



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112582679 A

(43)申请公布日 2021.03.30

(21)申请号 201910938052.6

(22)申请日 2019.09.30

(71)申请人 松下能源(无锡)有限公司  
地址 214028 江苏省无锡市新区长江路40号

(72)发明人 蔡敏红

(74)专利代理机构 北京永新同创知识产权代理有限公司 11376  
代理人 杨胜军

(51) Int. Cl.  
H01M 10/058(2010.01)  
B08B 5/02(2006.01)  
B08B 15/04(2006.01)

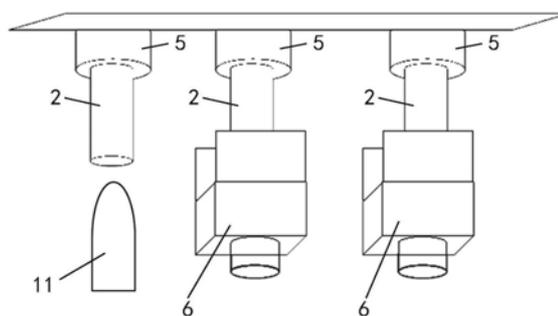
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

电池制造装置、以及使用其的电池制造方法

(57)摘要

本发明提供一种电池制造装置、以及使用其的电池制造方法。本发明的电池制造装置至少具备下述单元：极板组制作单元，将正极板、负极板介由隔膜构成极板组；壳插入单元，将所述极板组插入一端开口的电池壳；引线焊接单元，将所述极板组的引线通过焊接连接在封口板上；注液单元，向所述电池壳内注入电解液，以及密封单元，利用所述封口板将所述电池壳密封，其特征在于，在所述注液单元以及所述密封单元的生产线的上游侧，还具备一个以上的集尘单元，对所述电池壳的内部的异物进行集尘除去。通过本发明的电池制造装置和电池制造方法，能够提供电池内部的微细异物大大减少、安全性优异的电池。



1. 一种电池制造装置,其至少具备下述单元:  
极板组制作单元,将正极板、负极板介由隔膜构成极板组;  
壳插入单元,将所述极板组插入一端开口的电池壳;  
引线焊接单元,将所述极板组的引线通过焊接连接在封口板上;  
注液单元,向所述电池壳内注入电解液,以及  
密封单元,利用所述封口板将所述电池壳密封,  
其特征在于,  
在所述注液单元以及所述密封单元的生产线的上游侧,还具备一个以上的集尘单元,对所述电池壳的内部的异物进行集尘除去。
2. 根据权利要求1所述的电池制造装置,其特征在于,是用于制造圆筒形电池的电池制造装置,还具备下述单元:  
底部点焊单元,将所述极板组的下端通过点焊连接在所述电池壳的底面上;以及  
壳沟槽单元,对所述电池壳的侧面进行缩颈加工而形成沟槽,  
其中,所述集尘单元中的至少一个设置在所述壳沟槽单元的生产线的下游侧。
3. 根据权利要求1或2所述的电池制造装置,其特征在于,所述集尘单元中包括一个以上的集尘头,所述集尘头具有至少一个吸气孔,所述吸气孔的内壁表面的至少一部分与水平方向的夹角为 $60\sim 90^\circ$ 。
4. 根据权利要求3所述的电池制造装置,其特征在于,所述集尘头为吹吸集尘头,具有2个以上的吸气孔、和位于相邻2个吸气孔之间的吹气孔。
5. 根据权利要求3所述的电池制造装置,其特征在于,所述集尘单元中还包括静电消除头,该静电消除头位于所述集尘头的生产线的上游侧。
6. 根据权利要求3所述的电池制造装置,其特征在于,所述集尘头正立设置,所述电池壳通过底部夹具倒挂在从生产线的上游侧向下游侧运行的传送带上,从所述集尘头的上方通过。
7. 根据权利要求6所述的电池制造装置,其特征在于,所述集尘头的吸气孔与所述电池壳的开口相距 $6\sim 10\text{mm}$ 。
8. 根据权利要求1所述的电池制造装置,其特征在于,还具备一个以上的异物检测机构,对存在于所述电池壳的周围的异物进行检测。
9. 根据权利要求2所述的电池制造装置,其特征在于,还具备一个以上的异物检测机构,所述异物检测机构中的至少一个设置在所述壳沟槽单元中,对通过所述缩颈加工而在所述电池壳的周围产生的异物进行检测。
10. 根据权利要求8或9所述的电池制造装置,其特征在于,还具备控制单元,根据所述异物检测机构检测到的异物的浓度,来控制所述集尘单元的工作模式。
11. 根据权利要求8或9所述的电池制造装置,其特征在于,所述异物检测机构包括双面具有粘性的检测纸,其中一面用来粘附异物。
12. 一种电池制造方法,其至少具备下述工序:  
极板组制作工序,将正极板、负极板介由隔膜构成极板组;  
壳插入工序,将所述极板组插入一端开口的电池壳;  
引线焊接工序,将所述极板组的引线通过焊接连接在封口板上;

注液工序,向所述电池壳内注入电解液;以及  
密封工序,利用所述封口板将所述电池壳密封,  
其特征在于,

在所述注液工序以及所述密封工序之前,还具备一个以上的集尘工序,对所述电池壳内的异物进行集尘除去。

13.根据权利要求12所述的电池制造方法,其特征在于,是用于制造圆筒形电池的电池制造方法,还具备下述工序:

底部点焊工序,将所述极板组的下端通过点焊连接在所述电池壳的底面上;以及  
壳沟槽工序,对所述电池壳的侧面进行缩颈加工而形成沟槽,  
其中,所述集尘工序中的至少一个在所述壳沟槽工序之后进行。

14.根据权利要求12或13所述的电池制造方法,其特征在于,在所述集尘工序中,在利用集尘头来集尘除去所述异物之前,还包括利用静电消除头来消除所述电池壳以及所述异物所带的静电的步骤。

15.根据权利要求12或13所述的电池制造方法,其特征在于,在所述集尘工序中,集尘头正立设置,所述电池壳通过底部夹具倒挂在从上游侧向下游侧运行的传送带上,并从所述集尘头的上方通过。

16.根据权利要求12或13所述的电池制造方法,其特征在于,还具备异物检测工序和控制工序,所述异物检测工序对存在于所述电池壳的周围的异物进行检测,所述控制工序根据所述异物检测工序的检测结果来控制所述集尘工序的工作模式。

## 电池制造装置、以及使用其的电池制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种电池制造装置、以及使用其的电池制造方法。具体来说,本发明涉及具备集尘单元的电池制造装置、以及使用其的具备集尘工序的电池制造方法。

### 背景技术

[0002] 近年来,随着锂电池行业的高速发展,锂离子二次电池已经在社会的各领域得到了广泛应用,因此,电池的安全性变得至关重要。电池内部如果存在异物,则对电池安全的影响很大,因此需要考虑电池内部异物的去除方法。

[0003] 电池内部的异物是指存在于电池内部的灰尘、加工过程中产生的金属屑或其他杂质,这些异物在电池的组装过程中混入电池内部的可能性比较大。例如,在制造圆筒形电池的壳沟槽工序中,当对由金属材料构成的电池壳的侧面进行缩颈加工时,有可能产生作为异物的微细金属屑,该微细异物由于粒径较小(约60  $\mu\text{m}$ ~200 $\mu\text{m}$ ),很容易混入电池壳内,且除去困难。这样生产出来的电池的电压不良率有时高达约2%,电池的安全性难以得到确保。

[0004] 在现有技术的电池的制造过程中,对于电池组装过程中产生的微细异物没有特别有效的除去装置,导致异物容易混入电池内部,有造成电池电压不良的风险。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供具备一个以上的集尘单元的电池制造装置、以及具备一个以上的集尘工序的电池制造方法,由此,可以大大减少电池内部的微细异物的存在,提供安全性更为优异的电池。

[0006] 本发明的电池制造装置至少具备下述单元:

[0007] 极板组制作单元,将正极板、负极板介由隔膜构成极板组;

[0008] 壳插入单元,将所述极板组插入一端开口的电池壳;

[0009] 引线焊接单元,将所述极板组的引线通过焊接连接在封口板上;

[0010] 注液单元,向所述电池壳内注入电解液,以及

[0011] 密封单元,利用所述封口板将所述电池壳密封,

[0012] 其特征在于,

[0013] 在所述注液单元以及所述密封单元的生产线的上游侧,还具备一个以上的集尘单元,对所述电池壳的内部的异物进行集尘除去。

[0014] 优选本发明的电池制造装置是用于制造圆筒形电池的电池制造装置,还具备下述单元:

[0015] 底部点焊单元,将所述极板组的下端通过点焊连接在所述电池壳的底面上;以及

[0016] 壳沟槽单元,对所述电池壳的侧面进行缩颈加工而形成沟槽,

[0017] 其中,所述集尘单元中的至少一个设置在所述壳沟槽单元的生产线的下游侧。

[0018] 优选地,所述集尘单元中包括一个以上的集尘头,所述集尘头具有至少一个吸气

孔,所述吸气孔的内壁表面的至少一部分与水平方向的夹角为 $60\sim 90^\circ$ 。

[0019] 优选地,所述集尘头为吹吸集尘头,具有2个以上的吸气孔、和位于相邻吸气孔之间的吹气孔。

[0020] 优选地,所述集尘单元中还包括静电消除头,该静电消除头位于所述集尘头的生产线的上游侧。

[0021] 优选地,所述集尘头正立设置,所述电池壳通过底部夹具倒挂在从生产线的上游侧向下游侧运行的传送带上,从所述集尘头的上方通过。

[0022] 优选地,所述集尘头的吸气孔与所述电池壳的开口相距 $6\sim 10\text{mm}$ 。

[0023] 优选地,本发明的电池制造装置还具备一个以上的异物检测机构,对存在于所述电池壳的周围的异物进行检测。

[0024] 优选地,本发明的电池制造装置还具备一个以上的异物检测机构,至少一个异物检测机构设置在所述壳沟槽单元中,对通过所述缩颈加工而在所述电池壳的周围产生的异物进行检测。

[0025] 优选地,本发明的电池制造装置还具备控制单元,根据所述异物检测机构检测到的异物的浓度,来控制所述集尘单元的工作模式。

[0026] 优选地,所述异物检测机构包括双面具有粘性的检测纸,其中一面用来粘附异物。

[0027] 本发明的电池制造方法至少具备下述工序:

[0028] 极板组制作工序,将正极板、负极板介由隔膜构成极板组;

[0029] 壳插入工序,将所述极板组插入一端开口的电池壳;

[0030] 引线焊接工序,将所述极板组的引线通过焊接连接在封口板上;

[0031] 注液工序,向所述电池壳内注入电解液;以及

[0032] 密封工序,利用所述封口板将所述电池壳密封,

[0033] 其特征在于,

[0034] 在所述注液工序以及所述密封工序之前,还具备一个以上的集尘工序,对所述电池壳内的异物进行集尘除去。

[0035] 优选地,本发明的电池制造方法是用于制造圆筒形电池的电池制造方法,还具备下述工序:

[0036] 底部点焊工序,将所述极板组的下端通过点焊连接在所述电池壳的底面上;以及

[0037] 壳沟槽工序,对所述电池壳的侧面进行缩颈加工而形成沟槽,

[0038] 其中,所述集尘工序中的至少一个在所述壳沟槽工序之后进行。

[0039] 优选地,在所述集尘工序中,在利用集尘头来集尘除去所述异物之前,还包括利用静电消除头来消除所述电池壳以及所述异物所带的静电的步骤。

[0040] 优选地,在所述集尘工序中,集尘头正立设置,所述电池壳通过底部夹具倒挂在从上游侧向下游侧运行的传送带上,并从所述集尘头的上方通过。

[0041] 优选地,本发明的电池制造方法还具备异物检测工序和控制工序,所述异物检测工序对存在于所述电池壳的周围的异物进行检测,所述控制工序根据所述异物检测工序的检测结果来控制所述集尘工序的工作模式。

[0042] 根据本发明的电池制造装置和电池制造方法,由于在电池制造装置中追加了一个以上的集尘单元,在电池制造方法中追加了一个以上的集尘工序,使电池组装过程中产生

的微细异物(例如粒径为60 $\mu\text{m}$ 以上)可充分、及时地除去,有效达到了削减微细异物的效果,确保了电池的安全性。

### 附图说明

[0043] 图1是表示在圆筒形电池的壳沟槽工序中产生异物的状态的示意图。

[0044] 图2是表示本发明的电池制造装置的集尘单元中所使用的单吸集尘头的结构的一个例子的示意图,(a)为剖视图,(b)为仰视图。

[0045] 图3是表示本发明的电池制造装置的集尘单元中所使用的吹吸集尘头的结构的一个例子的示意图,(a)为俯视图,(b)为(a)中的A-A线剖视图,(c)为(a)中的B-B线剖视图。

[0046] 图4是表示本发明的电池制造装置的集尘单元中所使用的静电消除头的结构的一个例子的示意图。

[0047] 图5是表示本发明的电池制造装置中的集尘单元的工作状态的一个例子的示意图。

### 具体实施方式

[0048] 本发明者们对现有技术中的上述问题进行了深入研究,提出了一种电池制造装置和电池制造方法,通过增加对电池内部存在的微细异物进行集尘除去的集尘单元和集尘工序,大大减少了电池内部的微细异物的发生,电池的安全性优异,从而完成了本发明。

[0049] 通常,锂离子电池通过至少具备下述工序的电池制造方法制造得到:将正、负极板介由隔膜层叠或卷绕而制作极板组(极板组制作工序);将制作好的极板组插入一端开口的电池壳(壳插入工序);将极板组的引线(即正极引线或负极引线)通过焊接连接在封口板上(引线焊接工序);通过电池壳的开口或者封口板上的注液孔向电池壳内注入电解液(注液工序);利用封口板将电池壳的开口密封(密封工序),从而完成了电池(裸电池)的组装。

[0050] 其中,对于方形电池而言,在引线焊接工序之后,还包括对引线进行切断、折曲的步骤、以及将具备注液口的封口板焊接在电池壳的开口上的步骤。然后,在上述注液工序中,通过封口板上的注液孔向电池内部注入电解液,最后,对注液孔进行封栓焊接,从而得到密封的方形电池。在本说明书中,对于方形电池而言,上述密封工序包括对封口板上的注液孔进行封栓焊接的步骤。

[0051] 对于圆筒型电池而言,在壳插入工序之后且注液工序之前,还具备:底部点焊工序,将极板组的下端通过点焊连接在电池壳的底面上;以及壳沟槽工序,对电池壳的位于极板组上端的侧面进行缩颈加工而形成沟槽。在形成沟槽之后,从电池壳的开口向电池壳内注入电解液,最后将封口板插入电池壳的开口,进行封口和压着,从而得到密封的圆筒形电池。在本说明书中,对于圆筒形电池而言,上述密封工序包括将封口板封口和压着在电池壳的开口上的步骤。

[0052] 上述电池制造的各个工序均有可能在操作中产生异物,因此,为了除去电池制造过程中产生的异物,可以设置一个或多个集尘工序,对存在于电池壳内的异物进行集尘除去。关于集尘工序的进行时机,为了方便地除去电池壳内的异物,集尘工序优选至少在电解液注入电池壳之前(注液工序)、并且在利用封口板将电池壳的开口密封(密封工序)之前进行。

[0053] 特别是,在圆筒形锂电池的制造方法中,为了减小电池内阻和稳定极板组,通常在壳插入工序之后还具备上述的底部点焊工序、和壳沟槽工序。在这两个工序中,由于需要进行焊接和机械加工,特别容易产生金属屑或焊渣等异物,如果这些异物残留在电池内部,容易造成电池的安全性下降。

[0054] 具体来说,如图1所示,在制造圆筒形电池的壳沟槽工序中,高速旋转的压头1抵压在电池壳2的侧面上进行缩颈加工,从而在位于极板组上端的电池壳侧面处形成沟槽3。由于电池壳2由金属材料构成,因此在这个加工过程中,通过电池壳2与压头1的高速摩擦,有可能产生大量细微的金属屑4。这样的金属屑4一般具有非常小的粒径,例如60 $\mu\text{m}$ 以上,因而漂浮在空气中并逐渐落在电池壳2下方的底部夹具5的附近,但其中有一部分金属屑4通过扩散而进入了电池壳2的开口内。如果对这些细小的金属屑(异物)不进行清除,则在后述的注液工序或者及密封工序中,这些异物就混在电解液中或者被密封在电池壳内,这样,组装好的电池有可能产生电压的突然下降,造成安全性的隐患。因此,在圆筒形锂电池的制造方法中,优选至少一个集尘工序在壳沟槽工序之后、且注液工序以及密封工序之前进行。

[0055] 下面,通过实施方式对本发明的电池制造装置和电池制造方法进行说明。但是,本发明并不局限于下述特定的实施方式。

[0056] <电池制造装置>

[0057] (实施方式1)

[0058] 在本发明的一个实施方式的电池制造装置中,至少具备下述单元:极板组制作单元,将正极板、负极板介由隔膜构成极板组;壳插入单元,将所述极板组插入一端开口的电池壳;引线焊接单元,将所述极板组的引线通过焊接连接在封口板上;注液单元,向所述电池壳内注入电解液,以及密封单元,利用所述封口板将所述电池壳密封。

[0059] 对于上述的极板组制作单元、壳插入单元、引线焊接单元、注液单元以及密封单元没有特别的限定,可以采用电池制造领域中常用的单元,根据所要制造电池的类型不同,也可以对这些单元在生产线上的设置位置(例如上游侧和下游侧)、设置方式等进行调整,并增加其他必要的构成单元。

[0060] 在本说明书中,“上游侧”和“下游侧”是指电池制造生产线的上游侧和下游侧,传送带将电池构件从生产线的上游侧运送到下游侧,在各个单元中依次进行电池组装。

[0061] 本实施方式的电池制造装置的特征在于,在所述注液单元以及所述密封单元的上游侧,还具备一个以上的集尘单元,用于对电池壳内部的异物进行集尘除去。

[0062] 下面,对本发明的电池制造装置中的集尘单元进行具体说明。

[0063] <集尘单元>

[0064] 本发明的集尘单元具有一个或多个集尘头,通过连接管将集尘头与集尘机相连接,产生真空抽吸对空气中的灰尘和异物进行收集并除去。集尘单元可设置在本发明的电池制造装置的任何两个单元之间,可以仅设置一个,也可设置多个。为了有效地除去存在于电池壳内的细微异物,至少一个集尘单元设置在注液单元以及密封单元的上游侧。另外,在圆筒形锂电池的电池制造装置中,如上所述,优选至少一个集尘单元设置在壳沟槽单元的下游侧、且注液单元以及密封单元的上游侧。

[0065] 集尘头的结构如图2的(a)侧视图和(b)仰视图所示,集尘头6具有位于中央的吸气孔7。吸气孔7的上端开口,下端通过连接管8与集尘机(未图示)相连,产生真空抽吸,将周

围环境中的杂质和灰尘等连通空气一起从吸气孔7抽吸到集尘机中,进行过滤除去。本说明书中,将这样的仅具备一个吸气孔的集尘头称为单吸集尘头。

[0066] 从提高集尘效果的方面考虑,吸气孔7的外侧可以设置挡板9。如图2所示,两个对置的挡板9设置在与电池的行走方向正交的方向上。而在电池的行走方向上,不设置挡板或者虽然设置挡板但在挡板上形成缺口,以便电池顺利通过。这里,电池的行走方向是指电池在传送带上的运送方向。

[0067] 通过设置于吸气孔的两侧的挡板,可以在吸气孔的上方更好地形成集尘气流,有效对电池开口内的异物进行集尘而除去。

[0068] 吸气孔7可以为上下同径的圆柱形状,也可以是朝向孔口而逐渐扩大的上大下小的锥台形状。为了得到更良好的集尘效果,吸气孔7的内壁表面与水平方向的夹角优选为 $60^{\circ}\sim 90^{\circ}$ ,更优选为 $60^{\circ}\sim 80^{\circ}$ ,特别优选为 $70^{\circ}$ 。当该夹角为 $90^{\circ}$ 时,吸气孔7形成为上下同径的圆柱形状,当该夹角为 $70^{\circ}$ 时,可以取得集尘效果最优良的效果。吸气孔7的内壁表面可以全部形成为柱面或锥面,也可以仅一部分形成为具有 $60^{\circ}\sim 80^{\circ}$ 夹角的锥面。

[0069] 本发明的集尘头可以是上述的单吸集尘头,也可以是下述的除了吸气孔以外、还设置有吹气孔的集尘头即吹吸集尘头。

[0070] 如图3的(a)俯视图所示,集尘头6具备两个吸气孔7a、7b和位于两个相邻吸气孔7a、7b之间的吹气孔10。如图3的(b)剖视图所示,吸气孔7a、7b在底部相连,通过共通的连接管8与集尘机(未图示)相连。此外,如图3的(c)剖视图所示,吹气孔10的下端从集尘头的侧面与压缩气泵(未图示)相连。

[0071] 如图3所示,优选两个吸气孔7a、7b与电池的行走方向平行地设置,而且,也可以在与电池的行走方向正交的方向上设置两个对置的挡板9。

[0072] 此外,集尘头6不限于形成两个吸气孔,还可以具备三个以上的吸气孔,并在两两相邻的吸气口之间形成吹气孔。在这种情况下,优选多个吸气孔的排列方向与电池的行走方向一致,在与电池的行走方向正交的方向上,即在多个吸气孔的两侧,设置有对置的挡板。多个串列的吸气孔对电池进行吹吸的时间更长,因而具有更优良的集尘效果。

[0073] 通过设置有位于相邻吸气孔之间的吹气孔和位于吸气孔两侧的挡板,可以更好地在吸气孔的上方形成集尘环流,因此,与单吸集尘头相比,能够更有效对电池开口内的异物进行集尘而除去。

[0074] 位于两个相邻吸气孔7a、7b之间的吹气孔10可以仅形成一个,也可以形成多个。另外,吹气孔10只要形成在吸气孔7a、7b之间即可,可以与吸气孔7的孔口平齐地设置,也可以与吸气孔7的孔口相比突出地设置。

[0075] 多个吸气孔可以为上下同径的圆柱形状,也可以是朝向孔口而逐渐扩大的上大下小的锥台形状。为了得到更良好的集尘效果,吸气孔7的内壁表面与水平方向的夹角优选为 $60^{\circ}\sim 90^{\circ}$ ,更优选为 $60^{\circ}\sim 80^{\circ}$ ,特别优选为 $70^{\circ}$ 。当该夹角为 $70^{\circ}$ 时,可以取得集尘效果最优良的效果。多个吸气孔的内壁表面可以全部形成为柱面(夹角为 $90^{\circ}$ )或锥面,也可以仅其中一部分形成为具有 $60^{\circ}\sim 80^{\circ}$ 夹角的锥面。如图3的(b)剖视图和(c)剖视图所示,两个吸气孔7a、7b在靠外侧的两个内壁表面分别形成为 $60^{\circ}\sim 80^{\circ}$ 夹角的锥面,其余部分形成为垂直的柱面(夹角为 $90^{\circ}$ )。

[0076] 集尘头6在工作时,通过吹气孔10吹入气体,通过吸气孔7进行抽吸,从而在吸气孔

7的上方形成气体环流,使周围环境中的异物和灰尘扬起,然后通过吸气孔7抽吸到集尘机中,由此对异物进行吹吸集尘而除去。

[0077] 在本发明的电池制造装置中,电池通过底部夹具被固定在从生产线的上游侧向下游侧行走的传送带上,以电池壳的开口与集尘头的吸气孔对置的方式通过集尘单元,从而利用集尘头对电池壳内的异物进行集尘除去。

[0078] 此外,集尘单元中的集尘头可以仅设置单个,也可以在电池的行走方向上串联地设置多个,进行多联集尘,以达到更好的集尘效果。从装置的小型化和集尘效果的平衡考虑,集尘头优选设置1~5个,特别优选设置2~3个。

[0079] 集尘头只要与电池壳的开口相对置即可,其安装方式可以是正立设置的,也可以是横向设置或倒立设置的。为了更好地除去电池壳内的异物,优选采用将集尘头正立、电池壳倒立的设置方式。这样,存在于电池壳内的微细异物在重力作用下容易被吹吸而落下,从而被集尘除去。

[0080] 在这种情况下,可以将电池壳通过底部夹具倒挂地固定在从生产线的上游侧向下游侧运行的传送带上,使电池壳的开口向下,从正立的集尘头的上方通过。

[0081] 集尘头与电池壳的开口的距离没有特别的限制,从对异物具有充分的除去效果的方面考虑,集尘头的吸气孔与电池壳的开口优选相距4~20mm,更优选为6~10mm。当集尘头的吸气孔与电池壳的开口处于该范围内时,能够充分形成集尘气流或集尘环流,对电池壳内的金属异物的集尘效果优异。

[0082] (实施方式2)

[0083] 在本发明的另一实施方式的电池制造装置中,集尘单元中还包括静电消除头,该静电消除头位于所述集尘头的生产线的上游侧。除此以外,本实施方式的构成与第一实施方式相同,省略其说明。

[0084] 由于在对电池壳进行机械加工的过程中可能产生静电,因此,金属屑等异物容易通过静电吸附而粘附在电池壳上或电池壳内的极板组上,难以除去。为了解决上述问题,优选在集尘单元中还包括位于所述集尘头的上游侧的静电消除头。

[0085] 静电消除头的工作原理是,通过对静电消除头施加尖端高压而产生电晕放电,把空气电离为大量正负离子,然后利用风将大量正负离子吹到物体表面以中和物体所带的静电;或者直接将静电消除头靠近物体表面来中和电荷,从而消除物体所带的静电。

[0086] 本发明的静电消除头的结构没有特别的限定,可以采用本领域通常使用的静电消除头,例如如图4所示,静电消除头11包括高压电源产生器、和放电电极12,放电电极12一般做成离子针的形式。通过对放电电极12施加尖端高压而产生电晕放电,把供给的空气电离为大量正负离子,然后利用风将大量正负离子吹到电池壳、异物以及极板组的表面,以中和电池壳、异物以及极板组所带的静电。

[0087] 静电消除头的电压施加方式一般采用脉冲AC方式,作为一个具体的例子,电源电压例如为24V直流电,输出电压例如为±6kV,采用离子平衡控制方式,施加时间约为0.5s左右。

[0088] 静电消除头与电池壳的开口的距离没有特别的限制,优选为2~10mm,更优选为4~8mm。

[0089] 图5是表示本发明的电池制造装置中的集尘单元的工作状态的一个例子的示意

图。如图5所示,集尘单元中包括两个集尘头6和位于上游侧的一个静电消除头11,多个电池壳2通过底部夹具5倒挂地固定在从上游侧向下游侧运行的传送带上,从正立的静电消除头11和两个集尘头6的上方依次通过,依次进行静电消除和两次吹吸集尘,由此,电池壳2内的异物被有效地除去,确保了电池的安全。

[0090] (实施方式3)

[0091] 在本发明的另一实施方式的电池制造装置中,还具有一个以上的异物检测机构,对电池组装过程中产生的异物进行检测。除此以外,本实施方式的构成与第一实施方式或第二实施方式相同,省略其说明。

[0092] 本发明中,异物检测机构是用于监测电池制造过程中的异物产生情况(例如异物浓度)的检测机构。对该异物检测机构的具体构成不限,只要能够检测出异物的存在即可。举例来说,异物检测机构可以是放置在电池壳周围的粘性检测纸,该粘性检测纸的双面具有粘性,一面贴附在电池壳的周围例如底部夹具上,另一面能够用来粘附从空气中降落的金属屑等异物。

[0093] 异物检测机构可以仅设置一处,也可以设置多处,分别对多个制造工序中的异物产生情况进行监测。如上所述,由于圆筒形电池的内部异物通常在壳沟槽工序中产生,为了更有效地检测出在电池壳内的微细异物,优选其中至少一个异物检测机构设置在壳沟槽单元中,例如设置于正在进行缩颈加工的电池壳的底部夹具上,对通过缩颈加工而在电池壳的周围所产生的异物进行检测。

[0094] 通过异物检测机构的检测结果,可以确实地掌握电池制造过程中产生的异物情况,从而采取合适的应对措施。例如,可以将贴在电池壳的底部夹具上的粘性检测纸每隔一段时间取下,用显微镜观察来计数每单位面积中的异物浓度;也可以在与贴附的粘性检测纸对置的位置上设置摄像头,对存在于粘性检测纸的表面的异物浓度进行动态检测,从而将动态检测的结果实时传送给后述的控制单元。

[0095] (实施方式4)

[0096] 在本发明的另一实施方式的制造装置中,还具备控制单元,控制单元是用于根据电池壳内的异物产生情况,对集尘单元的工作方式进行控制的单元,除此以外,本实施方式的构成与第一实施方式~第三实施方式相同,省略其说明。

[0097] 本发明的控制单元可以根据目视估计、或者根据异物检测机构的检测结果,对集尘单元的工作方式(包括启动与否、风力、电压的调节等)进行控制。当估计值或者异物检测机构的检测值低于预定值时,控制单元不启动所述集尘单元的工作,或者降低集尘单元的吹吸风力和静电消除头的施加电压,这样可以简化工艺,缩短时间,降低制造成本;当估计值或者异物检测机构的检测值达到所述预定值之上时,启动集尘单元的工作,调高集尘单元的吹吸风力和静电消除头的施加电压,这样可以更可靠地制造安全性高的电池。

[0098] 以上,通过多个实施方式,对本发明的电池制造装置进行了具体说明,但本发明的制造装置并不限于上述具体的实施方式,各个实施方式以及其中的具体构成要素可以自由组合,这些组合后的实施方式也包含在本发明的保护范围内。

[0099] 根据本发明的电池制造装置,由于具备集尘单元,使电池制造时产生的异物可及时去除,达到削减微小异物(60 $\mu\text{m}$ 以上)的效果,提供电池内部的微细异物大大减少、电压不良率约为0.1%、安全性更为优异的电池。

[0100] 此外,本发明的电池制造装置适用于所有需要除去电池内部的杂质或异物的电池的制造,尤其适用于容易在缩颈加工中产生细微金属屑的圆筒形电池的制造。

[0101] <电池制造方法>

[0102] (实施方式5)

[0103] 本发明的另一实施方式的电池制造方法与上述第一实施方式~第四实施方式的电池制造装置具备相同或相对应的构成要素,有时省略其说明。

[0104] 本发明的电池制造方法至少具备下述工序:极板组制作工序,将正极板、负极板介由隔膜构成极板组;壳插入工序,将所述极板组插入一端开口的电池壳;引线焊接工序,将所述极板组的引线通过焊接连接在封口板上;注液工序,向所述电池壳内注入电解液;以及密封工序,利用所述封口板将所述电池壳密封,其特征在于,在所述注液工序以及所述密封工序之前,还具备一个以上的集尘工序,对所述电池壳内的异物进行集尘除去。

[0105] 当用于制造圆筒形电池时,本发明的电池制造方法还具备:底部点焊工序,将所述极板组的下端通过点焊连接在所述电池壳的底面上;以及壳沟槽工序,对所述电池壳的侧面进行缩颈加工而形成沟槽。此时,优选至少一个所述集尘工序在所述壳沟槽工序之后、且所述注液工序以及所述密封工序之前进行。

[0106] 在上述集尘工序中,优选在利用集尘头除去所述异物之前,还利用静电消除头来消除所述电池壳以及所述异物所带的静电。

[0107] 另外,在上述集尘工序中,优选将所述集尘头正立设置,所述电池壳通过底部夹具倒挂在从上游侧向下游侧运行的传送带上,并从所述集尘头的上方通过。

[0108] 本发明的电池制造方法优选还具备异物检测工序和控制工序,所述异物检测工序对存在于所述电池壳的周围的异物的浓度进行检测,所述控制工序根据所述异物检测工序检测到的结果(例如异物的浓度),来控制所述集尘工序的工作模式(例如启动与否、风力、施加电压的大小等)。

[0109] 本发明的电池制造方法由于具备一个以上的集尘工序,使电池制造时产生的异物可及时去除,有效达到削减电池内的微小异物(60 $\mu$ m以上)的效果,电压不良率为0.1%,确保了电池的安全。

[0110] 本发明的电池制造方法适用于所有需要除去电池内部的杂质或异物的电池,尤其适用于容易在缩颈加工中产生细微金属屑的圆筒形电池的制造。

[0111] 以上,通过具体的实施方式对本发明进行了详细的说明,当然本发明并不限定于上述具体的例子。本领域技术人员可以在后附的权利要求书的记载范畴内想到各种变形或修改,这些变形例和修改例当然也属于本发明的保护范围。

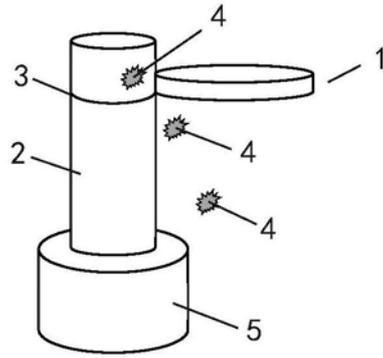


图1

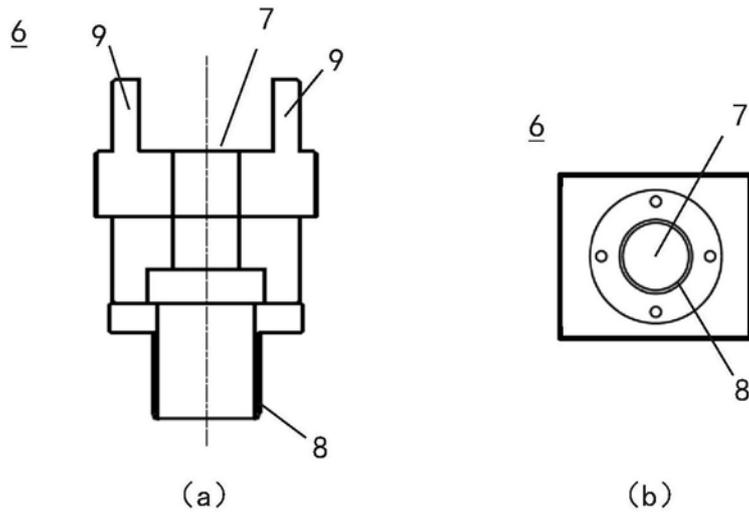


图2

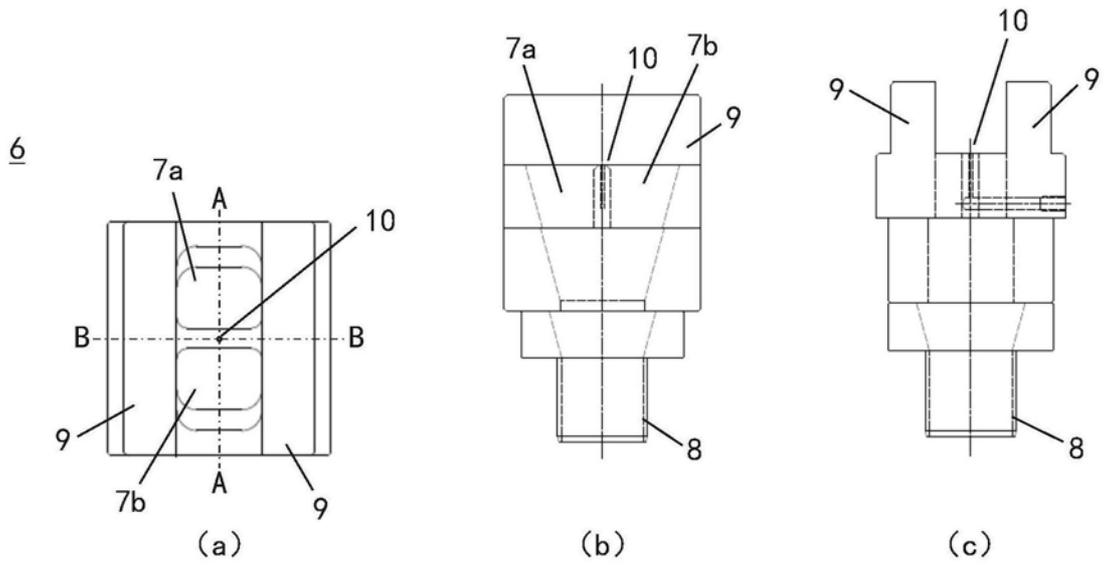


图3

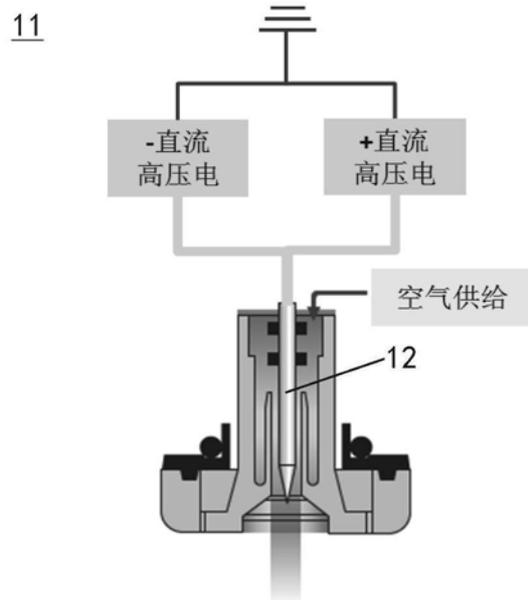


图4

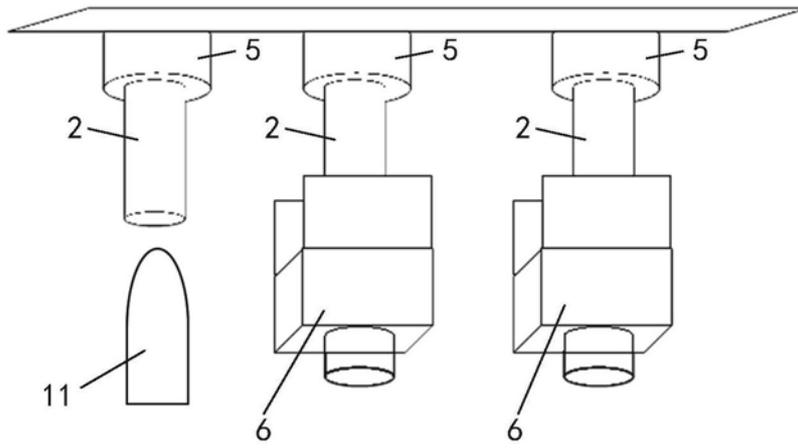


图5