



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1892370 B

(45) 授权公告日 2010.05.26

(21) 申请号 200610106478.8

(22) 申请日 2006.05.31

(30) 优先权数据

160645/2005 2005.05.31 JP

317253/2005 2005.10.31 JP

(73) 专利权人 卡西欧计算机株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 西野利晴 小林君平 荒井则博

指田英树

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 陈英俊

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343(2006.01)

G02F 1/133(2006.01)

G02F 1/1337(2006.01)

G09G 3/36(2006.01)

(56) 对比文件

CN 1367479 A, 2002.09.04, 说明书第3页第

3行-第4页第27行、附图4A-4C.

US 5808705 A, 1998.09.15, 全文.

JP 11-30783 A, 1999.02.02, 说明书0016-0047段、附图1-5.

WO 2004/019117 A2, 2004.03.04, 说明书第6页23行-第8页18行, 实例3、附图2-4.

CN 1129035 A, 1996.08.14, 说明书第4页最后一行到第5页第13行、附图20A-20C.

KR 2005-0039981 A, 2005.05.03, 全文.

US 5844640 A, 1998.12.01, 全文.

审查员 袁波江

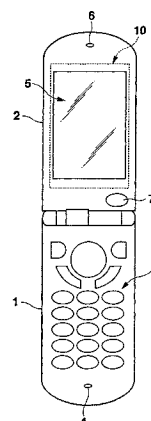
权利要求书 4 页 说明书 15 页 附图 19 页

(54) 发明名称

可控制视场角范围的液晶显示装置

(57) 摘要

在液晶显示元件的一个基板的内面彼此绝缘地设置用于产生横电场的多个共用电极和信号电极;在另一个基板的内面设有与多个像素各自的整个区域对应的对置电极。该液晶显示元件通过驱动单元在共用电极和信号电极之间产生电场来显示图像。该显示出的图像通过向对置电极有选择地施加视场控制信号来进行宽视场显示和窄视场显示,上述视场控制信号的电位与施加在共用电极上的共用信号的电位的变化同步变化,而且相对于共用信号和上述信号电极的电位分别具有预定的电位差。



1. 一种液晶显示装置,其特征在于,具有:

一对基板,设置间隙而相对配置;

液晶层,被封入上述一对基板之间;

第一电极和第二电极,设置在上述一对基板中的一个基板的彼此相对的内面,用于在上述液晶层中产生与上述基板面实质上平行的方向的横电场,并且彼此被绝缘;

第三电极,在另一个基板的内面与像素的整个区域对应而设置,该像素由通过在上述第一电极和第二电极之间产生的上述横电场控制液晶分子的取向状态的区域来定义;

图象显示电路,在上述第一电极上供给电位交替变化的信号,在第二电极上与供给到上述第一电极上的信号的电位相对应地提供与图像数据相对应的信号,从而在上述第一电极和第二电极之间产生对应于显示驱动电压的上述横电场;

视场角控制电路,从相位相对于供给到上述第一电极上的信号的电位的变化而相同的信号、和相位相对于供给到上述第一电极上的信号的电位的变化而反转的信号之中选择任一信号,将该选择的信号作为视场角控制信号,供给到上述第三电极上,在上述第一电极及第二电极中的至少一个和上述第三电极之间,产生与上述液晶层的厚度方向实质上平行的方向的、与上述显示驱动电压不同的纵电场;以及

一对偏振片,夹着上述一对基板配置。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于:

在设置于上述一个基板的内面的上述第一电极和第二电极中,上述第一电极至少与像素的整个区域对应而形成;

上述第二电极在覆盖上述第一电极的绝缘膜上形成为具有比上述第一电极小的面积、而且在边缘部与上述第一电极相对置的形状;

上述视场角控制电路具有向上述第一电极和设置于另一个基板的内面的第三电极之间供给视场角控制电压的视场角控制电压供给电路。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示装置,其特征在于:

上述第二电极由构图为具有多个梳齿部的梳形形状的梳形导电膜构成。

4. 根据权利要求2所述的液晶显示装置,其特征在于:

上述第二电极由构图为具有多个狭缝的形状的导电膜构成。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于:

设置于上述一个基板的内面的上述第一电极和第二电极在沿基板面的方向上隔开间隔而设置。

6. 根据权利要求5所述的液晶显示装置,其特征在于:

上述第一电极由构图为具有多个梳齿部的梳形形状的第一梳形导电膜构成;

上述第二电极由构图为具有与上述第一梳形导电膜的多个梳齿部分别隔开间隔邻接的多个梳齿部的梳形形状的第二梳形导电膜构成。

7. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于:

在上述一对基板的内面分别再形成取向膜,各取向膜沿着相对于在上述第一电极和第二电极之间产生的横电场的方向以预定角度倾斜交叉的方向,在彼此相反的方向上被取向处理。

8. 根据权利要求4所述的液晶显示装置,其特征在于:

上述一对基板的内面分别再形成取向膜,各取向膜沿着相对于第二电极的边缘部的长度方向以预定角度倾斜交叉的方向,在彼此相反的方向上被取向处理。

9. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于:

在上述一对基板的内面分别再形成取向膜,各取向膜沿着与上述液晶显示装置的画面的上下方向实质上平行的方向,在彼此相反的方向上被取向处理;

上述一对偏振片中、观察侧的偏振片配置为使其透光轴与上述取向处理实质上平行,相反侧的偏振片配置成使其透光轴与上述观察侧的偏振片的透光轴实质上垂直或平行。

10. 一种液晶显示装置,其特征在于:

具有液晶显示元件和驱动电路;

上述液晶显示元件具有:

一对基板,设置间隙而相对配置;

液晶层,被封入上述一对基板之间;

第一电极和第二电极,设置在上述一对基板中的一个基板的彼此相对的内面,用于在上述液晶层中产生与上述基板面实质上平行的方向的横电场,并且彼此被绝缘;以及

第三电极,在另一个基板的内面与多个像素各自的整个区域对应而设置,上述多个像素至少由通过在上述第一电极和第二电极之间生成的上述横电场控制液晶分子的取向状态的区域来定义;

上述多个像素呈矩阵状排列;

上述驱动电路产生:

第一信号,上述液晶显示元件的矩阵状排列的多个像素,对每个由排列在行方向上的多个像素构成的各个像素行依次选择,施加在上述第一电极使得对每个被选择的像素行控制上述像素行的多个像素,电位在分配到每个像素行的每一个水平期间变化;

第二信号,相对于上述第一信号具有与图象数据对应的电位差,施加在上述第二电极,用于在上述第二电极与上述第一电极之间产生对应于上述图象数据的显示驱动电压;以及

第三信号,电位与上述第一信号的电位的变化同步以同相或逆相变化,而且相对于上述第一信号及第二信号分别具有预定的电位差,选择性地施加在上述第三电极,用于产生与上述液晶层的厚度方向实质上平行的方向的纵电场。

11. 根据权利要求 10 所述的液晶显示装置,其特征在于:上述驱动电路将电位相对于第一信号的电位变化反相变化的第三信号有选择地施加在液晶显示元件的第三电极。

12. 根据权利要求 10 所述的液晶显示装置,其特征在于:上述驱动电路将电位相对于第一信号的电位变化同相变化、且其电位的绝对值与上述第一信号的电位不同的上述第三信号有选择地施加在液晶显示元件的第三电极。

13. 根据权利要求 10 所述的液晶显示装置,其特征在于:

上述驱动电路具有:

第一信号发生电路,产生电位在每个水平期间变化的第一信号;

第二信号发生电路,产生第二信号,该第二信号用于将在每一个上述水平期间变化为相对于上述第一信号的电位具有与图象数据对应的电位差的值的电位提供给第二电极;

第三信号发生电路,产生电位相对于上述第一信号的电位的变化反相或同相变化的第三信号;以及

选择单元,选择向液晶显示元件的第三电极施加上述第三信号。

14. 根据权利要求 10 所述的液晶显示装置,其特征在于:上述液晶显示元件具有多个有源元件,该有源元件配置在各个像素中,具有信号的输入电极和输出电极、控制上述输入电极和输出电极之间的导通的控制电极,上述控制电极在各行与扫描线连接,上述输入电极在各列与信号线连接,上述输出电极与第二电极连接;

上述驱动电路具有:

共用信号发生电路,产生电位在每个水平期间变化的第一信号,将该第一信号供给上述液晶显示元件的第一电极;

图象信号发生电路,产生第二信号,并将该第二信号供给上述信号线,上述第二信号用于将电位在上述每一个水平期间变化为相对于上述第一信号的电位具有与图象数据对应的电位差的值的电压供给上述第二电极;

扫描信号发生电路,产生在上述一个水平期间中用于使选择行的上述有源元件的输入电极和输出电极之间导通的扫描信号,将该扫描信号供给上述扫描线;

视场角控制信号发生电路,产生电位相对于上述第一信号的电位变化反相或同相变化的第三信号;以及

信号选择电路,选择向上述液晶显示元件的第三电极供给上述第三信号。

15. 根据权利要求 14 所述的液晶显示装置,其特征在于:上述多个有源元件由薄膜晶体管构成,该薄膜晶体管的栅电极与上述扫描线连接,漏电极和源电极中的任一个与上述信号线连接,另一个与第二电极连接。

16. 根据权利要求 10 所述的液晶显示装置,其特征在于:液晶显示元件的一个基板的内面的第一电极和第二电极中,上述第一电极至少与像素的整个区域对应形成,上述第二电极在覆盖上述第一电极的绝缘膜上形成为具有比上述像素小的面积、而且在边缘部与上述第一电极相对置的形状。

17. 根据权利要求 16 所述的液晶显示装置,其特征在于:上述第二电极由构图为具有多个梳齿部的梳形形状的梳形导电膜构成。

18. 根据权利要求 16 所述的液晶显示装置,其特征在于:上述第二电极由构图为具有多个狭缝的形状的导电膜构成。

19. 根据权利要求 10 所述的液晶显示装置,其特征在于:上述液晶显示元件具有:

水平取向膜,分别形成在一对基板的内面,限定无电场时的液晶分子的取向方向,沿着与上述液晶显示元件的画面的上下方向实质上平行的方向,在彼此相反的方向上被取向处理;

一对偏振片,夹着上述一对基板配置的偏振片中,观察侧的偏振片设置为使其透光轴与上述取向膜的取向处理实质上平行,与上述观察侧相反侧的偏振片设置成使其透光轴与上述观察侧的偏振片的透光轴实质上垂直或平行。

20. 一种液晶显示装置,其特征在于,具有:

液晶显示单元,具有被封入设置间隙而相对配置的一对基板之间的液晶层,用于在上述液晶层中产生与上述基板面实质上平行的方向的横电场的的第一电极和第二电极,及在上述液晶层中产生与上述液晶层的厚度方向实质上平行的方向的纵电场的第三电极,对于由通过第一电极和第二电极产生的横电场来控制取向的液晶层的区域来定义每个像素,通

过上述横电场控制上述液晶层的分子的取向状态,通过上述多个像素显示图象;

图象显示单元,产生电位交替变化的信号供给到上述第一电极,而且,与供给到上述第一电极上的信号的电位相对应地产生与图像数据相对应的信号供给到上述第二电极,从而在上述第一电极和第二电极之间,在多个像素的每个中产生包括与上述图象数据对应的显示驱动电压的横电场;以及

视场角控制单元,根据用于选择视场角的视场角选择信号,从相位相对于供给到上述第一电极上的信号的电位的变化而相同的信号、和相位相对于供给到上述第一电极上的信号的电位的变化而反转的信号之中选择任一信号,将该选择的信号作为视场角控制信号,供给到上述第三电极上,从而在上述第三电极与上述第一电极、第二电极中的至少一个电极之间,产生与上述液晶层的厚度方向实质上平行的方向的电场,限制视场角的范围。

## 可控制视场角范围的液晶显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种能够控制视场角范围的视场控制型液晶显示装置。

### 背景技术

[0002] 作为液晶显示装置有具备横电场型液晶显示元件的装置,该横电场型液晶显示元件在设置间隙而相对的一对基板之间封入液晶层,在上述一对基板彼此相对的内面中,在一个基板的内面互相绝缘地设置用于在上述液晶层中产生与上述基板面实质上平行的方向的横电场的多个第一电极和第二电极,将由通过在上述第一电极和第二电极之间产生的上述横电场控制上述液晶层的液晶分子的取向状态的区域构成的多个像素在行方向和列方向呈矩阵状排列。

[0003] 该横电场型液晶显示元件在设置于上述一个基板的内面的第一电极和第二电极之间产生与图像数据对应的横电场,通过该横电场在与上述基板面实质上平行的平面内控制液晶分子取向方位(分子长轴方向),显示图像,因此具有宽视场。

[0004] 一方面,例如对于安装在便携电话等电子设备中的液晶显示装置,要求能够将其显示视场转换为宽视场、和除了液晶显示装置的使用者以外的其他人不能看到显示的窄视场的视场角控制性。

[0005] 具有上述横电场型液晶显示元件的视场控制型液晶显示装置,以往在上述液晶显示元件的另一个基板,即在与设有用于产生横电场的第一电极和第二电极的一个基板相对的基板的内面,设置与上述第一电极和第二电极中的一个相对置的第三电极,在上述第一电极和第二电极中的一个与上述第三电极之间,施加与施加在上述第一电极和第二电极之间的、对应于图像数据的电压相同的值或者与上述图像数据对应的电压的  $1/n$  的值的电压,使上述横电场的等电位线弯曲,使液晶分子取向为与该等电位线弯曲相应的取向状态,使显示的视场变窄(日本特开平 11-30783 号公报)。

[0006] 但是,上述以前的视场控制型液晶显示装置,在上述液晶显示元件的一个基板的内面的第一电极及第二电极中的一个与另一个基板的内面的第三电极之间施加与施加在上述第一电极和第二电极之间的、对应于图像数据的电压相同的值或者与上述图像数据对应的电压的  $1/n$  的值的电压,从而使上述横电场的等电位线弯曲,使液晶分子取向为与该等电位线的弯曲相应的取向状态,使显示视场变窄,因此视场与上述图像数据对应而变动,不能进行稳定的视场控制。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一种具有横电场型液晶显示元件、能够进行稳定的视场控制液晶显示装置。

[0008] 根据本发明的第一观点的液晶显示装置,其特征在于,具有:一对基板,设置间隙而相对配置;液晶层,封入上述一对基板之间;第一电极和第二电极,设置在上述一对基板中的一个基板的彼此相对的内面,用于在上述液晶层中产生与上述基板面实质上平行的方

向的横电场,并且彼此被绝缘;第三电极,在另一个基板的内面与像素的整个区域对应而设置,该像素的整个区域由利用在上述第一电极和第二电极之间产生的上述横电场控制液晶分子的取向状态的区域来定义;图像显示电路,在上述第一电极和第二电极之间供给与图像数据对应的显示驱动电压,在上述第一电极和第二电极之间产生上述横电场;视场角控制电路,在上述第一及第二电极至少一个和上述第三电极之间施加与上述显示驱动电压不同的视场角控制电压,在这些电极之间产生与上述液晶层的厚度方向实质上平行的方向的纵电场;以及一对偏振片,夹着上述一对基板配置。

[0009] 根据本发明的第一观点的液晶显示装置,由于在液晶显示元件的一个基板的内面设置用于产生与基板面平行的横电场的多个第一电极和第二电极,在相对基板面设置用于产生与液晶层的厚度方向平行的纵电场的第三电极,有选择地对液晶层施加与上述横电场独立的上述纵电场,能够有选择地在仅用上述横电场驱动时进行宽视场角显示,以及在通过上述横电场和上述纵电场二者驱动时进行窄视场显示。

[0010] 在该液晶显示装置中,优选在设置于上述一个基板的内面的第一电极和第二电极中,上述第一电极至少与像素的整个区域对应而形成;上述第二电极形成在覆盖上述第一电极的绝缘膜的上方,具有比上述第一电极小的面积,而且在边缘部形成与上述第一电极相对置的形状;上述视场角控制电路具有向上述第一电极和设置于另一个基板的内面的第三电极之间供给视场角控制电压的视场角控制电压供给电路。该情况下,上述第二电极最好由构图为具有多个梳齿部的梳形形状的梳形导电膜构成。或者,上述第二电极最好由构图为具有多个狭缝的形状的狭缝形成导电膜构成。而且,在上述一对基板的内面分别再形成取向膜,最好各个取向膜沿着相对于第二电极的边缘的长度方向以预定的角度倾斜交叉的方向,在反方向上被取向处理。

[0011] 而且,在该液晶显示装置中,设置在上述一个基板的内面的上述第一电极和第二电极最好在沿基板面的方向上隔开间隔而设置。这种情况下,上述第一电极由构图为具有多个梳齿部的梳形形状的第一梳形导电膜构成,上述第二电极最好由构图为具有与上述第一梳形导电膜的多个梳齿部分别隔开间隔相邻接的多个梳齿部的梳形形状的第二梳形导电膜构成。

[0012] 而且,在该液晶显示装置中,优选在上述一对基板的内面再分别形成取向膜,各个取向膜沿着相对于上述第一电极和第二电极之间产生的横电场方向以预定角度倾斜交叉的方向,被取向处理为彼此相反的方向。

[0013] 而且,在该液晶显示装置中,优选在上述一对基板的内面分别再形成取向膜,各个取向膜沿着相对于上述液晶显示装置的图像的上下方向实质上平行的方向,在相互相反的方向被取向处理,在上述一对偏振片中,观察侧的偏振片配置成使其透光轴与上述取向处理实质上平行,相反侧的偏振片配置成使其透光轴与上述观察侧的偏振片的透光轴实质上垂直或者平行。

[0014] 本发明的第二观点的液晶显示装置,其特征在于,具有液晶显示元件和驱动电路,上述液晶显示元件具有:设置间隙相对配置的一对基板;在上述一对基板之间封入的液晶层;多个第一电极和第二电极,设置在上述一对基板中的一个基板彼此相对的内面,用于在上述液晶层中产生与上述基板面实质上平行的方向的横电场,彼此被绝缘;第三电极,在另一个基板的内面与多个像素各自的整个区域对应而设置,上述多个像素各自的整个区域由

利用在上述第一电极和第二电极之间生成的上述横电场控制液晶分子的取向状态的区域来定义；上述多个像素在行方向和列方向呈矩阵状排列；上述驱动电路产生：第一信号，按由上述液晶显示元件的矩阵状排列的多个像素在行方向上排列的多个像素构成的各个像素行依次选择，该第一信号被施加在上述第一电极上，使得按被选择的各个像素行控制上述像素行的多个像素，电位在分配到每个像素行的每一个水平期间变化；第二信号，对于上述第一信号具有对应于图像数据的电位差，被施加在上述第二电极；以及第三信号，电位与上述第一信号的电位的变化同步变化，而且对于上述第一信号和第二信号分别具有预定的电位差，选择性地施加在上述第三电极。

[0015] 根据本发明的第二观点的液晶显示装置，由于在液晶显示元件的一个基板的内面设置用于产生与基板面平行的横电场的多个第一电极和第二电极，在相对的基板上设置用于产生与液晶层的厚度方向平行的纵电场的第三电极，在上述第一电极和第二电极之间供给上述第一和第二信号，施加对应于图像数据的横电场，在第三电极上施加电位与供给上述第一电极的信号的电位的变化同步变化的第三信号，施加与液晶层的厚度方向实质上平行的方向的纵电场，因此能够有选择地在仅用上述横电场驱动时进行宽视场角显示，以及在用上述横电场和上述纵电场二者驱动时进行窄视场显示。

[0016] 在该液晶显示装置中，最好上述驱动电路将相对于第一信号的电位的变化电位反相变化的第三信号有选择地施加在液晶显示元件的第三电极。或者，最好上述驱动电路将相对于上述第一信号的电位的变化电位同相变化，而且它的电位绝对值与上述第一信号的电位不同第三信号有选择地施加在液晶显示元件的第三电极。

[0017] 而且，在该液晶显示装置中，最好上述驱动电路具有：第一信号发生电路，产生电位在每个水平期间变化的第一信号；第二信号发生电路，产生第二信号，用于将在每个上述水平期间变化为相对于上述第一信号电位具有与图像数据对应的电位差的值的电位提供给第二电极；第三信号发生电路，产生电位相对于上述第一信号电位的变化反相或同相变化的第三信号；选择单元，选择向液晶显示元件的第三电极施加上述第三信号。

[0018] 而且，该液晶显示装置中，液晶显示元件具有多个有源元件，所述有源元件配置在各像素上，具有信号的输入电极和输出电极、和控制上述输入电极和输出电极之间的导通的控制电极，上述控制电极按各行与扫描线连接，上述输入电极按各列与信号线连接，上述输出电极与第二电极连接，上述驱动电路具有共用信号发生电路，产生电位在每个水平期间变化的第一信号，将该第一信号供给上述液晶显示元件的第一电极；图像信号发生电路，产生第二信号，用于将在上述每个水平期间电位变化为相对于上述第一信号电位具有与图像数据对应的电位差的值的电压提供给第二电极；扫描信号发生电路，产生扫描信号，将该扫描信号供给上述扫描线，上述扫描信号在上述一个水平期间中用于使选择行的上述有源元件的输入电极和输出电极之间导通；视场角控制信号发生电路，产生电位相对于上述第一信号的电位变化反相或同相变化的第三电路；信号选择电路，选择向上述液晶显示元件的第三电极供给上述第三信号。在这种情况下，上述多个有源元件最好由栅电极与上述扫描线连接、漏电极和源电极某一个与上述信号线连接、另一个与第二电极连接的薄膜晶体管构成。

[0019] 而且，在该液晶显示装置中，优选液晶显示元件的一个基板的内面的第一电极和第二电极中，上述第一电极至少与像素的整个区域对应而形成，上述第二电极形成在覆盖



上述第一电极的绝缘膜上,具有比上述像素小的面积,而且在边缘部形成与上述第一电极相对置的形状。这种情况下,上述第二电极最好由构图为具有多个梳齿部的梳形形状的梳形导电膜构成。或者,第二电极最好由构图为具有多个狭缝的形状的狭缝形成导电膜构成。

[0020] 而且,在该液晶显示装置中,液晶显示元件最好是具有:水平取向膜,在一对基板的内面分别形成、限定无电场时的液晶分子的取向方向,沿着与上述液晶显示元件的画面的上下方向实质上平行的方向被取向处理为彼此相反的方向;一对偏振片,夹着上述一对基板配置的偏光板中、观察侧的偏振片设置成使其透光轴与上述取向膜的取向处理实质上平行,与上述观察侧相反侧偏振片设置成使其透光轴与上述观察侧的偏振片的透光轴实质上垂直或者平行。

[0021] 根据本发明的第三观点的液晶显示装置,包括:液晶显示单元,具有被封入设置间隙而相对配置的一对基板之间的液晶层,用于在上述液晶层中产生与上述基板面实质上平行的方向的横电场的第一电极和第二电极,以及在上述液晶层中产生与上述液晶层的厚度方向实质上平行的方向的纵电场的第三电极,对于由通过第一电极和第二电极产生的横电场来控制取向的液晶层的区域定义的区域定义的每个像素,通过上述横电场控制上述液晶层的分子的取向状态,通过上述多个像素显示图像;图像显示单元,产生与供给的图像数据对应的显示驱动信号,向上述第一电极和第二电极供给,按多个像素的每个产生与上述图像数据对应的横电场;视场角控制单元,接收用于选择视场角的视场角选择信号,产生与上述显示驱动信号同步、且与上述显示驱动信号不同的视场角控制电压,供给上述第三电极,在上述多个像素的液晶层中产生上述纵电场,限制视场角的范围。

[0022] 根据本发明的第三方面的液晶显示装置,具有:液晶显示单元,设置有用产生与基板面平行的横电场的第一电极和第二电极、及与液晶层的厚度方向平行方向的纵电场的第三电极;图像显示单元,在上述第一电极和第二电极之间产生与图像数据对应的横电场;视场角控制单元,接收用于选择视场角的视场角选择信号与上述显示驱动信号进行同步,并且产生与上述显示驱动信号不同的视场角控制电压供给第三电极,在像素的液晶层中产生上述纵电场,限制视场角的范围;因此,能够有选择在用上述横电场驱动时进行宽视场角显示、以及在用上述横电场和上述纵电场两者驱动时进行窄视场角显示。

## 附图说明

[0023] 图 1 是具有液晶显示装置的电子设备的主视图;

[0024] 图 2 是示出本发明第一实施例的液晶显示装置的液晶显示元件的一个基板的局部平面图;

[0025] 图 3 是上述液晶显示元件的局部截面图;

[0026] 图 4 是示出分别设置在上述液晶显示元件的一对基板的内面的取向膜的取向处理方向和偏振片的透光轴方向的图;

[0027] 图 5 是驱动电路的框图;

[0028] 图 6 是产生共用信号和视场控制信号的信号发生电路的电路图;

[0029] 图 7 是表示施加在液晶显示元件的扫描信号、共用信号、白数据信号、黑数据信号、信号电极的白色显示时及黑色显示时的电位、白色显示时的共用电极-信号电极间电压、以及黑色显示时的共用电极-信号电极间电压的图;

[0030] 图 8 是示出在液晶显示元件的对置电极上施加共用信号和反相视场控制信号时的黑色显示时的共用电极 - 对置对置电极间电压、和信号电极 - 对置对置电极间电压的图；

[0031] 图 9 是示出在上述对置电极上施加了共用信号和反相视场控制信号时的白色显示时的共用电极 - 对置对置电极间电压、和信号电极 - 对置对置电极间电压的图；

[0032] 图 10 是示出在上述对置电极上施加共用信号和同相视场控制信号时的黑色显示时的共用电极 - 对置对置电极间电压、信号电极 - 对置对置电极间电压的图；

[0033] 图 11 是示出在上述对置电极上施加共用信号和同相视场控制信号时的白色显示时的共用电极 - 对置对置电极间电压和信号电极 - 对置对置电极间电压的图；

[0034] 图 12A 是表示在上述对置电极上未施加视场控制信号时的一个像素中共用电极和信号电极之间产生与黑数据信号对应的横电场时的信号供给状态的模式图,图 12B 是模式地表示此时液晶分子取向的变化的图；

[0035] 图 13A 是表示在上述对置电极上没有施加视场控制信号时的一个像素中共用电极和信号电极之间产生与白数据信号对应的横电场时信号的供给状态的模式图,图 13B 是模式地表示此时液晶分子取向变化的图；

[0036] 图 14A 是表示在上述对置电极上施加视场控制信号时的一个像素中共用电极和信号电极之间产生与黑数据信号对应的横电场时信号的供给状态的模式图,图 14B 是模式地表示此时液晶分子取向变化的图；

[0037] 图 15A 是表示在上述对置电极上施加视场控制信号时一个像素中共用电极和信号电极之间产生与白数据信号对应的横电场时信号的供给状态的模式图,图 15B 是模式地表示此时液晶分子取向变化的图；

[0038] 图 16 是示出本发明第二实施例的液晶显示元件的一个基板的局部平面图；

[0039] 图 17 是示出本发明第三实施例的液晶显示元件的一个基板的局部平面图；

[0040] 图 18 是示出第三实施例的液晶显示元件的局部截面图。

## 具体实施方式

[0041] (第一实施方式)

[0042] 图 1 至图 15A、15B 示出本发明的第一实施例,图 1 是具有液晶显示装置的电子设备的主视图,图 2 是上述液晶显示装置的液晶显示元件的一个基板的局部平面图;图 3 是上述液晶显示元件的局部断面图。

[0043] 首先,说明图 1 所示的电子设备。该电子设备是由电话机本体 1 和盖体 2 构成的折叠式便携电话机,上述盖的基端被枢轴支承在上述电话机本体 1 的前端,可以如图那样在向电话机本体 1 外侧张开的打开状态和重叠在上述电话机本体 1 上的闭合状态开闭转动。在电话机本体 1 的前面(盖体 2 的重叠面)设置有键盘部 3 和麦克风部 4,在上述盖体 2 的前面(折叠时与电话机本体 1 的前面相对的面)设置有显示部 5 和扬声器部 6。

[0044] 下面,说明液晶显示装置。该实施例的液晶显示装置具有:在上述便携电话机的盖体 2 内与上述显示部 5 相对配置的液晶显示元件 10、上述液晶显示元件 10 的驱动电路 32(参照图 5)、配置在与上述液晶显示元件 10 的观察侧的相反侧、朝向上述液晶显示元件 10 照射照明光的面光源(图中未示出)。

[0045] 如图 2 和图 3 所示,上述液晶显示元件 10 在设置间隙而相对配置的一对透明基板 11 和 12 之间,封入了由具有正导电各向异性的向列液晶构成的液晶层 13。在上述一对基板 11 和 12 彼此相对的内面中,一个基板例如与观察侧(图 3 中的上侧)相反侧的基板 12 的内面彼此绝缘地设置有多数第一透明电极 14 和第二透明电极 15,用于在上述液晶层 13 中产生与上述基板 11 的面实质上平行的方向的横电场。上述液晶显示元件 10 是具有在行方向(图 2 中的左右方向)和列方向(图 2 中上下方向)呈矩阵状排列的多个像素 100 的横电场型液晶显示元件。该液晶显示元件的一个像素 100 由各个第二透明电极 15 与上述第一透明电极 14 对应的区域、即通过在这些第一透明电极 14 和各个第二透明电极 15 之间产生的上述横电场控制上述液晶层 13 的液晶分子的取向状态的区域来定义。该液晶显示元件 10 在另一个基板即观察侧的基板 11 的内面具有至少与上述多个像素 100 的各自的整个区域对应而设置的第三透明电极 25。

[0046] 下面,将上述第一透明电极 14 称为共用电极,将上述第二透明电极 15 称为信号电极,将上述第三透明电极 25 称为对置电极,将设置有上述共用电极 14 和信号电极 15 的一个基板 12 称为像素基板,将设置有上述对置电极 25 的另一个基板 11 称为对置基板。

[0047] 在上述像素基板 12 的内面的共用电极 14 和信号电极 15 中,共用电极 14 至少与上述像素 100 的整个区域对应而形成。信号电极 15 在覆盖上述共用电极 14 而设置的层间绝缘膜 24 上,形成为具有比上述像素电极 100 小的面积的形状,其边缘部 15C 与上述共用电极 14 相对置。

[0048] 该液晶显示元件 10 是有源阵列液晶显示元件,在上述像素基板 12 的内面具有配置在每个上述矩阵状排列的多个像素 100 中的有源元件 16。该有源元件 16 具有信号输入电极 20 和输出电极 21、控制上述输入电极 20 和输出电极 21 之间的导通的控制电极 17,上述控制电极 17 按各行与扫描线 22 连接,上述输入电极 20 按各列与信号线 23 连接,上述输出电极 21 与上述信号电极 15 连接。

[0049] 上述有源元件 16 是薄膜晶体管(以下称为 TFT),包括形成在上述像素基板 12 的基板面上的栅电极(控制电极)17、覆盖上述栅电极 17 而形成在像素基板 12 的大致整个面的栅极绝缘膜 18、与该栅电极 17 相对置形成在该栅极绝缘膜 18 上的 i 型半导体膜 19、以及介由 n 型半导体膜(图中未示出)设置在上述 i 型半导体膜 19 的两侧部上的漏电极(输入电极)20 和源电极(输出电极)21。

[0050] 而且,上述扫描线 22 在上述像素基板 12 的基板面上,在每个由排列在上述行方向上的多个像素 100 构成的各像素行连接各行的 TFT16 的栅电极 17 而形成,上述信号线 23 在上述栅极绝缘膜 18 上,在每个排列于上述列方向上的多个像素 100 构成的各个像素列设置,与各列的 TFT 16 的漏电极 20 连接。

[0051] 而且,在上述像素基板 12 的边缘部形成有伸出到上述对置基板 11 的外侧的端子排列部(图中未示出),上述扫描线 22 和信号线 23 与设置在上述端子排列部的多个扫描线端子和信号线端子连接。

[0052] 如图 2 和图 3 所示,上述共用电极 14 由在上述各个像素行的整个长度设置于上述栅极绝缘膜 18 上的透明导电膜 14a 形成,这些透明导电膜 14a 分别与设置在上述像素形成电极基板 12 的端子排列部的多个共用电极端子连接。

[0053] 而且,在该实施例中,将上述导电膜 14a 形成为包括与上述像素行的各个像素 100

的整个区域分别对应的多个矩形电极部 14b、和将这些电极部在其一端侧互相连接的引脚部 14c 的形状,但是该导电膜 14a 也可以形成为在其全长与上述像素 100 的整个区域对应的宽度。

[0054] 而且,上述信号电极 15 在上述层间绝缘膜 24 上分别与各像素 100 对应而设置,由构图为具有多个梳齿部 15b 的梳形形状的梳形导电膜 15a 构成,在连接该梳形导电膜 15a 的各个梳齿部 15b 的基部的一端,与上述 TFT 16 的源电极 21 连接。

[0055] 而且,上述层间绝缘膜 24 在上述像素基板 12 的大致整个表面,覆盖上述共用电极 14 和 TFT 16 及扫描线 23 设置,上述梳形导电膜 15a 在上述层间绝缘膜 24 上设置的连接孔(图中未示出)中与上述 TFT 16 的源电极 21 连接。

[0056] 上述梳形导电膜 15a 具有等间隔形成的 4 根梳齿部,通过在这 4 个梳齿部 15b 和上述共用电极 14 之间产生的横电场将液晶分子的取向状态控制为实质上一样的区域形成一个像素 100。

[0057] 而且,上述梳形导电膜 15a 的各个梳齿部 15b 形成为沿相对于液晶显示元件 10 的图像的上下方向、即上述图像的纵轴 Y 向左右任何一个方向以预定角度、例如  $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$  的角度  $\theta$  倾斜的方向的细长形状,这些梳齿部 15b 的宽度 d1 与相邻梳齿部 15b 之间的 d2 之比 d1/d2 设定为  $1/3 \sim 3/1$ ,最好设定为 1/1。

[0058] 另一方面,上述对置基板 11 的内面的对置电极 25 由与上述多个像素 100 的整个排列区域相对置的一片膜状的导电膜构成。

[0059] 而且,所述液晶显示元件 10 是具有与上述多个像素 100 每个分别对应的红、绿、蓝三色的彩色滤光片 26R、26G、26B 的彩色图像显示元件,上述彩色滤光片 26R、26G、26B 形成在上述对置基板 11 的基板面上,在其上形成有上述对置电极 25。

[0060] 而且,在上述对置基板 11 的内面和上述像素基板 12 的内面分别设置有覆盖上述共用电极 14、信号电极 15 及上述对置电极 25 的水平取向膜 27、28,这些取向膜 27、28 分别沿着与上述图像的上下方向的纵轴 Y 实质上平行的方向,被摩擦为彼此反方向(取向处理)。

[0061] 上述对置基板 11 和像素基板 12 介由围绕上述多个像素 100 的排列区域、即液晶显示元件 10 的图像区域的框状的密封件(图中未示出)接合,上述对置电极 25 在利用上述密封件的基板接合部,通过图中未示出的交叉连接部与设置在上述像素形成电极基板 12 的端子排列部的对置电极端子连接。

[0062] 上述液晶层 13 被封入上述对置基板 11 和像素基板 12 之间的由上述密封元件围绕的区域,该液晶分子在上述取向膜 27、28 的取向处理方向(上述纵轴 Y 的方向)对齐分子长轴,与上述基板 11、12 的面实质上平行地取向。

[0063] 而且,该液晶显示元件 10 的液晶分子在上述取向膜 27、28 的取向处理方向上对齐分子长轴、与基板 11、12 的面实质上平行地进行取向的状态的  $\Delta n d$ (液晶的折射率各向异性  $\Delta n$  与液晶层厚度 d 的积)的值设定为可见光波段的中间波长的 1/2 的值、大约 275nm 附近。

[0064] 而且,该液晶显示元件 10 具有夹着上述一对基板 11、12 配置的一对偏振片 29、30。

[0065] 图 4 示出上述液晶显示元件 10 的对置基板 11 和像素形成电极基板 12 的取向膜 27、28 的取向处理方向(摩擦方向)11a、12a、和上述一对偏振片 29、30 的透光轴 29a、30a

的方向。

[0066] 如图 4 所示,上述对置基板 11 和像素形成电极基板 12 的取向膜 27、28 沿着上述图像的上下方向、即与图像的纵轴 Y 实质上平行的方向,被取向处理为彼此相反的方向,上述一对偏振片 29、30 中、观察侧的偏振片 29 设置成其透光轴 29a 与上述取向处理方向 11a、12a 实质上平行,相反侧的偏振片 30 设置成其透光轴 30a 与观察侧的偏振片 29 的透光轴 29a 实质上垂直或者平行。

[0067] 而且,在该实施例中,使上述观察侧偏振片 29 的透光轴 29a 与相反侧偏振片 30 的透光轴 30a 相互垂直,使上述液晶显示元件 10 进行标准黑模式显示。

[0068] 上述取向膜 27、28 的取向处理方向(摩擦方向)相对于在上述共用电极 14 和信号电极 15 之间产生的横电场方向以预定角度倾斜交叉。

[0069] 即,上述共用电极 14 和信号电极 15 之间产生的横电场是与上述梳形导电膜 15a 的各个梳齿部 15b 的边缘 15c 的长度方向实质上垂直的方向的电场,如同该实施例所述,将上述梳形导电膜 15a 的各个梳齿部 15b 形成为细长形状,沿着相对于图像的上下方面的纵轴 Y 在左右任何一个方向上以预定角度、例如  $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$  的角度  $\theta$  倾斜的方向,将上述取向膜 27、28 在实质上平行于上述纵轴 Y 的方向取向处理。因此,上述取向膜 27 和 28 的取向处理方向相对于上述横电场的方向以上述  $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$  角度倾斜交叉。

[0070] 而且,该液晶显示元件 10 具有用于遮蔽来自外部的静电的一张膜状的透明导电膜 31,该静电遮蔽用导电膜 31 设置在作为观察侧基板的上述对置基板 11、和配置于其外面的观察侧偏振片 29 之间。

[0071] 另一方面,上述液晶显示元件 10 由图 5 所示的驱动电路 32 驱动。该驱动电路 32 产生第一信号(以后称为共用信号),电位在每个像素行分配的每一个水平扫描期间 1h 变化,施加在上述共用电极 14;第二信号(以下称为数据信号),相对于上述共用信号具有与图像数据对应的电位差的电位,施加在上述信号电极 15;第三信号(以下称为视场控制信号),电位与上述第一信号的电位变化同步变化,而且相对于上述共用信号和数据信号分别具有预定电位差的电位,施加在上述对置电极 25。上述共用信号是对于每个由排列在行方向的多个像素 100 构成的各像素行,依次选择上述液晶显示元件 10 的矩阵状排列的多个像素 100 控制上述像素 100 的点亮的信号。

[0072] 即,该驱动装置 32 包括:第一信号发生电路,产生电位在上述各行的每一个水平扫描期间 1h 变化的共用信号;第二信号发生电路,产生在上述各行的每一个水平扫描期间 1h 电位变化为相对于上述共用信号电位具有与图像数据对应的电位差的值的数据信号;第三信号发生电路,产生电位相对于上述共用信号的电位变化反相或同相变化的视场控制信号;选择电路,选择向上述液晶显示元件 10 的对置电极 25 施加上述视场控制信号。

[0073] 图 5 是上述驱动单元 32 的方框电路图,该驱动单元 32 包括:产生上述共用信号 C1 的第一信号发生电路(以下称为共用信号发生电路)33;第二信号发生电路(以下称为数据信号发生电路)34,产生电位变化为相对于上述共用信号 C1 的电位具有与图像数据对应的电位差的值的数据信号;扫描信号发生电路 36,产生使上述 TFT 16 的漏电极 20 和源电极 21 之间导通的扫描信号(使 TFT 16 导通的门信号);第三信号发生电路(以下称为视场控制信号发生电路)37,产生相对于上述共用信号 C1 的电位变化、电位反相或者同相变化的视场控制信号 C2;显示器 RAM 35,存储与图像数据对应的信号数据;以及控制电路 38,

供给图像数据和视场选择信号,根据这些信号,控制上述电路 33、34、36、37 的工作。

[0074] 上述图像数据从图中未示出的外部电路供给上述控制电路 38。此外,上述视场选择信号根据利用例如设置于图 1 所示的便携电话机等电子设备的视场选择键 7 的视场选择,供给上述控制电路 38。

[0075] 如图 5 至图 11 所示,上述共用信号发生电路 33 接收来自上述控制电路 38 的时钟信号,产生电位在上述各行的每一个水平扫描期间 1h 变化的共用信号 C1,将该共用信号 C1 供给上述液晶显示元件 10 的各个像素行的共用电极 14。

[0076] 另一方面,从外部电路供给到上述控制电路 38 的图像数据通过该控制电路 38 传送到上述数据信号发生电路 34,上述数据信号发生电路 34 根据上述图像数据读出预先存储在显示器 ROM 35 中的信号数据,产生电位变化为相对于从上述共用信号发生电路 33 输出的共用信号 C1 的电位具有与上述图像数据对应的电位差的值的数据信号 Don/off,在上述各行的每一个水平扫描期间 1h,把所述数据信号 Don/off 信号供给上述液晶显示元件 10 的各个像素列的信号线 23。

[0077] 上述扫描信号发生电路 36 接收来自上述控制电路 38 的时钟信号,产生使上述 TFT 16 的漏电极 20 和源电极 21 之间导通的扫描信号,在上述每一个水平扫描期间 1h 将该扫描信号 Sc 顺次供给上述液晶显示元件 10 的各行的扫描线 22。

[0078] 上述视场控制信号发生电路 37 产生视场控制信号 C2,该视场控制信号由如下信号构成,即,电位相对于从上述共用信号发生电路 33 输出的上述共用信号 C1 的电位变化反相变化(使共用信号 C1 的电位变化的周期反转的信号),而且其电位的绝对值与上述共用信号 C1 的电位不同。

[0079] 并且,上述控制电路 38 根据供给的上述视场选择信号,在选择宽视场时,停止上述视场控制信号发生电路 37 的工作,或者使视场控制信号 C2 的输出停止,在选择窄视场时,产生上述视场控制信号 C2,输出该视场控制信号 C2,向上述液晶显示元件 10 的对置电极 25 供给。

[0080] 图 7 至图 11 示出分别根据上述液晶显示元件 10 的各个显示方式供给各个电极的各个信号的电压波形,依次选择液晶显示元件 10 的全部像素行,用一帧 1f 表示用于显示一幅图像的期间,将用像素行数分割上述一帧 1f 的一个像素行的选择期间以 11 个水平扫描期间 1h 表示。

[0081] 而且,上述共用信号 C1 和视场控制信号 C2 可以由如图 6 所示的信号发生电路产生。即,该信号发生电路的共用信号产生部在每一个水平扫描期间将反转的时钟信号 FRP 输入到放大器 AMP,调整为任意振幅,用电容器耦合后,输出上述共用信号 C1。视场控制信号产生部根据选择信号 SE 选择时钟信号 FRP 和它的反转信号,输入到放大器 AMP,通过该放大器 AMP 调整为任意振幅,由电容器耦合后,输出上述共用信号 C2。

[0082] 图 7 示出通过上述驱动单元 32 施加在上述液晶显示元件 10 的扫描信号 Sc、共用信号 C1、用于显示白色的数据信号(下面称为白数据信号)Don 及显示黑色的数据信号(下面称为黑数据信号)Doff、上述白数据信号 Don 通过 TFT16 施加的信号电极 15 的电位(白色显示时的信号电极电位)Son 及上述黑数据信号 Doff 通过上述 TFT16 施加的信号电极 15 的电位(黑色显示时的信号电极电位)Soff、白色显示时的共用电极-信号电极之间的电压 C1-Son 及黑色显示时的共用电极-信号电极之间的电压 C1-Soff 的电压波波形。

[0083] 而且,在该实施例中使用的液晶显示元件 10 是标准黑模式的显示元件,上述黑数据信号 Doff 是如下信号:电位相对于上述共用信号 C1 的电位的电位差极小、或上述电位差实质上为 0,即,电位在信号电极 15 和共用电极 14 之间产生液晶分子沿着取向膜 27、28 的取向处理方向 11a 和 12a 取向的极弱的横电场、或实质上不产生上述横电场。此外,上述白数据信号 Don 是如下信号:电位相对于上述共用信号 C1 的电位的电位差足够大,即,在上述信号电极 15 和共用电极 14 之间产生足够强度的横电场。

[0084] 首先,在向上述对置电极 25 不施加视场控制信号 C2 的情况下,在上述液晶显示元件 10 向各个电极的上述各个信号的施加状态,将对信号电极 15 施加信号电极电位 Soff 的情况模式地表示于图 12A,将此时的液晶分子的取向变化模式地示于图 12B。而且,将在信号电极 15 上施加信号电极电位 Son 的情况模式地表示于图 13A,将此时液晶分子的取向变化表示于图 13B。

[0085] 在上述对置电极 25 上未施加视场控制信号 C2 时,即宽视场角显示的情况下,上述像素 100 的液晶分子 13a 仅通过上述共用电极 14 和信号电极 15 之间产生的上述横电场,在与基板 11、12 的面实质上平行的面内控制取向方位(分子长轴方向)。在信号电极 15 上施加对应于黑色显示的信号电极电位 Soff 时,即在上述共用电极 14 和信号电极 15 之间产生与如图 7 所示的共用电极-信号电极之间的电压 C1-Soff 相应的极弱的横电场(或者可以实质上不产生上述横电场)时,如图 12A 和 12B 所示,在一对基板 11、12 的取向膜 27、28 的取向处理方向 11a、12a 对齐分子长轴的状态下,实质上液晶分子不动作。在上述信号电极 15 上施加对应于白色显示的信号电极电位 Son 时,在上述共用电极 14 和信号电极 15 之间产生与共用电极-信号电极间电压 C1-Son 相应的足够的强度的横电场时,如图 13A 和 13B 所示,液晶分子进行在上述横电场的方向对齐分子长轴而取向的动作。

[0086] 这样,在上述对置电极 25 未施加视场控制信号 C2 时,液晶分子 13a 通过上述第一电极 14 和第二电极 15 之间产生的横电场,在与上述基板 11、12 的面实质上平行的面内改变取向方位,可以进行与  $\Delta n d$  的视场依存性小的横电场型液晶显示元件 10 的视场特性对应的宽视场显示。

[0087] 然后,窄视场角显示在对置电极 25 上施加上述共用信号 C1 和反相的视场控制信号 C2,将在信号电极 15 上施加信号电极电位 Soff(黑色显示)时的各信号的电压波形模式地示于图 9,将此时的对液晶显示元件的各个电极的信号施加状态模式地示于图 14A,将液晶分子的取向变化模式地示于图 14B。而且,将在信号电极 15 上施加信号电极电位 Son(白色显示)时各信号的电压波形模式地示于图 9,将此时的对液晶显示元件的各电极的信号施加状态模式地示于图 15A,将此时的液晶分子的取向变化模式地示于图 15B。

[0088] 在上述对置电极 25 上施加视场控制信号 C2 时,即窄视场角显示的情况下,通过在上述共用电极 14 和信号电极 15 之间产生的上述横电场、以及在上述共用电极 14 和上述对置电极 25 之间及上述信号电极 15 和上述对置电极 25 之间分别产生的上述纵电场,上述像素 100 的液晶分子 13a 动作。在信号电极 15 上施加与图 8 所示的黑色显示对应的信号电极电位 Soff 时,如图 14A 和 14B 所示,液晶分子通过纵电场取向为相对于上述基板 11、12 的面倾斜立起的状态,由于横电场很弱,在一对基板 11、12 的取向膜 27、28 的取向处理方向 11a、12a 上对齐分子长轴的状态下,其分子长轴的方位实质上不变化。在上述信号电极 15 上施加与图 9 所示的白色显示对应的信号电极电位 Son 时,如图 15A 和 15B 所示,液晶分子

通过上述强的横电场取向为,在该横电场的方向上对齐分子长轴、且相对于上述基板 11、12 的面倾斜立起的状态。

[0089] 这样,在上述对置电极 25 上施加上述视场控制信号 C2,在上述共用电极 14 和上述对置电极 25 之间以及上述信号电极 15 和上述对置电极 25 之间分别产生上述纵电场时,上述液晶分子 13a 在相对于上述基板 11、12 的面倾斜立起的取向状态下,通过上述共用电极 14 和信号电极 15 之间产生的上述横电场,取向为在上述横电场的方向上对齐分子长轴,所以通过上述液晶分子 13a 的立起,液晶显示元件 10 的  $\Delta n_d$  的视场依存性增大。

[0090] 因此,从上述液晶显示元件 10 的正面方向(液晶显示元件 10 的法线附近的方向)看到的显示能够得到与不产生上述纵电场时的显示几乎不变化的对比度良好的显示。与此相比,从相对于上述正面方向斜向倾斜的方向上看,由于上述  $\Delta n_d$  的较大的视场依存性,产生与从正面方向看时不同的延迟,几乎不能辨认显示。因此,能够以充分的对比度辨认显示的视场成为正面方向的狭窄的范围,能够进行由液晶显示装置使用者之外的其他人不能看到显示的窄视场显示。

[0091] 即,该液晶显示装置彼此绝缘地设置在上述液晶显示元件 10 的一个基板 12 的内面用于产生横电场多个共用电极 14 和信号电极 15,在另一个基板 11 的内面至少与多个像素 100 各自的整个区域对应而设置对置电极 25,上述多个像素由通过上述共用电极 14 和信号电极 15 之间产生的上述横电场控制液晶层 13 的液晶分子 13a 的取向状态的区域来定义。并且,通过上述驱动装置 32,对上述对置电极 25 有选择地施加视场控制信号 C2,上述视场控制信号 C2 的电位与施加在上述共用电极 14 的共用信号 C1 的电位变化同步变化,而且相对于上述共用信号 C1 的电位、及上述信号电极 15 的信号电极电位  $S_{on}$ 、 $S_{off}$  分别具有预定电位差。这样,进行宽视场显示和窄视场显示。利用该液晶显示装置,能够根据上述图像数据可以进行视场变动少而稳定的视场控制。

[0092] 如上所述,该液晶显示装置通过上述驱动单元 32,向互相绝缘地设置在上述液晶显示元件 10 的像素基板 12 的内面的多个共用电极 14 供给电位在上述每一个水平扫描期间 1h 变化的共用信号 C1,通过上述 TFT 向上述信号电极 15 有选择地供给相对于上述共用信号 C1 具有与图像数据相对应的电位差的电位的数据信号  $D_{on}$ 、 $D_{off}$ ,从而向上述信号电极 15 提供  $S_{on}$ 、 $S_{off}$  的电位。这样,在上述共用电极 14 和信号电极 15 之间产生与上述图像数据对应的横电场,即与上述共用电极-信号对置电极间电压  $C1-S_{on}$ 、 $C1-S_{off}$  对应的横电场,通过该横电场在实质上与上述基板 11、12 的面平行的面内控制上述多个像素 100 的液晶分子的取向方位(分子长轴的方向)后显示图像,能够进行与横电场型液晶显示元件 10 的视场特性对应的宽视场显示。

[0093] 而且,该液晶显示装置通过上述驱动装置 32,向上述液晶显示元件 10 的上述共用电极 14 供给上述共用信号 C1,通过上述 TFT 选择性地向上述信号电极 15 供给数据信号  $D_{on}$ 、 $D_{off}$ 。这样,向上述信号电极 15 供给  $S_{on}$ 、 $S_{off}$  的电位,在上述共用电极 14 和信号电极 15 之间产生强度与上述图像数据对应、即强度与上述共用电极-信号对置电极间电压  $C1-S_{on}$ 、 $C1-S_{off}$  对应的横电场。与此同时,在上述液晶显示元件 10 的对置基板 12 的内面与上述多个像素 100 的整个区域对应而设置的对置电极 25 上供给视场控制信号 C2,该视场控制信号 C2 的电位与上述共用信号 C1 的电位变化同步变化,而且相对于上述共用信号 C1 以及数据信号分别具有预定的电位差。这样,能够在上述共用电极 14 和上述对置电极



25 之间以及上述信号电极 15 和上述对置电极 25 之间分别产生与上述共用信号 C1 和上述视场控制信号 C2 的电位差、以及上述信号电极电位  $S_{on}$ 、 $S_{off}$  和上述视场控制信号 C2 的电位差相应的纵电场。即,通过上述横电场控制上述液晶分子的取向方位来显示图像,而且通过上述纵电场使上述液晶分子相对于上述基板 11、12 的面倾斜立起取向,通过限制视场角,进行液晶显示装置的使用者之外的其他人不能看到的窄视场显示。

[0094] 而且,在上述第一实施例中,示出通过视场控制信号 C2 采用电位与共用信号 C1 反相变化的信号,能够减小从用于驱动液晶显示元件的电源装置输出的电压的绝对值的大小的实施例。但是,上述电源装置能够产生高电压的情况下,视场控制信号 C21 可以采用电位与共用信号 C1 同相变化的信号。

[0095] 该情况下,如图 10 和图 11 所示,在上述对置电极 25 上供给与上述共用信号 C1 同相的视场控制信号 C21。此时的黑色显示时(施加信号电极电位  $S_{off}$  时)的共用电极-信号电极间电压  $C1-S_{off}$ 、共用电极-对置电极间电压  $C1-C2$ 、信号电极-对置电极间电压  $S_{off}-C2$  示于图 10,白色显示时(施加信号电极电位  $S_{on}$  时)的共用电极-信号电极间电压  $C1-S_{on}$ 、共用电极-对置电极间电压  $C1-C2$ 、信号电极-对置电极间电压  $S_{on}-C2$  示于图 11。在该液晶显示装置中,也与上述实施例相同,通过横电场控制上述液晶分子的取向方位显示图像,而且通过纵电场使上述液晶分子相对于上述基板 11、12 的面倾斜立起取向,能够进行液晶显示装置的使用者之外的其他人不能看到的窄视场显示。

[0096] 这样,该液晶显示装置的上述驱动装置 32 具有如下结构:在上述液晶显示元件 10 的对置电极 25 上选择性地施加视场控制信号 C2,该视场控制信号 C2 的电位相对于上述共用信号 C1 的电位变化反相变化;或者,在上述液晶显示元件 10 的对置电极 25 上选择性地施加视场控制信号 C21,该视场控制信号 C21 的电位相对于上述共用信号 C1 的电位变化同相变化,而且其电位的绝对值与上述共用信号 C1 的电位不同。因此,在上述共用电极 14 和对置电极 25 之间、以及上述信号电极 15 和上述对置电极 25 之间分别产生与上述共用信号 C1 和上述视场控制信号 C2、C21 的电位差、以及上述信号电极电位  $S_{on}$ 、 $S_{off}$  和上述视场控制信号 C2 的电位差相应的纵电场,能够进行上述窄视场的显示。

[0097] 并且,在上述实施例中,上述驱动装置 32 包括以下单元:第一信号发生单元,产生电位在每个上述各行选择期间变化的共用信号 C1;第二信号发生单元,产生数据信号  $D_{on}$ 、 $D_{off}$ ,该数据信号用于向第二电极提供在每个上述各行选择期间电位变化为相对于上述共用信号 C1 的电位具有与图像数据对应的电位差的值的电位;第三信号发生单元,产生,电位相对于上述共用信号 C1 的电位变化反相或者同相变化的视场控制信号 C2、C21;选择电路,选择向上述液晶显示元件 10 的对置电极 25 施加上述视场控制信号 C2。因此,能够向上述液晶显示元件 10 的共用电极 14 供给上述共用信号 C1,向上述信号电极 15 提供信号电极电位  $S_{on}$ 、 $S_{off}$ ,向上述对置电极 25 有选择地施加上述视场控制信号 C2。

[0098] 而且,上述实施例的液晶显示装置将上述液晶显示元件 10 做成具有多个有源元件(TFT)16 的有源阵列液晶显示元件,上述有源元件配置在上述每个像素中,具有信号输入电极(漏电极)20 和输出电极(源电极)21、控制上述输入电极 20 和输出电极 21 之间的导通的控制电极,上述控制电极按各行与扫描线连接,上述输入电极 20 按各列与信号线 23 连接,上述输出电极 21 与上述共用电极 15 连接。并且,如图 5 所示,上述驱动单元 32 包括以下电路:共用信号发生电路 33,产生电位在每个上述各行选择期间变化的共用信号 C1,

将该共用信号 C1 供给上述液晶显示元件 10 的共用电极 14 ;数据信号发生电路 34,产生数据信号 Don、Doff,将该数据信号 Don、Doff 供给上述信号线 23,该数据信号向上述第二电极提供在每个上述各行选择期间电位变化为相对于上述共用信号 C1 的电位具有与图像数据对应的电位差的值的电位 ;扫描信号发生电路 36,产生在上述一个水平扫描期间 1h 中使选择行的上述有源元件 16 的输入电极 20 和输出电极 21 之间导通的扫描信号 Sc,将该扫描信号 Sc 供给上述扫描线 22 ;视场控制信号发生电路 37,产生视场控制信号 C2,该视场控制信号 C2 的电位相对于上述共用信号 C1 的电位变化反相或同相变化 ;控制电路 38,控制这些电路 33、34、36、37 的工作 ;以及根据来自外部的视场选择信号选择向上述液晶显示元件 10 的对置电极 25 供给上述视场控制信号 C2、C21 的单元。并且,在上述液晶显示元件 10 的上述共用电极 14 上施加共用信号 C1,在信号线上供给黑数据信号 Doff、白数据信号 Don,向上述信号电极 15 供给信号电极电位 Soff、Son,向上述对置电极 25 有选择地施加上述视场控制信号 C2,能够在充分宽的范围进行稳定的视场控制。

[0099] 而且,上述液晶显示装置在上述液晶显示元件 10 的一个基板 12 的内面的共用电极 14 和信号电极 15 中,使上述共用电极 14 至少与上述像素 100 的整个区域对应而形成,使上述信号电极 15 在覆盖上述共用电极 14 的层间绝缘膜 24 上具有比上述像素 A 小的面积,而且在边缘部 15c 形成为与上述共用电极 14 相对置的形状。因此,上述共用电极 14 与上述信号电极 15 的边缘部 15c 对应的部分和上述共用电极 14 之间产生上述横电场,通过该横电场使液晶分子 13a 的取向方位变化,显示良好的图像,而且通过在上述对置电极 25 上施加上述视场控制信号 C2,在上述像素 100 的大致整个区域产生上述纵电场,使上述液晶分子 13a 在上述像素 100 的大致整个区域倾斜立起取向,能够进行更稳定的视场控制。

[0100] 并且,在上述实施例中,由于上述信号电极 15 由构图为具有多个梳齿部的梳形形状的梳形导电膜 15a 形成,在上述像素 100 的多处,即上述梳形导电膜 15a 的各梳齿部两侧的边缘部 15c 分别产生上述横电场,在上述像素 100 的大致整个区域使液晶分子 13a 的取向方位变化,能够显示更好的图像。

[0101] 即,上述共用电极 14 至少与上述像素 100 的整个区域对应而形成,上述信号电极 15 在覆盖上述共用电极 14 的层间绝缘膜 24 上,形成为面积比上述像素 100 小的形状,在其边缘部 15c 与上述共用电极 14 相对置。因此,在上述共用电极 14 和信号电极 15 之间,通过与上述共用信号 C1、和对应于上述白色显示的信号电极电位 Son 的电位差对应的电压 C1-Son,在与上述信号电极 15 的边缘部 15c 对应的部分(信号电极 15 的边缘部和与共用电极 14 的上述信号电极 15 的边缘对应的部分之间)产生与上述像素基板 12 的面实质上平行的方向的横电场。通过该横电场液晶分子 13a 在上述横电场的方向上对齐分子长轴后取向,受这些液晶分子 13a 的动作的影响,位于上述信号电极 15 的梳齿部 15b 的中央部的液晶分子 13a 和上述梳齿部 15b 之间的中央的上述共用电极 14 上的液晶分子 13a 也同样取向。

[0102] 而且,上述液晶显示装置在上述液晶显示元件 10 的一对基板 11、12 的内面分别形成限定无电场时的液晶分子 13a 的取向方向的水平取向膜 27,28,而且夹着上述一对基板 11、12 配置一对偏振片 29、30,如图 4 所示,将上述一对基板 11、12 的内面的上述取向膜 27、28,分别沿着与上述液晶显示元件 10 的图像的上下方向实质上平行的方向,在彼此反方向上进行了取向处理。并且,上述一对偏振片 29、30 中,观察侧的偏振片 29 设置成其透光轴

29a 与上述取向膜 27、28 的取向处理方向 11a、12a 实质上平行,上述观察侧相反侧的偏振片 30 设置成其透光轴 30a 与上述观察侧的偏振片 29 的透光轴 29a 实质上垂直。因此,能够控制上述图像的左右方向的视场,因此,能够进行相对于上述液晶显示元件 10 的法线分别在左右方向倾斜大致相同角度的视场范围的宽视场显示、和将该视场范围从左右方向缩小大致相同角度的窄视场显示。

[0103] 而且,上述液晶显示元件 10 可以是与上述观察侧相反侧的偏振片 30 设置成使其透光轴 30a 与上述观察侧的偏振片 29 的透光轴 29a 实质上平行的标准白模式的显示元件,这种情况下,将上述取向膜 27、28 分别沿着与上述图像的上下方向实质上平行的方向在彼此反方向上进行取向处理,使上述观察侧的偏振片 29 的透光轴 29a 与上述取向膜 27、28 的取向处理 11a、12a 实质上平行,从而能够控制上述图像的左右方向的视场。

[0104] 而且,在上述实施例中,由于上述液晶显示元件 10 的由上述梳形导电膜 15a 构成的信号电极 15 的各个梳齿部 15b,形成为沿相对于上述图像的上下方向向左右任何一个方向以预定的角度、例如  $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$  的角度  $\theta$  倾斜的方向的细长形状,将上述取向膜 27、28 在与上述图像的上下方向实质上平行的方向进行取向处理,使上述液晶分子 13a 工作,以便从无电场时的取向状态变化为通过上述横电场的产生围绕一个方向改变方位,能够显示亮度均匀的图像,上述无电场时的取向状态是在相对于上述取向膜 27、28 的取向处理方向 11a、12a、即在上述共用电极 14 和信号电极 15 之间产生的横电场的方向以预定的角度  $\theta$  倾斜交叉的方向上对齐分子长轴进行取向的状态。

[0105] (第二实施方式)

[0106] 图 16 是示出本发明第二实施例的液晶显示元件的一个基板的局部平面图。而且,在该实施例中,与上述第一实施例对应的部分在图中标注相同符号,并对相同部分省略说明。

[0107] 该实施例的液晶显示装置的液晶显示元件 10 的像素形成电极基板 12 的内面的信号电极 15 由构图为具有多个狭缝 115c 的形状的狭缝形成导电膜 115a 形成,其他结构与第一实施例相同,所述狭缝沿相对于上述液晶显示元件 10 的图像的上下方向、即上述图像的纵轴 Y,在左右任何一个方向上以预定的角度、例如  $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$  的角度  $\theta$  倾斜的方向。

[0108] 该液晶显示装置将液晶显示元件 10 的像素形成电极基板 12 的内面的第二电极 115 由上述狭缝形成导电膜 115a 形成,因此,可以将图 5 所示的驱动装置 32 通过有源元件 (TFT) 16 向上述信号电极 115 供给数据信号 Don、Doff 能够几乎不产生电压下降而供给所有上述信号电极 115,能够使上述信号电极 115 的各部分的电压实质上均匀。因此,上述像素 100 的多个部位,即与上述多个狭缝 115c 的两侧边缘部分别对应的部分产生强度均匀的横电场,在上述像素 100 的大致整个区域对液晶分子 13a 的取向方位实质上均匀地进行控制,能够显示更好的图像。而且,通过对上述对置电极 25 施加上述视场控制信号 C2、C21,从而能够使至少与上述像素 100 的整个区域对应的、在上述共用电极 14 和上述对置电极 25 之间产生的上述纵电场的强度在上述共用电极 14 和对置电极 25 之间的大致整个区域均匀。并且,使在上述共用电极 14 和由上述狭缝形成导电膜 115a 形成的上述信号电极 115 之间产生的上述纵电场的强度在上述信号电极 115 和对置电极 25 之间的大致整个区域均匀,能够进行更稳定的视场控制。

[0109] (第三实施方式)

[0110] 图 17 和图 18 是示出本发明第三实施例的液晶显示元件的一个基板的局部平面图和上述液晶显示元件的局部断面图。而且,在该实施例中,与上述第一实施例对应的部分在图中标注相同符号,并对相同部分省略说明。

[0111] 该实施例的液晶显示装置将液晶显示元件 10 的像素形成电极基板 12 的内面的共用电极 214 和信号电极 215 在沿上述基板 12 的面的方向隔开间隔而设置。在该实施例中,上述共用电极 214 由构图为具有多个梳齿部 214b 的梳形形状的第一梳形导电膜 214a 形成,该梳齿部 214b 沿相对于上述液晶显示元件 10 的图像的上下方向、即上述图像的纵轴 Y,在左右任何一个方向上以  $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$  的角度  $\theta$  倾斜的方向,将上述信号电极 15 由构图为具有与上述第一梳形导电膜 214a 的多个梳齿部 214b 分别隔开间隔邻接的多个梳齿部 215b 的梳形形状的第二梳形导电膜 215a 形成,其它结构与第一实施例相同。

[0112] 而且,形成上述共用电极 214 的上述第一梳形导电膜 214a 形成为在每个像素行将与该行的多个像素 100 对应的梳形导电膜 214b 彼此结为一体的形状,这些各行的梳形导电膜 214a 在其端部一起连接。

[0113] 而且,形成上述信号电极 215 的上述第二梳形导电膜 215a 分别与各像素 100 对应而设置,分别与形成在上述像素形成电极基板 12 的内面的多个有源元件 (TFT) 16 连接。

[0114] 而且,上述第一梳形导电膜 214a 和第二梳形导电膜 215a 的各个梳齿部 214b 和 215b 形成为沿相对于上述液晶显示元件 10 的图像的上下方向、即上述图像的纵轴 Y,在左右任何一个方向上,以  $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$  的角度  $\theta$  倾斜的方向的细长形状。这些梳齿部 214b、215b 的宽度 d3 和 d4、与上述第一梳形导电膜 214a 的梳齿部 214b 和第二梳形导电膜 215a 的梳齿部 215b 之间的间隔 d5 之比  $d5/d3$  以及  $d5/d4$  设定为  $1/3 \sim 3/1$ ,最好设定为  $1/1$ 。

[0115] 而且,形成在上述液晶显示元件 10 的一对基板 11、12 的内面的取向膜 27, 28, 分别沿着与上述液晶显示元件 10 的图像的上下方向 (图像的纵轴 Y) 实质上平行的方向、被取向处理为彼此相反的方向,一对偏振片 29、30 中,观察侧的偏振片 29 配置成使其透光轴与上述取向处理实质上平行,相反侧的偏振片 30 配置成使其透光轴与上述观察侧的偏振片 29 的透光轴实质上垂直或平行。

[0116] 该液晶显示装置将上述液晶显示元件 10 的像素形成电极基板 12 的内面的共用电极 214 和信号电极 215 在沿着上述基板 12 的面的方向上隔开间隔设置,因此在这些电极 214 和 215 相互对置的边缘部之间产生上述横电场。通过该横电场使液晶分子 13a 的取向方位变化显示图像,并且对上述液晶显示元件 10 的对置基板 11 的内面至少与上述像素 100 的整个区域对应而设置的对置电极 25 有选择地施加上述视场控制信号 C2、C21,能够进行稳定的视场控制。

[0117] 而且,在该实施例中,上述共用电极 214 由构图为具有多个梳齿部 214b 的梳形形状的第一梳形导电膜 214a 形成,上述信号电极 215 由构图为具有与上述第一梳形导电膜 214a 的多个梳齿部 214b 分别隔开间隔而邻接的多个梳齿部 215b 的梳形形状的第二梳形导电膜 215a 形成,因此,在上述像素 100 的多个部位产生上述横电场使液晶分子 13a 的取向方位变化,能够显示很好的图像。

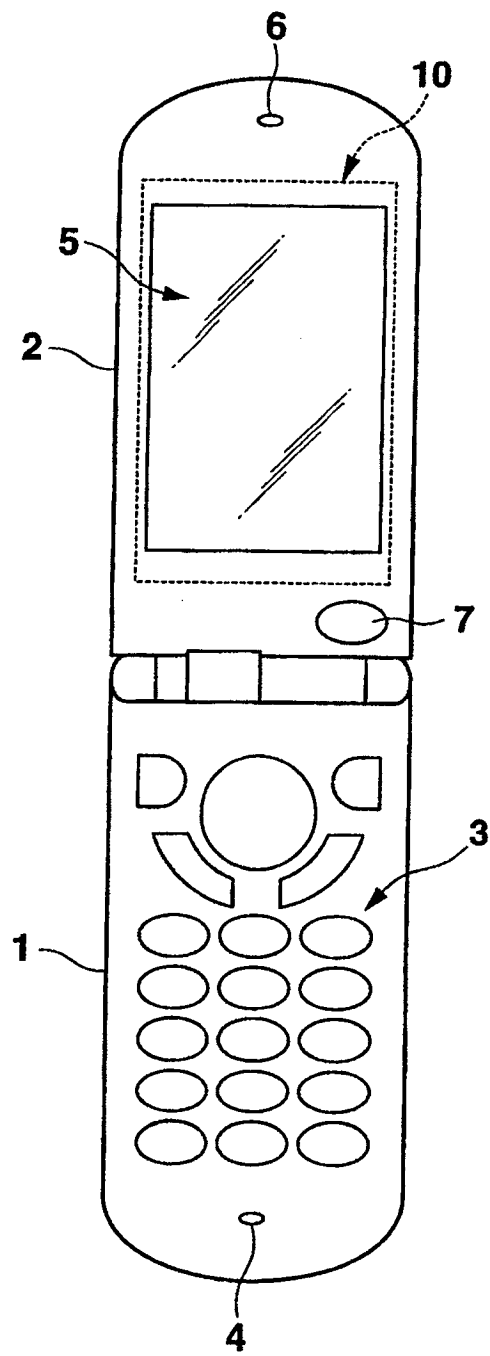


图 1

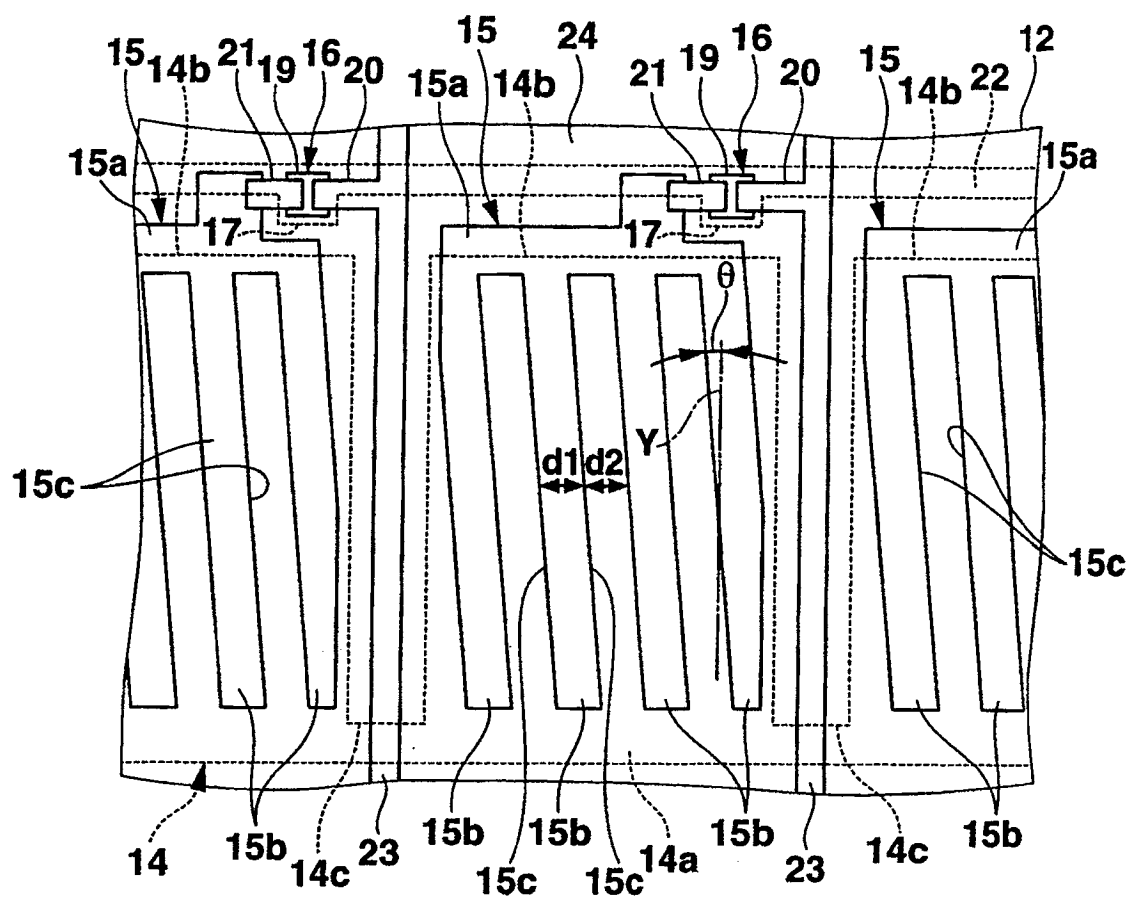


图 2

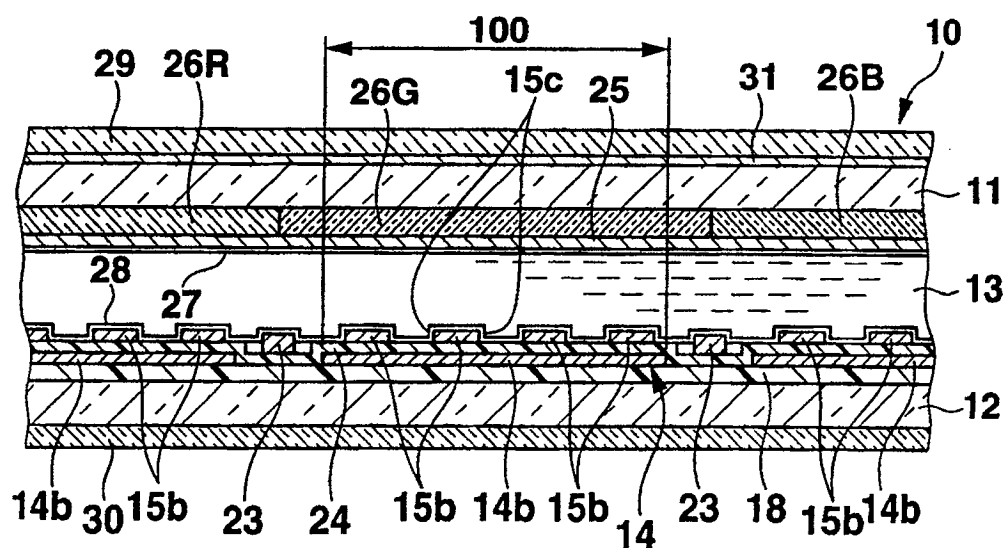


图 3

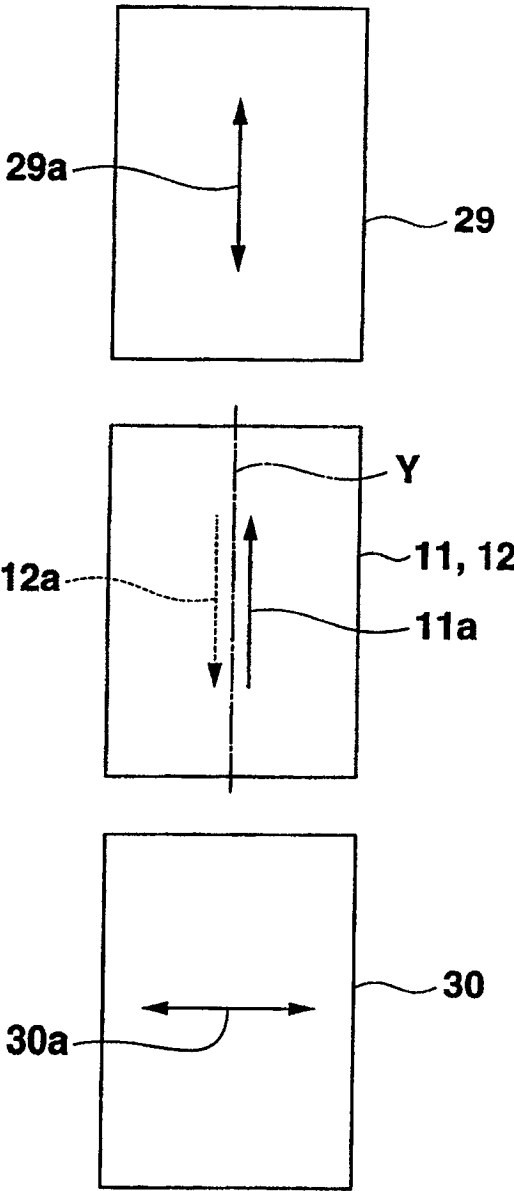


图 4

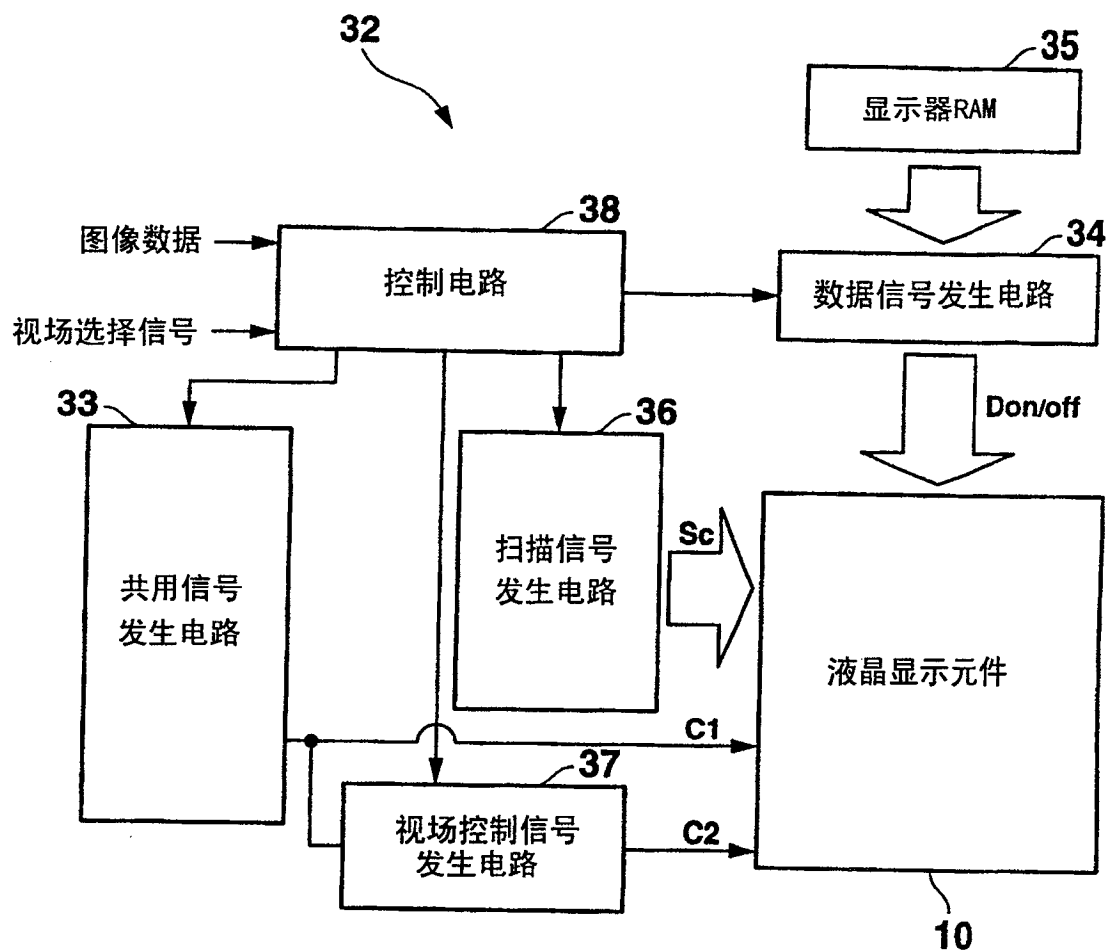


图 5

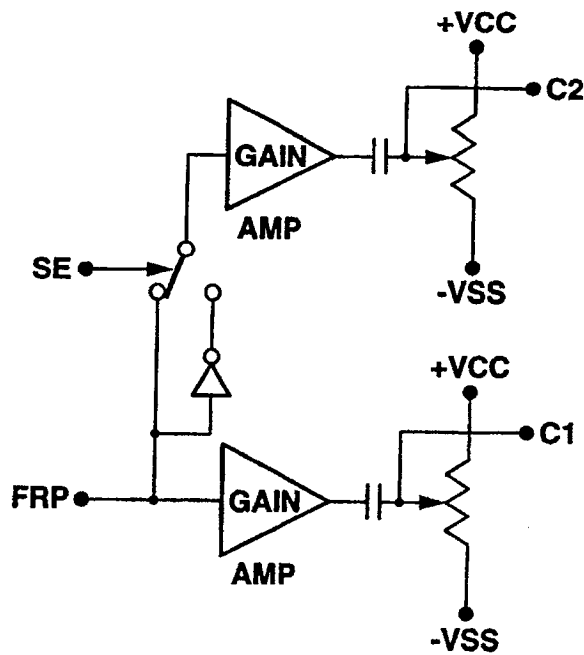


图 6



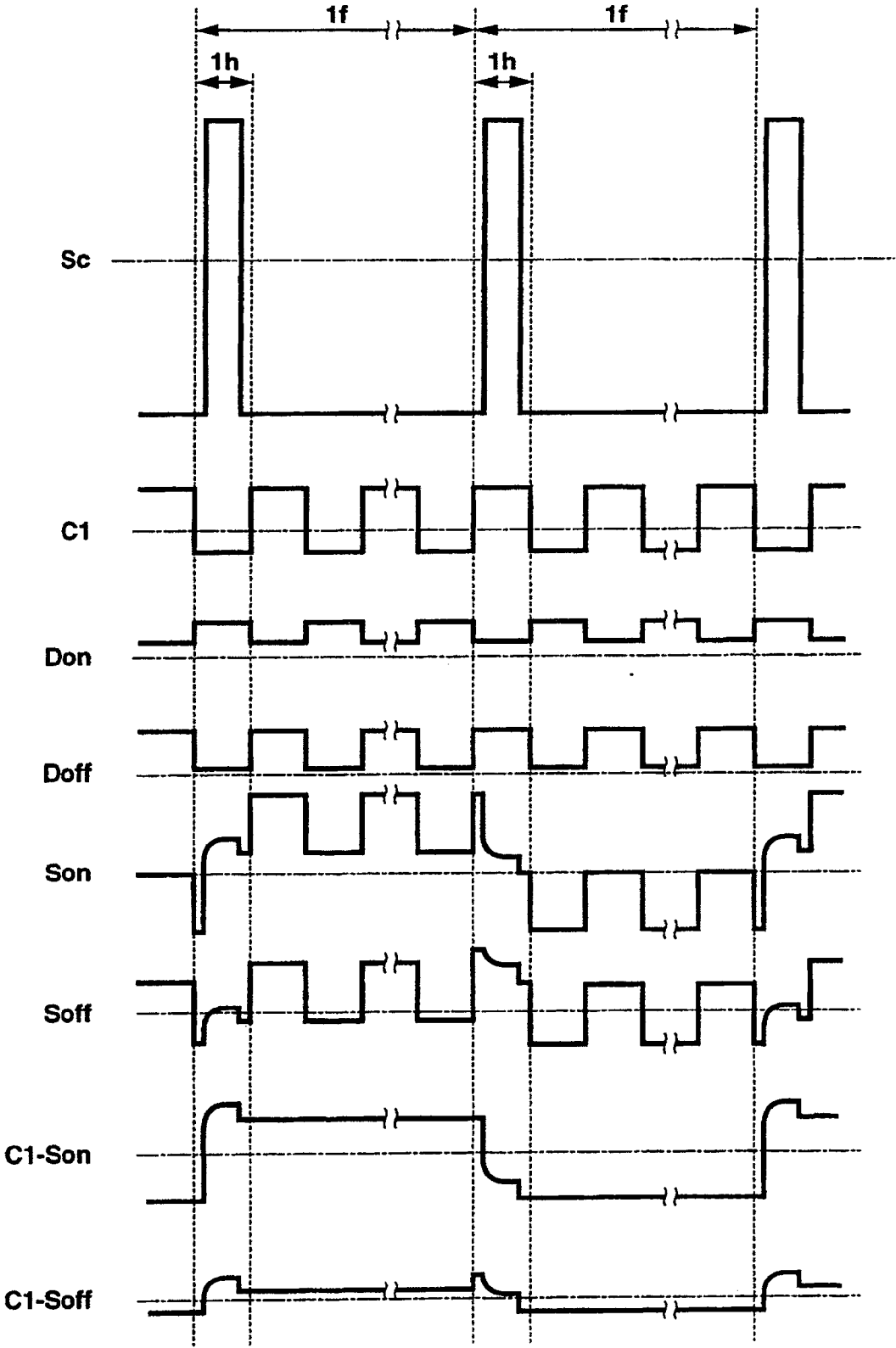


图 7

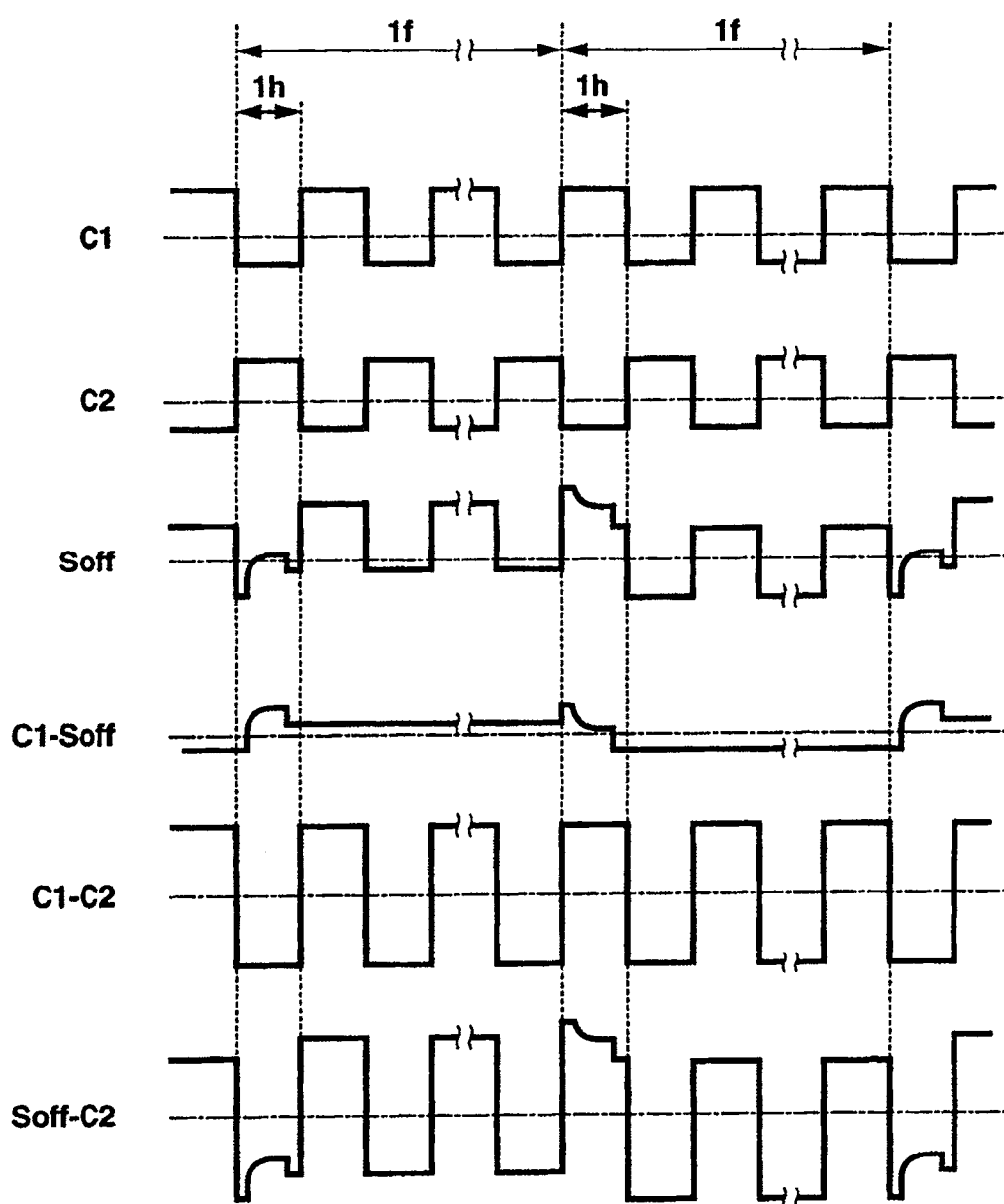


图 8

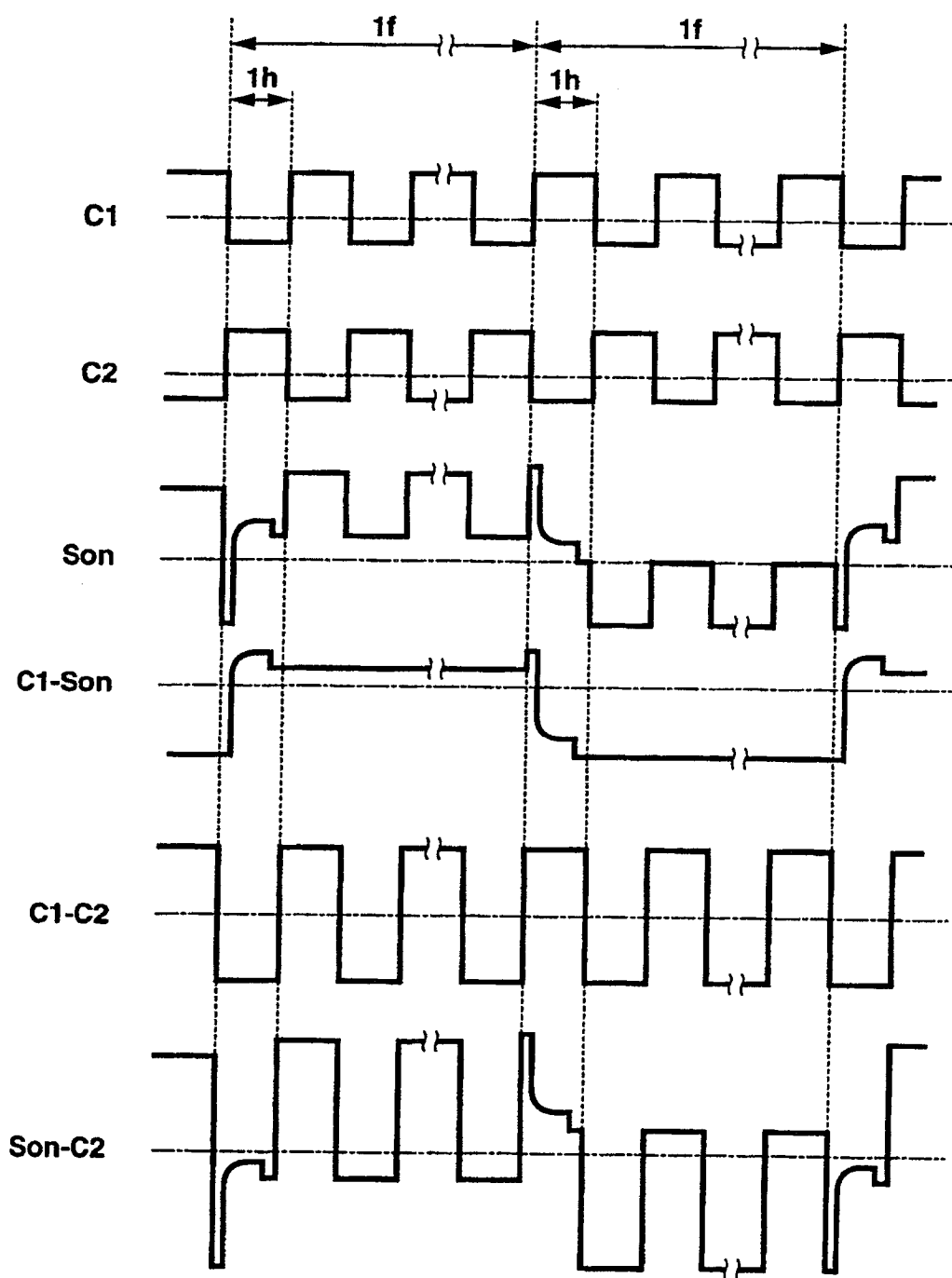


图 9

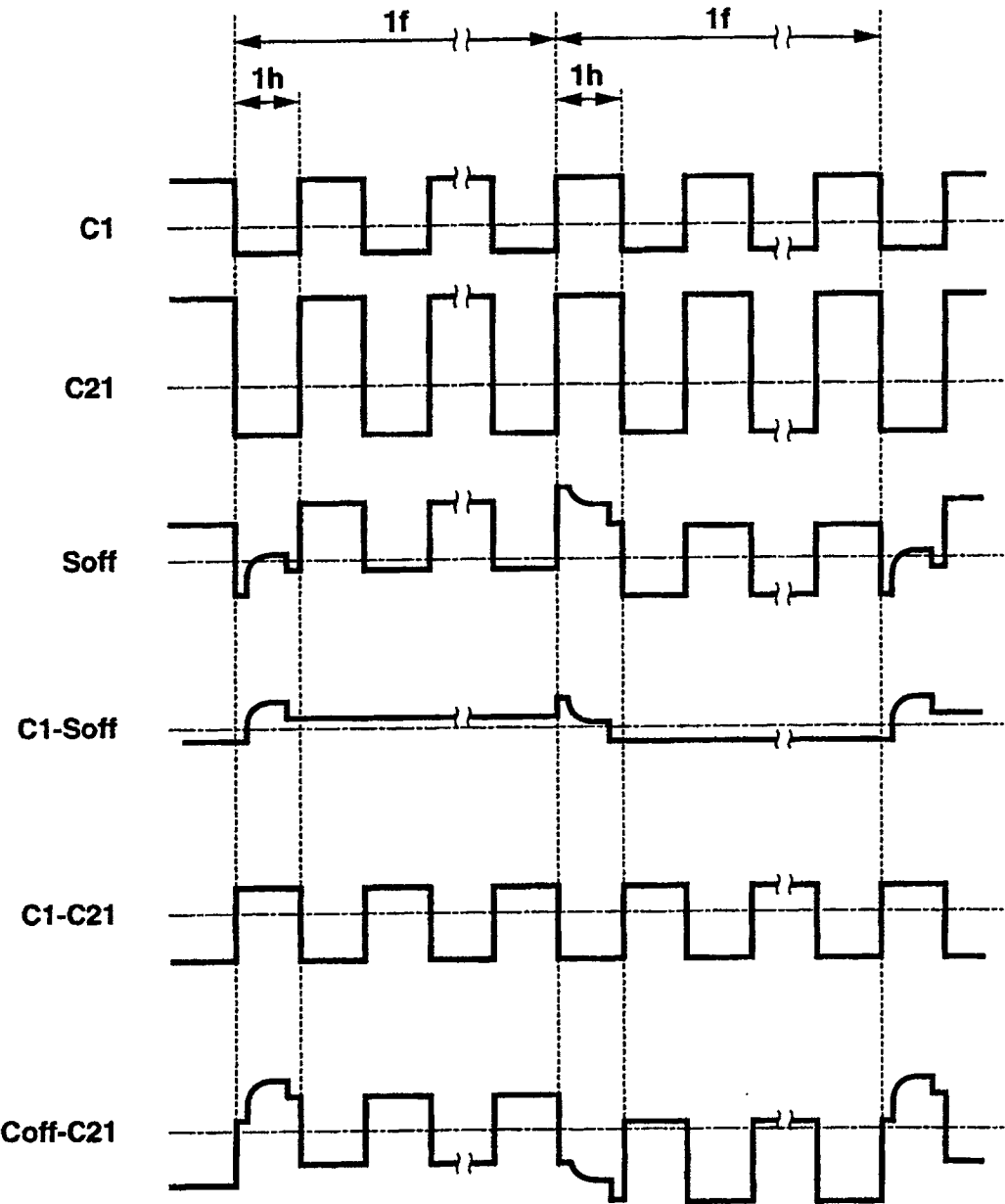


图 10

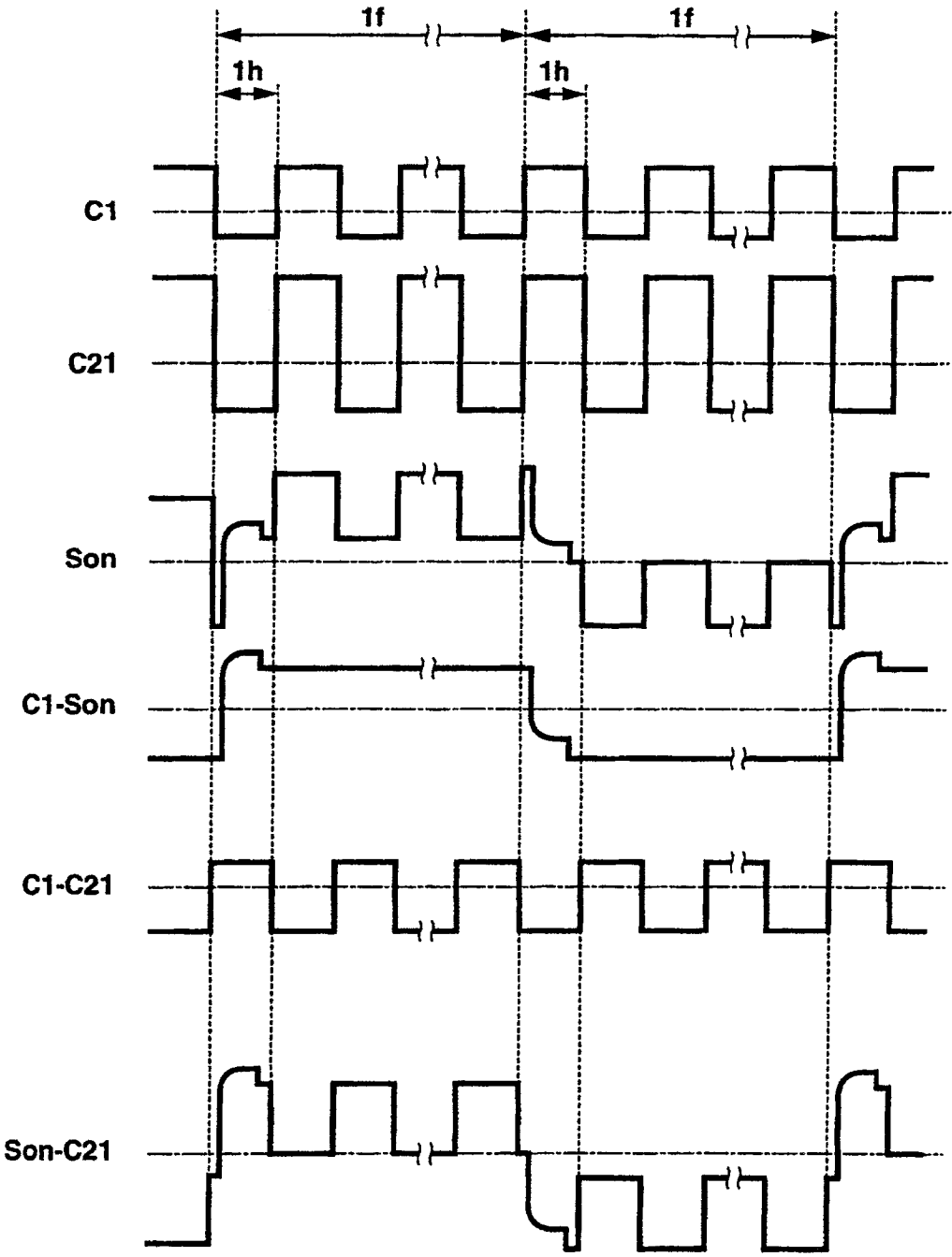


图 11

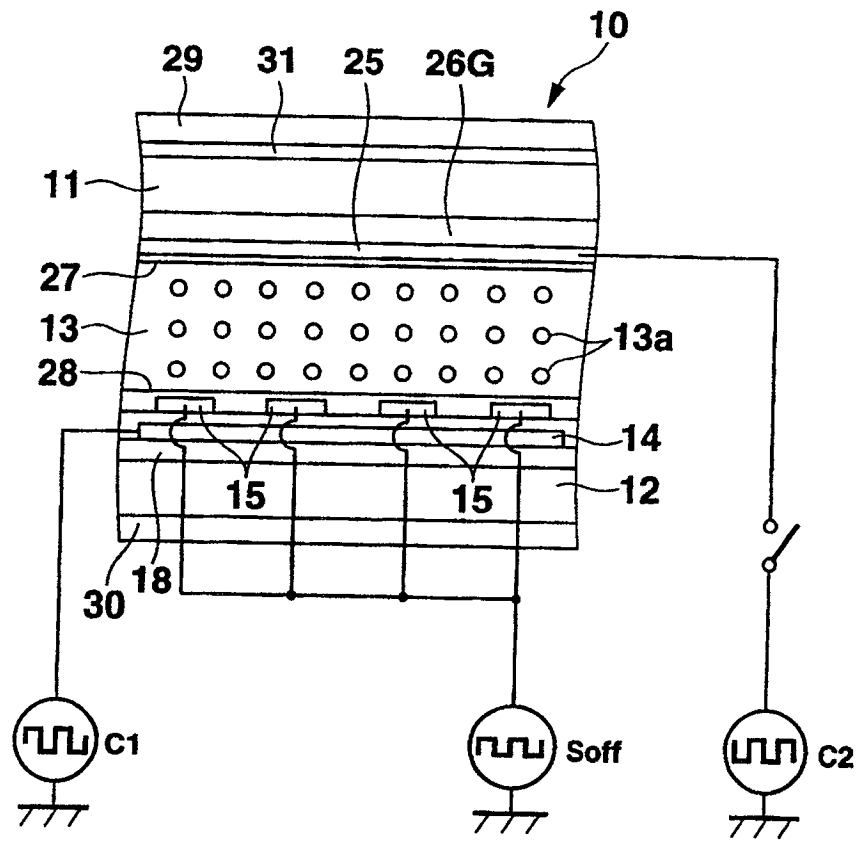


图 12A

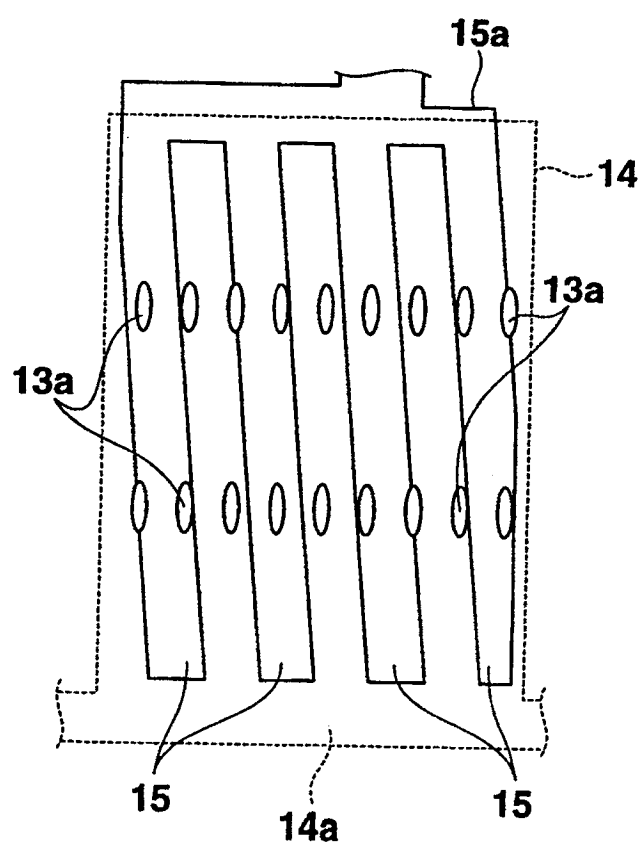


图 12B

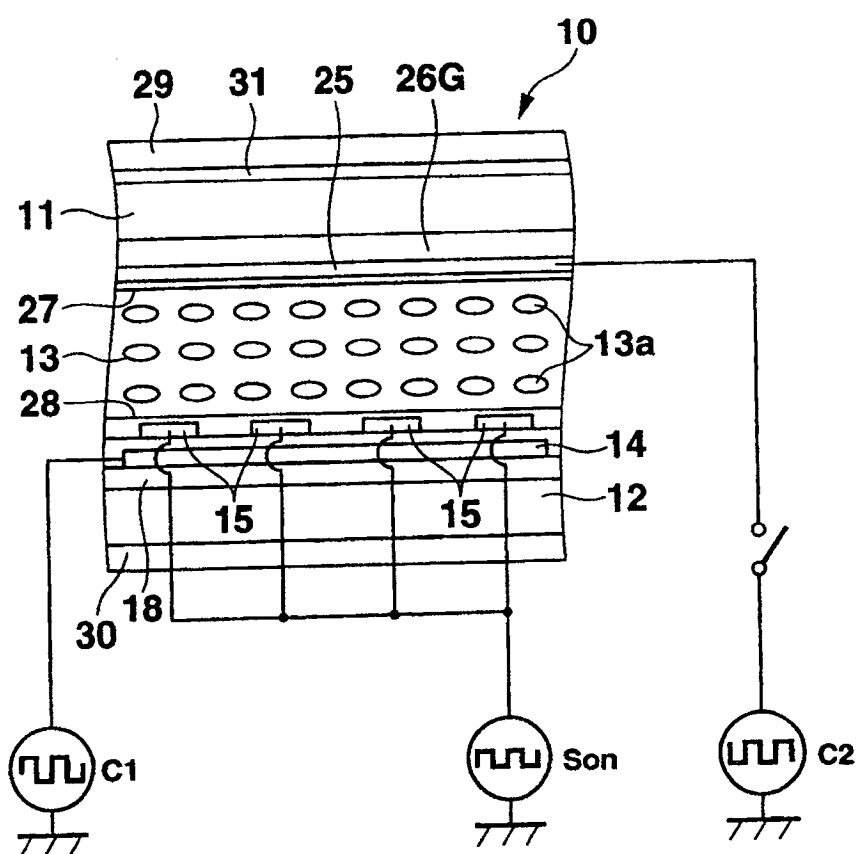


图 13A



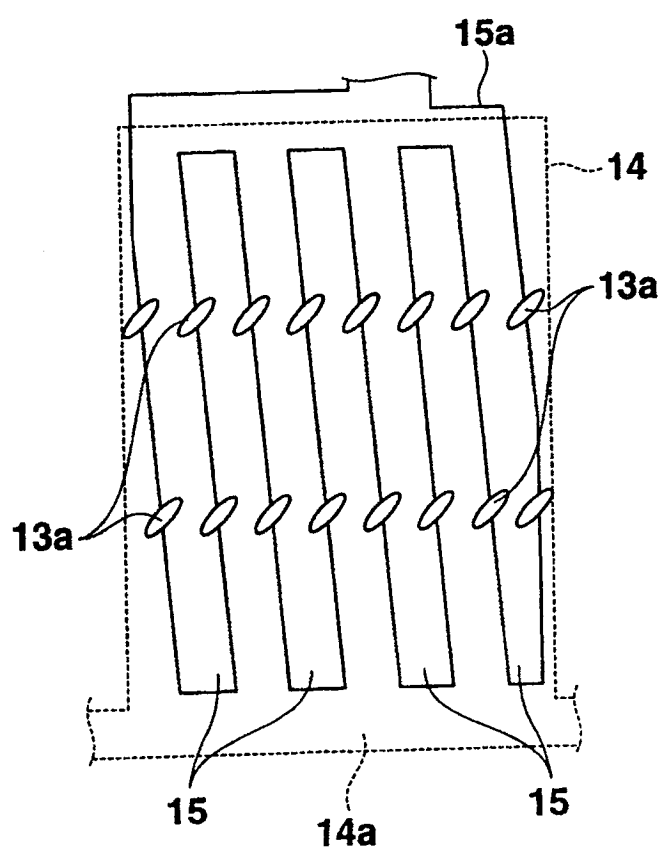


图 13B

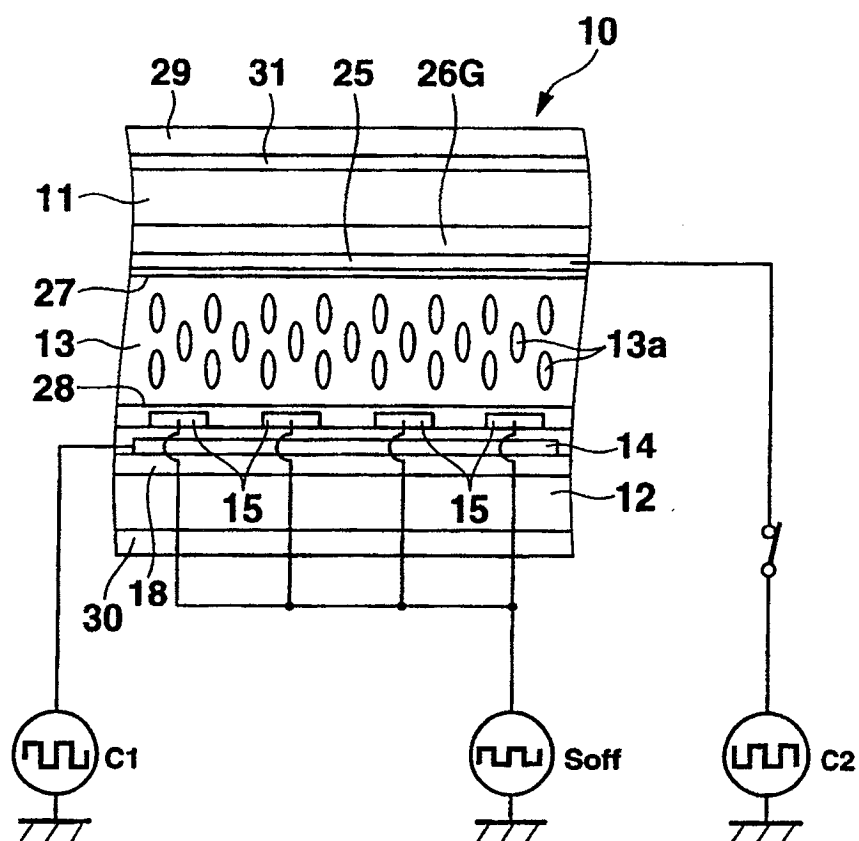


图 14A

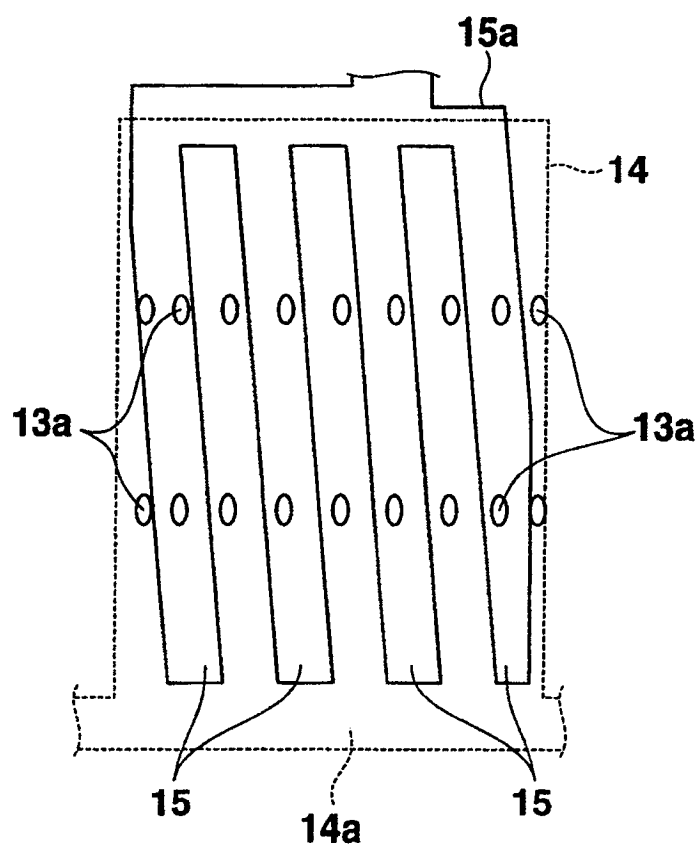


图 14B

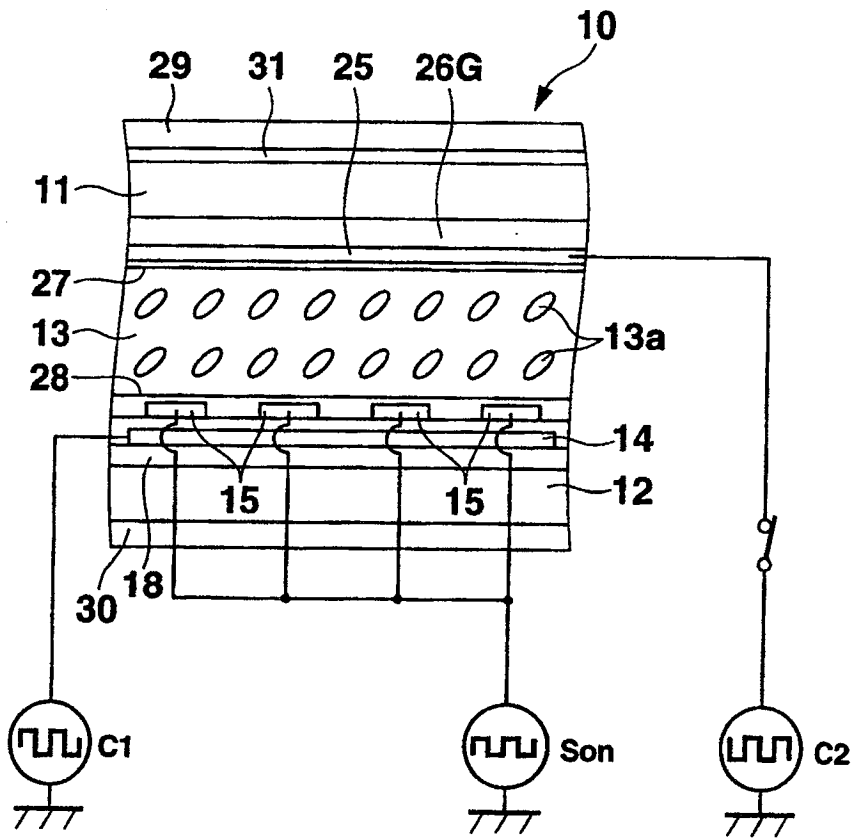


图 15A

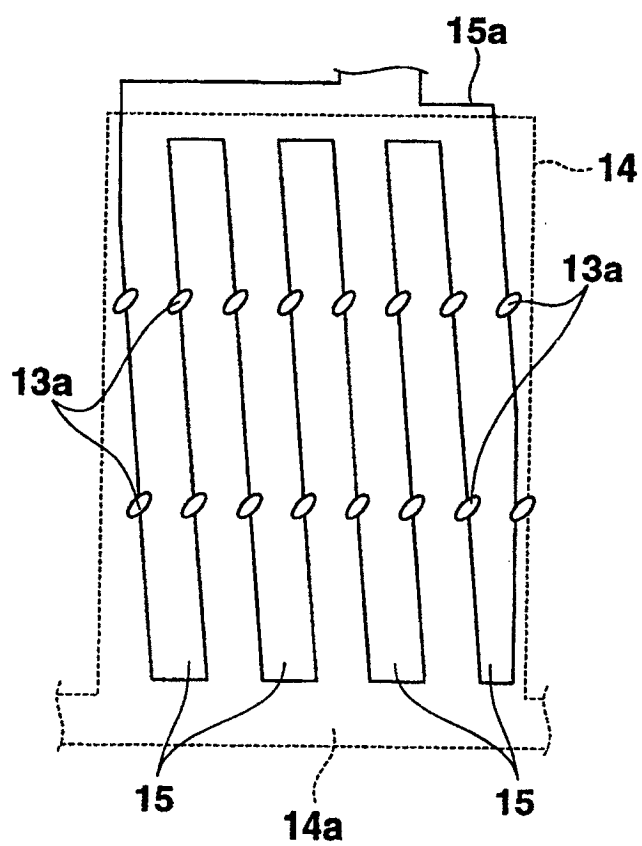


图 15B

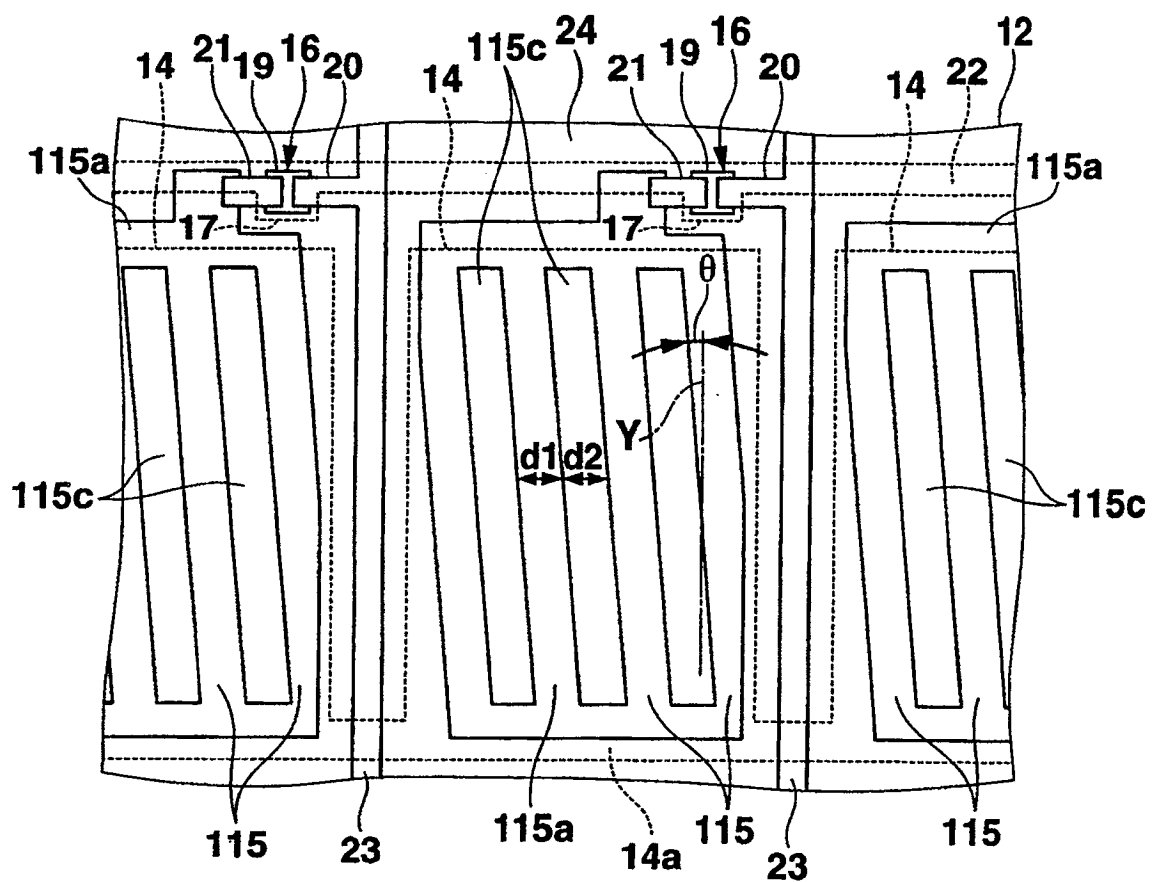


图 16

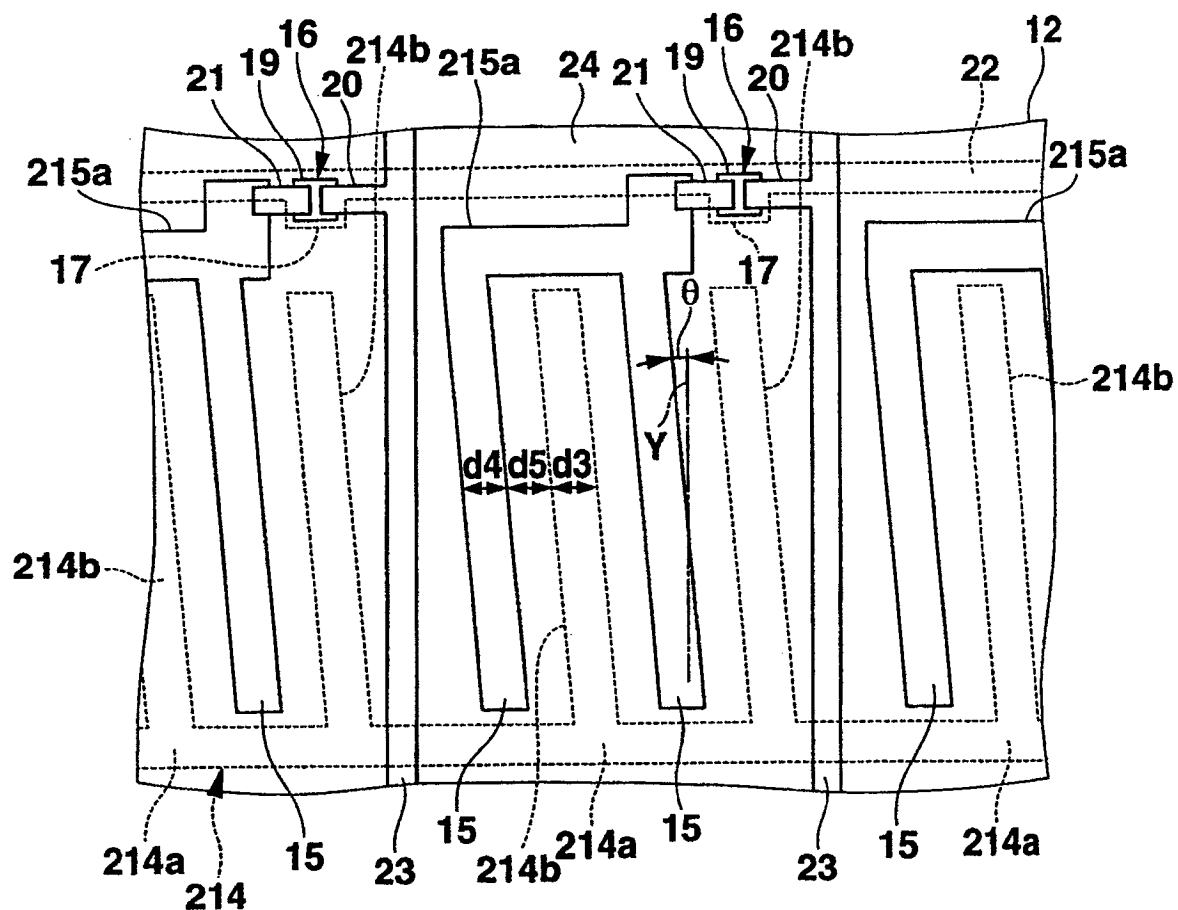


图 17

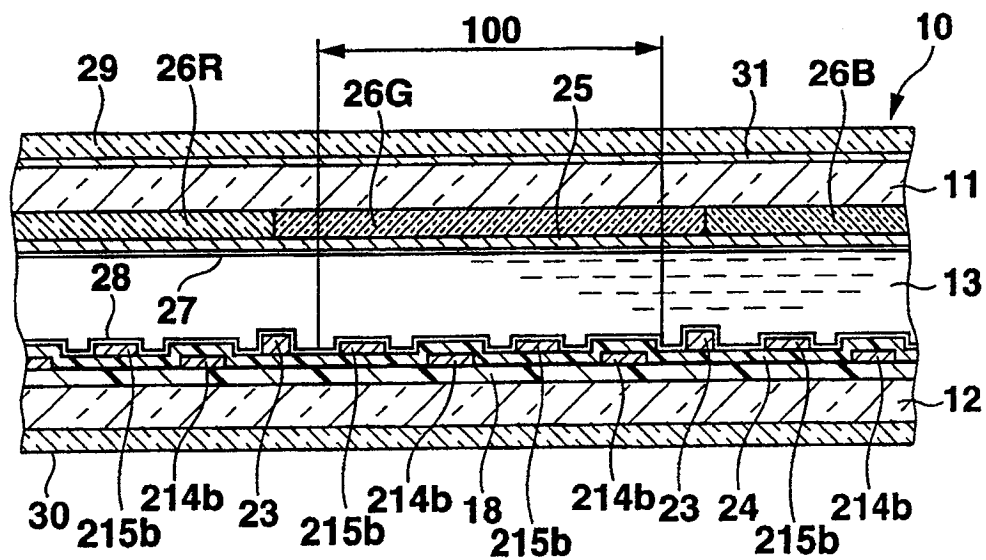


图 18

专利名称(译)	可控制视场角范围的液晶显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN1892370B</a>	公开(公告)日	2010-05-26
申请号	CN200610106478.8	申请日	2006-05-31
[标]申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
[标]发明人	西野利晴 小林君平 荒井则博 指田英树		
发明人	西野利晴 小林君平 荒井则博 指田英树		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/133 G02F1/1337 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3648 G02F1/134363 G09G2320/068 G09G3/3655 G09G2310/06 G02F1/1323 G09G2300/0426		
代理人(译)	陈英俊		
优先权	2005317253 2005-10-31 JP 2005160645 2005-05-31 JP		
其他公开文献	CN1892370A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

在液晶显示元件的一个基板的内面彼此绝缘地设置用于产生横电场的多个共用电极和信号电极；在另一个基板的内面设有与多个像素各自的整个区域对应的对置电极。该液晶显示元件通过驱动单元在共用电极和信号电极之间产生电场来显示图像。该显示出的图像通过向对置电极有选择地施加视场控制信号来进行宽视场显示和窄视场显示，上述视场控制信号的电位与施加在共用电极上的共用信号的电位的变化同步变化，而且相对于共用信号和上述信号电极的电位分别具有预定的电位差。

