



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109690668 B

(45) 授权公告日 2021.01.15

(21) 申请号 201780055841.4

(22) 申请日 2017.09.07

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109690668 A

(43) 申请公布日 2019.04.26

(30) 优先权数据
2016-179270 2016.09.14 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.03.12

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2017/032302 2017.09.07

(87) PCT国际申请的公布数据
W02018/051889 JA 2018.03.22

(73) 专利权人 夏普株式会社
地址 日本国大阪府堺市堺区匠町1番地

(72) 发明人 石原朋幸 小林正益

(74) 专利代理机构 深圳市赛恩倍吉知识产权代
理有限公司 44334
代理人 汪飞亚 刁冬梅

(51) Int.Cl.
G09G 3/36 (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01)
G09G 3/34 (2006.01)

(56) 对比文件
US 2006119566 A1, 2006.06.08
CN 101351741 A, 2009.01.21
CN 104536195 A, 2015.04.22
JP 2013200571 A, 2013.10.03

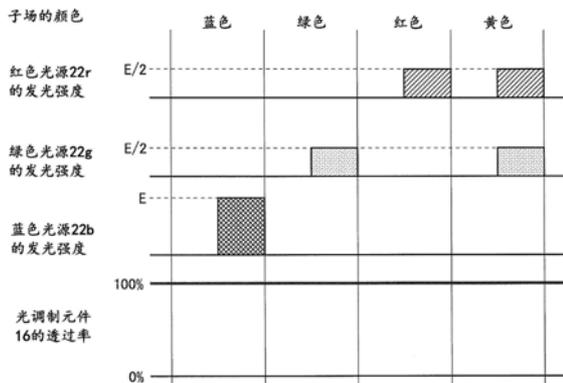
审查员 于婧
权利要求书2页 说明书14页 附图10页

(54) 发明名称

场序方式的显示装置以及显示方法

(57) 摘要

光源部(21)包括红色光源(22r)、绿色光源(22g)以及蓝色光源(22b),1帧期间被分割为4个子场期间。在蓝色、绿色以及红色的子场期间,各色的光源分别发光,在黄色子场期间,红色光源(22r)和绿色光源(22g)发光。蓝色子场期间中的蓝色光源(22b)的发光强度设定为其他子场期间中的红色光源(22r)和绿色光源(22g)的发光强度的2倍。显示黄色子场而减少色分离,并且使输入了红色、绿色以及蓝色的各灰度成为最大的白色信号时的光调制元件(16)的透过率成为100%而提高光的利用效率。由此提供能够减少色分离,光的利用效率高的场序方式的显示装置。



1. 一种显示装置,其是场序方式的显示装置,其特征在于,具备:

光源部,其包含分别以第一~第三色发光的第一~第三光源;和

光调制部,其包含多个光调制元件,并对从所述光源部射出的光进行调制,

1帧期间被分割为,所述第一~第三光源的任一个发光且显示与所述第一~第三色的任一个对应的子场的3个子场期间、和所述第一以及第二光源发光且显示与第四色对应的子场的1个子场期间,

所述第三光源发光的子场期间中的所述第三光源的发光强度设定为其他子场期间中的所述第一以及第二光源的发光强度的2倍,

在输入了所述第一~第三色的各灰度成为最大的白色信号时,所述光调制部在1帧期间内的全部子场期间中设定为最大的调制度。

2. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,

还具备信号分离部,其基于所输入的3色视频信号,求出所述光调制部的驱动所使用的4色视频信号,

所述信号分离部将所述3色的视频信号的灰度转换为相对于亮度为线性的线性灰度,将能够分配于与所述第一、第二以及第四色对应的子场的最大的线性灰度设定为能够分配于与所述第三色对应的子场的最大的线性灰度的一半,将所述线性灰度分配于与所述第一~第四色对应的4个子场。

3. 根据权利要求1或2所述的显示装置,其特征在于,

所述第一色为红色,所述第二色为绿色,所述第三色为蓝色,所述第四色为黄色。

4. 根据权利要求3所述的显示装置,其特征在于,

将与所述第一~第四色对应的4个子场从1帧期间的前端,按蓝色、绿色、红色以及黄色这一顺序、黄色、蓝色、绿色以及红色这一顺序、红色、黄色、蓝色以及绿色这一顺序、或者绿色、红色、黄色以及蓝色这一顺序显示。

5. 根据权利要求3所述的显示装置,其特征在于,

将与所述第一~第四色对应的4个子场从1帧期间的前端,按蓝色、绿色、黄色以及红色这一顺序、红色、蓝色、绿色以及黄色这一顺序、黄色、红色、蓝色以及绿色这一顺序、或者绿色、黄色、红色以及蓝色这一顺序显示。

6. 根据权利要求1或2所述的显示装置,其特征在于,

所述第一色为绿色,所述第二色为蓝色,所述第三色为红色,所述第四色为青色。

7. 根据权利要求6所述的显示装置,其特征在于,

将与所述第一~第四色对应的4个子场从1帧期间的前端,按蓝色、青色、绿色以及红色这一顺序、红色、蓝色、青色以及绿色这一顺序、或者青色、绿色、红色以及蓝色这一顺序显示。

8. 根据权利要求1或2所述的显示装置,其特征在于,

所述第一色为蓝色,所述第二色为红色,所述第三色为绿色,所述第四色为品红色。

9. 根据权利要求8所述的显示装置,其特征在于,

将与所述第一~第四色对应的4个子场从1帧期间的前端,按绿色、红色、品红色以及蓝色这一顺序、蓝色、绿色、红色以及品红色这一顺序、品红色、蓝色、绿色以及红色这一顺序、或者红色、品红色、蓝色以及绿色这一顺序显示。

10. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,
所述光调制部为液晶面板。

11. 根据权利要求10所述的显示装置,其特征在于,
所述光源部是作为所述第一~第三光源包含发光二极管的背光源。

场序方式的显示装置以及显示方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种显示装置,特别是涉及场序方式的显示装置以及显示方法。

背景技术

[0002] 近年来,作为进行彩色显示的新的方式的显示装置,场序方式的显示装置受到关注。在典型的场序方式的显示装置中,1帧期间被分割为与红色、绿色以及蓝色对应的3个子场期间。在红色子场期间,光调制部基于红色视频信号被驱动,红色光源发光。由此,显示红色子场。同样,在绿色子场期间,显示绿色子场,在蓝色子场期间,显示蓝色子场。通过将红色、绿色以及蓝色的子场高速切换并显示,能够进行彩色显示。

[0003] 场序方式的显示装置不具有彩色滤光片。因此,能够提高光的利用效率,实现背面透射式的显示装置。另外,场序方式的显示装置取代红色、绿色以及蓝色的子像素而使用1种像素进行彩色显示。因此,减少用于进行彩色显示所需要的像素数,能够实现高分辨率的显示装置。

[0004] 在1帧期间内显示红色、绿色以及蓝色的子场的场序方式的显示装置中,在观测者的视线在显示画面内移动时,有时使观测者看起来各子场的颜色分离(以下,将该现象称为色分离)。作为减少色分离的方法,公知有在1帧期间内施加红色、绿色以及蓝色的子场,而显示与白色、黄色、青色、品红色等的混合色对应的子场的方法。在混合色子场期间,红色光源、绿色光源以及蓝色光源中的两种以上发光。

[0005] 专利文献1记载有:为了抑制色分离,在1帧期间内显示红色、绿色、蓝色以及白色的子场的场序方式的液晶显示装置。在白色子场期间,红色光源、绿色光源以及蓝色光源发光。专利文献1记载有:基于所输入的3色视频信号(红色、绿色以及蓝色的视频信号),求出与各子场对应的4色视频信号(红色、绿色、蓝色以及白色的视频信号)的方法。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开2002-318564号公报

发明内容

[0009] 本发明所要解决的技术问题

[0010] 以下,在包含彼此以不同颜色发光的多个光源的显示装置中,在将光调制部设定为最大的调制度,以使显示色成为白色的方式(以显示色的色度与显示装置所规定的白色的色度一致的方式)使各色的光源以各自的强度发光时,各色的光源的发光强度相同。此外,在各色光源的发光强度相同时,各色的光源的驱动条件(电压、电流、发光期间的长度等)一般也不同。

[0011] 另外,将具有红色光源、绿色光源以及蓝色光源中的两种光源发光的子场期间的以往的场序方式的显示装置称为“以往的显示装置”。在以往的显示装置中,各色光源在各子场期间以相同的发光强度发光。图11是表示具有黄色子场期间的以往的显示装置中的光

源的发光强度、和红色、绿色以及蓝色的各灰度成为最大的显示白色时的光调制元件的透过率的图。如图11所示,在以往的显示装置中,红色光源在红色子场期间和黄色子场期间以相同的发光强度E发光。绿色光源在绿色子场期间和黄色子场期间以与红色光源相同的发光强度E发光。蓝色光源在蓝色子场期间以与红色光源以及绿色光源相同的发光强度E发光。

[0012] 然而,上述以往的显示装置存在光的利用效率低这样的问题。在一般的视频信号中,红色、绿色以及蓝色的各灰度成为最大的白色信号与最高的显示亮度对应。因此,将显示装置的最大亮度规定为输入白色信号时的显示画面的亮度。在以往的显示装置中,在输入了白色信号时,将光调制元件的透过率在全子场期间设定为最大值100%。此时,显示色不是白色,而是带黄色的白色。为了使显示色成为白色,如图11所示,需要使红色、绿色以及黄色的子场期间中的光调制元件的透过率成为50%。

[0013] 在以往的显示装置中,在输入了白色信号时,红色、绿色以及黄色的子场期间中的光调制元件的透过率设定为50%。这样在应该以最大亮度显示的视频信号输入时,存在光调制元件的透过率未设定为最大值的子场。因此,在以往的显示装置中,光的利用效率低,光源部的耗电量不必要地变大。在专利文献1所记载的场序方式的液晶显示装置中,也无法解决上述问题。

[0014] 因此,作为课题可举出提供能够减少色分离且光的利用效率高的场序方式的显示装置以及显示方法。

[0015] 解决问题的手段

[0016] 上述的课题例如能够通过以下那样的场序方式的显示装置来解决。场序方式的显示装置具备:光源部,其包含分别以第一~第三色发光的第一~第三光源;和光调制部,其包含多个光调制元件,并对从上述光源部射出的光进行调制,1帧期间被分割为,上述第一~第三光源的任一个发光且对与上述第一~第三色的任一个对应的子场进行显示的3个子场期间、和上述第一以及第二光源发光且对与第四色对应的子场进行显示的1个子场期间,上述第三光源发光的子场期间中的上述第三光源的发光强度设定为其他子场期间中的上述第一以及第二光源的发光强度的2倍。

[0017] 上述的课题例如能够通过以下那样的场序方式的显示装置的显示方法来解决。在场序方式的显示装置的显示方法中,上述显示装置具备:光源部,其包含分别以第一~第三色发光的第一~第三光源;和光调制部,其包含多个光调制元件,并对从上述光源部射出的光进行调制,上述显示方法具备:将1帧期间分割为4个子场期间的步骤;在上述4个子场期间中的3个,使上述第一~第三光源的任一个发光,并对与上述第一~第三色的任一个对应的子场进行显示的步骤;以及在剩余的子场期间中,使上述第一以及第二光源发光并显示与第四色对应的子场的步骤,上述第三光源发光的子场期间中的上述第三光源的发光强度设定为其他子场期间中的上述第一以及第二光源的发光强度的2倍。

[0018] 发明效果

[0019] 根据这样的场序方式的显示装置以及场序方式的显示装置的显示方法,在1帧期间内除了显示与第一~第三色对应的3个子场之外,还显示与作为第一以及第二色的混合色的第四色对应的子场,由此能够减少色分离。另外,将第三光源发光的子场期间中的第三光源的发光强度设定为其他子场期间中的第一以及第二光源的发光强度的2倍,由此在输

入了白色信号时,能够在1帧期间内的全部子场期间中,使从光调制部射出的光的光强度成为最大。因此,能够提高光的利用效率,减少光源部的耗电量。

附图说明

[0020] 图1是表示第一实施方式的显示装置的结构框图。

[0021] 图2是用于对光源的发光强度进行说明的图。

[0022] 图3是表示第一实施方式的显示装置的光源的发光强度、与红色、绿色以及蓝色的各灰度成为最大的显示白色时的光调制元件的透过率的图。

[0023] 图4是表示第一实施方式的显示装置的信号分离部的动作的流程图。

[0024] 图5是表示第一实施方式的显示装置的信号分离部的处理结果的图。

[0025] 图6是表示第一实施方式的显示装置的子场的显示顺序的图。

[0026] 图7是表示第二实施方式的显示装置的光源的发光强度、与红色、绿色以及蓝色的各灰度成为最大的显示白色时的光调制元件的透过率的图。

[0027] 图8是表示第二实施方式的显示装置的信号分离部的处理结果的图。

[0028] 图9是表示第三实施方式的显示装置的光源的发光强度、与红色、绿色以及蓝色的各灰度成为最大的显示白色时的光调制元件的透过率的图。

[0029] 图10是表示第三实施方式的显示装置的信号分离部的处理结果的图。

[0030] 图11是表示以往的显示装置的光源的发光强度、与红色、绿色以及蓝色的各灰度成为最大的显示白色时的光调制元件的透过率的图。

具体实施方式

[0031] (第一实施方式)

[0032] 图1是表示第一实施方式的显示装置的结构框图。图1所示的显示装置10具备:信号分离部11、时序生成部12、光调制部驱动电路13、光源驱动电路14、光调制部15以及光源部21。光源部21包括:以红色发光的红色光源22r、以绿色发光的绿色光源22g、以及以蓝色发光的蓝色光源22b。以下,也将红色光源22r、绿色光源22g以及蓝色光源22b总称为光源22。

[0033] 显示装置10是在1帧期间内显示4个子场的场序方式的显示装置。在显示装置10中,1帧期间被分割为与红色、绿色、蓝色以及黄色对应的4个子场期间。显示装置10在1帧期间内以后述的顺序显示红色、绿色、蓝色以及黄色的子场。

[0034] 从外部对显示装置10输入视频信号V1。视频信号V1包含红色视频信号、绿色视频信号以及蓝色视频信号。信号分离部11基于视频信号V1生成与各子场对应的视频信号V2,对光调制部驱动电路13输出所生成的视频信号V2。视频信号V2包含红色视频信号、绿色视频信号、蓝色视频信号以及黄色视频信号。这样,信号分离部11基于所输入的3色的视频信号V1,求出光调制部15的驱动所使用的4色的视频信号V2。时序生成部12对光调制部驱动电路13和光源驱动电路14输出表示各子场期间的时序控制信号C1。

[0035] 光调制部驱动电路13基于视频信号V2和时序控制信号C1来驱动光调制部15。更详细而言,光调制部驱动电路13根据时序控制信号C1,在各子场期间中,相对于光调制部15而输出与各子场期间对应的视频信号V2。

[0036] 光调制部15包括:以二维状配置的多个光调制元件16。光调制元件16与像素对应。与各子场对应的视频信号V2包括:与光调制部15所包含的多个光调制元件16对应的视频数据。光调制元件16以与相应的视频数据对应的程度,对从光源部21射出的光进行调制。例如,在光调制元件16为使光的透过率变化的元件的情况下,光调制元件16的透过率根据所对应的视频数据而变化。

[0037] 光源驱动电路14基于时序控制信号C1来驱动光源部21。更详细而言,光源驱动电路14根据时序控制信号C1,在各子场期间,相对于光源部21而输出使规定种类的光源22发光的控制信号C2。

[0038] 光源部21对光调制部15的表面(外表面)或者背面照射光。例如,光源部21也可以是沿着在光调制部15的背面侧设置的导光板(未图示)的侧面配置光源22的边光型背光源。另外,光源部21也可以是在光调制部15的背面侧以二维状配置光源22的直下型背光源。另外,在光调制元件16是使光的反射率变化的元件的情况下,光源部21也可以是对光调制部15的表面照射光的前光。

[0039] 在显示装置10中,例如也可以,使用液晶面板作为光调制部15,使用包含LED(Light Emitting Diode:发光二极管)的LED背光源作为光源部21。由此,能够构成场序方式的液晶显示装置。另外,也可以使用其他部件构成光调制部15和光源部21。也可以通过与场序方式的液晶显示装置相同的方法,构成场序方式的其他的显示装置。

[0040] 在显示装置10中,规定为,在将光调制部15设定为最大的调制度并以显示色的色度与由显示装置10规定的白色的色度一致的方式使红色光源22r、绿色光源22g以及蓝色光源22b以各自的强度发光时,红色光源22r、绿色光源22g以及蓝色光源22b的发光强度相同。例如,在光源22为LED的情况下,光源22的发光强度依赖于流过LED的电流量和LED的点亮期间的长度。因此,如图2的(a)所示,在3色的LED的发光强度相同的情况下,如图2的(b)所示,流过3色的LED的电流量不一定相同,3色的LED的点亮期间的长度也不一定相同。

[0041] 图3是表示显示装置10的光源22的发光强度、与红色、绿色以及蓝色的各灰度成为最大的显示白色时的光调制元件16的透过率的图。此处,光调制元件16是使光的透过率变化的元件,显示装置10在1帧期间内使4个子场按蓝色、绿色、红色以及黄色依次显示。如图3所示,在蓝色子场期间,蓝色光源22b发光,在绿色子场期间,绿色光源22g发光,在红色子场期间,红色光源22r发光。在黄色子场期间,红色光源22r和绿色光源22g发光。

[0042] 红色光源22r在红色子场期间和黄色子场期间中以相同的发光强度 $E/2$ 发光。绿色光源22g在绿色子场期间和黄色子场期间中以与红色光源22r相同的发光强度 $E/2$ 发光。蓝色光源22b在蓝色子场期间中以红色光源22r和绿色光源22g的2倍的发光强度 E 发光。这样蓝色子场期间的蓝色光源22b的发光强度设定为其他子场期间中的红色光源22r和绿色光源22g的发光强度的2倍。光调制元件16的透过率在蓝色、绿色、红色以及黄色的子场期间中设定为最大值100%。

[0043] 如参照图11所说明的那样,在以往的显示装置中,各色的光源在各子场期间中以相同的发光强度发光。因此,在以往的显示装置中为了使显示色成为白色,需要使红色、绿色以及黄色的子场期间中的光调制元件的透过率成为50%。作为其结果,在以往的显示装置中,光的利用效率低,光源部的耗电量不必要地变大。

[0044] 相对于此,在本实施方式的显示装置10中,蓝色子场期间中的蓝色光源22b的发光

强度设定为其他子场期间中的红色光源22r和绿色光源22g的发光强度的2倍。因此,若整个1帧期间内将来自红色光源22r、绿色光源22g以及蓝色光源22b的射出光进行合成,则成为白色光。因此,在全部子场期间将光调制元件16的透过率设定为最大值100%时,显示色成为白色。因此,在显示装置10中,在输入了红色、绿色以及蓝色的各灰度成为最大的白色信号时,能够将各子场期间的透过率设定为最大值100%。因此,根据本实施方式的显示装置10,与以往的显示装置相比,能够提高光的利用效率,减少光源部21的耗电量。

[0045] 图4是表示信号分离部11的动作的流程图。信号分离部11相对于所输入的视频信号V1所包含的各像素的视频数据,进行图4所示的处理。在图4所示的处理中,基于包含红色成分、绿色成分以及蓝色成分的1个像素的量的视频数据,求出红色、绿色、蓝色以及黄色的子场的目标显示强度,基于所求出的目标显示强度,求出红色、绿色、蓝色以及黄色的子场中的光调制元件16的透过率。以下,将视频数据所包含的红色成分、绿色成分以及蓝色成分可取得的最小值设为0,将最大值设为P。红色、绿色、蓝色以及黄色的子场的目标显示强度的初始值设定为0。

[0046] 信号分离部11首先对视频数据是否包含白色成分进行判断(步骤S101)。在步骤S101中,在视频数据所包含的红色成分、绿色成分以及蓝色成分的最小值超过0(各色的成分可取得的最小值)的情况下判断为是,在除此以外的情况下判断为否。信号分离部11在步骤S101中为是的情况下进入步骤S102,在为否的情况下进入步骤S105。

[0047] 在前者的情况,信号分离部11将视频数据所包含的白色成分分配于蓝色子场和黄色子场(步骤S102)。在步骤S102中,在白色成分成为 $P/2$ 以下时,白色成分整体分配于蓝色以及黄色的子场,在白色成分超过 $P/2$ 时,白色成分中的仅 $P/2$ 分配于蓝色以及黄色的子场。在将相对于蓝色以及黄色的子场的分配量设定为 $X1$ 时,从视频数据所包含的红色成分、绿色成分以及蓝色成分分别减去 $X1$,并在蓝色以及黄色的子场的目标显示强度分别加上 $X1$ 。

[0048] 接下来,信号分离部11对此时刻的视频数据是否残留有白色成分进行判断(步骤S103)。信号分离部11在步骤S103中为是的情况下进入步骤S104,在为否的情况下进入步骤S105。在前者的情况下,信号分离部11将残留的白色成分分配于红色子场、绿色子场以及蓝色子场(步骤S104)。在步骤S104中,在将残留的白色成分设为 $X2$ 时,从视频数据所包含的红色成分、绿色成分以及蓝色成分分别减去 $X2$,在红色、绿色以及蓝色的子场的目标显示强度分别加上 $X2$ 。信号分离部11在执行了步骤S104后,进入步骤S105。

[0049] 在步骤S105中,信号分离部11对此时刻的视频数据是否包含黄色成分进行判断。在步骤S105中,在此时刻的视频数据所包含的红色成分和绿色成分的最小值超过0的情况下判断为是,在除此以外的情况下判断为否。信号分离部11在步骤S105中为是的情况下进入步骤S106,在为否的情况下进入步骤S109。

[0050] 在前者的情况下,信号分离部11将此刻的视频数据所包含的黄色成分分配于黄色子场(步骤S106)。在执行步骤S106前,能够从 $P/2$ 减去步骤S102中的相对于黄色子场的分配量而成的量分配于黄色子场。在步骤S106中,仅将黄色成分中的能够分配于黄色子场的量分配于黄色子场。在将相对于黄色子场的分配量设为 $X3$ 时,从此时刻的视频数据所包含的红色成分和绿色成分分别减去 $X3$,在黄色子场的目标显示强度加上 $X3$ 。

[0051] 接下来,信号分离部11对此时刻的视频数据是否残留有黄色成分进行判断(步骤S107)。信号分离部11在步骤S107中为是的情况下进入步骤S108,在为否的情况下进入步骤

S109。在前者的情况下,信号分离部11将残留的黄色成分分配于红色子场和绿色子场(步骤S108)。在步骤S108中,在将残留的黄色成分设为 X_4 时,从视频数据所包含的红色成分和绿色成分分别减去 X_4 ,在红色以及绿色的子场的目标显示强度分别加上 X_4 。

[0052] 在执行步骤S109前的视频数据中,红色成分以及绿色成分的至少一方为0。在步骤S109中,信号分离部11对此时刻的视频数据是否残留有红色成分或者绿色成分进行判断。信号分离部11在步骤S109中为是的情况下进入步骤S110,在为否的情况下进入步骤S114。

[0053] 在步骤S109为是的情况下,信号分离部11求出在假定为残留的红色成分或者绿色成分为该成分可取得的最大值时透过率成为最大值100%那样的比率 k ($0 < k \leq 1$) (步骤S110)。在步骤S110中,在将残留的红色成分或者绿色成分可取得的最大值设为 X_5 ,将此刻的红色或者绿色的子场的目标显示强度设为 X_6 时,求出 $(P/2 - X_6) / X_5$ 作为比率 k 。接下来,信号分离部11对残留的红色成分或者绿色成分乘以比率 k ,并分配于红色子场或者绿色子场(步骤S111)。在步骤S111中,在将残留的红色成分或者绿色成分设为 X_7 时,从视频数据所包含的红色成分或者绿色成分减去 X_7 ,在红色或者绿色的子场的目标显示强度加上 $k \times X_7$ 。

[0054] 接下来,信号分离部11对此时刻的视频数据是否残留有蓝色成分进行判断(步骤S112)。信号分离部11在步骤S112中为是的情况下进入步骤S113,在为否的情况下结束处理。在前者的情况下,信号分离部11对残留的蓝色成分乘以步骤S110中求出的比率 k ,分配于蓝色子场(步骤S113)。在步骤S113中,将残留的蓝色成分设为 X_8 时,从视频数据所包含的蓝色成分减去 X_8 ,在蓝色子场的目标显示强度加上 $k \times X_8$ 。信号分离部11在执行了步骤S113后,结束处理。

[0055] 在步骤S109中为否的情况下,信号分离部11对此时刻的视频数据是否残留有蓝色成分进行判断(步骤S114)。信号分离部11在步骤S114中为是的情况下进入步骤S115,在为否的情况下结束处理。在前者的情况下,信号分离部11将残留的蓝色成分分配于蓝色子场(步骤S115)。在步骤S115中,在将残留的蓝色成分设为 X_8 时,从视频数据所包含的蓝色成分减去 X_8 ,在蓝色子场的目标显示强度加上 X_8 。信号分离部11在执行了步骤S115后,结束处理。

[0056] 图5是表示信号分离部11的处理结果的图。在视频数据为 $(R, G, B) = (P, P, P)$ 的情况下(图5的(a)),视频数据所包含的白色成分为 P ,视频数据所包含的黄色成分为0。白色成分中的 $P/2$ (记载为 W_1 的部分)在步骤S102中分配于蓝色子场和黄色子场。残留的 $P/2$ (记载为 W_2 的部分)在步骤S104中分配于红色子场、绿色子场以及蓝色子场。作为其结果,蓝色、绿色、红色以及黄色的子场的目标显示强度分别成为 P 、 $P/2$ 、 $P/2$ 以及 $P/2$ 。蓝色、绿色、红色以及黄色的子场中的光源22的发光强度分别为 E 、 $E/2$ 、 $E/2$ 以及 $E/2$,因此蓝色、绿色、红色以及黄色的子场中的光调制元件16的透过率全部成为最大值100%。

[0057] 在视频数据为 $(R, G, B) = (P, 3P/4, P/2)$ 的情况下(图5的(b)),视频数据所包含的白色成分为 $P/2$,视频数据所包含的黄色成分为 $P/4$ 。白色成分在步骤S102中分配于蓝色子场和黄色子场。黄色成分在步骤S108中分配于红色子场和绿色子场。在执行步骤S109前,残留 $P/4$ 的红色成分。在步骤S110中求出1作为比率 k ,残留的红色成分在步骤S111成为1倍分配于红色子场。作为其结果,蓝色、绿色、红色以及黄色的子场的目标显示强度分别为 $P/2$ 、 $P/4$ 、 $P/2$ 以及 $P/2$ 。因此,蓝色、绿色、红色以及黄色的子场中的光调制元件16的透过率分别为50%、50%、100%以及100%。

[0058] 在视频数据为 $(R,G,B) = (P,P/4,P/2)$ 的情况下(图5的(c)), 视频数据所包含的白色成分为 $P/4$, 视频数据所包含的黄色成分为0。白色成分在步骤S102中分配于蓝色子场和黄色子场。在执行步骤S109前, 残留 $3P/4$ 的红色成分和 $P/4$ 的蓝色成分。在步骤S110中, 求出 $2/3 (= (P/2) \div (3P/4))$ 作为比率 k 。残留的红色成分在步骤S111中成为 $2/3$ 倍分配于红色子场, 残留的蓝色成分在步骤S113中成为 $2/3$ 倍分配于蓝色子场。作为其结果, 蓝色、绿色、红色以及黄色的子场的目标显示强度分别成为 $5P/12$ 、0、 $P/2$ 以及 $P/4$ 。因此, 蓝色、绿色、红色以及黄色的子场中的光调制元件16的透过率分别成为42%、0%、100%以及50%。

[0059] 在视频数据为 $(R,G,B) = (P,0,P/2)$ 的情况下(图5的(d)), 视频数据所包含的白色成分和黄色成分为0。在执行步骤S109前, 残留 P 的红色成分和 $P/2$ 的蓝色成分。在步骤S110中, 求出 $k = 1/2 (= (P/2) \div P)$ 作为比率。残留的红色成分在步骤S111中成为 $1/2$ 倍分配于红色子场, 残留的蓝色成分在步骤S113中成为 $1/2$ 倍分配于蓝色子场。作为其结果, 蓝色、绿色、红色以及黄色的子场的目标显示强度分别为 $P/4$ 、0、 $P/2$ 以及0。因此, 蓝色、绿色、红色以及黄色的子场中的光调制元件16的透过率分别为25%、0%、100%以及0%。

[0060] 如图5的(a)所示, 在视频数据为 $(R,G,B) = (P,P,P)$ 时, 蓝色、绿色、红色以及黄色的子场中的光调制元件16的透过率全部成为最大值100%。换言之, 在输入了红色、绿色以及蓝色的各灰度成为最大的白色信号时, 光调制部15在1帧期间内的全部子场期间中设定为最大的调制度。由此, 在输入了白色信号时, 能够使从光调制部15输出的光的光强度成为最大, 提高光的利用效率。

[0061] 另外, 信号分离部11在将3色的视频信号 $V1$ 所包含的亮度分配于红色、绿色、蓝色以及黄色的4个子场时, 在图4所示的步骤S102、S106、S110以及S111中, 将能够分配于红色、绿色以及黄色的子场的最大灰度设定为能够分配于蓝色子场的最大灰度的一半。由此, 能够考虑各子场期间中的光源22的发光强度, 求出光调制部15的驱动所使用的4色的视频信号 $V2$ 。

[0062] 此外, 视频信号 $V1$ 的灰度较多情况下具有相对于亮度而非线性的特性(伽马特性)。在灰度具有相对于亮度而非线性的特性的情况下, 信号分离部11在将视频信号 $V1$ 的灰度转换为相对于亮度而线性的线性灰度后进行上述的处理。即, 信号分离部11将所输入的视频信号 $V1$ 的灰度转换为相对于亮度而线性的线性灰度, 将能够分配于红色、绿色以及黄色的子场的最大的线性灰度设定为能够分配于蓝色子场的最大的线性灰度的一半, 将线性灰度分配于红色、绿色、蓝色以及黄色的子场。这点在后述的第二以及第三实施方式中也相同。

[0063] 以下, 针对显示装置10, 对光调制元件16的响应速度慢的情况下的子场的优选的显示/顺序进行说明。例如, 在光调制元件16为液晶元件的情况下, 有时根据液晶材料、显示装置的动作条件等, 无法实现充分的响应速度。因此, 发明人实施对由以响应速度的不足为起因的色偏引起的外观上的不协调感进行评价的实验, 针对黄色附近的颜色得到以下的见解。

[0064] 第一见解“在黄色附近的颜色的亮度不充分的情况下, 不协调感较大。”

[0065] 第二见解“与黄色附近的颜色向绿色方向偏移相比, 黄色附近的颜色向红色方向偏移不协调感更小。”

[0066] 第三见解“若使黄色子场显示于红色子场与绿色子场之间, 则色分离的减少效果

提高。”

[0067] 在显示装置10中显示黄色附近的颜色时,光调制元件16的透过率在蓝色子场中低,在红色、绿色以及黄色的子场中高。此时,在光调制元件16的透过率低的子场期间出现1次后,3次连续出现光调制元件16的透过率高的子场期间。因此,在1帧期间内的最初显示蓝色子场的情况下,光调制元件16的透过率在蓝色以外的子场期间中缓缓上升(参照图6的(a))。在这种情况下,光调制元件16的透过率在1帧期间内的后方的子场期间中更加变高。

[0068] 若考虑第一见解,则优选在能够使透过率最高的1帧期间内的最后的子场期间中显示黄色子场。若考虑第二见解,则优选相比绿色子场而使红色子场在能够使透过率更高的1帧期间内的后方的子场期间显示。因此,在考虑到第一以及第二见解的情况下,图6的(b)所示的(蓝色,绿色,红色,黄色)这一顺序优选为显示装置10的子场的显示顺序。另外,为了提高色分离的减少效果,考虑第二以及第三见解,优选将图6的(c)所示的(蓝色,绿色,黄色,红色)这一顺序优选为显示装置10的子场的显示顺序。

[0069] 显示装置10在下一帧期间以相同的顺序显示4种子场。因此,在考虑到第一以及第二见解的情况下,除了(蓝色,绿色,红色,黄色)这一顺序之外,(黄色,蓝色,绿色,红色)、(红色,黄色,蓝色,绿色)以及(绿色,红色,黄色,蓝色)这3个顺序也优选为显示装置10的子场的显示顺序。通过使用这4个显示顺序,能够减少由黄色附近的颜色的色偏引起的不协调感。另外,在考虑到第二以及第三见解的情况下,除了(蓝色,绿色,黄色,红色)这一顺序之外,(红色,蓝色,绿色,黄色)、(黄色,红色,蓝色,绿色)以及(绿色,黄色,红色,蓝色)这3个顺序也优选为显示装置10的子场的显示顺序。通过使用这4个显示顺序,能够减少因黄色附近的颜色的色偏引起的不协调感,并且能够提高色分离的减少效果。

[0070] 如以上所示,本实施方式的显示装置10具有:光源部21,其包含分别以第一~第三色发光的第一~第三光源(红色光源22r、绿色光源22g以及蓝色光源22b);和光调制部15,其包含多个光调制元件16,并对从光源部21射出的光进行调制。1帧期间被分割为:第一~第三光源的任一个发光且对与第一~第三色的任一个对应的子场(红色、绿色以及蓝色的子场)进行显示的3个子场期间(红色、绿色以及蓝色的子场期间)、第一以及第二光源(红色光源22r和绿色光源22g)发光且对与第四色(黄色)对应的子场(黄色子场)进行显示的1个子场期间(黄色子场期间)。第三光源(蓝色光源22b)发光的子场期间(蓝色子场期间)中的第三光源的发光强度设定为其他子场期间(红色、绿色以及黄色的子场期间)的第一以及第二光源的发光强度的2倍。

[0071] 这样在1帧期间内除了显示与第一~第三色对应的3个子场之外,还显示与作为第一以及第二色的混合色的第四色对应的子场,由此能够减少色分离。另外,通过如上述那样设定第一~第三光源的发光强度,从而在输入了白色信号时,能够在1帧期间内的全部子场期间中,使从光调制部15射出的光的光强度最大。因此,能够提高光的利用效率,减少光源部21的耗电量。这样,能够提供可减少色分离且光的利用效率高的场序方式的显示装置10。

[0072] 在输入第一~第三色的各灰度成为最大的白色信号时,光调制部15在1帧期间内的全部子场期间中设定为最大的调制度。由此,在输入了白色信号时,能够使从光调制部15输出的光的光强度最大,提高光的利用效率。另外,显示装置10具备信号分离部11,上述信号分离部11基于所输入的3色的视频信号V1,求出光调制部15的驱动所使用的4色的视频信号V2。信号分离部11将3色的视频信号的灰度转换为相对于亮度而线性的线性灰度,将能够

分配于与第一、第二以及第四色对应的子场(红色、绿色以及黄色的子场)的最大的线性灰度设定为能够分配于与第三色对应的子场(蓝色子场)的最大的线性灰度的一半,将线性灰度分配于与第一~第四色对应的4个子场。由此,能够考虑各子场期间中的光源22的发光强度,来求出光调制部15的驱动所使用的4色的视频信号V2。

[0073] 另外,在显示装置10中,第一色为红色,第二色为绿色,第三色为蓝色,第四色为黄色。因此,针对显示红色、绿色、蓝色以及黄色的子场的场序方式的显示装置,能够起到上述的效果。特别是通过将第一~第四色对应的4个子场从1帧期间的前端,以蓝色、绿色、红色以及黄色这一顺序、黄色、蓝色、绿色以及红色这一顺序、红色、黄色、蓝色以及绿色这一顺序、或者绿色、红色、黄色以及蓝色这一顺序显示,能够减少因黄色附近的颜色的色偏而引起的不协调感。或者,通过将4个子场从1帧期间的前端,以蓝色、绿色、黄色以及红色这一顺序、红色、蓝色、绿色以及黄色这一顺序、黄色、红色、蓝色以及绿色这一顺序、或者绿色、黄色、红色以及蓝色这一顺序显示,能够减少因黄色附近的颜色的色偏而引起的不协调感,并且提高色分离的减少效果。

[0074] 另外,在由液晶面板构成光调制部15的情况下,针对场序方式的液晶显示装置,能够起到上述的效果。另外,在由作为第一~第三光源而包含LED的背光源构成光源部21的情况下,针对具备包含LED的背光源的场序方式的液晶显示装置,能够起到上述的效果。

[0075] (第二实施方式)

[0076] 第二实施方式的显示装置具有与第一实施方式的显示装置相同的结构(参照图1)。本实施方式的显示装置与第一实施方式的显示装置相同,是在1帧期间内显示4个子场的场序方式的显示装置。但是,在本实施方式的显示装置中,1帧期间被分割为与红色、绿色、蓝色以及青色对应的4个子场期间。本实施方式的显示装置在1帧期间内将红色、绿色、蓝色以及青色的子场以后述的顺序显示。

[0077] 图7是表示本实施方式的显示装置的光源22的发光强度、与红色、绿色以及蓝色的各灰度成为最大的显示白色时的光调制元件16的透过率的图。此处,光调制元件16是使光的透过率变化的元件,本实施方式的显示装置在1帧期间内将4个子场以蓝色、青色、绿色以及红色的顺序显示。如图7所示,在蓝色子场期间,蓝色光源22b发光,在绿色子场期间,绿色光源22g发光,在红色子场期间,红色光源22r发光。在青色子场期间,绿色光源22g和蓝色光源22b发光。

[0078] 绿色光源22g在绿色子场期间和青色子场期间以相同的发光强度 $E/2$ 发光。蓝色光源22b在蓝色子场期间和青色子场期间中以与绿色光源22g相同的发光强度 $E/2$ 发光。红色光源22r在红色子场期间中以绿色光源22g和蓝色光源22b的2倍的发光强度 E 发光。这样红色子场期间的红色光源22r的发光强度设定为其他子场期间中的绿色光源22g和蓝色光源22b的发光强度的2倍。光调制元件16的透过率在蓝色、青色、绿色以及红色的子场期间中设定为最大值100%。

[0079] 在本实施方式的显示装置中,红色子场期间中的红色光源22r的发光强度设定为其他子场期间中的绿色光源22g和蓝色光源22b的发光强度的2倍。因此,在本实施方式的显示装置中,与第一实施方式的显示装置10相同,能够将在视频信号V1为白色信号时各子场期间中的透过率设定为最大值100%。因此,根据本实施方式的显示装置,与第一实施方式的显示装置10相同,与以往的显示装置相比,能够提高光的利用效率,并减少光源部21的耗

电量。

[0080] 在图4中,本实施方式的信号分离部11进行将黄色换成青色,将红色换成蓝色,将蓝色换成红色的处理。图8是表示本实施方式的信号分离部11的处理结果的图。信号分离部11的动作和信号分离部11的处理结果与第一实施方式相同,因此此处省略详细的说明。

[0081] 以下,针对本实施方式的显示装置,对光调制元件16的响应速度慢的情况下的子场的优选的显示顺序进行说明。如第一实施方式所述那样,为了减少黄色附近的颜色的色偏,优选在绿色子场的下一个显示红色子场。另外,为了提高色分离的减少效果,优选将青色子场显示于绿色子场和蓝色子场之间。(蓝色,青色,绿色,红色)、(红色,蓝色,青色,绿色)、(绿色,红色,蓝色,青色)以及(青色,绿色,红色,蓝色)这4个顺序满足上述2个条件。

[0082] 然而,若将视灵敏度特性高的青色子场和绿色子场跨越帧的边界而连续显示,则有时在显示动画时产生色分离。若考虑到这点,则不优选(绿色,红色,蓝色,青色)这一顺序。因此,本实施方式的显示装置的子场的优选的显示顺序为(蓝色,青色,绿色,红色)、(红色,蓝色,青色,绿色)以及(青色,绿色,红色,蓝色)这3个。通过使用这3个显示顺序,能够减少因黄色附近的颜色的色偏引起的不协调感,并且提高色分离的减少效果。

[0083] 如以上所示,本实施方式的显示装置具备:包含分别以第一~第三色发光的第一~第三光源(绿色光源22g、蓝色光源22b以及红色光源22r)的光源部21、和光调制部15。1帧期间被分割为,第一~第三光源的任一个发光且对与第一~第三色中任一个对应的子场(绿色、蓝色以及红色的子场)进行显示的3个子场期间(绿色、蓝色以及红色的子场期间)、和第一以及第二光源(绿色光源22g和蓝色光源22b)发光且对与第四色(青色)对应的子场(青色子场)进行显示的1个子场期间(青色子场期间)。第三光源(红色光源22r)发光的子场期间(红色子场期间)中的第三光源的发光强度设定为其他子场期间(绿色、蓝色以及青色的子场期间)中的第一以及第二光源的发光强度的2倍。

[0084] 在本实施方式的显示装置中,第一色为绿色,第二色为蓝色,第三色为红色,第四色为青色。因此,针对显示绿色、蓝色、红色以及青色的子场的场序方式的显示装置,能够起到与第一实施方式相同的效果。特别是,通过将第一~第四色对应的4个子场从1帧期间的前端,以蓝色、青色、绿色以及红色这一顺序、红色、蓝色、青色以及绿色这一顺序、或者青色、绿色、红色以及蓝色这一顺序显示,能够减少因黄色附近的颜色的色偏引起的不协调感,并且提高色分离的减少效果。

[0085] (第三实施方式)

[0086] 第三实施方式的显示装置具有与第一实施方式的显示装置相同的结构(参照图1)。本实施方式的显示装置与第一实施方式的显示装置相同,是在1帧期间内显示4个子场的场序方式的显示装置。但是,在本实施方式的显示装置中,1帧期间被分割为与红色、绿色、蓝色以及品红色对应的4个子场期间。本实施方式的显示装置在1帧期间内将红色、绿色、蓝色以及品红色的子场按后述的顺序显示。

[0087] 图9是表示本实施方式的显示装置的光源22的发光强度、与红色、绿色以及蓝色的各灰度成为最大的显示白色时的光调制元件16的透过率的图。此处,光调制元件16是使光的透过率变化的元件,本实施方式的显示装置在1帧期间内使4个子场以绿色、红色、品红色以及蓝色的顺序显示。如图9所示,在绿色子场期间,绿色光源22g发光,在红色子场期间,红色光源22r发光,在蓝色子场期间,蓝色光源22b发光。在品红色子场期间,红色光源22r和蓝

色光源22b发光。

[0088] 红色光源22r在红色子场期间和品红色子场期间中以相同的发光强度 $E/2$ 发光。蓝色光源22b在蓝色子场期间和品红色子场期间中以与红色光源22r相同的发光强度 $E/2$ 发光。绿色光源22g在绿色子场期间中以红色光源22r和蓝色光源22b的2倍的发光强度 E 发光。这样绿色子场期间中的绿色光源22g的发光强度设定为其他子场期间中的红色光源22r和蓝色光源22b的发光强度的2倍。光调制元件16的透过率在绿色、红色、品红色以及蓝色的子场期间中设定为最大值100%。

[0089] 在本实施方式的显示装置中,绿色子场期间中的绿色光源22g的发光强度设定为其他子场期间中的红色光源22r和蓝色光源22b的发光强度的2倍。因此,在本实施方式的显示装置中,与第一实施方式的显示装置相同,能够将在视频信号V1为白色信号时各子场期间的透过率设定为最大值100%。因此,根据本实施方式的显示装置,与第一实施方式的显示装置相同,与以往的显示装置相比,能够提高光的利用效率,减少光源部21的耗电量。

[0090] 在图4中,本实施方式的信号分离部11进行将黄色换成品红色,将绿色换成蓝色,将蓝色换成绿色的处理。图10是表示本实施方式的信号分离部11的处理结果的图。信号分离部11的动作和信号分离部11的处理结果与第一实施方式相同,因此,此处省略详细的说明。

[0091] 以下,针对本实施方式的显示装置,对光调制元件16的响应速度慢的情况下的子场的优选的显示顺序进行说明。如第一实施方式所述那样,为了减少黄色附近的颜色的色偏,优选绿色子场的下一个显示红色子场。另外,为了提高色分离的减少效果,优选将品红色子场显示于红色子场与蓝色子场之间。(绿色,红色,品红色,蓝色)、(蓝色,绿色,红色,品红色)、(品红色,蓝色,绿色,红色)以及(红色,品红色,蓝色,绿色)这4个顺序满足上述2个条件。这4个显示顺序任一个优选为本实施方式的显示装置的子场的显示顺序。通过使用这4个显示顺序,能够减少因黄色附近的颜色的色偏而引起的不协调感,并且能够提高色分离的减少效果。

[0092] 如以上所示,本实施方式的显示装置具备:包含分别以第一~第三色发光的第一~第三光源(蓝色光源22b、红色光源22r以及绿色光源22g)的光源部21、和光调制部15。1帧期间被分割为,第一~第三光源的任一个发光且对与第一~第三色的任一个对应的子场(蓝色、红色以及绿色的子场)进行显示的3个子场期间(蓝色、红色以及绿色的子场期间)、和第一以及第二光源(蓝色光源22b和红色光源22r)发光且对与第四色(品红色)对应的子场(品红色子场)进行显示的1个子场期间(品红色子场期间)。第三光源(绿色光源22g)发光的子场期间(绿色子场期间)的第三光源的发光强度设定为其他子场期间(蓝色、红色以及品红色的子场期间)的第一以及第二光源的发光强度的2倍。

[0093] 在本实施方式的显示装置中,第一色为蓝色,第二色为红色,第三色为绿色,第四色为品红色。因此,针对显示蓝色、红色、绿色以及品红色的子场的场序方式的显示装置,能够起到与第一实施方式相同的效果。特别是通过将第一~第四色对应的4个子场从1帧期间的前端,按绿色、红色、品红色以及蓝色这一顺序、蓝色、绿色、红色以及品红色这一顺序、品红色、蓝色、绿色以及红色这一顺序、或者红色、品红色、蓝色以及绿色这一顺序显示,从而能够减少因黄色附近的颜色的色偏而引起的不协调感,并且提高色分离的减少效果。

[0094] 如以上所示,也可以是,场序方式的显示装置具备:光源部,其包含分别以第一~

第三色发光的第一~第三光源;和光调制部,其包含多个光调制元件,并对从上述光源部射出的光进行调制,1帧期间被分割为,上述第一~第三光源的任一个发光且对与上述第一~第三色的任一个对应的子场进行显示的3个子场期间、和上述第一以及第二光源发光且对与第四色对应的子场进行显示的1个子场期间,上述第三光源发光的子场期间中的上述第三光源的发光强度设定为其他子场期间中的上述第一以及第二光源的发光强度的2倍(第一方面)。

[0095] 也可以是,在输入了上述第一~第三色的各灰度成为最大的白色信号时,上述光调制部在1帧期间内的全部子场期间中设定为最大的调制度(第二方面)。也可以是,上述显示装置还具备:信号分离部,其基于所输入的3色视频信号,求出上述光调制部的驱动所使用的4色视频信号,上述信号分离部将上述3色的视频信号的灰度转换为相对于亮度而线性的线性灰度,将能够分配于与上述第一、第二以及第四色对应的子场的最大的线性灰度设定为能够分配于与上述第三色对应的子场的最大的线性灰度的一半,将上述线性灰度分配于与上述第一~第四色对应的4个子场(第三方面)。

[0096] 也可以是,上述第一色为红色,上述第二色为绿色,上述第三色为蓝色,上述第四色为黄色(第四方面)。也可以是,上述显示装置将与上述第一~第四色对应的4个子场从1帧期间的前端,按蓝色、绿色、红色以及黄色这一顺序、黄色、蓝色、绿色以及红色这一顺序、红色、黄色、蓝色以及绿色这一顺序、或者绿色、红色、黄色以及蓝色这一顺序显示(第五方面)。也可以是,上述显示装置将与上述第一~第四色对应的4个子场从1帧期间的前端,按蓝色、绿色、黄色以及红色这一顺序、红色、蓝色、绿色以及黄色这一顺序、黄色、红色、蓝色以及绿色这一顺序、或者绿色、黄色、红色以及蓝色这一顺序显示(第六方面)。

[0097] 也可以是,上述第一色为绿色,上述第二色为蓝色,上述第三色为红色,上述第四色为青色(第七方面)。也可以是,上述显示装置将与上述第一~第四色对应的4个子场从1帧期间的前端,按蓝色、青色、绿色以及红色这一顺序、红色、蓝色、青色以及绿色这一顺序、或者青色、绿色、红色以及蓝色这一顺序显示(第八方面)。

[0098] 也可以是,上述第一色为蓝色,上述第二色为红色,上述第三色为绿色,上述第四色为品红色(第九方面)。也可以是,上述显示装置将与上述第一~第四色对应的4个子场从1帧期间的前端,按绿色、红色、品红色以及蓝色这一顺序、蓝色、绿色、红色以及品红色这一顺序、品红色、蓝色、绿色以及红色这一顺序、或者红色、品红色、蓝色以及绿色这一顺序显示(第十方面)。

[0099] 也可以是,上述光调制部为液晶面板(第十一方面)。也可以是,上述光源部是作为上述第一~第三光源而包含发光二极管的背光源(第十二方面)。

[0100] 另外,也可以是,场序方式的显示方法是场序方式的显示装置的显示方法,上述场序方式的显示装置具有:光源部,其包含分别以第一~第三色发光的第一~第三光源;和光调制部,其包含多个光调制元件,并对从上述光源部射出的光进行调制,上述显示方法具备:将1帧期间分割为4个子场期间的步骤;在上述4个子场期间中的3个,使上述第一~第三光源的任一个发光,并对与上述第一~第三色的任一个对应的子场进行显示的步骤;以及在剩余的子场期间中,使上述第一以及第二光源发光并显示与第四色对应的子场的步骤,上述第三光源发光的子场期间中的上述第三光源的发光强度设定为其他子场期间中的上述第一以及第二光源的发光强度的2倍(第十三方面)。

[0101] 根据第一或者第十三方面,在1帧期间内除了显示与第一~第三色对应的3个子场之外,还显示与作为第一以及第二色的混合色的第四色对应的子场,由此能够减少色分离。另外,通过将第三光源发光的子场期间中的第三光源的发光强度设定为其他子场期间中的第一以及第二光源的发光强度的2倍,从而在输入了白色信号时,能够使在1帧期间内的全部子场期间中从光调制部射出的光的光强度成为最大。因此,能够提高光的利用效率,减少光源部的耗电量。

[0102] 根据第二方面,在输入了第一~第三色的各灰度成为最大的白色信号时,在1帧期间内的全部子场期间中,将从光源部射出的光以最大的调制度进行调制,由此能够使从光调制部输出的光的光强度成为最大,提高光的利用效率。根据第三方面,通过将能够分配于与第一、第二以及第四色对应的子场的最大的线性灰度设定为能够分配于与第三色对应的子场的最大的线性灰度的一半,从而能够考虑各子场期间中的光源的发光强度,而求出光调制部的驱动所使用的4色的视频信号。

[0103] 根据第四方面,针对显示红色、绿色、蓝色以及黄色的子场的场序方式的显示装置,能够起到与上述第一~第三方面相同的效果。根据第五方面,通过将红色、绿色、蓝色以及黄色的子场以上述4个顺序的任一个显示,从而能够减少因黄色附近的颜色的色偏引起的不协调感。根据第六方面,通过将红色、绿色、蓝色以及黄色的子场以上述4个顺序的任一个显示,从而能够减少因黄色附近的颜色的色偏引起的不协调感,并且提高色分离的减少效果。

[0104] 根据第七方面,针对显示红色、绿色、蓝色以及青色的子场的场序方式的显示装置,能够起到与上述第一~第三方面相同的效果。根据第八方面,通过将红色、绿色、蓝色以及青色的子场以上述3个顺序的任一个显示,从而能够减少因黄色附近的颜色的色偏引起的不协调感,并且提高色分离的减少效果。

[0105] 根据第九方面,针对显示红色、绿色、蓝色以及品红色的子场的场序方式的显示装置,能够起到与上述第一~第三方面相同的效果。根据第十方面,通过将红色、绿色、蓝色以及品红色的子场以上述4个顺序的任一个显示,从而能够减少因黄色附近的颜色的色偏引起的不协调感,并且提高色分离的减少效果。

[0106] 根据第十一方面,针对场序方式的液晶显示装置,能够起到与上述第一方面相同的效果。根据第十二方面,针对具备包含发光二极管的背光源的场序方式的液晶显示装置,能够起到与上述第一方面相同的效果。

[0107] 本申请是主张基于2016年9月14日所申请的“场序方式的显示装置以及显示方法”这一名称的日本国特愿2016-179270号的优先权的申请,该申请的内容通过引用而包含于本申请中。

[0108] 附图标记说明

[0109] 10…显示装置

[0110] 11…信号分离部

[0111] 12…时序生成部

[0112] 13…光调制部驱动电路

[0113] 14…光源驱动电路

[0114] 15…光调制部

- [0115] 16...光调制元件
- [0116] 21...光源部
- [0117] 22...光源

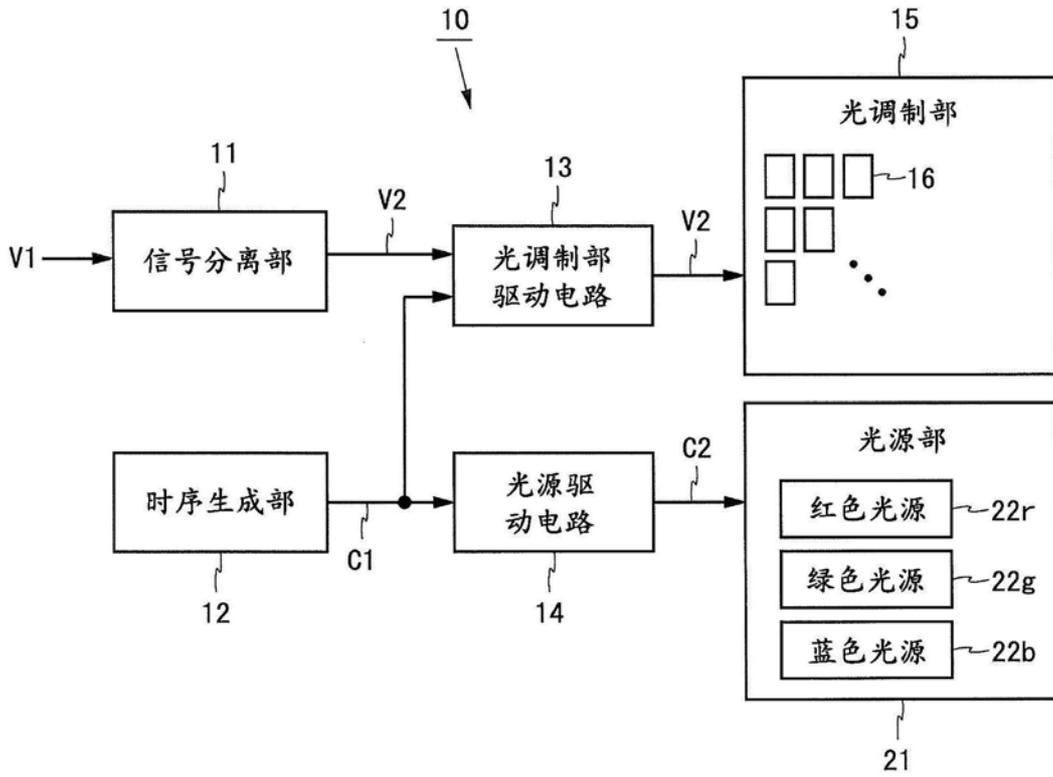


图1

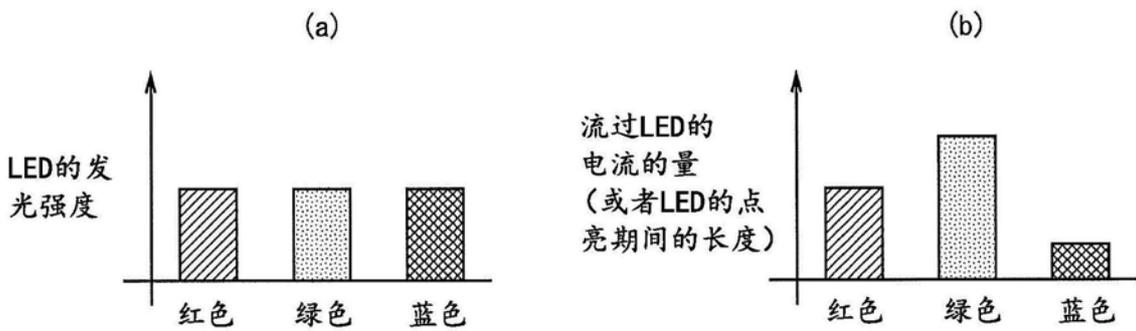


图2

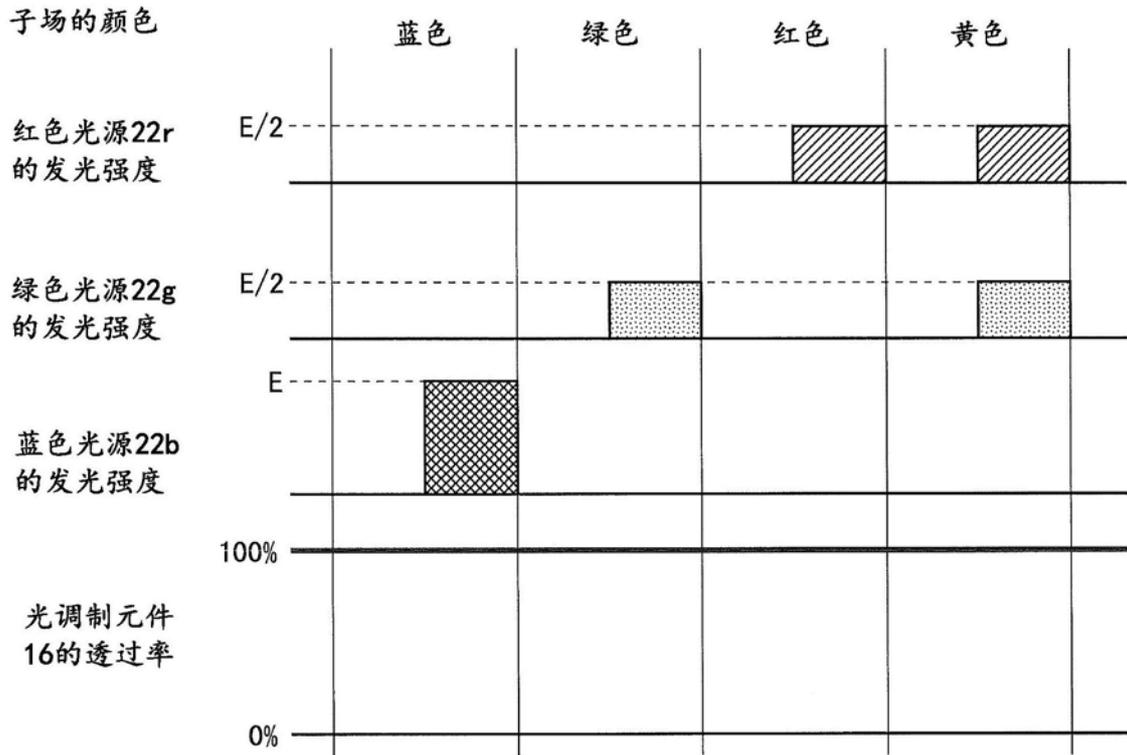


图3

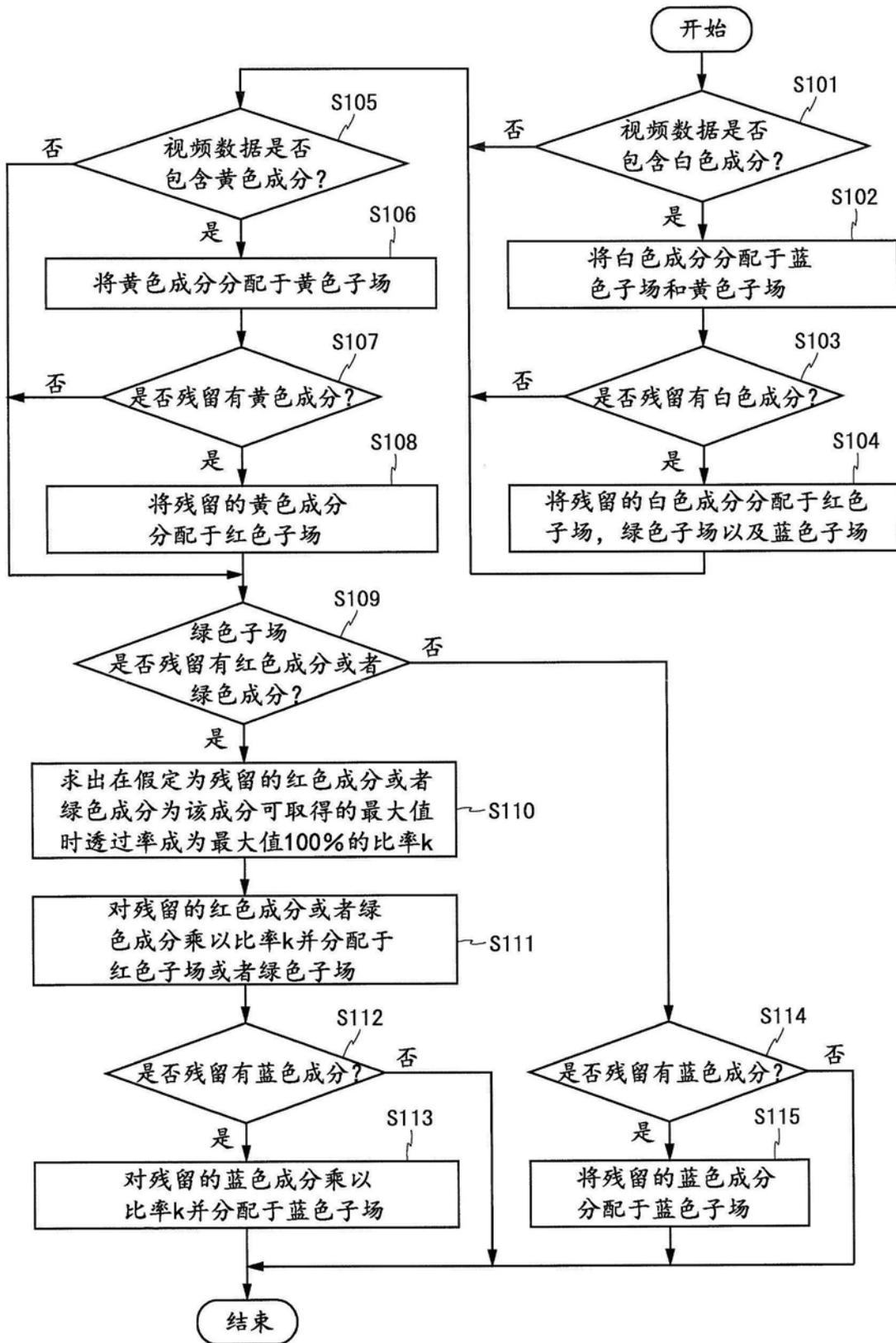


图4

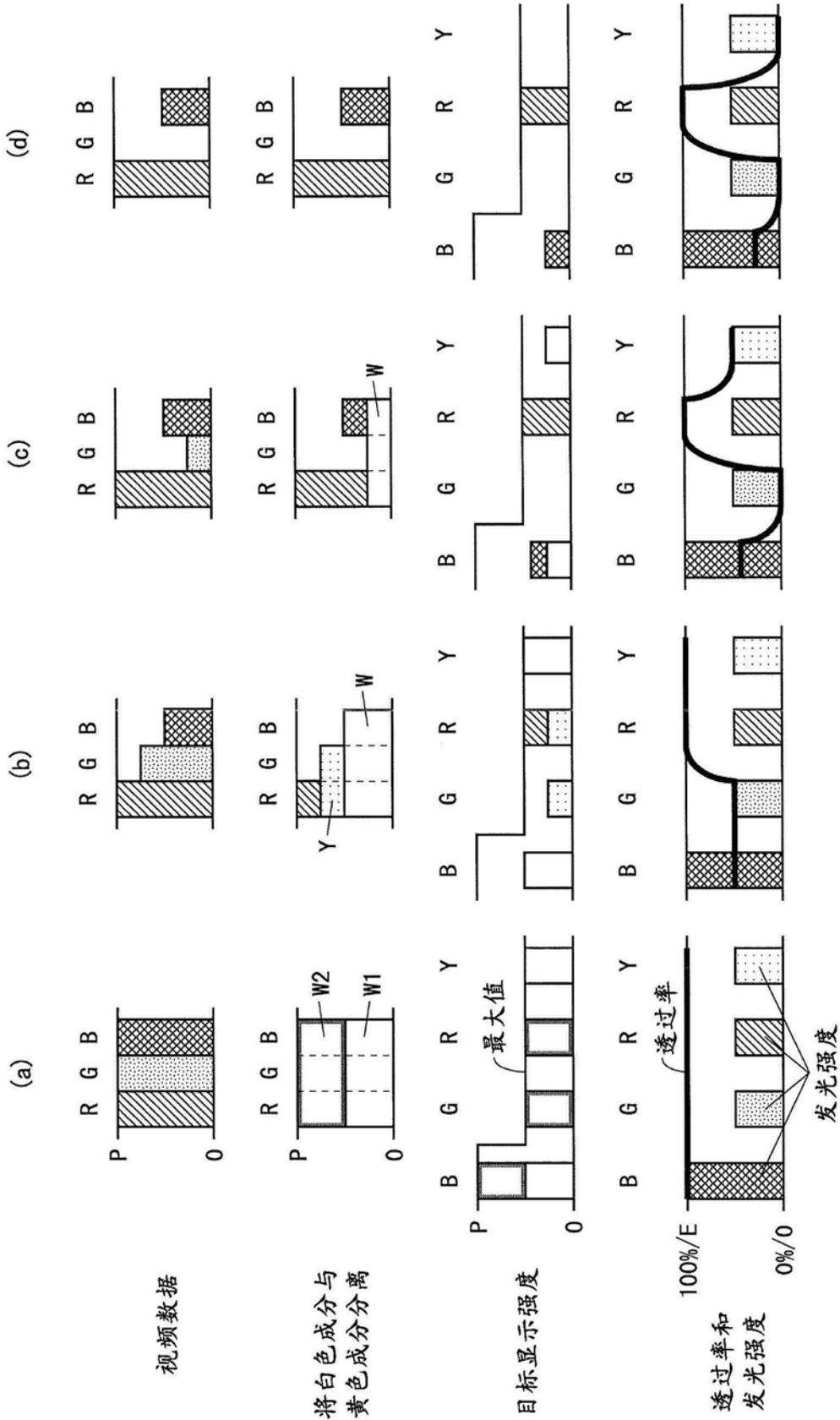


图5

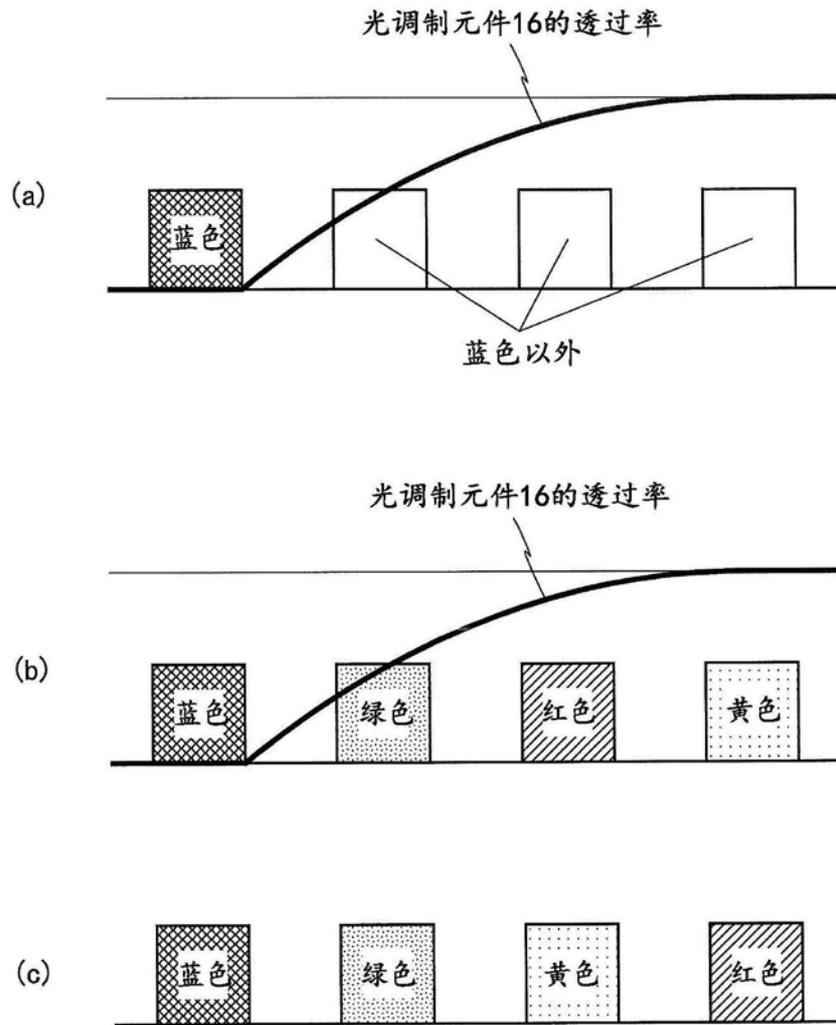


图6

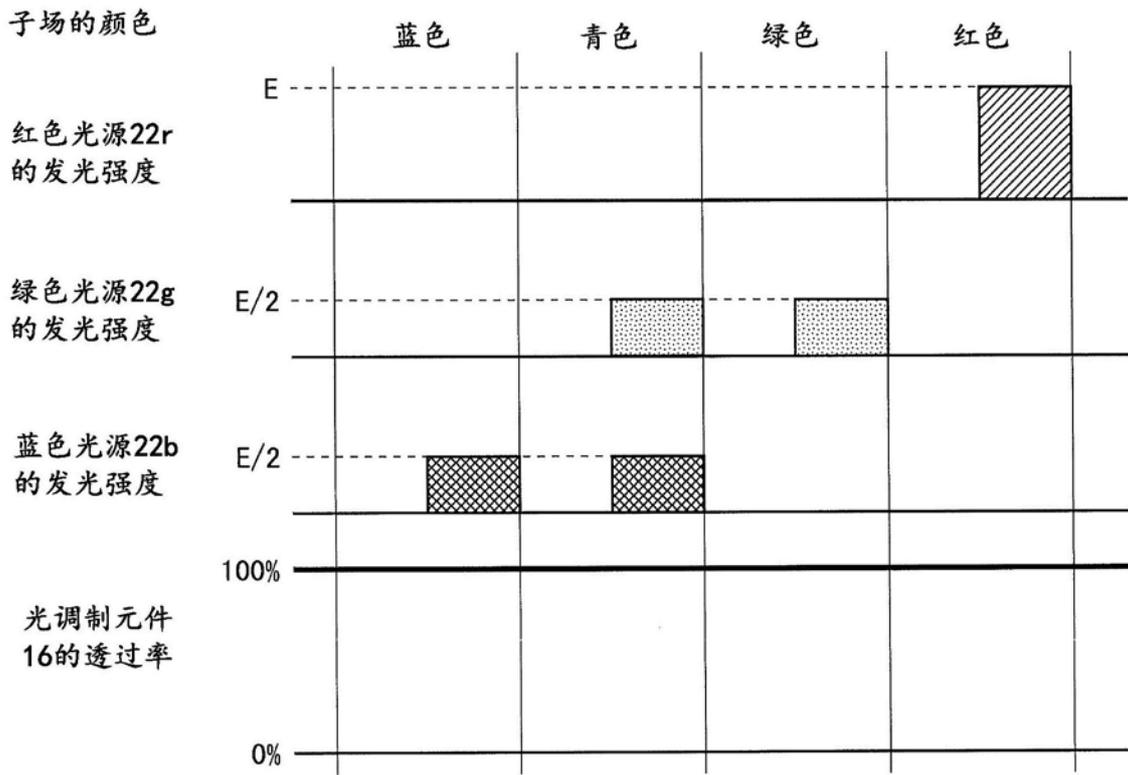


图7

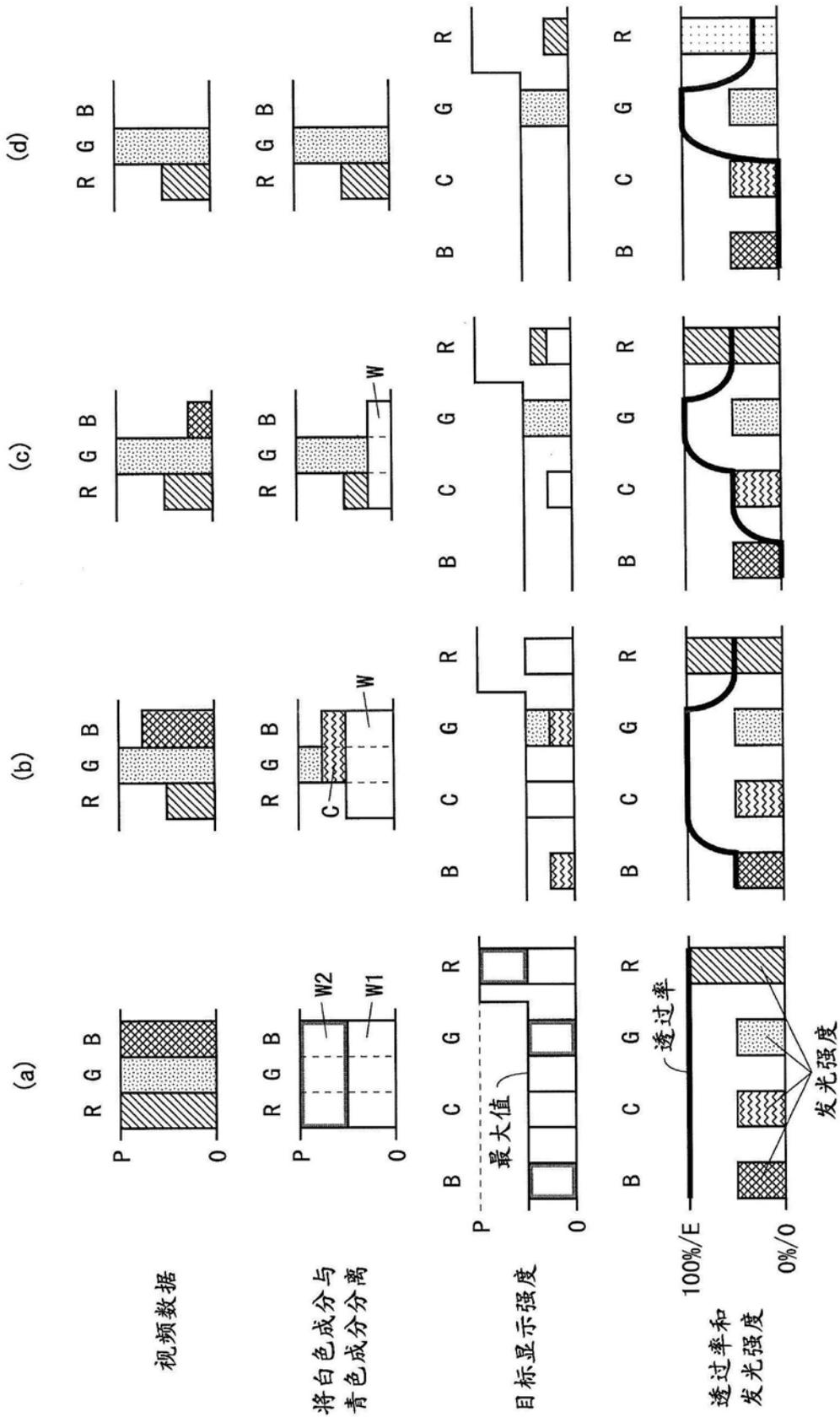


图8

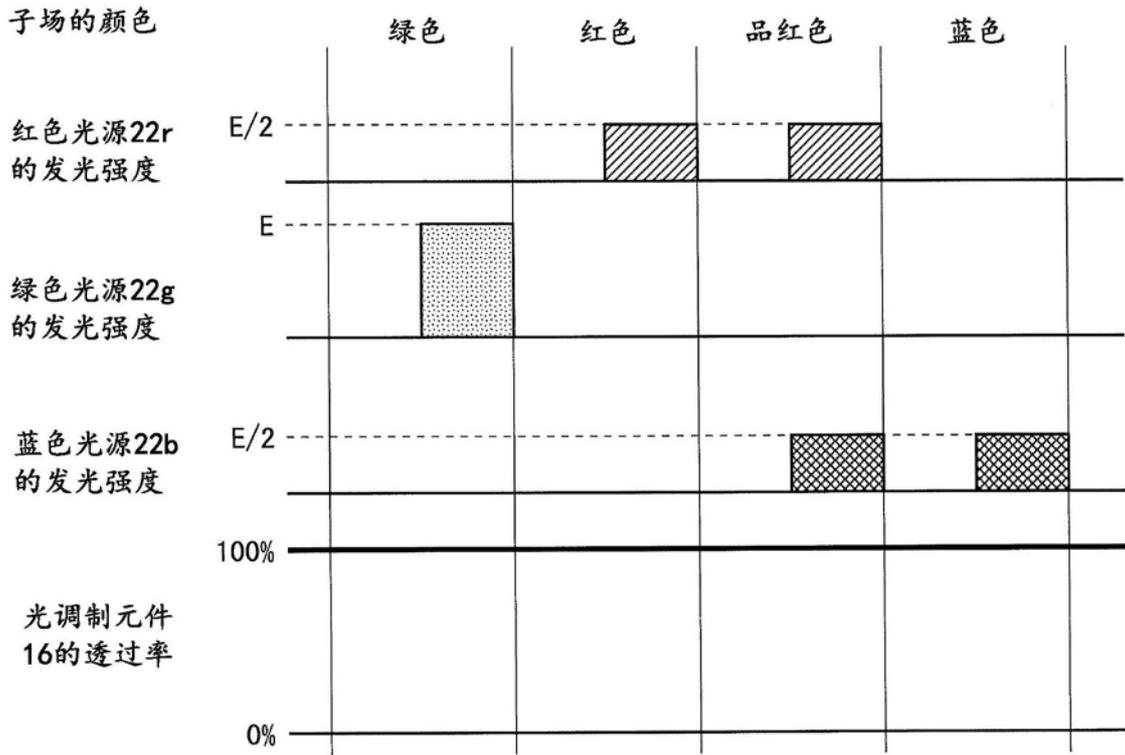


图9

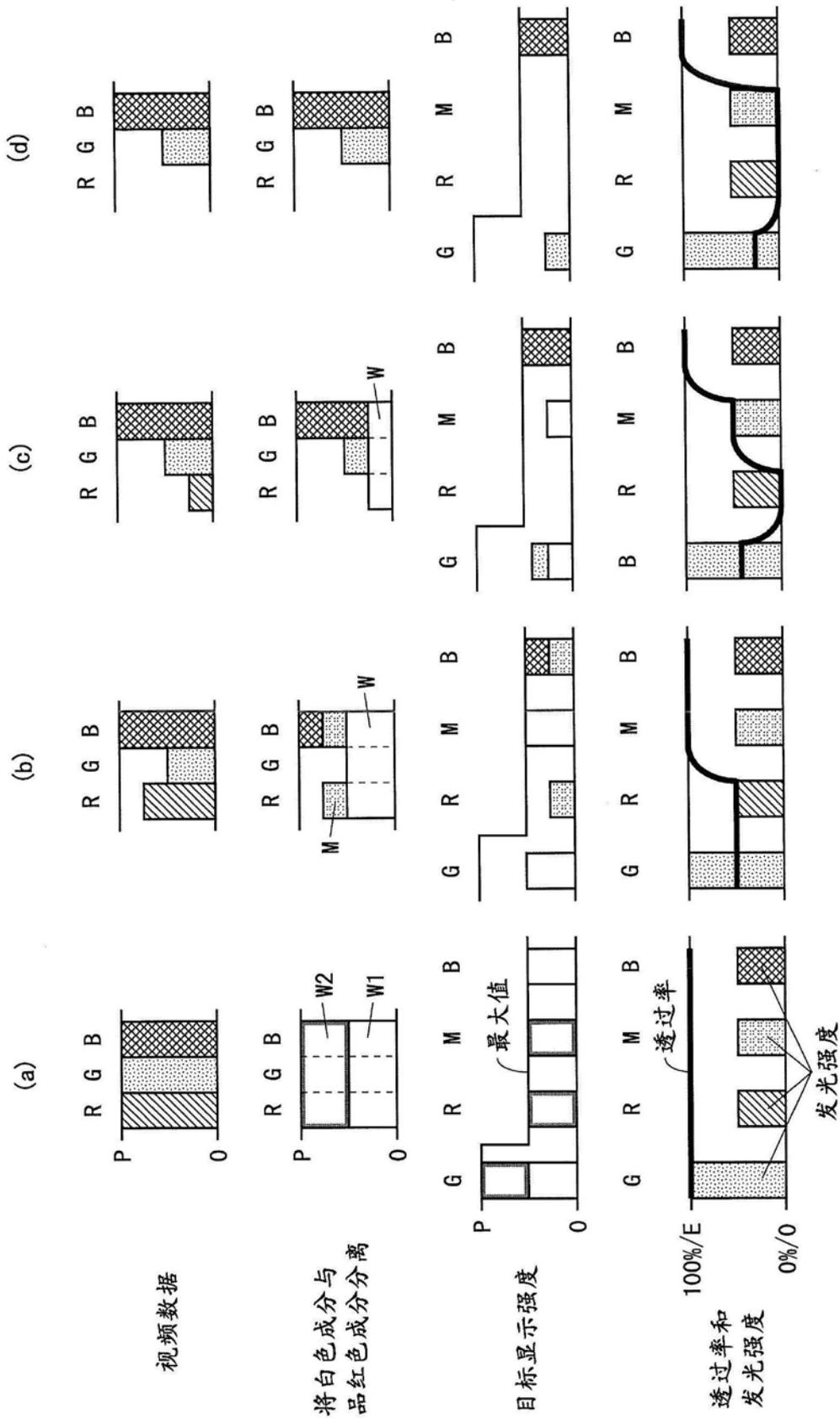


图10

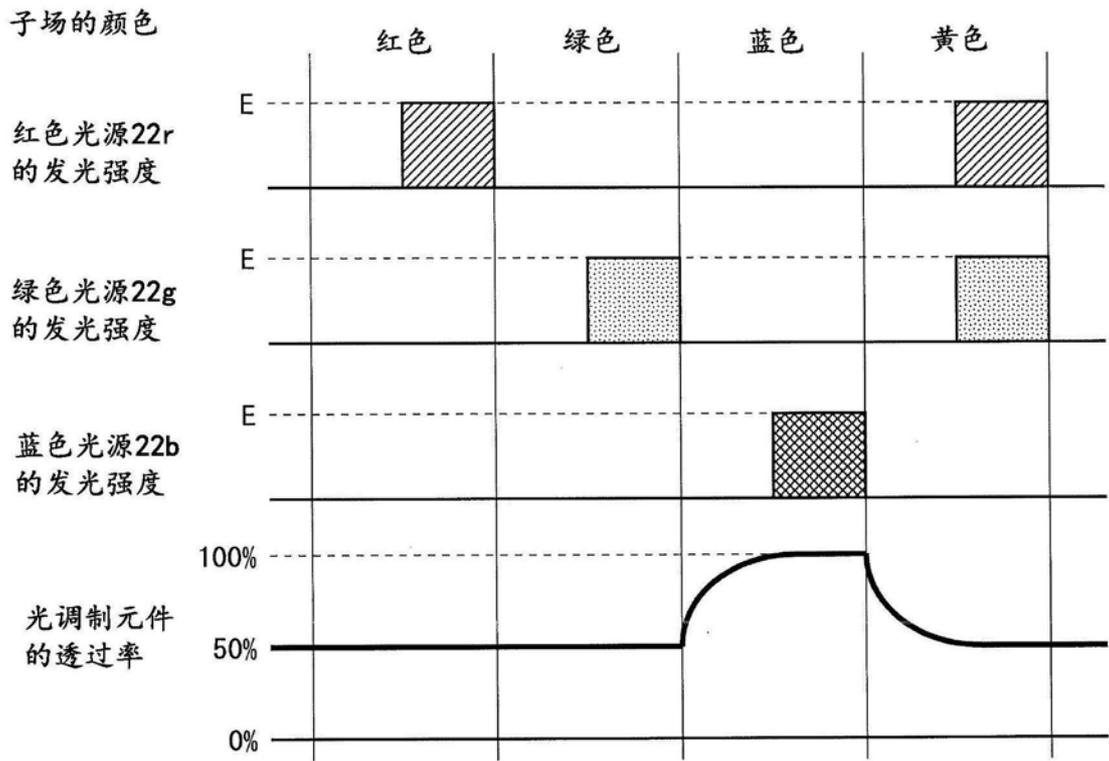


图11