

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101351897 B

(45) 授权公告日 2010.08.11

(21) 申请号 200680049917.4

H01L 31/05(2006.01)

(22) 申请日 2006.12.28

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

102005063285.8 2005.12.30 DE

102006007447.5 2006.02.17 DE

DE 10345576 A1, 2005.05.12, 说明书 [0017]-[0024]、附图 1-3.

US 4534502 A, 1985.08.13, 说明书 5 栏 14 行-21 栏 36 行、附图 1-7.

(85) PCT 申请进入国家阶段日

2008.06.30

US 20030127124 A1, 2003.07.10, 全文.

CN 1663054 A, 2005.08.31, 说明书第 3 页 25

(86) PCT 申请的申请数据

PCT/EP2006/012580 2006.12.28

行-第 8 页 28 行、附图 1-11.

US 4334354 A, 1982.06.15, 全文.

(87) PCT 申请的公布数据

W02007/079972 DE 2007.07.19

DE 20112309 U1, 2001.12.20, 全文.

DE 3612269 A1, 1987.10.15, 全文.

(73) 专利权人 帝目机械设备有限公司

地址 德国弗赖贝格

US 4685608 A, 1987.08.11, 全文.

WO 96/17387 A1, 1996.06.06, 全文.

(72) 发明人 胡贝特·赖尼施

审查员 吴黎

(74) 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理
有限责任公司 11204

代理人 余朦 王艳春

(51) Int. Cl.

H01L 31/18(2006.01)

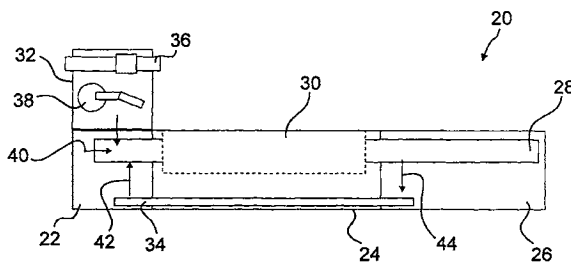
权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 10 页

(54) 发明名称

太阳能电池连接装置及其带保持装置和输送装置

(57) 摘要

本发明涉及一种太阳能电池连接装置,例如用于生产包括单独的太阳能电池和导电带的太阳能电池串的太阳能电池连接装置,其具有:第一模块,用于将太阳能电池和带集合在一起;第二模块,连接第一模块,并用于例如将带焊接至太阳能电池;以及第三模块,用于使用第二模块从第一模块输送太阳能电池。该连接装置的特征在于,第一模块具有用于将保持元件放在具有带的太阳能电池上的装置,从而将带固定在太阳能电池上,以及第三模块被设计为还将保持元件与太阳能电池一起输送。



1. 一种太阳能电池连接装置,用于制造包括单独的太阳能电池和导电带的太阳能电池串,所述太阳能电池连接装置具有:

- 第一模块,用于将太阳能电池和带结合在一起;
- 第二模块,连接至所述第一模块,并用于将所述带连接至所述太阳能电池;
- 第三模块,用于通过所述第二模块从所述第一模块输送所述太阳能电池,

其特征在于:

所述第一模块具有用于供给带保持元件的装置,在输送期间,所述带通过所述保持元件固定在所述太阳能电池上,以及

所述第三模块适于将所述保持元件与所述太阳能电池以及固定在所述太阳能电池上的带一起输送。

2. 如权利要求 1 所述的太阳能电池连接装置,其特征在于所述第三模块具有第一输送设备,所述第一输送设备包括第一传送带,所述第一传送带是一体的或者分为多个平行运转的传送带,所述第一传送带支承所述太阳能电池。

3. 如权利要求 2 所述的太阳能电池连接装置,其特征在于所述第一传送带具有多个吸气口,所述多个吸气口沿输送方向排列并与吸气箱相互作用,以将位于所述传送带上的太阳能电池固定于其上。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的太阳能电池连接装置,其特征在于所述第三模块具有第二输送设备,所述第二输送设备包括两个平行设置的传送带,所述带保持元件位于所述两个平行设置的传送带上以进行输送。

5. 如权利要求 4 所述的太阳能电池连接装置,其特征在于所述带保持元件具有下部支承元件,所述下部支承元件支承所述太阳能电池和位于所述下部支承元件下方的所述带。

6. 如权利要求 5 所述的太阳能电池连接装置,其特征在于所述支承元件具有多个支承针,所述多个支承针支承所述太阳能电池和所述下部带。

7. 如权利要求 5 所述的太阳能电池连接装置,其特征在于所述支承元件为基板形式,所述基板靠在所述两个平行的传送带上,并且所述带保持元件还包括放置在所述基板上的实际保持元件。

8. 如权利要求 4 所述的太阳能电池连接装置,其特征在于所述两个平行的传送带具有吸气口,所述吸气口沿所述两个平行的传送带的纵向排列并与吸气箱相互作用,以将所述带保持元件和 / 或基板固定在所述传送带上。

9. 如权利要求 4 所述的太阳能电池连接装置,其特征在于所述第一输送设备和所述第二输送设备具有共同的驱动设备。

10. 如权利要求 1 所述的太阳能电池连接装置,其特征在于所述第三模块具有第三输送设备,所述第三输送设备适于在所述第二模块的末端取出保持元件,所述第三输送设备还适于将所述保持元件输送回所述第一模块。

11. 如权利要求 1 所述的太阳能电池连接装置,其特征在于所述第三模块具有第三输送设备,所述第三输送设备适于在中间工序之后从所述太阳能电池中取出保持元件,所述第三输送设备还适于将所述保持元件输送回所述第一模块。

12. 如权利要求 1 所述的太阳能电池连接装置,其特征在于所述第二模块具有相关的焊接设备,用于将所述带焊接至所述太阳能电池上,所述太阳能电池通过所述焊接设备,同

时所述太阳能电池与所述保持元件一起位于所述传送带上。

13. 如权利要求 12 所述的太阳能电池连接装置,其特征在于所述焊接设备为焊接炉。

14. 如权利要求 2 所述的太阳能电池连接装置,其特征在于所述第一输送设备具有棒设备,所述棒设备包括在所述输送方向上延伸的三个棒,所述第一传送带靠在所述三个棒上,至少第一棒设置在具有带的区域中并且至少第二棒设置在没有带的区域中,所述第一棒和所述第二棒被不同地调整,以补偿所述太阳能电池和所述第一传送带之间的带的厚度。

15. 如权利要求 14 所述的太阳能电池连接装置,其特征在于所述多个棒是可互换的。

16. 如权利要求 14 所述的太阳能电池连接装置,其特征在于单独的棒具有纵向部分,所述纵向部分具有吸气口,所述吸气口与所述吸气箱相互作用以吸引所述太阳能电池。

17. 如权利要求 1 所述的太阳能电池连接装置,其特征在于所述第一模块具有用于供给太阳能电池的装置,以及用于供给一个或多个带的装置。

18. 一种用于太阳能电池连接装置的带保持装置,所述太阳能电池连接装置为如权利要求 1 至 17 之一所述的太阳能电池连接装置,其特征包括:

- 框架,在其两个边缘区域上具有接触面并在中央区域具有窗口;

- 多个保持头,其在所述窗口的一侧至少设置为两行并且每个保持头均具有保持针,所述保持头支撑在所述框架上,以使得所述保持头能够转动,从而使所述保持针可移动到带上。

19. 如权利要求 18 所述的带保持装置,其特征在于所述接触面适于平坦地靠在所述传送带上。

20. 如权利要求 18 或 19 所述的带保持装置,其特征在于所述框架上设置有支承元件,所述支承元件支承放置在其上的带以及放置在所述带上的太阳能电池。

21. 如权利要求 18 所述的带保持装置,其特征在于设有基板,所述基板具有接触面以平坦地靠在所述传送带上,并且所述框架被调整为可放置在所述基板上,从而固定位于所述基板上的太阳能电池以及位于所述基板下面的带。

22. 如权利要求 18 所述的带保持装置,其特征在于所述保持头通过其自身重量来转动,以将所述保持针朝向所述带向下移动。

23. 如权利要求 18 所述的带保持装置,其特征在于所述保持头中的每一个都具有至少一个相关的弹簧,所述弹簧将所述保持针向下移动到所述带上。

24. 如权利要求 18 所述的带保持装置,其特征在于所述保持针具有弹性部。

25. 如权利要求 24 所述的带保持装置,其特征在于所述弹性部为曲折部。

26. 如权利要求 18 所述的带保持装置,其特征在于在每种情况下,一个承重棒与一行保持头相关联并具有 V 形凹槽,所述保持头安装在所述凹槽中以使所述保持头能够转动。

27. 如权利要求 18 所述的带保持装置,其特征在于每个保持头均具有多个保持针。

28. 如权利要求 20 所述的带保持装置,其特征在于所述保持头可向内移动,在所述移动期间所述保持针向下转动到带上。

29. 一种用于太阳能电池连接装置的输送装置,所述太阳能电池连接装置为如权利要求 1 至 17 之一所述的太阳能电池连接装置,所述输送装置具有支承传送带的框架,其特征包括:

- 多个棒,其相互平行地设置并在输送方向上延伸,至少第一棒位于具有待连接至下部太阳能电池片的带的区域中,并且至少一个第二棒位于没有带的区域中,

- 位于所述框架中的凹陷,所述凹陷在所述输送方向上延伸并被设计为每个凹陷均支撑一个棒,在插入状态中,所述一个棒可与支承传送带的棒互换,并且所述第一棒和所述第二棒的高度不同,以补偿由所述太阳能电池和所述传送带之间的带的厚度引起的任何高度差。

30. 如权利要求 29 所述的输送装置,其特征在于所述棒至少在某些纵向部分中具有吸气孔,所述吸气孔从面向所述传送带的一侧延伸至相对侧。

31. 如权利要求 30 所述的输送装置,其特征在于设有吸气箱,所述吸气箱与所述孔相互作用,从而对位于所述传送带上的太阳能电池提供吸引。

32. 如权利要求 31 所述的输送装置,其特征在于每个棒均包括多个单独的部分。

太阳能电池连接装置及其带保持装置和输送装置

[0001] 本发明涉及太阳能电池连接装置,优选地为太阳能电池焊接装置,其用于由单独的太阳能电池和导电带制造太阳能电池串,并具有:第一模块,用于将太阳能电池和带结合在一起;连接至第一模块的第二模块(直接或间接地由其它模块等分开),用于将所述带连接至所述太阳能电池;以及第三模块,用于通过第二模块从第一模块输送太阳能电池。本发明还涉及用于上述太阳能电池连接装置的带保持装置以及用于太阳能电池连接装置的输送装置。

[0002] 通常,太阳能电池焊接装置是公知的并用来将单独的太阳能电池相互电连接,产生串联的单独电池以形成所谓的太阳能电池串。作为示例,在文献 DE 201 12 309U1 中详细说明了这种太阳能电池串。

[0003] 例如,图 1a 示出了太阳能电池串 16 的细节。该串 16 包括三个太阳能电池 10,每个太阳能电池 10 均具有由单独的细电线组成的接触格。为了形成电连接,导电带 12、13 垂直地延伸至接触格并焊接至该接触格。这些带 12、13 可以在太阳能电池的整个长度上以及在下一太阳能电池的长度上延伸,在这种情况下,从图 1a 中可以看出,这些带然后传递至太阳能电池的相对面(底面)。因此,带对 12、13 将一个太阳能电池 10 的顶面连接至相邻太阳能电池的底面。此外,如图 1b 所示,存在这样的太阳能电池,即,其中在每种情况下,一个带在两个相邻太阳能电池的宽度上横向延伸,并因而将前电池和后电池以适当的极性相互连接。

[0004] 在图 1c 中,带还在相邻电池的纵向上相互交错地延伸。这些带(例如其中的 5 个)将电池的背面连接至相邻电池的背面。因为在图 1b 和图 1c 中,带仅位于太阳能电池的背面上,因此在这些情况下采用背面接触电池的表达。

[0005] 然后对于整行太阳能电池重复这类连接,从而最终产生由多个单独的太阳能电池形成的太阳能电池串,这些单独的太阳能电池通过带 12、13 进行电连接。在下文中,词语“带”用来表示导电连接器,其形状可以从纯带状(例如,图 1、图 1c)扩展至与轮廓匹配的几何形状(例如图 1b)。

[0006] 已提出了太阳能电池焊接装置以生产这种太阳能电池串 16,例如在 DE 10297633T5 中的太阳能电池焊接装置。在其中公开的太阳能电池排列机器中,待连接的太阳能电池设置在盘上,该盘通过步进电机穿过该机器。在盘上设置有夹紧元件,其夹紧单独的太阳能电池并将它们的位置相对于彼此固定。需要连接单独的太阳能电池的带放置在下面,也牢固地夹到太阳能电池上并且然后移动通过焊接站。

[0007] 采用盘来输送太阳能电池是有利的,尤其对于高循环速度。此外,在太阳能电池的不同尺寸、串中的太阳能电池的不同距离(间隔尺寸)以及太阳能电池串中的不同数量的太阳能电池方面,其具有很小的灵活性。同样,在连接过程的各个区域中(例如,预热、焊接、冷却区域)也存在缺点,由于连接过程的高质量,该过程需要独特的过程参数并可在相对长的路径长度上延伸。此外,待连接的太阳能电池数量取决于横向移动盘的长度。当盘移动回来时,其产生没有负载的移动,这在生产上具有负面影响。

[0008] 相对于该背景技术,本发明的目的在于,尤其是,提供一种不再具有这些缺点的太

太阳能电池连接装置。一个具体的目的在于允许该太阳能电池连接装置可灵活地使用并允许高产量,并且对应有的连接技术(例如焊接过程)具有尽可能大的空间(例如“区域长度”)和处理的独立性。

[0009] 提供最初提及的太阳能电池连接装置的目的以如下方式实现:所述第一模块具有用于提供带保持元件的装置,在输送期间,所述带通过所述保持元件固定在所述太阳能电池上;以及所述第三模块被设计为将所述保持元件与所述太阳能电池以及固定在所述太阳能电池上的带一起输送。

[0010] 换言之,与最初说明的太阳能电池排列机不同,这意味着本发明的太阳能电池连接装置利用了连续流制造原理,从而使得可能产生具有高产量的灵活装置。因此,本发明被设置用来形成太阳能电池串的单体的太阳能电池并不是通过夹紧元件而保持在输送盘上,事实上是直接或间接地放置在传送带上并被输送通过单独的处理站,尤其是焊接站。在本文中,“间接”意味着在传送带和太阳能电池之间具有另一组件,也就是说,太阳能电池被放置在本身位于传送带上的组件上。为了将需要用来连接单体的太阳能电池的导电带固定在太阳能电池上,使用了放置在带上的带保持元件,例如一旦将带放置在太阳能电池上,则因此使带元件按压太阳能电池并将其固定。对应的保持元件然后和太阳能电池一起被进一步输送,并且在穿过所述焊接站后再次被卸下。

[0011] 对本说明书来说,措辞“连接”和“焊接”用来表示对于太阳能电池的电连接的任意所需的结构和连接技术(例如,焊接、传导粘合等)。此外,在这一点上,用于连接带的所述第二模块不必与所述第一模块直接相邻。在所述第一和第二模块之间还可设置其它的模块。

[0012] 该制造方法可容易地改变用于形成串的单体的太阳能电池数量,这是因为不需要进行物理的改变。此外,太阳能电池能够以连续的步进式移动方式通过系统。因此,在完成串之后,无需像上述现有技术中那样必须将输送盘送回,因而可节约该浪费的时间。

[0013] 在本发明的太阳能电池连接装置的一个优选实施方式中,所述第三模块具有第一输送设备,所述第一输送设备包括支承所述太阳能电池的第一传送带。此外,所述第一传送带优选地具有多个吸气口,所述多个吸气口设置在输送方向上并与吸气箱相互作用,以将位于所述传送带上的太阳能电池固定于其上。

[0014] 为了将太阳能电池简单、精确地固定在传送带的适当位置上并且没有损坏的风险,已经发现该方法是特别有利的。在用于连接单体的太阳能电池的带已经被连接(也就是说牢固地焊接)之前都需要进行正确的位置固定。

[0015] 在一个优选的实施方式中,所述第三模块具有第二输送设备,所述第二输送设备包括两个平行设置的传送带,所述带保持元件靠在所述两个平行设置的传送带上以进行输送。所述两个平行的传送带优选地具有吸气口,所述吸气口设置在纵向上并与吸气箱相互作用,以将所述保持元件固定在所述传送带上。该实施方式允许按照需要沿着串生产方向、将所述保持元件放置在所述两个传送带上,例如,无需确保模制元件的协调等。

[0016] 这些方法已经同样被发现是有利的。用于太阳能电池的传送带与保持元件的分开允许机械的分离,从而可减小对太阳能电池的传送带的机械影响。此外,该方法具有成本优势,这是因为,例如,如果太阳能电池的尺寸改变,则只有其传送带需要改变,然而,用于保持元件的平行运转的两个传送带可保持不变。

[0017] 在上文说明的实施方式中,所述第一传送带一方面用来支承带和太阳能电池,另一方面用来输送所述太阳能电池。在可选的实施方式中,上述两个功能也可以由靠在所述第二传送带上的保持元件来提供。在这种情况下,将不需要所述第一传送带。

[0018] 在第一实施方式中,所述保持元件设置有支承较低的带和太阳能电池的支承元件。因为所述保持元件靠在所述第二传送带上,因此使得太阳能电池也与所述保持元件一起输送。

[0019] 在另一实施方式中,所述保持元件以两部分的形式形成,例如,包括基板以及放置在所述基板上的实际保持元件。所述基板本身靠在所述第二传送带上并用来支承太阳能电池和带。一旦将太阳能电池放置在下面,保持元件就放置在所述基板上。总之,在该实施方式中,所述第一传送带的功能由所述基板代替。

[0020] 当然,在不偏离由权利要求限定的本发明的范围的情况下,其它的实施方式也是可行的。

[0021] 在一个优选的实施方式中,所述第一输送设备和所述第二输送设备具有共同的驱动设备。

[0022] 该方法的优点在于,一方面可以节省用于提供第二驱动器的成本,另一方面,如果所述两个传送带由同一电动机驱动,则无需其它的方法来使所述两个传送带的输送速度同步。

[0023] 在一个优选的实施方式中,所述第三模块具有第三输送设备,所述第三输送设备被设计为在所述第二模块的末端取出保持元件,将所述太阳能电池送回至所述第一模块。

[0024] 该方法的优点在于,为了连续流动制造的目的,在连接处理(优选为焊接)后不再需要的保持元件可被送回,从而然后再次放置在太阳能电池上。这允许提供用于保持元件的闭合电路。

[0025] 在一个优选的实施方式中,在所述第二模块中设置连接设备,优选为用于任意所需预热的焊接炉或焊接设备(对太阳能电池上的带进行焊接并可平滑地冷却),所述太阳能电池通过所述焊接炉,同时所述太阳能电池与所述保持元件一起位于所述传送带上。

[0026] 在一个优选的实施方式中,所述第一输送设备具有棒设备,所述棒设备包括在所述输送方向上延伸的多个棒,所述传送带靠在所述多个棒上,所述多个棒被设计用来补偿位于所述太阳能电池和所述传送带之间的带的厚度。在没有任何高度偏移量的情况下对背面接触电池进行处理。所述多个棒优选被设计为是可互换的。

[0027] 换言之,这意味着总计三个(或者例如五个,取决于太阳能电池的尺寸、带的类型和配置)平行设置的传送带用来输送太阳能电池,并由所谓的棒从下面支承。

[0028] 传送带被设置为使得两个外传送带位于带的下面。为了补偿带相对于中央传送带的厚度的不足,所述中央棒的高度可大致增加带的厚度。

[0029] 这使得可确保太阳能电池绝对平坦地靠在传送带上,这使得可以避免破裂损坏。

[0030] 因为所述多个棒优选被设计为是可互换的,所以为了使装置适应其它的太阳能电池类型和带厚度,可非常快速地改变所述多个棒。

[0031] 换言之,所述多个棒有效地用作适配器,以提供带区域和“非带区域”之间的高度补偿。

[0032] 在一个优选的实施方式中,单独的棒具有纵向部分,所述纵向部分具有吸气口,所

述吸气口与所述吸气箱相互作用以提供对所述太阳能电池的吸引。

[0033] 该方法的优点在于,可通过使用不同的棒而非常灵活地调整吸引响应。如果棒的纵向部分未设置开口,则可产生无吸引的区域。此外,受到吸引的区域以及吸引功率可通过棒中开口的不同“格间距”来调整。

[0034] 因此,除了上文已提到的适配器功能之外,使用可互换的棒还允许对吸引特性进行高度可变的调整。

[0035] 此外,棒可用来产生用于结构和连接技术的最适宜的过程参数(通过在某些地方加热棒、在某些地方冷却棒、使棒绝缘(热量地)的热能等)。

[0036] 如已经提及的那样,本发明还涉及所谓的带保持装置,其可用在太阳能电池连接装置中,尤其是本发明的太阳能电池连接装置中。根据本发明,一种带保持装置具有:框架或c形座,在其两个边缘区域上具有接触面并在中央区域具有窗口,所述接触面优选地被设计为平坦地靠在传送带上;多个保持头,例如,设置在所述窗口一侧的两行中并且每一保持头均具有保持针,所述多个保持头保持在所述框架上,以使得所述多个保持头能够转动,从而使所述保持针可移动到所述窗口下面的带上。

[0037] 换言之,本发明的所述带保持装置具有保持头,当所述保持装置放置在太阳能电池上时,所述保持头的针将带压到太阳能电池上并因而将其固定。通过所述保持针施加到带上的力由来自各个保持头的重力和/或引起所述保持头转动的弹簧力产生。

[0038] 根据所述太阳能电池连接装置的配置,所述保持装置被适当地调整。如已经提及的那样,所述太阳能电池连接装置的实施方式是可行的,即,其中省去了支承和输送太阳能电池的第一传送带。在这种情况下,所述带保持装置执行传送带的功能,尤其是支承功能。所述保持装置优选地在第一传送带(不再存在)的区域中具有支承元件,太阳能电池放置在所述支承元件上。

[0039] 所述支承元件优选为窄的、物理上小的针形元件形式,从而允许较好地、尤其在下面接近太阳能电池的底面。

[0040] 可选地,所述支承元件也可以为基板形式,其靠在所述第二传送带上,并且一旦放置了太阳能电池,其便保持实际的保持元件。

[0041] 为了提高灵活性、在电池或带的损坏方面的安全性以及处理的安全性,所述保持针具有弹性部分,以使得在与带接触时,所述保持针可以弯曲,所述弹性部分优选为曲折的部分。

[0042] 这使得可以以简单的方式补偿与带厚度有关的公差以及所述保持头中的制造公差。

[0043] 因此,不再像现有技术那样需要通过夹紧元件将带牢固地夹在太阳能电池上。事实上,仅通过沿一个方向施加保持力就足以精确地固定带。

[0044] 在一个优选的实施方式中,在每种情况下,与一行保持头相关联的承重棒设置有V形凹槽,所述保持头安装在所述凹槽中以使所述保持头能够转动。

[0045] 换言之,这意味着保持头不是牢固地夹在所述V形凹槽中,而是或多或少宽松地位于所述V形凹槽中,并且通过相应的相对的棒而防止其离开所述V形凹槽。因此,保持头不是牢固地夹在所述框架中。

[0046] 其优点在于,在通过装置时出现的温度波动以及由其产生的材料膨胀不能产生干

扰等。如果保持力是通过重力施加的,那么在没有任何疲劳的情况下,这还产生可高度再生的力应用,正如在弹簧的情况下可能存在的那样。

[0047] 如已提及的那样,本发明还涉及一种用于太阳能电池连接装置的输送装置,尤其用于本发明的太阳能电池连接装置。所述输送装置的特征在于:设置有至少一个在所述输送方向上延伸的棒;以及在所述输送装置框架中设置有凹陷,所述凹陷在所述输送方向上延伸并被设计为以这样一种方式保持所述棒,即,在处于插入状态时,所述棒可与支承传送带的棒互换。

[0048] 这种棒的功能和优点已经结合本发明的太阳能电池连接装置进行了说明,因此这里将不再详细描述。

[0049] 本发明其它的优点和实施方式将从说明书和附图中变得明显。很明显,上述特征以及仍将在下文中说明的特征不仅可在分别列出的组合中使用,并且在不偏离本发明范围的情况下,还可在其它的组合或独立地使用。

[0050] 现将参照附图,采用示例性实施方式对本发明进行更详细地描述,在附图中:

[0051] 图 1a、1b、1c 示出了包括三个太阳能电池的太阳能电池串的示意图;

[0052] 图 2 示出了本发明的太阳能电池焊接装置的示意图;

[0053] 图 3 示出了出了本发明的太阳能电池焊接装置的示意性立体图;

[0054] 图 4a-e 示出了本发明的带保持元件的各种视图;

[0055] 图 5a、b、c 示出了本发明的带保持元件的各种视图,其基于图 4 中示出的带保持元件的替代元件;

[0056] 图 6a-e 示出了本发明的输送装置的示意图;

[0057] 图 7 示出了另一实施方式的太阳能电池焊接装置的示意性方块图;

[0058] 图 8 示出了另一实施方式的保持元件的示意图,其与图 7 中示出的装置的设计相匹配;

[0059] 图 9 示出了另一实施方式的太阳能电池连接装置的示意性方块图;以及

[0060] 图 10 示出了两部分保持元件的示意图,其与图 9 中示出的太阳能电池连接装置的设计相配

[0061] 图 2 以方块图的形式示意性地示出了太阳能电池焊接装置,其由标号 20 表示。该示意图旨在提供太阳能电池焊接装置的操作方法的总体说明,因而并未示出任何技术细节。通常,像这种的太阳能电池焊接装置 20 也简称为串联机 (Stringer),这是因为该装置可用来将多个太阳能电池连接在一起以形成所谓的串。因此在下文中,太阳能电池焊接装置 20 将简称为串联机 20。

[0062] 如已在说明书的引言部分所述的那样,如图 1a、1b、1c 所示,多个单独的太阳能电池 10 连接在一起而形成串。在图 1a 示出的太阳能电池和产品变体的情况下,带 12、13 以带对的形式将相邻的太阳能电池进行机械连接和电连接,所述带对从一个太阳能电池的顶面延伸至相邻的太阳能电池的底面。带 12、13 的轮廓可以在图 1a 中清晰地看出,因此将不对此进行更为详细地描述。图 1b、1c 示出了其中仅在太阳能电池的背面进行连接的背面接触电池。

[0063] 根据本发明的串联机因此可处理具有正面和背面接触的太阳能电池或者背面接触电池。随之运行的保持装置的功能保持不变。在背面接触电池的情况下,在面向太阳的、

对刮擦和损害较为敏感的一侧,太阳能电池不会被钳子的两半等接触到。

[0064] 下文将仅涉及在图 1a 中示出的电池,其中表示背面接触太阳能电池以及具有正面和背面的太阳能电池。

[0065] 原则上,为了生产像这样的太阳能电池串 16,必须将所需的单独的太阳能电池相对于彼此精确地放置,并固定各自的带。当产品相对于彼此精确地下落时,必须对包括太阳能电池 10 和带 12、13 的单元进行焊接。到目前为止,在现有技术中,这已经通过以下方式完成,即将太阳能电池串 16 牢固地夹在输送盘上,然后将其输送进焊接设备中,优选地为焊接炉。在另一公知的方案中,在定位太阳能电池之前,首先将带对中的两个带焊接在一个太阳能电池上。

[0066] 本发明的串联机 20 采用不同于公知原理的方法,并为太阳能电池串 16 提供了连续流动制造形式。

[0067] 串联机 20 包括多个模块,例如 32、22、24、26,这些模块连续地执行必要的工序。在这些工序间的任意时间,还可以插入针对特定产品或特定客户的中间工序。这些中间工序可以与下文中提及的模块之一相关联,或者可以形成独立的新模块。

[0068] 为此,串联机 20 包括第一模块或放置模块 22,其用来将太阳能电池 10 和带 12、13 相对于彼此放置在其正确的位置上。

[0069] 紧随放置模块 22 之后或在中间工序之后的是第二模块或连接焊接模块 24,连接焊接模块 24 具有焊接炉 30 或焊接设备。最后,紧随焊接模块 24 之后是第四模块或后处理模块 26,在第四模块 26 中,例如,执行测试程序以测试所完成的太阳能电池串 16,或者例如测试该串在玻璃盘上放置。

[0070] 已提及的模块 22、24 和 26 具有第三相关模块或输送模块 28,输送模块 28 具有至少一个传送带,所述传送带从第一模块 22 延伸至第四模块 26 并输送太阳能电池。

[0071] 此外,图 2 示出了第五模块或库存模块 32,其安装至第一模块 22 并包括库存输送单元 36 以及电池移动和定位设备,例如自动装置 38。该库存模块用来提供库存中的单独的太阳能电池 10,太阳能电池 10 通过库存输送单元 36 移动到自动装置 38 的处理区域中。自动装置 38 相继将单独的太阳能电池从库存中取出并将其放置在放置模块 22 区域中的传送带上。根据需要,作用于还未被连接的单个太阳能电池上的其它中间工序也同时进行。例如,机械地或通过图像处理来测试和 / 或对准太阳能电池。

[0072] 为了供给带 12、13,第一模块 22 具有相关的带供给单元 40。

[0073] 最后,图 2 中的串联机 20 还具有送回单元 34,送回单元 34 将所谓的保持元件(将在下文中详细解释)从第四模块 26 送回至第一模块 22。由于周期的原因,后输送单元 34 还可以被复制到 28 的左侧和右侧,也就是说设置在两侧。在第一模块 22 中,保持元件通过搬运设备 42 放置在太阳能电池上,并在第四模块 26 的区域中由适当的搬运设备 44 卸离太阳能电池,并输送回来。

[0074] 在图 2 中示意性示出的串联机 20 现执行以下功能(该程序为用于图 1 所示的具有正 / 背面接触的太阳能电池的示例)。本发明允许在处理背面接触电池期间,通过控制程序中的软件和程序变化来生产多种不同的串产品变体。这是另一个优点。

[0075] 电池输送设备,例如自动装置 38,从库存输送单元 36 的太阳能电池库存中取出单个太阳能电池 10 并将其输送至放置模块 22,从而将太阳能电池 10 放置在输送模块 28 的传

送带上。包括两个带 12、13 的带对然后通过带供给单元 40 而放置在太阳能电池的顶面上，在每种情况下，两个带 12、13 均凸出到太阳能电池之外并靠在传送带上。

[0076] 搬运单元 42 然后以这样一种方式将所谓的保持元件放置在太阳能电池上，即使得将两个带 12、13 压在太阳能电池上，并且使得两个带 12、13 也压在太阳能电池下面，并因此相对于太阳能电池固定。搬运单元 42 也可被设计为搬运带和保持元件。在这种情况下，例如，带和保持元件可基本同时放置在太阳能电池上。

[0077] 在下一步骤中，传送带向前移动一个步长，该步长大致对应于一个太阳能电池的长度，以便将包括太阳能电池、带和保持元件的释放单元向前传送一个位置。在正面接触太阳能电池的情况下，释放带部分可以在循环期间通过传送带和定位在其中的吸气口来固定。

[0078] 电池输送设备 38 然后从库存中取出新的太阳能电池并将其放置在传送带上，其中带 12、13 的两个凸出的纵向部分现定位在放置于此的太阳能电池之下。两个带然后再次通过带供给单元 40 放置在该太阳能电池上并重复上述过程，直到达到所需的用于串的太阳能电池数量。

[0079] 如果通过两个以上的带产生电连接，则在适当的位置相应地放置更多的带。

[0080] 这适用于在图 1a 中描述的太阳能电池。在背面接触电池的情况下，例如，如图 1b、1c 所示，太阳能电池首先由电池输送设备 38 放置在传送带上，然后将带放置在两个太阳能电池的背面上。保持元件将带固定在这两个太阳能电池上。

[0081] 定位在传送带上的单元（包括太阳能电池、带和保持元件）循环地通过（焊接）炉 30 或焊接设备 30（在下文中也仅称为焊接炉，如果合适的话），并在其中加热，从而将所述带机械地且电连接至太阳能电池。通常，可用于此目的的焊接方法是公知的，因此不在这里进行更详细的描述。

[0082] 保持元件在通过焊接炉或焊接设备 30 之后，通过第四模块 26 的区域中的搬运单元 44 而被再次拾取，并通过送回单元 34 送回至放置模块 22。因为焊接过程在单独的太阳能电池中间产生机械接合点，因此不再需要这些保持元件。

[0083] 最后，机械上稳定的串 16 在第四模块 26 中进行后处理，为此目的的后处理还包括用于对串 16 进行电测试的测试程序。因为该后处理对本发明并不重要，因此将不在此更详细地描述。

[0084] 图 3 再次以立体图的形式示出了串联机 20 的总体配置。这特别好地示出了模块的设计，特别是在设计串联机 20 时这较为有利，因为之前已设计的单独的模块可如同积木一样连接在一起。模块的设计因而使得例如将库存模块 32 放置在放置模块 22 的不同侧面上成为可能。为此目的来设计模块和附接装置的各个尺寸，也就是说，对于尺寸和附接装置的选择来说达到了一定量的标准化。通常，这同样适用于随后的其它模块 24、26 和 28。例如，安装有焊接炉的第二模块 24 可具有不同的长度，以例如考虑不同的焊接方法。然而，因为界面和对应的尺寸是标准的，因此第二模块 24 的不同长度对位于其前面和后面的模块 22 和 26 均没有影响。

[0085] 在图 3 中的立体图中更详细地示出了输送模块 28。输送模块 28 包括传送带单元 50，传送带单元 50 包括总计三个单独的传送带 52、54 和 56。然而，该单独的传送带的数量完全是示例性的并且仅取决于太阳能电池的类型，尤其是太阳能电池的大小。例如，传送带

56 本身可再分为多个单独的传送带。

[0086] 在图 3 中示出的三个传送带 52 至 56 相互平行地运转并由共同的驱动器来驱动, 该驱动器未在图中示出。这确保了该三个传送带同步地移动。如已经指出的那样, 为了使太阳能电池循环地通过串联机 20, 传送带并不连续地移动, 而是逐步地移动。

[0087] 传送带 52 至 56 优选地由金属制成, 尽管其它材料也是可以的。然而, 因为传送带穿过焊接炉或焊接 / 连接设备并因而经受相对高的温度, 因此当选择传送带的材料时, 应注意确保该材料是耐热的。

[0088] 同样可从图 3 中看出, 传送带具有孔 57, 孔 57 在传送带的纵向上以均匀的间隔排列。这些孔 57 的作用将在下文中说明。

[0089] 最后, 图 3 还示出了由标号 60 表示的保持元件。如已经指出的那样, 为了将带 12、13 压到太阳能电池 10 上, 这些保持元件均放置在放置模块 22 中的太阳能电池 10 上。为了进行输送, 保持元件 60 靠在两个外传送带 52 和 54 上, 而太阳能电池 10 靠在中心传送带上。这使得保持元件 60 和太阳能电池 10 的输送机械地分开, 尽管驱动器的适当同步必须确保包含太阳能电池 10 和保持元件 60 的单元同步地移动。为了确保在输送和通过焊接炉期间所述带被可靠地放置在太阳能电池上, 在太阳能电池 10 和保持元件 60 之间必须没有相对速度。

[0090] 在这一点上, 为了简化, 应注意到图 3 仅示出了两个保持元件 60。然而, 实际上, 一个保持元件可用于各个太阳能电池。

[0091] 在穿过焊接炉后, 例如通过在第四模块 26 的区域中的简单移动设备 (未示出) 将保持元件 60 从传送带 52、54 上卸下, 并将其放置在送回单元 34 上, 以送回到放置模块 22, 送回单元 34 例如可同样由两个传送带组成。

[0092] 图 4 示出了保持元件的多个示意图, 其通常由标号 60 表示。保持元件 60 的总体设计可在图 4a 中很好地看出。保持元件 60 在下文中也简称为保持装置, 其包括框架 62, 框架 62 例如可形成为 c 形, 也就是说不需要必须是闭合的, 框架 62 包括横向延伸 (相对于保持装置的传输方向) 的框架元件 62a 以及连接框架元件 62a 的框架元件 62b。当然, 框架 62 的不同配置也是可行的。

[0093] 框架 62 的设计的本质特征是窗口 63 保持在中心, 其作用将在下文中说明。

[0094] 两侧的框架元件 62b 均在其底面上具有接触面 64, 接触面 64 尽可能地平坦, 并例如具有吸气袋。保持元件 60 放置在位于接触面 64 上的两个已经提到过的传送带 52、54 上 (图 3)。

[0095] 框架棒 67 被设置成平行于两侧的框架元件 62b (参见图 4c) 并附接至框架元件 62a。在侧向上, 两个框架棒 67 与窗口 63 结合。

[0096] 两个框架棒 67 包括 V 形凹槽 68, V 形凹槽 68 在顶部开口并在其整个长度上延伸。

[0097] 保持装置 60 包括多个保持头 70, 保持头 70 被设置为平行于框架棒 67 的多行。这可从图 4a 中很好地看出。

[0098] 每个保持头 70 均包括本体 72, 本体 72 支撑至少一个并优选支撑两个保持针 76。臂 74 安装在本体 72 的与保持针相对的侧面上并附接至杆 78。杆 78 在保持头 70 上延伸并在上述 V 形凹槽中被引导。因此, 一行中的多个保持头 70 和相关的棒 67 形成机械单元。

[0099] 该机械单元支承在框架 620 中。为此, 该单元的杆 78 定位在 V 形凹槽 68 中, 并且

在框架棒 67 上设置有支撑棒 65, 以防止保持头从 V 形凹槽 68 中掉出。

[0100] 在这一点上, 应注意到可以使用一个连续的杆 78 来代替单独的杆段 78'。在杆段的情况下, 一个杆段 78' 与保持头 70 相关联, 虽然操作方法保持不变, 但该变体与每行一个共用杆相比, 其优点在于具有更大的灵活性。

[0101] 可从图 4c 中看出, 每个保持头 70 的本体 72 均定位在窗口 63 的区域中。在 V 形凹槽 68 中, 包括保持头 70 的单元的支承允许该单元 (或者在采用杆段时为单独的保持头) 转动过具体的可选角度。

[0102] 该转动的范围和保持针 76 的形状被选取为使得当保持装置 60 放置在太阳能电池 10 上时, 保持针压在带 12、13 上。带压到太阳能电池上所用的触点压力可通过适当地调整本体 72 的重量来提供。然而, 应注意确保保持头 70 在放置到适当的位置后, 不与框架棒 67 上的挡块 66 相碰。保持头 70 应该仅在其未靠在太阳能电池上时, 也就是说在保持针自由地放置时, 才与该挡块 66 相碰。

[0103] 如已在上文提及的那样, 保持装置 60 和太阳能电池以及带一起通过焊接炉 30。已在上文提及的窗口 63 被设置用来允许尽可能好地向待焊接的带供给热量, 因此, 例如形式为热气或热空气或激光的焊接能量可以通过该窗口 63 来供给。

[0104] 可从图 4d 中较好地看出, 保持针 76 具有确保弹回功能的曲折部分 77。因此可能补偿例如以相邻保持针之间的高度差形式存在的公差, 这是因为当向下凸出很大程度的保持针 76 放置在太阳能电池上时, 其可向上弹起, 直到其它的保持针也同样接触。

[0105] 因此, 原则上, 在一行保持头 70 中的保持针 76 用来将位于太阳能电池上的带 12、13 压到太阳能电池上并因而将其固定。因为保持装置 60 与太阳能电池 10 一起被输送, 因此在输送过程中可以保持带在太阳能电池上的固定。

[0106] 在图 4 示出的示例中, 触点压力通过本体 72 的重量获得。当然, 还可以通过弹性元件施加该触点压力, 以使得本体 72 可做得更小和更轻。对应的示例在图 5 中示出, 其中保持装置 60 的总体设计保持不变。在该实施方式的变体中, 因为触点压力不再通过保持头 70 的重量获得而是通过弹簧获得, 因此保持头 70 在物理上可更小。因此, 保持头的本体 72 可做得相当小, 因为其作用仅是附接至框架 62。根据结构和连接技术, 弹簧受到热应力的作用, 热应力可对弹性作用产生不利的影 响。该问题在重量方案中得以避免。

[0107] “有效地”, 保持头 70 现仅包括保持针 76 (不含曲折部分) 和小的保持头本体 72, 每个保持头 70 均通过本体 72 连接至框架棒, 以使其可转动。图 5b 示意性地示出了由标号 79 表示的弹簧。该弹簧向下挤压保持针 76。

[0108] 如可从图 5 中较好看出来的那样, 保持针 76 的尖端向下凸出而超过框架元件 62a, 以使得在保持装置 60 放置在太阳能电池 10 上时, 其总是与位于太阳能电池上的带接触。

[0109] 图 6 示出了输送单元 80 的剖视图, 输送单元 80 是传输模块 28 的一部分。输送单元 80 包括基板 83, 多个吸气箱 82 安装至基板 83 的底面。孔 84 或吸气口 84 设置在基板 83 中并产生从吸气箱 82 到基板 83 顶面的连接。

[0110] 基板 83 本质上用来支承与其平行地延伸的传送带 52-56。两个外传送带 52、53 直接靠在基板 83 上, 并且在图 3 中示出的孔 57 与吸气口 84 对准。

[0111] 吸气口 84、孔 57、各自的传送带 52 或 54 以及吸气箱 82 使得可以吸引靠在其上的保持装置 60 而使其倚靠吸气箱 82, 因而将保持装置 60 固定在传送带上。如上所述, 为此目

的而设计接触面 64, 以得到尽可能高的吸力。

[0112] 位于基板 83 中心的传送带 56 分为三个单独的传送带 56, 并统一用来支承和输送太阳能电池 10。

[0113] 与两个传送带 52、54 不同, 可以不直接在基板 83 上支承传送带 56, 而是可以提供棒 92、94 来支承传送带 56, 棒 92、94 在传输方向上延伸 (垂直与图 6 中的图平面) 并支承各自的传送带 56。两个外棒 92 在物理上是相同的, 但不同于中央棒 94。棒 92 或 94 可由多个单独的部分形成 (在下文中仅称为棒)。

[0114] 用于保持这些棒 92、94 的适当的凹陷 88 以使得该棒可容易地插进凹陷中的方式设置在基板 83 中。这样做的目的在于可快速且容易地更换棒 92、94。

[0115] 棒 92 中的每一个都可具有吸气口 98, 吸气口 98 然后连接至基板 83 中的吸气口 84。然而, 棒 92、94 中的吸气口 98 无需设置在棒的整个长度上, 但是根据应用, 其设置在需要吸气的位置。此外, 可通过吸气口的不同的格栅间隔 (也就是说吸气口 98 之间的不同距离) 而在一定限制内对吸气功率加以调整。

[0116] 如已提及的那样, 棒 92、94 支承传送带 56, 这一点可从图 6b 中看出。在该情况下, 传送带 56 以这样的方式排列, 即, 使得传送带 56 的孔 57 与棒中的吸气口 98 对准。因此, 可提供对已放置在传送带 56 上的太阳能电池的吸引, 并因此将太阳能电池固定在传送带上。

[0117] 如可从图 1a 中较好看出来的那样, 两个带 12、13 的纵向部分定位在每一太阳能电池 10 的下面。两个外传送带 56 目前被设置为位于带 12 和 13 的区域中。因此, 在具有正面接触和背面接触的太阳能电池的情况下, 在每种情况下, 带 12 或 13 位于两个外棒 52 上的太阳能电池和传送带 56 之间, 而棒 94 的区域中的太阳能电池 10 直接靠在传送带 56 上。

[0118] 由于带 12、13 的厚度, 导致在外传送带和中央传送带之间存在高度差, 并且如果棒 92、94 被设计成相同的, 则将导致太阳能电池 10 弯曲。

[0119] 为了防止这种情况出现, 两个外棒 92 比中央棒 94 低, 二者的高度差为带 12、13 的厚度。这可确保太阳能电池平坦地靠在传送带上并且大大地减小了破裂的风险。

[0120] 当处理在面向太阳的一侧上没有接触的背面接触电池时, 可以在没有任何高度偏移量的情况下进行处理。

[0121] 因为棒 92、94 可容易地更换, 因此输送单元 80 可非常快速地转换到不同的太阳能电池上。

[0122] 此外, 通过适当地选择吸气口 98 的数量, 这些棒允许单独地调整例如吸气功率。此外, 借助于棒系统, 在无需改变输送单元 80 的基本设计的情况下, 同样可进行其它的设计。

[0123] 此外, 为了辅助将带焊接在太阳能电池的底面上, 这些棒可提供功率, 从而提供特殊的太阳绝缘等。

[0124] 图 7 采用示意性方块图示出了太阳能电池连接装置的另一实施方式。这种基本设计与已描述的装置的基本设计相对应, 从而无需再次描述由相同标号表示的部分。

[0125] 图 7 中示出的实施方式的一个主要区别在于省略了其上有太阳能电池的中央传送带 56。

[0126] 相反, 使用了改进的保持元件 60', 其执行中央传送带 56 的支承功能。

[0127] 在图 7 示出的实施方式中, 如图 8 所示, 保持元件 60' 具有支承元件 102, 支承元

件 102 向内凸出到窗口 63 的区域中,并被设计和定位成支承位于其下方的带和位于其上方的太阳能电池。这些支承元件 102 的非常细长的设计意味着当从下面观察时,太阳能电池的底面只有小范围被覆盖。

[0128] 当通过将光作为热源来启动带与太阳能电池的连接过程时,覆盖太阳能电池底面的较小范围是有利的。

[0129] 为了额外地确保位于太阳能电池的顶面上的带的固定,保持头 70 被设计为其一方向可向内移动,而另一方面,其然后可向下移动并将带压到太阳能电池的顶面上。

[0130] 与上文详细描述的实施方式相比,位于顶部的带的固定不是通过在太阳能电池上放置保持元件来完成的,而事实上是通过将保持头 70 向内移动来完成的,例如,如图 7 中的箭头 V 所示。图 8 中的上部视图在左侧示出了处于夹紧状态的保持头 70,在该状态中保持头 70 已向内移动,并且在右手边示出了处于非夹紧状态的保持头 70,在该状态中保持头 70 已向外移动。关于保持元件 60' 的机械设计的其它细节可在图 8 中找到,因而这里将不再描述。如已在上文中详细描述的那样,保持头和保持针 76 的基本设计与保持装置 60 的基本设计相对应。

[0131] 图 9 以示意性方块图的形式示出了太阳能电池连接装置的另一实施方式。为了简化,同样在该情况下,与已经描述过的实施方式对应的部分由相同的标号表示,并且因此将不再详细说明。

[0132] 该实施方式也省却了中央传送带 56,从而对于太阳能电池的支承功能再次由保持元件 60'' 执行。

[0133] 与图 8 中示出的保持元件 60' 的变体相比,在该情况下,保持元件 60'' 以两部分形成。一方面,保持元件 60'' 包括基本上与保持装置 60 相同的上部,另一方面,其包括基板 110 形式的下部。

[0134] 如可从图 9 中看出来的那样,基板 110 放置在两个传送带 52、54 上并因此覆盖位于其间的区域。带 12 首先放置在基板 110 上,随后是太阳能电池 10。为了将放置在顶部的带固定,上部以保持元件 60 的形式放置在基板 110 上。

[0135] 处理程序,也就是说带、太阳能电池和保持元件 60 的供给,与已参照图 2 至图 6 描述的处理相对应。为了提供中央传送带 56 的支承功能,现在需要的是供给基板 110。

[0136] 当然,可对上文描述的各种实施方式进行修改。还可以将各种实施方式的单独特征相互结合。

[0137] 此外,应注意到太阳能电池连接装置的各种实施方式可用于不同的连接技术,例如,焊接或传导粘合。

[0138] 总之,可以说本发明的太阳能电池连接装置允许以高度灵活的形式并且以高循环速率生产串 16,例如,因为生产不会像现有技术中那样由于移回输送板而中断,并且允许对该处理过程加以改进。

[0139] 本发明的保持装置 60 允许以简单的方式将带固定在太阳能电池上,而对焊接过程不产生任何消极的影响。

[0140] 最后,本发明的棒系统可安全地输送易于损坏的非常敏感的太阳能电池,这是因为可避免由带引起的任何高度差。此外,其它的特性,例如吸气功率也可通过可互换的棒来快速且容易地选择。

[0141] 最后,还应注意到本发明所描述的思想不仅可以独立地使用,并且还可以相互结合地使用。

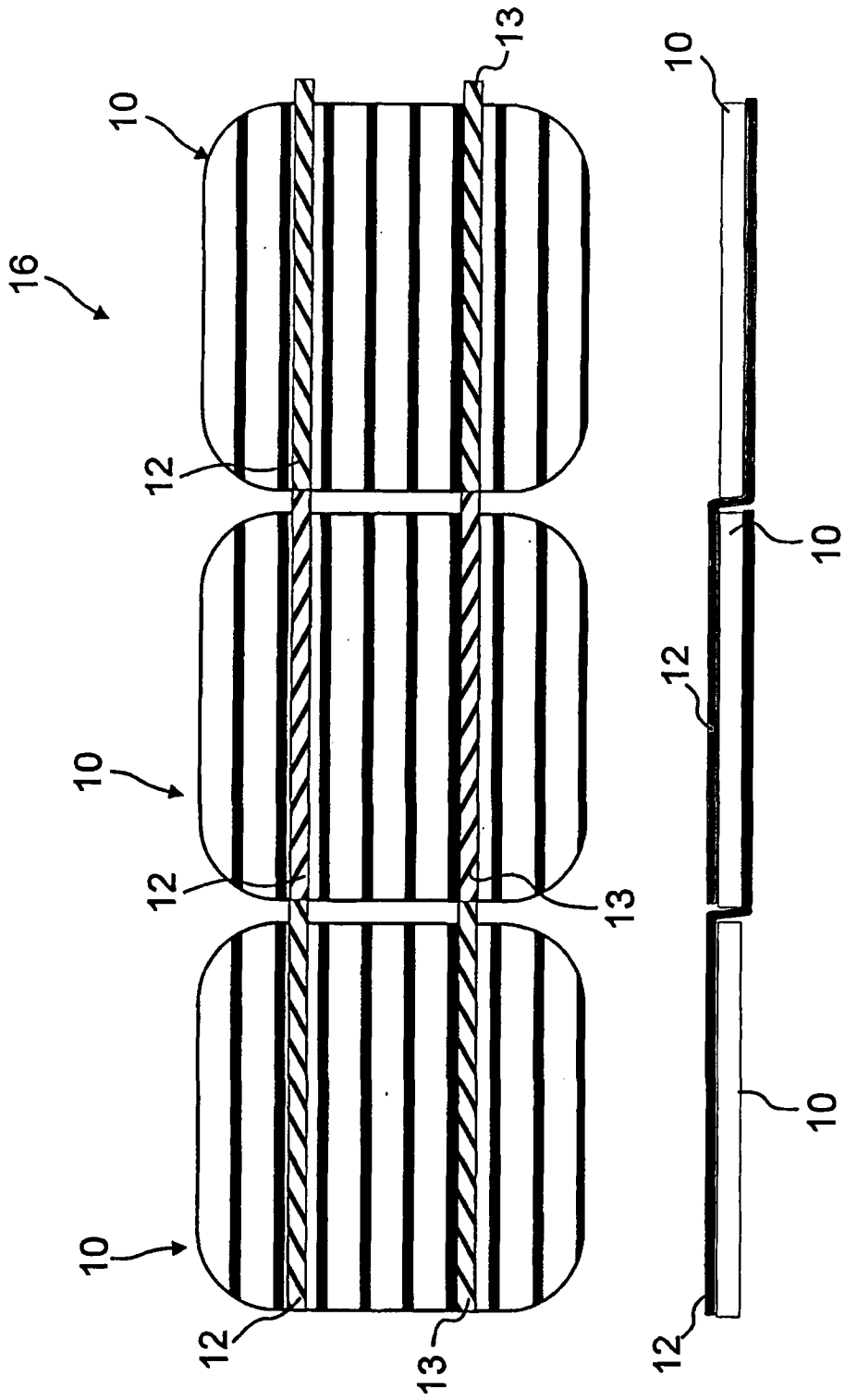


图 1a

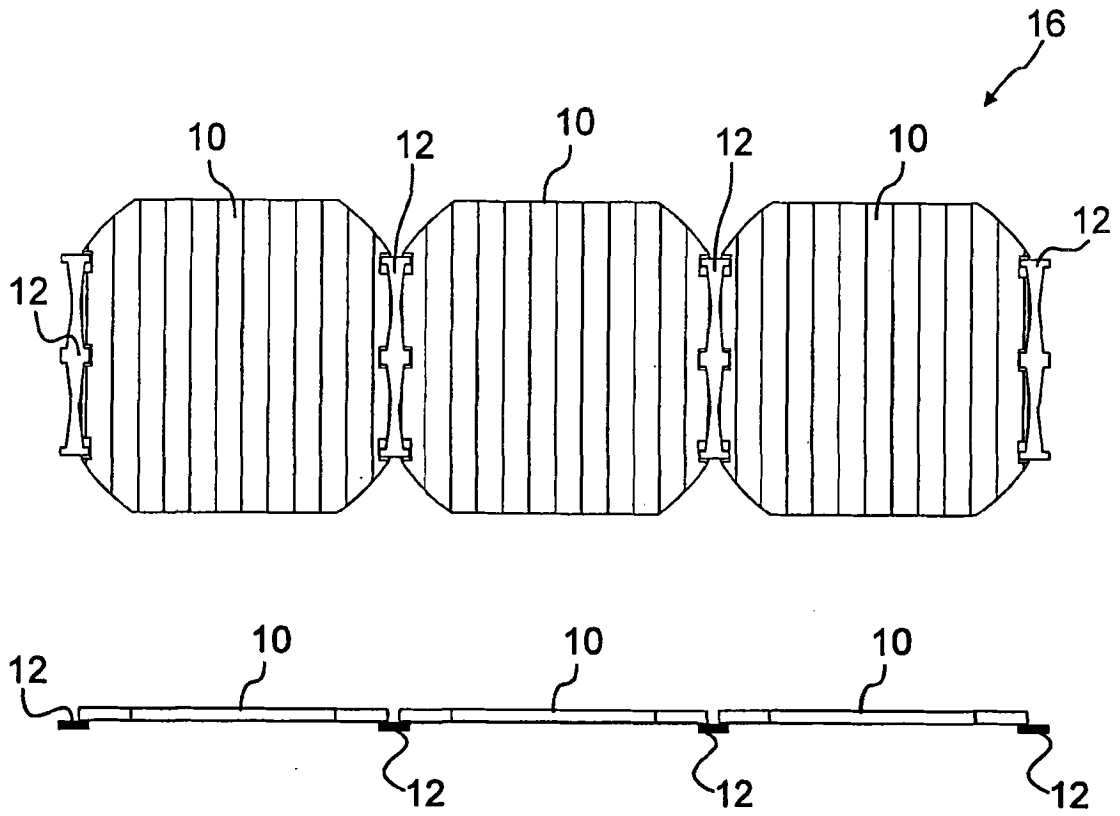


图 1b

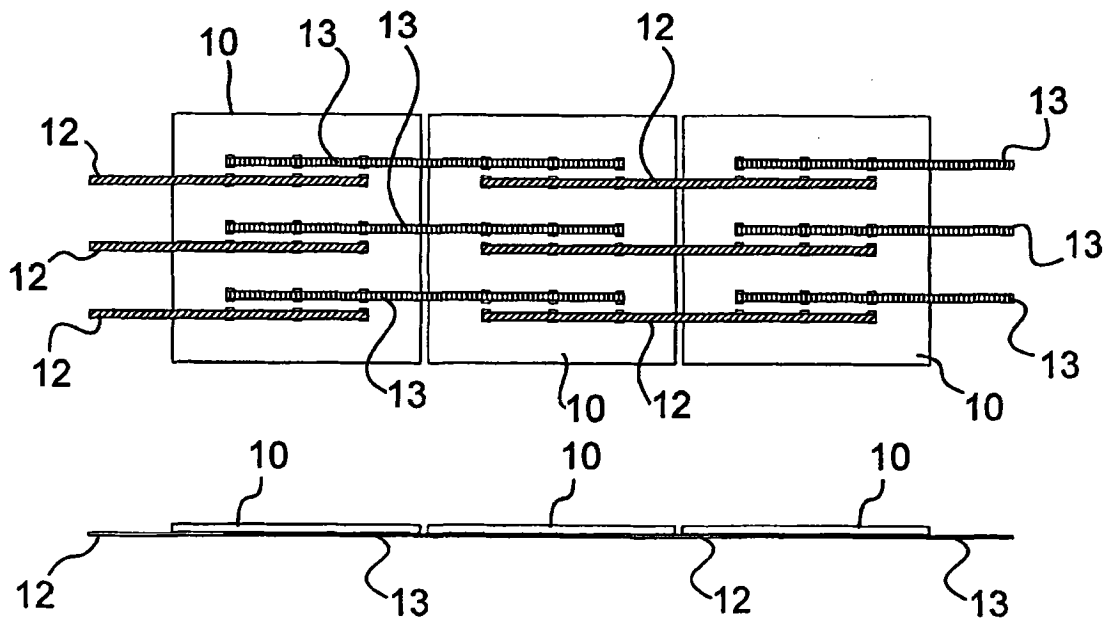


图 1c

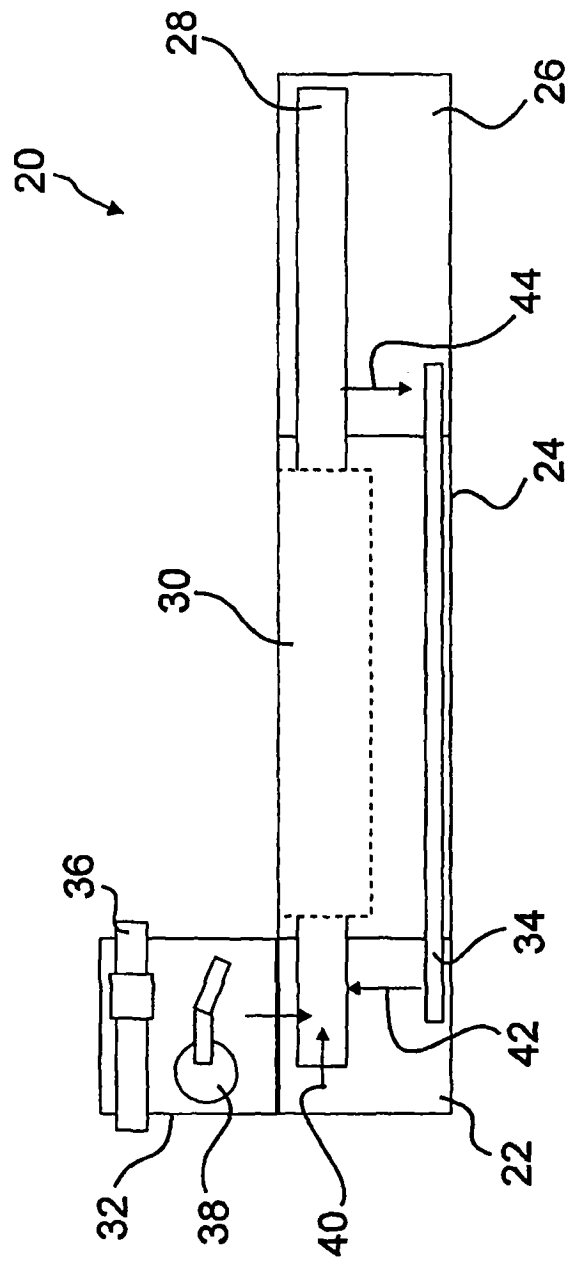


图 2

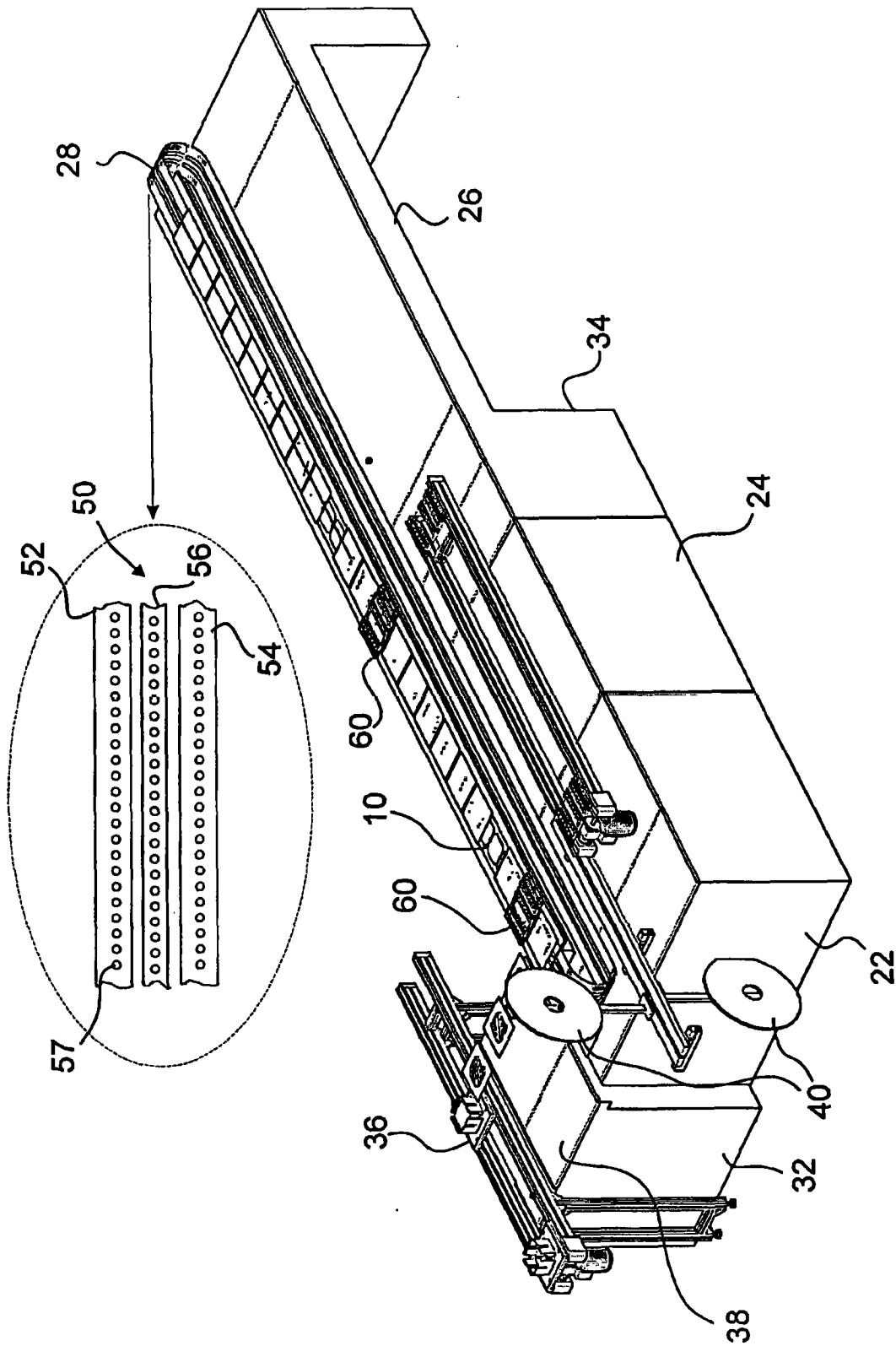


图 3

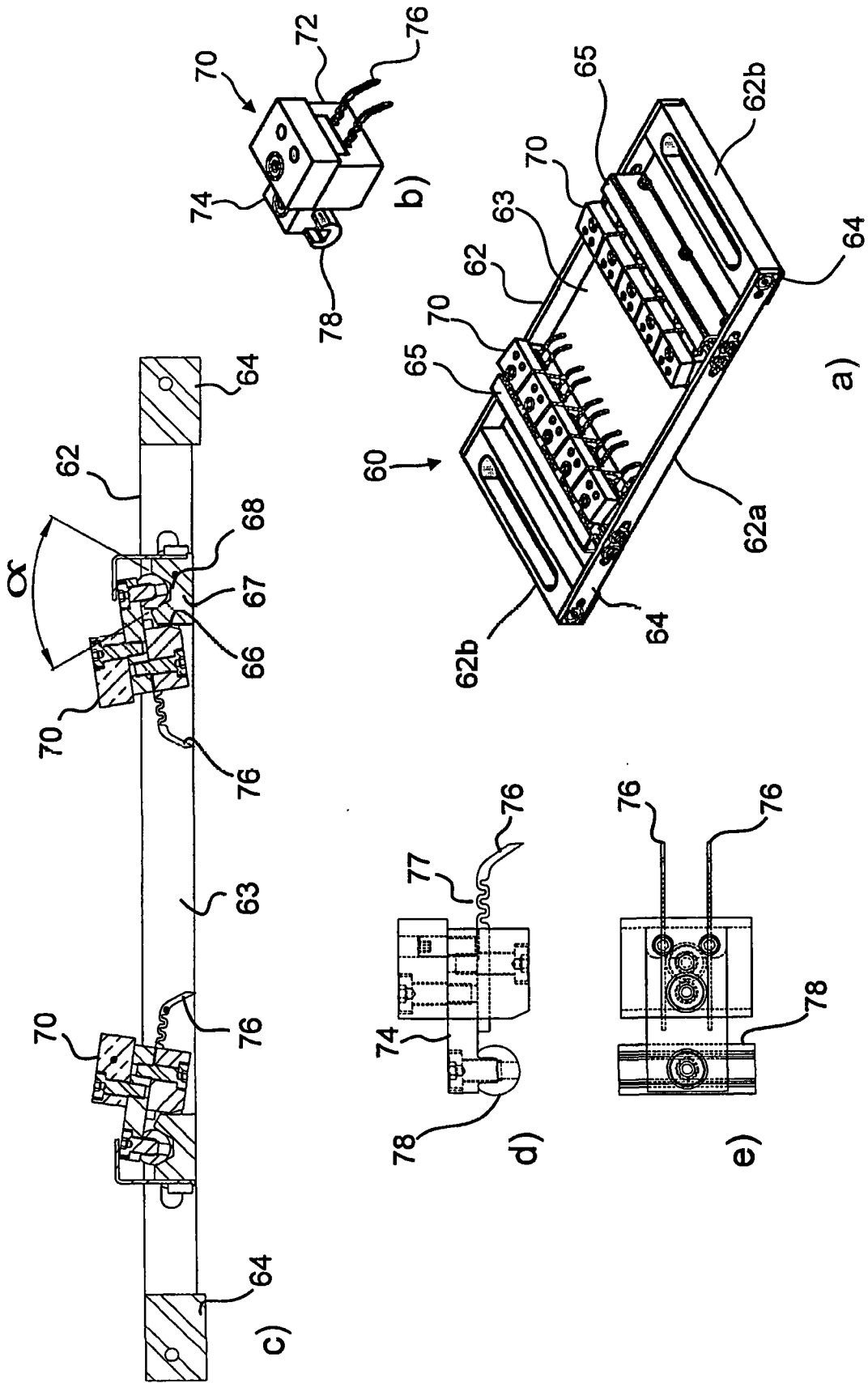


图 4

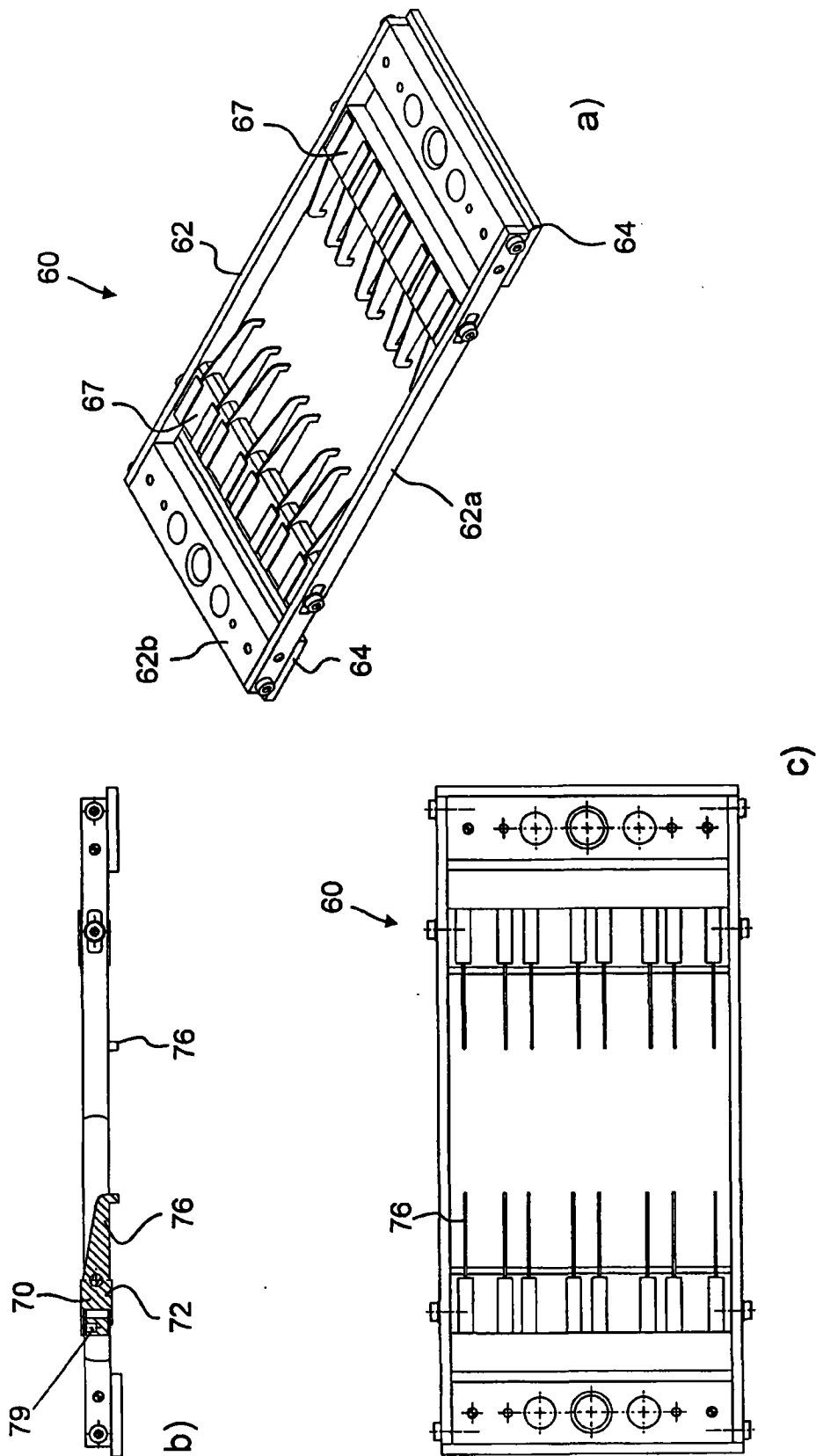


图 5

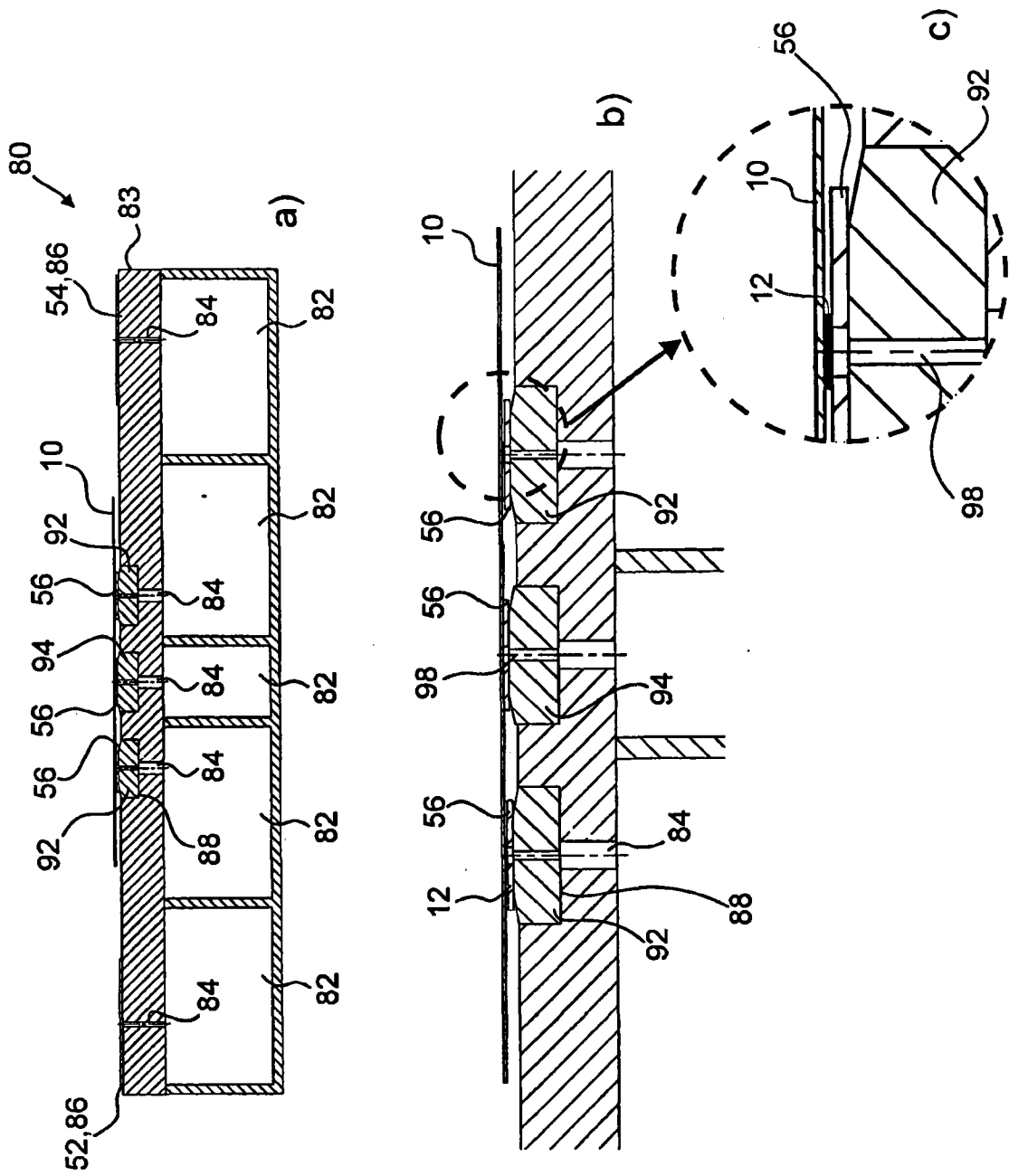


图 6

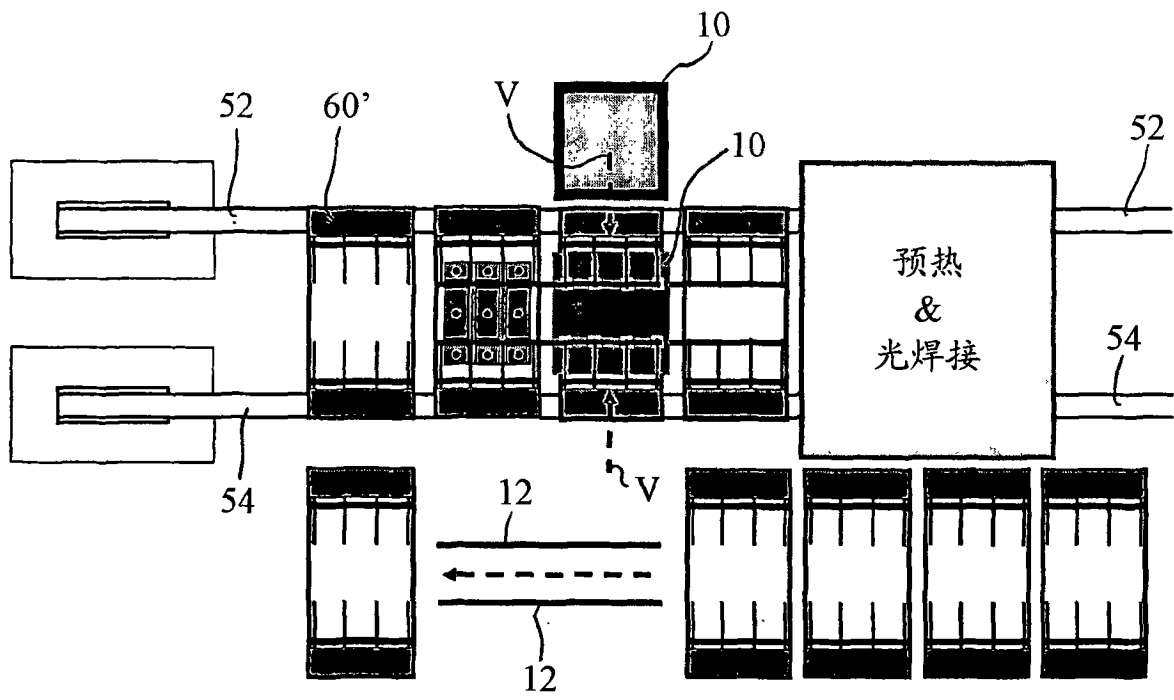


图 7

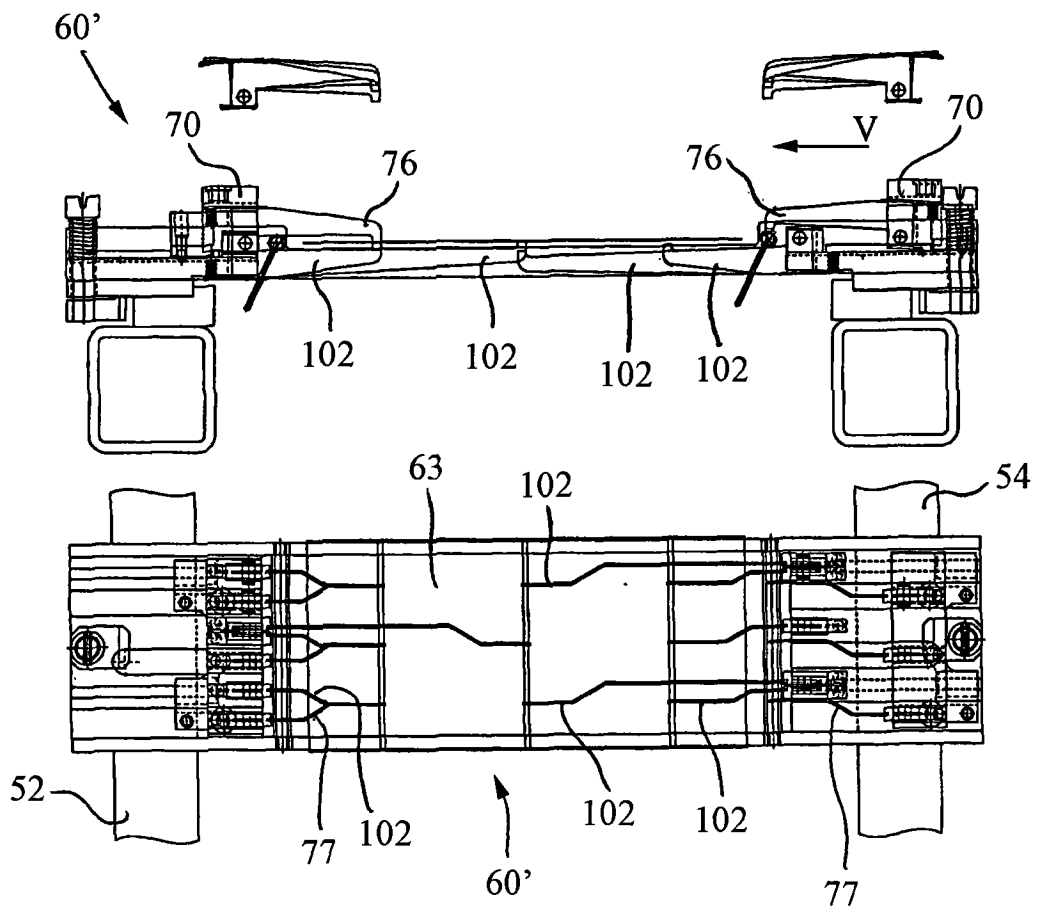


图 8

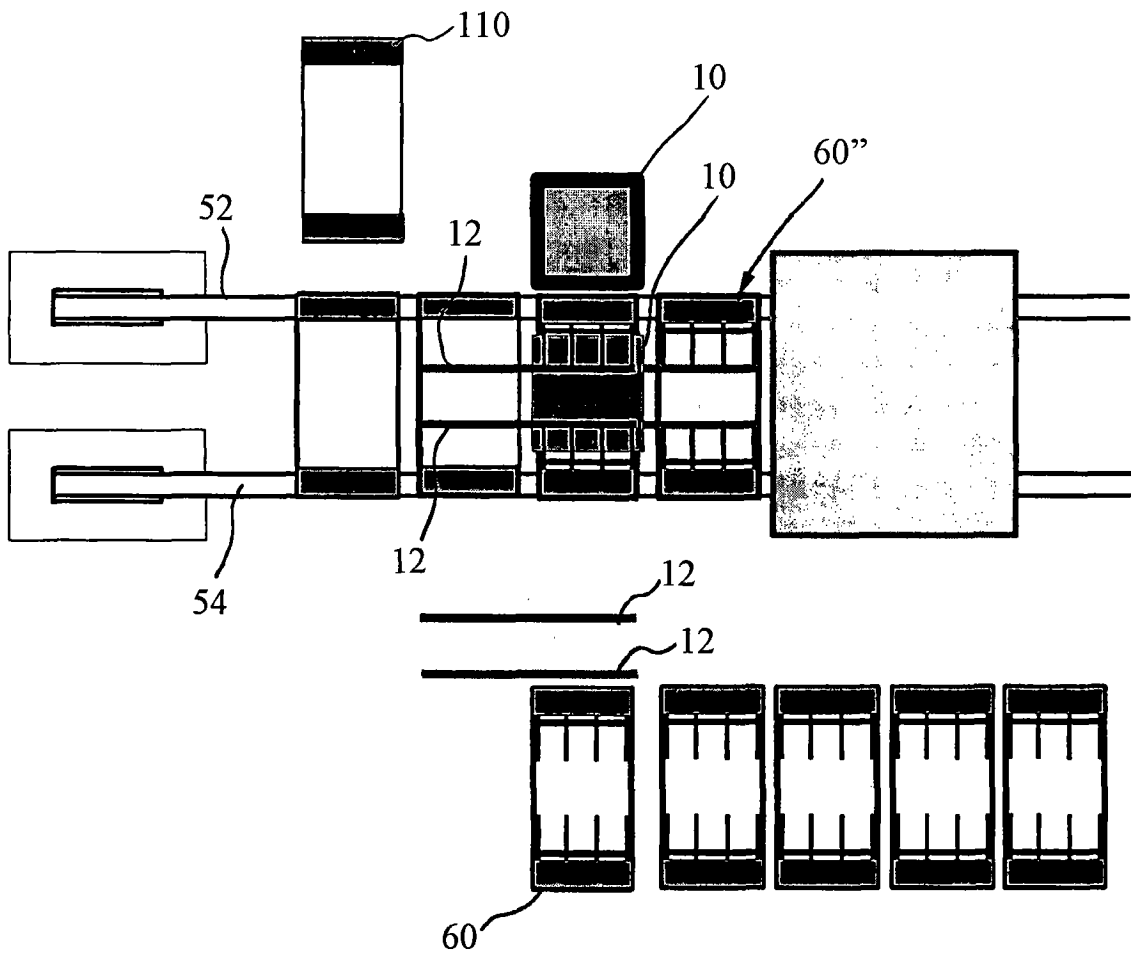


图 9

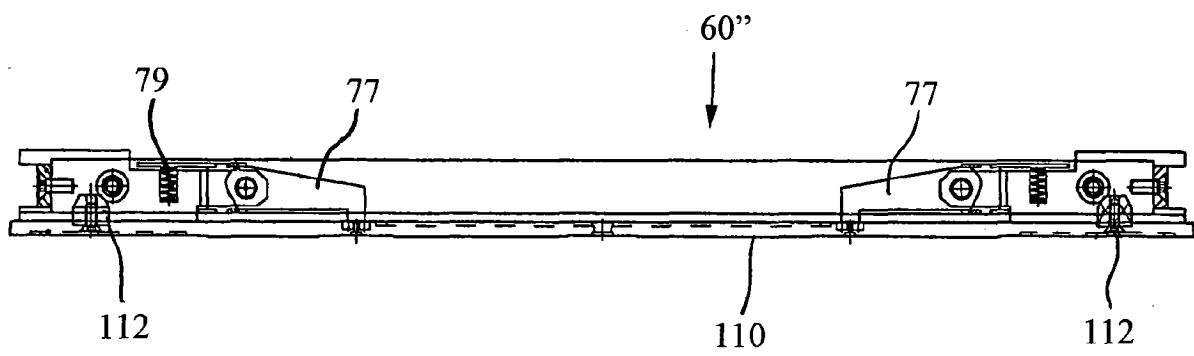


图 10