



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101472369 B

(45) 授权公告日 2012. 10. 31

(21) 申请号 200810186199. 6

(22) 申请日 2008. 12. 26

(30) 优先权数据

2007-341414 2007. 12. 28 JP

(73) 专利权人 索尼株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 水田实

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理
有限责任公司 11258

代理人 李晓冬 南霆

(51) Int. Cl.

G02F 1/13357(2006. 01)

H05B 37/02(2006. 01)

G09G 3/36(2006. 01)

G02F 1/133(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101093651 A, 2007. 12. 26, 全文.

CN 101051444 A, 2007. 10. 10, 全文.

US 20060256049 A1, 2006. 11. 16, 全文.

JP 特开 2005-302737 A, 2005. 10. 27, 全文.

US 20050017778 A1, 2005. 01. 27, 全文.

CN 101055374 A, 2007. 10. 17, 说明书第 9 页
第 13 行到第 14 页第 17 行和附图 1, 4.

JP 特开 2001-142409 A, 2001. 05. 25, 全文.

审查员 史永良

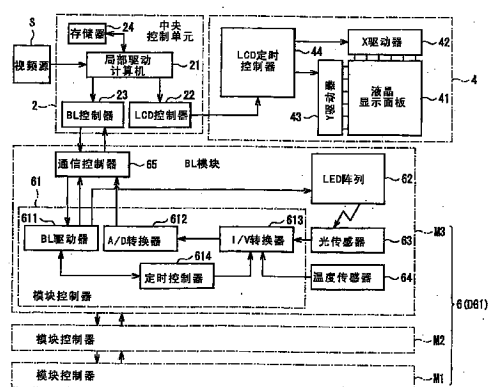
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 10 页

(54) 发明名称

发光控制系统和图像显示系统

(57) 摘要

本发明提供一种发光控制系统和图像显示系统。发光控制系统包括多个发光模块, 每个发光模块包括多个发光元件并且每个发光模块是将被控制的单元; 发光模块控制器, 每个发光模块控制器被设置用于每个发光模块并且控制相应的发光模块; 以及中央控制器, 其控制发光模块。多个发光模块控制器被分为多个组, 属于每个组的多个发光模块控制器在组内以级联的方式连接, 多个组并行地与中央控制器连接, 并且从中央控制器发送到多个组中的每个组的控制信息在每个组中被顺序地从一个发光模块控制器传送到下一个发光模块控制器。



1. 一种发光控制系统,包括:

多个发光模块,每个发光模块包括多个发光元件并且每个发光模块是将被控制的单元;

多个发光模块控制器,每个发光模块控制器被设置用于每个所述发光模块并且控制相应的发光模块;

中央控制器,其控制所述多个发光模块;以及

光敏传感器,该光敏传感器被设置用于每个所述发光模块并且检测所述发光模块中每个所述发光元件的亮度,

其中,所述多个发光模块控制器被分为多个组,属于每个组的多个发光模块控制器在组内以级联的方式连接,所述多个组并行地与所述中央控制器连接,

从所述中央控制器发送到所述多个组中的每个组的控制信息在每个所述组中被顺序地从一个发光模块控制器传送到下一个发光模块控制器,并且

模块 ID 被指派给所述多个发光模块的每个发光模块中的发光模块控制器,所述多个发光模块控制器被分组以使得每个组中所包括的发光模块控制器具有彼此不同的模块 ID,所述多个发光模块中的相邻模块的模块 ID 彼此不同,并且具有同一模块 ID 的模块控制器使所述多个发光元件在相同时间段内执行用于检测亮度的发光操作。

2. 如权利要求 1 所述的发光控制系统,其中所述中央控制器并行地向多个组发送所述控制信息。

3. 如权利要求 1 所述的发光控制系统,其中元件 ID 被指派给属于每个所述发光模块的多个发光元件中的每个发光元件,并且

所述控制信息是基于保存在所述中央控制器中的发光顺序表而被生成的,所述发光顺序表是通过使用由所述模块 ID 和所述元件 ID 的组合所指定的发光元件地址来给定的。

4. 如权利要求 1 所述的发光控制系统,其中属于每个组的多个发光模块控制器中的每个发光模块控制器基于所述控制信息,在对另一组中的发光模块控制器逐步进行响应的同时,控制相应发光模块的发光。

5. 如权利要求 1 所述的发光控制系统,其中,每个所述发光模块控制器执行控制以使得属于所述相应发光模块的发光元件可选择地执行用于所述光敏传感器的亮度检测的发光操作。

6. 如权利要求 5 所述的发光控制系统,其中,在每个所述组中,从所述光敏传感器获得的检测数据被朝向所述中央控制器顺序地从一个发光模块控制器传送到下一个发光模块控制器。

7. 如权利要求 5 所述的发光控制系统,其中每个所述发光模块控制器执行控制以使得属于相应发光模块的多个发光元件顺序地发光,并且

所述光敏传感器根据每个所述发光元件的发光操作来执行亮度检测。

8. 如权利要求 5 所述的发光控制系统,其中,基于所述控制信息,每个所述发光模块控制器执行对每个所述发光元件的发光控制,以使得:

关于被指示执行用于亮度检测的发光操作的发光模块,属于所述发光模块的每个发光元件的发光操作的单位时间段包括作为光源的元件的固有发光操作的时间段和用于所述亮度检测的发光操作的时间段,并且

关于未被指示执行用于亮度检测的发光操作的发光模块,属于所述发光模块的每个发光元件的发光操作的单位时间段仅包括作为光源的元件的固有发光操作的时间段。

9. 如权利要求 5 所述的发光控制系统,其中,基于所述控制信息,每个所述发光模块控制器执行对每个所述发光元件的发光控制,以使得:

关于被指示执行用于亮度检测的发光操作的发光模块,属于所述发光模块的每个发光元件的发光操作的单位时间段包括作为光源的元件的固有发光操作的时间段和用于所述亮度检测的发光操作的时间段,并且

关于未被指示执行用于亮度检测的发光操作的发光模块,属于所述发光模块的每个发光元件的发光操作的单位时间段包括作为光源的元件的固有发光操作的时间段和哑发光操作的时间段。

10. 一种图像显示系统,包括:

显示面板,其基于输入视频信号来调制入射光;以及

照明单元,其照明所述显示面板,

其中,所述照明单元包括:

多个发光模块,每个发光模块包括多个发光元件并且每个发光模块是将被控制的单元;

多个发光模块控制器,每个发光模块控制器被设置用于所述多个发光模块中的每一个并且控制相应的发光模块,

中央控制器,其控制所述多个发光模块;以及

光敏传感器,该光敏传感器被设置用于每个所述发光模块并且检测所述发光模块中每个所述发光元件的亮度,

其中,所述多个发光模块控制器被分为多个组,属于每个组的多个发光模块控制器在组内以级联的方式连接,所述多个组并行地与所述中央控制器连接,

从所述中央控制器发送到所述多个组的每个组的控制信息在每个所述组中被顺序地从一个发光模块控制器传送到下一个发光模块控制器,并且

模块 ID 被指派给所述多个发光模块的每个发光模块中的发光模块控制器,所述多个发光模块控制器被分组以使得每个组中所包括的发光模块控制器具有彼此不同的模块 ID,所述多个发光模块中的相邻模块的模块 ID 彼此不同,并且具有同一模块 ID 的模块控制器使所述多个发光元件在相同时间段内执行用于检测亮度的发光操作。

发光控制系统和图像显示系统

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本发明包含与 2007 年 12 月 28 日递交到日本专利局的日本专利申请 JP 2007-341414 相关的主题,该日本专利申请的全部内容通过引用被结合于此。

技术领域

[0003] 本发明涉及对具有多个局部发光区域的光源设备执行发光控制的发光控制系统,所述局部发光区域可以被彼此独立地控制,并且本发明涉及使用该发光控制系统的图像显示系统。

背景技术

[0004] 近些年来,以液晶电视和等离子体显示面板(PDP)为代表的显示器变得越来越薄。特别是,大部分的移动设备显示器由液晶制成并且需要具有可靠的色彩再现性。通常,背光被用于液晶面板。使用荧光管的 CCFL(冷阴极荧光灯)型背光是主流。然而,为了环保起见,需要不使用水银的技术,并且发光二极管(LED)等被认为是替代 CCFL 的有潜力的光源。

[0005] 例如,在日本未实审专利申请公开第 2001-142409 号和第 2005-302737 号中提出了使用这样的 LED 的背光设备。在日本未实审专利申请公开第 2001-142409 号所公开的 LED 背光设备中,光源被分为多个局部发光部分,并且发光操作在局部发光部分中被彼此独立地执行。另一方面,在日本未实审专利申请公开第 2005-302737 号所公开的 LED 背光设备中,来自光源的照明光通过光接收设备被检测,并且基于检测值,光源的光生成量被控制。

发明内容

[0006] 在使用所谓的局部驱动型背光的液晶显示设备中,其中在该局部驱动型背光中基于局部发光部分单元来独立地执行发光操作,例如,通过根据视频信号来改变背光亮度,更深的黑色表现和更浅的亮色表现(highlight expression)可以被执行,并且显示亮度的动态范围可以被扩大。然而,在作为发光元件的 LED 中,光亮度可能随时间的逝去或者由于其他原因而无意地(unintentionally)改变。因此,为了获得稳定的显示亮度,需要通过光敏传感器来检测发光元件的光亮度,并且基于检测值来控制发光元件的光生成量。

[0007] 然而,当将该方法应用于局部驱动型背光时,必须针对每个局部驱动块设置至少一个光敏传感器。因此,背光自身的配置变得复杂,并且由于不仅用于多个发光元件的导线而且用于多个光敏传感器的导线是必需的,所以尺寸增大。特别是,在局部驱动块数目较大的情况下,需要用于更大数目的发光元件的导线。因此,即使在不设置用于光亮度检测的光敏传感器的情况下,导线也很复杂并且很难实现紧凑的设备配置。

[0008] 当通过局部驱动块来检测发光元件的亮度时,在某些情况下,料想由于从另一局部驱动块发出的光的影响而不可以对亮度进行精确检测。

[0009] 因此希望提供一种发光控制系统和使用该发光控制系统的图像显示系统,藉此局

部驱动型光源设备可以被更紧凑地构造。还希望提供一种发光控制系统和使用该发光控制系统的图像显示系统,其实现对局部驱动型光源设备的更精确的亮度检测。

[0010] 根据本发明的实施例,提供了一种发光控制系统,其包括:多个发光模块,每个发光模块包括多个发光元件并且每个发光模块是将被控制的单元;多个发光模块控制器,每个发光模块控制器被设置用于每个发光模块并且控制一个相应的发光模块;以及中央控制器,其控制多个发光模块。多个发光模块控制器被分为多个组,属于每个组的多个发光模块控制器在组内以级联的方式连接,多个组并行地与中央控制器连接,并且从中央控制器发送到多个组中的每个组的控制信息在每个组中被顺序地从一个发光模块控制器传送到下一个发光模块控制器。

[0011] 根据本发明的实施例,提供了一种本发明图像显示系统,包括:显示面板,其基于输入视频信号来调制入射光;以及照明单元,其照明显示面板。照明单元包括多个发光模块,每个发光模块包括多个发光元件并且每个发光模块是将被控制的单元;发光模块控制器,每个发光模块控制器被设置用于每个发光模块并且控制相应的一个发光模块;以及中央控制器,其控制多个发光模块。多个发光模块控制器被分为多个组,属于每个组的多个发光模块控制器在组内以级联的方式连接,多个组并行地与中央控制器连接,并且从中央控制器被发送到多个组的每个组的控制信息在每个组中被顺序地从一个发光模块控制器传送到下一个发光模块控制器。

[0012] 上述组件与表示本发明的系统、装置、方法等的任意组合作为本发明的模式也是有效的。

[0013] 在本发明实施例的发光控制系统或图像显示系统中,通过并行地与中央控制器连接的每个组中的、以级联方式串行连接(菊花链连接)的多个发光模块控制器,从中央控制器发送到组的控制信息被顺序地从在前一级(stage)处的发光模块控制器传送到在后一级处的发光模块控制器。因此,控制数据被分发(distribute)到属于所有组的所有的发光模块控制器。

[0014] 在本发明实施例的发光控制系统或图像显示系统中,光敏传感器可以被设置用于每个发光模块并且用于检测发光模块中每个发光元件的亮度。每个发光模块控制器可以执行控制以使得属于相应发光模块的发光元件可选择地执行用于光敏传感器的亮度检测的发光操作。在这种情况下,具体地,每个发光模块控制器优选地基于控制信息来执行对相应发光模块中的发光元件的发光控制,以使得在相邻的发光模块中不同时执行用于亮度检测的发光操作。为了实现控制,有这样一种方法:将模块 ID 指派给发光模块并且将多个发光模块布置为使得相邻发光模块中的发光模块控制器具有彼此不同的模块 ID。

[0015] 在本发明实施例的发光控制系统或图像显示系统中,每个发光模块控制器执行控制以使得属于相应发光模块的多个发光元件顺序地发光,并且光敏传感器根据每个发光元件的发光操作来执行亮度检测。在这种情况下,基于控制信息,每个发光模块控制器可以通过以下两种方法之一来执行对每个发光元件的发光控制。

[0016] 在第一种方法中,关于被指示执行用于亮度检测的发光操作的发光模块,属于该发光模块的每个发光元件的发光操作的单位时间段(period)包括作为光源的元件的固有发光操作的时间段和用于亮度检测的发光操作的时间段。关于未被指示执行用于亮度检测的发光操作的发光模块,属于该发光模块的每个发光元件的发光操作的单位时间段仅包括

作为光源的元件的固有发光操作的时间段。

[0017] 在第二种方法中,关于被指示执行用于亮度检测的发光操作的发光模块,属于该发光模块的每个发光元件的发光操作的单位时间段包括作为光源的元件的固有发光操作的时间段和用于亮度检测的发光操作的时间段。关于未被指示执行用于亮度检测的发光操作的发光模块,属于该发光模块的每个发光元件的发光操作的单位时间段包括作为光源的元件的固有发光操作的时间段和哑(dummy)发光操作的时间段。在这种情况下,因为哑发光操作的存在,所以可以防止总光量在其亮度要被检测的发光模块和其亮度不要被检测的发光模块之间变化。在这种情况下,优选地将哑发光操作的时间段和用于亮度检测的发光操作的时间段设定为彼此偏离,从而使得在相邻发光模块的亮度检测结果中不会出现干扰(串扰(crosstalk))。

[0018] 在本发明实施例的发光控制系统或图像显示系统中,从中央控制单元被发送到并行地与中央控制单元连接的组的控制信息,在每个组的多级中串行连接的多个发光模块控制器之间被顺序地从前向后传送。因此,控制信息被分发到属于所有组的所有的发光模块控制器。因此,可以通过较小数目的导线来控制多个发光元件。

[0019] 从以下的描述中,本发明的其他以及进一步的目的、特征和优点将更充分地出现。

附图说明

[0020] 图 1 是示出作为本发明实施例的发光控制系统所应用于的图像显示系统的主要部分的配置的框图。

[0021] 图 2 是示出图像显示系统的示意性一般配置的框图。

[0022] 图 3 是示出 BL 模块的排布状态的平面图。

[0023] 图 4 是示出发光顺序表的示例的示意图。

[0024] 图 5 是示出从中央控制单元发送的控制信息的示例的示意图。

[0025] 图 6 是用于说明发光操作和感测定时的定时图。

[0026] 图 7 是用于说明本实施例的动作和效果的定时图。

[0027] 图 8A 至 8D 是用于说明本实施例的动作和效果的示意性平面图。

[0028] 图 9 是示出图 7 的主要部分的配置的定时图。

[0029] 图 10 是示出作为本发明的修改的发光顺序表的示意图。

[0030] 图 11 是示出作为本发明的修改的 BL 模块的排布状态的平面图。

具体实施方式

[0031] 在下文中,将通过参考图示来详细描述用于实现本发明的最佳模式(在下文中,简单称作实施例)。

[0032] 图 1 示出作为本发明实施例的发光控制系统所应用于的图像显示系统的主要部分的配置。图 2 示出图像显示系统的示意性一般配置。图像显示系统被构造为液晶显示设备,该液晶显示设备用于通过由液晶元件基于视频信号来调制来自局部驱动型背光的照明光,来显示图像。图像显示系统具有中央控制单元 2、液晶显示单元 4 和包括多个背光(BL)模块 M1 到 M6 的背光单元 6。

[0033] 中央控制单元 2 具有连接到视频源 S 的局部驱动计算机 21、连接到局部驱动计算

机 21 的 LCD 控制器 22、背光 (BL) 控制器 23 和存储器 24。局部驱动计算机 21 分析从视频源 S 输入的视频信号并生成具有根据视频信号的形状 of 的背光局部驱动模式 (pattern) (随后将描述该模式)。LCD 控制器 22 控制液晶显示单元 4。BL 控制器 23 基于从局部驱动计算机 21 获得的背光局部驱动模式来控制背光单元 6 的 BL 模块 M1 到 M6。存储器 24 保存发光顺序表 (随后将描述该表)。

[0034] 液晶显示单元 4 具有液晶显示面板 41、X 驱动器 42、Y 驱动器 43 和 LCD 定时控制器 44。液晶显示面板 41 是用于基于视频源 S 来显示视频图像的部分。X 驱动器 (数据驱动器) 42 和 Y 驱动器 (栅极驱动器) 43 将用于显示视频图像的驱动信号供应到液晶显示面板 41。LCD 定时控制器 44 基于从中央控制单元 2 的 LCD 控制器 22 输入的视频信号, 将用于显示驱动的控制信号供应到 X 驱动器 42 和 Y 驱动器 43。

[0035] 背光单元 6 的 BL 模块中的每一个 (仅示出了 M3) 具有模块控制器 61、LED 阵列 62、光传感器 (photosensor) 63、温度传感器 64 和通信控制器 65。模块控制器 61 控制全部的 BL 模块, 并且具有背光 (BL) 驱动器 611、A/D 转换器 612、I/V 转换器 613 和定时控制器 614。

[0036] BL 驱动器 611 在定时控制器 614 的控制下将驱动信号供应到 LED 阵列 62, 并且向 / 从通信控制器 65 发送 / 接收信号。I/V 转换器 613 在预定的定时, 将分别从光传感器 63 和温度传感器 64 获得的亮度信号和温度信号从电流值转换到电压值。定时控制器 614 将指示亮度数据和温度数据的采样定时的采样信号供应到 I/V 转换器 613。A/D 转换器 612 将由 I/V 转换器 613 获得的、作为模拟信号的亮度信号和温度信号 (电压值) 转换为数字数据, 并且将该数字数据输出到通信控制器 65。通信控制器 65 经由串行数据线 (例如, SPI 信号线) 连接到中央控制单元 2 中的 BL 控制器 23, 并且在与背光有关的控制下向 / 从 BL 控制器 23 发送 / 接收信号。通信控制器 65 还向 / 从另一 BL 模块 M2 发送 / 接收信号。

[0037] 如图 2 所示, BL 模块 M1 到 M6 被分为两组。第一组 DG1 由按从中央控制单元 2 一侧起的顺序排列的三个 BL 模块 M3、M2 和 M1 组成, 这三个模块多级串行连接 (菊花链连接)。第二组 DG2 由按从中央控制单元 2 一侧起的顺序而菊花链式连接的三个 BL 模块 M6、M5 和 M4 组成。BL 模块 M3 和 M6 经由串行数据线连接到中央控制单元 2 中的 BL 控制器 23。也就是, 第一组 DG1 和第二组 DG2 并行地连接到中央控制单元 2。

[0038] 将 (ID :0)、(ID :1) 和 (ID :2) 作为标识号 (模块 ID) 分别指派给属于第一组 DG1 的 BL 模块 M1、M2 和 M3 中的模块控制器 61。将 (ID :2)、(ID :3) 和 (ID :0) 作为模块 ID 分别指派给属于第二组 DG2 的 BL 模块 M4、M5 和 M6 中的模块控制器 61。模块 ID 的指派具有很重要的意义, 这将在随后描述。

[0039] 图 3 示出 BL 模块 M1 到 M6 的排布状态。在该示图中, 为了方便, 标号 61-1 到 61-6 被指派给 BL 模块中的模块控制器 61。如图所示, (ID :0) 作为模块 ID 被指派给作为六个 BL 模块 M1 到 M6 中的两个 BL 模块的、位于左上部分中的 BL 模块 M1 中的模块控制器 61-1 和位于右下部分中的 BL 模块 M6 中的模块控制器 61-6。(ID :2) 作为模块 ID 被指派给位于右上部分中的 BL 模块 M3 中的模块控制器 61-3 和位于左下部分中的 BL 模块 M4 中的模块控制器 61-4。(ID :1) 作为模块 ID 被指派给位于上层中央的 BL 模块 M2 中的模块控制器 61-2。(ID :3) 作为模块 ID 被指派给位于下层中央的 BL 模块 M5 中的模块控制器 61-5。因此, 六个 BL 模块的相邻模块的模块 ID 彼此不同。

[0040] 每个 BL 模块具有 12 个 LED 块,这些 LED 块被赋予元件 ID#0 到 #11,并且光传感器 63 被差不多置于阵列的中心位置。在图 3 中,为了方便,标号 63-1 到 63-6 被指派给 BL 模块中的光传感器 63。例如,BL 模块 M1 的光传感器 63-1 在 12 个 LED 块的 LED 顺序点亮时检测光的亮度。其他的光传感器 63-2 到 63-6 类似地进行操作。光传感器 63-1 到 63-6 被排布为通过特定方法来感测亮度,该特定方法确保在由 12 个 LED 块顺序发出的光可以被感测的范围和相邻光传感器的感测范围之间不会出现串扰的定时。可以用单独地 (singularly) 发出白光的白色 LED 来构造光传感器 63-1 到 63-6。可以通过组合 R、G 和 B 的 LED (或 R、G、G 和 B 的 LED) 来生成白光。

[0041] 如同样参考图 2 所描述的,在图 3 中,在第一组 DG1 中,模块控制器 61-3、61-2 和 61-1 按从连接器 C1 一侧起的顺序被菊花链式连接。在第二组 DG2 中,模块控制器 61-6、61-5 和 61-4 按从连接器 C2 一侧起的顺序被菊花链式连接。

[0042] 如随后将要描述的,具有同一模块 ID 的模块控制器使 LED 在相同时间段内执行用于检测亮度的发光操作。如上所述,六个 BL 模块中的相邻 BL 模块的模块 ID 是彼此不同的。因此,防止了用于检测亮度的发光操作在相邻 BL 模块中被同时地执行。

[0043] 每个组中所包括的模块控制器 61 具有彼此不同的模块 ID。因此,在每个组中可以执行基于模块 ID 的排序。具体地,如图 2 和图 3 中的箭头所示,从中央控制单元 2 向第一和第二组 DG1 和 DG2 发送的控制数据被顺序地从前一级中的模块控制器 61 (BL 模块) 传送到后续级中的模块控制器 61 (BL 模块)。如图 2 中的箭头所示,从光传感器 63 获得的光亮度的检测数据在朝向中央控制单元 2 的组中被顺序地从前一级中的模块控制器 61 (BL 模块) 传送到后续级中的模块控制器 61 (BL 模块)。此外,属于同一组的多个模块控制器 61 基于控制信息,在各组之间逐步彼此进行响应的同时,控制相应 BL 模块的发光。虽然中央控制单元 2 并行地将控制数据发送到如图 2 和图 3 所示的多个组,但是在这种情况下,控制数据并非必须在各组之间同步发送。

[0044] 现参考图 4,将描述在中央控制单元 2 的存储器 24 中保存的发光顺序表。图 4 示出发光顺序表的示例。

[0045] 通过使用由上述模块 ID 和元件 ID 的组合所指定的发光元件地址,来指定发光顺序表。例如,图表中的发光元件地址“01-03-R”表示模块 ID 是“01”,元件 ID 是“03”,并且目标 LED (LED 块中的 LED) 是“R (红色 LED)”。类似地,图表中的“01-03-G”表示模块 ID 是“01”,元件 ID 是“03”,并且目标 LED 是“G (绿色 LED)”。图表中的“01-03-B”表示模块 ID 是“01”,元件 ID 是“03”,并且目标 LED 是“B (蓝色 LED)”。这样的发光元件地址被顺序地指派给所有的 BL 模块和 LED 块。

[0046] 例如,如图 5 所示,背光局部驱动模式 (去往 BL 模块的控制数据) 被作为分组数据 #0 到 #160 从中央控制单元 2 发送到模块控制器 61。具体地,如图 5 中的 (A) 所示,分组数据由如下的数据构成:作为头部信息的控制数据、图 4 所示的地址数据、PWM 数据、电流值、指示由光传感器所执行的测量存在或不存在的数 (作为每个 LED 块和光传感器 63 的数据) 以及错误和奇偶校验数据。如图 5 中的 (B) 和 (C) 所示,例如,在分组数据 #0 到 #160 之中,分组数据 #0 到 #40 作为用于模块 ID = 0 的 BL 模块的控制数据被取回到模块 ID = 0 的 BL 模块中。在此之后,控制数据被传送到在后一级处的模块 ID = 0 的 BL 模块。类似地,例如,分组数据 #155 到 #160 作为用于模块 ID = 3 的 BL 模块的控制数据被模块 ID =

3 的模块取回。

[0047] LED 的这种点亮 (light-on) 信息可以被视为一个具有少量像素的画面的一种亮度信息。每个 LED 块的点亮定时可以与对要重叠的液晶显示面板 41 中的视频数据的重写几乎同步。具体地,例如,在从液晶显示面板 41 中的画面的顶部到底部来重写视频数据的情况下,可以从背光的顶部到底部来顺序启动 LED 块,此外,可以基于局部行单元来执行闪烁 (闭光 (light-off))。

[0048] 现在将详细描述具有这样的配置的实施例的发光控制系统和图像显示系统的操作。

[0049] 如图 1 所示,局部驱动计算机 21 分析从视频源 S 输入的视频信号,并且通过使用存储器 24 中保存的发光顺序表来生成具有根据视频信号的形状的背光局部驱动模式。BL 控制器 23 基于从局部驱动计算机 21 获得的背光局部驱动模式来生成用于控制背光单元 6 中的 BL 模块 M1 到 M6 的控制数据,并且将控制数据供应到每个组的 BL 模块。

[0050] 每个 BL 模块中的通信控制器 65 在与背光有关的控制方面与 BL 控制器 23 进行通信,并且相应地在该控制方面与 BL 驱动器 611 进行通信。光传感器 63 和温度传感器 64 分别测量亮度信号和温度信号。测量值被 I/V 转换器 613 根据从定时控制器 614 供应的采样信号而采样,并且被从电流值转换到电压值。A/D 转换器 612 将通过 I/V 转换器 613 获得的作为模拟信号的亮度信号和温度信号 (电压值) 转换为数字数据。数字数据被供应到通信控制器 65。BL 驱动器 611 在定时控制器 614 的控制下将驱动信号供应到 LED 阵列 62 以控制 LED 块的发光操作,从而使得亮度和颜色维持恒定。

[0051] 另一方面,中央控制单元 2 中的 LCD 控制器 22 生成用于控制液晶显示单元 4 的控制信号和视频信号。这些信号被供应到 LCD 定时控制器 44。LCD 定时控制器 44 生成用于显示驱动的控制信号并且将控制信号供应到 X 驱动器 42 和 Y 驱动器 43。通过 X 驱动器 (数据驱动器) 42 和 Y 驱动器 (栅极驱动器) 43,用于视频显示的驱动信号被生成。驱动信号被供应到液晶显示面板 41。从 BL 模块发出的光在液晶显示面板 41 中根据基于视频源 S 的驱动信号被调制,从而显示基于视频源 S 的视频图像。

[0052] 在顺序启动将测量其亮度的 LED 块时,在 PWM 点亮操作期间瞬时 (A/D 转换需要大约 $20 \mu \text{sec}$) (这在视觉上不会被识别) 顺序启动 LED 块。如随后要描述的,所发出的光在稳定的定时处被测量并被 A/D 转换,并且所有的 LED 块中的每种颜色 R、G 和 B 的亮度被测量。

[0053] 在 BL 模块中,根据如图 5 所示的背光局部驱动模式,例如,如图 6 所示的 PWM 发光操作和亮度检测操作 (光传感器 63 的光接收操作) 被执行。

[0054] 具体地,首先,例如如图 6 中的 (B) 所示,在一个发光周期 (一个 LED 块的发光周期) 中在 PWM 脉冲之后设定光传感器 63 的感测脉冲的定时,并且设定感测脉冲的位置和宽度。

[0055] 如图 6 中的 (B) 所示,关于其亮度被指示为要检测的 BL 模块,属于该 BL 模块的每个背光局部驱动模式 LED 块的单位发光操作周期 (一个发光周期的时间段) 包括光源的固有发光操作的时间段 (其中设定了 PWM 脉冲的时间段) 和用于由光传感器 63 来检测亮度的发光操作的时间段 (其中设定了感测脉冲的时间段)。另一方面,如图 6 中的 (A) 所示,关于其亮度未被指示为要检测的 BL 模块,属于该 BL 模块的每个 LED 块的单位发光操作时

间段仅包括光源的固有发光操作的时间段（其中设定了 PWM 脉冲的时间段）。在图中的感测定时 T_d 处，设定存在或不存在光传感器 63 的亮度检测。

[0056] 例如，如图 6 中的 (C) 所示，关于其亮度未被指示为要检测的 BL 模块，属于该 BL 模块的每个背光局部驱动模式 LED 块的单位发光操作周期（一个发光周期的时间段）包括光源的固有发光操作的时间段（其中设定了 PWM 脉冲的时间段）和哑发光操作的时间段（其中设定了哑脉冲的时间段）。在这样的情况下，因为哑发光操作的存在，所以在其亮度要被检测的 BL 模块和其亮度不要被检测的 BL 模块之间，总光量不变。此外，因为哑发光操作的时间段和用于亮度检测的发光操作的时间段被设定为彼此偏离，所以如图 6 中的 (B) 和 (C) 所示，在相邻 BL 模块的亮度检测结果中不会出现串扰。

[0057] 在图 6 中，可以仅通过输入发光开始脉冲来开始 LED 块的顺序发光，或者可以通过在指示控制数据分发完成的使能信号变得有效之后输入第一发光开始脉冲来开始 LED 块的顺序发光。

[0058] 如图 2 所示，以这样的方式，由 BL 模块获得的测量数据与返回数据分组一起从每个都包括 LED#00 到 #11 的模块控制器 61 返回到中央控制单元 2，这些模块中的每一个都被指派了四个模块 ID 的任一个，并且这些模块被菊花链式连接到中央控制单元。测量数据在受控的存储区域中被保存并管理。

[0059] 在本实施例中，通过并行地与中央控制单元 2 连接的组中的、按照 BL 模块 M3、M2 和 M1 的顺序以及 BL 模块 M6、M5 和 M4 的顺序多级串行连接（菊花链连接）的三个 BL 模块控制器 61，从中央控制单元 2 发送到组 (DG1 和 DG2) 的控制信息被顺序地从前一级中的 BL 模块控制器传送到后续级中的 BL 模块控制器。因此，控制数据被分发到属于所有组的 BL 模块控制器。

[0060] 具有同一模块 ID 的 BL 模块控制器 61 使其 LED 块在同一时间段内执行用于亮度检测的发光操作。因为六个 BL 模块中相邻模块的模块 ID 彼此不同，所以，例如如图 7 到图 9 所示，防止了用于亮度检测的发光操作在相邻的 BL 模块中被同时执行。在图 7 和图 8A 到图 8D 中，用粗框示出了执行发光操作的模块。在图 7 和图 9 中，实际上，每个定时时隙 T_{s1} 到 T_{s4} 例如被划分为 36 个子帧 (sub-frame) 时间段。

[0061] 如上所述，在本实施例中，从中央控制单元 2 发送到并行地与中央控制单元 2 连接的组 (DG1 和 DG2) 的控制数据，在每个组中的多级串行连接的多个 BL 模块控制器 61 之间顺序地从前向后传送。因此，控制数据被分发到属于所有组的所有的 BL 模块控制器，并且可以通过更小数目的导线来控制多个 LED 块。因此，与相关技术的布线相比简化了布线，并且可以实现紧凑的设备配置。

[0062] 使得六个 BL 模块中的相邻 BL 模块的模块 ID 彼此不同。因此，防止了相邻 BL 模块同时执行用于亮度检测的发光操作。因此，在基于 BL 模块单元来检测 LED 块的亮度时，可以避免来自另一 BL 模块的光的影响，并且可以执行精确的亮度检测。

[0063] 虽然已经通过本实施例描述了本发明，但是本发明并不局限于前述实施例，而是可以以各种方式被修改。

[0064] 例如，在前述实施例中，作为示例，已经描述了如图 4 所示的、通过 R、G 和 B LED（或者 R、G、G 和 B LED）的 LED 块的组合来生成白光的情况下的发光顺序。例如，在 LED 块由单独地发出白光的白色 LED 构成的情况下，可以使用在图 10 中示出的发光顺序表。

[0065] 在前述实施例中,已经描述了如图 3 等所示的包括六个 BL 模块 M1 到 M6 的情况。BL 模块的数目并不局限于该情况中的数目。例如,如图 11 所示,可以包括八个 BL 模块。

[0066] 近些年来,作为用于改善运动图像中的视觉响应的措施之一,液晶显示器与高帧率 (frame rate) 相对应以避免保持效应 (hold effect),并且执行了 120Hz 的驱动。在背光侧,为了基于时间来可变地控制阴影的变化,可以以比液晶画面中的帧率更高的帧率来精细地控制亮度。同样在本实施例中,在背光中设定子场频率,并且可以根据垂直方向上 LED 块的数目来重写在如下频率的帧率处的背光亮度:该频率例如大约高达画面帧率的六到八倍。在这种情况下,通信速率的 SPI 时钟必须被设定得很高。

[0067] 在前述实施例中,已经作为示例描述了具有光传感器的发光控制系统。然而,本发明的发光控制系统并非必须具有这样的光传感器。

[0068] 在前述的实施例中,已经作为显示面板的示例描述了液晶显示面板。然而,可以使用除液晶显示面板之外的显示面板。

[0069] 此外,本发明的发光控制系统不仅可以被用于使用显示面板的图像显示系统,而且可以被用于诸如照明设备之类的其他光源系统。

[0070] 显而易见,根据上述教导,本发明的许多修改和变体是可能的。因此应理解,在所附权利要求书的范围内,可以不同于具体描述的其他方式来实践本发明。

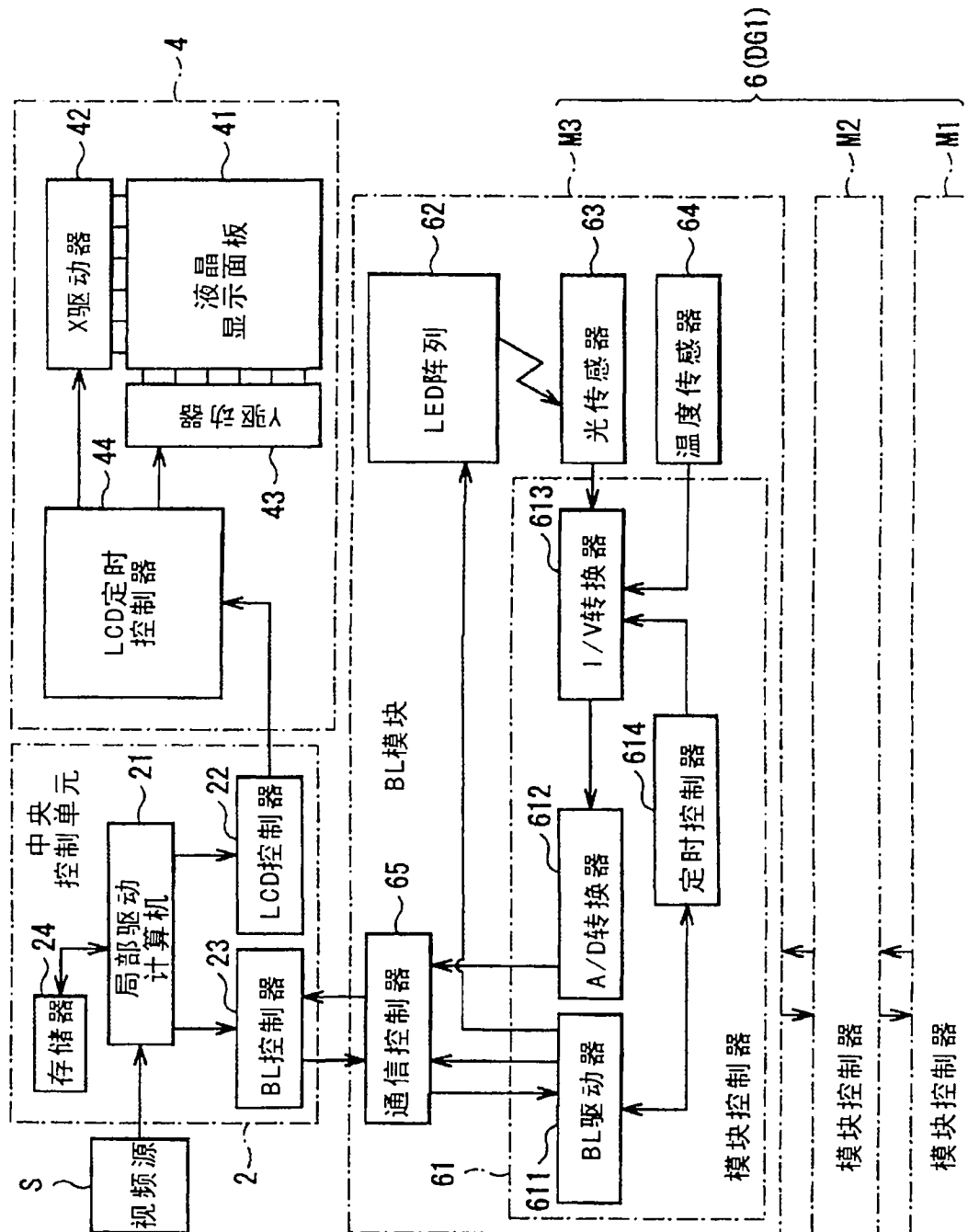


图1

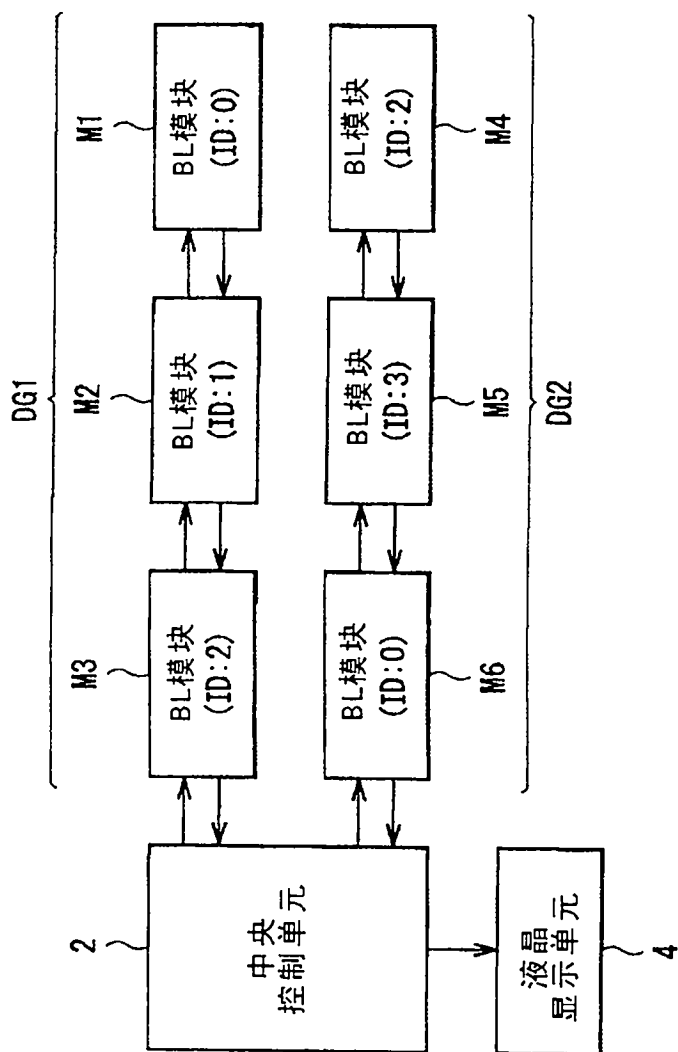


图2

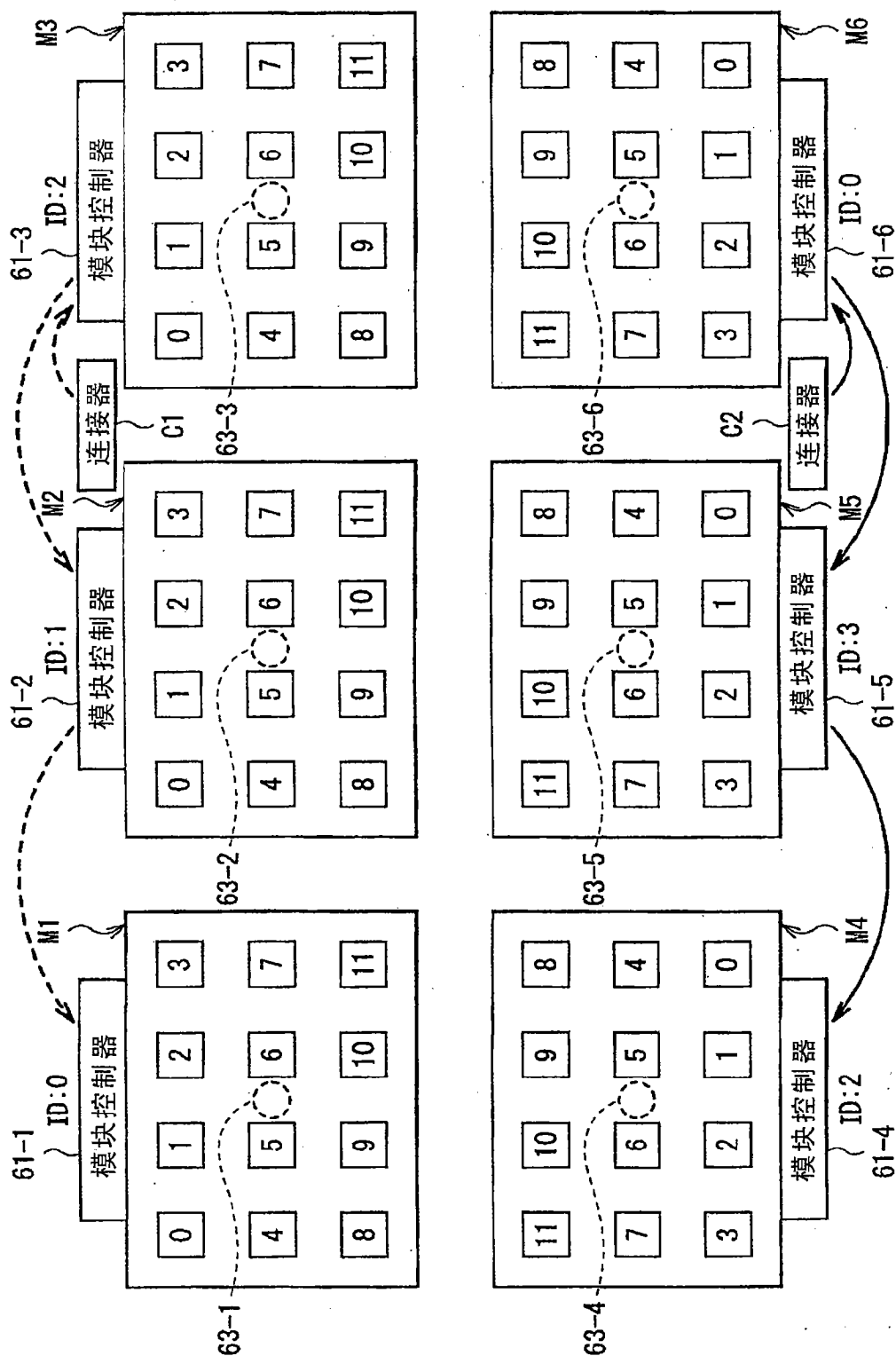


图3

1	00-0-R	73	02-0-R
2	00-0-G	74	02-0-G
3	00-0-B	75	02-0-B
4	00-1-R	76	02-1-R
5	00-1-G	77	02-1-G
6	00-1-B	78	02-1-B
7	00-2-R	79	02-2-R
8	00-2-G	80	02-2-G
9	00-2-B	81	02-2-B
10	00-3-R	82	02-3-R
11	00-3-G	83	02-3-G
12	00-3-B	84	02-3-B
13	00-4-R	85	02-4-R
14	00-4-G	86	02-4-G
15	00-4-B	87	02-4-B
31	00-10-R	103	02-10-R
32	00-10-G	104	02-10-G
33	00-10-B	105	02-10-B
34	00-11-R	106	02-11-R
35	00-11-G	107	02-11-G
36	00-11-B	108	02-11-B
37	01-0-R	109	03-0-R
38	01-0-G	110	03-0-G
39	01-0-B	111	03-0-B
40	01-1-R	112	03-1-R
41	01-1-G	113	03-1-G
42	01-1-B	114	03-1-B
43	01-2-R	115	03-2-R
44	01-2-G	116	03-2-G
45	01-2-B	117	03-2-B
46	01-3-R	118	03-3-R
47	01-3-G	119	03-3-G
48	01-3-B	120	03-3-B
49	01-4-R	121	03-4-R
50	01-4-G	122	03-4-G
67	01-10-R	139	03-10-R
68	01-10-G	140	03-10-G
69	01-10-B	141	03-10-B
70	01-11-R	142	03-11-R
71	01-11-G	143	03-11-G
72	01-11-B	144	03-11-B

图 4

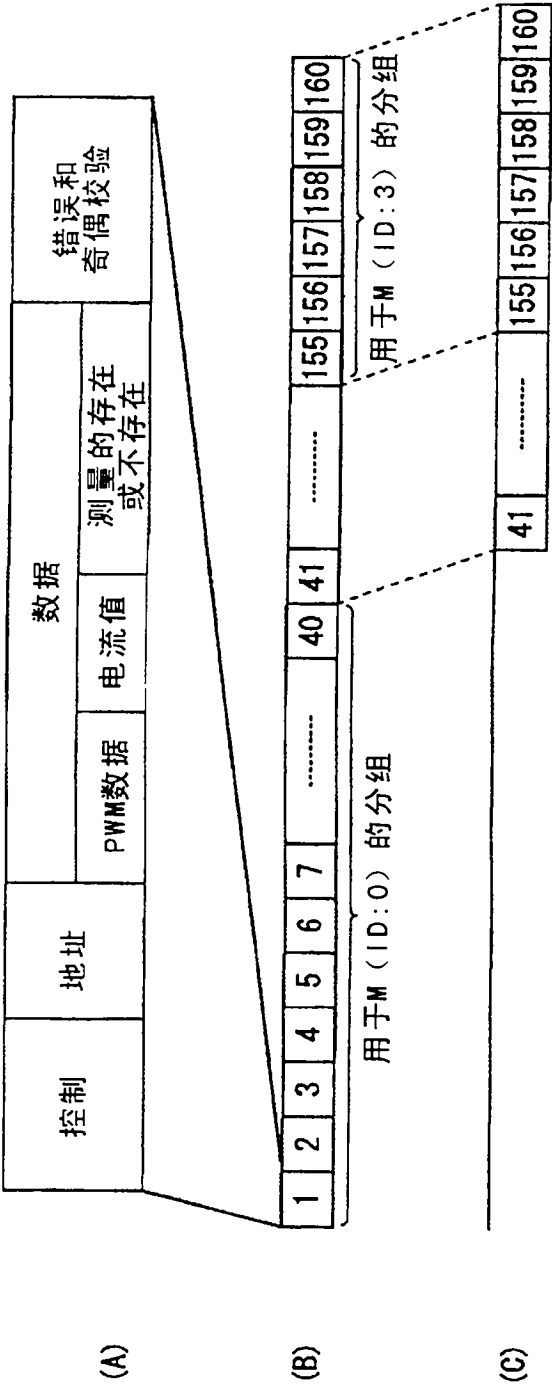


图5

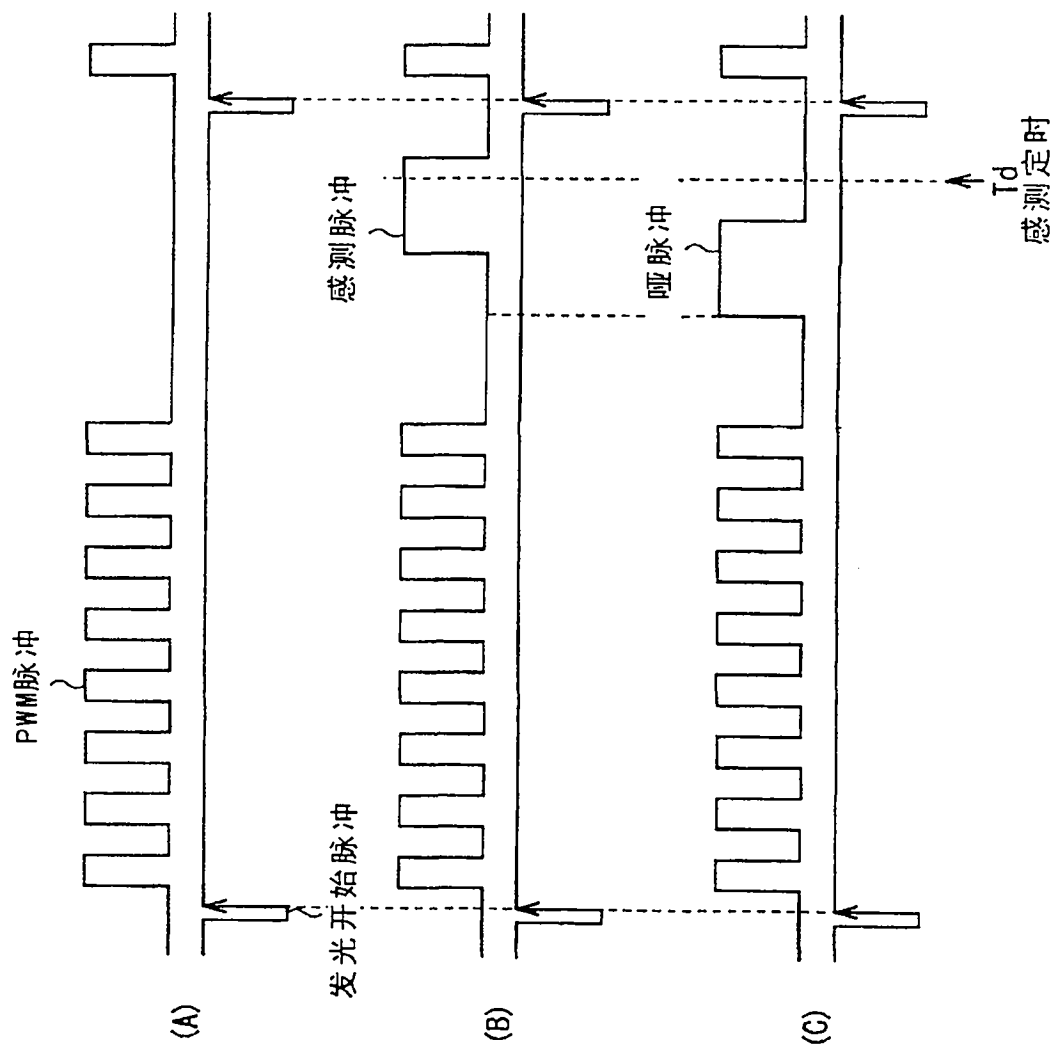


图6

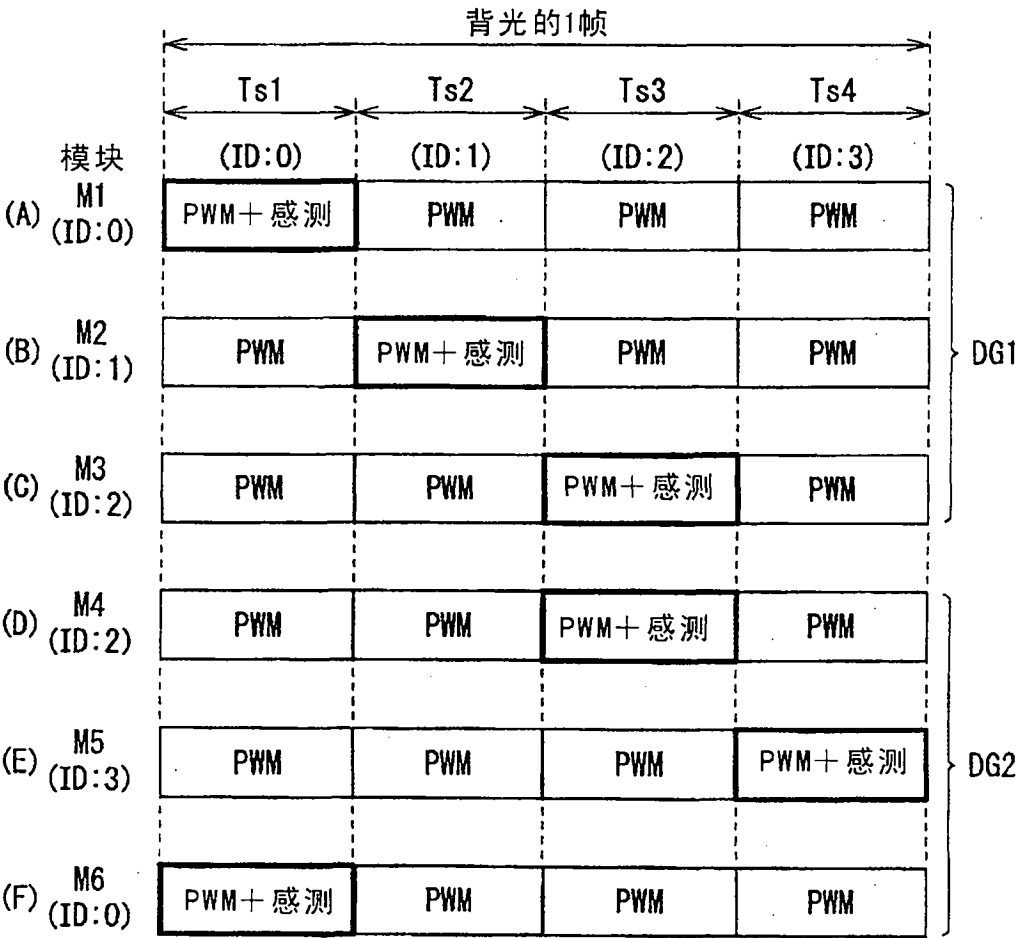


图 7

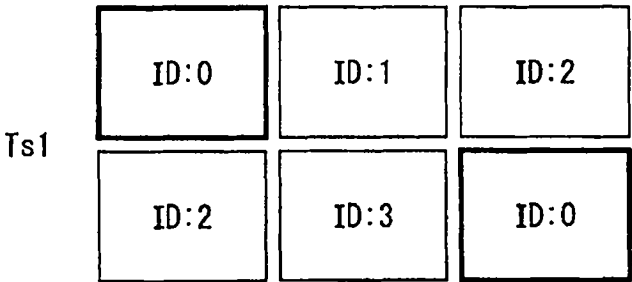


图 8A

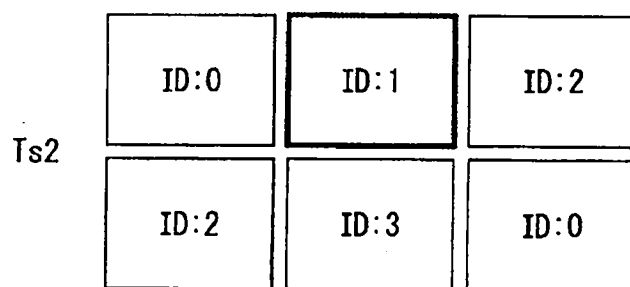


图 8B

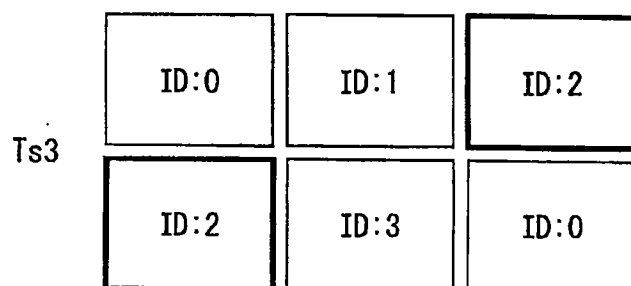


图 8C

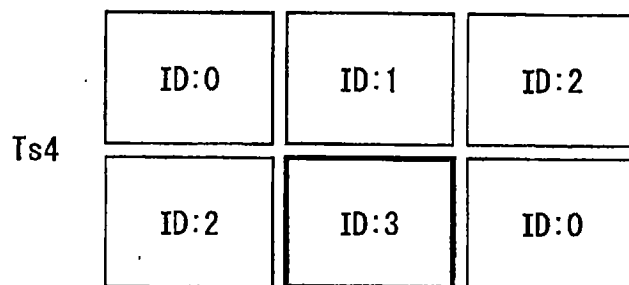


图 8D

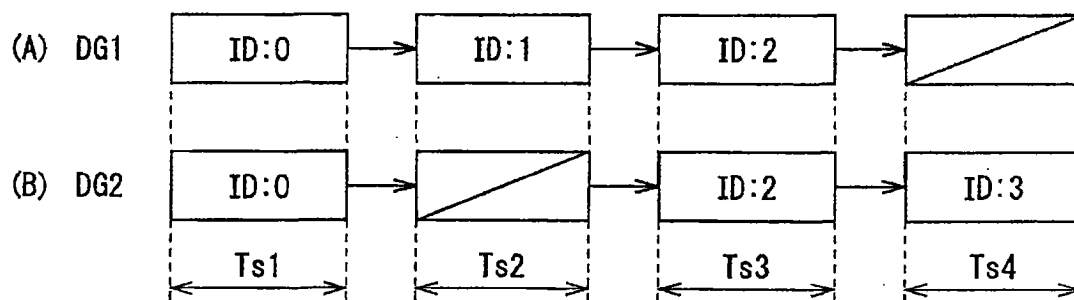


图 9

1	00-0-W
2	00-1-W
3	00-2-W
4	00-3-W
5	00-4-W
6	00-5-W
7	00-6-W
8	00-7-W
9	00-8-W
10	00-9-W
11	00-10-W
12	00-11-W
13	01-0-W
14	01-1-W
15	01-2-W
16	01-3-W
17	01-4-W
18	01-5-W
19	01-6-W
20	01-7-W
21	01-8-W
22	01-9-W
23	01-10-W
24	01-11-W
25	02-0-W
26	02-1-W
27	02-2-W
28	02-3-W
29	02-4-W
30	02-5-W
31	02-6-W
32	02-7-W
33	02-8-W
34	02-9-W
35	02-10-W
36	02-11-W
37	03-0-W
38	03-1-W
39	03-2-W
40	03-3-W
41	03-4-W
42	03-5-W
43	03-6-W
44	03-7-W
45	03-8-W
46	03-9-W
47	03-10-W
48	03-11-W

图 10

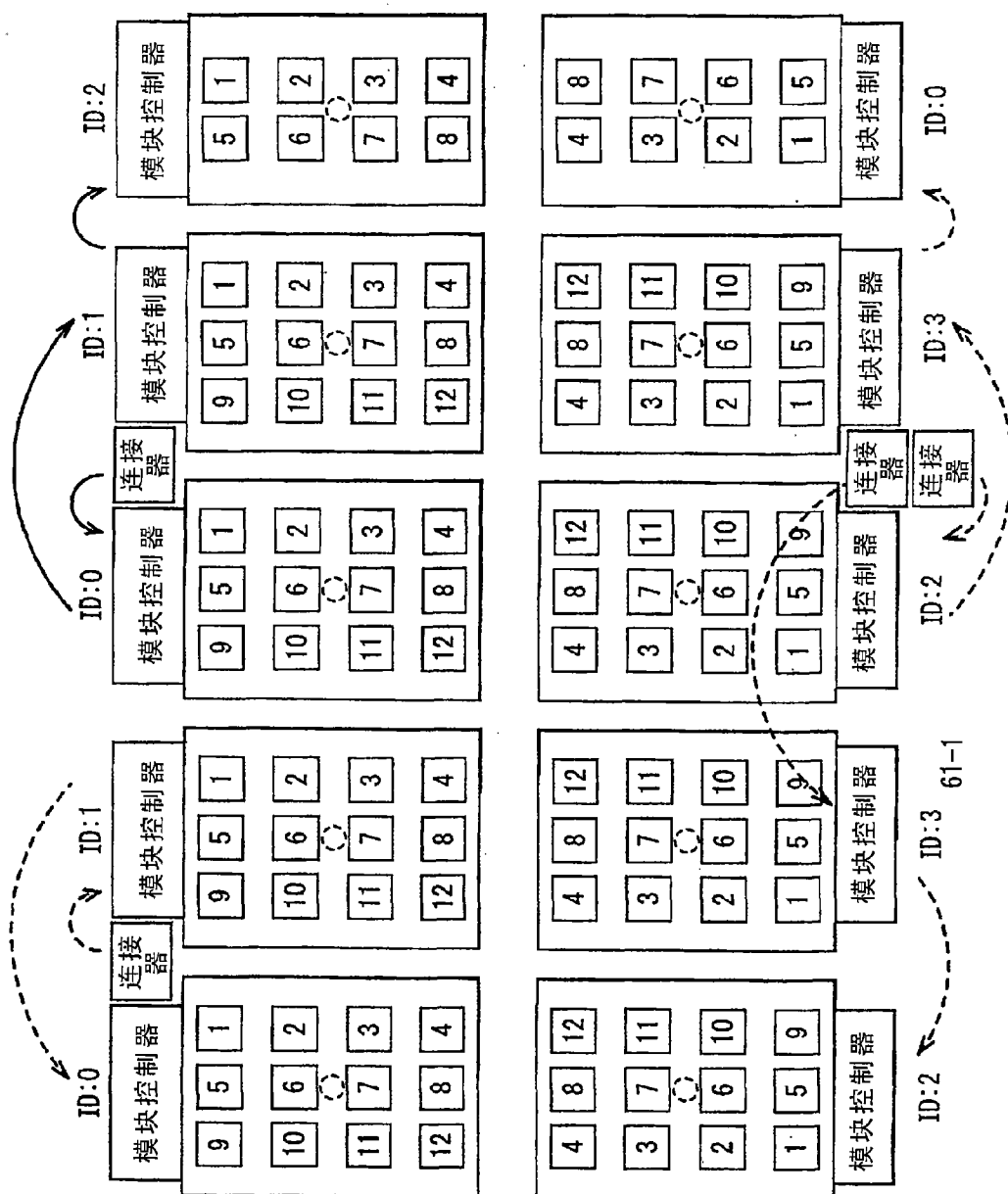


图11