



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103576435 B

(45)授权公告日 2016.10.12

(21)申请号 201310334060.2

(22)申请日 2013.08.02

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103576435 A

(43)申请公布日 2014.02.12

(30)优先权数据

172612/2012 2012.08.03 JP

(73)专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 成松修司 矢岛章隆

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 万利军 陈海红

(51)Int.Cl.

G03B 21/20(2006.01)

G02F 1/13357(2006.01)

(56)对比文件

US 2005185139 A1, 2005.08.25,

US 5231432 A, 1993.07.27,

CN 201974582 U, 2011.09.14,

CN 102402016 A, 2012.04.04,

CN 102043254 A, 2011.05.04,

CN 202267819 U, 2012.06.06,

审查员 李彦双

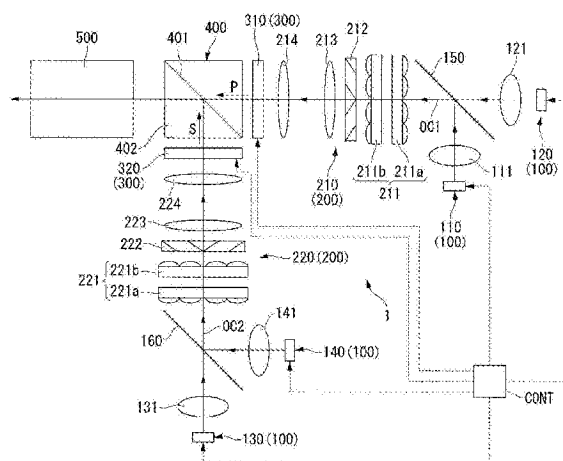
权利要求书1页 说明书7页 附图7页

(54)发明名称

投影机

(57)摘要

本发明涉及投影机。提供能够谋求低成本化的投影机。因为对于第一光源、第二光源、第三光源及第四光源这4个光源，只要配置第一光调制部及第二光调制部这2个光调制部即可，所以相比于必需3个该光调制部的构成，能够抑制成本。由此，能够谋求低成本化。并且，因为光调制部用2个即可，所以相比于必需配置3个该光调制部的构成，能够谋求小型化。



1. 一种投影机,其特征在于,具备:

第一光源,其射出第一光;

第二光源,其射出波长比所述第一光短的第二光;

第一光调制部,其对所述第一光及所述第二光进行调制并作为第一偏振光射出;

第三光源,其射出波长比所述第一光短的第三光;

第四光源,其射出波长比所述第三光短的第四光;

第二光调制部,其对所述第三光及所述第四光进行调制并作为第二偏振光射出;

合成部,其使从所述第一光调制部射出的所述第一偏振光利用透射及反射之中的一方预定方向射出并使从所述第二光调制部射出的所述第二偏振光利用透射及反射之中的与所述一方不同的另一方向所述预定方向射出,由此能对所述第一光、所述第二光、所述第三光及所述第四光进行合成;和

控制部,其对于所述第一光源及所述第三光源使所述第一光及所述第三光在第一期间射出、对于所述第二光源及所述第四光源使所述第二光及所述第四光在所述第一期间之后的第二期间射出,并以在所述第一期间进行对应于所述第一光的调制而在所述第二期间进行对应于所述第二光的调制的方式对所述第一光调制部进行控制,以在所述第一期间进行对应于所述第三光的调制而在所述第二期间进行对应于所述第四光的调制的方式对所述第二光调制部进行控制。

2. 根据权利要求1所述的投影机,其特征在于:

所述第一光为红色光;

所述第二光及所述第三光为绿色光;

所述第四光为蓝色光。

3. 根据权利要求1或2所述的投影机,其特征在于:

作为所述第一光源、所述第二光源、所述第三光源及所述第四光源,分别采用发光二极管;

所述控制部通过在所述第一期间或所述第二期间对于所述第一光源、所述第二光源、所述第三光源及所述第四光源的各自供给脉冲电压,而使所述第一光源、所述第二光源、所述第三光源及所述第四光源点亮。

4. 根据权利要求1或2所述的投影机,其特征在于:

所述第一光调制部及所述第二光调制部,以使得所述第一光、所述第二光、所述第三光及所述第四光的像分别具有配置为矩阵状的多个像素的方式,对所述第一光、所述第二光、所述第三光及所述第四光进行调制;

所述第一光调制部及所述第二光调制部配置为,使得通过所述第一光调制部调制的所述第一光及所述第二光的所述像和通过所述第二光调制部调制的所述第三光及所述第四光的所述像,以包括于各自的所述像的多个像素在行方向及列方向各偏离半个像素间距的状态被合成。

5. 根据权利要求1或2所述的投影机,其特征在于:

作为所述第一光调制部及所述第二光调制部,分别采用液晶装置。

6. 根据权利要求1或2所述的投影机,其特征在于:

所述第一偏振光及所述第二偏振光之中,一方为P偏振光,另一方为S偏振光。

投影机

技术领域

[0001] 本发明涉及投影机。

背景技术

[0002] 已知如下投影机：对从光源部射出的光，以光调制装置相应于图像信息进行调制，并对得到的图像通过投影透镜进行放大投影。作为如此的投影机，例如已知如下的构成：对于红色光、绿色光及蓝色光分别配置光调制装置，并将调制后的光进行合成。

[0003] 专利文献1：日本特开2001—42431号公报

[0004] 可是，在所述构成中，因为必需采用3个光调制装置，所以成本变高。

发明内容

[0005] 鉴于如以上的情况，本发明目的在于提供能够谋求低成本化的投影机。

[0006] 本发明涉及的投影机具备第一光源、第二光源、第一光调制部、第三光源、第四光源、第二光调制部、合成部和控制部，其中，所述第一光源射出第一光；所述第二光源射出波长比所述第一光短的第二光；所述第一光调制部对所述第一光及所述第二光进行调制并作为第一偏振光射出；所述第三光源射出波长比所述第一光短的第三光；所述第四光源射出波长比所述第三光短的第四光；所述第二光调制部对所述第三光及所述第四光进行调制并作为第二偏振光射出；所述合成部通过使从所述第一光调制部射出的所述第一光及所述第二光利用透射及反射之中的一方射出于预定方向并使从所述第二光调制部射出的所述第三光及所述第四光利用透射及反射之中的与所述一方不同的另一方射出于所述预定方向而能对所述第一光、所述第二光、所述第三光及所述第四光进行合成；所述控制部相对于所述第一光源及所述第三光源而使所述第一光及所述第三光在第一期间射出，相对于所述第二光源及所述第四光源而使所述第二光及所述第四光在所述第一期间之后的第二期间射出，并以在所述第一期间进行对应于所述第一光的调制而在所述第二期间进行对应于所述第二光的调制的方式对所述第一光调制部进行控制，以在所述第一期间进行对应于所述第三光的调制而在所述第二期间进行对应于所述第四光的调制的方式对所述第二光调制部进行控制。

[0007] 根据本发明，因为能够关于来自4个光源之中的第一光源的第一光及来自第二光源的第二光利用第一光调制部使期间错开为第一期间及第二期间进行调制，能够关于来自第三光源的第三光及来自第四光源的第四光利用第二光调制部使期间错开为第一期间及第二期间进行调制，所以只要配置第一光调制部及第二光调制部这2个光调制部即可。由此，相比于必需3个该光调制部的构成，因为能够抑制成本，所以能够谋求低成本化。此外，光调制部用2个即可，所以相比于必须配置3个该光调制部的构成，能够谋求小型化。

[0008] 在所述的投影机中，优选：所述第一光为红色光；所述第二光及所述第三光为绿色光；所述第四光为蓝色光。

[0009] 根据本发明，因为对红色光、绿色光、蓝色光的3色的光进行调制的光调制部为2个

即可,所以相比于必需3个该光调制部的构成,能够抑制成本。

[0010] 在所述的投影机中,优选:作为所述第一光源、所述第二光源、所述第三光源及所述第四光源,分别采用发光二极管;所述控制部通过在所述第一期间或所述第二期间对于所述第一光源、所述第二光源、所述第三光源及所述第四光源的各自供给脉冲电压而使所述第一光源、所述第二光源、所述第三光源及所述第四光源点亮。

[0011] 根据本发明,对于用作第一光源、第二光源、第三光源及第四光源的发光二极管,因为能够瞬间地使大的电流流通,所以能够得到高的发光量。由此,能够得到辉度优异的投影机。

[0012] 在所述的投影机中,优选:所述第一光调制部及所述第二光调制部以下述方式对所述第一光、所述第二光、所述第三光及所述第四光进行调制:使得所述第一光、所述第二光、所述第三光及所述第四光的像分别具有配置为矩阵状的多个像素;所述第一光调制部及所述第二光调制部配置为,使得通过所述第一光调制部调制的所述第一光及所述第二光的所述像和通过所述第二光调制部调制的所述第三光及所述第四光的所述像在包括于各自的所述像的多个像素在行方向及列方向各偏离半个间距的状态下被合成。

[0013] 根据本发明,因为以第一光调制部调制光形成的图像和以第二光调制部调制光形成的图像以在行方向及列方向各偏离半个间距的状态被合成,所以能够使外观上的分辨率(虚拟分辨率)提高。

[0014] 在所述的投影机中,优选:作为所述第一光调制部及所述第二光调制部,分别采用液晶装置。

[0015] 根据本发明,因为作为第一光调制部及第二光调制部,分别采用液晶装置,所以相比于必需3个液晶装置的构成,能够抑制相对于液晶装置的成本。

[0016] 在所述的投影机中,优选:所述第一偏振光及所述第二偏振光之中,一方为P偏振光,另一方为S偏振光。

[0017] 根据本发明,因为第一偏振光及第二偏振光之中的一方为P偏振光,另一方为S偏振光,所以能够高效地进行光的合成。

附图说明

[0018] 图1是表示本发明的实施方式涉及的投影机的构成的图。

[0019] 图2是表示本实施方式涉及的分色膜的光透射率的曲线图。

[0020] 图3是表示本实施方式涉及的投影机的工作的定时图。

[0021] 图4是表示本实施方式涉及的投影机的工作的定时图。

[0022] 图5是表示本实施方式涉及的投影机的工作的定时图。

[0023] 图6是表示本发明的变形例涉及的屏幕投影图像的图。

[0024] 图7是表示本发明的变形例涉及的分色膜的光透射率的曲线图。

[0025] 图8是表示本发明的变形例涉及的投影机的工作的定时图。

[0026] 符号说明

[0027] CONT...控制部 Im1、Im2...图像 1...投影机 50、60...像素 100...光源部 110...第一光源 120...第二光源 130...第三光源 140...第四光源 300...光调制部 310...第一光调制部 320...第二光调制部 400...光合成部 401...分色膜 500...投影透镜。

具体实施方式

[0028] 以下,参照附图,对本发明的实施方式进行说明。本实施方式表示本发明的一个方式,并非要对该发明进行限定。从而,本实施方式涉及的各构成要素在本发明的技术思想的范围内可以任意地变更。并且,在以下的附图中,为了使各构成容易理解,各结构中的比例尺和/或个数等与实际的结构并不相同。

[0029] 图1是表示本发明的实施方式涉及的投影机1的简要构成的图。

[0030] 如示于图1地,投影机1具有光源部100、照明光学系统200、光调制部300、光合成部400、投影透镜500及控制部CONT。

[0031] 光源部100具有第一光源110、第二光源120、第三光源130及第四光源140这4个光源。作为第一光源110、第二光源120、第三光源130及第四光源140,分别采用发光二极管。

[0032] 第一光源110例如发出红色光作为第一光。第二光源120例如发出绿色光作为第二光。第三光源130例如发出绿色光作为第三光。第四光源140例如发出蓝色光作为第四光。该情况下,第二光及第三光比第一光的波长短,第四光比第三光的波长短。

[0033] 拾取光学系统111将从第一光源110射出的红色光导至分色镜150。并且,拾取光学系统121将从第二光源120射出的绿色光导至分色镜150。分色镜150对从第一光源110射出的红色光进行反射,并使从第二光源120射出的绿色光透射。

[0034] 拾取光学系统131将从第三光源130射出的绿色光导至分色镜160。并且,拾取光学系统141将从第四光源140射出的蓝色光导至分色镜160。分色镜160使从第三光源130射出的绿色光透射,并对从第四光源140射出的蓝色光进行反射。

[0035] 照明光学系统200具有第一照明光学系统210及第二照明光学系统220。

[0036] 第一照明光学系统210配置于经由分色镜150的红色光及绿色光的光路。

[0037] 第一照明光学系统210具备蝇眼积分器211、偏振变换元件212、平行化透镜213及聚光透镜214。蝇眼积分器211具备第1透镜阵列211a及第2透镜阵列211b。第1透镜阵列211a及第2透镜阵列211b具备多个小透镜。多个小透镜在与经由分色镜150的红色光及绿色光的光轴OC1正交的面内排列为矩阵状。

[0038] 偏振变换元件212使随机偏振的光束一致为一个方向的偏振光。

[0039] 平行化透镜213使从偏振变换元件212射出的红色光及绿色光平行化。

[0040] 聚光透镜214使平行化的红色光及绿色光向光调制部300(第一光调制部310)射出。

[0041] 第二照明光学系统220配置于经由分色镜160的绿色光及蓝色光的光路。

[0042] 第二照明光学系统220与第一照明光学系统210同样地,具备蝇眼积分器221、偏振变换元件222、平行化透镜223及聚光透镜224。蝇眼积分器221具备第1透镜阵列221a及第2透镜阵列221b。第1透镜阵列221a及第2透镜阵列221b具备多个小透镜。多个小透镜在与经由分色镜160的绿色光及蓝色光的光轴OC2正交的面内排列为矩阵状。

[0043] 偏振变换元件222使随机偏振的光束一致为一个方向的偏振光。

[0044] 平行化透镜223使从偏振变换元件222射出的绿色光及蓝色光平行化。

[0045] 聚光透镜224使平行化的绿色光及蓝色光向光调制部300(第二光调制部320)射出。

[0046] 光调制部300具有第一光调制部310及第二光调制部320。第一光调制部310对从聚光透镜214射出的红色光及绿色光进行调制,并作为第一偏振光(P偏振光)射出。第二光调制部320对从聚光透镜224射出的绿色光及蓝色光进行调制,并作为第二偏振光(S偏振光)射出。

[0047] 作为第一光调制部310及第二光调制部320例如可以采用液晶装置。作为该液晶装置可以是透射型以及反射型中的任一种构成的液晶装置。此外,作为第一光调制部310及第二光调制部320也可以采用DMD等光调制元件。

[0048] 第一光调制部310及第二光调制部320例如具有多个像素配置为矩阵状的构成。第一光调制部310及第二光调制部320配置为,在各自的调制后的光经由投影透镜500投影于屏幕等的情况下,构成投影图像的像素彼此重叠。

[0049] 光合成部400对通过第一光调制部310及第二光调制部320调制后的光进行合成。光合成部400具有分色膜401。分色膜401具有如下性质:相应于光的偏振方向(P偏振光、S偏振光)及波长,光透射率(或光反射率)的特性变化。

[0050] 图2是表示分色膜401的光透射率特性之一例的曲线图。

[0051] 曲线图的纵轴表示光透射率(%),曲线图的横轴表示光的波长(nm)。曲线图(1)为关于P偏振光的特性。曲线图(2)为关于S偏振光的特性。

[0052] 如示于图2的曲线图(1)地,分色膜401例如相对于波长为480nm以上的P偏振光、光透射率基本为100%。从而,若将波长为480nm以上的P偏振光照射于分色膜401,则该P偏振光透射分色膜401。

[0053] 并且,如示于图2的曲线图(2)地,分色膜401关于S偏振光,相对于波长为540nm以上的光、光透射率基本为100%。如此地,在分色膜401中,相对于P偏振光的光透射率的曲线图(1),S偏振光的光透射率的曲线图(2)成为偏离到长波长侧的形状。

[0054] 并且,如示于图2的曲线图(2)地,分色膜401相对于S偏振光而言,随着波长变得比540nm小、光透射率变小,例如相对于波长为530nm以下的S偏振光、光透射率基本成为0%。从而,例如关于波长为480nm以上且530nm以下的光,在P偏振光的情况下透射分色膜401,而在S偏振光的情况下通过分色膜401反射。

[0055] 通过分色膜401的所述性质,关于从第一光源110射出的红色光及从第二光源120射出的绿色光,能够分别采用具有超过480nm的波长的光。由此,从第一光调制部310作为P偏振光射出的红色光及绿色光透射分色膜401。

[0056] 并且,关于从第三光源130射出的绿色光,能够采用具有480nm以上且540nm以下的波长的光。关于从第四光源140射出的蓝色光,能够采用具有540nm以下的波长的光。由此,从第二光调制部320作为S偏振光射出的绿色光及蓝色光通过分色膜401反射。作为第二光源120及第三光源130,既可以采用射出同一波长范围的光的发光二极管,也可以采用射出不同的波长范围的光的发光二极管。在作为第二光源120及第三光源130采用射出同一波长范围的光的发光二极管的情况下,采用射出波长为480nm以上且540nm以下的光的发光二极管即可。

[0057] 如此地光合成部400对透射了分色膜401的透射光(P偏振光的红色光及绿色光)和通过分色膜401反射了的反射光(S偏振光的绿色光及蓝色光)进行合成,并作为图像光而射出。此时,因为透射光(红色光及绿色光)为P偏振光,反射光(绿色光及蓝色光)为S偏振光,

所以可高效地进行光的合成。

[0058] 投影透镜500将从光合成部400射出的图像光放大投影于屏幕(未图示)等。

[0059] 控制部CONT对所述各部分统一地进行控制。

[0060] 接下来,对如所述地构成的投影机1的工作进行说明。

[0061] 首先,对于光源部100的工作进行说明。图3是表示光源部100的工作的定时图。定时图的纵轴表示施加于第一光源110、第二光源120、第三光源130及第四光源140的电压值(相对值)。定时图的横轴表示时间的经过。

[0062] 如示于图3地,控制部CONT从工作开始在第一期间(例如,8ms)对于第一光源110及第三光源130供给脉冲电压,使第一光源110及第三光源130点亮。通过该工作,从第一光源110射出红色光,从第三光源130射出绿色光。在该工作中,因为相对于第一光源110及第三光源130瞬间流通大的电流,所以可得到高的发光量。第一期间结束之后,第一光源110及第三光源130熄灭。

[0063] 此后,在连续于该第一期间的第二期间(例如,8ms),控制部CONT对于第二光源120及第四光源140供给脉冲电压,使第二光源120及第四光源140点亮。通过该工作,从第二光源120射出绿色光,从第四光源140射出蓝色光。在该工作中,因为相对于第二光源120及第四光源140瞬间流通大的电流,所以可得到高的发光量。第二期间结束之后,第二光源120及第四光源140熄灭。

[0064] 通过控制部CONT连续反复进行所述的工作,射出通过第一光源110得到的红色光和通过第三光源130得到的绿色光的期间(第一期间)和射出通过第二光源120得到的绿色光和通过第四光源140得到的蓝色光的期间(第二期间),交替反复出现。

[0065] 接下来,对于光调制部300的工作进行说明。图4是表示第一光调制部310及第二光调制部320的工作的定时图。

[0066] 在所述第一期间中,对第一光调制部310照射从第一光源110射出的红色光。因此,如示于图4地,控制部CONT在第一期间中,对于第一光调制部310使对应于该红色光的图像信号输入。通过该工作,进行对应于红色光的调制。

[0067] 并且,在所述第一期间中,对第二光调制部320照射从第三光源130射出的绿色光。因此,如示于图4地,控制部CONT在第一期间中,对于第二光调制部320使对应于该绿色光的图像信号输入。通过该工作,进行对应于绿色光的调制。

[0068] 另一方面,在所述第二期间中,对第一光调制部310照射从第二光源120射出的绿色光。因此,如示于图4地,控制部CONT在第二期间中,对于第一光调制部310使对应于该绿色光的图像信号输入。通过该工作,进行对应于绿色光的调制。

[0069] 并且,在所述第二期间中,对第二光调制部320照射从第四光源140射出的蓝色光。因此,如示于图4地,控制部CONT在第二期间中,对于第二光调制部320使对应于该蓝色光的图像信号输入。通过该工作,进行对应于蓝色光的调制。

[0070] 图5是表示在光合成部400中合成的图像的变化和投影于屏幕的图像的变化定时图。

[0071] 所述的工作的结果为,在第一期间中,在光合成部400,入射通过第一光调制部310调制的P偏振光的红色光和通过第二光调制部320调制的S偏振光的绿色光。在光合成部400中,P偏振光的红色光透射分色膜401,并且S偏振光的绿色光通过分色膜401反射。

[0072] 从而,如示于图5地,在第一期间中,经由投影透镜500投影于屏幕的图像为P偏振光的红色光的图像(红色图像)和S偏振光的绿色光的图像(绿色图像)。这些红色图像和绿色图像在合成的状态下被投影在屏幕上,例如作为黄色的图像而显示。

[0073] 并且,所述的工作的结果为,在第二期间中,在光合成部400,入射通过第一光调制部310调制的P偏振光的绿色光和通过第二光调制部320调制的S偏振光的蓝色光。在光合成部400中,P偏振光的绿色光透射分色膜401,并且S偏振光的蓝色光通过分色膜401反射。

[0074] 从而,如示于图5地,在第二期间中,经由投影透镜500投影于屏幕的图像为P偏振光的绿色光的图像(绿色图像)和S偏振光的蓝色光的图像(蓝色图像)。这些绿色图像和蓝色图像在合成的状态下被投影在屏幕上,例如作为青绿色的图像而显示。

[0075] 如以上地,根据本实施方式,因为关于来自4个光源之中的第一光源110的红色光及来自第二光源120的绿色光能够利用第一光调制部310使期间错开为第一期间及第二期间而进行调制,关于来自第三光源130的绿色光及来自第四光源140的蓝色光能够利用第二光调制部320使期间错开为第一期间及第二期间而进行调制,所以配置第一光调制部310及第二光调制部320这2个光调制部即可。由此,相比于必需3个该光调制部的构成,因为能够抑制成本,所以能够谋求低成本化。并且,因为用2个光调制部即可,所以相比于必需配置3个该光调制部的构成,能够谋求小型化。

[0076] 并且,根据本实施方式,因为作为第一光源110、第二光源120、第三光源130及第四光源140采用发光二极管,通过对于该第一光源110、第二光源120、第三光源130及第四光源140的各自供给脉冲电压使之点亮,所以对于第一光源110、第二光源120、第三光源130及第四光源140能够瞬间流通大的电流。由此,因为可得到高的发光量,所以能够得到辉度优异的投影机1。

[0077] 并且,若例如将红色光源、绿色光源及蓝色光源这3色的光源配置于2个光路,则因为频带宽度过宽,所以角度相关性差、没有足够的光到达投影透镜侧,但是在本实施方式中,因为将绿色的光源(第二光源120及第三光源130)分别配置于2个光路,并在一方的光路只有红色的光源(第一光源110)、在另一方只有蓝色的光源(第二光源140),所以容易得到合成的膜特性。

[0078] 本发明的技术范围并非限定于所述实施方式,在不脱离本发明的主旨的范围能够适当加以变更。

[0079] 例如,虽然在所述实施方式中,以如下的构成为例进行了说明:第一光调制部310及第二光调制部320配置为,使得在各自的调制后的光经由投影透镜500投影于屏幕等的情况下,构成投影图像的像素彼此相重叠,但是并不限于此。

[0080] 例如如示于图6地,也可以构成为:第一光调制部310及第二光调制部320配置为,在第一光调制部310及第二光调制部320的各自的调制后的光投影于屏幕等的情况下,包括于经由第一光调制部310的图像Im1的像素50和包括于经由第二光调制部320的图像Im2的像素60,在行方向及列方向以例如各偏离半个像素量的间距的状态重叠。由此,能够使外观上的分辨率(虚拟分辨率)提高。

[0081] 并且,虽然在所述实施方式中,作为分色膜401的光透射特性,举出S偏振光的光透射率的分布相对于P偏振光的光透射率的分布成为偏离到长波长侧的形状的例进行了说明,但是并不限于此。

[0082] 图7是表示分色膜401的光透射率特性之一例的曲线图。

[0083] 曲线图的纵轴表示光透射率(%),曲线图的横轴表示光的波长(nm)。曲线图(3)为关于P偏振光的特性。曲线图(4)为关于S偏振光的特性。

[0084] 如示于图7地,也可以采用以下分色膜:S偏振光的光透射率的分布相对于P偏振光的光透射率的分布成为偏离到短波长侧的形状。还有,一般地,S偏振光的光透射率的分布相对于P偏振光的光透射率的分布,偏离到光反射频带(例如,光透射率为0的频带)扩展的方向。

[0085] 在具有示于图7的特性的分色膜中,例如S偏振光的红色光通过该分色膜反射。并且,蓝色光不管是P偏振光还是S偏振光都透射该分色膜。并且,关于波长为550nm以上且600nm以下的S偏振光(例如,绿色光),通过分色膜反射。

[0086] 若依据该性质,则相对于所述实施方式的构成,例如能够在要配置红色光的第一光源110的位置,配置射出蓝色光的发光二极管作为第四光源;在要配置绿色光的第二光源120的位置,配置射出绿色光的发光二极管作为第三光源;在要配置绿色光的第三光源130的位置,配置射出绿色光的发光二极管作为第二光源;在要配置蓝色光的第四光源140的位置,配置射出红色光的发光二极管作为第一光源。

[0087] 该情况下,来自第一光源的红色光及来自第二光源的绿色光通过具有示于图7的特性的分色膜反射。并且,来自第三光源的绿色光及来自第四光源的蓝色光透射该分色膜。该情况下,关于绿色光,能够采用波长为550nm以上且600nm以下的范围的光。

[0088] 还有,此时,所述实施方式的第二光调制部320对红色光及绿色光进行调制而作为第一偏振光(S偏振光)射出,第一光调制部310对蓝色光及绿色光进行调制而成为第二偏振光(P偏振光)地射出。

[0089] 并且,在对通过该分色膜得到的反射光和透射光进行合成的情况下,因为反射光(红色光及绿色光)为S偏振光,透射光(绿色光及蓝色光)为P偏振光,所以可高效地进行光的合成。

[0090] 并且,虽然在所述实施方式中,例如如示于图3地构成为,在第一期间或第二期间的整个期间使光从第一光源110~第四光源140的各光源射出,但是并不限于此。例如如示于图8地,也可以构成为,从第一期间及第二期间开始起经过一定期间后使第一光源110~第四光源140点亮。由此,能够防止混色。

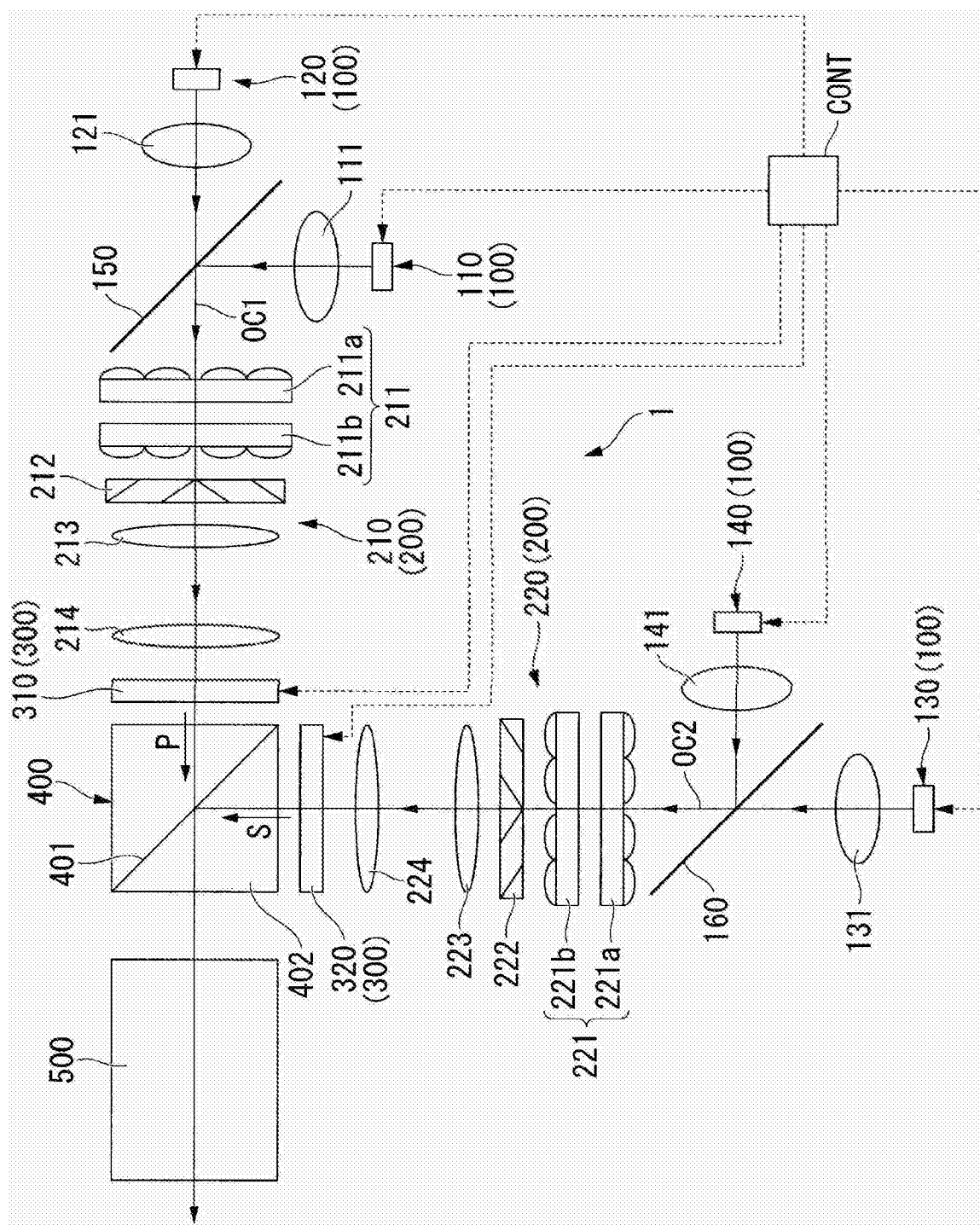


图 1

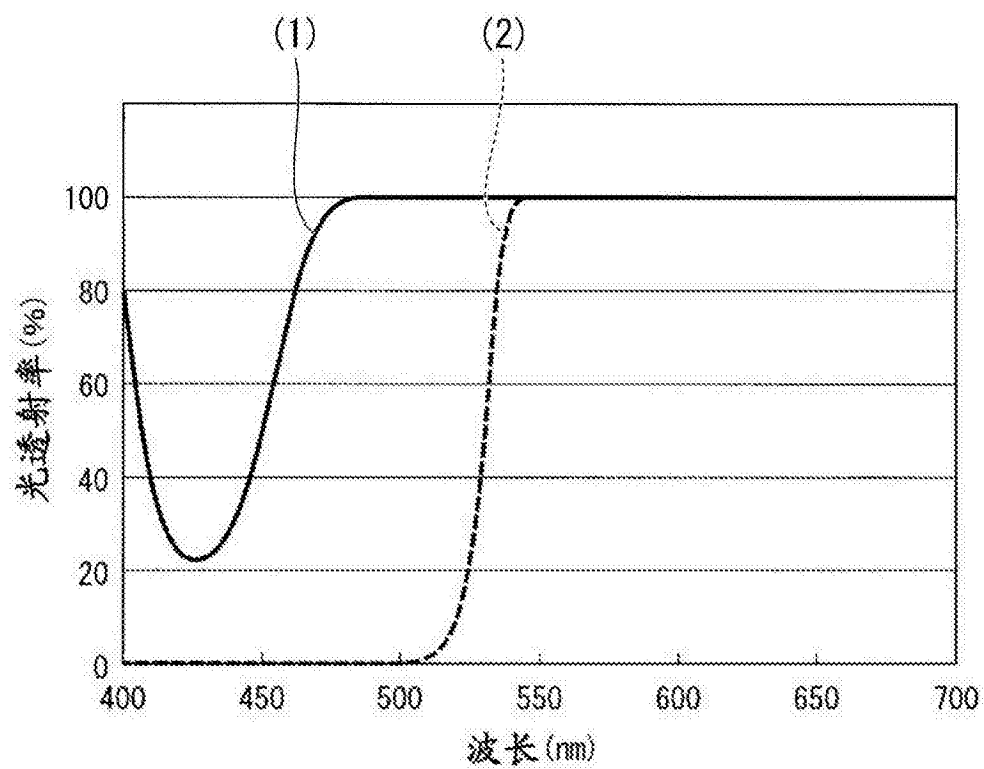


图2

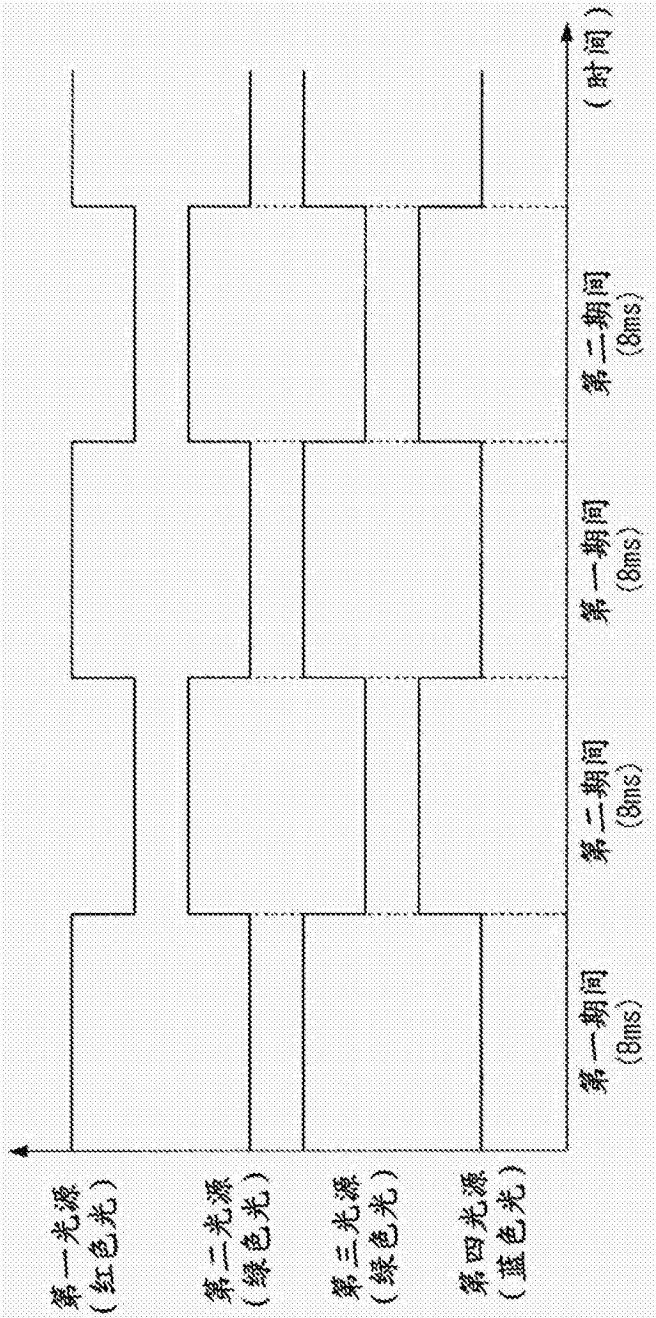


图3

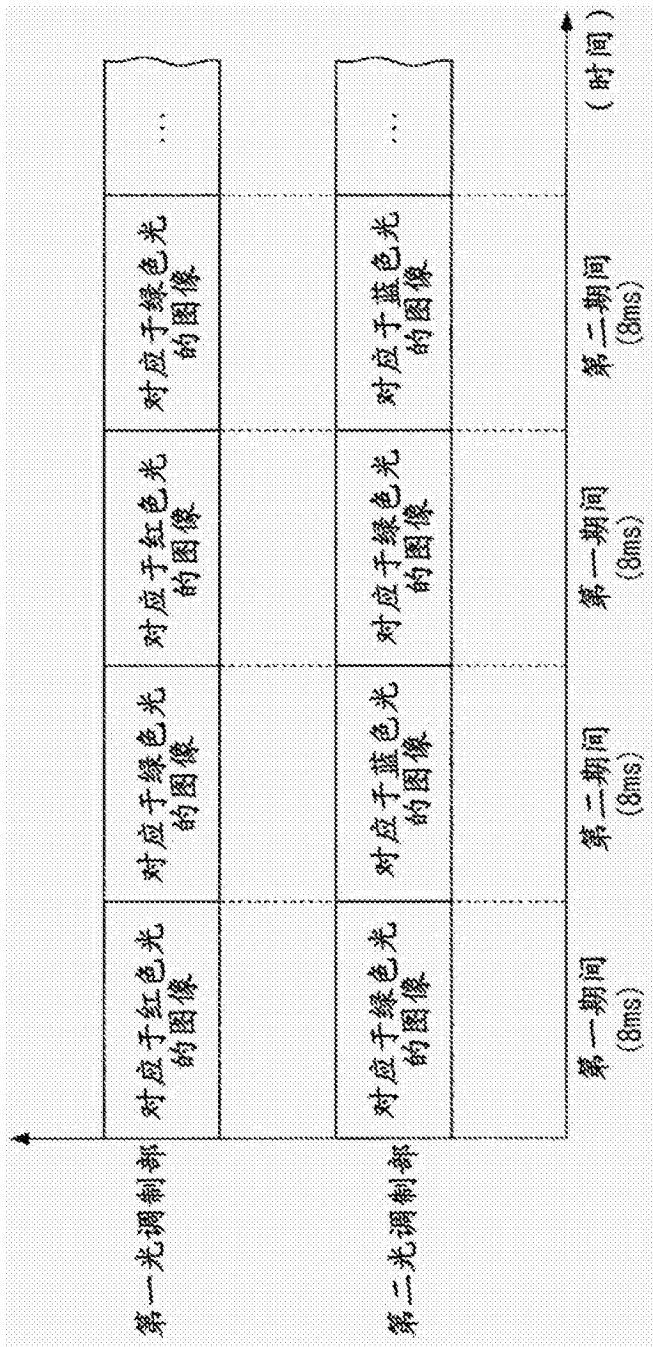


图4

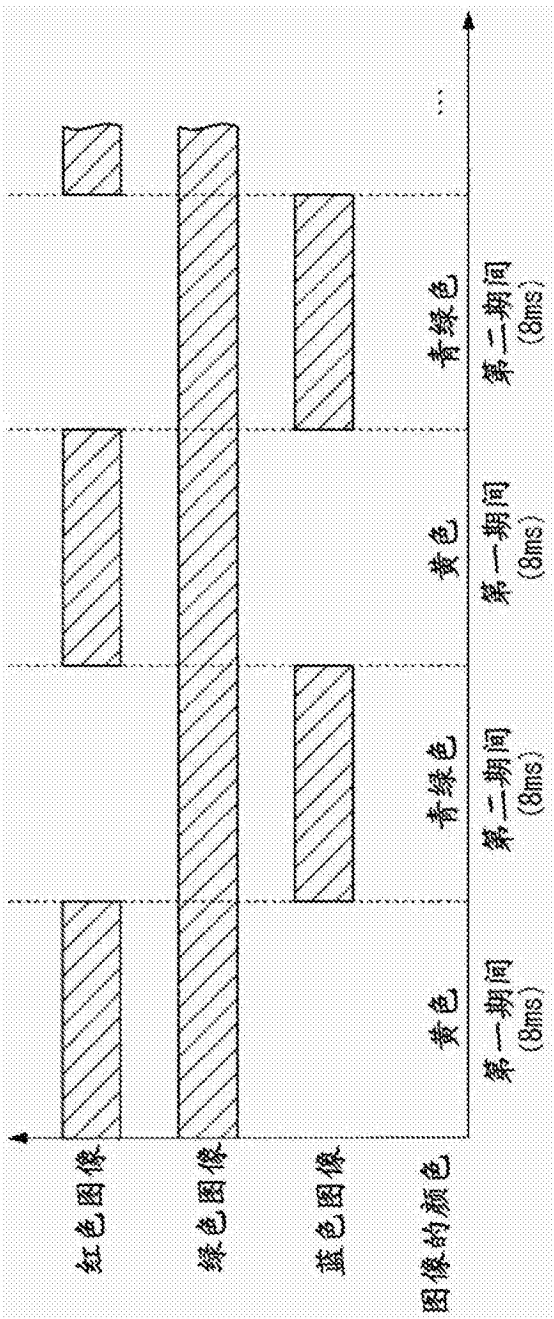


图5

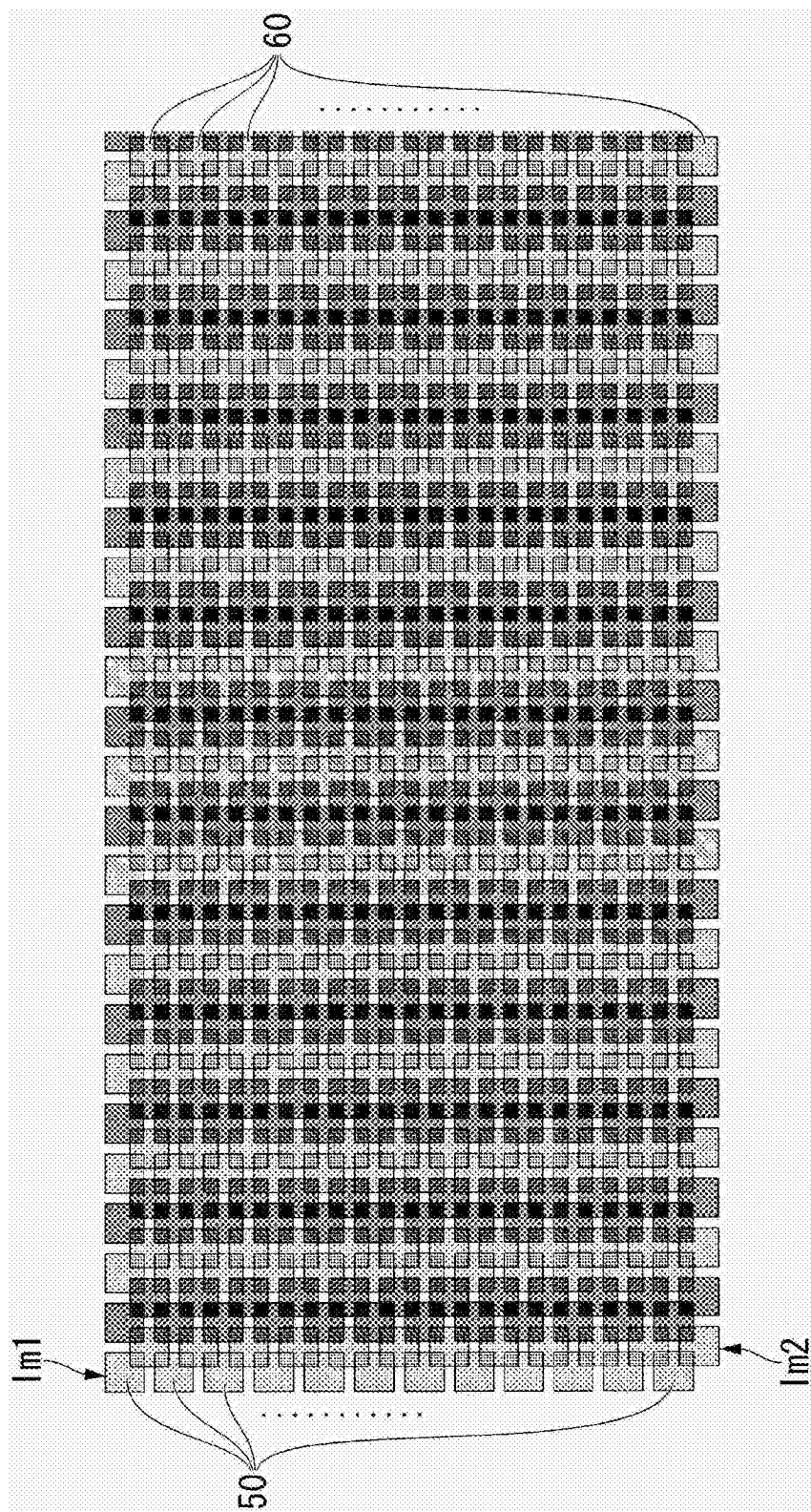


图6

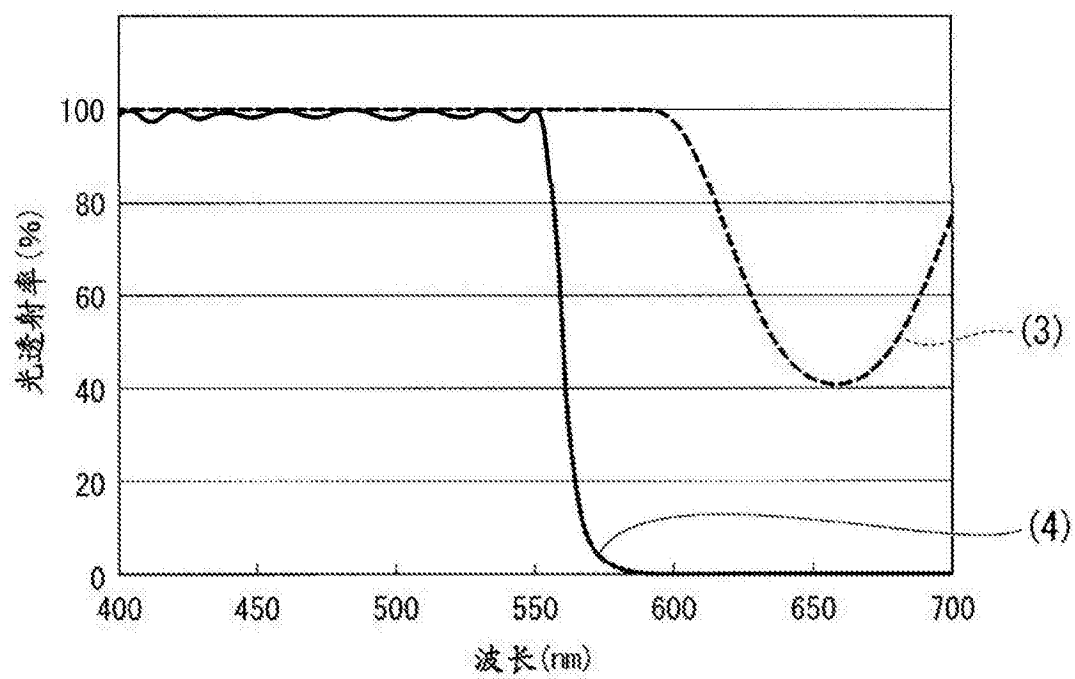


图7

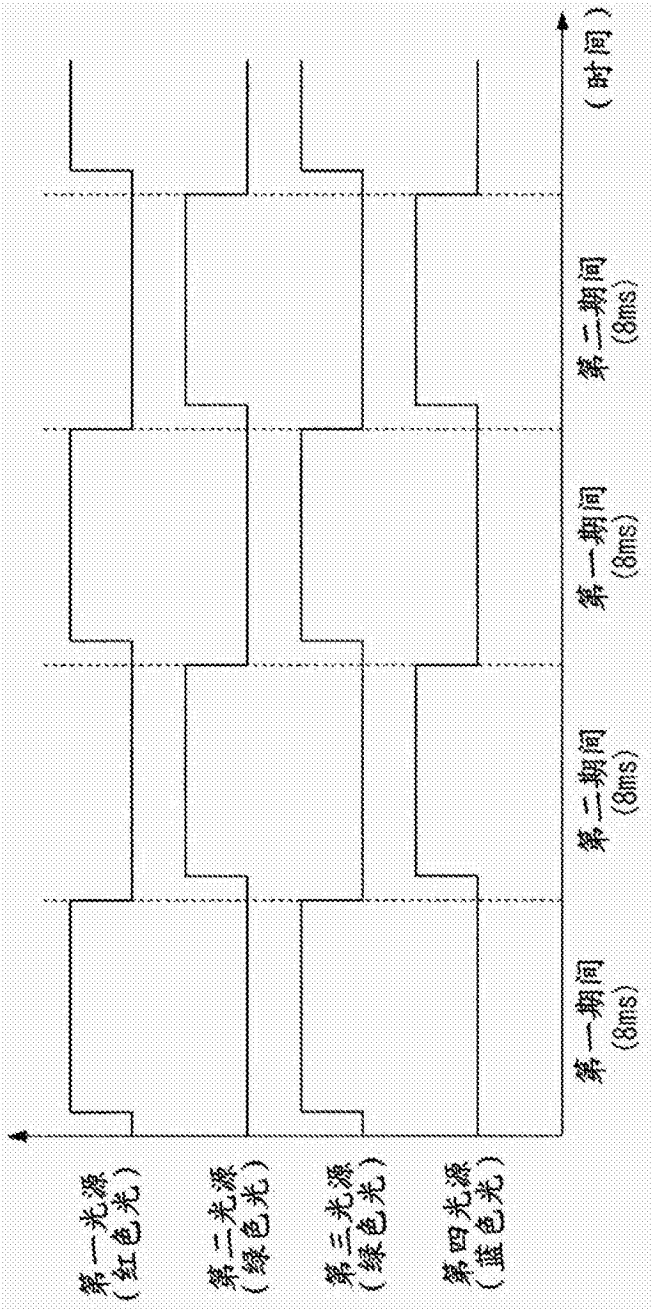


图8