



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103297734 A

(43) 申请公布日 2013. 09. 11

(21) 申请号 201310046984. 2

(22) 申请日 2013. 02. 06

(30) 优先权数据

2012-046190 2012. 03. 02 JP

(71) 申请人 三菱电机株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 川本直纪

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 龚晓娟

(51) Int. Cl.

H04N 5/74 (2006. 01)

H04N 9/31 (2006. 01)

G03B 21/14 (2006. 01)

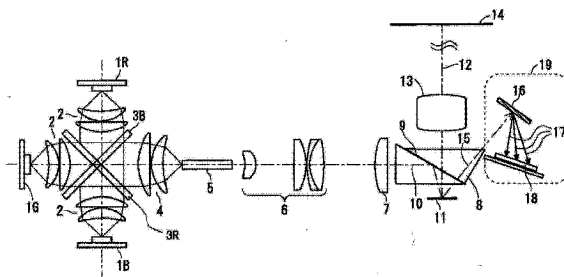
权利要求书1页 说明书9页 附图11页

(54) 发明名称

多画面显示装置

(57) 摘要

提供一种多画面显示装置, 该多画面显示装置内置了检测亮度及色度的光传感器, 根据检测出的亮度及色度进行画面之间的亮度阶梯差、色度阶梯差的校正。作为解决手段, 本发明的多画面显示装置将多个投影仪的画面组合起来构成一个画面, 各个投影仪具有: 光源; 照明光学系统, 其将从光源输出的光作为照明光进行照射; 光调制器, 其对照明光(10)进行调制而形成图像光; 以及投影光学系统(13), 其将图像光投影到屏幕, 多画面显示装置具有至少一个检测各个投影仪处的所述图像光的亮度变化和色度变化的分光传感器(19)。



1. 一种多画面显示装置, 其将多个投影仪的画面组合起来构成一个画面, 其特征在于, 各个所述投影仪具有:
光源;
照明光学系统, 其将从所述光源输出的光作为照明光进行照射;
光调制器, 其对所述照明光进行调制而形成图像光; 以及
投影光学系统, 其将所述图像光投影到屏幕,
所述多画面显示装置具有至少一个检测各个所述投影仪处的所述图像光的亮度变化和色度变化的分光传感器。
2. 根据权利要求 1 所述的多画面显示装置, 其特征在于, 所述分光传感器被内置于每一个所述投影仪中。
3. 根据权利要求 1 所述的多画面显示装置, 其特征在于, 所述分光传感器仅设置一个, 并在各个所述投影仪之间共用。
4. 根据权利要求 1 所述的多画面显示装置, 其特征在于, 所述光调制器是数字微镜装置芯片, 所述分光传感器检测所述数字微镜装置芯片的关闭光。
5. 根据权利要求 2 所述的多画面显示装置, 其特征在于, 所述光调制器是数字微镜装置芯片, 所述分光传感器检测所述数字微镜装置芯片的关闭光。
6. 根据权利要求 3 所述的多画面显示装置, 其特征在于, 所述光调制器是数字微镜装置芯片, 所述分光传感器检测所述数字微镜装置芯片的关闭光。
7. 根据权利要求 1 所述的多画面显示装置, 其特征在于, 将所述光源处的光、所述照明光学系统处的光、所述光调制器处的光、所述投影光学系统处的光这些多种光输入所述分光传感器进行比较。
8. 根据权利要求 2 所述的多画面显示装置, 其特征在于, 将所述光源处的光、所述照明光学系统处的光、所述光调制器处的光、所述投影光学系统处的光这些多种光输入所述分光传感器进行比较。
9. 根据权利要求 3 所述的多画面显示装置, 其特征在于, 将所述光源处的光、所述照明光学系统处的光、所述光调制器处的光、所述投影光学系统处的光这些多种光输入所述分光传感器进行比较。
10. 根据权利要求 1 ~ 9 中任意一项所述的多画面显示装置, 其特征在于, 设置在所述各个投影仪之间共用的光源来取代在各个所述投影仪中分别设置的所述光源。

多画面显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及多画面显示装置,尤其涉及将多个投影仪的画面组合起来构成一个画面的多画面显示装置。

背景技术

[0002] 关于将多个投影仪的画面组合起来构成大画面的装置,公知有多画面显示装置。

[0003] 在现有的多画面显示装置中,为了校正画面之间的亮度阶梯差和 / 或色度阶梯差,使用亮度传感器或者色彩传感器作为光传感器,根据红、绿、蓝等单色的亮度变化,调节视频信号输出,由此进行白色调节。

[0004] 关于进行投影仪的亮度校正和色度校正的现有技术,有如下这样的技术:利用连接在投影仪外部的色彩传感器检测被投影到屏幕上的图像的反射光,由此进行亮度及色度的校正(参照专利文献 1)。

[0005] 另外,在专利文献 2 记载的技术中,将光传感器罩在投影仪的投影镜头上,由此测定及校正投影仪的投影光的亮度。

[0006] 【专利文献】

[0007] 【专利文献 1】日本特开 2003 — 323610 号公报

[0008] 【专利文献 2】日本特开 2008 — 89836 号公报

[0009] 可是,近年来 LED 或激光器等固体光源被用作投影仪的光源,这些固体光源从装置的特性上讲,即使是红、绿、蓝等单色光源,其输出光线的波长也因使用环境或老化等而变化,因而不仅亮度产生变化,而且色度也产生变化。

[0010] 因此,需要高精度地测定投影仪中的各个光源的输出光的光谱,并考虑到光源的波长变化来进行校正。

[0011] 另外,在专利文献 1 中利用色彩传感器检测亮度、色度,并且也考虑到了波长,但是由于色彩传感器不是内置于投影仪中,而是连接在外部进行使用,因而在利用该方法构成多画面时,必须在外部设置与画面的数量相等的色彩传感器,因而存在使用者的负担增大的问题。

[0012] 另外,在专利文献 2 中利用色彩传感器覆盖投影仪的投影镜头来测定亮度并进行校正,但是没有考虑到波长的变化。并且,由于是覆盖投影透镜进行测定,因而不能在视频的投影过程中进行校正,存在使用者感觉麻烦的问题。

发明内容

[0013] 本发明正是为了解决以上问题而提出的,其目的在于,提供一种多画面显示装置,该多画面显示装置内置有检测亮度及色度的光传感器,能够根据检测出的亮度及色度,进行画面之间的亮度阶梯差和色度阶梯差的校正。

[0014] 本发明的多画面显示装置将多个投影仪的画面组合起来构成一个画面,各个投影仪具有:光源;照明光学系统,其将从光源输出的光作为照明光进行照射;光调制器,其对

照明光进行调制而形成图像光；以及投影光学系统，其将图像光投影到屏幕，多画面显示装置具有至少一个检测各个投影仪处的图像光的亮度变化和色度变化的分光传感器。

[0015] 发明效果

[0016] 通过使用分光传感器对每个单色光源测定分光光谱，能够高精度地检测各个光源的亮度和色度，因而即使是单色光源的波长变化时，也能够校正图像光的亮度和色度，降低画面之间的亮度阶梯差和色度阶梯差。并且，由于分光传感器被内置于多画面显示装置中，因而在每次进行校正时，无需花费使用者设置分光传感器等的时间和劳力，与过去相比便利性提高。

附图说明

[0017] 图 1 是表示实施方式 1 的多画面显示装置具有的投影仪的结构图。

[0018] 图 2 是表示实施方式 1 的光源的点亮定时的图。

[0019] 图 3 是表示红色 LED 光源的光谱的温度依赖性的图。

[0020] 图 4 是表示红色 LED 光源的发光光束量及发光能量的温度依赖性的图。

[0021] 图 5 是表示红色 LED 光源的色度的温度依赖性的图。

[0022] 图 6 是表示 XYZ 表色系中的等色函数的图。

[0023] 图 7 是表示第 1 投影仪和第 2 投影仪的色度空间的图。

[0024] 图 8 是表示实施方式 2 的多画面显示装置的结构图。

[0025] 图 9 是表示实施方式 2 的对光纤进行切换的开闭器的示例的图。

[0026] 图 10 是表示实施方式 2 的多画面显示装置具有的投影仪的结构图。

[0027] 图 11 是表示实施方式 3 的多画面显示装置具有的投影仪的结构图。

[0028] 图 12 是表示实施方式 4 的多画面显示装置的结构图。

[0029] 图 13 是表示实施方式 4 的多画面显示装置具有的投影仪的结构图。

[0030] 标号说明

[0031] 1R 红色 LED 光源；1G 绿色 LED 光源；1B 蓝色 LED 光源；2、23 准直透镜；3R、3B 分色镜；4、24 聚光透镜；5 积分器；6 转像透镜组；7 向场透镜；8 内部全反射棱镜；9 内部全反射面；10 照明光；11DMD 芯片；12 开启光；13 投影光学系统；14 屏幕；15 关闭光；16 衍射光栅；17 分光；18 线传感器；19 分光传感器；20A、20B、20C、20D 投影仪；21A、21B、21C、21D、25A、25B、25C、25D、25E、25F、25G、26、27、28 光纤；22 开闭器；26a、27a、28a 光纤束。

具体实施方式

[0032] <实施方式 1>

[0033] <结构>

[0034] 本实施方式的多画面显示装置内置了两个投影仪（第 1 投影仪、第 2 投影仪），将这两个投影仪的画面组合起来构成一个较大的画面。

[0035] 如图 1 所示，第 1 投影仪由以下部分构成：光源；照明光学系统，其将从光源发出的光作为照明光进行照射；内部全反射棱镜 8（也称为 TIR 棱镜），其使照明光的路径弯折而向光调制器入射；光调制器，其对照明光进行调制而形成图像光；投影光学系统 13，其将图像光投影到屏幕上；以及分光传感器 19，其测定亮度和色度。另外，第 2 投影仪的结构、动

作与第 1 投影仪相同,因而下面仅对第 1 投影仪的结构、动作进行说明。

[0036] 第 1 投影仪的光源采用产生红色光线的红色 LED 光源 1R、产生绿色光线的绿色 LED 光源 1G、和产生蓝色光线的蓝色 LED 光源 1B。

[0037] 从所述各个光源射出的彩色光线通过照明光学系统向光调制器入射。照明光学系统由以下部分构成:准直透镜 2,其使来自各个光源的彩色光线变成平行光;分色镜 3R,其使红色光线反射,使绿色、蓝色光线透射;分色镜 3B,其使蓝色光线反射,使红色、绿色光线透射;聚光透镜 4;积分器 5;转像透镜组 6;以及向场透镜 7。

[0038] 光调制器采用 DMD (Digital Micromirror Device:数字微镜装置) 芯片 11。通过光调制器形成图像光,作为开启光(ON 光) 12 的图像光通过投影光学系统 13 被投影到屏幕 14 上。投影光学系统 13 由投影镜头等构成。

[0039] 另外,被 DMD 芯片 11 反射到屏幕 14 之外的方向的关闭光(OFF 光) 15 被输入分光传感器 19。分光传感器 19 由对关闭光 15 进行分光的衍射光栅 16、和检测被分光后的光 17 的线传感器 18 构成。

[0040] 下面,说明投影仪及分光传感器 19 的动作。从各个光源发出的彩色光线通过准直透镜 2 变成平行光后,通过分色镜 3R、3B 选择性地进行透射、反射,由此被引导到同一路径上,入射到聚光透镜 4。

[0041] 各彩色光线被聚光透镜 4 会聚于积分器 5 的入射面,在积分器 5 的出射面成为均匀的配光分布。积分器 5 由玻璃棒或四面粘贴镜等构成,被取入的光在内部被搅拌成均匀的配光分布。

[0042] 配光分布变均匀后的彩色光线通过转像透镜组 6 和向场透镜 7 入射到内部全反射棱镜 8。所入射的照明光 10 在棱镜的内部全反射面 9 反射,入射到 DMD 芯片 11。

[0043] DMD 芯片 11 根据控制信号改变微镜的角度而使照明光 10 反射,由此切换为投影到屏幕 14 的开启光 12 或者偏离屏幕 14 的关闭光 15。

[0044] 开启光 12 通过投影光学系统 13 向屏幕 14 投影,在屏幕 14 形成图像。同样,第 2 投影仪将开启光 12 投影到屏幕 14,由两个投影仪的画面构成一个较大的画面。

[0045] 另一方面,DMD 芯片 11 的关闭光 15 被输入到分光传感器 19,如后面说明的那样,被用于画面之间的亮度及色度的校正。

[0046] 图 2 是表示各个光源的点亮定时和分光传感器 19 的测定定时的图。红、绿、蓝的各个光源以时分方式进行点亮。即,依次切换各光源的点亮,形成与 1 帧频(1 周期)相当的图像光。各个光源的点亮期间由视频显示期间和全部关闭期间构成。在视频显示期间中,通过 PWM (Pulse Width Module:脉冲宽度调制)控制来进行开启光 12、关闭光 15 的切换,由此表现出图像的灰度。灰度是根据开启光 12、关闭光 15 的时间比例而确定的。例如,如图 2 所示,在各个光源中,当在整个视频显示期间中输出开启光 12 的情况下,作为图像光形成亮度最高的白色光。

[0047] 并且,在全部关闭期间中,DMD 芯片 11 切换为输出关闭光 15,各彩色光线全部输入分光传感器 19。

[0048] 被输入分光传感器 19 的关闭光 15 输入到衍射光栅 16。关闭光 15 根据衍射方向因衍射光栅 16 的波长而异的性质被分光,分光 17 入射到线传感器 18。线传感器 18 是根据入射光的强度输出电信号的元件,例如是排列 1024 个构成的,能够根据该电信号输出来测

定关闭光 15 的分光光谱。关闭光 15 的分光光谱的峰值强度与视频的明亮度即光源的亮度和通过照明光学系统的光线的亮度关联变化。

[0049] 将得到的红色、绿色、蓝色光的分光光谱与初始时取得的红色、绿色、蓝色光的分光光谱分别进行比较,由此能够得到亮度及色度的变化量。并且,通过在测定中使用 DMD 芯片 11 的关闭光 15,能够始终在保持通常的视频显示状态的情况下得到分光光谱。

[0050] <亮度及色度的校正>

[0051] 图 3 表示由分光传感器 19 测定出的红色 LED 光源 1R 的关闭光 15 的分光光谱。可知分光光谱的峰值波长及峰值强度随着红色 LED 光源 1R 的温度变化(25℃~85℃)而变化。图 4 表示与图 3 所示的温度变化对应的发光能量和发光光束量(流明值)的相对值。由于波长根据温度变化而变化,因而在发光能量和发光光束量中的变化程度不同。并且,图 5 是与图 3 对应的色度图,可知红色 LED 光源 1R 的红色光的色度根据温度变化而变化。

[0052] 如上所述,例如当在各个投影仪之间环境温度不同时,各个投影仪的光源的色度发生变化,因而在画面之间产生亮度和色度的阶梯差。进行亮度和色度的校正,以使得根据由分光传感器 19 测定出的各个光源(红色 LED 光源 1R、绿色 LED 光源 1G、蓝色 LED 光源 1B)的关闭光 15 的分光光谱 $S_R(\lambda)$ 、 $S_G(\lambda)$ 、 $S_B(\lambda)$ 计算出的三刺激值(X,Y,Z)在画面之间是相等的。

[0053] 例如,根据式(1)求出与红色 LED 光源 1R 的关闭光 15 的分光光谱 $S_R(\lambda)$ 对应的三刺激值(X_R, Y_R, Z_R)。在式(1)中, $\bar{x}(\lambda)$ 、 $\bar{y}(\lambda)$ 、 $\bar{z}(\lambda)$ 是 XYZ 表色系中的等色函数(参照图 6),其中,K 是常数。并且,在式(1)中,将 $S_R(\lambda)$ 替换为 $S_G(\lambda)$ 或者 $S_B(\lambda)$,能够求出与绿色 LED 光源 1G 的关闭光 15 对应的三刺激值(X_G, Y_G, Z_G)、或者与蓝色 LED 光源 1B 的关闭光 15 对应的三刺激值(X_B, Y_B, Z_B)。其中, $S_G(\lambda)$ 、 $S_B(\lambda)$ 分别表示绿色 LED 光源 1G、蓝色 LED 光源 1B 的关闭光 15 的分光光谱。

[0054] 【式 1】

$$\begin{aligned}
 X_R &= K \int_{380}^{780} S_R(\lambda) \cdot \bar{x}(\lambda) d\lambda \\
 Y_R &= K \int_{380}^{780} S_R(\lambda) \cdot \bar{y}(\lambda) d\lambda \\
 Z_R &= K \int_{380}^{780} S_R(\lambda) \cdot \bar{z}(\lambda) d\lambda
 \end{aligned} \quad (1)$$

[0056] 通常,三刺激值(X,Y,Z)中的 Y 表示亮度,使用三刺激值根据式(2)能够求出色度(x,y)。

[0057] 【式 2】

$$[0058] \quad \left. \begin{aligned} x &= X / (X+Y+Z) \\ y &= Y / (X+Y+Z) \end{aligned} \right\} (2)$$

[0059] 使用图 7 说明第 1 投影仪和第 2 投影仪的两个画面之间的色度差的校正方法。在图 7 的色度图中,以 R_1 、 G_1 、 B_1 为顶点的用实线包围的区域是第 1 投影仪能够表现的色度空间,以 R_2 、 G_2 、 B_2 为顶点的用虚线包围的区域是第 2 投影仪能够表现的色度空间。因此,以 R' 、 G' 、 B' 为顶点的共同区域是第 1 投影仪和第 2 投影仪均能够表现的色度空间。因此,可以进行校正使得两个投影仪的色度空间的各个顶点与共同区域的顶点(R' 、 G' 、 B')对齐。

[0060] 下面,在第 1 投影仪中,将与红色 LED 光源 1R 的关闭光 15 对应的三刺激值表述为 X_{R1} 、 Y_{R1} 、 Z_{R1} ,将与绿色 LED 光源 1G 的关闭光 15 对应的三刺激值表述为 X_{G1} 、 Y_{G1} 、 Z_{G1} ,将与蓝色 LED 光源 1B 的关闭光 15 对应的三刺激值表述为 X_{B1} 、 Y_{B1} 、 Z_{B1} 。并且,关于第 2 投影仪的三刺激值,是将第 1 投影仪的三刺激值的下标部分中的 1 替换表述为 2 而表述的。并且,将校正后的刺激值表述为对各个刺激值添加上撇号。例如,当与红色 LED 光源 1R 的关闭光 15 对应的校正前的三刺激值是 X_{R1} 、 Y_{R1} 、 Z_{R1} 时,校正后的三刺激值被表述为 X'_{R1} 、 Y'_{R1} 、 Z'_{R1} 。

[0061] 第 1 投影仪的校正前后的三刺激值的关系用式(3)表示。校正前后的三刺激值通过校正参数(a, b, c, d, e, f, g, h, i)而关联起来。

[0062] 【式 3】

$$[0063] \quad \left. \begin{aligned} \begin{bmatrix} X'_{R1} \\ Y'_{R1} \\ Z'_{R1} \end{bmatrix} &= a \begin{bmatrix} X_{R1} \\ Y_{R1} \\ Z_{R1} \end{bmatrix} + b \begin{bmatrix} X_{G1} \\ Y_{G1} \\ Z_{G1} \end{bmatrix} + c \begin{bmatrix} X_{B1} \\ Y_{B1} \\ Z_{B1} \end{bmatrix} \\ \begin{bmatrix} X'_{G1} \\ Y'_{G1} \\ Z'_{G1} \end{bmatrix} &= d \begin{bmatrix} X_{R1} \\ Y_{R1} \\ Z_{R1} \end{bmatrix} + e \begin{bmatrix} X_{G1} \\ Y_{G1} \\ Z_{G1} \end{bmatrix} + f \begin{bmatrix} X_{B1} \\ Y_{B1} \\ Z_{B1} \end{bmatrix} \\ \begin{bmatrix} X'_{B1} \\ Y'_{B1} \\ Z'_{B1} \end{bmatrix} &= g \begin{bmatrix} X_{R1} \\ Y_{R1} \\ Z_{R1} \end{bmatrix} + h \begin{bmatrix} X_{G1} \\ Y_{G1} \\ Z_{G1} \end{bmatrix} + i \begin{bmatrix} X_{B1} \\ Y_{B1} \\ Z_{B1} \end{bmatrix} \end{aligned} \right\} (3)$$

[0064] 式(4)是第 2 投影仪的校正前后的三刺激值的关系式。校正前后的三刺激值通过校正参数(j, k, l, m, n, o, p, q, r)而关联起来。

[0065] 【式 4】

$$\begin{aligned}
 \begin{bmatrix} X'_{R2} \\ Y'_{R2} \\ Z'_{R2} \end{bmatrix} &= j \begin{bmatrix} X_{R2} \\ Y_{R2} \\ Z_{R2} \end{bmatrix} + k \begin{bmatrix} X_{G2} \\ Y_{G2} \\ Z_{G2} \end{bmatrix} + l \begin{bmatrix} X_{B2} \\ Y_{B2} \\ Z_{B2} \end{bmatrix} \\
 \begin{bmatrix} X'_{G2} \\ Y'_{G2} \\ Z'_{G2} \end{bmatrix} &= m \begin{bmatrix} X_{R2} \\ Y_{R2} \\ Z_{R2} \end{bmatrix} + n \begin{bmatrix} X_{G2} \\ Y_{G2} \\ Z_{G2} \end{bmatrix} + o \begin{bmatrix} X_{B2} \\ Y_{B2} \\ Z_{B2} \end{bmatrix} \\
 \begin{bmatrix} X'_{B2} \\ Y'_{B2} \\ Z'_{B2} \end{bmatrix} &= p \begin{bmatrix} X_{R2} \\ Y_{R2} \\ Z_{R2} \end{bmatrix} + q \begin{bmatrix} X_{G2} \\ Y_{G2} \\ Z_{G2} \end{bmatrix} + r \begin{bmatrix} X_{B2} \\ Y_{B2} \\ Z_{B2} \end{bmatrix}
 \end{aligned} \quad (4)$$

[0067] 为了使两个画面之间的亮度和色度相同,只要式(5)的关系成立即可,因而以满足该条件的方式来确定前述的校正参数(a ~ r)。

[0068] 【式 5】

$$\begin{aligned}
 \begin{bmatrix} X'_{R1} \\ Y'_{R1} \\ Z'_{R1} \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} X'_{R2} \\ Y'_{R2} \\ Z'_{R2} \end{bmatrix} \\
 \begin{bmatrix} X'_{G1} \\ Y'_{G1} \\ Z'_{G1} \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} X'_{G2} \\ Y'_{G2} \\ Z'_{G2} \end{bmatrix} \\
 \begin{bmatrix} X'_{B1} \\ Y'_{B1} \\ Z'_{B1} \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} X'_{B2} \\ Y'_{B2} \\ Z'_{B2} \end{bmatrix}
 \end{aligned} \quad (5)$$

[0070] 按照如上所述的校正参数来进行校正并形成图像光。如图 2 所示,在 DMD 芯片 11 中,根据校正参数来改变各个光源的视频显示期间中的开启光 12 和关闭光 15 的时间比例而进行 PWM 控制,由此对校正后的图像光进行投影。

[0071] 另外,在本实施方式中说明了多画面显示装置具有两个投影仪的情况,在投影仪的个数即画面数量增加时,通过进行相同的计算,可进行画面之间的亮度阶梯差和色度阶梯差的校正。

[0072] 另外,在本实施方式中,作为光调制器采用了 DMD 芯片 11,但只要是具有作为光调制器功能的部件即可,不限于本发明的示例。

[0073] 另外,在本实施方式中光源采用了 LED,但也可以将激光器或灯等作为光源。

[0074] < 效果 >

[0075] 本实施方式的多画面显示装置将多个投影仪的画面组合起来构成一个画面,各个投影仪具有:光源;照明光学系统,其将从光源输出的光作为照明光进行照射;光调制器,其对照明光进行调制而形成图像光;以及投影光学系统 13,其将图像光投影到屏幕 14 上,多画面显示装置具有至少一个检测各个投影仪处的图像光的亮度变化和色度变化的分光传感器 19。

[0076] 因此,通过使用分光传感器 19 对每个单色光源测定分光光谱,能够高精度地检测各个光源的亮度和色度,因而即使是单色光源的波长变化时,也能够校正图像光的亮度和色度,降低画面之间的亮度阶梯差和色度阶梯差。并且,由于分光传感器 19 被内置于多画面显示装置中,因而在每次进行校正时,无需花费使用者设置分光传感器等的时间和劳力,与过去相比便利性提高。

[0077] 另外,本实施方式的特征在于,多画面显示装置具有的分光传感器 19 内置于每个投影仪中。因此,通过将分光传感器 19 内置于每个投影仪中,能够缩短输入到分光传感器 19 的关闭光 15 的路径,因而能够简化投影仪的结构。

[0078] 另外,本实施方式的特征在于,多画面显示装置具有的光调制器是 DMD 芯片 11,分光传感器 19 检测 DMD 芯片 11 的关闭光 15。因此,通过使用 DMD 芯片 11 作为光调制器,能够利用关闭光 15 进行校正,因而在向屏幕 14 投影图像的过程中也能够进行校正。因此,即使是在视频显示过程中需要校正时,也不需要中断视频显示来进行校正,因而能够提高使用者的使用便利性。

[0079] <实施方式 2>

[0080] 如图 8 所示,本实施方式的多画面显示装置具有 4 个投影仪 20A、20B、20C、20D,被内置于多画面显示装置中的分光传感器 19 在各个投影仪之间共用。

[0081] 图 9 表示本实施方式的投影仪 20A 的结构。并且,投影仪 20B、20C、20D 的结构与投影仪 20A 相同。另外,作为各个投影仪的视频投影装置的基本结构、动作与实施方式 1 相同,因而省略说明。

[0082] 各个投影仪的 DMD 芯片 11 的关闭光 15 分别通过光纤 21A、21B、21C、21D 从投影仪中引出,通过开闭器 22(后述)和使光线变平行的准直透镜 23 被输入分光传感器 19。另外,分光传感器 19 的结构、功能与实施方式 1 相同,因而省略说明。

[0083] 如图 9 所示,在投影仪 20A 中,DMD 芯片 11 的关闭光 15 通过聚光透镜 24 被会聚于光纤 21A 的入射端,并被取入到光纤 21A 中。

[0084] 由开闭器 22 对在各个投影仪 20A、20B、20C、20D 内被取入到光纤 21A、21B、21C、21D 中的各个投影仪的关闭光 15 进行切换,使得只有由分光传感器 19 测定的光线透射。开闭器 22 例如如图 10 所示,由形成有与一条光纤相当的开口,并且能够进行旋转而选择各条光纤的部件构成。这样,通过依次切换开闭器 22,能够依次取得各个投影仪中的分光光谱数据。

[0085] 另外,本实施方式的多画面显示装置由 4 个投影仪的画面即 4 个画面构成画面,但不限于此,只要是两个以上的画面即可。

[0086] <效果>

[0087] 本实施方式的多画面显示装置的特征在于,分光传感器 19 仅设置一个,在投影仪 20A、20B、20C、20D 之间共用。因此,如在实施方式 1 的效果中叙述的那样,通过使用分光传

感器 19, 具有高精度地检测亮度、色度来进行校正的效果, 此外由于多个投影仪共用使用一个分光传感器 19, 因而与实施方式 1 相比, 能够减少所使用的分光传感器的个数。因此, 能够减少结构部件的数量, 因而能够期待削减制造成本。

[0088] <实施方式 3>

[0089] 本实施方式的多画面显示装置与实施方式 1 相同地具有两个投影仪(第 1 投影仪、第 2 投影仪)。图 11 表示第 1 投影仪的结构。本实施方式的投影仪的结构的不同之处在于, 在实施方式 1 的投影仪的结构(图 1)基础上, 还设置了以下所述的光纤。即, 还设置各个光纤 25A、25B、25C、25D、25E、25F、25G, 使得分别取入红色 LED 光源 1R 的光、绿色 LED 光源 1G 的光、蓝色 LED 光源 1B 的光、入射到积分器 5 的光、从积分器 5 出射的光、入射到 DMD 芯片 11 的光、以及投影到屏幕 14 面的光。

[0090] 被取入到这些光纤中的光与关闭光 15 一起通过开闭器 22 和准直透镜 23 输入到分光传感器 19。在此, 开闭器 22 是与在实施方式 2 (图 10) 中说明的开闭器 22 相同的构造。但是, 输入开闭器 22 的光线的数量不同。另外, 第 2 投影仪的结构也与第 1 投影仪的结构相同。

[0091] 这样通过切换开闭器 22, 能够依次测定各条光纤的光线和关闭光 15 的分光光谱。通过将测定出的分光光谱进行比较, 能够测定出光源和光学部件、光学系统的劣化程度。能够始终进行光纤 25A ~ 25F 的测定, 但是只有取入被投影到屏幕 14 面的光的光纤 25G 需要在测定时输出测定专用的信号。

[0092] 例如, 将红色 LED 光源 1R 的初始分光光谱设为 $S_{R0}(\lambda)$ 、将使用后的分光光谱设为 $S_R(\lambda)$, 能够根据式(6)测定出红色 LED 光源 1R 的由于使用而导致的劣化程度。

[0093] 【式 6】

$$[0094] \quad S_R(\lambda)/S_{R0}(\lambda) \cdots (6)$$

[0095] 在式(6)低于 1 时, 认为产生恶化, 能够根据式(6)的值显示更换光源等维护信息并通知使用者。

[0096] 例如, 在测定积分器 5 的劣化程度的情况下, 将入射到积分器 5 的光的初始分光光谱设为 $S_{25D0}(\lambda)$ 、将使用后的分光光谱设为 $S_{25D}(\lambda)$, 能够根据式(7)求出入射到积分器 5 的光的衰减。

[0097] 【式 7】

$$[0098] \quad S_{25D}(\lambda)/S_{25D0}(\lambda) \cdots (7)$$

[0099] 并且, 将积分器 5 的出射光的初始分光光谱设为 $S_{25E0}(\lambda)$ 、将使用后的分光光谱设为 $S_{25E}(\lambda)$, 能够根据式(8)求出积分器 5 的出射光的衰减。

[0100] 【式 8】

$$[0101] \quad S_{25E}(\lambda)/S_{25E0}(\lambda) \cdots (8)$$

[0102] 如式(9)所示, 通过求出式(7)与式(8)的衰减率之比, 能够求出积分器 5 的劣化程度。

[0103] 【式 9】

$$[0104] \quad \frac{S_{25E}(\lambda) / S_{25E0}(\lambda)}{S_{25D}(\lambda) / S_{25D0}(\lambda)} \dots (9)$$

[0105] 如果式(9)等于1,则积分器5没有劣化,如果式(9)低于1,则意味着有劣化。根据其劣化程度能够判定积分器5的更换、清理等的时机。

[0106] 这样,通过在任意部位即光源、照明光学系统或投影光学系统等的前后、积分器等光学设备的前后等处测定光谱,能够确认该光学系统或光学部件的劣化程度。

[0107] <效果>

[0108] 本实施方式的多画面显示装置的特征在于,将光源处的光、照明光学系统处的光、光调制器处的光、投影光学系统处的光这些多种光输入分光传感器19进行比较。因此,具有在实施方式1中叙述的效果,此外还能够利用分光传感器19检测光源或光学部件、光学系统的劣化等。

[0109] <实施方式4>

[0110] 图12表示本实施方式的多画面显示装置的结构。本实施方式与实施方式2(图8)的不同之处在于,在各个投影仪20A、20B、20C、20D之间共用光源,即共用红色LED光源1R、绿色LED光源1G和蓝色LED光源1B。除此之外,与实施方式2相同,因而省略说明。

[0111] 在图12中,从红色LED光源1R、绿色LED光源1G、蓝色LED光源1B发出的各种颜色的光,通过准直透镜2和聚光透镜4分别会聚于红色LED光源用光纤束26a、绿色LED光源用光纤束27a、蓝色LED光源用光纤束28a的光纤端部。

[0112] 被光纤束26a、27a、28a分配而取入各种颜色的光的光纤26、27、28,按照图12所示与各个投影仪20A、20B、20C、20D及分光传感器19的开闭器22连接。

[0113] 图13表示投影仪20A的结构。与实施方式2(图9)的不同之处在于,投影仪20A的光源并不内置于投影仪20A中。传播来自光源的各种颜色的光的光纤26、27、28与积分器5的入射面连接。其它与实施方式2相同,因而省略说明。并且,其它投影仪20B、20C、20D的结构也与投影仪20A相同。

[0114] 并且,通过将源自各个光源的光纤26、27、28也连接到分光传感器19,能够如实施方式3所述,确认光源的劣化等。

[0115] 另外,在本实施方式中,分配的光源是红色LED光源1R、绿色LED光源1G和蓝色LED光源1B各一个,但即使在每种颜色的光源是多个时,只要均等地分配给各个投影仪20A、20B、20C、20D即可。

[0116] <效果>

[0117] 本实施方式的多画面显示装置的特征在于,如实施方式2那样设置在各个投影仪20A、20B、20C、20D之间共用的光源,来取代对每个投影仪分别设置的光源。因此,具有在实施方式2中叙述的效果,此外例如在光源的发光强度较高的情况下,通过使各个投影仪共用该光源,能够提高光源的利用效率。并且,通过共用光源,能够削减所使用的光源的个数,能够期待削减制造成本。

[0118] 另外,本发明能够在本发明的范围内对各个实施方式进行任意组合,也能够适当地对各个实施方式进行变形、省略。

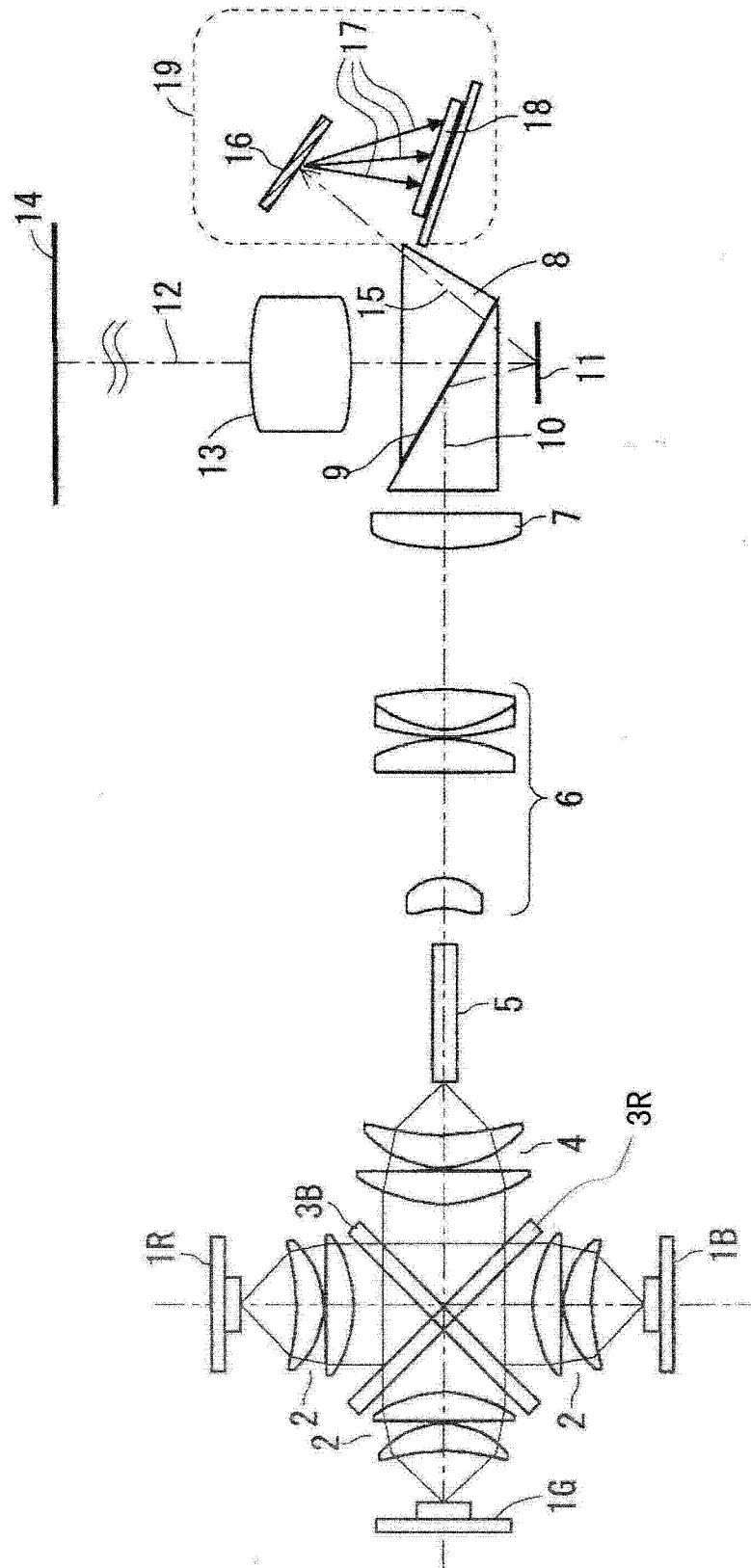


图 1

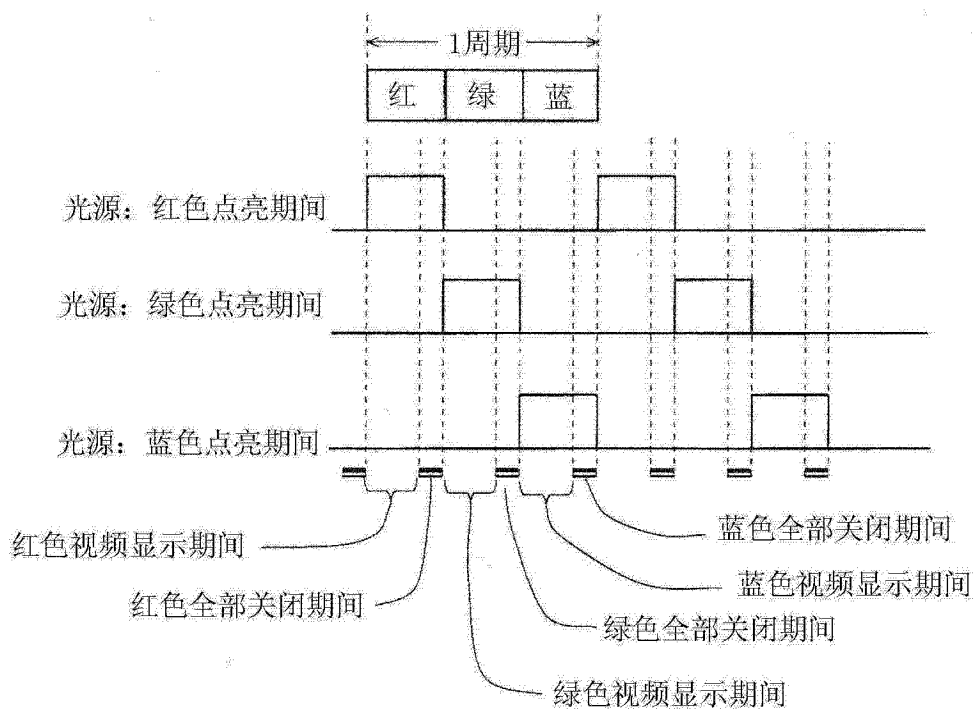


图 2

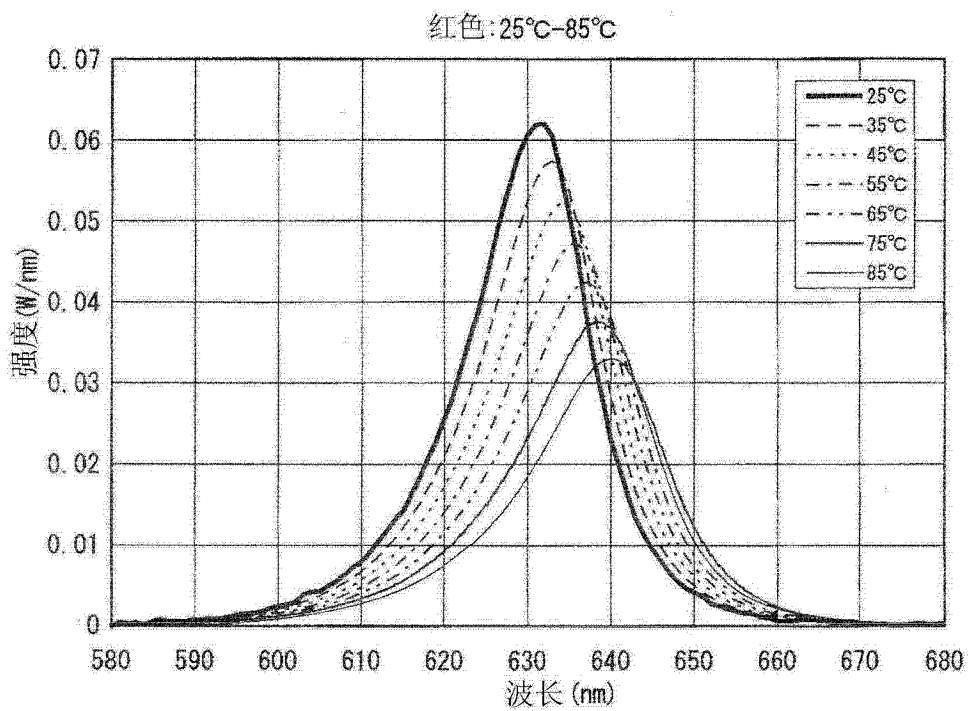


图 3

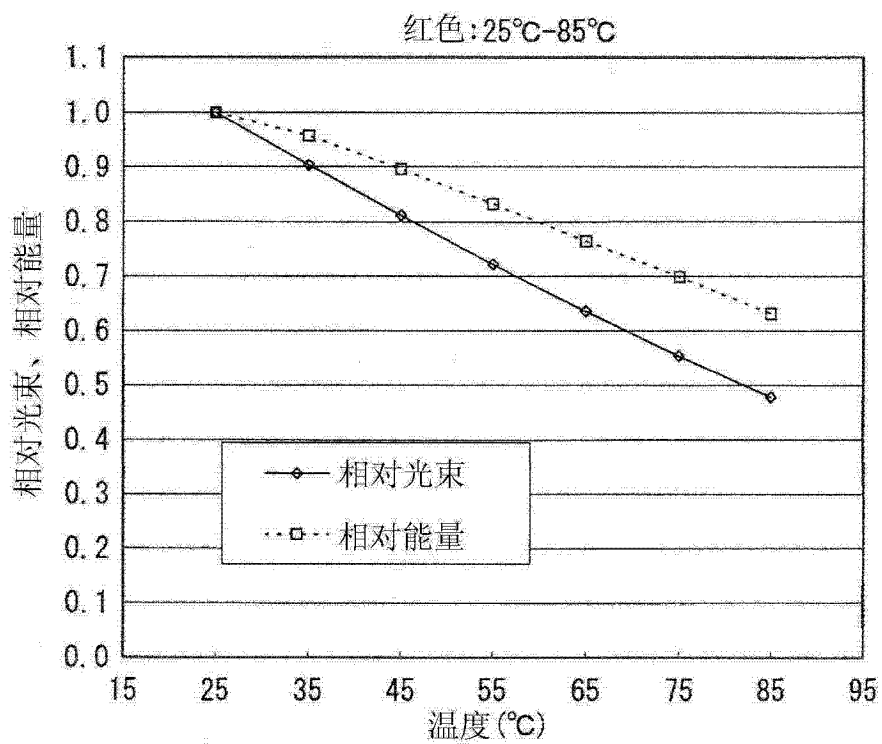


图 4

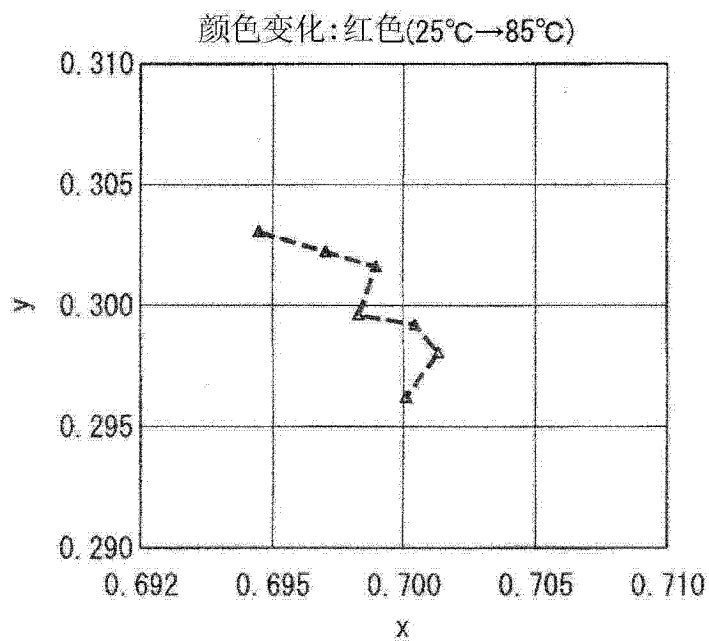


图 5

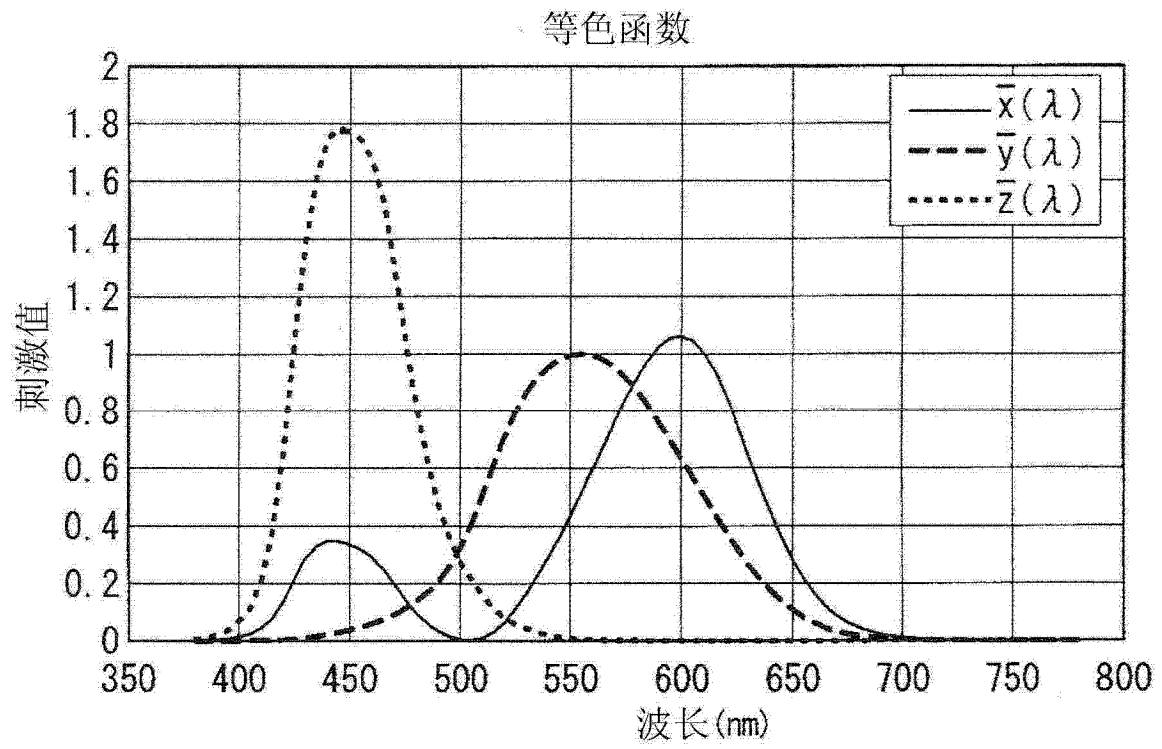


图 6

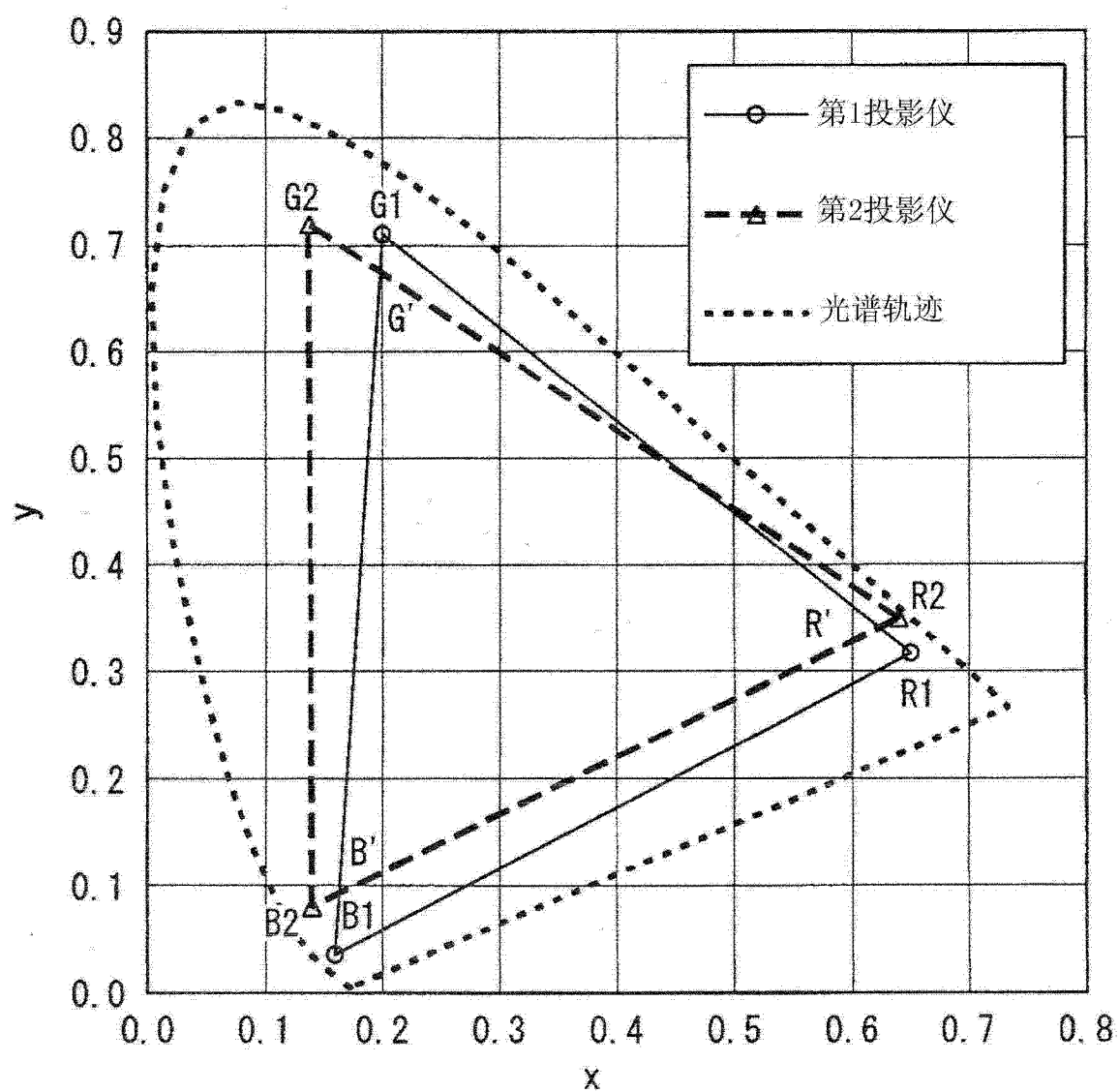


图 7

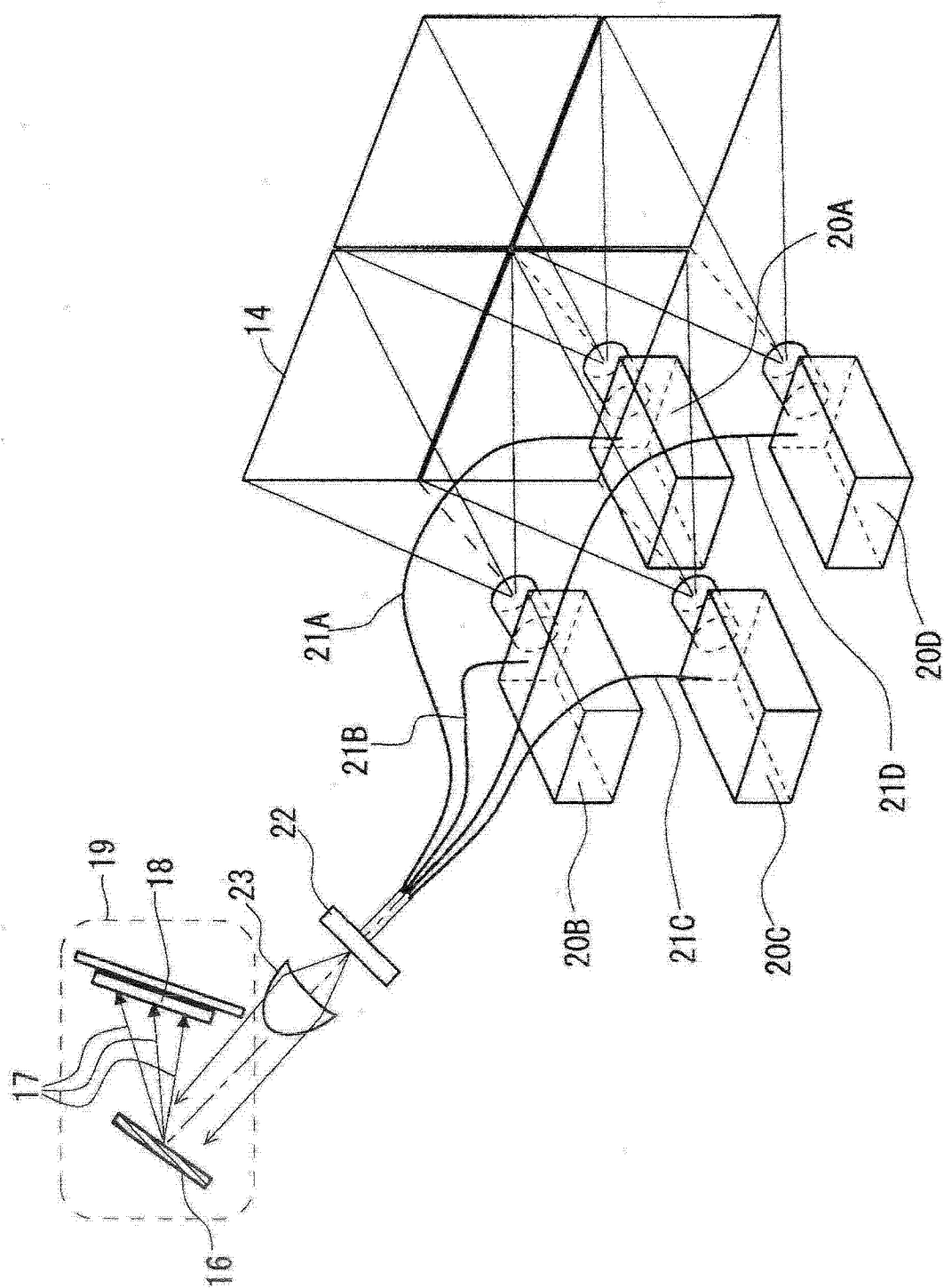


图 8

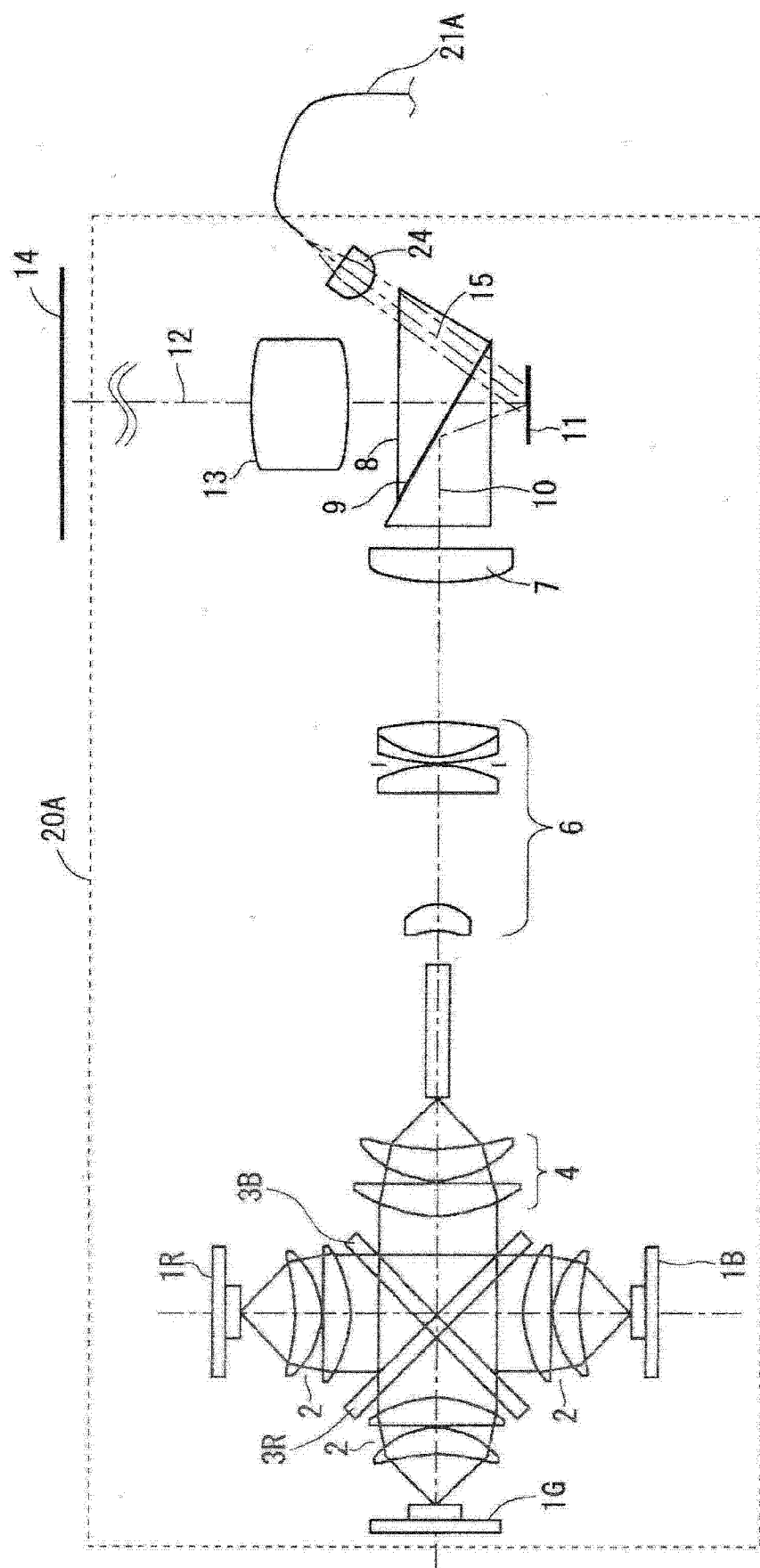


图 9

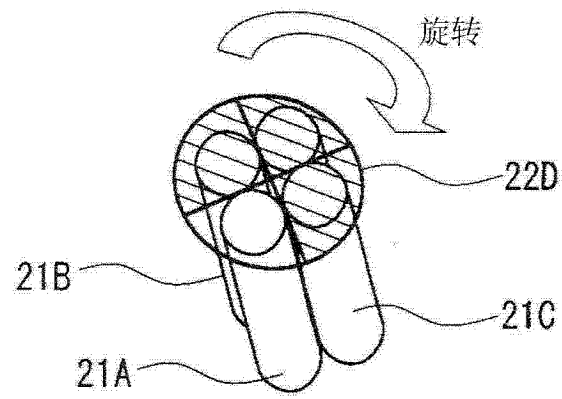


图 10

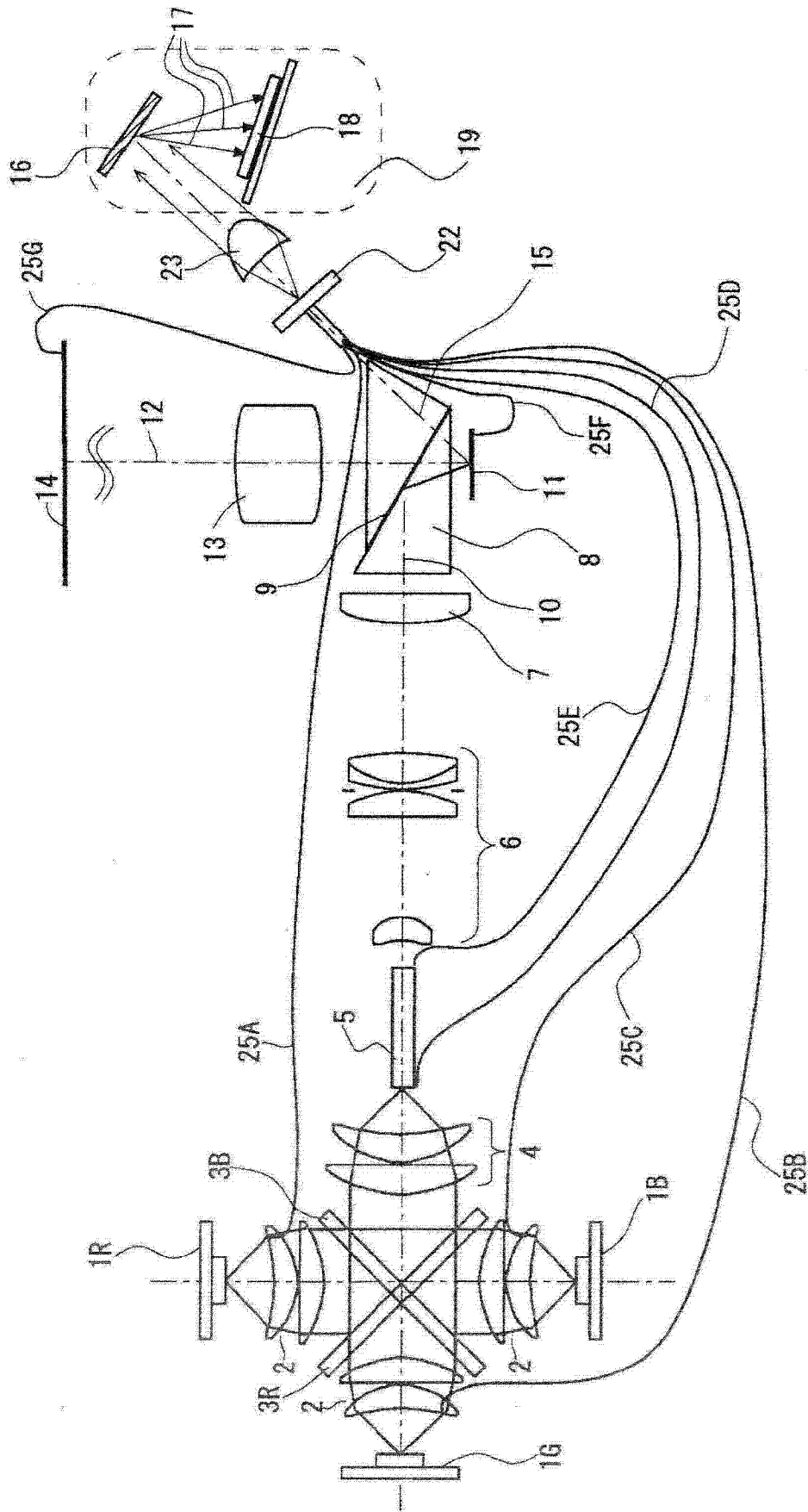


图 11

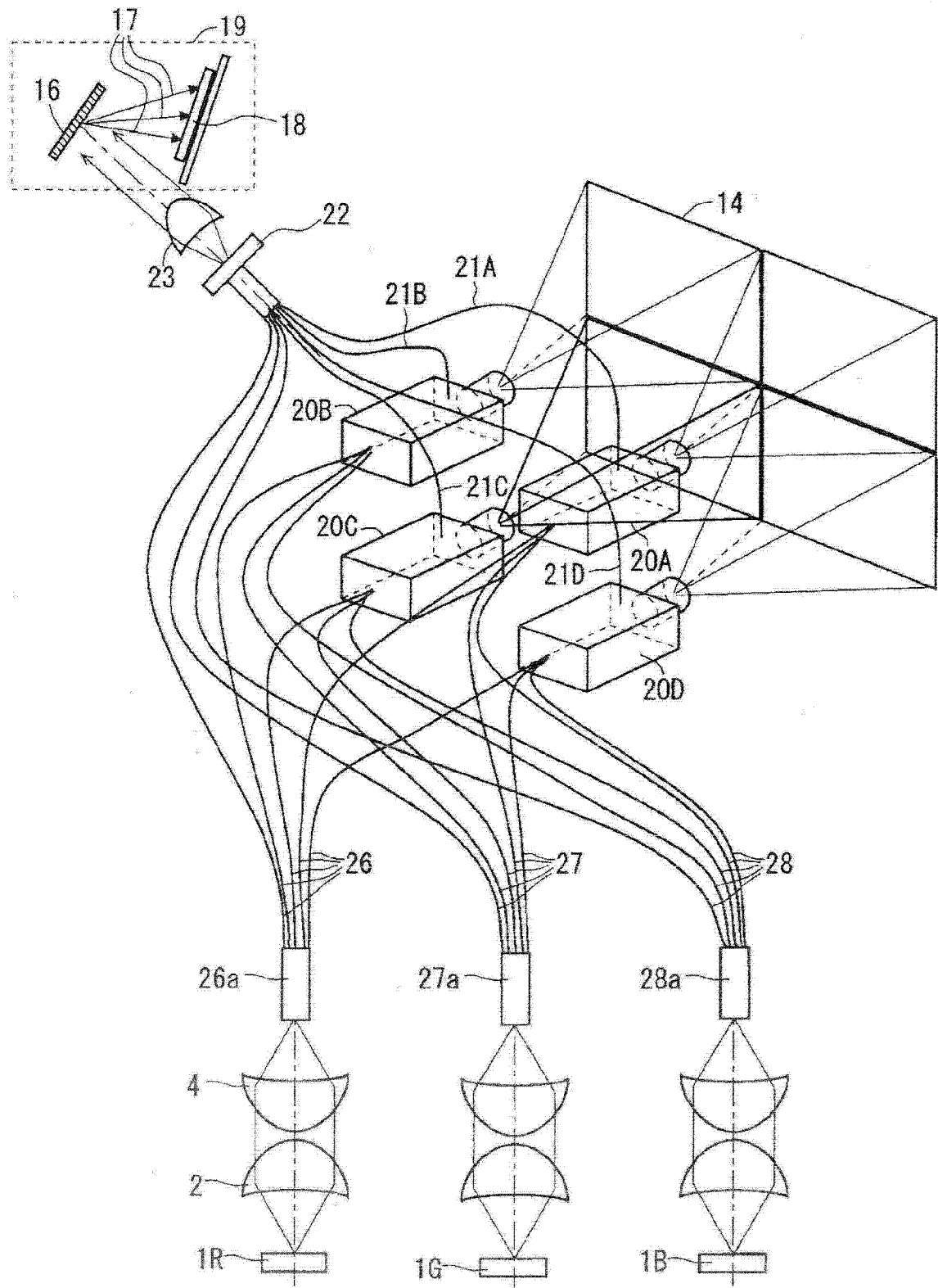


图 12

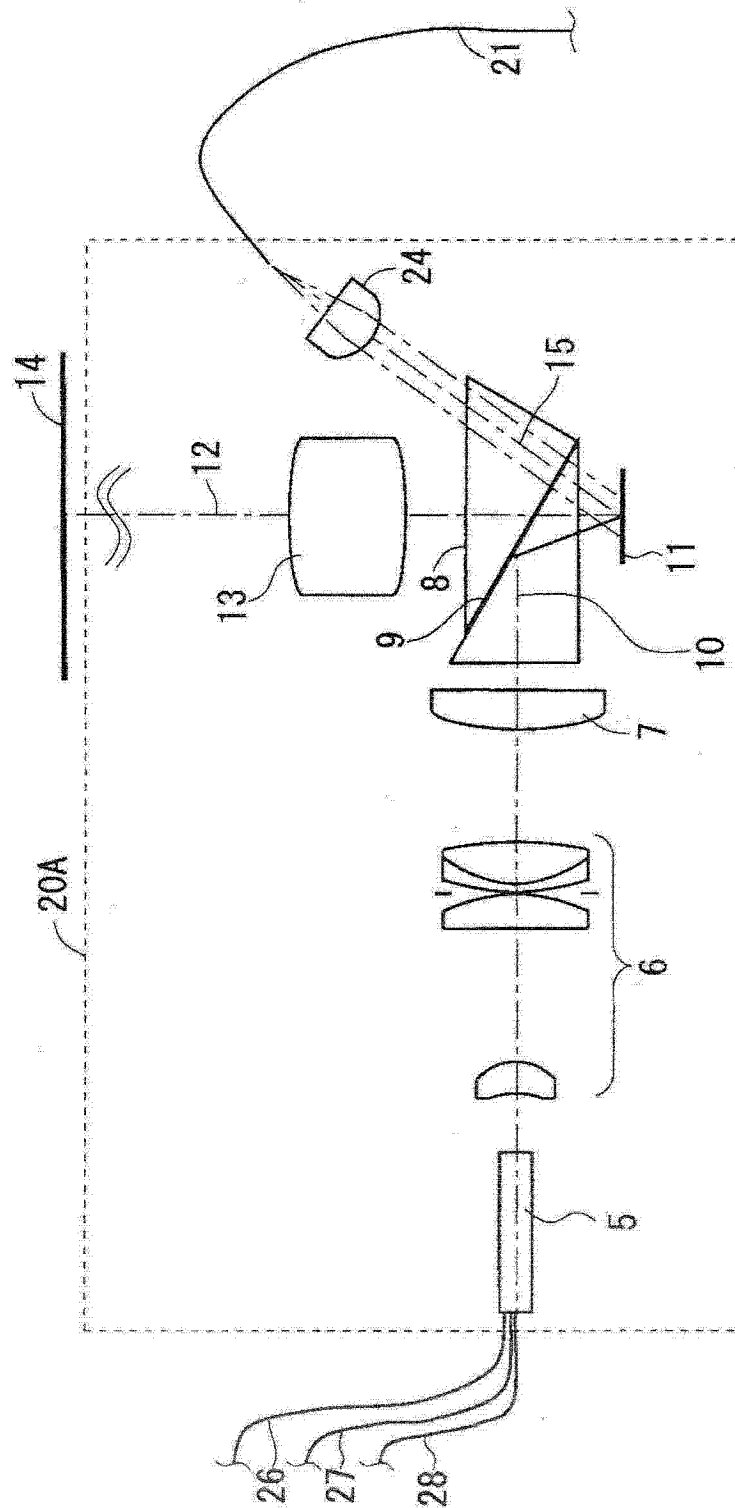


图 13