



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210692541 U

(45)授权公告日 2020.06.05

(21)申请号 201921597384.4

(22)申请日 2019.09.24

(73)专利权人 恒煦电子材料股份有限公司

地址 中国台湾苗栗县头份镇中华路442-1号

(72)发明人 许铭案 林佳慧 林文福

(74)专利代理机构 北京汇泽知识产权代理有限公司 11228

代理人 周鹤

(51)Int.Cl.

H01L 27/15(2006.01)

H01L 33/00(2010.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

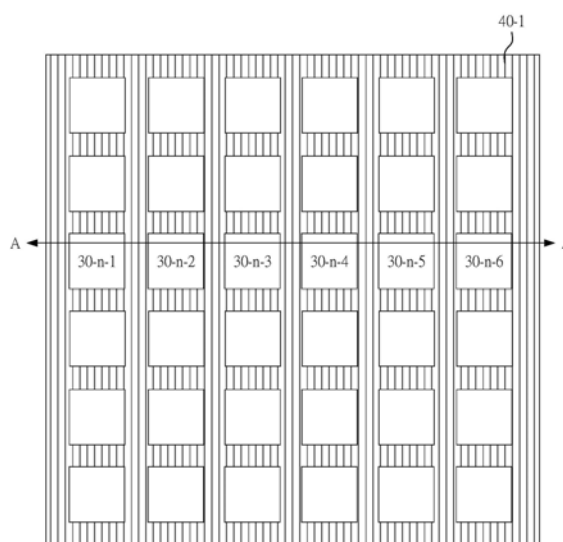
权利要求书1页 说明书8页 附图17页

(54)实用新型名称

具黑矩阵防散色层的微发光二极管显示面板

(57)摘要

本实用新型公开了一种具黑矩阵防散色层的微发光二极管显示面板,包含:一基板;一电极层,具有数个电极,并形成于该基板上,以定义数个像素;数个微发光二极管,个别粘着于该电极上;及一黑矩阵防散色层,以黑色负型光阻形成于该数个微发光二极管之间的间隔处,该黑矩阵防散色层构成数个像素空间,以容置该数个像素。据此达到提升像素清晰度与对比度的技术功效。



1. 一种具黑矩阵防散色层的微发光二极管显示面板,其特征在于,包含:
一基板;
一电极层,具有数个电极,并形成于该基板上,以定义数个像素;
数个微发光二极管,个别粘着于该电极上;及
一黑矩阵防散色层,以黑色负型光阻形成于该数个微发光二极管之间的间隔处,该黑矩阵防散色层构成数个像素空间,以容置该数个像素。
2. 如权利要求1所述的具黑矩阵防散色层的微发光二极管显示面板,其特征在于,该黑矩阵防散色层的厚度等于该电极层与该微发光二极管所加起来的厚度。
3. 如权利要求2所述的具黑矩阵防散色层的微发光二极管显示面板,其特征在于,该黑矩阵防散色层上方为粗糙化。
4. 如权利要求1所述的具黑矩阵防散色层的微发光二极管显示面板,其特征在于,该黑矩阵防散色层的厚度相较于该电极层与该微发光二极管所加起来的厚度为薄,且该黑矩阵防散色层的厚度小于5um且大于1um。
5. 如权利要求4所述的具黑矩阵防散色层的微发光二极管显示面板,其特征在于,该黑矩阵防散色层上方为粗糙化。
6. 如权利要求1所述的具黑矩阵防散色层的微发光二极管显示面板,其特征在于,该黑矩阵防散色层所构成的该像素空间的宽度大于该微发光二极管的宽度至多20um。
7. 如权利要求1所述的具黑矩阵防散色层的微发光二极管显示面板,其特征在于,该黑矩阵防散色层所构成的该像素空间的宽度大于该微发光二极管的宽度至少10um,至多20um。

具黑矩阵防散色层的微发光二极管显示面板

技术领域

[0001] 本实用新型是关于一种微发光二极管技术,特别是关于一种具黑矩阵防散色层的微发光二极管显示面板。

背景技术

[0002] 微发光二极管显示器(Micro Light Emitting Diode Display, μ LED)是一种将微发光二极管作为显示器的光发射组件的新世代显示器。此技术是将LED薄膜化、微小化、数组化至单一LED,尺寸仅在1~10 μ m等级,再将 μ LED批量式移转至电路基板上,进行表面粘着后,与电路基板上的电极与晶体管、上电极、保护层等等共同构成微发光二极管显示器所需的 μ LED面板。

[0003] μ LED具有自发光、低功耗、响应时间快、高亮度、超高对比度、广色域、广视角、超轻薄、使用寿命长与适应各种工作温度的诸多优异特性, μ LED的技术规格相较于LCD与OLED具有压倒性的优势。

[0004] 然而, μ LED于晶粒巨量移转并贴合至含电极的基板之后,在个别晶粒发光过程中会有侧向光与散色的问题,这两个状况均可能会导致像素不清晰、对比度降低等问题。如图1A、1B所示,其分别为已知技术 μ LED于晶粒巨量移转后的上视与沿A-A剖面线的剖面示意图。可以发现, μ LED晶粒30-n-1,于电极20-n-1的控制下(其余的电极20-n-2、20-n-3、20-n-4、20-n-5、20-n-6等上方皆有一个 μ LED晶粒)进行发光,发出的光部分朝上方而构成光90-1,部分则构成侧向漏光90-2而反射至旁边的 μ LED晶粒30-n-2的位置,进而形成对旁边 μ LED晶粒30-n-2所产生的光源的干扰,进而影响其表现。反之, μ LED晶粒30-n-1也会受到其旁边的 μ LED晶粒30-n-2的侧向光与反射光的影响。这样的侧向光的问题,会存在于所有 μ LED晶粒30-n-1、30-n-2、30-n-3、30-n-4、30-n-5、30-n-6上。

[0005] 因此,如何适当地防止 μ LED在发射光的时候,降低其侧向光与散色光,借以提高 μ LED的清晰度与对比度,成为 μ LED技术发展的一个重要研发方向。

实用新型内容

[0006] 为达成上述目的,本实用新型提供一种具黑矩阵防散色层的微发光二极管显示面板,运用曝光显影制程来制作 μ LED之间的黑矩阵层,借以准确地制作出能填于 μ LED之间空隙的黑矩阵层,进而解决 μ LED的因漏光、反射而造成像素不清晰、对比度降低等技术问题,进而达到提升像素清晰度与对比度等特殊技术功效。

[0007] 本实用新型的目的在于提供一种具黑矩阵防散色层的微发光二极管显示面板,包含:一基板;一电极层,具有数个电极,并形成于该基板上,以定义数个像素;数个微发光二极管,个别粘着于该电极上;及一黑矩阵防散色层,以黑色负型光阻形成于该些微发光二极管之间的间隔处,该黑矩阵防散色层构成数个像素空间,以容置该数个像素。

[0008] 据此可使微发光二极管显示面板达到提升像素清晰度与对比度的技术功效。

[0009] 为让本实用新型的上述和其他目的、特征和优点能更明显易懂,下文特举数个较

佳实施例,并配合所附图式,作详细说明如下(实施方式)。

附图说明

[0010] 图1A、1B为已知技术 μ LED于晶粒巨量移转后的上视与沿A-A剖面线的剖面示意图。

[0011] 图2A-2E为本技术方案的具黑矩阵防散色层的微发光二极管显示面板的制作方法的一实施例的流程图与各制作阶段的剖面示意图、上视图。

[0012] 图3A-3F为本技术方案的具黑矩阵防散色层的微发光二极管显示面板的制作方法的又一实施例的流程图与各制作阶段的剖面示意图、上视图。

[0013] 图4A-4F为本技术方案的具黑矩阵防散色层的微发光二极管显示面板的制作方法的又一实施例的流程图与各制作阶段的剖面示意图。

[0014] 图5A-5G为本技术方案的具黑矩阵防散色层的微发光二极管显示面板的制作方法的又一实施例的流程图与各制作阶段的剖面示意图。

[0015] 图6A-6F为本技术方案的具黑矩阵防散色层的微发光二极管显示面板的制作方法的又一实施例的流程图与各制作阶段的剖面示意图。

[0016] 图7A-7G为本技术方案的具黑矩阵防散色层的微发光二极管显示面板的制作方法的又一实施例的流程图与各制作阶段的剖面示意图。

[0017] 附图中的符号说明:

[0018] 10:基板;

[0019] 20-n-2、20-n-3、20-n-4、20-n-5、20-n-6:电极;

[0020] 30-n-1、30-n-2、30-n-3、30-n-4、30-n-5、30-n-6: μ LED晶粒;

[0021] 40-1、40-2、50-1、50-2:负型光阻层;

[0022] 40-n-1、40-n-2、40-n-3、40-n-4、40-n-5、40-n-6:负型光阻层;

[0023] 50-1'、50-2':负型光阻层;

[0024] 50-n-1、50-n-2、50-n-3、50-n-4、50-n-5、50-n-6:负型光阻层;

[0025] 60-n-1、60-n-2、60-n-3、60-n-4、60-n-5、60-n-6:像素空间;

[0026] 90-1:光;

[0027] 90-2:侧向漏光。

具体实施方式

[0028] 根据本技术方案的实施例,本技术方案运用曝光显影制程来制作 μ LED之间的黑矩阵层,借以准确地制作出能填于 μ LED之间空隙的黑矩阵层,进而解决 μ LED的因漏光、反射而造成像素不清晰、对比度降低等技术问题,进而达到提升像素清晰度与对比度等特殊技术功效。

[0029] 请同时参考图2A-2E所示,本技术方案的具黑矩阵防散色层的微发光二极管显示面板的制作方法的一实施例的流程图与各制作阶段的剖面示意图、上视图,其中,本技术方案的具黑矩阵防散色层的微发光二极管显示面板的制作方法包含:

[0030] 步骤S101:于完成巨量转移的微发光二极管基板上形成一负型光阻层,该负型光阻层的厚度相当于该些微发光二极管的高度;微发光二极管的高度即包括微发光二极管的厚度以及电极的厚度。如图2B、2C(沿A-A剖面线的剖面示意图)所示,完成巨量转移的微发

光二极管基板10上有 μ LED晶粒30-n-1、30-n-2、30-n-3、30-n-4、30-n-5、30-n-6(如图1B所示),而其下方的电极层,则有数个电极20-n-1、20-n-2、20-n-3、20-n-4、20-n-5、20-n-6(其以电极对的方式制作),形成于基板10上,这些电极定义了像素的位置。而完成巨量转移的微发光二极管基板10上的电极与微发光二极管,已经完成了彼此的粘着,形成了电连接。在此步骤中,由于光阻层后续会制作为永久材料层,因此,选用负型光阻来制作,可选用喷涂或者旋转涂布等不同的方法来形成。图2C所示为理想的图形,其与实际的图形会依据不同的涂布方法而有所差异;可以看出,由于微发光二极管突起于基板10上,所以,会形成 μ LED晶粒30-n-1、30-n-2、30-n-3、30-n-4、30-n-5、30-n-6之间的间隙被填满负型光阻层40-1,且 μ LED晶粒30-n-1、30-n-2、30-n-3、30-n-4、30-n-5、30-n-6上方也覆盖有负型光阻层40-2(待移除的部分)。此外,由于负型光阻层将制作为黑矩阵结构,因此,可选用掺杂黑色颜料的负型光阻材料。

[0031] 步骤S102:以一光罩对该负型光阻层进行曝光,曝光部位为该微发光二极管基板中数个微发光二极管之间的间隔处。此步骤并未绘出。由于填于 μ LED晶粒30-n-1、30-n-2、30-n-3、30-n-4、30-n-5、30-n-6之间的间隙的负型光阻层40-1为所想要保留的永久材料部分,因此,必须对其以对应的光罩进行曝光。

[0032] 步骤S103:移除未被曝光的该负型光阻层,被曝光的该负型光阻层构成一黑矩阵结构;一般称此步骤为显影步骤,由于所选用的光阻材料为负型光阻,因此,未被曝光的部分,将可被显影剂清除掉,如图2D所示,而仅留下来被曝光的负型光阻层40-1。而被曝光的部分会留下来成为本技术方案所预留下来的黑矩阵结构。

[0033] 步骤S104:固化该黑矩阵结构;例如,通过热固化或光固化的方式来进一步让负型光阻层40-1所构成的黑矩阵结构固化为永久材料层,如图2E所示。

[0034] 本技术方案中的光阻使用负光阻,但较佳地,本技术方案的光阻层是使用高分辨率负型光阻剂。光阻层的材料主要由高分子树脂(Resin)、感光起始剂(Photo initiator)、单体(Monomer)、溶剂(Solvent),以及添加剂(Additives)所组成。

[0035] 其中在光阻层的材料中,高分子树脂(Resin)的功能在于附着性、显影性、颜料分散性、流动性、耐热性、耐化性、解析能力;感光起始剂(Photo initiator)的功能在于感光特性、解析能力;单体(Monomer)的功能在于附着性、显影性、解析能力;溶剂(Solvent)的功能在于粘度与涂布性质;添加剂(Additives)的功能则在于涂布性、流平性及起泡性。

[0036] 高分子树脂(Resin)可以为含羧酸基(COOH)的聚合物或共聚物,如亚克力(Acrylic)树脂、亚克力-环氧(Epoxy)树脂、亚克力_美耐皿(Melamine)树脂、亚克力-苯乙烯(Styrene)树脂、苯酚-酚醛(PhenolicAldehyde)树脂等树脂,或以上树脂的任意混合,但不以此为限。树脂在光阻中的重量百分比范围可以是0.1%至99%。

[0037] 单体可分非水溶性及水溶性单体,其中,非水溶性单体(water-insoluble Monomer)可以为戊赤藻糖醇三丙烯酸酯、三甲基醚丙烷三丙烯酸酯、三甲基醚丙烷三甲基丙烯酸酯、三,二-乙醇异氰酸酯三丙烯酸酯,二,三甲醇丙烷四丙烯酸酯、二异戊四醇五丙烯酸酯、五丙烯酸酯、四乙酸异戊四醇;六乙酸二己四醇、六乙酸二异戊四醇,或为多官能基单体、树状/多丛族丙烯酸酯寡体、多丛簇聚醚丙烯酸酯、氨甲酸乙酯。水溶性单体(water-soluble monomer)则可为Ethoxylated(聚氧乙烯)(简称EO)base和Propoxylated(聚氧丙烯)(简称PO)的单体(monomer);例如为:二-(二-氧乙烯氧乙烯)乙基丙烯酸酯、

十五聚氧乙烯三甲醇丙烷三丙烯酸酯、三十氧乙烯二,二-双对酚甲烷二丙烯酸酯、三十个氧乙烯二,二-双对酚甲烷二甲基丙烯酸酯、二十氧乙烯三甲醇丙烷三丙烯酸酯、十五氧乙烯三甲醇丙烷三丙烯酸酯、甲基氧五百五十个氧乙烯单甲基丙烯酸酯、二百氧乙烯二丙烯酸酯、四百氧乙烯二丙烯酸酯、四百氧乙烯二甲基丙烯酸酯、六百氧乙烯二丙烯酸酯、六百氧乙烯二甲基丙烯酸酯、聚氧丙烯单甲基丙烯酸酯。当然也可添加两种以上单体(monomer)混合成共单体(co-monomer)。单体或共单体在光阻中的重量百分比范围可以是0.1%至99%。

[0038] 光起始剂(Photo initiator),可以选自苯乙酮系化合物(acetophenone)、二苯甲酮(Benzophenone)系化合物或二咪唑系化合物(bis_imidazole)、苯偶姻系化合物(Benzoin),苯偶酰系化合物(Benzil)、 α -氨基酮系化合物(α -amino ketone)、酰基膦氧化物系化合物(Acyl phosphine oxide)或苯甲酰甲酸酯系化合物以上光起始剂任意的混合,但不以此为限。光起始剂在光阻中的重量百分比范围可以是至0.1至10%。

[0039] 溶剂(Solvent)可以为乙二醇丙醚(ethylene glycol monopropylether)、二甘醇二甲醚(di-ethylene glycol dimethyl ether)、四氢呋喃、乙二醇甲醚(ethylene glycol monomethyl ether)、乙二醇乙醚(ethyleneglycol monoethyl ether)、二甘醇一甲醚(di-ethylene glycol mono-methylether)、二甘醇一乙醚(di-ethylene glycol mono-ethyl ether)、二甘醇一丁醚(di-ethylene glycol mono-butyl ether)、丙二醇甲醚醋酸酯(propylene glycol mono-methyl ether acetate)、丙二醇乙醚醋酸酯(propylene glycol mono-ethyl ether acetate)、丙二醇丙醚醋酸酯(propylene glycol mono-propyl ether acetate)、3-乙氧基丙酸乙酯(ethyl3_ethoxy propionate)等,或以上溶剂任意的混合,但不限于此。溶剂在光阻中的重量百分比范围可以是0.1%至99%。

[0040] 添加剂一般为颜料分散剂,此为含有颜料的光阻所必需加入的成份,一般为非离子型接口活性剂,举例如:Solsperser39000,Solsperser21000,此分散剂在光阻中的重量百分比范围可以是至0.1至5%。

[0041] 在本技术方案的步骤S102、S103时进行曝光、显影时,更包含:(1)基板洗净(Substrate Clean);(2)涂布(Coating);(3)软烤(pre-baking);(4)曝光(exposure);(5)显影(Developing)等加工步骤。

[0042] 接着,请参考图3A-3F所示,本技术方案的具黑矩阵防散色层的微发光二极管显示面板的制作方法的另一实施例的流程图与各制作阶段的剖面示意图、上视图,其中,本技术方案的具黑矩阵防散色层的微发光二极管显示面板的制作方法包含:

[0043] 步骤S111:于完成巨量转移的微发光二极管基板上形成一负型光阻层,该负型光阻层的厚度小于该些微发光二极管的高度;且该负型光阻层的厚度小于5 μ m且大于1 μ m;此负型光阻层的厚度即为本技术方案的具黑矩阵防散色层的厚度。如图3B、3C(沿A-A剖面线的剖面示意图)所示,完成巨量转移的微发光二极管基板10上有 μ LED晶粒30-n-1、30-n-2、30-n-3、30-n-4、30-n-5、30-n-6(如图1B所示),而其下方的电极层,则有数个电极20-n-1、20-n-2、20-n-3、20-n-4、20-n-5、20-n-6(其以电极对的方式制作),形成于基板10上,这些电极定义了像素的位置。而完成巨量转移的微发光二极管基板10上的电极与微发光二极管,已经完成了彼此的粘着,形成了电连接。在此步骤中,由于光阻层后续会制作为永久材料层,因此,选用负型光阻来制作,可选用喷涂或者旋转涂布等不同的方法来形成;由于此实施例

是制作厚度小于微发光二极管的高度(包括微发光二极管的厚度以及电极的厚度),因此,以喷涂法为佳。图3C为理想的图形,其与实际的图形会依据不同的涂布方法而有所差异;可以看出,由于微发光二极管突起于基板10上,所以,会形成 μ LED晶粒30-n-1、30-n-2、30-n-3、30-n-4、30-n-5、30-n-6之间的间隙被填满负型光阻层50-1,且 μ LED晶粒30-n-1、30-n-2、30-n-3、30-n-4、30-n-5、30-n-6上方也覆盖有负型光阻层50-2(待移除的部分)。此外,由于负型光阻层将制作作为黑矩阵结构,因此,可选用掺杂黑色颜料的负型光阻材料。

[0044] 步骤S112:以一光罩对该负型光阻层进行曝光,曝光部位为该微发光二极管基板中数个微发光二极管之间的间隔处。此步骤并未绘出。由于填于 μ LED晶粒30-n-1、30-n-2、30-n-3、30-n-4、30-n-5、30-n-6之间的间隙的负型光阻层50-1为所想要保留的永久材料部分,因此,必须对其以对应的光罩进行曝光。

[0045] 步骤S113:粗糙化该负型光阻层;由于本实施例是以黑色薄膜光阻的概念来实现抗侧边漏光与反射的状况,因此,让负型光阻层50-1进行粗糙化为负型光阻层50-1'后,负型光阻层50-1'即可让反射的光散色掉,即可实现抗侧边漏光与反射的功能,如图3D所示。而负型光阻层50-2'同时被粗糙化,将会被移除。而此粗糙化的制程,也可以在步骤S114之后。

[0046] 步骤S114:移除未被曝光的该负型光阻层,被曝光的该负型光阻层构成一黑矩阵结构;一般称此步骤为显影步骤,由于所选用的光阻材料为负型光阻,因此,未被曝光的部分,将可被显影剂清除掉,如图3E所示,而仅留下来被曝光的负型光阻层50-1'。而被曝光的部分会留下来成为本技术方案所预留下来的黑矩阵结构。

[0047] 步骤S115:固化该黑矩阵结构;例如,通过热固化或光固化的方式来进一步让负型光阻层40-1所构成的黑矩阵结构固化为永久材料层,其即构成了本技术方案的黑矩阵防散色层,如图3F所示。

[0048] 以上的两个不同实施例,为后制的方式来形成本技术方案的黑矩阵防散色层。以下,将简述数个实施例来说明前制的方式来形成本技术方案的黑矩阵防散色层。

[0049] 接着,请参考图4A-4F所示,本技术方案的具黑矩阵防散色层的微发光二极管显示面板的制作方法的又一实施例的流程图与各制作阶段的剖面示意图,其中,本技术方案的具黑矩阵防散色层的微发光二极管显示面板的制作方法包含:

[0050] 步骤S131:于一基板上形成一负型光阻层,该负型光阻层的厚度相当于一微发光二极管与一电极层相加的高度;如图4B所示;形成的方法有很多种,如旋转涂布法或喷涂法等。

[0051] 步骤S132:以一光罩对该负型光阻层进行曝光,曝光部位为定义微发光二极管之间的间隔处;即,这些曝光的位置,即为图4C所示的负型光阻层40-n-1、40-n-2、40-n-3、40-n-4、40-n-5、40-n-6等位置,这些位置就是后续的像素空间的位置。

[0052] 步骤S133:移除未被曝光的该负型光阻层,被曝光的该负型光阻层构成一黑矩阵结构,并构成数个像素空间,该些像素空间的尺寸略大于该微发光二极管的尺寸;一般称此步骤为显影步骤,由于所选用的光阻材料为负型光阻,因此,未被曝光的部分,将可被显影剂清除掉,如图4D所示,而仅留下来被曝光的负型光阻层40-1。而被曝光的负型光阻层40-1会留下来成为本技术方案所欲留下来的黑矩阵结构。此步骤即可产生像素空间60-n-1、60-n-2、60-n-3、60-n-4、60-n-5、60-n-6等,此像素空间的宽度大于微发光二极管的宽度至多

20 μ m范围内;或者,此像素空间的宽度大于微发光二极管的宽度至少10 μ m,至多20 μ m范围内。

[0053] 步骤S134:固化该黑矩阵结构;例如,通过热固化或光固化的方式来进一步让负型光阻层40-1所构成的黑矩阵结构固化为永久材料层,结果如图4D所示。

[0054] 步骤S135:于该些像素空间中制作该电极层;如图4E所示,制作出电极20-n-1、20-n-2、20-n-3、20-n-4、20-n-5、20-n-6。由于像素空间60-n-1、60-n-2、60-n-3、60-n-4、60-n-5、60-n-6已经定义好了,所以,可以通过金属沉积、光阻涂布、曝光、显影等制程,在像素空间中制作出所需要的电极。

[0055] 步骤S136:将微发光二极管巨量转移至该些像素空间中;完成后即如图4F所示。由于像素空间60-n-1、60-n-2、60-n-3、60-n-4、60-n-5、60-n-6已经定义好了,所以,可以通过金属沉积、光阻涂布、曝光、显影等制程,在像素空间的电极上将微发光二极管进行巨量转移后,完成整个制作的流程,如图4F所示。

[0056] 接着,请参考图5A-5G所示,本技术方案的具黑矩阵防散色层的微发光二极管显示面板的制作方法的另一实施例的流程图与各制作阶段的剖面示意图,其中,本技术方案的具黑矩阵防散色层的微发光二极管显示面板的制作方法包含:

[0057] 步骤S141:于一基板上形成一负型光阻层,该负型光阻层的厚度薄于一微发光二极管与一电极层相加的高度;该负型光阻层50的厚度小于5 μ m且大于1 μ m;此负型光阻层的厚度即为本技术方案的具黑矩阵防散色层的厚度。如图4B所示;形成的方法有很多种,如旋转涂布法或喷涂法等。

[0058] 步骤S142:以一光罩对该负型光阻层进行曝光,曝光部位为定义微发光二极管之间的间隔处;即,这些曝光的位置,即为图4C所示的负型光阻层50-n-1、50-n-2、50-n-3、50-n-4、50-n-5、50-n-6等位置,这些位置就是后续的像素空间的位置。

[0059] 步骤S143:移除未被曝光的该负型光阻层,被曝光的该负型光阻层构成一黑矩阵结构,并构成数个像素空间,该些像素空间的尺寸略大于该微发光二极管的尺寸;一般称此步骤为显影步骤,由于所选用的光阻材料为负型光阻,因此,未被曝光的部分,将可被显影剂清除掉,如图4D所示,而仅留下来被曝光的负型光阻层50-1。而被曝光的负型光阻层40-1会留下来成为本技术方案所欲留下来的黑矩阵结构。此步骤即可产生像素空间60-n-1、60-n-2、60-n-3、60-n-4、60-n-5、60-n-6等,此像素空间的宽度大于微发光二极管的宽度至多20 μ m范围内;或者,此像素空间的宽度大于微发光二极管的宽度至少10 μ m,至多20 μ m范围内。

[0060] 步骤S144:固化该黑矩阵结构;例如,通过热固化或光固化的方式来进一步让负型光阻层50-1所构成的黑矩阵结构固化为永久材料层,结果如图5D所示。

[0061] 步骤S145:粗糙化该负型光阻层;由于本实施例是以黑色薄膜光阻的概念来实现抗侧边漏光与反射的状况,因此,让负型光阻层50-1进行粗糙化为负型光阻层50-1'后,负型光阻层50-1'即构成了本技术方案的具黑矩阵防散色层,其可让反射的光散色掉,即可实现抗侧边漏光与反射的功能,如图5E所示。此粗糙化的制程,也可以在步骤S143之后。

[0062] 步骤S146:于该些像素空间中制作该电极层;如图5F所示,制作出电极20-n-1、20-n-2、20-n-3、20-n-4、20-n-5、20-n-6。由于像素空间60-n-1、60-n-2、60-n-3、60-n-4、60-n-5、60-n-6已经定义好了,所以,可以通过金属沉积、光阻涂布、曝光、显影等制程,在像素空

间中制作出所需要的电极。

[0063] 步骤S147:将微发光二极管巨量转移至该些像素空间中;完成后即如图5G所示。由于像素空间60-n-1、60-n-2、60-n-3、60-n-4、60-n-5、60-n-6已经定义好了,所以,可以通过金属沉积、光阻涂布、曝光、显影等制程,在像素空间的电极上将微发光二极管进行巨量转移后,完成整个制作的流程,如图5G所示。

[0064] 接着,请参考图6A-6F所示,本技术方案的具黑矩阵防散色层的微发光二极管显示面板的制作方法的另一实施例的流程图与各制作阶段的剖面示意图、上视图,其中,本技术方案的具黑矩阵防散色层的微发光二极管显示面板的制作方法包含:

[0065] 步骤S151:于具有已制作好对应于多个像素的电极层的一基板上形成一负型光阻层,该负型光阻层的厚度相当于一微发光二极管与电极层相加的高度;制作好的电极20-n-1、20-n-2、20-n-3、20-n-4、20-n-5、20-n-6如图6B、6C所示;形成的方法有很多种,如旋转涂布法或喷涂法等。

[0066] 步骤S152:以一光罩对该负型光阻层进行曝光,曝光部位为定义微发光二极管之间的间隔处;即,这些曝光的位置,即为图6D所示的负型光阻层40-n-1、40-n-2、40-n-3、40-n-4、40-n-5、40-n-6等位置,这些位置就是后续的像素空间的位置。

[0067] 步骤S153:移除未被曝光的该负型光阻层,被曝光的该负型光阻层构成一黑矩阵结构,并构成数个像素空间,该些像素空间的尺寸略大于该微发光二极管的尺寸;一般称此步骤为显影步骤,由于所选用的光阻材料为负型光阻,因此,未被曝光的部分,将可被显影剂清除掉,如图6E所示,而仅留下来被曝光的负型光阻层40-1。而被曝光的负型光阻层40-1会留下来成为本技术方案所欲留下来的黑矩阵结构。此像素空间即为电极20-n-1、20-n-2、20-n-3、20-n-4、20-n-5、20-n-6上方的空间,而像素空间的宽度大于微发光二极管的宽度至多20um范围内;或者,此像素空间的宽度大于微发光二极管的宽度至少10um,至多20um范围内。

[0068] 步骤S154:固化该黑矩阵结构;例如,通过热固化或光固化的方式来进一步让负型光阻层40-1所构成的黑矩阵结构固化为永久材料层,结果如图6E所示。

[0069] 步骤S155:将微发光二极管巨量转移至该些像素空间中;如图6F所示,由于像素空间60-n-1、60-n-2、60-n-3、60-n-4、60-n-5、60-n-6已经定义好了,所以,可通过巨量转移技术,在像素空间中将微发光二极管制作于电极上。

[0070] 接着,请参考图7A-7G所示,本技术方案的具黑矩阵防散色层的微发光二极管显示面板的制作方法的另一实施例的流程图与各制作阶段的剖面示意图,其中,本技术方案的具黑矩阵防散色层的微发光二极管显示面板的制作方法包含:

[0071] 步骤S161:于具有已制作好对应于多个像素的电极层的一基板上形成一负型光阻层,该负型光阻层的厚度薄于一微发光二极管与电极层相加的高度;制作好的电极20-n-1、20-n-2、20-n-3、20-n-4、20-n-5、20-n-6如图7B、7C所示;该负型光阻层50的厚度小于5um且大于1um;此负型光阻层50的厚度即为本技术方案的具黑矩阵防散色层的厚度。负型光阻层50形成的方法有很多种,如旋转涂布法或喷涂法等。

[0072] 步骤S162:以一光罩对该负型光阻层进行曝光,曝光部位为定义微发光二极管之间的间隔处;即,这些曝光的位置,即为图7D所示的负型光阻层50-n-1、50-n-2、50-n-3、50-n-4、50-n-5、50-n-6等位置,这些位置就是后续的像素空间的位置。

[0073] 步骤S163:移除未被曝光的该负型光阻层,被曝光的该负型光阻层构成一黑矩阵结构,并构成数个像素空间,该些像素空间的尺寸略大于该微发光二极管的尺寸;一般称此步骤为显影步骤,由于所选用的光阻材料为负型光阻,因此,未被曝光的部分,将可被显影剂清除掉,如图7E所示,而仅留下来被曝光的负型光阻层50-1。而被曝光的负型光阻层50-1会留下来成为本技术方案所欲留下来的黑矩阵结构。此步骤即可产生像素空间,而像素空间的宽度大于微发光二极管的宽度至多20um范围内;或者,此像素空间的宽度大于微发光二极管的宽度至少10um,至多20um范围内。

[0074] 步骤S164:固化该黑矩阵结构;例如,通过热固化或光固化的方式来进一步让负型光阻层50-1所构成的黑矩阵结构固化为永久材料层,结果如图7E所示。

[0075] 步骤S165:粗糙化该负型光阻层;由于本实施例是以黑色薄膜光阻的概念来实现抗侧边漏光与反射的状况,因此,让负型光阻层50-1进行粗糙化为负型光阻层50-1'后,负型光阻层50-1'即构成了本技术方案的黑矩阵防散色层,其可让反射的光散色掉,即可实现抗侧边漏光与反射的功能,如图7F所示。此粗糙化的制程,也可以在步骤S143之后。

[0076] 步骤S166:将微发光二极管巨量转移至该些像素空间中;如图7G所示,由于像素空间60-n-1、60-n-2、60-n-3、60-n-4、60-n-5、60-n-6已经定义好了,所以,可通过巨量转移技术,在像素空间中将微发光二极管制作于电极上。

[0077] 如前述的多个不同的实施例所示,本技术方案运用了不同的制程来制作本技术方案的具黑矩阵防散色层的微发光二极管显示面板,其包含:一基板;一电极层,具有数个电极,并形成于该基板上,以定义数个像素;数个微发光二极管,个别粘着于该电极上;及一黑矩阵防散色层,以黑色负型光阻形成于该些微发光二极管之间的间隔处,该黑矩阵防散色层构成数个像素空间,以容置该些像素。本技术方案的具黑矩阵防散色层的微发光二极管显示面板,可防止微发光二极管之间的侧边漏光与反射的问题,并可实现提高像素清晰度与对比度等特殊技术功效。

[0078] 虽然本实用新型的技术内容已经以较佳实施例揭露如上,然其并非用以限定本实用新型,任何熟悉此技艺者,在不脱离本实用新型的精神所作些许的更动与润饰,皆应涵盖于本实用新型的范畴内,因此本实用新型的保护范围当视所附的申请专利范围所界定的为准。

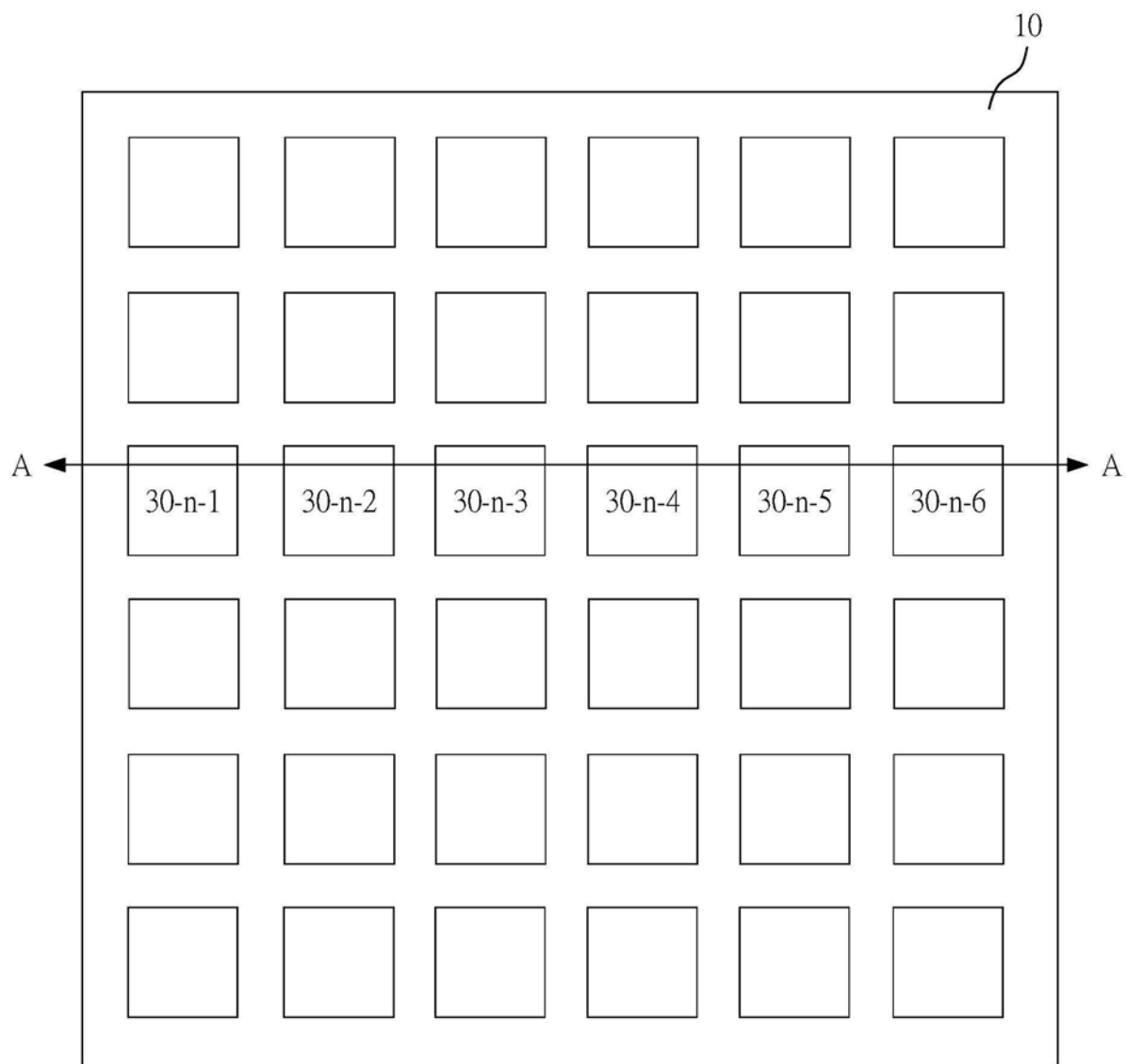


图1A

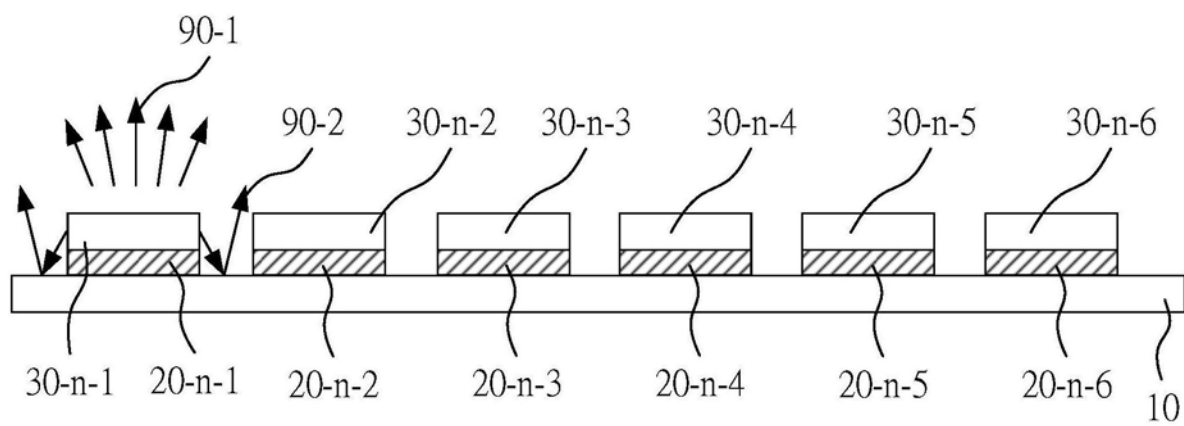


图1B

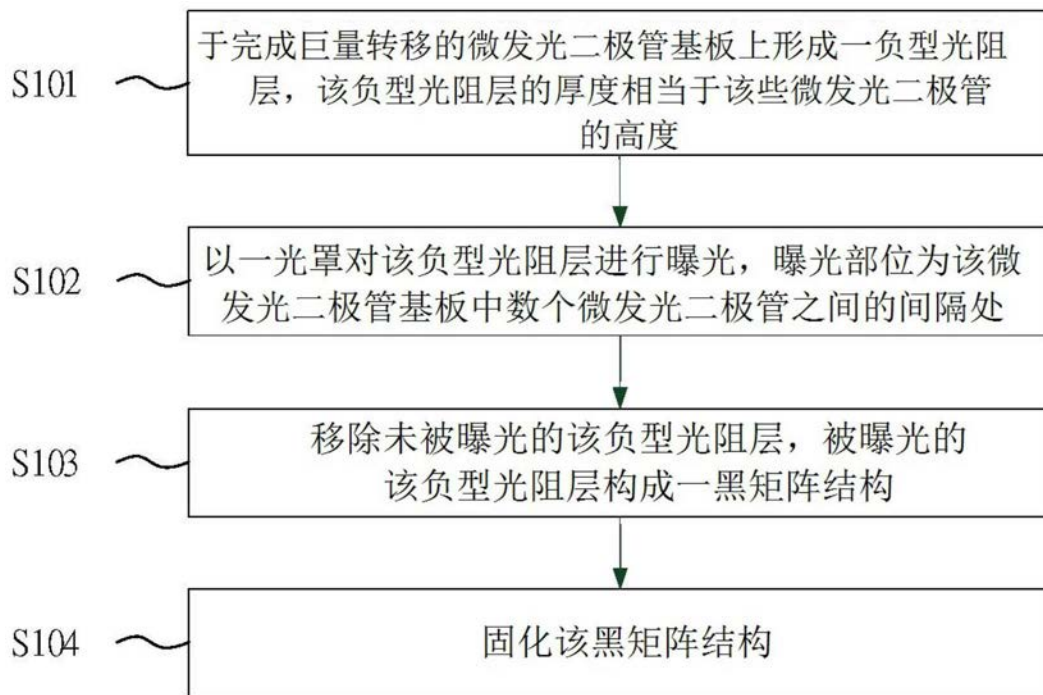


图2A

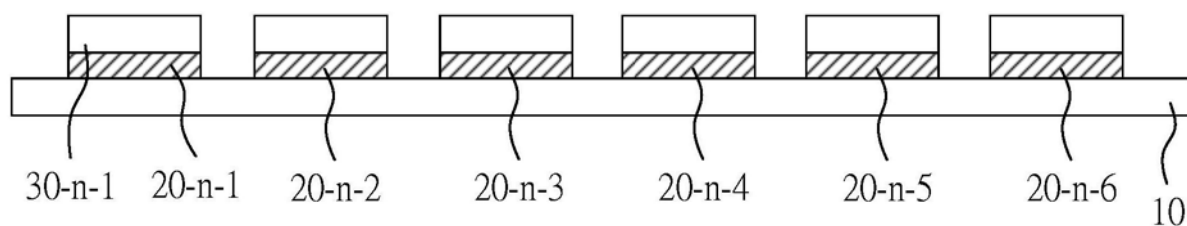


图2B

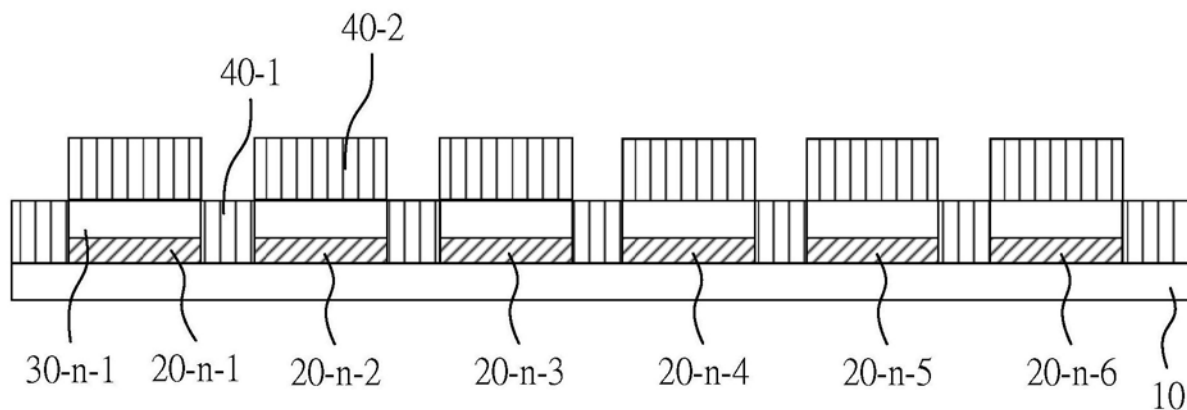


图2C

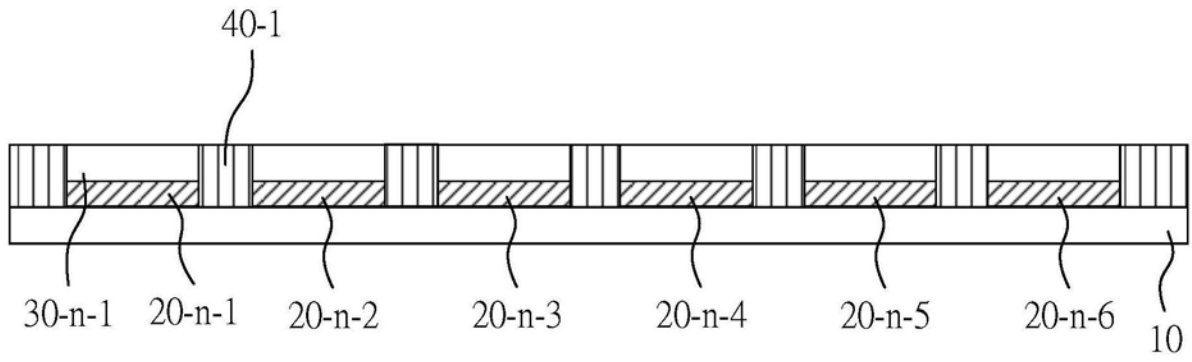


图2D

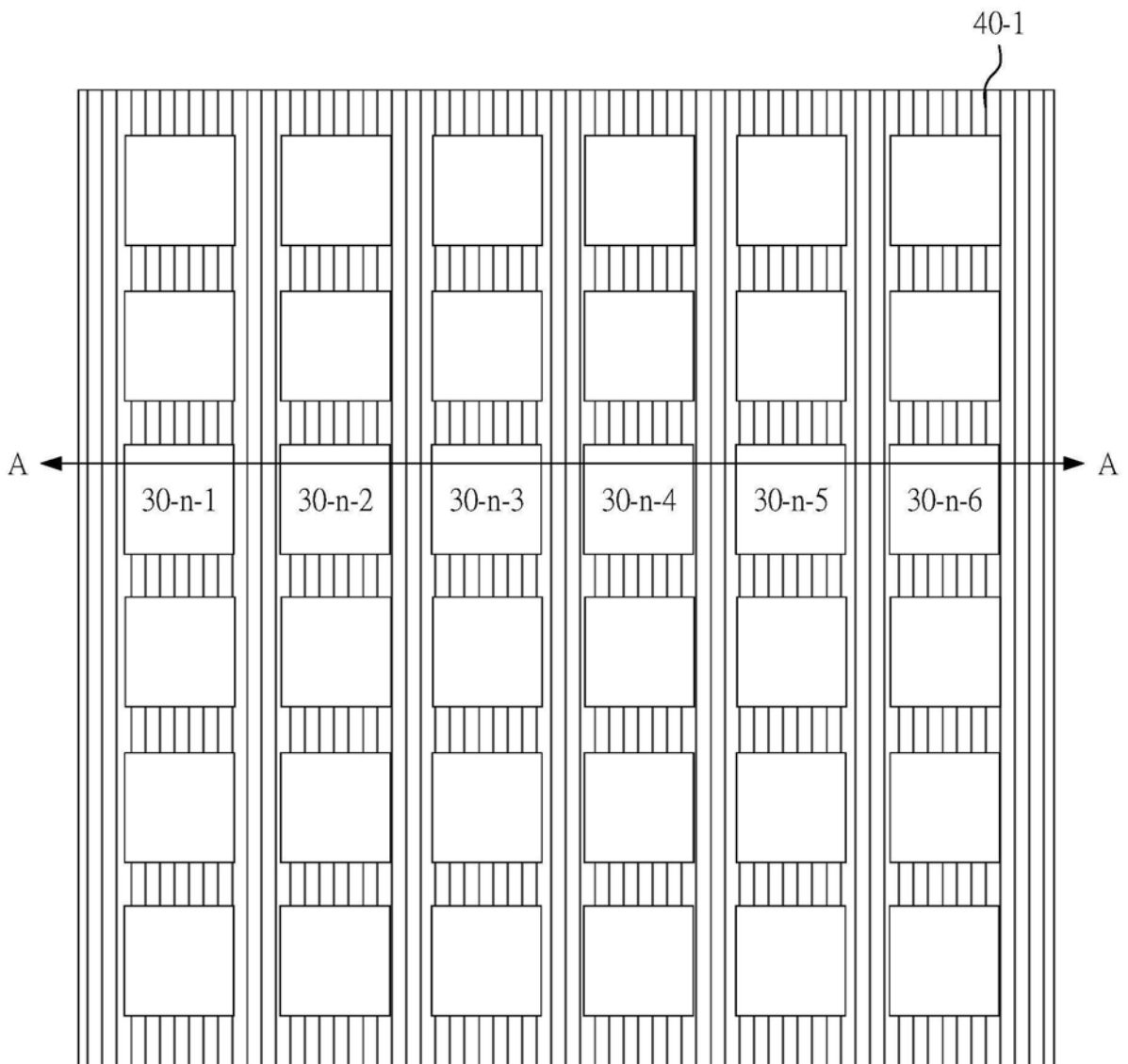


图2E

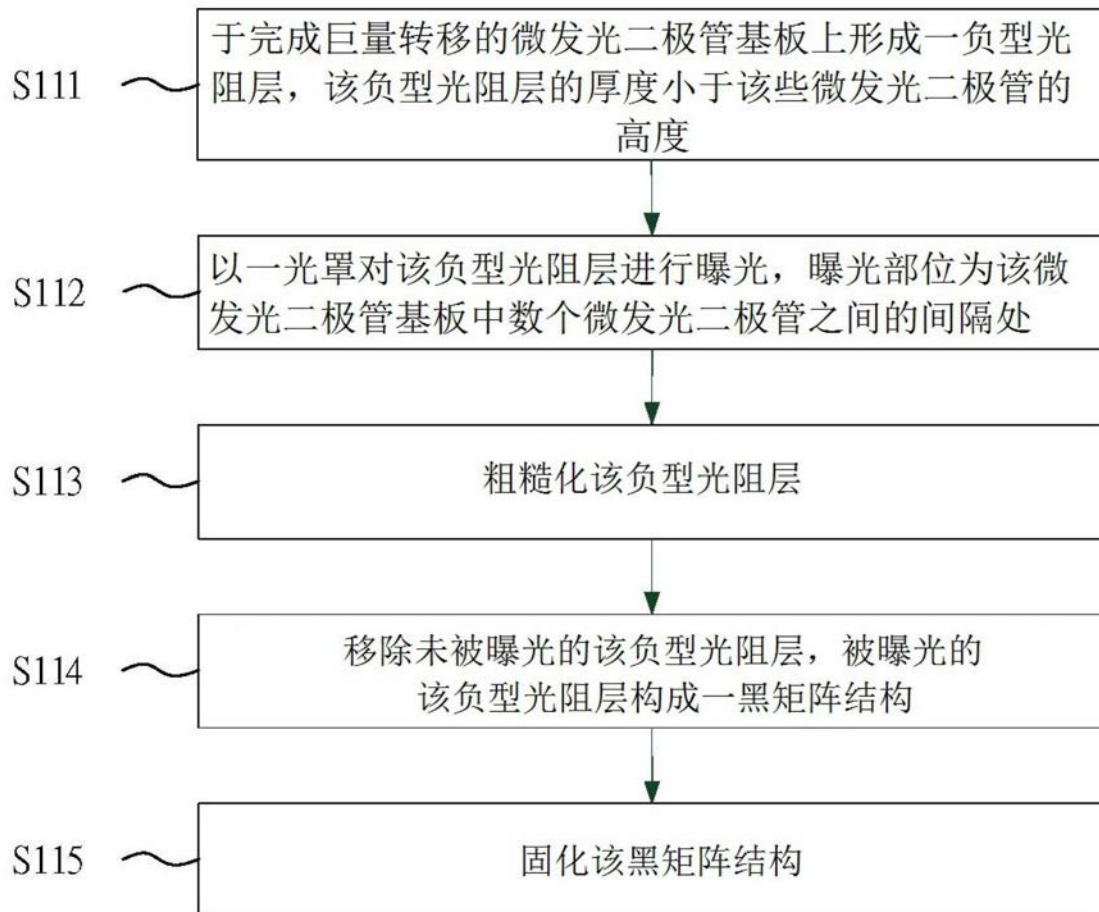


图3A

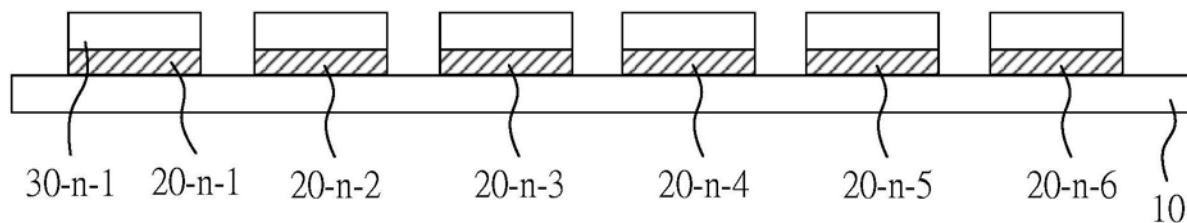


图3B

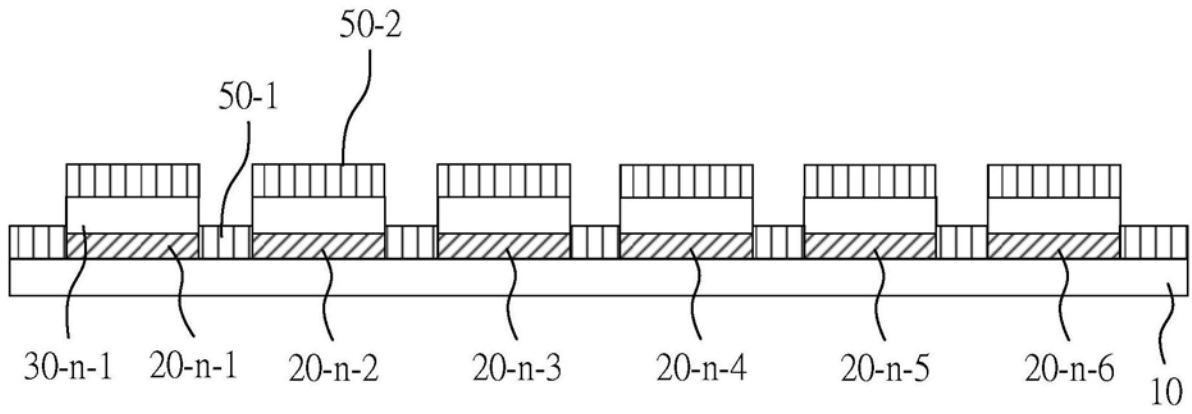


图3C

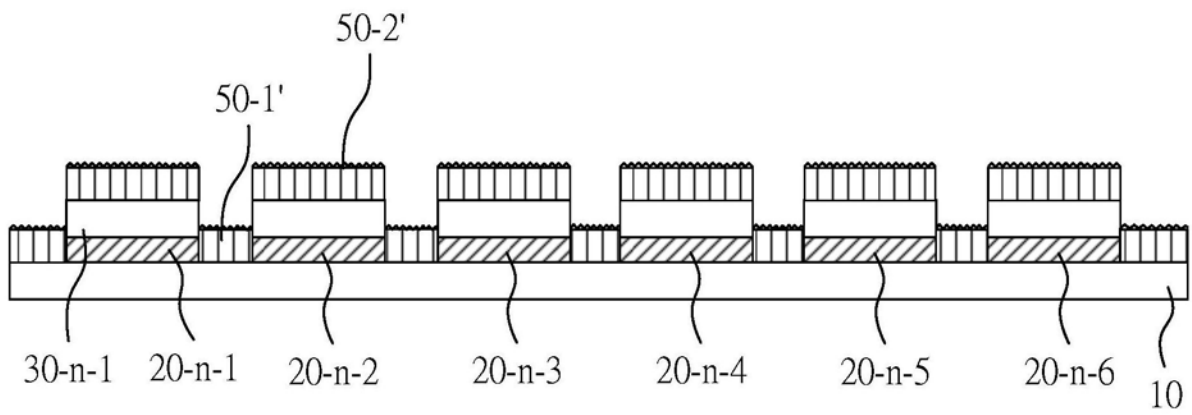


图3D

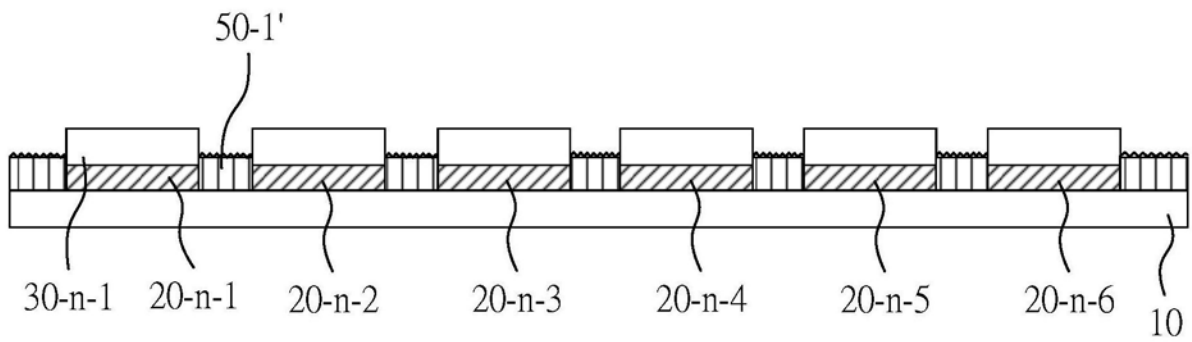


图3E

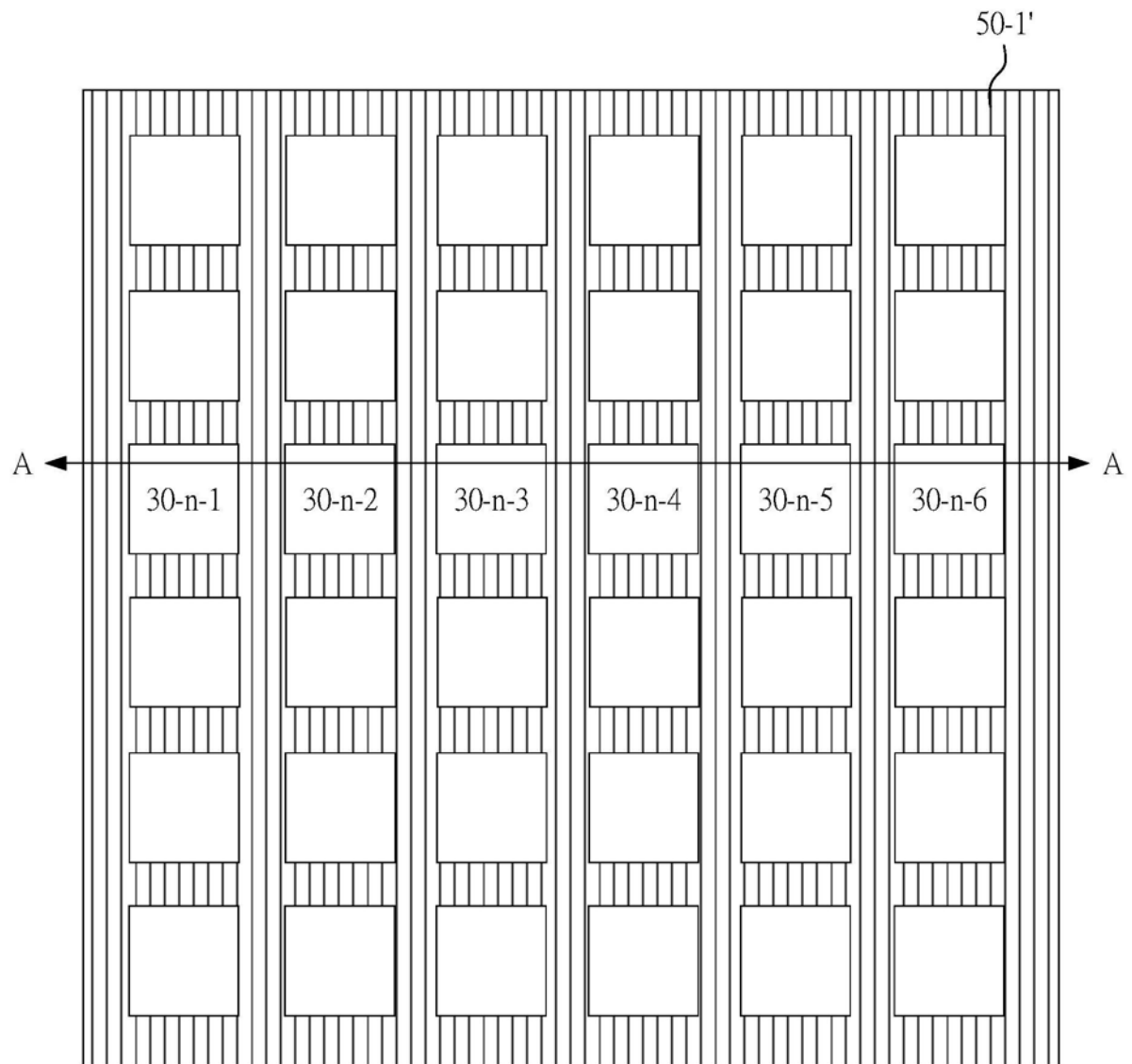


图3F

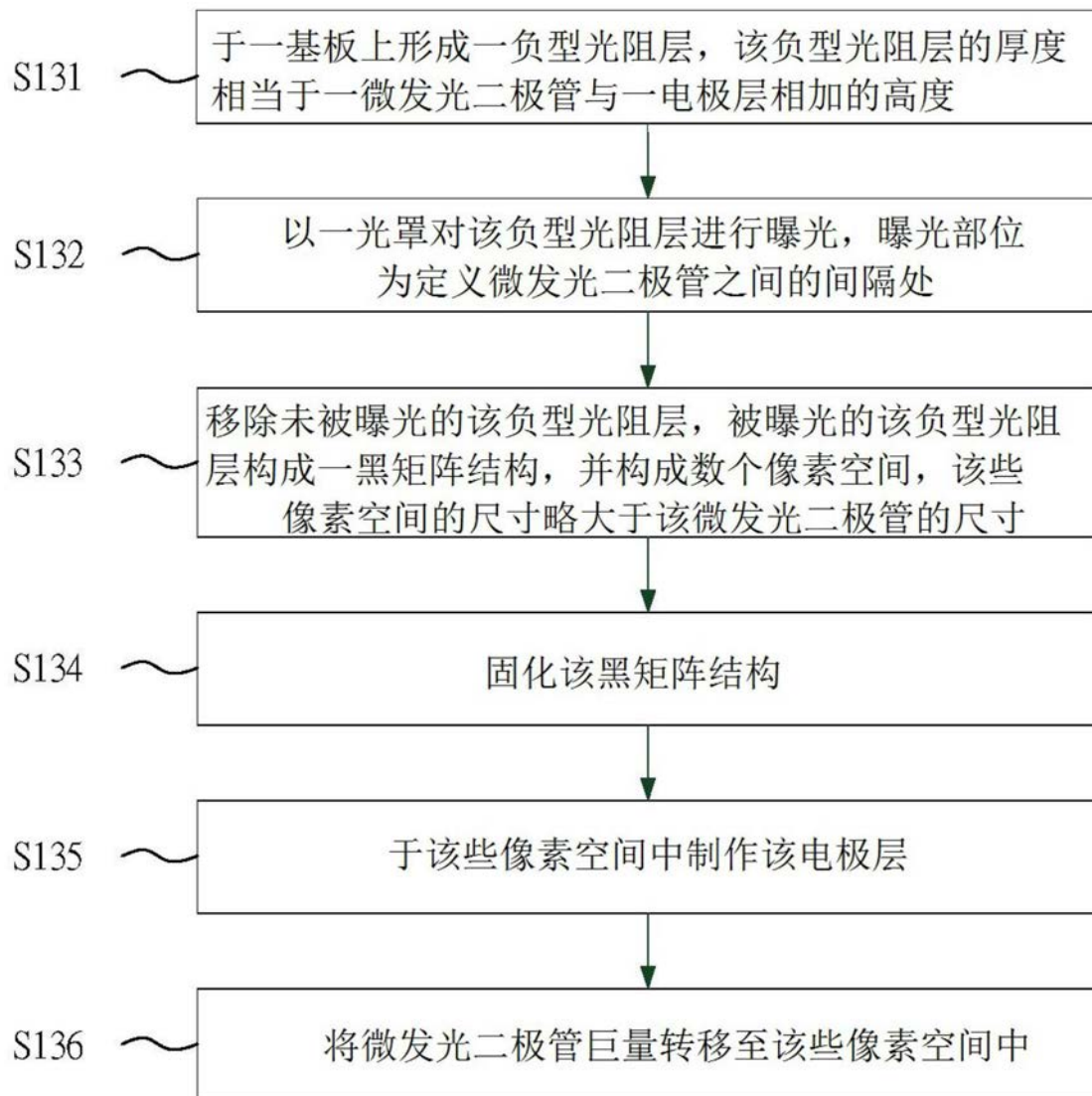


图4A

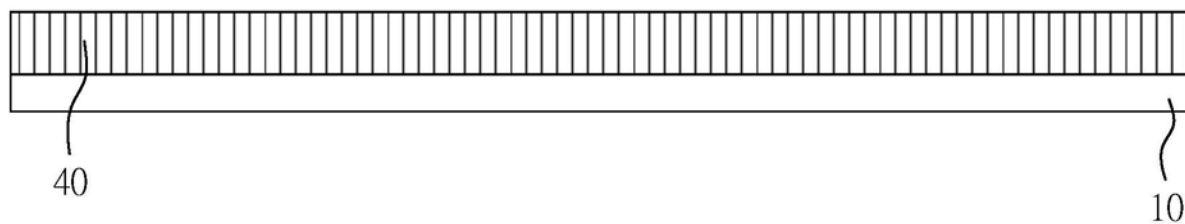


图4B

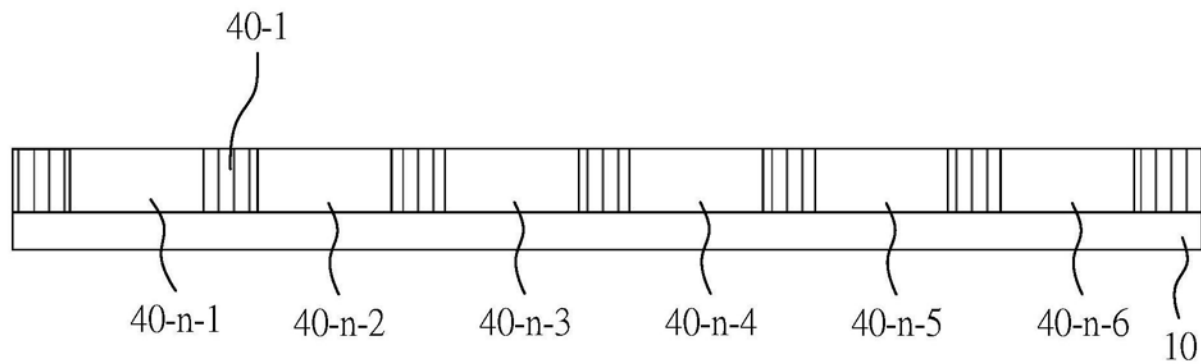


图4C

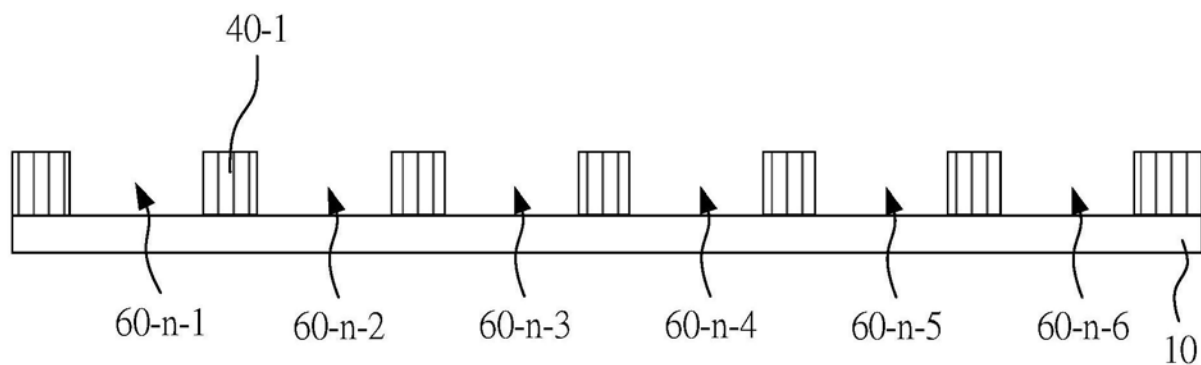


图4D

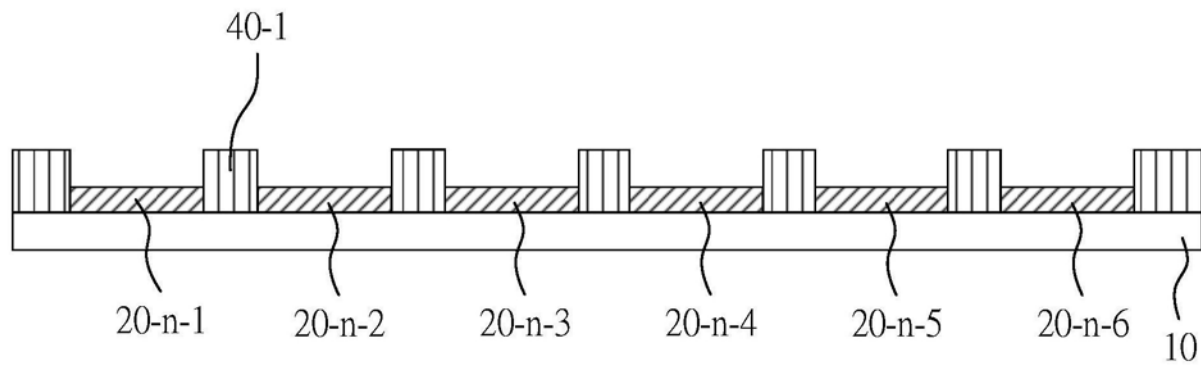


图4E

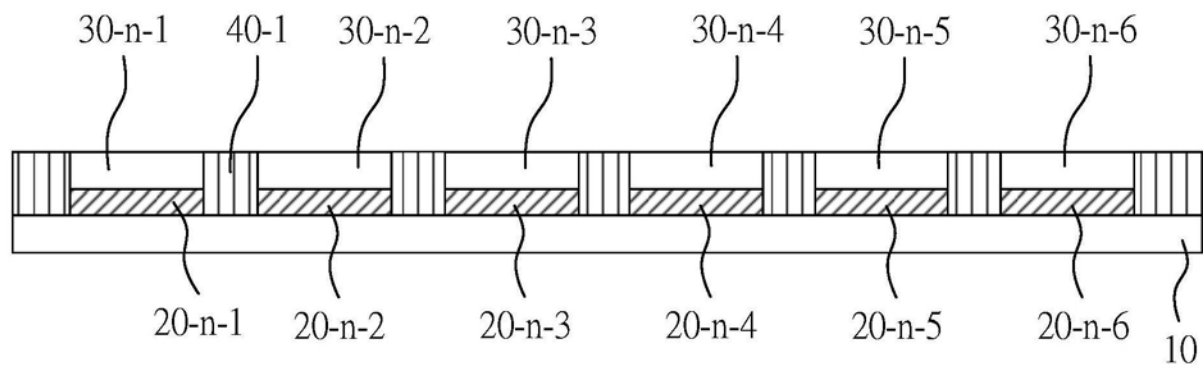


图4F

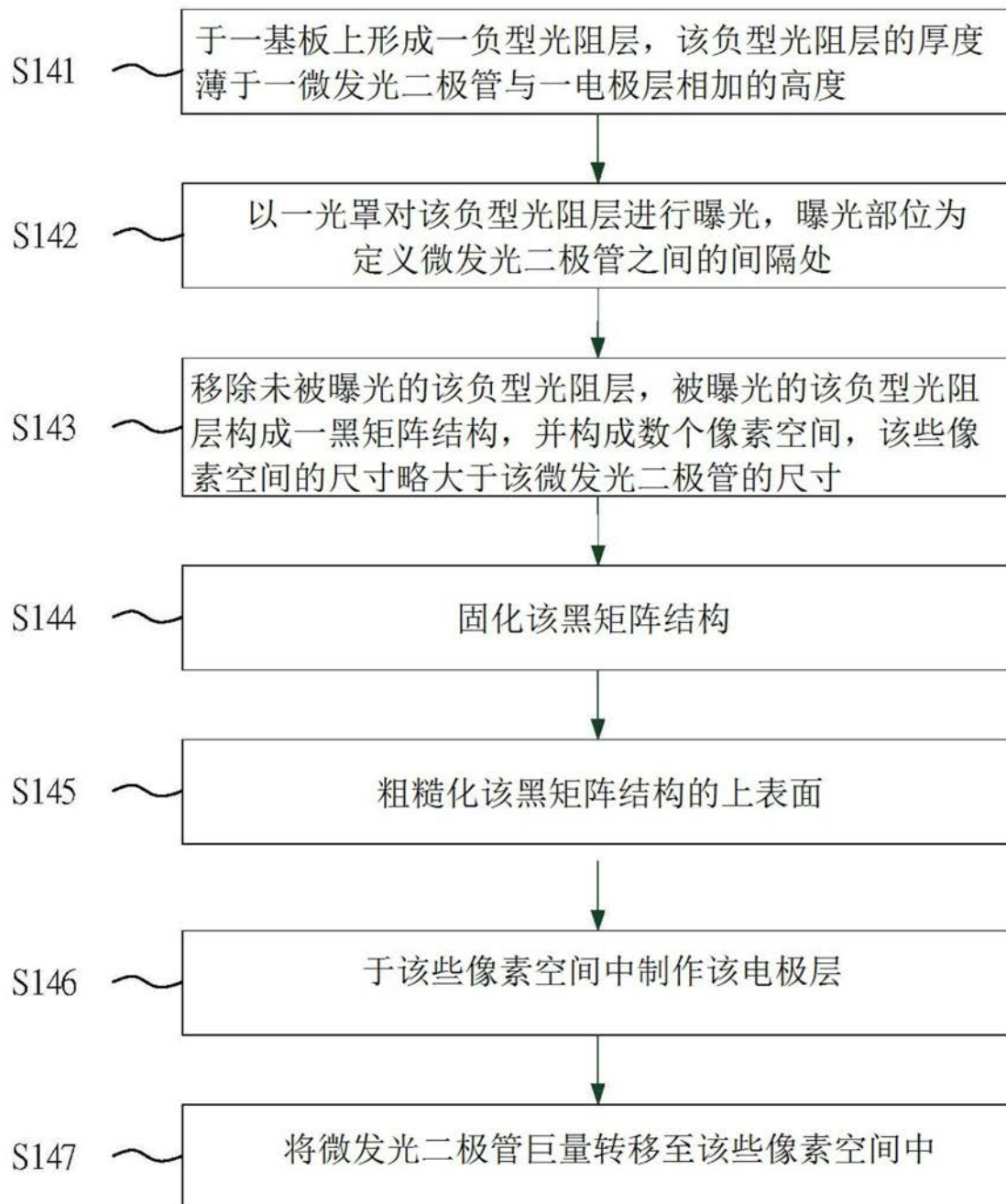


图5A

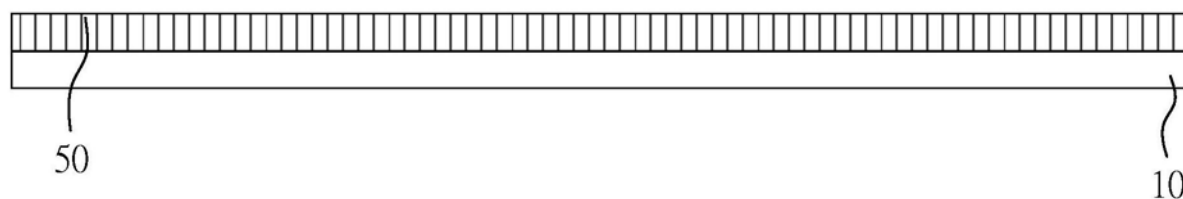


图5B

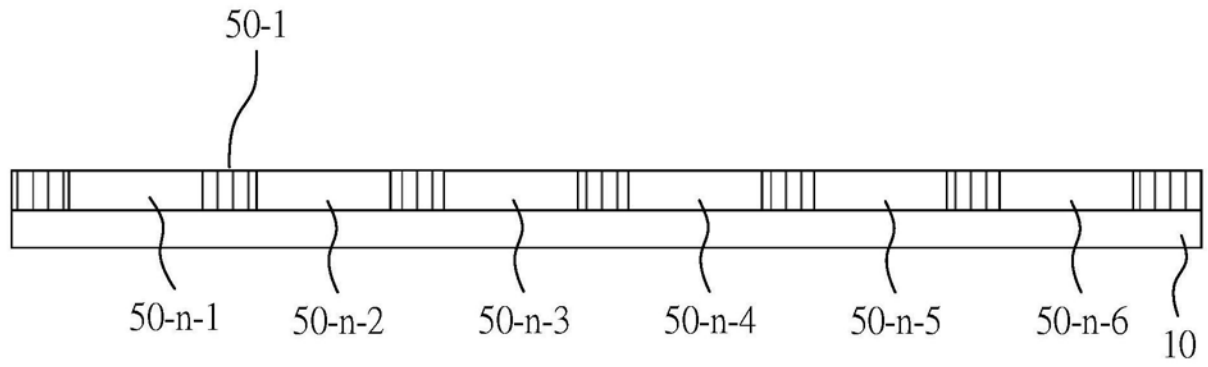


图5C

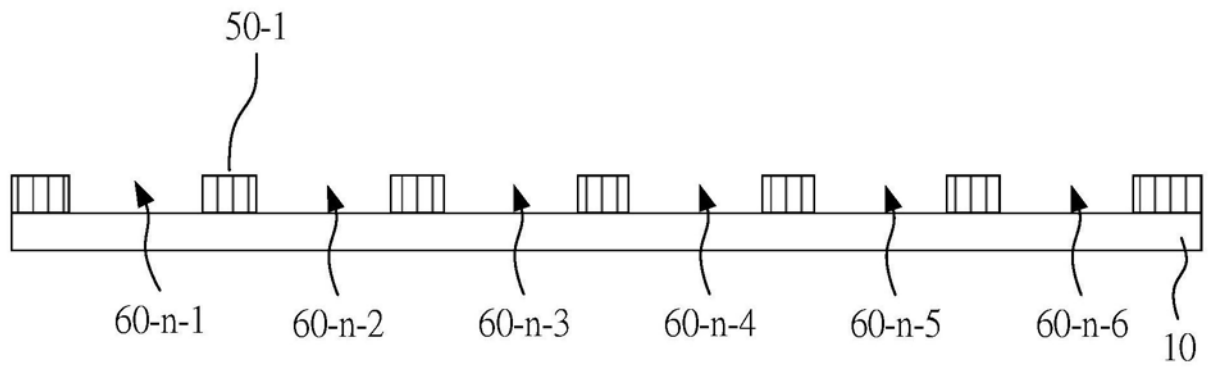


图5D

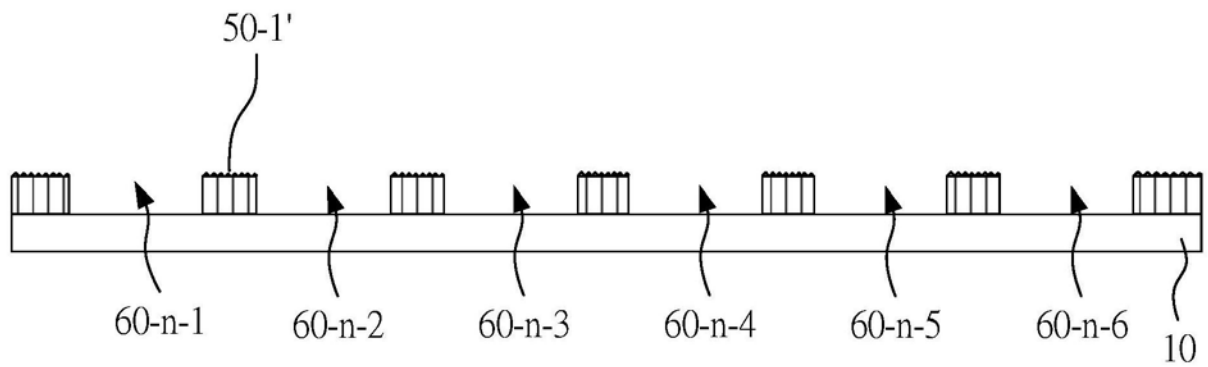


图5E

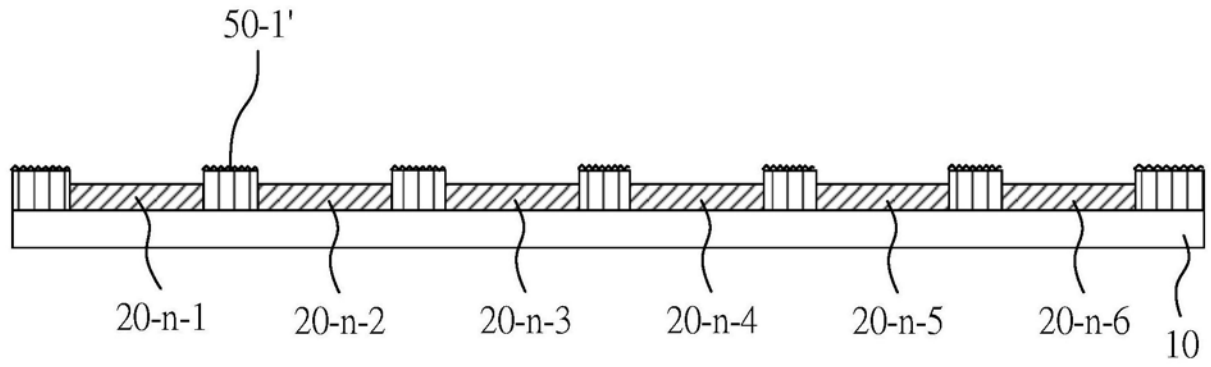


图5F

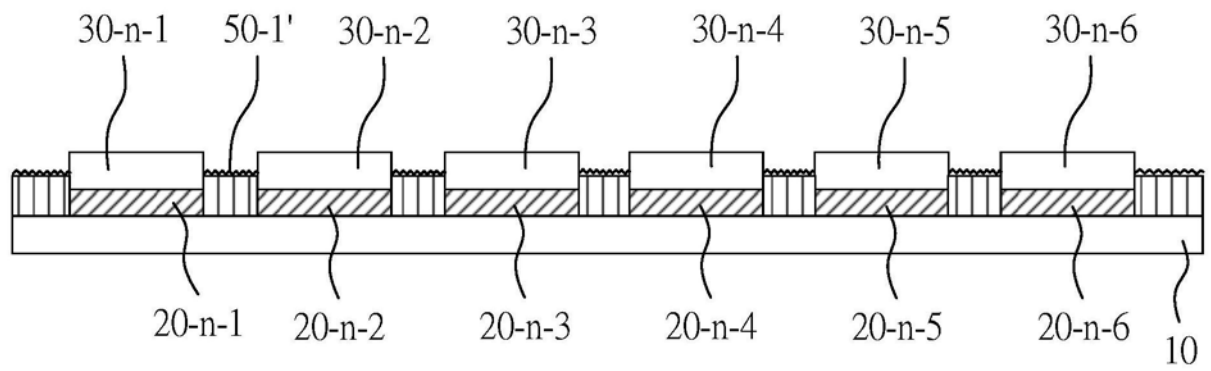


图5G

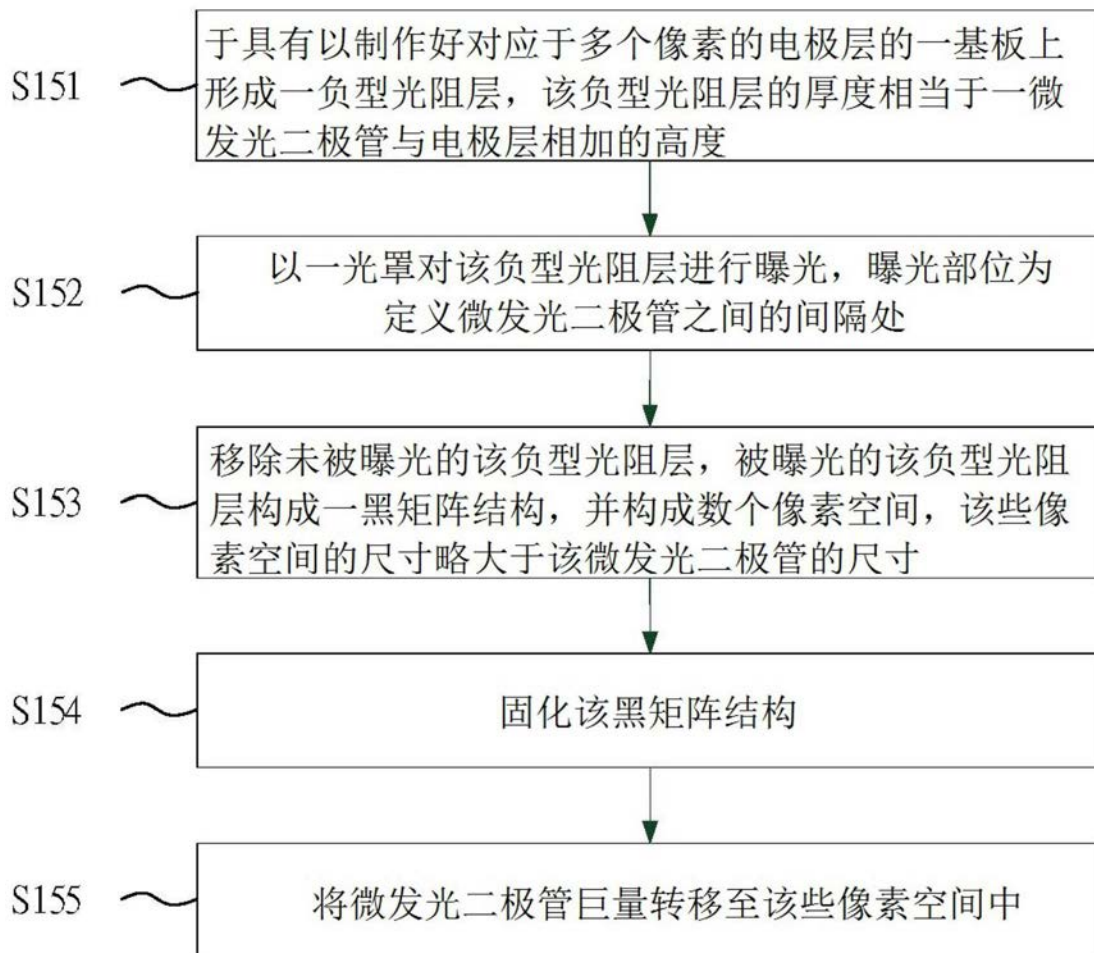


图6A

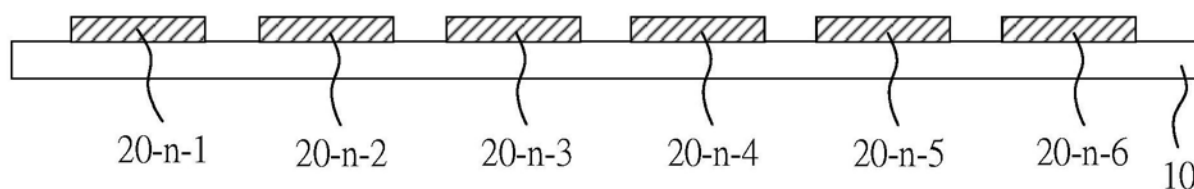


图6B

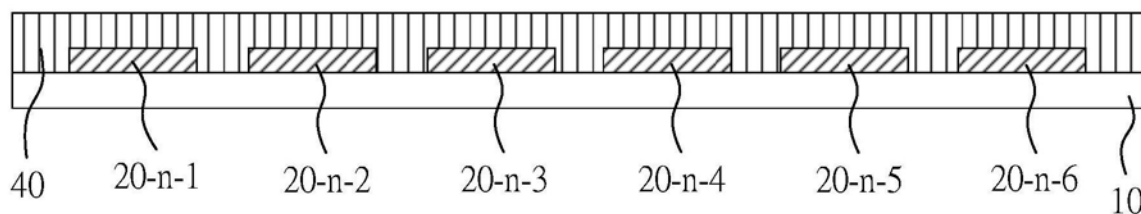


图6C

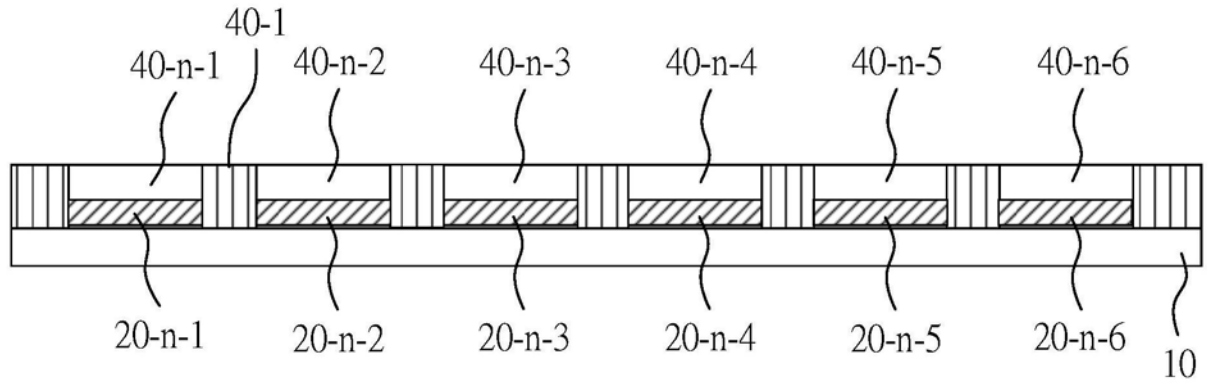


图6D

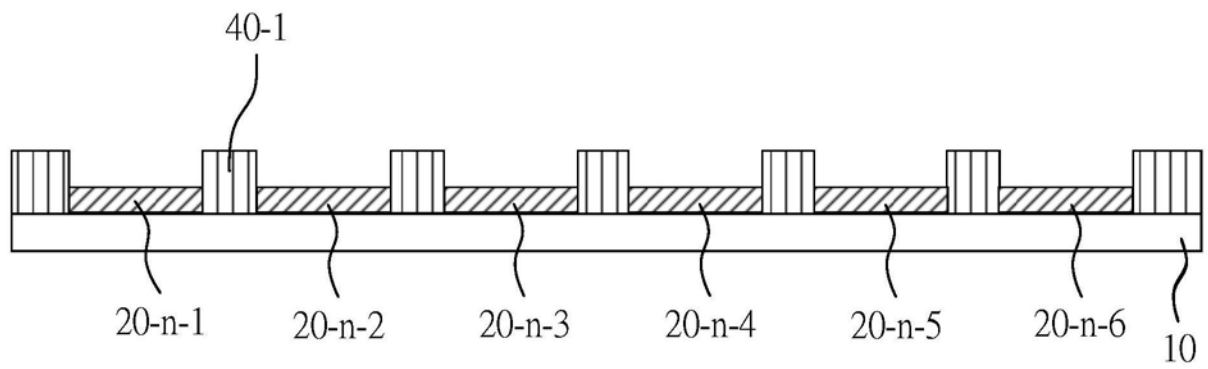


图6E

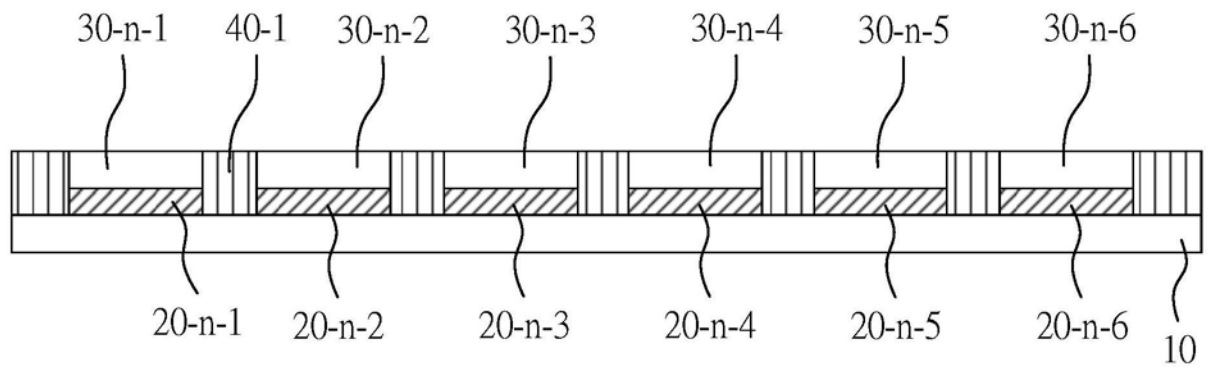


图6F

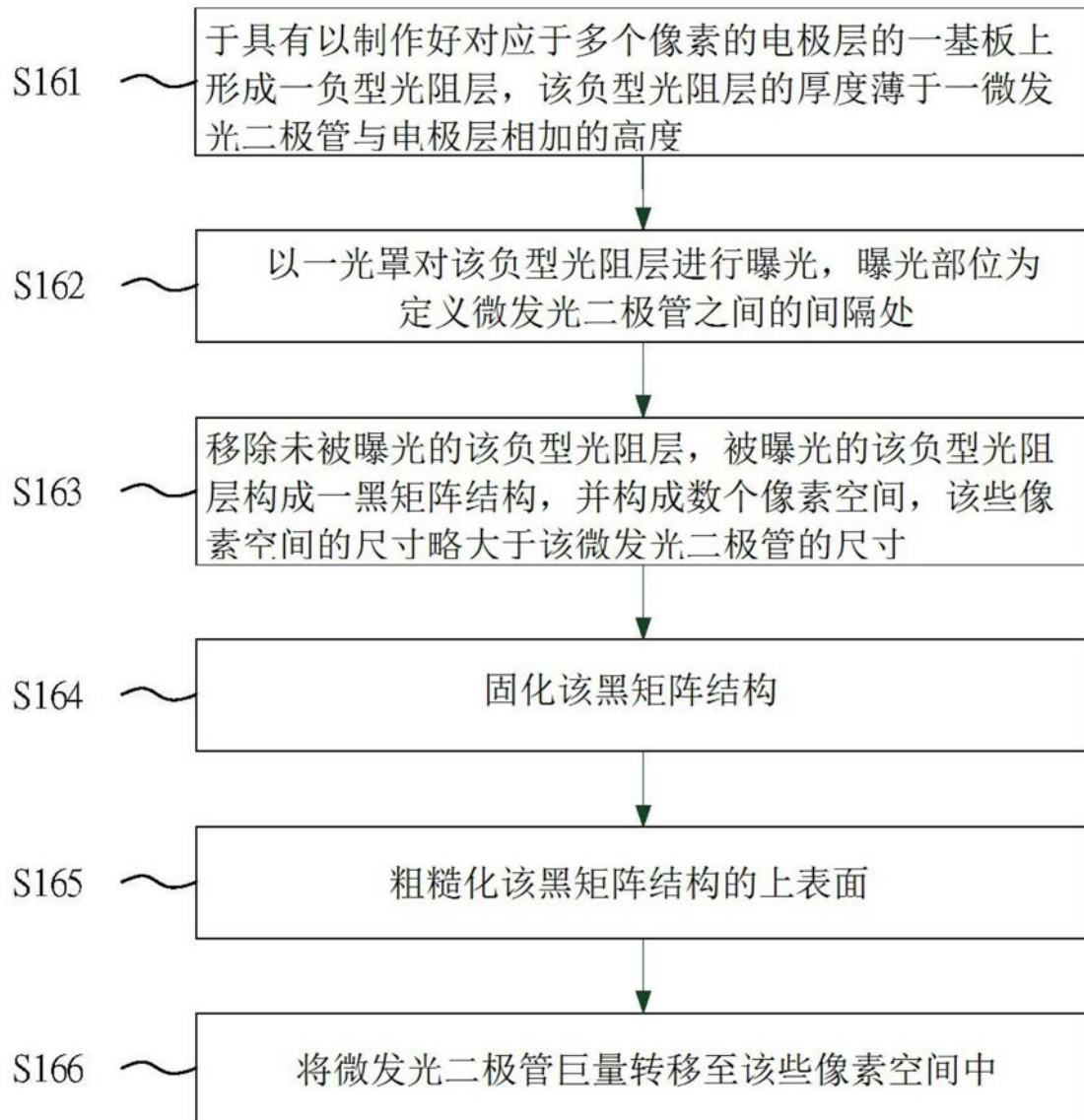


图7A

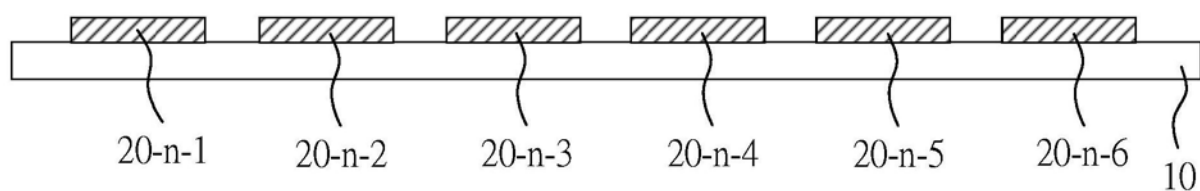


图7B

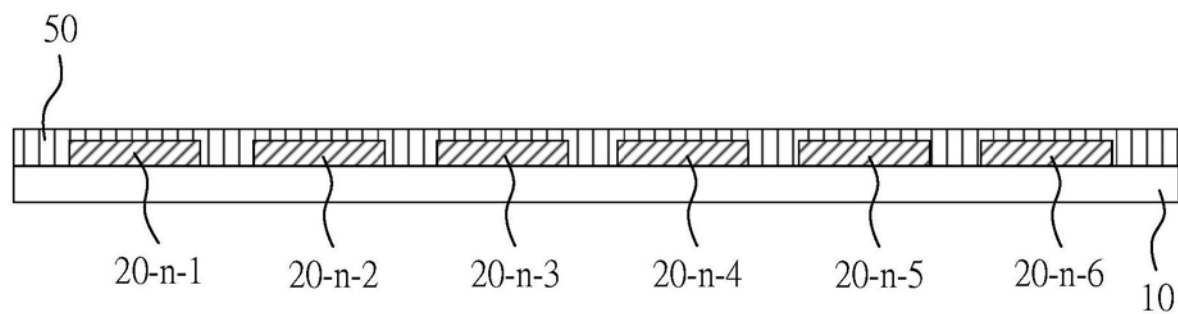


图7C

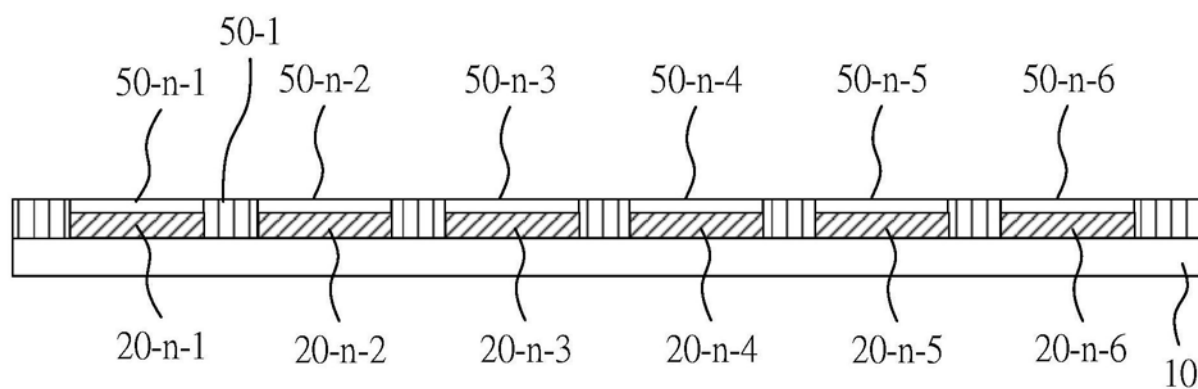


图7D

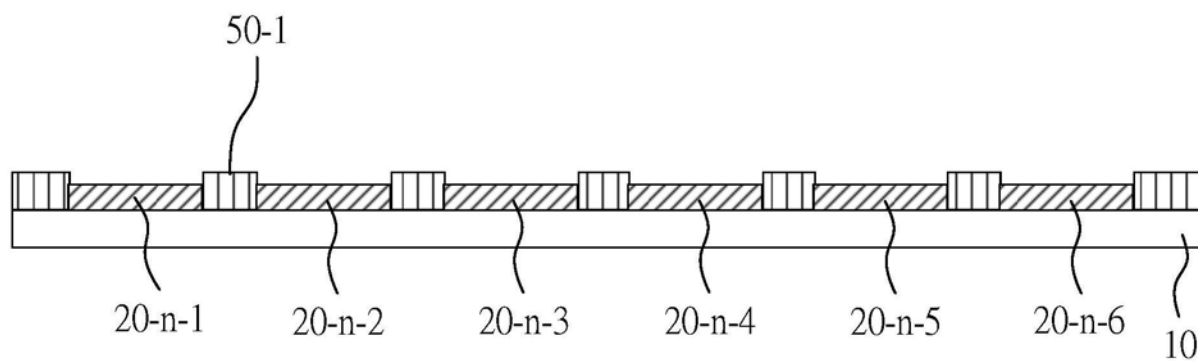


图7E

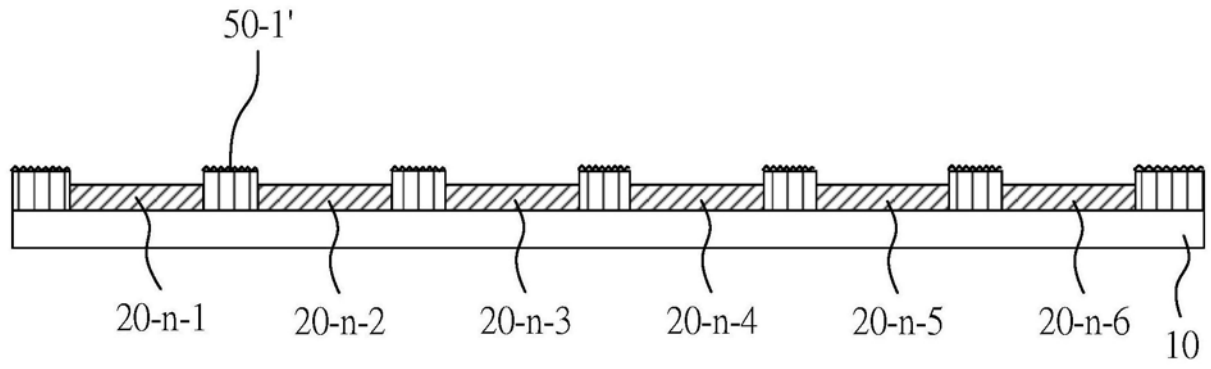


图7F

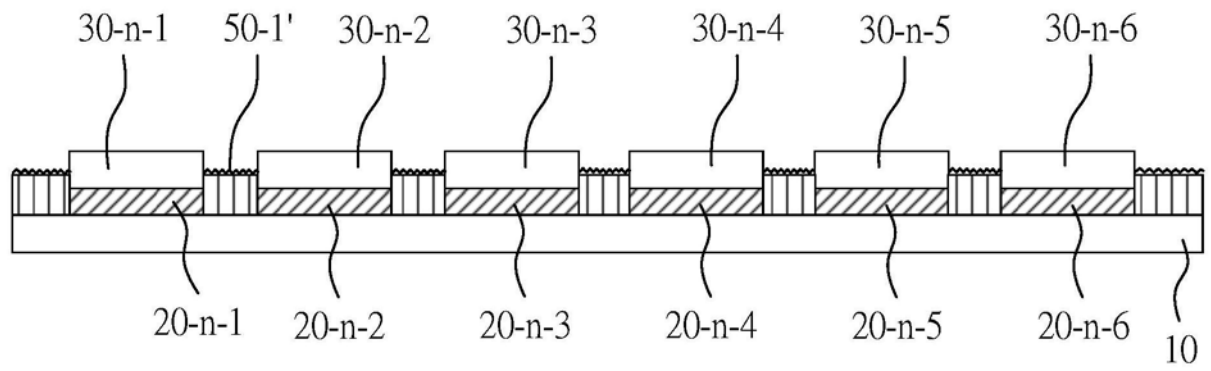


图7G

专利名称(译)	具黑矩阵防散色层的微发光二极管显示面板		
公开(公告)号	CN210692541U	公开(公告)日	2020-06-05
申请号	CN201921597384.4	申请日	2019-09-24
[标]发明人	许铭案 林佳慧 林文福		
发明人	许铭案 林佳慧 林文福		
IPC分类号	H01L27/15 H01L33/00		
代理人(译)	周鹤		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型公开了一种具黑矩阵防散色层的微发光二极管显示面板，包含：一基板；一电极层，具有数个电极，并形成于该基板上，以定义数个像素；数个微发光二极管，个别粘着于该电极上；及一黑矩阵防散色层，以黑色负型光阻形成于该数个微发光二极管之间的间隔处，该黑矩阵防散色层构成数个像素空间，以容置该数个像素。据此达到提升像素清晰度与对比度的技术功效。

