



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101931016 A

(43) 申请公布日 2010.12.29

(21) 申请号 201010194154.0

(22) 申请日 2006.01.27

(30) 优先权数据

2005900338 2005.01.27 AU

(62) 分案原申请数据

200680006892.X 2006.01.27

(71) 申请人 太阳能改造有限公司

地址 澳大利亚新南威尔士

(72) 发明人 马克·J·科尔

皮埃尔·J·沃尔林德恩

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 付建军

(51) Int. Cl.

H01L 31/042(2006.01)

H01L 31/0352(2006.01)

H01L 31/048(2006.01)

H01L 31/05(2006.01)

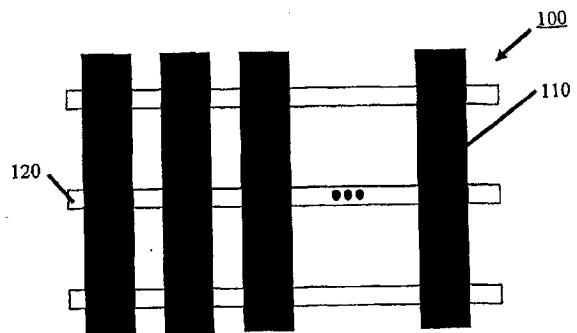
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 12 页

(54) 发明名称

半导体条带的模块子组件

(57) 摘要

本发明公开了一种狭长半导体条带 (110) 的模块子组件 (100) 以及其制造方法。支承介质 (120) 支承该狭长半导体条带 (110)。狭长半导体条带 (110) 设置于并附着于支承介质 (120) 上。可以以多种方式配置该支承介质 (120)。



1. 一种狭长半导体条带的模块子组件,包括:
用于支承狭长半导体条带的支承介质;和
设置于并附着于所述支承介质上的多个狭长半导体条带。
2. 根据权利要求1的子组件,其中所述狭长半导体条带按平行配置设置在所述支承介质上。
3. 根据权利要求1的子组件,其中所述狭长半导体条带由半导体材料的晶片形成。
4. 根据权利要求1至3中任一项的子组件,其中使用包括自动机械操作设备、组坯机、小片贴装机和串联机中的一种或多种的设备来操作所述子组件。
5. 根据权利要求1至4中任一项的子组件,其中所述支承介质是透明的或者是至少半透明的。
6. 根据权利要求1至4中任一项的子组件,其中所述支承介质是不透明的。
7. 根据权利要求1至4中任一项的子组件,其中所述支承介质选自如下材料:玻璃纤维、金属、陶瓷、绝缘体、和塑料。
8. 根据权利要求7的子组件,其中所述塑料包括聚氟乙烯(PVF)、聚酯、含氟聚合物膜(ETFE)、或聚酰亚胺。
9. 根据权利要求1至6中任一项的子组件,其中所述支承介质能够耐受从包括约100°C至约250°C、约100°C至约170°C、约200°C至约250°C、和约100°C至约200°C的组中选择的范围中的加工温度。
10. 根据权利要求1至4中任一项的子组件,其中所述支承介质包括绝缘材料和与所述绝缘材料一起形成的导电金属部分。
11. 根据权利要求1至4中任一项的子组件,其中所述支承介质包括导电材料和与所述导电材料一起形成的绝缘部分。
12. 根据权利要求1至4中任一项的子组件,其中所述支承介质成形为轨道、板条、全片、加工过的全片、膜、矩形、梯型构造、具有穿孔或冲孔的片、和角材。
13. 根据权利要求1至4中任一项的子组件,其中所述支承介质包括板条和轨道中的至少一种,并且进一步包括另外的结构支承物,用于支撑。
14. 根据权利要求1至13中任一项的子组件,其中所述狭长半导体条带是光生伏打电池。
15. 根据权利要求14的子组件,其中所述子组件是光生伏打器件。
16. 根据权利要求1至4中任一项的子组件,其中所述子组件是挠性的。
17. 根据权利要求1至4中任一项的子组件,其中所述子组件是软性的。
18. 根据权利要求1至4中任一项的子组件,其中所述子组件是刚性的。
19. 一种带翼片的子组件,包括:
根据权利要求1至18中任一项的子组件;和
与所述子组件连接以便将所述子组件与另一个带翼片的子组件相连的多个翼片。
20. 一种板,包括:
至少两个根据权利要求19的带翼片的子组件;和
将带翼片的子组件的至少一个翼片与另一个带翼片的子组件的至少一个翼片连接的至少一个互连机构。

21. 根据权利要求 20 的板,其中根据要产生的电流或电压,以串联或并联方式将所述至少两个带翼片的子组件互相连接。

半导体条带的模块子组件

[0001] 本申请是申请号为 200680006892.X (PCT/AU2006/000100)、国际申请日为 2006 年 1 月 27 日 (递交日为 2007 年 9 月 3 日)、发明名称为“半导体条带的模块子组件”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明总体上涉及半导体加工,且具体涉及组装的半导体器件。

背景技术

[0003] 在太阳能电池产生电能的效率和生产该太阳能电池的成本方面,光生伏打太阳能电池工业是对成本高度敏感的。由于仅有低百分比的太阳能电池总厚度用于产生电能,因此最小化太阳能电池的厚度以及由一片硅产生更多太阳能电池变得越来越重要。

[0004] 以 Origin Energy Solar Pty 有限公司的名义于 2004 年 5 月 7 日提交的、题为“Separating and Assembling Semiconductor Strips”的国际 (PCT) 申请 No. PCT/AU2004/000594 (2004 年 11 月 18 日公开的 W02004/100252A1) 公开了一种用于将狭长 (elongated) 的条带 (strip) 或条片 (sliver) 电池从半导体材料晶片分离并将它们组装形成“条片”光生伏打太阳能模块的方法。使用真空源将这些条片从晶片移走。向形成边缘或与晶片边缘相邻的狭长半导体条片的表面施加真空。然后使晶片和真空源彼此相对移位,以便将每个条片从晶片分离。分离的条片具有基本上等于晶片厚度的宽度和小于该宽度的厚度尺寸。使用平行、齿形 (castellated) 牙轮带 (timing belt) 组件将分离的条片组装成阵列。在基板上涂敷成带状的粘合剂以支承分离的条片和 / 或提供与基板的光耦合,然后将这些条片转移到该基板上。由于气隙,粘合剂或环氧树脂中可能出现可见缺陷。这些条片使光生伏打太阳能电池的厚度最小化,并从一片硅 (例如晶片) 产生更多的光生伏打太阳能电池。

[0005] 利用如国际 (PCT) 专利公开 No. WO 2004/100252A1 中所述的方法制造的光生伏打模块典型使用了单片工艺,其中将条片电池直接组装到基板上,该基板限定了最终模块产品的尺寸。这种单片工艺具有许多缺点:

[0006] 组装设备昂贵并且具有大量定制 (需要设备维护、升级等等);

[0007] 该设备需要实质性的人工干预;

[0008] 由于现有工艺的单片性质,从这些工艺和机器得到的模块产品的尺寸受到限制;

[0009] 由于双玻璃结构,从该工艺得到的模块产品存在重量和成本方面的不利 (penalty);

[0010] 由于模块的尺寸受到限制,因而由该工艺得到的模块产品存在成本方面的不利;

[0011] 由该工艺 / 设备得到的模块产品具有受限制的特征;该模块产品的某些方面例如每组 (bank) 的电池数 (相当于电流 / 电压的权衡)、装饰外观等不能轻易改变;

[0012] 由于现有方法的单片性质,这些工艺在不同的步骤中要求的产量过高以致不能在制造水平下成功;

[0013] 由于现有方法的单片性质,这些工艺会受公差积累的影响。

[0014] 需要半导体条带的模块子组件和在特别是操作和光生伏打模块组装以及测试中提供灵活性的模板。更具体地,需要开发缓解或克服这些限制的用于条片电池的光生伏打模块工艺。

发明内容

[0015] 根据本发明的一方面,提供了狭长半导体条带的模块子组件。该子组件包括支承介质以支承狭长半导体条带、和设置于且附着于所述支承介质上的多个狭长半导体条带。

[0016] 该狭长半导体条带可以按平行配置设置在该支承介质上。

[0017] 该狭长半导体条带可以由半导体材料的晶片形成。

[0018] 使用包括自动机械操作设备、组坯机 (lay-up machine)、小片贴装机 (tabbing machine) 和串联机 (stringer) 中的一种或多种设备来操作该子组件。

[0019] 该支承介质可以是透明的或者至少半透明的,或者可以是不透明的。

[0020] 该支承介质可以是玻璃纤维、金属、陶瓷、绝缘体、或塑料。该塑料可以包括聚氟乙烯 (PVF)、聚酯、含氟聚合物膜 (ETFE)、或聚酰亚胺。

[0021] 该支承介质可承受选自以下的范围中的加工温度:约 100°C 至约 250°C、约 100°C 至约 170°C、约 200°C 至约 250°C、和约 100°C 至约 200°C。

[0022] 该支承材料可以包括绝缘材料和与该绝缘材料一起形成的导电金属部分,或者包括导电材料和与该导电材料一起形成的绝缘部分。

[0023] 该支承介质可以成形为轨道 (track)、板条 (ribbon)、全片、加工过的全片、膜、矩形、梯型构造、具有穿孔或冲孔的片、和角材 (angled bar)。

[0024] 该支承介质可以包括板条和轨道中的至少一种,并且进一步包括另外的结构支承物用于支撑。

[0025] 该狭长半导体条带可以是光生伏打电池。该子组件可以是光生伏打器件。

[0026] 该子组件可以是挠性、软性 (conformable) 或刚性的。

[0027] 根据本发明的另一方面,提供了一种带翼片 (tabbed) 的子组件,包括根据前述方面的子组件、以及与该子组件连接以便将该子组件与另一个带翼片的子组件相连的多个翼片 (tab)。

[0028] 根据本发明的又一方面,提供了一种板,其包括至少两个根据上述方面的带翼片的子组件,以及将带翼片的子组件的至少一个翼片与另一带翼片的子组件的至少一个翼片连接的至少一个互连机构。根据要产生的电流和电压,可以按串联或并联方式将这些带翼片的子组件互相连接。

附图说明

[0029] 参照附图仅作为示例来描述本发明的实施例,其中

[0030] 图 1 是根据本发明实施例的半导体条带的模块子组件的俯视图

[0031] 图 2 是在半导体条带之间淀积导电材料的图 1 的模块子组件的俯视图;

[0032] 图 3 是将条片和互连焊接在一起的图 2 的模块子组件的俯视图;

[0033] 图 4 是在挠性背板上包括图 3 的模块子组件的板的俯视图;

- [0034] 图 5 是图 4 的完全组装板的横截面侧视图；
- [0035] 图 6 是两个移位的带翼片的子组件的俯视图，它们在相对端具有导电翼片用于将子组件连接在一起；
- [0036] 图 7 是连接在一起的图 6 的两个带翼片的子组件的俯视图；
- [0037] 图 8 是将导电翼片焊接附着在一起的图 7 的两个连接的带翼片的子组件的俯视图；
- [0038] 图 9 是根据本发明另一个实施例的具有加固装置的半导体条带的模块子组件的俯视图；
- [0039] 图 10 是半导体条带的模块子组件的俯视图；
- [0040] 图 11 是包括多个子组件的 75 瓦特板的俯视图；
- [0041] 图 12 是包括 20 个组的子组件示例的俯视图，每个组具有 35 个电池，总共给出 700 个条片电池；
- [0042] 图 13 是包括 10 个组的子组件示例的俯视图，每个组具有 70 个电池，总共给出 700 个条片电池；
- [0043] 图 14 是在轨道型基板上制造的实验子组件的示例的俯视图；
- [0044] 图 15 是在表现为奶油色轨道型基板的轨道型基板上制造的实验子组件的靠近视图 (close up) 的俯视图；和
- [0045] 图 16 是包括多个子组件的 150 瓦特板的俯视图。

具体实施方式

[0046] 下文将描述狭长半导体条带的模块子组件以及提供其的方法。在下面的说明书中描述许多具体的细节，包括半导体材料、粘合剂、导电材料、半导体条带或条片尺寸、支承介质等。然而根据本公开，本领域的技术人员将清楚，可以做出改变和 / 或替代而不偏离本发明的范围和主旨。在其它情形中，具体的细节可能被省去以便不使本发明被遮蔽。

[0047] 本发明的实施例提供了优选为光生伏打太阳能电池的狭长半导体条带或条片的模块子组件。这些条片可以是上述的国际 (PCT) 申请 No. PCT/AU2004/000594 中公开的类型，这里通过引用将该专利并入本文。每个子组件可以包括任何数目的条片，这取决于要产生的电压 (例如 6、35、70、300 或 1000 个条片)。作为可选方案，该子组件可以是“无尽头的”(例如条片的卷)。在下面的描述中，将这些子组件描述为包括例如 35 或 70 个条片，但是也可以实施其它数目的条片而不脱离本发明的范围和精神，这取决于许多情形中的任一种，包括要通过该子组件产生的期望输出电压。例如串联连接 35 个条片的子组件可以产生适于向 12V 电池充电的电压 (例如 0V 至 25V)。

[0048] 本发明的实施例提供了一种称为“子组件”的中间产品。子组件具有如下性质：尽管条片电池的子组件相对小，它可以用于制造任意尺寸的最终模块产品 (由子组件构建的最终模块产品的可缩放性)。这些子组件允许从小的子组件构建大的模块，这意味着起始的机器只需要能够对小的子组件操作而不是大的模块。该子组件发明使得能够产生一种中间产品，该中间产品相对小，但是可以用于制造任意尺寸的最终模块产品 (最终模块产品中的可缩放性)。

[0049] 子组件可以包括单个平行条片组，或者全部通过单个翼片连接的多个平行条片

组。附图中提供了图像,描绘了具有多个组的子组件。

[0050] I. 条片的模块子组件

[0051] 图 1 提供了条片子组件 100 的概图,所述子组件包括支承介质 120 上以平行结构设置的多个狭长的半导体条带 110(即条片)。为了便于说明,图 1 仅描绘了四个条片 110。用于形成半导体材料条片 110 的晶片可以是例如单晶硅或多晶硅。然而,也可以利用其它半导体材料而不偏离本发明的范围和主旨。仅为了举例说明,给出条片的具体构造作为示例。每个条片可以为约 40mm 至约 200mm 长,约 0.3mm 至约 2.0mm 宽,且为约 10 μm 至约 300 μm 厚。提供前述范围用于宽泛地说明条片(或狭长半导体条带)的相对尺寸。这些条片相当薄。

[0052] 在图 1 中,支承介质 120 被平行设置并且纵向取向使得与条片 110 的长度正交。在这个实施例中,每个支承介质 120 被形成为板条或者轨道,但是如下文所述,也可以实践包括膜的其它构造。轨道可以被认为是比可能为挠性的板条刚性更大的结构。尽管列出支承介质的具体构造、材料和性质来说明各种实现,但是本领域的技术人员将明白,多种变体是可能的。例如,支承介质 120 可以形成为矩形、梯型构造、具有穿孔或冲孔的片、和角材(类似于梯型构造)。

[0053] 尽管图 1 中描绘了三个支承介质 120,然而本领域的技术人员将明白,可以使用其它数目的支承介质。例如两个支承介质 120 而非三个支承介质可能足以支承条片 110,或者具有足够宽度的单个支承介质可能能够支承条片 110。

[0054] 子组件 100 可以是自支承(self-supporting)的,但这不是必要的。作为替代,子组件 100 可以是挠性的,只要它们具有足够的长度以保持在一起。换言之,支承介质 120 可以是挠性的,只要介质 120 可以维持条片的相对位置。可容易地将这样的子组件 100 与自动设备(例如自动机械操作设备、拾放(pick and place)自动机械等)一起使用。在其它示例实施例中,该子组件可以是软性或刚性的。

[0055] 支承介质的尺寸是条片宽度和长度以及子组件中相邻条片之间的间距的函数。支承介质 120 可以是透明或者至少半透明的,但根据应用并不一定如此。可以使用不透明的材料。

[0056] 支承介质 120 可以由多种材料中的任何材料制成,包括:

[0057] - 玻璃纤维(例如形成板条);

[0058] - 金属(例如铜、银、合金);

[0059] - 陶瓷(例如硅石碳化物或氧化铝);

[0060] - 透明聚氟乙烯(PVF),例如 DuPont 制造的**TEDLAR**[®]等(形成板条、膜或片);

[0061] - 透明聚酯(例如形成膜);

[0062] - 透明含氟聚合物膜(ETFE),例如 DuPont 或 AFLEX 制造的**TEFZEL**[®](例如形成板条或片);

[0063] - 其它塑料;

[0064] - 聚酰亚胺膜,例如 DuPont 制造的**KAPTON**[®]等(例如形成板条或膜)。

KAPTON[®]可以承受高达 400°C 的温度;

[0065] - 硅酮或其它层压介质,例如乙烯醋酸乙烯酯(EVA, EthyleneVinyl Acetate)或

聚乙烯醇缩丁醛 (PVB) ;和

[0066] - 橡胶。

[0067] 除上面所列举的用于支承介质 120 的材料以外,可以使用多种其它材料。可以使用的其它材料包括,例如可以承受如下加工温度的材料:用于层压处理的约 100℃至约 170℃;用于焊接的约 200℃至约 250℃;或用于固化的约 100℃至约 200℃。该支承介质无需能够承受这些加工温度,因为可以为层压、固化等使用各种室温材料和方法(例如使用室温固化硅酮、树脂或 potant 进行层压)。此外,对于在较高温度下处理的支承介质,唯一的要求可以是在处理步骤之后该支承介质不会妨碍或者显著损害该子组件的功能。例如,不要求该支承介质在层压后支承该子组件(层压体提供该支承),仅仅要求其不妨碍子组件的功能。特别地,该支承介质可以在层压期间“溶解”或者甚至是层压介质。

[0068] 在图 1 所示的实施例中,支承介质 120 形成为轨道。然而,支承介质 120 可以是绝缘材料的板条。可以与该板条一起形成导电金属部分以便将附着至该板条的条片互相连接。换言之,可以实践具有金属导电部分的绝缘材料的板条。作为可选方案,可以使用具有绝缘部分的导电材料的板条。

[0069] 图 9 是根据本发明另一个实施例的包括多个条片 110 的条片子组件 900 的概图,类似于图 1 形成该子组件,不同的是用于支承介质 120 的另外的结构支承物 910。为了便于说明,图 9 中仅描绘了四个条片 110。支承介质 120 纵向取向使得与条片 110 的长度正交。除支承介质 120 的轨道外,提供了支承介质的横杆 (cross-bar) 或撑杆 (bracing) 910 来进一步强化支承条片 110 的支承介质。因此,支承介质具有栅格状结构。这些横杆可以通过加工全片以具有穿孔或孔口而形成。例如,这样的横杆支承介质 910 抵抗可能沿轨道 120 的纵轴施加的转矩。可以实践附加支承介质的其它构造而不背离本发明的范围和主旨。附加的支承介质 910 可以是透明或者半透明的,并且可以由与其它支承介质 110 相同的材料制成。作为可选方案,附加的支承介质可以是不透明的。

[0070] 图 10 是半导体条带的模块子组件 1000 的俯视图。为了便于说明,只显示了一个条片 110。在支承介质 120 上形成导电部分 1030 以将条片 110 互连。如图 10 所示,沿轨道 120 以规则间隔设置导电部分 1030。可以与导电部分 1030 一起预形成或预印制支承介质 120 的三个轨道,当设置于轨道 120 上时其中任何相邻的一对导电部分可以与条片 110 连接。可以实践提供导电互连的其它方法而不偏离本发明的范围和主旨。例如,轨道 120 可以由聚酰胺 (polyimide)、聚氟乙烯或玻璃纤维制成。导电部分 1030 可以包括:

[0071] - 导电金属,例如铜 (Cu)、银 (Ag)、铜与锡 (Cu+Sn)、金 (Au),

[0072] - 导电聚合物,

[0073] - 导电塑料,

[0074] - 导电墨水,

[0075] - 导电氧化物;

[0076] - 导电环氧树脂,或

[0077] - 焊料。

[0078] 也可以实践其它导电材料用于导电部分 1030 而不偏离本发明的范围和主旨。

[0079] 在图 10 中,可以使用环氧树脂、可固化树脂、或其它粘合技术将条片 110 附着到轨道 120。作为可选方案,不使用粘合剂等而是通过导电互连部分 1030 产生的附着力将条片

110 附着到轨道 120。例如,可以预印制导电部分 1030 并将条片压到互连导电部分 1030 之间的空间中,这将条片牢固地固定到位。此外,可以向条片电池涂敷焊料从而导电部分 1030 将条片附着到轨道 120。尽管附图中未显示,但是轨道中可以预形成有孔洞、凹痕、纹理等,使得粘合剂材料更好地将条片 110 粘合到轨道上。优选使用孔洞,因为孔洞使得能够例如当粘合剂固化时通过其施加真空来将条片固定到位。然后使用焊料 1040 来连接导电部分 1030 与条片 110。以这种方式,条片 110 被依次连接。

[0080] 上述的子组件是以基本形式描述的。存在可利用的另外的工艺或材料或步骤,这些并未脱离本发明的主旨。一种这样的方法可以是对子组件进行保形涂覆以便向子组件提供保护;另一种是可以施加到模块子组件以密封这些子组件的层压体。

[0081] II. 带翼片的子组件

[0082] 图 6 说明了根据本发明另一个实施例的一对 600 带翼片的条片子组件 100。每个子组件 100 具有以图 1 所示方式设置在轨道上的大量条片。在子组件 100 的相对末端(纵向)是用于使子组件 100 互连的导电翼片 610。导电翼片 610 可以包括导电金属的条带,例如铜(Cu)、银(Ag)、铜与锡(Cu+Sn)、金(Au)等。这些翼片对本领域的技术人员是公知的。可以使用与用于使条片电池与其它条片电池连接的方法和材料的相同的方法和材料将这些翼片与条片电池电连接(例如这些翼片是平行阵列中的另一个元件)。可以使用其它技术,例如引线结合。类似地,也可以通过或者可以不通过支承介质固定翼片。

[0083] 如图 7 所示,相邻子组件 100 的导电翼片 610 可以彼此相邻定位或者直接接触。翼片 610 的几何形状可以是对称或者不对称设置的。当按图 7 中的方式并行连接时,可以通过选择性连接某些相邻的翼片而不与其它相邻翼片互连来将带翼片的子组件串联。

[0084] 图 8 显示了涂敷在一个或多个位置的焊料,其位于导电翼片 610 附近或与其接触。尽管焊料 810 为如图 8 所描绘的,本领域的技术人员容易了解可以使用其它互连机制将翼片连接在一起,例如引线结合或导电聚合物或粘合剂,而不背离本发明的范围和主旨。尽管图 8 显示了上翼片和下翼片 610 都焊接在一起来提供带翼片的子组件的并联连接,然而翼片 610 的上下对中仅有一个需要被焊接在一起以提供串联连接。通过改变配置,可以改变子组件产生的电压或电流。此外,可以改变一个子组件相对于另一个的取向来改变电流或电压。

[0085] 与现有技术不同,本发明的实施例可以以非常小的表面积产生高电压、低电流输出。此外,可以使用本领域技术人员公知的常规机器,例如组坯机、串联机和小片贴装机,将这样的模块子组件容易地组装成条片的模块或板。这些子组件可无需配备通常笨重的基板(例如玻璃基板)。这允许这些子组件用于挠性模块中并且在运输和运送方面有利。这些子组件可用于透明、半透明或不透明(有颜色)的模块。

[0086] III. 使用模块子组件的太阳能电池板

[0087] 带翼片的子组件的构建允许使用这些子组件直接代替传统的太阳能电池。可以使用布线和组坯机来将一个子组件的翼片与下一个子组件的翼片互连(并联或串联;以直线或弯曲圆角等)从而产生子组件的串。

[0088] 图 2 显示了图 1 的模块子组件 100 的配置 200。尽管图 2 中只描绘了一个子组件 100,然而可以形成一串子组件并将其“小片贴装(tabbed)”在一起。条片 110 附着在三个轨道 120 上。在这个示例中,轨道 120 具有导电部分 210。该导电部分 210 可以是例如印制

的含导电环氧树脂的条片。可以使用其它技术和材料来在条片 110 之间提供导电部分 210。此外,可以将轨道 120 与导电部分一起预印制或者按图 10 所示的相同方式预成形,而非在条片 110 附着到轨道 120 之后施加导电部分 210。

[0089] 图 3 说明了使用焊料 310 连接条片 110 与支承介质 120 上的导电部分 210 的所得配置 300。这种配置 300 的模块子组件可以是最最终的产品,该产品然后可用于构建太阳能电池板等等。

[0090] 图 4 说明了附着至背板 410 (例如 Tedlar- 聚酯 (TP)、Tedlar- 聚酯-Tedlar (TPT)、Tedlar- 铝-Tedlar (TAT) 等的塑料膜) 的图 3 的模块子组件 300 的最终配置 400。这可以通过使用各种粘合剂或结合介质如光学粘合剂、硅酮、树脂或层叠膜 (如 EVA、PVB 等) 来实现。

[0091] 图 5 是完全组装的太阳能电池板 500 的侧向横截面视图。可以利用玻璃正面 510、EVA 的一个或多个层 530、子组件或子组件的串 (图 5 中只显示了条带 110 和导电互连部分 210)、另一可能的 EVA 层 (未显示)、和背板 410 的层制成太阳能电池板或模块 500。为了简化该图,没有显示支承介质和焊料。利用 EVA 粘合剂或其它适宜的光学粘合剂密封模块子组件 300。然而,存在上述板或模块结构的多种替代方案,包括使用例如玻璃正面和背面、玻璃背面和塑料膜正面、用来制造挠性模块的正面和背面上的膜、刚性或半刚性的塑料片而非玻璃、以及一侧的金属或玻璃纤维层。

[0092] 图 12 是包括 20 个组的子组件 1200 的示例的俯视图,每个组具有 35 个电池,总共给出 700 个条片电池。在所示的具体实施例中,使用聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 构建图 12 的子组件 1200,但是可以使用其它材料。

[0093] 图 13 是包括 10 个组的子组件 1300 的示例的俯视图,每个组具有 70 个电池,总共给出 700 个条片电池。在所示的具体实施例中,使用玻璃纤维组织 (fibreglass tissue) 构建图 13 的子组件 1300,但是可以使用其它材料。图 12 和 13 说明了根据本发明实施例的两种不同实现。

[0094] 图 14 是在轨道型基板上制造子组件 1400 的示例的俯视图。

[0095] 图 15 是在表现为奶油色轨道型基板的轨道型基板上制造子组件 1500 的靠近视图的俯视图。

[0096] IV. 组装模块子组件

[0097] 存在多种用于组装模块子组件的方法以及可能的材料,例如导电互连等。这里仅描述了少数几种,但是许多这些方法是用于半导体或其它工业中的常规工艺和设备,例如:

[0098] - 射片机 (chip shooter)

[0099] - 拾放设备

[0100] - 芯片贴装设备

[0101] - 引线接合器

[0102] - 丝网印刷

[0103] - 镂空版印刷 (stencil printing)

[0104] - 滴涂 (dispensing)

[0105] - 针板转移

[0106] - 压印 (pad printing)

[0107] - 冲压

[0108] - 回流

[0109] - 波动焊接

[0110] 如何组装模块子组件的第一个实施例涉及国际 (PCT) 申请 No. PCT/AU2004/000594 的扩展, 该申请描述了将片条的组组装到支承介质 (包括板条、轨道、膜等) 上。可以以单片提供该支承介质, 该单片被固定 (例如通过真空) 或临时结合到刚性更大的支承物上以便放置操作。作为可选方案, 可以使用材料卷用于该支承介质, 而子组件可以卷到卷地形成。可以使用粘合剂将条片结合到支承介质, 并且可以通过许多已知技术 (包括印刷、冲压或滴涂) 中的任何技术预先涂敷粘合剂。可以在使用相同技术 (包括印刷、冲压或滴涂) 放置条片电池之前或放置之后施加电子互连。可以使用其它方法, 例如引线结合。

[0111] 如何组装模块子组件的第二个实施例与印制电路板 (PCB) 的组件类似, 如表面贴装技术 (SMT) 中的操作, 其中 PCB 是挠性 PCB (典型为聚酰亚胺)。在这种方法中, 用支承介质代替挠性 PCB, 并使用条片电池代替常规的电子元件。另外, 可以使用滴涂和丝网印刷或镂空版印刷的标准技术来涂敷粘合剂或用于电子互连的材料。

[0112] V. 利用箔片或全片的其它实施例

[0113] 使用箔片或全片作为支承介质来实施本发明的实施例。基于全片和轨道的实际子组件的图像包含在图 11 至 16 中。该基板可包括诸如玻璃纤维组织、聚碳酸酯和聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 的材料。可以使用的其它材料是碳纤维。

[0114] 图 11 和 16 显示了分别包括六 (6) 个子组件和十二 (12) 个子组件的 75 瓦特和 150 瓦特的板 1100、1600。所提到的图显示了使用子组件制造的光生伏打模块的示例。图 11 显示了包含六 (6) 个子组件的模块 1100, 每个子组件包含 10 个条片电池组且每个组具有 70 个条片电池。每个子组件的尺寸为约 400mm×300mm。图 11 的模块产生约 75W 的功率。图 16 显示了包含十二个子组件 (具有与图 11 所用子组件相同的子组件性能) 的模块 1600, 并且产生约 150W 的功率。可以制造具有更小或更大数目的子组件的模块, 并且这些子组件可容易地修改成包含不同数目的条片电池或条片电池组。

[0115] 以前述的方式, 描述了半导体条带的模块子组件以及提供该模块子组件的方法。尽管公开了少数几个实施例, 然而本领域的技术人员将明白, 根据本公开在不背离本发明的范围和精神的条件下可以做出多种改变和替换。

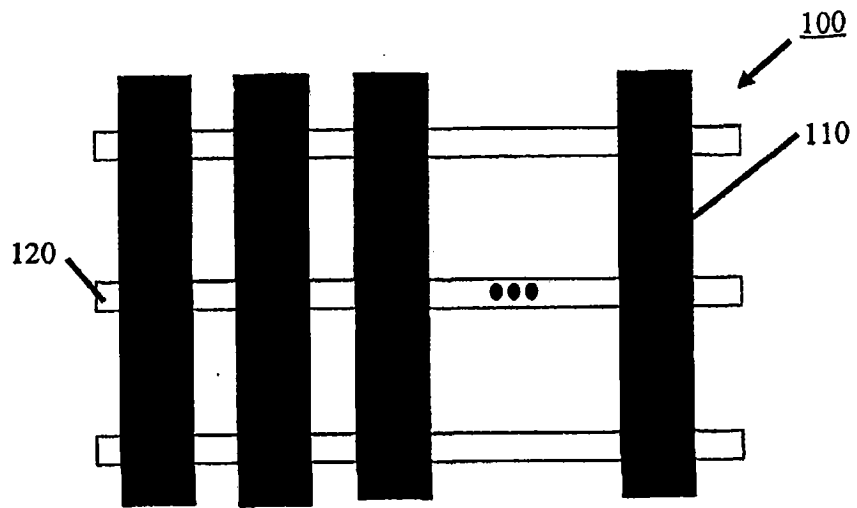


图 1

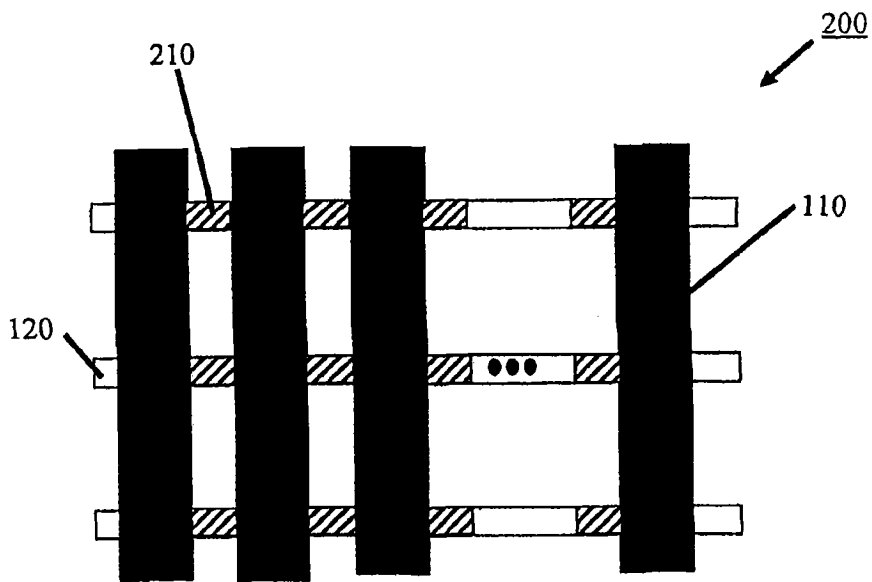


图 2

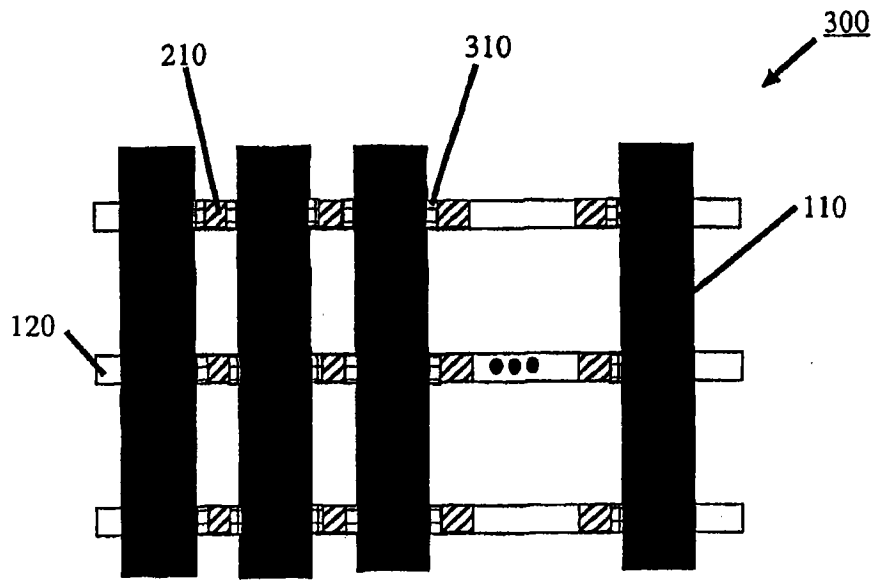


图 3

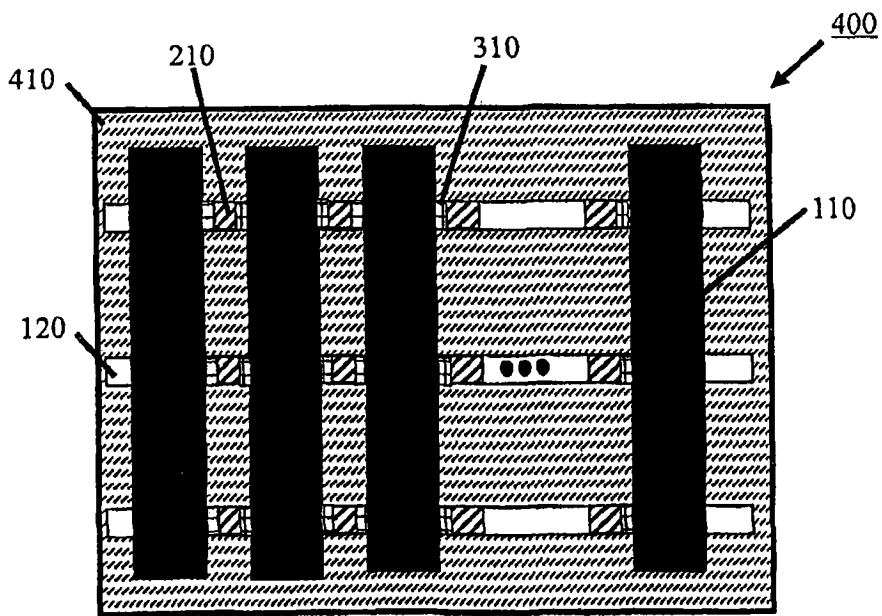


图 4

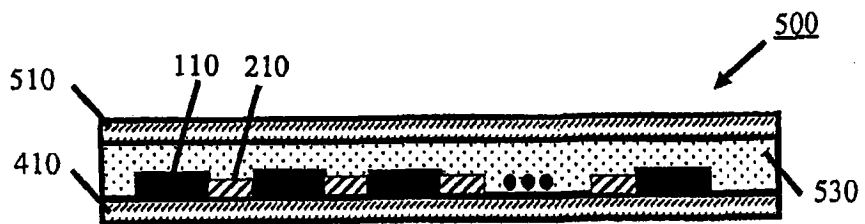


图 5

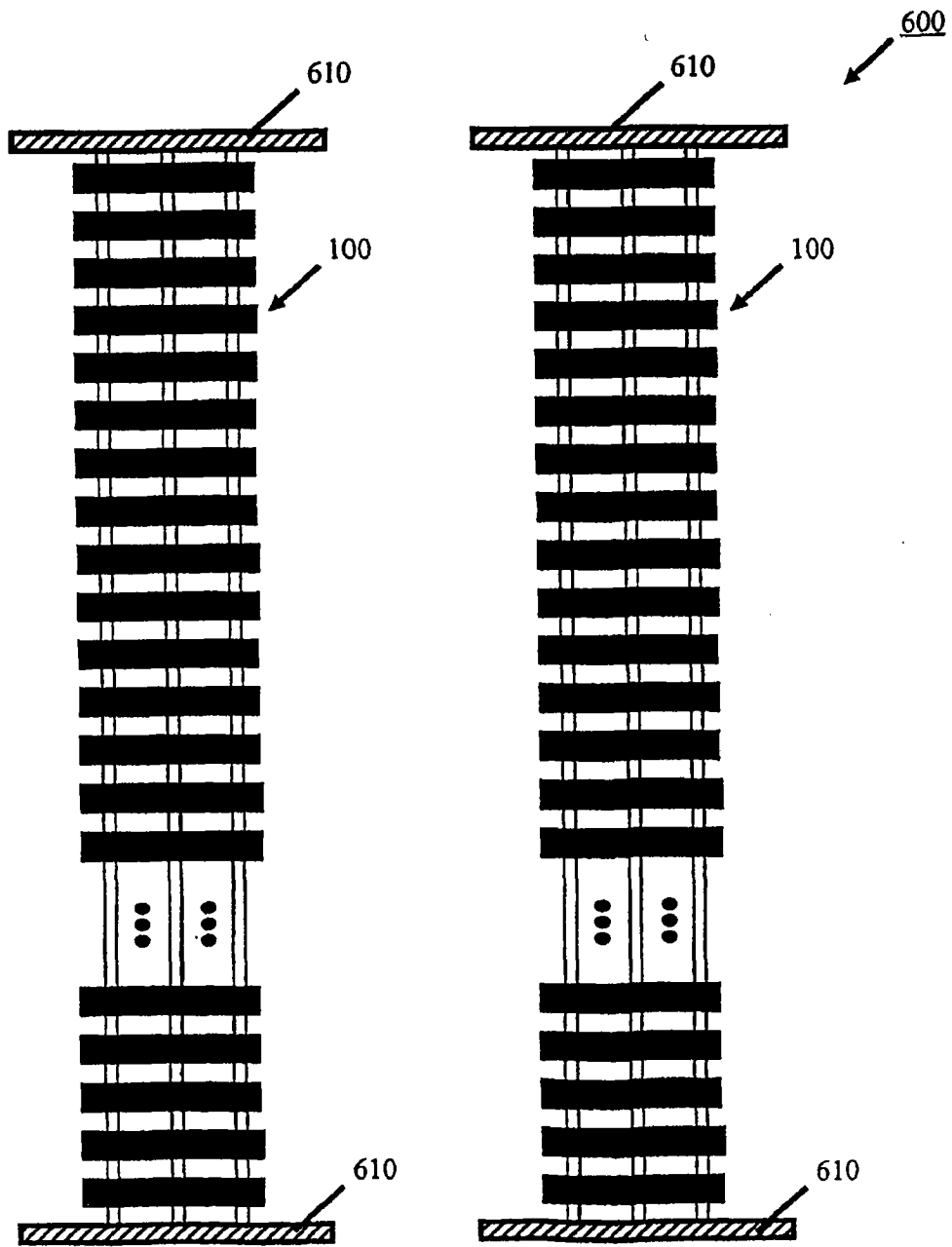


图 6

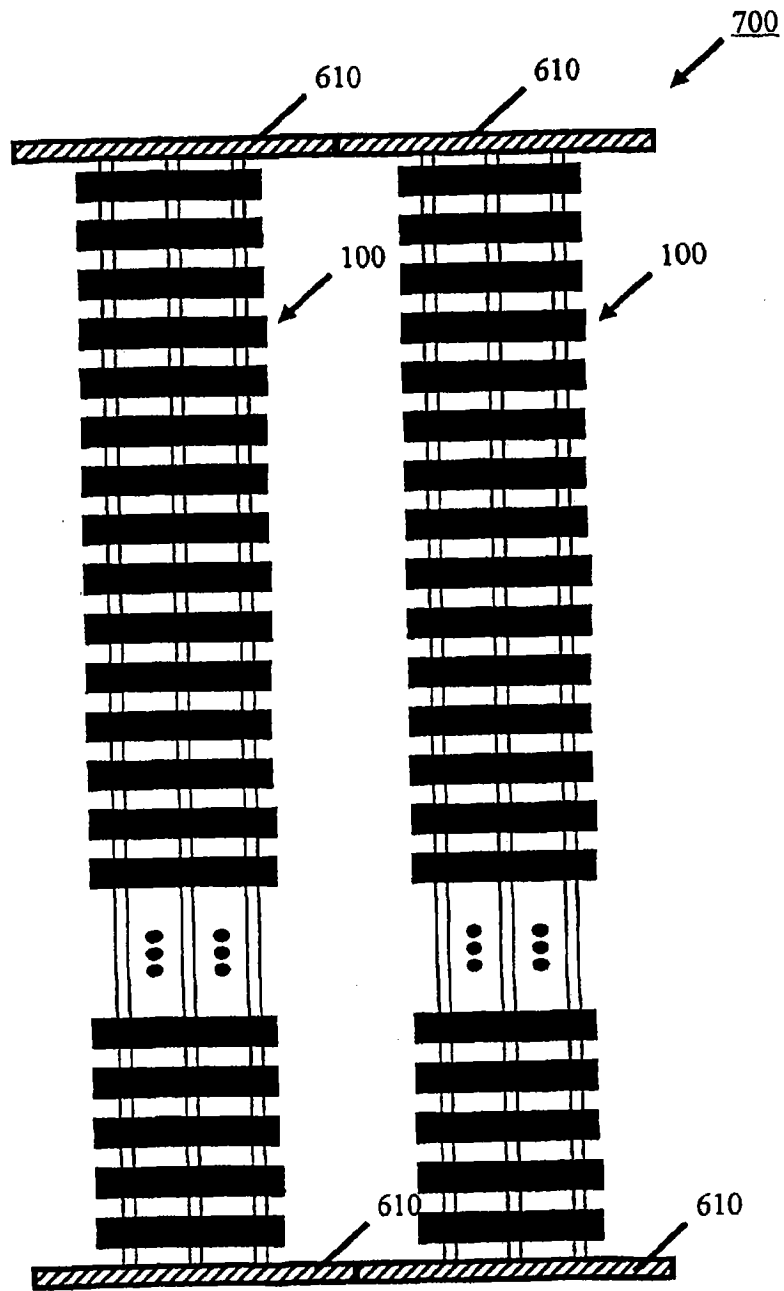


图 7

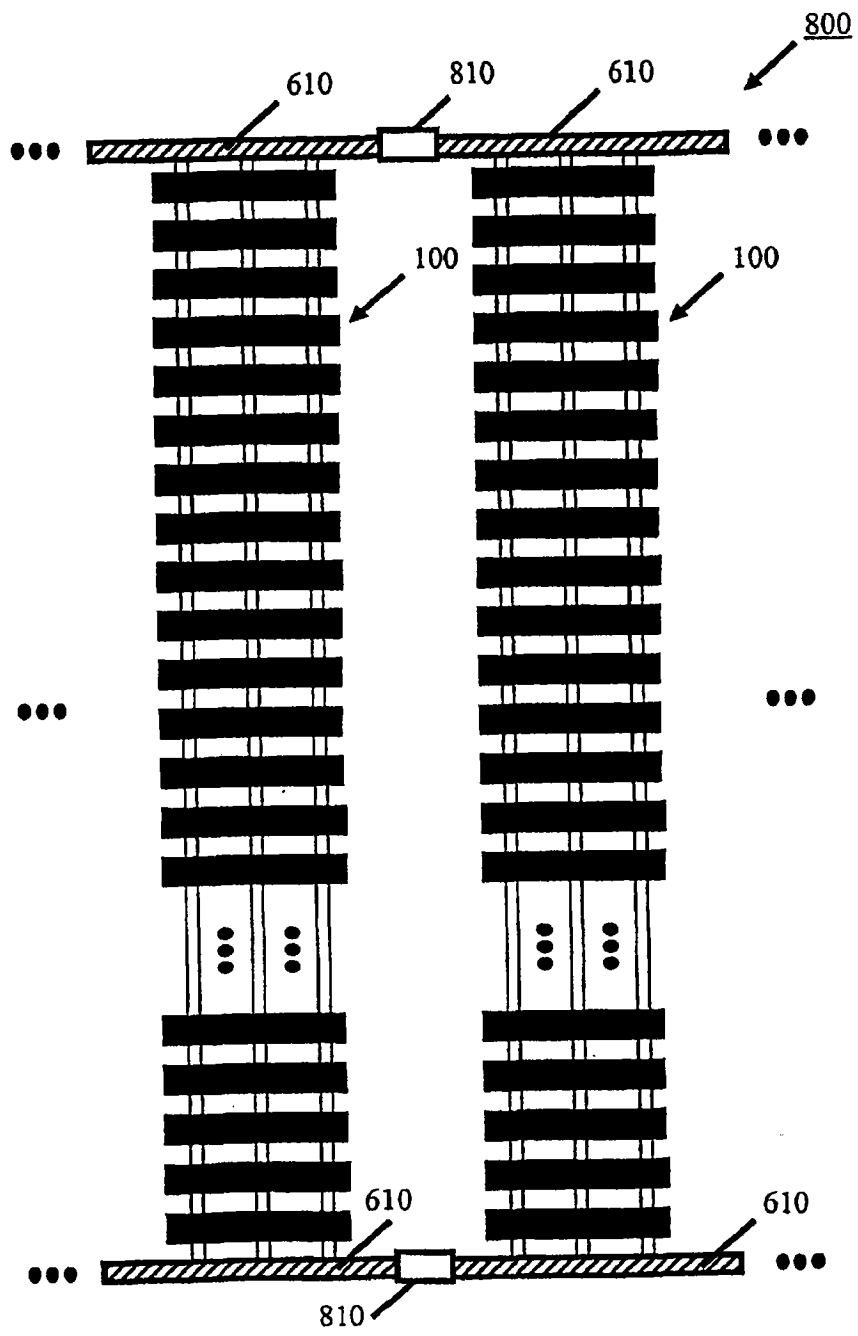


图 8

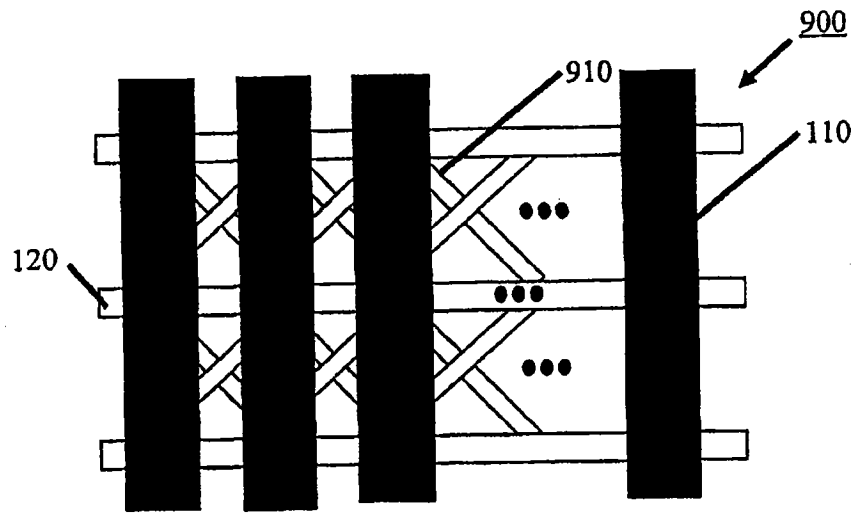


图 9

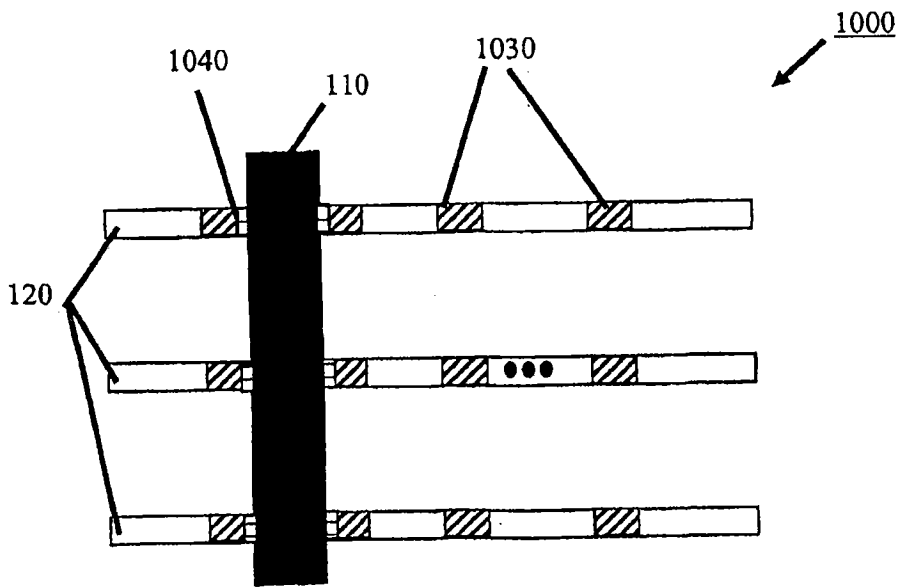


图 10

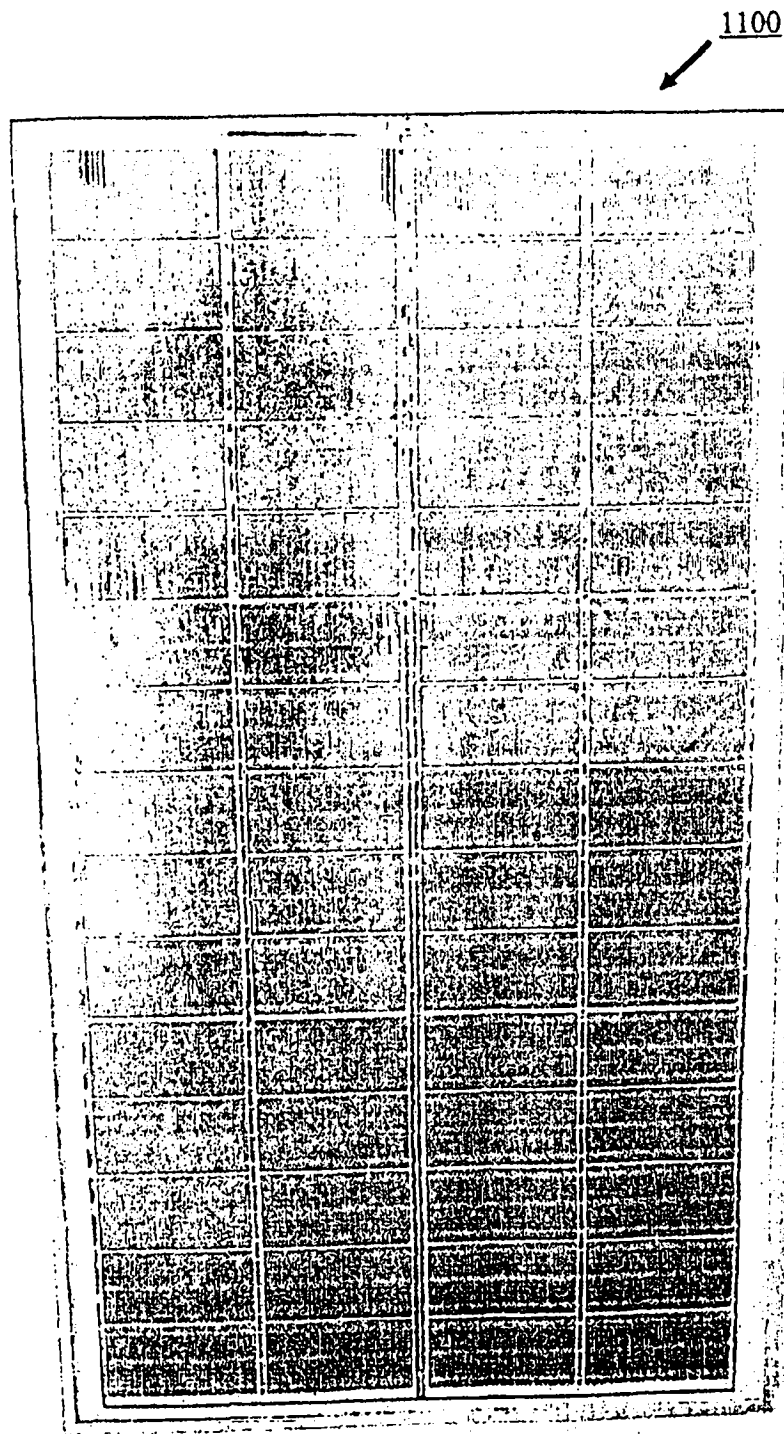


图 11

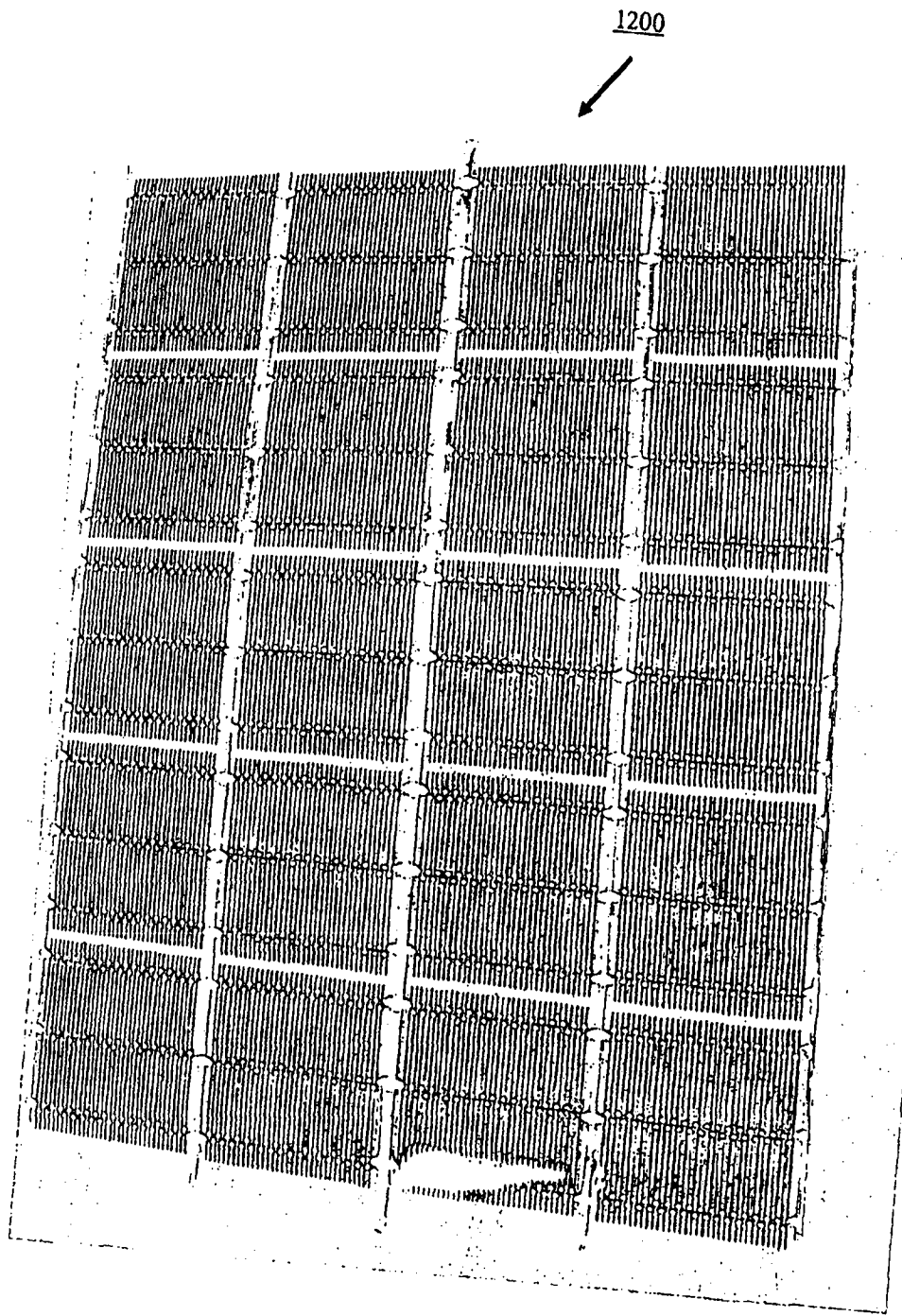


图 12

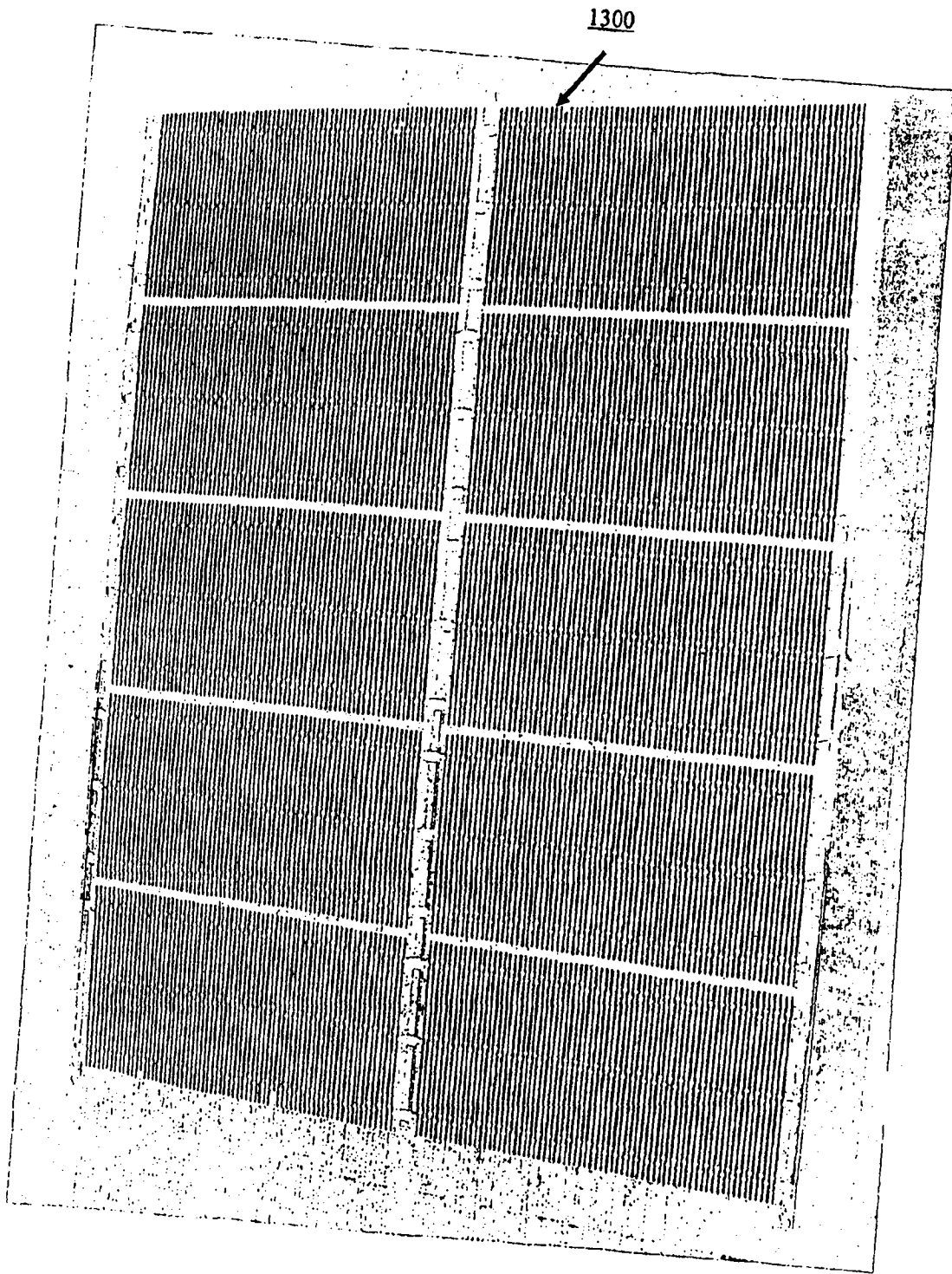


图 13

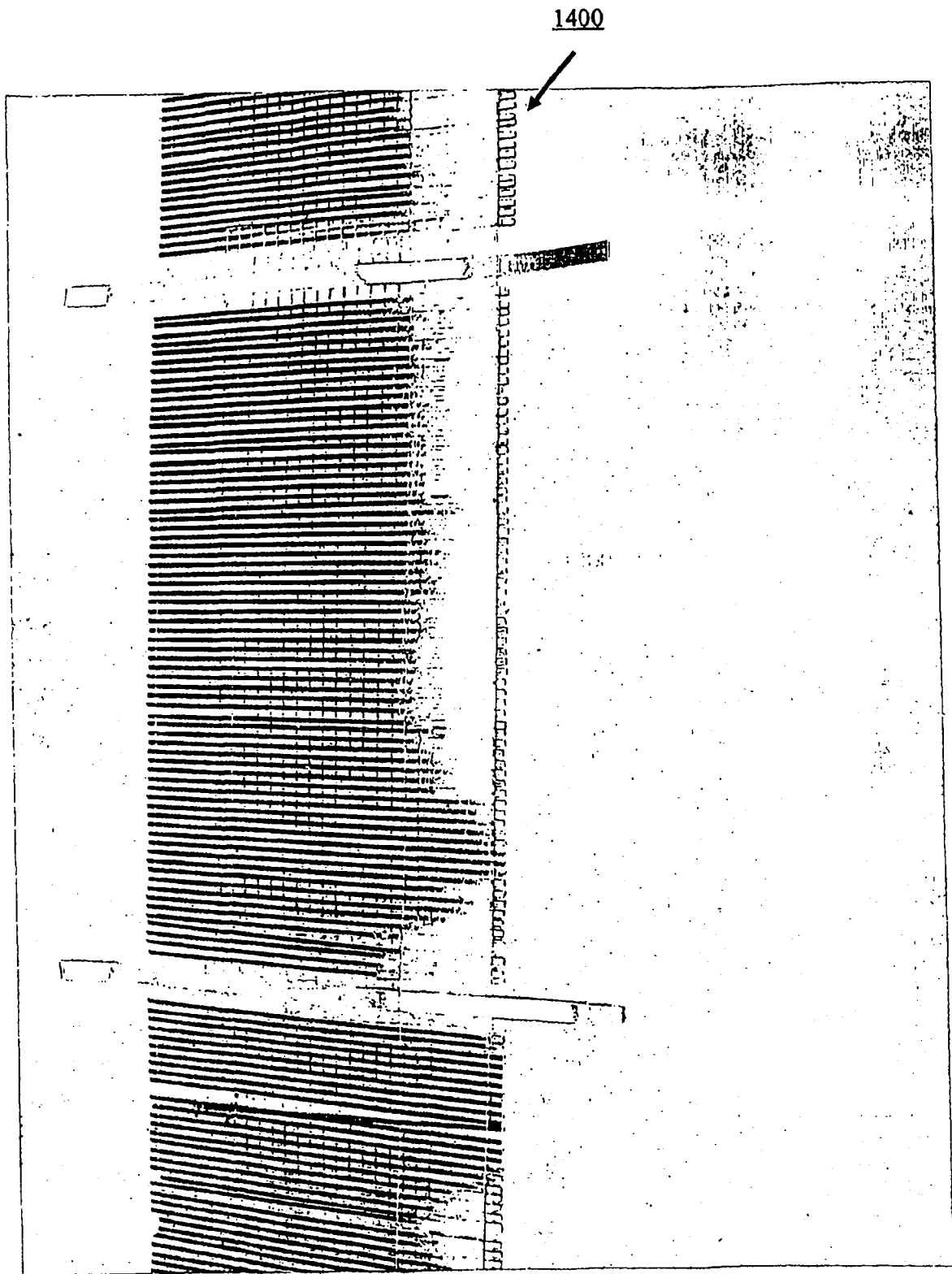


图 14

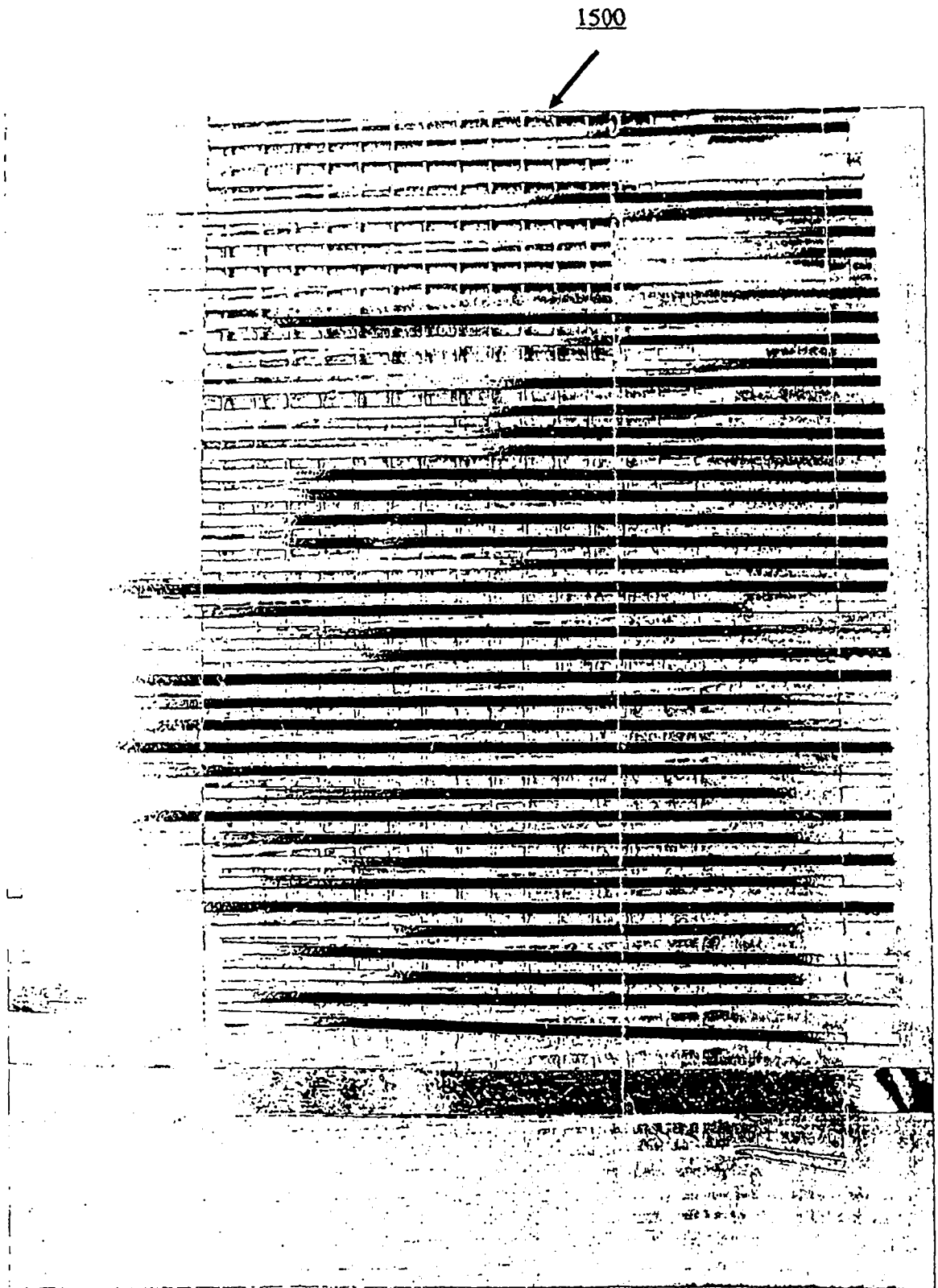


图 15

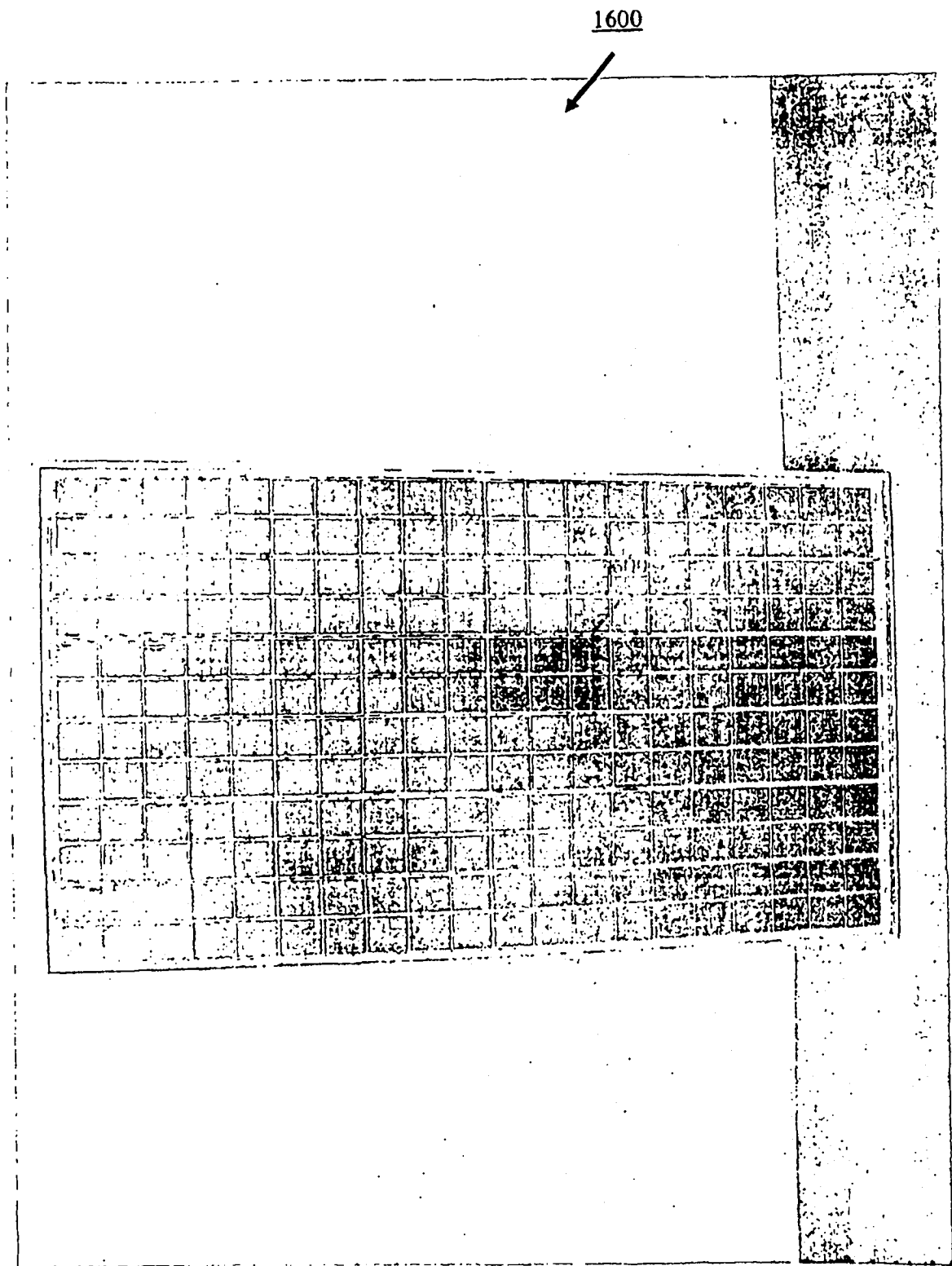


图 16