



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105355835 B

(45)授权公告日 2017.11.14

(21)申请号 201510752029.X

(22)申请日 2015.11.07

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105355835 A

(43)申请公布日 2016.02.24

(73)专利权人 合肥国轩高科动力能源有限公司

地址 230000 安徽省合肥市新站区瑶海工业园纬D路7号

(72)发明人 赵福地 张宏立

(51)Int.Cl.

H01M 2/36(2006.01)

审查员 路婷婷

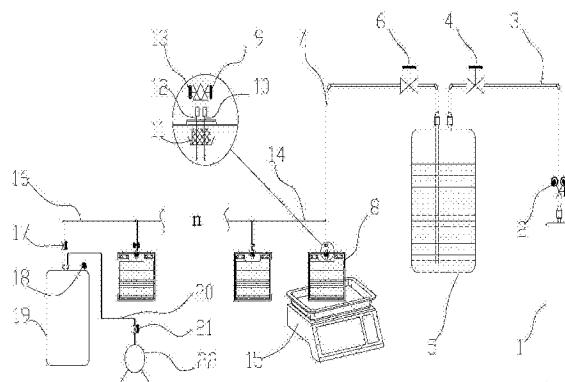
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种多级缓冲连续真空吸附式锂离子电池注液装置

(57)摘要

本发明公开了一种多级缓冲连续真空吸附式锂离子电池注液装置，主要由氮气罐、减压阀、减压氮气管、氮气恒压阀、电解液恒压罐、供液开关阀、供电解液管、电池、注液控制阀、注液侧孔针、工艺橡胶塞、排液侧孔针、排液控制阀、衔接导液管、电子秤、真空衔接接管、真空调节阀、真空表、真空缓冲罐、真空泵连接管、真空输出阀、真空泵组成。该注液方案，依靠电芯自身的吸附能力，保证电解液在电芯内部充分的流动性，多溢少补，确保单个电芯电解液量最适中，生产及使用过程中，不至于在过充或过流情况下电解液消耗殆尽引起短路，也不至于产气量过大，造成壳体破裂，电解液泄露起火。对锂离子电池产品质量的提高，降低制造成本都有积极意义。



1. 一种多级缓冲连续真空吸附式锂离子电池注液装置，主要由氮气罐(1)、电解液恒压罐(5)、电池(8)、电子秤(15)、真空缓冲罐(19)和真空泵(22)组成，其特征在于，所述氮气罐(1)顶部安装减压阀(2)，所述电解液恒压罐(5)通过减压氮气管(3)、氮气恒压阀(4)与减压阀(2)连接，保证输出电解液压力恒定，所述电解液恒压罐(5)输出端通过供液开关阀(6)、供电解液管(7)、注液控制阀(9)、注液侧孔针(10)与电池(8)形成通路，电解液通过注液控制阀(9)可自由控制流量，所述电池(8)具有多组，之间通过衔接导液管(14)贯通，所述衔接导液管(14)两端连接排液控制阀(13)、排液侧孔针(12)插入电池壳，电池与电池之间通过衔接导液管(14)贯通，如此可将多个电池用同样方式实现内部贯通，电解液可在多个电池腔体内部单向流动，末位电池通过侧孔针、真空衔接管(16)、真空调节阀(17)与真空缓冲罐(19)相连，真空缓冲罐(19)顶部安装真空压力表(18)，真空缓冲罐(19)通过真空泵连接管(20)、真空输出阀(21)与真空泵(22)接通工作回路，为电解液在多个电池中单向流动提供动力。

2. 根据权利要求1所述的一种多级缓冲连续真空吸附式锂离子电池注液装置，其特征在于，所述注液侧孔针(10)通过针刺工艺橡胶塞(11)进入电池(8)腔体，排液侧孔针(12)同样通过针刺工艺橡胶塞(11)进入电池(8)腔体，保证注液前后电池腔体与外界空气隔绝，同时电解液的最终液面高度通过排液侧孔针针眼高度控制，确保电解液不会浸泡极耳。

3. 根据权利要求1所述的一种多级缓冲连续真空吸附式锂离子电池注液装置，其特征在于，所述注液装置只设一个计量电子秤(15)，且只监测当前第一只注液电池的单位时间内重量变化量 ΔT ，对单体电池的总重量不做称量，判断电解液是否饱和，注液是否完成，取决于单位时间内重量变化量 ΔT 是否达到设定值。

一种多级缓冲连续真空吸附式锂离子电池注液装置

技术领域

[0001] 本发明属于锂离子电池生产设备领域,具体涉及一种锂离子电池制造工艺注液技术,特别是一种多级缓冲连续真空吸附式注液装置。

背景技术

[0002] 锂离子电池制造工艺注入电解液环节,对锂离子电池性能质量影响十分显著,电解液量对电池的循环性能和抗过充电性能影响显著,电解液量过多或过少时,循环性能和安全性能都较差。其次电解液一旦吸收水分,在锂离子电池工作时,电化学效应会产生氢氟酸等一系列的损坏锂离子电池性能的反应,为了避免锂离子电池注液环节吸收水分。因此,要提高锂离子电池产品质量,改进现有的注电解液技术十分迫切。其次,现有锂离子电池制造工艺注入电解液后需要通过一段时间搁置,搁置的目的,是为了使电解液很均匀的分布在电芯的各个部位,需要采取高温搁置、真空搁置,或更多措施使电解液很均匀的分布在电芯的各个部位。实践证明,这种静态搁置法,很难在短期内达到电解液很均匀的分布在电芯的各个部位。因此现有注液工艺下经常出现电池内部局部析锂,电芯鼓胀,成品率低等不良后果,而本发明采用多级缓冲连续真空吸附式注液,很好地解决注液量与电池的匹配,以及电解液快速充分分布在极片、隔膜的孔隙,大大提高电池的循环性能与安全性能,同时大大提高成品合格率。

发明内容

[0003] 本发明解决的技术问题是提供一种大大提高电池的循环性能与安全性能,同时大大提高成品合格率的多级缓冲连续真空吸附式锂离子电池注液装置。

[0004] 本发明的目的可以通过以下技术方案实现:

[0005] 一种多级缓冲连续真空吸附式锂离子电池注液装置,主要由氮气罐、电解液恒压罐、电池、电子秤、真空缓冲罐和真空泵组成,所述氮气罐顶部安装减压阀,所述电解液恒压罐通过减压氮气管、氮气恒压阀与减压阀连接,保证输出电解液压力恒定,所述电解液恒压罐输出端通过供液开关阀、供电解液管、注液控制阀、注液侧孔针与电池形成通路,电解液通过注液控制阀可自由控制流量,所述电池具有多组,之间通过衔接导液管贯通,所述末位电池通过侧孔针、真空衔接管、真空调节阀与真空缓冲罐相连,真空缓冲罐顶部安装真空压力表,真空缓冲罐通过真空泵连接管、真空输出阀与真空泵接通工作回路,为电解液在多个电池中单向流动提供动力。

[0006] 所述衔接导液管两端连接排液控制阀、排液侧孔针,电池与电池之间通过衔接导液管贯通,如此可将多个电池用同样方式实现内部贯通,电解液可在多个电池腔体内部单向流动。

[0007] 所述注液侧孔针通过针刺工艺橡胶塞进入电池腔体,排液侧孔针同样通过针刺工艺橡胶塞进入电池腔体,保证注液前后电池腔体与外界空气隔绝,同时电解液的最终液面高度通过排液侧孔针针眼高度控制,确保电解液不会浸泡极耳。

[0008] 所述注液装置只设一个计量电子秤，且只监测当前第一只注液电池的单位时间内重量变化量 ΔT ，对单体电池的总重量不做称量，判断电解液是否饱和，注液是否完成，取决于单位时间内重量变化量 ΔT 是否达到设定值。

[0009] 本发明的有益效果：本发明利用锂离子电池单体本身作为缓冲机构，多个电池内部贯通，逐级缓冲，逐级吸附，保证电解液在电芯内部充分的流动性，多溢少补，最大限度保证极片吸液量。利用排液侧孔针插入电池壳深浅，保证最终注液液面不超过安全高度，保护极耳不受电解液浸泡而腐蚀。多余电解液流入下一电池壳体，直至电池吸液达到饱和。注液时，注液针头与锂电池注液口橡胶塞紧密配合，与环境空气完全隔离，在真空泵的抽吸作用下，将锂离子电池壳内、注液管路内的空气完全排出，然后，电解液由锂离子电池壳内负压吸入，由于锂离子电池壳内负压效应，进入锂离子电池壳内的电解液迅速扩散至锂离子电池壳内的电芯每个部位，为了极片进一步充分吸收电解液，多级缓冲连续真空吸附式注液装置保障了极片吸液所需的时间，以及电解液在电芯内部充分的流动性，促进极片快速吸液。

[0010] 通过多级缓冲连续真空吸附式注液装置注液的锂离子电池达到防止注液环节水分进入锂离子电池内，橡胶塞良好的密封性和自闭功能，同时能保证注液完毕针头拔出后壳体内部仍保持真空，能有效提高电池质量，同时，由于负压自吸过程连续且流动充分，使电解液充分的扩散，可以省略搁置环节，提高生产效率。

附图说明

[0011] 图1是本发明多级缓冲连续真空吸附式锂离子电池注液装置的结构示意图。

[0012] 图中标记，1-氮气罐，2-减压阀，3-减压氮气管，4-氮气恒压阀，5-电解液恒压罐，6-供液开关阀，7-供电解液管，8-电池，9-注液控制阀，10-注液侧孔针，11-工艺橡胶塞，12-排液侧孔针，13-排液控制阀，14-衔接导液管，15-电子秤，16-真空衔接管，17-真空调节阀，18-真空表，19-真空缓冲罐，20-真空泵连接管，21-真空输出阀，22-真空泵。

具体实施方式

[0013] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步详细描述。

[0014] 如图1所示，一种多级缓冲连续真空吸附式锂离子电池注液装置，主要由氮气罐1、电解液恒压罐5、电池8、电子秤15、真空缓冲罐19和真空泵22组成，所述氮气罐1顶部安装减压阀2，所述电解液恒压罐5通过减压氮气管3、氮气恒压阀4与减压阀2连接，保证输出电解液压力恒定，所述电解液恒压罐5输出端通过供液开关阀6、供电解液管7、注液控制阀9、注液侧孔针10与电池8形成通路，电解液通过注液控制阀9可自由控制流量，所述电池8具有多组，之间通过衔接导液管14贯通，所述末位电池通过侧孔针、真空衔接管16、真空调节阀17与真空缓冲罐19相连，真空缓冲罐19顶部安装真空压力表18，真空缓冲罐19通过真空泵连接管20、真空输出阀21与真空泵22接通工作回路，为电解液在多个电池中单向流动提供动力，所述衔接导液管14两端连接排液控制阀13、排液侧孔针12，电池与电池之间通过衔接导液管14贯通，如此可将多个电池用同样方式实现内部贯通，电解液可在多个电池腔体内部单向流动，所述注液侧孔针10通过针刺工艺橡胶塞11进入电池8腔体，排液侧孔针12同样通过针刺工艺橡胶塞11进入电池8腔体，保证注液前后电池腔体与外界空气隔绝，同时电解液

的最终液面高度通过排液侧孔针针眼高度控制,确保电解液不会浸泡极耳,所述注液装置只设一个计量电子秤15,且只监测当前第一只注液电池的单位时间内重量变化量 ΔT ,对单体电池的总重量不做称量,判断电解液是否饱和,注液是否完成,取决于单位时间内重量变化量 ΔT 是否达到设定值。

[0015] 具体实施时,多级缓冲连续真空吸附式锂离子电池注液操作步骤:

[0016] 首先,将多个电池单体用带排液侧孔针(12)的衔接导液管(14)依次连接,并打开所有排液控制阀(13),将注液侧孔针(10)插入首个电池,并置于电子秤(15)上,将连接排液侧孔针(12)的真空衔接管(16)插入末位电池,并关闭真空调节阀(17);

[0017] 开启真空泵(22),同步开启真空输出阀(21),通过真空泵连接管(20)将真空缓冲罐(19)抽至负压,当负压抽至真空表(18)设定值(-0.06~-0.08Mpa)时开启真空调节阀(17);

[0018] 将减压阀(2)、氮气恒压阀(4)、供液开关阀(6)、注液控制阀(9)全部处于关闭状态,如图所示方式连接氮气罐(1)、电解液恒压罐(5),开启将减压阀(2)、氮气恒压阀(4),往电解液恒压罐(5)充入高纯氮气,调节压力至0.1~0.2Mpa;

[0019] 将电解液管(7)末端注液侧孔针(10)插入首个电池工艺橡胶塞(11)内,打开供液开关阀(6),缓缓打开注液控制阀(9),调节电解液流速适中,不能高于排液侧孔针(12)真空状态下的排液速度,确保电池处于负压状态;

[0020] 当电子秤显示数值停止增长,或增长速度低于设计值时,则首个电池内部极片吸液处于饱和状态时,继续保持电解液流通,在此基础上再延时30秒左右,同时关闭注液控制阀(9)和排液控制阀(13),拔出注液侧孔针(10)和排液侧孔针(12),首个电池注液完成;

[0021] 将第二只电池放入电子秤,同时将第一只与第二只电池衔接导液管(14)拨除,转移至末端电池与新候补电池之间并插入连接,将连接排液侧孔针(12)的真空衔接管(16)插入新候补电池。

[0022] 重复操作以上步骤完成批量电池注液。

[0023] 完成注液后,再对工艺橡胶塞进行集中更换安全阀,或做全密封处理。

[0024] 上述操作过程与环境气氛完全隔离,环境中的水分不会与电解液发生接触,无论是环境湿度大小不会产生电解液吸收水分的问题,与现有的干燥房注液工艺相比不仅可以克服锂离子电池生产注电解液工艺吸收水分问题还可以节省大量能源。橡胶塞良好的密封性和自闭功能,同时能保证注液完毕针头拔出后壳体内部仍保持真空,能有效提高电池质量。同时,由于负压自吸过程连续且流动充分,使电解液充分地扩散,可以省略搁置环节,提高生产效率。

[0025] 以上内容仅仅是对本发明结构所作的举例和说明,所属本技术领域的技术人员对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,只要不偏离发明的结构或者超越本权利要求书所定义的范围,均应属于本发明的保护范围。

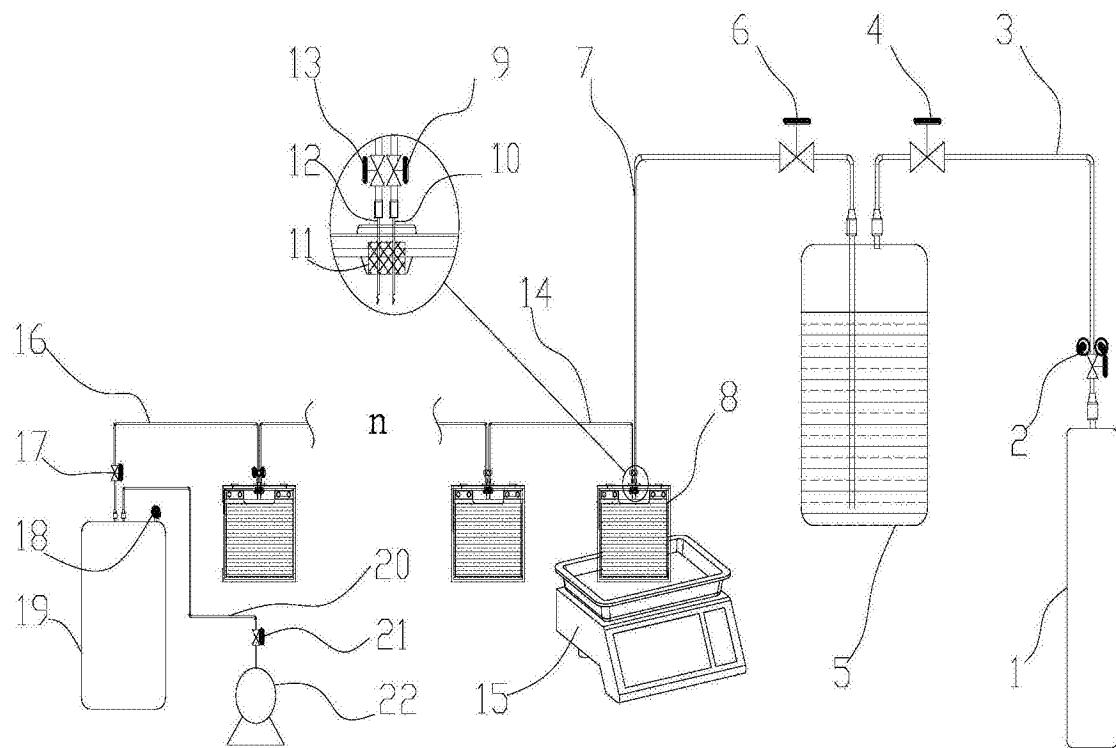


图1