



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203205413 U

(45) 授权公告日 2013. 09. 18

(21) 申请号 201220719696. X

(22) 申请日 2012. 12. 24

(30) 优先权数据

13/339, 005 2011. 12. 28 US

(73) 专利权人 成都芯源系统有限公司

地址 611731 四川省成都市高新西区出口加工区(西区)科新路 8 号

(72) 发明人 徐鹏

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

代理人 王波波

(51) Int. Cl.

H01L 23/528(2006. 01)

H01L 27/02(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

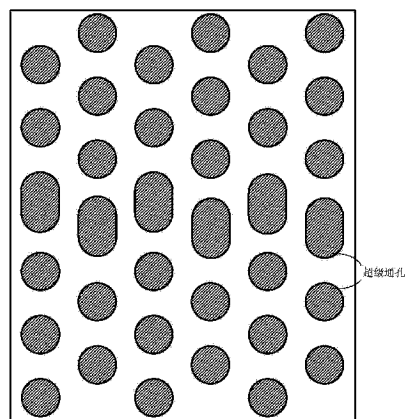
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 实用新型名称

一种集成功率晶体管的金属布局结构

(57) 摘要

本申请公开了一种集成功率晶体管的金属布局结构。所述集成功率晶体管的金属布局结构包括：第一金属层，第二金属层和第三金属层，其中所述第一金属层通过通孔连接至第二金属层；所述第二金属层通过超级通孔连接至第三金属层。本申请公开的集成功率晶体管的金属布局结构减小了金属连接阻抗，提高了系统性能。



1. 一种集成功率晶体管的金属布局结构,其特征在于,所述集成功率晶体管的金属布局结构包括:

第一金属层,第二金属层和第三金属层,其中
所述第一金属层通过通孔连接至第二金属层;
所述第二金属层通过超级通孔连接至第三金属层。

2. 如权利要求1所述的集成功率晶体管的金属布局结构,其特征在于,所述第二金属层包括:第一象棋形平板和第二象棋形平板,所述第一和第二象棋形平板各包括穿孔,所述穿孔内设置有岛。

3. 如权利要求2所述的集成功率晶体管的金属布局结构,其特征在于,所述第三金属层包括:第一平板和第二平板。

4. 如权利要求3所述的集成功率晶体管的金属布局结构,其特征在于,所述第三金属层的第一平板直接连接至其下方的第二金属层的第一象棋形平板的岛,并通过该第一平板与第二平板的边界连接至第二金属层的第二象棋形平板;

所述第三金属层的第二平板直接连接至其下方的第二金属层的第二象棋形平板的岛,并通过该第二平板与第一平板的边界连接至第二金属层的第一象棋形平板。

5. 如权利要求3所述的集成功率晶体管的金属布局结构,其特征在于,所述第一平板和第二平板直接连接至所述集成功率晶体管的外部引脚。

6. 如权利要求3所述的集成功率晶体管的金属布局结构,其特征在于,所述第一平板和第二平板作为所述集成功率晶体管的部分外部引脚。

7. 如权利要求2所述的集成功率晶体管的金属布局结构,其特征在于,所述第一金属层包括并联的条形,所述条形分别连接至单个功率晶体管的源极区或漏极区。

8. 如权利要求7所述的集成功率晶体管的金属布局结构,其特征在于,所述第二金属层的第一象棋形平板连接至第一金属层条形的漏极电势,所述第二金属层的第一象棋形平板的岛连接至第一金属层条形的源极电势;

所述第二金属层的第二象棋形平板连接至第一金属层条形的源极电势,所述第二金属层的第二象棋形平板的岛连接至第一金属层条形的漏极电势。

9. 如权利要求1所述的集成功率晶体管的金属布局结构,其特征在于,所述第三金属层包括封装层面的减小了金属连接阻抗的金属层。

10. 如权利要求1所述的集成功率晶体管的金属布局结构,其特征在于,所述第一金属层和第二金属层包括硅层面的金属层。

一种集成功率晶体管的金属布局结构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种功率晶体管,更具体地说,本实用新型涉及一种集成功率晶体管的金属布局结构。

背景技术

[0002] 在低电压大电流的开关稳压器中,功率晶体管导通阻抗的 20%由晶体管单元与封装引脚间的金属连接所产生。因此,为提高系统性能,减小金属连接阻抗显得非常重要。现有技术采用四层或者四层以上金属层来减小金属连接阻抗。然而,这种技术增加了成本。

[0003] 图 1 示意性地示出了现有采用三层金属层的集成电路结构 10 的立体图。如图 1 所示,集成电路结构 10 包括衬底 20、第一传导层 30、在第一传导层 30 之上的第二传导层 40、在第二传导层 40 之上的第三传导层 50,其中第一传导层 30 直接形成在衬底 20 上。集成电路结构 10 还包括在第一传导层 30 和第二传导层 40 之间的介电层和在第二传导层 40 和第三传导层 50 之间的介电层。

[0004] 第一传导层 30 包括第一区域 32a 和第二区域 32b;第一区域 32a 包括第一传导片 34a,在第一传导片 34a 上嵌有多个间隔孔径 36a,以及在形成在间隔孔径 36a 内的传导岛 38a。相应的,第二区域 32b 包括第二传导片 34b,在第二传导片 34b 上嵌有多个间隔孔径 36b,以及形成在间隔孔径 36b 内的传导岛 38b。

[0005] 集成电路结构 10 的电气岛通过短的垂直互联耦接至第二传导层的传导平板,而第一传导层的连续金属片通过长的垂直互联耦接至第三传导层的传导平板。但是,由于传导岛 38a 的尺寸非常小,上述互联也相当小,因此只能使用薄的传导层(如第一传导层 30 的厚度为 $0.5\mu\text{m}$ 、第二传导层 40 的厚度为 $0.5\mu\text{m}$,第三传导层的厚度为 $3\mu\text{m}$),使得阻抗仍旧很高。并且集成电路结构 10 仍旧具有高的寄生阻抗,产生了额外的功耗,从而降低了效率。

实用新型内容

[0006] 因此本实用新型的目的在于解决现有技术的上述技术问题,提出一种集成功率晶体管的金属布局结构。

[0007] 根据本实用新型的实施例,提出了一种集成功率晶体管的金属布局结构,包括第一金属层,第二金属层和第三金属层,其中所述第一金属层通过通孔连接至第二金属层;所述第二金属层通过超级通孔连接至第三金属层。

[0008] 根据本实用新型的实施例,所述第二金属层包括:第一象棋形平板和第二象棋形平板,所述第一和第二象棋形平板各包括穿孔,所述穿孔内设置有岛。

[0009] 根据本实用新型的实施例,所述第三金属层包括:第一平板和第二平板。

[0010] 根据本实用新型的实施例,所述第三金属层的第一平板直接连接至其下方的第二金属层的第一象棋形平板的岛,并通过该第一平板与第二平板的边界连接至第二金属层的第二象棋形平板;所述第三金属层的第二平板直接连接至其下方的第二金属层的第二象棋

形平板的岛,并通过该第二平板与第一平板的边界连接至第二金属层的第一象棋形平板。

[0011] 根据本实用新型的实施例,所述第一平板和第二平板直接连接至所述集成功率晶体管的的外部引脚。

[0012] 根据本实用新型的实施例,所述第一平板和第二平板作为所述集成功率晶体管的部分外部引脚。

[0013] 根据本实用新型的实施例,所述第一金属层包括并联的条形,所述条形分别连接至单个功率晶体管的源极区或漏极区。

[0014] 根据本实用新型的实施例,所述第二金属层的第一象棋形平板连接至第一金属层条形的漏极电势,所述第二金属层的第一象棋形平板的岛连接至第一金属层条形的源极电势;所述第二金属层的第二象棋形平板连接至第一金属层条形的源极电势,所述第二金属层的第二象棋形平板的岛连接至第一金属层条形的漏极电势。

[0015] 根据本实用新型的实施例,所述第三金属层包括封装层面的厚金属层。

[0016] 根据本实用新型的实施例,所述第一金属层和第二金属层包括硅层面的金属层。

[0017] 根据本实用新型各方面的上述集成功率晶体管的金属布局结构,减小了金属连接阻抗,提高了系统性能。

附图说明

[0018] 图 1 示意性地示出了现有采用三层金属层的集成电路结构 10 的立体图;

[0019] 图 2 示意性地示出了根据本实用新型一实施例的集成功率晶体管第一金属层 M1 的俯视图;

[0020] 图 3 示意性地示出了根据本实用新型一实施例的集成功率晶体管第二金属层 M2 的俯视图;

[0021] 图 4 示意性地示出了根据本实用新型一实施例的第一金属层 M1 至第二金属层 M2 的通孔连接的俯视图;

[0022] 图 5 示意性地示出了图 4 所示第一金属层 M1 至第二金属层 M2 的通孔连接的局部放大图;

[0023] 图 6 示意性地示出了根据本实用新型一实施例的集成功率晶体管第三金属层 M3 的俯视图;

[0024] 图 7 示意性地示出了根据本实用新型一实施例的第二金属层 M2 至第三金属层 M3 的超级通孔连接的俯视图。

具体实施方式

[0025] 下面将详细描述本实用新型的具体实施例,应当注意,这里描述的实施例只用于举例说明,并不用于限制本实用新型。在以下描述中,为了提供对本实用新型的透彻理解,阐述了大量特定细节。然而,对于本领域普通技术人员显而易见的是:不必采用这些特定细节来实行本实用新型。在其他实例中,为了避免混淆本实用新型,未具体描述公知的电路、材料或方法。

[0026] 在整个说明书中,对“一个实施例”、“实施例”、“一个示例”或“示例”的提及意味着:结合该实施例或示例描述的特定特征、结构或特性被包含在本实用新型至少一个实施

例中。因此,在整个说明书的各个地方出现的短语“在一个实施例中”、“在实施例中”、“一个示例”或“示例”不一定都指同一实施例或示例。此外,可以以任何适当的组合和/或子组合将特定的特征、结构或特性组合在一个或多个实施例或示例中。此外,本领域普通技术人员应当理解,在此提供的附图都是为了说明的目的,并且附图不一定是按比例绘制的。应当理解,当称元件“耦接到”或“连接到”另一元件时,它可以是直接耦接或连接到另一元件或者可以存在中间元件。相反,当称元件“直接耦接到”或“直接连接到”另一元件时,不存在中间元件。相同的附图标记指示相同的元件。这里使用的术语“和/或”包括一个或多个相关列出的项目的任何和所有组合。

[0027] 图 2 示意性地示出了根据本实用新型一实施例的集成功率晶体管第一金属层 M1 的俯视图。在图 2 所示实施例中,第一金属层 M1 包括并联的条形,所述条形分别连接至单个功率晶体管的源极区或漏极区。若功率晶体管为 N 型功率晶体管,则条形为 P 型阱/衬底上的 N 型源极区或漏极区;若功率晶体管为 P 型功率晶体管,则条形为 N 型阱/衬底上的 P 型源极区或漏极区。

[0028] 图 3 示意性地示出了根据本实用新型一实施例的集成功率晶体管第二金属层 M2 的俯视图。在图 3 所示实施例中,第二金属层 M2 包括两个象棋形平板:第一象棋形平板和第二象棋形平板。两个象棋形平板均包括多个穿孔。象棋形平板的穿孔内设置有岛。在一个实施例中,第二金属层 M2 的第一象棋形平板连接至第一金属层 M1 条形的漏极电势,第二金属层 M2 第一象棋形平板的岛连接至第一金属层 M1 条形的源极电势;第二金属层 M2 的第二象棋形平板连接至第一金属层 M1 条形的源极电势,第二金属层 M2 第二象棋形平板的岛连接至第一金属层 M1 条形的漏极电势。第一金属层 M1 和第二金属层 M2 的连接通过通孔,如图 4 所示。在一个实施例中,第一象棋形平板和第二象棋形平板具有弧形边界线。

[0029] 图 4 示意性地示出了根据本实用新型一实施例的第一金属层 M1 至第二金属层 M2 的通孔连接的俯视图。

[0030] 图 5 示意性地示出了图 4 所示第一金属层 M1 至第二金属层 M2 的通孔连接的局部放大图。

[0031] 图 6 示意性地示出了根据本实用新型一实施例的集成功率晶体管第三金属层 M3 的俯视图。在一个实施例中,第三金属层 M3 包括封装层面的厚金属层,所述第一金属层 M1 和第二金属层 M2 包括硅层面的金属层。如第一金属层 M1 的厚度可能为 $0.5 \sim 0.6 \mu\text{m}$,第二金属层 M2 的厚度可能为 $3 \mu\text{m}$,第三金属层 M3 的厚度可能为 $10 \mu\text{m}$ 。

[0032] 在一个实施例中,第三金属层 M3 包括两个平板:第一平板和第二平板。第二金属层 M2 和第三金属层 M3 之间的连接通过超级通孔,如图 7 所示。超级通孔的较大尺寸为第三金属层 M3 相对较厚的厚度提供了可能。

[0033] 图 7 示意性地示出了根据本实用新型一实施例的第二金属层 M2 至第三金属层 M3 的超级通孔连接的俯视图。如图 7 所示,超级通孔分布在第二金属层 M2 的象棋形平板上和岛上。第二金属层 M2 的每个岛都包括一个超级通孔。第三金属层 M3 的第一平板直接连接至其下方的第二金属层 M2 的第一象棋形平板的岛,通过其边界(第一平板与第二平板的边界)连接至第二金属层 M2 的第二象棋形平板。第三金属层 M3 的第二平板直接连接至其下方的第二金属层 M2 的第二象棋形平板的岛,通过其边界(第一平板与第二平板的边界)连接至第二金属层 M2 的第一象棋形平板。

[0034] 在一个实施例中,第三金属层 M3 的第一和第二平板可直接连接至集成功率晶体管的外部引脚,或者第三金属层 M3 的第一和第二固体平板可作为集成功率晶体管的部分外部引脚。

[0035] 前述根据本实用新型多个实施例的集成功率晶体管通过硅层面的两层金属层和封装层面的一层厚金属层,减小了金属连接阻抗。不同于现有技术,前述根据本实用新型多个实施例的集成功率晶体管的第一金属层和第二金属层通过通孔连接,其第二金属层和第三金属层通过超级通孔连接。所述超级通孔的大尺寸为第三金属层的厚度提供了保证。通过这种互联,金属连接阻抗被大大减小,使系统性能得到了大大提高。

[0036] 虽然已参照几个典型实施例描述了本实用新型,但应当理解,所用的术语是说明和示例性、而非限制性的术语。由于本实用新型能够以多种形式具体实施而不脱离实用新型的精神或实质,所以应当理解,上述实施例不限于任何前述的细节,而应在随附权利要求所限定的精神和范围内广泛地解释,因此落入权利要求或其等效范围内的全部变化和改型都应随附权利要求所涵盖。

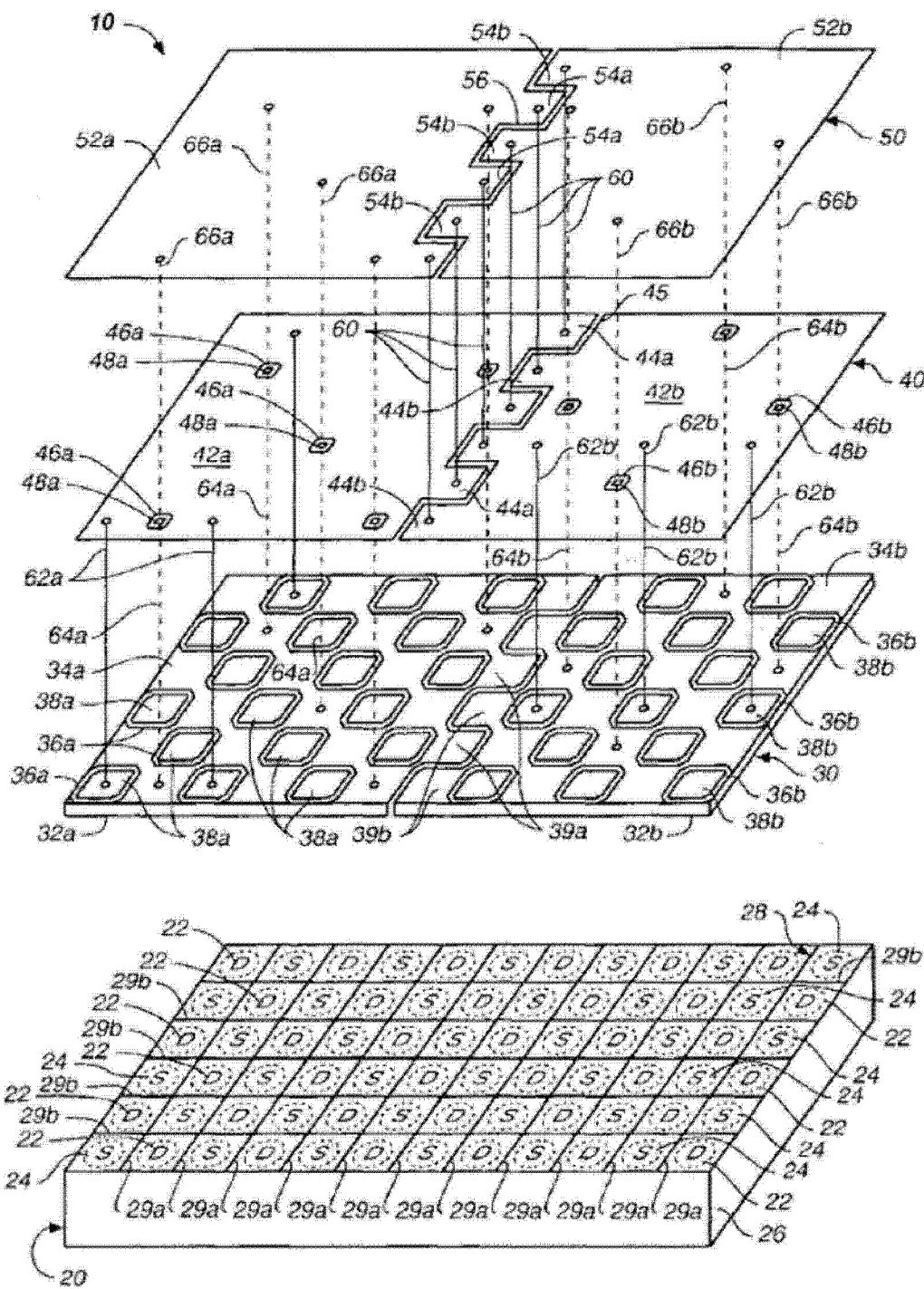


图 1

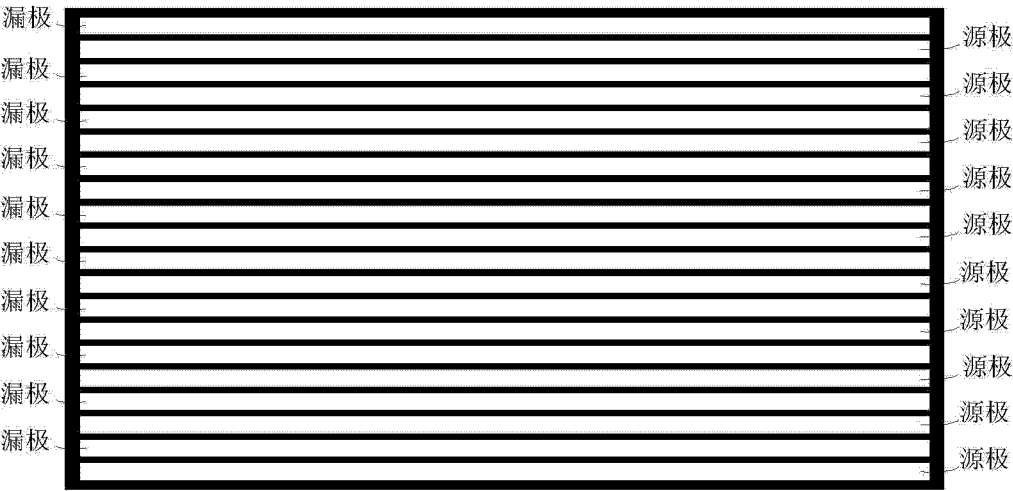


图 2

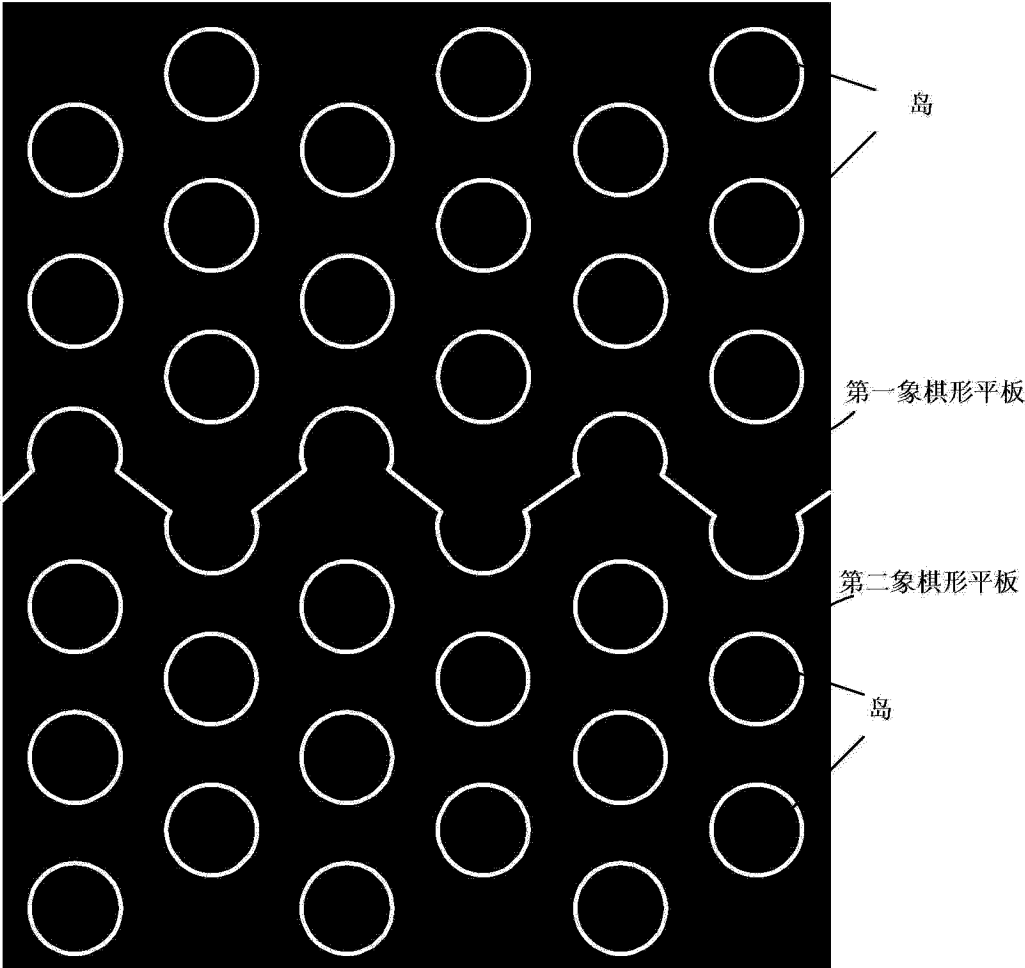


图 3

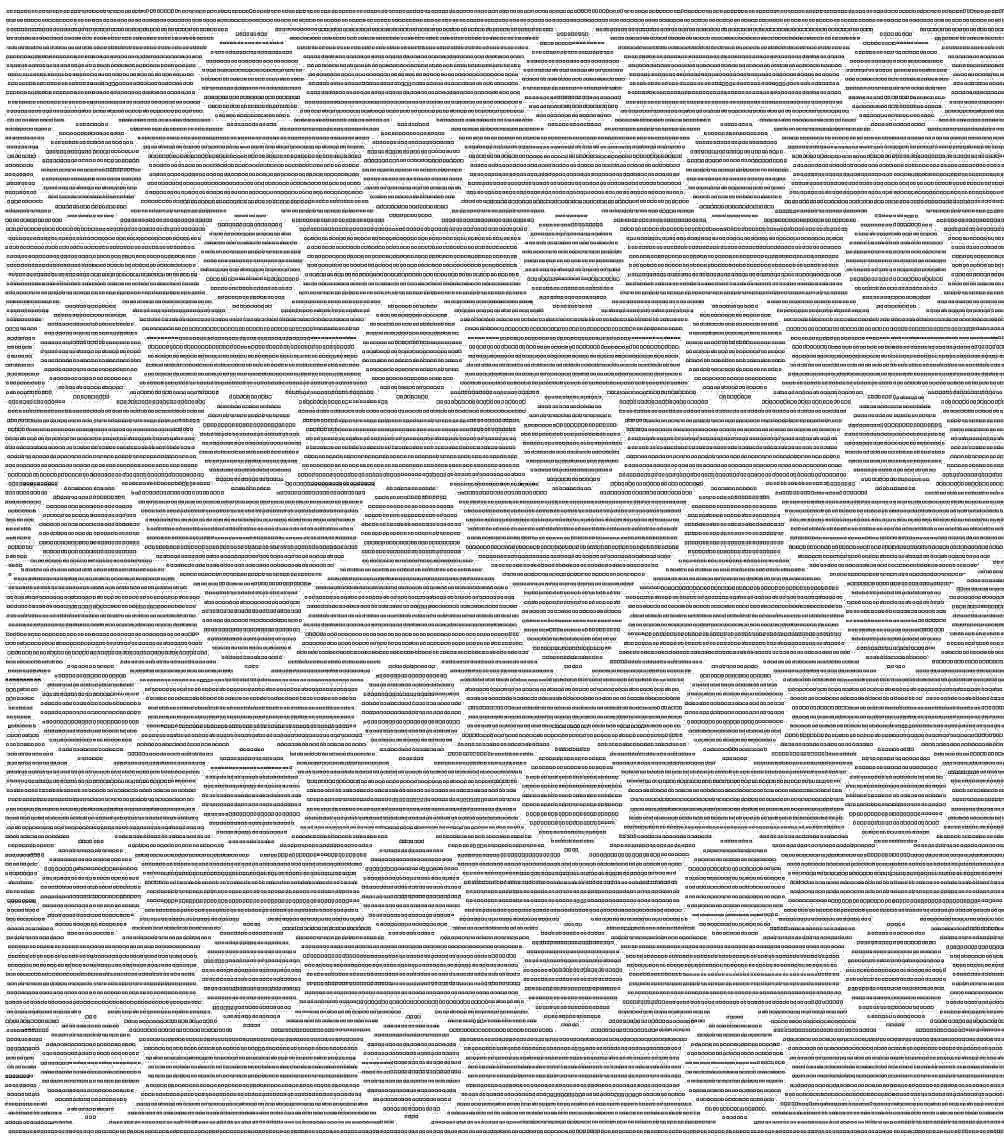




图 5

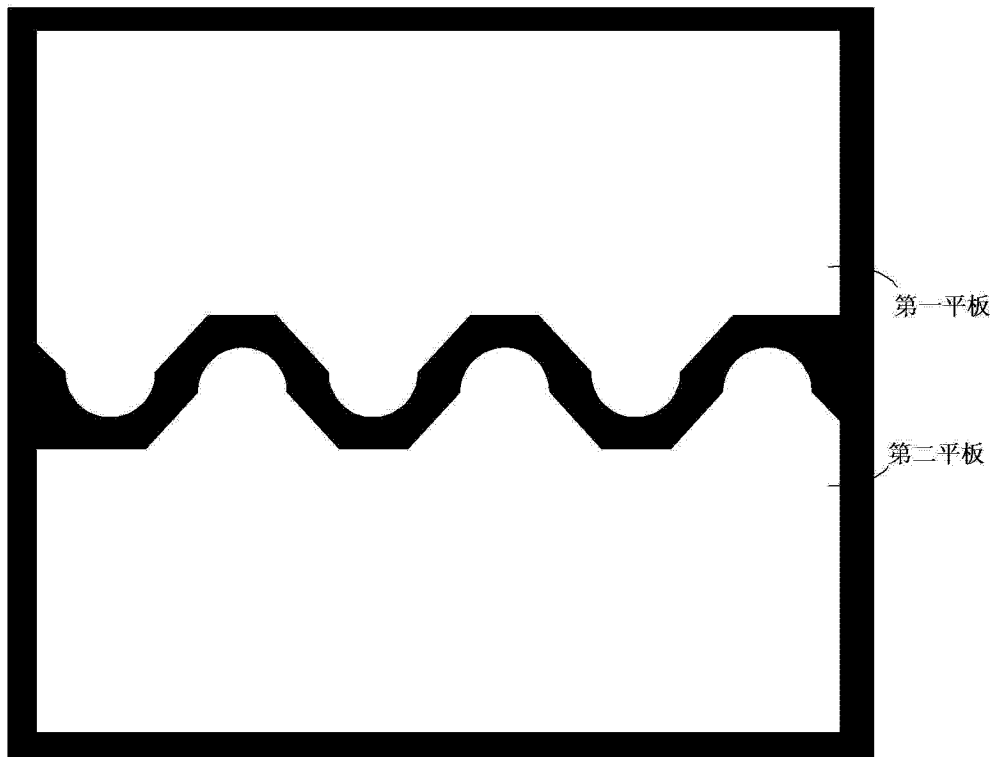


图 6

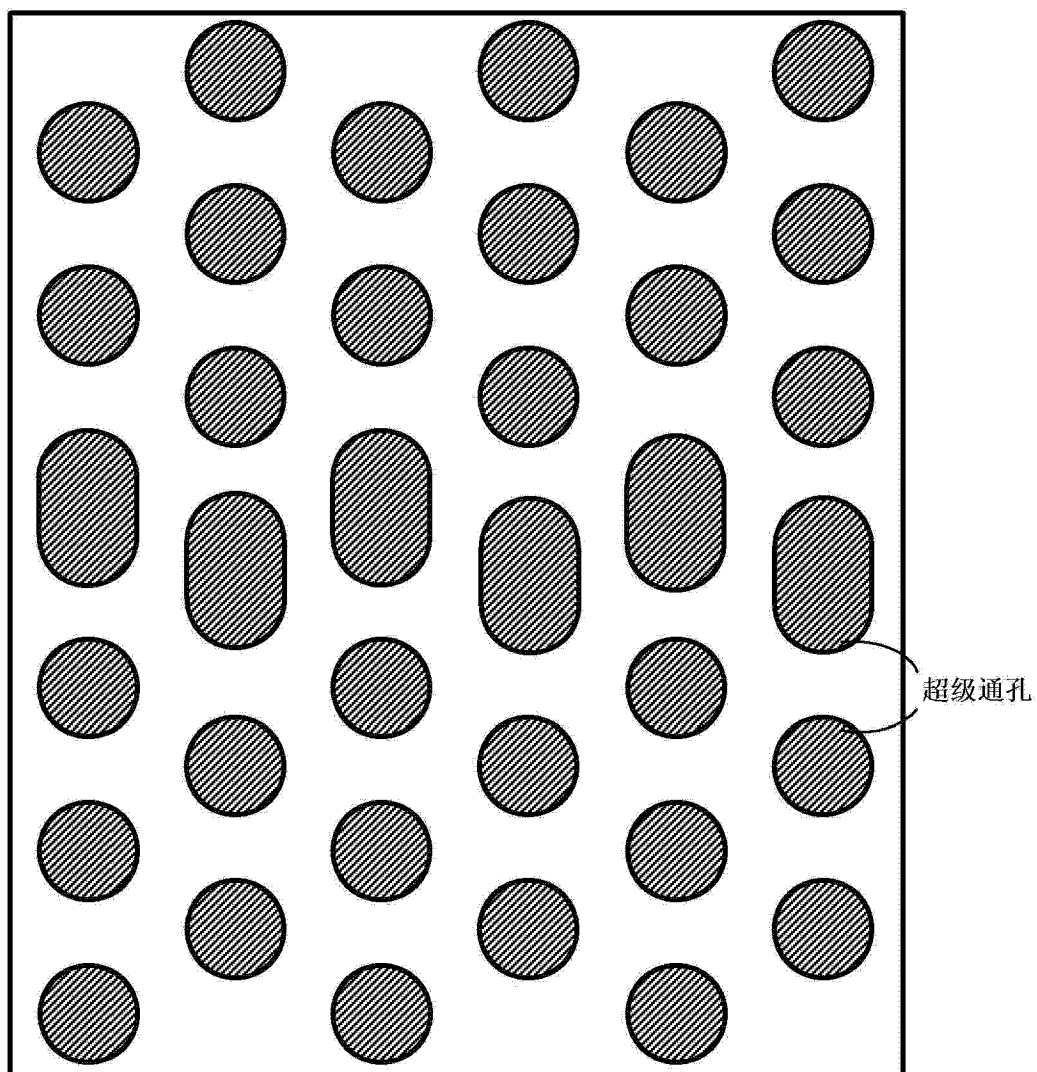


图 7