



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111831172 B

(45) 授权公告日 2021.04.09

(21) 申请号 202010991793.3

(22) 申请日 2020.09.21

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 111831172 A

(43) 申请公布日 2020.10.27

(73) 专利权人 京东方科技集团股份有限公司  
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72) 发明人 龙春平

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
11105

代理人 彭久云 王薇

(51) Int. Cl.

G06F 3/044 (2006.01)

G06F 3/041 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 110471568 A, 2019.11.19

US 20200142543 A1, 2020.05.07

CN 111258462 A, 2020.06.09

审查员 郭佳

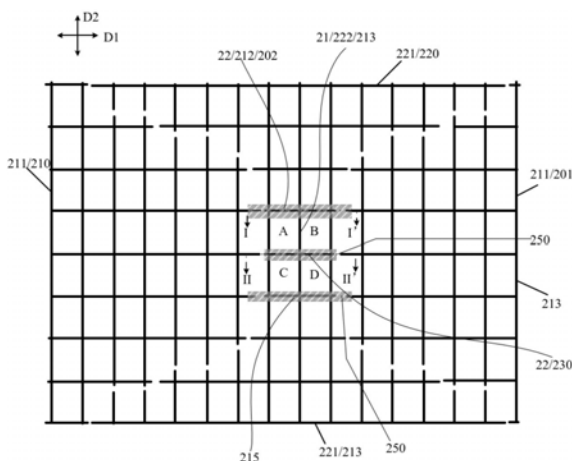
权利要求书5页 说明书23页 附图19页

(54) 发明名称

触控结构及触控显示面板、电子装置

(57) 摘要

一种触控结构、触控显示面板及电子装置。该触控结构包括包括沿第一方向延伸的第一触控电极和沿第二方向延伸的第二触控电极；该第一触控电极包括第一电极主体部和第一连接部，该第一电极主体部位于第一导电层，该第一连接部位于第二导电层；该第二触控电极包括位于该第一导电层的第二电极主体部和第二连接部；该第一连接部和该第二连接部在垂直于该第一导电层的方向交叠；该第一导电层包括多条第一金属线形成的多个第一金属网格，该第二导电层包括多条第二金属线；该触控结构还包括位于该第二导电层的虚拟电极；该虚拟电极与该第一连接部和第二连接部的至少之一耦合。该触控结构可以有效提高触控灵敏度。



1. 一种触控结构,包括第一触控电极和第二触控电极,

其中,所述第一触控电极沿第一方向延伸,所述第二触控电极沿第二方向延伸,所述第一方向和所述第二方向不同;

所述第一触控电极包括沿所述第一方向依次布置的多个第一电极主体部和将相邻的两个第一电极主体部电连接的第一连接部,所述多个第一电极主体部位于第一导电层,所述第一连接部位于与所述第一导电层不同的第二导电层;

所述第二触控电极包括沿所述第二方向依次布置的多个第二电极主体部和将相邻的两个第二电极主体部电连接的第二连接部,所述多个第二电极主体部和所述第二连接部均位于所述第一导电层;

所述第一导电层和所述第二导电层通过绝缘层绝缘;所述第一连接部和所述第二连接部在垂直于所述第一导电层的方向交叠;

所述第一导电层包括多条第一金属线形成的多个第一金属网格;所述多个第一电极主体部的每个、所述多个第二电极主体部的每个和所述第二连接部分别包括多个第一金属网格;

所述第二导电层包括多条第二金属线;

所述触控结构还包括位于所述第二导电层的虚拟电极,至少一条第一金属线的延伸方向与所述虚拟电极的延伸方向相同,且在垂直于所述第一导电层的方向上,所述虚拟电极与所述至少一条第一金属线重叠且绝缘,所述虚拟电极与所述第一触控电极和所述第二触控电极均绝缘;

所述虚拟电极配置为与所述第一连接部及所述第二连接部中至少之一通过电场耦合。

2. 如权利要求1所述的触控结构,其中,所述虚拟电极的面积为 $S_1$ ;所述虚拟电极在所述第一导电层上的投影与所述第一导电层中的第一金属线定义出的任一网格的网孔的面积为 $S_2$ ,且满足:

$$a < \frac{S_1}{S_2} < b,$$

其中, $0.05 < a < 0.2$ ;  $0.1 < b < 0.3$ ; 且  $a < b$ 。

3. 如权利要求2所述的触控结构,其中,所述虚拟电极为矩形,所述虚拟电极的长度和宽度分别为 $X_D$ 、 $Y_D$ ;

所述任一网格的网孔为矩形,所述网孔的长度和宽度分别是 $X$ 和 $Y$ ,并满足:

$$a < \frac{X_D \times Y_D}{X \times Y} < b.$$

4. 如权利要求2所述的触控结构,其中,所述虚拟电极包括彼此连接的 $n$ 个矩形,所述 $n$ 个矩形的长度分别为 $X_1$ 、 $X_2$ …… $X_n$ ,宽度为均 $Y_D$ ;  $n$ 为大于1的整数;

所述任一网格的网孔为矩形,所述网孔的长度和宽度分别是 $X$ 和 $Y$ ,并满足:

$$a < \frac{X_D \times Y_D}{X \times Y} < b;$$

其中, $X_D = X_1 + X_2 + \dots + X_n$ 。

5. 如权利要求1-4任一所述的触控结构,其中,

所述虚拟电极和所述第一连接部分别包括至少一条第二金属线,

所述第一连接部包括至少一条第一连接线;

每条第一连接线包括至少一条第二金属线,并通过所述绝缘层中的过孔与所述相邻的两个第一电极主体部电连接。

6.如权利要求5所述的触控结构,其中,每条所述第一连接线分别与所述第二连接部中延伸方向相同的一条第一金属线在垂直于所述第一导电层的方向上重叠。

7.如权利要求5所述的触控结构,其中,所述第一连接部包括多条第一连接线,所述虚拟电极位于所述多条第一连接线中的任意两条之间。

8.如权利要求5所述的触控结构,其中,所述虚拟电极在所述第一导电层的正投影与所述第二连接部至少部分重叠。

9.如权利要求8所述的触控结构,其中,所述虚拟电极中的至少一条第二金属线的每条分别与所述第二连接部中延伸方向相同的一条第一金属线在垂直于所述第一导电层的方向上重叠。

10.如权利要求9所述的触控结构,其中,所述第二连接部中与所述虚拟电极重叠的第一金属线与相邻的第一电极主体部中的第一金属线通过间隙绝缘,

所述虚拟电极还覆盖所述间隙并与所述相邻的第一电极主体部中的第一金属线在垂直于所述第一导电层的方向上重叠。

11.如权利要求8所述的触控结构,其中,所述触控结构包括多个所述虚拟电极,

所述第一连接部包括沿所述第一方向延伸的多条第一连接线;

所述多个虚拟电极与所述多条第一连接线在所述第二方向上交替排列。

12.如权利要求5所述的触控结构,其中,所述虚拟电极包括彼此连接的多条第二金属线;所述多条第二金属线位于同一直线上;

所述多条第二金属线分别沿第三方向延伸,所述虚拟电极还包括从相邻两条第二金属线的连接点沿第四方向延伸出的分支部,所述分支部与所述第二连接部中沿所述第四方向延伸的第一金属线在垂直于所述第一导电层的方向上重叠,所述第四方向与所述第三方向不同。

13.如权利要求12所述的触控结构,其中,所述虚拟电极包括彼此连接的多条第二金属线;

所述多条第二金属线中相邻的两条第二金属线分别位于不同的直线上。

14.如权利要求12所述的触控结构,其中,所述虚拟电极包括彼此连接的多条第二金属线;

所述多条第二金属线每条分别与所述第二连接部中的一个第一金属网格对应,且与所对应的所述一个第一金属网格中延伸方向相同的第一金属线重叠;所述虚拟电极的面积为 $S_1$ ;

所述虚拟电极的多条第二金属线所对应的任一第一金属网格的网孔的面积为 $S_2$ ,且满足:

$$a < \frac{S_1}{S_2} < b,$$

其中, $0.05 < a < 0.2$ ;  $0.1 < b < 0.3$ ; 且  $a < b$ 。

15.如权利要求5所述的触控结构,其中,所述虚拟电极与所述相邻的两个第一电极主体部中至少之一在垂直于所述第一导电层的方向上至少部分重叠。

16. 如权利要求5所述的触控结构,其中,所述虚拟电极与所述相邻的两个第二电极主体部中至少之一在垂直于所述第一导电层的方向上至少部分重叠。

17. 如权利要求1-4任一所述的触控结构,其中,所述触控结构包括可弯折区,所述第一连接部包括位于所述可弯折区的弯折部,所述弯折部包括至少一条第二金属线,所述至少一条第二金属线上设置有孔,所述孔的孔径为所述第二金属线的线宽的25%-90%。

18. 如权利要求17所述的触控结构,其中,所述第一连接部包括由多条第二金属线连接形成的多边形,所述多边形的至少部分作为所述弯折部,所述多条第二金属线分别与所述多条第一金属线在垂直于所述第一导电层的方向上重叠。

19. 如权利要求18所述的触控结构,其中,所述第一连接部还包括分别与所述多边形的多个顶点连接的多个第二金属网格,所述多个第二金属网格分别与所述第二连接部中的多个第一金属网格在垂直于所述第一导电层的方向上重叠;

所述绝缘层中对应每个第二金属网格的顶点均设置有过孔,所述第二金属网格中的第二金属线通过所述过孔与和所述第一连接部相邻的第一电极主体部电连接。

20. 一种触控显示面板,包括:

衬底基板,  
显示结构,以及

如权利要求1-19任一所述的触控结构,其中,所述显示结构和所述触控结构层叠设置于所述衬底基板上。

21. 如权利要求20所述的触控显示面板,其中,所述显示结构包括像素界定层和排列为阵列的多个子像素,

所述多个子像素的每个包括发光元件和驱动所述发光元件的像素电路,所述发光元件包括第一电极、发光层和第二电极,所述发光层位于所述第一电极和所述第二电极之间,所述第一电极位于所述第二电极靠近所述衬底基板的一侧;

所述像素界定层包括暴露所述发光元件的第一电极的开口从而定义所述子像素的像素开口区;

所述多条第一金属线和所述多条第二金属线在所述衬底基板上的正投影均位于所述多个子像素的多个像素开口区在所述衬底基板上的正投影之外。

22. 如权利要求21所述的触控显示面板,其中,每个第一金属网格的网孔在所述衬底基板上的正投影覆盖至少一个像素开口区在所述衬底基板上的正投影。

23. 如权利要求21所述的触控显示面板,其中,

所述像素电路包括存储电容,所述虚拟电极与存储电容的至少一个存储电极至少部分重叠。

24. 如权利要求23所述的触控显示面板,其中,所述发光元件的第一电极与所述像素电路电连接,

所述虚拟电极、所述发光元件的第一电极、所述存储电极在垂直于衬底基板的方向彼此重叠。

25. 如权利要求21所述的触控显示面板,其中,所述显示结构还包括设置在所述像素界定层远离所述衬底基板一侧的隔垫物,

所述虚拟电极与所述隔垫物在垂直于所述衬底基板的方向上至少部分重叠。

26. 如权利要求21所述的触控显示面板,其中,所述虚拟电极与所述第一连接部通过第二金属线上的断口绝缘,

所述断口将所述第二金属线分离为第一部分和第二部分,所述第一部分属于所述虚拟电极,所述第二部分属于所述第一连接部;

所述第二金属线的平均长度 $X_{M2}$ 、平均宽度 $Y_{M2}$ 、所述断口的尺寸 $X_{DGap}$ 、相邻的像素开口区的间距 $S_{Gap}$ 满足:

$$0 < \frac{Y_{M2}}{S_{Gap}} < 0.2; 0.1 < \frac{X_{DGap}}{X_{M2}} < 0.5。$$

27. 如权利要求21所述的触控显示面板,其中,所述第一电极主体部与相邻的第二触控电极通过第一金属线上的断口绝缘,

所述断口将所述第一金属线分离为第一部分和第二部分,所述第一部分属于所述第一电极主体部,所述第二部分属于所述第二触控电极;

所述第一金属线的平均长度 $X_{M1}$ 、平均宽度 $Y_{M1}$ 、所述断口的尺寸 $X_{DGap}$ 、相邻的像素开口区的间距 $S_{Gap}$ 满足:

$$0 < \frac{Y_{M1}}{S_{Gap}} < 0.2; 0.1 < \frac{X_{DGap}}{X_{M1}} < 0.5。$$

28. 如权利要求21-27任一所述的触控显示面板,

其中,所述多个子像素包括第一子像素,所述第一子像素配置为发出第一颜色的光;所述第一子像素的发光元件的发光层在所述衬底基板上的正投影的面积为 $S_3$ ;

所述第一子像素的像素开口区在所述衬底基板的正投影位于所述多个第一金属网格中的一个的网孔在所述衬底基板上的正投影内,所述第一金属网格的网孔的面积为 $S_4$ 。

29. 如权利要求28所述的触控显示面板,其中,在所述第一子像素为绿色子像素或红色子像素时,

$$0 < \frac{S_4}{S_3} < 0.8;$$

在所述第一子像素为蓝色子像素时,

$$0.9 < \frac{S_4}{S_3} < 1。$$

30. 如权利要求29所述的触控显示面板,其中,所述第一子像素的发光元件的发光层在所述衬底基板上的正投影为矩形,具有长度 $X_{FMM}$ 和宽度 $Y_{FMM}$ ;

所述第一金属网格的网孔具有长度 $X$ 和宽度 $Y$ ;

在所述第一子像素为绿色子像素或红色子像素时,满足:

$$0 < \frac{X}{X_{FMM}} < 0.9;$$

在所述第一子像素为蓝色子像素时,满足:

$$0.95 < \frac{X}{X_{FMM}} < 1。$$

31. 如权利要求21所述的触控显示面板,其中,所述发光元件的第一电极包括主体部和延伸部,

所述主体部与所述发光元件所属的子像素的像素开口区在垂直于所述衬底基板的方

向重叠,所述延伸部与所述子像素的像素开口区在垂直于所述衬底基板的方向不重叠,且所述延伸部与所述子像素的像素电路电连接。

32.如权利要求31所述的触控显示面板,其中,所述多个子像素包括第一子像素、第二子像素和第三子像素,所述第一子像素、所述第二子像素和所述第三子像素配置为发出不同颜色的光;

所述第一子像素、所述第二子像素、所述第三子像素的像素开口区的面积依次减小。

33.如权利要求32所述的触控显示面板,其中,

所述第一子像素的发光元件的第一电极的延伸部与所述第一导电层在垂直于所述衬底基板的方向上重叠且具有第一重叠面积;

所述第二子像素的发光元件的第一电极的延伸部与所述第一导电层在垂直于所述衬底基板的方向上重叠且具有第二重叠面积;

所述第三子像素的发光元件的第一电极的延伸部与所述第一导电层在垂直于所述衬底基板的方向上重叠且具有第三重叠面积;

所述第三重叠面积大于所述第一重叠面积和所述第二重叠面积中的至少之一。

34.一种电子装置,包括如权利要求1-19任一所述的触控结构或如权利要求20-33任一所述的触控显示面板。



## 触控结构及触控显示面板、电子装置

### 技术领域

[0001] 本公开实施例涉及一种触控结构及触控显示面板、电子装置。

### 背景技术

[0002] 近年来,为了达到携带便利、操作人性化等的目的,诸多电子产品已以触控面板作为输入设备来取代传统的键盘或鼠标。这些整合触控面板作为输入设备的电子装置中,以同时具有触控与显示功能的触控显示装置为现代备受瞩目的产品之一。用于实现触控功能的触控电极结构的设置是影响用户体验的重要因素。

### 发明内容

[0003] 本公开至少一实施例提供一种触控结构,包括第一触控电极和第二触控电极。所述第一触控电极沿第一方向延伸,所述第二触控电极沿第二方向延伸,所述第一方向和所述第二方向不同;所述第一触控电极包括沿所述第一方向依次布置的多个第一电极主体部和将相邻的两个第一电极主体部电连接的第一连接部,所述多个第一电极主体部位于第一导电层,所述第一连接部位于与所述第一导电层不同的第二导电层;所述第二触控电极包括沿所述第二方向依次布置的多个第二电极主体部和将相邻的两个第二电极主体部电连接的第二连接部,所述多个第二电极主体部和所述第二连接部均位于所述第一导电层;所述第一导电层和所述第二导电层通过绝缘层绝缘;所述第一连接部和所述第二连接部在垂直于所述第一导电层的方向交叠;所述第一导电层包括多条第一金属线形成的多个第一金属网格;所述多个第一电极主体部的每个、所述多个第二电极主体部的每个和所述第二连接部分别包括多个第一金属网格;所述第二导电层包括多条第二金属线;所述触控结构还包括位于所述第二导电层的虚拟电极,所述虚拟电极与所述第一触控电极和所述第二触控电极均绝缘;所述虚拟电极配置为与所述第一连接部及所述第二连接部中至少之一耦合。

[0004] 在一些示例中,所述虚拟电极的面积为 $S_1$ ;所述虚拟电极在所述第一导电层上的投影与所述第一导电层中的第一金属线定义出的任一网格的网孔的面积为 $S_2$ ,且满足: $a < \frac{S_1}{S_2} < b$ ,其中, $0.05 < a < 0.2$ ;  $0.1 < b < 0.3$ ;且 $a < b$ 。

[0005] 在一些示例中,至少一条第一金属线的延伸方向与所述虚拟电极的延伸方向相同,且在垂直于所述第一导电层的方向上,所述虚拟电极与所述至少一条第一金属线重叠。

[0006] 在一些示例中,所述虚拟电极为矩形,所述虚拟电极的长度和宽度分别为 $X_D$ 、 $Y_D$ ;所述任一网格的网孔为矩形,所述网孔的长度和宽度分别是 $X$ 和 $Y$ ,并满足: $a < \frac{X_D \times Y_D}{X \times Y} < b$ 。

[0007] 在一些示例中,所述虚拟电极包括彼此连接的 $n$ 个矩形,所述 $n$ 个矩形的长度分别为 $X_1$ 、 $X_2$ 、 $\dots$ 、 $X_n$ ,宽度均为 $Y_D$ ;  $n$ 为大于1的整数;所述任一网格的网孔为矩形,所述网孔的长度和宽度分别是 $X$ 和 $Y$ ,并满足: $a < \frac{X_D \times Y_D}{X \times Y} < b$ ;其中, $X_D = X_1 + X_2 + \dots + X_n$ 。

[0008] 在一些示例中,所述虚拟电极和所述第一连接部分别包括至少一条第二金属线,所述第一连接部包括至少一条第一连接线;每条第一连接线包括至少一条第二金属线,并

通过所述绝缘层中的过孔与所述相邻的两个第一电极主体部电连接。

[0009] 在一些示例中,每条所述第一连接线分别与所述第二连接部中延伸方向相同的一条第一金属线在垂直于所述第一导电层的方向上重叠。

[0010] 在一些示例中,所述第一连接部包括多条第一连接线,所述虚拟电极位于所述多条第一连接线中的任意两条之间。

[0011] 在一些示例中,所述虚拟电极在所述第一导电层的正投影与所述第二连接部至少部分重叠。

[0012] 在一些示例中,所述虚拟电极中的至少一条第二金属线的每条分别与所述第二连接部中延伸方向相同的一条第一金属线在垂直于所述第一导电层的方向上重叠。

[0013] 在一些示例中,所述第二连接部中与所述虚拟电极重叠的第一金属线与相邻的第一电极主体部中的第一金属线通过间隙绝缘,所述虚拟电极还覆盖所述间隙并与所述相邻的第一电极主体部中的第一金属线在垂直于所述第一导电层的方向上重叠。

[0014] 在一些示例中,所述触控结构包括多个所述虚拟电极,所述第一连接部包括沿所述第一方向延伸的多条第一连接线;所述多个虚拟电极与所述多条第一连接线在所述第二方向上交替排列。

[0015] 在一些示例中,所述虚拟电极包括彼此连接的多条第二金属线;所述多条第二金属线位于同一直线上;所述多条第二金属线分别沿第三方向延伸,所述虚拟电极还包括从相邻两条第二金属线的连接点沿第四方向延伸出的分支部,所述分支部与所述第二连接部中沿所述第四方向延伸的第一金属线在垂直于所述第一导电层的方向上重叠,所述第四方向与所述第三方向不同。

[0016] 在一些示例中,所述虚拟电极包括彼此连接的多条第二金属线;所述多条第二金属线中相邻的两条第二金属线分别位于不同的直线上。

[0017] 在一些示例中,所述虚拟电极包括彼此连接的多条第二金属线;所述多条第二金属线每条分别与所述第二连接部中的一个第一金属网格对应,且与所对应的所述一个第一金属网格中延伸方向相同的第一金属线重叠;所述虚拟电极的面积为 $S_1$ ;所述虚拟电极的多条第二金属线所对应的任一第一金属网格的网孔的面积为 $S_2$ ,且满足: $a < \frac{S_1}{S_2} < b$ ,其中, $0.05 < a < 0.2$ ;  $0.1 < b < 0.3$ ;且 $a < b$ 。

[0018] 在一些示例中,所述虚拟电极与所述相邻的两个第一电极主体部中至少之一在垂直于所述第一导电层的方向上至少部分重叠。

[0019] 在一些示例中,所述虚拟电极与所述相邻的两个第二电极主体部中至少之一在垂直于所述第一导电层的方向上至少部分重叠。

[0020] 在一些示例中,所述触控结构包括可弯折区,所述第一连接部包括位于所述可弯折区的弯折部,所述弯折部包括至少一条第二金属线,所述至少一条第二金属线上设置有孔,所述孔的孔径为所述第二金属线的线宽的25%-90%。

[0021] 在一些示例中,所述第一连接部包括由多条第二金属线连接形成的多边形,所述多边形的至少部分作为所述弯折部,所述多条第二金属线分别与所述多条第一金属线在垂直于所述第一导电层的方向上重叠。

[0022] 在一些示例中,所述第一连接部还包括分别与所述多边形的多个顶点连接的多个第二金属网格,所述多个第二金属网格分别与所述第二连接部中的多个第一金属网格在垂



直于所述第一导电层的方向上重叠；所述绝缘层中对应每个第二金属网格的顶点均设置有过孔，所述第二金属网格中的第二金属线通过所述过孔与和所述第一连接部相邻的第一电极主体部电连接。

[0023] 本公开至少一实施例还提供一种触控显示面板，包括：衬底基板、显示结构以及如上所述的触控结构，所述显示结构和所述触控结构层叠设置于所述衬底基板上。

[0024] 在一些示例中，所述显示结构包括像素界定层和排列为阵列的多个子像素，所述多个子像素的每个包括发光元件和驱动所述发光元件的像素电路，所述发光元件包括第一电极、发光层和第二电极，所述发光层位于所述第一电极和所述第二电极之间，所述第一电极位于所述第二电极靠近所述衬底基板的一侧；所述像素界定层包括暴露所述发光元件的第一电极的开口从而定义所述子像素的像素开口区；所述多条第一金属线和所述多条第二金属线在所述衬底基板上的正投影均位于所述多个子像素的多个像素开口区在所述衬底基板的正投影之外。

[0025] 在一些示例中，每个第一金属网格的网孔在所述衬底基板上的正投影覆盖至少一个像素开口区在所述衬底基板上的正投影。

[0026] 在一些示例中，所述像素电路包括存储电容，所述虚拟电极与存储电容的至少一个存储电极至少部分重叠。

[0027] 在一些示例中，所述发光元件的第一电极与所述像素电路电连接，所述虚拟电极、所述发光元件的第一电极、所述存储电极在垂直于衬底基板的方向彼此重叠。

[0028] 在一些示例中，所述显示结构还包括设置在所述像素界定层远离所述衬底基板一侧的隔垫物，所述虚拟电极与所述隔垫物在垂直于所述衬底基板的方向上至少部分重叠。

[0029] 在一些示例中，所述虚拟电极与所述第一连接部通过第二金属线上的断口绝缘，所述断口将所述第二金属线分离为第一部分和第二部分，所述第一部分属于所述虚拟电极，所述第二部分属于所述第一连接部；所述第二金属线的平均长度 $X_{M2}$ 、平均宽度 $Y_{M2}$ 、所述断口的尺寸 $X_{DGap}$ 、相邻的像素开口区的间距 $S_{Gap}$ 满足： $0 < \frac{Y_{M2}}{S_{Gap}} < 0.2$ ； $0.1 < \frac{X_{DGap}}{X_{M2}} < 0.5$ 。

[0030] 在一些示例中，所述第一电极主体部与相邻的第二触控电极通过第一金属线上的断口绝缘，所述断口将所述第一金属线分离为第一部分和第二部分，所述第一部分属于所述第一电极主体部，所述第二部分属于所述第二触控电极；所述第一金属线的平均长度 $X_{M1}$ 、平均宽度 $Y_{M1}$ 、所述断口的尺寸 $X_{DGap}$ 、相邻的像素开口区的间距 $S_{Gap}$ 满足：

$$0 < \frac{Y_{M1}}{S_{Gap}} < 0.2; 0.1 < \frac{X_{DGap}}{X_{M1}} < 0.5。$$

[0031] 在一些示例中，所述多个子像素包括第一子像素，所述第一子像素配置为发出第一颜色的光；所述第一子像素的发光元件的发光层在所述衬底基板上的正投影的面积为 $S3$ ；所述第一子像素的像素开口区在所述衬底基板的正投影位于所述多个第一金属网格中的一个的网孔在所述衬底基板上的正投影内，所述第一金属网格的网孔的面积为 $S4$ 。

[0032] 在一些示例中，在所述第一子像素为绿色子像素或红色子像素时， $0 < \frac{S4}{S3} < 0.8$ ；在所述第一子像素为蓝色子像素时， $0.9 < \frac{S4}{S3} < 1$ 。

[0033] 在一些示例中，所述第一子像素的发光元件的发光层在所述衬底基板上的正投影为矩形，具有长度 $X_{FMM}$ 和宽度 $Y_{FMM}$ ；所述第一金属网格的网孔具有长度 $X$ 和宽度 $Y$ ；在所述第一

子像素为绿色子像素或红色子像素时,满足: $0 < \frac{x}{x_{FMM}} < 0.9$ ;在所述第一子像素为蓝色子像素时,满足: $0.95 < \frac{x}{x_{FMM}} < 1$ 。

[0034] 在一些示例中,所述发光元件的第一电极包括主体部和延伸部,所述主体部与所述发光元件所属的子像素的像素开口区在垂直于所述衬底基板的方向重叠,所述延伸部与所述子像素的像素开口区在垂直于所述衬底基板的方向不重叠,且所述延伸部与所述子像素的像素电路电连接。

[0035] 在一些示例中,所述多个子像素包括第一子像素、第二子像素和第三子像素,所述第一子像素、所述第二子像素和所述第三子像素配置为发出不同颜色的光;所述第一子像素、所述第二子像素、所述第三子像素的像素开口区的面积依次减小。

[0036] 在一些示例中,所述第一子像素的发光元件的第一电极的延伸部与所述第一导电层在垂直于所述衬底基板的方向上重叠且具有第一重叠面积;所述第二子像素的发光元件的第一电极的延伸部与所述第一导电层在垂直于所述衬底基板的方向上重叠且具有第二重叠面积;所述第三子像素的发光元件的第一电极的延伸部与所述第一导电层在垂直于所述衬底基板的方向上重叠且具有第三重叠面积;所述第三重叠面积大于所述第一重叠面积和所述第二重叠面积中的至少之一。

[0037] 本公开至少一实施例还一种电子装置,包括如上所述的触控结构或触控显示面板。

## 附图说明

[0038] 为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案,下面将对实施例或相关技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅涉及本公开的一些实施例,并非对本公开的限制。

[0039] 图1A和图1B示出了一种互容式触控结构的原理图;

[0040] 图2A为本公开至少一实施例提供的触控结构的示意图之一;

[0041] 图2B示出了本公开实施例提供的触控结构的原理图;

[0042] 图3A-3C为本公开至少一实施例提供的触控结构的示意图之二;

[0043] 图3D-图3E为本公开另一些实施例提供的触控结构的示意图;

[0044] 图4A-4C为本公开至少一实施例提供的触控结构的剖视图;

[0045] 图5为本公开至少一实施例提供的触控结构的示意图之三;

[0046] 图6为本公开至少一实施例提供的触控结构的示意图之四;

[0047] 图7为本公开至少一实施例提供的触控结构的示意图之五;

[0048] 图8A-8B为图7的局部放大示意图;

[0049] 图9为本公开至少一实施例提供的触控结构的示意图之六;

[0050] 图10为本公开至少一实施例提供的触控面板的示意图;

[0051] 图11A为本公开至少一实施例提供的触控显示面板的示意图;

[0052] 图11B为图11A沿剖面线III-III'的剖视图;

[0053] 图12A为图11A的局部放大示意图;

[0054] 图12B为图12A沿剖面线IV-IV'的剖视图;

- [0055] 图12C为本公开另一实施例提供的触控显示面板的示意图；
- [0056] 图13A-13C为本公开另一实施例提供的触控显示面板的示意图；
- [0057] 图14A-14B为本公开又一实施例提供的触控显示面板的示意图；
- [0058] 图15A-15B为本公开至少一实施例提供的精细金属掩膜版的示意图；以及
- [0059] 图16为本公开至少一实施例提供的电子装置的示意图。

## 具体实施方式

[0060] 下面将结合附图,对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述参考在附图中示出并在以下描述中详述的非限制性示例实施例,更加全面地说明本公开的示例实施例和它们的多种特征及有利细节。应注意的是,图中示出的特征不是必须按照比例绘制。本公开省略了已知材料、组件和工艺技术的描述,从而不使本公开的示例实施例模糊。所给出的示例仅旨在有利于理解本公开示例实施例的实施,以及进一步使本领域技术人员能够实施示例实施例。因而,这些示例不应被理解为对本公开的实施例的范围的限制。

[0061] 除非另外定义,本公开使用的技术术语或者科学术语应当为本公开所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同,而不排除其他元件或者物件。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0062] 有机发光二极管(OLED)显示面板具有自发光、对比度高、能耗低、视角广、响应速度快、可用于挠曲性面板、使用温度范围广、制造简单等特点,具有广阔的发展前景。为了满足用户多样化的需求,在显示面板中集成多种功能,如触控功能、指纹识别功能等具有重要的意义。例如,在OLED显示面板中形成外挂式(on-cell)触控结构是一种实现方式,该方式通过将触控结构形成于OLED显示面板的封装膜之上,从而实现显示面板的触控功能。

[0063] 例如,互容式触控结构包括多个触控电极,该多个触控电极包括不同方向延伸的触控驱动电极和触控感测电极,触控驱动电极Tx和触控感测电极Rx在彼此交叉处形成用于触控感测的互电容。触控驱动电极Tx用于输入激励信号(触控驱动信号),触控感测电极Rx用于输出触控感测信号。通过向例如纵向延伸的触控驱动电极输入激励信号,从例如横向延伸的触控感测电极接收触控感测信号,这样可以得到反映横向和纵向电极耦合点(例如交叉点)的电容值大小的检测信号。当手指触摸到触摸屏(例如盖板玻璃)时,影响了触摸点附近的触控驱动电极和触控感测电极之间的耦合,从而改变了这两个电极之间在交叉点处互电容的电容量,从而导致触控感测信号出现变化。根据基于触控感测信号的触摸屏二维电容变化量的数据,可以计算出触摸点的坐标。

[0064] 图1A和图1B示出了一种互容式触控结构的原理图。如图1A和1B所示,在触控驱动电路130的驱动下,触控驱动电极Tx被施加触控驱动信号,并由此产生电场线E,该电场线E被触控感测电极Rx接收形成参考电容C0。当手指触摸到触摸屏110上,由于人体是导体,触控驱动电极Tx产生的一部分电场线E被引导至手指形成手指电容(Finger Capacitance),减少了触控感测电极Rx所接收的电场线E,因此触控驱动电极Tx和触控感测电极Rx之间的电容值减小。触控驱动电路130通过触控感测电极RX来获得上述的电容值大小,并与参考电

容 $C_0$ 比较从而获得电容值变化量 $\Delta C$ ,根据该电容值变化量 $\Delta C$ 的数据以及结合各个触控电容的位置坐标,可以计算出触摸点的坐标。

[0065] 在一些触控显示装置中,是以透明的金属氧化物材料,如氧化铟锡(ITO),来形成进行触控感测用的触控电极,以避免触控电极影响到显示效果。然而,铟为稀有金属,其不易取得且价格昂贵,因而较不利于市场上的竞争。此外,氧化铟锡又具有易黄化、易损坏、不可挠与阻值高等问题。因此,近年来开发出一种以导电细线配形成的金属网格(metal mesh)来形成触控电极。该金属网格不仅具有较低的电阻,还具有较好的延展性和柔韧性,可以使触控电极的耐弯折性以及可加工性提高,适用于柔性电子应用。

[0066] 发明人发现,金属网格的金属线电阻更低,对于细微变化的电容更为灵敏。因此,当金属网格形成的触控驱动电极 $T_x$ 与触控感测电极 $R_x$ 在二者的交叉处形成电容时,流过该电容的瞬时电流较大(因为金属线电阻损耗小),相对而言手指电容(Finger Capacitance)引起的电流变化所占比例较小,导致手指触摸引起的电容变化量 $\Delta C$ 相对于参考电容 $C_0$ 的占比较小,从而影响触控结构的检测灵敏度和检测效果。

[0067] 由于触控驱动电极 $T_x$ 和触控感测电极 $R_x$ 之间的耦合电容主要由二者在交叉处耦合形成,本公开至少一实施例提供一种触控结构,该触控结构在触控驱动电极和触控感测电极交叉处或附近设置有虚拟电极,该虚拟电极配置为与触控驱动电极 $T_x$ 和触控感测电极 $R_x$ 的交叉的部分(也即连接部或桥接部)耦合,从而可以减少由该触控驱动电极 $T_x$ 到达该触控感测电极 $R_x$ 的电场线 $E$ ,例如该虚拟电极可以阻挡或者引走该触控驱动电极 $T_x$ 产生的部分电场线,从而减少了该触控感测电极 $R_x$ 接收的电场线。这样,可以降低该触控驱动电极 $T_x$ 和触控感测电极 $R_x$ 之间的参考电容 $C_0$ ,由此可以增大手指触摸引起的电容变化量 $\Delta C$ 相对于该参考电容 $C_0$ 的占比,从而提高该触控结构的检测灵敏度和检测效果。例如,该虚拟电极与该桥接部在垂直于该触控驱动电极 $T_x$ 或该触控感测电极 $R_x$ 的方向上重叠,该虚拟电极与该桥接部通过纵向电场线彼此耦合;或者,该该虚拟电极与该桥接部在垂直于该触控驱动电极 $T_x$ 或该触控感测电极 $R_x$ 的方向上不重叠,该虚拟电极与该桥接部通过横向电场线彼此耦合。

[0068] 此外,该虚拟电极与该第一触控电极的第一连接部同层绝缘设置,可以在同一构图工艺中形成,并不需要增加额外的工艺。

[0069] 图2A为本公开至少一实施例提供的触控结构的结构示意图。如图2A所示,该触控电极结构包括沿第一方向 $D_1$ 延伸的多条第一触控电极210( $T_1-T_n$ )和沿第二方向 $D_2$ 延伸的多条第二触控电极220( $R_1-R_n$ )。例如,该第一触控电极210为触控驱动电极,以接收例如来自驱动电路(例如驱动IC)的触控驱动信号;第二触控电极220为触控感测电极,以传输例如返回到驱动电路的触控感测信号。然而,本公开实施例并不对此进行限制。在其它示例中,第一触控电极210可以是触控感测电极,而第二触控电极220为触控驱动电极。

[0070] 该第一触控电极210包括沿该第一方向 $D_1$ 依次布置的多个第一电极主体部211和将相邻的两个第一电极主体部211电连接的第一连接部212,由此多个第一连接部212将多个第一电极主体部211沿着第一方向 $D_1$ 依次串联。该第二触控电极220包括沿该第二方向 $D_2$ 依次布置的第二电极主体部221和将相邻的两个第二电极主体部221电连接的第二连接部222,由此多个第二连接部222将多个第二电极主体部221沿着第一方向 $D_1$ 依次串联。如图2A所示,每个第一电极主体部211和第二电极主体部221的主体轮廓均为菱形。在其它示例中,

该第一电极主体部211和第二电极主体部221也可以是其它形状,如三角形、矩形、条形等形状。例如,本公开实施例中的第一连接部212和第二连接部222可以为第一触控电极210和第二触控电极220在垂直于衬底衬底基板或该垂直于该第一触控电极210所在导电层的方向上彼此重叠的部分或范围。

[0071] 每条第一触控电极210和每条第二触控电极220彼此绝缘交叉并在交叉处形成多个触控单元200,该多个触控单元200在检测区域中例如排列为阵列,由此就可以通过例如两个坐标来进行定位;每个触控单元200包括在交叉处连接的两个第一电极主体部211的各一部分以及在该交叉处连接的两个第二电极主体部221的各至少一部分。

[0072] 图2A在右侧示出了一个触控单元200的放大示意图。如图所示,每个触控单元200包括彼此邻接的两个第一电极主体部211的各一半区域以及彼此邻接的两个第二电极主体部221的各一半区域,也即平均包括一个第一电极主体部211的区域和一个第二电极主体部221的区域,每个触控单元200中的第一电极主体部211与第二电极主体部221的交汇点(也即第一连接部与第二连接部的交叉处)形成用于计算坐标的基准点。当手指触摸到触摸屏时,影响了触摸点附近第一触控电极和第二触控电极之间的耦合,从而改变了这两个电极之间的互电容量。所产生的触控感测信号根据触摸屏电容变化量 $\Delta C$ 而改变,由此可以基于该基准点计算出每一个触摸点的坐标。例如,每个触控单元200的面积与人的手指与触控面板接触的面积相当,该触控单元的面积过大可能造成面板上出现触控盲点,过小则会造成误触信号。

[0073] 每个触控单元200的平均边长为P,称为该触控结构的节距(Pitch)。例如,该节距P的大小范围为3.7mm-5mm,例如为约4mm;这是因为普通人的手指与触控面板接触的平均直径为约4mm左右。例如,该节距的大小与每个第一电极主体部211的平均边长以及每个第二电极主体部221的平均边长相同,也与相邻的第一电极主体部211的中心距离、相邻的第二电极主体部221的中心距离相同。图3A示出了该触控结构在该第一触控电极与第二触控电极的交汇点处的放大示意图,图3B示出了第一导电层201,图3C示出了第二导电层202。该第一导电层201包括多条第一金属线21形成的多个第一金属网格213;多个第一电极主体部211的每个、多个第二电极主体部221的每个和该第二连接部222分别包括多个第一金属网格213。该第二导电层202包括多条第二金属线22。为了清楚示意,在图3A中用较宽的线条示出了第二导电层中的第二金属线;然而这不作为对本公开的限制,第二金属线的平均线宽可以大于、小于或等于第一金属线的平均线宽。以下各实施例与此相同,不再赘述。

[0074] 图3B中用虚线示出了第一电极主体部211与第二触控电极220的间隙,以下实施例与此相同,不再赘述。第一电极主体部211中的第一金属线与第二触控电极220中的第一金属线通过第一金属线上的断口260彼此绝缘,该断口将所在的第一金属线260分离为彼此绝缘的两部分,该两部分各属于第一电极主体部211和第二触控电极220。

[0075] 结合参考图3A-3C,该多个第一电极主体部211、多个第二电极主体部221和第二连接部222位于第一导电层201,该第一连接部212位于第二导电层202。该第一导电层201和该第二导电层202通过绝缘层203间隔,第一连接部212通过绝缘层203中的过孔240与相邻的第一电极主体部211电连接。

[0076] 例如,该第一导电层201、绝缘层203和第二导电层202依次设置于基板30上。例如,该基板30可以是柔性基板或刚性基板。例如,该基板30可以是一个显示面板,或者是一个显



示面板所包括的平面结构,例如显示侧的基板,该基板上还可以形成有其他结构、电路或功能模块,本公开的实施例对此不做限制。该基板30提供形成该触控结构20的衬底,本公开实施例对于基板的具体结构不作限制。

[0077] 图4A为图3A沿剖面线I-I'的剖视图,图4B为图3A沿剖面线II-II'的剖视图。如图4A-4B所示,该第一导电层201相较于第二导电层202更靠近该基板30。由于该第一导电层201包括该触控结构20中的大部分结构,将该第一导电层201设置为更靠近该基板30,可以避免第二导电层202中的图案影响该第一导电层201的平整度,提高第一导电层201中电极结构的品质。在另一些示例中,也可以将该第二导电层202设置为更靠近基板30,本公开实施例对此不作限制。

[0078] 结合参考图3A和图4A,该第一连接部212和该第二连接部222在垂直于第一导电层201的方向交叠以形成触控检测的参考电容 $C_0$ 。

[0079] 该金属网格213的形状例如为矩形,该矩形的两个边分别沿第三方向和第四方向延伸;该第三方向和第四方向可以分别与第一方向D1和第二方向D2相同,也可以与第一方向D1和第二方向D2均不同。本公开对此不作限制。以下以该第三方向和第四方向与第一方向D1和第二方向D2相同进行说明。

[0080] 结合参考图3A和图4B,该触控结构20还包括位于该第二导电层202的虚拟电极230,该虚拟电极230位于相邻的两个第一电极主体部211之间,且与该第一触控电极210和该第二触控电极220均绝缘。

[0081] 图2B示出了本公开实施例提供的触控结构的原理图。如图2B所示,通过在第一触控电极和第二触控电极的交叉处或附近(例如第一连接部212和第二连接部222之间)设置该虚拟电极230,该第一连接部212发出的电场线的一部分被该虚拟电极230接收,从而该虚拟电极例如可以与第一连接部212形成有效耦合,降低了第一连接部212和第二连接部222之间的耦合电容 $C_b$ ,从而降低了第一触控电极和第二触控电极之间的参考电容。本公开实施例对于该虚拟电极的具体位置不作限制,该虚拟电极可以位于第一触控电极和第二触控电极的交叉处,也可以位于交叉处附近,只要该虚拟电极可以与该第一连接部212和第二连接部222中至少之一形成耦合,有效降低第一连接部212和第二连接部222之间的耦合电容 $C_b$ 即可。例如,在第一连接部212和第二连接部222的交叉处或附近,该虚拟电极230可以位于第一连接部211的内部并与第二连接部222在垂直于第一导电层的方向上重叠,该虚拟电极230也可以位于第一连接部211的外部(也即与该第一连接部211不重叠),例如和与该第一连接部211相邻的两个第一主体部211的至少之一在垂直于第一导电层的方向上重叠,或者和与该第一连接部211相邻的两个第二主体部222的至少之一在垂直于第一导电层的方向上重叠。例如,当虚拟电极230也可以位于第一连接部211的外部时,可以避免第一连接部211处的金属线较为密集,降低工艺难度。

[0082] 本公开实施例对于虚拟电极的具体位置不作限制,只要该虚拟电极可以与该第一连接部和该第二连接部的至少之一形成耦合(例如通过电场线耦合)即可。这种设置使得虚拟电极的位置更加灵活,便于设置。

[0083] 该虚拟电极230和该第一连接部212分别包括至少一条第二金属线22,该虚拟电极230在该第一导电层201的正投影与该第二连接部222至少部分重叠。这种设置使得该虚拟电极230位于第一连接部212和第二连接部222的交汇处或附近,从而该虚拟电极230可以有

效减少第一触控电极210与第二触控电极220之间的耦合电场及耦合电容(也即参考电容C0),提高了该触控结构的检测灵敏度和检测效果。例如,该虚拟电极230为浮置电极,也即不加载任何电信号。

[0084] 例如,该第一连接部212可以包括彼此分离的多条连接线,或者包括彼此连接的多条连接线构成的多边形,只要能将在第一方向D1上相邻的两个第一电极主体部电连接即可,本公开实施例对该第一连接部212的具体图案不进行限制。

[0085] 例如,如图3A和图4A所示,该第一连接部212包括沿第三方向延伸的至少一条第一连接线215,该第一连接线215包括至少一条第二金属线22,并通过绝缘层203中的过孔240与相邻的两个第一电极主体部211电连接。以下以该第三方向与第一方向D1为例进行说明,然而这并不作为对本公开实施例的限制。在另一些示例中,该第三方向以及以下的第四方向可以与第一方向D1、第二方向D2均不同。在又一些示例中,该虚拟电极和该第一连接线可以分别为折线形状。本公开实施例对此不作限制。

[0086] 例如,该第一连接部212中的每条第二金属线22与第二连接部222中沿第一方向D1延伸的第一金属线21在垂直于第一导电层201的方向上重叠。例如,当基板30为一个显示面板时,这种设置可以尽量降低触控结构中的金属线对于显示面板的显示光的遮挡,并增大显示面板的开口率。

[0087] 需要说明的是,本公开中的第一金属线指的是连接于第一金属网络的相邻的两个顶点之间的金属线,也即每条第一金属线对应于第一金属网络的一条边;本公开中的第二金属线指的是第二导电层中与第一金属网络的一条边(也即一条第一金属线)在垂直于第一导电层的方向上重叠的金属线部分,也即每条第二金属线对应一条第一金属线。以下各实施例与此相同,不再赘述。

[0088] 例如,该第一金属网络213的形状为矩形;在另一些示例中,该第一金属网络213的形状还可以是其它四边形(例如菱形)或其它多边形(例如五边形、六边形等);在又一些实施例中,该第一金属网络213还可以包括折线或弧线(例如为圆形、半圆形或椭圆形)。本公开实施例对第一金属网络213的形状不作限制,其形状可以根据实际需要进行设计。例如,当该触控结构20应用于触控显示面板时,只要该第一金属网络可以匹配其所对应的子像素的像素开口区的形状即可。同样地,该第一金属线21和第二金属线22也可以包括折线或圆弧或者匹配其所对应的子像素的像素开口区的形状的任意曲线,本公开实施例对此不作限制。以下以该第一金属网络为矩形对本公开实施例进行说明,形成该第一金属网络的第一金属线分别沿第三方向和第四方向延伸,该第三方向和第四方向可以分别与第一方向D1和第二方向D2相同,也可以与第一方向D1和第二方向D2均不同,本公开实施例对此不作限制。

[0089] 例如,该虚拟电极230沿与该第一连接线的延伸方向相同,并与第二连接部222中延伸方向相同的的第一金属线21在垂直于第一导电层201的方向上重叠。例如,虚拟电极230包括彼此连接的多条第二金属线22,该多条第二金属线22分别与第二连接部222中的多条第一金属线21在垂直于第一导电层201的方向上重叠。如图3A和图4B所示,每条第二金属线22分别与该第二连接部222中的一个第一金属网络213对应,该第二金属线22与所对应的第一金属网络213中延伸方向相同的第一金属线重叠。例如,该虚拟电极230与该第一连接线均沿第一方向延伸。在另一些示例中,该虚拟电极与该第一连接线的延伸方向也可以随着第一金属线的延伸方向的变化而适应性进行变化,从而保证第二金属线与第一金属线尽

量重叠。

[0090] 例如,该虚拟电极230位于该第一连接部212中的两个第一连接线215之间。然而,本公开实施例对此不作限制;在另一些示例中,该虚拟电极230也可以位于第一连接部212之外。

[0091] 如图3A和图4B所示,第二连接部222中的第一金属线21与相邻的第一电极主体部211中的第一金属线21通过间隙250绝缘,该虚拟电极230暴露出了该间隙250的至少部分。在另一个示例中,如图4C所示,该虚拟电极还覆盖该间隙250并与该相邻的第一电极主体部211中的第一金属线21在垂直于第一导电层201的方向上重叠。

[0092] 例如,该触控结构20可以包括多个虚拟电极230,该多个虚拟电极230沿第三方向延伸,多个虚拟电极230与多条第一连接线215在第四方向上交替排列。例如,该虚拟电极230与相邻的第一连接线215的间距对应一个第一金属网格213的边长。例如,该第三方向与第一方向D1相同,第四方向与第二方向D2相同,然而这并不作为对本公开实施例的限制。

[0093] 图3D和3E示出了本公开另一些实施例提供的触控结构的示意图。如图3D所示,该虚拟电极230与第二主体部221在垂直于第一导电层的方向上至少部分重叠。例如,该虚拟电极与该第二主体部中延伸方向相同的第一金属线重叠。例如,该虚拟电极230沿第一方向延伸,且在第一导电层上的正投影与第一连接部中最靠近该虚拟电极的第一金属线之间最多存在四行金属网格,从而保证该虚拟电极可以与第一连接部和/或第二连接部有效耦合。

[0094] 如图3E所示,该虚拟电极230与第一主体部211在垂直于第一导电层的方向上至少部分重叠。例如,该虚拟电极与该第一主体部中延伸方向相同的第一金属线重叠。例如,该虚拟电极230沿第二方向延伸,且在第一导电层上的正投影与第二连接部中最靠近该虚拟电极的第一金属线之间最多存在三列金属网格,从而保证该虚拟电极可以与第一连接部和/或第二连接部有效耦合。在另一些示例中,如图5所示,虚拟电极230沿第四方向延伸,该第四方向与第三方向不同。例如,该第三方向与第一方向相同,第四方向与第二方向相同,然而这并不作为对本公开实施例的限制。如图5所示,该虚拟电极230与第二连接部222中延伸方向相同的第一金属线21在垂直于第一导电层203的方向上重叠。例如,该虚拟电极可以位于相邻的第一连接线215之间,并与该相邻的第一连接线215间隔设置以绝缘。

[0095] 在又一些示例中,该虚拟电极230还可以同时包括沿第一方向D1延伸的第二金属线22以及沿第二方向D2延伸的第二金属线22;例如,该虚拟电极中沿第一方向D1延伸的第二金属线22和沿第二方向D2延伸的第二金属线22分别与第二连接部222中沿第一方向D1延伸的第一金属线21及沿第二方向D2延伸的第一金属线22在垂直于第一导电层201的方向上重叠。这种设置可以在有效的空间内增大虚拟电极的面积,从而对第一触控电极210和第二触控电极220之间的电场线起到更好的屏蔽作用,进一步降低参考电容C0,从而提高触控灵敏度。例如该虚拟电极为L形或十字形,本公开实施例对此不作限制。

[0096] 图6是本公开另一些实施例提供的触控结构的示意图。如图6所示,虚拟电极230包括彼此连接且沿第一方向D1延伸的多条第二金属线22,每条第二金属线22分别与第二连接部222中的一个第一金属网格213对应,该第二金属线22与所对应的第一金属网格213中沿第一方向D1延伸的第一金属线21重叠。

[0097] 图6在右边示出了该虚拟电极的放大示意图,如图所示,该虚拟电极220中沿第一方向D1延伸的多条第二金属线22位于同一直线上。该虚拟电极230还包括从相邻两条第二

金属线22的连接点沿第二方向D2延伸出的分支部231,该分支部231与该第二连接部222中沿第二方向D2延伸的第一金属线21在垂直于该第一导电层201的方向上重叠。例如,在垂直于第一导电层201的方向上,每个连接点分别与第一金属网格的顶点重叠。例如,在第二方向D2上,该分支部231的长度小于对应的第一金属网格213的边长从而与第一连接线214间隔绝缘。

[0098] 这种设置可以在有效的空间内增大虚拟电极的面积,从而对第一触控电极210和第二触控电极220之间的电场线起到更好的屏蔽作用,进一步降低参考电容C0,从而提高触控灵敏度。

[0099] 例如,如图6所示,该虚拟电极230在第一方向上D1延伸以覆盖相邻的第一电极主体部211与第二连接部222之间的间隙,并与该第一电极主体部211中的第一金属线21重叠。

[0100] 图7示出了本公开又一些实施例提供的触控结构的示意图。与图6所示实施例不同的是,图6所示的虚拟电极230中沿第一方向D1延伸的多条第二金属线22中相邻的两条第二金属线22并不位于同一直线上,也即分别位于不同的直线上。例如,该虚拟电极230为折线状。例如,该虚拟电极230所对应的在第一方向D1上依次连接的多个第一金属网格213的大小并不相同,例如,在第二方向D2上的尺寸不相同;或者该多个第一金属网格213的排列发生的错位,这些都导致该多个第一金属网格213相邻的顶点并没有汇聚到一点,因此,该多个第一金属网格的轮廓为折线状。相应地,该虚拟电极230也相应地为折线状以在垂直于第一导电层203的方向上与该多个第一金属网格的轮廓重叠。例如,该第一连接部212中的第一连接线215也为折线状。

[0101] 例如,虚拟电极230的面积为S1,该虚拟电极230在该第一导电层上的投影与该第一导电层中的第一金属线21定义出的任一网格的网孔的面积为S2,且满足:

$$[0102] \quad a < \frac{S_1}{S_2} < b,$$

[0103] 其中,0.05<a<0.2; 0.1<b<0.3;且a<b。例如,0.1<a <0.2; 0.12<b <0.24;且a<b。

[0104] 这里的网格是由虚拟电极与第一导电层中的第一金属线21共同定义的,在该第一导电层中可以存在或不存在与该虚拟电极重叠的第一金属线21,本公开实施例对此不作限制,也即该网格可以是有第一金属线21连接形成的实际存在的网格,也可以是由虚拟电极在第一导电层上的投影与第一导电层中的第一金属线定义出的虚拟的网格,本公开实施例对此不作限制。

[0105] 例如,如图3A和图3C所示,虚拟电极230为矩形,该矩形的长度和宽度分别为X<sub>D</sub>、Y<sub>D</sub>,例如,该矩形的宽度Y<sub>D</sub>即是该第二金属线的平均宽度。该虚拟电极230在第一导电层上的投影与第一导电层中的第一金属线定义出的任一网格的网孔的面积为S2,如图3A所示,该虚拟电极230在第一导电层上的投影与第一导电层中的第一金属线定义出了A、B、C、D四个网格,因此S2可以是该四个网格中任一个的网孔的面积。该网格的网孔为矩形,该网孔的长度和宽度分别是X和Y,并满足:

$$[0106] \quad a < \frac{X_D \times Y_D}{X \times Y} < b;$$

[0107] 其中,0.05<a<0.2; 0.1<b<0.3,且a<b;例如,0.1<a <0.2;0.12<b <0.24;且a<b。

[0108] 在另一些示例中,该虚拟电极230包括彼此连接的n个矩形,该n个矩形的长度分别为X1、X2……Xn,宽度均为Y<sub>D</sub>;n为大于1的整数;网格的网孔为矩形,该网孔的长度和宽度分

别是X和Y,并满足:

$$[0109] \quad a < \frac{X_D \times Y_D}{X \times Y} < b;$$

[0110] 其中,  $X_D = X_1 + X_2 + \dots + X_n$ ;  $0.05 < a < 0.2$ ;  $0.1 < b < 0.3$ ; 且  $a < b$ 。例如,  $0.1 < a < 0.2$ ;  $0.12 < b < 0.24$ ; 且  $a < b$ 。

[0111] 图8A示出了图7中区域A的放大示意图。如图7和图8A所示,该虚拟电极230包括彼此连接的三条第二金属线22,该虚拟电极230的面积可以近似等于该三条第二金属线22的总面积,该三条第二金属线22的长度分别为 $X_1$ 、 $X_2$ 、 $X_3$ ,每条第二金属线22的宽度为 $Y_D$ 。这里,第二金属线22是指第二导电层中与一个第一金属网格的一条边平行且重叠的导线范围,每条第二金属线22的长度范围即与该第一金属网格对应;该第二金属线的长度是指沿其延伸方向的尺寸,宽度是指沿与其延伸方向正交的方向的尺寸。每条第二金属线22所对应的第一金属网格213的网孔为矩形,该矩形的长度和宽度分别是X和Y。因此,上述 $S_1 = X_D \times Y_D$ ,  $X_D = X_1 + X_2 + X_3$ ;  $S_2 = X \times Y$ , 且满足:

$$[0112] \quad a < \frac{X_D \times Y_D}{X \times Y} < b;$$

[0113] 其中,  $0.05 < a < 0.2$ ;  $0.1 < b < 0.3$ ; 例如,  $0.1 < a < 0.2$ ;  $0.12 < b < 0.24$ ; 且  $a < b$ 。

[0114] 例如,该虚拟电极中230中的多条第二金属线22对应的任一第一金属网格的网孔的面积为 $S_2$ ,且满足:

$$[0115] \quad a < \frac{S_1}{S_2} < b,$$

[0116] 其中  $0.05 < a < 0.2$ ;  $0.1 < b < 0.3$ , 例如,  $0.1 < a < 0.2$ ;  $0.12 < b < 0.24$ ; 且  $a < b$ 。第二金属线22与第一金属网格213对应是指该第二金属线22与该第一金属网格213中与该第一金属线22平行的第一金属线22在垂直于第一导电层201的方向上重叠。这里的 $S_1$ 是指虚拟电极230的总面积, $S_2$ 是指与该虚拟电极230在垂直于第一导电层201的方向上重叠的任一第一金属网格213的面积。在本实施例中,虚拟电极的下方存在第一金属线,该虚拟电极与该第一导电层中的第一金属线所定义的网格可以视为与该虚拟电极对应的第一金属网格。

[0117] 图8B示出了该区域A中第一导电层的图案。图8A-8B中示出了相邻的第一连接线215与虚拟电极230以及位于二者之间的第一金属网格213。该虚拟电极230包括三条第二金属线22,延伸范围对应位于同一行的相邻三个第一金属网格213。该三个第一金属网格213的大小彼此各不相同,相邻的金属网格的顶点没有重叠。该三个第一金属网格213包括彼此绝缘且在第一方向D1上依次排列的三个部分,中间的部分属于第二连接部222,两边的部分分别属于与该第二连接部222相邻且绝缘的第一电极主体部211。该第二连接部222分别通过第一金属线21中的断口260与该第一电极主体部211间隔绝缘。这里,每条第二金属线22是指第二导电层中与一个第一金属网格的一条边平行且重叠的导线范围,该第二金属线22的长度范围即与该第一金属网格对应。

[0118] 如图8A-8B所示,该虚拟电极230包括多个彼此连接的矩形结构,该虚拟电极230的面积可以近似等于该三条第二金属线22的总面积,该三条第二金属线22的长度分别为 $X_1$ 、 $X_2$ 、 $X_3$ ,每条第二金属线22的宽度为 $Y_D$ 。这里,第二金属线22是指第二导电层中与一个第一金属网格的一条边平行且重叠的导线范围,该第二金属线22的长度范围即与该第一金属网格对应;该第二金属线的长度是指沿其延伸方向的尺寸,宽度是指沿与其延伸方向正交的方向的尺寸。每条第二金属线22所对应的第一金属网格213的网孔为矩形,该矩形的长度和



宽度分别是X和Y。因此,上述  $S1=X_D*Y_D$ ,  $X_D =X1+X2+X3$ ;  $S2=X*Y$ , 且满足:

$$[0119] \quad a < \frac{X_D \times Y_D}{X \times Y} < b;$$

[0120] 其中,  $0.05 < a < 0.2$ ;  $0.1 < b < 0.3$ ; 例如,  $0.1 < a < 0.2$ ;  $0.12 < b < 0.24$ ; 且  $a < b$ 。

[0121] 以上是以该第一金属网格为矩形为例进行说明, 当该第一金属网格为其它形状时, 可以相应计算其网孔的面积并进行相应设计以满足上述关系。

[0122] 需要说明的是, 这里的第一金属网格可能不是完整的网格, 其至少一边上的第一金属线可能存在断口, 在这种情形, 该第一金属网格的网孔的面积指的是该第一金属网格的各条边所定义的完整的网格的网孔的面积。

[0123] 当该触控结构应用于显示装置时, 通过上述设计, 可以在提高触摸检测的灵敏度的同时有助于提高显示装置的开口率, 后文将对此详细描述。

[0124] 图9是本公开又一些实施例提供的触控结构的示意图。例如, 该触控结构包括可弯折区281, 该可弯折区281例如为在使用时可以发生弯折的区域。该第一连接部212包括位于该可弯折区281的弯折部271, 该弯折部包括至少一条第二金属线22, 该至少一条第二金属线上设置有孔270, 其孔径为所在的第二金属线22的线宽的25%-90%。该孔为贯穿孔。

[0125] 例如, 该虚拟电极231中也可以设置有孔232, 其孔径例如为所在的第二金属线22的线宽的25%-90%。该孔为贯穿孔。

[0126] 通过在位于可弯折区281的第二金属线22上设置贯穿孔, 可以有效释放弯折过程中该第二金属线22所受的应力, 从而提高该触控结构的耐弯折性能。

[0127] 例如, 如图9所示, 该第一连接部212包括由多条第二金属线22连接形成的多边形, 该多边形的至少部分作为该弯折部271, 多条第二金属线22分别与多条第一金属线21在垂直于第一导电层201的方向上重叠。

[0128] 例如, 该第一连接部还包括分别与该多边形的多个顶点连接的多个第二金属网格272, 多个第二金属网格272分别与该第二连接部222中的多个第一金属网格在垂直于所述第一导电层的方向上重叠。

[0129] 例如, 绝缘层203中对应每个第二金属网格272的顶点均设置有过孔240, 该第二金属网格272中的第二金属线22通过该过孔240与和该第一连接部212相邻的第一电极主体部211电连接。

[0130] 例如, 如图9所示, 该第一连接部212所包括的多边形为矩形, 在该矩形的四个顶点分别连接有一个第二金属网格272。该第二金属网格272为矩形, 该第二金属网格272的四个顶点分别与第一金属网格213的四个顶点重叠, 该第二金属网格272的四个顶点分别设置有一个过孔240, 以将第一连接部212与第一电极主体部211电连接。

[0131] 通过这种设置, 可以增加第一连接部212与第一电极主体部211的连接过孔的数目, 提高第一连接部212的耐弯折性能。

[0132] 例如, 每个第二金属网格272各有至少一个顶点位于可弯折区281外的非弯折区。例如, 每个第二金属网格272均位于非弯折区。

[0133] 本公开实施例还提供一种触控面板, 包括上述触控结构20。图10为本公开至少一实施例提供的触控面板的示意图。如图10所示, 该触控面板40包括触控区301和位于该触控区301以外的非触控区302, 该触控结构20位于该触控区301。例如, 该第一触控电极210沿该矩形的长度方向延伸, 该第二触控电极220沿该矩形的宽度方向延伸。为了清楚起见, 图中

并未详细示出该第一触控电极和第二触控电极的结构。

[0134] 例如,如图10所示,该触控面板40还包括位于该非触控区302的多条信号线450。每条第一触控电极210和每条第二触控电极220分别与一条信号线450电连接,并通过该信号线连接至触控控制器或触控集成电路(图中未示出)。例如,第一触控电极210为触控驱动电极,第二触控电极220为触控感测电极,然而本公开实施例并不对此进行限制。

[0135] 该触控集成电路例如为触控芯片,用于为向该触控面板40中的第一触控电极210提供触控驱动信号并从该第二触控电极220接收触控感测信号以及对该触控感测信号进行处理,例如将处理的数据/信号提供给系统控制器,以实现触控感应功能。

[0136] 例如,如图10所示,该多条信号线450与该触控集成电路连接的一端可以均布置在该触控区301的同一侧(例如图10中的下侧),这样可以便于与该触控集成电路的连接。

[0137] 例如,如图10所示,由于第一触控电极210比第二触控电极220长,负载更大,为了提高信号传输速度,可以在一条第一触控电极210的两端分别设置一条信号线450,在工作时该触控集成电路同时通过两条信号线450向一条第一触控电极210双向输入触控驱动信号(双边驱动),使得第一触控电极210上信号加载的速度提高,从而可以提高检测速度。

[0138] 例如,该第一导电层201或第二导电层202的材料包括铝、钼、铜、银等金属材料或者这些金属材料的合金材料,例如为银钯铜合金(APC)材料。

[0139] 例如,第一金属线21或第二金属线22的平均线宽为3微米。例如,金属线上的断口260的宽度(沿所在金属线长度方向的尺寸)为5.2微米。

[0140] 例如,该绝缘层203的材料可以为无机绝缘材料,例如该无机绝缘材料为透明材料。例如该无机绝缘材料为氧化硅、氮化硅、氮氧化硅等硅的氧化物、硅的氮化物或硅的氮氧化物,或者氧化铝、氮化钛等包括金属氮氧化物绝缘材料。

[0141] 例如,该绝缘层203的材料也可以是有有机绝缘材料,以获得良好的耐弯折性。例如,该有机绝缘材料为透明材料。例如,该有机绝缘材料为OCA光学胶。例如,该有机绝缘材料可以包括聚酰亚胺(PI)、丙烯酸酯、环氧树脂、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)等。

[0142] 本公开至少一实施例还提供一种触控显示面板,包括上述任一实施例提供的触控结构20。

[0143] 图11A示出了本公开至少一实施例提供的触控显示面板的结构示意图,图11B为图11A沿剖面线III-III'的剖视图。

[0144] 结合参考图11A-11B,该触控显示面板60包括衬底基板101以及层叠设置于该衬底基板101上的显示结构50和触控结构20,触控结构20位于显示结构50之上,并且在使用过程中更接近用户一侧。

[0145] 例如,该触控显示面板为OLED显示面板,显示结构50包括阵列排布的多个子像素。例如该多个子像素包括红色子像素(R)、绿色子像素(G)和蓝色子像素(B)。每个子像素包括发光元件51。该显示结构还包括像素界定层54,该像素界定层包括暴露每个发光元件51的第一电极的开口从而定义出每个发光元件所在的子像素的像素开口区540。该发光元件51例如为有机发光二极管(OLED)。

[0146] 本公开实施例对于子像素的排列方式不作限制,图11A中以条形(Stripe)像素排列方式进行示例性说明,在另一些示例中,该子像素还可以为马赛克(Mosaic)排列方式、Delta排列方式、Pentile和其它像素渲染方式(sub-pixel rendering,SPR)进行排列。

[0147] 图11A中示意性地用矩形框示出了每个子像素的像素开口区540。然而,本公开实施例对于像素开口区的形状不作限制,在其它示例中,该像素开口区540的平面形状还可以是其它多边形(菱形、五边形、六边形等)或者其它形状。

[0148] 多条第一金属线21和多条第二金属线22在衬底基板101上的正投影均位于多个子像素的多个像素开口区540在衬底基板101的正投影之外,也即落入像素开口区之间的像素分隔区541在衬底基板101的正投影内,该像素分隔区541也即该像素界定层54的非开口区。该像素分隔区541用于将多个子像素的像素开口区分隔开,将各个子像素的发光层分隔开,防止串色。

[0149] 例如,将该金属网格形成的触控电极集成在显示面板时,金属网格中的金属线需要设置在显示面板的像素开口区以外,以避免金属线对光线的遮挡,造成像素开口率下降。例如,金属网格中的金属线对应像素开口区之间的像素间隔区设置。例如,每个第一金属网格213的网孔的在衬底基板上101正投影覆盖至少一个像素开口区540的正投影。例如,第一金属网格213的网孔与像素开口区一一对应设置,以暴露各子像素的发光元件的像素开口区540。另一些示例中,至少一个第一金属网格213的网孔覆盖至少两个子像素的像素开口区。本公开实施例对此不作限制。

[0150] 例如,该显示结构50还包括隔垫层(spacer layer)55,该隔垫层55可以用于在蒸镀形成有机发光层513时支撑蒸镀掩模板,从而将像素界定层54与蒸镀掩模板进行隔离以对像素界定层54形成保护;隔垫层55还可以起到进一步隔离相邻有机发光层的作用。隔垫层55通常包括多个间隔设置的隔垫物550,隔垫物550的形状通常为长方体、柱状、球状、半球状或不限于此。

[0151] 例如,该像素界定层54和隔垫层55可以分别是厚度在 $1\mu\text{m}$ - $5\mu\text{m}$ 之间的聚酰亚胺(PI)或者亚克力(PMMA)等材料。

[0152] 例如,如图11B所示,虚拟电极230与隔垫物550在垂直于衬底基板101的方向上至少部分重叠。这种设置可以进一步提高触控显示面板的开口率。

[0153] 每个子像素包括发光元件51以及驱动该发光元件51发光的像素驱动电路。本公开的实施例对于像素驱动电路的类型以及具体组成不作限制,例如,该像素驱动电路可以是电流驱动型也可以是电压驱动型,可以是2T1C(即两个晶体管和一个电容,该两个晶体管包括驱动晶体管以及数据写入晶体管)驱动电路,可以是在2T1C的基础进一步包括补偿电路(补偿晶体管)、发光控制电路(发光控制晶体管)、复位电路(复位晶体管)等的驱动电路。

[0154] 为了清楚起见,图11B仅示出了该像素驱动电路中与该发光元件51直接电连接的第一晶体管53,该第一晶体管53可以是驱动晶体管,配置为工作在饱和状态下并控制驱动发光元件51发光的电流的大小。例如,该第一晶体管53也可以为发光控制晶体管,用于控制驱动发光元件51发光的电流是否流过。本公开的实施例对第一晶体管的具体类型不作限制。

[0155] 例如,发光元件51为有机发光二极管,包括第一电极511、发光层513和第二电极512。第一电极511和第二电极232之一为阳极,另一个为阴极;例如,第一电极511为阳极,第二电极232为阴极。例如,发光层233为有机发光层或量子点发光层。例如,发光元件51除了发光层513之外还可以包括空穴注入层、空穴传输层、电子注入层、电子传输层等辅助功能

层。例如,发光元件51为顶发射结构,第一电极511具有反射性而第二电极512具有透射性或半透射性。例如,第一电极511为高功函数的材料以充当阳极,例如为ITO/Ag/ITO叠层结构;第二电极512为低功函数的材料以充当阴极,例如为半透射的金属或金属合金材料,例如为Ag/Mg合金材料。

[0156] 例如,该发光层513可以是单重态的荧光有机发光材料,或者三重态磷光有机发光材料。磷光有机发光材料通常在发光层及电子传输层之间需要附加空穴阻挡层(hole blocking layer,HBL),或在发光层及空穴传输层(hole transport layer,HTL)之间附加电子阻挡层(electron blocking layer,EBL),因此,与单重态激子相比,三重态激子寿命更长、扩散长度更长。

[0157] 如图11B所示,该像素界定层54、隔垫层55依次设置于该发光元件51的第一电极511上。像素界定层54中形成开口以包括发光元件51的第一电极511的至少部分,发光层513形成于像素界定层54的开口中以形成该子像素的有效发光区域,也即像素开口区540。

[0158] 第一晶体管53包括栅极531、栅极绝缘层532、有源层533、第一极534和第二极535,该第二极535通过绝缘层90中的过孔91与发光元件51的第一电极511电连接,该绝缘层90例如为平坦化层。本公开的实施例对于第一晶体管53类型、材料、结构不作限制,例如其可以为顶栅型、底栅型等,第一晶体管53的有源层533可以为非晶硅、多晶硅(低温多晶硅与高温多晶硅)、氧化物半导体(例如,氧化铟镓锡(IGZO))等,且第一晶体管53可以为N型或P型。

[0159] 本公开的实施例中采用的晶体管均可以为薄膜晶体管或场效应晶体管或其他特性相同的开关器件,本公开的实施例中均以薄膜晶体管为例进行说明。这里采用的晶体管的源极、漏极在结构上可以是对称的,所以其源极、漏极在结构上可以是没有区别的。在本公开的实施例中,为了区分晶体管除栅极之外的两极,直接描述了其中一极为第一极,另一极为第二极。

[0160] 例如,如图11B所示,该显示结构30还包括位于该发光元件51与该触控结构20之间的封装层56,该封装层56配置为对发光元件51进行密封,以防止外界的湿气和氧向该发光元件及驱动电路的渗透,而造成对例如发光元件51等器件的损坏。例如,封装层56可以是单层结构或多层结构,例如包括有机薄膜、无机薄膜或者包括有机薄膜及无机薄膜交替层叠的多层结构。

[0161] 如图11B所示,该触控显示面板60还包括位于显示结构50和触控结构20之间的缓冲层204。例如,该缓冲层204形成于该封装层56上,用于提高触控结构20和显示结构50之间的粘合力。例如,该缓冲层204为无机绝缘层,例如,该缓冲层204的材料可以是氮化硅、氧化硅或者硅的氮氧化物。例如,该缓冲层204也可以包括氧化硅层和氮化硅层交替堆叠的结构。

[0162] 例如,该衬底基板102可以为玻璃基板、硅基板或柔性基板,例如可以由具有优良的耐热性和耐久性的塑性材料形成,例如聚酰亚胺(PI)、聚碳酸酯(PC)、聚乙烯对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚碳酸酯、聚乙烯、聚丙烯酸酯、聚碳酸酯、多芳基化合物、聚醚酰亚胺、聚醚砜、聚乙二醇对苯二甲酸酯(PET)、聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)、聚砜(PSF)、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、三醋酸纤维素(TAC)、环烯烃聚合物(COP)和环烯烃共聚物(COC)等。

[0163] 图12A示出了图11A中D区域的放大示意图,图12B示出了图12A沿剖面线IV-IV'的剖视图。

[0164] 结合参考图11A和图12A,图12A中示出了各个子像素的发光层的边界线LG、LR、LB,例如,如图12A所示,该边界线在衬底基板的正投影位于第一金属线21或第二金属线22在衬底基板的正投影内。

[0165] 结合参考图12A-12B,该显示结构50包括依次设置于衬底基板101上的半导体图案层102、第一导电图案层501、第二导电图案层502、第三导电图案层503、第四导电图案层504。

[0166] 例如,该半导体图案层102可以包括像素电路中各晶体管的有源层,该有源层例如可以包括晶体管的沟道区以及导体化的源漏接触区。

[0167] 例如,该第一导电图案层501可以包括像素电路中各晶体管的栅极以及与该栅极连接的一些扫描控制线(例如发光控制信号线、复位控制信号线等)。

[0168] 例如,该第二导电图案层502可以包括电源线、电容电极以及复位电压线等。

[0169] 例如,该第三导电图案层503可以包括数据线、电源线等。该第三导电图案层503还可以包括一些连接电极。

[0170] 例如,该第四导电图案层504可以包括各子像素的发光元件的第一电极511。

[0171] 例如,每个子像素的像素电路还包括存储电容57,该存储电容57例如与驱动晶体管电连接,并配置为存储数据信号以及驱动晶体管的阈值电压的相关信息,从而实现对驱动晶体管的阈值补偿。例如,该存储电容57包括彼此正对的第一电容电极571和第二电容电极572,例如,该第一电容电极571和第二电容电极572分别位于第二导电图案层502和第一导电图案层501中。

[0172] 例如,每个子像素的像素电路还包括驱动晶体管(未示出),该驱动晶体管配置为控制流经发光元件的驱动电流。例如,该第二电容电极572同时充当该驱动晶体管的栅极。

[0173] 例如,如图12B所示,发光元件51的第一电极511通过绝缘层90中的过孔91与第一晶体管53的第二极535电连接。虚拟电极230、发光元件51的第一电极511、第一电容电极571在垂直于衬底基板101的方向彼此重叠。这种设置可以尽量提高显示面板的开口率。

[0174] 图12C是本公开另一些实施例提供的触控显示面板的示意图。如图12C所示,个子像素包括第一子像素、第二子像素和第三子像素,该第一子像素、第二子像素和第三子像素分别发不同颜色的光。该第一子像素、第二子像素和第三子像素的像素开口区540的面积依次减小。例如,该第一子像素为蓝色子像素(B),第二子像素为红色子像素(R),第三子像素为绿色子像素(G)。这是由于绿色发光材料的发光效率较高,开口区面积可以设置得较小;而蓝色发光材料的寿命最短,因此需要较大的发光面积来提高显示基板发光的稳定性。

[0175] 例如,每个子像素的发光元件的第一电极包括主体部511a和延伸部511b,主体部511a主要用于驱动发光层发光,主体部511a与该发光元件所属的子像素的像素开口区450在垂直于衬底基板的方向上重叠。如图12C所示,该发光元件的第一电极的主体部511a在衬底基板上的正投影覆盖该发光元件所属的子像素的开口区450在所述衬底基板上的正投影。例如,该第一电极的主体部511a的平面形状为多边形,例如为四边形(例如矩形)、五边形或六边形等。

[0176] 例如,延伸部511b用于通过过孔91与像素电路进行电连接(参考图12B)。该延伸部511b与子像素的像素开口区在垂直于衬底基板的方向上不重叠,从而避免过孔91影响发光层的平整度而造成色偏等不良问题。



[0177] 例如,如图12C所示,该第一子像素的发光元件的第一电极的延伸部511a和该第二子像素的发光元件的第一电极的延伸部511b均沿第一方向D1延伸,该第三子像素的发光元件的第一电极的延伸部511b沿第二方向D2延伸。

[0178] 如图12C所示,第一子像素的发光元件的第一电极的延伸部511b与第一导电层201在垂直于所底基板的方向上重叠且具有第一重叠面积M1,第二子像素的发光元件的第一电极的延伸部511b与第一导电层201在垂直于衬底基板的方向上重叠且具有第二重叠面积M2,第三子像素的发光元件的第一电极的延伸部与第一导电层201在垂直于衬底基板的方向上重叠且具有第三重叠面积M3。这种设置可以尽量提高显示面板的开口率。

[0179] 例如,该第三重叠面积M3大于第一重叠面积M1和第二重叠面积M2中的至少之一。例如,该第一重叠面积M1、第二重叠面积M2、第三重叠面积M3依次增大。如图12C所示,该第三重叠面积M3大于第一重叠面积M1且大于第二重叠面积M2。

[0180] 例如,发光元件的第一电极的延伸部(非发光区域)容易将外界环境光或发光层发出光反射到相邻的子像素的像素开口区中,从而导致发光串扰或混光效果差的问题,因此设置第一导电层中的第一金属线对各像素的发光元件的第一电极的延伸部进行遮挡,可以发光干扰和混光效果差的问题。由于绿色发光材料的发光效率较高,因此将绿色子像素(也即第三子像素)的发光元件的第一电极的延伸部被遮挡的面积设置得较大,有助于进一步改善上述问题。

[0181] 例如,如图12C所示,该第三子像素的发光元件的第一电极的延伸部511b与两条第一金属线201的交叉处交叠。

[0182] 图13A是本公开又一些实施例提供的触控显示面板的结构示意图,图13B是图13A中区域E的放大示意图,图13C示出了该区域E中第一导电层的图案。图13A-13C中示出了相邻的第一连接线215与虚拟电极230以及位于二者之间的第一金属网格213。例如,该第一连接线215与该虚拟电极230之间间隔有位于同一行的相邻的三个第一金属网格213。例如,这三个第一金属网格213分别对应红色子像素(R)、绿色子像素(G)和蓝色子像素(B)设置。例如,绿色子像素的像素开口区的面积最小,蓝色子像素的开口区的面积最大。相应地,这三个第一金属网格213的大小彼此各不相同,相邻的第一金属网格的顶点没有重叠。

[0183] 如图13C所示,该三个第一金属网格213包括彼此绝缘且在第一方向D1上依次排列的三个部分,中间的部分属于第二连接部222,两边的部分分别属于与该第二连接部222相邻且绝缘的第一电极主体部211。该第二连接部222分别通过第一金属线21中的断口260与该第一电极主体部211间隔绝缘。

[0184] 如图13A-13C所示,该虚拟电极230包括与三个第一金属网格213分别对应的三条第二金属线22。结合参考图8A-图8B,该虚拟电极230的面积可以近似等于该三条第二金属线22的总面积,该三条第二金属线22的长度分别为X1、X2、X3,每条第二金属线22的宽度为Y<sub>D</sub>。每条第二金属线22所对应的第一金属网格213的网孔为矩形,该网孔的长度和宽度分别是X和Y。因此,上述S1=X<sub>D</sub>\*Y<sub>D</sub>,S2=X\*Y,且满足:

$$[0185] \quad a < \frac{X_D \times Y_D}{X \times Y} < b;$$

[0186] 其中0.05<a<0.2; 0.1<b<0.3,例如,0.1<a <0.2;0.12<b <0.24;且a<b。

[0187] 本公开实施例对虚拟电极230的形状不进行限制,当虚拟电极230的形状发生变化时,可以相应算出该虚拟电极230的总面积。例如,如图3A所示,该虚拟电极230中的多条第

二金属线22位于同一直线上,该虚拟电极230为矩形,该虚拟电极230的长度和宽度分别为 $X_D$ 、 $Y_D$ ,因此该虚拟电极230的面积 $S_1=X_D*Y_D$ 。

[0188] 表1示出了不同颜色像素分别对应的多种不同尺寸的第一金属网络的触控显示面板的测试数据。例如,第一金属网络均为矩形,表中X和Y分别表示该第一金属网络的长度和宽度。在该实验中,虚拟电极230的形状为矩形,长度和宽度分别为 $X_D$ 、 $Y_D$ 。例如,组1-组4中,第二金属线的平均宽度 $Y_{M2}$ 为3微米;对比组中,第二金属线的平均宽度 $Y_{M2}$ 为5微米。第二金属线的平均长度 $X_{M2}$ 和与之对应的该第一金属网络213的网孔的长度X相等。

[0189] 表1

	组1	组2	组3	组4	对比组	像素颜色
$X_D$ (um)	64.6	82.6	60	82.7	64.6	
X (um)	34.8	39.8	32.8	48.1	32.8	B
Y (um)	33.2	39.8	33.2	48.1	31.2	
X (um)	29.9	35.8	28.5	32.3	27.9	G
Y (um)	30.2	31.1	25.2	39	28.2	
X (um)	31.6	34.3	29.4	41.4	29.6	R
Y (um)	31.2	33.2	29.5	41.4	29.2	
开口率	15%	19%	17%	19%	14%	
C0	6.9pF	7.3pF	7.0pF	6.7pF	8.2pF	

[0191] 例如,考虑到发光材料的寿命等因素,绿色子像素的像素开口区的面积最小,蓝色子像素的开口区的面积最大;相应地,绿色子像素对应的金属网络的网孔的面积最小,蓝色子像素对应的金属网络的网孔的面积最大。

[0192] 从表1中可以看出,满足上述关系式的组1-组4对应的触控显示面板相较于对照组具有更高的开口率和更低的参考电容C0,从而使得该触控显示面板在提高开口率的同时提高了触控灵敏度。

[0193] 以上是以该第一金属网络和虚拟电极均为矩形为例进行说明,当该第一金属网络和虚拟电极为其它形状时,可以相应计算其网孔的面积以及虚拟电极的面积并进行相应设计以满足上述关系。

[0194] 需要说明的是,这里的第一金属网络可能不是完整的网格,其至少一边上的第一金属线可能存在断口,在这种情形,该第一金属网络的网孔的面积指的是该第一金属网络的各条边所定义的完整的网格的网孔的面积。

[0195] 在一定程度上,第一金属网络的网孔的面积越大,对像素开口区的影响越小,触控灵敏度越低;虚拟电极的面积越大,对像素开口区的影响越大,触控灵敏度越高。通过上述

设置,可以在提高触摸检测的灵敏度的同时有助于提高显示面板的开口率。

[0196] 图14A是本公开又一些实施例提供的触控显示面板的结构示意图,图14B为图14A中区域F的放大示意图。

[0197] 如图14A-14B所示,虚拟电极230与所述第一连接部212通过第二金属线22上的断口260绝缘,该断口260将该第二金属线22分离为第一部分和第二部分,该第一部分属于该虚拟电极230,该第二部分属于该第一连接部212。

[0198] 例如,每个第一金属网格213的多条边与所对应的像素开口区轮廓的多条边分别平行。

[0199] 例如,相邻的两个像素开口区彼此靠近的两条边彼此平行,且之间设置有一条第一金属线21;相邻的两个像素开口区彼此靠近的两条边在衬底基板101上的正投影均与该第一金属线21在衬底基板101的正投影平行,且与该第一金属线21在衬底基板101的正投影的间距相同;也即相邻的两个像素开口区之间的第一金属线21位于该两个像素开口区的间隙的中间位置,该第一金属线21与该两个像素开口区的最小距离(与该像素开口区最靠近该第一金属线的边的距离)相同。

[0200] 这种设置可以避免该第一金属线与其两侧的两个像素开口区中的任一距离过小而对该像素开口区的光线造成不利影响;此外,这种设置使得该第一金属线对该两个像素开口区的光线的影响相同,从而提高了显示的均匀性。

[0201] 为了方便说明,将相邻的两个像素开口区彼此平行且靠近的两条边在衬底基板101上的正投影之间距离称为该相邻的两个像素开口区的间距(PDL GAP)。

[0202] 例如,如图14B所示,该第二金属线22的平均宽度 $Y_{M2}$ 、该断口260的尺寸(也即该断口沿所在金属线的延伸方向的尺寸) $X_{DGap}$ 、相邻的像素开口区的间距 $S_{Gap}$ 满足:

$$[0203] \quad 0 < \frac{Y_{M2}}{S_{Gap}} < 0.2。$$

[0204] 此处相邻像素开口区的间距为任意直接相邻的两个像素开口区之间的间距。在一定程度上,第二金属线22的平均宽度 $Y_{M2}$ 越大,虚拟电极的面积越大,对像素开口区的影响越大,触控灵敏度越高;相邻的像素开口区的间距 $S_{Gap}$ 越大,金属线对像素开口区的影响越小,触控灵敏度越低。通过上述设置,可以在提高触摸检测的灵敏度的同时有助于提高显示面板的开口率。

[0205] 例如,该第二金属线22的平均长度 $X_{M2}$ 与位于其中的断口260的尺寸(也即该断口沿所在的该第二金属线的延伸方向的尺寸) $X_{DGap}$ 满足:

$$[0206] \quad 0.1 < \frac{X_{DGap}}{X_{M2}} < 0.5。$$

[0207] 断口260尺寸的降低有助于增大第一连接部212的面积或虚拟电极230的面积,有助于提高触控灵敏度;但是断口260尺寸过小则造成第一连接部212与虚拟电极230的短路风险。通过上述设置,可以保证在工艺良率下提高触控灵敏度。

[0208] 上述关系式对于第一金属线21上的断口也适用。如图14B所示,第一电极主体部211通过第一金属线21上的断口280与相邻的第二触控电极220,例如第二电极主体部221或第二连接部222绝缘。该断口280将第一金属线21分离为第一部分和第二部分,第一部分属于该第一电极主体部,第二部分属于该第二电极主体部或第二连接部。第一金属线的平均长度 $X_{M1}$ 、平均宽度 $Y_{M1}$ 、断口280的尺寸 $X_{DGap}$ 、相邻的像素开口区的间距 $S_{Gap}$ 满足:



$$[0209] \quad 0 < \frac{Y_{M1}}{S_{Cap}} < 0.2; 0.1 < \frac{X_{DCap}}{X_{M1}} < 0.5。$$

[0210] 本公开至少一实施例还提供一种精细金属掩模版,用于制作本公开任一实施例提供的触控显示面板。该精细金属掩模版包括掩膜孔,该掩膜孔用于暴露该显示结构中的第一子像素的像素开口区从而形成该第一子像素的发光元件的发光层,该掩膜孔的面积为 $S_3$ 。该第一子像素的像素开口区在衬底基板的正投影位于其对应的一个第一金属网格的网孔在所述衬底基板上的正投影内,该第一金属网格的网孔的面积为 $S_4$ 。在蒸镀过程中,该精细金属掩模版的掩膜孔暴露向对应的像素开口区,通过该掩膜孔向该对应的像素开口区沉积发光材料。

[0211] 例如,该精细金属掩模版的线宽大于该第一金属线的线宽。该第一子像素对应的掩膜孔的面积大于该第一子像素对应的第一金属网格的网孔的面积。例如,该第一子像素对应的掩膜孔在衬底基板上的正投影覆盖该第一金属网格的网孔的正投影。

[0212] 例如,参考图11B,该第一金属网格中的第一金属线21与该第一金属网格所对应的第一子像素的发光层513在垂直于衬底基板101的方向上至少部分重叠。

[0213] 通过这种设置,可以使得该第一金属线21与该像素开口区450保持足够距离的前提下,缓解该像素开口区450的边缘的漏光现象,避免相邻像素间的混色、串色。

[0214] 例如,在该第一子像素为绿色子像素或红色子像素时,满足:  $0 < \frac{S_4}{S_3} < 0.8$ 。

[0215] 例如,在该第一子像素为蓝色子像素时,满足:  $0.9 < \frac{S_4}{S_3} < 1$ 。

[0216] 这里的第一子像素是指显示结构中发出同样颜色光的子像素,例如为红色子像素、绿色子像素或蓝色子像素。相同颜色的子像素的发光层共用同一掩模版形成。

[0217] 第一金属网格的网孔越大,金属线对像素开口区的影响越小,触控灵敏度越低。

[0218] 例如,由于蓝色子像素的像素开口区面积较大,因此需要将其对应的第一金属网格网孔做得较大,以免金属线对像素开口区的光线造成不利影响;例如,蓝色子像素对应的像素开口区的面积与其对应的第一金属网格的网孔的面积相当。

[0219] 例如,由于红色和蓝色子像素的的开口区面积较小,因此可以将其对应的第一金属网格的网孔做得较小,从而提高触控灵敏度。

[0220] 通过上述设置,可以在提高触摸检测的灵敏度的同时有助于提高显示面板的开口率。

[0221] 以下以形成图11A所示触控显示面板中的发光层为例对本公开实施例提供的精细金属掩模版进行说明。

[0222] 图15A示出了本公开至少一实施例提供的精细金属掩模版(Fine Metal Mask, FMM)的结构示意图。为了方便说明,将该精细金属掩模版70对应图11A所示触控显示面板示出进行说明。图15B示出了图15A的局部放大示意图。

[0223] 例如,如图15A-15B所示,该精细金属掩模版70的掩膜孔700为矩形,具有长度 $X_{FMM}$ 和宽度 $Y_{FMM}$ ;其对应的第一金属网格213的网孔为矩形,具有长度 $X$ 和宽度 $Y$ 。这里,掩膜孔700与其对应的第一金属网格213的网孔均覆盖(对应)同样的像素开口区。

[0224] 例如,如图15A所示,该第一子像素为绿色子像素,该精细金属掩模版70用于形成图11A所示触控显示面板中的绿色子像素的发光层。

[0225] 例如,该掩膜孔700的长度 $X_{FMM}$ 和该掩膜孔700对应的第一金属网格213的网孔的长

度X满足：

[0226]  $0 < \frac{X}{X_{FMM}} < 0.9$ 。

[0227] 例如，该掩膜孔700的面积 $S_3 = X_{FMM} \times Y_{FMM}$ ；该掩膜孔700对应的第一金属网格213的网孔的面积 $S_4 = X \times Y$ ，满足：

[0228]  $0 < \frac{X \times Y}{X_{FMM} \times Y_{FMM}} < 0.8$ 。

[0229] 该掩膜孔700的面积大于其对应的第一金属网格213的网孔的面积。例如，该第一金属网格213的网孔在衬底基板101上的正投影位于该掩膜孔700在衬底基板101上的正投影内。例如，如图15B所示，该掩膜孔700的轮廓在衬底基板101上的正投影位于对应的第一金属网格213的边上的第一金属线21在衬底基板101的正投影上。

[0230] 例如，当该第一子像素为红色子像素时，同满足： $0 < \frac{X}{X_{FMM}} < 0.9$ ； $0 < \frac{X \times Y}{X_{FMM} \times Y_{FMM}} < 0.8$ 。

[0231] 例如，当该第一子像素为蓝色子像素时，满足：

[0232]  $0.95 < \frac{X}{X_{FMM}} < 1$ ； $0.9 < \frac{X \times Y}{X_{FMM} \times Y_{FMM}} < 1$ 。

[0233] 在这种情形，例如，该掩膜孔700的面积小于其对应的第一金属网格213的网孔的面积。例如，该第一金属网格213的网孔在衬底基板101上的正投影覆盖该掩膜孔700在衬底基板101上的正投影。

[0234] 表2示出了具有不同尺寸的第一金属网格的触控显示面板的测试数据。各尺寸的单位均为微米。每组数据示出了不同颜色的像素开口区对应的第一金属网格的网孔和对应的掩膜孔的尺寸。

[0235] 表2

[0236]

	组 1	组 2	组 3	组 4	对比组	像素颜色
X	34.8	39.8	32.8	48.1	32.8	B
Y	33.2	39.8	33.2	48.1	31.2	
X	29.9	35.8	28.5	32.3	27.9	G
Y	30.2	31.1	25.2	39	28.2	
X	31.6	34.3	29.4	41.4	29.6	R
Y	31.2	33.2	29.5	41.4	29.2	
$X_{FMM} \times Y_{FMM}$	35.42*	37.62*	32.16*	37.8*	33.4*	R
	35.42	37.62	32.16	37.8	33.4	
$X_{FMM} \times Y_{FMM}$	33.12*	35.67*	30.66*	36.45*	31.2*	G
	33.12	35.67	27.52	32.87	31.2	
$X_{FMM} \times Y_{FMM}$	34.64*	42.55*	35.47*	41.38*	32.4*	B
	34.64	42.55	35.47	41.38	32.4	
开口率	15%	19% <sub>e</sub>	17%	19%	14% <sub>e</sub>	
CO	6.9pF	7.3pF	7.0pF	6.7pF	8.2pF	

[0237] 从表2中可以看出，满足上述关系式的组1-组4对应的触控显示面板相较于对照组



具有更高的开口率和更低的参考电容 $C_0$ ，从而使得该触控显示面板在提高开口率的同时提高了触控灵敏度。

[0238] 例如，发光元件的发光层在衬底基板的正投影的形状可以看作和与其对应的掩膜孔的形状相同，也即该发光层与该掩膜孔具有一致的平面轮廓。因此，第一子像素的发光元件的发光层在衬底基板的正投影的面积为 $S_3$ ，也即上述描述中的 $S_3$ 可以理解为对应的第一子像素的发光元件的发光层在衬底基板的正投影的面积，此处不再赘述。

[0239] 本公开实施例还提供一种电子装置，该电子装置包括上述触控结构20、上述触控面板40或上述触控显示面板60。例如，该电子装置为集成有触控功能的触控显示装置，该触控显示装置可以为：显示器、OLED面板、OLED电视、电子纸、手机、平板电脑、笔记本电脑、数码相机框、导航仪等任何具有显示功能和触控功能的产品或部件。

[0240] 图16示出了本公开实施例提供的电子装置的示意图。例如，该电子装置900为触控显示装置，该触控显示装置包括触控面板40及显示面板80，显示面板80与触控面板40层叠设置。显示面板80包括显示区801和非显示区802。例如，显示区801与触控面板40的触控区301彼此对齐从而彼此对应，非显示区802与触控面板40的非触控区302彼此对齐从而彼此对应。显示面板80与触控面板40彼此例如通过黏胶固定，或者一体形成，即触控面板40中的触控结构20以显示面板80为基板而直接形成在显示面板80之上。

[0241] 以上所述仅是本公开的示范性实施方式，而非用于限制本公开的保护范围，本公开的保护范围由所附的权利要求确定。

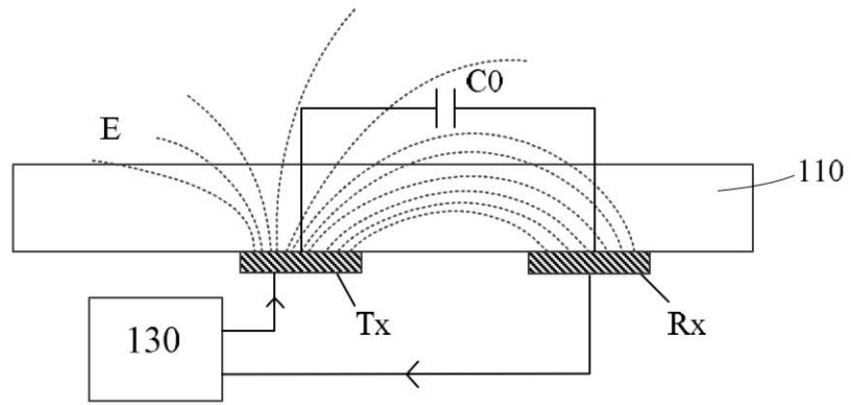


图1A

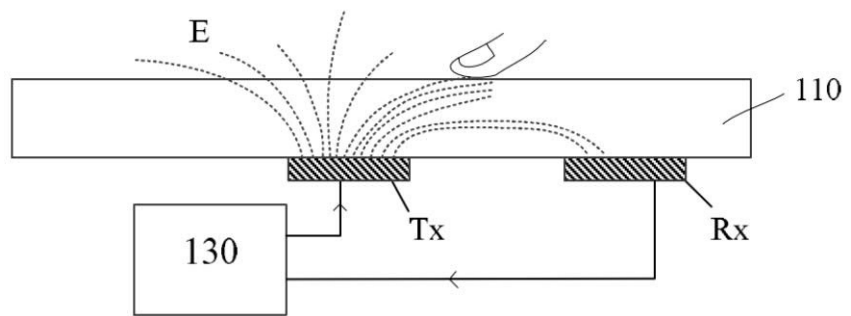


图1B

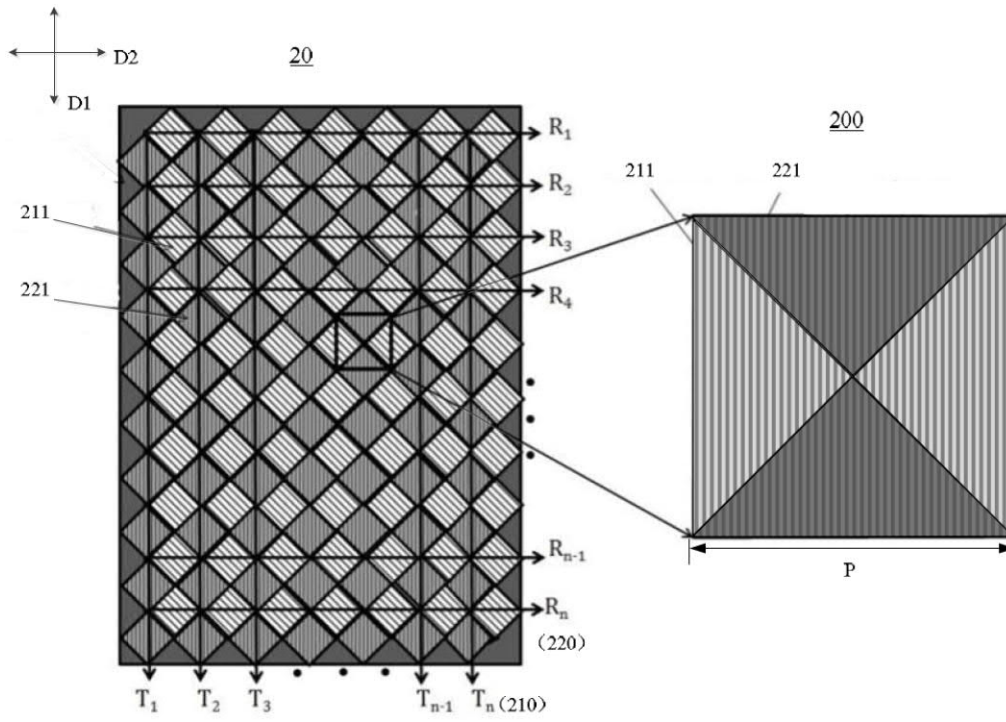


图2A

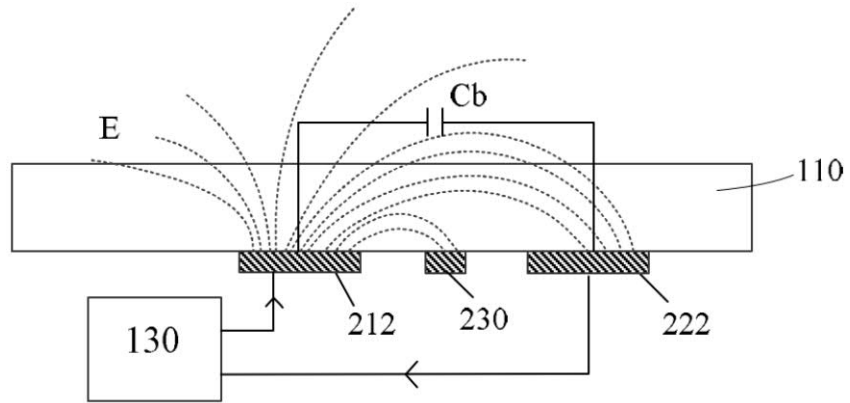


图2B

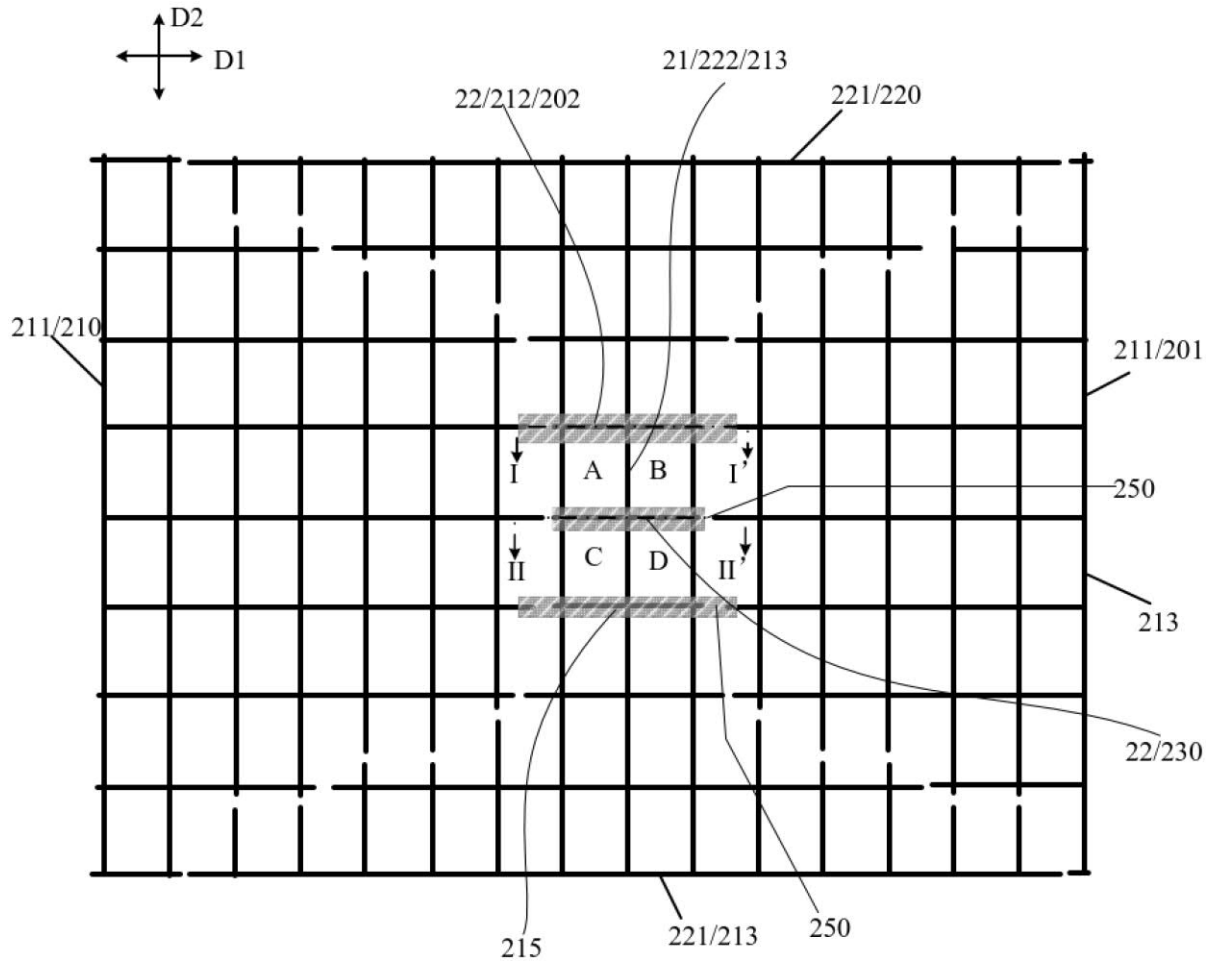


图3A

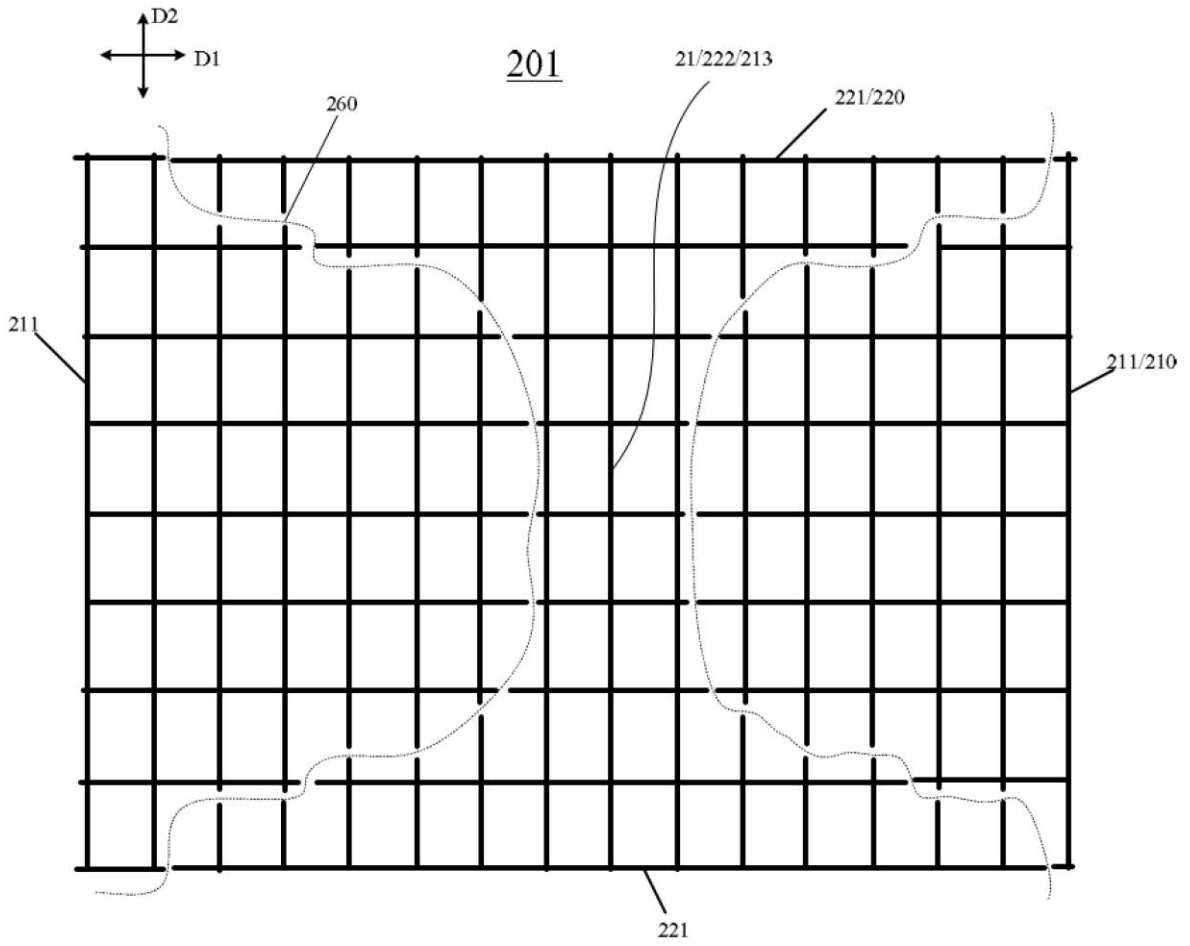


图3B

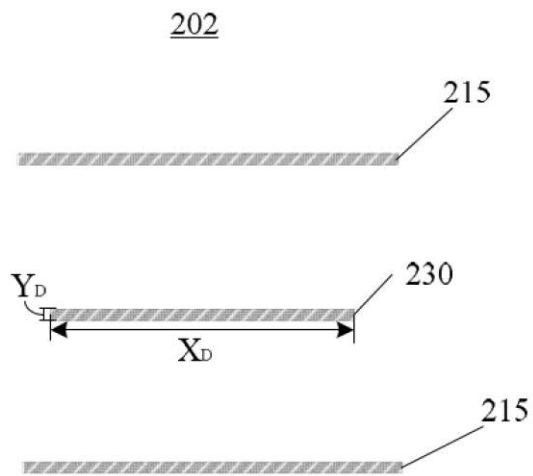


图3C

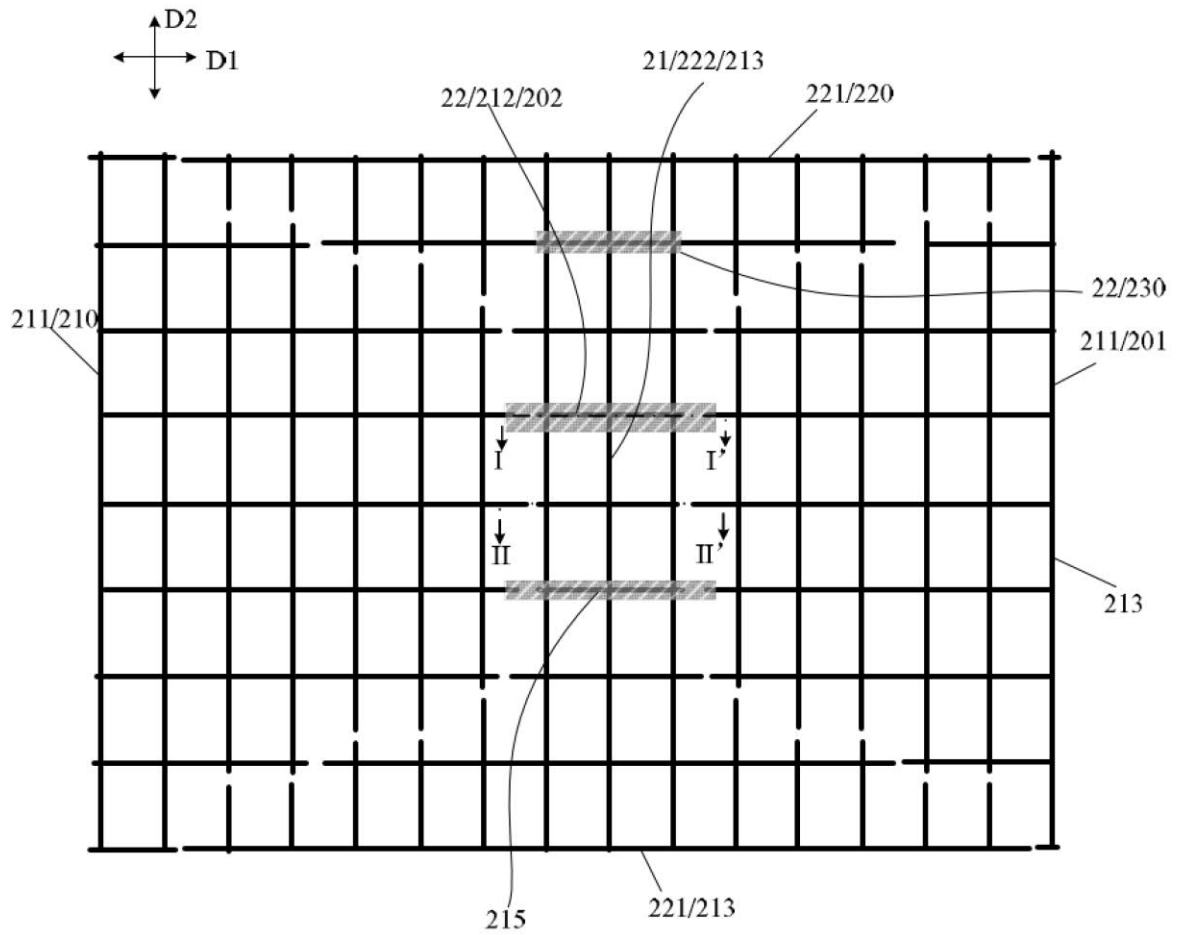


图3D



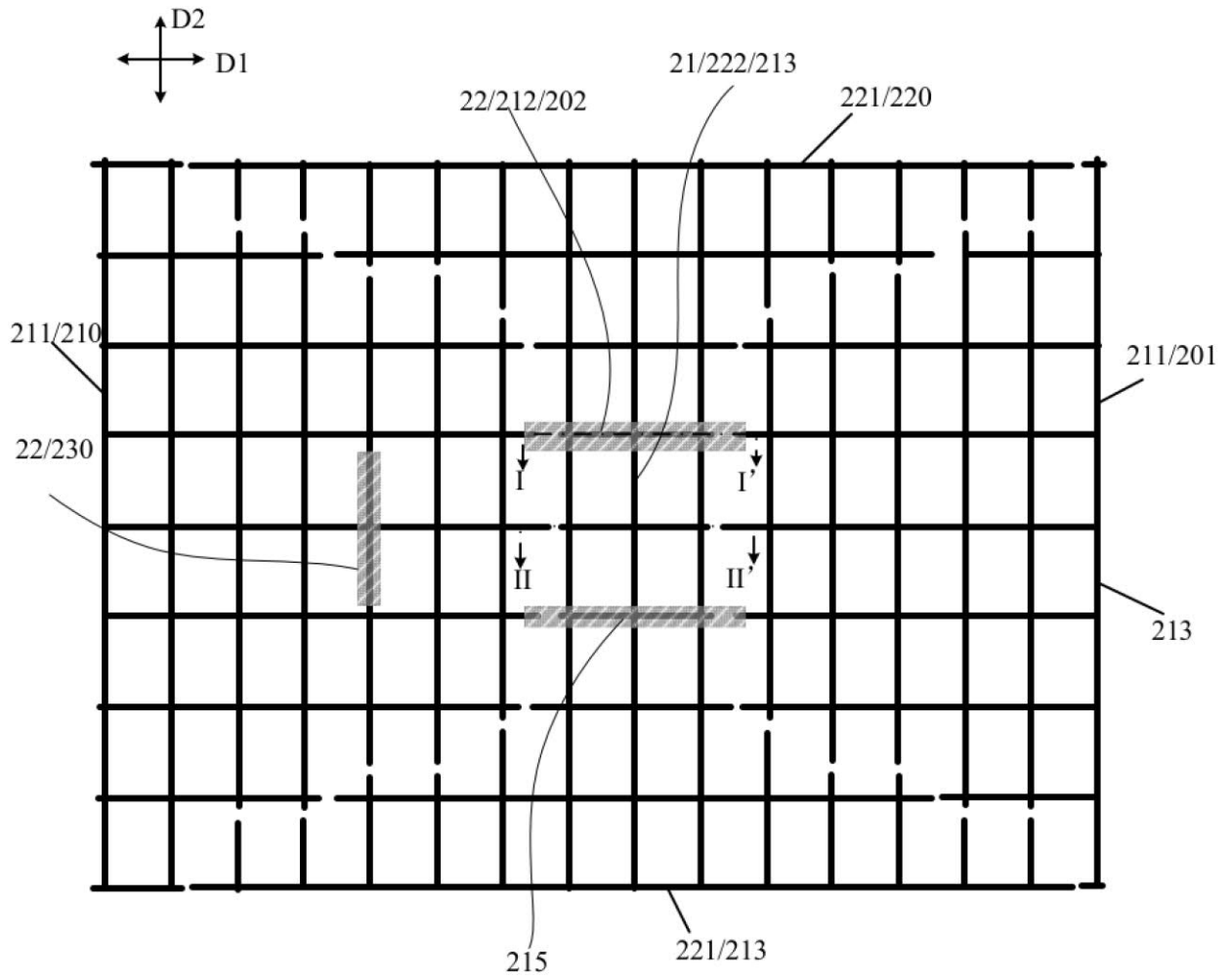


图3E

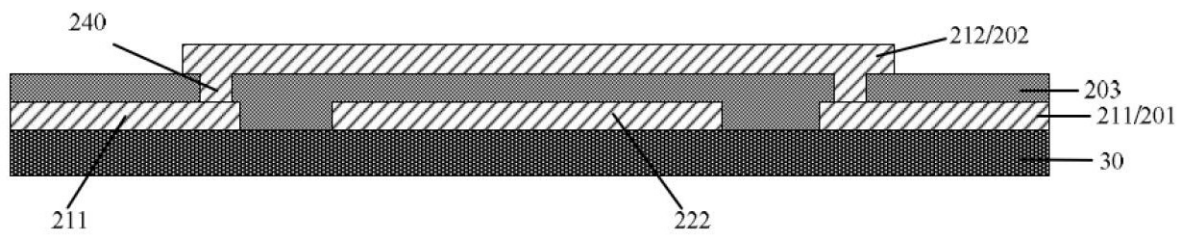


图4A

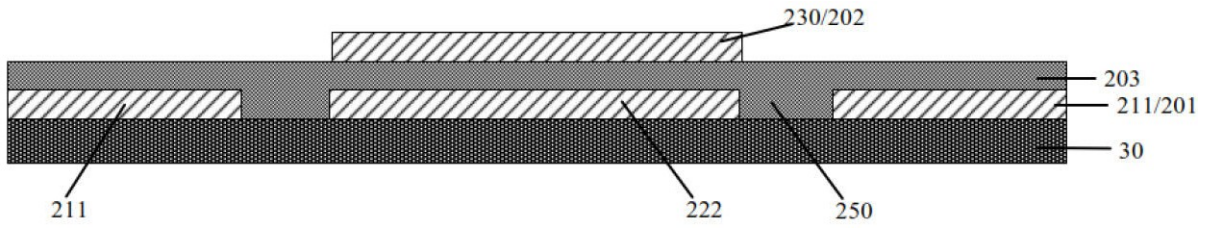


图4B

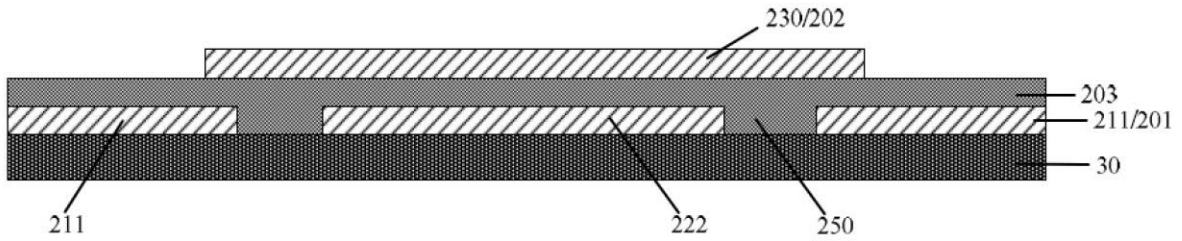


图4C

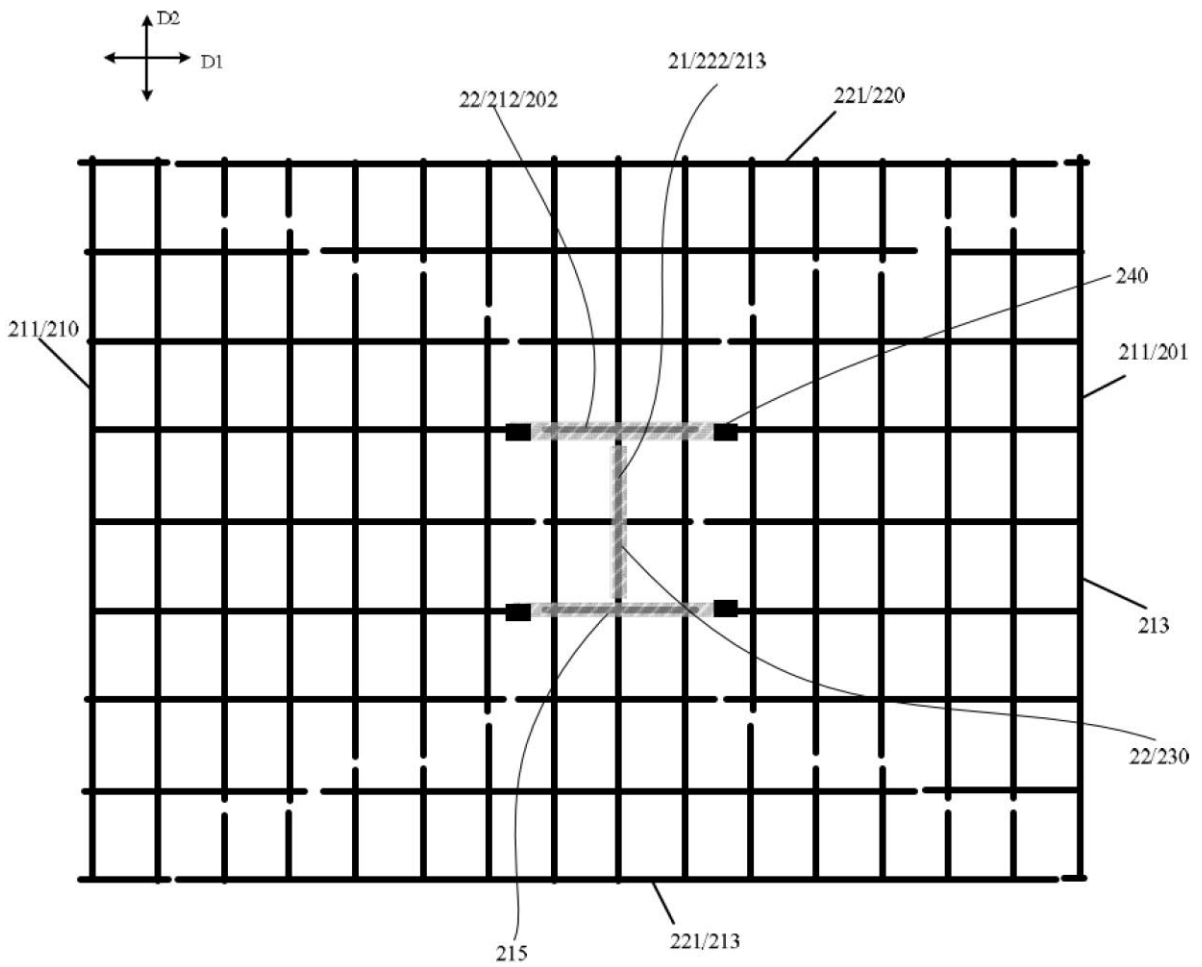


图5

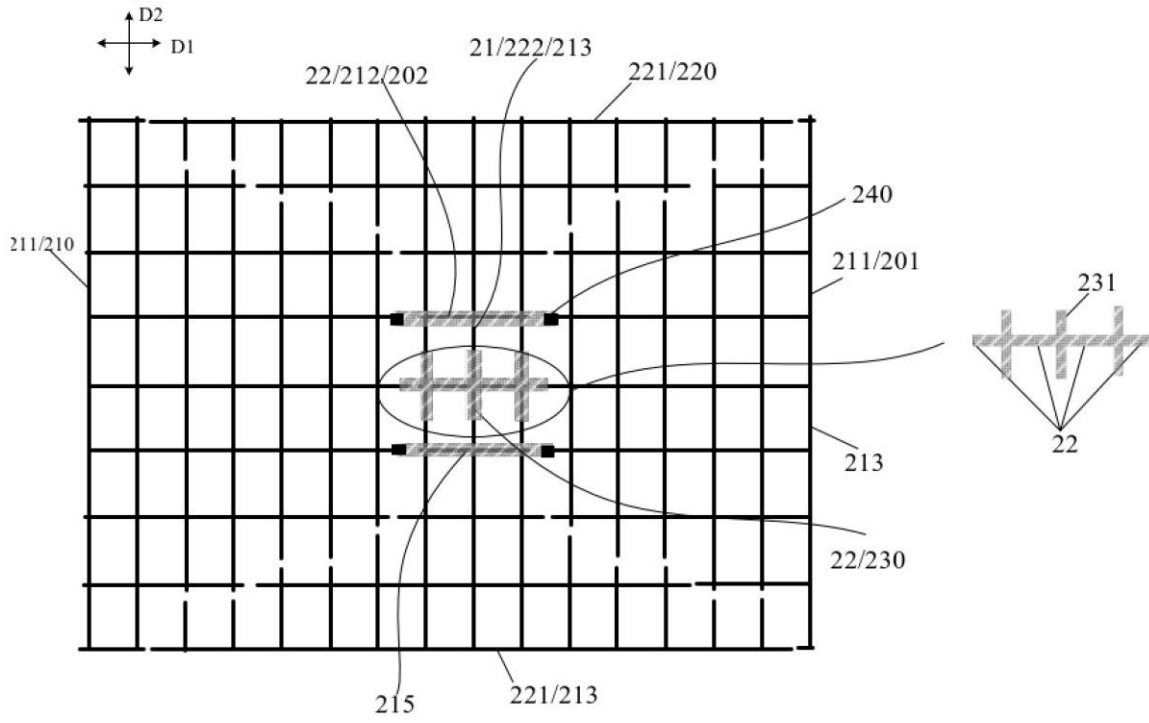


图6

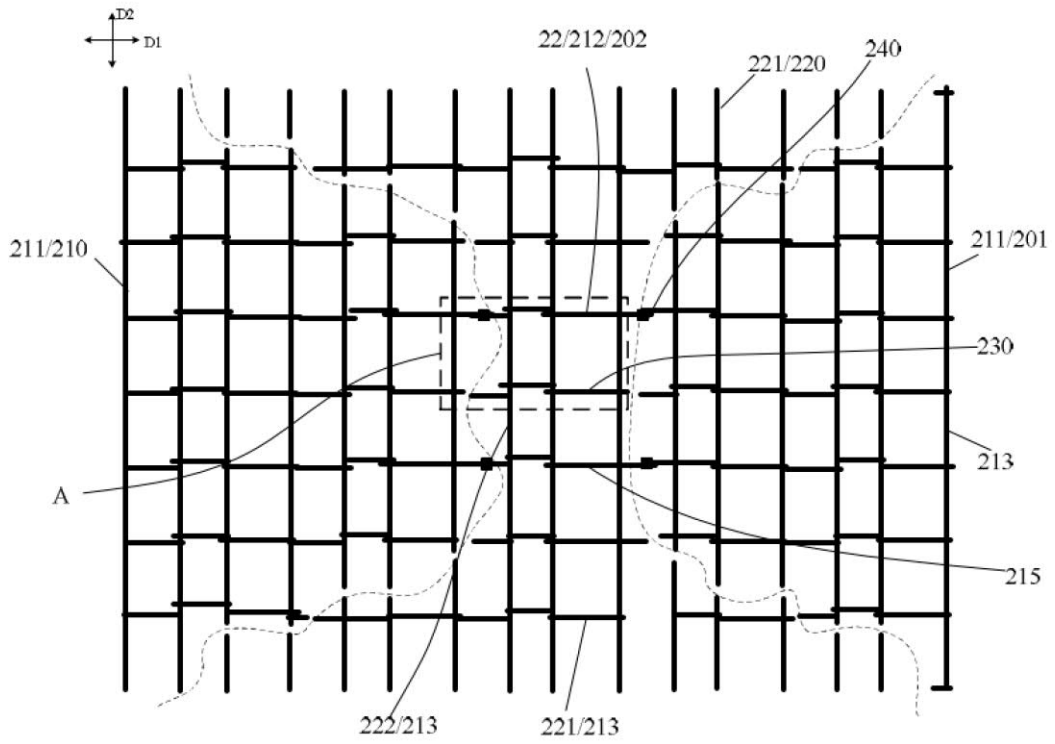


图7

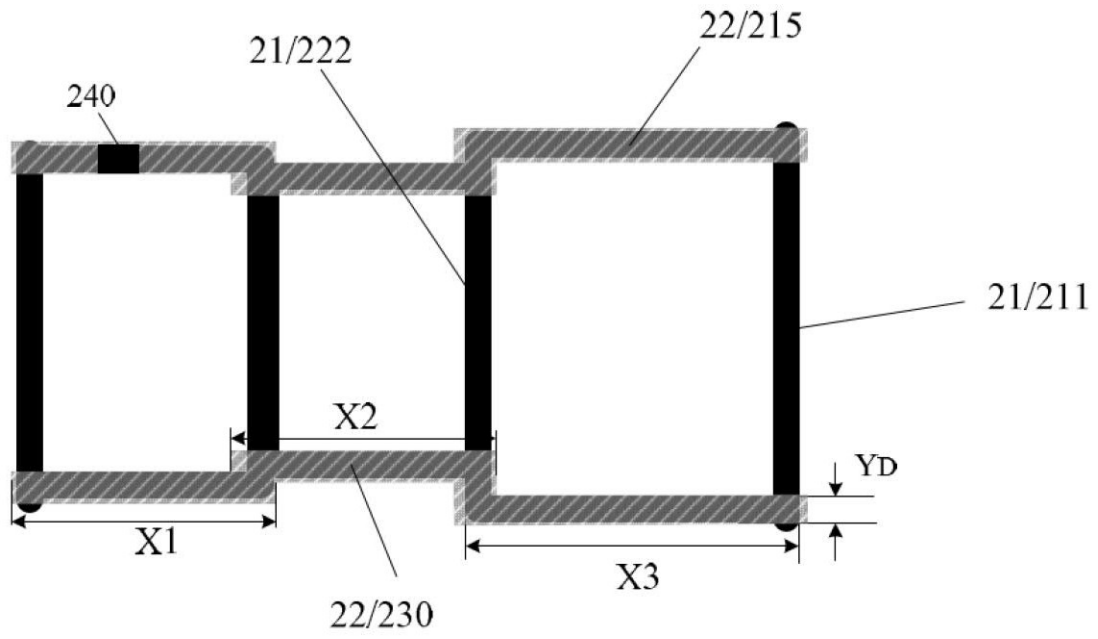


图8A

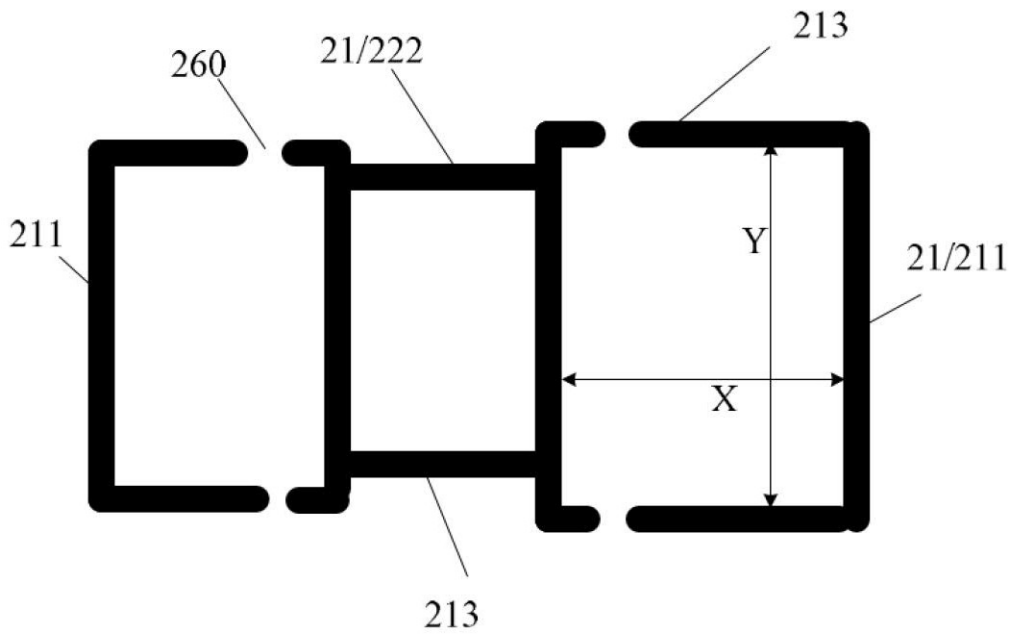


图8B

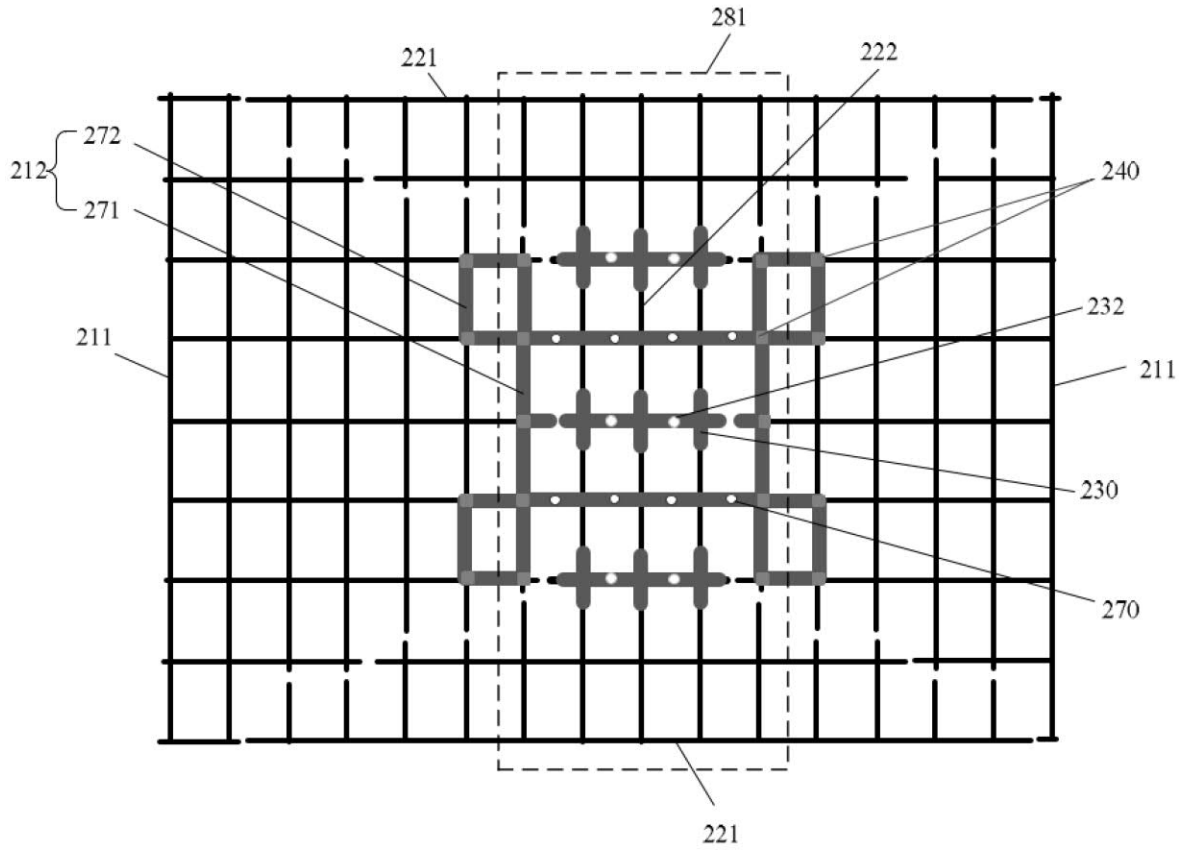


图9

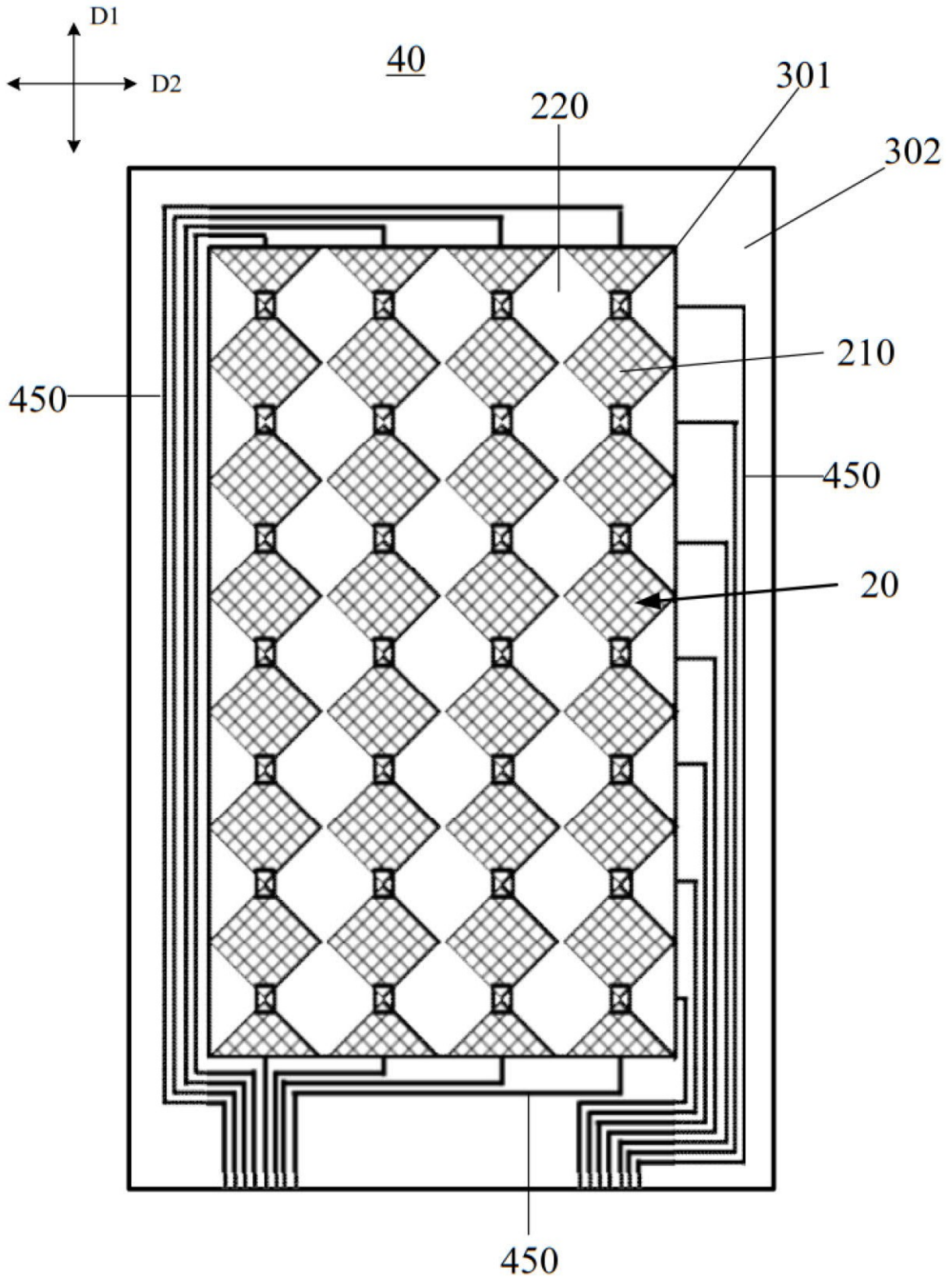


图10



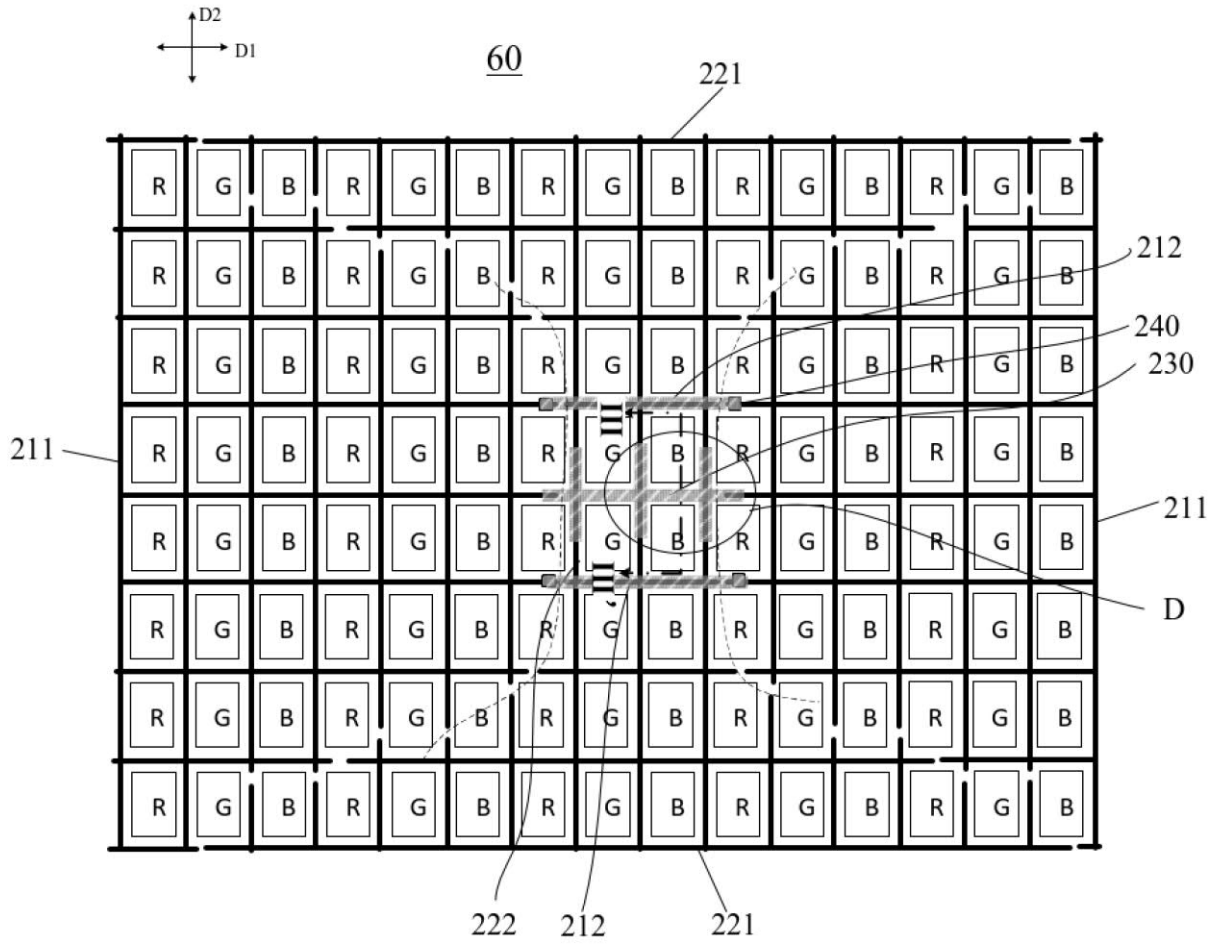


图11A

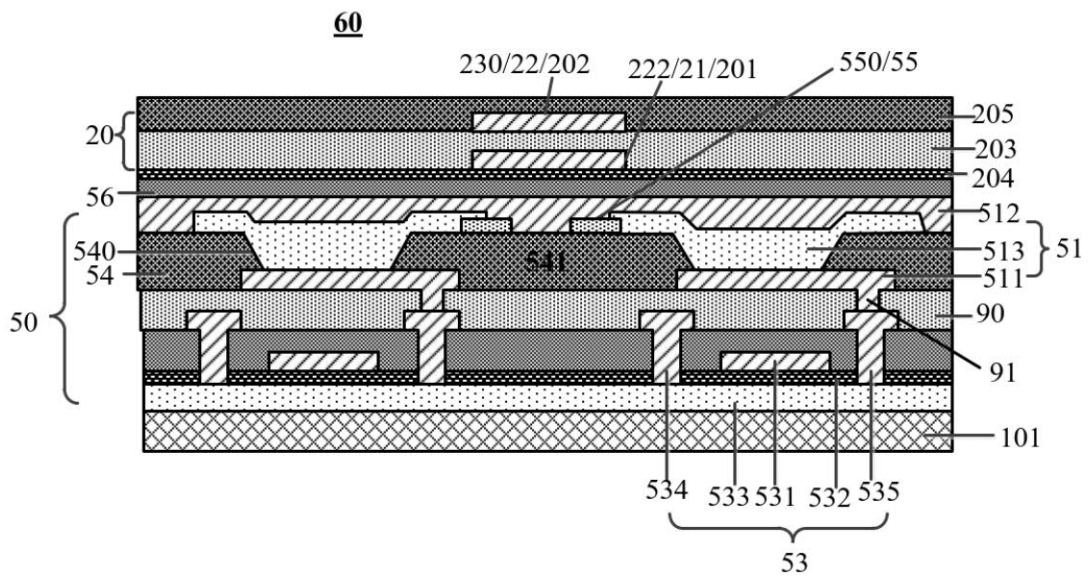


图11B

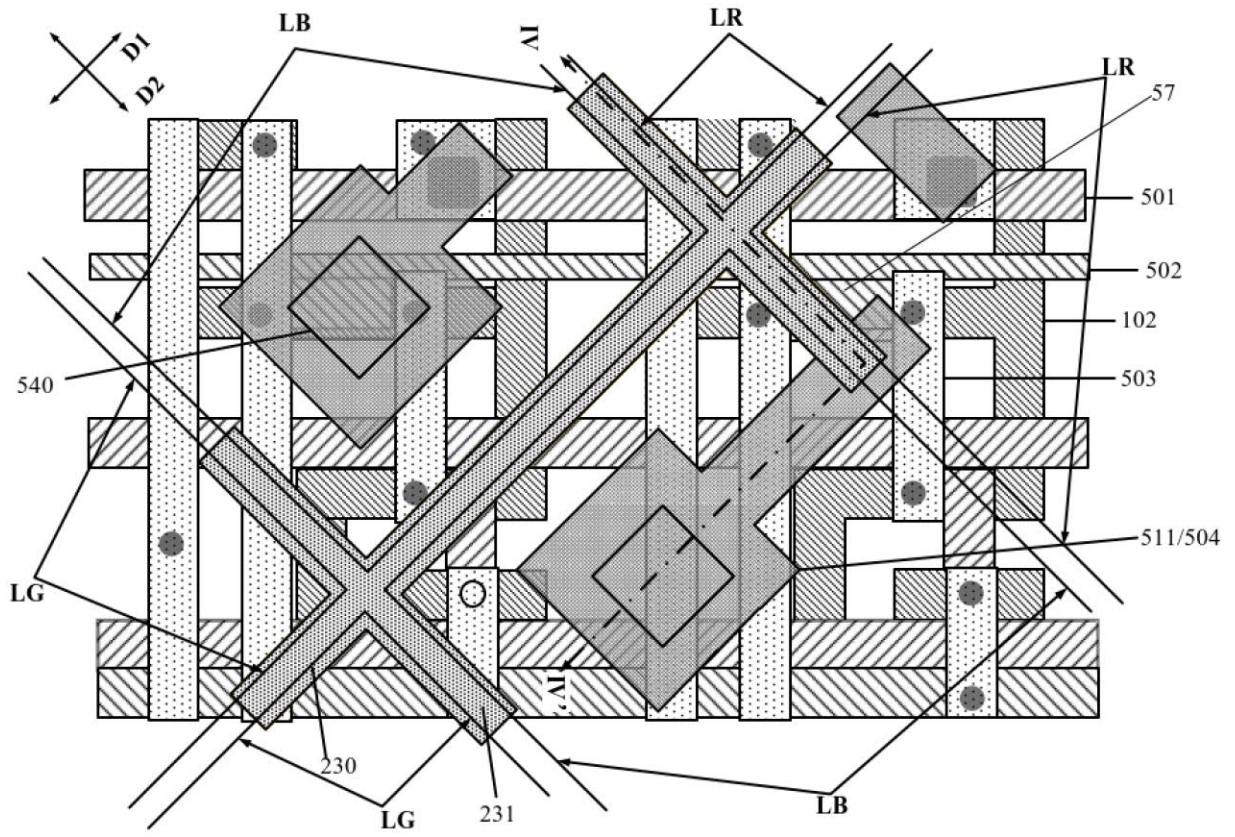


图12A

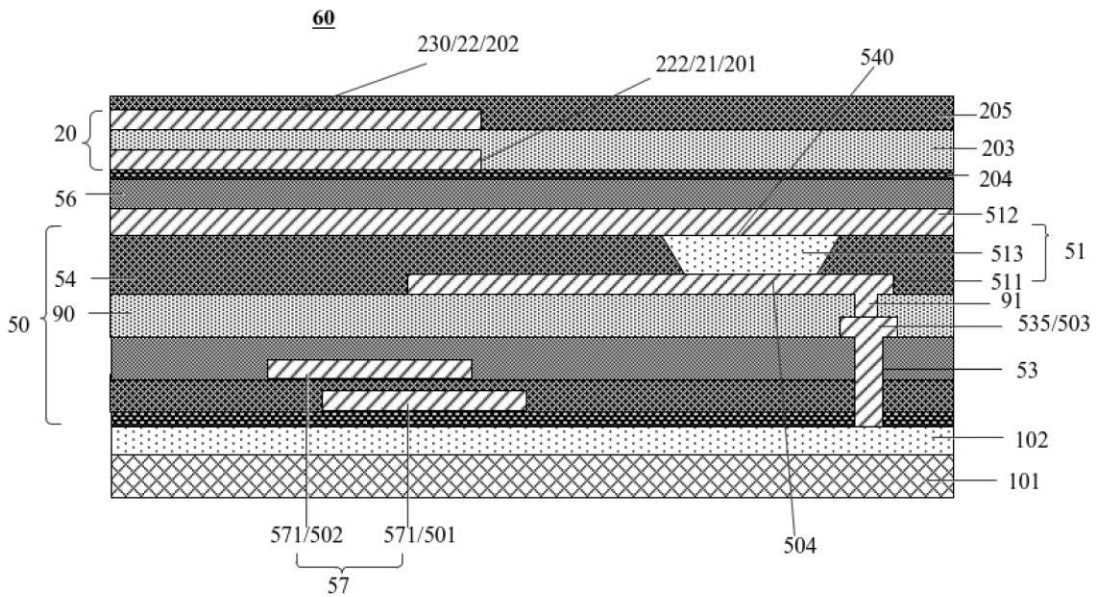


图12B

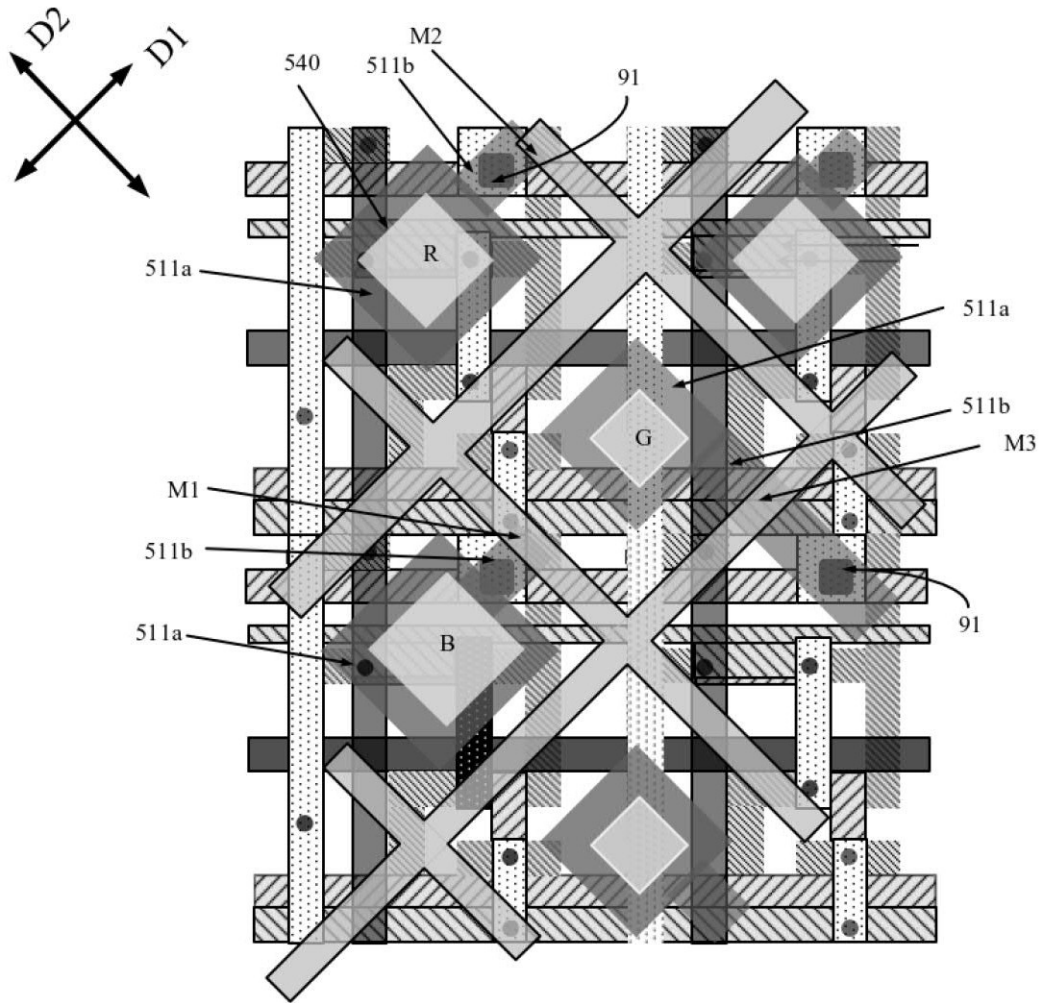


图12C

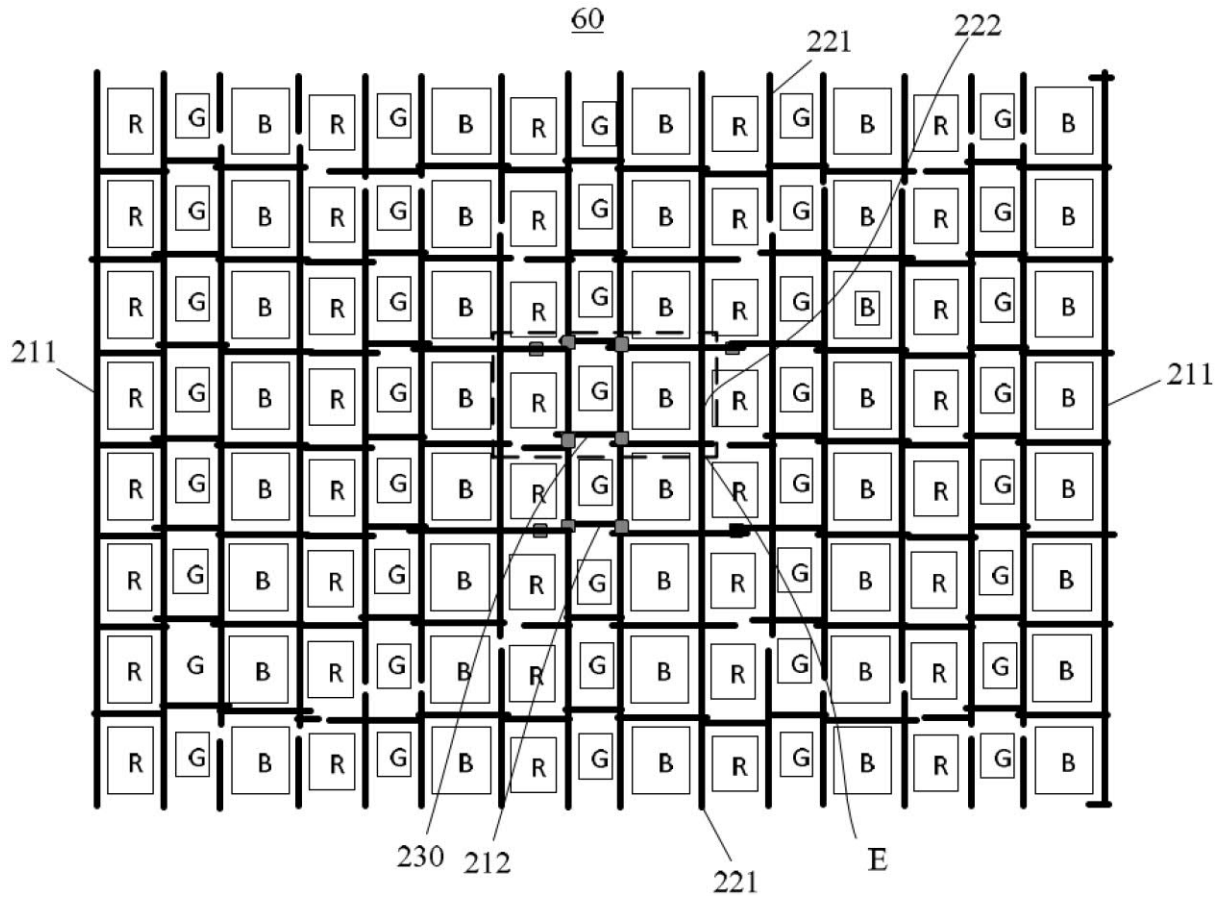


图13A

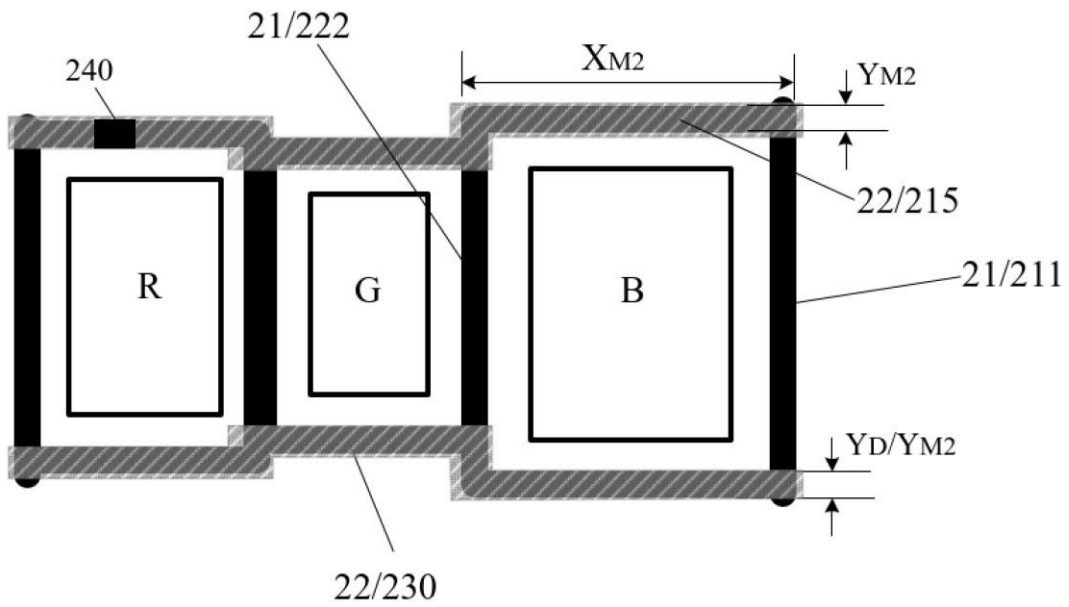


图13B

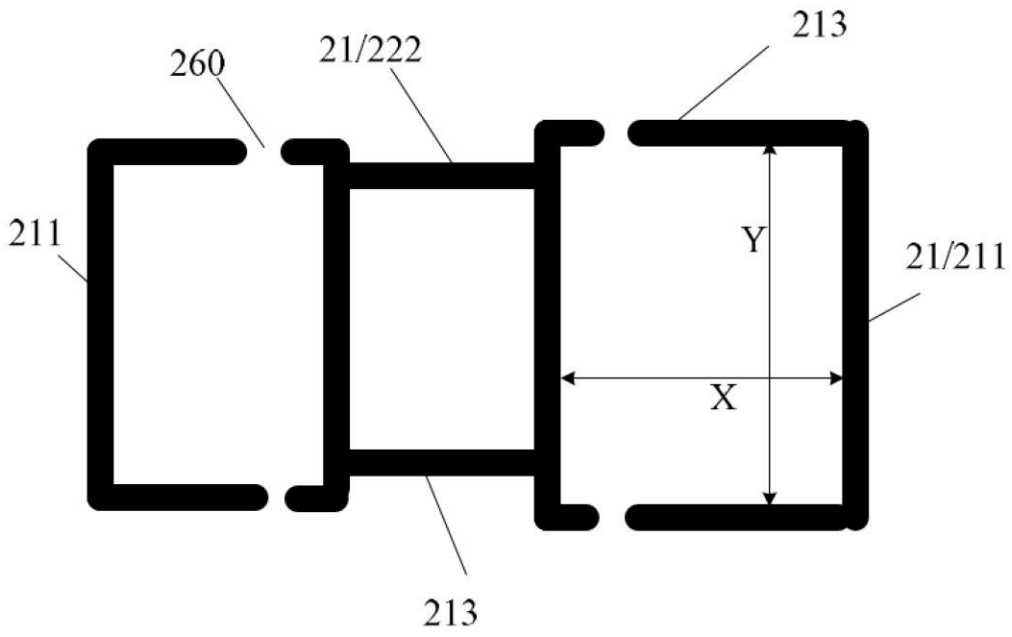


图13C

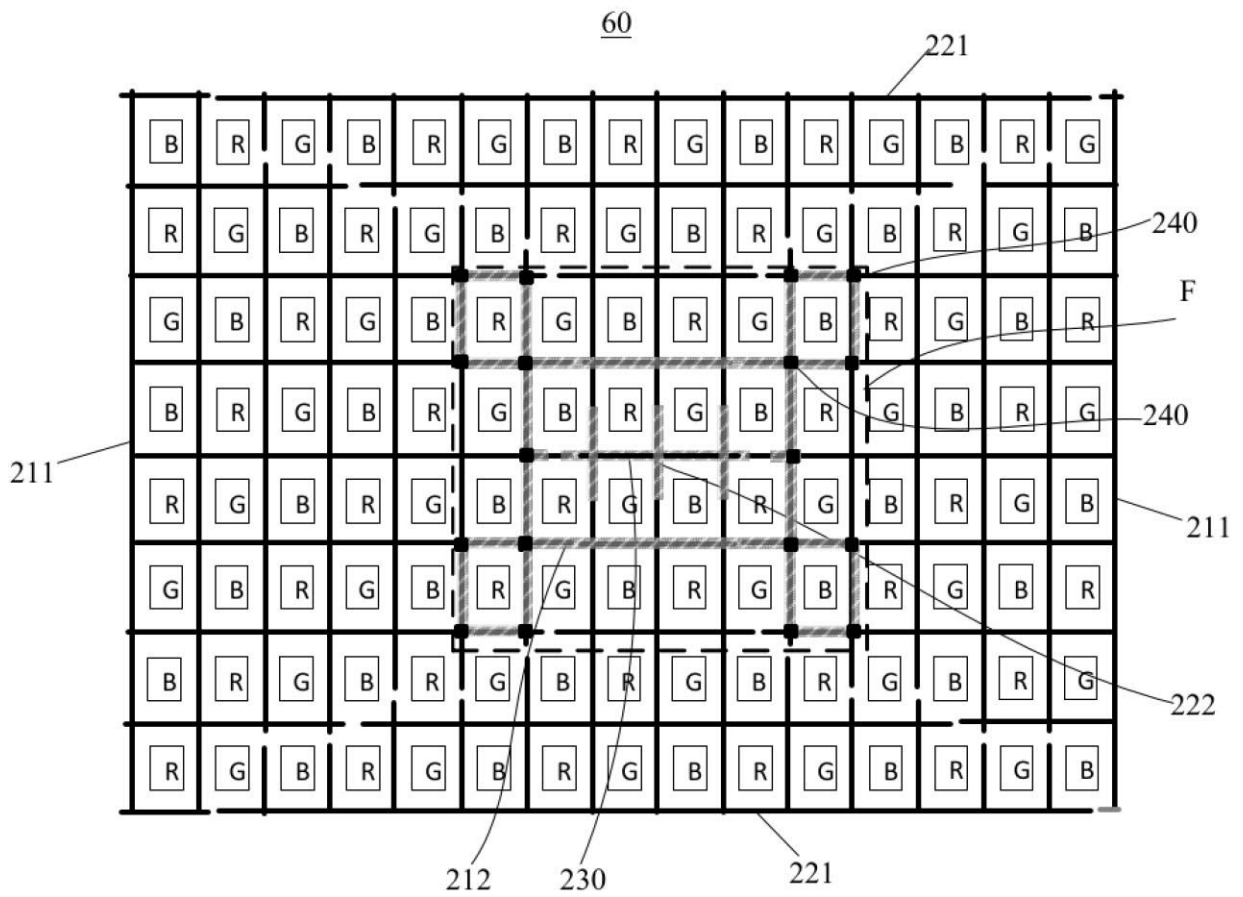


图14A

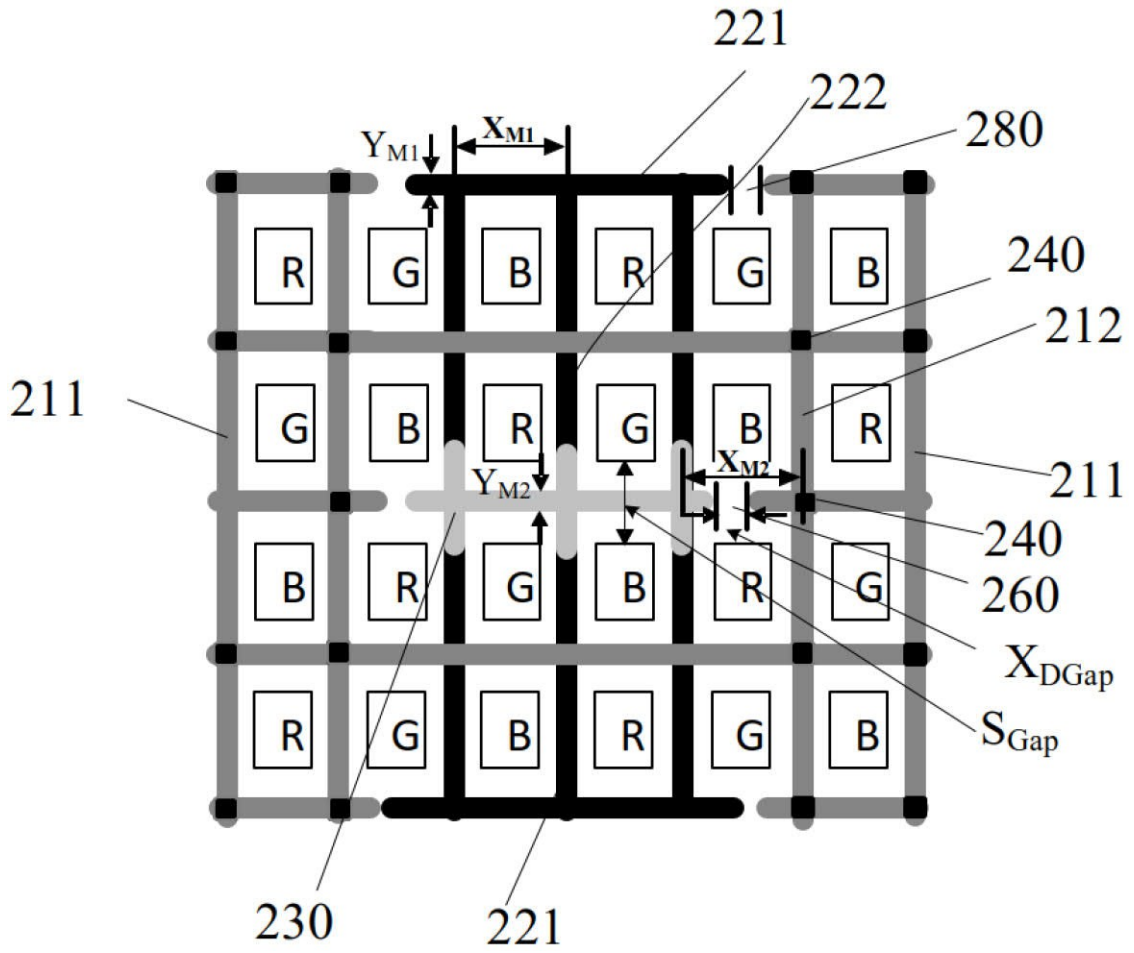


图14B



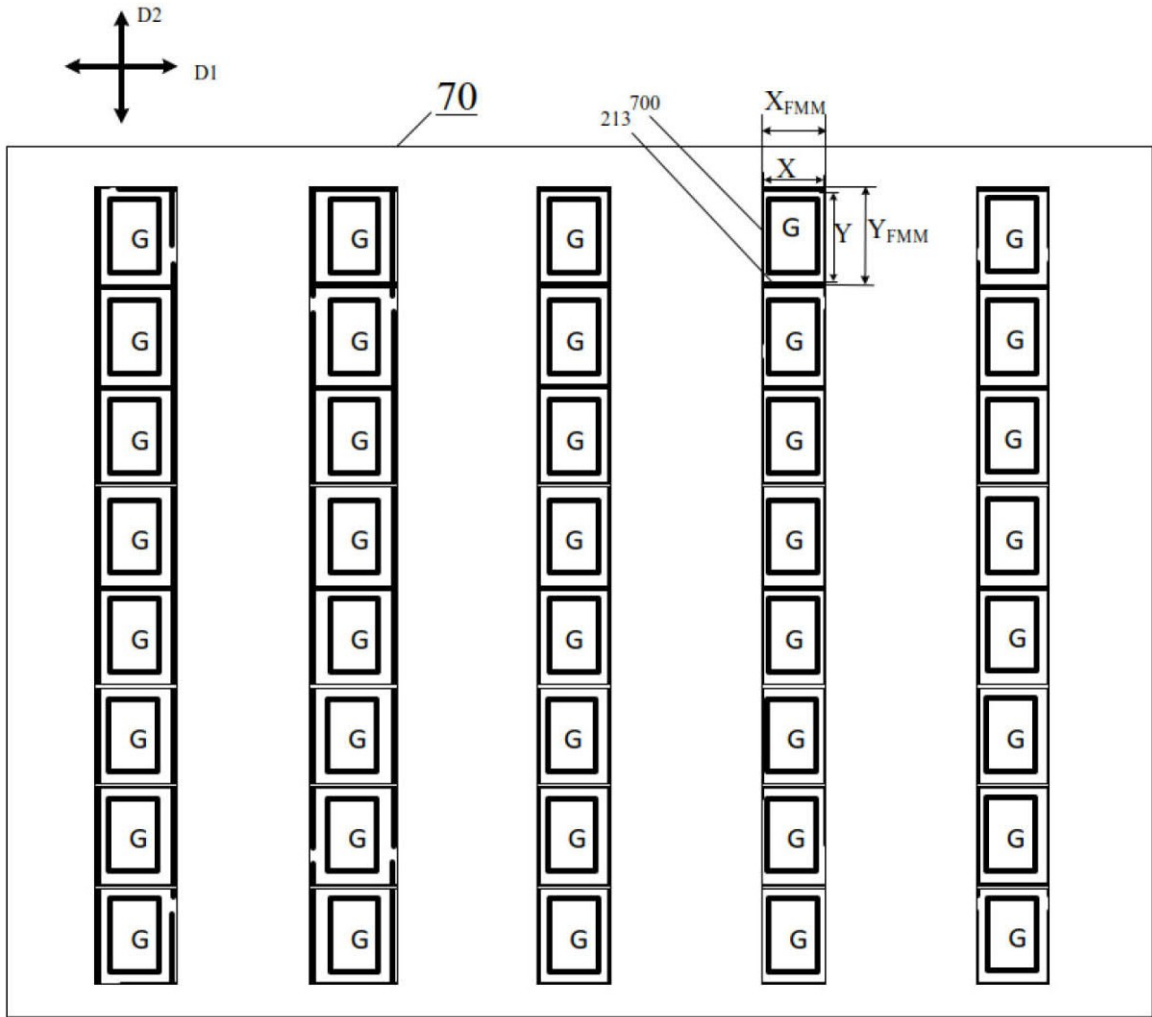


图15A

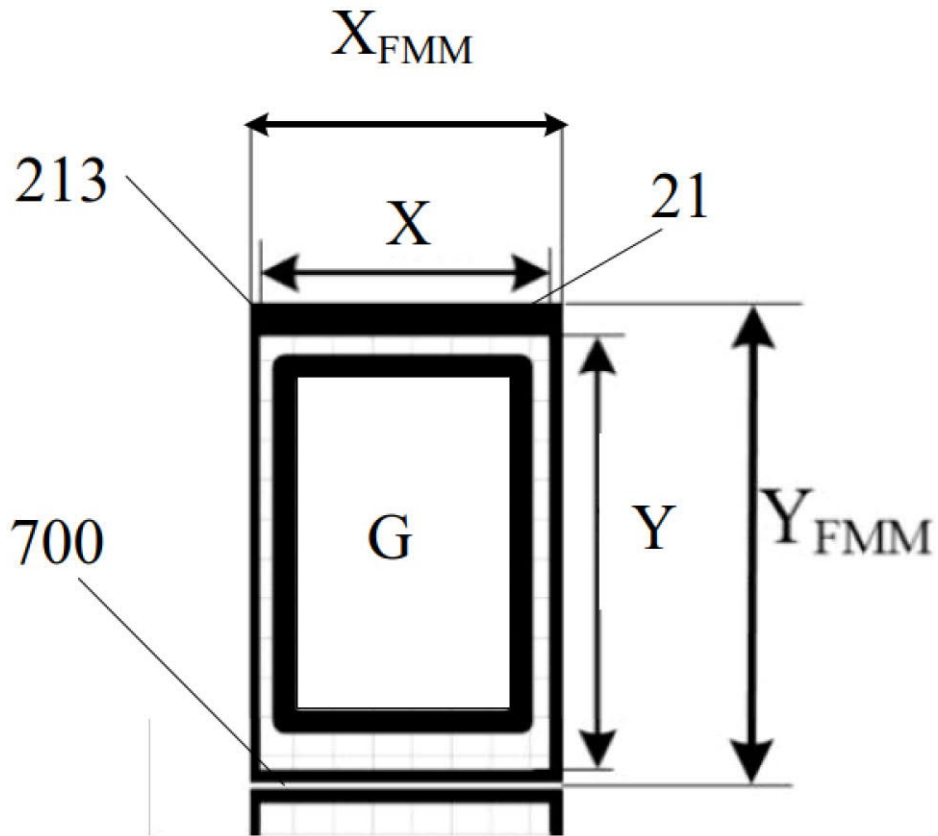


图15B

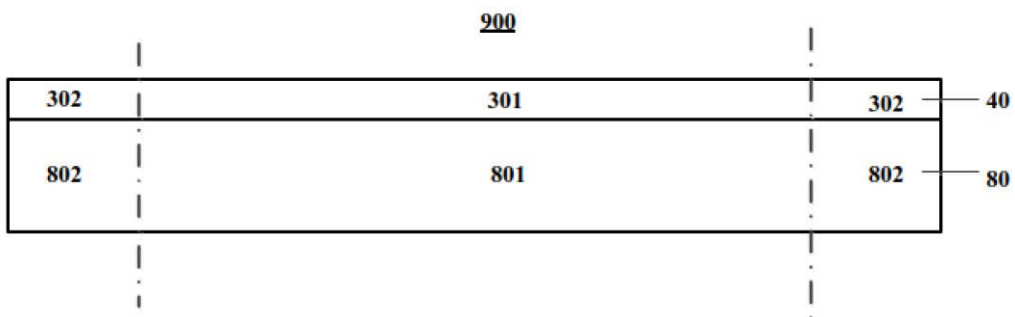


图16