

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/136 (2006.01)

H04N 1/028 (2006.01)

H04N 1/195 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410103916.6

[45] 授权公告日 2008 年 8 月 27 日

[11] 授权公告号 CN 100414412C

[22] 申请日 2004.12.10

[21] 申请号 200410103916.6

[30] 优先权

[32] 2003.12.12 [33] JP [31] 2003-414615

[73] 专利权人 东芝松下显示技术有限公司

地址 日本东京

[72] 发明人 吉田征弘 中村卓 林宏宜

多田典生 广田润 木下正树

[56] 参考文献

CN 87107804 A 1988.7.20

JP 9-113867 A 1997.5.2

CN 1224511 A 1999.7.28

CN 1196632 A 1998.10.21

US 5111194 A 1992.5.5

US 5789737 A 1998.8.4

US 6236063 B1 2001.5.22

审查员 王玮玮

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 钱慰民

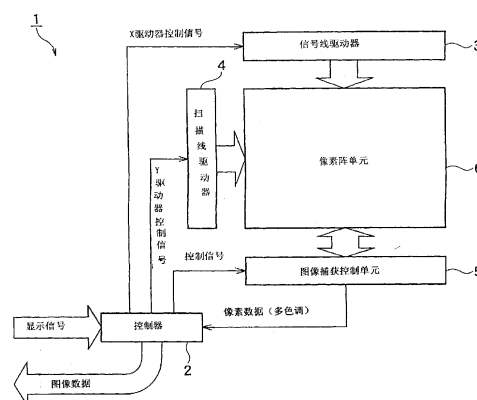
权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 7 页

[54] 发明名称

液晶显示装置

[57] 摘要

为了允许在短捕获时间内获取多色调电平的图像数据，液晶显示装置 1 包括：光敏二极管，具有灵敏度 R；电容器，具有电容 C 并配置成能储存响应于某一电信号的电荷，所述电信号是在初始电压 V 施加到那里的状态中由所述光敏二极管转换而得的；SRAM，配置成能保存二进制数据，所述二进制数据表示储存在所述电容器内的电荷量是否等于或超过阈值电压 V_{th}；图像捕获控制单元 5，配置成能基于从多个相邻像素的所述 SRAM 中输出的所述二进制数据，产生多色调电平的像素数据。这儿，每个所述像素的 R，V，C 和 V_{th} 中的至少一个值设置成不同于其他相邻像素相应值的一个值。



1、一种液晶显示装置，包括

许多像素；

光传感器，相应于每个所述像素安置，每个光传感器具有灵敏度 R ，并配置成能将接收的光转换为电信号；

电荷存储单元，相应于每个所述光传感器安置，每个电荷存储单元具有电容 C ，并配置成能在施加初始电压 V 到该电荷存储单元的状态下储存初始为一预定量的电荷，并且该电荷量响应于由所述光传感器转换的电信号而减少；

保存单元，相应于每个所述电荷存储单元而安置；

图像捕获控制单元；

其特征在于：

每个保存单元配置成能保存二进制数据，所述二进制数据表示在所述电荷存储单元内所储存的电荷量所对应的电压值是否等于或超过阈值电压 V_{th} ；及

所述图像捕获控制单元配置成：基于通过 N 次图像捕获，从多个相邻像素的每个所述保存单元输出的所述二进制数据，产生多色调电平的像素数据，其中 N 是自然数；

每个所述像素的灵敏度 R ，电容 C ，初始电压 V ，及所述阈值电压 V_{th} 中的至少一个值设置成不同于其他相邻像素相应值的一个值。

2、按照权利要求 1 所述液晶显示装置，其特征在于，

就多个相邻像素的 $p \times q$ 条而言，可由下面表示的公式计算由某一特定像素的第 n 次图像捕获的曝光时间 $T(n)$ ，其中， $n=1, 2, \dots, N$ ， p 是像素的纵向条数， q 是像素的横向条数，平均暗电流为 I_0 ，由所述特定像素的白标准目标方面的反曝光时间为 T_w ，及由所述特定像素的黑标准目标方面的反曝光时间为 T_b ：

$$\frac{1}{T(n)} = \frac{1}{T_w} - n\Delta, \quad \Delta = \left(\frac{1}{T_w} - \frac{1}{T_b} \right) / N, \quad \text{及}$$

参数 k ，用于确定每个所述像素的灵敏度变化量被设置在定义为 $1 \leq k \leq N - p \times q + 1$ 的范围内，并且，基于将所述特定像素中所设置的灵敏度 R_1 的一个值作为标准，使用下面表示的公式计算设置在其他像素内的灵敏度 R_2 到 $R_{p \times q}$ 的各个

值:

$$R_{m+1} = R_1 + m\delta R, \quad \frac{\delta R}{R_1} = \Delta \cdot T(k) \cdot \frac{1}{1 - \frac{I_0 T(k)}{C_1(V_1 - V_{th1})}}$$

其中, $m=1, 2, \dots, p \times q - 1$, C_1 、 V_1 、 V_{th1} 分别是所述特定像素的电容、初始电压和阈值电压值。

3、按照权利要求 1 所述液晶显示装置, 其特征在于,

就多个相邻像素的 $p \times q$ 条而言, 可由下面表示的公式计算由某一特定像素的第 n 次图像捕获的曝光时间 $T(n)$, 其中, $n=1, 2, \dots, N$, p 是像素的纵向条数, q 是像素的横向条数, 平均暗电流为 I_0 , 由所述特定像素的白标准目标方面的反曝光时间为 T_w , 及由所述特定像素的黑标准目标方面的反曝光时间为 T_b :

$$\frac{1}{T(n)} = \frac{1}{T_w} - n\Delta, \quad \Delta = \left(\frac{1}{T_w} - \frac{1}{T_b} \right) / N, \quad \text{及}$$

参数 k , 用于来确定每个所述像素的电容变化量被设置在定义为 $1 \leq k \leq N - p \times q + 1$ 的范围内, 并且, 基于将所述特定像素中所设置的电容 C_1 的一个值作为标准, 使用下面表示的公式计算设置在其他像素内的电容 C_2 到 $C_{p \times q}$ 的各个值:

$$C_{m+1} = C_1 - m\delta C, \quad \frac{\delta C}{C_1} = \Delta \cdot T(k)$$

其中, $m=1, 2, \dots, p \times q - 1$, C_1 是所述特定像素的电容值。

4、按照权利要求 1 所述液晶显示装置, 其特征在于,

就多个相邻像素的 $p \times q$ 条而言, 可由下面表示的公式计算由某一特定像素的第 n 次图像捕获的曝光时间 $T(n)$, 其中, $n=1, 2, \dots, N$, p 是像素的纵向条数, q 是像素的横向条数, 平均暗电流为 I_0 , 由所述特定像素的白标准目标方面的反曝光时间为 T_w , 及由所述特定像素的黑标准目标方面的反曝光时间为 T_b :

$$\frac{1}{T(n)} = \frac{1}{T_w} - n\Delta, \quad \Delta = \left(\frac{1}{T_w} - \frac{1}{T_b} \right) / N, \quad \text{及}$$

参数 k , 用于确定每个所述像素的初始电压变化量被设置在定义为 $1 \leq k \leq N - p \times q + 1$ 的范围内, 并且, 基于将所述特定像素中所设置的初始电压 V_1 的一个值作为标准, 使用下面表示的公式计算设置在其他像素内的初始电压 V_2 到 $V_{p \times q}$ 的各个值:

$$V_{m+1} = V_1 - m\delta V, \quad \frac{\delta V}{V_1 - V_{th_1}} = \Delta \cdot T(k)$$

其中, $m=1, 2, \dots, p \times q - 1$, V_1 、 V_{th_1} 分别是所述特定像素的初始电压和阈值电压值。

5、按照权利要求 1 所述液晶显示装置, 其特征在于,

就多个相邻像素的 $p \times q$ 条而言, 可由下面表示的公式计算由某一特定像素的第 n 次图像捕获的曝光时间 $T(n)$, 其中, $n=1, 2, \dots, N$, p 是像素的纵向条数, q 是像素的横向条数, 平均暗电流为 I_0 , 由所述特定像素的白标准目标方面的反曝光时间为 T_w , 及由所述特定像素的黑标准目标方面的反曝光时间为 T_b :

$$\frac{1}{T(n)} = \frac{1}{T_w} - n\Delta, \quad \Delta = \left(\frac{1}{T_w} - \frac{1}{T_b} \right) / N; \text{ 及}$$

参数 k , 用于确定每个所述像素的阈值电压变化量被设置在定义为 $1 \leq k \leq N - p \times q + 1$ 的范围内, 并且, 基于将所述特定像素中所设置的阈值电压 V_{th_1} 的一个值作为标准, 使用下面表示的公式计算设置在其他像素内的阈值电压 V_{th_2} 到 $V_{th_{p \times q}}$ 的各个值:

$$V_{th_{m+1}} = V_{th_1} + m\delta V_{th}, \quad \frac{\delta V_{th}}{V_1 - V_{th_1}} = \Delta \cdot T(k)$$

其中, $m=1, 2, \dots, p \times q - 1$, V_1 、 V_{th_1} 分别是所述特定像素的初始电压和阈值电压值。

液晶显示装置

相关申请对照

本申请是基于并要求从日本专利申请号 2003-414615 获得优先权，其申请日期为 2003 年 12 月 12 日；这儿并入该专利的全部内容，作为参考。

技术领域

本发明涉及配备有图像捕获功能的液晶显示装置。

背景技术

液晶显示装置包括：玻璃阵列衬底，含有像素单元，像素放置在多条信号线和多条扫描线的各个交叉点上；玻璃反衬底(counter substrate)，放置在这块玻璃阵衬底的对面；及液晶层，夹在阵列衬底和反(counter)衬底之间的空间内。

近年来，已经建立了在阵列衬底上形成由多晶硅材料制成的薄膜晶体管(TFT)的制造技术，将用于驱动信号线和扫描线的驱动电路与像素阵列单元一起形成在该单个阵列衬底上的处理技术已经投入实际使用。这样，整个液晶显示装置变得更轻和更小，并用于例如蜂窝电话或笔记本电脑的各种装置。

顺便地，提议一种液晶显示装置：在该液晶装置内，像素阵列单元包含相干光传感器，用于捕获图像(例如，日本未审查专利出版号 H8(1996)-272529)。在这种类型的液晶显示装置中，一个电容器连接到光传感器，该光传感器被配置成能产生相应于照射强度的电流，响应于由光传感器接收的光量，这个电容器的充电电量被改变，通过检测电容器两端的电压，就可获取图像数据，并将该图像数据捕获进静态随机存储器内(SRAM)。

然而，SRAM 仅能区别二进制的“0”和“1”。因此，为了获取多色调电平(tone level)的图像数据，必需在改变条件时多次地捕获该图像。结果，增加图像捕获所需的时间，并难以稳定地捕获一个目标(subject)。

发明内容

本发明的一个目的是提供一种液晶显示装置，能按多色调电平在图像捕获的短时间周期内获取图像数据。

本发明的液晶显示装置包括：许多像素；光传感器，对应于每个像素安放，每个光传感器含有灵敏度 R 并配置成将接收的光转换为电信号；电荷存储单元，相应于每个光传感器安放，每个电荷存储单元含有电容 C 并配置成能储存响应于所述电信号的电荷，该电信号是在某种情形下由光传感器转换的，在该情形中，将初始电压施加到那里；保存单元，相应于每个电荷存储单元安放，将每个保存单元配置成能保持二进制数，该二进制数表示储存在电荷存储单元内的电荷量是否等于或超过阈值电压 V_{th} ；及图像捕获控制单元，配置成：依据输出的二进制数据能产生多色调电平的像素数据，该二进制数据是经过 N 次图像捕获，从多个相邻像素的保存单元的每个中输出的，其中，至少将每个像素中的灵敏度 R ，电容 C ，初始电压 V ，及阈值电压 V_{th} 的任意一个值设置成与其他相邻像素的相应值不同的一个值。

按照本发明，依据从含有各自参数的互相不同数值的多个相邻像素中获取的二进制数据，通过产生多色调的像素数据，有可能增加一次图像捕获中获取的图像数据的色调电平信息。

附图说明

图 1 是一张框图，示出依据本发明一个实施例的液晶显示装置配置；

图 2 是一张线路图，示出像素阵列单元中一个像素的配置；

图 3 是一张线路图，示出当依据像素改变各自参数时，像素阵列单元的配置；

图 4 是一张曲线图，示出图像捕获数 n 和照射强度边界值 $L(n)$ 之间的关系；

图 5 是一张曲线图，示出当依据各自像素改变电容 C 的值时，图像捕获数 n 和照射强度边界值 $L(n)$ 之间的关系；

图 6 是一张曲线图，示出当设置 $k=1$ 时，图像捕获数 n 和照射强度边界值 $L(n)$ 之间的关系；

图 7 是一张曲线图，示出当设置 $k=13$ 时，图像捕获数 n 和照射强度 $L(n)$ 之间的关系。

具体实施方式

如图 1 的框图所示, 这个实施例的液晶显示装置 1 包括: 控制器 2; 信号线驱动器(X 驱动器)3; 扫描线驱动器(Y 驱动器)4, 图像捕获控制单元 5, 及像素阵列单元 6。

在像素阵列单元 6 中, 互相交叉地放置多条信号线和多条扫描线, 并将像素安放在各自交叉点上。

控制器 2 具有如下功能: 给信号驱动器 3 提供显示信号, X 驱动器控制信号, 及时钟信号; 给扫描驱动器 4 提供 Y 驱动器控制信号和时钟信号; 及提供控制信号, 该控制信号命令图像捕获控制单元 5 捕获图像, 由此通过使用从图像捕获控制单元 5 输出的多色调电平的像素数据, 产生一个目标的图像数据。

信号线驱动器 3 包括输出线, 每条输出线连接到像素阵列单元 6 的每条信号线。而且, 信号驱动器 3 具有一种功能: 基于由控制器 2 提供的时钟信号和 X 驱动器控制信号, 给每条信号线提供显示信号。

扫描线驱动器 4 包括输出线, 每条输出线连接到像素阵列单元 6 的每条扫描线。而且, 扫描线驱动器 4 具有一种功能: 基于由控制器 2 提供的时钟信号和 Y 驱动器控制信号, 给每条扫描线提供用于驱动每条扫描线的扫描信号。

图像捕获控制单元 5 具有下列功能: 基于由控制器 2 提供的控制信号, 给每个像素输出一个信号, 用于启动放置在屏幕前的目标的图像捕获; 及依据预定个数(纵向 p 条×横向 q 条)的每个互相相邻像素的每个 SRAM(静态随机存储器)13 中输出的二进制数据, 产生并输出多色调电平的像素数据, 作为从一个像素中输出的一条数据。

如图 2 所示, 像素阵列单元 6 的像素包括: 光敏二极管 11; 电容器 12; SRAM13, 用于保存响应于储存在电容器 12 内的电荷量的二进制数据; 及初始化 TFT15, 用于控制电容器 12 内的初始电荷, 共同地作为图像捕获电路。像素阵列单元 6 的像素还包括: 存储电容器 18, 用于储存对应于显示信号的电荷; 液晶电容器 19, 经过像素电极 20 连接到储存电容器 18; 像素 TFT14, 用于控制显示信号的输出或无输出, 该显示信号提供给连接到像素电极 20 的信号线 Sig(n); 及显示控制 TFT17, 用于控制是否将电荷储存在存储电容器 18, 共同地作为显示电路。

光敏二极管 11 是光传感器的一个例子, 该光敏二极管具有灵敏度 R 并将接收的光转换成电信号。

电容器 12 具有电容 C ，并储存响应于在某一状态下由光敏二极管 11 转换的电信号的电荷，在该状态中，将初始电压 V 施加到那里。

SRAM13 保存二进制数据，该二进制数据表示储存在电容器 12 内的电荷是否等于或超过 SRAM13 的阈值电压 V_{th} 。

通过将两个反相电路串行连接构成这个 SRAM13。用于控制将该二进制数据保存在 SRAM13 的数据保存 TFT16 连接在后一个反相电路的一个输出端和像素 TFT14 源极与初始化 TFT15 漏极的一个节点之间。两个反相电路分别连接到电源线 JVDD 和电源线 JVSS。前一个反相电路的一个输入端连接到从 TFT15 源极延伸的控制线 L 。

光敏二极管 11 的阴极端连接到控制线 L ，而光敏二极管 11 的阳极端连接到电源线 JVSS。电容器 12 连接在电源线 JVSS 和控制线 L 之间，而像素 TFT14 的漏极连接到信号线 $Sig(n)$ 。

数据保存 TFT16 的栅极连接到控制线 SFB(SRAM 反馈)，而初始化 TFT15 的栅极连接到控制线 CRT(电容复位晶体管)。

像素 TFT14 的栅极连接到扫描线 $Gate(m)$ ，而像素 TFT14 的源极连接到初始化 TFT15 的漏极和显示控制 TFT17 的漏极。显示控制 TFT17 的栅极连接到控制线 PCC(像素 C_s 连接)，而存储电容器 18 和液晶电容器 19 连接在显示控制 TFT17 的源极和存储电容器线 CS 之间。

按下列执行具有上述配置的像素中的图像捕获操作。

首先，将某一预定量的电荷预先储存在电容器 12 内。然后，当光照射到光敏二极管 11 时，响应于光照射强度产生光泄漏电流，由此减少储存在电容器 12 内的电荷量。依据储存电荷的减少后的量是否等于或超过反相电路的阈值，产生表示任何“0”或“1”的一条二进制数据，并将该条二进制数据保存在 SRAM13 内。

每条二进制数据是表示“1”还是表示“0”取决于光的照射强度、光敏二极管 11 的灵敏度 R 、电容器 12 的初始电压 V 、电容器 12 的电容 C 、及构成 SRAM13 的反相器的阈值电压 V_{th} 。

然而，在传统的液晶显示装置中，在每个像素中的灵敏度 R ，初始电压 V ，电容 C ，及阈值电压 V_{th} 的各个参数已经设置成相等。因此，每条二进制数据是表示“1”还是表示“0”仅取决于光的照射强度。因此，已经有可能仅获取一个色调电平，作为色调信息(tone information)。

反之，在这个实施例中的液晶显示装置中，在多个互相相邻的像素中，至少将灵敏度 R 、初始电压 V ，电容 C 系数，及阈值电压 V_{th} 参数中的一个值设置为不同值。而且，由每个像素的 SRAM13 获取的二进制数据看作为一个像素的像素数据。这样，有可能增加一次图像捕获中获取的图像数据的色调信息。

例如，如图 3 所示，按横向排列的三个像素形成为一组，各个像素的各自参数随 $(R1, V1, C1, V_{th1})$ ， $(R2, V2, C2, V_{th2})$ ，及 $(R3, V3, C3, V_{th3})$ 而改变。这样，有可能在一次图像捕获中获取相应于的三个色调电平的信息。

将进一步详细地描述这一点。

假定：入射在光敏二极管 11 上的光照射强度为 L ，反曝光时间(后面将详细描述)为 T ，流过光敏二极管 11 的光电流为 I ，及暗电流为 I_0 ，下面的公式有效：

$$V - V_{th} = \frac{(I + I_0)T}{C} \quad (1)$$

$$I = RL \quad (2)$$

这儿， V 是电容器 12 的初始电压， V_{th} 是 SRAM13 的反相器的阈值电压， C 是电容器 12 的电容系数，而 R 是光敏二极管 11 的光灵敏度(每单位照射强度的光电流)。

将从 TFT14 设置为断路状态的一点到 TFT14 设置为接通状态的一点的时间周期称作为“曝光时间”。在这曝光时间内，由于在光敏二极管上流动的电流(光电流和暗电流之和)，电容器 12 上的电压从初始电压逐渐地下降。其间，电容器 12 上的电压一直变为到 SRAM13 反相器的阈值电压 V_{th} 所消耗的时间周期称作为“反曝光时间”。

这儿，通过对前述两个公式求解 L ，得出下列公式：

$$L = \frac{C(V - V_{th})}{RT} - \frac{I_0}{R} \quad (3)$$

因为 C ， V ， V_{th} ， R 和 I_0 的各个值是已知的，仅需要曝光时间 T ，用于检测照射强度 L 的值。虽然 T 最初为一个模拟值，通过量化并将 T 转换为按多比特表示的数字值，有可能获取多色调电平的 L 值。尽管如此，因为 SRAM13 仅能区别“0”和“1”两种状态，为了获取多色调电平，必需在多种条件下进行图像捕获。

更确切地说，曝光时间变化 63 次，例如： $T1 < T2 < T3 < \dots < T63$ ，并然后，

检测曝光时间内的数据的反相点(二进制值)。这样,有可能获取 64 色调电平(以一个 6 比特值表示)。

特别地,测量白标准目标(white standard subject)方面的反曝光时间 T_w 及黑标准目标(black standard subject)方面的反曝光时间 T_b ,由下面公式求得第 n 次曝光时间 $T(n)$ ($n=1, 2, \dots, 63$):

$$\frac{1}{T(n)} = \frac{1}{T_w} - n\Delta \quad (4)$$

倘若,

$$\Delta = \left(\frac{1}{T_w} - \frac{1}{T_b} \right) / 63 \quad (5)$$

通过将公式(4)应用到公式(3),由下列公式求得在第 n 次图像捕获尝试中的照射强度组的边界值 $L(n)$:

$$L(n) = \frac{C(V - V_{th})}{R} \left(\frac{1}{T_w} - n\Delta \right) - \frac{I_0}{R} \quad (6)$$

图 4 示出图像捕获数 n 和照射强度边界值 $L(n)$ 之间的关系。这儿,为了易于解释,图 4 示出执行第 15 次图像捕获的一种情况。例如,在第七次图像捕获中,照射强度的边界值 $L(n)$ 减少到约 50%。

当将 $(R_1, V_1, C_1, V_{th_1})$ 的各个参数值用作为液晶显示装置 1 中设置的 $(R_1, V_1, C_1, V_{th_1})$, $(R_2, V_2, C_2, V_{th_2})$, 及 $(R_3, V_3, C_3, V_{th_3})$ 各个参数中的标准值,并当这些参数中的一个随像素而变化时,通过下列的各个公式能表示各个参数值的关系。这儿,用在下而公式中的 k 是用于确定各个参数随像素而变化时的变化量的大小。更确切地说, k 是适当选择的一个值,以使将照射强度的边界值均匀地分布在定义为 $1 \leq k \leq N - p \times q + 1$ 的范围内,并在这点上, k 不必为一个整数。

在值 R 随各个像素而变化的情况中:

$$R_2 = R_1 + \delta R \quad (7)$$

$$R_3 = R_1 + 2\delta R \quad (8)$$

$$\frac{\delta R}{R_1} = \Delta \cdot T(k) \cdot \frac{1}{1 - \frac{I_0 T(k)}{C_1(V_1 - V_{th_1})}} \quad (9)$$

当 $m+1$ ($m=1, 2$, 等)个像素形成为一组时,由下列公式表示每个像素灵敏

度 R 的值:

$$R_{m+1} = R_1 + m\delta R \quad (10)$$

在值 V 随各个像素而变化的情况中:

$$V_2 = V_1 - \delta V \quad (11)$$

$$V_3 = V_1 - 2\delta V \quad (12)$$

$$\frac{\delta V}{V_1 - V_{th1}} = \Delta \cdot T(k) \quad (13)$$

当 m+1 (m=1, 2, 等) 个像素形成为一组时, 由下列公式表示每个像素初始电压 V 的值:

$$V_{m+1} = V_1 - m\delta V \quad (14)$$

在值 C 随各个像素而变化的情况中:

$$C_2 = C_1 - \delta C \quad (15)$$

$$C_3 = C_1 - 2\delta C \quad (16)$$

$$\frac{\delta C}{C_1} = \Delta \cdot T(k) \quad (17)$$

当 m+1 (m=1, 2, 等) 个像素形成为一组时, 由下列公式表示每个像素电容 C 系数的值:

$$C_{m+1} = C_1 - m\delta C \quad (18)$$

在值 Vth 随各个像素而变化的情况中:

$$V_{th2} = V_{th1} + \delta V_{th} \quad (19)$$

$$V_{th3} = V_{th1} + 2\delta V_{th} \quad (20)$$

$$\frac{\delta V_{th}}{V_1 - V_{th1}} = \Delta \cdot T(k) \quad (21)$$

当 m+1 (m=1, 2, 等) 个像素形成为一组时, 由下列公式表示每个像素阈值电压 Vth 的值:

$$V_{th_{m+1}} = V_{th1} + m\delta V_{th} \quad (22)$$

把具有 (R1, V1, C1, Vth1) 参数的像素作为标准, 假定白标准目标方面的反曝光时间为 Tw, 而黑标准目标方面的反曝光时间为 Tb, 由下列公式能表示第 n 次曝光时间 T(n) (n=1, 2, ..., N (在 N 次图像捕获的情况中)):

$$\frac{1}{T(n)} = \frac{1}{T_w} - n\Delta \quad (23)$$

其中：

$$\Delta = \left(\frac{1}{T_w} - \frac{1}{T_b} \right) / N \quad (24)$$

作为一个例子，图 5 示出：在电容器 12 的电容 C 的系数，例如 C1，C2，和 C3 值，仅随像素而变化的情况下，图像捕获数 n 和照射强度边界值 L(n) 之间的关系。这儿，横轴上的图像捕获数 n 意指用标准像素的图像捕获数。

当 C1，C2，及 C3 是互相不同的值时，图像捕获数 n 和照射强度边界值 L(n) 之间关系的变化如同图 5 所示。因此，有可能在一次图像捕获中设置照射强度边界值的三个点。这样，当必需执行 15 次图像捕获，并因此为了用传统液晶显示装置获取例如 16 色调电平图像，设置照射强度边界值的 15 个相应点时，本发明的液晶显示装置能将图像捕获数减少到三分之一，或，即为 5 次。

如上所述，当 C1，C2，和 C3 为互相不同的值时，有可能在每次图像捕获中设置照射强度的边界值的三个点。各个边界值的分布随值 k 而变化。例如，当设置 k=1 时，通过 5 次图像捕获设置 15 个点，如图 6 所示。其间，当设置 k=13 时，通过 5 次图像捕获设置 15 个点，如图 7 所示。作为 k 值，较佳地，选择最合适的值，以达到边界值的均匀分布。虽然这儿已经改变 C1，C2，和 C3 值作为一个例子，类似规则将应用到其他参数的情况中。

而且，在 R，V，C，和 Vth 中的两个或多个参数随像素而变化的情况中，又较佳地，依据像素选择最合适值 k，以达到边界值的均匀分布。

特别地，按下面，将达到各个参数值随像素而变化。在灵敏度 R 方面，通过改变每个像素的传感元件的面积或厚度，或通过改变每个像素的杂质浓度可以实现这样的变化。在初始电压 V 方面，通过将一个不同电压用于对每个像素电容器 12 进行充电的信号线施加给每个像素，将实现这样的变化。在电容 C 方面，通过改变每个像素的平行平板电容器的面积将实现这样的变化。在阈值电压 Vth 方面，对于每个像素，通过改变构成反相器的 N 沟道型 TFT 的栅极长度和 P 沟道型 TFT 栅极长度将实现这样的变化。

当从含有如在上述公式中定义的几个参数值的像素中分别输入几条二进制数据 D1，D2，D3，等时，依据某一预定数目的互相相邻像素数的二进制数据，图像捕获控制单元 5 产生并输出多色调电平的几条像素数据 G1，G2，G3，等，作为从一个像素输出的数据。例如，当依据来自三个像素的二进制数据产生一个像素的像素数据时，获取三色调电平的数据。因此，图像捕获控制单元 5 通

过使用这几条像素数据 D1, D2 和 D3 产生并输出一条含有 2 比特长数据的一条像素数据 G1。

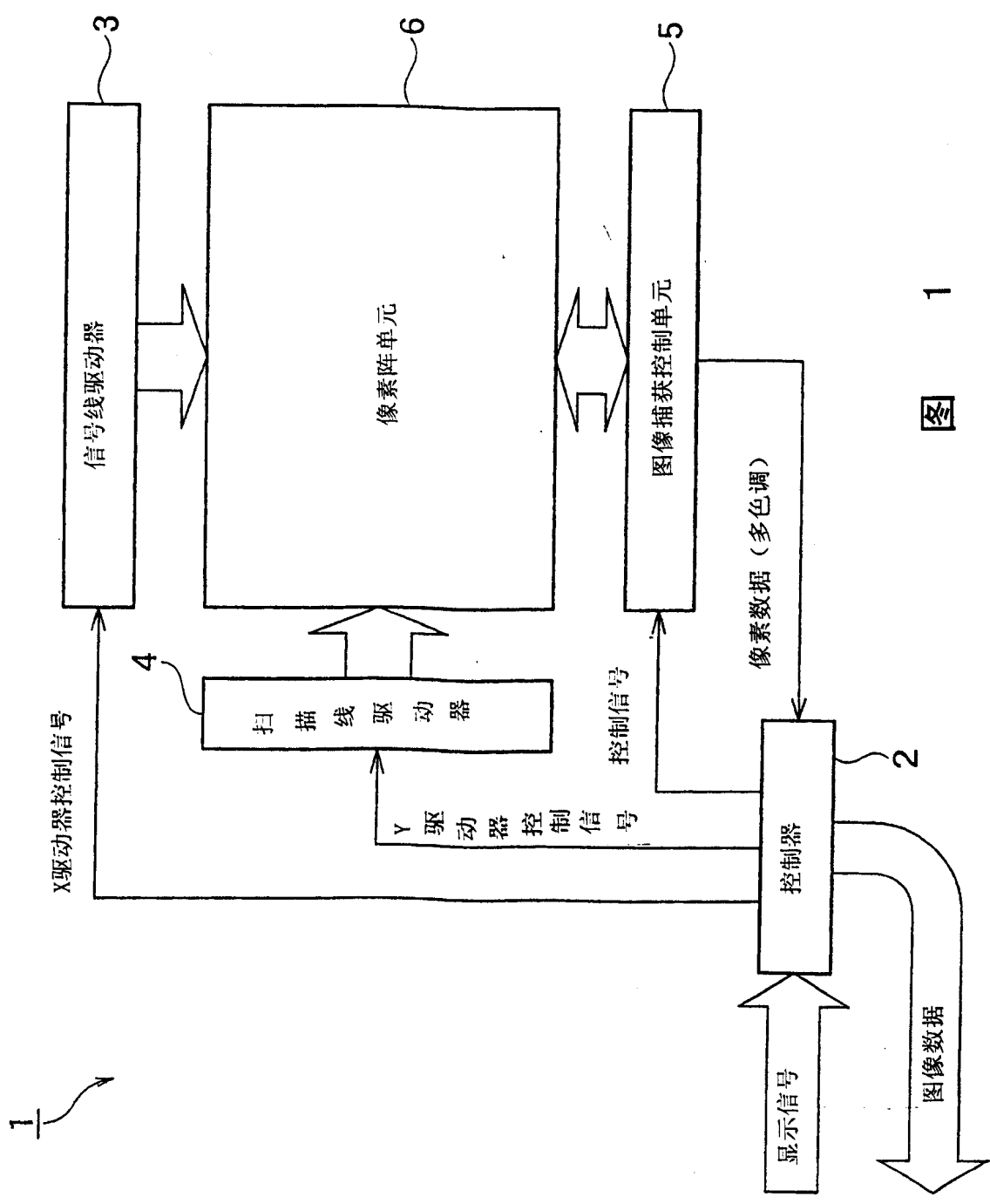
当从图像捕获控制单元 5 顺序地输入多色调电平的一条像素数据 G1, G2, G3 等时, 控制器 2 产生并输出多色调电平的一条图像数据。当通过使用一组中的三个像素捕获图像时, 在一次图像捕获中产生的该条图像数据构成三色调电平的一条数据。这儿, 有可能通过各自的 RGB 色彩进行图像捕获, 获取彩色图像数据。

因此, 按照这个实施例, 基于从含有各个参数的互相不同值的多个相邻像素中获取的二进制数据, 通过用图像捕获控制单元 5, 产生多色调电平的像素数据, 有可能增加在一次图像捕获中获取的图像数据的色调电平信息。

特别地, 当相邻像素的个数定义为 $p \times q$ 条时, 与传统液晶显示装置所需的时间相比, 有可能在 $(p \times q)$ 分之一次的周期内获取相同色调电平的图像数据。这样, 有可能减少用于图像摄影的时间。而且, 能将图像捕获数从 N 次减少到 $(p \times q)$ 分之 N 次。因为图像摄影的时间减少, 有可能减少由手移动或类似因素引起的图像退化。

注意, 虽然在这个实施例中, 将按横向方向排列的三个像素看作为一组, 这样的排列实际上不会将分辨率减少到三分之一。即, 在典型的液晶显示装置中, 每个像素具有垂直长形格式, 并且三个像素横向的长度约等于一个像素纵向的长度。而且, 当不应用图像形成系统(透镜)时, 由于来自目标的光扩散, 原分辨率远差于一个像素横向长度。由于这些原因或类似因素, 分辨率实际上不会减少。

其间, 依据像素将各个参数值设置为不同值的方法在进行彩色图像摄影时也有效。通过依据多色彩进行图像摄影同时切换液晶显示装置的显示色彩, 可实现彩色图像摄影。这儿, 光灵敏度主要随色彩而变化, 并因此对各种色彩不可能应用相同的图像摄影条件。然而, 通过应用上述方法, 有可能在相同条件下实现图像摄影。例如, 当红色的光灵敏度较低时, 将相应于红色的像素传感器的灵敏度设置成比相应于其他颜色的像素传感器灵敏度较高的一个值。



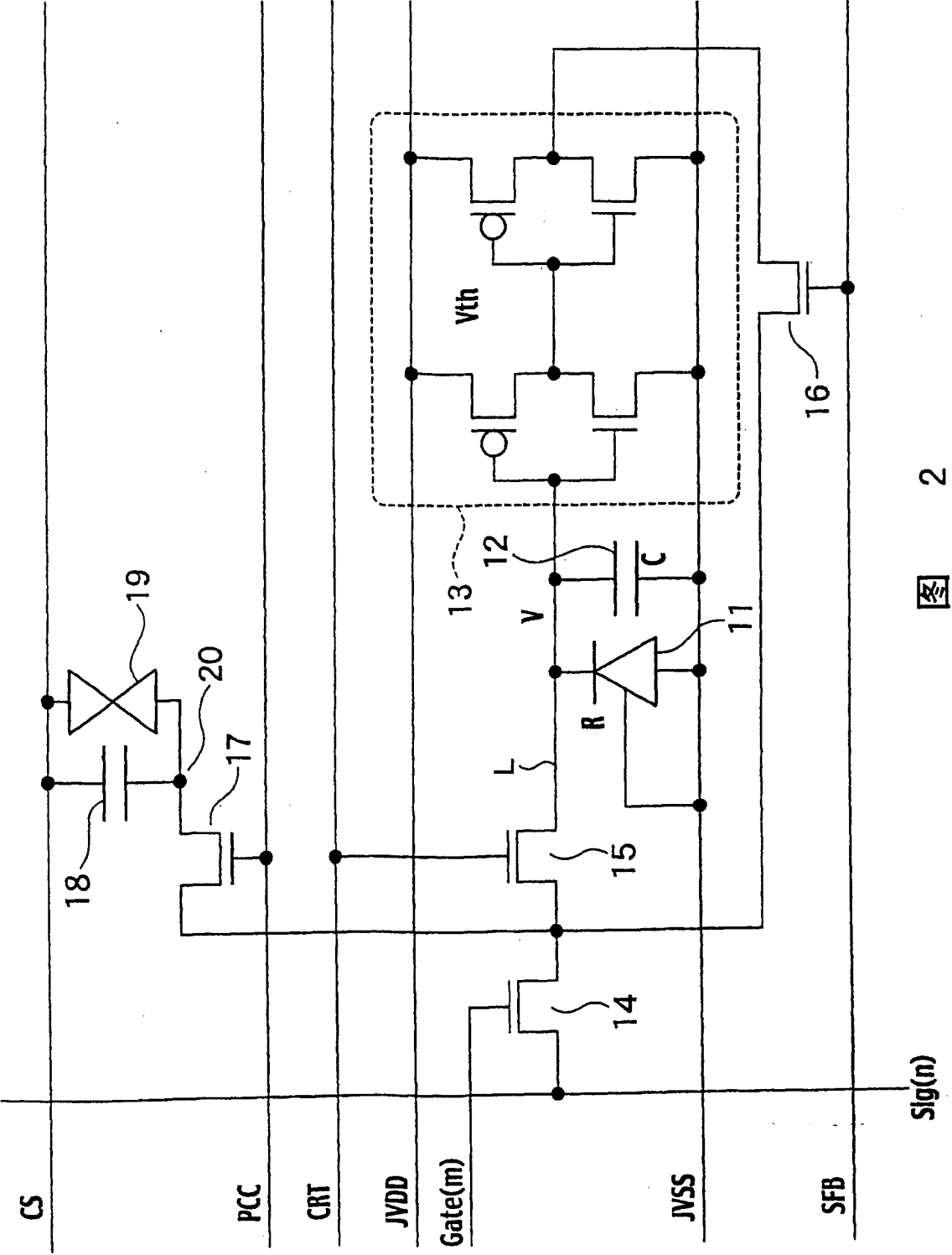


图 2

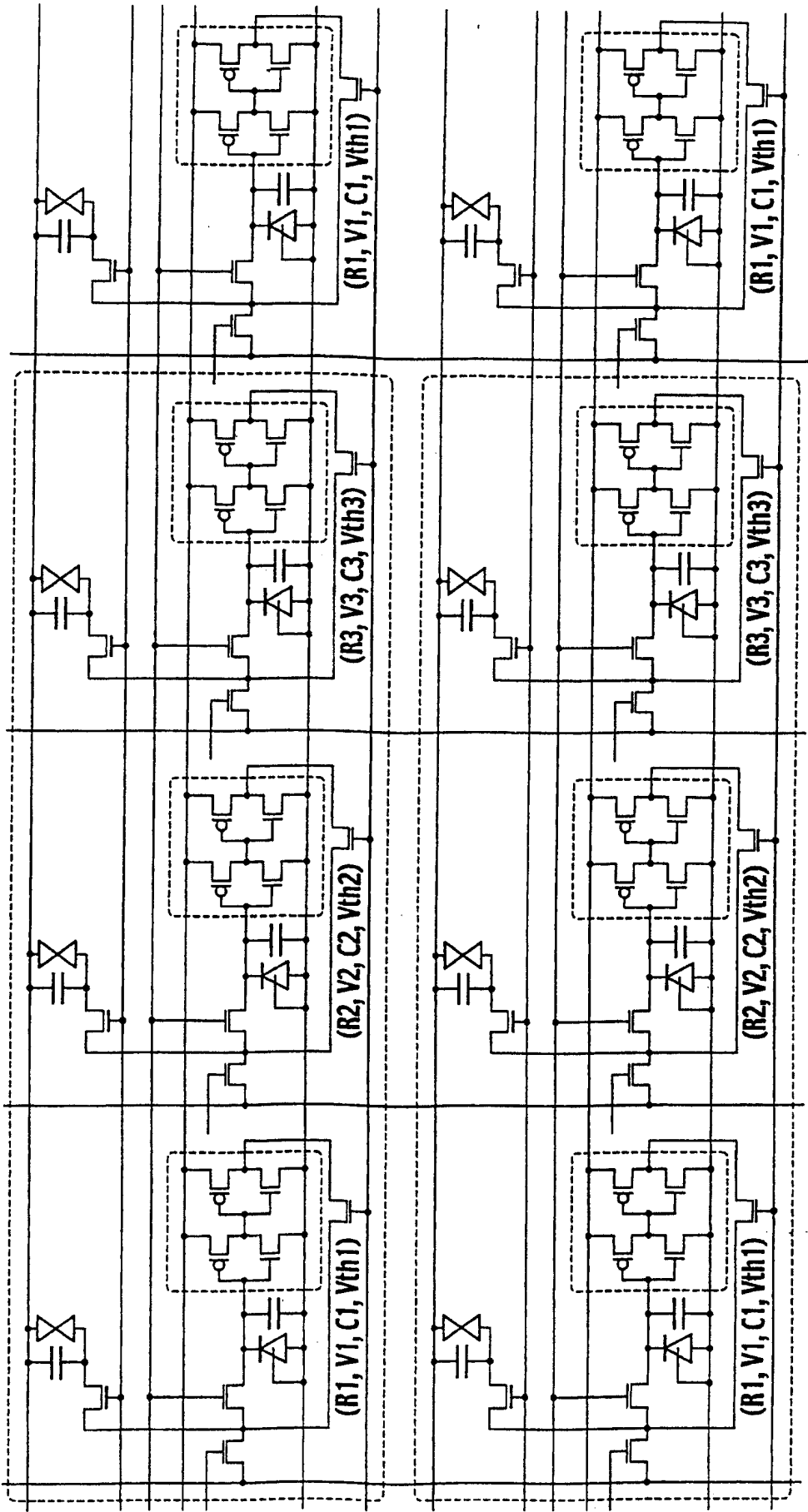


图 3

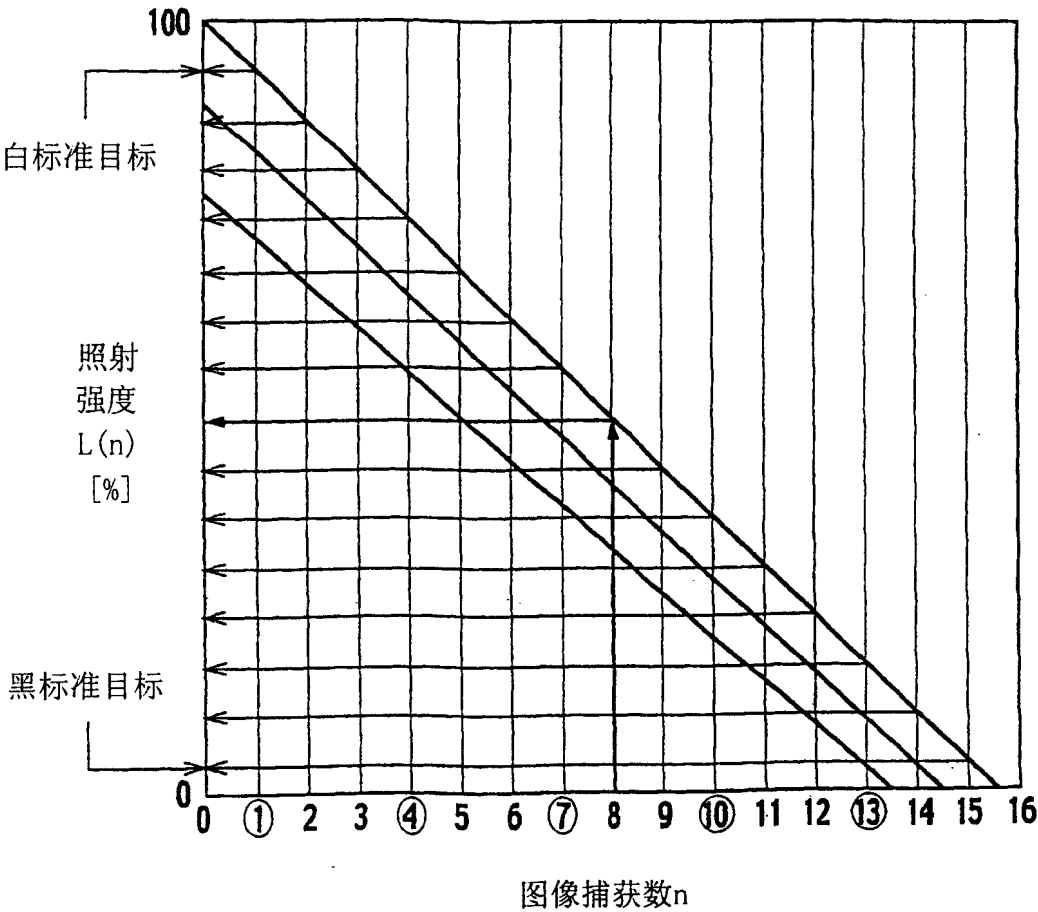


图 4

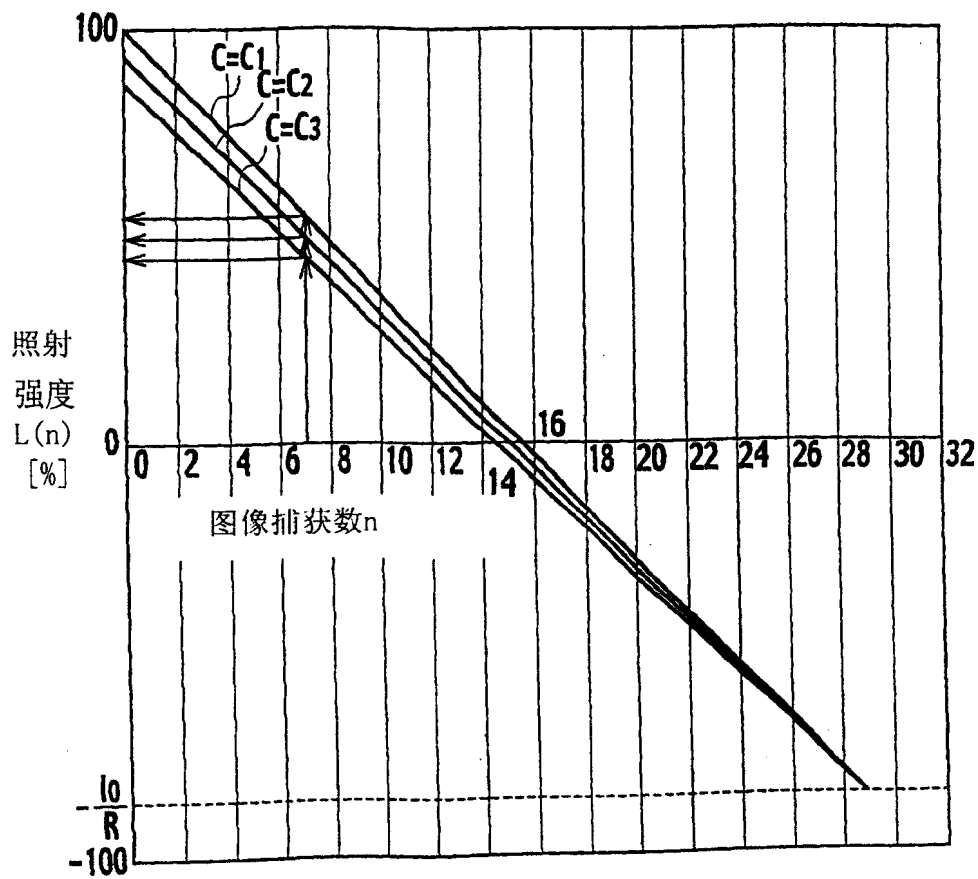


图 5

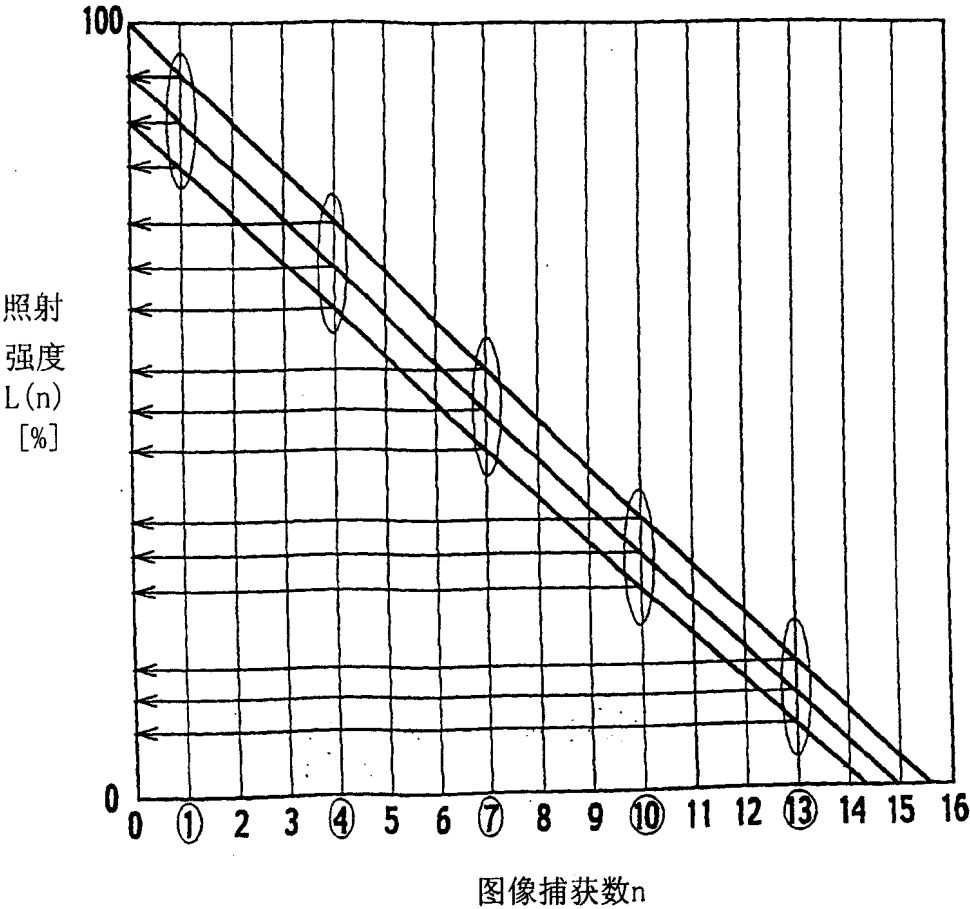


图 6

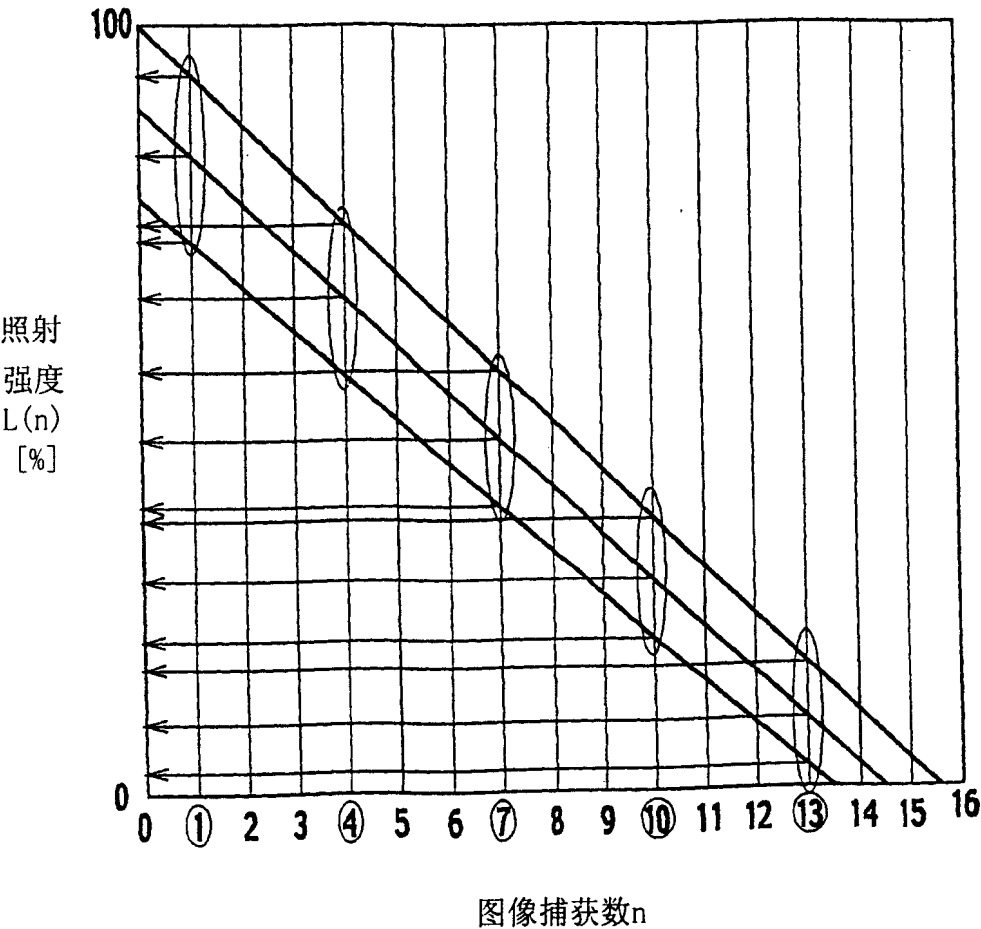


图 7

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN100414412C	公开(公告)日	2008-08-27
申请号	CN200410103916.6	申请日	2004-12-10
[标]申请(专利权)人(译)	东芝松下显示技术股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	东芝松下显示技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	东芝松下显示技术有限公司		
[标]发明人	吉田征弘 中村卓 林宏宜 多田典生 广田润 木下正树		
发明人	吉田征弘 中村卓 林宏宜 多田典生 广田润 木下正树		
IPC分类号	G02F1/136 H04N1/028 H04N1/195 G02F1/1368 G02F1/133 G09G3/20 G09G3/36 H01L27/146		
CPC分类号	H01L27/146 G09G3/3648		
审查员(译)	王玮玮		
优先权	2003414615 2003-12-12 JP		
其他公开文献	CN1627145A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

为了允许在短捕获时间内获取多色调电平的图像数据，液晶显示装置1包括：光敏二极管，具有灵敏度R；电容器，具有电容C并配置成能储存响应于某一电信号的电荷，所述电信号是在初始电压V施加到那里的状态中由所述光敏二极管转换而得的；SRAM，配置成能保存二进制数据，所述二进制数据表示储存在所述电容器内的电荷量是否等于或超过阈值电压Vth；图像捕获控制单元5，配置成能基于从多个相邻像素的所述SRAM中输出的所述二进制数据，产生多色调电平的像素数据。这儿，每个所述像素的R，V，C和Vth中的至少一个值设置成不同于其他相邻像素相应值的一个值。

