



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104115212 B

(45)授权公告日 2017.02.22

(21)申请号 201280069316.5

(22)申请日 2012.12.03

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104115212 A

(43)申请公布日 2014.10.22

(30)优先权数据

2012-024699 2012.02.08 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.08.08

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/007728 2012.12.03

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/118219 JA 2013.08.15

(73)专利权人 株式会社日本有机雷特显示器

地址 日本东京都

(72)发明人 高原博司

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所
11247

代理人 徐健 段承恩

(51)Int.Cl.

G09G 3/30(2006.01)

G09G 3/20(2006.01)

审查员 张辉

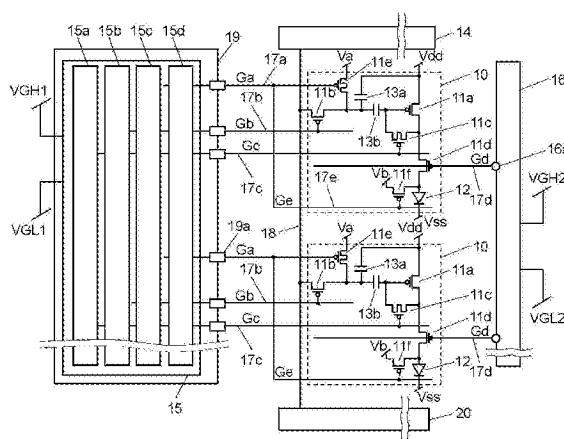
权利要求书2页 说明书12页 附图12页

(54)发明名称

EL显示装置及其制造方法

(57)摘要

本发明提供一种EL显示装置及其制造方法。EL显示装置具备EL显示面板,所述EL显示面板具备多个具有EL元件的像素。像素具有向EL元件(12)供给电流的驱动用晶体管(11a)、第1开关用晶体管(11d)、向像素供给图像信号的第2开关用晶体管(11b、11c、11e)。而且,具备:与像素(10)一起形成并配置在EL显示面板上的栅极驱动电路(16)和与栅极信号线(17a、17b、17c)进行外部连接的栅极驱动IC(15)。栅极驱动电路(16)与第1开关用晶体管(11d)的栅极端子连接,栅极驱动IC(15)与第2开关用晶体管(11b、11c、11e)的栅极端子连接。



1. 一种EL显示装置,具备:EL显示面板,其具备呈矩阵状配置有多个像素的显示区域,所述像素具有EL元件;源极驱动电路,其通过与所述像素连接的源极信号线而供给图像信号;以及栅极驱动电路,其通过与所述像素连接的栅极信号线而供给选择电压或非选择电压,

所述像素具有:驱动用晶体管,其向所述EL元件供给电流;第1开关用晶体管,其与所述驱动用晶体管连接并控制供给至所述EL元件的电流;以及第2开关用晶体管,其与所述源极信号线连接并向像素供给图像信号,

并且,所述栅极驱动电路具备:第1栅极驱动电路,其与所述像素一起形成并配置于所述EL显示面板;以及第2栅极驱动电路,其与所述EL显示面板的栅极信号线进行外部连接,

所述第1栅极驱动电路经由栅极信号线与所述像素的第1开关用晶体管的栅极端子连接,所述第2栅极驱动电路经由栅极信号线与所述像素的第2开关用晶体管的栅极端子连接,

与所述第1栅极驱动电路连接的栅极信号线的布线电阻比与所述第2栅极驱动电路连接的栅极信号线的布线电阻低。

2. 根据权利要求1所述的EL显示装置,

在所述EL显示面板的栅极信号线的一端连接所述第1栅极驱动电路,在另一端连接所述第2栅极驱动电路。

3. 根据权利要求1所述的EL显示装置,

在所述EL显示面板还形成有测试电路,所述测试电路通过与所述像素连接的源极信号线而供给测试信号。

4. 根据权利要求3所述的EL显示装置,

在所述EL显示面板的源极信号线的一端连接所述源极驱动电路,在另一端连接所述测试电路。

5. 一种EL显示装置的制造方法,所述EL显示装置具备:EL显示面板,其具备呈矩阵状配置有多个像素的显示区域,所述像素具有EL元件;源极驱动电路,其通过与所述像素连接的源极信号线而供给图像信号;以及栅极驱动电路,其通过与所述像素连接的栅极信号线而供给选择电压或非选择电压,

在所述制造方法中,

所述像素具有:驱动用晶体管,其向所述EL元件供给电流;第1开关用晶体管,其与所述驱动用晶体管连接并控制供给至所述EL元件的电流;以及第2开关用晶体管,其与所述源极信号线连接并向像素供给图像信号,

并且,所述栅极驱动电路具备:第1栅极驱动电路,其与所述像素一起形成并配置于所述EL显示面板上;以及第2栅极驱动电路,其与所述EL显示面板的栅极信号线进行外部连接,

所述第1栅极驱动电路经由栅极信号线与所述像素的第1开关用晶体管的栅极端子连接,所述第2栅极驱动电路经由栅极信号线与所述像素的第2开关用晶体管的栅极端子连接,

与所述第1栅极驱动电路连接的栅极信号线的布线电阻比与所述第2栅极驱动电路连接的栅极信号线的布线电阻低,

在所述EL显示面板还形成有测试电路,所述测试电路通过源极信号线向所述像素供给测试信号,

在进行向所述EL显示面板的像素供给测试信号的检查之后,从EL显示面板分离所述测试电路。

6.根据权利要求5所述的EL显示装置的制造方法,

在所述EL显示面板的源极信号线的一端连接所述源极驱动电路,在另一端连接所述测试电路,在进行向所述EL显示面板的像素供给所述测试信号的检查之后,从所述EL显示面板分离所述测试电路。

EL显示装置及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种呈矩阵状配置有电致发光(以下称为EL)元件的EL显示装置及其制造方法,所述电致发光元件使用了有机材料等作为发光材料。

背景技术

[0002] 呈矩阵状地具备有机EL元件的有源矩阵型EL显示装置被用作智能手机等的显示装置,并正被商品化。另外,近年来,EL显示面板正朝向大型化推进开发。

[0003] 如专利文献1、2、3所示,该EL显示装置为了构成像素而需要多个晶体管,也需要多条控制晶体管的栅极信号线。因此,与液晶显示面板相比,像素结构复杂且驱动方法也复杂。

[0004] 在先技术文献

[0005] 专利文献1:日本特开2005-164892号公报

[0006] 专利文献2:日本特开2001-60076号公报

[0007] 专利文献3:日本特开2007-225928号公报

发明内容

[0008] 本发明的EL显示装置具备:EL显示面板,其具备呈矩阵状配置多个像素的显示区域,所述像素具有EL元件;源极驱动电路,其通过与像素连接的源极信号线而供给图像信号;以及栅极驱动电路,通过与像素连接的栅极信号线而供给选择电压或非选择电压。像素具有:驱动用晶体管,其向EL元件供给电流;第1开关用晶体管,其与驱动用晶体管连接并控制供给至EL元件的电流;以及第2开关用晶体管,其与源极信号线连接并向像素供给图像信号。进一步,栅极驱动电路具备:第1栅极驱动电路,其与像素一起形成并配置于EL显示面板;以及第2栅极驱动电路,其与EL显示面板的栅极信号线进行外部连接。第1栅极驱动电路经由栅极信号线与像素的第1开关用晶体管的栅极端子连接,第2栅极驱动电路经由栅极信号线与像素的第2开关用晶体管的栅极端子连接。

[0009] 另外,本发明的EL显示装置的制造方法中,EL显示装置具备:EL显示面板,其具备呈矩阵状配置有多个像素的显示区域,所述像素具有EL元件;源极驱动电路,其通过与像素连接的源极信号线而供给图像信号;以及栅极驱动电路,其通过与像素连接的栅极信号线而供给选择电压或非选择电压。像素具有:驱动用晶体管,其向EL元件供给电流;第1开关用晶体管,其与驱动用晶体管连接并控制供给至EL元件的电流;以及第2开关用晶体管,其与源极信号线连接并向像素供给图像信号。进一步,栅极驱动电路具备:第1栅极驱动电路,其与像素一起形成并配置于EL显示面板;以及第2栅极驱动电路,其与EL显示面板的栅极信号线进行外部连接。第1栅极驱动电路经由栅极信号线与像素的第1开关用晶体管的栅极端子连接,第2栅极驱动电路经由栅极信号线与像素的第2开关用晶体管的栅极端子连接。在EL显示面板上还形成有测试电路,所述测试电路通过源极信号线向像素供给测试信号。在进行向EL显示面板的像素供给测试信号的检查之后,从EL显示面板分离测试电路。

[0010] 根据该构成,能够针对构成像素的多个晶体管分别最适合地实现导通截止控制,所以能够以简单的结构实现容易检查的EL显示装置。另外,检查面板时,能够迅速地实施检查。

附图说明

- [0011] 图1是一实施方式中的EL显示装置的像素的概略结构图。
- [0012] 图2A是用于说明一实施方式中的EL显示装置的像素的动作的初始动作说明图。
- [0013] 图2B是用于说明一实施方式中的EL显示装置的像素的动作的复位动作说明图。
- [0014] 图2C是用于说明一实施方式中的EL显示装置的像素的动作的编程(program,程序化)动作说明图。
- [0015] 图2D是用于说明一实施方式中的EL显示装置的像素的动作的发光动作说明图。
- [0016] 图3是表示一实施方式中的EL显示装置的EL显示面板的一例的剖视图。
- [0017] 图4是表示一实施方式中的EL显示装置的EL显示面板的另一例的剖视图。
- [0018] 图5是表示一实施方式中的EL显示装置的栅极信号线的连接状态的结构图。
- [0019] 图6是一实施方式中的EL显示装置的内置栅极驱动电路侧的结构图。
- [0020] 图7是表示延迟时间偏差(虚线)与延迟时间比(实线)的关系的图。
- [0021] 图8是表示一实施方式中的EL显示装置的测试电路的结构图。
- [0022] 图9是一实施方式中的EL显示装置的EL显示面板的检查方法的说明图。
- [0023] 图10是表示供给至图9的主要部分的电压波形的图。
- [0024] 图11是表示供给至图9的主要部分的电压波形的其他例子的图。
- [0025] 图12是表示一实施方式中的EL显示装置的结构图。
- [0026] 标号说明
- [0027] 1:EL显示面板
- [0028] 10:像素
- [0029] 11、11a、11b、11c、11d、11e、11f:晶体管
- [0030] 12:EL元件
- [0031] 13、13a、13b、13c、13d、13e:电容器
- [0032] 14:源极驱动IC
- [0033] 15:栅极驱动IC
- [0034] 16:栅极驱动电路
- [0035] 17、17a、17b、17c、17d、17e:栅极信号线
- [0036] 18:源极信号线
- [0037] 19:柔性基板(COF)
- [0038] 23:柔性基板(COF)
- [0039] 26:柔性基板(COF)
- [0040] 20:测试电路

具体实施方式

[0041] 以下,使用附图说明一实施方式中的信息显示装置。

[0042] 图1是一实施方式中的EL显示装置的像素的概略结构图。此外,在图1中,仅示出了EL显示装置的主要部分。

[0043] 如图1所示,EL显示装置包括EL显示面板1和装载了驱动电路的布线基板。EL显示面板1为在显示区域呈矩阵状地配置了具有EL元件的多个像素的结构。

[0044] 首先,说明像素的结构。一个像素10具有如下结构:在p沟道的驱动用晶体管11a的漏极端子上连接有开关用晶体管11d的源极端子,在晶体管11d的漏极端子上连接有EL元件12的阳极端子。晶体管11b、11c、11e、11f是设于像素10的其他开关用晶体管,另外,电容器13a、13b、13c、13d、13e是用于控制晶体管11a~11f的导通截止(ON、OFF)的电容器。

[0045] 另外,在EL元件12的阴极端子上施加有阴极电压 V_{ss} ,在晶体管11a的源极端子上,从EL显示装置的阳电极施加有阳极电压 V_{dd} ,这些阳极电压 V_{dd} 和阴极电压 V_{ss} 设定为阳极电压 V_{dd} >阴极电压 V_{ss} 的关系。

[0046] 另外,驱动电路具有:作为源极驱动电路的源极驱动IC14、作为栅极驱动电路的栅极驱动IC15以及内置于EL显示面板1的栅极驱动电路16。源极驱动IC14、栅极驱动IC15、栅极驱动电路16以及像素10经由栅极信号线17(17a、17b、17c、17d、17e)和源极信号线18电连接。另外,具有端子电极16a的栅极驱动电路16通过与像素10一起形成并配置于EL显示面板1,从而内置于EL显示面板1,所述端子电极16a连接栅极信号线17d。即,使用EL显示面板1的像素10的晶体管制造工艺而同时形成。另一方面,在具有连接了栅极信号线17a、17b、17c、17e的端子电极19a的作为布线基板的柔性基板(以下称为COF)19上装载有栅极驱动IC15,栅极驱动IC15经由该COF19与EL显示面板1的栅极信号线17a、17b、17c、17e进行外部(externally)连接(外部方式的连接)。此外,栅极驱动IC15也可以直接与EL显示面板1的连接端子进行外部连接来进行装载,而不使用COF19。

[0047] 栅极驱动IC15、栅极驱动电路16可以用高温多晶硅、低温多晶硅、连续晶粒硅(Continuous Grain Silicon)、透明非晶(无定形)氧化物半导体、非晶硅等的任一种方法来形成。另外,如后所述,栅极驱动IC15、栅极驱动电路16具有用于依次向栅极信号线17供给信号的移位寄存器电路和缓冲电路。通过使移位寄存器电路的扫描方向反转,能够上下反转地显示EL显示面板1的显示画面。

[0048] 此外,在图1中,20是测试电路,配置在EL显示面板1的外部,并与源极信号线18电连接。另外,在EL显示面板1的制造工序中,该测试电路20在检查面板后分离。

[0049] 如图1所示,在被供给控制像素10的发光的选择/非选择的信号的栅极信号线中,当向栅极信号线17d(Gd)施加导通(ON)电压时,晶体管11d导通,来自晶体管11a的发光电流被供给至EL元件12,EL元件12基于发光电流的大小而进行发光。发光电流的大小通过将施加于源极信号线18的图像信号通过开关用晶体管11b施加于像素10来决定。

[0050] 即,在晶体管11a的栅极端子与漏极端子间连接有晶体管11b的源极端子和漏极端子,通过向栅极信号线17b(Gb)施加导通电压,从而使晶体管11a的栅极端子与漏极端子间短路(连接)。在晶体管11a的栅极端子上连接有电容器13b的一方端子,在电容器13b的另一方端子上连接有晶体管11b的漏极端子。晶体管11c的源极端子经由晶体管11b与源极信号线18连接,当向晶体管11c的栅极端子施加栅极信号线17c(Gc)的导通电压时,晶体管11c导通,根据供给至源极信号线18的图像信号而向像素10施加电压 V_{ss} 。

[0051] 另外,像素10的电容器13a的一方端子与晶体管11b的漏极端子连接,另一方端子

与EL显示装置的阳电极连接,并被施加阳极电压Vdd。

[0052] 晶体管11e的漏极端子与晶体管11b的漏极端子连接,晶体管11e的源极端子与被施加了复位电压Va的信号线连接。通过向栅极信号线17a(Ga)施加导通电压,晶体管11e导通,复位电压Va被施加至电容器13a。

[0053] 在此,晶体管11c、11e设为p沟道,并采用LDD(Lightly Doped Drain:轻掺杂漏区)结构。也就是说,通过采用多个晶体管的栅极串联连接的结构,能够使晶体管11c、11e的截止特性良好。优选的是,晶体管11c、11e以外的晶体管也采用p沟道,并采用LDD结构,通过根据需要设为多栅极结构,能够抑制截止泄漏,能够实现良好的对比度、失调消除(offset cancel)动作。

[0054] 此外,电容器13a设为施加阳极电压Vdd的结构,但不限定与此,也可以与其他任意的直流电压连接。晶体管11a同样地也可以设为施加阳极电压Vdd以外的任意直流电压的结构。也就是说,在电容器13a与晶体管11a的源极端子上也可以不施加相同电压,而施加不同的电压。例如,也可以是如下连接结构:在晶体管11a的源极端子上施加阳极电压Vdd,在电容器13a上施加直流电压Vb(5V)的电压。

[0055] 另外,在像PWM驱动方式那样,使像素10闪烁或者数字地点亮而显示的数字驱动方式的情况下,通过晶体管11b向像素10施加规定的电压值,根据与图像信号的灰阶(灰度等级,色阶)对应的位数使晶体管11d导通截止而进行灰阶显示,从而进行发光驱动控制。另外,导通截止控制晶体管11d,在显示区域上产生带状的黑显示(非显示),并控制在显示区域中流动的电流。

[0056] 接着,在图1中,说明以虚线示出的电容器13c、13d的作用。电容器13c形成于栅极信号线17b与晶体管11a之间,电容器13d形成于栅极信号线17d与晶体管11a的栅极端子之间。将该电容器13c、13d等称为穿通电容器,另外,将使之变化的电压或者发生了变化的电压称为穿通电压。

[0057] 在图1中,在栅极信号线17b上施加了导通电压(VGL1)时,晶体管11b为导通状态,施加于源极信号线18的图像信号施加给像素10。接着,施加在栅极信号线17b上的电压从导通电压VGL1变化至截止电压VGH1时,晶体管11b截止。此时,电容器13c的一端的电压也从VGL1变化至VGH1,基于变化的电压被传递给晶体管11a的栅极端子。由于传递的电压为使晶体管11a的栅极端子电压上升的方向,另外,由于晶体管11a是p沟道晶体管,因此,其电压变化成为使晶体管11a流至EL元件12的电流减少的方向,能够实现良好的黑显示。

[0058] 这样,通过经由电容器13c的电容使驱动用晶体管11a的栅极端子电压(电容器13c的电位)变化,从而能够进行良好的黑显示。

[0059] 另外,在晶体管11d导通时,在栅极信号线17d上施加了VGL2电压,在晶体管11d截止时,在栅极信号线17d上施加了VGH2电压。晶体管11d在失调消除动作时为截止状态,在使EL元件12发光时为导通状态。因此,在显示开始时,栅极信号线17d按VGH2电压→VGL2电压变化。因此,晶体管11a的栅极端子的电压由于穿通电容器13d的作用而降低。当晶体管11a的栅极端子的电压下降时,晶体管11a能够使较大的电流流经EL元件12,能够实现高辉度(brightness)显示。

[0060] 这样,通过经由电容器13d的电容使驱动用晶体管11a的栅极端子电压变化,加大在EL元件12中流动的电流的振幅,能够实现高辉度显示。

[0061] 电容器13c的电容优选设为电容器13a或者电容器13b的电容的 $1/12$ 以上且 $1/3$ 以下。当电容器13c的电容比过小时,晶体管11a的栅极端子电压的变化比例变得过大,与已失调消除的状态下的理想值的差异变得过大。另外,当电容比过大时,晶体管11a的栅极端子电压的变化变小,难以得到效果。

[0062] 另外,优选使穿通电压产生的电容器13c基于像素调制的R、G、B的像素尺寸、供给的电流的大小或者驱动用晶体管的WL比而变化。这是由于R、G、B像素的各EL元件12的驱动电流不同,黑电平(black level)的电流或者电压值不同。例如,在将R像素的电容器13c设为 0.02pF 的情况下,将其他颜色(G、B像素)的电容器13c设为 0.025pF 。另外,在将R像素的电容器13c设为 0.02pF 的情况下,将G像素的电容器13c设为 0.03pF ,将B像素的电容器13c设为 0.025 。

[0063] 通过这样使电容器13c的电容按R、G、B像素变化,从而能够按RGB调整失调消除电压、黑电平的驱动电流或者黑显示的电压。

[0064] 进一步,由于穿通电压由保持用电容器13a、13b、产生穿通电压用的电容器13c之间的相对的电容差决定,不限于在R、G、B像素使电容器13c变化,也可以使保持用电容器13a的电容变化。例如,在将R像素的电容器13a设为 1.0pF 的情况下,也可以将G像素的电容器13a设为 1.2pF ,将B像素的电容器13a设为 0.9pF 。

[0065] 另外,也可以在显示区域的左右使穿通电压用的电容器13c的电容变化。位于接近栅极驱动IC15或栅极驱动电路16的位置的像素10配置在信号供给侧。因此,由于栅极信号的上升快或电压转换速率高,所以穿通电压变大。显示区域的中央部或者形成于离栅极驱动IC15、栅极驱动电路16远的位置的像素由于栅极信号的上升慢,穿通电压变小。因此,也可以构成为:减小与栅极驱动IC15的连接侧接近的像素10的穿通电压用的电容器13c的电容,加大离栅极驱动IC15远的位置的像素10的电容器13c的电容。

[0066] 图2A~图2D是用于说明EL显示装置的像素动作的动作说明图。使用图2A~图2D进一步详细说明像素10的点亮动作。向像素写入图像信号的动作、EL元件12的发光动作按图2A→图2B→图2C→图2D进行。

[0067] 图2A是初始动作的说明图。在水平同步信号(HD)后实施初始化动作。在图1中,在栅极信号线17a、17d、17e上施加导通电压,晶体管11d、11e、11f导通。在栅极信号线17b、17c上施加截止电压,晶体管11b、11c截止。从施加了复位电压 V_a 的信号线向电容器13a的一方端子供给复位电压 V_a 。

[0068] 在晶体管11a中,失调消除电流 I_f 从源极端子的电位 V_{dd} ,经由晶体管11a、11c、11f的沟道,朝向施加于晶体管11f的漏极端子的电极的直流电压 V_b 流动。此外,电压的大小设为如下关系:阳极电压 $V_{dd} >$ 直流电压 V_b 、复位电压 $V_a >$ 直流电压 V_b 。

[0069] 通过失调消除电流 I_f 流动,晶体管11a的漏极端子电位降低。另外,由于复位电压 V_a ,复位电流 I_r 流动,在电容器13b的端子上施加了电压 V_a 。

[0070] 晶体管11a在导通后的短时间内流过失调消除电流 I_f 。通过失调消除电流 I_f ,至少晶体管11a的漏极端子电压下降为比阳极电压 V_{dd} 低,成为可动作状态。

[0071] 图2B是复位动作。在图1中,在栅极信号线17c上施加导通电压,在栅极信号线17d上施加截止电压。晶体管11d截止而晶体管11c导通。

[0072] 由于晶体管11d截止而晶体管11c导通,失调消除电流 I_f 朝向晶体管11a的栅极端

子流动。失调消除电流 I_f 最初流动比较大的电流。随着晶体管11a的栅极端子的电位上升且接近截止状态,流动的电流减小。最终,成为0 μ A或0 μ A附近的电流值。

[0073] 通过以上的动作,晶体管11a成为失调消除的状态。失调消除电压被保持在电容器13b。电容器13b的一方端子被保持在复位电压 V_a 。在其他端子(与晶体管11a的栅极端子连接的端子)上保持了失调消除电压。

[0074] 图2C是编程动作。在编程动作中,在图1中,在栅极信号线17a、17c、17d上施加截止电压,晶体管11e、11c、11d截止。在栅极信号线17b上施加导通电压,晶体管11b导通。

[0075] 另一方面,在源极信号线18上施加了图像信号电压 V_s 。由于晶体管11b导通,在电容器13b上施加图像信号电压 V_s 。电容器13b的端子从复位电压 V_a 变化至图像信号电压 V_s 。因此,在电容器13b上保持为基于图像信号电压 V_s +失调消除电压的电压。

[0076] 此外,图像信号电压 V_s 是以阳极电压 V_{dd} 为基准的电压。由于面板内的布线电压降,阳极电压 V_{dd} 在面板内不同。因此,图像信号电压 V_s 也基于施加在像素上的阳极电压 V_{dd} 而可变或使之变化。

[0077] 图2D是EL元件12的发光动作。在图2C的编程动作后,在图1中,在栅极信号线17b上施加截止电压,晶体管11b成为截止状态。像素10与源极信号线18断开。在栅极信号线17d上施加导通电压,晶体管11d导通,来自晶体管11a的发光电流 I_e 供给至EL元件12。EL元件12基于供给的发光电流 I_e 来发光。

[0078] 此外,在图1、图2A~图2D中,也可以去除晶体管11f。在没有晶体管11f的像素结构中,在图2A中,晶体管11d导通时,失调消除电流 I_f 流经EL元件12。由于失调消除电流 I_f 流经EL元件12,EL元件12会发光,但由于失调消除电流 I_f 流动的时间为1 μ sec以下,所以EL元件12发光的时间很短。因此,基本上不会产生EL显示装置(EL显示面板)的对比度下降。

[0079] 作为源极驱动电路的源极驱动IC14不只是单单的驱动功能,也可以内置电源电路、缓冲电路(包含移位寄存器等电路)、数据变换电路、锁存器电路、指令解码器、移位电路、地址变换电路、图像存储器等。

[0080] 栅极驱动电路16也可以使用p沟道晶体管和电容器构成移位寄存器和输出缓冲电路。由于仅由p沟道晶体管构成,在工艺中使用的掩模数量变少,能够实现面板的低成本化。

[0081] 另外,晶体管11a~11f可以用高温多晶硅、低温多晶硅、连续晶粒硅、透明非晶氧化物半导体、非晶硅、红外线RTA等来形成等任一种方法来构成。通过将这些晶体管设为顶栅结构,寄生电容降低,顶栅的栅电极图案成为遮光层,用遮光层遮断从EL元件12出射的光,能够降低晶体管的误动作、截止泄漏电流。

[0082] 作为栅极信号线17、源极信号线18或者栅极信号线17与源极信号线18双方的布线材料,从能够降低布线电阻并能够实现更大型的EL显示面板来看,优选实施能够采用铜布线或铜合金布线的工艺。

[0083] 这样,在本公开中,使用内置于EL显示面板1的栅极驱动电路16、不内置于EL显示面板1的栅极驱动IC15,栅极驱动电路16用于控制向EL元件12的供给电流,栅极驱动IC15用于控制向像素10施加图像信号的晶体管11b。后面将进行详细说明。

[0084] 在此,说明EL显示面板的结构。

[0085] 图3是表示EL显示面板的一例的剖视图。如图3所示,在EL显示面板的背面侧配置有封止板30,并且在显示面侧配置有阵列基板31,而且在阵列基板31的显示面上配置有偏

振片32。作为该阵列基板31的构成材料,可使用具有光透射性的玻璃衬底、硅晶片、金属基板、陶瓷基板、塑料片等、用于使散热性良好的蓝宝石玻璃等。作为封止板30的构成材料,可使用与阵列基板31相同的材料。此外,为了防止不耐湿度的EL材料的劣化,在封止板30与阵列基板31的空间中配置有干燥剂(未图示)。封止板30与阵列基板31由封止树脂(未图示)封止周边部。

[0086] 另外,在封止板30与阵列基板31之间的空间中或者在封止板30的表面等上配置有温度传感器(未图示),利用该温度传感器的输出结果,实施EL显示面板的占空比控制或点亮率控制等。进一步,在检查面板时,基于温度传感器的检测输出,调整栅极驱动电路的动作(工作)速度。

[0087] 首先,说明薄膜晶体管阵列基板侧,在图3中,在阵列基板31内表面上形成有由红(R)、绿(G)、蓝(B)构成的彩色滤光器33(33R、33G、33B)。此外,彩色滤光器并不限于RGB,也可以形成青色(C)、品红色(M)、黄色(Y)的像素。另外,也可以形成白(W)的像素。用于进行彩色显示的一个像素制造成为由RGB三个像素形成正方形的形状。此外,也可以使R、G、B的像素开口率不同。通过使开口率不同,能够使流经各像素的RGB的EL元件12的电流密度不同,由此,能够将RGB的EL元件12的劣化速度设为相同。

[0088] 在EL显示面板中,作为进行彩色显示的方法,除了如上所述使用彩色滤光器33以外,也可以形成蓝色发光的EL层,并用R、G、B的颜色转换层将发出的蓝色光转换成R、G、B光。

[0089] 另外,如图1所示,形成在阵列基板31上的各像素具有多个晶体管11,而且在像素间配置有栅极信号线17。而且,在彩色滤光器33上以覆盖晶体管11或栅极信号线17以及源极信号线(未图示)的方式形成有作为层间绝缘膜的绝缘膜34,进一步,在彩色滤光器33间形成黑矩阵35,并且在形成有晶体管11的部分形成有遮光膜36。另外,在绝缘膜34内配置有用于连接阵列基板31侧的晶体管11与发光部侧的像素电极的连接部37。进一步,在绝缘膜34上形成有光散射层38。该光散射层38是在树脂材料上扩散了氧化钛、氧化铝、氧化镁等而成的部件,也可以用乳白玻璃等光扩散物来构成。光散射层34有助于增加从面板内放射的光。

[0090] 接着,说明发光部侧,在图3中,在绝缘膜34上,以分隔各像素间的方式形成有肋39,在该肋39内形成有由ITO(Indium Tin Oxide:氧化铟锡)、IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide:铟镓锌氧化物)、IZO(Indium Zinc Oxide:氧化铟锌)等的透明电极构成的阳电极40以及红(R)、绿(G)、蓝(B)的EL层41R、41G、41B。而且,在EL层41R、41G、41B上,以与阳电极40一起夹持EL层41R、41G、41B的方式形成有阴电极42。

[0091] 作为该阴极电极43,能够使用银(Ag)、铝(Al)、镁(Mg)、钙(Ca)或这些物质的合金、ITO、IGZO、IZO等的透明电极。

[0092] 在此,图3所示例子为从阵列基板31一侧取出光的结构的例子,如图4所示,也可以使用从发光部一侧取出光的结构的EL显示面板。

[0093] 在图4所示的例子的面板中,在阴电极42的上层或下层形成低电阻化布线43,所述低电阻化布线43由选自铬(Cr)、铝(Al)、钛(Ti)、铜(Cu)的金属层叠结构或者多种金属材料的合金金属薄膜构成。而且,设为如下结构:以封止膜44覆盖阴电极42(包含该低电阻化布线43)后,利用粘接层46粘接由玻璃衬底、光透射性的薄膜构成的封止基板45而成。

[0094] 接着,说明EL显示装置的结构和制造时的检查方法。

[0095] 图5是表示在EL显示装置中栅极信号线的连接状态的结构图。此外,在图5中,只图示两个像素,进一步省略了在图1中以虚线示出的电容器13c~13e来进行图示。

[0096] 如图5所示,晶体管11b的栅极端子与栅极信号线17b(Gb)连接,栅极信号线17b(Gb)与栅极驱动IC15或COF19的端子电极19a连接。晶体管11e的栅极端子与栅极信号线17a(Ga)连接,晶体管11f的栅极端子与栅极信号线17e(Ge)连接。另外,晶体管11c的栅极端子与栅极信号线17c(Gc)连接。而且,栅极信号线17e与1条栅极信号线17a(Ga)连接,并与装载了栅极驱动IC15的COF19的端子电极19a连接。因此,在栅极信号线17a(Ga)上连接有两个晶体管(11e、11f)。栅极驱动IC15向栅极信号线17a输出导通截止电压,并导通截止控制晶体管11e、11f。另外,栅极驱动IC15依次或者独立地控制各像素行,并使图像显示在面板上。

[0097] 此外,如晶体管11b的栅极信号线17b,向像素10施加图像信号并控制需要进行高速写入的晶体管的栅极信号线与外部的栅极驱动IC15连接。另外,如栅极信号线17a,在连接于一条栅极信号线的晶体管为多个的情况下,栅极信号线与外部的栅极驱动IC15连接。

[0098] 另一方面,如晶体管11d的栅极信号线17d,控制从驱动用晶体管11a向EL元件12供给的发光电流的栅极信号线与面板内置的栅极驱动电路16连接。

[0099] 在图5中,在栅极驱动IC15中设有三个移位寄存器电路15a、15b、15c和输出缓冲电路15d。虽然在图5中未图示,移位寄存器电路15a、15b、15c的输出引出至外部,并与供给时钟信号CK、开始脉冲信号ST的控制信号线连接。

[0100] 在此,由栅极驱动IC15驱动(控制)且需要高速的响应性的栅极信号线17(栅极信号线17a、17b、17c、17e)由铜(Cu)或者钛(Ti)-铜(Cu)-钛(Ti)这3层或者铜(Cu)合金构成从而使电阻值变低。另一方面,由于由栅极驱动电路16驱动的栅极信号线17(栅极信号线17d)无需比较高速的响应性,所以也可以由阻抗比较高的铝(Al)、钼(Mo)、钨(W)或者这些金属合金构成。

[0101] 即,与由内置的栅极驱动电路16控制的栅极信号线17相比,由外部的栅极驱动IC15控制的栅极信号线17由布线电阻低的金属材料构成。此外,作为降低布线电阻的方法,也可以不改变金属材料本身而通过变更布线的膜厚或宽度来实现。

[0102] 图6是表示在EL显示装置中内置栅极驱动电路一侧的结构和与多个像素的连接状态的结构图。此外,在图6中,如图5所示,栅极信号线17e作为与栅极信号线17a共用地连接的部件而省略。另外,在图6中,2表示EL显示面板1的显示区域。

[0103] 如图6所示,栅极驱动电路16向栅极信号线17d输出导通截止电压(VGH2、VGL2),栅极驱动IC15向栅极信号线17a、17b、17c输出导通截止电压(VGH1、VGL1)。该栅极驱动IC15和栅极驱动电路16的输出电压VGH1、VGH2、VGL1、VGL2构成为能够独立地设定成与像素10的各晶体管适应的电压值。另外,在栅极驱动电路16中设有移位寄存器电路16b和至少两级倒相电路16c、16d,在该栅极驱动电路16的移位寄存器电路16a、图5所示栅极驱动IC15的移位寄存器电路15a、15b、15c以及源极驱动IC14上连接有供给时钟信号CK、开始脉冲信号ST的控制信号线21a、21b。

[0104] 在此,由于栅极驱动电路16的移位寄存器电路16b的输出级的栅极驱动能力小,所以由构成移位寄存器电路16b的栅极电路直接驱动栅极信号线17d是不可能的,因此需要连接多级倒相电路16c、16d。当倒相电路16c、16d的连接级数较多时,连接的倒相电路16c、16d的特性差累积,从移位寄存器电路16b到端子电极16a的传递时间产生差别。例如,在极端情

况下,从移位寄存器电路16b输出输出脉冲后,在 $1.0\mu\text{sec}$ 后才在端子电极16a输出导通截止信号。

[0105] 具体而言,在图6中,当将倒相电路16c的N沟道晶体管的沟道宽度设为 W_1 并将沟道长度设为 L_1 ,将倒相电路16d的N沟道晶体管的沟道宽度设为 W_2 并将沟道长度设为 L_2 时,当倒相电路16d的 W_2/L_2 的大小与倒相电路16c的 W_1/L_1 的尺寸比大时,延迟时间变长,另外,反相器的特性偏差也变大。

[0106] 图7是表示延迟时间偏差(虚线)与延迟时间比(实线)的关系的图。横轴由 $(W_{n-1}/L_{n-1})/(W_n/L_n)$ 表示。例如,在图6中,如果倒相电路16d与倒相电路16c的 L 相同($L_1=L_2$),且 $2 \cdot W_1=W_2$,则 $(W_1/L_1)/(W_2/L_2)=0.5$ 。在图7的图中,在 $(W_{n-1}/L_{n-1})/(W_n/L_n)=0.5$ 时将延迟时间比设为1,同样地,也将延迟时间偏差设为1。

[0107] 如图7所示, $(W_{n-1}/L_{n-1})/(W_n/L_n)$ 越大,倒相电路部的延迟时间偏差也变大。另外, $(W_{n-1}/L_{n-1})/(W_n/L_n)$ 越小,从倒相电路16c向下一级的倒相电路16d的延迟时间变长。从图7可以明显地看出,将延迟时间比和延迟时间偏差设为2以内在设计上是有利的。因此,满足以下公式的条件即可。

[0108] $0.25 \leq (W_{n-1}/L_{n-1})/(W_n/L_n) \leq 0.75$

[0109] 另外,各倒相电路16c、16d的p沟道的 W/L 比(W_p/L_p)与n沟道的 W/L 比(W_s/L_s)需要满足以下关系。

[0110] $0.4 \leq (W_p/L_p)/(W_s/L_s) \leq 0.8$

[0111] 图8是表示在EL显示装置中测试电路的结构的结构图。

[0112] 如图8所示,测试电路20与各源极信号线18的一端连接,在测试电路20内,连接有与RGB的各像素10R、10G、10B的源极信号线18的一端连接的测试用晶体管T(晶体管TR1、TG1、TB1...TRn、TGn、TBn)。

[0113] 测试用晶体管T是施加红(R)、绿(G)、蓝(B)电压用的晶体管(开关电路),是用于依次向RGB的各像素10R、10G、10B施加电压的开关用晶体管。晶体管T的栅极端子与电极端子Y1~Y4连接,在该电极端子Y1~Y4上连接有探针22a~22d,并被施加了晶体管T的导通截止电压。基于施加在该电极端子Y1~Y4上的电压,导通截止控制晶体管T。施加在该电极端子Y1~Y4上的导通截止电压是指与图像信号电压等效的电压,例如通过用截止电压 V_{GH} 、导通电压 V_{GL} 施加导通电压,晶体管T导通而向各像素10施加测试电压。即,通过将测试电压的大小设为可变,能够使像素10的显示辉度变化。

[0114] 测试EL显示面板1时,向探针22a施加导通电压从而晶体管T导通,测试电压施加在各源极信号线18上。测试时,使栅极驱动电路16动作,并使选择的栅极信号线位置移动而进行检查。另外,根据需要,使栅极驱动IC15动作而进行检查。

[0115] 按这种方式进行测试时,通过同时控制测试电路20和栅极驱动电路16并进行面板检查,能够得到使面板检查容易且能够迅速地实施精度高的检查。

[0116] 此外,为了使像素10黑显示,在像素的驱动用晶体管11a为p沟道时,一般将测试电压设为阳极电压 V_{dd} 附近的电压值。为了进行白显示,一般将测试电压设为接地电压或阴极电压 V_{ss} 附近的电压值。

[0117] 图9是用于说明在EL显示装置的制造方法中EL显示面板的检查方法的说明图。在图9中示意性地图示了检查时的布线状态。

[0118] 如图9所示,与外部连接的栅极驱动IC15连接的栅极信号线17a、17b、17c的一端经由形成于EL显示面板1的端部的布线1a与T1端子、T2端子、T3端子连接。即,T1端子与多个像素10的栅极信号线17b(Gb)连接,T2端子与多个像素10的栅极信号线17a连接,T3端子与多个像素10的栅极信号线17c连接。另外,如上所述,在栅极信号线17d上连接有内置于EL显示面板1的栅极驱动电路16,如在图8中说明的那样,在源极信号线18的一端连接有测试电路20。

[0119] 在图9中,通过向T1端子施加导通电压(VGL1)或者截止电压(VGH1),能够导通截止控制像素10的晶体管11b,能够向像素10写入施加于源极信号线18的图像信号。另外,通过向T2端子施加导通电压(VGL1)或者截止电压(VGH1),能够导通截止控制像素10的晶体管11e、11f,能够向像素10施加复位电压Va。进一步,通过向T3端子施加导通电压(VGL1)或者截止电压(VGH1),能够导通截止控制像素10的晶体管11c,通过向像素10施加复位电压Va并使晶体管11c导通,能够实现失调消除动作。

[0120] 如图9所示,通过T1端子、T2端子、T3端子向栅极信号线17a、17b、17c供给规定的测试信号,并且从内置的栅极驱动电路16向栅极信号线17d供给规定的测试信号,另外,通过测试电路20向源极信号线18供给规定的测试信号。利用栅极驱动电路16对栅极信号线17d的选择也可以是同时选择多条栅极信号线17d。栅极信号线17d的选择可以通过施加于栅极驱动电路16的开始信号(ST)来设定。

[0121] 这样,在进行EL显示面板1的检查后,通过在图9的A-A线和B-B线切断EL显示面板1的基板而分离布线1a部分和测试电路20部分,能够以简单的结构迅速地进行EL显示面板1的检查。

[0122] 此外,针对测试电路20部分,通过构成为在检查结束后始终施加使测试电路20的晶体管截止的电压,也可以不在B-B线切断EL显示面板1的基板。另外,针对栅极信号线17a、17b、17c一侧,不设置T1端子、T2端子、T3端子,通过构成为使检查用探针直接与栅极信号线17a、17b、17c电接触而供给规定的测试信号,也无需进行检查结束后的基板切断作业。

[0123] 图10是表示供给至图9的主要部分的电压波形的图。在图10中,B表示低辉度(黑显示),W表示高辉度(白显示)。

[0124] 如图10所示,在图9的K1端子上施加了阳极电压Vdd,在K2端子上施加了阴极电压Vss,在K3端子上施加了复位电压Va,在K4端子上施加了电压Vb。栅极驱动电路16的VGH2电压施加在VGH2端子上,VGL2电压施加在VGL2端子上。另外,栅极驱动电路16的时钟CK施加在CK端子上,开始信号ST施加在ST端子上,使能信号EN施加在EN端子上。

[0125] 使检查用探针与T1端子接触,向栅极信号线17b施加导通截止电压(VGL、VGH)而导通截止控制晶体管11b。另外,从T2端子向栅极信号线17a施加导通截止电压(VGL、VGH)而导通截止控制晶体管11e、11f。另外,从T3端子向栅极信号线17c施加导通截止电压(VGL、VGH)而导通截止控制晶体管11c。

[0126] 在Y2端子上施加了测试电路20的晶体管的导通截止信号电压。测试电路20的晶体管由p沟道晶体管形成,通过在Y2端子上施加VGL电压,晶体管导通。在Y1端子上施加了图像信号电压Vs,分别在红(R)色的像素、绿(G)色的像素、蓝(B)色的像素上施加与图像信号对应的适当的电压。通过间歇地施加电压,能够间歇地点亮EL显示面板1的RGB像素,所述电压施加在像素上。

[0127] 此外,针对检查方法,列举说明了将EL元件12设为点亮或非点亮状态来检查的例子,但通过检测流经短路位置的电流,能够进行晶体管11的短路缺陷等的检查。流经短路位置的电流的检测时,可使拾取用探针与源极信号线18等接触而检测出电流。

[0128] 另外,通过将图像信号电压 V_s 设为可变,能够使像素的发光辉度变化。由于像素10的驱动用晶体管11a为p沟道晶体管,通过将图像信号电压 V_s 设为接近阳极电压 V_{dd} ,像素10的发光辉度变低。另一方面,通过将图像信号电压 V_s 设为接地或接近阴极电压 V_{ss} 的电压,像素10的发光辉度变高。当然,通过调整图像信号电压 V_s 或使之可变,能够调整像素10的EL元件12的发光辉度。

[0129] 如图10所示,将 t_1+t_2 期间设为一个周期,在Y1端子上施加成为低辉度、高辉度的电压,通过使 t_1 期间、 t_2 期间独立地可变,或者通过使 t_1 期间或 t_2 期间相对于 t_1+t_2 期间可变,也能够检查像素10的电容器13的保持特性等。另外,能够检查EL元件12的发光特性、晶体管11的特性。

[0130] 另外,通过在T2端子上在 t_4 期间中施加VGL电压,与栅极信号线17a(Ga)连接的晶体管11e、11f导通。另外,通过向栅极信号线17d(Gd)施加导通电压VGL,晶体管11d导通。通过晶体管11d和晶体管11f导通,阳极电压 V_{dd} →晶体管11a→晶体管11d→晶体管11f→Vb端子的电流路径产生,驱动用晶体管11a的漏极端子降低。

[0131] 接着,通过在T3端子上在 t_3 期间中施加VGL电压,与栅极信号线17c(Gc)连接的晶体管11c导通,晶体管11a被失调消除。接着,在T2端子、T3端子上施加VGH电压,晶体管11e、11f、11c成为截止动作。通过在T1端子上在 t_5 期间中向栅极信号线17c施加VGL电压,晶体管11b导通。通过晶体管11b的导通,在像素10上施加图像信号。

[0132] 此外,通过调整 t_3 、 t_4 、 t_5 期间或使之可变,能够进行像素10的失调消除动作,通过使复位电压 V_a 的施加时间可变,能够调整或变更晶体管11的动作状态,能够进行像素10的动作试验。

[0133] 另外,用供给至面板内置的栅极驱动电路16的使能端子(EN端子)的信号来进行像素10的EL元件12的发光(导通)、非发光(截止)的控制。当用逻辑电平将EN端子设为H电平时,向栅极信号线17d(Gd)输出VGL电压,晶体管11d导通。由于晶体管11d导通,将来自驱动用晶体管11a的发光电流供给至EL元件12的电流路径产生,对应的EL元件12发光。当用逻辑电平将EN端子设为L电平时,向栅极信号线17d(Gd)输出VGH电压,晶体管11d截止。由于晶体管11d截止,将来自驱动用晶体管11a的发光电流供给至EL元件12的电流路径消失,对应的EL元件12成为非点亮。

[0134] 与该EL元件12的控制同步地在Y2端子上施加图像信号。在Y1端子上施加导通电压(VGL),使测试电路20的晶体管导通,向源极信号线18施加测试用图像信号电压。

[0135] 例如在图10中,在 t_2 期间或者 t_1 期间施加测试用图像信号电压。

[0136] 图10所示的信号波形为针对偶数、奇数等那样的两个像素交替地进行黑与白的显示的例子,但也可以供给图11所示的信号波形。图11所示的例子为针对一个像素,显示为从黑至白,针对下一个像素,显示为从黑至白,即,在两个像素中,交替地进行黑显示、白显示。

[0137] 图12是表示EL显示装置的整体结构的结构图。在图12中,示出了按图9的方式进行检查后,在A-A线、B-B线切断EL显示面板1的基板且之后装载了外部连接的驱动电路的状态。

[0138] 如图12所示,在EL显示面板1中安装有装载了源极驱动IC14的柔性基板(COF)23、装载了栅极驱动IC15的柔性基板(COF)19。另外,在装载了源极驱动IC14的柔性基板(COF)23上,也装载了控制用IC24,并连接成向栅极驱动电路16供给用于控制动作的定时信号。即,源极驱动IC14向控制用IC24供给与图像信号同步的定时信号,控制用IC24通过使定时信号的电压电平移位(level shift)而控制栅极驱动电路16。此外,25是电源控制用IC,装载在柔性基板(COF)26上。

[0139] 以上说明的本公开涉及一种EL显示装置,具备:EL显示面板1,其具备呈矩阵状配置有多个像素10的显示区域,所述像素10具有EL元件12;作为源极驱动电路的源极驱动IC14,其通过与像素10连接的源极信号线18而供给图像信号;以及栅极驱动电路,其通过与像素10连接的栅极信号线17而供给选择电压或非选择电压。像素10具有:驱动用晶体管11a,其向EL元件12供给电流;第1开关用晶体管11d,其与驱动用晶体管11a连接并控制供给至EL元件12的电流;以及第2开关用晶体管11b、11c、11e,其与源极信号线18连接并向像素10供给图像信号。而且,栅极驱动电路具备:作为第1栅极驱动电路的栅极驱动电路16,其与像素10一起形成并配置于EL显示面板1;以及作为第2栅极驱动电路的栅极驱动IC15,其与EL显示面板1的栅极信号线17a、17b、17c进行外部连接。栅极驱动电路16经由栅极信号线17d与像素10的第1开关用晶体管11d的栅极端子连接,栅极驱动IC15经由栅极信号线17a、17b、17c与像素10的第2开关用晶体管11b、11c、11e的栅极端子连接。

[0140] 通过设为这样的结构,负载小的第1开关用晶体管11d由内置于EL显示面板1的栅极驱动电路16驱动,而负载大的第2开关用晶体管11b、11c、11e由与EL显示面板1外部连接的栅极驱动电路IC驱动。能够针对构成像素10的多个晶体管分别最适合地实现导通截止控制,并能够以简单的结构实现容易检查的EL显示装置。另外,检查面板时,使内置的栅极驱动电路16动作,仅通过将探针只与检查所需的端子压接而能够检查面板,所以能够迅速地实施检查。

[0141] 另外,EL显示装置能够活用作为摄像机、数码相机、护目镜型显示器、导航系统、车载音响、音响合成、计算机、游戏机、便携信息终端(移动计算机、移动电话、便携型游戏机或电子书籍等)、具备记录介质的图像重放装置等的显示器。

[0142] 产业上的可利用性

[0143] 如上所述,本发明在实现可靠性高的EL显示装置方面是有用的。

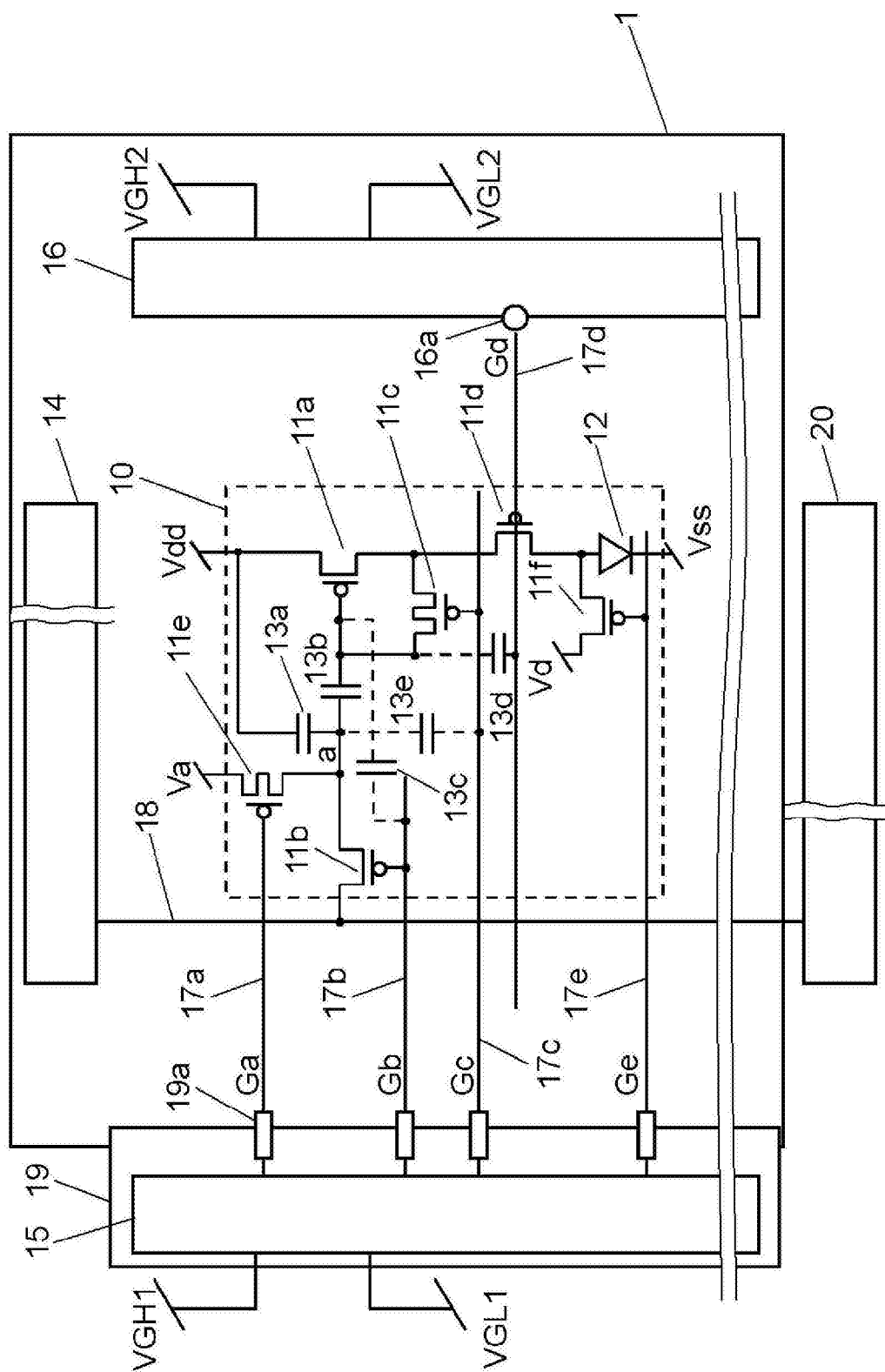


图 1

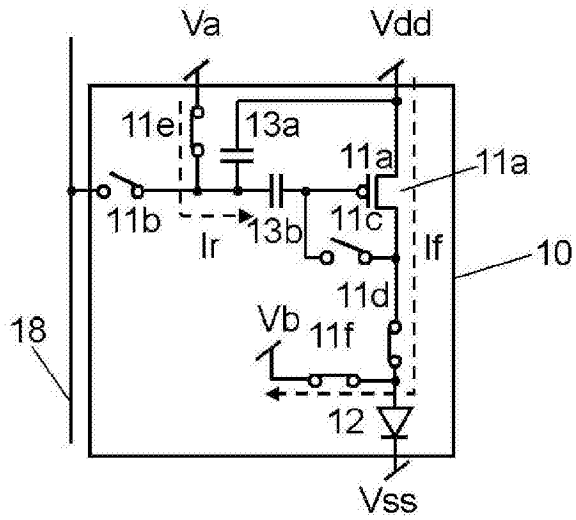


图2A

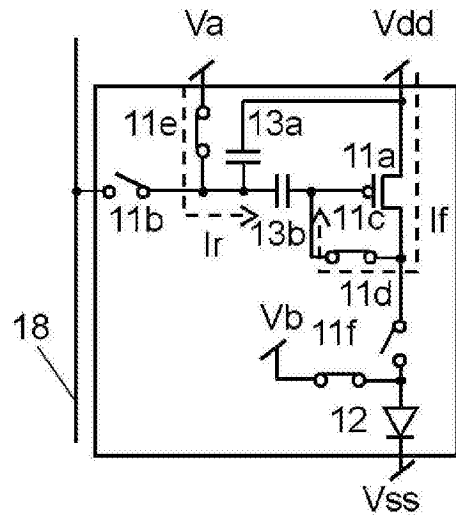


图2B

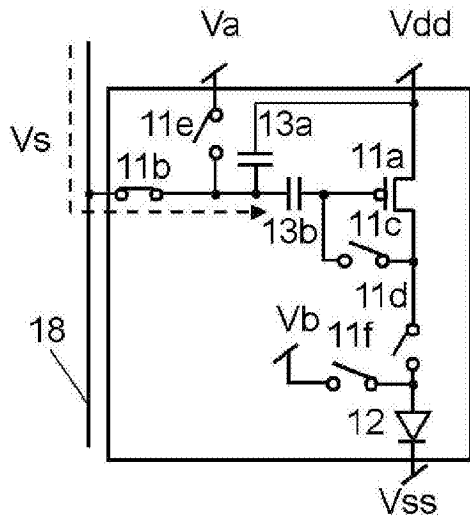


图2C

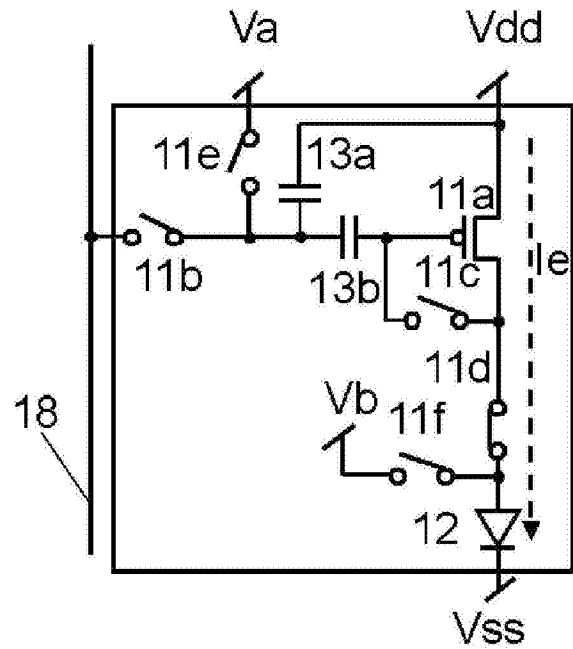


图2D

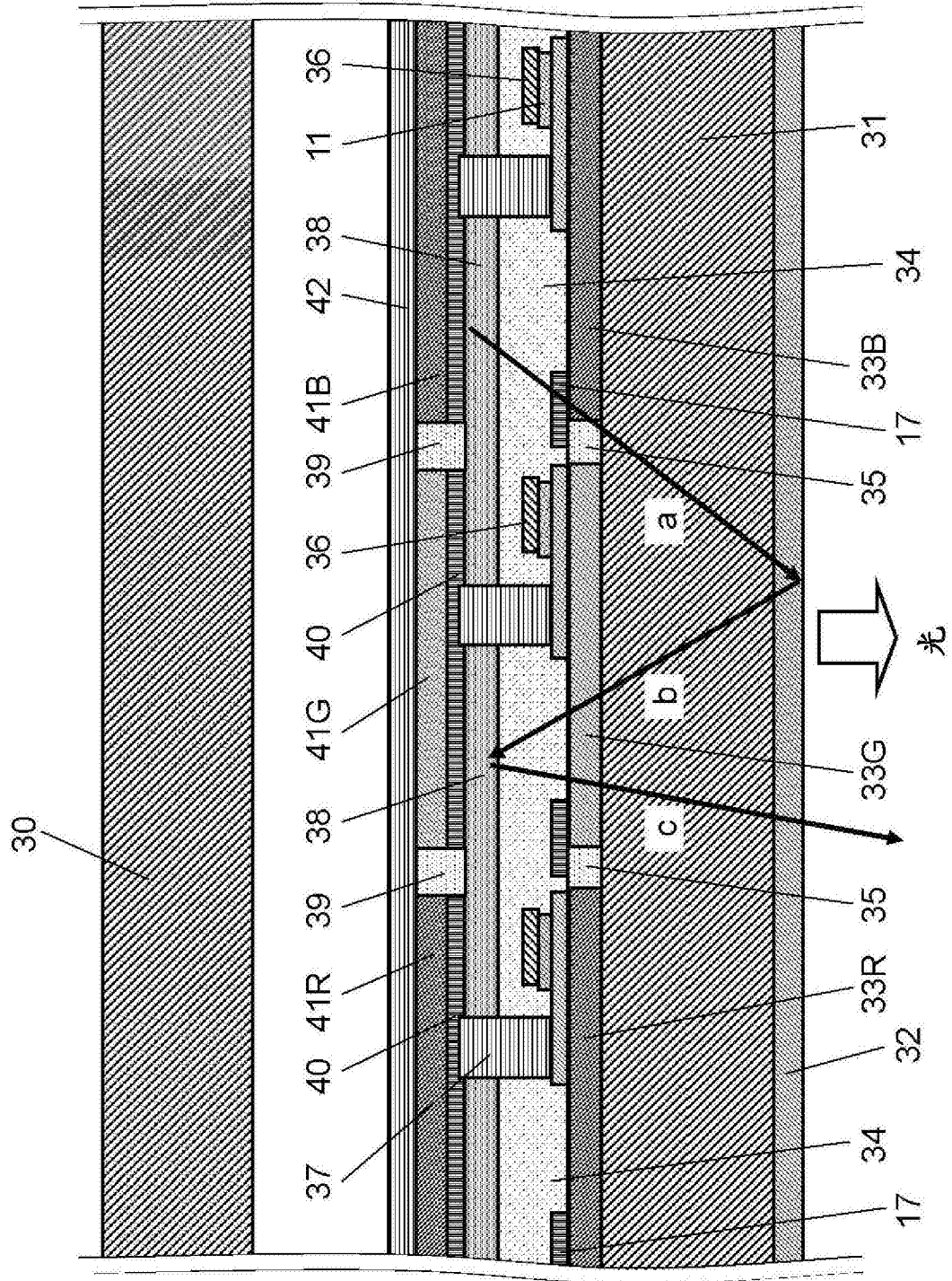


图3

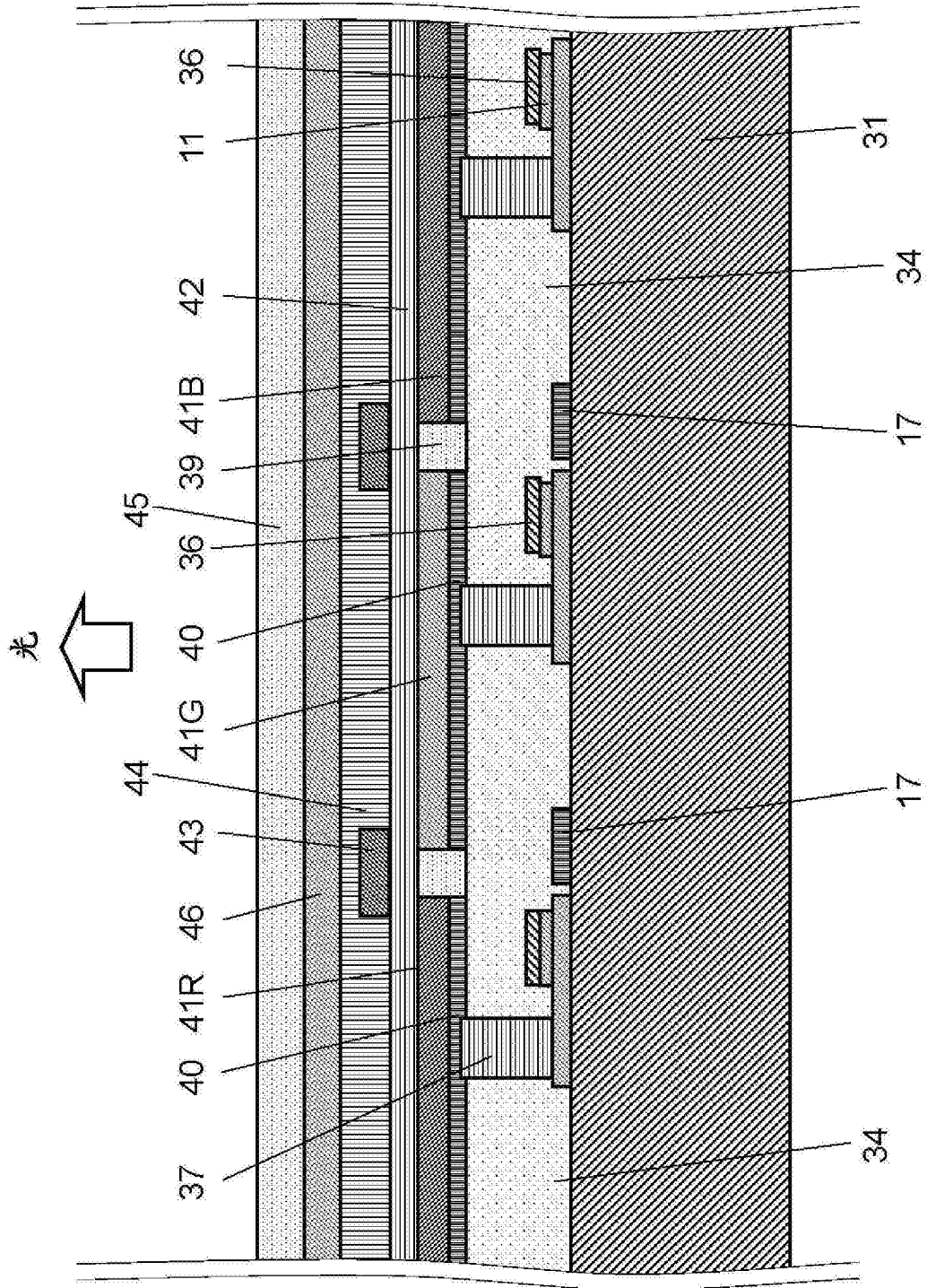


图4

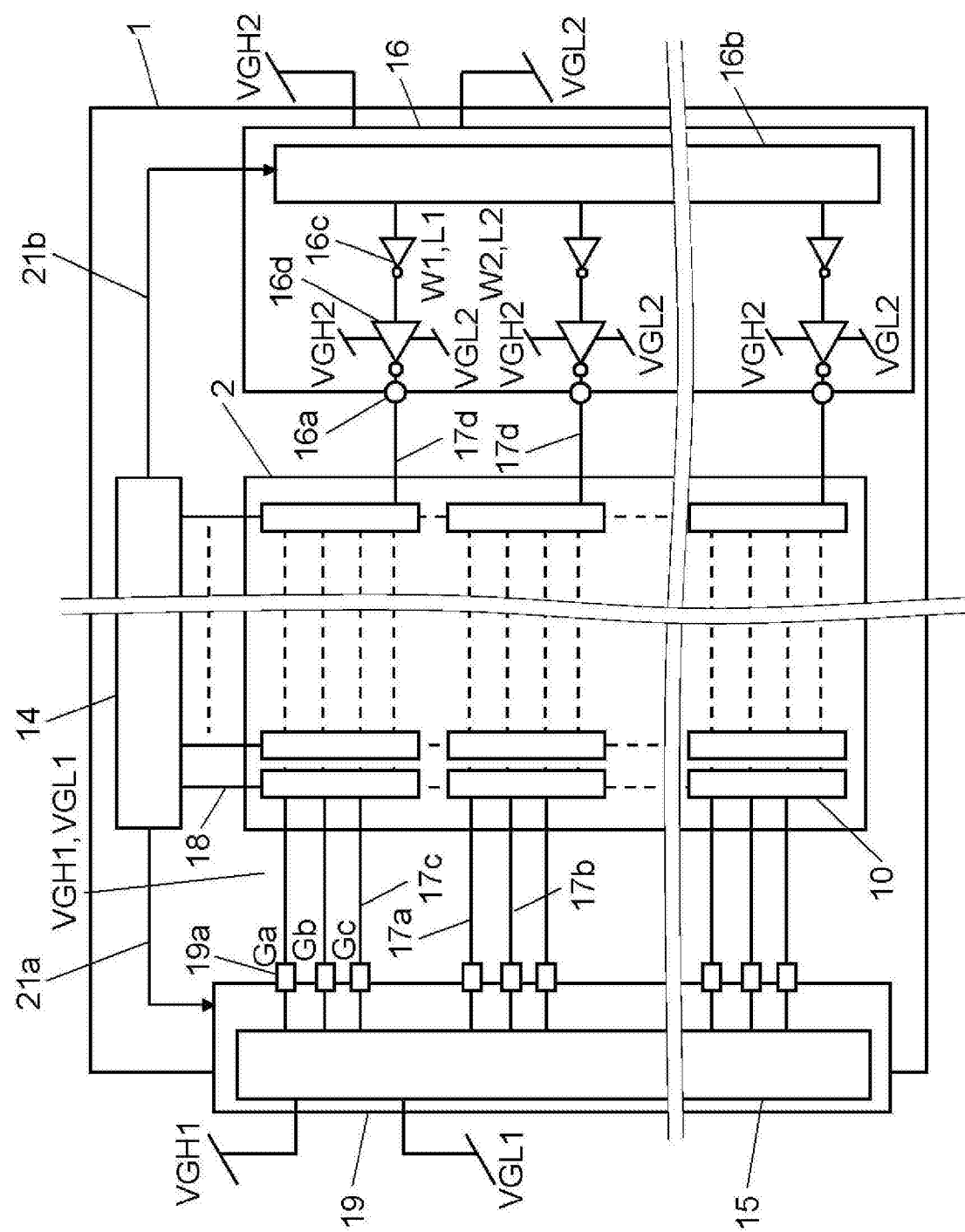


图6

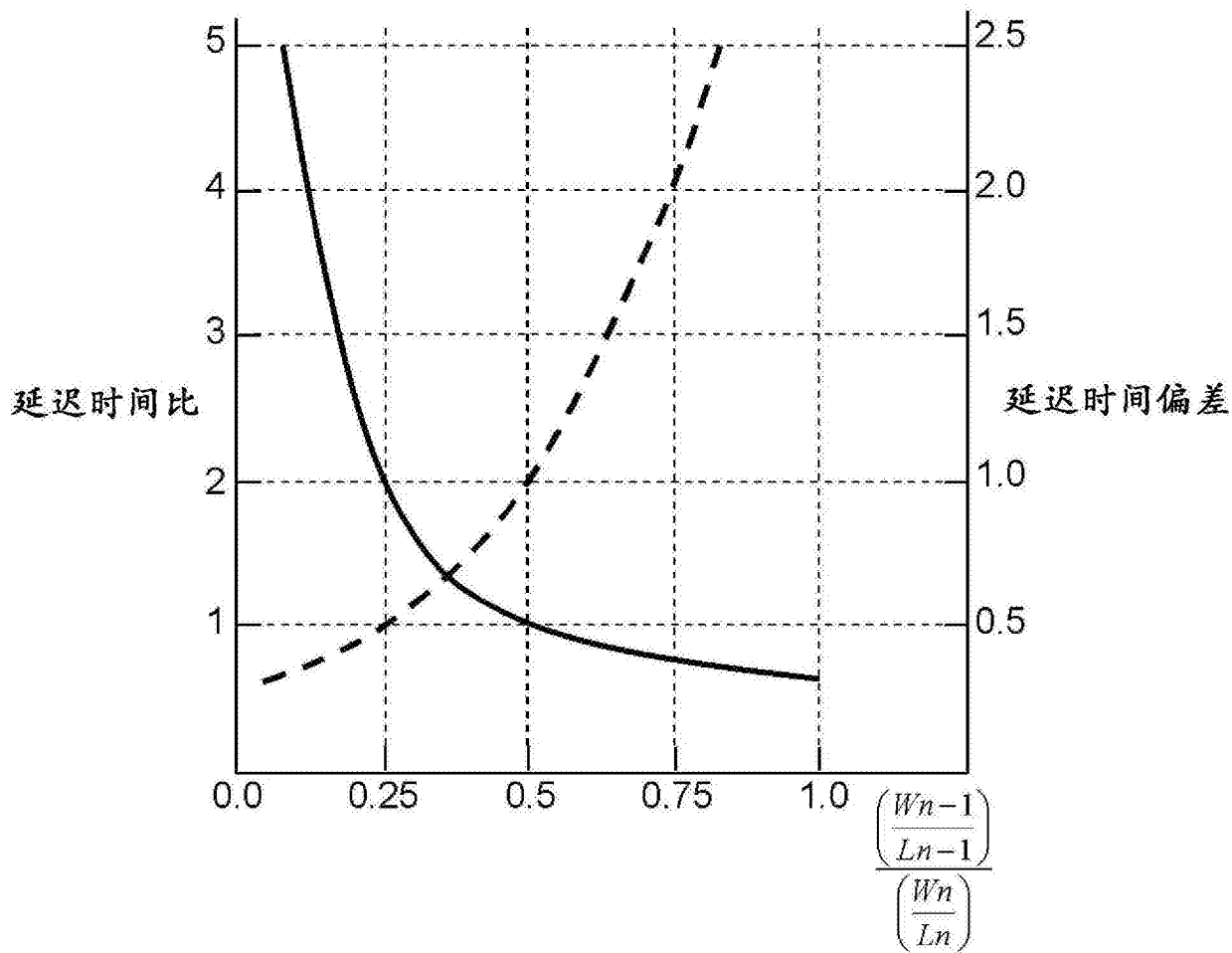


图7

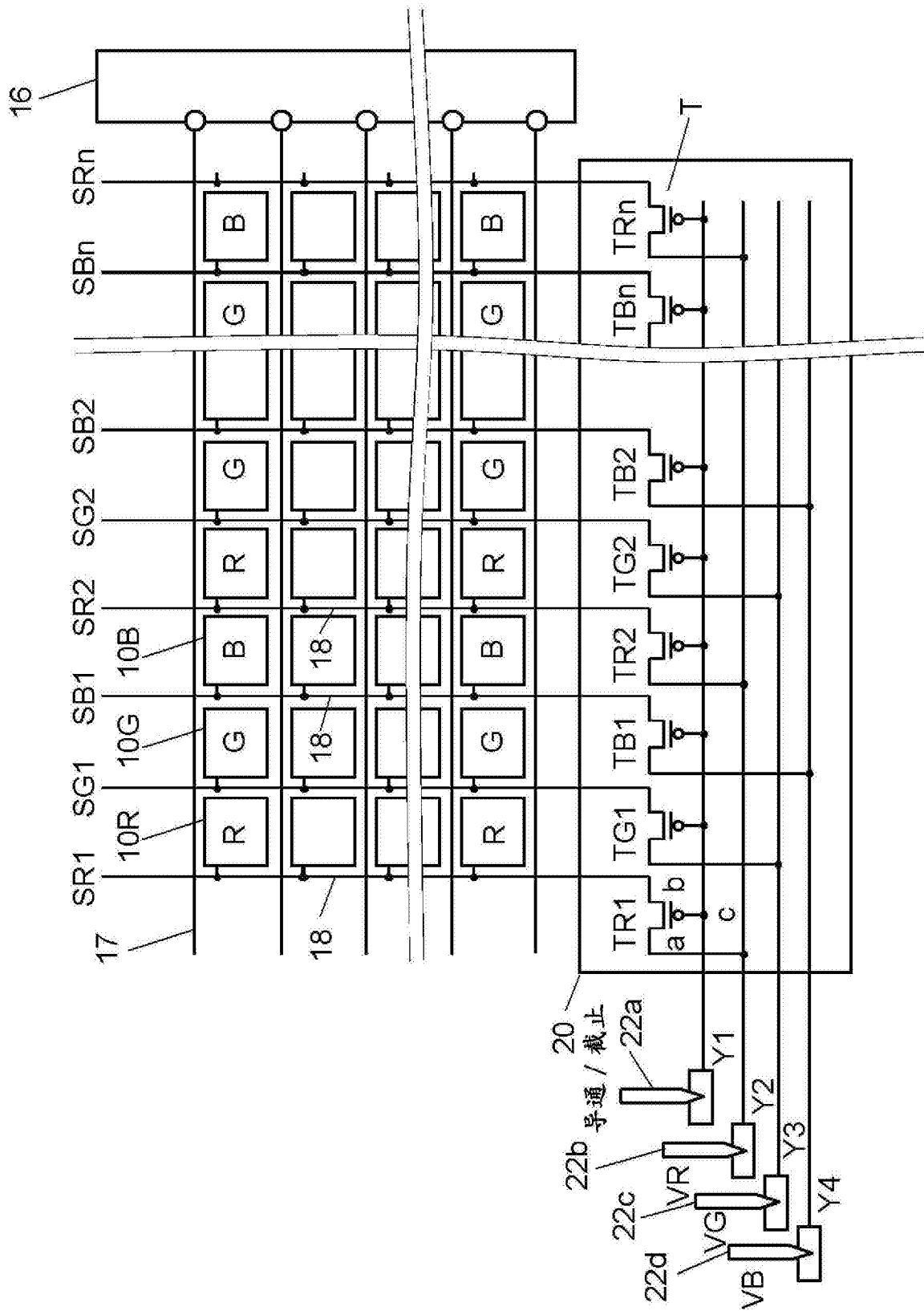


图8

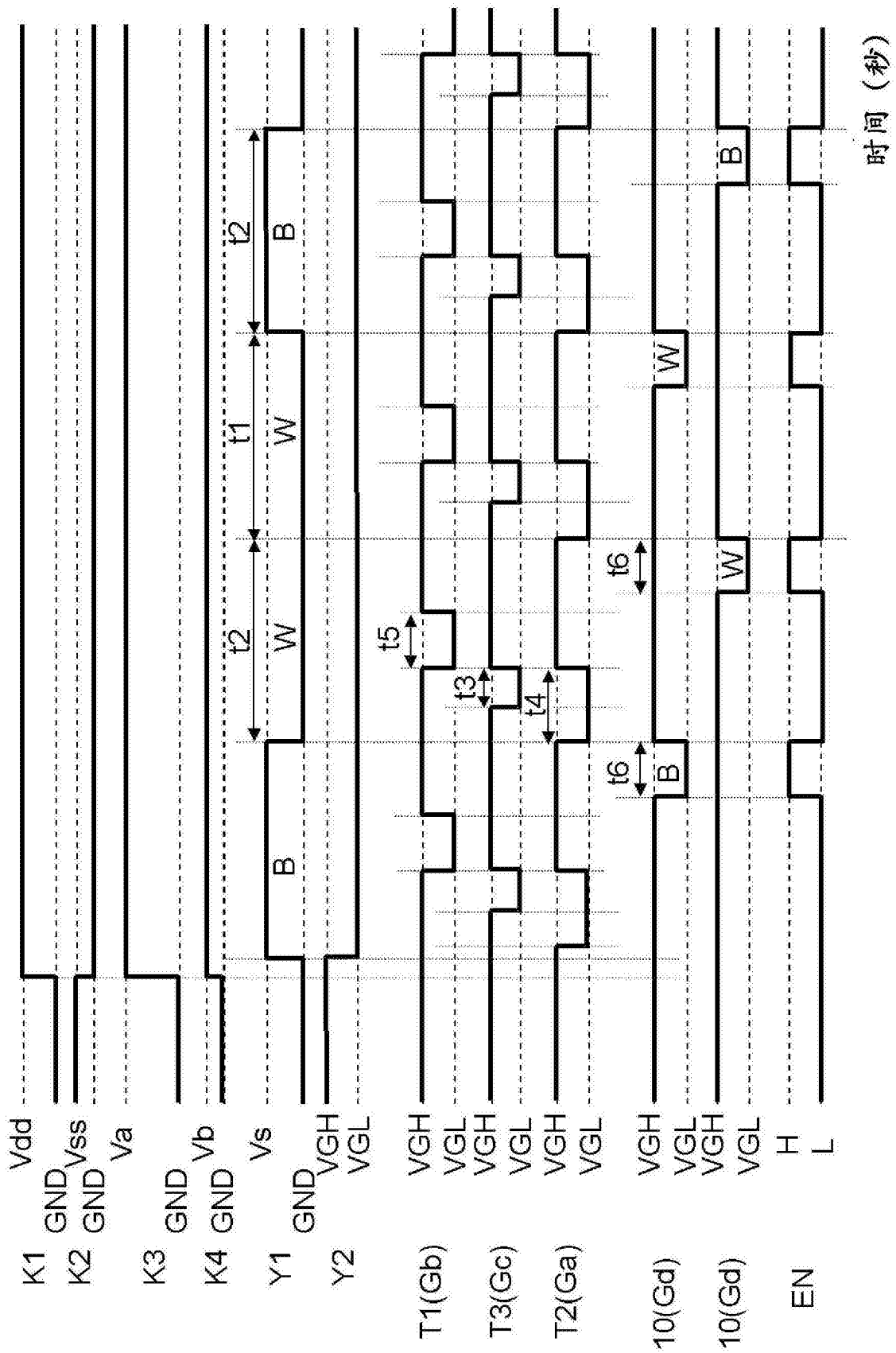


图10

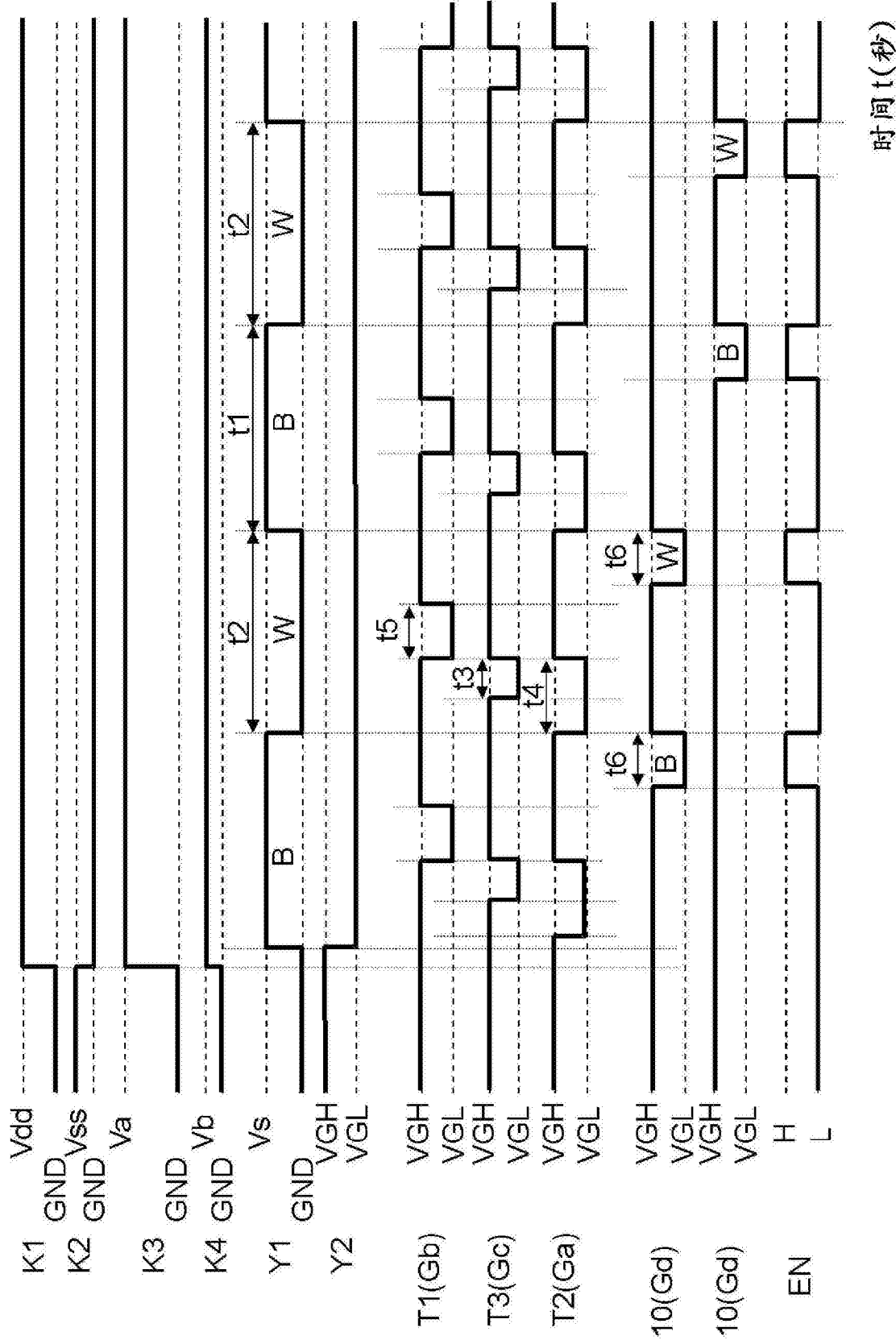


图11

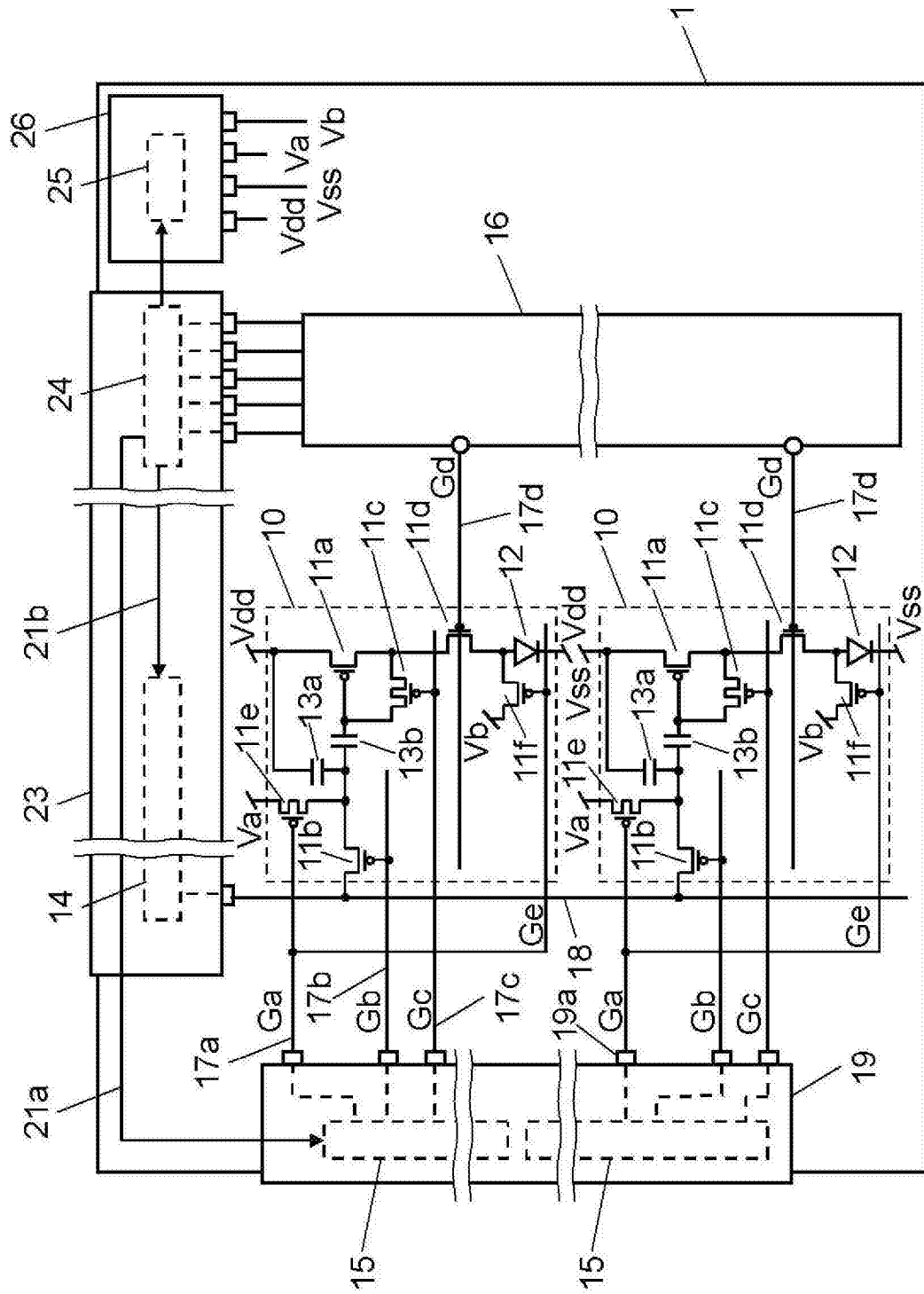


图12

专利名称(译)	EL显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN104115212B	公开(公告)日	2017-02-22
申请号	CN201280069316.5	申请日	2012-12-03
[标]申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日本有机雷特显示器		
[标]发明人	高原博司		
发明人	高原博司		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/3291 G09G3/006 G09G3/3233 G09G3/325 G09G2300/0408 G09G2310/0262 G09G2310/0286 G09G2330/12 G09G2380/02		
代理人(译)	徐健 段承恩		
审查员(译)	张辉		
优先权	2012024699 2012-02-08 JP		
其他公开文献	CN104115212A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种EL显示装置及其制造方法。EL显示装置具备EL显示面板，所述EL显示面板具备多个具有EL元件的像素。像素具有向EL元件(12)供给电流的驱动用晶体管(11a)、第1开关用晶体管(11d)、向像素供给图像信号的第2开关用晶体管(11b、11c、11e)。而且，具备：与像素(10)一起形成并配置在EL显示面板上的栅极驱动电路(16)和与栅极信号线(17a、17b、17c)进行外部连接的栅极驱动IC(15)。栅极驱动电路(16)与第1开关用晶体管(11d)的栅极端子连接，栅极驱动IC(15)与第2开关用晶体管(11b、11c、11e)的栅极端子连接。

