



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102656709 A

(43) 申请公布日 2012.09.05

(21) 申请号 201080041862.9

代理人 张静洁 徐雯琼

(22) 申请日 2010.09.14

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

H01L 31/18 (2006.01)

09011796.1 2009.09.16 EP

H01L 31/042 (2006.01)

H01L 31/05 (2006.01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012.03.15

(86) PCT申请的申请数据

PCT/IB2010/054146 2010.09.14

(87) PCT申请的公布数据

W02011/033451 EN 2011.03.24

(71) 申请人 3S 集团

地址 瑞士利斯

(72) 发明人 沃尔夫冈·里什 约尔格·琮绅

卡罗尔·卡马辛斯基

(74) 专利代理机构 上海信好专利代理事务所

(普通合伙) 31249

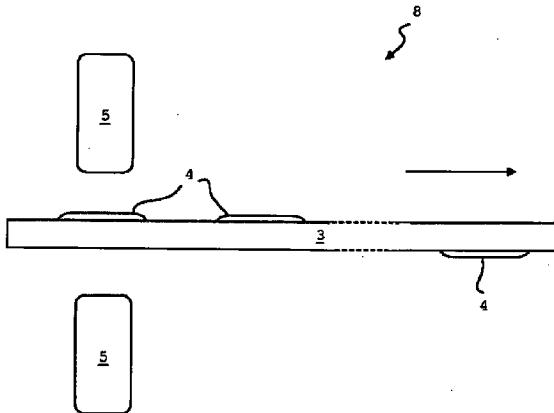
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 4 页

(54) 发明名称

一种提供具有钎料薄带的太阳能电池的方法
与设备

(57) 摘要

本发明涉及一种提供具有钎料薄带(3)的太阳能电池(2)的方法，该太阳能电池(2)具有至少一个汇流条(7)，其中通过至少一种自动控制的喷头(5;6)提供焊剂(4;4.1;4.2;4.3;4.4)，钎料薄带(3)通过至少一个自动控制的焊接元件连接至汇流条(7)，该焊剂(4;4.1;4.2;4.3;4.4)仅供应给钎料薄带(3)连接到汇流条的位置，并且/或者是焊剂(4;4.1;4.2;4.3;4.4)仅提供给汇流条(7)连接到钎料薄带(3)的位置。本发明还涉及一种用于提供太阳能电池(2)的设备，根据该方法制造的太阳能电池至少具有一个汇流条(7)和一个钎料薄带(3)。



1. 一种提供具有钎料薄带的太阳能电池的方法,该太阳能电池(2)具有至少一个汇流条(7),其中通过至少一种自动控制的喷头(5;6)提供焊剂(4;4.1;4.2;4.3;4.4),钎料薄带(3)通过至少一个自动控制的焊接元件连接至汇流条(7),其特征在于,该焊剂(4;4.1;4.2;4.3;4.4)仅供应给钎料薄带(3)上连接到汇流条(7)的部位,并且 / 或者是焊剂(4;4.1;4.2;4.3;4.4)仅提供给汇流条(7)上连接到钎料薄带(3)的部位。

2. 根据权利要求1所述的提供具有钎料薄带的太阳能电池的方法,其特征在于,所述方法中的喷头(5,6)通过一种控制元件的方式被控制,从而使焊剂(4;4.1;4.2;4.3;4.4)能够以不同的液滴尺寸和 / 或以不同的模式和 / 或不同的速度施加。

3. 根据权利要求1或2所述的提供具有钎料薄带的太阳能电池的方法,其特征在于,所述方法中的钎料薄带(3)或 / 和汇流条(7)在施用焊剂(4;4.1;4.2;4.3;4.4)和 / 或焊接之前进行预热,从而减少焊剂(4;4.1;4.2;4.3;4.4)所需溶剂。

4. 根据权利要求3所述的所述的提供具有钎料薄带的太阳能电池的方法,其特征在于,如果钎料薄带(3)通过湿焊接与汇流条(7)连接,那么预热的温度低于80摄氏度。

5. 根据权利要求3所述的提供具有钎料薄带的太阳能电池的方法,其特征在于,预热的温度等于80摄氏度或以上将会降低溶剂的用量。

6. 根据上述任一项权利要求所述的提供具有钎料薄带的太阳能电池的方法,其特征在于,将焊剂暴露在100摄氏度或100摄氏度以上从而激活该焊剂(4;4.1;4.2;4.3;4.4)。

7. 根据上述任一项权利要求所述的提供具有钎料薄带的太阳能电池的方法,其特征在于,焊剂(4;4.1;4.2;4.3;4.4)施用到的钎料薄带(3)或汇流条(7)的实际部位被监测,尤其与通过至少一个焊接元件连接的部位和至少一个喷头(5;6)的部位相比,这些实际部位是被控制的,从而使监测的实际部位和连接部位的差异最小化。

8. 一种用于提供太阳能电池的设备,根据上述任一条权利要求所述的方法制造的太阳能电池(2)至少具有一个汇流条(7)和一个钎料薄带(3),该设备(8;9)至少包括一个自动控制的喷头(5;6),用于提供焊剂(4;4.1;4.2;4.3;4.4),以及至少一个自动控制的焊接元件,用于将钎料薄带(3)连接至汇流条(7),其特征在于,所述的喷头(5,6)是可控的,从而使焊剂仅施用于钎料薄带(3)上连接到汇流条(7)的部位和 / 或汇流条(7)上连接到钎料薄带(3)的部位。

9. 根据权利要求8所述的用于提供太阳能电池的设备,其特征在于,所述的设备中的控制元件用于控制至少一个喷头(5;6)的部位和 / 或至少一个喷头(5;6)分散的焊剂滴的大小,和 / 或至少一个喷头(5;6)分散的焊剂滴的式样,和 / 或至少一个喷头(5;6)施用焊剂滴的速度。

10. 根据权利要求8或9所述的用于提供太阳能电池的设备,其特征在于,预热元件用于预热钎料薄带(3)和 / 或汇流条(7)。

11. 根据权利要求10所述的用于提供太阳能电池的设备,其特征在于,该设备中的预热元件的温度是可以控制的,特别是这种可控性在80摄氏度以下用于湿焊接,在80摄氏度或80摄氏度以上用于干焊接,和 / 或在100摄氏度或100摄氏度以上则用于活化焊剂。

12. 根据权利要求8至权利要求11中的任一项权利要求所述的用于提供太阳能电池的设备,其特征在于,该设备中的监控元件,尤其是一个摄像机,可用于监控由至少一个喷头(5;6)实际施加焊剂(4;4.1;4.2;4.3;4.4)到钎料薄带(3)和 / 或汇流条(7)的部位。

一种提供具有钎料薄带的太阳能电池的方法与设备

[0001] 本发明涉及一种提供具有钎料薄带的太阳能电池或称光电池的方法与设备。

[0002] 为了制造可置于建筑物屋顶上的太阳能模块以产生大量能量,若干个具有汇流条的太阳能电池通常彼此串联在一起,从而构成所谓的组件串。为此,太阳能电池的汇流条通过钎料薄带的方式与邻近太阳能电池的汇流条连接。从而使一个钎料薄带与太阳能电池的正极端和相邻太阳能电池的负极端连接,例如钎料薄带交替连接一个太阳能电池的下面和相邻太阳能电池的上部。钎料薄带通常由镀锡的铜制成,通过一个或多个太阳能组件与汇流条连接。一个太阳能电池可具有多个汇流条,一般是1到3个汇流条,需要等量的钎料薄带构成一个组件串。在该设备内形成的组件串叫做穿串装置。

[0003] 当构成穿串装置后,它们通常会被转移到质检平台检测太阳能电池和钎料薄带的排列及破损。然后,该穿串装置彼此紧邻放置在一起,交叉耦合形成太阳能电池方阵。当交叉耦合的太阳能电池方阵被置于一个具有黏着层的玻璃板向阳面一侧后,用一个具有黏着层的玻璃或塑料盖覆盖,然后在层压机内进行层压保护。

[0004] 在太阳能电池与钎料薄带连接在一起构成组件串时,为了便于焊接,通常需要将焊剂用作化学清洗剂来清除需要连接的金属上的氧化物,从而防止金属的氧化。此外,焊剂的提供使焊剂更容易操作,而不会形成小珠。焊剂通常由钎料薄带或穿过助焊剂槽的太阳能电池提供,或通过将焊剂添加至具有一个刷子钎料薄带的或轻触整个钎料薄带的喷头来提供。目前已知的方法的缺点是,焊剂不仅会留在汇流条上,还会留在太阳能电池的半导体材料上,造成损伤,进而损伤由太阳能电池组成的太阳能模块的层压过程。在这种情况下,焊剂可随时间的流失而蒸发,甚至是太阳能板内部的焊剂也会蒸发。

[0005] 本发明的目的是为了提供一种能够避免上述缺陷制造具有钎料薄带的太阳能电池的方法与设备。本发明的另一个目的是为了提供一种通过加速熔解和焊接过程制造具有钎料薄带的太阳能电池的方法和设备。本发明的另一目的是为了提供一种通过降低焊剂需求量制造具有钎料薄带的太阳能电池的方法和设备。

[0006] 为了实现这些目的或其他目标,本发明将很快产生所述收益,一种用于提供至少一个具有钎料薄带的汇流条太阳能电池的方法,其中通过至少一个自动控制的喷头施加焊剂,由至少一个自动控制的焊接元件将钎料薄带连接至汇流条。根据本发明,焊剂仅施用于钎料薄带的位置,可通过一个或多个焊接元件连接至汇流条。或者,焊剂仅施用于汇流条的位置,通过一个或多个焊接元件连接至钎料薄带。例如,施加焊剂的位置对应于或与施加焊剂后钎料薄带的焊接位置有关。

[0007] 根据本发明,该设备具有至少一个自动控制的喷头用于喷施焊剂,至少一个自动控制的焊接元件用于连接钎料薄带与汇流条。该喷头是被控制的,从而在该设备在操作时,通过一个或多个焊接元件将焊剂仅施加到钎料薄带上可连接到汇流条的位置处。或者在操作该设备时,该喷头在控制下仅将焊剂施加到由一个或多个焊接元件连接的汇流条上。为了控制至少一个喷头,控制元件可以构成喷头的一部分。

[0008] 本发明公开的方法与设备具有以下优点,所需的焊剂更少,熔解与焊接的过程可较上述已知方法和相应设备实施的更快。本发明公开的方法与设备也可应用于具有多个汇

流条的太阳能电池，其中每个汇流条可与钎料薄带连接。

[0009] 预热元件可对钎料薄带和 / 或汇流条预热，从而减少熔解和 / 或活化焊剂所使用的乙醇量。为了进行预热，预热元件可采用任何类型的加热机制 / 技术，例如激光、热模、烙铁和 / 或提供热空气。预热元件及其提供的温度是可控制的。如果钎料薄带与汇流条通过湿焊接连接，那么预热元件最好能将它产生的温度控制在 80 摄氏度以下，从而使更少的溶剂，例如乙醇，从焊剂中挥发。如果钎料薄带和汇流条是通过干焊接连接的，那么预热元件最好将它产生的温度控制在 80 摄氏度或以上，从而使相对更多的乙醇从焊剂中挥发，减少溶剂量。通过将预热元件产生的温度设定在 100 摄氏度或以上，焊剂可被活化，其中如果预热元件产生的温度仍低于 100 摄氏度，则不会活化焊剂。预热元件可包括一个焊接头、一个激光器、一个用于产生超声的元件和 / 或一个用于产生热空气的元件。钎料薄带与汇流条经焊接的连接温度大概在 100 至 120 摄氏度。在焊接过程中，钎料薄带和 / 或汇流条的区域被加热到施加焊剂的位置。或者，钎料薄带和 / 或汇流条伸长的区域可被加热，其中包括施加焊剂的区域，伸长的方向与钎料薄带和 / 或汇流条纵向伸长相对应。在后一种情况下，焊剂主要位于施加焊剂的部位。

[0010] 监测器包括一个摄像机，该摄像机能够拍摄一系列图像，例如 3D- 照片。也可以使用一个 2D- 摄像机或一个线传感器。该监测器监测汇流条的位置，从而使一个或多个喷头的位置可受控制元件的控制和修正，依靠汇流条的监测位置来保证焊剂施用于汇流条的那些与钎料薄带连接的位置，例如，“纠正”位置。监测元件的监测可在焊剂真正施加之前进行，以进行过程控制，和 / 或在焊剂施加之后进行，以进行质量检查。

[0011] 此外，监测器还检查并监测钎料薄带上的实际部位和 / 或一个或多个喷头分别施用焊剂的汇流条。然后，监测元件或控制元件将监测的焊剂实际部位与钎料薄带的预定位置相比较，和 / 或汇流条可通过一个或多个焊剂元件连接至汇流条和 / 或钎料薄带。如果监测的焊剂施用的实际位置与将要焊接连接的预定位置不同，那么将由一个控制元件对一个或多个喷头的位置进行控制，从而使差异归零，或至少是最小化。

[0012] 如果一个或多个喷头较施加焊剂的汇流条和 / 或钎料薄带宽，并包括一套排成一列的喷嘴，那么控制元件可控制一个或多个喷头，从而使从一套喷嘴分散开的焊剂分布在一定的区域，该区域不宽于汇流条和 / 或钎料薄带。

[0013] 本发明的其他优点和应用可见于所附的权利要求，以及下文对本发明的图解描述。下图中的参考符号相同或相似：

- [0014] 图 1 是一个组件串的侧面图；
- [0015] 图 2 是本发明第一个具体实施例设备的局部侧面图；
- [0016] 图 3 是本发明第二个具体实施例设备的局部侧面图；
- [0017] 图 4 是对施用焊剂的钎料薄带或汇流条的俯视图；
- [0018] 图 5 是本发明所述方法的流程图。

[0019] 图 1 显示了一个组件串 1，包括三个由钎料薄带 3 以串联的方式彼此连接的太阳能电池 2（为了便于描述，太阳能电池 2 和钎料薄带 3 以分解图的方式描绘）。钎料薄带 3 将一个太阳能电池 2 的正极端连接至一个相邻的太阳能电池 2 的负极端，例如钎料薄带 3 交替连接相邻太阳能电池 2 的上表面与下表面。上表面是当太阳能电池 2 运转时面对太阳的表面。下表面是相对于上表面的另一面。钎料薄带 3 的长度大约是太阳能电池 2 的两倍。

其中钎料薄带 3 面向太阳能电池 2 的上表面和下表面，在钎料薄带 3 的上表面和下表面的特定部位提供有焊剂 4，且仅在这些特定的部位。这些特定的部位对应于稍后将通过一个或多个焊接元件连接至汇流条的预定位置（图 1 中未显示）。或者，焊剂可施加在一个或多个汇流条上的特定部位。

[0020] 图 2 显示了本发明所述设备的第一个具体实施例 8 部分侧面图，其中具有喷头 5 和位于它们之间的钎料薄带 3。焊剂 4 被施用于通过焊接将钎料薄带 3 与太阳能电池的汇流条连接的钎料薄带 3 的上面和下面特定部位。为了进行焊剂的喷敷，钎料薄带 3 上方有一个喷头 5，下方有另一个喷头 5，喷头 5 的喷嘴指向钎料薄带 3。当然，钎料薄带 3 上方和下方可以有若干个喷头 5。箭头指的是钎料薄带 3 运动的方向，以及喷头 5 固定的位置。钎料薄带 3 通常由抓取器固定、拉伸和时钟式运动（未显示）。

[0021] 图 3 显示了本发明所述设备的第二个实施例 9 的一部分，具有喷头 6 和在其间运行的太阳能电池 2。一个喷头 6 位于太阳能电池 2 的上方，一个喷头 6 位于太阳能电池 2 的下方。当然，太阳能电池上下方可以有若干个喷头 6，喷头的位置仍然是固定的。喷头 6 喷射焊剂（未显示）到太阳能电池 2 的汇流条上（未显示）。箭头所示的是汇流条 2 移动的方向。太阳能电池 2 通常由具有抽吸杯的支撑体（未显示）或由两个平行运转的传输带（未显示）固定和时钟式运转，每个传输带支撑没有汇流条的太阳能电池 2 的边缘区域。

[0022] 在图 2 和图 3 中所示的具体实施例 8,9 中，喷头 5,6 受一个控制元件（未显示）的控制，使得焊剂 4 仅施用于通过焊接与汇流条或钎料薄带 3 分别连接的太阳能电池 2 的钎料薄带 3 或汇流条上的那些部位。当然，也有可能将图 2 和图 3 所示的具体实施例 8,9 结合起来，使焊剂 4 施用于汇流条与钎料薄带 3 上，但仅仅是钎料薄带 3 和汇流条的连接处。

[0023] 图 4 显示了一个太阳能电池的钎料薄带 3 或汇流条 7 的俯视图，焊剂由一个或多个喷头 5,6 喷布在钎料薄带 3 或汇流条 7 上。喷头 5,6 一般以焊剂滴的形式散布。通过控制元件（未显示）控制一个或多个喷头 5,6，从而控制焊剂滴的大小以及焊剂滴散布在钎料薄带 3/ 汇流条 7 的模式。此外，控制元件可被解释为能够控制一个或多个喷头 5,6 敷布焊剂滴的速度，例如焊剂滴碰到钎料薄带 3 或汇流条 7 的速度。焊剂滴的直径可介于几微米至几毫米之间。通过控制元件分别控制一个或多个喷头 5,6 的位置和在平行于钎料薄带 3 或太阳能电池 2 表面的平面上移动喷头 5,6，可获得不同的模式。例如，控制喷头 5,6 的位置，使焊剂只分布在钎料薄带 3/ 汇流条 7 的中央或中心线，从而避免焊剂与太阳能电池的半导体材料相接触，防止因焊剂损伤半导体材料而阻碍太阳能电池发挥其功能。

[0024] 图 4 表示施用焊剂的不同实例。图 4 中显示焊剂 4 以相对较小的焊剂滴 4.1 施用于钎料薄带 3/ 汇流条 7 的顶部的中心线上。在焊剂滴 4.1 下方散布有一个相对较大的焊剂滴 4.2，其直径大致与钎料薄带 3/ 汇流条 7 的宽度相等，但不超过钎料薄带 3/ 汇流条 7 的宽度，从而避免与太阳能电池的半导体材料接触。在相对较大的焊剂滴 4.2 下方，有一个焊剂条纹 4.3 位于钎料薄带 3/ 汇流条 7 的中心线上。在钎料薄带 3/ 汇流条 7 的底部，焊剂以若干个斜线 4.4 的模式分布。图 4 中所示的焊剂滴的尺寸和模式仅是举例。可以想出若干种其他可能尺寸和模式的焊剂滴。

[0025] 图 5 显示了本发明所述方法的流程图。首先，根据焊剂施用的位置，可由预热元件对钎料薄带或汇流条预热到将乙醇从焊剂上去除的第一预设温度。如果第一预热温度设置为 80 摄氏度以下，那么有相当多的乙醇会残留在焊剂中，可通过湿焊接将钎料薄带与汇流

条连接在一起。如果第一预热温度设置为 80 摄氏度或以上,那么相当多的乙醇会从焊剂中移除,从而通过干焊接将钎料薄带或汇流条连接在一起。可能仅对之后要靠焊剂连接的钎料薄带和 / 或汇流条的位置进行预热。预热元件可能包括若干预热的亚单位,每个亚单位可被分配到这些部位中的一个位置。

[0026] 在第二步 20 中,如果在实际焊接起始前需要活化焊剂,那么预热元件提供的温度可设置为 100 摄氏度或以上的第二预热温度。或者,第一预设温度可提供第二预设温度,如果第一预设温度低于 100 摄氏度,或者当焊接首次发生焊剂的激活,它可设置为 100 摄氏度以下。在步骤 20 中,预热也可发生在通过焊剂连接钎料薄带和 / 或汇流条的那些位置。

[0027] 在第三步 30 中,如图 4 所示的描述示例,由一个或多个喷头将焊剂施用到具有特定焊剂滴尺寸和 / 或有特定模式的钎料薄带和 / 或汇流条上,之后只在钎料薄带和 / 或汇流条的那些部位可通过焊接连接。

[0028] 在第四步 40 中,钎料薄带和 / 或汇流条通过一个或多个焊接元件在预定的部位焊接在一起。

[0029] 步骤 10 和 20 是可以任选的,其中可执行步骤 10 和 20,仅步骤 10 或仅步骤 20,或步骤 10 和步骤 20 都不实施。此外,如果施用焊剂的这些部位被焊接到预定的部位,那么由监测元件进行监测。如果不是这样,一个或多个喷头的位置可如上所述进行修订。

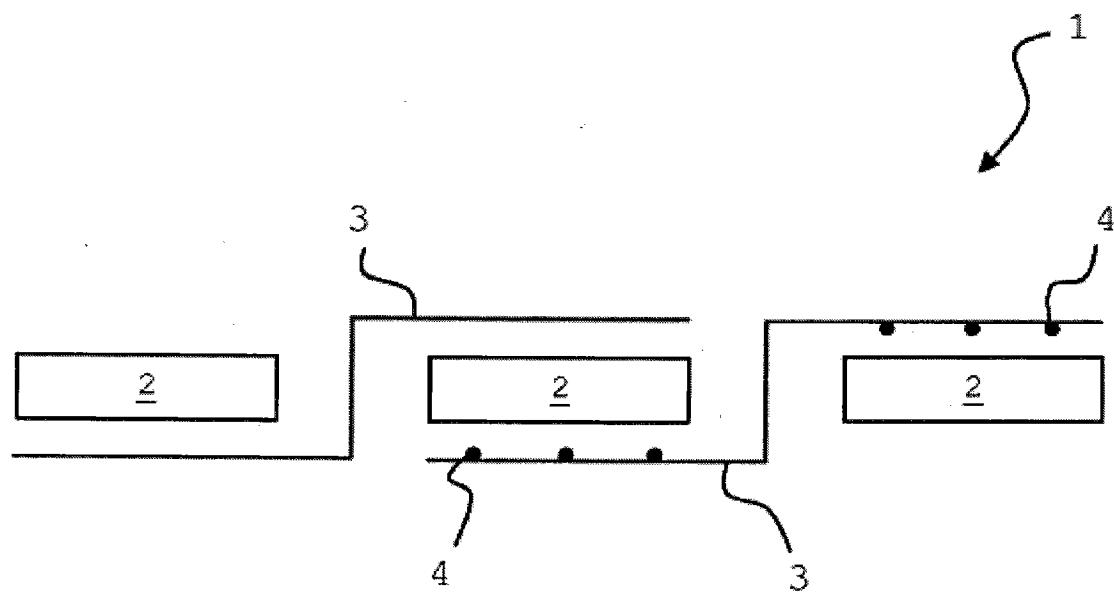


图 1

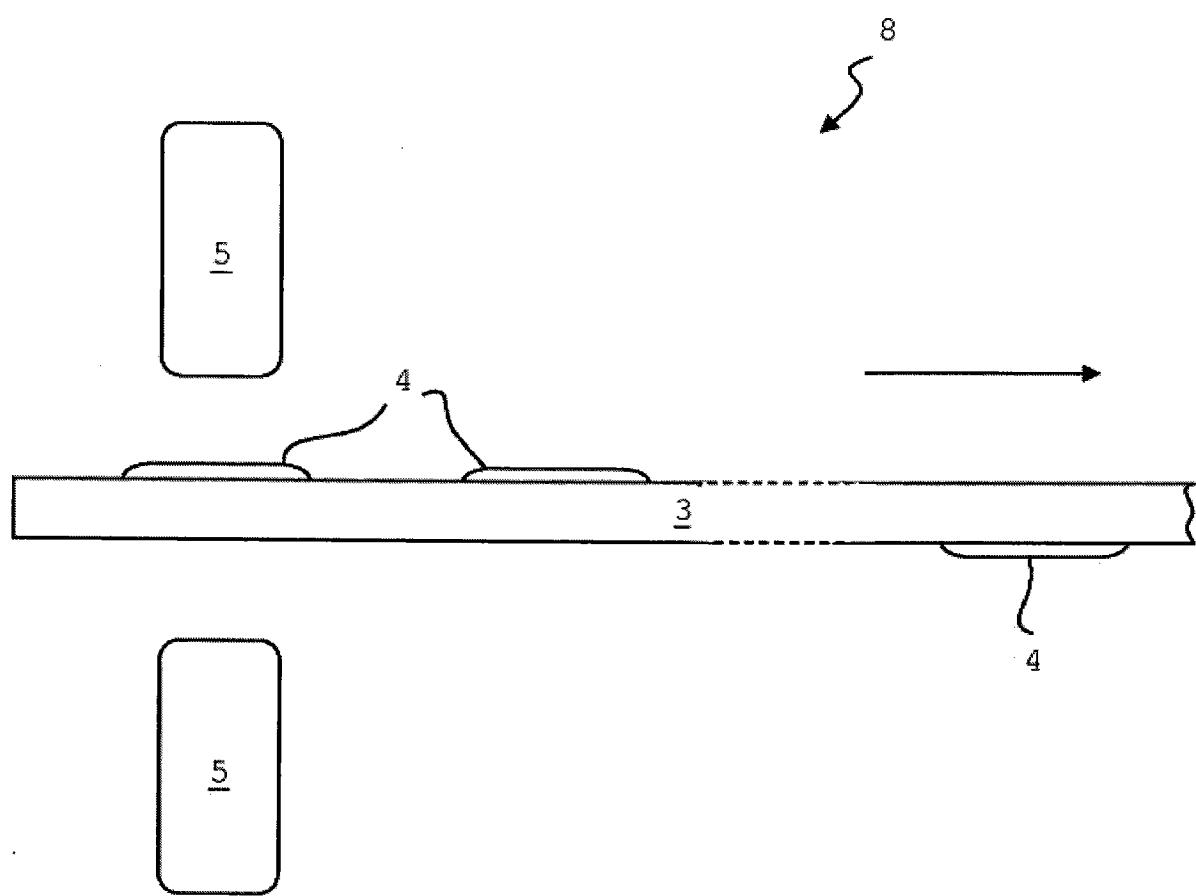


图 2

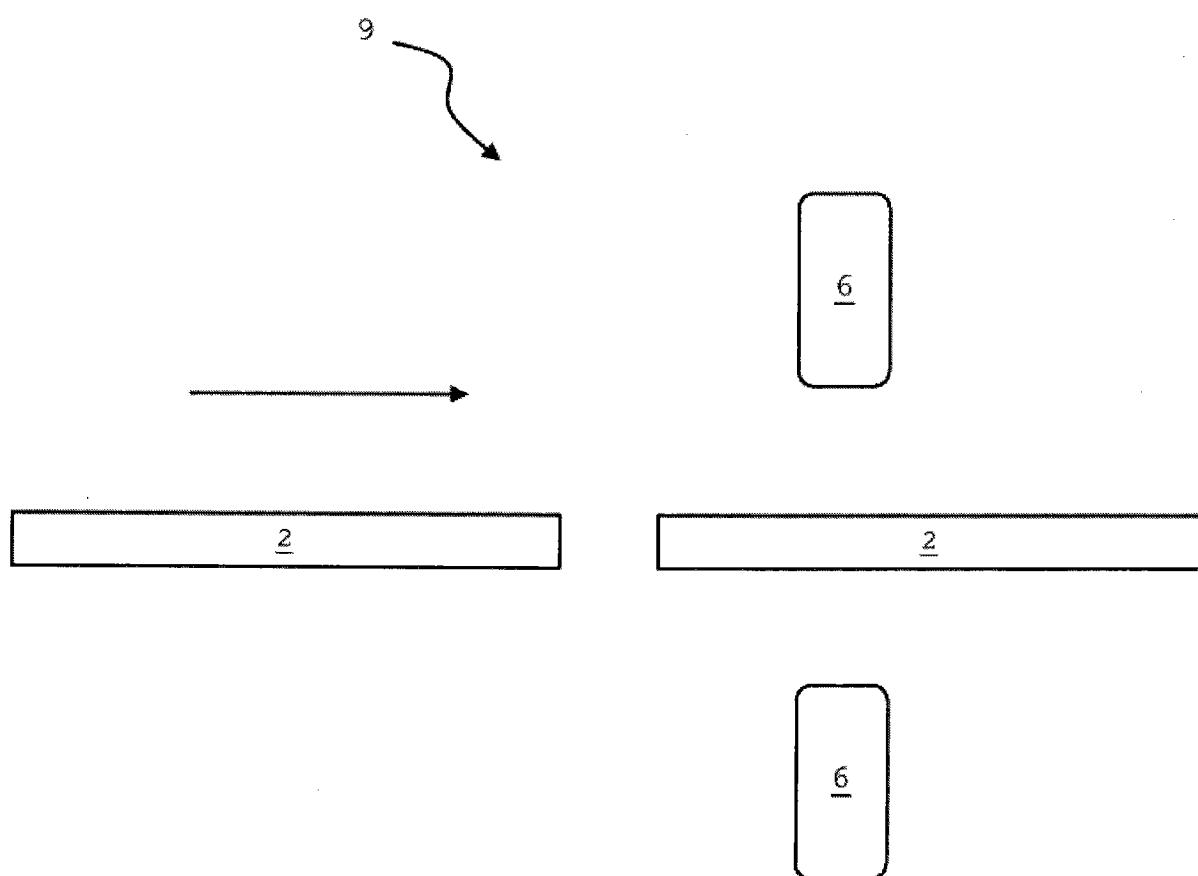


图 3

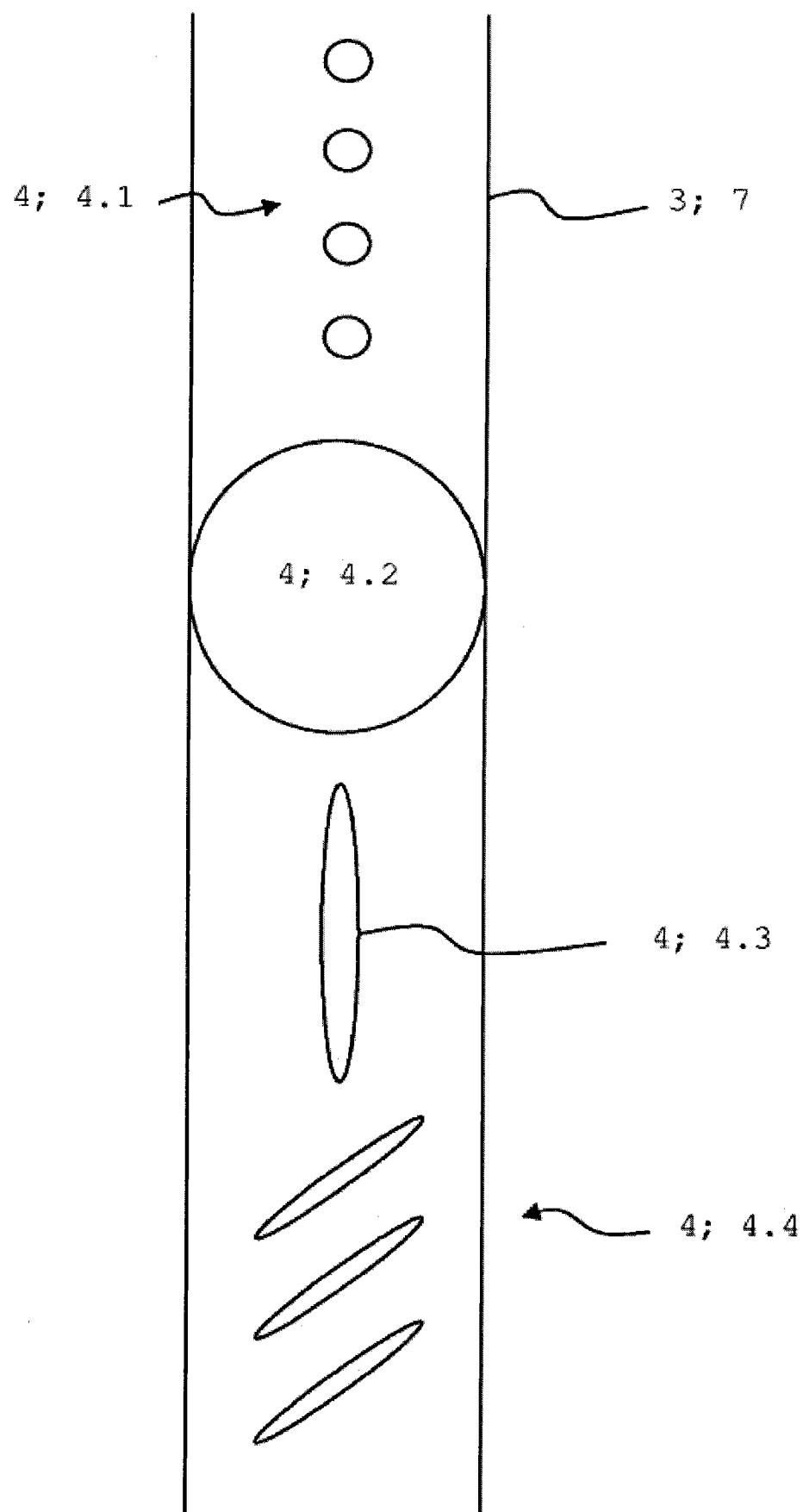


图 4

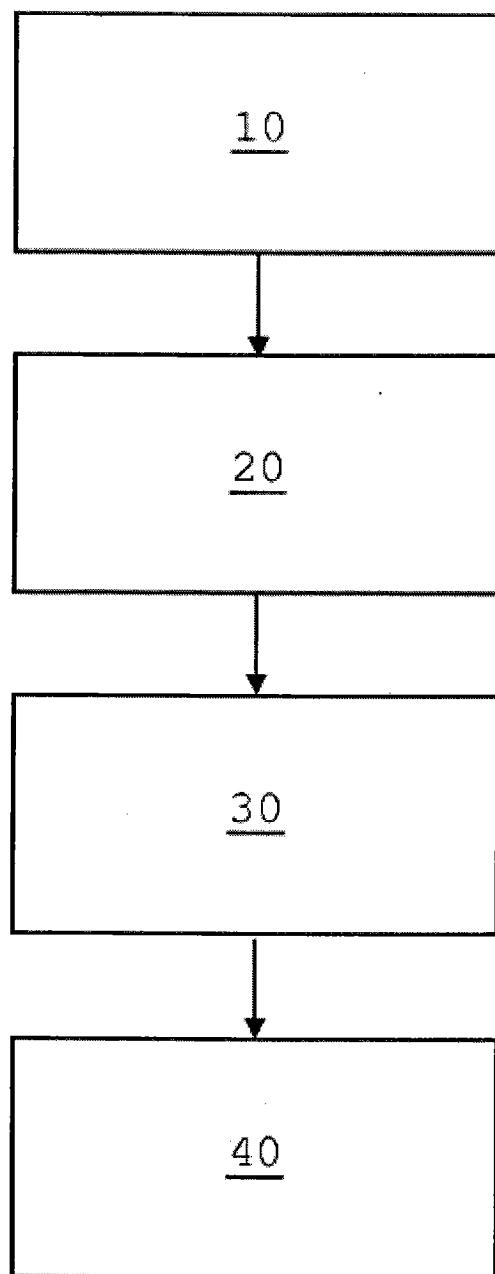


图 5