

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H01M 2/22

H01M 10/40



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98801425.4

[45] 授权公告日 2003 年 9 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 1121072C

[22] 申请日 1998.10.6 [21] 申请号 98801425.4

[30] 优先权

[32] 1997.10.7 [33] JP [31] 274118/1997

[86] 国际申请 PCT/JP98/04509 1998.10.6

[87] 国际公布 WO99/18622 日 1999.4.15

[85] 进入国家阶段日期 1999.5.26

[71] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 神月清美 上本诚一 藤井隆文

审查员 刘 颖

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

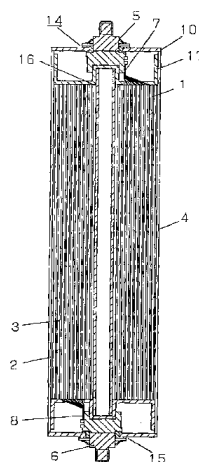
代理人 王以平

权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 7 页

[54] 发明名称 非水电解质二次电池

[57] 摘要

提供一种非水电解质二次电池，特别是大型电池，其具有在对外部端子施加过大的力矩来进行螺母紧固之际不会使其端子破损的导电性优良的高可靠性的集电端子。在集电端子中，形成外部端子的部分和连接从极板组导出的引线板的部分是由不同的金属构成的，这些金属是通过固相接合法或真空钎焊法而成为一体化的。作为固相接合的方法扩散接合、爆炸接合、摩擦接合都有效。



ISSN 1008-4274

1.一种非水电解质二次电池,其构成包括由正极板、负极板、隔膜组成的极板组,非水电解质,将这些收纳的电池壳,以及一端兼作外部端子的正、负极集电端子,上述集电端子的另一端与各极板的引线板电连接,正极和负极之中至少有一方的集电端子是由构成突出到电池壳外的外部端子的部分及从电池壳内的极板组导出的引线板连接的部分所构成的,这两部分由异种金属构成,并且异种金属的界面通过固相接合而成为一体化。

2.如权利要求 1 所述的非水电解质二次电池,其特征在于固相接合的方法为扩散接合、爆炸接合或摩擦接合。

3.如权利要求 1 或 2 所述的非水电解质二次电池,其特征在于构成正极集电端子的外部端子部分的金属种类是铁(Fe)、镍(Ni)、铜(Cu)或不锈钢,而连接引线板部分的金属种类是铝(Al)。

4.如权利要求 1 或 2 所述的非水电解质二次电池,其特征在于构成负极集电端子的外部端子部分的金属种类是铁(Fe)、镍(Ni)、或不锈钢,而连接引线板部分的金属种类是铜(Cu)。

5.一种非水电解质二次电池,其构成包括由正极板、负极板、隔膜组成的极板组,非水电解质,将这些收纳的电池壳,以及一端兼作外部端子的正、负极集电端子,上述集电端子的另一端与各极板的引线板电连接,正极和负极之中至少有一方的集电端子是由构成突出到电池壳外的外部端子的部分及从电池壳内的极板组导出的引线板连接的部分所构成的,这两部分由异种金属构成,并且异种金属的界面通过真空钎焊而成为一体化。

6.如权利要求 5 所述的非水电解质二次电池,其特征在于构成正极集电端子的外部端子部分的金属种类是铁(Fe)、镍(Ni)、铜(Cu)或不锈钢,而连接引线板部分的金属种类是铝(Al)。

7.如权利要求 5 所述的非水电解质二次电池,其特征在于构成负极集电端子的外部端子部分的金属种类是铁(Fe)、镍(Ni)、或不锈钢,

而连接引线板部分的金属种类是铜(Cu)。

8.如权利要求 1 或 5 所述的非水电解质二次电池,其特征在于其构成包括由正极板、负极板、隔膜组成的极板组,非水电解质和将这些收纳的电池壳,一端兼作外部端子的正、负极集电端子,上述正极和负极之中至少有一方的集电端子的另一端与由各极板导出的多个引线板是利用螺钉或铆钉电连接的。

9.如权利要求 8 所述的非水电解质二次电池,其特征在于与上述引线板连接的集电端子是利用螺钉或铆钉固定的。

非水电解质二次电池

技术领域

本发明涉及非水电解质二次电池的电连接部分的结构,特别涉及其集电端子和外部进行电连接的部分与极板的引线板的电连接部的结构。

背景技术

近年来,作为 AV 机器、个人计算机等电子机器、通信机器的驱动电源正在寻找小型、轻量、高能量密度的二次电池,另一方面大型电池正在以电动汽车为首,在涉及到环境问题的领域中进行研究开发,人们寻找大容量、高输出、高电压等的优良的二次电池,其中对锂二次电池的期望甚高。特别是对大型的锂二次电池,除了要求提高基于高输出化的大电流负载特性和长寿命化之外,还要求抗振性,使得即使是作为车辆电源来装载的场合,也不会发生由于振动等等而使引线板发生断开等连接部的故障。

一般讲,现在作为主流的锂二次电池的正极采用钴酸锂、镍酸锂、锰酸锂等锂过渡金属复合氧化物,负极采用可吸藏和放出锂离子的碳素材料,而电解质则采用非水电解质。由于锂二次电池正极的电位高达 4V 以上,所以作为正极的芯材及封口板等的结构构件的材料一般多采用耐高电压和耐腐蚀能力强的 Al(铝)材。另外,负极一般采用导电性优良的 Cu(铜)材。

另外,通常带状的正极板、负极板分别通过在其中央部或端部的一个地点焊接引线板等方式进行连接。在上述极板中间加上隔膜再叠合卷起而构成极板组,将上述引线板如图 6 所示与集电端子通过焊接等方式而形成电连接,而电流的引出就通过引线板进行。

在大型电池的场合,要求伴随高输出化来改善负荷特性。在这种场

合,在设计上必须注意加大电极面积以使电极单位面积的电流密度不致过大,但通过扩大在单个电池的高度方向,即电极板的幅宽方向上的尺寸来扩大电极面积受到一定程度的限制,实际上正力图通过加大电极的长度来改善高输出化的负荷特性。

在连接多个大型电池的场合,有时利用形成了螺栓部的集电端子来安装电缆等的连接构件。此时,如集电端子采用 Al,则有时会发生在紧固螺母时螺栓容易破损及底座部分受到压缩使连接部发生歪斜等强度方面的缺点。

另外,Al 易氧化,在此场合会引起电阻增加及与其相伴的导电性降低。另外,为防止氧化而对其电镀 Ni 等金属一般很困难。为解决这一课题,有一种方法是将具有螺栓部的部分由拉伸强度比 Al 大的不锈钢等构成,其余部分则由 Al 构成,其互相间以螺钉拧紧固接。

在此场合,由于螺栓部是由高强度的材料制作而成,所以可以消除在紧固螺栓时造成破损的缺点,但却又会出现由于异种金属间的电阻而使端子部的电阻增加以及得不到充分的气密性的缺点。

本发明旨在解决上述课题,其目的在于提供一种具备高可靠性螺栓端子的非水电解质电池用的集电端子,即使对螺栓施加过大的力矩值来进行紧固,其螺栓部也不容易破损,底座部也不会发生歪斜,并可以按原样充分利用 Al 优良的耐高电压及耐腐蚀的特性。

另外,关于电极的构成,由于在电池壳内电极可占有的体积有限,所以随着电极的加长电极的厚度要变薄,虽然电极的单位面积上的电流密度将降低,但至引线板的距离将随面积的增大而成比例地加长,即电阻会变大,从而使得无法充分利用增加电极面积的效果。

为解决这一课题存在如图 7 所示的在同一极板上设置 2 个以上的引线板而构成引线板组,这些引线板在同一方向上平行引出与集电端子连接的方法。这样虽然可以解决上述的课题,但是在作为车辆用电源搭载的场合,存在由于振动等使引线板断开的担心。

本发明旨在解决上述课题,其目的在于提供一种特别是在大型电池中不会由于振动和冲击而发生引线板断开等等连接部故障的高抗

振性非水电解质二次电池。

发明的公开

旨在解决涉及上述端子材料课题的本发明中,形成外部端子的部分和连接从极板组导出的引线板的部分是由不同的金属构成的,这些金属是通过固相接合或真空钎焊接合而形成为一个整体。另外,电极的构成是将引出的多个引线板利用螺钉或铆钉固定的,通过在利用焊接等方式与引线板进行电连接的集电端子部配置螺钉或铆钉而将上述引线板固定,从而可解决上述的课题。

本发明的非水电解质二次电池的正极和负极之中至少有一方的集电端子是由构成突出到电池壳外的外部端子的部分及从电池壳内的极板组导出的引线板连接的部分所构成,这两部分是由异种金属所组成的,异种金属的界面是通过固相接合或真空钎焊接合而形成为一个整体,其电极电位稳定,电阻低,并且在加工过时可使其成为具有强度的集电端子。

作为固相接合的方法最好采用扩散接合、爆炸接合、摩擦接合中的任何一种。

另外,在正极集电端子的场合,构成外部端子部分的金属种类从具有机械强度这一点来讲最好是铁(Fe)、镍(Ni)、不锈钢、铜(Cu)中的任何一种,而连接引线板部分的金属种类从正极在高电位时也稳定这一点来讲最好是使用铝(Al)。

另一方面,在负极集电端子的场合,即使是通常使用的单质铜与过去正极使用的单质铝相比也可以保证强度,但也可根据需要 will 构成端子部分的金属种类采用机械强度较铜为高的铁(Fe)、镍(Ni)、不锈钢中的任何一种,而连接引线板的部分可采用铜(Cu)。

另外,电极的构成是将引出的多个引线板利用螺钉或铆钉固定,通过在利用焊接等方式与引线板进行电连接的集电端子部配置螺钉或铆钉而将上述引线板固定。

下面参考图 1 对本发明的实施形态予以说明。图 1 为本发明的电

池的结构剖面图。另外,以下所说明的为一个例子,但本发明并不限于此一例。

在具有由正极板 1、负极板 2、隔膜 3 构成的极板组、由有机电解质构成的非水电解质和将这些收纳的电池壳 4 的非水电解质二次电池中,正极集电端子 5、负极集电端子 6 或者由一种金属构成,或是突出到电池壳 4 外部的端子端子和收纳于电池壳 4 内部的与引线板连接的部分由异种金属构成,并且其界面通过固相接合或真空钎焊接合。

下面对本发明的异种金属接合进行说明。

现在,在一般使用的材料接合法之中,根据接合部的冶金学性质的结合的形成大致可分为熔化接合法、钎焊法和固相接合法。其中熔化接合法是使用最广的技术。

但是,由于接合的材料及种类、形状的不同有时固相接合法、钎焊法比熔化接合法更适合。比如,在异种金属的熔化接合法中,在一方金属采用铝或铜(Cu)的场合,如使用电子束或激光焊接等高能量密度热源,则由于如铝及铜这样的导电性高的金属材料反射率非常大,利用激光照射的加热效率很差。因此,如投入很大的功率,焊接材料的热加工过程极快,因此会发生凝固裂纹的问题,所以不合用。

本发明的集电端子的异种金属接合方法的一种是采用固相接合法,因为是在低于接合的母材的熔点的温度条件下,在尽量不产生组分变形的程度下加压利用接合部的异种金属间的原子扩散进行接合,所以不必担心发生凝固裂纹。

另外,本发明的集电端子的异种金属接合方法的一种是采用钎焊中的真空钎焊,而真空钎焊具有母材不会发生氧化、浸碳、脱碳,可将不锈钢及铝(Al)等极容易氧化的金属在真空中进行加热的优点。另外,由于不需要焊剂,所以可无需进行前处理、后处理就可以获得洁净的接合面。

下面对本发明的正极集电端子予以说明。形成正极集电端子的外部端子部分的金属种类为铁(Fe)、镍(Ni)、不锈钢、或铜(Cu),而连接

引线板部分的金属种类是铝(Al)。

如果形成集电端子在电池外部的端子部分采用上述金属,因为强度比较高,所以形成螺栓部等之后,即使在连接电缆时使用过大的力矩紧固螺母也不会发生螺栓部破损或底座受到压缩发生歪斜。

另外,如果形成集电端子在电池内部的与引线板连接的部分采用铝,则可以确保耐高电压、耐腐蚀能力和导电性优良的特性。

下面对本发明的负极集电端子予以说明。形成负极集电端子的外部端子部分的金属种类为铁(Fe)、镍(Ni)、或不锈钢,而连接引线板部分的金属种类是铜(Cu)。如果形成集电端子在电池外部的端子部分采用上述金属,因为强度比较高,所以形成螺栓部等之后,即使在连接电缆时使用过大的力矩紧固螺母也不会发生螺栓部破损或底座受到压缩发生歪斜。另外,如果形成集电端子在电池内部的与引线板连接的部分采用铜,则可以确保导电性优良的特性。

下面参考图1对收纳于电池壳内的引线板和集电端子的接合形态的一例予以说明。图1为本发明的结构剖面图。在具有由正极板1、负极板2、隔膜3构成的极板组、由有机电解液构成的非水电解质和将这些收纳于电池壳4的非水电解质二次电池中,正极板1和负极板2分别从一端引出多个正极的铝制引线板7和负极的铜制引线板8。从正、负极分别在同一方向上平行引出的多个引线板7、8以螺钉或铆钉固定。铝制正极引线板7与正极集电端子5的电池内部的由铝构成的部分以螺钉或铆钉固定,再通过超声焊接进行电连接。

另一方面,铜制的负极引线板8与负极集电端子6的电池内部的由铜构成的部分以螺钉或铆钉固定,再通过超声焊接进行电连接。

像铜及铝这样的导电性高的金属材料的接合最好是采用超声焊接,因为用作熔化焊接的激光焊接的加热效率差而必须导入大功率,其生产率很差,维护也很困难,操作性很差。另外,由于热作用造成的凝固裂纹的问题及焊接部分的变形也很大。电阻焊也一样。

与此相对,超声焊接因为是通过将高频振荡施加于接合部分而使金属的原子扩散,再结晶来进行接合,所以无需达到高温,不会形成熔

融或脆性的铸造组织,不必担心凝固裂纹的问题。另外,焊接部的变形很小。接合面积也比激光焊接等的大,具有容许大电流流过的优点。另外,维护容易,生产率也高。

此外,象这样在将多个引线板利用超声焊接连接于集电端子的场合,因为在开始时以螺钉或铆钉将引线板固定于集电端子可以提高生产率和起到吸收超声波的作用,所以可防止由于振动而使各极板和引线板的接合部分发生破损或使各极板的混合剂层(活性物质)脱落,即使万一在作为车辆电源搭载时由于振动或冲击使焊接的电连接部发生脱落也可以确保导通路径。

附图简介

图1为本发明的非水电解质二次电池的纵剖图,图2为本发明的非水电解质二次电池的集电端子的纵剖图,图3为示出本发明的非水电解质二次电池的封口板组装时的情况的示图,图4为示出现有的集电端子的剖面图,图5为示出现有的集电端子另一例的剖面图,图6为现有的电池的剖面图,而图7为示出现有的极板组的斜视图。

实施本发明的最佳形态

下面参考附图对本发明的实施例予以说明。

实施例1

如图2所示,正极集电端子是采用HIP法(热等静压法)接合。首先,对正极集电端子在电池壳内与引线板电连接的铝制部分21和突出到电池壳外部的兼作外部端子的不锈钢部分20的接合面进行研磨使面粗糙度(光洁度)达到 $10\mu\text{m}$ 以下,置入金属盒内去气并密封。

接合面最好是处于真空状态($10^{-2} \sim 10^{-1}\text{Pa}$ 以上),将金属盒整个装入电炉中在 300°C 下加热进行真空去气。

经过真空去气的金属盒装入HIP法装置中,在4小时期间同时升温升压使温度达 1100°C 、压力达 100Pa ,在保持4小时之后,经过4小

时降温降压处理。对所得到的正极集电端子按照所要求的形状进行机械加工,使不锈钢部分形成螺栓部并镀镍。此正极端子就作为端子 A。

实施例 2

下面是对如图 2 所示的正极集电端子采用摩擦接合法(制动法)进行接合。

将正极集电端子的铝制部分 21 插入静止台卡紧。另一方面,将正极集电端子的不锈钢部分 20 插入转动台卡紧。转动台以 1000 rpm 开始转动,静止台向转动台移动并以摩擦压力 49 MPa 摩擦时间 3 秒对材料开始接触加热。

之后,使转动急停,以锻压力 78.5 MPa 和锻时间 6 秒加压就可得到铝制部分和不锈钢部分的接合成品。对所得到的正极集电端子按照所要求的形状进行机械加工,使不锈钢部分形成螺栓部并镀镍。此正极端子就作为端子 B。

实施例 3

下面是对如图 2 所示的正极集电端子采用爆炸压接法进行接合。

在正极集电端子中,在铝制部分 21 的上方,在不锈钢部分 20 的下方,分别设置有间隙,在铝材处装设炸药和雷管进行起爆,向下方压弯发生碰撞时由于两金属的明显的流动将表面的氧化膜气体吸附层排出并使活化面之间发生冶金接合。

对所得到的正极集电端子按照所要求的形状进行机械加工,使不锈钢部分形成螺栓部并镀镍。此正极端子就作为端子 C。

实施例 4

下面是对如图 2 所示的正极集电端子采用真空钎焊法进行接合。

在正极集电端子中,对铝制部分 21 和不锈钢部分 20 分别用丙酮去脂,通过作为钎焊材料的锰(Mg)利用夹具将接合面固定。装入真空炉内在 $10^{-4} \sim 10^{-5}$ 托(Torr)的真空度下加热到 600℃使锰蒸发,在此时

的蒸汽压下接合面的氧化膜破坏而可得到良好的接合。

对所得到的正极集电端子按照所要求的形状进行机械加工,使不锈钢部分形成螺栓部并镀镍。此正极端子就作为端子 D。

比较例 1

如图 4 所示,20、21 整体由铝(Al050)构成,20 部分形成螺栓部,按照所要求的形状进行机械加工而制作正极集电端子。此正极端子就作为端子 E。

比较例 2

如图 5 所示,与正极集电端子的正极板的引线板电连接的收纳于电池壳内的部分 21 由铝(Al050)制作,按照所要求的形状进行机械加工,突出到电池壳外兼作外部端子的部分 20 由不锈钢(SUS316L)制作,按照所要求的形状进行机械加工,互相以螺钉固定而制成正极集电端子。此正极端子就作为端子 F。

实施例 5

如图 2 所示,负极集电端子是采用 HIP 法(热等静压法)接合。首先,对负极集电端子在电池壳内与引线板电连接的铜制部分 21 和突出到电池壳外部的兼作外部端子的不锈钢部分 20 的接合面进行研磨使面粗糙度(光洁度)达到 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下,置入金属盒内去气并密封。

接合面最好是处于真空状态($10^{-2} \sim 10^{-1}\text{Pa}$ 以上),将金属盒整个装入电炉中在 300°C 下加热进行真空去气。

经过真空去气的金属盒装入 HIP 法装置中,在 4 小时期间同时升温升压使温度达 1100°C 、压力达 100Pa ,在保持 4 小时之后,经过 4 小时降温降压处理。对所得到的负极集电端子按照所要求的形状进行机械加工,使不锈钢部分形成螺栓部并镀镍。此负极端子就作为端子 G。

比较例 3

如图 4 所示,20、21 整体由铜构成,20 部分形成螺栓部,按照所要求的形状进行机械加工而制作负极集电端子。此负极端子就作为端子 H。

实施例 6

在本实施例中制作图 1 所示的剖面结构的电池。负极以可吸藏和放出锂的石墨为主要材料,正极采用锂钴氧化物作为活性物质。

负极板的制作方法是在石墨中混合占整个负极 5Wt(重量)%的聚偏二氟乙烯粉之后,添加 N-甲基-2-吡咯烷酮再调制成糊状物,并将所得到的糊状物涂敷于铜制的集电体上进行干燥而制得。

另一方面,正极板的制作方法是分别在正极活性物质中加入占整个正极活性物质 3Wt(重量)%的乙炔黑碳粉和在正极活性物质中加入占整个正极活性物质 5Wt(重量)%的聚偏二氟乙烯粉并进行混合之后,添加 N-甲基-2-吡咯烷酮再调制成糊状物。将所得到的糊状物涂敷于铝制的集电体上进行干燥而制得正极板。

在所得到的正、负极板中,分别在正极板一端和负极板一端借助超声焊设置铝制引线板和铜制引线板并在同一方向上平行引出。在正、负极板中间插入聚乙烯树脂制的隔膜并绕卷芯 16 卷绕成涡旋状而制得外观尺寸直径 $\phi 58\text{ mm}$,长度 200 mm 的圆筒形电极组。

正极集电端子采用实施例 1 中的端子 A,而负极集电端子采用实施例 5 的端子 G。

正极封口板制作方法如下。如图 3 所示,在正极集电端子 5 上插入树脂制的绝缘垫圈 9,接着插入不锈钢制的盖板 10,再插入树脂制的绝缘垫圈 11 和不锈钢制的垫圈 12。之后,插入不锈钢制的推压螺母 13 并利用压力机加压压紧。正极集电端子 5 和盖板 10 之间插有树脂绝缘垫圈 9 用来绝缘并通过推压螺母 13 的压紧确保气密性。这样就制成了正极封口板 14。

负极封口板 15 是利用负极集电端子 6 制作,除了没有注液孔 18 和密闭盖 19 以外,与正极封口板 14 的制作方法相同。

制成的电极组在本实施例中插入到外观尺寸直径 $\phi 60$ mm,长度250 mm的不锈钢制的电池壳4内,从一方的开口端装入树脂制的绝缘板17,置于电极组之上。然后从预先在树脂制绝缘板17开出的孔口将负极引线板8引出。

将铜制铆钉插入到在负极引线板8及负极集电端子6预先开出的孔口并将铆钉铆接固定之后再利用超声进行焊接。负极的盖板10的周缘部和电池壳4利用激光进行焊接而封口。之后从电池壳4的另一方的正极侧的开口端也装入树脂制绝缘板17,并且对正极进行的工序与上述负极的工序相同。但是,在正极的场合,铆接铆钉及集电端子的铆钉的部分是由铝制作的。配制的电解液从设置在正极封口板14上注液孔18注入。此处的电解液是在碳酸次乙酯和碳酸(二)乙酯的等体积溶剂中以1摩尔/升的浓度溶解 LiPF_6 制备成的。接着,注液孔18盖以不锈钢制的注液孔密闭盖19,并利用激光焊接封死。如此得到的电池就是本发明的电池a。

比较例4

除了从电极组引出的引线板不用铆钉等固定和集电端子的焊接处近旁不用铆钉固定之外其余都与实施例6的电池a相同的而得到的电池就是比较用的电池b。

(表1)示出的是通过对本发明实施例的端子A~D,G和比较例的端子E,F,H在轴向方向上逐渐施加拉伸载荷一直继续到各试样断裂来研究断裂时的最大拉伸载荷是否满足任意设定的最小拉伸载荷参考值的同时对异种金属的气密性利用氦检漏计进行检查时所测得的结果,各集电端子的电阻值是3点的比较值。

(表2)示出的是本发明实施例的电池a和比较例的电池b在落下试验后的集电端子部与引线板部连接不良的数目。

如(表1)所示,与比较例1的铝制的端子E相比,本发明的端子A~D,由于螺栓部采用了强度更高的不锈钢,在紧固螺母时未发生破损。

表 1

			材 质	接合法	拉伸载荷 不良	氦检漏试验	端子电阻
正极端子	A	实施例 1	SUS/Al	HIP 法	0/100 个	$10^{-9} \sim 10^{-12}$ 托	0.008m Ω
正极端子	B	实施例 2	SUS/Al	制动法	0/100 个	$10^{-9} \sim 10^{-12}$	0.009
正极端子	C	实施例 3	SUS/Al	爆炸压 接法	0/100 个	$10^{-9} \sim 10^{-12}$	0.008
正极端子	D	实施例 4	SUS/Al	真空钎 焊法	0/100 个	$10^{-9} \sim 10^{-12}$	0.007
正极端子	E	比较例 1	Al	-	30/100 个	-	0.002
正极端子	F	比较例 2	SUS/Al	螺钉固 定法	0/100 个	10^{-2} 以上	0.2
负极端子	G	实施例 5	SUS/Cu	HIP 法	0/100 个	$10^{-9} \sim 10^{-12}$ 托	0.007
负极端子	H	比较例 3	Cu	-	0/100 个*	-	0.002

*虽然没有不良者,但观察到略微变形者。

表 2

			引线板部	落下试验后 不良
电池	a	实施例 6	固定	0/100 个
电池	b	比较例 4	不固定	3/100 个

另外,与比较例 2 的只依靠螺钉固定异种金属的端子 F 相比较,利用本发明的异种金属接合而成的端子 A ~ D 的异种金属接合部的气密性非常高,并且电阻值也很低。另外,根据本发明的实施例的端子 G 和比较例的端子 H 没有多大的差别,但是在比较例的端子 H 采用螺母紧固的场合虽然看不到达到不良程度的情况,却观察到略微变形的试样,

而在实施例的端子中则根本未观察到。

另外,如(表2)所示,根据本发明的以铆钉固定的电池a中未发生在比较例4的电池b中所观察到的连接不良的情况。此外,正、负极的集电端子中,对采用不锈钢的部分,在正极采用镍、铁、铜的场合,以及在负极采用铁、镍的场合,也可获得同样的效果。

产业上利用的可能性

如上所述,本发明的正极及负极的集电端子,形成外部端子的部分和连接从极板组导出的引线板的部分是由不同的金属构成的,这些金属是通过固相接合法或真空钎焊法而成为一体化的,所以因形成外部端子的部分采用强度高的金属,即使在连接电缆时使用过大的力矩紧固螺母也可以防止发生螺栓部破损。

另外,由于是利用固相接合法或真空钎焊法而进行一体化的,可使金属间的接合面的导电性良好。

另外,由于是将引出的多个引线板利用螺钉或铆钉固定的,可减少连接不良。

图 1

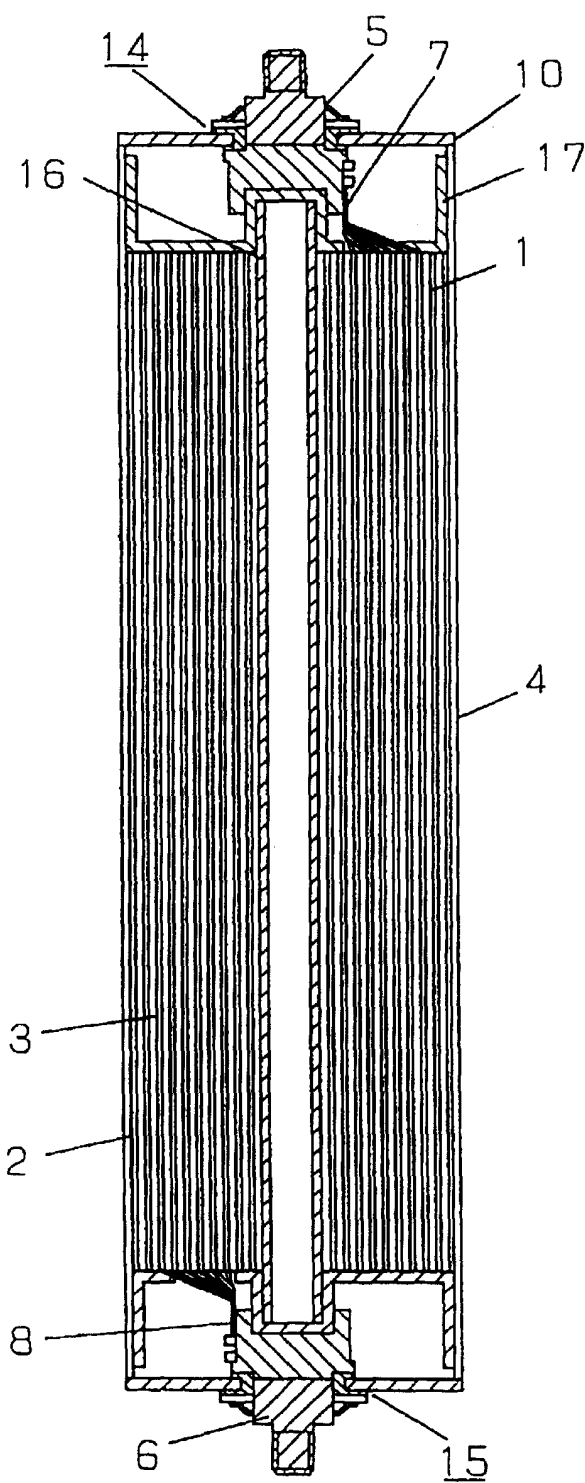


图 2

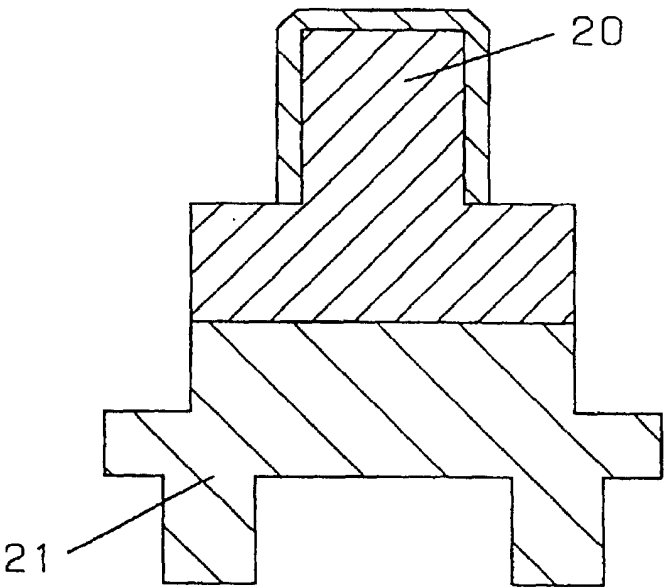


图 3

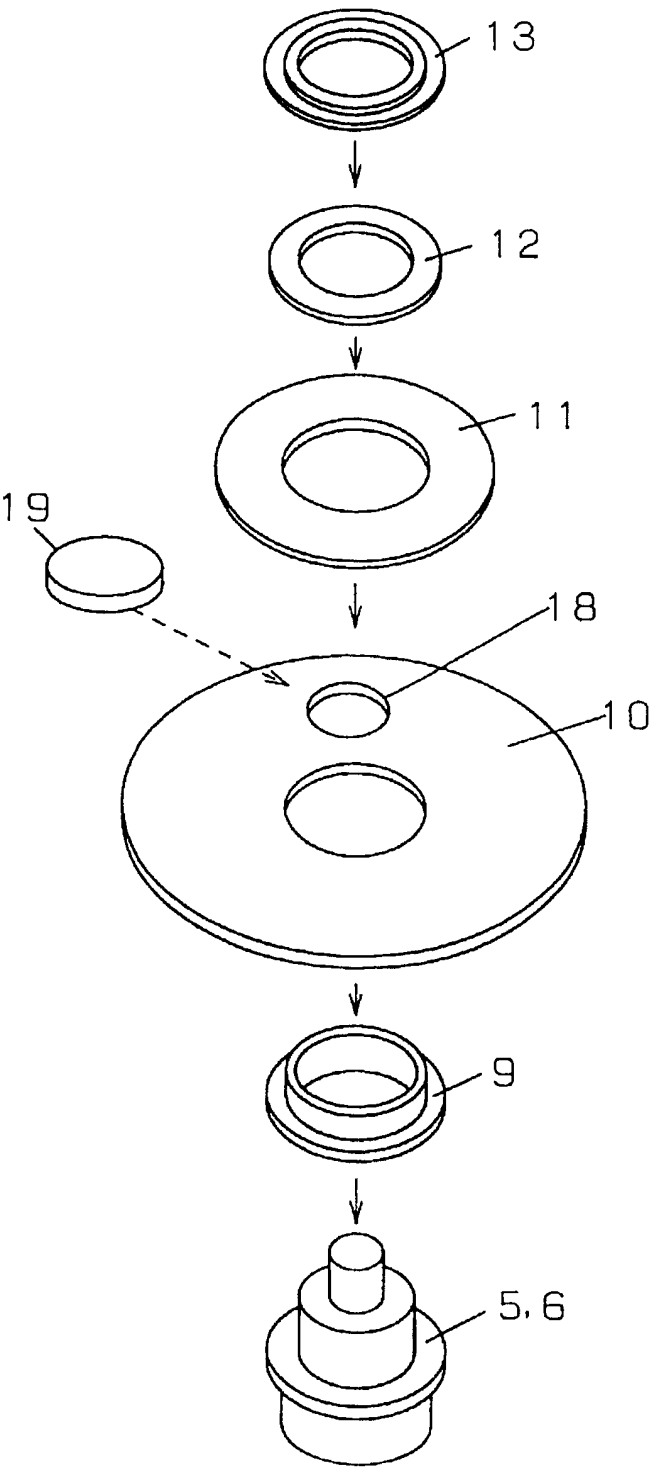


图 4

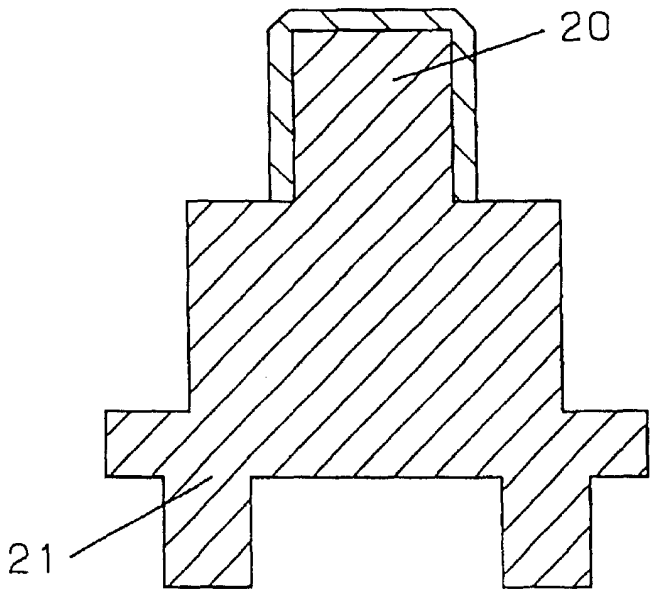


图 5

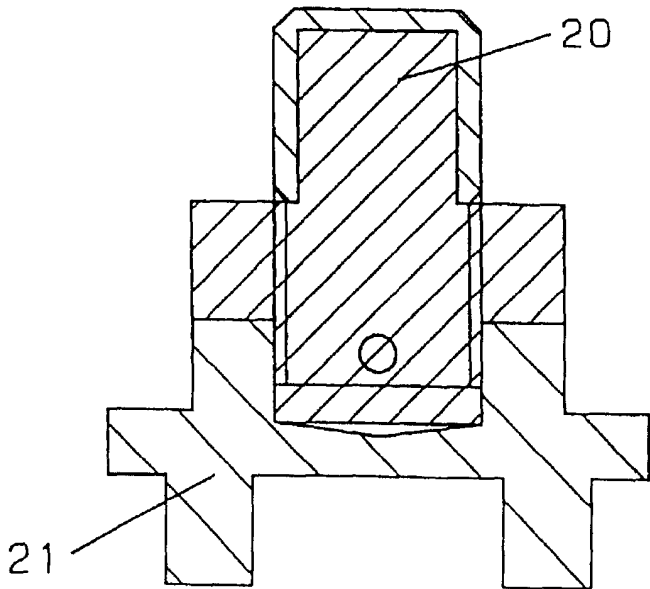


图 6

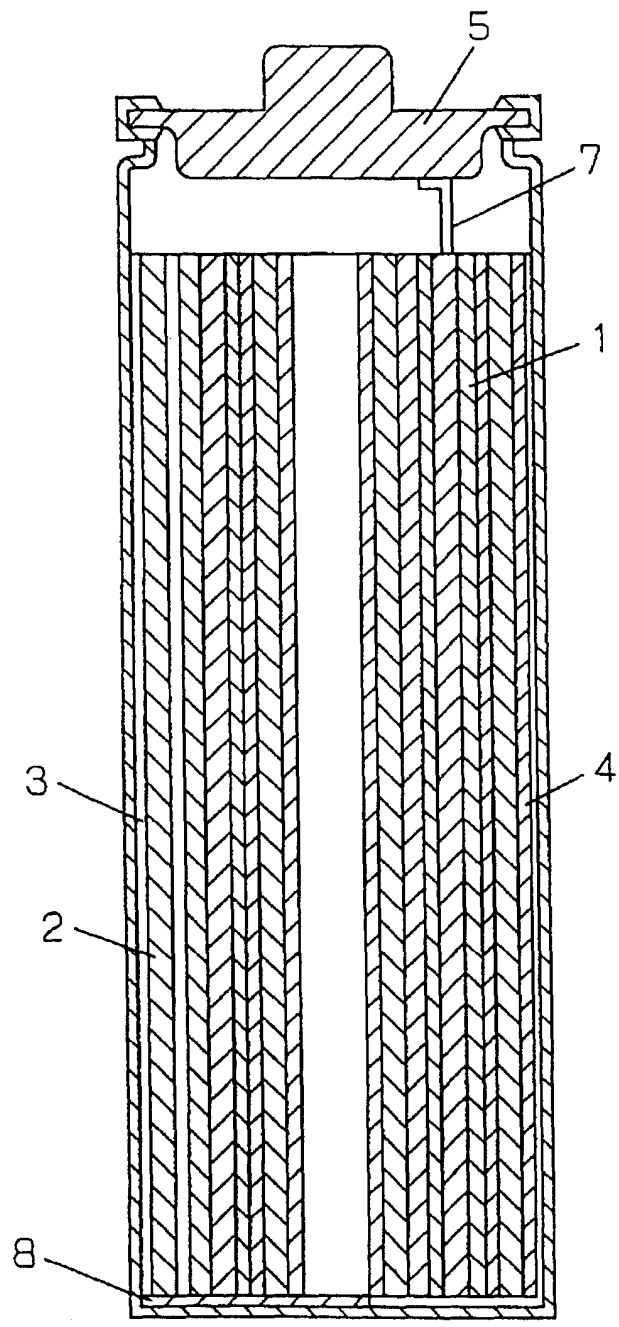
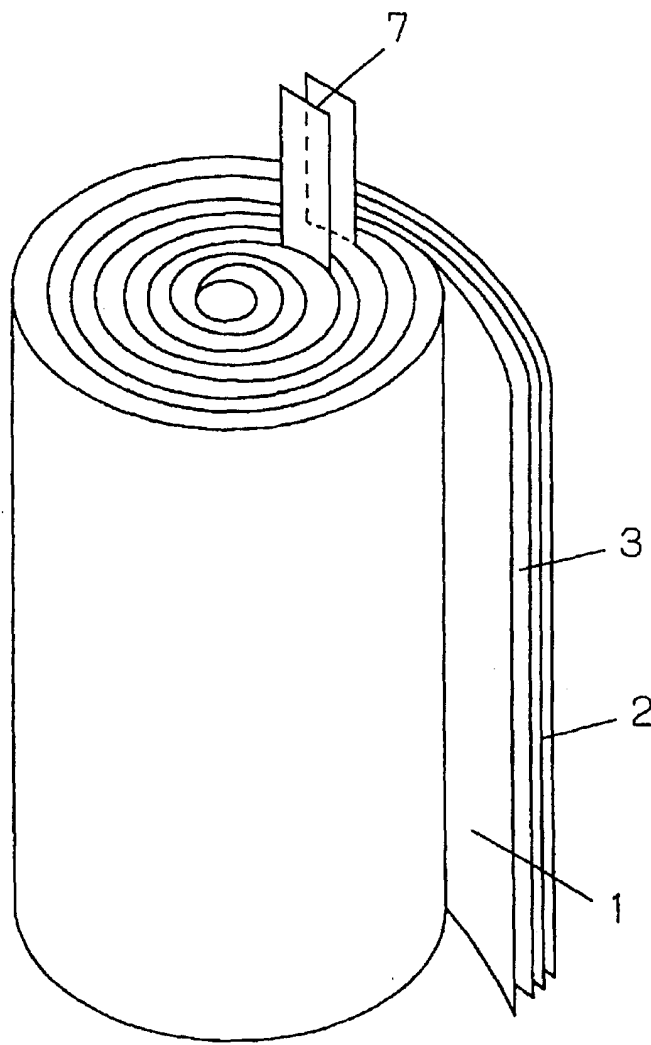


图 7



附图标号一览表

- 1 正极板
- 2 负极板
- 3 隔膜
- 4 电池壳
- 5 正极集电端子
- 6 负极集电端子
- 7 正极引线板
- 8 负极引线析
- 9 绝缘垫圈
- 10 盖板
- 11 绝缘垫圈
- 12 垫圈
- 13 推压螺母
- 14 正极封口板
- 15 负极封口板
- 16 卷芯
- 17 绝缘板
- 18 注液孔
- 19 注液孔密闭盖
- 20 外部端子部
- 21 内部端子部