



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104751780 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 01

(21) 申请号 201410710067. 4

(22) 申请日 2014. 11. 27

(30) 优先权数据

10-2013-0168590 2013. 12. 31 KR

(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 3/32(2006. 01)

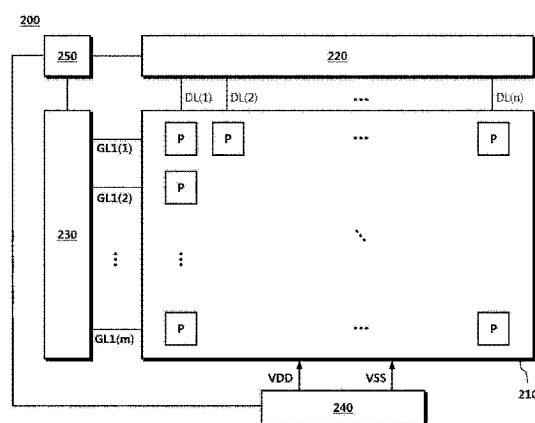
权利要求书1页 说明书10页 附图18页

(54) 发明名称

混合驱动方式的有机发光二极管显示设备

(57) 摘要

混合驱动方式的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。

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级区域是不同的。

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

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 2 所述的 OLED 显示设备,所述 OLED 显示设备还包括:

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级区域不同的子场中,提供不同电平的所述高电势电压或所述低电势电压。

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。

7. 根据权利要求 6 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比第二子场中显示的区域灰度值高的灰度值的区域时,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。

8. 根据权利要求 5 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。

9. 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。

混合驱动方式的有机发光二极管显示设备

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 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。

技术领域

[0003] 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

[0004] 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。

[0005] 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。

[0006] 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} 。

[0007] 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。

[0008] 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。

[0009] 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} 。

[0010] 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} 。

[0011] 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} 。

[0012] 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。

[0013] 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。

[0014] 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。

[0015] [等式 1]

[0016] 驱动晶体管 DT 的损耗 = 漏-源电流 I_{ds} × 漏-源电压 V_{ds}

[0017] 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 × V_{sur} V。

[0018] 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。

[0019] 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为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

[0020] 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。

[0021] 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

[0022] 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:

[0023] 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;

[0024] 图 2 是示出可应用示例性实施方式的显示设备的示意图;

[0025] 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;

[0026] 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;

[0027] 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;

[0028] 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;

[0029] 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;

[0030] 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;

[0031] 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;

- [0032] 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；
- [0033] 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；
- [0034] 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；
- [0035] 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；
- [0036] 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；
- [0037] 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；
- [0038] 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；
- [0039] 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；
- [0040] 图 18 示出随着第一灰度级区域变大, 点 P2 的漏 - 源电压变小；
- [0041] 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

[0042] 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。

[0043] 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。

[0044] 图 2 是示出可应用示例性实施方式的显示设备的示意图。

[0045] 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。

[0046] 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。

[0047] 数据驱动单元 220 向数据线 DL(1)、DL(2)、...、DL(n) 提供数据电压。

[0048] 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。

[0049] 供电单元 240 向像素提供高电势电压 VDD 和低电势电压 VSS。

[0050] 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。

[0051] 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。

[0052] 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。

[0053] 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。

[0054] 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。

[0055] 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。

[0056] 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。

[0057] 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。

[0058] 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。

[0059] 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 提供的的数据电压 Vdata。

[0060] 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。

[0061] 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。

[0062] 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。

[0063] 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。

[0064] 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。

[0065] 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。

[0066] 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。

[0067] 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。

[0068] 参照图 4,一帧被划分成三个子场。

[0069] 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。

[0070] 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。

[0071] 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。

[0072] 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。

[0073] 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。

[0074] 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。

[0075] 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。

[0076] 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。

[0077] 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。

[0078] 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。

[0079] 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。

[0080] 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。

[0081] 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。

[0082] 参照图 8,显示设备 200 应该提供对应于 I_{ds2} 安 (A) 至 I_{ds1A} 的漏-源电流以显示第一灰度级区域,提供对应于 I_{ds3A} 至 I_{ds2A} 的漏-源电流以显示第二灰度级区域,提供等于或小于 I_{ds3A} 的漏-源电流以显示第三灰度级区域。

[0083] 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_{ds2V} 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_{ds3V} 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。

[0084] 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} 。

[0085] 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。

[0086] 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} 。

[0087] 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二高电

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。

[0088] 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} 。

[0089] 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。

[0090] 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。

[0091] 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。

[0092] 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)。

[0093] 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。

[0094] 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。

[0095] 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。

[0096] 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。

[0097] 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。

[0098] 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。

[0099] 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。

[0100] 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)。

[0101] 参照图 13 至图 16 描述第四示例性实施方式。

[0102] 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。

[0103] 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。

[0104] 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。

[0105] 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。

[0106] 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。

[0107] 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。

[0108] 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。

[0109] 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。

[0110] 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。

[0111] 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。

[0112] 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。

[0113] 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)。

[0114] 参照图 17 至图 19 描述第五示例性实施方式。

[0115] 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。

[0116] 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。

[0117] 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 $(I_{ds2} \times V_{sur} / V)$ 计算得到的损耗。

[0118] 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 $(I_{ds2} \times V_{sur} / V)$ 计算得到的损耗变得越大。

[0119] 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。

[0120] 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。

[0121] 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)。

[0122] 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。

[0123] 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。

[0124] 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)。

[0125] 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)。

[0126] 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。

[0127] 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。

[0128] 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。

[0129] 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。

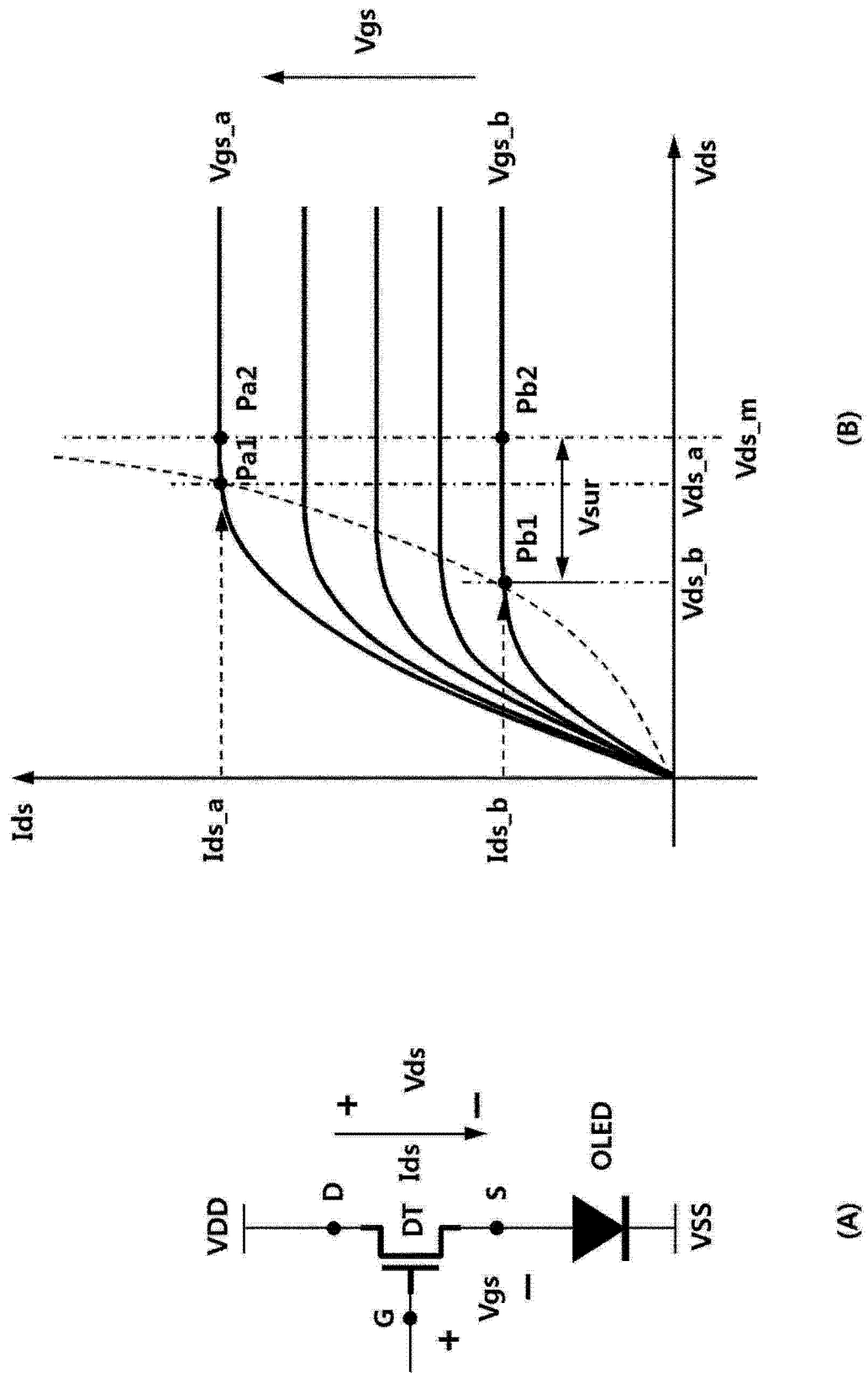
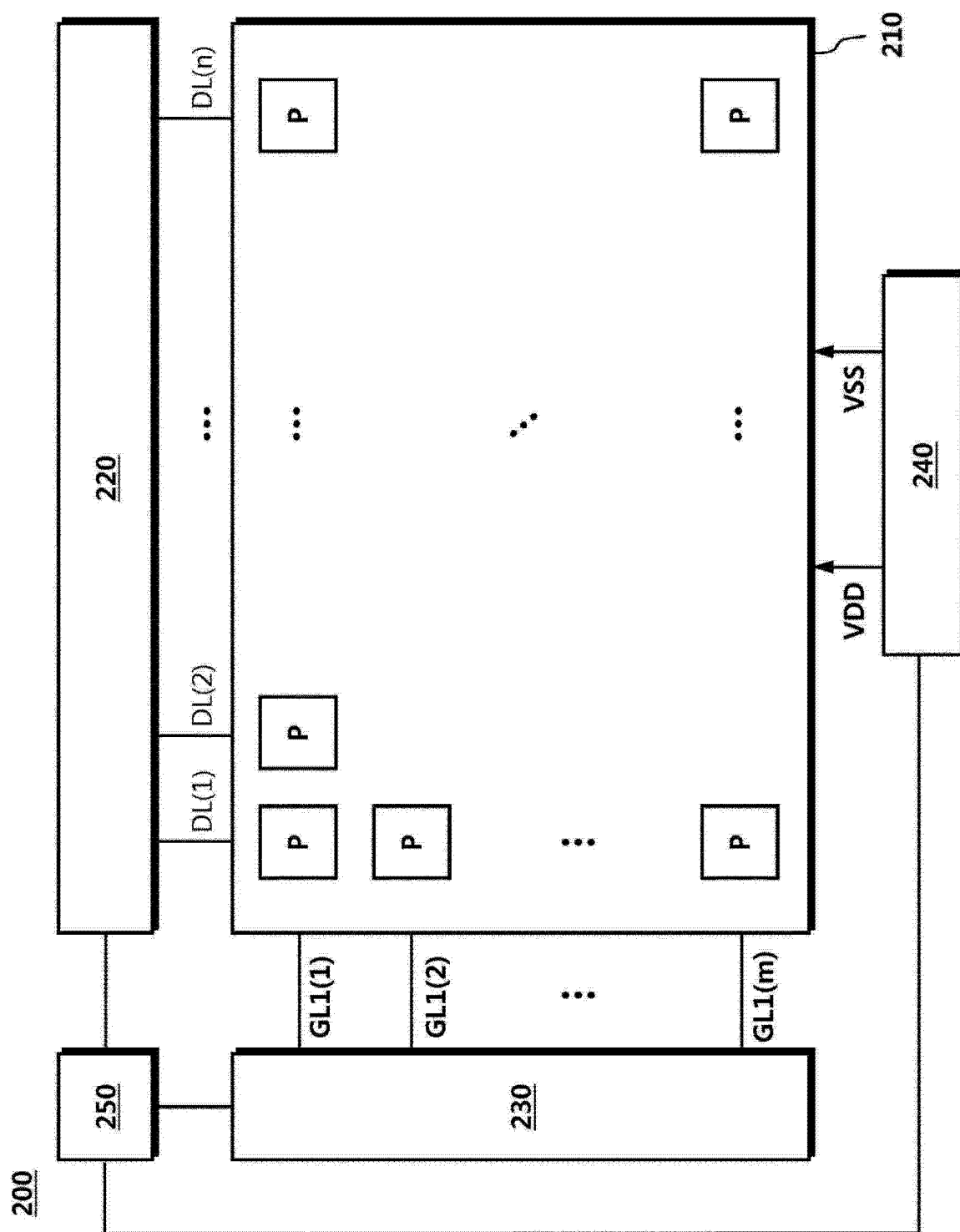


图 1



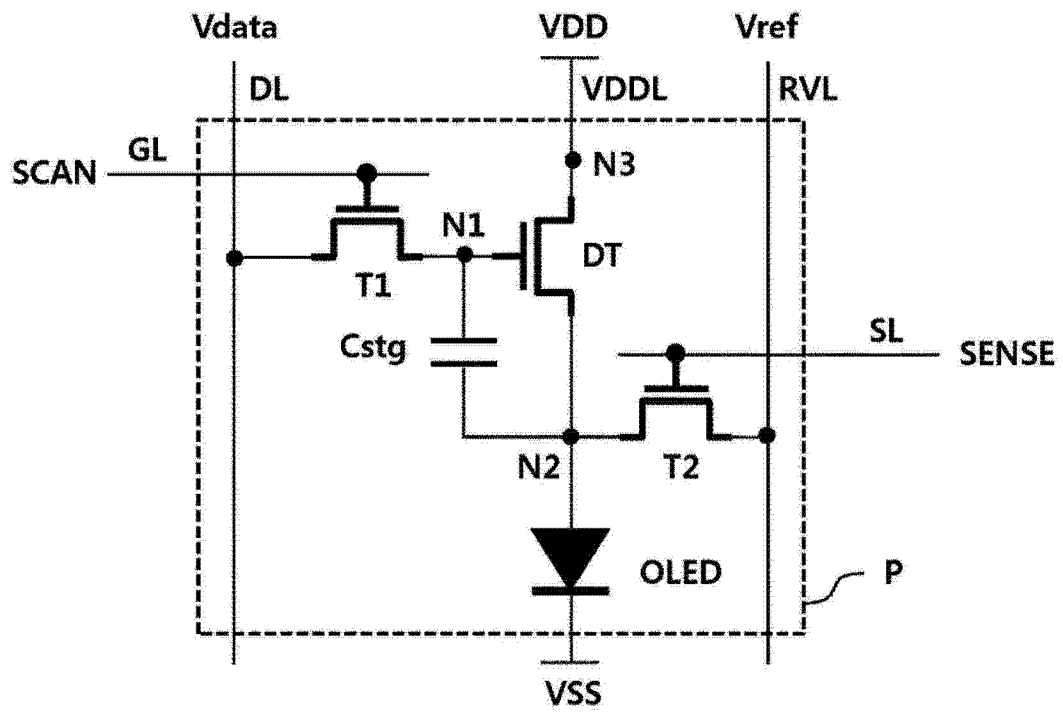


图 3

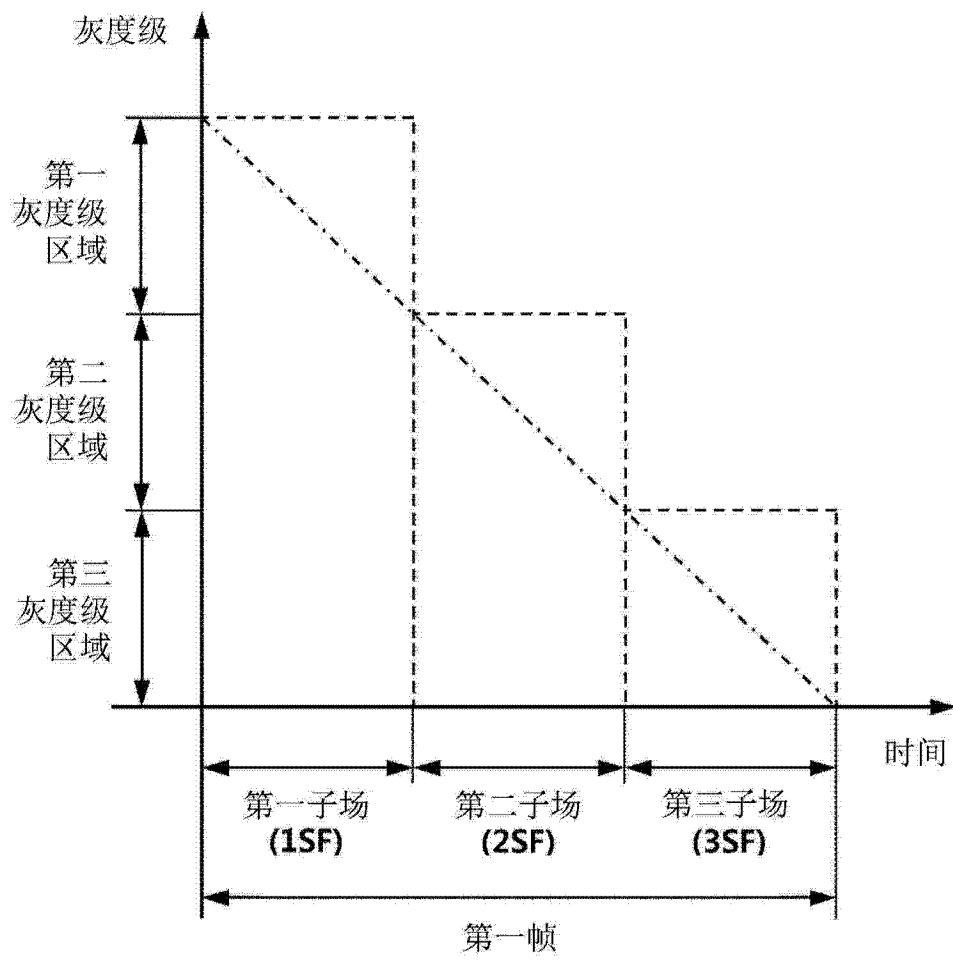


图 4

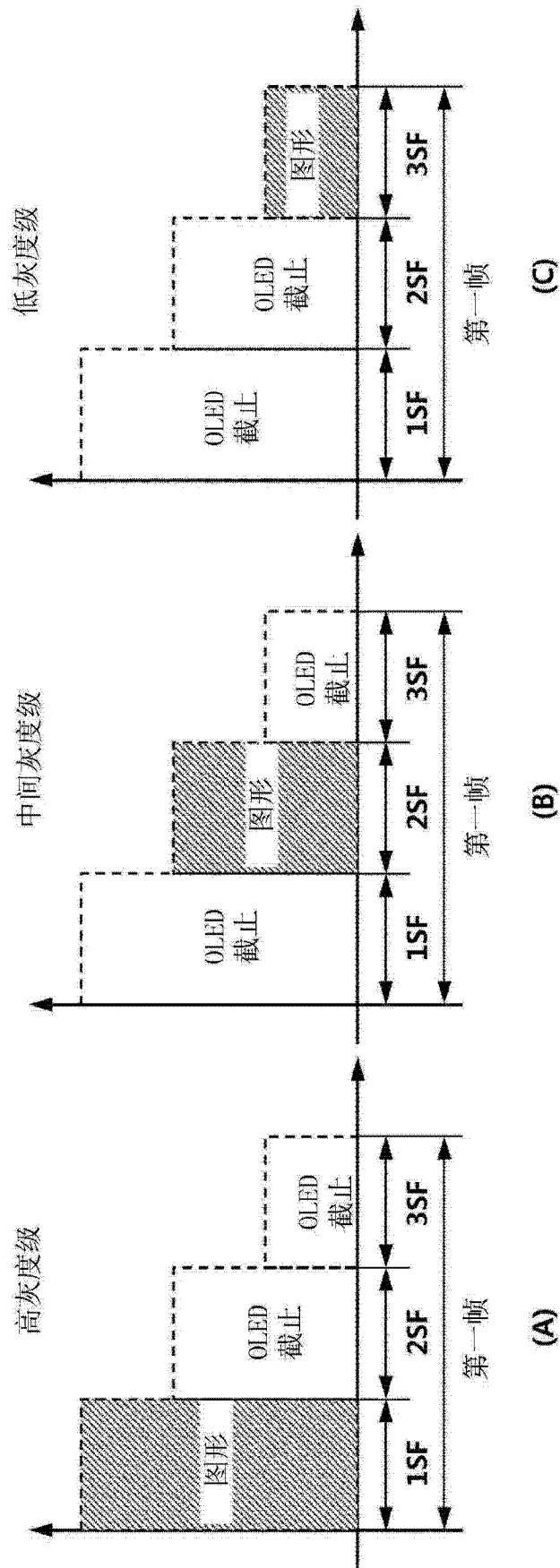


图 5

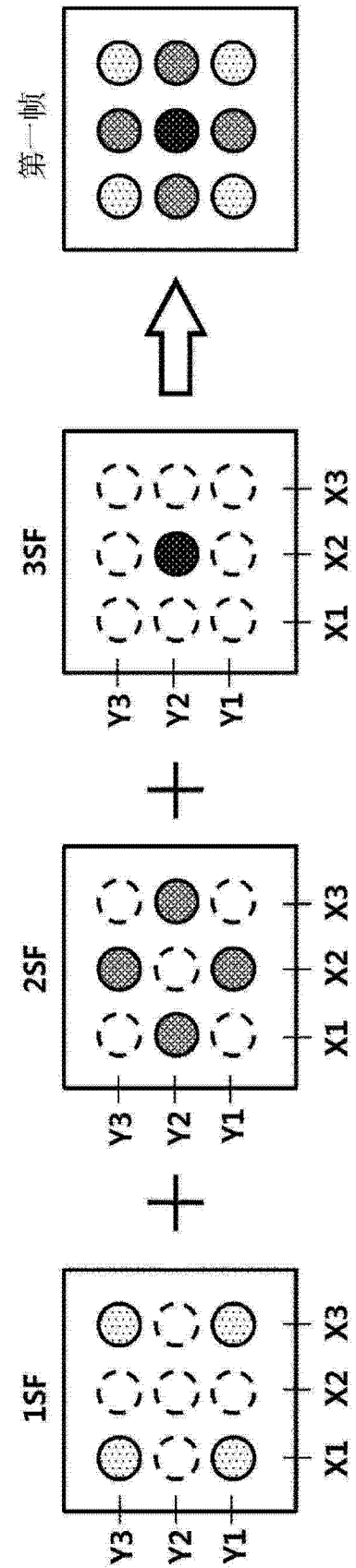


图 6

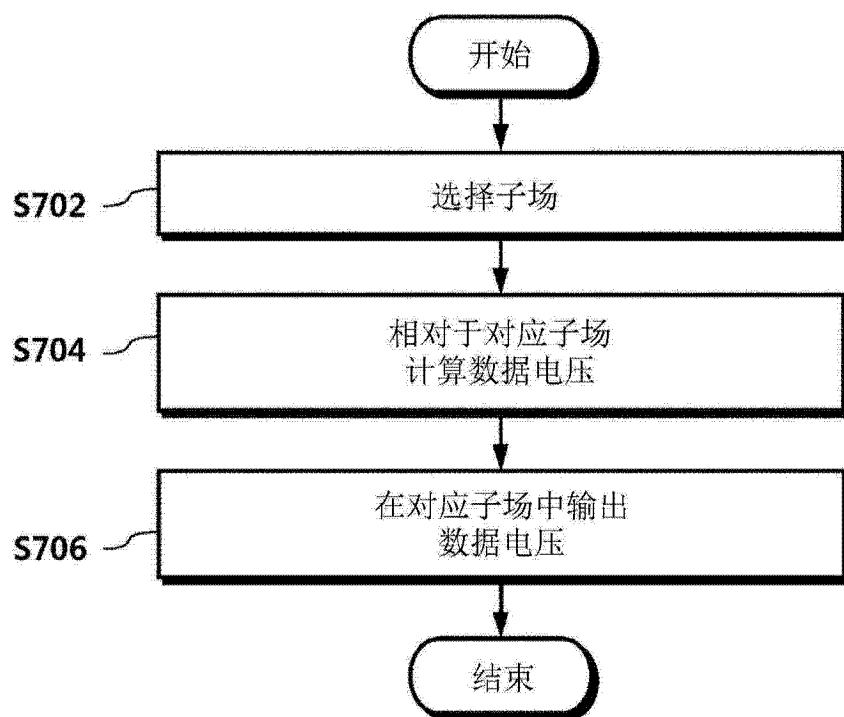


图 7

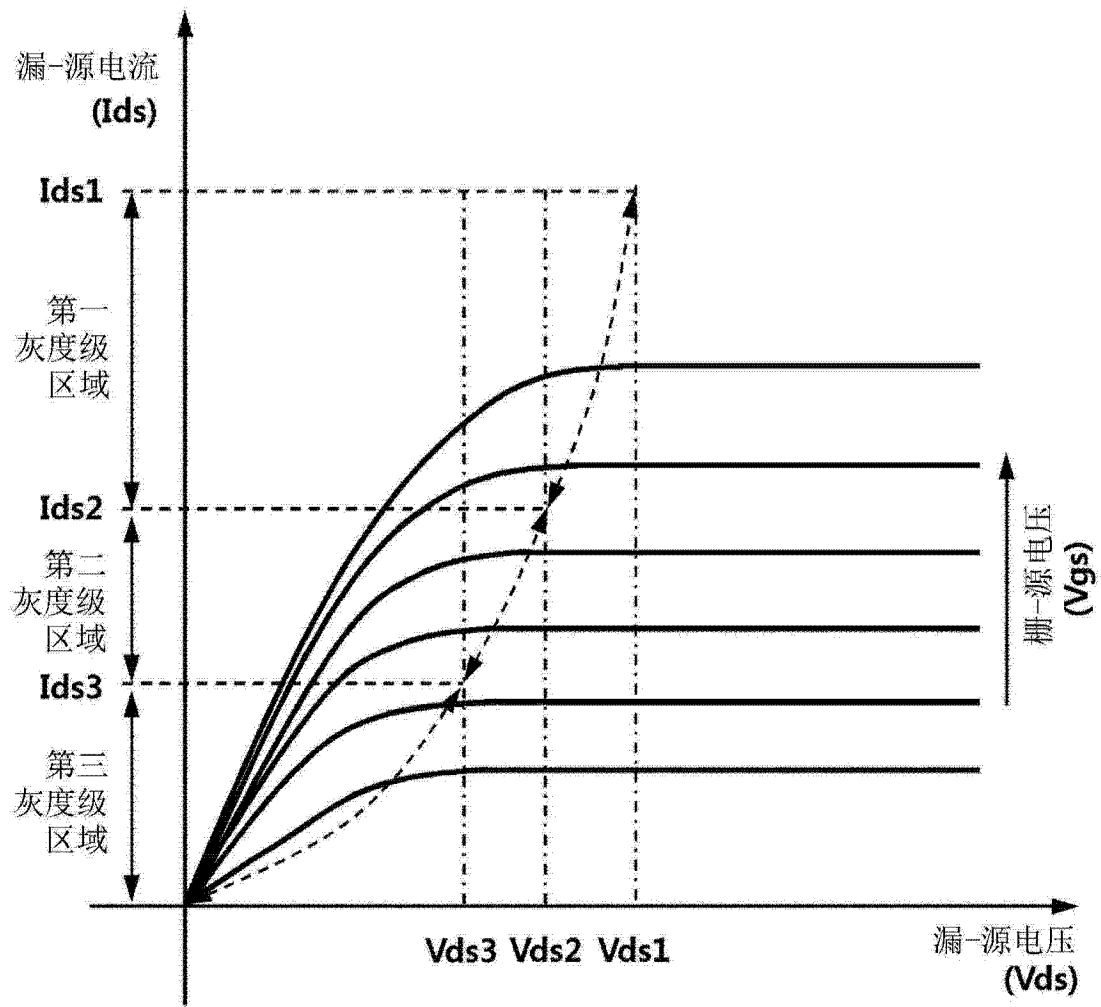


图 8

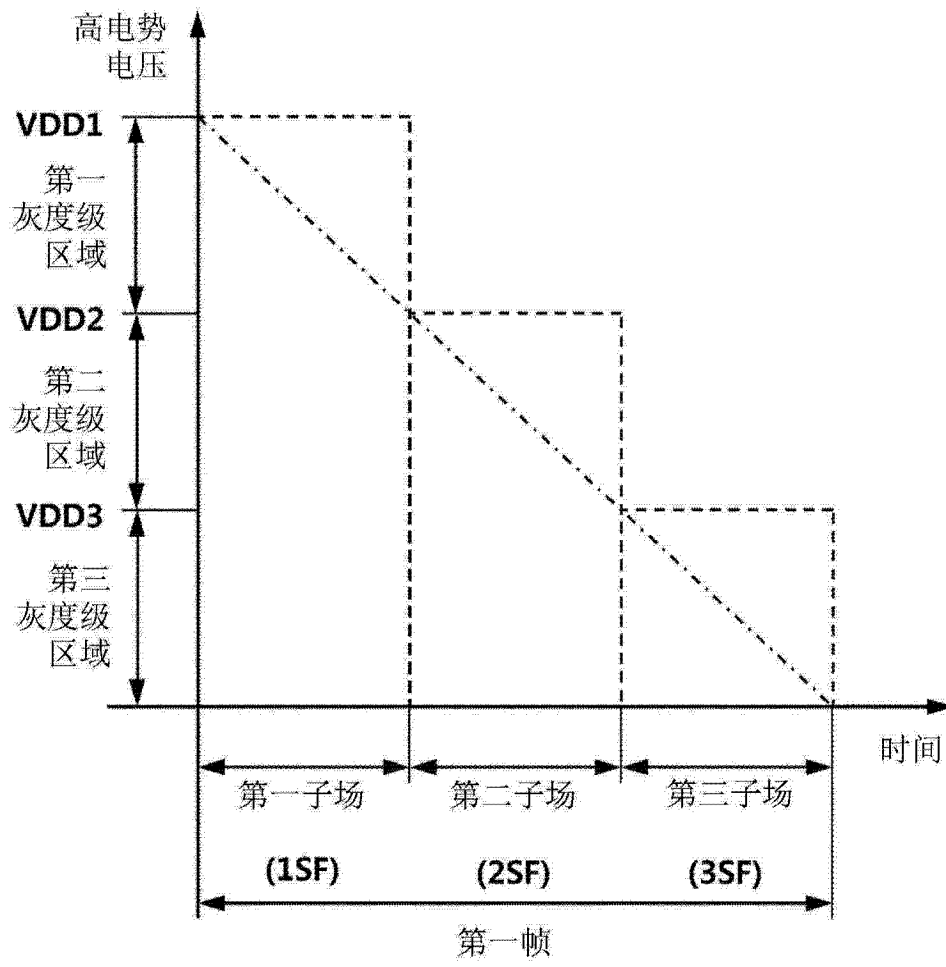


图 9

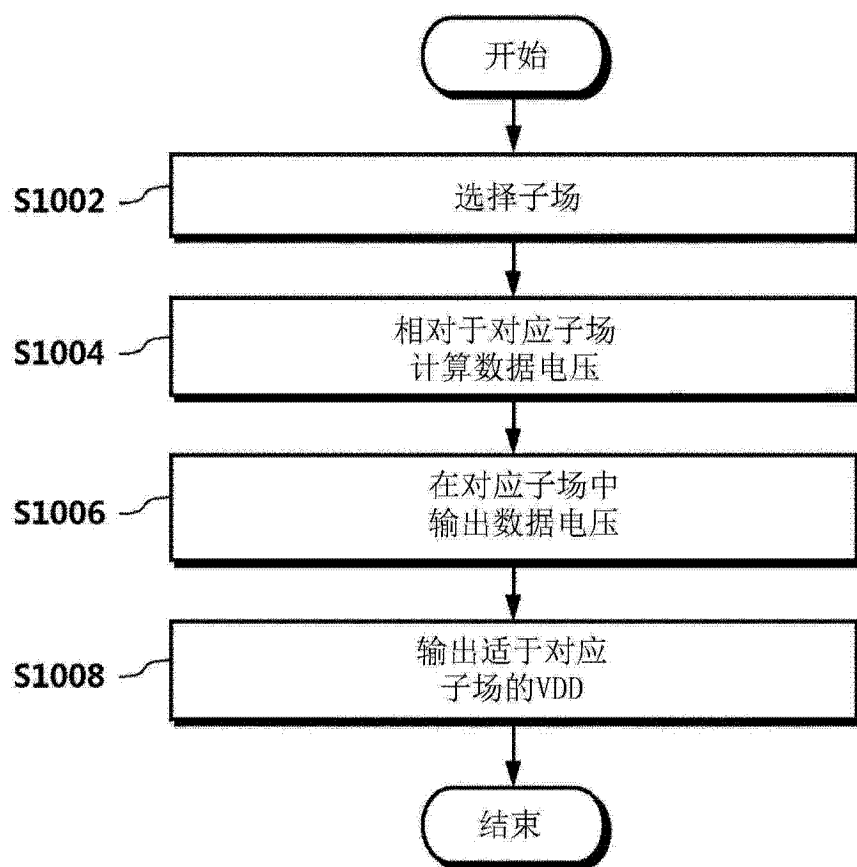


图 10

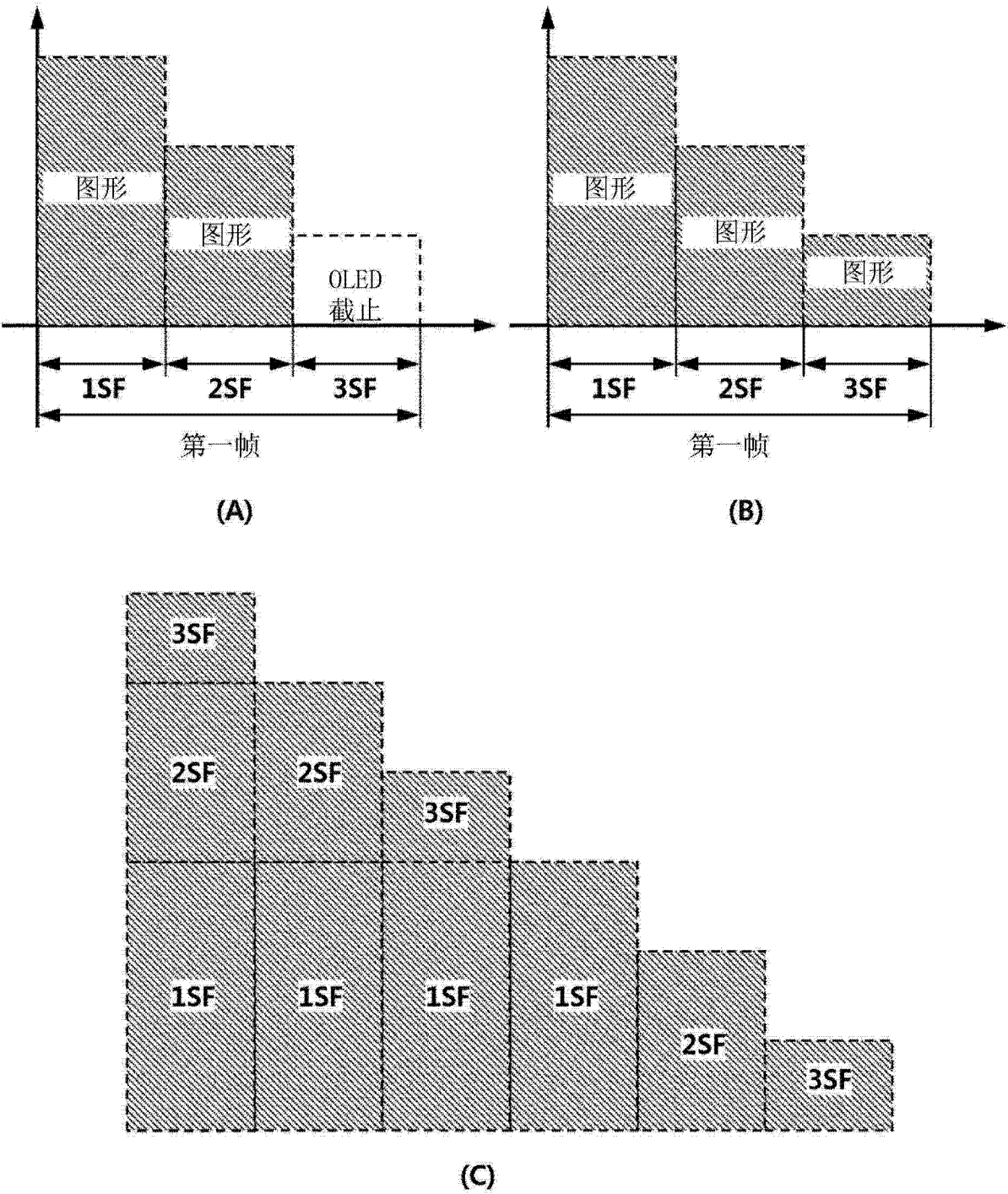


图 11

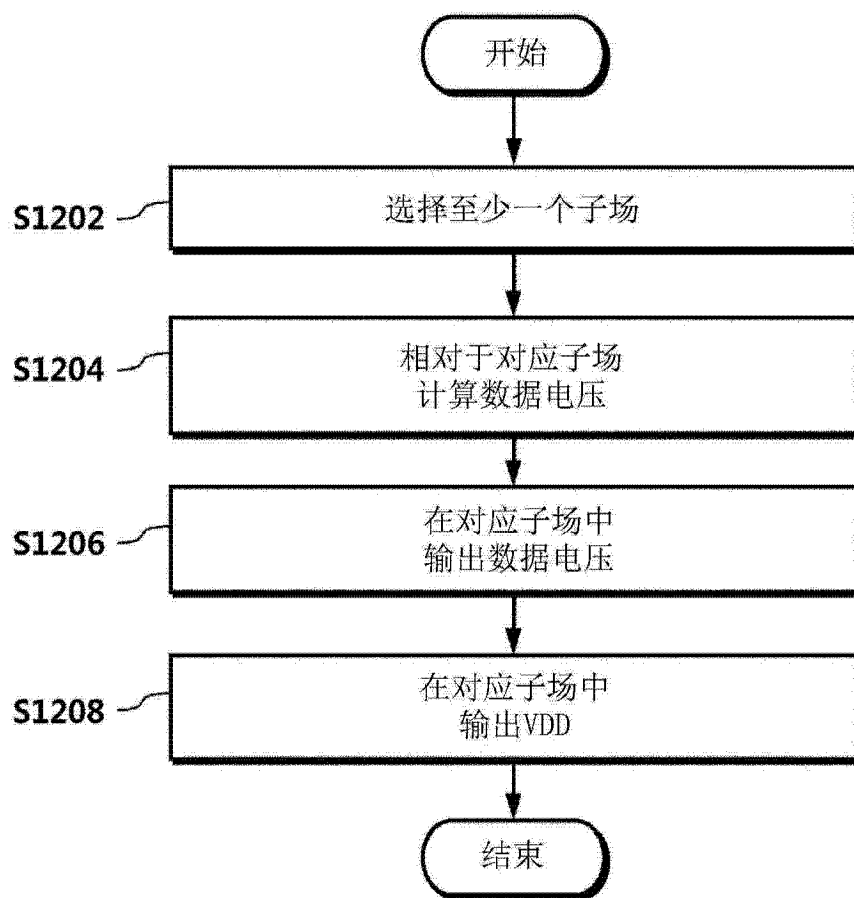


图 12

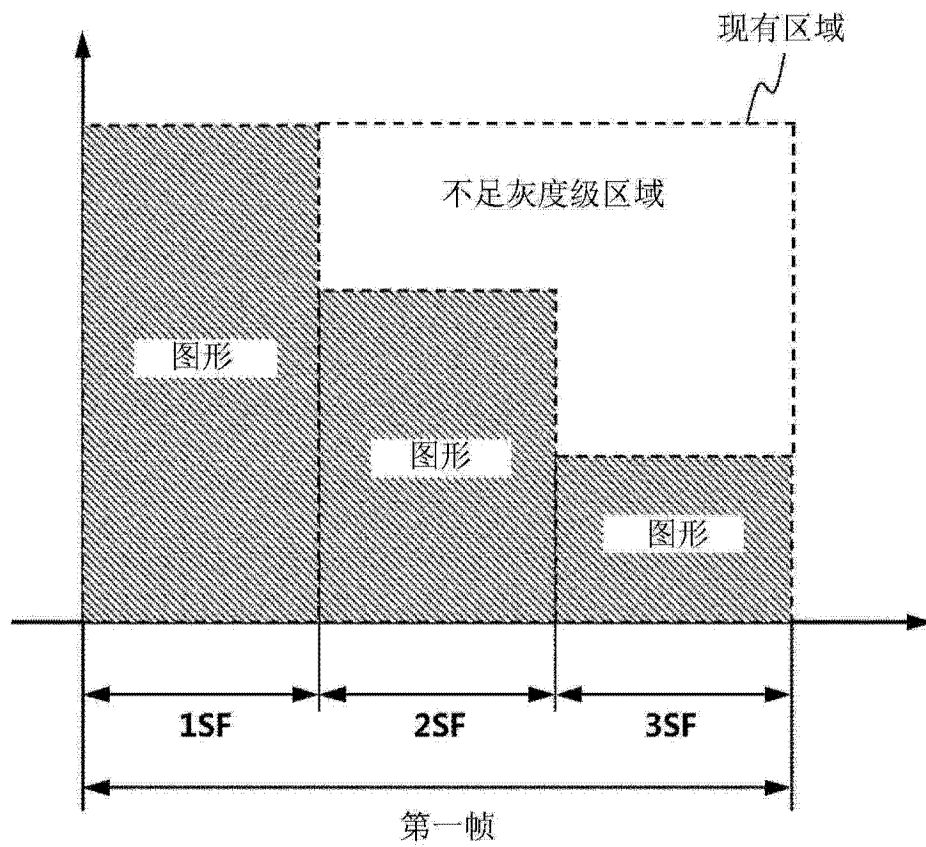


图 13

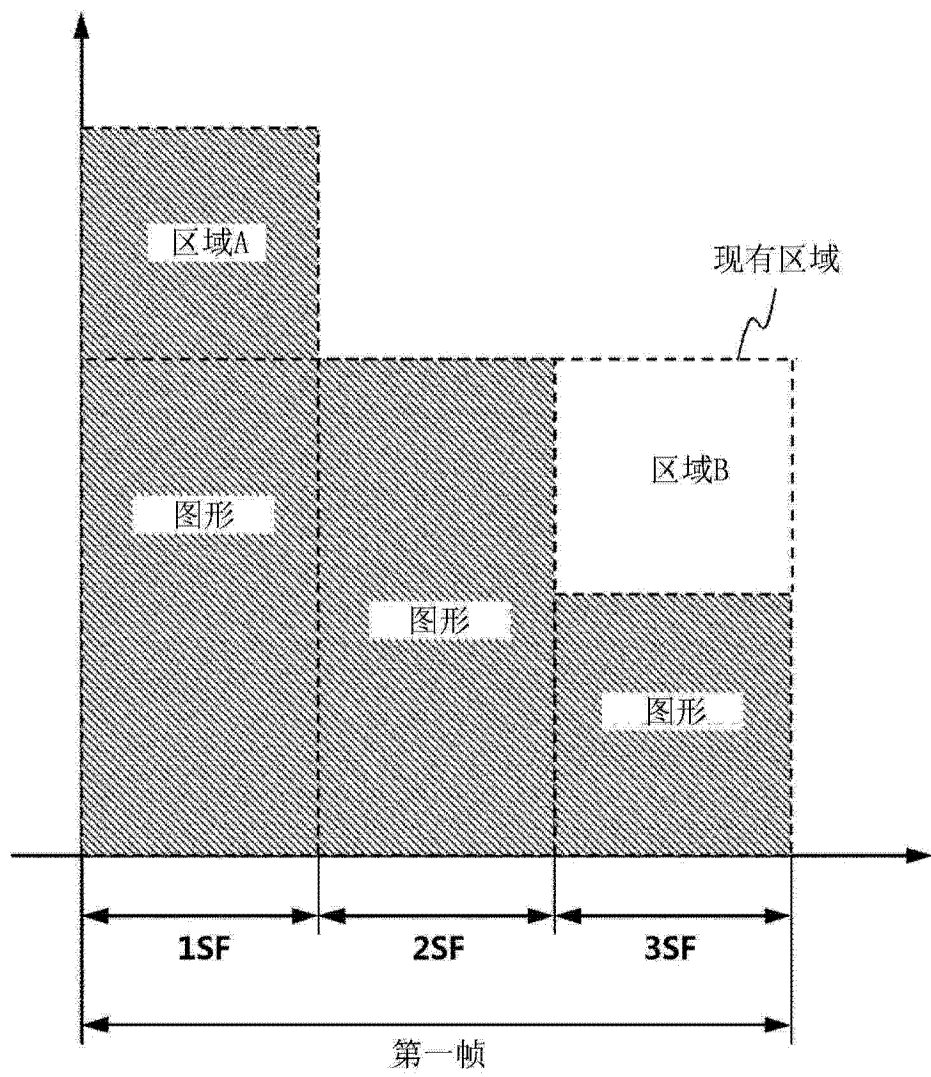


图 14

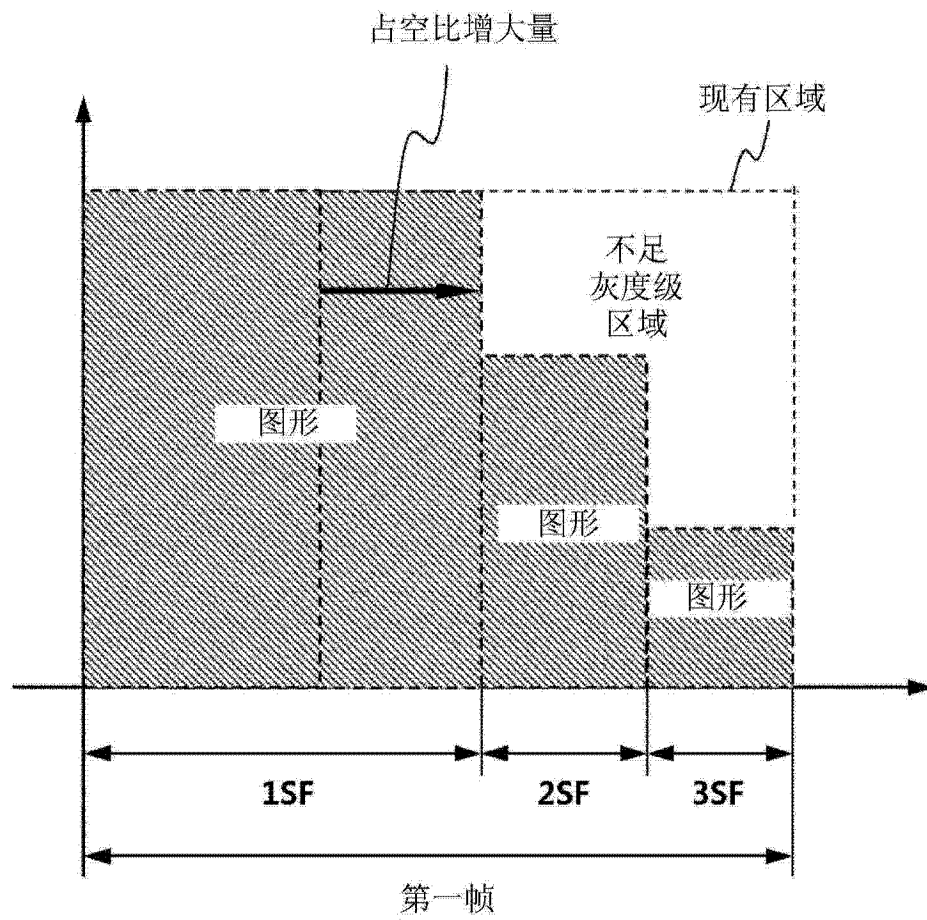


图 15

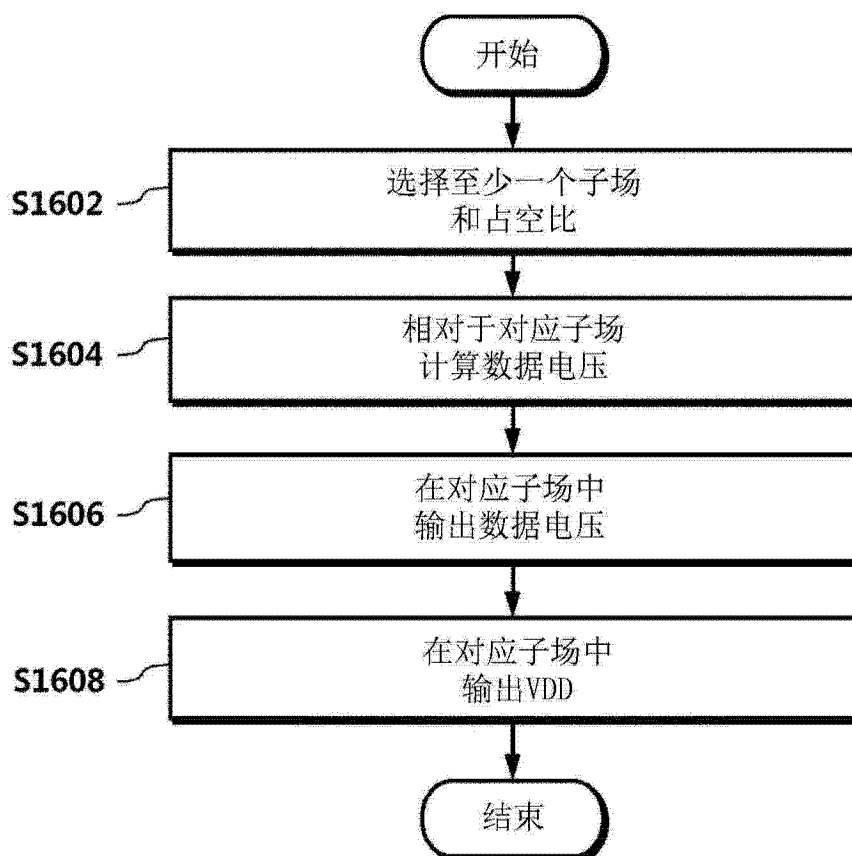


图 16

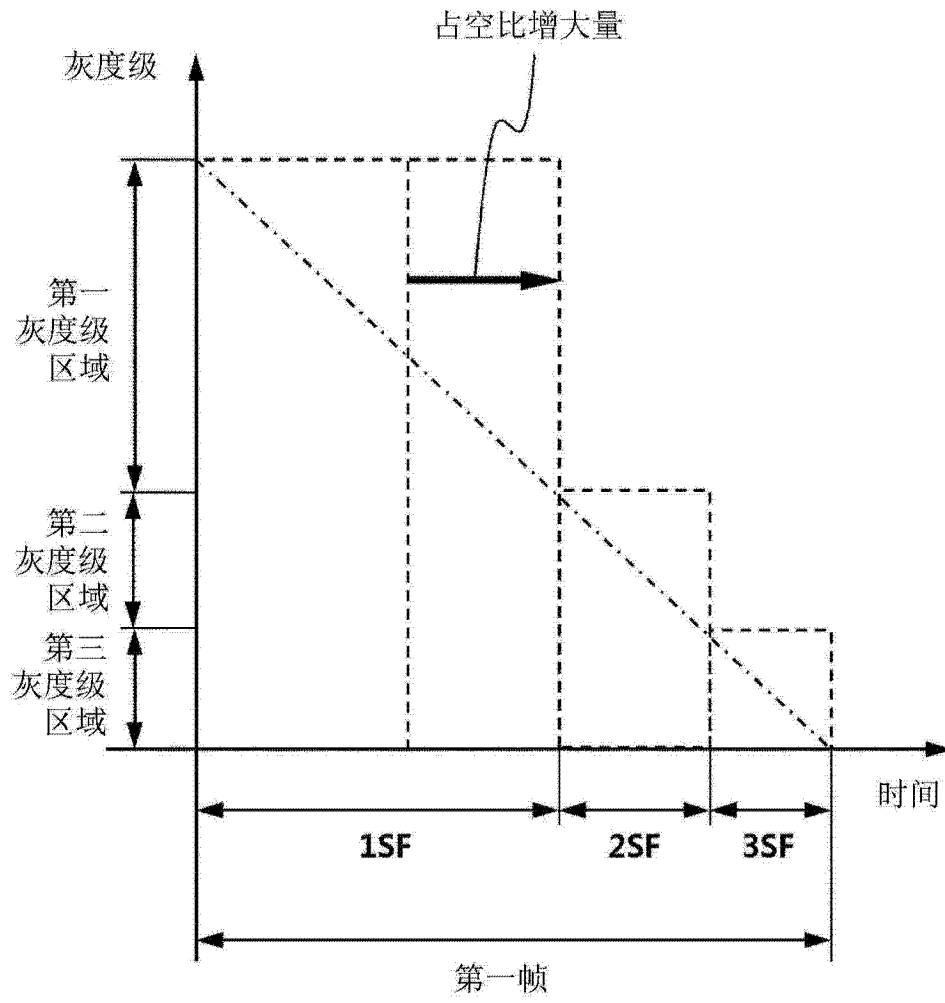


图 17

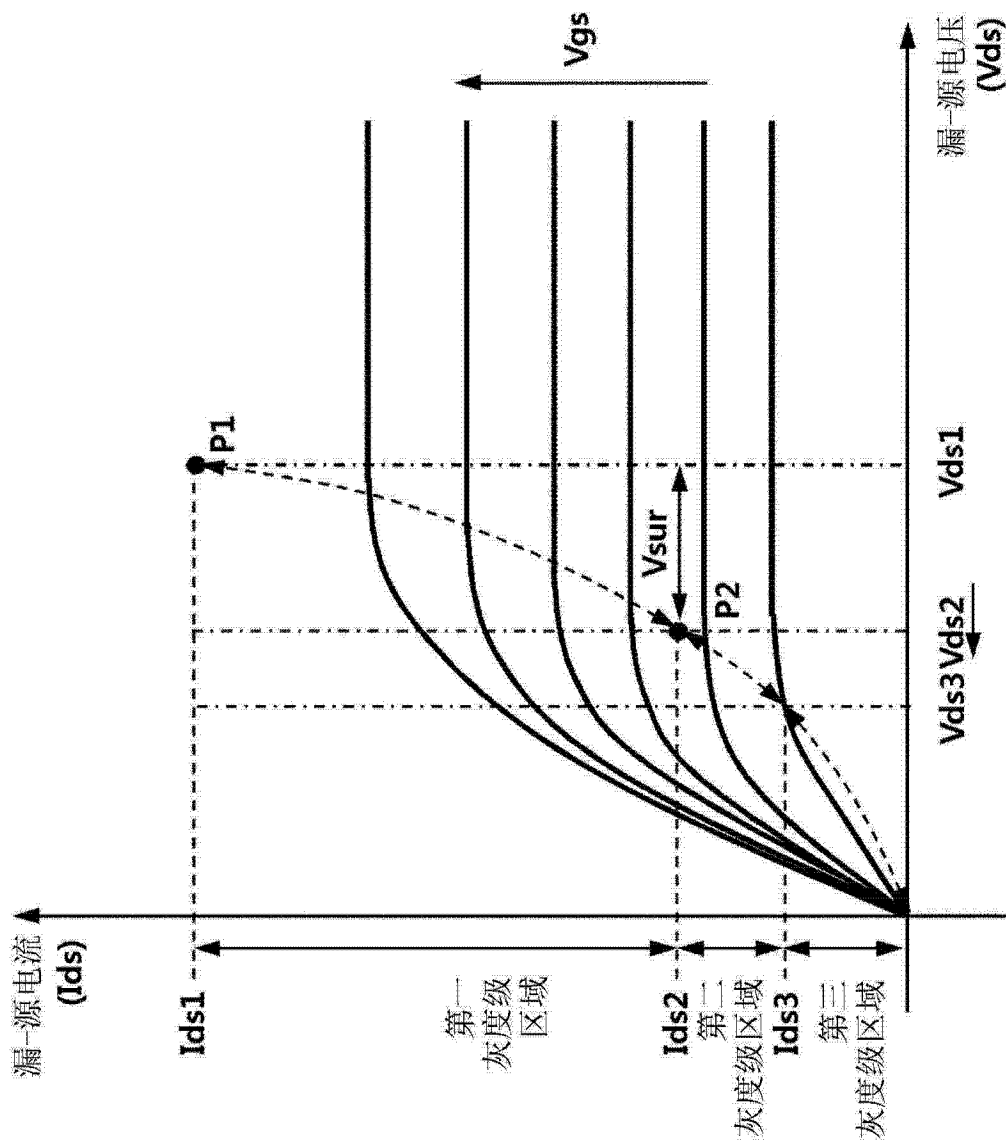


图 18

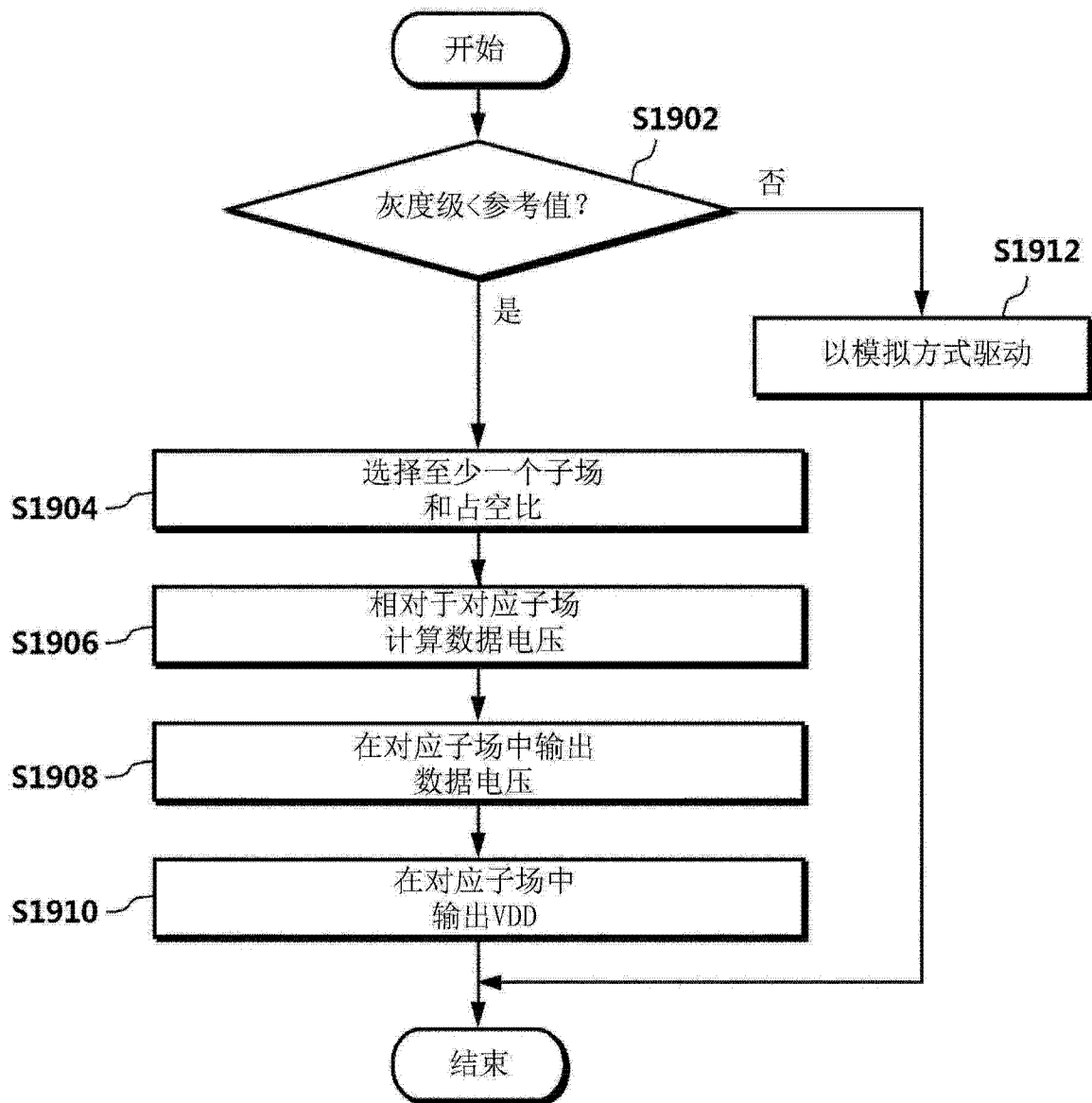


图 19

专利名称(译)	混合驱动方式的有机发光二极管显示设备		
公开(公告)号	CN104751780A	公开(公告)日	2015-07-01
申请号	CN201410710067.4	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 安英焕 元润基 李俊熙		
发明人	朴钟珉 安英焕 元润基 李俊熙		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G5/18 G09G3/3258 G09G3/2081 G09G3/2011 G09G2320/041 G09G2320/045 G09G3/3266 G09G2330/023 G09G3/2025		
代理人(译)	刘久亮		
优先权	1020130168590 2013-12-31 KR		
其他公开文献	CN104751780B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

混合驱动方式的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。

