



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102074189 B

(45) 授权公告日 2014. 08. 13

(21) 申请号 201010569211. 9

CN 101430862 A, 2009. 05. 13, 全文.

(22) 申请日 2010. 11. 24

CN 1534579 A, 2004. 10. 06, 全文.

US 2009/0167648 A1, 2009. 07. 02, 全文.

(30) 优先权数据

10-2009-0113979 2009. 11. 24 KR

审查员 李佩佩

(73) 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 裴桦真 金凡植 郑然植 金承泰

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 徐金国 钟强

(51) Int. Cl.

G09G 3/32 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101354864 A, 2009. 01. 28, 全文.

CN 101079233 A, 2007. 11. 28, 全文.

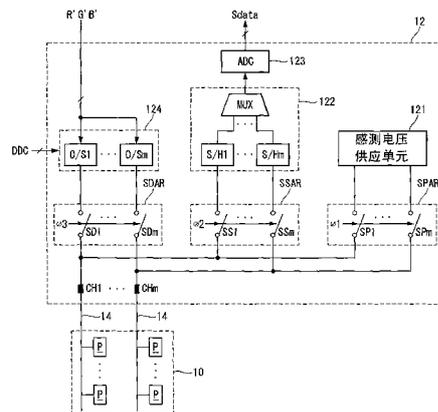
权利要求书8页 说明书11页 附图26页

(54) 发明名称

有机发光二极管显示器及其驱动方法

(57) 摘要

一种能够减少由于有机发光二极管的恶化导致图像残留的有机发光二极管显示器及其驱动方法。该有机发光二极管显示器包括：包含在栅线部分和数据线部分的交叉处以矩阵方式排列的多个像素的显示面板，每个像素具有有机发光二极管；用于存储补偿数据的存储器；用于基于所述补偿数据调制输入的数字视频数据并且产生被调制数据的时序控制器；以及数据驱动电路，用于在补偿驱动期间，通过将感测电压提供至像素并且对从像素反馈的有机发光二极管的阈值电压取样来产生补偿数据以补偿有机发光二极管的恶化的差异，以及在正常驱动期间，将被调制数据转换成数据电压并将数据电压提供至像素。



1. 一种有机发光二极管显示器,包括:

显示面板,包括在栅线部分和数据线部分的交叉处以矩阵方式排列的多个像素,并且每个像素具有有机发光二极管,其中所述数据线部分的每一个包括数据线,并且所述栅线部分的每一个包括用于施加扫描脉冲的扫描脉冲供应线、用于施加发射脉冲的发射脉冲供应线以及用于施加感测脉冲的感测脉冲供应线;

存储器,用于存储补偿数据;

时序控制器,用于基于所述补偿数据调制输入的数字视频数据并且产生被调制数据;以及

数据驱动电路,用于在补偿驱动期间,通过将感测电压提供至所述像素并且对从像素反馈的有机发光二极管的阈值电压取样来产生所述补偿数据以补偿有机发光二极管的恶化的差异,并且在正常驱动期间,将被调制数据转换成数据电压并将所述数据电压提供至所述像素,

其中所述数据驱动电路在所述补偿驱动期间执行以下步骤:

在第一周期期间,利用所述感测电压对所述数据线充电;

在第二周期期间,浮置所述数据线,然后经由所述有机发光二极管对数据线上的感测电压放电;

在第三周期期间,对放电之后作为有机发光二极管的阈值电压保留在数据线上的感测电压取样,

其中所述像素的每一个包括:

驱动 TFT,连接在高电势电压源与所述有机发光二极管之间,并且根据所述高电势电压源与第一节点之间的电压差来控制所述有机发光二极管中流动的电流;

第一开关 TFT,连接在所述第一节点与所述驱动 TFT 之间,并且响应所述扫描脉冲而进行切换;

第二开关 TFT,连接在所述数据线与第二节点之间,并且响应所述扫描脉冲而进行切换;

第三开关 TFT,连接在参考电压源与所述第二节点之间,并且响应所述发射脉冲而进行切换;

第四开关 TFT,连接在所述驱动 TFT 与所述有机发光二极管之间,并且响应所述发射脉冲而进行切换;

第五开关 TFT,连接在所述数据线与第三节点之间,并且响应所述感测脉冲而进行切换;以及

存储电容器,连接在所述第一节点与第二节点之间;

其中所述有机发光二极管连接在所述第三节点与低电势电压源之间,

其中在所述第一周期期间,所述第五开关 TFT 截止,

在所述第二周期期间,所述第五开关 TFT 导通,

在所述第三周期期间,所述第五开关 TFT 导通。

2. 一种有机发光二极管显示器,包括:

显示面板,包括在栅线部分和数据线部分的交叉处以矩阵方式排列的多个像素,并且每个像素具有有机发光二极管,其中所述数据线部分的每一个包括用于施加所述数据电压

的数据线以及用于施加感测电压的感测电压供应线,并且所述栅线部分的每一个包括用于施加扫描脉冲的扫描脉冲供应线、用于施加发射脉冲的发射脉冲供应线以及用于施加感测脉冲的感测脉冲供应线;

存储器,用于存储补偿数据;

时序控制器,用于基于所述补偿数据调制输入的数字视频数据并且产生被调制数据;以及

数据驱动电路,用于在补偿驱动期间,通过将感测电压提供至所述像素并且对从像素反馈的有机发光二极管的阈值电压取样来产生所述补偿数据以补偿有机发光二极管的恶化的差异,并且在正常驱动期间,将被调制数据转换成数据电压并将所述数据电压提供至所述像素,

其中所述数据驱动电路在所述补偿驱动期间执行以下步骤:

在第一周期期间,利用所述感测电压对所述数据线充电;

在第二周期期间,浮置所述数据线,然后经由所述有机发光二极管对数据线上的感测电压放电;

在第三周期期间,对放电之后作为有机发光二极管的阈值电压保留在数据线上的感测电压取样,

其中所述像素的每一个包括:

驱动 TFT,连接在高电势电压源与所述有机发光二极管之间,并且根据所述高电势电压源与第一节点之间的电压差来控制所述有机发光二极管中流动的电流;

第一开关 TFT,连接在所述第一节点与所述驱动 TFT 之间,并且响应所述扫描脉冲而进行切换;

第二开关 TFT,连接在所述数据线与第二节点之间,并且响应所述扫描脉冲而进行切换;

第三开关 TFT,连接在参考电压源与所述第二节点之间,并且响应所述发射脉冲而进行切换;

第四开关 TFT,连接在所述驱动 TFT 与所述有机发光二极管之间,并且响应所述发射脉冲而进行切换;

第五开关 TFT,连接在所述感测电压供应线与第三节点之间,并且响应所述感测脉冲而进行切换;以及

存储电容器,连接在所述第一节点与第二节点之间;

其中所述有机发光二极管连接在所述第三节点与低电势电压源之间,

其中在所述第一周期期间,所述第五开关 TFT 截止,

在所述第二周期期间,所述第五开关 TFT 导通,

在所述第三周期期间,所述第五开关 TFT 导通。

3. 一种有机发光二极管显示器,包括:

显示面板,包括在栅线部分和数据线部分的交叉处以矩阵方式排列的多个像素,并且每个像素具有有机发光二极管,其中所述数据线部分的每一个包括用于施加所述数据电压的数据线以及用于施加感测电压的感测电压供应线,并且所述栅线部分的每一个包括用于施加扫描脉冲的扫描脉冲供应线、用于施加发射脉冲的发射脉冲供应线以及用于施加感测

脉冲的感测脉冲供应线；

存储器,用于存储补偿数据；

时序控制器,用于基于所述补偿数据调制输入的数字视频数据并且产生被调制数据；

以及

数据驱动电路,用于在补偿驱动期间,通过将感测电压提供至所述像素并且对从像素反馈的有机发光二极管的阈值电压取样来产生所述补偿数据以补偿有机发光二极管的恶化的差异,并且在正常驱动期间,将被调制数据转换成数据电压并将所述数据电压提供至所述像素,

其中所述数据驱动电路在所述补偿驱动期间执行以下步骤：

在第一周期期间,利用所述感测电压对所述数据线充电；

在第二周期期间,浮置所述数据线,然后经由所述有机发光二极管对数据线上的感测电压放电；

在第三周期期间,对放电之后作为有机发光二极管的阈值电压保留在数据线上的感测电压取样,

其中所述像素的每一个包括：

驱动 TFT,连接在高电势电压源与所述有机发光二极管之间,并且根据所述高电势电压源与第一节点之间的电压差来控制所述有机发光二极管中流动的电流；

第一开关 TFT,连接在所述第一节点与所述驱动 TFT 之间,并且响应所述扫描脉冲而进行切换；

第二开关 TFT,连接在所述数据线与第二节点之间,并且响应所述扫描脉冲而进行切换；

第三开关 TFT,连接在参考电压源与所述第二节点之间,并且响应所述发射脉冲而进行切换；

第四开关 TFT,连接在所述驱动 TFT 与所述有机发光二极管之间,并且响应所述发射脉冲而进行切换；

第五开关 TFT,连接在位于所述驱动 TFT 和所述第四开关 TFT 之间的第三节点与所述感测电压供应线之间,并且响应所述感测脉冲而进行切换；以及

存储电容器,连接在所述第一节点与第二节点之间；

其中所述有机发光二极管连接在所述第三节点与低电势电压源之间,

其中在所述第一周期期间,所述第五开关 TFT 截止,

在所述第二周期期间,所述第五开关 TFT 导通,

在所述第三周期期间,所述第五开关 TFT 导通。

4. 如权利要求 1-3 中任一项所述的有机发光二极管显示器,其中所述数据驱动电路包括：

感测电压供应单元,用于产生所述感测电压,以感测所述有机发光二极管的恶化；

取样单元,用于基于所述有机发光二极管的恶化对阈值电压值进行取样；

模数转换器,用于对由所述取样单元取样的所述阈值电压值进行模数转换以生成所述补偿数据,并且将所述补偿数据提供给所述存储器；以及

数据电压发生器,用于将所述被调制数据转换成所述数据电压。

5. 如权利要求 4 所述的有机发光二极管显示器,其中所述数据驱动电路还包括:

第一开关阵列,响应来自所述时序控制器的第一开关控制信号而在所述感测电压供应单元与所述数据线部分之间进行切换;

第二开关阵列,响应来自所述时序控制器的第二开关控制信号而在所述取样单元与所述数据线部分之间进行切换;以及

第三开关阵列,响应来自所述时序控制器的第三开关控制信号而在所述数据电压发生器与所述数据线部分之间进行切换。

6. 如权利要求 5 所述的有机发光二极管显示器,其中,在所述第一周期期间,所述第一开关阵列导通;

在所述第二周期期间,所述第一开关阵列截止;以及

在所述第三周期期间,所述第二开关阵列导通。

7. 一种有机发光二极管显示器,包括:

显示面板,包括在栅线部分和数据线部分的交叉处以矩阵方式排列的多个像素,并且每个像素具有有机发光二极管和驱动 TFT,其中所述数据线部分的每一个包括数据线,所述驱动 TFT 连接在高电势电压源与所述有机发光二极管之间,并且根据所述高电势电压源与第一节点之间的电压差来控制所述有机发光二极管中流动的电流;

存储器,用于存储补偿数据;

时序控制器,用于基于所述补偿数据调制输入的数字视频数据并且产生被调制数据;以及

数据驱动电路,用于在补偿驱动期间,通过将第一感测电压和第二感测电压提供至所述像素并且对从像素反馈的有机发光二极管的阈值电压和驱动 TFT 的阈值电压取样来产生所述补偿数据以补偿有机发光二极管的恶化的差异和驱动 TFT 的恶化的差异,并且在正常驱动期间,将被调制数据转换成数据电压并将所述数据电压提供至所述像素,

其中所述数据驱动电路在所述补偿驱动期间执行以下步骤:

在第一周期期间,利用来自所述高电势电压源的高电势驱动电压对所述数据线和第一节点预充电;

在第二周期期间,利用所述第一感测电压对所述数据线充电;

在第三周期期间,浮置所述数据线,然后经由所述有机发光二极管对数据线上的第一感测电压放电;

在第四周期期间,对放电之后作为有机发光二极管的阈值电压保留在数据线上的第一感测电压取样;

在第五周期期间,利用所述第二感测电压对数据线第一次充电;

在第六周期期间,浮置所述数据线,然后利用比所述第二感测电压高的驱动 TFT 的阈值电压对所述数据线第二次充电;以及

在第七周期期间,对所述数据线上的驱动 TFT 的阈值电压取样。

8. 如权利要求 7 所述的有机发光二极管显示器,其中所述数据驱动电路包括:

感测电压供应单元,用于产生所述第一感测电压和所述第二感测电压,所述第一感测电压用于感测所述有机发光二极管的恶化,所述第二感测电压用于感测所述驱动 TFT 的恶化;

取样单元,用于基于所述有机发光二极管的恶化和所述驱动 TFT 的恶化程度对阈值电压值进行取样;

模数转换器,用于对由所述取样单元取样的所述阈值电压值进行模数转换以生成所述补偿数据,并且将所述补偿数据提供给所述存储器;以及

数据电压发生器,用于将所述被调制数据转换成所述数据电压。

9. 如权利要求 8 所述的有机发光二极管显示器,其中所述数据驱动电路还包括:

第一开关阵列,响应来自所述时序控制器的第一开关控制信号而在所述感测电压供应单元与所述数据线部分之间进行切换;

第二开关阵列,响应来自所述时序控制器的第二开关控制信号而在所述取样单元与所述数据线部分之间进行切换;以及

第三开关阵列,响应来自所述时序控制器的第三开关控制信号而在所述数据电压发生器与所述数据线部分之间进行切换。

10. 如权利要求 9 所述的有机发光二极管显示器,其中所述栅线部分的每一个包括用于施加扫描脉冲的扫描脉冲供应线、用于施加发射脉冲的发射脉冲供应线以及用于施加感测脉冲的感测脉冲供应线。

11. 如权利要求 10 所述的有机发光二极管显示器,其中所述像素的每一个包括:

第一开关 TFT,连接在所述第一节点与数据线之间,并且响应所述扫描脉冲而进行切换;

第二开关 TFT,连接在所述数据线与第二节点之间,并且响应所述感测脉冲而进行切换;

第三开关 TFT,连接在所述第二节点与所述有机发光二极管之间,并且响应所述发射脉冲而进行切换;以及

存储电容器,连接在所述第一节点与高电势电压源之间;

其中所述有机发光二极管连接在所述第三开关 TFT 与低电势电压源之间。

12. 如权利要求 11 所述的有机发光二极管显示器,其中,在所述第一周期期间,所述第一开关阵列导通,第一和第三开关 TFT 导通,并且第二开关 TFT 截止;

在所述第二周期期间,所述第一开关阵列导通,第一开关 TFT 截止,并且第二和第三开关 TFT 导通;

在所述第三周期期间,所述第一开关阵列截止,第一开关 TFT 截止,并且第二和第三开关 TFT 导通;

在所述第四周期期间,所述第二开关阵列导通,第一开关 TFT 截止,并且第二和第三开关 TFT 导通;

在所述第五周期期间,所述第一开关阵列导通,第一和第二开关 TFT 导通,并且第三开关 TFT 截止;

在所述第六周期期间,所述第一开关阵列截止,第一和第二开关 TFT 导通,并且第三开关 TFT 截止;以及

在所述第七周期期间,所述第二开关阵列导通,第一和第二开关 TFT 导通,并且第三开关 TFT 截止。

13. 如权利要求 11 所述的有机发光二极管显示器,其中所述像素的每一个还包括连接

在所述高电势电压源与所述第一节点之间、并且响应相邻前一级的扫描脉冲而进行切换的第四开关 TFT。

14. 一种有机发光二极管显示器的驱动方法,所述有机发光二极管显示器包括多个像素,每个像素具有有机发光二极管并且与数据线连接,所述方法包括:

(A) 通过将感测电压提供至所述像素并且对从所述像素反馈的有机发光二极管的阈值电压取样来产生用于补偿所述有机发光二极管的恶化的差异的补偿数据;

(B) 通过基于所述补偿数据调制输入的数字视频数据来产生被调制数据;以及

(C) 将所述被调制数据转换成数据电压并且将所述数据电压提供至所述像素,

其中所述(A)包括:

在第一周期期间,利用所述感测电压对数据线充电;

在第二周期期间,浮置所述数据线,然后经由所述有机发光二极管对数据线上的感测电压放电;以及

在第三周期期间,对放电之后作为有机发光二极管的阈值电压保留在数据线上的感测电压取样,

其中所述像素的每一个包括:

驱动 TFT,连接在高电势电压源与所述有机发光二极管之间,并且根据所述高电势电压源与第一节点之间的电压差来控制所述有机发光二极管中流动的电流;

第一开关 TFT,连接在所述第一节点与所述驱动 TFT 之间,并且响应扫描脉冲而进行切换;

第二开关 TFT,连接在所述数据线与第二节点之间,并且响应所述扫描脉冲而进行切换;

第三开关 TFT,连接在参考电压源与所述第二节点之间,并且响应发射脉冲而进行切换;

第四开关 TFT,连接在所述驱动 TFT 与所述有机发光二极管之间,并且响应所述发射脉冲而进行切换;

第五开关 TFT,连接在所述数据线与第三节点之间,并且响应感测脉冲而进行切换;以及

存储电容器,连接在所述第一节点与第二节点之间;

其中所述有机发光二极管连接在所述第三节点与低电势电压源之间,

其中在所述第一周期期间,所述第五开关 TFT 截止,

在所述第二周期期间,所述第五开关 TFT 导通,

在所述第三周期期间,所述第五开关 TFT 导通。

15. 一种有机发光二极管显示器的驱动方法,所述有机发光二极管显示器包括多个像素,每个像素具有有机发光二极管并且与数据线连接,所述方法包括:

(A) 通过将感测电压提供至所述像素并且对从所述像素反馈的有机发光二极管的阈值电压取样来产生用于补偿所述有机发光二极管的恶化的差异的补偿数据;

(B) 通过基于所述补偿数据调制输入的数字视频数据来产生被调制数据;以及

(C) 将所述被调制数据转换成数据电压并且将所述数据电压提供至所述像素,

其中所述(A)包括:

在第一周期期间,利用所述感测电压对数据线充电;

在第二周期期间,浮置所述数据线,然后经由所述有机发光二极管对数据线上的感测电压放电;以及

在第三周期期间,对放电之后作为有机发光二极管的阈值电压保留在数据线上的感测电压取样,

其中所述像素的每一个包括:

驱动 TFT,连接在高电势电压源与所述有机发光二极管之间,并且根据所述高电势电压源与第一节点之间的电压差来控制所述有机发光二极管中流动的电流;

第一开关 TFT,连接在所述第一节点与所述驱动 TFT 之间,并且响应扫描脉冲而进行切换;

第二开关 TFT,连接在所述数据线与第二节点之间,并且响应所述扫描脉冲而进行切换;

第三开关 TFT,连接在参考电压源与所述第二节点之间,并且响应发射脉冲而进行切换;

第四开关 TFT,连接在所述驱动 TFT 与所述有机发光二极管之间,并且响应所述发射脉冲而进行切换;

第五开关 TFT,连接在感测电压供应线与第三节点之间,并且响应感测脉冲而进行切换;以及

存储电容器,连接在所述第一节点与第二节点之间;

其中所述有机发光二极管连接在所述第三节点与低电势电压源之间,

其中在所述第一周期期间,所述第五开关 TFT 截止,

在所述第二周期期间,所述第五开关 TFT 导通,

在所述第三周期期间,所述第五开关 TFT 导通。

16. 一种有机发光二极管显示器的驱动方法,所述有机发光二极管显示器包括多个像素,每个像素具有有机发光二极管并且与数据线连接,所述方法包括:

(A) 通过将感测电压提供至所述像素并且对从所述像素反馈的有机发光二极管的阈值电压取样来产生用于补偿所述有机发光二极管的恶化的差异的补偿数据;

(B) 通过基于所述补偿数据调制输入的数字视频数据来产生被调制数据;以及

(C) 将所述被调制数据转换成数据电压并且将所述数据电压提供至所述像素,

其中所述 (A) 包括:

在第一周期期间,利用所述感测电压对数据线充电;

在第二周期期间,浮置所述数据线,然后经由所述有机发光二极管对数据线上的感测电压放电;以及

在第三周期期间,对放电之后作为有机发光二极管的阈值电压保留在数据线上的感测电压取样,

其中所述像素的每一个包括:

驱动 TFT,连接在高电势电压源与所述有机发光二极管之间,并且根据所述高电势电压源与第一节点之间的电压差来控制所述有机发光二极管中流动的电流;

第一开关 TFT,连接在所述第一节点与所述驱动 TFT 之间,并且响应扫描脉冲而进行切

换；

第二开关 TFT, 连接在所述数据线与第二节点之间, 并且响应所述扫描脉冲而进行切换；

第三开关 TFT, 连接在参考电压源与所述第二节点之间, 并且响应发射脉冲而进行切换；

第四开关 TFT, 连接在所述驱动 TFT 与所述有机发光二极管之间, 并且响应所述发射脉冲而进行切换；

第五开关 TFT, 连接在位于所述驱动 TFT 和所述第四开关 TFT 之间的第三节点与感测电压供应线之间, 并且响应感测脉冲而进行切换；以及

存储电容器, 连接在所述第一节点与第二节点之间；

其中所述有机发光二极管连接在所述第三节点与低电势电压源之间,

其中在所述第一周期期间, 所述第五开关 TFT 截止,

在所述第二周期期间, 所述第五开关 TFT 导通,

在所述第三周期期间, 所述第五开关 TFT 导通。

17. 一种有机发光二极管显示器的驱动方法, 所述有机发光二极管显示器包括多个像素, 每个像素具有有机发光二极管和驱动 TFT 并且与数据线连接, 所述驱动 TFT 连接在高电势电压源与所述有机发光二极管之间, 并且根据所述高电势电压源与第一节点之间的电压差来控制所述有机发光二极管中流动的电流, 所述方法包括：

(A) 通过将第一感测电压和第二感测电压提供至所述像素并且对从所述像素反馈的有机发光二极管的阈值电压和驱动 TFT 的阈值电压取样来产生用于补偿所述有机发光二极管的恶化的差异和所述驱动 TFT 的恶化的差异的补偿数据；

(B) 通过基于所述补偿数据调制输入的数字视频数据来产生被调制数据；以及

(C) 将所述被调制数据转换成数据电压并且将所述数据电压提供至所述像素,

其中所述 (A) 包括：

利用来自所述高电势电压源的高电势驱动电压对所述数据线和第一节点预充电；

利用第一感测电压对所述数据线充电；

浮置所述数据线, 然后经由所述有机发光二极管对数据线上的第一感测电压放电；

对放电之后作为有机发光二极管的阈值电压保留在所述数据线上的第一感测电压取样；

利用第二感测电压对所述数据线第一次充电；

浮置所述数据线, 然后利用比所述第二感测电压高的驱动 TFT 的阈值电压对所述数据线第二次充电；以及

对所述数据线上的驱动 TFT 的阈值电压取样。

有机发光二极管显示器及其驱动方法

[0001] 本申请要求于 2009 年 11 月 24 日提交的韩国专利申请 10-2009-0113979 的权益，在此为各种目的通过参考的方式援引该专利申请，如同在此完全阐述。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种有机发光二极管显示器，更具体地，涉及一种能够减少由于有机发光二极管的恶化导致图像残留的有机发光二极管显示器及其驱动方法。

背景技术

[0003] 近来，作为显示设备而备受关注的有机发光二极管显示器因使用自身发光的自发光器件而具有响应速度快、发光效率高、亮度高以及视角宽的优点。

[0004] 有机发光二极管显示器具有如图 1 所示的有机发光二极管。有机发光二极管具有在阳极与阴极之间形成的有机化合物层 HIL、HTL、EML、ETL 和 EIL。

[0005] 有机化合物层包括空穴注入层 HIL、空穴传输层 HTL、发光层 EML、电子传输层 ETL 和电子注入层 EIL。当向阳极和阴极施加驱动电压时，通过空穴传输层 HTL 的空穴和通过电子传输层 ETL 的电子移动到发光层 EML 以形成电子空穴对。结果，发光层 EML 产生可见光。

[0006] 有机发光二极管显示器包括以矩阵方式排列的多个像素，每个像素包括有机发光二极管。有机发光二极管根据视频数据的灰度级控制所选像素的亮度。

[0007] 图 2 等效地示出有机发光二极管显示器的一个像素。参照图 2，有源矩阵型有机发光二极管显示器的像素包括有机发光二极管 OLED、彼此交叉的数据线 DL 和栅线 GL、开关薄膜晶体管 SW、驱动薄膜晶体管 DT 和存储电容器 Cst。开关 TFT SW 和驱动 TFT DT 可以是 P 型 MOSFET。

[0008] 开关 TFT SW 响应通过栅线 GL 接收的扫描脉冲而导通，由此开关 TFT SW 的源极与漏极之间的电流路径接通。在开关 TFT SW 导通期间，从数据线 DL 接收的数据电压施加至驱动 TFT DT 的栅极和存储电容器 Cst。驱动 TFT DT 根据驱动 TFT DT 的栅极与源极之间的电压差 V_{gs} 控制在有机发光二极管 OLED 流动的电流。存储电容器 Cst 在帧周期期间保持驱动 TFT DT 的栅电势。有机发光二极管 OLED 可以具有图 1 所示的结构。有机发光二极管 OLED 连接在驱动 TFT DT 的源极与低电势驱动电压源 VDD 之间。

[0009] 通常，由于各种原因，例如多个驱动 TFT 的电特性的差异、高电势驱动电压随显示位置的不同、以及有机发光二极管的恶化的差异，发生多个像素的亮度不均匀。具体地，由于在长时间驱动的情况下各个像素的恶化率不同，所以产生有机发光二极管的恶化的差异。当这种差异变严重时，发生图像残留现象。结果，图片质量恶化。

[0010] 为了补偿有机发光二极管的恶化的差异，已知有外部补偿技术和内部补偿技术。

[0011] 在外部补偿技术中，电流源设置在像素外部，恒定电流经由电流源施加给有机发光二极管，然后测量与该电流相对应的电压，由此补偿有机发光二极管的恶化的差异。但是，为了感测有机发光二极管的阳极电压，这种技术需要在电流源与有机发光二极管之间的数据线上流动电流来对数据线的寄生电容器充电，因此使得感测速度非常慢，并且

使感测所需的时间变长。结果,在相邻帧之间的时间周期期间或者在显示设备的打开 / 关闭期间很难感测有机发光二极管的阳极电压。

[0012] 在内部补偿技术中,耦合电容器连接在有机发光二极管的阳极与驱动 TFT 的栅极之间以将有机发光二极管的恶化程度自动反映到有机发光二极管中流动的电流。但是,利用这种技术,由于电流强度依使用驱动 TFT 的电流公式的有机发光二极管的导通电压而变化,所以很难执行精确的补偿,并且需要复杂的像素结构。由于在使像素结构变复杂时有机发光二极管的恶化率低,所以无需补偿有机发光二极管的恶化的差异。

发明内容

[0013] 本发明的一个方案提供一种有机发光二极管显示器及其驱动方法,该有机发光二极管显示器能够提高对有机发光二极管的恶化的差异的补偿精度,并且减少补偿所需的时间。

[0014] 本发明的另一方案提供一种有机发光二极管显示器及其驱动方法,该有机发光二极管显示器能够补偿驱动 TFT 的恶化的差异以及有机发光二极管的恶化的差异。

[0015] 为了实现上述优点,本发明的一个典型实施例提供一种有机发光二极管显示器,包括:显示面板,包括在栅线部分和数据线部分的交叉处以矩阵方式排列的多个像素,并且每个像素具有有机发光二极管;存储器,用于存储补偿数据;时序控制器,用于基于所述补偿数据调制输入的数字视频数据并且产生被调制数据;以及数据驱动电路,用于在补偿驱动期间,通过将感测电压提供至所述像素并且对从像素反馈的有机发光二极管的阈值电压取样来产生所述补偿数据以补偿有机发光二极管的恶化的差异,并且在正常驱动期间,将被调制数据转换成数据电压并将所述数据电压提供至所述像素。

[0016] 本发明的另一典型实施例提供一种有机发光二极管显示器,包括:显示面板,包括在栅线部分和数据线部分的交叉处以矩阵方式排列的多个像素,并且每个像素具有有机发光二极管和驱动 TFT;存储器,用于存储补偿数据;时序控制器,用于基于所述补偿数据调制输入的数字视频数据并且产生被调制数据;以及数据驱动电路,用于在补偿驱动期间,通过将第一和第二感测电压提供至所述像素并且对从像素反馈的有机发光二极管的阈值电压和驱动 TFT 的阈值电压取样来产生所述补偿数据以补偿有机发光二极管的恶化的差异和驱动 TFT 的恶化的差异,并且在正常驱动期间,将被调制数据转换成数据电压并将所述数据电压提供至所述像素。

[0017] 本发明的一个典型实施例提供一种有机发光二极管显示器的驱动方法,该有机发光二极管显示器包括多个像素,每个像素具有有机发光二极管并且与数据线连接,该方法包括:(A) 通过将感测电压提供至所述像素并且对从像素反馈的有机发光二极管的阈值电压取样来产生用于补偿有机发光二极管的恶化的差异的补偿数据;(B) 通过基于所述补偿数据调制输入的数字视频数据来产生被调制数据;以及(C) 将所述被调制数据转换成数据电压并且将所述数据电压提供至像素。

[0018] 本发明的另一典型实施例提供一种有机发光二极管显示器的驱动方法,该有机发光二极管显示器包括多个像素,每个像素具有有机发光二极管和驱动 TFT 并且与数据线连接,该方法包括:(A) 通过将第一和第二感测电压提供至所述像素并且对从像素反馈的有机发光二极管的阈值电压和驱动 TFT 的阈值电压取样来产生用于补偿有机发光二极管的

恶化的差异和驱动 TFT 的恶化的差异的补偿数据 ;(B) 通过基于所述补偿数据调制输入的数字视频数据来产生被调制数据 ;以及 (C) 将所述被调制数据转换成数据电压并且将所述数据电压提供至像素。

附图说明

[0019] 给本发明提供进一步理解并组成说明书一部分而并入说明书的附图图解了本发明的实施例并与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0020] 在附图中 :

[0021] 图 1 是示出常规有机发光二极管显示器的发光原理的视图 ;

[0022] 图 2 是等效地示出具有 2T1C 结构的传统有机发光二极管显示器的一个像素的视图 ;

[0023] 图 3 是示出根据本发明典型实施例的有机发光二极管显示器的视图 ;

[0024] 图 4 是详细示出图 3 的数据驱动电路的视图 ;

[0025] 图 5 是示出被应用第一补偿方案的像素 P 的一个实例的视图 ;

[0026] 图 6 是示出用于补偿驱动的控制信号的施加的波形图 ;

[0027] 图 7A 至图 7C 是顺序示出在补偿驱动期间显示设备的工作状态的视图 ;

[0028] 图 8 是示出用于正常驱动的控制信号的施加的波形图 ;

[0029] 图 9A 和图 9B 是顺序示出在正常驱动期间显示设备的工作状态的视图 ;

[0030] 图 10 是示出正常驱动周期还包括初始化周期的视图 ;

[0031] 图 11 示出应用第一补偿方案的像素 P 的另一实例 ;

[0032] 图 12 示出被应用第一补偿方案的像素 P 的又一实例 ;

[0033] 图 13 是示出被应用第一补偿方案的像素 P 的一个实例的视图 ;

[0034] 图 14 是示出用于补偿驱动和正常驱动的控制信号的施加的波形图 ;

[0035] 图 15A 至图 15G 是顺序示出在补偿驱动期间显示设备的工作状态的视图 ;

[0036] 图 16A 和图 16B 是顺序示出在正常驱动期间显示设备的工作状态的视图 ;以及

[0037] 图 17 是示出被应用第二补偿方案的像素 P 的另一实例的视图。

具体实施方式

[0038] 现在将参照图 3 至图 17 详细说明本发明的实施。

[0039] 图 3 是示出根据本发明典型实施例的有机发光二极管显示器的视图。图 4 是详细示出图 3 的数据驱动电路的视图。

[0040] 参照图 3 和图 4, 根据本发明典型实施例的有机发光二极管显示器包括 : 具有以矩阵方式排列的像素 P 的显示面板 10、用于驱动数据线部分 14 的数据驱动电路 12、用于驱动栅线部分 15 的栅驱动电路 13、用于控制数据驱动电路 12 和栅驱动电路 13 的驱动时序的时序控制器 11 以及存储器 16。

[0041] 在显示面板 10 中, 多个数据线部分 14 和多个栅线部分 15 彼此交叉, 并且每个交叉具有以矩阵方式排列的像素 P。每个数据线部分 14 可以仅包括数据线, 或者可以包括数据线和感测线。每个栅线部分 15 包括扫描脉冲供应线 15A、发射脉冲供应线 15B 和感应脉冲供应线 15C。每个像素 P 经由数据线部分 14 连接到数据驱动电路 12, 并且经由栅线部

分 15 连接到栅驱动电路 13。每个像素 P 被共同提供高电势驱动电压 V_{dd}、低电势驱动电压 V_{ss} 和参考电压 V_{ref}。高电势驱动电压 V_{dd} 由高电势电压源以预定电平产生,低电势驱动电压 V_{ss} 由低电势电压源以预定电平产生,并且参考电压 V_{ref} 由参考电压源以预定电平产生。参考电压 V_{ref} 被设定为在低电势驱动电压 V_{ss} 与高电势驱动电压 V_{dd} 之间的电压电平,优选地,被设定为低于有机发光二极管的阈值电压的电压电平。每个像素 P 包括有机发光二极管、驱动 TFT 和多个开关 TFT。像素 P 的构造可以根据补偿方案变化。例如,像素 P 可以具有如图 5、图 11 和图 12 中所示的构造,该构造对应于用于补偿在正常驱动期间驱动 TFT 的恶化的差异以及用于补偿在与正常驱动分开执行的补偿驱动期间有机发光二极管的恶化的差异的方案。像素 P 可以具有如图 13 和图 17 中所示的构造,该构造对应于用于补偿有机发光二极管的恶化的差异和驱动 TFT 的恶化的差异的方案。

[0042] 时序控制器 11 基于从系统板(未示出)输入的诸如垂直同步信号 V_{sync}、水平同步信号 H_{sync}、点时钟信号 DLCK 和数据使能信号 DE 的时序信号,产生用于控制数据驱动电路 12 的工作时序的数据控制信号 DDC、用于控制数据驱动电路 12 中的开关阵列 SDAR、SSAR 和 SPAR 的开关控制信号 $\phi 1-\phi 3$; 以及用于控制栅驱动电路 13 的工作时序的栅控制信号 GDC。

[0043] 时序控制器 11 基于存储器 16 中存储的补偿数据 Sdata,调制从系统板输入的数字视频数据 RGB。然后,时序控制器 11 将被调制数字数据 R' G' B' 提供至数据驱动电路 12。

[0044] 在补偿驱动期间,数据驱动电路 12 在时序控制器 11 的控制下感测像素 P 的有机发光二极管的恶化程度,并将感测结果作为补偿数据 Sdata 提供至存储器 16(参见图 6 至图 7C)。此外,在补偿驱动期间,数据驱动电路 12 在时序控制器 11 的控制下感测像素 P 的有机发光二极管的恶化程度,并将感测结果作为补偿数据 Sdata 提供至存储器 16(参见图 14 和图 15G)。为此,数据驱动电路 12 设有感测电压供应单元 121、取样单元 122、模数转换器(下文称“ADC”)123、第一开关阵列 SPAR 和第二开关阵列 SSAR。附图标记 CH1 至 CH_m 表示数据驱动电路 12 的输出通道。

[0045] 感测电压供应单元 121 产生用于感测有机发光二极管的恶化程度的感测电压,或者产生用于感测有机发光二极管的恶化程度的第一感测电压和用于感测驱动 TFT 的恶化程度的第二感测电压。此外,感测电压供应单元 121 在某些情况下可以产生高电势驱动电压。第一开关阵列 SPAR 包括响应第一开关控制信号 $\phi 1$ 而进行切换的多个开关 SP1 至 SP_m, 并且将感测电压供应单元 121 产生的感测电压通过输出通道 CH1 至 CH_m 提供给显示面板 10 的每个数据线部分 14。

[0046] 取样单元 122 对取决于有机发光二极管的恶化程度的阈值电压值取样,或者对取决于有机发光二极管的恶化程度的阈值电压值和取决于驱动 TFT 的恶化程度的阈值电压值取样,所述阈值电压值从每个数据线部分 14 反馈。取样单元 122 可以包括多个取样和保持块 S/H1 至 S/H_m 以及用于顺序输出来自取样和保持块 S/H1 至 S/H_m 的输入值的多路复用器 MUS。第二开关阵列 SSAR 包括响应第二开关控制信号 $\phi 2$ 而进行切换的多个开关 SS1 至 SS_m, 并且将从显示面板 10 的每个数据线部分 14 反馈的阈值电压值经由输出通道 CH1 至 CH_m 提供至取样单元 122。

[0047] ADC 123 转换从取样单元 122 输入的模拟值,然后将它们作为补偿数据 Sdata 提供

至存储器 16。ADC 123 可以用一个或多个单元实现。

[0048] 在正常驱动期间,数据驱动电路 12 在时序控制器 11 的控制下将被调制数字数据 R' G' B' 转换成模拟数据电压(下文称“数据电压”),并将该模拟数据电压提供至数据线部分 14。为此,数据驱动电路 12 包括数据电压发生器 124 和第三开关阵列 SDAR。

[0049] 数据电压发生器 124 包括响应数据控制信号 DDC 而工作的多个输出级 O/S1 至 O/Sm,并且将被调制数字数据 R' G' B' 转换成数据电压。输出级 O/S1 至 O/Sm 的每一个可以包括数字模拟转换器 DAC 和输出缓冲器。第三开关阵列 SDAR 包括响应第三开关控制信号 ϕ_3 而进行切换的多个开关 SD1 至 SDm,并且将来自数据电压发生器 124 的数据电压经由输出通道 CH1 至 CHm 提供至显示面板 10 的每个数据线部分 14。

[0050] 栅驱动电路 13 包括移位寄存器和电平移位器,并且在时序控制器 11 的控制下产生扫描脉冲 SCAN、感测脉冲 SEN 和发射脉冲 EM。扫描脉冲 SCAN 被施加给扫描脉冲供应线 15A,发射脉冲 EM 被施加给发射脉冲供应线 15B,并且感测脉冲 SEN 被施加给感测脉冲供应线 15C。可以按照面板内栅驱动(Gate In Panel(GIP))形式在显示面板 10 上直接形成构成栅驱动电路 13 的移位寄存器阵列。

[0051] 存储器 16 包括至少一个查找表,并且存储从数据驱动电路 12 输入的补偿数据 Sdata。

[0052] 这种有机发光二极管显示器主要利用两个补偿方案补偿有机发光二极管的恶化的差异以及驱动 TFT 的恶化的差异。根据第一补偿方案,驱动 TFT 的恶化的差异在正常驱动期间被补偿(内部补偿),并且有机发光二极管的恶化的差异在与正常驱动分开执行的补偿驱动期间被补偿(内部补偿)。根据第二补偿方案,有机发光二极管的恶化的差异和驱动 TFT 的恶化的差异均在正常驱动分开执行的补偿驱动期间被补偿。随后将顺序说明第一和第二补偿方案。

[0053] [第一补偿方案]

[0054] 在根据本发明典型实施例的第一补偿方案中,有机发光二极管的恶化的差异在与正常驱动分开执行的补偿驱动期间被补偿,并且驱动 TFT 的恶化的差异在正常驱动期间被补偿。

[0055] 图 5 示出被应用第一补偿方案的像素 P 的一个实例。与这个像素 P 连接的数据线部分 14 仅包括数据线。

[0056] 参照图 5,像素 P 包括有机发光二极管 OLED、驱动 TFT DT、多个开关 TFT ST1 至 ST5 和存储电容器 Cst。驱动 TFT DT 和开关 TFT ST1 至 ST5 可以用 P 型 MOSFET 实现。

[0057] 有机发光二极管 OLED 连接在第三节点 N3 与低电势电压源 VSS 之间,并且利用在高电势电压源 VDD 与低电势电压源 VSS 之间流动的电流发光。

[0058] 驱动 TFT DT 连接在高电势电压源 VDD 与第三节点 N3 之间,并且根据驱动 TFT DT 的源极与栅极之间的电压,即高电势电压源 VDD 与第一节点 N1 之间施加的电压来控制有机发光二极管 OLED 中流动的电流。

[0059] 第一开关 TFT ST1 连接在第一节点 N1 与驱动 TFT DT 之间,并且响应来自扫描脉冲供应线 15A 的扫描脉冲 SCAN 而进行切换。第二开关 TFT ST2 连接在数据线 14 与第二节点 N2 之间,并且响应来自扫描脉冲供应线 15A 的扫描脉冲 SCAN 而进行切换。第三开关 TFT ST3 连接在参考电压源 VREF 与第二节点 N2 之间,并且响应来自发射脉冲供应线 15B 的发射

脉冲 EM 而进行切换。第四开关 TFT ST4 连接在驱动 TFT DT 与第三节点 N3 之间,并且响应来自发射脉冲供应线 15B 的发射脉冲 EM 而进行切换。第五开关 TFT ST5 连接在数据线 14 与第三节点 N3 之间,并且响应来自感测脉冲供应线 15C 的感测脉冲 SEN 而进行切换。

[0060] 存储电容器 Cst 连接在第一节点 N1 与第二节点 N2 之间。

[0061] 具有这样像素 P 结构的有机发光二极管以补偿驱动模式和正常驱动模式工作。补偿驱动是指为了获得取决于有机发光二极管的恶化程度的补偿数据 Sdata 而用于取样有机发光二极管 OLED 的阈值电压所进行的驱动。正常驱动是指在施加反映了补偿数据 Sdata 的被调制数字数据 R' G' B' 的同时内部补偿驱动 TFT DT 的恶化程度所进行的驱动。

[0062] 随后将顺序说明在像素 P 结构下补偿驱动期间的电路工作以及正常驱动期间的电路工作。

[0063] 图 6 是示出用于补偿驱动的控制信号的施加的波形图。图 7A 至图 7C 顺序示出在补偿驱动期间显示设备的工作状态。

[0064] 在第一周期 CT1、第二周期 CT2 以及第三周期 CT3 期间顺序执行补偿驱动,所述第一周期 CT1 用于利用感测电压 Vsen 对数据线 14 充电,所述第二周期 CT2 用于浮置数据线 14 然后经由有机发光二极管 OLED 对数据线 14 上的感测电压 Vsen 放电,并且所述第三周期 CT3 用于对在放电之后作为有机发光二极管 OLED 的阈值电压 Vth. oled 保留在数据线 14 上的感测电压 Vsen 进行取样。可以在与驱动功率的接通时刻同步的至少一个帧期间或与驱动功率的关闭时刻同步的至少一个帧期间对所有像素 P 执行补偿驱动。此外,可以在每个相邻帧之间的消隐周期对一个水平行的像素 P 顺序执行补偿驱动。

[0065] 参照图 6 和图 7A,在第一周期 CT1 期间,产生高逻辑电平 H 的扫描脉冲 SCAN、发射脉冲 EM 和感测脉冲 SEN 以使像素 P 的第一至第五开关 TFT ST1 至 ST5 截止。在第一周期 CT1 期间仅产生处于导通电平的第一开关控制信号 $\phi 1$ 以使数据驱动电路 12 中的开关 SP1 至 SPm 导通。结果,数据线 14 被从感测电压供应单元 121 提供的感测电压 Vsen 迅速充电。与电流源设置在像素外部并且利用电流源对数据线 14 的寄生电容器充电的现有技术相比,根据本典型实施例的数据线 14 的充电速度快得多。

[0066] 参照图 6 和图 7B,在第二周期 CT2 期间,扫描脉冲 SCAN 和发射脉冲 EM 保持在高逻辑电平 H 以使像素 P 的第一至第四开关 TFT ST1 至 ST4 持续截止,而感测脉冲 SEN 反转成低逻辑电平 L 以使第五开关 TFT ST5 导通。在第二周期 CT2 期间,第一开关控制信号 $\phi 1$ 反转成截止电平以使数据驱动电路 12 中的开关 SP1 至 SPm 截止。结果,数据线 14 从数据驱动电路 12 浮置,并且数据线 14 中充入的感测电压 Vsen 被低电势电压源 VSS 放电,直到具有与有机发光二极管 OLED 的阈值电压 Vth. oled 相等的电势。

[0067] 参照图 6 和图 7C,在第三周期 CT3 期间,扫描脉冲 SCAN 和发射脉冲 EM 保持在高逻辑电平 H 以使像素 P 的第一至第四开关 TFT ST1 至 ST4 持续截止,并且感测脉冲 SEN 保持在低逻辑电平 L 以使像素 P 的第五开关 TFT ST5 持续导通。在第三周期 CT3 期间,仅产生处于导通电平的第二开关控制信号 $\phi 2$ 以使数据驱动电路 12 中的开关 SS1 至 SSm 导通。结果,保留在数据线 14 中的有机发光二极管 OLED 的阈值电压 Vth. oled 被取样单元 122 取样,然后通过 ADC 123,被转换成补偿数据 Sdata。

[0068] 图 8 是示出用于正常驱动的控制信号的施加的波形图。图 9A 和图 9B 顺序示出在

正常驱动期间显示设备的工作状态。

[0069] 在用于感测驱动 TFT DT 的恶化的差异的第一周期 DT1 以及用于发光的第二周期 DT2 期间顺序执行正常驱动。

[0070] 参照图 8 和图 9A,在第一周期 DT1 期间,产生低逻辑电平 L 的扫描脉冲 SCAN 以使像素 P 的第一和第二 TFT ST1 和 ST2 导通,产生高逻辑电平 H 的发射脉冲 EM 以使像素 P 的第三和第四开关 TFT ST3 和 ST4 截止,并且产生高逻辑电平 H 的感测脉冲 SEN 以使像素 P 的第五开关 TFT ST5 截止。在第一周期 DT1 期间,仅产生处于导通电平的第三开关控制信号 ϕ_3 以使数据驱动电路 12 中的开关 SD1 至 SDm 导通。结果,数据电压发生器 124 将被调制数字视频数据 R' G' B' 转换成数据电压 Vdata,并将其提供至数据线 14。有机发光二极管 OLED 的恶化的差异被反映在数据电压 Vdata 中。数据电压 Vdata 被施加给像素 P 的第二节点 N2。在像素 P 中,中间补偿值 $V_{dd}-V_{th.DT}$ 被通过驱动 TFT DT 的二极管连接(驱动 TFT DT 的栅极与漏极之间的短路)施加给第一节点 N1。中间补偿值 $V_{dd}-V_{th.DT}$ 用于补偿驱动 TFT DT 的恶化的差异,该中间补偿值通过从高电势驱动电压 Vdd 中减去驱动 TFT DT 的阈值电压 $V_{th.DT}$ 来确定的。存储电容器 Cst 保持第一节点 N1 的处于中间补偿值 $V_{dd}-V_{th.DT}$ 的电势,并且保持第二节点 N2 的处于数据电压 Vdata 的电势。

[0071] 参照图 8 和图 9B,在第二周期 DT2 期间,扫描脉冲 SCAN 反转成高逻辑电平 H 以使像素 P 的第一和第二开关 TFT ST1 和 ST2 截止,发射脉冲 EM 反转成低逻辑电平 L 以使像素的第三和第四开关 TFT ST3 和 ST4 导通,并且感测脉冲 SEN 保持在高逻辑电平 H 以使像素 P 的第五开关 TFT ST5 持续截止。在第二周期 DT2 期间,第三开关控制信号 ϕ_3 保持在导通电平以使数据驱动电路 12 中的开关 SD1 至 SDm 持续导通。结果,参考电压 Vref 施加给像素 P 的第二节点 N2,并且第二节点 N2 的电势从数据电压 Vdata 变成参考电压 Vref。由于第一节点 N1 与第二节点 N2 连接,其间有存储电容器 Cst,所以第二节点的电势变化 $V_{data}-V_{ref}$ 实际上被反映到第一节点 N1 的电势中。结果,第一节点 N1 的电势变成通过从中间补偿值 $V_{dd}-V_{th.DT}$ 减去第二节点的电势变化 $V_{data}-V_{ref}$ 获得的最终补偿值 $\{(V_{dd}-V_{th.DT})-(V_{data}-V_{ref})\}$ 。最终补偿值 $\{(V_{dd}-V_{th.DT})-(V_{data}-V_{ref})\}$ 用于补偿驱动 TFT DT 的恶化的差异。

[0072] 此时,在有机发光二极管 OLED 中流动的驱动电流 I_{oled} 如下列公式 1 中所示:

[0073] [公式 1]

$$[0074] \quad I_{oled} = \frac{k}{2} (V_{sg}-V_{th.DT})^2 \text{-----}(A)$$

$$[0075] \quad = \frac{k}{2} [V_{dd}-((V_{dd}-V_{th.DT})-(V_{data}-V_{ref}))-V_{th.DT}]^2 \text{--}(B)$$

$$[0076] \quad = \frac{k}{2} (V_{data}-V_{ref})^2 \text{-----}(C)$$

[0077] 其中 k 表示由迁移率、寄生电容和沟道长度确定的常数,并且 V_{sg} 表示在驱动 TFTDT 的源极与栅极之间的电压。

[0078] 如从公式 1 中容易看出,根据本发明的驱动电流 I_{oled} 取决于数据电压 Vdata 和参考电压 Vref,所述参考电压 Vref 可由用户控制并且不受施加给驱动 TFT DT 的高电势驱

动电压 V_{dd} 的电平以及驱动 TFT DT 的阈值电压 V_{th} .DT 的影响。这意味着驱动 TFT DT 的恶化的差异和驱动 TFT DT 的驱动电压 V_{dd} 的差异均在内部被补偿。

[0079] 如图 10 中所示,正常驱动周期还可以包括初始化周期 IT,用于在第一周期 DT1 之前,复位第一至第三节点 N1、N2 和 N3。在初始化周期 IT 期间,产生均处于低逻辑电平 L 的扫描脉冲 SCAN、发射脉冲 EM 和感测脉冲 SEN 以使像素 P 的第一至第五开关 TFT ST1 至 ST5 导通。结果,第一至第三节点 N1、N2 和 N3 被初始化到参考电压 V_{ref} 。如上所述,参考电压 V_{ref} 低于有机发光二极管 OLED 的阈值电压 V_{th} .oled,因此有机发光二极管 OLED 在该周期 IT 期间不发光。

[0080] 图 11 示出被应用第一补偿方案的像素 P 的另一实例。与该像素 P 连接的数据线部分 14 除了包括数据线 14a 之外,还包括感测电压线 14b。

[0081] 参照图 11,像素 P 中的第五开关 TFT ST5 连接在感测电压供应线 14b 与第三节点 N3 之间,所述第五开关 TFT ST5 响应来自感测脉冲供应线 15C 的感测脉冲 SEN 而进行切换。与图 5 中经由单条数据线提供感测电压和数据电压相比,以这种方式,通过分别配置用于施加数据电压的数据线 14a 和用于施加感测电压的感测电压供应线 14b,数据驱动电路 12 的功耗能够大幅减少。除了第五开关 TFT ST5 之外,该像素 P 的其他元件与图 5 的基本相同。数据驱动电路 12 和像素 P 在补偿驱动期间的工作以及数据驱动电路 12 和像素 P 在正常驱动期间的工作与图 6 至图 10 的基本相同。

[0082] 图 12 示出被应用第一补偿方案的像素 P 的又一实例。与该像素 P 连接的数据线部分 14 除了包括数据线 14a 之外,还包括感测电压线 14b。

[0083] 参照图 12,像素 P 中的第五开关 TFT ST5 连接在感测电压供应线 14b 与第三节点 N3 之间,所述第五开关 TFT ST5 响应来自感测脉冲供应线 15C 的感测脉冲 SEN 而进行切换。与图 5 中经由单条数据线提供感测电压和数据电压相比,以这种方式,通过分别配置用于施加数据电压的数据线 14a 和用于施加感测电压的感测电压供应线 14b,数据驱动电路 12 的功耗能够大幅减少。此外,与图 5 不同的是,响应来自发射脉冲供应线 15b 的发射脉冲 EM 而进行切换的像素 P 中的第四开关 TFT ST4 连接在第三节点 N3 与有机发光二极管 OLED 之间。除了第四和第五开关 TFT ST4 和 TFT ST5 之外,该像素 P 的其他元件与图 5 的基本相同。数据驱动电路 12 和像素 P 在补偿驱动期间的工作以及数据驱动电路 12 和像素 P 在正常驱动期间的工作与图 6 至图 10 的基本相同。

[0084] [第二补偿方案]

[0085] 在根据本发明典型实施例的第二补偿方案中,有机发光二极管的恶化的差异和驱动 TFT 的恶化的差异均在与正常驱动分开执行的补偿驱动期间被补偿。

[0086] 图 13 示出被应用第二补偿方案的像素 P 的一个实例。与该像素 P 连接的数据线部分 14 仅包括数据线。

[0087] 参照图 13,像素 P 包括有机发光二极管 OLED、驱动 TFT DT、多个开关 TFT ST1 至 ST5 和存储电容器 C_{st} 。驱动 TFT DT 和开关 TFT ST1 至 ST5 可以用 P 型 MOSFET 实现。

[0088] 有机发光二极管 OLED 连接在第二节点 N2 与低电势电压源 VSS 之间,并且利用在高电势电压源 VDD 与低电势电压源 VSS 之间流动的电流发光。

[0089] 驱动 TFT DT 连接在高电势电压源 VDD 与第二节点 N2 之间,并且根据驱动 TFT DT 的源极与栅极之间的电压,即高电势电压源 VDD 与第一节点 N1 之间施加的电压来控制在有

机发光二极管 OLED 中流动的电流流量。

[0090] 第一开关 TFT ST1 连接在数据线 14 与第一节点 N1 之间,并且响应来自扫描脉冲供应线 15A 的扫描脉冲 SCAN 而进行切换。第二开关 TFT ST2 连接在数据线 14 与第二节点 N2 之间,并且响应来自感测脉冲供应线 15C 的感测脉冲 SEN 而进行切换。第三开关 TFT ST3 连接在第二节点 N2 与有机发光二极管 OLED 之间,并且响应来自发射脉冲供应线 15B 的发射脉冲 EM 而进行切换。

[0091] 存储电容器 Cst 连接在高电势电压源 VDD 与第一节点 N1 之间。

[0092] 具有这样像素 P 结构的有机发光二极管以补偿驱动模式和正常驱动模式工作。补偿驱动是指为了获得取决于有机发光二极管的恶化程度和驱动 TFTDT 的恶化程度的补偿数据 Sdata 而用于取样有机发光二极管 OLED 的阈值电压和驱动 TFT DT 的阈值电压所进行的驱动。正常驱动是指用于施加反映了补偿数据 Sdata 的被调制数字数据 R' G' B' 所进行的驱动。

[0093] 随后将顺序说明在该像素 P 结构下补偿驱动期间的电路工作以及正常驱动期间的电路工作。

[0094] 图 14 是示出用于补偿驱动和正常驱动的控制信号的施加的波形图。图 15A 至图 15G 顺序示出在补偿驱动期间显示设备的工作状态。图 16A 和图 16B 顺序示出在正常驱动期间显示设备的工作状态。

[0095] 首先,在第一周期 CT1、第二周期 CT2、第三周期 CT3 第四周期 CT4、第五周期 CT5、第六周期 CT6 和第七周期 CT7 期间顺序执行补偿驱动,所述第一周期 CT1 用于利用高电势驱动电压 Vdd 对数据线 14 和像素 P 的第一节点 N1 预充电,所述第二周期 CT2 用于利用第一感测电压 Vsen1 对数据线 14 充电,所述第三周期 CT3 浮置数据线 14 然后经由有机发光二极管 OLED 对数据线 14 上的第一感测电压 Vsen1 放电,所述第四周期 CT4 用于对在放电之后作为有机发光二极管 OLED 的阈值电压 Vth. oled 保留在数据线 14 上的感测电压 Vsen1 进行取样,所述第五周期 CT5 用于利用第二感测电压 Vsen2 对数据线 14 第一次充电,所述第六周期 CT6 用于浮置数据线 14 然后利用比第二感测电压 Vsen2 高的驱动 TFT DT 的阈值电压 Vth. DT 对数据线第二次充电,并且所述第七周期 CT7 用于对数据线 14 上的驱动 TFT DT 的阈值电压 Vth. DT 取样。可以在与驱动功率的接通时刻同步的至少一个帧期间或与驱动功率的关闭时刻同步的至少一个帧期间对所有像素 P 执行补偿驱动。此外,可以在每个相邻帧之间的消隐周期对一个水平行的像素 P 顺序执行补偿驱动。

[0096] 参照图 14 和图 15B,在第一周期 CT1 期间,产生处于低逻辑电平 L 的扫描脉冲 SCAN 和发射脉冲 EM 以使像素 P 的第一和第三开关 TFT ST1 和 ST3 导通,并且产生处于高逻辑电平 H 的感测脉冲 SEN 以使像素 P 的第二开关 TFTST2 截止。在第一周期 CT1 期间仅产生处于导通电平的第一开关控制信号 $\phi 1$ 以使数据驱动电路 12 中的开关 SP1 至 SPm 导通。结果,利用从感测电压供应单元 121 提供的高电势驱动电压 Vdd 对数据线 14 和像素 P 的第一节点 N1 预充电。由于第一节点 N1 的电势被初始化成高电势驱动电压 Vdd,因此驱动 TFTDT 的滞后特性得到大幅改善。

[0097] 参照图 14 和图 15B,在第二周期 CT2 期间,扫描脉冲 SCAN 反转成高逻辑电平 H 以使像素 P 的第一开关 TFT ST1 截止,发射脉冲 EM 保持在低逻辑电平 L 以使像素 P 的第三开关 TFT ST3 导通,并且感测脉冲 SEN 反转成低逻辑电平 L 以使像素 P 的第二开关 TFT ST2

导通。在第二周期 CT2 期间,产生处于导通电平的第一开关控制信号 $\phi 1$ 以使数据驱动电路 12 中的开关 SP1 至 SPm 导通。结果,数据线 14 被从感测电压供应单元 121 提供的第一感测电压 Vsen1 迅速充电。由于在第一周期 CT1 中预充电,所以根据本典型实施例的数据线 14 的充电速度变得快得多。

[0098] 参照图 14 和图 15C,在第三周期 CT3 期间,扫描脉冲 SCAN 保持在高逻辑电平 H 以使像素 P 的第一开关 TFT ST1 持续截止,并且感测脉冲 SEN 和发射脉冲 EM 保持在低逻辑电平 L 以使像素 P 的第二和第三开关 TFT ST2 和 ST3 持续导通。在第三周期 CT3 期间,产生处于截止电平的第一开关控制信号 $\phi 1$ 以使数据驱动电路 12 中的开关 SP1 至 SPm 截止。结果,数据线 14 从数据驱动电路 12 浮置,并且数据线 14 中充入的第一感测电压 Vsen 被低电势电压源 VSS 放电,直到具有与有机发光二极管 OLED 的阈值电压 Vth. oled 相等的电势。

[0099] 参照图 14 和图 15D,在第四周期 CT4 期间,扫描脉冲 SCAN 保持在高逻辑电平 H 以使像素 P 的第一开关 TFT ST1 持续截止,并且感测脉冲 SEN 和发射脉冲 EM 保持在低逻辑电平 L 以使像素 P 的第二和第三开关 TFT ST2 和 ST3 持续导通。在第四周期 CT4 期间,第二开关控制信号 $\phi 2$ 反转成导通电平以使数据驱动电路 12 中的开关 SS1 至 SSm 导通。结果,保留在数据线 14 中的有机发光二极管 OLED 的阈值电压 Vth. oled 被取样单元 122 取样,然后通过 ADC123,并被转换成补偿数据 Sdata。

[0100] 参照图 14 和图 15E,在第五周期 CT5 期间,扫描脉冲 SCAN 反转成低逻辑电平 L 以使像素 P 的第一开关 TFT ST1 导通,感测脉冲 SEN 保持在低逻辑电平 L 以使像素 P 的第二开关 TFT ST2 持续导通,并且发射脉冲 EM 反转成高逻辑电平 H 以使像素 P 的第三开关 TFT ST3 截止。在第五周期 CT5 期间,第一开关控制信号 $\phi 1$ 反转成导通电平以使数据驱动电路 12 中的开关 SP1 至 SPm 导通。结果,利用来自感测电压供应单元 121 的第二感测电压 Vsen2 对数据线 14 第一次充电。这里,第二感测电压 Vsen2 被设定成低于驱动 TFT DT 的阈值电压 Vth. DT。

[0101] 参照图 14 和图 15F,在第六周期 CT6 期间,扫描脉冲 SCAN 和感测脉冲 SEN 保持在低逻辑电平 L 以使像素 P 的第一和第二开关 TFT ST1 和 ST2 持续导通,并且发射脉冲 EM 保持在高逻辑电平 H 以使像素 P 的第三开关 TFT ST3 保持截止。在第六周期 CT6 期间,第一开关控制信号 $\phi 1$ 反转成截止电平以使数据驱动电路 12 中的开关 SP1 至 SPm 截止。结果,数据线 14 从数据驱动电路 12 浮置,并且被驱动 TFT DT 的二极管连接(驱动 TFT DT 的栅极与漏极间的短路)第二次充电到驱动 TFT DT 的阈值电压 Vth. DT 的电平。

[0102] 参照图 14 和图 15G,在第七周期 CT7 期间,扫描脉冲 SCAN 和感测脉冲 SEN 保持在低逻辑电平 L 以使像素 P 的第三开关 TFT ST3 持续导通。在第七周期 CT7 期间,第二开关控制信号 $\phi 2$ 反转成导通电平以使数据驱动电路 12 中的开关 SS1 至 SSm 导通。结果,在数据线 14 上的驱动 TFT DT 的阈值电压 Vth. DT 被取样单元 122 取样,然后通过 ADC 123,并被转换成补偿数据 Sdata。

[0103] 接着,在用于施加数据电压 Vdata 的第一周期 DT1 和用于发光的第二周期 DT2 顺序执行正常驱动。

[0104] 参照图 14 和图 16A,在第一周期 DT1 期间,产生处于低逻辑电平 L 的扫描脉冲 SCAN 以使像素 P 的第一开关 TFT ST1 导通,并且产生处于高逻辑电平 H 的感测脉冲 SEN 和发射脉冲 EM 以使像素 P 的第二和第三开关 TFT ST2 和 ST3 截止。在第一周期 DT1 期间,仅产生

处于导通电平的第三开关控制信号 ϕ_3 以使数据驱动电路 12 中的开关 SD1 至 SDm 导通。结果,数据电压发生器 124 将被调制数字视频数据 R' G' B' 转换成数据电压 Vdata,并将数据电压 Vdata 提供至数据线 14。驱动 TFT DT 的恶化的差异以及有机发光二极管 OLED 的恶化的差异被反映在数据电压 Vdata 中。数据电压 Vdata 施加给像素 P 的第一节点 N1。

[0105] 参照图 14 和图 16B,在第二周期 DT2 期间,扫描脉冲 SCAN 反转成高逻辑电平 H 以使像素 P 的第一开关 TFT ST1 截止,感测脉冲 SEN 保持在高逻辑电平 H 以使像素 P 的第二开关 TFT ST2 持续截止,并且发射脉冲 EM 反转成低逻辑电平 L 以使像素 P 的第三开关 TFT ST3 导通。在第二周期 DT2 期间,仅第三开关控制信号 ϕ_3 保持在导通电平以使数据驱动电路 12 中的开关 SD1 至 SDm 导通。结果,第一节点 N1 的电势保持在数据电压 Vdata。此时,在有机发光二极管 OLED 中流动的驱动电流 Ioled 如下列公式 2 中所示:

[0106] [公式 2]

[0107]

$$I_{oled} = \frac{k}{2} (V_{sg} - V_{th} \cdot DT)^2 \text{-----} (A)$$

$$[0108] = \frac{k}{2} (V_{dd} - V_{data} - V_{th} \cdot DT)^2 \text{-----} (C)$$

[0109] 其中 k 表示由迁移率、寄生电容和沟道长度确定的常数,并且 Vsg 表示在驱动 TFT DT 的源极与栅极之间的电压。如上详细所述,由于有机发光二极管 OLED 的恶化的差异以及驱动 TFT DT 的恶化的差异被反映在数据电压 Vdata 中,所以根据本发明的驱动电流 Ioled 不取决于这些恶化的差异。

[0110] 图 17 是示出被应用第二补偿方案的像素 P 的另一实例的视图。与该像素 P 连接的数据线部分 14 仅包括数据线。

[0111] 参照图 17,除了图 13 的像素结构之外,该像素 P 还包括第四开关 TFT ST4。第四开关 TFT ST4 连接在高电势电压源 VDD 与第一节点之间,并且响应来自前一级扫描脉冲供应线 15A(n-1) 的扫描脉冲 SCAN(n-1) 而进行切换。由于第一节点 N1 的电势被第四开关 TFT ST4 的导通而初步初始化成高逻辑驱动电压 Vdd,所以即使没有外部施加高电势驱动电压 Vdd,根据本实施例的像素结构中的驱动 TFT DT 的滞后特性也得到大幅改善。除了第四开关 TFT ST4 之外,该像素 P 的其他元件与图 13 的基本相同。数据驱动电路 12 和像素 P 在补偿驱动期间的工作以及数据驱动电路 12 和像素 P 在正常驱动期间的工作与图 14 至图 16B 的基本相同。

[0112] 如上述详细所述,根据本发明的有机发光二极管显示器及其驱动方法按照例如外部提供感测电压这样的方式能够提高对有机发光二极管的恶化的差异的补偿精度并大幅减少补偿所需的时间。

[0113] 此外,根据本发明的有机发光二极管显示器及其驱动方法能够补偿驱动 TFT 的恶化的差异以及有机发光二极管的恶化的差异。

[0114] 从上述描述可见,在不脱离本发明的技术精神范围内可以进行各种改变和修改,对于本领域技术人员是显而易见的。因此,本发明的范围不应受到典型实施例的限制,并且应由所附权利要求限定。

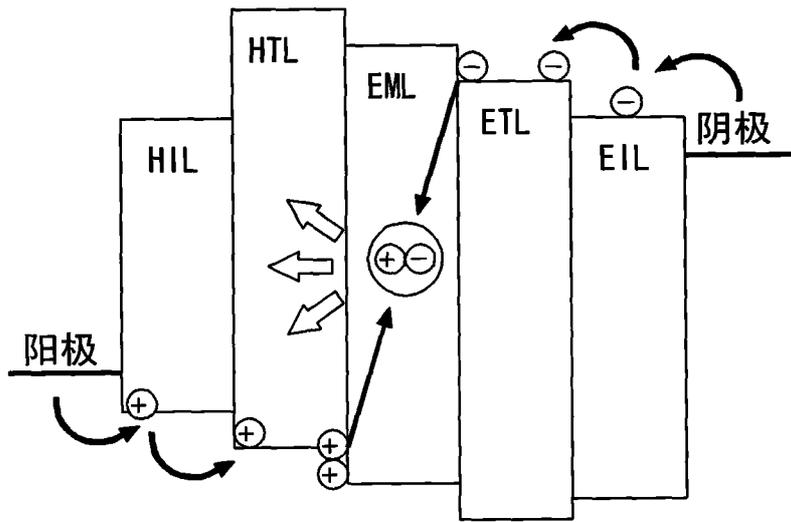


图 1

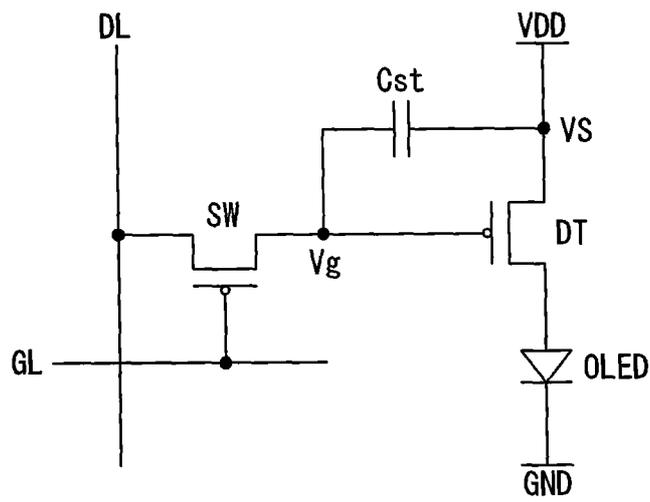


图 2

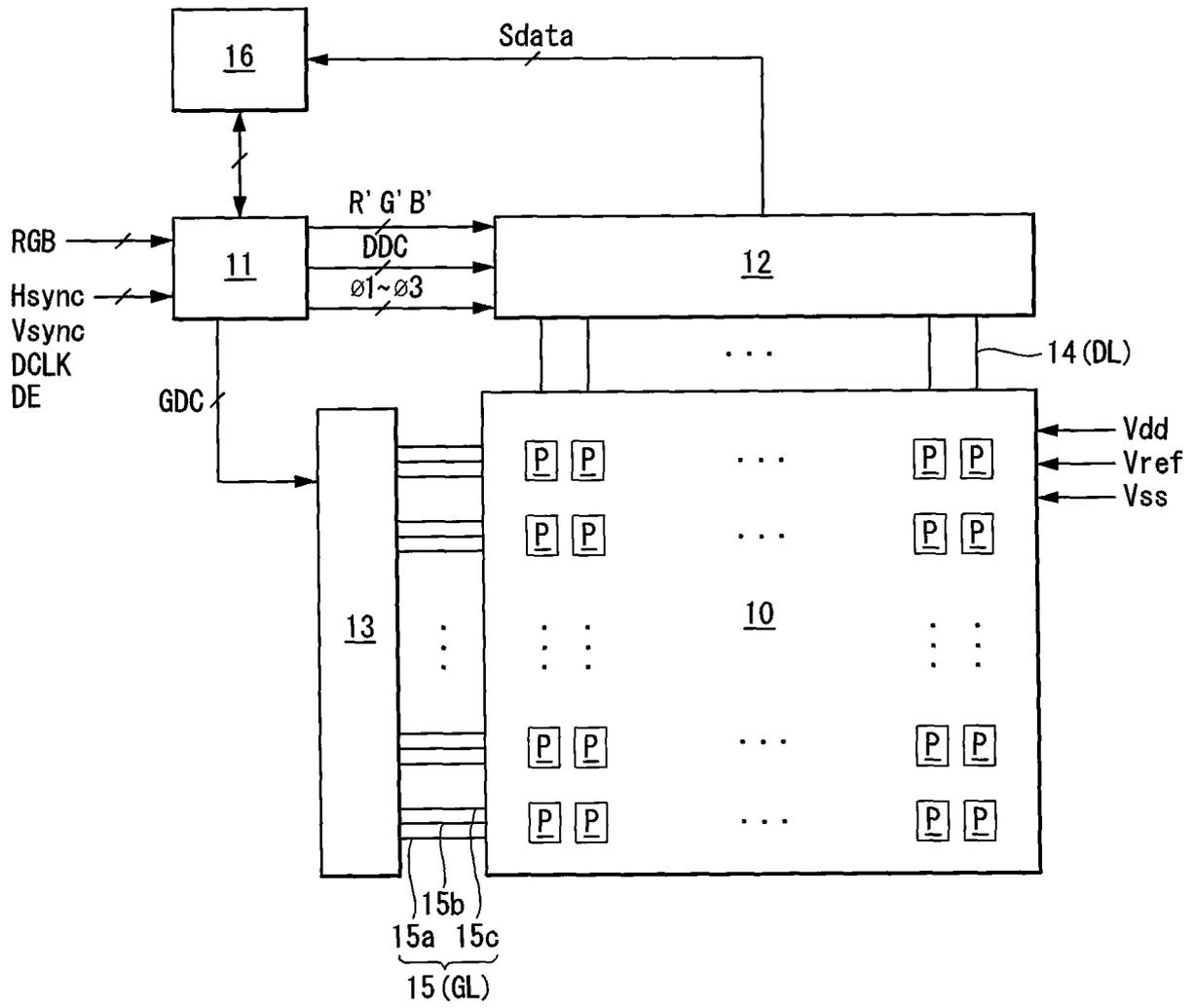


图 3

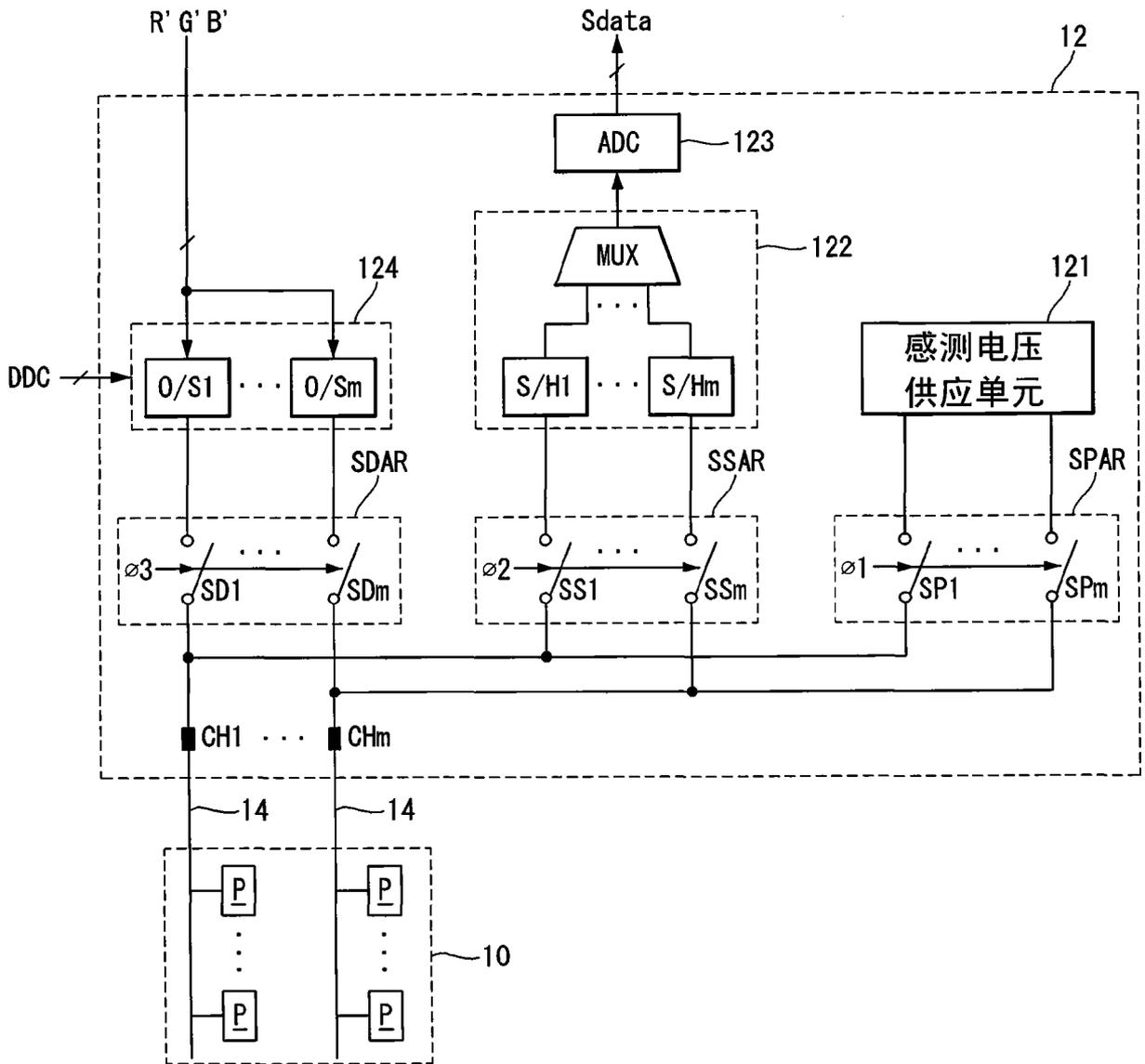


图 4

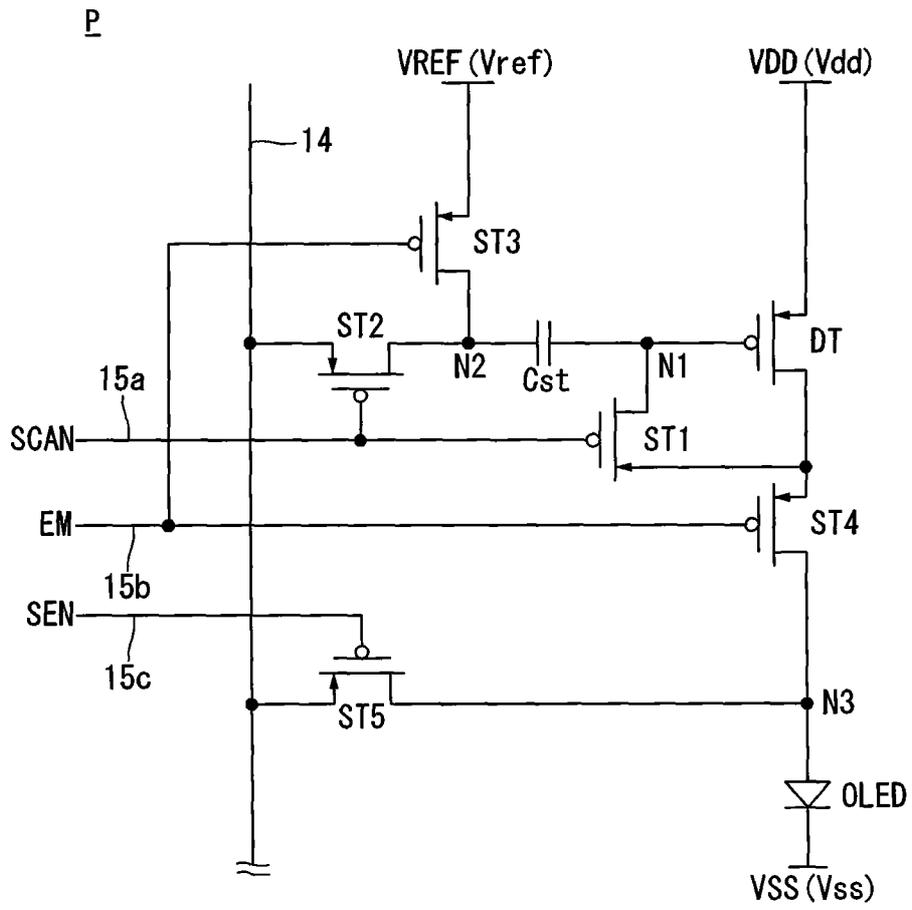


图 5

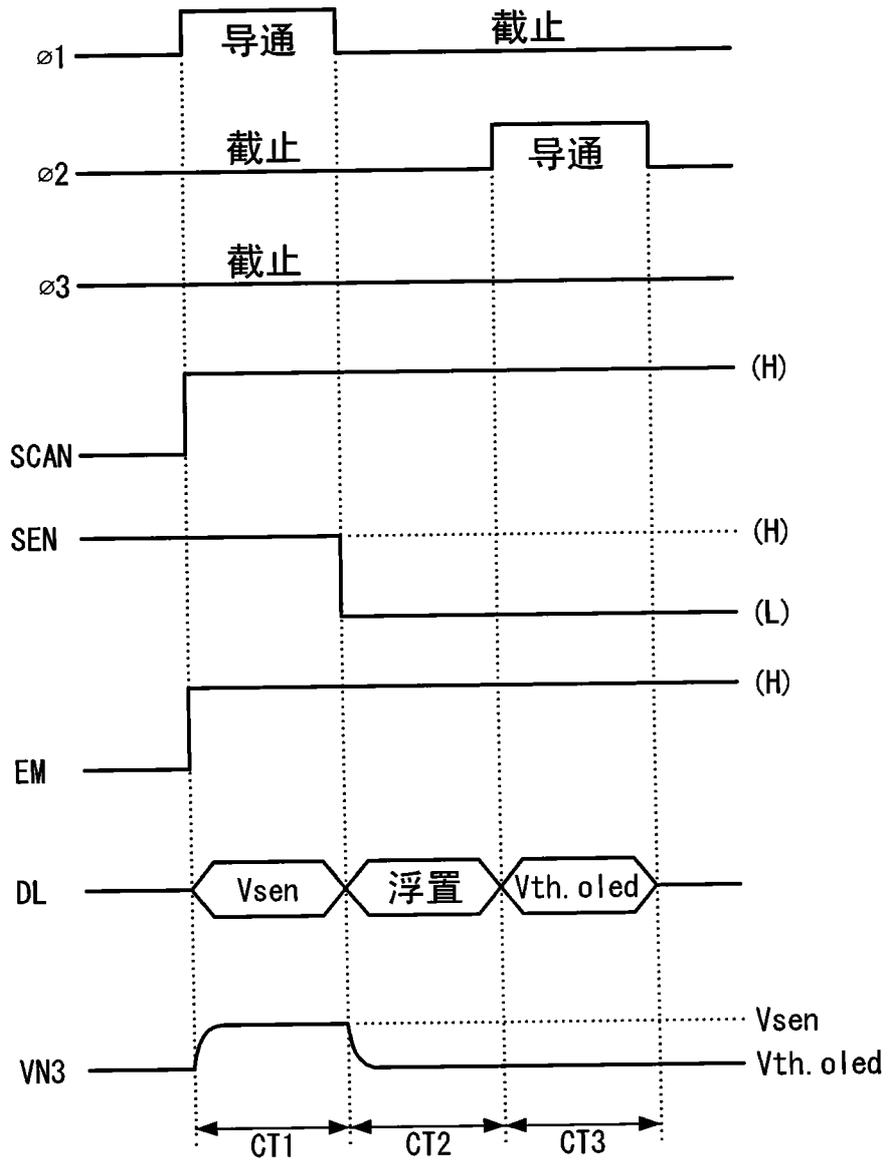


图 6

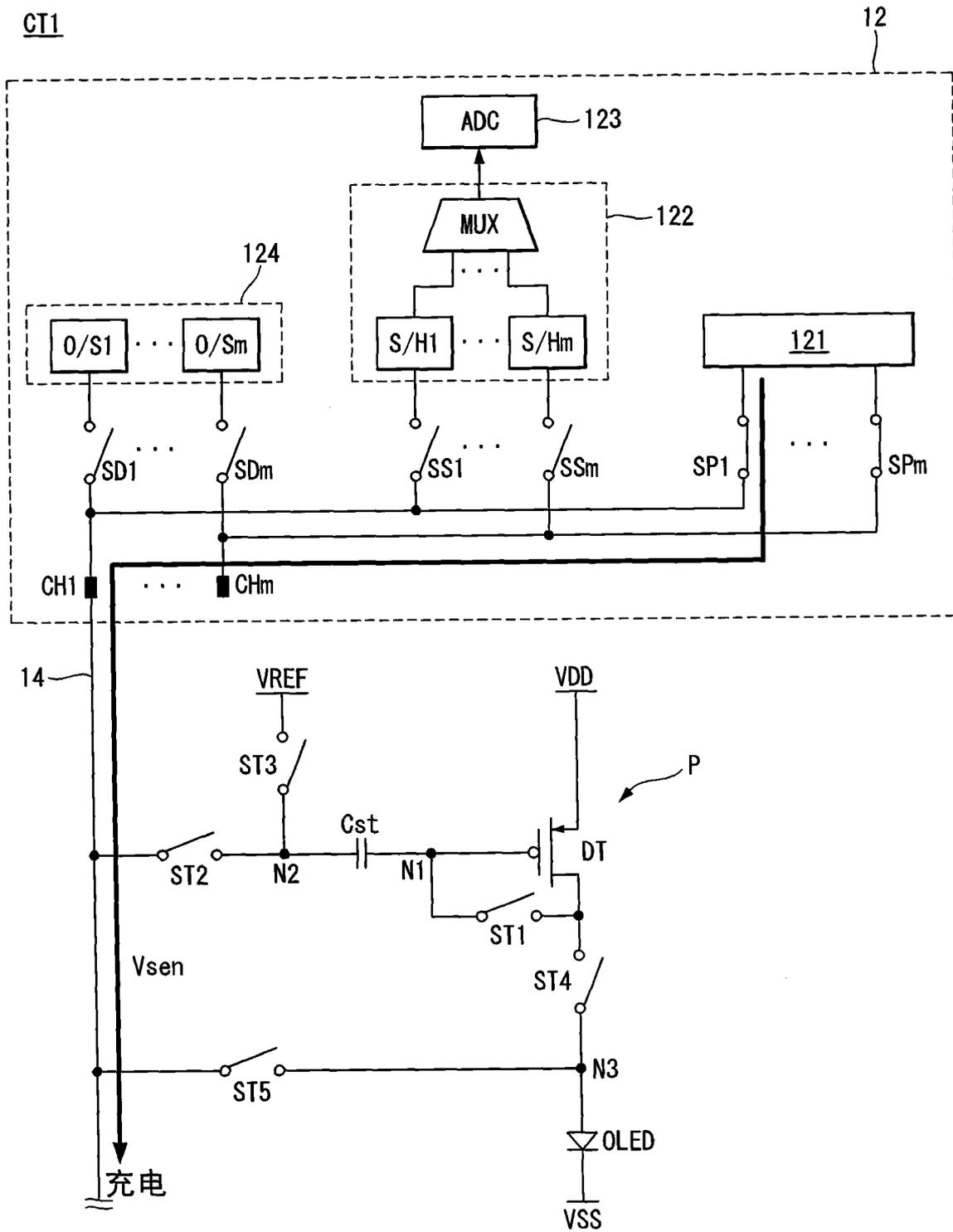


图 7A

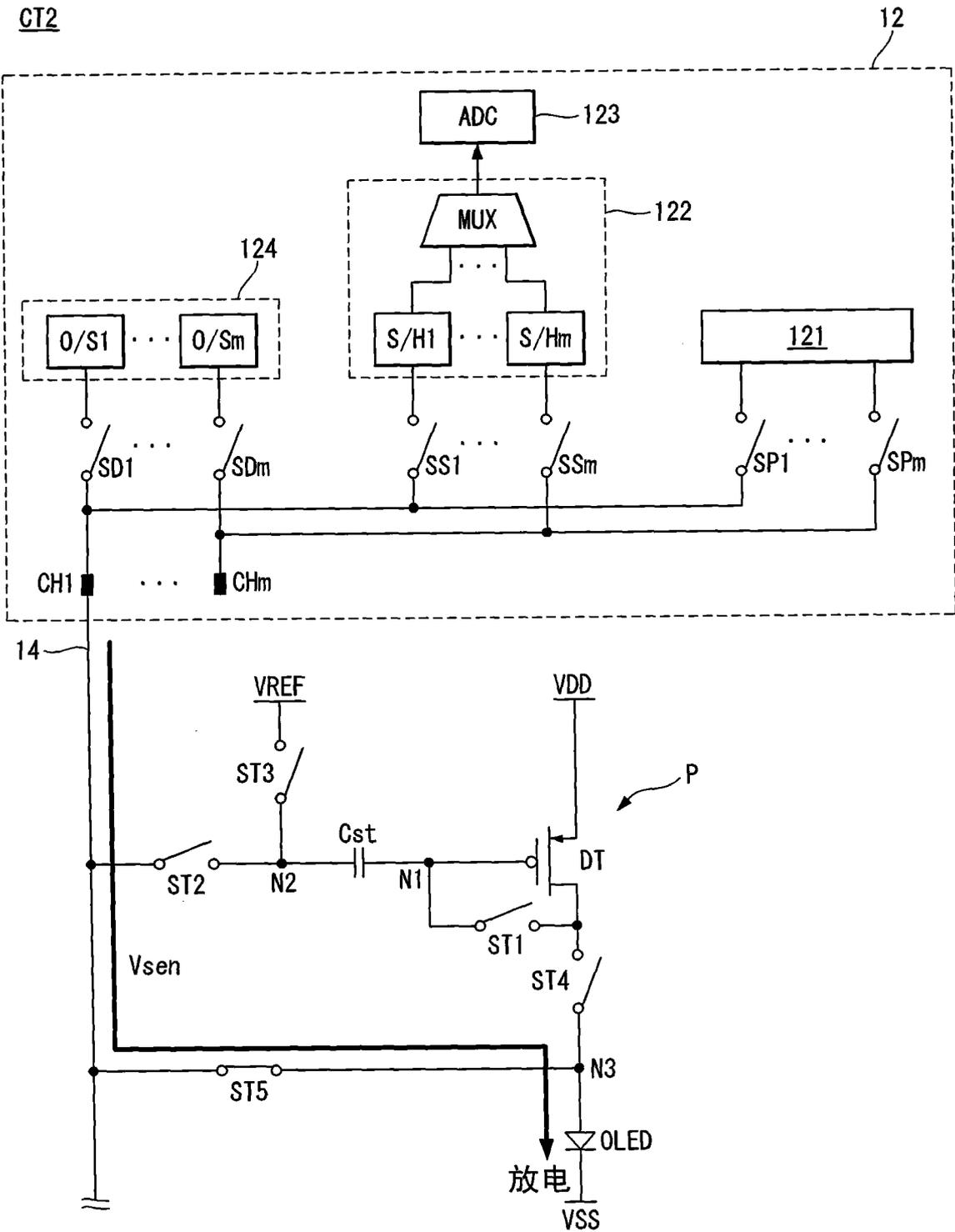


图 7B

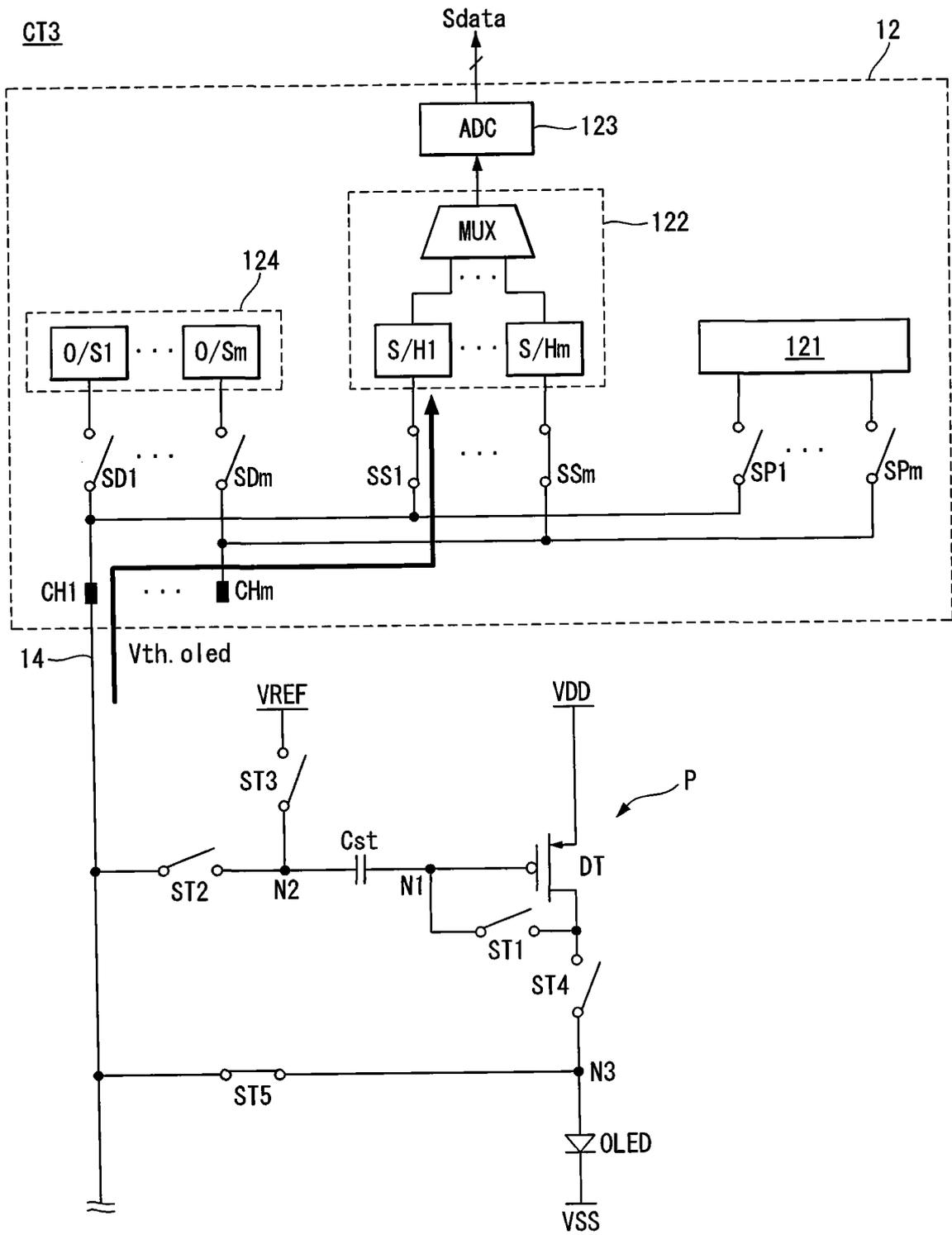


图 7C

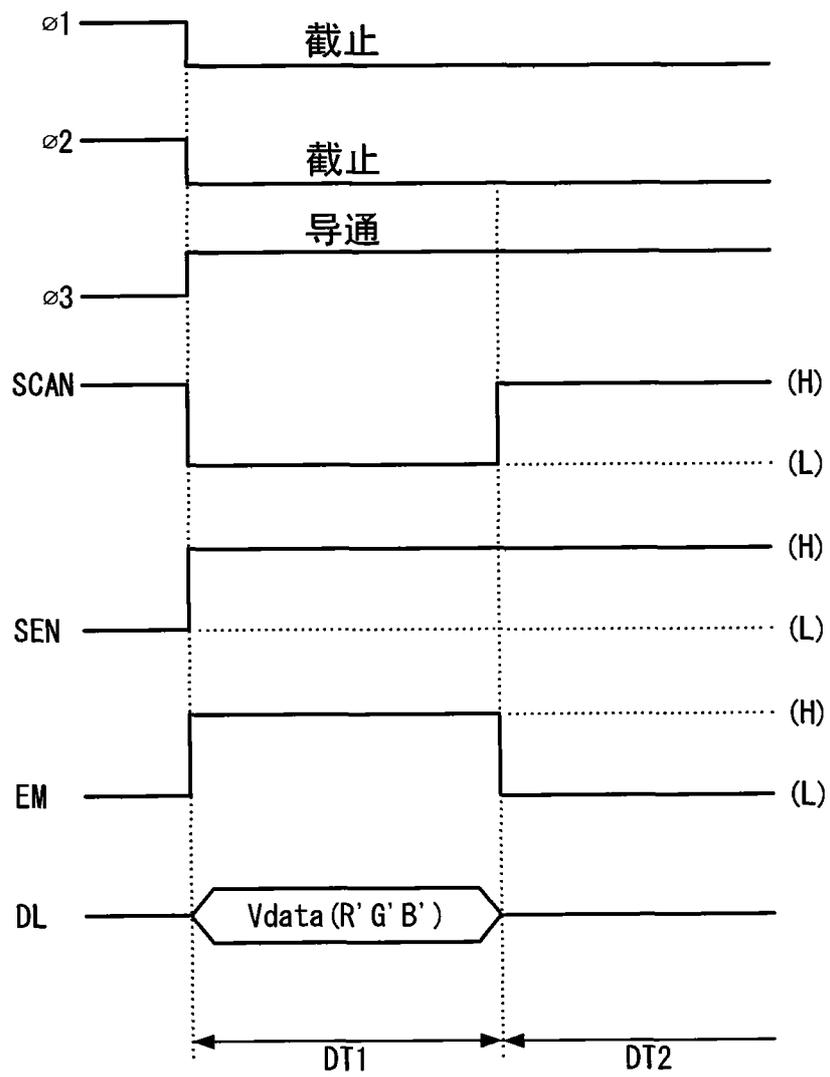


图 8

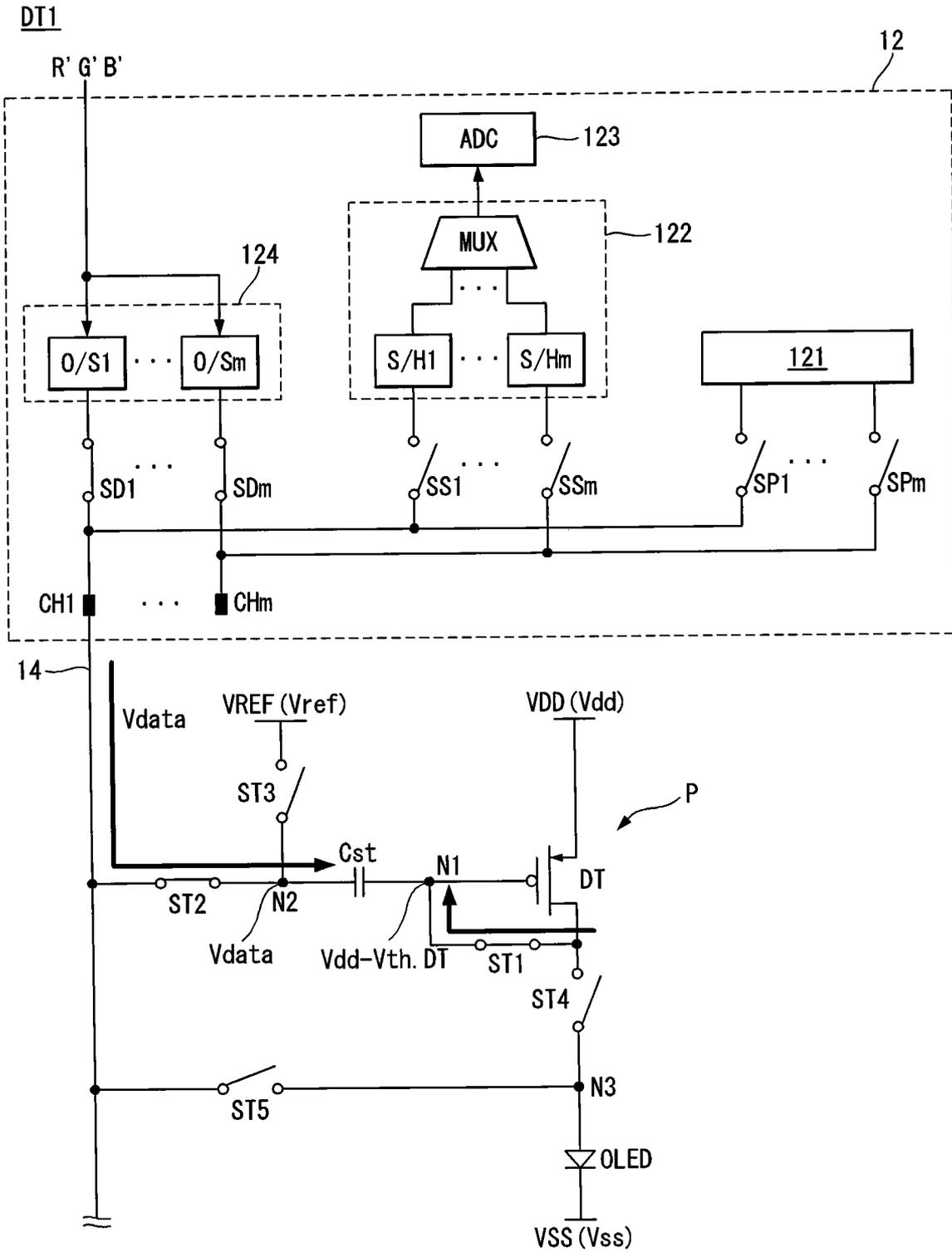


图 9A

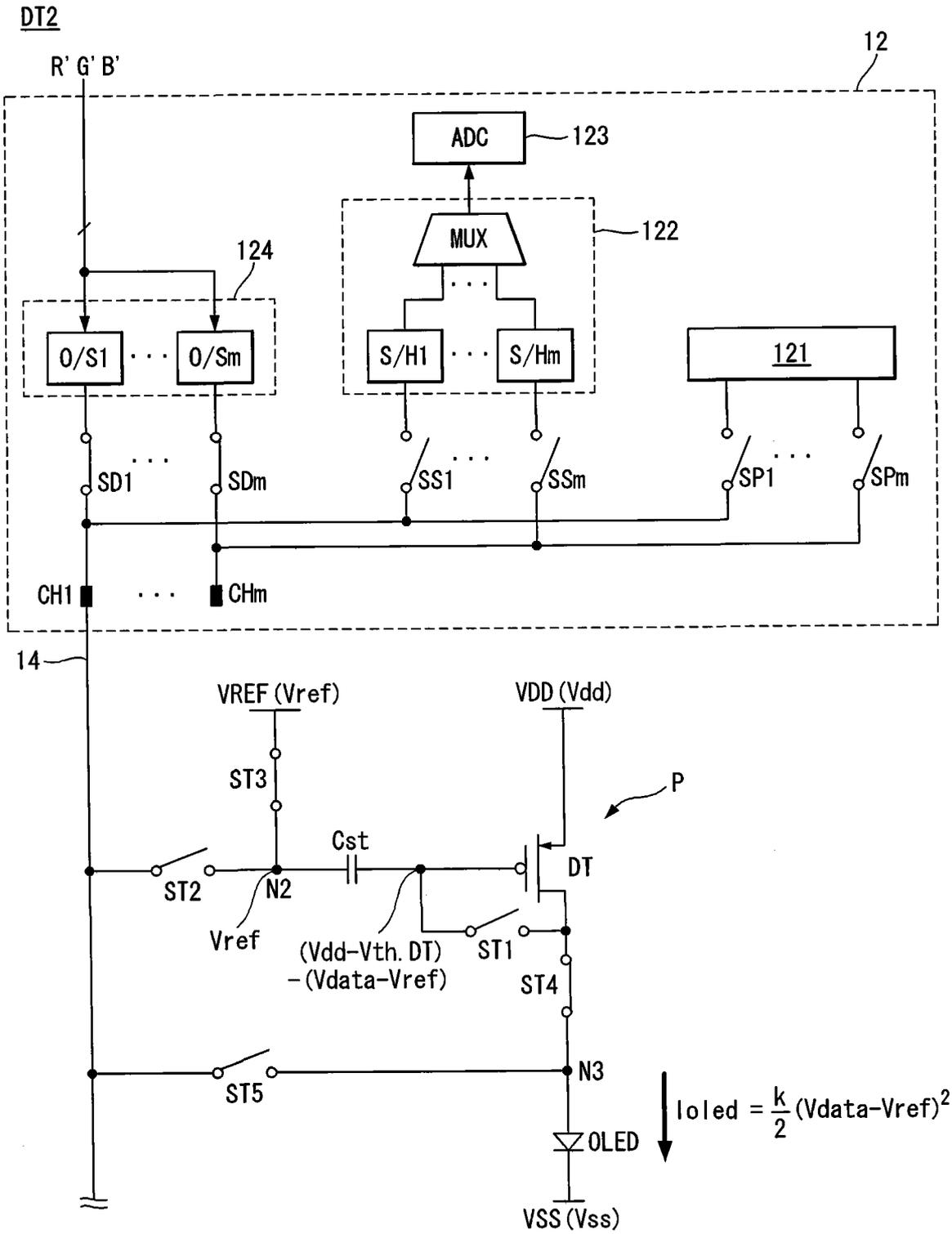


图 9B

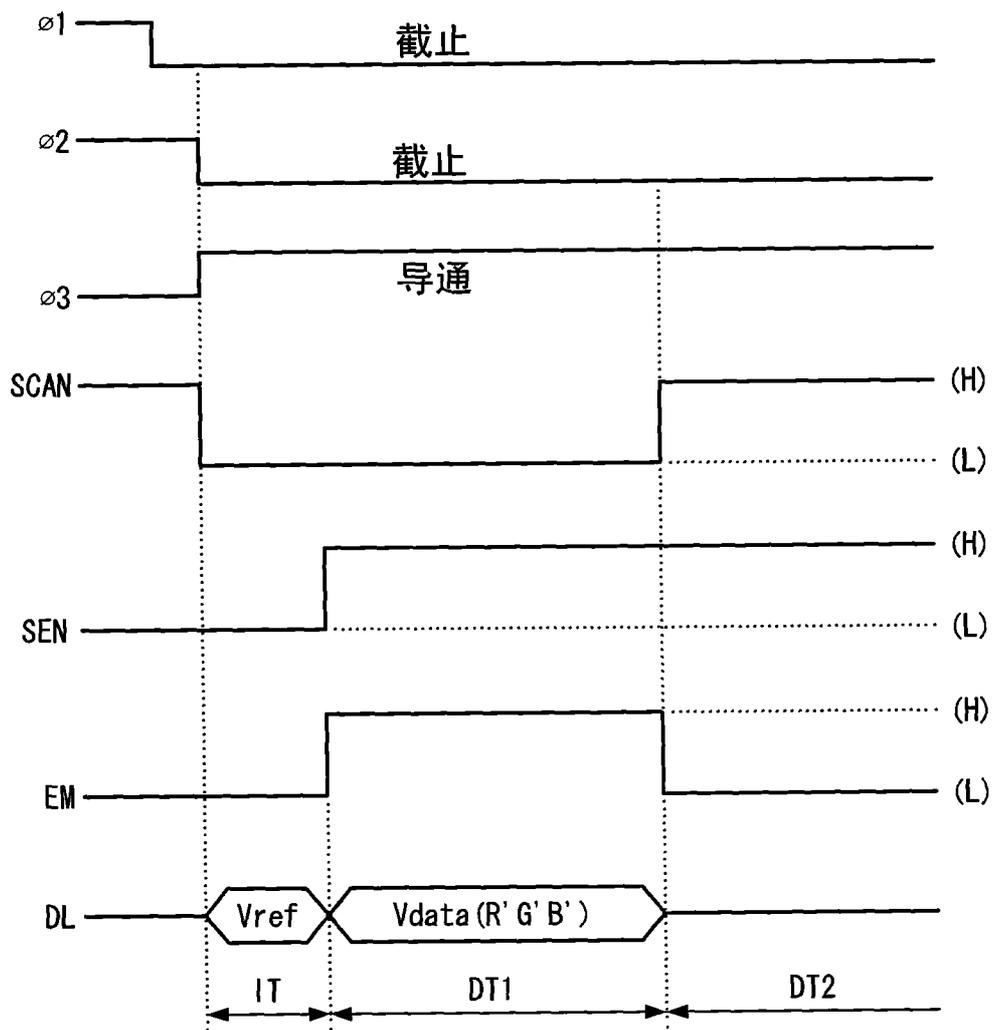


图 10

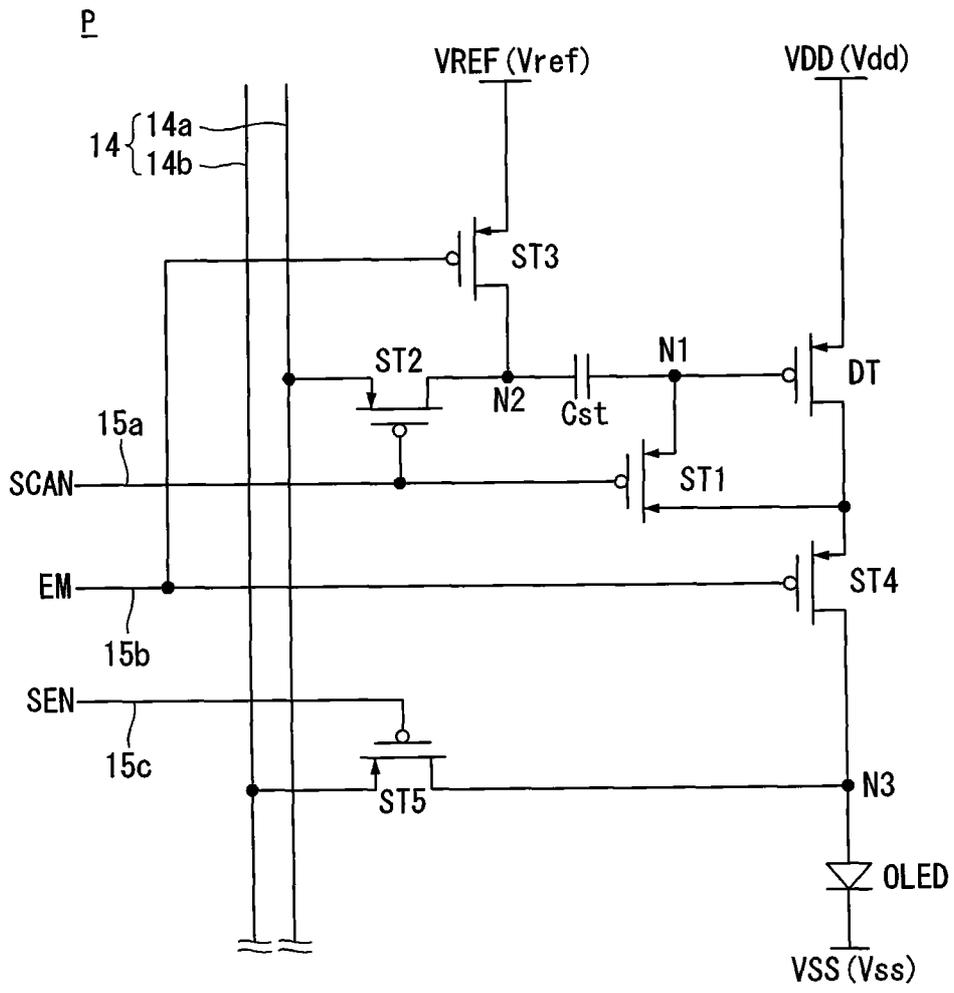


图 11

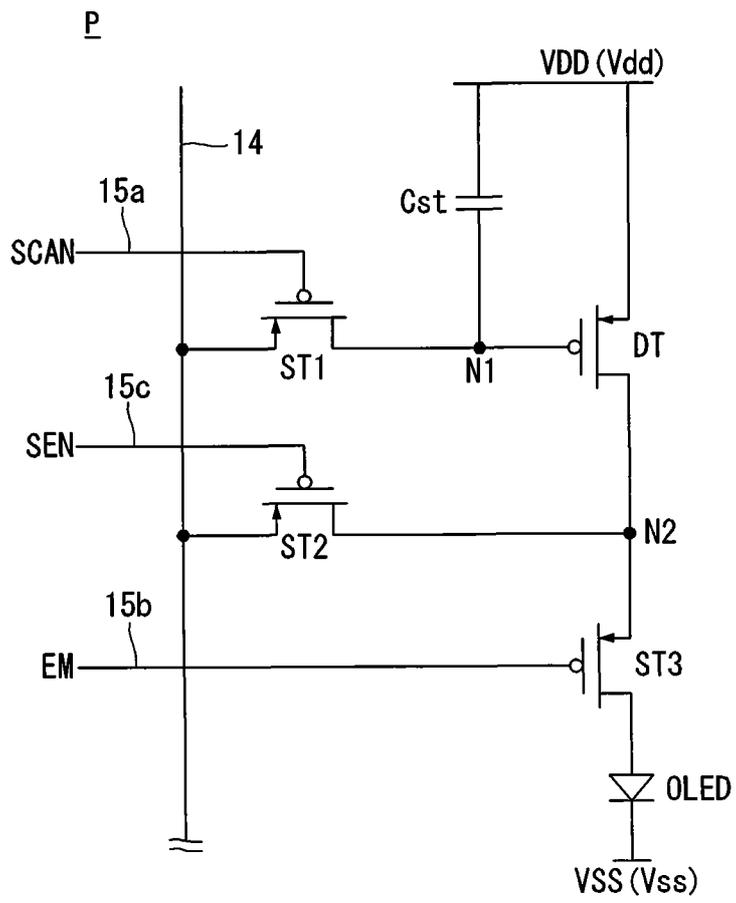


图 13

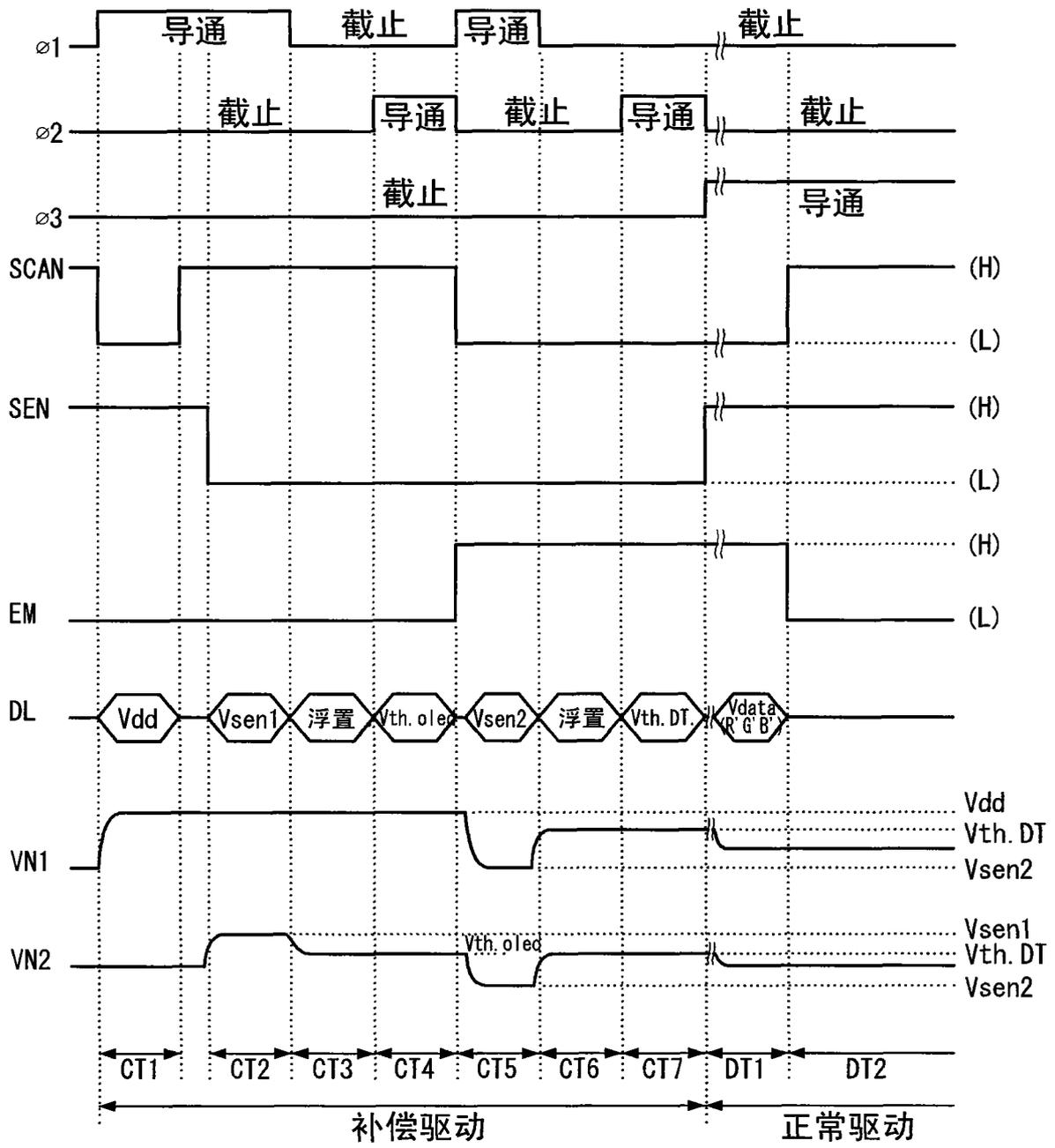


图 14

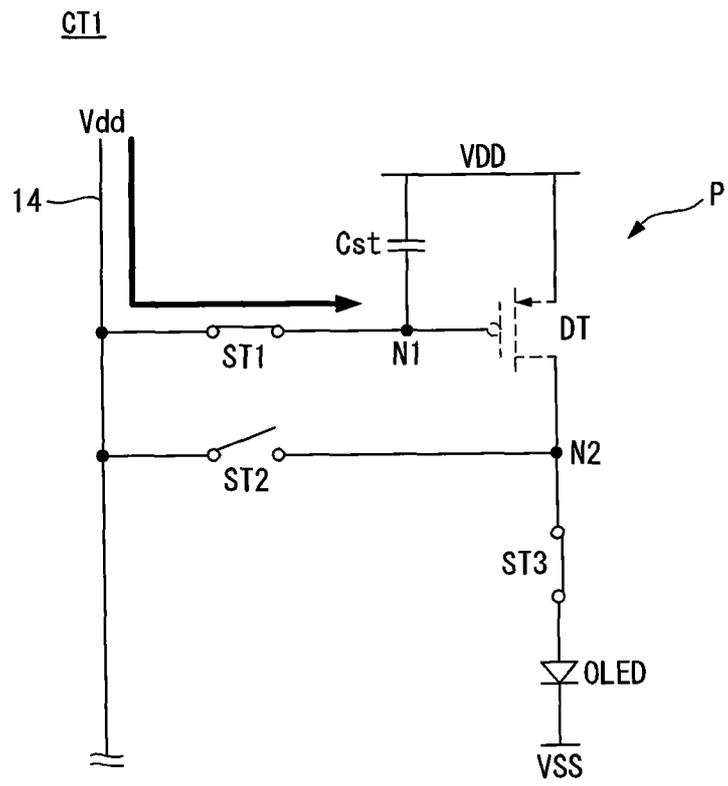


图 15A

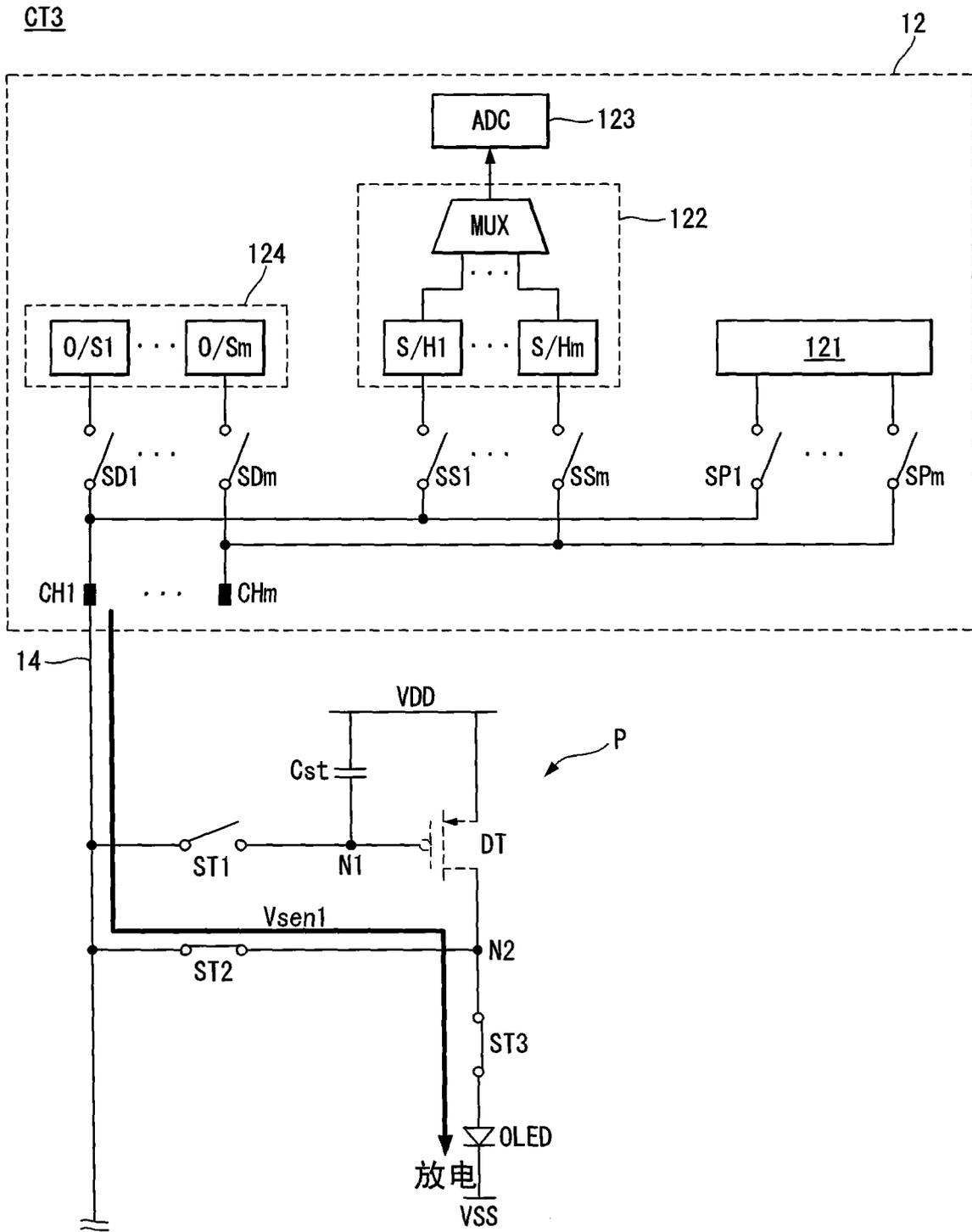


图 15C

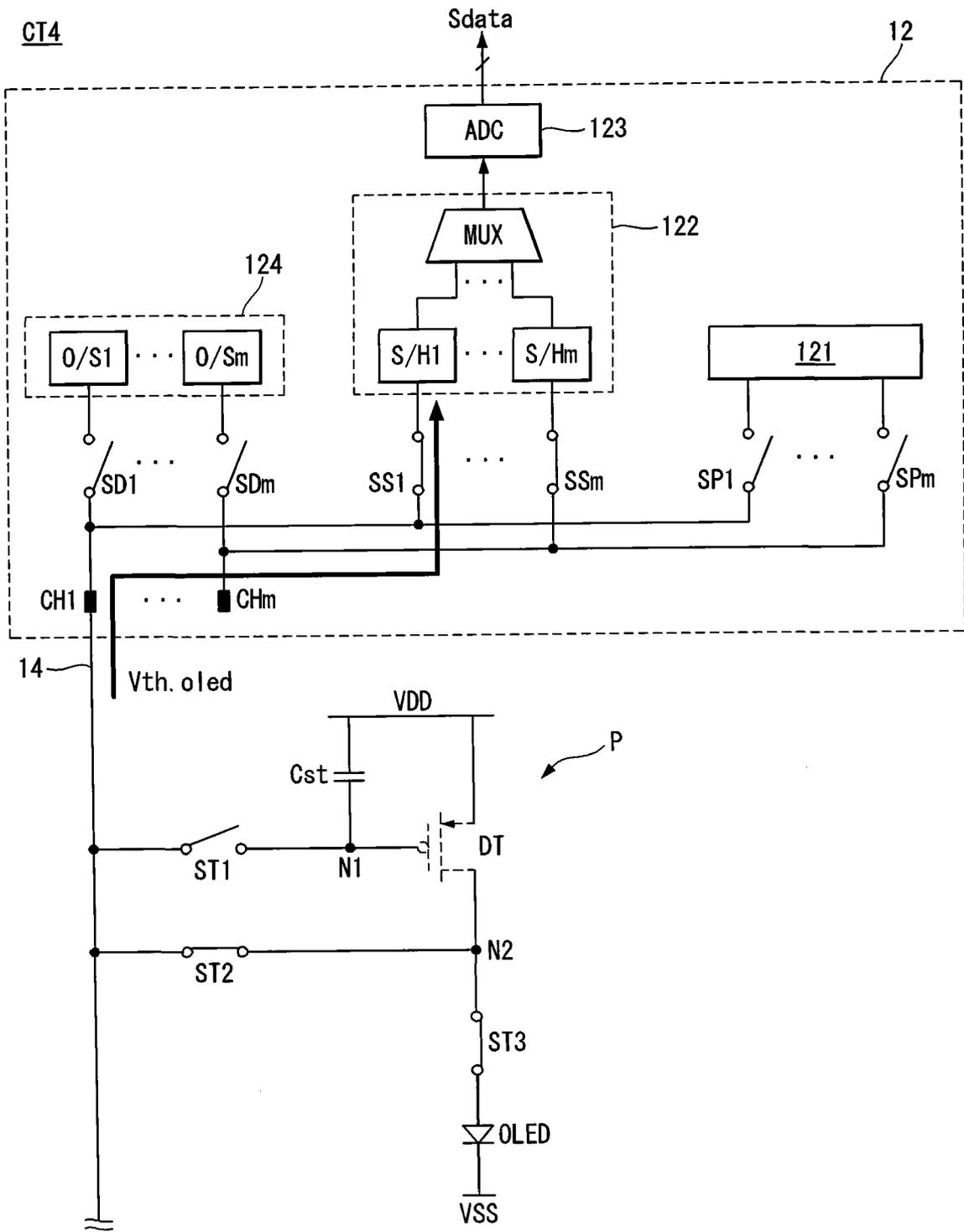


图 15D

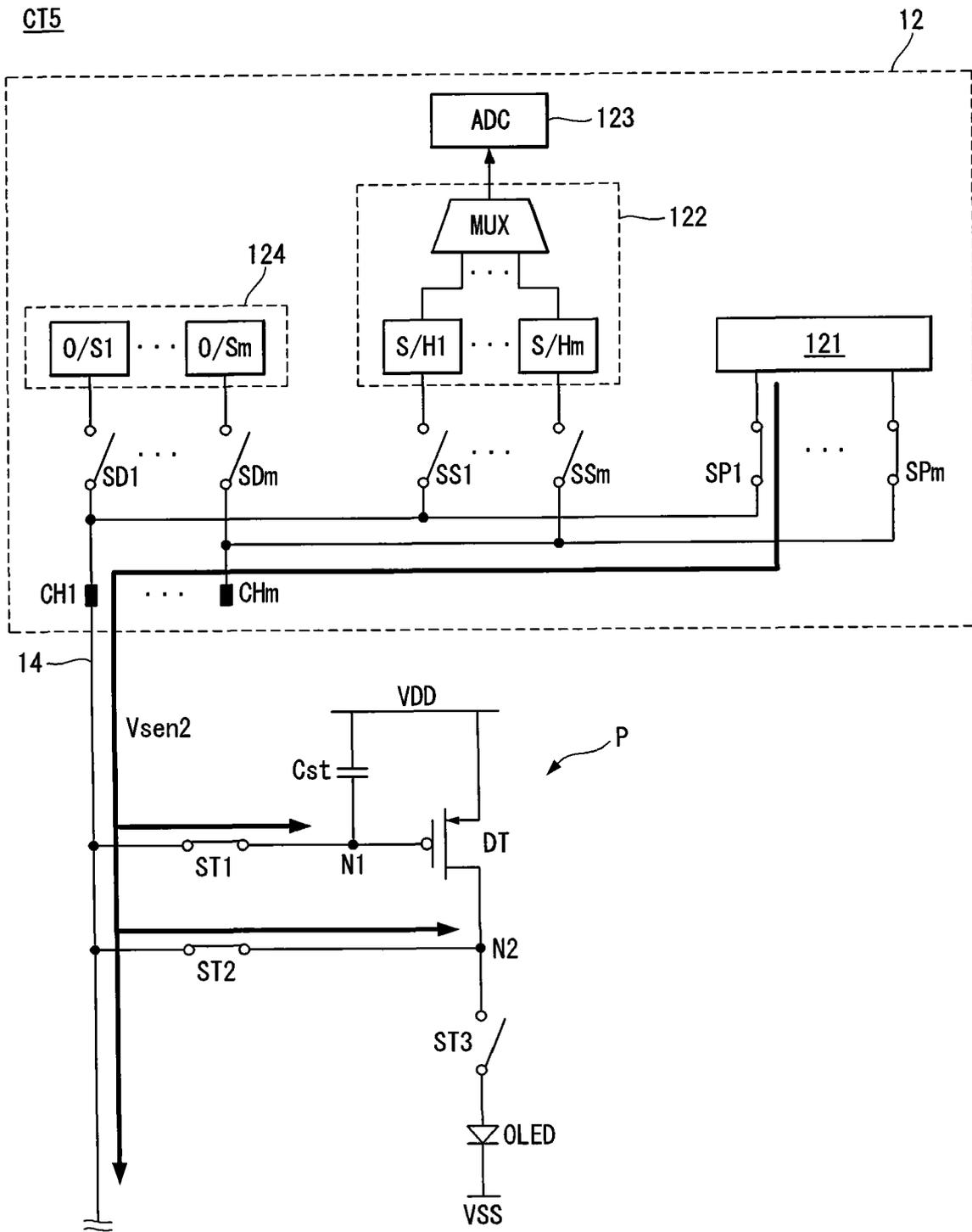


图 15E

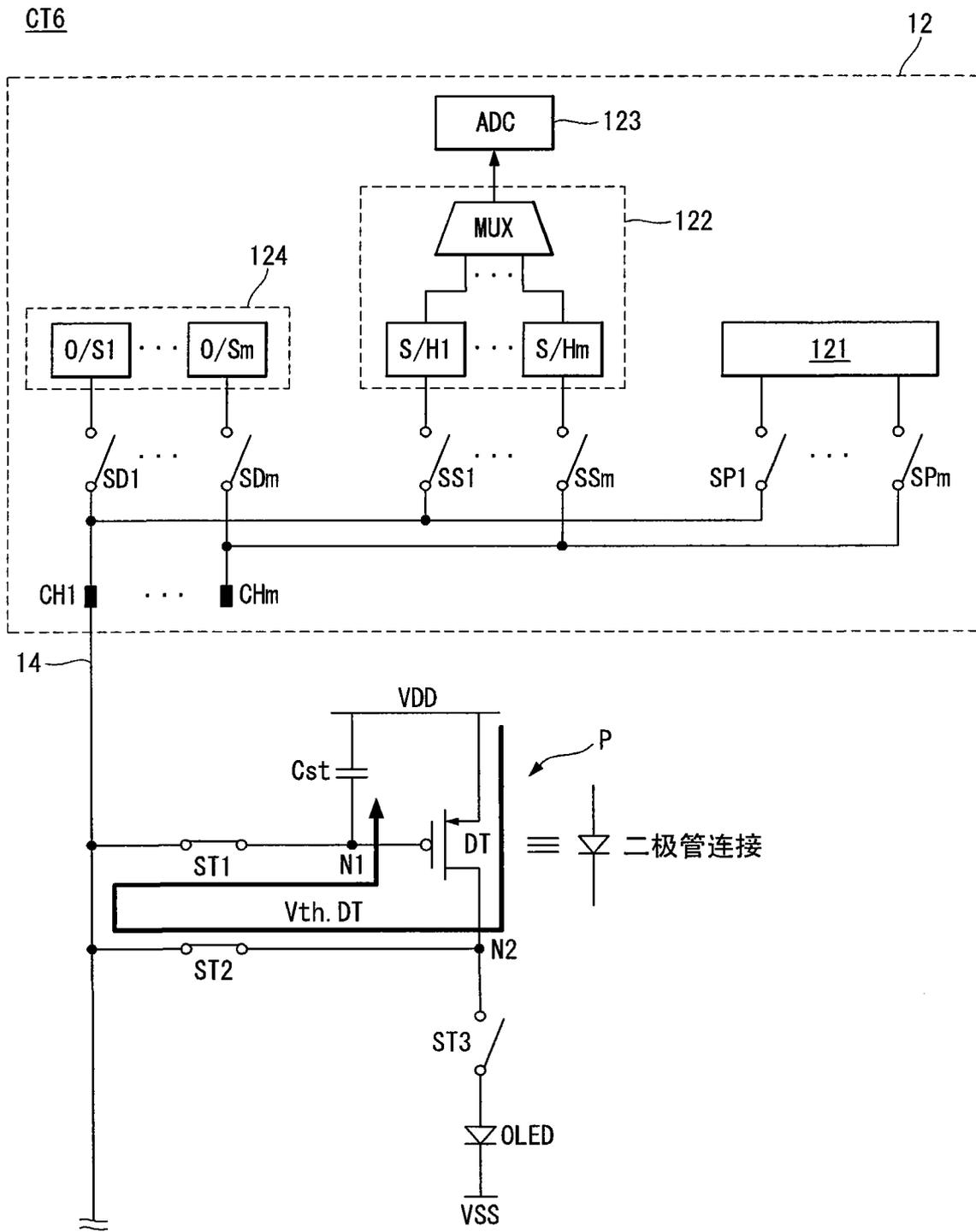


图 15F

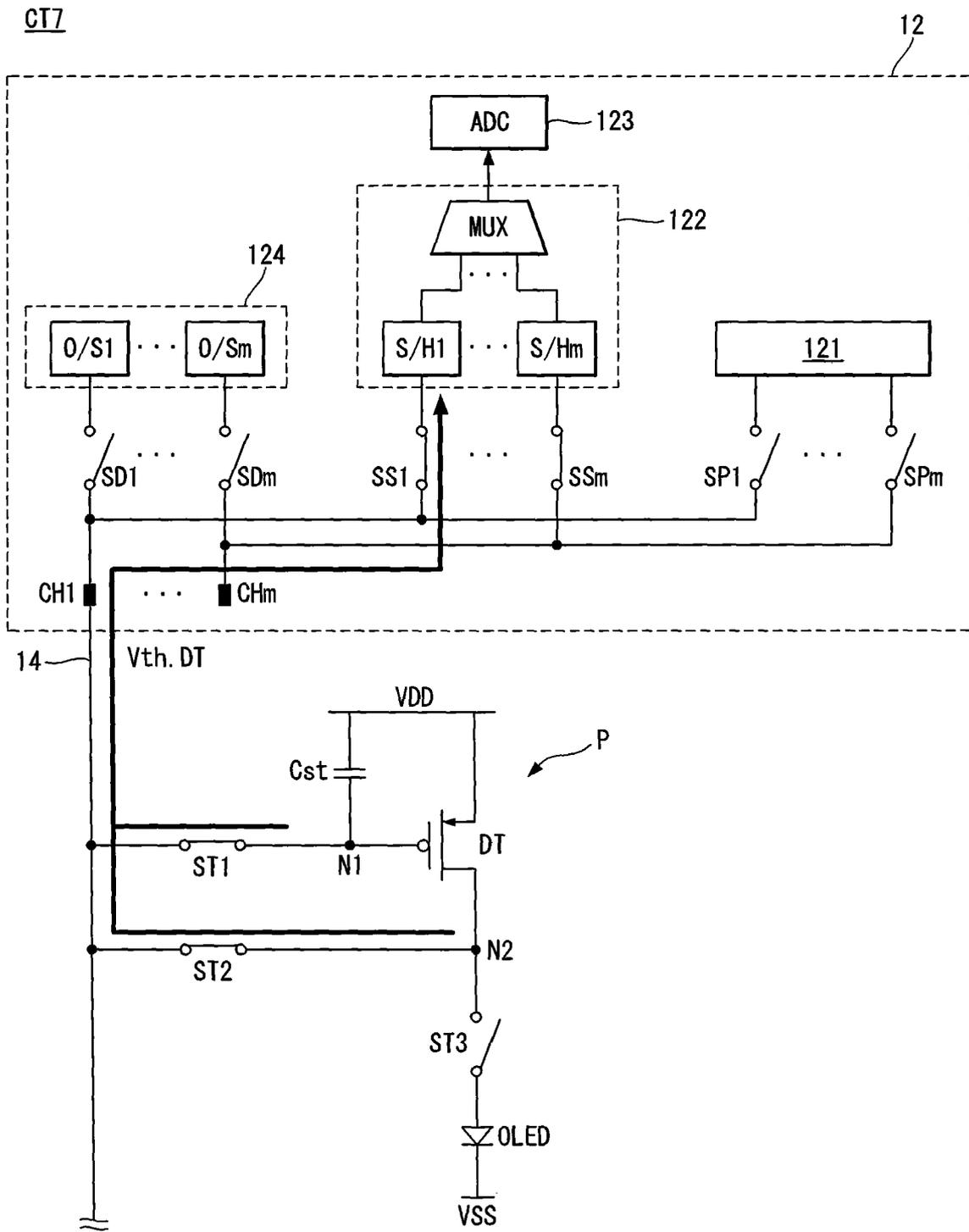


图 15G

DT1

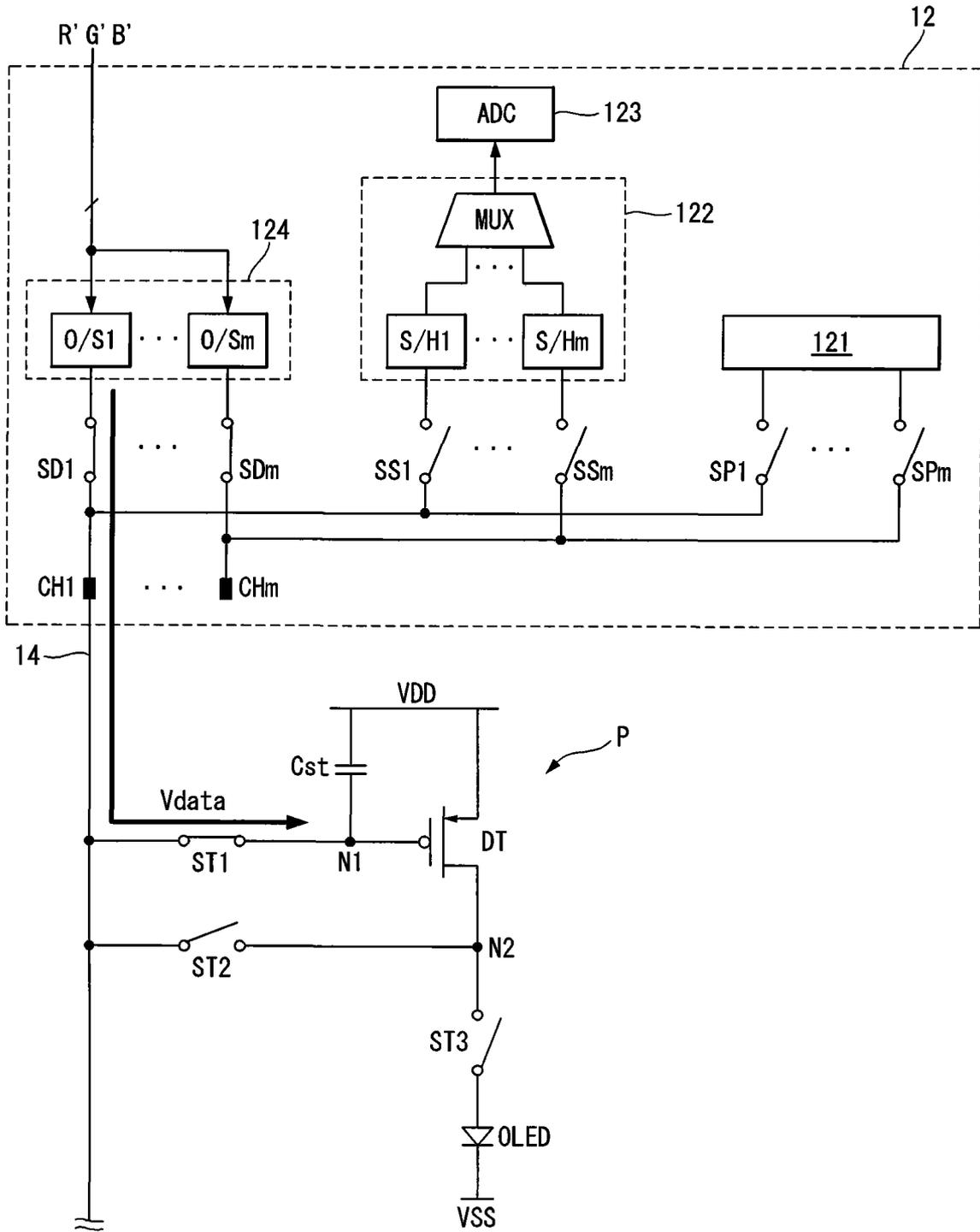


图 16A

DT2

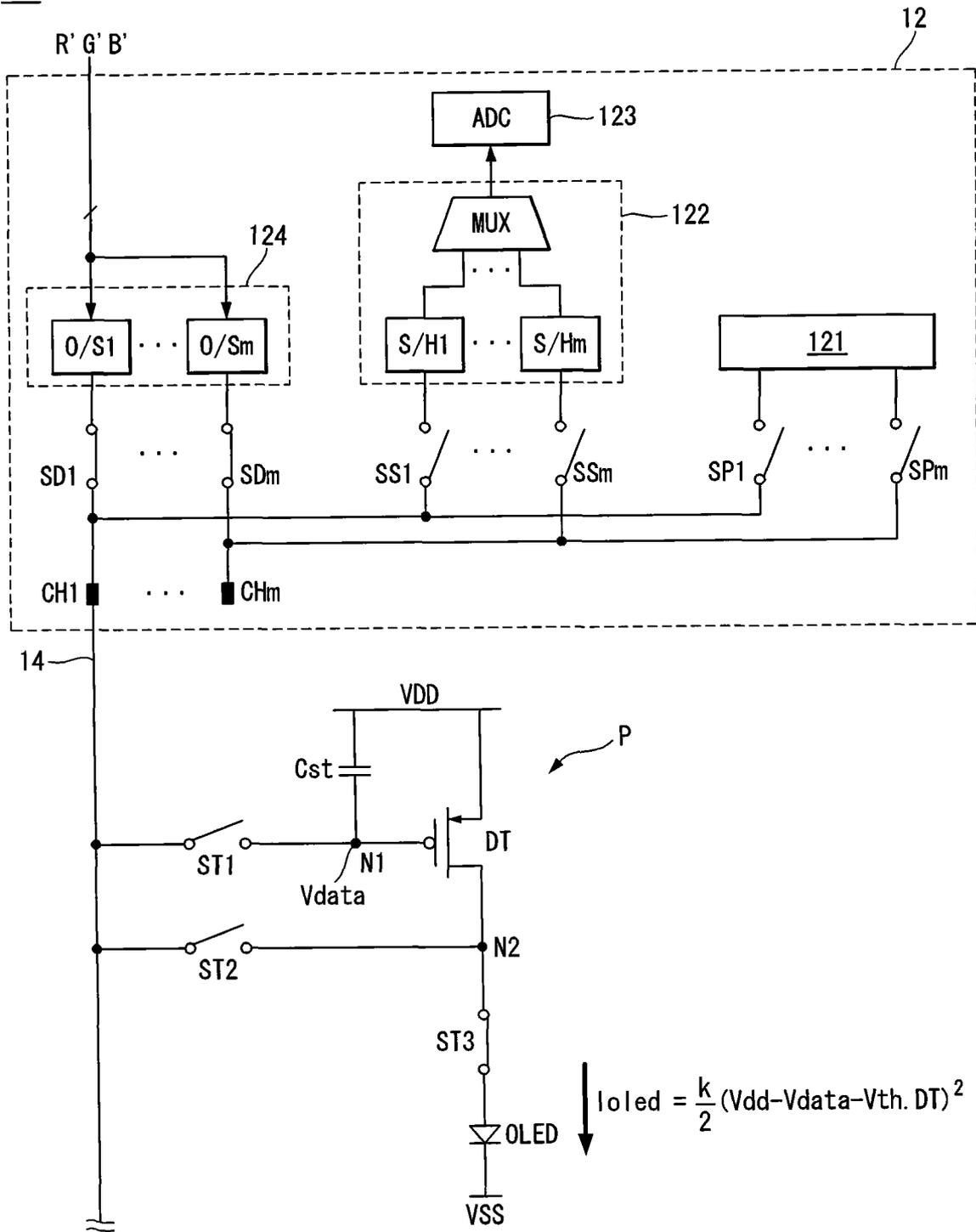


图 16B

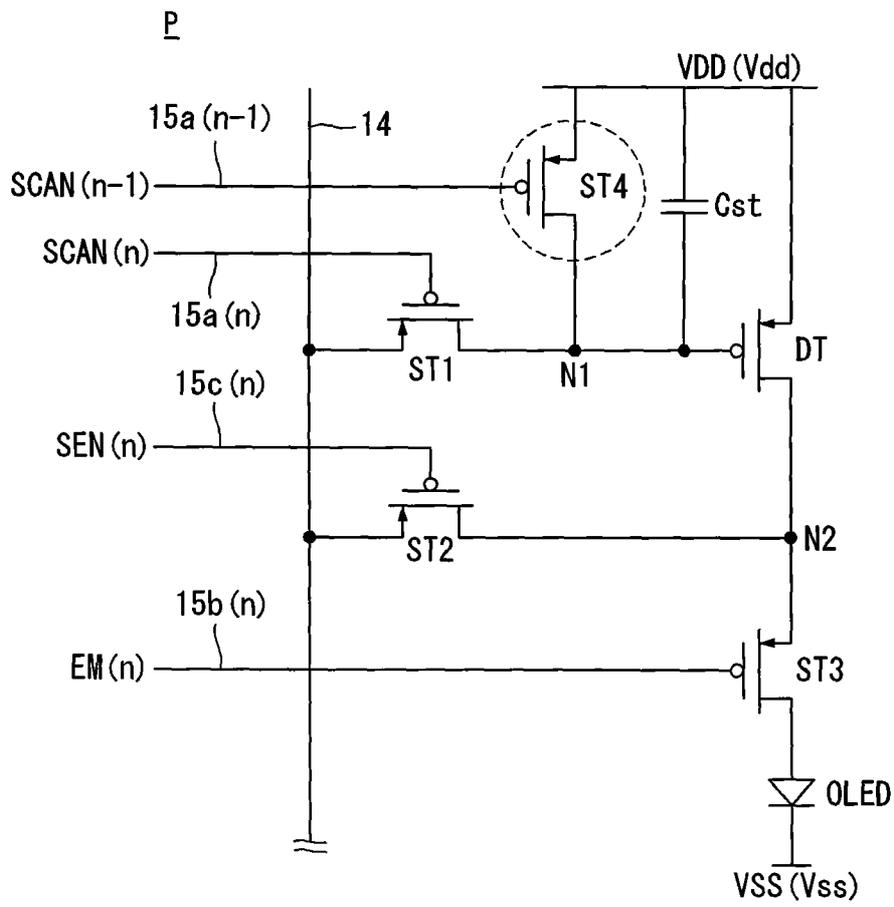


图 17

专利名称(译)	有机发光二极管显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	CN102074189B	公开(公告)日	2014-08-13
申请号	CN201010569211.9	申请日	2010-11-24
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	裴桦真 金凡植 郑然植 金承泰		
发明人	裴桦真 金凡植 郑然植 金承泰		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2320/043 G09G2300/0861 G09G2310/0262 G09G2320/045 G09G2320/0295 G09G2300/0842		
代理人(译)	徐金国 钟强		
审查员(译)	李佩佩		
优先权	1020090113979 2009-11-24 KR		
其他公开文献	CN102074189A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种能够减少由于有机发光二极管的恶化导致图像残留的有机发光二极管显示器及其驱动方法。该有机发光二极管显示器包括：包含在栅线部分和数据线部分的交叉处以矩阵方式排列的多个像素的显示面板，每个像素具有有机发光二极管；用于存储补偿数据的存储器；用于基于所述补偿数据调制输入的数字视频数据并且产生被调制数据的时序控制器；以及数据驱动电路，用于在补偿驱动期间，通过将感测电压提供至像素并且对从像素反馈的有机发光二极管的阈值电压取样来产生补偿数据以补偿有机发光二极管的恶化的差异，以及在正常驱动期间，将被调制数据转换成数据电压并将数据电压提供至像素。

