



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102971784 B

(45)授权公告日 2016.08.03

(21)申请号 201180032159.6

(22)申请日 2011.06.10

(30)优先权数据

2010-152411 2010.07.02 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2012.12.28

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2011/063855 2011.06.10

(87)PCT国际申请的公布数据

W02012/002165 EN 2012.01.05

(73)专利权人 株式会社半导体能源研究所

地址 日本神奈川

(72)发明人 山崎舜平 平形吉晴 小山润

(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 秦晨

(51)Int.Cl.

G09G 3/36(2006.01)

G02F 1/133(2006.01)

G09G 3/20(2006.01)

G09G 3/34(2006.01)

(56)对比文件

US 6448951 B1,2002.09.10,说明书第5栏第11行至第14栏第25行,说明书附图第1-12幅.

CN 101303839 A,2008.11.12,说明书第8页最后一段至第24页倒数第二段,说明书附图第1-20幅.

JP 2000275605 A,2000.10.06,全文.

审查员 张慧

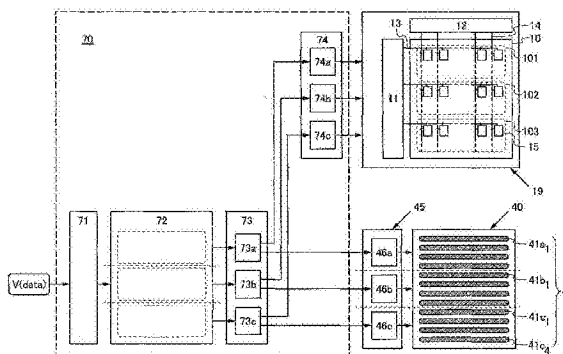
权利要求书3页 说明书29页 附图25页

(54)发明名称

液晶显示装置及驱动液晶显示装置的方法

(57)摘要

本发明的目的之一是抑制通过场序制方法进行显示的液晶显示装置的图像质量的劣化以及减少背光灯的耗电量。像素中的第一颜色光的最高亮度被检测。进行伽马校正来将显示第一颜色光的最高亮度的区域的像素的透光率设定为最大值并根据第一颜色光强度的降低使该区域的另一个像素的透光率减少,并且第一颜色光的最高亮度对该区域进行照射。同样地,在与第一颜色光的照射的同时,将第二颜色光照射到另一个区域,由此在像素部的每个区域中同时进行图像信号的输入及背光灯的点亮。



1. 一种包括液晶面板和图像处理电路的液晶显示装置,该图像处理电路包括:  
被配置为至少储存由所述液晶面板显示的图像的数据的帧存储器;  
功能上连接到所述帧存储器的最大值检测电路,该最大值检测电路包括:  
被配置为在所述图像的第一区域中检测第一色调的最高亮度的第一最大值检测子电路;  
被配置为在所述图像的第二区域中检测第二色调的最高亮度的第二最大值检测子电路;以及  
伽马校正电路,该伽马校正电路包括:  
第一伽马校正子电路,该第一伽马校正子电路电连接到所述第一最大值检测子电路以及所述液晶面板,且被配置为根据在所述图像的所述第一区域中检测出的所述第一色调的所述最高亮度对所述图像的所述第一区域的数据进行伽马校正;以及  
第二伽马校正子电路,该第二伽马校正子电路电连接到所述第二最大值检测子电路以及所述液晶面板,且被配置为根据在所述图像的所述第二区域中检测出的所述第二色调的所述最高亮度对所述图像的所述第二区域的数据进行伽马校正。
2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,  
其中所述第一伽马校正子电路以及所述第二伽马校正子电路电连接到所述液晶面板;  
所述第一伽马校正子电路被配置为使得具有所述第一区域中的所述第一色调的所述最高亮度的所述液晶面板的像素的透光率是所述第一区域的所述像素的所述透光率中的最大值;并且  
所述第二伽马校正子电路被配置为使得具有所述第二区域中的所述第二色调的所述最高亮度的所述液晶面板的像素的透光率是所述第二区域的所述像素的所述透光率中的最大值。
3. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,还包括背光灯面板以及背光灯驱动电路,该背光灯驱动电路包括:  
电连接到所述第一最大值检测子电路且电连接到所述背光灯面板的第一脉冲调制电路;以及  
电连接到所述第二最大值检测子电路且电连接到所述背光灯面板的第二脉冲调制电路。
4. 根据权利要求3所述的液晶显示装置,  
其中所述背光灯面板包括电连接到所述第一脉冲调制电路的第一背光灯阵列以及电连接到所述第二脉冲调制电路的第二背光灯阵列。
5. 根据权利要求3所述的液晶显示装置,其中所述背光灯面板包括用作光源的LED。
6. 一种包括根据权利要求1所述的液晶显示装置的电子设备。
7. 一种液晶显示装置的驱动方法,该液晶显示装置包括:排列为 $m$ 行 $n$ 列的矩阵的像素, $m$ 和 $n$ 是4以上的自然数;最大值检测电路;以及通过所述像素发光的背光灯面板,该驱动方法包括如下步骤:  
向所述最大值检测电路中输入用来控制设置在所述矩阵的第一至第 $A$ 行中的像素的透光率且对应于第一色调的光的发射的第一颜色图像信号, $A$ 是 $m/2$ 以下的自然数;  
向所述最大值检测电路中输入用来控制设置在所述矩阵的第 $(A+1)$ 至第 $2A$ 行中的像素

的透光率且对应于第二色调的光的发射的第二颜色图像信号；

在所述第一颜色图像信号中检测对应于在第一区域的像素中显示的所述第一色调的最高亮度的第一颜色最大图像信号,该第一区域是分割所述第一至第A行的像素而成的p个区域中的一个,p是2以上的自然数；

在所述第二颜色图像信号中检测对应于在第二区域的像素中显示的所述第二色调的最高亮度的第二颜色最大图像信号,该第二区域是分割所述第(A+1)至第2A行的像素而成的q个区域中的一个,q是2以上的自然数；

对所述第一颜色图像信号进行伽马校正,以将用来发射对应于所述第一颜色最大值图像信号的光的第一像素的透光率设定为最大值；

对所述第二颜色图像信号进行伽马校正,以将用来发射对应于所述第二颜色最大值图像信号的光的第二像素的透光率设定为最大值；

使用所述背光灯面板发射所述p个区域的像素中的所述第一色调的光,以使由所述第一像素发射的光具有在所述第一区域中显示的所述第一色调的所述第一颜色图像信号中的所述最高亮度；以及

使用所述背光灯面板发射所述q个区域的像素中的所述第二色调的光,以使由所述第二像素发射的光具有在所述第二区域中显示的所述第二色调的所述第二颜色图像信号中的所述最高亮度。

8. 根据权利要求7所述的液晶显示装置的驱动方法，

其中使用分别连接到所述p个区域的每个的第一脉冲宽度调制电路控制所述p个区域的像素中的所述第一色调的发光,且占空比为 $1/(p-1)$ 以下；

并且使用分别连接到所述q个区域的每个的第二脉冲宽度调制电路控制所述q个区域的像素中的所述第二色调的发光,且占空比为 $1/(q-1)$ 以下。

9. 根据权利要求7所述的液晶显示装置的驱动方法,其中所述背光灯面板包括用作光源的LED。

10. 根据权利要求7所述的液晶显示装置的驱动方法,其中所述背光灯面板以100Hz以上且10GHz以下的频率发射光。

11. 一种液晶显示装置的驱动方法,该液晶显示装置包括:排列为m行n列的矩阵的像素,m和n是4以上的自然数;最大值检测电路;以及通过所述像素发光的背光灯面板,该驱动方法包括如下步骤:

向所述最大值检测电路中输入用来控制设置在所述矩阵的第一至第A行中的像素的透光率且对应于第一色调的光的发射的第一颜色图像信号,A是 $m/2$ 以下的自然数；

向所述最大值检测电路中输入用来控制设置在所述矩阵的第(A+1)至第2A行中的像素的透光率且对应于第二色调的光的发射的第二颜色图像信号；

在所述第一颜色图像信号中检测对应于所述第一色调的最高亮度的第一颜色最大图像信号；

在所述第二颜色图像信号中检测对应于所述第二色调的最高亮度的第二颜色最大图像信号；

对所述第一颜色图像信号进行伽马校正,以将用来发射对应于所述第一颜色最大值图像信号的光的第一像素的透光率设定为最大值；

对所述第二颜色图像信号进行伽马校正,以将用来发射对应于所述第二颜色最大值图像信号的光的第二像素的透光率设定为最大值;

使用所述背光灯面板发射所述第一至第A行的像素中的所述第一色调的光,以使由所述第一像素发射的光具有所述第一色调的所述第一颜色图像信号中的所述最高亮度;以及

使用所述背光灯面板发射所述第(A+1)至第2A行的像素中的所述第二色调的光,以使由所述第二像素发射的光具有所述第二色调的所述第二颜色图像信号中的所述最高亮度。

12. 根据权利要求11所述的液晶显示装置的驱动方法,

其中在所述第一颜色图像信号中的所述检测是在第一至第B行的像素中显示的所述第一色调的所述最高亮度的检测,B是A/2以下的自然数;

在所述第二颜色图像信号中的所述检测是在第(A+1)至第(A+B)行的像素中显示的所述第二色调的所述最高亮度的检测;

所述第一色调的光在所述第一至第B行中被发射,以使由所述第一像素发射的光具有在所述第一至第B行的像素中显示的所述第一色调的所述最高亮度;

并且所述第二色调的光在所述第(A+1)至第(A+B)行中被发射,以使由所述第二像素发射的光具有在所述第(A+1)至第(A+B)行的像素中显示的所述第二色调的所述最高亮度。

13. 根据权利要求11所述的液晶显示装置的驱动方法,其中所述背光灯面板包括用作光源的LED。

14. 根据权利要求11所述的液晶显示装置的驱动方法,其中所述背光灯面板以100Hz以上且10GHz以下的频率发射光。

## 液晶显示装置及驱动液晶显示装置的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示装置的驱动方法。特别地,本发明涉及一种液晶显示装置的场序制驱动法。

### 背景技术

[0002] 作为液晶显示装置的显示方法,滤色片方式及场序制方式是已知的。在通过滤色片方式显示图像的液晶显示装置中,分别具有仅透过特定的颜色(例如,红色(R)、绿色(G)、蓝色(B))的波长的光的滤色片的多个子像素设置在每个像素中。以在每个子像素中控制白色光的透光且在每个像素中混合多个颜色的方式产生所希望的颜色。另一方面,在通过场序制方式显示图像的液晶显示装置中设置有发射不同颜色(例如,红色(R)、绿色(G)、蓝色(B))的光的多个光源。以使发射不同颜色的光的多个光源反复闪烁且在每个像素中控制各种颜色的光的透过的方式表现所希望的颜色。换言之,根据滤色片方式,将一个像素的区域分割成每个颜色的光的多个区域来实现所希望的颜色;根据场序制方式,将显示期间分割成用于每个颜色的光的多个显示期间来实现所希望的颜色。

[0003] 通过场序制方式显示图像的液晶显示装置与通过滤色片方式显示图像的液晶显示装置相比具有如下优点。首先,在利用场序制方式的液晶显示装置中,不需要将子像素设置在像素中。由此,开口率可以得到改进或像素数可以增加。再者,在利用场序制方式的液晶显示装置中,不需要设置滤色片。也就是说,不发生滤色片中的因光吸收而引起的光损失。因此,可以改进透过率且可以减少耗电量。

[0004] 专利文献1公开一种通过场序制方式显示图像的液晶显示装置。具体而言,专利文献1公开一种液晶显示装置,其中像素分别包括用来控制图像信号的输入的晶体管、用来保持图像信号的信号存储电容器以及用来控制从信号存储电容器到显示像素电容器的电荷移动的晶体管。在具有这种结构的液晶显示装置中,同时进行对信号存储电容器的图像信号的输入和对应于保持在显示像素电容器中的电荷的显示。

[0005] 此外,专利文献2公开一种可以减少背光灯的光源(也称为背光灯光源)所消耗的耗电量的液晶显示装置。具体而言,专利文献2公开一种液晶显示装置,其包括检测一个屏幕(一个场)中的R、G、B的色调的每一个最大值的最大值检测电路以及根据图像信号发射R、G、B颜色的光来使发光颜色彼此不重叠的背光灯光源。

[0006] 在上述液晶显示装置中,用来显示具有最大值检测电路所检测的最高亮度的色调的像素具有最高开口率(或最高液晶偏转角),并且通过根据所检测的具有最高亮度的色调控制背光灯光源的亮度进行用于这个像素的显示。再者,根据与具有最高亮度的色调之间的差异控制用来显示另一个色调的另一个像素的开口率(液晶的偏转角的开口率)。在一个屏幕(一个场)中,根据具有R、G、B各个颜色的最高亮度的色调的亮度使背光灯光源驱动,从而可以减少耗电量。

[0007] [参照文献]

[0008] [专利文献1]日本专利申请公开2009-042405号公报

[0009] [专利文献2]日本专利申请公开2006-047594号公报

### 发明内容

[0010] 如上所述,在场序制液晶显示装置中,对颜色信息进行时间分割。因此,因短期间的显示的遮断(例如,使用者的眨眼)所引起的特定的显示数据的缺陷而使用者所看到的显示有可能从基于原来的显示数据的显示改变(这种现象也称为色乱(color break或colorbreakup))。

[0011] 在通过使用图像信号控制从背光灯光源发射的光的透过而表现色调的液晶显示装置中,浪费从背光灯光源发射的能量。由此,在专利文献2中所公开的液晶显示装置对耗电量的减少具有一定水平的效果,在该液晶显示装置中,根据具有一个屏幕(一个场)中的R、G、B各个的最高亮度的色调的亮度使像素及背光灯光源驱动。然而,当在一个屏幕(一个场)的只有一个像素中,最大值检测电路检测出对应于背光灯光源的最高亮度的色调时,背光灯光源需要与一个屏幕的其他区域中的色调无关地发射具有最高亮度的光。其结果是,在这种情况下不能减少耗电量。换言之,只当在整个屏幕中不检测出需要来自背光灯光源的光的最高亮度的色调时发挥减少耗电量的效果。

[0012] 本发明的一个方式的目的之一是抑制场序制液晶显示装置的图像质量的劣化并有效地减少背光灯的耗电量。

[0013] 为了实现上述目的,本发明人们着眼于输入到利用场序制方式驱动的液晶显示装置中的图像信号的频率以及用来显示具有各帧中的最高亮度的色调的像素的透光率。在行方向设置为矩阵状的像素和背光灯被分割为多个区域且输入图像信号,从而提高对各像素的图像信号的输入频率。再者,从用来表现显示在一个区域的第一颜色的图像信号检测具有最高亮度的色调的信号,并且根据色调的降低进行图像信号的伽马校正,以将用来显示上述信号的像素的透过率设定为最大值且减少具有比用来显示该信号低的色调的像素的透过率。于是,在一个区域中使用背光灯发射第一颜色的光,以在像素上进行对应于原来的图像信号的显示。再者,通过与在该一个区域中进行的方法相同的方法对另一个区域进行图像信号的伽马校正,且通过背光灯的控制,当在一个区域中发射第一颜色的同时,在另一个区域中发射其他颜色的光。如上所述,像素部被分割为多个区域,且在每个区域中进行对应于检测出具有最高亮度的色调的图像信号的伽马校正以及背光灯的控制,从而通过依次改变颜色进行显示来显示在每个区域之间互不相同的颜色。

[0014] 换言之,本发明的一个方式是一种液晶显示装置的驱动方法,该液晶显示装置包括配置为m行n列(m和n是4以上的自然数)的矩阵状的像素以及设置在像素后面的背光灯面板。该驱动方法包括用来控制用于设置在矩阵的第一至第A行(A是m/2以下的自然数)中的像素的第一颜色的光的透过率的第一颜色图像信号的输入期间中以及用来控制用于设置在矩阵的第(A+1)至第2A行中的像素的第二颜色的光的透过率的第二颜色图像信号的输入期间中的如下步骤。一个步骤包括对用来控制第一颜色的光的透过率的第一颜色图像信号进行处理以及将其输出到设置在第一至第B行(B是A/2以上的自然数)中的像素。该处理是通过如下步骤进行的,即使用最大值检测电路从用来控制第一至第B行的第一颜色的光的透过率的第一颜色图像信号检测具有最高亮度的第一色调的第一颜色最大图像信号,且对第一颜色图像信号进行伽马校正以将用来显示第一颜色最大图像信号的第一像素的透过

率设定为最大值且根据较低的色调的降低度减少用来显示低于具有最高亮度的第一色调的色调的像素的透过率。另一个步骤包括对用来控制第二颜色的光的透过率的第二颜色图像信号进行处理以及将其输出到设置在第(A+1)至第(A+B)行中的像素。该处理是通过如下步骤进行的,即使用最大值检测电路从用来控制输入到第(A+1)至第(A+B)行的像素的第二颜色的光的透过率的图像信号检测具有最高亮度的第二色调的第二颜色最大图像信号,且对第二颜色图像信号进行伽马校正以将用来显示第二颜色最大图像信号的第二像素的透过率设定为最大值且根据较低的色调的降低度减少用来显示低于具有最高亮度的第二色调的色调的像素的透过率。接着,上述步骤之后的驱动方法的步骤包括使用用于第一至第B行中的像素的背光灯面板以第一像素显示对应于第一图像信号的色调的强度进行的第一颜色的光的发射以及在与其同时使用用于第(A+1)至第(A+B)行中的像素的背光灯面板以第二像素显示对应于第二图像信号的色调的强度进行的第二颜色的光的发射。

[0015] 根据上述本发明的一个方式,配置为m行n列的矩阵状的像素被分割为多个区域,并且液晶面板在每个区域应用场序制方式驱动。再者,进行伽马校正以将用来在各区域中显示具有最高亮度的色调的液晶元件的透过率设定为最大值,且控制背光灯的光强度。由此,可以实现抑制色乱且提高质量的图像显示。而且,可以有效地减少液晶显示装置的耗电量。

[0016] 本发明的一个方式是一种液晶显示装置的驱动方法,该液晶显示装置包括配置为m行n列(m和n是4以上的自然数)的矩阵状的像素以及设置在像素后面的背光灯面板。该驱动方法包括用来控制用于设置在矩阵的第一至第A行(A是m/2以下的自然数)中的像素的第一颜色的光的透过率的第一颜色图像信号的输入期间中以及用来控制用于设置在矩阵的第(A+1)至第2A行中的像素的第二颜色的光的透过率的第二颜色图像信号的输入期间中的如下步骤。一个步骤包括对用来控制第一颜色的光的透过率的图像信号进行处理以及将其输出到分割第一至第A行而成的p(p是2以上的自然数)个区域中的一个的第一区域。该处理是通过如下步骤进行的,即使用最大值检测电路从用来控制第一颜色的光的透过率的图像信号检测具有最高亮度的第一色调的第一图像信号,且对第一颜色图像信号进行伽马校正以将用来显示第一图像信号的第一像素的透过率设定为最大值且根据较低的色调的降低度减少用来显示低于具有最高亮度的第一色调的色调的多个像素的透过率。另一个步骤包括对用来控制第二颜色的光的透过率的图像信号进行处理以及将其输出到分割第(A+1)至第2A行而成的q(q是2以上的自然数)个区域中的一个的第二区域。该处理是通过如下步骤进行的,即使用最大值检测电路从用来控制第二颜色的光的透过率的颜色图像信号检测具有最高亮度的第二色调的第二图像信号,且对第二颜色图像信号进行伽马校正以将用来显示第二图像信号的第二像素的透过率设定为最大值且根据较低的色调的降低度减少用来显示低于具有最高亮度的第二色调的色调的像素的透过率。接着,上述步骤之后驱动方法的步骤包括:在p个区域的像素中发射第一颜色的光,来使用连接到独立地照亮p个区域的光源的第一脉冲宽度调制电路以 $1/(p-1)$ 以上的占空比在第一区域中显示对应于具有最高透过率的第一像素中的第一图像信号的色调;以及在q个区域的像素中发射第二颜色的光,来使用连接到独立地照亮q个区域的光源的第二脉冲宽度调制电路以 $1/(q-1)$ 以上的占空比在第二区域中显示对应于具有最高透过率的第二像素中的第二图像信号的色调。

[0017] 根据上述本发明的一个方式,配置为m行n列的矩阵状的多个像素被分割为多个区

域,并且包括多个区域的液晶面板通过场序制方式驱动。再者,进行伽马校正,以将用来在每个区域中显示具有最高亮度的色调的液晶元件的透过率设定为最大值,并且控制背光灯的光强度。由此,可以实现抑制色乱且提高质量的图像显示。而且,可以有效地减少液晶显示装置的耗电量。

[0018] 再者,包括配置为 $m$ 行 $n$ 列( $m$ 和 $n$ 是4以上的自然数)的矩阵状的多个像素以及设置在多个像素后面的背光灯的液晶显示装置可以使用少量的电源电路驱动。由此,可以减少液晶显示装置的部件数。

[0019] 再者,本发明的一个方式是一种包括将LED(Light Emitting Diode:发光二极管)用作光源的背光灯的液晶显示装置的驱动方法。

[0020] 根据本发明的一个方式,将对输入信号的响应性高且发射效率高的LED用作背光灯的光源。因此,可以减少色乱和耗电量。

[0021] 再者,本发明的一个方式是一种包括以100Hz以上且10GHz以下的频率导通或截止的背光灯的液晶显示装置的驱动方法。

[0022] 根据本发明的一个方式,液晶显示装置可以以高速度驱动,来不使人的眼睛识别从用作背光灯的光源发射的光。因此,可以减少如闪烁等的眼疲劳。

[0023] 根据本发明的一个方式的液晶显示装置,图像信号的输入和背光灯的点亮不是在像素部的整个部分中依次进行的,而是可以同时在每个像素部的特定的区域中依次进行的。由此,可以提高对液晶显示装置的每个像素的图像信号的输入频率。其结果是,色乱等的产生在液晶显示装置中的显示劣化得到抑制,并且可以改进图像质量。再者,在像素部的每个特定区域中检测出包括在图像信号中的具有最高亮度的色调的图像信号,因此可以精确地控制来自背光灯光源的光强度。其结果是,可以有效地减少液晶显示装置的耗电量。

## 附图说明

[0024] 图1A示出液晶显示装置的结构例子,图1B示出像素的结构例子;

[0025] 图2A示出扫描线驱动电路的结构例子,图2B是示出用于扫描线驱动电路的信号的例子的时序图,图2C示出脉冲输出电路的结构例子;

[0026] 图3A是示出脉冲输出电路的例子的电路图,图3B至3D是分别示出脉冲输出电路的工作例子;

[0027] 图4A示出信号线驱动电路的结构例子,图4B示出信号线驱动电路的工作例子;

[0028] 图5A和5B示出背光灯的结构例子;

[0029] 图6示出液晶显示装置的工作例子;

[0030] 图7A和7B是示出脉冲输出电路的电路图;

[0031] 图8A和8B是示出脉冲输出电路的电路图;

[0032] 图9示出液晶显示装置的工作例子;

[0033] 图10示出液晶显示装置的工作例子;

[0034] 图11示出液晶显示装置的工作例子;

[0035] 图12示出液晶显示装置的工作例子;

[0036] 图13示出液晶显示装置的工作例子;

[0037] 图14示出液晶显示装置的工作例子;



- [0038] 图15示出液晶显示装置的工作例子；
- [0039] 图16示出液晶显示装置的结构；
- [0040] 图17A至17D分别示出晶体管的具体例子；
- [0041] 图18是示出像素布局的具体例子的俯视图；
- [0042] 图19是示出像素布局的具体例子的截面图；
- [0043] 图20A是示出液晶显示装置的具体例子的俯视图，图20B是其截面图；
- [0044] 图21是示出液晶显示装置的具体例子的透视图；
- [0045] 图22A至22F示出电子设备的例子；
- [0046] 图23A至23E以及23C'至23E'示出在液晶显示装置中使用的衬底的一个方式；
- [0047] 图24A至24C示出液晶显示装置的例子。

### 具体实施方式

[0048] 将参照附图说明实施方式的详细内容。注意，本发明不局限于下面的说明，并且所属技术领域的普通技术人员可以很容易地理解一个事实就是其方式及详细内容在不脱离本发明的宗旨及其范围下可以被变换为各种形式。因此，本发明不应该被解释为仅限定在下面的实施方式的记载内容中。注意，在下面所示的发明的结构中，在不同的附图之间共同使用相同的附图标记来表示相同的部分或具有类似功能的部分，而省略这种部分的重复说明。

#### [0049] 实施方式1

[0050] 在本实施方式中，参照图1A和1B、图2A至2C、图3A至3D、图4A和4B、图5A和5B以及图6说明本发明的一个方式的液晶显示装置。

#### [0051] <液晶显示装置的结构例子>

[0052] 图1A示出液晶显示装置的结构例子。图1A所示的液晶显示装置包括像素部10、扫描线驱动电路11、信号线驱动电路12、配置为彼此平行或大致平行的m个扫描线13，该扫描线的电位被扫描线驱动电路11控制、以及配置为彼此平行或大致平行的n个信号线14，该信号线的电位被信号线驱动电路12控制。像素部10被分割为三个区域(区域101至区域103)，并且每个区域包括配置为矩阵状的多个像素。每个扫描线13电连接到在像素部10中配置为m行n列的矩阵状的多个像素中的每个行中的n个像素。再者，每个信号线14电连接到配置为m行n列的矩阵状的多个像素中的每个列中的m个像素。

[0053] 图1B示出包括在图1A所示的液晶显示装置中的像素15的电路结构的例子。图1B中的像素15包括晶体管16、电容器17以及液晶元件18。晶体管16的栅极电连接到扫描线13。晶体管16的源极和漏极中的一方电连接到信号线14。电容器17的一方电极电连接到晶体管16的源极和漏极中的另一方。电容器17的另一方电极电连接到供应电容电位的布线(也称为电容线)。液晶元件18的一方电极(也称为像素电极)电连接到晶体管16的源极和漏极中的另一方以及电容器17的一方电极。液晶元件18的另一方电极(也称为对置电极)电连接到供应对置电位的布线。晶体管16是n型晶体管。电容电位及对置电位可以是相同的。

#### [0054] <扫描线驱动电路11的结构例子>

[0055] 图2A示出包括在图1A中的液晶显示装置中的扫描线驱动电路11的结构例子。图2A所示的扫描线驱动电路11包括：用来供应扫描线驱动电路用第一至第四时钟信号(GCK1至

GCK4)的布线;用来供应第一至第六脉冲宽度控制信号(PWC1至PWC6)的布线;以及电连接到第一行中的扫描线13的第一脉冲输出电路20\_1至电连接到第m行中的扫描线13的第m脉冲输出电路20\_m。在上述例子中,第一脉冲输出电路20\_1至第k脉冲输出电路20\_k(k为低于m/2且是4的倍数)电连接到设置在区域101中的扫描线13;第(k+1)脉冲输出电路20\_(k+1)至第2k脉冲输出电路20\_2k电连接到设置在区域102中的扫描线13;并且第2(k+1)脉冲输出电路20\_(2k+1)至第m脉冲输出电路20\_m电连接到设置在区域103中的扫描线13。第一脉冲输出电路20\_1至第m脉冲输出电路20\_m构成为响应于输入到第一脉冲输出电路20\_1的扫描线驱动电路用起始脉冲(GSP)而在每个转移期间依次转移转移脉冲。再者,在第一脉冲输出电路20\_1至第m脉冲输出电路20\_m中,可以同时转移多个转移脉冲。也就是说,即使在转移脉冲在第一脉冲输出电路20\_1至第m脉冲输出电路20\_m中转移的期间中,起始脉冲(GSP)可以输入到第一脉冲输出电路20\_1。

[0056] 图2B示出上述信号的具体的波形的例子。图2B中的第一扫描线驱动电路用时钟信号(GCK1)周期性地反复高电平电位(高电源电位(V<sub>dd</sub>))和低电平电位(低电源电位(V<sub>ss</sub>))且具有1/4的占空比。再者,第二扫描线驱动电路用时钟信号(GCK2)从第一扫描线驱动电路用信号(GCK1)转移其周期的1/4,第三扫描线驱动电路用时钟信号(GCK3)从第一扫描线驱动电路用信号(GCK1)转移其周期的1/2,并且第四扫描线驱动电路用时钟信号(GCK4)从第一扫描线驱动电路用信号(GCK1)转移其周期的3/4。第一脉冲宽度控制信号(PWC1)周期性地反复高电平电位(高电源电位(V<sub>dd</sub>))和低电平电位(低电源电位(V<sub>ss</sub>))且具有1/3的占空比。第二脉冲宽度控制信号(PWC2)是其相位从第一脉冲宽度控制信号(PWC1)错开1/6周期的信号;第三脉冲宽度控制信号(PWC3)是其相位从第一脉冲宽度控制信号(PWC1)错开1/3周期的信号;第四脉冲宽度控制信号(PWC4)是其相位从第一脉冲宽度控制信号(PWC1)错开1/2周期的信号;第五脉冲宽度控制信号(PWC5)是其相位从第一脉冲宽度控制信号(PWC1)错开2/3周期的信号;并且第六脉冲宽度控制信号(PWC6)是其相位从第一脉冲宽度控制信号(PWC1)错开5/6周期的信号。在这种例子中,第一扫描线驱动电路用时钟信号(GCK1)至第四扫描线驱动电路用时钟信号(GCK4)的各脉冲宽度和第一脉冲宽度控制信号(PWC1)至第六脉冲宽度控制信号(PWC6)的各脉冲宽度之间的比例为3:2。

[0057] 在上述液晶显示装置中,可以将相同的构成应用于第一至第m脉冲输出电路20\_1至20\_m。注意,每个脉冲输出电路中的脉冲输出电路所包括的多个端子的电连接不同。参照图2A和2C说明具体的连接关系。

[0058] 第一至第m脉冲输出电路20\_1至20\_m都具有端子21至27。端子21至24以及端子26是输入端子,端子25及27是输出端子。

[0059] 首先,说明端子21。第一脉冲输出电路20\_1的端子21电连接到用于供应起始信号(GSP)的布线。第二至第m脉冲输出电路20\_2至20\_m的端子21分别电连接到前级的脉冲输出电路的端子27。

[0060] 接着,说明端子22。第(4a-3)脉冲输出电路(a是m/4以下的自然数)的端子22电连接到用来供应第一扫描线驱动电路用时钟信号(GCK1)的布线。第(4a-2)脉冲输出电路的端子22电连接到用来供应第二扫描线驱动电路用时钟信号(GCK2)的布线。第(4a-1)脉冲输出电路的端子22电连接到用来供应第三扫描线驱动电路用时钟信号(GCK3)的布线。第4a脉冲输出电路的端子22电连接到用来供应第四扫描线驱动电路用时钟信号(GCK4)的布线。

[0061] 接着,说明端子23。第(4a-3)脉冲输出电路的端子23电连接到用来供应第二扫描线驱动电路用时钟信号(GCK2)的布线。第(4a-2)脉冲输出电路的端子23电连接到用来供应第三扫描线驱动电路用时钟信号(GCK3)的布线。第(4a-1)脉冲输出电路的端子23电连接到用来供应第四扫描线驱动电路用时钟信号(GCK4)的布线。第4a脉冲输出电路的端子23电连接到用来供应第一扫描线驱动电路用时钟信号(GCK1)的布线。

[0062] 接着,说明端子24。第(2b-1)脉冲输出电路( $b$ 是 $k/2$ 以下的自然数)的端子24电连接到用来供应第一脉冲宽度控制信号(PWC1)的布线。第2b脉冲输出电路的端子24电连接到用来供应第四脉冲宽度控制信号(PWC4)的布线。第(2c-1)脉冲输出电路( $c$ 是 $k/2+1$ 以上且 $k$ 以下的自然数)的端子24电连接到用来供应第二脉冲宽度控制信号(PWC2)的布线。第2c脉冲输出电路的端子24电连接到用来供应第五脉冲宽度控制信号(PWC5)的布线。第(2d-1)脉冲输出电路( $d$ 是 $k+1$ 以上且 $m/2$ 以下的自然数)的端子24电连接到用来供应第三脉冲宽度控制信号(PWC3)的布线。第2d脉冲输出电路的端子24电连接到用来供应第六脉冲宽度控制信号(PWC6)的布线。

[0063] 接着,说明端子25。第 $x$ 脉冲输出电路( $x$ 是 $m$ 以下的自然数)的端子25电连接到第 $x$ 行中的扫描线 $13\_x$ 。

[0064] 接着,说明端子26。第 $y$ 脉冲输出电路( $y$ 是 $m-1$ 以下的自然数)的端子26电连接到第 $(y+1)$ 脉冲输出电路的端子27。第 $m$ 脉冲输出电路的端子26电连接到用来供应第 $m$ 脉冲输出电路用停止信号(STP)的布线。当设置有第 $(m+1)$ 脉冲输出电路时,第 $m$ 脉冲输出电路用停止信号(STP)对应于从第 $(m+1)$ 脉冲输出电路的端子27输出的信号。具体而言,可以通过作为虚拟电路而设置的第 $(m+1)$ 脉冲输出电路或通过从外部直接输入信号,对第 $m$ 脉冲输出电路供应第 $m$ 脉冲输出电路用停止信号(STP)。

[0065] 各脉冲输出电路中的端子27的连接关系已描述了。由此,援用上述说明。

[0066] <脉冲输出电路的结构例子>

[0067] 图3A示出图2A及2C所示的脉冲输出电路的结构例子。图3A所示的脉冲输出电路包括晶体管31至39。

[0068] 晶体管31的源极和漏极中的一方电连接到供应高电源电位( $V_{dd}$ )的布线(下面也称为高电源电位线)。晶体管31的栅极电连接到端子21。

[0069] 晶体管32的源极和漏极中的一方电连接到供应低电源电位( $V_{ss}$ )的布线(下面也称为低电源电位线)。晶体管32的源极和漏极中的另一方电连接到晶体管31的源极和漏极中的另一方。

[0070] 晶体管33的源极和漏极中的一方电连接到端子22,晶体管33的源极和漏极中的另一方电连接到端子27,并且晶体管33的栅极电连接到晶体管31的源极和漏极中的另一方及晶体管32的源极和漏极中的另一方。

[0071] 晶体管34的源极和漏极中的一方电连接到低电源电位线,晶体管34的源极和漏极中的另一方电连接到端子27,晶体管34的栅极电连接到晶体管32的栅极。

[0072] 晶体管35的源极和漏极中的一方电连接到低电源电位线。晶体管35的源极和漏极中的另一方电连接到晶体管32的栅极及晶体管34的栅极。晶体管35的栅极电连接到端子21。

[0073] 晶体管36的源极和漏极中的一方电连接到高电源电位线,晶体管36的源极和漏极

中的另一方电连接到晶体管32的栅极、晶体管34的栅极以及晶体管35的源极和漏极中的另一方。晶体管36的栅极电连接到端子26。注意,可以采用如下结构,其中晶体管36的源极和漏极中的一方电连接到供应高于低电源电位( $V_{ss}$ )且低于高电源电位( $V_{dd}$ )的电源电位( $V_{cc}$ )的布线。

[0074] 晶体管37的源极和漏极中的一方电连接到高电源电位线,晶体管37的源极和漏极中的另一方电连接到晶体管32的栅极、晶体管34的栅极、晶体管35的源极和漏极中的另一方以及晶体管36的源极和漏极中的另一方。晶体管37的栅极电连接到端子23。注意,可以采用如下结构,其中晶体管37的源极和漏极中的一方电连接到供应电源电位( $V_{cc}$ )的布线。

[0075] 晶体管38的源极和漏极中的一方电连接到端子24,晶体管38的源极和漏极中的另一方电连接到端子25,并且晶体管38的栅极电连接到晶体管31的源极和漏极中的另一方、晶体管32的源极和漏极中的另一方以及晶体管33的栅极。

[0076] 晶体管39的源极和漏极中的一方电连接到低电源电位线,晶体管39的源极和漏极中的另一方电连接到端子25,晶体管39的栅极电连接到晶体管32的栅极、晶体管34的栅极、晶体管35的源极和漏极中的另一方、晶体管36的源极和漏极中的另一方以及晶体管37的源极和漏极中的另一方。

[0077] 在下面的描述中,将晶体管31的源极和漏极中的另一方、晶体管32的源极和漏极中的另一方、晶体管33的栅极和晶体管38的栅极彼此电连接的节点称为节点A;将晶体管32的栅极、晶体管34的栅极、晶体管35的源极和漏极中的另一方、晶体管36的源极和漏极中的另一方、晶体管37的源极和漏极中的另一方和晶体管39的栅极彼此电连接的节点称为节点B。

[0078] <脉冲输出电路的工作例子>

[0079] 参照图3B至3D示出上述脉冲输出电路的工作例子。在这个例子中描述将扫描线驱动电路用起始脉冲(GSP)输入到第一脉冲输出电路20\_1的端子21的时序被控制为以相同的时序从第一脉冲输出电路20\_1、第(k+1)脉冲输出电路20\_(k+1)、第(2k+1)脉冲输出电路20\_(2k+1)的端子27输出转移脉冲时的工作例子。具体而言,图3B示出在输入扫描线驱动电路用起始脉冲(GSP)时输入到第一脉冲输出电路20\_1中的各端子的信号的电位以及节点A和节点B的电位。图3C示出在从第k脉冲输出电路20\_k输入高电平电位时输入到第(k+1)脉冲输出电路20\_(k+1)中的各端子的信号的电位及节点A和节点B的电位。图3D示出在从第2k脉冲输出电路20\_2k输入高电平电位时输入到第(2k+1)脉冲输出电路20\_(2k+1)中的各端子的信号的电位及节点A和节点B的电位。在图3B至3D中,将输入到端子中的信号表示在括号中。再者,还示出从后级脉冲输出电路(第二脉冲输出电路20\_2、第(k+2)脉冲输出电路20\_(k+2)、第(2k+2)脉冲输出电路20\_(2k+2))的端子25输出的信号( $G_{out\ 2}$ 、 $G_{out\ k+1}$ 、 $G_{out\ 2k+2}$ )以及后级脉冲输出电路( $SR_{out\ 2}$ :第一脉冲输出电路20\_1的端子26的输入信号、 $SR_{out\ k+2}$ :第(k+1)脉冲输出电路20\_(k+1)的端子26的输入信号、 $SR_{out\ 2k+2}$ :第(2k+1)脉冲输出电路20\_(2k+1)的端子26的输入信号)的端子27的输出信号。注意,在图3B至3D中,“ $G_{out}$ ”表示从脉冲输出电路到扫描线的输出信号,并且“ $SR_{out}$ ”表示从脉冲输出电路到后级脉冲输出电路的输出信号。

[0080] 首先,下面参照图3B说明将作为扫描线驱动电路用起始脉冲(GSP)的高电平电位输入到第一脉冲输入电路20\_1的情况。

[0081] 在期间t1中,将高电位的电位(高电源电位(Vdd))输入到端子21。由此,晶体管31及晶体管35导通。其结果是,节点A的电位上升到高电平电位(从高电源电位(Vdd)降低了晶体管31的阈值电压量的电位),并且节点B的电位降低到低电源电位(Vss)。因此,晶体管33及晶体管38导通,并且晶体管32、晶体管34及晶体管39截止。由此,在期间t1中,从端子27输出的信号是输入到端子22的信号,并且从端子25输出的信号是输入到端子24的信号。在这个例子中,在期间t1中,输入到端子22的信号及输入到端子24的信号都是低电源电位(Vss)。因此,在期间t1,第一脉冲输出电路20\_1对第二脉冲输出电路20\_2的端子21及像素部中的第一行中的扫描线输出低电位的电位(低电源电位(Vss))。

[0082] 在期间t2中,输入到端子的信号的电平与期间t1相同。因此,从端子25及端子27输出的信号的电位也不发生变化,即输出低电位的电位(低电源电位(Vss))。

[0083] 在期间t3中,将高电位的电位(高电源电位(Vdd))输入到端子24。另外,节点A的电位(晶体管31的源极的电位)在期间t1中上升到高电位的电位(从高电源电位(Vdd)降低了晶体管31的阈值电压量的电位)。因此,晶体管31截止。通过晶体管38的源极和栅极之间的电容耦合,将高电位的电位(高电源电位(Vdd))输入到端子24,从而节点A的电位(晶体管38的栅极的电位)进一步上升(自举工作)。由于自举工作,从端子25输出的信号的电位不会从输入到端子24的高电位的电位(高电源电位(Vdd))降低。因此,在期间t3中,第一脉冲输出电路20\_1对像素部中的第一行中的扫描线输出高电位的电位(高电源电位(Vdd)=选择信号)。

[0084] 在期间t4中,将高电位的电位(高电源电位(Vdd))输入到端子22。由此,因为节点A的电位通过自举工作上升,从端子27输出的信号不从输入到端子22的高电位的电位(高电源电位(Vdd))降低。因此,在期间t4中,端子27输出输入到端子22的高电位的电位(高电源电位(Vdd))。就是说,第一脉冲输出电路20\_1对第二脉冲输出电路20\_2的端子21输出高电位的电位(高电源电位(Vdd)=转移脉冲)。此外,在期间t4中,因为输入到端子24的信号保持为高电位的电位(高电源电位(Vdd)),所以从第一脉冲输出电路20\_1对像素部中的第一行中的扫描线输出的信号保持为高电位的电位(高电源电位(Vdd)=选择信号)。再者,将低电位的电位(低电源电位(Vss))输入到端子21来使晶体管35截止,其不直接影响到期间t4中的脉冲输出电路的输出信号。

[0085] 在期间t5中,将低电位的电位(低电源电位(Vss))输入到端子24。在这期间中,晶体管38保持导通状态。因此,在期间t5中,第一脉冲输出电路20\_1对像素部的第一行中的扫描线输出低电位的电位(低电源电位(Vss))。

[0086] 在期间t6中,输入到各端子的信号的电平与期间t5中相同。由此,从端子25及端子27输出的信号的电位也不发生变化:从端子25输出低电位的电位(低电源电位(Vss)),且从端子27输出高电位的电位(高电源电位(Vdd)=转移脉冲)。

[0087] 在期间t7中,将高电位的电位(高电源电位(Vdd))输入到端子23。由此,晶体管37导通。其结果是,节点B的电位上升到高电位的电位(从高电源电位(Vdd)降低了晶体管37的阈值电压量的电位)。因此,晶体管32、晶体管34及晶体管39导通。因此,节点A的电位下降到低电位的电位(低电源电位(Vss))而晶体管33及晶体管38截止。由此,在期间t7中,从端子25及端子27输出的信号都是低电源电位(Vss)。就是说,在期间t7中,第一脉冲输出电路20\_1对第二脉冲输出电路20\_2的端子21及像素部中的第一行中的扫描线输出低电源电位

(Vss)。

[0088] 接着,参照图3C说明以下从第k脉冲输出电路20<sub>k</sub>对第(k+1)脉冲输出电路20<sub>(k+1)</sub>的端子21输入高电平的电位作为转移脉冲的情况。

[0089] 接着,在期间t1和期间t2中,第(k+1)脉冲输出电路20<sub>(k+1)</sub>以第一脉冲输出电路20<sub>1</sub>相同的方式进行工作。因此援用上述说明。

[0090] 在期间t3中,输入到各端子的信号的电平与期间t2相同。因此,从端子25及端子27输出的信号的电位也不发生变化:输出低电平的电位(低电源电位(Vss))。

[0091] 在期间t4中,将高电平的电位(高电源电位(Vdd))输入到端子22及端子24。注意,在期间t1中节点A的电位(晶体管31的源极的电位)上升到高电平的电位(从高电源电位(Vdd)降低了晶体管31的阈值电压量的电位)。由此,在期间t1中晶体管31截止。通过晶体管33的源极和栅极之间的电容耦合及晶体管38的源极和栅极之间的电容耦合,将高电平的电位(高电源电位(Vdd))输入到端子22及端子24,从而节点A的电位(晶体管33、晶体管38的栅极的电位)进一步上升(自举工作)。由于自举工作,从端子25及端子27输出的信号的电位不会从输入到端子22及端子24的高电平的电位(高电源电位(Vdd))降低。因此,在期间t4中,第(k+1)脉冲输出电路20<sub>(k+1)</sub>对像素部中的第(k+1)行中的扫描线及第(k+2)脉冲输出电路20<sub>(k+2)</sub>的端子21输出高电平的电位(高电源电位(Vdd)=选择信号、转移脉冲)。

[0092] 在期间t5中,输入到端子的信号的电平与期间t4相同。因此,从端子25及端子27输出的信号的电位也不发生变化:输出高电平的电位(高电源电位(Vdd)=选择信号、转移脉冲)。

[0093] 在期间t6中,将低电平的电位(低电源电位(Vss))输入到端子24。在这期间中,晶体管38保持导通状态。因此,在期间t6中,从第(k+1)脉冲输出电路20<sub>(k+1)</sub>对像素部中的第(k+1)行中的扫描线输出的信号是低电平的电位(低电源电位(Vss))。

[0094] 在期间t7中,将高电平的电位(高电源电位(Vdd))输入到端子23。由此,晶体管37导通。其结果是,节点B的电位上升到高电平的电位(从高电源电位(Vdd)降低了晶体管37的阈值电压量的电位)。因此,晶体管32、晶体管34及晶体管39导通。因此,节点A的电位下降到低电平的电位(低电源电位(Vss))而晶体管33及晶体管38截止。由此,在期间t7中,从端子25及端子27输出的信号都是低电源电位(Vss)。就是说,在期间t7中,第(k+1)脉冲输出电路20<sub>(k+1)</sub>对第(k+2)脉冲输出电路20<sub>(k+2)</sub>的端子21及像素部中的第(k+1)行中的扫描线输出低电源电位(Vss)。

[0095] 接着,参照图3D说明从第2k脉冲输出电路20<sub>2k</sub>对第(2k+1)脉冲输出电路20<sub>2k+1</sub>的端子21输入高电平的电位作为转移脉冲的情况。

[0096] 在期间t1至期间t3中,第(2k+1)脉冲输出电路20<sub>(2k+1)</sub>与上述第(k+1)脉冲输出电路20<sub>(k+1)</sub>同样地进行工作。由此,援用上述说明。

[0097] 在期间t4中,将高电平的电位(高电源电位(Vdd))输入到端子22。注意,节点A的电位(晶体管31的源极的电位)在期间t1中上升到高电平的电位(从高电源电位(Vdd)降低了晶体管31的阈值电压量的电位)。因此,在期间t1,晶体管31截止。通过晶体管33的源极和栅极之间的电容耦合,将高电平的电位(高电源电位(Vdd))输入到端子22,从而节点A的电位(晶体管33的栅极的电位)进一步上升(自举工作)。由于自举工作,从端子27输出的信号的电位不会从输入到端子22的高电平的电位(高电源电位(Vdd))下降。因此,在期间t4中,

第(2k+1)脉冲输出电路20\_(2k+1)对第(2k+2)脉冲输出电路20\_(2k+2)的端子21输出高电平的电位(高电源电位(Vdd)=转移脉冲)。再者,将低电平的电位(低电源电位(Vss))输入到端子21来使晶体管35截止,但是不直接影响到期间t4中的第(2k+1)脉冲输出电路20\_(2k+1)的输出信号。

[0098] 在期间t5中,将高电平的电位(高电源电位(Vdd))输入到端子24。其结果是,因为节点A的电位由于自举工作而上升,所以从端子25输出的信号的电位不会从输入到端子24的高电平的电位(高电源电位(Vdd))降低。因此,在期间t5中,从端子25输出输入到端子22的高电平的电位(高电源电位(Vdd))。换言之,第(2k+1)脉冲输出电路20\_(2k+1)对设置在像素部中的第(2k+1)行中的扫描线输出高电平的电位(高电源电位(Vdd)=选择信号)。在期间t5中,由于输入到端子22的信号保持为高电平的电位(高电源电位(Vdd)),所以从第(2k+1)脉冲输出电路20\_(2k+1)对第(2k+2)脉冲输出电路20\_(2k+2)的端子21输出的信号保持为高电平的电位(高电源电位(Vdd)=转移脉冲)。

[0099] 在期间t6中,输入到端子的信号的电平与期间t5相同。因此,从端子25及端子27输出的信号的电位也不发生变化:输出高电平的电位(高电源电位(Vdd)=选择信号、转移脉冲)。

[0100] 在期间t7中,将高电平的电位(高电源电位(Vdd))输入到端子23。由此,晶体管37导通。因此,节点B的电位上升到高电平的电位(从高电源电位(Vdd)降低了晶体管37的阈值电压量的电位),从而晶体管32、晶体管34及晶体管39导通。因此,节点A的电位下降到低电平的电位(低电源电位(Vss)),从而晶体管33及晶体管38截止。由此,在期间t7中,从端子25及端子27输出的信号都是低电源电位(Vss)。就是说,在期间t7中,第(k+1)脉冲输出电路20\_(k+1)对第(k+2)脉冲输出电路20\_(k+2)的端子21及像素部中的第(k+1)行中的扫描线输出低电源电位(Vss)。

[0101] 如图3B至图3D所示,在第一至第m脉冲输出电路20\_1至20\_m中控制扫描线驱动电路用起始脉冲(GSP)的输入时序,由此可以同时转移多个转移脉冲。具体而言,在输入起始脉冲(GSP)之后,以与从第k脉冲输出电路20\_k的端子27输出转移脉冲的时序相同的时序输入另一个起始脉冲(GSP),从而可以以相同的时序从第一脉冲输出电路20\_1及第(k+1)脉冲输出电路20\_(k+1)输出转移脉冲。此外,与此同样,还可以输入另一个起始脉冲(GSP)来以相同的时序从第一脉冲输出电路20\_1、第(k+1)脉冲输出电路20\_(k+1)及第(2k+1)脉冲输出电路20\_2k+1输出转移脉冲。

[0102] 此外,第一脉冲输出电路20\_1、第(k+1)脉冲输出电路20\_(k+1)及第(2k+1)脉冲输出电路20\_(2k+1)能够与上述工作并行地以不同的时序对各个扫描线供应选择信号。就是说,使用上述扫描线驱动电路来可以在并行转移具有固有的期间的多个转移脉冲,而且以相同的时序被输入转移脉冲的多个脉冲输出电路可以分别以不同的时序对与其相对应的扫描线供应选择信号。

[0103] <信号线驱动电路12的结构例子>

[0104] 图4A示出图1A中的液晶显示装置所包括的信号线驱动电路12的结构例子。图4A所包括的信号线驱动电路12包括具有第一至第n输出端子的移位寄存器120、供应图像信号(DATA(数据))的布线以及晶体管121\_1至121\_n。晶体管121\_1的源极和漏极中的一方电连接到供应图像信号(DATA(数据))的布线,其源极和漏极中的另一方电连接到像素部中的第

一系列中的信号线14<sub>1</sub>,并且栅极电连接到移位寄存器120的第一输出端子。晶体管121<sub>n</sub>的源极和漏极中的一方电连接到供应图像信号(DATA(数据))的布线,其源极和漏极中的另一方电连接到像素部中的第n列中的信号线14<sub>n</sub>,并且其栅极电连接到移位寄存器120的第n输出端子。移位寄存器120响应于信号线驱动电路用起始脉冲(SSP)而在每个转移期间依次从第一至第n输出端子输出高电平电位。就是说,晶体管121<sub>1</sub>至121<sub>n</sub>在每个移位期间内依次导通。

[0105] 图4B示出由供应图像信号(DATA(数据))的布线供应的图像信号的时序的例子。如图4B所示,用来供应图像信号(DATA(数据))的布线在期间t<sub>4</sub>中供应用于第一行的像素图像信号(data 1(数据1)),在期间t<sub>5</sub>中供应用于第(k+1)行的像素图像信号(data k+1(数据k+1)),在期间t<sub>6</sub>中供应用于第(2k+1)行的像素图像信号(data 2k+1(数据2k+1)),且在期间t<sub>7</sub>中供应用于第二行的像素图像信号(data2(数据2))。如此,用来供应图像信号(DATA(数据))的布线依次供应用于每个行的像素图像信号。具体地说,以如下顺序供应图像信号:用于第s行(s为小于k的自然数)的像素图像信号→用于第(k+s)行的像素图像信号→用于第(2k+s)行的像素图像信号→用于第(s+1)行的像素图像信号。根据扫描线驱动电路及信号线驱动电路的上述工作,能够在扫描线驱动电路中的脉冲输出电路的每个转移期间对三个行中的像素输入图像信号。

[0106] <背光灯和背光灯的驱动电路的结构例子>

[0107] 图5A和5B示出设置在图1A所示的液晶显示装置中的像素部10后面的背光灯面板40的结构例子。图5A所示的背光灯面板40包括排列在列方向上的多个背光灯阵列41,并且在各背光灯阵列41中排列有分别包括发射红色(R)、绿色(G)及蓝色(B)的三种颜色的光源的多个背光灯单元42。注意,多个背光灯单元42例如也可以在像素部10的后面排列为矩阵状,只要在每个特定的区域控制背光灯单元42的点亮。

[0108] 作为用于背光灯单元42的光源,优选使用具有高发光效率的发光元件诸如发光二极管(LED)或有机发光二极管。

[0109] 图5B示出未图示的排列为m行n列多个像素15和设置在像素后面的背光灯面板40的位置关系。在背光灯面板中,在每个t行(在此,t是k/4)设置至少一个背光灯阵列41。背光灯阵列41用于t行n列的每个区域中的像素15的实质上均匀的照射。注意,对于包括在背光灯阵列41中的背光灯单元42的排列没有限制,而只要在t行n列的每个区域中进行多个像素15的实质上均匀的照射。

[0110] 背光灯阵列41可以独立地点亮。换言之,背光灯面板40包括多个背光灯阵列41,在此,例如背光灯阵列41a(包括背光灯阵列41a<sub>1</sub>至背光灯阵列41a<sub>4</sub>)、背光灯阵列41b(包括背光灯阵列41b<sub>1</sub>至背光灯阵列41b<sub>4</sub>)以及背光灯阵列41c(包括背光灯阵列41c<sub>1</sub>至背光灯阵列41c<sub>4</sub>)。例如,背光灯阵列41a<sub>1</sub>延伸于第一至第t行,且背光灯阵列41c<sub>4</sub>延伸于第(2k+3t+1)至第m行。每个背光灯阵列可以独立地点亮。而且,在每个背光灯阵列中,用来发射红色(R)、绿色(G)及蓝色(B)的光的光源可以独立地点亮。也就是说,在背光灯阵列41的任一个中发射红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)中的任一种光的一个光源点亮,从而可以对像素部10中的特定的区域照射红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)中的任一种光。

[0111] 注意,像素部10也可以具有如下结构:通过使发射红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)中的两种颜色的光的光源进行发射,可以对像素部10照射由两种颜色的光的混合形成的有彩



色的光,并且通过使所有发射红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)的光源进行发射,可以对像素部10照射由三种颜色的混合形成的白色(W)光。

[0112] 在作为用于背光灯单元42的光源使用LED或OLED等的发光元件的情况下,发光元件的发光效率依赖于投入电力而变化。在本实施方式中,脉冲状供应用来使LED或OLED等的发光元件高效地发光的电力,并且控制占空比来控制发光强度。其结果是,可以实现不损失LED或OLED等的发光元件的发光效率地在最适合的条件下驱动,并且还可以减少耗电量。

[0113] 再者,以脉冲状电力使背光灯单元42驱动,从而可以抑制发光元件的温度上升。由此,可以避免LED或OLED等的发光元件的温度上升的问题,该问题起因于持续地供应电力而导致发光效率的降低。

[0114] 图16示出使用脉冲宽度调制(PWM)电路使背光灯面板40驱动的结构例子。背光灯驱动电路45包括三个脉冲宽度调制电路(46a、46b及46c),并且脉冲宽度调制电路对四个背光灯阵列41分别供应电力,因此控制发射颜色和发射强度。通过使用脉冲宽度调制电路,可以对背光灯面板40脉冲状供应使发光元件以高发光效率发光的电力。注意,也可以改变占空比控制发光强度。例如,因为LED能够对输入信号进行高速响应,所以可以以超高频率(例如,1GHz)驱动。例如,LED可以在用于液晶元件的驱动的1个脉冲信号的期间中以10个脉冲的供应驱动。

[0115] 注意,根据在背光灯单元42中使用的光源的种类适当地采用控制发光强度的方法。

[0116] <图像处理电路的结构例子>

[0117] 参照图16说明通过图像处理电路70将输入到液晶显示装置的图像信号V(data(数据))输出到液晶面板19及背光灯面板40的结构例子。

[0118] 图像处理电路70包括将图像信号V(data(数据))转换为数字信号的AD转换器71、至少储存包括在图像信号中的一个屏幕的图像的帧存储器72、最大值检测电路73以及伽马校正电路74。最大值检测电路73分析显示图像的各个区域的特定颜色的亮度并检测色调的最大值。伽马校正电路74进行伽马校正,以使液晶显示元件根据所检测的色调的最大值具有最高透过率,且根据色调的降低可以减少像素的透过率。根据最大值检测电路73所检测的色调的最大值控制背光灯的亮度,并且将这种背光灯用于经历伽马校正的液晶元件,从而可以进行对应于图像数据的显示。使用由伽马校正电路74在每个区域校正的图像数据使设置在液晶面板19中的像素15驱动。

[0119] 图像处理电路70通过背光灯驱动电路45连接到背光灯面板40。

[0120] 说明图像处理电路70的工作。在工作中,图像处理电路70将图像信号V(data(数据))分割为液晶面板19的第一区域(第一至第k行)的信号、第二区域(第(k+1)至第2k行)的信号以及第三区域(第(2k+1)至第m行)的信号,对上述区域输出图像数据并对背光灯面板40输出控制信号。注意,以示出于每个区域的括号中的显示图像信号V(data(数据))的像素的行数来表示图像信号V(data(数据))的分割位置。

[0121] 最大值检测电路73包括检测显示在第一区域(第一至第k行)中的图像数据的色调的最大值的第一最大值检测电路73a、检测显示在第二区域(第(k+1)至第2k行)中的图像数据的色调的最大值的第二最大值检测电路73b以及检测显示在第三区域(第(2k+1)至第m行)中的图像数据的色调的最大值的第三最大值检测电路73c。伽马校正电路74包括对显示

在第一区域(第一至第k行)中的图像数据进行伽马校正的第一伽马校正电路74a、对显示在第二区域(第(k+1)至第2k行)中的图像数据进行伽马校正的第二伽马校正电路74b以及对显示在第三区域(第(2k+1)至第m行)中的图像数据进行伽马校正的第三伽马校正电路74c。

[0122] 输入图像信号V(data(数据))被AD转换器71转换为数字图像数据并储存在帧存储器72中。接着,第一最大值检测电路73a、第二最大值检测电路73b以及第三最大值检测电路73c检测显示在各个区域中的图像数据的色调的最大值。然后,最大值检测电路将所检测的色调的最大值输出到对应于各个区域的伽马校正电路和脉冲宽度调制电路。

[0123] 例如,当第一最大值电路73a从显示在第一区域(第一至第k行)中的第一至第t行的像素的红色(R)图像数据检测具有最高亮度的色调的水平是256灰度中的128时,第一最大值检测电路73a将色调128输出到第一伽马校正电路74a以及第一脉冲宽度调制电路46a。

[0124] 利用第一伽马校正电路74a对第一区域(第一至第k行)中的第一至第t行图像数据进行伽马校正而输出,从而设置在检测色调128的像素中的液晶元件的透过率能够得到最大值,且其他像素的透过率根据色调的降低而减少。

[0125] 背光灯驱动电路45中的第一脉冲宽度调制电路46a调制脉冲宽度并使背光灯阵列41a<sub>1</sub>中的红色的光源点亮,从而具有最高透过率的包括液晶元件的像素能够发射呈现红色的色调128的光。由此,光入射到液晶面板19的第一区域(第一至第k行)中的第一至第t行的像素。

[0126] 通过上述步骤,第一区域(第一至第k行)中的第一至第t行的像素可以显示具有色调128的红色(R)。由于具有色调128的红色(R)的像素中的液晶元件具有最高透过率,所以可以抑制背光灯阵列41a<sub>1</sub>所发射的能量的浪费。再者,第一最大值检测电路73a从第一区域(第一至第k行)中的第一至第t行的有限范围检测最高透过率。由此,即使在整个屏幕的另一个部分中检测其色调水平比色调128高的色调,也可以抑制背光灯阵列41a<sub>1</sub>的发射强度。因此可以减少耗电量。

[0127] 注意,与上述方法同样地,第二最大值检测电路73b分析显示在第二区域(第(k+1)至第2k行)中的第(k+1)至第(k+t)行像素的蓝色(B)图像数据,第三最大值检测电路73c分析显示在第三区域(第(2k+1)至第m行)中的第(2k+1)至第(2k+t)行像素的绿色(G)图像数据。然后,第二最大值检测电路73b和第三最大值检测电路73c对伽马校正电路74b和伽马校正电路74c分别输出分析结果,且对脉冲宽度调制电路46b和脉冲宽度调制电路46c分别输出分析结果。其结果是,可以在各个区域中使背光灯阵列的发射强度最优化,因此可以减少耗电量。

[0128] <液晶显示装置的工作例子>

[0129] 图6是示出上述液晶显示装置中的选择信号的扫描、背光灯中的第一至第t行用背光灯阵列41a<sub>1</sub>到第(2k+3t+1)至第m行用背光灯阵列41c<sub>4</sub>的点亮时序的图。注意,在图6中,纵轴表示像素部中的行(第一至第m行),而横轴表示时间。如图6所示,在液晶显示装置中,可以不采用按行的顺序而在每个(k+1)行中将选择信号依次供应到第一至第m行中的扫描线(例如,第一行中的扫描线→第(k+1)行中的扫描线→第(2k+1)行中的扫描线→第二行中的扫描线)。因此,在期间T1中,依次选择第一行中的n个像素至第t行中的n个像素,依次选择第(k+1)行中的n个像素至第(k+t)行中的n个像素,并且依次选择第(2k+1)行中的n个像素至第(2k+t)行中的n个像素,以可以将图像信号输入到各像素。注意,这里,将用来控制红色

(R)光的透过的图像信号输入到设置在第一行中的 $n$ 个像素至设置在第 $t$ 行中的 $n$ 个像素,将用来控制蓝色(B)光的透过的图像信号输入到设置在第 $(k+1)$ 行中的 $n$ 个像素至设置在第 $(k+t)$ 行中的 $n$ 个像素,并将用来控制绿色(G)光的透过的图像信号输入到设置在第 $(2k+1)$ 行中的 $n$ 个像素至设置在第 $(2k+t)$ 行中的 $n$ 个像素。

[0130] 在图6所示的液晶显示装置中,在将图像信号写入到特定区域中的期间之间的期间中进行背光灯阵列的点亮。具体地说,在期间 $T1$ 与期间 $T2$ 之间的期间中,第一至第 $t$ 行用背光灯阵列 $41a_1$ 中的红色(R)光源点亮,第 $(k+1)$ 至第 $(k+t)$ 行用背光灯阵列 $41b_1$ 中的蓝色(B)光源点亮,并且第 $(2k+1)$ 至第 $(2k+t)$ 行用背光灯阵列 $41c_1$ 中的绿色(G)光源点亮。注意,在液晶显示装置中,如图6所示,通过进行用来控制呈现红色(R)光的透过率的图像信号的输入来开始并进行背光灯阵列的蓝色(B)光源的点亮来结束的一系列的工作,在像素部中形成一个图像。

[0131] 上述<图像处理电路的结构例子>中的说明在设置在期间 $T1$ 和期间 $T2$ 之间的期间中使第一至第 $t$ 行用背光灯阵列 $41a_1$ 的红色(R)的光源的点亮的方法。因此,在此省略该描述。

[0132] 接着,参照图5A和5B、图6以及图16以期间 $T1$ 中的第一脉冲宽度调制电路46a的工作为例子说明脉冲宽度调制电路驱动多个背光灯阵列的方法的详细内容。第一脉冲宽度调制电路46a连接到四个背光灯阵列以及背光灯阵列 $41a_1$ 至 $41a_4$ 。在本实施方式中,第一区域(第一至第 $k$ 行)被分割为四个。背光灯阵列 $41a_1$ 用于第一至第 $t$ 行的照射,背光灯阵列 $41a_2$ 用于第 $(t+1)$ 至第 $2t$ 行的照射,背光灯阵列 $41a_3$ 用于第 $(2t+1)$ 至第 $3t$ 行的照射,并且背光灯阵列 $41a_4$ 用于第 $(3t+1)$ 至第 $k$ 行的照射。

[0133] 在期间 $T1$ 中,背光灯阵列 $41a_1$ 截止,并且图像数据写入到第一至第 $t$ 行中的像素。背光灯阵列 $41a_2$ 对第 $(t+1)$ 至 $2t$ 行中的像素发射光,背光灯阵列 $41a_3$ 对第 $(2t+1)$ 至第 $3t$ 行中的像素发射光,背光灯阵列 $41a_4$ 对第 $(3t+1)$ 至第 $k$ 行中的像素发射光。在期间 $T1$ 中,第一脉冲宽度调制电路46a驱动背光灯阵列以使三个背光灯阵列工作。也就是说,用来使各背光灯阵列点亮的最高占空比是 $1/3$ 。

[0134] 通过上述驱动方法,可以减少本实施方式所例示的液晶显示装置中的脉冲宽度调制电路数。

[0135] <本实施方式中的液晶显示装置>

[0136] 在本实施方式的液晶显示装置中,可以同时进行图像信号的输入和背光灯的点亮。由此,可以提高对液晶显示装置的各像素的图像信号的输入频率。其结果是,可以抑制在场序制液晶显示装置中产生的色乱,且改进该液晶显示装置所显示的图像质量。

[0137] 本实施方式所公开的液晶显示装置可以通过利用简单的像素结构实现上述工作。具体地说,专利文献1所公开的液晶显示装置的像素,除了本实施方式所公开的液晶显示装置的像素的结构以外,还需要控制电荷的移动的晶体管。另外,还需要设置用来控制晶体管的导通/截止的信号线。针对于此,本实施方式的液晶显示装置的像素结构简单。换言之,与专利文献1所公开的液晶显示装置相比,本实施方式的液晶显示装置可以提高像素的开口率。另外,通过降低延伸在像素部中的布线数,本实施方式的液晶显示装置可以降低在各种布线之间产生的寄生电容。换言之,可以进行延伸在像素部中的各种布线的高速驱动。

[0138] 另外,在如图6所示的工作例子那样使背光灯点亮的情况下,相邻的背光灯单元不

会发射不同颜色的光。具体地说,在期间T1中,在对一个区域写入图像信号后使背光灯点亮  
的情况下,相邻的背光灯单元不会发射不同的颜色的光。例如,当在期间T1中对配置在第(k  
+1)行中的n个像素至配置在第(k+t)行中的n个像素进行用来控制发射蓝色(B)光的透过率  
的图像信号的输入之后,在使第(k+1)至第(k+t)行用背光灯单元中发射蓝色(B)光时,蓝色  
(B)光源点亮或者第(3t+1)至第k行用背光灯单元、第(k+t+1)至第(k+2t)行用背光灯单元  
的点亮不进行(不使红色(R)光、绿色(G)光点亮)。因此,可以降低与特定的颜色不同的颜色  
的光透过被输入该特定的颜色的图像信息的像素的概率。

[0139] <变形例子>

[0140] 在本实施方式中示出的液晶显示装置是本发明的一个方式,本发明还包括具有与  
上述液晶显示装置不同的部分的液晶显示装置。

[0141] 例如,在本实施方式的液晶显示装置中,将像素部10分割成三个区域而将图像信  
号并行供应到该三个区域,但是本发明的液晶显示装置不局限于上述结构。换言之,本发明  
的液晶显示装置可以将像素部10分割成三个以外的多个区域而将图像信号并行供应到多  
个区域的结构。在区域数改变时,需要根据该区域数而设定扫描线驱动电路用时钟信号及  
脉冲宽度控制信号。

[0142] 本实施方式的液晶显示装置包括用来保持施加到液晶元件的电压的电容器(参照  
图1B),或者也可以采用不设置电容器的结构。在此情况下,可以提高像素的开口率。因为不  
需要设置延伸在像素部中的电容布线,所以可以进行延伸在像素部中的各种布线的高速工  
作。

[0143] 另外,脉冲输出电路可以具有对图3A所示的脉冲输出电路附加晶体管50的结构  
(参照图7A)。晶体管50的源极和漏极中的一方电连接到高电源电位线;其源极和漏极中的  
另一方电连接到晶体管32的栅极、晶体管34的栅极、晶体管35的源极和漏极中的另一方、晶  
体管36的源极和漏极中的另一方、晶体管37的源极和漏极中的另一方以及晶体管39的栅  
极;并且晶体管50的栅极电连接到复位端子(Reset)。在一个图像形成在像素部中之后的期  
间中对复位端子输入高电位的电位;在其他期间中输入低电位的电位。注意,晶体管50当被  
输入高电位的电位时导通。由此,在该期间中可以将各节点的电位初始化,所以可以防止错  
误工作。另外,在进行初始化时,需要在一个图像形成在像素部中的期间之后提供初始化期  
间。当在后面参照图9进行说明的在一个图像形成在像素部中的期间之后提供使背光灯截  
止的期间时,可以在背光灯截止的期间中进行初始化。

[0144] 另外,脉冲输出电路可以具有对图3A所示的脉冲输出电路附加晶体管51的结构  
(参照图7B)。晶体管51的源极和漏极中的一方电连接到晶体管31的源极和漏极中的另一  
方、晶体管32的源极和漏极中的另一方;晶体管51的源极和漏极中的另一方电连接到晶  
体管33的栅极、晶体管38的栅极;并且晶体管51的栅极电连接到高电源电位线。另外,晶体  
管51在节点A的电位成为高电位的电位的期间(图3B至3D所示的期间t1至期间t6)中截止。因  
此,通过采用晶体管51,在期间t1至t6中晶体管33的栅极及晶体管38的栅极可以不与晶体  
管31的源极和漏极中的另一方及晶体管32的源极和漏极中的另一方电连接。由此,在期  
间t1至期间t6中,可以降低脉冲输出电路中的自举工作时的负载。

[0145] 另外,脉冲输出电路可以具有对图7B所示的脉冲输出电路附加晶体管52的结构  
(参照图8A)。晶体管52的源极和漏极中的一方电连接到晶体管33的栅极及晶体管51的源极

和漏极中的另一方；晶体管52的源极和漏极中的另一方电连接到晶体管38的栅极；并且晶体管52的栅极电连接到高电源电位线。如上所述，通过采用晶体管52，可以降低脉冲输出电路中的自举工作时的负载。尤其是，当只利用晶体管33的源极与栅极之间的电容耦合使节点A的电位上升时，降低负载的效果大(参照图3D)。

[0146] 另外，脉冲输出电路可以具有从图8A所示的脉冲输出电路消除晶体管51并对图8A所示的脉冲输出电路附加晶体管53的结构(参照图8B)。晶体管53的源极和漏极中的一方电连接到晶体管31的源极和漏极中的另一方、晶体管32的源极和漏极中的另一方以及晶体管52的源极和漏极中的一方；晶体管53的源极和漏极中的另一方电连接到晶体管33的栅极；并且晶体管53的栅极电连接到高电源电位线。如上所述，通过采用晶体管53，可以降低脉冲输出电路中的自举工作时的负载。另外，可以减少由在脉冲输出电路中发生的错误脉冲给晶体管33及晶体管38的开关带来的影响。

[0147] 另外，在本实施方式所示的液晶显示装置具有如下结构，即将发射红色(R)光、绿色(G)光以及蓝色(B)光的光源排列为直线状且横方向来形成背光单元(参照图5A和5B)，但是背光灯单元的结构不局限于该结构。例如，还可以将发射三种颜色的光的光源排列为三角状、或直线状且纵方向或者独立地设置红色(R)的背光灯单元、绿色(G)的背光灯单元以及蓝色(B)的背光灯单元。另外，上述液晶显示装置设置有直下型背光灯作为背光灯(参照图5A和5B)；或者也可以应用边缘照明型背光灯作为该背光灯。

[0148] 在本实施方式所示的液晶显示装置中，示出了连续进行选择信号的扫描及背光灯单元的点亮(参照图6)的结构；但是，液晶显示装置的工作不局限于该结构。例如，也可以采用如下结构：在一个图像形成在像素部中的期间(图6中的用来控制呈现红色(R)光的透过的图像信号的输入至在背光灯单元中蓝色(B)的光源点亮的期间)前后，可以提供不进行选择信号的扫描及背光灯单元的点亮的期间(参照图9)。由此，可以改进液晶显示装置所显示的图像质量。注意，图9示出不进行选择信号的扫描及背光灯单元的点亮的双方的结构；但是，可以进行选择信号的扫描并将用来不透过光的图像信号输入到各像素。

[0149] 另外，本实施方式中的液晶显示装置的结构提供在像素部的每个特定区域中背光灯单元中的三个光源中的一个点亮的期间(参照图6)，但是，本实施方式中的液晶显示装置也可以具有如下结构，即提供使背光灯单元的三个光源中的一个或多个光源点亮的期间(参照图10)。在此情况下，在液晶显示装置中可以进一步改进显示亮度并使显示色调更细分化。在图10所示的工作例子中，通过进行用来控制红色(R)光的透光的图像信号的输入来开始并进行背光灯单元中的红色(R)光源、绿色(G)光源以及蓝色(B)光源的点亮来结束的一系列工作，可以在像素部上形成一个图像。

[0150] 另外，在本实施方式的上述液晶显示装置中，通过使背光灯单元以如下顺序对像素部的每个特定区域发射光，形成一个图像：红色(R)→绿色(G)→蓝色(B)(参照图6)。但是，本实施方式的液晶显示装置中的光源的发光顺序不局限于上述顺序。例如，也可以采用如下结构：通过使背光灯单元以如下顺序依次点亮形成一个图像：蓝色(B)→蓝色(B)及绿色(G)→绿色(G)→绿色(G)及红色(R)→红色(R)→红色(R)及蓝色(B)(参照图11)。通过使背光灯单元以如下顺序依次点亮形成一个图像：蓝色(B)→蓝色(B)及红色(R)→红色(R)→红色(R)及绿色(G)→绿色(G)→绿色(G)及蓝色(B)(参照图12)。通过使背光灯单元以如下顺序依次点亮，形成一个图像：蓝色(B)→红色(R)及绿色(G)→绿色(G)→蓝色(B)及红色

(R)→红色(R)→绿色(G)及蓝色(B)(参照图13)。通过使背光灯单元以如下顺序依次点亮形成一个图像:蓝色(B)→红色(R)及绿色(G)→蓝色(B)及绿色(G)→红色(R)→绿色(G)→红色(R)及蓝色(B)(参照图14)。注意,当然,根据光源的点亮顺序,也需要适当地设计用来控制特定颜色的光的透过的图像信号的输入顺序。

[0151] 另外,在本实施方式的上述液晶显示装置中,通过使在背光灯单元中的红色(R)、绿色(G)以及蓝色(B)的各光源分别点亮一次,形成一个图像(参照图6)。但是,本实施方式所示的液晶显示装置中的每个光源的点亮次数可以不同。例如,可以采用如下结构:通过在视觉灵敏度高的红色(R)光及绿色(G)光点亮两次且视觉灵敏度低的蓝色(B)的光点亮三次的条件下使背光灯单元点亮,形成一个图像(参照图15)。注意,在图15所示的工作例子中,通过进行用来控制红色(R)光的透过的图像信号的输入来开始并进行背光灯单元中的绿色(G)及蓝色(B)光源的点亮来结束的一系列工作,在像素部上形成一个图像。

[0152] 在本实施方式的液晶显示装置中,作为背光灯,将发射红色(R)、绿色(G)以及蓝色(B)的光源组合而使用,但是本发明的液晶显示装置不局限于上述结构。也就是说,在本发明的液晶显示装置中,可以组合发射任意的颜色的光的光源而使用。例如,也可以使用红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)和白色(W)的四种颜色的光源的组合;红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)和黄色(Y)的四种颜色的光源的组合;或者,青色(C)、品红色(M)和黄色(Y)的三种颜色的光源的组合。注意,在背光灯单元包括发射白色(W)光的光源的情况下,可以通过使用发射白色(W)光的光源产生白色(W)光,而不通过进行混色。因为光源具有高发光效率,所以通过使用光源形成背光灯可以降低耗电量。在背光灯单元包括用于处于补色关系的两种颜色的光源的情况下(例如,在包括用于蓝色(B)和黄色(Y)的两种颜色的光源的情况下),通过对两种颜色进行混色,可以发射白色(W)光。再者,也可以组合发射淡色的红色(R)、淡色的绿色(G)、淡色的蓝色(B)、浓色的红色(R)、浓色的绿色(G)和浓色的蓝色(B)的六种颜色的光源或组合发射红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)、青色(C)、品红色(M)以及黄色(Y)的六种颜色光源。像这样,通过将更多种的光源组合而使用,可以扩大由液晶显示装置的色域,而可以改进图像质量

[0153] 在本实施方式所示的液晶显示装置中,在像素部的整个部分中图像信号的输入和背光灯的点亮不是依次进行的,而可以在每个像素部的特定的区域中依次进行。由此,可以提高对液晶显示装置的每个像素的图像信号的输入频率。其结果是,色乱等的发生在液晶显示装置中的显示劣化得到抑制,并且可以改进图像质量。再者,在每个像素部的特定的区域中检测包括在图像信号中的具有最高亮度色调的图像信号,因此可以精确地控制来自背光灯光源的光的强度。其结果是,可以有效地减少液晶显示装置的耗电量。

[0154] 注意,也可以作为本实施方式的变形例子描述的多个结构应用于本实施方式的液晶显示装置。

[0155] 本实施方式或本实施方式的一部分可以与其他实施方式或其他实施方式的一部分自由地组合。

[0156] 实施方式2

[0157] 在本实施方式中说明实施方式1所示的液晶显示装置的具体结构。

[0158] <晶体管的具体例子>

[0159] 首先,参照图17A至17D说明在用于上述液晶显示装置的像素部或电路中使用的晶

晶体管的具体例子。注意,在液晶显示装置中,设置在像素部和电路中的晶体管可以具有同一结构或彼此不同结构。

[0160] 图17A所示的晶体管2450包括衬底2400上的栅极层2401、栅极层2401上的栅极绝缘层2402、栅极绝缘层2402上的半导体层2403以及半导体层2403上的源极层2405a及漏极层2405b。绝缘层2407形成在半导体层2403、源极层2405a及漏极层2405b上。保护绝缘层2409也可以形成在绝缘层2407上。晶体管2450是底栅晶体管,且也是反交错型晶体管。

[0161] 图17B所示的晶体管2460包括衬底2400上的栅极层2401、栅极层2401上的栅极绝缘层2402、栅极绝缘层2402上的半导体层2403、半导体层2403上的沟道保护层2406以及沟道保护层2406和半导体层2403上的源极层2405a及漏极层2405b。保护绝缘层2409也可以形成在源极层2405a及漏极层2405b上。晶体管2460是被称为沟道保护型(也被称为沟道停止型)的底栅晶体管,且也是反交错型晶体管。

[0162] 图17C所示的晶体管2470包括衬底2400上的基底层2436、基底层2436上的半导体层2403、半导体层2403及基底层2436上的源极层2405a及漏极层2405b、半导体层2403、源极层2405a及漏极层2405b上的栅极绝缘层2402以及栅极绝缘层2402上的栅极层2401。保护绝缘层2409也可以形成在栅极层2401上。晶体管2470是顶栅晶体管。

[0163] 图17D所示的晶体管2480包括衬底2400上的第一栅极层2411、第一栅极层2411上的第一栅极绝缘层2413、第一栅极绝缘层2413上的半导体层2403以及半导体层2403及第一栅极绝缘层2413上的源极层2405a及漏极层2405b。第二栅极绝缘层2414形成在半导体层2403、源极层2405a及漏极层2405b上,并且第二栅极层2412形成在第二栅极绝缘层2414上。保护绝缘层2409也可以形成在第二栅极层2412上。

[0164] 晶体管2480具有组合晶体管2450和晶体管2470的结构。第一栅极层2411和第二栅极层2412可以电连接而用作一个栅极层。有时将第一栅极层2411和第二栅极层2412中的一个简单称为“栅极”而将另一个称为“背栅极”。在晶体管2480中,改变背栅极的电位从而可以改变利用栅极的电位控制开关时的晶体管2480的阈值电压。

[0165] 注意,衬底2400的例子包括半导体衬底(例如,单晶衬底或硅衬底)、SOI衬底、玻璃衬底、石英衬底、在表面上设置有绝缘层的导电性衬底、如塑料衬底、贴合薄膜、含有纤维状的材料或基膜等柔性衬底。作为玻璃衬底的一个例子,可以举出钡硼硅酸盐玻璃、铝硼硅酸盐玻璃、钠钙玻璃等。作为柔性衬底例如可以使用以聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚醚砜(PES)为代表的塑料或丙烯酸树脂等的具有柔性的合成树脂等。

[0166] 作为栅极层2401及第一栅极层2411,可以使用选自铝(Al)、铜(Cu)、钛(Ti)、钽(Ta)、钨(W)、钼(Mo)、铬(Cr)、钕(Nd)、或钪(Sc)中的元素;包含这些元素的合金;或者包含这些元素的氮化物。另外,也可以采用这些材料的叠层结构。

[0167] 作为栅极绝缘层2402、第一栅极绝缘层2413以及第二栅极绝缘层2414,可以使用氧化硅、氮化硅、氧氮化硅、氮氧化硅、氧化铝、氧化钽、或氧化镓等的绝缘体。另外,也可以采用这些材料的叠层结构。注意,氧氮化硅指的是如下物质:包含比氮多的氧,且在55atomic%至65atomic%、1atomic%至20atomic%、25atomic%至35atomic%、0.1atomic%至10atomic%的任意的浓度范围上分别包含氧、氮、硅和氢,该浓度范围的原子的总百分比为100atomic%。此外,氮氧化硅膜指的是如下物质:包含比氧多的氮,且在

15atomic%至30atomic%、20atomic%至35atomic%、25atomic%至35atomic%、15atomic%至25atomic%的任意的浓度范围上分别包含氧、氮、硅和氢,该浓度范围的原子的总百分比为100atomic%。

[0168] 半导体层2403可以使用如下半导体材料形成,例如:作为其主要成分包含硅(Si)或锗(Ge)等的属于周期表第14族的元素的材料;锗化硅(SiGe)或砷化镓(GaAs)等的化合物;氧化锌(ZnO)或包含铟(In)及镓(Ga)的氧化锌等的氧化物;或具有半导体特性的有机化合物等。另外,还可以使用由这些半导体材料形成的层的叠层结构。

[0169] 再者,在作为半导体层2403使用硅(Si)的情况下,对半导体层2403的结晶结构没有限制。就是说,作为半导体层2403,可以使用非晶硅、微晶硅、多晶硅以及单晶硅中的任何一种。另外,微晶硅的拉曼光谱位于比表示单晶硅的 $520\text{cm}^{-1}$ 低波数一侧。就是说,微晶硅的拉曼光谱的峰值位于表示单晶硅的 $520\text{cm}^{-1}$ 和表示非晶硅的 $480\text{cm}^{-1}$ 之间。微晶硅至少包含1atomic%以上的氢或卤素来端结悬空键(dangling bond)。再者,微晶半导体也可以包含氢、氦、氩或氙等稀有气体元素来进一步促进晶格变形,从而使得稳定性增加并能够得到优良的微晶半导体。

[0170] 另外,在作为半导体层2403使用氧化物(氧化物半导体)时,包含如下元素中的至少一种:In、Ga、Sn、Zn、Al、Mg、Hf和镧系元素。例如,可以使用如下金属半导体:四元金属元素氧化物的In-Sn-Ga-Zn-O类金属氧化物;三元金属元素氧化物的In-Ga-Zn-O类金属氧化物、In-Sn-Zn-O类金属氧化物、In-Al-Zn-O类金属氧化物、Sn-Ga-Zn-O类金属氧化物、Al-Ga-Zn-O类金属氧化物、Sn-Al-Zn-O类金属氧化物、In-Hf-Zn-O类金属氧化物、In-La-Zn-O类金属氧化物、In-Ce-Zn-O类金属氧化物、In-Pr-Zn-O类金属氧化物、In-Nd-Zn-O类金属氧化物、In-Pm-Zn-O类金属氧化物、In-Sm-Zn-O类金属氧化物、In-Eu-Zn-O类金属氧化物、In-Gd-Zn-O类金属氧化物、In-Tb-Zn-O类金属氧化物、In-Dy-Zn-O类金属氧化物、In-Ho-Zn-O类金属氧化物、In-Er-Zn-O类金属氧化物、In-Tm-Zn-O类金属氧化物、In-Yb-Zn-O类金属氧化物、In-Lu-Zn-O类金属氧化物;二元金属元素氧化物的In-Ga-O类金属氧化物、In-Zn-O类金属氧化物、Sn-Zn-O类金属氧化物、Al-Zn-O类金属氧化物、Zn-Mg-O类金属氧化物、Sn-Mg-O类金属氧化物、In-Mg-O类金属氧化物;以及单元金属元素氧化物的In-O类金属氧化物、Sn-O类金属氧化物、Zn-O类金属氧化物等。上述氧化物半导体还可以含有氧化硅。在此,例如In-Ga-Zn-O类金属氧化物是指至少包含In、Ga及Zn的氧化物,且对其元素组成比没有特别的限制。In-Ga-Zn-O类金属氧化物也可以含有In、Ga及Zn之外的元素。

[0171] 作为氧化物半导体,可以使用由化学式 $\text{InMO}_3(\text{ZnO})_m(m>0)$ 表示的薄膜。在此,M表示选自Ga、Al、Mn及Co中的一种或多种金属元素。例如,M也可以是Ga、Ga和Al、Ga和Mn或Ga和Co等。

[0172] 作为源极层2405a、漏极层2405b以及第二栅极层2412,可以使用选自铝(Al)、铜(Cu)、钛(Ti)、钽(Ta)、钨(W)、钼(Mo)、铬(Cr)、钕(Nd)、或钪(Sc)中的元素;包含这些元素的合金;或者包含这些元素的氮化物。另外,也可以采用这些材料的叠层结构。

[0173] 成为源极层2405a、漏极层2405b的导电膜(包括使用与源极层2405a、漏极层2405b相同层形成的布线层)也可以使用导电金属氧化物形成。作为导电金属氧化物,可以使用氧化铟( $\text{In}_2\text{O}_3$ )、氧化锡( $\text{SnO}_2$ )、氧化锌(ZnO)、氧化铟氧化锡( $\text{In}_2\text{O}_3\text{-SnO}_2$ ;简称为ITO)、氧化铟氧化锌( $\text{In}_2\text{O}_3\text{-ZnO}$ )或包含氧化硅的任何这些金属氧化物材料。



[0174] 作为沟道保护层2406,可以使用氧化硅、氮化硅、氧氮化硅、氮氧化硅、氧化铝、氧化钽、或氧化镓等的绝缘体。另外,也可以采用这些材料的叠层结构。

[0175] 作为绝缘层2407,可以使用氧化硅、氧氮化硅、氧化铝、氧氮化铝、或氧化镓等的绝缘体。另外,也可以采用这些材料的叠层结构。

[0176] 作为保护绝缘层2409,可以使用氮化硅、氮化铝、氮氧化硅、或氮氧化铝等的绝缘体。另外,也可以采用这些材料的叠层结构。

[0177] 作为基底层2436,可以使用氧化硅、氮化硅、氧氮化硅、氮氧化硅、氧化铝、氧化钽、或氧化镓等的绝缘体。另外,也可以采用这些材料的叠层结构。

[0178] 在使用氧化物半导体作为半导体层2403时,优选将包含氧及属于第13族的元素的绝缘材料用作与该氧化物半导体接触的绝缘层(这里,对应于栅极绝缘层2402、绝缘层2407、沟道保护层2406、基底层2436、第一栅极绝缘层2413以及第二栅极绝缘层2414)。多种氧化物半导体材料包含属于第13族的元素,并且包含属于第13族的元素的绝缘材料与氧化物半导体一起使用而成效。通过将这种绝缘材料用于与氧化物半导体接触的绝缘层,可以使与氧化物半导体之间的界面保持为良好状态。

[0179] 包含属于第13族的元素的绝缘材料是指包含一种或多种属于第13族元素的绝缘材料。作为包含属于第13族元素的绝缘材料,例如举出氧化镓、氧化铝、氧化铝镓、氧化镓铝等的金属氧化物。这里,氧化铝镓是指含铝量(atomic%)多于含镓量(atomic%)的材料,并且氧化镓铝是指含镓量(atomic%)等于或多于含铝量(atomic%)的材料。

[0180] 例如,当形成与包含镓的氧化物半导体层接触的绝缘层时,将包含氧化镓的材料用于绝缘层以使氧化物半导体层和绝缘层之间的界面保持为良好的特性。例如,当以彼此接触的方式设置氧化物半导体层和包含氧化镓的绝缘层时,可以减少在氧化物半导体层和绝缘层之间的界面的氢的堆积(pileup)。注意,在作为绝缘层使用属于与氧化物半导体的成分元素相同的族的元素时,可以得到同样效果。例如,使用包含氧化铝的材料形成绝缘层是有效的。由于水不容易透过氧化铝,因此为了防止水侵入到氧化物半导体层中,优选使用包含氧化铝的材料。

[0181] 在将氧化物半导体用作半导体层2403时,优选通过对与氧化物半导体接触的绝缘层进行氧气氛下的热处理或氧掺杂等,使绝缘材料以超过化学计量组成的比例包含氧。“氧掺杂”是指对块体的氧添加。注意,为了明确表示不仅对薄膜表面添加氧而且对薄膜内部添加氧,使用“块体”的词语。此外,“氧掺杂”包括将等离子体化了的氧添加到块体的“氧等离子体掺杂”。另外,也可以采用离子注入法或离子掺杂法进行氧掺杂。

[0182] 例如,当使用氧化镓形成绝缘层时,通过进行氧气氛下的热处理或氧掺杂,氧化镓的组成可以为 $Ga_2O_x$  ( $x=3+\alpha, 0<\alpha<1$ )。

[0183] 当使用氧化铝形成绝缘层时,通过进行氧气氛下的热处理或氧掺杂,氧化铝的组成可以为 $Al_2O_x$  ( $x=3+\alpha, 0<\alpha<1$ )。

[0184] 当使用氧化镓铝(氧化铝镓)形成绝缘层时,通过进行氧气氛下的热处理或氧掺杂,氧化镓铝(氧化铝镓)的组成可以为 $Ga_xAl_{2-x}O_{3+\alpha}$  ( $0<x<2, 0<\alpha<1$ )。

[0185] 通过进行氧掺杂,可以形成以超过化学计量组成的比例包含氧的区域的绝缘层。当具有这种区域的绝缘层与氧化物半导体层接触时,过剩地存在于绝缘层中的氧被供应到氧化物半导体层中,且减少氧化物半导体层中或氧化物半导体层和绝缘层之间的界面中的

氧不足缺陷。由此,可以将氧化物半导体层形成为i型或实质上为i型的氧化物半导体。

[0186] 在氧化物半导体被用作半导体层2403且夹在与半导体层2403接触的绝缘层之间情况下,位于上侧的绝缘层和位于下侧的绝缘层中的一个可以为具有以超过化学计量组成的比例包含氧的区域的绝缘层。然而,双方的绝缘层优选具有以超过化学计量组成的比例包含氧的区域。通过采用氧化物半导体层2403夹在以超过化学计量组成的比例包含氧的区域的绝缘层的每一个之间的结构,可以提高上述效果;在该结构中,绝缘层位于氧化物半导体层2403的上侧和下侧,且与氧化物半导体层2403接触。

[0187] 此外,在将氧化物半导体用作半导体层2403的情况下,氧化物半导体层2403的上侧和下侧的绝缘层也可以包含相同的构成元素或不同的构成元素。例如,上侧和下侧的绝缘层都可以使用其组成为 $Ga_2O_x$  ( $x=3+\alpha$ ,  $0<\alpha<1$ )的氧化镓形成。或者,上侧和下侧中的一方的绝缘层可以使用 $Ga_2O_x$  ( $x=3+\alpha$ ,  $0<\alpha<1$ )形成,另一方可以使用其组成为 $Al_2O_x$  ( $x=3+\alpha$ ,  $0<\alpha<1$ )的氧化铝形成。

[0188] 此外,在将氧化物半导体用作半导体层2403的情况下,与半导体层2403接触的绝缘层也可以是具有以超过化学计量组成的比例包含氧的区域的绝缘层的叠层。例如,半导体层2403的上侧的绝缘层通过如下步骤形成:形成其组成为 $Ga_2O_x$  ( $x=3+\alpha$ ,  $0<\alpha<1$ )的氧化镓,且在其上形成其组成为 $Ga_xAl_{2-x}O_{3+\alpha}$  ( $0<x<2$ ,  $0<\alpha<1$ )的氧化镓铝(氧化铝镓)。注意,半导体层2403的下侧的绝缘层也可以通过层叠具有以超过化学计量组成的比例包含氧的区域的绝缘层形成。或者,半导体层2403的上侧和下侧的绝缘层都可以使用具有以超过化学计量组成的比例包含氧的区域的绝缘层的叠层形成。

[0189] <像素布局的具体例子>

[0190] 接着,参照图18和图19说明上述液晶显示装置的像素布局的具体例子。图18是示出图1B所示的像素的布局的俯视图,并且图19是沿图18的线A-B的截面图。另外,在图18中未图示液晶层、对置电极等的构成要素。参照图19说明具体结构。

[0191] 晶体管16包括隔着绝缘层221设置在衬底220上的导电层222、设置在导电层222上的绝缘层223、隔着绝缘层223设置在导电层222上的半导体层224、设置在半导体层224的一个端部上的导电层225a以及设置在半导体层224的另一个端部上的导电层225b。导电层222用作栅极层,并且绝缘层223用作栅极绝缘层。导电层225a及导电层225b中的一方用作源极层,并且另一方用作漏极层。

[0192] 电容器17包括隔着绝缘层221设置在衬底220上的导电层226、设置在导电层226上的绝缘层227以及隔着绝缘层227设置在导电层226上的导电层228。注意,导电层226用作电容器17的一方电极,绝缘层227用作电容器17的电介质,并且导电层228用作电容器17的另一方电极。另外,导电层226使用与导电层222相同的材料构成,绝缘层227使用与绝缘层223相同的材料构成,并且导电层228使用与导电层225a及导电层225b相同的材料构成。导电层226电连接到导电层225b。

[0193] 在晶体管16及电容器17上设置绝缘层229及平坦化绝缘层230。

[0194] 液晶元件18包括设置在平坦化绝缘层230上的透明导电层231、用于对置衬底240而设置的透明导电层241以及被夹在透明导电层231与透明导电层241之间的液晶层250。注意,透明导电层231用作液晶元件18的像素电极,而透明导电层241用作液晶元件18的对置电极。透明导电层231电连接到导电层225b及导电层226。

[0195] 取向膜也可以适当地设置在透明导电层231与液晶层250之间或者在透明导电层241与液晶层250之间。取向膜可以使用聚酰亚胺、或聚乙烯醇等有机树脂来形成。对其表面进行摩擦(rubbing)等的取向处理以使液晶分子沿固定方向排列。通过以接触于取向膜的方式使缠绕有尼龙等的布的滚筒转动可以进行摩擦处理,并且在一定方向上擦磨取向膜的表面。注意,也可以通过不进行取向处理而使用氧化硅等无机材料进行蒸镀法等,形成具有取向特性的取向膜。

[0196] 用来形成液晶层250的液晶的注入也可以通过分配器法(dispenser method)(滴落法)或浸渍法(泵浦法(pumping method))来执行。

[0197] 另外,能够遮蔽光的遮蔽层242设置在对置衬底240上,以便防止观察到像素之间的液晶的取向无序所导致的向错或者防止扩散的光同时入射多个像素。作为遮蔽层242,可以使用包含碳黑或具有小于二氧化钛的氧化数的低价氧化钛等的黑色颜料的有机树脂。或者,也可以将使用铬而形成的薄膜用作遮蔽层242。

[0198] 例如,透明导电层231及透明导电层241可以使用含有氧化硅的氧化铟锡(ITSO)、氧化铟锡(ITO)、氧化锌(ZnO)、氧化铟锌(IZO)、或添加有镓的氧化锌(GZO)等透光导电材料形成。

[0199] 虽然以液晶层250被夹在透明导电层231与透明导电层241之间的图19所示的液晶元件为例子进行了说明,但是,根据本发明的一个方式的液晶显示装置不局限于上述结构。像IPS型液晶元件或使用蓝相的液晶元件那样,一对电极也都可以形成在一个衬底上。

[0200] <液晶显示装置的具体例子>

[0201] 接着,参照图20A和20B说明液晶显示装置的面板的外观。图20A是其中利用密封剂4005粘合衬底4001和对置衬底4006而成的面板的俯视图。图20B是沿图20A的线C-D的截面图。

[0202] 包围设置在衬底4001上的像素部4002和扫描线驱动电路4004地设置密封剂4005。另外,在像素部4002和扫描线驱动电路4004上设置对置衬底4006。因此,像素部4002和扫描线驱动电路4004与液晶4007一起由衬底4001、密封剂4005和对置衬底4006密封。

[0203] 设置有信号线驱动电路4003的衬底4021安装在衬底4001上的与由密封剂4005围绕的区域不同的区域上。图20B示出信号线驱动电路4003所包括的晶体管4009作为例子。

[0204] 多个晶体管包括在设置在衬底4001上的像素部4002和扫描线驱动电路4004中。图20B示出包括在像素部4002中的晶体管4010和晶体管4022。

[0205] 包括在液晶元件4011中的像素电极4030电连接到晶体管4010。液晶元件4011的对置电极4031形成在对置衬底4006上。像素电极4030、对置电极4031和液晶4007彼此重叠的部分对应于液晶元件4011。

[0206] 设置间隔物4035来控制像素电极4030和对置电极4031之间的距离(单元间隙)。图20B示出通过绝缘膜的构图形成间隔物4035的情况。或者,也可以使用球状间隔物。

[0207] 从连接端子4016通过引导布线4014及4015供应施加到信号线驱动电路4003、扫描线驱动电路4004以及像素部4002的各种信号及电位。连接端子4016使用各向异性导电膜4019电连接到FPC4018。

[0208] 注意,作为衬底4001、对置衬底4006以及衬底4021可以使用玻璃、陶瓷、塑料。塑料的范畴包括FRP(纤维增强塑料)板、PVF(聚氟乙烯)薄膜、聚酯薄膜或丙烯酸树脂薄膜等。

[0209] 另外,位于从液晶元件4011取出光的方向上的衬底使用如玻璃板、塑料板、聚酯薄膜或丙烯酸树脂薄膜等的透光材料形成。

[0210] 图21表示描述根据本发明的一个方式的液晶显示装置的结构透视图的例子。图21中的液晶显示装置包括具有像素部的面板1601、第一扩散板1602、棱镜片1603、第二扩散板1604、导光板1605、背光灯面板1607、电路板1608以及设置有信号线驱动电路的衬底1611。

[0211] 按顺序层叠面板1601、第一扩散板1602、棱镜片1603、第二扩散板1604、导光板1605以及背光灯面板1607。背光灯面板1607包括具有多个背光灯单元的背光灯1612。通过第一扩散板1602、棱镜片1603以及第二扩散板1604,导光板1605中扩散的来自背光灯1612的光传输到面板1601。

[0212] 这里,虽然使用第一扩散板1602和第二扩散板1604,但是扩散板的数量不局限于两个。还可以设置一个或者三个以上的扩散板。扩散板也可以提供在导光板1605与面板1601之间。因此,扩散板既可以仅提供在比棱镜片1603更接近面板1601的一侧,又可以仅提供在比棱镜片1603更接近导光板1605的一侧。

[0213] 棱镜片1603的形状不局限于图21所示的锯齿状的截面形状,且可以具有来自导光板1605的光可以聚集到面板1601一侧的形状。

[0214] 电路板1608设置有生成输入到面板1601中的各种信号的电路、对信号进行处理的电路等。在图21中,电路板1608和面板1601通过COF胶带1609彼此连接。再者,设置有信号线驱动电路的衬底1611通过COF(Chip On Film:薄膜上芯片安装)法连接到COF胶带1609。

[0215] 图21示出在电路板1608上设置有控制背光灯1612的驱动的控制电路,且该控制电路与背光灯面板1607通过FPC1610彼此连接的例子。注意,控制电路也可以形成在面板1601上。在此情况下,面板1601和背光灯面板1607通过FPC等相互连接。

[0216] <具有液晶显示装置的电子设备>

[0217] 以下,参照图22A至22F说明分别包括本说明书中公开的液晶显示装置的电子设备的例子。

[0218] 图22A示出笔记本型个人计算机,包括主体2201、箱体2202、显示部2203和键盘2204等。

[0219] 图22B示出便携式信息终端(PDA),包括设置有显示部2213的主体2211、外部接口2215及操作按钮2214等。作为附属部件包括操作用触屏笔2212。

[0220] 图22C示出电子书阅读器2220。电子书阅读器2220包括两个箱体,即箱体2221及箱体2223。箱体2221和箱体2223利用能够使电子书阅读器2220开闭的轴部2237彼此粘合。通过利用这种结构电子书阅读器2220可以像纸质书籍一样使用。

[0221] 显示部2225安装在箱体2221中,并且显示部2227安装在箱体2223中。显示部2225及显示部2227可以显示一个图像或不同的图像。当显示部2225及显示部2227显示不同的图像时,例如右边的显示部(图22C中的显示部2225)可以显示文章,而左边的显示部(图22C中的显示部2227)可以显示图像。

[0222] 再者,在图22C中,箱体2221包括操作部等。例如,箱体2221设置有电源2231、操作键2233以及扬声器2235等。利用操作键2233可以翻页。注意,键盘、指向装置等也可以设置在设置有显示部的箱体表面上。另外,外部连接端子(耳机端子、USB端子、可以与AC适配器

或USB电缆等的各种电缆连接的端子等)、记录媒体插入部等也可以设置在框体的背面或侧面。此外,电子书阅读器2220也可以具有电子词典的功能。

[0223] 电子书阅读器2220也可以以无线的方式收发数据。还可以通过无线的方式,可以从电子书服务器购买并下载所希望的书籍数据等。

[0224] 图22D示出移动电话。移动电话包括两个框体:框体2240及框体2241。框体2241设置有显示面板2242、扬声器2243、麦克风2244、指向装置2246、影像拍摄装置用透镜2247以及外部连接端子2248等。另外,框体2240设置有对移动电话进行充电的太阳能电池单元2249、外部存储器插槽2250等。天线内置于框体2241中。

[0225] 显示面板2242具有触摸屏功能。在图22D中使用虚线示出作为影像显示的多个操作键2245。另外,移动电话包括用来将太阳能电池单元2249输出的电压升压到各电路所需要的电压的升压电路。另外,移动电话可以包括除了上述结构以外还可以包括非接触IC芯片、小型记录装置等。

[0226] 显示面板2242根据使用方式适当地改变显示方向。另外,在与显示面板2242同一面上设置有影像拍摄装置用透镜2247,所以可以用作可视电话。扬声器2243及麦克风2244不局限于声音通话,还可以用于可视电话、录音、回放等。再者,如图22D所示那样地展开的框体2240和框体2241可以滑动而彼此重叠;从而移动电话的尺寸减少而便于携带。

[0227] 外部连接端子2248能够连接到AC适配器或USB缆线等各种缆线,而能够进行移动电话的充电或数据通信。另外,通过将记录媒体插入到外部存储器插槽2250中,可以实现更大容量的数据储存及移动。另外,除了上述功能以外,还可以提供红外线通信功能、电视接收功能等。

[0228] 图22E示出数码相机。数码相机包括主体2261、显示部(A)2267、取景器2263、操作开关2264、显示部(B)2265及电池2266等。

[0229] 图22F示出电视装置。在电视装置2270中,显示部2273安装在框体2271中。显示部2273可以显示图像。在此,由支架2275支撑框体2271。

[0230] 电视装置2270可以通过利用框体2271的操作开关或另外提供的遥控操作机2280来进行工作。可以利用遥控操作机2280的操作键2279控制进行频道及音量,因此可以控制在显示部2273上显示的图像进行操作。此外,遥控操作机2280也可以具有显示从遥控操作机2280输出的信息的显示部2277。

[0231] 另外,电视装置2270优选设置有接收器或调制解调器等。利用接收器可以接收一般电视广播。此外,当电视装置通过调制解调器连接到有线或无线的通信网络时,可以执行单向(从发送者到接收者)或双向(在发送者与接收者之间或者在接收者之间)的数据通信。

[0232] 实施方式3

[0233] 在本实施方式中,参照图23A至23E、23C'至23E'以及图24A至24C说明用于根据本发明的一个方式的液晶显示装置的衬底的一个方式。

[0234] 首先,在制造衬底6200上,与分离层6201一起形成后面从制造衬底6200分离且包括晶体管、层间绝缘膜、布线以及像素电极等元件衬底所需要的要素的层6116。该分离层6201从制造衬底6200分离上述层6116。

[0235] 制造衬底6200可以是石英衬底、蓝宝石衬底、陶瓷衬底、玻璃衬底、金属衬底等。注意,衬底具有不呈现过剩的柔性的厚度,所以可以高准确度地形成晶体管等元件。“衬底具

有不呈现过剩的柔性的厚度”是指衬底具有与通常用于液晶显示器的制造的玻璃衬底的弹性相同的弹性或比其高的弹性。

[0236] 分离层6201通过溅射法、等离子体CVD法、涂敷法、印刷法等使用由包含选自钨(W)、钼(Mo)、钛(Ti)、钽(Ta)、铌(Nb)、镍(Ni)、钴(Co)、锆(Zr)、锌(Zn)、钌(Ru)、铑(Rh)、钯(Pd)、锇(Os)、铱(Ir)或硅(Si)中的元素;以任何上述元素为主要成分的合金材料;或者,以任何上述元素为主要成分的化合物材料的层的单层结构或叠层结构形成。

[0237] 在分离层6201具有单层结构时,优选形成钨层、钼层或包含钨和钼的混合物的层。另外,分离层6201可以使用包含钨的氧化物的层、包含钨的氧氮化物的层、包含钼的氧化物的层、包含钼的氧氮化物的层、包含钨和钼的混合物的氧化物或氧氮化物的层形成。注意,钨和钼的混合物例如对应于钨和钼的合金。

[0238] 在分离层6201具有叠层结构时,优选形成作为第一层的金属层和作为第二层的金属氮化物氧化物层。典型地说,优选作为第一层形成钨层、钼层或包含钨和钼的混合物的层。优选作为第二层形成的钨、钼或钨和钼的混合物的氧化物、钨、钼或钨和钼的混合物的氮化物、钨、钼或钨和钼的混合物的氧氮化物或钨、钼或钨和钼的混合物的氮氧化物。也可以如下那样地形成第二层的金属氧化物层:氧化物层(例如,氧化硅等可以用作绝缘层的层)形成在第一层的金属层上,因此金属的氧化物形成在金属层表面上。

[0239] 接着,被分离的层6116形成在分离层6201上(参照图23A)。被分离的层6116包括晶体管、层间绝缘膜、布线、像素电极等元件衬底所需要的要素。这些要素可以使用光刻法等而形成。

[0240] 接着,使用分离用粘合剂6203将被分离的层6116粘合到临时支撑衬底6202,并且将被分离的层6116从形成在制造衬底6200上的分离层6201分离而转置(参照图23B)。通过这种处理,将层6116设置在临时支撑衬底一侧。在本说明书中,将被分离的层从制造用衬底一侧转置到临时支撑衬底一侧的工序被称为转置工序。

[0241] 作为临时支撑衬底6202,可以使用玻璃衬底、石英衬底、蓝宝石衬底、陶瓷衬底、金属衬底等。此外,也可以使用能够承受后面的处理温度的塑料衬底。

[0242] 作为在此使用的分离用粘合剂6203,使用可以溶于水或溶剂的粘合剂、可以利用紫外线等的照射可塑化的粘合剂等,从而在需要时可以分离临时支撑衬底6202和被分离的层6116。

[0243] 作为将被分离的层转置到临时支撑衬底6202的方法,可以举出各种方法。例如,当在与被分离的层6116接触的一侧上形成包含金属氧化膜的层作为分离层6201时,通过结晶化使金属氧化膜脆弱化,因此可以将被分离的层6116从制造衬底6200分离。当在制造衬底6200和被分离的层6116之间形成包含氢的非晶硅膜作为分离层6201时,通过激光照射或蚀刻去除包含氢的非晶硅膜,因此可以将被分离的层6116从制造衬底6200分离。另外,在将包含氮、氧或氢等的膜(例如,包含氢的非晶硅膜、含氢的合金膜、含氧的合金膜等)用作分离层6201的情况下,对分离层6201照射激光来使包含在分离层6201中的氮、氧或氢释放作为气体以促进被分离的层6116和制造衬底6200之间的分离。作为用于分离的其他方法,使液体浸透到分离层6201和被分离的层6116之间的界面,从制造衬底6200分离层6116。再者,作为其他分离方法,当使用钨形成分离层6201时,在使用氨水和过氧化氢溶液的混合溶液对分离层6201进行蚀刻时进行分离。

[0244] 当组合多种上述分离方法时能够更容易地进行分离工序。如下那样地进行使用组合方法的分离工序。对分离层6201部分地进行激光照射、利用气体或溶液等的蚀刻、利用锋利的刀子或手术刀等的机械削除,以便可以使分离层6201和被分离的层6116处于容易分离的状态;而且,然后使用物理力(利用机械等)进行分离。在将分离层6201形成为具有金属和金属氧化物的叠层结构的情况下,将利用激光照射而形成的槽或利用锋利的刀子或手术刀等而形成的划痕等用作触发点来容易地发生分离层6201的物理力分离。

[0245] 另外,当进行这些分离时,也可以一边浇水等液体一边进行分离。

[0246] 作为将被分离的层6116从制造衬底6200分离的其他方法,可以使用通过进行机械抛光等去除设置有被分离的层6116的制造衬底6200的方法、通过利用溶液或 $\text{NF}_3$ 、 $\text{BrF}_3$ 、或 $\text{ClF}_3$ 等氟化卤素气体进行蚀刻去除制造衬底6200的方法等。在此情况下,也可以不设置分离层6201。

[0247] 接着,使用与分离用粘合剂6203不同的第一粘合剂层6111将从制造衬底6200分离的被露出的分离层6201或层6116的表面粘合到转置衬底6110(参照图23C)。

[0248] 作为第一粘合剂层6111的材料,可以使用各种固化型粘合剂诸如紫外线固化型粘合剂等光固化型粘合剂、反应固化型粘合剂、热固化型粘合剂或厌氧型粘合剂等。

[0249] 作为转置衬底6110,使用具有高韧性的各种衬底。例如,优选使用有机树脂薄膜或金属衬底等。高韧性衬底具有优良的耐冲击性而不容易破损。在采用有机树脂薄膜或金属衬底的情况下,因为有机树脂薄膜和薄金属衬底为轻量,所以与使用通常的玻璃衬底的情况相比可以实现大幅度的轻量化。通过使用这种衬底,可以制造轻量且不容易破损的显示装置。

[0250] 作为包括在这种衬底中的材料,例如可以使用聚酯树脂诸如聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)或聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)等、丙烯酸树脂、聚丙烯腈树脂、聚酰亚胺树脂、聚甲基丙烯酸甲酯、聚碳酸酯(PC)树脂、聚醚砜(PES)树脂、聚酰胺树脂、聚环烯烃树脂、聚苯乙烯、聚酰胺-酰亚胺树脂、聚氯乙烯树脂等。因为包括上述有机材料的衬底具有高韧性,所以具有优良的耐冲击性而不容易破损。另外,因为有机树脂薄膜为轻量,所以可以制造与通常的使用玻璃衬底的情况相比非常轻的显示装置。在此情况下,优选地转置衬底6110设置有在至少与像素的光透过的区域重叠的部分具有开口的金属板6206。通过采用所述结构,抑制尺寸变化的转置衬底6110可以具有高韧性且耐冲击性优良而不容易破损。再者,当减少金属板6206的厚度时,转置衬底6110的重量可以比现有的玻璃衬底轻。通过使用这种衬底,可以制造轻量且不容易破损的显示装置(参照图23D)。

[0251] 图24A示出液晶显示装置的俯视图的例子。在图24A中,在第一布线层6210与第二布线层6211交叉,且由第一布线层6210与第二布线层6211围绕的区域为透过光的区域6212。在与图24A所示的液晶显示装置中,与第一布线层6210及第二布线层6211重叠的部分如图24B所示那样残留,由此优选使用具有栅格的开口的金属板6206。当将这种金属板6206贴合到液晶显示装置时,可以抑制由于因使用有机树脂衬底而导致的对准准确度的劣化或因衬底的延伸而导致的尺寸变化(参照图24C)。另外,在需要偏振片(未图示)时,可以设置在转置衬底6110与金属板6206之间或金属板6206的外侧。偏振片也可以预先贴合到金属板6206。从轻量化的观点来看,优选采用其厚度降低到金属板6206发挥尺寸稳定化的作用的范围的衬底。

[0252] 然后,将临时支撑衬底6202从层6116分离。分离用粘合剂6203使用在需要时能够分离临时支撑衬底6202与层6116的材料形成,因此可以通过适合于材料的方法分离临时支撑衬底6202。另外,在箭头的方向上照射来自背光灯的光(参照图23E)。

[0253] 如上所述,可以将形成有晶体管及像素电极的层6116形成在转置衬底6110上,并且可以制造轻量且耐冲击性优良的元件衬底。

[0254] <变形例子>

[0255] 具有上述结构的显示装置是本发明的一个方式,并且本发明包括具有与上述显示装置不同之处的下述显示装置。在转置工序(参照图 23B)之后且在贴合转置衬底6110之前,可以将金属板6206贴合到露出的分离层6201或分离后的层6116的表面(参照图23C')。在这种情况下,优选在金属板6206与层6116之间设置阻挡层6207,以避免给设置在层6116的晶体管的特性带来的坏影响的金属板6206中的污染。在设置阻挡层6207的情况下,可以将阻挡层6207设置在露出的分离层6201或层6116表面上,然后再贴合金属板6206。阻挡层6207优选使用无机材料或有机材料等形成,例如为氮化硅等,但是阻挡层6207的材料只要可以防止晶体管的污染,就不局限于此。阻挡层6207以至少对可见光具有透光性的方式形成;例如,阻挡层6207使用透光材料形成或薄到具有透光性的程度的膜等形成。另外,作为金属板6206的贴合,可以使用由与分离用粘合剂6203不同的粘合剂形成的第二粘合剂层(未图示)。

[0256] 接着,第一粘合剂层6111形成在金属板6206的表面上,且转置衬底6110贴合到其上(参照图23D')。临时支撑衬底6202从层6116分离(参照图23E')。由此,可以制造轻量且耐冲击性优良的元件衬底。另外,在箭头的方向上照射来自背光灯的光。

[0257] 当轻量且耐冲击性优良的如上所述那样制造的元件衬底和对置衬底使用密封剂以夹有液晶层的方式彼此固定时,可以制造轻量且耐冲击性优良的液晶显示装置。作为对置衬底,可以使用具有高韧性及对可见光的透光性的衬底(与可以用于转置衬底6110的塑料衬底同样的衬底)。根据需要,还可以设置偏振片、黑矩阵以及取向膜。作为液晶层的形成方法,可以使用分配器法或注入法等。

[0258] 在上述轻量且耐冲击性优良的液晶显示装置中,晶体管等的微细的元件可以制造在尺寸稳定性比较优良的玻璃衬底上。而且,可以将现有的制造方法应用于这种液晶显示装置。由此,可以高精度地形成微细的元件。因此,可以实现提供具有高清晰度及高品质的图像且具有耐冲击性的轻量液晶显示装置。

[0259] 再者,如上所述制造的液晶显示装置可以具有柔性。

[0260] 附图标记说明

[0261] 10:像素部,11:扫描线驱动电路,12:信号线驱动电路,13:扫描线,14:信号线,15:像素,16:晶体管,17:电容器,18:液晶元件,19:液晶面板,20:脉冲输出电路,21:端子,22:端子,23:端子,24:端子,25:端子,26:端子,27:端子,31:晶体管,32:晶体管,33:晶体管,34:晶体管,35:晶体管,36:晶体管,37:晶体管,38:晶体管,39:晶体管,40:背光灯面板,41:背光灯阵列,41a<sub>1</sub>:背光灯阵列,41a<sub>2</sub>:背光灯阵列,41a<sub>3</sub>:背光灯阵列,41a<sub>4</sub>:背光灯阵列,41b<sub>1</sub>:背光灯阵列,41c<sub>1</sub>:背光灯阵列,41c<sub>4</sub>:背光灯阵列,42:背光灯单元,45:背光灯驱动电路,46a:脉冲宽度调制电路,50:晶体管,51:晶体管,52:晶体管,53:晶体管,70:图像处理电路,71:AD转换器,72:帧存储器,73:最大值检测电路,73a:最大值检测电路,73b:最大值检



测电路,73c:最大值检测电路,74:伽马校正电路,74a:伽马校正电路,74b:伽马校正电路,74c:伽马校正电路,101:区域,102:区域,103:区域,120:移位寄存器,121:晶体管,220:衬底,221:绝缘层,222:导电层,223:绝缘层,224:半导体层,225a:导电层,225b:导电层,226:导电层,227:绝缘层,228:导电层,229:绝缘层,230:平坦化绝缘层,231:透明导电层,240:对置衬底,241:透明导电层,242:遮蔽层,250:液晶层,265:透明导电层,1601:面板,1602:扩散板,1603:棱镜片,1604:扩散板,1605:导光板,1607:背光灯面板,1608:电路板,1609:COF带,1610:FPC,1611:衬底,1612:背光灯,2201:主体,2202:框体,2203:显示部,2204:键盘,2211:主体,2212:触屏笔,2213:显示部,2214:操作按钮,2215:外部接口,2220:电子书阅读器,2221:框体,2223:框体,2225:显示部,2227:显示部,2231:电源,2233:操作键,2235:扬声器,2237:轴部,2240:框体,2241:框体,2242:显示面板,2243:扬声器,2244:麦克风,2245:操作键,2246:指向装置,2247:影像拍摄装置透镜,2248:外部连接端子,2249:太阳能电池单元,2250:外部存储器插槽,2261:主体,2263:取景器,2264:操作开关,2265:显示部(B),2266:电池,2267:显示部(A),2270:电视装置,2271:框体,2273:显示部,2275:支架,2277:显示部,2279:操作键,2280:遥控操作机,2400:衬底,2401:栅极层,2402:栅极绝缘层,2403:半导体层,2405a:源极层,2405b:漏极层,2406:沟道保护层,2407:绝缘层,2409:保护绝缘层,2411:栅极层,2412:栅极层,2413:栅极绝缘层,2414:栅极绝缘层,2436:基底层,2450:晶体管,2460:晶体管,2470:晶体管,2480:晶体管,4001:衬底,4002:像素部,4003:信号线驱动电路,4004:扫描线驱动电路,4005:密封剂,4006:对置衬底,4007:液晶,4009:晶体管,4010:晶体管,4011:液晶元件,4014:布线,4015:布线,4016:连接端子,4018:FPC,4019:各向异性导电膜,4021:衬底,4022:晶体管,4030:像素电极,4031:对置电极,4035:间隔物,6110:转置衬底,6111:粘合剂层,6116:层,6200:制造衬底,6201:分离层,6202:临时支撑衬底,6203:分离用粘合剂,6206:金属层,6207:阻挡层,6210:布线层,6211:布线层,6212:区域

[0262] 本申请基于2010年7月2日提交到日本专利局的日本专利申请No.2010-152411,通过引用将其完整内容并入在此。

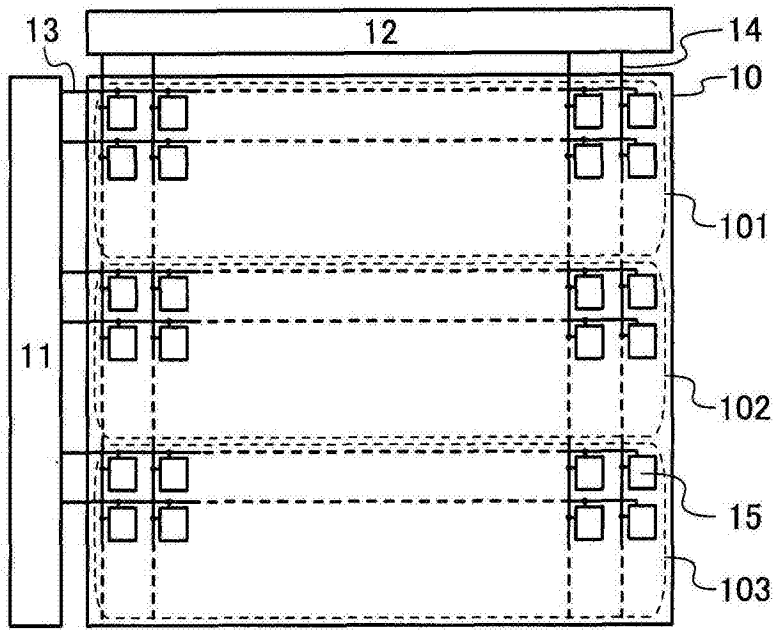


图1A

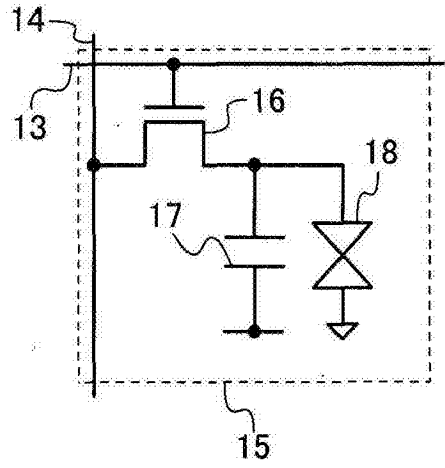


图1B

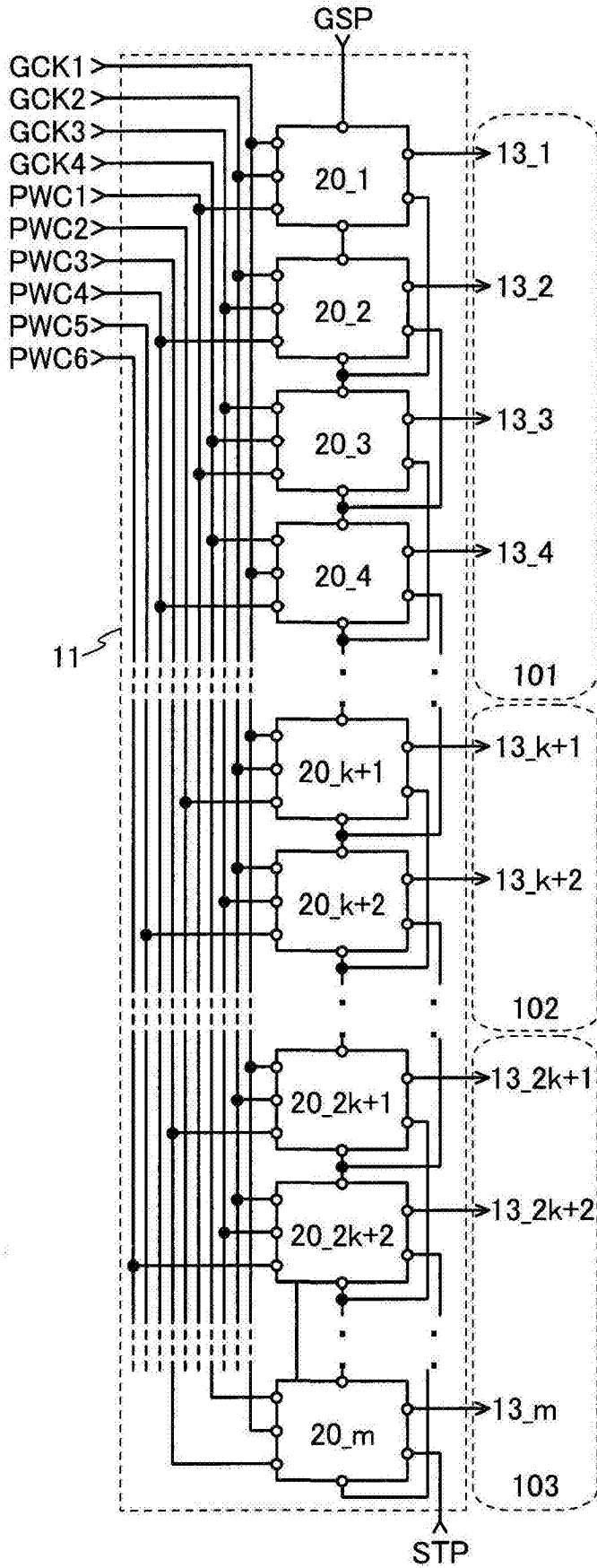


图2A

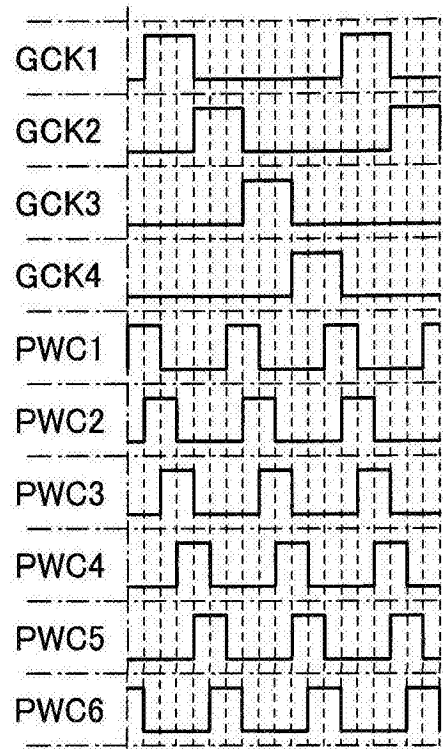


图2B

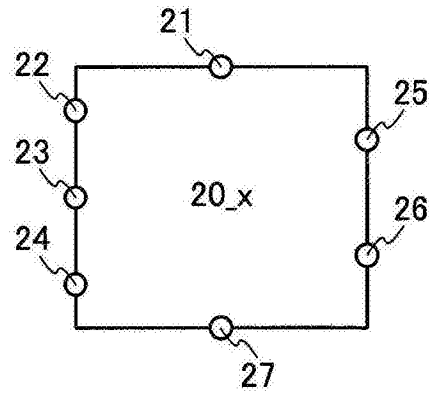


图2C

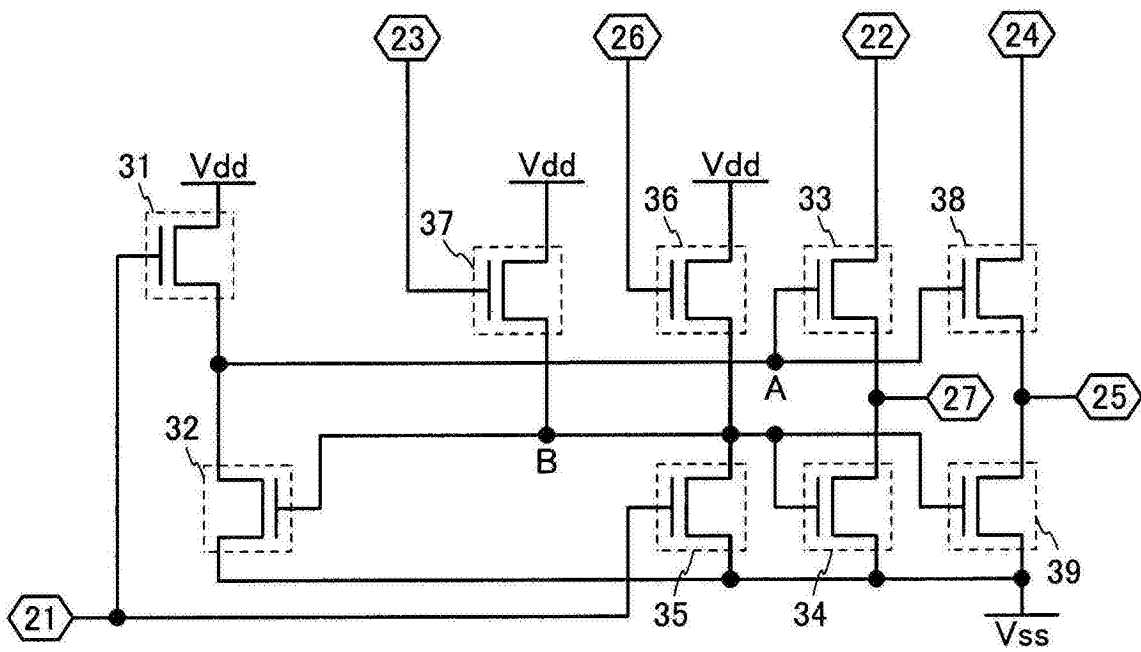


图3A

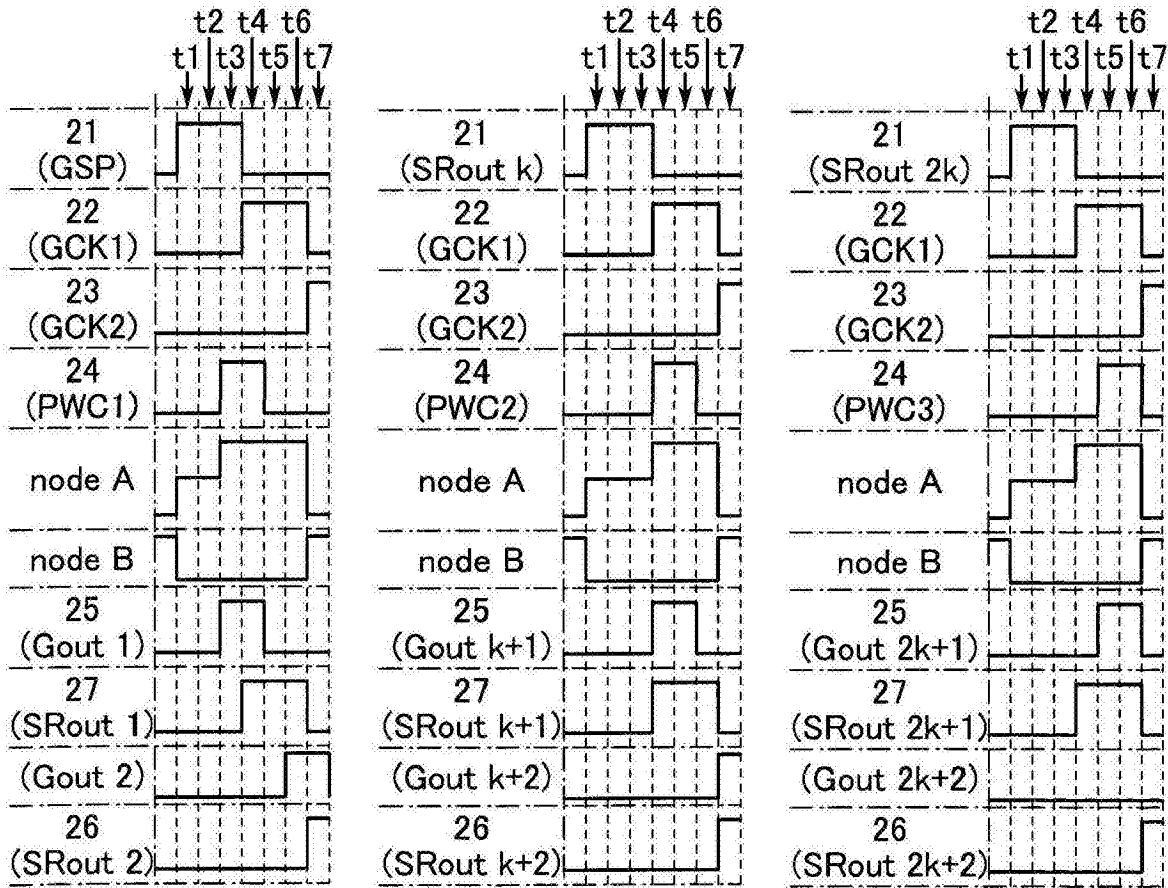


图3B

图3C

图3D

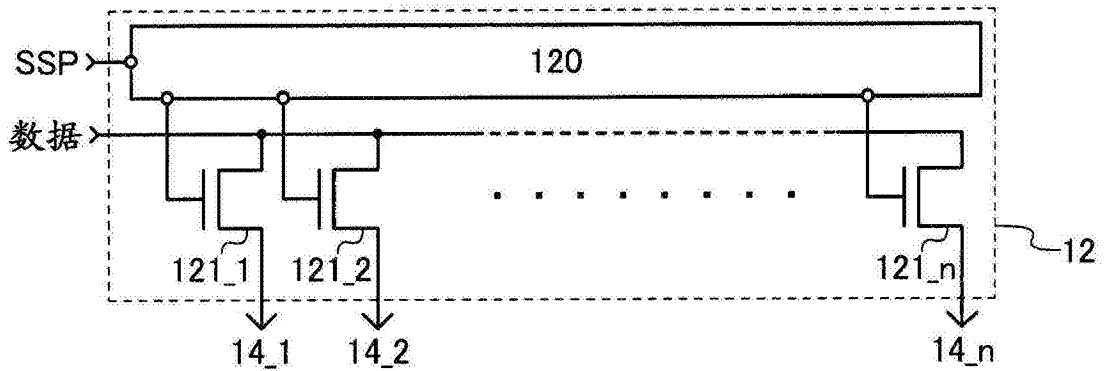


图4A

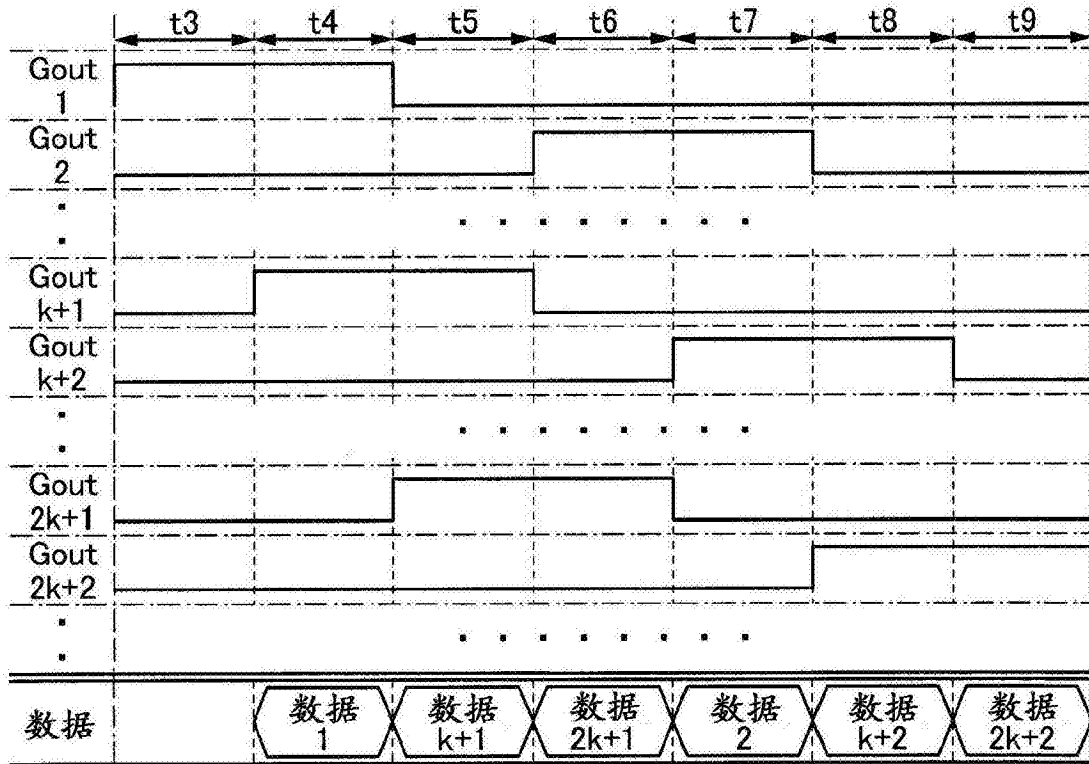


图4B

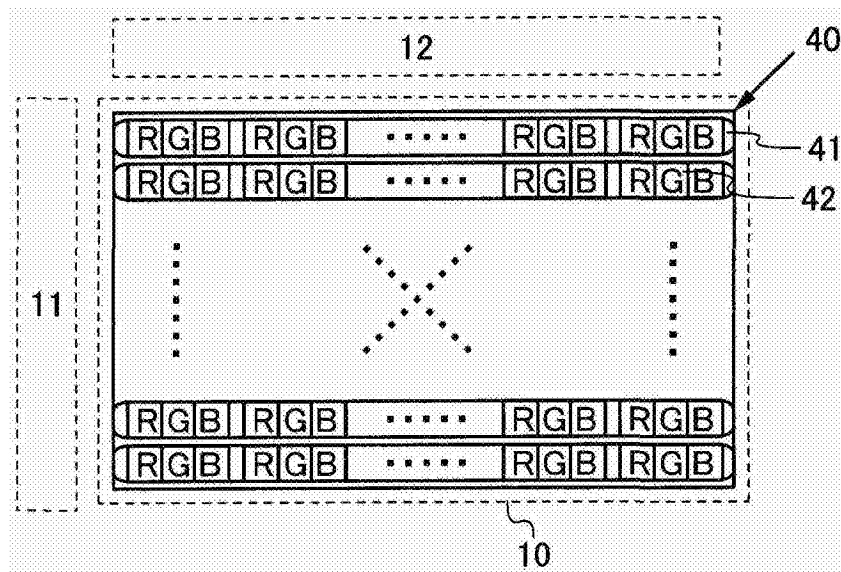


图5A

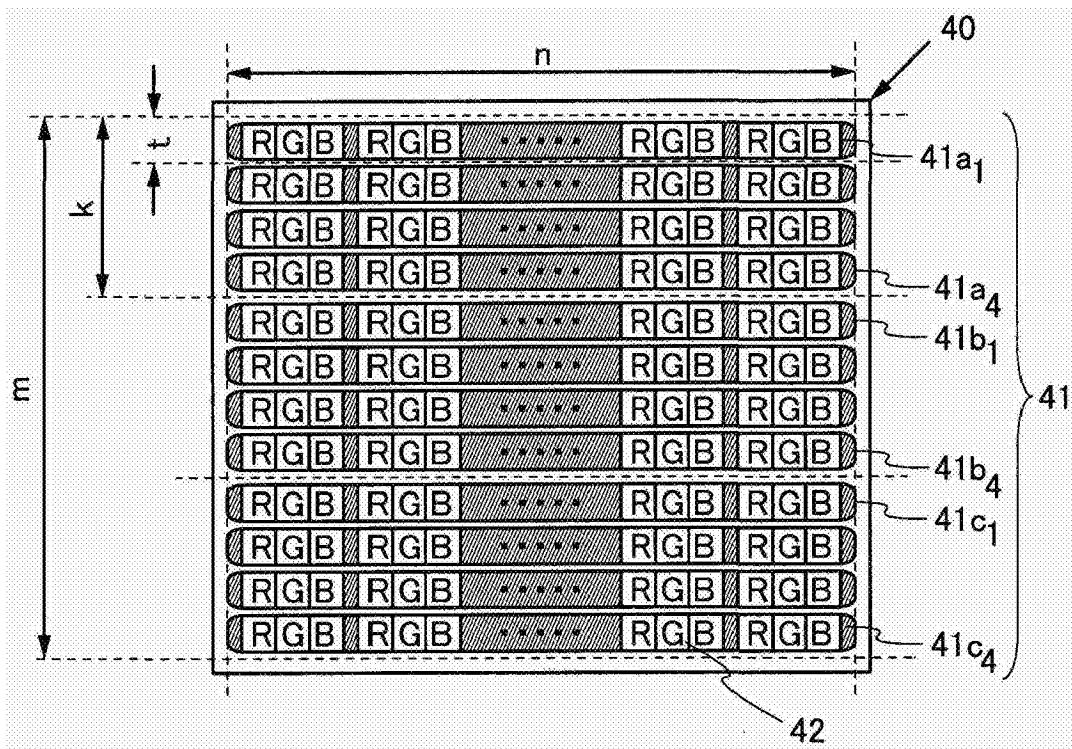


图5B

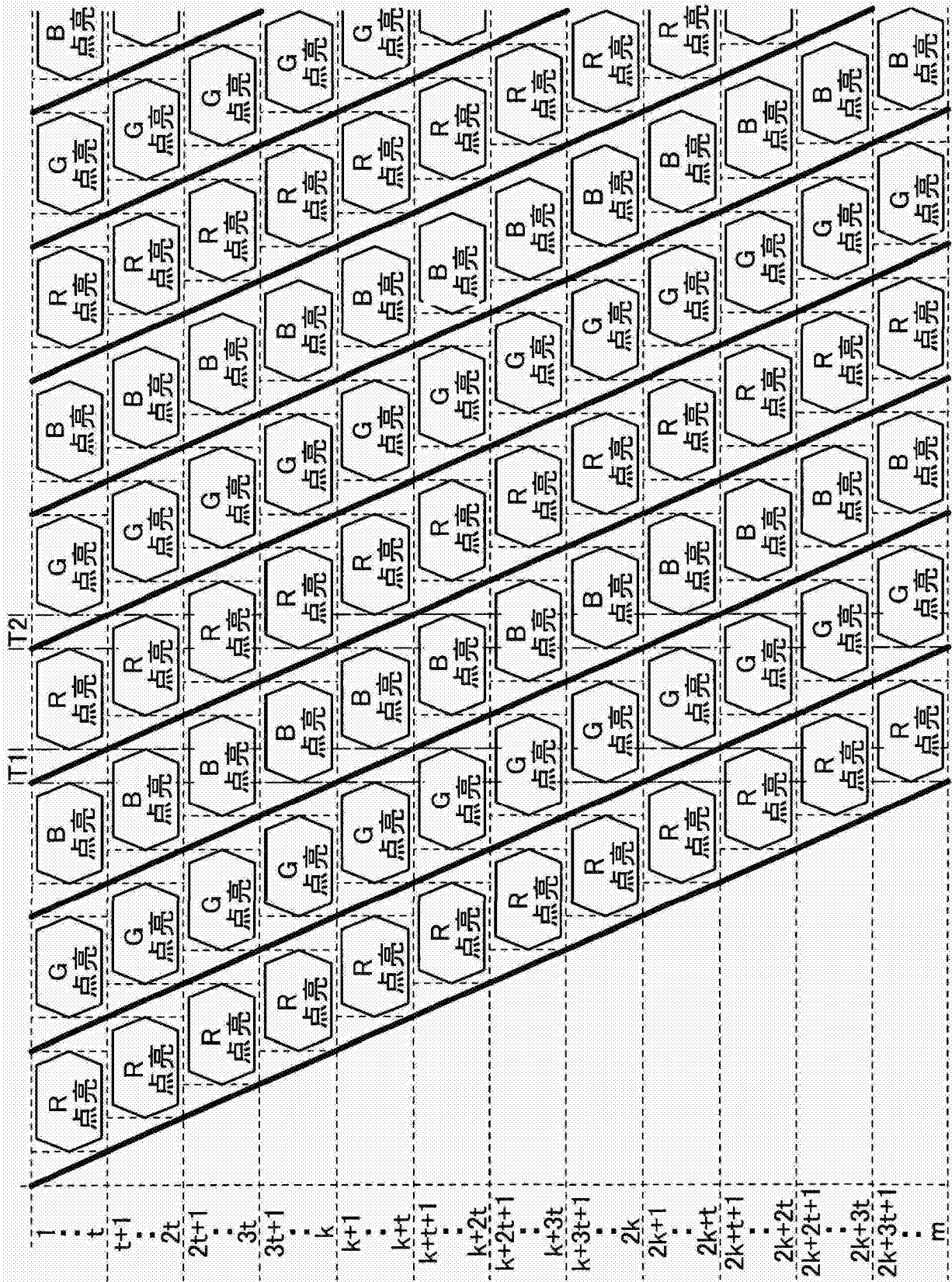


图6



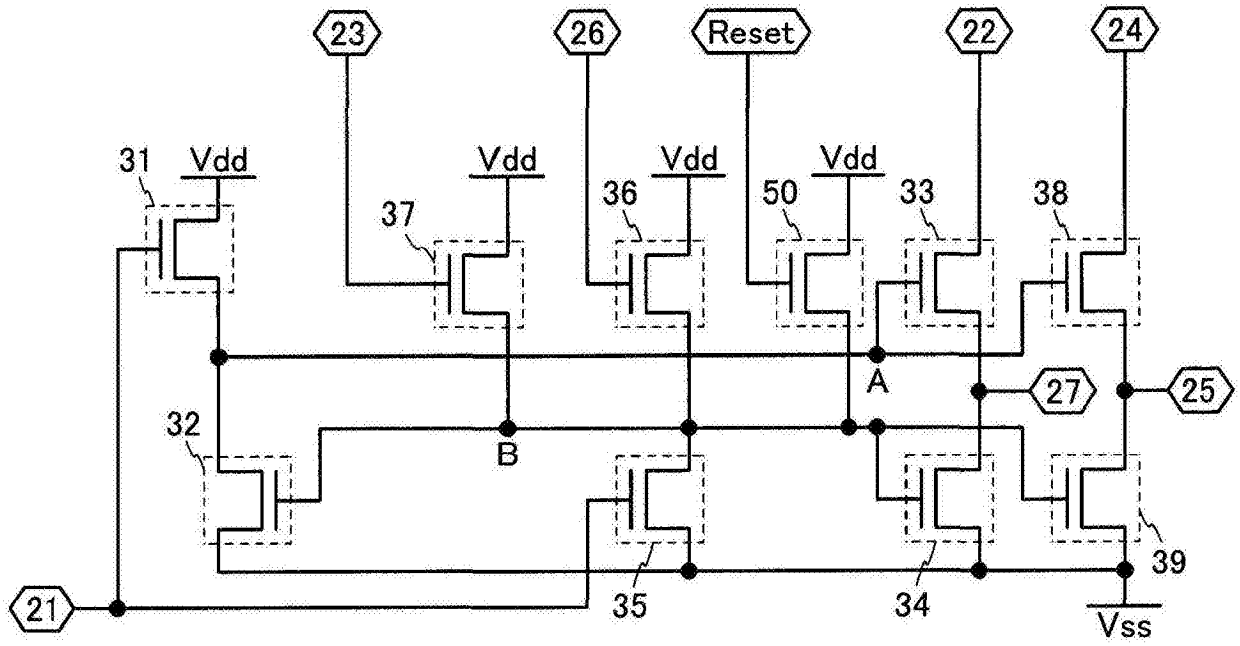


图7A

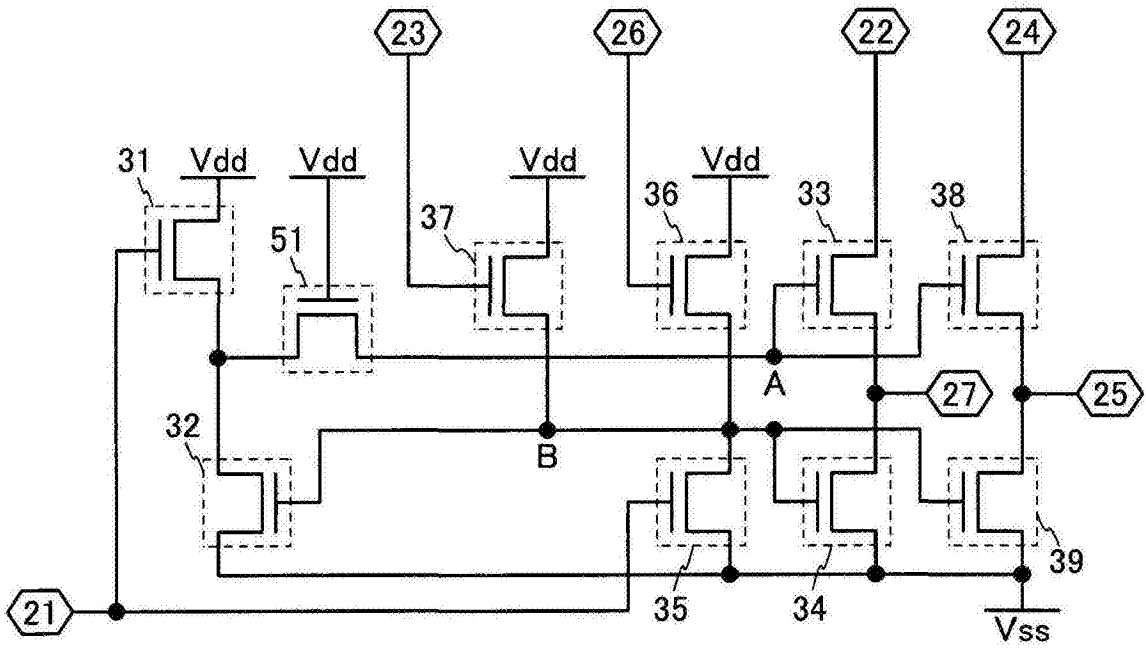


图7B

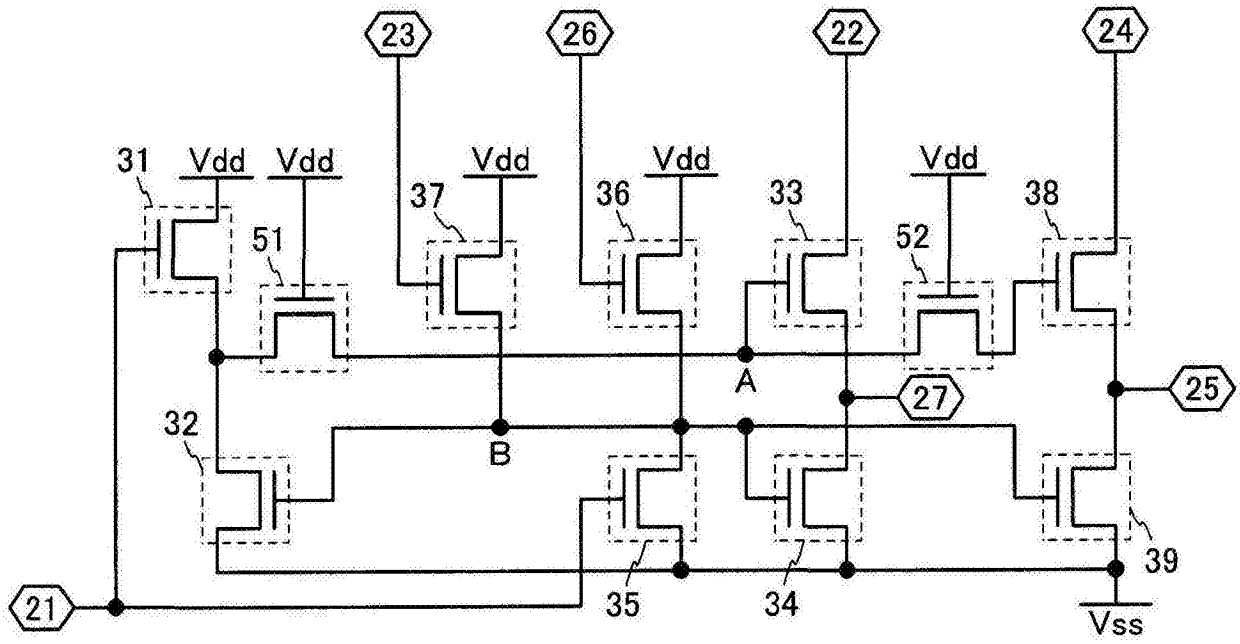


图8A

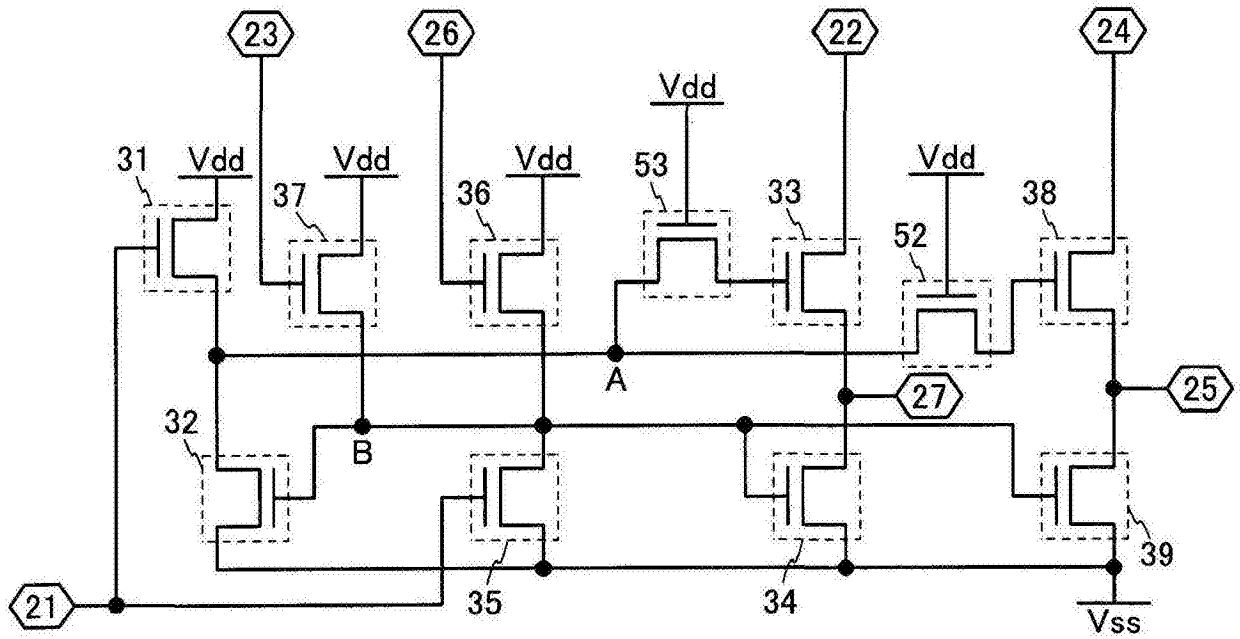


图8B

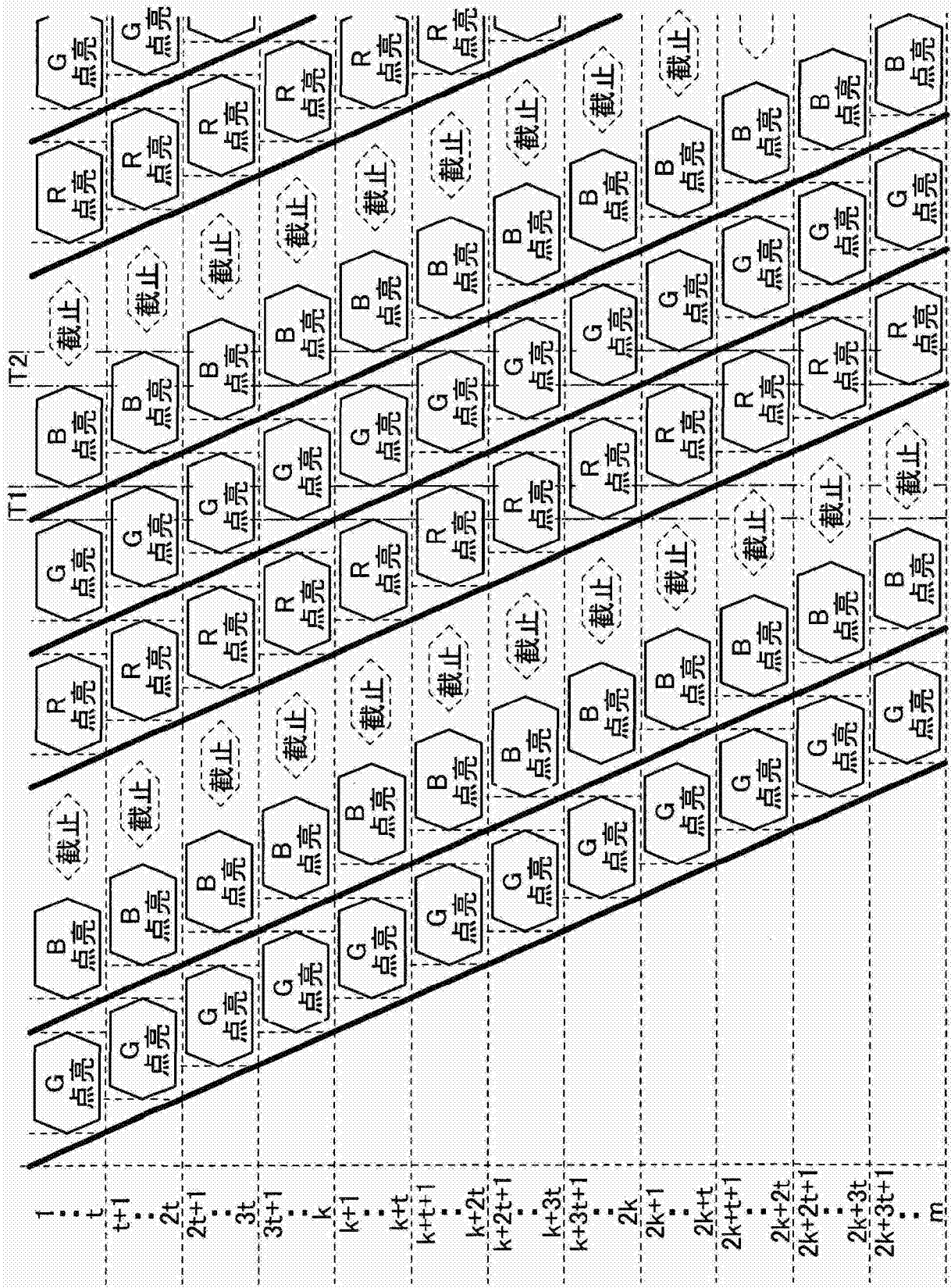


图9

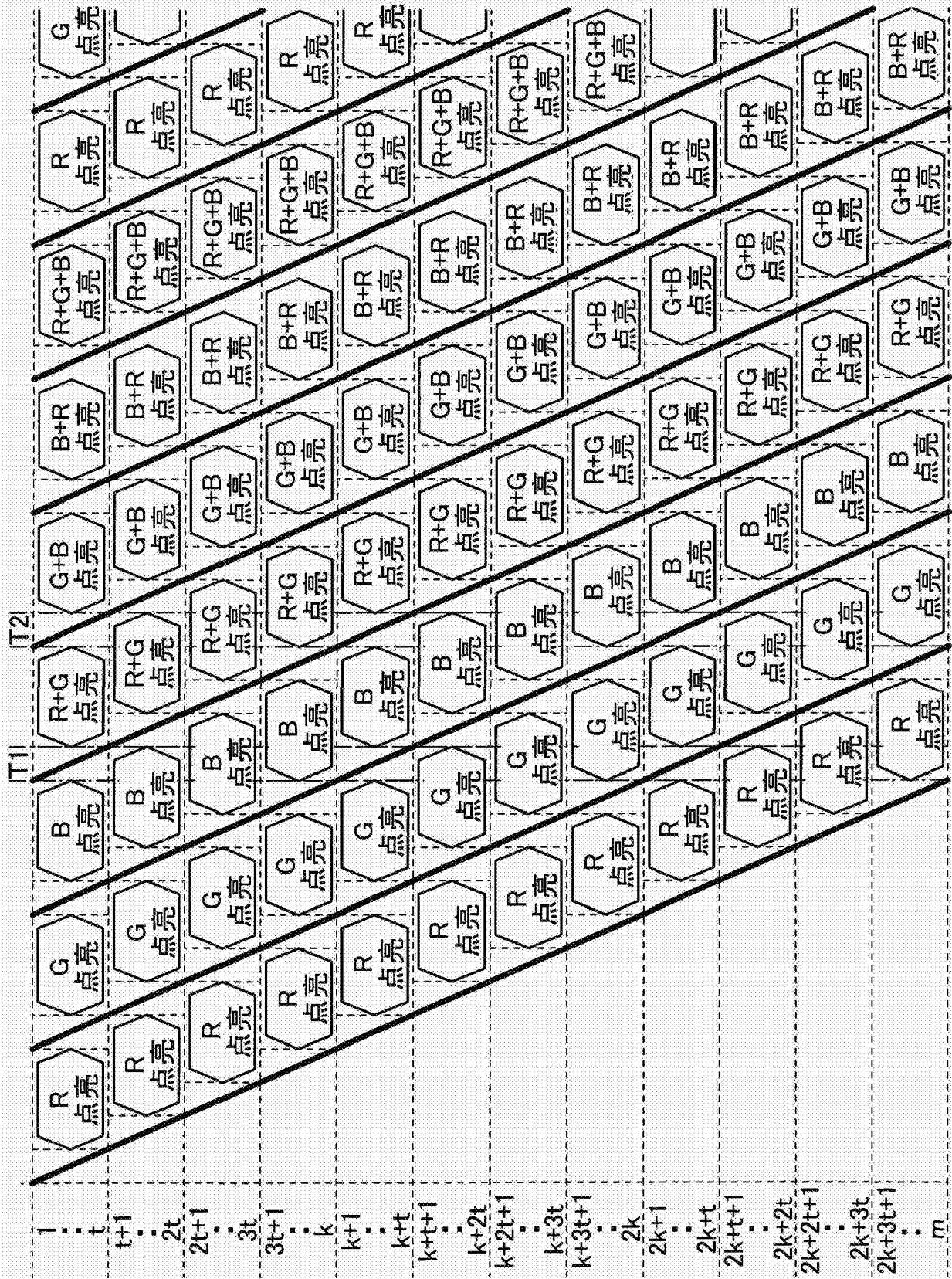


图10

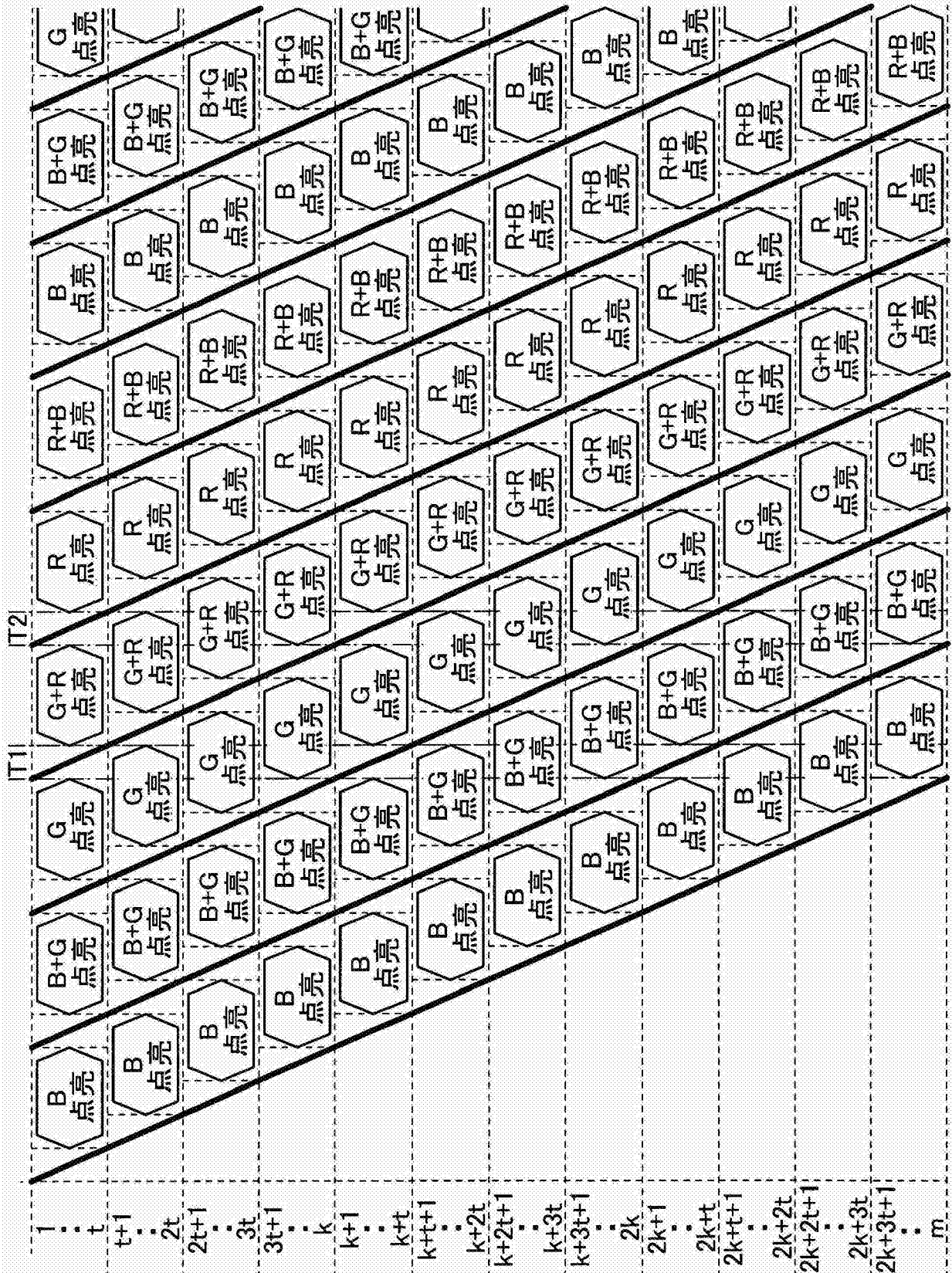


图11

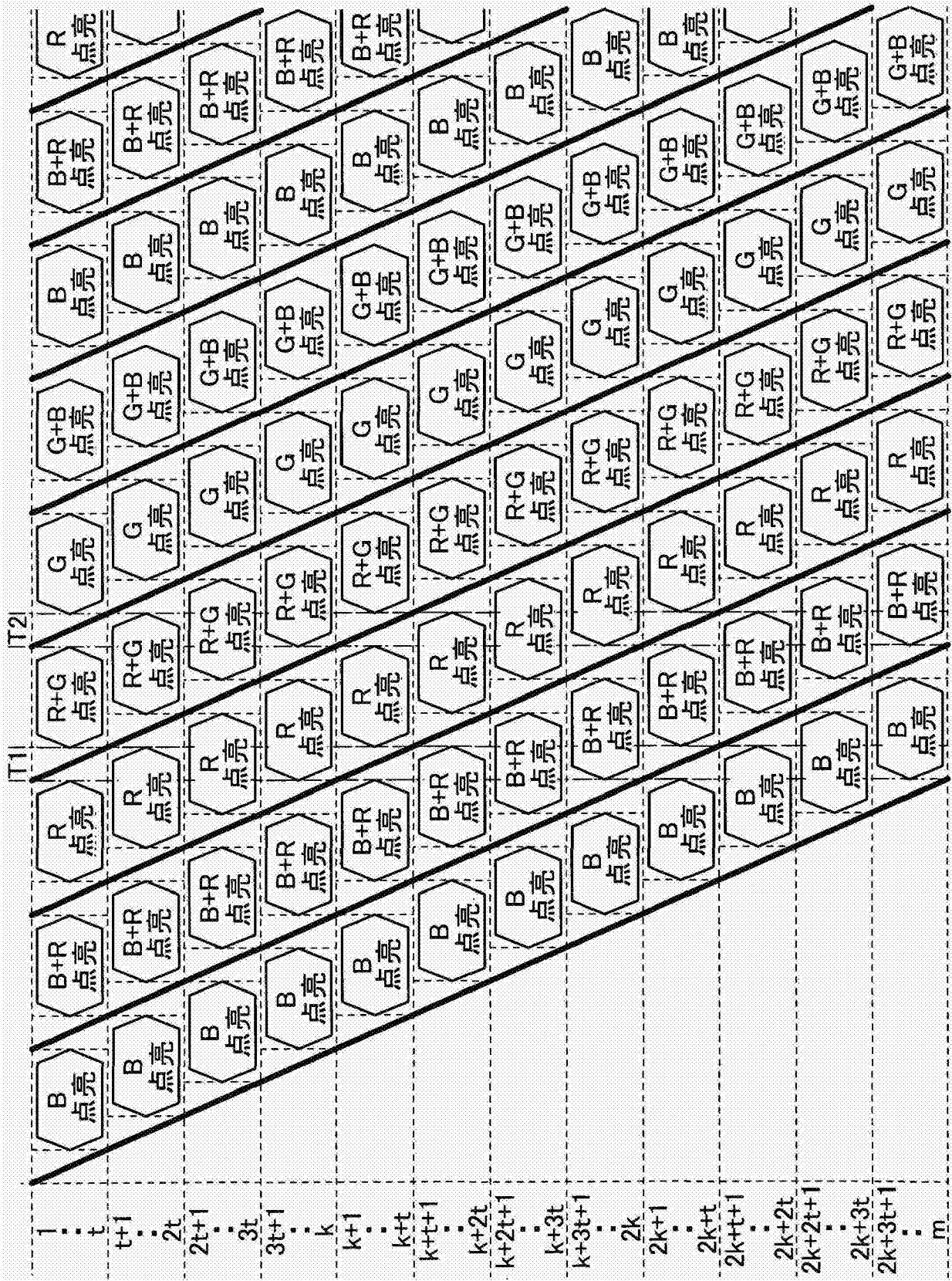


图12



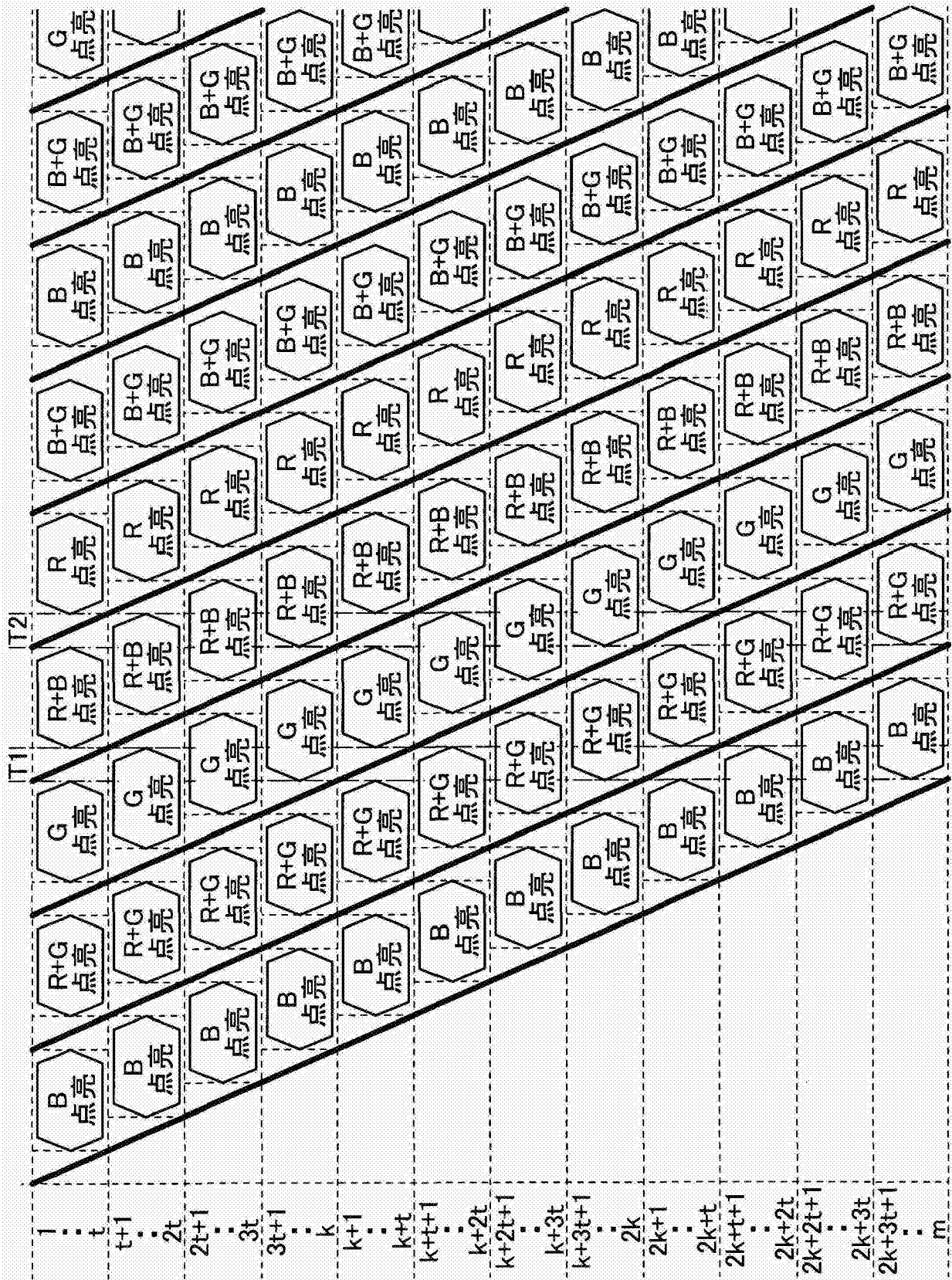


图13

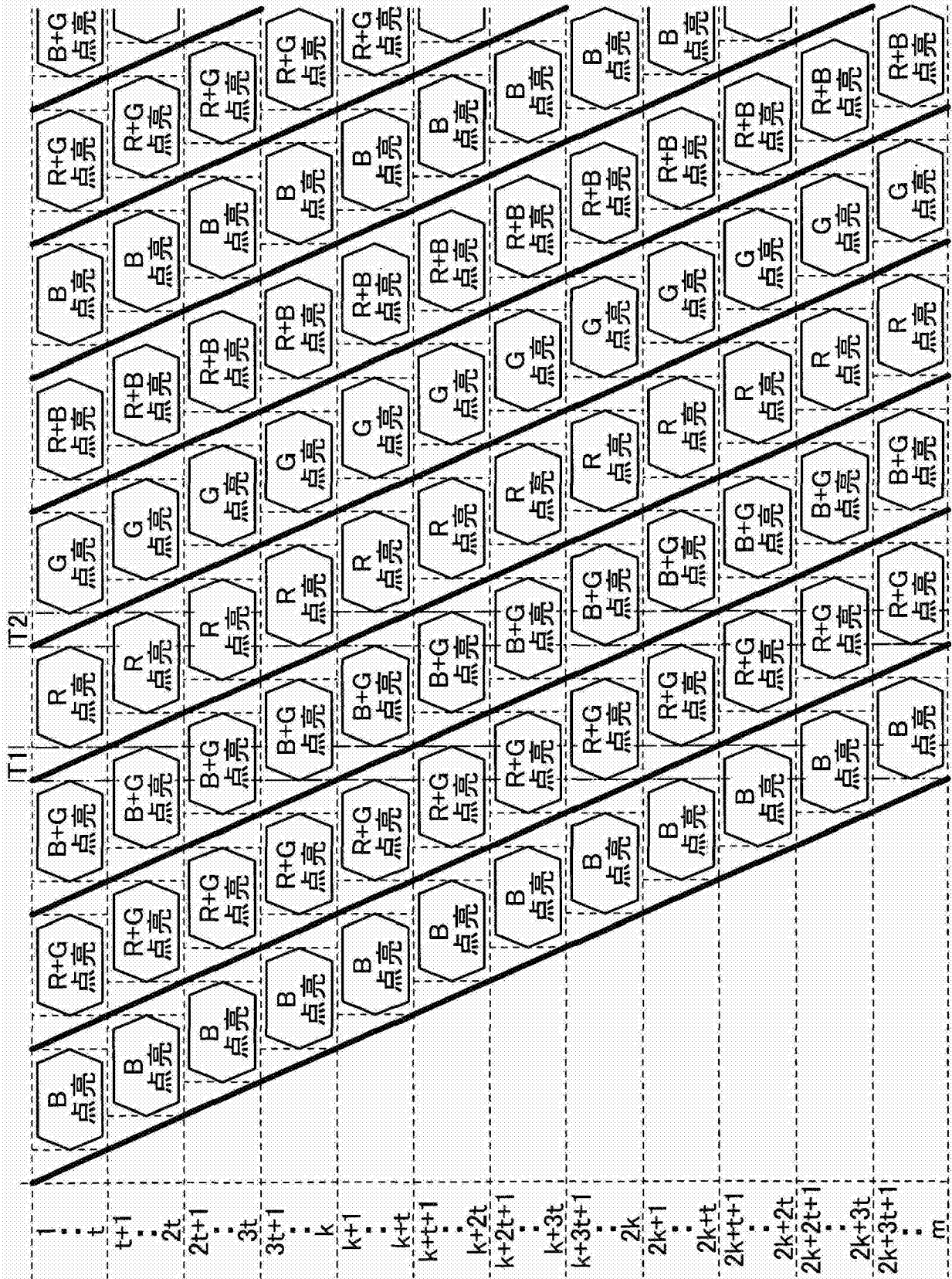


图14



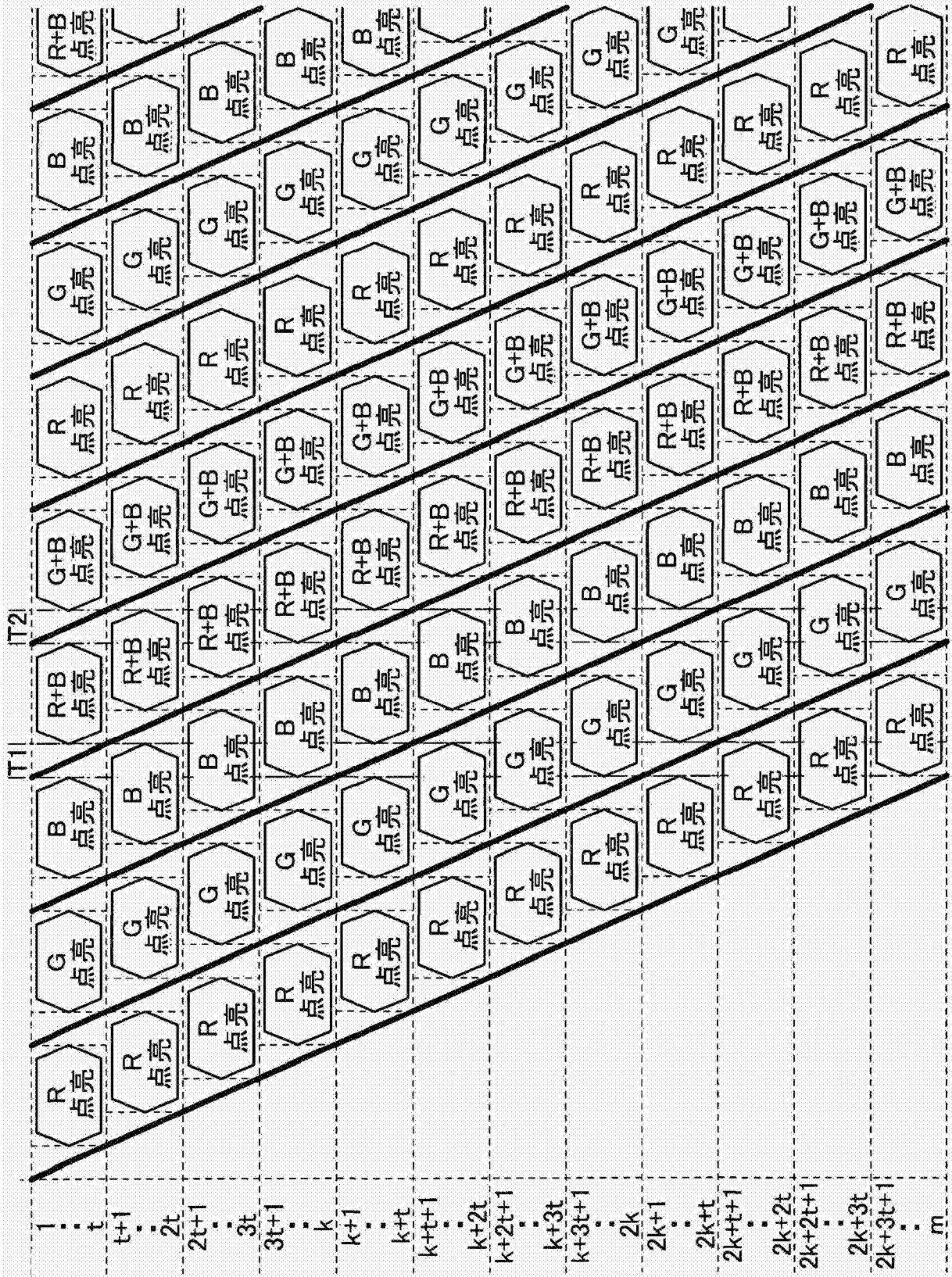


图15

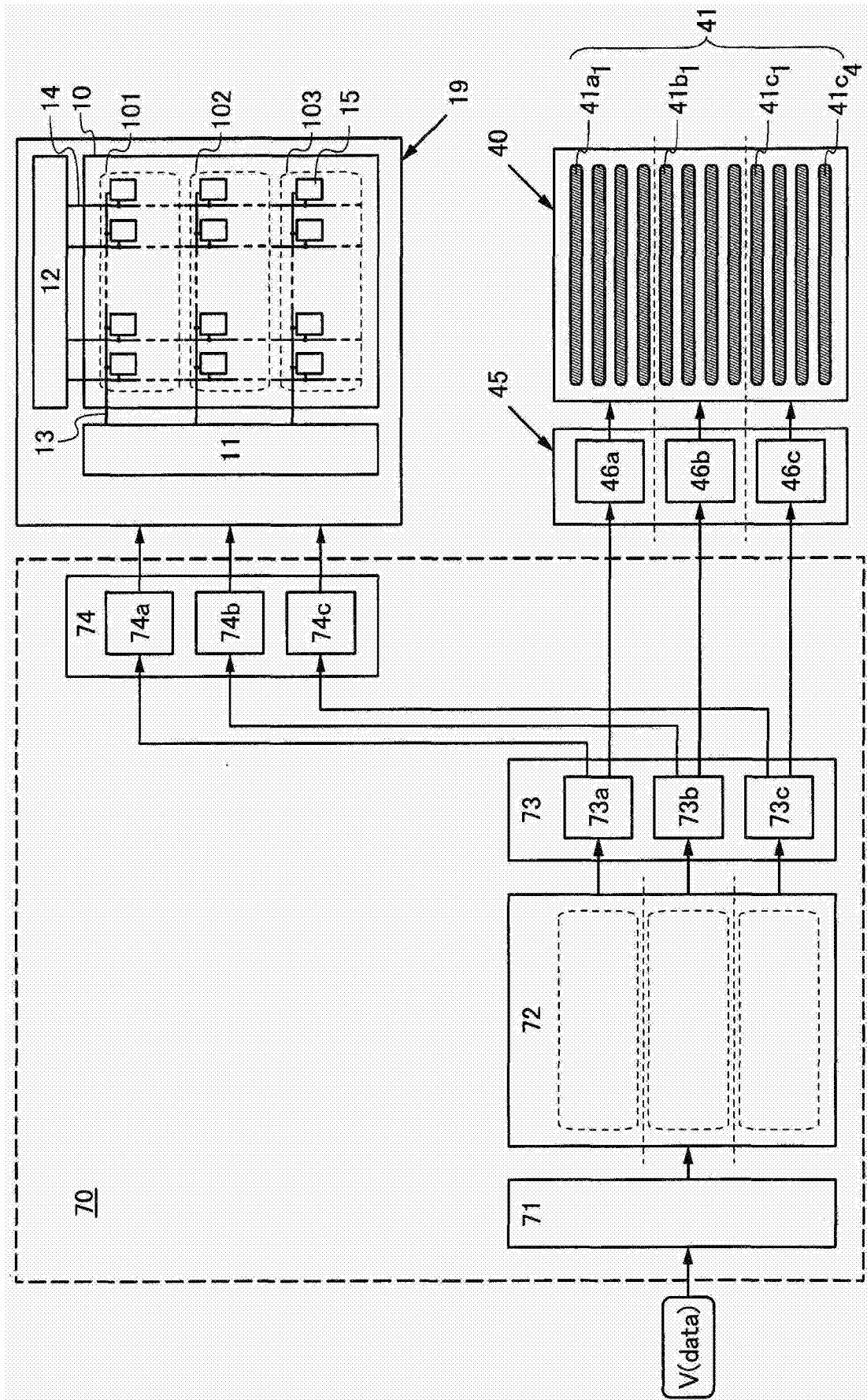


图16

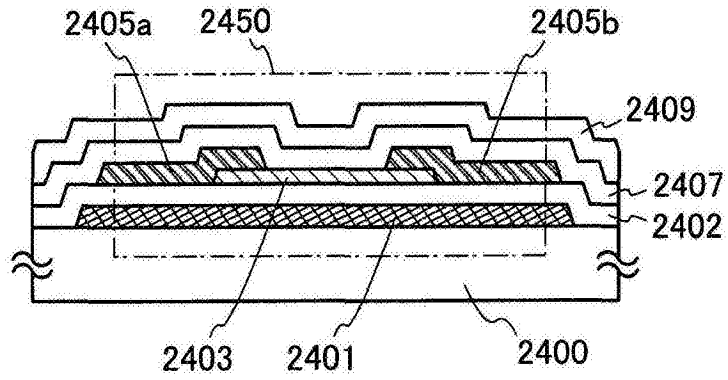


图17A

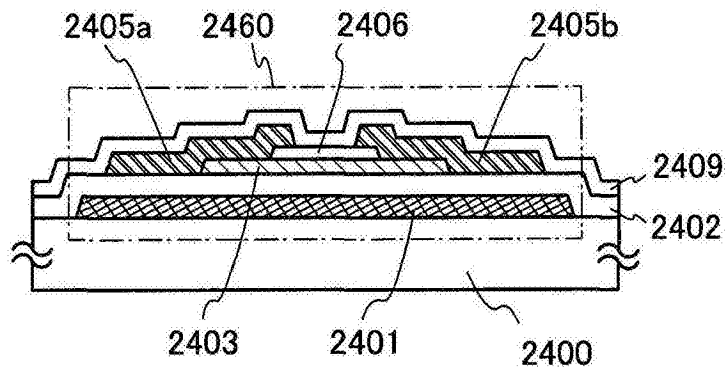


图17B

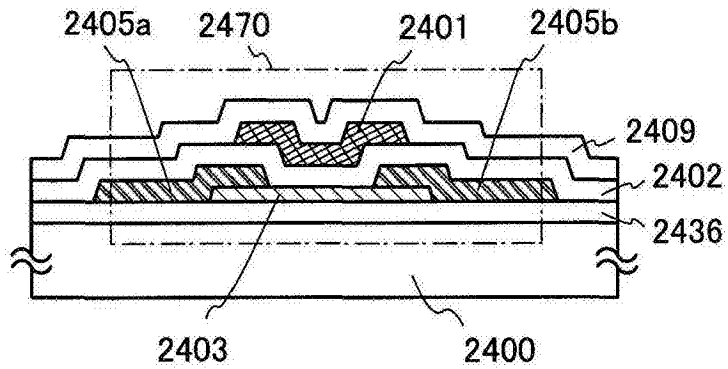


图17C

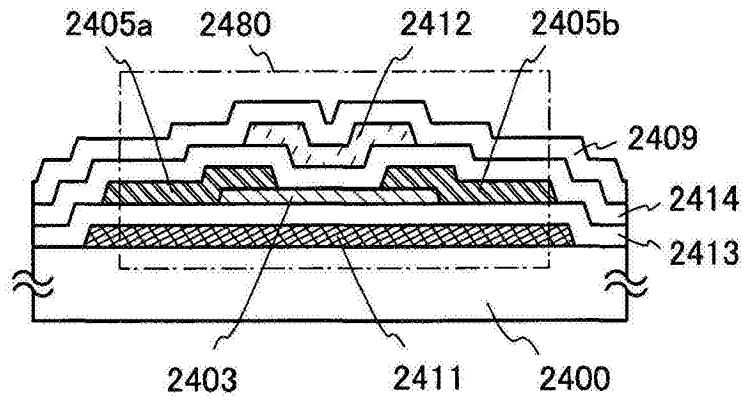


图17D

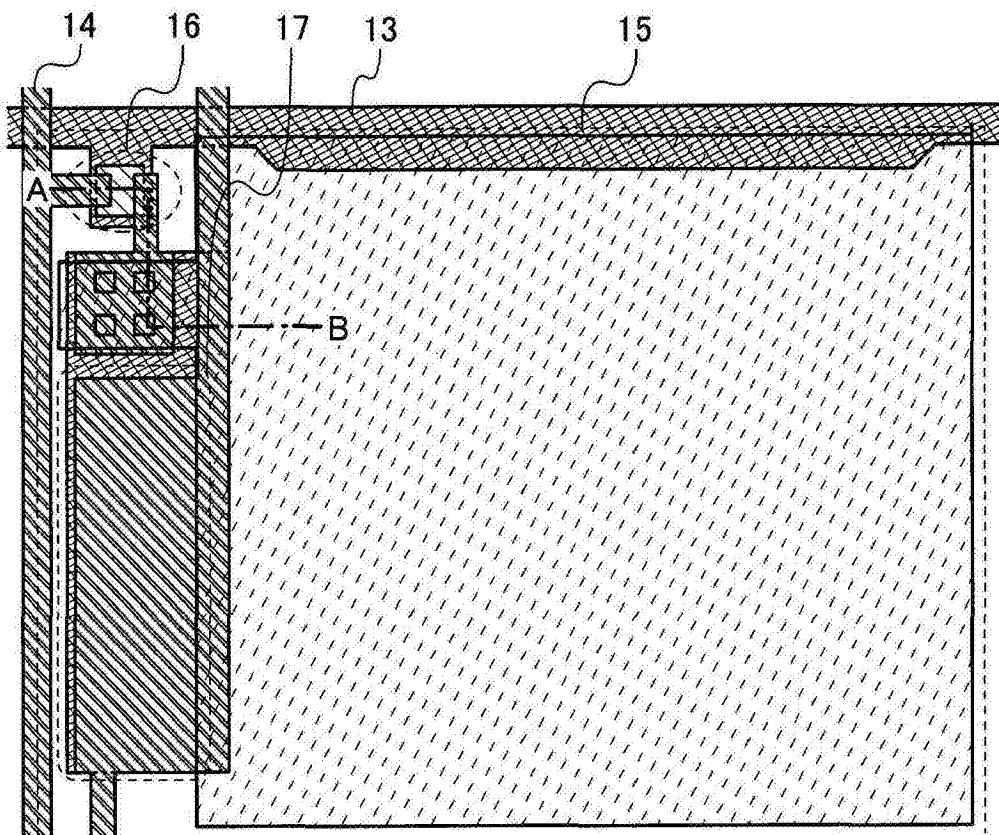


图18

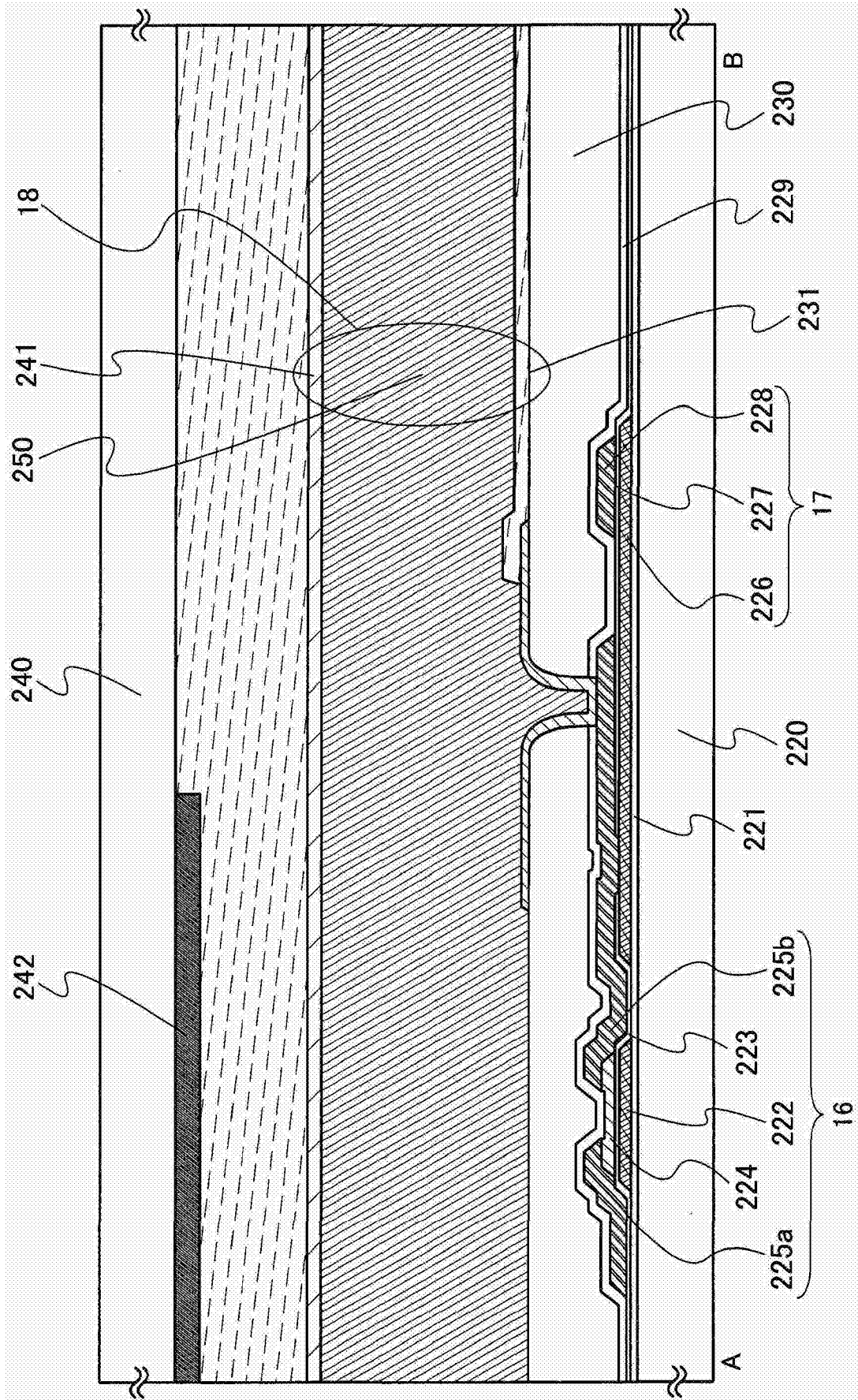


图19

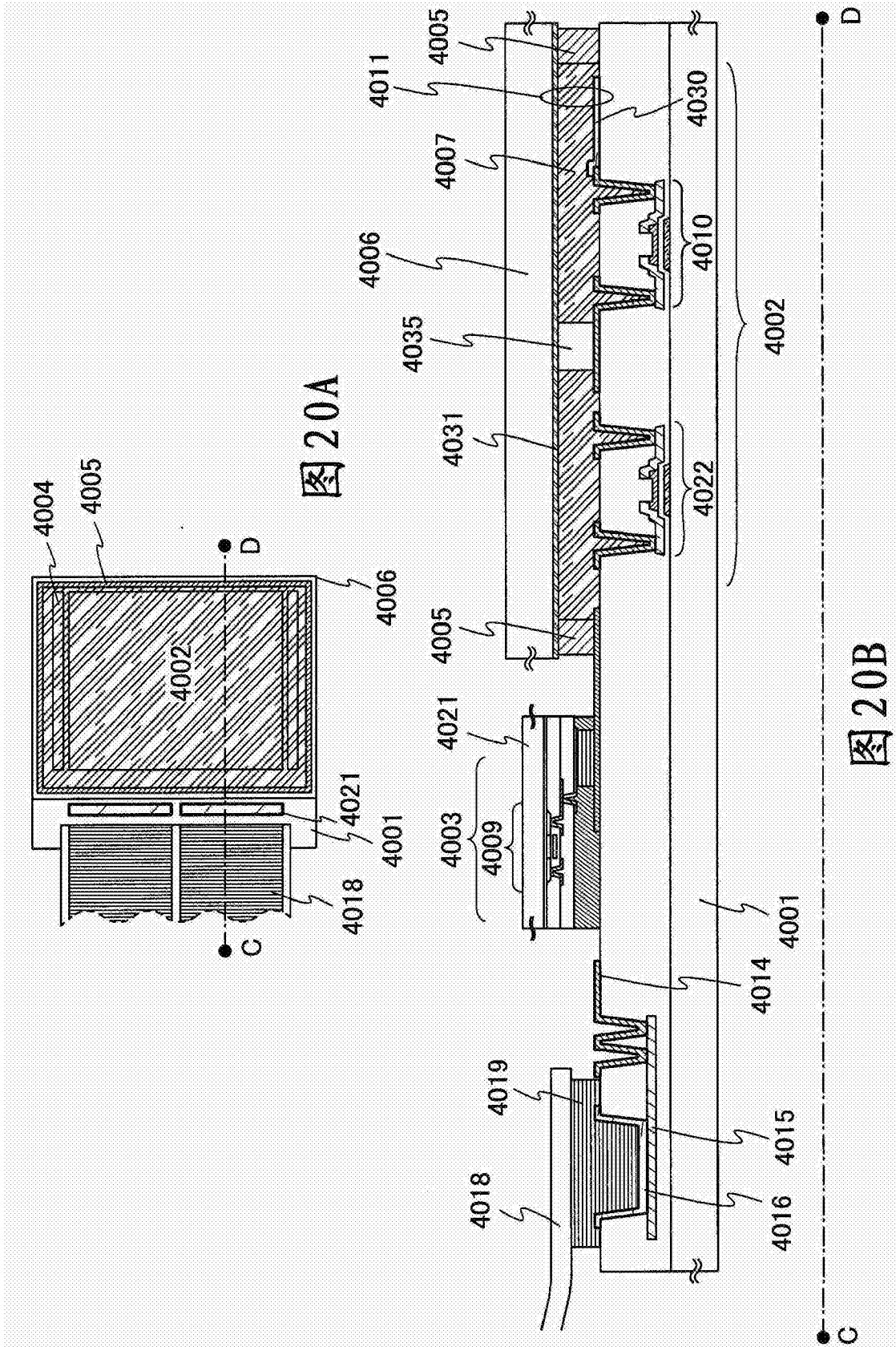


图 20A

图 20B

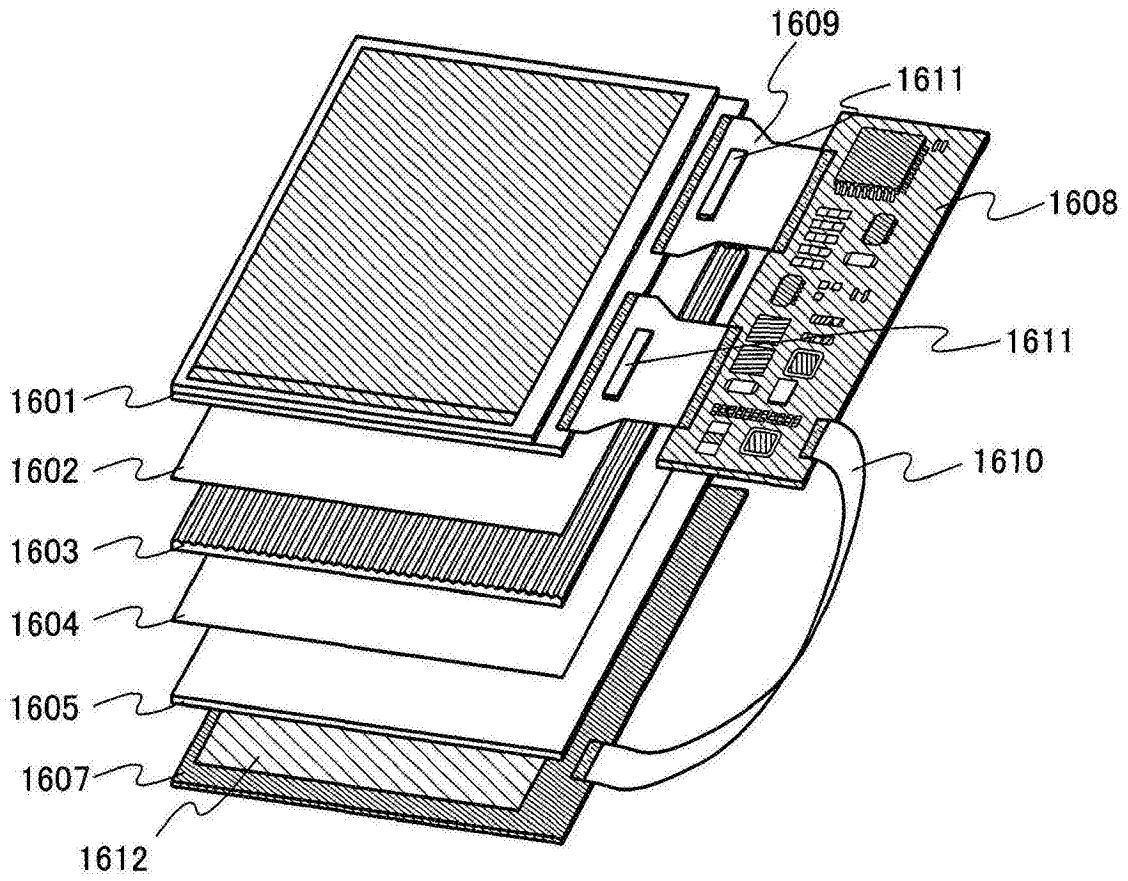


图21

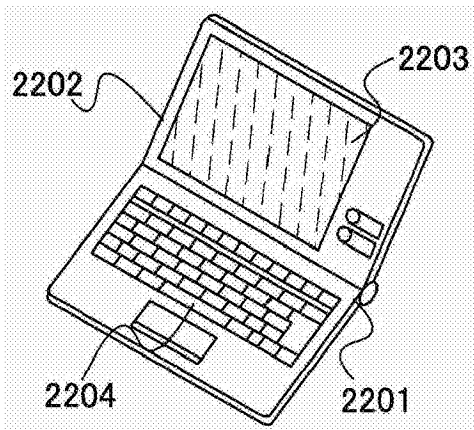


图22A

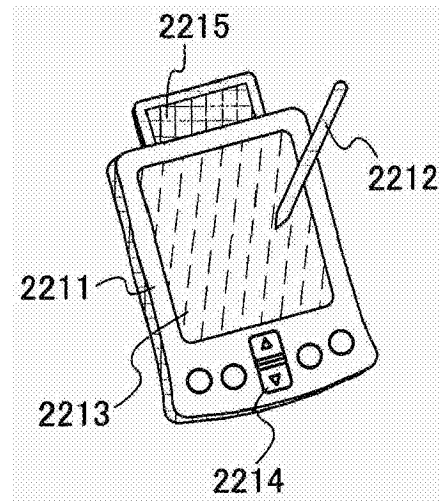


图22B

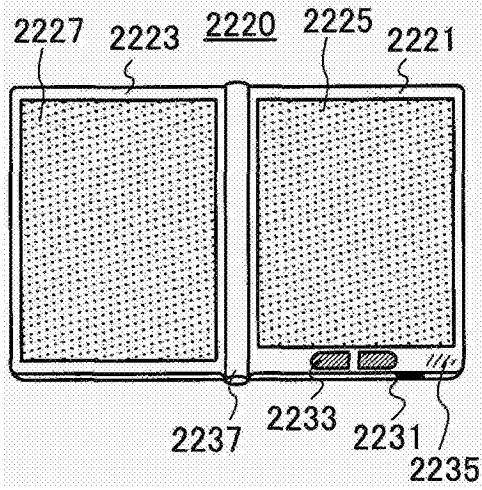


图22C

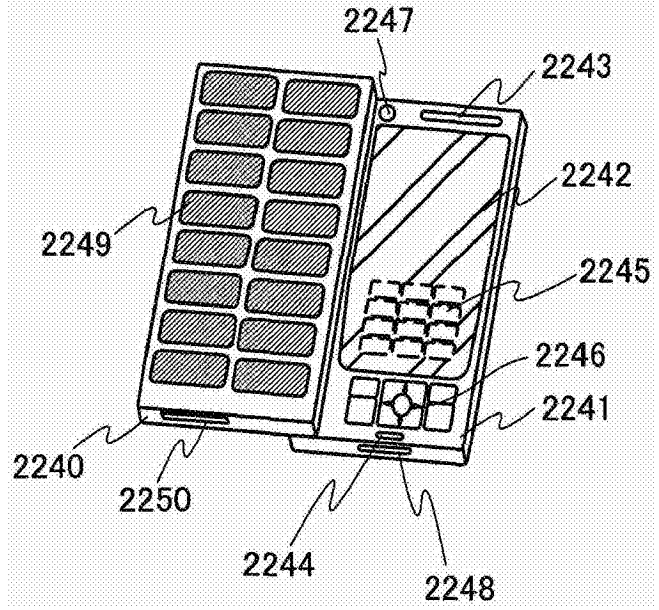


图22D

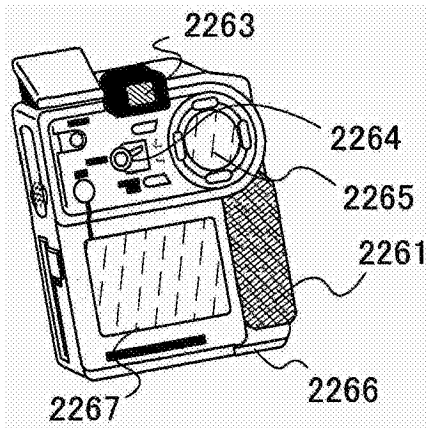


图22E

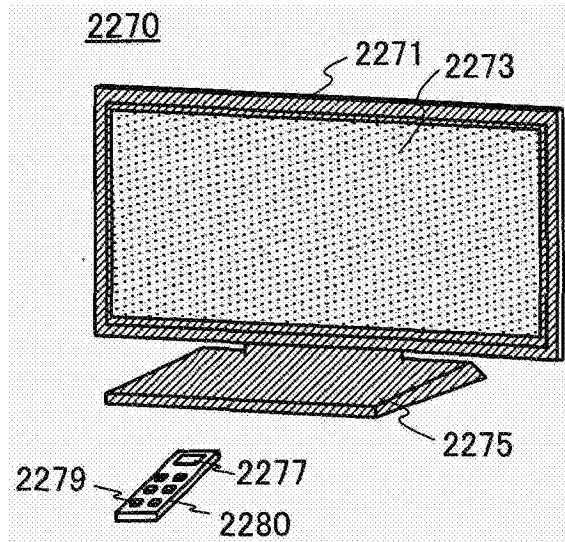


图22F

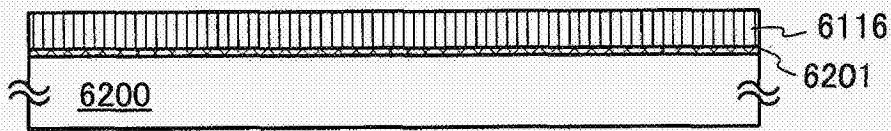


图23A



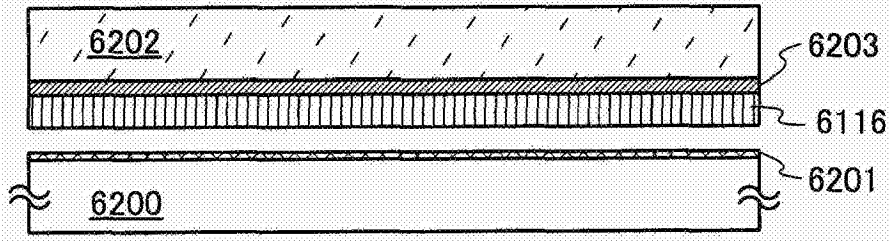


图23B

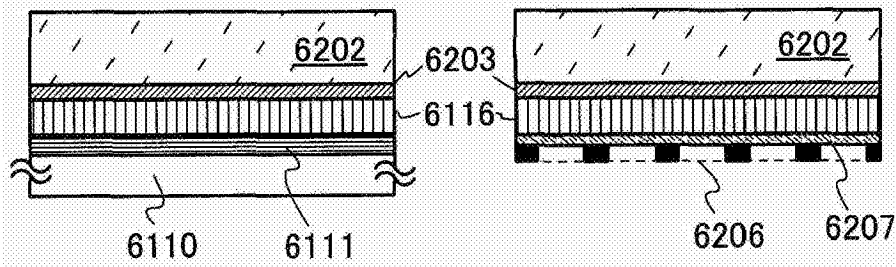


图 23C

图 23C'

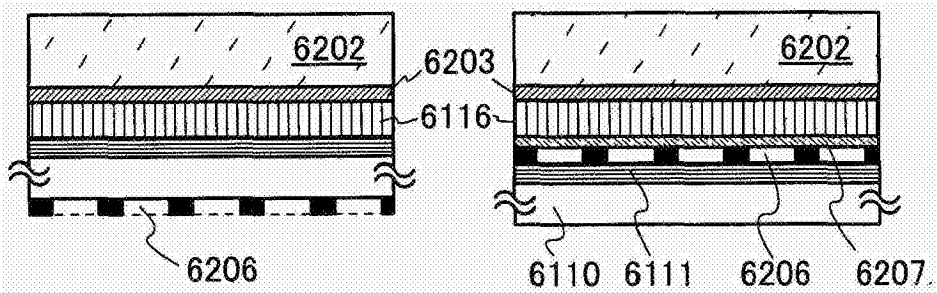


图 23D

图 23D'

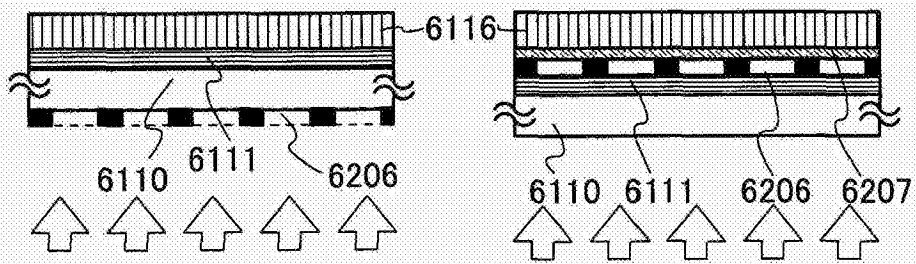


图 23E

图 23E'

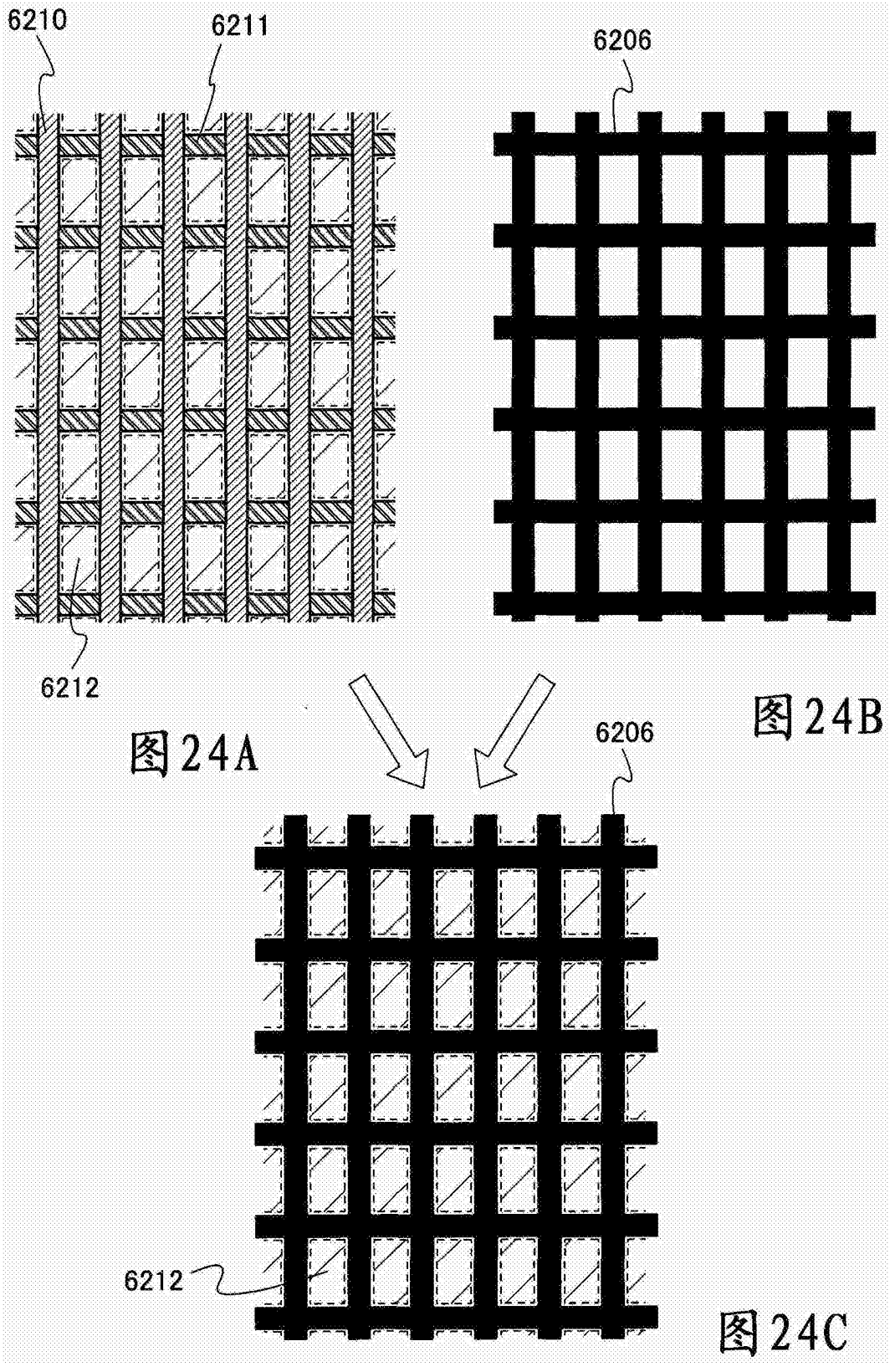


图 24A

图 24B

图 24C