



发明专利证书

Certificate of Invention Patent

中华人民共和国国家知识产权局

STATE INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE OF THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

证书号 第 1787989 号



发明专利证书

发明名称：电池再循环方法

发明人：亚尔莫·普达斯；阿托·埃尔基莱；亚尔莫·维尔亚玛

专利号：ZL 2011 8 0014435.6

专利申请日：2011年03月16日

专利权人：阿库塞有限公司

授权公告日：2015年09月09日

本发明经过本局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发本证书，并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。

本专利的专利权期限为二十年，自申请日起算。专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年03月16日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨





(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102934270 B

(45) 授权公告日 2015.09.09

(21) 申请号 201180014435.6

H01M 10/54(2006.01)

(22) 申请日 2011.03.16

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

61/314, 258 2010.03.16 US

EP 1148571 A1, 2001.10.24,

CN 2506363 Y, 2002.08.21,

DE 4310862 A1, 1994.10.06,

WO 92/17791 A1, 1992.10.14,

CN 2611062 Y, 2004.04.14,

WO 94/19838 A1, 1994.09.01,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012.09.17

审查员 张红万

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2011/053963 2011.03.16

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2011/113860 EN 2011.09.22

(73) 专利权人 阿库塞有限公司

地址 芬兰尼瓦拉

(72) 发明人 亚尔莫·普达斯 阿托·埃尔基莱
亚尔莫·维尔亚玛

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

代理人 沈同全 车文

(51) Int. Cl.

H01M 6/52(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页

(54) 发明名称

电池再循环方法

(57) 摘要

一种通过切削或者碾压而回收可再用材料来回收废弃电池的方法，该方法包括如下步骤：根据电池技术将多个电池进行分组；从所述组中移除钮扣电池；将所述组的电池切削成大约四分之一英寸或者更小的片，以产生最终的颗粒物；从所述最终的颗粒物种移除铁磁材料；将所述最终的颗粒物传送到提炼或熔炼工艺以回收可再用材料。

1. 一种用于再循环电池的方法,所述方法包括:
 - (i) 根据电池技术对多个电池进行分组;
 - (ii) 从所述组中移除钮扣电池;
 - (iii) 将所述组的电池切剁成四分之一英寸或更小的片;
 - (iv) 形成最终的颗粒物;
 - (v) 从所述最终的颗粒物中移除铁磁材料;
 - (vi) 将所述最终的颗粒物转移到提炼工艺或熔炼工艺以回收可再用材料;以及当所述组包括锂离子和锂聚合物电池时,所述切剁 (iii) 包括:切剁成一英寸或更小的片的第一切剁,其中通过气旋换气机将释放的气体从所述第一切剁中移除并且以 40 到 50 摄氏度之间的温度执行碾压;以及使导致的电池片的混合物穿过气密的传输管道到达切剁成四分之一英寸或者更小的片的第二切剁。
2. 根据权利要求 1 所述的用于再循环电池的方法,其中使用磁力分离器来执行所述移除铁磁材料。
3. 根据权利要求 1 所述的用于再循环电池的方法,其中通过使钮扣电池穿过金属筛来执行所述移除钮扣电池的步骤。

电池再循环方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 该专利申请要求 2010 年 3 月 16 日提交的、申请号为 61/314,258 的美国临时专利申请的优先权，其通过引用而全部并入该申请。

技术领域

[0003] 本发明一般地涉及一种通过回收可使用的材料的用于再循环废弃电池的方法。

背景技术

[0004] 便携式电子器件的快速发展已经导致关于如何对用于对这些器件供电的电池的处理进行有效成本管理方面的增长的挑战。通常的废物处理设施没有被装备成适合地处理废弃电池。电池包含材料和化学物质，如果被允许泄露到环境中去，则该材料和化学物质将产生明显危害。另外，一些电池技术需要成本高地制造且供应有限的材料。在许多情况下，以可观的经济性优势，这些材料可以从废弃物中回收并再利用。电池再循环可以同时提供环境和经济的优势。然而，由于大量的废弃电池、不同的电池尺寸和物理构造以及采用各种化学试剂、元素和封装材料的电池技术，电池再循环的实用性是很复杂的。

发明内容

[0005] 一种实用的电池再循环工艺接受所有类型的废弃电池的成堆装载。由于每种电池类型包含不同的材料、不同的化学物质以及不同的封装部件，因此单独的再循环将用于每种电池类型。电池再循环工艺的输出是各种不同的可再循环材料，这些可再循环材料被聚集成多个适合于通过提炼或者其他的分离工艺对组成化合物和材料进行回收的组。通过这样，该电池再循环工艺可以减小有害的环境影响。

[0006] 在实施例中，其公开了一种用于处理废弃电池的方法，其将组成材料和化学物质分开分成适于提炼成可再用材料的集中组。该方法首先接收成堆的废弃电池，根据电池技术类型对废弃电池进行分类，使用适当的方法单独地对每种电池类型进行碾压，以及收集组分材料和化学物质的集中组。每个集中组可经受熔炼或提炼，由此回收可再用材料。

[0007] 在实施例中，提供一种用于回收电池的方法，包括：接收多个电池；根据电池技术对所述多个电池进行分组；从所述组中移除钮扣电池；将这些电池组切割成接近四分之一英寸或更小的片以形成最终的颗粒物；从所述最终的颗粒物中移除铁磁材料；将所述最终的颗粒物转移到金属提炼机；以及准备和输出报告。在用于回收锂离子和锂聚合物电池的实施例中，所述切割进一步包括：切割成一英寸或更小的片的第一切割，其中释放的气体从所述第一切割中被移除；以及切割成四分之一英寸或者更小的片的第二切割。在回收镍氢(Ni-MH)电池的实施例中，所述切割进一步包括切割或碾压成四分之一英寸或者更小的片的单个切割或碾压。在实施例中，使用磁力分离器而执行移除铁磁材料。在另外的实施例中，通过使钮扣电池通过金属筛来执行移除钮扣电池的步骤。

具体实施方式

[0008] 在实施例中,电池再循环方法是多个步骤的工艺,包括接收堆容器中的废弃电池,将接收的电池分成相同技术的组,单独地切削或者碾压每个组的电池,以及提交由此导致的电池材料用于提炼或熔炼。提炼或熔炼操作回收并提纯了可再循环材料。

[0009] 接收

[0010] 在实施例中,废弃电池被接收在未分类的堆容器中。这些容器可包含各种电池类型(包括但不限于铅酸电池、锂离子电池、聚合物电池、镍镉电池;汞电池、镍氢电池、锂一次性电池和碱性电池)。另外,该容器可包括含电池的完全或者部分的电子器件。其他各类的废物也可能包括在这些容器中。

[0011] 分类

[0012] 在实施例中,容器的内容物被分类以分离所述内容物。容器的内容物被橡胶输送带所清空。随着输送带缓慢移动,所述内容物被分成三类:1) WEEE(电子)废物,2) 可燃烧废木、纸、塑料,以及3) 不可使用废物。

[0013] 视情况而定,外部塑料电池壳和封装材料可以从电池上移除。雇员可通过手工而将外部塑料壳从电池上移除。这些壳可以封装电池或者封装安装在产品中的电池。移除的壳可以被熔炼以回收钴和其他材料。在非限制性的实施例中,该处理可以手动执行。电池包含在电子废弃物中,并且除小的锂一次性电池和碱性电池外,可以进一步归类和分离到如下的单独容器中:

[0014] a) 铅

[0015] b) 锂离子,聚合物

[0016] c) 镍镉

[0017] d) 汞

[0018] e) 镍氢

[0019] f) 锂(大的一次性电池)

[0020] 移除小的锂一次性电池

[0021] 作为电池分类工艺的部分,小的锂一次电池、或者纽扣电池,以及碱性电池应当被移除以用于再循环系统的正确工作。纽扣电池是圆的,直径大约为半英寸而宽为八分之一英寸。它们的尺寸使得难以将它们机械地碾压成适合处理的片。

[0022] 在实施例中,通过使纽扣电池穿过金属筛来移除纽扣电池。该筛由大致15个“V”型金属脊组成,这些金属脊互相连接使得相同金属片形成一个脊的左侧和另一个脊的右侧。左侧和右侧都处于近45度的角,从而使得任何小的物体都可以落到每个脊的中间。每个脊的侧边大约是一英寸长。每个脊的底部,也可以称为“V”的底部,是空的。它是接近四分之一英寸宽的开口狭缝。因此任何位于“V”的顶部上的小的纽扣电池都会滑落到脊的底部,然后穿过该脊。

[0023] 形成一个“V”的左侧和另一个的右侧的金属棒每根接近10英尺长。这些金属棒被放置成直接靠近相同宽度的橡胶输送带。

[0024] 较小的锂纽扣电池和碱性电池停留在输送带上并且由此从输送带传递到金属的“V”形脊。形成脊的侧边的棒以适中的节奏振动。这就使得较小的电池掉入脊的底部,然后穿过该脊。它们然后掉入位于脊下面的盒子中。

[0025] 不会穿过脊而落下的较大的物品是碱性电池，其是仍然停留在输送带上的仅有的电池且易于收集。

[0026] 碾压

[0027] 处理锂离子和锂聚合物电池

[0028] 锂离子和锂聚合物电池可包括 Co、Ni、Cu、Al、C 以及稀土元素。这些成分材料可以通过提炼工艺而被回收和再循环。

[0029] 第一碾压：

[0030] 在实施例中，一旦电池已经被分类，那么锂离子和锂聚合物电池一起或者是镍氢电池本身，将被投入到碾压工艺中。碾压工艺首先是将电池置于第一平坦、橡胶输送带上。该输送带大约是 20 英尺长。电池从第一输送带的末端掉到第二橡胶输送带上。

[0031] 该第二橡胶输送带向上倾斜大约 45 度角。在实施例中，橡胶平板以大约 1.5 英尺的间隔而附接在第二橡胶输送带上。该平板大约有 2 英寸的高度，并且横跨输送带的宽度。该橡胶平板在电池从第一平坦橡胶输送带上掉下时而将其捡起。第二橡胶输送带可以大约 20 英尺长。第二输送带将电池传递到第一金属碾压机的入口内。

[0032] 在实施例中，第一碾压机旋转的速度是大概每分钟 100-400 转。这些电池通过具有大约 8 英寸长的齿或刀片的设备而被碾碎（或切碎）。该刀片或者齿切割每个电池，从而将其粉碎成长度大约 0.5 到 1.0 英寸的片。第一碾压机的操作可以通过计算机来监控，并且碾压机的速度可以由此被自动地调节以确保最终的电池片是期望的尺寸。

[0033] 第一碾压机中的温度应当维持在 40 到 50 摄氏度之间。较低的温度可以最小化起火的风险。

[0034] 在第一碾压处理期间，氢气和氧气从电池中释放。这些气体应当从碾压机中移除以最小化起火的风险。气旋换气机移除聚集在碾压机内的所有气体（包括氢气和氧气）。气旋换气机可包括位于腔室顶部的旋转叶片，其是锥形的，所以随着气体向腔室底部移动时，其逐渐变窄。这会形成类旋风效应，该类旋风效应向下吹动包含这些气体的空气，穿过气体换气机的腔室并且将它们从腔室排出去。

[0035] 从气体换气机排出去的包含这些气体的空气然后穿过过滤器。排出去的气体中还包含包括电池和它们的封装物的轻塑料和纸板。该塑料和纸板应当被移除，这是因为它们会干扰在钴提炼工艺期间的有价值材料的回收。

[0036] 过滤器移除了悬浮在排出气体中的轻塑料和纸板。过滤掉的轻塑料和纸板包含可通过镍熔炼工艺而被回收的材料。注意到，一般来说形成电池的外壳的重塑料仍然和碾压的电池混合物中的金属混合在一起。

[0037] 该轻塑料和纸板的混合物被加入到再循环镍氢电池（见下面）的过程中。该轻塑料和纸板因此和再循环的镍氢电池的其他部分一起被输送用于镍熔炼。该镍熔炼操作去除了尤其是残留附着在轻塑料中的、混合物中非常小量的钴（2-4%）。这些剩余物然后被输送用于钴处理。

[0038] 过滤之后，包含氢和氧的空气经第二过滤器被排放到大气中。该第二过滤器捕获任意的残留颗粒，以确保仅仅不含颗粒物的空气被释放。

[0039] 置于第一碾压机的出口的过滤器屏具有多个孔口，这些孔口的尺寸被设置以确保仅仅小于期望的最大尺寸的片才被允许离开碾压机。在穿过该第一碾压腔室之后，电池片

和尘埃的混合物被传递进入第二传输管道。在该第二传输管道中时,该混合物被冷却至室温。

[0040] 第二传输管道直径大约是 10 英寸并且是气密的。碎片和尘埃混合物穿过该管道进入到第二碾压腔室。

[0041] 第二碾压 :

[0042] 第二传输管道将尘埃带到第二碾压机。该碾压机和第一碾压机具有相同的基本设计,但是被制成用于在更高的转速下工作。其以每分钟 1000-1200 转的转速转动,然后将电池碎片削减到 0-6mm。

[0043] 第二碾压机产生更多的尘埃,其可以被收集在第二气旋换气机中。该第二气旋具有两个尘埃过滤器,这两个过滤器具有与第一气旋的第二过滤器相同的过滤特性。

[0044] 粉末产生自电池碎片的第二碾压。该粉末离开第二碾压机然后被置于“振动输送机”设备上,在实施例中,该设备可以实施为振动输送带,其缓慢地振动粉末以使得其向前移动。粉末沿着振动输送带移动接近 2.5 米长。当粉末位于该传送带上,其通过磁力分离器下方。

[0045] 在实施例中,磁力分离器将铁从粉末中拉出。该铁呈薄片的形式。磁力分离器被置于振动输送带之上大约 25cm 处。该磁力分离器大约有半米宽和 2.5 米长。磁力分离器的关键部件是磁铁。铁薄片被吸附在该磁铁上从而与粉末分离。第三输送带被置于磁铁之下。在该带后面的磁铁吸引然后将铁薄片保持在该带上。该带将铁薄片从吸引的磁场中带出。在实施例中,输送带可以是大约 40 厘米长。薄片然后从该带的末端掉入容器中。该铁薄片可通过熔炼而重新收回。

[0046] 铁薄片已经被移除的剩余粉末可以被提炼以回收包括占粉末的 93% 以上的钴和铜。

[0047] 处理镍氢电池

[0048] 镍氢 (Ni-MH) 电池可包括 Ni、Co、Fe、Al、C、Cd 以及稀土元素。这些成分材料可以通过提炼工艺而被回收和再循环。

[0049] 镍氢 (Ni-MH) 电池再循环工艺具有最小的起火风险并且排出的气体和尘埃不需要控制。Ni-MH 电池的处理因此可以通过单独高转速碾压操作就可以完成。这里再次地,如之上描述的第二碾压操作一样,该碾压机以每分钟 1000-1200 转的更高的转速转动,然后将电池碎片削减到 0-6mm。

[0050] 随着被再循环,如之上描述的在锂离子、锂聚合物再循环处理期间产生的轻塑料和纸板废物和 Ni-MH 电池混合在一起。该材料和来自 Ni-MH 电池的材料一起被卖给镍熔炼者 (nickel smelter)。该熔炼者使用光材料作为能量,因此获得了源自光材料的能量,该光材料来自锂离子和锂聚合物电池。

[0051] 处理碱性电池

[0052] 碱性电池包括腐蚀性材料和汞,因此应当以能保护工作人员、处理设备和环境免受腐蚀性碱和汞成分的有害效果的方式来处理。

[0053] 碱性电池单独地在室温下被碾压以最小化汞和腐蚀性电解液的反应。如 Ni-MH 电池的情况,通过单次高转速碾压操作来处理碱性电池。碾压机以每分钟 1000-1200 转的转速工作,然后将电池碎片削减到 0-6mm。碱性电池材料具有非常强的腐蚀性。用于碱性电池

处理的设备因此应当具有由橡胶、不锈钢或者其他抗腐蚀材料制成的表面。

[0054] 在碾压之后,占碱性电池的组分的 20-23% 的铁被磁性分离。该铁通过提炼工艺而回收。称为黑质的、铁被移除之后剩余的材料包含大约 25% 的锌和 30% 的锰,其也可以通过提炼而回收。

[0055] 碱性电池应当在密封且包括用于捕获所有回收汞的装置的碾压机中单独处理。

[0056] 报告和跟踪系统

[0057] 在实施例中,可以采用计算机式报告和跟踪系统以跟踪、记录和报告电池处理工作。

[0058] 在实施例中,在接收一批将被处理的电池时记录如下数据:

[0059] I . 每个运输公司的名称、ID 号以及联系方式

[0060] II . 运输公司运输该电池所代表的制造商协会或其他实体

[0061] III . 递交电池类型,包括许多种电池被混合在一起的情况

[0062] IV . 出货记录中反映的货号(诸如提货单)

[0063] V . 货盘类型(即,芬兰币或者欧元)

[0064] VI . 电池封装清单

[0065] VII . 毛重和净重。

[0066] 打印并附着在每个进入的容器上的标签可包括如下:

[0067] (a) 出货号

[0068] (b) 货盘号

[0069] (c) 标签的制造日期

[0070] (d) 输入相关数据的雇员的 ID 号

[0071] (e) 发送电池的源公司

[0072] (f) 货盘上的所有容器的毛重

[0073] (g) 出货包含的电池的类型,或者如果电池是许多类型的,也需要标识

[0074] (h) 其他相关信息。

[0075] 在测量和记录每批电池的类型和重量之后,计算机化报告和跟踪系统向源公司发送付款或支票,看情况而定。付款数量部分地基于组分材料的当前市场价。

[0076] 执行的每个后面的再循环操作被输入到计算机化的报告和跟踪系统中以保持可追溯性。

[0077] 关于实施例的声明

[0078] 虽然参照实施例对本发明进行了描述,但是本领域技术人员容易理解,在不偏离如所附权利要求所限定的本发明的精神和范围的情况下,可以对本发明作出多种改变和修改。这里引用的所有文件都通过参考的方式适当地并入这里,用于附加或者替代的细节、特征和 / 或技术背景的教导。