



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102768828 B

(45) 授权公告日 2015. 10. 07

(21) 申请号 201210135146. 8

CN 1795486 A, 2006. 06. 28, 全文.

(22) 申请日 2012. 05. 02

JP 4451616 B2, 2010. 04. 14, 全文.

WO 2010/021184 A1, 2010. 02. 25, 全文.

(30) 优先权数据

2011-102840 2011. 05. 02 JP

2012-038661 2012. 02. 24 JP

审查员 方丁一

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京都大田区下丸子 3 丁目 30 番  
2 号

(72) 发明人 花本伸行

(74) 专利代理机构 北京魏启学律师事务所

11398

代理人 魏启学

(51) Int. Cl.

G09G 3/36(2006. 01)

G02F 1/133(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1854830 A, 2006. 11. 01, 全文.

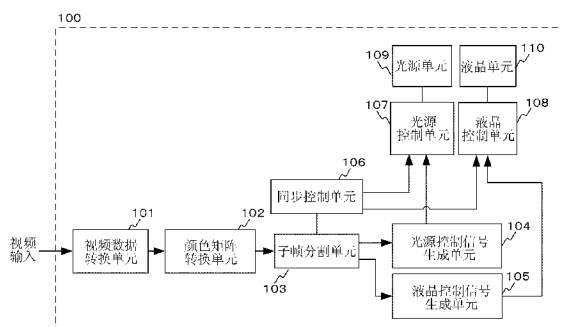
权利要求书4页 说明书11页 附图14页

(54) 发明名称

液晶显示设备及其控制方法

(57) 摘要

本发明涉及液晶显示设备及其控制方法。通过将一帧的显示期间分割成第一子帧期间和第二子帧期间来控制光源,其中,在所述第一子帧期间,通过接通蓝色和红色的光源,从蓝色子像素获得蓝色透过光,并且从红色子像素获得红色透过光,在所述第二子帧期间,通过接通绿色的光源,从绿色子像素获得绿色透过光,并且至少进行下面的过程中的任一个:从蓝色子像素获得青色透过光的过程和从红色子像素获得黄色透过光的过程。



1. 一种液晶显示设备,其包括:

背光灯,其包括用于发出第一颜色的光的第一光源、用于发出第二颜色的光的第二光源和用于发出第三颜色的光的第三光源;

液晶面板,其是包括用于使所述第一颜色的光透过的第一子像素、用于使所述第二颜色的光透过的第二子像素和用于使所述第三颜色的光透过的第三子像素的像素的集合;

光源控制部件,其独立控制所述第一光源、所述第二光源和所述第三光源的发光;以及

液晶控制部件,其根据图像数据控制所述第一子像素、所述第二子像素和所述第三子像素的透过率,

其中,所述液晶显示设备的特征在于,

所述光源控制部件通过将一个帧的显示期间分割成多个子帧期间来进行光源控制,所述多个子帧期间包括:

第一子帧期间,在所述第一子帧期间,通过接通所述第一光源和所述第三光源,使所述第一颜色的光透过所述第一子像素,并且使所述第三颜色的光透过所述第三子像素;以及

第二子帧期间,在所述第二子帧期间,通过接通所述第二光源,使所述第二颜色的光透过所述第二子像素,并且进行使作为所述第一颜色和所述第二颜色之间的颜色的第四颜色的光透过所述第一子像素的过程、以及使作为所述第二颜色和所述第三颜色之间的颜色的第五颜色的光透过所述第三子像素的过程中的至少任一过程。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示设备,其特征在于,

所述第二光源、所述第一子像素和所述第三子像素满足下面的条件中的至少任一条件:

第一条件:所述第二光源的发光光谱还包括所述第四颜色,并且还使所述第四颜色的光透过所述第一子像素;以及

第二条件:所述第二光源的发光光谱还包括所述第五颜色,并且还使所述第五颜色的光透过所述第三子像素,以及

在所述第二子帧期间,接通所述第二光源,以使得所述第二颜色的光透过所述第二子像素,如果满足所述第一条件,则使所述第四颜色的光透过所述第一子像素,如果满足所述第二条件,则使所述第五颜色的光透过所述第三子像素,并且如果满足所述第一条件和所述第二条件,则使所述第四颜色的光透过所述第一子像素以及使所述第五颜色的光透过所述第三子像素。

3. 根据权利要求 1 或者 2 所述的液晶显示设备,其特征在于,

在所述第一子帧期间,所述液晶控制部件根据所述图像数据中的所述第一颜色的数据控制所述第一子像素的透过率,并且根据所述图像数据中的所述第三颜色的数据控制所述第三子像素的透过率,以及

在所述第二子帧期间,所述液晶控制部件根据所述图像数据中的所述第二颜色的数据控制所述第二子像素的透过率,并且如果使所述第四颜色的光透过所述第一子像素,则根据所述图像数据中的所述第四颜色的数据控制所述第一子像素的透过率,并且如果使所述第五颜色的光透过所述第三子像素,则根据所述图像数据中的所述第五颜色的数据控制所述第三子像素的透过率。

4. 根据权利要求 1 或者 2 所述的液晶显示设备,其特征在于,在所述第一子帧期间,所

述液晶控制部件将所述第二子像素的透过率控制成最小值。

5. 根据权利要求 1 或者 2 所述的液晶显示设备, 其特征在于,

所述第一光源的发光光谱还包括作为所述第一颜色和所述第二颜色之间的颜色的第六颜色,

还使所述第六颜色的光透过所述第二子像素, 并且不使所述第三光源的发光光谱中所包括的任何颜色的任何光透过所述第二子像素, 以及

所述光源控制部件工作, 以使得在所述第一子帧期间, 通过接通所述第一光源和所述第三光源, 使所述第一颜色的光透过所述第一子像素, 使所述第六颜色的光透过所述第二子像素, 并且使所述第三颜色的光透过所述第三子像素。

6. 根据权利要求 1 或者 2 所述的液晶显示设备, 其特征在于,

所述第三光源的发光光谱包括作为所述第三颜色和所述第二颜色之间的颜色的第七颜色,

还使所述第七颜色的光透过所述第二子像素, 并且不使所述第一光源的发光光谱中所包括的任何颜色的任何光透过所述第二子像素, 以及

所述光源控制部件工作, 以使得在所述第一子帧期间, 通过接通所述第一光源和所述第三光源, 使所述第一颜色的光透过所述第一子像素, 使所述第七颜色的光透过所述第二子像素, 并且使所述第三颜色的光透过所述第三子像素。

7. 根据权利要求 1 或者 2 所述的液晶显示设备, 其特征在于, 所述第一颜色是蓝色, 所述第二颜色是绿色, 所述第三颜色是红色, 所述第四颜色是青色, 并且所述第五颜色是黄色。

8. 一种液晶显示设备, 其包括:

背光灯, 其包括用于发出第一颜色的光的第一光源、用于发出第二颜色的光的第二光源、用于发出第三颜色的光的第三光源和用于发出第四颜色的光的第四光源;

液晶面板, 其是包括用于使所述第一颜色的光透过的第一子像素、用于使作为所述第二颜色和所述第三颜色之间的颜色的第五颜色的光透过的第二子像素、以及用于使所述第四颜色的光透过的第三子像素的像素的集合;

光源控制部件, 其独立控制所述第一光源、所述第二光源、所述第三光源和所述第四光源的发光; 以及

液晶控制部件, 其根据图像数据控制所述第一子像素、所述第二子像素和所述第三子像素的透过率,

其中, 所述液晶显示设备的特征在于,

所述光源控制部件通过将一个帧的显示期间分割成多个子帧期间来进行光源控制, 所述多个子帧期间包括:

第一子帧期间, 在所述第一子帧期间, 通过接通所述第一光源和所述第四光源, 使所述第一颜色的光透过所述第一子像素, 并且使所述第四颜色的光透过所述第三子像素; 以及

第二子帧期间, 在所述第二子帧期间, 通过接通所述第二光源和所述第三光源, 使所述第五颜色的光透过所述第二子像素, 并且进行使作为所述第一颜色和所述第二颜色之间的颜色的第六颜色的光透过所述第一子像素的过程、以及使作为所述第三颜色和所述第四颜色之间的颜色的第七颜色的光透过所述第三子像素的过程中的至少任一过程。

9. 根据权利要求 8 所述的液晶显示设备,其特征在于,

所述第二光源、所述第三光源、所述第一子像素和所述第三子像素满足下面的条件中的至少任一条件:

第一条件:所述第二光源的发光光谱还包括所述第六颜色,并且还使所述第六颜色的光透过所述第一子像素;以及

第二条件:所述第三光源的发光光谱还包括所述第七颜色,并且还使所述第七颜色的光透过所述第三子像素,以及

在所述第二子帧期间,接通所述第二光源和所述第三光源,以使得所述第五颜色的光透过所述第二子像素,如果满足所述第一条件,则使所述第六颜色的光透过所述第一子像素,如果满足所述第二条件,则使所述第七颜色的光透过所述第三子像素,并且如果满足所述第一条件和所述第二条件,则使所述第六颜色的光透过所述第一子像素以及使所述第七颜色的光透过所述第三子像素。

10. 一种用于控制液晶显示设备的方法,所述液晶显示设备包括:背光灯,其包括用于发出第一颜色的光的第一光源、用于发出第二颜色的光的第二光源和用于发出第三颜色的光的第三光源;以及液晶面板,其是包括用于使所述第一颜色的光透过的第一子像素、用于使所述第二颜色的光透过的第二子像素和用于使所述第三颜色的光透过的第三子像素的像素的集合,所述方法包括以下步骤:

光源控制步骤,用于独立控制所述第一光源、所述第二光源和所述第三光源的发光;以及

液晶控制步骤,用于根据图像数据控制所述第一子像素、所述第二子像素和所述第三子像素的透过率,

所述方法的特征在于,

在所述光源控制步骤中,通过将一个帧的显示期间分割成多个子帧期间来进行光源控制,所述多个子帧期间包括:

第一子帧期间,在所述第一子帧期间,通过接通所述第一光源和所述第三光源,使所述第一颜色的光透过所述第一子像素,并且使所述第三颜色的光透过所述第三子像素;以及

第二子帧期间,在所述第二子帧期间,通过接通所述第二光源,使所述第二颜色的光透过所述第二子像素,并且进行使作为所述第一颜色和所述第二颜色之间的颜色的第四颜色的光透过所述第一子像素的过程、以及使作为所述第二颜色和所述第三颜色之间的颜色的第五颜色的光透过所述第三子像素的过程中的至少任一过程。

11. 一种用于控制液晶显示设备的方法,所述液晶显示设备包括:背光灯,其包括用于发出第一颜色的光的第一光源、用于发出第二颜色的光的第二光源、用于发出第三颜色的光的第三光源和用于发出第四颜色的光的第四光源;以及,液晶面板,其是包括用于使所述第一颜色的光透过的第一子像素、用于使作为所述第二颜色和所述第三颜色之间的颜色的第五颜色的光透过的第二子像素、以及用于使所述第四颜色的光透过的第三子像素的像素的集合,所述方法包括以下步骤:

光源控制步骤,用于独立控制所述第一光源、所述第二光源、所述第三光源和所述第四光源的发光;以及

液晶控制步骤,用于根据图像数据控制所述第一子像素、所述第二子像素和所述第三

子像素的透过率，

其中，所述方法的特征在于，

在所述光源控制步骤中，通过将一个帧的显示期间分割成多个子帧期间来进行光源控制，所述多个子帧期间包括：

第一子帧期间，在所述第一子帧期间，通过接通所述第一光源和所述第四光源，使所述第一颜色的光透过所述第一子像素，并且使所述第四颜色的光透过所述第三子像素；以及

第二子帧期间，在所述第二子帧期间，通过接通所述第二光源和所述第三光源，使所述第五颜色的光透过所述第二子像素，并且进行使作为所述第一颜色和所述第二颜色之间的颜色的第六颜色的光透过所述第一子像素的过程、以及使作为所述第三颜色和所述第四颜色之间的颜色的第七颜色的光透过所述第三子像素的过程中的至少任一过程。

## 液晶显示设备及其控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示设备及其控制方法。

### 背景技术

[0002] 通常,液晶显示设备的颜色再现范围由背光光源的光谱波长特性与颜色滤波器的光谱波长透过特性之积决定。当利用用于构成像素的三原色红色、绿色和蓝色的子像素进行颜色再现时,可以再现颜色的色域区域被限制在通过连接能够通过各个子像素显示的显示颜色的色度点的顶点所构成的三角形内的区域。

[0003] 作为用于扩展可显示色域区域的方法之一,已知一种使用具有不同的光谱波长特性的两种以上类型的光源来进行分时发光的方法。例如,在日本特开 2004-118133 号公报所述的技术的情况下,根据能够利用各个光源和具有不同光谱波长透过特性的多个子像素的组合所显示的显示颜色,使输入图像信息经过颜色矩阵转换,并且与分时发光控制同步地驱动和控制液晶面板。此外,为了避免邻接颜色的子像素的漏光,对相关子像素进行遮光以显示黑色。提出了这一技术,从而使得实现了增强颜色纯度的多原色显示。

### 发明内容

[0004] 对于图 3F 所示的光谱波长特性,考虑实现五原色显示,其中,将作为红色和绿色之间的颜色的黄色 302 及作为绿色和蓝色之间的颜色的青色 304 添加到红色 301、绿色 303 和蓝色 305。为此,在日本特开 2004-118133 号公报所述技术的情况下,出现下面的问题:必须至少提供光谱波长峰值在红色 301、绿色 303 和蓝色 305 处的光源以及具有黄色 302 和青色 304 的光谱波长峰值的光源。

[0005] 考虑到上述情况,本发明提供一种技术,其使得可以在不向三原色的子像素添加任何其它颜色的子像素且不向三原色的光源添加任何其它颜色的光源的情况下,与三原色显示相比加宽可显示色域。

[0006] 本发明的第一方面涉及一种液晶显示设备,所述液晶显示设备包括:背光灯,其包括用于发出第一颜色的光的第一光源、用于发出第二颜色的光的第二光源和用于发出第三颜色的光的第三光源;液晶面板,其是包括用于使所述第一颜色的光透过的第一子像素、用于使所述第二颜色的光透过的第二子像素和用于使所述第三颜色的光透过的第三子像素的像素的集合;光源控制部件,其独立控制所述第一光源、所述第二光源和所述第三光源的发光;以及液晶控制部件,其根据图像数据控制所述第一子像素、所述第二子像素和所述第三子像素的透过率,其中,所述光源控制部件通过将一个帧的显示期间分割成包括如下子帧期间的多个子帧期间来进行光源控制:在该子帧期间,通过接通所述第二光源,使所述第二颜色的光透过所述第二子像素,并且进行使作为所述第一颜色和所述第二颜色之间的颜色的第四颜色的光透过所述第一子像素的过程、以及使作为所述第二颜色和所述第三颜色之间的颜色的第五颜色的光透过所述第三子像素的过程中的至少任一过程。

[0007] 本发明的第二方面涉及一种用于控制液晶显示设备的方法,所述液晶显示设备包

括：背光灯，其包括用于发出第一颜色的光的第一光源、用于发出第二颜色的光的第二光源、用于发出第三颜色的光的第三光源和用于发出第四颜色的光的第四光源；以及液晶面板，其是包括用于使所述第一颜色的光透过的第一子像素、用于使作为所述第二颜色和所述第三颜色之间的颜色的第五颜色的光透过的第二子像素、以及用于使所述第四颜色的光透过的第三子像素的像素的集合，所述方法包括以下步骤：光源控制步骤，用于独立控制所述第一光源、所述第二光源、所述第三光源和所述第四光源的发光；以及液晶控制步骤，用于根据图像数据控制所述第一子像素、所述第二子像素和所述第三子像素的透过率，其中，在所述光源控制步骤中，通过将一个帧的显示期间分割成包括如下子帧期间的多个子帧期间来进行光源控制：在该子帧期间，通过接通所述第二光源和所述第三光源，使所述第五颜色的光透过所述第二子像素，并且进行使作为所述第一颜色和所述第二颜色之间的颜色的第六颜色的光透过所述第一子像素的过程、以及使作为所述第三颜色和所述第四颜色之间的颜色的第七颜色的光透过所述第三子像素的过程中的至少任一过程。

[0008] 本发明的第三方面涉及一种液晶显示设备，其包括：背光灯，其包括用于发出第一颜色的光的第一光源、用于发出第二颜色的光的第二光源、用于发出第三颜色的光的第三光源和用于发出第四颜色的光的第四光源；液晶面板，其是包括用于使所述第一颜色的光透过的第一子像素、用于使作为所述第二颜色和所述第三颜色之间的颜色的第五颜色的光透过的第二子像素、以及用于使所述第四颜色的光透过的第三子像素的像素的集合；光源控制部件，其独立控制所述第一光源、所述第二光源、所述第三光源和所述第四光源的发光；以及液晶控制部件，其根据图像数据控制所述第一子像素、所述第二子像素和所述第三子像素的透过率，其中，所述光源控制部件通过将一个帧的显示期间分割成包括如下子帧期间的多个子帧期间来进行光源控制：在该子帧期间，通过接通所述第二光源和所述第三光源，使所述第五颜色的光透过所述第二子像素，并且进行使作为所述第一颜色和所述第二颜色之间的颜色的第六颜色的光透过所述第一子像素的过程、以及使作为所述第三颜色和所述第四颜色之间的颜色的第七颜色的光透过所述第三子像素的过程中的至少任一过程。

[0009] 本发明的第四方面涉及一种用于控制液晶显示设备的方法，所述液晶显示设备包括：背光灯，其包括用于发出第一颜色的光的第一光源、用于发出第二颜色的光的第二光源和用于发出第三颜色的光的第三光源；以及液晶面板，其是包括用于使所述第一颜色的光透过的第一子像素、用于使所述第二颜色的光透过的第二子像素和用于使所述第三颜色的光透过的第三子像素的像素的集合，所述方法包括以下步骤：光源控制步骤，用于独立控制所述第一光源、所述第二光源和所述第三光源的发光；以及液晶控制步骤，用于根据图像数据控制所述第一子像素、所述第二子像素和所述第三子像素的透过率，在所述光源控制步骤中，通过将一个帧的显示期间分割成包括如下子帧期间的多个子帧期间来进行光源控制：在该子帧期间，通过接通所述第二光源，使所述第二颜色的光透过所述第二子像素，并且进行使作为所述第一颜色和所述第二颜色之间的颜色的第四颜色的光透过所述第一子像素的过程、以及使作为所述第二颜色和所述第三颜色之间的颜色的第五颜色的光透过所述第三子像素的过程中的至少任一过程。

[0010] 根据本发明，可以在不向三原色的子像素添加任何其它颜色的子像素且不向三原色的光源添加任何其它颜色的光源的情况下，与三原色显示相比加宽可显示色域。

[0011] 通过以下参考附图对典型实施例的说明,本发明的其它特征将显而易见。

## 附图说明

[0012] 图 1 是示出第一实施例的液晶显示处理单元的结构框图。

[0013] 图 2 示出用于说明第一实施例的光源单元和液晶单元的结构图。

[0014] 图 3A-3F 示出第一实施例的光源、透过光和子像素的波长特性。

[0015] 图 4 示出用于说明第一实施例中可进行颜色再现的色域区域的色度图。

[0016] 图 5A-5B 示出第一实施例的光源和子像素的操作。

[0017] 图 6 示出用于说明第一实施例的液晶显示处理单元的操作流程图。

[0018] 图 7A-7F 示出第二实施例的光源、透过光和子像素的波长特性。

[0019] 图 8A 示出用于说明第二实施例中可以进行颜色再现的色域区域的色度图,并且图 8B-8C 示出光源和子像素的操作。

[0020] 图 9A-9B 示出第三实施例的透过光的波长特性,并且图 9C 示出用于说明可以进行颜色再现的色域区域的色度图。

[0021] 图 10A-10B 示出第三实施例的光源和子像素的操作。

[0022] 图 11A-11G 示出第四实施例的光源、透过光和子像素的波长特性。

[0023] 图 12 示出用于说明第四实施例中可以进行颜色再现的色域区域的色度图。

## 具体实施方式

### [0024] 第一实施例

[0025] 下面说明根据本发明第一实施例的对于背光灯使用多原色光源的液晶显示设备。为了在第一实施例中容易理解地说明工作原理的概念,本实施例假定各个光源具有理想的光谱波长特性,并且各个子像素具有理想的光谱波长透过特性。

[0026] 图 1 示出用于说明用于实现第一实施例的液晶显示设备中包括的液晶显示处理单元 100 的结构框图。液晶显示处理单元 100 具有视频数据转换单元 101、颜色矩阵转换单元 102、子帧分割单元 103、光源控制信号生成单元 104、液晶控制信号生成单元 105、同步控制单元 106、光源控制单元 107、液晶控制单元 108、光源单元 109 和液晶单元 110。

[0027] 通过视频数据转换单元 101 将从外部输入的输入视频信号转换成以像素为单位的符合液晶单元 110 的显示分辨率的数字视频信号,并且将该信号输出给颜色矩阵转换单元 102。如果需要缩放处理和 / 或 I/P 转换处理,则视频数据转换单元 101 进行这些处理。颜色矩阵转换单元 102 通过使用预先设置的五原色转换表对数字视频信号进行颜色矩阵转换,以生成五原色视频信号。将所生成的五原色视频信号输出给子帧分割单元 103。

[0028] 在第一实施例中,通过使用两个子帧以分时方式显示一个帧图像。因此,在子帧分割单元 103 中,分割五原色视频信号来提供由两个子帧构成的视频信号,以生成子帧视频信号。此外,子帧分割单元 103 向同步控制单元 106 输出子帧同步信号。

[0029] 光源控制信号生成单元 104 根据子帧视频信号生成光源控制信号,以控制光源单元 109 的发光。液晶控制信号生成单元 105 根据子帧视频信号生成液晶控制信号,以驱动和控制液晶单元 110。同步控制单元 106 基于从子帧分割单元 103 所提供的子帧同步信号,生成同步控制信号以实现光源控制单元 107 和液晶控制单元 108 之间的同步。将该同步控

制信号输出给光源控制单元 107 和液晶控制单元 108。

[0030] 光源控制单元 107 基于光源控制信号,独立控制光源单元 109 的各颜色的光源的接通(发光)和断开(熄灭)。根据同步控制信号,使光源单元 109 的发光控制与液晶单元 110 的控制定时同步。光源单元 109 根据光源控制单元 107 的发光控制,接通所指定的光源。液晶控制单元 108 基于液晶控制信号驱动和控制液晶单元 110,以使得各个子像素具有指定的透过率。根据同步控制信号,使液晶单元 110 的驱动控制与光源单元 109 的控制定时同步。在液晶单元 110 中,根据基于输入图像数据的液晶控制单元的驱动控制,改变各个子像素的液晶取向角,从而改变各个子像素的透过率。

[0031] 通过使用后述的流程图更加详细地说明液晶显示处理单元 100 的内部处理。

[0032] 图 2 示出光源单元(背光灯模块)109 和液晶单元(液晶面板模块)110 相互组合的液晶模块的结构。为了更易于说明,图 2 示出简化结构。实际上,在详细结构中,例如,在考虑例如光源强度、依赖于例如光源的扩散板的扩散特性和光源放射角的情况下,确定液晶单元 110 和光源单元 109 之间的空间距离、光源数量和光源布局。

[0033] 作为在背光面 211 上配置红色光源 213(第三光源)、第一绿色光源 214、第二绿色光源 215 和蓝色光源 216(第一光源)的 RGB 背光灯,构成光源单元 109。背光面 211 发挥扩散和反射来自光源的光的作用。将第一绿色光源 214 和第二绿色光源 215 称为以“绿色光源组 212(第二光源)”所表示的一组光源。在第一实施例中,假定第一绿色光源 214 和第二绿色光源 215 具有相同的光谱波长特性。

[0034] 液晶单元 110 是由第一光扩散板 201、第一偏光板 202、颜色滤波器 207、液晶 208、第二偏光板 209 和第二光扩散板 210 构成的透过型液晶面板。液晶单元 110 是以红色子像素 204(第三子像素)、绿色子像素 205(第二子像素)和蓝色子像素 206(第一子像素)作为 1 组所构成的像素 203(像素点)的集合。第一光扩散板 201 作为用于补偿视野角度的光扩散板。第二光扩散板 210 作为用于扩散来自光源单元 109 的光、并且抑制入射到液晶单元 110 的光的亮度不均匀和颜色不均匀的扩散板。

[0035] 图 3A 示出第一实施例中的各个光源的光谱波长特性(发光光谱)。红色光源 213 是波长峰值在红色波长带、并且光谱波长带窄的光源。类似地,蓝色光源 216 是波长峰值在蓝色波长带、并且光谱波长带窄的光源。即使不利用颜色滤波器 207 进行带限制,这些光源也使得可以获得红色(第三颜色)和蓝色(第一颜色)的充分显示颜色。另一方面,绿色光源组 212 构成具有包括青色(第四颜色)、绿色(第二颜色)和黄色(第五颜色)的光谱波长特性的宽颜色显示光源。

[0036] 其次,图 3B 示出各个子像素的光谱波长透过特性(透过光谱)。仅绿色波长带中的光透过绿色子像素 205。另一方面,从黄色到红色的范围的波长带中的光透过红色子像素 204。类似地,从蓝色到青色的范围的波长带中的光透过蓝色子像素 206。换句话说,绿色光源的发光光谱和红色子像素的透过光谱在黄色波长范围中重叠。此外,绿色光源的发光光谱和蓝色子像素的透过光谱在青色波长范围中重叠。

[0037] 这样,绿色光源组 212 和蓝色子像素 206 满足如下第一条件:绿色光源组 212 的发光光谱包括作为绿色和蓝色之间的颜色的青色,并且青色的光也透过蓝色子像素 206。此外,绿色光源组 212 和红色子像素 204 满足如下第二条件:绿色光源组 212 的发光光谱包括作为绿色和红色之间的颜色的黄色,并且黄色的光也透过红色子像素 204。

[0038] 接着说明用于通过组合光源单元 109 的各个光源的发光控制和液晶单元 110 的各个子像素的透过控制来提取红色 301、黄色 302、绿色 303、青色 304 和蓝色 305 这五原色的方法。

[0039] 图 5 示出在通过将一个帧分割成两个子帧时的光源单元 109 的各个光源的接通的关系和液晶单元 110 的各个子像素的透过控制的关系。

[0040] 参考图 5A, 在第一子帧期间, 红色光源 213 和蓝色光源 216 接通, 并且绿色光源组 212 断开。对于子像素, 对红色子像素 204 和蓝色子像素 206 进行透过控制, 并且对绿色子像素 205 进行遮光 (将透过率控制为具有最小值)。因此, 使红色 301 的光和蓝色 305 的光透过。图 3C 示出该关系。红色子像素 204 的光谱波长透过特性对于红色光源 213 的光谱波长特性提供足够宽的带。因此, 红色光源 213 的光几乎完全透过红色子像素 204, 并且获得红色 301 的透过光。在蓝色光源 216 和蓝色子像素 206 之间也存在相同关系。蓝色光源 216 的光几乎完全透过蓝色子像素 206, 并且获得蓝色 305 的透过光。

[0041] 在第二子帧期间, 仅绿色光源组 212 接通, 并且红色光源 213 和蓝色光源 216 断开。对于子像素, 对所有颜色的子像素都进行透过控制。因此, 使黄色 302 的光、绿色 303 的光和青色 304 的光透过。

[0042] 基于图 3D 说明绿色 303 的显示。绿色光源组 212 是具有宽光谱波长带的宽颜色显示光源。然而, 绿色子像素 205 的光谱波长透过特性具有峰值在绿波长带的窄透过特性。因此, 利用绿色子像素 205 获得绿色 303 的透过光。

[0043] 其次, 基于图 3E 说明黄色 302 和青色 304 的显示。当在接通绿色光源组 212 期间使光透过红色子像素 204 时, 使处于绿色光源组 212 的光谱波长带和红色子像素 204 的光谱波长透过特性重叠的带中的波长的光透过红色子像素 204。因此, 利用红色子像素 204 获得黄色 302 的透过光。类似地, 当在接通绿色光源组 212 期间使光透过蓝色子像素 206 时, 使处于绿色光源组 212 的光谱波长带和蓝色子像素 206 的光谱波长透过特性重叠的带中的波长的光透过蓝色子像素 206。因此, 利用蓝色子像素获得青色 304 的透过光。

[0044] 将一个帧的显示期间分割成第一子帧期间和第二子帧期间等多个时期, 以进行分时显示, 因此可以利用具有图 3F 所示的光谱波长特性的红色 301、黄色 302、绿色 303、青色 304 和蓝色 305 进行五原色显示。此外, 控制各个颜色的发光亮度, 因此可以在图 4 所示的五角形 401 (R-Y-G-C-B) 所表示的色域区域进行颜色再现。作为参考, 以图 4 所示的三角形 402 (R-G-B) 所表示的色域区域表示利用红色 301、绿色 303 和蓝色 305 这三原色显示可以进行颜色再现的色域区域。根据比较结果, 可以确认通过提供五原色显示扩展了可再现色域区域。

[0045] 接着通过使用图 6 所示的流程图更详细地说明液晶显示处理单元 100 所进行的内部处理。

[0046] 在步骤 S601, 通过视频数据转换单元 101 将从外部输入的输入视频信号转换成符合液晶单元 110 的显示分辨率的以像素为单位的数字视频信号, 并且将该信号输出给颜色矩阵转换单元 102。例程进入步骤 S602。在这种情况下, 假定 YUV 格式作为数字视频信号的格式。然而, 视频信号格式不局限于此, 只要在抑制各种输入画面图像的色域缩窄的同时可以将该信号正确传送至颜色矩阵转换单元 102 即可。

[0047] 在步骤 S602, 颜色矩阵转换单元 102 基于从视频数据转换单元 101 输入的数字视

频信号,进行将各个像素颜色分割或者分类成能够利用子像素所显示的五原色成分的颜色矩阵转换。将该转换之后的视频信号作为五原色视频信号输出给子帧分割单元 103。例程进入步骤 S603。对于颜色矩阵转换,使用颜色转换表,其中,预先优化颜色转换表并使其适用于能够利用视频显示设备的子像素所显示的五原色。因此,进行向五原色视频信号的转换,其中,对利用三个轴所表示的数字视频信号进行利用五原色成分的替换。

[0048] 在步骤 S603,通过子帧分割单元 103 将从颜色矩阵转换单元 102 输入的各帧的五原色视频信号(一个帧的图像数据)分割成两个子帧的图像数据。将该信号分割成第一子帧图像数据和第二子帧图像数据,其中,第一子帧图像数据由在第一子帧期间要显示的红色 301 和蓝色 305 的像素数据构成,第二子帧图像数据由在第二子帧期间要显示的黄色 302、绿色 303 和青色 304 的像素数据构成。生成该信号,作为输出给光源控制信号生成单元 104 和液晶控制信号生成单元 105 的子帧视频信号。此外,基于输出给同步控制单元 106 的子帧视频信号生成子帧同步信号。例程进入步骤 S604 和步骤 S606。

[0049] 尽管该流程图未说明,但是同步控制单元 106 基于从子帧分割单元 103 所提供的子帧同步信号,生成同步控制信号以实现光源单元 109 的光源接通和液晶单元 110 的驱动同步。将所生成的同步控制信号输出给光源控制单元 107 和液晶控制单元 108。

[0050] 在步骤 S604,光源控制信号生成单元 104 基于从子帧分割单元 103 输入的子帧图像数据,生成光源控制信号以控制光源单元 109 的发光。光源控制信号是用于在第一子帧期间接通红色光源 213 和蓝色光源 216、并且在第二子帧期间接通绿色光源组 212 的控制信号。将所生成的光源控制信号输出给光源控制单元 107。例程进入步骤 S605。

[0051] 在步骤 S605,光源控制单元 107 基于从光源控制信号生成单元 104 输入的光源控制信号,确定在各子帧期间要接通的光源。根据从同步控制单元 106 提供的同步控制信号,与液晶单元 110 的控制定时同步,使光源单元 109 经过发光控制。根据该控制,使光源单元 109 中所指定的光源(根据光源控制信号所指定的光源)接通(发光)。例程返回到步骤 S601,并且重复该流程图的处理。

[0052] 在步骤 S606,液晶控制信号生成单元 105 基于从子帧分割单元 103 所输入的子帧视频信号生成液晶控制信号,以实现用于使得各子像素的透过率为所指定的透过率的液晶取向角。将所生成的液晶控制信号输出给液晶控制单元 108。

[0053] 在第一子帧期间,根据第一子帧的图像数据中红色的像素数据,控制红色子像素的透过率。此外,将绿色子像素的透过率控制为遮挡或熄灭(最小值)。此外,根据第一子帧的图像数据中蓝色的像素数据,控制蓝色子像素的透过率。

[0054] 在第二子帧期间,根据第二子帧的图像数据中黄色的像素数据,控制红色子像素的透过率。此外,根据第二子帧的图像数据中绿色的像素数据,控制绿色子像素的透过率。此外,根据第二子帧的图像数据中青色的像素数据,控制蓝色子像素的透过率。例程进入步骤 S607。

[0055] 在步骤 S607,液晶控制单元 108 基于从液晶控制信号生成单元 105 输入的液晶控制信号,控制液晶单元 110 的各子像素的液晶取向角。根据从同步控制单元 106 所提供的同步控制信号,与光源单元 109 的控制定时同步地驱动和控制液晶单元 110。因此,改变液晶单元 110 的子像素的透过率。例程返回到步骤 S601,并且对于每一帧重复该流程图的处理。

[0056] 根据上述系统和控制,将一个帧的显示期间分割成两个子帧期间,并且将一个帧的图像数据分割成两个子帧的图像数据来进行分时显示。在各个子帧期间切换要接通的光源。在一个子帧期间,接通在发光波长中包括青色和黄色的光源,并且使在透过波长中包括青色的液晶单元 110 的子像素和在透过波长中包括黄色的液晶单元 110 的子像素经过透过控制。因此,可以实现透过光是作为黄色 301 和绿色 303 之间的颜色的黄色 302 的子像素以及透过光是作为绿色 303 和蓝色 305 之间的颜色的青色 304 的子像素。因此,可以利用黄色 301、黄色 302、绿色 303、青色 304 和蓝色 305 进行五原色显示。换句话说,可以在不向红色、绿色和蓝色的子像素添加任何其它颜色的子像素且不向红色、绿色和蓝色的光源添加任何其它颜色的光源的情况下,与三原色显示相比扩展可显示的色域区域。

[0057] 本发明的范围包括液晶显示设备及其控制方法,其中,包括这样一种系统:通过组合光源和子像素以满足上述条件来获得至少一个中间色,以比光源的颜色的数量更多数量的原色来进行显示。换句话说,还允许提供仅获得黄色 302 和青色 304 中的任一个这样的系统。例如,假定蓝色是第一颜色,蓝色光源是第一光源,蓝色子像素是第一子像素,绿色是第二颜色,绿色光源是第二光源,绿色子像素是第二子像素,青色是第四颜色,红色是第三颜色,红色光源是第三光源,并且红色子像素是第三子像素。如图 5B 所示,在第一子帧期间,通过接通蓝色光源,获得蓝色的光作为透过蓝色子像素的透过光,并且通过接通红色光源,获得红色的光作为透过红色子像素的透过光。在第二子帧期间,通过接通绿色光源,获得青色的光作为透过蓝色子像素的透过光,并且获得绿色的光作为透过绿色子像素的透过光。遮挡或者熄灭红色子像素(透过率最小)。因此,可以利用红色、绿色和蓝色这三个颜色的光源和子像素进行红色、绿色、蓝色和青色的四原色显示。类似地,通过在第二子帧期间控制红色子像素的透过以及遮挡蓝色子像素,可以进行红色、绿色、蓝色和黄色的四原色显示。本发明包括如上所述构成的液晶显示设备,其包括蓝色、绿色和红色的光源和子像素,并且通过将一个帧的显示期间分割成包括至少第一子帧期间和第二子帧期间的多个子帧期间来进行光源的发光控制。在如上所述进行四原色显示的系统的情况下,第一条件和第二条件中任一个条件成立就足够了。也就是说,对于红色、绿色、蓝色和青色的四原色显示,仅第一条件成立就足够了。此外,对于红色、绿色、蓝色和黄色的四原色显示,仅第二条件成立就足够了。如果第一条件和第二条件两者同时成立,则并非必须进行上述红色、绿色、蓝色、青色和黄色的五原色显示。还可以进行两种类型的四原色显示中的任一个。

[0058] 本实施例说明了这样的示例性情况:在将一个帧的显示期间分割成第一子帧期间和第二子帧期间的情况下,进行分时显示。然而,还将允许在将一个帧的显示期间分割成第一子帧期间、第二子帧期间和第三子帧期间的情况下进行分时显示。例如,在第一子帧期间,接通红色光源 213,并且断开绿色光源组 212 和蓝色光源 216。对于子像素,对于红色子像素 204 进行透过控制,并且遮挡绿色子像素 205 和蓝色子像素 206(进行控制以使得透过率具有最小值)。因此,使红色的光透过。在第二子帧期间,仅接通绿色光源组 212,并且断开红色光源 213 和蓝色光源 216。对于子像素,对于所有颜色的子像素进行透过控制。因此,使黄色 302 的光、蓝色 303 的光和青色 304 的光透过。在第三子帧期间,接通蓝色光源 216,并且断开绿色光源组 212 和红色光源 213。对于子像素,对蓝色子像素 206 进行透过控制,并且遮挡绿色子像素 205 和红色子像素 204(进行控制以使得透过率具有最小值)。因此,使蓝色 305 的光透过。另外,在这种情况下,可以利用红色 301、黄色 302、绿色 303、青

色 304 和蓝色 305 进行五原色显示。还可以采用这样一种系统：在第二子帧期间仅获得黄色 302 和青色 304 中的任一个。

#### [0059] 第二实施例

[0060] 下面说明本发明的第二实施例。与第一实施例的差异如下。也就是说，第二实施例的不同在于，代替使用宽颜色显示光源作为绿色光源组 212，对于第一绿色光源 214 和第二绿色光源 215 组合具有不同光谱波长峰值的光源。说明中省略对与第一实施例相同的、液晶显示设备 100 的结构和内部处理以及液晶模块的结构的说明。

[0061] 图 7A 示出第二实施例的各个光源的光谱波长特性。第一绿色光源 214 和第二绿色光源 215 是具有窄的带、并且具有不同的光谱波长峰值的光源。通过组合或合成这两个光源所获得的绿色光源组具有以虚线 212 所表示的光谱波长特性。第一绿色光源 214 由峰值在青色附近的第一绿色的发光元件构成。第二绿色光源 215 由峰值在黄色附近的第二绿色的发光元件构成。

[0062] 其次，图 7B 示出各个子像素的光谱波长透过特性。为了从绿色光源组 212 获得绿色 703 的子像素透过光，与图 3B 所示的第一实施例的子像素的光谱波长透过特性相比，加宽并优化绿色子像素 205 的光谱波长透过带。与此相一致，改变红色子像素 204 和蓝色子像素 206 的光谱波长衰减特性，并且使红色子像素 204 的衰减开始波长与第一实施例相比偏向较长波长，并且使蓝色子像素 206 的衰减开始波长与第一实施例相比偏向较短波长。下面的特征与第一实施例的相同：绿色光源的发光光谱和红色子像素的透过光谱在黄色的波长范围中重叠，并且绿色光源的发光光谱和蓝色子像素的透过光谱在青色的波长范围中重叠。换句话说，本实施例的各个颜色的光源和子像素满足上述第一条件和第二条件。颜色滤波器的作用与第一实施例的相同。

[0063] 以与第一实施例相同的方式，通过将一个帧分割成两个子帧期间、并且将一个帧的图像数据分割成两个子帧的图像数据，以分时方式显示一个帧的图像。此外，将光源单元 109 的各个光源的发光控制和液晶单元 110 的各个子像素的透过控制进行组合，因此，对红色 701、黄色 702、绿色 703、青色 704 和蓝色 705 的五原色获得子像素透过光。

[0064] 在第一子帧期间，接通红色光源 213（第四光源）和蓝色光源 216（第一光源），并且断开绿色光源组 212（第二和第三光源）。对于子像素，对红色子像素 204（第三子像素）和蓝色子像素 206（第一子像素）进行透过控制，并且对绿色子像素 205（第二子像素）进行遮光。因此，获得红色 701（第四颜色）的子像素透过光和蓝色 705（第一颜色）子像素透过光。图 7C 示出该关系。

[0065] 在第二子帧期间，接通绿色光源组 212（第二和第三光源），并且断开红色光源 213（第四光源）和蓝色光源 216（第一光源）。对于子像素，对所有颜色的子像素（第一～第三子像素）都进行透过控制。因此，获得黄色 702（第七颜色）的子像素透过光、绿色 703（第五颜色）的子像素透过光和青色 704（第六颜色）的子像素透过光。如图 7D 所示，通过组合绿色光源组 212 和绿色子像素 205 获得绿色 703 的子像素透过光。此外，如图 7E 所示，通过组合绿色光源组 212 和红色子像素 204，获得黄色 702 的子像素透过光。类似地，通过组合绿色光源组 212 和蓝色子像素 206，获得青色 704 的子像素透过光。

[0066] 结果，可以根据基于第一子帧和第二子帧的使用的分时显示，基于具有图 7F 所示的光谱波长特性的红色 701、黄色 702、绿色 703、青色 704 和蓝色 705 进行五原色显示。此

外,通过控制各个颜色的发光亮度,可以实现以图 8A 所示的五边形 801 (R-Y-G-C-B) 所示的色域区域的颜色再现。与利用图 8A 所示的三角形 802 (R-G-B) 所表示的三原色显示可以进行颜色再现的色域区域相比,可以确认通过提供五原色显示扩展了可表现的色域区域。

[0067] 图 8B 示出在通过将一个帧分割成两个子帧时的光源单元 109 的各个光源的接通的关系和液晶单元 110 的各个子像素的透过控制的关系。如图 8B 所示,在第二子帧期间,还可以对红色子像素进行遮光(使透过率最小化)。因此,可以利用红色、绿色、蓝色和青色进行四原色显示。类似地,通过在第二子帧期间中控制红色子像素的透过以及对蓝色子像素遮光,可以进行利用红色、绿色、蓝色和黄色的四原色显示。

[0068] 在第二实施例中,绿色光源组的发光光谱与红色子像素和蓝色子像素的透过光谱之间的重叠小。因此,黄色 702 和青色 704 的发光强度小于红色 701、绿色 703 和蓝色 705 的发光强度。在这种情况下,在不超过黄色 702 和青色 704 的发光亮度的上限的范围内,在五原色显示的情况下,可以将可表现色域区域扩展成图 8 所示的区域 801。然而,在超过黄色 702 和青色 704 的发光强度的上限的五原色显示的情况下,可显示的色域区域从图 8 所示的区域 801 收缩到图 8 所示的区域 802 的范围内。考虑到上述情况,采用下面的过程也是适当的。也就是说,与其它颜色的光源的发光亮度相比,增强绿色光源组 212 的发光亮度,并且根据绿色光源组 212 的发光亮度,降低绿色子像素 205 的透过率。因此,使绿色 703 经过变暗调整,并且增强黄色 702 和青色 704 的发光亮度。

[0069] 根据上述结构和控制,即使在代替宽颜色显示光源、通过使用一组组合的具有不同光谱波长峰值的两个光源来对绿色光源组 212 进行替换时,也可以提供与第一实施例相同的效果。也就是说,除红色、绿色和蓝色的子像素和光源以外,在不提供任何其它颜色的子像素和光源的情况下,与三原色显示相比,也可以扩展可显示色域区域。

### [0070] 第三实施例

[0071] 下面将参考图 9 和 10 说明本发明的第三实施例。第三实施例具有以下特征。也就是说,以与第一和第二实施例相同的方式,在第二子帧期间获得第一黄色 902 的子像素透过光和第一青色 904 的子像素透过光。此外,在第一子帧期间,获得第二青色 906 的子像素透过光。

[0072] 提供与第一实施例相对应的液晶显示处理单元 100 和液晶模块的结构,并且省略对其的说明。下面将说明和解释与液晶显示处理单元 100 所进行的内部处理有关的不同部分。

[0073] 将基于图 10A 进行说明。在第二子帧期间,绿色光源组 212 使得透过红色子像素 204,从而显示第一黄色 902,并且绿色光源组 212 使得透过蓝色子像素 206,从而显示第一青色 904。因此,通过分别控制红色子像素 204 和蓝色子像素 206 的透过率,可以独立调整第一黄色 902 和第一青色 904 的发光亮度。该过程是基于下面的事实。也就是说,绿色光源的发光光谱和红色子像素的透过光谱在第一黄色的波长范围中重叠,并且绿色光源的发光光谱和蓝色子像素的透过光谱在第一青色的波长范围中重叠。

[0074] 另一方面,假定下面的情况。也就是说,红色光源的发光光谱和绿色子像素的透过光谱在第二黄色的波长范围中重叠,并且蓝色光源的发光光谱和绿色子像素的透过光谱在第二青色的波长范围中重叠。在该假设的前提下,在第一子帧期间,红色光源 213 使得透过绿色子像素 205,从而显示第二黄色(第七颜色),并且蓝色光源 216 使得透过绿色子像素

205,从而显示第二青色 906(第六颜色)。换句话说,在这两个情况下,通过使用绿色子像素 205,利用颜色混合显示第二黄色和第二青色 906。因此,当控制绿色子像素 205 的透过率时,不可以独立调整第二黄色和第二青色 906 的发光亮度。

[0075] 考虑到上述情况,在第三实施例中,使得绿色子像素 205 的光谱波长透过特性具有下面的光谱波长透过特性:遮挡或阻断红色光源 213 的光谱波长带中的光。换句话说,红色光源的发光光谱和绿色子像素的透过光谱不重叠,因此抑制红色光源 213 的光从绿色子像素 205 泄漏。因此,如图 10B 所示,在第一子帧期间,通过使用绿色子像素 205 仅提取第二青色 906。因此,在第一子帧期间,通过使用绿色子像素 205 透过第二青色 906 的光,并且控制绿色子像素的透过率。因此,可以调整第二青色 906 的发光亮度。

[0076] 将对下面的情况进行说明:通过原样使用第二实施例的光源单元 109 和液晶单元 110 的结构,显示第二青色 906。如图 9A 所示,当在接通蓝色光源 216 期间使得透过绿色子像素 205 时,使处于蓝色光源 216 的光谱波长特性和绿色子像素 205 的光谱波长透过特性重叠的带中的波长的光透过绿色子像素 205。因此,利用绿色子像素 205 获得第二青色 906 的透过光。

[0077] 结果,根据通过使用第一子帧和第二子帧的分时显示,可以通过使用具有图 9B 所示的光谱波长特性的红色 901、第一黄色 902、绿色 903、第一青色 904、第二青色 906 和蓝色 905 进行六原色显示。此外,通过控制各个颜色的发光亮度,可以在以图 9C 所示的六边形 911(R-Y-G-C2-C1-B)所表示的色域区域中进行颜色再现。与在第二实施例的情况下利用图 9C 所示的区域 912 所表示的五原色显示可以进行颜色再现的色域区域相比,可以确认进一步扩展了可再现色域区域。

[0078] 由于可以进行六原色显示这一情况,代替五原色视频信号,通过使用用于数字视频信号的预先设置的六原色转换表,通过颜色矩阵转换单元 102 进行颜色矩阵转换,以生成六原色视频信号。在下面的块中,基于该六原色视频信号进行子帧视频信号的生成之后的处理。换句话说,将一个帧的输入图像数据分割成由红色、蓝色和第二青色的像素数据所构成的第一子帧图像数据,以及由绿色、黄色和第一青色的像素数据所构成的第二子帧图像数据。

[0079] 在第一子帧期间,根据第一子帧的图像数据中红色的像素数据,控制红色子像素的透过率。根据第一子帧的图像数据中第二青色的像素数据,控制绿色子像素的透过率。根据第一子帧的图像数据中蓝色的像素数据,控制蓝色子像素的透过率。

[0080] 在第二子帧期间,根据第二子帧的图像数据中黄色的像素数据,控制红色子像素的透过率。根据第二子帧的图像数据中绿色的像素数据,控制绿色子像素的透过率。根据第二子帧的图像数据中第一青色的像素数据,控制蓝色子像素的透过率。因此,通过分时显示实现六原色显示。

[0081] 根据上述结构和控制,与第一和第二实施例相比,在接通红色和蓝色这两个光源的子帧期间,还对具有下面的透过波长特性的绿色子像素进行透过控制,其中,该透过波长特性是遮挡或阻断任一个光源(该情况下,红色光源)的发光波长带。因此,可以通过使用第一子帧提取作为绿色 903 和蓝色 905 之间的颜色的第二青色 906。因此,利用红色 901、黄色 902、绿色 903、第一青色 904、第二青色 906 和蓝色 905 进行六原色显示。

[0082] 说明了通过使用第一子帧提取第二青色 906。然而,以相反方式,还可以通过使得

绿色子像素 205 的透过特性是下面的透过波长特性来提取第二黄色：遮挡或阻断蓝色光源 216 的发光波长带。换句话说，蓝色光源的发光光谱和绿色子像素的透过光谱不重叠，并且红色光源的发光光谱和绿色子像素的透过光谱在第二黄色的波长范围中重叠。将一个帧的输入图像数据分割成由红色、蓝色和第二黄色的像素数据所构成的第一子帧图像数据，以及由绿色、第一黄色和青色的像素数据所构成的第二子帧图像数据。

[0083] 在第一子帧期间，根据第一子帧的图像数据中红色的像素数据，控制红色子像素的透过率。根据第一子帧的图像数据中第二黄色的像素数据，控制绿色子像素的透过率。根据第一子帧的图像数据中蓝色的像素数据，控制蓝色子像素的透过率。

[0084] 在第二子帧期间，根据第二子帧的图像数据中第一黄色的像素数据，控制红色子像素的透过率。根据第二子帧的图像数据中绿色的像素数据，控制绿色子像素的透过率。根据第二子帧的图像数据中青色的图像数据，控制蓝色子像素的透过率。因此，可以通过利用红色、蓝色、绿色、青色、第一黄色和第二黄色进行六原色显示。

#### [0085] 第四实施例

[0086] 下面将说明本发明的第四实施例。第四实施例的结构是下面的情况：在对于绿色光源组 212 不使用宽颜色显示光源或具有不同光谱波长峰值的光源的情况下，使用光谱波长带窄、并且峰值在绿色波长带中的光源。提供与第一实施例相对应的液晶显示处理单元 100 的结构和内部处理、以及液晶模块的结构，并且省略对其的说明。此外，提供与第三实施例相对应的用于进行六原色显示的过程，并且省略对其的说明。

[0087] 图 11A 示出第四实施例中的红色光源 213、绿色光源组 212 和蓝色光源 216 的光谱波长特性。此外，图 11B 示出红色子像素 204、绿色子像素 205 和蓝色子像素 206 的光谱波长透过特性。将特性差异进行组合，并且以与第一和第三实施例相同的方式进行控制。因此，如图 11C 和 11D 所示，在第一子帧期间获得红色 1101、蓝色 1105 和第二青色 1106。此外，在第二子帧期间，如图 11E 和 11F 所示，获得黄色 1102、绿色 1103 和第一青色 1104。

[0088] 根据使用第一子帧和第二子帧的分时显示，可以利用具有图 11G 所示的光谱波长特性的红色 1101、黄色 1102、绿色 1103、第一青色 1104、第二青色 1106 和蓝色 1105 进行六原色显示。该情况下可以进行颜色再现的色域区域是以图 12 所示的六边形 1201 (R-Y-G-C1-C2-B) 所表示的区域。通过利用红色 1101、黄色 1102、绿色 1103、第一青色 1104 和蓝色 1105 的五原色显示可以进行颜色再现的色域区域是以图 12 所示的五边形 1202 (R-Y-G-C1-B) 所表示的区域。此外，通过利用红色 1101、绿色 1103 和蓝色 1105 的三原色显示可以进行颜色再现的色域区域是以图 12 所示的三角形 (R-G-B) 所表示的区域。

[0089] 因此，即使在绿色光源组 212 是光谱波长带窄、并且峰值在绿色波长带中的这类光源时，也可以在无需提供任何新的光源和新的子像素的情况下，通过根据分时显示针对各子帧切换要接通的光源，进行五原色显示和六原色显示。因此，与三原色显示相比，可以扩展可显示的色域区域。

[0090] 尽管参考典型实施例说明了本发明，但是应该理解，本发明不局限于所公开的典型实施例。所附权利要求书的范围符合最宽的解释，以包含所有这类修改、等同结构和功能。

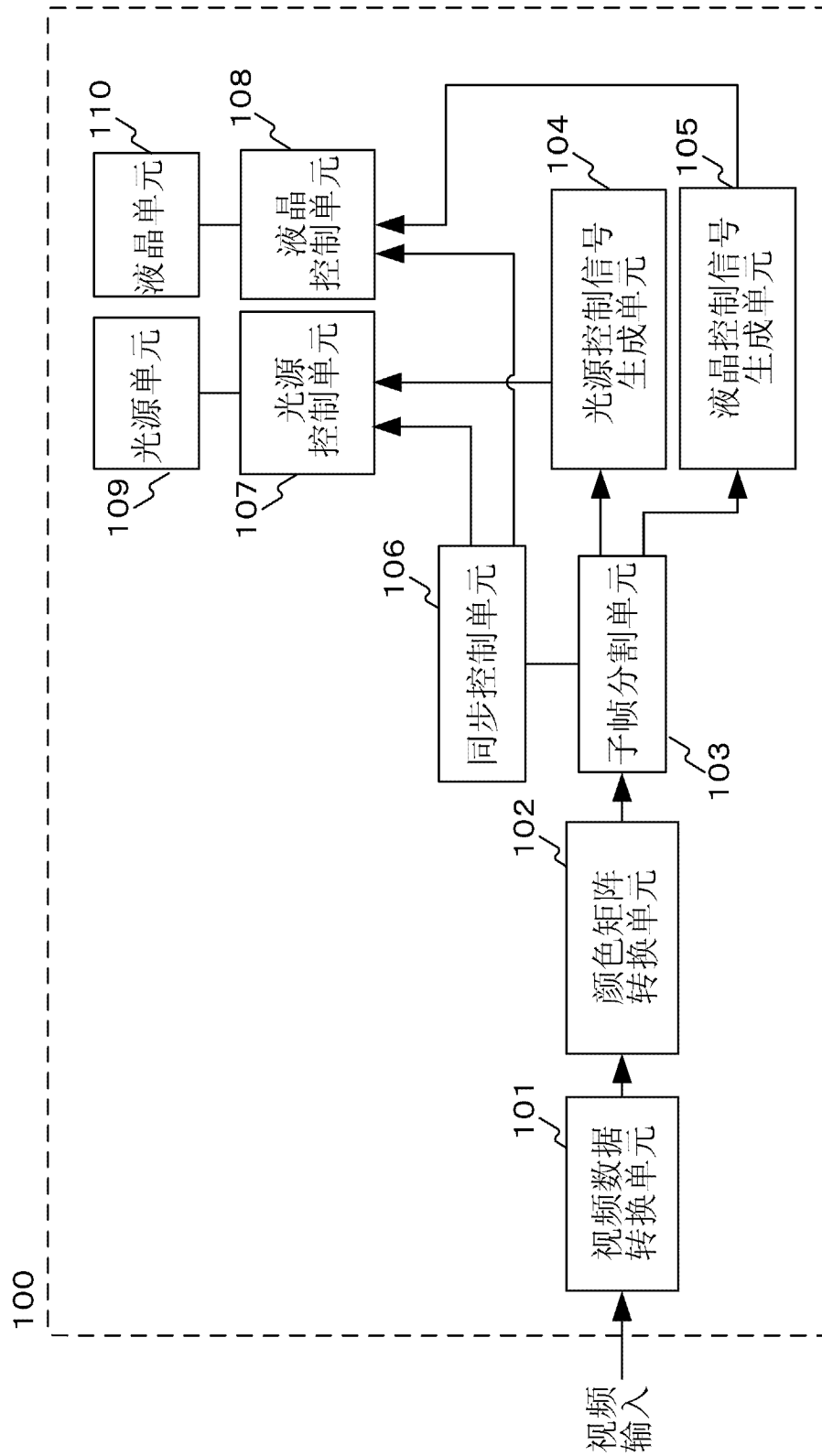


图 1

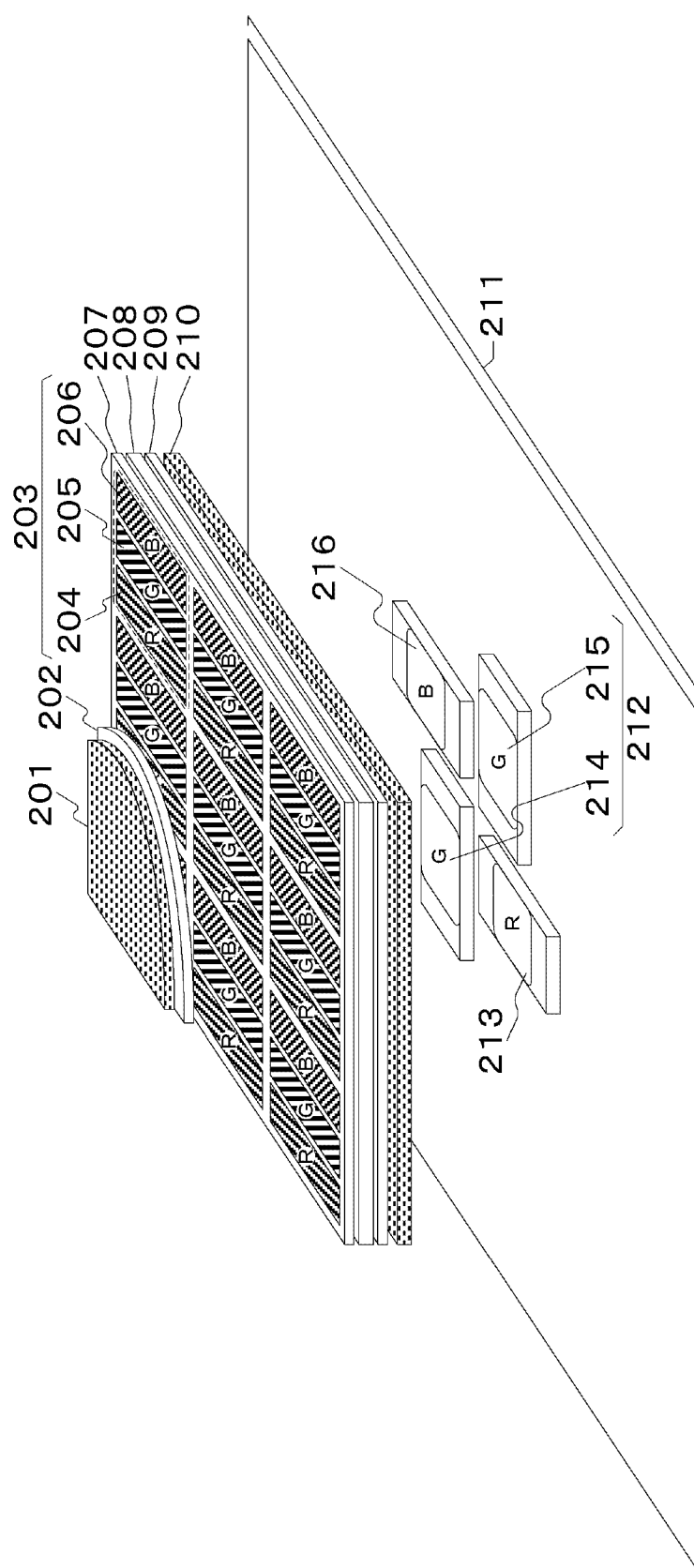


图 2

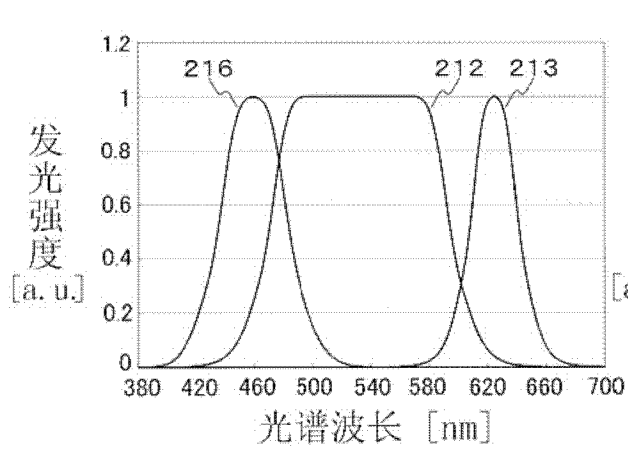


图 3A

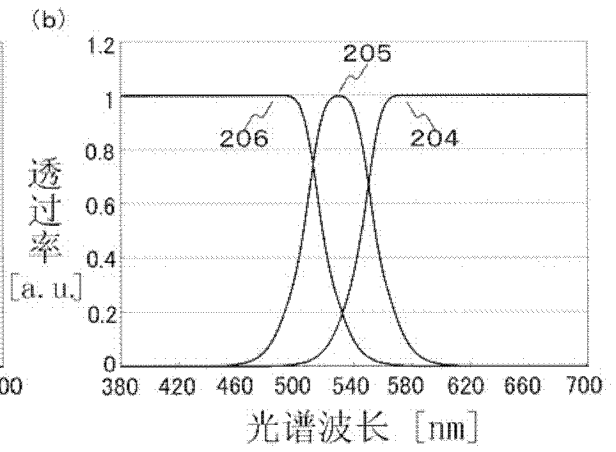


图 3B

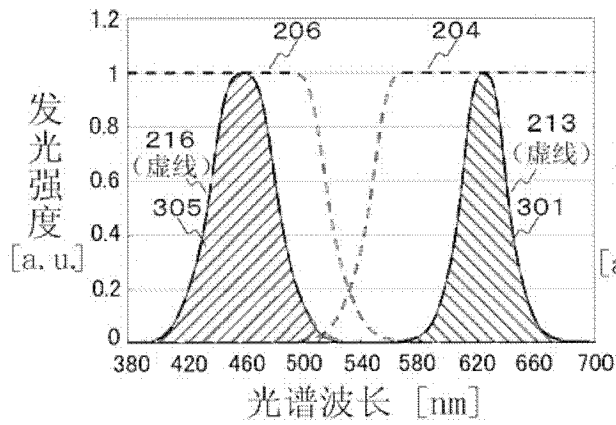


图 3C

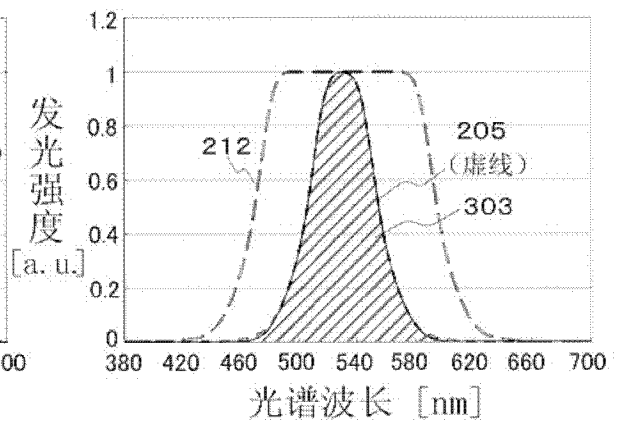


图 3D

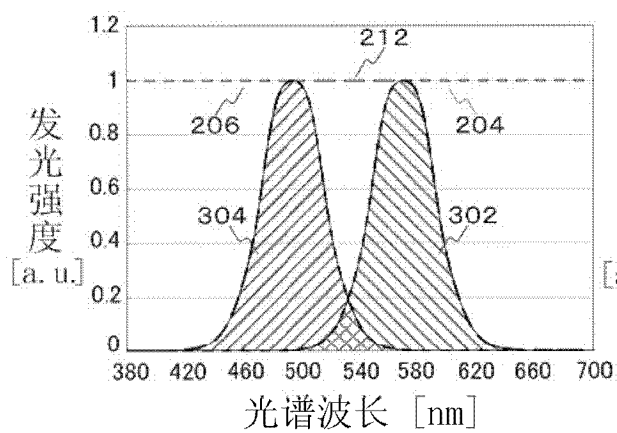


图 3E

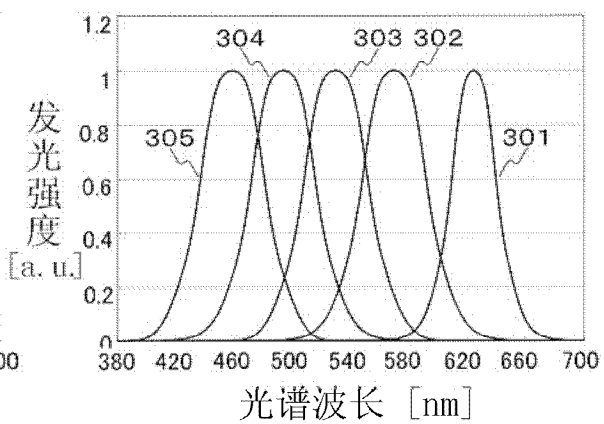


图 3F

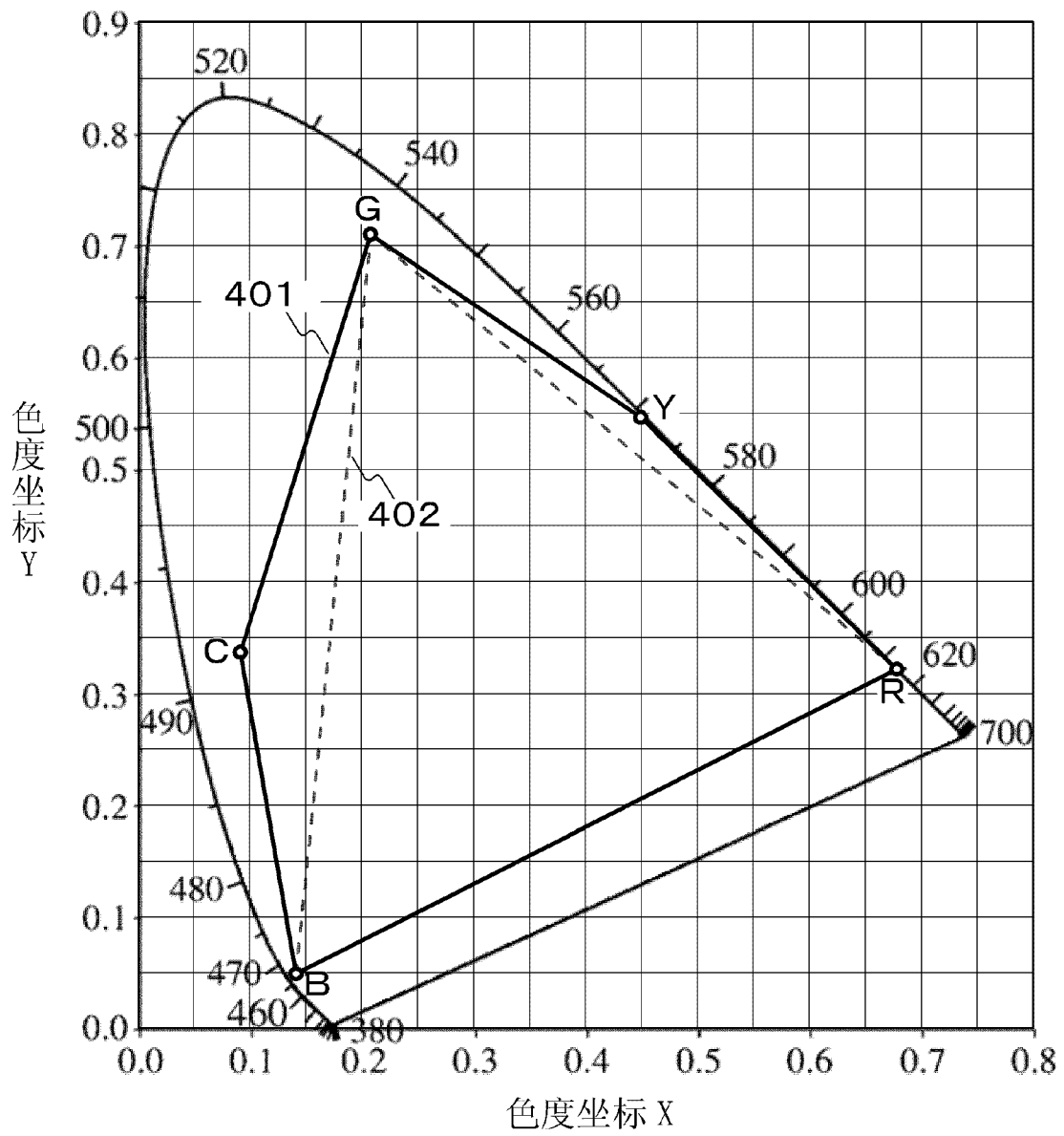


图 4

|     |    | 一个帧        |            |
|-----|----|------------|------------|
|     |    | 第一子帧       | 第二子帧       |
| 光源  | 红色 | 接通         | 断开         |
|     | 绿色 | 断开         | 接通         |
|     | 蓝色 | 接通         | 断开         |
| 子像素 | 红色 | 透过颜色：红 301 | 透过颜色：黄 302 |
|     | 绿色 | 遮光         | 透过颜色：绿 303 |
|     | 蓝色 | 透过颜色：蓝 305 | 透过颜色：青 304 |

图 5A

|     |    | 一个帧        |            |
|-----|----|------------|------------|
|     |    | 第一子帧       | 第二子帧       |
| 光源  | 红色 | 接通         | 断开         |
|     | 绿色 | 断开         | 接通         |
|     | 蓝色 | 接通         | 断开         |
| 子像素 | 红色 | 透过颜色：红 301 | 遮光         |
|     | 绿色 | 遮光         | 透过颜色：绿 303 |
|     | 蓝色 | 透过颜色：蓝 305 | 透过颜色：青 304 |

图 5B

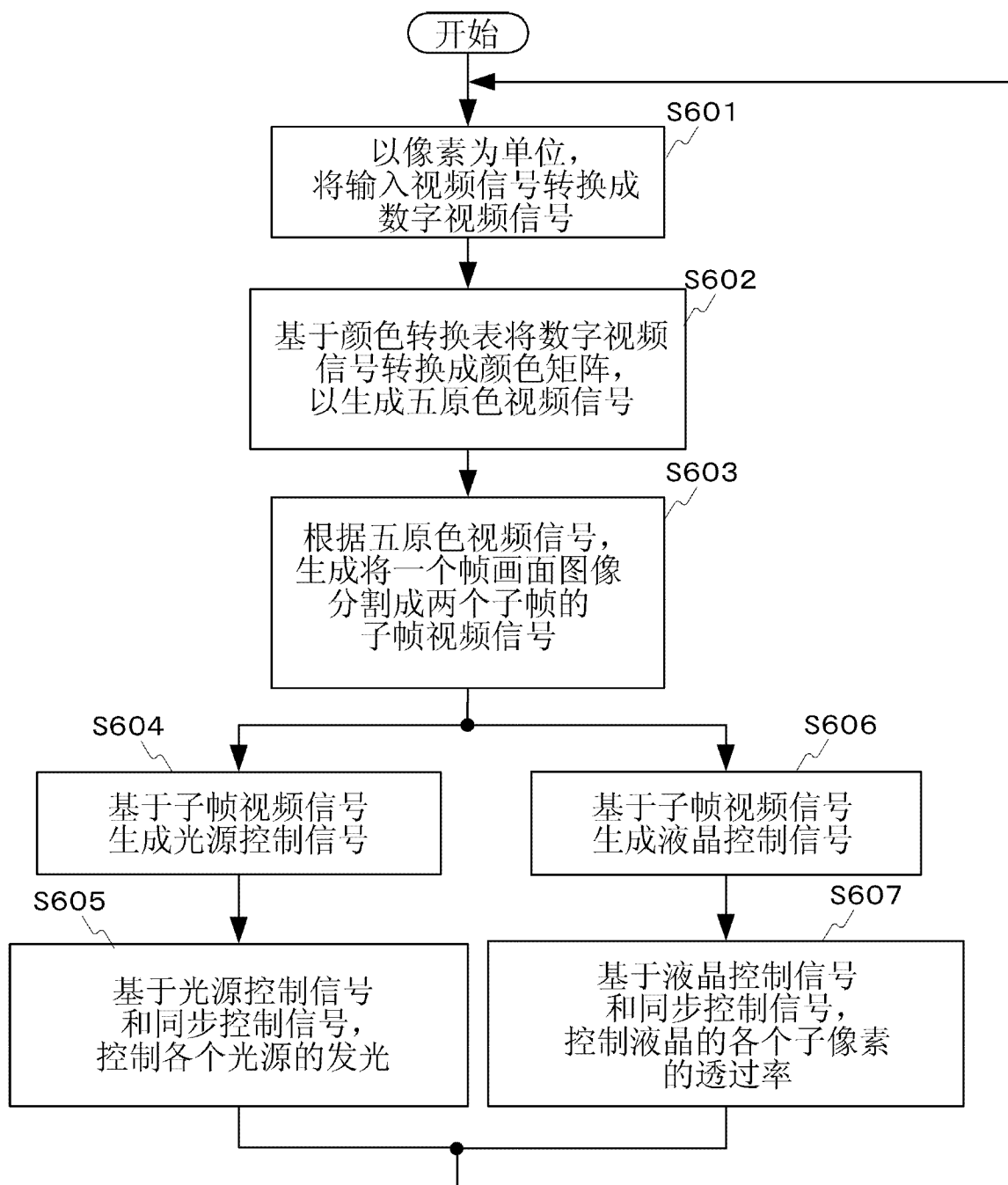


图 6

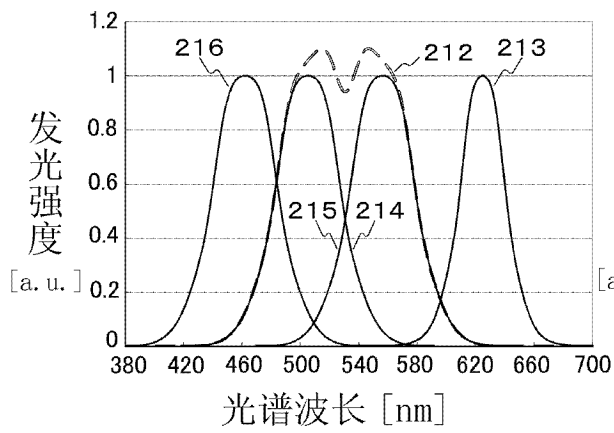


图 7A

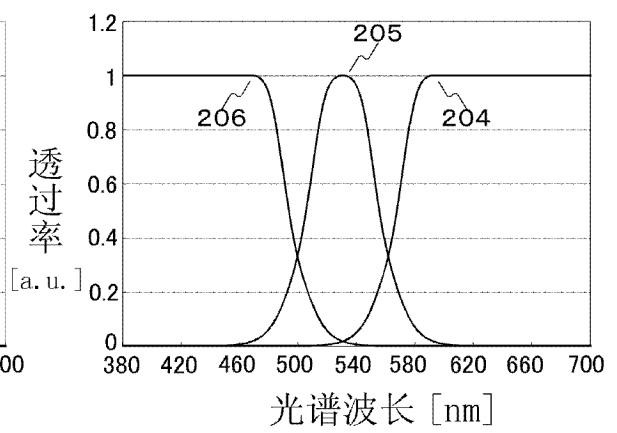


图 7B

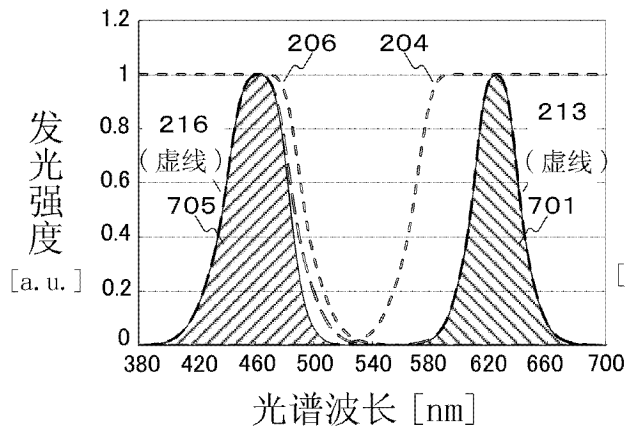


图 7C

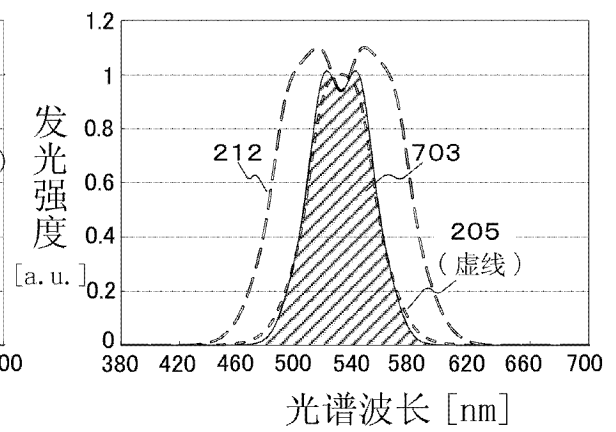


图 7D

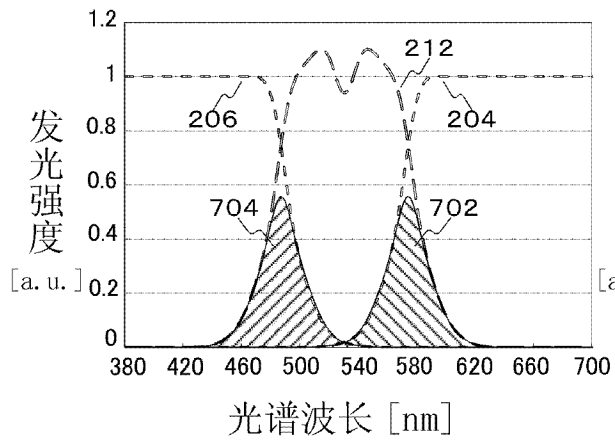


图 7E

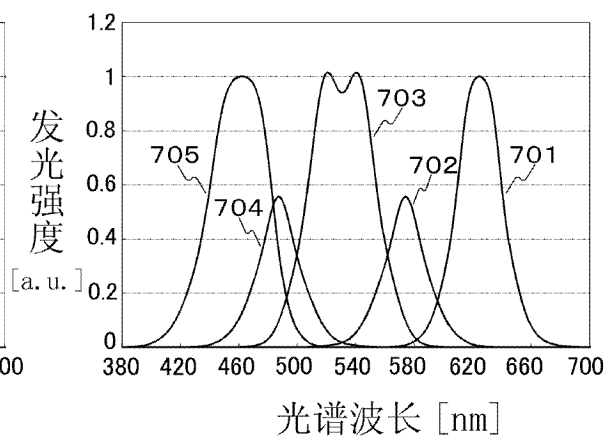


图 7F

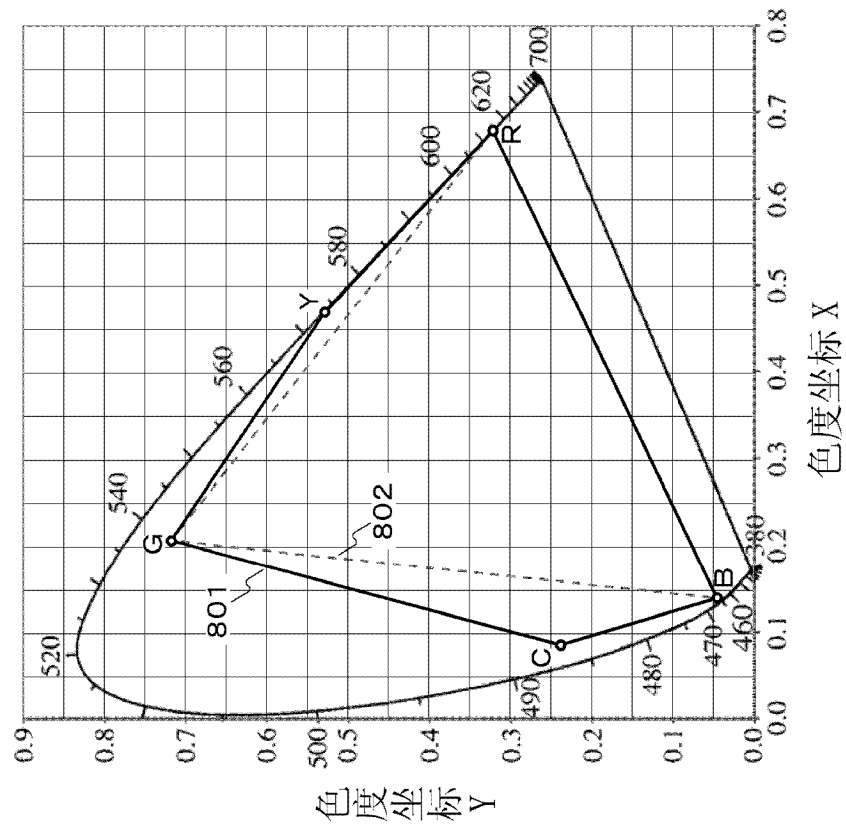


图 8A

| 一个帧      |      |             |
|----------|------|-------------|
|          |      | 第二子帧        |
|          | 红色   | 断开          |
|          | 绿色 1 | 接通          |
|          | 绿色 2 | 接通          |
|          | 蓝色   | 断开          |
| 背光       |      |             |
| 子像素颜色滤波器 | 红色   | 透过颜色: 红 701 |
|          | 绿色   | 遮光          |
|          | 蓝色   | 透过颜色: 蓝 705 |
|          |      | 透过颜色: 黄 702 |
|          |      | 透过颜色: 绿 703 |
|          |      | 透过颜色: 青 704 |

图 8B

| 一个帧      |      |             |
|----------|------|-------------|
|          |      | 第二子帧        |
|          | 红色   | 断开          |
|          | 绿色 1 | 接通          |
|          | 绿色 2 | 接通          |
|          | 蓝色   | 断开          |
| 背光       |      |             |
| 子像素颜色滤波器 | 红色   | 透过颜色: 红 701 |
|          | 绿色   | 遮光          |
|          | 蓝色   | 透过颜色: 蓝 705 |
|          |      | 透过颜色: 绿 703 |
|          |      | 透过颜色: 青 704 |

图 8C

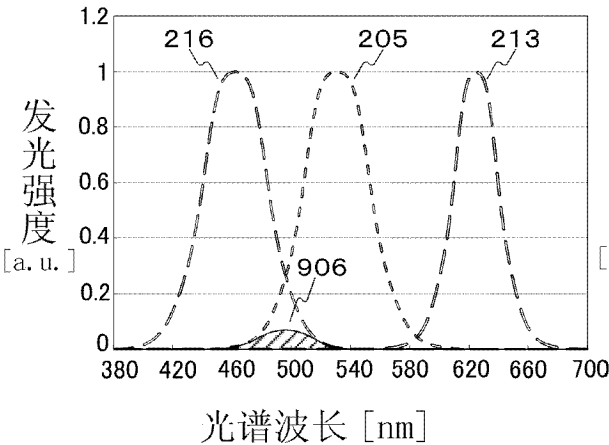


图 9A

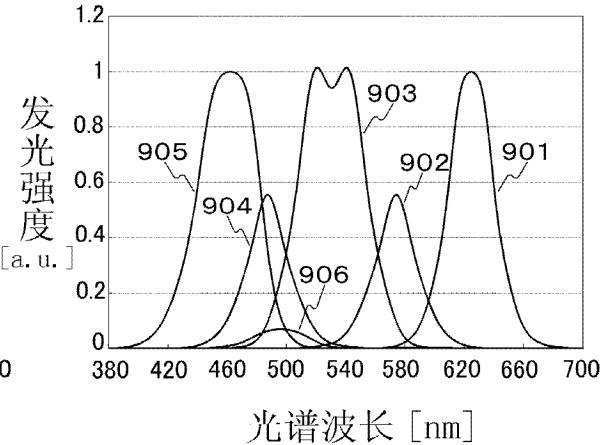


图 9B

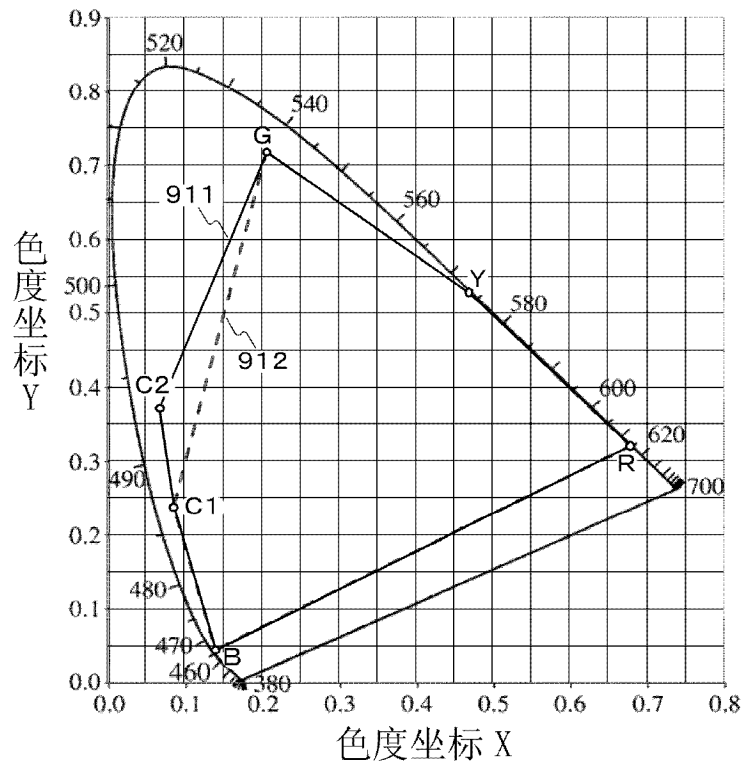


图 9C

|     |    | 一个帧                     |               |
|-----|----|-------------------------|---------------|
|     |    | 第一子帧                    | 第二子帧          |
| 光源  | 红色 | 接通                      | 断开            |
|     | 绿色 | 断开                      | 接通            |
|     | 蓝色 | 接通                      | 断开            |
| 子像素 | 红色 | 透过颜色：红 901              | 透过颜色：第一黄色 902 |
|     | 绿色 | 透过颜色：第二黄色<br>/ 第二青色 906 | 透过颜色：绿 903    |
|     | 蓝色 | 透过颜色：蓝 905              | 透过颜色：第一青色 904 |

图 10A

|     |    | 一个帧           |               |
|-----|----|---------------|---------------|
|     |    | 第一子帧          | 第二子帧          |
| 光源  | 红色 | 接通            | 断开            |
|     | 绿色 | 断开            | 接通            |
|     | 蓝色 | 接通            | 断开            |
| 子像素 | 红色 | 透过颜色：红 901    | 透过颜色：第一黄色 902 |
|     | 绿色 | 透过颜色：第二青色 906 | 透过颜色：绿 903    |
|     | 蓝色 | 透过颜色：蓝 905    | 透过颜色：第一青色 904 |

图 10B

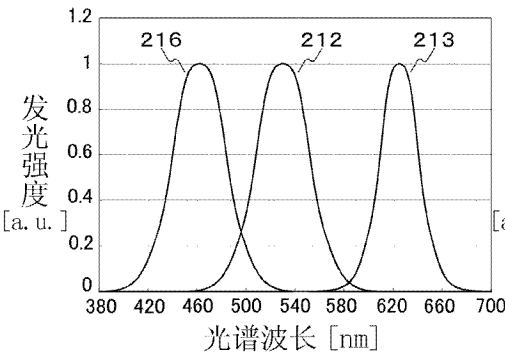


图 11A

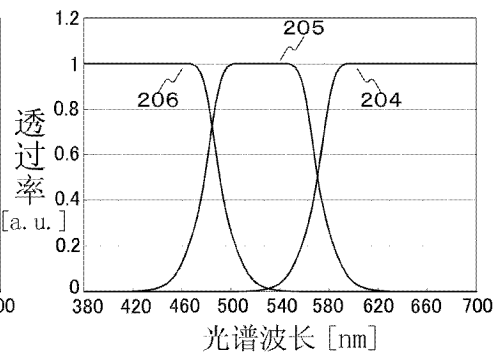


图 11B

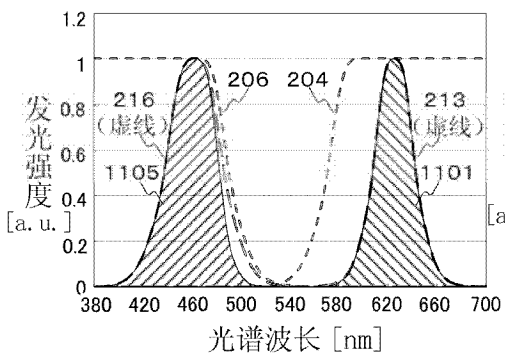


图 11C

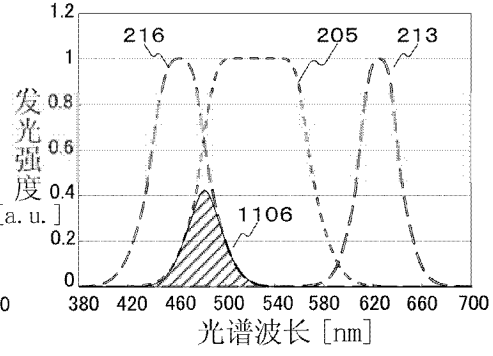


图 11D

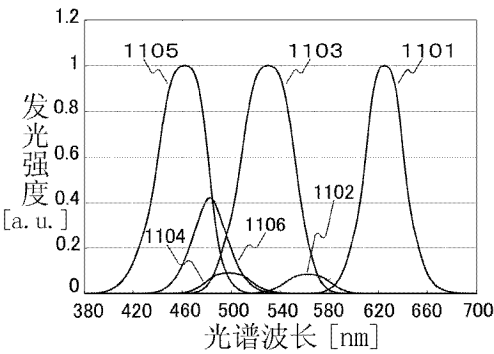
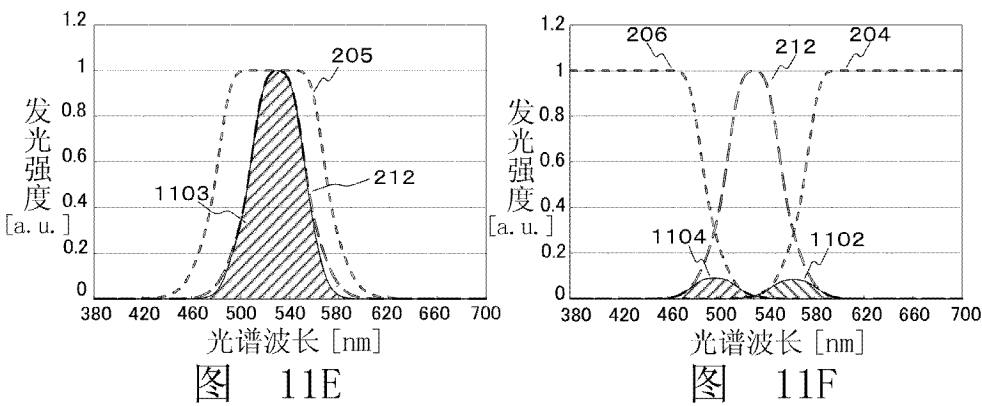


图 11G

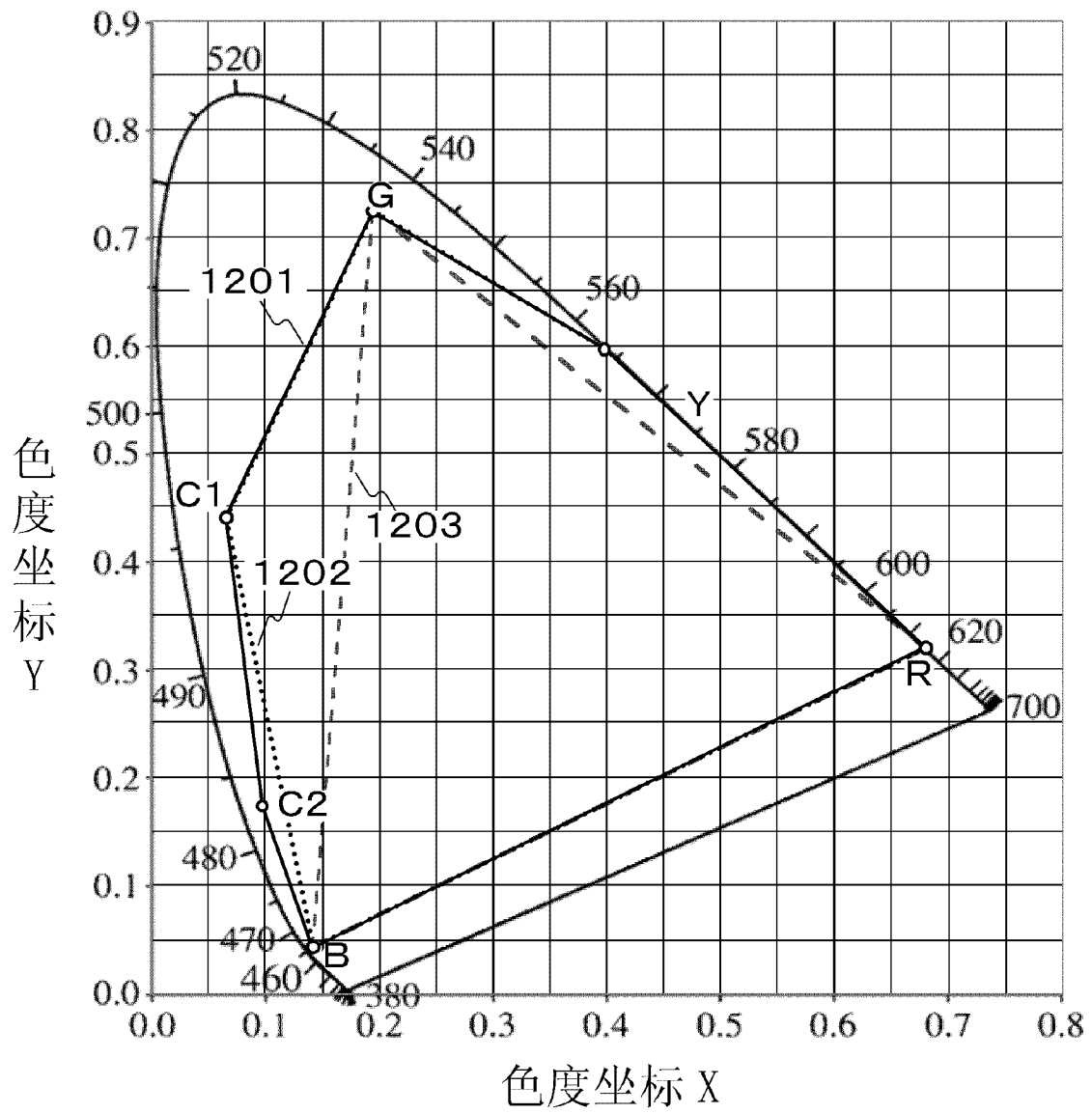


图 12

|                |                                                                                                  |         |            |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示设备及其控制方法                                                                                     |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN102768828B</a>                                                                     | 公开(公告)日 | 2015-10-07 |
| 申请号            | CN201210135146.8                                                                                 | 申请日     | 2012-05-02 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 佳能株式会社                                                                                           |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 佳能株式会社                                                                                           |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 佳能株式会社                                                                                           |         |            |
| [标]发明人         | 花本伸行                                                                                             |         |            |
| 发明人            | 花本伸行                                                                                             |         |            |
| IPC分类号         | G09G3/36 G02F1/133                                                                               |         |            |
| CPC分类号         | G09G3/3413 G02F1/133514 G02F1/133621 G09G3/3607 G09G5/02 G09G2310/0235 G09G2320/0666 G09G2340/06 |         |            |
| 优先权            | 2011102840 2011-05-02 JP<br>2012038661 2012-02-24 JP                                             |         |            |
| 其他公开文献         | CN102768828A                                                                                     |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                                   |         |            |

#### 摘要(译)

本发明涉及液晶显示设备及其控制方法。通过将一个帧的显示期间分割成第一子帧期间和第二子帧期间来控制光源，其中，在所述第一子帧期间，通过接通蓝色和红色的光源，从蓝色子像素获得蓝色透过光，并且从红色子像素获得红色透过光，在所述第二子帧期间，通过接通绿色的光源，从绿色子像素获得绿色透过光，并且至少进行下面的过程中的任一个：从蓝色子像素获得青色透过光的过程和从红色子像素获得黄色透过光的过程。

