



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119230902 A

(43) 申请公布日 2024.12.31

(21) 申请号 202410861430.6

(22) 申请日 2024.06.28

(30) 优先权数据

23182527.4 2023.06.29 EP

(71) 申请人 沃尔沃汽车公司

地址 瑞典哥德堡

(72) 发明人 D·卡尔森 M·哈贾厄姆沃尔伯格

K·珀森

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

专利代理师 胡琪

(51) Int. Cl.

H01M 10/04 (2006.01)

H01M 50/107 (2021.01)

H01M 4/02 (2006.01)

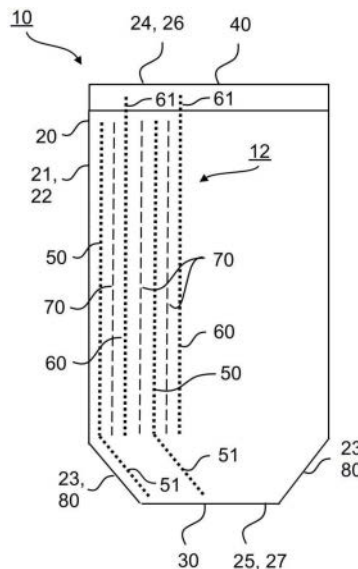
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

电池单元、车辆和用于制造电池单元的方法

(57) 摘要

本公开涉及一种电池单元(10),包括具有壁(22)和至少一个电池端子(30,40)的外壳(20),该电池单元(10)包括具有电极片(51)的电极材料(50),该电极材料(50)的至少部分在外壳(20)内沿着壁(22)延伸,电极片(51)电连接到至少一个电池端子(30,40),并且该电池单元(10)还包括偏转结构(80),该偏转结构被配置为使至少一些电极片(51)偏转远离壁(22)。本公开还涉及一种包括电池元件的车辆,该电池元件具有至少一个这样的电池单元(10)。本公开还涉及一种用于制造电池单元(10)的方法(100)。



1. 一种电池单元(10),包括具有壁(22)和至少一个电池端子(30,40)的外壳(20),所述电池单元(10)包括具有电极片(51)的电极材料(50),所述电极材料(50)的至少部分在所述外壳(20)内沿着所述壁(22)延伸,所述电极片(51)电连接到所述至少一个电池端子(30,40),并且所述电池单元(10)还包括偏转结构(80),所述偏转结构被配置为使至少一些电极片(51)偏转远离所述壁(22)。

2. 根据权利要求1所述的电池单元(10),所述外壳(20)包括所述偏转结构(80)的至少部分。

3. 根据权利要求1或2所述的电池单元(10),所述偏转结构(80)至少部分地由所述壁(22)的壁部分(23)形成。

4. 根据权利要求3所述的电池单元(10),所述壁部分(23)是所述壁(22)的倒角部分。

5. 根据权利要求3所述的电池单元(10),至少部分地形成偏转结构(80)的所述壁部分(23)被布置在所述外壳(20)的两个相对的末端部分(24,25)之一处。

6. 根据前述权利要求1或2所述的电池单元(10),至少一些电极片(51)彼此重叠。

7. 根据前述权利要求1或2所述的电池单元(10),所述外壳(20)为圆柱形,并且所述外壳(20)具有电极组件(12),所述电极组件(12)包括所述电极片(51)并且为卷筒型。

8. 根据前述权利要求1或2所述的电池单元(10),至少部分所述外壳(20)被配置为所述至少一个电池端子(30,40)。

9. 根据前述权利要求1或2所述的电池单元(10),所述外壳(20)包括桥接材料(90),所述桥接材料在结构上连接所述电极片(51)与所述至少一个电池端子(30,40)。

10. 根据权利要求9所述的电池单元(10),所述桥接材料(90)导热和/或导电。

11. 根据权利要求9所述的电池单元(10),所述桥接材料(90)是糊状物和/或粘合剂。

12. 根据权利要求9所述的电池单元(10),所述外壳(20)内的另一电极材料(60)和/或隔板材料(70)与所述桥接材料(90)间隔开。

13. 一种包括电池元件的车辆,所述电池元件具有根据前述权利要求中任一项所述的至少一个电池单元(10)。

14. 一种用于制造电池单元(10)的方法(100),所述方法(100)包括:

提供具有壁(22)和至少一个电池端子(30,40)的外壳(20),

提供至少一个电极材料(50),所述电极材料具有用于电连接到所述至少一个电池端子(30,40)的电极片(51),

将所述至少一个电极材料(50)插入所述外壳(20)中,使得所述电极材料(50)的至少部分在所述外壳(20)内沿着所述壁(22)延伸,并且所述电池单元(10)的偏转结构(80)使至少一些电极片(51)偏转远离所述壁(22)。

15. 根据权利要求14的方法(100),所述方法(100)还包括:

加热所述外壳(20)的第一末端部分(25),所述第一末端部分(25)是所述电极片(51)所在的位置,以将所述电极片(51)接合到所述至少一个电池端子(30,40)。

电池单元、车辆和用于制造电池单元的方法

技术领域

[0001] 本公开涉及电池单元、车辆和制造电池单元的方法。

背景技术

[0002] 电池电动汽车 (BEV) 依靠电池单元中储存的电力运行, 电池单元被配置在车辆的各种设置中, 例如模组、无模组电池包 (cell to pack) 或车身电池 (cell to body)。一旦电量耗尽, 电池单元必须重新充电。许多车主和驾驶员希望尽可能快地到达目的地, 并且重视短暂的充电停留, 以便重新上路并快速到达目的地。

[0003] 给汽油汽车加油很简单, 包括将燃料手柄和喷嘴插入车辆加油管。随后的泵送动作将移动汽油, 并在一两分钟内填满常规大小的汽车油箱。除了运行电泵来移动汽油之外, 在液体移动过程中几乎没有能量损失。总而言之, 通过管道转移汽油本身可以被认为是一个无损的过程。

[0004] 与转移以可燃液体形式储存的化学能相比, 为电池电动汽车充电的过程涉及传输电子 (即电流), 因此具有根本的不同。当通过导线传输大电流时, 传输损耗会显著增加, 因为损耗与导线中的电阻有关, 并与电阻成比例。这种现象是 BEV 独有的, 在传统的内燃机汽车中没有对等物。因此, 对 BEV 进行再充电需要仔细的设计考虑和减轻与例如电阻热损失、冷却功率、电池电解质温度和可能的退化相关的多个参数的系统选择, 同时旨在提供能够匹配内燃机车辆的快速充电体验。

[0005] 除了与 BEV 再充电相关的所有技术设计和系统挑战外, 电池单元的生产是非常复杂的制造过程。具体地, 对于大多数应用, 例如车辆, 电池单元应该以单位重量高能量密度制造。因此, 制造过程是复杂的, 并且涉及许多不同的制造步骤。例如, 全自动制造需要大量投资来采购和微调生产设备, 以达到所需的质量、产量和成本目标。小的工艺改进, 如减少时间或将两个或多个工艺步骤整合为一个步骤, 可以快速实现大规模节约、提高盈利能力和产量。

发明内容

[0006] 本公开的独立权利要求的主题至少部分解决或缓解了上述问题, 其中从属权利要求中包含了更多示例。

[0007] 根据本公开的第一方面, 提供了一种电池单元, 包括具有壁和至少一个电池端子的外壳。该电池单元包括具有电极片的电极材料, 该电极材料的至少部分在外壳里面沿着壁延伸。电极片电连接到至少一个电池端子。该电池单元还包括偏转结构, 该偏转结构被配置为使至少一些电极片偏转远离壁。

[0008] 通过偏转结构将至少部分电极片偏转远离壁, 组装电池单元时, 在将具有电极片的电极材料插入外壳之前, 无需进行电极片的有利偏转。因此, 偏转结构可以被理解为每个电池单元的内置特征, 其在组装电池单元时提供有利的片偏转。这省去了另外的耗时制造步骤以及在相应制造步骤中为此目的所需的任何机器或工具。这反过来又节省了制造电池

单元的成本。考虑到不同应用中使用了多少个电池单元,尤其是在车辆中,这些成本节约累积起来变得非常显著。

[0009] 所述偏转结构被配置为将电极片偏转远离壁,这可能意味着偏转结构被布置和/或设计为使电极材料的至少一些电极片偏转远离壁。特别地,电极片可以偏离电极材料的一部分,特别是沿着壁和/或平行于壁在其延伸方向上延伸的第一部分。例如,电极片通过偏转结构的偏转可以是一次性效果和/或永久效果。当具有电极片的电极材料被插入外壳中时,可以在电池单元的制造或组装期间实现一次性效果。在这种情况下,电极片可以偏转,特别是相对于电极材料的第一部分弯曲。电极片然后可以保持弯曲。永久效果可能是当偏转结构即使在制造之后仍向至少一些电极片施加力并因此保持向上弯曲。

[0010] 被配置为使至少部分电极片偏转远离壁的偏转结构可替换地表述为通过其使至少部分电极片偏转远离壁的偏转结构。偏转远离壁的至少一些电极片可以包括大部分或全部电极片。

[0011] 特别是,电极片可以被偏转,使至少部分、大部分或基本上所有电极片相互接触,特别是通过物理接触的电接触。这有利于各个电极片之间的电接触,以改进从电极片到电池端子的导电性。

[0012] 偏转结构和/或电极材料可被配置为弯曲至少部分电极片。这意味着电极材料被弯曲,特别是沿着垂直于电极材料沿着壁的延伸方向延展(run)的线弯曲。这种弯曲线可以在片部分和电极材料的另一部分之间延展。另一部分在本文中可称为第一部分,而片部分在本文中可称为第二部分,用于区分这两个部分。电极材料的弯曲可以具有弯曲角度,该弯曲角度可以通过偏转结构,特别是其配置,例如尺寸、取向等来提供。

[0013] 特别地,电池单元可以包括两个电池端子,具体为第一电池端子和第二电池端子。第一电池端子可以连接到电极片。电池单元可以进一步包括至少一种,特别地,两个电极材料,具体是第一电极材料和第二电极材料。具有电极片的电极材料在本文中可被称为第一电极材料。电池单元还可以包括可设置在两个电极材料之间的隔板材料。电极材料和隔板材料可以是外壳内的电极组件的一部分,其可以是例如卷筒(jelly roll)类型。

[0014] 电极片可为多个电极材料之一的一部分。特别地,电极片可以设置在电极材料的末端或形成电极材料的末端。电极材料可具有第一部分和第二部分,例如,如上所述。第一部分可以是与第二部分不同的部分,其可以具有电极片。第一部分和/或第二部分可以至少部分地沿着外壳的壁延伸。例如,第一部分的延伸方向,特别是纵向延伸方向,可以平行于壁。偏转可以使得电极材料的第一部分和电极材料的第二部分的延伸方向,特别是纵向延伸方向彼此不同。特别地,第二部分可以沿着其(纵向延伸)远离壁延伸。特别地,在这两个部分之间可能存在由偏转结构的偏转提供的弯曲,例如沿着上述弯曲线。同样,或者换句话说,这两个部分的延伸方向之间可以有一个角度。

[0015] 在一个示例中,外壳可包括至少部分偏转结构。特别地,外壳可以包括偏转结构的大部分或全部。此外,外壳和偏转结构可以被设计成单件或彼此一体。偏转结构到外壳中这种结合简化了电池单元制造过程中的偏转工艺的提供。

[0016] 在一个示例中,偏转结构可至少部分由壁的壁部分形成。该壁部分可以是内壁部分或内壁和外壁部分。对于内壁部分,至少部分形成偏转结构的壁部分可以仅设置在外壳的内部或者设置在外壳里面。对于内壁和外壁部分的变型,偏转结构设置在外壳的内部和

外部。至少部分地形成偏转结构(这可能意味着大部分或全部由壁的壁部分形成)允许结合有偏转结构的外壳的简单且成本有效的设计。

[0017] 在一个示例中,壁部分可为壁的倒角(chamfered)部分。倒角部分可以从外壳的外面看到。对壁进行倒角允许结合偏转结构的外壳的特别简单和成本有效的设计。因为倒角部分的尺寸可能受限于电极片的纵向延伸和/或位置,所以倒角不会负面地限制电池单元的内部体积,从而不会负面地限制通常与电极组件的尺寸相关的电池单元的电池容量。

[0018] 在一个示例中,至少部分形成偏转结构的壁部分可布置在外壳的两个相对的末端部分之一。相对的末端部分可以位于外壳的纵向末端。通过布置至少部分形成偏转结构的壁部分,电池单元的内部体积不会负面地受到偏转结构的影响。此外,可以确保电极材料仅在需要时偏转,特别是弯曲,例如在其末端,特别是对应于上述电极片部分。

[0019] 在一个示例中,至少部分电极片可相互重叠。特别地,电极片,特别是大多数电极片,可以与其他电极片重叠。特别地,电极片的类花状图案可以由偏转结构提供,特别是当外壳是圆柱形时。当从下面看时,即从外壳的末端看时,可能出现类花状图案。通过各个电极片的重叠,电极片通过直接接触彼此电连接。由此,用于通过相应的电池端子充电的电导率显著增加。

[0020] 在一个示例中,外壳可为圆柱形。此外,外壳可具有电极组件,该电极组件包括电极片并且是卷筒型的。外壳和电极组件的这种设计是非限制性的有利示例。可选地,例如,外壳可以是矩形形状。

[0021] 在一个示例中,至少部分外壳可被配置为至少一个电池端子。具体地,外壳的至少一个末端部分或板可以被配置为至少一个电池端子。此外,大部分或全部外壳可以被配置为至少一个电池端子。该末端部分或板可以与电极材料的电极片电接触。例如,整个外壳可以用作电池端子,特别是负电池端子。

[0022] 在一个示例中,外壳可包括桥接材料,在结构上连接电极片与至少一个电池端子。因此,桥接材料可以至少为相对于电池端子偏转、特别是弯曲的电极片提供结构支撑。

[0023] 在一个示例中,桥接材料可导热和/或导电。这可以允许热量从电极片经由桥接材料热传导到电池端子,特别是外壳。此外,或可选地,这可允许通过桥接材料传导电流,有效地改进电池端子和电极片之间的电性能。具体地,电极片(尤其是由于它们的偏转形状)和电池端子之间的内部电阻,可以通过导热和/或导电桥接材料而显著降低。虽然电极片和电池端子之间的连接通常可能是充电,特别是快速充电的瓶颈,但是这个问题可以通过本文提出的桥接材料来克服。

[0024] 在一个示例中,桥接材料可为糊状物和/或粘合物。糊状物或粘合物的黏性的优点在于,桥接材料对于被桥接材料包围的电极片来说有些柔性,以获得更好的导电性能。作为粘合物,桥接材料可以进一步增强结构性能。一旦电极片由此被封闭,粘合物可以硬化,或者换句话说,变成固体,这加强了结构,并且可以确保电池单元中的电解质(可以是液体类型)不会与桥接材料混合。

[0025] 通过本文提出的桥接材料,提供了改进的电极片至电池端子的设计,有可能解决由于本说明书引言部分所述的回退而导致的充电电流受限的问题。桥接材料允许更高的电流和更好地从电池单元里面的电极组件散热。这可以降低所需的冷却功率,甚至允许包括如本文公开的电池单元的电池元件的冷却系统的尺寸减小。因此,通过本文公开的电池单

元,可以实现进一步的益处,例如降低车辆成本和重量。

[0026] 在一个示例中,外壳里面的另一电极材料和/或隔板材料可与桥接材料间隔开。因此,另一电极材料和/或隔板材料可以与具有电极片的电极材料电隔离,以防止短路。

[0027] 根据第二方面,提供了一种包括电池元件的车辆,该电池元件具有根据本公开第一方面的至少一个电池单元。

[0028] 车辆可为任何类型,例如混合动力电动车辆或电池电动车辆。电池元件可以是任何类型,例如牵引电池元件。

[0029] 根据本公开的第三方面,提供了一种制造电池单元的方法,该方法包括:

[0030] 提供具有壁和至少一个电池端子的外壳,

[0031] 提供至少一个电极材料,该电极材料具有用于电连接到至少一个电池端子的电极片,

[0032] 将该至少一个电极材料插入外壳中,使得至少部分电极材料沿着外壳里面的壁延伸,并且电池单元的偏转结构,特别是外壳,将至少一些电极片偏转,特别是弯曲远离壁。

[0033] 在一个示例中,该方法可包括进一步的步骤,例如在外壳中提供桥接材料,特别是直接在电池端子处,进一步特别是在将至少一个电极材料插入外壳之前。

[0034] 在一个示例中,电极材料可作为完整电极组件或与完整电极组件一起插入外壳中,如本文所述,完整电极组件可具有另一电极材料和隔板材料,且可为例如卷筒型。

[0035] 在一个示例中,该方法还可以包括加热外壳的第一末端,第一末端是电极片,尤其是电池端子所在的位置,以将电极片接合到至少一个电池端子。可以使用包括提供热量的任何接合方法,例如但不限于铜焊。因此,外壳的第一末端的内侧可以涂有预焊剂,例如锡。通过将热量施加到第一末端,可以形成第一末端和电极片之间的连接,第一末端可以是外壳的底板或侧面。

[0036] 应注意的是,上述方面、示例和特征可相互结合,与所涉及的方面无关。

[0037] 参考下文描述的示例,本公开的上述和其他方面将变得显而易见。

附图说明

[0038] 下文将参考以下示出的附图描述本公开的示例:

[0039] 图1是根据现有技术的电池单元的截面图;

[0040] 图2是根据本公开的电池单元的截面图;

[0041] 图3是根据本公开的电池单元的另一截面图;

[0042] 图4是图3的包括根据本公开的电极组件的细节的电池单元;

[0043] 图5是图3的进一步包括根据本公开的桥接材料的电池单元;和

[0044] 图6是用于制造图5的电池单元的方法。

具体实施方式

[0045] 附图仅为示意图,仅用于说明本公开的示例。原则上,相同或等同的元件具有相同的附图标记。

[0046] 元件和步骤的名称为第一、第二等。如本文所提供的,仅仅是为了使元件和步骤可以相互参考和区分。元件和步骤的指定决不构成对本公开范围的限制。例如,当本公开描述

方法的第三步骤时,该方法的第一或第二步骤不需要在第三步骤之前单独存在或执行,除非它们被明确地称为本身需要或在第三步骤之前。此外,以特定顺序呈现元件或步骤仅仅是为了便于本公开的一个示例,而决不构成对本公开范围的限制。通常,除非提到明确要求的顺序,否则这些步骤可以以任何可行的顺序执行。

[0047] 图1示出了根据现有技术的电池单元10,以及电池单元10的横截面图。电池单元10包括外壳20,在该示例中,外壳20是圆柱形的。外壳20基本上由圆柱形或容器部分21、第二末端部分24和第一末端部分25形成。外壳在第一末端部分25处具有第一末端27,其可以设计成例如盖或板,并且在第二末端部分24处具有第二末端26,其可以设计成例如盖或板。电池单元10的第一电池端子30设置在第一末端27,第二电池端子40设置在第二末端26。

[0048] 电池单元10还包括电极组件12。在电极组件中,可以有两个电极材料,它们可以分别连接到电池端子30、40。

[0049] 为了减少制造更好的充电性能的高电导率的电池单元10所需的制造步骤,提出了如图2至5所示的电池单元10。

[0050] 例如,电池单元10可设计有参考图1所述的部分或全部特征。图2的电池单元10与图1的区别至少在于,电池单元10包括偏转结构80。偏转结构80被配置为弯曲电极组件12的电极材料50,如将参考图4更详细描述。

[0051] 如图2所示,偏转结构80可为外壳20里面的独立结构,也可包含在外壳20内,尤其是与其一体成型。偏转结构80可以沿着外壳20的壁22和/或圆柱形或容器部分21的内部的部分、大部分或基本上全部或整个周边延伸。在图2的示例中,偏转结构80可以通过对外壳20的壁22的内部进行倒角来形成,或者作为插入外壳20中并位于其壁22处的独立结构来形成。这里,壁22设置在外壳20的圆柱形或容器部分21处。

[0052] 图3显示了偏转结构80的替代方案,由外壳20的壁22的壁部分23形成。壁部分23或偏转结构80具体地形成成为壁22的倒角部分或倒角。与图2相比,偏转结构80设置在外壳20的内部和外部,这意味着可以在外壳20的内部和外部看到它。

[0053] 在图2和图3中,偏转结构80布置或位于电池单元10的第一末端25,在此形成第一电池端子30。

[0054] 图2或图3中的第一电池端子30可由整个外壳20形成,而第二电池端子40可位于例如外壳20的第二末端部分24的开口处。

[0055] 图4显示了图3的偏转结构80如何影响电池单元10里面的电极组件12。这里,电极组件12仅被部分显示为电池单元10的一部分,并且仅作为说明性示例。当然,电极组件12可以包括比图4所示更多的电极材料50、60和隔板材料70的层。此外,通过偏转结构80对电极片51的弯曲(如下面进一步解释的)在这里仅仅是说明性地示出,以解释由偏转结构80提供的弯曲。

[0056] 如图4所示,两个电极材料50、60的第一部分沿外壳20的圆柱形部分21的壁22延伸,同时分别被隔板材料70隔开。例如液体类型的电解质可以设置在外壳20中。

[0057] 为了将电极材料50(也可称为第一电极材料50)的电极片51(也可称为第一电极片51)引导至第一电池端子30,偏转结构80使电极片51偏转(尤其是弯曲)远离外壳的壁22。具体地,如图2所示,电极片51在所示偏转方向D上远离壁22朝着电池单元10的中心C弯曲。由此,电极材料50的第二部分中的电极片51远离第一电极材料50的其余部分或第一部分弯

曲,如图4所示。如所解释的,第一电极材料50可以由两个部分来区分,即沿着壁22平行延伸的第一部分和具有远离第一部分弯曲的电极片51的第二部分。

[0058] 图4仅用于说明,未显示电极片51如何弯曲,以使其相互重叠。电极片51可以彼此偏离,使得它们彼此直接接触,特别是将它们自己推向中心C,并在彼此之间建立电接触。因此,电极片51的类花状图案可以在电池单元10的第一末端部分25处产生。该类花状图案允许电极片51和第一电池端子30之间的高导电性。

[0059] 图4进一步显示了第二电极材料60的第二电极片61,其可与第一电极片51类似地或以另一种方式连接至第二电池端子40,其可为正电池端子,与作为负电池端子的第一电池端子30相反。

[0060] 为了进一步提高电极片51和第一电池端子30之间连接的导电性,在第一末端部分25处的第一电池端子30和相互接触(尤其是相互重叠)的电极片51之间提供了桥接材料90。桥接材料90具有厚度T,使得它不接触第二电极材料60和隔板材料70。例如,桥接材料90可以是导热和/或导电的,并且被设计为糊状物和/或粘合物。

[0061] 图6描述了制造图5所示电池单元10的方法100的步骤。

[0062] 在方法100的第一步骤101中,提供具有壁22和第一电池端子30的外壳20。

[0063] 在方法100的第二步骤102中,当第二末端部分24和/或第一末端部分25打开,即未关闭外壳20时,提供具有两个电极材料50、60,电极片51、61和隔板材料70的电极组件12,以插入外壳20。

[0064] 在第三步骤103中,在外壳20的第一末端部分25提供桥接材料90。

[0065] 在方法100的第四步骤104中,将电极组件12插入外壳20中,使电极材料50的第一部分沿外壳20内的壁22延伸,外壳20的偏转结构80使至少一些电极片51弯曲远离壁22,使其相互重叠,特别是以上述类花状图案重叠。

[0066] 在方法100的第五步骤105中,关闭外壳20。这可以包括铜焊第一末端部分25以将电极片51接合到第一电池端子30。

[0067] 通过研究附图、公开内容和所附权利要求,本领域技术人员在实施要求保护的公开内容时,可理解和实施公开示例的其他变型。在权利要求中,词语“包括”或“具有”不排除其他元件或步骤,不定冠词“一”不排除多个。在相互不同的从属权利要求中引用某些措施的事实并不表示这些措施的组合不能被有利地使用。权利要求中的任何附图标记都不应被解释为限制权利要求的范围。

[0068] 参考符号列表

[0069] 10 电池单元

[0070] 12 电极组件

[0071] 20 外壳

[0072] 21 圆柱形部分

[0073] 22 壁

[0074] 23 壁部分

[0075] 24 第二末端部分

[0076] 25 第一末端部分

[0077] 26 第二末端

- [0078] 27第一末端
- [0079] 30第一电池端子
- [0080] 40第二电池端子
- [0081] 50第一电极材料
- [0082] 51第一电极片
- [0083] 60第二电极材料
- [0084] 61第二电极片
- [0085] 70隔板材料
- [0086] 80偏转结构
- [0087] 90桥接材料
- [0088] 100方法
- [0089] 101第一步骤
- [0090] 102第二步骤
- [0091] 103第三步骤
- [0092] 104第四步骤
- [0093] 105第五步骤
- [0094] C中心
- [0095] D偏转方向
- [0096] T厚度

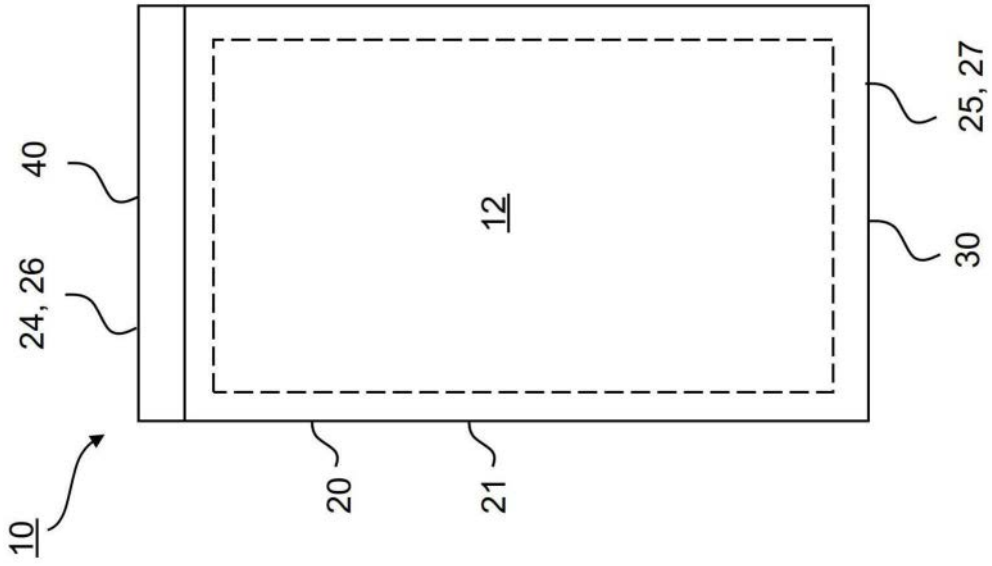


图1

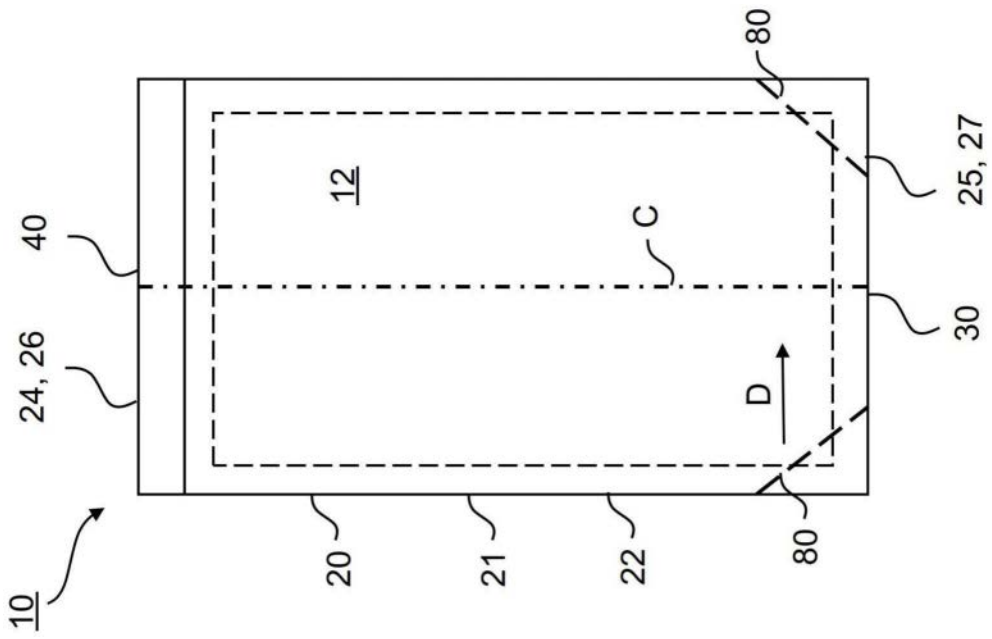


图2

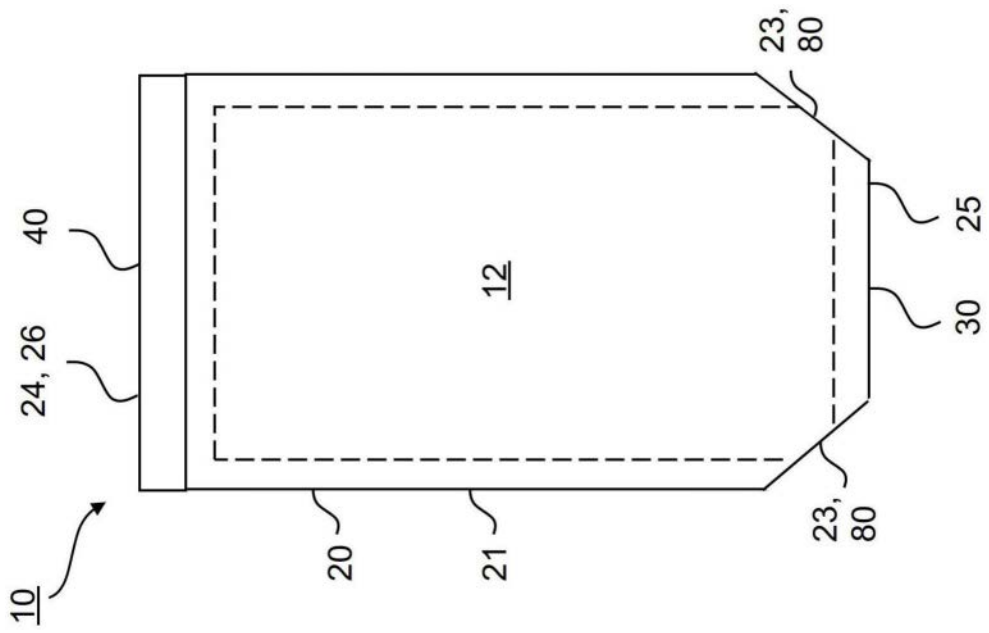


图3

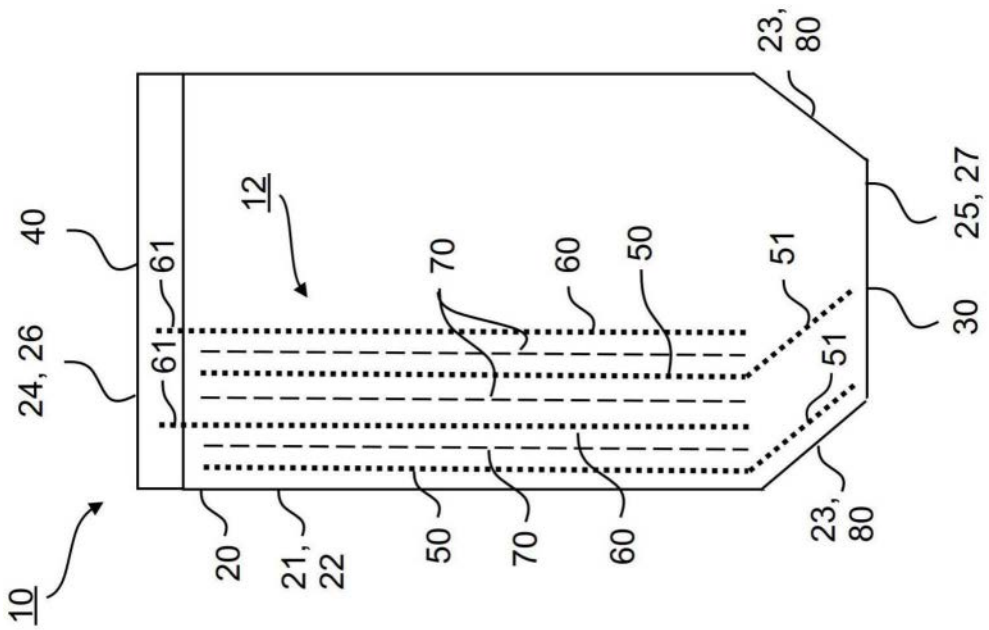


图4

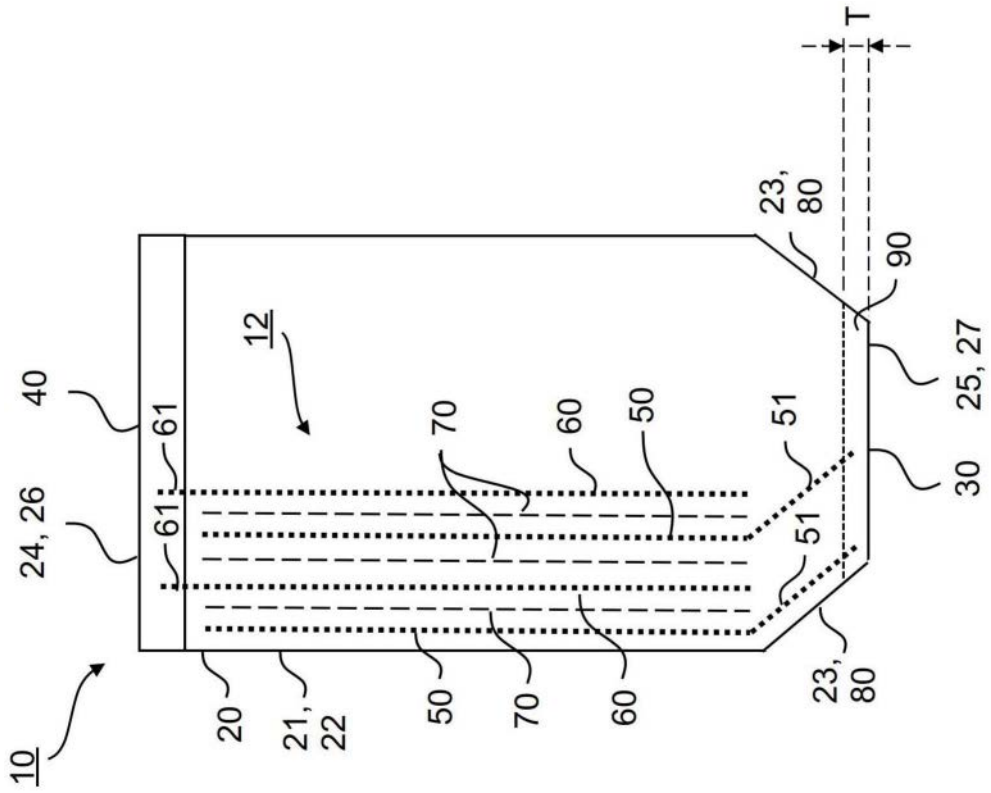


图5

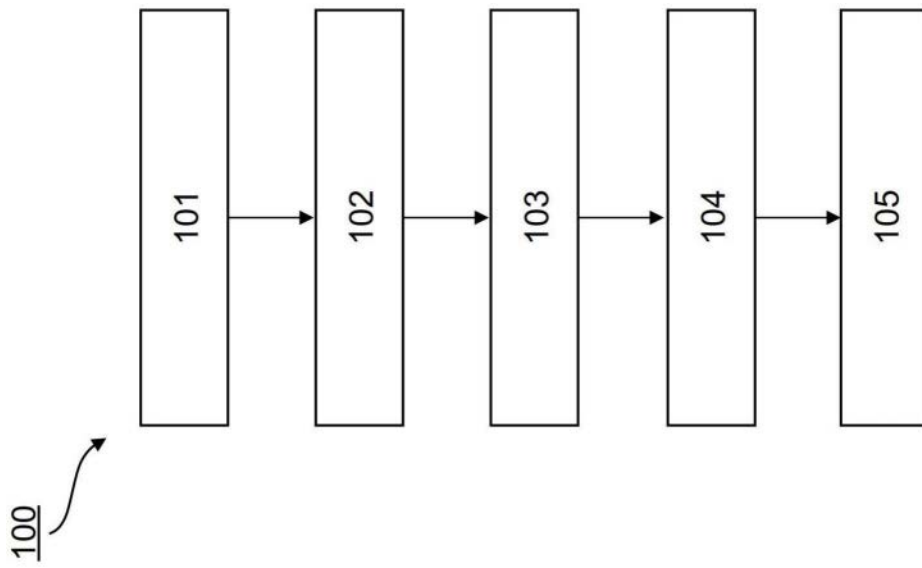


图6