于最下的扁平型电池400的+侧电极引板410A，重叠了层叠在其上的扁平型电池400的-侧电极引板410D；在被

层叠后的扁平型电池400的+侧电极引板410C上重叠了层叠在其上的扁平型电池400的-侧电极引板410F。当如此地层叠16个扁平型电池400时，电极引板从扁平型电池400外周部的16处均等分开突出。在这个状态，用图2所示的超声波接合机200将除了用于引出电压的2处的电极引板之外的14处的电极引板接合。在进行接合时，使电池转动，一边进行接合工具与电池外周方向的电极引板的定位，一边进行接合工具的上下方向的定位，进行将成组的电极引板相互接合。由此，所有扁平型电池400被串联连接。

在本实施方式中，再层叠多层(例如6层)这样形成的电池组而作为电池组单元450，用如图35和图36所示的对开的壳420A、420B从两侧夹住这个单元而将其固定。被接合的电极引板410从电池组单元450的外周部突出，但在420A、420B安装有同与该电极引板对应的位置对应的数量的连接器430，当将壳420A、420B安装到电池组单元450上时，所有电极引板410嵌入该连接器。另外，连接器是为了各扁平型电池400的电压检测而设置的，在所有的连接器上连接有信号线435，可从外部检测出各扁平型电池的电压。如此，当在壳420A、420B上安装有连接器430时，则不需要进行用于进行电压检测的信号线的布线作业，可以大幅度地提高组装作业效率。

并且，如图37、图38所示，在壳420A、420B的上部切削有用于安装加压盖460的螺纹465，该加压盖460用于对所有扁平型电池400施加层叠方向的表面压力。如图36所示，把电池组单元450收容在壳420A、420B中，如图38所示，使加压盖460的螺纹与螺纹465相接合来安装加压盖460。转动加压盖460使其拧紧，则如图所示那样扁平型电池400被施加层叠方向的表面压力。这样施加表面压力，可以延长电池组单元450的寿命。这是因为：使用扁平型电池400时，随着经过时间的变化在其内部产生气体，但若

施加表面压力,就可以将该产生的气体赶到扁平型电池400的外周部。作为表面压力最好是 0.15Kgf/cm^2 左右的压力。从而,在本实施方式中,由加压盖460施加的表面压力为120 Kgf左右。

接着,为了使冷却风流通于电池组单元450,安装如图39和图40所示的冷却壳480。虽然上面没有说明,在形成电池组单元450时,当层叠电池组和电池组时,在其之间设置冷却用隔板470。在隔板470形成许多可使空气在其内部向一个方向流通的通孔。另外,如图所示,在冷却壳480形成有空气引入口485和空气排出口490。图40(A)是表示冷却壳480与扁平型电池400之间的位置关系的图39的A—A剖视图,图40(B)是表示冷却壳480与隔板470之间的位置关系的图39的B—B剖视图。空气引入口485和空气排出口490分别形成在图40(B)所示的位置。从而,如图39所示,把电池组单元450插入于冷却壳480中,并向空气引入口485输送空气,则被输送的空气通过各隔板470的通孔达到空气排出口490。由于隔板470的两表面直接密贴在扁平型电池400,所以由供给到冷却壳480的空气来冷却扁平型电池。

图41是本实施方式的电池的剖视图。

如图所示,在冷却壳480内部收容有容纳于壳420中的电池组单元450。电池组单元450是在6个电池组之间设置5个隔板并层叠形成的。安装在壳420上的连接器与从电池组外周部突出的电极引板在安装时自动对准。在壳420安装有加压盖460,构成电池组的扁平型电池在层叠方向被以适当的压力加压。在冷却壳480形成有空气引入口485和空气排出口490,如图所示,从空气引入口485供给的空气通过所有隔板470而从空气排出口490排出。

这样结构的电池例如搭载于车辆,往车辆上搭载该电池的方法、将电池组相互连接的方法与实施方式2相同,所以省略其说明

另外,在本实施方式中,以扁平型电池的形状是圆形为例进

行了表示，但当然可以应用五边形或六边形等多边形的扁平型电池。不言而喻，在多边形的情况下，在相对的边不设电极引板，而如本实施方式那样使单侧的电极引板偏置。

实施方式10

图42是本发明的电池组的实施方式10的外观图。

本实施方式的电池组500是以使电极引板的极性交替的方式沿电池厚度方向层叠8个扁平型电池而成的，是通过折叠将多个扁平型电池连接成片状的一连串的电池而形成的。本实施方式的电池组500具有这样的结构：在层叠所有扁平型电池时，用于将扁平型电池相互串联连接的电极引板被分在电池组的多个位置，通过接合各自的电极引板而使所有扁平型电池被串联电连接。具体地说，如图43所示，扁平型电池俯视看时为矩形，电极引板的接合部被配置成：在片状的一连串电池(由没有电极引板的边同与其相邻的电池相连而被连接起来的8个扁平型电池构成)被折叠结束后，电极引板的接合部在扁平型电池的宽度方向相互错开位置。因此，从形成片状电池的每一个扁平型电池的两侧引出的电极引板的引出位置在其每一个层叠位置不同，以使得层叠了8个扁平型电池时各成组的电极引板被分向4个方向。本实施方式中，为了使电极引板的接合位置分为4个方向，使用从不同位置引出电极引板的8种扁平型电池。

用图2所示的超声波接合机200将扁平型电池的电极引板接合而使其电连接。在层叠结束的状态，如图42所示，电池组的电极引板其突出的部分被分向4个方向。电池组在组装完成的状态，8个扁平型电池全部被串联连接。

本实施方式的电池组中，可以分开沿层叠方向不重复的4个位置进行层叠后的所有扁平型电池的电接合，所以可在层叠的状态下直接接合所有扁平型电池，不仅作业性良好，而且接合作业的

自动化容易。并且，也不会对接合完的电极引板施加多余的应力，并且没有用螺栓螺母、垫圈等的机械接合部分，所以在耐久可靠性、维修性方面优良。

另外，在本实施方式中，往车辆上搭载已完成的电池组的方法、将电池组相互连接的方法与实施方式2相同，所以省略其说明。

下面，说明本实施方式的电池组的制造方法。

如上面概略说明，如图42所示，本实施方式的片状的扁平型电池是其没有电极引板的边同与其相邻的电池依次相连而被连接的，各电池从不同的位置引出电极引板。如图所示，在附图上，从扁平型电池510A的左上端引出+电极引板512A，从其右下端引出-电极引板514A。从扁平型电池510B的左下端引出+电极引板521B，在其左上侧从向内侧只偏移电极引板宽度+ α 量的位置引出-电极引板514B。从扁平型电池510C和510G的上侧和下侧从向内侧只偏移了电极引板宽度+ α 量的位置分别引出+电极引板512C、512G和-电极引板514C、514G。在扁平型电池510D的上侧从其中心引出-电极引板514D，在下侧从向内侧只偏移了电极引板宽度+ α 量的位置引出+电极引板512D。从扁平型电池510E的上侧和下侧的中心引出+电极引板512E和-电极引板514E。在扁平型电池510F的下侧，从其中心引出+电极引板512F，在上侧，从向内侧只偏移电极引板宽度+ α 量的位置引出-电极引板514F。从扁平型电池510H的左上端引出-电极引板514H，在其右下侧，从向内侧只偏移了电极引板宽度+ α 量的位置引出+电极引板514H。

如图44(a)所示那样地将从以上的位置引出了电极引板的电池折叠成锯齿状，则如图42所示，每一个扁平型电池的+电极引板和-电极引板在不同的位置重叠。具体地说，电极引板514A和512B成组地重叠，电极引板514C和512D成组地重叠，电极引板

514E和512F成组地重叠，电极引板512G和512H成组地重叠，电极引板514B和512C成组地重叠，电极引板514D和512E成组地重叠，电极引板514F和512G成组地重叠。

在这种状态，成组的+和-的电极引板还没有被接合，所以将如图42所示那样地重叠状态的电池带到超声波接合机200，按顺序接合成组的电极引板。

如上那样形成电池组时，则各个电极引板的接合可以是在不受其他电极引板妨碍的位置上进行，所以接合作业容易。因此，增加了超声波接合机的头部形状自由度，接合作业的自动化变容易。另外，由于使用超声波进行接合，不存在机械接合部分，所以不会产生接触阻力不均或因振动引起的松弛，从而，在耐久可靠性、维修方面可以保持充分的可靠性。

另外，如图44(a)所示，虽然在以上说明了折叠成锯齿状而形成电池组的情况，也可以如图44(b)所示地缠绕成卷状来层叠，同样可进行电池组的形成。

另外，本发明不限于上述的实施方式，当然在权利要求的范围内可以进行各种改变。

并且，本申请是根据2004年5月31日申请的日本特许申请号2004-161299号、2004年12月15日申请的日本特许申请号2004-363123号和2005年3月10日申请的日本专利申请号2005-068230号，参照其公开内容，并将其全体编入。

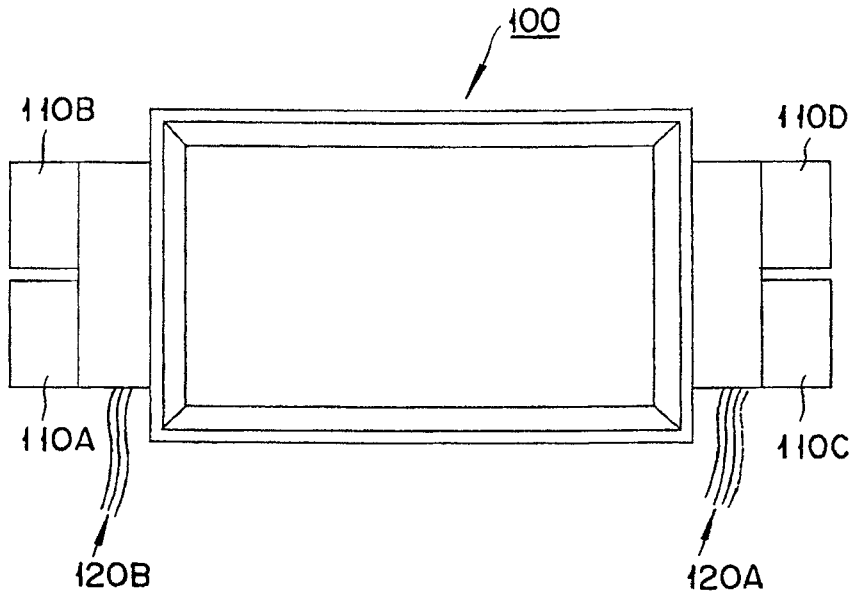


图 1

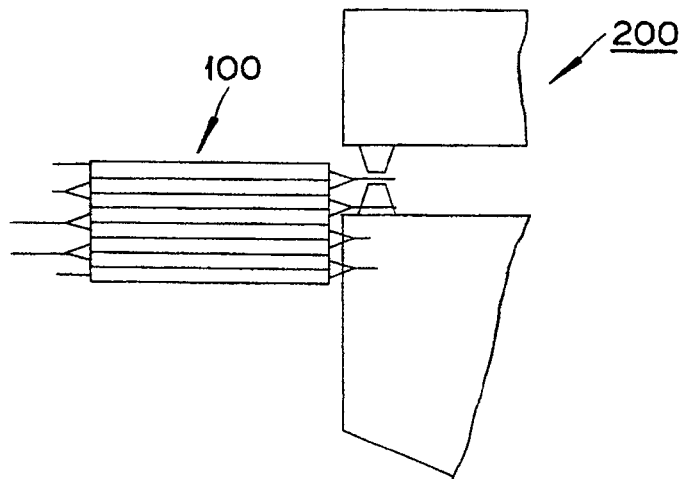


图 2

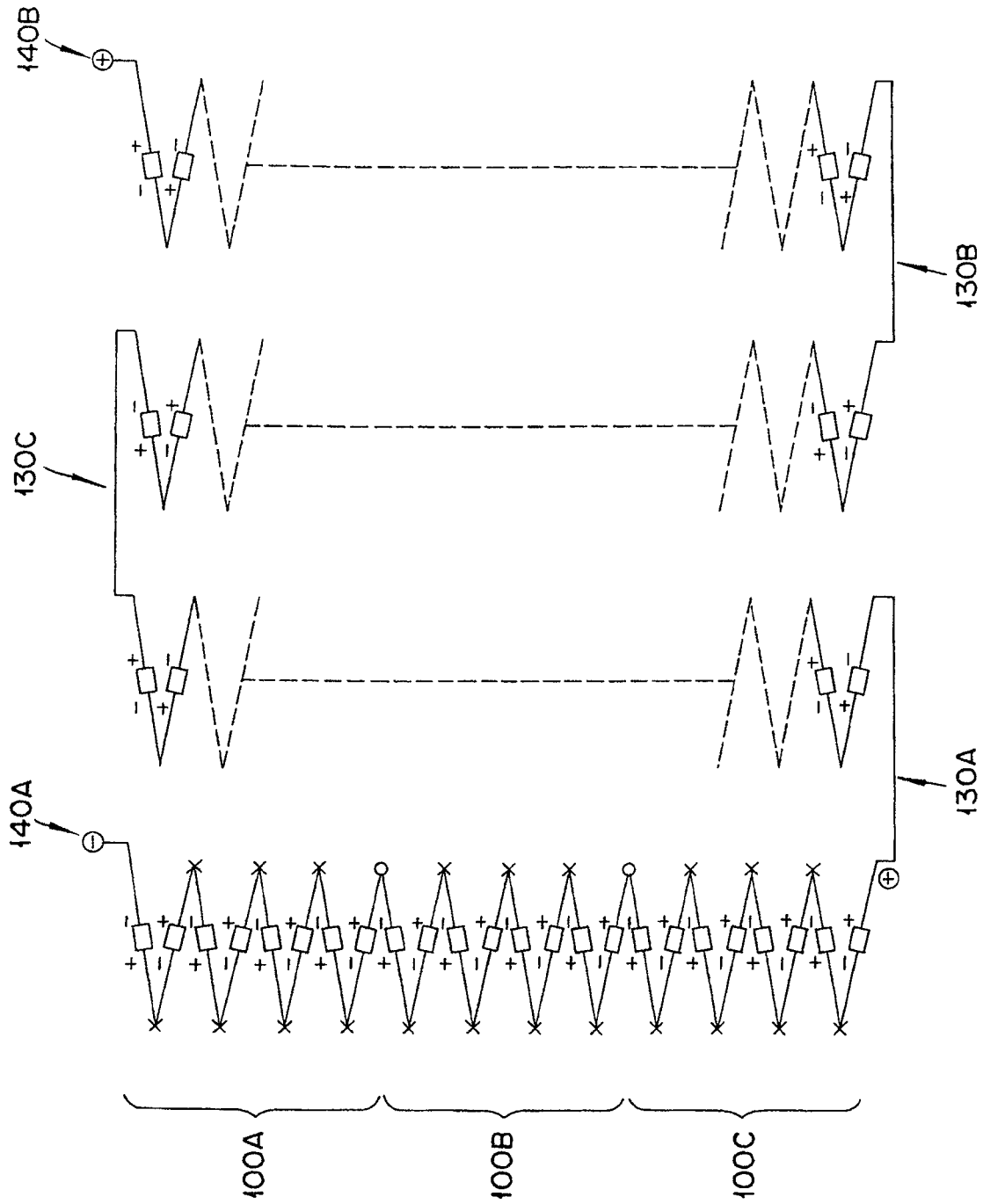


图 3

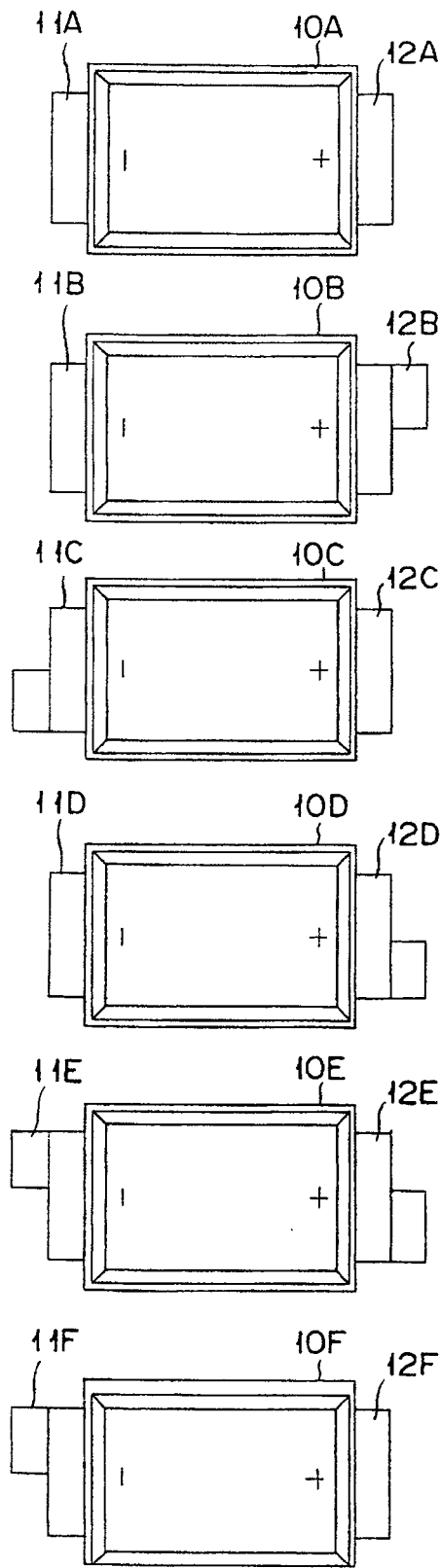


图 4

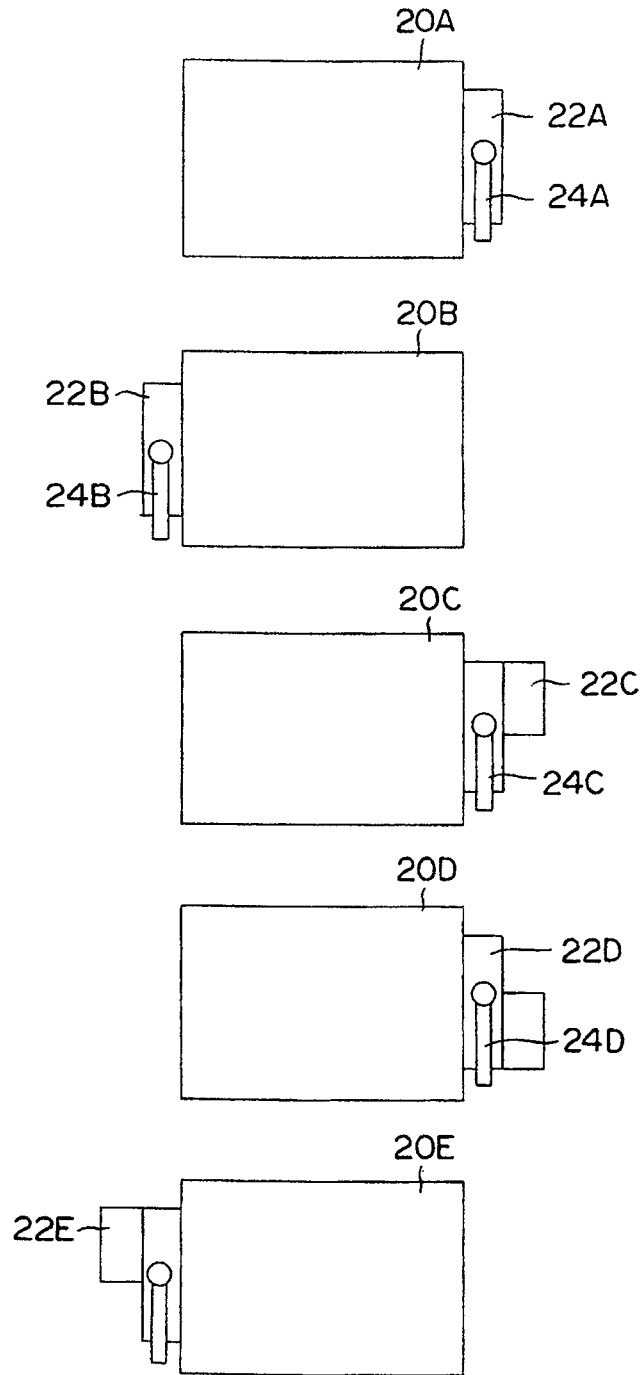


图 5

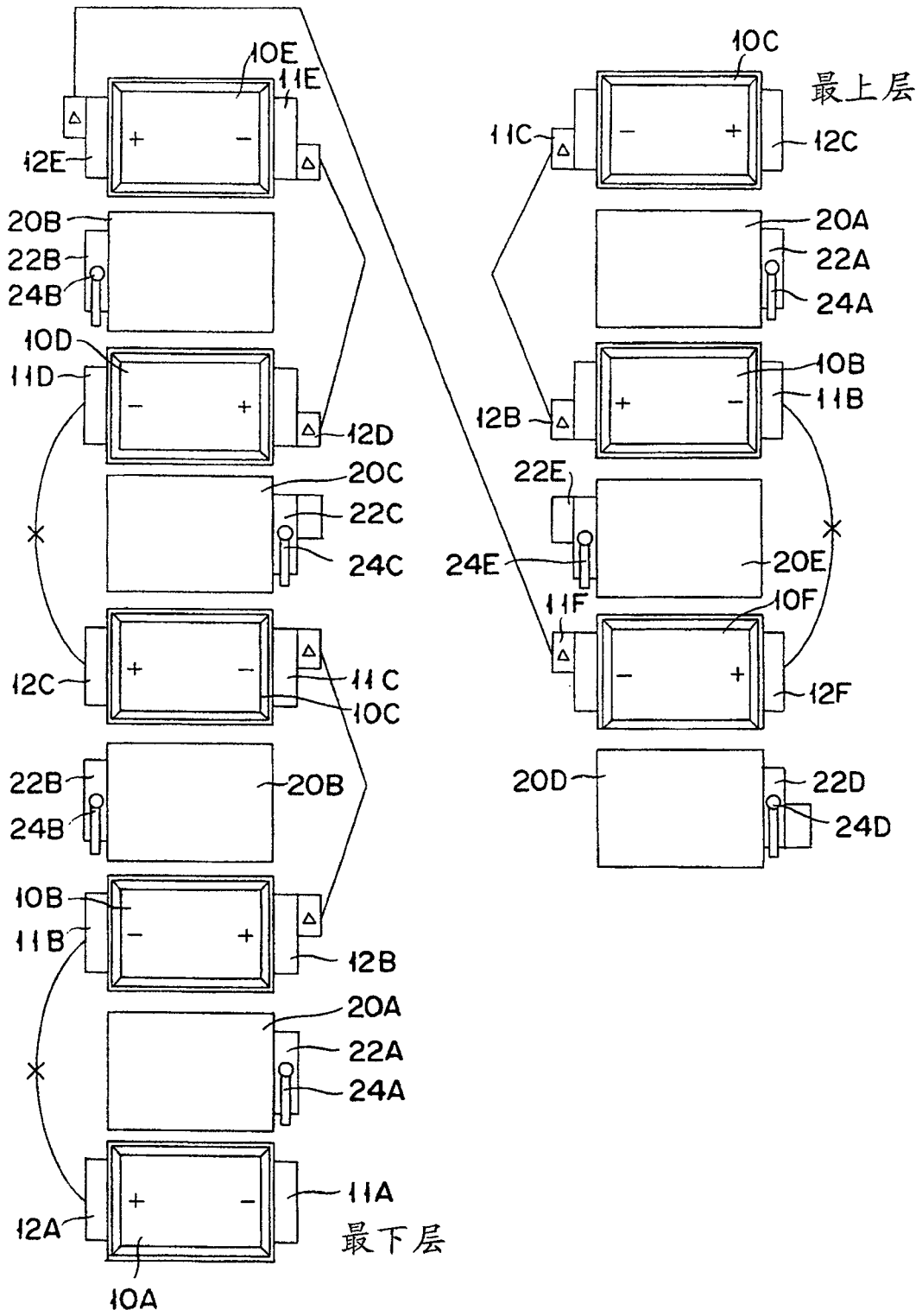


图 6

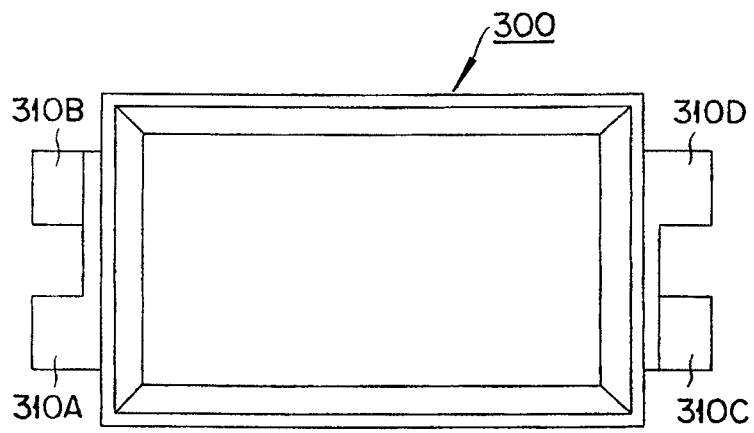


图 8

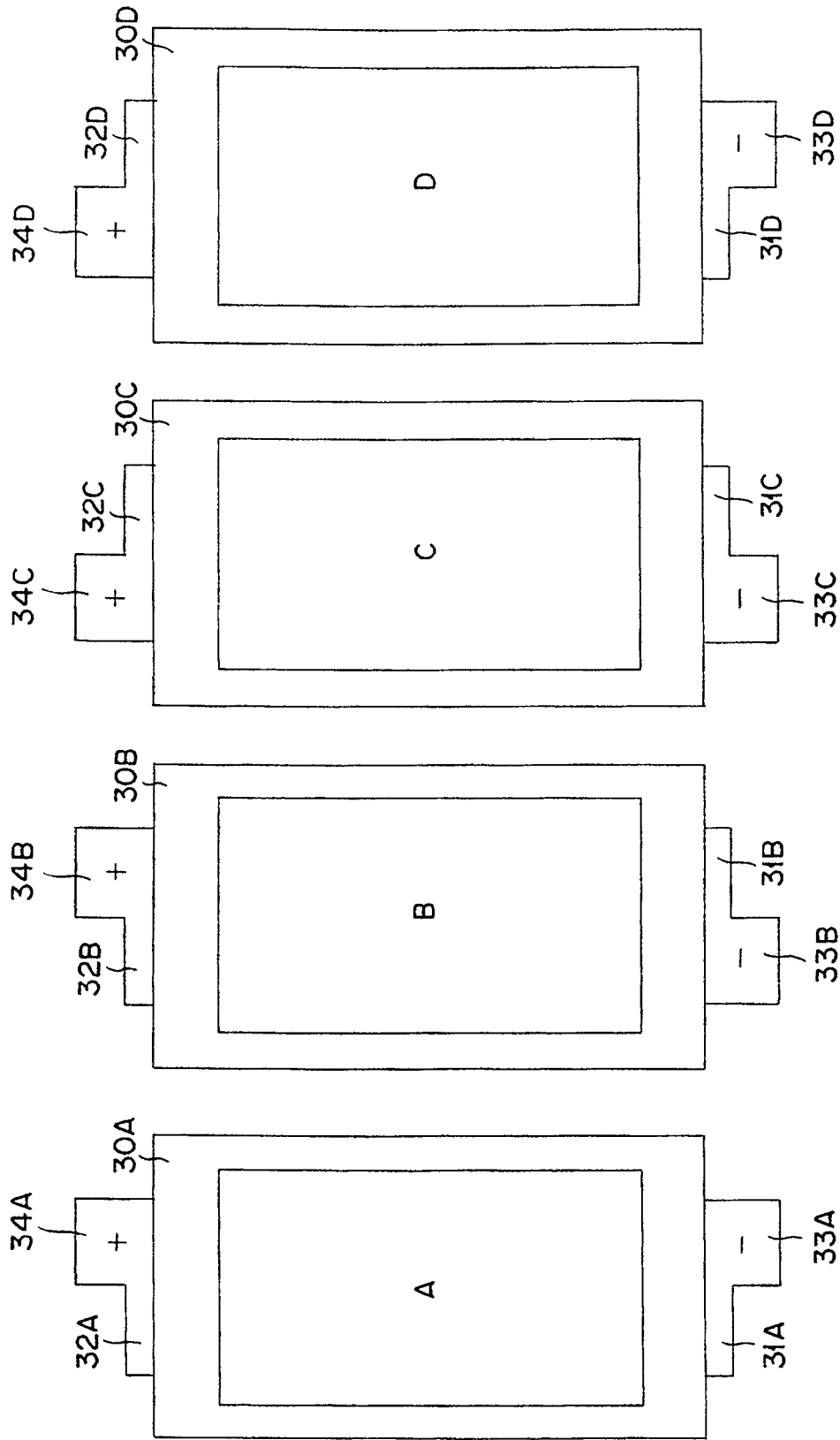


图 9

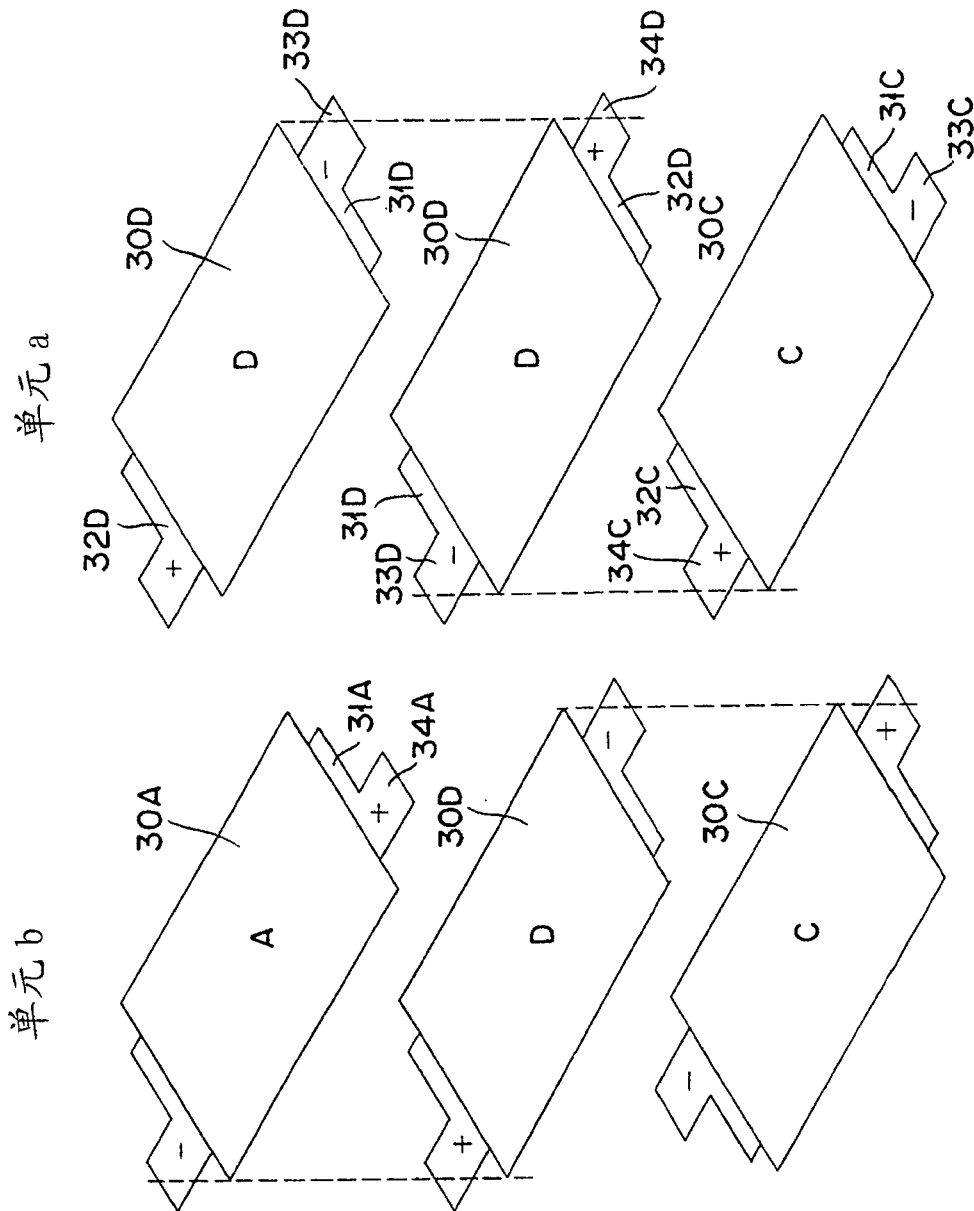


图 10

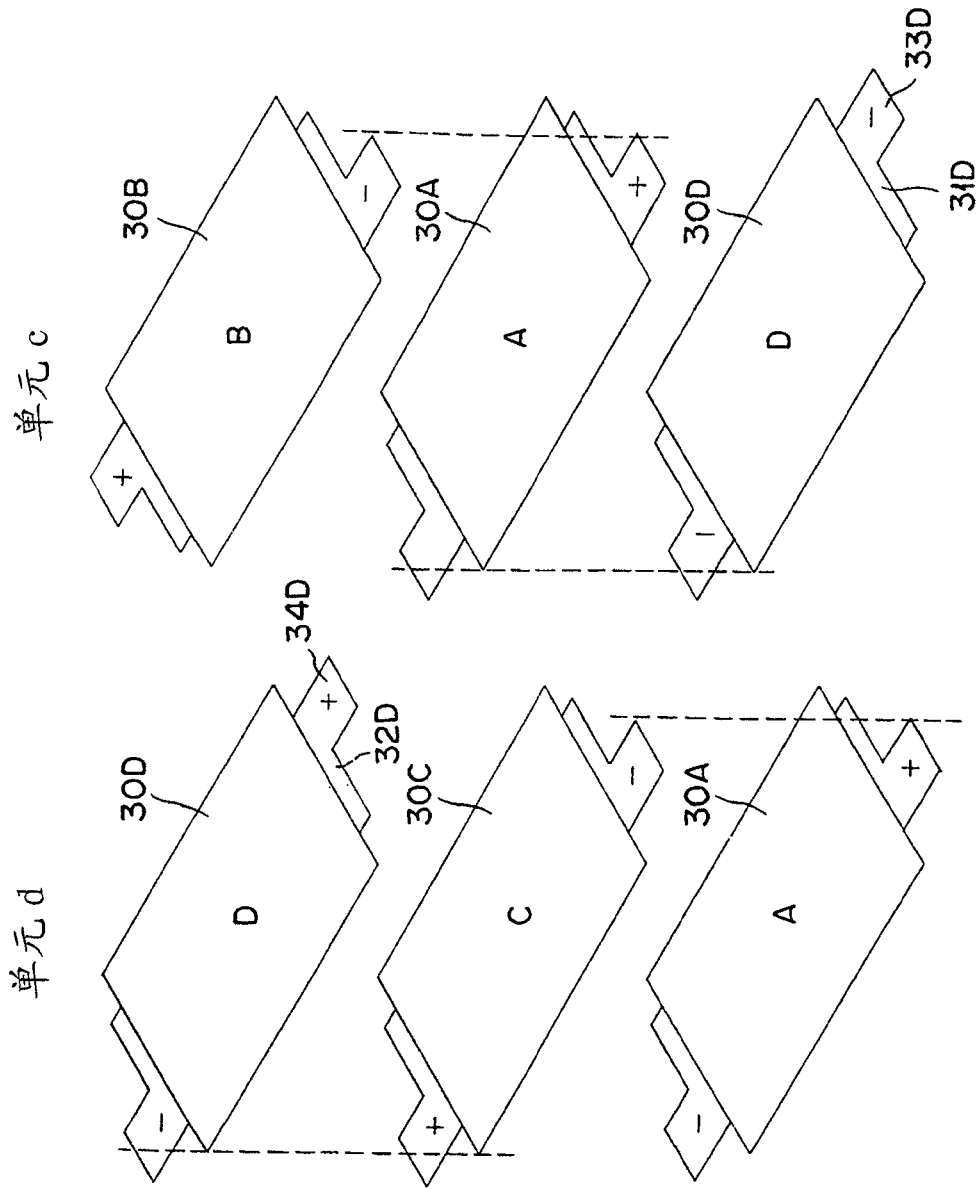


图 11

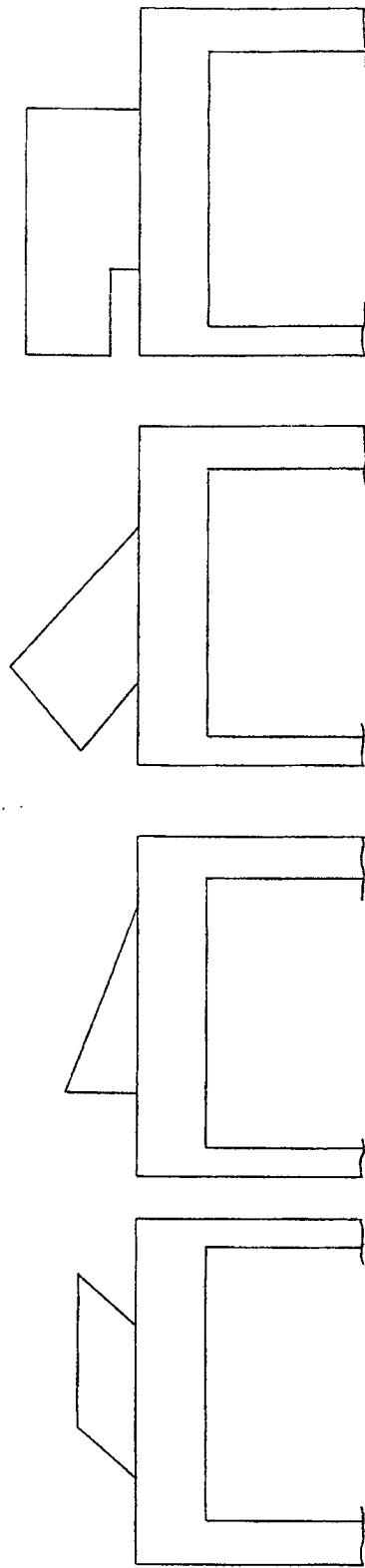


图 13

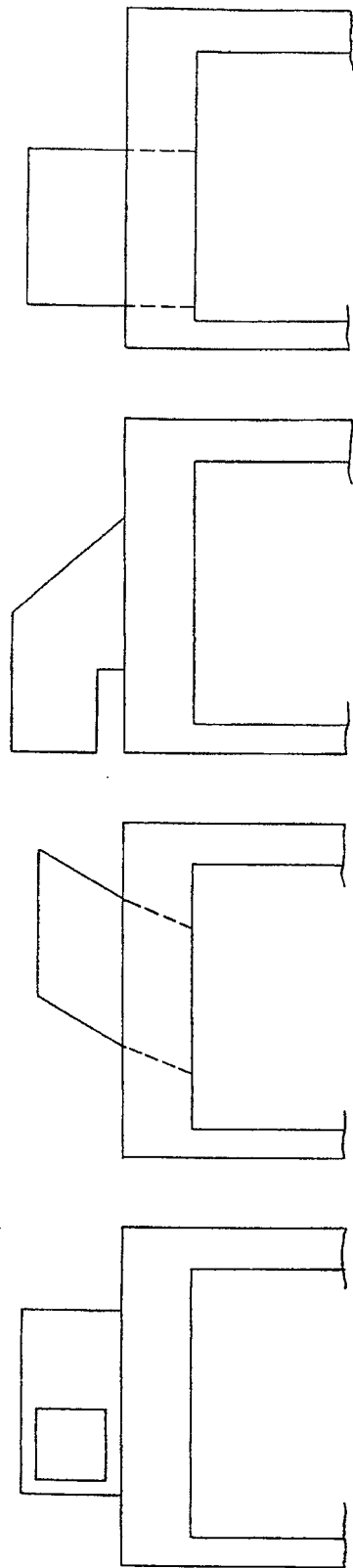


图 14

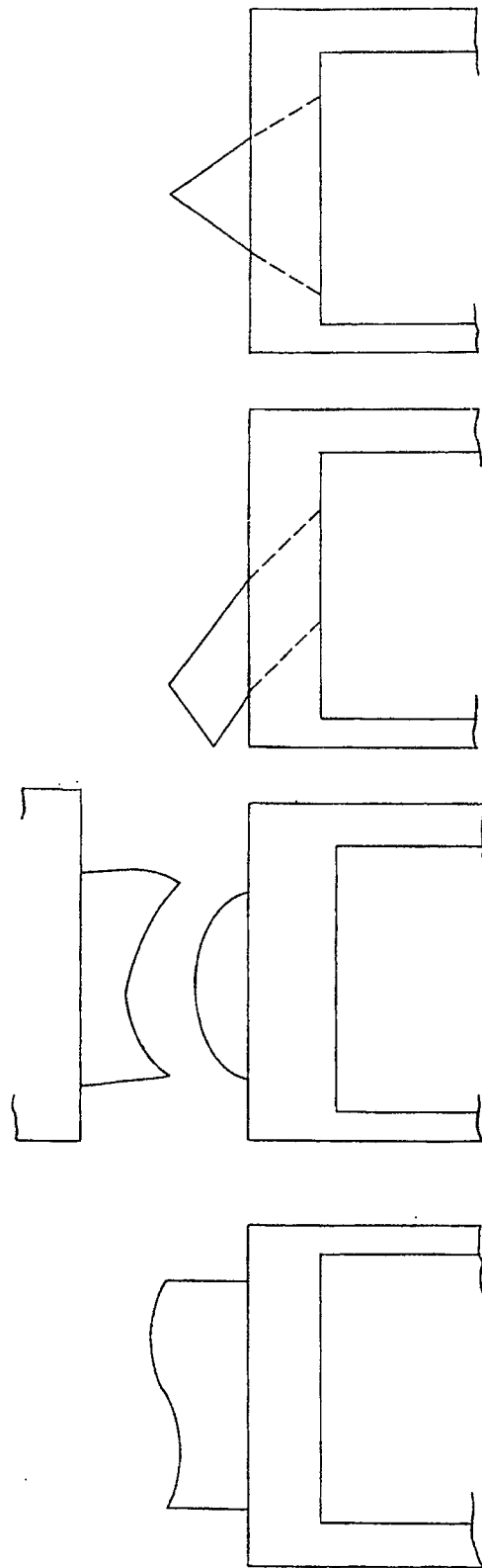


图 15

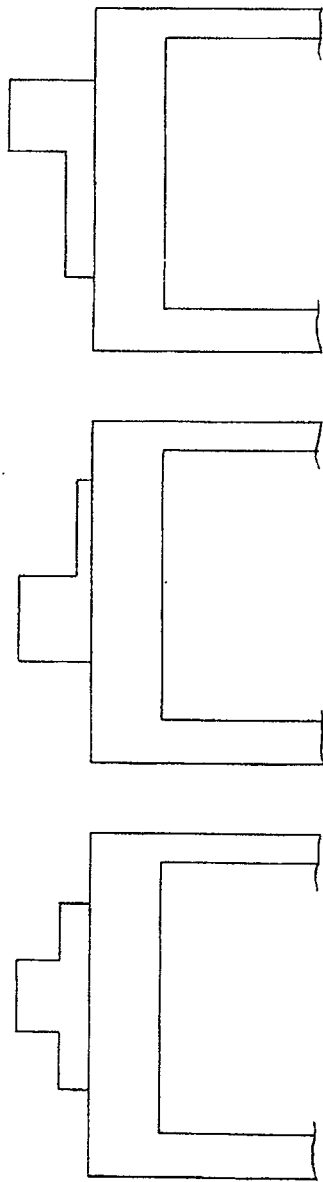


图 16

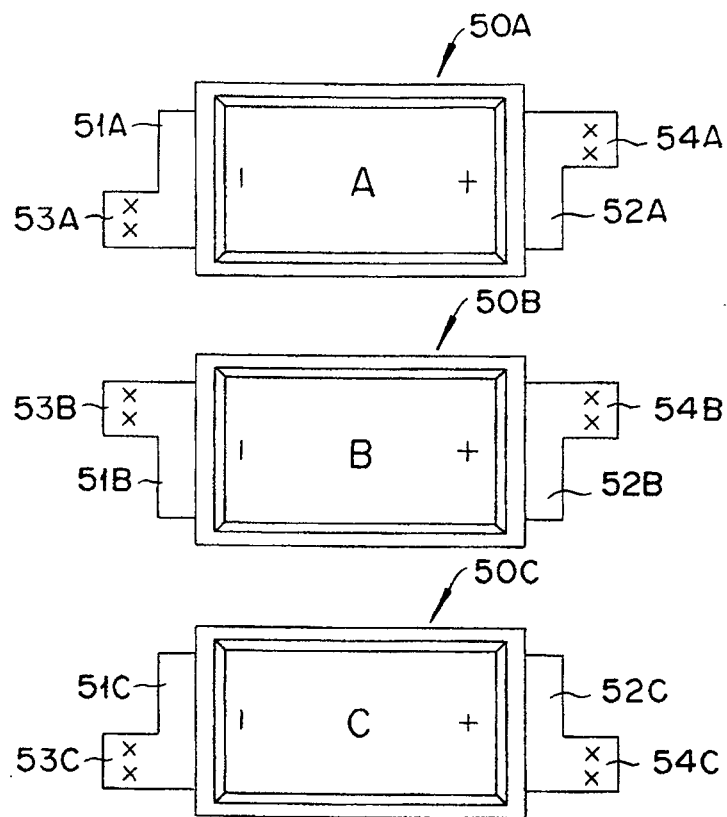


图 17

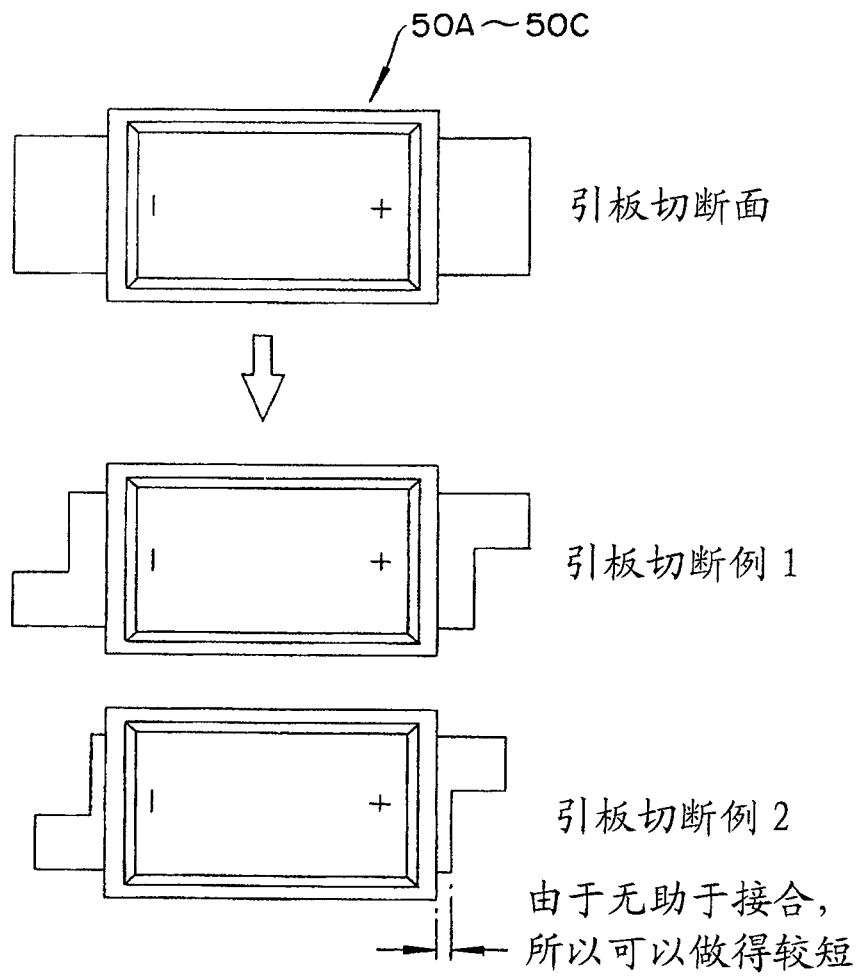


图 18

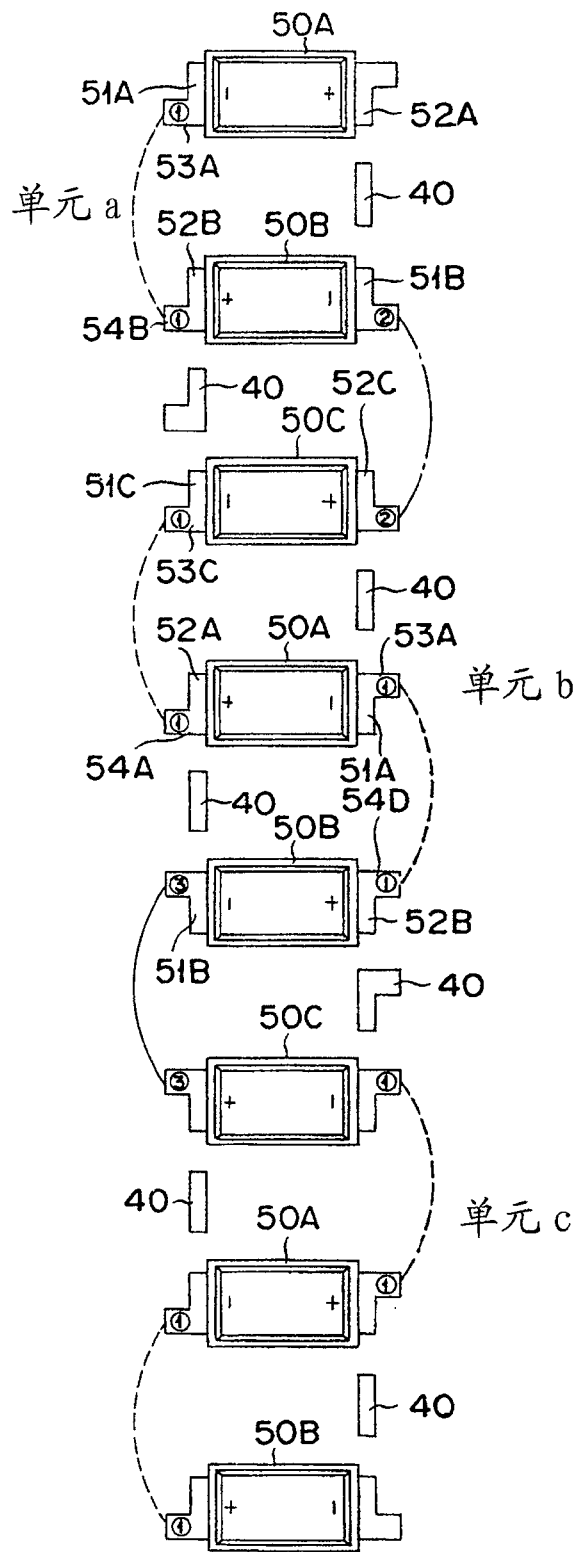


图 19

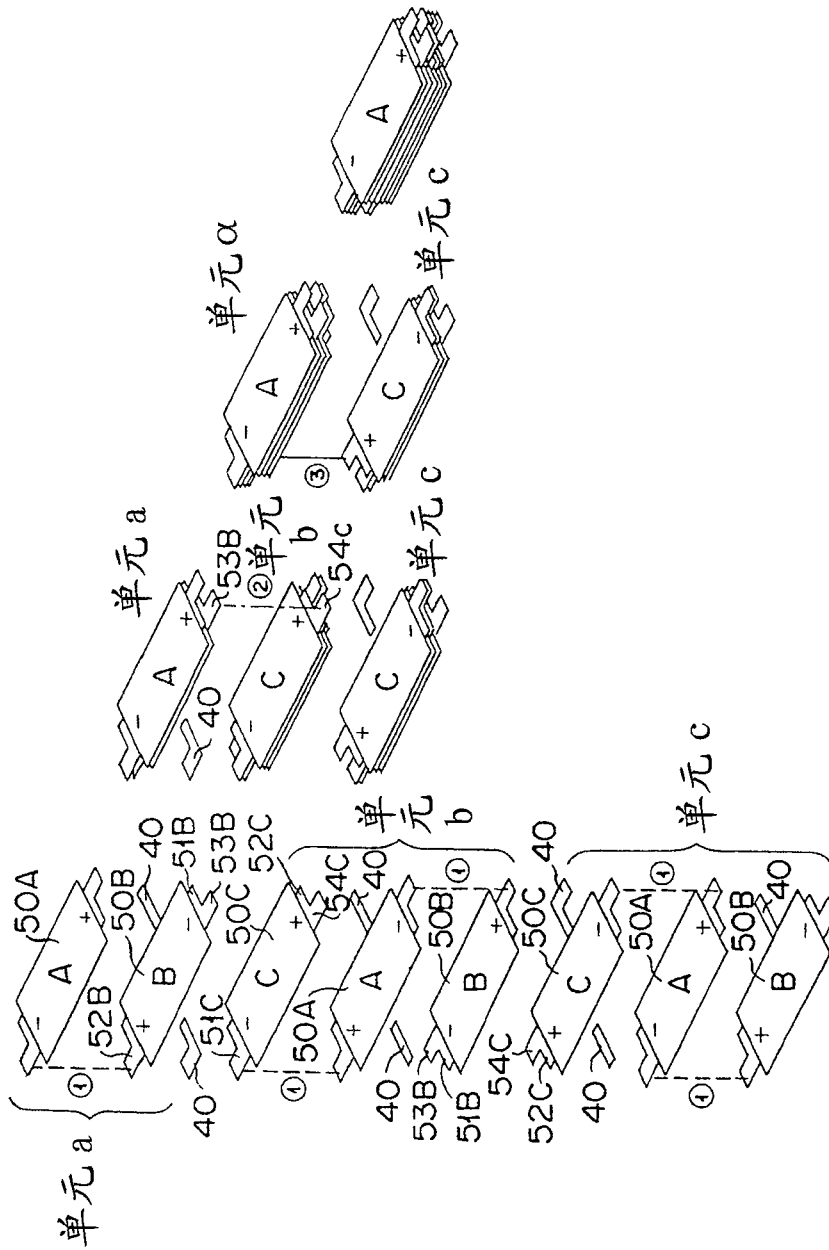


图 20

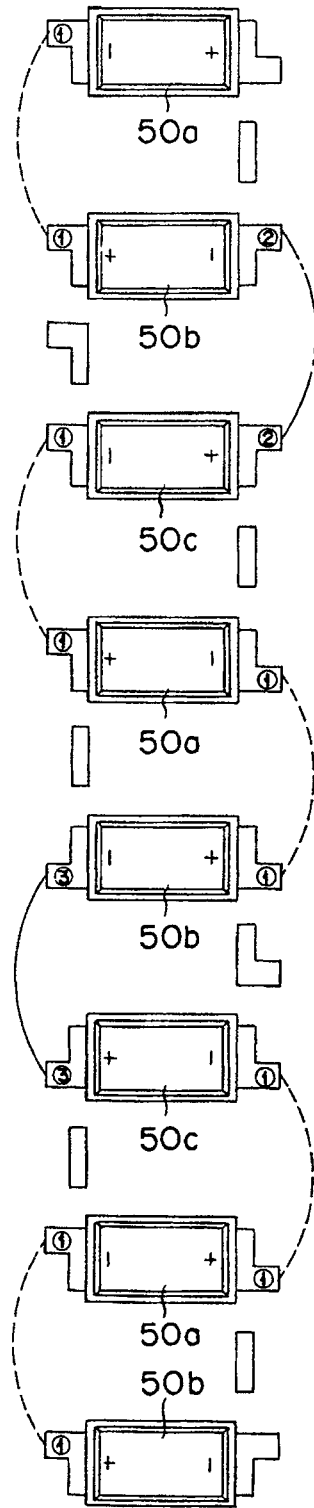


图 21

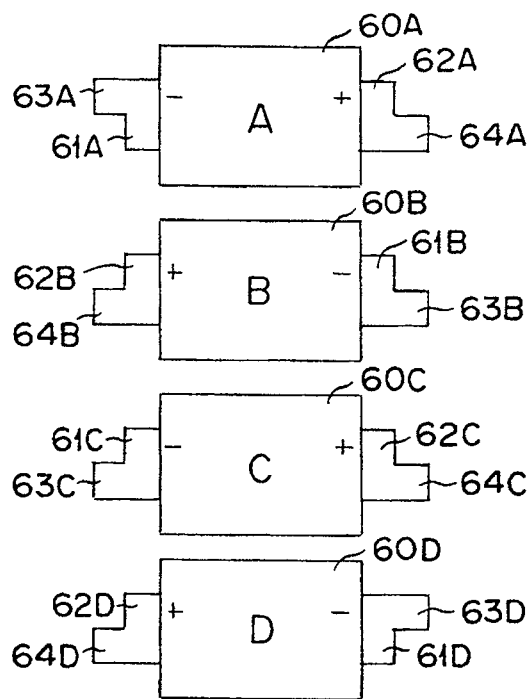


图 22

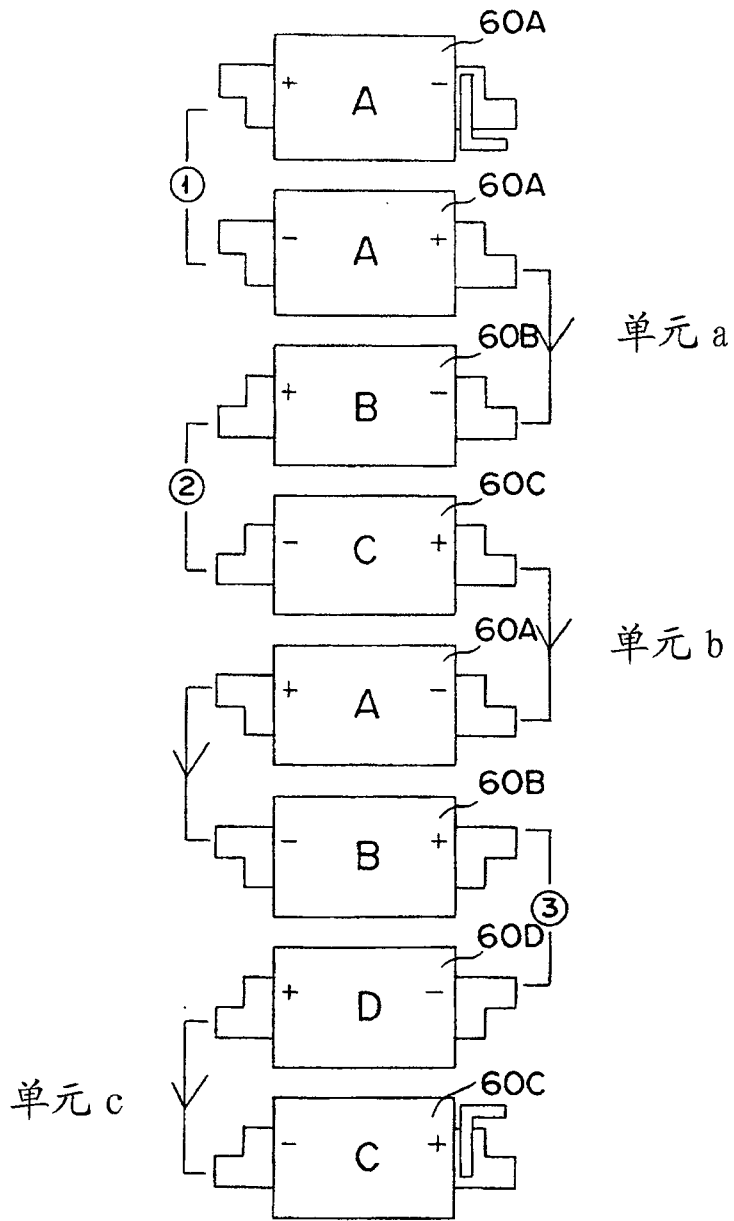


图 23

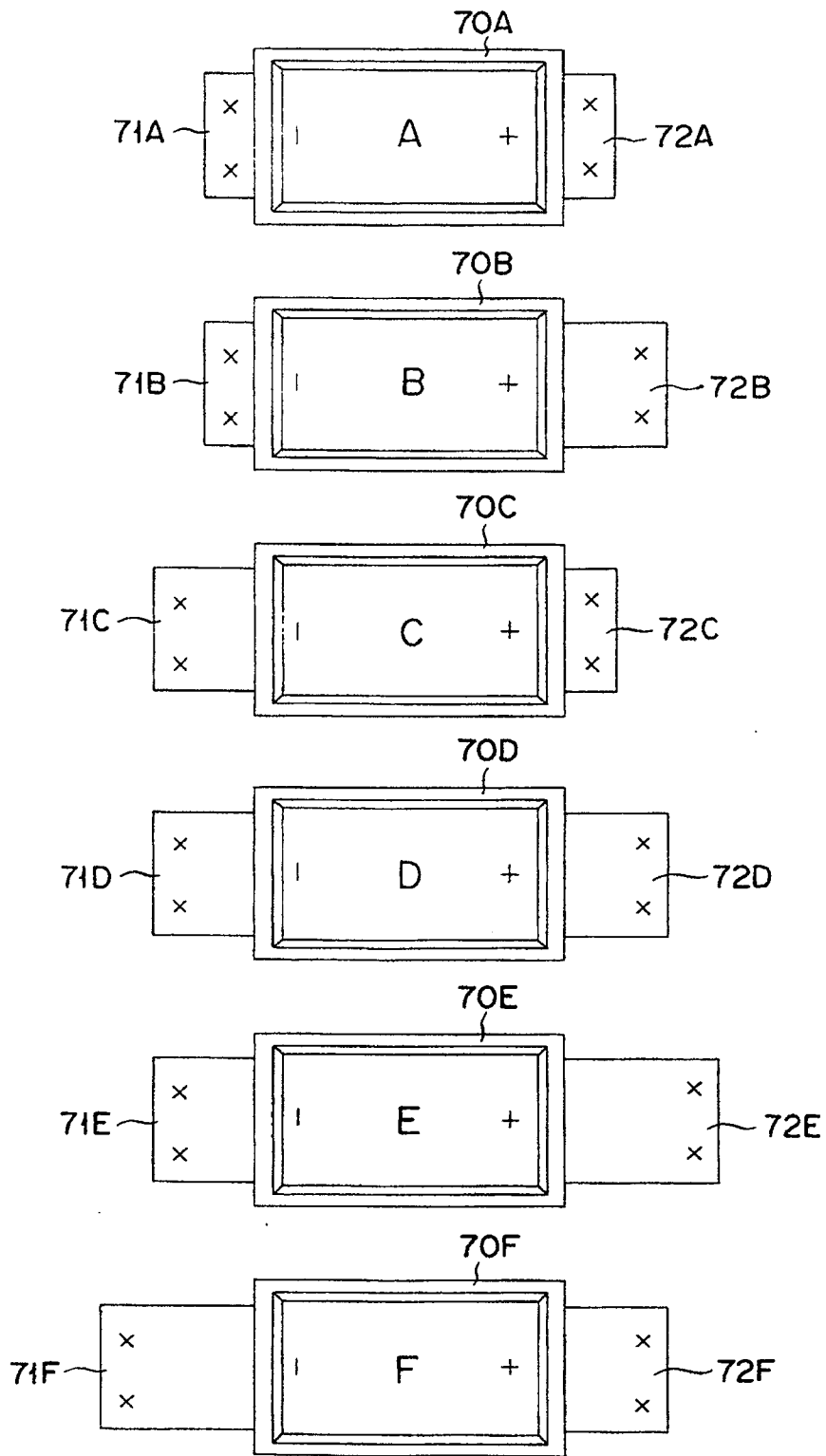


图 24

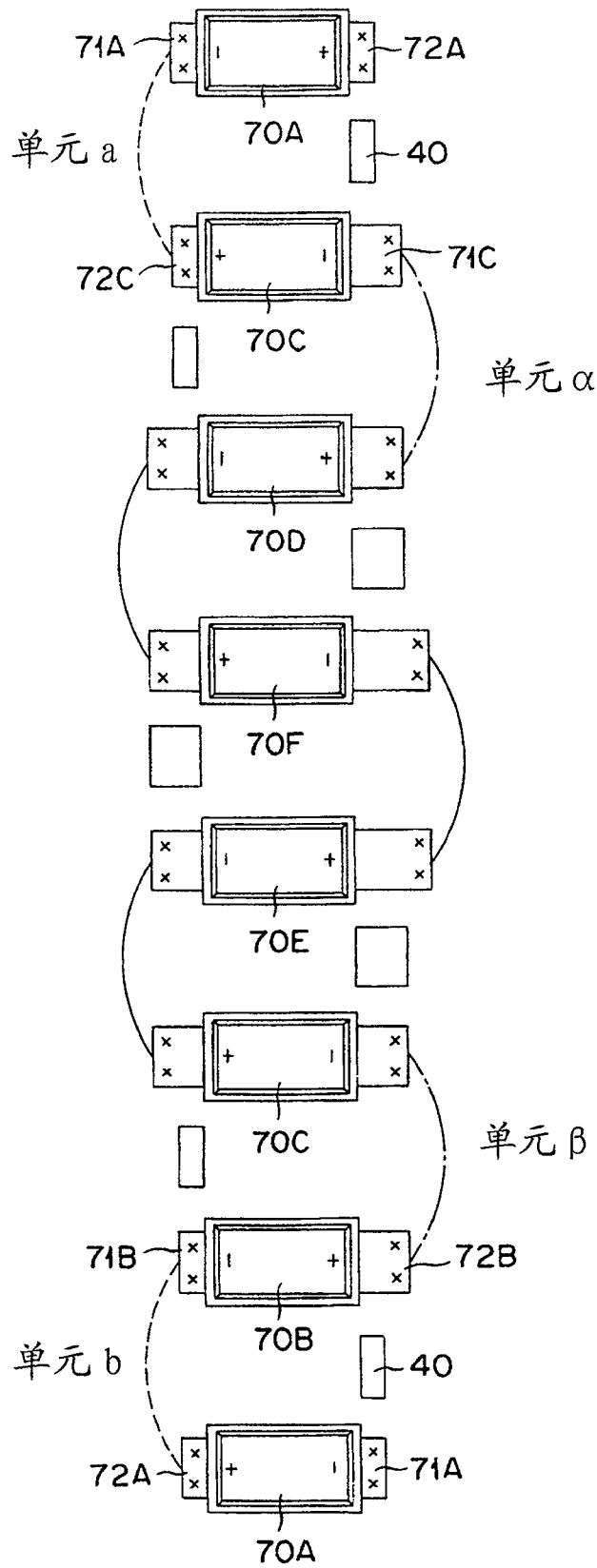


图 25

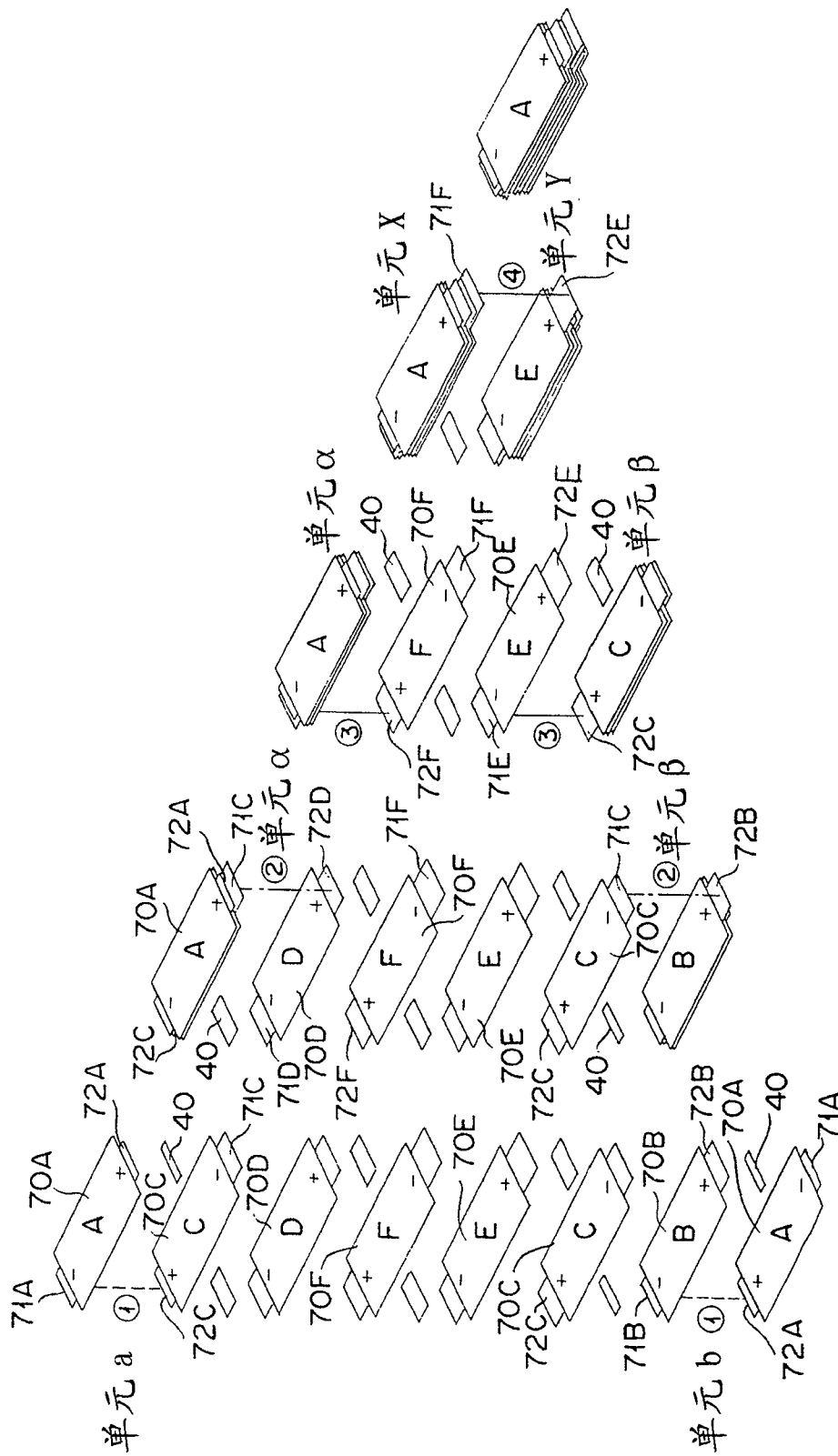


图 26

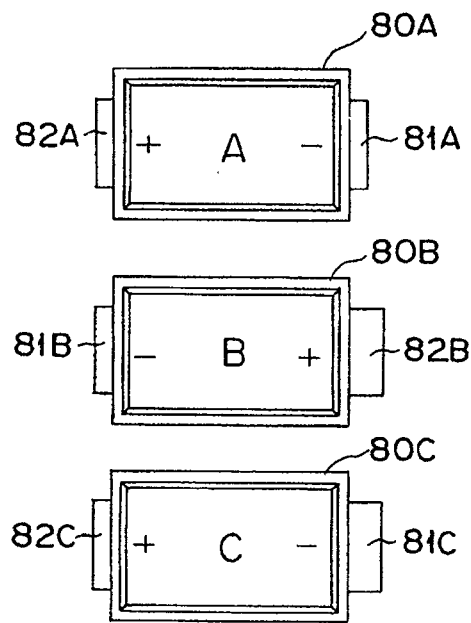


图 27

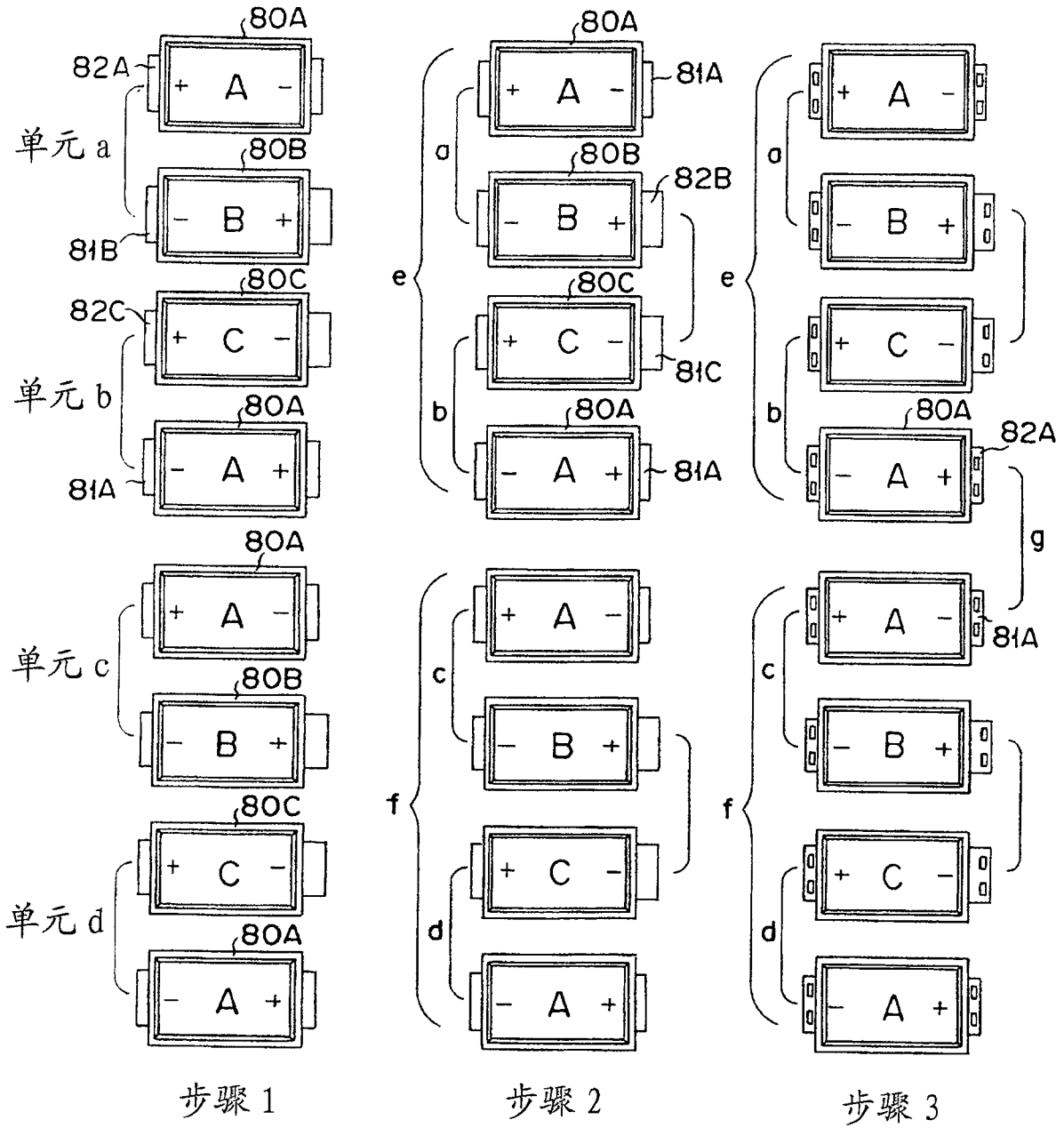


图 28

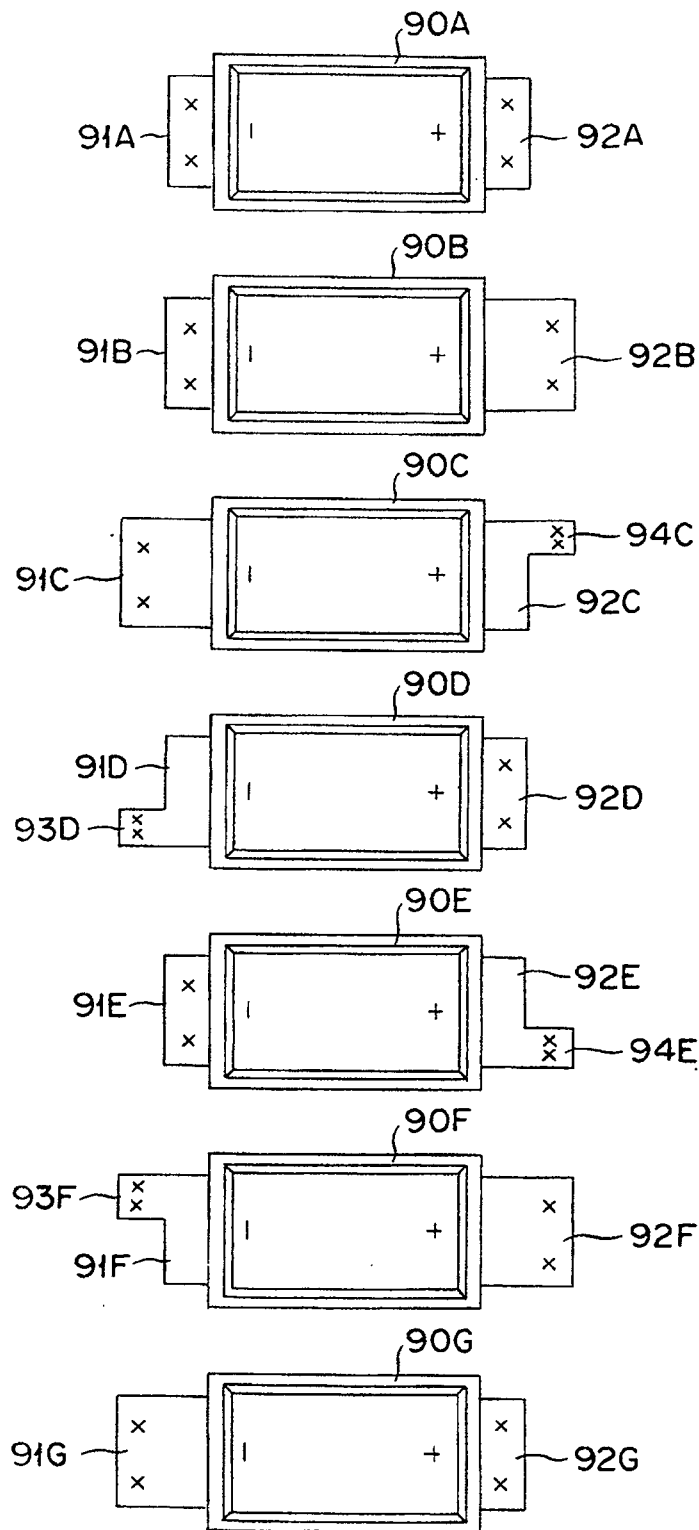


图 29

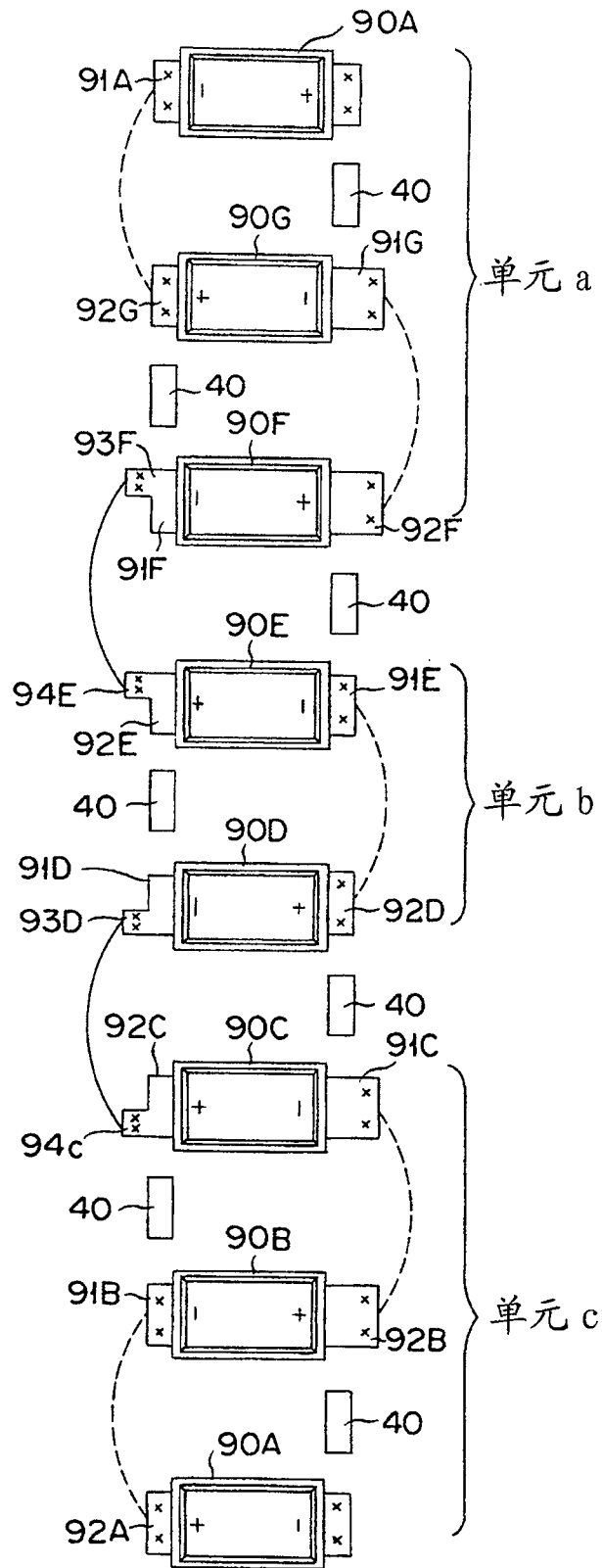


图 30

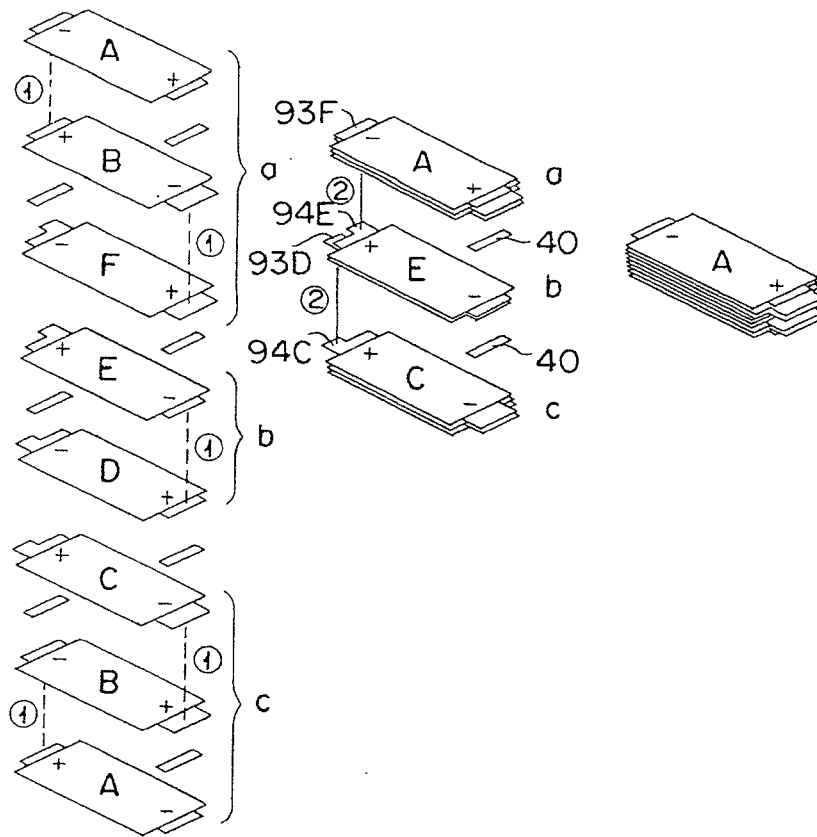


图 31

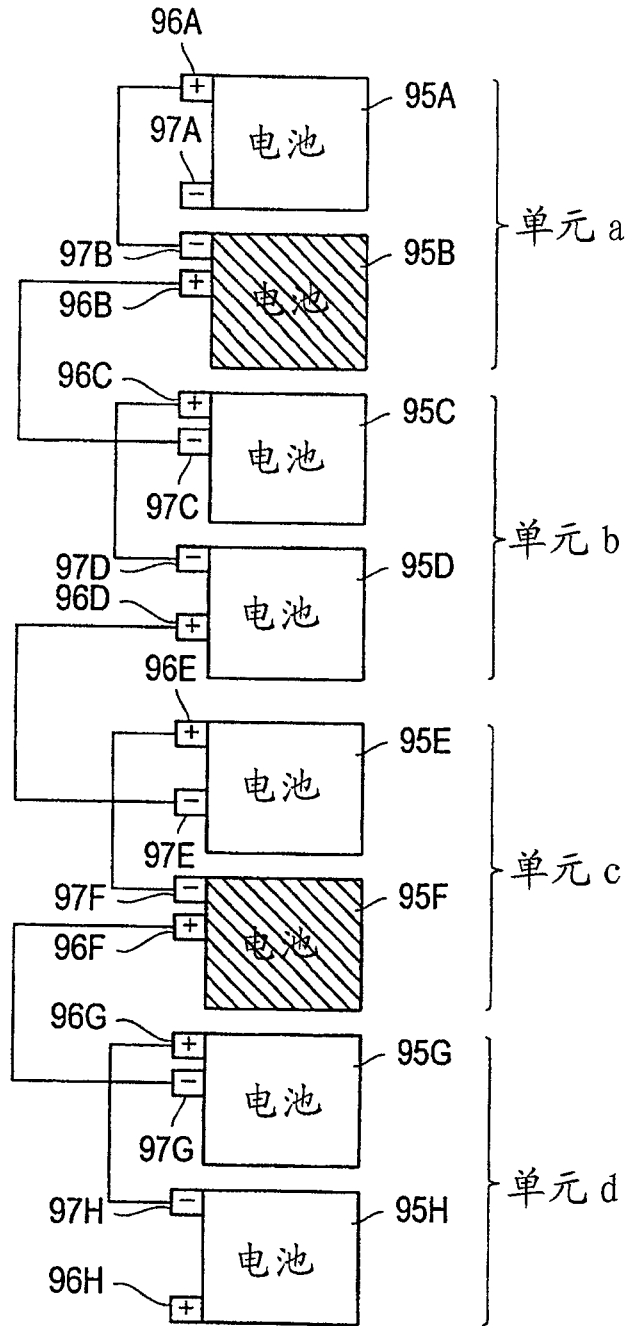


图 32

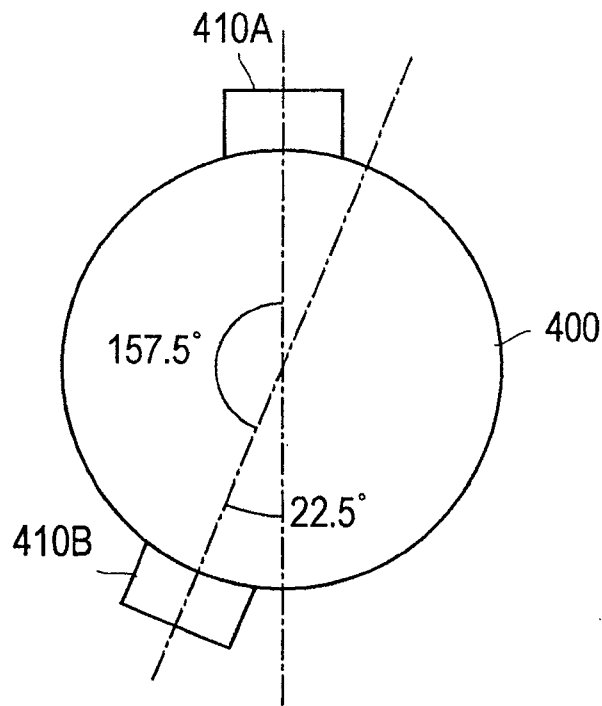


图 33

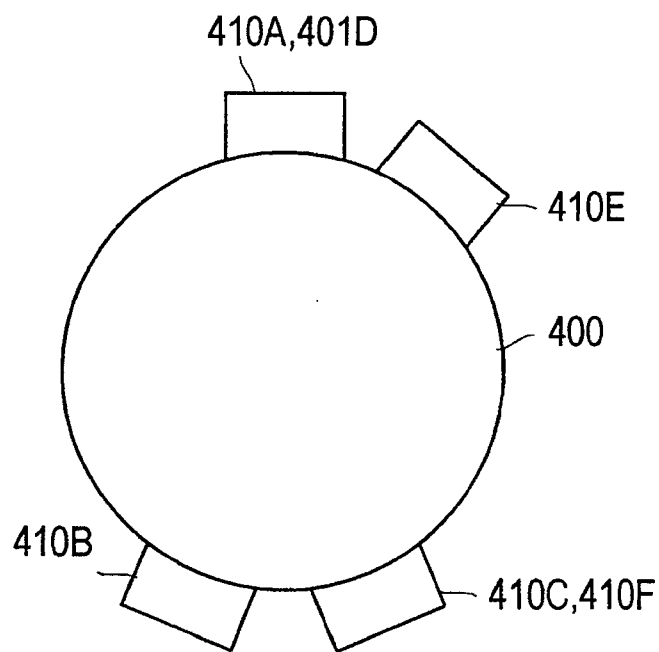


图 34

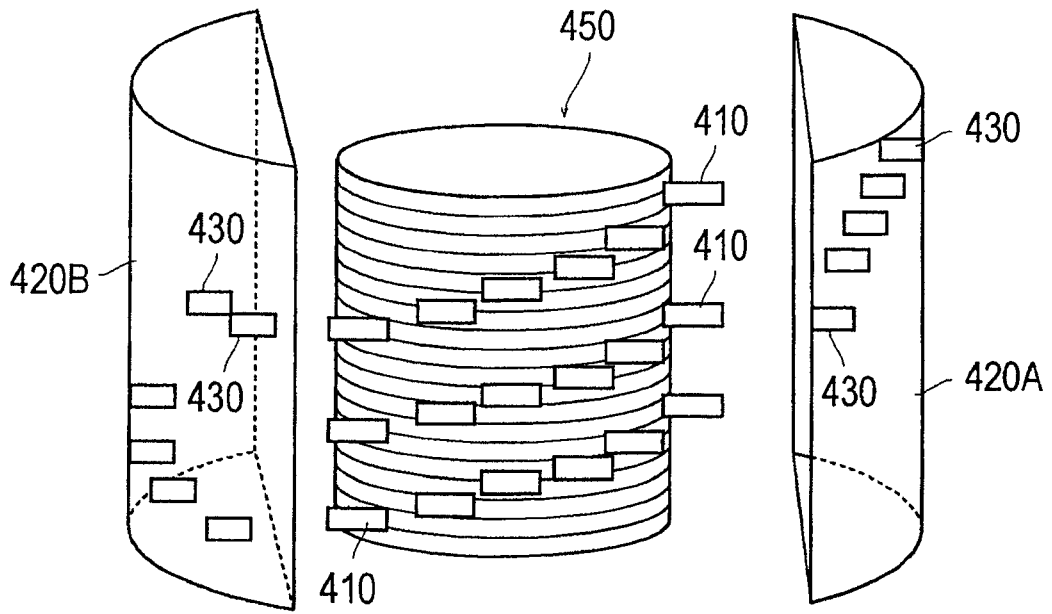


图 35

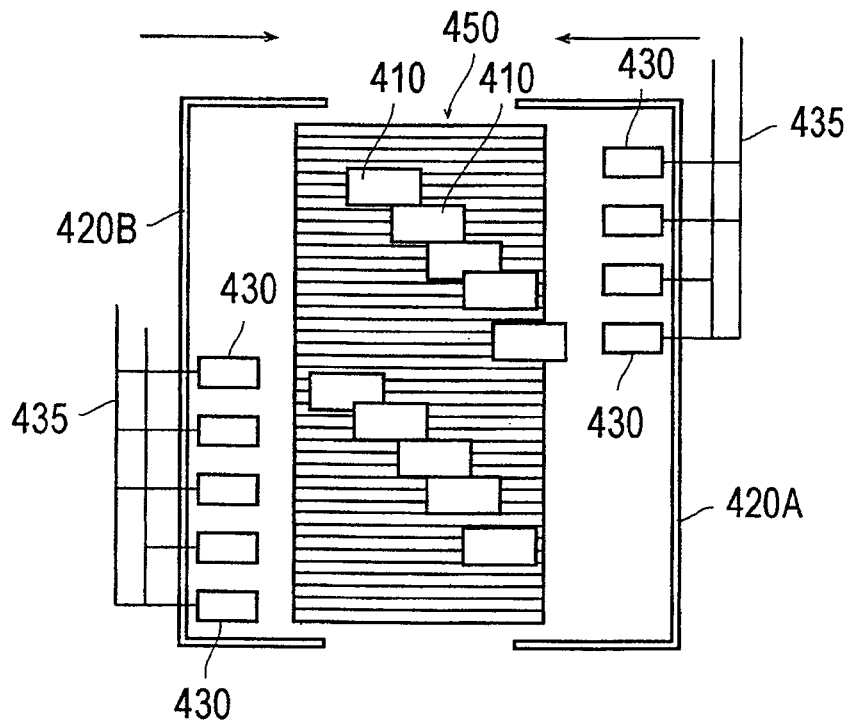


图 36

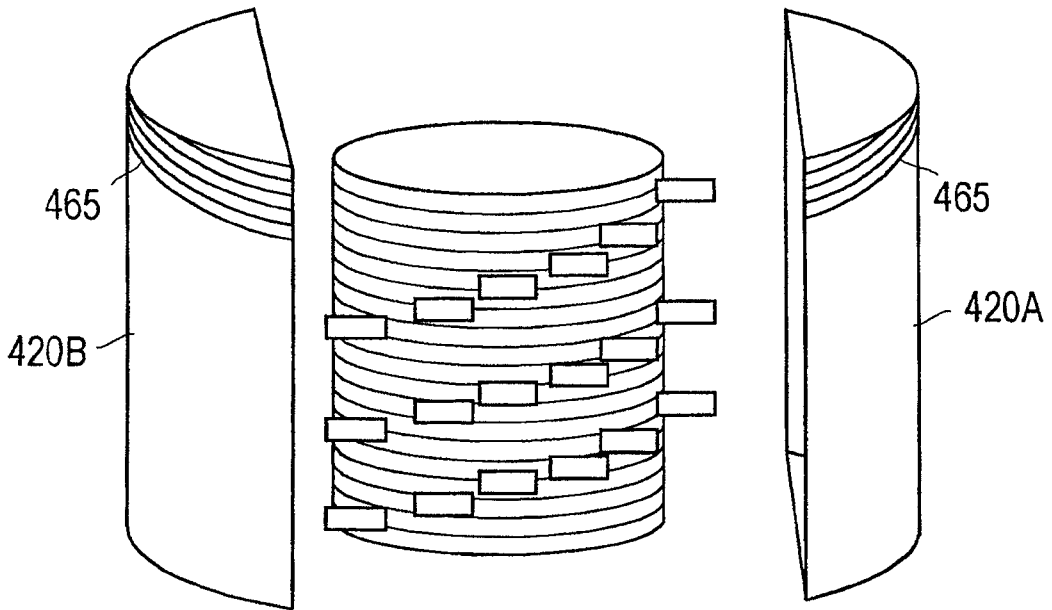


图 37

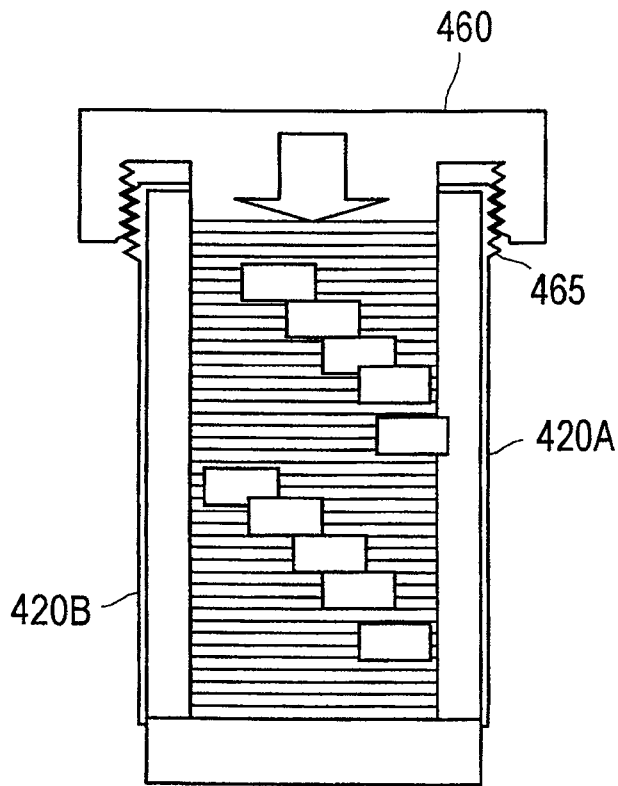


图 38

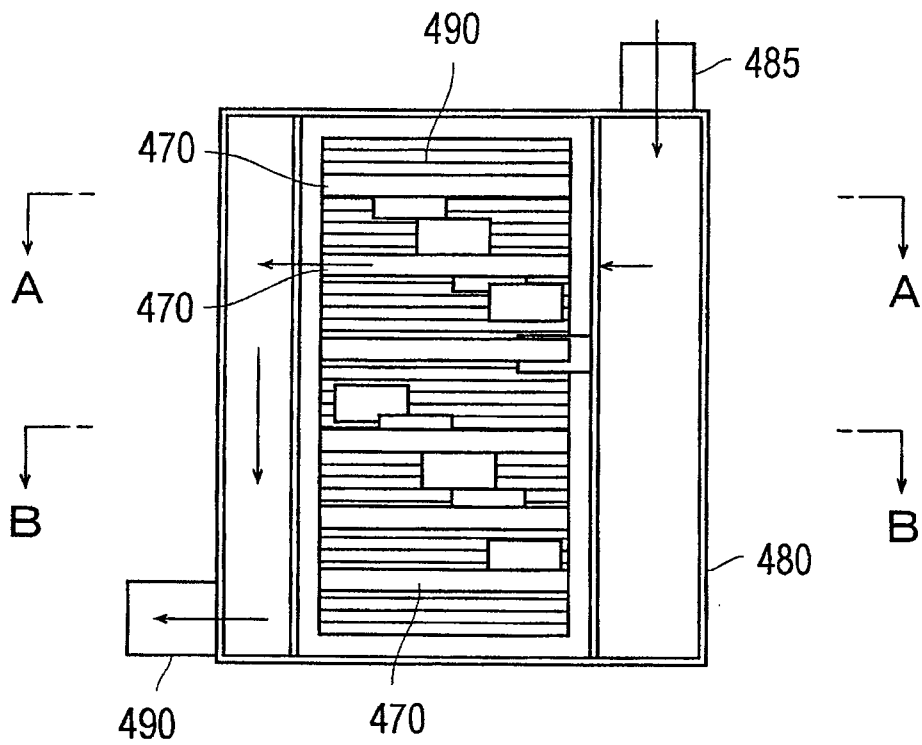
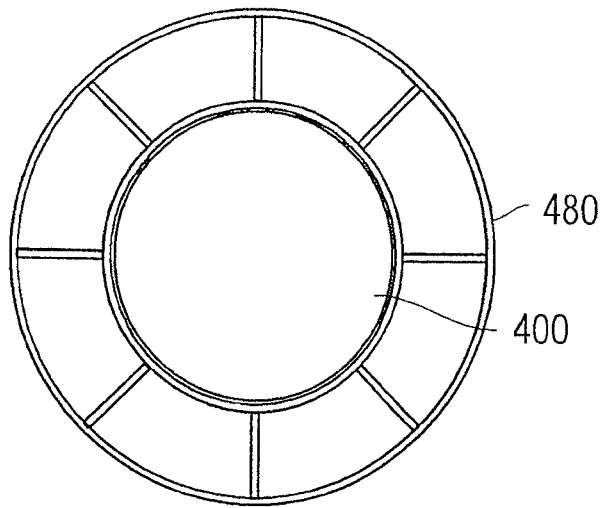


图 39

(A)



(B)

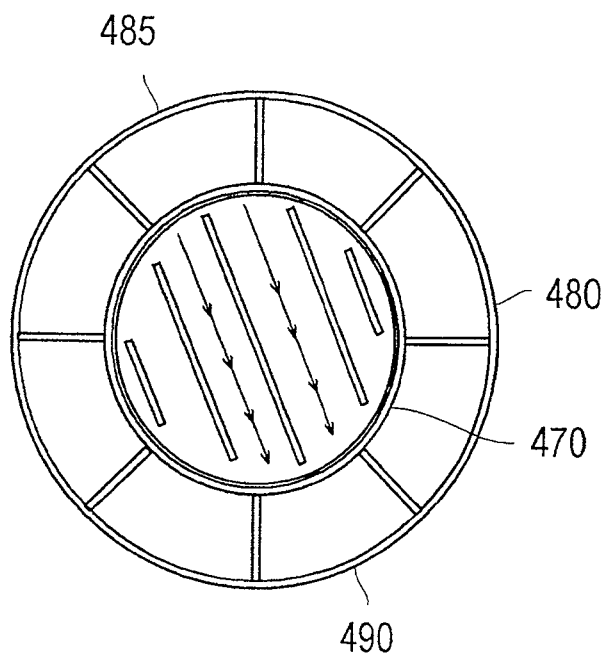


图 40

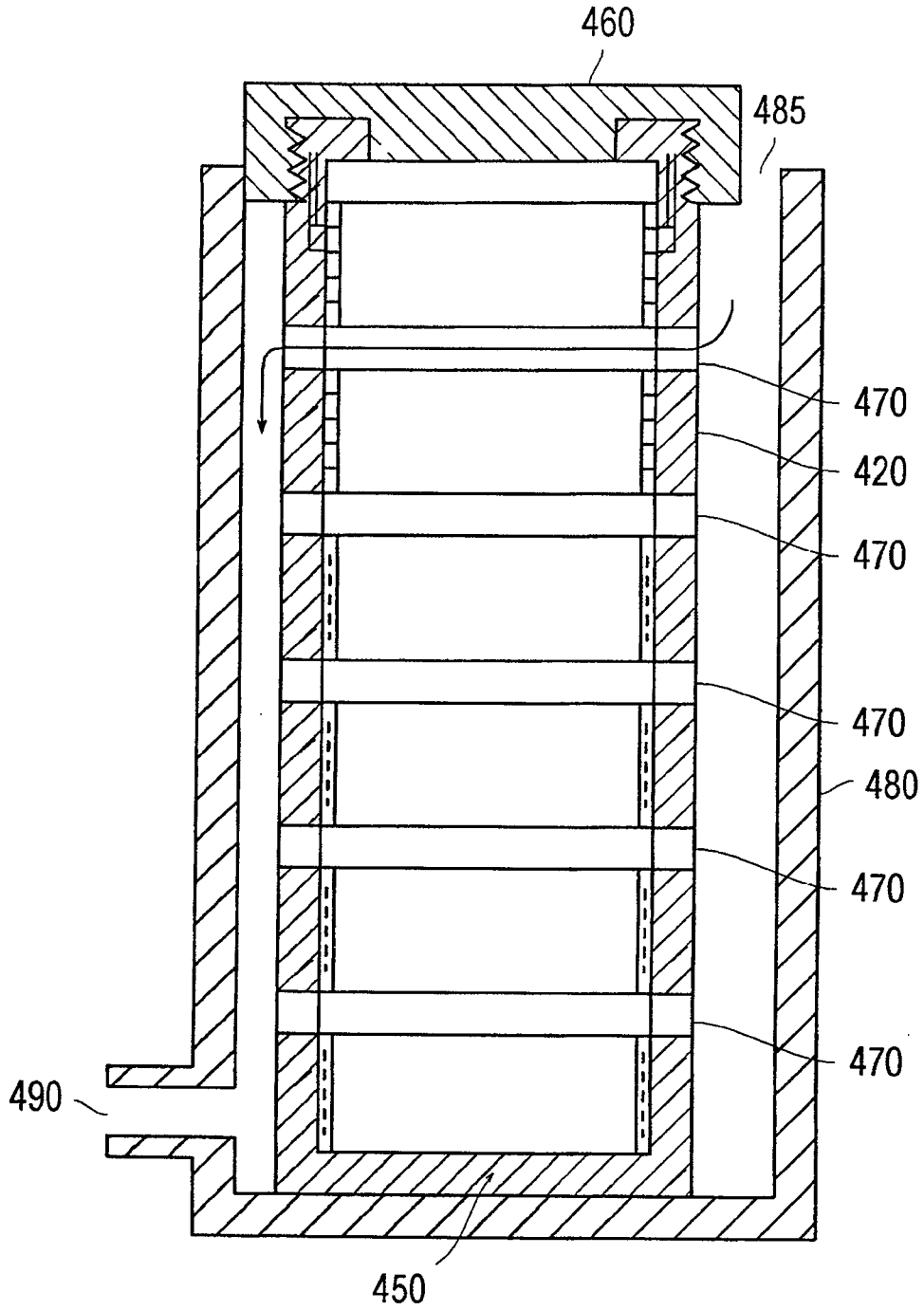


图 41

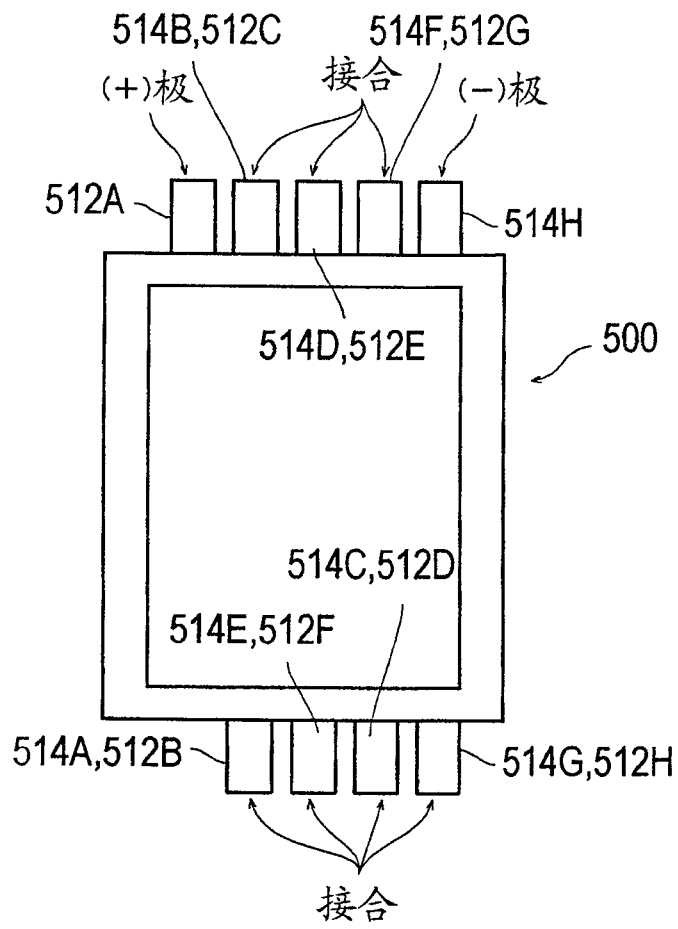


图 42

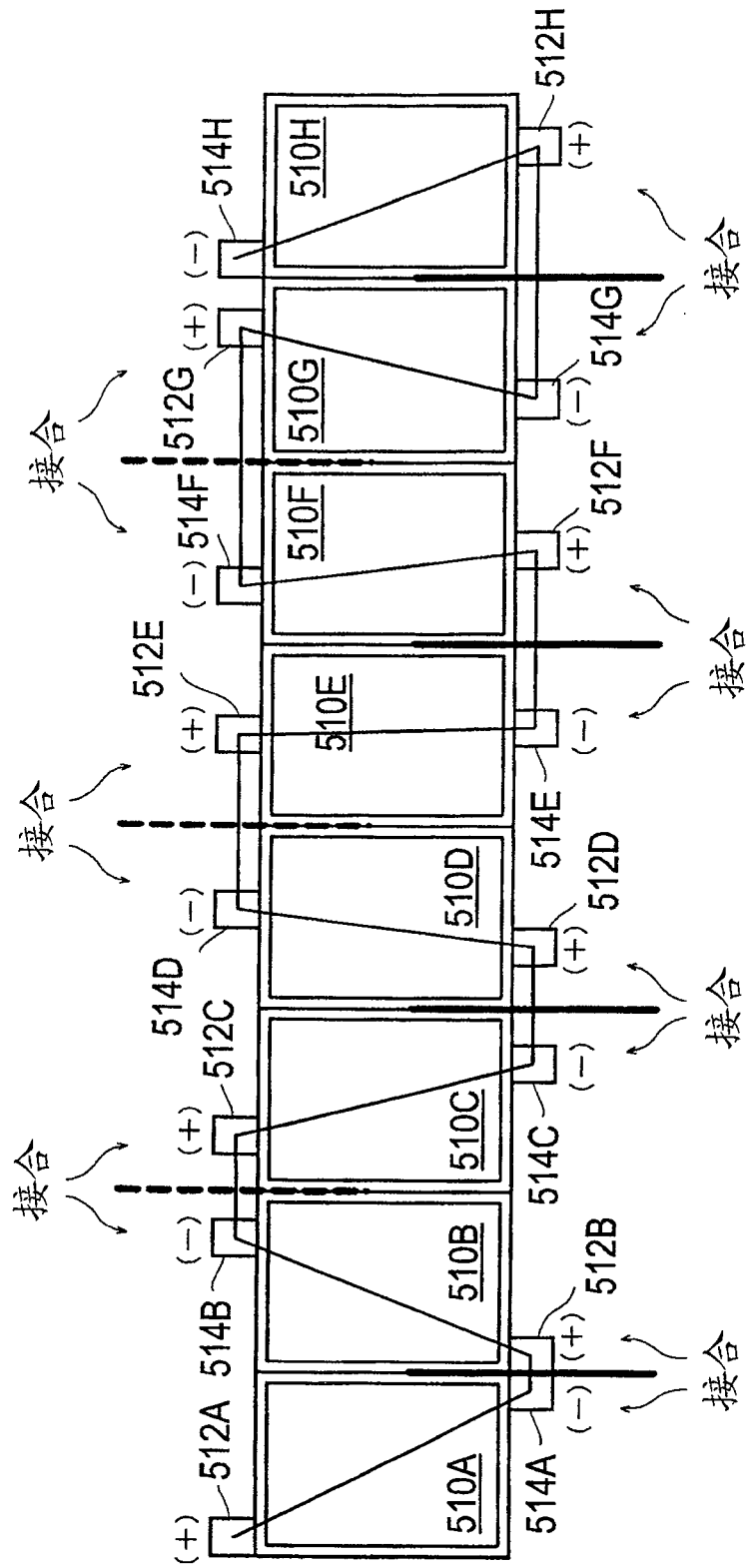


图 43

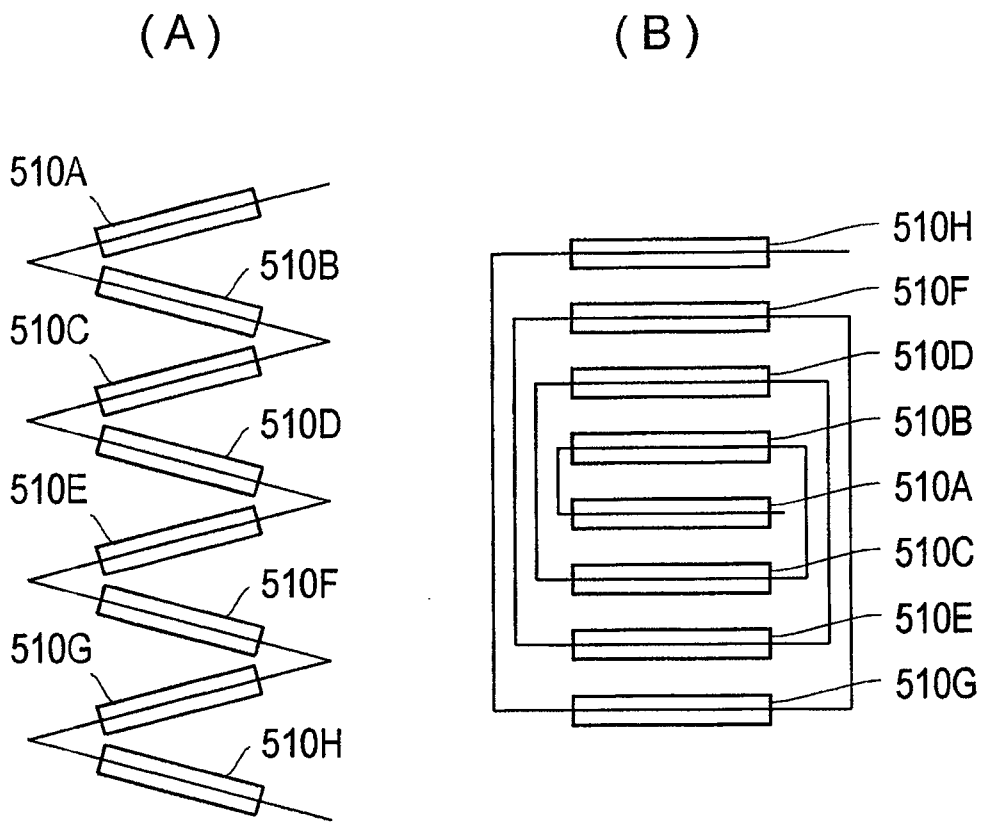


图 44