



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103384015 B

(45)授权公告日 2016.08.10

(21)申请号 201310274451.X

(22)申请日 2013.03.29

(30)优先权数据

61/617171 2012.03.29 US

13/835858 2013.03.15 US

(73)专利权人 通用汽车环球科技运作有限责任公司

地址 美国密执安州

(72)发明人 R·D·特纳三世

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 薛峰 杨楷

(51)Int.Cl.

H01M 10/04(2006.01)

(56)对比文件

US 4824307 A, 1989.04.25,

CN 102376975 A, 2012.03.14,

US 5534364 A, 1996.07.09,

US 5454687 A, 1995.10.03,

US 2006/0045725 A1, 2006.03.02,

US 5129643 A, 1992.07.14,

US 5669754 A, 1997.09.23,

审查员 谢波

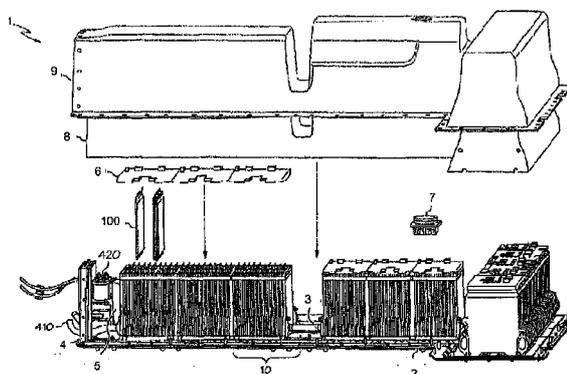
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54)发明名称

用于高速组装的大型电池单元处理

(57)摘要

本发明涉及用于高速组装的大型电池单元处理。电池组组件及其制造方法。方法包括采用具有凸轮输送机传递机构的提升机,来便利基本上是平面的电池单元外沿边缘的堆叠。提升机间隔和凸轮轮廓设计使得能将单独电池单元突片和散热片组件保持得彼此靠近但又不施加显著的力在可堆叠部件上。组合输送机流使得部件可以平行地处理并能在接下来正确地进入单一的输送机。采用集成带凸轮的传送带的提升机和用于单独电池电池方向的引导件,并能在接下来促进高速的组装,而不需要改变部件的方向。采用高速部件高速传递,能够允许更多部件布置的变化,而组装的部件外沿边缘的方向使得可以采用小型的制造占用空间。



1. 一种组装电池组部件的方法,所述方法包括:

组合为平面的电池单元和为平面的散热片,使得在它们之间形成面对相邻接触;

将电池单元和散热片组合从面对相邻接触是水平面的方向传送到面对相邻接触是垂直面的方向;

沿着与由面对相邻接触限定的平面尺寸正交形成的轴线,在多个端部板之间对齐多个垂直的电池单元和散热片组合,由此限定堆叠;

沿着正交的轴线压缩堆叠;

将堆叠的至少一部分封入支撑结构;以及

连接堆叠至电路,使得由此形成组装的模块;

其中传送包括:

沿着第一传送机在第一位置传送以电突片定向的第一多个垂直的电池单元和散热片组合;

沿着第二传送机在第二位置传送以电突片定向的第二多个垂直的电池单元和散热片组合;以及

使用至少一个静止的引导件交互混合第一和第二多个垂直的电池单元和散热片组合。

2. 如权利要求1所述的方法,其中传送第一和第二多个垂直的电池单元和散热片组合包括沿着多个平行的传送带传送它们,至少直到引导件和第一和第二多个垂直的电池单元和散热片组合之间形成接触。

3. 如权利要求2所述的方法,进一步包括在压缩之前,绕着水平的轴线旋转堆叠。

4. 如权利要求2所述的方法,其中,压缩进行到预定的力和距离,其中力的范围是100到400牛顿,距离的范围是1到30毫米。

5. 如权利要求2所述的方法,其中,传送带的一部分与凸轮结构和多个提升机一起协作,用于将电池单元和散热片组合从水平的方向改变为垂直的方向,提升机沿着传送带的伸长尺寸间隔布置,并可移动地响应凸轮结构,使得多个提升机的至少一个的一部分与电池单元和散热片组合接触,以影响其方向的改变。

6. 如权利要求1所述的方法,其中,将堆叠的至少一部分封入支撑结构包括连接堆叠至框架并连接框架的至少一个和堆叠至外罩。

7. 如权利要求6所述的方法,进一步包括在组装的模块上进行质量控制测试和电测试中的至少一个。

8. 一种堆叠电池组的单独电池单元的方法,所述方法包括:

组合第一为平面的电池单元和第一为平面的散热片,使得在它们之间形成面对相邻接触,其中正极突片和负极突片对在此限定了相应于第一电池单元和散热片组合的第一突片方向;

组合第二为平面的电池单元和第二为平面的散热片,使得在它们之间形成面对相邻接触,其中正极突片和负极突片对在此限定了相应于第二电池单元和散热片组合的第二突片方向;

将第一和第二电池单元和散热片组合从面对相邻接触是水平面的方向传送到面对相邻接触是垂直面的方向;以及

沿着与由面对相邻接触限定的平面尺寸正交形成的轴线,在多个端部板之间间隔第一

和第二垂直的电池单元和散热片组合,由此限定堆叠;

其中传送包括:

沿着第一传送机传送第一电池单元和散热片组合,至少直到产生间隔;

沿着第二传送机传送第二电池单元和散热片组合,至少直到产生间隔;以及

使用至少一个静止的引导件交互混合第一和第二电池单元和散热片组合。

9.如权利要求8所述的方法,进一步包括使用至少一个静止的引导件获得间隔。

10.如权利要求8所述的方法,其中,传送第一和第二电池单元和散热片组合沿着平行的传送带进行,至少直到产生间隔。

11.一种用于从多个单独电池单元组装电池模块的系统,所述系统包括:

传送机,其包括多个传送带,使得限定第一突片方向的第一电池单元和散热片组合沿着传送带的第一个传送,限定第二突片方向的第二电池单元和散热片组合沿着传送带的第二个传送;

多个提升机,其构造成沿着第一和第二传送带的每个调整至少一个电池单元的方向;

至少一个凸轮,其与至少一个传送带和多个提升机协作,使得在多个提升机的至少一个和至少一个凸轮之间接触时,多个提升机的至少一个接触各自的第一或第二电池单元和散热片组合,以影响其方向的改变;

至少一个静止的引导件,其与第一和第二传送带的至少一个协作,以促进第一和第二电池单元和散热片组合进入堆叠的交互对齐放置,而交互对齐的第一和第二电池单元和散热片组合处于垂直的方向;

从传送机接收堆叠的装置;

一旦堆叠传送至用于接收的装置,用于压缩堆叠的装置;

当堆叠处于其压缩的状态时,将支撑框架放置到堆叠上的装置;以及

将至少一个电部件固定至支撑的堆叠的装置。

12.如权利要求11所述的系统,其中,第一和第二传送带彼此平行地布置。

13.如权利要求11所述的系统,进一步包括在堆叠进入用于压缩的装置之前,绕着其水平轴线旋转堆叠的装置。

14.如权利要求11所述的系统,其中,沿着传送机的尺寸在多个提升机之间的间隔,使得通过多个提升机的相邻的一对将第一和第二电池单元和散热片组合的至少一个放置进入垂直的方向,第一和第二电池单元和散热片组合的至少一个的任何倾斜偏差被消除,至少直到在用于接收的装置上形成堆叠。

15.如权利要求14所述的系统,其中,用于接收的装置限定盒状的结构,其包括在多个侧部上的垂直直立的构件和至少一侧上的可移动的直立结构,使得在可移动的直立结构向堆叠的至少一个端部移动时,堆叠在盒状结构中被压缩。

16.如权利要求11所述的系统,进一步包括机械臂,其构造成将一组交互对齐的第一和第二电池单元和散热片组合标引进入位置,以捕捉远离接收装置的组的端部,将组拉向接收装置。

17.如权利要求16所述的系统,其中,机械臂的运动比通过传送机施加给组的行进速度更快。

用于高速组装的大型电池单元处理

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2012年3月29日申请的美国临时申请61/617,171的优先权。

技术领域

[0003] 本发明主要涉及一种改进将单个电池单元到组装模块的制造方法,且特别地,涉及具有吞吐量过程的这类电池模块的组装。

背景技术

[0004] 对于提高车辆的燃油经济性并降低车辆的排放性的持续性的需求,带来了混合动力车辆和纯电动车辆的发展。纯电动车辆由电池组(由多个小的模块或电池单元组成)提供动力,而混车动力车辆具有两种或多种能源,例如汽油(也被称为内燃)发动机,被用于备用或与电池组协作。现今混合动力车辆广泛使用的有两种形式。第一种形式(已知为电量消耗混合结构)中,电池可以通过传统的电网,例如120VAC或240VAC电线进行充电。第二种形式(已知为电量保持混合结构)中,电池接收来自内燃机发动机和再生制动中的一者或两者充的所有电量。不管这两种形式中的哪种中,电池组都是由多个模块组成,而模块也是由多块单独的电池单元组成。

[0005] 通常,组成模块的单独的电池单元基本上是平面的(或菱形的)结构,包括类似板状的正极和负极的交互堆叠,具有类似形状的电解隔膜,其布置在每个正极和负极对之间;这些隔膜用于防止每块电池单元中的正极和负极之间离子传输时的物理接触。在一种形式中,隔膜构造得用于吸收电池单元的电解液。冷却特征也经常被采用,以发散多个单独的电池单元在与电池操作相关联的充电和放电活动中所产生的热量;在一种形式中,这些冷却特征可能形成为另一种通常的平面的类似板状的装置,其能加入在多个电池单元之间作为组成模块的部件堆叠布置的一部分。连接突片从每块电池单元的周边边缘延伸,允许独立电池单元的电极之间进行机械和电连接。通常需要对多个突片进行合适的对齐,以确保至母线或相关导体的低的电阻,以及坚固的机械连接。这些菱形的电池单元通常具有柔性壳(称为“袋装电池单元”)或硬的刚性壳(称为“壳体电池单元”)。基于应用,单独的电池单元可以布置为串联、并联或两者的组合,以产生所需的电压和电容。可具有多个支架、托盘、外罩和相关的结构为多块电池单元、模块和电池组提供支撑,并由此有助于限定这些电池单元、模块、电池组更大型的组装。

[0006] 目前,在组装期间处理电池单元的普通实践是通过使用分立载体。在一种形式中,已知的是制造电池模块组件是采用机器人“抓取和放置”部件传输系统。这些方式将电池单元从运输支撑板移开,通过传送带输送电池单元至初始处理步骤(通常是电子验证的形式),接着通过抓取和放置将电池传送至高精度载体。这样的方式对于组装层式电池单元是有用的,层式电池单元具有紧凑的布置公差需求,而且具有特定的处理需求。虽然该方法对于组装操作期间保护电池单元是有效的,但这也导致了昂贵的工具和组装时间的浪费,时间浪费在定位载体、移除部件以进行特定的静止操作并将这些部件重新返还至载体以进入

下个操作。这又导致了包装和工具操作变得更加复杂和昂贵。

发明内容

[0007] 根据本发明的一个方面,公开了一种将电池组部件组装为电池模块组件的方法。该方法包括组合基本上为平面的电池单元和基本上为平面的散热片,从而电池单元和散热片沿着共同的面彼此接触。由此,电池单元和散热片的组合重新定向,使得该面对的相邻接触从在传送机构上的基本上水平的面变为基本上垂直的面,此后多个现在垂直定向的组合沿着由传送机构形成的纵向轴线在端部板之间对齐。一旦完成这种对齐,多个由对齐的电池单元和散热片组合组成的堆叠和端部板沿着轴线被压缩,该轴线基本上正交于电池单元和散热片之间的平面的界面;该基本上正交优选是沿着由传送机构形成的相同纵向轴线。一旦组成堆叠的电池单元和相关的部件(例如散热片、端部板或类似的)已被合适地压缩,堆叠的至少一个部分被封入适合的支撑结构,并随后被连接至一个或多个电路部件,以形成组装模块。用于传送和堆叠的该系统形成了全部的集成,由静止凸轮结构(在此也被称为凸轮)、滚子、提升机和传送带组成。随着带或相关的基本上是平面的传送面移动,凸轮的轮廓改变电池单元的方向,以用于下一步的操作。本发明该系统的有益之处包括消除了高精度包装和工具带来的成本低的电池模块和电池组的高速度组装。此外,该系统通过比传统的“抓取和放置”系统更多尺寸的改变,进一步降低了部件的成本。

[0008] 根据本发明的另一个方面,公开了一种大型电池模块或电池组的单个电池单元的堆叠方法。该方法包括将第一和第二基本上为平面的电池单元和各自的第一和第二基本上平面的散热片组合,从而在电池单元和散热片之间形成面对的相邻接触。从第一电池单元和散热片组合的单元边缘延伸的正极突片和负极突片组成突片对,限定第一突片方向,而从第二电池单元和散热片组合的单元边缘延伸的正极突片和负极突片组成突片对,限定第二突片方向。电池单元和散热片组合二者以这样的方式来传送,从基本上水平面的方向改为基本上垂直面的方向;一旦位于基本上垂直的方向,电池单元和散热片被放置于沿着传送机构(除了需要的基座—端部板)的交互(即,间隔)布置。从此,电池单元和散热片可以堆叠在出料载体上或相关的接收工具或平台上,用于压缩或接下来的其它步骤。

[0009] 根据本发明的又一个方面,公开了一种用于组装电池模块的系统。该系统包括传送器,其由至少两个传送带组成,从而第一电池单元和散热片组合(其以特定的正极-负极突片的方位)沿着第一个传送带传送,而第二电池单元和散热片组合,其限定了不同的特定的正极-负极突片方向,沿着第二个传送带传送。多个提升机沿着第一和第二传送带的方向中的每一个帮助调整一个或多个电池单元和散热器组合;这些提升机在一个或多个凸轮的作用下沿着基本上垂直的方向移动,从而传送带上的开口或相关的空隙使得提升机可以靠着接触的一个边缘(优选——但不是必须的——前缘)推动,影响电池单元和散热片组合方向的改变。一种基本上静止的引导件与一个或多个传送带协作,促进第一和第二电池单元和散热片组合(处于基本上垂直的方向)进入堆叠的交互对齐位置。用于接收和压缩堆叠的附加装置,以及用于在堆叠处于压缩状态时将支撑结构放置到堆叠上的装置,也作为系统的部件包括在其中,同时用于将至少一个电部件固定到支撑堆叠上的部件也包括在其中。在另一种形式中,传送机、凸轮、提升机和引导件构造为堆叠系统,用于提供第一和第二电池单元/散热片组合(与合适的端部板和辅助结构一起)进入所需的堆叠关系的交互对

齐。

[0010] 本发明还提供了下述方案：

[0011] 1. 一种组装电池组部件的方法，所述方法包括：

[0012] 组合基本上为平面的电池单元和基本上为平面的散热片，使得在它们之间形成面对相邻接触；

[0013] 将所述电池单元和散热片组合从所述面对相邻接触基本上是水平面的方向传送到所述面对相邻接触基本上是垂直面的方向；

[0014] 沿着与由所述面对相邻接触限定的平面尺寸基本上正交形成的轴线，在多个端部板之间对齐多个所述基本上垂直的电池单元和散热片组合，由此限定堆叠；

[0015] 沿着所述基本上正交的轴线压缩所述堆叠；

[0016] 将所述堆叠的至少一部分封入支撑结构；以及

[0017] 连接所述堆叠至电路，使得由此形成组装的模块。

[0018] 2. 如方案1所述的方法，其中所述传送包括：

[0019] 沿着第一传送机在第一位置传送以电突片定向的第一多个所述基本上垂直的电池单元和散热片组合；

[0020] 沿着第二传送机在第二位置传送以电突片定向的第二多个所述基本上垂直的电池单元和散热片组合；以及

[0021] 使用至少一个基本上静止的引导件交互混合所述第一和第二多个所述基本上垂直的电池单元和散热片组合。

[0022] 3. 如方案2所述的方法，其中所述传送所述第一和第二多个所述基本上垂直的电池单元和散热片组合包括沿着多个基本上平行的传送带传送它们，至少直到所述引导件和所述第一和第二多个所述基本上垂直的电池单元和散热片组合之间形成接触。

[0023] 4. 如方案3所述的方法，进一步包括在所述压缩之前，绕着基本上水平的轴线旋转所述堆叠。

[0024] 5. 如方案3所述的方法，其中，所述压缩进行到预定的力和距离。

[0025] 6. 如方案3所述的方法，其中，所述传送在至少一个传送带上执行。

[0026] 7. 如方案6所述的方法，其中，所述至少一个传送带的一部分与凸轮结构和多个提升机一起协作，用于将所述电池单元和散热片组合从基本上水平的方向改变为基本上垂直的方向，所述提升机沿着所述至少一个传送带的伸长尺寸间隔布置，并可移动地响应所述凸轮结构，使得所述多个提升机的至少一个的一部分与所述电池单元和散热片组合接触，以影响其方向的改变。

[0027] 8. 如方案1所述的方法，其中，所述将所述堆叠的至少一部分封入支撑结构包括连接所述堆叠至框架并连接所述框架的至少一个和所述堆叠至外罩。

[0028] 9. 如方案8所述的方法，进一步包括在所述组装的模块上进行质量控制测试和电测试中的至少一个。

[0029] 10. 一种堆叠电池组的单独电池单元的方法，所述方法包括：

[0030] 组合第一基本上为平面的电池单元和第一基本上为平面的散热片，使得在它们之间形成面对相邻接触，其中正极突片和负极突片对在此限定了相应于所述第一电池单元和散热片组合的第一突片方向；

[0031] 组合第二基本上为平面的电池单元和第二基本上为平面的散热片,使得在它们之间形成面对相邻接触,其中正极突片和负极突片对在此限定了相应于所述第二电池单元和散热片组合的第二突片方向;

[0032] 将所述第一和第二电池单元和散热片组合从所述面对相邻接触基本上是水平面的方向传送到所述面对相邻接触基本上是垂直面的方向;以及

[0033] 沿着与由所述面对相邻接触限定的平面尺寸基本上正交形成的轴线,在多个端部板之间间隔所述第一和第二基本上垂直的电池单元和散热片组合,由此限定堆叠。

[0034] 11. 如方案10所述的方法,其中所述传送包括:

[0035] 沿着第一传送机传送所述第一电池单元和散热片组合,至少直到产生所述间隔;以及

[0036] 沿着第二传送机传送所述第二电池单元和散热片组合,至少直到产生所述间隔。

[0037] 12. 如方案11所述的方法,进一步包括使用至少一个基本上静止的引导件获得所述间隔。

[0038] 13. 如方案11所述的方法,其中,所述传送所述第一和第二电池单元和散热片组合沿着基本上平行的传送带进行,至少直到产生所述间隔。

[0039] 14. 一种用于从多个单独电池单元组装电池模块的系统,所述系统包括:

[0040] 传送机,其包括多个传送带,使得限定第一突片方向的第一电池单元和散热片组合沿着所述传送带的第一个传送,限定第二突片方向的第二电池单元和散热片组合沿着所述传送带的第二个传送;

[0041] 多个提升机,其构造成沿着所述第一和第二传送带的每个调整至少一个电池单元的方向;

[0042] 至少一个凸轮,其与至少一个所述传送带和所述多个提升机协作,使得在所述多个提升机的至少一个和所述至少一个凸轮之间接触时,所述多个提升机的所述至少一个接触各自的第一或第二所述电池单元和散热片组合,以影响其方向的改变;

[0043] 至少一个基本上静止的引导件,其与所述第一和第二传送带的至少一个协作,以促进所述第一和第二电池单元和散热片组合进入堆叠的交互对齐放置,而所述交互对齐的第一和第二电池单元和散热片组合基本上处于垂直的方向;

[0044] 从所述传送机接收所述堆叠的装置;

[0045] 一旦所述堆叠传送至用于接收的所述装置,用于压缩所述堆叠的装置;

[0046] 当所述堆叠处于其压缩的状态时,将支撑框架放置到所述堆叠上的装置;以及

[0047] 将至少一个电部件固定至所述支撑的堆叠的装置。

[0048] 15. 如方案14所述的系统,其中,所述第一和第二传送带基本上彼此平行地布置。

[0049] 16. 如方案14所述的系统,进一步包括在所述堆叠进入用于压缩的所述装置之前,绕着其水平轴线旋转所述堆叠的装置。

[0050] 17. 如方案14所述的系统,其中,沿着所述传送机的尺寸在所述多个提升机之间的间隔,使得通过所述多个提升机的相邻的一对将所述第一和第二电池单元和散热片组合的至少一个放置进入所述基本上垂直的方向,所述第一和第二电池单元和散热片组合的所述至少一个的任何倾斜偏差基本上被消除,至少直到在用于接收的所述装置上形成所述堆叠。

[0051] 18. 如方案17所述的系统,其中,用于接收的所述装置限定盒状的结构,其包括在多个侧部上的垂直直立的构件和至少一侧上的可移动的直立结构,使得在所述可移动的直立结构向所述堆叠的至少一个端部移动时,所述堆叠在所述盒状结构中被压缩。

[0052] 19. 如方案14所述的系统,进一步包括机械臂,其构造成将一组所述交互对齐的第一和第二电池单元和散热片组合标引进入位置,以捕捉远离所述接收装置的所述组的端部,将所述组拉向所述接收装置。

[0053] 20. 如方案19所述的系统,其中,所述机械臂的运动比通过所述传送机施加给所述组的行进速度更快。

附图说明

[0054] 下述关于特定实施例的详细描述,通过结合下述附图一起阅读,将得到最好的理解,其中相同的结构采用相同的附图标记表示,并且其中:

[0055] 图1以电池组的形式示出了车辆推进系统概念;

[0056] 图2以独立的形式示出了用在图1中的电池组中的多个电池部件;

[0057] 图3示出了根据本发明的一个方面用于制造电池模块的流程;

[0058] 图4示出了图3中堆叠操作的第一部分;

[0059] 图5示出了图3中堆叠操作的第二部分;以及

[0060] 图6示出了从传送流水线上将部件移除以完成模块堆叠操作。

具体实施方式

[0061] 首先参见图1,电池组1采用多个具有电池单元100的电池模块10,以部分分解的视图示出。基于所需的输出电力,多个电池模块10可组合成更大的组或部分;这可以对齐从而由通过共同的托盘2支撑,该托盘还可以用作冷却液软管3的支撑,这里可能需要补充的散热。在本文中,术语“电池单元”、“电池模块”和“电池组”(以及它们简称的变形“单元”、“模块”以及“组”)用于描述基于整体基于电池的电力系统的不同程度的部件,以及它们的组件。例如,多个单独的电池单元形成电池模块的构建单元。多个电池模块(与辅助装备一起)形成完整的电池组。

[0062] 隔板4可限定出主要支撑结构,其可以用作冷却液软管3的界面,并在电池需要维修的事件中包围电池断开单元。除了提供多个电池模块10的支撑外,托盘2和隔板4可以支撑其它模块,例如电压、电流和温度测量模块5。示出了一个电池模块10中单独的电池单元100的布置(接下来将详细讨论),通过电压和温度子模块6以插头连接、母线、保险丝或类似的形式覆盖。尽管示意性地示出了T型结构,本领域技术人员可以理解的是,电池组1也可形成为其它合适的结构。类似的,电池组1可包括——在示例性结构中——在大概两百到三百之间的单独的电池单元100,尽管(类似布置)电池单元100的数量可以更多或更少,基于车辆电力的需求。在一个示例性的形式中,电池组1由三个部分组成,第一部分具有两个模块10,每个模块10包括36块电池单元100,沿着T型电池组1的车辆纵轴布置72个电池单元部分,第二部分具有两个模块10,每个模块10包括36块电池单元100以及一个模块具有18块电池单元形成90块电池单元部分(也沿着车辆纵轴布置)以及第三部分(位于T型电池组1的车辆横轴),具有三个模块10,每个模块10包括36块电池单元100以及一个模块具有18块电池

单元100,形成126块电池单元部分,形成总数为288块的电池单元。其它的特征,例如手动维修断开7、绝缘部8和外罩9完整了电池组1。除了前面提到过的电池断开单元,其它的动力电部件(未示出)可被采用,包括电池管理系统或相关的控制器。

[0063] 接着参见图2,以分解图的形式示出了电池模块10的一部分(在这里也称为子组件110)的一个实施例。为了形成模块10,下面描述的部件中至少有一些将以类似堆叠的方式重复地布置在由多块电池单元100组成的子组件110中。端部框架(也称作端部板)104和重复的框架106形成子组件结构的底部,其中每个重复的框架106可用于为相应的电池单元100提供稳固的安装位置。进一步的,液体轴承散热片(或板)102可与电池单元100热流通地布置,以进一步提高热容量并从而传递热;它们靠近重复框架106中相应的一个,方便了与电池单元100大体相似方式的固定位置。端部框架104和重复框架106通常由质量轻、不导电的材料制成,例如塑料(作为示例,聚丙烯,尼龙6-6)以及其它低成本的材料,并且为了结构强度可以是增强纤维,如果需要的话。在可选的形式中,绝缘板108可被放置在电池单元100和散热片102或框架104、106之间,以保护电池单元100。在优选的形式中,绝缘板108是由塑料或相关的材料制成的,并且可被固定到散热片102上。

[0064] 具体的,多个单独的电池单元100限定了大体上是菱形的结构,由正极和负极构成,被电解膜隔开(细节未示出)。在优选的形式中,电池单元100是由本领域技术人员已知的锂化合物或相关的材料制成,提供电化学反应。正极和负极连接突片从各自的正极和负极的外边缘向外延伸,以提供与其它电池单元的电连接性。该突片优选的是从基于铝的(正极)和基于铜的(负极)材料来制成,并且彼此通常是不一样的。接合步骤,例如通过焊接的多种形式,可采用这样的方式形成突片之间所需的机械和电连接。类似的,框架104、106、冷却板102和绝缘板108的相关的结构(其中示出了任意后三者)限定了相似的基本上菱形的结构,并且通常以示出的堆叠布置方式放置在相邻的电池单元之间。在一种形式中,端部框架104可以是板的形式,用作单独的电池单元100组装好的堆叠的容纳结构。在一个突出的实施例中,堆叠模块10由两个端部板104、13个散热片102和12个菱形壳式电池单元共27个部件组成。

[0065] 接下来参见图3-6,示出了根据本发明具有高吞吐组装线将多个电池子组件110组成多个模块10的方法1000。尽管这里示出的子组件110采用的是壳式电池的结构,本领域技术人员可以理解的是,这也可以应用在袋式电池的结构上。特别的,组装线1100是单一生产线(而不是多条生产线)用于模块10的组装。特别参见图3,示出了流程中最重要步骤的整体视图,其中,首先第一单独电池单元100先被进行开路电压(OCV)测试1005,以确定它们的电力适用性。在一种形式中,电池单元100从盒(未示出)或相关载体上卸载。作为示例,盒可具有在其中的多个孔,使得测试机(未示出)能够轻易的进入。一旦单独的电池单元100通过测试机检测为符合要求的,它就被移动(例如通过推杆或相关的装置(未示出))到组装线1100上,此时散热片102可被加入1010,与电池单元100面对布置。端部板104和散热片102会发生并行活动(节省了在端部板104上导电OCV测试的需求)。一旦所有的电池单元100、散热片102和相关的部件(例如端部板104)已被组装,它们移动到堆叠操作1015,在这它们被对齐以进行接下来的压缩1020,沿着它们的纵轴,压缩至预定的力和位移。本领域技术人员可以理解的是,压缩的力和位移将与电池单元化学性和散热片设计有关,通常压缩力的范围是100-400牛顿,压缩的位移是1-30毫米,接着在框架和覆盖操作1030中,装入合适的类似盒

状的结构1025内。从此,母线和相关的电连接(这可能是前述的电压和温度子模块6的一部分)和接下来的质量控制和电测试1040被引导。

[0066] 特别参见图4,结合图3,示出了根据本发明的一个方面的组装线(或工具)系统1100的沿边立视图,具有传送机1110,与多个凸轮1120和轮式提升机1130协作,来改变合并用在电池模块中的每个单独电池单元100和散热片102组合的堆叠方向。在一个优选的(然而并不是必须的)形式中,散热片102大概是10毫米深,而电池单元100大概是12毫米深。在示出的图中,传送机1110(在一个特定实施例中是带式的)从左向右移动基本上是水平方向的电池单元100,使得凸轮1120的轮廓通过沿着传送机1110形成的开口向上推动向下偏置的(尽管,作为示例,重力或弹簧负载)提升机1130。这又带来了电池单元100从它们在左侧的水平方向改变为在右侧堆叠准备的它们的基本上垂直方向。特别的,提升机1130间隔(在一种形式中,可以是大概25毫米)和凸轮1120的轮廓设计使得电池单元100的定位不会带来作用在电池单元100、散热片102和辅助部件上特别显著的力,或使得它们彼此能够分开;然而,相邻的提升机1130(实际上是板状的装置)是足够靠近的,从而一旦单独的电池单元100/散热片102组合移动到它们垂直的方向,它们在这样相邻的提升机1130之间是不独立的。

[0067] 接下来结合图3参见图5,示出了图4中电池单元100对齐和堆叠1015的俯视图。如上所述,提升机1130基本上是类似板的形状,包括延伸穿过传送机1110大部分宽度的横向尺寸。堆叠步骤通过对电池单元100标引完成,电池单元100通过一个或多个引导件1140来自平行传送机1110,引导件在提升机1130收缩时定位且支撑这些部件。特别的,引导件1140组合两个事先分离的传送机流1110A和1110B,使得部件可以平行地处理且接下来能正确地进入单一的传送机1110。在一种形式中,静止引导件1140可以是坚硬的塑料以改善高的耐磨度。考虑到采用了两个平行的传送机进给到一个,第一传送机1110A可移动当前垂直的电池单元100从而在一个传送机1110A流上的下面的电池单元100A的正极(即,基于铝的)突片105A位于组合传送机1110横向向外的部分上,而负极(即,基于铜的)突片105B位于该组合的传送机1110横向向内的部分上。第一传送机1110A可相应于第一突片的位置或方向。第二传送机1110B以相反的方式构造,特别的,将下面电池单元100B的突片105A和105B定位使得一旦容纳第一和第二电池单元100A、100B的各自的子组件并置,来自一个电池单元的正极突片105A相邻于邻近电池单元的负极突片105B,如位置1115处所示。第二传送机1110B可相应于第二突片位置或方向。引导件1140和提升机1130紧密的协作,它们和电池单元之间通过合适的低摩擦系数连接,有助于提高面对相邻电池单元100的固定组装,因为它们等待压缩时从传送机1110向下行进。本领域技术人员可以理解的是,引导件1140材料的选择、表面处理和几何结构取决于电池单元和散热片的材料、尺寸和组装率。从电池单元100操作的过程中发生的多个方向的改变可知,电池单元100和辅助部件(例如散热片102、分隔器或类似)必须充分地连接到彼此上,从而在这样的方向改变过程中不会分离,方向的改变带来了它们沿着传送机1110、凸轮1120、提升机1130和引导件1140组成的组装线1100的移动。进一步的,电池单元100的表面与提升机1130接触,必须具有足够的刚度,以维持改变方向的部件的形状。此外,电池单元100必须具有自定位特征,使得它们能够自然地在它们集合时彼此能够再次嵌套。在图4中,散热片102在转角具有能与电池单元100接合的特征,其是面对布置,具有大概4毫米的材料,并且在后部具有大概4毫米的凹槽,以抓取下个电池单元。这

样的特征使得电池单元100能在简单的基于传送机的组装线1100上处理,而不需要精确的载体,从而还减少了浪费的组装步骤。在一种特定的形式中,在大概12和24个之间的电池单元100/散热片102组合之间能在一对端部板104(其中之一示出的是沿着第二传送机1110B行进)之间堆叠。

[0068] 在提升机1130和传送机1110之间使用集成路径,具有凸轮1120和引导件1140,用于电池单元100的定位,以及部件序列,其便利子组件110和相关的大型电池单元高速的组装,其通过定位部件成堆叠,无需改变方向,而这在传统的基于抓取和放置的装备上是需要的。这里公开的这样的系统,不仅是精确处理的部件是分散组装且高速运行(这使得更多部件的变化),但是由于组装的部件限定了外沿边缘的方向,使得可以采用小的制造占用空间。组装线系统1100还可轻易地调节到更高或更低的速度,通过调节生产线的速度或通过调节系统1100的长度。相反,采用传统的抓取和放置系统或机器人,具有相同功能的组装方式,需要采用复杂的铰接头和工具来束缚这些部件。本发明人预估基于本发明的系统1100可以比基于抓取和放置的系统或基于机器人的系统快大概10倍;并且能生产制造占用空间显著更大的量和资本投资来支持大型制造量。

[0069] 接下来结合图3参见图6,俯视图示出了一组对齐的电池单元100,接下来将沿着传送机1110从左到右的方向移动,速度比传送到静止保持工具1150上的传送机的速度快,在一种形式中,静止保持工具构造为出料载体,以接收交互对齐的电池单元100。如图所示,图2中示出的单一的端部板104相对于保持工具1150面对相邻地布置。附加引导件1145具有一体的衬套,沿着传送机1110布置,以确保电池单元100在它们的行进中持续地对齐。随着电池单元100移动进入这些引导件1145,图4和5中的提升机1130下降,电池单元100位置和方向通过衬套的界面被维持。该组电池单元100接着移动到出料载体1150,采用的移动速度大于传送机1100的速度。在这个示例中,移动是通过机械臂1160来完成的,该机械臂引导入位置,抓取左侧的端部电池单元组,并将该电池单元组推向右侧地到出料载体1150上。这样,出料载体1150设计得引导电池单元100以维持对齐,并具有静止保持工具1152,其沿着一根轴端(图中所示为右侧)布置来定位电池单元100,并且可移动的保持工具1154(图中所示为左侧的轴端)能够伸缩,使得电池单元100可以移动到出料载体1150上,并在传输过程中又能被保持在位置上。安装工具的引导件用于容纳子组件110多个电池单元100的横向边缘。在一种优选的方式中,出料载体1150的表面限定了合适的低摩擦系数,便利了电池单元100边缘滑动过它的表面。如图所示,出料载体1150限定了类似盒状的结构,从而一个或多个静止保持工具1152和安装工具的引导件用作多个侧面上的垂直直立构件(即,壁),从而在可移动保持工具1154(作用似它自身的直立结构)抵着堆叠的端部,所述堆叠被压缩得类似盒状的结构,由出料载体1150形成。一旦组成模块10的所有的电池单元100合适地对齐并且被放置在出料载体1150上作为子组件110,它们准备好接收支撑结构、电连接性和其它组件,正如接下来的详细描述。在这个形式中,子组件110应考虑为软堆叠。

[0070] 堆叠操作1015的软堆叠接下来进行压缩操作1020,在此出料载体1150(子组件110位于载体的外沿边缘,并轴向地容纳在静止保持工具1152和可移动保持工具1154中,横向地容纳在工具安装引导件中)首先绕着水平轴旋转,从而子组件110的部件可被定位在电池单元100顶部的基准。该旋转步骤先于压缩完成,以减少从一个电池单元到另一个电池单元的高度差,这有助于改善母线(未示出)的固定结合,通过将表面在接合之前放置得尽可能

的近。本领域技术人员可以理解的是,旋转步骤的工程方案的选择可包括硬工具加工(图中未示出)或轻微压缩(图中未示出)或相似的方法,防止部件分离。之后,压缩力绕着软堆叠的轴向尺寸施加180度,通过可移动保持工具1154朝向静止保持工具1152。该压缩至预定的力和位移。本领域技术人员可以理解的是,该压缩的力和位移将与电池单元化学性质和散热片设计有关,通常该压缩力的范围是100到400牛顿,压缩的位移是1至30毫米。一旦达到该预定的程度,类似盒状的框架(未示出,作为示例的是U型的结构,其自身端部板具有互锁的特征)绕着压缩过的堆叠(例如,通过激光,电阻或机械连接)固定,之后压缩力被释放,从而框架继续沿着堆叠的横向外沿边缘尺寸保持堆叠不动。从这里,单元绕着水平轴旋转回180度,之后可进行可选的条形码和相关的扫描操作。最后,框架的外罩(包括线束、母线、连接器和辅助电子设备,可能全部被装备在集成电池传感板(ICSB)中)连接到合适的堆叠和框架。这些框架附加和外罩添加步骤示出为1030。从这里,母线被焊接1035。在优选的形式中,步骤1030和1035在自动(不是手动)过程中被引导(因为开放高压接触可能会危害附近的工人),同时清洁度要求也会更容易维持。在一种更加优选的形式中,电连接(例如与母线和其它ICSB部件相关的)能在母线结合站(未示出)执行——其中一旦该单元以固定的方式在其中被接收,便执行标引和焊接步骤。该焊接工作——优选的是用于固定母线和突片105A、105B之间的电连接,其从每个电池单元100延伸——可以是任何方便的形式,包括超声波焊接或电阻焊接或激光焊接,并且也可以通过机械紧固等来补充。

[0071] 母线的焊接1035完成后,进行质量控制(QC)和电步骤1040。例如,代表多个模块10部件的序列号的条形码可被固定,使得后续特定部件能被识别。类似的,将进行相互电连接的装备上的测试,例如电压、温度传感模块(VTSM)板,电压、电流和温度模块(VITM),电压、电流和控制模块(VICM),以及前述的母线和其它暴露的电接触。额外的测试也可能在母线或相关装备上使用的焊接上进行。一旦进行了测试和相关的QC测试,移动完成的模块10(例如通过手动或自动引导车或传送机)到位于工厂地板上的其它的工作站,进行附加的组装步骤。这些步骤可包括将模块10组装为更大的块状部件;这可包括连接托盘和隔板(例如图1中的托盘2和隔板4);安装冷却液装置(即,图1中的软管,导管或类似的)以及泄漏测试(例如,采用空气流量或相关的非液体技术)和压力测试,连接电总线、保险丝和相关的线和控制电路,以及绝缘件8和外罩9到托盘2(也是图1中的)上,在电池块1中的多个模块10的电测试,连接车辆的连接硬件(例如,交叉杆或相关的支架,未示出),至顶部的电池块1,合适条形码、标签和相关部件识别的应用,最终的质量检测并传递到运输架或相关的容器中,接着到车辆组装厂,将其安装到车辆上。

[0072] 尽管为了示例说明本发明,示出了特定的具有代表性的实施例和细节,然而本领域技术人员可知,在不脱离由所附权利要求限定的本发明的范围外,可作多种改变。

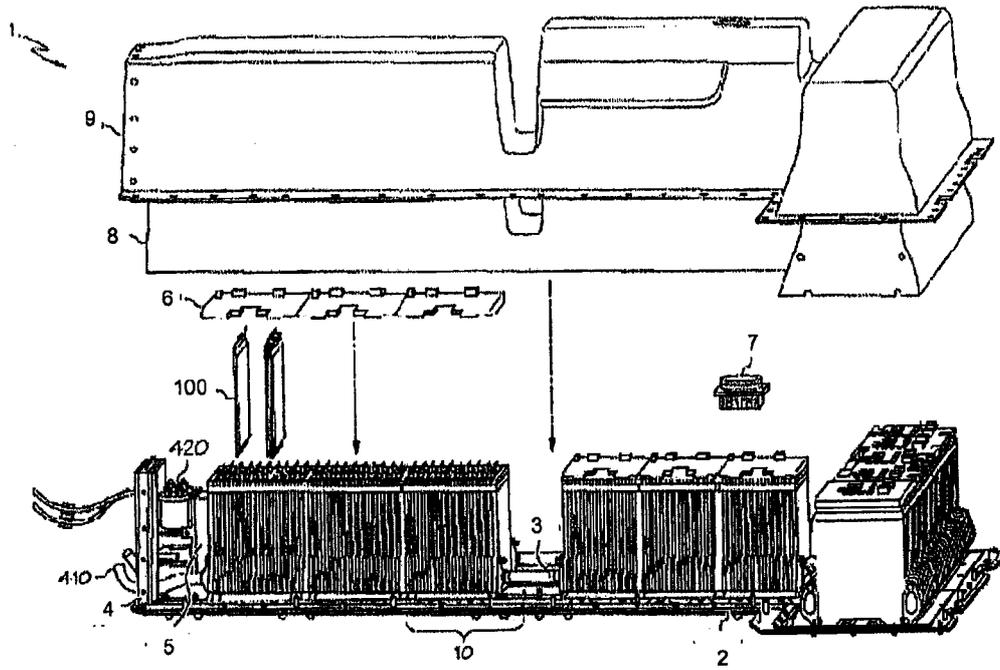


图 1

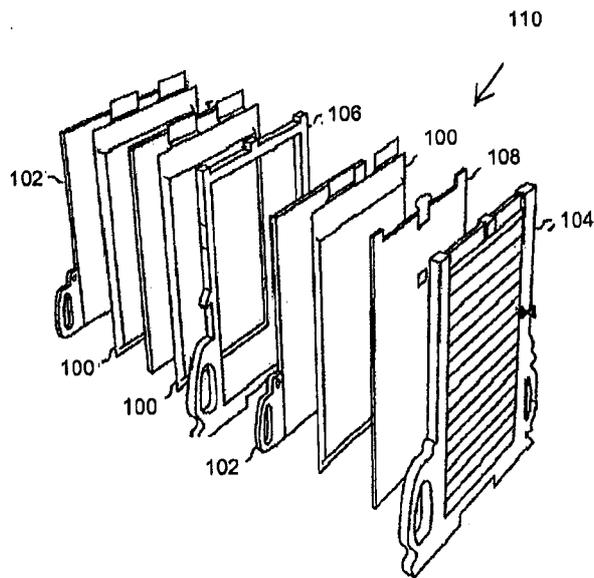


图 2

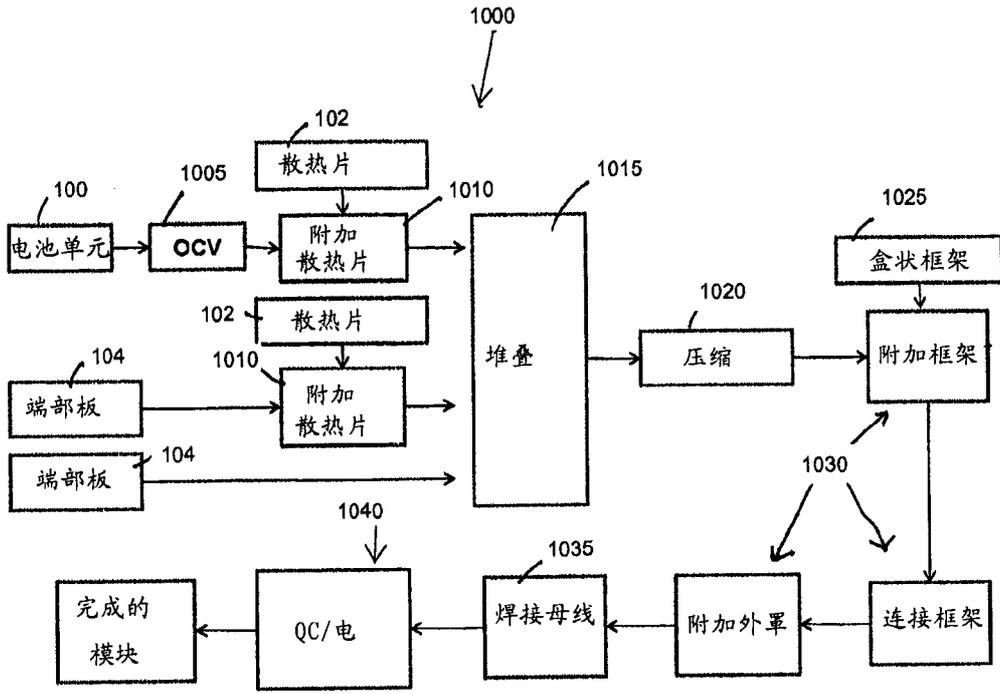


图 3

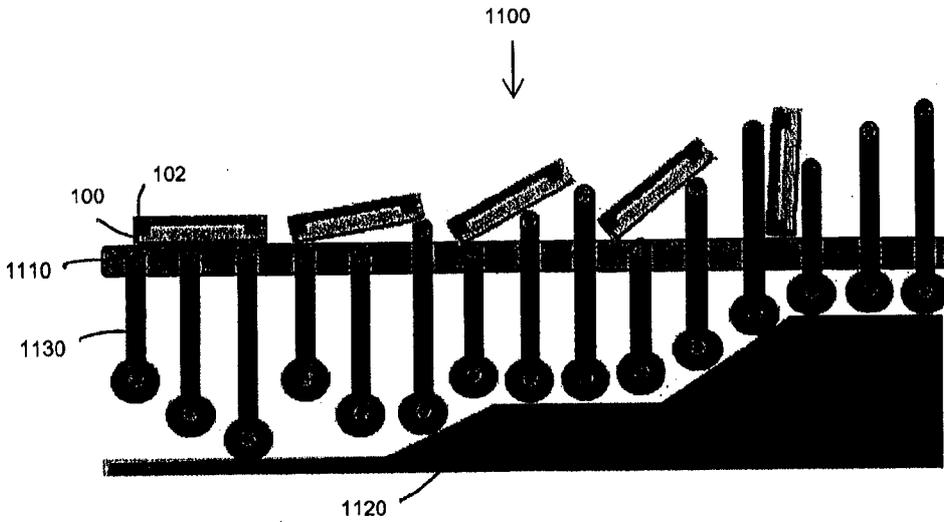


图 4

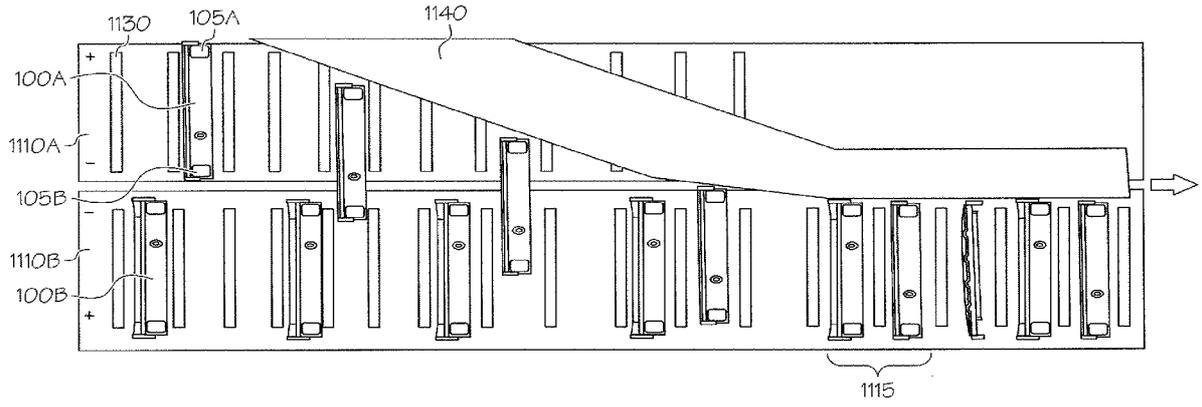


图 5

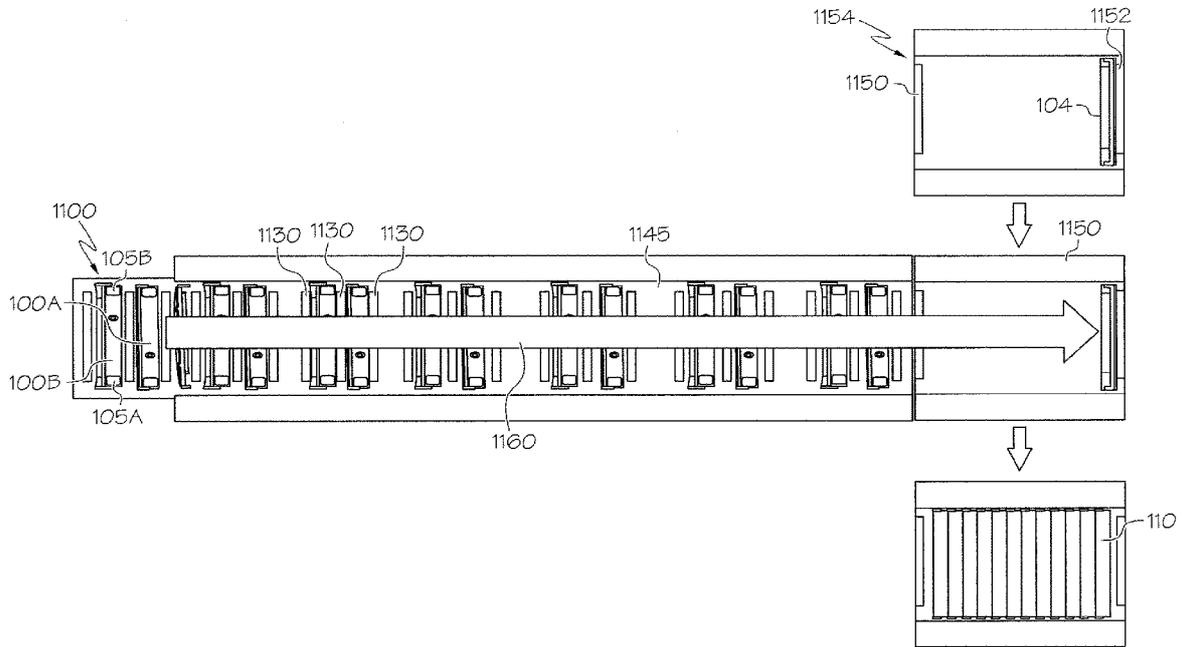


图 6