



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101866624 B

(45) 授权公告日 2013. 01. 09

(21) 申请号 201010149893. 8

审查员 杜娜娜

(22) 申请日 2010. 04. 08

(30) 优先权数据

2009-099177 2009. 04. 15 JP

(73) 专利权人 索尼公司

地址 日本东京都

(72) 发明人 古川德昌 浅野光康

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 杜诚 李春晖

(51) Int. Cl.

G09G 3/34 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 2008-20758 A, 2008. 01. 31, 全文.

JP 2007-264211 A, 2007. 10. 11, 全文.

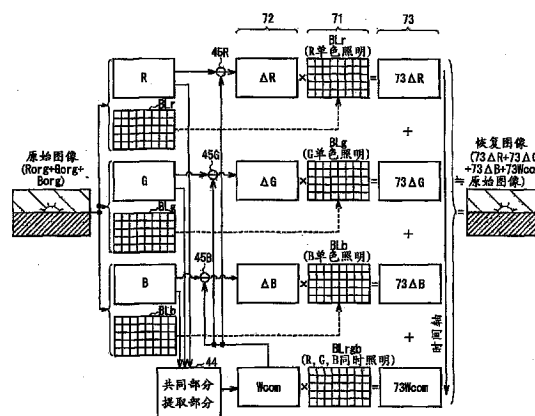
权利要求书 3 页 说明书 25 页 附图 32 页

(54) 发明名称

图像显示装置

(57) 摘要

本发明涉及一种图像显示装置。所述图像显示装置包括：具有发光子部分的光源部分；显示板；以及进行控制的显示控制部分。将输入帧图像分解成多个场图像，并且按场序方式显示所述场图像。通过从子部分驱动帧图像中减去共同亮度部分获得三原色分量中的每个的差分图像。将所述差分图像和由所述共同亮度部分构成的共同图像按时分方式顺序地输出到所述显示板。在用于输出原色分量的所述差分图像的第一场周期中，发射相对应的原色光，并且在用于输出所述共同图像的第二场周期中，将与构成所述共同亮度部分的原色分量相对应的多种原色光一起发射。



1. 一种图像显示装置,包括:

光源部分,具有多个被配置成相互独立受控的发光子部分,所述发光子部分中的每个发射多种色光;

显示板,基于输入图片信号调制从所述光源部分发射的色光;以及

显示控制部分,控制所述光源部分的所述发光子部分和所述显示板,使得将由所述输入图片信号构成的输入帧图像分解成多个场图像,并且使得按场序方式以时分方式显示所述多个场图像,

其特征在于,所述显示控制部分包括:

子部分驱动处理部分,对所述输入图片信号应用预定的分辨率降低处理,由此基于所述分辨率降低处理的结果产生发光图案,所述发光图案要通过所述光源部分的所述多个发光子部分的选择性发光操作来形成,然后所述子部分驱动处理部分进行除法运算,其中将所述输入图片信号中每个像素信号的信号水平除以所述发光图案中相对应的发光子部分的发射水平,由此作为所述除法运算的结果产生子部分驱动图片信号;

信号分析部分,分析由所述子部分驱动图片信号构成的子部分驱动帧图像的色分量,以从所述子部分驱动帧图像中提取第一共同亮度部分,所述第一共同亮度部分对于由红色分量、绿色分量和蓝色分量构成的三原色分量中的两个或更多个原色分量具有共同的亮度大小;

信号输出部分,通过从所述子部分驱动帧图像中减去所述第一共同亮度部分来获得所述三原色分量中的每个的第一差分图像,并将所述各原色分量的所述第一差分图像以及由所述第一共同亮度部分构成的第一共同图像作为所述多个场图像按时分方式顺序地输出到所述显示板;以及

色光选择部分,基于所述发光图案及所述第一共同图像选择要从所述光源部分发射的色光,使得在分别输出所述各原色分量的所述第一差分图像的各第一场周期的每个中,仅发射相对应的原色光,并且在输出所述第一共同图像的第二场周期中,将与构成所述第一共同亮度部分的所述两个或更多个原色分量相对应的多种原色光一起发射。

2. 根据权利要求1所述的图像显示装置,其中

所述第一共同亮度部分是对所述三原色分量中的任意两个原色分量具有共同的亮度大小的部分;并且

所述色光选择部分选择从所述光源部分发射的色光,使得在所述第二场周期中将分别与所述三原色分量中的所述两个原色分量相对应的两种原色光一起发射。

3. 根据权利要求2所述的图像显示装置,其中

所述第一共同亮度部分是对红色分量和绿色分量具有共同的亮度大小、与黄色分量相对应的部分;并且

所述色光选择部分选择从所述光源部分发射的色光,使得在所述第二场周期中将红光与绿光一起发射。

4. 根据权利要求2所述的图像显示装置,其中

所述信号输出部分在另一场周期中输出与除了所述三原色分量中的所述两个原色分量以外的原色分量相对应的场图像;并且

所述色光选择部分选择并控制所述光源部分中所有的所述发光子部分,在所述另一场

周期中发光。

5. 根据权利要求 1 所述的图像显示装置，

其中所述第一共同亮度部分是针对所有的所述三原色分量具有共同的亮度大小、与白色分量相对应的部分；并且

所述色光选择部分选择从所述光源部分发射的色光，使得在所述第二场周期中将由红光、绿光和蓝光构成的三种原色光一起发射。

6. 根据权利要求 1 所述的图像显示装置，其中

所述信号分析部分分析所述输入帧图像的色分量，由此获得通过将所述输入帧图像分解成多个色分量而获得的多个色分量图像中的每个的信号水平；

所述显示控制部分还包括基础图像确定部分，所述基础图像确定部分在考虑所述各色分量图像中的每个的可见度特性的情况下，基于由所述信号分析部分获得的所述色分量图像中的每个的信号水平计算亮度水平，然后将具有最高亮度水平或第二最高亮度水平的色分量图像确定为基准图像；

所述信号输出部分还进行以下处理：通过从所述子部分驱动帧图像中减去所述基准图像来获得所述多个色分量中的每个的第二差分图像，将针对所述色分量中的每个获得的所述第二差分图像平分，然后将所述色分量中的每个的平分图像以及所述基准图像作为所述多个场图像按时分方式顺序地输出到所述显示板；并且

所述显示控制部分还包括输出顺序确定部分，所述输出顺序确定部分控制帧中从所述信号输出部分输出的所述多个场图像的输出顺序，使得在帧周期内的时间中心位置显示所述基准图像，并且使得按以下方式在所述基准图像之前和之后显示所述平分图像：把在考虑所述可见度特性的情况下具有较高亮度水平的平分图像定位成更接近于所述基准图像。

7. 根据权利要求 6 所述的图像显示装置，其中

所述基础图像确定部分把满足以下条件的色分量图像确定作为所述基准图像：当将与一帧相对应的所述多个色分量图像显示在所述显示板上时，观察者的视网膜上的合成亮度分布在中心处的亮度高而在外围的亮度低，并且所述合成亮度分布的扩展范围被最小化。

8. 根据权利要求 6 所述的图像显示装置，其中

所述信号分析部分获得通过将所述输入帧图像仅分解成所述三原色分量而获得的三原色分量图像中的每个的信号水平，以及通过从所述输入帧图像中提取其它可选的色分量而获得的其它色分量图像的信号水平。

9. 根据权利要求 8 所述的图像显示装置，其中

所述信号分析部分至少获得白色分量图像和补色分量图像的信号水平作为所述其它色分量图像的信号水平，所述白色分量图像和所述补色分量图像是通过从所述输入帧图像中分别提取白色分量和补色分量而获得的。

10. 根据权利要求 6 所述的图像显示装置，其中

所述基础图像确定部分利用从多个亮度变换式中选择亮度变换式计算所述亮度水平。

11. 根据权利要求 10 所述的图像显示装置，其中

所述基础图像确定部分选择性地使用分别适用于亮视觉和暗视觉的至少两种亮度变换式作为所述亮度变换式。

12. 根据权利要求 10 所述的图像显示装置, 其中

所述基础图像确定部分选择性地使用分别适用于具有正常色觉的人和色异常的人的至少两种亮度变换式作为所述亮度变换式。

13. 根据权利要求 6 所述的图像显示装置, 其中

所述显示控制部分由相邻的两个场图像形成合成场图像, 并在场周期内显示所述合成场图像, 所述两个场图像中的一个属于第一帧, 而另一个属于与所述第一帧相邻的第二帧。

14. 根据权利要求 6 所述的图像显示装置, 其中

所述信号分析部分还从所述输入帧图像中提取第二共同亮度部分, 所述第二共同亮度部分对于所述三原色分量中的两个或更多个原色分量具有共同的亮度大小; 并且

所述基础图像确定部分将由所述第二共同亮度部分构成的第二共同图像确定为所述基础图像。

图像显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及通过场序法进行彩色图像显示的图像显示装置。

背景技术

[0002] 根据加色混合方法,将彩色图像显示方法粗略地划分为两种方法。第一种方法依赖于基于空间混色原理的加色混合。更具体地说,将光的三原色 R(红)、G(绿)和 B(蓝)的各子像素精细地布置在平面中,使得以人眼的空间分辨率不能区分各色光,由此这些颜色在一个屏幕中混合以获得彩色图像。第一种方法被应用于大部分的当前商业化的显示器类型,例如阴极射线管型、PDP(等离子体显示)型及液晶型。当第一种方法用于构造对来自光源(背光)的光进行调制以进行图像显示的类型的显示装置(例如,使用作为调制元件的元件(该元件是以液晶元件为代表的非自发光元件)构造显示装置)时,出现下列困难。即,与各 RGB 颜色相对应地需要三个驱动电路系统来驱动一个屏幕中的子像素。此外,需要 RGB 滤色器。此外,滤色器的存在将光的使用效率降低到 1/3,这是因为滤色器对来自光源的光的吸收。

[0003] 第二种方法依赖于使用时间混色的加色混合。更具体地说,沿时间轴划分光的 RGB 三原色,并且随时间顺序地显示各原色的平面图像(时间顺序)。另外,对于人眼来说过高以至于在人眼的时间分辨率方面不能分辨屏幕的速率改变每个屏幕,使得由于基于眼睛在时间方向上的储能效应的混色而不能分辨每个色光,因此使用时间混色来显示彩色图像。该方法通常被称作场序法。

[0004] 第二种方法用于使用例如以液晶元件为代表的非自发光的调制元件来构造显示装置,其给出以下优点。即,由于获得在每个瞬间屏幕的颜色是单色的状态,因此不需要用于分辨平面中的每个像素的颜色的空间滤色器。并且,对于黑白显示屏来说,将来自光源的光改变成单色光,并且以过高以至于不能分辨屏幕的速率改变每个屏幕。于是,由于可以与基于眼睛在时间方向上的储能效应例如将所给出的背光改变成 RGB 的每个单色相协同地根据 R 信号、G 信号和 B 信号顺序地改变显示图像,因此一个驱动电路系统就足够了。

[0005] 此外,通过随时间改变颜色来进行颜色选择,并且如前所述不需要滤色器,导致减少光量的通过损耗的效果。因此,第二种方法当前主要用于其中光量的减少易于引起严重热损耗的高亮度、高热光源(例如,投影仪(投影显示法))的调制方法。此外,第二种方法由于其很高的光使用效率的优点而被以各种方式研究。

[0006] 然而,第二种方法具有视觉方面的严重缺点。具体地说,第二种方法的基本显示原理为:以对于人眼来说过高以至于不能通过使用人眼的时间分辨率来分辨屏幕的速率改变每个屏幕。然而,按时间顺序显示的 RGB 图像由于复杂因素而不能被很好地混合,这些复杂因素包括眼球的视神经的局限性以及人脑的图像识别力。结果,在显示具有低色纯度的图像(例如,白色图像)时,或者在对在屏幕内移动的显示物体进行跟踪观看时,每个原色图像有时被看成残留图像等,导致引起观看者极大不适的色彩断裂显示现象。

[0007] 将这种色彩断裂现象粗略地划分为两种类型。第一种类型是在显示静止图像过程

中的色彩断裂现象,第二种类型是在跟踪观看运动图像过程中的色彩断裂现象。

[0008] 在彩色图像(静止图像)被分解成若干单色图像并且按线序显示这些单色图像的情况下,即使对图像进行固定点凝视,也会发生在显示静止图像过程中的色彩断裂现象。在这种情况下,基于视网膜上的视神经的视锥细胞的响应与经分解的若干单色图像的显示速率(频率)之间的关系感知到色彩断裂现象。

[0009] 相对比地,由于以下事实而发生在跟踪观看过程中的色彩断裂现象:在对移动物体进行跟踪观看时,由于显示颜色在 RGB 的原色场配置中,因此即使空间显示位置在各原色图像的显示时间点之间相同,眼睛也预测物体在移动之后的位置从而提前移动。即,每个图像在从固定位置移开时,该图像明显地形成在视网膜上,从而感知到该图像被移开。这被认为难以符合该现象,除非将显示速率增加到约 1KHz。

[0010] 顺便提及,这里将利用亮度叠加时发生灰度级显示的困难而不是色彩断裂现象的示例来研究期望何种场频的速率。等离子体显示是现有显示类型中的合适的示例。等离子体显示采用约为 60Hz 的 12 倍的 720Hz 的子帧频。已知的是,基于以上原理,在观察运动图像过程中,对于灰度级再现,不能很好地叠加亮度,导致称作运动图像的伪轮廓的年轮状视觉干扰。

[0011] 这样,在过去提出了用于克服第二种方法的缺点(色彩断裂现象)的各种措施。例如,提出了一种驱动方法,其中在无需滤色器的情况下进行颜色顺序驱动,并且插入白色显示帧以防止色彩断裂,使得实现对视网膜的连续谱能量刺激,导致色彩断裂的减少。

[0012] 作为过去的这种技术,例如,已知一种技术,其中在 RGB 场序的每个场中设置用于混合白光分量时段的场,由此实现色彩断裂的减少(例如,参见日本未审的专利申请公报第 2008-020758 号)。作为过去的另一种技术,已知一种技术,其中提取白色分量,并且在 RGBRGB 序列之间附加地设置 W(白色)场以插入白色分量,使得形成 4 序帧 RGBWRGBW,使得防止色彩断裂(例如,参见日本专利第 3912999 号)。此外,已知一种技术,其中提取图像信息,并且改变要被处理的每个原色(基本色)自身的颜色原点坐标,使得防止色彩断裂(例如,参见日本专利第 3878030 号)。另外,对于通过场序法改善显示已经提出了各种建议(参见日本未审的专利申请公报第 2008-310286 号和第 2007-264211 号,已公开的 PCT 申请的日文译文第 2008-510347 号以及日本专利第 3977675 号)。

[0013] 发明内容

[0014] 在日本未审的专利申请公报第 2008-020758 中所描述的技术具有以下困难:如果在显示屏中存在具有高色纯度的显示图像区域,则发生白光混合,这降低了显示区域的颜色纯度,导致难以再现正确的颜色。此外,例如,如果在保持色纯度的同时希望减少色彩断裂,则估计会将子场频增加到 180Hz 或更高。即,对于增加帧的数量以便将色彩断裂减少到检测极限或更低,相当高的场频是必需的。当前,至少在液晶板的响应能力方面,即使通过使用高速液晶实现 360Hz 的驱动频率,由于通过插入白色而给出 RGBW 的 4 场周期,因此也能将每种颜色的频率降低到 1/4(90Hz)。这种频率没有高到足以完全减少色彩断裂。虽然除了液晶型以外还在投影型投影仪中通过使用 DMD 等实现 360Hz 的频率,但是在该频率处可能仍然不能将色彩断裂减少到检测极限或更低。

[0015] 在日本专利第 3912999 号中所描述的技术中, W 场的出现频率是场频的 1/4, 导致对于防止色彩断裂有些许影响。另一方面,当如同在日本未审的专利申请公报第

2008-020758 号中所描述的技术中那样在场内进行同时照明时,色纯度被降低。

[0016] 在日本专利第 3878030 号中所描述的技术中,在将具有高色饱和度的图像部分(例如,原色部分)部分地存在于屏幕中的情况作为示例来考虑时,不需要为了保持该部分的色纯度而从原始颜色改变基本色。因此,因为沿时间轴划分 RGB,所以在作为屏幕中的另一部分的黑白部分中发生色彩断裂。因此,不能将确保部分色纯度与防止色彩断裂一起实现。

[0017] 在日本未审的专利申请公报第 2008-310286 号中所描述的技术中,当图像中不存在具有高纯度饱和色的部分时,将该图像定义为温和图像。在这种情况下,通过背光的混色,白色分量在整个表面上被点亮,使得防止色彩断裂。在该技术中,将除了温和图像以外的具有高色饱和度的彩色图像部分散布在一个图像平面上。这样,在屏幕中存在具有高色饱和度的部分导致由于通过混色在整个表面上点亮而减小色度。因此,不能将确保部分色纯度与防止色彩断裂一起实现。

[0018] 另外,由于可能不能在空间中进行调制,因此利用各种在时间轴上的处理来研究各种减少色彩断裂的技术,以便于在移除滤色器的同时防止色彩断裂。然而,由于被完全分离成 RGB 的表面顺序图像相互没有颜色方面的交叉场相关,因此在该情况下发生色彩断裂。因此,仅借助于牺牲色纯度而混合白色以及通过提高场频(例如,提高场频以插入白色帧)补偿很少的交叉帧相关来有效地防止色彩断裂。

[0019] 此外,日本未审的专利申请公报第 2007-264211 号使用各种空时图及各种视网膜图描述视网膜上的亮度。此外,其描述了:通过使用 RGBKKK(其中 K 为黑屏)的配置来减少色彩断裂。在该公开中,将示出视网膜上的亮度分布的图描绘成中心对称的梯形形状,即使目标图像被分解成具有不同亮度的整体的 RGB 图像。然而,由于合成对象是原色图像而不是具有均匀亮度分量的黑白图像,因此视网膜上沿眼睛跟踪基准的横向亮度实际上未成形为中心对称,这与该图不同。即,该图缺乏准确性。实际上,这种亮度分布在亮度方面应当是不充分均衡的。结果,在 JP2007-264211A 中所描述的技术中,在图像移动方向上前后之间发生的色差和亮度差在视觉上被感知为颜色和亮度的偏移,因此与后面描述的由本申请提出的显示方法相比,其效果甚微。

[0020] 在过去公开的 PCT 申请的日文译文第 2008-510347 号中所描述的技术是这样一种建议,为了校正在运动图像跟踪观看时发生的视网膜上的图像偏移的目的而按以下方式采取措施:检测图片信号的运动部分,并且将显示图片的边在预先沿移动方向偏移的同时显示。该方法在对相关部分进行跟踪观看期间有效。然而,是否进行跟踪观看是观察者主观决定的事。因此,该技术存在严重的缺点,即,由于将甚至如下图片偏移的处理而导致以更差的感觉感知到色彩断裂:最初未被偏移的图片(例如,被固定观看的图片),或者同时示出沿不同方向移动的多个物体的图片,因此,该技术难以在实践中使用。

[0021] 日本专利第 3977675 号提出以六倍的速度分配 RGBYeMgCy。该提议缺乏关于眼睛跟踪的亮度中心的概念。

[0022] 如上所述,虽然过去已经提出各种建议来抑制色彩断裂,但是这些建议中的任何一种仍然不能充分地抑制色彩断裂,因此存在改进空间。

[0023] 期望提供一种能够抑制在场序法中发生的色彩断裂的图像显示装置。

[0024] 根据本发明实施例的图像显示装置包括:光源部分,具有多个被配置成相互独立

受控的发光子部分,所述发光子部分中的每个发射多种色光;显示板,基于输入图片信号调制从所述光源部分发射的色光;以及显示控制部分,控制所述光源部分的所述发光子部分和所述显示板,使得将由所述输入图片信号构成的输入帧图像分解成多个场图像,并且使得按场序方式以时分方式显示所述多个场图像,其中所述显示控制部分包括:子部分驱动处理部分,对所述输入图片信号应用预定的分辨率降低处理,由此基于所述分辨率降低处理的结果产生发光图案,所述发光图案要通过所述光源部分的所述多个发光子部分的选择性发光操作来形成,然后所述子部分驱动处理部分进行除法运算,其中将所述输入图片信号中每个像素信号的信号水平除以所述发光图案中相对应的发光子部分的发射水平,由此作为所述除法运算的结果产生子部分驱动图片信号;信号分析部分,分析由所述子部分驱动图片信号构成的子部分驱动帧图像的色分量,以从所述子部分驱动帧图像中提取第一共同亮度部分,所述第一共同亮度部分对于由红色分量、绿色分量和蓝色分量构成的三原色分量中的两个或更多个原色分量具有共同的亮度大小;信号输出部分,通过从所述子部分驱动帧图像中减去所述第一共同亮度部分来获得所述三原色分量中的每个的第一差分图像,并将所述各原色分量的所述第一差分图像以及由所述第一共同亮度部分构成的第一共同图像作为所述多个场图像按时分方式顺序地输出到所述显示板;以及色光选择部分,基于所述发光图案及所述第一共同图像选择要从所述光源部分发射的色光,使得在分别输出所述各原色分量的所述第一差分图像的各第一场周期的每个中,仅发射相对应的原色光,并且在输出所述第一共同图像的第二场周期中,将与构成所述第一共同亮度部分的所述两个或更多个原色分量相对应的多种原色光一起发射。

[0025] 在根据本发明实施例的图像显示装置中,第一共同亮度部分是对于三原色分量中的任意两个原色分量具有共同的亮度大小的部分;并且色光选择部分选择从光源部分发射的色光,使得在第二场周期中将分别与三原色分量中的两个原色分量相对应的两种原色光一起发射。

[0026] 在根据本发明实施例的图像显示装置中,第一共同亮度部分是对于红色分量和绿色分量具有共同的亮度大小、与黄色分量相对应的部分;并且色光选择部分选择从光源部分发射的色光,使得在第二场周期中将红光与绿光一起发射。

[0027] 在根据本发明实施例的图像显示装置中,信号输出部分在另一场周期中输出与除了三原色分量中的两个原色分量以外的原色分量相对应的场图像;并且色光选择部分选择并控制光源部分中所有的发光子部分,在另一场周期中发光。

[0028] 在根据本发明实施例的图像显示装置中,第一共同亮度部分是对于所有的三原色分量具有共同的亮度大小、与白色分量相对应的部分;并且色光选择部分选择从光源部分发射的色光,使得在第二场周期中将由红光、绿光和蓝光构成的三种原色光一起发射。

[0029] 在根据本发明实施例的图像显示装置中,显示板对从光源部分发射的色光进行调制,导致基于输入图片信号的图像显示。此时,对光源部分的发光子部分和显示板进行显示控制,使得将输入帧图像分解成多个场图像,并使得按场序方式以时分方式显示所述多个场图像。在这种显示控制中,首先对输入图片信号进行预定的分辨率降低处理,由此基于分辨率降低处理的结果产生发光图案,其中,要通过光源部分的多个发光子部分的选择性发光操作形成发光图案,然后进行除法运算,其中将输入图片信号中每个像素信号的信号水平除以发光图案中相对应的发光子部分的发射水平,由此作为除法运算的结果产生子部

分驱动图片信号。然后,对由子部分驱动图片信号构成的子部分驱动帧图像的色分量进行分析,以从子部分驱动帧图像中提取第一共同亮度部分,其中第一共同亮度部分对于由红色分量、绿色分量和蓝色分量构成的三原色分量中的两个或更多个原色分量具有共同的亮度大小。然后,通过从子部分驱动帧图像中减去第一共同亮度部分来获得三原色分量中的每个的第一差分图像,并且将原色分量的第一差分图像以及由第一共同亮度部分构成的第一共同图像作为多个场图像以时分方式顺序地输出到显示板。另外,基于发光图案及第一共同图像选择要从光源部分发射的色光,使得在分别输出各原色分量的第一差分图像的各第一场周期的每个中,仅发射相对应的原色光,并且在输出第一共同图像的第二场周期中,将与构成第一共同亮度部分的两个或更多个原色分量相对应的多种原色光一起发射。这样,在输出第一共同图像的第二场周期中,将多种原色光一起发射,使得进行多原色显示,并且从与显示像素相比具有低分辨率(与子部分的数量相对应的粗略分辨率)的光源部分发射原色光中的任一个,由此在第二场周期中以低分辨率进行多原色显示。在第一场周期中,将通过从子部分驱动帧图像中减去第一共同亮度部分而获得的第一差分图像选择性地输出,并且仅从光源部分发射相对应的原色光。这样,显示图像在帧周期内沿时间轴的亮度分布趋向于集中在选择性地输出第一共同图像的第二场周期中。

[0030] 附图说明

[0031] 在根据本发明实施例的图像显示装置中,有利的是,所述信号分析部分分析所述输入帧图像的色分量,由此获得通过将所述输入帧图像分解成多个色分量而获得的多个色分量图像中的每个的信号水平;所述显示控制部分还包括基础图像确定部分,所述基础图像确定部分在考虑所述各色分量图像中的每个的可见度特性的情况下,基于由所述信号分析部分获得的所述色分量图像中的每个的信号水平计算亮度水平,然后将具有最高亮度水平或第二最高亮度水平的色分量图像确定为基础图像;所述信号输出部分还进行以下处理:通过从所述子部分驱动帧图像中减去所述基础图像来获得所述多个色分量中的每个的第二差分图像,将针对所述色分量中的每个获得的所述第二差分图像平分,然后将所述色分量中的每个的平分图像以及所述基础图像作为所述多个场图像按时分方式顺序地输出到所述显示板;并且所述显示控制部分还包括输出顺序确定部分,所述输出顺序确定部分控制帧中从所述信号输出部分输出的所述多个场图像的输出顺序,使得在帧周期内的时间中心位置显示所述基础图像,并且使得按以下方式在所述基础图像之前和之后显示所述平分图像:把在考虑所述可见度特性的情况下具有较高亮度水平的平分图像定位成更接近于所述基础图像。

[0032] 在这种配置中,从输入图像中提取具有相对高亮度水平的色分量图像作为基础图像。此外,通过从子部分驱动帧图像中减去基础图像来获得多个色分量中的每个的第二差分图像,将针对色分量中的每个而获得的第二差分图像平分,然后将色分量中的每个的平分图像以及基础图像作为多个场图像以时分方式顺序地输出到显示板。此时,对帧中从信号输出部分输出的多个场图像的输出顺序进行控制,使得在帧周期内的时间中心位置显示基础图像。此外,对输出顺序进行控制,使得按以下方式在基础图像之前和之后显示平分图像:在考虑可见度特性的情况下,将具有较高亮度水平的平分图像定位成更接近于基础图像。这样,将具有亮且可见度高的色分量的图像显示在帧周期内的时间中心位置,并将具有其它色分量的图像分别按较高亮度水平的顺序时间对称地显示。因此,使得视网膜上的亮

度分布的形状中心高且对称,这导致通过场序法进一步抑制跟踪观看运动图像时发生的色彩断裂。

[0033] 根据本发明实施例的图像显示装置,其中基础图像确定部分把满足以下条件的色分量图像确定作为基础图像:当将与一帧相对应的多个色分量图像显示在显示板上时,观察者的视网膜上的合成亮度分布在中心处的亮度高而在外围的亮度低,并且合成亮度分布的扩展范围被最小化。

[0034] 根据本发明实施例的图像显示装置,其中信号分析部分获得通过将输入帧图像仅分解成三原色分量而获得的三原色分量图像中的每个的信号水平,以及通过从输入帧图像中提取其它可选的色分量而获得的其它色分量图像的信号水平。

[0035] 根据本发明实施例的图像显示装置,其中信号分析部分至少获得白色分量图像和补色分量图像的信号水平作为其它色分量图像的信号水平,白色分量图像和补色分量图像是通过从输入帧图像中分别提取白色分量和补色分量而获得的。

[0036] 根据本发明实施例的图像显示装置,其中基础图像确定部分利用从多个亮度变换式中选择的亮度变换式计算亮度水平。

[0037] 根据本发明实施例的图像显示装置,其中基础图像确定部分选择性地使用分别适用于亮视觉和暗视觉的至少两种亮度变换式作为亮度变换式。

[0038] 根据本发明实施例的图像显示装置,其中基础图像确定部分选择性地使用分别适用于具有正常色觉的人和色异常的人的至少两种亮度变换式作为亮度变换式。

[0039] 根据本发明实施例的图像显示装置,其中显示控制部分由相邻的两个场图像形成合成场图像,并在场周期内显示合成场图像,两个场图像中的一个属于第一帧,而另一个属于与第一帧相邻的第二帧。

[0040] 根据本发明实施例的图像显示装置,其中信号分析部分还从输入帧图像中提取第二共同亮度部分,第二共同亮度部分对于三原色分量中的两个或更多个原色分量具有共同的亮度大小;并且基础图像确定部分将由第二共同亮度部分构成的第二共同图像确定为基础图像。

[0041] 根据本发明实施例的图像显示装置,在输出第一共同图像的第二场周期中,将多种原色光一起发射,使得进行多原色显示,并且从与显示像素相比具有低分辨率(与子部分的数量相对应的粗略分辨率)的光源部分发射原色光中的任一个。因此,在第二场周期中以低分辨率进行多原色显示。另外,在第一场周期中,将通过从子部分驱动帧图像中减去第一共同亮度部分而获得的第一差分图像选择性地输出,并且仅从光源部分发射相对应的原色光。因此,可以将显示图像在帧周期内沿时间轴的亮度分布集中在选择性地输出第一共同图像的第二场周期中。因此,在场序法中发生的色彩断裂受到抑制,导致彩色显示中图像质量的改善。

[0042] 根据以下描述,本发明的其它和进一步的目的、特征和优点将显现得更加充分。

[0043] 图 1 是示出根据本发明第一实施例的图像显示装置的配置示例的框图。

[0044] 图 2 是示意性地示出发光子部分和辐射子部分中的每个的示例的分解立体图。

[0045] 图 3A 和图 3B 是示意性地示出从彩色图片信号 R、G 和 B 中提取共同白色分量 Wcom 的概念的说明图。

[0046] 图 4 是示出通过使用背光和显示板的亮度图像的叠加关系的说明图。

- [0047] 图 5 是图 1 中所示的图像显示装置的显示操作的说明图。
- [0048] 图 6 是示出根据本发明第二实施例的图像显示装置的配置示例的框图。
- [0049] 图 7 是示意性地示出从彩色图片信号 R、G 和 B 中提取共同黄色分量 $Yecom$ 的第一种方法的说明图。
- [0050] 图 8 是示意性地示出从彩色图片信号 R、G 和 B 中提取共同黄色分量 $Yecom$ 的第二种方法的说明图。
- [0051] 图 9 是图 1 中所示的图像显示装置的显示操作的另一说明图。
- [0052] 图 10 是根据第二实施例的变型（变型 1）的图像显示装置的配置示例的框图。
- [0053] 图 11 是根据本发明第三实施例的图像显示装置的配置示例的框图。
- [0054] 图 12 是示意性地示出利用场序法的图像显示的说明图。
- [0055] 图 13 是示意性地示出在通过场序法将帧图像分解成按 R、G 和 B 顺序的三种颜色的场图像时显示移动物体的情况下的显示状态、并且示意性地示出视网膜上的亮度分布的说明图。
- [0056] 图 14 是在场序法中发生的色彩断裂的说明图。
- [0057] 图 15 是更精确地示出在图 13 中所示的显示状态中视网膜上的亮度分布的说明图。
- [0058] 图 16 是示意性地示出在通过场序法将帧图像分解成按 R、G、B 和 W 顺序的四种颜色的四个场图像时显示移动物体的情况下的显示状态的说明图。
- [0059] 图 17 是更精确地示出图 16 中所示的显示状态的说明图。
- [0060] 图 18 是示意性地示出在图 16 中所示的显示状态中视网膜上的亮度分布的说明图。
- [0061] 图 19 是示意性地示出在 R、G 和 B 的显示顺序从图 16 中所示的显示状态中的显示顺序改变的情况下视网膜上的亮度分布的说明图。
- [0062] 图 20 是示意性地示出颜色的显示顺序与光量的分布之间的关系的说明图。
- [0063] 图 21 是示出根据第三实施例的图像显示方法的示例的说明图，其示意性地示出以下情况下的显示状态：在帧周期内以共同白色分量 $Wcom$ 为场中心对称地布置亮且可见度高的色分量。
- [0064] 图 22 是示意性地示出图 21 中所示的显示状态中视网膜上的亮度分布的说明图。
- [0065] 图 23 是示出根据第三实施例的变型（变型 2）的图像显示装置的配置示例的框图。
- [0066] 图 24 是示出根据变型 2 的图像显示方法的示例的说明图，其示意性地示出以下情况下的显示状态：在帧周期内以共同黄色分量 $Yecom$ 为场中心对称地布置亮且可见度高的色分量。
- [0067] 图 25 是示意性地示出图 24 中所示的显示状态中视网膜上的亮度分布的说明图。
- [0068] 图 26 是示出根据第三实施例的另一变型（变型 3）的图像显示方法的示例的说明图，其示意性地示出以下情况下的显示状态：在帧周期内以共同品红色分量 $Mgcom$ 为场中心对称地布置亮且可见度高的色分量。
- [0069] 图 27 是示出根据第三实施例的另一变型（变型 4）的确定要被布置在场中心的色分量的方法的示例的流程图。

[0070] 图 28 是示出每个色分量的信号水平以及基于信号水平计算的亮度水平的特定示例的说明图。

[0071] 图 29 是示出根据原始图像计算每个色分量的亮度水平的概念的说明图。

[0072] 图 30 是示出根据第三实施例的另一变型（变型 5）的减少帧周期内的场数量的方法的说明图。

[0073] 图 31 是示出根据第三实施例的另一变型（变型 6）的在亮的地方的人的可见度特性的说明图。

[0074] 图 32 是示出根据变型 6 的在暗的地方的人的可见度特性的说明图。

[0075] 图 33 是示出根据变型 6 的色异常人的可见度特性的说明图。

[0076] 图 34 是示出根据变型 6 的色异常人的波长分辨特性的说明图。

具体实施方式

[0077] 下文中,将参照附图对本发明的优选实施例进行详细描述。将按以下顺序进行描述。

[0078] 1. 第一实施例（通过使用 Wcom 的光源的子部分驱动的减少色彩断裂的方法）

[0079] 2. 第二实施例（通过使用 Yecom 的光源的子部分驱动的减少色彩断裂的方法）

[0080] 变型 1（仅在蓝色显示中不进行光源的子部分驱动的情况的示例）

[0081] 3. 第三实施例（通过使用 Wcom 的亮度平衡和子部分驱动的减少色彩断裂的方法）

[0082] 变型 2（通过使用 Yecom 的亮度平衡和子部分驱动的减少色彩断裂的方法）

[0083] 变型 3（通过使用 Mgcom 的亮度平衡和子部分驱动的减少色彩断裂的方法）

[0084] 变型 4（确定布置在场中心的色分量的方法的示例）

[0085] 变型 5（减少帧周期内的场数量的方法的示例）

[0086] 变型 6（进行可见度修正的情况下的显示方法的示例）

[0087] [1. 第一实施例]

[0088] [图像显示装置 5 的总体配置]

[0089] 图 1 示出了根据第一实施例的图像显示装置 5 的配置示例。该图像显示装置具有要被输入表示输入图像的 RGB 图片信号（原始信号 Rorg、Gorg 和 Borg）的显示控制部分 4。此外,该装置具有显示板 2 和背光 3,显示板 2 受显示控制部分 4 控制,并通过场序法进行彩色图像显示。

[0090] 显示板 2 与背光 3 的每个色光发射同步地进行图像显示。显示板 2 根据基于显示控制部分 4 的控制的显示顺序通过场序法以时分方式显示多个场图像。显示板 2 例如包括通过使用液晶分子来控制光以进行图像显示的透射式液晶板,所述光从背光 3 辐射（发射）并通过液晶分子。在这种液晶板中,基于图片信号对从背光 3 辐射的色光进行调制。在显示板 2 的显示表面上以二维方式规则地布置多个显示像素（未示出）。

[0091] 背光 3 是光源部分,其以时分方式发射每个色光的彩色图像显示所需的多种色光。根据显示控制部分 4 的控制,根据输入图片信号驱动背光 3 发光。例如将背光 3 布置在显示板 2 的背面,使得从该背面照射显示板 2。例如可以使用作为发光元件（光源）的 LED（发光二极管）形成背光 3。例如通过以下方式构成背光 3:在平面中以二维方式布置

多个 LED,使得独立地表面发射多种色光。然而,发光元件并不限于 LED。例如由至少发射红光的红 LED、发射绿光的绿 LED 和发射蓝光的蓝 LED 的组合构成背光 3。背光 3 受显示控制部分 4 控制,使得各色 LED 独立地发光(开启)以进行原色发光,或者对各种色光进行加法混合以进行非彩色(黑和白)发光或补色发光。如本文中所使用的,非彩色是指在作为颜色的三个属性的色调、亮度和色度中仅具有亮度的黑色、灰色或白色。背光 3 例如通过关掉蓝 LED 并开启红 LED 和绿 LED 来进行作为补色中的一种的黄色的发光。此外,在发光量方面对各色 LED 进行适当的调整,使得以适当的色平衡同时地发光,并且背光 3 由此进行除了补色和白色以外的任何颜色的发光。

[0092] 例如,背光 3 还具有多个发光子部分 36,发光子部分 36 被构造成使得独立地控制多个区域并且独立地发射多种色光,如图 2 所示。即,背光 3 是子部分驱动背光。具体地说,在背光 3 中,以二维方式布置多个光源,使得设置多个发光子部分 36。这样,光源部分 3 具有在面内方向上被划分成 $n \text{ 列} * m \text{ 行} = K$ (n 或 m 是不小于 2 的整数)的发光区域。与显示像素相比,在分辨率方面这种划分的数值较低。在显示板 2 中,分别与发光子部分 36 相对地形成多个辐射子部分 26。可以根据输入图片信号(原始信号 Rorg、Gorg 和 Borg)对光源部分 3 的发光子部分 36 中的每个的发光进行独立的控制。在本实施例中,通过组合各色 LED(发射红光的红 LED 3R、发射绿光的绿 LED 3G 和发射蓝光的蓝 LED 3B)构成光源,该光源通过各色光的加色混合发射多种色光。通过发光子部分 36 中的每个中的至少一个布置这种光源。

[0093] [显示控制部分 4 的具体配置]

[0094] 显示控制部分 4 以帧为单位将由 R、G 和 B 的图片信号表示的输入图像分解成多个场图像,并进行显示控制,使得通过场序法以时分方式显示这些场图像。具体地说,显示控制部分对背光 3 的发光子部分 36 中的每个及显示板 2 进行这种显示控制。显示控制部分 4 具有子部分驱动处理部分 40,共同部分提取部分 44,减法部分 45R、45G 和 45B,输出信号选择开关 46 和背光色光选择开关 47。

[0095] 在本实施例中,背光 3 对应于本发明的“光源部分”的示例,发光子部分 36 对应于本发明的“发光子部分”的示例。共同部分提取部分 44 对应于本发明的“信号分析部分”的示例。减法部分 45R、45G 和 45B 及输出信号选择开关 46 对应于本发明的“信号输出部分”的示例。背光色光选择开关 47 对应于本发明的“色光选择部分”的示例。

[0096] 子部分驱动处理部分 40 对输入图片信号(原始信号 Rorg、Gorg 和 Borg)中的每个进行下文中将描述的预定的子部分驱动处理,由此产生用于原色分量中的每个的子部分驱动信号 R、G 和 B。子部分驱动处理部分 40 具有分辨率降低处理部分 41,扩散部分 42R、42G 和 42B,以及除法部分 43R、43G 和 43B。

[0097] 分辨率降低处理部分 41 对原始信号 Rorg、Gorg 和 Borg 中的每个进行预定的分辨率降低处理,由此产生用于背光 3 的发光子部分 36 中的每个的发光图案 BLr、BLg 和 BLb。通过分别地分析用于显示板 2 的辐射子部分 26(发光子部分 36)中的各显示像素的原始信号 Rorg、Gorg 和 Borg 的水平来获得发光图案 BLr、BLg 和 BLb 的水平中的每个。具体地说,例如,通过使用预定规则获得相关区域中的最大值等来获得信号水平。该规则是属于发光亮度确定算法的技术,因此这里不对其进行描述,因为该规则与本申请没有直接关系。

[0098] 扩散部分 42R、42G 和 42B 对从分辨率降低处理部分 41 输出的发光图案 BLr、BLg

和 BLb 进行预定的扩散处理,并将经扩散处理的发光图案 BLr、BLg 和 BLb 分别输出给除法部分 43R、43G 和 43B。

[0099] 除法部分 43R、43G 和 43B 将原始信号 Rorg、Gorg 和 Borg 的信号水平除以经扩散处理并从扩散部分 42R、42G 和 42B 输出的发光图案 BLr、BLg 和 BLb 的信号水平,由此分别产生子部分驱动图片信号 R、G 和 B。具体地说,除法部分 43R、43G 和 43B 通过使用下列公式 (1) 至 (3) 分别产生子部分驱动图片信号 R、G 和 B。

$$[0100] \quad R = (Rorg/BLr) \quad (1)$$

$$[0101] \quad G = (Gorg/BLg) \quad (2)$$

$$[0102] \quad B = (Borg/BLb) \quad (3)$$

[0103] 根据式 (1) 至 (3),获得以下关系:原始信号=(发光图案*子部分驱动图片信号)。(发光图案*子部分驱动图片信号)的物理含义是,已经利用某一发光图案开启的背光 3 的发光子部分 36 的图像与子部分驱动图片信号的图像叠加。这将通过显示板 2 的透射光的亮度分布抵消,导致与原始显示(使用原始信号的显示)等同的显示。

[0104] 共同部分提取部分 44 对分别由子部分驱动图片信号 R、G 和 B 构成的子部分驱动图像的色分量进行分析。这样,从子部分驱动图像中提取共同部分(下文中称作“共同色分量”),共同色分量是对于三原色分量(红色(R)分量、绿色(G)分量和蓝色(B)分量)中的至少两个原色分量共同的可选的色分量。具体地说,在本实施例中,从子部分驱动图像中提取对于全部三原色分量共同的白色分量(共同白色分量 Wcom)。

[0105] 图 3A 和图 3B 示出了共同白色分量 Wcom 的分离和提取的示例。图 3A 示出了根据蓝色分量的子部分驱动图片信号 B 的水平分离和提取共同白色分量 Wcom 的示例,图 3B 示出了根据红色分量的子部分驱动图片信号 R 的水平分离和提取共同白色分量 Wcom 的示例。在图 3A 的情况下,在提取共同白色分量 Wcom 之后的差分图像具有后面描述的红色分量 ΔR 和绿色分量 ΔG 。在图 3B 的情况下,差分图像具有后面描述的蓝色分量 ΔB 和绿色分量 ΔG 。即,使用共同白色分量 Wcom、红色差分 ΔR 、蓝色差分 ΔB 和绿色差分 ΔG 将由原始信号构成的原始图像的色分量 W 表示为下式 (4)。

$$[0106] \quad W = Wcom + \Delta R + \Delta B + \Delta G \quad (4)$$

[0107] 考虑到 SDTV 中的亮度分量 Y 的公式(下式 (5)),将颜色的亮度比简单地表示如下。

$$[0108] \quad Wcom : \Delta R : \Delta B : \Delta G = 10 : 3 : 1 : 6$$

$$[0109] \quad Y = 0.299*R + 0.587*G + 0.114*B \quad (5)$$

[0110] 减法部分 45R、45G 和 45B 以帧为单位从子部分驱动图片信号 R、G 和 B 中减去通过共同部分提取部分 44 提取的共同白色分量 Wcom,由此分别产生差分信号(原色分量 ΔR 、 ΔG 和 ΔB)。具体地说,减法部分 45R、45G 和 45B 通过使用下列公式 (6) 至 (8) 产生差分信号(原色分量 ΔR 、 ΔG 和 ΔB)。这些差分信号 ΔR 、 ΔB 和 ΔG 用于产生各种原色光的差分图像(第一差分图像)。

$$[0111] \quad \Delta R = R - Wcom \quad (6)$$

$$[0112] \quad \Delta G = G - Wcom \quad (7)$$

$$[0113] \quad \Delta B = B - Wcom \quad (8)$$

[0114] 输出信号选择开关 46 将从减法部分 45R、45G 和 45B 输出的差分信号 ΔR 、 ΔG 和

ΔB 的图像以及从共同部分提取部分 44 输出的共同白色分量 W_{com} 的图像作为多个场图像选择性地输出给显示板 2。差分信号 ΔR 、 ΔB 和 ΔG 的图像对应于本发明的“第一差分图像”的示例,共同白色分量 W_{com} 的图像对应于本发明的“第一共同图像”的示例。

[0115] 背光色光选择开关 47 控制背光 3 的发光颜色和发光定时。具体地说,背光色光选择开关 47 进行以下发光控制:选择从背光 3 发射的色光,使得背光与要以场图像所需的色光显示的场图像的定时(输出信号选择开关 46 的输出定时)相同步地适当发光。更具体地说,背光色光选择开关 47 进行发光控制,使得在选择性地输出原色分量的差分信号 ΔR 、 ΔG 和 ΔB 的图像的场周期(第一场周期)中仅发射相对应的原色光(红光、绿光或蓝光)。相对比地,背光色光选择开关 47 进行发光控制,使得在选择性地输出共同白色分量 W_{com} 的图像的场周期(第二场周期)中将构成共同白色分量 W_{com} 的三种原色光(红光、绿光和蓝光)一起发射。这种发光控制是基于从子部分驱动处理部分 40 输出的发光图案 BLr 、 BLg 和 BLb 以及从共同部分提取部分 44 输出的共同白色分量 W_{com} 的图像图案进行的。具体地说,根据发光图案($BLr+BLg+BLb$)(参见后面描述的式(12))开启背光 3 的发光子部分 36。

[0116] [图像显示装置 5 的操作和效果]

[0117] 接下来,将对图像显示装置 5 的操作和效果进行描述。

[0118] [基本操作]

[0119] 在图像显示装置 5 中,从背光 3 以发光子部分 36 为单位发射的色光经显示板 2 调制,由此基于输入图片信号(原始信号 R_{org} 、 G_{org} 和 B_{org})进行图像显示,如图 1 和图 2 所示。具体地说,例如,如图 4 所示,最终观察到合成图像 73,该合成图像是通过以下操作给出的:将背光 3 的发光子部分 36 的发光表面图像 71 与由显示板 2 单独地给出的板表面图像 72 物理叠加(以相乘方式合成)。

[0120] 这时,显示控制部分 4 对背光 3 的发光子部分 36 和显示板 2 进行显示控制,使得以帧为单位将输入图像分解成多个场图像,并且通过场序法以时间尺度显示这些场图像。即,以时间尺度显示这些场图像,使得以对于人眼来说过高以至于不能利用人眼的时间分辨率来分辨屏幕的速率来改变每个屏幕。这样,由于基于眼睛在时间方向上的储能效应的时间混色而无法分辨每个色光,因此使用时间混色来显示彩色图像。

[0121] [色彩断裂减少操作]

[0122] 过去的场序法的显示的基本原理是,以对于人眼来说过高以至于不能通过利用人眼的时间分辨率来分辨屏幕的速率改变每个屏幕。然而,按时间顺序显示的 RGB 图像由于复杂因素而不能被很好地混合,这些复杂因素包括眼球的视神经的局限性以及人脑的图像识别力。结果,在显示具有低色纯度的图像(例如,白色图像)时,或者在对屏幕内移动的显示物体进行跟踪观看时,每个原色图像有时被看成残留图像等,导致引起观看者的极大不适的色彩断裂的显示现象。将这种色彩断裂现象粗略地划分为两种类型:在显示静止图像过程中的色彩断裂现象,以及在跟踪观看运动图像过程中的色彩断裂现象,如前所述。以下根据本实施例的显示方法具有减少这两种色彩断裂现象的效果。

[0123] 因此,在本实施例中,根据显示控制部分 4 的显示控制如图 1 和图 5 中所示的那样进行显示操作。首先,子部分驱动处理部分 40 中的分辨率降低处理部分 41 对原始信号 R_{org} 、 G_{org} 和 B_{org} 进行分辨率降低处理,由此以背光 3 的发光子部分 36 为单位产生发光图案 BLr 、 BLg 和 BLb 。此外,子部分驱动处理部分 40 中的除法部分 43R、43G 和 43B 将原始

信号 Rorg、Gorg 和 Borg 的信号水平除以发光图案 BLr、BLg 和 BLb 的信号水平,由此分别产生子部分驱动图片信号 R、G 和 B。

[0124] 接下来,共同部分提取部分 44 对由各子部分驱动图片信号 R、G 和 B 构成的子部分驱动图像的色分量进行分析,并从子部分驱动图像中提取对于全部三原色分量共同共同白色分量 Wcom。

[0125] 接下来,减法部分 45R、45G 和 45B 以帧为单位从子部分驱动图片信号 R、G 和 B 中减去共同白色分量 Wcom,由此分别产生差分信号 (原色分量 ΔR 、 ΔB 和 ΔG)。输出信号选择开关 46 将各原色分量的差分信号 ΔR 、 ΔG 和 ΔB 的图像以及共同白色分量 Wcom 的图像作为多个场图像选择性地输出给显示板 2。由此,形成通过显示板 2 单独地给出的板表面图像 72 (差分信号 ΔR 、 ΔB 和 ΔG 的图像以及共同白色分量 Wcom 的图像),如图 5 所示。

[0126] 另一方面,基于发光图案 BLr、BLg 和 BLb 及共同白色分量 Wcom 的图像图案,背光色光选择开关 47 与输出信号选择开关 46 的输出定时相同步地进行选择从背光 3 发射的色光的发光控制。具体地说,如图 5 所示,在选择性地输出原色分量的差分信号 ΔR 、 ΔG 和 ΔB 的图像的场周期中,背光色光选择开关 47 进行发光控制,使得仅发射相对应的原色光 (红光、绿光或蓝光)。即,在输出差分信号 ΔR 的图像的场周期中,背光色光选择开关 47 进行发光控制,使得使用红色分量的发光图案 BLr 进行红光的单色发光。相似的是,在输出差分信号 ΔG 的图像的场周期中,背光色光选择开关 47 进行发光控制,使得使用绿色分量的发光图案 BLg 进行绿光的单色发光。此对比地,在输出差分信号 ΔB 的图像的场周期中,背光色光选择开关 47 进行发光控制,使得使用蓝色分量的发光图案 BLb 进行蓝光的单色发光。相反,在选择性地输出共同白色分量 Wcom 的图像的场周期中,背光色光选择开关 47 进行发光控制,使得将构成分量 Wcom 的三种原色光 (红光、绿光和蓝光) 一起发射。即,在该场周期中,背光色光选择开关 47 进行发光控制,使得使用基于共同白色分量 Wcom 的图像图案的三原色分量的发光图案 BLrgb 将三种原色光一起发射。

[0127] 由于使用式 (1) 至 (4) 和式 (6) 至 (8) 导出下列公式 (9) 至 (12),因此可以得到以下结论。首先,在选择性地输出各原色分量的差分信号 ΔR 、 ΔG 和 ΔB 的图像的场周期中,获得场图片 73 ΔR 、73 ΔG 和 73 ΔB (对应于式 (12) 中的 $\{(\Delta R \cdot BLr) + (\Delta G \cdot BLg) + (\Delta B \cdot BLb)\}$)。在选择性地输出共同白色分量 Wcom 的图像的场周期中,获得场图片 73Wcom (对应于式 (12) 中的 $\{Wcom \cdot (BLr + BLg + BLb)\}$)。因此,原始图像在原理上对应于从式 (12) 获知的恢复图像 (可视图像)。

$$[0128] \quad Rorg = R \cdot BLr = (\Delta R + Wcom) \cdot BLr \quad (9)$$

$$[0129] \quad Gorg = G \cdot BLg = (\Delta G + Wcom) \cdot BLg \quad (10)$$

$$[0130] \quad Borg = B \cdot BLb = (\Delta B + Wcom) \cdot BLb \quad (11)$$

[0131]

$$\text{原始图像} = Rorg + Gorg + Borg$$

[0132]

$$= (R \cdot BLr) + (G \cdot BLg) + (B \cdot BLb)$$

[0133]

$$= \{(\Delta R \cdot BLr) + (\Delta G \cdot BLg) + (\Delta B \cdot BLb)\}$$

[0134]

$$+ \{W_{com} * (BLr + BLg + BLb)\}$$

[0135]

≅ 恢复图像（可视图像） (12)

[0136] 这样，在图像显示装置 5 中，多种（这里为三种）原色光被一起发射，使得在选择性地输出共同白色分量 W_{com} 的图像的场周期中进行多原色显示（三色显示）。以分辨率低于显示像素的分辨率的发光子部分 36 为单位从背光 3 发射原色光中的每个。这样，在选择性地输出共同白色分量 W_{com} 的图像的场周期中进行具有低色彩分辨率的多原色显示。

[0137] 另一方面，在选择性地输出原色分量的差分信号 ΔR 、 ΔG 和 ΔB 的图像的场周期中，以每个原色分量为单位选择性地输出差分信号 ΔR 、 ΔG 和 ΔB 的图像，所述差分信号是通过分别从子部分驱动图像 R、G 和 B 中减去共同白色分量 W_{com} 而给出的。此外，在该场周期中，仅从背光 3 发射相对应的原色光。这样，显示图像在帧周期内沿时间轴的亮度分布趋向于集中（局部分化）在选择性地输出共同白色分量 W_{com} 的图像的场周期中。

[0138] 如上所述，根据本发明的实施例，在选择性地输出共同白色分量 W_{com} 的图像的场周期中，将三种原色光一起发射，使得进行多原色显示，并且以分辨率低于显示像素的分辨率的发光子部分 36 为单位从背光 3 发射原色光中的任一个。因此，在选择性地输出共同白色分量 W_{com} 的图像的场周期中以低分辨率进行多原色显示（三色显示）。此外，在选择性地输出原色分量的差分信号 ΔR 、 ΔG 和 ΔB 的图像的场周期中，以每个原色分量为单位选择性地输出差分信号 ΔR 、 ΔG 和 ΔB 的图像，并且仅从背光 3 发射相对应的原色光。因此，显示图像在帧周期内沿时间轴的亮度分布集中（局部分化）在选择性地输出共同白色分量 W_{com} 的图像的场周期中。因此，在场序法中发生的色彩断裂受到抑制，导致彩色显示中图像质量的改善。

[0139] [2. 第二实施例]

[0140] 接下来，将描述本发明的第二实施例。在本实施例中，使用以下共同黄色分量 Y_{ecom} 替代第一实施例中的共同白色分量 W_{com} 作为共同色分量。与第一实施例中相同的元件被标以相同的附图标记或符号，并适当地省略对它们的描述。

[0141] [图像显示装置 5A 的总体配置]

[0142] 图 6 示出了根据本实施例的图像显示装置 5A 的配置示例。图像显示装置 5A 对应于第一实施例的图像显示装置 5，其中设置作为显示控制部分 4 的替代的显示控制部分 4A。显示控制部分 4A 具有作为共同部分提取部分 44、输出信号选择开关 46 和背光色光选择开关 47 的替代的共同部分提取部分 44A、输出信号选择开关 46A 及背光色光选择开关 47A。与显示控制部分 4 不同的是，部分 4A 不具有与蓝色分量相对应的减法部分 45B。

[0143] 共同部分提取部分 44A 从子部分驱动图片信号 R、G 和 B 中提取对于红色分量和绿色分量共同的黄色分量（共同黄色分量 Y_{ecom} ）。使用共同黄色分量 Y_{ecom} 、红色差分 ΔR 、蓝色差分 ΔB 和绿色差分 ΔG 将由原始信号构成的原始图像的色分量 W 表示为下式 (13)。

$$[0144] \quad W = Y_{ecom} + \Delta R + \Delta B + \Delta G \quad (13)$$

[0145] 考虑到 SDTV 中的亮度分量 Y 的公式，将颜色的亮度比主要地表示如下。

$$[0146] \quad Y_{ecom} : \Delta R : \Delta B : \Delta G = 9 : 3 : 1 : 6$$

[0147] 图 7 示意性地示出从彩色信号 R、G 和 B 中提取共同黄色分量 Y_{ecom} 的第一种方法。图 7 集中地示出信号水平按 G、R 和 B 的顺序降低的第一配置示例中的提取示例（该图

的上部分)以及信号水平按 R、G 和 B 的顺序降低的第二配置示例中的提取示例。在第一种方法中,首先提取白色分量 W_{com} 作为主共同部分 ($R1$ 、 $G1$ 和 $B1$)。然后,分别将白色分量 W_{com} 中的 $R1$ 和 $G1$ 分离成第一黄色分量 $Ye1$ 和蓝色分量 $B1$ 。此外,提取第二黄色分量 $Ye2$ 作为提取白色分量 W_{com} 之后的主差分分量 ($\Delta R1$ 和 $\Delta G1$) 的次共同部分。然后,将所提取的第一黄色分量 $Ye1$ 和第二黄色分量 $Ye2$ 相加得到最终黄色分量 Ye_{com} 。在提取第二黄色分量 $Ye2$ 之后剩下次差分分量 ($\Delta G2$ 或 $\Delta R2$)。因此,在上部分示出的第一配置示例中,彩色信号最终被分离成“ $Ye_{com} + \Delta G + \Delta B$ ”,其包括共同黄色分量 Ye_{com} 以及残余的绿色分量和蓝色分量。在第二配置示例中,彩色信号最终被分离成“ $Ye_{com} + \Delta R + \Delta B$ ”,其包括共同黄色分量 Ye_{com} 以及残余的红色分量和蓝色分量。

[0148] 图 8 示意性地示出从彩色信号 R、G 和 B 中提取共同黄色分量 Ye_{com} 的第二种方法。在图 7 中的第一种方法中,暂时地提取白色分量 W_{com} ,然后提取黄色分量。然而,在第二种方法中,直接地提取共同黄色分量 Ye_{com} 而不提取白色分量 W_{com} 。在第二种方法中,在提取共同黄色分量 Ye_{com} 之后的主差分直接地变成最终残余分量。最终获得的分量与图 7 的情况下的那些分量相同。

[0149] 输出信号选择开关 46A 将从减法部分 45R 和 45G 输出的差分信号 ΔR 和 ΔG 的图像、来自除法部分 43B 的子部分驱动图片信号 B 的图像以及共同黄色分量 Ye_{com} 的图像作为多个场图像选择性地输出给显示板 2。

[0150] 在选择性地输出两个原色分量的差分信号 ΔR 和 ΔG 的图像以及子部分驱动图片信号 B 的图像的场周期中,背光色光选择开关 47A 进行发光控制,使得仅发射相对应的原色光(红光、绿光或蓝光)。相对比地,在选择性地输出共同黄色分量 Ye_{com} 的图像的场周期中,背光色光选择开关 47A 进行发光控制,使得将构成共同黄色分量 Ye_{com} 的两种原色光(红光和绿光)一起发射。

[0151] [图像显示装置 5A 的操作和效果]

[0152] 接下来,将描述图像显示装置 5A 的操作和效果。由于图像显示装置 5A 的基本操作与第一实施例的图像显示装置 5 的基本操作相同,因此省略对操作的描述。

[0153] [色彩断裂减少操作]

[0154] 如图 9 所示,在图像显示装置 5A 中,在选择性地输出共同黄色分量 Ye_{com} 的图像的场周期中,将两种原色光(红光和绿光)一起发射,使得进行多原色显示(两色显示)。以分辨率低于显示像素的分辨率的发光子部分 36 为单位从背光 3 发射原色光中的每个。这样,在选择性地输出共同黄色分量 Ye_{com} 的图像的场周期中以低色彩分辨率进行多原色显示。

[0155] 另一方面,在选择性地输出差分信号 ΔR 和 ΔG 的图像以及子部分驱动图片信号 B 的图像的场周期中,选择性地输出通过分别从子部分驱动图像 R 和 G 中减去共同黄色分量 Ye_{com} 而给出的差分信号 ΔR 和 ΔG 的图像以及子部分驱动图片信号 B 的图像。此外,在该场周期中,仅从背光 3 发射与其相对应的原色光。由此,显示图像在帧周期内沿时间轴的亮度分布趋向于集中(局部分化)在选择性地输出共同黄色分量 Ye_{com} 的图像的场周期中。

[0156] 因此,即使在本实施例中,也能通过相同的操作获得与第一实施例中 的效果相同的效果。即,在场序法中发生的色彩断裂受到抑制,导致彩色显示中图像质量的改善。

[0157] 此外,在本实施例中,与第一实施例不同的是,使用共同黄色分量 Yecom 替代共同白色分量 Wcom。因此可以说,与共同白色分量 Wcom 相比,共同黄色分量 Yecom 对于减少色彩断裂是有效的,如下所述。这种考虑是基于已知文献 (T. Hatada "Physiological Optics 10, Moving Image and Visual Characteristic", O Plus E, 5(1985), 66, p82 及 FIG. 86)。该文献中的图 86(b) 揭示出以下视觉特性:当光的亮度越高或呈现时间越短时,人眼感觉该光越亮。该文献中的图 86(c) 揭示出根据颜色按时间顺序将光的视在亮度最大化。由于按红和绿的顺序将视在亮度最大化,因此推断黄色在它们的中间。另外,由于与其它单色相比黄色具有高亮度,因此认为黄色由于更高的亮度而具有被感觉更亮的性质,如图 86(b) 所示。因此,认为黄色具有以下性质:容易在作为全部三原色 RGB 的混合的白色之前被感知到。因此可以推断,在利用黄色作为基础的图像(共同黄色分量 Yecom 的图像)被用作基准而不是利用白色作为基础的图像(共同白色分量 Wcom 的图像)被用作基准时,对运动图片的颜色的感知灵敏度通常高,从而很难发生色彩断裂。

[0158] 在本实施例中,对于红色分量和绿色分量共同的黄色分量(共同黄色分量 Yecom)被用作对于三原色分量中的两个原色分量共同的可选色分量。然而,这并非限制性的。例如,按与图 7 或图 8 的示例中相同的方式,可以将另一补色(品红色分量 Mg 或青色分量 Cy)容易地分离为共同色分量(共同补色分量)。因此,对于两个原色分量共同的可选色分量可以是对于绿色分量和蓝色分量共同青色分量,或者是对于蓝色分量和红色分量共同的品红色分量。在这种情况下,色光选择部分可以选择从背光 3 发射的色光,使得在选择性地输出这种共同色分量的图像的场周期中发射绿光和蓝光两者或蓝光和红光两者。

[0159] [第二实施例的变型:变型 1]

[0160] 图 10 示出了根据第二实施例的变型(变型 1)的图像显示装置 5B 的配置示例。图像显示装置 5B 对应于第二实施例的图像显示装置 5A,其中设置作为显示控制部分 4A 的替代的显示控制部分 4B。显示控制部分 4B 具有作为子部分驱动处理部分 40 和输出信号选择开关 46A 的替代的子部分驱动处理部分 47B 和输出信号选择开关 46B。

[0161] 子部分驱动处理部分 40B 对应于子部分驱动处理部分 40,其中设置 作为分辨率降低处理部分 41 的替代的分辨率降低处理部分 41B,并且未设置分别对应于原始信号 Borg 的扩散部分 42B 和除法部分 43B。即,在选择性地输出由原始信号 Borg 构成的蓝色分量的原始图像的场周期中,集中地控制背光 3 的所有发光子部分 36 的发光,而不进行上文中所描述的以发光子部分 36 为单位的子部分发光控制。这样,分辨率降低处理部分 41B 输出作为固定值 $BLb = 1$ 的与蓝色分量相对应的发光图案。

[0162] 输出信号选择开关 46B 将从减法部分 45R 和 45G 输出的差分信号 ΔR 和 ΔG 的图像、由原始信号 Borg 构成的原始图像以及共同黄色分量 Yecom 的图像作为多个场图像选择性地输出给显示板 2。

[0163] 这样,如参考本变型所讨论的那样,除了共同色分量以外的原色分量不经历以发光子部分 36 为单位的子部分发光控制。

[0164] [3. 第三实施例]

[0165] 接下来,将描述本发明的第三实施例。在本实施例中,进行第一实施例或第二实施例中所描述的显示控制方法,除此之外,显示控制部分以帧为单位可变地控制帧周期内多个场图像的显示顺序。与第一实施例和第二实施例中相同的元件被标以相同的附图标记或

符号,并适当地省略对它们的描述。

[0166] [图像显示装置 5C 的总体配置]

[0167] 图 11 示出了根据本实施例的图像显示装置 5C 的配置示例。图像显示装置 5C 对应于第一实施例的图像显示装置 5,其中设置作为显示控制部分 4 的替代的显示控制部分 1。

[0168] [显示控制部分 1 的详细配置]

[0169] 显示控制部分 1 以帧为单位将由 RGB 图片信号表示的输入图像分解成多个场图像,并且以帧为单位可变地控制帧周期内场图像的显示顺序。显示控制部分 1 具有在第一实施例中描述的子部分驱动处理部分 40、信号 / 亮度分析处理部分 11、亮度最大分量提取部分 12、输出顺序确定部分 13、相对可见度曲线校正部分 14 及选择部分 15。此外,显示控制部分 1 具有信号运算处理部分 16、信号水平处理部分 17、输出信号选择开关 18 及背光色光选择开关 19。

[0170] 在本实施例中,信号 / 亮度分析处理部分 11 对应于本发明的“信号分析部分”的示例。信号 / 亮度分析处理部分 11 和亮度最大分量提取部分 12 对应于本发明的“基础图像确定部分”的示例。信号运算处理部分 16、信号水平处理部分 17 和输出信号选择开关 18 对应于本发明的“信号输出部分”的示例。输出顺序确定部分 13 对应于本发明的“输出顺序确定部分”的示例。

[0171] 在输入图像被分解成色分量图像的情况下,信号 / 亮度分析处理部分 11 以帧为单位分析输入图像(原始信号 Rorg、Gorg 和 Borg)的色分量以获得多个色分量图像中的每个的信号水平。在后面详细描述多种经分解的色分量图像时,在输入图像仅被分解成原色图像以作为所述多个色分量图像的情况下,信号 / 亮度分析处理部分 11 获得红色分量、绿色分量和蓝色分量的原色图像中的每个的信号水平。此外,在另一可选的色分量被提取时,信号 / 亮度分析处理部分 11 获得该色分量的图像的信号水平。在后面描述特定示例时,例如,在从输入图像中提取白色分量的情况下,信号 / 亮度分析处理部分 11 获得白色分量(共同白色分量 Wcom)的信号水平作为另一色分量图像的信号水平。

[0172] 此外,基于所获得的每个色分量图像的信号水平,信号 / 亮度分析处理部分 11 针对每个色分量图像计算附加有可见度特性的亮度水平。

[0173] 亮度最大分量提取部分 12 基于信号 / 亮度分析处理部分 11 的分析结果确定具有最高亮度水平或第二最高亮度水平的色分量图像作为基础图像(后面描述的中心图像)。例如,优选地选择色分量图像作为基础图像,其中当一帧的图像显示在显示板 2 上时,观察者的视网膜上的合成亮度分布在该分布的中心处的亮度较高而在外围较低,并且该分布的扩展范围极度减小。

[0174] 信号 / 亮度分析处理部分 11 和亮度最大分量提取部分 12 选择性地使用从多个亮度变换式中指定的预定亮度变换式来计算亮度水平。例如,在 SDTV 中通过下式(*是乘号)表示亮度分量 Y。严格来说,根据各种标准存在各种变换式。然而,本实施例使用容易的一种以易于理解。在该亮度变换式中,RGB 原色信号中的每个被附加以典型的可见度特性。当 RGB 原色信号中的每个被附加以典型的可见度特性时,原色信号被转换成亮度比约为 $R : G : B = 0.3 : 0.6 : 0.1$ 。

[0175] $Y = 0.299 * R + 0.587 * G + 0.114 * B$ (14)

[0176] 作为亮度变换式,例如,可以根据观看环境(亮环境或暗环境)选择性地使用多个亮度变换式。例如,可以根据观看环境(例如,根据朴金耶效应)选择性地使用与亮视觉和暗视觉相对应的至少两种亮度变换式作为所述亮度变换式。可替代地,可以根据个体观察者(观看者)之间的视觉差异选择性地使用多个亮度变换式。例如,可以选择性地使用至少两种亮度变换式:用于正常视觉的人的公式和用于色异常人的公式。在根据观看者的喜好经由选择部分 15 指定观看环境或诸如弱视的色觉障碍的存在时,亮度变换式在它们之间适当地改变。例如,在与观看环境相对应地选择亮度变换式时,可以通过亮度传感器自动地检测环境的亮度,使得根据检测结果自动地选择最佳亮度变换式。相对可见度曲线校正部分 14 根据来自选择部分 15 的指定指示信号/亮度分析处理部分 11 和亮度最大分量提取部分 12 选择亮度变换式。

[0177] 信号运算处理部分 16 和信号水平处理部分 17 通过以帧为单位从输入图像中减去基础图像的色分量来获得差分图像,并将该差分图像分解成多个色分量。此外,信号运算处理部分 16 和信号水平处理部分 17 将经分解的每个色分量的差分图像分为两个,使得信号值被近似平分。

[0178] 输出信号选择开关 18 将各色分量的经平分的差分图像及基础图像作为多个场图像选择性地输出给显示板 2。

[0179] 背光色光选择开关 19 控制背光 3 的发射颜色和发射定时。背光色光选择开关 19 控制背光 3 的发光,使得背光 3 与具有对于场图像所必需的色光的该场图像的显示定时相同步地适当发光。

[0180] 输出顺序确定部分 13 经由输出信号选择开关 18 控制要被输出给显示板 2 的多个场图像的输出顺序。此外,输出顺序确定部分 13 经由背光色光选择开关 19 控制背光 3 的发射颜色的发射顺序。输出顺序确定部分 13 控制输出顺序和发射顺序,使得在帧周期内在时间中心位置显示基础图像。此外,输出顺序确定部分 13 控制输出顺序和发射顺序,使得按附加有可视特性的更高亮度水平的顺序在时间上在基础图像之前和之后显示各色分量的经平分的差分图像。在附加有可视特性的亮度水平的情况下,例如,在红色、绿色和蓝色中,绿色的可见度通常最高,而蓝色的可见度最低。

[0181] [图像显示装置 5C 的操作和效果]

[0182] 接下来,将对比过去的技术对图像显示装置 5C 的操作和效果进行详细描述。

[0183] [根据现有方法的显示方法]

[0184] 在对图像显示装置 5C 的操作(显示方法)进行描述之前,首先,对根据过去的技术的场序法的显示方法及其困难进行描述,以便与该技术进行比较。以下描述假设除了特殊情况以外在视觉特性和观看环境的每个中使用典型模型。假设在典型模型中,观察者是正常色觉的人,并且在亮视觉环境中显示图像。

[0185] 图 12 示出了利用场序法的图像显示的概念。在该显示示例中,帧中的图像被分解成多个色分量图像(场图像)。图 12 是示出帧中的图像随时间在空间上移动到右边的方面的时空图。在图 12 中,按 A、B、C、D 等的帧顺序示出帧图像。每个帧图像被划分成四种颜色的子场。例如,帧 A 被配置成这样的组的帧单元:帧被划分成四种颜色的子场 A1、A2、A3 和 A4。箭头 22 示出了时间经过,箭头 23 示出了空间轴(图像显示位置坐标轴),箭头 24 示出了观察者 25 的观察中心(眼睛跟踪基准)。顺便提及,这种使用三维表示的空间表示不是

常用的,而通常使用沿箭头 H 方向从上方观看的如图 13 的平面图进行表示。在下文中,使用图 13 的表示形式来进行描述。

[0186] 图 13 示出了以下方面:被分解成 RGB 三个场的帧图像通过场序法移动到右边(该图的上部分)。在帧周期内按 R、G 和 B 的顺序显示每个场图像。假设跟踪观看基准轴 20 位于显示在帧周期内的中心的 G 场图像的中心位置。图 13 还示出了在跟踪观看过程中在视网膜上叠加的图像(视网膜上的亮度分布)(该图的下部分)。在图 13 的情况下,称作色彩断裂的明显的色移发生在移动方向上的图像之前和之后。即,如图 13 所示,当最初为白色的图像移动到场配置中的右边时,实际看到的图像在侧边处颜色分离,如图 14 所示。

[0187] 顺便提及,在图 13 的下部分示出的视网膜上的亮度分布有些不正确。于是,图 15 正确地示出了视网膜上的亮度分布。在以纵轴为单位示出“视网膜刺激水平”时,视网膜刺激水平可以与可见度处理之后的亮度基本相似。如前所述,在 SDTV 中,通过式(14)粗略地表示亮度分量 Y。因此,虽然在图 13 中视网膜上的亮度分布总体上是平坦的,但是在附加考虑可见度特性时,精确来说,亮度水平分布在横向的两端之间不同,如图 15 所示。即,如图 15 所示,在感知到黄色分量 Y_e 的偏移和红色分量 R 的偏移的右侧区域 32 与感知到蓝色分量 B 的偏移和青色分量 C_y 的偏移的左侧区域 31 之间,亮度分布不同。即,在视网膜合成图像上,亮度能量变得不规则和不均匀。

[0188] 在图 13 和图 15 中,考虑到可见度特性,跟踪观看基准轴 20 或 30 有意义地画过亮度最高的绿色分量 G 的图像区域。考虑到可见度特性,其它分量(包括红色分量 R 和蓝色分量 B)的亮度相对低。由于眼睛无意识地跟踪最亮的图像,因此期望将跟踪观看基准轴设置在亮度相对高的区域中。在没有绿色分量 G 的图像的情况下,由于在这种情况下第二最亮图像是红色分量 R 的图像,因此跟踪观看基准轴的位置接近于红色分量 R。即,通过眼睛(大脑)跟踪哪种颜色是重要的。

[0189] 图 16 示出了以下情况:从原始图像中提取共同白色分量 W_{com} ,将残余分量分类成 RGB,使得总共四种颜色的场图像用于在图 13 和图 15 的显示示例中的显示。这里,将共同白色分量 W_{com} 定义为帧图像内各 RGB 分量的最低水平部分的颜色水平的或(OR)集合。

[0190] 利用 RGB 场图像用于合成 W(白色)的帧图像的示例性情况来进行参照图 13 和图 15 的描述。这通常称作全白图像。另一方面,在图 16 的方法中,在使用共同白色分量 W_{com} 显示 W(白色)的帧图像时,精确来说,显示将如图 17 中所示的那样。即,如图 17 所示,仅共同白色分量 W_{com} 被点亮,而 RGB 的分量被消除,导致黑色显示(BLK)。虽然实际上不是所有的色分量残留在图像上的同一位置,但是假设存在残余 RGB 分量 ΔR 、 ΔG 和 ΔB 以便于图 16 中的描述。此外,虽然在图 16 中的白色场上画有跟踪观看基准轴 30,但是不必与白色场相对应地形成跟踪观看基准轴 30,这取决于图像分量的亮度配置。在白色场上画出跟踪观看基准轴 30 仅是为了便于描述。

[0191] 图 18 示出了图 16 中所示的显示示例的情况下视网膜上的亮度分布。在图 18 中,使用共同白色分量 W_{com} 、红色差分 ΔR 、蓝色差分 ΔB 和绿色差分 ΔG 通过下式表示原始图像的色分量 W。

$$[0192] \quad W = W_{com} + \Delta R + \Delta B + \Delta G$$

[0193] 考虑到亮度分量 Y 的公式,各颜色之间的亮度比如下。

$$[0194] \quad W_{com} : \Delta R : \Delta B : \Delta G = 10 : 3 : 1 : 6$$

[0195] 在这种情况下,将视网膜上的区域 P1 至 P7 的每个中的合成亮度表示如下。

[0196] $P1 : W_{com}$

[0197] $P2 : W_{com} + \Delta B$

[0198] $P3 : W_{com} + \Delta B + \Delta G$

[0199] $P4 : W$

[0200] $P5 : (\Delta R + \Delta G) \cup (\Delta G + \Delta B) \cup (\Delta R + \Delta B)$

[0201] $P6 : \Delta R + \Delta G$

[0202] $P7 : \Delta R$

[0203] 例如,使用以上方法计算的每个区域的合成亮度值如下:

[0204] $P1 = 10, P2 = 11, P3 = 17, P4 = 20, P5 = 10, P6 = 9$, 且 $P7 = 3$ 。

[0205] 由于如图 3A 和图 3B 的示例中那样提取共同白色分量 W_{com} , 因此实际上丢失了颜色中的一种, 这取决于一帧在屏幕内的位置。因此, 精确来说, 在图像中的所有局部分位置, 亮度分布并不如图 18 中所示那样。图 18 示出了所有图像的平均状态。这样, 在图 18 中所示的视网膜上的区域 P5 中, 不能同时满足 $\Delta R > 0$ 、 $\Delta B > 0$ 和 $\Delta G > 0$ (允许同时满足这三个条件的分量变白, 因此这些分量被改变成共同白色分量 W_{com})。因此, 区域 P5 对应于 OR 集合分量, 其包括在屏幕内图像分布彼此相加的任何两种颜色。从图 18 的亮度分布可以看出, 根据提取白色分量的方法, 由于 RGB 的单独的原色分量被衰减, 因此与图 15 的情况相比, 色彩断裂情况得到改善。然而, 色彩断裂并未完全受到抑制。

[0206] 接下来, 图 19 示出了与图 18 的显示示例相似的显示示例中的亮度分布。图 19 的显示示例与图 18 的显示示例的相似之处在于使用共同白色分量 W_{com} , 而不同之处在于 RGB 的残余分量 (即, ΔR 、 ΔG 和 ΔB) 的显示顺序。具体地说, 按以下方式显示残余分量 ΔR 、 ΔG 和 ΔB : 将具有较低亮度 (低可见度) 的分量在时间上先显示, 即, 按蓝色差分 ΔB 、红色差分 ΔR 和绿色差分 ΔG 的顺序显示。最后, 显示共同白色分量 W_{com} 。

[0207] 在图 19 的显示示例的情况下, 将视网膜上的区域 P1 至 P7 中的每个中的合成亮度表示如下。

[0208] $P1 : W_{com}$

[0209] $P2 : W_{com} + \Delta G$

[0210] $P3 : W_{com} + \Delta G + \Delta R$

[0211] $P4 : W$

[0212] $P5 : (\Delta R + \Delta G) \cup (\Delta G + \Delta B) \cup (\Delta R + \Delta B)$

[0213] $P6 : \Delta R + \Delta B$

[0214] $P7 : \Delta B$

[0215] 例如, 使用以上方法计算的每个区域中的合成亮度值如下:

[0216] $P1 = 10, P2 = 16, P3 = 19, P4 = 20, P5 = 10, P6 = 4$, 且 $P7 = 1$ 。

[0217] 顺便提及, 颜色之间的亮度比与图 18 的情况相同。

[0218] 在图 19 的显示示例中, 按较低亮度顺序显示色分量, 使得将亮度能量局部分化到共同白色分量 W_{com} 的一侧, 导致与图 18 中所示的示例相比色彩断裂减少。然而, 色彩断裂仍未完全受到抑制。

[0219] [本实施例的显示方法]

[0220] 下面将基于以上过去的技术的显示方法对根据本实施例的显示方法进行描述。在图 20 中,用虚线示出的光量的曲线图示意性地示出图 19 的显示示例中帧周期内的光量的分布。在图 19 的显示示例中,在帧周期内在时间轴上按从具有最低亮度的色分量的图像起的顺序显示图像,具有最高亮度的共同白色分量 W_{com} 最后显示。因此,亮度能量被局部分化到共同白色分量 W_{com} 的一侧,使得光量分布(亮度分布)时间不对称。如果将这种光量分布改变为亮度能量在中心高且时间对称,如图 20 中由实线示出的,则认为色彩断裂受到抑制。该实施例实现了这种显示方法。

[0221] 图 21 示出了该显示方法的示例,其中共同白色分量 W_{com} 位于场的中心,亮且可见度高的色分量布置在帧周期内最接近于中心的位置,并且色分量总体上对称布置。在该显示示例中,从原始图像中提取共同白色分量 W_{com} ,并且将 W_{com} 作为基础图像显示在帧周期内的中心。此外,通过对提取共同白色分量 W_{com} 之后的残余分量 ΔR 、 ΔG 和 ΔB 进行平分以产生差分分量 $(1/2)\Delta R$ 、 $(1/2)\Delta G$ 和 $(1/2)\Delta B$,使得每个信号值分别被近似平分。在时间上在基础图像之前和之后按附加有可见度特性的更高亮度水平的顺序显示差分分量。具体地说,按在时间上更接近于作为基础图像(中心图像)的共同白色分量 W_{com} 的顺序在时间上顺序地显示绿色差分 $(1/2)\Delta G$ 、红色差分 $(1/2)\Delta R$ 和蓝色差分 $(1/2)\Delta B$ 。在该显示示例中,一帧由总共七个场图像构成,包括共同白色分量 W_{com} 和经划分的分量 $(1/2)\Delta R$ 、 $(1/2)\Delta G$ 和 $(1/2)\Delta B$ 。虽然本实施例描述了以下示例:按照信号值被精确地平分的方式将残余分量 ΔR 、 ΔG 和 ΔB 中的每个划分成两个,但是可以不精确地平分信号值。信号水平在经平分的色分量之间可以有些不同,以便于最终优化视网膜上的亮度分布。

[0222] 图 22 示出了该显示示例中视网膜上的亮度分布。在图 22 中,使用共同白色分量 W_{com} 、红色差分 ΔR 、蓝色差分 ΔB 和绿色差分 ΔG 通过下式表示原始图像的色分量 W 。

$$[0223] \quad W = W_{com} + \Delta R + \Delta B + \Delta G$$

[0224] 考虑到亮度分量 Y 的公式,各颜色之间的亮度比如下。

$$[0225] \quad W_{com} : \Delta R : \Delta B : \Delta G = 10 : 3 : 1 : 6$$

[0226] 在这种情况下,将视网膜上的区域 P1 至 P12 的每个中的合成亮度表示如下。

$$[0227] \quad P1 : (1/2)\Delta B$$

$$[0228] \quad P2 : (1/2)(\Delta R + \Delta B)$$

$$[0229] \quad P3 : (1/2)[(\Delta R + \Delta G) \cup (\Delta G + \Delta B) \cup (\Delta R + \Delta B)]$$

$$[0230] \quad P4 : W_{com} + (1/2)(\Delta R + \Delta G + \Delta B)$$

$$[0231] \quad P5 : W_{com} + \Delta G + (1/2)(\Delta R + \Delta B)$$

$$[0232] \quad P6 : W_{com} + \Delta G + \Delta R + (1/2)\Delta B$$

$$[0233] \quad P7 : W_{com} + \Delta G + \Delta R + (1/2)\Delta B$$

$$[0234] \quad P8 : W_{com} + \Delta G + (1/2)(\Delta R + \Delta B)$$

$$[0235] \quad P9 : W_{com} + (1/2)(\Delta R + \Delta G + \Delta B)$$

$$[0236] \quad P10 : (1/2)[(\Delta R + \Delta G) \cup (\Delta G + \Delta B) \cup (\Delta R + \Delta B)]$$

$$[0237] \quad P11 : (1/2)(\Delta R + \Delta B)$$

$$[0238] \quad P12 : (1/2)\Delta B$$

[0239] 例如,使用以上方法计算的每个区域中的合成亮度值如下:

$$[0240] \quad P1 = 0.5, P2 = 2, P3 = 3.3, P4 = 10, P5 = 13, P6, P7 = 14.5, P8 = 13, P9 =$$

10, $P_{10} = 3.3$, $P_{11} = 2$, 且 $12 = 0.5$ 。

[0241] 实际上,与中心图像相比,差分分量 $(1/2) \Delta R$ 、 $(1/2) \Delta G$ 和 $(1/2) \Delta B$ 的信号水平和亮度水平相当低。当在图 22 中示意性地示出视网膜上的亮度分布的形状方面将 $(1/2) \Delta B$ 表示为 0.5 时,为了便于描述而示出该值。如同图 18 的情况下,作为提取共同白色分量 W_{com} 的结果,在从三原色中提取任意两种颜色的情况下,不同时示出三原色的区域具有作为平均亮度的以下亮度。

[0242] $(1/2) * [(\Delta R + \Delta G) \cup (\Delta G + \Delta B) \cup (\Delta R + \Delta B)] = [(1.5+3)+(3+0.5)+(1.5+0.5)]/3 = 3.33$

[0243] 如图 22 所示,在该显示示例中,亮度峰值约位于中心,并且亮度分布具有对称形状。

[0244] 如前所述,本实施例能够抑制在场序法中在跟踪观看运动图像时发生的色彩断裂。具体地说,沿时间轴关于作为眼睛跟踪基准的亮且可见度高的图像进行质心分布显示,使得在进行移动显示时,偏移量在视网膜上被平衡,从而关于光量的质心被均衡。因此,不均匀的色移变得不显眼。具体地说,根据本实施例的显示方法不使用运动向量或黑色插入,而过去使用以下方法:在眼睛跟踪过程中通过使用运动向量来校正色移的方法,或通过插入黑色来减少色彩断裂的方法。然而,在该显示方法中不发生移动误差。此外,过去认为,当一个屏幕内存在同时沿不同方向移动的多个移动物体时,不能采取应对色彩断裂的措施。相反,根据本实施例的显示方法,即使观察者对任何一个移动物体进行跟踪观看,也不会在另一个移动物体的显示中发生色彩断裂。此外,即使移动方向突然改变,由于图像保持叠加在视网膜上,因此不会发生色彩断裂。

[0245] 此外,将在第一实施例和第二实施例中描述的显示控制方法相结合,由此将另一种颜色同时地显示在质心图像上,而不会使沿时间轴关于作为眼睛跟踪基准的亮且可见度高的图像顺序地进行质心分布显示的功能降级,使得在进行运动显示时,视网膜上的偏移量被进一步集中地平衡,从而关于光量的质心被均衡,因此不均匀偏移不显眼。因此,与第一实施例和第二实施例相比,进一步减少色彩断裂。

[0246] 此外,根据本实施例的显示方法具有另一个优点:即使要作为眼睛跟踪基准的高亮度图像被设置有高分辨率分量,并且要时间对称地布置的每个低亮度图像不被设置高分辨率分量,也能有效地感知到高分辨率效果。

[0247] 下文中,将描述第三实施例的若干变型。与第三实施例中相同的元件被标以相同的附图标记或符号,并且适当地省略对它们的描述。

[0248] [变型 2]

[0249] 图 23 示出了根据第三实施例的变型(变型 2)的图像显示装置 5D 的配置示例。图像显示装置 5D 对应于第三实施例的图像显示装置 5C,其中设置作为显示控制部分 1 的替代的显示控制部分 1D。显示控制部分 1D 具有子部分驱动处理部分 40 或子部分驱动处理部分 40B,并具有作为信号/亮度分析处理部分 11 和亮度最大分量提取部分 12 的替代的信号/亮度分析处理部分 11D 和亮度最大分量提取部分 12D。

[0250] 在从输入图像中提取共同补色分量 X_{com} (例如,共同黄色分量 Y_{ecom}) 的情况下,信号/亮度分析处理部分 11D 获得补色分量的信号水平作为另一色分量图像的信号水平。

[0251] 除了使用共同补色分量 X_{com} 替代共同白色分量 W_{com} 以外,亮度最大分量提取部

分 12D 与亮度最大分量提取部分 12 相同。

[0252] 即,在本变型中,基础图像(中心图像)并不限于共同白色分量 W_{com} 。可以提取补色分量或其它可选的色分量作为基础图像。

[0253] 图 24 示出了在提取作为补色分量的共同黄色分量 Y_{ecom} 作为基础图像的情况下的显示示例。除了在时间中心位置显示共同黄色分量 Y_{ecom} 替代共同白色分量 W_{com} 以外,该显示示例与在第三实施例中所描述的图 21 的显示示例基本相同。

[0254] 图 25 示出了该显示示例中视网膜上的亮度分布。在图 25 中,使用共同黄色分量 Y_{ecom} 、红色差分 ΔR 、蓝色差分 ΔB 和绿色差分 ΔG 通过下式表示原始图像的色分量 W 。

[0255] $W = Y_{ecom} + \Delta R + \Delta B + \Delta G$

[0256] 考虑到亮度分量 Y 的公式,各颜色之间的亮度比如下。

[0257] $Y_{ecom} : \Delta R : \Delta B : \Delta G = 9 : 3 : 1 : 6$

[0258] 在合成亮度的计算中,根据图像配置适当地校正亮度分布,以便于例如应对以下现象:叠加在共同黄色分量 Y_{ecom} 上的部分在 R 和 G 的每个的水平方面减小,而在 B 的水平方面增加(例如,通过使 $(1/2) \Delta B$ 的值加倍)。

[0259] 在这种情况下,将视网膜上的区域 $P1$ 至 $P12$ 的每个中的合成亮度表示如下。

[0260] $P1 : (1/2) \Delta B$

[0261] $P2 : (1/2) (\Delta R + \Delta B)$

[0262] $P3 : (1/2) [(\Delta R + \Delta G) \cup (\Delta G + \Delta B) \cup (\Delta R + \Delta B)]$

[0263] $P4 : Y_{ecom} + (1/2) (\Delta R + \Delta G + \Delta B)$

[0264] $P5 : Y_{ecom} + \Delta G + (1/2) (\Delta R + \Delta B)$

[0265] $P6 : Y_{ecom} + \Delta G + \Delta R + (1/2) \Delta B$

[0266] $P7 : Y_{ecom} + \Delta G + \Delta R + (1/2) \Delta B$

[0267] $P8 : Y_{ecom} + \Delta G + (1/2) (\Delta R + \Delta B)$

[0268] $P9 : Y_{ecom} + (1/2) (\Delta R + \Delta G + \Delta B)$

[0269] $P10 : (1/2) [(\Delta R + \Delta G) \cup (\Delta G + \Delta B) \cup (\Delta R + \Delta B)]$

[0270] $P11 : (1/2) (\Delta R + \Delta B)$

[0271] $P12 : (1/2) \Delta B$

[0272] 例如,使用以上方法计算的每个区域中的合成亮度值如下:

[0273] $P1 = 1, P2 = 1.25, P3 = 2.13, P4 = 14, P5 = 16.75, P6, P7 = 16, P8 = 16.75, P9 = 14, P10 = 2.13, P11 = 1.25$, 且 $P12 = 1$ 。

[0274] 这里示出的亮度值仅是为了便于描述的值。

[0275] 这样,在以共同黄色分量 Y_{ecom} 为基础图像显示图像时,即使具有低可见度的蓝色分量 B 的信号水平增加,亮度也不会增加太多。此外,与蓝色分量相比,红色分量 R 和绿色分量 G 有效地有助于共同黄色分量 Y_{ecom} 的显示。这导致作为时间中心图像的共同黄色分量 Y_{ecom} 的亮度的增加。在该显示示例中,与如图 22 中所示那样显示共同白色分量 W_{com} 的情况相比,在时间方向上有效地减小了亮度质心的扩展,导致色彩断裂的进一步减少。

[0276] [变型 3]

[0277] 按与图 23 至图 25 的示例相同的方式,将另一补色(品红色分量 M_g 或青色分量 C_y) 容易地分离成共同补色分量。图 26 示出了在共同品红色分量 M_{gcom} 被设定为基础图像

的情况下的显示示例。在该显示示例中,按在时间上更接近于共同品红色分量 Mg_{com} 的顺序在时间上顺序地显示红色差分 $(1/2) \Delta R$ 、绿色差分 $(1/2) \Delta G$ 和蓝色差分 $(1/2) \Delta B$ 。

[0278] [变型 4]

[0279] [确定布置在场中心的色分量的方法]

[0280] 在典型图像中,从中可提取用于眼睛跟踪的特征(例如,白色或黄色)的亮屏幕不总是连续地显示。第三实施例的显示方法能够通过按以下方式确定中心图像的色分量来处理甚至这种情况。

[0281] 图 27 示出了根据变型 4 的确定布置在场中心的中心图像的色分量的方法的示例。图 28 和图 29 示出了在其中的处理中计算出的亮度值的特定示例。通过图 11 中所示的显示控制部分 1 或图 23 中所示的显示控制部分 1D 进行该处理。具体地说,通过信号 / 亮度分析处理部分 11(或信号 / 亮度分析处理部分 11D)以及亮度最大分量提取部分 12(或亮度最大分量提取部分 12D)进行该处理。

[0282] 在输入图像被分解成色分量图像的情况下,显示控制部分 1 或显示控制部分 1D 以帧为单位分析输入图像的色分量,并获得多个色分量图像中的每个的信号水平。这里,显示控制部分 1 或显示控制部分 1D 获得屏幕内每个色分量的平均值。具体地说,在原始图像仅被分解成如图 19 和图 20 中所示的原色图像的情况下,显示控制部分 1 获得红色分量、绿色分量和蓝色分量的原色图像中的每个的信号水平的平均。另外,在提取另一可选的色分量时,显示控制部分 1 获得该色分量的信号水平的平均。例如,在提取作为另一色分量的共同白色分量 W_{com} 的情况下,显示控制部分 1 获得该分量的信号水平的平均。此外,例如,在提取补色分量(共同黄色分量 Ye_{com} 等)的情况下,显示控制部分 1 获得补色分量的信号水平。

[0283] 显示控制部分 1 或显示控制部分 1D 基于信号水平的平均值计算红色分量、绿色分量和蓝色分量的原色图像中的每个的平均亮度水平(图 27 的步骤 S1)。另外,显示控制部分 1 计算补色分量(例如,共同黄色分量 Ye_{com})的平均亮度水平(步骤 S2)。此外,显示控制部分 1 计算共同白色分量 W_{com} 的平均亮度水平(步骤 S3)。此外,显示控制部分 1 将红色、绿色和蓝色的原色图像的平均亮度水平相加,从而获得作为整体的原始图像的色分量 W 的平均亮度水平(步骤 S4)。最后,显示控制部分 1 获得在步骤 S1、S2 和 S3 中所获得的颜色的平均亮度水平的各值与作为整体的图像的平均亮度水平的值之间的差中的最小的一个(步骤 S5)。

[0284] 将以这种方式获得的差最小的色分量设定为基础图像(中心图像)。在图 28 的特定示例中,由于平均亮度水平的差和平均信号水平的差二者均以共同黄色分量 Ye_{com} 为最小,因此将共同黄色分量 Ye_{com} 设定为基础图像。

[0285] 顺便提及,由于通过这种处理确定基础图像,因此可以将除了共同白色分量 W_{com} 和共同黄色分量 Ye_{com} 以外的色分量设定为基础图像。具体地说,图 26 示出了在共同品红色分量 Mg_{com} 被设定为基础图像的情况下的显示示例。例如,在亮度分布被配置成使得绿色分量的量大于蓝色分量的量但是稍微小于正常量的情况下给出这种显示示例。

[0286] [变型 5]

[0287] [场减少方法]

[0288] 图 30 示出了当使用第三实施例的显示方法时减少帧周期内场的数量的方法。例

如,在通过使用第三实施例(变型2)的显示方法给出如图24所示的显示状态时,在帧内的最外侧区域中显示的蓝色分量的亮度被极大地降低。通过使用这种方法,例如,连续帧A和B中的每个中的蓝色的信息由这些帧以各一半的方式共用,并且将这些帧简单地相加并合成以形成图像。即,在相邻的蓝色场图像的信号值分别为 $(1/2) \Delta Ba$ 和 $(1/2) \Delta Bb$ 时,合成值如下:

[0289] $(1/2) \Delta Ba + (1/2) \Delta Bb$

[0290] 将该合成图像集中地显示在相邻帧之间。这样,虽然在图24的显示状态中每帧的场数量为7,但是在图30的显示状态中该数量减少到6。通过以下控制实现这种显示:显示控制部分1或显示控制部分1D将时间上相邻的第一帧和第二帧之间的两个时间上相邻的场图像合成,使得将该场图像集中地显示在场周期内。

[0291] [变型6]

[0292] [具有可见度校正的显示方法]

[0293] 上文中,在分别将色觉特性和观看环境假设为典型模型的情况下描述了第三实施例的显示方法。然而,可以在考虑个体(个人)色觉特性的差异或观看环境的差异的情况下进行可见度校正。通过适当地修改在信号/亮度分析处理部分11或11D以及亮度最大分量提取部分12或12D中使用的亮度变换式来实现该可见度校正。

[0294] 图31示出了在亮的地方的人的可见度特性(亮视觉)。图32示出了在暗的地方的人的可见度特性(暗视觉)。在亮视觉中,人的可见度特性具有这样的相对可见度,该相对可见度在555nm处具有最大峰值,如图31所示。在这种情况下,原色R、G和B之间的灵敏度比约为 $R : G : B = 3 : 6 : 1$ 。在典型的TV标准中,通过附加有灵敏度比的下式近似地表示亮度分量Y。

[0295] $Y = 0.3R + 0.6G + 0.1B$

[0296] 另一方面,在发生朴金耶偏移的暗视觉中,人的可见度特征具有这样的相对可见度,该相对可见度具有偏移到500nm附近的区域的最大峰值,如图32所示。在这种情况下,原色R、G和B之间的灵敏度比约 $R : G : B = 0.1 : 2 : 5$ 。因此,将在信号/亮度分析处理部分11及亮度最大分量提取部分12中使用的亮度变换式修改成下式:

[0297] $Y = 0.1R + 2G + 5B$

[0298] 这样,提取对于暗视觉而言最佳的基础图像,导致对于暗视觉而言最佳的显示。在实际使用中,在暗度太深以至于不能分辨颜色的亮度极暗的空间环境中发生这种波长的灵敏度偏移。因此,仅在处于极暗环境中的极暗的显示屏幕的情况下优选地进行这种可见度校正。

[0299] 图33示出了与正常人的可见度特性相比的具有色觉障碍(红色盲或绿色盲)的人的可见度特性。图34示出了与正常人的波长分辨特性相比的具有色异常的人的波长分辨特性。从图33可以看出,与正常人相比,红色盲的人感觉红色区域暗。从图34可以看出,与正常人相比,红色盲的人和绿色盲的人在长波长侧难以进行波长分辨。通过使用根据这种典型色异常的可见度特性的亮度变换式,根据个体视觉特征的差异提取最佳基础图像,导致对于个体而言最佳的显示。

[0300] [其它变型]

[0301] 虽然利用若干实施例和变型对本发明进行了描述,但是本发明并不限于这些实施

例等,而可以对其进行各种修改或变更。

[0302] 例如,在第三实施例中,例如将场速率固定成 360Hz,帧周期内的场周期可以彼此相等,或者场速率可以在帧周期内变化。例如,可以仅将时间轴上的中心图像以及中心图像两侧的场图像以 1/360 秒的场周期显示,而将布置在更外侧的场图像以 1/240 秒显示。即,场速率可以在帧周期内变化,只要除了中心图像以外的场图像在时间轴上关于中心图像时间对称地布置即可。即使在这种情况下,由于视网膜上的亮度分布最终变得对称,因此提供了抑制色彩断裂的效果。

[0303] 此外,虽然在最终基于亮度水平指定的色分量图像总是被设定为中心图像的情况下对第三实施例进行了描述,但是可以在亮度分布不受显著影响的范围内改变针对中心图像设定的色分量。例如,可以认为,虽然在基于亮度水平确定中心图像时黄色是中心图像的最佳选择,但是在基于信号水平确定中心图像时白色是中心图像的最佳选择。还认为,即使仅基于亮度水平确定中心图像,例如黄色与白色之间的亮度水平也不存在显著差异。在这种情况下,例如,可以在具有最高亮度水平的色分量(例如,黄色)与具有第二最高亮度水平的色分量(例如,白色)之间的可选帧中改变被设定为中心图像的图像。例如,可以将包括“BRGWGRB”的帧图像与包括“BRGYeGRB”的帧图像选择性地混合并显示在时间轴上。

[0304] 本申请包含与在 2009 年 4 月 15 日提交日本专利局的日本优先权专利申请 JP 2009-099177 中公开的主题相关的主题,通过引用将其全部内容合并于此。

[0305] 本领域技术人员应当理解,可以根据设计要求及其它因素而想到各种修改、组合、子组合及变更,只要它们在所附权利要求或其等同物的范围内。

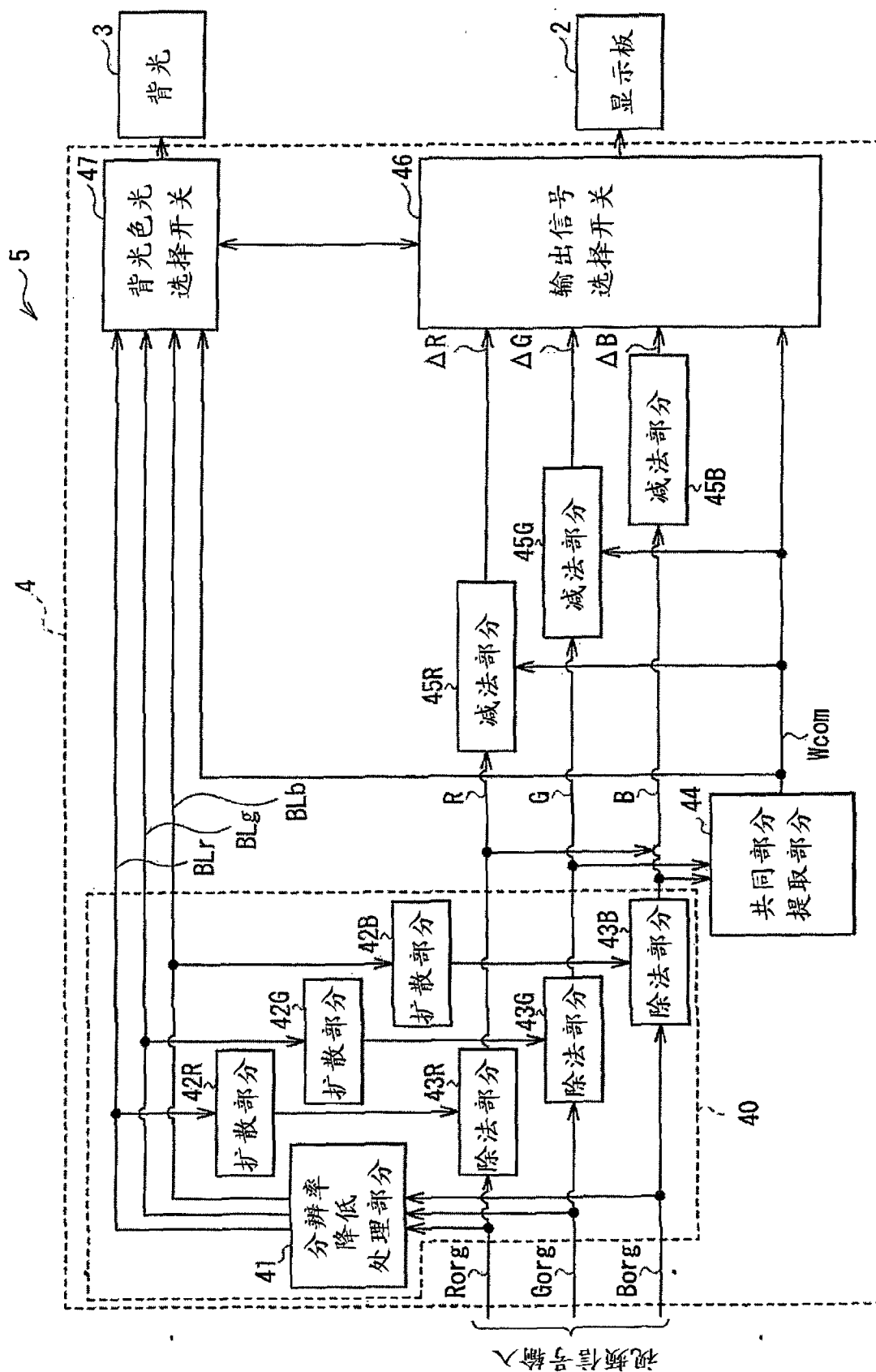


图 1

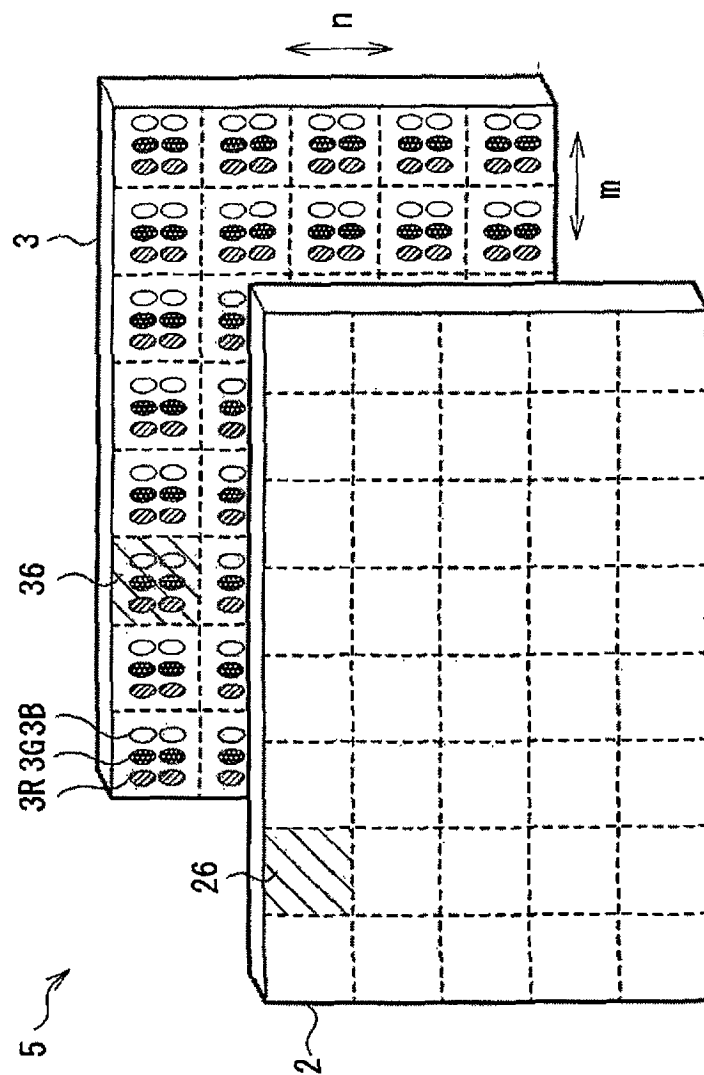


图 2

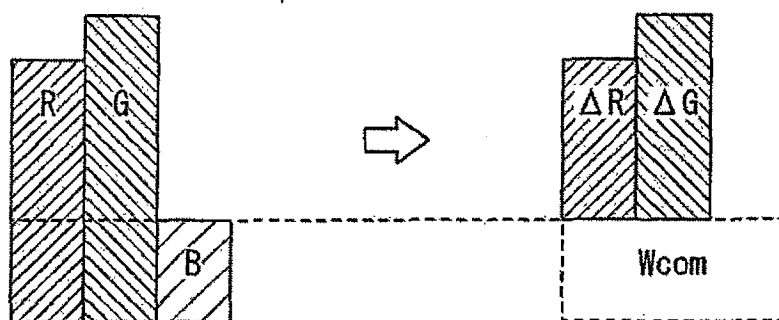


图 3A

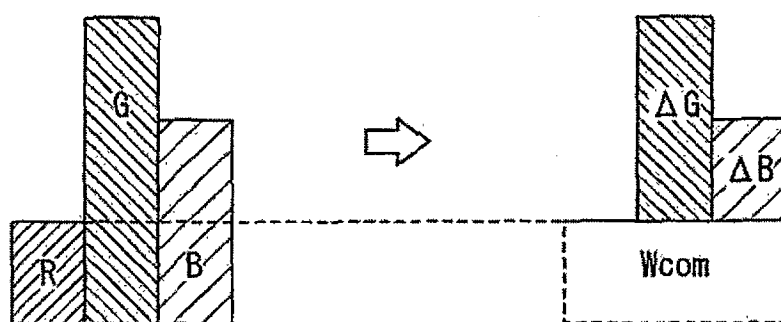


图 3B

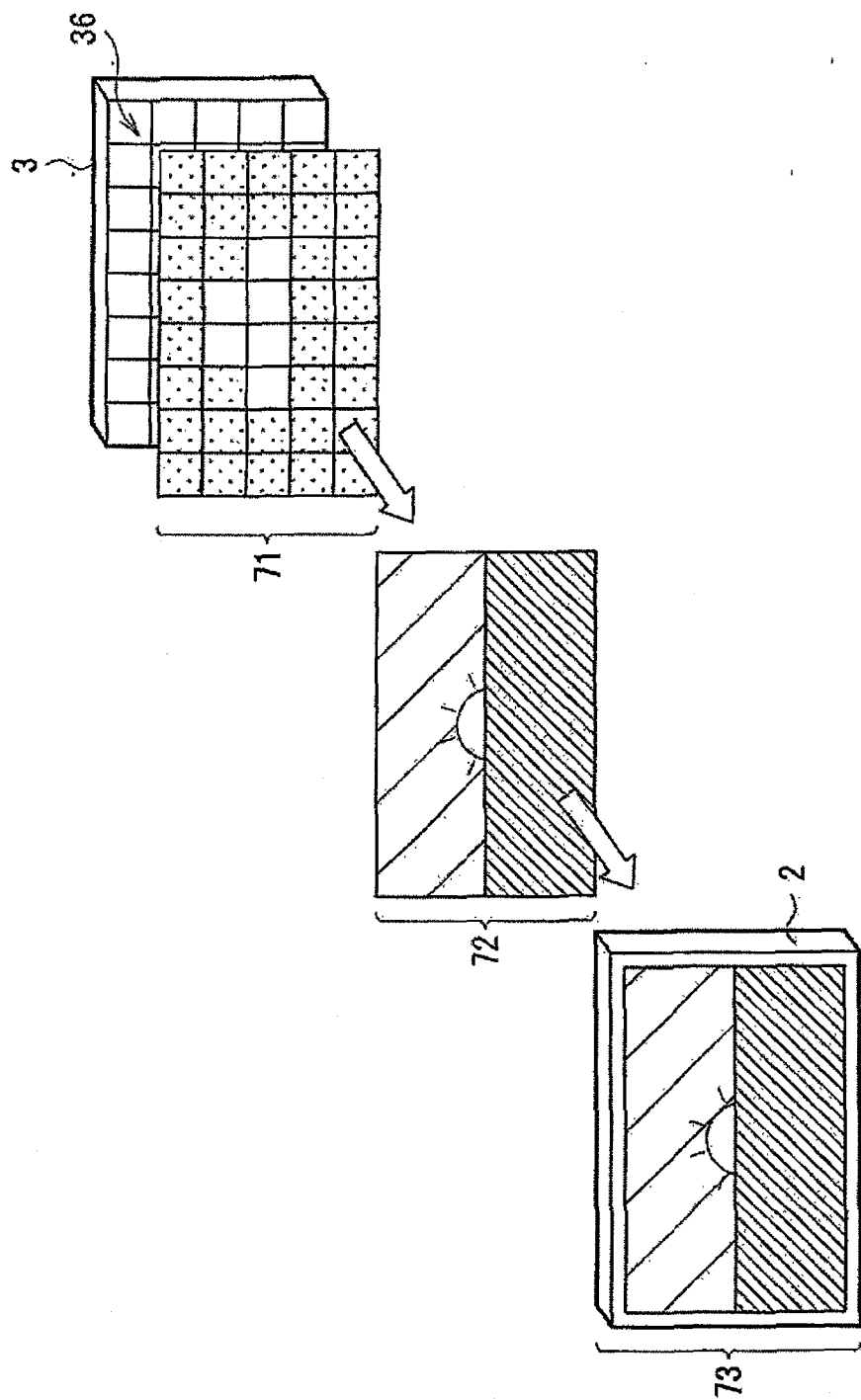


图 4

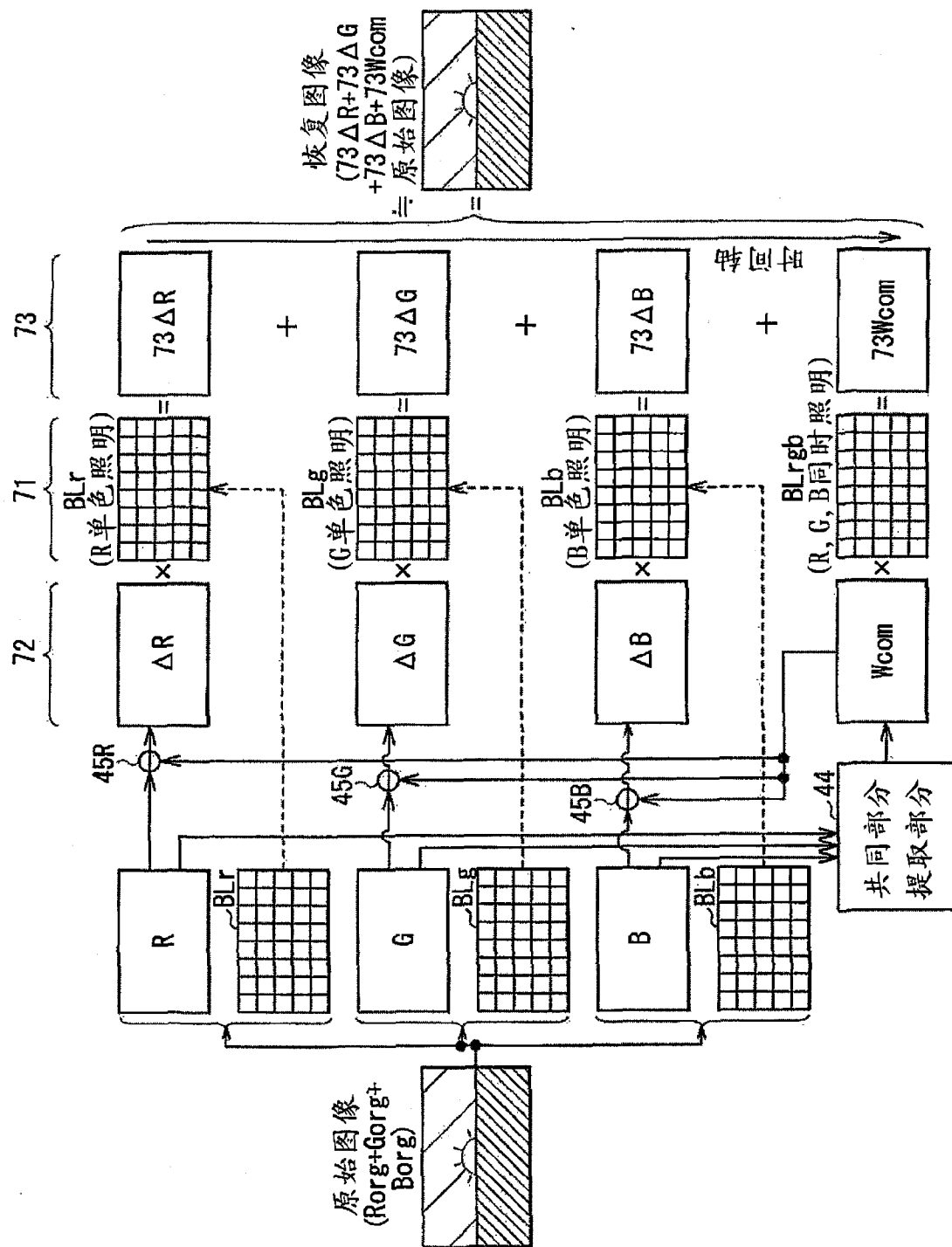


图 5

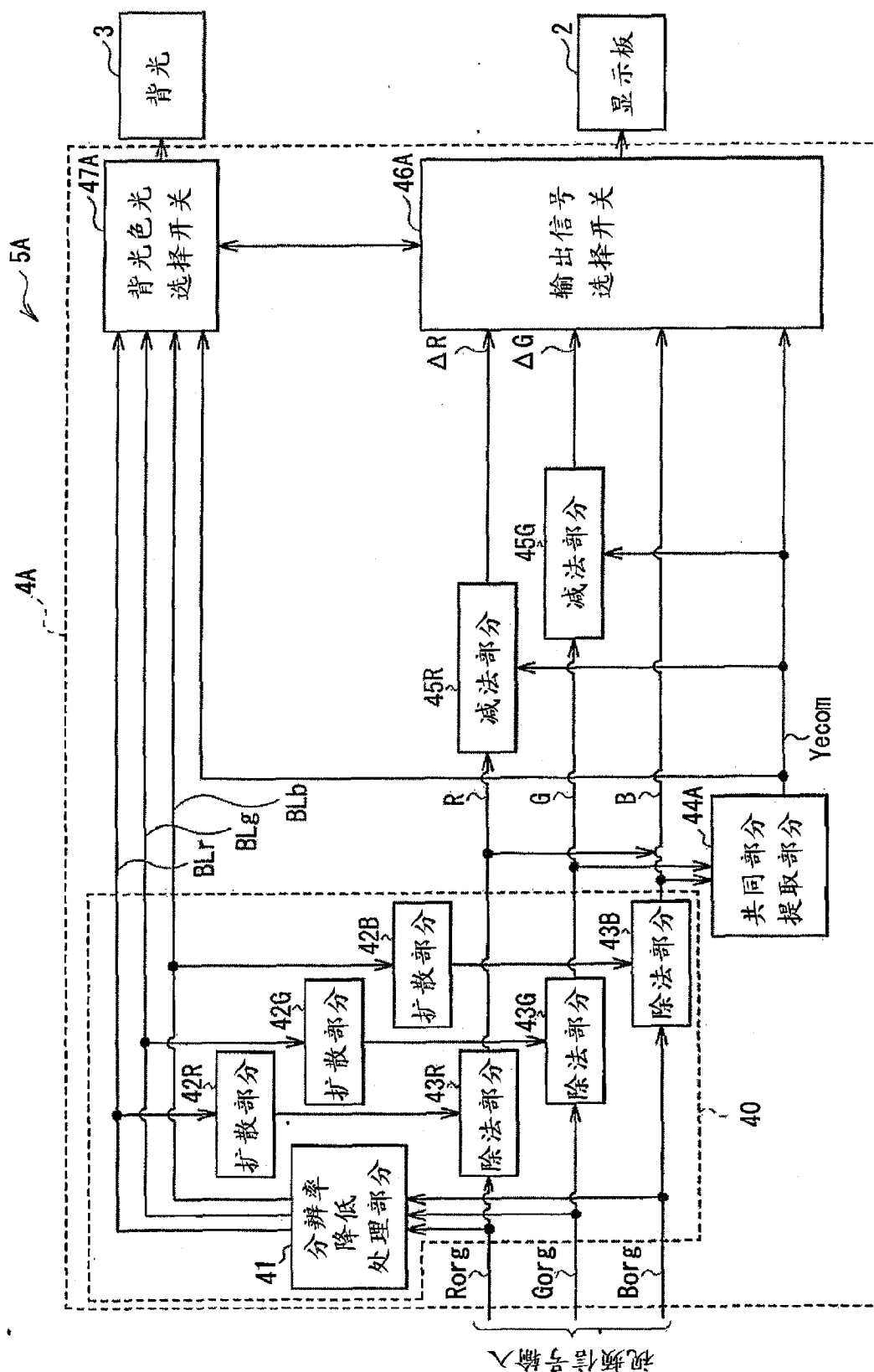


图 6

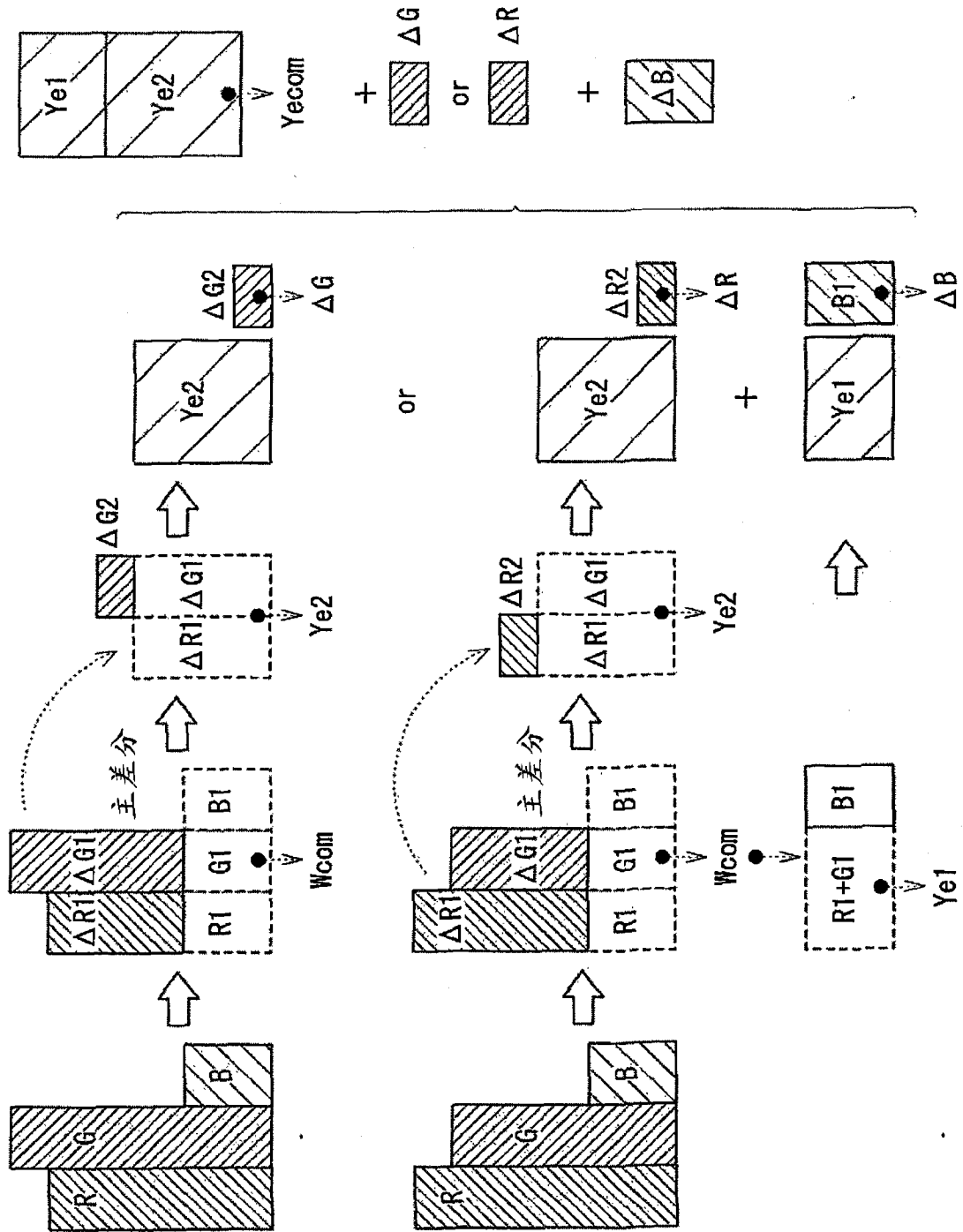


图 7

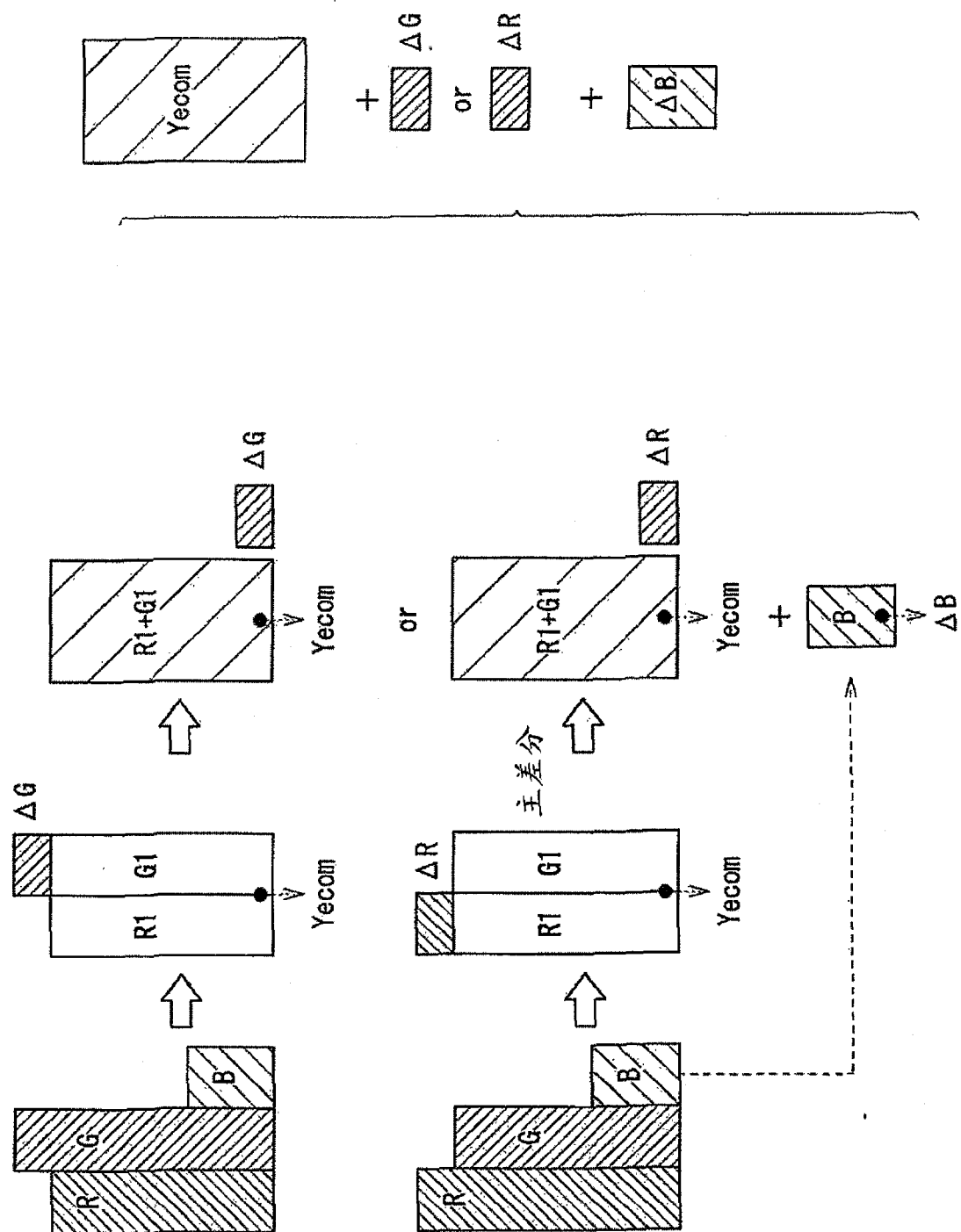


图 8

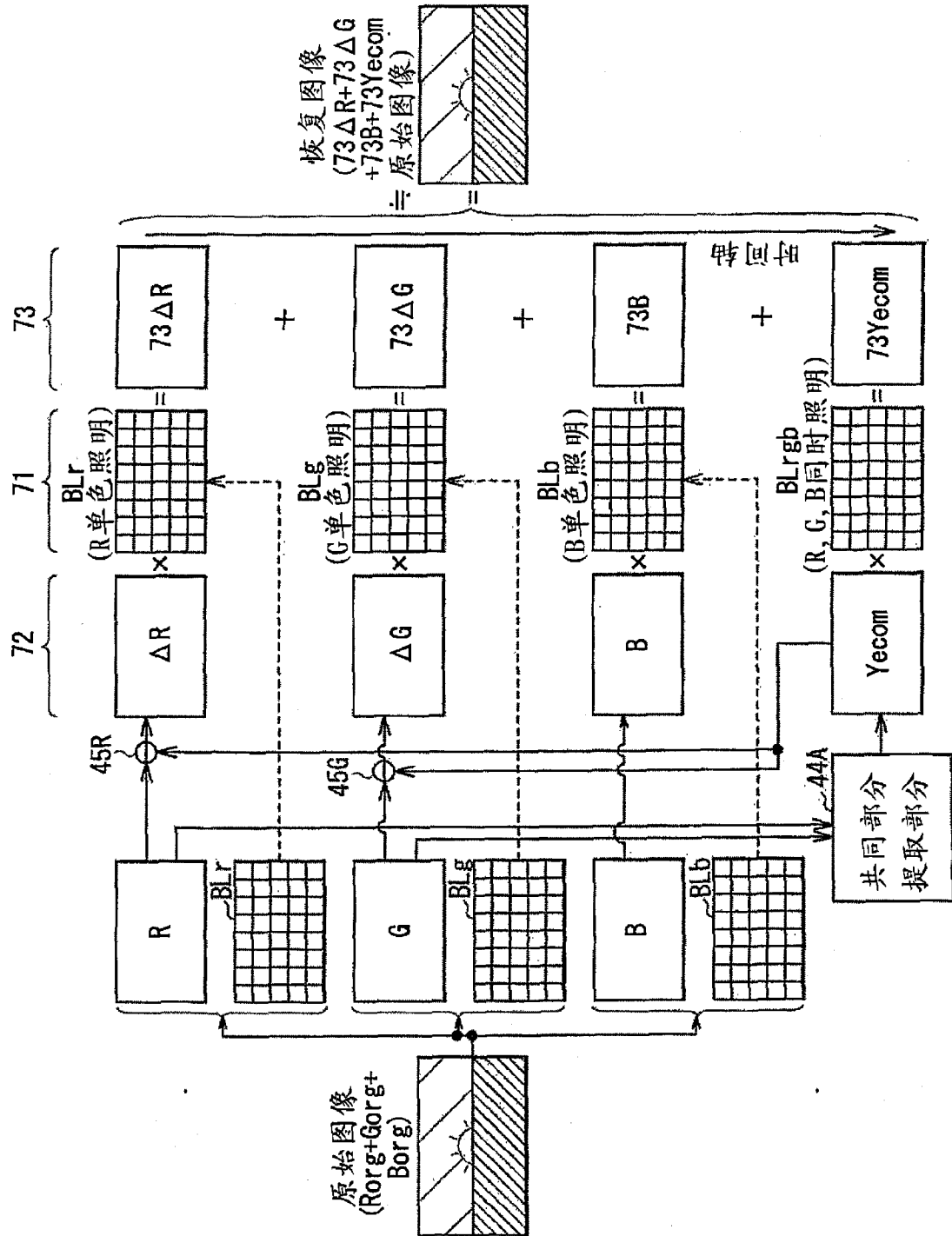


图 9

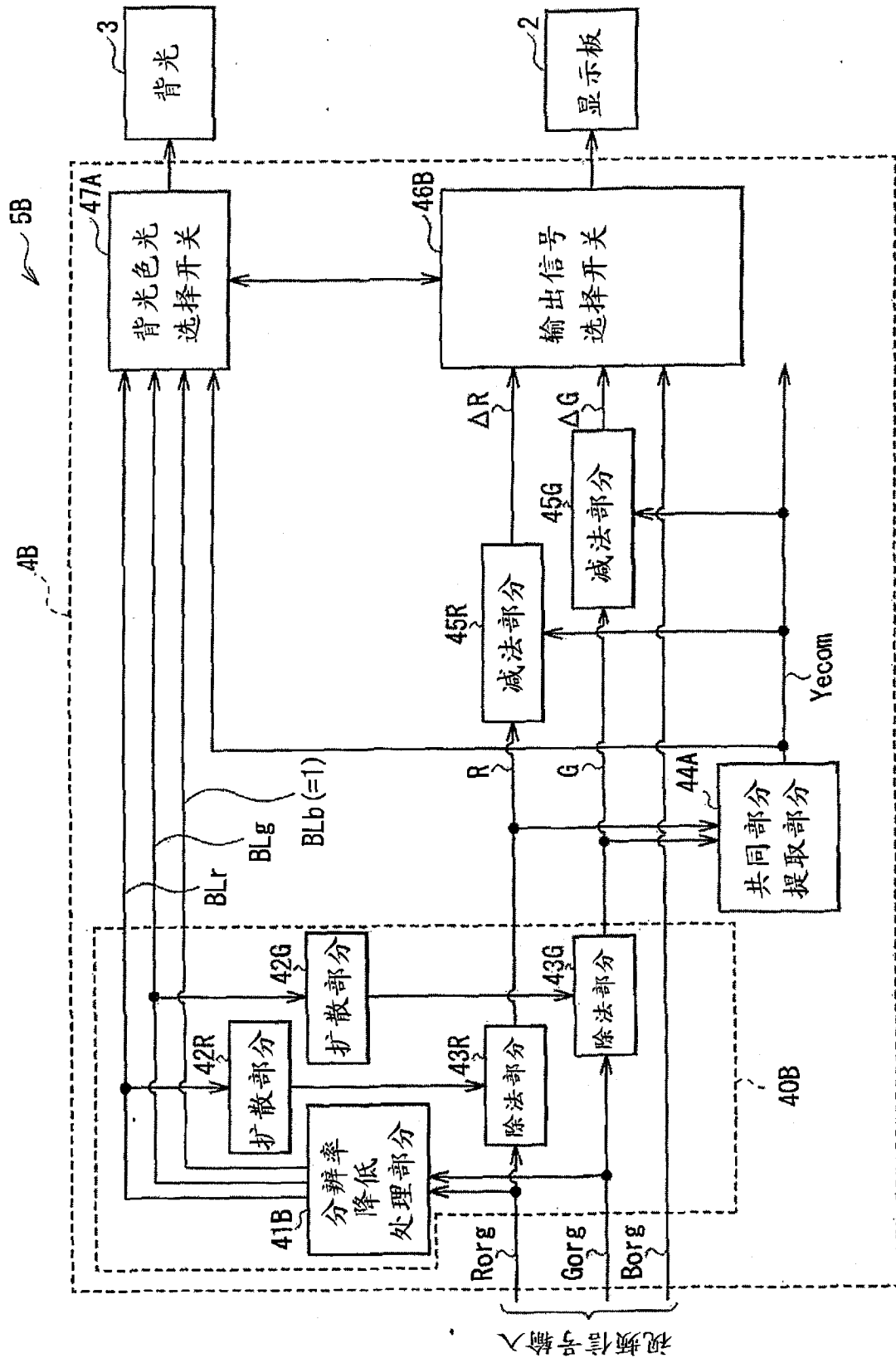


图 10

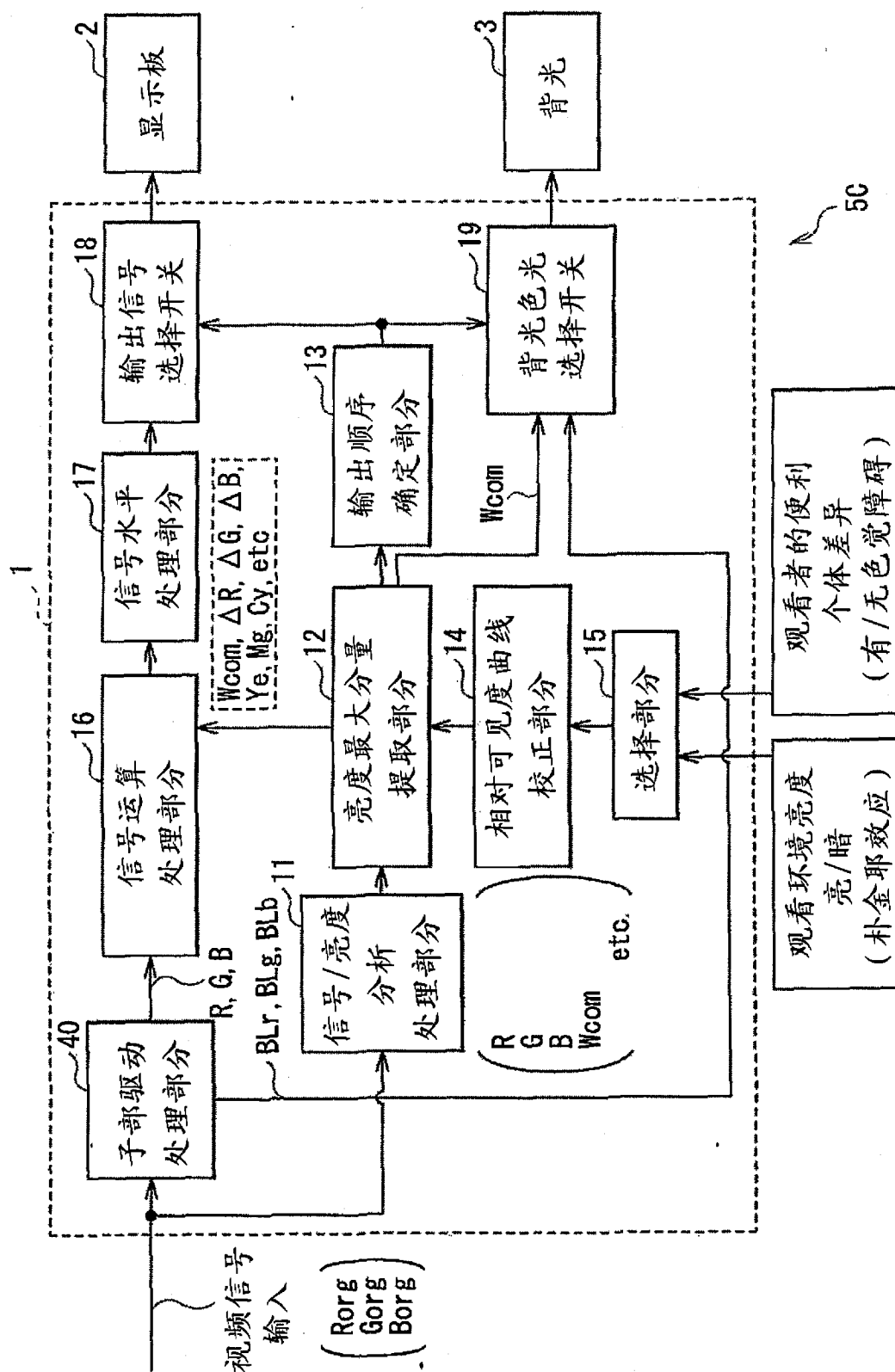


图 11

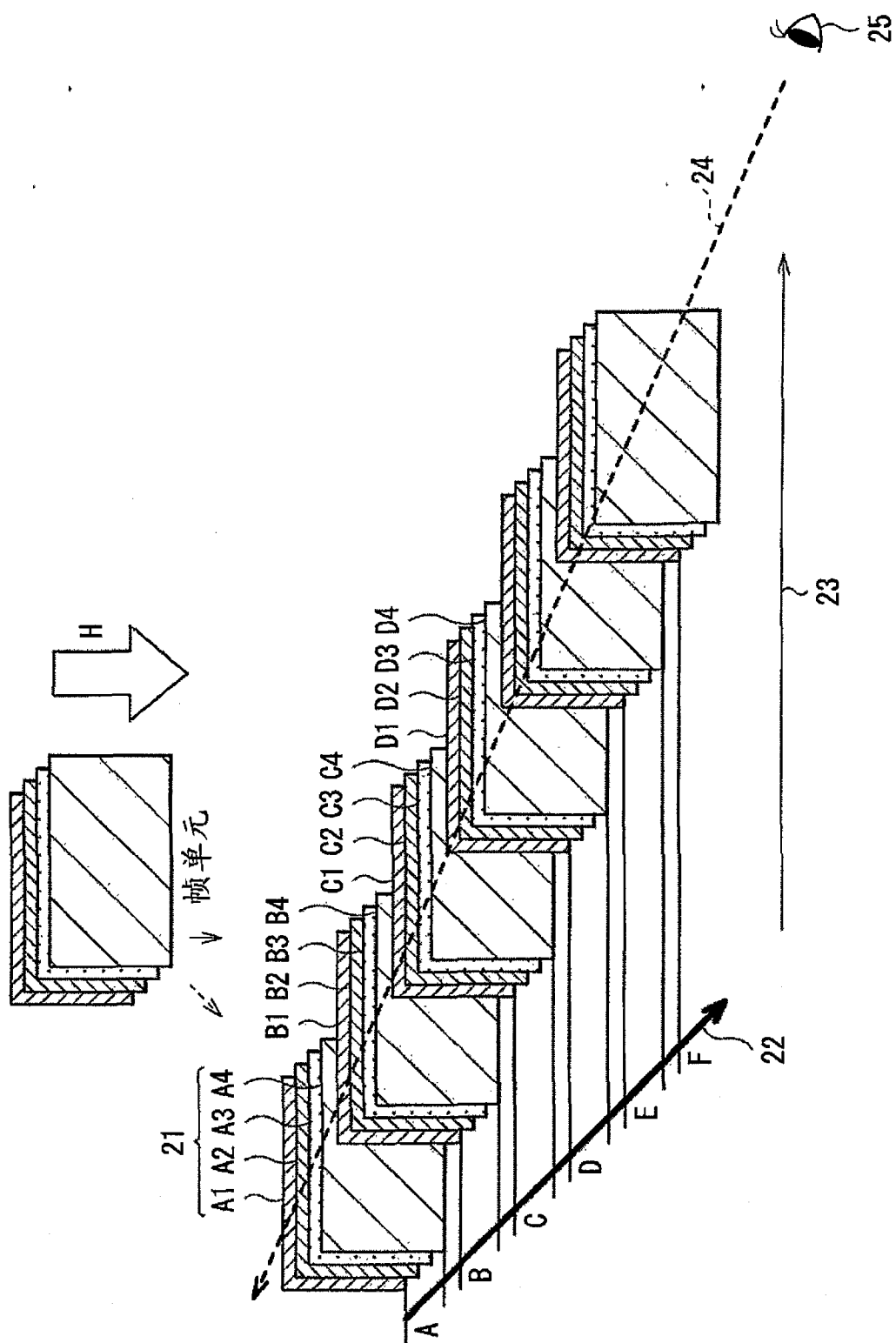


图 12

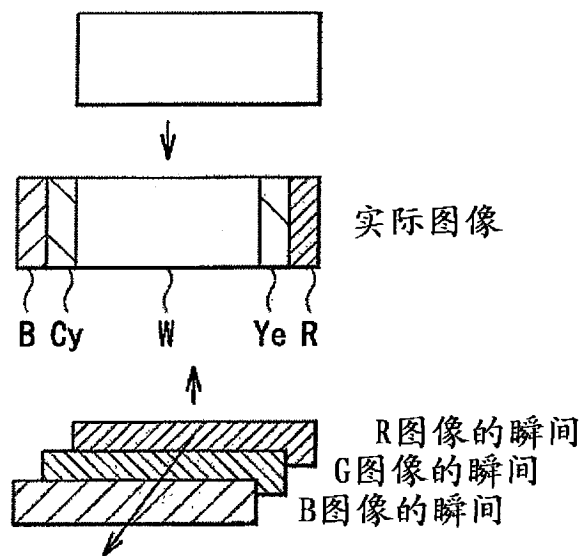


图 14

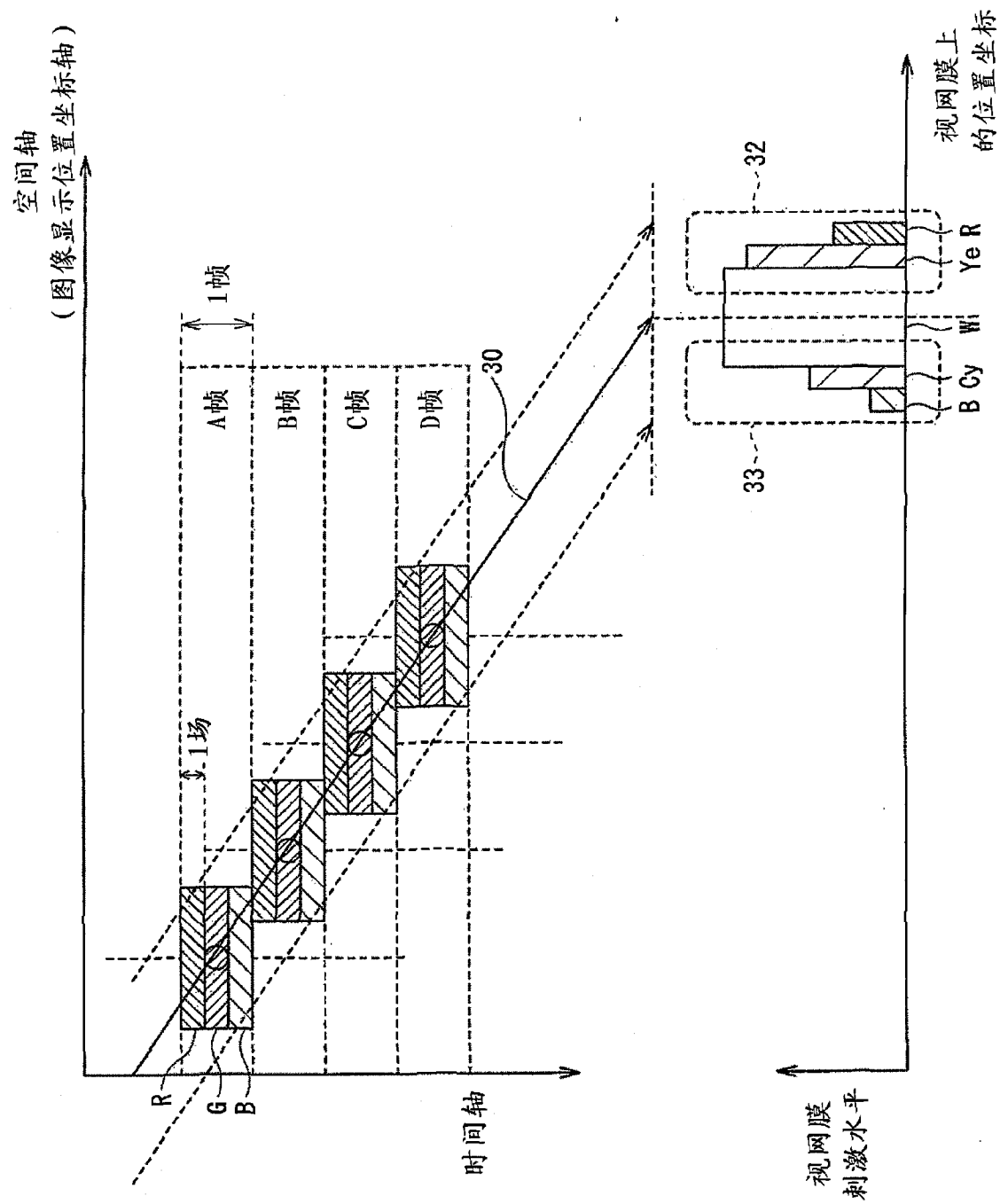


图 15

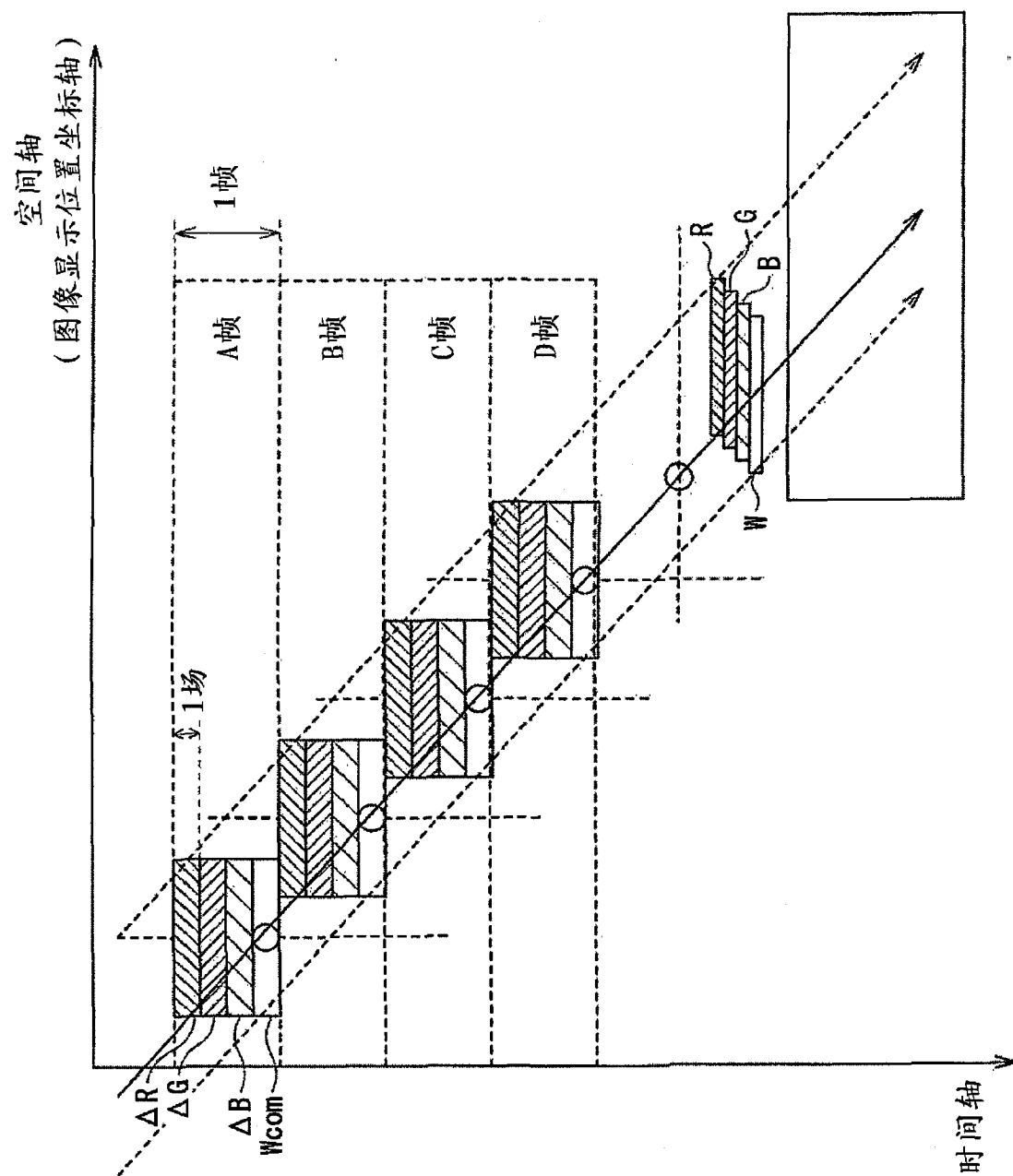


图 16

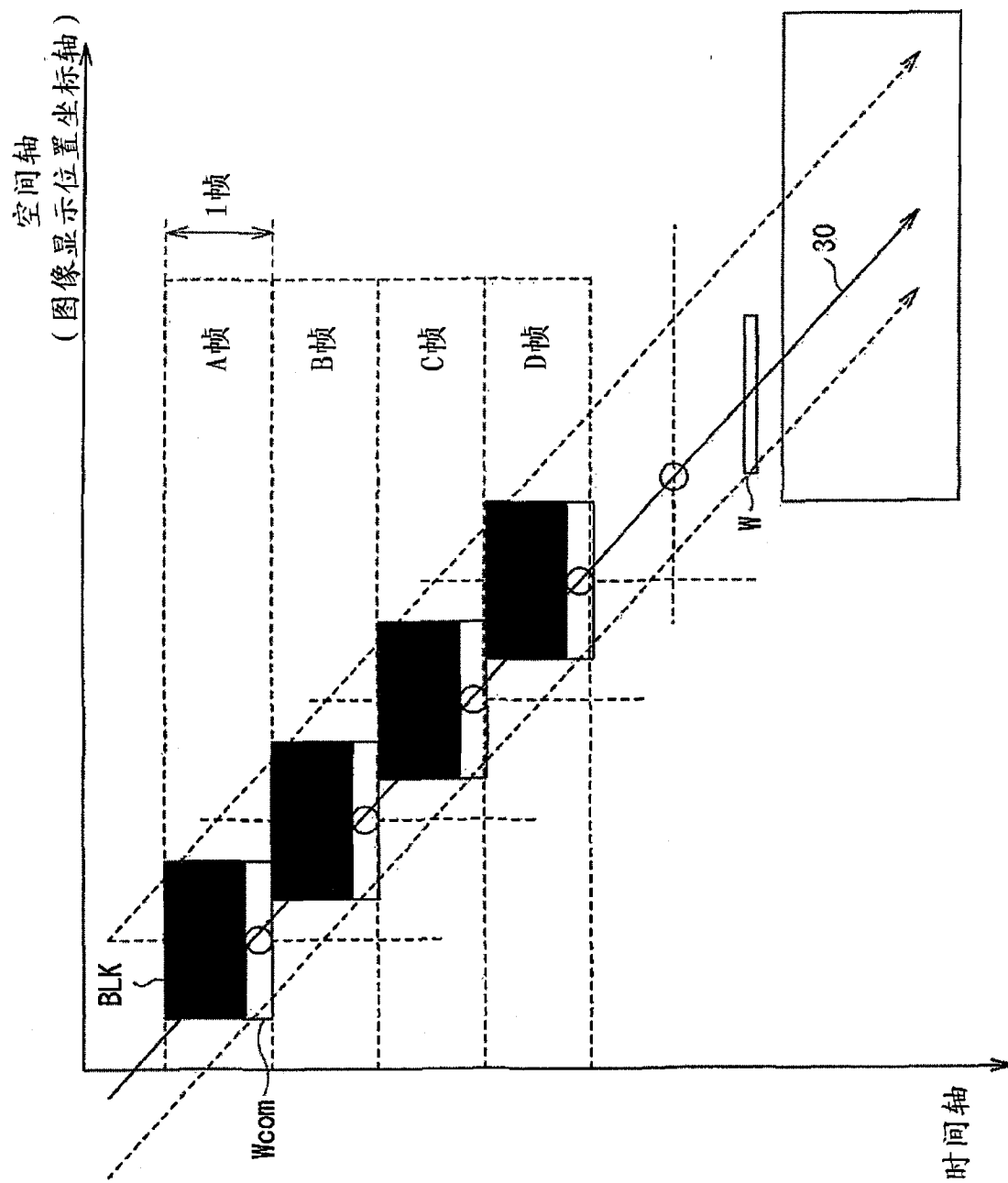


图 17

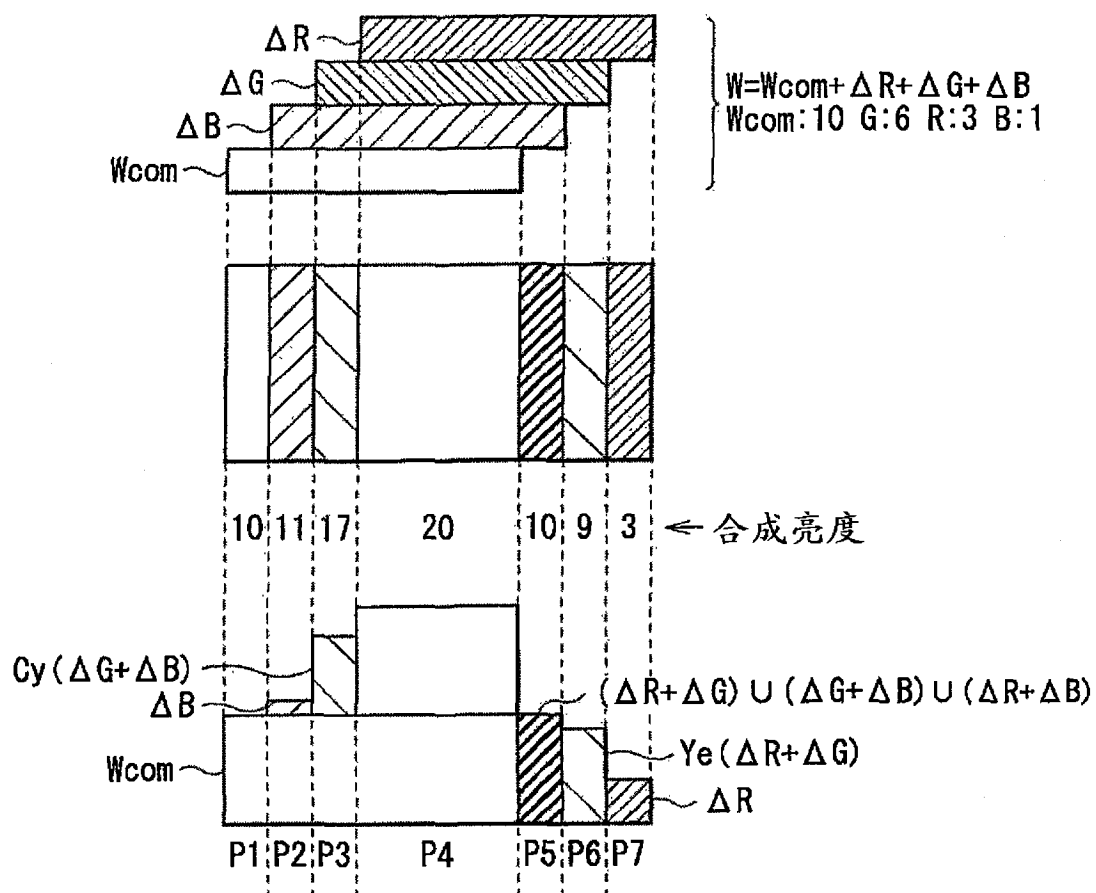


图 18

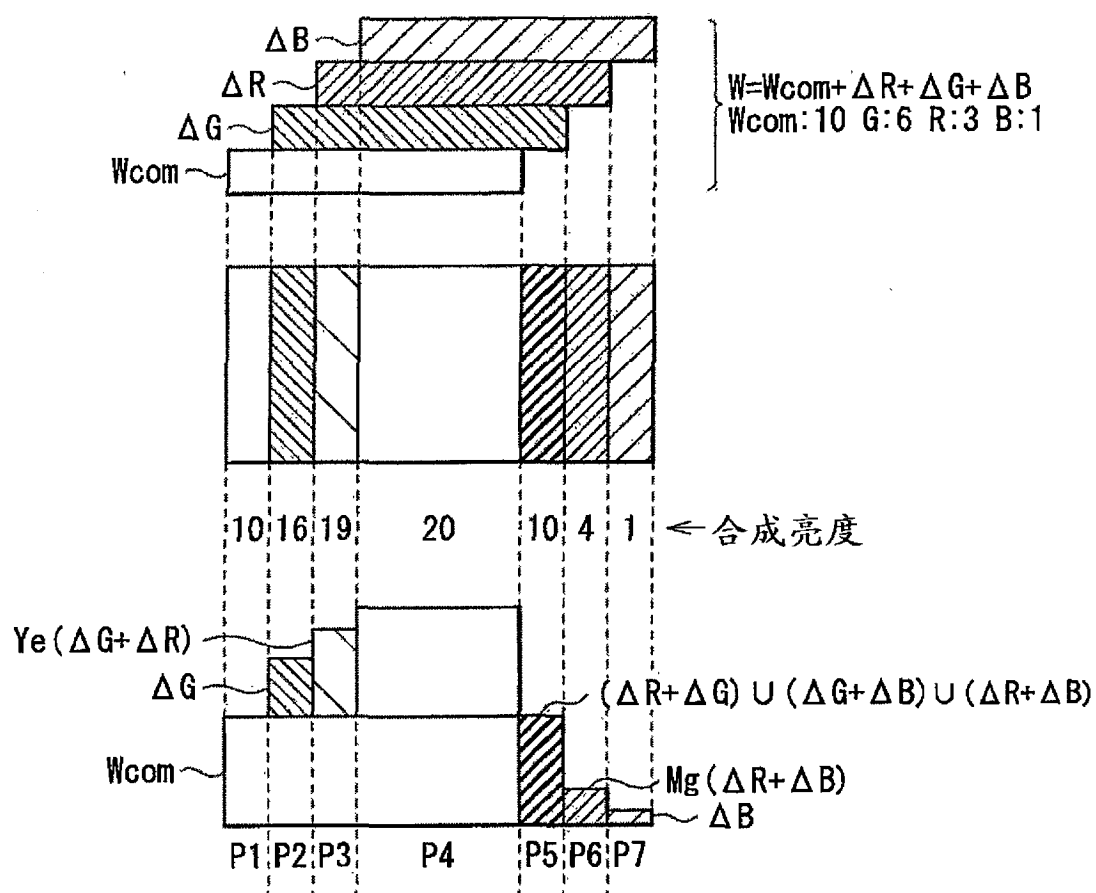


图 19

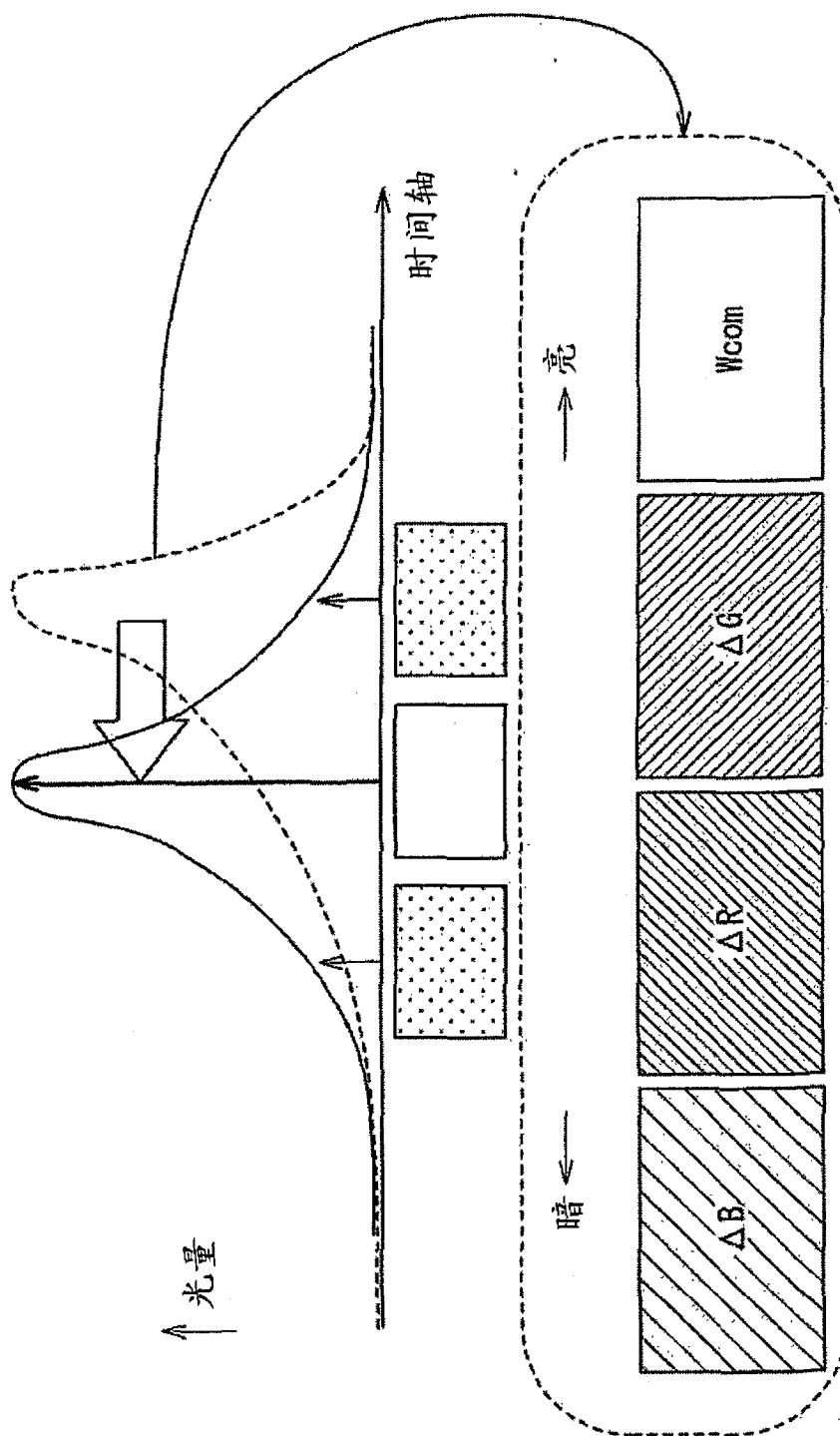


图 20

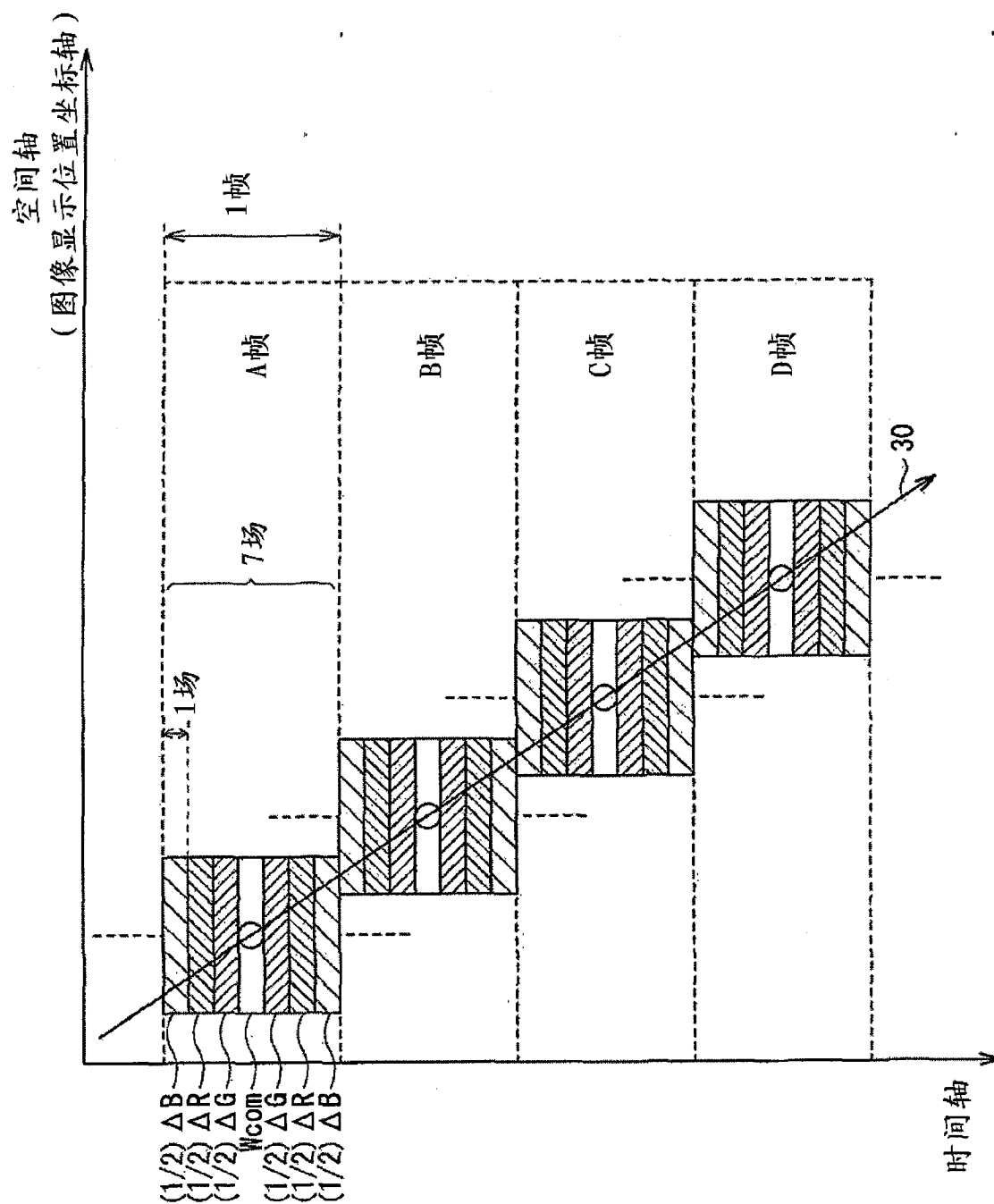


图 21

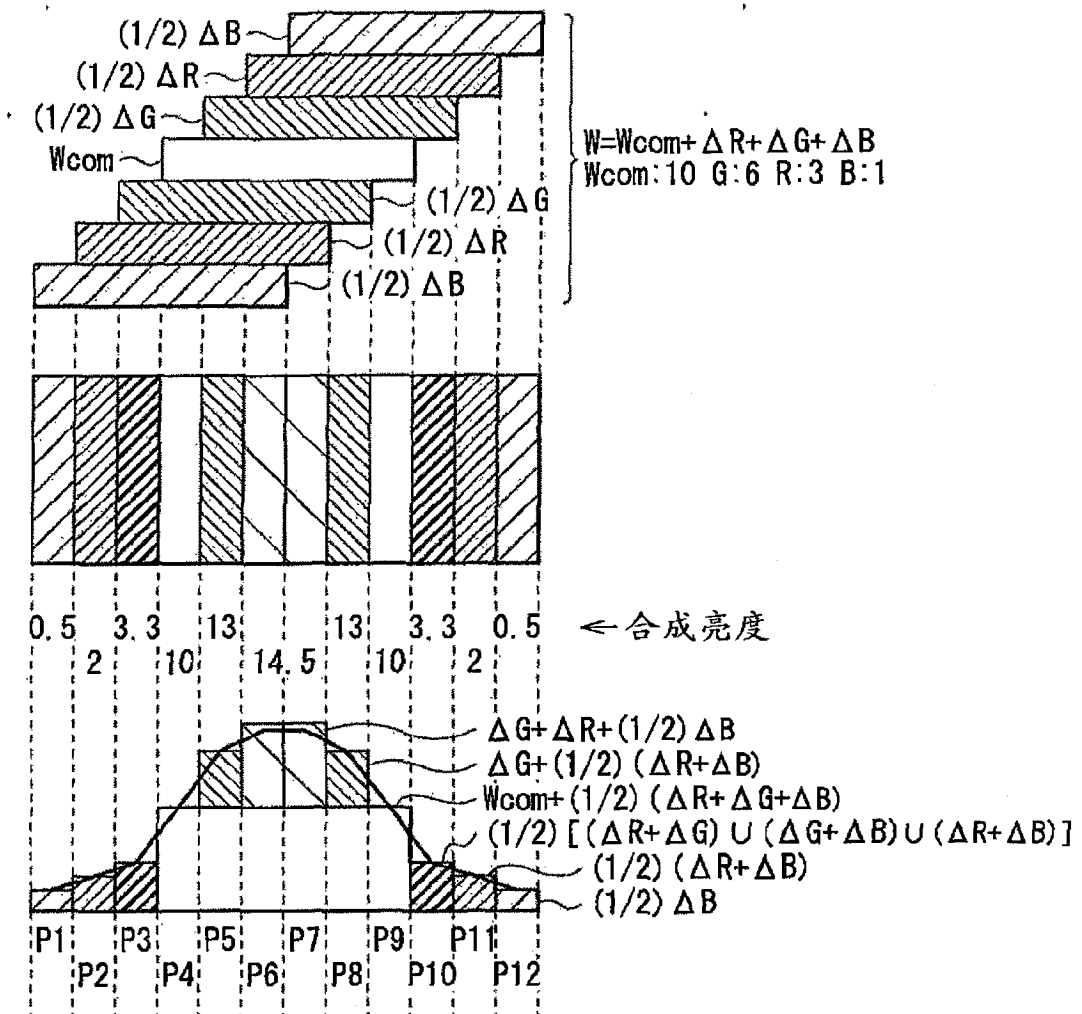


图 22

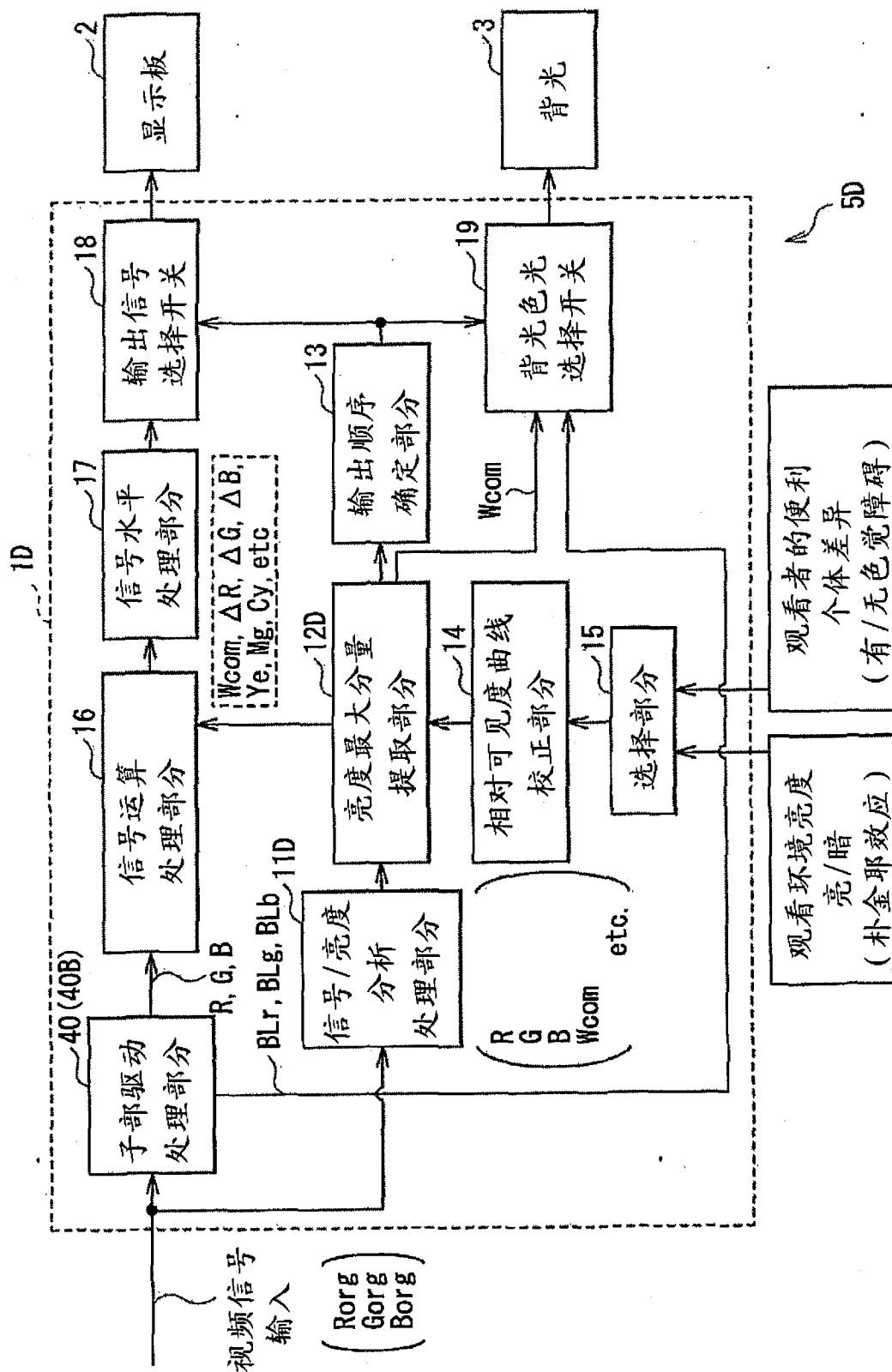


图 23

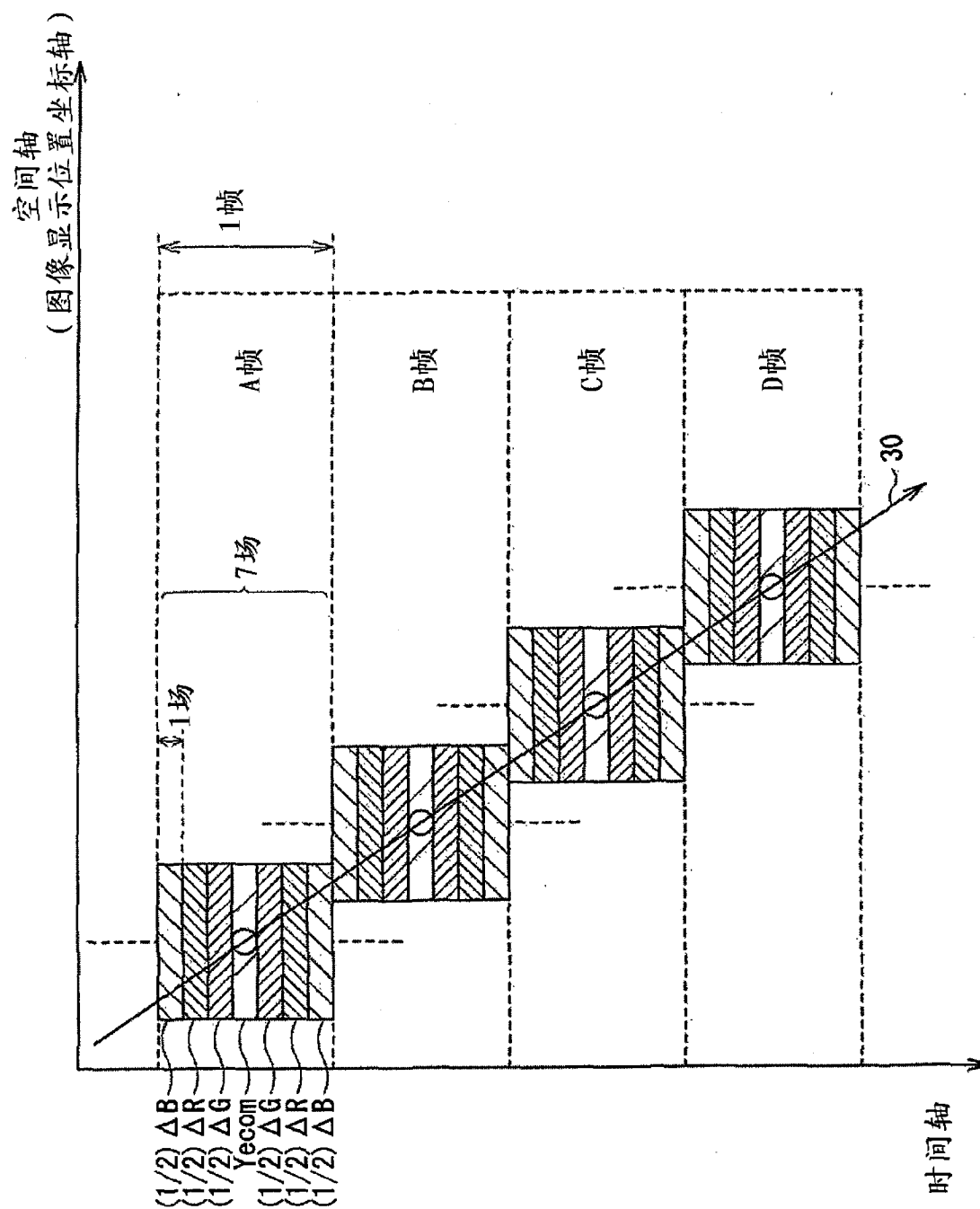


图 24

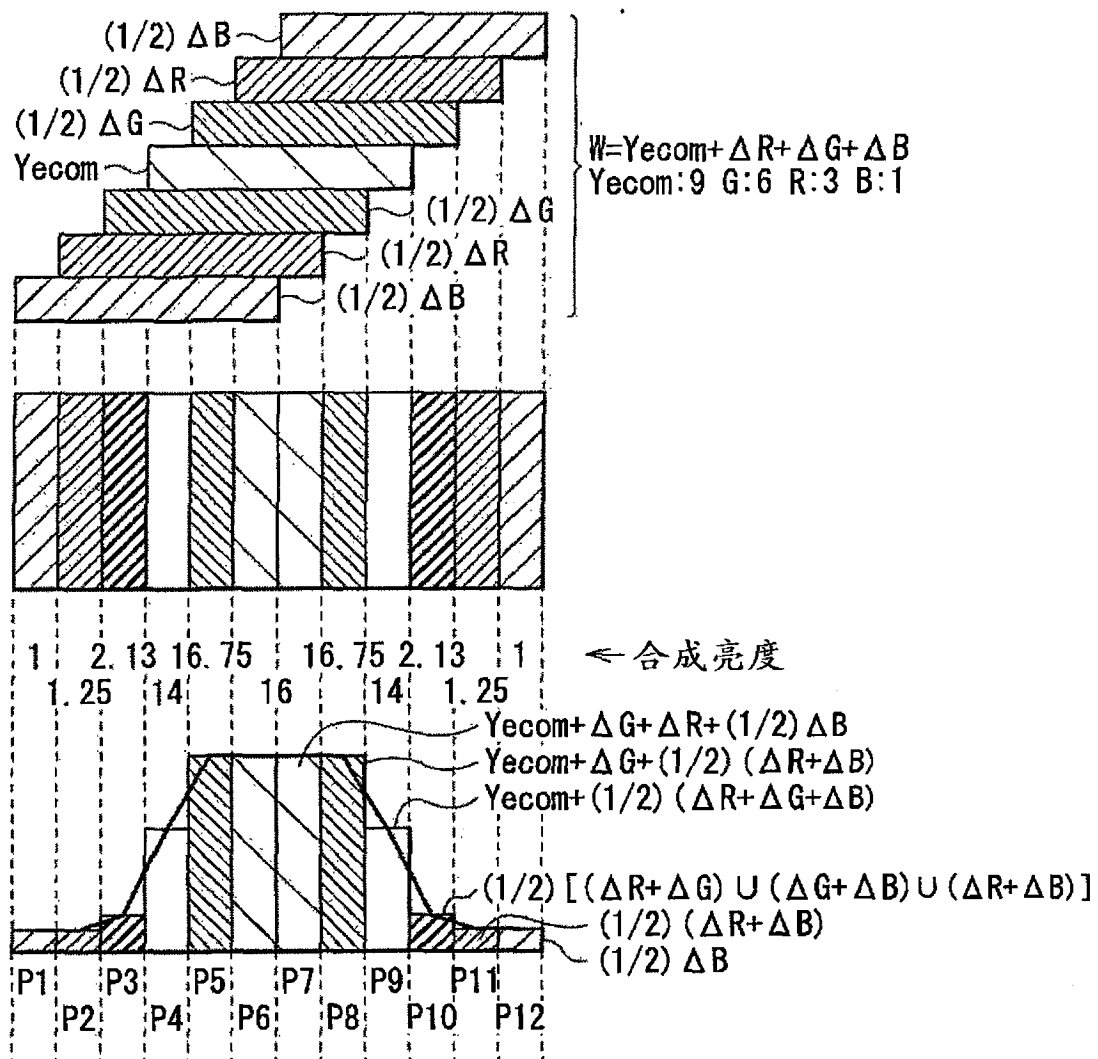


图 25

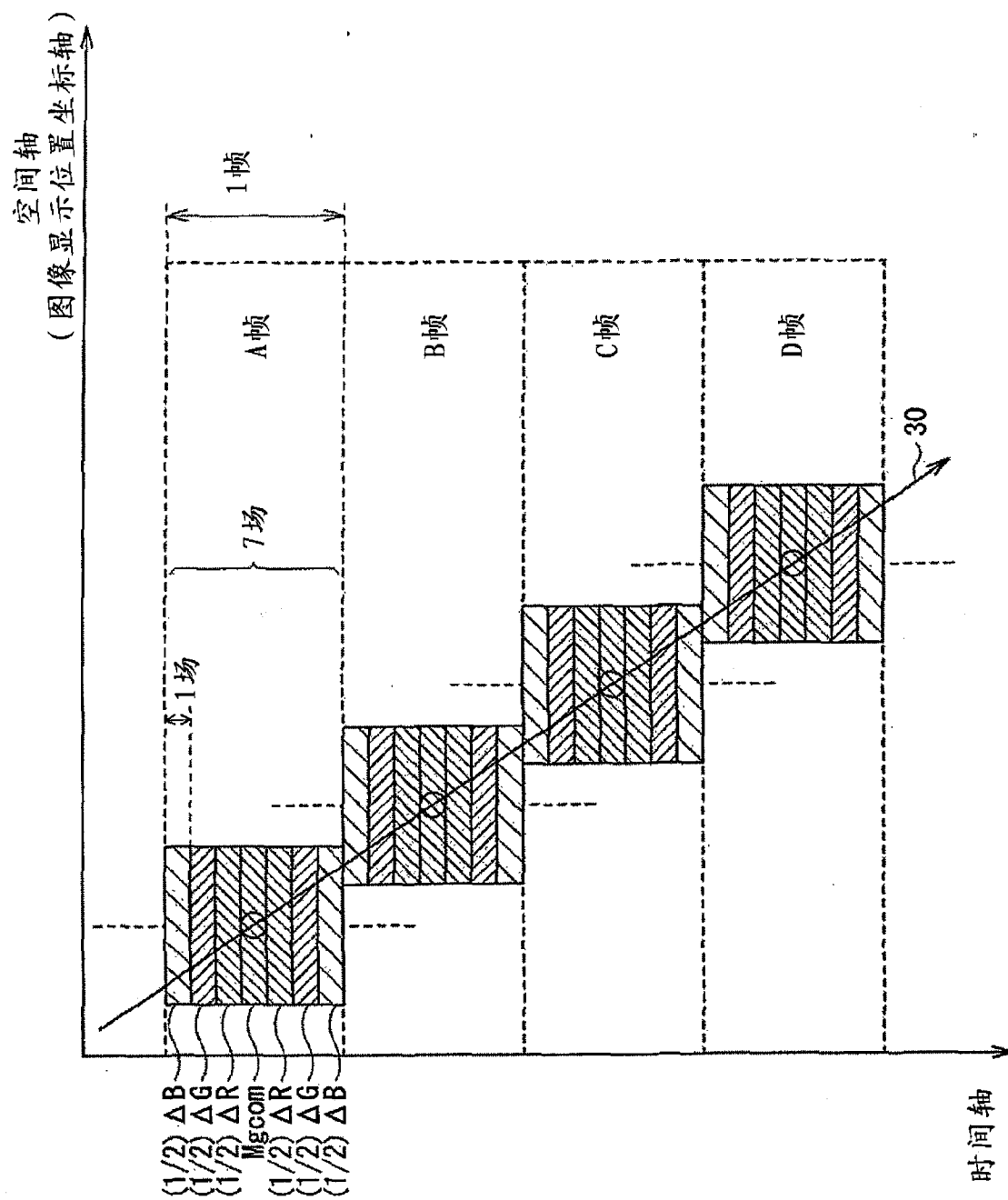


图 26

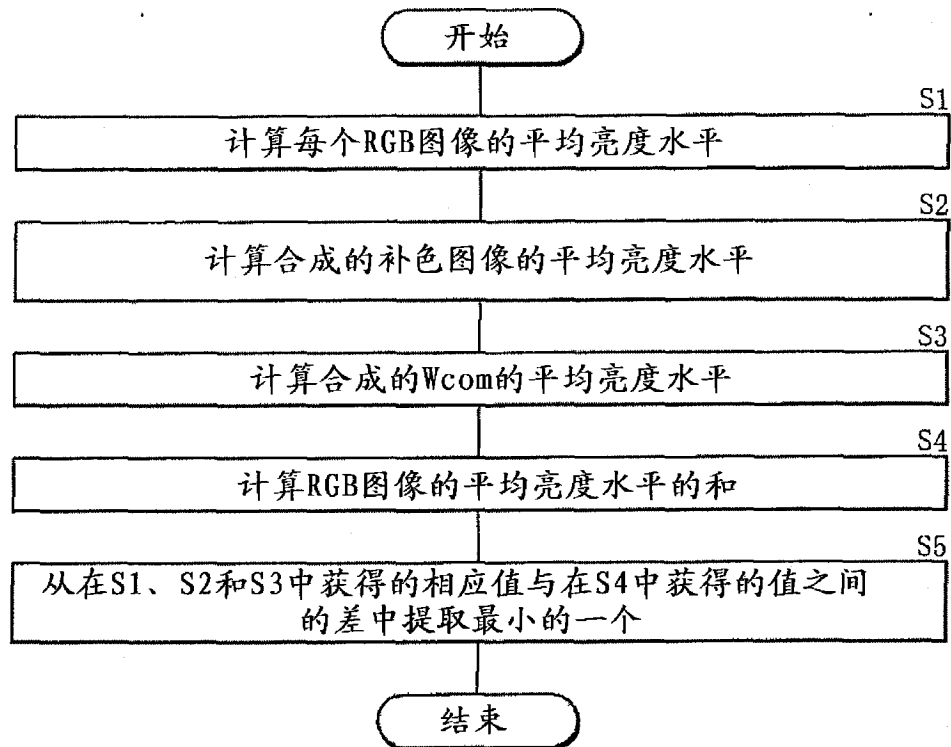


图 27

色分量	亮度顺序	平均 亮度水平	与W的 亮度差	平均信 号水平	与W的 信号差
R+G+B	W	125	—	360	—
R+G+B	Wcom	70	55	70	290
R+G	Ye	115	10	272	88
G+B	Cy	78	47	203	157
	G	68	57	115	245
R+B	Mg	57	68	245	115
	R	47	78	157	203
	B	10	115	88	272

最小亮度差
最小信号差

图 28

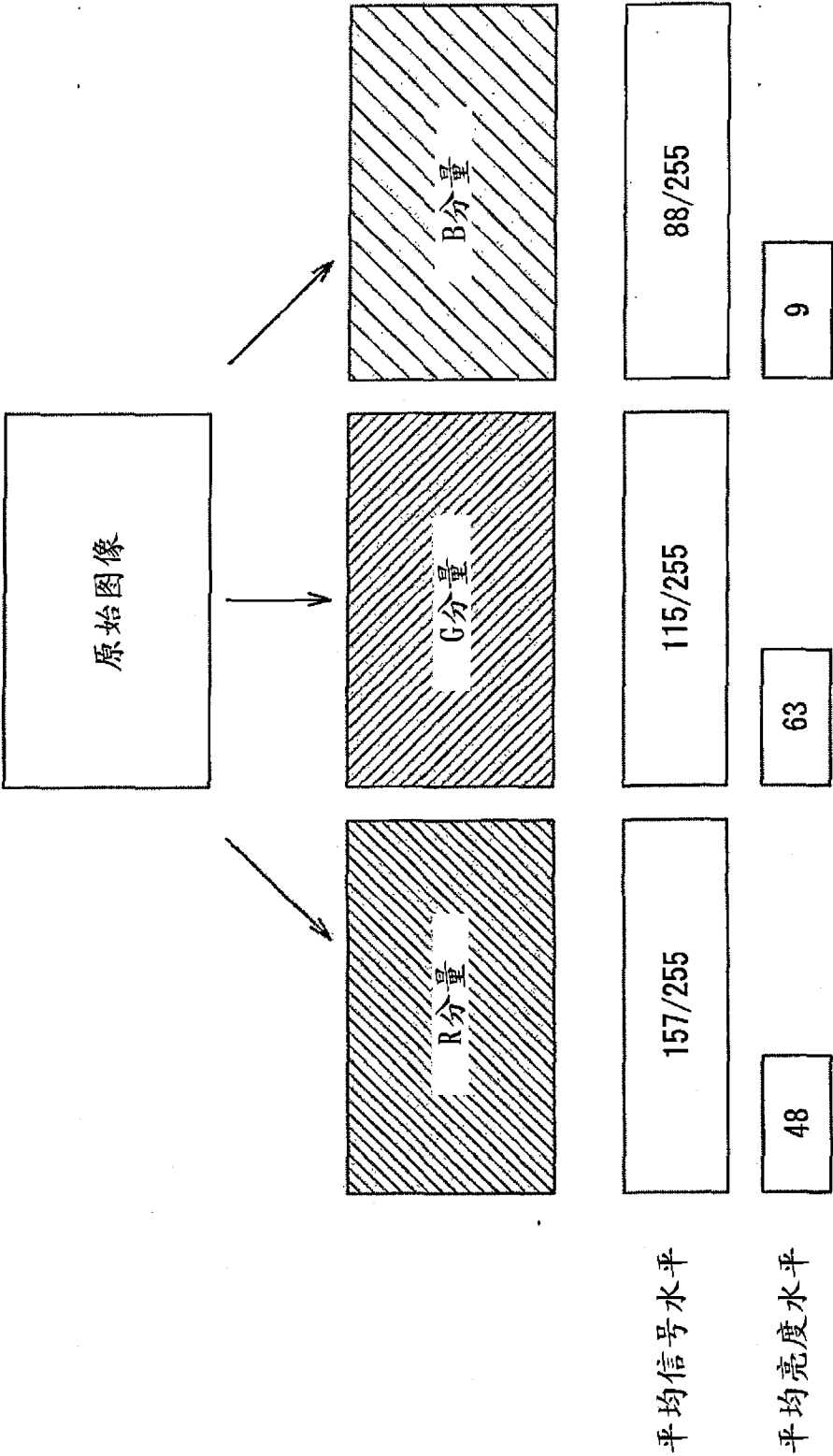


图 29

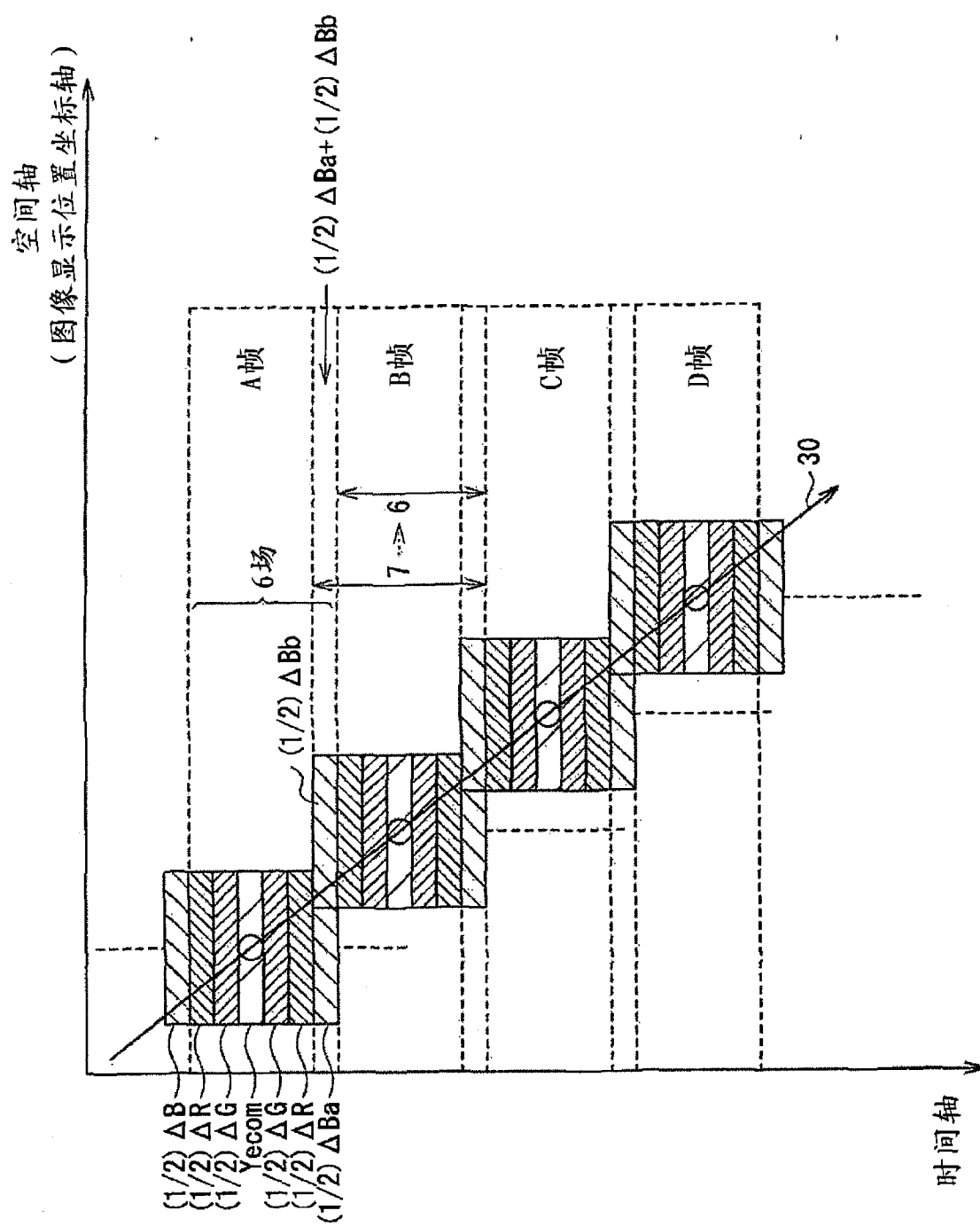


图 30

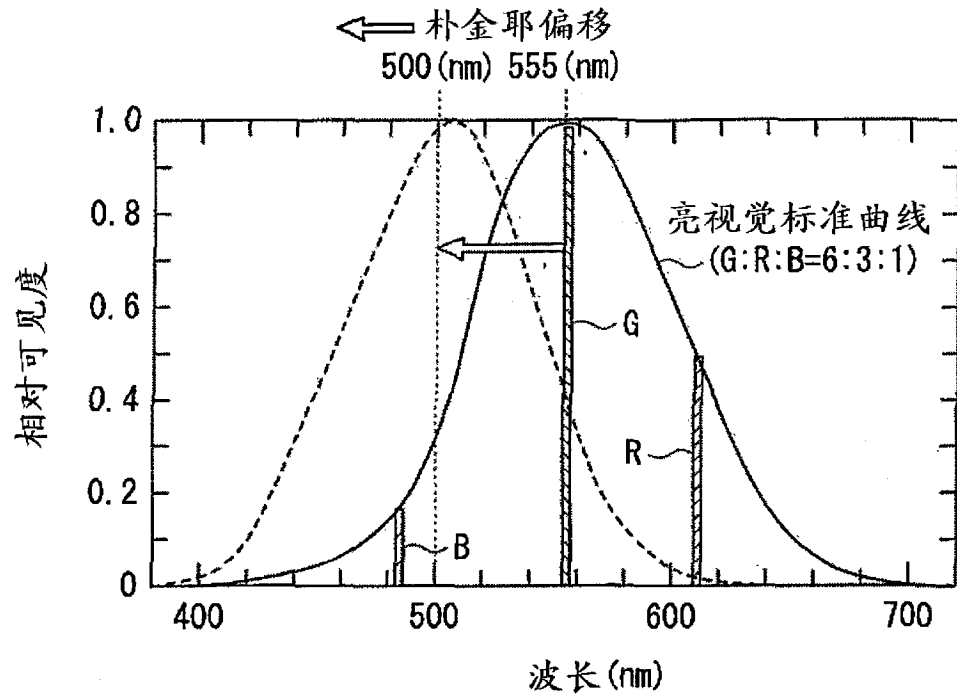


图 31

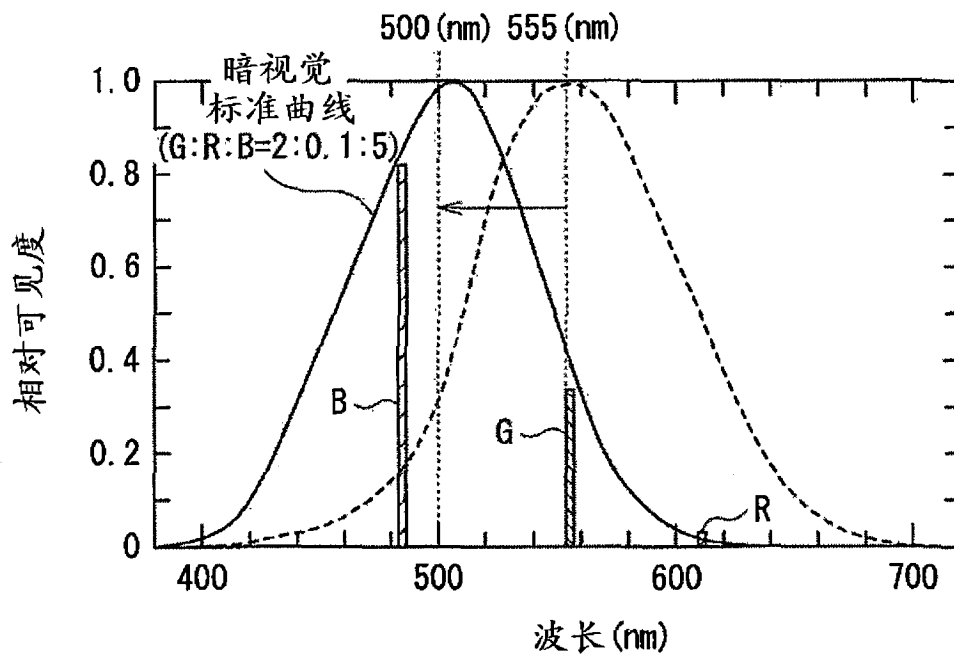


图 32

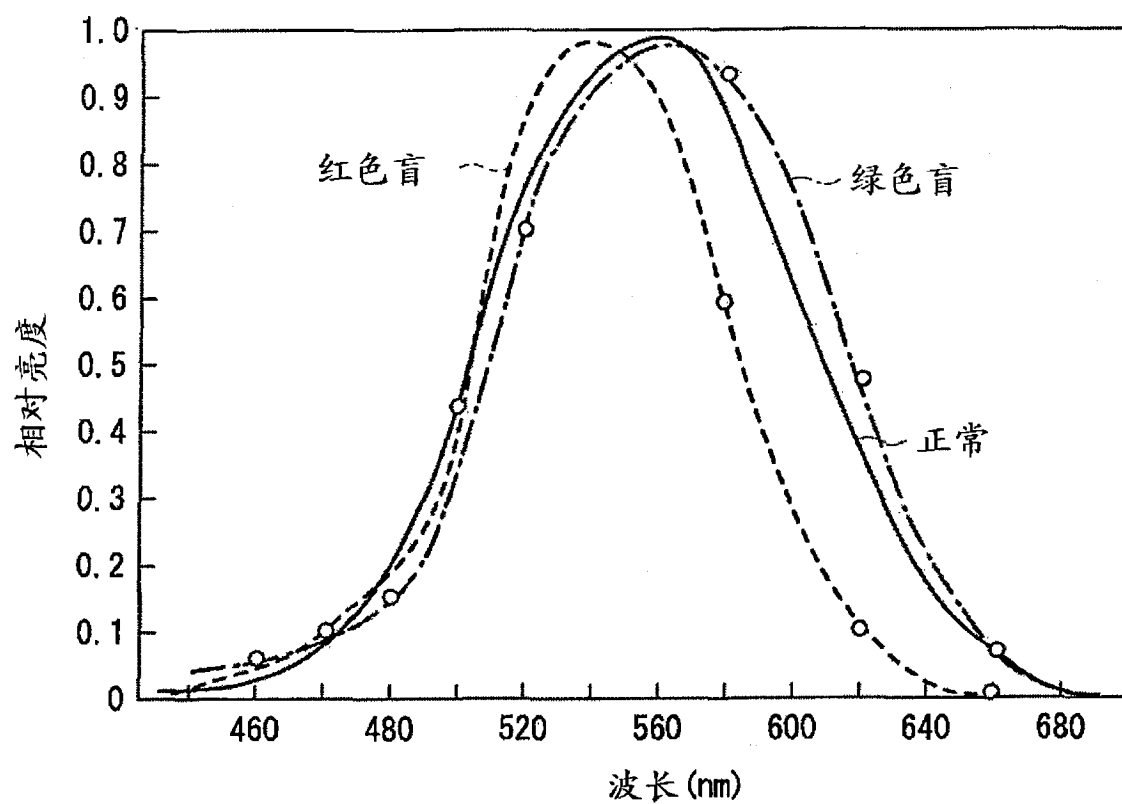


图 33

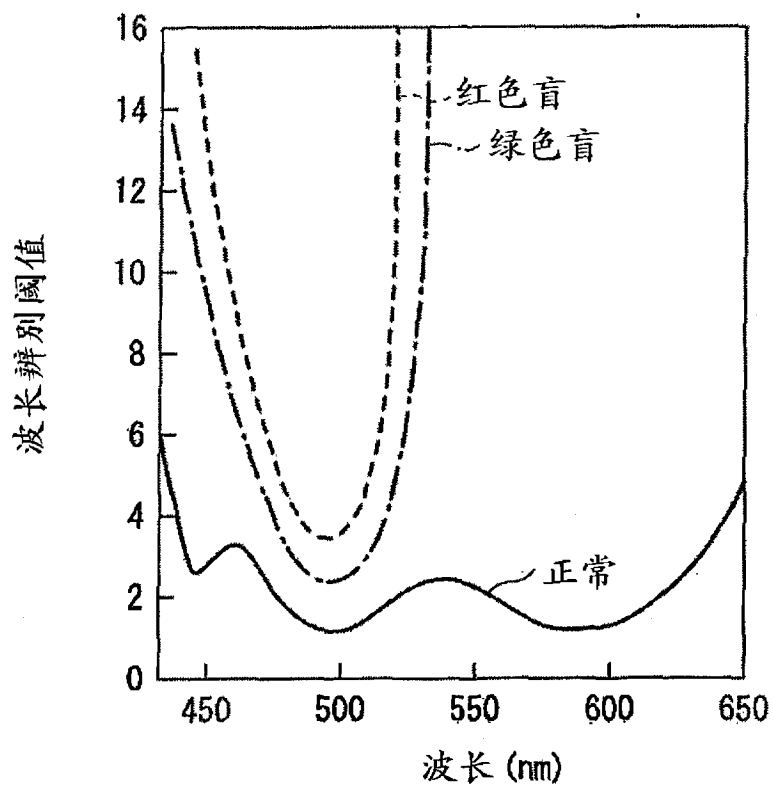


图 34