



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202712197 U

(45) 授权公告日 2013. 01. 30

(21) 申请号 201220270395. 3

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2012. 06. 08

(73) 专利权人 苏州阿特斯阳光电力科技有限公司

地址 215129 江苏省苏州市苏州高新区鹿山路 199 号

专利权人 阿特斯(中国)投资有限公司

(72) 发明人 蒋林 龙维绪 王栩生 章灵军

(74) 专利代理机构 苏州创元专利商标事务有限公司 32103

代理人 陶海锋 陆金星

(51) Int. Cl.

H01L 31/0224(2006. 01)

H01L 31/05(2006. 01)

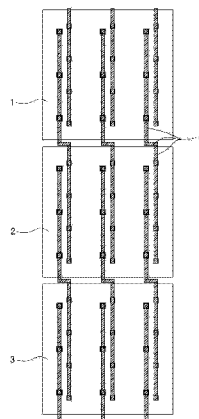
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 8 页

(54) 实用新型名称

一种背接触太阳能电池组件

(57) 摘要

本实用新型公开了一种背接触太阳能电池组件,包括串联且相邻的第一电池片、第二电池片和第三电池片,每个电池片的背面设有至少 1 组背电极列和至少 1 组孔金属电极列;每个电池片上的背电极列的数量和孔金属电极列的数量相同;且相邻电池片的电极排布结构相同;所述第一电池片的孔金属电极列与其邻近的第二电池片上的背电极列直接通过导流件以折线或曲线的方式连接;所述第二电池片的孔金属电极列与其邻近的第三电池片上的背电极列直接通过导流件以折线或曲线的方式连接。本实用新型省略了传统的背接触电池互联时采用的汇流件,不仅省去了串焊步骤,大大减少了焊接工作量,而且还提高了组件的电性能和总功率,具有意想不到的技术效果。



1. 一种背接触太阳能电池组件,包括串联且相邻的第一电池片(1)、第二电池片(2)和第三电池片(3),每个电池片的背面设有至少1组背电极列(4)和至少1组孔金属电极列(5);其特征在于:每个电池片上的背电极列的数量和孔金属电极列的数量相同;且相邻电池片的电极排布结构相同;

所述第一电池片的孔金属电极列与其邻近的第二电池片上的背电极列直接通过导流件(6)以折线或曲线的方式连接;

所述第二电池片的孔金属电极列与其邻近的第三电池片上的背电极列直接通过导流件以折线或曲线的方式连接。

2. 根据权利要求1所述的背接触太阳能电池组件,其特征在于:每个电极列上的导流件以最短距离经过其上的各个电极。

3. 根据权利要求1所述的背接触太阳能电池组件,其特征在于:所述电池片上的孔金属电极均匀分布于电池片的背面。

4. 根据权利要求1所述的背接触太阳能电池组件,其特征在于:连接第一电池片的孔金属电极列和第二电池片上的背电极列所用的导流件为一体结构。

5. 根据权利要求4所述的背接触太阳能电池组件,其特征在于:第一电池片的孔金属电极列和第二电池片上的背电极列之间通过2个折弯结构实现连接。

6. 根据权利要求1所述的背接触太阳能电池组件,其特征在于:所述各个导流件的结构和尺寸都是相同的。

7. 根据权利要求1所述的背接触太阳能电池组件,其特征在于:相邻电池片之间以最短距离的导流件实现连接。

8. 根据权利要求1所述的背接触太阳能电池组件,其特征在于:所述电池片的背面孔金属电极的一端与孔内电极电连接,另一端形成焊接区。

一种背接触太阳能电池组件

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种背接触太阳能电池组件,属于太阳电池领域。

背景技术

[0002] 常规的化石燃料日益消耗殆尽,在现有的可持续能源中,太阳能无疑是一种最清洁、最普遍和最有潜力的替代能源。目前,在所有的太阳能电池中,晶体硅太阳能电池是得到大范围商业推广的太阳能电池之一,这是由于硅材料在地壳中有着极为丰富的储量,同时硅太阳能电池相比其他类型的太阳能电池,有着优异的电学性能和机械性能。因此,晶体硅太阳能电池在光伏领域占据着重要的地位。

[0003] 目前,背接触太阳能电池组件(MWT 太阳电池)受到了大家的广泛关注,其优点在于:由于其正面没有主栅线,正极和负极的焊接点都在电池片的背面,减少了电池片的遮光,提高了电池片的转换效率,同时在制作太阳能组件时,可以减少焊带对电池片的遮光影响,同时,采用新的封装方式可以降低电池片的串联电阻,减小电池片的功率损失,因而,背接触太阳电池越来越受到行业的关注并逐步开始产业的应用。

[0004] 目前,背接触太阳能电池组件中的电池片之间的互联方式主要有两种:一是精度要求较高的导电膜,二是成本较低的传统焊带。其中,导电膜对使用精度要求很高,且成本较高,在大量的工业成产中还没有被广泛采用。因此,传统的焊带连接仍然是主要连接方式。现有的焊带(导流件)连接方式一般是指状焊带,参见附图 2 所示(电池片参见图 1 所示),在电池片互联时,将电池片的背电极 8 组成的背电极列 4(或孔金属电极 9 组成的孔金属电极列 5)通过导流件 6 导出,相邻电池片的孔金属电极列(或背电极列)也通过导流件 6 导出,最终通过汇流件 7 连接在一起。在组件制造过程中,先进行单个电池片上导流件的单焊,再进行电池片之间的串焊,将汇流件连接上去,从而完成互联工序。

[0005] 然而,上述连接方式焊接繁琐,尤其是串焊汇流件的步骤,需要手工操作,无法实现自动化,影响了生产效率;此外,汇流处会影响电池互联时的电流匹配与汇集,以致影响电性能;而且汇流件也增加了生产成本。

[0006] 针对上述问题,美国专利 US8093675B2 公开了一种光电转换单元、光电转换单元组件和光电转换模组(PHOTOELECTRIC CONVERSION ELEMENT, PHOTOELECTRIC CONVERSION ELEMENT ASSEMBLY AND PHOTOELECTRIC CONVERSION MODULE),其电池片上的背电极列和孔金属电极列通过电池片的中心轴构成轴对称,因而其在连接时,可以先将相邻电池片以其中心点为基准旋转 180 度,然后将电池片的背电极列(或孔金属电极列)与相邻电池片的孔金属电极列(或背电极列)通过直线型的导电件连接。

[0007] 然而,上述结构的电池组件存在如下问题:(1) 由于电池片上的背电极列和孔金属电极列通过电池片的中心轴构成轴对称,这种特殊的电极结构对电极的位置、大小以及正负电极间的间距有严格要求,不易优化;此外,对于孔金属电极而言,由于需要满足轴对称的分布要求,必然导致孔金属电极不能均匀地分布在背面,从而影响了载流子的传输路径的均匀性,进而影响组件的电性能;(2) 由于电池片互联时需要旋转 180 度才能实现焊

接,因而增加了额外工序,导致了潜在碎片可能性,同时由于需要旋转电池片,也无法实现组件焊接的自动化。

发明内容

[0008] 本实用新型目的是提供一种背接触太阳能电池组件。

[0009] 为达到上述目的,本实用新型采用的技术方案是:一种背接触太阳能电池组件,包括串联且相邻的第一电池片、第二电池片和第三电池片,每个电池片的背面设有至少 1 组背电极列和至少 1 组孔金属电极列;每个电池片上的背电极列的数量和孔金属电极列的数量相同;且相邻电池片的电极排布结构相同;

[0010] 所述第一电池片的孔金属电极列与其邻近的第二电池片上的背电极列直接通过导流件以折线或曲线的方式连接;

[0011] 所述第二电池片的孔金属电极列与其邻近的第三电池片上的背电极列直接通过导流件以折线或曲线的方式连接。

[0012] 上文中,所述每个电池片上的背电极列的数量和孔金属电极列的数量相同。因而在电池片互联时,第一电池片上的孔金属电极列与第二电池片上的背电极列一一对应连接。

[0013] 所述背电极列是由若干个背电极组成的,所述孔金属电极列是由若干个孔金属电极组成的;对于 P 型硅片而言,孔金属电极就是负电极,背电极就是正电极。

[0014] 所述相邻电池片的电极排布结构相同,即电池组件中的每个电池片的电极排布都是相同的,从而保证在硅片的生产工序中,只要生产同一款式即可,大大方便了流水线生产。

[0015] 优选的技术方案,每个电极列上的导流件以最短距离经过其上的各个电极。即当所述电池片上的背电极列或孔金属电极列中的电极呈直线排布时,设于电极列上的导流件也呈直线结构;当电极列中的电极呈非直线排布时,其上的导流件则以曲线或折线连接各个电极。

[0016] 上文中,背电极列和孔金属电极列可以是平行的直线或不相交的曲线,每列背电极列或孔金属电极列包含有至少两个电极。

[0017] 所述导流件可以由一根或多根直线导电条通过折弯、扭曲、拼接等方式制成一个整体;此外,根据需求,还可以通过在局部区域厚度增加、反复折弯、扭曲,改变截面积等方法加工处理。导流件局部区域厚度增加可以通过多条导流件(如导电条)叠焊等方式实现。导流件折弯可以通过特定夹具通过弯折、压合等步骤实现。导流件扭曲可以通过特定模具扭压等方式实现。导流件局部区域截面积改变可以通过特殊工装冲压等方式实现。

[0018] 所述导流件为现有技术,采用质地柔韧、易折弯或拉伸的导电金属条。可以与银等电池电极材料形成良好电性连接。

[0019] 本实用新型的背接触太阳能电池片可以是金属穿透式(Metallization Wrap Through, MWT)背接触太阳电池片,也可以是金属环绕式(Metallization Wrap Around, MWA)背接触太阳电池片,或射极穿透式(Emitter Wrap Through, EWT)背接触太阳电池片。

[0020] 优选的技术方案,所述电池片上的孔金属电极均匀分布于电池片的背面。从而尽可能地提高载流子传输路径的均匀性,进而提高组件的电性能。

[0021] 优选的技术方案,连接第一电池片的孔金属电极列和第二电池片上的背电极列所用的导流件为一体结构。即为一根完整的导流件(如焊带)。更优选的,相邻电池片之间所用的导流件均为一体结构,即均采用一根一根的导流件实现互联,这样既方便了导流件的批量制备,又可以实现组件的自动化焊接。

[0022] 优选的技术方案,第一电池片的孔金属电极列和第二电池片上的背电极列之间通过 2 个折弯结构实现连接。

[0023] 优选的技术方案,所述各个导流件的结构和尺寸都是相同的。这样更利于导流件的批量生产,且有利于实现组件的自动化焊接。

[0024] 优选的技术方案,相邻电池片之间以最短距离的导流件实现连接。

[0025] 优选的技术方案,所述电池片的背面孔金属电极的一端与孔内电极电连接,另一端形成焊接区。即导流件(如焊带)可以在连接时不与通孔接触,即焊接不过点,防止通孔受应力而发生碎裂。

[0026] 由于上述技术方案运用,本实用新型与现有技术相比具有下列优点:

[0027] 1. 本实用新型的设计了一种背接触太阳能电池组件,其在电池片互联过程中通过导流件以折线或曲线的方式连接,省略了传统的背接触电池互联时采用的汇流件,不仅省去了串焊步骤,大大减少了焊接工作量,而且还提高了组件的电性能和总功率,具有意想不到的技术效果。

[0028] 2. 本实用新型可以事先将汇流条做成一定的形状,与待连接的电池片配合,这样即可实现直接连接,而不需特定的汇流条中转,实现自动化生产,有利于未来的自动焊接机的应用。

[0029] 3. 本实用新型可以将孔金属电极均匀分布于电池片的背面,从而尽最大可能地提高了载流子传输路径的均匀性,进而提高组件的电性能。

[0030] 4. 本实用新型的相邻电池片的电极排布结构相同,因而在焊接时无需旋转,既方便了焊接,降低了碎片率,同时又方便了电池片的批量生产,便于工业化应用。

附图说明

[0031] 图 1 是背接触太阳能电池片的结构示意图;

[0032] 图 2 是背景技术中的电池片互联的结构示意图;

[0033] 图 3 是本实用新型实施例一中电池片互联的结构示意图;

[0034] 图 4 是本实用新型实施例二中电池片互联的结构示意图;

[0035] 图 5 是本实用新型实施例三中电池片的结构示意图;

[0036] 图 6 是本实用新型实施例三中电池片互联的结构示意图;

[0037] 图 7 是本实用新型实施例四中电池片的结构示意图;

[0038] 图 8 是本实用新型实施例四中电池片互联的结构示意图。

[0039] 其中,1、第一电池片;2、第二电池片;3、第三电池片;4、背电极列;5、孔金属电极列;6、导流件;7、汇流件;8、背电极;9、孔金属电极。

具体实施方式

[0040] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步描述:

[0041] 实施例一

[0042] 参见图 1、3 所示,一种背接触太阳能电池组件,包括串联且相邻的第一电池片 1、第二电池片 2 和第三电池片 3,各电池片上设有 3 组背电极列 4 和 3 组孔金属电极列 5;每个电池片上的背电极列的数量和孔金属电极列的数量相同;且相邻电池片上的电极排布结构相同,即组件中的每个电池片的电极排布结构均是相同的;

[0043] 所述第一电池片的孔金属电极列与其邻近的第二电池片上的背电极列直接通过导流件 6 以折线的方式连接;

[0044] 所述第二电池片的孔金属电极列与其邻近的第三电池片上的背电极列直接通过导流件以折线的方式连接。

[0045] 上文中,所述背接触太阳能电池采用 P 型硅基底,其背面设有 3 组背电极列 4 和 3 组孔金属电极列 5;每组背电极列具有 4 个背电极 8,每组孔金属电极列具有 3 个孔金属电极 9;如附图 1 所示;在孔金属电极的周围还形成有绝缘区域,来防止孔金属电极与周围的背电场电性导通。

[0046] 本实施例将导流件折弯,并使用特定夹具冲压,使之成为“Z”型,导流件为一体结构,如为一根完整的焊带。经过实际测试,改造后的焊带导电性能没有改变。为提高生产效率,也可以使用自动焊接机完成焊接工序。实现电池片互联。

[0047] 对实施例一的背接触太阳能电池组件进行电性能测试,并与现有的电池组件(即附图 2 所示的互联方式获得的电池组件)作对比,结果如下:

[0048]

组件	P_{max} W	V_{oc} V	I_{sc} A	FF	R_s 欧姆
现有组件	269.78	38.115	9.246	0.765	0.4066
实施例一	271.395	37.931	9.151	0.782	0.3432

[0049] 由上表可见,相比现有的太阳能电池组件,本实用新型的太阳能电池组件的最大功率由 269.78W 提高到 271.395W,主要原因是串联电阻 R_s 由 0.4066 欧姆降低至 0.3432 欧姆,进而大大提升了 FF。本方案取得了显著的效果。

[0050] 实施例二

[0051] 参见图 4 所示,一种背接触太阳能电池组件,包括串联且相邻的第一电池片、第二电池片和第三电池片,电池片的结构与实施例一的相同;

[0052] 所述第一电池片的孔金属电极列与其邻近的第二电池片上的背电极列直接通过导流件 6 以折线的方式连接;

[0053] 所述第二电池片的孔金属电极列与其邻近的第三电池片上的背电极列直接通过导流件以折线的方式连接。

[0054] 本实施例的每个电极列上的导流件,以及电池片之间的导流件均以最短距离进行连接。

[0055] 实施例三

[0056] 参见图 5~6 所示,一种背接触太阳能电池组件,包括串联且相邻的第一电池片、第二电池片和第三电池片,各电池片上设有 4 列背电极列和 4 列组孔金属电极列;每个电池片

上的背电极列的数量和孔金属电极列的数量相同；且相邻电池片上的电极排布结构相同，即组件中的每个电池片的电极排布结构均是相同的；

[0057] 所述第一电池片的背电极列与其邻近的第二电池片上的孔金属电极列直接通过导流件 6 以折线的方式连接；

[0058] 所述第二电池片的背电极列与其邻近的第三电池片上的孔金属电极列直接通过导流件以折线的方式连接。

[0059] 所述电池片上的孔金属电极均匀分布于电池片的背面。

[0060] 上文中，所述背接触太阳能电池采用 P 型硅基底，其背面设有 4 列背电极列和 4 列孔金属电极列；每列背电极列具有 3 个背电极 8，每组孔金属电极列具有 4 个孔金属电极 9；如附图 5 所示；在孔金属电极的周围还形成有绝缘区域，来防止孔金属电极与周围的背电场电性导通。

[0061] 本实施例中，连接第一电池片的孔金属电极列和第二电池片上的背电极列所用的导流件为一体结构，第一电池片的孔金属电极列和第二电池片上的背电极列之间通过 2 个折弯结构实现连接。所述电池片上的电极结构根据其中心轴成轴对称分布，因而其上的导流件也呈轴对称结构，如图 6 所示。

[0062] 其实现方法为：将导流件折弯，并使用特定夹具冲压，使之成为“Z”型。经过实际测试，改造后的焊带导电性能没有改变。为提高生产效率，也可以使用自动焊接机完成焊接工序。实现电池片互联。

[0063] 实施例四

[0064] 参见图 7~8 所示，一种背接触太阳能电池组件，包括串联且相邻的第一电池片、第二电池片和第三电池片，各电池片上设有 4 列背电极列和 4 列组孔金属电极列；每个电池片上的背电极列的数量和孔金属电极列的数量相同；且相邻电池片上的电极排布结构相同，即组件中的每个电池片的电极排布结构均是相同的；

[0065] 所述第一电池片的孔金属电极列与其邻近的第二电池片上的背电极列直接通过导流件 6 以折线的方式连接；

[0066] 所述第二电池片的孔金属电极列与其邻近的第三电池片上的背电极列直接通过导流件以折线的方式连接。

[0067] 所述电池片上的孔金属电极均匀分布于电池片的背面。

[0068] 上文中，所述背接触太阳能电池采用 P 型硅基底，其背面设有 4 列背电极列和 4 列孔金属电极列；每列背电极列具有 3 个背电极 8，每组孔金属电极列具有 4 个孔金属电极 9；如附图 7 所示；在孔金属电极的周围还形成有绝缘区域，来防止孔金属电极与周围的背电场电性导通。

[0069] 本实施例中，连接第一电池片的孔金属电极列和第二电池片上的背电极列所用的导流件为一体结构，第一电池片的孔金属电极列和第二电池片上的背电极列之间通过 2 个折弯结构实现连接。各个导流件 6 的结构和尺寸都是相同的，参见图 8 所示，这样更利于导流件的批量生产，且有利于实现组件的自动化焊接。

[0070] 其实现方法为：将导流件折弯，并使用特定夹具冲压，使之成为“Z”型。经过实际测试，改造后的焊带导电性能没有改变。为提高生产效率，也可以使用自动焊接机完成焊接工序。实现电池片互联。

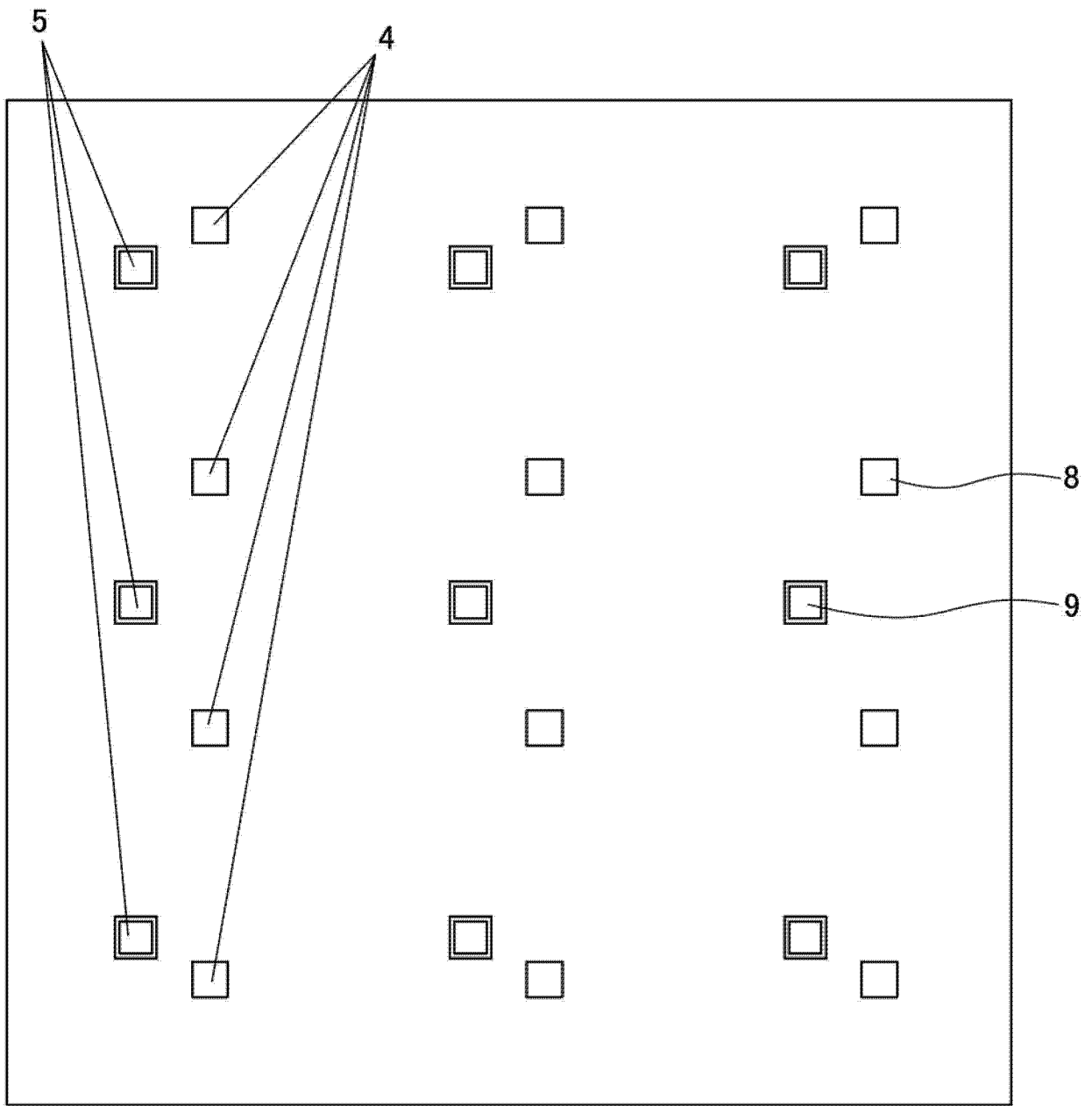


图 1

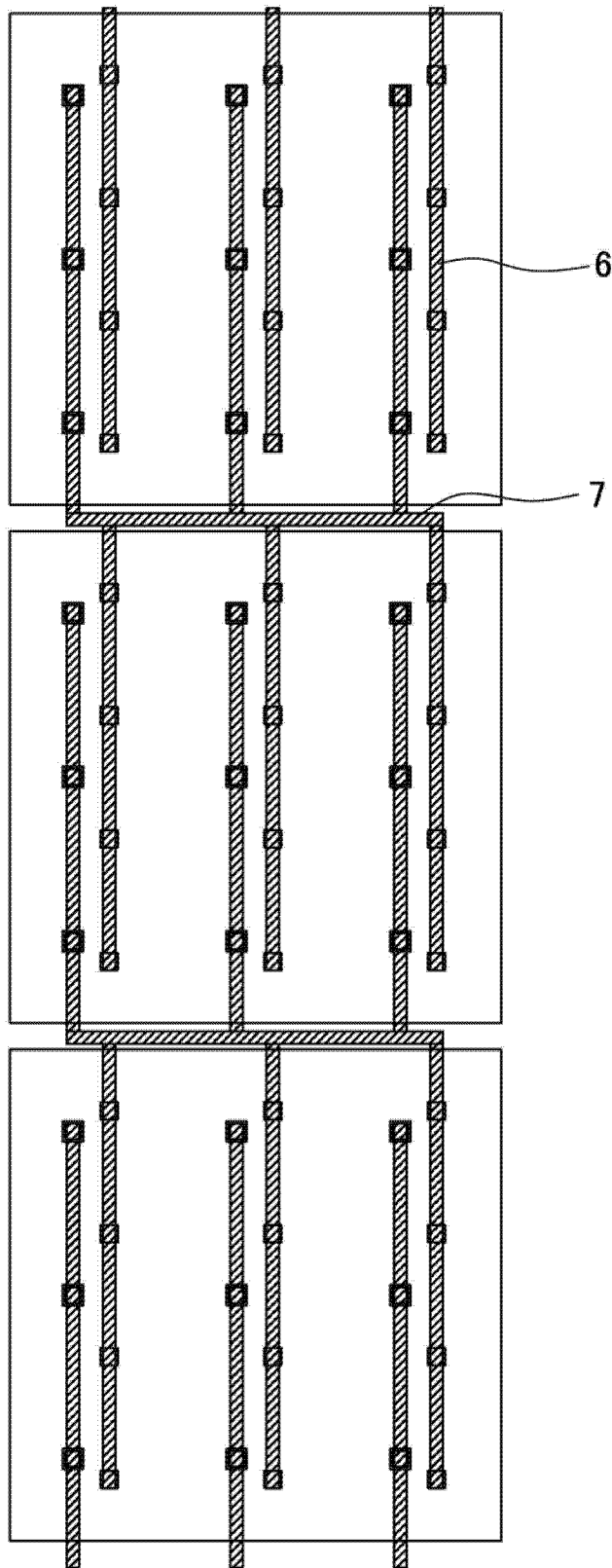


图 2

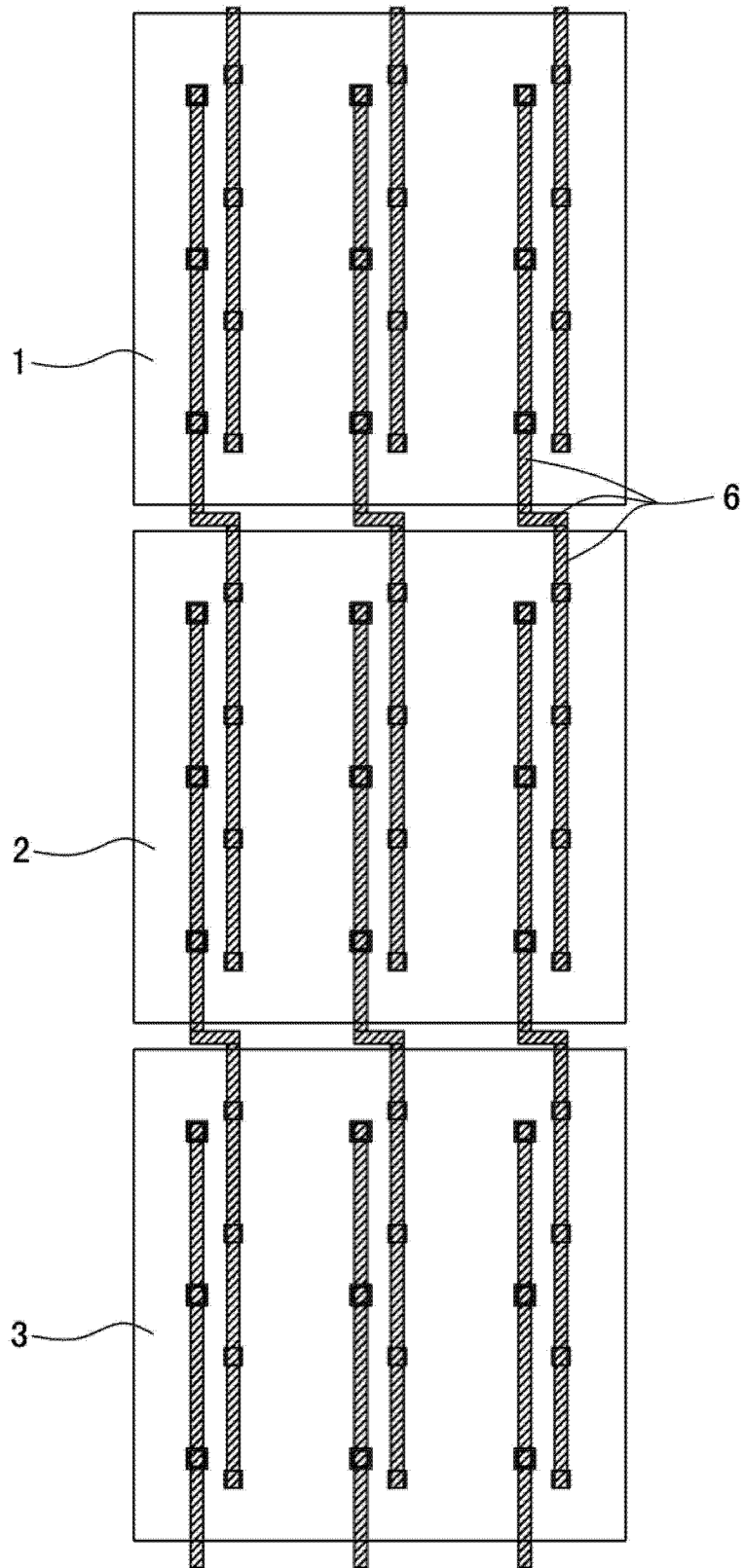


图 3

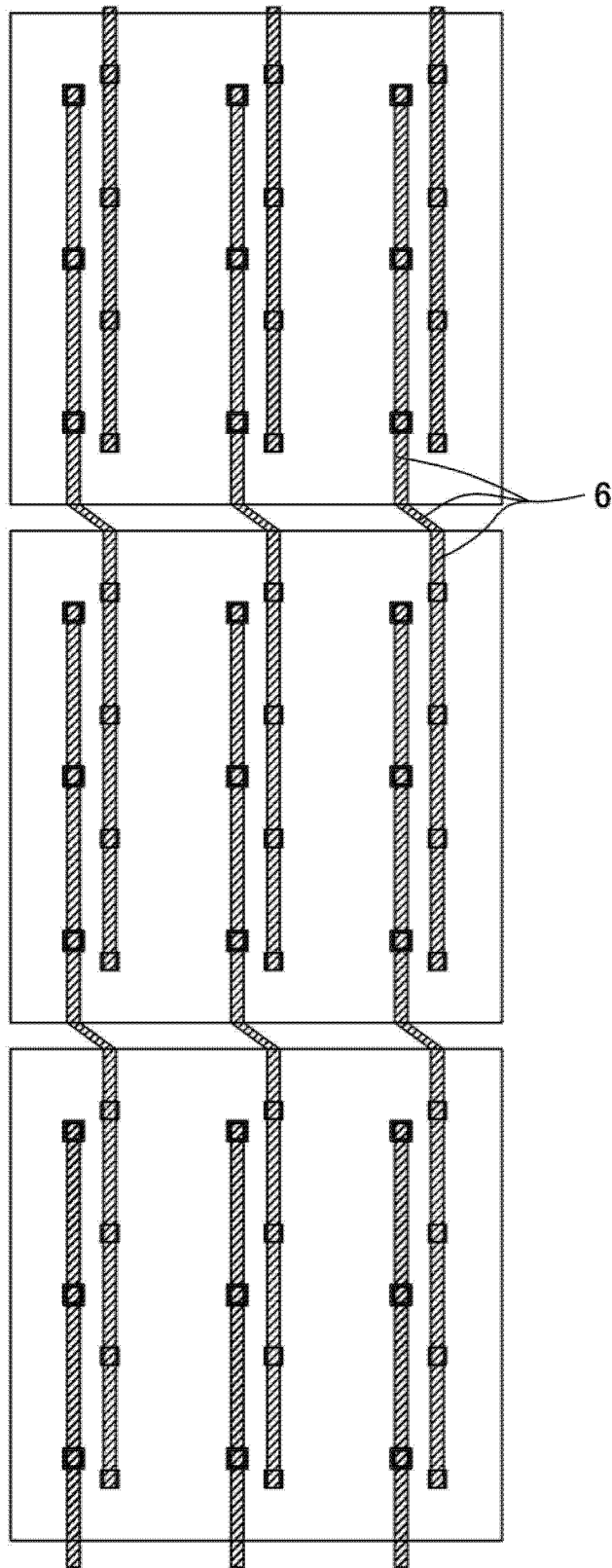


图 4

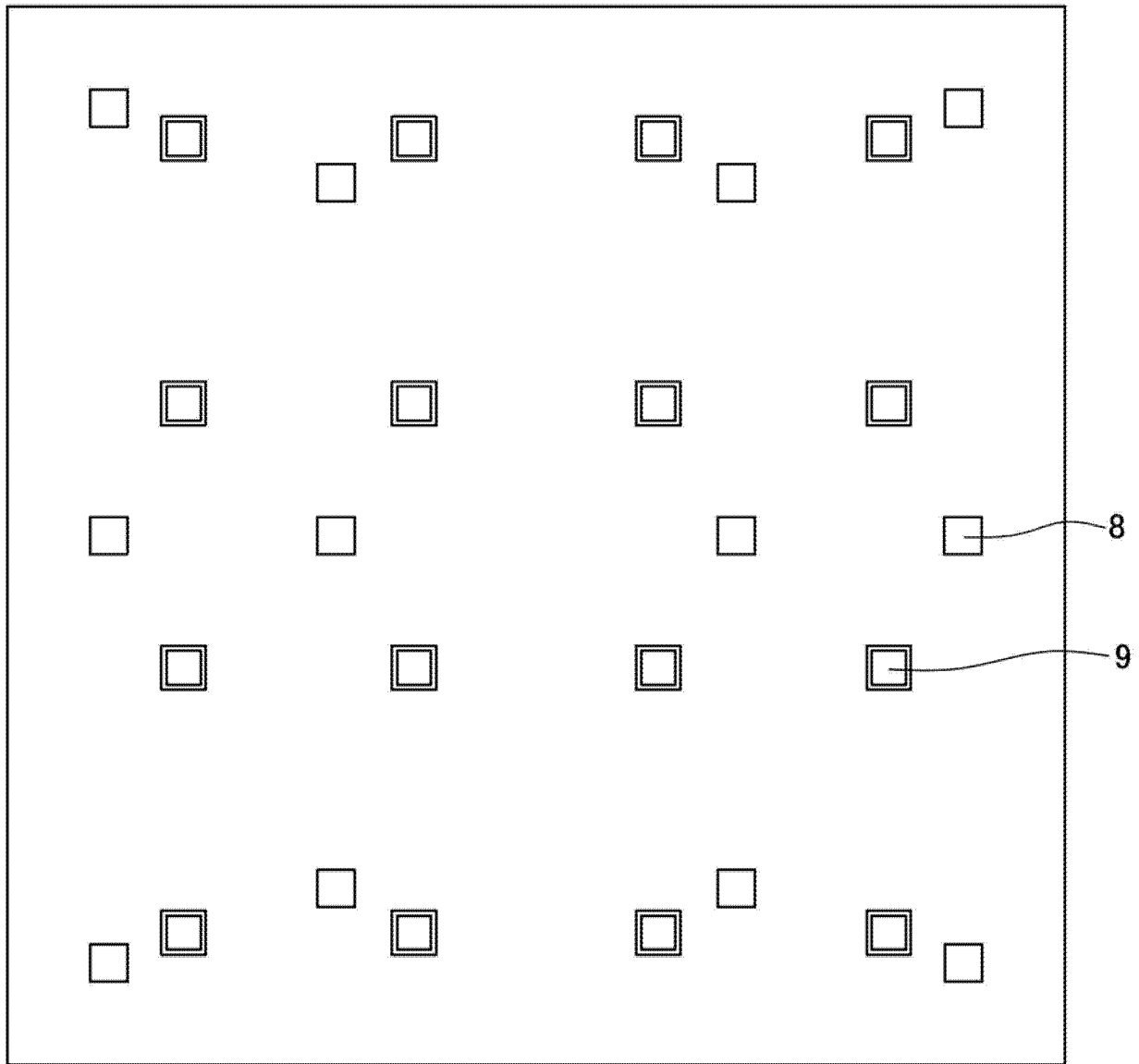


图 5

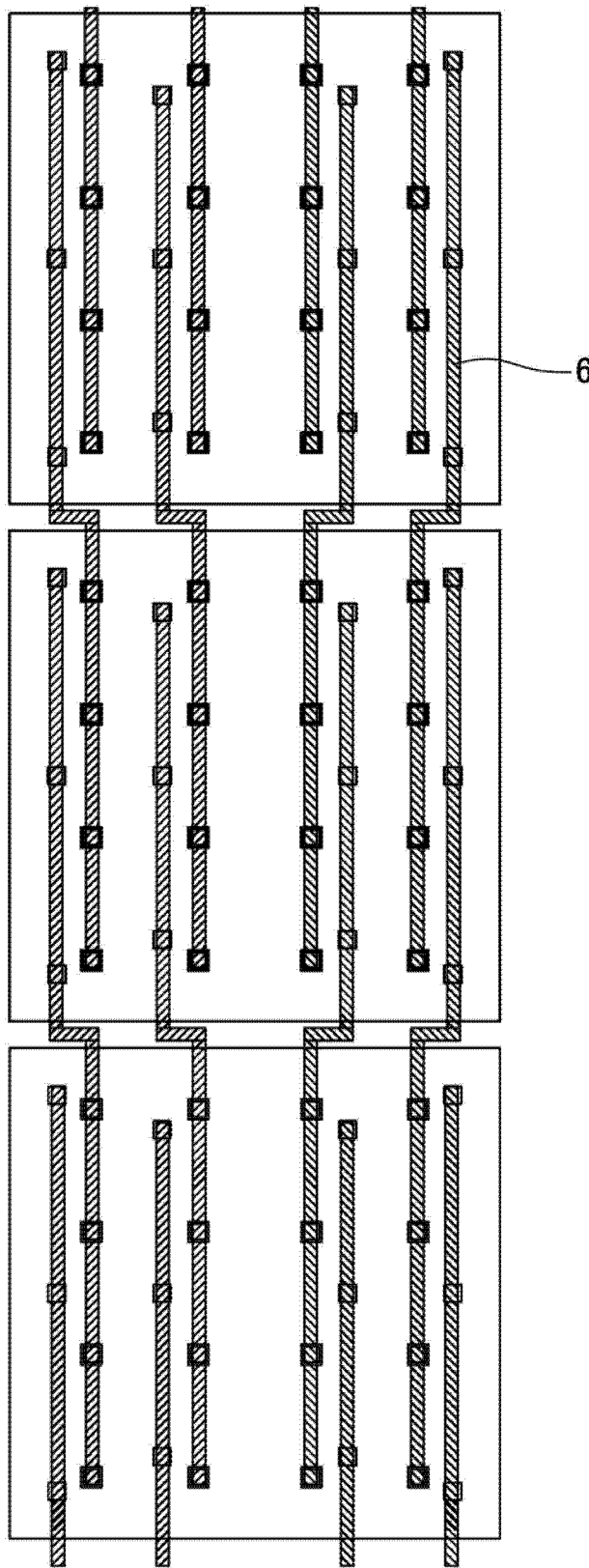


图 6

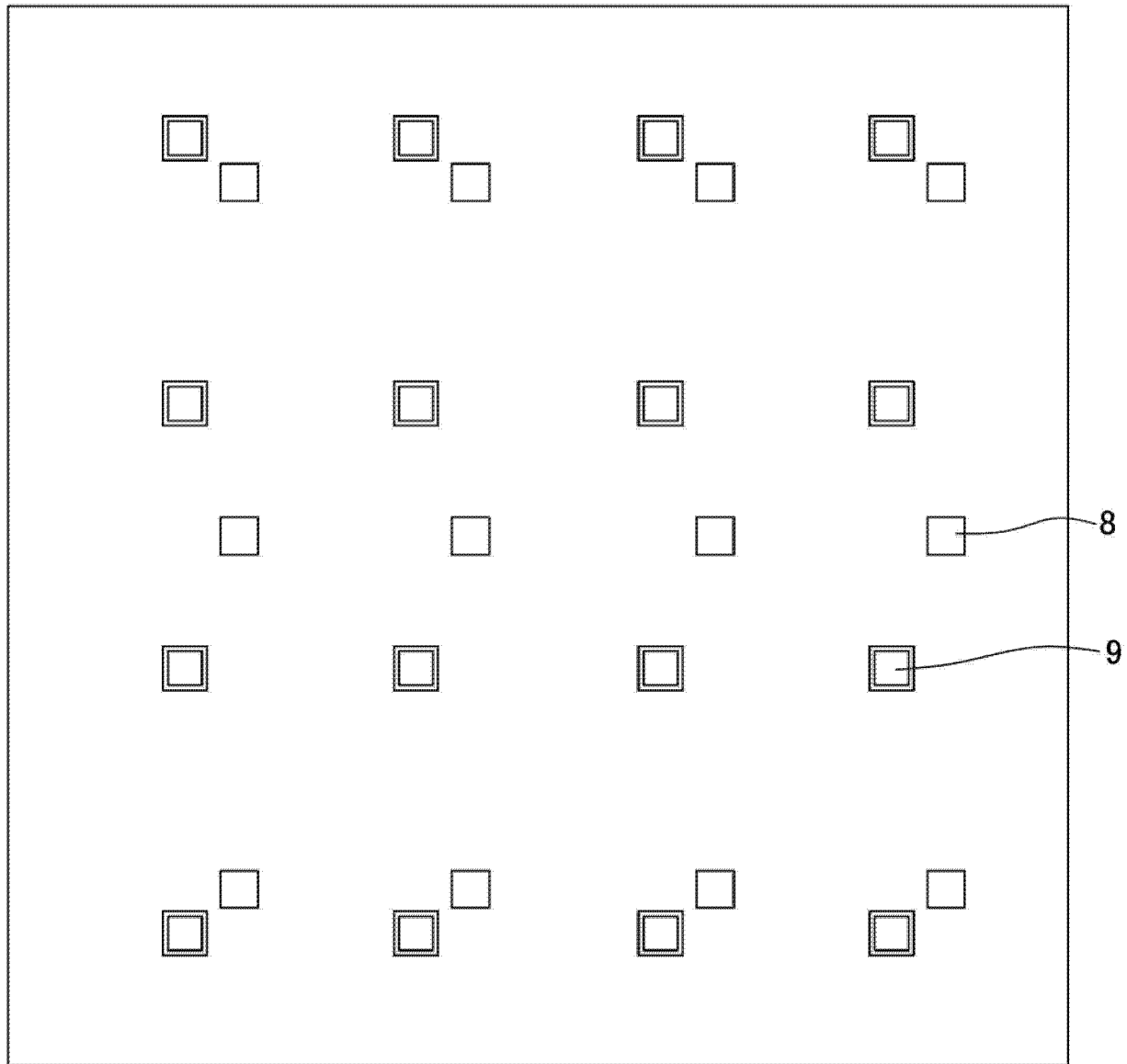


图 7

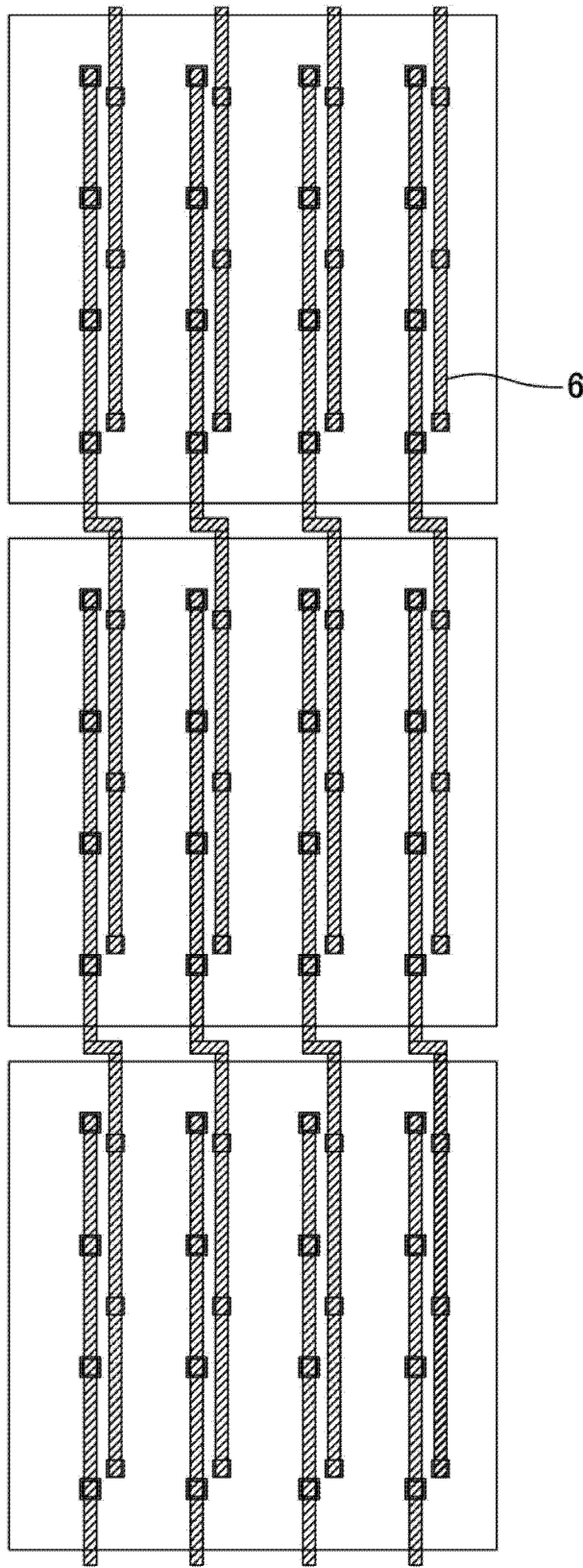


图 8