

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B28D 5/00

H01L 21/00



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00814371.4

[45] 授权公告日 2004 年 8 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 1160177C

[22] 申请日 2000.10.12 [21] 申请号 00814371.4

[30] 优先权

[32] 1999.10.16 [33] DE [31] 19950068.1

[86] 国际申请 PCT/EP2000/010036 2000.10.12

[87] 国际公布 WO2001/028745 德 2001.4.26

[85] 进入国家阶段日期 2002.4.16

[71] 专利权人 ACR 洁净室自动控制技术有限公司

地址 德国尼德夏荷

[72] 发明人 约瑟夫·根蒂舍

审查员 史敬久

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

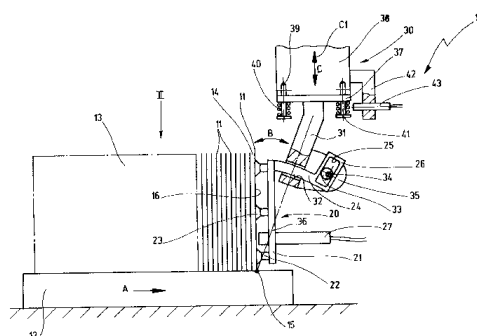
代理人 曾立

权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 3 页

[54] 发明名称 分离片状衬底的方法和装置

[57] 摘要

本发明涉及一种使易碎的薄片状衬底(11)分开和脱下的方法。这些片状衬底(11)已经由最好是借助于粘接固定保持于一个基板(12)上的衬底块(13)切割出,它们通过露出的外表面(16)在相邻分布的点上被抓住,并且可进行振荡运动,使得片状衬底(11)自动地、单片式分别由切割后的衬底块上从粘接缝上无损伤地取下来。



1. 使易碎的薄片状衬底分开和脱下的方法，这些衬底已经由一个借助于粘接固定保持于一个基板上的衬底块切割出，其中，所述片状衬底在其露出的外表面上的一个或者多个间隔位置上被抓住，并且被振荡运动，其特征为：片状衬底被围绕着一个轴线振荡摆动，该轴线处于衬底在基板上的支承处、并且平行于支承面，片状衬底在其振荡运动时被保持沿着离开基板的方向上张紧。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征为：各个相邻的片状衬底在它们接近基板的区域中借助于一个液体射束来彼此分开。

3. 如权利要求 2 所述的方法，其特征为：对相邻片状衬底进行的分开是在待被抓住的片状衬底与在后面紧跟的一个衬底之间来进行的。

4. 如权利要求 2 或 3 所述的方法，其特征为：液体扁平射束对准两个相邻的片状衬底之间的切割缝隙。

5. 如权利要求 1 所述的方法，其特征为：片状衬底以一个与规格相关的阵列形式通过吸附而被抓住。

6. 如权利要求 2、3 或 5 所述的方法，其特征为：对相邻的片状衬底进行的分开和以吸附方式对所涉及的衬底进行的抓取在时间上是同步进行的。

7. 如权利要求 1、2、3 或 5 所述的方法，其特征为：为了抓取各个片状衬底，安置着已经切割的衬底块的基板步进式移动。

8. 用于将易碎的薄片状衬底（11）分开和脱下的装置（10），这些衬底已经由借助于粘接固定保持于一个基板（12）上的衬底块（13）切割出，具有一个抓取装置（20），借助于它可以在衬底的露出的外表面（16）上的相邻多个部位上抓住该片状衬底（11），并且它可以受

驱动而振荡运动，其特征为：多个抓取器臂（22）刚性地从抓取装置（20）的一个抓取器板（21）上竖起，并且该抓取器板（21）可以围绕着一个轴线（15）振荡地摆动，该轴线平行于被抓住的片状衬底（11）的外表面（16），并且在基板（12）上片状衬底（11）的支承区域中伸展，并且抓取器板（21）具有一个在一个槽（32）中被导向的弧形滑板（24），所述滑板可由一个受旋转驱动的偏心装置（33，34）驱使往复运动。

9. 如权利要求 8 所述的装置，其特征为：抓取器支撑装置（30）在一个将片状衬底（11）从基板（12）上抬起的方向上偏压地支撑抓取装置（20）。

10. 如权利要求 9 所述的装置，其特征为：抓取器支撑装置（30）具有一个与一个提升驱动装置相连接的拉元件（38）和一个可相对于该拉元件（38）弹性地相对运动的支架板（37），在该支架板上固定着抓取装置（20）。

11. 如权利要求 8 或 10 所述的装置，其特征为：在可相对移动的支架板（37）上固定着一个杠杆臂（31），它具有用来导向抓取装置（20）的弧形滑板（24）的槽（32）。

12. 如权利要求 9 或 10 所述的装置，其特征为：在抓取器支撑装置（30）上设置了一个传感器（43），用来检测拉元件（38）与支架板（37）之间的相对运动。

13. 如权利要求 8、9 或 10 所述的装置，其特征为：设置了一个压力喷嘴（45），它被安置于基板（12）的一个侧面上、接近于片状衬底（11）在基板（12）上的支承部位（15），对准相邻的两个片状衬底（11）之间，其中，压力喷嘴（45）和基板（12）可以沿着衬底块（13）的方向相对移动。

14. 如权利要求 13 所述的装置，其特征为：压力喷嘴（45）具

有一个缝隙状出口（46）。

15. 如权利要求 8 所述的装置，其特征为：抓取装置（20）的抓取器臂（22）上装备有吸头（23），后者按阵列安置并且可以根据规格来进行控制。

16. 如权利要求 15 所述的装置，其特征为：吸头阵列被分成多个控制区域。

17. 如权利要求 15 或 16 所述的装置，其特征为：为每个吸头（23）配置一个真空产生器（51）和一个用来测量施加的真空的转换器（52）。

18. 如权利要求 8、9 或 10 所述的装置，其特征为：压力喷嘴（45）位置固定，并且基板（12）可以按步进方式向抓取装置（20）移动。

19. 如权利要求 8、9 或 10 所述的装置，其特征为：在抓取装置（20）上为衬底块（13）设置了一个位置传感器（27）。

分离片状衬底的方法和装置

技术领域

本发明涉及一种使易碎裂的薄片状衬底分开和脱下的方法及装置，这些衬底已经由一个衬底块上切割出，该衬底块最好借助于粘接固定保持于一个基板上。

背景技术

制造片状衬底时，例如用于太阳能电池中的衬底，人们使用的是被切成薄片的硅的衬底块或者衬底柱。为此，衬底块或衬底柱被粘接到一个基板上并因而被固定在那里。在完成切割后，每一个片状的衬底都还通过粘接线或粘接缝以其底面粘附于基板上。基板的上表面通常是由玻璃制成的，并且已经被同时锯切。这样，当完全将衬底块或衬底柱切割开后，形成一种梳子状的产物，由它用手将非常易破碎的片状衬底在粘接部位折断。由于这样的片状衬底非常薄，例如，在大约 0.3mm 的范围，且锯切缝隙同样也不会比它大。因而，在用手进行剥离的过程中，有大量的片受到损坏或者破碎。此外，由于剥离时必须小心谨慎，因而为此所需花费的时间也相当多。

发明内容

本发明的目的是，创造一种前面所述类型的方法及装置，通过它们能够自动地而且无损坏地将这些易破碎的薄片状衬底由锯切后的衬底块从粘附缝上取下来。

根据本发明的一方面，提供一种使易碎的薄片状衬底分开和脱下

的方法，这些衬底已经由一个借助于粘接固定保持于一个基板上的衬底块切割出，其中，所述片状衬底在其露出的外表面上的一个或者多个间隔位置上被抓住，并且被振荡运动，其特征为：片状衬底被围绕着一个轴线振荡摆动，该轴线处于衬底在基板上的支承处、并且平行于支承面，片状衬底在其振荡运动时被保持沿着离开基板的方向上张紧。

根据本发明的另一方面，提供一种用于将易碎的薄片状衬底分开和脱下的装置，这些衬底已经由借助于粘接固定保持于一个基板上的衬底块切割出，具有一个抓取装置，借助于它可以在衬底的露出的外表面上的相邻多个部位上抓住该片状衬底，并且它可以受驱动而振荡运动，其特征为：多个抓取器臂刚性地从抓取装置的一个抓取器板上竖起，并且该抓取器板可以围绕着一个轴线振荡地摆动，该轴线平行于被抓住的片状衬底的外表面，并且在基板上片状衬底的支承区域中伸展，并且抓取器板具有一个在一个槽中被导向的弧形滑板，所述滑板可由一个受旋转驱动的偏心装置驱使往复运动。

通过本发明的措施，能够将易碎裂的薄片状衬底通过一个基本上呈平面状的区域分区段地进行抓握、从粘接缝上通过振动松脱下来，并且通过此安全地取出。根据这种方式，围绕着粘接缝或者粘接线进行一个振荡摆动，使得该粘接缝发生疲劳断裂。此外，由此还使得作用于片状衬底自身上的作用力限制在最低值上。

为了能够测量片状衬底从基板上或者说从破裂的粘接缝上完全地取下或抬起的那个时刻，抓取器支撑装置在一个将片状衬底从基板上抬起的方向上偏压地支撑抓取装置。通过沿着从基板上抬起的方向上作用于片状衬底上的张紧力（其大小无论如何能防止片状衬底发生断裂），可以快速并且简单地测得或者辨识出粘接缝已经足够地发生断裂的时刻。片状衬底随后就可以安全地取下来，用于后续加工和/

或者进行贮存。

优选地，抓取器支撑装置具有一个与一个提升驱动装置相连接的拉元件和一个可相对于该拉元件弹性地相对运动的支架板，在该支架板上固定着抓取装置。

优选地，在可相对移动的支架板上固定着一个杠杆臂，它具有用来导向抓取装置的弧形滑板的槽。

优选地，在抓取器支撑装置上设置了一个传感器，用来检测拉元件与支架板之间的相对运动。

优选地，各个相邻的片状衬底最好是在它们的朝向基板的区域中借助于一个压力射束来彼此分开，并且因此从基板上脱下。如果它们由于加工过程中不可避免的潮湿、和/或者处于倾斜状态而至少部分地互相粘附在一起的话。

优选地，对相邻片状衬底进行的分开是在待被抓住的片状衬底与在后面紧跟的一个衬底之间来进行的，液体扁平射束对准两个相邻的片状衬底之间的切割缝隙。为了将不同面积、形状和尺寸的片状衬底分开并使它们脱下，片状衬底以一个与规格相关的阵列形式通过吸附而被抓住。以这种方式，不仅可以处理不同的规格尺寸，而且也能使已经碎裂的片状衬底的残余部分脱下并取出。对于那些在锯切衬底块或衬底柱时已经脱下的片子，这些也同样有效。

优选地，吸头阵列被分成多个控制区域：为每个吸头配置一个真空产生器和一个用来测量施加的真空的转换器。

优选地，对相邻的片状衬底进行的分开和以吸附方式对所涉及的衬底进行的抓取在时间上是同步进行的；为了抓取各个片状衬底，安置着已经切割的衬底块的基板步进式移动，以流程技术上有利的方式，能够将片状衬底输送给抓取装置，并且由该抓取装置在同时进行分开时可靠地将其抓住。其中，待被抓取的片状衬底向抓取装置的输

送由一个位置传感器精确地测定。

附图说明

本发明的其它细节请见下面的说明。其中借助于图例中给出的一个实施例对本发明进行详细的解释和说明。图示为：

图 1 以示意性方式给出的部分剖切的侧视图，给出了本发明的一个较佳实施例中，将片状衬底从一个切割后的衬底块上进行分开并使之脱下的装置，

图 2 沿着图 1 中箭头 II 所示方向的局部俯视图，

图 3 沿着图 2 中箭头 III 所示方向看上去时，一个变型实施例中具有吸头阵列的抓取装置的端视图，及

图 4 如图 3 所示的吸头阵列的线路配置示意图。

具体实施方式

附图中所示的装置 10 用于使易于破碎的片状薄衬底 11 分开和脱下。该衬底已由固定保持于基板 12 上的一个衬底块 13 上切割出。这类的衬底块可以是由多晶硅制造的一个硅块，它可以借助于一个双组分粘接件粘接于基板 12 的一个玻璃片部件上。借助于平行的切割线，在送入液体切削剂的情况下将此硅块切割成单个的、例如可以用作太阳能晶片的硅片。这种将衬底块 13 切割或锯切成单个片状薄衬底或者说晶片的过程，一直要进行到切入到位于钢板构件上基板 12 的玻璃片部件中为止。之后，所有的片状衬底 11 在其下边沿上通过图 1 中所示的粘接缝 15 固定保持于基板 12 或者说玻璃片部件上。各个片状衬底 11，尤其在粘接缝 15 处以一个等于锯痕 14 宽度的间距相对安置着。由于使用了液态切削剂，可能使各个相邻的片状衬底 11 相互平行地或者相对倾斜地粘附在一起。片状衬底 11 作为半导体晶片的厚度

大约为 0.7 至 0.8mm，而作为太阳能电池晶片时，厚度在 0.2 至 0.3mm 之间。有时，衬底片的厚度也可能为 0.15mm 范围内。通过本发明的装置 10，能够将这样的片状薄层衬底 11 与相邻的片状衬底分开，并且以自动方式使其从基板 12 上不断裂地、并且以简单的方式普遍无损伤地脱下，从而输送给后面进行存储和/或者继续进行加工。

装置 10 具有一个抓取装置 20，受驱动时它可沿着双箭头 B 所示的方向进行往复振荡，其作用一方面是使片状衬底 11 从基板 12 上脱下，另一方面是将片状衬底 11 取下并继续输送。为此以及为了沿着箭头 C1 所示方向偏压，抓取装置 20 被固定在一个抓取器支撑装置 30 上。

抓取装置 20 具有一个抓取器板 21，阵列式配置的抓取器臂 22 垂直地由它立起。抓取器臂 22 的阵列式配置可以如由图 1 所示装置经过变型后的图 3 所示。抓取器臂 22 在平面尺寸大致等于片状衬底 11 的平面尺寸的抓取器板 21 上这样安置，使得它们分段地、或者点状基本分布于片状衬底 11 上被抓取的整个外表面 16 上。抓取器臂 22 在其背离抓取器板 21 的自由端部上具有吸头 23，后者如同我们在后面还要说明的那样，与一个真空装置 50 连接起来。抓取器板 21 在其背离基板 12 的上端部上和其背离抓取器臂 22 的背面上，与一个弧形滑板 24 相连接。后者被保持于抓取器支撑装置 30 上的支架 31 的容纳部 32 中，沿着双箭头 B 所示方向受到导向。滑板 24 的后端部 26 具有一个滑槽开口 25，其中插入一个偏心轮 33，它通过一个偏心轴 34 支承于在支架 31 上竖立安置着的一个法兰 35 上，并且通过一个图中未示出的马达受到旋转驱动。通过偏心轮 33 的转动，滑板 24 沿着双箭头 B 所示的方向来回地沿着圆弧进行运动，从而使得抓取器板 21 带动抓取器臂 22 振荡地摆动。支架 31 被这样定向，使其中心轴 36 的假想延长线与粘接缝 15 相交。这样，借助于偏心驱动机构 33、34，

使得抓取器板 21 围绕着片状衬底 11 与基板 12 之间的粘接缝 15 振荡地摆动。

支架 31 固定于一个支架板 37 上，后者可以相对于一个支架连接片 38 沿着双箭头 C 所示方向进行直线移动。为此，支撑装置连接件 38 与彼此有一定间距安置的栓柱 39 固定连接起来，后者轴向可移动地穿过支架板 37，并且在它们的端部上具有一个止挡片 41。在止挡片 41 与支架板 37 的底面之间安置着压力弹簧 40。支撑装置连接件 38 可以按一种未示出的方式沿着箭头 C1 的方向往上移动或者说抬起，它的提升运动可以被与支架 31 连接的支架板 37（如下面还将示出的）所跟随或者不跟随。支撑装置连接件 38 与一个侧面竖起的角形件 42 相连接，在后者向下伸出的端部上安装了一个移动探测传感器 43，它与支架板 37 和栓柱 39 的止挡片 41 之间的一个区域相对。

根据图 1 和 2，抓取装置 20 上设置了一个位置传感器 27。它与每次被抓取的片状衬底 11 相对。此外，在基板 12 的一个侧面区域中，在一个几乎不高于片状衬底 11 与基板 12 之间的粘接缝 15 的高度区域中，位置固定地安置着一个喷雾嘴 45，它以未示出的方式与一个液体压力容器相连接着，并且其缝隙状的喷嘴口 46 对准两个相邻的片状衬底 11 之间的锯痕 14 区域。与其相对，基板 12 与被切割的衬底块 13 可以沿着箭头 A 所示的方向移动、并且因而向可振荡摆动的抓取装置 20 方向移动。

使易于破碎的片状薄衬底 11 相互间或者说从一个粘接固定地保持于基板 12 上的衬底块 13 分开并脱下的方法及过程在以下描述，所述衬底块已经被切割成片状衬底 11。

基板 12 沿着箭头 A 所示的方向移动，直到位置传感器 27 已经确认其最前面的片状衬底 11 为贴靠到抓取装置 20 上到达了正确的位置，其中该位置传感器 27 被设置于与粘接缝 15 相距不远的下部区域中。

同时该喷雾装置 45 中通入液体，因而通过缝隙喷头 46 给最先的一个衬底 11 和它后面的下一个衬底 11 之间的锯痕 14 中注入一个扁平液体射束。其中，液体射束将相邻的片状衬底 11 之间可能发生的粘连分解开，并且/或者使待被抓取的片状衬底（垂直地）竖起。通过接通真空装置 50，将最前面的一个被抓取的片状衬底 11 由安装于抓取器臂 22 上的吸头 23 抓住。

之后，偏心装置 33、34 开始运行，从而使抓取装置 20 进行振荡的摆动运动。摆动振荡有小的振幅，在 2 至 6°之间，并且最好是 3°，此时摆动的频率范围大约为 5 至 10Hz。这种摆动振荡传递到被抓取装置 20 抓住的片状衬底 11 上。片状衬底 11 的摆动振荡一直进行到在片状衬底 11 与基板 12 之间的粘接缝 15 上形成足够长的裂缝，它使得能够无损伤地将片状衬底 11 取下来。

在开始摆动振荡之前及进行过程中，然而在抓取装置 20 抓住了有关片状衬底 11 之后，抓取器支撑装置 30 的支撑装置连接件 38 沿着箭头 C1 所示的方向向上移动一些，其中，与抓取装置 20 固定连接在一起的支架 37 停留在其位置上。这意味着在箭头 C1 所示的方向上，抓取器支撑装置 30 有一个与弹簧应力相等的偏压，因而在粘接缝 15 中形成拉应力，它的大小始终要保证能够对片状衬底 11 进行无损伤的处理。借助于支撑装置连接件 38 与支架板 37 之间的相对移动，压力弹簧 40 沿着箭头 C1 方向被压紧，弹簧圈的移动和/或者止挡片 41 的移动被移动测量传感器 43 测得。

在此拉应力的作用下，片状衬底 11 的振荡摆动或者说振动继续进行，并且一直要进行到粘接缝 15 裂开足够长或者发生疲劳破坏，使得片状衬底 11 在所述的张紧或者说拉力的作用下沿着箭头 C1 的方向从基板 12 上脱下并被取下来。支架板 37 沿着箭头 C 所示方向向上移动，而压力弹簧 40 得到松弛。这样的过程被移动测量传感器 43 检

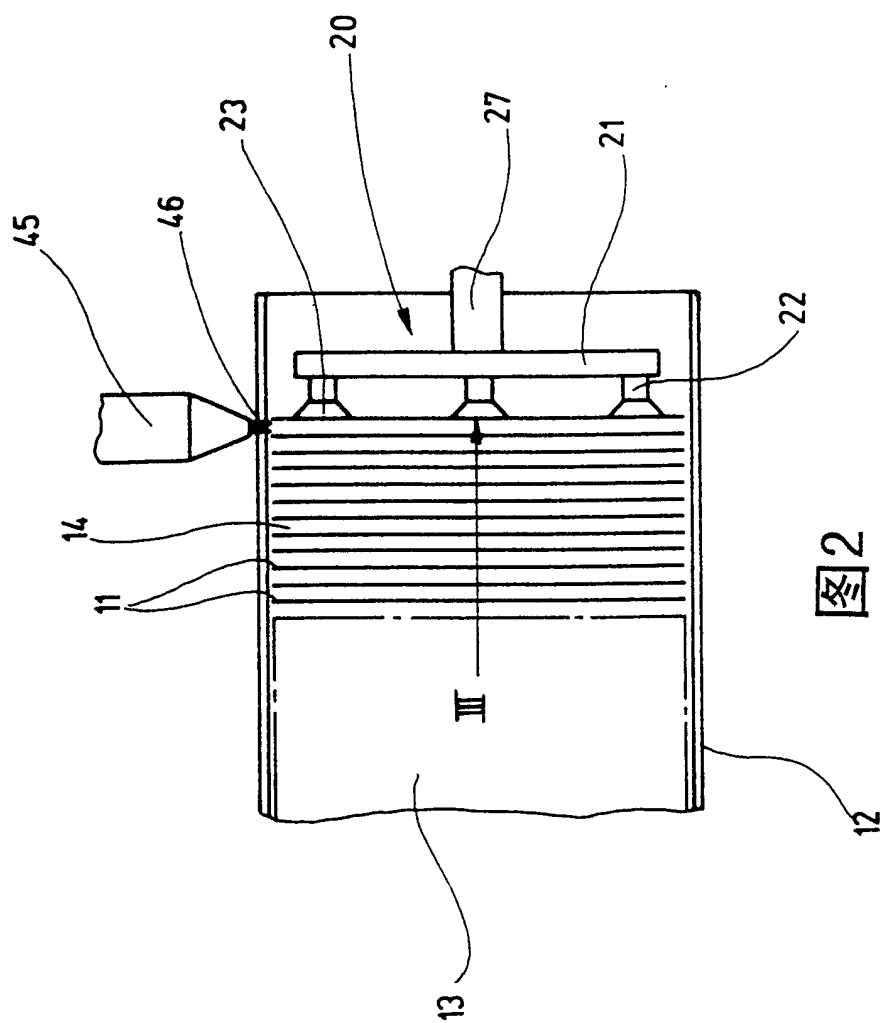
测到。

已经被分开并脱下的片状衬底 11 随后就可以按未示出的方式输送去贮存或者进行后续加工处理了。

根据图 3 和 4，抓取器臂 22 或者说其吸头 23 的阵列式配置按一定的方式接装。所有的吸头 23 始终与例如喷射嘴形式的一个真空发生器 51 相连接。此外，还为与 n 个吸头 23 对应的 n 个喷射嘴 51 设置了 n 个转换器 52，通过它们能够分析出是否有吸头 23 以及哪一个吸头 23 已经抓住了相对应的片状衬底 11 的一个相应的面。由它又可以反过来推算出相关的片状衬底 11 是完整的还是仅仅是破碎的，由此使得人们可以进行好/坏的分检。

根据图 3，吸头 23 组成两个（或者多个）与规格相关的区域 53、54，并且相应地接通。以这种方式能够处理不同外表面大小或者说规格 16'、16''、16'''、16''''的片状衬底 11，并且也能抓住它们。也可以将这些与规格有关的区域区别开来施加真空，从而能够将片状衬底的碎片抓住并将其去除掉。

根据一个未示出的实施例，还可以为抓取装置仅安装一个、需要时面积更大的吸头。



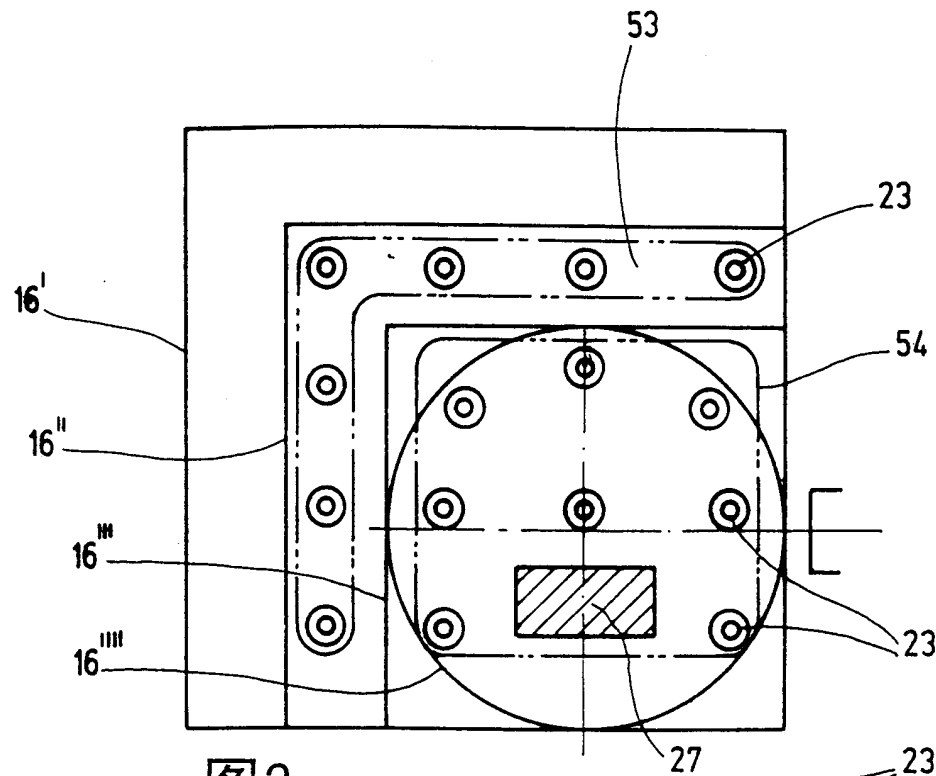


图3

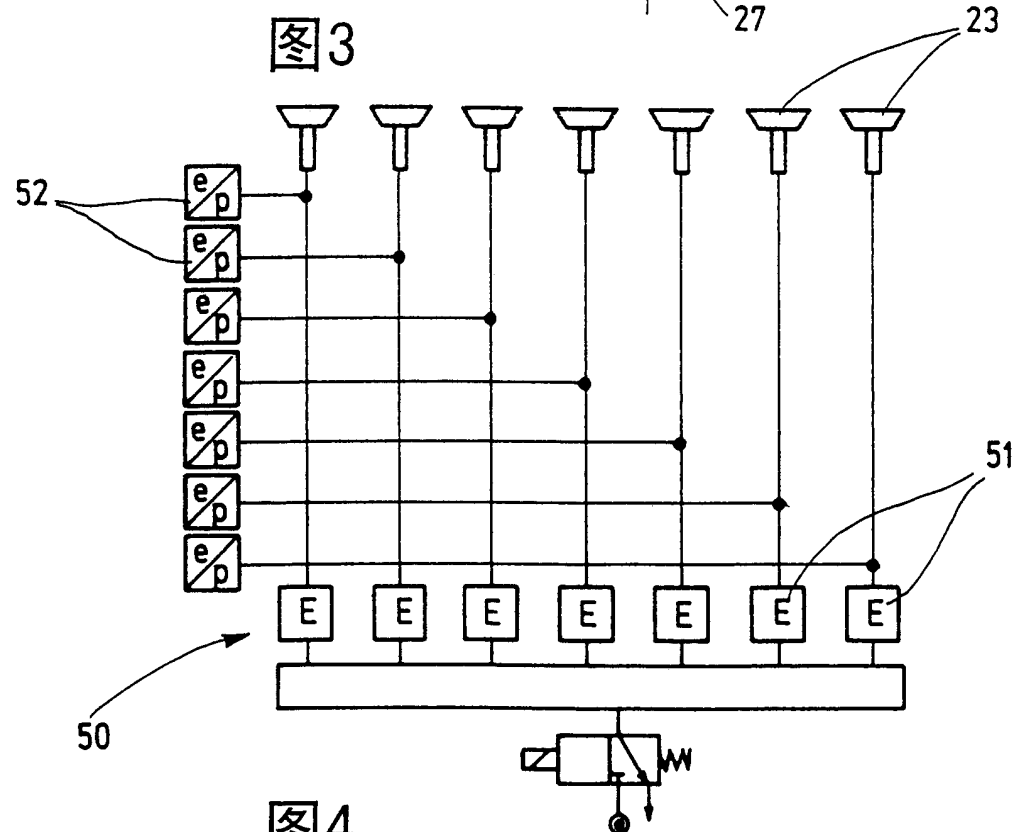


图4