



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102201211 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 29

(21) 申请号 201110068669. 0

(22) 申请日 2011. 03. 17

(30) 优先权数据

2010-068124 2010. 03. 24 JP

(73) 专利权人 索尼公司

地址 日本东京都

(72) 发明人 浅野光康 西智裕 胜义浩

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038

代理人 陈芳

(51) Int. Cl.

G09G 3/36(2006. 01)

G09G 3/34(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2008/0186734 A1, 2008. 08. 07,

US 2010/0053066 A1, 2010. 03. 04,

CN 101192375 A, 2008. 06. 04,

JP 特开 2010-54839 A, 2010. 03. 11,

WO 2009/122849 A1, 2009. 10. 08,

US 2008/0129680 A1, 2008. 06. 05,

审查员 李文斐

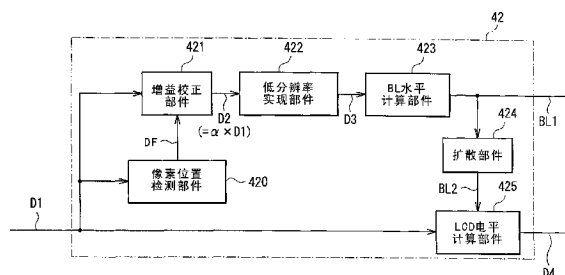
权利要求书1页 说明书10页 附图12页

(54) 发明名称

液晶显示器

(57) 摘要

本发明提供了液晶显示器。该液晶显示器包括：光源单元，该光源单元包括具有光出射面和一个或多个侧面的导光板、以及光源，该光出射面被分区成发射分部；液晶显示板，该液晶显示板包括像素并且调制从光源单元发射的光，从而执行图像显示；以及显示控制单元，该显示控制单元包括生成发光式样信号和分区驱动图像信号的分区驱动处理部件，执行对每个光源的发光驱动，并且执行对每个像素的显示驱动。分区驱动处理部件执行将输入图像信号中的每个像素信号乘以预定增益系数的增益校正，该预定增益系数被设置以使得值随着像素信号的像素位置离开光源而增加，并且分区驱动处理部件通过使用经增益校正的像素信号来生成发光式样信号和分区驱动图像信号。



1. 一种液晶显示器,包括:

光源单元,所述光源单元包括具有光出射面和一个或多个侧面的导光板、以及在所述侧面部署的多个光源,所述光出射面被分区成彼此可独立控制的多个发射分部;

液晶显示板,所述液晶显示板被配置为包括多个像素,并且所述液晶显示板基于由每个像素的像素信号所构成的输入图像信号来调制从所述光源单元以发射分部为单位而发射的光,从而执行图像显示;以及

显示控制单元,所述显示控制单元包括分区驱动处理部件,所述分区驱动处理部件基于所述输入图像信号来分别生成指示所述光源单元中以发射分部为单位的发光式样的发光式样信号以及分区驱动图像信号,所述显示控制单元通过使用所述发光式样信号来执行对所述光源单元的每个光源的发光驱动,并且所述显示控制单元通过使用所述分区驱动图像信号来执行对所述液晶显示板的每个像素的显示驱动,

其中所述分区驱动处理部件执行

将所述输入图像信号中的每个像素信号乘以预定增益系数的增益校正,所述预定增益系数被设置以使得所述预定增益系数的值随着从像素信号的像素位置到布置在所述侧面的光源的距离增加而增加,并且使得所述液晶显示板内的显示亮度的不均匀被抑制,

通过使用在所述增益校正被执行之后的每个像素信号而生成所述发光式样信号,以及

通过使用所述输入图像信号的信号电平和扩散处理之后的发光式样信号所进行的计算来生成所述分区驱动图像信号,所述发光式样信号是通过使用在所述增益校正被执行之后的每个像素信号而获得的,并且所述扩散处理是通过考虑所述光源单元中的亮度分布来执行的。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其中所述增益系数的值被设置以使得所述光出射面上的与离光源的距离相对应的亮度减少特性被补偿。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其中光源被部署在所述导光板的一对相对侧面的各侧,并且

所述显示控制单元执行所述发光驱动以使得在该对相对侧面的各侧的光源同时发光。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其中光源被部署在所述导光板的四个侧面的各侧,并且

所述显示控制单元执行所述发光驱动以使得在所述四个侧面之中的三个或更多个侧面的光源同时发光。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其中光源是发光二极管LED。

液晶显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及具有所谓的边缘发光型的光源单元的液晶显示器。

背景技术

[0002] 近些年中,其中为每个像素设置了 TFT(薄膜晶体管)的有源矩阵类型的液晶显示器(LCD)已经被用作便携终端装置的显示器。在这样的液晶显示器中,一般通过从画面的上部向下部在每个像素的辅助电容性元件和液晶元件中行顺序地写入图像信号来驱动每个像素。

[0003] 作为液晶显示器中使用的背光,使用冷阴极荧光灯(CCFL)作为光源的背光是主流,但是在近些年中,使用发光二极管(LED)的背光也已经出现(例如,参见日本未经实审专利申请公布 No. 2009-157400)。

[0004] 在使用这样的 LED 作为背光的液晶显示器中,已提出了如下的一种:其中,光源单元是通过被分割成两个或更多个发射分部(emission subsection)来配置的,并且基于此发射分部来独立地执行发光操作(例如,参见日本未经实审专利申请公布 No. 2001-142409)。

发明内容

[0005] 顺便提及,近些年中,为了使整个液晶显示器更薄,已开始采用所谓的边缘发光型背光代替过去的所谓直接发光背光(例如,参见日本未经实审专利申请公布 No. 2009-157400)。在此边缘发光型背光中,诸如 LED 之类的光源被置于导光板(light-guiding plate)的侧面,并且在导光板上形成光出射面(light-exit plane)。

[0006] 一般地,此边缘发光型背光被设计以使得当所有的光源发射同一发射强度的光时,不发生光出射面中亮度的不均匀(如果可能的话)。因此,在这样的情况下,在显示画面中也几乎不发生显示亮度的不均匀。

[0007] 然而,在对液晶显示器使用了此边缘发光型背光的情况下,出于实现低功耗、高对比度(contrast)等的目的而直接应用了过去的直接发光背光中的分区发光(partitioning-light-emission)操作,可以想到下面的问题可能产生。

[0008] 换言之,首先,当过去的分区发光操作在边缘发光型背光中被执行时,与离光源的距离相对应的亮度的减少在光出射面上发生。例如,在远离光源的光出射面的中央部分的附近,发光亮度与末端部分附近的相比变得较低。当出现这样的与离光源的距离相对应的亮度的减少时,色调的破坏(crush in the tone)在图像显示的时候发生,并且显示亮度的不均匀在显示画面内发生,这导致了显示图像质量的降低。

[0009] 鉴于以上所述的,希望提供能够在通过使用执行分区发光操作的边缘发光型光源来执行图像显示的时候改进显示图像质量的液晶显示器。

[0010] 根据本发明的实施例,提供了下面的液晶显示器。该液晶显示器包括:光源单元,该光源单元包括具有光出射面和一个或多个侧面的导光板、以及在所述侧面部署的多个光

源,所述光出射面被分区成彼此可独立控制的多个发射分部。该液晶显示器还包括液晶显示板,该液晶显示板被配置为包括多个像素,并且该液晶显示板基于由每个像素的像素信号所构成的输入图像信号来调制从光源单元以发射分部为单位而发射的光,从而执行图像显示。该液晶显示器还包括显示控制单元,该显示控制单元具有分区驱动处理部件,该分区驱动处理部件基于输入图像信号来分别生成指示光源单元中以发射分部为单位的发光式样的发光式样信号以及分区驱动图像信号。显示控制单元通过使用发光式样信号来执行对光源单元的每个光源的发光驱动,并且还通过使用分区驱动图像信号来执行对液晶显示板的每个像素的显示驱动。分区驱动处理部件执行将输入图像信号中的每个像素信号乘以预定增益系数的增益校正,该预定增益系数被设置以使得值随着像素信号的像素位置离开光源而增加。此外,显示控制单元通过使用在增益校正被执行之后的每个像素信号来分别生成发光式样信号和分区驱动图像信号。

[0011] 在根据本发明的实施例的液晶显示器中,通过部署在导光板的侧面的多个光源,能够彼此独立控制的多个发射分部在光源单元的光出射面上被形成。换言之,光源单元具有可执行分区发光操作的边缘发光型结构。此外,基于由每个像素的像素信号所构成的输入图像信号,指示光源单元中以发射分部为单位的发光式样的发光式样信号以及分区驱动图像信号被生成。对光源单元的每个光源的发光驱动通过使用发光式样信号而被执行,并且对液晶显示板的每个像素的显示驱动通过使用分区驱动图像信号而被执行。在此时,执行将输入图像信号中的每个像素信号乘以预定增益系数的增益校正,该预定增益系数被设置以使得值随着像素位置离开光源而增加,并且通过使用在增益校正被执行之后的每个像素信号,发光式样信号和分区驱动图像信号被生成。结果,在执行分区发光操作的边缘发光型的光源单元中,由光出射面上的与离光源的距离相对应的亮度的减少所引起的、图像显示时候的色调的破坏被降低或回避,并且显示画面内的显示亮度的不均匀被抑制。

[0012] 根据本发明的实施例中的液晶显示器,在通过使用执行分区发光操作的边缘发光型光源单元进行图像显示的时候,执行将输入图像信号中的每个像素信号乘以预定增益系数的增益校正,该预定增益系数被设置以使得值随着像素位置离开光源而增加,并且发光式样信号和分区驱动图像信号通过使用在增益校正被执行之后的每个像素信号而被生成。结果,图像显示时候的色调的破坏被降低或回避,并且显示画面内的显示亮度的不均匀被抑制。因此,当通过使用实施分区发光操作的边缘发光型的光源单元执行图像显示时,可以改进显示图像质量。

附图说明

[0013] 图 1 是示出根据本发明的实施例的液晶显示器的整体结构的框图;

[0014] 图 2 是示出图 1 所示的像素的详细结构的示例的电路图;

[0015] 图 3A 和图 3B 是每个都示意地示出图 1 所示的背光的详细结构的平面图;

[0016] 图 4 是示意地示出图 1 所示的液晶显示器中的发光子区域和被照射子区域的示例的分解透视图;

[0017] 图 5 是示出图 1 所示的分区驱动处理部件的详细结构的框图;

[0018] 图 6 是示出图 1 所示的液晶显示器中的背光的分区发光操作的概要的示意图;

[0019] 图 7 是示出根据比较示例的液晶显示器中的分区驱动处理部件的结构的框图;

[0020] 图 8A 和图 8B 是用于说明背光的光出射面上的与离光源的距离相对应的亮度的减少的示意图；

[0021] 图 9 是用于说明由光出射面上的亮度的减少所引起的、显示时候的色调的破坏的特性图；

[0022] 图 10A 和图 10B 是用于说明图 1 所示的液晶显示器中的增益校正操作的示例的特性图；

[0023] 图 11A 和图 11B 是示出利用图 10 所示的增益校正操作的分区发光操作的示例的示意图；

[0024] 图 12 是示出根据本发明的修改例 1 的分区发光操作的示例的示意图；并且

[0025] 图 13A 和图 13B 是示出根据本发明的修改例 2 的分区发光操作的示例的示意图。

具体实施方式

[0026] 将参考附图详细地描述本发明的实施例。顺便提及，将以下面的顺序来提供描述。

[0027] 1. 实施例（在对输入图像信号执行预定增益校正之后，获得发光式样（pattern）信号和分区驱动图像信号的示例）

[0028] 2. 修改例

[0029] 修改例 1（在一对相对侧面的各侧上的光源同时发光的示例）

[0030] 修改例 2（在两个或更多个侧面的各侧上的光源根据像素位置同时发光的示例）

[0031] 1. 实施例

[0032] [液晶显示器 1 的整体结构]

[0033] 图 1 是根据本发明的实施例的整个液晶显示器（液晶显示器 1）的框图。

[0034] 液晶显示器 1 基于外部输入的输入图像信号 Din（由稍后将描述的每个像素 20 的像素信号构成的图像信号）来执行图像显示。液晶显示器 1 包括液晶显示板 2、背光 3（光源单元）、图像信号处理部件 41、分区驱动处理部件 42、定时控制部件 43、背光驱动部件 50、数据驱动器 51 和栅极驱动器 52。它们之中，图像信号处理部件 41、分区驱动处理部件 42、定时控制部件 43、背光驱动部件 50、数据驱动器 51 和栅极驱动器 52 与根据本发明的实施例的“显示控制单元”的具体示例相对应。

[0035] 通过基于输入图像信号 Din 来调制从稍后将描述的背光 3 发射的光，液晶显示板 2 基于输入图像信号 Din 执行图像显示。此液晶显示板 2 包括总体上以矩阵形式排列的多个像素 20。

[0036] 图 2 示出每个像素 20 中的像素电路的电路配置的示例。像素 20 具有液晶元件 22、TFT 元件 21 和辅助电容性元件 23。用于行顺序地选择被作为驱动对象的像素的栅线 G、用于向被作为驱动对象的像素供应图像电压（将在稍后描述的、从数据驱动器 51 供应的图像电压）的数据线 D、以及辅助电容线 Cs 与此像素 20 相连接。

[0037] 液晶元件 22 根据从数据线 D 通过 TFT 元件 21 而供应至一端的图像电压，来执行显示操作。此液晶元件 22 例如是如下的元件：在该元件中，用 VA（垂直排列）模式的或 TN（扭曲向列）模式的液晶制造的液晶层（未示出）被夹在一对电极（未示出）之间。液晶元件 22 中的电极对中的一个（一端）连接至 TFT 元件 21 的漏极和辅助电容性元件 23 的一端，并且另一个（另一端）接地。辅助电容性元件 23 是用于稳定液晶元件 22 的蓄积

电荷的电容性元件。此辅助电容性元件 23 的一端连接至液晶元件 22 的一端和 TFT 元件 21 的漏极,并且另一端连接至辅助电容线 Cs。TFT 元件 21 是用于向液晶元件 22 的一端和辅助电容性元件 23 的一端供应基于图像信号 D1 的图像电压的开关元件,并且被配置为包括 MOS-FET(金属氧化物半导体-场效应晶体管)。此 TFT 元件 21 的栅极连接至栅线 G,源极连接至数据线 D,并且漏极连接至液晶元件 22 的一端和辅助电容性元件 23 的一端。

[0038] (背光 3)

[0039] 背光 3 是向液晶显示板 2 发光的光源单元,并且是通过使用例如 CCFL 或 LED 作为发光元件(光源)来配置的。在背光 3 中,如稍后将描述的,发光驱动是基于输入图像信号 Din 的内容(图像式样)来执行的。

[0040] 图 3A 和图 3B 将背光 3 的详细结构在平面图中示意地示出。此背光 3 被配置为包括例如形成光出射面的矩形导光板 30、以及部署在此导光板 30 的侧面(光出射面的侧面)的多个光源 31。具体地,在图 3A 所示的示例中,多个(这里为四个)光源 31 被部署在矩形导光板 30 的一对相对侧面(垂直方向上的侧面)的各侧上。此外,在图 3B 所示的示例中,多个(这里为四个)光源 31 被部署在矩形导光板 30 的一对相对侧面(横向方向上的侧面)的各侧上。顺便提及,在本实施例中,如图 3A 所示,将在下面描述多个光源 31 被部署在矩形导光板 30 的那对相对侧面(垂直方向上的侧面)的各侧上的示例。

[0041] 在这样配置的背光 3 中,例如如图 3A、图 3B 和图 4 所示,可彼此独立控制的多个发光子区域 36(发射分部)在导光板 30 的光出射面上被形成。换言之,此背光 3 是分区驱动系统中的边缘发光型背光(能够执行分区发光操作)。具体地,在背光 3 中的光出射面上,具有 n 列 $\times m$ 行 $= K$ 个单位($n, m = 2$ 或更大的整数)的发光区域通过面内方向上的分割来提供。顺便提及,此分割的数目被设置为实现比上述液晶显示板 2 中的像素 20 低的分辨率。此外,如图 4 所示,在液晶显示板 2 中,形成与各个发光子区域 36 相对应的多个被照射子区域 26。

[0042] 此背光 3 可根据输入图像信号 Din 的内容(图像式样)来独立地控制每个发光子区域 36 的发光。此外,例如,可例如通过组合彩色 LED 来配置背光 3 中的光源 31,其中彩色 LED 具有发红光的红色 LED、发绿光的绿色 LED 和发蓝光的蓝色 LED。然而,用作光源的 LED 的类型不限于此,并且可使用例如发白光的白色 LED。顺便提及,每个光源 31 被配置以使得至少一个这样的光源被使用。

[0043] 图像信号处理部件 41 使得由每个像素 20 的图像信号构成的输入图像信号 Din 经受例如用于改进图像质量的预定图像处理(例如,锐度处理、gamma 校正处理等),从而生成图像信号 D1。顺便提及,像输入图像信号 Din 那样,以此方式生成的图像信号 D1 也是由每个像素 20 的图像信号构成的。

[0044] 分区驱动处理部件 42 使从图像信号处理部件 41 供应的图像信号 D1 经受预定的分区驱动处理。结果,分区驱动处理部件 42 生成发光式样信号 BL1 和分区驱动图像信号 D4,其中发光式样信号 BL1 指示背光 3 中以发光子区域 36 为单位的发光式样。具体地,在本实施例中,分区驱动处理部件 42 执行稍后将描述的将图像信号 D1 中的每个像素信号乘以预定增益系数 α 的增益校正,并且通过使用在此增益校正被执行之后的每个像素信号来生成发光式样信号 BL1 和分区驱动图像信号 D4。顺便提及,分区驱动处理部件 42 的结构细节将在稍后描述(图 5)。

[0045] 定时控制部件 43 控制用于驱动背光驱动部件 50、栅极驱动器 52 和数据驱动器 51 的定时,并且向数据驱动器 51 供应从分区驱动处理部件 42 供应的分区驱动图像信号 D4。

[0046] 栅极驱动器 52 根据定时控制部件 43 的定时控制来沿着上述栅线 G 行顺序地驱动液晶显示板 2 内的每个像素 20。另一方面,数据驱动器 51 向液晶显示板 2 的每个像素 20 供应基于从定时控制部件 43 供应的分区驱动图像信号 D4 的图像电压。具体地,通过使分区驱动图像信号 D4 经受 D/A(数字/模拟)转换,作为模拟信号的图像信号(以上提及的图像电压)被生成并输出给每个像素 20。以此方式,对液晶显示板 2 内的每个像素 20 执行基于分区驱动图像信号 D4 的显示驱动。

[0047] 背光驱动部件 50 根据定时控制部件 43 的定时控制、基于从分区驱动处理部件 42 输出的发光式样信号 BL1 来执行背光 3 中对每个光源 31(每个发光子区域 36)的发光驱动(点亮驱动)。

[0048] [分区驱动处理部件 42 的详细结构]

[0049] 接下来,参考图 5,分区驱动处理部件 42 的详细结构将被描述。图 5 是分区驱动处理部件 42 的框图。此分区驱动处理部件 42 包括像素位置检测部件 420、增益校正部件 421、低分辨率实现部件 422、BL 水平(BL-level)计算部件 423、扩散部件 424 和 LCD 电平(LCD-level)计算部件 425。

[0050] 像素位置检测部件 420 检测图像信号 D1 中的每个像素信号在显示画面内(光射出面内)的像素位置。顺便提及,所检测的每个像素信号的像素位置被输出至增益校正部件 421 作为位置检测数据 DF。

[0051] 通过使用从像素位置检测部件 420 供应的位置检测数据 DF,增益校正部件 421 通过将图像信号 D1 中的每个像素信号乘以稍后将描述的预定增益系数 α 来执行增益校正。具体地,增益校正通过将图像信号 D1 中的每个像素信号乘以如下设置的增益系数 α (参见稍后将描述的图 10A)来执行的;增益系数 α 被设置以使得当像素位置离开背光 3 的光源 31 时值增加。顺便提及,稍后将描述此增益校正部件 421 的详细操作。

[0052] 低分辨率实现部件 422 使得从增益校正部件 421 供应的经增益校正的图像信号 D2($=\alpha \times D1$)经受预定的低分辨率实现处理,从而生成要作为上述发光式样信号 BL1 的基础的图像信号 D3。具体地,通过重新构造被配置为包括每个像素 20 的亮度水平信号(像素信号)的图像信号 D2 来生成图像信号 D3,以使得以具有低于像素 20 的分辨率的发光子区域 36 为单位的亮度水平信号被获得。

[0053] BL 水平计算部件 423 基于作为基于发光子区域 36 的亮度水平信号的图像信号 D3,来计算发光子区域 36 的发光亮度水平,从而生成指示以发光子区域 36 为单位的发光式样的发光式样信号 BL1。具体地,通过按发光子区域 36 分析图像信号 D3 的亮度水平,可以获得与每个区域的亮度水平相对应的发光式样。

[0054] 扩散部件 424 使得从 BL 水平计算部件 423 输出的发光式样信号 BL1 经受预定的扩散处理,从而将扩散处理之后的发光式样信号 BL2 输出给 LCD 电平计算部件 425,并且扩散部件 424 进行从发光子区域 36 单位的信号到像素 20 单位的信号的转换。此扩散处理是通过考虑背光 3 中的光源 31 的实际亮度分布(来自光源的光的扩散分布;参见稍后将描述的图 8B 和图 10B)来执行的。

[0055] LCD 电平计算部件 425 基于图像信号 D1 和扩散处理之后的发光式样信号 BL2 来生

成分区驱动图像信号 D4。具体地,图像信号 D4 是通过将图像信号 D1 的信号电平除以扩散处理之后的发光式样信号 BL2 来生成的。更具体地, LCD 电平计算部件 425 通过使用下面的方程 (1) 来生成图像信号 D4 (参见稍后将描述的图 9)。

[0056] $D4 = (D1/BL2) \dots\dots (1)$

[0057] 这里,基于以上方程 (1),获得了这样的关系:原始信号(图像信号 D1) = (发光式样信号 BL2 × 分区驱动图像信号 D4)。其中,(发光式样信号 BL2 × 分区驱动图像信号 D4)的物理意义是分区驱动图像信号 D4 的图片图像在以某发光式样接通的背光 3 中的每个发光光子区域 36 的图片图像上的重叠。结果,液晶显示板 2 中的透射光的明暗分布被偏移,它意味着与被观看的原始显示(通过原始信号的显示)的等价。

[0058] [液晶显示器 1 的操作和效果]

[0059] 随后,将描述本实施例的液晶显示器 1 的操作和效果。

[0060] (1. 分区发光操作的概要)

[0061] 在此液晶显示器 1 中,如图 1 所示,首先,图像信号处理部件 41 通过使输入图像信号 Din 经受预定图像处理来生成图像信号 D1。随后,分区驱动处理部件 42 使此图像信号 D1 经受预定的分区驱动处理。结果,指示背光 3 中以发光光子区域 36 为单位的发光式样的发光式样信号 BL1 以及分区驱动图像信号 D4 被生成。

[0062] 随后,以此方式生成的分区驱动图像信号 D4 和发光式样信号 BL1 的每一者被输入进定时控制部件 43 中。它们之中,分区驱动图像信号 D4 从定时控制部件 43 供应给数据驱动器 51。数据驱动器 51 使此分区驱动图像信号 D4 经受 D/A 转换,从而生成作为模拟信号的图像电压。然后,通过从栅极驱动器 52 和数据驱动器 51 输出至每个像素 20 的驱动电压来执行显示驱动操作。结果,对液晶显示板 2 中的每个像素 20 执行了基于分区驱动图像信号 D4 的显示驱动。

[0063] 具体地,如图 2 所示,根据从栅极驱动器 52 通过栅线 G 供应的选择信号,TFT 元件 21 的通断操作被切换。结果,数据线 D 与液晶元件 22 和辅助电容性元件 23 之间的导通被选择性地执行。结果,从数据驱动器 51 供应的、基于分区驱动图像信号 D4 的图像电压被供应给液晶元件 22,并且行顺序显示驱动操作被执行。

[0064] 另一方面,发光式样信号 BL1 从定时控制部件 43 供应至背光驱动部件 50。背光驱动部件 50 基于此发光式样信号 BL1 来执行对背光 3 中的每个光源 31 的发光驱动(分区驱动操作)。结果,在背光 3 中,通过部署在导光板 30 的侧面的多个光源 31,可彼此独立控制的多个发光光子区域 36 被形成在光出射面上。

[0065] 此时,在被供应了图像电压的像素 20 中,来自背光 3 的照明光在液晶显示板 2 中被调制,并且被发射为显示光。结果,基于输入图像信号 Din 的图像显示在液晶显示器 1 中被执行。

[0066] 具体地,如图 6 所示,例如,通过在背光 3 的按每个发光光子区域 36 的发光面图像 71 上物理地重叠单独按显示板 2 的板面图像 72 而获得的(基于乘法重叠的)合成图像 73 变为整个液晶显示器 1 中最终要观察的图像。

[0067] (2. 适于边缘发光型背光的分区发光操作)

[0068] 接下来,参考图 7 至图 11B,作为本发明的特征之一的、适于边缘发光型的背光 3 的分区发光操作将与比较示例相比较地被详细描述。

[0069] (2-1. 比较示例的分区发光操作)

[0070] 图 7 是根据比较示例的液晶显示器中的分区驱动处理部件 (分区驱动处理部件 104) 的框图。以与图 5 所示的本实施例的分区驱动处理部件 42 类似的方式来配置比较示例的此分区驱动处理部件 104, 除了像素位置检测部件 420 和增益校正部件 421 被省略 (使得不被设置) 以外。换言之, 此比较示例等同于过去的 (直接发光) 背光中的分区发光操作直接应用于使用边缘发光型背光的液晶显示器的情况。

[0071] 因此, 在此分区驱动处理部件 104 中, 首先, 在低分辨率实现部件 422 中, 低分辨率处理被应用于图像信号 D1 并且图像信号 D103 被生成。随后, 基于此图像信号 D103, BL 水平计算部件 423 生成指示以发光子区域 36 为单位的发光式样的发光式样信号 BL101。此外, 在扩散部件 424 中, 扩散处理被应用于从 BL 水平计算部件 423 输出的发光式样信号 BL101, 并且在扩散处理之后的发光式样信号 BL102 被输出给 LCD 电平计算部件 425。随后, 基于图像信号 D1 和扩散处理之后的发光式样信号 BL102, LCD 电平计算部件 425 生成分区驱动图像信号 D104。具体地, 以与本实施例类似的方式, LCD 电平计算部件 425 通过使用下面的方程 (2) 来生成分区驱动图像信号 D104。

[0072] $D104 = (D1/BL102) \dots\dots (2)$

[0073] 这里, 边缘发光型背光被设计以使得例如如图 8A 所示, 当所有的光源 31 发射同一发射强度的光时, 几乎不发生光出射面内的亮度不均匀 (如果可能的话)。因此, 在此情况下, 在显示画面内也几乎不发生显示亮度不均匀。顺便提及, 在图的右侧示出的发光时候的亮度水平指示了沿着图中导光板 30 的光出射面上的线 II-II 的每个位置的亮度水平。这也适用于下面将描述的图 8B。

[0074] 然而, 在对此液晶显示器使用边缘发光型背光的情况下, 出于实现低功耗、高对比度等的目的而直接应用了过去的 (直接发光) 背光中的分区发光操作, 可以想到下面的问题可能产生。

[0075] 也就是说, 首先, 当过去的分区发光操作在边缘发光型背光中被执行时, 例如如图 8B 所示, 与离光源 31 的距离相对应的亮度的减少在导光板 30 的光出射面上发生。具体地, 在此示例中, 在位置远离光源 31 的光出射面的中央部分 (中央) 的附近以及对面侧, 发光亮度低于光源 31 的附近的发光亮度 (离光源 31 的距离越长, 发光亮度逐渐变得越低)。

[0076] 在背光 3 中, 当出现这样的与离光源 31 的距离相对应的亮度的减少时, 因为下面的原因, 色调的破坏在图像显示的时候发生, 并且显示亮度的不均匀在显示画面中发生。也就是说, 如上所述, 当基于图像信号 D1 和扩散处理之后的发光式样信号 BL102 来生成分区驱动图像信号 D104 时, LCD 电平计算部件 425 基于以上的方程 (2) 来执行除法。换言之, 分区驱动图像信号 D104 是通过将图像信号 D1 的信号电平除以扩散处理之后的发光式样信号 BL102 来生成的。

[0077] 因为此原因, 例如如图 9 所示, 在处于发光式样信号 BL102 (例如, 光出射面内远离光源 31 的区域) 的亮度水平低的情况下, 所生成的图像信号 D104 的亮度水平如通过例如如图 9 中的符号 P1 所指示的变得相对较高。然而, 实际上, 由于装置 (液晶显示板 2) 的特性等, 此图像信号 D104 的亮度水平不能无限制地 (朝无限大) 被提高, 并且被限于上限或更低。结果, 在此比较示例中, 当如上所述在背光 3 中出现与离光源 31 的距离相对应的亮度的减少时, 色调的破坏在图像显示的时候发生在发光式样信号 BL102 的亮度水平低的区域

(远离光源 31 的区域) 中。当出现这样的色调破坏时, 显示亮度的不均匀在显示画面中发生, 导致了显示图像质量的降低。

[0078] (2-2. 本实施例的分区发光操作)

[0079] 相比之下, 在本实施例中, 在分区驱动处理部件 42 的增益校正部件 421 中, 通过使用位置检测数据 DF, 增益校正通过将图像信号 D1 中的每个像素信号乘以预定增益系数 α 来执行的, 从而生成图像信号 D2 (参见下面的方程 (3))。具体地, 如图 10A 所示, 例如, 增益校正通过将图像信号 D1 中的每个像素信号乘以如下设置的增益系数 α 来执行的: 增益系数 α 被设置以使得值随着像素位置离开背光 3 的光源 31 而增加。参考图 10A、图 10B 和图 11, 将在下面详细地描述利用这样的增益校正的本实施例的分区发光操作。

[0080] $D2 = \alpha \times D1 \dots (3)$

[0081] 这里, 图 10A 示出画面内的像素位置 (离光源 31 的距离) 与增益系数 α 的值的示例。此外, 图 10B 示出在增益校正的时候的画面内垂直方向 (V 方向) 上的像素位置 (离光源的距离) 与光出射面上的发光亮度水平之间的关系示例, 并且图的上部和下部分别表示画面的上端和下端。另一方面, 图 11A 和图 11B 示意地示出如下示例: 在总体上 (在灰度水平方面) 暗的背景中存在两个小且亮的物体 (参见图中的符号 Wa 和 Wb) 的静态图像中, 通过使用本实施例的增益校正来执行分区发光操作。顺便提及, 这里, 与由符号 Wb 指示的物体的像素位置相比, 由符号 Wa 指示的物体的像素位置被假设为更接近导光板 30 的上侧的光源 31 (离光源 31 的距离相对短)。具体地, 如图 11A 所示, 由符号 Wa 指示的物体离光源 31A 的距离 d1 比由符号 Wb 指示的物体离光源 31B 的距离 d2 更短。

[0082] 因此, 在此示例中, 在增益校正的时候, 增益校正部件 421 应用例如如图 10A 和图 11A 所示的增益系数 α 。换言之, 它被设置以使得相比于被应用于与符号 Wa 指示的物体相对应的像素位置 (距离 d1) 的图像信号 D1 的增益系数 α_1 , 被应用于与符号 Wb 指示的物体相对应的像素位置 (距离 d2 ($> d1$)) 的图像信号 D1 的增益系数 α_2 的值更大 ($\alpha_2 > \alpha_1$)。顺便提及, 在图 11A 的右侧示出的增益校正之后的图像信号 D2 的亮度水平指示了沿着图 11A 中的导光板 30 的光出射面上的线 III-III 和线 IV-IV 的每个位置的亮度水平。

[0083] 随后, BL 水平计算部件 423 通过使用基于在此增益校正之后的图像信号 D2 的图像信号 D3, 来生成发光式样信号 BL1。此外, 通过使用基于在此增益校正之后的图像信号 D2 来确定的发光式样信号 BL1, 扩散部件 424 生成发光式样信号 BL2, 并且 LCD 电平计算部件 425 生成分区驱动图像信号 D4。然后, 基于发光式样信号 BL1 和分区驱动图像信号 D4, 分区发光操作和显示操作被执行。

[0084] 因此, 在图 11A 所示的、与符号 Wa 指示的物体的像素位置 (距离 d1) 相对应的发光光子区域 36A (被照射区域 26A) 以及与符号 Wb 指示的物体的像素位置 (距离 d2) 相对应的发光光子区域 36B (被照射区域 26B) 的每一者中, 下面的分区发光操作被执行。也就是说, 例如如图 10B 和图 11A 所示, 发光驱动被执行以使得用于形成发光光子区域 36B 的光源 31B 在发光亮度水平上相对地高于用于形成发光光子区域 36A 的光源 31A。

[0085] 具体地, 发光亮度水平在与符号 Wa 和 Wb 分别指示的物体相对应的发光光子区域 36A 和 36B 中被设置, 以使得例如通过图 10B 中的符号 G0 指示的、与离光源 31 的距离相对应的亮度减少特性被补偿。更具体地, 在此示例中, 在与符号 Wa 指示的物体相对应的发光光子区域 36A (参见图 10B 中的点 Pa) 中, 由于利用增益系数 α_1 的增益校正, 在符号 G1 指示的亮

度减少曲线上的点 Pa' 的亮度水平被设置。此外,在与符号 Wb 指示的物体相对应的发光子区域 36B(参见图 10B 中的点 Pb) 中,由于利用增益系数 $\alpha_2 (> \alpha_1)$ 的增益校正,在符号 G2 指示的亮度减少曲线上的点 Pb' 的亮度水平被设置。换言之,这里,增益校正被执行以使得处于光源 31 的附近(上端)的像素位置的(处于图 10B 中的点 P0 的)亮度水平以及处于符号 Wa 和 Wb 指示的物体的像素位置的、在增益校正之后的亮度水平(图 10B 中的 Pa'、Pb') 变得近似相等。换言之,在此示例中,增益系数 α 的值被设置以使得与离光源 31 的距离相对应的亮度减少特性 G0 被完全补偿。

[0086] 以此方式,在本实施例中,如通过图 11B 中的符号 P1 指示的,处于各个符号 Wa 和 Wb 指示的物体的像素位置的、背光 3 的光出射面上的亮度水平变得近似相等。换言之,在执行分区发光操作的边缘发光型的背光 3 中,光出射面上的与离光源 31 的距离相对应的亮度的减少被降低或回避。结果,和上述的比较示例不同,由这样的光出射面上的与离光源 31 的距离相对应的亮度的减少所引起的、图像显示时候的色调的破坏被降低或回避,并且显示画面内的显示亮度的不均匀被抑制。

[0087] 如上所述,在本实施例中,在通过使用执行分区发光操作的边缘发光型的背光 3 进行图像显示的时候,增益校正是通过将图像信号 D1 中的每个像素信号乘以如下设置的预定增益系数 α 来执行的:预定增益系数 α 被设置以使得值随着像素位置离开光源 31 而增加,并且发光式样信号 BL1 和分区驱动图像信号 D4 的每一者是通过使用在此增益校正被执行之后的每个像素信号(图像信号 D2) 来生成的。结果,图像显示时候的色调的破坏被降低或回避,并且显示画面中的不均匀被抑制。因此,在通过使用执行分区发光操作的边缘发光型的背光 3 进行图像显示的时候,可以改进显示质量。

[0088] 此外,如上所述,显示画面内的显示亮度的不均匀可被抑制。因此,在利用边缘发光型的背光 3 的液晶显示器 1 中,即使当使液晶显示板 2 大型化(upsized)(画面被放大)时,也可以应用分区发光操作同时将图像质量的降低抑制到最小,并且低功耗和高对比度可被实现。

[0089] 2. 修改例

[0090] 随后,将描述前述实施例的修改例(修改例 1 和 2)。顺便提及,与实施例的要素相同的要素将被提供以与实施例的符号相同的符号,并且描述将被适当地省略。

[0091] (修改例 1)

[0092] 图 12 示意地示出根据修改例 1 的分区发光操作的示例。在本修改例中,如图 12 所示,分区发光操作被执行以使得在导光板 30 中的一对相对侧面(这里是垂直方向上的侧面)的各侧的光源 31 同时发光。顺便提及,图右侧的发光时候的亮度水平指示沿着导光板 30 的光出射面上的线 V-V 的每个位置的亮度水平。

[0093] 执行这样的分区发光操作的本修改例通过以与上述实施例类似的方式使用增益校正(参见图 12 中的箭头),也可以产生与上述实施例中的效果类似的效果。换言之,可以降低或避免背光 3 的光出射面上的与离光源 31 的距离相对应的亮度的减少,并且显示画面内的显示亮度的不均匀可被抑制。

[0094] (修改例 2)

[0095] 图 13A 和图 13B 示意地示出根据修改例 2 的分区发光操作的示例。在本修改例中,在导光板 30 的两个或更多个侧面的各侧的光源 31 根据显示画面内的对象物体的像素位置

来同时发光。

[0096] 具体地,在图 13A 所示的示例中,除了图 11A 和图 11B 所示的示例中的、负责发光子区域 36A 和 36B(被照射子区域 26A 和 26B)的光源 31A 和 31B 以外,位于光源 31B 的相对侧的光源 31C 也执行发光操作。换言之,这里,由符号 Wb 指示的物体的像素位置也处于在某种程度上较接近相对侧(光源 31C 侧)的位置(中间附近),因此设置在相对侧的光源 31C 也执行发光操作。

[0097] 此外,在图 13B 所示的示例中,光源 31 被部署在导光板 30 的四个侧面的各侧,并且在此导光板 30 的三个或更多个侧面的光源 31 同时发光。具体地,除了负责发光子区域 36A 和 36B(被照射子区域 26A 和 26B)的光源 31A 和 31B 以外,光源 31C 和光源 31D 也执行发光操作。这是因为,在这里由符号 Wb 指示的物体的像素位置处于在某种程度上也较接近光源 31D 的位置。

[0098] 以此方式,在本修改例中,在导光板 30 的两个或更多个侧面的光源 31 根据显示画面内对象物体的像素位置来同时发光,因此除了上述实施例中的效果以外,对显示画面内显示亮度的不均匀的进一步抑制可被实现。

[0099] (其他修改例)

[0100] 到现在为止,已通过使用实施例和修改例描述了本发明,但是本发明不限于这些实施例和修改例并且可被进行各种修改。

[0101] 例如,已针对背光被配置为包括作为光源的红色 LED、绿色 LED 和蓝色 LED 的情况描述了实施例等,但是作为它们的补充(或代替它们),背光可被配置为包括其他颜色的光源。例如,在背光被配置为包括四种或更多种颜色的情况下,可以扩展颜色再现范围并且表现更多的各种颜色。

[0102] 此外,已针对使导光板形状像矩形的情况描述了实施例等,但是导光板的形状不限于矩形,并且光源可被设置在导光板的多个侧面中的至少一侧。

[0103] 此外,所描述的用于实施例等的一系列处理可由硬件执行,也可由软件执行。在系列的处理由软件执行的情况下,软件的程序被安装在通用计算机等上。这样的程序可预先被存储在内置于计算机中的记录介质中。

[0104] 本申请包含与 2010 年 3 月 24 日递交日本专利局的日本优先专利申请 JP 2010-068124 中所公开的主题相关的主题,该日本优先专利申请的全部内容由此通过引用而被结合。

[0105] 本领域的技术人员应当理解,各种修改、组合、子组合以及变更可根据设计需求和其他因素而发生,只要它们在所附权利要求或其等同物的范围内。

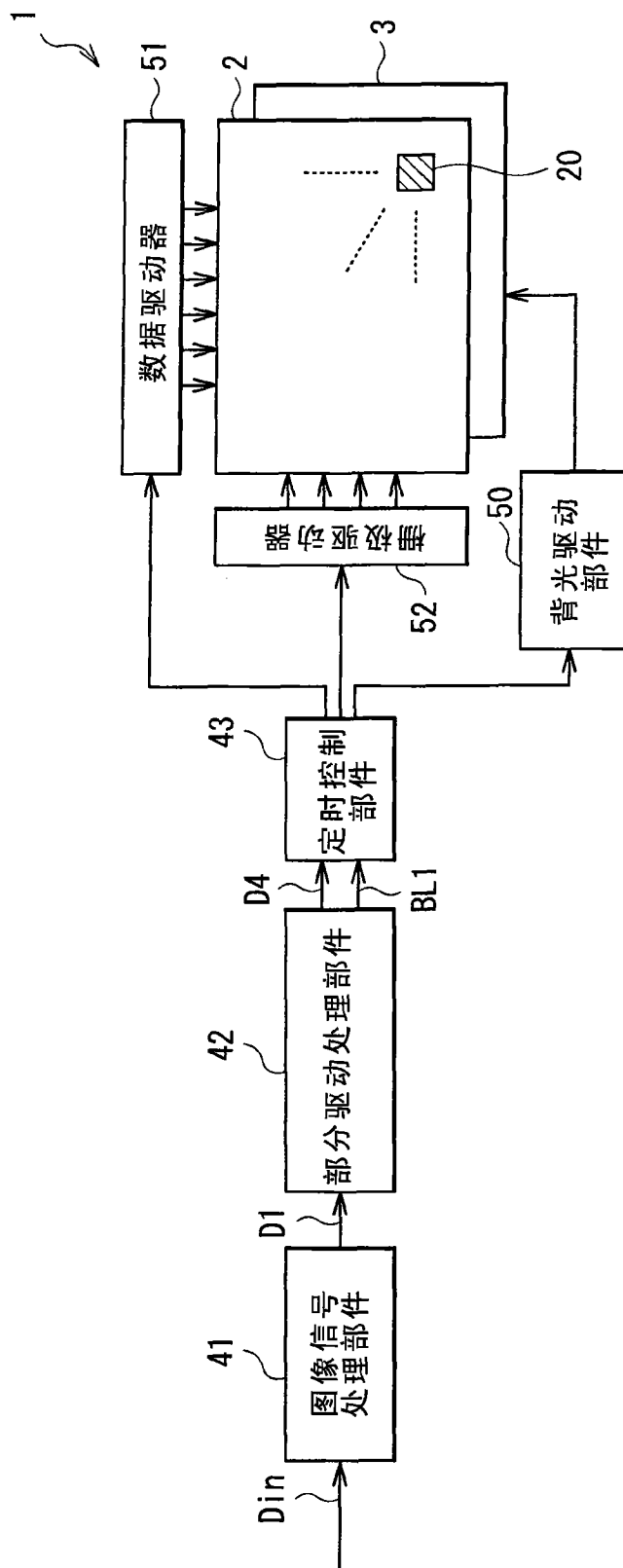


图 1

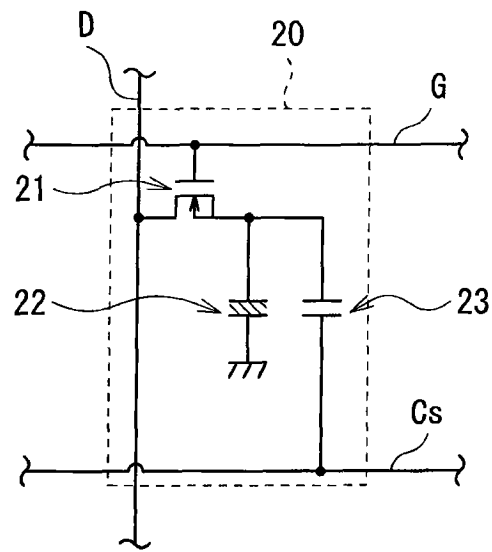


图 2

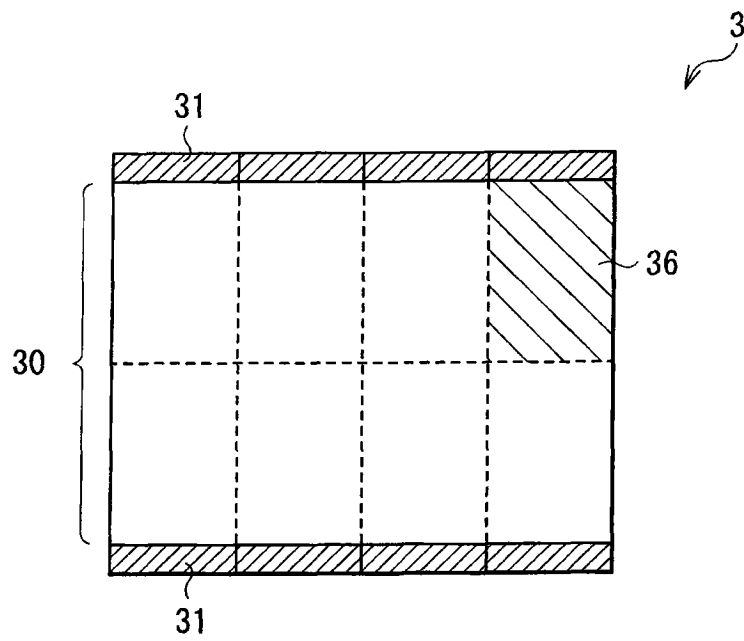


图 3A

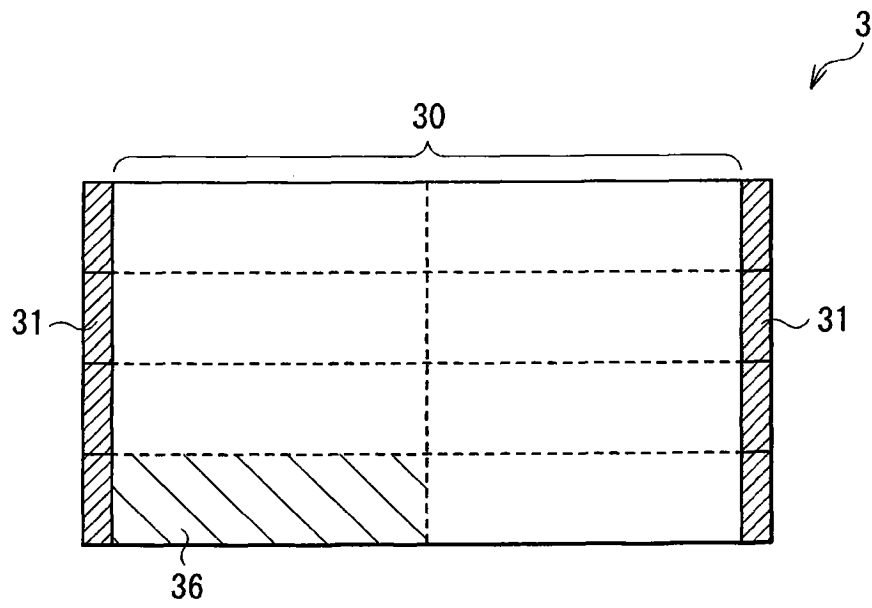


图 3B

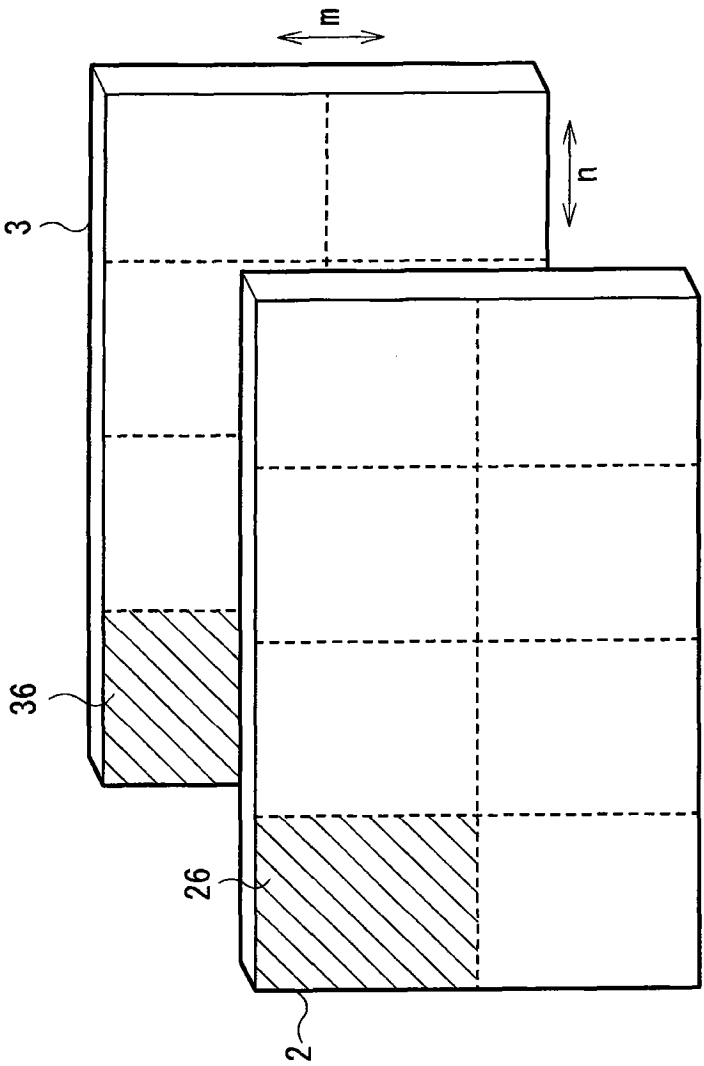


图 4

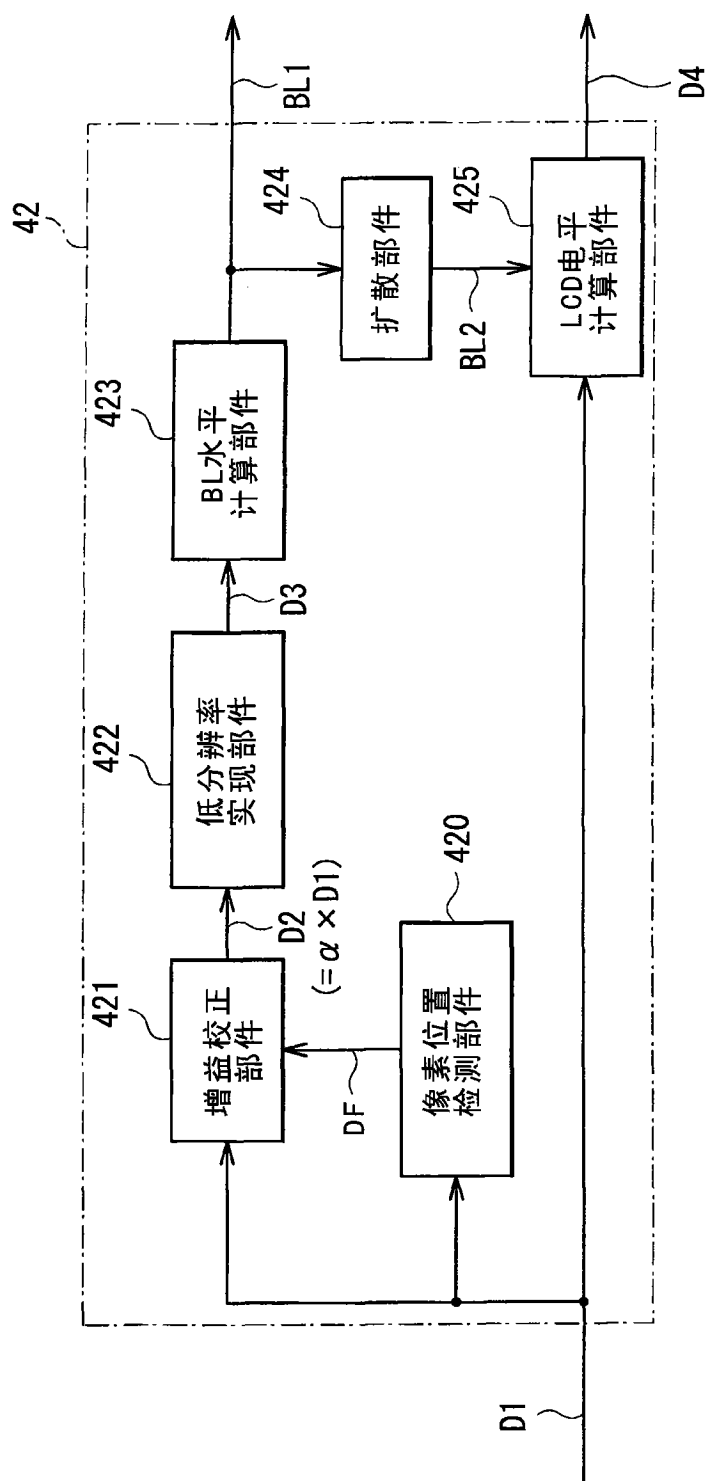


图 5

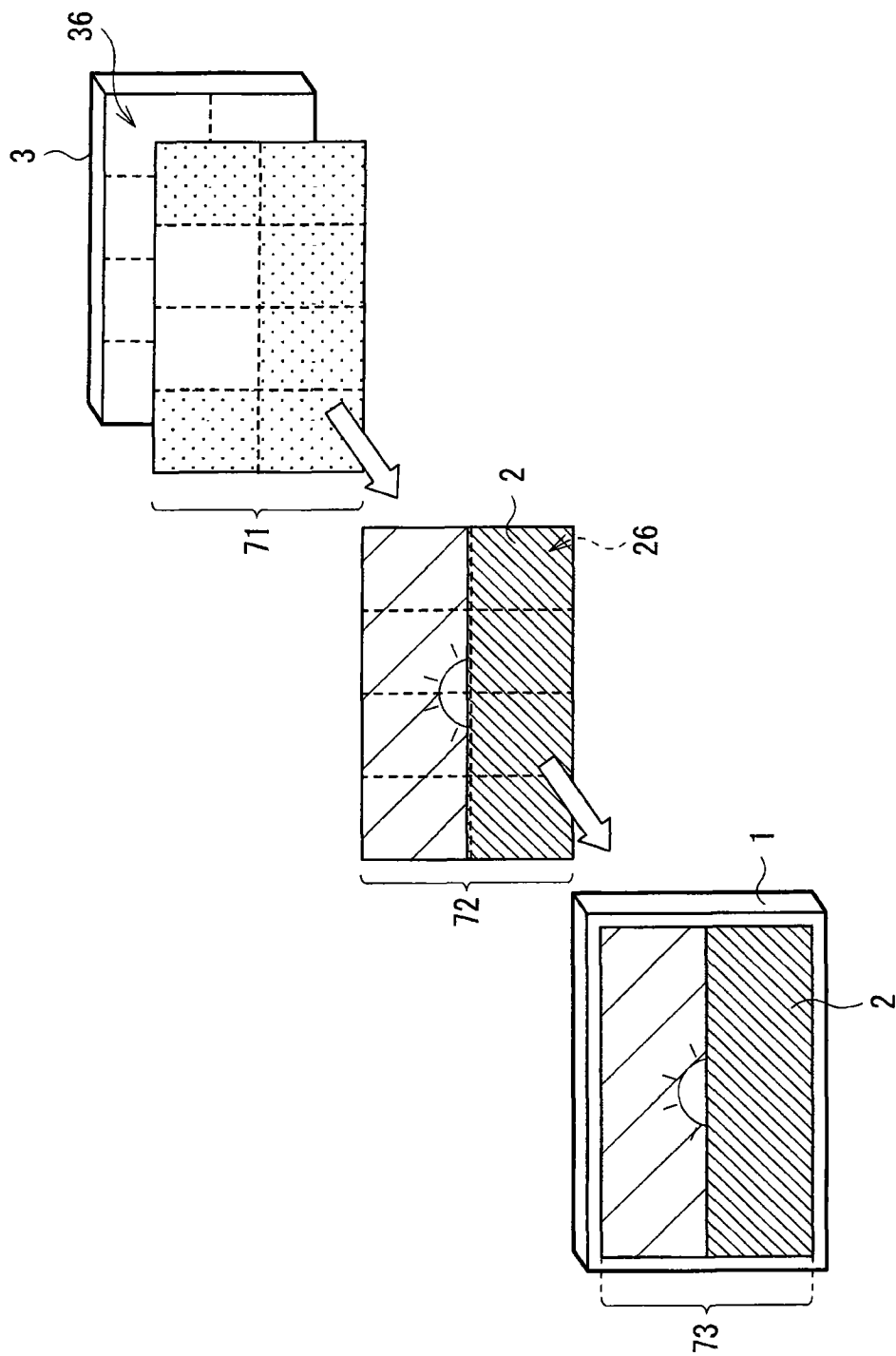


图 6

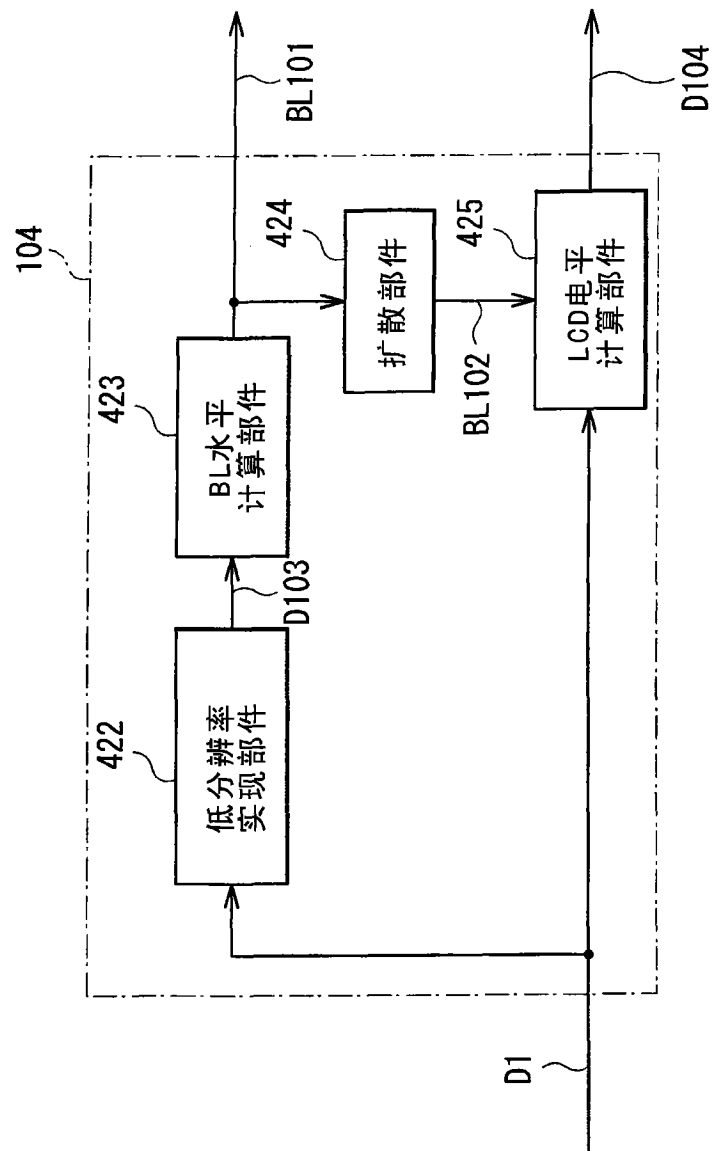


图 7

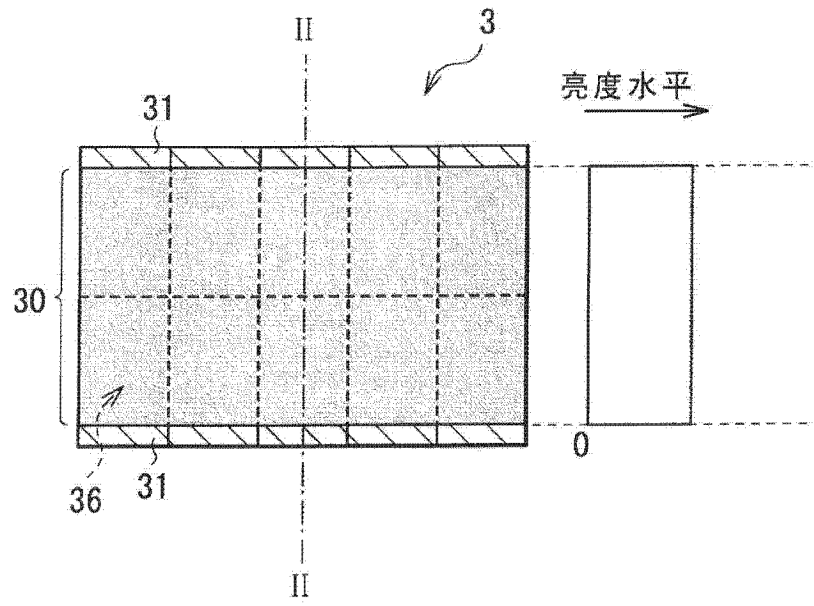


图 8A

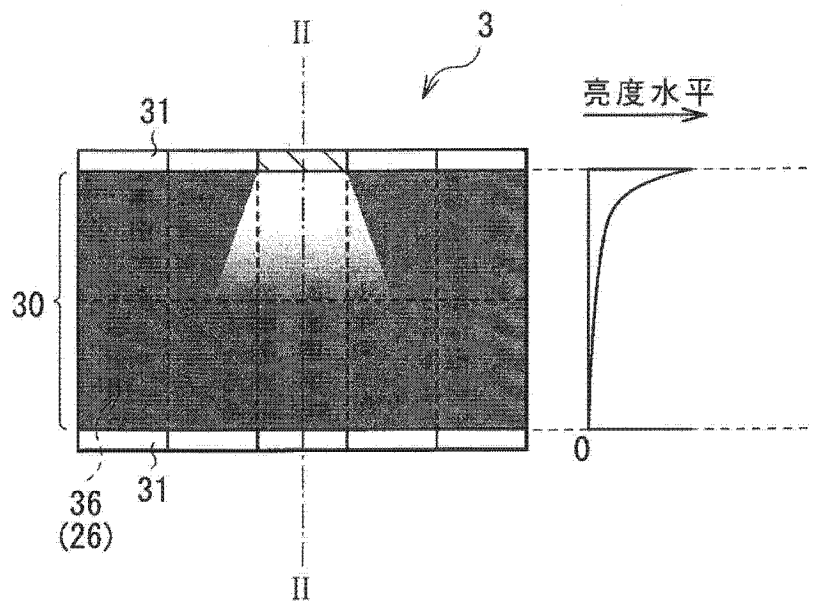


图 8B

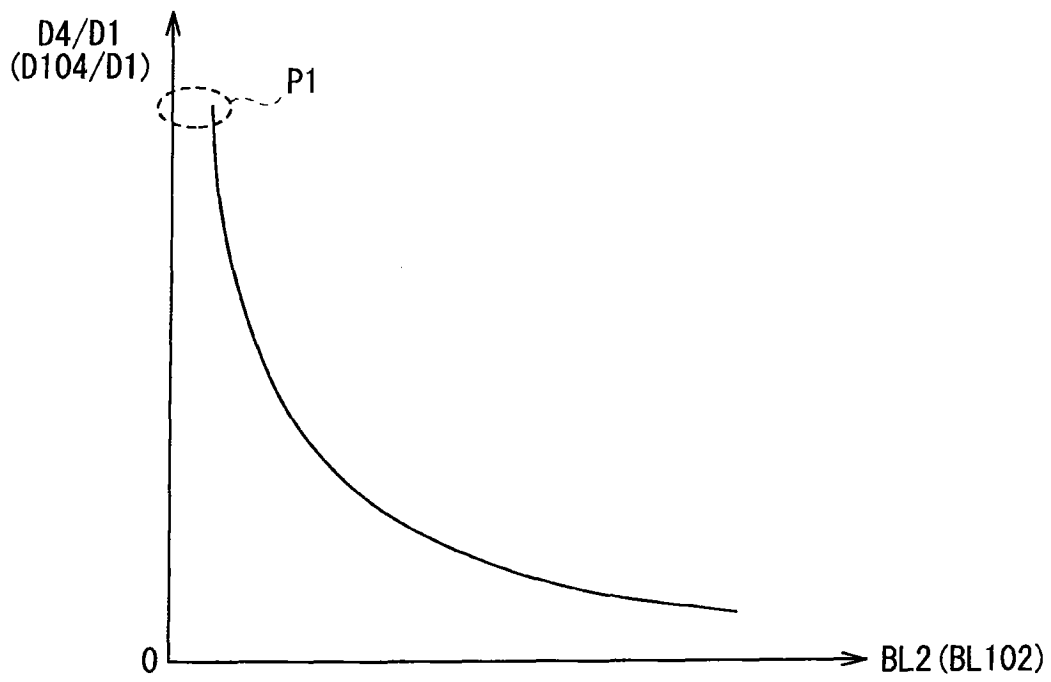


图 9

增益因数 α ($=D2/D1$)

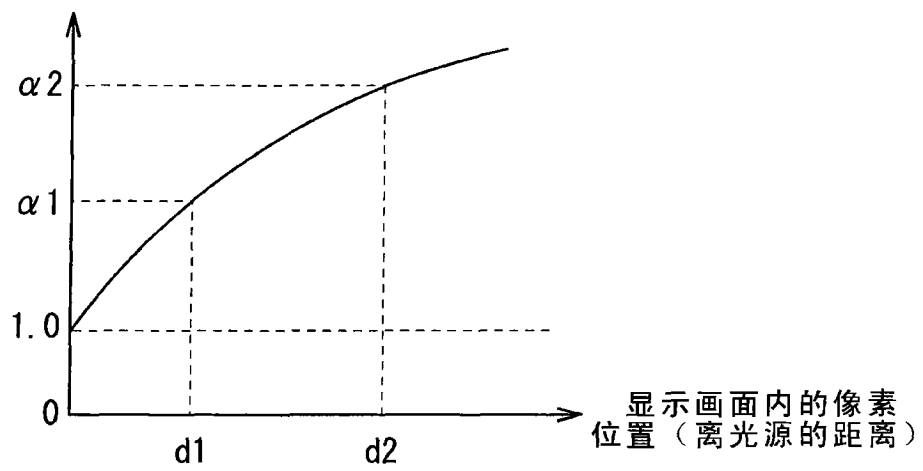


图 10A

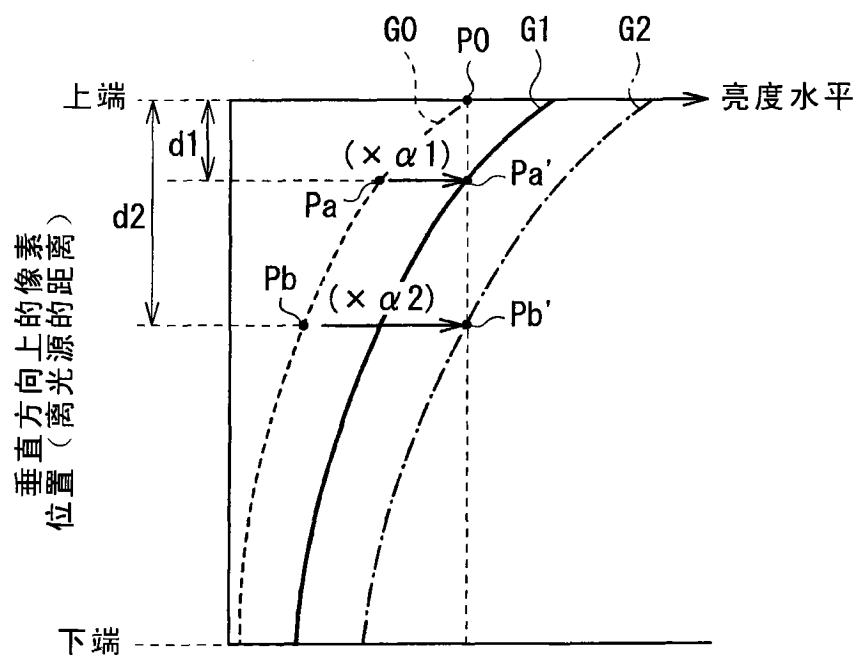


图 10B

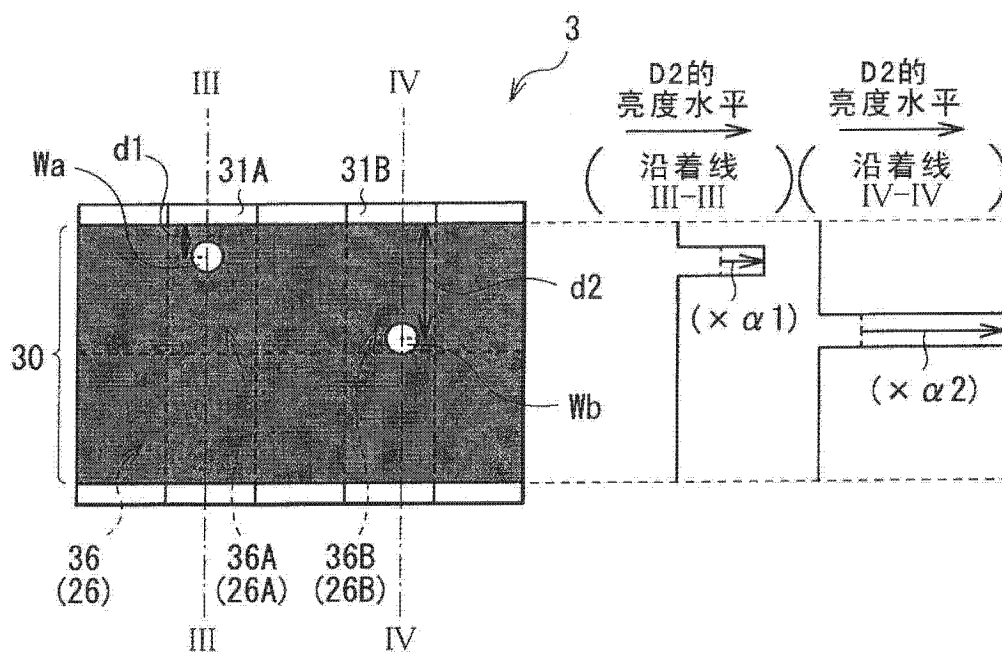


图 11A

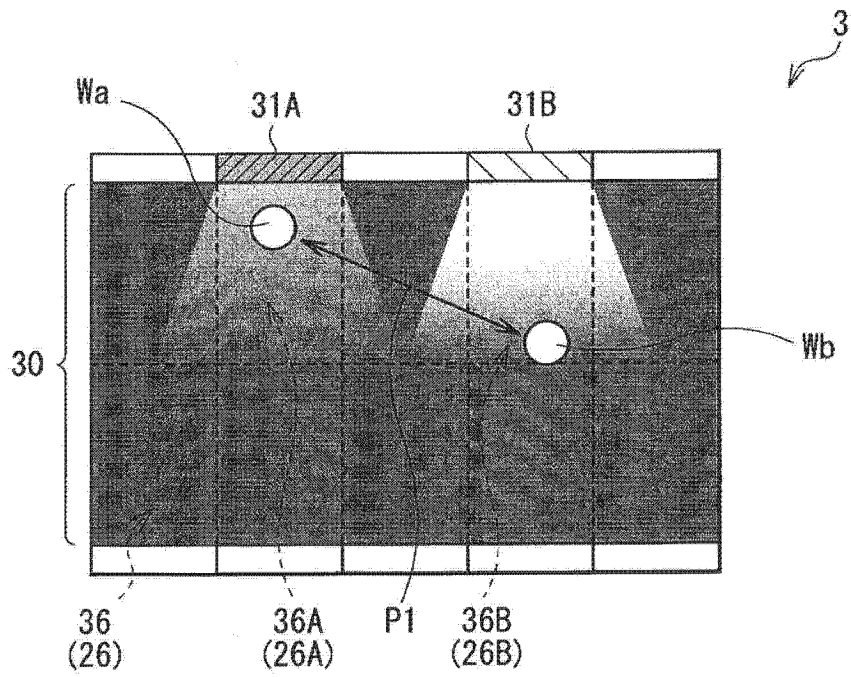


图 11B

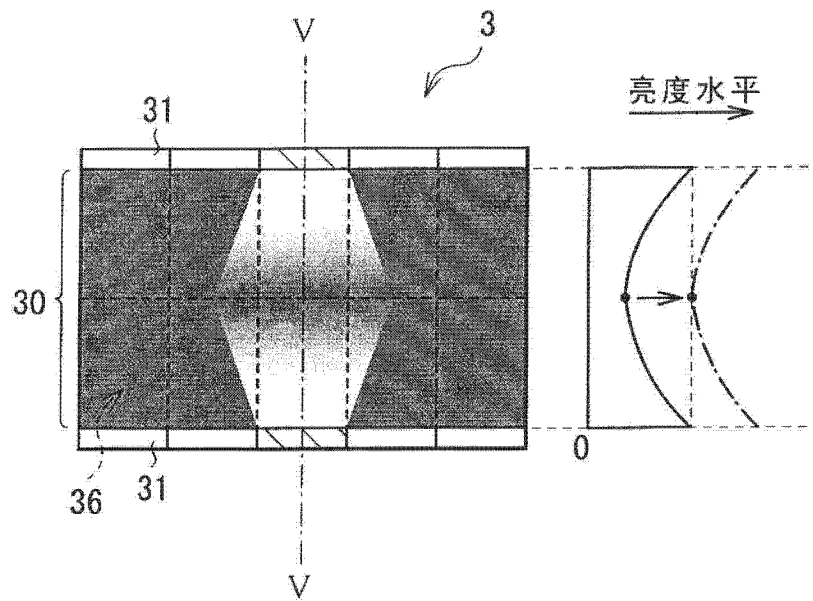


图 12

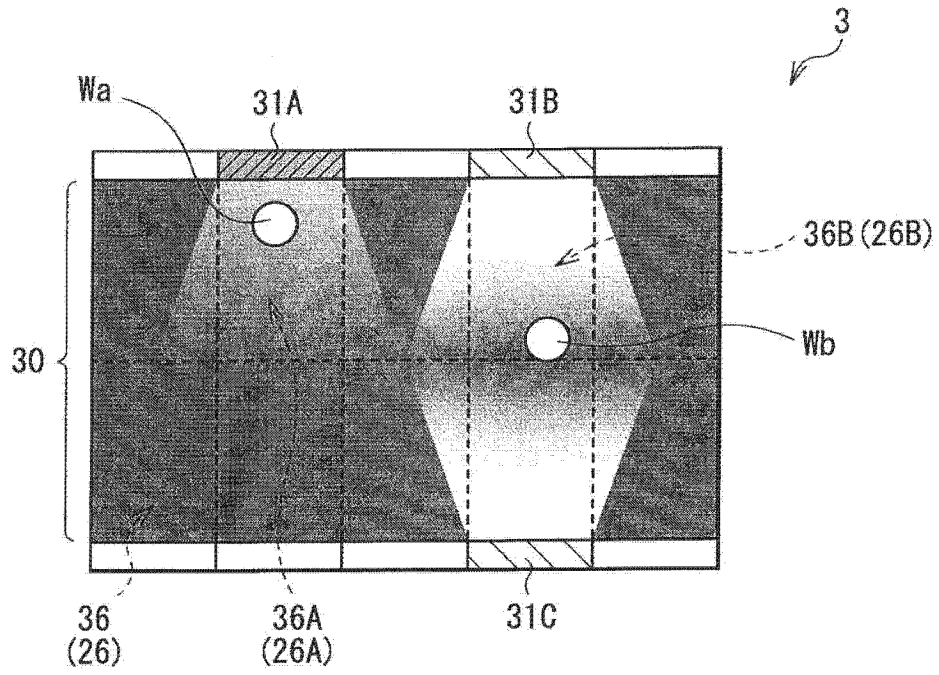


图 13A

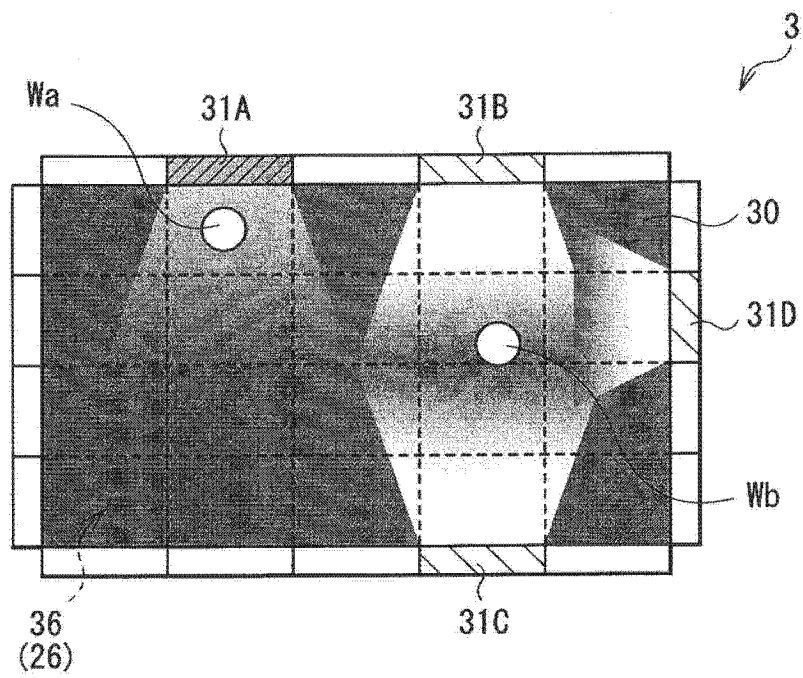


图 13B