



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101165752 B

(45) 授权公告日 2012. 07. 18

(21) 申请号 200710140307. 1

CN 1538375 A, 2004. 10. 20,

(22) 申请日 2007. 08. 09

CN 1396578 A, 2003. 02. 12,

(30) 优先权数据

审查员 纵浩

10-2006-0100334 2006. 10. 16 KR

(73) 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道水原市灵通区梅滩洞 416

(72) 发明人 裴栽成 李浚表 朴镇浩

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 郭鸿禧 冯敏

(51) Int. Cl.

G09G 3/20 (2006. 01)

G09G 3/36 (2006. 01)

G09G 3/32 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2006/0139265 A1, 2006. 06. 29,

US 2004/0066363 A1, 2004. 04. 08,

US 5615027 A, 1997. 03. 25,

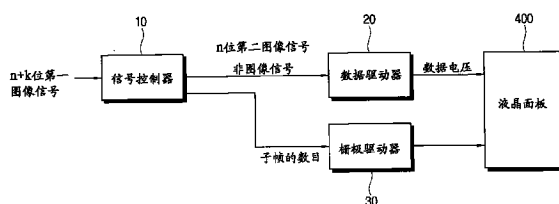
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 7 页

(54) 发明名称

显示装置及其控制方法

(57) 摘要

本发明提供了一种显示装置,该显示装置包括:显示面板,包括多个像素;信号控制器,接收 $n+k$ 位第一图像信号,将一帧划分为 2^k 个子帧,并根据二进制代码的前面的 k 个最高有效位以预定的比率在一帧内产生非图像信号以及具有第一图像信号的后面的 n 位的第二图像信号;数据驱动器,向像素提供基于非图像信号和第二图像信号选择的数据电压。



1. 一种显示装置,包括:

显示面板,包括多个像素;

信号控制器,接收 $n+k$ 位二进制代码的第一图像信号,将一帧划分为 2^k 个子帧,并在一帧内根据二进制代码的前面的 k 个最高有效位以预定的比率来产生非图像信号子帧和具有第一图像信号的后面的 n 位的第二图像信号子帧;

数据驱动器,向像素提供基于非图像信号和第二图像信号选择的数据电压。

2. 根据权利要求 1 所述的显示装置,其中,如果二进制码的前面的 k 个最高有效位的十进制值是 m ,则信号控制器在 $m+1$ 个子帧中产生第二图像信号。

3. 根据权利要求 1 所述的显示装置,其中,如果二进制码的前面的 k 个最高有效位的十进制值是 m ,则信号控制器在 2^k-m 个子帧中产生第二图像信号。

4. 根据权利要求 2 或 3 所述的显示装置,其中,在一帧中,在形成显示第二图像信号子帧之前形成显示非图像信号子帧。

5. 根据权利要求 2 或 3 所述的显示装置,其中,在一帧中,在形成显示非图像信号子帧之前形成显示第二图像信号子帧。

6. 根据权利要求 2 或 3 所述的显示装置,其中,连续地形成显示非图像信号子帧。

7. 根据权利要求 1 所述的显示装置,其中,显示非图像信号子帧在显示面板中表现为黑色。

8. 根据权利要求 1 所述的显示装置,其中,显示非图像信号子帧在显示面板中表现为灰色。

9. 根据权利要求 1 所述的显示装置,其中,每秒形成 60 帧。

10. 根据权利要求 1 所述的显示装置,其中,显示面板还包括:第一基底、第二基底及设置在第一基底和第二基底之间的液晶层,该液晶层包括以光学补偿双折射模式取向的液晶分子。

11. 一种控制显示装置的方法,包括:

接收一帧中的 $n+k$ 位第一图像信号;

将一帧划分为 2^k 个子帧,并根据第一图像信号中的二进制码的前面的 k 个最高有效位以预定比率在一帧内产生非图像信号子帧和具有第一图像信号的后面的 n 位的第二图像信号子帧;基于非图像信号和第二图像信号来形成数据电压;

通过提供数据电压在一帧中形成多个子帧。

12. 根据权利要求 11 所述的方法,其中,形成子帧的步骤包括:如果二进制码的前面的 k 个最高有效位的十进制值是 m ,则在 $m+1$ 个子帧中产生第二图像信号。

13. 根据权利要求 11 所述的方法,其中,形成子帧的步骤包括:如果二进制码的前面的 k 个最高有效位的十进制值是 m ,则在 2^k-m 个子帧中产生第二图像信号。

14. 根据权利要求 12 或 13 所述的方法,其中,形成子帧的步骤包括:在一帧中在形成显示第二图像信号子帧之前形成显示非图像信号子帧。

15. 根据权利要求 12 或 13 所述的方法,其中,形成子帧的步骤包括:在一帧中在形成显示非图像信号子帧之前形成显示第二图像信号子帧。

16. 根据权利要求 12 或 13 所述的方法,其中,形成子帧的步骤包括:连续地形成显示非图像信号子帧。

17. 根据权利要求 11 所述的方法,其中,显示非图像信号的子帧在显示面板中表现为黑色或灰色。

18. 根据权利要求 11 所述的方法,其中,每秒形成 60 帧。

显示装置及其控制方法

技术领域

[0001] 根据本发明的装置和方法涉及一种显示装置及其控制方法,更具体地讲,涉及一种具有提供数据信号的数据驱动器的显示装置及其控制方法。

背景技术

[0002] 液晶显示 (LCD) 装置或有机发光二极管显示器包括电路基底上的薄膜晶体管 (TFT),以单独地驱动像素。薄膜晶体管基底具有用于传输扫描信号的栅极线和用于传输数据信号的数据线。薄膜晶体管基底包括与栅极线和数据线连接的薄膜晶体管或与薄膜晶体管连接的像素电极。这样的显示装置包括:栅极驱动器,用于使薄膜晶体管导通和截止;数据驱动器,用于提供与将被显示的图像对应的灰度电压 (gradation voltage)。

[0003] 数据驱动器的数字位的数目决定可表现的灰度的数目 (即,灰度电压的电平的数目)。如果数据驱动器设置有 n 位,则单色可通过 2^n 个灰度级来表现,而当红色、绿色和蓝色被组合表现时,则需要 2^{3n} 个灰度级。需要数目更多的灰度级来以全彩色显示具有最高保真度的图像。然而,向数据驱动器提供数目较多的位伴随着高生产成本,由此显示装置的价格提高。

发明内容

[0004] 因此,本发明的一方面提供了一种通过利用 n 位数据驱动器来表现 2^{n+k} 个灰度级的显示装置和适当的控制方法。

[0005] 此外,本发明的另一方面提供了一种通过应用脉冲驱动来防止图像模糊的显示装置。

[0006] 本发明的上述和 / 或其它方面可以通过提供一种显示装置来实现,该显示装置包括:显示面板,包括多个像素;信号控制器,接收 $n+k$ 位二进制代码的第一图像信号,将一帧划分为 2^k 个子帧,并根据二进制代码的前面的 k 个最高有效位以预定的比率在一帧内产生非图像信号和具有第一图像信号的后面的 n 位的第二图像信号;数据驱动器,向像素提供基于非图像信号和第二图像信号选择的数据电压。

[0007] 根据本发明的实施例,信号控制器从二进制码的前面的 k 个最高有效位来在 $m+1$ 个子帧中产生第二图像信号。

[0008] 根据本发明的实施例,如果二进制码的前面的 k 个最高有效位的十进制值是 m ,则信号控制器在 2^k-m 个子帧中产生第二图像信号。

[0009] 根据本发明的实施例,在一帧中,在形成显示第二图像信号的子帧之前形成显示非图像信号的子帧。

[0010] 根据本发明的实施例,在一帧中,在形成显示非图像信号的子帧之前形成显示第二图像信号的子帧。

[0011] 根据本发明的实施例,连续地形成显示非图像信号的子帧。

[0012] 根据本发明的实施例,显示非图像信号的子帧在显示面板中表现为黑色。

[0013] 根据本发明的实施例,显示非图像信号的子帧在显示面板中表现为灰色。

[0014] 根据本发明的实施例,每秒形成 60 帧。

[0015] 根据本发明的实施例,显示面板还包括:第一基底、第二基底及设置在第一基底和第二基底之间的液晶层,该液晶层包括以光学补偿双折射(OCB)模式取向的液晶分子。

[0016] 本发明的上述和/或其它方面可以通过一种控制显示装置的方法来实现,该方法包括:接收构成一帧的 $n+k$ 位二进制代码的第一图像信号;将一帧划分为 2^k 个子帧,并根据二进制码的第一图像信号中的前面的 k 个最高有效位以预定的重复比率在一帧内产生非图像信号和具有第一图像信号的后面的 n 位的第二图像信号;基于非图像信号和第二图像信号来形成图像数据电压;为将要显示的一帧形成多个子帧,并将图像数据电压提供到像素。

[0017] 根据本发明的实施例,形成子帧的步骤包括:如果二进制码的前面的 k 个最高有效位的十进制值是 m ,则在 $m+1$ 个子帧中产生第二图像信号。

[0018] 根据本发明的实施例,形成子帧的步骤包括:如果二进制码的前面的 k 个最高有效位的十进制值是 m ,则在 2^k-m 个子帧中产生第二图像信号。

[0019] 根据本发明的实施例,形成子帧的步骤包括:在一帧中,在形成显示第二图像信号的子帧之前形成显示非图像信号的子帧。

[0020] 根据本发明的实施例,形成子帧的步骤包括:在一帧中,在形成显示非图像信号的子帧之前形成显示第二图像信号的子帧。

[0021] 根据本发明的实施例,形成子帧的步骤包括连续地形成显示非图像信号的子帧。

[0022] 根据本发明的实施例,显示非图像信号的子帧在显示面板中表现为黑色或灰色。

[0023] 根据本发明的实施例,每秒形成 60 帧。

附图说明

[0024] 通过下面结合附图对实施例的描述,本发明的以上和/或其它方面和优点将变得清楚且更容易理解,在附图中:

[0025] 图 1 是根据本发明第一实施例的显示装置的控制框图;

[0026] 图 2A 是根据本发明第一实施例的显示装置的平面图;

[0027] 图 2B 是沿着图 2A 中的线 II-II 截取的根据本发明第一实施例的显示装置的剖视图;

[0028] 图 3 示出了根据本发明第一实施例的显示装置中的图像信号的位变化;

[0029] 图 4A 至图 4D 示出了根据本发明第一实施例的子帧;

[0030] 图 5A 至图 5D 示出了根据本发明第二实施例的子帧;

[0031] 图 6 是根据本发明第一实施例的显示装置的控制流程图。

具体实施方式

[0032] 图 1 是根据本发明第一实施例的显示装置的控制框图。

[0033] 如在其中所示出的,显示装置包括:信号控制器 10,接收 $n+k$ 位第一图像信号并输出非图像信号和 n 位第二图像信号;数据驱动器 20,根据从信号控制器 10 输出的非图像信号和 n 位第二图像信号来输出数据电压;栅极驱动器 30,控制栅极线(将在下面描述),以

根据从信号控制器 10 输出的非图像信号和 n 位第二图像信号来形成多个子帧；液晶面板 400, 通过数据驱动器 20 和栅极驱动器 30 提供的信号来实现图像。根据本发明的显示装置包括具有液晶面板 400 的液晶显示装置, 但不限于此。可选择地, 本发明可以应用于其它显示装置, 只要这些显示装置具有用于形成像素 A 的薄膜晶体管基底、用于驱动薄膜晶体管基底的栅极驱动器 30 和数据驱动器 20。根据本发明另一实施例的显示装置可包括具有有机发光层的有机发光二极管 (OLED)。

[0034] 将参照图 2A 和图 2B 来描述根据本发明第一实施例的显示装置的液晶面板 400。图 2A 是根据本发明第一实施例的显示装置的液晶面板 400 的正视图, 而图 2B 是沿着图 2A 中的线 II-II 截取的液晶面板 400 的剖视图。如图 2A 所示, 液晶面板 400 包括具有薄膜晶体管和像素电极的多个像素 A。

[0035] 栅极布线 120、121 和 122 形成在第一绝缘基底 110 上。栅极布线 120、121 和 122 可包括金属的单层或双层。栅极布线 120、121 和 122 包括: 栅极线 120, 沿着横向方向伸长; 栅电极 121, 与栅极线 120 和栅极焊盘 (未示出) 连接, 其中, 栅极焊盘与栅极驱动器 (未示出) 连接, 以接收驱动信号; 维持电极 122, 与栅极线 120 和栅电极 121 形成在同一层, 用于存储电荷。

[0036] 包含氮化硅 (SiN_x) 的栅极绝缘层 130 覆盖第一绝缘基底 110 上的栅极布线 120、121 和 122。

[0037] 在栅电极 121 的栅极绝缘层 130 上形成包含半导体 (比如非晶硅) 的半导体层 123, 而在半导体层 123 上形成包含高度掺杂有硅化物或 n 型掺杂物的 n+ 氢化非晶硅的欧姆接触层 124。从源电极 142 和漏电极 141 (将在随后描述) 之间的沟道去除欧姆接触层 124。

[0038] 在欧姆接触层 124 和栅极绝缘层 130 上形成数据布线 140、141 和 142。数据布线 140、141 和 142 也可包括金属的单层或双层。数据布线 140、141 和 142 包括: 数据线 140, 沿着垂直方向设置, 以与栅极线 120 交叉从而形成像素 A; 漏电极 141, 从数据线 140 分支出并延伸到欧姆接触层 124 的上部; 源电极 142, 与漏电极 141 分隔, 并与漏电极 141 相对地形成在欧姆接触层 124 上。

[0039] 在数据布线 140、141 和 142 及没有被数据布线 140、141 和 142 覆盖的半导体层 123 上形成钝化层 150。在钝化层 150 和薄膜晶体管之间可形成包含氮化硅的无机绝缘层, 以确保薄膜晶体管的可靠性。

[0040] 在钝化层 150 上形成像素电极 170, 像素电极 170 包含透明导电材料比如氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO) 等。像素电极 170 通过接触孔 145 与源电极 142 电连接。在像素电极 170 上形成像素电极切割图案 171, 以将像素电极 170 划分为多个范围 (domain)。像素电极切割图案 171 与形成在共电极 250 上的共电极切割图案 251 一起将液晶层 300 划分为多个范围, 从而改进了视角。

[0041] 在下文中, 将描述根据本发明第一示例性实施例的显示装置的第二基底 200。对应于第一基底 100 的薄膜晶体管, 在第二绝缘基底 210 上形成黑矩阵 220。黑矩阵 220 通常限定红色、绿色和蓝色滤色器, 并防止外部光被引入薄膜晶体管。黑矩阵 220 通常包含添加有黑色颜料的感光有机材料。黑色素包括碳黑、氧化钛等。

[0042] 滤色器 230 包括在黑矩阵 220 之间重复形成的红色滤色器 230R、绿色滤色器 230G

和蓝色滤色器 230B。滤色器 230 为从背光单元（未示出）发射并传播通过液晶层 300 的光赋予颜色。滤色器 230 通常包含感光有机材料。

[0043] 在滤色器 230 和没有被滤色器 230 覆盖的黑矩阵 220 上形成覆盖层 240。覆盖层 240 使滤色器 230 平坦并保护滤色器 230。覆盖层 240 可包含丙烯酸环氧树脂 (acrylic epoxy ester)。

[0044] 在覆盖层 240 上形成共电极 250。共电极 250 包含透明导电材料比如氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO) 等。共电极 250 与第一基底 100 的像素电极 170 一起向液晶层 300 提供电压。在共电极 250 上形成共电极切割图案 251, 以与像素电极切割图案 171 一起将液晶层 300 划分为预定的范围。

[0045] 在通过密封剂（未示出）密封的第一基底 100 和第二基底 200 之间设置液晶层 300。液晶层 300 包括多个液晶分子 301, 其中, 液晶分子的取向根据提供的电压来变化。根据本发明的第一示例性实施例的液晶分子 301 以光学补偿双折射 (OCB) 模式来取向。即, 向列型液晶是展曲 (splay) 取向, 然后通过接收预定电压而成为弯曲 (bend) 取向。通过调节提供的电压来控制光的透射率。以 OCB 模式取向的液晶分子 301 高速响应并实现宽视角, 这促进了对其应用的积极研究。根据本发明第一示例性实施例的显示装置形成多个子帧（将在随后描述）, 而传统的显示装置形成单帧。因此, 具有液晶层 300 的显示装置应该高速响应。以 OCB 模式取向的液晶分子 301 可以提供高达 3ms-4ms 的响应速度, 并实现本发明。如果液晶显示装置具有优良的响应速度, 则液晶显示装置可以包括处于其它模式的液晶分子来代替处于 OCB 模式的液晶分子。

[0046] 根据本发明的显示装置还包括: 补偿膜 2, 设置在第一基底 100 和第二基底 200 的外表面上; 偏振膜 1, 设置在补偿膜 2 的外表面上。偏振膜 1 的偏振轴与另一偏振膜 1 的偏振轴垂直, 并与取向层（未示出）的摩擦方向 (rubbing direction) 成 45 度或 135 度角。

[0047] 以绿光作为参考调节补偿膜 2, 使得补偿特性被最优化。

[0048] 回到图 1, 将描述根据本发明第一示例性实施例的图像信号的处理方法。

[0049] 信号控制器 10 从外部接收对应于一帧的 $n+k$ 位第一图像信号, 并将一帧划分为多个子帧。信号控制器 10 利用第一图像信号中的前面的 k 个最高有效位来形成非图像信号, 并利用剩余的后面的 n 位来形成第二图像信号, 从而形成包括非图像信号和第二图像信号的多个子帧。

[0050] 图 3 示出了根据本发明的图像信号的位的数目。如图 3 中的 (a) 所示, 从外部输入到显示装置, 即输入到信号控制器 10 的第一图像信号具有 $n+k$ 位。显示装置将红色、绿色和蓝色分别划分为多个灰度, 并将灰度组合以实现与图像对应的颜色。单色被划分为多个灰度, 从而增加了组合灰度的可能性。颜色的灰度的数目由数据驱动器 20 的驱动位的数目来确定。

[0051] 如果数据驱动器 20 以 n 位来驱动, 则针对单色, 可以表现 2^n 个灰度。因此, 如果将红色、绿色和蓝色的灰度组合, 则可以用 $2^n \times 2^n \times 2^n$ 个颜色来表现图像。例如, 如果数据驱动器 20 以 10 位来驱动, 则单色被划分为 2^{10} 个颜色, 即划分为 1024 个灰度来表现 0 灰度级到 1023 灰度级。总体上, 可以用 $2^{10 \times 3}$ 个颜色（即 1073741824 个颜色）来表现图像。

[0052] 因为以 n 位来驱动根据本发明第一示例性实施例的数据驱动器 20, 所以信号控制器 10 将 $n+k$ 位第一图像信号处理成 n 位第二图像信号, 然后将其输出到数据驱动器 20。信

号控制器 10 利用 $n+k$ 位第一图像信号中的前面的 k 个最高有效位的二进制码来形成表现黑色或灰色的非图像信号子帧（图 3 中的 (b)），并将剩余的 n 位第二图像信号输出到数据驱动器 20（图 3 中的 (c)）。由于输出到数据驱动器 20 的图像信号具有用来表现 2^n 个灰度的 n 位，因此信号控制器 10 在各像素中形成包括非图像信号子帧的 2^k 个子帧，以补偿第一图像信号的减少的灰度。

[0053] 通过信号控制器 10 形成的 2^k 个子帧包括：非图像信号子帧，向像素提供黑色电压或灰色电压；第二图像信号子帧，提供图像信号的灰度电压。形成在各像素中的非图像信号子帧的数目可以相同或不同。即，可通过数据驱动器 20 来表现 2^n 个灰度，可通过调节一帧中非图像信号的比率或者调节向像素 A 充入灰度电压的时间来表现附加的 2^k 个子帧。因此，用户最终可以确认 2^{n+k} 个灰度。

[0054] 通常，显示装置每秒形成 60 帧。这就意味着，形成一帧要花费 $1/60$ 秒。用于选通单条栅极线 120 的时间对应于 $1/(60 \times \text{栅极线的数目})$ ，单个像素 A 将与提供的图像信号对应的灰度电压保持 $1/60$ 秒（大致 16ms）。在本发明的第一示例性实施例中，可以根据对应的像素 A 来调节对应于大约 16ms 的充入时间，以总地表现 2^{n+k} 个灰度。更具体地讲，当单个像素 A 被充入灰度电压大约 16ms 和 8ms 时，即使单个像素 A 接收相同的灰度电压，也会发现灰度不同。例如，如图 3 中的 (d) 和 (e) 所示，如果在 10 位的图像信号中最高的两个有效位不同而剩余的 8 位相同，则像素形成有表现相同灰度的第二图像信号子帧，根据二进制码中前面的两个最高有效位来调节接收黑色电压的非图像信号子帧的数目。如果作为本发明实施例，显示装置包括液晶显示装置，则由于可采用提供到非图像信号的黑色电压或灰色电压进行脉冲驱动 (impulsive driving)，因此运动图像的模糊现象会减少。

[0055] 如果 k 为 1，则形成 2^1 个子帧，即形成两个子帧，可形成 0 至 1 个非图像信号子帧。如果 k 是 2，则可形成 2^2 个子帧，可形成 0 至 3 个非图像信号子帧。概括上述内容，如果形成 2^k 个子帧，则可形成 2^k-1 个非图像信号子帧。形成的子帧的数目越多，可以表现的不同的灰度级越多。然而，由于形成多个子帧的时间受用于形成单帧的时间（大约 16ms）的限制，因此优选地但不是必要地，根据液晶层 300 的响应速度、驱动功率等来适当地设置子帧的数目。

[0056] 图 4A 至图 4D 示出了根据本发明第一示例性实施例的子帧。

[0057] 信号控制器 10 利用二进制码的前面的 k 个最高有效位 (MSB) 来设置与图像信号的灰度相关的非图像信号子帧的数目。信号控制器 10 调节非图像信号子帧和第二图像信号子帧的数目，以控制一帧中的灰度电压的充入比率 (charging rate)。如在此示出的，如果 k 位图像信号是 (00)，则所有子帧都是第二图像信号子帧（参照图 4A）。如果 k 位图像信号是 (11)，则形成数目最多的非图像信号子帧（参照图 4D）。

[0058] 可以根据数据驱动器 20 来不同地实现图像信号的灰度。在本发明的第一示例性实施例中，如果第一图像信号的二进制代码的前面的 k 个最高有效位的十进制值较低，则图像信号的灰度变高。如果二进制码的最高有效位的十进制值较低，则非图像信号子帧的数目减小，以表现高灰度。即，如果二进制码中前面的 k 个最高有效位的十进制值是 m ，则在一帧中形成 2^k-m 个第二图像信号子帧和 m 个非图像信号子帧。

[0059] 数据驱动器 20 基于从信号控制器 10 输入的非图像信号和 n 位第二图像信号来产生数据电压，并在单帧形成时间内将其提供到液晶面板 400。

[0060] 信号控制器 10 将子帧的信息和垂直同步信号提供到栅极驱动器 30, 从而使得在一帧内能够形成多个子帧。栅极驱动器 30 根据从信号控制器 10 输入的垂直同步信号向栅极线 120 提供栅极导通 / 截止信号。

[0061] 如果 k 为 2, 则 2 位的数字信号可以表现为 (00)、(01)、(10) 和 (11), 这表示在 16ms 内形成四个子帧。在这种情况下, 可以形成 0 至 3 个非图像信号子帧。如上所述, 由二进制码的前面的 k 个最高有效位的十进制值来确定非图像信号子帧的数目。如图 4A 所示, 如果二进制码的前面的 k 个最高有效位是 (00), 则十进制值是 0。在这种情况下, 根本就不形成非图像信号子帧。像素 A 四次接收相同的第二图像信号。即, 充入第二图像信号 16ms。

[0062] 如图 4B 所示, 如果二进制码的前面的 k 个最高有效位是 (01), 则十进制值是 1。因此, 非图像信号子帧形成为最后的子帧。在前面的三个子帧内, 在 12ms 内相关的第二图像信号被提供以被充入, 在剩余的 4ms 内提供非图像信号。如在此所示出的, 四个子帧中的非图像信号子帧最后形成, 即在第二图像信号子帧之后形成。液晶显示装置采用脉冲驱动法来形成一帧中的黑色图像, 防止图像模糊。根据本发明第一示例性实施例的显示装置在单帧形成时间内形成非图像信号子帧, 从而实现脉冲驱动的效果。

[0063] 如图 4C 所示, 如果二进制码的前面的 k 个最高有效位是 (10), 则十进制值是 2。因此, 像素 A 形成有提供第二图像信号的两个第二图像信号子帧和提供非图像信号的两个非图像信号子帧, 以将灰度电压充入 8ms。在子帧的末尾连续地形成两个非图像信号子帧。优选地但不是必要地, 非图像信号子帧连续地形成, 以通过提供到像素的第二图像信号来具有期望的透射率。

[0064] 如图 4D 所示, 如果二进制码的前面的 k 个最高有效位是 (11), 则十进制值是 3。因此, 仅第一子帧提供第二图像信号, 而剩余的三个子帧向像素 A 提供非图像信号。

[0065] 图 5A 至图 5D 示出了根据本发明第二示例性实施例的子帧。根据第二实施例形成非图像信号子帧的过程和方法与根据第一实施例形成非图像信号子帧的过程和方法不同。

[0066] 在本发明的第二示例性实施例中, 如果二进制码的前面的 k 个最高有效位是 (00), 则形成数目最多的非图像信号子帧。如果二进制码的前面的 k 个最高有效位是 (11), 则不形成非图像信号子帧。与第一实施例相反, 第一图像信号位二进制码的十进制值越大, 图像信号的灰度越大。即, 如果二进制码的前面的 k 个最高有效位的十进制值是 m , 则在一帧中形成 $m+1$ 个第二图像信号子帧和 $2^k-(m+1)$ 个非图像信号子帧。

[0067] 因此, 如果二进制码的前面的 k 个最高有效位是 (00), 则形成三个非图像信号子帧, 而当二进制码的前面的 k 个最高有效位是 (10) 时形成一个非图像信号子帧。

[0068] 根据本发明的第二示例性实施例, 当形成一帧时, 在形成第二图像信号子帧之前形成非图像信号子帧。在形成第二图像信号子帧之前形成非图像信号子帧的第二示例性实施例中, 在一帧中也形成黑色图像, 从而实现脉冲驱动的效果。

[0069] 图 6 是根据本发明第一示例性实施例的显示装置的控制流程图。根据本发明第二示例性实施例的显示装置的控制方法与根据本发明第一示例性实施例的显示装置的控制方法相同, 将参照图 6 来描述控制方法。

[0070] 首先, 信号控制器 10 接收 $n+k$ 位第一图像信号 (S10)。

[0071] 然后, 信号控制器 10 根据第一图像信号的二进制码的前面的 k 个最高有效位以预定的比率在一帧内来产生非图像信号以及具有第一图像信号的后面的 n 位的第二图像信

号 (S20)。这里,非图像信号的比率由第一图像信号的二进制代码的前面的 k 个最高有效位的十进制值来确定。

[0072] 数据驱动器 20 基于非图像信号和第二图像信号来形成数据电压 (S30),并将信号提供到液晶面板 400,从而形成多个子帧 (S40)。

[0073] 在本发明中,在形成一帧时,形成多个子帧来变化灰度电压的充入时间。如果灰度电压的充入时间得到调节,则本发明不限于形成子帧,可以通过改变驱动液晶面板 400 的电路和逻辑来实现本发明。

[0074] 如上所述,本发明提供了一种通过利用 n 位的数据驱动器来表现 2^{n+k} 个灰度的显示装置及其控制方法。

[0075] 此外,本发明提供了一种通过应用脉冲驱动来防止图像模糊的显示装置及其控制方法。

[0076] 虽然已经示出和描述了本发明的一些实施例,但是本领域的技术人员应该理解,在不脱离本发明的原理和精神的情况下,可以对这些实施例进行改变,其中,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

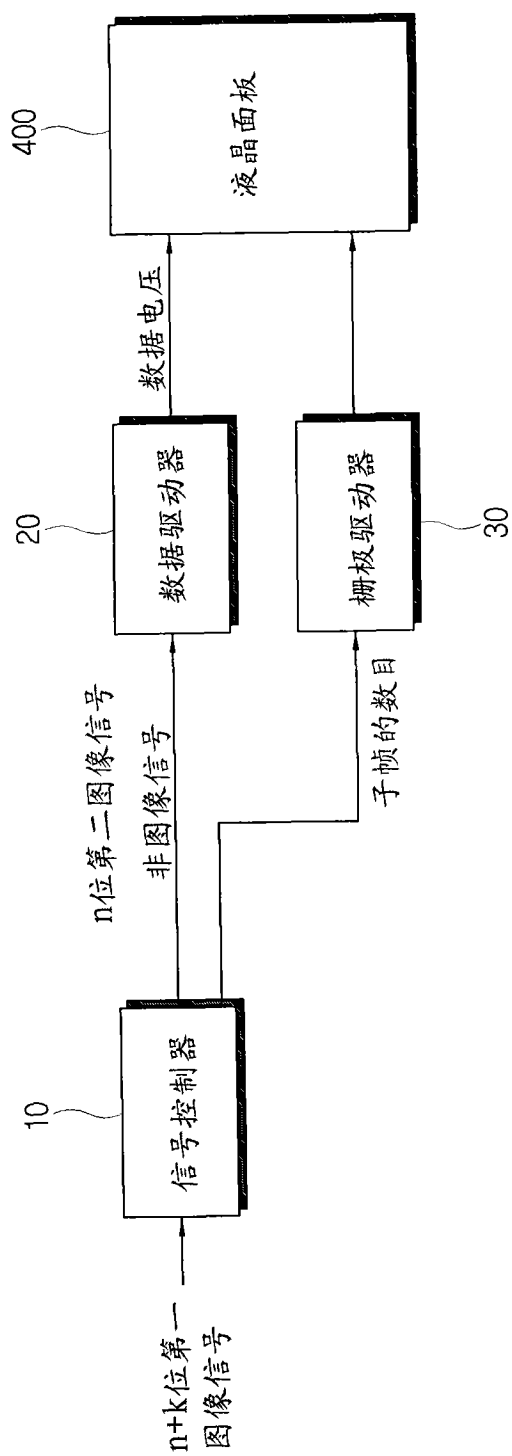


图1

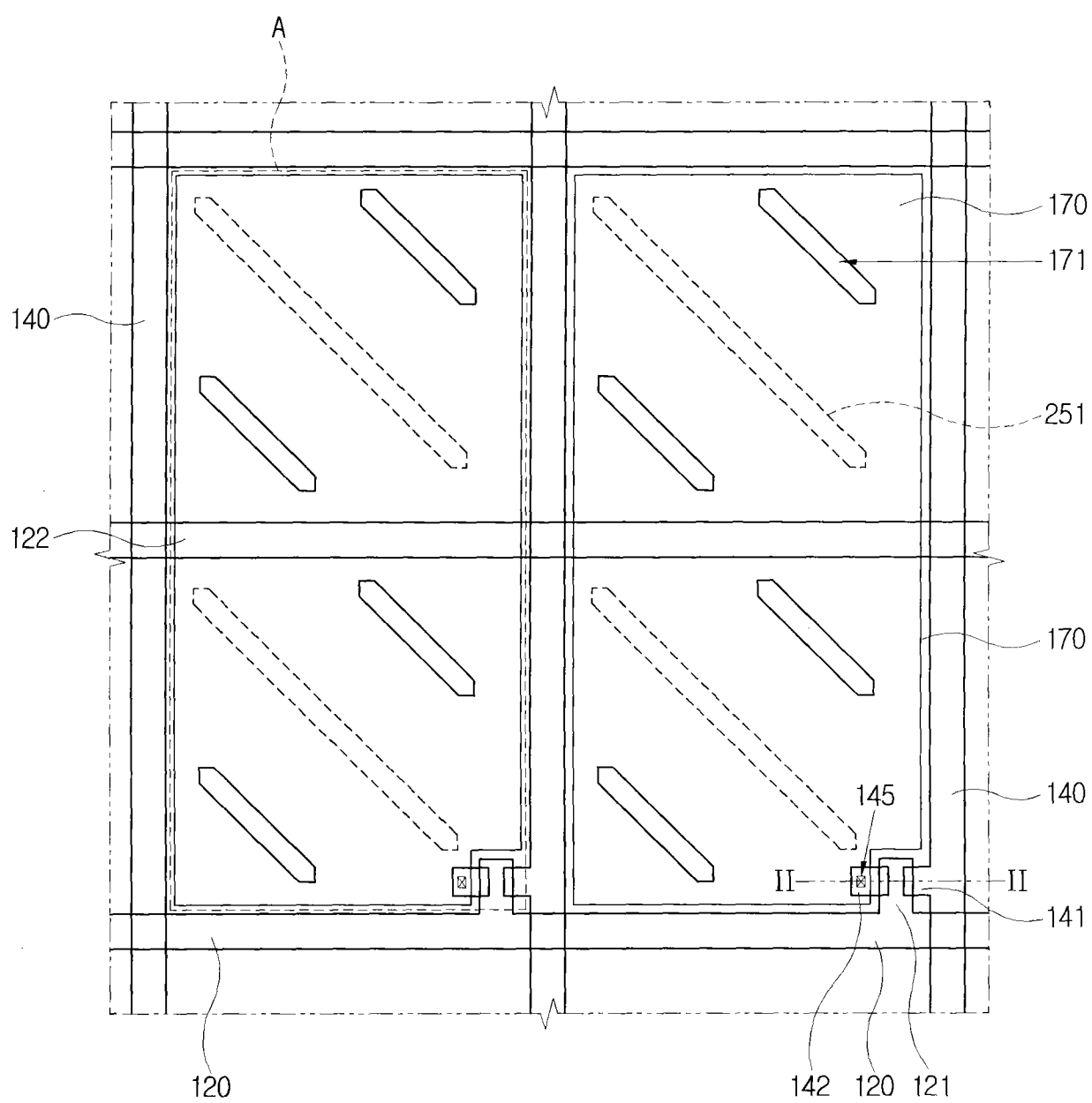


图 2A

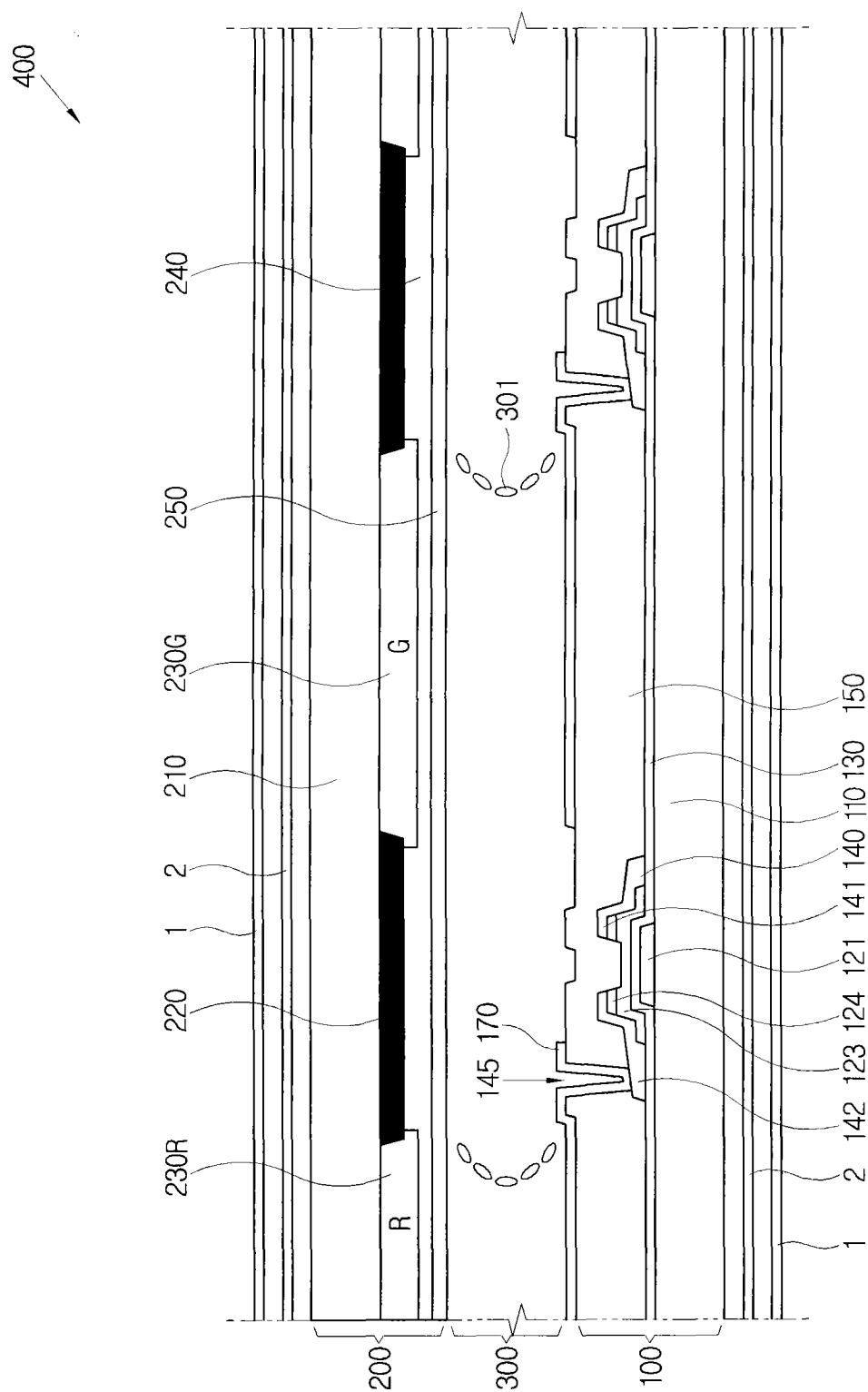


图2B

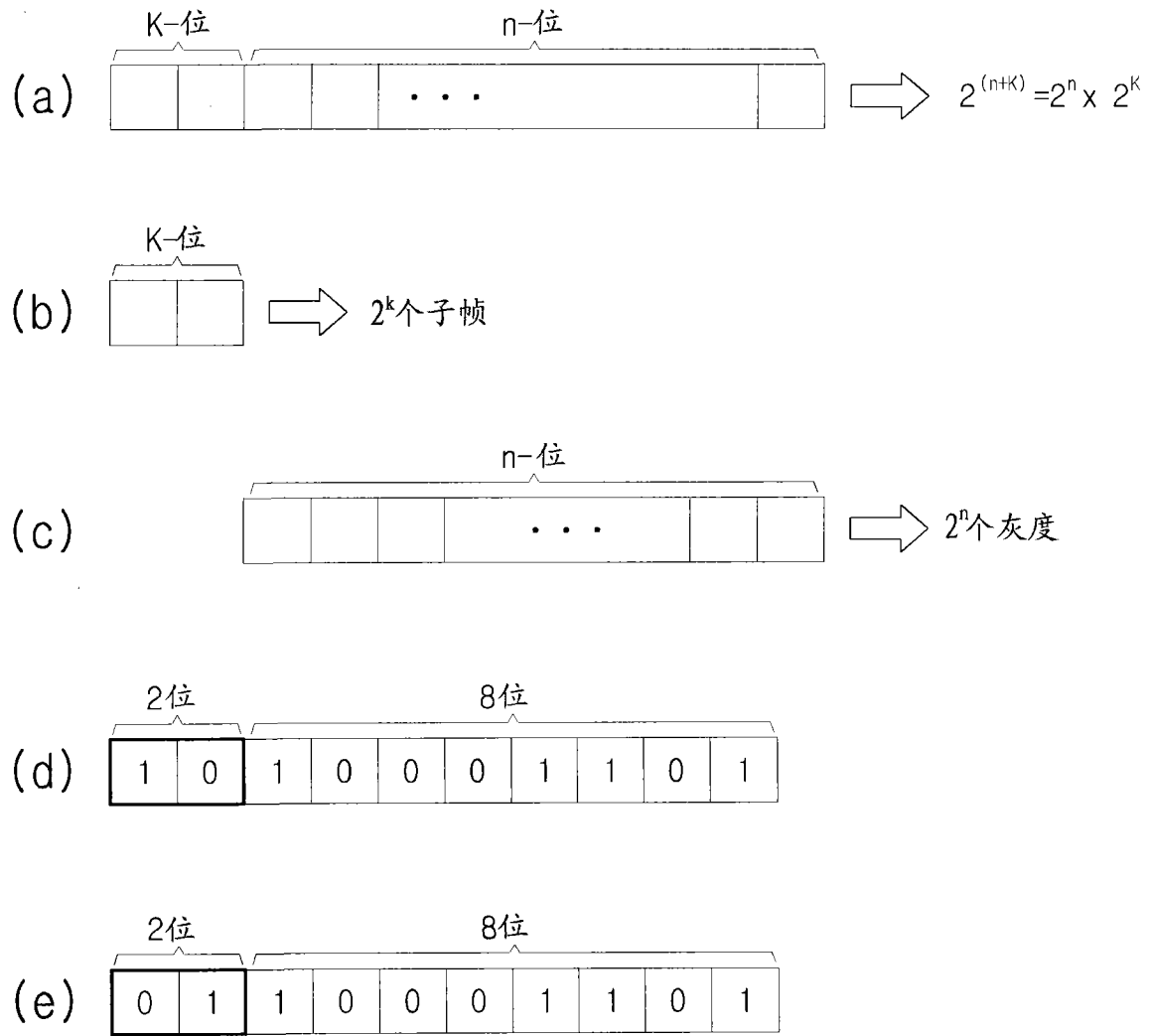


图 3

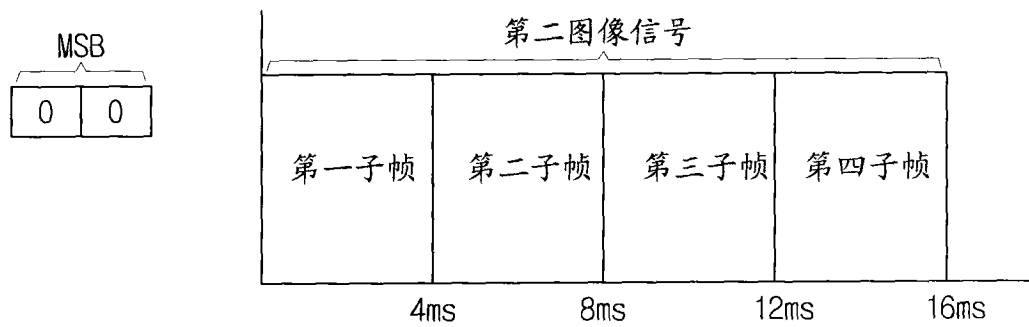


图 4A

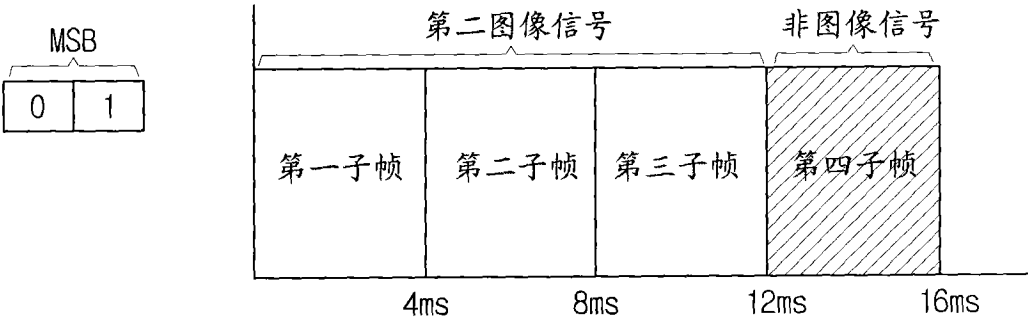


图 4B

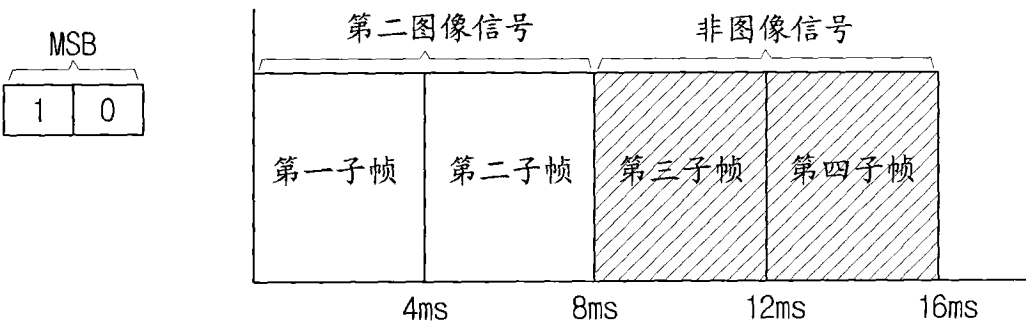


图 4C

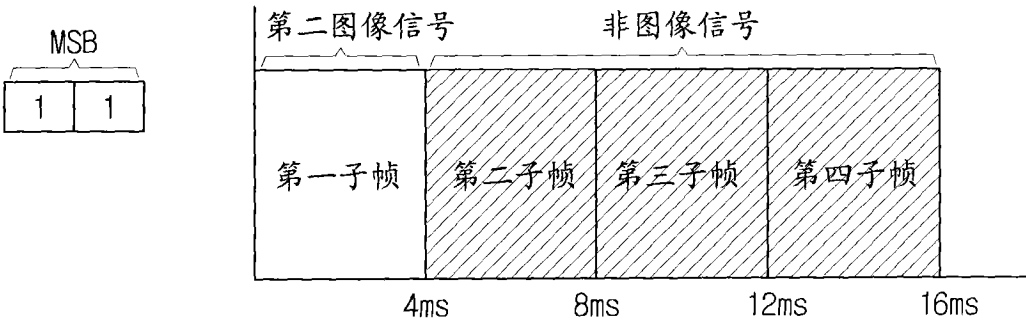


图 4D

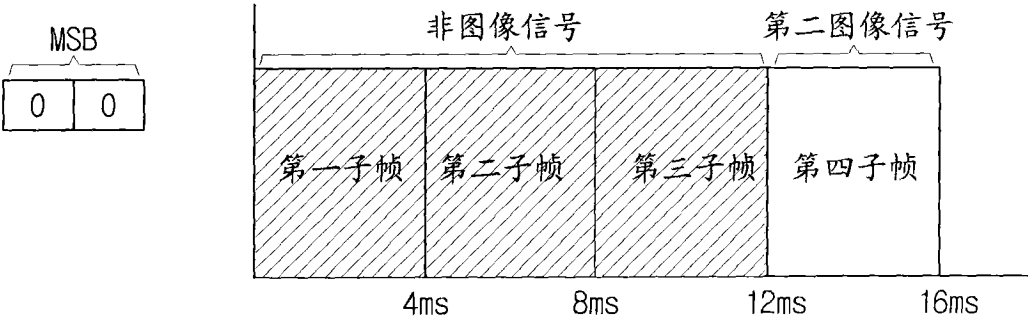


图 5A

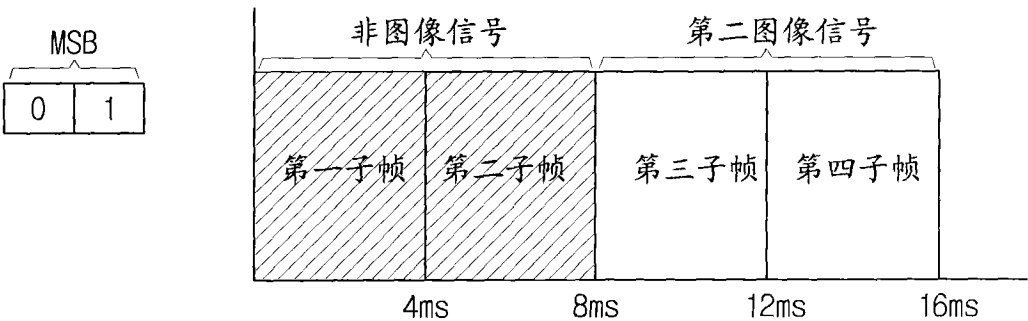


图 5B

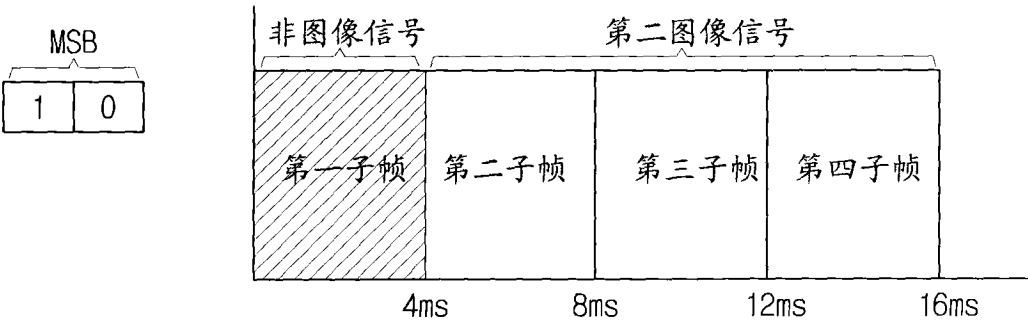


图 5C

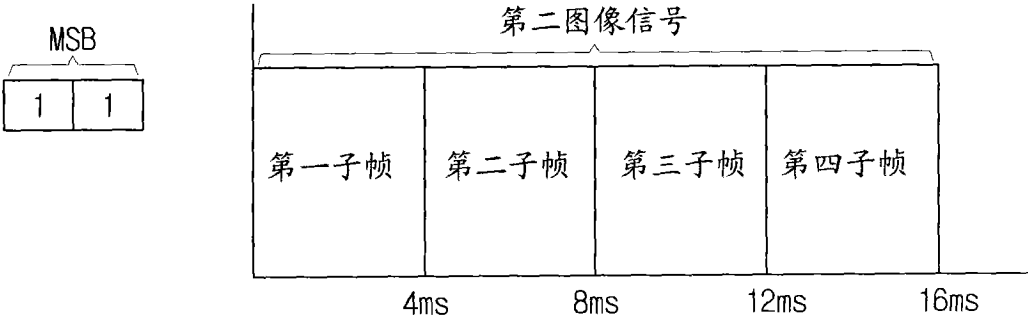


图 5D

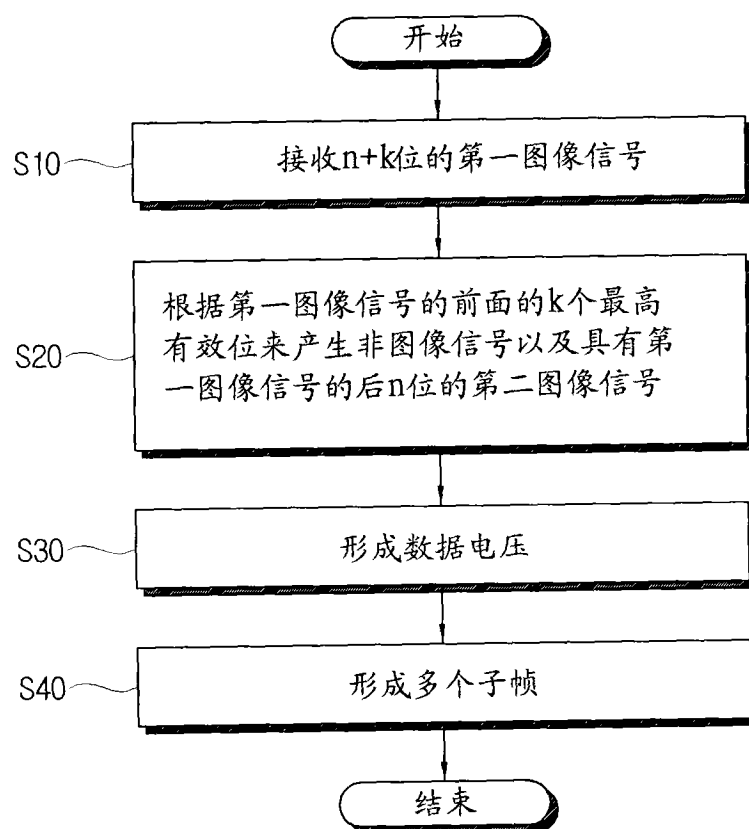


图 6