[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
H01M 2/22

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97110299.6

[45]授权公告日 2002 年 3 月 6 日

[11]授权公告号 CN 1080462C

[22]申请日 1997.3.27 [24]颁证日 2002.3.6
[21]申请号 97110299.6
[30]优先权
[32]1996.3.27 [33]JP [31]71986/96
[32]1997.3.5 [33]JP [31]50443/97
[73]专利权人 三洋电机株式会社
地址 日本大阪府
[72]发明人 森下拓磨 森胁和郎
高桥昌利 中谷谦助
审查员 刘玉华

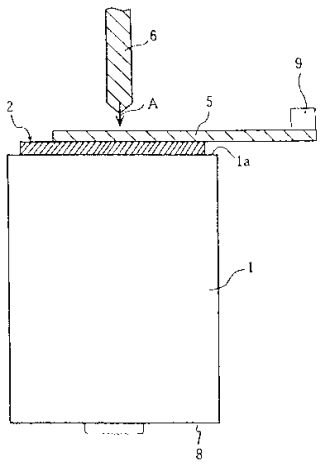
[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 王忠忠 叶恺东

权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图页数 7 页

[54]发明名称 电池

[57]摘要

本发明的电池有铝或铝合金构成的有底筒状外壳和电流取出用引线板。电流取 出用引线板固定连接在外壳外面,同时,电池的保护电路电气连接的连接用引 线板固定连接在电流取出用引线板上。这样如果按照电流取出用引线板固定连 接在外壳的外面,固定连接电流取出用引线板和电气连接电池保护电路的连接 用引线板的构成,也可不直接熔接外壳和连接用引线板。因此进行连接用引线 板的连接时,由于可采用电阻熔接法熔接,所以能防止保护电路带电。



ISSN1008-4274

权 利 要 求 书

1.一种电池，包括：

· 正极、

· 负极、

· 含浸了电解液的隔板、

· 由铝或铝合金构成的有底筒状外壳、

· 电流取出用引线板；

电流取出用引线板固定连接在外壳的外面，同时，电池的保护电路电气连接的连接用引线板被固定连接在电流取出用引线板上。

2.根据权利要求1的电池，其特征在于电流取出用引线板由比铝或铝合金导电性更低的金属板构成。

3.根据权利要求1的电池，其特征在于电流取出用引线板的材料从镍、铁、和镍合金或铁合金构成的材料组中选择。

4.根据权利要求1、2、或3的电池，其特征在于外壳和电流取出用引线板是用激光熔接法固定连接。

5.根据权利要求1的电池，其特征在于电流取出用引线板由铝或铝合金构成并具有与外壳固定连接的第1层和与连接用引线板固定连接的第2层的包层板构成。

6.根据权利要求5的电池，其特征在于用超声波熔接法固定连接外壳和电流取出用引线板。

7.根据权利要求5的电池，其特征在于第1层的厚度是0.05～0.5mm。

8.根据权利要求5的电池，其特征在于第2层由导电性比铝或铝合金低的金属板构成。

9.根据权利要求5的电池，其特征在于第2层从由镍、镀镍铁、镀镍不锈钢和镀镍铜材料构成的组中选择。

10.根据权利要求1或5的电池，其特征在于正极材料从$LiCoO_2$、$LiNiO_2$、$LiMnO_2$ 和$LiFeO_2$构成的组中选择。

11.根据权利要求1或5的电池，其特征在于电解液的溶剂从碳酸亚乙酯、碳酸亚乙烯酯以及碳酸丙酯构成的组中选择至少一种，或是前述选定的溶剂和从碳酸

二甲酯、碳酸二乙酯、1,2-二甲氧基乙烷、1,2-二乙氧基乙烷以及乙氧基甲氧基乙烷构成的组中选择的至少一种低沸点溶剂的混合溶剂。

12.根据权利要求1或5的电池，其特征在于电解液的溶质从由$LiPF_6$、$LiClO_4$和$LiCF_3SO_2$构成的组中选择。

13.根据权利要求1或5的电池，其特征在于负极材料从金属锂、能够吸收放出锂离子的合金和炭素材料构成的组中选择。

说　　明　　书

电池

本发明涉及一种电池，特别是涉及一种能够提高与电池电气连接的保护电路的可靠性的电池。

一般，在锂离子电池中，为了防止电池的过充电和过放电，在电池的外部设置有用来控制电池电压的保护电路。如图1所示，在原来的锂离子电池中，用引线板12进行上述保护电路13和电池11的电连接，而考虑到与保护电路13的连接性，该引线板12采用镍或表面镀镍的不锈钢材料。

另一方面，在像锂离子电池这样的充电时达到高电压（3.5～5.5V）的电池中，不使用铁、不锈钢系列的材料来做外壳14，而是采用铝或铝合金。使用铁等材料制作外壳14时，在以高电压的状态长期保存电池的情况下，不会发生像使用铝等材料做外壳14那样腐蚀外壳14的问题，但是，用铁等做外壳14时，由于铁的比重大，使重量能量密度小，而使用铝等做外壳14，就能发挥因铝等的比重小而导致重量能量密度大的优点。

可是，在固定连接上述由镍等构成的引线板12与由铝等构成的外壳14时，由于外壳14的导电性好，采用电阻熔接法不能固定连接，而采用超声波熔接法，由于引线板不熔化也不能固定地连接。因此，原来都是采用激光熔接法来进行引线板12与外壳14的固定连接。

但是，当用激光熔接法熔接电池和熔接了保护电路13的引线板12时，激光会使保护电路13带电，从而降低了保护电路13的可靠性。

因此，本发明的目的是提供一种能够提高与电池电气连接的保护电路的可靠性的电池。

本发明的另外的目的是提供一种在用电阻熔接法熔接电流取出用引线板与连接用引线板的情况下能够得到足够大的熔接强度的电池。

本发明的另一个目的是提供一种能够抑制电流取出用引线板和电池外壳的熔接部发生裂纹或气泡等的电池。

按照包含下述的构成要素的基本发明来实现上述的目的。

·正极、

· 负极、

· 含浸了电解液的隔板、

· 由铝或铝合金构成的有底筒状外壳、

· 电流取出用引线板。

电流取出用引线板固定连接在外壳的外面，同时，把电池的保护电路电气连接的连接用引线板固定连接在电流取出用引线板上。

由于如下所示的理由而能够实现上述的目的。

如上所述，如果按照电流取出用引线板固定连接在外壳的外面，且固定连接该电流取出用引线板和电气连接电池的保护电路的连接用引线板的构成的话，也可以不直接熔接外壳和连接用引线板。因此，如果采用合适的材料用电阻熔接法进行电流取出用引线板与连接用引线板的连接时，由于能够用电阻熔接法来进行熔接，所以能够防止保护电路的带电。结果，与用激光熔接法熔接连接用引线板的情况相比较，就能够提高保护电路的可靠性。

而且，在电气连接保护电路和连接用引线板之前，如果把外壳与连接用引线板直接用激光熔接起来，就不必用电流取出用引线板，仍然能够提高保护电路的可靠性。但是用这样的方法，在把外壳与连接用引线板用激光熔接起来之后，直到在保护电路的熔接工序之前运送电池时，由于连接用引线板从外壳中突出来，而会发生短路等新的问题，所以，这种方法不适宜于作为外壳与连接用引线板的固定连接方法。

按照上述的基本发明，第2发明是电流取出用引线板由比铝或铝合金导电性更低的金属板构成。

按照上述的基本发明，第3发明是电流取出用引线板的材料从镍、铁、和镍合金或铁合金构成的材料组中选择。

如上述第2发明，如果使用比铝或铝合金导电性更低的金属板（例如：第3发明中所示的镍、铁、镍合金或铁合金）作为电流取出用引线板，在用电阻熔接法熔接电流取出用引线板和连接用引线板的情况下，就能够得到足够大的熔接强度。

按照上述基本发明、上述第2发明或上述第3发明，第4发明的外壳和电流取出用引线板是用激光熔接法固定连接。

按照上述的基本发明，第5发明是电流取出用引线板由铝或铝合金构成并具有与外壳固定连接的第1层和与连接用引线板固定连接的第2层的包层板构成。

如上述第5发明，如果电流取出用引线板的第1层由与外壳材质相同的铝或铝合金构成的话，可以用超声波熔接法来进行外壳与电流取出用引线板的固定连接。这样，在用超声波熔接法熔接两者的情况下，由熔接时的超声波振动使电流取出用引线板的第1层和外壳之间活性化，并且由于超声波的摩擦热引起熔接材料表面的塑性流动等，结果，由于界面上原子结合或原子相互的混合使第1层与外壳固定连接起来。由于按这样的机构把两者熔接起来，与用激光熔接法固定连接两者的情况相比较，就能够用小的发热量把两者熔接起来。因此，就能够达到抑制在熔接部产生裂纹或气泡等的弊病。

另外，电流取出用引线板的固定连接不是在电池的状态下来进行，而是在把正负极及隔板构成的电极体插入前的外壳上进行，所以，超声波的能量、振动、压力的恶劣影响就不会殃及到电池内的电极体，从而提高了电池的可靠性。而且，电流取出用引线板和连接用引线板是在电池的状态下熔接的，由于在这种情况下使用电阻熔接法，所以，在外壳内发生裂纹或气泡之类的恶劣影响不会殃及到电池。

与激光熔接法相比，在超声波熔接法中熔接条件、使用环境条件的限制都少，但是能够抑制熔接强度的零散。

另外，超声波熔接装置比激光熔接装置的价格便宜，但是单位时间的产量高，所以就能够降低电池的制造成本。

按照上述第5发明，第6发明是用超声波熔接法固定连接外壳和电流取出用引线板。

按照上述第5发明，第7发明是把第1层的厚度限定于0.05～0.5mm。

之所以取如上述第7发明的限定，是因为用电阻熔接法来熔接电流取出用引线板的第2层和连接用引线板时，一旦超出上述范围，在熔接部有可能发生裂纹或龟裂。

按照上述第5发明，第8发明是第2层由导电性比铝或铝合金低的金属板构成。

按照上述第5发明，第9发明是第2层从由镍、镀镍铁、镀镍不锈钢和镀镍铜材料构成的组中选择。

如上述第8发明，如果电流取出用引线板的第2层由比铝等的导电性更低的金属板（例如第9发明中所示的镍材料等）构成的话，在用电阻熔接法熔接电流取出用引线板和连接用引线板的情况下，能够得到足够大的熔接强度。

按照上述基本发明或第5发明，第10发明是正极材料从$LiCoO_2$、$LiNiO_2$、和$LiFeO_2$构成的组中选择。

按照上述基本发明或第5发明，第11发明是电解液的溶剂从碳酸亚乙酯、碳酸亚乙烯酯以及碳酸丙酯构成的组中选择至少一种，或是前述选定的溶剂和从碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、1,2-二甲氧基乙烷、1,2-二乙氧基乙烷以及乙氧基甲氧基乙烷构成的组中选择的至少一种低沸点溶剂的混合溶剂。

按照上述基本发明或第5发明，第12发明是电解液的溶质从由$LiPF_6$、$LiClO_4$和$LiCF_3SO_2$构成的组中选择。

按照上述基本发明或第5发明，第13发明是负极材料从金属锂、能够吸收放出锂离子的合金和炭素材料构成的组中选择。

附图简要说明

图1是表示原来的电池中熔接连接用引线板工序的剖面图。

图2是按照本发明的一例的电池的剖面图。

图3是表示按照本发明的一例的电池中熔接连接用引线板工序的剖面图。

图4是按照本发明的其他例的电池的半剖面图。

图5是按照本发明其他例的电池中所用的电流取出用引线板的剖面图。

图6是制作按照本发明的其他例的电池时的超声波熔接工序的半剖面图。

图7是表示按照本发明的其他例的电池中熔接连接用引线板工序的剖面图。

[第1实施例]

以下根据图2和图3来说明本发明的第1实施例。

如图2所示，第1实施例的方形锂离子电池具有用铝构成的有底筒状外壳1，在该外壳1内插入有具有正极、负极和含浸了电解液的隔板的起电要素（未示出）。在用金属封口盖8封口的外壳1的开口的另一方，在外壳1的底部1a的外侧，用激光熔接法熔接有由镍构成的电流取出用引线板2（厚0.15mm、宽5mm、长30mm）。

这种结构的电池的制作方法如下，

首先，在把起电要素插入到外壳1内之后，用金属封口盖8把外壳1的开口封住，然后，把电流取出用引线板2放在外壳1的底部1a的外侧面上，接着用激光熔接装置把电流取出用引线板2和外壳1用熔接起来，这时，在两处进行熔接，熔接条件如下：

熔接条件

激光能量：12J

脉冲速度：4mm/sec、10脉冲/sec

在此，当把连接用引线板连接到该电池上时，如图3所示，把镍制的熔接了保护电路9的连接用引线板5放在电流取出用引线板2上之后，把一对电阻熔接用电极棒6（仅示出了一个）沿箭头A方向降下来，接触前述激光熔接的两点间未被熔接的部分，使电流流过。这样，一对电阻熔接用电极棒6就在接触的两处地方把电流取出用引线板2与连接用引线板5固定连接起来。

另外，在上述的第1实施例中，把外壳1封口之后，用激光熔接电流取出用引线板2，当然，也可以在外壳1封口之前，用激光熔接电流取出用引线板2。

（实验1）

在用激光把上述外壳和电流取出用引线板熔接之后，测定两者之间的抗拉强度，其结果表示于表1。沿垂直方向弯曲电流取出用引线板，并进行拉引来测定抗拉强度，取2件试验件，表1所示的抗拉强度的值是激光熔接的2点中的1个点的值。

表1

抗拉强度(kgf/cm2)	1.58
	1.95
平均(kgf/cm2)	1.77

由上表可知，如果用激光熔接外壳和电流取出用引线板，能够有足够大的抗拉强度。

（实验2）

在用电阻熔接法熔接连接用引线板和电池（电流取出用引线板）的情况下，检测保护电路的带电率，其结果表示在下表2中。而且，为进行比较，对用激光熔接法熔接连接用引线板和电池的情况，也检测了保护电路的带电率。

表2

	熔接方法	不良数（个）
本发明的电池	电阻熔接法	0
比较电池	激光熔接法	13

两种电池各100个试验件

由上述表2可知，在用电阻熔接法熔接连接用引线板和电池的情况下，保护电路都不带电，而在用激光熔接法熔接连接用引线板和电池的情况下，保护电路就存在带电的情况。

[第2实施例]

根据图4～图7来说明本发明的第2实施例。

如图4所示，第2实施例的锂离子电池的上述电流取出用引线板2由2层的包层板（厚、宽、长与上述第1实施例相同）构成，电流取出用引线板2与外壳1用超声波熔接法进行熔接，其他都和第1实施例的构成一样（在图4中，省略了起电要素和金属封盖）。

在此，如图5所示，上述电流取出用引线板的具体结构由熔接在外壳1侧的第1层2a和在该层2a的另一面上形成的第2层2b构成。上述第1层2a的厚度是0.05mm，考虑到第1层2a与外壳1的熔接性，该层由铝制成，另一方面，上述第2层2b的厚度是0.10mm，考虑到第2层2b与连接用引线板的熔接性，该层由镍制成。

这种结构的电池的制作方法如下，

如图6所示，把外壳1从开口部嵌套在柱状的超声波熔接砧3上，用超声波熔接砧3的顶部支撑住外壳1；然后，把电流取出用引线板2放在外壳1的底部1a的外侧面上，以便把铝制的第1层2a定位在外壳1侧；接着把超声波筒4沿箭头B方向降下来，压住电流取出用引线板2，进行电流取出用引线板2和外壳1的超声波熔接。这样，超声波筒4就在与电流取出用引线板2的两处把电流取出用引线板2和外壳1熔接起来。这时的熔接条件如下：

熔接机种和熔接条件

熔接机种：ブランソン公司制　910M

超声波能量：60J

频率：20kHz

幅度：30μm

施加压力：40PSI(1PSI=0.07kgf/cm^2)

在此，当把起电要素插入到外壳1内，再用金属封盖封住外壳1的开口，电池就制成了。

在此，如图7所示，在把连接用引线板连接到该电池上时，把由镍制成的与保护电路9电气连接的连接用引线板5放到电流取出用引线板2的第2层2b上之后，把一对电阻熔接用电极棒6（仅示出了一个）沿箭头C方向降下来，接触前述超声波熔接的两点间未被熔接的部分，使电流流过。这样，一对电阻熔接用电极棒6就在接触的两处地方把电流取出用引线板2与连接用引线板5固定连接起来。

另外，作为电流取出用引线板2的制造方法，是在把铝板和镍板重叠之后用热压的方法来制作的。

（实验1）

在前述实施例2中，在用超声波把上述外壳和电流取出用引线板熔接之后，测定两者之间的抗拉强度，其结果表示于表3。其熔接条件除使能量变化之外，与上述实施例1所示的条件一样。沿垂直方向弯曲电流取出用引线板，并进行拉引来测定抗拉强度，取2件试验件，表3所示的抗拉强度的值是超声波熔接的2点中的1个点的值。

表3

能量	施加压力(空气压力)	振幅比	抗拉强度 (kgf/cm^2)	
60	40PSI(一定)	100%(一定)	4.34	4.53
50	〃	〃	4.14	4.16
40	〃	〃	3.76	4.04
30	〃	〃	3.08	2.77
20	〃	〃	2.32	1.70
10	〃	〃	2.74	2.10
5	〃	〃	0.96	1.14

由表3可知，如果用超声波熔接外壳和电流取出用引线板，能够有足够大的抗拉强度。

在超声波能量小的情况下，抗拉强度稍微变小，在这种情况下，增大所施加的压力就能够提高抗拉强度。

（试验2）

在前述实施例2中，在把电流取出用引线板和连接用引线板电阻熔接之后，测定两者之间的抗拉强度，其结果表示于表4。而且，作为连接用引线板是用宽3mm和宽5mm的两种板料，取2件试验件，表3所示的抗拉强度的值是电阻熔接的2点中的1个点的值。

表4

连接用引线板的宽度	5mm	3mm
抗拉强度(kgf/cm^2)	3.75	4.11
	2.52	3.89
平均(kgf/cm^2)	3.14	4.00

由上述表4可知，如果用电阻熔接电流取出用引线板和连接用引线板的话，不管连接用引线板宽度的大小，都能够有足够大的抗拉强度。

（实验3）

在前述的实施例2中，把外壳和电流取出用引线板超声波熔接起来，涂覆了电解液之后，保存规定的期间并测定出两者间的抗拉强度。测定中使用7个试验件，在保存前测定其中3个试验件的强度，保存2日后测定2个试验件的强度，保存13日后测定2个试验件的强度，保存22日后测定1个试验件的强度。其结果表示于表5。熔接条件与上述实施例所示的条件一样，沿垂直方向弯曲电流取出用引线板，并进行拉引来测定抗拉强度，用超声波熔接的2点中的1个点的值表示抗拉强度。把LiPF6作为溶质按1摩尔/升的比例溶解在按40: 60（体积比）混合碳酸亚乙酯和碳酸二甲酯的混合溶剂作为电解液。

表5

保存前的强度 (kgf/cm^2)	保存2日后的强度 (kgf/cm^2)	保存13日后的强度 (kgf/cm^2)	保存22日后的强度 (kgf/cm^2)
2.81	2.41	3.24	3.98
3.84	4.04	3.66	
3.26			

由上述表5可知，即使涂覆电解液保存后，也能具有足够大的抗拉强度。

（其他事项）

① 在上述的两个实施例中，虽然把电流取出用引线板固定连接到外壳的外底面上，但是该固定位置也可以是外壳的外面的任何地方。对于电流取出用引线板与连接用引线板的固定连接来说，不一定必须固定在外壳的外表面上，也可以把电流取出用引线板从外壳的表面上延伸出来，在离开外壳的位置上与连接用引线板固定连接起来。但是，使电流取出用引线板从外壳上延伸出来时，在电流取出用引线板固定连接后的电池装配工序中，其延伸出来的部分会碍事，所以最好不要使前述电流取出用引线板延伸出外壳的表面之外。

② 用铝或铝-锰系的铝合金作为电流取出用引线板的第1层的材料，另一方面，用镍、镀镍铁、镀镍不锈钢、镀镍铜等作为电流取出用引线板的第1层的材料。

③ 虽然把非水电解液二次电池作为本发明所适用的电池予以示例，但是，本发明并非限定于此，用铝或铝合金作为外壳的材料的电池也可以适用于本发明。

④ 由保持正极、负极和电解液的隔板构成的起电要素容纳在电池外壳内，以非水电解液二次电池为例，它们的材料如下：

正极材料　$LiCoO_2$、$LiNiO_2$、$LiMnO_2$、$LiFeO_2$等；

负极材料　金属锂或能够吸收放出锂离子的合金和炭素材料；

电解液的溶剂　碳酸亚乙酯、碳酸亚乙烯酯以及碳酸丙酯之类的有机溶剂或它们与碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、1,2-二甲氧基乙烷、1,2-二乙氧基乙烷以及乙氧基甲氧基乙烷之类的低沸点溶剂的混合溶剂；

电解液的溶质　$LiPF_6$、$LiClO_4$、$LiCF_3SO_2$等。

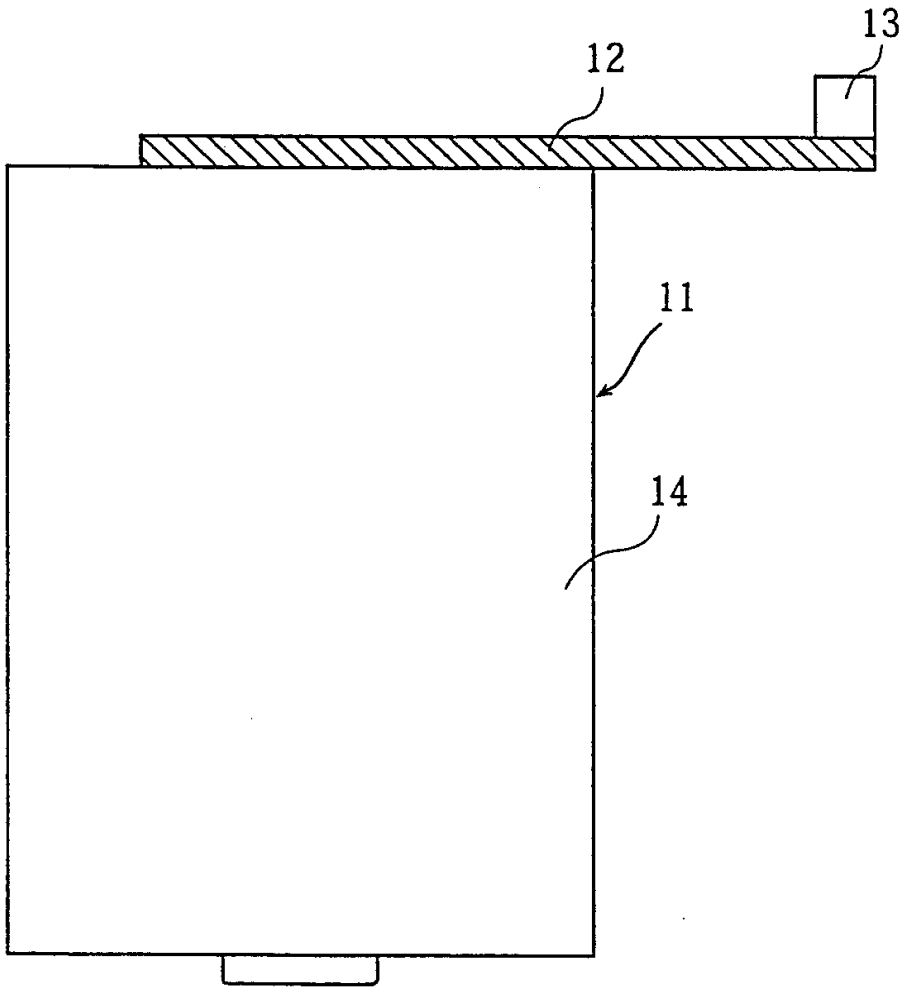


图　1

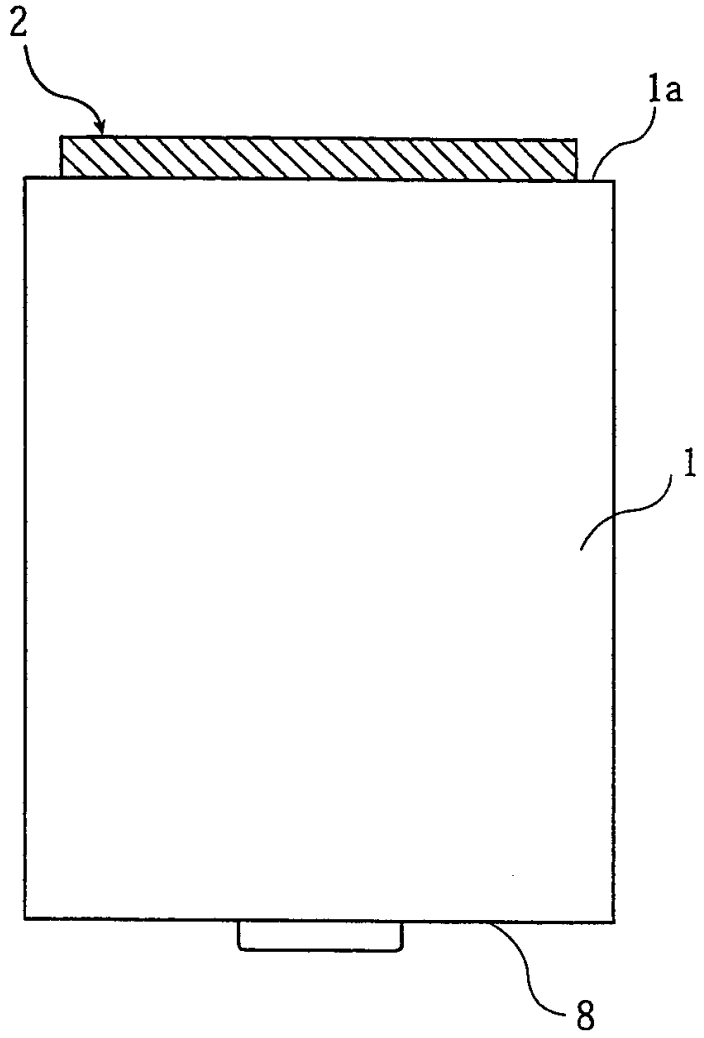


图　2

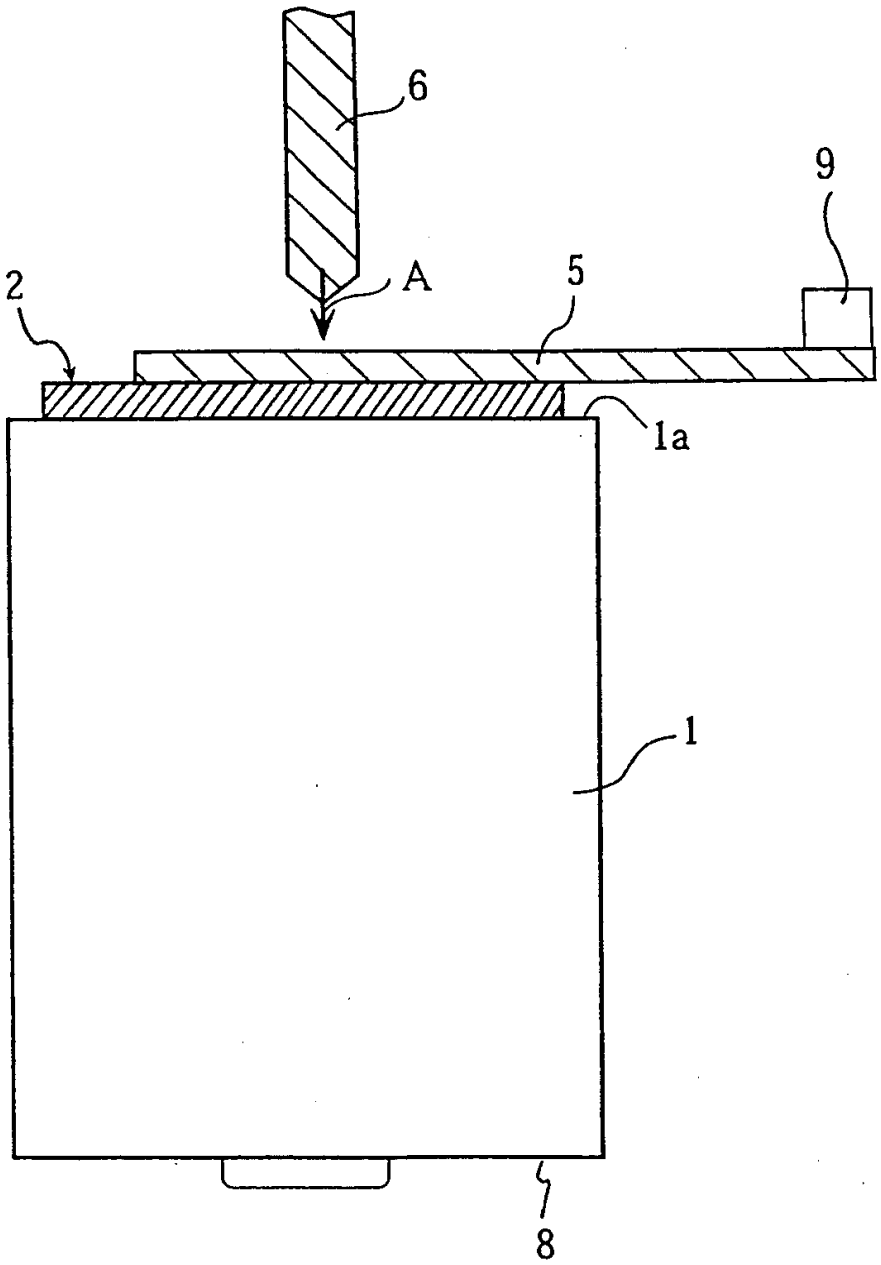


图 3

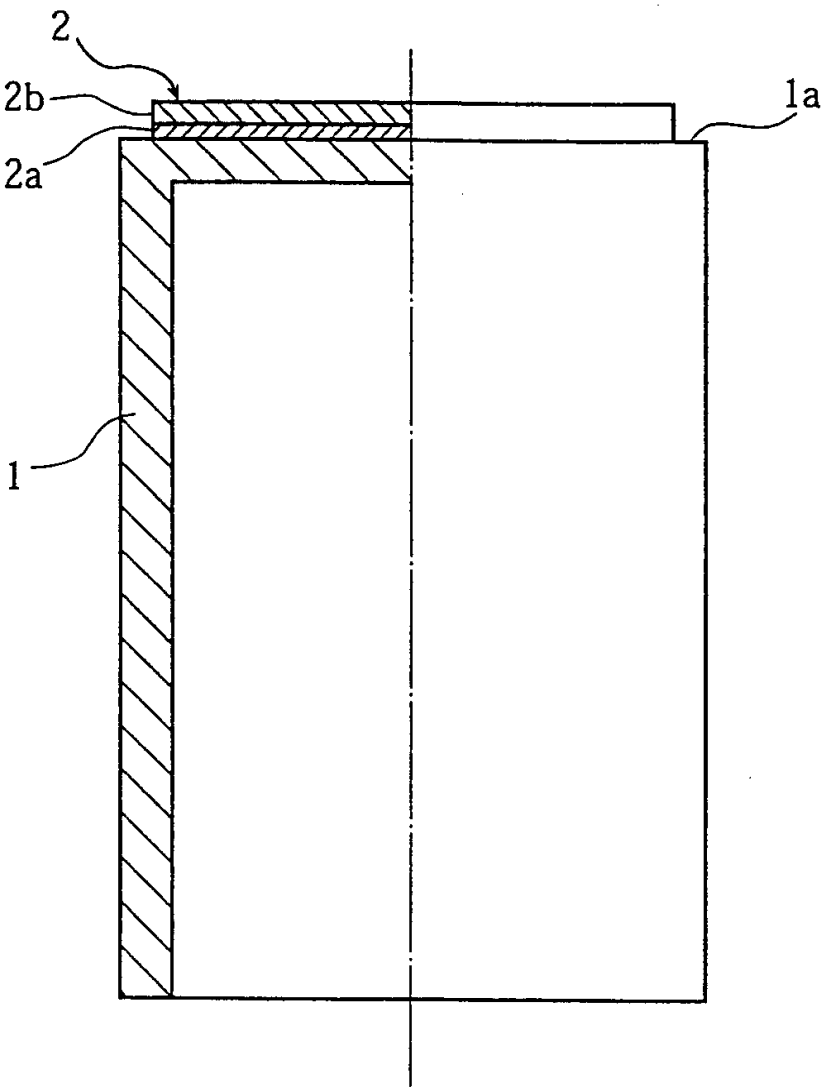


图　4

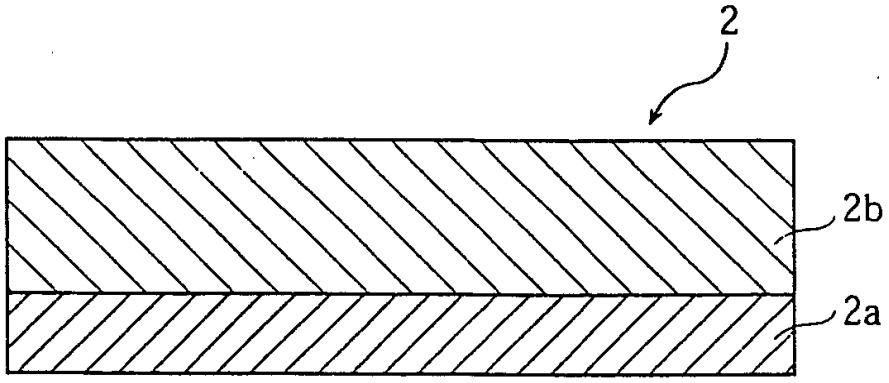


图　5

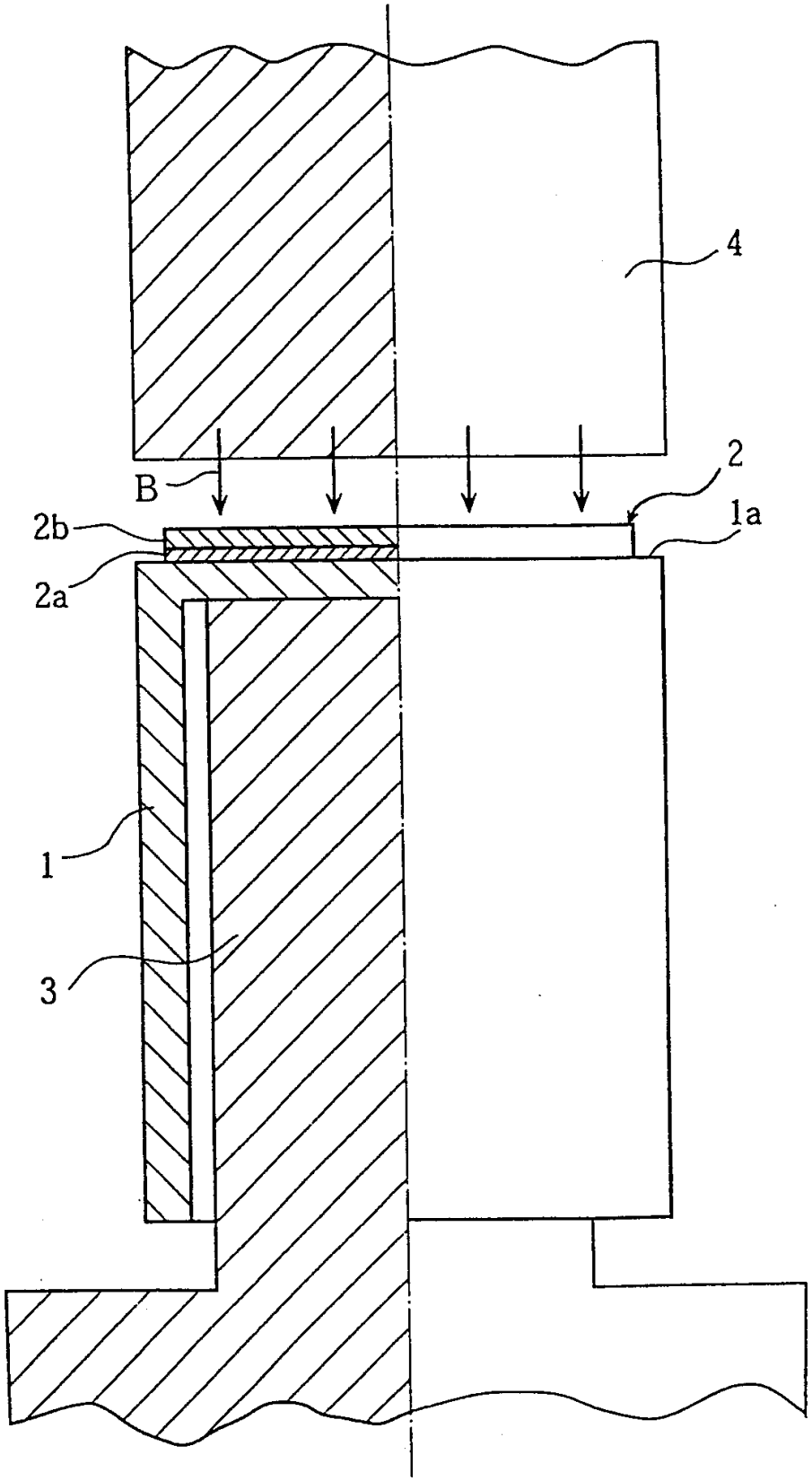


图 6

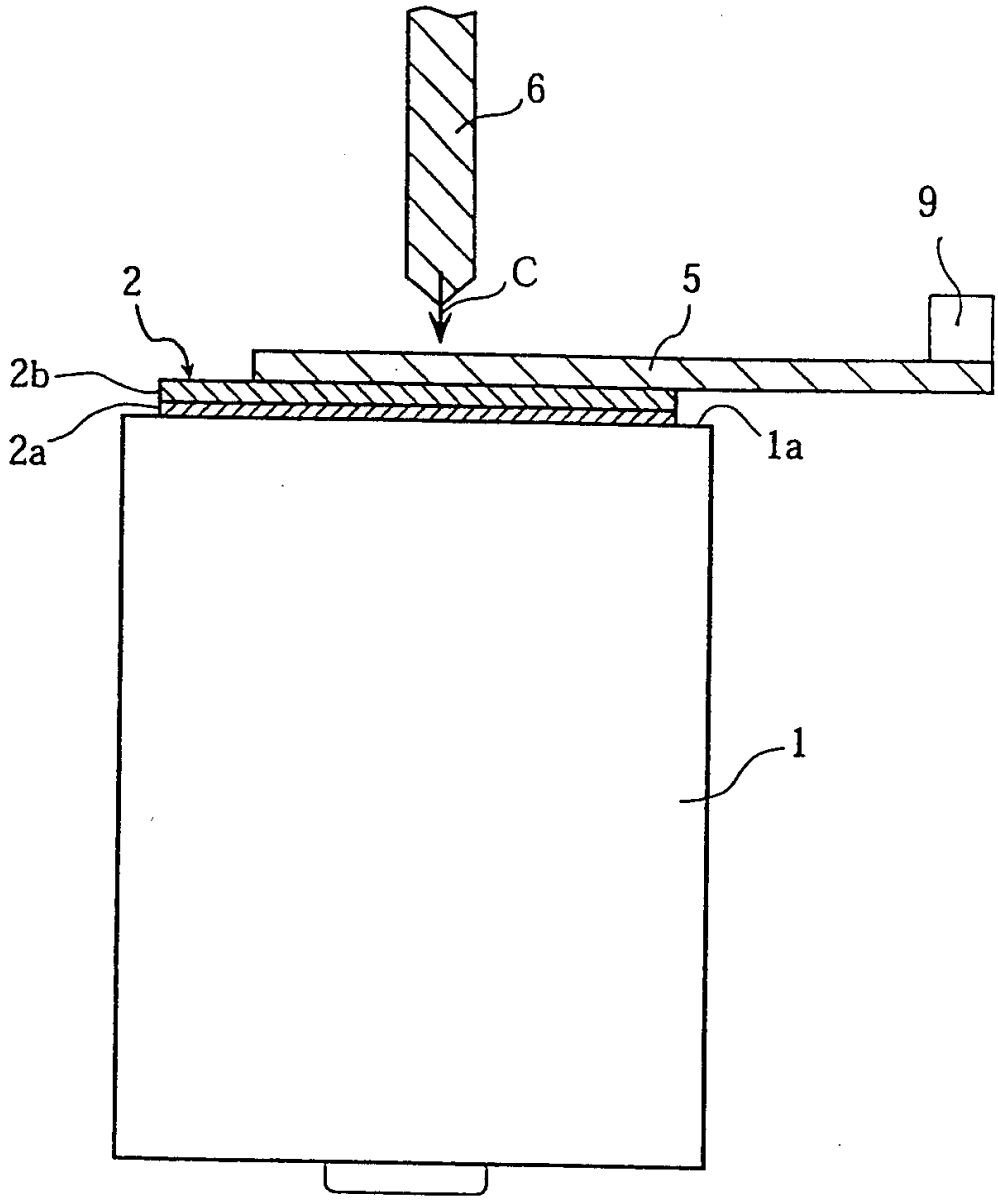


图 7