



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108389547 A

(43)申请公布日 2018.08.10

(21)申请号 201711446259.9

(22)申请日 2014.11.27

(30)优先权数据

10-2013-0168590 2013.12.31 KR

(62)分案原申请数据

201410710067.4 2014.11.27

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 朴钟珉 安英焕 元润基 李俊熙

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 吕俊刚 刘久亮

(51)Int.Cl.

G09G 3/3208(2016.01)

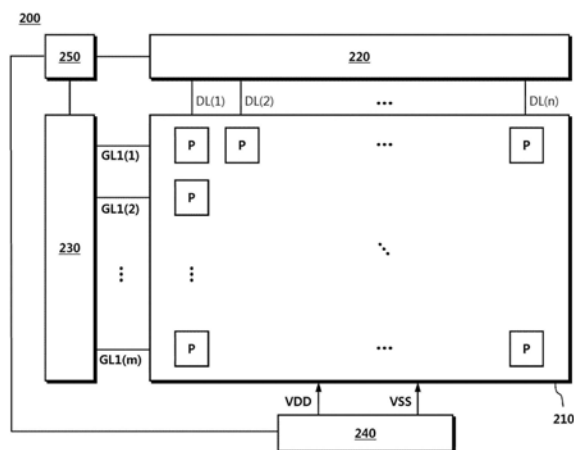
权利要求书1页 说明书10页 附图19页

### (54)发明名称

有机发光二极管显示设备

### (57)摘要

有机发光二极管显示设备。本发明提供了一种有机发光二极管(OLED)显示设备,所述OLED显示设备用N个子场显示一帧的灰度级。该OLED显示设备包括:显示面板,其中通过数据线和选通线的交叉限定像素;选通驱动单元,其向所述选通线提供扫描信号;数据驱动单元,其以模拟方式控制数据电压。这里,在至少一个子场中向所述数据线提供所述数据电压。



1. 一种有机发光二极管OLED显示设备,所述OLED显示设备被布置为用N个子场显示一帧的灰度级,N是大于2的自然数,该OLED显示设备包括:

显示面板,其中通过数据线和选通线的交叉限定像素;

选通驱动单元,其向所述选通线提供扫描信号;

数据驱动单元,其以模拟方式控制数据电压,所述数据电压在至少一个子场中提供到所述数据线;以及

供电单元,其向所述像素的OLED提供高电势电压或低电势电压,

其中,所述供电单元在其中显示的灰度值不同的子场中,提供不同电平的所述高电势电压或所述低电势电压。

2. 根据权利要求1所述的OLED显示设备,其中,至少两个子场中显示的灰度值是不同的。

3. 根据权利要求2所述的OLED显示设备,其中,N个连续的灰度值被分别分派给所述子场,所有子场中显示的灰度值是不同的。

4. 根据权利要求3所述的OLED显示设备,其中,所述数据驱动单元向至少(N-1)个子场提供黑色数据电压。

5. 根据权利要求1所述的OLED显示设备,其中,所述供电单元提供所述高电势电压或所述低电势电压,使得在饱和区中驱动与所述OLED连接的驱动晶体管,并且进行控制,以降低所述驱动晶体管的漏-源电压。

6. 根据权利要求5所述的OLED显示设备,其中,所述供电单元提供所述高电势电压或所述低电势电压,使得当在第一子场中显示的灰度值高于在第二子场中显示的灰度值时,所述驱动晶体管在所述第二子场中的漏-源电压低于所述驱动晶体管在所述第一子场中的漏-源电压。

7. 根据权利要求1所述的OLED显示设备,其中,所述供电单元在至少一个子场中不提供所述高电势电压或所述低电势电压。

8. 根据权利要求1所述的OLED显示设备,其中,至少两个子场具有互不相同的占空比。

## 有机发光二极管显示设备

[0001] 本申请是申请日为2014年11月27日、申请号为201410710067.4、发明名称为“混合驱动方式的有机发光二极管显示设备”的发明专利申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本公开涉及混合驱动方式的有机发光二极管 (OLED) 显示设备。

### 背景技术

[0003] 作为显示设备成为关注焦点的有机发光二极管 (OLED) 显示设备因为使用自身发光的OLED而具有快速响应速率、高发光效率、高亮度和广视角的优点。

[0004] 图1的 (A) 和图1的 (B) 是示出驱动OLED显示设备中的OLED的驱动晶体管的特性的视图。图1的 (A) 示出连接到有机发光二极管OLED的驱动晶体管DT的结构并且图1的 (B) 示出驱动晶体管DT的漏-源电流 $I_{ds}$ 的饱和曲线。

[0005] 参照图1的 (A), 驱动晶体管DT连接到有机发光二极管OLED。显示设备通过控制驱动晶体管DT的栅-源电压 $V_{gs}$ 来控制流向有机发光二极管OLED的漏-源电流 $I_{ds}$ 。

[0006] 此时, 为了使漏-源电流 $I_{ds}$ 流向驱动晶体管DT, 漏-源电压 $V_{ds}$ 应该保持等于或高于一定电平的电平, 并且为此目的, 传统显示设备向驱动晶体管DT的漏端 (D) 输入具有一定电平的高电势电压VDD。

[0007] 参照图1的 (B) 描述在传统显示设备向驱动晶体管DT提供具有一定电平的高电势电压VDD的情况下的一些问题。

[0008] 参照图1的 (B), 由于显示设备在饱和区域中驱动驱动晶体管DT, 因此为了向OLED提供 $I_{ds\_a}$ 安 (A) 的漏-源电流, 显示设备提供 $V_{gs\_a}$ 伏 (V) 作为栅-源电压并且还提供比饱和点Pa1的漏-源电压 $V_{ds\_a}$ 高的漏-源电压 $V_{ds}$ 。以同一方式, 为了向OLED提供 $I_{ds\_b}$  A的漏-源电流, 显示设备提供 $V_{gs\_b}$  V作为栅-源电压并且还提供比饱和点Pb1的漏-源电压 $V_{ds\_b}$ 高的漏-源电压 $V_{ds}$ 。

[0009] 驱动晶体管DT的漏-源电压 $V_{ds}$ 是由提供到驱动晶体管DT的漏端 (D) 的高电势电压VDD确定。传统显示设备对应于最高漏-源电流提供固定的高电势电压VDD, 高电势电压VDD能够提供等于或高于饱和点的漏-源电压, 以对应于具有数个电平的所有漏-源电流 $I_{ds}$ 提供等于或高于一定电平的漏-源电压 $V_{ds}$ 。

[0010] 在图1的 (B) 中, 最高漏-源电流是 $I_{ds\_a}$  A, 显示设备设置高电势电压VDD, 使得漏-源电压 $V_{ds}$ 高于饱和点Pa1的漏-源电压 $V_{ds\_a}$ 。驱动晶体管DT的饱和点可根据诸如温度等特性变化, 因此显示设备在考虑到一定余量的情况下提供漏-源电压。在图1的 (B) 中, 显示设备提供对应于饱和点Pa2的漏-源电压 $V_{ds\_m}$ 。

[0011] 由于在传统显示设备中高电势电压VDD固定于一个电平, 因此当确定漏-源电压是 $V_{ds\_m}$  V时, 显示设备相对于漏-源电流在点Pb2驱动驱动晶体管DT。

[0012] 但是, 当显示设备如上所述在点Pb2驱动驱动晶体管DT时, 在对应状态下可过度耗散功率。

[0013] 相同电平的漏-源电流 $I_{ds}$ 在点Pb1和Pb2被提供到OLED,在点Pb2和点Pb1之间产生漏-源电压差。这里,漏-源电压差是 $V_{sur}$  V。驱动晶体管DT的损耗是由漏-源电流 $I_{ds}$ 和漏-源电压 $V_{ds}$ 之间的乘积确定的,如下面的等式1所表示的。

[0014] [等式1]

[0015] 驱动晶体管DT的损耗=漏-源电流 $I_{ds}$ ×漏-源电压 $V_{ds}$

[0016] 根据等式1,点Pb2的驱动晶体管DT的损耗大于点Pb1的驱动晶体管DT的损耗。这里,Pb2和Pb1之间的损耗差异是 $I_{ds\_b} A \times V_{sur} V$ 。

[0017] 首先,驱动晶体管中耗散的功率产生使OLED显示设备的功耗增大的问题。另外,驱动晶体管DT中产生的这种损耗产生热,因此其次损耗产生使驱动晶体管DT的平均寿命缩短的问题。

[0018] 传统显示设备因固定高电势电压VDD产生驱动晶体管DT中的上述损耗的原因是因传统显示设备执行单帧驱动方式。在一帧中使用一个高电势电压VDD,由于传统显示设备以单帧驱动方式驱动所有像素,因此引起上述问题。

## 发明内容

[0019] 一种有机发光二极管(OLED)显示设备,所述OLED显示设备用N(N是大于2的自然数)个子场显示一帧的灰度级,该OLED显示设备包括:显示面板,其中通过数据线和选通线的交叉限定像素;选通驱动单元,其向所述选通线提供扫描信号;数据驱动单元,其以模拟方式控制数据电压。这里,在至少一个子场中向所述数据线提供所述数据电压。

[0020] 如上所述,根据本发明,存在用多个子场显示一帧的效果。另外,存在通过根据各子场不同地提供高电势电压或低电势电压来降低有机发光二极管显示设备的功耗的效果。另外,存在通过在子场中以模拟方式控制驱动晶体管的数据电压来以混合驱动方式驱动有机发光二极管显示设备的效果。

## 附图说明

[0021] 根据下面结合附图的详细描述,将更清楚本发明的以上和其它目的、特征和优点,其中:

[0022] 图1的(A)和图1的(B)是示出驱动OLED显示设备中的有机发光二极管(OLED)的驱动晶体管的特性的视图;

[0023] 图2是示出可应用示例性实施方式的显示设备的示意图;

[0024] 图3是示出图2中的OLED显示设备200的一个像素P的等效电路图;

[0025] 图4是示出第一示例性实施方式中的各子场的灰度级区域的视图;

[0026] 图5的(A)、图5的(B)和图5的(C)是示出第一示例性实施方式中的各子场中的驱动的视图;

[0027] 图6是示出第一示例性实施方式中的各子场中的多个像素的驱动的视图;

[0028] 图7是示出根据第一示例性实施方式的混合驱动方式的流程图;

[0029] 图8是用于描述第二示例性实施方式中的漏-源电压控制的视图;

[0030] 图9是用于描述第二示例性实施方式中的高电势电压控制的视图;

[0031] 图10是示出根据第二示例性实施方式的混合驱动方式的流程图;

- [0032] 图11的(A)、图11的(B)、图11的(C)是示出第三示例性实施方式中的子场的视图；
- [0033] 图12是示出根据第三示例性实施方式的混合驱动方式的流程图；
- [0034] 图13是用于描述相比于单帧驱动的不足灰度级区域的视图；
- [0035] 图14是示出第四示例性实施方式中的子场驱动的第一示例视图；
- [0036] 图15是示出第四示例性实施方式中的子场驱动的第二示例视图；
- [0037] 图16是示出根据第四示例性实施方式的混合驱动方式的流程图；
- [0038] 图17示出根据第一子场的占空比增大，第一灰度级区域较大；
- [0039] 图18示出随着第一灰度级区域变大，点P2的漏-源电压变小；
- [0040] 图19是示出根据第五示例性实施方式的混合驱动方式的流程图。

## 具体实施方式

[0041] 下文中，将参照附图描述本发明的示例性实施方式。在下面的描述中，将用相同的参考标号表示相同的元件，尽管它们是在不同图中示出的。另外，在下面对本发明实施方式的描述中，当对并入本文的已知功能和构造的详细描述可使本发明的主题相当不清楚时，将省略该详细描述。

[0042] 另外，在本文中，当描述本发明的组件时，可使用诸如第一、第二、A、B、(a)、(b)等。这些术语只是用于将一个结构元件与其它结构元件区分开，对应的结构元件的性质、次序、顺序等不受术语限制。应该注意，如果在说明书中描述了一个组件“连接”、“结合”或“联结”到另一个组件，则第三组件可“连接”、“结合”和“联结”在第一组件和第二组件之间，尽管第一组件可直接连接、结合或联结到第二组件。同样地，当描述某个元件形成在另一个元件的“上面”或“下面”时，应该理解，所述某个元件可直接地或借助又一个元件间接地形成在另一个元件的上面或下面。

[0043] 图2是示出可应用示例性实施方式的显示设备的示意图。

[0044] 参照图2，有机发光二极管(OLED)显示设备(下文中，被称为“显示设备”)200包括显示面板210、数据驱动单元220、选通驱动单元230、供电单元240、时序控制器250等。

[0045] 在显示面板210中，形成数据线DL(1)、DL(2)、…、DL(n)和选通线GL(1)、GL(2)、…、GL(m)。通过形成的数据线DL(1)、DL(2)、…、DL(n)和选通线GL(1)、GL(2)、…、GL(m)的交叉，形成多个像素P。

[0046] 数据驱动单元220向数据线DL(1)、DL(2)、…、DL(n)提供数据电压。

[0047] 选通驱动单元230向选通线GL(1)、GL(2)、…、GL(m)顺序地提供扫描信号。

[0048] 供电单元240向像素提供高电势电压VDD和低电势电压VSS。

[0049] 时序控制器250控制数据驱动单元220、选通驱动单元230和供电单元240的驱动时序，输出用于控制这些驱动时序的各种控制信号。

[0050] 根据选通驱动单元230的驱动方式，选通驱动单元230可如图2中所示只设置在显示面板210的一侧或者可被划分成两个并且设置在显示面板210的两侧。另外，选通驱动单元230可包括多个选通驱动集成电路(IC)。多个选通驱动IC可按载带自动键合(TAB)方式或玻璃上芯片(COG)方式连接到显示面板210的键合焊盘。另选地，多个选通驱动IC可按板内选通(GIP)型直接形成在显示面板210上。

[0051] 数据驱动单元220可包括多个选通驱动IC(可被称为源驱动IC)。多个数据驱动IC

可按TAB方式或COG方式连接到显示面板210的键合焊盘。另外地,多个数据驱动IC可按GIP型直接形成在显示面板210上。

[0052] 像素P中的每个连接到数据线DL、选通线GL等。参照图3更详细地描述各像素的结构。

[0053] 图3是示出图2中的显示设备200的一个像素P的等效电路图。

[0054] 参照图3,显示设备200的一个像素P包括有机发光二极管OLED和用于驱动有机发光二极管的驱动电路单元。

[0055] 参照图3,各像素P中用于驱动有机发光二极管OLED的驱动电路基本上包括:驱动晶体管DT,其用于向有机发光二极管OLED提供电流;第一晶体管T1,其起到根据扫描信号进行控制并且能够控制向驱动晶体管DT的第一节点N1施加数据电压以导通或截止驱动晶体管DT的开关晶体管的作用;存储电容器Cstg,其起到保持施加到驱动晶体管DT的第一节点N1的数据电压的作用。驱动电路还可包括第二晶体管D2,第二晶体管D2起到感测驱动晶体管DT的阈值电压的感测晶体管的作用。

[0056] 参照图3,将描述这三个晶体管DT、T1和T2和一个电容器Cstg的连接关系。

[0057] 参照图3,驱动晶体管DT具有三个节点N1、N2和N3,作为驱动有机发光二极管OLED的晶体管。驱动晶体管DT的第一节点N1连接到第一晶体管T1,驱动晶体管DT的第二节点N2连接到有机发光二极管OLED的阳极(或阴极),驱动晶体管DT的第三节点N3连接到被提供高电势电压VDD的高电势电压线VDDL。

[0058] 第一晶体管T1受从选通线GL提供的扫描信号SCAN控制。第一晶体管T1连接在数据线DL和驱动晶体管DT的第一节点N1之间。第一晶体管T1向驱动晶体管DT的第一节点N1施加从数据线DL提供的数据电压Vdata。

[0059] 第二晶体管T2受从感测线SL提供的感测信号SENSE控制,连接在被提供参考电压Vref的参考电压线(RVL)和驱动晶体管DT的第二节点N2之间。

[0060] 存储电容器Cstg连接在驱动晶体管DT的第一节点N1和第二节点N2之间。

[0061] 根据示例性实施方式,驱动晶体管DT可以是N型晶体管或P型晶体管。如果驱动晶体管DT是N型晶体管,则第一节点N1可以是栅节点,第二节点N2可以是源节点,第三节点N3可以是漏节点。如果驱动晶体管DT是P型晶体管,则第一节点N1可以是栅节点,第二节点N2可以是漏节点,第三节点N3可以是源节点。在根据示例性实施方式的描述和附图中,为了便于描述,驱动晶体管DT和与驱动晶体管DT连接的第一晶体管T1和第二晶体管T2被示出是N型晶体管。因此,描述的是驱动晶体管DT的第一节点N1是栅节点,驱动晶体管DT的第二节点N2是源节点,驱动晶体管DT的第三节点N3是漏节点。

[0062] 同时,显示设备200将一帧划分成驱动一帧的N(N是大于2的自然数)个子场。添加这N个子场,从而显示一帧的灰度级。

[0063] 用多个子场显示一帧的一种方式数字驱动方式。在数字驱动方式下,收集多个子场,从而显示这一帧的灰度级。例如,当用32个灰度级显示图像时,一帧可被划分成5个子场,显示设备通过控制各子场中的发光时段来设置对应子场的加权值(例如,二进制权重)。例如,在将第一子场的加权值设置为1并且将第二子场的加权值设置为2的方式之后,显示设备可设置各子场,使得根据2的反对数,加权值是1、2、4、8和16。显示设备通过组合根据上述发光时段被不同地设置其加权值的子场来显示一帧的灰度级。例如,为了显示23的灰度,

显示设备进行控制,以导通其加权值是1、2、4和16 ( $1+2+4+16$ ) 的子场并且截止其加权值是8的子场。在这种数字驱动方式下,各子场中OLED的亮度是相同的并且各子场中发光时段的长度是不同的。

[0064] 根据本说明书的示例性实施方式的显示设备200在各子场中以模拟方式控制OLED。模拟控制方式依据各子场导通或截止的事实而类似于数字驱动方式,但依据OLED的亮度受数据电压控制而非OLED固定于固定亮度的事实而类似于模拟驱动方式。依据这两个方面,可以表达为,根据本说明书的示例性实施方式的显示设备200以混合方式驱动,但本发明不限于此名称。

[0065] 参照图4至图7描述混合驱动方式的第一示例性实施方式。

[0066] 图4是示出第一示例性实施方式中的各子场的灰度级区域的视图。

[0067] 参照图4,一帧被划分成三个子场。

[0068] 另外,分别在子场中显示的灰度级区域互不相同。显示设备200在第一子场1SF中显示对应于第一灰度级区域的灰度值,在第二子场2SF中显示对应于第二灰度级区域的灰度值,在第三子场3SF中显示对应于第三灰度级区域的灰度值。

[0069] 这三个灰度级区域连续地设置。第二灰度级区域与第三灰度级区域连续地设置,第一灰度级区域与第二灰度级区域连续地设置。因此,显示设备200可通过导通子场中的任一个来显示对应于第一灰度级区域至第三灰度级区域的所有灰度值。当通过归一化子场的数量使子场的数量是N时,显示设备200可通过截止至少(N-1)个子场来显示所有灰度级区域。这里,当N个子场截止时,显示黑色。

[0070] 图5的(A)、图5的(B)和图5的(C)是示出第一示例性实施方式中的各子场中的驱动的视图。

[0071] 参照图5的(A),为了显示高灰度级,显示设备200只用显示第一灰度级区域的第一子场1SF显示图形,截止其它子场2SF和3SF。此时,为了截止子场,数据驱动单元220可向对应的数据线提供黑色数据。另选地,为了截止子场,供电单元240可不提供高电势电压或低电势电压。

[0072] 另外,参照图5的(B),为了显示中间灰度级,显示设备200只用显示第二灰度级区域的第二子场2SF显示图形,截止其它子场1SF和3SF。此时,参照图5的(C),为了显示低灰度级,显示设备200只用显示第三灰度级区域的第三子场3SF显示图形,截止其它子场1SF和2SF。

[0073] 此时,在显示图形的子场中,数据驱动单元220通过以模拟方式控制提供到数据线的电压来控制灰度值。例如,当显示设备200显示高灰度级的特定灰度值时,显示设备200只用第一子场1SF显示图形,此时,数据驱动单元220通过向驱动晶体管DT提供与伽玛曲线中的对应灰度值对应的数据电压,使得能够在第一子场1SF中显示对应灰度值。可存在对应于各子场的互不相同的伽玛曲线表。

[0074] 图6是示出第一示例性实施方式中的各子场中的多个像素的驱动的视图。

[0075] 参照图6,第一子场1SF是显示高灰度级的子场,显示设备200只驱动(X1,Y1)、(X1,Y3)、(X3,Y1)和(X3,Y3)像素,从而显示9个像素之中的高灰度级。第二子场2SF是显示中间灰度级的子场,显示设备200只驱动(X1,Y2)、(X2,Y1)、(X2,Y3)和(X3,Y2)像素,从而显示9个像素之中的中间灰度级。另外,第三子场3SF是显示低灰度级的子场,显示设备200只驱动

(X2,Y2) 像素,从而显示9个像素之中的低灰度级。添加上述这三个子场,从而完成一帧的画面。

[0076] 图7是示出根据第一示例性实施方式的混合驱动方式的流程图。

[0077] 参照图7,显示设备200选择根据包括图像灰度值的灰度级区域显示的子场(S702)。例如,参照图4,当图像的灰度值是高灰度级时,选择第一子场1SF,当图像的灰度值是中间灰度级时,选择第二子场2SF,当图像的灰度值是低灰度级时,选择第三子场3SF。接下来,显示设备200通过伽玛曲线表计算与对应子场中的对应灰度值对应的数据电压(S704)。步骤S702和步骤S704可由显示设备200的构造元件来执行,并且根据示例性实施方式,时序控制器250可以是执行上述步骤的构造元件。

[0078] 当确定了要输出的子场和数据电压时,显示设备200选择其中输出数据电压的子场,并且可在对应子场中输出数据电压(S706)。在步骤S706中,时序控制器250输出控制各子场的时序的SF\_Vsync信号,根据SF\_Vsync信号,选通驱动单元230可提供扫描信号并且数据驱动单元220可提供数据电压。

[0079] 参照图8至图10描述混合驱动方式的第二示例性实施方式。

[0080] 图8是用于描述第二示例性实施方式中的漏-源电压控制的视图。在图8中,在驱动晶体管DT的特征曲线中显示各子场中显示的灰度级区域。

[0081] 参照图8,显示设备200应该提供对应于 $I_{ds2}$ 安(A)至 $I_{ds1}$ A的漏-源电流以显示第一灰度级区域,提供对应于 $I_{ds3}$ A至 $I_{ds2}$ A的漏-源电流以显示第二灰度级区域,提供等于或小于 $I_{ds3}$ A的漏-源电流以显示第三灰度级区域。

[0082] 此时,显示设备200可根据各子场不同地设置漏-源电压 $V_{ds}$ 。例如,显示设备200可将第一子场1SF的漏-源电压 $V_{ds}$ 设置为 $V_{ds1}$ 伏(V)以显示第一灰度级区域,可将第二子场2SF的漏-源电压 $V_{ds}$ 设置为 $V_{ds2}$ V以显示第二灰度级区域,可将第三子场3SF的漏-源电压 $V_{ds}$ 设置为 $V_{ds3}$ V以显示第三灰度级区域。漏-源电压 $V_{ds}$ 越高,驱动晶体管DT中的损耗越大,因此显示设备200如上所述根据各灰度级区域不同地提供漏-源电压。

[0083] 显示设备200提供漏-源电压 $V_{ds}$ ,使得与有机发光二极管OLED连接的驱动晶体管DT在饱和区中驱动,并且进行控制,减小漏-源电压 $V_{ds}$ 以降低驱动晶体管DT的损耗。图8中显示的相对于各灰度级区域的漏-源电压 $V_{ds}$ 设置漏-源电流的饱和点,使得漏-源电压 $V_{ds}$ 在饱和区中具有最小的值,但显示设备200可通过添加一定余量来设置漏-源电压 $V_{ds}$ 。但是,也是在此时,漏-源电压 $V_{ds}$ 被设置成使得相对于具有低灰度值的灰度级区域的漏-源电压 $V_{ds}$ 低于相对于具有高灰度值的灰度级区域的漏-源电压 $V_{ds}$ 。

[0084] 图9是用于描述第二示例性实施方式中的高电势电压控制的视图。

[0085] 图8中描述的漏-源电压 $V_{ds}$ 可基本上根据显示设备200中的高电势电压VDD来确定。也就是说,显示设备200可通过提供较高的高电势电压VDD来提供较高的漏-源电压 $V_{ds}$ ,并且可通过提供较低的高电势电压VDD来提供较低的漏-源电压 $V_{ds}$ 。

[0086] 参照图9,显示设备200在其中灰度级区域不同的子场中提供不同电平的高电势电压VDD。显示设备200向显示第一灰度级区域的第一子场1SF提供具有最高电平的第一高电势电压VDD1,向显示第二灰度级区域的第二子场2SF提供具有中间电平的第三高电势电压VDD2,向显示第三灰度级区域的第三子场3SF提供具有最低电平的第三高电势电压VDD3。

[0087] 高电势电压是由供电单元240提供的,并且在从供电单元240的角度描述以上内容

时,供电单元240可在其中显示的灰度级区域不同的子场中提供不同电平的高电势电压VDD。另外,供电单元240提供高电势电压VDD,使得与有机发光二极管连接的驱动晶体管DT在饱和区中驱动,此时,可进行控制,以降低驱动晶体管DT的漏-源电压 $V_{ds}$ 。另外,当第一子场1SF中显示的区域的灰度值高于第二子场2SF中显示的区域的灰度值时,供电单元240可提供高电势电压VDD,使得第二子场2SF中的驱动晶体管DT的漏-源电压 $V_{ds}$ 低于第一子场1SF中的驱动晶体管DT的漏-源电压 $V_{ds}$ 。

[0088] 供电单元240可控制低电势电压VSS,因此供电单元240可通过控制低电势电压VSS来调节漏-源电压 $V_{ds}$ 。可通过控制漏(D)端的电压或源(S)端的电压来改变漏-源电压 $V_{ds}$ 的值,因此,与控制高电势电压VDD相关的所有示例性实施方式可应用于控制低电势电压VSS的示例性实施方式。

[0089] 图10是示出根据第二示例性实施方式的混合驱动方式的流程图。

[0090] 参照图10,显示设备200选择根据包括图像灰度值的灰度级区域显示的子场(S1002)。例如,参照图9,当图像的灰度值是高灰度级时,选择第一子场1SF,当图像的灰度值是中间灰度级时,选择第二子场2SF,当图像的灰度值是低灰度级时,选择第三子场3SF。接下来,显示设备200通过伽玛曲线表计算与对应子场中的对应灰度值对应的数据电压(S1004)。步骤S1002和步骤S1004可由显示设备200的构造元件来执行,并且根据示例性实施方式,时序控制器250可以是执行上述步骤的构造元件。

[0091] 当确定了要输出的子场和数据电压时,显示设备200选择其中输出数据电压的子场,并且可在对应子场中输出数据电压(S1006)。接下来,显示设备200提供与对应子场的灰度值区域对应的高电势电压VDD(S1008)。

[0092] 在步骤S1006和步骤S1008中,时序控制器250输出控制各子场的时序的SF\_Vsync信号,根据SF\_Vsync信号,选通驱动单元230可提供扫描信号并且数据驱动单元220可提供高电势电压VDD。

[0093] 参照图11的(A)、图11的(B)、图11的(C)和图12描述混合驱动方式的第一示例性实施方式。

[0094] 图11的(A)、图11的(B)、图11的(C)是示出第三示例性实施方式中的子场的视图。

[0095] 参照图11的(A)和图11的(B),不同于第一示例性实施方式,显示设备200在至少一个子场中显示图形。如上所述,当在多个子场中显示灰度级时,可显示总共6个灰度级区域,如图11的(C)中所示。当显示设备200驱动第一子场1SF、第二子场2SF和第三子场3SF的全部时,可显示是只驱动第三子场3SF的情况下的灰度值的6倍高的灰度值。

[0096] 图12是示出根据第三示例性实施方式的混合驱动方式的流程图。

[0097] 参照图12,显示设备200选择根据包括图像灰度值的灰度级区域显示的子场(S1202)。例如,参照图11,当图像的灰度值对应于最高灰度级时,选择第一子场1SF、第二子场2SF和第三子场3SF的全部。相反,当图像的灰度值对应于最低灰度级时,只选择第三子场3SF。下文中,描述其中图像的灰度值对应于最高灰度级的情况。

[0098] 接下来,显示设备200通过伽玛曲线表计算与对应子场中的对应灰度值对应的数据电压(S1204)。此时,当显示对应于最高灰度级的灰度值时,第一子场1SF通过以最高电平发射,选择与对应灰度级区域的最大值对应的数据电压,第二子场2SF也通过以最高电平发射,选择与对应灰度级区域的最大值对应的数据电压。另外,第三子场3SF通过对应子场的

伽玛曲线表计算与对应灰度值对应的数据电压。

[0099] 当确定了要输出的子场和数据电压时,显示设备200选择其中输出数据电压的子场,并且可在对应子场中输出数据电压(S1206)。接下来,显示设备200提供与对应子场的灰度值区域对应的高电势电压VDD(S1208)。

[0100] 参照图13至图16描述第四示例性实施方式。

[0101] 图13是用于描述相比于单帧驱动的不足灰度级区域的视图。

[0102] 当假设三个子场之中的第一子场1SF进行控制以使发光二极管OLED能够具有最高亮度时,第一子场1SF的最高亮度与传统单帧驱动中的第一子场1SF的最高亮度相等,并且在其中三个子场中显示的灰度级区域如图13中所示顺序减小的情况下,灰度级区域的灰度值小于传统单帧驱动中显示的灰度级区域(下文中,被称为“现有区域”)的灰度值。这里,对应于图13中被表示为不足灰度级区域的区域,灰度值减小。

[0103] 图14是示出第四示例性实施方式中的子场驱动的第一示例视图。

[0104] 参照图14,为了补充如图13中所示的不足灰度级区域,显示设备200在第一子场1SF中驱动有机发光二极管OLED,使其达到比传统单帧驱动的情况下有机发光二极管OLED的亮度高的亮度。当显示设备200以这种方式控制有机发光二极管OLED时,第一子场1SF的区域A补充第三子场3SF的区域B,因此显示设备200通常具有与现有区域相等的灰度级区域。

[0105] 图15是示出第四示例性实施方式中的子场驱动的第二示例视图。

[0106] 参照图15,显示设备200控制各子场的占空比。因此,至少两个子场具有互不相同的占空比。

[0107] 当显示设备200增大显示最大灰度级区域的子场(图15中的第一子场1SF)的占空比时,不足灰度级区域比现有区域有所减小。显示设备200可通过如上所述增大显示最大灰度级区域的子场的占空比来减小图13中所示的不足灰度级区域。

[0108] 图16是示出根据第四示例性实施方式的混合驱动方式的流程图。

[0109] 参照图16,显示设备200选择根据包括图像灰度值的灰度级区域显示的至少一个子场(S1602)。例如,参照图15,当图像的灰度值对应于最高灰度级时,选择第一子场1SF、第二子场2SF和第三子场3SF的全部。但是,此时,当尽管选择了所有子场但难以显示灰度值时(即,在其中存在不足灰度级区域的情况下),显示最大灰度级区域的子场(即,图15中的第一子场1SF)的占空比被增大至足以显示对应灰度值。

[0110] 接下来,显示设备200通过伽玛曲线表计算与对应子场中的对应灰度值对应的数据电压(S1604)。此时,当显示对应于最高灰度级的灰度值时,第一子场1SF通过以最高电平发射,选择与对应灰度级区域的最大值对应的数据电压,第二子场2SF也通过以最高电平发射,选择与对应灰度级区域的最大值对应的数据电压。第三子场3SF通过对应子场的伽玛曲线表计算与对应灰度值对应的数据电压。

[0111] 另外,此时,当显示最大灰度级区域的子场(即,图15中的第一子场1SF)的占空比被增大时,显示设备200在所有子场中选择与对应于各子场的灰度级区域的最大值对应的数据电压。

[0112] 当确定了要输出的子场和数据电压时,显示设备200选择其中输出数据电压的子场,并且可在对应子场中输出数据电压(S1606)。接下来,显示设备200提供与对应子场的灰

度值区域对应的高电势电压VDD (S1608)。

[0113] 参照图17至图19描述第五示例性实施方式。

[0114] 图17示出根据第一子场的占空比增大,第一灰度级区域变大。图18示出随着第一灰度级区域变大,点P2的漏-源电压变小。

[0115] 参照图17,通过第一子场1SF显示的第一灰度级区域根据第一子场1SF的占空比增大而变大。

[0116] 参照图18,随着第一灰度级区域变大,用于显示第一灰度级区域的最大灰度值的饱和点P1的漏-源电压 $V_{ds1}$ 和用于显示第一灰度级区域的最小灰度值的饱和点P2的漏-源电压 $V_{ds2}$ 之间的电压差 $V_{sur}$ 变大。因此,在其中显示设备200在显示第一灰度级区域的第一子场1SF中保持相同的高电势电压VDD的情况下,当显示最小灰度值时,进一步产生通过 $(I_{ds2A} \times V_{sur})$ 计算得到的损耗。

[0117] 第一子场1SF的占空比增大得越多,第一灰度级区域变得越大,并且第一灰度级区域变得越大,通过 $(I_{ds2A} \times V_{sur})$ 计算得到的损耗变得越大。

[0118] 因此,当图像的灰度值大于一定参考值时,显示设备200可按单帧驱动方式而非混合驱动方式驱动对应帧。

[0119] 图19是示出根据第五示例性实施方式的混合驱动方式的流程图。

[0120] 参照图19,显示设备200确定待显示图像的灰度值是否小于一定参考值 (S1902)。

[0121] 当待显示图像的灰度值小于一定参考值 (S1902中的“是”)时,显示设备200以混合驱动方式驱动对应帧。

[0122] 根据混合驱动方式,显示设备200选择根据包括图像灰度值的灰度级区域显示的至少一个灰度级区域,并且当尽管选择了所有子场但难以显示灰度值时(即,在其中存在不足灰度级区域的情况下),显示设备200增大显示最大灰度级区域的子场的占空比以足以显示对应灰度值。

[0123] 接下来,显示设备200通过伽玛曲线表计算与对应子场中的对应灰度值对应的数据电压 (S1906)。

[0124] 当确定了要输出的子场和数据电压时,显示设备200选择其中输出数据电压的子场,并且可在对应子场中输出数据电压 (S1908)。接下来,显示设备200提供与对应子场的灰度值区域对应的高电势电压VDD (S1910)。

[0125] 当待显示图像的灰度值等于或大于一定参考值 (S1902中的“否”)时,显示设备200以模拟动方式驱动对应帧。显示设备200以对应帧为单元计算数据电压,并且在对应帧中通过数据线提供数据电压。

[0126] 以上,描述了本发明的许多示例性实施方式。根据上述的示例性实施方式,显示设备200可用多个子场显示一帧。另外,显示设备200可通过根据各子场不同地提供高电势电压或低电势电压来降低功耗。

[0127] 另外,以上提到的术语“包括”、“构成”或“具有”意指包括对应的结构元件,除非它们不具有相反含义。因此,应该理解,这些术语可不排除其它结构元件,而是还包括其它结构元件。本领域的技术人员理解,所有技术、科学或其它方面的术语都符合这些含义,除非做相反定义。字典中找到的一般术语应该在相关科技作品的背景下理解,而不是太过理想或不切实际地理解,除非本公开明确这样定义它们。

[0128] 尽管已经处于例证目的描述了本发明的实施方式,但本领域的技术人员应该理解,在不脱离本发明的范围和精神的情况下,各种修改形式、添加形式和替代形式是可能的。因此,本发明中公开的实施方式不是纯粹进行限制,而是描述本发明的技术精神。另外,本发明的技术精神的范围不受实施方式限制。本发明的范围应该基于随附的权利要求书进行理解,使得包括在权利要求书等同范围内的所有技术构思属于本发明。

[0129] 相关申请的交叉引用

[0130] 本申请要求2013年12月31日提交的韩国专利申请No.10-2013-0168590的优先权和权益,该专利申请特此出于所有目的以引用方式并入,如同在本文中完全阐明。

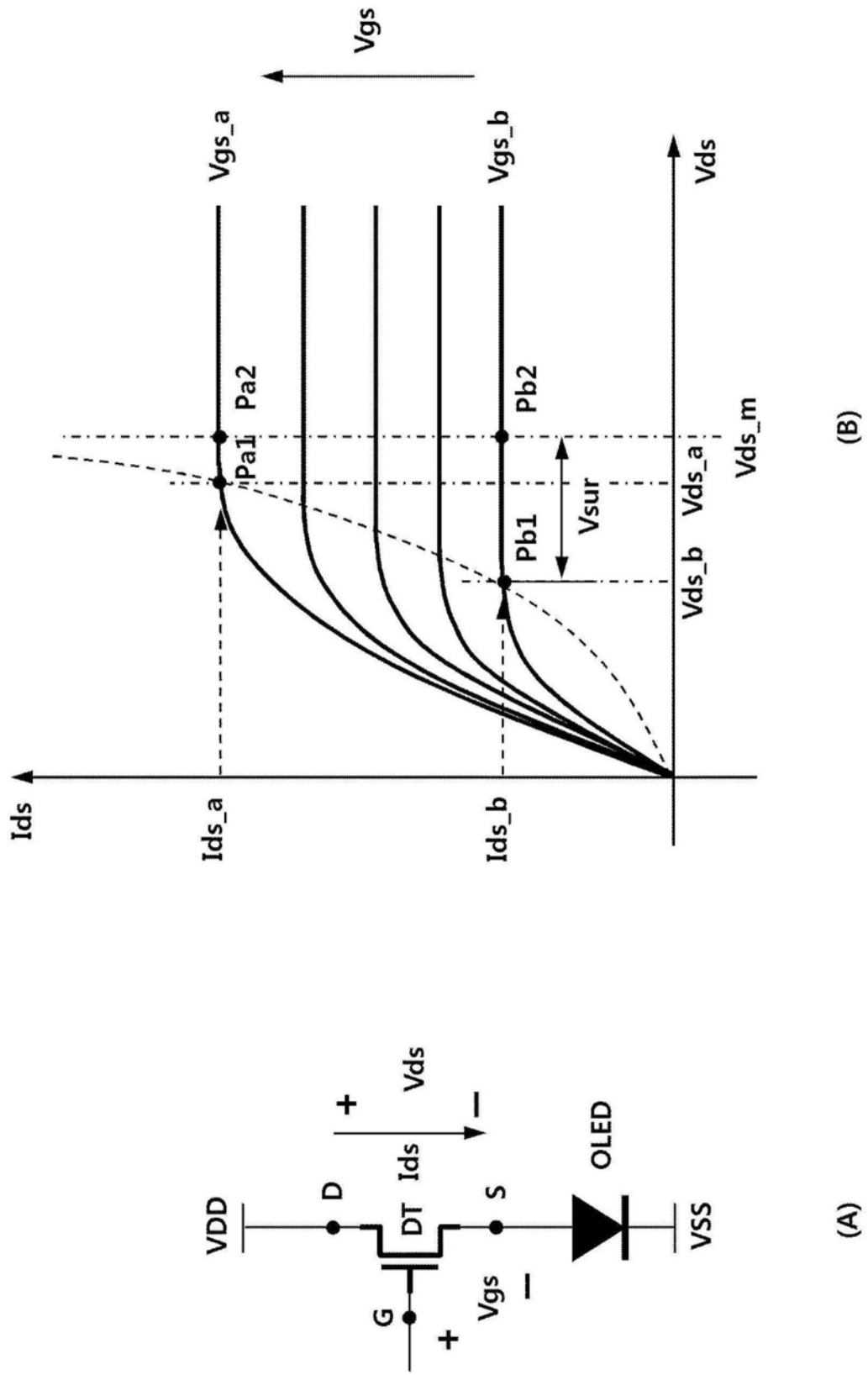
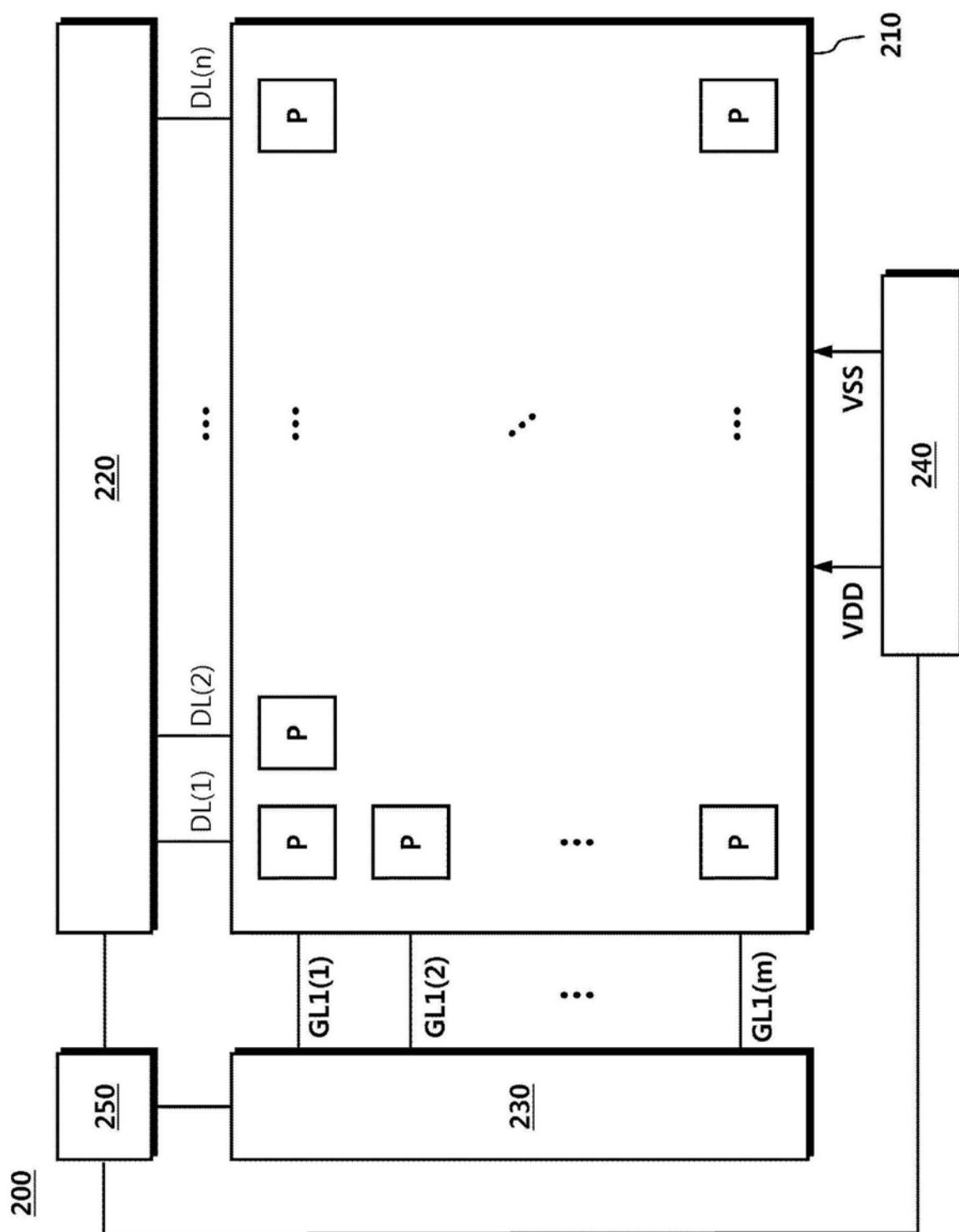


图1



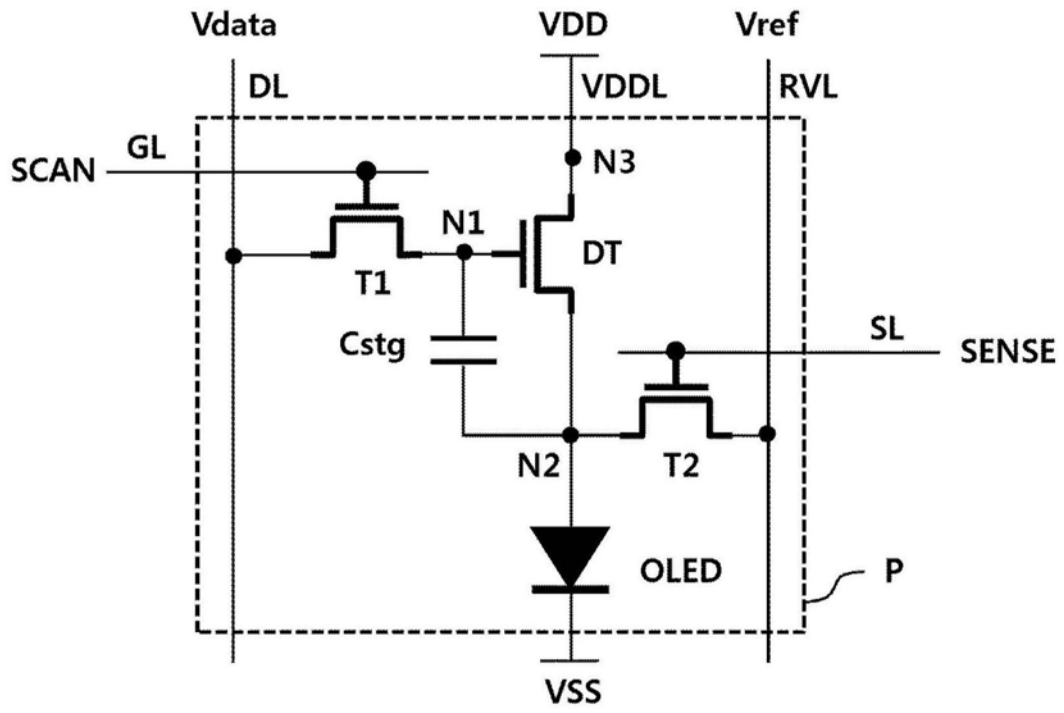


图3

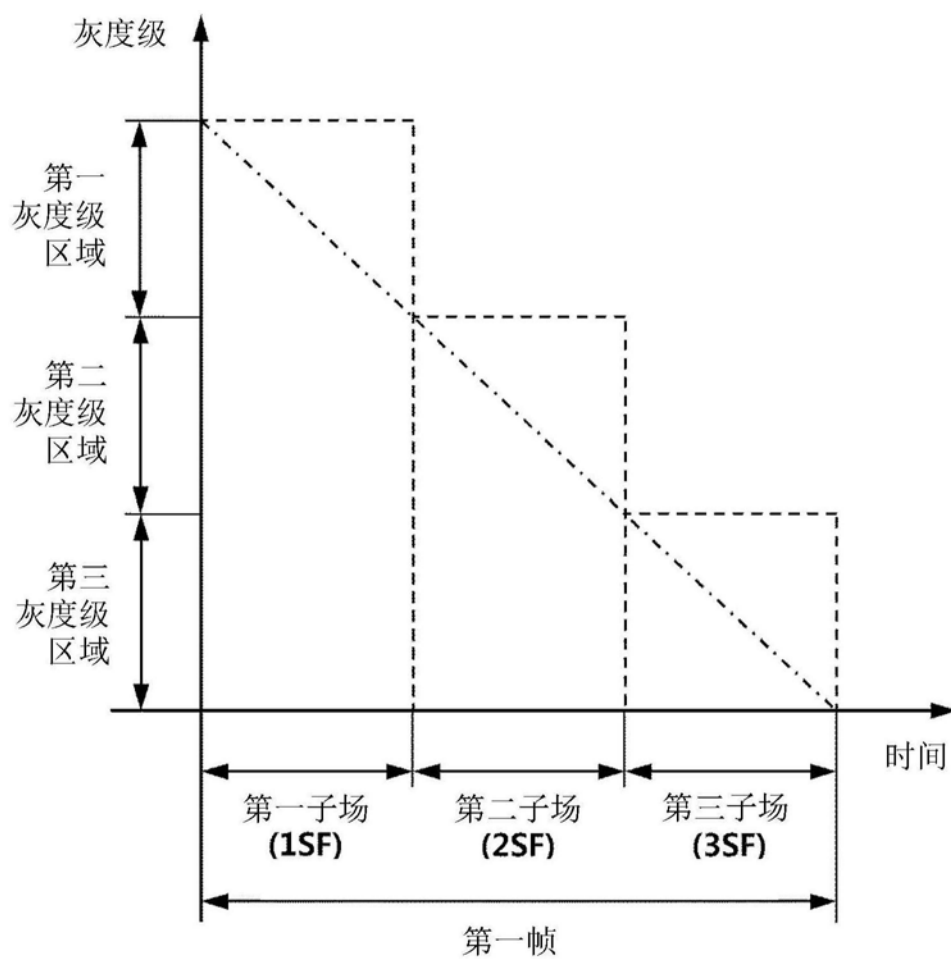


图4

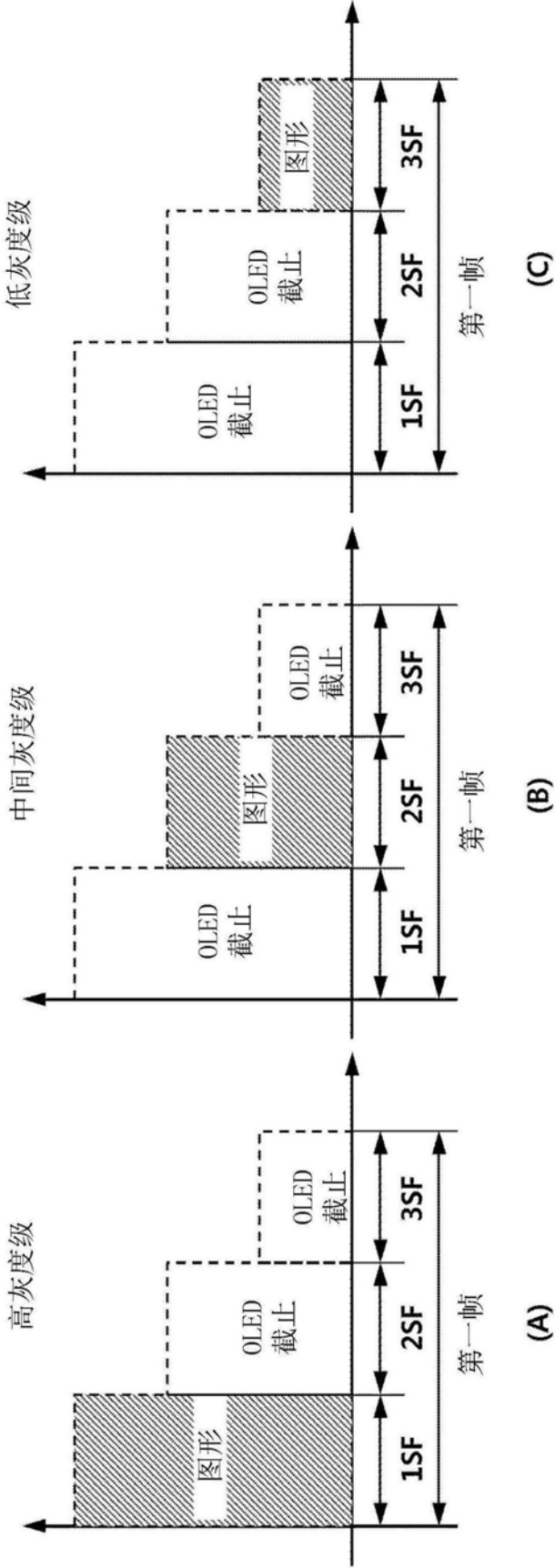


图5

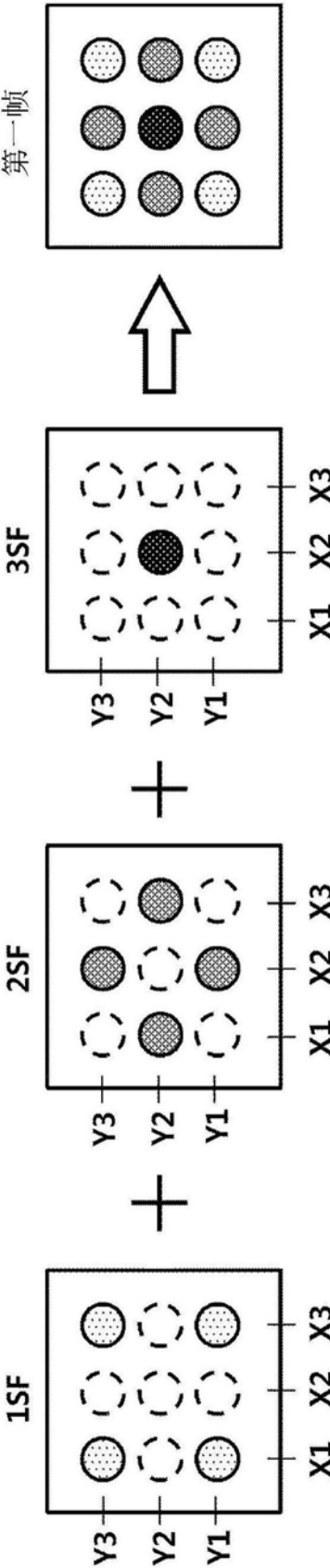


图6

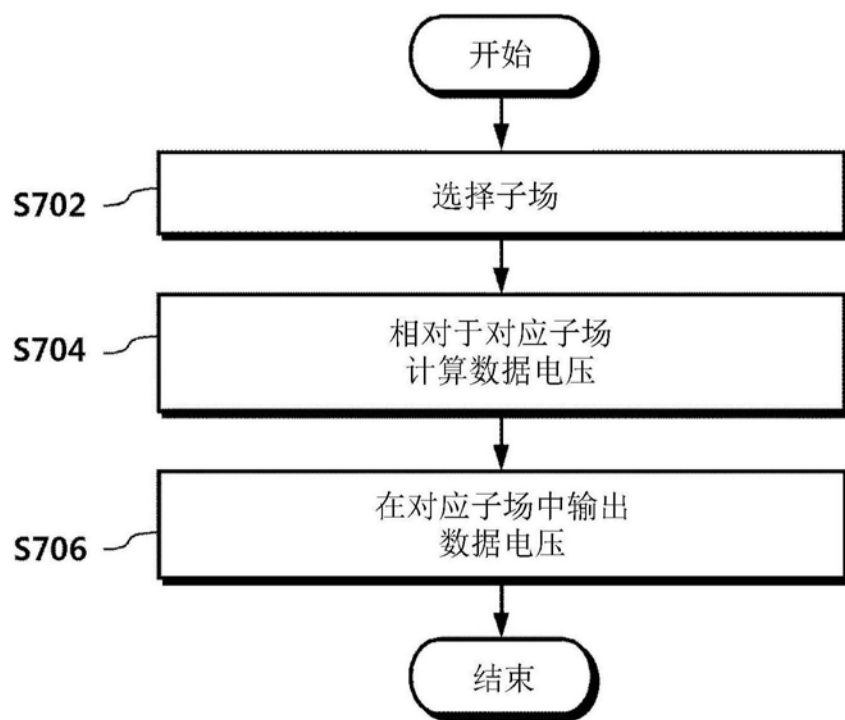


图7

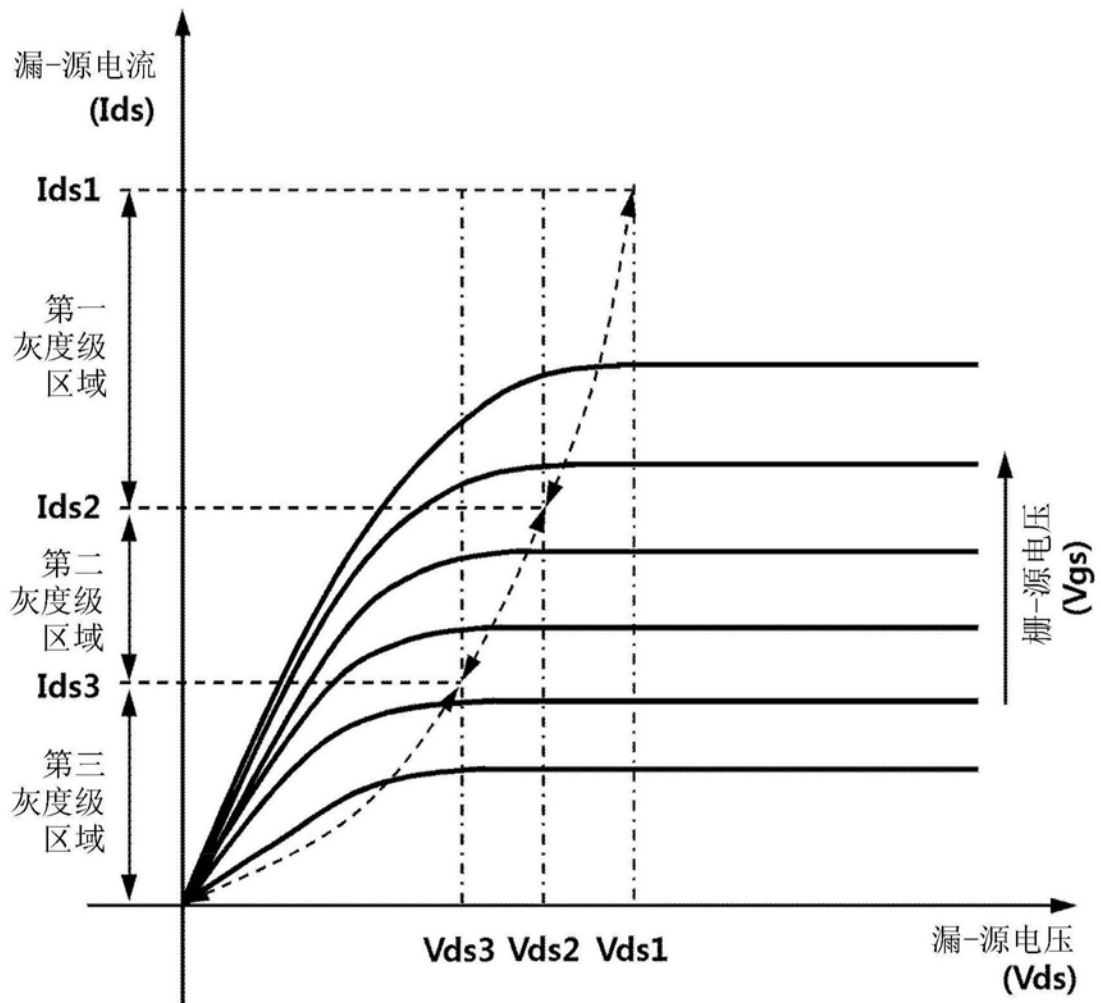


图8

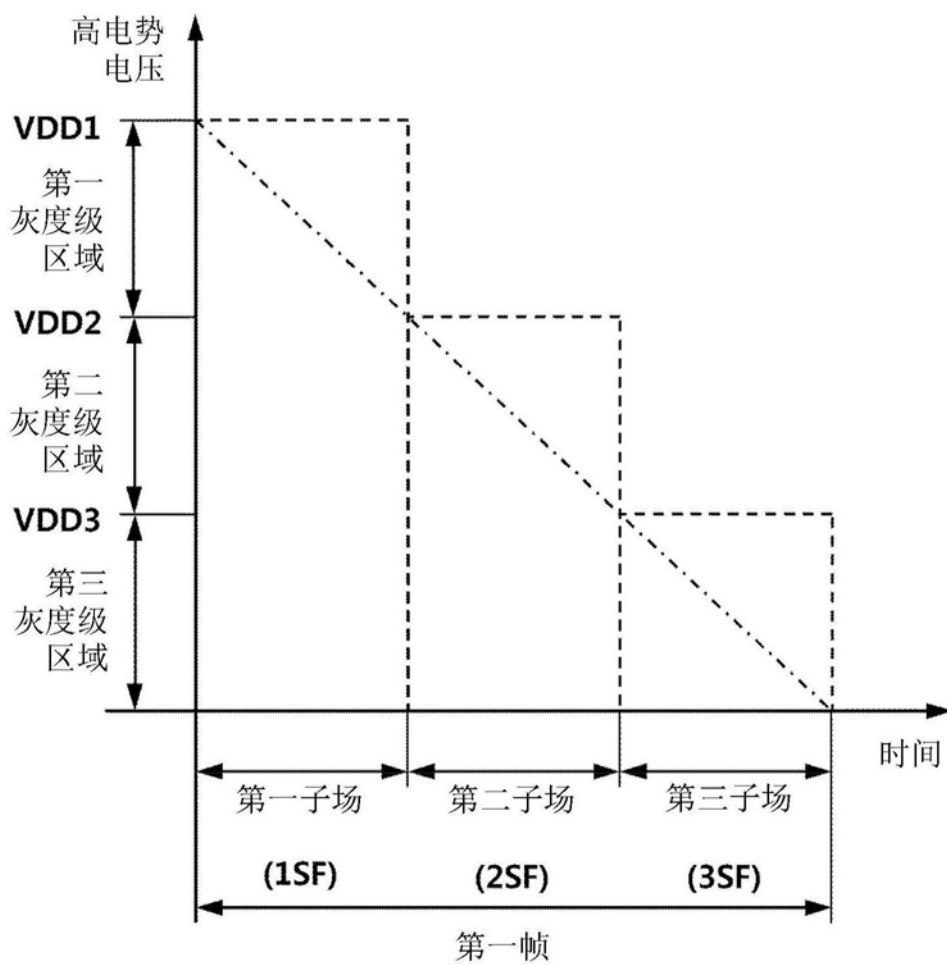


图9

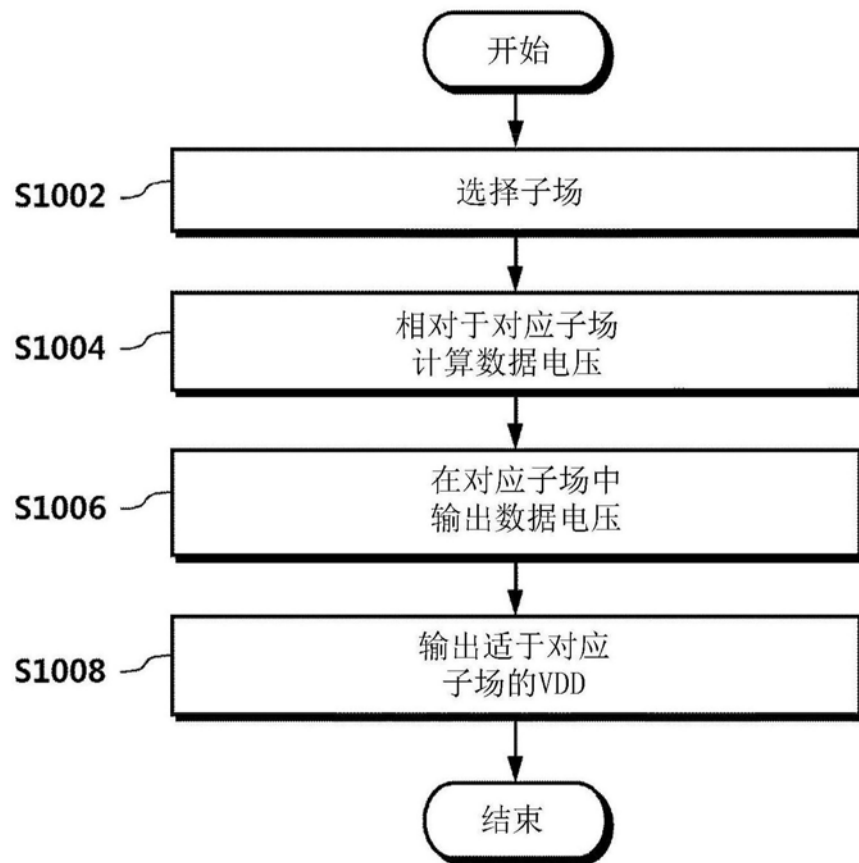


图10

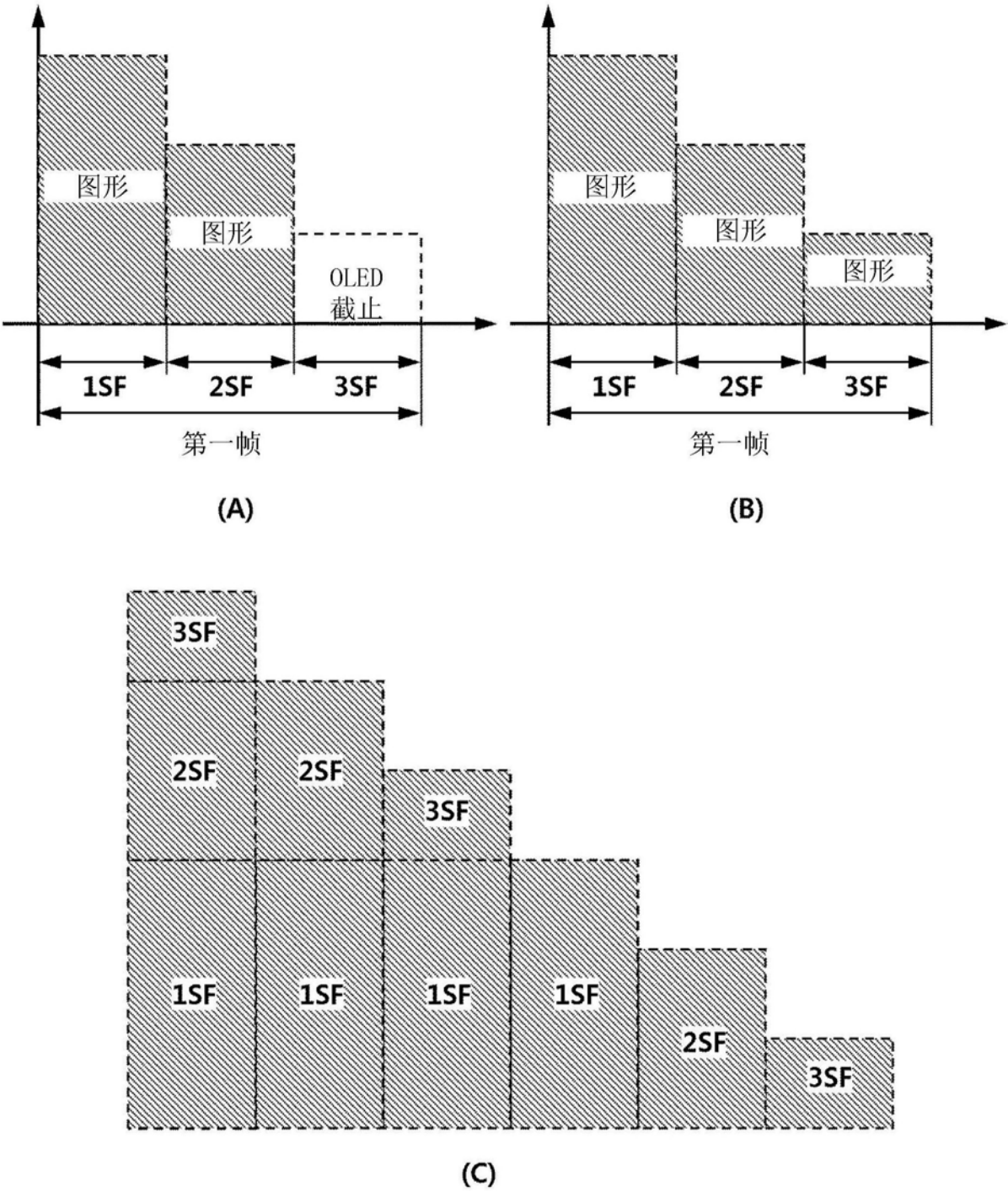


图11

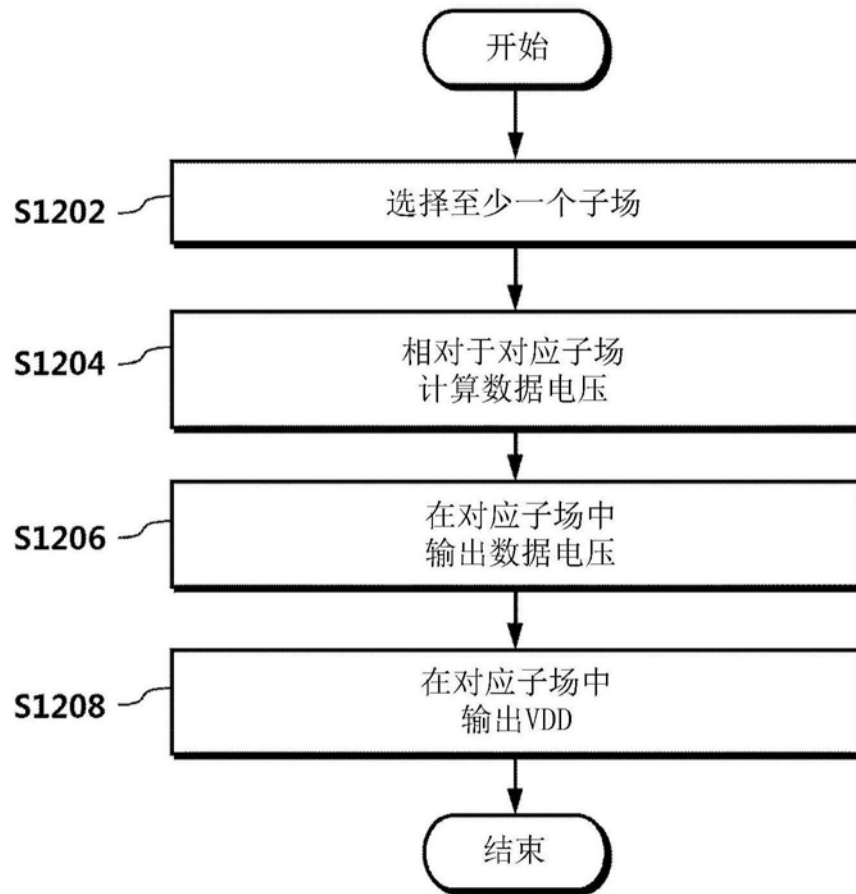


图12

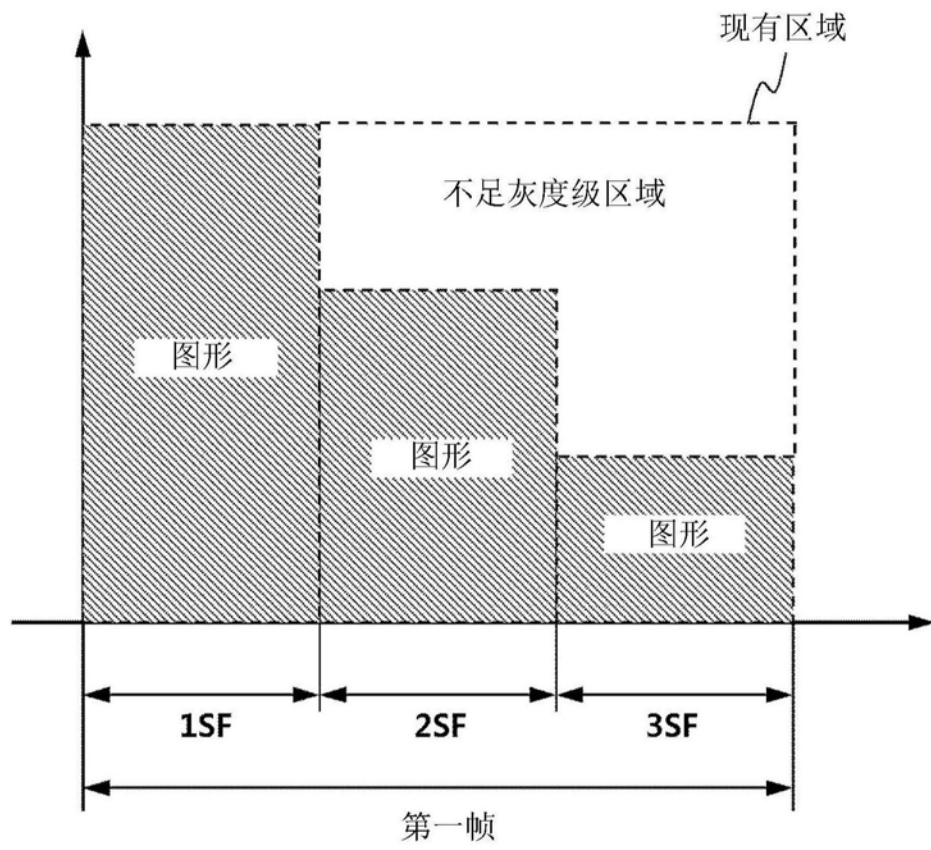


图13

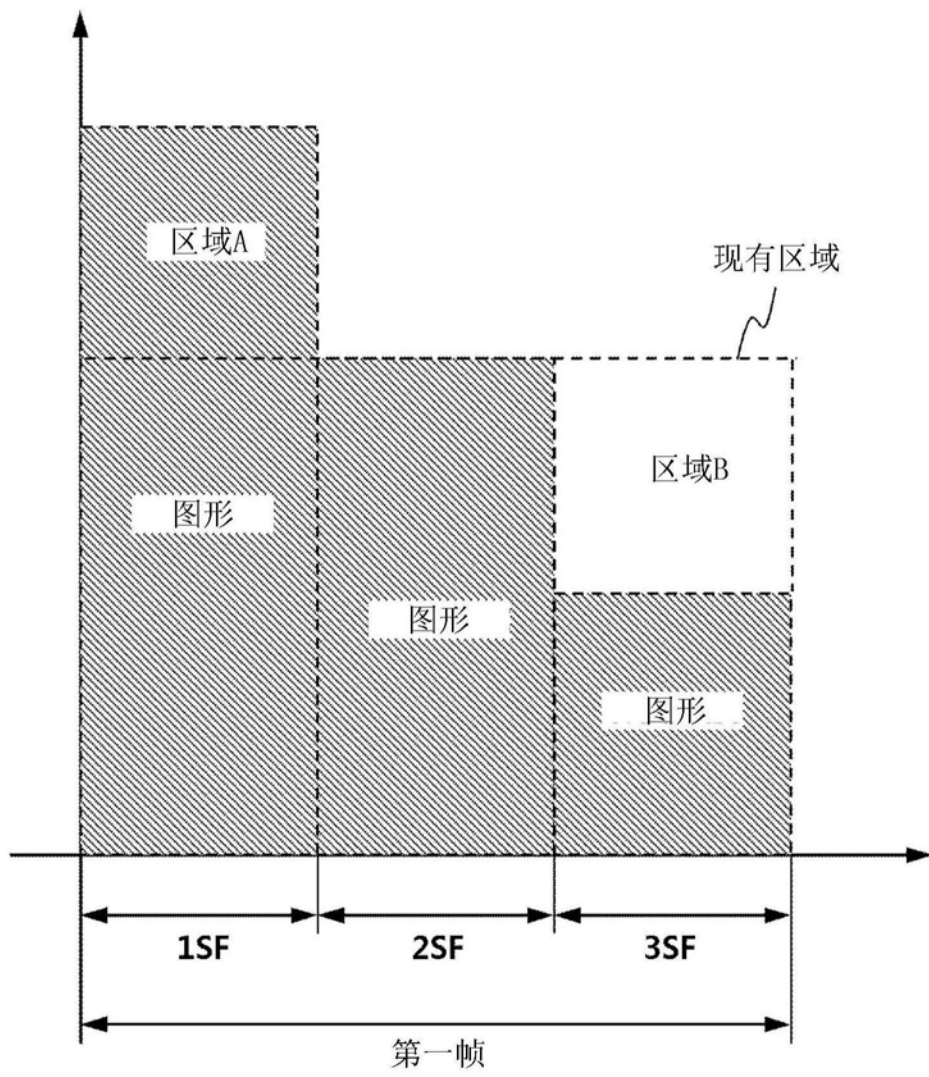


图14

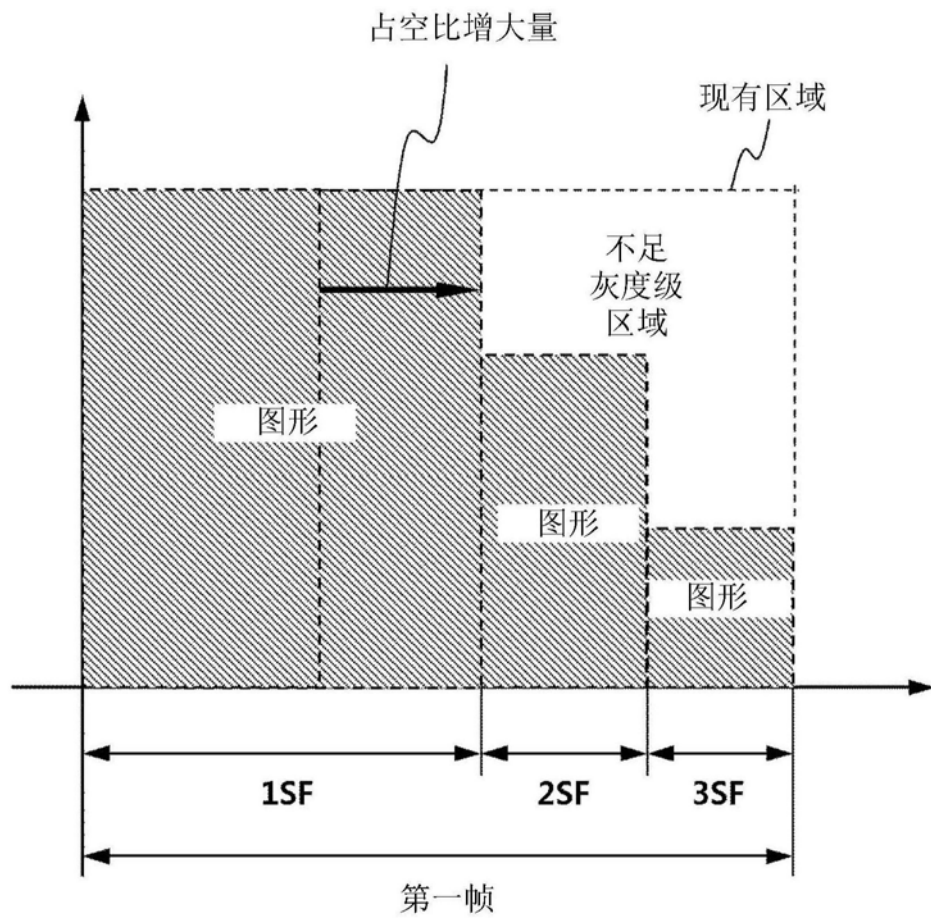


图15

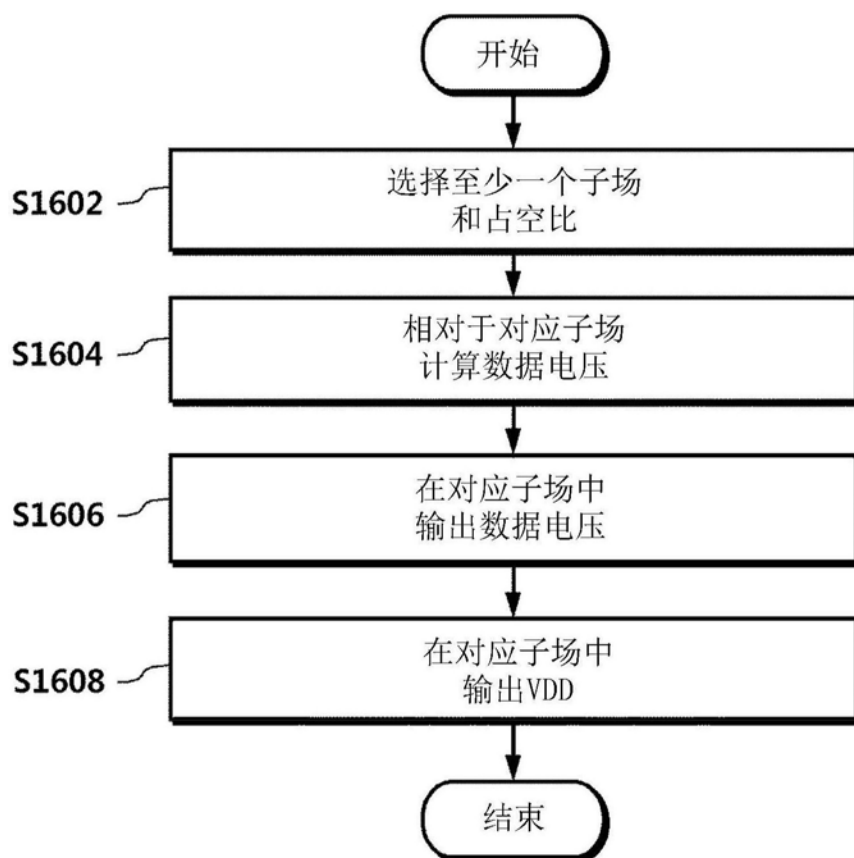


图16

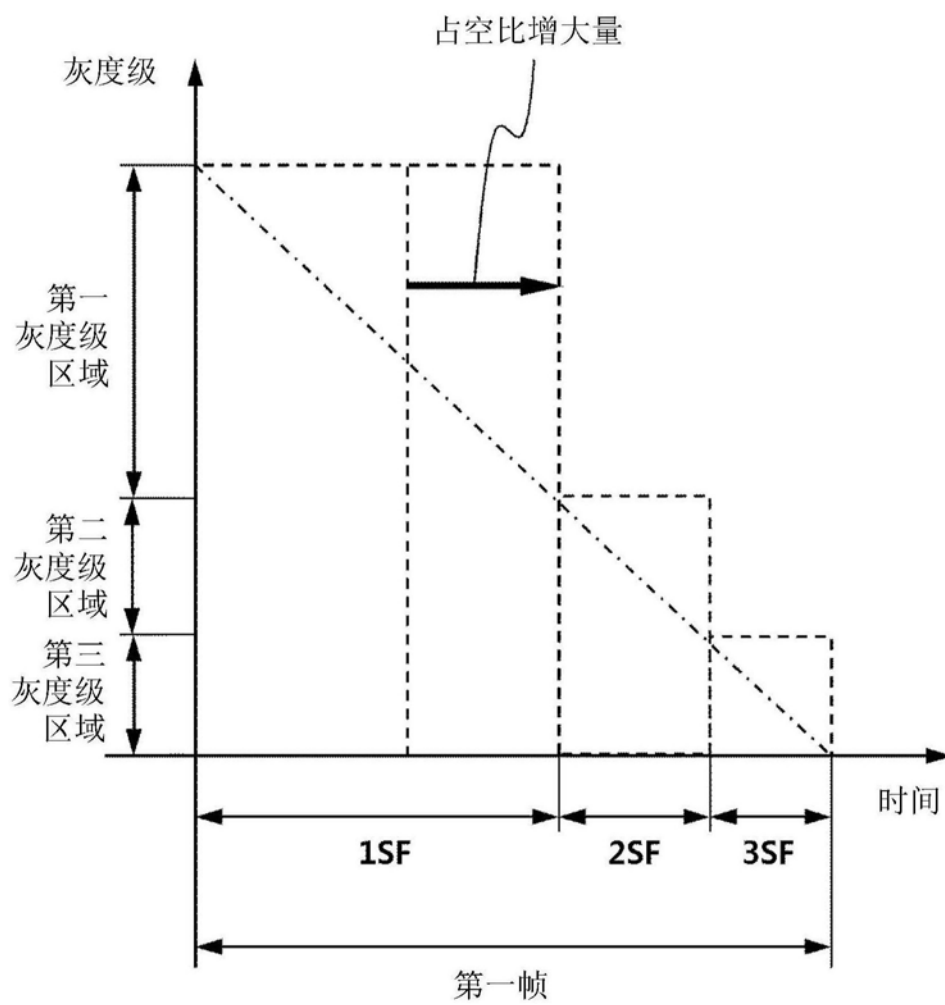


图17

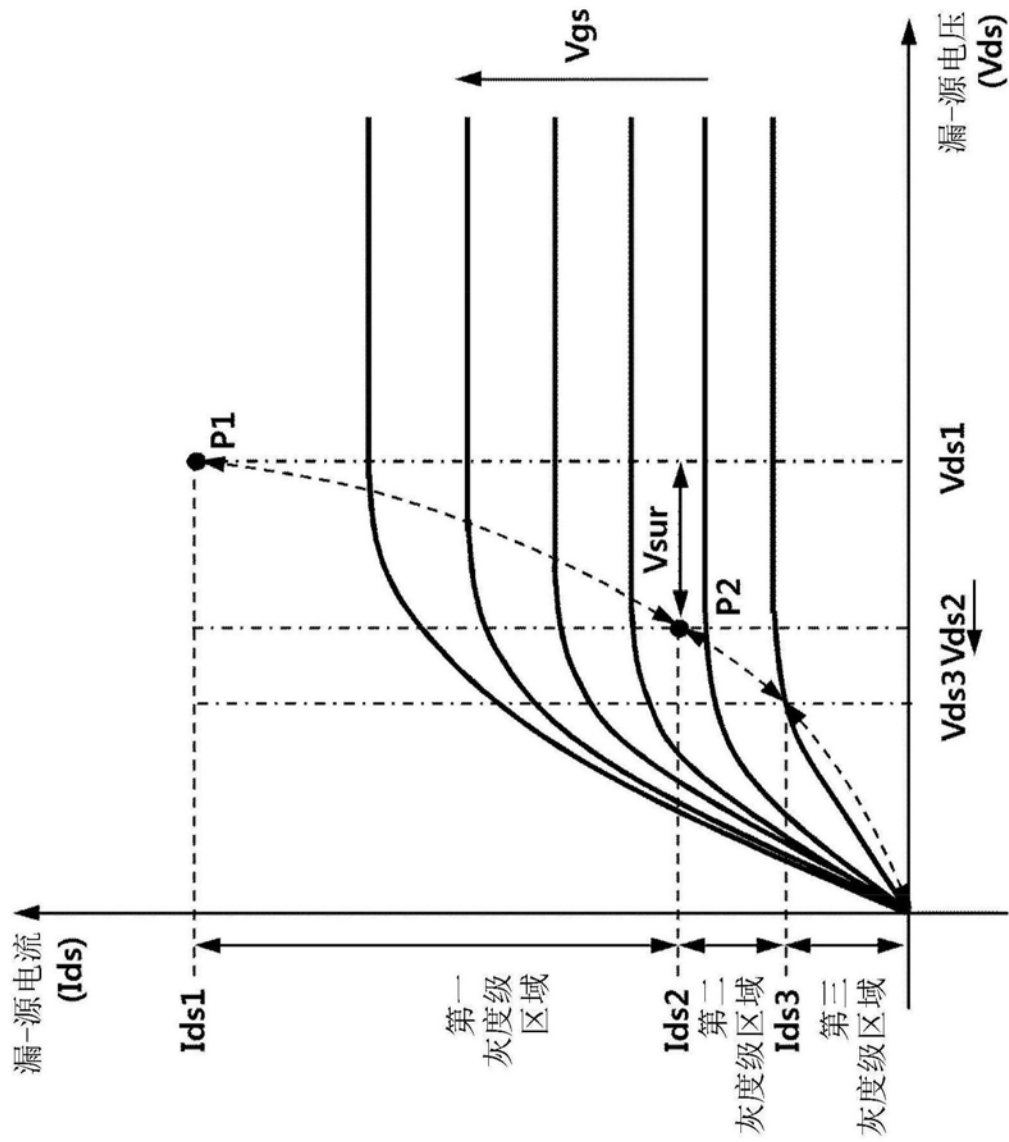


图18

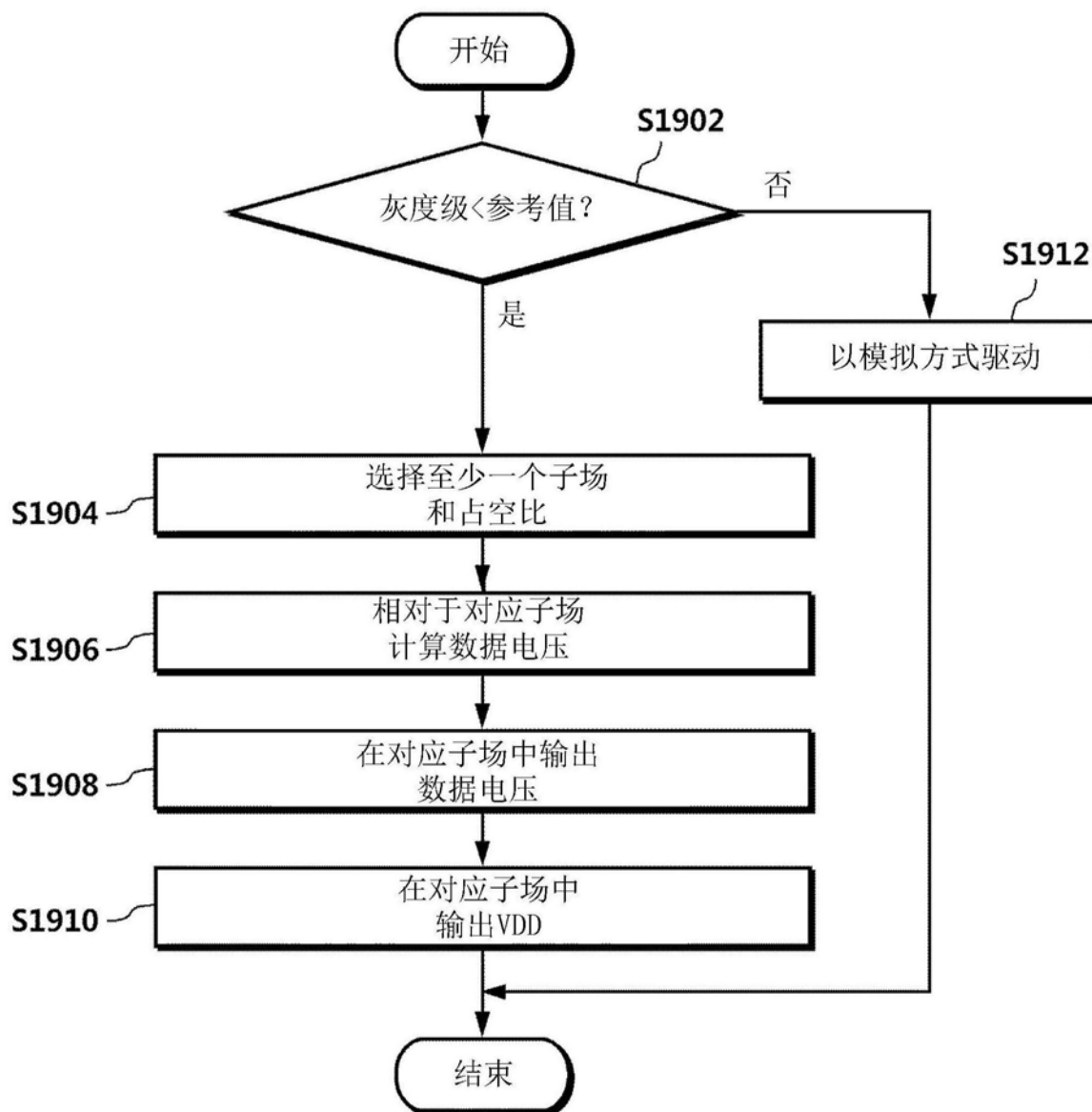


图19

|                |                                                                                                        |         |            |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机发光二极管显示设备                                                                                            |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN108389547A</a>                                                                           | 公开(公告)日 | 2018-08-10 |
| 申请号            | CN201711446259.9                                                                                       | 申请日     | 2014-11-27 |
| [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         | 朴钟珉<br>安英焕<br>元润基<br>李俊熙                                                                               |         |            |
| 发明人            | 朴钟珉<br>安英焕<br>元润基<br>李俊熙                                                                               |         |            |
| IPC分类号         | G09G3/3208                                                                                             |         |            |
| CPC分类号         | G09G3/2011 G09G3/2025 G09G3/2081 G09G3/3258 G09G2320/041 G09G2320/045 G09G2330/023 G09G3/3266 G09G5/18 |         |            |
| 代理人(译)         | 刘久亮                                                                                                    |         |            |
| 优先权            | 1020130168590 2013-12-31 KR                                                                            |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                                         |         |            |

摘要(译)

有机发光二极管显示设备。本发明提供了一种有机发光二极管(OLED)显示设备，所述OLED显示设备用N个子场显示一帧的灰度级。该OLED显示设备包括：显示面板，其中通过数据线和选通线的交叉限定像素；选通驱动单元，其向所述选通线提供扫描信号；数据驱动单元，其以模拟方式控制数据电压。这里，在至少一个子场中向所述数据线提供所述数据电压。

