

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G09G 3/20

G09G 3/36

G09G 5/00

G02F 1/133



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510052678.5

[43] 公开日 2005年9月7日

[11] 公开号 CN 1664889A

[22] 申请日 2005.3.3

[21] 申请号 200510052678.5

[30] 优先权

[32] 2004.3.3 [33] JP [31] 2004-059750

[71] 申请人 恩益禧电子股份有限公司

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 户枝雅宽 能势崇

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

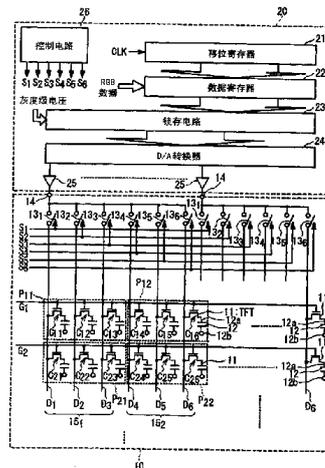
代理人 朱进桂

权利要求书3页 说明书17页 附图6页

[54] 发明名称 时分显示板驱动方法和设备

[57] 摘要

提出了一种用于驱动显示设备的方法，所述显示设备包括与不同的颜色相关联的第一到第 p 像素 (C_{i1} 到 C_{i6})，p 为大于等于三的整数。所述方法包括时分驱动所述第一到第 p 像素 (C_{i1} 到 C_{i6}) 的步骤。在所述时分驱动中，首先驱动与表现出最低谱发光效率的颜色相关联的像素。



- 1、 一种用于驱动显示设备的方法，所述显示设备包括与不同的
5 颜色相关联的第一到第 p 像素， p 为大于等于 3 的整数，所述方法包
括：
 时分驱动所述第一到第 p 像素，
 其中所述时分驱动包括首先驱动所述第一到第 p 像素中所选择的
一个像素，所述选择的一个像素与所述颜色中表现出最低谱发光效率
10 的颜色相关联。
- 2、 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于按照所述关联颜色
的谱发光效率从低到高的次序，驱动所述第一到第 p 像素。
- 3、 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于所述显示设备还包
括：
15 节点，接收与所述第一到第 p 像素相关联的驱动电压，以及
第一到第 p 开关，分别连接在所述节点和所述第一到第 p 像素之
间，以及
 其中所述时分驱动包括控制所述第一到第 p 开关，从而在水平扫
描周期期间，首先驱动所述第一到第 p 像素中、与表现出最低谱发光
20 效率的颜色相关联的所选的一个。
- 4、 根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于所述第一到第 p
开关每一个均包括设置于显示板内的至少一个 TFT。
- 5、 根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于所述显示设备还包
括：
25 第一到第 p 信号线，所述第一到第 p 开关通过其分别与所述第一
到第 p 像素相连。
- 6、 根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于在所述水平扫描周
期期间，按照谱发光效率从低到高的次序，顺序接通所述第一到第 p
开关。
- 30 7、 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于第一到第 p 像素包

括分别与红色、绿色和蓝色相关联的“R”、“G”和“B”像素组，以及其中在所述“R”、“G”和“B”像素中，首先驱动所述“B”像素。

8、 根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于按照所述“B”像素、所述“R”像素和所述“G”像素的次序驱动所述“R”、“G”和“B”
5 像素。

9、 一种用于驱动显示设备的方法，所述显示设备包括与不同的颜色相关联的第一到第 p 像素，p 为大于等于 3 的整数，所述方法包括：

以关联驱动电压来时驱动所述第一到第 p 像素，其中所述时分
10 驱动包括最后驱动所述第一到第 p 像素中所选择的一个像素，所述选择的一个像素与所述颜色中表现出最高谱发光效率的颜色相关联。

10、 根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于所述显示设备还包括：

节点，接收与所述第一到第 p 像素相关联的驱动电压，以及
15 第一到第 p 开关，分别连接在所述节点和所述第一到第 p 像素之间，

其中所述时分驱动包括控制所述第一到第 p 开关，从而在水平扫描周期期间，最后驱动所述第一到第 p 像素中、与表现出最高谱发光效率的颜色相关联的所选的一个。

20 11、 根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于所述显示设备还包括：

第一到第 p 信号线，所述第一到第 p 开关通过其分别与所述第一到第 p 像素相连。

12、 根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于所述第一到第 p
25 像素包括分别与红色、绿色和蓝色相关联的“R”、“G”和“B”像素组，以及

其中在所述“R”、“G”和“B”像素中，最后驱动所述“G”像素。

13、 一种用于驱动显示板的驱动器，所述显示板包括：
输入；
30 分别与第一到第 p 颜色相关联的第一到第 p 像素，p 为大于等于

3 的整数;

分别与第一到第 p 像素相连的第一到第 p 信号线; 以及

第一到第 p 开关, 分别连接在所述输入和与所述第一到第 p 颜色相关联的所述第一到第 p 信号线之间, 所述驱动器包括:

5 驱动器电压产生电路, 产生要分别施加到所述第一到第 p 像素上的第一到第 p 驱动电压; 以及

控制电路, 产生分别用于控制所述第一到第 p 开关的第一到第 p 控制信号;

10 其中所述控制电路控制所述驱动电压产生电路在水平扫描周期期间、在所述输入上顺序产生所述第一到第 p 驱动电压, 并产生所述第一到第 p 控制信号, 以便与所述第一到第 p 驱动电压中关联的一个在所述输入上的产生同步地接通所述第一到第 p 开关, 以及

15 其中产生所述第一到第 p 控制信号和所述第一到第 p 驱动电压, 从而在所述水平扫描周期期间, 首先接通所述第一到第 p 开关中所选的一个, 所述选择的一个开关与所述颜色中表现出最低谱发光效率的颜色相关联。

14、根据权利要求 13 所述的驱动器, 其特征在于产生所述第一到第 p 控制信号和所述第一到第 p 驱动电压, 从而在所述水平扫描周期期间, 按照所述第一到第 p 开关与之相关联的谱发光效率从低到高的次序接通所述第一到第 p 开关。

20

时分显示板驱动方法和设备

5

技术领域

本发明大体上涉及用于驱动显示板的方法和设备。更具体地，本发明涉及适用于按照时分方式驱动显示板中的信号线的方法和设备。

10 背景技术

目前的显示板由越来越多的信号线（或数据线）构成，其间具有减小的间隔；这是对于高分辨率显示板的基本要求。但是，信号线数量的增加和/或其间隔的减小不利地引起了以外部配线提供显示板和显示板驱动器之间的电连接中的问题。信号线间隔的减小不利地减小了外部连接配线所容许的间距，从而显示板在实现对显示板驱动器的电连接中遇到了困难。数据线数量的增加所引起的另一问题在于用于驱动数据线的放大器数量的不利增加。放大器数量的增加不利地增加了显示板驱动器的尺寸和成本。

涉及按照时分方式来驱动显示板内的信号线的时分驱动是有望克服这些问题的技术之一。例如，日本未审公开专利申请 No. H04-52684 公开了一种液晶显示设备，其中通过设置在液晶显示板中的切换电路对每组三条数据线进行切换，以实现每三条信号线的时分驱动。

图 1 是用于示意性地示出已知液晶显示设备的方框图。此液晶显示设备设计用于以单一的放大器按照时分方式驱动每组三条信号线。

具体地，传统的液晶显示设备具有液晶显示板 10 和驱动器 20。液晶显示板 10 配备有信号线“D₁”到“D₃”、扫描线（或栅极线）“G₁”到“G_M”、以及像素“C₁₁”到“C_{M3}”，M 是大于等于 2 的自然数；应当理解的是，为了简单起见，并未示出液晶显示板 10 中的全部组件。信号线 D₁到 D₃分别与红（R）、绿（G）和蓝（B）相关联。将像素 C₁₁到

C_{M3} 设置在信号线 D_1 到 D_3 与扫描线 G_1 到 G_M 的各个交点处。每个像素 C_{11} 到 C_{M3} 配备有 TFT (薄膜晶体管) 11 和液晶电容器 12。每个液晶电容器 12 由以液晶材料间隔的一组像素电极 12a 和公共电极 12b 构成。像素 “ C_{ij} ” 内的 TFT 11 具有与信号 “ D_i ” 相连的源极、与扫描线 “ G_j ” 相连的栅极以及以液晶电容器 12 的像素电极 12a 相连的漏极。

各条信号线 D_1 到 D_3 通过开关 13_1 到 13_3 与输入端子 14 相连。每个开关 13_1 到 13_3 由设置在液晶显示板 10 内的一个或多个 TFT 构成。响应从驱动器 20 接收到的控制信号 “ S_1 ” 到 “ S_3 ”，接通和断开开关 13_1 到 13_3 。输入端子 14 接收来自驱动器 20 的驱动电压，要将所述驱动电压施加到像素 C_{11} 到 C_{M3} 上。应当注意的是，以下可以将要施加到像素 “ C_{ij} ” 上的驱动电压称为驱动电压 “ V_{ij} ”。顺序切换开关 13_1 到 13_3 ，以便将驱动电压转发到所需的信号线 D_1 到 D_3 。

驱动器 20 具有移位寄存器 21、数据寄存器 22、锁存电路 23、D/A 转换器 24 和放大器组 25。移位寄存器 21 响应外部输入的时钟信号 “CLK”，对通过其的数据比特进行移位，从而产生一组移位脉冲。数据寄存器 22 设计用于利用移位脉冲作为触发，锁存代表显示板 10 内的像素的灰度级电平的 RGB 像素数据。锁存电路 23 设计用于锁存来自数据寄存器 22 的 RGB 数据，并将锁存 RGB 数据转发给 D/A 转换器 24。D/A 转换器 24 从外部接收灰度级电压组，并能够响应转发过来的 RGB 数据，选择所需的灰度级电压。将所选择的灰度级电压顺序提供给相关联的放大器 25。放大器 25 在液晶显示板 10 的关联输入端子 14 上产生与从 D/A 转换器 24 接收到的灰度级电压相对应的驱动电压。

驱动器 20 还配备有产生控制信号 “ S_1 ” 到 “ S_3 ” 的控制电路 26。控制电路 26 向开关 13_1 到 13_3 提供控制信号 S_1 到 S_3 ，以便有选择地接通开关 13_1 到 13_3 中所需的一个。控制电路 26 额外地提供定时控制，从而使放大器 25 与控制信号 S_1 到 S_3 的定时同步地在输入端子 14 上产生驱动电压。将对于所需的驱动电压较为重要的、对开关 13_1 到 13_3 的接通/断开定时控制与所需的输入端子 14 上的驱动电压的产生同步地施加到所需的信号线上。控制电路 26 根据存储在驱动器 20 内部的存储设备 (未示出) 中的程序来执行上述定时控制。

如下所述,在第 n 水平扫描周期期间,典型地执行将驱动电压“ V_{n1} ”到“ V_{n3} ”写入位于显示板 10 的第 n 像素线上的像素“ C_{n1} ”到“ C_{n3} ”。

首先,激活与第 n 像素线上的像素 C_{n1} 到 C_{n3} 相连的扫描线“ G_n ”,以接通像素 C_{n1} 到 C_{n3} 中的 TFT 11。这提供了像素 C_{n1} 到 C_{n3} 与关联信号线 D_1 到 D_3 之间的电连接。

将与像素 C_{n1} 相关联的驱动电压 V_{n1} 从关联放大器 25 施加到关联输入端子 14 上。与驱动电压 V_{n1} 的输入同步,接通开关 13_1 ,而保持开关 13_2 和 13_3 断开。结果,信号线 D_1 与关联输入端子 14 相连,而其余的信号线 D_2 和 D_3 与输入端子 14 断开。通过信号线 D_1 ,将驱动电压 V_{n1} 施加到关联像素 C_{n1} 上,然后将其写入像素 C_{n1} 。这导致了在像素 C_{n1} 内的关联液晶电容器两端产生驱动电压 V_{n1} 。

之后,将与像素 C_{n2} 相关联的驱动电压 V_{n2} 从放大器 25 施加到关联输入端子 14 上。与驱动电压 V_{n2} 的输入同步,接通开关 13_2 ,而保持开关 13_1 和 13_3 断开。结果,输入端子 14 与信号线 D_2 相连,并通过信号线 D_2 ,将驱动电压 V_{n2} 写入关联像素 C_{n2} 。

相应地,将与像素 C_{n3} 相关联的驱动电压 V_{n3} 从放大器 25 施加到关联输入端子 14 上。与驱动电压 V_{n3} 的输入同步,接通开关 13_3 ,而保持开关 13_1 和 13_2 断开。结果,输入端子 14 与信号线 D_3 相连,并通过信号线 D_3 ,将驱动电压 V_{n3} 写入关联像素 C_{n3} 。

根据上述顺序,由关联单一放大器 25 对每组信号线 D_1 到 D_3 进行时分驱动,从而将驱动电压 V_{n1} 到 V_{n3} 写入关联像素 C_{n1} 到 C_{n3} 。按照像素 C_{n1} 、 C_{n2} 和 C_{n3} 的次序执行对象素 C_{n1} 到 C_{n3} 的驱动。

上述专利公开还公开了信号线可以不与 R、G 和 B 相关联,以及由单一放大器驱动的信号线的数量可以是两条、四条或更多。日本待审公开专利申请 No. 2001-109435 公开了一种通过在显示板内的选择电路来切换每两条信号线的技术。此外,日本未审公开专利申请 No. 2001-337657 公开了通过显示板内的六个模拟开关切换六条信号线组。

传统时分驱动技术的一个问题在于:在将关联信号线与输入端子 14 断开之后,液晶电容器 12 两端所产生的驱动电压可能会发生变化,

而偏离所需的驱动电压。

对于液晶电容器 12 两端的电压变化，存在三种可能的原因。第一种原因是开关 13_1 到 13_3 中的 TFT 经历通过其的相当大的泄漏。现在，参照图 1，为了快速驱动具有增加的长度和增加的电容的信号线 D_1 到 D_3 ，需要开关 13_1 到 13_3 内的 TFT 具有增加的栅极宽度和减小的栅极长度。但是，这样设计的 TFT 经常遇到相当大的泄漏。通过开关 13_1 到 13_3 的泄漏提供了聚集在各个象素内的象素电极 12a 上的电荷的放电路径。这导致了象素两端的驱动电压的不利变化。通过开关 13_1 到 13_3 的泄漏可能是严重的，尤其是在以较大不同的驱动电压驱动邻接的信号线的情况下。

第二种原因涉及信号线之间的容性耦合，如前述日本未审公开专利申请 No. 2001-109435 中所公开。例如，在将信号线 D_1 置于高阻状态之后，由于信号线 D_1 和 D_2 之间的容性耦合，驱动信号线 D_2 可能会引起信号线 D_1 上的电压的变化。信号线 D_1 的电压变化可能会引起与信号线 D_1 相连的象素两端的驱动电压的变化。

第三种原因涉及被称为公共电压 V_{COM} 的、在公共电极 12b 上产生的公共电压的变化。在驱动象素期间，要求公共电压 V_{COM} 稳定，以便在所需的象素两端产生所需的驱动电压；但是，公共电压 V_{COM} 由于多种原因而发生变化，其中包括公共电极 12b 与其他导体之间的容性耦合以及从公共电极 12b 的泄漏。公共电压 V_{COM} 的变化可能会引起象素两端的驱动电压的变化，而偏离所需的电压。

这种驱动电压变化不利地被人眼识别为不均匀亮度的垂直分段，沿信号线 D_1 到 D_3 延伸。驱动电压的变化可能给液晶显示板 10 的图像质量带来不利的影

响。以单一放大器驱动的信号线数量的增加不利地增强了驱动电压的变化。因此，驱动电压的变化是阻碍了设计用于利用单一放大器时分驱动一组六条信号线的下一代液晶显示板的商业应用的主要因素。

上述日本未审公开专利申请 No. 2001-109435 还公开了一种适用于以单一的放大器驱动每对信号线的显示设备，其中每个垂直扫描周期和/或每个水平扫描周期，切换驱动信号线对的次序。这种技术对于

在空间上或时间上分布经历驱动电压变化的象素并从而消除不均匀亮度的不利垂直分段是有效的。

发明内容

5 在本发明的一个方面中，提出了一种用于驱动显示设备的方法，所述显示设备包括与不同的颜色相关联的第一到第 p 象素， p 为大于等于三的整数。所述方法包括时分驱动所述第一到第 p 象素的步骤。在所述时分驱动中，首先驱动与所述颜色中表现出最低谱发光效率的颜色相关联的象素。

10 此方法有效地减少了不均匀亮度的垂直分段，这是因为经历了跨越其两端的驱动电压的相当大的变化的首先驱动的象素，由于较低的谱发光效率，表现出对图像质量的减小的影响。

 在优选实施例中，在水平驱动周期期间，按照谱发光效率从低到高的次序，驱动所述第一到第 p 象素。这实现了对图像质量的进一步改进。

15 当第一到第 p 象素包括分别与红色、绿色和蓝色相关联的“R”、“G”和“B”象素组时，在所述“R”、“G”和“B”象素中，首先驱动所述“B”象素。优选地，按照所述“B”象素、所述“R”象素和所述“G”象素的次序驱动所述“R”、“G”和“B”象素。

20 在本发明的另一方面中，一种用于驱动显示设备的方法，所述显示设备包括与不同的颜色相关联的第一到第 p 象素， p 为大于等于 3 的整数，所述方法包括：

 以关联驱动电压来时分驱动所述第一到第 p 象素，其中所述时分驱动包括最后驱动所述第一到第 p 象素中所选择的一个象素，所述选择的一个象素与所述颜色中表现出最高谱发光效率的颜色相关联。

25 当第一到第 p 象素包括分别与红色、绿色和蓝色相关联的“R”、“G”和“B”象素组时，在所述“R”、“G”和“B”象素中，最后驱动所述“G”象素。

 在本发明的另一方面中，一种用于驱动显示板的方法，所述显示设备包括多个象素组，每一象素组包括与不同的颜色相关联的一组象

素，所述方法包括：

时分驱动所述多个像素组内的所述像素，

其中所述时分驱动包括首先驱动与所述颜色中表现出最高谱发光效率的颜色相关联的像素组。

5 在本发明的另一方面中，一种用于驱动显示板的方法，包括：

提供包括在垂直方向上邻接的第一和第二像素线的显示板，所述每条像素线均包括在水平方向上邻接的第一和第二像素组，以及所述第一和第二像素组的每一个均包括与不同颜色相关联的多个像素；

10 在第一水平扫描周期期间，驱动与所述第一像素线相关联的所述第一和第二像素组内的所述像素组；以及

在所述第一水平扫描周期之后的第二水平扫描周期期间，驱动与所述第二像素线相关联的所述第一和第二像素组内的所述像素组，

15 其中在所述第一和第二像素组中的每一个中，首先驱动所述多个像素中所选的一个，所选的一个像素与所述颜色中表现出最低谱发光效率的颜色相关联，

其中利用针对所述多个像素而定义的次序号，所述次序号表示针对所述第一和第二像素线中的每一个、驱动所述多个像素的次序，确定针对所述第一和第二像素线、驱动所述多个像素的次序，从而针对与所述第一像素线上的所述第一像素组相关联的所述多个像素而定义的次序号等同于针对与所述第二像素线上的所述第二像素组相关联的所述多个像素而定义的次序号，以及针对与所述第一像素线上的所述第二像素组相关联的所述多个像素而定义的次序号等同于针对与所述第二像素线上的所述第一像素组相关联的所述多个像素而定义的次序号。

25 在本发明的另一方面中，一种用于驱动显示板的方法，包括：

提供包括在垂直方向上邻接的第一和第二像素线的显示板，所述每条像素线均包括在水平方向上邻接的第一和第二像素组，以及所述第一和第二像素组的每一个均包括与不同颜色相关联的多个像素；

30 在针对第一帧的第一水平扫描周期期间，驱动与所述第一像素线相关联的所述第一和第二像素组内的所述像素组；

在针对所述第一帧的、所述第一水平扫描周期之后的第二水平扫描周期期间，驱动与所述第二像素线相关联的所述第一和第二像素组内的所述像素组；

5 在针对第二帧的第一水平扫描周期期间，驱动与所述第一像素线相关联的所述第一和第二像素组内的所述像素组；以及

在针对所述第二帧的、所述第一水平扫描周期之后的第二水平扫描周期期间，驱动与所述第二像素线相关联的所述第一和第二像素组内的所述像素组，

10 其中在所述第一和第二像素组中的每一个中，首先驱动所述多个像素中所选的一个，所选的一个像素与所述颜色中表现出最低谱发光效率的颜色相关联，

其中利用针对所述多个像素而定义的次序号，所述次序号表示针对所述第一和第二像素线中的每一个、驱动所述多个像素的次序，针对所述第一帧，确定驱动所述第一和第二像素线上的所述多个像素的次序，从而针对与所述第一像素线上的所述第一像素组相关联的所述多个像素而定义的次序号等同于针对与所述第二像素线上的所述第二像素组相关联的所述多个像素而定义的次序号，以及针对与所述第一像素线上的所述第二像素组相关联的所述多个像素而定义的次序号等同于针对与所述第二像素线上的所述第一像素组相关联的所述多个像素而定义的次序号，以及

20 其中针对所述第二帧，确定驱动所述第一和第二像素线上的所述多个像素的次序，从而将与所述第一像素线相关联的所述第一像素组内的所述多个像素的次序号和与所述第一像素线相关联的第二像素组内的所述多个像素的次序号进行交换，以及将与所述第二像素线相关联的所述第一像素组内的所述多个像素的次序号和与第二像素线相关联的所述第二像素组内的所述多个像素的次序号进行交换。

附图说明

30 为了更好的理解本发明的上述目的和其他目的，参考以下结合附图对本发明的详细描述，其中：

- 图 1 是示出了已知显示设备的结构的示意方框图；
 图 2 是示出了根据本发明的显示设备的典型结构的示意方框图；
 图 3A 到 3C 是示出了根据本发明的典型驱动顺序的表格；
 图 4A 和 4B 是示出了根据本发明的其他典型驱动顺序的表格；
 5 图 5A 和 5B 是示出了根据本发明的其他典型驱动顺序的表格；以
 及
 图 6A 和 6B 是示出了根据本发明的其他典型驱动顺序的表格。

具体实施方式

- 10 现在，将参照附图，对本发明的多种优选实施例进行描述。应当注意，在附图中，相同的参考数字表示相同或相似的组件。

显示设备结构

- 15 在一个实施例中，如图 2 所示，将根据本发明的显示板驱动方法应用于适合于以单一的放大器时分驱动六条信号线的显示设备。应当注意，除了与单一放大器相关联的信号线的数量不同于图 1 所示的显示设备之外，图 2 所示的显示设备的结构实质上等同于图 1 所示的显示设备的结构。以下将简要描述本实施例中的显示设备。

- 20 液晶显示设备具有液晶显示板 10 和驱动器 20。液晶显示板 10 配备有信号线 D_1 到 D_6 、扫描线 G_1 到 G_M 、以及设置在信号线 D_1 到 D_6 与扫描线 G_1 到 G_M 的各个交点处的像素 “ C_{11} ” 到 “ C_{M6} ”。每个像素 C_{11} 到 C_{M6} 配备有 TFT 11 和液晶电容器 12。信号线 D_1 到 D_6 通过开关 13_1 到 13_6 与输入端子 14 相连。响应从驱动器 20 接收到的控制信号 S_1 到 S_6 ，接通和断开开关 13_1 到 13_6 。

- 25 液晶显示板 10 适用于 RGB 颜色系统，其中将颜色定义为红 (R)、绿 (G) 和蓝 (B) 的混合。信号线 D_1 和 D_4 与红色 (R) 相关联，以及与信号线 D_1 和 D_4 相连的像素 C_{11} 到 C_{M1} 和 C_{14} 到 C_{M4} 用于表示红色；以下，可以将与红色 (R) 相关联的像素 C_{11} 到 C_{M1} 和 C_{14} 到 C_{M4} 称为 “R” 像素。相应地，信号线 D_2 和 D_5 与绿色 (G) 相关联，以及与信号线 D_2 和 D_5 相
 30 连的像素 C_{12} 到 C_{M2} 和 C_{15} 到 C_{M5} 用于表示绿色；以下，可以将与绿色 (G)

相关联的像素 C_{12} 到 C_{M2} 和 C_{15} 到 C_{M5} 称为“G”像素。最后，信号线 D_3 和 D_6 与蓝色 (B) 相关联，以及与信号线 D_3 和 D_6 相连的像素 C_{13} 到 C_{M3} 和 C_{16} 到 C_{M6} 用于表示蓝色；以下，可以将与蓝色 (B) 相关联的像素 C_{13} 到 C_{M3} 和 C_{16} 到 C_{M6} 称为“B”像素。

- 5 位于相同像素线上（即，在相同行中）并与相同输入端子 14 相连的一组六个像素构成了两个像素组，每一组包含一个“R”像素、一个“G”像素和一个“B”像素。例如，对于位于第 n 像素线上的像素 C_{n1} 到 C_{n6} ，一个“R”像素 C_{n1} 、一个“G”像素 C_{n2} 和一个“B”像素 C_{n3} 构成了一个像素组 P_{n1} ，而一个“R”像素 C_{n4} 、一个“G”像素 C_{n5} 和一个“B”像素 C_{n6} 构成了另一像素组 P_{n2} 。液晶显示板 10 的一个点由包含在单一像素组的三个像素构成，其将关联点的颜色表示为红色 (R)、绿色 (G) 和蓝色 (B) 的混合。

- 15 相应地，与相同输入端子 14 相连的一组六条信号线构成了两个信号线组，每组包括分别与 R、G 和 B 相关联的一组三条信号线。具体地，信号线组 D_1 到 D_3 构成了信号线组 15₁，而信号线组 D_4 到 D_6 构成了另一信号线组“15₂”。换句话说，信号线组 15₁ 由用于驱动与像素组“ P_{n1} ”相关联的像素的信号线构成，而信号线组 15₂ 由用于驱动与像素组“ P_{n2} ”相关联的像素的信号线构成。

- 20 驱动器 20 的结构几乎与图 1 所示的显示设备的驱动器相同。驱动器 20 具有移位寄存器 21、数据寄存器 22、锁存电路 23、D/A 转换器 24、放大器组 25 和控制电路 26。驱动器 20 设计用于在输入端子 14 上产生驱动电压，用于驱动液晶显示板 10 内的像素，并向开关 13₁ 到 13₆ 提供控制信号“ S_1 ”到“ S_6 ”。控制电路 26 提供对开关 13₁ 到 13₆ 的定时控制，从而将输入端子 14 上的驱动电压的产生与控制信号 S_1 到 S_6 的定时同步。这允许驱动器 20 选择所需的信号线，并通过所选的信号线为关联像素提供所需的驱动电压。控制电路根据存储在驱动器 20 的存储设备（未示出）中的程序来执行上述定时控制。

本实施例中显示板驱动技术的原理

- 30 本实施例中的显示板驱动方法基于针对人类视觉的谱发光效率

依赖于颜色，即光波长的事实。针对人类视觉的谱发光效率在 555nm 光波长处表现出最大值，并随着距与最大谱发光效率相对应的波长的差异而递减。

本实施例中的显示板驱动方法根据针对人类视觉的谱发光效率，
5 优化了用于驱动单一像素组内的与不同颜色相关联的三个相邻像素的顺序，从而减小对图像质量的恶化，所述恶化可能由于像素两端的驱动电压的变化而引起。

更具体地，本实施例中的显示板驱动方法如下顺序驱动特定像素组中的一组三个像素：显示板驱动方法首先驱动与蓝色相关联的、表现出最低谱发光效率的“B”像素。之后，驱动与红色相关联的、表现出次低谱发光效率的“R”像素。最后，驱动与绿色相关联的、表现出最高谱发光效率的“G”像素。
10

上述显示板驱动方法的效果基于在水平扫描周期内的最早阶段被驱动的像素经历驱动电压的变化的事实。例如，当按照这种次序驱动像素 C_{n1} 、 C_{n2} 、 \dots 、 C_{n6} 时，像素 C_{n1} 经历驱动电压的最大变化，以及像素 C_{n2} 经历第二大的变化。
15

另一方面，像素内的驱动电压变化对人类视觉的效果的大小依赖于与像素相关联的颜色；即使与不同颜色相关联的一对象素经历相同的驱动电压变化，根据所关联的颜色，对人类视觉的效果的大小仍然不同。更具体地，与蓝色相关联的、表现出最低谱发光效率的“B”像素引起对人类视觉的最小效果。因此，“B”像素两端的驱动电压的变化引起对图像质量相对减少的影响。相反，与绿色相关联的、表现出最高谱发光效率的“G”像素引起对人类视觉的最大效果。因此，G 像素两端的驱动电压的变化引起对图像质量相当大的恶化。
20

根据上述事实，本发明人发现通过按照从针对人类视觉的低谱发光效率到高谱发光效率的次序，即按照从“B”像素开始、“R”像素和“G”像素的次序来驱动单一像素组内与不同颜色相关联的三个像素，来抑制液晶显示板 10 的显示质量的恶化。例如，在较早的阶段驱动“B”像素可能会引起其两端的驱动电压的相当大的变化；但是，因为“B”
25
30 像素的减少的谱发光效率，这并不是问题。另一方面，在最后阶段驱

动“G”象素对于实现改进的图像质量是有效的；这样有效地抑制了表现出最高谱发光效率的“G”象素两端的驱动电压的变化。

此技术思想可应用于除 RGB 颜色系统之外的其他任何颜色系统。例如，可以将此技术思想应用于适合于将颜色定义为四种或更多基本颜色的混合的颜色系统的显示板，包括 RGBB 颜色系统和 RGBW 颜色系统。按照谱发光效率从低到高的次序驱动与不同颜色相关联的象素有效地抑制了由于象素两端的驱动电压的变化所引起的图像质量的恶化。

10 显示板驱动顺序

图 3A 到图 3C 是示出了用于将驱动电压写入关联象素的典型顺序的表格。应当注意，驱动象素的次序对应于选择开关 13_1 到 13_6 的次序，并对应于选择信号线 D_1 到 D_6 的次序。如图 3A 到图 3C 所示，根据将驱动电压按照谱发光效率从低到高的次序写入单一象素组内的三个象素的条件，确定用于将驱动电压写入象素的顺序。

例如，现在参照图 3A，在第 n 水平扫描周期期间，以驱动电压按照如下次序来驱动位于第 n 象素线上的象素 C_{n1} 到 C_{n6} ：首先驱动与蓝色“B”相关联的象素 C_{n3} ，其次驱动与蓝色“B”相关联的象素 C_{n6} 。之后，驱动“R”象素 C_{n1} ，然后驱动“R”象素 C_{n4} 。随后，驱动与绿色相关联的象素 C_{n2} ，以及最后驱动也与绿色相关联的“G”象素 C_{n5} 。

对于位于第 $(n+1)$ 象素线上的象素 $C_{(n+1)1}$ 到 $C_{(n+1)6}$ ，首先驱动“B”象素 $C_{(n+1)6}$ ，其次驱动“B”象素 $C_{(n+1)3}$ 。之后，驱动“R”象素 C_{n4} ，然后驱动“R”象素 C_{n1} 。然后驱动“G”象素 C_{n5} ，以及最后驱动“G”象素 C_{n2} 。

25 如果只注意属于第 n 象素线上的象素组 P_{n1} 的“R”象素 C_{n1} 、“G”象素 C_{n2} 和“B”象素 C_{n3} ，则按照“B”象素 C_{n3} 、“R”象素 C_{n1} 和“G”象素 C_{n2} 的次序，将驱动电压写入其中。对于象素组 P_{n2} 和位于第 $(n+1)$ 象素线上的象素组 $P_{(n+1)1}$ 和 $P_{(n+1)2}$ ，进行相同的过程。

30 更具体地，如图 3A 所示，如下执行用于驱动象素 C_{n1} 到 C_{n6} 和 $C_{(n+1)1}$ 到 $C_{(n+1)6}$ 的驱动顺序：参照图 2，激活与第 n 象素线上的象素 C_{n1} 到 C_{n6}

相连的扫描线 G_n ，以导通像素 C_{n1} 到 C_{n6} 内的 TFT 11。这样提供了像素 C_{n1} 到 C_{n6} 与关联信号线 D_1 到 D_6 之间的电连接。

随后，将与像素组 P_{n1} 的“B”像素 C_{n3} 相关联的驱动电压 V_{n3} 从放大器 25 施加到关联输入端子 14 上。与驱动电压 V_{n3} 的输入同步，接通开关 13₃，并断开其余的开关 13。这实现了信号线 D_3 与输入端子 14 之间的电连接，并将其余的信号线与输入端子 14 断开。通过信号线 D_3 ，将驱动电压 V_{n3} 施加到“B”像素 C_{n3} 上，并将驱动电压 V_{n3} 写入“B”像素 C_{n3} 。

之后，从放大器 25 在输入端子 14 上提供与像素组 P_{n2} 的“B”像素 C_{n6} 相关联的驱动电压 V_{n6} 。与驱动电压 V_{n6} 的输入同步，接通开关 13₆，并断开其余的开关 13。结果，输入端子 14 与信号线 D_6 相连，并通过信号线 D_6 ，将驱动电压 V_{n6} 写入“B”像素 C_{n6} 。

相应地，从放大器 25 向输入端子 14 顺序地提供要被写入“R”像素 C_{n1} 、“R”像素 C_{n4} 、“G”像素 C_{n2} 和“G”像素 C_{n5} 的驱动电压 V_{n1} 、 V_{n4} 、 V_{n2} 、 V_{n5} 。与这些驱动电压的提供同步，顺序接通开关 13₁、13₄、13₂ 和 13₅。结果，通过信号线 D_1 、 D_4 、 D_3 和 D_5 ，将驱动电压 V_{n1} 、 V_{n4} 、 V_{n2} 、 V_{n5} 顺序地写入“R”像素 C_{n1} 、“R”像素 C_{n4} 、“G”像素 C_{n2} 和“G”像素 C_{n5} 。

这样，利用放大器 25，完成了对信号线 D_1 到 D_6 的时分驱动，从而在第 n 水平周期内，将驱动电压 V_{n1} 到 V_{n6} 分别写入像素 C_{n1} 到 C_{n6} 。

除了驱动像素的次序不同之外，对第 n 水平周期之后的第 $(n+1)$ 水平周期进行相同的操作。本领域的普通技术人员将清楚用于驱动位于第 $(n+1)$ 像素线上的像素 $C_{(n+1)1}$ 到 $C_{(n+1)6}$ 的细节过程。

优选地，以像素组为单位，针对每条像素线切换驱动像素的次序。换句话说，最好以像素组为单位交换驱动位于相邻像素线上的像素的次序。这有效地提高了液晶显示板 10 的图像质量。

具体地，对于位于第 n 像素线上的像素组 P_{n1} 内的每个像素，赋予高于位于第 n 像素线上的像素组 P_{n2} 内的相应像素的优先级，而对于位于第 $(n+1)$ 像素线上的像素组 $P_{(n+1)2}$ 内的每个像素，赋予高于位于第 $(n+1)$ 像素线上的像素组 $P_{(n+1)1}$ 内的相应像素的优先级。例如，对于

第 n 像素线，在像素组 P_{n2} 内的相应“B”像素 C_{n6} 之前，驱动像素组 P_{n1} 内的“B”像素 C_{n3} ，而针对第 $(n+1)$ 像素线，对于像素组 $P_{(n+2)2}$ 内的“B”像素 $C_{(n+1)6}$ ，赋予高于像素组 $P_{(n+1)1}$ 内的“B”像素 $C_{(n+1)3}$ 的优先级。

- 5 以下将更为具体地解释此驱动顺序，使用针对各个像素而定义的“次序号”，所述次序号为从一到六范围内的整数。一组次序号表示驱动每条像素线上的关联六像素的次序；按照从小到大次序号的次序来驱动像素。优选地，利用这样定义的次序号，确定位于第 n 像素线上的像素 C_{n1} 到 C_{n6} 和位于第 $(n+1)$ 像素线上的像素 $C_{(n+1)1}$ 到 $C_{(n+1)6}$ 的驱动次序，从而满足以下等式：

$$\alpha_{(n+1)1} = \alpha_{n4}, \quad \dots (1-1)$$

$$\alpha_{(n+1)2} = \alpha_{n5}, \quad \dots (1-2)$$

$$\alpha_{(n+1)3} = \alpha_{n6}, \quad \dots (1-3)$$

$$\alpha_{(n+1)4} = \alpha_{n1}, \quad \dots (1-4)$$

15 $\alpha_{(n+1)5} = \alpha_{n2}$ ，以及 $\dots (1-5)$

$$\alpha_{(n+1)6} = \alpha_{n3}, \quad \dots (1-6)$$

- 其中， α_{i1} 、 α_{i2} 和 α_{i3} 是与位于第 i 像素线上的像素组 P_{i1} 的像素 C_{i1} 、 C_{i2} 和 C_{i3} 相关联的次序号，以及 α_{i4} 、 α_{i5} 和 α_{i6} 是与像素组 P_{i2} 的像素 C_{i4} 、 C_{i5} 和 C_{i6} 相关联的次序号；次序号 α_{i1} 、 α_{i2} 、 α_{i3} 、 α_{i4} 、 α_{i5} 和 α_{i6} 是一到六范围内的不同整数。
- 20

等式 (1-1) 到 (1-6) 暗示了位于第 n 像素线上的像素组 P_{n1} 内的像素的次序号等同于位于第 $(n+1)$ 像素线上的像素组 $P_{(n+1)2}$ 内的像素的次序号，以及位于第 n 像素线上的像素组 P_{n2} 内的像素的次序号等同于位于第 $(n+1)$ 像素线上的像素组 $P_{(n+1)1}$ 内的像素的次序号。

- 25 例如，对于图 3A 所示的驱动顺序，以下等式成立：

$$\alpha_{n1} = 3,$$

$$\alpha_{n2} = 5,$$

$$\alpha_{n3} = 1,$$

$$\alpha_{n4} = 4,$$

30 $\alpha_{n5} = 6,$

$$\alpha_{n6} = 2,$$

$$\alpha_{(n+1)1} = \alpha_{n4} = 4,$$

$$\alpha_{(n+1)2} = \alpha_{n5} = 6,$$

$$\alpha_{(n+1)3} = \alpha_{n6} = 2,$$

$$5 \quad \alpha_{(n+1)4} = \alpha_{n1} = 3,$$

$$\alpha_{(n+1)5} = \alpha_{n2} = 5, \text{ 以及}$$

$$\alpha_{(n+1)6} = \alpha_{n3} = 1。$$

此驱动顺序在空间上分配了经历其两端的驱动电压的像素，从而有效地消除了不均匀亮度的垂直分段。本领域的普通技术人员将清楚此讨论可应用于图 3B 和 3C 所示的驱动顺序。

10 优选地，如图 3A 和图 3B 所示，针对每条像素线，从 5 和 6 中选择“G”像素的次序号；换句话说，对于与相同输入端子 14 相连的六个像素，优选地，在驱动了其余的像素 C_{i1} 、 C_{i3} 、 C_{i4} 和 C_{i6} 之后，驱动“G”像素 C_{i2} 和 C_{i5} 。应当注意，在本发明的范围之内的、如图 3C 所示的驱动顺序并不满足这种要求。

对于如图 3A 和 3B 所示的典型驱动顺序，例如，对于第 n 像素线，第五个驱动“G”像素 C_{n2} ，而第六个驱动“G”像素 C_{n5} 。对于第 $(n+1)$ 像素线，第六个驱动“G”像素 $C_{(n+1)2}$ ，而第五个驱动“G”像素 $C_{(n+1)5}$ 。

20 这种驱动顺序对于在液晶显示板 10 上实现所需的亮度是有效的。液晶显示板 10 的亮度主要受到与绿色相关联的、表现出最高谱发光效率的“G”像素的灰度级电平的影响。因此，最后驱动“G”像素 C_{i2} 和 C_{i5} 有效地抑制了其两端的驱动电压的变化，并有效地获得了液晶显示板 10 上所需的亮度。

25 此外，如图 4A、4B、5A、6B、6A 和 6B 所示，优选地，针对每条像素线和每帧，切换用于写入驱动电压的驱动顺序；这对于进一步提高液晶显示板 10 的图像质量是有效的。

具体地，对于第 m 帧，位于第 n 像素线上的像素组 P_{n1} 内的像素 C_{n1} 到 C_{n3} 的次序号等同于位于第 $(n+1)$ 像素线上的像素组 $P_{(n+1)2}$ 内的像素 $C_{(n+1)4}$ 到 $C_{(n+1)6}$ 的次序号，以及位于第 n 像素线上的像素组 P_{n2} 内的像素 C_{n4} 到 C_{n6} 的次序号等同于位于第 $(n+1)$ 像素线上的像素组 $P_{(n+1)1}$ 内

的象素 $C_{(n+1)1}$ 到 $C_{(n+1)3}$ 的次序号。

- 对于第 m 帧之后的第 $(m+1)$ 帧，在相同象素线上的相邻象素组之间交换次序号；象素组 P_{n1} 内的象素 C_{n1} 到 C_{n3} 针对第 $(m+1)$ 帧的次序号等同于象素组 P_{n2} 内的象素 C_{n4} 到 C_{n6} 针对第 m 帧的次序号，以及象素组 P_{n2} 内的象素 C_{n4} 到 C_{n6} 针对第 $(m+1)$ 帧的次序号等同于象素组 P_{n1} 内的象素 C_{n1} 到 C_{n3} 针对第 m 帧的次序号。此外，象素组 $P_{(n+1)1}$ 内的象素 $C_{(n+1)1}$ 到 $C_{(n+1)3}$ 针对第 $(m+1)$ 帧的次序号等同于象素组 $P_{(n+1)2}$ 内的象素 $C_{(n+1)4}$ 到 $C_{(n+1)6}$ 针对第 m 帧的次序号，以及象素组 P_{n2} 内的象素 $C_{(n+1)4}$ 到 $C_{(n+1)6}$ 针对第 $(m+1)$ 帧的次序号等同于象素组 $P_{(n+1)1}$ 内的象素 $C_{(n+1)1}$ 到 $C_{(n+1)3}$ 针对第 m 帧的次序号。

针对第 m 和第 $(m+1)$ 帧之后的帧重复这种驱动顺序。

- 利用针对各个象素而定义的次序号，更为具体地描述针对第 m 和第 $(m+1)$ 帧的上述驱动顺序。优选地，确定位于第 n 象素线上的象素 C_{n1} 到 C_{n6} 和位于第 $(n+1)$ 象素线上的象素 $C_{(n+1)1}$ 到 $C_{(n+1)6}$ 的驱动次序，从而满足以下等式：

$$\alpha_{(n+1)1}^m = \alpha_{n4}^m, \quad \dots (2-1)$$

$$\alpha_{(n+1)2}^m = \alpha_{n5}^m, \quad \dots (2-2)$$

$$\alpha_{(n+1)3}^m = \alpha_{n6}^m, \quad \dots (2-3)$$

$$\alpha_{(n+1)4}^m = \alpha_{n1}^m, \quad \dots (2-4)$$

$$20 \quad \alpha_{(n+1)5}^m = \alpha_{n2}^m, \quad \dots (2-5)$$

$$\alpha_{(n+1)6}^m = \alpha_{n3}^m, \quad \dots (2-6)$$

$$\alpha_{n1}^{m+1} = \alpha_{n4}^m, \quad \dots (3-1)$$

$$\alpha_{n2}^{m+1} = \alpha_{n5}^m, \quad \dots (3-2)$$

$$\alpha_{n3}^{m+1} = \alpha_{n6}^m, \quad \dots (3-3)$$

$$25 \quad \alpha_{n4}^{m+1} = \alpha_{n1}^m, \quad \dots (3-4)$$

$$\alpha_{n3}^{m+1} = \alpha_{n2}^m, \quad \dots (3-5)$$

$$\alpha_{n4}^{m+1} = \alpha_{n3}^m, \quad \dots (3-6)$$

$$\alpha_{(n+1)1}^{m+1} = \alpha_{n1}^m, \quad \dots (4-1)$$

$$\alpha_{(n+1)2}^{m+1} = \alpha_{n2}^m, \quad \dots (4-2)$$

$$30 \quad \alpha_{(n+1)3}^{m+1} = \alpha_{n3}^m, \quad \dots (4-3)$$

$$\alpha_{(n+1)4}^{m+1} = \alpha_{n4}^m, \quad \dots (4-4)$$

$$\alpha_{(n+1)5}^{m+1} = \alpha_{n5}^m, \quad \text{以及} \quad \dots (4-5)$$

$$\alpha_{(n+1)6}^{m+1} = \alpha_{n6}^m, \quad \dots (4-6)$$

其中 α_{i1}^k 、 α_{i2}^k 、 α_{i3}^k 、 α_{i4}^k 、 α_{i5}^k 和 α_{i6}^k 分别是位于第 i 象素线上的象素 C_{i1} 、 C_{i2} 、 C_{i3} 、 C_{i4} 、 C_{i5} 和 C_{i6} 针对第 m 帧的次序号；次序号 α_{i1}^k 、 α_{i2}^k 、 α_{i3}^k 、 α_{i4}^k 、 α_{i5}^k 和 α_{i6}^k 是一到六范围内的不同整数。

在这种情况下，优选地，针对每条象素线，从 5 和 6 中选择“G”象素 C_{i2} 和 C_{i5} 的次序号，如图 4A、图 4B、5A 和 5B 所示；换句话说，对于与相同输入端子 14 相连的六个象素，优选地，在驱动了其余的象素 C_{i1} 、 C_{i3} 、 C_{i4} 和 C_{i6} 之后，驱动“G”象素 C_{i2} 和 C_{i5} 。这有效地实现了液晶显示板 10 上的所需亮度。

总结和补充

总之，本实施例中所示出的显示板驱动技术按照与之相关联的颜色的谱发光效率从低到高的次序来驱动单一象素组内的象素。这有效地降低了对液晶显示板 10 的图像质量的恶化，所述恶化由于象素两端的驱动电压的变化而引起。

优选地，以象素组为单位，每条线和/或每帧切换用于驱动象素的驱动顺序，从而能够进一步提高液晶显示板 10 的图像质量。

尽管已经以一定的特定性按照其优选的形式对本发明进行了描述，应当理解的是，已经在结构细节上对优选形式的公开进行了改变，并且可以恢复对部件的设置，而这并不偏离这里所要求保护的本发明的范围。

尤其是，应当理解，与输入端子 14 相连的信号线组 15 的数量并不局限于 2 个。类似于图 1，与一个输入端子 14 相连的信号线的数量可以是三个；换句话说，信号线组可以与每个输入端子 14 相连。可选地，三个或更多的信号线组 15 可以与每个输入端子 14 相连。

此外，本领域的普通技术人员应当清楚，可以对液晶显示板 10 和驱动器 20 之间的组件分布进行修改。例如，可以将开关 13_1 到 13_6 安装在驱动器 20 上，而不是按照在液晶显示板 10 上。但是，应当注

意，为了减少将液晶显示板 10 与驱动器 20 电连接的配线总数，如图 2 所示的、其中将开关 13₁ 到 13₆ 安装在液晶显示板 10 上的结构是合适的。

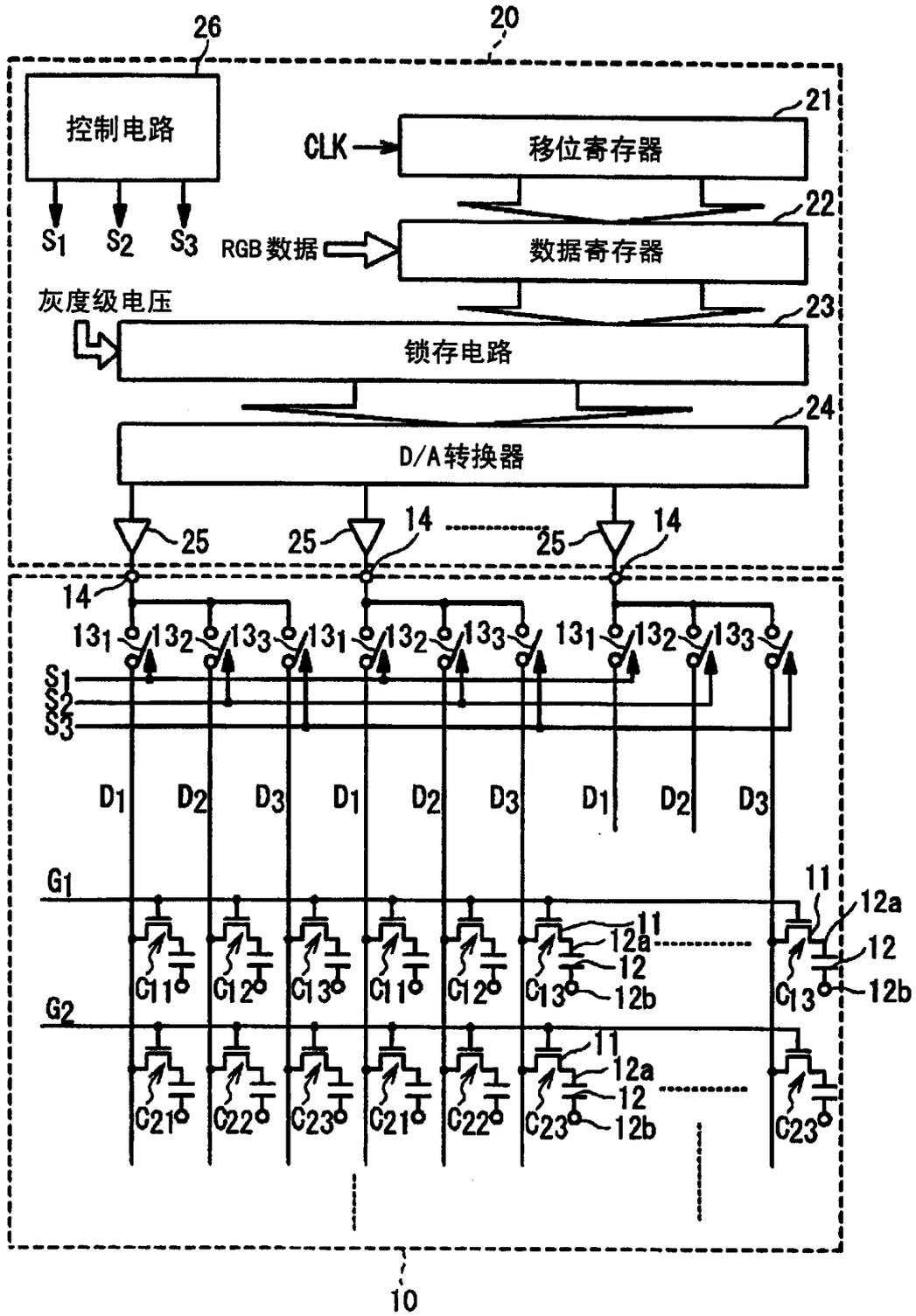


图 1

象素组 P_{i1}			象素组 P_{i2}		
"R" 象素 C_{i1}	"G" 象素 C_{i2}	"B" 象素 C_{i3}	"R" 象素 C_{i4}	"G" 象素 C_{i5}	"B" 象素 C_{i6}
3	5	1	4	6	2
4	6	2	3	5	1

线 n
线 n+1

图 3A

象素组 P_{i1}			象素组 P_{i2}		
"R" 象素 C_{i1}	"G" 象素 C_{i2}	"B" 象素 C_{i3}	"R" 象素 C_{i4}	"G" 象素 C_{i5}	"B" 象素 C_{i6}
2	5	1	4	6	3
4	6	3	2	5	1

线 n
线 n+1

图 3B

象素组 P_{i1}			象素组 P_{i2}		
"R" 象素 C_{i1}	"G" 象素 C_{i2}	"B" 象素 C_{i3}	"R" 象素 C_{i4}	"G" 象素 C_{i5}	"B" 象素 C_{i6}
2	3	1	5	6	4
5	6	4	2	3	1

线 n
线 n+1

图 3C

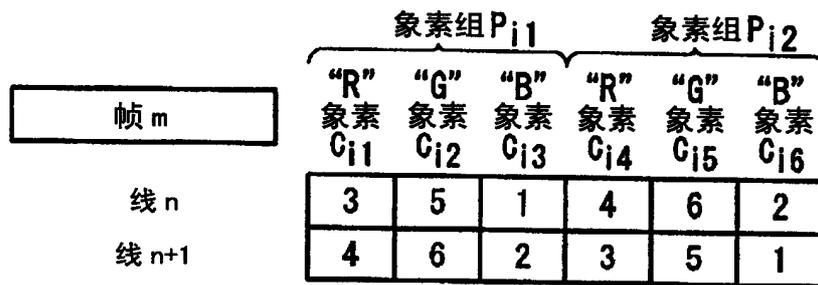


图 4A

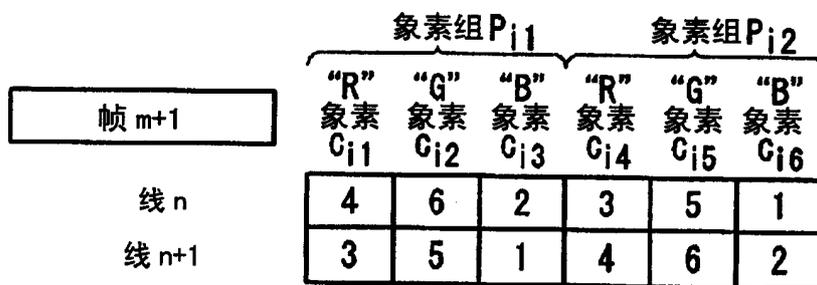


图 4B

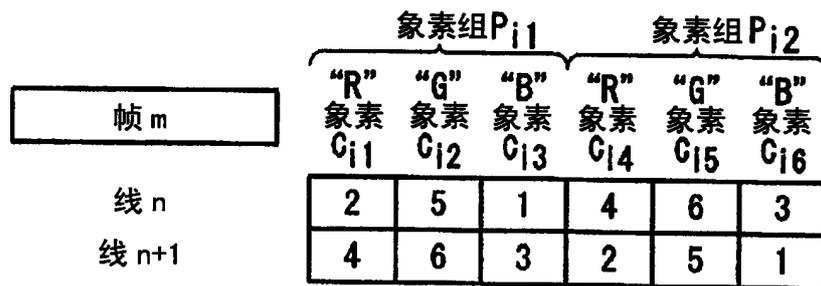


图 5A

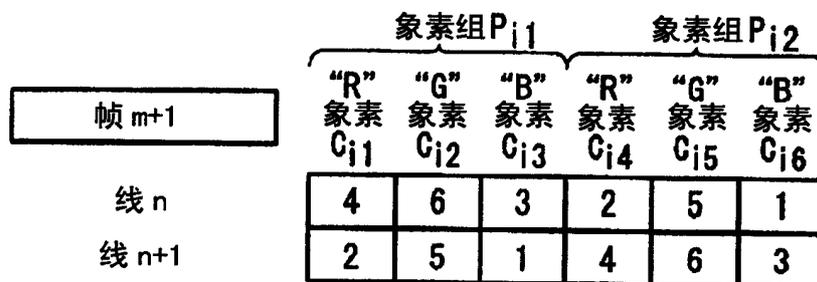


图 5B

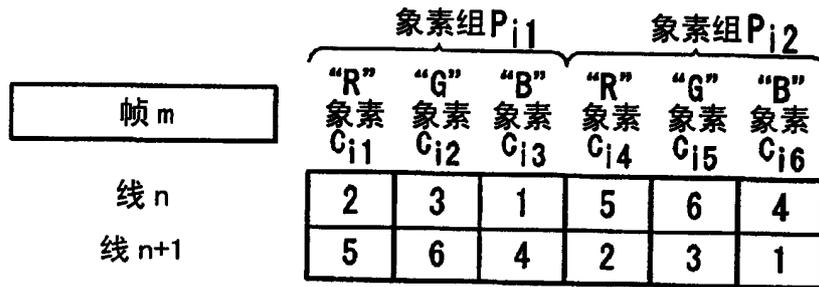


图 6A

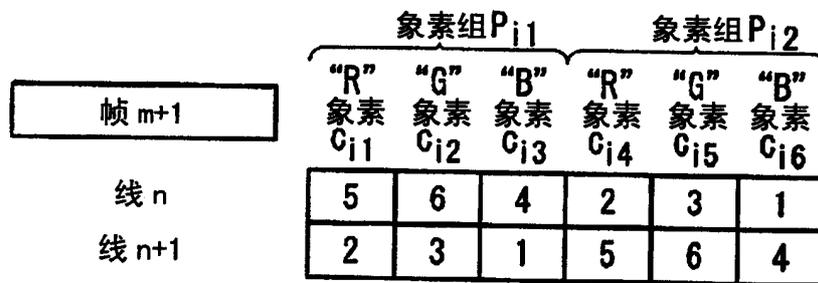


图 6B