



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103581591 B

(45)授权公告日 2018.12.04

(21)申请号 201310311510.6

(22)申请日 2013.07.23

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103581591 A

(43)申请公布日 2014.02.12

(30)优先权数据

JP2012-162388 2012.07.23 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 山口薰 杵渊正 成松修司

茂木裕之 春日博文 饭坂英仁

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

代理人 李辉 黄纶伟

(51)Int.Cl.

H04N 5/74(2006.01)

H04N 9/31(2006.01)

G03B 21/20(2006.01)

G03B 21/14(2006.01)

(56)对比文件

CN 102362220 A, 2012.02.22, 说明书第20-70段, 图2-3.

CN 102362220 A, 2012.02.22, 说明书第20-70段, 图2-3.

JP H08163476 A, 1996.06.21, 说明书第22-23段, 图1-3.

CN 102203670 A, 2011.09.28, 全文.

CN 1940706 A, 2007.04.04, 全文.

JP 2010027586 A, 2010.02.04, 全文.

审查员 王艳涛

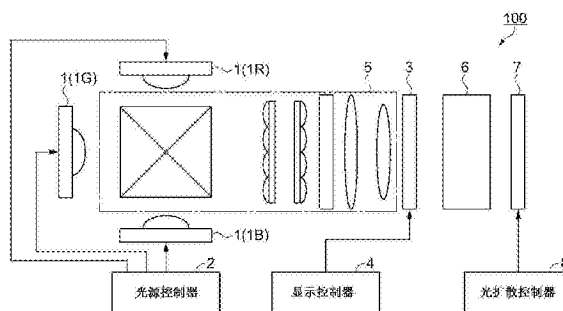
权利要求书4页 说明书14页 附图13页

(54)发明名称

投影仪及其控制方法

(57)摘要

本发明提供投影仪及其控制方法。本发明可提高作为照明设备也能发挥功能的投影仪的操作性。投影仪(100)具备:光源(1);空间光调制装置(3),其根据所写入的图像,对来自光源(1)的光进行调整;光扩散装置(7),其对入射到空间光调制装置(3)的光或从空间光调制装置(3)射出的光的扩散度进行调节;以及光扩散控制器(8),其以在光源(1)开始点亮时光扩散装置(7)扩散光的方式对光扩散装置(7)进行控制。



1. 一种投影仪,其能够作为照明设备发挥功能,
该投影仪具备:
光源;
空间光调制装置,其根据所写入的图像,对来自上述光源的光进行调制;
光扩散装置,其对入射到上述空间光调制装置的上述光或从上述空间光调制装置射出的上述光的扩散度进行调节;以及
光扩散控制器,其以在上述光源开始点亮时上述光扩散装置扩散上述光的方式对上述光扩散装置进行控制,
在上述光扩散装置处于扩散上述光的状态时,该投影仪作为照明设备发挥功能,
在上述光扩散装置处于不扩散上述光的状态时,该投影仪发挥投射图像的功能。
2. 根据权利要求1所述的投影仪,其中,
该投影仪还具备受电端子,
在开始对上述受电端子进行供电时上述光源开始点亮。
3. 根据权利要求1所述的投影仪,其中,
该投影仪还具备显示控制器,该显示控制器在上述光源开始点亮时,向上述空间光调制装置写入照明投射用的图像。
4. 根据权利要求1所述的投影仪,其中,
该投影仪还具备存储部,
当在上述存储部中存储有表示照明投射的信息时,上述光扩散控制器以在上述光源开始点亮时上述光扩散装置扩散上述光的方式对上述光扩散装置进行控制,
当在上述存储部中存储有表示图像投射的信息时,上述光扩散控制器以在上述光源开始点亮时上述光扩散装置实质上不扩散上述光的方式对上述光扩散装置进行控制。
5. 根据权利要求1~4中任意一项所述的投影仪,其中,
该投影仪还具备接收图像投射指令的接收部,
根据上述接收部接收到上述图像投射指令的情况,上述光扩散控制器以在上述光扩散装置实质上不扩散上述光的方式对上述光扩散装置进行控制。
6. 根据权利要求5所述的投影仪,其中,
上述接收部能够以无线或有线的方式与外部网络进行通信,
上述接收部从上述外部网络接收上述图像投射指令。
7. 根据权利要求1所述的投影仪,其中,
上述光扩散装置包含PDLC装置。
8. 根据权利要求7所述的投影仪,其中,
上述光扩散装置包含反向模式PDLC装置。
9. 根据权利要求1所述的投影仪,其中,
上述光扩散装置包含对焦调整透镜。
10. 一种投影仪,其能够作为照明设备发挥功能,
该投影仪具备:
光源;
空间光调制装置,其根据所写入的图像,对来自上述光源的光进行调制;

光扩散装置,其对入射到上述空间光调制装置的上述光或从上述空间光调制装置射出的上述光的扩散度进行调节;以及

光扩散控制器,其以在上述光源开始点亮时上述光扩散装置实质上不扩散上述光的方式对上述光扩散装置进行控制,

在上述光扩散装置处于扩散上述光的状态时,该投影仪作为照明设备发挥功能,
在上述光扩散装置处于不扩散上述光的状态时,该投影仪发挥投射图像的功能。

11. 根据权利要求10所述的投影仪,其中,

该投影仪还具备受电端子;

在开始对上述受电端子进行供电时上述光源开始点亮。

12. 根据权利要求10所述的投影仪,其中,

该投影仪还具备显示控制器,该显示控制器在上述光源开始点亮时,向上述空间光调制装置写入图像投射用的图像。

13. 根据权利要求10所述的投影仪,其中,

该投影仪还具备存储部,

当在上述存储部中存储有表示图像投射的信息时,上述光扩散控制器以在上述光源开始点亮时上述光扩散装置实质上不扩散上述光的方式对上述光扩散装置进行控制,

当在上述存储部中存储有表示照明投射的信息时,上述光扩散控制器以在上述光源开始点亮时上述光扩散装置扩散上述光的方式对上述光扩散装置进行控制。

14. 根据权利要求10~13中任意一项所述的投影仪,其中,

该投影仪还具备接收照明投射指令的接收部,

根据上述接收部接收到上述照明投射指令的情况,上述光扩散控制器以在上述光扩散装置扩散上述光的方式对上述光扩散装置进行控制。

15. 根据权利要求14所述的投影仪,其中,

上述接收部能够以无线或有线的方式与外部网络进行通信,
上述接收部从上述外部网络接收上述照明投射指令。

16. 根据权利要求10所述的投影仪,其中,

上述光扩散装置包含PDLC装置。

17. 根据权利要求16所述的投影仪,其中,

上述光扩散装置包含反向模式PDLC装置。

18. 根据权利要求10所述的投影仪,其中,

上述光扩散装置包含对焦调整透镜。

19. 一种投影仪,其能够作为照明设备发挥功能,

该投影仪具备:

光源;

空间光调制装置,其根据所写入的图像,对来自上述光源的光进行调制;

光扩散装置,其对入射到上述空间光调制装置的上述光或从上述空间光调制装置射出的上述光的扩散度进行调节;

光扩散控制器,其以在上述光源开始点亮时上述光扩散装置实质上不扩散上述光的方式对上述光扩散装置进行控制;以及

显示控制器,其在上述光源开始点亮时向上述空间光调制装置写入UI图像,该UI图像使得能够选择是照明投射还是图像投射,

在上述光扩散装置处于扩散上述光的状态时,该投影仪作为照明设备发挥功能,

在上述光扩散装置处于不扩散上述光的状态时,该投影仪发挥投射图像的功能,

上述光扩散控制器以在选择了上述照明投射时上述光扩散装置扩散上述光,在选择了上述图像投射时上述光扩散装置实质上不扩散上述光的方式,对上述光扩散装置进行控制。

20. 根据权利要求19所述的投影仪,其中,

上述光扩散装置包含PDLC装置。

21. 根据权利要求20所述的投影仪,其中,

上述光扩散装置包含反向模式PDLC装置。

22. 根据权利要求19所述的投影仪,其中,

上述光扩散装置包含对焦调整透镜。

23. 一种投影仪的控制方法,该投影仪能够作为照明设备发挥功能,并具备:

光源;

空间光调制装置,其根据所写入的图像,对来自上述光源的光进行调制;以及

光扩散装置,其对入射到上述空间光调制装置的上述光或从上述空间光调制装置射出的上述光的扩散度进行调节,

在上述光扩散装置处于扩散上述光的状态时,该投影仪作为照明设备发挥功能,

在上述光扩散装置处于不扩散上述光的状态时,该投影仪发挥投射图像的功能,

该投影仪的控制方法包含以下步骤:

开始点亮上述光源;以及

以在开始点亮上述光源时上述光扩散装置扩散上述光的方式对上述光扩散装置进行控制。

24. 一种投影仪的控制方法,该投影仪能够作为照明设备发挥功能,并具备:

光源;

空间光调制装置,其根据所写入的图像,对来自上述光源的光进行调制;以及

光扩散装置,其对入射到上述空间光调制装置的上述光或从上述空间光调制装置射出的上述光的扩散度进行调节,

在上述光扩散装置处于扩散上述光的状态时,该投影仪作为照明设备发挥功能,

在上述光扩散装置处于不扩散上述光的状态时,该投影仪发挥投射图像的功能,其中,该投影仪的控制方法包含以下步骤:

开始点亮上述光源;以及

以在开始点亮上述光源时上述光扩散装置实质上不扩散上述光的方式对上述光扩散装置进行控制。

25. 一种投影仪的控制方法,该投影仪能够作为照明设备发挥功能,并具备:

光源;

空间光调制装置,其根据所写入的图像,对来自上述光源的光进行调制;以及

光扩散装置,其对入射到上述空间光调制装置的上述光或从上述空间光调制装置射出

的上述光的扩散度进行调节，

在上述光扩散装置处于扩散上述光的状态时，该投影仪作为照明设备发挥功能，
在上述光扩散装置处于不扩散上述光的状态时，该投影仪发挥投射图像的功能，
其中，该投影仪的控制方法包含以下步骤：

开始点亮上述光源；

以在开始点亮上述光源时上述光扩散装置实质上不扩散上述光的方式对上述光扩散装置进行控制；

在上述光源开始点亮时向上述空间光调制装置写入UI图像，其中该UI图像使得能够选择是照明投射还是图像投射；

在选择了上述照明投射时以扩散上述光的方式对上述光扩散装置进行控制；以及在选择了上述图像投射时以实质上不扩散上述光的方式对上述光扩散装置进行控制。

26. 一种投影仪，其能够作为照明设备发挥功能，并具备：

光源；

空间光调制装置，其根据所写入的图像，对来自上述光源的光进行调制；

光扩散装置，其对入射到上述空间光调制装置的上述光或从上述空间光调制装置射出的上述光的扩散度进行调节；

存储部，其对表示照明投射的信息或表示图像投射的信息进行存储；以及

光扩散控制器，其在上述存储部中存储有表示上述照明投射的信息时，以上述光扩散装置扩散上述光的方式对上述光扩散装置进行控制，在上述存储部中存储有表示上述图像投射的信息时，以上述光扩散装置实质上不扩散上述光的方式对上述光扩散装置进行控制，

在上述光扩散装置处于扩散上述光的状态时，该投影仪作为照明设备发挥功能，
在上述光扩散装置处于不扩散上述光的状态时，该投影仪发挥投射图像的功能。

27. 根据权利要求26所述的投影仪，其中，

该投影仪还具备显示控制器，

上述存储部存储表示上述照明投射、上述图像投射以及UI图像投射中的任意一个的信息，

当在上述存储部中存储有表示上述UI图像投射的信息时，上述光扩散控制器以上述光扩散装置实质上不扩散上述光的方式对上述光扩散装置进行控制，

在上述存储部中存储有表示上述UI图像投射的信息时，上述显示控制器向上述空间光调制装置写入使得能够选择是上述照明投射还是上述图像投射的UI图像。

投影仪及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及可作为照明设备发挥功能的投影仪及其控制方法。

背景技术

[0002] 已知有固定在照明设备用的插座等供电端子上并从该供电端子接受供电的投影仪(图13,专利文献1以及专利文献2)。另外,已知有在将发光二极管作为光源的照明器具中,通过高分子分散型液晶调光光闸,使来自该发光二极管的光根据需要扩散并进行调光(专利文献3)。另外,还公知有具备当输入AC电源时显示装置的灯直接点亮的模式的图像显示装置(专利文献4)。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 【专利文献1】日本特开2005-99588号公报

[0006] 【专利文献2】日本特开2006-227143号公报

[0007] 【专利文献3】日本特开2010-27586号公报

[0008] 【专利文献4】日本特开2007-72322号公报

发明内容

[0009] 发明所要解决的问题

[0010] 在提供可作为照明设备发挥功能的投影仪时,由于追加了照明设备的功能,因此会出现使用户感到起动时的烦杂的情况。但是,在上述专利文献中没有与这样的课题相关的知识。

[0011] 用于解决问题的手段

[0012] 本发明是为了解决上述课题的至少一部分而完成的,能够作为以下方式或者应用例来实现。

[0013] [应用例1]根据本发明的一个方式,投影仪具备:光源;空间光调制装置,其根据所写入的图像,对来自上述光源的光进行调制;光扩散装置,其对入射到上述空间光调制装置的上述光或从上述空间光调制装置射出的上述光的扩散度进行调节;以及光扩散控制器,其以在上述光源开始点亮时上述光扩散装置扩散上述光的方式对上述光扩散装置进行控制。

[0014] [应用例2]根据本发明的其它方式,还具备受电端子,上述光源在开始对上述受电端子进行供电时开始点亮。

[0015] [应用例3]根据本发明的其它方式,投影仪还具备显示控制器,该显示控制部在上述光源开始点亮时,向上述空间光调制装置写入照明投射用的图像。

[0016] [应用例4]根据本发明的其它方式,投影仪还具备存储部,当在上述存储部中存储有表示照明投射的信息时,上述光扩散控制器以在上述光源开始点亮时上述光扩散装置扩散上述光的方式对上述光扩散装置进行控制,当在上述存储部中存储有表示图像投射的信

息时,上述光扩散控制器以在上述光源开始点亮时上述光扩散装置实质上不扩散上述光的方式对上述光扩散装置进行控制。

[0017] [应用例5]根据本发明的其它方式,投影仪还具备接收图像投射指令的接收部,根据上述接收部接收到上述图像投射指令的情况,上述光扩散控制器以在上述光源开始点亮时上述光扩散装置实质上不扩散上述光的方式对上述光扩散装置进行控制。

[0018] [应用例6]根据本发明的其它方式,在投影仪中,上述接收部可通过无线或有线的方式与外部网络进行通信,上述接收部从上述外部网络接收上述图像投射指令。

[0019] [应用例7]根据本发明的一个方式,投影仪具备:光源;空间光调制装置,其根据所写入的图像,对来自上述光源的光进行调制;光扩散装置,其对入射到上述空间光调制装置的上述光或从上述空间光调制装置射出的上述光的扩散度进行调节;以及光扩散控制器,其以在上述光源开始点亮时上述光扩散装置实质上不扩散上述光的方式对上述光扩散装置进行控制。

[0020] [应用例8]根据本发明的其它方式,还具备受电端子,上述光源在开始对上述受电端子进行供电时开始点亮。

[0021] [应用例9]根据本发明的其它方式,投影仪还具备显示控制器,该显示控制器在上述光源开始点亮时,向上述空间光调制装置写入图像投射用的图像。

[0022] [应用例10]根据本发明的其它方式,投影仪还具备存储部,当在上述存储部中存储有表示图像投射的信息时,上述光扩散控制器以在上述光源开始点亮时上述光扩散装置实质上不扩散上述光的方式对上述光扩散装置进行控制,当在上述存储部中存储有表示照明投射的信息时,上述光扩散控制器以在上述光源开始点亮时上述光扩散装置扩散上述光的方式对上述光扩散装置进行控制。

[0023] [应用例11]根据本发明的其它方式,投影仪还具备接收照明投射指令的接收部,根据上述接收部接收到上述照明投射指令的情况,上述光扩散控制器以在上述光源开始点亮时上述光扩散装置扩散上述光的方式对上述光扩散装置进行控制。

[0024] [应用例12]根据本发明的其它方式,在投影仪中,上述接收部可通过无线或有线的方式与外部网络进行通信,上述接收部从上述外部网络接收上述照明投射指令。

[0025] [应用例13]根据本发明的一个方式,投影仪具备:光源;空间光调制装置,其根据所写入的图像,对来自上述光源的光进行调制;光扩散装置,其对入射到上述空间光调制装置的上述光或从上述空间光调制装置射出的上述光的扩散度进行调节;光扩散控制器,其以在上述光源开始点亮时上述光扩散装置实质上不扩散上述光的方式对上述光扩散装置进行控制;以及显示控制器,其以在上述光源开始点亮时向上述空间光调制装置写入UI图像,该UI图像使得能够选择是照明投射还是图像投射,上述光扩散控制器以在选择了上述照明投射时上述光扩散装置扩散上述光,在选择了上述图像投射时上述光扩散装置实质上不扩散上述光的方式,对上述光扩散装置进行控制。

[0026] [应用例14]根据本发明的其它方式,当在上述UI图像中选择了上述图像投射时,上述光扩散控制器以在上述光源开始点亮时上述光扩散装置实质上不扩散上述光的方式对上述光扩散装置进行控制,当在上述UI图像中选择了上述照明投射时,上述光扩散控制器以在上述光源开始点亮时上述光扩散装置扩散上述光的方式对上述光扩散装置进行控制。

[0027] [应用例15]根据本发明的其它方式,上述光扩散装置包含PDLC装置。

[0028] [应用例16]根据本发明的其它方式,上述光扩散装置包含反向模式(reverse mode)PDLC装置。

[0029] [应用例17]根据本发明的其它方式,上述光扩散装置包含对焦(focus)调整透镜。

[0030] [应用例18]根据本发明的一个方式,投影仪的控制方法是如下的投影仪的控制方法,该投影仪具备:光源;空间光调制装置,其根据所写入的图像,对来自上述光源的光进行调制;以及光扩散装置,其对入射到上述空间光调制装置的上述光或从上述空间光调制装置射出的上述光的扩散度进行调节,其中,该投影仪的控制方法包含以下的步骤:开始点亮上述光源;以及,以在开始点亮上述光源时上述光扩散装置扩散上述光的方式对上述光扩散装置进行控制。

[0031] [应用例19]根据本发明的一个方式,投影仪的控制方法是如下的投影仪的控制方法,该投影仪具备:光源;空间光调制装置,其根据所写入的图像,对来自上述光源的光进行调制;以及光扩散装置,其对入射到上述空间光调制装置的上述光或从上述空间光调制装置射出的上述光的扩散度进行调节,其中,该投影仪的控制方法包含以下的步骤:开始点亮上述光源;以及,以在开始点亮上述光源时上述光扩散装置实质上不扩散上述光的方式对上述光扩散装置进行控制。

[0032] [应用例20]根据本发明的一个方式,投影仪的控制方法是如下的投影仪的控制方法,该投影仪具备:光源;空间光调制装置,其根据所写入的图像,对来自上述光源的光进行调制;以及光扩散装置,其对入射到上述空间光调制装置的上述光或从上述空间光调制装置射出的上述光的扩散度进行调节,其中,该投影仪的控制方法包含以下的步骤:开始点亮上述光源;以在开始点亮上述光源时以上述光扩散装置实质上不扩散上述光的方式对上述光扩散装置进行控制;在上述光源开始点亮时向上述空间光调制装置中写入UI图像,其中该UI图像使得能够选择是照明投射还是图像投射;在选择了上述照明投射时以扩散上述光的方式对上述光扩散装置进行控制;以及在选择了上述图像投射时以实质上不扩散上述光的方式对上述光扩散装置进行控制。

[0033] [应用例21]根据本发明的一个方式,投影仪具备:光源;空间光调制装置,其根据所写入的图像,对来自上述光源的光进行调制;光扩散装置,其对入射到上述空间光调制装置的上述光或从上述空间光调制装置射出的上述光的扩散度进行调节;存储部,其对表示照明投射的信息或表示图像投射的信息进行存储;以及光扩散控制器,其在上述存储部中存储有表示上述照明投射的信息时,以上述光扩散装置扩散上述光的方式对上述光扩散装置进行控制,在上述存储部中存储有表示上述图像投射的信息时,以上述光扩散装置实质上不扩散上述光的方式对上述光扩散装置进行控制。

[0034] [应用例22]根据本发明的其它方式,投影仪还具备显示控制器,上述存储部存储表示上述照明投射、上述图像投射以及UI图像投射中的任意一个的信息,当在上述存储部中存储有表示上述UI图像投射的信息时,上述光扩散控制器以上述光扩散装置实质上不扩散上述光的方式对上述光扩散装置进行控制,在上述存储部中存储有表示上述UI图像投射的信息时,上述显示控制器向上述空间光调制装置写入使得能够选择是上述照明投射还是上述图像投射的UI图像。

[0035] 根据上述方式,投影仪可仅通过主电源的供给或起动操作就能够发挥照明功能。因此,例如在傍晚回到房屋时或在夜间就寝时突然需要照明的情况下是便利的。或者根据

上述方式,投影仪仅利用主电源的供给或起动操作就能够投射预定的图像。因此,尤其在每日投射照片或绘画等的图像这样的专用用途中采用投影仪的情况下便利。或者,根据上述方式,用户可事先在投影仪中存储这样的主电源供给后或起动操作后的动作选择。因此,还能够向以照明投射用途以及图像投射用途的某一方为优先的用户提供利便性高的投影仪。

附图说明

- [0036] 图1是本实施方式的投影仪的示意图。
- [0037] 图2是本实施方式的投影仪的功能框图。
- [0038] 图3是示出本实施方式的投影仪的动作的流程图。
- [0039] 图4是示出本实施方式的投影仪的动作的流程图。
- [0040] 图5是示出本实施方式的投影仪的动作的流程图。
- [0041] 图6是说明本实施方式的投影仪的光源驱动方法的时序图,(A)示出通常模式,(B)示出高速模式。
- [0042] 图7是示出本实施方式的投影仪的硬件结构的示意图。
- [0043] 图8是示出本实施方式的投影仪的动作的流程图。
- [0044] 图9是示出本实施方式的投影仪的动作的流程图。
- [0045] 图10是示出本实施方式的投影仪的动作的流程图。
- [0046] 图11是本实施方式的光扩散装置具有扩散板时的示意图。
- [0047] 图12是本实施方式的光扩散装置具有对焦调整透镜时的示意图。
- [0048] 图13中的(A)以及(B)是示出在照明设备的供电端子上设置的投影仪的图。
- [0049] 符号说明
- [0050] 1…光源,2…光源控制器,3…空间光调制装置,4…显示控制器,5…照射光学系统,6…投射光学系统,7、7A、7B…光扩散装置,8…光扩散控制器,9…受电端子,10…检测部,11…接收部,12…无线LAN适配器,13…SSD,14…存储卡I/O电路,20…总线,21…图像处理电路,22…光阀驱动电路,23…控制部,24…电源电路,25…光源驱动电路,26…光扩散驱动电路,27…IR接收电路,30…扩散板,31…机构,100…投影仪。

具体实施方式

- [0051] (实施方式1)
- [0052] (1.投影仪的整体结构)
- [0053] 如图1所示,投影仪100具备:光源1;驱动光源1的光源控制器2;调制来自光源1的光的空间光调制装置3;在空间光调制装置3中写入图像的显示控制器4;以来自光源1的光照射到空间光调制装置3的方式设置的照射光学系统5;对由空间光调制装置3调制的光进行投射的投射光学系统6;对来自投射光学系统6的光的扩散度进行调整的光扩散装置7;以及对光扩散装置7进行控制的光扩散控制器8。
- [0054] 如图2所示,投影仪100还具备:受电端子9,其从外部电源经由供电端子(未图示)接受用于使投影仪100发挥功能的电力;以及检测部10,其检测对受电端子9供电的情况。对受电端子9提供的电力可以是交流也可以是直流。另外,投影仪100具有接收来自用户的指令的接收部11。

[0055] 投影仪100具有作为通信部的一种的无线LAN适配器12,可从外部网络(未图示)接收针对投影仪100的指令,还可以对在未图示的外部服务器计算机、个人计算机、智能手机或平板电脑的存储部中存储的图像进行透射。投影仪100具备包含闪存驱动的SSD(Solid State Drive)13和存储卡I/O(Input/Output)电路(包含卡槽)14。

[0056] 在这些SSD13或已插入到卡槽的存储卡(未图示)中存储有投影仪100所投射的图像。所存储的图像可利用无线LAN适配器12的功能,经由外部网络进行改写。

[0057] 在本说明书中“图像”被定义为包含静态图像和动画的用语。静态图像包含如幻灯放映那样经时变化的图像,可伴随有声音。另外,“图像”还具有意味着显示或投射的静态图像或动画本身的情况,或者具有意味着用于显示/投射静态图像或动画的数据(包含流数据)的情况。

[0058] 光源1具有与R(红色光)对应的LED、与G(绿色光)对应的LED和与B(蓝色光)对应的LED,以下还可以表述为RGB光源1R、1G、1B。R、G、B是用于显示全彩色的典型要素色的组合的例子。由此,本实施方式的光源1包含与3个不同的要素色对应的3个LED,但在其它实施方式中也可以包含与4个以上不同的要素色对应的LED,或者可以包含与2个不同的要素色对应的LED。另外,光源1可取代LED包含有机或无机的半导体激光器或有机EL(电致发光)元件,或者可包含将LED或激光器作为激励光源的荧光体。

[0059] 照射光学系统5具备:分光棱镜,其合成来自各个RGB光源1R、1G、1B的色光的光路;积分器(integrator),其包含复眼透镜;以及偏光变换元件,其使来自积分器的光的偏光一致。

[0060] 本实施方式的空间光调制装置3是单板的透过型液晶光阀。当在此称为液晶光阀时,液晶光阀包含一对偏光板和位于其之间的液晶面板。如后面详细叙述的那样,RGB光源1R、1G、1B和空间光调制装置3根据RGB序列方式即颜色顺序方式进行驱动。由此,投影仪100可投射全彩色的照明或图像。

[0061] 光扩散装置7位于投射光学系统6所投射的光的光路上。光扩散装置7包含透过型的反向模式PDLC装置。PDLC是高分子分散液晶。虽未图示,但反向模式PDLC装置包含具有一对透光性的电极和位于该一对电极之间的反向模式PDLC层。

[0062] 当在一对电极之间没有电势差时,反向模式PDLC层呈透光性,结果,光实质上不散射就透过光扩散装置7。此时的光扩散装置7表现为处于非扩散状态。

[0063] 另一方面,当对一对电极之间给予预定电势差时,反向模式PDLC层呈光扩散性,结果,光被扩散后透过光扩散装置7。此时的光扩散装置7表现为处于扩散状态。

[0064] 此外,当对一对电极之间给予的电势差是0与预定电势差之间的中间值时,反向模式PDLC层呈与其电位相应的中间的光扩散性,结果,光适度扩散后透过光扩散装置7。此时的光扩散装置7表现为处于中间的扩散状态。

[0065] 这样,光扩散装置7可调整投影仪100所投射的图像或照明的扩散度。

[0066] 反向模式PDLC层呈透光性时的透明度高于通常的PDLC层呈透光性时的透明度。这是光扩散装置7具有反向模式PDLC层(或反向模式PDLC装置)的优点之一。此外,用语“PDLC”被定义为包含“反向模式PDLC”和通常的“PDLC”双方。

[0067] 本实施方式的受电端子9是接头。即,在作为照明设备用的供电端子的一例的接头用插座上拧入受电端子9进行固定,该受电端子9具有从该灯头用插座接受供电的构造。此

外,受电端子可以是与作为供电端子的插座连接的插头。

[0068] 检测部10检测开始对受电端子9供电的情况。检测部10还具有存储部10A。在存储部10A中预先存储有如下的标志(即信息),该标志决定进行如下情况中的任何一个,即当开始对受电端子9供电时使投影仪100开始照明投射,或者使投影仪100开始图像投射或者投射UI图像,该UI图像使用户选择照明投射或投射光投射。用户可根据来自红外方式等的遥控控制器(遥控器)的指令改写该标志,或者根据经由网络的邮件或来自在智能手机上运行的应用程序的指令改写该标志。

[0069] (2.投影仪的动作)

[0070] 参照图3~图5来说明供电后的投影仪100的动作。

[0071] 在设置有照明装置的接头用插座上设置投影仪100。向投影仪100供给或切断主电源的开关在本实施方式中是设置于屋内墙壁上的开关,该开关本来就是使照明设备接通、断开的开关。

[0072] 通过使开关接通,开始对受电端子9进行供电(S1)。即,开始对投影仪100进行主电源的供给。这里所说的开始电力或主电源的供给在本实施方式中就是针对受电端子9供电的电力的电压从无电压变化至投影仪100投射照明或图像所需的电压,但在其它实施方式中,也可以是从不足以使投影仪100投射照明或图像的电压变化至上述所需的电压。

[0073] 由于开始向受电端子9供电,从而检测部10检测出开始对受电端子9供电的情况(S2)。然后,无线LAN适配器12开始发挥功能,显示控制器4以及接收部11可经由无线LAN适配器12与外部网络双向地进行通信(S3)。

[0074] 检测部10还判断在该存储部10A中存储的标志是否表示照明投射、图像投射以及UI图像投射中的哪一个(S4)。

[0075] (2.1在电源接通后照明投射优先的情况)

[0076] 如图3所示,在标志表示照明投射时(S4:YES),如以下这样进行处理。

[0077] 在具有由检测部10进行的上述检测(供电开始的检测:S2)时,光源控制器2开始点亮RGB光源1R、1G、1B。此时,光源控制器2以后述的“高速模式”来驱动RGB光源1R、1G、1B(SA1)。此外这里,关于光源控制器2开始点亮RGB光源1R、1G、1B用的触发,可以将检测部10的上述检测作为触发,或者可以将前段步骤的开始(此时为无线LAN适配器12的起动)作为触发,或者可以是对光源控制器2的供电本身。关于以下说明中的光扩散控制器8的动作的开始以及显示控制器4的动作的开始,这点是相同的。

[0078] 在具有检测部10进行的上述检测(S2)时,光扩散控制器8控制光扩散装置7,使光扩散装置7处于扩散状态(SA2)。此时如上所述,光源1开始点亮(SA1),所以在光源1开始点亮时光扩散装置7表现为扩散来自光源1的光。在本实施方式中,光扩散装置7包含反向模式PDLC层,所以对隔着反向模式PDLC层的一对电极之间给予预定电势差。此外,在光扩散装置7包含通常的PDLC层时,以不对一对电极之间给予电势差的方式光扩散控制器8对光扩散装置7进行控制(此时,例如可什么也不做)。这是因为在反向模式PDLC层与PDLC层中根据有无电势差而产生的扩散状态和非扩散状态是互逆的。此外,开始点亮光源1的时机与光扩散装置7扩散光的时机不分前后,可以是同时的。

[0079] 当具有检测部10进行的上述检测(S2)时,显示控制器4在空间光调制装置3中写入照明投射用的图像(SA3)。所谓照明投射用的图像典型地是亮度在图像中相同的图像,但也

可以是周边部的亮度比中央部的亮度相对低的图像,或者周边部的亮度比中央部的亮度相对高的图像。照明投射用的图像可存储到后面参照图7叙述的控制部23中的非易失性存储器或ROM内,但也可以存储到SSD13、存储卡或网络上的存储装置内。空间光调制装置3根据写入的图像,对来自RGB光源1R、1G、1B的光进行调制。但是,在空间光调制装置3包含常白(平行偏光镜)的液晶光阀时,即使不写入图像,空间光调制装置3也一样地透过光,所以在此情况下,显示控制器4可不对空间光调制装置3写入图像。

[0080] 经过以上的处理,来自RGB光源1R、1G、1B光经由空间光调制装置3和投射光学系统6通过光扩散装置7进行扩散。结果,投影仪100投射照明。虽然为了方便将照明表现为“投射”,但因为可利用光扩散装置7扩散RGB光源1R、1G、1B的光,所以能够提供适合照射室内等的柔和的灯。因此,投影仪100可利用为照明设备。

[0081] 在投射照明的期间,投影仪100处于等待来自用户的指令的状态(SA4:NO)。在用户希望图像投射的情况下,用户操作遥控器,向投影仪100发送指示图像投射的图像投射指令。然后,在投影仪100中的接收部11接收到图像投射指令时(SA4:YES),光源控制器2根据该接收从高速模式切换为通常模式,开始驱动RGB光源1R、1G、1B(SA5)。然后,光扩散控制器8以光扩散装置7成为非扩散状态的方式对光扩散装置7进行控制(SA6)。另外,显示控制器4在空间光调制装置3中写入图像投射用的图像(SA7)。该图像被存储在SSD13、存储卡或网络上的存储装置中。

[0082] 经过以上的处理,投影仪100从照明投射切换为图像投射。然后,投影仪100成为等待来自用户的下一指令的状态(SA8:NO)。并且,当在此状态下接收部11接收到后述的照明投射指令时(SA8:YES),处理返回到SA1。

[0083] (2.2在电源接通后投射光投射优先的情况)

[0084] 当在检测部10的存储部10A中存储的标志未表示照明投射时(S4:NO),检测部10判断标志是否表示图像投射(S5)。当标志表示图像投射时(S5:YES),如以下这样进行处理。

[0085] 如图4所示,当具有检测部10进行的上述检测(供电开始的检测:S2)时,光源控制器2开始点亮RGB光源1R、1G、1B。此时,光源控制器2以后述的“通常模式”来驱动RGB光源1R、1G、1B(SB1)。

[0086] 当具有检测部10进行的上述检测(S2)时,光扩散控制器8以光扩散装置7处于非扩散状态的方式对光扩散装置7进行控制(SB2)。在此情况下,如上地光源1开始点亮(SB1),所以当光源1开始点时光扩散装置7也表现为实质上不扩散来自光源1的光。此外,开始点亮光源1的时机与光扩散装置7实质上不扩散光的时机不分前后,可以是同时的。

[0087] 在具有由检测部10进行的上述检测(S2)时,显示控制器4在空间光调制装置3中写入图像投射用的图像(SB3)。

[0088] 经过以上的处理,根据所写入在空间光调制装置3的图像,对来自RGB光源1R、1G、1B的光进行调制,并利用投射光学系统6进行投射。这里,因为光扩散装置7处于非扩散状态,所以利用空间光调制装置3调制的光实质上不扩散,结果,投射清楚以及/或明亮的图像。作为在此投射的图像不仅仅是提供信息的计算机画面,绘画的图像、照片等也是有效的。另外,还可以在投影仪100中的控制部23(后面叙述)内安装与互联网上的照片共享网站的API(Application Program Interface:应用程序接口)对应的软件,仅自动地选择在该网站上附有特定属性信息(例如使用许可)的照片进行投射。

[0089] 在投射图像的期间,投影机100处于等待来自用户的指令的状态(SB4:NO)。在用户希望照明投射的情况下,用户操作遥控器,向投影机100发送指示照明光的投射的照明投射指令。在投影机100中的接收部11接收到照明投射指令时(SB4:YES),光源控制器2根据该接收从通常模式切换为高速模式,开始驱动RGB光源1R、1G、1B(SB5)。然后,光扩散控制器8以光扩散装置7处于扩散状态的方式对光扩散装置7进行控制(SB6)。另外,显示控制器4在空间光调制装置3中写入照明投射用的图像(SB7)。

[0090] 经过以上的处理,投影机100从图像投射切换为照明投射。然后,投影机100处于等待来自用户的下一指令的状态(SB8:NO)。并且,当在此状态下接收部11接收到图像投射指令时(SB8:YES),处理返回到SB1。

[0091] (2.3在电源接通后UI图像投射优先的情况)

[0092] 当在检测部10的存储部10A中存储的标志表示UI图像投射时(S5:NO),如下地进行处理。

[0093] 如图5所示,当具有由检测部10进行的上述检测(供电开始的检测:S2)时,光源控制器2开始点亮RGB光源1R、1G、1B。此时,光源控制器2以后述的“通常模式”来驱动RGB光源1R、1G、1B(SC1)。

[0094] 当具有由检测部10进行的上述检测(S2)时,光扩散控制器8以光扩散装置7处于非扩散状态的方式对光扩散装置7进行控制(SC2)。在此情况下,如上所述光源1开始点亮(SC1),所以在光源1开始点灯光扩散装置7也表现为实质上不扩散来自光源1的光。此外,光源1的点亮开始的时机与光扩散装置7实质上不扩散光的时机不分前后,可以是同时的。

[0095] 在具有由检测部10进行的上述检测(S2)时,显示控制器4在空间光调制装置3中写入UI图像(SC3)。空间光调制装置3根据所写入的图像,对来自RGB光源1R、1G、1B的光进行调制。UI图像是用户用于选择照明投射和图像投射的某一方的界面。用户通过操作遥控器来进行该选择。

[0096] 当在UI图像中选择了照明投射时(SC4:YES),光源控制器2将RGB光源1R、1G、1B从“通常模式”切换为“高速模式”开始驱动(SC5)。然后,光扩散控制器8以光扩散装置7处于扩散状态的方式对光扩散装置7进行控制(SC6)。另外,显示控制器4在空间光调制装置3中写入照明投射用的图像(SC7)。

[0097] 经过以上的处理,投影机100从UI图像投射切换为照明投射。然后,投影机100成为等待用于再次投射UI图像的UI图像投射指令的状态(SC8:NO)。当接收到UI图像投射指令时(SC8:YES),处理返回SC3。此外,虽然在图5中未图示,但当在SC8中判定为除了UI图像投射指令以外还接收到照明投射指令以及图像投射指令时,处理分别转移到SA1(图3)以及SB1(图4)。

[0098] 当在UI图像中选择了图像投射时(SC4:NO),光源控制器2以“通常模式”开始驱动RGB光源1R、1G、1B(在此情况下,从投射UI图像的状态时起维持通常模式)(SC9)。然后,光扩散控制器8以光扩散装置7成为非扩散状态的方式对光扩散装置7进行控制(在此情况下,也维持非扩散状态)(SC10)。另外,显示控制器4在空间光调制装置3中写入图像投射用的图像(SC11)。

[0099] 经过以上的处理,投影机100从UI图像投射切换为图像投射。然后,投影机100成为等待来自用户的UI图像投射指令的状态(SC12:NO)。当接收到UI图像投射指令时(SC12:

YES), 处理返回SC3。此外, 虽然在图5中未图示, 但当在SC12中判定为除了UI图像投射指令以外还接收到照明投射指令以及图像投射指令时, 处理分别转移到SA1 (图3) 以及SB1 (图4)。

[0100] (3.RGB光源的驱动模式)

[0101] (3.1通常模式)

[0102] 如图6 (A) 所示, 在RGB序列驱动或颜色顺次驱动中, 以时间上连续的3个半帧图像来表现全彩色的1帧。在没有倍速驱动的情况下, 当源图像的帧频率 F_{frame} 是60Hz时, 半帧图像的RGB反复频率 F_{field} 是60Hz。另外, 例如在3倍速驱动的情况下, 当源图像的帧频率 F_{frame} 是60Hz时, 半帧图像的RGB反复频率 F_{field} 为180Hz。当以通常模式驱动RGB光源1R、1G、1B时, 与RGB的半帧图像对应地依次反复驱动R、G、B的LED, 但此时的RGB光源1R、1G、1B的反复频率 FL_{normal} 为60Hz (在3倍速驱动的情况下为180Hz)。即, 在通常模式下, 半帧图像的RGB反复频率 F_{field} 与依次驱动的RGB光源1R、1G、1B的反复频率 FL_{normal} 相同。此外, 要素色的数量和要素光源的数量可以多于3个。

[0103] (3.2高速模式)

[0104] 如图6 (B) 所示, 高速模式时的RGB光源1R、1G、1B的反复频率 FL_{high} 高于在通常模式时写入在空间光调制装置3的半帧图像的RGB反复频率 F_{field} 。

[0105] 当然, 在定义通常模式和高速模式时, 可仅利用RGB光源1R、1G、1B的两个模式下的反复频率 FL_{normal} 、 FL_{high} 的高低来表现。高速模式下的反复频率 FL_{high} 高于通常模式下的反复频率 FL_{normal} , 在本实施方式中是通常模式下的反复频率 FL_{normal} 的3倍。

[0106] 在本实施方式中, 当投影仪100进行照明投射时, 因为以高速模式驱动RGB光源1R、1G、1B, 所以与图像投射的情况相比难以发现色乱。另外, 在照明投射的情况下, 在R、G、B的LED可点亮的时间期间 (可点亮期间) 内没有重复, 所以不需要在光源驱动电路25 (图7) 内重复地具备同一电路, 从而能够使电路结构简化。另外, 因为与图像投射的情况同样地进行RGB序列驱动, 所以能够使驱动控制简化。即, 在提供作为照明设备发挥功能的投影仪100时可防止成本增加。

[0107] 在图6 (B) 中, 以高速模式驱动RGB光源1R、1G、1B的同时在空间光调制装置3中写入照明投射用的图像 (图像数据)。该图像例如是以一样的亮度分布进行表示的图像。另外, 如图6 (B) 所示, 所写入的图像在空间光调制装置3中不用特意再生 (refresh), 但也可以再生。在再生的情况下, 所写入的图像可以在其亮度分布中伴随着经时变化。因为再生的时机与RGB光源1R、1G、1B的各个可点亮期间切换的任何一个相一致时难以产生视觉上的冲击, 所以比较理想。但是, 理想的是再生的频率低。这是因为功耗更小。因此, 例如可考虑以比RGB光源1R、1G、1B的反复频率低的频率来再生所写入的图像。

[0108] 但是, 当空间光调制装置3包含常白 (平行偏光镜) 的液晶光阀时, 即使不写入图像 (图像数据), 空间光调制装置3的各个像素区域也透过光, 所以在此情况下, 当以高速模式驱动RGB光源1R、1G、1B时, 不存在显示控制器4对空间光调制装置3写入图像的情况。

[0109] 可通过变更RGB光源1R、1G、1B间的发光强度比来改变在高速模式的情况下投射的光的颜色。另外, 还可以通过变更RGB光源1R、1G、1B的各个可点亮期间内的脉冲宽度 (点亮期间幅度) 来改变该光的颜色。

[0110] (4. 硬件结构)

[0111] 参照图7,根据更具体的硬件结构的观点来说明投影仪100。但是存在关于现有的构成要素在图中标注相同的符号,省略其说明的情况。

[0112] 投影仪100具备:总线20;图像处理电路21,其对源图像实施析像度变换以及色校正或梯形校正;光阀驱动电路22,其根据由图像处理电路21处理的图像,对空间光调制装置3给予驱动信号;控制部23;电源电路24,其与受电端子9电连接;光源驱动电路25,其对RGB光源1R、1G、1B给予驱动信号;光扩散驱动电路26,其对光扩散装置7给予驱动信号;以及IR接收电路27,其接收来自遥控器的红外指令。这些构成要素可根据控制部23的控制经由总线20进行通信。

[0113] 控制部23具备系统控制器、包含闪速存储器的非易失性存储器、ROM、RAM和CPU。在非易失性存储器中存储有用于实现本实施方式中说明的功能的操作软件 and 应用程序软件,在ROM中存储有BIOS。在非易失性存储器或ROM中还存储有照明投射用的图像。

[0114] 上述的检测部10可由控制部23和电源电路24来实现。光源控制器2可由控制部23和光源驱动电路25来实现。显示控制器4由控制部23、图像处理电路21和光阀驱动电路22来实现。光扩散控制器8由控制部23和光扩散驱动电路26来实现。接收部11由控制部23和IR接收电路27以及/或无线LAN适配器12来实现。但是,这些检测部10、光源控制器2、显示控制器4、光扩散控制器8以及接收部11的结构不被限定于本实施方式的硬件结构,还可以包含能发挥同样功能的其它均等的结构。并且,这些结构也可以分别由专用的硬件来实现。

[0115] (5. “照明投射”和“图像投射”)

[0116] 根据最广义的定义,“照明投射”是投影仪100作为照明设备发挥向屋内/室内或屋外提供“灯”的功能的状态。例如,“照明投射”是向被投射面投射照明投射用的图像的状态。另外,还可以定义为光扩散装置7处于扩散状态的状态。或者,可定义为以高速模式驱动RGB光源1R、1G、1B的状态。所谓“照明投射”只要是能够满足上述3个条件中的至少1个的情况既可。因此,根据情况,即使投影仪100投射绘画、照片、动画或计算机画面,只要光扩散装置7处于扩散状态或者以高速模式驱动RGB光源1R、1G、1B,就有称为投影仪100处于“照明投射”的情形。

[0117] 根据最广义的定义,“图像投射”是投影仪100投射某些图像的状态。另外,“图像投射”还被定义为光扩散装置7处于非扩散状态的状态。或者被定义为以通常模式驱动RGB光源1R、1G、1B的状态。在图像投射中可包含光扩散装置7处于中间扩散状态的时刻。

[0118] (实施方式2)

[0119] 通过改变实施方式1的检测部10以及该检测部所包含的电源电路24,可在对受电端子9供电时使投影仪100成为待机模式。根据实施方式2,当在这样改变的投影仪100处于待机模式时接收部11接收到来自用户的起动指令时,开始图8~图10中所示的以下处理。

[0120] 与实施方式1同样地,通过使壁上的开关接通来对受电端子9进行供电(T0)。即,对投影仪100供给主电源。这样,投影仪100成为待机模式(T1),但此时电源电路24(图7)开始对接收部11供电,结果,接收部11成为等待起动指令的接收的状态。在本实施方式中,起动指令是从红外方式的遥控控制器发送的指令,但也可以是从智能手机等网络设备经由外部网络得到的起动指令。在待机模式下,在投影仪100中仅起动如下结构,该结构是接收起动指令和根据该接收开始后段处理(后面叙述)时所需的结构。另外,为了接收到来自外部网络的起动指令,可对无线LAN适配器12进行供电,并在待机模式下使无线LAN适配器12发挥

功能。如上所述,在本说明书中,接收部11被定义为包含无线LAN适配器12。

[0121] 当用户对投影仪100发送起动指令时,接收部11接收起动指令(T2)。然后,在本实施方式中,在此阶段无线LAN适配器12开始发挥功能,显示控制器4以及接收部11可经由无线LAN适配器12与外部网络进行双向通信(T3)。

[0122] 然后,检测部10判断在该存储部10A中存储的标志是否表示照明投射、图像投射以及UI图像投射中的任何一个(T4)。

[0123] (A. 在接收起动指令后照明投射优先的情况)

[0124] 如图8所示,在标志表示照明投射时(T4:YES),如下地进行处理。

[0125] 在接收部11接收到起动指令时,光源控制器2开始点亮RGB光源1R、1G、1B。此时,光源控制器2以高速模式驱动RGB光源1R、1G、1B(TA1)。此外,在此用于光源控制器2开始点亮RGB光源1R、1G、1B的触发可以是接收部11的上述起动指令的接收,也可以是对前段步骤的开始(在此情况下,为无线LAN适配器12的起动)或者可以是对光源控制器2的供电本身。关于以下说明中的光扩散控制器8的动作的开始以及显示控制器4的动作的开始,这点是相同的。

[0126] 在由接收部11接收到上述起动指令时,光扩散控制器8以光扩散装置7处于扩散状态的方式对光扩散装置7进行控制(TA2)。

[0127] 在由接收部11接收到上述起动指令时,显示控制器4在空间光调制装置3中写入照明投射用的图像(TA3)。但是,空间光调制装置3在包含常白(平行偏光镜)的液晶光阀时,即使不写入图像,空间光调制装置3也同样透过光,在此情况下,不存在显示控制器4对空间光调制装置3写入图像的情况。

[0128] 经过以上的处理,来自RGB光源1R、1G、1B的光经由空间光调制装置3和投射光学系统6,通过光扩散装置7被扩散。结果,投影仪100投射照明。

[0129] 在投射照明的期间,投影仪100是处于等待来自用户的指令的状态(TA4:NO)。当用户希望图像投射时,用户操作遥控器,向投影仪100发送图像投射指令。然后,当投影仪100中的接收部11接收到图像投射指令时(TA4:YES),光源控制器2根据该接收从高速模式切换为通常模式,开始驱动RGB光源1R、1G、1B(TA5)。然后,光扩散控制器8以光扩散装置7成为非扩散状态的方式对光扩散装置7进行控制(TA6)。另外,显示控制器4在空间光调制装置3中写入图像(TA7)。在SSD13、存储卡或网络上的存储装置中存储该图像。

[0130] 经过以上的处理,投影仪100从照明投射切换为图像投射。然后,投影仪100处于等待来自用户的下一指令的状态(TA8:NO)。并且,当在此状态下接收部11接收到照明投射指令时(TA8:YES),处理返回TA1。

[0131] (B. 在接收起动指令后图像投射优先的情况)

[0132] 当在检测部10的存储部10A中存储的标志不表示照明投射时(T4:NO),检测部10判断标志是否表示图像投射(T5)。当标志表示图像投射时(T5:YES),如下地进行处理。

[0133] 如图9所示,当由接收部11接收了上述起动指令时,光源控制器2开始点亮RGB光源1R、1G、1B。此时,光源控制器2以通常模式驱动RGB光源1R、1G、1B(TB1)。

[0134] 在具有由接收部11接收了上述起动指令时,光扩散控制器8以光扩散装置7处于非扩散状态的方式对光扩散装置7进行控制(TB2)。

[0135] 在由接收部11接收了上述起动指令时,显示控制器4在空间光调制装置3中写入图

像投射用的图像(TB3)。

[0136] 经过以上的处理,根据所写入到空间光调制装置3的图像来对来自RGB光源1R、1G、1B的光进行调制,并利用投射光学系统6进行投射。

[0137] 在投射图像的期间,投影仪100处于等待来自用户的指令的状态(TB4:NO)。在用户希望照明投射时,用户操作遥控器,向投影仪100发送照明投射指令。当投影仪100中的接收部11接收到照明投射指令时(TB4:YES),光源控制器2根据该接收从通常模式切换为高速模式,开始驱动RGB光源1R、1G、1B(TB5)。然后,光扩散控制器8控制光扩散装置7,使光扩散装置7成为扩散状态(TB6)。另外,显示控制器4向空间光调制装置3写入照明投射用的图像(TB7)。

[0138] 经过以上的处理,投影仪100从图像投射切换为照明投射。然后,投影仪100处于等待来自用户的下一指令的状态(TB8:NO)。并且,当在此状态下接收部11接收到图像投射指令时(TB8:YES),处理返回TB1。

[0139] (C.在接收起动指令后UI图像投射优先时)

[0140] 当在检测部10的存储部10A中存储的标志表示UI图像投射时(T5:NO),如下地进行处理。

[0141] 如图10所示,当由接收部11接收了上述起动指令时,光源控制器2开始点亮RGB光源1R、1G、1B。此时,光源控制器2以通常模式驱动RGB光源1R、1G、1B(TC1)。

[0142] 在由接收部11接收了上述起动指令时,光扩散控制器8以光扩散装置7处于非扩散状态的方式对光扩散装置7进行控制(TC2)。

[0143] 当具有接收部11进行的上述起动指令的接收时,显示控制器4在空间光调制装置3中写入UI图像(TC3)。

[0144] 当在UI图像中选择了照明投射时(TC4:YES),光源控制器2将RGB光源1R、1G、1B从“通常模式”切换为“高速模式”,开始进行驱动(TC5)。然后,光扩散控制器8以光扩散装置7成为扩散状态的方式对光扩散装置7进行控制(TC6)。另外,显示控制器4在空间光调制装置3中写入照明投射用的图像(TC7)。

[0145] 经过以上的处理,投影仪100从UI图像投射切换为照明投射。然后,投影仪100成为等待来自用户的UI图像投射指令的状态(TC8:NO)。当接收到UI图像投射指令时(TC8:YES),处理返回TC3。此外,虽然在图10中没有示出,但当在TC8中判定为除了UI图像投射指令以外还接收到照明投射指令以及图像投射指令时,处理分别转移到TA1(图8)以及TB1(图9)。

[0146] 当在UI图像中选择了图像投射时(TC4:NO),光源控制器2以“通常模式”开始驱动RGB光源1R、1G、1B(在此情况下,从投射UI图像的状态时起维持通常模式)(TC9)。然后,光扩散控制器8以光扩散装置7成为非扩散状态的方式对光扩散装置7进行控制(在此情况下也维持非扩散状态)(TC10)。另外,显示控制器4在空间光调制装置3中写入图像投射用的图像(TC11)。

[0147] 经过以上的处理,投影仪100从UI图像投射切换为图像投射。然后,投影仪100成为等待来自用户的UI图像投射指令的状态(TC12:NO)。当接收到UI图像投射指令时(TC12:YES),处理返回TC3。此外,虽然在图10中没有示出,但当在TC12中判定为除了UI图像投射指令以外还接收到照明投射指令以及图像投射指令时,处理分别转移到TA1(图8)以及TB1(图9)。

[0148] (变形例1)

[0149] 光扩散装置7除了PDLC装置以外还可以是利用了扩散板的装置以及利用了调整对焦的透镜的装置中的任何一个,或者可以是这3个中的组合。

[0150] 如图11所示,在利用扩散板30的情况下,光扩散装置7A具备:扩散板30,其扩散并透过光;以及机械机构31,其通过滑动使该扩散板30插入到投影仪100的光路或者从该光路离开。插入扩散板30的位置只要是在光路上既可,也可以是空间光调制装置3和RGB光源1R、1G、1B之间的光路上。关于这点在反向模式PDLC装置的情况下也与PDLC装置的情况下同样的。即,光扩散装置7A可对入射到空间光调制装置3的光以及从空间光调制装置3射出的光中的任意一个进行扩散。其中,如果是比最外侧的投射透镜更靠外侧,则在照明投射的情况下能够高效地利用来自RGB光源1R、1G、1B的光,因此比较理想。

[0151] 扩散板30可具有车轮的形状。此时,扩散板30可包含扩散光的部分(扩散度高的部分)、以实质上不扩散的方式透过的部分(扩散度低的部分)和扩散度为中等程度的部分。然后,机构31根据光扩散控制器8的控制使该车轮进行旋转,由此,上述3个部分中的任何一个位于投影仪100的光路上。

[0152] 如图12所示,在利用调整对焦的透镜(对焦透镜)的情况下,光扩散装置7B具备投射光学系统6所包含的对焦透镜和使该对焦透镜的位置在光路上移位的机构。

[0153] 在照明投射的情况下,光扩散控制器8驱动光扩散装置7B,使投射光的对焦在被投射面(例如,屏幕、壁、台面板、顶板)上偏离。结果,在被投射面上扩散来自投影仪100的光。

[0154] 在图像投射的情况下,光扩散控制器8以在被投射面上投射光的对焦一致的方式驱动光扩散装置7B。结果,在被投射面上实质上不扩散了来自投影仪100的光。

[0155] 光扩散控制器8可以以每当开始图像投射时,每次测定与被投射面之间的距离,投射光的对焦一致的方式进行调整,也可以以不用每次测定距离,而是存储已调整为一次对焦一致时的透镜位置,并可根据从照明投射向图像投射的切换,以对焦透镜位于所存储的位置的方式对对焦透镜进行控制。

[0156] (变形例2:遥控器)

[0157] 用户所使用的上述遥控器不仅仅是为了照明投射与图像投射之间的切换而采用,在刚刚开始对投影仪100提供电源之后,还可以用于选择和写入如下的标志,该标志决定要开始照明投射、图像投射以及UI图像投射中的哪一个。

[0158] 指令的发送包含利用红外光的遥控器、用邮件进行的指令发送和来自在智能手机或平板电脑上发挥功能的专用应用程序的指令发送。后两者的情况在投影仪100经由无线LAN或PLC(电线输送通信)与网络连接时有效。因此,遥控器除了IR遥控控制器以外,还可以是个人计算机、包含智能手机的移动电话以及平板电脑。

[0159] (变形例3:空间光调制装置)

[0160] 根据本实施方式,空间光调制装置3是单板的透过型液晶光阀。但是,空间光调制装置3可包含反射型液晶光阀,或者可包含数字微镜设备(DMD)。当空间光调制装置3包含反射型液晶光阀、数字微镜设备、其它光阀时,怎样改变照射光学系统5以及投射光学系统6在本领域技术人员公知的范围内。

[0161] (变形例4)

[0162] 根据实施方式1以及2,在检测部10中的存储部10A内存储有表示使照明投射、图像

投射、UI图像投射中的哪一个优先的标志(信息),当开始了主电源的供给或接收了起动指令时,检测部10判定存储了哪个标志,根据该判定开始进行照明投射、图像投射以及UI图像投射的任何一个(图3以及图5中的S4、S5、T4以及T5)。但是,本发明不被这样的实施方式所限定,投影机100可构成为,在具有主电源的供给开始或起动指令的接收时,不判定该标志就开始照明投射、图像投射以及UI图像投射中的任何一个。例如,投影机100可构成为,在有主电源的供给或者接收了起动指令时,未进行上述判定就开始照明投射。

[0163] (使用本实施方式的投影机的演出方法)

[0164] 根据本实施方式,光扩散装置7可周期性地反复扩散状态与非扩散状态之间的转变。这样的周期性反复可成为有魅力的照明演出。此时,投影机100在光扩散装置7扩散光时投射照明投射用的图像,在实质上不扩散光的情况下投射图像投射用的图像。或者,即使光扩散装置7没有扩散光,投影机100也可以投射基于图像用数据的图像。

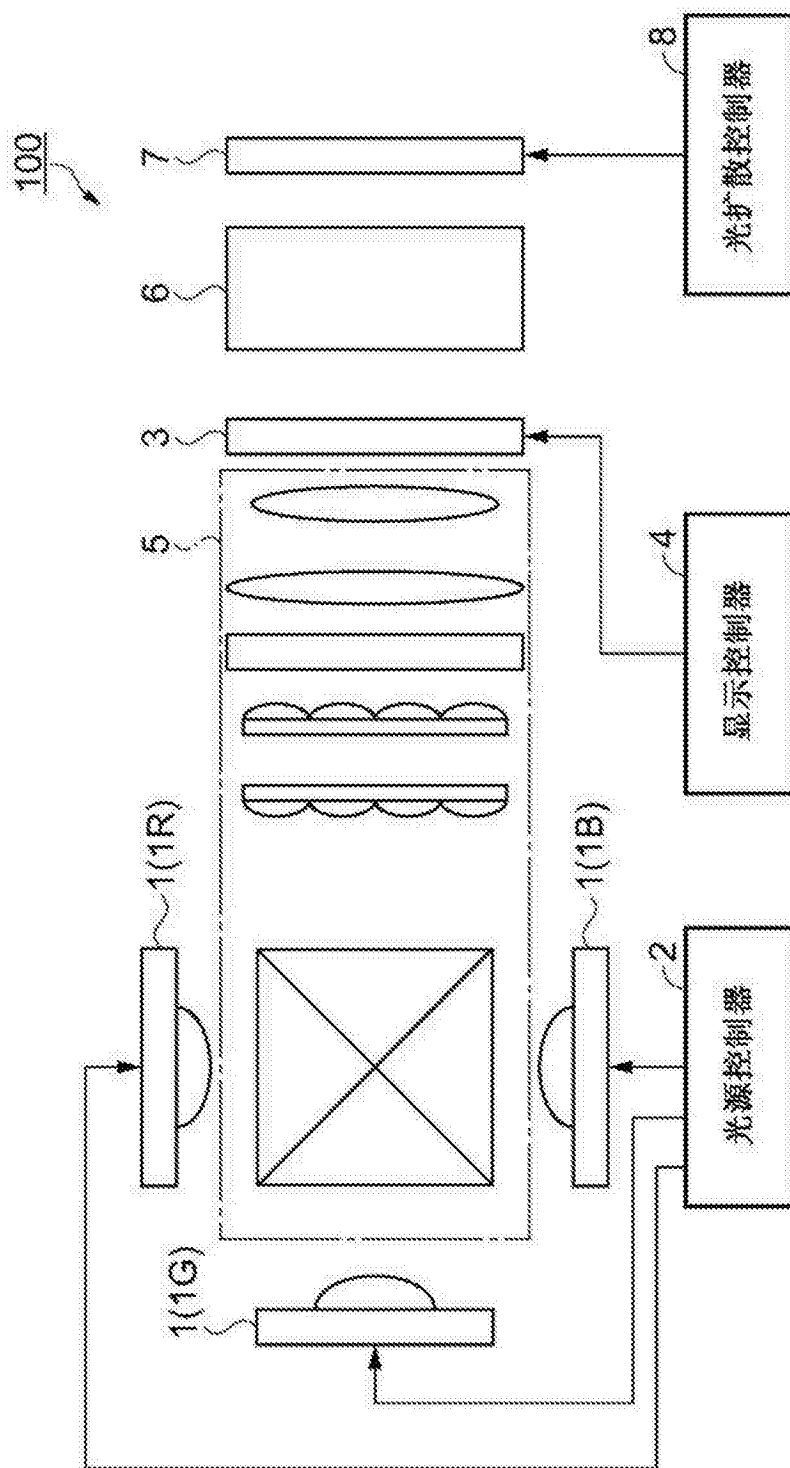


图 1

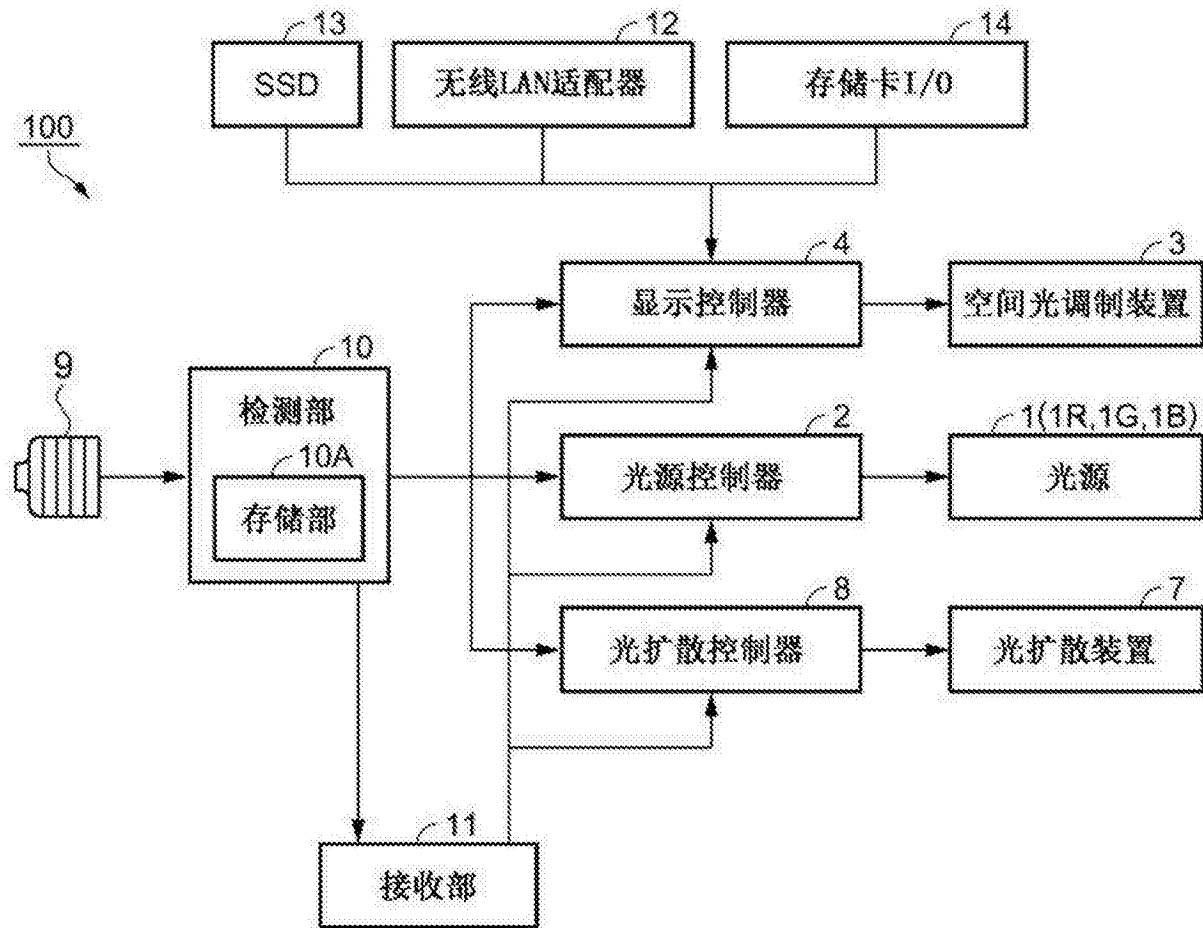


图2

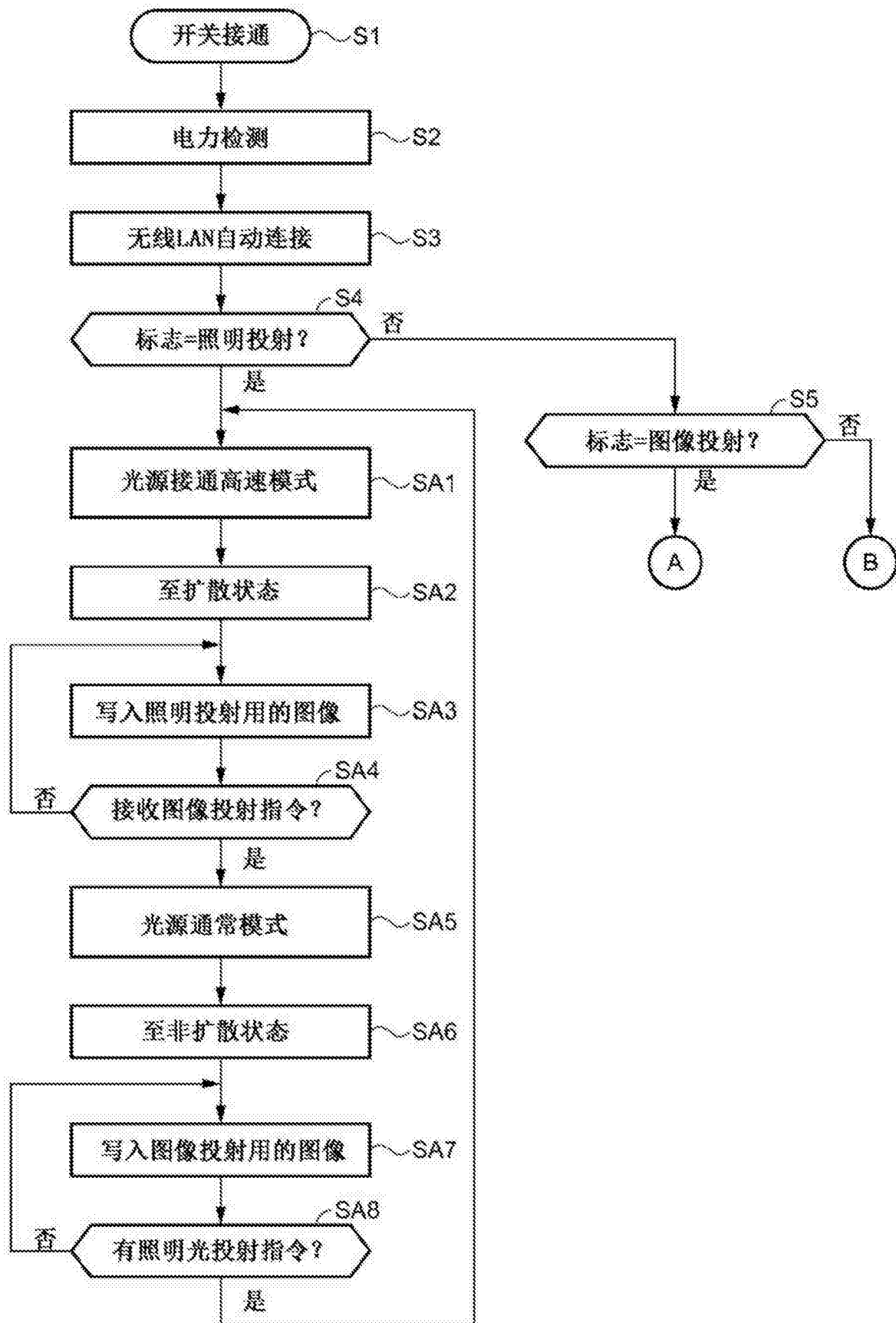


图3

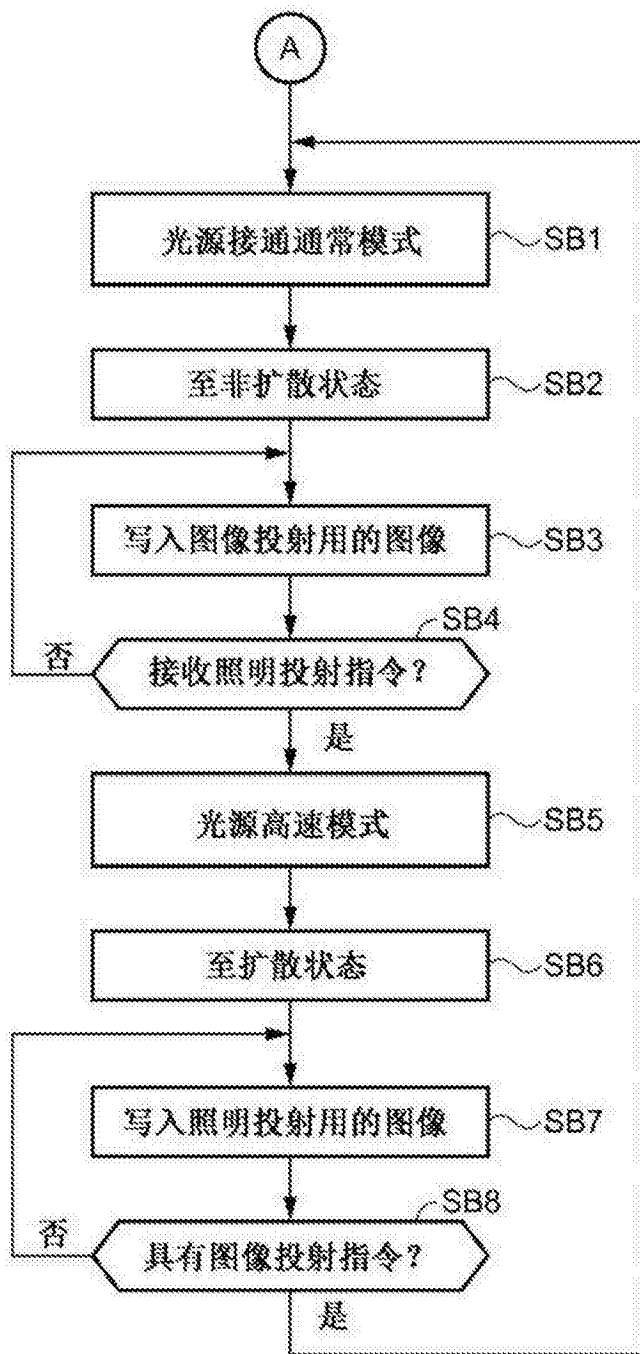


图4

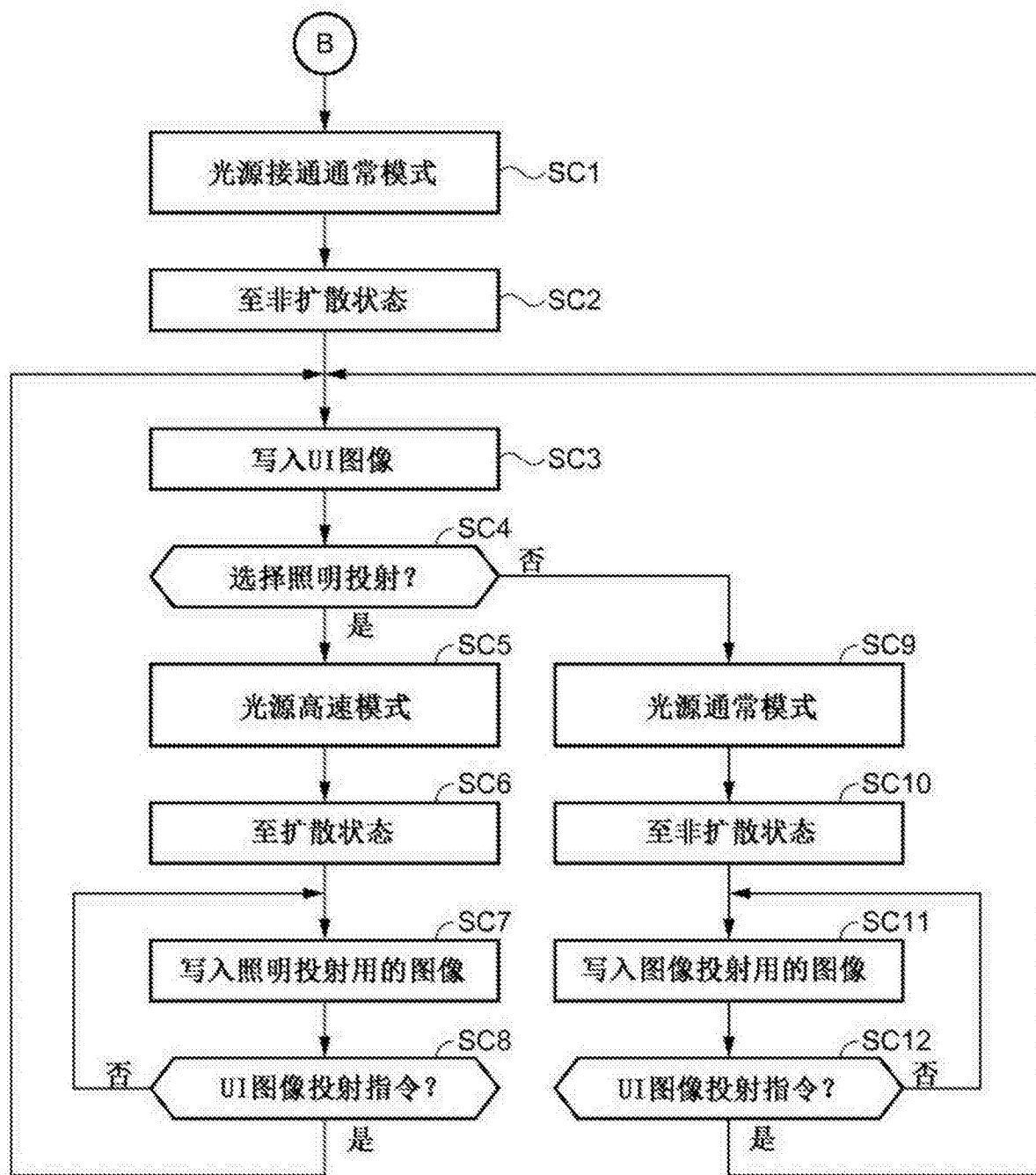


图5

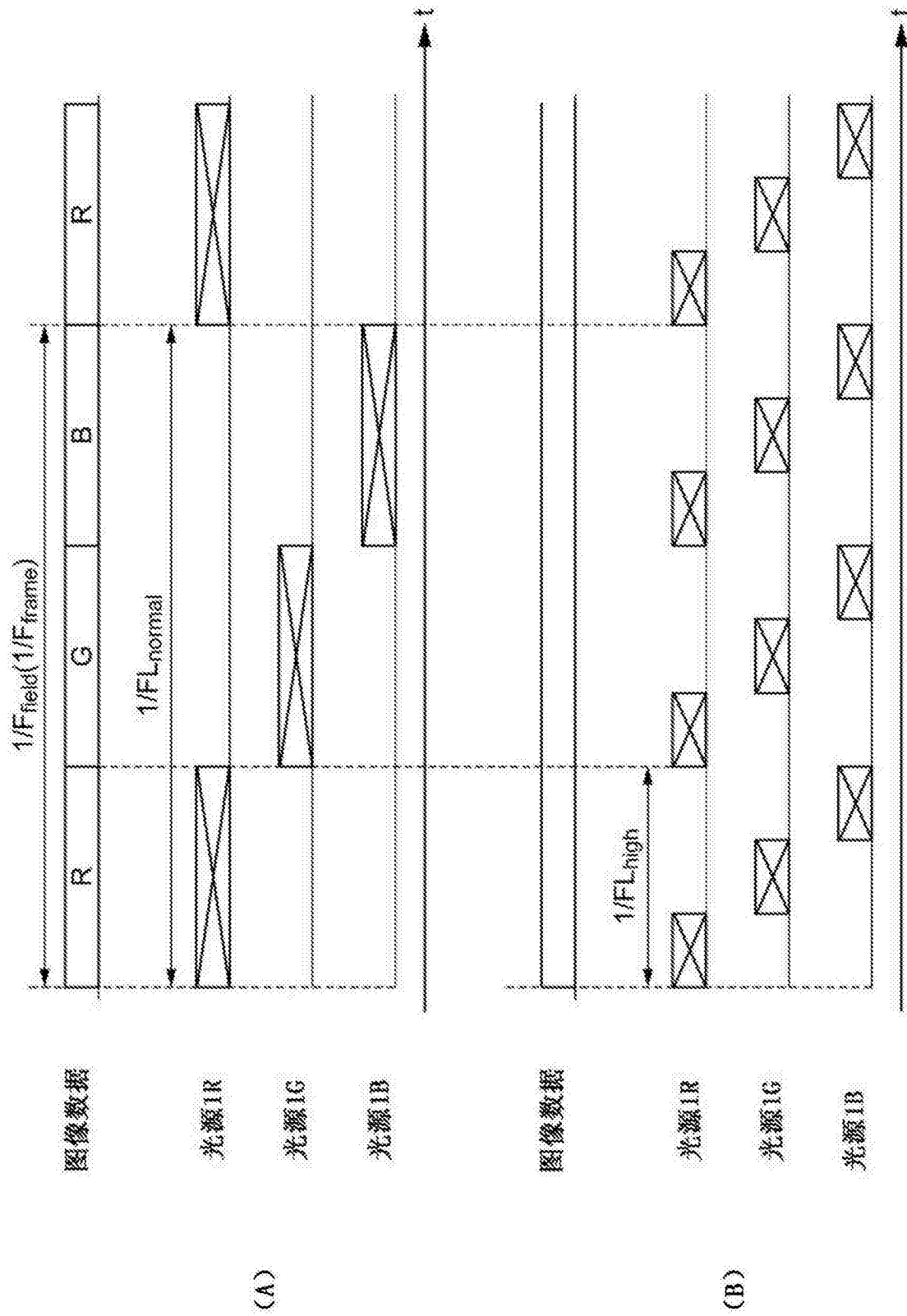


图6

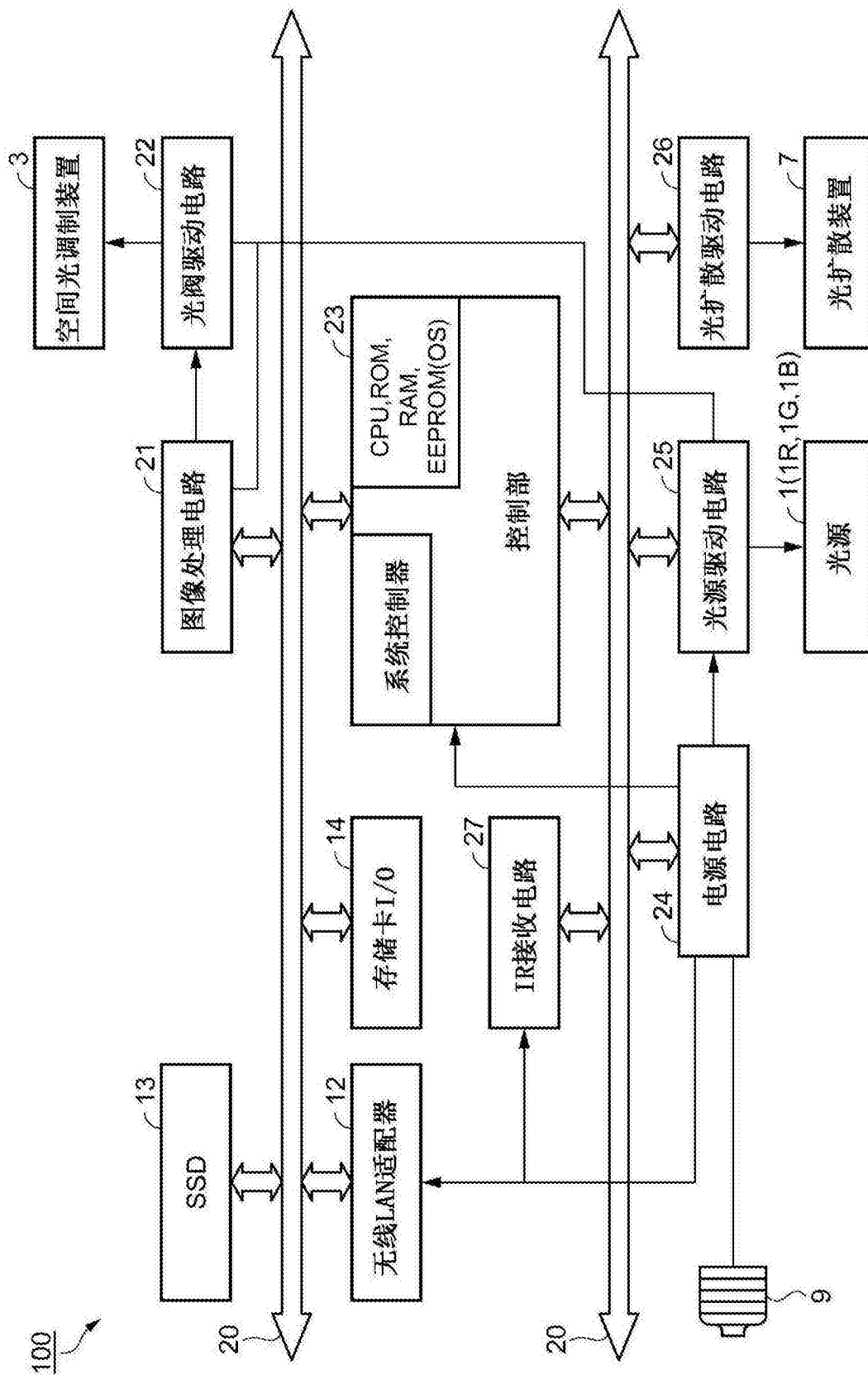


图7

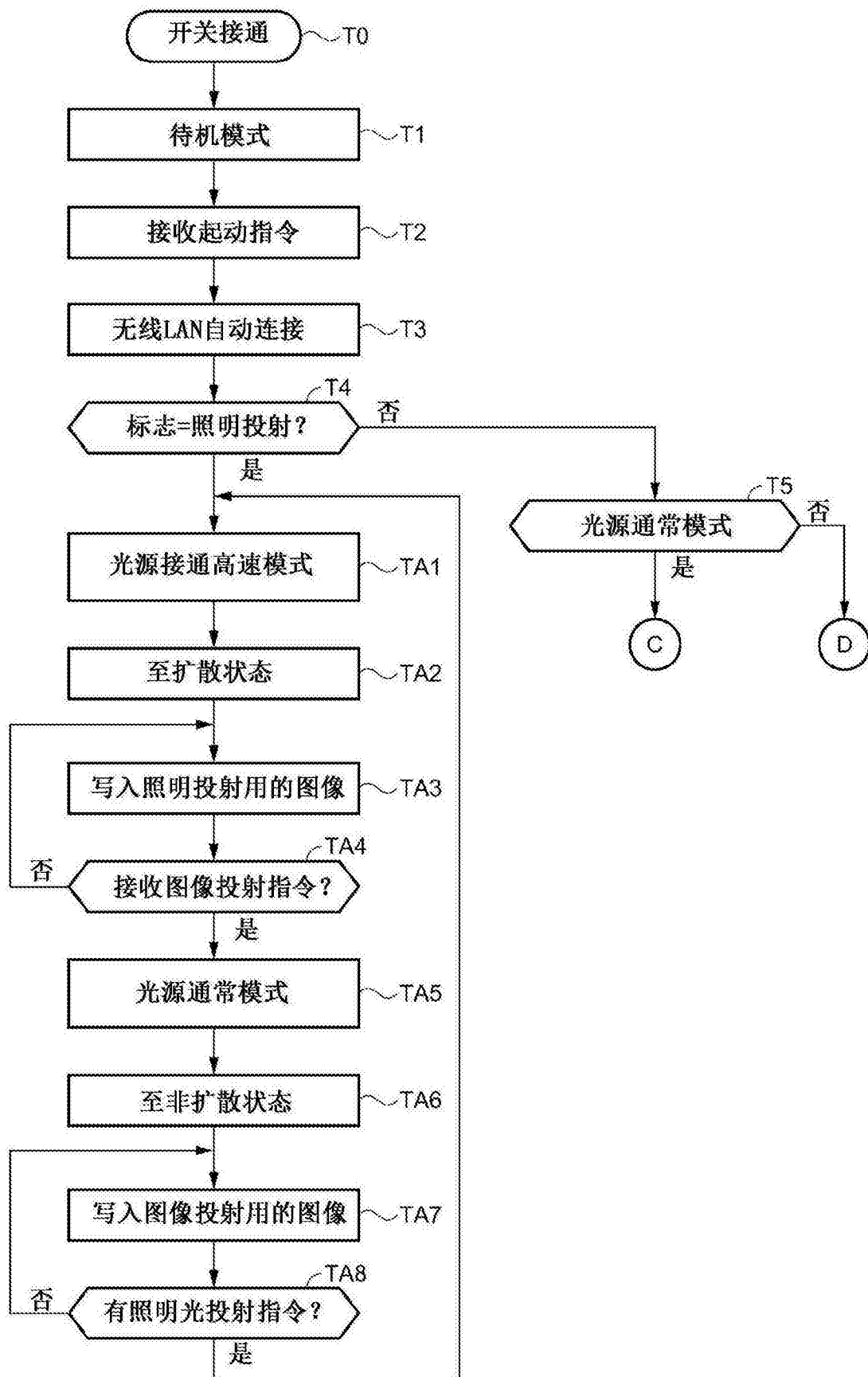


图8

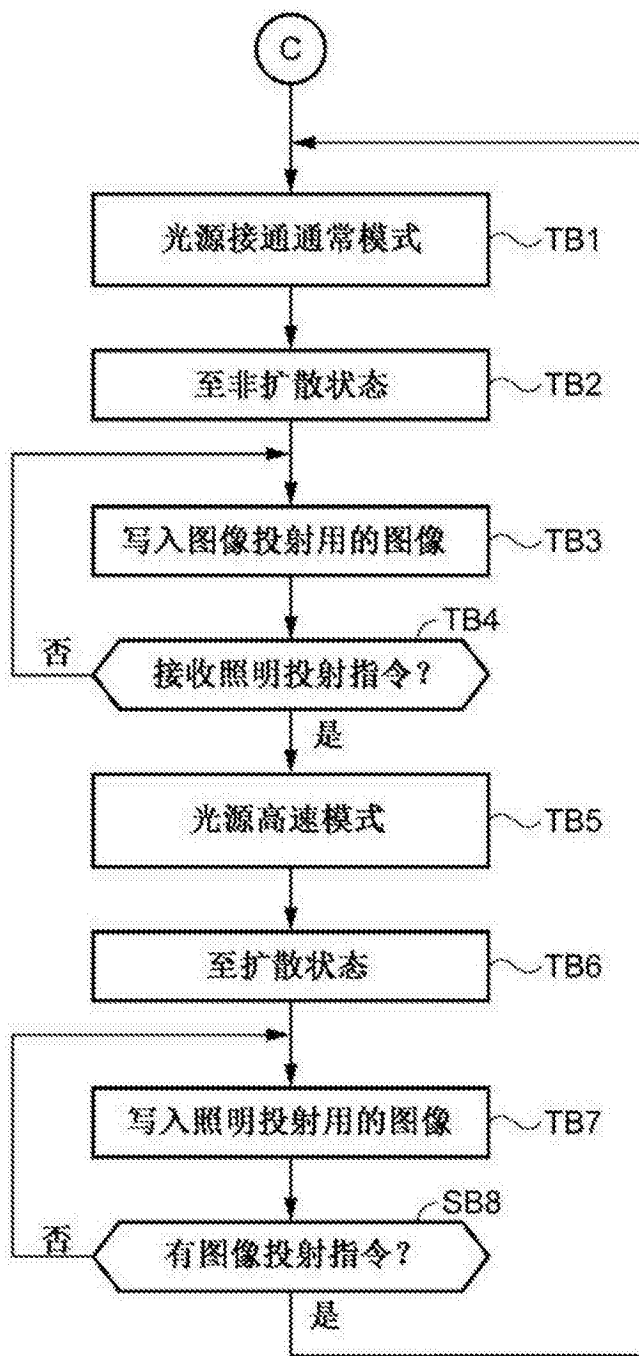


图9

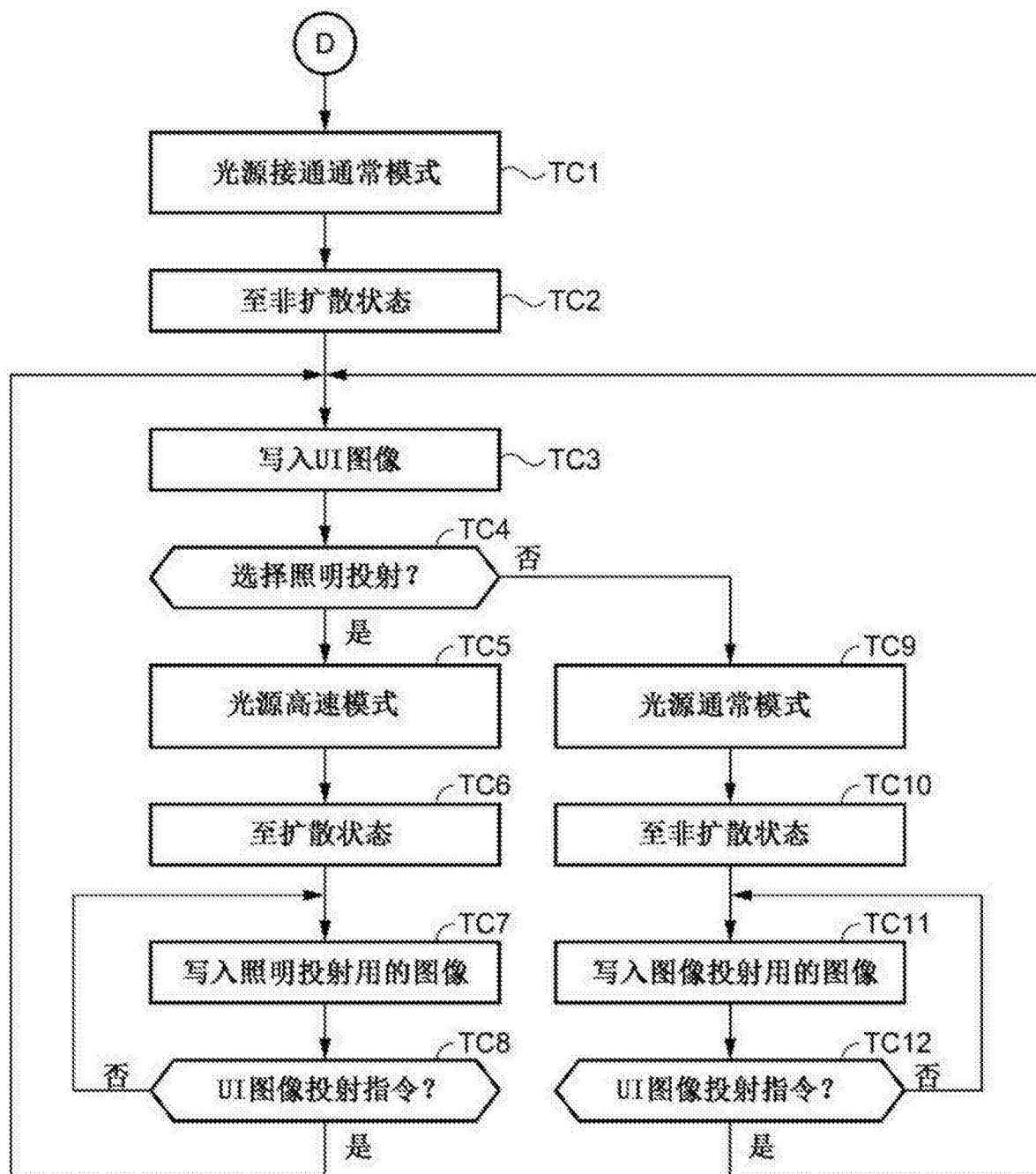


图10

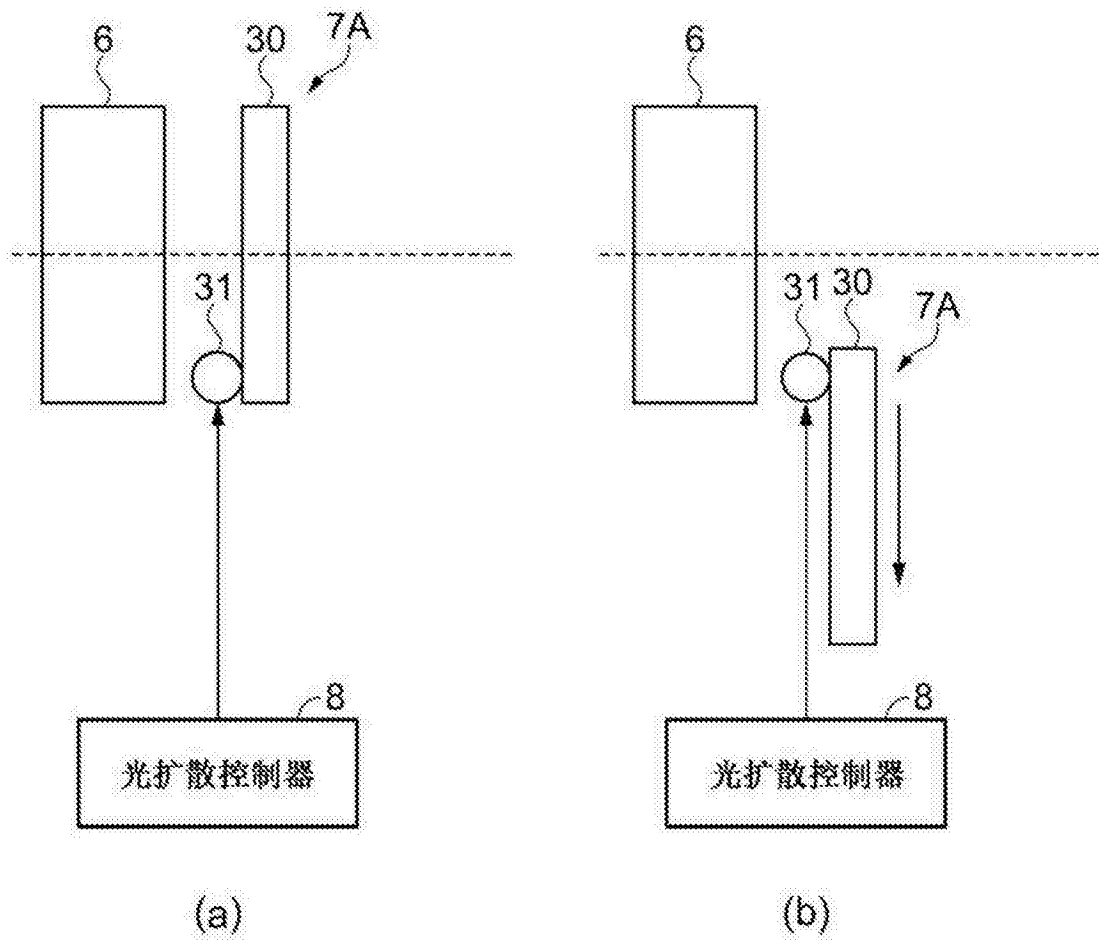


图11

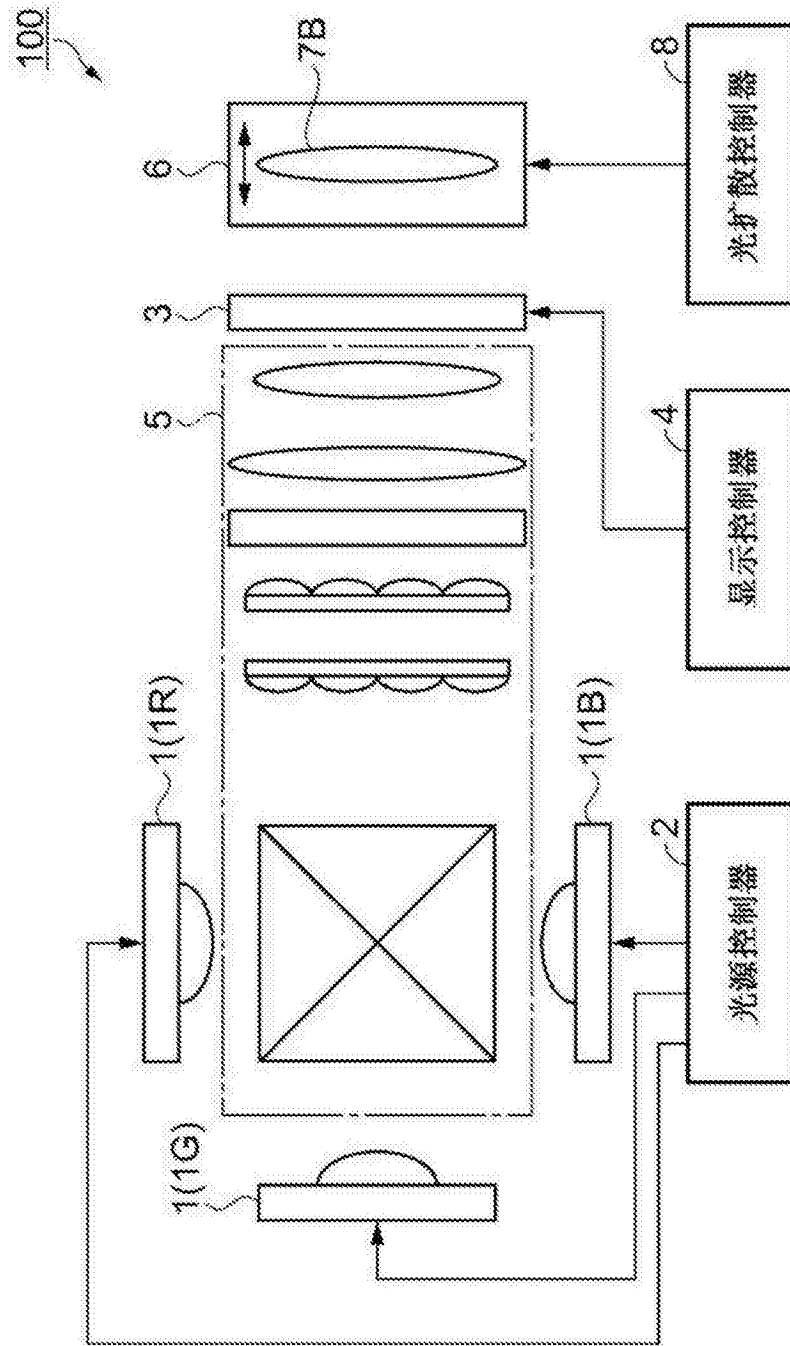


图12

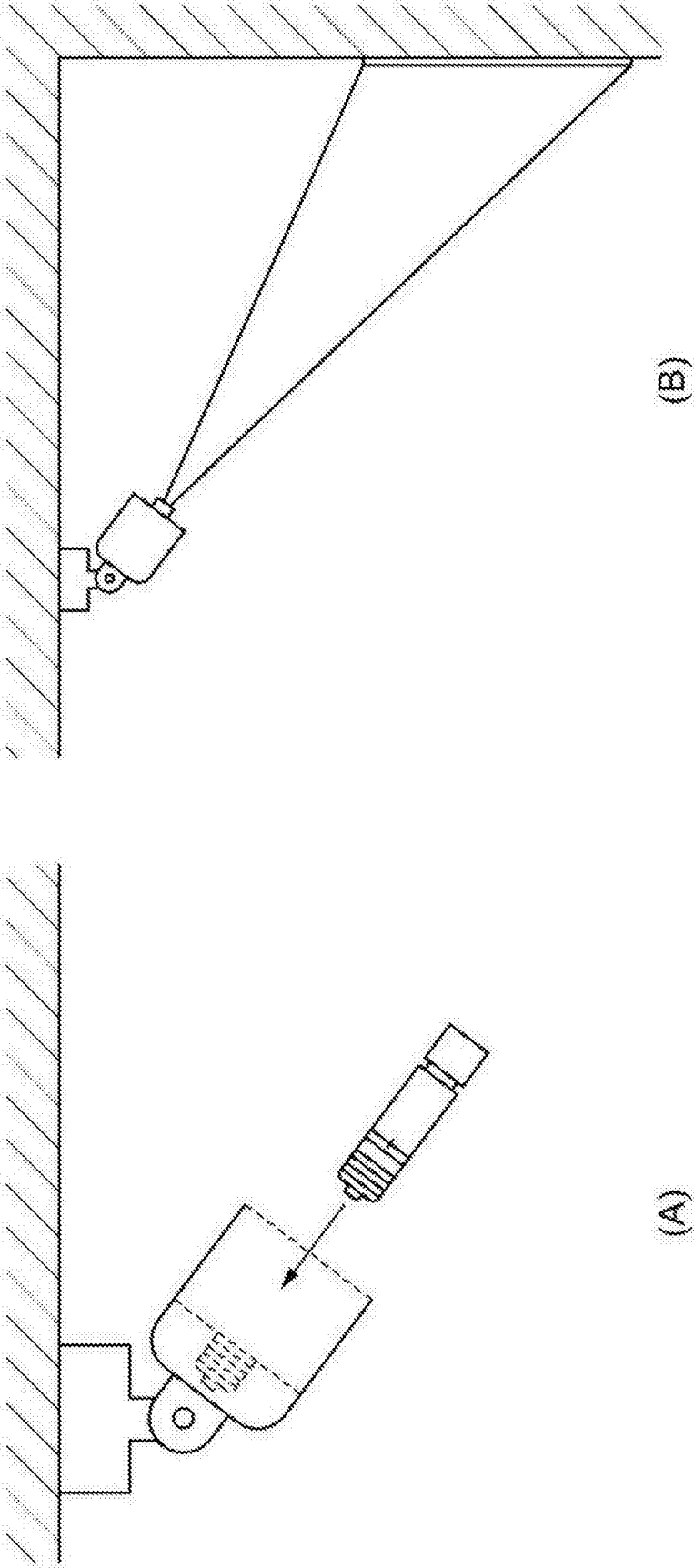


图13