

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

G02F 1/1343

G02F 1/137 G02F 1/136

H01L 29/786



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03158905.7

[43] 公开日 2004年5月12日

[11] 公开号 CN 1495492A

[22] 申请日 2003.9.10 [21] 申请号 03158905.7

[30] 优先权

[32] 2002.9.10 [33] JP [31] 316865/2002

[32] 2003.2.26 [33] JP [31] 110895/2003

[71] 申请人 大林精工株式会社

地址 日本爱知县丰川市

[72] 发明人 广田直人

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

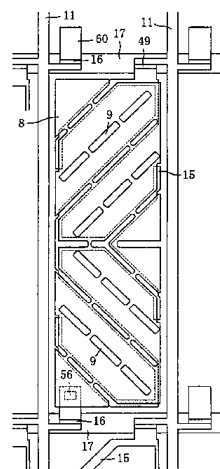
代理人 杨凯 叶恺东

权利要求书 21 页 说明书 40 页 附图 92 页

[54] 发明名称 有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置及其驱动方法

[57] 摘要

本发明旨在以低成本实现视角特性良好、可靠性和生产性优良、响应速度快、适于运动画面显示、亮度高、对比度好的大画面显示。本发明的垂直取向方式液晶显示装置的特征在于：它由扫描布线、图像信号布线、像素电极、取向方向控制电极、在扫描布线与图像信号布线的交叉部形成的薄膜晶体管元件以及在相向的基板侧上形成的共用电极构成，通过所述取向方向控制电极、像素电极以及在相向的基板侧上形成的共用电极等三个电极形成的电场分布控制已垂直偏向的负介电常数各向异性液晶分子的运动方向。



ISSN 1008-4274

1. 一种由有源矩阵基板、与该有源矩阵基板相向的彩色滤光膜基板以及夹在所述有源矩阵基板与所述彩色滤光膜基板之间的负介电常数各向异性液晶层构成的彩色有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置，在所述有源矩阵基板上设有(1)扫描信号布线与图像信号布线、(2)在所述扫描信号布线与所述图像信号布线的各交叉部形成的薄膜晶体管元件、(3)与该薄膜晶体管元件连接的、其上形成了多个细长槽的透明像素电极以及(4)在该透明像素电极的槽的下层隔着绝缘膜形成的液晶取向方向控制电极；

为了在所述有源矩阵基板与所述彩色滤光膜基板之间已垂直取向的液晶分子上施加电压、使液晶分子朝两个不同的方向或四个不同的方向倾斜，在所述有源矩阵基板的一个像素内形成以下两类电极结构：

- 15 i) 在所述彩色滤光膜基板侧采用透明的面共用电极，在与它相向的所述有源矩阵基板侧的所述透明像素电极上形成细长槽状的图案（在槽部没有透明电极）；
- ii) 在所述彩色滤光膜基板侧采用透明的面共用电极，在与它相向的有源矩阵基板侧的所述透明像素电极上形成细长槽状的图案，在该槽的下层隔着所述绝缘膜形成液晶取向方向控制电极，其形状与槽的形状大致相同，尺寸大于槽。

2. 一种对权利要求 1 所述的有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置的驱动方法，其特征在于：

在所述有源矩阵基板侧的每个像素处分离的所述透明像素电极的电位低于相向的所述彩色滤光膜基板侧的所述面共用电极的电位时，设置在所述透明像素电极的槽的下层的所述液晶取向方向控制电极的电位设为低于所述透明像素电极的电位；

并且，在所述透明像素电极的电位高于相向的所述彩色滤光膜基

板侧的所述面共用电极的电位时，设置在所述透明像素电极的槽的下层的所述液晶取向方向控制电极的电位设为高于所述透明像素电极的电位；

5 并且，所述透明像素电极的电位与所述液晶取向方向控制电极的电位，每一垂直扫描周期相对于所述彩色滤光膜基板侧的所述面共用电极的电位而反转极性。

3. 如权利要求 1 所述的有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置，其特征在于：

10 在所述有源矩阵基板侧的每个像素处分离的所述透明像素电极的电位低于相向的所述彩色滤光膜基板侧的所述面共用电极的电位时，设置在所述透明像素电极的槽的下层的所述液晶取向方向控制电极的电位设为低于所述透明像素电极的电位；

15 并且，在所述透明像素电极的电位高于相向的所述彩色滤光膜基板侧的所述面共用电极的电位时，设置在所述透明像素电极的槽的下层的所述液晶取向方向控制电极的电位设为高于所述透明像素电极的电位；

并且，所述透明像素电极的电位与所述液晶取向方向控制电极的电位，每一垂直扫描周期相对于所述彩色滤光膜基板侧的所述面共用电极的电位而反转极性。

20 4. 一种由有源矩阵基板、与该有源矩阵基板相向的彩色滤光膜基板以及夹在所述有源矩阵基板与所述彩色滤光膜基板之间的负介电常数各向异性液晶层构成的彩色有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置，在所述有源矩阵基板上设有(1)扫描信号布线与图像信号布线、(2)在所述扫描信号布线与所述图像信号布线的各交叉部形成的薄膜晶体  
25 管元件、(3)与该薄膜晶体管元件连接的、其上形成了多个细长槽的透明像素电极以及(4)在该透明像素电极的槽的下层隔着绝缘膜形成的液晶取向方向控制电极；

为了在所述有源矩阵基板与所述彩色滤光膜基板之间已垂直取向

的液晶分子上施加电压、使液晶分子朝两个不同的方向或四个不同的方向倾斜，在所述有源矩阵基板的一个像素内形成以下两类电极结构：

5           i) 在所述彩色滤光膜基板侧采用透明的面共用电极，  
在与它相向的所述有源矩阵基板侧的所述透明像素电极上形成细长槽状的图案（在槽部没有透明电极），

          ii) 在所述彩色滤光膜基板侧采用透明的面共用电极，  
在与它相向的有源矩阵基板侧的所述透明像素电极上形成细长槽状的图案，在所述透明像素电极的下层隔着所述绝缘膜存在两行相互  
10 分离的、分别设为不同电位的液晶取向方向控制电极，其中任何一个液晶取向方向控制电极的形状与所述细长槽状的图案形状大致相同，尺寸大于槽；且两行相互分离而独立的液晶取向方向控制电极在扫描信号布线方向上每一定的像素周期相互替换，配置在形成于所述透明像素电极的细长槽的下层。

15           5. 一种对权利要求 4 所述的有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置的驱动方法，其特征在于：

          在所述有源矩阵基板侧的每个像素处分离的所述透明像素电极的电位低于相向的所述彩色滤光膜基板侧的所述面共用电极的电位时，  
设置在所述透明像素电极的槽的下层的所述液晶取向方向控制电极的  
20 电位设为低于所述透明像素电极的电位；

          并且，在所述透明像素电极的电位高于相向的所述彩色滤光膜基板侧的所述面共用电极的电位时，设置在所述透明像素电极的槽的下层的所述液晶取向方向控制电极的电位设为高于所述透明像素电极的电位；

25           并且，靠近所述扫描信号布线两侧配置的所述液晶取向方向控制电极的电位设为极性相互不同的电位；

          并且，所述透明像素电极的电位和在一个像素内分离而独立的所述两行液晶取向方向控制电极的各自的电位，每一垂直扫描周期相对

于所述彩色滤光膜基板侧的所述面共用电极的电位而反转极性。

6. 如权利要求 4 所述的有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置，其特征在于：

5 在所述有源矩阵基板侧的每个像素处分离的所述透明像素电极的电位低于相向的所述彩色滤光膜基板侧的所述面共用电极的电位时，设置在所述透明像素电极的槽的下层的所述液晶取向方向控制电极的电位设为低于所述透明像素电极的电位；

10 并且，在所述透明像素电极的电位高于相向的所述彩色滤光膜基板侧的所述面共用电极的电位时，设置在所述透明像素电极的槽的下层的所述液晶取向方向控制电极的电位设为高于所述透明像素电极的电位；

并且，靠近所述扫描信号布线两侧配置的所述液晶取向方向控制电极的电位设为极性相互不同的电位；

15 并且，所述透明像素电极的电位和在一个像素内分离而独立的所述两行液晶取向方向控制电极的各自的电位，每一垂直扫描周期相对于所述彩色滤光膜基板侧的所述面共用电极的电位而反转极性。

20 7. 一种由有源矩阵基板、与该有源矩阵基板相向的彩色滤光膜基板以及夹在所述有源矩阵基板与所述彩色滤光膜基板之间的负介电常数各向异性液晶层构成的彩色有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置，在所述有源矩阵基板上设有(1)扫描信号布线与图像信号布线、(2)在所述扫描信号布线与所述图像信号布线的各交叉部形成的薄膜晶体管元件、(3)与该薄膜晶体管元件连接的、其上形成了多个细长槽的透明像素电极以及(4)在该透明像素电极的槽的下层隔着绝缘膜形成的液晶取向方向控制电极，并且，在所述扫描信号布线的方向上相邻的透  
25 明像素电极，连接在由相互不同的扫描信号布线控制的薄膜晶体管元件上；

为了在所述有源矩阵基板与所述彩色滤光膜基板之间已垂直取向的液晶分子上施加电压、使液晶分子朝两个不同的方向或四个不同的

方向倾斜，在所述有源矩阵基板的一个像素内形成以下两类电极结构：

i) 在所述彩色滤光膜基板侧采用透明的面共用电极，

在与它相向的所述有源矩阵基板侧的所述透明像素电极上形成细长槽状的图案（在槽部没有透明电极）；

ii) 在所述彩色滤光膜基板侧采用透明的面共用电极，

在与它相向的有源矩阵基板侧的所述透明像素电极上形成细长槽状的图案，在该槽的下层隔着所述绝缘膜形成液晶取向方向控制电极，其形状与槽的形状大致相同，尺寸大于槽。

10 8. 一种对权利要求 7 所述的有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置的驱动方法，其特征在于：

在所述有源矩阵基板侧的每个像素处分离的所述透明像素电极的电位低于相向的所述彩色滤光膜基板侧的所述面共用电极的电位时，设置在所述透明像素电极的槽的下层的所述液晶取向方向控制电极的电位设为低于所述透明像素电极的电位；

并且，在所述透明像素电极的电位高于相向的所述彩色滤光膜基板侧的所述面共用电极的电位时，设置在所述透明像素电极的槽的下层的所述液晶取向方向控制电极的电位设为高于所述透明像素电极的电位；

20 并且，所述透明像素电极的电位与所述液晶取向方向控制电极的电位，每一垂直扫描周期相对于所述彩色滤光膜基板侧的所述面共用电极的电位而反转极性。

9. 如权利要求 7 所述的有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置，其特征在于：

25 在所述有源矩阵基板侧的每个像素处分离的所述透明像素电极的电位低于相向的所述彩色滤光膜基板侧的所述面共用电极的电位时，设置在所述透明像素电极的槽的下层的所述液晶取向方向控制电极的电位设为低于所述透明像素电极的电位；

并且，在所述透明像素电极的电位高于相向的所述彩色滤光膜基板侧的所述面共用电极的电位时，设置在所述透明像素电极的槽的下层的所述液晶取向方向控制电极的电位设为高于所述透明像素电极的电位；

- 5 并且，所述透明像素电极的电位与所述液晶取向方向控制电极的电位，每一垂直扫描周期相对于所述彩色滤光膜基板侧的所述面共用电极的电位而反转极性。

10 10. 一种由有源矩阵基板、与该有源矩阵基板相向的彩色滤光膜基板以及夹在所述有源矩阵基板与所述彩色滤光膜基板之间的负介电常数各向异性液晶层构成的彩色有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置，在所述有源矩阵基板上设有(1)扫描信号布线与图像信号布线、(2)在所述扫描信号布线与所述图像信号布线的各交叉部形成的薄膜晶体管元件、(3)与该薄膜晶体管元件连接的、其上形成了多个圆形或多边形的孔和多个细长的槽的透明像素电极以及(4)在该透明像素电极的槽

15 的下层隔着绝缘膜形成的液晶取向方向控制电极；

为了在所述有源矩阵基板与所述彩色滤光膜基板之间已垂直取向的液晶分子上施加电压、使液晶分子向多个方向倾斜，在所述有源矩阵基板的一个像素内形成以下两类电极结构：

- 20 i) 在所述彩色滤光膜基板侧采用透明的面共用电极，在与它相向的所述有源矩阵基板侧的所述透明像素电极上形成多个圆形或多边形的孔（在孔的部分没有透明电极）；

ii) 在所述彩色滤光膜基板侧采用透明的面共用电极，在与它相向的有源矩阵基板侧的所述透明像素电极上形成细长槽状的图案，在该槽的下层隔着所述绝缘膜形成液晶取向方向控制电极，其形状与槽的形状大致相同，尺寸大于槽。

25

11. 一种对权利要求 10 所述的有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置的驱动方法，其特征在于：

在所述有源矩阵基板侧的每个像素处分离的所述透明像素电极的

电位低于相向的所述彩色滤光膜基板侧的所述面共用电极的电位时，  
设置在所述透明像素电极的槽的下层的所述液晶取向方向控制电极的  
电位设为低于所述透明像素电极的电位；

5 并且，在所述透明像素电极的电位高于相向的所述彩色滤光膜基  
板侧的所述面共用电极的电位时，设置在所述透明像素电极的槽的下  
层的所述液晶取向方向控制电极的电位设为高于所述透明像素电极的  
电位；

10 并且，所述透明像素电极的电位与所述液晶取向方向控制电极的  
电位，每一垂直扫描周期相对于所述彩色滤光膜基板侧的所述面共用  
电极的电位而反转极性。

12. 如权利要求 10 所述的有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装  
置，其特征在于：

15 在所述有源矩阵基板侧的每个像素处分离的所述透明像素电极的  
电位低于相向的所述彩色滤光膜基板侧的所述面共用电极的电位时，  
设置在所述透明像素电极的槽的下层的所述液晶取向方向控制电极的  
电位设为低于所述透明像素电极的电位；

20 并且，在所述透明像素电极的电位高于相向的所述彩色滤光膜基  
板侧的所述面共用电极的电位时，设置在所述透明像素电极的槽的下  
层的所述液晶取向方向控制电极的电位设为高于所述透明像素电极的  
电位；

并且，所述透明像素电极的电位与所述液晶取向方向控制电极的  
电位，每一垂直扫描周期相对于所述彩色滤光膜基板侧的所述面共用  
电极的电位而反转极性。

25 13. 一种由有源矩阵基板、与该有源矩阵基板相向的彩色滤光膜基  
板以及夹在所述有源矩阵基板与所述彩色滤光膜基板之间的负介电常  
数各向异性液晶层构成的彩色有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装  
置，在所述有源矩阵基板上设有(1)扫描信号布线与图像信号布线、(2)  
在所述扫描信号布线与所述图像信号布线的各交叉部形成的薄膜晶体



管元件、(3)与该薄膜晶体管元件相连接的、其上形成了多个圆形或多边形的孔和多个细长的槽的透明像素电极以及(4)在该透明像素电极的槽的下层隔着绝缘膜形成的液晶取向方向控制电极;

5 为了在所述有源矩阵基板与所述彩色滤光膜基板之间已垂直取向的液晶分子上施加电压、使液晶分子向多个方向倾斜,在所述有源矩阵基板的一个像素内形成以下两类电极结构:

i) 在所述彩色滤光膜基板侧采用透明的面共用电极,

在与它相向的所述有源矩阵基板侧的所述透明像素电极上形成多个圆形或多边形的孔(在孔的部分没有透明电极);

10 ii) 在所述彩色滤光膜基板侧采用透明的面共用电极,

在与它相向的有源矩阵基板侧的所述透明像素电极上形成细长槽状的图案,在所述透明像素电极的下层隔着所述绝缘膜存在两行相互分离的、分别设为不同电位的液晶取向方向控制电极,其中任何一个液晶取向方向控制电极的形状与所述细长槽状的图案形状大致相同,  
15 尺寸大于槽;且相互分离而独立的两行液晶取向方向控制电极在扫描信号布线方向上每一定的像素周期相互替换,配置在形成于透明像素电极的细长槽的下层。

14. 一种对权利要求 13 所述的一种有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置的驱动方法,其特征在于:

20 在所述有源矩阵基板侧的每个像素处分离的所述透明像素电极的电位低于相向的所述彩色滤光膜基板侧的所述面共用电极的电位时,设置在所述透明像素电极的槽的下层的所述液晶取向方向控制电极的电位设为低于所述透明像素电极的电位;

25 并且,在所述透明像素电极的电位高于相向的所述彩色滤光膜基板侧的所述面共用电极的电位时,设置在所述透明像素电极的槽的下层的所述液晶取向方向控制电极的电位设为高于所述透明像素电极的电位;

并且,靠近所述扫描信号布线两侧配置的所述液晶取向方向控制

电极的电位设为极性相互不同的电位;

并且,所述透明像素电极的电位和在一个像素内分离而独立的所述两行液晶取向方向控制电极的各自的电位,每个垂直扫描周期相对于所述彩色滤光膜基板侧的所述面共用电极的电位而反转极性。

5 15.如权利要求 13 所述的有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置,其特征在于:

在所述有源矩阵基板侧的每个像素处分离的所述透明像素电极的电位低于相向的所述彩色滤光膜基板侧的所述面共用电极的电位时,设置在所述透明像素电极的槽的下层的所述液晶取向方向控制电极的电位设为低于所述透明像素电极的电位;

并且,在所述透明像素电极的电位高于相向的所述彩色滤光膜基板侧的所述面共用电极的电位时,设置在所述透明像素电极的槽的下层的所述液晶取向方向控制电极的电位设为高于所述透明像素电极的电位;

15 并且,靠近所述扫描信号布线两侧配置的所述液晶取向方向控制电极的电位设定为极性相互不同的电位;

并且,所述透明像素电极的电位和在一个像素内分离而独立的所述两行液晶取向方向控制电极的各自的电位,每一垂直扫描周期相对于所述彩色滤光膜基板侧的所述面共用电极的电位而反转极性。

20 16.一种由有源矩阵基板、与该有源矩阵基板相向的彩色滤光膜基板以及夹在所述有源矩阵基板与所述彩色滤光膜基板之间的负介电常数各向异性液晶层构成的彩色有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置,在所述有源矩阵基板上设有(1)扫描信号布线与图像信号布线、(2)在所述扫描信号布线与所述图像信号布线的各交叉部形成的薄膜晶体管元件、(3)与该薄膜晶体管元件相连接的、其上形成了多个圆形或多边形的孔和多个细长的槽的透明像素电极以及(4)在该透明像素电极的槽的下层隔着绝缘膜形成的液晶取向方向控制电极,并且在所述扫描信号布线的方向上相邻的透明像素电极连接在由相互不同的扫描信号

布线控制的薄膜晶体管元件上;

为了在所述有源矩阵基板与所述彩色滤光膜基板之间已垂直取向的液晶分子上施加电压、使液晶分子向多个方向倾斜, 在所述有源矩阵基板的一个像素内形成以下两类电极结构:

- 5        i) 在所述彩色滤光膜基板侧采用透明的面共用电极,  
      在与它相向的所述有源矩阵基板侧的所述透明像素电极上形成多个圆形或多边形的孔(在孔的部分没有透明电极);
- ii) 在所述彩色滤光膜基板侧采用透明的面共用电极,  
      在与它相向的有源矩阵基板侧的所述透明像素电极上形成细长槽
- 10       状的图案, 在该槽的下层隔着所述绝缘膜形成液晶取向方向控制电极, 其形状与槽的形状大致相同, 尺寸大于槽。

17. 一种对权利要求 16 所述的有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置的驱动方法, 其特征在于:

- 在所述有源矩阵基板侧的每个像素处分离的所述透明像素电极的电位低于相向的所述彩色滤光膜基板侧的所述面共用电极的电位时,
- 15       设置在所述透明像素电极的槽的下层的所述液晶取向方向控制电极的电位设为低于所述透明像素电极的电位;

- 并且, 在所述透明像素电极的电位高于相向的所述彩色滤光膜基板侧的所述面共用电极的电位时, 设置在所述透明像素电极的槽的下层的所述液晶取向方向控制电极的电位设为高于所述透明像素电极的电位;
- 20       并且, 所述透明像素电极的电位与所述液晶取向方向控制电极的电位, 每一垂直扫描周期相对于所述彩色滤光膜基板侧的所述面共用电极的电位而反转极性。

- 并且, 所述透明像素电极的电位与所述液晶取向方向控制电极的电位, 每一垂直扫描周期相对于所述彩色滤光膜基板侧的所述面共用电极的电位而反转极性。

- 25       18. 如权利要求 16 所述的一种有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置, 其特征在于:

      在所述有源矩阵基板侧的每个像素处分离的所述透明像素电极的电位低于相向的所述彩色滤光膜基板侧的所述面共用电极的电位时,

设置在所述透明像素电极的槽的下层的所述液晶取向方向控制电极的电位设为低于所述透明像素电极的电位;

并且, 在所述透明像素电极的电位高于相向的所述彩色滤光膜基板侧的所述面共用电极的电位时, 设置在所述透明像素电极的槽的下层的所述液晶取向方向控制电极的电位设为高于所述透明像素电极的电位;

并且, 所述透明像素电极的电位与所述液晶取向方向控制电极的电位, 每一垂直扫描周期相对于所述彩色滤光膜基板侧的所述面共用电极的电位而反转极性。

10 19. 如权利要求 1、4、7 中任一项所述的有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置, 其特征在于:

在所述有源矩阵基板侧的所述透明像素电极上形成的细长延伸的槽和与所述液晶取向方向控制电极成组的槽, 在与扫描信号布线的方向成大约  $\pm 45$  度角度的方向上相互保持大致平行的关系, 同时相互交替地配置。

20. 如权利要求 1、4、7 中任一项所述的有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置, 其特征在于:

在所述有源矩阵基板侧的所述透明像素电极上形成的细长延伸的槽, 在与扫描信号布线的方向成大约  $\pm 45$  度角度的方向上配置; 与所述液晶取向方向控制电极成组的槽, 在与扫描信号布线的方向平行的方向和垂直的方向上配置; 并且, 所述液晶取向方向控制电极与所述透明像素电极隔着所述绝缘膜相重叠, 同时围住所述透明像素电极的外周部。

25 21. 如权利要求 1、4、7 中任一项所述的有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置, 其特征在于:

在所述有源矩阵基板侧的所述透明像素电极上形成的细长延伸的槽, 在与扫描信号布线的方向平行的方向和垂直的方向上配置; 与所述液晶取向方向控制电极成组的槽, 与扫描信号布线的方向平行地配

置；并且，所述液晶取向方向控制电极与所述透明像素电极隔着所述绝缘膜相重叠，同时围住所述透明像素电极的外周部。

22. 如权利要求 1、4、7 中任一项所述的有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置，其特征在于：

- 5 在所述有源矩阵基板侧的所述透明像素电极上形成的细长延伸的槽，在与扫描信号布线的方向平行的方向和垂直的方向上配置；并且，与所述液晶取向方向控制电极成组的槽，在与扫描信号布线的方向成大约  $\pm 45$  度角度的方向上配置。

10 23. 如权利要求 10、13、16 中任一项所述的有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置，其特征在于：

- 15 与所述液晶取向方向控制电极成组的槽在与扫描信号布线的方向平行的方向和垂直的方向上配置，将所述有源矩阵基板侧的所述透明像素电极上形成的多个圆形或多边形的孔围住；并且，所述液晶取向方向控制电极与所述透明像素电极隔着所述绝缘膜相重叠，同时围住所述透明像素电极的外周部。

24. 如权利要求 1、4、7、10、13、16 中任一项所述的有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置，其特征在于：

- 20 在所述透明像素电极的槽的下层隔着所述绝缘膜形成的所述液晶取向方向控制电极，在所述扫描信号布线形成时在同一层上同时形成。

25. 如权利要求 1、4、7、10、13、16 中任一项所述的有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置，其特征在于：

由在所述透明像素电极的槽的下层隔着所述绝缘膜形成的所述液晶取向方向控制电极和所述透明像素电极形成附加电容。

- 25 26. 如权利要求 4、13 中任一项所述的有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置，其特征在于：

所述扫描信号布线与所述液晶取向方向控制电极两者的连接端子配置在显示画面部的左侧与右侧中的任一侧上，控制一行像素的两行

所述液晶取向方向控制电极的连接端子被夹在所述扫描信号布线的连接端子之间而配置。

27. 如权利要求 7、16 中任一项所述的有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置，其特征在于：

- 5 所述扫描信号布线与所述液晶取向方向控制电极两者的连接端子配置在显示画面部的左侧与右侧中的任一侧上，控制一行像素的所述一行液晶取向方向控制电极的连接端子被夹在所述扫描信号布线的连接端子之间而配置。

- 10 28. 如权利要求 1、4、7、10、13、16 中任一项所述的有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置，其特征在于：

所述扫描信号布线的连接端子配置在显示画面部的左侧与右侧中的任一侧上，并且所述液晶取向方向控制电极的连接端子配置在与所述扫描信号布线的连接端子不同的另一侧。

- 15 29. 如权利要求 4、13 中任一项所述的有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置，其特征在于：

所述扫描信号布线与所述液晶取向方向控制电极两者的连接端子均配置在显示画面部的左右两侧，并且控制一行像素的所述两行液晶取向方向控制电极的连接端子被夹在所述扫描信号布线的连接端子之间而配置。

- 20 30. 如权利要求 7、16 中任一项所述的有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置，其特征在于：

所述扫描信号布线与所述液晶取向方向控制电极两者的连接端子均配置在显示画面部的左右两侧，并且控制一行像素的所述一行液晶取向方向控制电极的连接端子被夹在所述扫描信号布线的连接端子之间而配置。

- 25 31. 如权利要求 1、4、7、10、13、16 中任一项所述的有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置，其特征在于：

在显示运动画面时，使在所述透明像素电极的槽的下层形成的所

述液晶取向方向控制电极和所述透明像素电极之间施加的偏压比显示静止画面时增大，使所述负介电常数各向异性液晶分子的倾倒速度加快。

32. 一种由有源矩阵基板、与该有源矩阵基板相向的彩色滤光膜基板以及夹在所述有源矩阵基板与所述彩色滤光膜基板之间的负介电常数各向异性液晶层构成的彩色有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置，在所述有源矩阵基板上设有(1)扫描信号布线与图像信号布线、(2)在所述扫描信号布线与所述图像信号布线的各交叉部形成的薄膜晶体管元件、(3)与该薄膜晶体管元件连接的、其上形成了多个细长槽的透明像素电极以及(4)在该透明像素电极的槽的下层隔着绝缘膜形成的液晶取向方向控制电极；

为了在所述有源矩阵基板与所述彩色滤光膜基板之间已垂直取向的液晶分子上施加电压、使液晶分子朝两个不同的方向或四个不同的方向倾斜，在所述有源矩阵基板的一个像素内采用以下两类电极结构与结构配置：

i) 在所述彩色滤光膜基板侧采用透明的面共用电极，

在与它相向的所述有源矩阵基板侧的所述透明像素电极上形成细长槽状的图案（在槽部没有透明电极），

ii) 在所述彩色滤光膜基板侧采用透明的面共用电极，

在与它相向的有源矩阵基板侧的所述透明像素电极上形成细长槽状的图案，在该槽的下层隔着所述绝缘膜形成液晶取向方向控制电极，其形状与槽的形状大致相同，尺寸大于槽。

iii) 在  $n$  行  $m$  列的像素中，在  $(n-1)$  行的扫描信号布线与  $(m+1)$  的列图像信号布线交叉的位置上形成薄膜晶体管元件， $(m+1)$  列的图像信号布线和  $n$  行  $m$  列的像素上用的液晶取向方向控制电极通过该薄膜晶体管元件相连接；并且，在  $n$  行的扫描信号布线与  $m$  列的图像信号布线交叉的位置上形成薄膜晶体管元件， $m$  列的图像信号布线和  $n$  行  $m$  列的像素上用的透明像素电极通过该薄膜晶体管元件相连接。

33. 一种由有源矩阵基板、与该有源矩阵基板相向的彩色滤光膜基板以及夹在所述有源矩阵基板与所述彩色滤光膜基板之间的负介电常数各向异性液晶层构成的彩色有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置，在所述有源矩阵基板上设有(1)扫描信号布线与图像信号布线、(2)  
5 在所述扫描信号布线与所述图像信号布线的各交叉部形成的薄膜晶体管元件、(3)与该薄膜晶体管元件连接的、其上形成了多个细长槽的透明像素电极以及(4)在该透明像素电极的槽的下层隔着绝缘膜形成的液晶取向方向控制电极；

为了在所述有源矩阵基板与所述彩色滤光膜基板之间已垂直取向  
10 的液晶分子上施加电压、使液晶分子朝两个不同的方向或四个不同的方向倾斜，在所述有源矩阵基板的一个像素内采用以下两类电极结构与结构配置：

i) 在所述彩色滤光膜基板侧采用透明的面共用电极，  
在与它相向的所述有源矩阵基板侧的所述透明像素电极上形成细  
15 长槽状的图案（在槽部没有透明电极）；

ii) 在所述彩色滤光膜基板侧采用透明的面共用电极，  
在与它相向的有源矩阵基板侧的所述透明像素电极上形成细长槽  
状的图案，在该槽的下层隔着所述绝缘膜形成液晶取向方向控制电  
极，其形状与槽的形状大致相同，尺寸大于槽。

iii) 在  $n$  行  $m$  列的像素中，在  $(n-1)$  行的扫描信号布线上形成薄  
20 膜晶体管元件， $n$  行的共用电极和  $n$  行  $m$  列的像素上用的液晶取向方  
向控制电极通过该薄膜晶体管元件相连接；并且，在  $n$  行的扫描信号  
布线与  $m$  列的图像信号布线交叉的位置上形成薄膜晶体管元件， $m$  列  
的图像信号布线和  $n$  行  $m$  列的像素上用的透明像素电极通过该薄膜晶  
25 体管元件相连接。

34. 一种由有源矩阵基板、与该有源矩阵基板相向的彩色滤光膜基板以及夹在所述有源矩阵基板与所述彩色滤光膜基板之间的负介电常数各向异性液晶层构成的彩色有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装



置, 在所述有源矩阵基板上设有(1)扫描信号布线与图像信号布线、(2)在所述扫描信号布线与所述图像信号布线的各交叉部形成的薄膜晶体管元件、(3)由连接在该薄膜晶体管元件上的多个圆形或多边形的孔和多个细长的槽形成的透明像素电极以及(4)在该透明像素电极的槽的下层隔着绝缘膜形成的液晶取向方向控制电极;

为了在所述有源矩阵基板与所述彩色滤光膜基板之间已垂直取向的液晶分子上施加电压、使液晶分子向多个方向倾斜, 在所述有源矩阵基板的一个像素内采用以下两类电极结构与结构配置:

i) 在所述彩色滤光膜基板侧采用透明的面共用电极, 在与它相向的所述有源矩阵基板侧的所述透明像素电极上形成多个圆形或多边形的孔(在孔的部分没有透明电极);

ii) 在所述彩色滤光膜基板侧采用透明的面共用电极, 在与它相向的有源矩阵基板侧的所述透明像素电极上形成细长槽状的图案, 在该槽的下层隔着所述绝缘膜形成液晶取向方向控制电极, 其形状与槽的形状大致相同, 尺寸大于槽;

iii) 在  $n$  行  $m$  列的像素中, 在  $(n-1)$  行的扫描信号布线与  $(m+1)$  列的图像信号布线交叉的位置上形成薄膜晶体管元件,  $(m+1)$  列的图像信号布线和  $n$  行  $m$  列的像素上用的液晶取向方向控制电极通过该薄膜晶体管元件相连接; 并且在  $n$  行的扫描信号布线与  $m$  列的图像信号布线交叉的位置上形成薄膜晶体管元件,  $m$  列的图像信号布线和  $n$  行  $m$  列的像素上用的透明像素电极通过该薄膜晶体管元件相连接。

35. 一种由有源矩阵基板、与该有源矩阵基板相向的彩色滤光膜基板以及夹在所述有源矩阵基板与所述彩色滤光膜基板之间的负介电常数各向异性液晶层构成的彩色有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置, 在所述有源矩阵基板上设有(1)扫描信号布线与图像信号布线、(2)在所述扫描信号布线与所述图像信号布线的各交叉部形成的薄膜晶体管元件、(3)由连接在该薄膜晶体管元件上的多个圆形或多边形的孔和多个细长的槽形成的透明像素电极以及(4)在该透明像素电极的槽的下

层隔着绝缘膜形成的液晶取向方向控制电极;

为了在所述有源矩阵基板与所述彩色滤光膜基板之间已垂直取向的液晶分子上施加电压、使液晶分子向多个方向倾斜,在所述有源矩阵基板的一个像素内采用以下两类电极结构与结构配置:

- 5        i) 在所述彩色滤光膜基板侧采用透明的面共用电极,  
      在与它相向的所述有源矩阵基板侧的所述透明像素电极上形成多个圆形或多边形的孔(在孔的部分没有透明电极);
- ii) 在所述彩色滤光膜基板侧采用透明的面共用电极,  
      在与它相向的有源矩阵基板侧的所述透明像素电极上形成细长槽
- 10        状的图案,在该槽的下层隔着所述绝缘膜形成液晶取向方向控制电极,其形状与槽的形状大致相同,尺寸大于槽;
- iii) 在  $n$  行  $m$  列的像素中,在  $(n-1)$  行的扫描信号布线上形成薄膜晶体管元件,  $n$  行共用电极和  $n$  行  $m$  列的像素上用的液晶取向方向控制电极通过该薄膜晶体管元件相连接;并且,在  $n$  行的扫描信号布
- 15        线与  $m$  列的图像信号布线交叉的位置上形成薄膜晶体管元件,  $m$  列的图像信号布线和  $n$  行  $m$  列的像素上用的透明像素电极通过该薄膜晶体管元件相连接。

36. 一种对权利要求 32、33、34、35 中任一项所述的有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置的驱动方法,其特征在于:

- 20        所述扫描信号布线中扫描信号波形的时间宽度为水平周期的两倍以上,

      第  $(n-1)$  行扫描信号布线中的扫描信号波形与第  $n$  行扫描信号布线中的扫描信号波形在一倍以上的水平周期上相重合;

- 并且,  $m$  列的图像信号布线的图像信号电压与  $(m+1)$  列的图像信号
- 25        号布线的图像信号电压的极性互不相同,每一水平周期它们的极性相互调换,每一垂直周期它们各自的极性反转。

37. 如权利要求 32、34 中任一项所述的有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置,其特征在于:

在 $(n-1)$ 行的扫描信号布线与 $(m+1)$ 列的图像信号布线交叉的位置上形成的、连接在所述液晶取向方向控制电极上的薄膜晶体管元件的沟道长度 $(L_2)$ ，比在 $n$ 行的扫描信号布线与 $m$ 列的图像信号布线交叉的位置上形成的、连接在所述透明像素电极上的薄膜晶体管元件的沟道长度 $(L_1)$ 长 $(L_1 < L_2)$ 。

38. 如权利要求 33、35 中任一项所述的有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置，其特征在于：

在 $(n-1)$ 行的扫描信号布线上形成的、连接在所述液晶取向方向控制电极上的薄膜晶体管元件的沟道长度 $(L_2)$ ，比在 $n$ 行的扫描信号布线与 $m$ 列的图像信号布线交叉的位置上形成的、连接在所述透明像素电极上的薄膜晶体管元件的沟道长度 $(L_1)$ 长 $(L_1 < L_2)$ 。

39. 如权利要求 32、33、34、35 中任一项所述的有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置，其特征在于：

在连接于所述液晶取向方向控制电极上的薄膜晶体管元件中采用双晶体管元件结构或偏置沟道元件结构。

40. 如权利要求 32、33 中任一项所述的有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置，其特征在于：

在所述有源矩阵基板侧的所述透明像素电极上形成的细长延伸的槽和与所述液晶取向方向控制电极成组的槽，在与所述扫描信号布线延伸的方向成大约 $\pm 45$ 度角度的方向上相互保持大致平行的关系，同时相互交替地配置。

41. 如权利要求 32、33 中任一项所述的有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置，其特征在于：

在所述有源矩阵基板侧的所述透明像素电极上形成的细长延伸的槽，配置在与扫描信号布线延伸的方向大致平行的方向和垂直的方向上；并且，与所述液晶取向方向控制电极成组的槽，配置在与扫描信号布线的方向成大约 $\pm 45$ 度角度的方向上。

42. 如权利要求 32、33 中任一项所述的有源矩阵型垂直取向方式

液晶显示装置，其特征在于：

在所述有源矩阵基板侧的所述透明像素电极上形成的细长延伸的槽，在与所述扫描信号布线延伸的方向成大约 $\pm 45$ 度角度的方向上配置；并且，与所述液晶取向方向控制电极成组的槽，在与所述扫描信号布线延伸的方向大致平行的方向和垂直的方向上配置；并且，所述液晶取向方向控制电极隔着所述绝缘膜与所述透明像素电极相重叠，同时围住所述透明像素电极的外周部。

43. 如权利要求 34、35 中任一项所述的有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置，其特征在于：

与所述液晶取向方向控制电极成组的槽在与扫描信号布线延伸的方向平行的方向和垂直的方向上配置，将所述有源矩阵基板侧的所述透明像素电极上形成的多个圆形或多边形的孔围住；并且，所述液晶取向方向控制电极与所述透明像素电极隔着所述绝缘膜相重叠，同时围住所述透明像素电极的外周部。

44. 如权利要求 32、33、34、35 中任一项所述的有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置，其特征在于：

在所述透明像素电极的槽的下层隔着所述绝缘膜形成的所述液晶取向方向控制电极，在所述扫描信号布线形成时在同一层上同时形成。

45. 如权利要求 32、33 中任一项所述的有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置，其特征在于：

在所述透明像素电极的槽的下层隔着所述绝缘膜形成的所述液晶取向方向控制电极，在所述图像信号布线形成时在同一层上同时形成。

46. 如权利要求 32 所述的有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置，其特征在于：

一个像素中需要两个薄膜晶体管元件来驱动一个像素，只有一个接触孔将在  $n$  行的扫描信号布线与  $m$  列的图像信号布线交叉的位置上

形成的薄膜晶体管元件的漏电极和所述透明像素电极在电气上连接。

47. 如权利要求 32、34 中任一项所述的有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置，其特征在于：

5 一个像素中需要两个薄膜晶体管元件来驱动一个像素，有两个接触孔将在  $(n-1)$  行的扫描信号布线与  $(m+1)$  列的图像信号布线交叉的位置上形成的薄膜晶体管元件的漏电极与所述液晶取向方向控制电极在电气上连接，且只有一个接触孔将在  $n$  行的扫描信号布线与  $m$  列的图像信号布线交叉的位置上形成的薄膜晶体管元件的漏电极与所述透明像素电极在电气上连接。

10 48. 如权利要求 32、33、34、35 中任一项所述的有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置，其特征在于：

15 一个像素中需要两个薄膜晶体管元件来驱动一个像素，一个薄膜晶体管元件连接在所述透明像素电极上，剩余的一个薄膜晶体管元件连接在所述液晶取向方向控制电极上，使所述透明像素电极和所述液晶取向方向控制电极隔着所述绝缘膜相重叠而形成电容。

49. 如权利要求 32、33、34、35 中任一项所述的有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置，其特征在于：

20 具有与所述液晶取向方向控制电极连接的双晶体管结构的薄膜晶体管元件的中间电极和所述透明像素电极隔着所述绝缘膜相重叠而形成电容。

50. 如权利要求 32、34 中任一项所述的有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置，其特征在于：

$n$  行  $m$  列的透明像素电极和第  $(n-1)$  行扫描信号布线隔着所述绝缘膜相重叠，形成保持电容。

25 51. 如权利要求 33、35 中任一项所述的有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置，其特征在于：

$n$  行  $m$  列的透明像素电极和  $n$  行的共用电极隔着所述绝缘膜相重叠，形成保持电容。

52. 如权利要求 32、33、34、35 中任一项所述的有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置，其特征在于：

采用半色调曝光技术，在同一层同时形成所述薄膜晶体管元件、所述图像信号布线和所述液晶取向方向控制电极。

5

## 有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置及其驱动方法

### 5 技术领域

本发明涉及低成本、大视角、高亮度、高速响应和大画面的有源矩阵型液晶电视显示装置及其驱动方法。

### 背景技术

10 如图 1 所示,传统的垂直取向方式液晶显示装置采用的方式是:  
在彩色滤光膜侧基板 1 的透明共用电极 4 上,形成控制液晶分子 14  
运动方向的凸起 5,并且在有源矩阵基板 13 的透明像素电极 8 上设  
置控制液晶分子 14 运动方向的槽 9,凸起 5 与槽 9 形成一组,确定  
液晶分子 14 运动方向。也有在彩色滤光膜侧基板 1 上在透明共用电  
15 极 4 上形成槽来取代凸起 5 对液晶分子 14 运动方向实施控制的方式。  
这两种方式均已实用化,并在批量生产中得到应用。

### 发明内容

20 传统的多畴垂直取向方式液晶显示装置必须在彩色滤光膜侧基板  
上的透明共用电极上形成凸起或槽,必须增加一次光掩模工序,因  
此成本上升是不可避免的。

另外,如图 1 所示,如果在彩色滤光膜层 3 侧上形成凸起 5 的垂  
直取向方式液晶显示装置中不精确控制凸起 5 的宽度、高度和倾斜  
面的角度,则液晶分子 14 的倾斜就会出现偏差,在中间色调区域易  
25 产生不匀。

由于凸起的材质是正型光刻胶,所以必须完全除去有机溶剂,在  
200 度以上的高温下焙烧、坚膜,难以缩短工序。在污染物从正型光  
刻胶的凸起溶出而进入液晶时会出现残留图像的现象,使可靠性成  
为问题。

在采用传统凸起的彩色滤光膜基板中因为采用正型光刻胶作为凸起材料，在垂直取向膜 6 的涂敷工序中出现不良的情况下，需要返工时，不能用采用氧等离子体的干灰化方法。因此存在这样的缺点：即必须用成本高的采用有机溶剂的湿清除方法，这使返工成本变得非常高。

在采用传统凸起、槽的垂直取向方式液晶显示装置中，存在从黑显示变为中间色调显示或者从白显示变为中间色调显示时液晶响应速度慢的缺点。

本发明的目的在于解决上述问题，以能够提高大型垂直取向方式液晶显示装置的可靠性，能够低成本和短周期地制造，并能够实现亮度高、响应速度快的液晶显示。

为了解决上述课题，实现上述目的，本发明采取以下方案。

〔方案 1〕为了在有源矩阵基板与彩色滤光膜基板上已垂直取向的负介电常数各向异性液晶分子上施加电压、使液晶分子向不同的两个方向或四个方向倾斜，在有源矩阵基板的一个像素内形成以下两类电极结构：

i) 在彩色滤光膜基板侧采用透明的面共用电极，

在与它相向的有源矩阵基板侧的透明像素电极上形成细长的槽状图案（在槽部没有透明电极）；

ii) 在彩色滤光膜基板侧采用透明的面共用电极，

在与它相向的有源矩阵基板侧的透明像素电极上形成细长的槽状图案，在透明像素电极的下层隔着绝缘膜设有使两行相互分离、且分别设定为不同电位的液晶取向方向控制电极，其中任何一个液晶取向方向控制电极的形状与细长的槽状的图案形状大致相同，尺寸大于槽且相互分离独立的两行液晶取向方向控制电极，在扫描信号布线方向上每隔一定的像素周期相互转换，它们配置在形成于透明像素电极的细长槽的下层。

〔方案 2〕作为具有方案 1 的电极结构的垂直取向方式液晶显示



装置的驱动方法采用以下的驱动方式:

在有源矩阵基板侧的每个像素上分离的透明像素电极的电位低于相向的彩色滤光膜基板侧的面共用电极的电位时, 将设置在透明像素电极的槽的下层的液晶取向方向控制电极的电位设为低于透明像素电极的电位; 并且在透明像素电极的电位高于相向的彩色滤光膜基板侧的面共用电极的电位时, 将设置在透明像素电极的槽的下层的液晶取向方向控制电极的电位设为高于透明像素电极的电位; 并且靠近扫描信号布线两侧配置的液晶取向方向控制电极的电位设为极性相互不同的电位; 并且, 透明像素电极的电位和在一个像素内分离独立的两行液晶取向方向控制电极的各自电位, 每一垂直扫描周期相对于彩色滤光膜基板侧的面共用电极的电位而转换极性。

[方案 3] 对于在扫描信号布线的方向上相邻的透明像素电极连接在由相互不同的扫描信号布线控制的薄膜晶体管元件上的垂直取向方式液晶显示装置, 为了对在有源矩阵基板与彩色滤光膜基板之间已垂直取向的液晶分子施加电压、使液晶分子向不同的两个方向和不同的四个方向倾斜, 在有源矩阵基板的一个像素内形成以下两类电极结构:

i) 在彩色滤光膜基板侧采用透明的面共用电极, 在与它相向的有源矩阵基板侧的透明像素电极上形成细长的槽状图案 (在槽部没有透明电极);

ii) 在彩色滤光膜基板侧采用透明的面共用电极, 在与它相向的有源矩阵基板侧的透明像素电极上形成细长的槽状图案, 在该槽的下层隔着绝缘膜而形成液晶取向方向控制电极, 其形状与槽的形状大致相同, 尺寸大于槽。

[方案 4] 作为具有方案 3 的电极结构的垂直取向方式液晶显示装置的驱动方法采用以下的驱动方式:

在有源矩阵基板侧的每个像素上分离的透明像素电极的电位低于相向的彩色滤光膜基板侧的面共用电极的电位时, 将设置在透明像

素电极的槽的下层的液晶取向方向控制电极的电位设为低于透明像素电极的电位；并且在透明像素电极的电位高于相向的彩色滤光膜基板侧的面共用电极的电位时，将设置在透明像素电极的槽的下层的液晶取向方向控制电极的电位设为高于透明像素电极的电位；并且，透明像素电极的电位与液晶取向方向控制电极的电位，每一垂直扫描周期相对于彩色滤光膜基板侧的面共用电极的电位而转换极性。

[方案 5] 为了在有源矩阵基板与彩色滤光膜基板之间已垂直取向的负介电常数各向异性液晶分子上施加电压、使液晶分子向多个方向倾斜，在有源矩阵基板的一个像素内形成以下两类电极结构：

- i) 在彩色滤光膜基板侧采用透明的面共用电极，  
在与它相向的有源矩阵基板侧的透明像素电极上形成多个圆形或多边形孔（在孔的部分上没有透明电极）；
- ii) 在彩色滤光膜基板侧采用透明的面共用电极，  
在与它相向的有源矩阵基板侧的透明像素电极上形成细长的槽状图案，在该槽的下层隔着绝缘膜而形成设有使两行相互分离、且分别设为不同电位的液晶取向方向控制电极，其中任何一个液晶取向方向控制电极的形状与细长的槽状的图案形状大致相同，尺寸大于槽且相互分离独立的两行液晶取向方向控制电极，在扫描信号布线方向上每隔一定的像素周期相互转换，它们配置在形成于透明像素电极的细长槽的下层。

[方案 6] 作为具有方案 5 的电极结构的垂直取向方式液晶显示装置的驱动方法采用以下的驱动方式：

在有源矩阵基板侧的每个像素上分离的透明像素电极的电位低于相向的彩色滤光膜基板侧的面共用电极的电位时，将设置在透明像素电极的槽的下层的液晶取向方向控制电极的电位设为低于透明像素电极的电位；并且在透明像素电极的电位高于相向的彩色滤光膜基板侧的面共用电极的电位时，将设置在透明像素电极的槽的下层

的液晶取向方向控制电极的电位设为高于透明像素电极的电位；并且靠近扫描信号布线两侧而配置的液晶取向方向控制电极的电位，设为极性相互不同的电位；并且，透明像素电极的电位和在一个像素内分离独立的两行液晶取向方向控制电极的各自的电位，每一垂直扫描周期相对于彩色滤光膜基板侧的面共用电极的电位而转换极性。

〔方案 7〕对于在扫描信号布线的方向上相邻的透明像素电极连接在由相互不同的扫描信号布线控制的薄膜晶体管元件上的有源矩阵型垂直取向方式液晶显示装置，为了在有源矩阵基板与彩色滤光膜基板之间已垂直取向的液晶分子上施加电压、使液晶分子向多个方向倾斜，在有源矩阵基板的一个像素内形成以下两类电极结构：

i) 在彩色滤光膜基板侧采用透明的面共用电极，

在与它相向的有源矩阵基板侧的透明像素电极上形成多个圆形或多边形孔（在孔的部分上没有透明电极）；

ii) 在彩色滤光膜基板侧采用透明的面共用电极，

在与它相向的有源矩阵基板侧的透明像素电极上形成细长的槽状图案，在该槽的下层隔着绝缘膜而形成液晶取向方向控制电极，其形状与槽的形状大致相同，尺寸大于槽。

〔方案 8〕作为具有方案 7 的电极结构的垂直取向方式液晶显示装置的驱动方法采用以下的驱动方式：

在有源矩阵基板侧的每个像素上分离的透明像素电极的电位低于相向的彩色滤光膜基板侧的面共用电极的电位时，将设置在透明像素电极的槽的下层的液晶取向方向控制电极的电位设为低于透明像素电极的电位；并且在透明像素电极的电位高于相向的彩色滤光膜基板侧的面共用电极的电位时，将设置在透明像素电极的槽的下层的液晶取向方向控制电极的电位设为高于透明像素电极的电位；并且，透明像素电极的电位与液晶取向方向控制电极的电位，每个垂直扫描周期相对于彩色滤光膜基板侧的面共用电极的电位而转换极

性。

〔方案 9〕在方案 1、3 中，在有源矩阵基板侧的透明像素电极上形成的细长延伸的槽和与液晶取向方向控制电极成组的槽，在与扫描信号布线的方向成约  $\pm 45$  度角度的方向上相互保持大致平行的关系而交替配置；设置在液晶盒外部的两枚偏光片的偏光轴与扫描信号布线方向和图像信号布线方向一致、相互垂直而配置。

〔方案 10〕在方案 1、3 中形成如下结构：在有源矩阵基板侧的透明像素电极上形成的细长延伸的槽在与扫描信号布线的方向成约  $\pm 45$  度角度的方向上配置，并且与所述液晶取向方向控制电极成组的槽在与扫描信号布线的方向平行的方向和垂直的方向上配置，并且形成液晶取向方向控制电极隔着绝缘膜与透明像素电极相重叠、同时围住上述透明像素电极的外周部。设置在液晶盒外部的两枚偏光片的偏光轴与扫描信号布线方向和图像信号布线方向一致地相互垂直配置。

〔方案 11〕在方案 1、3 中形成以下结构：在有源矩阵基板侧的透明像素电极上形成的细长延伸的槽在与扫描信号布线的方向平行的方向和垂直的方向上配置，并且与所述液晶取向方向控制电极成组的槽在与扫描信号布线的方向平行地配置，并且形成上述液晶取向方向控制电极隔着绝缘膜与透明像素电极相重叠、同时围住透明像素电极的外周部。设置在液晶盒外部的两枚偏光片的偏光轴与扫描信号布线方向和图像信号布线方向一致地相互垂直配置。

〔方案 12〕在方案 1、3 中形成以下结构：在有源矩阵基板侧的透明像素电极上形成的细长延伸的槽在与扫描信号布线的方向平行的方向和垂直的方向上配置，并且与液晶取向方向控制电极成组的槽在与扫描信号布线的方向成  $\pm 45$  度角度的方向上配置。设置在液晶盒外部的两枚偏光片的偏光轴与扫描信号布线方向和图像信号布线方向一致地相互垂直配置。

〔方案 13〕在方案 5、7 中形成以下结构：与液晶取向方向控制

5 电极成组的槽在与扫描信号布线的方向平行的方向和垂直的方向上配置，将有源矩阵基板侧的透明像素电极上形成的多个圆形或多边形孔围住；并且液晶取向方向控制电极隔着绝缘膜与透明像素电极重叠，同时围住透明像素电极的外周部。设置在液晶盒外部的两枚偏光片的偏光轴与扫描信号布线方向和图像信号布线方向一致地相互垂直配置。

〔方案 14〕在方案 1、3、5、7 中，在透明像素电极的槽的下层隔着绝缘膜形成的液晶取向方向控制电极，在扫描信号布线形成时在同一层上同时形成。

10 〔方案 15〕在方案 1、3、5、7 中，通过在透明像素电极的槽的下层隔着绝缘膜形成的液晶取向方向控制电极和透明像素电极，形成附加电容。

15 〔方案 16〕在方案 1、5 中，全部扫描信号布线与液晶取向方向控制电极完全地分离而独立，分别被连接在其它的驱动 IC 的输出端子上；控制一行像素的两行液晶取向方向控制电极的连接端子夹在不同的扫描信号布线的连接端子之间而配置。

20 〔方案 17〕在方案 3、7 中，全部扫描信号布线与液晶取向方向控制电极完全地分离而独立，分别被连接在其它的驱动 IC 的输出端子上，控制一行像素的一行上述液晶取向方向控制电极的连接端子夹在不同的扫描信号布线的连接端子之间而配置。

25 〔方案 18〕在方案 1、3、5、7 中，扫描信号布线的连接端子配置在显示画面部的左侧或右侧的任一侧上，并且液晶取向方向控制电极的连接端子配置在与扫描信号布线的连接端子不同的另一侧上，各连接端子完全地分离而独立，分别连接在其它的驱动 IC 的输出端子上。

〔方案 19〕在方案 1、5 中，全部扫描信号布线与液晶取向方向控制电极完全地分离而独立，各自的连接端子配置在显示画面部的左右两侧，并且控制一行像素的两行液晶取向方向控制电极的连接

端子夹在不同的扫描信号布线的连接端子之间而配置。

〔方案 20〕在方案 3、7 中，全部扫描信号布线与液晶取向方向控制电极完全地分离而独立，各自的连接端子配置在显示画面部的左右两侧，并且控制一行像素的一行液晶取向方向控制电极的连接端子夹在不同的扫描信号布线的连接端子之间而配置。

〔方案 21〕在方案 2、4、6、8 中，在显示运动画面时，在透明像素电极的槽的下层形成的液晶取向方向控制电极与透明像素电极之间施加的偏压比显示静止画面时增大，将负介电常数各向异性液晶分子的倾倒速度加快。

〔方案 22〕为了在有源矩阵基板与彩色滤光膜基板之间已垂直取向的负介电常数各向异性液晶分子上施加电压、使液晶分子向不同的两个方向和不同的四个方向倾斜，在有源矩阵基板的一个像素内形成以下两类电极结构和结构配置：

i) 在彩色滤光膜基板侧采用透明的面共用电极，

在与它相向的有源矩阵基板侧的透明像素电极上形成细长的槽状图案（在槽部没有透明电极）。

ii) 在彩色滤光膜基板侧采用透明的面共用电极，

在与它相向的有源矩阵基板侧的透明像素电极上形成细长的槽状图案，在该槽的下层隔着绝缘膜形成液晶取向方向控制电极，其形状与槽的形状大致相同，尺寸大于槽。

iii) 在  $n$  行  $m$  列的像素中，在  $(n-1)$  行扫描信号布线与  $(m+1)$  列图像信号布线交叉的位置上形成薄膜晶体管元件， $(m+1)$  列图像信号布线与  $n$  行  $m$  列的像素上用的液晶取向方向控制电极通过该薄膜晶体管元件相连接；并且在  $n$  行扫描信号布线与  $m$  列图像信号布线交叉的位置上形成薄膜晶体管元件， $m$  列图像信号布线与  $n$  行  $m$  列的像素上用的透明像素电极通过该薄膜晶体管元件连接。

〔方案 23〕为了在有源矩阵基板与彩色滤光膜基板之间已垂直取向的负介电常数各向异性液晶分子上施加电压、使液晶分子向不同

的两个方向和不同的四个方向倾斜，在有源矩阵基板的一个像素内形成以下两类电极结构和结构配置：

5 i) 在彩色滤光膜基板侧采用透明的面共用电极，  
在与它相向的有源矩阵基板侧的透明像素电极上形成细长的槽状  
图案（在槽部没有透明电极）。

ii) 在彩色滤光膜基板侧采用透明的面共用电极，  
在与它相向的有源矩阵基板侧的透明像素电极上形成细长的槽状  
图案，在该槽的下层隔着绝缘膜形成液晶取向方向控制电极，其形  
状与槽的形状大致相同，尺寸大于槽。

10 iii) 在  $n$  行  $m$  列的像素中，在  $(n-1)$  行扫描信号布线上形成薄膜  
晶体管元件， $n$  行的共用电极与  $n$  行  $m$  列的像素上用的液晶取向方向  
控制电极通过该薄膜晶体管元件相连接；并且在  $n$  行扫描信号布线  
与  $m$  列图像信号布线交叉的位置上形成薄膜晶体管元件， $m$  列图像信  
号布线与  $n$  行  $m$  列的像素上用的透明像素电极通过该薄膜晶体管元  
15 件相连接。

〔方案 24〕为了在有源矩阵基板与彩色滤光膜基板之间已垂直取  
向的负介电常数各向异性液晶分子上施加电压、使液晶分子向多个  
方向倾斜，在有源矩阵基板的一个像素内形成以下两类电极结构和  
结构配置：

20 i) 在彩色滤光膜基板侧采用透明的面共用电极，  
在与它相向的有源矩阵基板侧的透明像素电极上形成多个圆形或  
多边形孔（在孔的部分上没有透明电极）。

ii) 在彩色滤光膜基板侧采用透明的面共用电极，  
在与它相向的有源矩阵基板侧的透明像素电极上形成细长的槽状  
25 图案，在该槽的下层隔着绝缘膜形成液晶取向方向控制电极，其形  
状与槽的形状大致相同，尺寸大于槽。

iii) 在  $n$  行  $m$  列的像素中，在  $(n-1)$  行扫描信号布线与  $(m+1)$  列  
图像信号布线交叉的位置上形成薄膜晶体管元件， $(m+1)$  列图像信

号布线与  $n$  行  $m$  列的像素上用的液晶取向方向控制电极通过该薄膜晶体管元件相连接；并且在  $n$  行扫描信号布线与  $m$  列图像信号布线交叉的位置上形成薄膜晶体管元件， $m$  列图像信号布线与  $n$  行  $m$  列的像素上用的透明像素电极通过该薄膜晶体管元件相连接。

5 [方案 25] 为了在有源矩阵基板与彩色滤光膜基板之间已垂直取向的负介电常数各向异性液晶分子上施加电压、使液晶分子向多个方向倾斜，在有源矩阵基板的一个像素内形成以下两类电极结构和结构配置：

i) 在彩色滤光膜基板侧采用透明的面共用电极，  
10 在与它相向的有源矩阵基板侧的透明像素电极上形成多个圆形或多边形孔（在孔的部分上没有透明电极）。

ii) 在彩色滤光膜基板侧采用透明的面共用电极，  
在与它相向的有源矩阵基板侧的透明像素电极上形成细长的槽状图案，在该槽的下层隔着绝缘膜形成液晶取向方向控制电极，其形状与槽的形状大致相同，尺寸大于槽。  
15

iii) 在  $n$  行  $m$  列的像素中，在  $(n-1)$  行扫描信号布线上形成薄膜晶体管元件， $n$  行的共用电极与  $n$  行  $m$  列的像素上采用的液晶取向方向控制电极通过该薄膜晶体管元件相连接；并且在  $n$  行扫描信号布线与  $m$  列图像信号布线交叉的位置上形成薄膜晶体管元件， $m$  列图像  
20 信号布线与  $n$  行  $m$  列的像素上用的透明像素电极通过该薄膜晶体管元件相连接。

[方案 26] 在方案 22、23、24、25 中，扫描信号布线中的扫描信号波形的时间宽度为水平周期的 2 倍以上，第  $(n-1)$  行扫描信号  
25 布线中的扫描信号波形与第  $n$  行扫描信号布线中的扫描信号波形在水平周期的 1 倍以上相重合；并且， $m$  列图像信号布线的图像信号电压与  $(m+1)$  列图像信号布线的图像信号电压的极性相互不同，每一水平周期相互转换极性，且每一垂直周期相互转换极性。

[方案 27] 在方案 22、24 中，在  $(n-1)$  行扫描信号布线与  $(m+1)$



列图像信号布线交叉的位置上形成的、连接在液晶取向方向控制电极上的薄膜晶体管元件的沟道长度( $L_2$ ), 比在  $n$  行扫描信号布线与  $m$  列图像信号布线交叉的位置上形成的、连接在透明像素电极上的薄膜晶体管元件的沟道长度( $L_1$ )长( $L_1 < L_2$ )。

5           〔方案 28〕在方案 23、25 中, 在  $(n-1)$  行扫描信号布线上形成的、连接在液晶取向方向控制电极上的薄膜晶体管元件的沟道长度( $L_2$ ), 比在  $n$  行扫描信号布线与  $m$  列图像信号布线交叉的位置上形成的、连接在透明像素电极上的薄膜晶体管元件的沟道长度( $L_1$ )长( $L_1 < L_2$ )。

10           〔方案 29〕在方案 22、23、24、25 中, 与液晶取向方向控制电极相连接的薄膜晶体管元件中采用双晶体管元件结构或偏移沟道(offset channel)元件结构。

          〔方案 30〕在方案 22、23 中, 在有源矩阵基板侧的透明像素电极上形成的细长延伸的槽和与液晶取向方向控制电极成组的槽, 在  
15           与扫描信号布线的延伸方向成约  $\pm 45$  度角度的方向上相互保持大致平行的关系, 同时交替地配置。设置在液晶盒外部的两枚偏光片的偏光轴, 与扫描信号布线方向和图像信号布线方向一致, 相互垂直地配置。

          〔方案 31〕在方案 22、23 中, 在有源矩阵基板侧的透明像素电  
20           极上形成的细长延伸的槽, 在相对于扫描信号布线延伸的方向大致平行的方向和垂直的方向上配置, 并且与液晶取向方向控制电极成组的槽在与扫描信号布线的方向成大约  $\pm 45$  度角度的方向上配置。设置在液晶盒外部的两枚偏光片的偏光轴与扫描信号布线方向和图像信号布线方向一致, 相互垂直地配置。

25           〔方案 32〕在方案 22、23 中形成以下结构: 在有源矩阵基板侧的透明像素电极上形成的细长延伸的槽, 在与扫描信号布线延伸的方向成大约  $\pm 45$  度角度的方向上配置; 并且与液晶取向方向控制电极成组的槽, 在与扫描信号布线延伸的方向大致平行的方向和垂直

的方向上配置；并且液晶取向方向控制电极隔着绝缘膜与透明像素电极相重叠，同时围住透明像素电极的外周部。设置在液晶盒外部的两枚偏光片的偏光轴，与扫描信号布线方向和图像信号布线方向一致，相互垂直地配置。

- 5           〔方案 33〕在方案 24、25 中形成以下结构：为了围住有源矩阵基板侧的透明像素电极上形成的多个圆形或多边形孔，与液晶取向方向控制电极成组的槽配置在相对于扫描信号布线延伸的方向平行的方向和垂直的方向上；并且，液晶取向方向控制电极与透明像素电极隔着绝缘膜相重叠，同时围住透明像素电极的外周部。设置在
- 10 液晶盒外部的两枚偏光片的偏光轴与扫描信号布线方向和图像信号布线方向一致，相互垂直地配置。

          〔方案 34〕在方案 22、23、24、25 中，在透明像素电极的槽的下层隔着绝缘膜形成的液晶取向方向控制电极，与扫描信号布线形成时在同一层上同时形成。

- 15           〔方案 35〕在方案 22、23 中，在透明像素电极的槽的下层隔着绝缘膜形成的液晶取向方向控制电极，在图像信号布线形成时在同一层上同时形成。

- 〔方案 36〕在方案 22 中，为驱动一个像素，在一个像素中需要两个薄膜晶体管元件；设有一个用以将在  $n$  行扫描信号布线与  $m$  列
- 20 图像信号布线交叉的位置上形成的薄膜晶体管元件的漏电极与透明像素电极在电气上连接的接触孔。

- 〔方案 37〕在方案 22、24 中，为驱动一个像素，在一个像素中需要两个薄膜晶体管元件；设有两个用以将在  $(n-1)$  行扫描信号布线与  $(m+1)$  列图像信号布线交叉的位置上形成的薄膜晶体管元件的漏电极与液晶取向方向控制电极在电气上连接的接触孔，并设有一个用以将在  $n$  行扫描信号布线与  $m$  列图像信号布线交叉的位置上形
- 25 成的薄膜晶体管元件的漏电极与透明像素电极在电气上连接的接触孔。

〔方案 38〕在方案 22、23、24、25 中，为驱动一个像素，在一个像素中需要两个薄膜晶体管元件，一个薄膜晶体管元件连接在透明像素电极上，剩余的一个薄膜晶体管元件连接在液晶取向方向控制电极上，使透明像素电极与液晶取向方向控制电极隔着绝缘膜相重叠而形成电容。

〔方案 39〕在方案 22、23、24、25 中，具有与液晶取向方向控制电极连接的双晶体管结构的薄膜晶体管元件的中间电极，隔着绝缘膜与透明像素电极重叠而形成电容。

〔方案 40〕在方案 22、24 中， $n$  行  $m$  列的透明像素电极隔着绝缘膜与第  $(n-1)$  行扫描信号布线相重叠，形成保持电容。

〔方案 41〕在方案 23、25 中， $n$  行  $m$  列的透明像素电极隔着绝缘膜与  $n$  行的共用电极相重叠，形成保持电容。

#### 〔发明效果〕

如图 2、图 3、图 5、图 6 所示，通过采用方案 1、2、3、4、5、6、7、8，能够使负介电常数各向异性液晶分子从已垂直取向的状态倾斜到目标方向。

因此没有必要再形成图 1 所示的必须在传统垂直取向方式液晶显示装置的彩色滤光膜基板侧中形成的液晶分子运动方向控制用凸起 5。因此如图 4 所示，就能采用廉价的彩色滤光膜制作多畴垂直取向方式液晶显示装置。

另外，由图 4 可知：由于在彩色滤光膜侧的面共用电极 4 与有源矩阵基板的透明像素电极 8 之间只存在取向膜 6、7 和负介电常数各向异性液晶 14，因此来自凸起 5 的污染物的扩散等问题完全不存在，可靠性显著提高。

另外，由于没有凸起 5，因此即使取向膜涂敷不成功，也能通过干灰化方法的氧等离子体简单地在短时间内再生。由于在取向膜涂敷前的表面处理中能够进行采用干灰化方法的氧和氩的等离子体处理，因此能使取向膜涂敷工序中出现的凹陷、针孔急剧减少。

通过采用方案 9、10、11、12、13，能大幅提高偏光片的有效利用效率，减少超大型液晶显示装置中使用的偏光片成本。另外，由背光源中使用的两类材料的多层叠层体构成的反射性偏光片的有效利用效率也同样能够大幅提高，因此能降低超大型液晶显示装置用背光源的成本。另外，由于能在四个方向控制液晶分子的运动方向，因此也能实现大视角。

通过采用方案 14、15，能够不改变传统有源矩阵基板的制造工序，按照完全相同的工艺制造本发明的有源矩阵基板。

另外，如图 7、图 8、图 9、图 10、图 14、图 16、图 17、图 18、图 25 所示，因为液晶取向方向控制电极靠近图像信号布线两侧而配置，因此图像信号布线的电位变动易于被屏蔽。所以能够完全控制垂直方向的交叉干扰 (Crosstalk) 的发生。

通过采用方案 16、17、18、19、20，能每一行地分别驱动各行的透明像素电极的槽的下层上形成的液晶取向方向控制电极，在显示画面的上部、中部、下部都能在相同的条件下均匀地显示。

通过采用方案 2、4、6、8、21，能使负介电常数各向异性液晶分子从已垂直取向的状态倾斜到目标方向，能防止差别 (ディスプレイネーション) 的发生，使均匀的中间色调显示成为可能。另外，对于在传统的垂直取向方式液晶显示模式中存在的、从黑显示变为中间色调显示或者从白显示变为中间色调显示时响应速度慢的问题，通过采用本发明可以大幅度得到改善。在显示运动画面时，通过增大在透明像素电极与透明像素电极的槽的下层形成的液晶取向方向控制电极之间施加的偏压，能更加提高响应速度。在本发明中，越接近黑显示上述偏压越大，因此能够全范围地改善响应速度。

通过采用方案 22、23、24、25、26，在彩色滤光膜 (CF) 基板 3 上不必再形成图 1 所示的传统的液晶分子运动方向控制用凸起 5。形成如图 34、图 40、图 45、图 46 所示的简单的彩色滤光膜结构，能够实现低成本。另外，成为传统问题的来自凸起的污染物扩散到液

晶中的问题完全不存在，因凸起形状的不均匀性而引起的中间色调区域中的不匀的问题也完全不存在。因此能同时实现合格率和可靠性的显著提高。

5 另外，由于没有凸起，因此即使取向膜涂敷不成功，也能采用干灰化方法用氧等离子体简单地在短时间内再生。由于在取向膜涂敷前的表面处理中能够采用干灰化方法进行氧和氩等离子体处理，因此能使取向膜涂敷工序中出现的凹陷、针孔急剧减少。

10 通过采用方案 22、23、24、25、26、27、28、29、39，不再需要驱动液晶取向方向控制电极的特殊的驱动 IC 和连接端子部，因此能够实现产品的低价格。另外，通过采用双晶体管结构和偏置晶体管结构，能够减少漏电流。即使在晶体管的源电极和漏电极之间施加大电压，也能够分散并防止电场的集中，因此能够减少薄膜晶体管的阈值电压 ( $V_{th}$ ) 的漂移，能够实现可靠性高的液晶屏。通过增加连接在液晶取向方向控制电极上的薄膜晶体管元件的沟道长度 ( $L_2$ )，能够减少漏电流。

15 通过采用方案 22、23、24、25、26、30、31、32、33，与传统的 TN (Twisted Nematic: 螺旋向列相) 型的液晶屏相比，能大幅提高偏光片的有效利用率，能减少超大型液晶显示装置中使用的偏光片成本。另外，背光源中使用的两类材料的多层叠层体 (商品名: 3M 公司

20 产的 DBEF) 构成的反射性偏光片的有效利用率也同样能大幅提高，因此能降低超大型液晶显示装置用背光源的成本。

通过采用方案 22、23、24、25、34、35，能够几乎不改变传统的 TN 型的有源矩阵基板的制造工序和彩色滤光膜的制造工序，用相同的工艺制造本发明的有源矩阵液晶屏，因此在合格率和低成本化方面具有优势。

25 通过采用方案 22、23、24、25、26、36、37、38，能够实现结构最简单的垂直取向方式液晶显示装置。由于在一个像素内没有多余的不必要的薄膜晶体管元件，能将开口率做到最大，实现明亮的显

示。

通过采用方案 22、23、24、25、26、27、28、29、39，由于能够在透明像素电极与液晶取向方向控制电极之间施加大电压，因此能够产生非常大的用以驱动已垂直取向的液晶分子的电场畸变。因此能够增加液晶分子的反应速度，即使显示运动画面也几乎不会出现图像拖影和图像残留现象。

通过采用方案 22、23、24、25、40、41，使得在 n 行扫描线断开时，透明像素电极的电位变动变小，能够减轻闪烁(Flicker)。

通过采用方案 22、23、24、25、26，由于在黑显示时已垂直取向的液晶分子在几乎整个区域都垂直取向，与采用传统凸起的装置相比，漏光显著变少，在暗室内也能实现完全均匀的黑显示。

#### 附图说明

[图 1] 传统的多畴垂直取向方式液晶屏的剖面结构图。

[图 2] 由平面电极与槽分割电极形成的电场引起的垂直取向后的负介电常数各向异性液晶分子的运动方向。

[图 3] 由平面电极、槽分割电极与液晶取向方向控制电极形成的电场引起的垂直取向后的负介电常数各向异性液晶分子的运动方向。

[图 4] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的剖面结构图。

[图 5] 说明本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的驱动原理的剖面结构图(像素电极为负的数据时)。

[图 6] 说明本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的驱动原理的剖面结构图(像素电极为正的数据时)。

[图 7] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的平面结构图。

[图 8] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的平面结构图。

[图 9] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的平面结构图。

[图 10] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的平面结构图。

[图 11] 在本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的奇数列第  $n$  行与第  $(n+1)$  行的薄膜晶体管元件上施加的电压波形的示图。

[图 12] 在本发明的多畴垂直取向方式液晶屏偶数列第  $n$  行与第  $(n+1)$  行的薄膜晶体管元件上施加的电压波形的示图。

5 [图 13] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的扫描线与液晶取向方向控制电极的连接端子部的平面图。

[图 14] 本发明的垂直取向方式液晶屏的平面结构图。

[图 15] 本发明的垂直取向方式有源矩阵基板的平面图。

[图 16] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的平面结构图。

10 [图 17] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的平面结构图。

[图 18] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的平面结构图。

[图 19] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的扫描线与液晶取向方向控制电极的连接端子部的平面图。

[图 20] 本发明的垂直取向方式有源矩阵基板的平面图。

15 [图 21] 本发明的垂直取向方式有源矩阵基板的平面图。

[图 22] 在本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的与奇数列第  $n$  行与第  $(n+1)$  行的像素对应的薄膜晶体管元件上施加的电压波形的示图。

20 [图 23] 在本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的与偶数列第  $n$  行与第  $(n+1)$  行的像素对应的薄膜晶体管元件上施加的电压波形的示图。

[图 24] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的平面结构图。

[图 25] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的平面结构图。

[图 26] 本发明的垂直取向方式有源矩阵基板的平面图。

25 [图 27] 本发明的垂直取向方式有源矩阵基板的平面图。

[图 28] 本发明的液晶取向方向控制电极与透明像素电极上形成的槽的平面图与剖面结构图。

[图 29] 本发明的液晶取向方向控制电极与透明像素电极上形成

的槽的平面图与剖面结构图。

[图 30] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的剖面结构图。

[图 31] 本发明的多畴垂直取向方式液晶取向方向液晶屏的驱动原理剖面结构图（像素电极为负的数据时）。

5 [图 32] 说明本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的驱动原理的剖面结构图（像素电极为正的数据时）。

[图 33] 在本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的奇数列第  $n$  行与第  $(n+1)$  行的薄膜晶体管元件上施加的电压波形的示图。

[图 34] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的剖面结构图。

10 [图 35] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的平面结构图。

[图 36] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的平面结构图。

[图 37] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的驱动电压波形。

[图 38] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的平面结构图。

[图 39] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的平面结构图。

15 [图 40] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的剖面结构图。

[图 41] 本发明的液晶取向方向控制电极与透明像素电极上形成的槽平面结构图。

[图 42] 本发明的液晶取向方向控制电极与透明像素电极上形成的槽的平面结构图。

20 [图 43] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的平面结构图。

[图 44] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的平面结构图。

[图 45] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的剖面结构图。

[图 46] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的剖面结构图。

[图 47] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的电路模式图。

25 [图 48] 关于图 47 的电路模式图中的 A、B 电位的表。

[图 49] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的电路模式图。

[图 50] 关于图 47 的电路模式图中的 A、B 电位的表。

[图 51] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的 5 掩模制造工序流



程说明。

[图 52] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的 4 掩模制造工序流程说明。

5 [图 53] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的 5 掩模制造工序流程说明。

[图 54] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的 4 掩模制造工序流程说明。

[图 55] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的 5 掩模制造工序流程。

10 [图 56] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的 4 掩模制造工序流程说明。

[图 57] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的 5 掩模制造工序流程说明。

15 [图 58] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的 4 掩模制造工序流程说明。

[图 59] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的平面结构图。

[图 60] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的平面结构图。

[图 61] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的剖面结构图。

[图 62] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的剖面结构图。

20 [图 63] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的剖面结构图。

[图 64] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的剖面结构图。

[图 65] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的剖面结构图。

[图 66] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的剖面结构图。

[图 67] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的剖面结构图。

25 [图 68] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的剖面结构图。

[图 69] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的电路模式图。

[图 70] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的电路模式图。

[图 71] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的电路模式图。

- [图 72] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的电路模式图。
- [图 73] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的电路模式图。
- [图 74] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的电路模式图。
- [图 75] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的局部平面图。
- 5 [图 76] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的局部平面图。
- [图 77] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的局部平面图。
- [图 78] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的局部平面图。
- [图 79] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的局部平面图。
- [图 80] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的局部平面图。
- 10 [图 81] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的局部平面图。
- [图 82] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的局部平面图。
- [图 83] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的局部平面图。
- [图 84] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的局部平面图。
- [图 85] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的局部平面图。
- 15 [图 86] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的局部平面图。
- [图 87] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏用偏置薄膜晶体管元件的平面图。
- [图 88] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏用偏置薄膜晶体管元件的剖面图。
- 20 [图 89] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏用偏置薄膜晶体管元件的剖面图。
- [图 90] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏用偏置薄膜晶体管元件的剖面图。
- [图 91] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏用偏置薄膜晶体管元件的剖面图。
- 25 [图 92] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏用偏置薄膜晶体管元件的剖面图。
- [图 93] 本发明的液晶取向方向控制电极与透明像素电极上形成

的槽的平面结构图。

[图 94] 本发明的液晶取向方向控制电极与透明像素电极上形成的槽的平面结构图。

5 [图 95] 本发明的液晶取向方向控制电极与透明像素电极上形成的槽的平面结构图。

[图 96] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的平面结构图。

[图 97] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的平面结构图。

[图 98] 本发明的多畴垂直取向方式液晶屏的平面结构图。

10 [图 99] 在由平面电极与槽分割电极形成的电场下已垂直取向的负介电常数各向异性液晶分子的运动方向。

[图 100] 在由平面电极、槽分割电极与液晶取向方向控制电极形成的电场下已垂直取向的负介电常数各向异性液晶分子的运动方向。

15 [图 101] 在由平面电极、槽分割电极与液晶取向方向控制电极形成的电场下已垂直取向的负介电常数各向异性液晶分子的运动方向。

#### [符号说明]

- 1 彩色滤光膜侧的玻璃基板
- 2 黑色掩模(遮光膜)
- 3 彩色滤光膜层
- 4 彩色滤光膜侧的透明导电膜(透明共用电极)
- 5 垂直取向液晶分子的方向控制用凸起
- 6 彩色滤光膜侧的垂直取向膜
- 7 有源矩阵基板侧的垂直取向膜
- 8 透明像素电极
- 9 在像素电极侧形成的槽开口部
- 10 钝化膜
- 11 图像信号布线

- 12 栅绝缘膜
- 13 有源矩阵元件侧的玻璃基板
- 14 负介电常数各向异性液晶
- 15 液晶取向方向控制电极
- 16 连接在透明像素电极上的薄膜晶体管元件
- 17 扫描信号布线
- 18 接触孔
- 19 上部液晶取向方向控制电极
- 20 下部液晶取向方向控制电极
- 21 透明共用电极电位
- 22 奇数列图像信号布线波形
- 23 n 行扫描线信号波形
- 24 (n+1) 行扫描线信号波形
- 25 n 行上部液晶取向方向控制电极信号波形
- 26 n 行下部液晶取向方向控制电极信号波形
- 27 (n+1) 行上部液晶取向方向控制电极信号波形
- 28 (n+1) 行下部液晶取向方向控制电极信号波形
- 29 偶数列图像信号布线波形
- 30 (n-1) 行扫描线连接端子
- 31 n 行上部液晶取向方向控制电极连接端子
- 32 n 行下部液晶取向方向控制电极连接端子
- 33 n 行扫描线连接端子
- 34 (n+1) 行上部液晶取向方向控制电极连接端子
- 35 (n+1) 行下部液晶取向方向控制电极连接端子
- 36 (n+1) 行扫描线连接端子
- 37 在像素电极侧形成的孔开口部
- 38 (n-1) 行液晶取向方向控制电极连接端子
- 39 n 行液晶取向方向控制电极连接端子

- 40 图像信号布线端子部
- 41 像素周围共用电极端子部
- 42 静电保护电路
- 43 (n-1) 行扫描线信号波形
- 44 n 行液晶取向方向控制电极信号波形
- 45 (n+1) 行液晶取向方向控制电极信号波形
- 48 有源矩阵基板侧的共用电极
- 49 连接在液晶取向方向控制电极上的薄膜晶体管元件
- 50 连接在共用电极与液晶取向方向控制电极上的薄膜晶体管
- 51 共用电极电位
- 52 (n-1) 行扫描线信号波形
- 53 m 列图像信号布线信号波形
- 54 (m+1) 列图像信号布线信号波形
- 55 n 行扫描线信号波形
- 56 连接透明像素电极与晶体管漏电极的接触孔
- 57 连接共用电极与晶体管源电极的接触孔
- 58 连接共用电极与晶体管源电极的接触孔
- 59 在液晶取向方向控制电极上的透明像素电极上形成的开口部
- 60 薄膜晶体管元件的漏电极
- 61 连接液晶取向方向控制电极与晶体管漏电极的接触孔
- 62 连接液晶取向方向控制电极与晶体管漏电极的接触孔
- 63 在透明像素电极上形成的四边形开口部
- 64 扫描线端子部
- 65 非掺杂薄膜半导体层
- 66 n<sup>+</sup>a-Si 层 (欧姆接触层)
- C1 由透明像素电极与 CF(彩色滤光膜) 基板侧的面透明共用电极形成的电容
- C2 由透明像素电极与液晶取向方向控制电极形成的电容
- C3 由透明像素电极与扫描线形成的电容

- C4 由双薄膜晶体管的中间电极与透明像素电极形成的电容
- C5 由透明像素电极与有源矩阵基板侧的共用电极形成的电容
- 67 双薄膜晶体管的中间电极
- 68 蚀刻阻挡层
- F 偏置薄膜晶体管元件的偏移量
- 69 源电极（连接于共用电极）
- 70 漏电极（连接于液晶取向方向控制电极）
- 71 连接液晶取向方向控制电极与晶体管漏电极的接触孔
- 72 连接液晶取向方向控制电极与晶体管漏电极的接触孔

### 具体实施方式

以下，参照附图说明本发明的最佳实施例。

#### 【实施例 1】

5 图 4、5、6 是本发明实施例 1 的剖面图。在彩色滤光膜基板 1 上有面透明共用电极 4，与该基板 1 相向地平行配置有源矩阵基板 13。

在有源矩阵基板 13 上，首先同时在同一层上形成扫描信号布线 17 和液晶取向方向控制电极 15，然后淀积栅绝缘膜 12、无定形硅层和欧姆接触用的 n+无定形硅层。

10 在形成薄膜晶体管元件部之后，形成图像信号布线 11 和漏电极。

接着在淀积钝化膜 10 之后，在漏电极部分上形成接触孔 18，淀积透明导电膜。如图 7 所示，透明导电膜上形成若干个槽，按各像素完全分离，成为透明像素电极 8。

15 本发明的电极结构的特征在于，在一个像素内同时存在：如图 2 所示的与面透明共用电极 4 相向而形成细长的槽 9 或者圆形或多边形孔的部分，以及如图 3 所示的与面透明共用电极 4 相向地、以与细长槽及与槽大致相同的形状形成尺寸大于槽的液晶取向方向控制电极 15 的部分。

如图 5、6 所示，通过这两类电极结构，能够控制负介电常数各

向异性液晶 14 在一个像素内向两个方向或四个方向或多个方向倾斜到正确的目标方向。在图 2、图 3 中描出了等电位线的分布。

如图 4、图 5、图 6 所示，在实施例 1 中靠近图像信号布线 11 左右两侧配置液晶取向方向控制电极 15。由于液晶取向方向控制电极 15 屏蔽了图像信号布线 11 的信号电压变化，因此透明像素电极 8 不会受到图像信号布线 11 的影响。与传统的图 1 所示的垂直取向方式液晶显示装置相比，图 4 的本发明的垂直取向方式液晶显示装置的垂直交叉干扰 (stroke) 的发生少。由于也能使彩色滤光膜的 BM (遮光膜 (黑底)) 2 的宽度小于传统的宽度，因此能够实现开口率大的垂直取向方式液晶显示装置。

### [实施例 2]

图 30、图 31、图 32 是本发明实施例 2 的剖面图。基本的方案采用与实施例 1 大致相同的结构。其特征在于：在一个像素内同时存在图 2 和图 3 所示的两类电极结构。

如图 30、图 31、图 32 所示，由于图像信号布线 11 仅由透明像素电极 8 从左右两侧夹着，能够将图像信号布线 11 的电容设计成最小；因此，即使图像信号布线 11 的电阻值大，信号延迟的问题也难以发生。

图 24 是实施例 2 的平面图。在一个像素内仅有一行液晶取向方向控制电极 15。相邻的透明像素电极 8 分别连接在由不同的扫描信号布线 17 控制的薄膜晶体管元件 16 上。

如图 24 的平面图所示，由于液晶取向方向控制电极 15 靠近扫描信号布线 17 的区域小，因此扫描信号布线 17 与液晶取向方向控制电极 15 即使在同一层上同时形成，产生相互连接而在电气上短路的缺陷的几率是非常小的。

槽 9 在与扫描信号布线 17 平行的方向以及垂直的方向上形成，与液晶取向方向控制电极 15 成组的槽在与扫描信号布线的方向成  $\pm 45$  度角度的方向上延伸。与液晶取向方向控制电极 15 成组的槽也可

以是连接成图 28、图 29 中的菱形那样的形状，也可以是排列成四边形的形状。

### [实施例 3]

图 7 是本发明实施例 3 的平面图。本例中，一个像素内部混合存在实施例 1 的剖面结构图所示的结构与实施例 2 的剖面结构图所示的两类结构。在一个像素内配置上部液晶取向方向控制电极 19 和下部液晶取向方向控制电极 20 这样的两行液晶取向方向控制电极，各自的电位以相向的彩色滤光膜侧的面共用电极 4 的电位为基准，分别成为正极电位和负极电位。相邻的透明像素电极 8 分别通过不同的液晶取向方向控制电极来控制。

图 11、图 12 中示出：透明共用电极电位 21、奇数列图像信号布线波形 22、 $n$  行扫描线信号波形 23、 $(n+1)$  行扫描线信号波形 24、 $n$  行上部液晶取向方向控制电极信号波形 25、 $n$  行下部液晶取向方向控制电极信号波形 26、 $(n+1)$  行上部液晶取向方向控制电极信号波形 27、 $(n+1)$  行下部液晶取向方向控制电极信号波形 28 和偶数列图像信号布线波形 29。

如图 11、图 12 所示，在透明像素电极 8 上写入正极性信号时，在透明像素电极 8 的槽 9 的下层、隔着绝缘膜 12 形成的液晶取向方向控制电极的电位处在高于透明像素电极 8 的正极性电位；在透明像素电极 8 上写入负极性信号时，在透明像素电极 8 的槽 9 的下层隔着绝缘膜 12 形成的液晶取向方向控制电极的电位处在低于透明像素电极 8 的负极性电位。

透明像素电极 8 和配置在一个像素内的两行液晶取向方向控制电极 19、20 按照每个垂直周期变换各自的极性。

如图 7 所示，在透明像素电极 8 上形成的槽 9 和在槽的下层配置的液晶取向方向控制电极 19、20 在与扫描信号布线 17 的方向成  $\pm 45$  度的角度上配置。在一个像素的上半部和下半部内，槽 9 与槽的下层的液晶取向方向控制电极 19、20 分别大致相互平行地错开配置。



其特征在于：在像素的中央部，上半部和下半部分离地配置液晶取向方向控制电极。偏光片在液晶盒的外部按照相互垂直的关系配置，使偏光轴与扫描信号布线 17 成平行与垂直的方向关系。

#### [实施例 4]

5 图 8、图 9、图 10 是本发明实施例 4 的平面图。本例采用实施例 1 剖面结构图。液晶取向方向控制电极 19、20 包围着透明像素电极 8 的外周。因此透明像素电极 8 不容易受到图像信号布线 11 电位变动的影响，所以垂直交叉干扰难以发生。另外，由于液晶取向方向控制电极 19、20 与透明像素电极 8 相重叠，因而能收窄彩色滤光膜的遮光膜 (BM) 2 的范围，从而提高开口率。

10 另外，在一个像素内存在两行液晶取向方向控制电极 19、20，可以采用与实施例 3 大致相同的驱动方式。

在图 8 中，透明像素电极 8 上形成的槽 9 配置在与扫描信号布线方向成  $\pm 45$  度的方向上。在图 9 中，透明像素电极 8 上形成的槽 9 15 配置在与扫描信号布线方向为水平、垂直两个方向上。在图 10 中，透明像素电极 8 上细槽的刻纹设在液晶分子运动方向上。偏光片的配置可以与实施例 3 完全相同。

#### [实施例 5]

20 图 14 是本发明实施例 5 的平面图。本例采用实施例 1 剖面结构图。液晶取向方向控制电极 19、20 包围着透明像素电极 8 的外周。因此透明像素电极 8 不容易受到图像信号布线 11 电位变动的影响，垂直交叉干扰难以发生。与实施例 4 的不同点在于，在透明像素电极 8 上形成多个圆形孔 37。除了圆形以外，可以是任何形状的多边形孔。在一个像素内存在两行液晶取向方向控制电极 19、20，本例 25 采用与实施例 3 相同的驱动方式，偏光片的配置也可以与实施例 3 的相同。

#### [实施例 6]

图 16 是本发明实施例 6 的平面图。其结构为一个像素内部混合

存在实施例 1 的剖面结构图所示的结构与实施例 2 的剖面结构图所示的两类(结构)。在一个像素内配置一行液晶取向方向控制电极 15, 相邻的透明像素电极 8 分别连接在由不同的扫描信号布线 17 控制的薄膜晶体管元件 16 上。在透明像素电极 8 上形成的细长的槽 9 以及在槽的下层隔着绝缘膜 12 形成的液晶取向方向控制电极 15 的形状大致与实施例 3 相同, 它们以与扫描信号布线 17 的方向成  $\pm 45$  度的角度加以配置。

在一个像素的上半部和下半部内, 槽 9 与在槽的下层形成的液晶取向方向控制电极 15 分别大致相互平行地错开配置。在像素的中央部, 配置将上半部和下半部分离的液晶取向方向控制电极 15。偏光片在液晶盒的外部以相互垂直的关系配置, 使偏光轴相对于扫描信号布线 17 成平行与垂直的方向关系。

在本发明的所有实施例中透明像素电极 8 与液晶取向方向控制电极 15、19、20 均隔着绝缘膜 12 相互重叠, 从而形成附加电容(保持电容)。如果要增加附加电容量, 则可以增大相互重叠的区域。如果要减小附加电容量, 则可以减少相互重叠的区域。在通常的范围内, 重合宽度为 2 微米 ( $2\mu\text{m}$ ) 左右, 就能得到充分的附加电容量。

图 22、图 23 示出实施例 6 的驱动方法, 它与实施例 3 的驱动方法稍有不同。

在图 22、图 23 中示出透明共用电极电位 21、奇数列图像信号布线波形 22、 $n$  行扫描线信号波形 23、 $(n+1)$  行扫描线信号波形 24、偶数列图像信号布线波形 29 和  $(n-1)$  行扫描线信号波形 43。

在实施例 3 中, 相邻的透明像素电极 8 由同一扫描信号布线 17 控制, 采用从图像信号布线 11 分别写入不同极性的图像信号的方式。在实施例 6 中, 相邻的透明像素电极 8 由不同的扫描信号布线 17 控制, 采用偏移一个水平扫描期间而从图像信号布线 11 写入相同极性的图像信号的方式。如图 22、图 23 所示, 在透明像素电极上写入正信号时, 液晶取向方向控制电极的电位处在高于透明像素电极的正

极性电位；在透明像素电极上写入负信号时，液晶取向方向控制电极的电位处在低于透明像素电极的负极性电位。透明像素电极与液晶取向方向控制电极，每个垂直周期使各自的极性反向。

在本发明的所有实施例中，均能通过增加透明像素电极 8 与液晶取向方向控制电极 15、19、20 的电位差，使负介电常数各向异性液晶分子 14 从垂直方向倾斜到目标方向。使之从垂直方向（90 度）仅倾斜 1~2 度，就已充分。通常施加 4~5V 以上的偏压电位。为了高速响应，必须使之有 10 度以上倾斜角的倾斜，这时要施加 6~8V 以上的偏压电位。本发明用于液晶电视时，透明像素电极 8 与液晶取向方向控制电极 15、19、20 的偏压电位可设定得大些。在兼作计算机用显示装置和电视用运动画面显示装置时，可以对电路加以设计，使偏压电位能够变化。

#### [实施例 7]

图 17、图 18 是本发明实施例 7 的平面图。本例采用实施例 1 剖面结构图。液晶取向方向控制电极 15 包围着透明像素电极 8 的外周。因此，透明像素电极 8 不容易受到图像信号布线 11 电位变动的影响，垂直交叉干扰难以发生。一个像素中有一行液晶取向方向控制电极 15，相邻的透明像素电极 8 分别连接在由不同的扫描信号布线 17 控制的薄膜晶体管元件 16 上。本例的驱动方法与实施例 6 相同，偏光片的配置也与实施例 6 相同。

#### [实施例 8]

图 25 是本发明实施例 8 的平面图。本例采用实施例 1 剖面结构图。液晶取向方向控制电极 15 包围着透明像素电极 8 的外周。因此，透明像素电极 8 不容易受到图像信号布线 11 电位变动的影响，垂直交叉干扰难以发生。一个像素中有一行液晶取向方向控制电极 15，相邻的透明像素电极 8 分别连接在由不同的扫描信号布线 17 控制的薄膜晶体管元件 16 上。本例的驱动方法与实施例 6 相同。在透明像素电极 8 上形成多个圆形孔。除了圆形以外，可以是任何形状的多

5 边形孔。通过在负介电常数各向异性液晶中混合左旋或右旋的任一种手性(chiral)材料,可以实现旋光性液晶显示模式。在这种情况下液晶盒的间隙 $d$ 与折射率各向异性 $\Delta n$ 之积的数值可以在 $0.30 \sim 0.60$ 微米( $\mu\text{m}$ )范围内。通过使负介电常数各向异性液晶分子以圆形孔为中心向左或向右旋转、螺旋状进行取向、倾斜,能使背光源的光通过垂直交叉设置的偏光片。

#### [实施例 9]

10 图 20 是本发明实施例 9 有源矩阵基板的平面图。扫描信号布线的连接端子 30、33、36 和液晶取向方向控制电极连接端子 38、39 这两方的连接端子部集中在显示画面的左侧。图 19 是连接端子部的放大平面图。

15 一个像素内部设有两行液晶取向方向控制电极的连接端子部的放大平面图为图 13。在图 13 中,示出  $n$  行上部液晶取向方向控制电极连接端子 31、 $n$  行下部液晶取向方向控制电极连接端子 32、 $(n+1)$  行上部液晶取向方向控制电极连接端子 34、 $(n+1)$  行下部液晶取向方向控制电极连接端子 35。一根扫描信号布线由不同行的液晶取向方向控制电极从上下两侧夹着。如图 33 所示,通过同时进行上下液晶取向方向控制电极的极性反向的定时,能将扫描信号布线的电位变动抑制到最小程度,从而在显示画面上难以发生水平方向的周期不匀。如图 13 所示,通过留出扫描信号布线的连接端子 30、33、36 与上部液晶取向方向控制电极的连接端子 31、32、34、35 的距离,能防止连接端子之间短路。

#### [实施例 10]

25 图 15、图 21 是本发明实施例 10 的有源矩阵基板的平面图。扫描信号布线的连接端子 30、33、36 和液晶取向方向控制电极连接端子 38、39 的连接端子部分别设置在显示画面的左侧和右侧。驱动方法可以是图 11、图 12 所示的方法,也可以是图 33 所示的方法。在本发明的实施例中,通过采用图 15、图 21 所示的配置,可以扩大连接

端子之间的距离，所以能防止连接端子之间的短路。另外，由于可采用通常的 TN 型的扫描信号布线驱动 IC，因此能降低开发成本和生产成本。

#### [实施例 11]

5 图 26、图 27 是本发明实施例 11 的有源矩阵基板的平面图。扫描信号布线的连接端子 30、33、36 和液晶取向方向控制电极连接端子 31、32、34、35、38、39 设置在显示画面的左右两端。在驱动大型液晶显示装置时，能容易地解决成为最大问题的扫描信号波形延迟的问题。

10 另外，在图 15、图 20、图 21、图 26、图 27 中，示出了图像信号布线的端子部 40、像素周围共用电极端子部 41 和静电保护电路 42。

#### [实施例 12]

15 图 34、图 35、图 38 是本发明实施例 12 的剖面图、模式图和平面图。图 51、图 52 是本发明实施例 12 的 TFT (Thin Film Transistor: 薄膜晶体管) 阵列基板的制造工艺流程的说明。图 63、图 64 是 TFT 阵列基板的放大剖面图。

20 在彩色滤光膜基板 1 上有面透明共用电极 4，有源矩阵基板 13 与基板 1 相向地平行配置。如图 1 所示，传统的垂直取向模式的液晶屏中，在面透明共用电极 4 上形成用于控制液晶运动方向的凸起 5，而本发明的垂直取向模式的液晶屏上不需要这种凸起。

25 在有源矩阵基板 1 上，首先形成扫描信号布线 17，然后淀积绝缘膜 12、无定形硅层（非掺杂层）65 和欧姆接触用的 n+无定形硅层 66。在形成薄膜晶体管元件部之后，在同一层同时形成图像信号布线 11、漏电极和液晶取向方向控制电极 15。通过采用日本公开特许（特开 2000-066240 号）公报公开的半色调曝光技术，也能够同时在同一层制作薄膜晶体管元件、图像信号布线 11、漏电极和液晶取向方向控制电极 15。图 64 是采用半色调曝光的本发明实施例 12 的薄膜晶体

管元件和有源矩阵基板的剖面图。另外，在图 63、64 中示出了扫描线端子部 64。

5 如图 38 所示，在本发明实施例 12 中，一个像素内只要有两个必需的薄膜晶体管元件就足够。n 行 m 列的透明像素电极 8 连接在 n 行扫描信号布线 17 与 m 列图像信号布线 11 交叉的位置上形成的薄膜晶体管元件 16 上；液晶取向方向控制电极 15 连接在 (n-1) 行扫描信号布线 17 与 (m+1) 列图像信号布线 11 交叉的位置上形成的薄膜晶体管元件 49 上。在透明像素电极 8 上形成两类槽，其剖面放大图见图 99、图 100。

10 在图 99 所示类型的槽 9 中，施加电压时已垂直取向的液晶分子 14 向图 99 所示的方向倾斜。在图 100 所示类型的槽 9 中，在槽的下层隔着绝缘膜配置液晶取向方向控制电极 15。在图 100 类型的槽 9 中，在施加电压时，已垂直取向的液晶分子 14 向图 100 所示的方向倾斜。图 41、图 42 是图 99、图 100 的变形图。在图 41、图 42 中，示出在  
15 液晶取向方向控制电极 15 上的透明像素电极上形成的开口部 59。在图 100 中，液晶取向方向控制电极 15 的尺寸比透明像素电极 8 的槽大，二者隔着绝缘膜相重叠。本发明的要点是：透明像素电极 8 与液晶取向方向控制电极 15 隔着绝缘膜相重叠而形成电容。在图 101 所示的电极结构配置中，虽然也能使负介电常数各向异性液晶 14 向  
20 与图 100 相同的方向运动，但是由于在图 93 那样的平面结构中透明像素电极 8 与液晶取向方向控制电极 15 不重叠，因此由透明像素电极 8 与液晶取向方向控制电极 15 形成的电容小，在采用本发明的驱动方式时存在问题。

25 如图 94 和图 95 所示，透明像素电极 8 与液晶取向方向控制电极 15 尽管不多却有隔着绝缘膜相重叠的部分，在本发明的驱动方式中这点特别重要。

### [实施例 13]

图 40、图 43 是本发明实施例 13 的剖面图和平面图。图 53、图 54

是本发明实施例 13 的 TFT 阵列基板的制造工艺流程的说明。图 61、图 62 是 TFT 阵列基板的放大剖面图。

在彩色滤光膜基板 1 上有面透明共用电极 4，与实施例 12 同样没有凸起。

5 在有源矩阵基板 13 上，首先在同一层同时形成扫描信号布线 17 和液晶取向方向控制电极 15，然后淀积绝缘膜 12、无定形硅层（非掺杂层）65 和欧姆接触用的 n+无定形硅层 66。在形成薄膜晶体管元件部之后，同时形成图像信号布线 11 与漏电极。

10 采用日本公开特许（特开 2000-066240 号）所公开的半色调曝光技术，也能在同一层同时制作薄膜晶体管元件部、图像信号布线 11 与漏电极。图 62 是采用了半色调曝光的本发明实施例 13 的薄膜晶体管元件和有源矩阵基板的剖面图。

15 如图 43 所示，在本发明实施例 13 中，一个像素中有两个必要的薄膜晶体管元件就足够。n 行 m 列的透明像素电极 8 连接在 n 行扫描信号布线 17 与 m 列图像信号布线 11 交叉的位置上形成的薄膜晶体管元件 16 上，液晶取向方向控制电极 15 连接在 (n-1) 行扫描信号布线 17 与 (m+1) 列图像信号布线 11 交叉的位置上形成的薄膜晶体管元件 49 上。在实施例 12 的情况下，由于该薄膜晶体管元件的漏电极与液晶取向方向控制电极 15 同时在同一层上形成，因此被自动连接；而在实施例 13 的情况下，由于该薄膜晶体管元件的漏电极与液晶取向方向控制电极 15 不在同一层上形成，因此，为了在电气上连接这两个电极，必须有两个接触孔 61、62。在实施例 12 中，两个薄膜晶体管元件 16、49 和一个接触孔 56 已足够，而如图 43 所示，在实施例 13 中，需要有两个薄膜晶体管元件 16、49 和三个接触孔 56、20 61、62。  
25

#### [实施例 14]

图 34、图 36、图 39 是本发明实施例 14 的剖面图、模式图和平  
面图。图 55、图 56 是本发明实施例 14 的 TFT 阵列基板的制造工艺

流程的说明。

图 67、图 68 是 TFT 阵列基板的放大剖面图。

在彩色滤光膜基板 1 上有面透明共用电极 4，且与实施例 12 同样没有凸起。

5        在有源矩阵基板 13 上，首先同时在同一层形成扫描信号布线 17 和有源矩阵基板侧的共用电极 48，然后淀积绝缘膜 12、无定形硅层（非掺杂层）65 和欧姆接触用的 n+无定形硅层 66。在形成薄膜晶体管元件部之后，同时在同一层形成图像信号布线 11、漏电极 60、70 和液晶取向方向控制电极 15。

10       采用日本公开特许（特开 2000-066240 号）公开的半色调曝光技术，也能同时在同一层制作薄膜晶体管元件部、图像信号布线 11、漏电极 60、70 和液晶取向方向控制电极 15。图 68 是采用半色调曝光的本发明实施例 14 的薄膜晶体管元件和有源矩阵基板的剖面图。

15       如图 39 所示，在本发明实施例 14 中，一个像素中仅有两个必要的薄膜晶体管元件就足够。n 行 m 列的透明像素电极 8 连接在 n 行的扫描信号布线 17 与 m 列的图像信号布线 11 交叉的位置上形成的薄膜晶体管元件 16 上，液晶取向方向控制电极 15 连接在 (n-1) 行的扫描信号布线 17 上形成的薄膜晶体管元件 50 上。作为透明像素电极 8 的结构，可以是实施例 12、实施例 13 的那种形状；而在图 39  
20       中，在透明像素电极 8 上开的槽 9 与扫描信号布线 17 延伸的方向成为平行配置和垂直配置，与液晶取向方向控制电极 15 成组的槽在与扫描线延伸的方向成  $\pm 45$  度的角度上配置。在实施例 14 的情况下，由于在 (n-1) 行扫描信号布线 17 上形成的薄膜晶体管元件 50 的源电极 69 与 n 行的共用电极 48 不在同一层上形成，因此为了在电气  
25       上连接这两个电极，必须有两个接触孔。所以如图 39 所示，在实施例 14 中与实施例 13 同样，需要有两个薄膜晶体管元件 16、50 和三个接触孔 56、57、58。

#### [实施例 15]



图 40、图 96 是本发明实施例 15 的剖面图和平面图。图 57、图 58 是本发明实施例 15 的 TFT 阵列基板的制造工艺流程的说明。图 65、图 66 是 TFT 阵列基板的放大剖面图。

5 在彩色滤光膜基板 1 上有面透明共用电极 4，与实施例 12 同样没有凸起。

10 在有源矩阵基板 13 上，首先在同时同一层形成扫描信号布线 17、共用电极 48 和液晶取向方向控制电极 15，然后淀积绝缘膜 12、无定形硅层（非掺杂层）65 和欧姆接触用的 n+无定形硅层 66。在形成薄膜晶体管元件部之后，同时在同一层形成图像信号布线 11 和漏电极。

通过采用日本公开特许（特开 2000-066240 号）公开的半色调曝光技术，也能够同时在同一层制作薄膜晶体管元件部、图像信号布线 11 和漏电极。图 66 是采用半色调曝光的本发明实施例 15 的薄膜晶体管元件和有源矩阵基板的剖面图。

15 如图 96 所示，在本发明实施例 15 中，一个像素中仅有两个必要的薄膜晶体管元件就足够。n 行 m 列的透明像素电极 8 连接在 n 行的扫描信号布线 17 与 m 列的图像信号布线 11 交叉的位置上形成的薄膜晶体管元件 16 上，液晶取向方向控制电极 15 连接在 (n-1) 行的扫描信号布线 17 上形成的薄膜晶体管元件 50 上。在实施例 15 的情况下，为了将在 (n-1) 行的扫描信号布线 17 上形成的薄膜晶体管元件的源电极 69 和漏电极 70 分别与共用电极 48 和液晶取向方向控制电极 15 在电气上连接，必须各开两个接触孔 57、58、71、72。所以  
20 如图 96 所示，在实施例 15 中需要两个薄膜晶体管元件 16、50 和 5 个接触孔 56、57、58、71、72。

### 25 [实施例 16]

图 37 是关于本发明实施例 16 的驱动波形的时间图，是用于驱动实施例 12、13、14、15 所述的垂直取向方式液晶显示装置的驱动波形。这里重要的是：(n-1) 行的扫描信号布线的扫描信号波形（地

址信号宽度) 52 与  $n$  行的扫描信号布线的信号波形 (地址信号宽度) 55 至少具有水平周期 2 倍以上的时间宽度, 并且以一个水平周期以上的时间宽度相互重叠, 并且  $m$  列的图像信号布线的图像信号电压极性与  $(m+1)$  列的图像信号布线的图像信号电压极性相互不同, 且每一水平周期相互转换极性。

在图 37 中表示了共用电极电位 51、 $m$  列图像信号布线的信号波形 53 和  $(m+1)$  列图像信号布线的信号波形 54。

如图 47、图 48、图 49、图 50 所示, 如果采用本发明的驱动方式, 则在  $(n-1)$  行的扫描信号布线的信号波形和  $n$  行的扫描信号布线的信号波形重合时, 能够向电路模式图的电容  $C2$  ( $C2$  是透明像素电极与液晶取向方向控制电极隔着绝缘膜重叠而形成的电容。) 充电。这里, 图 48 示出图 47 的电路模式图中 A、B 位置的电位, 图 50 示出图 49 的电路模式图中 A、B 位置的电位。

图 47、图 48 中, 液晶取向方向控制电极连接在  $(n-1)$  行的扫描信号布线与  $(m+1)$  列的图像信号布线交叉的位置上形成的薄膜晶体管元件上, 透明像素电极连接在  $n$  行的扫描信号布线与  $m$  列的图像信号布线交叉的位置上形成的薄膜晶体管元件上。在  $m$  列的图像信号布线为  $+7V$ 、 $(m+1)$  列的图像信号布线为  $-7V$  时, 如果  $(n-1)$  行与  $n$  行扫描线两者均被寻址, 上述两个薄膜晶体管元件均动作, 电容  $C2$  被充电, A、B 的电位分别变为  $+7V$ 、 $-7V$ 。如果关闭  $(n-1)$  行的扫描线之后, 使  $m$  列的图像信号布线的电压变化极性, 从  $+7V$  变为  $-7V$ , 使  $(m+1)$  列的图像信号布线的电压变化极性, 从  $-7V$  变为  $+7V$ , 则由于  $n$  行的薄膜晶体管元件动作, 电容  $C2$  的 A 电位从  $+7V$  变化为  $-7V$ 。此时由于  $(n-1)$  行的薄膜晶体管元件不动作, 电容  $C2$  的 B 电位从  $-7V$  变化为  $-21V$ 。然后, 如果关闭  $n$  行扫描线, 则对于  $n$  行  $m$  列的像素电容  $C2$  的电位, A 固定为  $-7V$ , B 固定为  $-21V$ 。

在一个垂直周期之后, 进行相同的动作, 但由于  $m$  列的图像信号布线的信号电压与  $(m+1)$  列的图像信号布线的信号电压的极性反

向，所以对于一个垂直周期之后的电容 C2 的电位，A 固定在 +7V，B 固定在 +21V。由于产生这种电位关系，形成图示的等电位线的分布，决定液晶分子的运动方向。由于在透明像素电极与液晶取向方向控制电极之间出现大的电场，所以能使液晶分子的运动速度增大。

5        在图 49、图 50 中，液晶取向方向控制电极连接在  $(n-1)$  行的扫描信号布线上形成的薄膜晶体管元件上，该薄膜晶体管元件的源电极连接在  $n$  行的共用电极上。透明像素电极连接在  $n$  行的扫描信号布线与  $m$  列的图像信号布线交叉的位置上形成的薄膜晶体管元件上。在  $m$  列的图像信号布线为 +7V、 $(m+1)$  列的图像信号布线为 -7V 时，  
10        如果  $(n-1)$  行与  $n$  行扫描线两者均被寻址，则上述两个薄膜晶体管元件动作，电容 C2 被充电，A、B 的电位分别变为 +7V、0V。如果关闭  $(n-1)$  行的扫描线之后，使  $m$  列的图像信号布线的电压改变极性，从 +7V 变为 -7V，使  $(m+1)$  列的图像信号布线的电压改变极性，从 -7V 变为 +7V，则由于  $n$  行的薄膜晶体管元件动作，电容 C2 的 A 的  
15        电位从 +7V 变化为 -7V。此时，由于  $(n-1)$  行的薄膜晶体管元件不动作，电容 C2 的 B 电位从 0V 变化为 -14V。接着，如关闭  $n$  行扫描线，则  $n$  行  $m$  列的像素电容 C2 的电位，A 固定在 -7V，B 固定在 -21V。

      在一个垂直周期之后，进行相同的动作，由于  $m$  列的图像信号布线的信号电压与  $(m+1)$  列的图像信号布线的信号电压的极性反向，  
20        则对于一个垂直周期后的电容 C2 的电位，A 固定在 +7V，B 固定在 +14V。由于产生这种电位关系，形成图示的等电位线分布，确定液晶分子的运动方向。

#### [实施例 17]

      图 44、图 59、图 60、图 45、图 46 是本发明实施例 17 的平面图和剖面图。图 53、图 54 是本发明实施例 17 的 TFT 阵列基板的制造工艺的说明。图 61、图 62 是 TFT 阵列基板的放大剖面图。  
25

      在彩色滤光膜基板 1 上，有面透明共用电极 4，且与实施例 12 同样没有凸起。液晶取向方向控制电极 15 与薄膜晶体管元件的连接方

法与实施例 13 完全相同。

在实施例 17 中，在透明像素电极 8 上形成的槽形状与实施例 13 的不同，它们具有：与图 44、图 59、图 60 所示的扫描信号布线方向成  $\pm 45$  度配置的结构，水平或垂直配置的结构，或者设有圆形、多边形的开口部 63 的结构。如图 44、图 59、图 60 所示，液晶取向方向控制电极 15 完全围住透明像素电极 8 的外周，与槽成组的液晶取向方向控制电极 15 与扫描信号布线 17 的方向成水平或垂直地配置。

### [实施例 18]

图 69、图 70、图 71、图 72、图 73、图 74 和图 77、图 78、图 79、图 80、图 83、图 84、图 85、图 86、图 91、图 92 是本发明实施例 18 的电路模式图和薄膜晶体管的平面图与剖面图。

这里，C1 是透明像素电极 8 与 CF（彩色滤光膜）基板侧的面透明共用电极 4 形成的电容，C2 是透明像素电极 8 与液晶取向方向控制电极 15 形成的电容，C3 是透明像素电极 8 与扫描线形成的电容，C4 是双薄膜晶体管的中间电极 67 与透明像素电极 8 形成的电容，C5 是透明像素电极 8 与有源矩阵基板侧的共用电极 48 形成的电容。

如本发明实施例 16 所述，在采用本发明的驱动方式的情况下，由于在与  $(n-1)$  行的扫描信号布线 17 上形成的薄膜晶体管元件相连接的  $(m+1)$  列的图像信号布线和液晶取向方向控制电极的电极之间可施加的电压最高达到 28V 左右，因此产生该两个电极之间的漏电流增大的问题。所以，在本发明实施例 18 中在  $(n-1)$  行的扫描信号布线 17 上形成的、与液晶取向方向控制电极 15 连接的薄膜晶体管元件的结构采用双晶体管结构。如图 91、图 92 所示，双晶体管结构的沟道长度比通常的单晶体管元件长，因此即使在源电极与漏电极之间施加高电压，也能抑制漏电流增加。在不采用双晶体管结构的情况下，增加晶体管的沟道长度对于减少漏电流也是有效的。如图 61 或图 65 所示，通过使连接在液晶取向方向控制电极上的薄膜晶体管

元件的沟道长度( $L_2$ )大于连接在透明像素电极上的薄膜晶体管元件的沟道长度( $L_1$ ),能够减少漏电流。

5 作为减少源电极与漏电极之间的漏电流的方法,也可以考虑图 88、图 89、图 90 所示的偏置晶体管的结构。在这种情况下成为图 87 所示的平面结构的薄膜晶体管结构。这里,在图 88、图 89、图 90 中 F 是指偏置薄膜晶体管元件的偏移量。另外,图 90 中示出了蚀刻阻挡层 68。

### [实施例 19]

10 图 41、图 42、图 94、图 95 是本发明实施例 19 的平面图,涉及实施例 12、13、14、15、17 中采用的透明像素电极 8 与液晶取向方向控制电极 15 的形状。负介电常数各向异性液晶分子 14 具有这样的性质:施加电压时,液晶分子 14 的长轴方向与透明像素电极 8 的斜楔的延长方向一致,通过采用本发明实施例 19 的形状,能够抑制差别的发生。

15 如果发生差别,则出现液晶屏的透过率降低、响应速度变慢的倾向。通过采用本发明的形状,能够提高响应速度和透过率。

20 并且,作为本发明的薄膜晶体管元件的结构,考虑图 97、图 98 所示的两类结构。图 97 所示的 A 型具有如下的结构:在 n 行 m 列的像素中,在 (n-1) 行的扫描信号布线与 (m+1) 列的图像信号布线交叉的位置上形成薄膜晶体管元件,(m+1) 列的图像信号布线和用于 n 行 m 列的像素的液晶取向方向控制电极通过该薄膜晶体管元件相连接;并且,在 n 行的扫描信号布线与 m 列的图像信号布线交叉的位置上形成薄膜晶体管元件,m 列的图像信号布线和用于 n 行 m 列的像素的透明像素电极通过该薄膜晶体管元件相连接。

25 与此形成对照,图 98 所示的 B 型具有如下的结构:在 n 行 m 列的像素中,m 列的图像信号布线和用于 n 行 m 列的像素的液晶取向方向控制电极,通过在 (n-1) 行的扫描信号布线与 m 列的图像信号布线交叉的位置上的薄膜晶体管元件相连接;并且,(m+1) 列的图像

信号布线和用于  $n$  行  $m$  列的像素的透明像素电极，通过  $n$  行的扫描信号布线和  $(m + 1)$  列的图像信号布线交叉的位置上的薄膜晶体管元件相连接。本发明包含 A 型结构和 B 型结构中的任何一种结构。

5 采用本发明，不必再使用传统的多畴垂直取向方式液晶显示装置中使用的带有凸起或槽的彩色滤光膜基板，能降低成本。

由于因凸起或槽加工引起的偏差造成的显示不匀也同时消除，因此合格率变得非常高。

10 另外，由于从凸起或槽的间隙进入彩色滤光膜颜料中的杂质以及从凸起中的杂质扩散到液晶中、引起不匀及残留图像（图像残留）的问题也不复存在，因此能实现可靠性非常高的垂直取向方式液晶显示装置。

由于即使在聚酰亚胺取向膜涂敷工序中产生不良，也能简单地通过氧等离子体处理进行返工，因此能降低返工成本。

15 由于采用本发明的电极结构、结构配置以及驱动方法，可以制作开口率大的有源矩阵基板，因此能实现高亮度的显示装置。另外，由于能提高液晶分子的响应速度，所以能实现适应运动画面显示的超大型液晶电视。

与采用凸起的传统垂直取向方式液晶显示装置相比，能在暗室内均匀地实现漏光更少、更黑的显示。

20

图 1

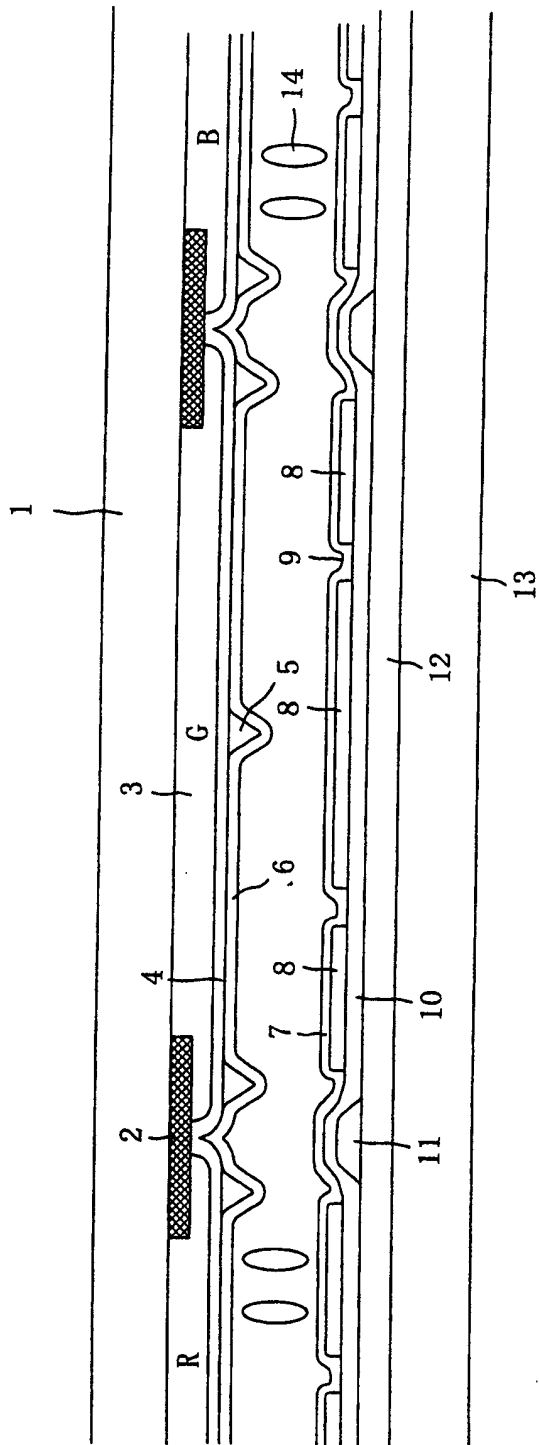


图 2

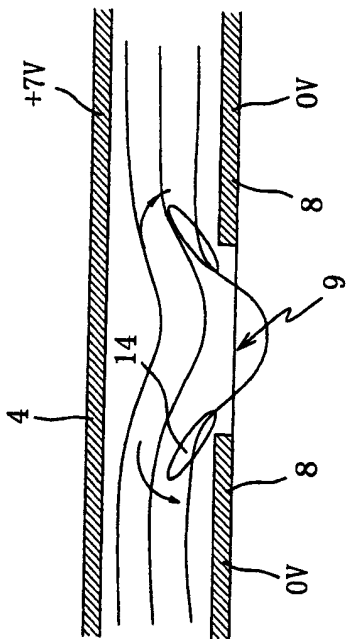
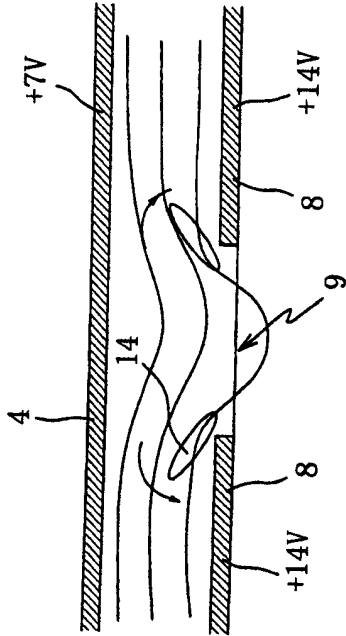




图 3

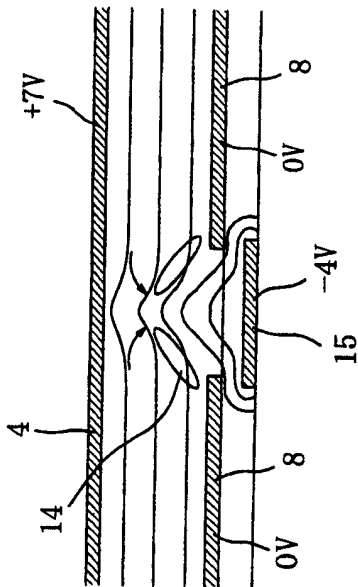
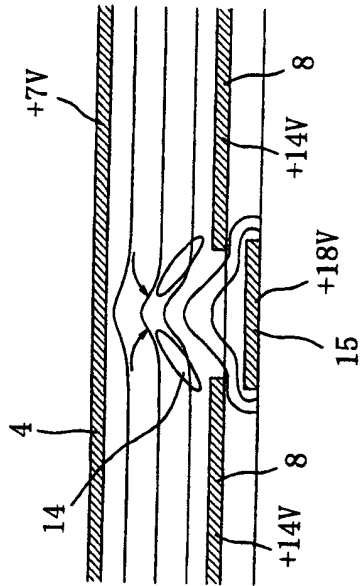


图 4

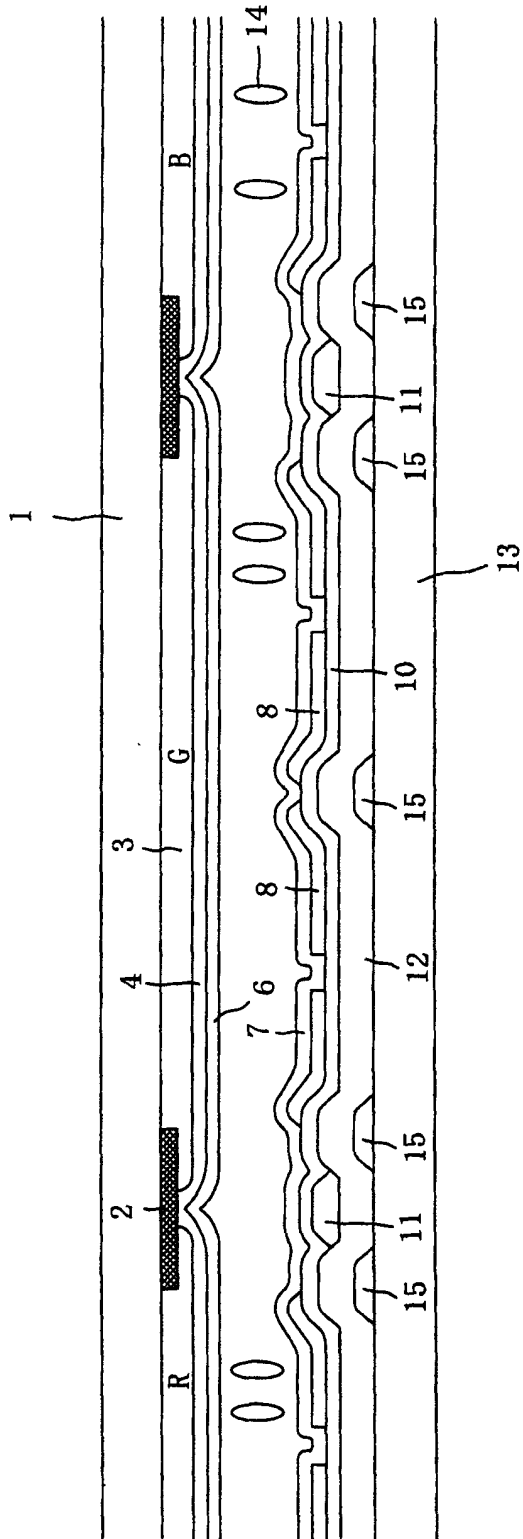


图 5

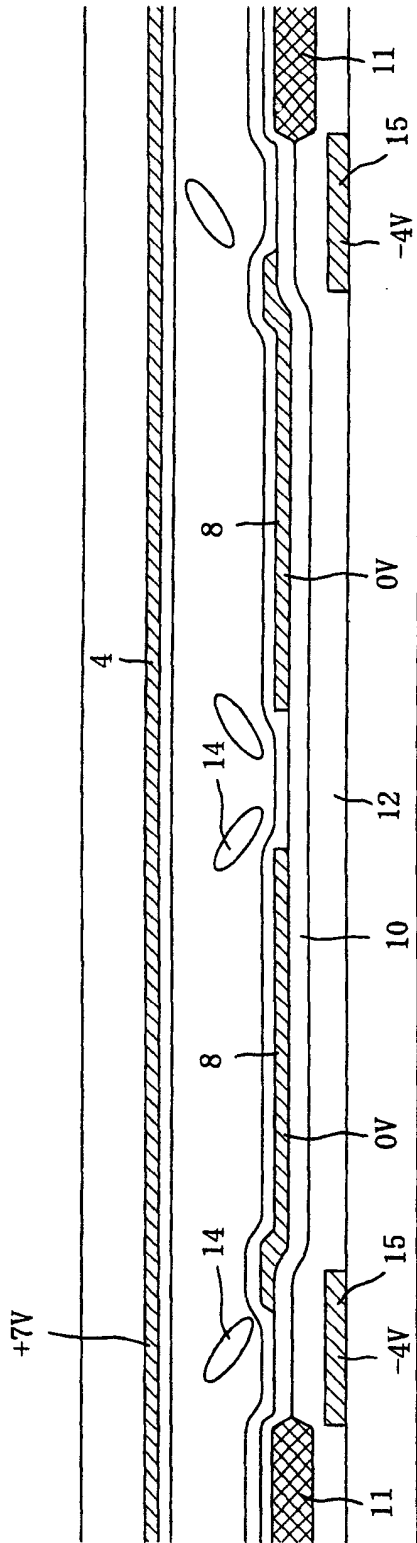


图 6

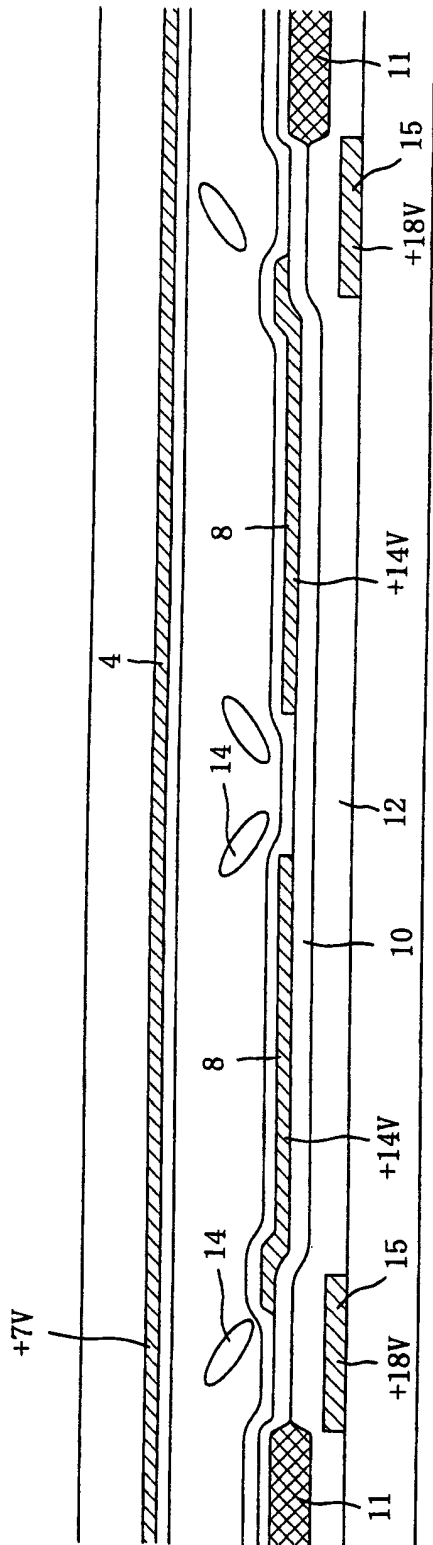


图 7

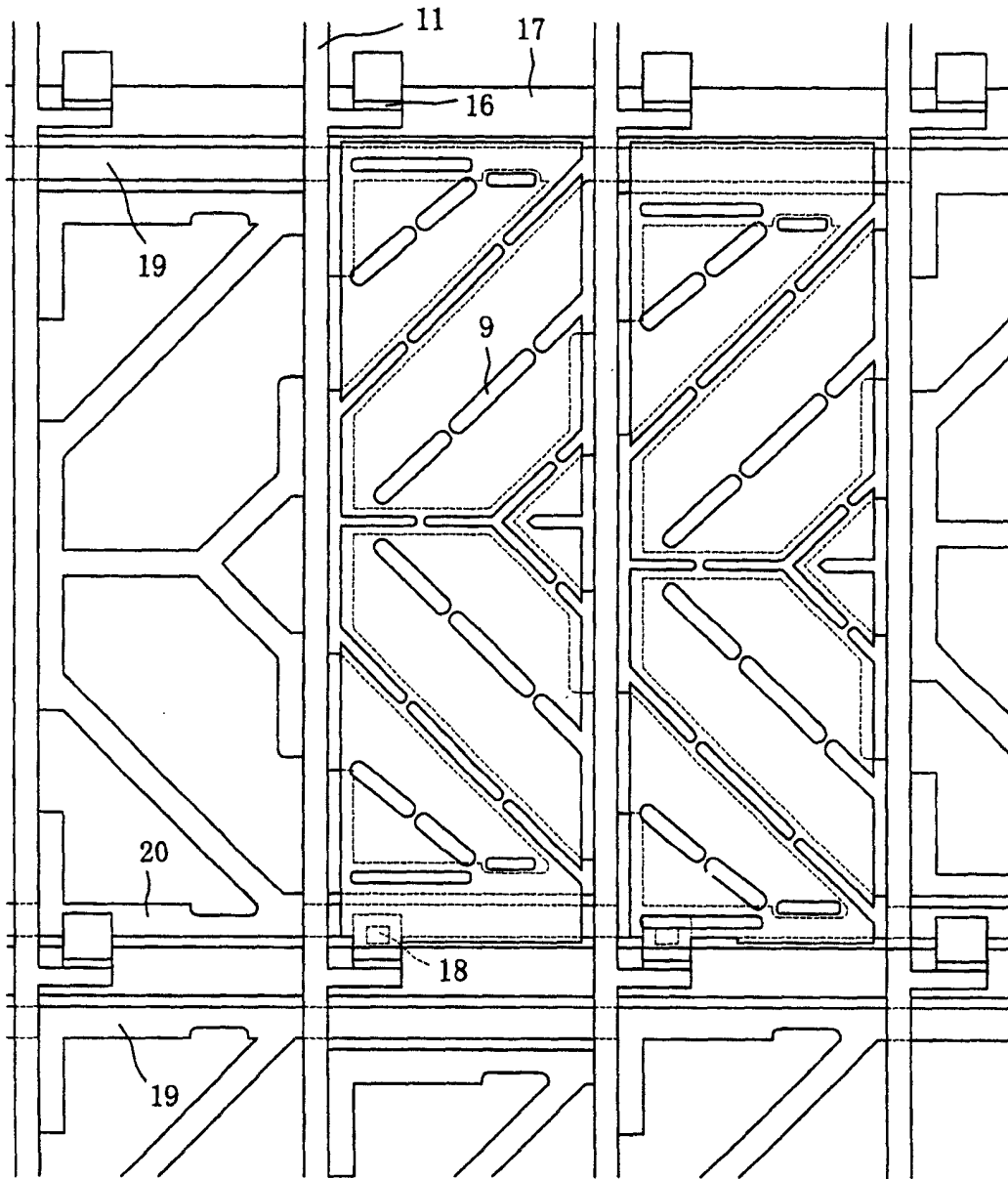


图 8

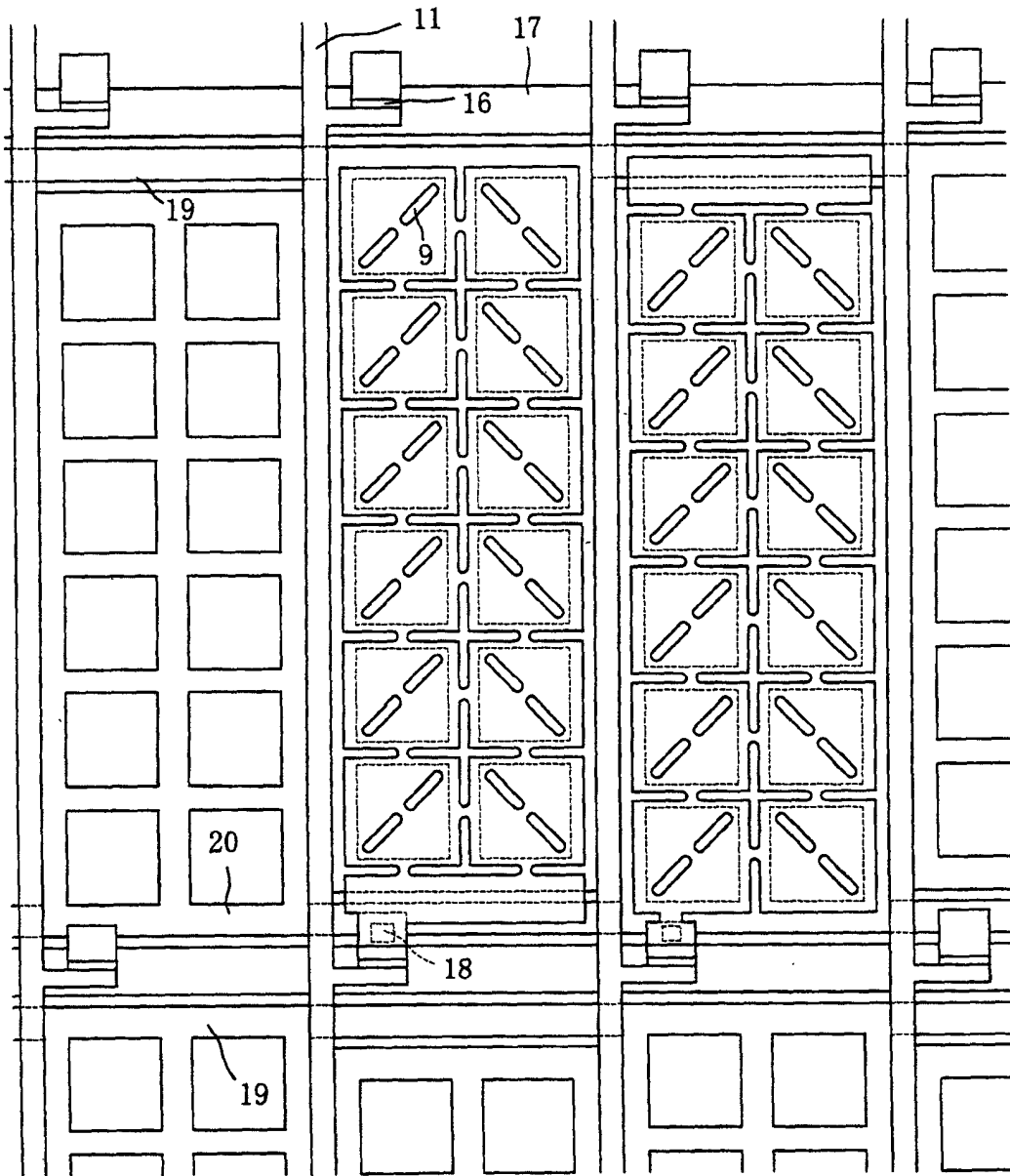


图 9

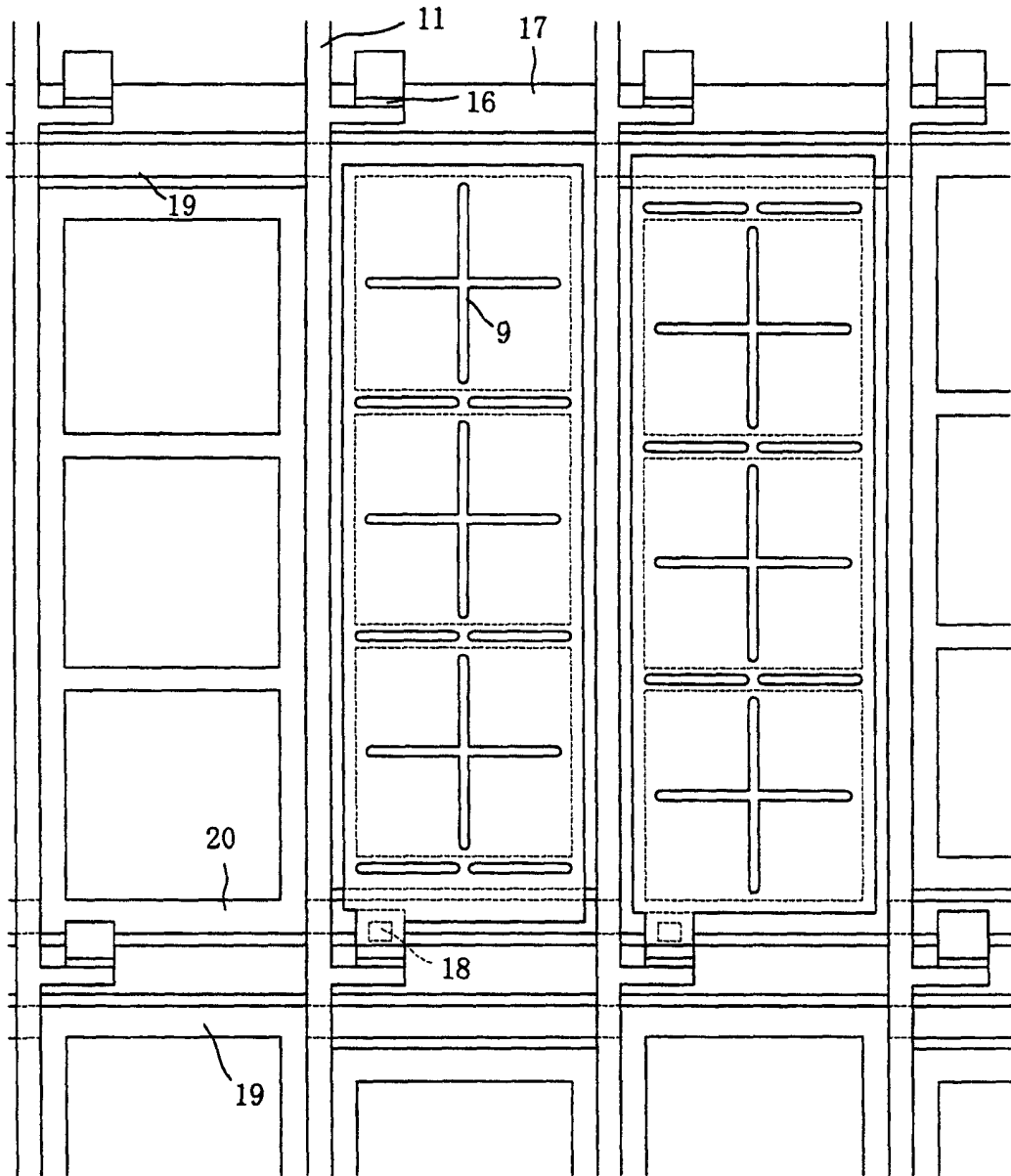
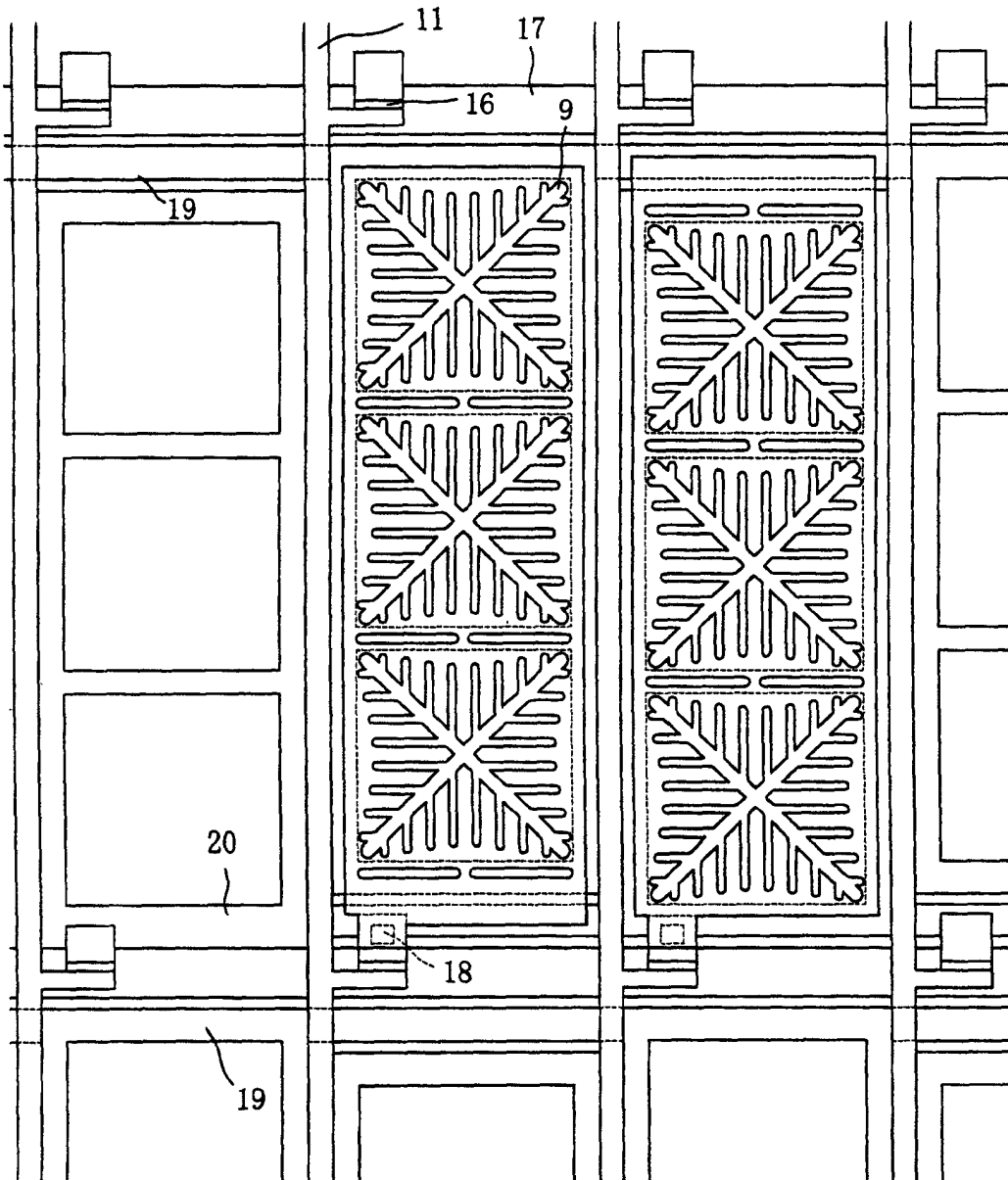


图 10





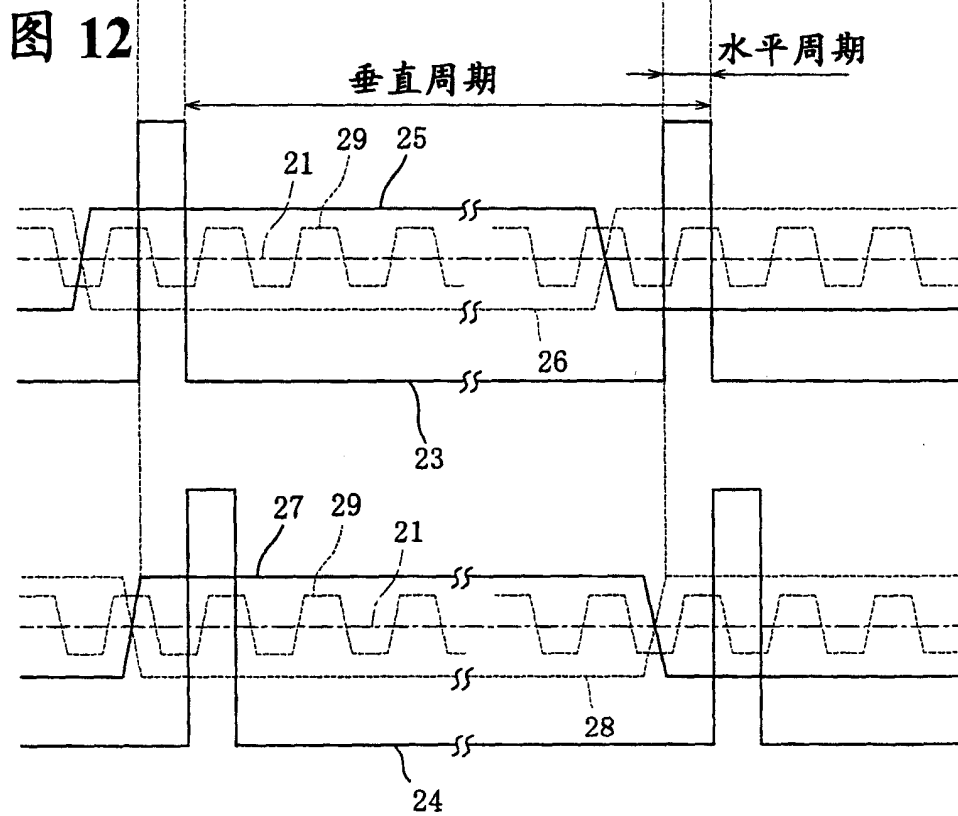
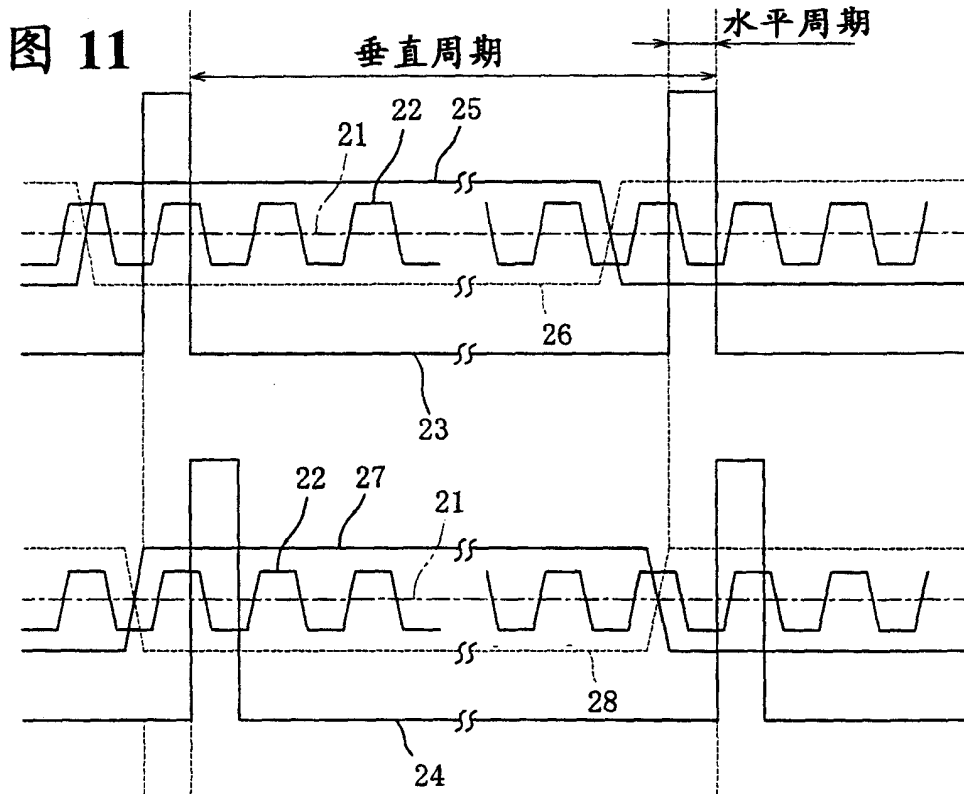


图 13

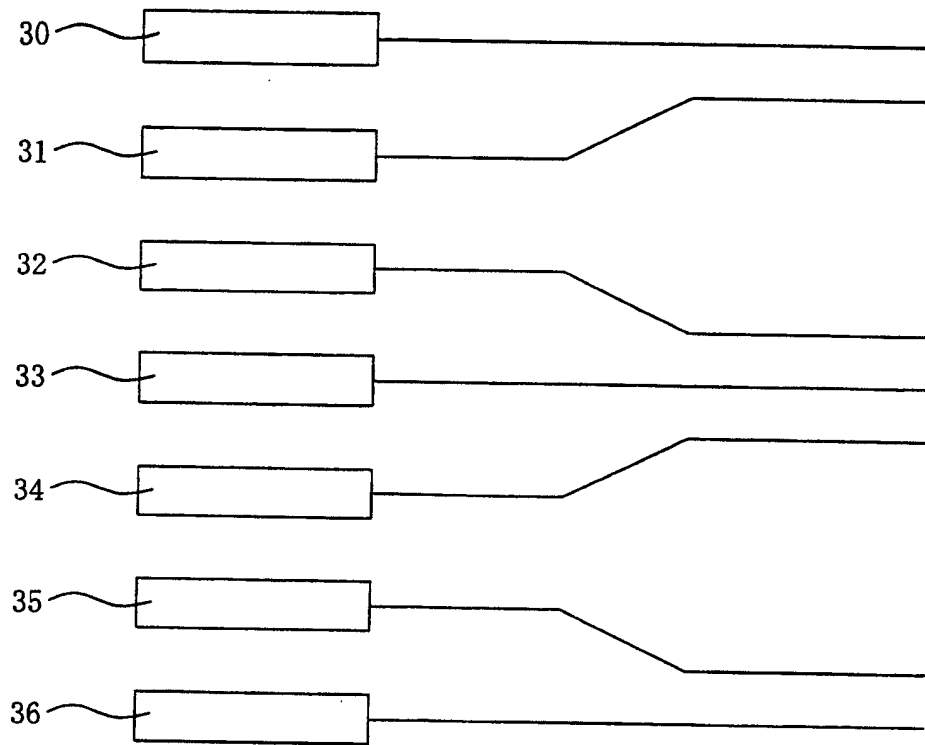


图 14

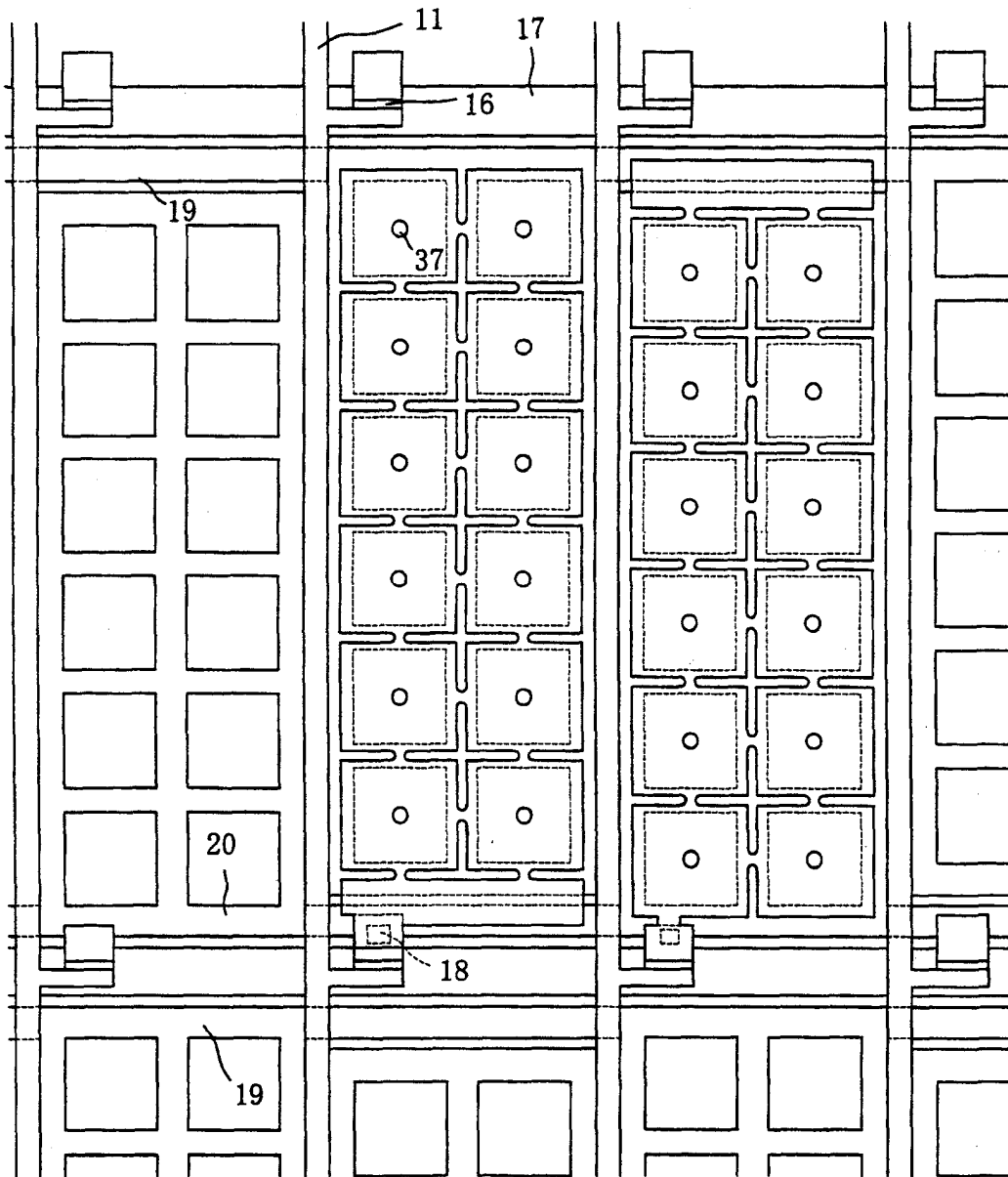


图 15

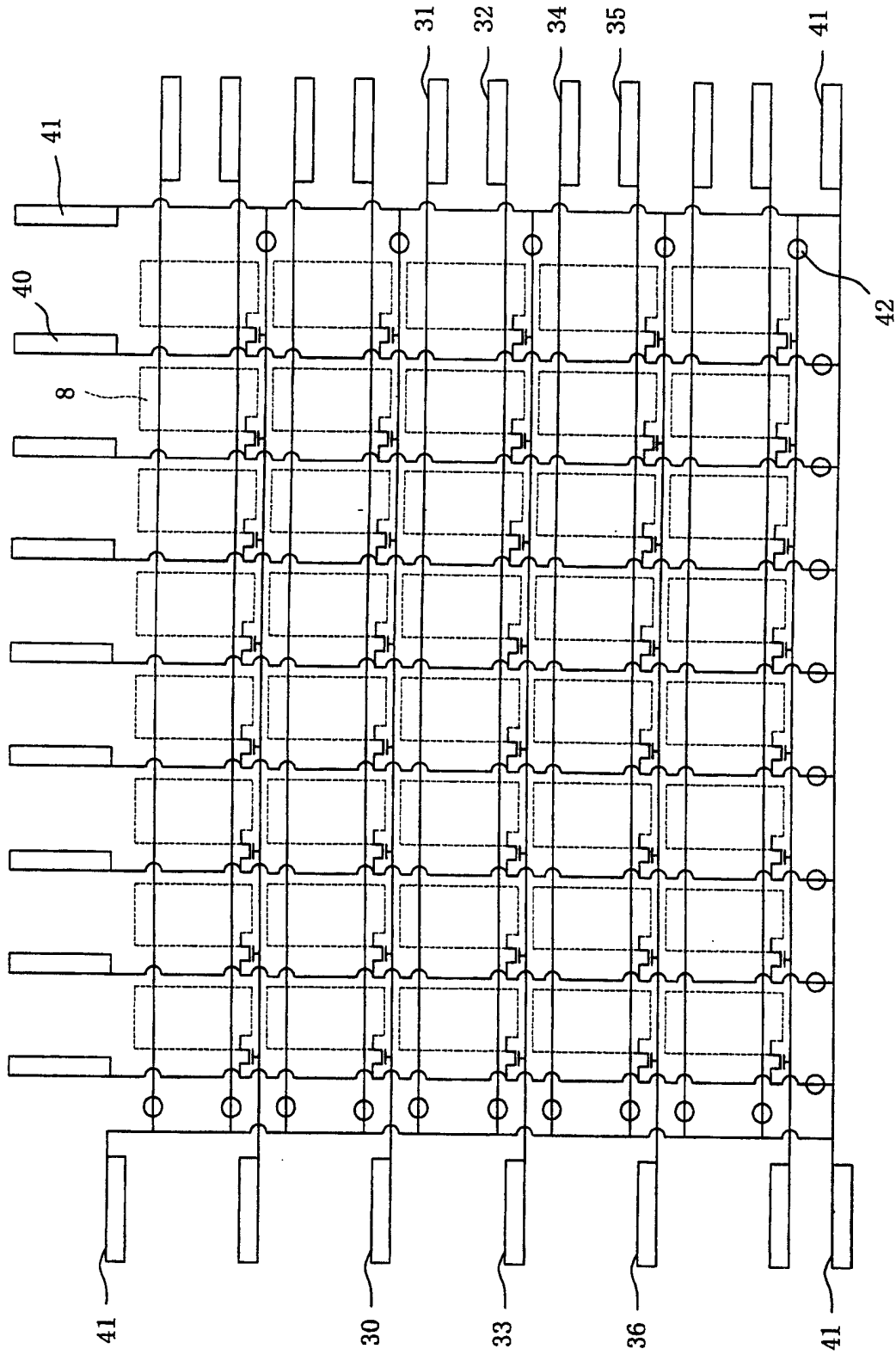


图 16

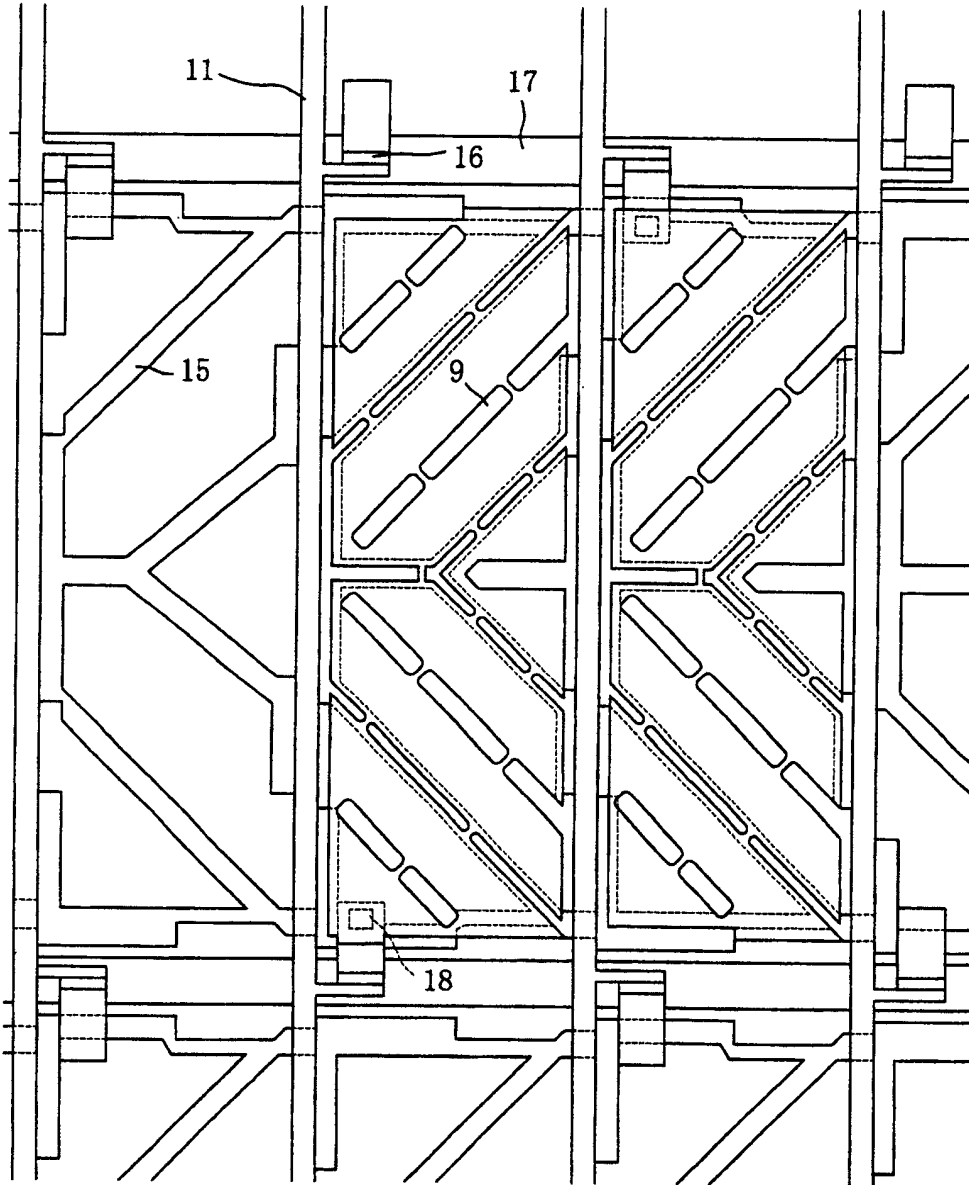


图 17

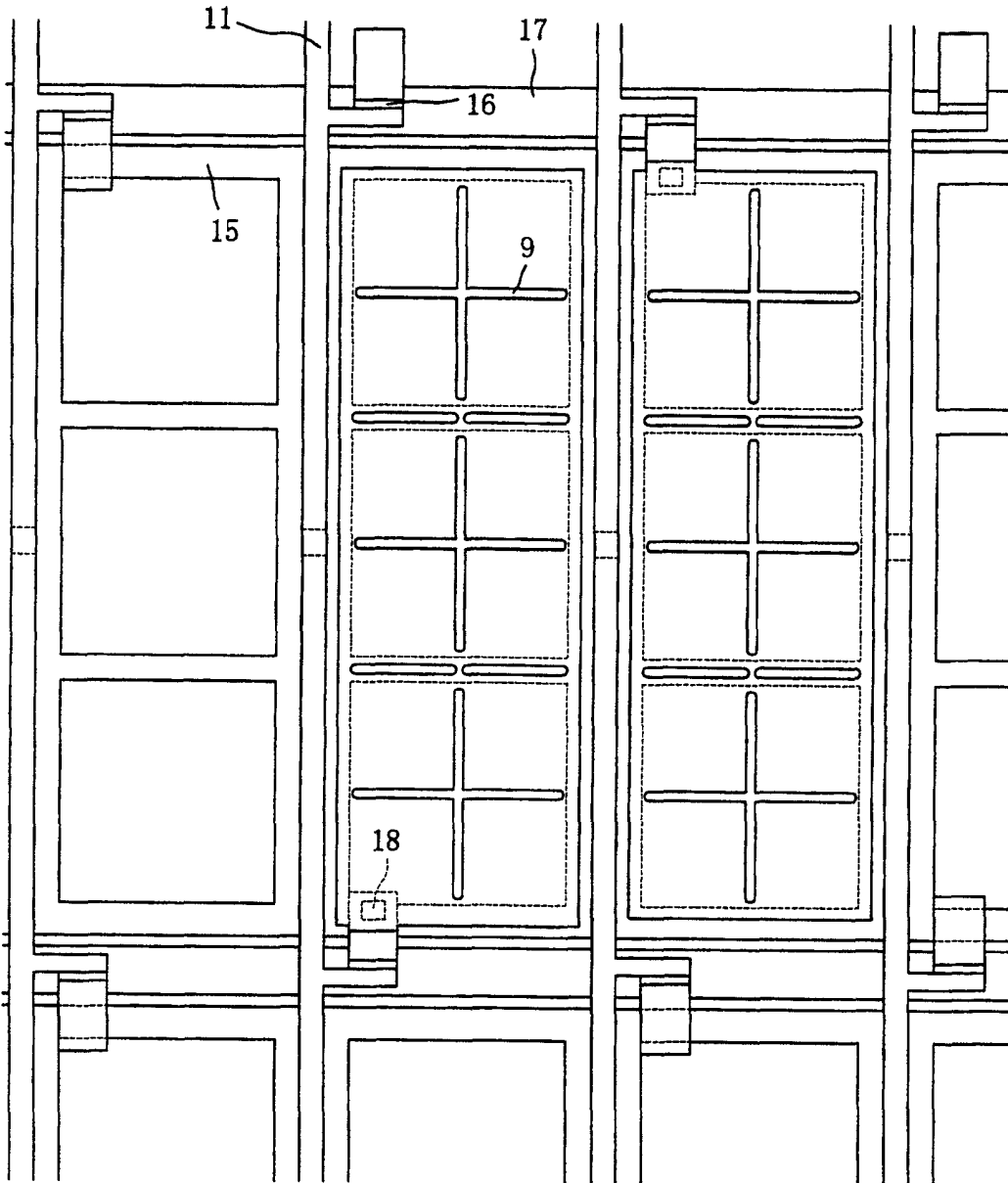


图 18

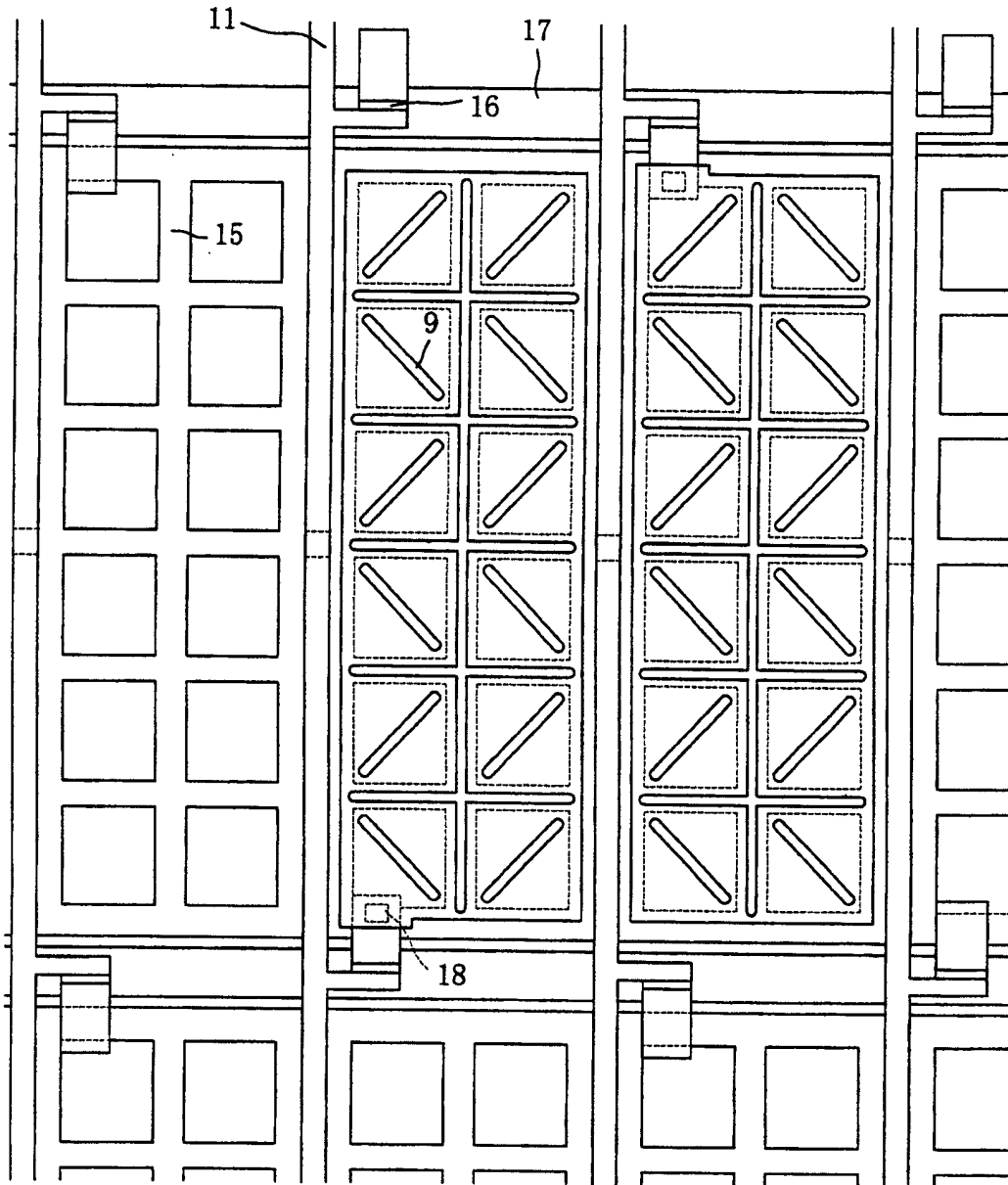


图 19

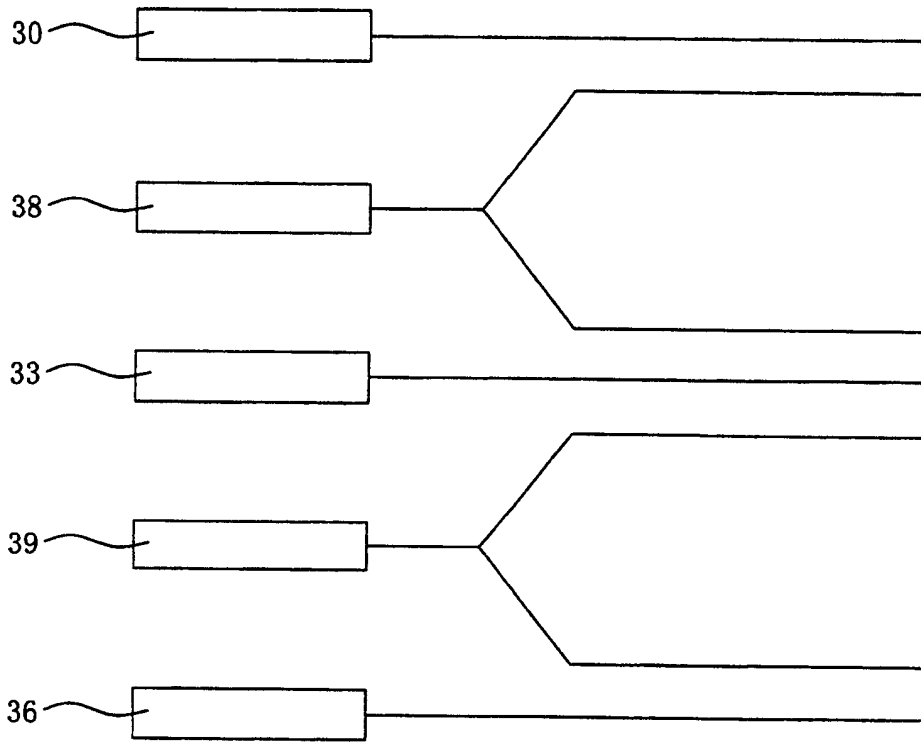




图 20

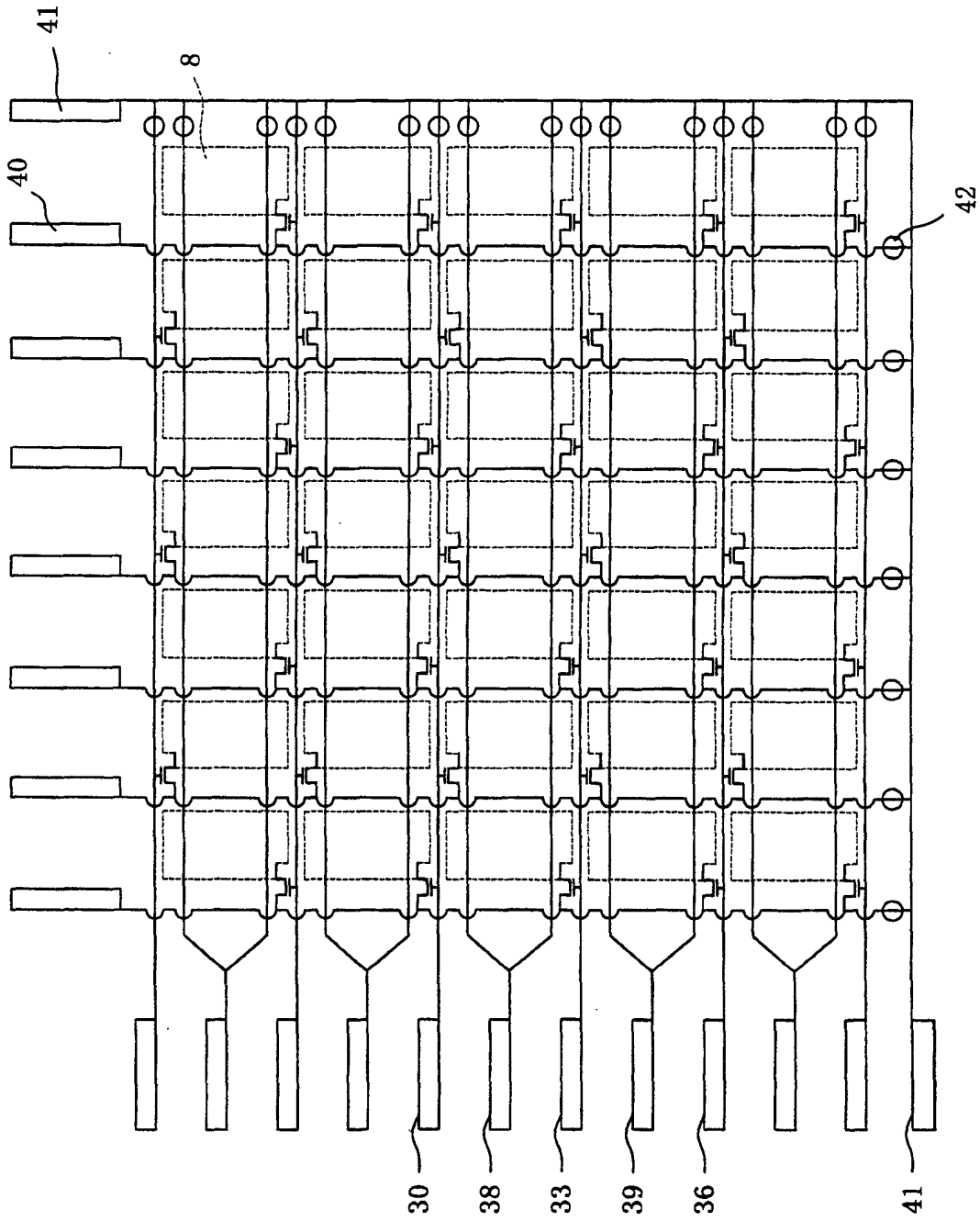


图 21

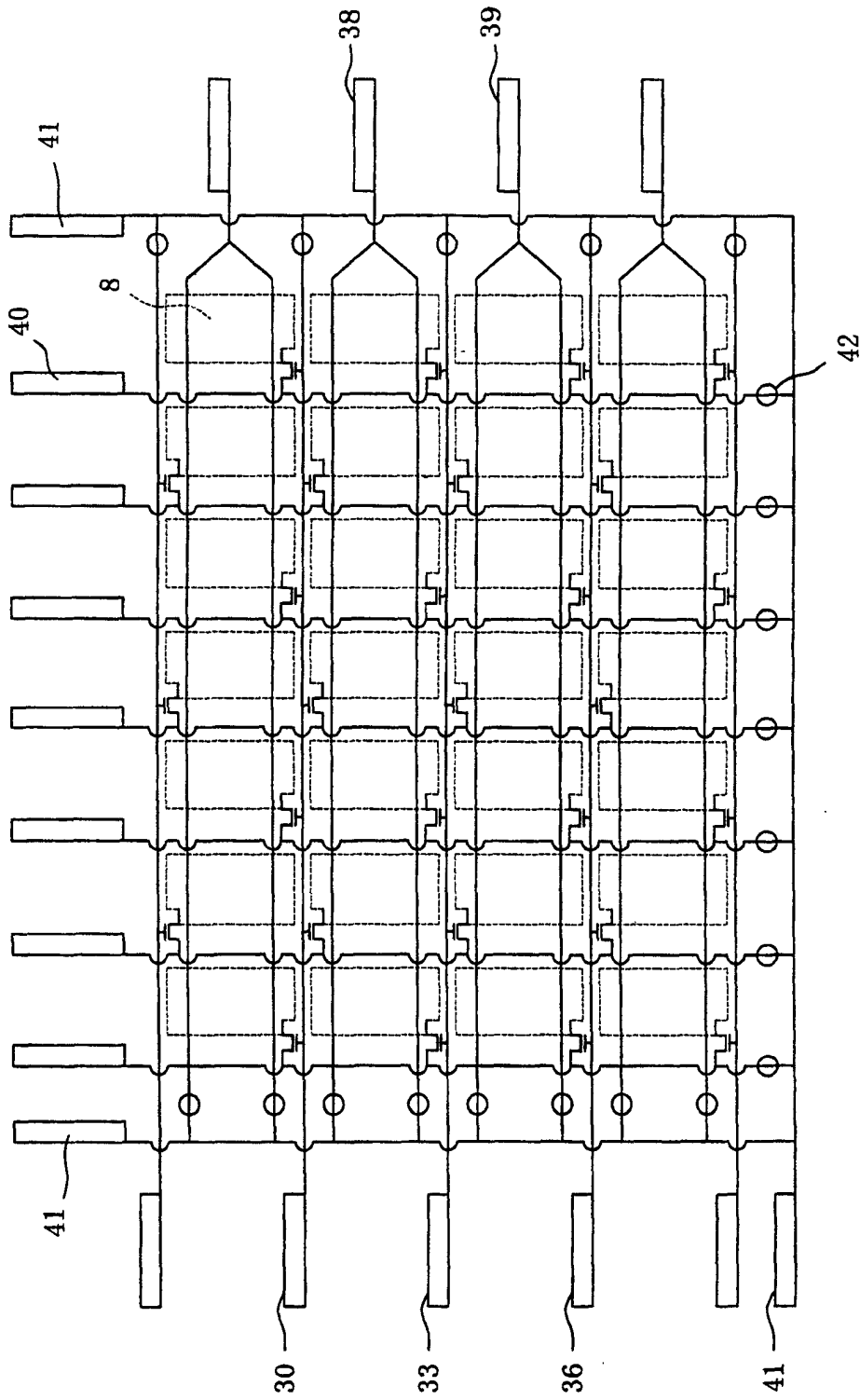


图 22

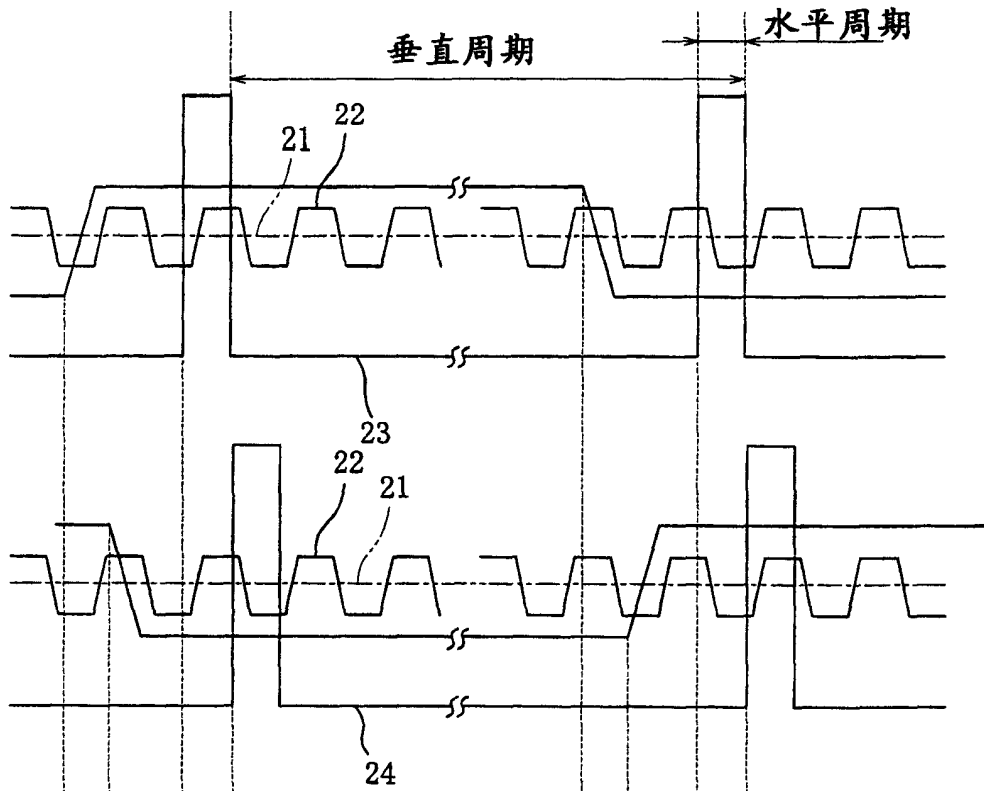


图 23

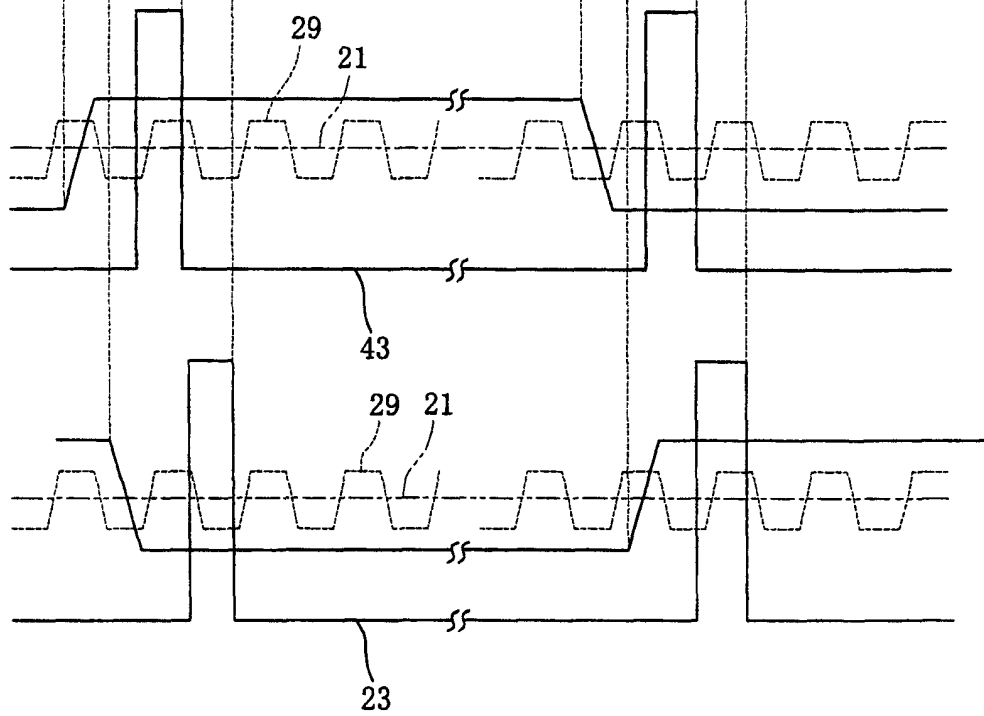


图 24

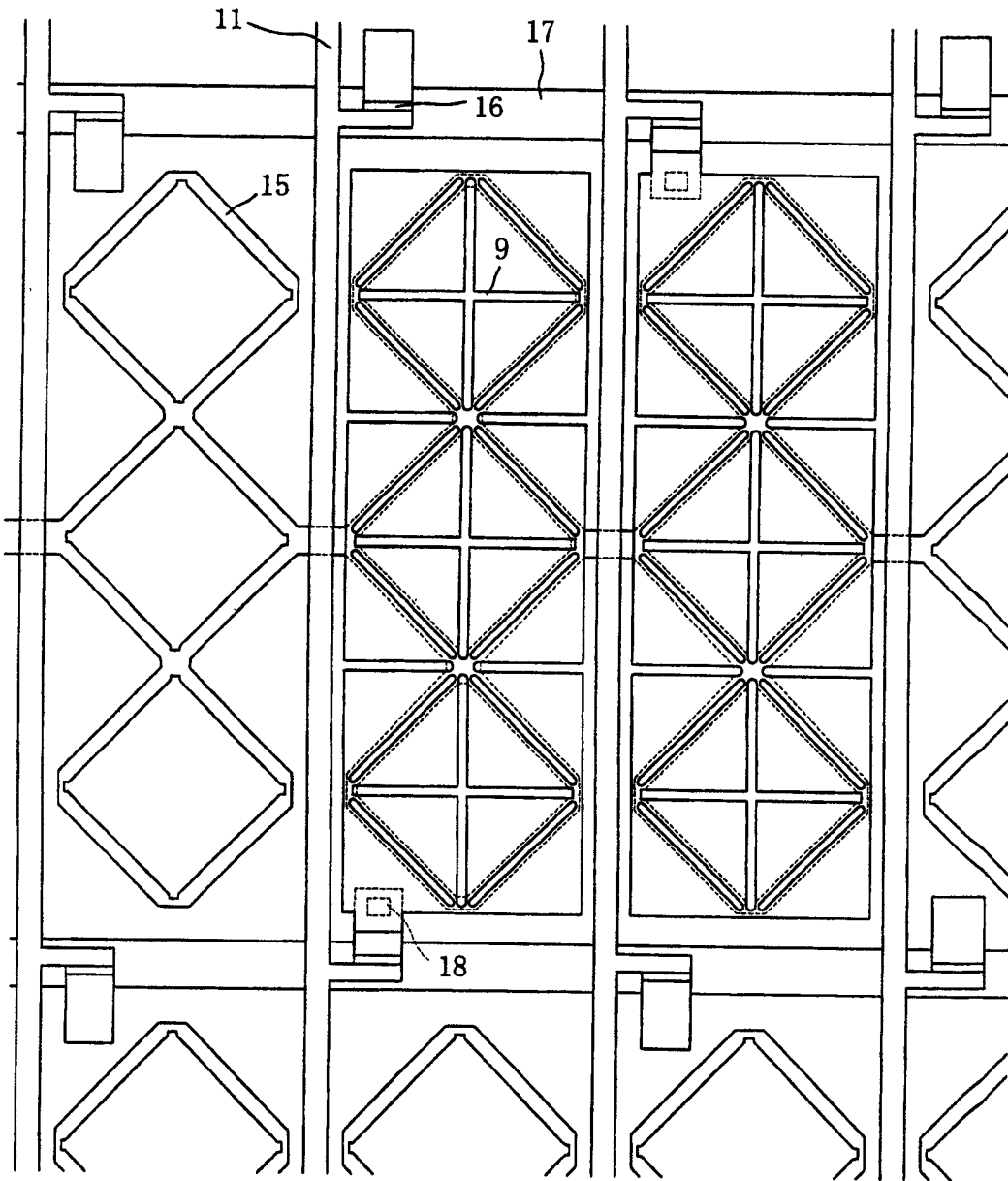


图 25

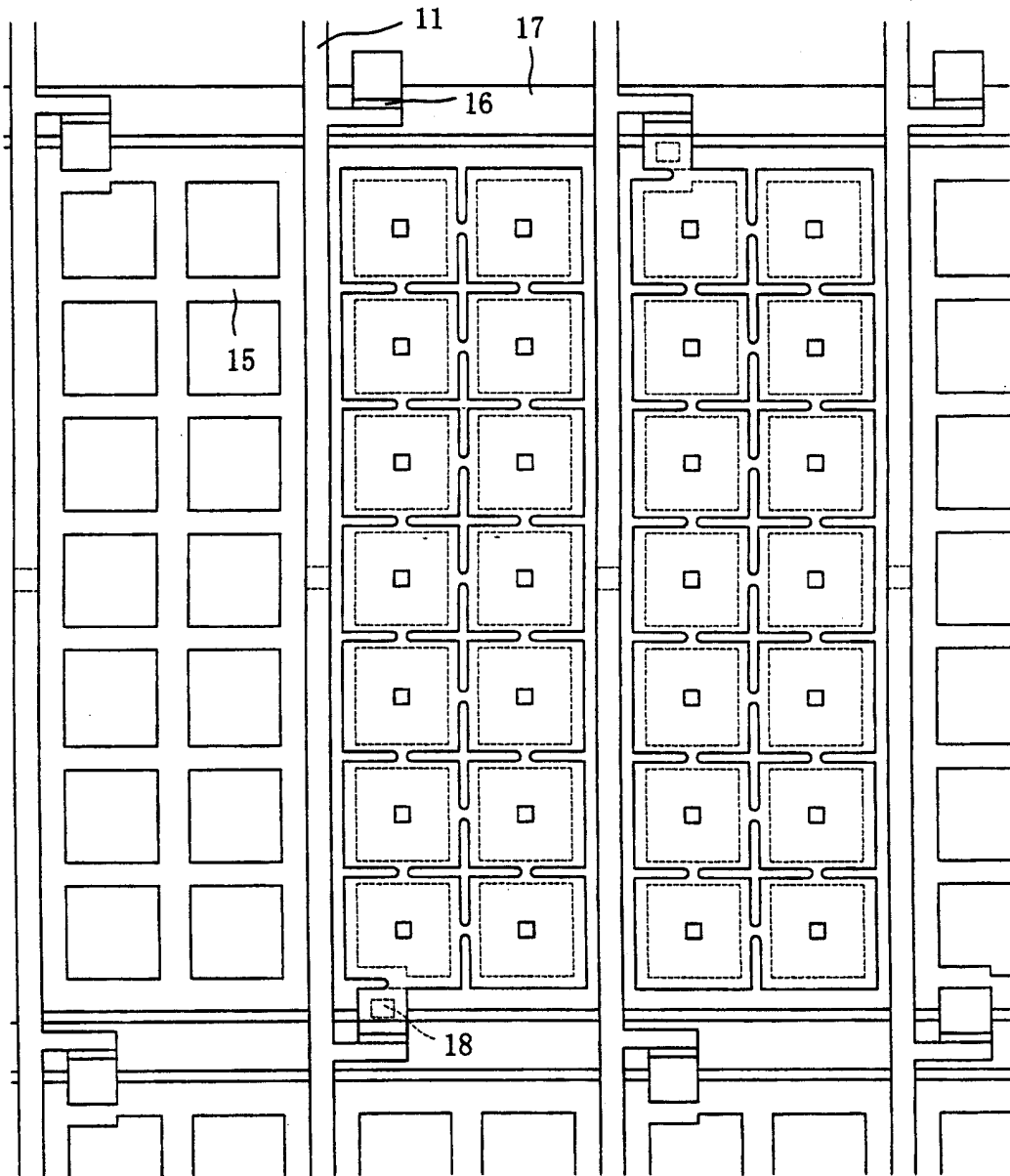


图 26

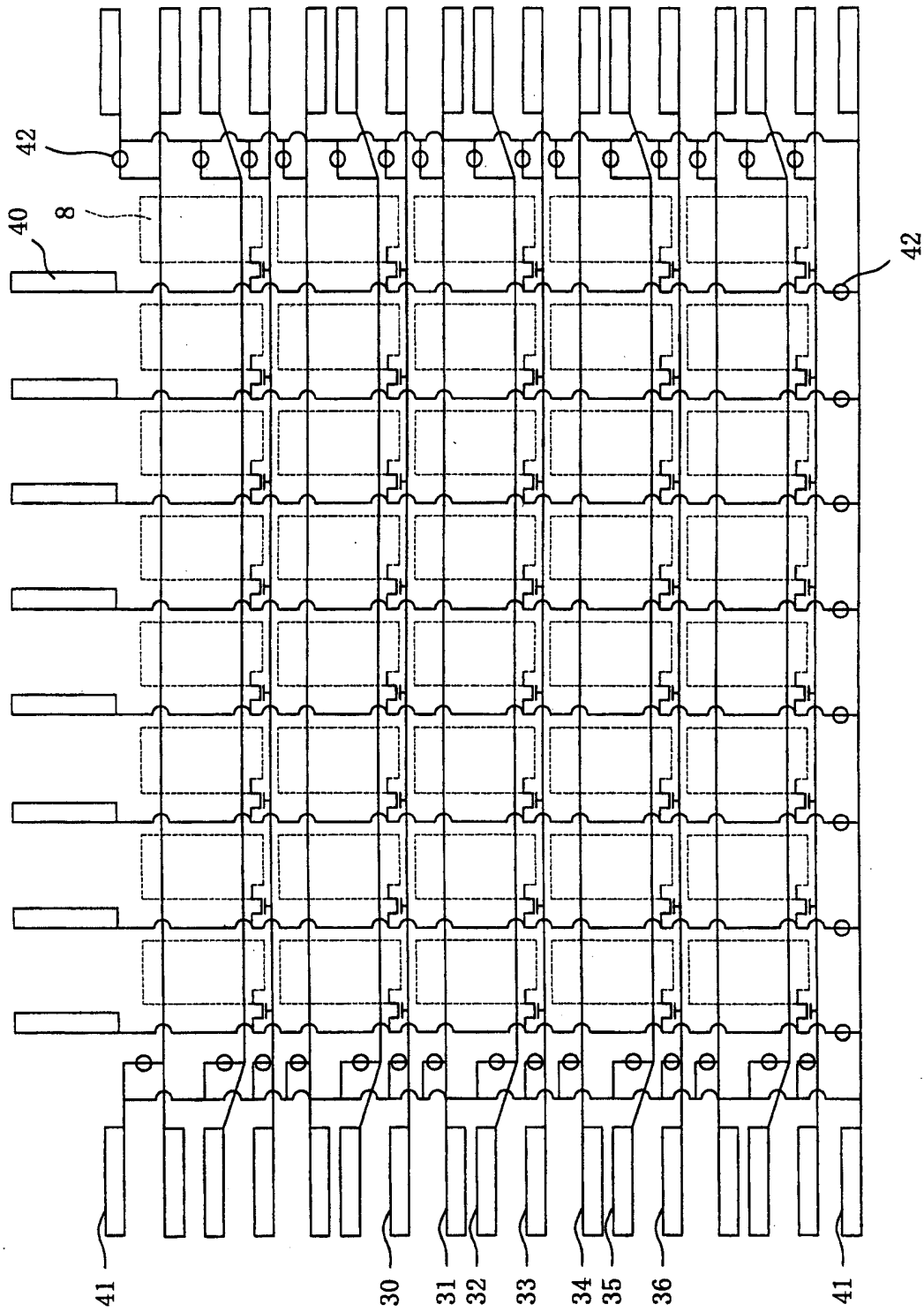


图 27

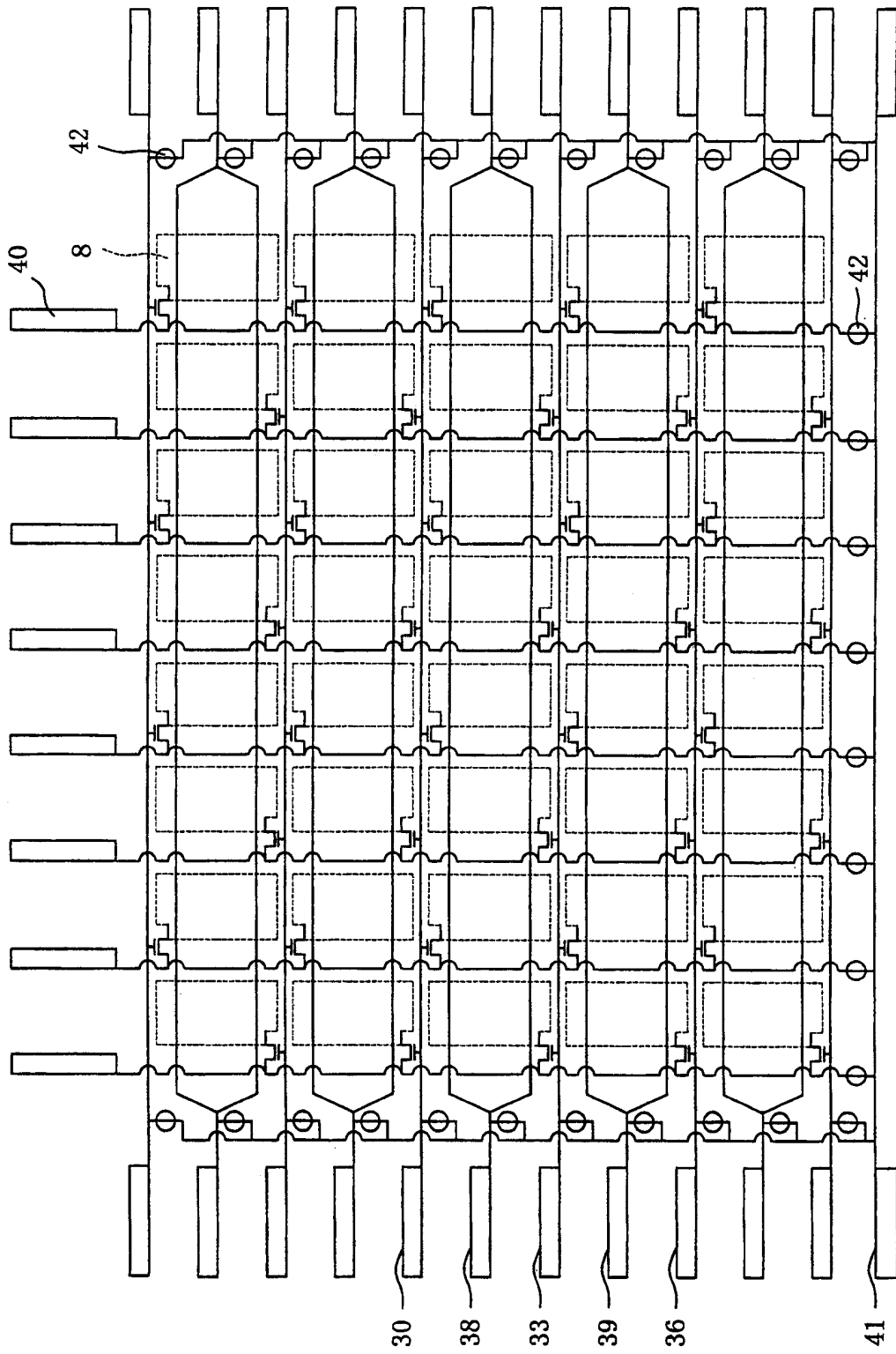


图 28

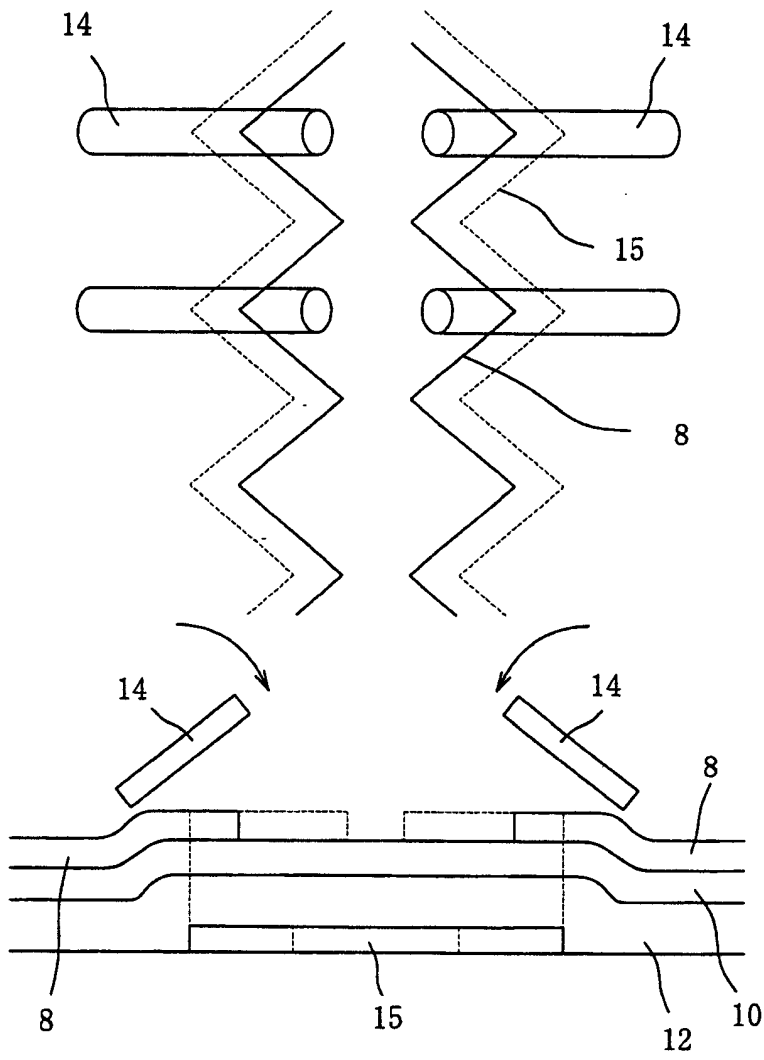




图 29

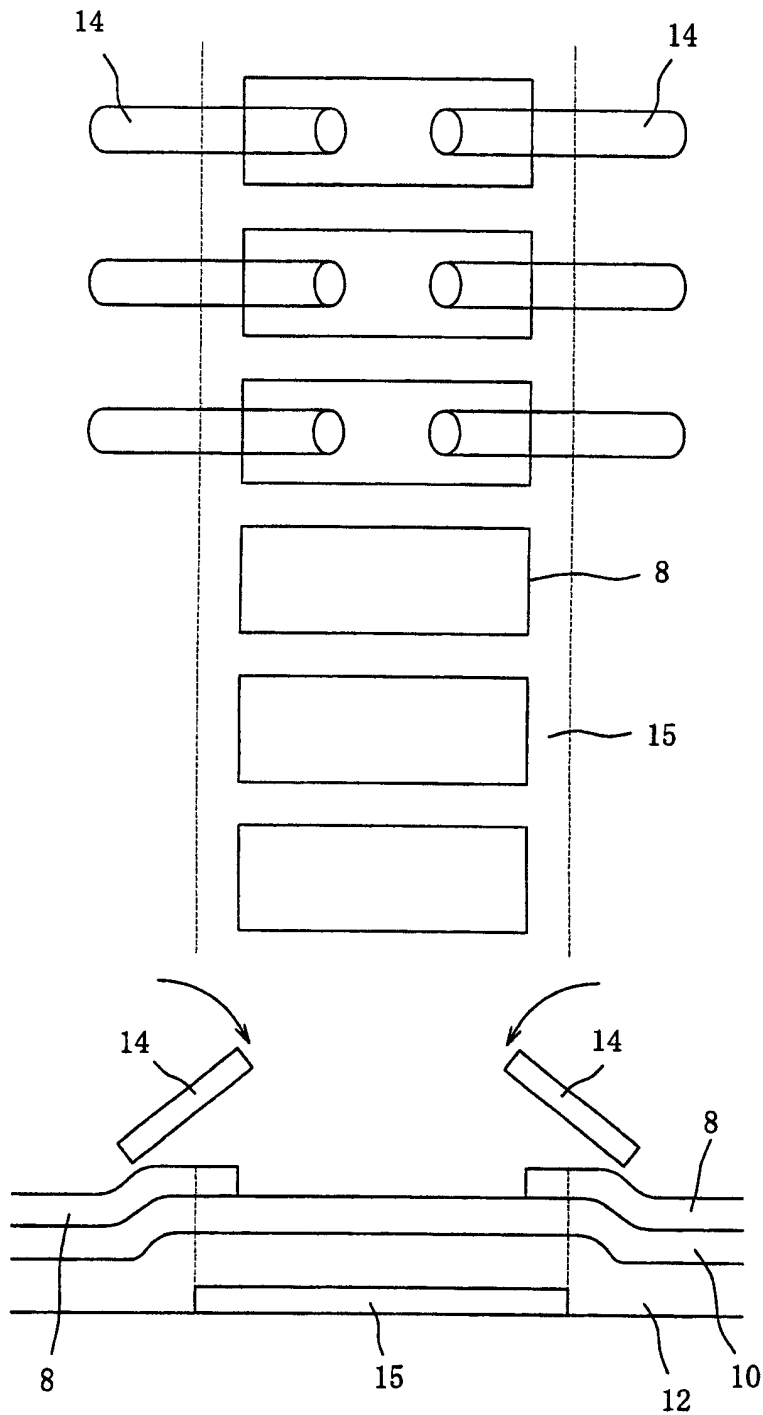


图 30

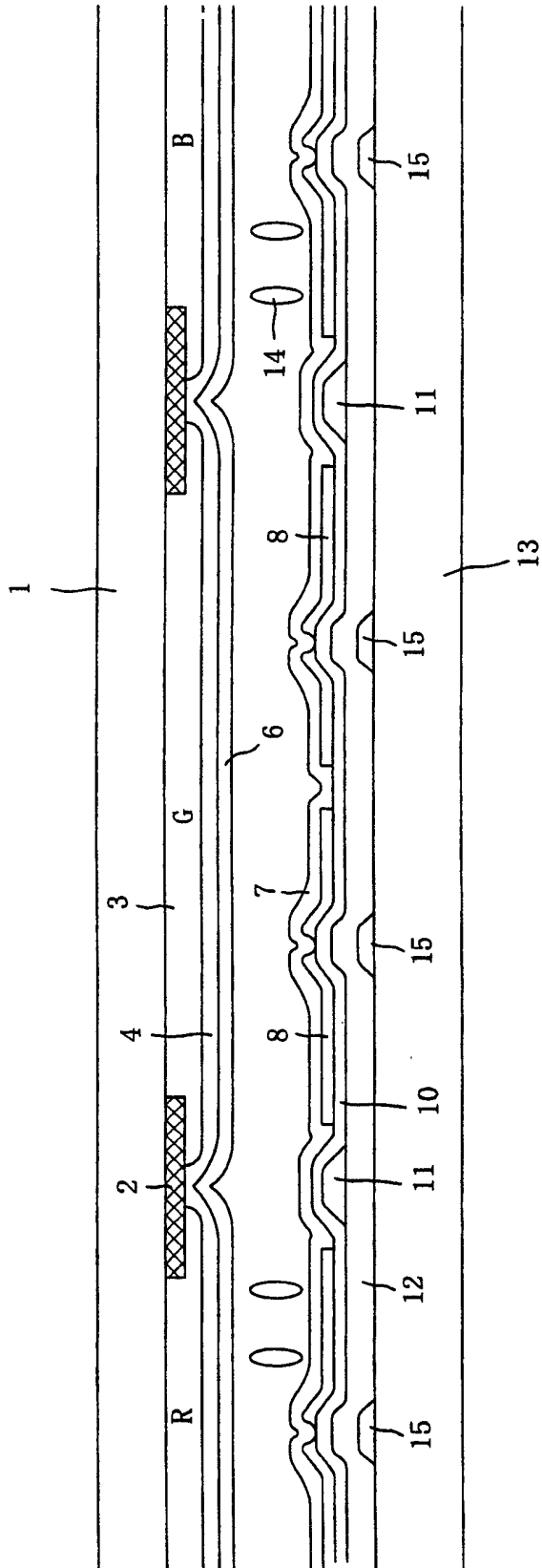


图 31

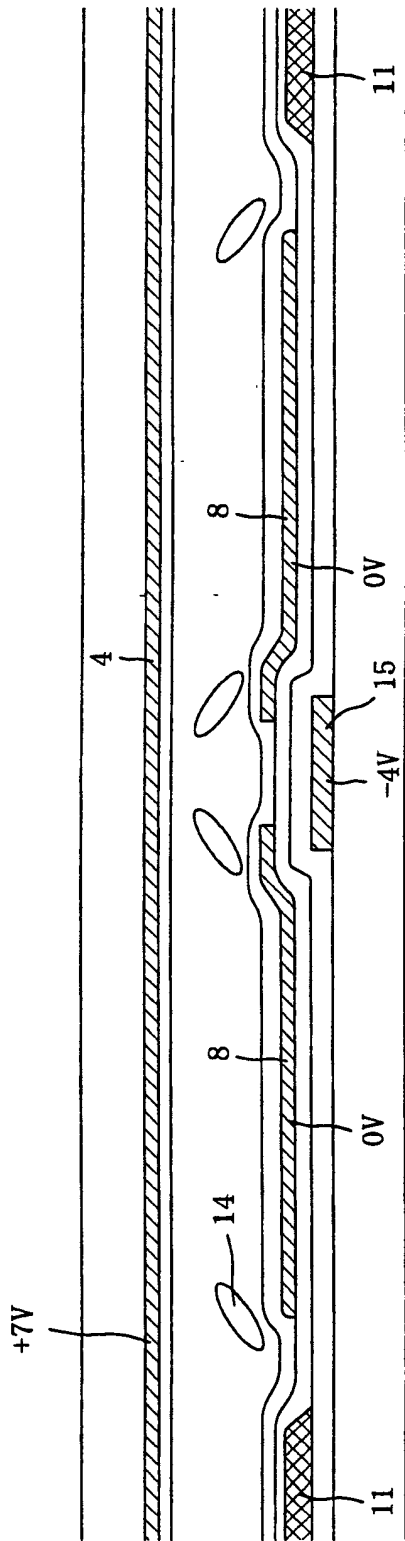


图 32

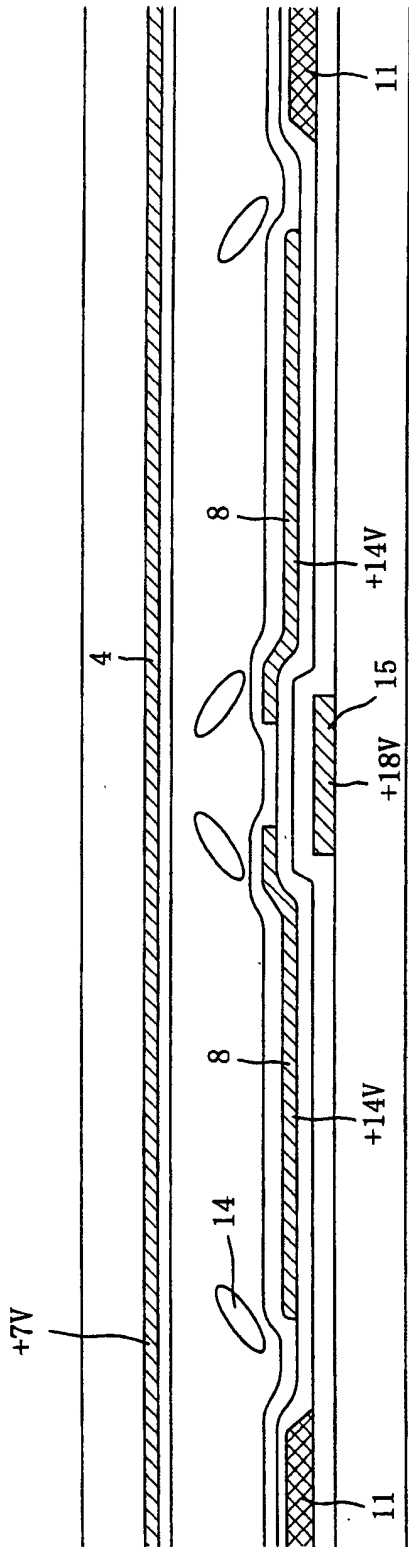


图 33

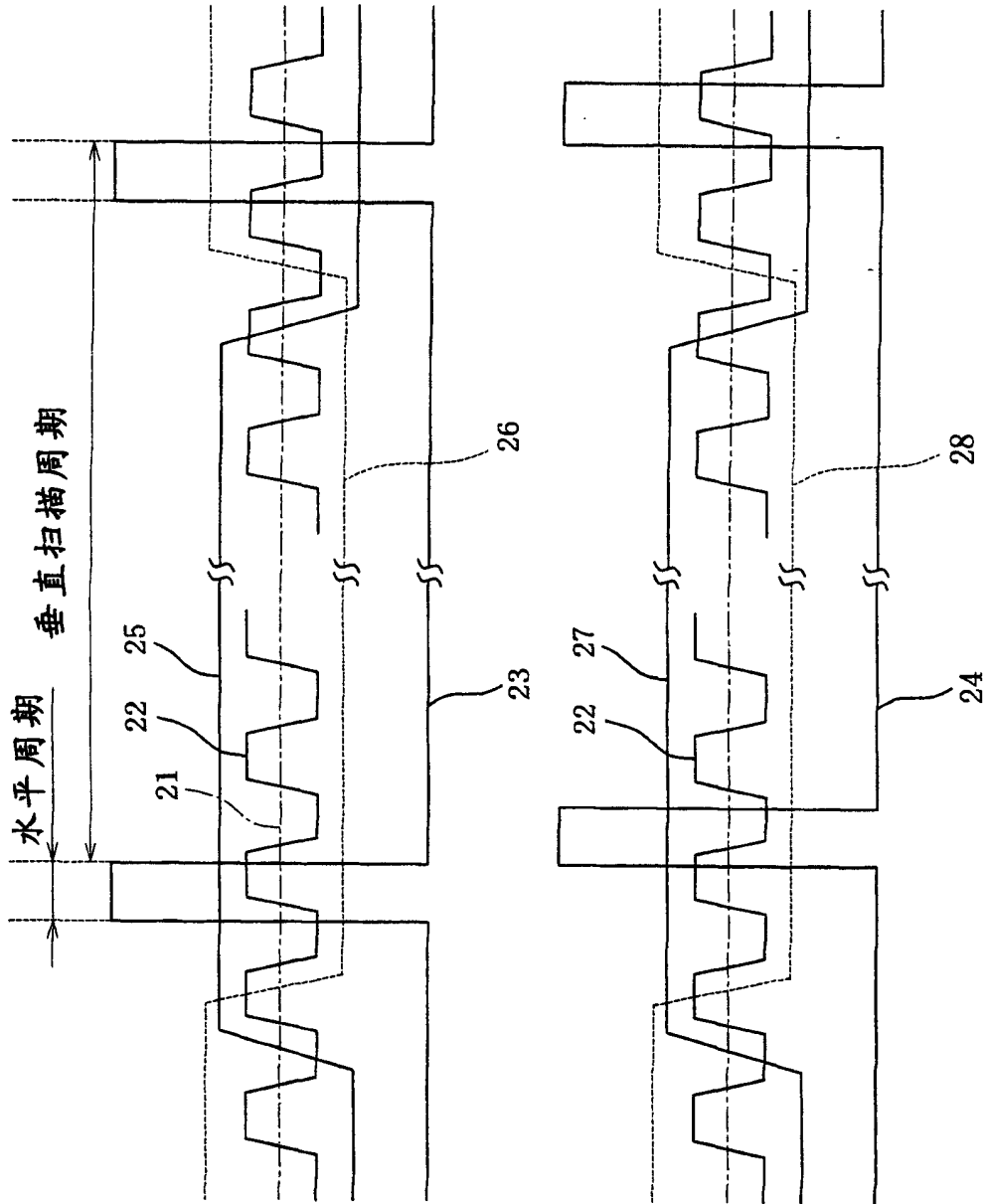


图 34

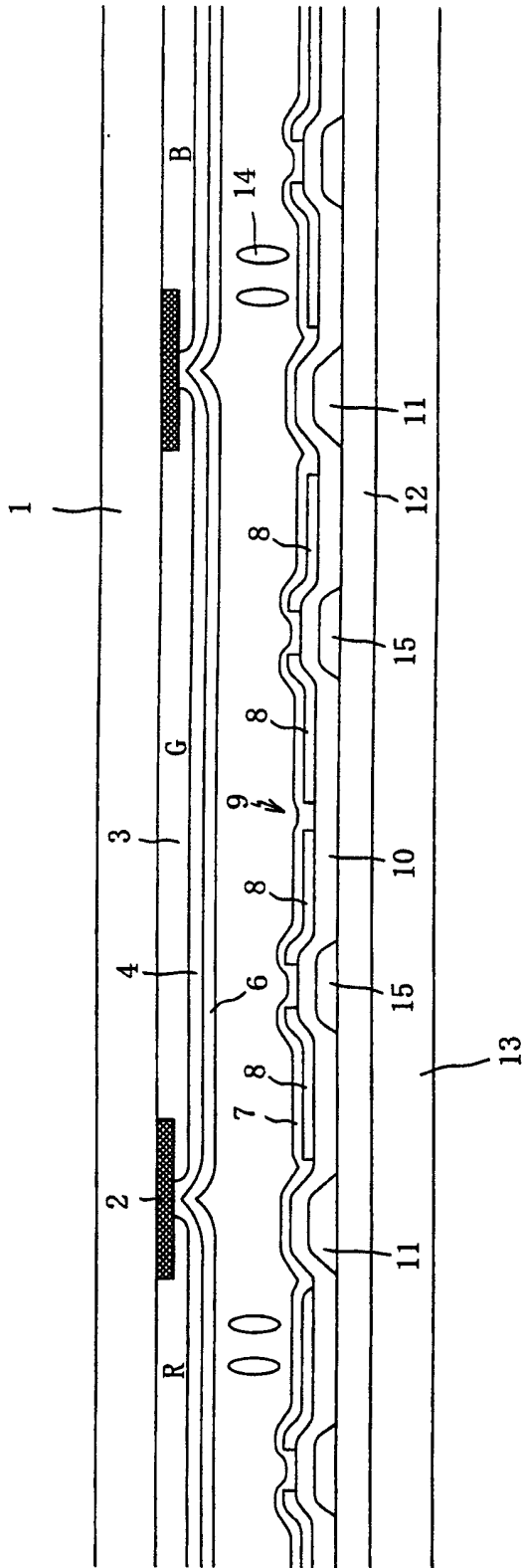


图 35

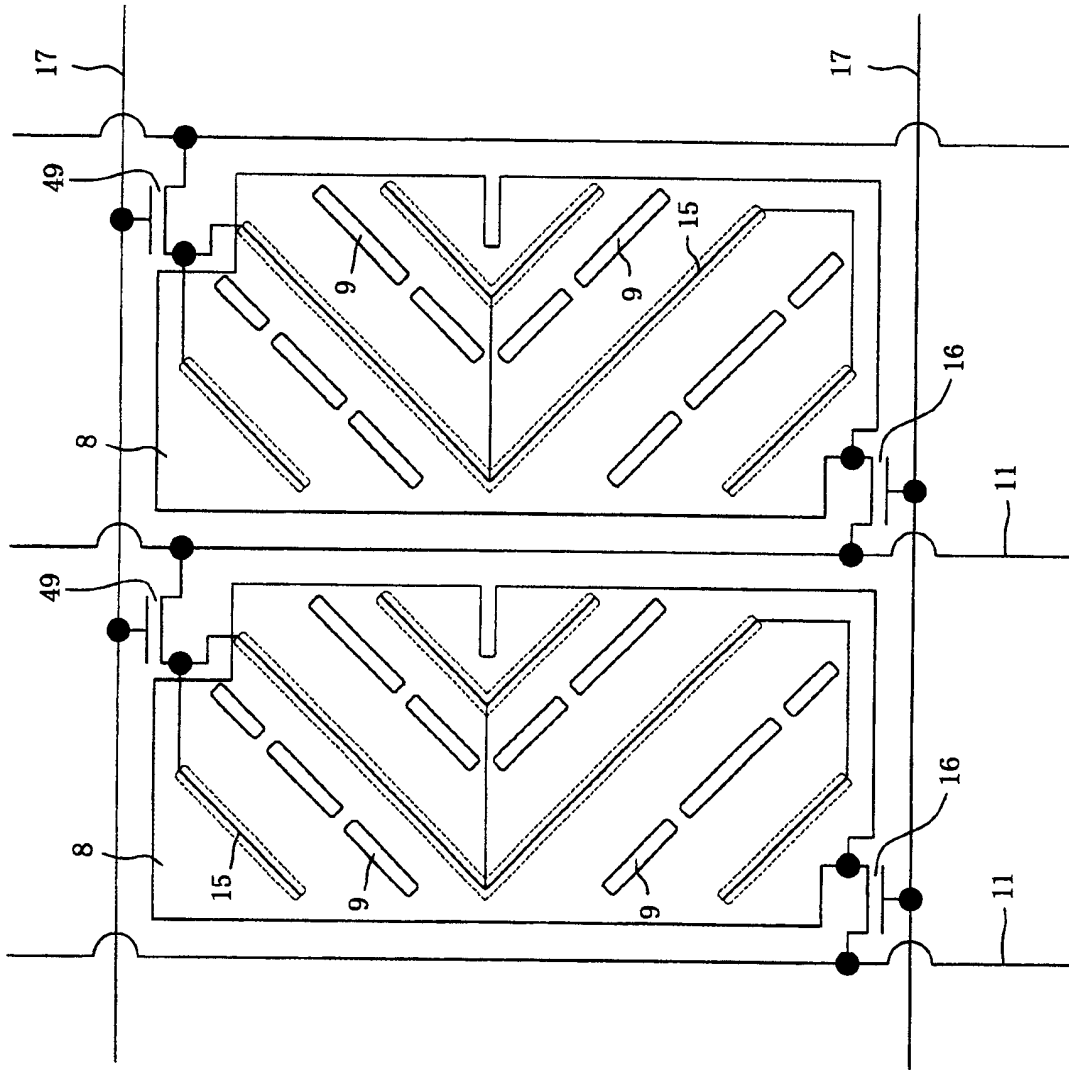


图 36

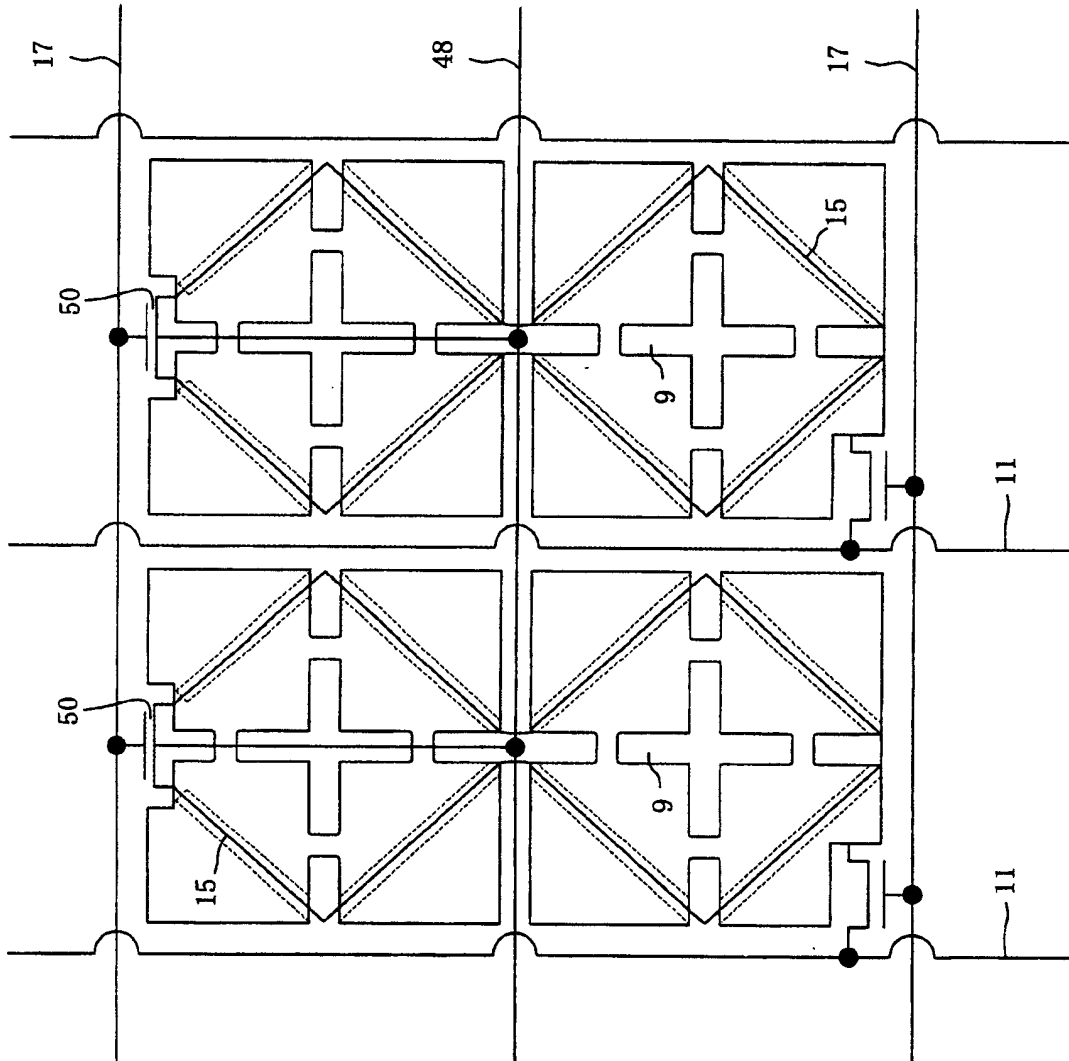




图 37

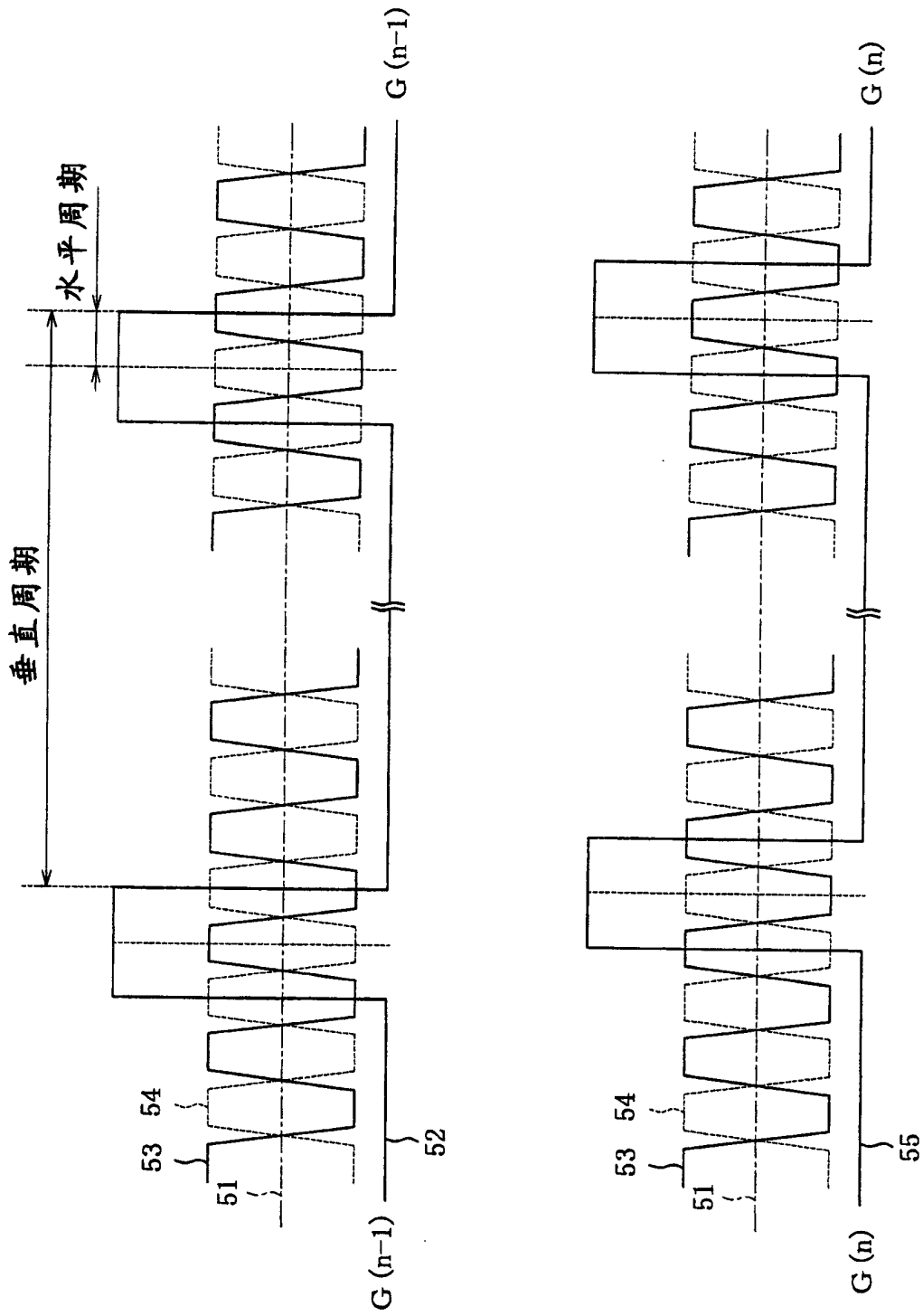


图 38

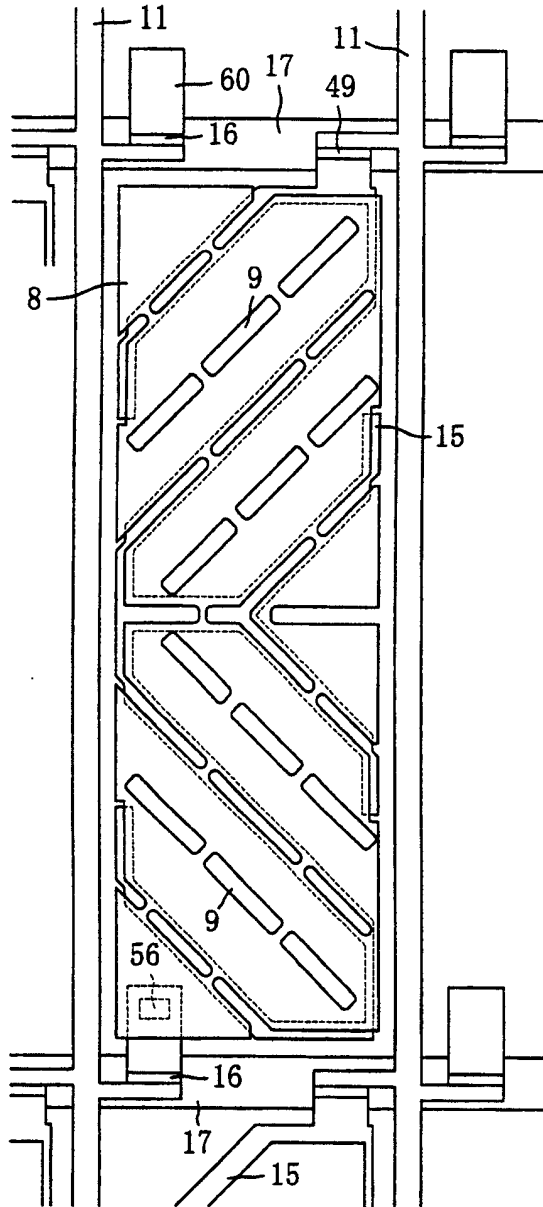


图 39

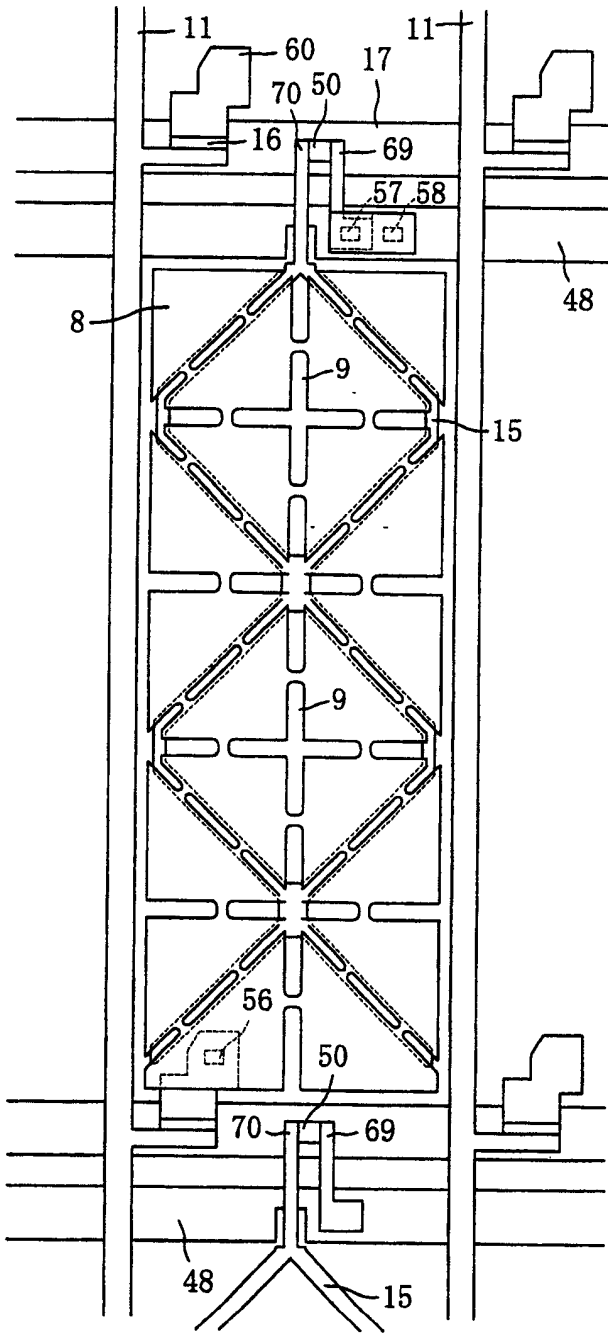


图 40

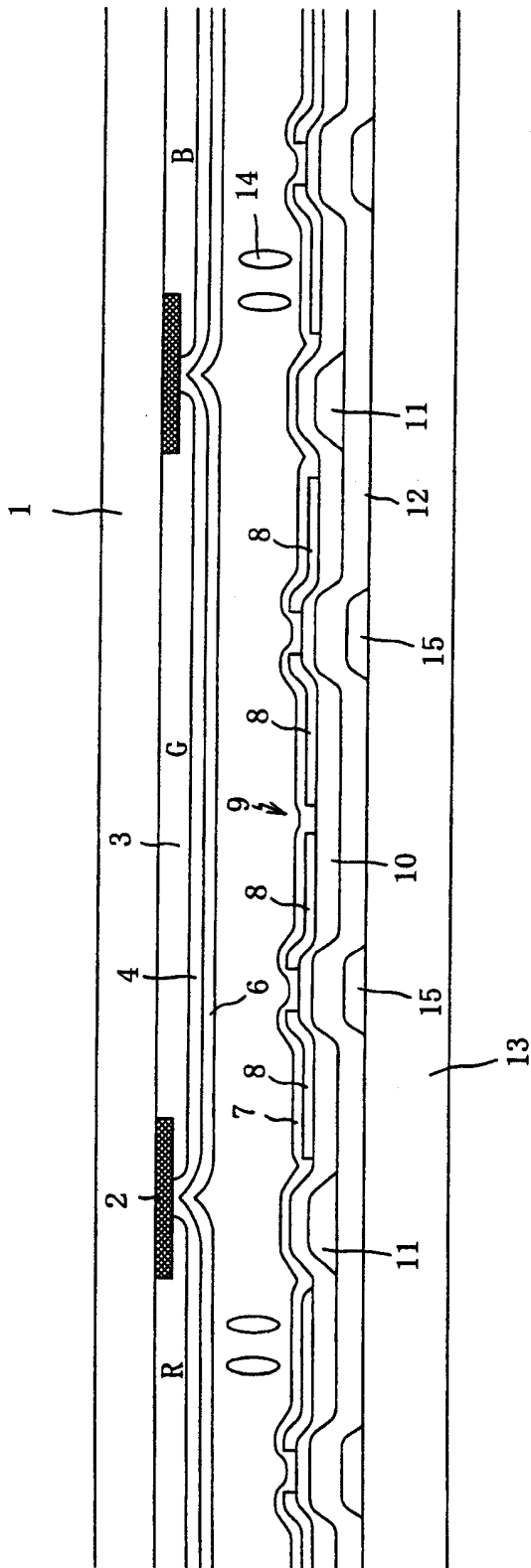


图 41

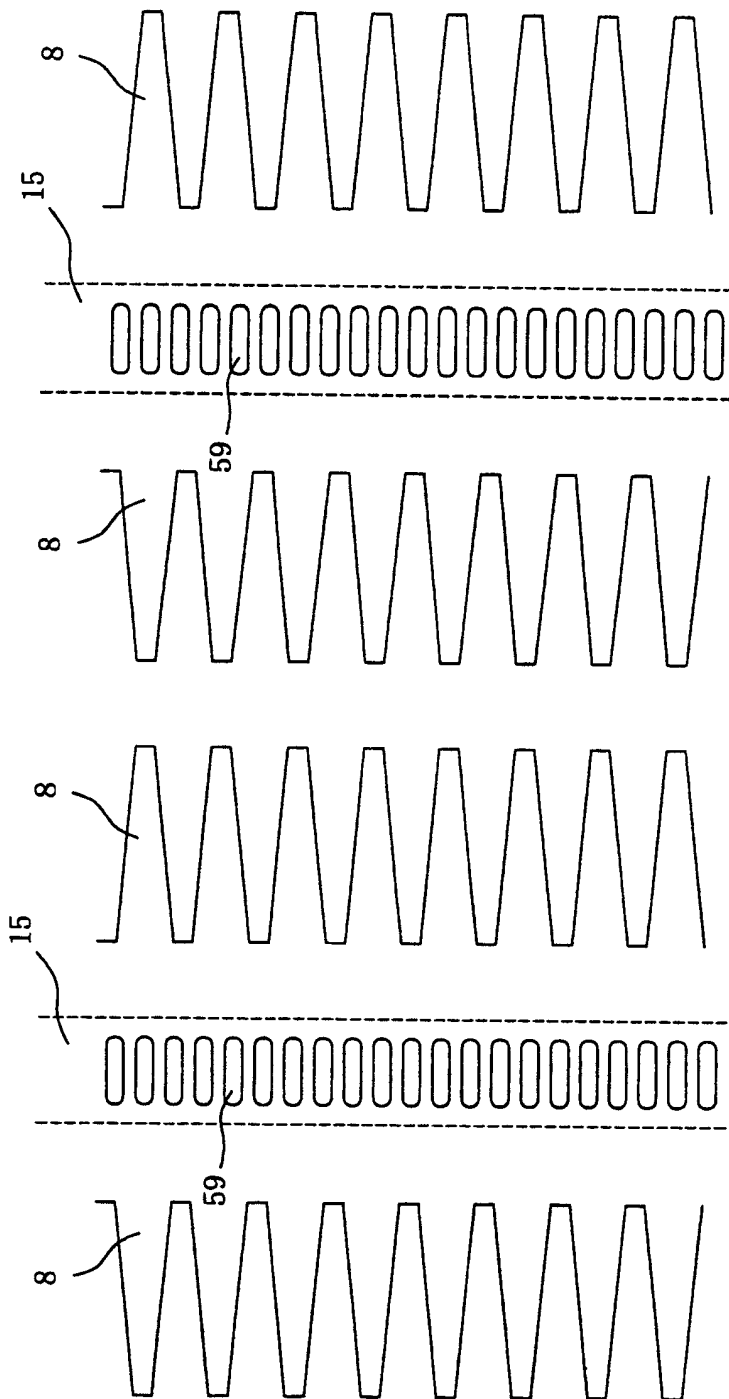


图 42

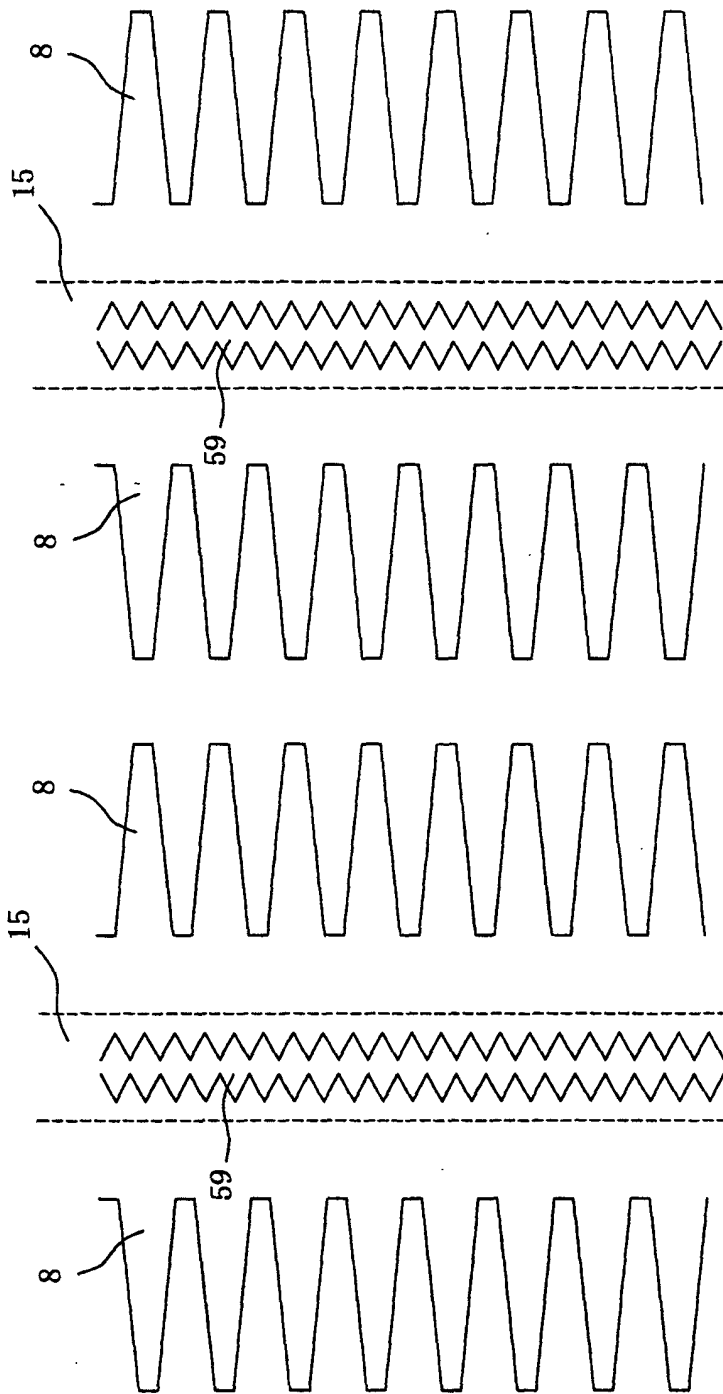


图 43

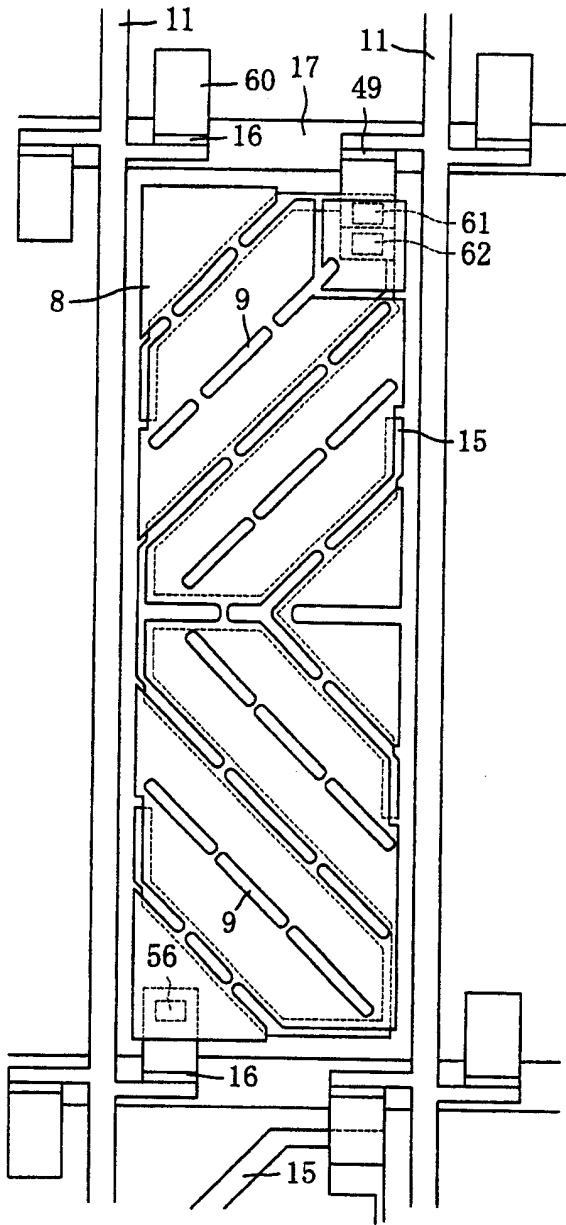


图 44

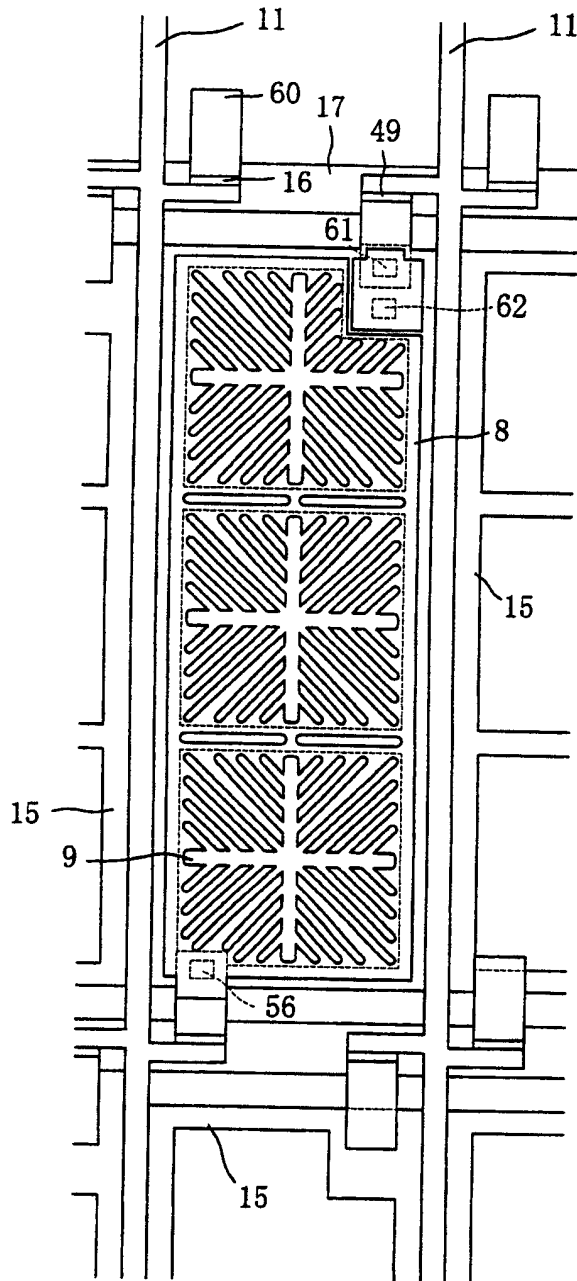




图 45

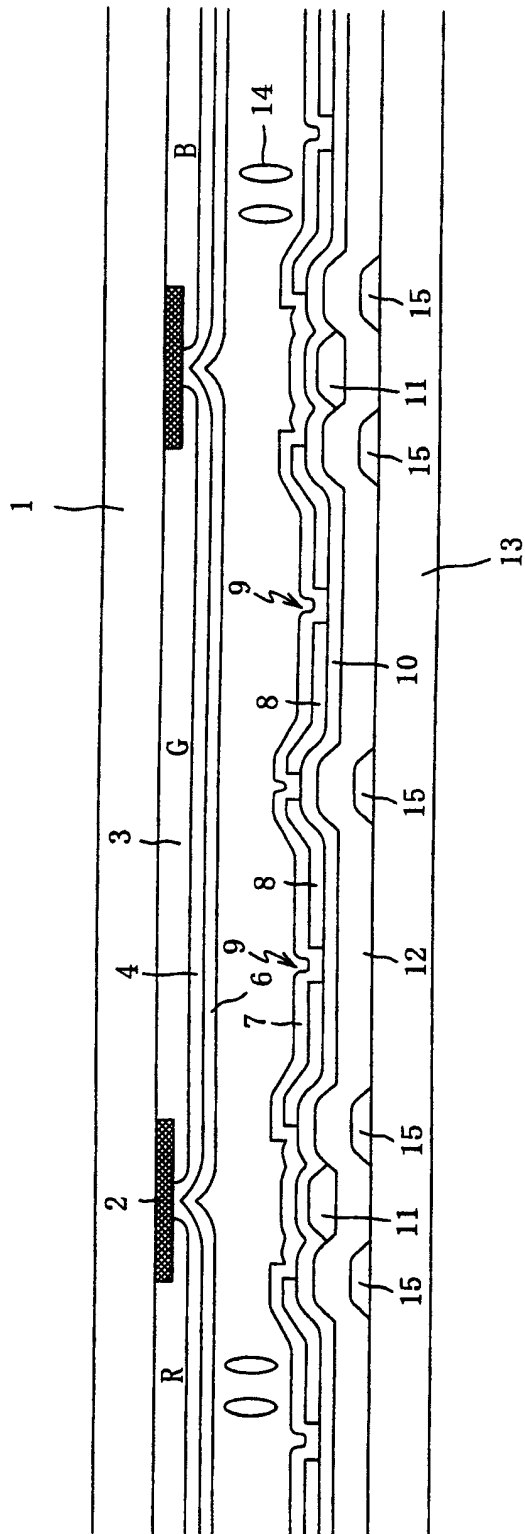


图 46

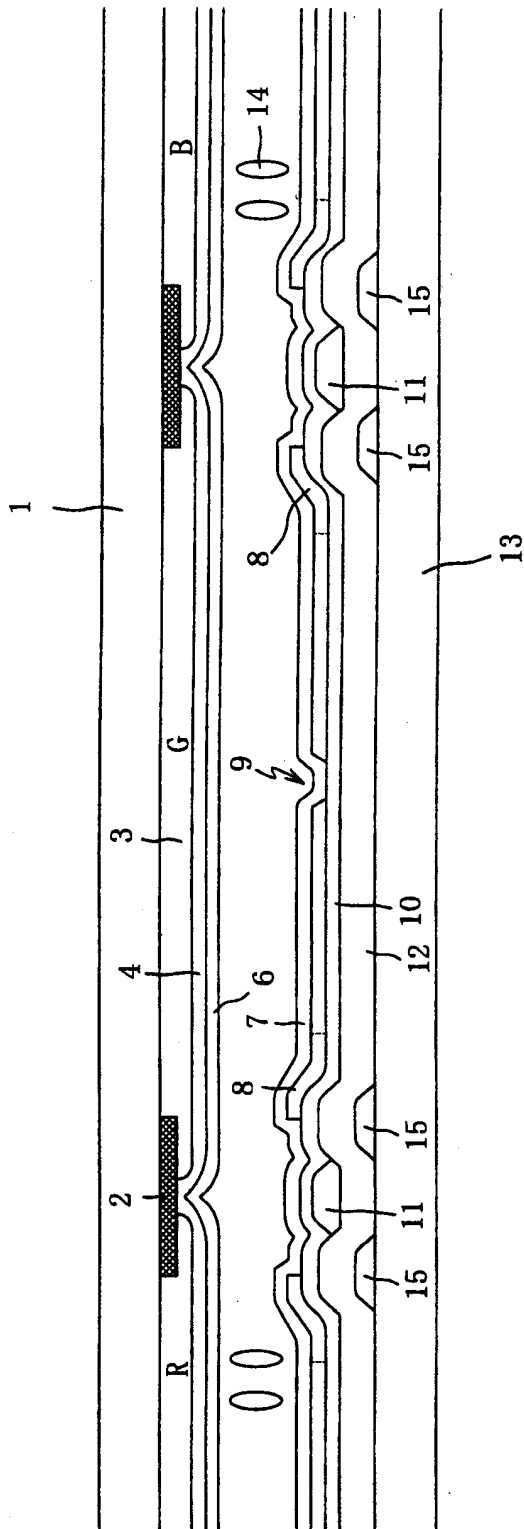


图 47

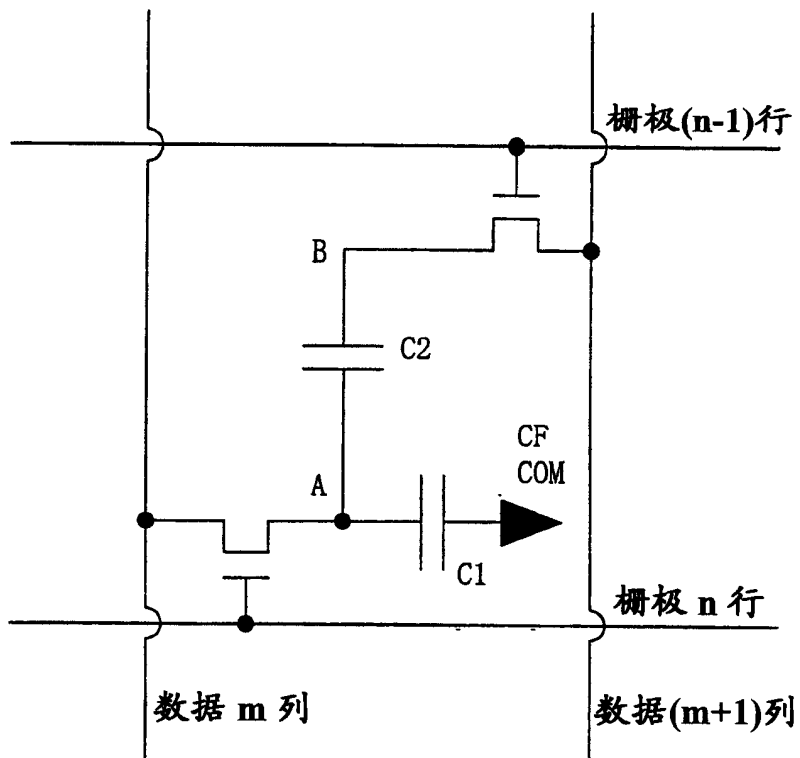


图 48

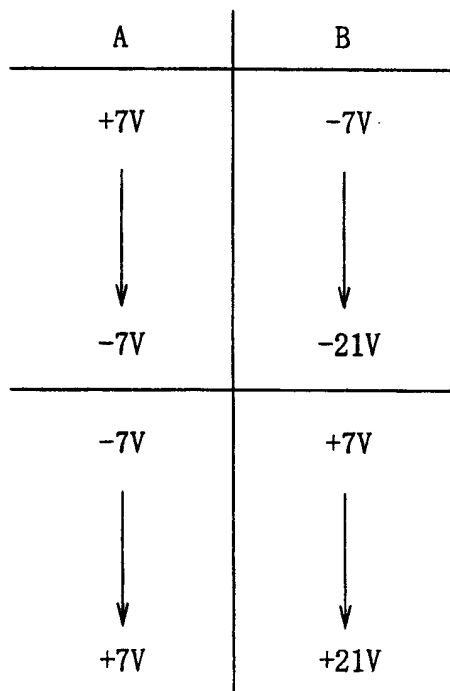


图 49

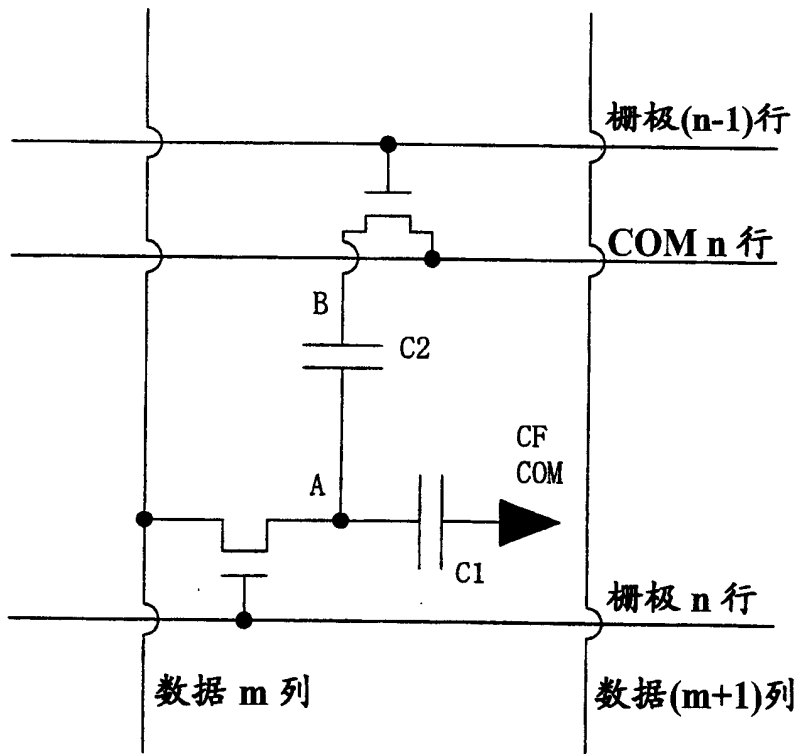
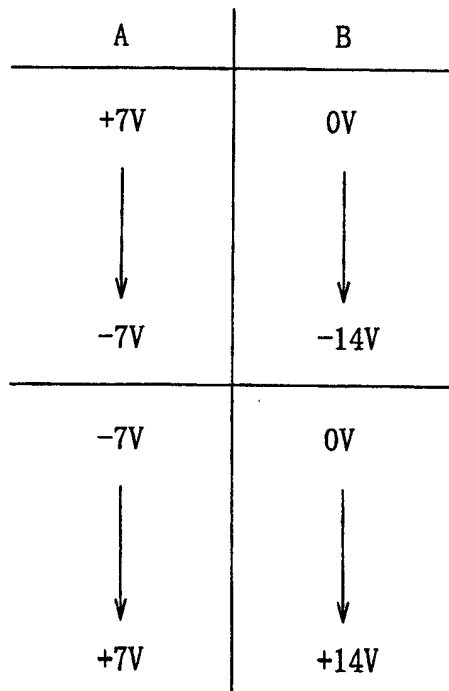


图 50



## 图 51

- 1 扫描线
- 2 薄膜硅岛化
- 3 图像信号布线与液晶取向方向控制电极
- 4 接触孔
- 5 透明像素电极

- 1 扫描线
- 2 薄膜硅岛化、图像信号布线与液晶取向方向控制电极
- 3 接触孔
- 4 透明像素电极

## 图 52

## 图 53

1 扫描线与液晶取向方向控制电极

2 薄膜硅岛化

3 图像信号布线

4 接触孔

5 透明像素电极

1 扫描线与液晶取向方向控制电极

2 薄膜硅岛化与图像信号布线

3 接触孔

4 透明像素电极

## 图 54

## 图 55

- 1 扫描线与共用电极
- 2 薄膜硅岛化
- 3 图像信号布线与液晶取向方向控制电极
- 4 接触孔
- 5 透明像素电极

- 1 扫描线与共用电极
- 2 薄膜硅岛化、图像信号布线与液晶取向方向控制电极
- 3 接触孔
- 4 透明像素电极

## 图 56

## 图 57

- 1 扫描线、共用电极与液晶取向方向控制电极
- 2 薄膜硅岛化
- 3 图像信号布线
- 4 接触孔
- 5 透明像素电极

- 1 扫描线、共用电极与液晶取向方向控制电极
- 2 薄膜硅岛化与图像信号布线
- 3 接触孔
- 4 透明像素电极

## 图 58



图 59

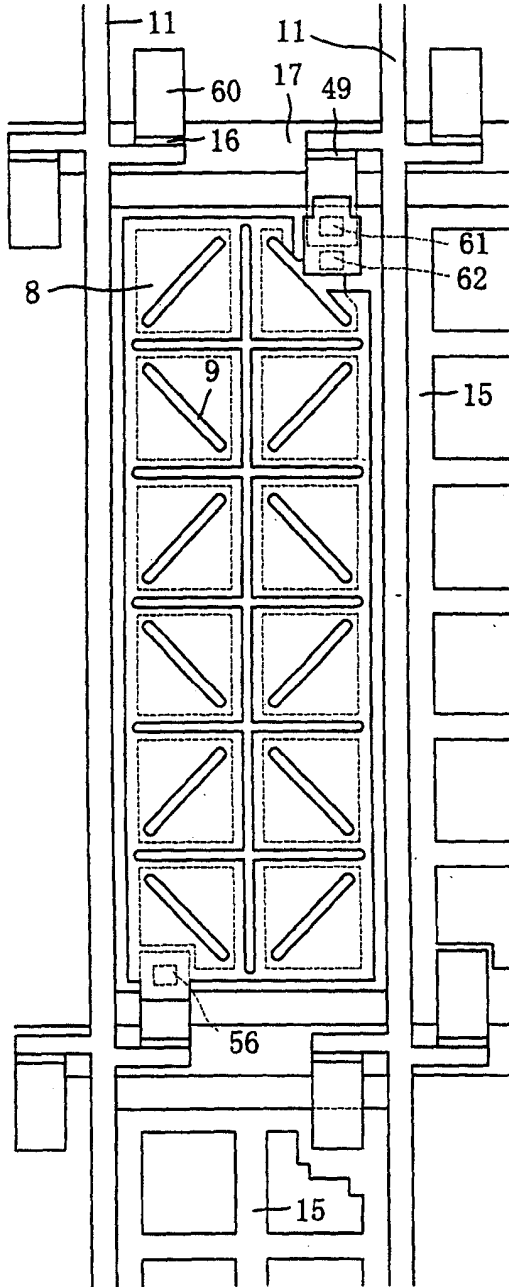


图 60

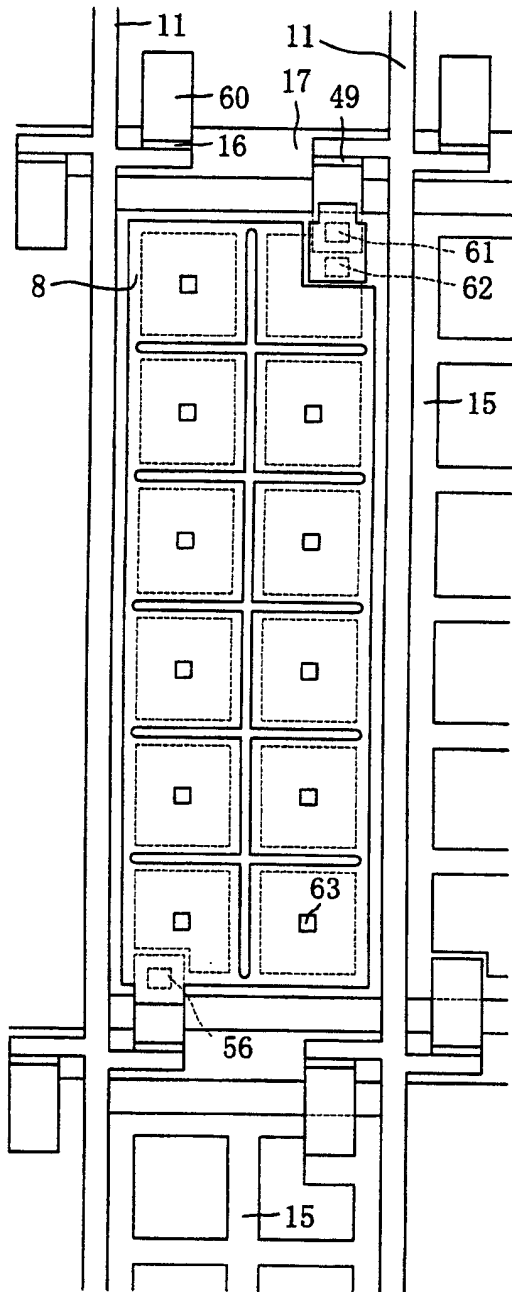


图 61

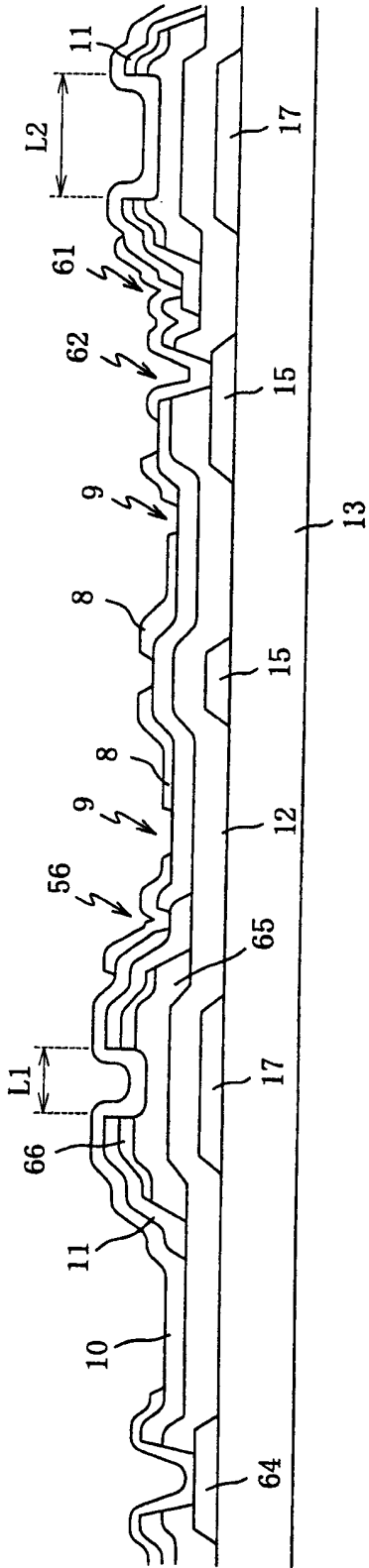


图 62

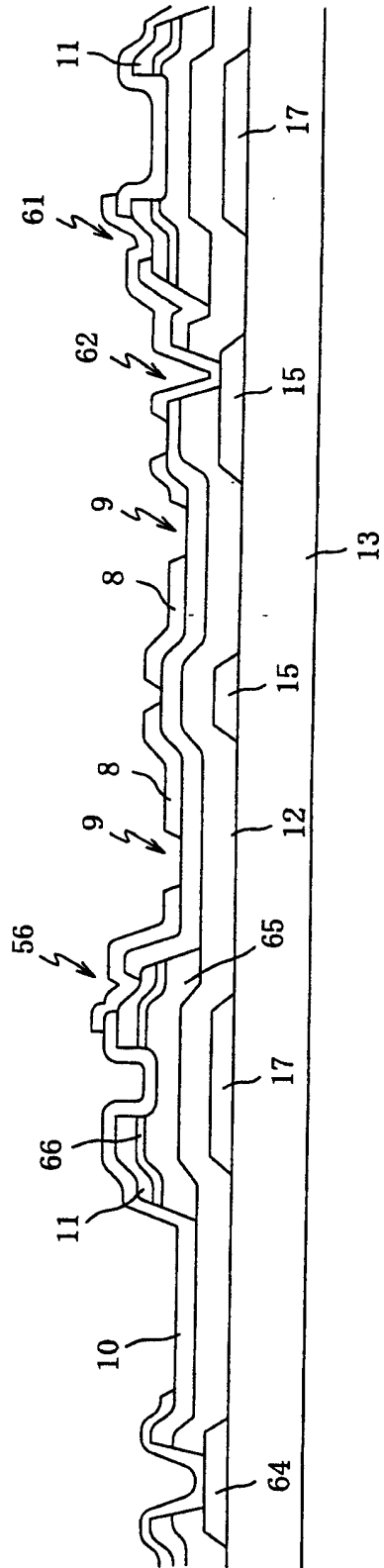


图 63

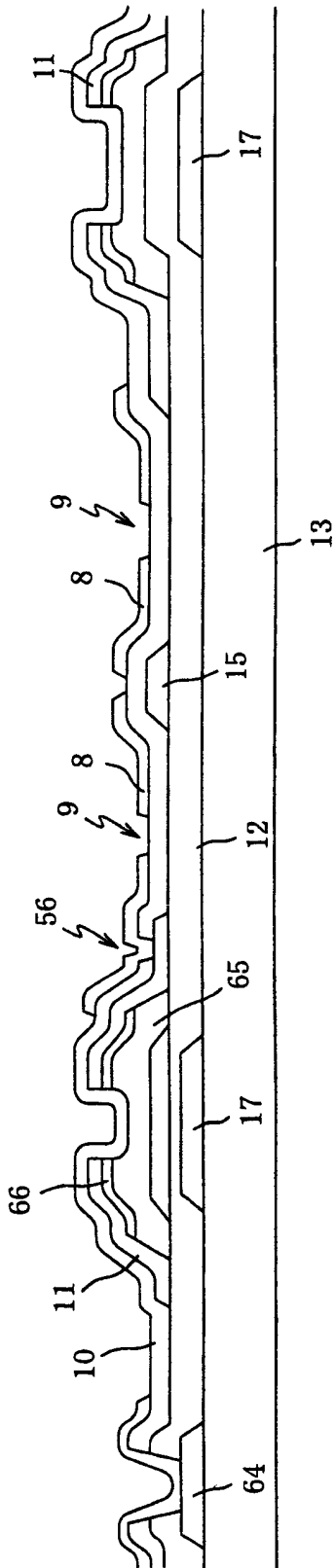


图 64

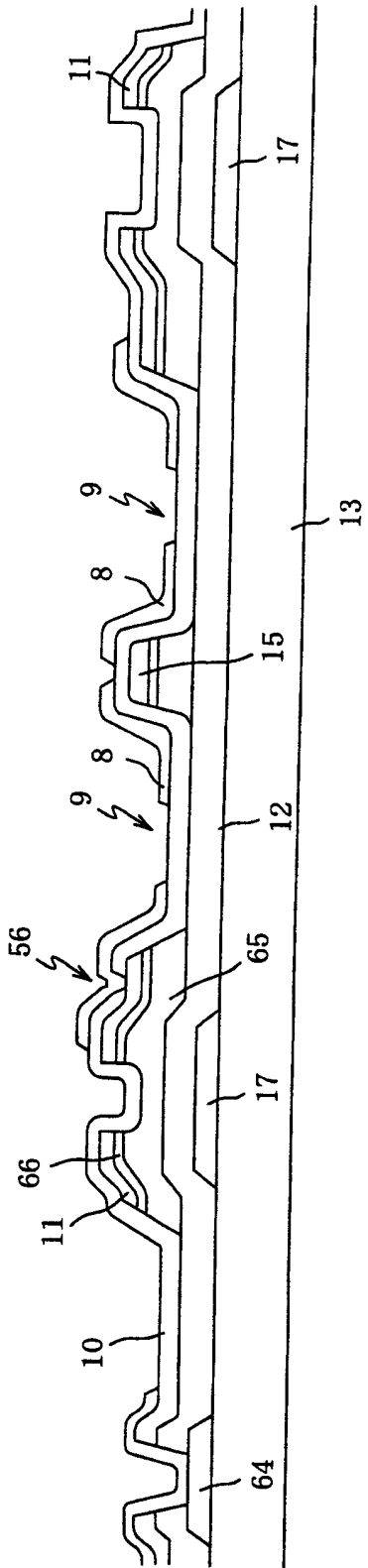


图 65

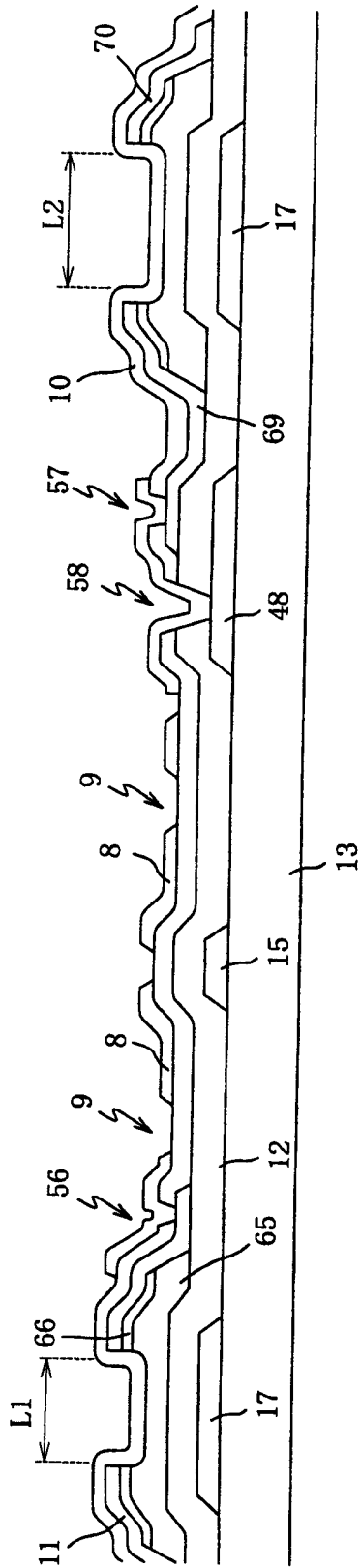


图 66

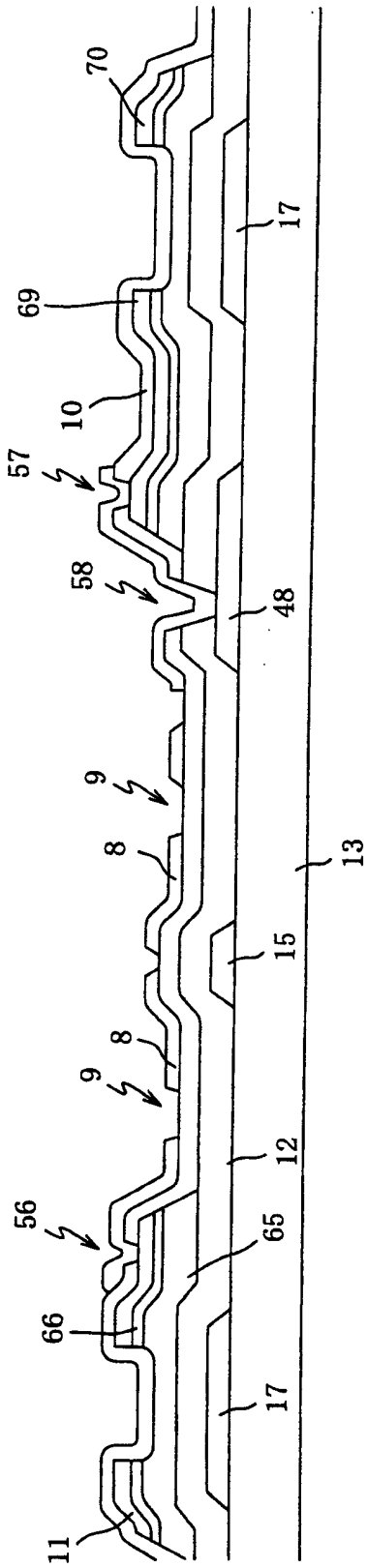




图 67

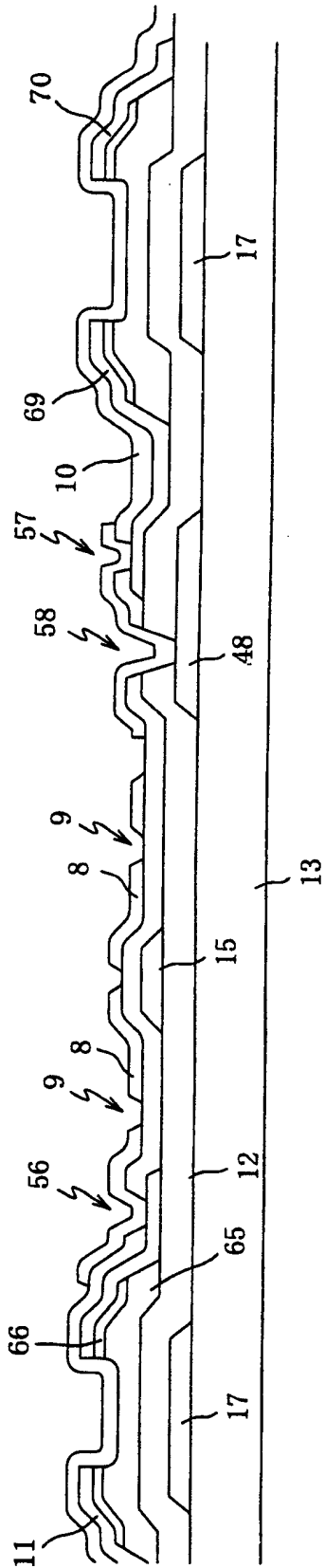


图 68

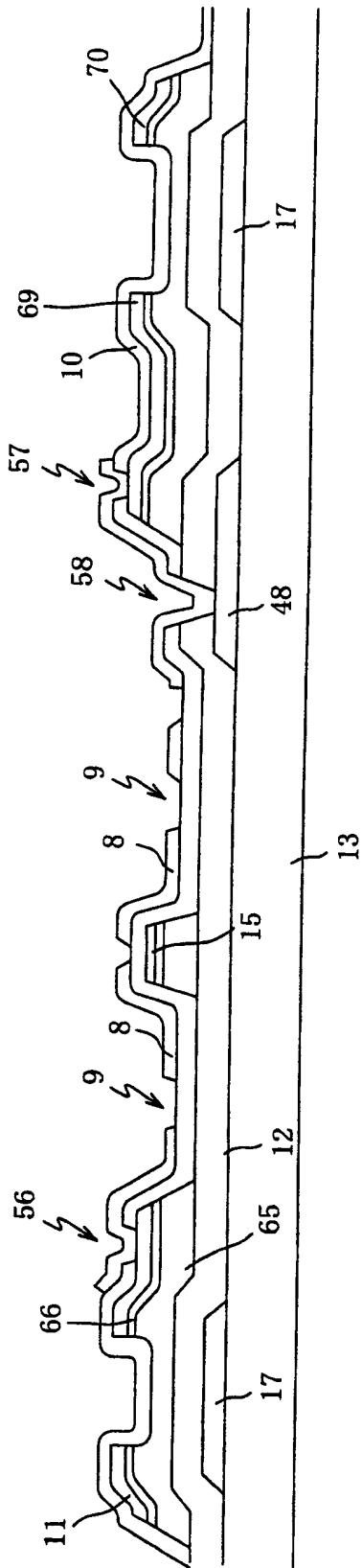


图 69

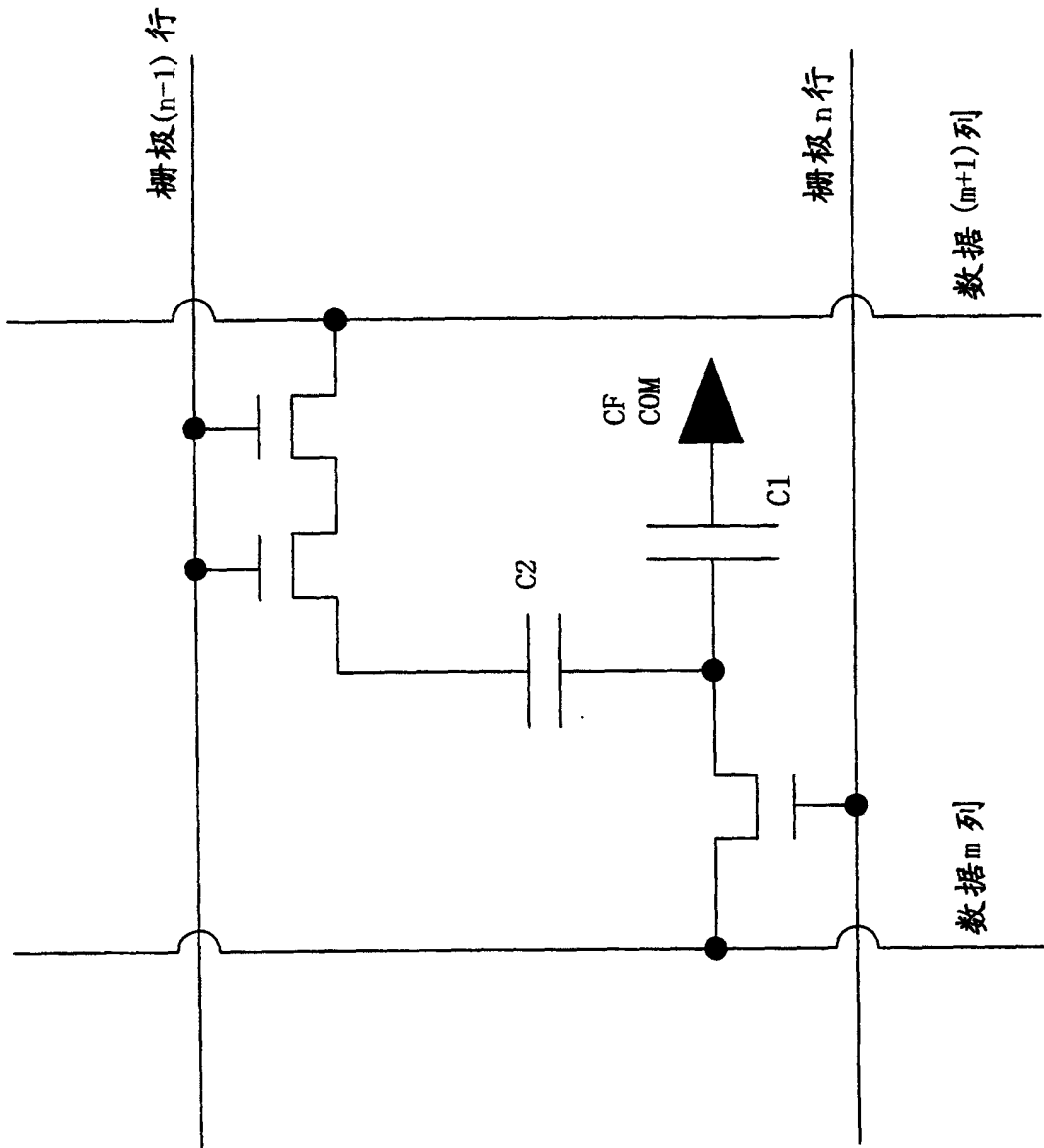


图 70

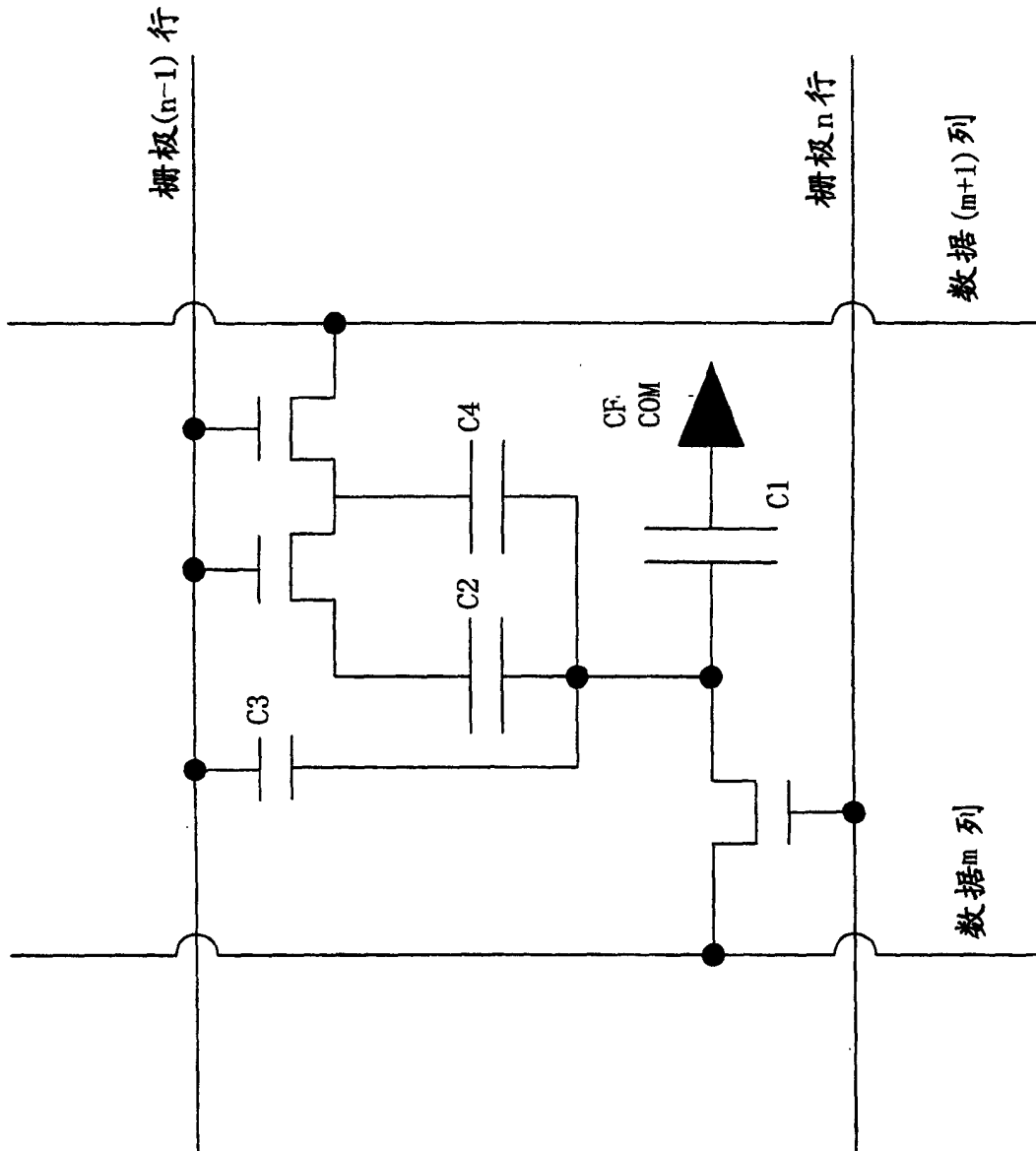


图 71

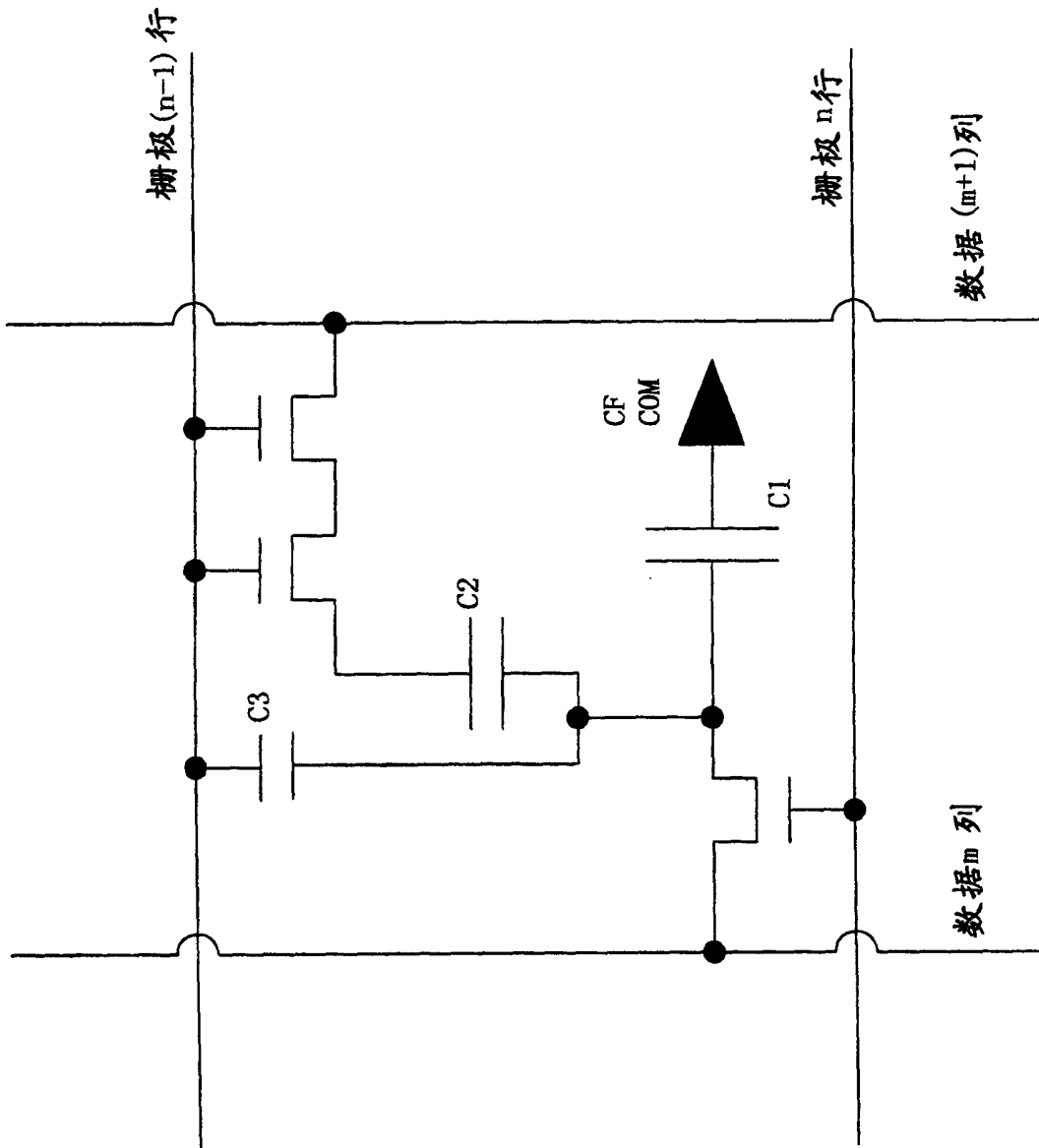


图 72

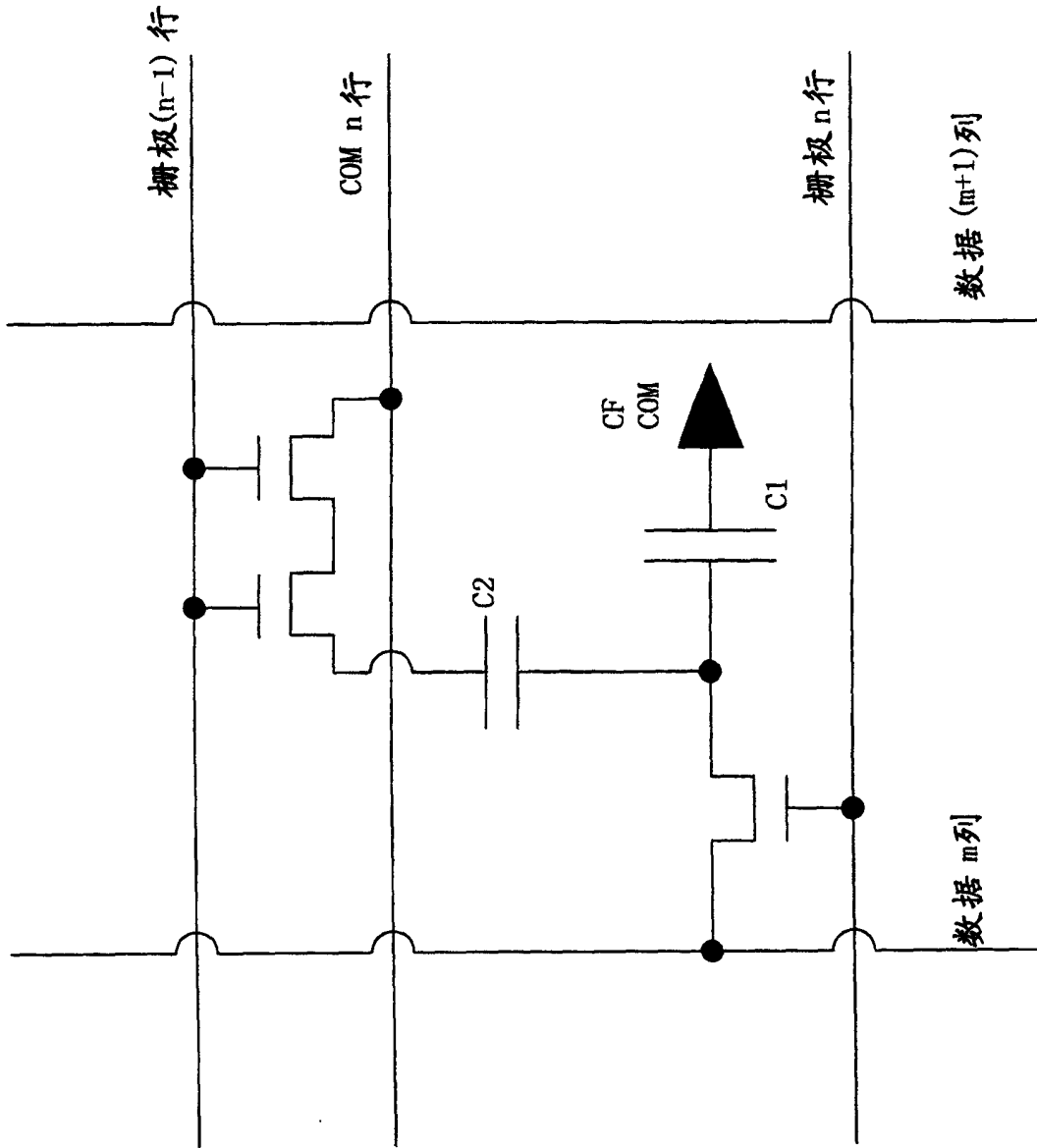


图 73

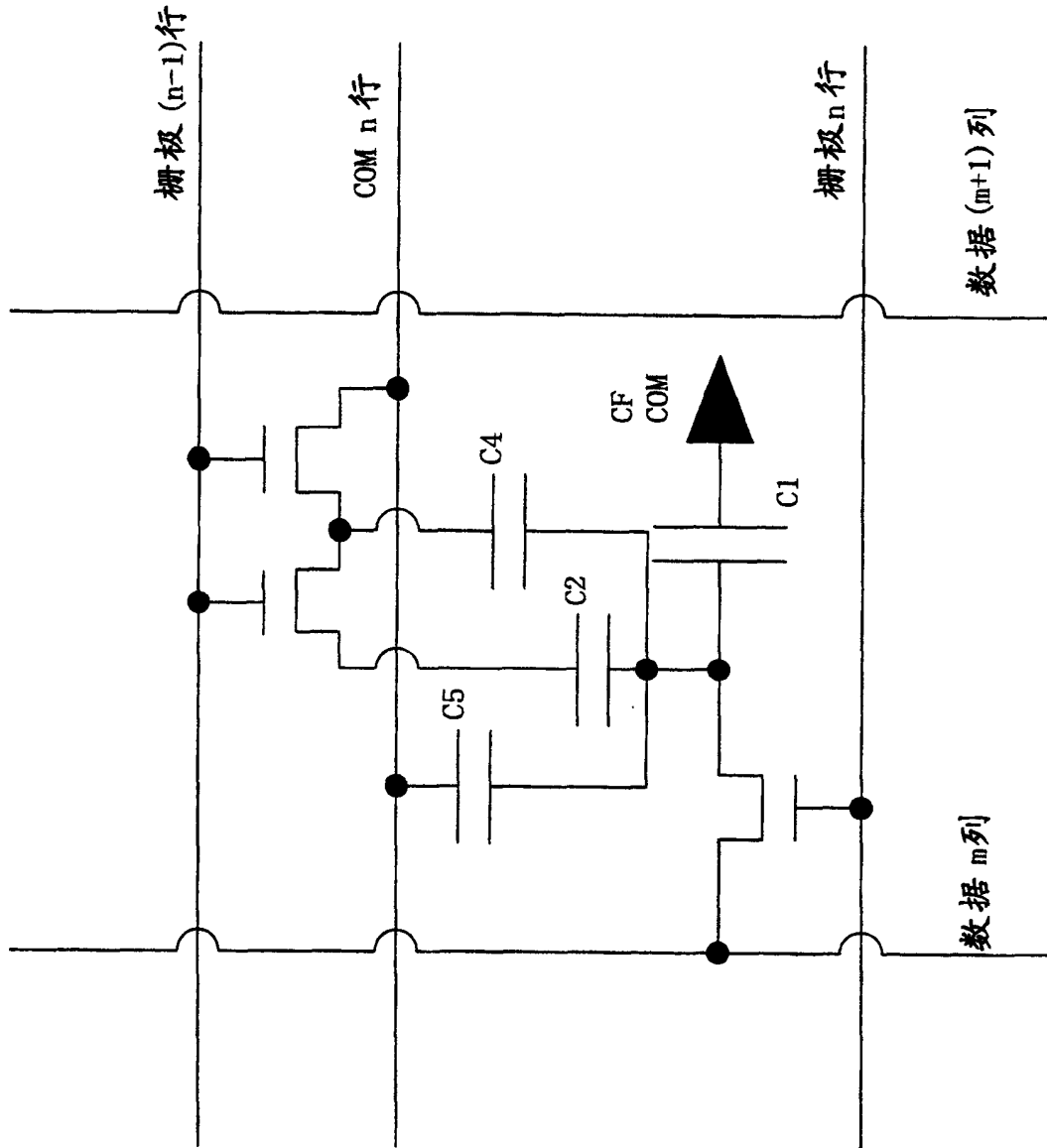


图 74

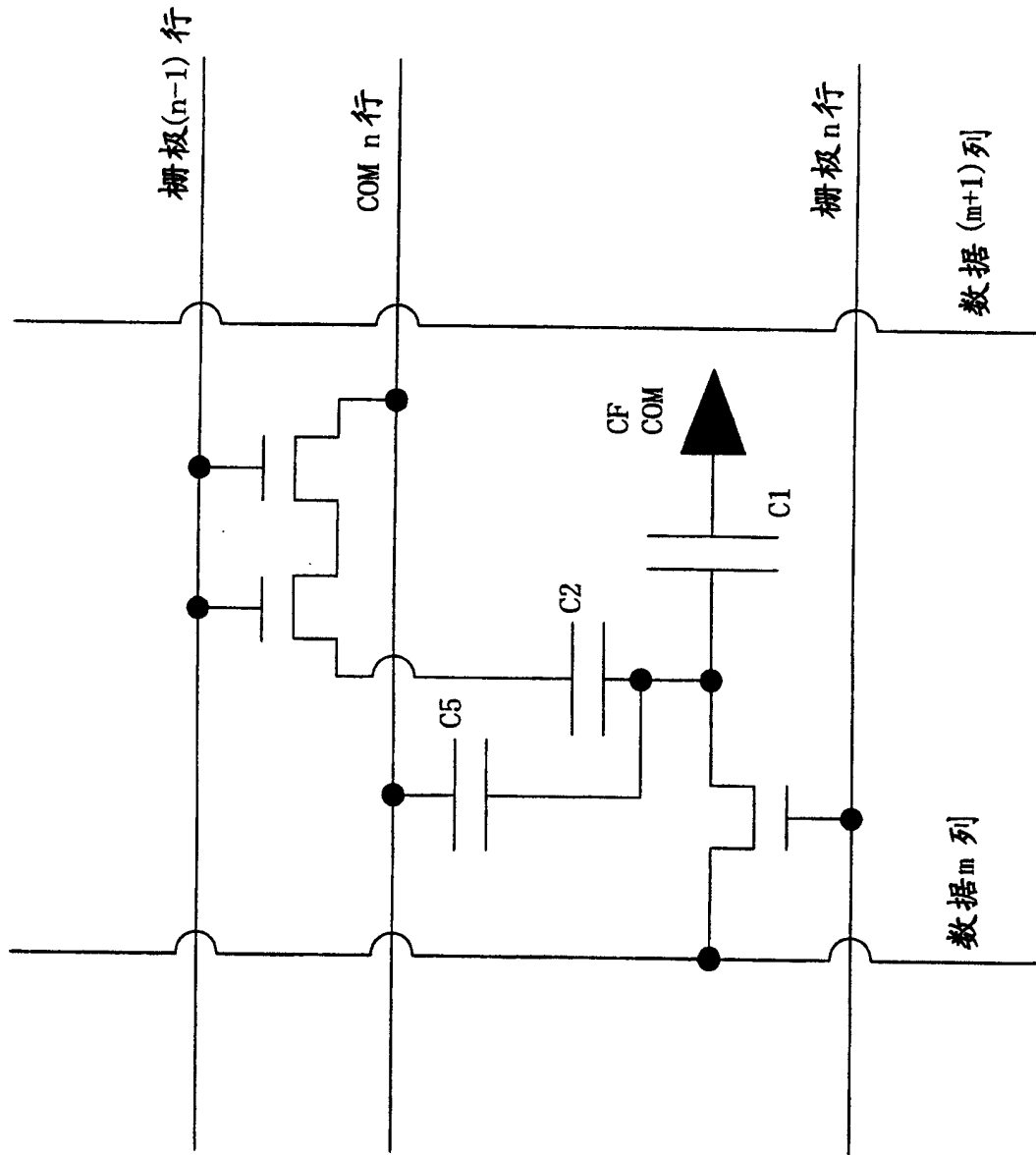




图 75

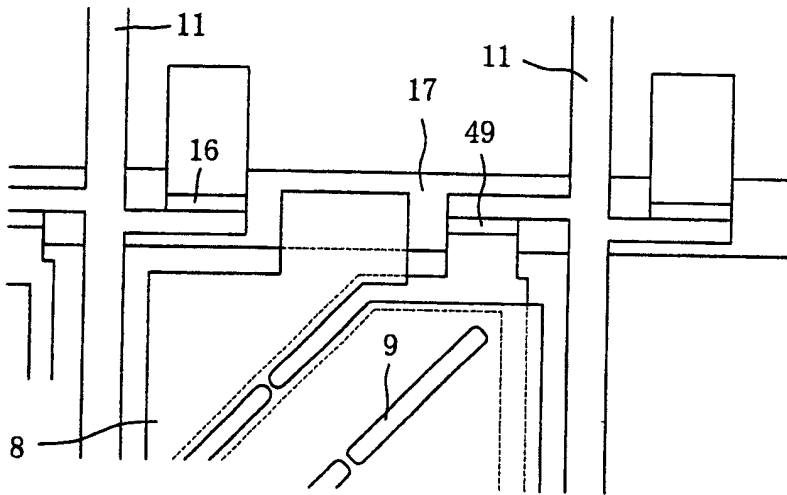


图 76

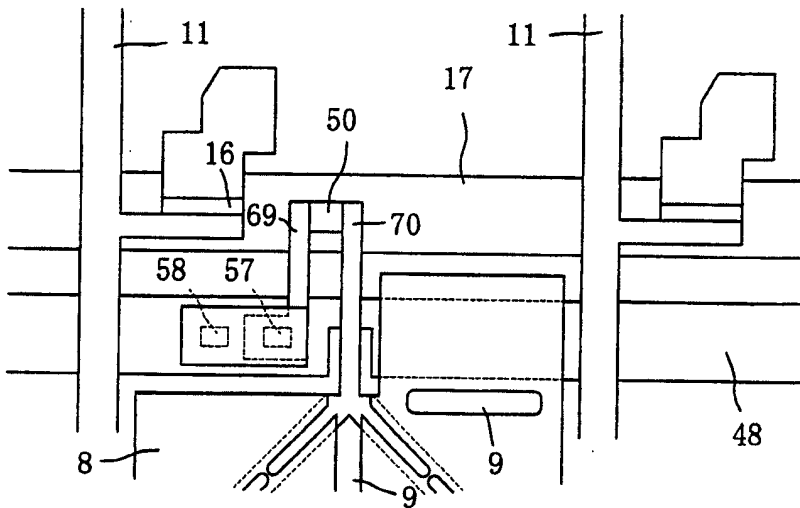


图 77

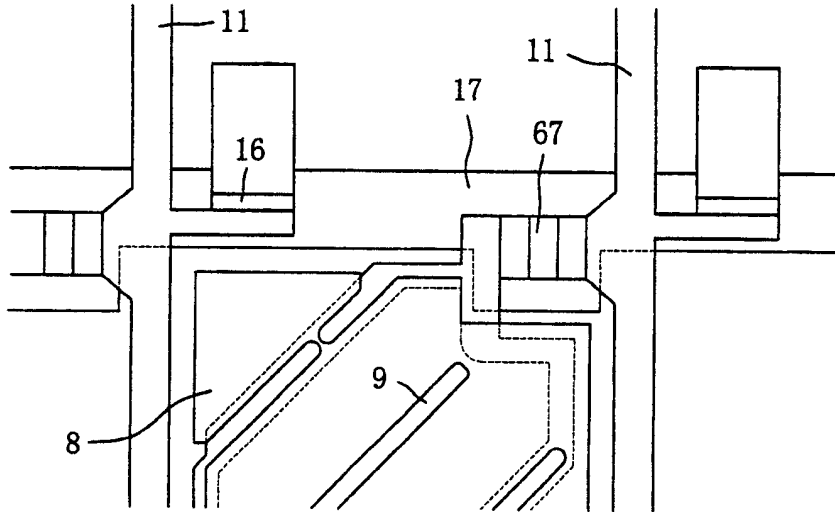


图 78

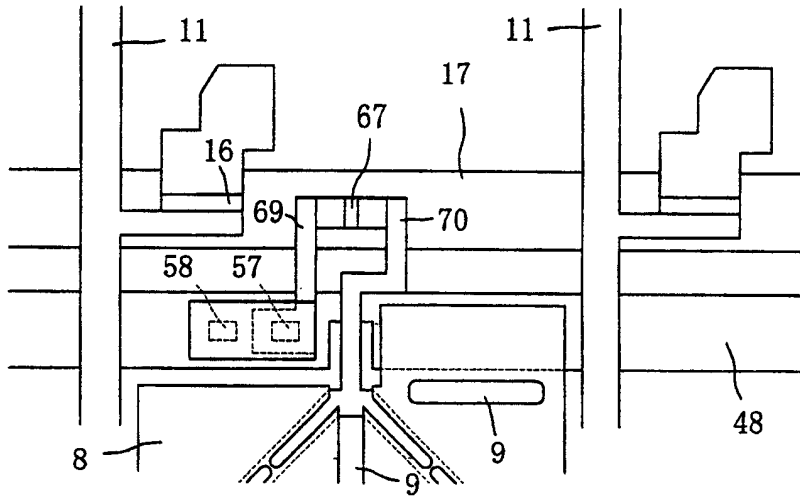


图 79

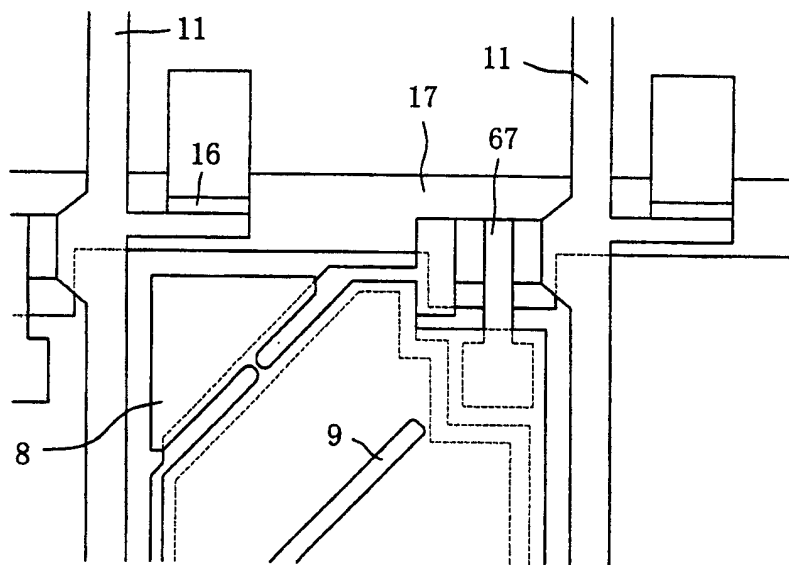


图 80

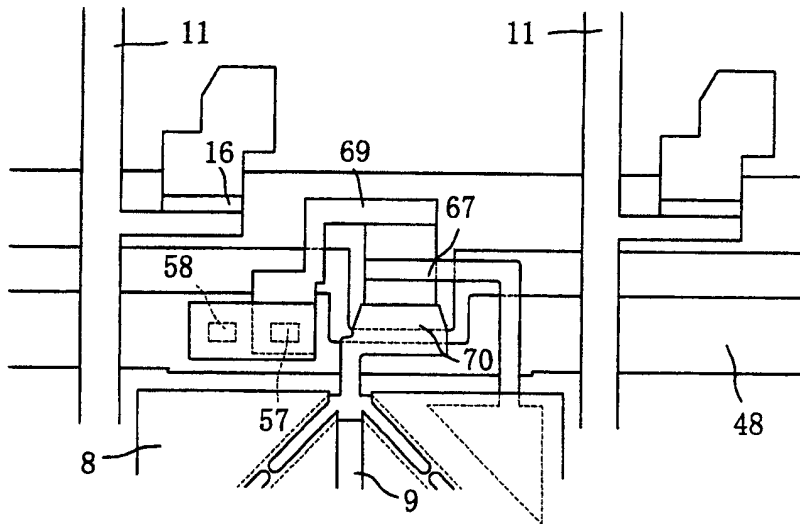


图 81

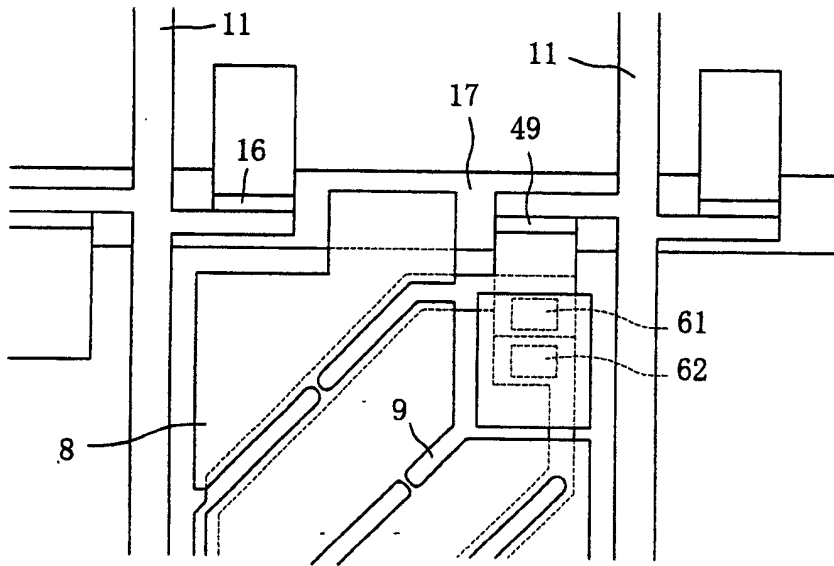


图 82

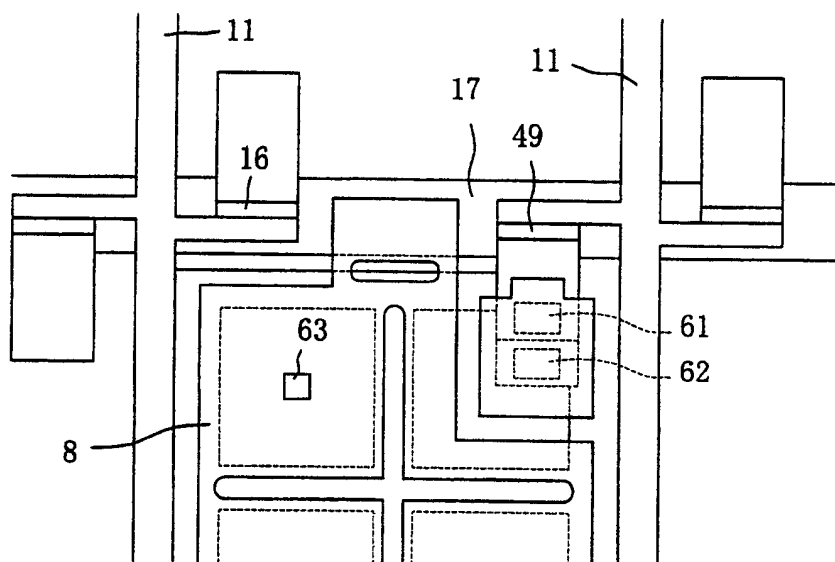




图 83

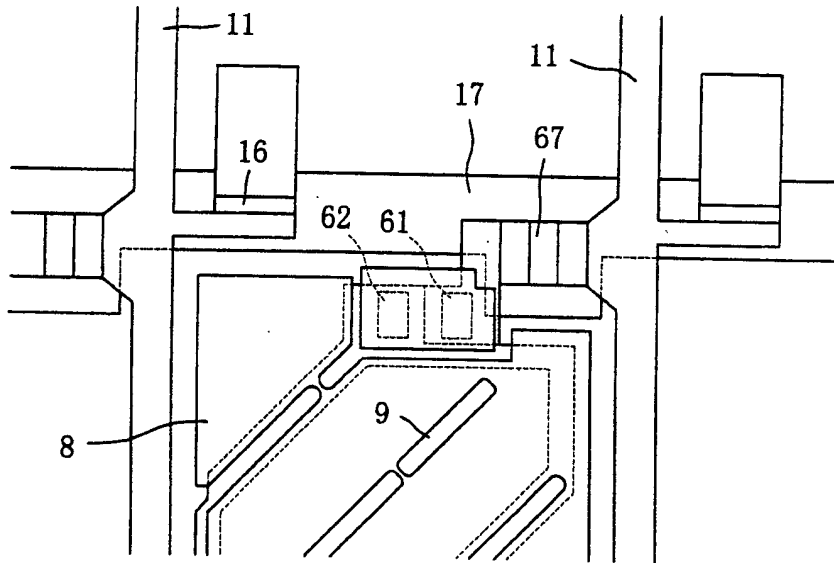


图 84

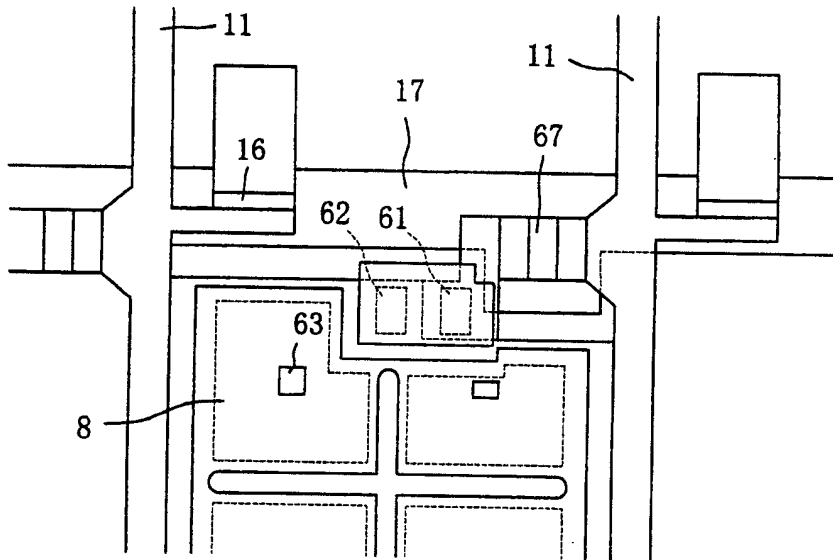


图 85

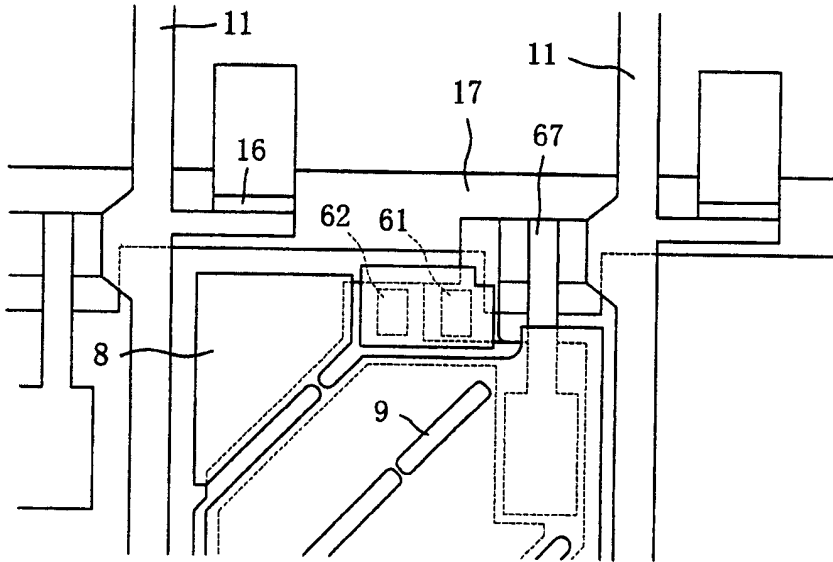


图 86

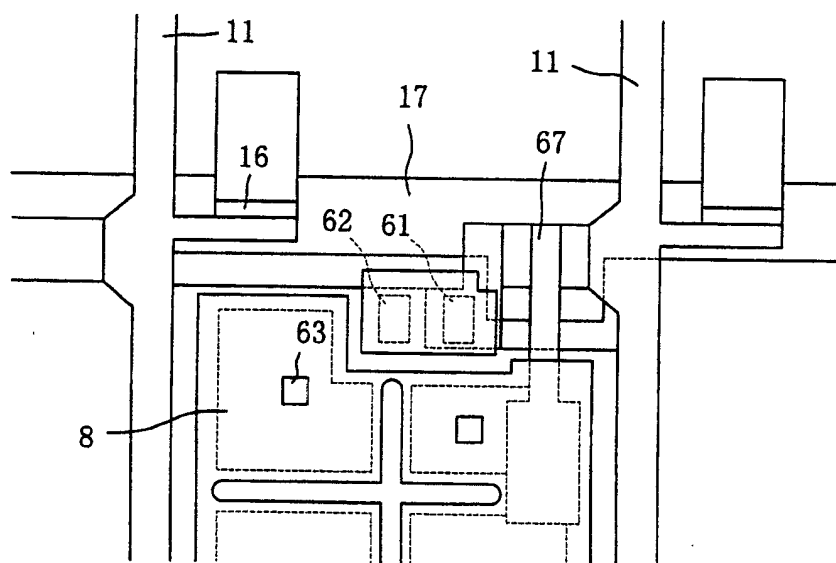


图 87

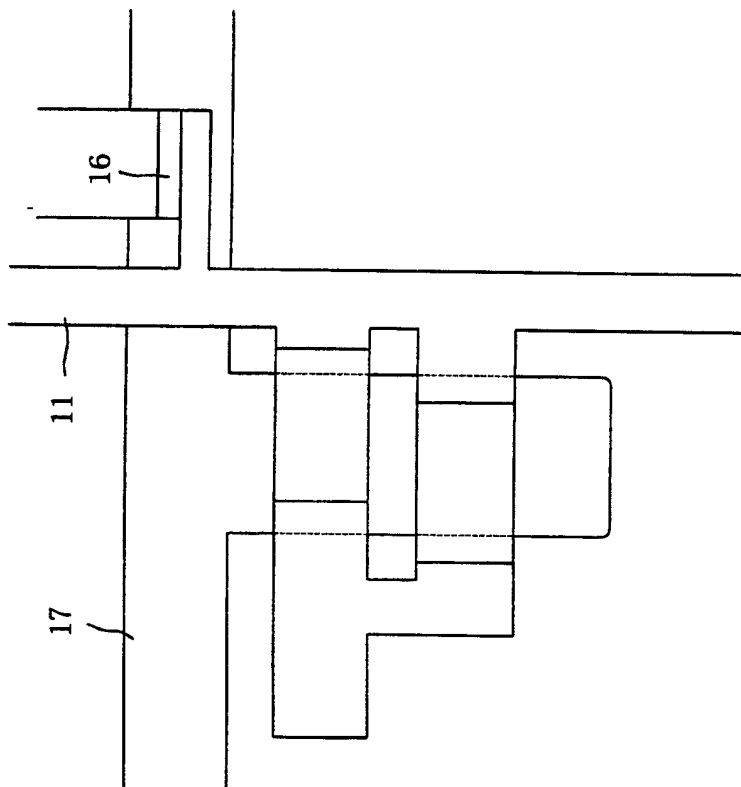


图 88

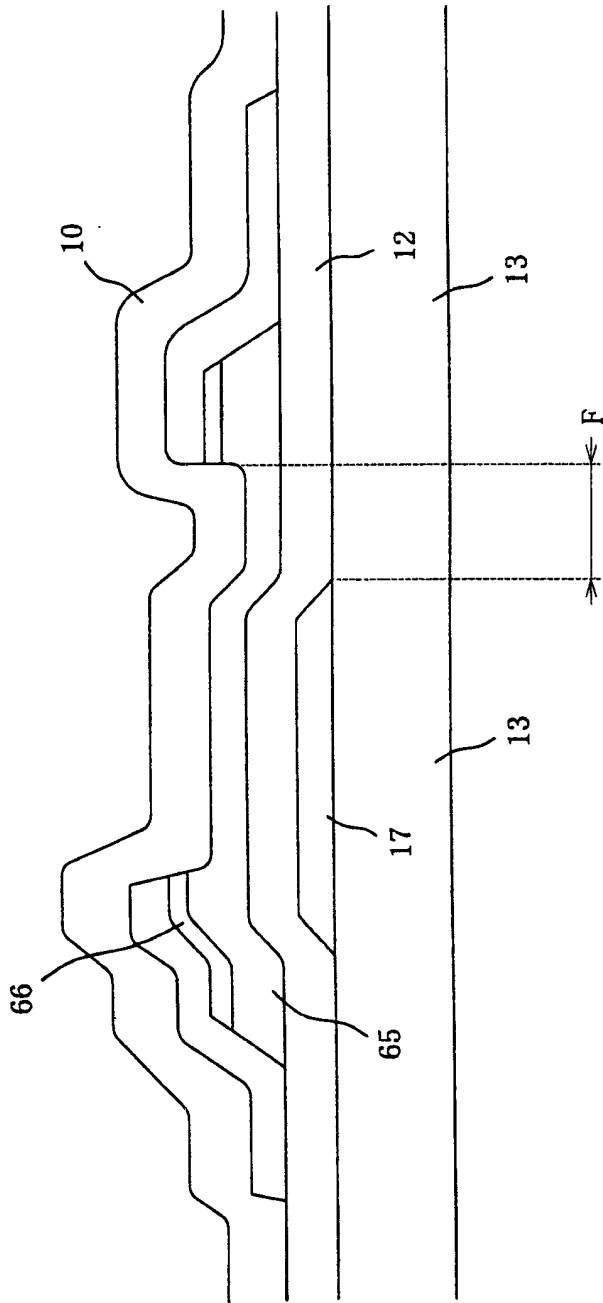


图 89

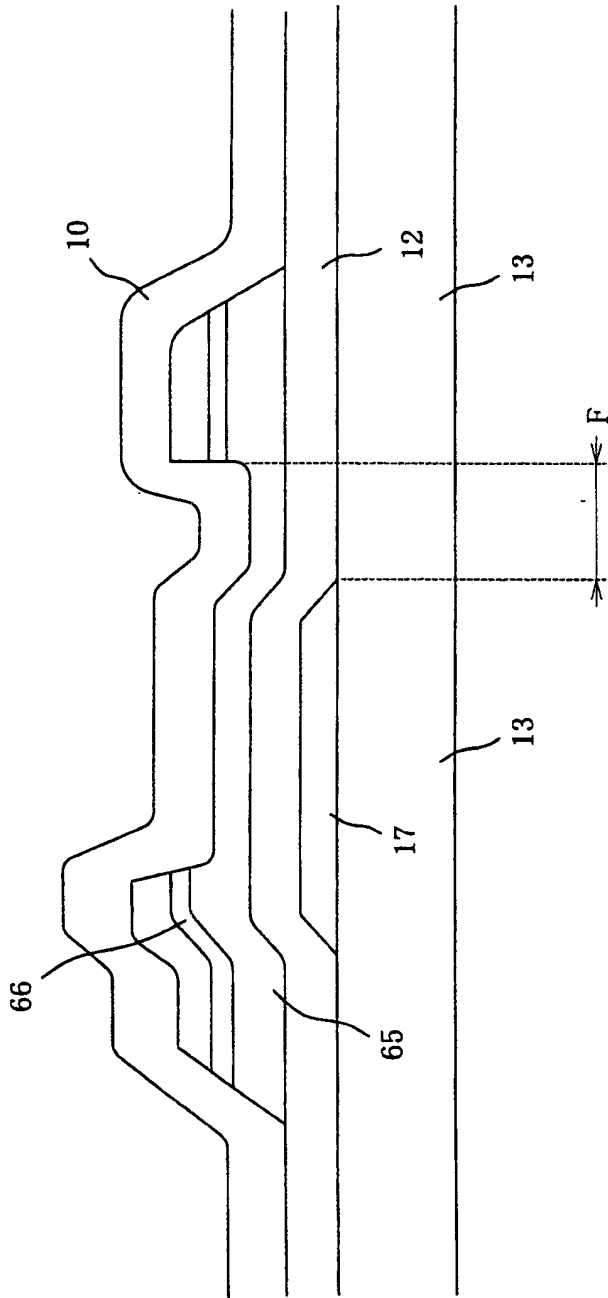


图 90

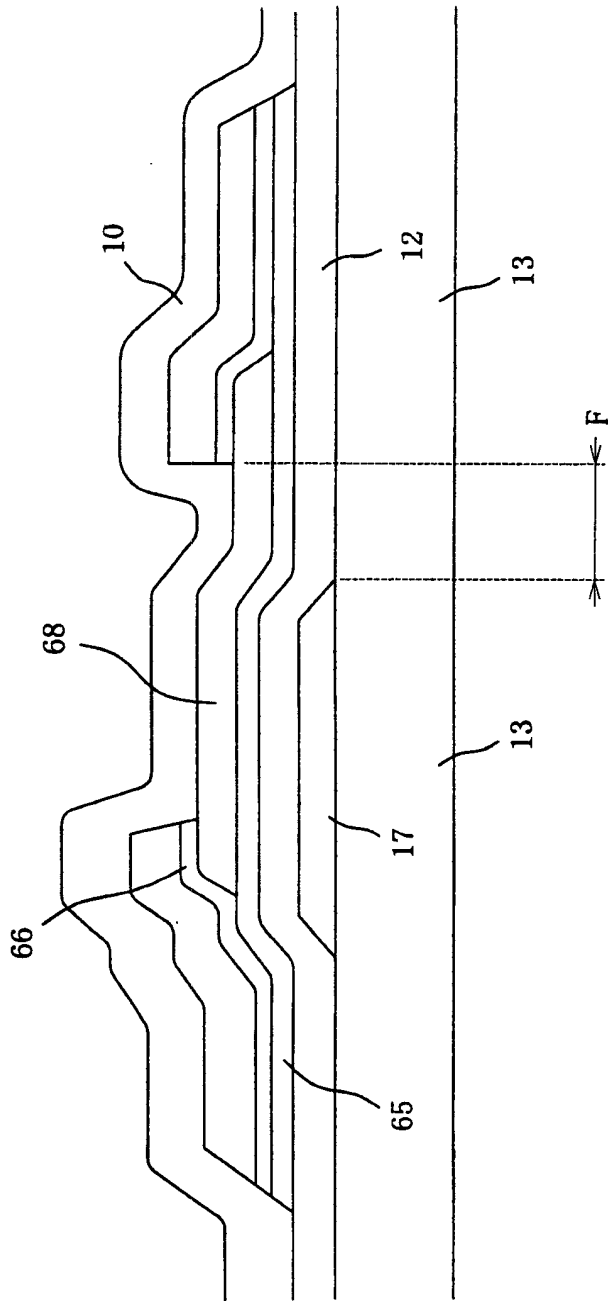




图 91

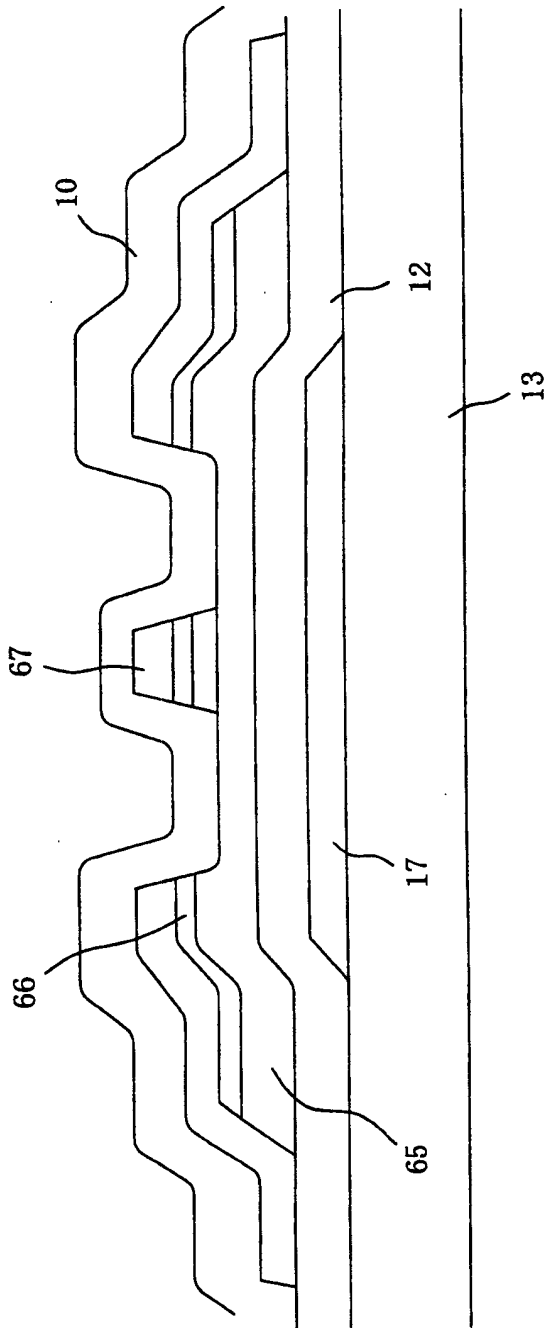


图 92

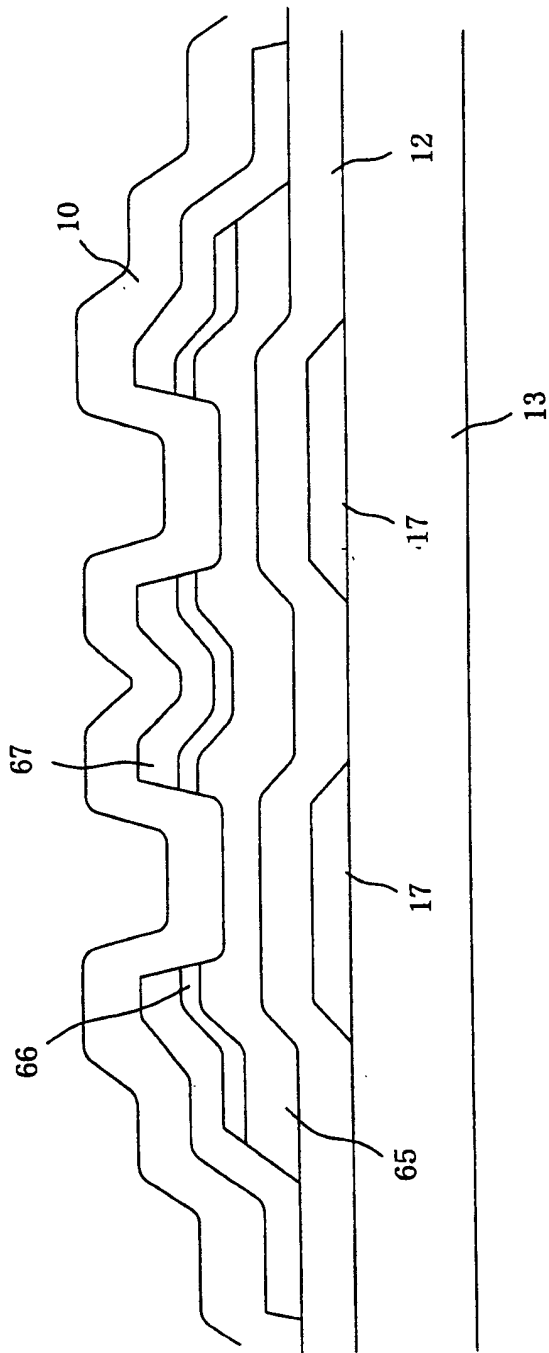


图 93

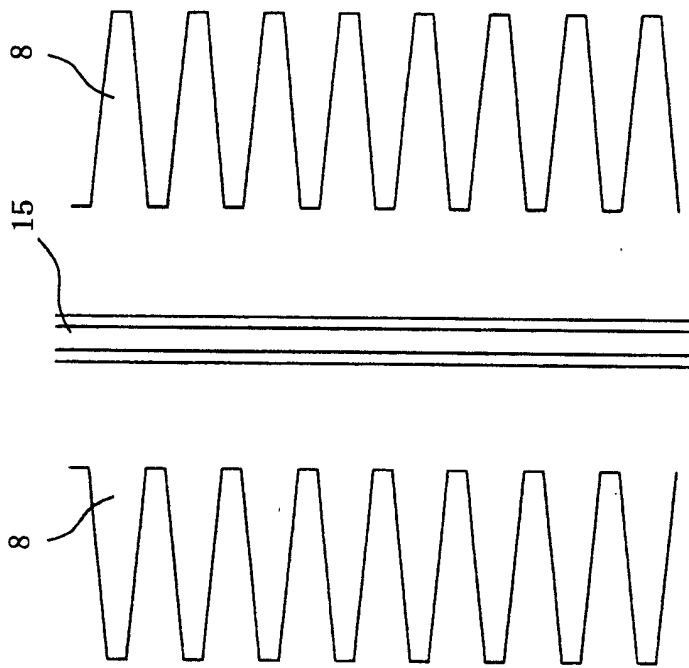


图 94

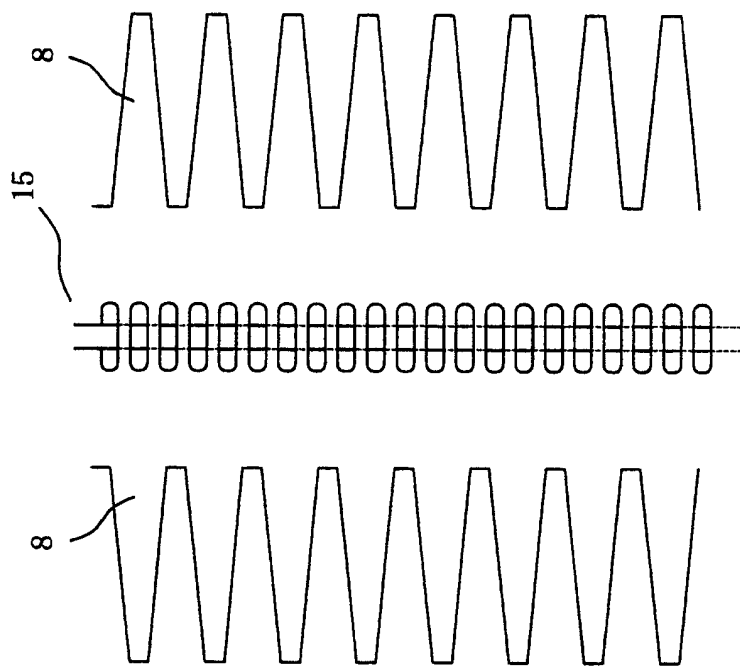


图 95

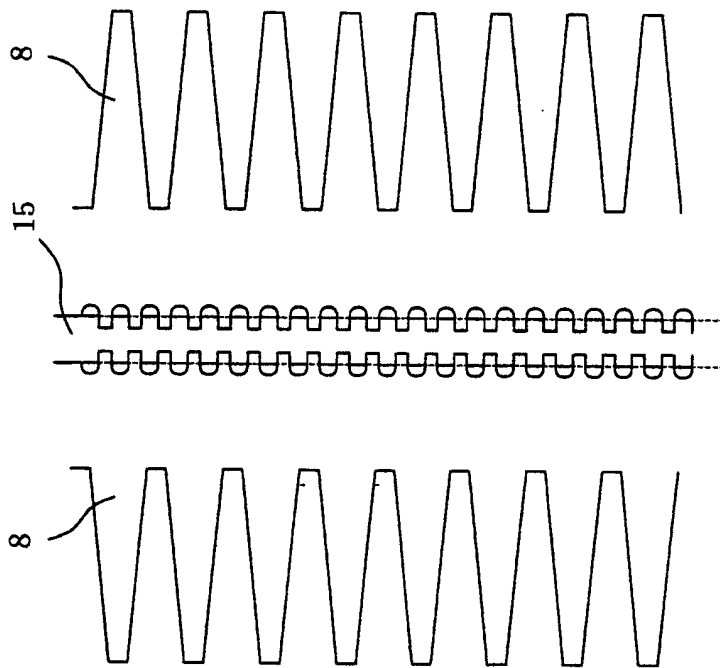


图 96

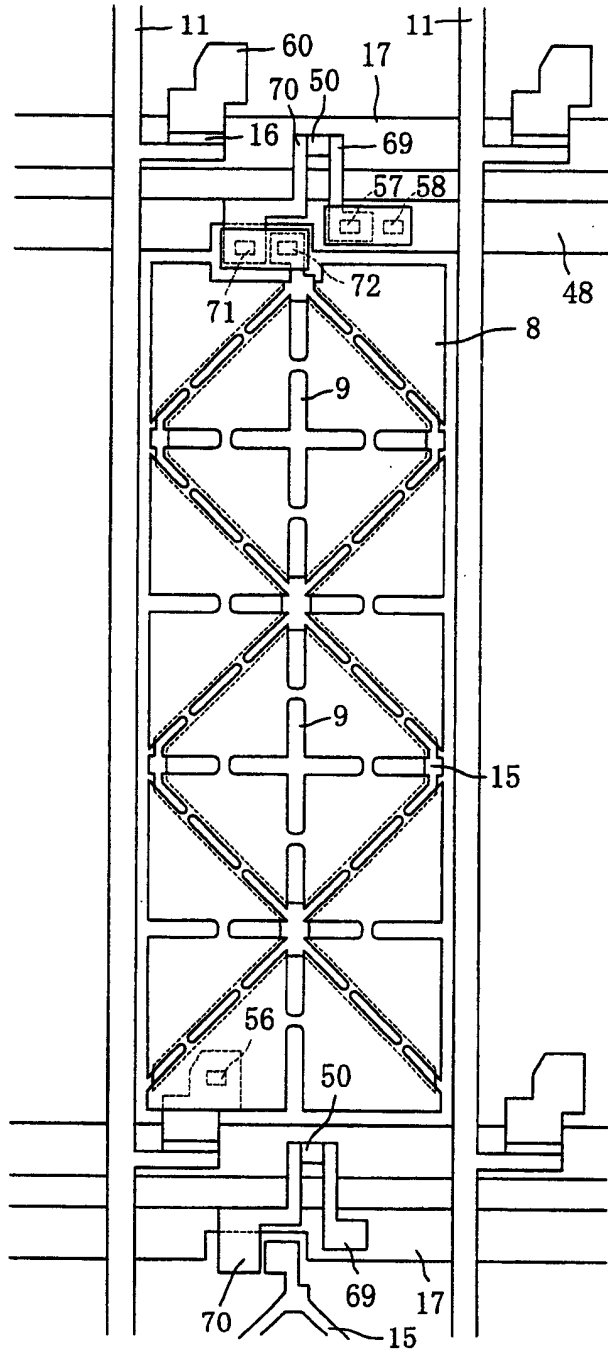


图 97

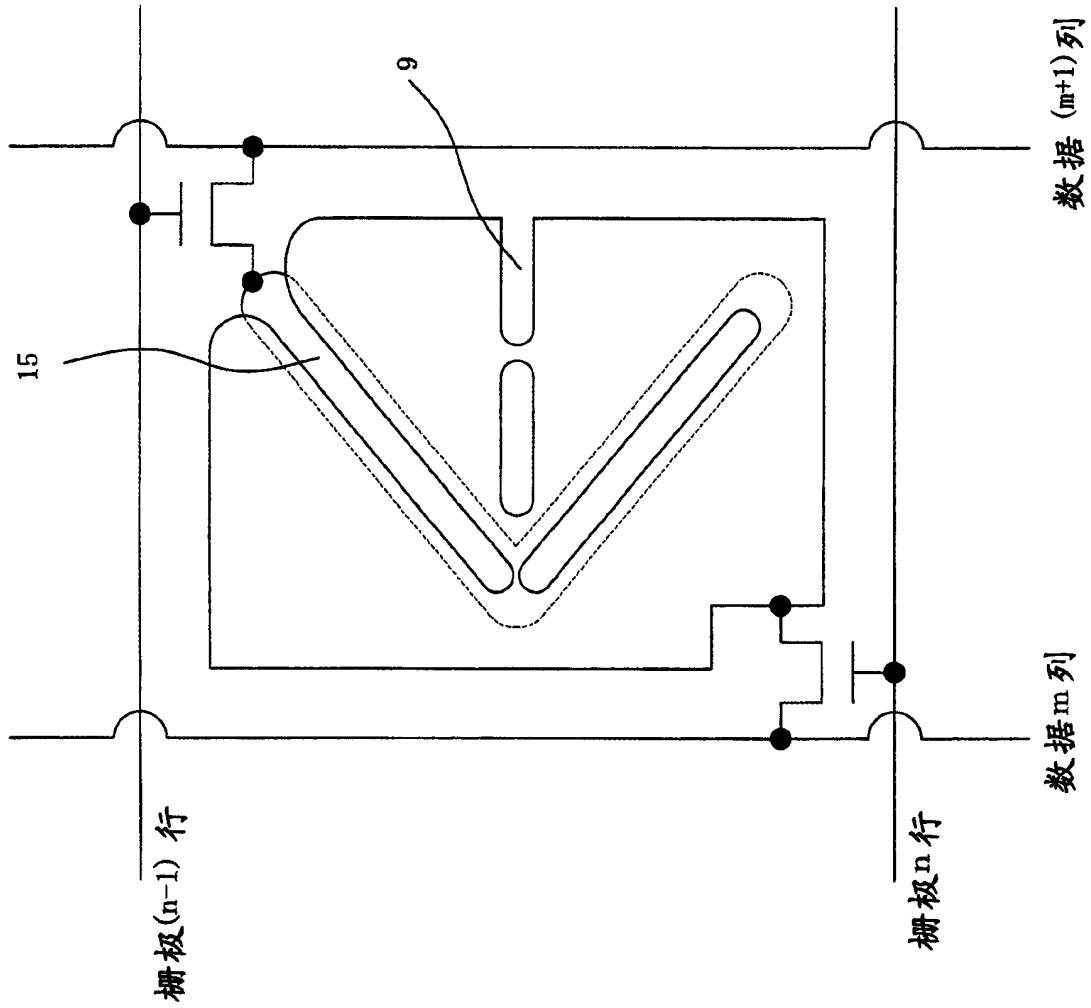


图 98

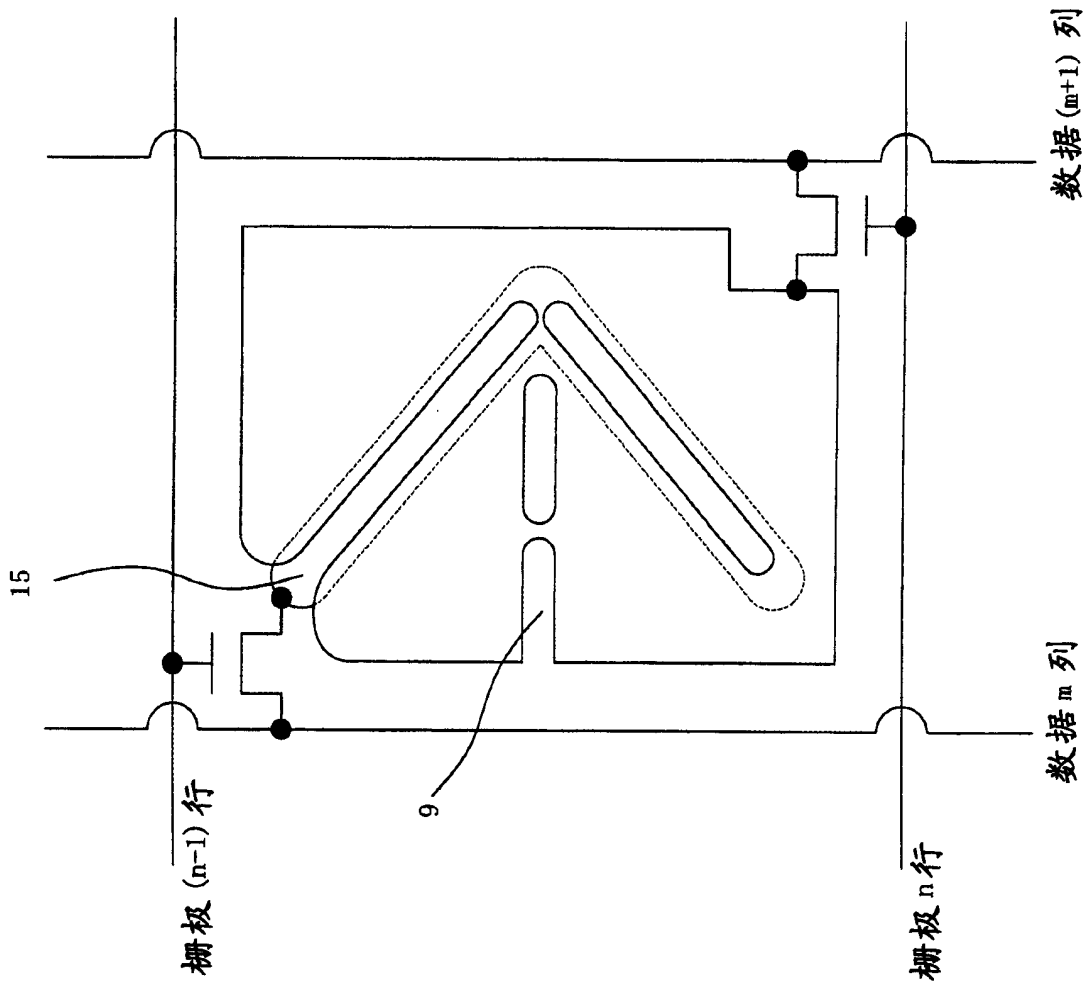




图 99

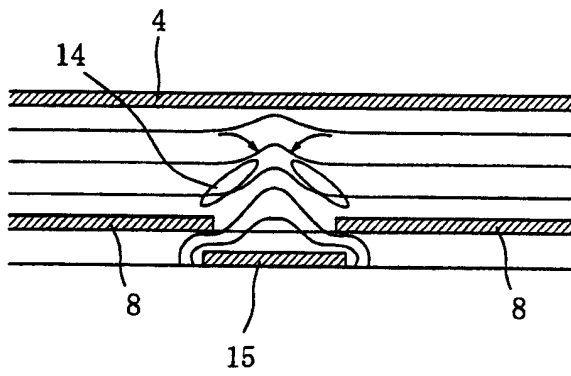
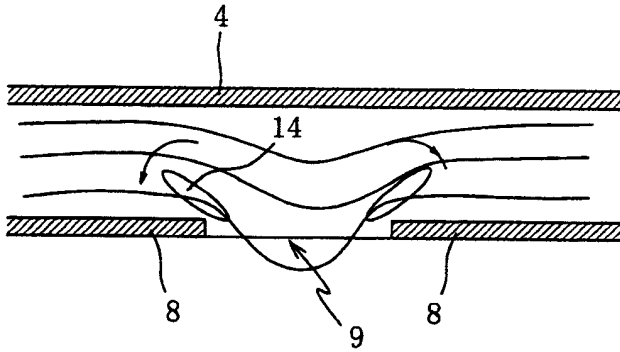


图 100

图 101

