



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102034951 B

(45) 授权公告日 2014. 11. 05

(21) 申请号 201010289857. 1

审查员 林娟

(22) 申请日 2010. 09. 16

(30) 优先权数据

2009-227254 2009. 09. 30 JP

(73) 专利权人 三洋电机株式会社

地址 日本国大阪府

(72) 发明人 谷口恭明 伊藤祐介 三代巧

山内康弘 能间俊之

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 李贵亮

(51) Int. Cl.

H01M 2/30 (2006. 01)

H01M 2/22 (2006. 01)

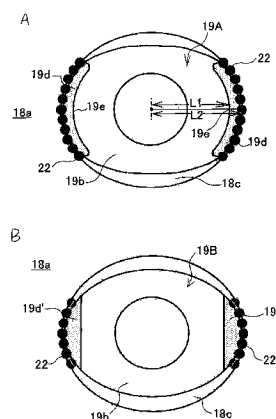
权利要求书1页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

二次电池

(57) 摘要

本发明提供一种并用铆接固定和激光焊接来进行安装于电极体的芯体的集电体与端子之间的固定,实现了低电阻化的二次电池。负极端子(19A)在凸缘部的一端侧形成有端子部,在另一端侧形成有圆筒状的铆接部件(19b),圆筒状的铆接部件(19b)贯穿在第1绝缘部件、封口板、第2绝缘部件及负极集电体(18a)上分别形成的开口部,圆筒状的铆接部件(19b)向扩径方向进行铆接,在负极集电体(18a)的铈孔(18c)内被以机械方式固定,并且,在圆筒状的铆接部件(19b)的前端部形成的比其他部分薄壁化的薄壁部(19d)的周边部与铈孔(18c)的边缘密接,而且,薄壁化的薄壁部(19d)的周边部与铈孔(18c)的边缘通过高能线被焊接。



1. 一种二次电池,其端子被安装于封口板、所述封口板以密封状态固定在内部具有电极体的外装罐的开口部,且所述端子与所述电极体的集电体被电连接,其特征在于,

所述端子的凸缘部的一面侧被设为端子部,在所述凸缘部的另一面侧形成有圆筒状的铆接部件,

所述圆筒状的铆接部件贯穿在第1绝缘部件、所述封口板、第2绝缘部件及所述集电体上分别形成的开口部,

所述圆筒状的铆接部件的前端侧在形成于所述集电体的镗孔内向扩径方向进行铆接,并且,在所述铆接部件的端部形成的比其他部分薄壁化的薄壁部,嵌合在所述集电体的镗孔内,所述端子的凸缘部、所述第1绝缘部件、所述封口板、所述第2绝缘部件、所述集电体以机械方式固定,

并且,所述铆接部件的薄壁部的前端与所述集电体的镗孔的边缘通过高能量线焊接。

2. 根据权利要求1所述的二次电池,其特征在于,

在所述铆接部件的端部形成的比其他部分薄壁化的薄壁部,局部形成在所述铆接部件的周边。

3. 根据权利要求1所述的二次电池,其特征在于,

所述镗孔的俯视形状为圆形状或椭圆形状,

在所述铆接部件的端部形成的比其他部分薄壁化的薄壁部与端子的中心侧的所述其他部分的台阶部的俯视形状,成为向与所述镗孔的边缘相同的方向弯曲的圆弧状。

4. 根据权利要求3所述的二次电池,其特征在于,

在从所述端子的中心向所述薄壁部的方向描画直线时,将从所述端子的中心到所述直线与所述薄壁部的端子中心侧的台阶部相交的点的距离设为L1,将从所述端子的中心到所述直线与镗孔的边缘相交的点的距离设为L2,满足 $L1/L2$ 为0.5以上并小于1.0的关系,而且局部形成的所述薄壁部的整体都满足所述关系。

二次电池

技术领域

[0001] 本发明涉及二次电池,尤其涉及一种即使不怎么增大激光光、电子束等高能量线的输出也能够以短时间对电极体的芯体上安装的集电体与端子之间进行可靠的焊接的构成的二次电池。

背景技术

[0002] 近年来,环境保护运动的热情日益高涨,二氧化碳气体等成为温暖化原因的排放气体的排放限制得以强化。因此,在汽车业界,取代使用汽油、柴油、天然气等化石燃料的汽车,对电动汽车(EV)、混合动力电动汽车(HEV)的开发正在盛行。作为这样的EV、HEV用电池,可以使用镍氢二次电池或锂离子二次电池,但近年来由于得到了轻量且高容量的电池,所以大多采用锂离子二次电池等非水电解质二次电池。

[0003] 在EV、HEV用途中,除了环境应对之外,还需要作为汽车的基本性能、即加速性能、爬坡性能等行驶能力的高度化。为了满足这样的要求,除了简单地增大电池容量之外,还需要高输出的电池。一般情况下,EV、HEV用的非水电解质二次电池大多使用将发电元件收纳到铝系金属制的方形外装罐内的方形密闭电池,但如果进行高输出的放电,则由于电池中流过大电流,所以需要电池的低电阻化、需要极力降低内部电阻。因此,对实现端子部的低电阻化进行了各种改良。

[0004] 作为实现这些电池的端子部中的低电阻化的方法,以往大多使用机械方式的铆接法。但是,仅通过简单的机械方式的铆接,由于在EV、HEV等的振动多的环境下,会发生电阻的时效变化,所以还并用了激光焊接法。这里,利用图6,对下述专利文献1所公开的将机械方式的铆接法与激光焊接法组合,使集电体与端子之间电接合的例子进行说明。其中,图6A是将下述专利文献1所公开的集电体与端子部的接合部上下颠倒表示的剖面图,图6B是图6A的激光焊接前的集电体与端子的接合部的剖面图。

[0005] 下述专利文献1公开的集电体与端子的接合部50如图6A所示,具备:固定于电池外装体(未图示)的盖板51、内侧绝缘密封件52及外部绝缘密封件53、与发电元件连接的集电体54、和铆钉端子55。内侧绝缘密封件52及外部绝缘密封件53具有贯通孔,被配置在形成于盖板51的开孔的内外两周缘部。集电体54具有端子孔及沿着端子孔垂下的突设体54a,与内侧绝缘密封件52重叠配置。铆钉端子55具有从凸缘部55a突出(突接)的铆钉部55b。

[0006] 而且,该接合部50被组装成为:使铆钉端子55的铆钉部55b从盖板51的外周侧,贯通内侧绝缘密封件52及外部绝缘密封件53的贯通孔和盖板51的开口与集电体54的铆钉端子孔,接着,在将铆钉端子55的铆钉部55b铆接成按压集电体54的突设体54a之后,对铆钉部55b和集电体54进行激光焊接,由此形成了焊接部56,通过上述步骤制成了该接合部50。

[0007] 在图6A所示的现有例的铆接法中,如图6B所示,由于铆接了铆钉端子55的铆钉部55b之后的铆接部的前端55c越靠向前端,铆钉部55b的壁厚越延伸而变薄,所以在集电

体 54 的突设体 54a 与铆接部的前端 55c 之间产生了间隙 57。因此,对于集电体 54 的突设体 54a 与铆接部的前端 55c 的焊接而言,通过从斜向约 45° 的方向瞄准间隙照射激光光,在间隙内使激光光重复反射,将铆接部的前端 55c 与集电体 54 的突设体 54a 熔融接合,由此得到了图 6A 所示的焊接部 56。

[0008] 在该激光焊接时使用了辅助气体,由于该辅助气体没有充分进入到间隙内的焊接部 56 的周边,所以,激光照射时飞溅的金属微粉末被氧化,在被焊接部件上附着了灰尘状的金属氧化物粒子。并且,在工业上的电池制造时,由于端子部的激光焊接以流水作业方式进行,所以有时电池的焊接部 56 与激光照射位置产生错位。该情况下,如果激光光的照射位置偏向集电体 54 的突设体 54a 侧,则由于向铆钉端子 55 的铆接部的前端 55c 侧照射的激光光变少,所以会发生熔融不足。相反,如果激光的照射位置偏向铆钉端子 55 的铆接部的前端 55c 侧,则导致铆接部 55b 的前端 55c 侧的表面被溅射,无法正常进行激光焊接。并且,在上述那样的现有例中,为了从相对被焊接部件倾斜的方向进行激光照射,对称地焊接多个部位,需要使被焊接部件旋转,因此还存在着制造装置变得复杂化的问题。

[0009] 为了解决上述现有技术的问题,在下述专利文献 2 中示出了通过利用具有特定形状的加工冲头 (punch),对端子的铆接部的前端侧进行成形,由此在集电体与铆接部的前端之间不产生间隙之后,对该铆接部的前端照射激光光,将端子与集电体激光焊接的例子。利用图 7,对下述专利文献 2 所公开的集电体与铆接部的激光焊接方法进行说明。其中,图 7A 是表示下述专利文献 2 所公开的端子的铆接部的前端的加工工序的剖面图,图 7B 是表示在图 7A 的工序后进行激光焊接的工序的图。

[0010] 下述专利文献 2 所公开的集电体与端子的接合部 60 具备:固定于电池外装体(未图示)的盖板 61、内侧绝缘密封件 62 及外部绝缘密封件 63、与发电元件连接的集电体 64、和铆钉端子 65。内侧绝缘密封件 62 及外部绝缘密封件 63 具有贯通孔,被配置在形成于盖板 61 的开孔的内外两周缘部。集电体 64 与内侧绝缘密封件 62 重叠配置。铆钉端子 65 具有从凸缘部 65a 突出的铆钉部 65b。

[0011] 而且,该接合部 60 被组装成将铆钉端子 65 的铆接部 65b 从盖板 61 的外周侧,贯通外部绝缘密封件 63、盖板 61 的开口、内侧绝缘密封件 62、及集电体 64 的铆钉端子孔,然后通过将铆钉端子 65 的铆接部 65b 铆接成按压集电体 64 而被一体化。到此为止的工序实质上与图 6 所示的下述引用文献 1 所公开的工序一样。接着,准备具有与铆钉端子 65 的铆接部 65b 互补的凹部、并在该凹部的周缘具有所定角度的倾斜部 A1 的加工冲头 A。然后,按照倾斜部 A1 与铆接部 65b 的前端 65c 抵接的方式按入加工冲头 A,对铆接部 65b 的前端 65c 进行局部变形加工,如图 7B 所示,成形为铆接部 65b 的前端 65c 成为圆锥台部。由此,铆接部 65b 的前端 65c 的形状被调整为钝角。

[0012] 接着,通过从铆接部 65b 的前端 65c 的圆锥台部的上面的垂直方向或其附近的方向照射激光光 LB,来进行激光焊接。此时的激光光 LB 的照射范围被设为至少包括集电体 64 和铆接部 65b 的前端 65c 的圆锥台部的区域。通过该激光焊接,对集电体 64 和铆接部 65b 的前端 65c 的圆锥台部双方照射的激光的能量被无偏差地传递,能够在焊接部形成良好的焊接点部(焊点)66。

[0013] 并且,为了解决上述现有技术的问题,在下述专利文献 3 中公开了一种对于铆钉端子的铆接部,使用具有特定形状的加工冲头,使端子的铆接部的前端侧成形为薄壁,并且

不使集电体与铆接部的前端之间产生间隙,然后对该铆接部的薄壁部照射激光光,将端子与集电体激光焊接的例子。利用图 8,对下述专利文献 3 所公开的集电体与铆接部的激光焊接方法进行说明。其中,图 8A 是表示下述专利文献 3 所公开的铆钉端子的铆接工序后的状态的剖面图,图 8B 是表示在图 8A 的工序后进行激光焊接的工序的图。

[0014] 下述专利文献 3 所公开的集电体与端子的接合部 70 也具备:固定于电池外装体(未图示)的盖板 71、内侧绝缘密封件 72 及外部绝缘密封件 73、与发电元件连接的集电体 74、和铆钉端子 75。内侧绝缘密封件 72 及外部绝缘密封件 73 具有贯通孔,被配置在形成于盖板 71 的开孔的内外两周缘部。集电体 74 与内侧绝缘密封件 72 重叠配置。铆钉端子 75 具有从凸缘部 75a 突出的铆接部 75b。

[0015] 而且,该接合部 70 被组装成将铆钉端子 75 的铆接部 75b 从盖板 71 的外周侧,贯通外部绝缘密封件 73 的贯通孔、盖板 71 的开口、内侧绝缘密封件 72、及集电体 74 的铆钉端子孔,接着,通过将铆钉端子 75 的铆接部 75b 铆接成按压集电体 74 而被一体化。此时,如果是用周边部以环状凸出的冲头作为铆接用夹具,则在铆钉端子 75 的铆接部 75b 以环状形成厚度薄的薄壁部 75d。这样一来,铆钉端子 75 的铆接部 75b 的薄壁部 75d 与集电体 74 充分密接,并且以环状形成了表面平坦的部分。

[0016] 接下来,通过在铆接部 75b 的薄壁部 75d 中,从垂直方向或其附近的方向照射激光光 LB,来进行激光焊接。此时的激光光 LB 的照射范围只要是铆钉端子 75 的铆接部 75b 的薄壁部 75d 即可。通过该激光焊接,由于即使激光光的照射位置错移,也能够对铆接部 75b 的薄壁部 75d 的表面可靠地照射激光光,所以能够在焊接部形成良好的焊点 76。

[0017] 【专利文献 1】日本特开 2004-14173 号公报

[0018] 【专利文献 2】日本特开 2008-251411 号公报

[0019] 【专利文献 3】日本特开 2009-087693 号公报

[0020] 根据上述专利文献 2 公开的接合部 60 的构成,由于激光光能够从焊接部的上方照射,所以具有即使在对称地激光焊接多个部位的情况下,也能够不旋转接合部而将其焊接的优点。但是,由于对包含集电体 64 和铆接部 65b 的前端 65c 的圆锥台部的区域进行了焊接,所以如果激光照射位置偏向铆接部侧,则由于铆接部 65b 的厚度厚,所以无法进行良好的焊接,而且,如果激光照射位置偏向集电体 64 侧,则由于焊接部分变小,所以存在着焊接部的强度减小的问题。

[0021] 另外,根据上述专利文献 3 所公开的接合部 70 的构成,除了具有与上述专利文献 2 公开的接合部 60 的情况相同的优点之外,还具有即使激光焊接位置错移,也会因为铆接部 75b 的厚度薄,而能够良好地将端子部与集电体激光焊接的优点。但是,由于上述专利文献 3 所公开的接合部 70 在通过激光光的照射使得铆接部 75b 的熔融部分贯通了铆接部 75b 之后,集电体 74 熔融,所以存在着不仅需要增大激光光的输出,而且为了增强焊接强度,还需要延长激光光的照射时间的问题。

发明内容

[0022] 本发明是为了解决上述现有技术的问题而提出,其目的在于,提供一种具备在端子与集电体基于激光光、电子束等高能束线进行焊接时,即使不怎么增大高能束线的输出,也能够在规定时间内可靠地进行焊接,即使高能束线的照射位置错移,也能够进行高强度焊

接的接合部的二次电池。

[0023] 为了实现上述目的,本发明的二次电池是端子被安装于封口板、所述封口板以密封状态固定在内部具有电极体的外装罐的开口部,且所述端子与所述电极体的集电体被电连接的二次电池,其特征在于,所述端子将凸缘部的一面侧作为端子部,在所述凸缘部的另一面侧形成有圆筒状的铆接部件,所述圆筒状的铆接部件被插通到在第1绝缘部件、所述封口板、第2绝缘部件及所述集电体上分别形成的开口部,所述圆筒状的铆接部件的前端侧在形成于所述集电体的镗孔(ザグリ穴)内向扩径方向进行铆接,并且形成在所述铆接部件的端部的比其他部分薄壁化的薄壁部,被嵌合到所述集电体的镗孔内,所述端子的凸缘部、所述第1绝缘部件、所述封口板、所述第2绝缘部件、所述集电体以机械方式固定,而且,所述铆接部件的薄壁部与所述集电体的镗孔的嵌合部通过高能量线被焊接。

[0024] 在本发明的二次电池中,由于端子的圆筒状铆接部件的前端侧在形成于集电体的镗孔内向扩径方向进行铆接,并且形成在铆接部件的端部的比其他部分薄壁化的薄壁部,被嵌合到集电体的镗孔内,端子的凸缘部、第1绝缘部件、封口板、第2绝缘部件、集电体以机械方式固定,所以端子与集电体以机械方式被牢靠地固定,因此降低了端子与集电体之间的电阻。并且,在本发明的二次电池中,由于铆接部件的端部的薄壁部被嵌合到集电体的镗孔内,所以即使施加振动,端子与集电体也难以活动,减少了端子与集电体之间电阻的变动。

[0025] 而且,在本发明的二次电池中,铆接部件的端部的薄壁部与集电体的镗孔的嵌合部通过激光光、电子束等高能量线被焊接。在通过该高能量线进行焊接的部位,由于铆接部件的端部的薄壁部的表面与集电体的表面直接通过熔融而被焊接,所以即使熔融深度浅,焊接部的焊接强度也变得牢靠,因此高能量线的输出可以比现有例的弱,另外,由于可以缩短高能量线的照射时间,所以能够节能制造。并且,根据本发明的二次电池,由于能够通过从铆接部件的端部的薄壁部和集电体的镗孔的嵌合部的上方照射高能量线来进行焊接,所以即使在基于高能量线对称地进行焊接的情况下,也只要使用于照射高能量线的照射头移动即可,因此提高了制造效率。

[0026] 另外,本发明的二次电池还能够在锂离子电池那样的非水电解质二次电池及镍氢二次电池那样的水性电解质二次电池的任意一方中应用。

[0027] 而且,在本发明的二次电池中,形成在所述铆接部件的端部的比其他部分薄壁化的薄壁部,优选局部形成在所述铆接部件的周边。

[0028] 为了周缘部的整周形成铆接部件的端部的薄壁部,需要增大将铆接部件的端部薄壁化时的冲压,并且,冲压的增加成为引起冲头寿命降低及对铆接部件的应力增加的原因。根据本发明的二次电池,由于将铆接部件的端部的薄壁部局部形成在铆接部件的周边,所以即使降低冲压,也能够良好地将铆接部件的端部薄壁化,并且,由于即使不通过高能量线遍布整周将铆接部件的端部的薄壁部与集电体的镗孔的嵌合部焊接,端子与集电体之间的电阻值也成为饱和状态,所以在良好地发挥上述效果的同时,能够伴随着高能量线焊接的部位减少而使制造效率提高。其中,形成在铆接部件的端部的比其他部分薄壁化的薄壁部,优选相对于整周为1/2以下。

[0029] 并且,在本发明的二次电池中,优选所述镗孔的俯视形状为圆形状或椭圆形状,形成在所述铆接部件的端部的比其他部分薄壁化的薄壁部与端子的中心侧的所述其他部分的

台阶部的俯视形状,是向与所述镗孔的边缘相同的方向弯曲的圆弧状。

[0030] 当镗孔的俯视形状为圆形状或椭圆形状时,在将铆接部件的端部的薄壁部只形成在铆接部件的一部分的情况下,如果按照端子的中心侧成为直线状的方式利用冲头实现薄壁化,则镗孔的边缘与薄壁化后的部分的最外周侧的间隔不是一定的,在薄壁化后的部分的最外周侧的两端部,镗孔的边缘与薄壁化后的铆接部件的端部之间的间隙的宽度变大,导致能够通过高能量线进行焊接的范围变窄。在本发明的二次电池中,在铆接部件的端部形成的比其他部分薄壁化的薄壁部与端子的中心侧的所述其他部分的台阶部的俯视形状,成为向与镗孔的边缘相同的方向弯曲的圆弧状。因此,在铆接部件的端部形成的比其他部分薄壁化的薄壁部的俯视形状,成为圆弧状平面。根据本发明的二次电池,由于能够将薄壁化后的铆接部件的最外周侧形成成为实质上沿着镗孔的边缘,所以可以扩大焊接范围。

[0031] 另外,在本发明的二次电池中,优选当从所述端子的中心向所述薄壁部的方向描画直线时,如果将从所述端子的中心到所述直线与所述薄壁部的端子中心侧的台阶部相交的点的距离设为 $L1$,将从所述端子的中心到所述直线与镗孔的边缘相交的点的距离设为 $L2$,则 $L1/L2$ 满足 0.5 以上并小于 1.0 的关系,而且局部形成的所述薄壁部的整体都满足所述关系。

[0032] 如果在从端子的中心向比其他部分薄壁化的薄壁部的方向描画直线时,满足 $L1/L2$ 为 0.5 以上并小于 1.0 的关系,而且局部形成的薄壁部的整体都满足上述关系,则在铆接部件的端部形成的比其他部分薄壁化的薄壁部,能够形成成为实质上沿着镗孔的边缘,从而可以延长能够进行激光焊接的区域的长度,因此可以良好地通过高能量线进行焊接。另外,如果 $L1/L2$ 小于 0.5,则难以发挥将铆接部件的端部的被薄壁化的薄壁部与端子的中心侧的其他部分的台阶部的俯视形状形成成为圆弧状的效果。更优选 $L1/L2$ 的数值范围为 0.9 以上并小于 1.0。如果局部形成的薄壁部的整体都满足 $L1/L2$ 为 0.9 以上并小于 1.0 的关系,则可以成为在该局部形成的薄壁部与镗孔的边缘之间实质上不产生间隙的状态,能够更良好地通过高能量线进行焊接。

附图说明

[0033] 图 1 是各实施方式中公共的实施方式涉及的二次电池的立体图。

[0034] 图 2A 是表示图 1 的二次电池的内部构造的主视图,图 2B 是沿着图 2A 的 IIB-IIB 线的剖面图。

[0035] 图 3 是各实施方式中公共的端子在组装前的立体图。

[0036] 图 4 是各实施方式中公共的在组装了端子后进行激光焊接之后的局部剖面图。

[0037] 图 5A 是第 1 实施方式的焊接后的端子的俯视图,图 5B 是第 2 实施方式的焊接后的端子的俯视图。

[0038] 图 6A 是将现有例的集电体与端子部的接合部上下颠倒表示的剖面图,图 6B 是图 6A 的激光焊接前的集电体与端子的接合部的剖面图。

[0039] 图 7A 是表示另一现有例的端子的铆接部的前端的加工工序的剖面图,图 7B 是表示在图 7A 的工序之后进行激光焊接的工序的图。

[0040] 图 8A 是表示另一现有例的铆钉端子的铆接工序后的状态的剖面图,图 8B 是表示在图 8A 的工序之后进行激光焊接的工序的图。

[0041] 图中:10- 非水电解质二次电池;11- 卷绕电极体;12- 电池外装罐;13- 封口板;14- 正极芯体露出部;15- 负极芯体露出部;16- 正极集电体;17- 正极端子;18a- 负极集电体;18c- 镗孔;19、19A、19B- 负极端子;19a- 凸缘部;19b- 铆接部件;19c- 端子部;19d- 薄壁部;19e- 台阶部;20- 绝缘部件;21a- 垫圈;21b- 绝缘部件;22- 焊点;LB- 激光光。

具体实施方式

[0042] 下面,利用附图对本发明的各实施方式进行说明。其中,在以下所示的实施方式中,作为用于将本发明的技术思想具体化的二次电池,例示了使用作为高能量线的激光光而将端子与集电体焊接的方形非水电解质二次电池,但并不是将本发明限定于该方形非水电解质二次电池,技术方案的范围中包含的其他实施方式也能够同样应用本发明。

[0043] 首先,利用图1~图4,对本发明的各实施方式中公共的作为二次电池的方形非水电解质二次电池进行说明。需要说明的是,在本发明中,作为焊接所使用的高能量线,可以使用激光及电子束的任意一种,下面以激光光为代表进行说明。

[0044] 该非水电解质二次电池10,是将正极极板与负极极板夹着隔板(都省略图示)卷绕而成的扁平状卷绕电极体11,收纳到方形的电池外装罐12的内部,利用封口板13将电池外装罐12密闭的电池。

[0045] 关于正极极板,通过在由铝箔构成的正极芯体的两面涂敷正极活性物质合剂,以形成露出了带状铝箔的正极芯体露出部14,并在干燥后进行滚轧而制成。而关于负极极板,通过在由铜箔构成的负极芯体的两面涂敷负极活性物质合剂,以形成露出了带状铜箔的负极芯体露出部15,并在干燥后进行滚轧而制成。然后,通过按照正极芯体露出部14及负极芯体露出部15分别位于卷绕轴方向的两端部的方式,将正极极板及负极极板夹着聚乙烯制的多孔质隔板(省略图示)卷绕成扁平状,来制成扁平状的卷绕电极体11。

[0046] 其中,正极芯体露出部14通过正极集电体16与正极端子17连接,负极芯体露出部15通过负极集电体18a与负极端子19连接。正极端子17、负极端子19分别借助绝缘部件20、21被固定于封口板13。该非水电解质二次电池10通过将扁平状的卷绕电极体11插入到方形的电池外装罐12内之后,将封口板13激光焊接到电池外装罐12的开口部,然后从电解液注液孔(省略图示)注入非水电解液,并将该电解液注液孔封闭而制成。

[0047] 这里,对正极端子17及负极端子19的具体构成进行说明,通常情况下,虽然在正极集电体16由铝金属形成、负极集电体18a由铜金属形成的方面不同,但由于其他构成实质上相同,所以只以负极端子19为代表进行说明。

[0048] 该负极端子19如图3所示,具备:在凸缘部19a的一方侧形成的圆筒状铆接部件19b、和在凸缘部19a的另一方端侧形成的端子部19c。该圆筒状的铆接部件19b通过插通到在作为第1绝缘体的垫圈21a、封口板13、作为第2绝缘体的绝缘部件21b及负极集电体18a上分别形成的开口部内而被组装。其中,作为负极集电体18a,如图4所示,使用了在被负极端子19的铆接部件19b插通的开口部的周围形成有镗孔18c的结构。

[0049] 在该组装状态下,按照端子部19c朝下的方式将其载置到未图示的夹具上,按照从铆接部件19b的前端侧等方向扩径的方式进行铆接,并且成形为在铆接部件19b的前端侧局部形成厚度比其他铆接部件19b薄的薄壁部19d。于是,铆接部件19b的端部的薄壁部19d如图4所示,与负极集电体18a充分密接,表面平坦,并且,铆接部件19b的端部的薄壁

部 19d 成为被嵌合到负极集电体 18a 的镅孔 18c 内的状态。在该状态下,通过向铆接部件 19b 的端部的薄壁部 19d 和负极集电体 18a 的镅孔 18c 的嵌合部照射激光光 LB,使铆接部件 19b 的端部的薄壁部 19d 的表面和负极集电体 18a 的表面直接熔融,进行激光焊接,由此得到各实施方式公共的负极端子 19。其中,参照符号 22 表示通过激光焊接形成的焊点。

[0050] 在该各实施方式公共的负极端子 19 中,负极端子 19 的圆筒状铆接部件 19b 的前端侧在形成于负极集电体 18a 的镅孔 18c 内向扩径方向进行铆接,并且形成比其他部分薄壁化的薄壁部 19d,该薄壁部 19d 被嵌合在负极集电体 18a 的镅孔 18c 内。并且,负极端子 19 的凸缘部 19a、垫圈 21a、封口板 13、绝缘部件 21b、负极集电体 18a 成为相互以机械方式被固定的状态。因此,负极端子 19 与负极集电体 18a 以机械方式被牢靠固定。并且,由于铆接部件 19b 的端部的薄壁部 19d 被嵌合在负极集电体 18a 的镅孔 18c 内,所以即使施加振动,负极端子 19 与负极集电体 18a 也更难以活动。

[0051] 另外,由于在该负极端子 19 中,铆接部件 19b 的端部的薄壁部 19d 与负极集电体 18a 的镅孔 18c 的嵌合部,按照铆接部件 19b 的端部的薄壁部 19d 的表面与负极集电体 18a 的表面直接熔融的方式被激光焊接。因此,即使熔融深度浅,焊接部的焊接强度也牢靠,所以激光光的输出即使比现有例的弱,也能够良好地进行激光焊接,而且,由于可以缩短激光光的照射时间,所以能够节能制造。并且,由于能够通过从铆接部件 19b 的端部的薄壁部 19d 和负极集电体 18a 的镅孔 18c 的嵌合部的上方照射激光光,来进行焊接,所以即使在需要左右对称地进行激光焊接的情况下,也能够只移动用于照射激光光的激光头,来进行焊接。

[0052] 需要说明的是,铆接部件 19b 的端部的薄壁部 19d,只要仅形成在进行激光焊接的部位即可,不一定必须在铆接部件 19b 的整个周边形成。为了在铆接部件 19b 的端部整周形成铆接部件 19b 的端部的薄壁部 19d,需要增大对成形冲头施加的冲压,冲压的增加成为引起冲头寿命降低及对铆接部件 19b 的应力增加的原因。与之相对,如果在铆接部件 19b 的周边局部形成铆接部件 19b 的端部的薄壁部 19d,则即使减小对成形冲头施加的冲压,也能良好地形成薄壁部 19d。

[0053] [第 1 实施方式]

[0054] 利用图 5A,对第 1 实施方式的负极端子 19A 的构成进行说明。第 1 实施方式的负极端子 19A 是在成形为在铆接部件 19b 的前端侧局部形成厚度比其他铆接部件 19b 薄的薄壁部 19d 时,使用了局部形成有圆环状突起的结构作为成形冲头的端子。其中,在负极集电体 18a 形成的镅孔 18c 的俯视形状可以采用圆形状或椭圆形状,但在第 1 实施方式的负极端子 19A 中,如图 5A 所示,采用了俯视为椭圆形状的镅孔 18c。而且,当使用局部形成有圆环状突起的成形冲头,从负极端子 19A 的中心向薄壁部 19d 的方向描画直线时,如果将从负极端子 19A 的中心到直线与薄壁部 19d 的负极端子 19A 的中心侧的台阶部 19e 相交的点的距离设为 L_1 ,将从负极端子 19A 的中心到直线与镅孔 18c 的边缘相交的点的距离设为 L_2 ,则满足 L_1/L_2 为 0.5 以上并小于 1.0 的关系,而且局部形成的薄壁部 19d 的整体都满足 L_1/L_2 为 0.5 以上并小于 1.0 的关系。

[0055] 如果这样构成,则可形成铆接部件 19b 的薄壁部 19d 的端部实质上沿着镅孔 18c 的边缘,能够延长可进行激光焊接的区域的长度。根据实验结果可知,如果 L_1/L_2 的数值范围为 0.9 以上并小于 1.0,则可以成为薄壁化的铆接部件的端部与镅孔的边缘之间实质上

没有产生间隙的状态,能够更良好地进行激光焊接。其中,优选铰孔 18c 的边缘的形状与薄壁部 19d 的负极端子 19A 的中心侧的台阶部 19e 的形状成为相同的曲率。

[0056] [第 2 实施方式]

[0057] 利用图 5B,对第 2 实施方式的负极端子 19B 的构成进行说明。第 2 实施方式的负极端子 19B 是在成形为在铆接部件 19b 的前端侧局部形成厚度比其他铆接部件 19b 薄的薄壁部 19d 时,作为成形冲头,使用了外周侧局部为圆形状、负极端子 19B 的中心侧为直线状的结构(省略图示)的端子。即便使用这样构成的冲头,也能如图 5B 所示那样,按照铆接部件 19b 的端部的薄壁部 19d 的表面和负极集电体 18a 的表面直接熔融的方式进行激光焊接。不过,由于在铆接部件的薄壁部 19d 的两端部,铰孔 18c 的边缘与铆接部件 19b 的薄壁部 19d 的端部之间的间隙的宽度变大,所以导致能够按照铆接部件 19b 的端部的薄壁部 19d 的表面和负极集电体 18a 的表面直接熔融的方式进行激光焊接的范围变窄。

[0058] 因此,在该第 2 实施方式的负极端子 19B 的情况下,也能够一次遍及几个部位对铆接部件 19b 的端部的薄壁部 19d 与负极集电体 18a 的铰孔 18c 的嵌合部进行激光焊接,但由于能够进行激光焊接的范围与第 1 实施方式的负极端子 19A 的情况相比变窄,所以不优选薄壁部的端子中心侧的形状成为直线状。

[0059] 对如此制成的负极端子 19 而言,负极集电体 18a 例如被电阻焊接于扁平状的卷绕电极体 11 的负极芯体露出部 15。而且,同样制成的正极端子 17 的集电体 16 也被电阻焊接于正极芯体露出部 14。随后,通过在将扁平状的卷绕电极体 11 插入到电池外装罐 12 内之后,将封口板 13 激光焊接到电池外装罐 12 的开口部,然后从电解液注液孔(未图示)注入非水电解液,并将该电解液注液孔封闭,由此可得到作为实施方式的二次电池的非水电解质二次电池。

[0060] 另外,在上述的实施方式中,对使用了方形外装罐的例子进行了说明,但对外装罐形状没有特殊限定,也可以使用圆筒形的外装罐。但是,如果考虑组装电池的设备的空间效率,则优选使用方形形状的外装罐。而且,在上述的实施方式中,对使用扁平状的卷绕电极体的例子进行了说明,但当然也可以在例如将平板状的正、负极极板夹着隔板而层叠的电极体等中应用。并且,在上述的实施方式中,对非水电解质二次电池的情况进行了叙述,但在水性电解质二次电池的情况下,也同样能够应用。

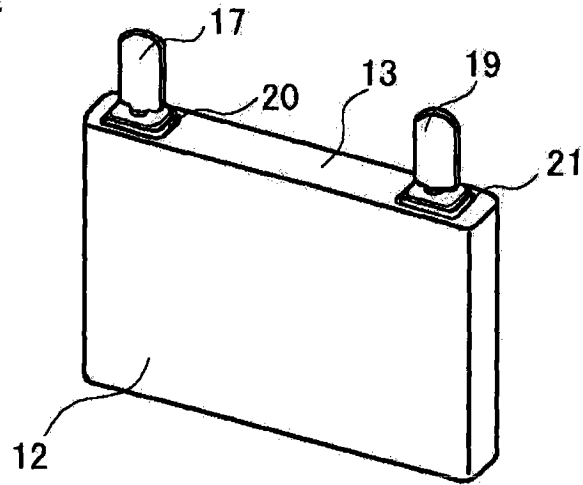
10

图 1

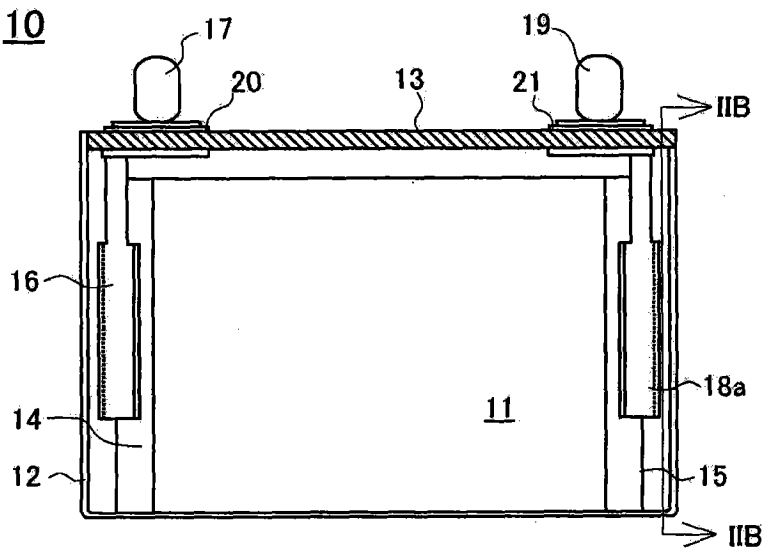
10

图 2A

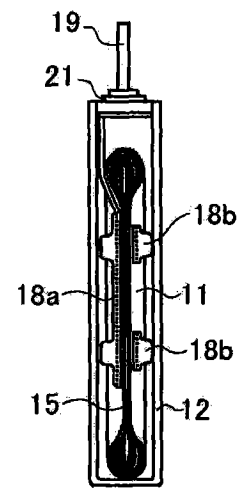


图 2B

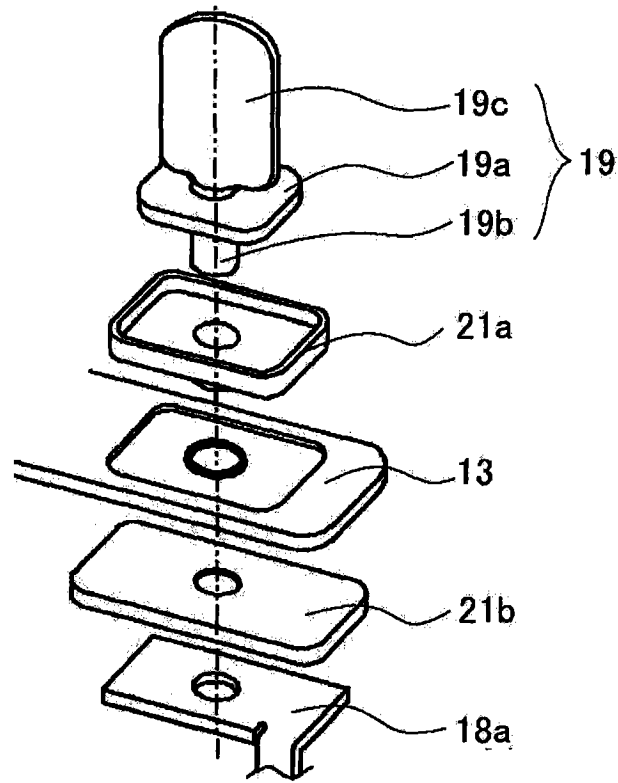


图 3

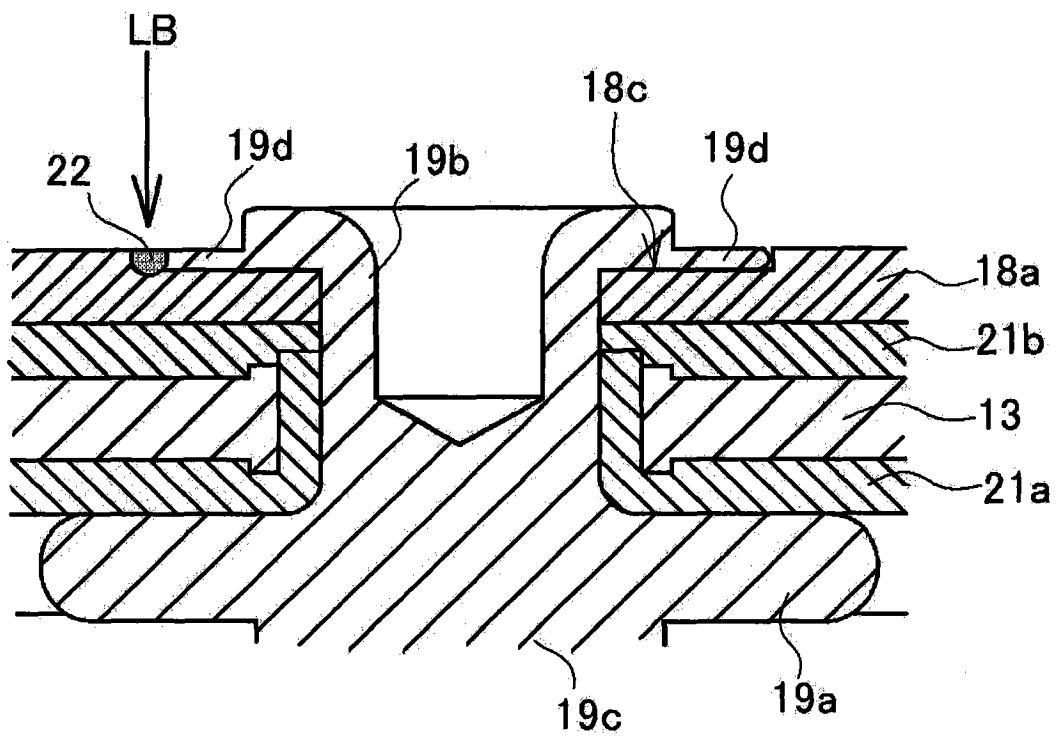


图 4

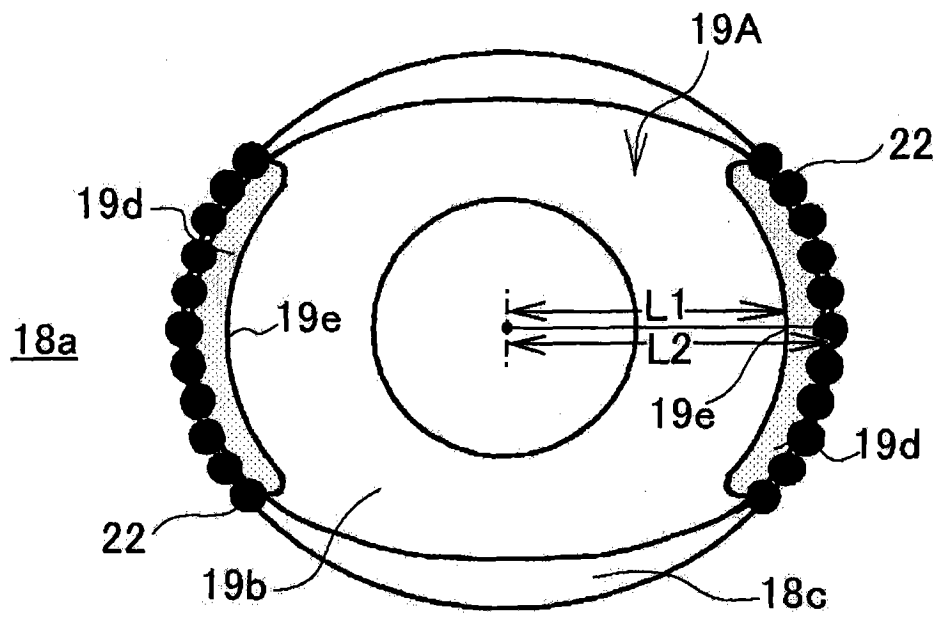


图 5A

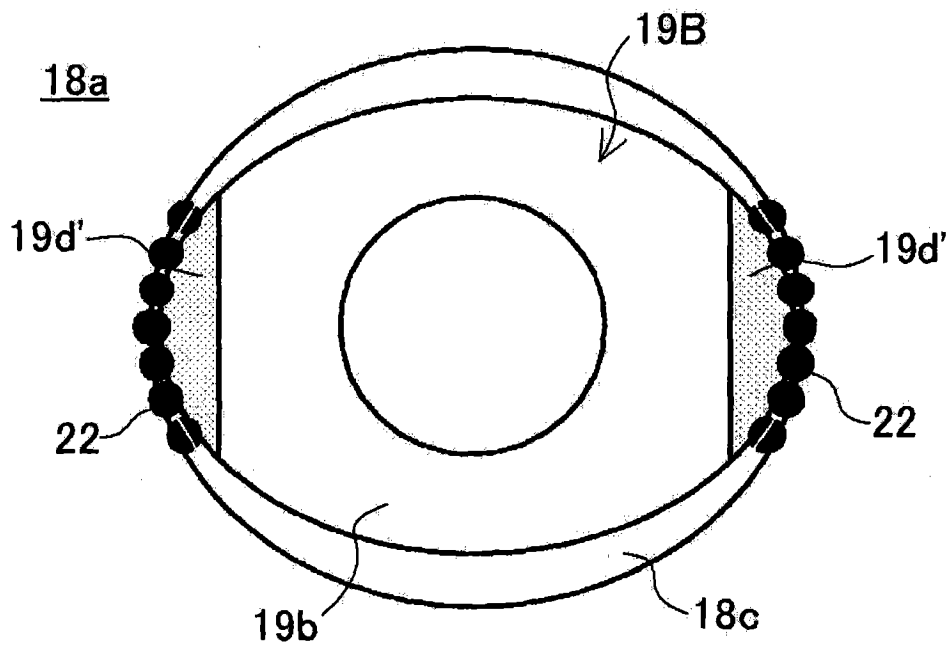


图 5B

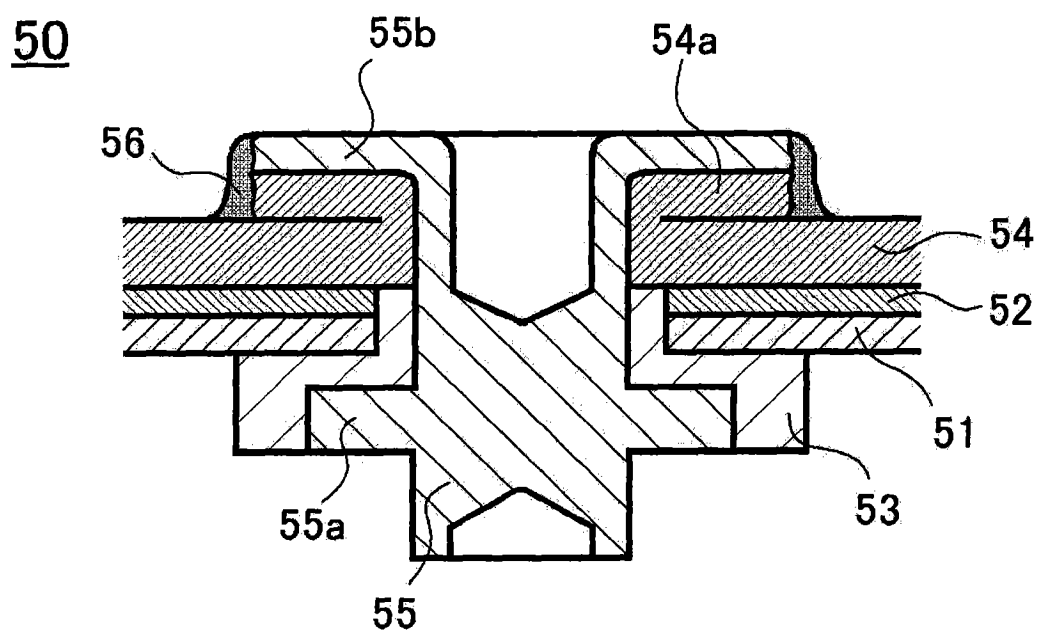


图 6A

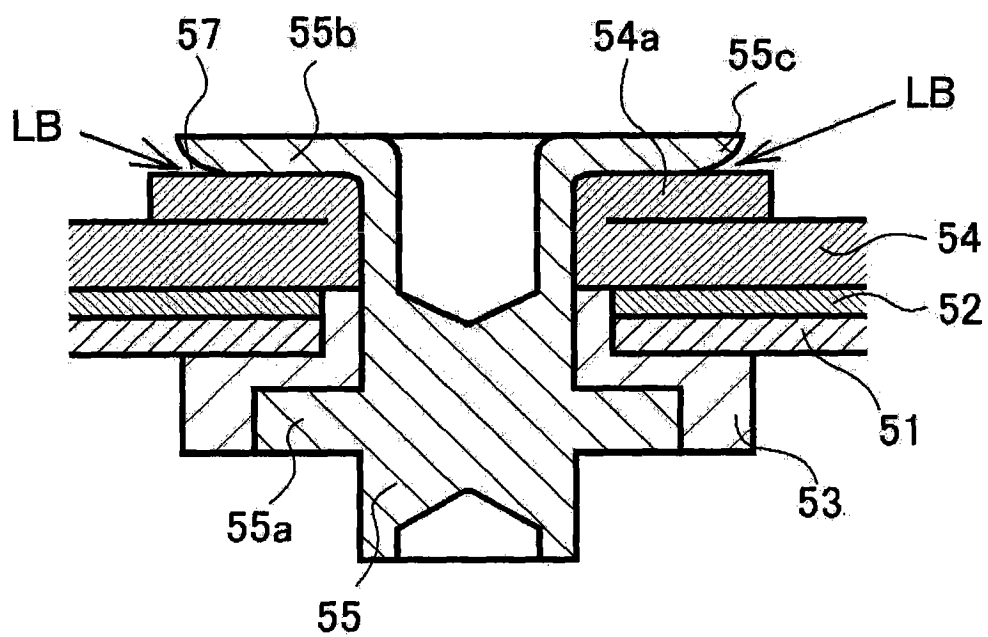


图 6B

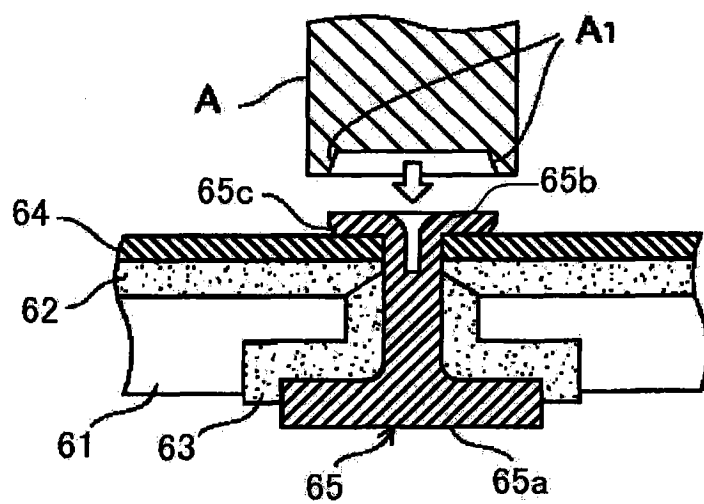


图 7A

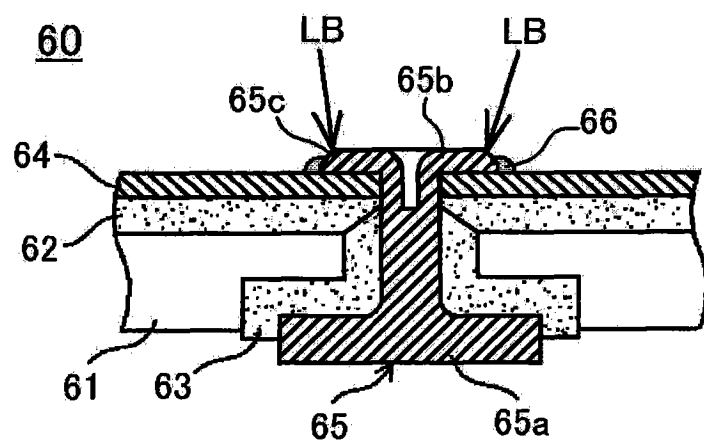


图 7B

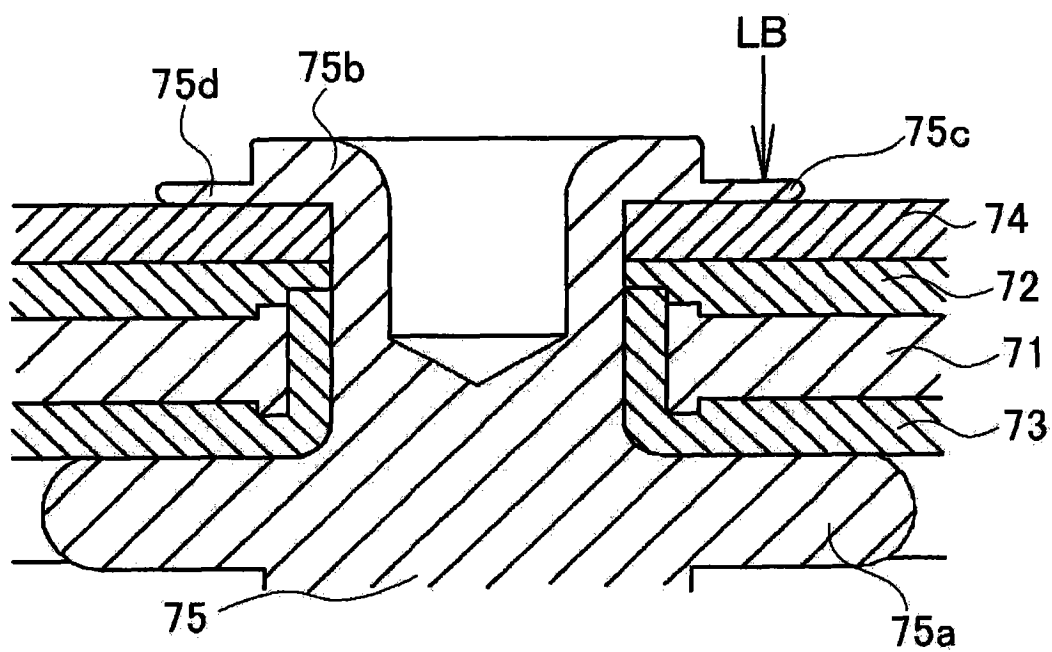


图 8A

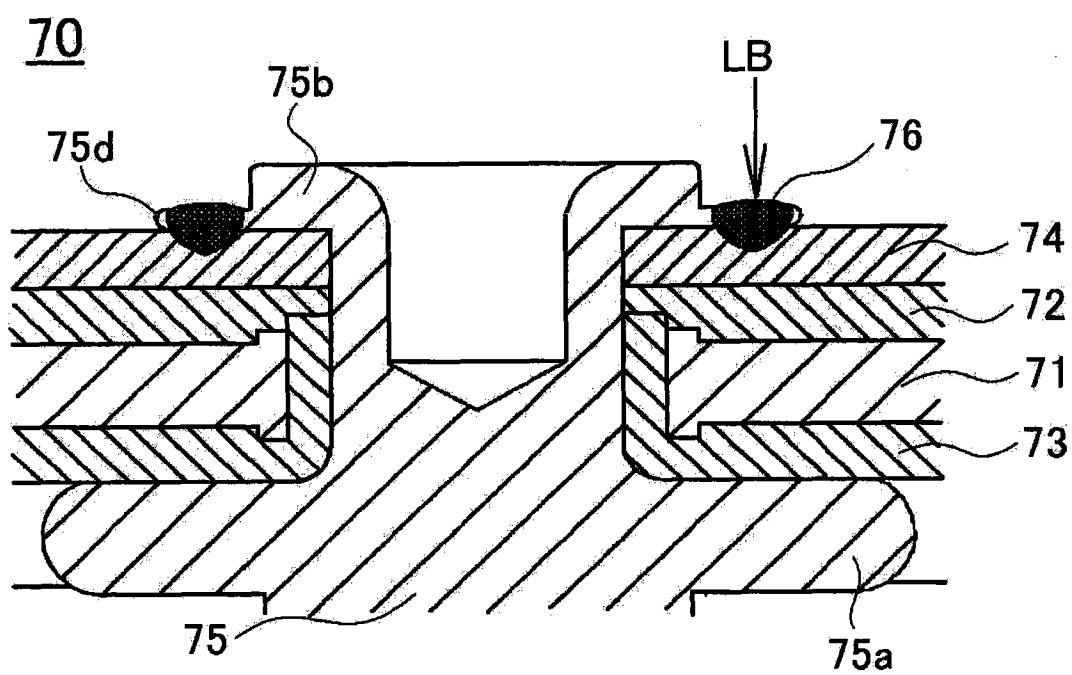


图 8B