



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108626638 A

(43)申请公布日 2018. 10. 09

(21)申请号 201810247190.5

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务所(普通合伙) 11277

(22)申请日 2018.03.23

代理人 刘新宇

### (30)优先权数据

- 2017-059791 2017.03.24 JP
- 2017-061973 2017.03.27 JP
- 2017-061985 2017.03.27 JP
- 2017-064017 2017.03.28 JP
- 2017-065504 2017.03.29 JP
- 2017-065697 2017.03.29 JP

### (51)Int.Cl.

- F21S 8/02(2006.01)
- H05B 33/08(2006.01)
- F21Y 115/10(2016.01)

(71)申请人 松下知识产权经营株式会社

地址 日本大阪府

(72)发明人 竹下博则 山内健太郎 山内哲

藤井俊平 兵头聪

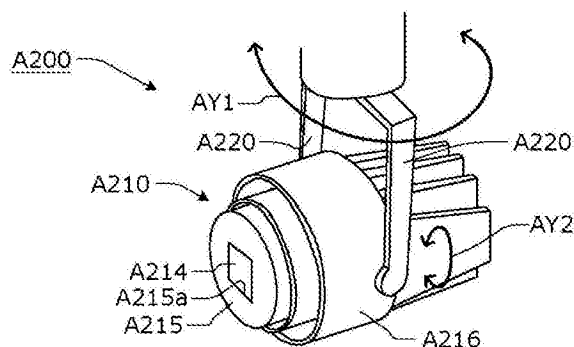
权利要求书2页 说明书60页 附图53页

### (54)发明名称

照明系统和照明控制方法

### (57)摘要

提供一种照明系统和照明控制方法。照明系统(B1)具备:第一照明器具(B100),其射出模拟了天空的颜色的第一照明光;第二照明器具(B200),其将模拟了阳光的颜色第二照明光投影到对象物(壁面(Bh3)),来在该对象物上形成向阳部(BF1),该第二照明器具(B200)与第一照明器具(B100)配置于同一空间(BH);获取部(通信部(B320)),其获取环境再现条件;以及控制部(B330),其按照由获取部获取到的环境再现条件使第一照明器具(B100)射出第一照明光。



1. 一种照明系统,具备:
  - 第一照明器具,其射出模拟了天空的颜色的第一照明光;
  - 第二照明器具,其将模拟了阳光的颜色第二照明光投影到对象物,来在该对象物上形成向阳部,所述第二照明器具与所述第一照明器具配置于同一空间;
  - 获取部,其获取环境再现条件;以及
  - 控制部,其按照由所述获取部获取到的所述环境再现条件使所述第一照明器具射出所述第一照明光。
2. 根据权利要求1所述的照明系统,其特征在于,
  - 所述通信部获取来自所述照明系统的外部的所述环境再现条件。
3. 根据权利要求1所述的照明系统,其特征在于,
  - 所述控制部以根据所述环境再现条件来确定所述第一照明光的色温、明亮度中的至少一个或者使所述第一照明光的色温、明亮度中的至少一个与根据所述环境再现条件决定的色温、明亮度中的至少一个对应的方式控制所述第一照明器具。
4. 根据权利要求1所述的照明系统,其特征在于,
  - 所述控制部以根据所述环境再现条件来确定所述第一照明光的色温、亮度或者使所述第一照明光的色温、亮度与根据所述环境再现条件决定的色温、亮度对应的方式控制所述第一照明器具。
5. 根据权利要求1所述的照明系统,其特征在于,
  - 所述环境再现条件根据时间来进行更新。
6. 根据权利要求1所述的照明系统,其特征在于,
  - 所述控制部以使得成为与由所述获取部获取到的所述环境再现条件对应的所述第二照明光的方式控制所述第二照明器具。
7. 根据权利要求6所述的照明系统,其特征在于,
  - 所述控制部以使所述向阳部的形状、位置、形成该向阳部的第二照明光的色温、明亮度中的至少一个与所述环境再现条件对应的方式控制所述第二照明器具。
8. 根据权利要求7所述的照明系统,其特征在于,
  - 所述控制部基于随时间变化的所述环境再现条件来随时间控制所述第二照明器具。
9. 根据权利要求7所述的照明系统,其特征在于,
  - 所述环境再现条件随时间变化。
10. 根据权利要求1所述的照明系统,其特征在于,
  - 所述获取部获取在当前位置模式下制作出的基于所述照明系统的当前位置的所述环境再现条件以及在指定模式下制作出的用户指定的所述环境再现条件。
11. 根据权利要求1所述的照明系统,其特征在于,
  - 所述环境再现条件是基于所述照明系统的当前位置、日期时间的当前的所述环境再现条件。
12. 根据权利要求1所述的照明系统,其特征在于,
  - 所述环境再现条件是用户指定的特定地区环境再现条件。
13. 根据权利要求10所述的照明系统,其特征在于,
  - 利用所述获取部在所述指定模式中获取基于所述用户指定的日期时间的所述环境再

现条件。

14. 根据权利要求1所述的照明系统,其特征在于,  
所述第一照明器具的光源是RGB型的LED。

15. 根据权利要求1所述的照明系统,其特征在于,  
所述第二照明器具是投影装置。

16. 根据权利要求1所述的照明系统,其特征在于,  
在所述同一空间设置有多组所述第一照明器具和所述第二照明器具。

17. 一种照明控制方法,其控制第一照明器具和第二照明器具,所述第一照明器具射出模拟了天空的颜色的第一照明光,所述第二照明器具将模拟了阳光的颜色第二照明光投影到对象物,来在所述对象物上形成向阳部,所述第二照明器具与所述第一照明器具配置于同一空间,

所述照明控制方法的特征在于,

获取环境再现条件,按照该环境再现条件使所述第一照明器具射出所述第一照明光。

18. 根据权利要求17所述的照明控制方法,其特征在于,  
按照所述环境再现条件使所述第二照明器具射出所述第二照明光。

19. 一种照明系统,具备:

第一照明器具,其射出模拟了天空的颜色的第一照明光;

第二照明器具,其将模拟了阳光的颜色第二照明光投影到对象物,来在该对象物上形成向阳部,所述第二照明器具与所述第一照明器具配置于同一空间;以及

控制部,其按照第一环境再现条件使所述第一照明器具射出所述第一照明光。

20. 根据权利要求19所述的照明系统,其特征在于,

所述控制部按照第二环境再现条件使所述第二照明器具射出所述第二照明光。

## 照明系统和照明控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种照明系统和照明控制方法。

### 背景技术

[0002] 以往,已知有能够再现太阳光的照明的照明系统(例如参照专利文献1)。在该专利文献1所述的照明系统中,通过使用户感觉作为照明系统的一部分的扩散器面板的对面侧仿佛存在无限空间,来给用户带去被扩散器面板扩散的光宛如太阳光般的印象。

[0003] 专利文献1:日本特表2016-514340号公报

### 发明内容

[0004] 发明要解决的问题

[0005] 另外,近年来希望以照明光来再现多种环境。

[0006] 因此,本发明的目的在于提供一种能够利用照明光来再现多种环境的照明系统和照明控制方法。

[0007] 用于解决问题的方案

[0008] 为了达成上述目的,本发明的一个方式所涉及的照明系统具备:第一照明器具,其射出模拟了天空的颜色的第一照明光;第二照明器具,其将模拟了阳光的颜色第二照明光投影到对象物,来在该对象物上形成向阳部,该第二照明器具与第一照明器具配置于同一空间;获取部,其获取环境再现条件;以及控制部,其按照由获取部获取到的环境再现条件来使第一照明器具射出第一照明光。

[0009] 另外,本发明的一个方式所涉及的照明控制方法对第一照明器具和第二照明器具进行控制,所述第一照明器具射出模拟了天空的颜色的第一照明光,所述第二照明器具将模拟了阳光的颜色第二照明光投影到对象物,来在对象物上形成向阳部,该第二照明器具与第一照明器具配置于同一空间,所述照明控制方法获取环境再现条件,按照该环境再现条件使第一照明器具射出第一照明光。

[0010] 发明的效果

[0011] 根据本发明,能够提供一种能够利用照明光来再现多种环境的照明系统和照明控制方法。

### 附图说明

[0012] 图1是表示实施方式1涉及的照明系统的概要结构的示意图。

[0013] 图2是表示实施方式1涉及的第一照明器具的立体图。

[0014] 图3是将实施方式1涉及的第一照明器具的一部分进行分解来表示的分解立体图。

[0015] 图4是表示实施方式1涉及的第二照明器具的概要结构的立体图。

[0016] 图5是将实施方式1涉及的第二照明器具的器具主体的内部构造示意地表示的部分截面图。

- [0017] 图6是表示实施方式1涉及的光扩散构件、透镜以及投影面的水平方向的位置关系的顶棚反向图。
- [0018] 图7是表示变形例1涉及的照明系统的概要结构的示意图。
- [0019] 图8是表示变形例2涉及的照明系统的概要结构的示意图。
- [0020] 图9是表示变形例3涉及的照明系统的概要结构的示意图。
- [0021] 图10是表示变形例4涉及的照明系统的概要结构的示意图。
- [0022] 图11是表示实施方式2所涉及的照明系统的概要结构的示意图。
- [0023] 图12是表示实施方式2所涉及的第一照明器具的立体图。
- [0024] 图13是将实施方式2所涉及的第一照明器具的一部分进行分解来表示的分解立体图。
- [0025] 图14是表示实施方式2所涉及的照明系统的控制结构的框图。
- [0026] 图15是表示由作为实施方式2所涉及的便携式终端的一个例子的智能手机来执行环境再现条件设定用的应用程序时的显示画面的示意图。
- [0027] 图16是表示由作为实施方式2所涉及的便携式终端的一个例子的智能手机来输入指定地区或指定日期时间时的显示画面的示意图。
- [0028] 图17是表示实施方式2所涉及的照明控制方法的流程的流程图。
- [0029] 图18是表示变形例5所涉及的空间内的环境随时间变化的情况下的一个例子的示意图。
- [0030] 图19是表示变形例5所涉及的空间内的环境随时间变化的情况下的一个例子的示意图。
- [0031] 图20是表示实施方式3所涉及的照明装置的外观的立体图。
- [0032] 图21是表示实施方式3所涉及的照明装置设置于顶棚的状态的图。
- [0033] 图22是实施方式3所涉及的照明装置的一部分的分解立体图。
- [0034] 图23是表示实施方式3所涉及的照明装置的控制结构的框图。
- [0035] 图24是在实施方式3的照明装置中显示影像时的流程图。
- [0036] 图25是表示在实施方式3的照明装置中映出的影像的光量的图。
- [0037] 图26是表示在实施方式3的照明装置中映出的影像的色温的图。
- [0038] 图27是表示在实施方式3的照明装置中映出的影像的其它例的图。
- [0039] 图28是表示变形例6所涉及的照明装置设置于顶棚的状态的立体图。
- [0040] 图29是表示变形例6所涉及的照明装置的控制结构的框图。
- [0041] 图30是在变形例6的照明装置中显示影像时的流程图。
- [0042] 图31是表示在变形例6的照明装置中映出的影像的光谱分布的图。
- [0043] 图32是表示变形例7所涉及的照明系统的立体图。
- [0044] 图33是表示变形例7所涉及的照明系统的控制结构的框图。
- [0045] 图34是表示在实施方式3的其它方式中的照明装置中映出的影像的图。
- [0046] 图35是表示实施方式4所涉及的照明装置的外观的立体图。
- [0047] 图36是表示实施方式4所涉及的照明装置设置于顶棚的状态的图。
- [0048] 图37是实施方式4所涉及的照明装置的一部分的分解立体图。
- [0049] 图38是将图36所示的照明装置沿XXXVIII-XXXVIII线进行了剖切的情况下的剖视

图。

- [0050] 图39是表示实施方式4所涉及的照明装置的控制结构的框图。
- [0051] 图40是表示实施方式4所涉及的照明装置的发光状态的一例的图。
- [0052] 图41是表示实施方式4所涉及的照明装置的发光状态的例1的图。
- [0053] 图42是表示实施方式4所涉及的照明装置的发光状态的例2的图。
- [0054] 图43是表示实施方式4所涉及的照明装置的发光状态的例3的图。
- [0055] 图44是变形例8所涉及的照明系统的剖视图。
- [0056] 图45是表示变形例8所涉及的照明系统的控制结构的框图。
- [0057] 图46是表示实施方式4的其它方式所涉及的照明装置的发光部的一例的剖视图。
- [0058] 图47是实施方式4的其它实施方式所涉及的照明装置的剖视图。
- [0059] 图48是表示实施方式4的其它实施方式所涉及的照明装置的控制结构的框图。
- [0060] 图49是实施方式4的其它实施方式所涉及的照明装置的剖视图。
- [0061] 图50是表示实施方式5所涉及的照明装置的外观的立体图。
- [0062] 图51是表示实施方式5所涉及的照明装置的除了壳体以外的外观的立体图。
- [0063] 图52是实施方式5所涉及的照明装置的分解立体图。
- [0064] 图53是用于说明实施方式5所涉及的因光反射构件的扩散处理的有无带来的由光反射构件反射的光的观感的差异的图。
- [0065] 图54是图51的LIV-LIV线处的实施方式5所涉及的照明装置的剖视图。
- [0066] 图55是表示实施方式5所涉及的照明装置的设置例的形象图。
- [0067] 图56是表示实施方式6所涉及的照明装置的外观的立体图。
- [0068] 图57是表示实施方式6所涉及的照明装置的除了框体以外的外观的立体图。
- [0069] 图58是实施方式6所涉及的照明装置的分解立体图。
- [0070] 图59是图57的LIX-LIX线处的实施方式6所涉及的照明装置的剖视图。
- [0071] 图60是用于说明由防反射层的有无带来的立起部向光扩散构件的映入的图。
- [0072] 图61是表示实施方式6所涉及的照明装置的设置例的形象图。
- [0073] 图62是与图57的LIX-LIX线对应的变形例9所涉及的照明装置的剖视图。
- [0074] 图63是图62的虚线区域中的变形例9所涉及的照明装置的放大剖视图。
- [0075] 图64是表示从图57省略了光扩散构件的状态下的变形例9所涉及的照明装置的部分平面图。

#### [0076] 附图标记说明

[0077] B1:照明系统;B100:第一照明器具;B200:第二照明器具;B201:投影透镜;B320:通信部(获取部);B330:控制部;BF1、BF2、BF3:向阳部;BH:空间;Bh3:壁面(对象物)。

#### 具体实施方式

[0078] 以下,参照附图来说明本公开的实施方式1~6。在此,通过实施方式2来说明能够实现上述的目的的结构。在其它实施方式中也存在各自的目的,但通过将实施方式2与其它实施方式进行组合,能够实现性能更高的照明系统和照明控制方法。

[0079] 另外,以下说明的实施方式都是表示本发明的优选的一个具体例。因而,以下的实施方式中所示的数值、形状、材料、结构要素、结构要素的配置位置和连接方式、步骤和步骤

的顺序等是一个例子,并非是限定本发明的意思。因此,关于以下的实施方式中的结构要素中的、没有记载于表示本发明的最上位概念的技术方案中的结构要素,以任意的结构要素来说明。

[0080] 此外,关于“大致\*\*”的记载,如果举“大致矩形状”为例说明,则是不仅包括完全的矩形状、还包括被认为实质上是矩形状的形状的意思。对于“约”也同样。

[0081] 此外,各图是示意图,未必是严格的图示。另外,在各图中对实际上相同的结构标注相同的符号,省略或简化重复说明。

[0082] 此外,在以下的实施方式中有在用于说明的图中表示了坐标轴的情况。Z轴的负侧表示地面侧,Z轴的正侧表示顶棚侧。此外,X轴方向及Y轴方向是在与Z轴方向垂直的平面上相互正交的方向。X-Y平面是与照明装置具备的光扩散构件平行的平面。例如在以下的实施方式中,“俯视”,是指从Z轴方向观察。此外,例如在以下的实施方式中,“剖视”是指将用包含切断线的面切断的照明装置从与被切断的面垂直的方向一侧观察。例如,在用由Y轴和Z轴规定的平面(用切断线切断的面的一例)切断的情况下,剖视是指将该截面从X轴方向侧观察。

[0083] (实施方式1)

[0084] 以往,公知一种能够再现太阳光的照明的照明系统(例如,日本特表2016-514340号公报)。在这样的照明系统中,通过使用户感觉作为照明系统的一部分的光扩散构件的对面侧仿佛存在无限的空间,从而给用户带来在光扩散构件扩散的光宛如太阳光般的印象。

[0085] 然而,在该照明系统中,为了感觉光扩散构件的对面侧的空间是无限空间,需要使发光模块与光扩散构件的距离变大,但是这个距离越大,越导致系统整体的进深方向的大型化。

[0086] 因此,在实施方式1中,目的在于提供一种不用使发光模块与光扩散构件的间隔扩大也能带来射出的光好像太阳光的印象的照明系统和照明方法。

[0087] [照明系统]

[0088] 以下说明本发明的实施方式1涉及的照明系统A1。

[0089] 图1是表示实施方式1涉及的照明系统A1的概要结构的示意图。如图1所示,照明系统A1具备:内照式的第一照明器具A100、投影式的第二照明器具A200,它们被设置于例如构成建筑物的房间的同空间AH内。在此,空间AH只要是某种程度闭塞的空间即可,除了房间以外,还可以列举出走廊、楼梯、浴室、厨房、卫生间、玄关、大厅等。照明系统A1是能够模拟地再现太阳光的照明系统,因此优选设置于例如没有窗户的空间AH。此外,照明器具(第一照明器具A100和第二照明器具A200)也能够改称为照明装置。

[0090] 而且,空间AH由顶棚面Ah1、地面Ah2以及多个壁面Ah3形成。在本实施方式中,例示出在顶棚面Ah1设置有第一照明器具A100和第二照明器具A200的情况。

[0091] [第一照明器具]

[0092] 接着,说明第一照明器具A100。图2是表示实施方式1所涉及的第一照明器具A100的立体图。图3是将实施方式1所涉及的第一照明器具A100的一部分进行分解来表示的分解立体图。

[0093] 如图2和图3所示,第一照明器具A100具备壳体A10、发光模块A20、光反射构件A30、光扩散构件A40、控制部A50以及电源部A60。

[0094] 壳体A10是用于收容发光模块A20、光反射构件A30、光扩散构件A40、控制部A50以及电源部A60的箱状的收容体。

[0095] 壳体A10具有收容部A11和框部A12。

[0096] 收容部A11是用于收容发光模块A20、光反射构件A30、光扩散构件A40、控制部A50以及电源部A60的箱体。此外,控制部A50和电源部A60也可以不收容于收容部A11,例如也可以设置于壳体A10的外侧。收容部A11在地面Ah2侧的底面具有开口,以覆盖该开口的方式收容有光扩散构件A40。

[0097] 框部A12是俯视观察时呈大致矩形状的框状的部件,设置于收容部A11的底面的边缘。框部A12以边框状将光扩散构件A40覆盖并保持。由此,光扩散构件A40从框部A12的开口露出。另外,框部A12以该框部A12中的与收容部A11相反一侧的表面A121与顶棚面Ah1处于同一面的方式嵌入到顶棚。由此,光扩散构件A40设置于比框部A12的表面A121靠里侧的位置。靠里侧是指从该表面A121,远离空间AH的方向的一侧。

[0098] 发光模块A20是用于射出模拟了天空的颜色的第一照明光的光源。如图3所示,发光模块A20被固定于光反射构件A30的与光扩散构件A40相反一侧的端部。发光模块A20由基板A21和安装于基板A21的多个第一光源A22构成。

[0099] 基板A21是用于安装多个第一光源A22的印刷电路板,形成为大致矩形状。

[0100] 第一光源A22例如是LED(Light Emitting Diode:发光二极管)等发光元件。在本实施方式中,第一光源A22是发出红色光、绿色光以及蓝色光的RGB型的LED。在基板A21的地面侧的面设置有多个第一光源A22。例如,多个第一光源A22以矩阵状设置于基板A21中的地面侧的面。此外,LED既可以是SMD(Surface Mount Device:表贴器件)型的LED,也可以是COB(Chip On Board:板上芯片)型的LED。

[0101] 在本实施方式中,第一光源A22是RGB型的LED,因此能够通过调整蓝色光、绿色光以及红色光的亮度来射出各种颜色的光。

[0102] 光反射构件A30是如下的光学部件,设置成包围多个第一光源A22,对从第一光源A22射出的光具有反射性。也就是说,光反射构件A30对从第一光源A22射出并入射到光反射构件A30的光进行反射。在本实施方式中,光反射构件A30是包围多个第一光源A22的框状的部件,由其内表面对光进行反射。

[0103] 例如通过对由铝(A1)等金属材料形成的具有镜面的反射板实施扩散处理来形成光反射构件A30。例如,扩散处理是指铝阳极化处理等的亚光处理。此外,扩散处理只要对至少光反射构件A30的内表面实施即可。

[0104] 光扩散构件A40对从发光模块A20射出的光具有透光性和使光扩散的光扩散性。例如,光扩散构件A40是通过由透明的丙烯酸或PET(polyethylene terephthalate:聚对苯二甲酸乙二醇酯)等树脂材料或者由玻璃形成的透明板实施扩散加工来作成。在俯视观察时,光扩散构件A40为矩形状的板材。光扩散构件A40,被固定于光反射构件A30的与发光模块A20相反一侧的端部。换句话说,光扩散构件A40与发光模块A20相对,设置为覆盖发光模块A20。由此,从发光模块A20射出的光和由光反射构件A30反射的光通过光扩散构件A40被扩散并向外侧射出。此时,由发光模块A20的各第一光源A22发出的光通过光扩散构件A40被扩散且没有颗粒感地混合。由此,例如能够有协调感地从光扩散构件A40射出模拟了晴空、阴天、晚霞等天空的颜色的第一照明光。也就是说,光扩散构件A40是用于射出模拟了天



空的颜色的第一照明光的射出部。作为射出部的光扩散构件A40在整个面表现出模仿了模拟天空的颜色。用户通过观察光扩散构件A40来感受宛如从那里遥望天空的印象。

[0105] 另外,没有其他部件介于光扩散构件A40与发光模块A20之间,所以从发光模块A20的各个第一光源A22射出的光,不经过波长转换层,从光扩散构件A40射出。

[0106] 控制部A50是对发光模块A20的点亮、熄灭、调光以及调色(发光色或色温的调整)等动作进行控制的控制装置。例如,控制部A50获得存储于存储部(未图示)中的与显示图像有关的信息,按照该信息并利用发光模块A20再现显示图像。例如,在显示晴空的情况下,控制部A50从存储部获得与晴空有关的信息,基于获得的信息来控制发光模块A20。另外,控制部A50与发光模块A20(多个第一光源A22),通过信号线电连接。

[0107] 在本实施方式,第一光源A22是RGB型的LED。因此,控制部A50将包括与蓝色LED、绿色LED以及红色LED各自的亮度有关的信息的控制信号经由信号线输出到第一光源A22。接收到控制信号的第一光源A22基于该控制信号来发出蓝色、绿色以及红色的光。

[0108] 控制部A50通过微计算机、处理器等或专用电路来实现。在本实施方式中,控制部A50设置于发光模块A20中的与光扩散构件A40相反的一侧的面。

[0109] 电源部A60是将例如从商用电源等电力系统提供的交流电转换为直流电的电力转换电路。电源部A60由生成用于使发光模块A20的多个第一光源A22发光的电力的电源电路构成。电源部A60例如将从商用电源提供的交流电进行整流、平滑以及降压等来转换为规定电平的直流电,将该直流电提供给发光模块A20。电源部A60通过电力线等来与电力系统电连接。

[0110] [第二照明器具]

[0111] 下面说明第二照明器具A200。

[0112] 第二照明器具A200是将模拟了阳光的颜色第二照明光投影到对象物的照明器具。具体地说,如图1所示,将构成空间AH的多个面中的地面Ah2和壁面Ah3设为对象物,第二照明器具A200对该对象物投影模拟了阳光的颜色第二照明光AL2,由此形成投影面AF。在第一照明器具A100的光扩散构件A40假定为窗户的情况下,投影面AF模拟地表现出透过这个窗户的太阳光在墙面Ah3上形成的向阳处。第二照明器具200还可以是一种聚光灯。第二照明器具200也可以是一种能够改变光的形状的切割聚光灯(cutter spot light)。也能够使第二照明器具200应用为能够变更照明区域或者照明色的照明。

[0113] 也就是说,在第一照明器具A100模拟地再现天空,在第二照明器具A200模拟地再现从利用第一照明器具A100再现的天空射入的阳光和向阳处。

[0114] 具体说明第二照明器具A200。

[0115] 图4是表示实施方式1所涉及的第二照明器具A200的概要结构的立体图。图5是将实施方式1所涉及的第二照明器具A200的器具主体A210的内部构造示意地表示的部分截面图。

[0116] 如图4所示,第二照明器具A200是聚光灯,筒状的器具主体A210具备用于保持器具主体A210的一对臂部A220。如图1所示,第二照明器具A200以器具主体A210从形成在顶棚面Ah1的设置口Ah4露出的方式,设置在顶棚上。

[0117] 如图5所示,器具主体A210具备:基板A211、第二光源A212、波长转换层A213、透镜A214、罩A215、支承构件A216。

[0118] 基板A211是安装第二光源A212的基板,具有向第二光源A212提供电力的金属布线。

[0119] 第二光源A212是例如LED等发光元件。在本实施方式,第二光源A212是例如发出蓝色光的蓝色LED。蓝色LED可以是SMD(Surface Mount Device:表面贴装器件)型的LED,也可以是COB(Chip On Board:板上芯片)型的LED。另外第二光源除了LED以外,也可以采用激光二极管。

[0120] 波长转换层A213是密封第二光源A212的密封层。具体地说,波长转换层A213由作为波长转换部件包含黄色荧光体粒子的透光性树脂材料构成。作为透光性树脂材料例如采用硅树脂,但是也可以采用环氧树脂或尿素树脂等。此外黄色荧光体粒子,例如采用钇铝石榴石(YAG)系的荧光体粒子。

[0121] 根据该结构,第二光源A212发出的蓝色光的一部分,由波长转换层A213包含的黄色荧光体粒子,被波长转换为黄色光。而且,没有被吸收到黄色荧光体粒子的蓝色光和由黄色荧光体粒子而波长转换的黄色光,在波长转换层A213中扩散以及混合。从而,从波长转换层A213能够射出模拟阳光的颜色(白色)的光。

[0122] 透镜A214是对从波长转换层A213发出的光的配光进行控制的透镜。具体而言,透镜A214例如是双凸透镜,设置在与波长转换层A213相对的位置。

[0123] 罩A215遮住透过透镜A214的光的一部分,形成第二照明光AL2。具体而言,罩A215是由遮光性部件形成的板材,在其中部形成有开口A215a。罩A215被设置在与透镜A214相对的位置,从开口A215a露出了透镜A214的一部分。透过该开口A215a的光,成为第二照明光AL2,形成投影面AF。换言之,开口A215a的俯视观察时的形状决定投影面AF的形状。而且,从该罩A215的开口A215a露出的透镜A214是投影部,将模拟了阳光的颜色第二照明光AL2投影到对象物。

[0124] 支承构件A216例如是金属制的壳体,收容基板A211、第二光源A212、波长转换层A213、透镜A214、罩A215。支承构件A216是构成器具主体A210的外形的部件,如图4所示由一对臂部A220来支承。

[0125] 一对臂部A220在设置口Ah4内能够在水平方向上转动(在图4中,参考箭头记号AY1)。此外,一对臂部A220能够以使器具主体A210在上下方向上转动的方式支承(在图4中,参考箭头记号AY2)。通过将一对臂部A220的水平方向上的转动和器具主体A210的上下方向上的转动组合,从而能够调整器具主体A210的姿势。从而也能够调整投影面AF的位置。

[0126] 在本实施方式,设为能够用手动来调整器具主体A210的姿势。因此,将第二照明器具A200设置在设置口Ah4的时候,为了在所希望的位置上形成投影面AF,操作者调整器具主体A210的姿势。在这里,所希望的位置是,第一照明器具A100的光扩散构件A40假定为窗户,从该窗户射入太阳光的情况下,估计会出现向阳处的位置。

[0127] 另外,将用于调整第二照明器具A200的姿势的驱动源,设置在第二照明器具A200,则能够自动地调整器具主体A210的姿势。

[0128] 此外,如图5所示,第二照明器具A200还具备控制部A250和电源部A260。

[0129] 控制部A250与第二光源A212电连接,是控制该第二光源A212的点亮、熄灭等的控制装置。控制部A250由微电脑、处理器或者专用电路来实现。

[0130] 电源部A260例如是将从商用电源等电力系统提供的交流电转换为直流电的电力

转换电路。电源部A260由生成用于使第二光源A212发光的电力的电源电路构成。电源部A260例如将从商用电源提供的交流电进行整流、平滑以及降压等来转换为规定电平的直流电,将该直流电提供给第二光源A212。电源部A260通过电力线等来与电力系统电连接。

[0131] [第二照明光的条件]

[0132] 在本实施方式,第二照明光的亮度以及色温是固定的。在此第二照明光满足包括亮度条件以及色温条件的条件,从而通过与第一照明器具A100射出的第一照明光的复合视觉效果,能够使第二照明光作出的阳光具有真实感。

[0133] 亮度条件是用亮度来规定现实的天空和阳光的关系性的条件。具体的亮度条件是指,从第二照明光AL2的外侧观察射出部(第一照明器具A100的光扩散构件A40)和投影部(第二照明器具A200的透镜A214)的情况下,射出部比投影部亮度高的条件。换句话说,从第二照明光AL2的外侧注视射出部时,投影部看起来很暗。换言之,从第二照明光AL2的外侧,投影部变得不显眼,所以用户从第二照明光AL2的外侧注视射出部时,由该射出部再现的天空,能够给用户带来很强的印象。

[0134] 此外,亮度条件也可以是从第二照明光AL2的内侧观察射出部(第一照明器具A100的光扩散构件A40)和投影部(第二照明器具A200的透镜A214)的情况下,射出部的亮度比投影部低的条件。换句话说,从第二照明光AL2的内侧注视射出部时,投影部看起来更明亮。换言之,能够给用户带来从窗户注视太阳时的闪耀的印象。

[0135] 另外,上述两个亮度条件,只要至少满足一个即可。在满足两个亮度条件的情况下,能够发挥更有效的上演效果。

[0136] 此外,色温条件是用色温来规定现实的天空与向阳处的关系性的条件。具体的色温条件是第二照明光AL2的色温比第一照明光低的条件。例如,现实的蓝天与向阳处的关系为,蓝天的色温是10000K以上15000K以下,向阳处的色温是4000K以上6500K以下。另外,蓝天的色温也可以是10000K以上12000K以下。此外,向阳处的色温也可以是6000K以上6500K以下。

[0137] 此外,现实的黄昏天空与向阳处的关系为,黄昏天空的色温是3000K以上3500K以下,向阳处的色温是2000K以上2700K以下。这样,白天的天空与向阳处的色温的关系,不论什么情况下都是向阳处的色温比天空低。换言之,如上所述只要满足第二照明光AL2的色温比第一照明光的色温低的色温条件,就可以用第一照明光和第二照明光AL2可靠地再现模拟的天空与向阳处。

[0138] [各部的位置关系]

[0139] 下面说明第一照明器具A100的光扩散构件A40、第二照明器具A200的透镜A214以及投影面AF的位置关系。

[0140] 如图1所示,光扩散构件A40与透镜A214设置在顶棚面Ah1,从而设置在比投影面AF高的位置。在白天,太阳光大致从上方照射。换言之,将光扩散构件A40设置在比投影面AF高的位置,则能够通过第一照明器具A100与投影面AF来再现现实的太阳与向阳处的位置关系。

[0141] 下面说明光扩散构件A40与透镜A214以及投影面AF的水平方向上的位置关系。图6是表示实施方式1所涉及的光扩散构件A40、透镜A214以及投影面AF的水平方向上的位置关系的顶棚反向图。换言之,在图6图示了俯视观察光扩散构件A40的情况下的各部分的位置

关系。另外,在图6中为了便于说明,在图示时使投影面AF具有厚度。

[0142] 在投影面AF,通过从透镜A214投影的第二照明光AL2形成影子。此外,如上所述,将第一照明器具A100的光扩散构件A40假定为窗户,从该窗户射入太阳光的情况下,在估计会出现向阳处的位置上,形成投影面AF。因此,希望在投影面AF上形成的影子,带来如同太阳光形成的影子一样的印象。

[0143] 如图6所示,对光扩散构件A40进行俯视观察的情况下,与该平面正交的面中的、包含投影面AF的中心的法线AN的基准面AS100为边界,图中的该基准面AS100的左侧设为第一区域AR1,图中的该基准面AS100的右侧设为第二区域AR2,则光扩散构件A40与透镜A214均设在第一区域AR1。换句话说,在俯视观察光扩散构件A40的情况下,光扩散构件A40和透镜A214均设置在以基准面AS100为边界的同一侧。

[0144] 这样,光扩散构件A40与透镜A214设置在第一区域AR1时,将光扩散构件A40假定为窗户的情况下,从该窗户射入的太阳光AL10和从透镜A214的中心AS2投影的第二照明光AL2,向大致相同的方向前进。换言之,通过第二照明光AL2在投影面AF形成的影子也与太阳光AL10形成的影子向大致相同的方向延伸。从而,在投影面AF上形成的影子,能够带来如同太阳光形成的影子一样的印象。

[0145] 作为比较例,示出了光扩散构件A40设置在第一区域AR1,透镜A214A设置在第二区域AR2的情况的例子。在这个情况下,将光扩散构件A40假定为窗户的情况下,从该窗户射入的太阳光AL10与从透镜A214的中心AS2投影的第二照明光AL3的前进方向大不相同。换言之,由第二照明光AL3形成在投影面AF的影子,与由太阳光AL10形成的影子向完全不同的方向延伸,所以给用户带来不协调感。

[0146] 从而,在俯视观察光扩散构件A40的情况下,将基准面AS100作为边界,将光扩散构件A40和透镜A214设置在同一侧时,在投影面AF上形成的影子,能够带来如同太阳光形成的影子的印象。尤其是光扩散构件A40与透镜A214设置地比较接近时,能够使太阳光AL10与第二照明光AL2接近平行,从而能够在投影面AF上形成更有真实感的影子。

[0147] 另外,在本实施方式示出的例子中,在俯视观察扩散构件A40的情况下,光扩散构件A40和透镜A214的各自的整体均设置在以基准面AS100为边界的同一侧。然而,只要光扩散构件A40和透镜A214的各自的中心AS1、AS2设置在同一侧即可。

[0148] 此外,在本实施方式示出了投影面AF形成在墙面Ah3上的情况。另一方面,在地面Ah2形成投影面AF1时,也对光扩散构件A40进行俯视观察的情况的与该平面正交的面、且包含投影面AF1的中心的法线AN的面作为基准面AS100即可。

[0149] [效果等]

[0150] 如上所述,根据所述实施方式1,照明系统A1具备:内照式的第一照明器具A100,其具有射出模拟了天空的颜色的第一照明光的射出部(光扩散构件A40);以及投影式的第二照明器具A200,其具有将模拟了阳光的颜色第二照明光投影到对象物(地面Ah2)的投影部(透镜A214),第一照明器具A100与第二照明器具A200被设置在同一空间AH内,第一照明器具A100被设置在比第二照明光AL2投影到对象物的投影面AF高的位置。

[0151] 根据该构成,具备射出模拟了天空的颜色的第一照明光的第一照明器具A100之外,还具备将模拟了阳光的颜色第二照明光AL2投影的第二照明器具A200,所以通过第一照明器具A100再现的天空和第二照明器具A200再现的向阳处(投影面AF)的复合的视觉效

果,能够带来第一照明器具A100以及第二照明器具A200射出的光(第一照明光以及第二照明光AL2)好像是太阳光的印象。换言之,不用使第一照明器具A100中的发光模块A20与光扩散构件A40的距离很大,也能够带来第一照明器具A100以及第二照明器具A200射出的光(第一照明光以及第二照明光AL2)好像是太阳光的印象。

[0152] 此外,第二照明光AL2的色温比第一照明光的色温低。

[0153] 根据该结构,能够利用第一照明光第二照明光AL2来再现模拟的天空和向阳处。

[0154] 此外,从第二照明光AL2的外侧观察射出部和投影部的情况下,射出部的亮度比投影部的亮度高。

[0155] 根据该结构,从第二照明光AL2的外侧,投影部不显眼,用户从第二照明光AL2的外侧注视射出部时,由该射出部再现的天空给用户很强的印象。

[0156] 此外,从第二照明光AL2的内侧观察射出部和投影部的情况下,射出部的亮度比投影部的亮度低。在第二照明光AL2的内侧注视射出部时,投影部看起来更明亮。换言之,给用户带来从窗户凝视太阳时的闪耀感。

[0157] 在俯视观察射出部的情况下,与该平面正交的基准面AS100为边界,射出部和投影部被设置在相同一侧,所述基准面AS100是包含投影面AF的中心的法线AN的面。

[0158] 根据该结构,在俯视观察光扩散构件A40的情况下,以基准面AS100为边界,光扩散构件A40和透镜A214设置在相同一侧,所以在投影面AF上形成的影子,能够带来由太阳光形成的影子一样的印象。

[0159] 此外,第一照明器具A100和第二照明器具A200,被设置在构成空间AH的多个面中的相同的面(顶棚面Ah1)。

[0160] 根据该结构,第一照明器具A100和第二照明器具A200设置在同一个面,所以能够使第一照明器具A100和第二照明器具A200更接近地设置。从而,第一照明器具A100的光扩散构件A40假定为窗户的情况下,从该窗户入射的太阳光AL10与第二照明光AL2接近于平行,所以能够在投影面AF上形成更有真实感的影子。

[0161] 此外,第一照明器具A100具备LED来作为第一光源A22,从该第一光源A22射出的光不经过波长转换层从射出部射出,第二照明器具A200具备LED或激光二极管来作为第二光源A212,从该第二光源A212射出的光经由波长转换层A213从投影部射出。

[0162] 根据该结构,即使由不具有波长转换层的第一照明器具A100和具有波长转换层A213的第二照明器具A200构成的照明系统A1,也能够带来从第一照明器具A100和第二照明器具A200射出的光(第一照明光以及第二照明光AL2)好像是太阳光的印象。

[0163] 第一照明器具A100还具备框部A12,框部A12用于保持射出部,射出部被设置在框部A12的表面的靠里侧的位置,所述框部的表面是位于空间AH侧的表面。

[0164] 例如,作为射出部的光扩散构件A40与顶棚面Ah1设置在同一面的情况下,用户看顶棚像薄板,可能不易再现有真实感的天空。然而,射出部被设置在框部A12的空间AH侧的表面的靠里侧的位置,就能够再现有真实感的天空。

[0165] [变形例1]

[0166] 在上述实施方式1中,示出了第一照明器具A100和第二照明器具A200,设置在构成空间AH的多个面中的同一个面(顶棚面Ah1)的情况。在变形例1中说明第一照明器具A100和第二照明器具A200,设置在构成空间AH的多个面中的不同面的情况。另外,以下的说明中,

与所述实施方式1相同的部分有可能省略说明。

[0167] 图7是表示实施方式1的变形例1所涉及的照明系统A1A的概要结构的示意图。如图7所示,第二照明器具A200与所述实施方式1同样设置在顶棚面Ah1,但是第一照明器具A100设置在墙面Ah3。在这个情况下,第一照明器具A100可以被认为是墙壁用窗户。而且,第二照明器具A200向与设置了第一照明器具A100的墙面Ah3不同的墙面Ah3投影投影面AF2。在这里,在日出时、日落时,太阳光成为大致水平方向的光线。在这个情况下,只要投影面AF2的至少一部分设置在比第一照明器具A100的光扩散构件A40低的位置,则该投影面AF2能够再现日出时或日落时的向阳处。换言之,在这个情况下,将第一照明器具A100与投影面AF2的位置关系,设为第一照明器具A100设置在比投影面AF2高的位置上。

[0168] 这样,第一照明器具A100和第二照明器具A200,设置在构成空间AH的多个面中的不同的面(墙面Ah3以及顶棚面Ah1)上,所以能够提高设置布局的自由度。

[0169] [变形例2]

[0170] 此外,在所述实施方式1中示出了在构成空间AH的多个面中,只在一个面(墙面Ah3)上形成投影面AF的情况。然而,投影面可以在多个面上连续地形成。

[0171] 图8是表示实施方式1的变形例2所涉及的照明系统A1B的概要结构的示意图。如图8所示,由照明系统A1B的第二照明器具A200形成的投影面AF3,在墙面Ah3和地面Ah2连续地形成。通过调整第二照明器具A200的器具主体A210的姿势、或者调整罩A215的开口A215a的形状以及大小,可以形成这样的投影面AF3。

[0172] 这样,在构成空间AH的面中的相邻的面上连续地形成投影面AF,能够实现更多样化的上演效果。

[0173] [变形例3]

[0174] 在所述实施方式1中,示出了第一照明器具A100具备壳体A10的情况,但是第一照明器具也可以不具备壳体。在这个情况下,第一照明器具的构成部件(发光模块、光反射构件、光扩散构件、控制部、电源部等)直接设置在顶棚。

[0175] 图9是表示实施方式1的变形例3所涉及的照明系统A1C的概要结构的示意图。如图9所示,照明系统A1C的第一照明器具A100c不具备壳体,光扩散构件A40设置在顶棚面Ah1形成的开口Ah11内,并且位于顶棚面Ah1的靠里侧的位置。换言之,在构成空间AH的多个面中的一个面(顶棚面Ah1)上形成有开口Ah11,射出部设置在该开口Ah11内,并且位于该一个面的靠里侧的位置。

[0176] 根据该结构,即使没有壳体,射出部针对顶棚面Ah1不是位于同一平面,设置在顶棚面Ah1的靠里侧,所以能够更真实地再现天空。

[0177] [变形例4]

[0178] 在所述实施方式1中,示出了第一照明器具A100和第二照明器具A200设置在不同的位置的情况,但是第一照明器具和第二照明器具可以设置在重叠的位置。换言之,第二照明器具的投影部可以包括在第一照明器具的射出部的内部。

[0179] 图10是表示实施方式1的变形例4所涉及的照明系统A1D的概要结构的示意图。如图10所示,在变形例4中,第二照明器具A200d的器具主体A210的整体,设置在第一照明器具A100d的光扩散构件A40d(射出部)的内部。而且,发光模块A20d中形成有贯通孔A29,使第二照明器具A200d的第二照明光AL2穿过。另外,第二照明器具A200d位于第一照明器具A100d

的壳体的外部的情况下,形成第二照明光AL2穿过壳体的贯通孔即可。

[0180] 这样,在第一照明器具A100d的光扩散构件A40d的内部设置了第二照明器具A200的投影部时,光扩散构件A40d的亮度比投影部低。

[0181] [实施方式1所涉及的其它实施方式]

[0182] 以上说明了实施方式1涉及的照明系统A1,但本发明不限于所述实施方式1。

[0183] 例如,在所述实施方式1中示出了第二照明光AL2的亮度以及色温是固定的情况,但是与第一照明器具A100相同,在第二照明器具A200也可以控制第二照明光AL2的调光以及调色。在这个情况下,与在第一照明器具A100的调光以及调色联动地在第二照明器具A200控制第二照明光AL2的调光以及调色。在第二照明器具A200进行第二照明光AL2的调光以及调色的时候,只要第二照明光AL2满足所述条件(亮度条件、色温条件),就能够以没有不协调感地表现模拟的天空和阳光。此外,也可以以满足上述条件的方式,在第一照明器具A100进行第一照明光的调光以及调色。

[0184] 此外,第二照明器具只要是投影式,也可以是除了聚光灯以外的照明器具。作为聚光灯以外的照明器具,能够举出例如投影仪装置、短焦点投影仪装置等。另外,投影仪装置包括图像投影用的投影仪装置和照明用的投影仪装置。

[0185] 另外,射出部也可以配置于在构成空间的面中的一个面上形成的凹部内。

[0186] 另外,照明系统具备:内照式的第一照明器具,其具有射出模拟了天空的颜色的第一照明光的射出部;以及投影式的第二照明器具,其具有将模拟了阳光的颜色第二照明光投影到对象物的投影部,第一照明器具和第二照明器具分别在配置有对象物的同一空间内射出第一照明光和第二照明光,第一照明器具在空间内配置在比由第二照明光形成的对象物上的投影面高的位置。

[0187] (实施方式2)

[0188] 以往,已知有能够再现太阳光的照明的照明系统(例如日本特表2016-514340号公报)。在这种照明系统中,通过使用户感觉作为照明系统的一部分的扩散器面板的对面侧仿佛存在无限空间,来给用户带去被扩散器面板扩散的光宛如太阳光般的印象。

[0189] 另外,近年来希望以照明光来再现多种环境。

[0190] 因此,实施方式2的目的在于提供一种能够利用照明光来再现多种环境的照明系统和照明控制方法。

[0191] [照明系统]

[0192] 以下说明本发明的实施方式2所涉及的照明系统B1。

[0193] 图11是表示实施方式2所涉及的照明系统B1的概要结构的示意图。如图11所示,照明系统B1具备有内照式的第一照明器具B100和投影式的第二照明器具B200,它们被设置于例如构成建筑物的房间的空间BH内。在此,空间BH只要是某种程度闭塞的空间即可,除了房间以外,还可以列举出走廊、楼梯、浴室、厨房、卫生间、玄关、大厅等。照明系统B1是能够模拟地再现太阳光的照明系统,因此优选设置于例如没有窗户的空间BH。此外,照明器具(第一照明器具B100和第二照明器具B200)也能够改称为照明装置。

[0194] 而且,空间BH由顶面Bh1、地面Bh2以及多个壁面Bh3形成。在本实施方式中,例示出在顶面Bh1配置有第一照明器具B100和第二照明器具B200的情况。

[0195] [第一照明器具]

[0196] 接着,说明第一照明器具B100。图12是表示实施方式2所涉及的第一照明器具B100的立体图。图13是将实施方式2所涉及的第一照明器具B100的一部分进行分解来表示的分解立体图。

[0197] 此外,除了控制部B50与控制部A50的不同以外,第一照明器具B100能够与之前的实施方式所记载的第一照明器具A100同样地构成。

[0198] 如图12和图13所示,第一照明器具B100具备壳体B10、发光模块B20、光反射构件B30、光扩散构件B40、控制部B50以及电源部B60。

[0199] 壳体B10是用于收容发光模块B20、光反射构件B30、光扩散构件B40、控制部B50以及电源部B60的箱状的收容体。

[0200] 壳体B10具有收容部B11和框部B12。

[0201] 收容部B11是用于收容发光模块B20、光反射构件B30、光扩散构件B40、控制部B50以及电源部B60的箱体。此外,控制部B50和电源部B60也可以不收容于收容部B11,例如也可以配置于壳体B10的外侧。收容部B11在地面Bh2侧的底面具有开口,以覆盖该开口的方式收容有光扩散构件B40。

[0202] 框部B12是俯视时呈大致矩形状的框状的构件,配置于收容部B11的底面的边缘。框部B12以边框状将光扩散构件B40覆盖并保持。由此,光扩散构件B40从框部B12的开口暴露。另外,框部B12以该框部B12中的与收容部B11相反的一侧的表面B121与顶面Bh1处于同一面的方式嵌入到天花板。由此,光扩散构件B40配置于比框部B12的表面B121靠里侧的位置。

[0203] 发光模块B20是用于射出模拟了天空的颜色的第一照明光的光源。如图13所示,发光模块B20被固定于光反射构件B30的与光扩散构件B40相反的一侧的端部。发光模块B20包括基板B21和安装于基板B21的多个第一光源B22。

[0204] 基板B21是用于安装多个第一光源B22的印刷电路板,形成为大致矩形状。

[0205] 第一光源B22例如是LED(Light Emitting Diode:发光二极管)等发光元件。在本实施方式中,第一光源B22是发出蓝色光、绿色光以及红色光的RGB型的LED。在基板B21的地面侧的面配置有多个第一光源B22。例如,多个第一光源B22以矩阵状配置于基板B21中的地面侧的面。此外,LED既可以是SMD(Surface Mount Device:表贴器件)型的LED,也可以是COB(Chip On Board:板上芯片)型的LED。

[0206] 在本实施方式中,第一光源B22是RGB型的LED,因此能够通过调整蓝色光、绿色光以及红色光的明亮度来射出各种颜色的光。

[0207] 光反射构件B30是如下的光学构件:配置成包围多个第一光源B22,对从第一光源B22射出的光具有反射性。也就是说,光反射构件B30对从第一光源B22射出并入射到光反射构件B30的光进行反射。在本实施方式中,光反射构件B30是包围多个第一光源B22的框状的构件,由其内表面对光进行反射。

[0208] 例如通过对由铝(A1)等金属材料形成的具有镜面的反射板实施扩散处理来形成光反射构件B30。例如,扩散处理是指铝阳极化处理等亚光处理。此外,扩散处理只要对至少光反射构件B30的内表面实施即可。

[0209] 光扩散构件B40对从发光模块B20射出的光具有透光性和使光扩散的光扩散性。例如,光扩散构件B40是通过对由透明的丙烯酸或PET(Poly Ethylene Terephthalate:聚对



苯二甲酸乙二醇酯)等树脂材料或者由玻璃形成的透明板实施扩散加工来制作出的。在俯视时,光扩散构件B40为矩形状的板材。光扩散构件B40被固定于光反射构件B30的与发光模块B20相反的一侧的端部。换句话说,光扩散构件B40与发光模块B20相向,配置成覆盖发光模块B20。由此,从发光模块B20射出的光和由光反射构件B30反射的光通过光扩散构件B40被扩散并向外侧射出。此时,由发光模块B20的各第一光源B22发出的光通过光扩散构件B40被扩散且没有颗粒感地混合。由此,例如能够没有不协调感地从光扩散构件B40射出模拟了蓝天、阴天、晚霞等天空的颜色的第一照明光。也就是说,光扩散构件B40是用于射出模拟了天空的颜色的第一照明光的射出部。作为射出部的光扩散构件B40遍及整面地表现出模仿了模拟的天空的颜色。用户通过观察光扩散构件B40来感受宛如从那里眺望天空的印象。

[0210] 控制部B50是对发光模块B20的点亮、熄灭、调光以及调色(发光色或色温的调整)等动作进行控制的控制电路。例如,控制部B50获取存储于存储部(未图示)中的与显示像有关的信息,按照该信息来利用发光模块B20再现显示像。例如,在显示蓝天的情况下,控制部B50从存储部获取与蓝天有关的信息,基于获取到的信息来控制发光模块B20。

[0211] 并且,控制部B50能够构成为除了具有控制部A50所具有的功能以外还具有如下功能。控制部B50通过对由发光模块B20表现的颜色和明亮度的分布进行控制,还能够表现空中漂浮的云朵。此外,控制部B50和发光模块B20(多个第一光源B22)通过信号线来电连接。

[0212] 在本实施方式中,第一光源B22是RGB型的LED。因此,控制部B50将包括与蓝色LED、绿色LED以及红色LED各自的明亮度有关的信息的控制信号经由信号线输出到第一光源B22。接收到控制信号的第一光源B22基于该控制信号来发出蓝色、绿色以及红色的光。

[0213] 控制部B50通过微计算机、处理器等或专用电路来实现。

[0214] 在本实施方式中,控制部B50配置于发光模块B20中的与光扩散构件B40相反的一侧的面。

[0215] 电源部B60是将例如从商用电源等电力系统提供的交流电力变换为直流电力的电力变换电路。电源部B60包括生成用于使发光模块B20的多个第一光源B22发光的电力的电源电路。电源部B60例如将从商用电源提供的交流电力进行整流、平滑以及降压等来变换为规定水平的直流电力,将该直流电力提供给发光模块B20。电源部B60通过电力线等来与电力系统电连接。

[0216] [第二照明器具]

[0217] 接着说明第二照明器具B200。

[0218] 第二照明器具B200是将模拟了阳光的第二照明光投影到对象物来在该对象物上形成向阳部的照明器具。具体地说,如图11所示,第二照明器具B200将构成空间BH的多个面中的一个壁面Bh3设为对象物来对该对象物投影模拟了阳光的第二照明光,由此形成向阳部BF1。向阳部BF1也称为投影面。向阳部BF1模拟地表现出在将第一照明器具B100的光扩散构件B40假定为窗户的情况下透过了该窗户的太阳光在壁面Bh3上形成的向阳处。此外,在图11中,以双点划线Bt1来表示形成向阳处的太阳的位置。在该太阳Bt1和窗户的延长线上形成有向阳部BF1。

[0219] 第二照明器具B200也能够与第二照明器具A200同样地构成。

[0220] 也就是说,利用第一照明器具B100再现模拟的天空,利用第二照明器具B200模拟地再现从由第一照明器具B100再现的天空入射的阳光和向阳处。

[0221] 第二照明器具B200例如是投影仪装置、短焦点投影仪装置等投影装置。此外,投影装置包括图像投影用的投影装置和照明用的投影装置。

[0222] 如图11所示,第二照明器具B200具备有射出投影光BL的投影透镜B201。第二照明器具B200以投影透镜B201从形成于顶面Bh1的设置口Bh4暴露的方式设置于天花板。投影光BL的投影范围设定为与一个壁面Bh3的整体重合的范围。第二照明器具B200通过以投影光BL投影到壁面Bh3的影像来再现向阳部BF1。也就是说,投影光BL中的再现向阳部BF1的光为模拟了阳光的颜色第二照明光。投影光BL中的除第二照明光以外的光再现背景。该再现背景的光设为至少比第二照明光暗的光。并且,再现背景的光设为不对壁面Bh3的颜色、图案等带去不协调感的程度的明亮度为宜。

[0223] 而且,在第二照明器具B200中,能够通过控制投影到壁面Bh3的影像来改变向阳部BF1的位置、形状以及颜色。

[0224] 此外,第二照明器具B200中的投影光BL的投影范围也可以跨越构成空间BH的多个面(顶面Bh1、地面Bh2、多个壁面Bh3)。在这种情况下,能够形成跨越多个面的向阳部BF1。

[0225] [控制结构]

[0226] 接着,说明照明系统B1的控制结构。图14是表示实施方式2所涉及的照明系统B1的控制结构的框图。如图14所示,照明系统B1具备对第一照明器具B100和第二照明器具B200统一进行控制的控制装置B300。控制装置B300具备操作部B310、通信部B320以及控制部B330。控制装置B300例如是如图11所示那样安装于壁面Bh3的控制面板。

[0227] 操作部B310例如包括触摸面板、操作按钮等,被输入来自用户的各种指示。各种指示包含第一照明器具B100和第二照明器具B200的电源接通/断开指示等。

[0228] 通信部B320包括天线和无线模块等,执行与因特网、外部设备等的通信。具体地说,通信部B320是与例如用户所持的便携式终端B400进行无线通信来获取该便携式终端B400制作出的环境再现条件的获取部。环境再现条件是指用于在空间BH内再现固定的环境的条件,在决定由照明器具B100、B200照射的光(第一照明光、第二照明光)的色温、明亮度等时使用。

[0229] 控制部B330包括CPU(central processing unit:中央处理单元)、存储器等,基于输入到操作部B310的各种指示和由通信部B320获取到的环境再现条件来控制第一照明器具B100和第二照明器具B200。由此,由第一照明器具B100射出的第一照明光和由第二照明器具投影的第二照明光分别被控制为与环境再现条件对应的光。在后面叙述该照明控制方法。

[0230] [便携式终端]

[0231] 便携式终端B400只要是用户能够携带来操作的终端即可。便携式终端B400既可以是例如环境再现条件设定用的专用设备,也可以是智能手机、便携式电话、平板设备、笔记本型个人计算机等信息终端。在便携式终端B400为信息终端的情况下,便携式终端B400执行环境再现条件设定用的应用程序。当按照该应用程序来指定用户期望的环境时,便携式终端B400制作与被指定的环境对应的环境再现条件并输出到通信部B320。具体地说,在便携式终端B400中,在制作环境再现条件时能够选择当前位置模式和指定模式。

[0232] 图15是表示由作为实施方式2所涉及的便携式终端B400的一个例子的智能手机来执行环境再现条件设定用的应用程序时的显示画面的示意图。如图15所示,在便携式终端

B400的显示画面BG1上显示有两个选择按钮Bb1、Bb2、确定按钮Bb3以及取消按钮Bb4。两个选择按钮Bb1、Bb2中的选择按钮Bb1是用于选择当前位置模式的按钮，选择按钮Bb2是用于选择指定模式的按钮。当由用户触摸两个选择按钮Bb1、Bb2中的一个后触摸确定按钮Bb3时，便携式终端B400执行与被触摸的选择按钮Bb1、Bb2对应的模式。此外，当由用户触摸两个选择按钮Bb1、Bb2中的一个后触摸取消按钮Bb4时，便携式终端B400取消选择操作。

[0233] [当前位置模式]

[0234] 当前位置模式是制作基于照明系统B1的当前位置的第一环境再现条件的模式。在当前位置模式中，便携式终端B400基于与照明系统B1的当前位置有关的当前位置信息和基准信息来制作第一环境再现条件。当前位置信息包括照明系统B1的当前位置处的经度及纬度以及该当前位置处的日期时间及天气。便携式终端B400既可以从因特网获取当前位置信息，也可以通过用户的输入来获取当前位置信息。

[0235] 而且，便携式终端B400基于当前位置信息来求出当前位置处的当前时间点下的太阳Bt1的位置(高度和方位角)。另外，便携式终端B400根据太阳Bt1的位置和天气来求出当前时间点下的天空的颜色和明亮度、太阳光的色温和明亮度。

[0236] 基准信息包括构成设置有照明系统B1的空间BH的多个面中的、作为对象物的一个壁面Bh3的大小和位置以及作为第一照明器具B100的射出部的光扩散构件B40的大小、形状和位置。基准信息在执行照明控制方法之前被预先登记于便携式终端B400。

[0237] 而且，便携式终端B400基于基准信息和当前时间点下的太阳Bt1的位置来求出投影到对象物的向阳部BF1的形状和位置。具体地说，便携式终端B400根据作为对象物的一个壁面Bh3的大小和位置、光扩散构件B40的大小、形状和位置来求出对象物与光扩散构件B40的相对位置关系。如果知道该相对位置关系和当前时间点下的太阳Bt1的位置，则能够求出在将光扩散构件B40假定为窗户的情况下透过该窗户的太阳光在对象物上形成的实际的向阳处的形状和位置。便携式终端B400基于该实际的向阳处的形状和位置来求出第二照明器具B200投影的向阳部BF1的形状和位置。

[0238] 而且，以上求出的当前时间点下的天空的颜色和明亮度、太阳光的色温和明亮度、向阳部BF1的形状和位置是第一环境再现条件。当制作出第一环境再现条件时，便携式终端B400将该第一环境再现条件向照明系统B1的通信部B320发送。

[0239] [指定模式]

[0240] 指定模式是制作与用户指定的环境对应的第二环境再现条件的模式。在此，作为用户指定的环境，存在地区和日期时间。此外，在以后的说明中，将由用户指定的地区称为“指定地区”，将由用户指定的日期时间称为“指定日期时间”。

[0241] 图16是表示由作为实施方式2所涉及的便携式终端B400的一个例子的智能手机来输入指定地区或指定日期时间时的显示画面的示意图。如图16所示，在便携式终端B400的显示画面BG2是显示有输入栏Bi1、确定按钮Bb3以及返回按钮Bb5。当由用户在输入栏Bi1输入指定地区或指定日期时间后触摸确定按钮Bb3时，便携式终端B400执行与输入的内容对应的处理。此外，当由用户触摸返回按钮Bb5时，便携式终端B400返回到前面的显示画面BG1。

[0242] 首先说明在指定模式下输入了指定地区的情况下的处理。

[0243] 便携式终端B400基于指定地区的位置信息和基准信息来制作第二环境再现条件。

指定地区的位置信息包括该指定地区的代表性的场所的经度纬度以及该场所处的当前的日期时间及天气。便携式终端B400从因特网获取指定地区的位置信息。

[0244] 而且,便携式终端B400基于指定地区的位置信息来求出该指定地区处的当前时间点下的太阳Bt1的位置(高度和方位角)。另外,便携式终端B400根据太阳Bt1的位置和天气来求出指定地区处的当前时间点下的天空的颜色和明亮度、太阳光的色温和明亮度。另外,便携式终端B400基于基准信息和指定地区处的当前时间点下的太阳Bt1的位置来求出投影到对象物的向阳部BF1的形状和位置。

[0245] 而且,以上求出的指定地区处的当前时间点下的天空的颜色和明亮度、太阳光的色温和明亮度以及向阳部BF1的形状和位置是第二环境再现条件。当制作出第二环境再现条件时,便携式终端B400将该第二环境再现条件向照明系统B1的通信部B320发送。

[0246] 接着,说明在指定模式下输入了指定日期时间的情况下的处理。

[0247] 关于指定日期时间,既可以精确地来指定具体的日期的时间,也可以以日单位、月单位、季节单位来指定。在以日单位来指定的情况下,与被指定的日子一起,将该日期的代表性的时间(正午等)包括在内来设为指定日期时间。另外,在以月单位、季节单位来指定的情况下,将该月、该季节的代表性的日期时间设为指定日期时间。

[0248] 便携式终端B400根据指定日期时间的日期时间信息和基准信息来制作第二环境再现条件。指定日期时间的日期时间信息包括照明系统B1的当前位置处的经度和纬度、指定日期时间以及该指定日期时间下的天气。便携式终端B400从因特网获取指定日期时间的日期时间信息。

[0249] 而且,便携式终端B400基于指定日期时间的日期时间信息来求出当前位置处的指定日期时间下的太阳Bt1的位置(高度和方位角)。另外,便携式终端B400根据太阳Bt1的位置和天气来求出当前位置处的指定日期时间下的天空的颜色和明亮度、太阳光的色温和明亮度。

[0250] 而且,便携式终端B400基于基准信息和地区处的当前时间点下的太阳Bt1的位置来求出投影到对象物的向阳部BF1的形状和位置。

[0251] 而且,以上求出的地区处的当前时间点下的天空的颜色和明亮度、太阳光的色温和明亮度以及向阳部BF1的形状和位置是第二环境再现条件。当制作出第二环境再现条件时,便携式终端B400将该第二环境再现条件向照明系统B1的通信部B320发送。

[0252] 此外,也可以使用指定地区和指定日期时间这两方来求出第二环境再现条件。

[0253] [照明控制方法]

[0254] 接着,说明由控制部B330执行的照明控制方法。图17是表示实施方式所涉及的照明控制方法的流程的流程图。

[0255] 首先,在步骤BS1中,控制部B330判断通信部B320是否获取到环境再现条件。控制部B330在判断为没有获取到环境再现条件的情况下(步骤BS1:“否”),按原样待机,控制部B330在判断为获取到环境再现条件的情况下(步骤BS1:“是”),转移到步骤BS2。

[0256] 在步骤BS2中,控制部B330判断获取到的环境再现条件是否为第一环境再现条件。在获取到的环境再现条件为第一环境再现条件的情况下(步骤BS2:“是”),控制部B330转移到步骤BS3,在获取到的环境再现条件不是第一环境再现条件的情况下(步骤BS2:“否”),控制部B330判断为获取到的环境再现条件为第二环境再现条件并转移到步骤BS7。

[0257] 在步骤BS3中,控制部B330基于第一环境再现条件来决定第一照明器具B100中的第一照明光的色温和明亮度。具体地说,控制部B330基于第一环境再现条件所包含的当前时间点下的天空的颜色和明亮度,来决定第一照明器具B100中的第一照明光的色温和明亮度。

[0258] 在步骤BS4中,控制部B330以使得成为在步骤BS3中决定的第一照明光的色温和明亮度的方式控制第一照明器具B100。由此,在第一照明器具B100中,模拟地再现当前位置处的当前时间点下的天空。

[0259] 在步骤BS5中,基于第一环境再现条件来决定第二照明器具B200中的第二照明光的色温及明亮度以及由第二照明光形成的向阳部BF1的形状及位置。具体地说,控制部B330基于第一环境再现条件所包含的太阳光的色温及明亮度以及向阳部BF1的形状及位置,来决定第二照明光的色温及明亮度以及向阳部BF1的形状及位置。

[0260] 在步骤BS6中,控制部B330以使得成为在步骤BS5中决定的第二照明光的色温及明亮度以及向阳部BF1的形状及位置的方式控制第二照明器具B200。即,第二照明器具B200将在将第一照明器具B100的光扩散构件B40假定为窗户的情况下透过该窗户的当前时间点下的太阳光在壁面Bh3上形成的向阳处模拟地再现为向阳部BF1。

[0261] 另一方面,在步骤BS7中,控制部B330基于第二环境再现条件来决定第一照明器具B100中的第一照明光的色温及明亮度。具体地说,控制部B330基于第二环境再现条件所包含的指定地区或指定日期时间下的天空的颜色及明亮度,来决定第一照明器具B100中的第一照明光的色温及明亮度。

[0262] 在步骤BS8中,控制部B330以使得成为在步骤BS7中决定的第一照明光的色温和明亮度的方式控制第一照明器具B100。由此,在第一照明器具B100中,模拟地再现指定地区或指定日期时间下的天空。

[0263] 在步骤BS9中,基于第二环境再现条件来决定第二照明器具B200中的第二照明光的色温及明亮度以及由第二照明光形成的向阳部BF1的形状及位置。具体地说,控制部B330基于第二环境再现条件所包含的太阳光的色温及明亮度以及向阳部BF1的形状及位置,来决定第二照明光的色温及明亮度以及向阳部BF1的形状及位置。

[0264] 在步骤BS10中,控制部B330以使得成为在步骤BS9中决定的第二照明光的色温及明亮度以及向阳部BF1的形状及位置的方式控制第二照明器具B200。即,第二照明器具B200将在将第一照明器具B100的光扩散构件B40假定为窗户的情况下透过该窗户的指定地区或指定日期时间下的太阳光在壁面Bh3上形成的向阳处模拟地再现为向阳部BF1。

[0265] [效果等]

[0266] 如以上那样,根据上述实施方式2的照明系统B1,具备:第一照明器具B100,其射出模拟了天空的颜色的第一照明光;第二照明器具B200,其将模拟了阳光的颜色第二照明光投影到对象物(壁面Bh3),在该对象物上形成向阳部BF1,该第二照明器具B200与第一照明器具B100配置于同一空间BH;获取部(通信部B320),其获取环境再现条件;以及控制部B330,其按照由获取部获得到的环境再现条件,使第一照明器具B100射出第一照明光。

[0267] 另外,根据上述实施方式2的照明控制方法,对第一照明器具B100和第二照明器具B200进行控制,该第一照明器具B100射出模拟了天空的颜色的第一照明光,该第二照明器具B200将模拟了阳光的颜色第二照明光投影到对象物,在对象物上形成向阳部BF1,该第

二照明器具B200与第一照明器具B100配置于同一空间BH,该照明控制方法获取环境再现条件,按照该环境再现条件使第一照明器具B100射出第一照明光。

[0268] 在获取部中,获取与各种环境对应的环境再现条件。而且,第一照明器具B100射出与由获取部获取到的环境再现条件对应的第一照明光,因此能够利用第一照明光来再现多种环境。而且,通过与第二照明器具B200投影的向阳部BF1的相乘效应,能够在同一空间BH内再现具有真实感的环境。

[0269] 另外,控制部B330以使第一照明光的色温、明亮度中的至少一个与环境再现条件对应的方式控制第一照明器具。

[0270] 根据该结构,能够与环境再现条件对应地控制第一照明光的色温、明亮度中的至少一个。由此,能够以使第一照明器具B100再现的模拟的天空更接近期望的环境的方式进行再现。

[0271] 另外,控制部B330按照由获取部获取到的环境再现条件使第二照明器具B200射出第二照明光。

[0272] 另外,在照明控制方法中,按照环境再现条件使第二照明器具射出第二照明光。

[0273] 根据该结构,第二照明器具B200射出与由获取部获取到的环境再现条件对应的第二照明光,因此能够利用第一照明光和第二照明光来再现多种环境。

[0274] 另外,控制部B330以使向阳部BF1的形状、位置、形成该向阳部BF1的第二照明光的色温、明亮度中的至少一个与环境再现条件对应的方式控制第二照明器具。

[0275] 根据该结构,能够将向阳部BF1的形状、位置、形成该向阳部BF1的第二照明光的色温、明亮度中的至少一个与环境再现条件对应地进行控制。由此,能够以使第二照明器具B200再现的向阳部BF1更接近所期望的环境的方式进行再现。

[0276] 另外,获取部获取在当前位置模式下制作出的基于照明系统B1的当前位置的环境再现条件(第一环境再现条件)以及在指定模式下制作出的用户指定的环境再现条件(第二环境再现条件)。

[0277] 根据该结构,利用获取部获取基于照明系统B1的当前位置的环境再现条件以及用户指定的环境再现条件,因此能够选择性地采用这些环境再现条件。特别是,在采用基于照明系统B1的当前位置的环境再现条件的情况下,能够通过第一照明器具B100和第二照明器具B200来再现当前位置处的当前时间点下的环境。另一方面,在采用用户指定的环境再现条件的情况下,能够通过第一照明器具B100和第二照明器具B200来再现用户期望的环境。

[0278] 另外,利用获取部在指定模式中获取基于用户指定的地区的环境再现条件。

[0279] 根据该结构,在指定模式中获取部获取基于用户指定的地区的环境再现条件,因此能够通过第一照明器具B100和第二照明器具B200来再现用户期望的指定地区的环境。

[0280] 另外,利用获取部在指定模式中获取基于用户指定的日期时间的环境再现条件。

[0281] 根据该结构,在指定模式中获取部获取基于用户指定的日期时间的环境再现条件,因此能够通过第一照明器具B100和第二照明器具B200来再现用户期望的指定日期时间的环境。

[0282] [变形例5]

[0283] 在上述实施方式2中,例示了由照明系统B1再现的环境是固定的环境的情况。但是,在照明系统B1中,也能够使再现的环境随时间变化。在该实施方式2的变形例(变形例5)

中,说明通过随时间控制第一照明器具B100和第二照明器具B200来随时间改变空间BH内的环境的情况。此外,在以下的说明中,有时在与上述实施方式2相同的部分中省略其说明。

[0284] 在此,对于随时间控制第一照明器具B100和第二照明器具B200的方式,例如能够列举出第一方式和第二方式。第一方式是如下的方式:便携式终端B400每当切换定时时制作与该时间对应的环境再现条件并发送到控制装置B300的通信部B320。切换定时是对第一照明器具B100和第二照明器具B200的控制内容进行切换的定时。也就是说,是切换被再现的环境的定时。在该情况下,每当通信部B320获取到环境再现信息时,控制部B330控制第一照明器具B100和第二照明器具B200。由此,能够随时间改变空间BH内的环境。

[0285] 另外,第二方式是如下的方式:便携式终端B400制作包含环境再现条件的随时间变化的时间表,并将该时间表发送到通信部B320。在该情况下,控制部B330基于通信部B320获取到的时间表来控制第一照明器具B100和第二照明器具B200。由此,能够随时间改变空间BH内的环境。

[0286] 图18和图19是表示变形例5所涉及的空间BH内的环境随时间变化的情况下的一个例子的示意图,是与图11对应的图。

[0287] 例如,设图11所示的太阳Bt1位于东南方,设图18所示的太阳Bt2位于南方,设图19所示的太阳Bt3位于西南方。而且,在图11中,通过第二照明器具B200投影出的向阳部BF1来再现由位于东南方的太阳Bt1导致的向阳处。另外,利用第一照明器具B100的射出部(光扩散构件B40)再现出在该时间点的天空的颜色和明亮度。在图18中,从图11的状态起经过时间,通过第二照明器具B200投影出的向阳部BF2来再现由位于南方的太阳Bt2引起的向阳处。另外,利用第一照明器具B100的射出部再现出在该时间点的天空的颜色和明亮度。在图19中,从图18的状态起经过时间,通过第二照明器具B200投影出的向阳部BF3来再现由位于西南方的太阳Bt3引起的向阳处。另外,利用第一照明器具B100的射出部再现出在该时间点的天空的颜色和明亮度。

[0288] 这样,通过控制部B330随时间控制第一照明器具B100和第二照明器具B200来再现由太阳Bt1、Bt2、Bt3的移动引起的空间BH内的环境的变化。

[0289] 此外,切换定时之间的时间被预先设定为环境的变化不会产生不协调感的程度的时间为宜。例如,当从图11的状态一下子变化为图18的状态时,该变化量会使用户感觉到不协调感。因此,将切换定时之间的时间设得越小,则变化量也越小,能够实现没有不协调感的环境变化。

[0290] [实施方式2所涉及的其它的实施方式]

[0291] 以上,说明了实施方式2所涉及的照明系统B1和照明控制方法,但是本发明并不限定于上述实施方式2。

[0292] 例如,在上述实施方式2中,例示了由便携式终端B400制作环境再现条件并输出到控制装置B300的通信部B320的情况。然而,关于环境再现条件的制作,也可以由除了便携式终端B400以外的设备来制作。例如,也可以是,控制部B330自己制作并获取环境再现条件。在该情况下,控制部B330兼作获取部。另外,也可以是,从控制部B330对能够与控制部B330的通信部B320进行通信的外部的服务器设备(云服务器等)输入必要的条件,在服务器设备侧制作环境再现条件。

[0293] 而且,即使在由除了便携式终端B400以外的设备来制作环境再现条件的情况下,

也能够如变形例5中例示那样随时间来控制第一照明器具B100和第二照明器具B200。当作为除了便携式终端B400以外的设备例示出控制部B330时,在第一方式中,控制部B330每当切换定时时制作与该时间对应的环境再现条件,每次均对第一照明器具B100和第二照明器具B200进行控制。另外,在第二方式中,控制部B330制作包含环境再现条件的随时间变化的时间表,基于该时间表来控制第一照明器具B100和第二照明器具B200。

[0294] 另外,在基于照明系统B1的当前位置的第一环境再现条件中,也可以是,例如根据由直播照相机(live camera)或便携式终端B400等获取到的当前位置地周边的影像来求出当前时间点下的天空的颜色及明亮度、太阳的位置以及太阳光的色温及明亮度。

[0295] 另外,如果第二照明器具是投影式的器具,则也可以是除了投影装置以外的照明器具。作为除了投影装置以外的照明器具,例如能够列举出聚光灯等。在将聚光灯用作第二照明器具的情况下,如果能够控制聚光灯的器具主体的姿势,则能够自动地调整聚光灯形成的向阳部的位置。

[0296] 另外,通过在聚光灯中的光射出方向的前方配置掩模,能够通过该掩模的开口来再现向阳部的形状。也就是说,通过将开口形状不同的多个掩模以能够自动切换的方式搭载于聚光灯来对聚光灯的前方的掩模进行切换,能够变更聚光灯形成的向阳部的形状。

[0297] 另外,在上述实施方式2中,例示出在同一空间BH内设置有一组第一照明器具B100和第二照明器具B200的情况,但是也可以在同一空间BH内设置多组第一照明器具B100和第二照明器具B200。在该情况下,即可以由一个控制装置B300来控制多组第一照明器具B100和第二照明器具B200,也可以按每组设置控制装置B300。无论是哪种情况,都基于相同的环境再现条件来控制多组第一照明器具B100和第二照明器具B200。由此,通过多组第一照明器具B100和第二照明器具B200来再现相同的环境,因此能够进一步提高真实感。另外,在将第一照明器具B100假定为窗户、将第二照明器具B200的第二照明光形成的向阳部假定为向阳处的情况下,以多组各自的窗户和向阳部形成的位置关系为大致平行的方式配置多组第一照明器具B100和第二照明器具B200,由此也能够进一步提高真实感。

[0298] 另外,控制部也可以以根据环境再现条件来确定第一照明光的色温或者使第一照明光的色温与根据环境再现条件决定的色温对应的方式对第一照明器具进行控制。

[0299] 另外,控制部也可以以根据环境再现条件来确定第一照明光的亮度或者使第一照明光的亮度与根据环境再现条件决定的亮度对应的方式对第一照明器具进行控制。

[0300] 控制部也可以以根据环境再现条件来确定第一照明光的色温和亮度或者使第一照明光的色温和亮度与根据环境再现条件决定的色温和亮度对应的方式对第一照明器具进行控制。

[0301] 另外,环境再现条件也可以随时间变化。

[0302] 另外,环境再现条件也可以根据时间来进行更新。

[0303] 另外,环境再现条件也可以是基于照明系统的当前位置、日期时间的当前的环境再现条件。

[0304] 另外,环境再现条件也可以是用户指定的特定地区环境再现条件。

[0305] 另外,控制部也可以按照第一环境再现条件使第一照明器具射出第一照明光。

[0306] 另外,控制部也可以按照第二环境再现条件使第二照明器具射出第二照明光。

[0307] (实施方式3)



[0308] 以往,公开了一种照明装置(日本特开2016-12540号公报),该照明装置具备发出光的光源以及使从光源射入的光从平面状的出射面射出的导光板。在该照明装置中,在导光板的出射面设置有细微的凹凸,即使在想要射出的光带有黄色的情况下,通过利用该凹凸来使光散射并补充蓝色光,也能使出射光的色调统一。

[0309] 在这样的照明装置中,虽然通过使光散射来使出射光的色调统一,但是例如在使如天空情形那样随时间经过而变化的影像映出到照明装置时,有时会因映出条件的不同而使照明装置附近的人产生不协调感。

[0310] 因此,在该实施方式3中,目的在于提供一种能够抑制在映出变化的影像时产生的不协调感的照明装置等。

[0311] 以下,参照附图来说明本实施方式所涉及的照明装置。本实施方式所涉及的照明装置是用于使用者模拟体验从室内通过窗户看天空那样的感觉的装置。例如,照明装置设置在室内,从室内的窗户模拟地呈现模仿自然的天空(例如,蓝天或者晚霞等)的光(后文中记载为模拟室外光)。

[0312] 在向照明装置映出如天空情形那样变化的影像的情况下,当影像的明亮度、颜色极端地变化时,有时会使照明装置附近的使用者产生不协调感。因此,本实施方式的照明装置具有如下结构:在映出变化的影像的情况下,通过例如使明亮度或者颜色的变化处于规定的上下限范围内来抑制使用者的不协调感。

[0313] [照明装置的结构]

[0314] 首先,说明本实施方式所涉及的照明装置C1的结构。图20是表示照明装置C1的外观的立体图。图21是表示照明装置C1设置于顶棚C70的状态的立体图。图22是照明装置C1的一部分的分解立体图。

[0315] 如图20~图22所示,照明装置C1具备壳体C10、具有发光模块C21的光源C20、光反射构件C30、光扩散构件C40、控制部C50以及电源部C60。

[0316] 发光模块C21能够与前述的实施方式的发光模块A20、B20同样地构成。另外,光反射构件C30能够与光反射构件A30、B30同样地构成。并且,光扩散构件C40能够与光扩散构件A40、B40同样地构成。

[0317] 壳体C10是收纳发光模块C21、光反射构件C30、光扩散构件C40、控制部C50以及电源部C60的收纳体。

[0318] 壳体C10是扁平的箱体,俯视观察时呈大致矩形状。此外,壳体C10的形状不限定为大致矩形状限,也可以是大致圆形状、大致多边形形状、大致半圆状等形状,形状并无特别限定。

[0319] 壳体C10具有收纳部C11和框部C12。

[0320] 收纳部C11是收纳发光模块C21、光反射构件C30、光扩散构件C40、控制部C50以及电源部C60的扁平的箱体。此外,控制部C50和电源部C60也可以不被收纳在收纳部C11,例如也可以配置在壳体C10的外侧。收纳部C11在靠地面侧(Z轴负侧)的面(后文中记载为底面)具有开口(后文中记载为第一开口部C15),将光扩散构件C40以覆盖第一开口部C15的方式收纳。也就是说,第一开口部C15的大小是与光扩散构件C40对应的大小。在本实施方式中,第一开口部C15的形状是大致矩形状。

[0321] 框部C12是俯视观察时呈大致矩形状的环状(框状)的构件,被配置在收纳部C11的

底面的端缘。换言之，框部C12以包围收纳部C11的第一开口部C15的方式配置在收纳部C11的底面。因此，在俯视观察照明装置C1的情况下，框部C12的开口（后文中记载为第二开口部C16）与第一开口部C15呈大致相同的形状。在本实施方式中，第二开口部C16的形状是与第一开口部C15的形状相同的大致矩形状。

[0322] 从光扩散构件C40射出的光通过第二开口部C16。此外，框部C12的形状只要是能够使从光扩散构件C40射出的光通过的形状即可，不限于大致矩形状，也可以是大致圆形状、大致多边形形状、大致半圆状等形状，形状并无特别限定。例如，也可以是，在俯视观察时，框部C12的外廓是与收纳部C11相同的形状。

[0323] 框部C12具有底面部C12a和立起部C12b。如图21所示，照明装置C1以底面部C12a与顶棚面齐平的方式嵌入顶棚C70。立起部C12b从底面部C12a的第二开口部C16侧的端部起朝向与地面相反的一侧（Z轴正侧的方向）大致铅垂地形成。此外，顶棚面是建材的设置面的一例。

[0324] 壳体C10例如由金属材料或者具有高导热性的非金属材料构成。具有高导热性的非金属材料例如是导热率高的树脂（高导热性树脂）等。通过将导热性高的材料用作壳体C10，能够将发光模块C21发出的热经由壳体C10释放到外部。此外，也可以是，收纳部C11与框部C12分别由不同的材料构成。

[0325] 此外，既可以是收纳部C11与框部C12形成为一体来构成壳体C10，也可以是，收纳部C11与框部C12是彼此独立的，通过将收纳部C11与框部C12接合来构成壳体C10。

[0326] 发光模块C21是射出用于形成影像的光的光源。发光模块C21被固定在光反射构件C30的与光扩散构件C40相反一侧的端部（Z轴正侧的端部）。发光模块C21由基板C23和安装于基板C23的多个发光元件C22构成。

[0327] 基板C23是用于安装多个发光元件C22的印刷电路板，形成为大致矩形状。作为基板C23，例如能够使用将树脂作为基底的树脂基板、将金属作为基底的金属基底基板、包含陶瓷的陶瓷基板等。

[0328] 发光元件C22包括LED（Light Emitting Diode：发光二极管）元件。在本实施方式中，发光元件C22是发出蓝色光、绿色光以及红色光（即，光的三原色）的RGB型的元件。在基板C23的地面侧的面配置有多个发光元件C22。例如，多个发光元件C22在基板C23的地面侧的面被配置为行列状。例如，多个发光元件C22分别以等间隔进行配置。

[0329] 此外，LED元件既可以是SMD（Surface Mount Device：表面贴装器件）型的LED元件，也可以是COB（Chip On Board：板上芯片）型的发光元件。发光元件C22不限定为RGB三色，也可以是RGBW四色，还可以是BW两色（蓝白两色）。

[0330] 另外，在基板C23上形成有信号线和电力线，信号线是用于传输来自控制部C50的控制信号的布线，电力线是用于供给来自电源部C60的电力的布线，但未图示。例如，信号线和电力线形成为将多个发光元件C22分别串联连接。多个发光元件C22分别经由电力线而从电源部C60接受电力的供给，基于来自信号线的控制信号发出规定的光。在本实施方式中，发光元件C22是RGB型的发光元件，因此通过控制蓝色光、绿色光以及红色光的发光能够射出各种颜色的光。即，通过利用控制部C50来控制各发光元件C22的发光，能够射出例如包含蓝天、白云、阴天、傍晚的天空、夕阳等影像的光。

[0331] 光反射构件C30为筒状，至少一部分被配置在发光模块C21与光扩散构件C40之间。

光反射构件C30是具有针对从发光模块C21射出的光的反射性的光学构件。具体地说,光反射构件C30使从发光模块C21射入光反射构件C30的内侧面(换言之,光反射构件C30的发光模块C21侧的面)的光反射到光扩散构件C40侧。使用者看到由从发光模块C21不經由光反射构件C30而直接射入光扩散构件C40的光所形成的影像以及从发光模块C21經由光反射构件C30反射后射入光扩散构件C40的光所形成的影像形成的合成影像。

[0332] 光反射构件C30例如是对由铝合金等金属材料形成的面实施镜面处理或者扩散处理而形成的。例如,镜面处理是抛光处理或者研磨处理。例如,扩散处理是阳极化处理等消光处理。此外,至少在光反射构件C30的内侧面实施扩散处理即可。另外,不一定对光反射构件C30实施镜面处理或者扩散处理,光反射构件C30也可以是实施镜面处理或者扩散处理之前的原始材料。

[0333] 光扩散构件C40是使从发光模块C21侧射入的光透过以及扩散后射出到地面侧的光学构件。具体地说,光扩散构件C40是使从光扩散构件C40的光入射面(Z轴正侧的面)射入的光透过以及扩散后从光出射面射出的扩散面板。

[0334] 光扩散构件C40是俯视观察时为矩形状的板材。光扩散构件C40被固定在光反射构件C30的与发光模块C21相反一侧的端部(Z轴负侧的端部)。换言之,光扩散构件C40被配置为与发光模块C21相向,且覆盖发光模块C21。另外,光扩散构件C40被配置为覆盖壳体C10的第一开口部C15。

[0335] 光扩散构件C40具有使从发光模块C21射出的光透过的透光性以及使从发光模块C21射出的光扩散的光扩散性。例如,光扩散构件C40是通过由透明的丙烯酸树脂或PET(Poly Ethylene Terephthalate:聚对苯二甲酸乙二醇酯)等树脂材料或者玻璃构成的透明板实施扩散加工而制成的。由于光扩散构件C40是由透明的材料构成的,因此光扩散构件C40具有高的透过率。例如,光扩散构件C40的全光线透过率为80%以上,更优选为90%以上。

[0336] 对光扩散构件C40的光入射面和光出射面中的至少一个面实施扩散加工。例如,作为扩散加工,存在形成由细微的点状的孔(凹部)构成的棱镜的棱镜处理等。另外,扩散加工并不限于棱镜处理,也可以通过压花加工或者印刷来进行。

[0337] 被实施了扩散加工的光扩散构件C40的雾度值例如是10%以上90%以下。通过将雾度值设为10%以上,即使光扩散构件C40由透明的材料构成也能够抑制使用者将发光模块C21的发光元件C22看成粒状。另外,通过将雾度值设为90%以下,能够在某种程度上确保映出到光扩散构件C40的影像的轮廓(例如,蓝天中存在的云的轮廓)。此外,例如能够根据通过棱镜处理形成的棱镜的形状和大小来调整雾度值。

[0338] 图23是表示照明装置C1的控制结构的框图。

[0339] 在关注照明装置C1的控制结构的情况下,照明装置C1由控制部C50、存储部C51以及发光模块C21构成。

[0340] 控制部C50是控制发光模块C21的点亮、熄灭、调光以及调色(发光色或者色温的调整)等动作的控制装置。控制部C50由微计算机、处理器等或者专用电路实现。此外,设电源部C60是控制部C50所包含的构成要素,在图23中省略了电源部C60的记载。电源部C60是将商用电源供给的交流电力进行整流、平滑以及降压等来变换为规定水平的直流电力并将该直流电力供给到发光模块C21的构成要素。

[0341] 控制部C50获取存储部C51中存储的与影像相关的信息,并根据该信息来控制发光模块C21。例如,在将蓝天映出到光扩散构件C40的情况下,控制部C50从存储部C51获取与蓝天相关的信息,并基于获取到的信息来控制多个发光元件C22的发光。通过所述多个发光元件C22的发光,影像被映出到光扩散构件C40。

[0342] 控制部C50与发光模块C21(多个发光元件C22)经由信号线进行电连接。控制部C50根据从存储部C51获得的信息,将包含与蓝色LED、绿色LED以及红色LED各自的明亮度相关的信息的控制信号经由信号线输出到发光元件C22。接收到控制信号的发光元件C22基于该控制信号发出蓝色、绿色以及红色的光。

[0343] 控制部C50例如以影像的运动不会显得不自然的时间间隔来对发光模块C21输出控制信号。例如,控制部C50在大约1秒内将控制信号在输出20次。由此,例如在显示云在蓝天中运动的影像等的情况下,能够显示更自然的运动。

[0344] 照明装置C1的控制部C50在如上述那样显示变化的影像时使多个发光元件C22的发光发生变化的情况下,控制多个发光元件C22的发光,以使从照明装置C1的光扩散构件C40射出的光的光量的变化、色温的变化或者光谱分布的变化处于规定范围内。以下,说明照明装置C1的影像显示方法。

[0345] [照明装置的影像显示方法]

[0346] 参照图24~图27来说明照明装置C1的影像显示方法。

[0347] 图24是在照明装置C1中显示影像时的流程图。

[0348] 首先,如图24所示,从存储部C51获得与时间段相应的影像并将该影像显示于光扩散构件C40(CS11)。具体地说,在根据演出者(使用者)的意图想要显示白天的天空的情况下,控制部C50获得存储部C51中保存的模仿了白天的天空的影像、例如包含白云和蓝天的影像,并基于该影像来使多个发光元件C22发光。

[0349] 接着,编辑影像,以使影像上的规定参数处于规定范围内(CS12)。具体地说,控制部C50编辑影像,以使影像上的白云与蓝天的面积比率成为与先前映出的影像相同的面积比率(例如白云区域/蓝天区域=0.3)。此外,也可以是,控制部C50从存储部C51读出事先以满足所述条件的方式进行了编辑的影像,并将所读出的该影像用作编辑影像。

[0350] 此外,面积比率的定义也可以是白云区域相对于图像区域的比率。另外,面积比率的定义也可以是蓝天区域相对于图像区域的比率。

[0351] 然后,将编辑后的影像显示于光扩散构件C40(CS13)。接着,判断是否继续显示影像(CS14)。根据来自使用者的输入来适当决定是否继续显示影像。在继续显示影像的情况下(CS14:“是”),返回步骤CS12,对在步骤CS13中显示的影像进行编辑,以使影像上的规定参数(例如面积比率)处于规定范围内(CS12)。

[0352] 这样,通过重复执行各步骤CS12、CS13以及CS14,来在规定的时段中继续显示影像。在图24中,依次执行步骤CS12、CS13以及CS14后再返回步骤CS12的一个循环是照明装置C1的影像显示的单位时间。单位时间例如为0.001秒以上1秒以下的短的时间,本实施方式中的单位时间例如为0.05秒。

[0353] 在步骤CS14中判断为不继续显示影像的情况下(CS14:“否”),结束影像的显示。

[0354] 在上述的流程的说明中示出了使影像上的白云与蓝天的面积比率为与先前映出的影像相同的面积比率的控制方法。当然也可以如步骤CS12所示那样进行控制,以使规定

参数(面积比率)处于固定的范围内。

[0355] 图25是示出在照明装置C1中映出的影像的光量的图。图25的(a)和(b)中以点的浓淡示出从光扩散构件C40射出的光的光量的不同。

[0356] 图25的(a)是在特定的时间映出的影像,在光扩散构件C40中映出一个大的白云和作为背景的蓝天。图25的(b)是从(a)起经过规定时间之后的影像,在光扩散构件C40中映出三个小的白云和作为背景的蓝天。图25的(b)例如是从(a)起经过5分钟之后的影像。

[0357] 在本实施方式中,控制部C50编辑影像,以使从光扩散构件C40射出的光的光量的变化处于规定范围内。例如,控制部C50可以编辑影像,以使图25的(a)和(b)各自的白云区域相对于图像区域整体的比率大致相同。另外,控制部C50也可以编辑影像,以使图25的(a)和(b)各自的蓝天区域相对于图像区域整体的比率大致相同。例如,控制部C50也可以编辑影像,以使图25的(a)和(b)中的白云区域与蓝天区域的面积比率大致相同。此时,例如也可以编辑影像,使得成为白云区域/蓝天区域=0.2以上0.4以下的范围。由此,能够使从光扩散构件C40射出的光的光量的变化处于规定范围内。例如,能够通过将映出到光扩散构件C40的图像划分为白色的区域与蓝色的区域并进行二值化处理,来求出映出到光扩散构件C40的白云区域和蓝天区域各自的面积。

[0358] 这样,控制部C50在使影像发生变化的情况下、即在使发光元件C22的发光发生变化的情况下,进行控制以使从光扩散构件C40射出的光的光量的变化处于规定范围内。由此,能够抑制在照明装置C1中映出变化的影像时产生的不协调感。假设在来自映出变化的影像的照明装置的光的光量的变化大的情况下,停留在被来自映出这样的变化的影像的照明装置的光照射的空间的内部的人有时会因光量的变化而感到不协调感。然而,根据本实施方式的结构,能够抑制这样的不协调感。

[0359] 图26是表示照明装置C1中映出的影像的色温的图。图26的(a)和(b)是分别与图25的(a)和(b)对应的影像,以影线宽度的宽窄示出从光扩散构件C40射出的光的色温的不同。

[0360] 如图26所示,照明装置C1的控制部C50在使影像发生变化的情况下、即在使发光元件C22的发光发生变化的情况下,进行控制以使从光扩散构件C40射出的光的色温的变化处于规定范围内。由此,能够抑制在照明装置C1中映出影像时产生的不协调感。例如,当色温从与白色相当的5500K急剧变化到与蓝色相当的几万K以上时,会将被光照射的被照射体突然看成蓝色,由此令使用者产生不协调感。对此,通过控制发光元件C22的发光以使色温的变化如从图26的(a)所示的状态向(b)所示的状态发生变化那样处于规定范围内,能够抑制对使用者产生的不协调感。

[0361] 图27是表示在照明装置C1中映出的影像的其它例的图。在图27的(a)和(b)中,以点的浓淡示出从光扩散构件C40射出的光的光量的不同。

[0362] 图27的(a)是在特定的时间映出的影像,在光扩散构件C40中映出一个大的白云和作为背景的蓝天。图27的(b)是从(a)起经过规定时间之后的影像,在光扩散构件C40中,白云和蓝天消失,映出阴天。图27的(b)例如是从(a)起经过10分钟之后的影像。

[0363] 在图27所示的例子中,控制部C50编辑影像,以使被映出到光扩散构件C40的白色光与蓝色光的光通量比的变化处于规定范围内。具体地说,控制部C50编辑影像,以使图27的(a)和(b)中的白色光与蓝色光的光通量比大致相同。由此,使从光扩散构件C40射出的光的光量的变化处于规定范围内,在照明装置C1中,能够抑制在映出变化的影像时产生的不

协调感。此外,例如能够提取阴天的图像中存在的白色光的成分和蓝色光的成分来求出阴天的影像中的白色光和蓝色光各自的光通量。

[0364] [效果等]

[0365] 本实施方式所涉及的照明装置C1具备:壳体C10,其具有开口部C15;光源C20,其设置于壳体C10,且具有多个发光元件C22;光扩散构件C40,其设置于开口部C15,使从多个发光元件C22射出的光透过以及扩散后射出;以及控制部C50,其控制光源C20的发光。控制部C50控制多个发光元件C22的发光,以使影像以随时间而变化的方式映出到光扩散构件C40,并且控制部C50在使多个发光元件C22的发光发生变化的情况下,控制光源C20的发光以使从照明装置C1射出的光的光量的变化和色温的变化中的至少一个变化处于规定范围内。

[0366] 这样,在基于发光元件C22的发光来使影像发生变化的情况下,控制光源C20的发光以使从照明装置C1射出的光的光量的变化处于规定范围内,由此能够抑制在照明装置C1中映出所述影像(变化的影像)时产生的不协调感。另外,通过进行控制以使从照明装置C1射出的光的色温的变化处于规定范围内,能够抑制在照明装置C1中映出所述影像时产生的不协调感。即,在照明装置C1中,能够抑制停留者对被来自映出变化的影像的照明装置C1的光照射的空间感觉到的不协调感。

[0367] 此外,虽然示出了进行控制以使所述光的光量的变化或者色温的变化处于规定范围内的情况,但不限于此,也可以控制光源C20的发光以使光的光谱分布的变化处于规定的范围。即,也可以是,控制部C50在使多个发光元件C22的发光发生变化的情况下,控制光源C20的发光以使从照明装置C1射出的光的光量的变化、色温的变化以及光谱分布的变化中的至少一个变化处于规定范围内。

[0368] 另外,作为所述光源C20的发光的控制,也可以是,控制部C50在使多个发光元件C22的发光发生变化的情况下,控制光源C20的发光以使从照明装置C1的光扩散构件C40射出的光的光量的变化和色温的变化中的至少一个变化处于规定范围内。

[0369] 这样,在基于发光元件C22的发光来使影像发生变化的情况下,控制光源C20的发光以使从光扩散构件C40射出的光的光量的变化处于规定范围内,由此能够抑制在照明装置C1中映出所述影像(变化的影像)时产生的不协调感。另外,进行控制以使从光扩散构件C40射出的光的色温的变化处于规定范围内,由此能够抑制在照明装置C1中映出所述影像时产生的不协调感。

[0370] 另外,也可以是,控制部C50编辑影像,以使所述光量的变化和所述色温的变化中的至少一个变化处于规定范围内。

[0371] 这样,通过编辑影像以使从光扩散构件C40射出的光的光量或者色温的变化处于规定范围内,能够抑制在照明装置C1中映出变化的影像时产生的不协调感。

[0372] 另外,也可以是,在所述影像是云和蓝天的影像的情况下,控制部C50编辑影像,以使云的区域相对于图像区域整体的比率的变化或者蓝天的区域相对于图像区域整体的比率的变化处于规定范围内。

[0373] 这样,通过对影像进行编辑以使上述比率的变化处于规定范围内,能够使从照明装置C1射出的光的总的光量或者色温处于规定范围内。由此,能够抑制在照明装置C1中映出变化的影像时产生的不协调感。

[0374] 另外,也可以是,在利用白色光和蓝色光来映出所述影像的情况下,控制部C50编

辑影像,以使光通量比的变化处于规定范围内。

[0375] 这样,例如通过编辑影像以使白色光与蓝色光的光通量比处于规定范围内,能够使从照明装置C1射出的光量或者色温处于规定范围内。由此,能够抑制在照明装置C1中映出变化的影像时产生的不协调感。为了使从照明装置C1射出的光量处于规定范围内,既能够进行控制以使各个发光元件C22的发光量处于规定的范围内,也可以进行控制以使从照明装置C1射出的光的总的光量处于规定的范围内。在大幅改变各个发光元件C22的明亮度和颜色时,使从照明装置C1射出的光的总和处于规定的范围内。

[0376] 另外,也可以是,控制部C50使单位时间内的所述光量的变化、所述色温的变化以及所述光谱分布的变化中的至少一个变化处于规定范围内。

[0377] 由此,能够抑制在已决定的单位时间内对照明装置C1产生的不协调感。例如,在将单位时间决定为0.001秒以上1秒以内的情况下,能够抑制在该短的时间内对照明装置C1产生的不协调感。

[0378] 另外,也可以是,控制部C50控制光源C20的发光,以使规定的时间段中的从照明装置C1射出的光的光量的变化、色温的变化以及光谱分布的变化中的至少一个变化处于规定范围内。规定的时间可以是黎明、早上、白天、傍晚、黄昏。黎明可以是日出前后一小时的时间段。另外,黄昏可以是日落前后一小时的时间段。

[0379] 由此,能够抑制在已决定的规定的时间段对照明装置C1产生的不协调感。例如,在将一天划分为早上、白天、傍晚、夜晚并将其中的白天决定为规定的时间段的情况下,能够抑制在白天的时间段对照明装置C1产生的不协调感。

[0380] 即,也可以是,控制部C50在黎明、早上、白天、傍晚的时间段,控制光源C20的发光,以使从照明装置C1射出的光的光量的变化、色温的变化以及光谱分布的变化中的至少一个变化处于规定范围内。

[0381] (变形例6)

[0382] [照明装置的结构]

[0383] 接着,说明实施方式3的变形例(变形例6)所涉及的照明装置C1A。变形例6所涉及的照明装置C1A除了具备实施方式3的照明装置C1的结构以外,还具备与发光模块C21不同的多个发光光源C26。

[0384] 图28是表示变形例6所涉及的照明装置C1A设置于顶棚C70的状态的立体图。图29是表示变形例6所涉及的照明装置C1A的控制结构的框图。

[0385] 如图28所示,照明装置C1A具备:壳体C10、具有发光模块C21和多个发光光源C26的光源C20、光反射构件C30、光扩散构件C40、控制部C50以及电源部C60。照明装置C1A的发光模块C21、光反射构件C30、光扩散构件C40、控制部C50以及电源部C60具有与实施方式3所示的照明装置C1大致相同的结构,省略说明。

[0386] 照明装置C1A的壳体C10具有收纳部C11和框部C12,框部C12的底面部C12a相比于所述实施方式3的底面部C12a而言宽广。在本变形例中,在该宽广的底面部C12a形成有多个凹坑(凹部),在该凹坑中嵌入有多个发光光源C26。

[0387] 俯视观察时,多个发光光源C26以包围第二开口部C16的方式配置在第二开口部C16的外侧。各发光光源C26例如是具有发光元件和开口罩的筒灯。如图29所示,多个发光光源C26与控制部C50连接。

[0388] 控制部C50控制发光模块C21和多个发光源C26的发光。具体地说,照明装置C1A的控制部C50在使发光模块C21的发光发生变化的情况下,控制多个发光源C26的发光,以使从照明装置C1A射出的光的光量的变化、色温的变化或者光谱分布的变化处于规定范围内。

[0389] [照明装置的影像显示方法]

[0390] 图30是在照明装置C1A中显示影像时的流程图。

[0391] 首先,从存储部C51获得与时间段相应的影像(CS21)。具体地说,控制部C50获得存储部C51中保存的模仿了白天的天空的影像、例如包含白云和蓝天的影像。

[0392] 接着,计算影像用的多个发光元件C22的放射光(CS22)。具体地说,控制部C50基于从存储部C51获得的影像信号来计算从发光元件C22放射的光的光量和色温。

[0393] 接着,根据所计算出的发光元件C22的放射光,来决定从多个发光源C26射出的光的光量和色温(CS23)。在决定该光量和色温时,控制部C50以使从照明装置C1A整体射出的光的光量和色温处于规定范围内的方式来进行决定。即,基于光源C20的包含发光模块C21和多个发光源C26这两方的光量和色温来进行决定。

[0394] 然后,使发光元件C22发光来映出影像,并且基于所决定的光量和色温来使多个发光源C26发光(CS24)。接着,判断是否继续显示影像(CS25)。基于来自使用者的输入来适当决定是否继续显示影像。在继续显示影像的情况下(CS25:“是”),返回步骤CS21,获得下一个新的影像(CS21)。

[0395] 此外,在步骤CS21中获得影像时,除了根据影像信息直接求出空间光的方法以外,也可以从另外设置的光传感器获得实际的环境光并基于该环境光来导出光的光量和色温。

[0396] 这样,通过重复地执行各步骤CS21~CS25,来在规定的时段继续显示影像。图30中,依次执行步骤CS21~CS25后再返回步骤CS21的一个循环是照明装置C1A的影像显示的单位时间。单位时间例如是0.001秒以上1秒以下的短的时间。

[0397] 在步骤CS25中判断为不继续显示影像的情况下(CS25为“否”),结束影像的显示。

[0398] 图31是表示在照明装置C1A中映出的影像的光量的图。在图31的(a)和(b)中,以点的浓淡示出从光扩散构件C40射出的光的光量的不同,另外,在(a)和(b)各自的下侧示出从光扩散构件C40射出的光的光谱分布图。

[0399] 图31的(a)是在特定的时间映出的影像,在光扩散构件C40上映出一个小的白云和作为背景的蓝天。当观察光谱分布图时,由于光扩散构件C40的蓝天的区域变多,因此与蓝色相当的波长的光谱强度变大,由于多个发光源C26被明亮地点亮,因此与红色相当的波长的光谱强度变大。图31的(b)是从(a)起经过规定时间之后的影像,在光扩散构件C40上映出一个大的白云、两个小的白云以及作为背景的蓝天。当观察光谱分布图时,由于光扩散构件C40的白云的区域增加,因此与黄色或红色相当的波长的光谱强度增强,由于多个发光源C26被昏暗地点亮,因此与红色相当的波长的光谱强度减弱。

[0400] 本变形例中的控制部C50在使图31的(a)所示的状态变化为图31的(b)所示的状态时,控制多个发光源C26的发光,以使从照明装置C1A射出的光谱分布的变化处于规定范围内。具体地说,控制部C50控制多个发光源C26的发光,以使图31的(a)的光谱分布图中的、从光扩散构件C40射出的光与从多个发光源C26射出的光的合计强度(光谱分布图中的虚线)与(b)中的该合计强度大致相同。换言之,控制部C50与从光扩散构件C40射出的光的光量对应地对多个发光源C26进行调光控制,另外,与从光扩散构件C40射出的出光的光色对应地对



多个发光源C26进行调色控制。这样,通过使从照明装置C1A射出的光的光谱分布的变化处于规定范围内,来抑制在照明装置C1A中映出变化的影像时产生的不协调感。

[0401] [效果等]

[0402] 本变形例所涉及的照明装置C1A具备:壳体C10,其具有开口部C15;光源C20,其设置于壳体C10,且具有多个发光元件C22以及与多个发光元件C22不同的多个发光源C26;光扩散构件C40,其设置于开口部C15,使从多个发光元件C22射出的光透过以及扩散后射出;以及控制部C50,其控制多个发光元件C22和多个发光源C26的发光。控制部C50控制多个发光元件C22的发光,以使影像以随时间而变化的方式映出到光扩散构件C40,并且控制部C50在使多个发光元件C22的发光发生变化的情况下,控制多个发光源C26的发光以使从照明装置C1A射出的光的光谱分布的变化处于规定范围内。

[0403] 这样,在基于发光元件C22的发光使影像发生变化的情况下,控制多个发光源C26,以使从照明装置C1A射出的光的光谱分布的变化处于规定范围内,由此能够抑制在照明装置C1A中映出所述影像(变化的影像)时产生的不协调感。另外,由于具有与发光元件C22不同的发光源C26,因而能够对影像不附加限制地呈现自由的影像。

[0404] 此外,虽然示出了控制多个发光源C26的发光以使所述光的光谱分布的变化处于规定范围内的情况,但不限于此,也可以控制多个发光源C26的发光以使光的光量的变化和色温的变化处于规定的范围。即,也可以是,控制部C50在使多个发光元件C22的发光发生变化的情况下,控制多个发光源C26的发光以使从照明装置C1A射出的光的光量的变化、色温的变化以及光谱分布的变化中的至少一个变化处于规定范围内。

[0405] 另外,控制部C50既可以与从光扩散构件C40射出的光的光量对应地对多个发光源C26进行调光,也可以与从光扩散构件C40射出的光的光色对应地对多个发光源C26进行调色。

[0406] 这样,通过利用控制部C50对多个发光源C26进行调光控制或者调色控制,能够抑制在照明装置C1A中映出变化的影像时产生的不协调感。

[0407] 另外,控制部C50也可以根据影像的变化来对多个发光源C26进行调光以及/或者调色。

[0408] 此外,控制部C50既可以根据向发光元件C22提供的电流值来导出所述光的光量或者光色,也可以通过检测向发光元件C22提供的电流来导出所述光的光量或者光色,还可以使用外部的光传感器来探测所述光的光量或者光色。

[0409] (变形例7)

[0410] 接着,说明实施方式3的其它变形例(变形例7)所涉及的照明系统C2。在变形例7所涉及的照明系统C2中,变形例6的照明装置C1A的发光源C26被设置于顶棚C70。

[0411] 图32是表示变形例7所涉及的照明系统C2的立体图。图33是表示变形例7所涉及的照明系统C2的控制结构的框图。

[0412] 如图32和图33所示,照明系统C2具备:所述实施方式3的照明装置C1;发光器具C25,其具有与照明装置C1的发光元件C22不同的发光源C26;以及照明控制器C55,其控制照明装置C1和发光器具C25的发光。

[0413] 在照明系统C2中,在顶棚C70形成有凹坑(凹部),在该凹坑中嵌入有发光器具C25。发光器具C25也能够改称为照明器具、照明装置。

[0414] 发光器具C25具有多个发光源C26。多个发光源C26配置在第二开口部C16的外侧。各发光源C26例如是具有发光元件的LED电灯。如图33所示,多个发光源C26与照明控制器C55连接。

[0415] 照明控制器C55控制发光模块C21和发光器具C25的发光。具体地说,照明控制器C55控制多个发光元件C22的发光,以使影像以随时间而变化的方式映出到光扩散构件C40,并且照明控制器C55在使多个发光元件C22的发光发生变化的情况下,控制发光器具C25的发光,以使从照明系统C2射出的光的光量的变化、色温的变化以及光谱分布的变化中的至少一个变化处于规定范围内。由此,能够抑制在照明装置C1中映出变化的影像时产生的不协调感。

[0416] 此外,照明系统C2不限于具备一台照明装置C1,也可以具备多台照明装置C1。例如,照明系统C2也可以构成为,在多个照明装置C1分别输出不同的影像的情况下,控制发光器具C25的光的强度或者颜色来降低空间整体的光的不协调感。

[0417] [实施方式3所涉及的其它实施方式]

[0418] 以上,基于实施方式3说明了本公开,但是本公开并不限定于上述实施方式。

[0419] 在实施方式3等中,示出了在光扩散构件C40上映出白云和蓝天的例子,但作为影像不限于此。例如,也可以如图34的(a)和(b)所示那样,在光扩散构件C40上映出夕阳和傍晚的天空。在该情况下也是,在使多个发光元件C22的发光发生变化的情况下,控制光源C20的发光,以使从照明装置C1、C1A或者照明系统C2射出的光的光量的变化、色温的变化以及光谱分布的变化中的至少一个变化处于规定范围内。由此,能够抑制在照明装置C1、C1A或者照明系统C2中映出影像时产生的不协调感。

[0420] 另外,在上述实施方式3等中,说明了壳体C10具有框部C12的例子,但不限于此。例如,也可以是框部C12构成为建材一部分。

[0421] 另外,在上述实施方式3等中,说明了照明装置C1或者C1A嵌入顶棚C70的例子,但不限于此。例如,也可以是照明装置C1或者C1A嵌入墙壁等。在该情况下,墙壁是建材的一例。

[0422] 另外,在上述实施方式3等中,作为制作光扩散构件C40的例子,示出了对透明板(例如,透明的丙烯酸树脂板)实施扩散加工的例子,但不限于此。例如,也可以通过在透明板设置扩散片来构成光扩散构件C40。在该情况下,只要在透明板的地面侧或者发光模块C21侧中的至少一方的表面设置扩散片即可设。另外,光扩散构件C40也可以是内部分散有光扩散材料(例如,二氧化硅颗粒等光反射性细颗粒)的乳白色的扩散板。通过对混合有光扩散材料的透光性树脂材料进行树脂成型使之成为规定形状来制作这样的扩散板。此外,光扩散构件C40也可以是乳白色,基于降低光的损耗的观点,也可以使用对透明的树脂材料等实施扩散处理得到的光扩散板。

[0423] 这样,根据上述实施方式3等,在以从照明装置照射的光实质性地支配空间的明亮度的程度尽可能多地照射光的空间中,能够抑制由于因影像的光的颜色、强度发生变化或者空间光的光谱波长特性发生变化而空间内存在的物体的外观显著地变化所引起的停留者(使用者)的不协调感,以及由于显著偏离空间光黑体辐射而引起的停留者(使用者)的不协调感。

[0424] 例如,实施方式3的照明装置C1具备:壳体C10,其具有开口部C15;光源C20,其设置

于壳体C10,且具有多个发光元件C22;光扩散构件C40,其设置于开口部C15,使从多个发光元件C22射出的光透过以及扩散后射出;以及控制部C50,其控制光源C20的发光。控制部C50控制多个发光元件C22的发光,以使影像以随时间经过而变化的方式映出到光扩散构件C40,并且控制部C50在使多个发光元件C22的发光发生变化的情况下,控制光源C20的发光,以使单位时间内的从照明装置C1的光扩散构件C40射出的光的光量的变化处于规定范围。

[0425] 例如,也可以是,控制部C50控制多个发光元件C22的发光,以使影像以随时间而变化的方式映出到光扩散构件C40,并且控制部C50在使多个发光元件C22的发光发生变化的情况下,控制光源C20的发光,以使单位时间内的从照明装置C1的光扩散构件C40射出的光的色温的变化处于规定范围。

[0426] 例如,也可以是,控制部C50控制多个发光元件C22的发光,以使影像以随时间经过而变化的方式映出到光扩散构件C40,并且控制部C50在使多个发光元件C22的发光发生变化的情况下,控制光源C20的发光,以使单位时间内的从照明装置C1的光扩散构件C40射出的光的光谱分布的变化处于规定范围。

[0427] 例如,也可以是,所述单位时间为0.001秒以上1秒以下的时间。

[0428] 例如,也可以是,照明装置具备:壳体,其具有开口部;第一光源,其设置于所述壳体,且具有多个发光元件;第二光源,其设置于所述壳体之外,且与所述第一光源不同;光扩散构件,其设置于所述开口部,使从所述多个发光元件射出的光透过以及扩散后射出;以及控制部,其控制所述第一光源和所述第二光源的发光,其中,所述控制部控制所述多个发光元件的发光,以使模仿天空的影像以随时间经过而变化的方式映出到所述光扩散构件,并且在使所述影像发生变化的情况下,控制所述第一光源和所述第二光源中的至少一个光源的发光,以使从所述照明装置射出的光的1)光量的变化、2)色温的变化以及3)光谱分布的变化中的至少一个变化处于规定范围内。

[0429] 此外,控制部C50也可以构成为具有控制部A50、B50的功能。

[0430] (实施方式4)

[0431] 以往,已知一种模拟自然光的照明装置。作为这种照明装置的一例,例如日本特开2015-207554号公报中公开了如下一种照明装置,该照明装置具备:光源,其发出具有指向性的非扩散光;光扩散构件(扩散面板),其使光扩散;以及内壁面(侧壁),其被照射光。在该照明装置中,利用光扩散构件使从光源发出的非扩散光扩散,另外,非扩散光的一部分不被扩散而是部分透过后被照射到内壁面。

[0432] 例如,在比作为建材的顶棚靠里侧的位置配置窗户所形成的天窗中,在与顶棚面交叉的方向上形成将顶棚面与窗户连接的内壁面。一般来说,向天窗射入自然光,因此从天窗看到的天空情形等不会映入内壁面。然而,在所述照明装置中,照射人工光,因此当使例如具有颜色的光映出到光扩散板时,该具有颜色的光也被照射到照明装置的内壁面。因此,使用照明装置的使用者有时会产生不协调感。

[0433] 因此,在该实施方式4中,目的在于抑制由于光照射到建材或者照明装置的内壁面而产生的不协调感。

[0434] [照明装置的结构]

[0435] 首先,说明本实施方式所涉及的照明装置D1的概要结构。

[0436] 图35是表示照明装置D1的外观的立体图。图36是表示照明装置D1设置于顶棚D80

的状态的立体图。图37是照明装置D1的一部分的分解立体图。图38是将图36所示的照明装置沿XXXVIII-XXXVIII线进行了剖切的情况下的剖视图。

[0437] 照明装置D1是用于使用者模拟体验从室内通过窗户看天空那样的感觉的装置。例如图36所示,照明装置D1设置于作为建材的一例的顶棚D80等,将模拟自然的天空、例如蓝天或者夕阳等的光映出到光扩散构件D40。

[0438] 在将照明装置D1设置于顶棚D80的情况下,将所述光扩散构件D40配置在比顶棚面靠里侧的位置,因此在顶棚面与光扩散构件D40之间,沿与顶棚面交叉的方向形成将顶棚面与光扩散构件D40连接的内壁面Dw1。在本实施方式所涉及的照明装置D1中构成为:在与内壁面Dw1对应的位置设置发光部D50,通过使该发光部D50发光来抑制从光扩散构件D40照射的光映入内壁面Dw1即发光部D50。

[0439] 以下,说明照明装置D1的各结构。

[0440] 如图35~图37所示,照明装置D1具备壳体D10、第一光源D20、光扩散构件D40、发光部D50、第二光源D60以及控制部D70。

[0441] 壳体D10能够与壳体A10、B10、C10同样地构成。第一光源D20能够与发光模块A20、B20、C20同样地构成。光扩散构件D40能够与光扩散构件A10、B30、C30同样地构成。

[0442] 壳体D10为长方体状,是俯视观察时具有大致矩形状的壳体。在壳体D10内收纳有第一光源D20、光扩散构件D40。壳体D10在地面侧(Z轴负侧)具有矩形状的开口部D11。在壳体D10的开口部D11设置有光扩散构件D40。发光部D50和第二光源D60配置在壳体D10的地面侧。控制部D70配置在壳体D10的外侧。此外,控制部D70也可以收纳在壳体D10内。

[0443] 壳体D10例如由金属材料或者具有高导热性的非金属材料形成。具有高导热性的非金属材料例如是导热率高的树脂。壳体D10的形状不限于大致矩形状,也可以是大致圆形状、大致多边形形状、大致半圆状等形状。

[0444] 第一光源D20是具有基板D23和安装于基板D23的多个发光元件D22的发光模块。通过利用控制部D70对多个发光元件D22进行发光控制,由此第一光源D20例如射出具有蓝天等图像的光。

[0445] 基板D23是用于安装多个发光元件D22的印刷电路板,形成为大致矩形状。作为基板D23,例如能够使用将树脂作为基底的树脂基板、将金属作为基底的金属基底基板、包含陶瓷的陶瓷基板等。

[0446] 发光元件D22由多个LED(Light Emitting Diode:发光二极管)元件构成。多个发光元件D22在基板D23上等间隔地配置成行列状。各发光元件D22配置于基板D23的两个主面中的面向光扩散构件D40的主面。即,第一光源D20以多个发光元件D22面向光扩散构件D40的方式配置。

[0447] 发光元件D22是发出蓝色光、绿色光以及红色光即光的三原色的RGB型的元件。由于发光元件D22是RGB型的元件,因此通过控制蓝色光、绿色光以及红色光的发光能够射出各种颜色的光。发光元件D22既可以是SMD(Surface Mount Device:表面贴装器件)型的元件,也可以是COB(Chip On Board:板上芯片)型的元件。

[0448] 光扩散构件D40例如是通过由透明的丙烯酸树脂或聚碳酸酯树脂、PET(Poly Ethylene Terephthalate:聚对苯二甲酸乙二醇酯)等树脂材料、或者玻璃构成的透明板实施扩散加工而制成的。或者,如果是树脂材料,则也可以在树脂材料中含有具有光扩散性的

材料。对光扩散构件D40的入射面D41和出射面D42中的至少一个面实施扩散加工。例如,作为扩散加工,存在形成由细微的点状孔(凹部)构成的棱镜的棱镜处理等。另外,扩散加工并不限于棱镜处理,也可以通过压花加工或者印刷来进行。

[0449] 光扩散构件D40是使从第一光源D20射出的光透过以及扩散后射出到地面侧的光学构件。具体地说,从第一光源D20射出的光从入射面D41射入到光扩散构件D40,光扩散构件D40使射入的该光透过以及扩散后从出射面D42射出。光扩散构件D40在出射面D42侧具有用于将扩散光射出的矩形状的出射区域D43。

[0450] 在本实施方式的照明装置D1中,使用光扩散构件D40,使得在观察被映出到照明装置D1的图像的情况下容易呈现图像的纵深。例如,位于从使用者看来的近前位置的光扩散构件D40使从位于里侧的光源D20射出的出光以模糊的状态射出。由此,照明装置D1成为容易呈现所映出的图像的纵深的构造。

[0451] 如图38所示,光扩散构件D40以光扩散构件D40的外周部抵接于壳体D10的开口部D11来封闭壳体D10的开口部D11的方式设置为。另外,光扩散构件D40以壳体D10的内侧面D13不会在比出射面D42靠地面侧的位置露出的方式设置在出射面D42与开口部D11的端面D12齐平的位置。此外,也可以是,光扩散构件D40以出射面D42位于比端面D12靠地面侧的位置的方式装设于壳体D10。

[0452] 如上所述,发光部D50和第二光源D60配置在壳体D10的地面侧。

[0453] 第二光源D60是朝向发光部D50射出光并使发光部D50发光的发光源。第二光源D60设置于壳体D10的端面D12。第二光源D60是具有基板D63和安装于基板D63的多个发光元件D62的LED条模块。

[0454] 基板D63是用于安装多个发光元件D62的印刷电路板。基板D63细长地形成大致矩形状。作为基板D63,例如能够使用将树脂作为基底的树脂基板、将金属作为基底的金属基底基板、包含陶瓷的陶瓷基板等。

[0455] 各发光元件D62由多个LED元件构成。多个发光元件D62在基板D63上等间隔地配置成一列。第二光源D60以多个发光元件D62面向发光部D50的方式固定于壳体D10的端面D12。

[0456] 发光元件D62是发出光的三原色的RGB型的元件。由于发光元件D62是RGB型的元件,由此通过控制蓝色光、绿色光以及红色光的发光能够射出各种颜色的光。发光元件D62既可以是SMD型的元件,也可以是COB型的元件。

[0457] 发光部D50具有射出光的发光面D52,是侧光型的导光板。发光部D50在与光扩散构件D40垂直的方向上设置在光扩散构件D40的光的出射面D42侧。另外,发光部D50在沿着出射面D42的方向上配置在出射区域D43的外侧。本实施方式中的照明装置D1具有四个发光部D50。四个发光部D50与矩形状的出射区域D43的四边分别对应地配置在出射区域D43周围。另外,各发光部D50配置为,发光面D52与光扩散构件D40的光的出射面D42交叉,并且发光面D52朝向出射区域D43的与外侧相反的内侧。

[0458] 发光部D50具有:外侧面D53,其是与发光面D52相反一侧的面;上表面D54,其位于壳体D10的开口部D11的端面D12侧;以及底面D55,其位于与上表面D54相反一侧的地面侧。在上表面D54形成有凹部D56。发光部D50以在凹部D56内收纳有上述第二光源的状态装设于壳体D10的端面D12。发光部D50例如通过粘接或者螺纹紧固而固定于壳体D10。自发光部D50的上表面D54射入从第二光源D60射出的光,发光部D50使从第二光源D60射出的光经过导光

板内后从发光面D52射出。

[0459] 发光部D50例如由丙烯酸树脂或者聚碳酸酯树脂、PET等树脂材料、或者玻璃材料形成。发光部D50既可以是透明的,也可以是不透明的。也可以通过印刷等在发光面D52设置矩阵状的凹部或者凸部。

[0460] 照明装置D1以发光部D50的底面D55与顶棚面齐平(在相同平面上)的方式设置于顶棚D80。底面D55通过粘贴布或者涂装而形成与顶棚面相同的颜色。照明装置D1设置为,发光部D50的外侧面D53与顶棚D80的挖出来的侧面相接、或者发光部D50的外侧面D53与上述侧面之间的间隙尽可能小。也可以是,在外侧面D53形成有用于将从第二光源D60射入的光反射并引导至发光面D52的反射层或者反射构件。

[0461] 图39是表示照明装置D1的控制结构的框图。在关注照明装置D1的控制结构的情况下,照明装置D1由控制部D70、以及分别连接于控制部D70的存储部D71、第一光源D20及第二光源D60构成。

[0462] 控制部D70控制第一光源D20和第二光源D60的点亮、熄灭、调光以及调色(发光颜色或者色温的调整)等动作。控制部D70由微计算机、处理器等、或者专用电路实现。

[0463] 控制部D70获取存储部D71中存储的与图像相关的信息,并根据该信息来控制第一光源D20的发光。例如,在将蓝天映出到光扩散构件D40的情况下,控制部D70从存储部D71获取与蓝天相关的信息,并基于获取到的信息来控制多个发光元件D22的发光。这样,照明装置D1通过利用控制部D70来控制各发光元件D22的发光,来将例如具有蓝天、白云、阴天、傍晚的天空、夕阳等图像的光映出到光扩散构件D40。

[0464] 另一方面,控制部D70使发光部D50、即第二光源D60发光,以使被映出到光扩散构件D40的光向照明装置D1的内壁面Dw1(发光面D52)的映入得到抑制。此时,控制部D70控制第二光源D60,以使发光部D50发出与设置照明装置D1的顶棚D80的颜色相同颜色的光。

[0465] 图40是表示照明装置D1的发光状态的一例的图。例如,如果顶棚D80为白色,则控制部D70控制第二光源D60的发光,以使发光部D50发出白色的光。或者,控制部D70根据映出到光扩散构件D40的光的颜色来控制第二光源D60的发光,以使内壁面Dw1的颜色最终成为与顶棚D80等周围的颜色相同的颜色。通过这些控制,由于来自光扩散构件D40的光照射到照明装置D1的内壁面Dw1而产生的不协调感得到抑制。

[0466] [效果等]

[0467] 本实施方式所涉及的照明装置D1具备:壳体D10,其具有开口部D11;第一光源D20,其设置在壳体D10内,且具有多个发光元件D22;光扩散构件D40,其设置于开口部D11,使从第一光源D20射出的光扩散以及透过后射出;发光部D50,其配置在光扩散构件D40的光的出射面D42侧且光扩散构件D40的光的出射区域D43的外侧;以及第二光源D60,其向发光部D50射出光,且使发光部D50发光。

[0468] 这样,通过在光扩散构件D40的光的出射区域D43的外侧设置发光部D50,例如能够在发光部D50的表面形成将顶棚面与光扩散构件D40连接的内壁面Dw1。根据该构造,即使从光扩散构件D40射出的光照射到内壁面Dw1、即发光部D50的表面,通过使发光部D50发光,也能够降低从光扩散构件D40照射的光的影响,能够抑制对使用者来说的不协调感。

[0469] 另外,发光部D50也可以配置在出射区域D43的周围。

[0470] 据此,在从各个方向观察内壁面Dw1的情况下都是,通过使形成内壁面Dw1的发光

部D50发光,能够降低从光扩散构件D40照射的光的影响,能够抑制对使用者来说的不协调感。

[0471] 另外,发光部D50也可以是具有发光面D52的导光板。

[0472] 通过像这样将发光部D50设为导光板,能够使发光部D50薄型化,使照明装置D1小型化。

[0473] 另外,发光部D50也可以配置为,发光面D52与出射面D42交叉,并且发光面D52朝向出射区域D43的与外侧相反的内侧。

[0474] 据此,在被照射来自光扩散构件D40的光的内侧的面(发光面D52)能够射出发光部D50的光,能够有效地降低从光扩散构件D40照射的光的影响,能够抑制对使用者来说的不协调感。

[0475] 另外,第二光源D60也可以具有发出光的三原色的发光元件D62。

[0476] 据此,例如能够使第二光源D60与顶棚D80等建材的颜色相符地发光,能够形成对使用者来说自然的内壁面Dw1。另外,例如能够根据从光扩散构件D40射出的光的颜色来使第二光源D60发光,能够有效地降低从光扩散构件D40照射的光的影响,能够抑制对使用者来说的不协调感。

[0477] 另外,也可以是,还具备控制第一光源D20以及第二光源D60的发光的控制部D70。

[0478] 据此,能够使用第一光源D20来使映出到光扩散构件D40的光发生变化,另外,能够使用第二光源D60来使从发光部D50射出的光发生变化。由此,例如即使在映出到光扩散构件D40的光的图像、颜色发生变化的情况下,通过使发光部D50根据该变化来发光,也能够降低从光扩散构件D40照射的光的影响,能够抑制对使用者来说的不协调感。

[0479] [照明装置的发光状态的例1和例2]

[0480] 接着,使用图41和图42来说明照明装置D1的发光状态的其它的例1和例2。照明装置D1的构造与上述实施方式4的照明装置D1相同,因此省略说明。在此,说明照明装置D1的发光状态的其它例。

[0481] 图41是表示照明装置D1的发光状态的例1的图。

[0482] 首先,控制部D70从存储部D71获得与时间段相应的图像并将该图像显示于光扩散构件D40。例如,如果使用照明装置D1的时间段是上午8:00~下午4:00,则控制部D70获取存储部D71中保存的白天的图像、例如包含蓝天的图像,并基于该图像来使多个发光元件D22发光。此外,图像也可以是纯色图像。

[0483] 另一方面,如果如上述那样映出到光扩散构件D40的光为蓝色,则控制部D70使发光部D50射出比蓝色的色温(例如10000K以上15000K以下)低的色温(例如5000K以上7000K以下)的光。

[0484] 在图41中,以淡阴影示出光扩散构件D40,光扩散构件D40是着色为蓝色的状态。与之相应地,从发光部D50射出色温比蓝色的色温低的光,因此内壁面Dw1最终成为与顶棚D80大致相同的颜色。这样,控制部D70像这样控制发光部D50的色温,由此抑制来自光扩散构件D40的光向内壁面Dw1映入。

[0485] 图42是表示照明装置D1的发光状态的例2的图。

[0486] 首先,控制部D70从存储部D71获得与时间段相应的图像,并将该图像显示于光扩散构件D40。例如,如果使用照明装置D1的时间段是下午6:00,则控制部D70获得存储部D71

中保存的包含傍晚的天空的图像,并基于该图像来使多个发光元件D22发光。

[0487] 另一方面,如果如上述那样映出到光扩散构件D40的光为橙色,则控制部D70使发光部D50射出比橙色的色温(例如2000K以上3000K以下)高的色温(例如5000K以上7000K以下)的光。

[0488] 在图42中,以浓阴影示出光扩散构件D40,光扩散构件D40是着色为橙色的状态。与之相应地,从发光部D50射出色温比橙色的色温高的光,因此内壁面Dw1最终成为与顶棚D80大致相同的颜色。控制部D70像这样控制发光部D50的色温,由此抑制来自光扩散构件D40的光向内壁面Dw1映入。

[0489] 在实施方式4的例1和例2所涉及的照明装置D1中,控制部D70控制第二光源D60的发光,以使发光部D50射出的光的色温与从光扩散构件D40射出的光的色温不同。由此,能够使作为内壁面Dw1的发光部D50成为更接近于被照射自然光的状态,能够抑制对使用者产生不协调感。

[0490] [照明装置的发光状态的例3]

[0491] 接着,使用图43来说明照明装置D1的发光状态的例3。

[0492] 图43是表示照明装置D1的发光状态的例3的图。例3中的照明装置D1的构造与上述实施方式4的照明装置D1相同,但是四个发光部D50a、D50b、D50c、D50d中的至少两个发光部发出不同亮度或者不同颜色的光。

[0493] 首先,控制部D70从存储部D71获得与时间段相应的图像,并将该图像显示于光扩散构件D40。例如,如果使用照明装置D1的时间段是上午8:00,则控制部D70获得存储部D71中保存的包含朝阳的图像,并基于该图像来使多个发光元件D22发光。

[0494] 另一方面,在如所述那样映出到光扩散构件D40的朝阳位于光扩散构件D40的出射面D42中的发光部D50d侧的情况下,控制部D70控制发光部D50a的发光,使得朝阳难以映入与发光部D50d相对的发光部D50a。另外,使发光部D50b、D50c及D50d不发光,或者对发光部D50b、D50c及D50d进行调光控制或者调色控制以使朝阳难以映入D50b、D50c及D50d。

[0495] 另外,如果使用照明装置D1的时间段是下午6:00,则控制部D70获得存储部D71中保存的傍晚的图像,并基于该图像来使多个发光元件D22发光。

[0496] 另一方面,在如所述那样映出到光扩散构件D40的夕阳位于光扩散构件D40的出射面D42中的发光部D50a侧的情况下(省略图示),控制部D70控制发光部D50d的发光,使得夕阳难以映入与发光部D50a相对的发光部D50d。另外,使发光部D50a、D50b及D50c不发光,或者对发光部D50a、D50b及D50c进行调光控制或者调色控制以使夕阳难以映入发光部D50a、D50b及D50c。

[0497] 在实施方式4的例3所涉及的照明装置D1中,分别设置作为发光部D50的多个发光部D50a~D50d,多个发光部D50包括第一发光部(例如D50a)和第二发光部(例如D50b)。另外,分别设置作为第二光源D60的多个第二光源D60,多个第二光源D60包括与第一发光部对应的第一第二光源以及与第二发光部对应的第二第二光源。控制部D70控制第一第二光源和第二第二光源的发光,以使第一发光部的发光状态与第二发光部的发光状态不同。

[0498] 由此,能够使作为内壁面Dw1的发光部D50a~D50d成为接近于被照射自然光的状态,能够抑制对使用者产生不协调感。

[0499] [变形例8]



[0500] 接着,说明实施方式4的变形例(变形例8)所涉及的照明系统D2。关于照明系统D2,实施方式4中示出的发光部D50和第二光源D60不设置于照明装置D1,而是设置于顶棚D80等建材。

[0501] 图44是照明系统D2的剖视图。图45是表示照明系统D2的控制结构的框图。

[0502] 如图44和图45所示,照明系统D2具备:壳体D10;照明装置D1A,其具备第一光源D20和光扩散构件D40;发光器具D85,其具备发光部D50和第二光源D60;以及照明控制器D75。

[0503] 此外,照明系统D2的照明装置D1A与实施方式4的不同点在于,光扩散构件D40的入射面D41与壳体D10的端面D12抵接,除此之外,壳体D10、第一光源D20以及光扩散构件D40的结构为与实施方式4所示的照明装置D1大致相同的结构,因而省略说明。

[0504] 在本变形例中,发光器具D85所包含的发光部D50和第二光源D60设置于作为建材的一例的顶棚D80。

[0505] 第二光源D60是朝向发光部D50射出光、使发光部D50射出光来使发光部50发光的发光源。第二光源D60设置在顶棚D80的凹部D81内。第二光源D60是具有基板D63和安装于基板D63的多个发光元件D62的LED条模块。

[0506] 发光元件D62是发出光的三原色的RGB型的LED元件。多个发光元件D62在基板D63上等间隔地配置成一行。第二光源D60以多个发光元件D62面向发光部D50的上表面D54的方式固定于顶棚D80。

[0507] 发光部D50是具有发光面D52的导光板。发光部D50设置在光扩散构件D40的光的出射面D42侧,并且以位于出射区域D43的外侧的方式配置于顶棚D80。照明系统D2具有四个发光部D50。四个发光部D50分别配置在矩形状的出射区域D43的周围。各发光部D50配置为,发光面D52与光扩散构件D40的光的出射面D42交叉,并且发光面D52朝向出射区域D43的与外侧相反的内侧。

[0508] 发光部D50具有:外侧面D53,其是与发光面D52相反一侧的面;上表面D54,其位于顶棚D80的凹部D81侧;以及底面D55,其位于与上表面D54相反一侧的地面侧。

[0509] 发光部D50以与设置于顶棚D80的缺口部D82抵接的状态装设于顶棚D80。发光部D50例如通过嵌入或者螺纹紧固而固定于顶棚D80。从第二光源D60射出的光自发光部D50的上表面D54射入,发光部D50使光经过导光板内后从发光面D52射出。

[0510] 发光器具D85以发光部D50的底面D55与顶棚面齐平(在相同平面上)的方式设置于顶棚D80。底面D55通过粘贴布或者涂装而形成与顶棚面相同的颜色。发光器具D85设置为,发光部D50的外侧面D53与顶棚D80的侧面相接、或者发光部D50的外侧面D53与顶棚D80的侧面之间的间隙小。在外侧面D53形成有用于将从第二光源D60射入的光反射并引导至发光面D52的反射层或者反射构件。发光器具D85也能够改称为照明器具、照明装置。

[0511] 如图45所示,在关注控制结构的情况下,照明系统D2由照明控制器D75、照明装置D1A以及发光器具D85构成。照明装置D1A具备控制部D70、以及分别连接于控制部D70的存储部D71和第一光源D20。发光器具D85具备第二光源D60。

[0512] 照明控制器D75控制第一光源D20和第二光源D60的点亮、熄灭、调光以及调色等动作。照明控制器D75由微计算机、处理器等、或者专用电路实现。

[0513] 照明控制器D75获取照明装置D1A的存储部D71中存储的与图像相关的信息,并由控制部D70控制第一光源D20的发光。例如,在将蓝天映出到光扩散构件D40的情况下,照

明控制器D75从存储部D71获取与蓝天相关的信息,并基于获取到的信息来控制多个发光元件D22的发光。这样,照明系统D2通过利用照明控制器D75控制各发光元件D22的发光,来将例如具有蓝天、白云、阴天、傍晚的天空、夕阳等图像的光映出到光扩散构件D40。

[0514] 另一方面,照明控制器D75使发光部D50、即第二光源D60发光,以使被映出到光扩散构件D40的光向照明装置D1A的内壁面Dw1(发光面D52)的映入得到抑制。另外,照明控制器D75控制第二光源D60,以使发光部D50发出与顶棚D80的颜色相同颜色的光。

[0515] 例如,如果顶棚D80的颜色为浅棕色,则照明控制器D75控制第二光源D60的发光,以使发光部D50发出肉色的光。或者,照明控制器D75根据映出到光扩散构件D40的光的颜色来控制第二光源D60的发光,以使内壁面Dw1的颜色最终成为与顶棚D80等周围的颜色相同的颜色。通过这些控制,由于光照射到照明系统D2的内壁面Dw1而产生的不协调感得到抑制。

[0516] 本变形例所涉及的照明系统D2具备照明装置D1A、发光器具D85以及照明控制器D75,该照明装置D1A具备:壳体D10,其具有开口部D11;第一光源D20,其设置在壳体D10内,且具有多个发光元件D22;以及光扩散构件D40,其设置于开口部D11,使从第一光源D20射出的光扩散以及透过后射出,该发光器具D85具备:发光部D50,其配置在光扩散构件D40的光的出射面D42侧且光扩散构件D40的光的出射区域D43的外侧;以及第二光源D60,其向发光部D50射出光,来使发光部D50发光,该照明控制器D75控制第一光源D20和第二光源D60的发光。

[0517] 这样,通过在光扩散构件D40的光的出射区域D43的外侧设置发光部D50,例如能够在发光部D50的表面形成将顶棚面与光扩散构件D40连接内壁面Dw1。根据该构造,即使从光扩散构件D40射出的光照射到内壁面Dw1、即发光部D50的表面,通过使发光部D50发光,也能够降低从光扩散构件D40照射的光的影响,能够抑制对使用者来说的不协调感。

[0518] (实施方式4所涉及的其它实施方式)

[0519] 以上,基于实施方式4说明了本公开,但本公开并不限于所述实施方式4。

[0520] 在实施方式4中,设为在发光部D50的上表面D54设置凹部D56并将第二光源D60收纳于该凹部D56的构造,但是收纳第二光源D60的位置不限于发光部D50的上表面D54。例如,也可以是如图46的(a)所示那样在壳体D10的端面D12设置凹部D14并将第二光源D60收纳于该凹部D14的构造。另外,也可以是如图46的(b)所示那样在发光部D50的底面D55设置凹部D57并将第二光源D60收纳于该凹部D57的构造。

[0521] 在实施方式4中,示出将蓝天映出到光扩散构件D40的例子,但是作为图像并不限于此。例如,也可以是蓝天中存在白云的图像、或者傍晚的天空中存在夕阳的图像。另外,既可以是表示白云在蓝天中移动的样子的身影,也可以是表示夕阳在傍晚的天空中下沉的样子的身影。在这种情况下,通过使用控制部D70来控制发光部D50的发光,也能够抑制由于显示于光扩散构件D40的图像映入到内壁面Dw1而产生的不协调感。

[0522] 在实施方式4等中,说明了照明装置D1或者1A内嵌于顶棚D80的例子,但是并不限于此。例如,照明装置D1或者1A也可以内嵌于作为建材的一种的墙壁。

[0523] 在实施方式4等中,列举包围出射区域D43的四个发光部D50为例进行了说明,但是发光部D50的形状并不限于板状。发光部D50的形状也可以是框状或者筒状。

[0524] 在实施方式4等中,作为发光部D50,列举侧光型的导光板为例进行了说明,但是并

不限于此。发光部D50也可以是内部照明式的照明设备。另外,第二光源D60无需配置在发光部D50的近傍,也可以是配置于从发光部D50离开的位置且经由光纤等向发光部D50射出光的构造。

[0525] 在实施方式4中,示出了使用一个光扩散构件D40的例子,但光扩散构件的数量并不限定为一个,也可以使用多个光扩散构件。具体地说,也可以在光扩散构件D40与光源20之间插入其它的光扩散构件来使光进一步扩散。

[0526] 例如,本实施方式4所涉及的照明装置D1具备:壳体D10,其具有开口部D11;第一光源D20,其设置在壳体D10内,且具有多个发光元件D22;光扩散构件D40,其设置于开口部D11,使从第一光源D20射出的光扩散以及透过后射出;以及发光部D50,其配置在光扩散构件D40的光的出射面D42侧且光扩散构件D40的光的出射区域D43的外侧。

[0527] 例如,如图47、图48和图49所示那样,第一光源D20中包含的多个发光元件D22的一部分向发光部D50射出光。

[0528] 例如,也可以是,出射区域D43为矩形状,发光部D50配置在出射区域D43的四边的周围。

[0529] 例如,也可以是,发光部D50是具有发光面D52的导光板,发光面D52垂直于出射面D42。

[0530] 控制部D70也可以具有控制部A50、B50、C50的功能。

[0531] (实施方式5)

[0532] 以往,公开了一种具备显示影像的显示单元(液晶显示装置)、向照明区域照射射出光的发光单元(背灯)、以及生成影像的影像生成机构的照明装置(例如参照日本特开2013-92616号公报)。在该照明装置中,由显示单元和发光单元营造(再现)射入光的照明环境。

[0533] 另外,希望将照明装置所再现的显示像(例如天空情形)没有不协调感地再现。例如,如果照明装置所再现的显示像是平面的,则用户难以感觉到如同从室内通过窗户看天空那样。换言之,用户对照明装置所再现的显示像感到不协调。

[0534] 因此,实用方式5的目的是提供一种能够再现减少了不协调感的显示像的照明装置。

[0535] 以下,参照图50~图55来说明实施方式5所涉及的照明装置。本实施方式所涉及的照明装置是用于使用户模拟体验从室内通过窗户看天空那样的感觉的装置。例如,照明装置被设置在室内,从室内的窗户模拟地表现模仿自然的天空(例如,蓝天或晚霞等)的光(以下,记作模拟室外光)。另外,在本实施方式中,对照明装置被埋入到顶棚(建材的一例)的情况进行说明。此外,在本说明书中,有将可见光简单记作光的情况。

[0536] [照明装置的结构]

[0537] 首先,参照图50~图52对本实施方式所涉及的照明装置的结构进行说明。图50是表示本实施方式所涉及的照明装置E1的外观的立体图。图51是表示本实施方式所涉及的照明装置E1的除了壳体E10以外的外观的立体图。图52是本实施方式所涉及的照明装置E1的分解立体图。

[0538] 如图50~图52所示,照明装置E1具备壳体E10、发光模块E20、光反射构件E30、光扩散构件E40、控制部E50和电源部E60。

[0539] 壳体E10是容纳发光模块E20、光反射构件E30、光扩散构件E40、控制部E50和电源部E60的容纳体。

[0540] 如图50所示,壳体E10是扁平的箱体,俯视时呈大致矩形状。另外,壳体E10的形状并不限于大致矩形状,也可以是大致圆形状、大致多边形形状、大致半圆状等的形状,形状没有被特别限定。

[0541] 壳体E10具有容纳部E11和框部E12。

[0542] 容纳部E11是容纳发光模块E20、光反射构件E30、光扩散构件E40、控制部E50和电源部E60的扁平的箱体。另外,控制部E50及电源部E60也可以不容纳在容纳部E11中,例如也可以配置在壳体E10的外侧。容纳部E11在地面侧(Z轴负侧)的面(以下,记作底面)具有开口(以下,记作第一开口),以将该第一开口覆盖的方式容纳光扩散构件E40。即,第一开口的大小是与光扩散构件E40对应的大小。在本实施方式中,第一开口的俯视时的形状是大致矩形状。

[0543] 框部E12是俯视时呈大致矩形状的环状(框状)的部件,配置在容纳部E11的底面的端缘。换言之,框部E12以将容纳部E11的第一开口包围的方式配置在容纳部E11的底面。因此,在俯视照明装置E1的情况下,框部E12的开口(以下,记作第二开口)和第一开口是大致相同的形状。在本实施方式中,第二开口的形状是与第一开口的形状相同的大致矩形状。

[0544] 从光扩散构件E40射出的光通过该第二开口。另外,框部E12的形状只要能够使从光扩散构件E40射出的光通过,并不限于大致矩形状,也可以是大致圆形状、大致多边形形状、大致半圆状等的形状,形状没有被特别限定。例如,也可以是,在俯视时框部E12是外轮廓与容纳部E11相同的形状。

[0545] 框部E12具有底面部E12a和立起部E12b。照明装置E1例如以底面部E12a与顶棚面齐平的方式被埋入到顶棚。即,底面部E12a是用户能够看到的面。因此,优选的是将底面部E12a设计成与顶棚面没有不协调感。例如,底面部E12a也可以是模仿顶棚面的情形或窗框的设计。另外,顶棚面是建材的设置面的一例。

[0546] 立起部E12b从底面部E12a的第二开口侧的端部朝向与地面相反侧(Z轴正侧的方向)大致铅垂地形成。假如没有形成立起部E12b而将光扩散构件E40与顶棚齐平地配置的情况下,用户看起来顶棚为较薄的板(例如,光扩散构件E40的厚度左右的薄板),可能不易感到作为是建筑物的窗户的现实感。因此,在本实施方式中,从模拟更有现实感的窗户的观点出发设置立起部E12b。例如,立起部E12b的高度(Z轴方向上的长度)是用户能够对埋入了照明装置E1的顶棚感到板厚之程度的高度。例如,立起部E12b的高度是30mm以上,也可以是与从屋顶到顶棚的厚度相同程度。

[0547] 壳体E10例如由金属材料或具有高的热传导性的非金属材料构成。具有高的热传导性的非金属材料例如是热传导率高的树脂(高热传导性树脂)等。通过作为壳体E10而使用热传导性高的材料,能够将发光模块E20发出的热经由壳体E10向外部散热。另外,容纳部E11和框部E12也可以分别由不同的材料构成。

[0548] 另外,从光扩散构件E40射出的光的一部分入射到立起部E12b。为了将该光有效地利用,立起部E12b优选的是由具有光反射性的材料构成。立起部E12b优选的是由金属材料或光反射率高的材料构成。例如,也可以是,立起部E12b使用硬质的树脂材料形成,形成有由银或铝等金属材料构成的金属蒸镀膜(金属反射膜)。

[0549] 另外,既可以将容纳部E11和框部E12一体地形成而构成壳体E10,也可以是容纳部E11和框部E12为分体,通过将容纳部E11与框部E12粘接来构成壳体E10。

[0550] 如图51所示,发光模块E20是射出用于形成显示像的模拟室外光的光源。发光模块E20被固定到光反射构件E30的与光扩散构件E40相反侧的端部(Z轴正侧的端部)。此外,如图52所示,发光模块E20由基板E21和安装于基板E21的多个发光元件E22构成。

[0551] 基板E21是用于安装多个发光元件E22的印刷电路板,形成为大致矩形状。作为基板E21,例如可以使用以树脂为基底的树脂基板、以金属为基底的金属基底基板、由陶瓷构成的陶瓷基板等。

[0552] 在基板E21的地面侧的面,为了将可见光吸收而配置有通过黑涂装形成的光吸收层。这是因为,在如本实施方式所涉及的照明装置E1那样在用户通过直视照明装置E1来再现显示像的照明装置的情况下,有在照明装置E1没有点亮时即使外光入射、该照明装置也看起来黑为好的情况。换言之,在进行直视的照明装置的情况下,有在照明装置点亮时和不点亮时对比度高为好的情况。通过在基板E21的地面侧的面配置有光吸收层,在照明装置E1没有点亮时,即使外光从地面侧向照明装置E1入射,也能够用基板E21的地面侧的面吸收该外光。换言之,入射到照明装置E1的外光不被基板E21反射。由此,当照明装置E1没有点亮时,照明装置E1看起来为黑。另外,看起来为黑,是指包括照明装置E1漆黑、以及以能够识别出照明装置E1没有点亮的程度较暗。此外,外光是指照明装置E1射出的光以外的光,例如是太阳光或照明光等。此外,黑涂装例如在向基板E21安装发光元件E22之前进行。

[0553] 另外,对在基板E21的地面侧的面配置光吸收层的例子进行了说明,但并不限于此。例如,也可以在基板E21的地面侧的面配置光反射层。例如,也可以在基板E21的地面侧的面配置将入射的光进行镜面反射的镜面反射层。通过在基板E21的地面侧的面配置镜面反射层,能够将发光模块E20射出并被光扩散构件E40反射的光再向光扩散构件E40侧反射,所以能够将光反射构件E30反射的光有效地利用于形成显示像。

[0554] 发光元件E22由LED(Light Emitting Diode)元件构成。在本实施方式中,发光元件E22是发出蓝色光、绿色光及红色光(即,光的3原色)的RGB型的LED元件。另外,发光元件E22并不限于RGB型的LED元件。例如,也可以是发出蓝色光、绿色光、红色光及白色光的RGBW型的LED元件,也可以是发出蓝色光及白色光的LED元件。此外,也可以是其以外的LED元件。发光元件E22在基板E21的地面侧的面上配置有多个。例如,多个发光元件E22以矩阵状配置在基板E21的地面侧的面。例如,多个发光元件E22分别以等间隔配置。

[0555] 另外,LED元件既可以是SMD(Surface Mount Device)型的LED元件,也可以是COB(Chip On Board)型的LED元件。

[0556] 此外,虽然没有图示,但在基板E21形成有控制线和电力线,控制线为用于传送来自控制部E50的控制信号的布线,电力线为用于供给来自电源部E60的电力的布线。例如,控制线及电力线形成为,将多个发光元件E22分别串联连接。多个发光元件E22分别经由电力线从电源部E60接受电力的供给,基于来自控制线的控制信号发出规定的光。在本实施方式中,由于发光元件E22是RGB型的LED元件,所以能够通过调整蓝色光、绿色光及红色光的明亮度来射出各种各样的颜色的光。由此,发光元件E22能够射出例如模仿蓝天、阴天、晚霞等的模拟室外光。

[0557] 如图52所示,光反射构件E30是以将多个发光元件E22包围的方式配置、对从发光

元件E22射出的光具有反射性的光学部件。即,光反射构件E30将从发光元件E22射出并入射到光反射构件E30的光反射。具体而言,光反射构件E30将从发光元件E22入射到光反射构件E30的内表面(换言之,光反射构件E30的发光元件E22侧的面)的光向光扩散构件E40侧反射。光反射构件E30的反射率例如为80%以上。

[0558] 在本实施方式中,光反射构件E30由将多个发光元件E22包围的壁部E31构成。即,光反射构件E30是将多个发光元件E22包围的框状的部件。另外,光反射构件E30的形状并不限定于框状。光反射构件E30只要具有将多个发光元件E22包围的壁部E31,形状没有被特别限定。另外,壁部E31例如以相对于基板E21大致正交的方式配置。例如,以壁部E31的内表面(参照图53的内表面E32)相对于基板E21大致正交的方式配置。此外,壁部E31的法线(例如针对内表面E32的法线,在图53中是与Y轴平行的方向的直线)例如也可以相对于基板E21的表面倾斜约 $10^{\circ}$ 。壁部E31的法线也可以相对于基板E21的表面倾斜约 $30^{\circ}$ 。此外,壁部E31的法线也可以相对于基板E21的表面倾斜 $30^{\circ}$ 以上。

[0559] 用户能够看到由从发光元件E22射出且不经由壁部E31而入射到光扩散构件E40的光形成的显示像(以下,也记作实像)、以及由从发光元件E22射出并被壁部E31反射而入射到光扩散构件E40的光形成的显示像(以下,也记作反射像)形成的显示像。换言之,由实像和反射像形成一个显示像。在没有形成光反射构件E30的情况下,显示像仅由实像形成,形成的显示像为基板E21的大小程度。另一方面,在由实像和反射像形成显示像的情况下,能够再现比基板E21的大小大的显示像。例如,能够再现无限扩展那样的显示像(例如,无限扩展那样的蓝天)。进而,通过设置光反射构件E30,能够再现更大的范围的显示像,所以能够使基板E21变小。即,能够使照明装置E1小型化。此外,能够减少安装于发光模块E20的发光元件E22的数量。

[0560] 光反射构件E30通过对具有例如由铝(Al)等的金属材料形成的镜面的反射板实施扩散处理而形成。扩散处理例如是铝阳极化(Alumite)处理等的亚光处理。另外,只要至少对光反射构件E30(壁部E31)的内表面实施扩散处理就可以。

[0561] 这里,参照图53说明对壁部E31实施了扩散处理的情况和没有实施的情况的经由光扩散构件E40的显示像的观感的差异。图53是用来说明本实施方式所涉及的因光反射构件E30的扩散处理的有无带来的显示像的观感的差异的图。具体而言,图53的(a)是用来说明使用没有被实施扩散处理的光反射构件E30的情况下的由光反射构件E30反射的光的观感的图,图53的(b)是用来说明使用被实施了扩散处理的光反射构件E30的情况下的由光反射构件E30反射的光的观感的图。

[0562] 如图53的(a)所示,入射到没有被实施扩散处理的壁部E31、即具有镜面的壁部E31的光被镜面反射。在上述中也进行了说明,用户将实像和反射像作为一个显示像看到。因此,最好难以知道实像与反射像的差。在反射像是镜像的情况下,虽然维持了该反射像和实像的明亮度的连续性,但容易知道反射像是镜像。即,模拟天空的效果下降,用户对于显示像容易感到不协调感。

[0563] 另一方面,如图53的(b)所示,入射到对光反射构件E30的内表面E32(在本实施方式中,壁部E31的发光模块E20侧的面)实施铝阳极化处理而形成了铝阳极化处理层E33的光反射构件E30、即在内表面E32不具有镜面的光反射构件E30的光被扩散反射。由此,由于形成的反射像成为稍稍模糊的像,所以用户难以识别出反射像是镜像。即,用户对于显示像不

易感到不协调感。在此情况下,光反射构件E30具有壁部E31和铝阳极化处理层E33。另外,铝阳极化处理是扩散处理的一例,铝阳极化处理层E33是扩散层的一例。此外,具有光反射性也包括进行扩散反射。

[0564] 另外,在对光反射构件E30实施的扩散处理中,不包括白色处理。如果光反射构件E30是白色系反射板,则被白色系反射板反射的光大致均质地发光,所以例如失去反射像的天空和云的析像感,模拟天空的效果下降。此外,光反射构件E30的内表面E32也可以是镜面。在光反射构件E30的内表面E32是镜面的情况下,如在上述中也说明那样,实像和反射像的明亮度具有连续性,与光反射构件E30是白色的情况相比能够再现不协调感少的显示像。此外,由于能够将发光模块E20入射到光反射构件E30的光向光扩散构件E40侧全反射,所以能够减少来自发光模块E20的光的损失。

[0565] 这里,对光反射构件E30(壁部E31)的高度(Z轴方向上的长度)进行说明。例如,如果光反射构件E30的高度低,则发光元件E22看起来是粒状,用户容易对显示像感到不协调感。另一方面,如果光反射构件E30的高度高,则能够抑制发光元件E22看起来是粒状的情况,但照明装置E1大型化。此外,发光元件E22是否看起来是粒状,还受到安装发光元件E22的间距(参照后述的图54的距离Ed1)及光扩散构件E40的雾度(Haze)值的影响。换言之,将光反射构件E30的高度、安装发光元件E22的间距及光扩散构件E40的雾度值设定为,使得发光元件E22看起来不是粒状。

[0566] 另外,如果光反射构件E30的高度低(换言之,发光模块E20与光扩散构件E40的距离小),则被再现的显示像成为平面性的像。因此,从再现有进深感的显示像的观点来看,优选的是将光反射构件E30的高度设定得高。

[0567] 光扩散构件E40是将从发光模块E20侧入射的光扩散而向地面侧射出的光学部件。具体而言,光扩散构件E40是将从光扩散构件E40的光入射面E41(Z轴正侧的面)入射的光扩散、从光射出面E42射出的扩散面板。

[0568] 光扩散构件E40对于从发光模块E20射出的光,具有透光性及使光扩散的光扩散性。例如,通过对由透明的丙烯酸或PET(Poly Ethylene Terephthalate)等的树脂材料或者玻璃构成的透明板实施扩散加工来制作光扩散构件E40。由于光扩散构件E40由透明的材料构成,该光扩散构件E40具有高的透射率。例如,光扩散构件E40的全光线透射率是80%以上,更优选的是90%以上。由此,能够降低由光扩散构件E40造成的光的损失,再现明亮的显示像。

[0569] 并且,通过对透明板实施扩散加工而制作光扩散构件E40。将扩散加工对光扩散构件E40的光入射面E41及光射出面E42的至少一个面实施。例如,作为扩散加工,有形成由微细的点状的孔(凹部)构成的棱镜的棱镜处理等。微细的孔是用户不能辨识的程度的大小的孔,例如微细的孔是圆锥形或角锥形等。是圆锥形的情况下的微细的孔的由顶部和底面规定的深度(圆锥形的高度)及微细的孔的底面的直径例如是100 $\mu\text{m}$ 以下。由此,用户看不到微细的孔(棱镜),所以照明装置E1能够使用户模拟体验从室内通过窗户看天空那样的感觉。另外,棱镜的形状或大小并不限定于上述,而由光扩散构件E40的雾度值适当决定。例如,棱镜的形状也可以是微细的点状的凸部。此外,扩散加工并不限于棱镜处理,也可以通过压纹加工或印刷来进行。

[0570] 被实施了扩散加工的光扩散构件E40的雾度值例如是10%以上且90%以下。通过

将雾度值设为10%以上,即使光扩散构件E40由透明的材料构成,也能够抑制发光模块E20的发光元件E22由用户看起来是粒状的情况。此外,通过将雾度值设为90%以下,能够某种程度上保持再现的显示像的轮廓(例如,处于蓝天之中的云的轮廓)。另外,关于雾度值,可以根据例如通过棱镜处理形成的棱镜的形状及大小等来调整。

[0571] 另外,光扩散构件E40并不限于对透明板(例如,透明的丙烯酸板)实施扩散加工的情况。例如,光扩散构件E40也可以通过在透明板设置扩散片而构成。在此情况下,也可以在透明板的地面侧或发光模块E20侧的至少一方的面设置扩散片。

[0572] 如上述说明那样,光扩散构件E40具有高的全光线透射率及高的雾度值。另外,光扩散构件E40也可以是在内部分散有光扩散材料(例如,二氧化硅粒子等的光反射性微粒)的乳白色的扩散板。这样的扩散板通过将混合了光扩散材料的透光性树脂材料以规定形状进行树脂成型来制作。另外,光扩散构件E40也可以是乳白色,但从降低光的损失的观点来看,优选的是使用对透明的树脂材料等实施了扩散处理的部件。

[0573] 光扩散构件E40是在俯视时呈矩形状的板材。光扩散构件E40被固定在光反射构件E30的与发光模块E20相反侧的端部(Z轴负侧的端部)。换言之,光扩散构件E40与发光模块E20对置,以将发光模块E20覆盖的方式配置。此外,如图50所示,光扩散构件E40以将壳体E10的第一开口覆盖的方式配置。因此,在用户仰视顶棚的情况下,能够辨识出照明装置E1中的框部E12的底面部E12a及立起部E12b和光扩散构件E40。

[0574] 控制部E50是按照来自用户的指示(例如,通过遥控器等进行的指示)对发光模块E20的点亮、熄灭、调光及调色(发光色或色温的调整)等动作进行控制的控制装置。例如,控制部E50取得存储在存储部(未图示)中的关于显示像的信息,根据该信息将显示像再现。例如,控制部E50在从用户接受到作为显示像而显示蓝天的指示的情况下,从存储部中取得关于蓝天的信息,基于所取得的信息控制发光模块E20。另外,控制部E50和发光模块E20(多个发光元件E22)通过控制线电连接。

[0575] 在本实施方式中,发光元件E22是RGB型的LED元件。因此,控制部E50根据来自用户的指示,将包含与蓝色LED、绿色LED及红色LED各自的明亮度有关的信息的控制信号经由控制线向发光元件E22输出。接收到控制信号的发光元件E22基于该控制信号而发出蓝色、绿色及红色。

[0576] 控制部E50以例如显示像的移动不会不自然那样的时间间隔,对发光模块E20输出控制信号。例如,控制部E50在1秒钟内输出约20次控制信号。由此,例如在再现云移动的显示像等的情况下,能够再现更自然的移动。

[0577] 控制部E50由微型计算机、处理器等或专用电路实现。

[0578] 在本实施方式中,控制部E50配置在发光模块E20(基板E21)的与光扩散构件E40相反侧的面。

[0579] 电源部E60由将从电力系统(例如商用电源)等供给的交流电力变换为直流电力的电力变换部(例如电力变换电路)、以及生成用于使发光模块E20(多个发光元件E22)发光的电力的电源电路构成。电源部E60例如对从商用电源供给的交流电力进行整流、平滑及降压等,变换为规定水平(level)的直流电力,将该直流电力向发光模块E20供给。电源部E60通过电力线等而与电力系统电连接。

[0580] 在本实施方式中,电源部E60配置在发光模块E20的与光扩散构件E40相反侧的面。



即,控制部E50和电源部E60配置在同一平面上。

[0581] 这样构成的照明装置E1由于在发光模块E20与光扩散构件E40之间形成有被光反射构件E30包围的空间,所以能够再现有进深感的显示像。例如,在改变角度而观看照明装置E1的情况下,由于显示像的观感对应于角度而变化,所以照明装置E1能够再现有进深感的显示像。另一方面,在使用液晶显示器等的显示装置来再现显示像的情况下,即使改变角度来看显示装置,也会看到相同的显示像。换言之,在显示装置中成为平面性的显示像,所以用户对该显示像感到不协调感。因此,与使用显示装置等来再现显示像的情况相比,本实施方式所涉及的照明装置E1由于能够演绎进深感,所以能够再现不协调感少的显示像。

[0582] [发光元件与反射部件的位置关系]

[0583] 接着,参照图54对多个发光元件E22和光反射构件E30(壁部E31)的配置进行说明。图54是图51的LIV-LIV线处的本实施方式所涉及的照明装置E1的剖视图。另外,在图54中,为了方便而省略了光扩散构件E40。

[0584] 如图54所示,在本实施方式中,发光模块E20配置在壁部E31的内侧。换言之,光反射构件E30以包围发光模块E20的方式配置。另外,光反射构件E30只要将发光模块E20中的发光元件E22包围就可以。

[0585] 此外,图中的距离Ed1表示相邻的发光元件E22间的距离(例如,相邻的发光元件E22的俯视时的中心间的距离),是第一间隔的一例。例如,距离Ed1是相邻的发光元件E22各自的光轴间的距离。此外,图中的距离Ed2表示配置在最外周的发光元件E22与壁部E31的距离(换言之,多个发光元件E22中的与壁部E31相邻的发光元件E22的中心和壁部E31的内表面E32的距离),是第二间隔的一例。例如是与壁部E31相邻的发光元件E22的光轴和壁部E31的内表面E32的距离。另外,在图54中,表示了在Y轴方向上排列配置的相邻的发光元件E22彼此的距离是距离Ed1的例子,但在X轴方向上排列配置的相邻的发光元件E22彼此的距离例如也是距离Ed1。

[0586] 优选的是将由从发光元件E22不经壁部E31而入射到光扩散构件E40中的光形成的显示像(实像)、和由从发光元件E22射出并被壁部E31反射而入射到光扩散构件E40中的光形成的显示像(反射像)没有不协调感地形成。但是,根据安装在基板E21上的发光元件E22中的被安装在最外周的发光元件E22与壁部E31的距离Ed2,实像与反射像的边界的明亮度变化。具体而言,如果距离Ed2变大,则实像与反射像的边界变暗。即,在实像与反射像的边界形成暗线。此外,如果距离Ed2变小,则实像与反射像的边界变得明亮。即,在实像与反射像的边界形成亮线。通过这些,实像与反射像的明亮度成为不连续,成为有不协调感的显示像。

[0587] 在距离Ed2使用距离Ed1、是Ed1/2的情况下,在实像与反射像的边界不易形成明暗的线,能够再现不协调感少的显示像。另外,在本实施方式中,对壁部E31的内表面E32及光扩散构件E40实施了扩散处理,被再现的显示像成为稍模糊的像。因此,在实像与反射像的边界不形成明暗的线的距离Ed2具有规定的范围。例如,在距离Ed2使用距离Ed1、比Ed1/4大而比 $3 \times Ed1/4$ 小( $Ed1/4 < Ed2 < 3 \times Ed1/4$ )的情况下,起到与距离Ed2是Ed1/2的情况同样的效果。即,在距离Ed2使用距离Ed1、比Ed1/4大而比 $3 \times Ed1/4$ 小的情况下,在实像与反射像的边界不易形成明暗的线,能够再现不协调感少的显示像。

[0588] 此外,在亮线和暗线中,暗线不易醒目。因此,虽然与距离Ed2是比Ed1/4大、比 $3 \times$

Ed1/4小的范围的情况相比效果下降,但只要距离Ed2的最大值比距离Ed1小就可以。换言之,距离Ed2也可以比Ed1/4大、比Ed1小( $Ed1/4 < Ed2 < Ed1$ )。由此,在实像与反射像的边界不易形成亮线,并且即使形成暗线也不易变得醒目,所以能够再现不协调感少的显示像。另外,在本实施方式中,也可以将距离Ed2设定为Ed1/2。

[0589] 另外,在图54中,图示了使左右两个距离Ed2(Y轴正侧的距离Ed2与Y轴负侧的距离Ed2)为大致相等的距离,但并不限于此。两个距离Ed2只要分别在比Ed1/4大、比Ed1小的范围内,也可以是不同的距离。即,配置在最外周的发光元件E22的各自与壁部E31的距离Ed2只要分别在比Ed1/4大、比Ed1小的范围内,也可以是不同的距离。

[0590] 这样构成的照明装置E1例如被埋入到顶棚而使用。例如,如图55所示,照明装置E1被埋入到房间的顶棚E70中而使用。图55是表示本实施方式所涉及的照明装置E1的设置例的形象图。由于通过照明装置E1再现难以辨识实像与反射像的边界的显示像,所以用户通过仰视该照明装置E1,能够看到如从室内通过窗户看到天空那样的显示像(换言之,不协调感少的显示像)。另外,照明装置E1也可以设置到例如难以得到自然的采光的施設内或地下街等中。

[0591] [效果等]

[0592] 接着,对本实施方式所述的照明装置E1的效果进行说明。

[0593] 本实施方式所涉及的照明装置E1是被埋入到顶棚E70(建材的一例)的埋入型照明装置E1,具备:发光模块E20,具有基板E21及配置与基板E21的多个发光元件E22;光扩散构件E40,具有透光性,将发光模块E20覆盖;光反射构件E30,具有壁部E31,该壁部E31具有光反射性,并将多个发光元件E22包围。多个发光元件E22中的相邻的两个发光元件E22分别每隔距离Ed1(第一间隔的一例)配置在基板E21上,作为壁部E31与多个发光元件E22中的相邻于壁部E31的发光元件E22的间隔的距离Ed2(第二间隔的一例)比距离Ed1的1/4倍大,且比距离Ed1小( $Ed1/4 < Ed2 < Ed1$ )。

[0594] 由此,安装于基板E21的多个发光元件E22中的安装在最外周的发光元件E22的各自与壁部E31的距离Ed2比Ed1/4大且比Ed1小。通过使距离Ed2比Ed1/4大,能够抑制在由从发光元件E22不经由壁部E31而入射到光扩散构件E40的光形成的显示像即实像、与由从发光元件E22被壁部E31反射而入射到光扩散构件E40的光形成的显示像即反射像的边界处形成亮线。此外,通过使距离Ed2比距离Ed1小,即使在实像与反射像的边界形成暗线,也能够使该暗线变得不醒目。即,本实施方式所涉及的照明装置E1能够再现实像与反射像的边界不易被用户识别的显示像。换言之,照明装置E1能够再现降低了不协调感的显示像。因此,照明装置E1能够再现更接近于如从室内通过窗户看到天空那样的感觉的显示像。

[0595] 此外,壁部E31的发光模块E20侧的面是镜面。

[0596] 由此,由被镜面反射的光形成的反射像(镜像)和实像的明亮度具有连续性,能够再现与例如扩散构件是白色的情况相比降低了不协调感的显示像。此外,如果壁部E31的内表面E32是镜面,则能够将来自发光模块E20入射到壁部E31的光全反射,所以能够减少来自发光模块E20的光的损失。

[0597] 此外,壁部E31的发光模块E20侧的面被实施了扩散处理,壁部E31的发光模块E20侧的面具有扩散性。

[0598] 由此,由被壁部E31反射的光形成的反射像不是镜像而成为稍模糊的像,所以用户

不易识别出该反射像是镜像。即,用户对于由不是镜像的反射像和实像的形成的显示像不易感到不协调感。

[0599] 另外,壁部E31的发光模块E20侧的面不是白色的。

[0600] 由此,能够抑制被壁部E31反射的光大致均质地发光、失去反射像的天空和云的析像感、模拟天空的效果下降。

[0601] 此外,光扩散构件E40的全光线透过率是80%以上,并且雾度值是10%以上且90%以下。

[0602] 由此,光扩散构件E40作为光学特性而具有高透过率及高雾度的特性。通过使光扩散构件E40具有高的透过率,由光扩散构件E40带来的光的损失减小,所以能够将来自发光模块E20的光效率良好地利用于显示像。此外,通过使光扩散构件E40具有10%以上且90%以下的雾度值,能够抑制发光元件E22看起来为粒状,并且能够某种程度保持再现的显示像的轮廓(例如,处于蓝天中的云的轮廓)。

[0603] (实施方式5所涉及的其它的实施方式)

[0604] 以上,基于实施方式5对本发明进行了说明,但本发明并不限定于上述实施方式。

[0605] 例如,在上述实施方式5中,对壳体具有框体的例子进行了说明,但并不限定于此。例如,框体也可以构成为建材的一部分。即,照明装置不具备框体,而被固定到作为建材的一部分的框体。在壳体具有框体的情况下,如果例如在顶棚安装照明装置,则能看到顶棚与框体的底面的边界,有用户感到不协调感的情况。另一方面,在框体构成为建材的一部分的情况下,由于照明装置不具有框体,所以能够抑制顶棚与照明装置的边界能看到而感到不协调感。

[0606] 此外,在上述实施方式5中,对照明装置被埋入到顶棚的例子进行了说明,但并不限定于此。例如,照明装置也可以被埋入到墙壁等。在此情况下,墙壁是建材的一例。

[0607] 此外,在上述实施方式5中,说明了对光反射构件的内表面实施的扩散处理是亚光处理的例子,但并不限定于此。例如,作为扩散处理,也可以是喷射加工等使光反射构件的内表面粗面化的处理。此外,在此情况下,被粗面化而形成的凹凸部是扩散层的一例。

[0608] 此外,在上述实施方式5中,对距离Ed1(第一间隔的一例)是发光元件的中心间的距离的例子进行了说明,但并不限定于此。例如,也可以是发光元件各自的Y轴正方向侧的端部间的距离。

[0609] 此外,在上述实施方式5中,对照明装置具备光反射构件和壳体的例子进行了说明,但并不限定于此。例如,在光反射构件是有底筒状、光反射构件容纳各结构部的情况下,照明装置也可以不具备壳体。此外,在壳体的内侧面(换言之,壳体具有将多个发光元件包围的壁部,该壁部的发光元件侧的面)具有光反射性的情况下,照明装置也可以不具备光反射构件。在此情况下,多个发光元件中的与壁部相邻的发光元件与壁部的发光元件侧的面的距离为第二间隔。

[0610] 此外,在上述实施方式5中,说明了光反射构件是具有壁部的框状的部件的例子,但并不限定于此。例如,光反射构件的形状也可以是有底框状。在此情况下,发光模块配置为,使发光元件相对于基板处于光反射构件的开口侧。此外,有底框状的光反射构件只要具有将多个发光元件包围的壁部、和将发光模块的与安装了发光元件的面相反侧的面覆盖的底部,至少壁部具有对于由发光元件射出的光的反射性就可以。光反射构件只要具有将发

光元件包围、具有光反射性的壁部就可以。

[0611] 此外,在上述实施方式5中,说明了光反射构件是由铝等的金属材料构成的反射板的例子,但并不限于此。例如也可以是,光反射构件使用硬质的树脂材料而形成,在其内表面形成由铝等的金属材料构成的金属蒸镀膜(金属反射膜)。此外,也可以通过将铝带等的金属制带粘接到由树脂材料形成的树脂板来形成光反射构件。

[0612] 此外,在上述实施方式5中,说明了控制部控制发光模块以将与用户的指示对应的显示像再现的例子,但并不限于此。例如,控制部也可以从拍摄天空的情形的拍摄装置(例如相机等)取得天空的情形,再现与所取得的天空的情形类似的显示像。由此,在室内由照明装置再现的显示像与室外的实际的天空情形相似,所以能够减少用户从室内出到室外或从室外进入室内时感到不协调感的情况。

[0613] 此外,在上述实施方式5中,说明了控制部再现与用户的指示对应的显示像的例子,但并不限于此。例如,控制部也可以具有定时器功能,从存储部取得与受理了来自用户的指示时的时刻对应的关于显示像的信息,基于所取得的信息来控制发光模块。或者,也可以是,如果成为规定的时刻则控制部从存储部取得与该规定的时刻对应的关于显示像的信息,基于所取得的信息来控制发光模块。

[0614] (实施方式6)

[0615] 以往,公开了一种具备显示影像的显示机构(液晶显示装置)、向照明区域照射射出光的发光机构(背灯)、以及生成影像的影像生成机构的照明装置(例如参照日本特开2013-92616号公报)。在该照明装置中,由显示机构和发光机构营造(再现)射入光的照明环境。

[0616] 另外,希望将照明装置再现的显示像(例如天空情形)没有不协调感地再现。例如,如果照明装置再现的显示像是平面的,则用户难以感觉到如同从室内通过窗户看天空那样。换言之,用户对照明装置再现的显示像感到不协调感。

[0617] 因此,在本实施方式6中,目的是提供一种能够再现减少了不协调感的显示像的照明装置

[0618] 以下,参照图56~图61对本实施方式所涉及的照明装置进行说明。本实施方式所涉及的照明装置是用于使用户模拟体验从室内通过窗户看天空那样的感觉的装置。例如,照明装置被设置在室内,从室内的窗户模拟地表现模仿自然的天空(例如,蓝天或晚霞等)的光(以下,记作模拟室外光)。另外,在本实施方式中,对照明装置被埋入到顶棚(建材的一例)的情况进行说明。此外,在本说明书中,有将可见光简单记作光的情况。

[0619] [照明装置的结构]

[0620] 首先,参照图56~图58对本实施方式所涉及的照明装置的结构进行说明。图56是表示本实施方式所涉及的照明装置F1的外观的立体图。图57是表示本实施方式所涉及的照明装置F1的除了壳体F10以外的外观的立体图。图58是本实施方式所涉及的照明装置F1的分解立体图。

[0621] 如图56~图58所示,照明装置F1具备壳体F10、发光模块F20、光反射构件F30、光扩散构件F40、控制部F50以及电源部F60。

[0622] 壳体F10是容纳发光模块F20、光反射构件F30、光扩散构件F40、控制部F50以及电源部F60的容纳体。

[0623] 如图56所示,壳体F10是扁平的箱体,俯视时呈大致矩形状。另外,壳体F10的形状并不限于大致矩形状,也可以是大致圆形状、大致多边形形状、大致半圆状等的形状,形状没有被特别限定。

[0624] 壳体F10具有容纳部F11和框部F12。

[0625] 容纳部F11是容纳发光模块F20、光反射构件F30、光扩散构件F40、控制部F50以及电源部F60的扁平的箱体。另外,控制部F50及电源部F60也可以不容纳在容纳部F11中,例如也可以配置在壳体F10的外侧。容纳部F11在地面侧(Z轴负侧)的面(以下,记作底面)具有开口(以下,记作第一开口),以将该第一开口覆盖的方式容纳光扩散构件F40。即,第一开口的大小是与光扩散构件F40对应的大小。在本实施方式中,第一开口的俯视时的形状是大致矩形状。

[0626] 框部F12是俯视时呈大致矩形状的环状(框状)的构件,配置在容纳部F11的底面的端缘。换言之,框部F12以将容纳部F11的第一开口从外侧包围的方式配置在容纳部F11的底面。因此,在俯视照明装置F1的情况下,框部F12的开口(以下,记作第二开口)和第一开口是大致相同的形状。在本实施方式中,第二开口的形状是与第一开口的形状相同的大致矩形状。

[0627] 从光扩散构件F40射出的光通过该第二开口。另外,框部F12的形状只要能够使从光扩散构件F40射出的光通过,并不限于大致矩形状,也可以是大致圆形状、大致多边形形状、大致半圆状等的形状,形状没有被特别限定。例如,也可以是,在俯视时框部F12是外轮廓与容纳部F11相同的形状。

[0628] 框部F12具有底面部F12a和立起部F12b。照明装置F1例如以底面部F12a与顶棚面齐平的方式被埋入到顶棚面。即,底面部F12a是用户能够看到的面。因此,优选的是将底面部F12a设计成与顶棚面没有不协调感。例如,底面部F12a也可以是模仿顶棚的情形或窗框的设计。另外,顶棚面是建材的设置面的一例。

[0629] 立起部F12b从底面部F12a的第二开口侧的端部朝向与地面相反侧(Z轴正侧的方向)大致铅垂地形成。假如没有形成立起部F12b而将光扩散构件F40与顶棚同面地配置的情况下,用户看起来顶棚为较薄的板(例如,光扩散构件F40的厚度左右的薄板),可能不易感到作为是建筑物的窗户的现实感。因此,在本实施方式中,从模拟更有现实感的窗户的观点出发设置立起部F12b。例如,立起部F12b的高度(Z轴方向的长度)是用户能够对埋入了照明装置F1的顶棚感到板厚之程度的高度。例如,立起部F12b的高度是30mm以上,也可以是与从屋顶到顶棚的厚度相同程度。

[0630] 壳体F10例如由金属材料或具有高的热传导性的非金属材料构成。具有高的热传导性的非金属材料例如是热传导率高的树脂(高热传导性树脂)等。通过作为壳体F10而使用热传导性高的材料,能够将发光模块F20发出的热经由壳体F10向外部散热。另外,容纳部F11和框部F12也可以分别由不同的材料构成。

[0631] 另外,从光扩散构件F40射出的光的一部分入射到立起部F12b。为了将该光有效地利用,立起部F12b优选的是由具有光反射性的材料构成。立起部F12b优选的是由金属材料或光反射率高的材料构成。例如,也可以是,立起部F12b使用硬质的树脂材料形成,形成有由银或铝等金属材料构成的金属蒸镀膜(金属反射膜)。

[0632] 另外,既可以将容纳部F11和框部F12一体地形成而构成壳体F10,也可以是容纳部

F11和框部F12为分体,通过将容纳部F11与框部F12粘接来构成壳体F10。

[0633] 如图57所示,发光模块F20是射出用于形成显示像的模拟室外光的光源。发光模块F20被固定到光反射构件F30的与光扩散构件F40相反侧的端部(Z轴正侧的端部)。此外,如图58所示,发光模块F20由基板F21和安装于基板F21的多个发光元件F22构成。

[0634] 基板F21是用于安装多个发光元件F22的印刷电路板,形成为大致矩形状。作为基板F21,例如可以使用以树脂为基底的树脂基板、以金属为基底的金属基底基板、由陶瓷构成的陶瓷基板等。

[0635] 在本实施方式所涉及的照明装置F1中,在基板F21与具有透光性及光扩散性的光扩散构件F40之间配置镜面反射层。镜面反射层是将从光扩散构件F40侧入射到镜面反射层的光进行镜面反射的光学构件。关于镜面反射层,参照图59进行说明。图59是图57的LIX-LIX线的本实施方式所涉及的照明装置F1的剖视图。另外,图59的实线及虚线表示光,实线是从发光元件F22射出的光(射出光FW),虚线表示被反射的光。更具体地讲,虚线的反射光FR1表示射出光中的被光扩散构件F40反射的光,虚线的反射光FR2表示反射光FR1中的被镜面反射层F23反射的光。另外,镜面反射层F23是镜面反射构件的一例。

[0636] 关于镜面反射层F23,在将发光元件F22向基板F21安装之前通过对基板F21的光扩散构件F40侧的面(在本实施方式中,是安装发光元件F22的面)进行镜面涂装来形成。镜面涂装包括涂敷或喷吹镜面涂料(例如,包含铝片的涂料)。另外,在俯视基板F21的情况下,镜面反射层F23形成在不与发光元件F22及电极(未图示)重叠的区域中。此外,镜面反射层F23相对于在基板F21的光扩散构件F40侧的表面形成的布线(未图示,是包括后述的电力线及控制线的布线)等的导体,隔着绝缘层而形成。换言之,镜面反射层F23形成为,将除了发光元件F22及电极以外的基板F21覆盖。

[0637] 此外,镜面反射层F23的光反射率例如是80%以上。

[0638] 如果光从光扩散构件F40侧向上述那样的镜面反射层F23入射,则该光被镜面反射层F23向光扩散构件F40侧镜面反射。例如,如图59所示,从发光模块F20射出的射出光FW的一部分被光扩散构件F40向发光模块F20侧反射。本实施方式所涉及的照明装置F1由于具有镜面反射层F23,所以由镜面反射层F23使被光扩散构件F40反射后的反射光FR1向光扩散构件F40侧镜面反射。即,镜面反射层F23是将从发光模块F20射出的光反射的反射构件。由此,由射出光FW中的透射了光扩散构件F40的光、和被镜面反射层F23镜面反射的反射光FR2中的透射了光扩散构件F40的光形成显示像。换言之,由于照明装置F1具有镜面反射层F23,因此能够将被光扩散构件F40反射的反射光FR2作为用于形成显示像的光有效地利用。

[0639] 另外,在图59中,作为反射光FR2而仅图示了透射光扩散构件F40的光,但反射光FR2的一部分被光扩散构件F40向发光模块F20侧反射。镜面反射层F23进一步使该反射光镜面反射。在发光模块F20与光扩散构件F40之间,反复发生上述那样的反射。

[0640] 另外,以往在基板的安装有发光元件的面(在本实施方式中是地面侧的面)形成用于将光扩散反射的光扩散层(例如,分散有二氧化硅粒子等光反射性微粒子的白色的层)或用于将光吸收的光吸收层(例如,将光吸收的黑色的层)。但是,在这样的结构中,不能将从发光模块射出并被光扩散构件向发光模块侧反射的光有效地利用于显示像。

[0641] 例如,在基板配置有光扩散层的情况下,被光反射构件反射的反射光被该光扩散层扩散反射。因此,由从发光模块射出并透射了光扩散构件的光形成的显示像和由被光扩

散层扩散反射后透射了光扩散构件的光形成的显示像为模糊程度不同的像。因此,成为与从室内通过窗户看的天空不同的显示像,有用户感到不协调感的情况。

[0642] 在本实施方式中,为了再现更接近于实际的天空的显示像,在配置镜面反射层F23而使入射的光镜面反射这一点上具有特征。由此,由从发光模块F20射出并透射了光扩散构件F40的光形成的显示像(以下,也记作第一显示像)和由被镜面反射层F23镜面反射后透射了光扩散构件F40的光形成的显示像(以下,也记作第二显示像)成为模糊程度大致相等的像。另外,第二显示像是指由被镜面反射层F23镜面反射至少一次后透射了光扩散构件F40的光形成的像。如在上述中说明那样,在镜面反射层F23与光扩散构件F40之间发生无数的反射。因此,第二显示像由多个进深感不同的像构成。

[0643] 发光元件F22由LED(Light Emitting Diode)元件构成。在本实施方式中,发光元件F22是发出蓝色光、绿色光及红色光(即,光的3原色)的RGB型的LED元件。另外,发光元件F22并不限定于RGB型的LED元件。例如,也可以是发出蓝色光、绿色光、红色光及白色光的RGBW型的LED元件,也可以是发出蓝色光及白色光的LED元件。此外,也可以是其以外的LED元件。发光元件F22在基板F21的地面侧的面上配置有多个。例如,多个发光元件F22以矩阵状配置在基板F21的地面侧的面。例如,多个发光元件F22分别以等间隔配置。

[0644] 另外,LED元件既可以是SMD(Surface Mount Device)型的LED元件,也可以是COB(Chip On Board)型的LED元件。

[0645] 此外,虽然没有图示,但在基板F21形成有控制线和电力线,控制线为用于传送来自控制部F50的控制信号的布线,电力线为用于供给来自电源部F60的电力的布线。例如,控制线及电力线形成为,将多个发光元件F22分别串联连接。多个发光元件F22分别经由电力线从电源部F60接受电力的供给,基于来自控制线的控制信号发出规定的光。在本实施方式中,由于发光元件F22是RGB型的LED元件,所以能够通过调整蓝色光、绿色光及红色光的明亮度来射出各种各样的颜色的光。由此,发光元件F22能够射出例如模仿蓝天、阴天、晚霞等的模拟室外光。

[0646] 如图58所示,光反射构件F30是以将多个发光元件F22包围的方式配置、对从发光元件F22射出的光具有反射性的光学构件。即,光反射构件F30将从发光元件F22射出并入射到光反射构件F30的光反射。具体而言,光反射构件F30将从发光元件F22入射到光反射构件F30的内表面(换言之,光反射构件F30的发光元件F22侧的面)的光向光扩散构件F40侧反射。另外,光反射构件F30的光反射率例如为80%以上。

[0647] 在本实施方式中,光反射构件F30由将多个发光元件F22包围的壁部F31构成。即,光反射构件F30是将多个发光元件F22包围的框状的构件。另外,光反射构件F30的形状并不限定于框状。光反射构件F30只要具有将多个发光元件F22包围的壁部F31,形状没有被特别限定。此外,光反射构件F30是包围多个发光元件的框构件的一例。此外,框构件也可以对于光不具有反射性。

[0648] 用户能够看到由从发光元件F22射出且不经由壁部F31而入射到光扩散构件F40的光形成的显示像(以下,也记作实像)、以及由从发光元件F22射出并被壁部F31反射而入射到光扩散构件F40的光形成的显示像(以下,也记作反射像)形成的显示像。换言之,由实像和反射像形成一个显示像。在没有形成光反射构件F30的情况下,显示像仅由实像形成,形成的显示像为基板F21的大小程度。另一方面,在由实像和反射像形成显示像的情况下,能

够再现比基板F21的大小大的显示像。例如,能够再现无限扩展那样的显示像(例如,无限扩展那样的蓝天)。进而,通过设置光反射构件F30,能够再现更大的范围的显示像,所以能够使基板F21变小。即,能够使照明装置F1小型化。此外,能够减少安装于发光模块F20的发光元件F22的数量。

[0649] 光反射构件F30通过对具有例如由铝(Al)等金属材料形成的镜面的反射板实施扩散处理而形成。扩散处理例如是铝阳极化(Alumite)处理等的亚光处理。另外,只要将扩散处理至少对光反射构件F30(壁部F31)的内表面实施就可以。在壁部F31是镜面的情况下,由被壁部F31反射的光形成的反射像成为镜像。用户容易识别出该反射像是镜像,模拟天空的效果下降。另一方面,如上述所示,通过进行亚光处理,反射像成为稍稍模糊的像。由此,用户不易识别反射像是镜像,对于显示像不易感到不协调感。此外,对光具有反射性也包括进行扩散反射。

[0650] 另外,对光反射构件F30实施的扩散处理中不包括白色处理。如果光反射构件F30是白色系反射板,则被白色系反射板反射的光大致均质地发出,所以例如失去反射像的天空和云的析像感,模拟天空的效果下降。此外,光反射构件F30的内表面(发光元件F22侧的面)也可以是镜面。在光反射构件F30的内表面是镜面的情况下,如在上述中也说明那样,实像和反射像的明亮度具有连续性,与光反射构件F30是白色的情况相比能够再现不协调感少的显示像。此外,由于能够将来自发光模块F20入射到光反射构件F30的光向光扩散构件F40侧全反射,所以能够减少来自发光模块F20的光的损失。

[0651] 这里,对光反射构件F30(壁部F31)的高度(Z轴方向上的长度)进行说明。例如,如果光反射构件F30的高度低,则发光元件F22看起来是粒状,用户容易对显示像感到不协调感。另一方面,如果光反射构件F30的高度高,则能够抑制发光元件F22看起来是粒状的情况,但照明装置F1大型化。此外,发光元件F22是否看起来是粒状,还受到安装发光元件F22的间距及光扩散构件F40的雾度(Haze)值的影响。换言之,将光反射构件F30的高度、安装发光元件F22的间距及光扩散构件F40的雾度值设定为,使得发光元件F22看起来不是粒状。

[0652] 另外,如果光反射构件F30的高度低(换言之,发光模块F20与光扩散构件F40的距离小),则被再现的显示像成为平面性的像。因此,从再现有进深感的显示像的观点来看,优选的是将光反射构件F30的高度设定得高。

[0653] 光扩散构件F40是将从发光模块F20侧入射的光扩散而向地面侧射出的光学构件。具体而言,光扩散构件F40是将从光扩散构件F40的光入射面F41(Z轴正侧的面)入射的光扩散、从光射出面F42射出的扩散面板。

[0654] 光扩散构件F40对于从发光模块F20射出的光,具有透光性及使光扩散的光扩散性。例如,通过对由透明的丙烯酸或PET(Poly Ethylene Terephthalate)等的树脂材料或者玻璃构成的透明板实施扩散加工来制作光扩散构件F40。由于光扩散构件F40由透明的材料构成,该光扩散构件F40具有高的透射率。例如,光扩散构件F40的全光线透射率是80%以上,更优选的是90%以上。由此,能够降低由光扩散构件F40造成的光的损失,再现明亮的显示像。

[0655] 并且,通过对透明板实施扩散加工而制作光扩散构件F40。将扩散加工对光扩散构件F40的光入射面F41及光射出面F42的至少一个面实施。例如,作为扩散加工,有形成由微细的点状的孔(凹部)构成的棱镜的棱镜处理等。微细的孔是用户不能辨识的程度的大小的



孔,例如微细的孔是圆锥形或角锥形等。例如,是圆锥形的情况下的微细的孔的由顶部和底面规定的深度(圆锥形的高度)及微细的孔的底面的直径是100 $\mu\text{m}$ 以下。由此,用户看不到微细的孔(棱镜),所以照明装置F1能够使用户模拟体验从室内通过窗户看天空那样的感觉。另外,棱镜的形状或大小并不限定于上述,而由光扩散构件F40的雾度值适当决定。此外,扩散加工并不限于棱镜处理,也可以通过压纹加工或印刷来进行。

[0656] 被实施了扩散加工的光扩散构件F40的雾度值例如是10%以上且90%以下。通过将雾度值设为10%以上,即使光扩散构件F40由透明的材料构成,也能够抑制发光模块F20的发光元件F22由用户看起来是粒状的情况。此外,通过将雾度值设为90%以下,能够某种程度上保持再现的显示像的轮廓(例如,处于蓝天之中的云的轮廓)。另外,关于雾度值,可以根据例如通过棱镜处理形成的棱镜的形状及大小等来调整。

[0657] 此外,光扩散构件F40的发光模块F20侧的面(光入射面F41)是平滑的面。平滑的面例如是指表面粗糙度Ra为5以下的面。通过将光扩散构件F40的发光模块F20侧的面做成平滑的面,能够增加图59所示的射出光FW中的反射光FR1的比例。例如,具有平滑的面的光反射构件F30的光反射率的一例是约5%。即,射出光FW中的透射光扩散构件F40的光的比例比被光扩散构件F40反射的光(反射光FR1)的比例多。

[0658] 关于在光扩散构件F40的发光模块F20侧的面形成的平滑的面,既可以通过对光扩散构件F40的发光模块F20侧的面进行研磨加工等来实现,也可以通过对光扩散构件F40的发光模块F20侧的面实施用于平滑化的表面涂层来实现。或者,也可以通过粘贴透明的薄膜来实现。

[0659] 根据这样的结构,由从发光模块F20射出并透射了光扩散构件F40的光形成的第一显示像和由被镜面反射层F23镜面反射后透射了光扩散构件F40的光形成的第二显示像成为进深感不同的像。第一显示像是比第二显示像明亮、并且看起来比第二显示像靠近前侧的像。此外,第二显示像是比第一显示像暗、并且看起来比第一显示像靠里侧的像。即,用户能够在明亮的的第一显示像的里侧看到比第一显示像暗的第二显示像。通过形成第二显示像,用户对于由第一显示像及第二显示像形成的显示像容易感到进深感(立体感)。

[0660] 另外,光扩散构件F40的光反射率并不限定于5%,可以通过平滑的面的表面粗糙度等来调整。光反射构件F30的光反射率只要是能够再现不协调感少的显示像的光反射率就可以,例如也可以是10%或20%。

[0661] 另外,在对光扩散构件F40的发光模块F20侧的面实施了扩散加工的情况下,也可以通过在被实施了该扩散加工的面上配置透明的薄膜等来形成平滑的面。

[0662] 进而,为了抑制因外光而壳体F10的立起部F12b映入到光扩散构件F40,对光扩散构件F40的地面侧的面(换言之,来自发光模块F20的光射出的面)实施了防反射处理。参照图60对防反射处理进行说明。图60是用于说明由防反射层44的有无带来的立起部F12b向光扩散构件F40的映入的图,是图56的LX-LX线处的本实施方式所涉及的照明装置F1的部分放大剖视图。具体而言,图60的(a)是用于说明没有对光扩散构件F40实施防反射处理的情况下的映入的图。图60的(b)是用于说明对光扩散构件F40实施了防反射处理的情况下的映入的图。另外,为了方便,在图60的(a)中,对与图60的(b)相同的结构赋予相同的标号。

[0663] 首先,如图60的(a)所示,说明没有对光扩散构件F40实施防反射处理(换言之,光扩散构件F40由基材F43构成)的情况。另外,基材F43是指由透明的丙烯酸或PET等的树脂材

料、或者玻璃构成的透明板等。

[0664] 从地面侧入射到壳体F10的立起部F12b的外光FL被立起部F12b反射。例如，外光FL被立起部F12b扩散反射。即，外光FL中的至少一部分的光被向光扩散构件F40侧反射。在比较例所涉及的照明装置中，由于对光扩散构件F40的地面侧的面没有实施防反射处理，所以入射到光扩散构件F40的光（外光FL的一部分）被光扩散构件F40向地面侧反射。用户通过看到被光扩散构件F40反射的反射光FR3，可在光扩散构件F40上看到立起部F12b的映入。

[0665] 立起部F12b的映入在照明装置熄灭时及点亮时双方中发生。通过照明装置熄灭时的立起部F12b的映入，会损害照明装置的美观。此外，通过照明装置点亮时的立起部F12b的映入，在发生映入的区域中，可看到该映入与显示像重叠的像，用户会对该显示像感到不协调感。

[0666] 另外，外光FL是照明装置射出的光以外的光，是向照明装置入射的光。例如，外光FL是太阳光或照明光等。

[0667] 另一方面，如图60的(b)所示，对在光扩散构件F40的地面侧的面配置有通过防反射处理形成的防反射层F44（换言之，光扩散构件F40由基材F43及防反射层F44构成）的情况进行说明。防反射层F44是透明的，是抑制由立起部F12b反射的外光FL被光扩散构件F40的地面侧的面反射的光学构件。例如，防反射层F44是指通过AR（Anti Reflective：减反射）涂层处理形成的AR涂层或通过具有防反射功能的薄膜的粘贴而形成的防反射薄膜层等。

[0668] 根据这样的结构，能够抑制从立起部F12b入射到光扩散构件F40的光（外光FL的一部分）被向地面侧反射。如在上述中说明那样，因外光FL而壳体F10的立起部F12b映入到光扩散构件F40的现象在照明装置F1点亮的状态及熄灭的状态双方中发生。因此，通过在光扩散构件F40的地面侧的面配置防反射层F44，能够改善照明装置F1的点亮时及熄灭时双方中的观感。

[0669] 另外，在本实施方式中，配置有防反射层F44，防反射层F44作为一例是AR涂层。此外，具备图60的(a)所示的具备没有配置防反射层F44的光扩散构件F40的照明装置F1也包含在本发明中。

[0670] 另外，光扩散构件F40并不限定于对透明板（例如，透明的丙烯酸板）实施扩散加工的情况。例如，光扩散构件F40也可以通过在透明板设置扩散片而构成。在此情况下，也可以在透明板的地面侧或发光模块F20侧的至少一方的面设置扩散片。

[0671] 如上述说明那样，光扩散构件F40具有高的全光线透射率及高的雾度值。另外，光扩散构件F40也可以是在内部分散有光扩散材料（例如，二氧化硅粒子等的光反射性微粒子）的乳白色的扩散板。这样的扩散板通过将混合了光扩散材料的透光性树脂材料以规定形状进行树脂成型来制作。另外，光扩散构件F40也可以是乳白色，但从降低光的损失的观点来看，优选的是使用对透明的树脂材料等实施了扩散处理的构件。

[0672] 光扩散构件F40是在俯视时呈矩形状的板材。光扩散构件F40被固定在光反射构件F30的与发光模块F20相反侧的端部（Z轴负侧的端部）。换言之，光扩散构件F40与发光模块F20对置，以将发光模块F20覆盖的方式配置。此外，如图56所示，光扩散构件F40以将壳体F10的第一开口覆盖的方式配置。因此，在用户仰视顶棚的情况下，能够辨识出照明装置F1中的框部F12的底面部F12a及立起部F12b和光扩散构件F40。

[0673] 控制部F50是按照来自用户的指示（例如，通过遥控器等进行的指示）对发光模块

F20的点亮、熄灭、调光及调色(发光色或色温的调整)等动作进行控制的控制装置。例如,控制部F50取得存储在存储部(未图示)中的关于显示像的信息,根据该信息将显示像再现。例如,控制部F50在从用户接受到作为显示像而显示蓝天的指示的情况下,从存储部中取得关于蓝天的信息,基于所取得的信息控制发光模块F20。另外,控制部F50和发光模块F20(多个发光元件F22)通过控制线电连接。

[0674] 在本实施方式中,发光元件F22是RGB型的LED元件。因此,控制部F50根据来自用户的指示,将包含与蓝色LED、绿色LED及红色LED各自的明亮度有关的信息的控制信号经由控制线向发光元件F22输出。接收到控制信号的发光元件F22基于该控制信号而发出蓝色、绿色及红色。

[0675] 控制部F50以例如显示像的移动不会不自然那样的时间间隔,对发光模块F20输出控制信号。例如,控制部F50在1秒钟内输出约20次控制信号。由此,例如在再现云移动的显示像等的情况下,能够再现更自然的移动。

[0676] 控制部F50由微型计算机、处理器等或专用电路实现。

[0677] 在本实施方式中,控制部F50配置在发光模块F20(基板F21)的与光扩散构件F40相反侧的面。

[0678] 电源部F60由将从电力系统(例如商用电源)等供给的交流电力变换为直流电力的电力变换部(例如电力变换电路)、以及生成用于使发光模块F20(多个发光元件F22)发光的电力的电源电路构成。电源部F60例如对从商用电源供给的交流电力进行整流、平滑及降压等,变换为规定水平(level)的直流电力,将该直流电力向发光模块F20供给。电源部F60通过电力线等而与电力系统电连接。

[0679] 在本实施方式中,电源部F60配置在发光模块F20的与光扩散构件F40相反侧的面。即,控制部F50和电源部F60配置在同一平面上。

[0680] 这样构成的照明装置F1例如被埋入到顶棚中而使用。例如,如图61所示,照明装置F1被埋入到房间的顶棚F70中而使用。图61是表示本实施方式所涉及的照明装置F1的设置例的形象图。通过照明装置F1用第一显示像和第二显示像再现有进深感的显示像,所以用户通过仰视该照明装置F1,能够看到如从室内通过窗户看到天空那样的显示像(换言之,不协调感少的显示像)。另外,照明装置F1例如也可以设置在难以得到自然的采光的施設内或地下街等处。

[0681] [效果等]

[0682] 接着,对本实施方式的照明装置F1所涉及的效果进行说明。

[0683] 本实施方式所涉及的照明装置F1是被埋入到顶棚F70(建材的一例)的埋入型的照明装置F1,具备:发光模块F20,具有基板F21及配置于基板F21的多个发光元件F22;光扩散构件F40,具有透光性,将发光模块F20覆盖;镜面反射层F23(镜面反射构件的一例),配置在发光模块F20与光扩散构件F40之间;以及光反射构件F30,具有包围多个发光元件F22的壁部F31。发光模块F20朝向光扩散构件F40射出光,镜面反射层F23将来自光扩散构件F40的光反射。镜面反射层F23在光扩散构件F40侧的面具有镜面。

[0684] 由此,从发光元件F22射出并由光扩散构件F40的发光模块F20侧的面反射的光(例如反射光FR1)被镜面反射层F23(光反射构件的一例)向光扩散构件F40侧反射。即,用户能够看到由从发光模块F20射出并透射了光扩散构件F40的光形成的第一显示像、和由从发光

模块F20射出并由光扩散构件F40及镜面反射层F23反射后透射了光扩散构件F40的光形成的第二显示像。换言之,用户能够看到由第一显示像及第二显示像形成的一个显示像。形成第二显示像的光被光扩散构件F40及镜面反射层F23反射,相应地,与形成第一显示像的光相比,在发光模块F20及光扩散构件F40之间传输的距离较长。因此,从用户看起来第二显示像形成在比第一显示像靠里侧。即,通过形成第二显示像,能够不使照明装置大型化而再现更有进深感的显示像。因此,根据本实施方式所涉及的照明装置F1,能够再现不协调感降低的显示像。

[0685] 此外,镜面反射构件是在基板F21的光扩散构件F40侧的面配置的镜面反射层F23。

[0686] 由此,能够通过镜面反射层F23将被光扩散构件F40反射后的光进一步向光扩散构件F40侧反射。即,仅通过在基板F21的光扩散构件F40侧的表面配置镜面反射层F23,就能够不使照明装置大型化而再现有进深感的显示像。

[0687] 此外,光扩散构件F40的发光模块F20侧的面是平滑的面。

[0688] 由此,能够增加从发光模块F20射出、由光扩散构件F40的发光模块F20侧的面反射的光的比例。即,能够使反射光FR2中的透射了光扩散构件F40的光所形成的第二显示像成为更明亮的像。因此,与光扩散构件F40的发光模块F20侧的面不是平滑的面的情况相比,能够使第一显示像与第二显示像的明亮度的差变小,所以能够再现不协调感进一步降低的显示像。

[0689] 此外,在光扩散构件F40的与发光模块F20相反侧的面具有防反射层F44。

[0690] 由此,在由立起部F12b反射的外光入射到光扩散构件F40的与发光模块F20相反侧的面(地面侧的面)的情况下,能够抑制该入射的光被光扩散构件F40向地面侧反射。即,能够抑制立起部F12b映入到光扩散构件F40。由外光带来的立起部F12b向光扩散构件F40的映入在照明装置F1点亮时及熄灭时双方中发生。因此,通过在光扩散构件F40的地面侧的面配置防反射层F44,能够降低照明装置F1点亮时的显示像的不协调感,并且能够提高照明装置F1熄灭时的照明装置F1的美观。另外,照明装置F1也可以不具备立起部F12b,立起部F12b也可以由建材形成。

[0691] (变形例9)

[0692] 以下,参照图62~图64对本实施方式6所涉及的变形例(变形例9)进行说明。图62是与图57的LIX-LIX线对应的本变形例所涉及的照明装置F1a的剖视图。图64是表示省略了图57的光扩散构件F40的状态下的本变形例所涉及的照明装置F1a的部分平面图。另外,在本变形例中,以与实施方式6的差异点为中心进行说明,关于共通的结构将说明省略或简化。本变形例所涉及的照明装置F1a主要在镜面反射构件由具有多个孔的金属板构成这一点上与实施方式6不同。

[0693] 如图62及图64所示,本变形例所涉及的照明装置F1a在基板F21的光扩散构件F40侧具有用于将被光扩散构件F40反射的反射光FR1镜面反射的冲孔金属件F123。冲孔金属件F123是镜面反射构件的一例。此外,冲孔金属件F123是具有多个孔的金属板的一例。

[0694] 冲孔金属件F123具有对于从发光模块F20射出的光的反射性。冲孔金属件F123优选的是由对于从发光模块F20射出的光具有高的反射率的材料形成。例如,通过在铜板、不锈钢板或铝板等的金属板形成多个孔F123a来制作冲孔金属件F123。另外,镜面反射构件并不限定于由金属板形成。例如,也可以使用通过在玻璃制或树脂制的板上蒸镀铝等而形成

了镜面的构件作为镜面反射构件。另外,在此情况下也在与多个发光元件F22的各自对应的位置处形成孔。

[0695] 如图62所示,冲孔金属件F123配置在基板F21与光扩散构件F40之间的距基板F21近的位置。在本变形例中,冲孔金属件F123配置在基板F21的近旁。形成于冲孔金属件F123的多个孔F123a是用于使从发光元件F22射出的光向光扩散构件F40侧透射的孔。即,冲孔金属件F123配置为,不将从发光元件F22射出的光遮挡。因此,形成于冲孔金属件F123的多个孔F123a与多个发光元件F22分别对应而形成。例如,如图64所示,多个孔F123a分别与发光元件F22一对一地形成。另外,孔F123a的形状例如在俯视时是大致圆形状。此外,大致圆形状是指既可以是圆形,也可以是椭圆形。

[0696] 此外,在俯视时,多个孔F123a形成为,将发光元件F22覆盖。此外,俯视时的孔F123a的面积比发光元件F22的面积大。这是为了抑制因从发光元件F22射出的光向冲孔金属件F123的发光模块F20侧的面入射而用于再现显示像的光减少。孔F123a的大小例如根据发光元件F22的配光特性及冲孔金属件F123与发光模块F20的距离而适当决定。另外,冲孔金属件F123例如被固定于光反射构件F30。

[0697] 此外,以在俯视时孔F123a的中心与发光元件F22的中心大致一致的方式,将冲孔金属件F123配置在基板F21的光扩散构件F40侧。由此,能够进一步抑制用于再现显示像的光减少。

[0698] 根据该结构,从发光模块F20射出并被光扩散构件F40反射的光被冲孔金属件F123的光扩散构件F40侧的面向光扩散构件F40侧镜面反射。另外,从再现更有进深感的显示像的观点来看,优选的是将冲孔金属件F123配置在发光模块F20的近旁。

[0699] 这里,参照图63对发光模块F20与冲孔金属件F123的位置关系及孔F123a的大小进行说明。以下,对冲孔金属件F123比发光元件F22的光扩散构件F40侧的面(以后,也记作发光面)更靠光扩散构件F40侧配置的情况进行说明。另外,在冲孔金属件F123比发光元件F22的发光面更靠基板F21侧配置的情况下,也可以不应用以下的内容。例如,在冲孔金属件F123比发光元件F22的发光面更靠基板F21侧配置的情况下,形成于冲孔金属件F123的孔F123a的俯视时的大小也可以是与发光元件F22的大小大致相等的大小。

[0700] 图63是图62的虚线区域VIIb中的本变形例所涉及的照明装置F1a的放大剖视图。

[0701] 如图63所示,如果设形成于冲孔金属件F123的孔F123a的半径为 $F_r$ 、以矩阵状配置的发光元件F22间的间距(相邻的发光元件F22间的距离)为 $F_d$ 、从发光元件F22射出的光(射出光FW)的 $1/2$ 波束角为 $\theta$ 、基板F21与冲孔金属件F123的距离为 $F_h$ ,则将发光模块F20与冲孔金属件F123的位置关系(距离)及孔F123a的大小决定为,以下的关系成立。

[0702]  $dF/2 > F_r > F_h \times \tan\theta \dots$  (式1)

[0703] 根据式1,孔F123a的半径 $F_r$ 比发光元件F22的间距 $F_d$ 的一半小,并且比由基板F21与冲孔金属件F123的距离 $F_h$ 及来自发光元件F22的射出光FW的 $1/2$ 波束角 $\theta$ 决定的 $F_h \times \tan\theta$ 大。通过以满足式1的方式在冲孔金属件F123形成孔F123a,即使在冲孔金属件F123比发光元件F22的发光面更靠光扩散构件F40侧配置的情况下,也能够抑制由该冲孔金属件F123将来自发光元件F22的射出光FW遮挡。

[0704] 另外,相邻的发光元件F22间的间距 $F_d$ 表示在俯视或剖视时相邻的发光元件F22各自的中心间的距离,例如是相邻的发光元件F22各自的光轴间的距离。此外,设定作为从发

光元件F22的发光面出来的光的最大光度的1/2的光度的方向,1/2波束角被定义为该方向与光轴Fa所成的角度。

[0705] 另外,上述式1并不限定于镜面反射构件是冲孔金属件F123的情况。例如,对于实施方式6所涉及的镜面反射层F23比发光元件F22的光扩散构件F40侧的面更靠光扩散构件F40侧配置的情况也能够应用。

[0706] 另外,在上述中,作为具有孔的金属板的一例,说明了通过对金属板进行冲孔加工而形成孔的冲孔金属件F123,但在金属板上形成孔的加工方法并不限定于此。例如也可以通过切削加工在金属板上形成孔。

[0707] 另外,在上述中,说明了冲孔金属件F123配置在基板F21与光扩散构件F40之间的距基板F21近的一侧的例子,但并不限定于此。例如,冲孔金属件F123也可以配置为,经由绝缘层而与基板F21的光扩散构件F40侧的面相接。此外,在此情况下,冲孔金属件F123的厚度优选的是比发光元件F22的厚度薄。

[0708] 如以上这样,本变形例所涉及的照明装置F1a具备的镜面反射构件是在与多个发光元件F22对应的位置具有多个孔F123a的冲孔金属件F123(具有多个孔的金属板的一例)。

[0709] 由此,起到与镜面反射构件是镜面反射层F23的情况同样的效果。

[0710] 另外,金属板配置在多个发光元件F22与光扩散构件F40之间。

[0711] 由此,通过对多个发光元件F22与光扩散构件F40之间的金属板的位置进行变更,能够调整显示像的进深感,因此,能够再现进一步减少了不协调感的显示像。

[0712] 此外,在设多个发光元件F22中的相邻的2个发光元件F22的间距为Fd、来自多个发光元件F22的射出光的1/2波束角为 $\theta$ 、基板F21与冲孔金属件F123的距离为Fh的情况下,孔F123a的半径Fr由以下关系式规定。

[0713]  $Fd/2 > Fr > Fh \times \tan\theta \cdots$  (式1)

[0714] 由此,即使在冲孔金属件F123比发光元件F22的发光面更靠光扩散构件F40侧配置的情况下,具有满足式1的孔F123a的冲孔金属件F123也能够抑制将来自发光元件F22的射出光FW遮挡。

[0715] [实施方式6所涉及的其它的实施方式]

[0716] 以上,基于实施方式6对本发明进行了说明,但本发明并不限定于上述实施方式6。

[0717] 例如,在上述实施方式6中,对壳体具有框体的例子进行了说明,但并不限定于此。例如,框体也可以构成为建材的一部分。即,照明装置不具备框体,而被固定于作为建材的一部分的框体。在壳体具有框体的情况下,如果例如在顶棚安装照明装置,则能看到顶棚与框体的底面的边界,用户会感到不协调感。另一方面,在框体构成为建材的一部分的情况下,由于照明装置不具有框体,所以能够抑制顶棚与照明装置的边界能看到而感到不协调感。

[0718] 此外,在上述实施方式6中,对在基板与光扩散构件之间配置镜面反射构件的例子进行了说明,但并不限定于此。例如,在基板是透明的情况下,也可以相对于基板在与光扩散构件相反侧(Z轴正侧)配置镜面反射构件。换言之,也可以在镜面反射构件与光反射构件之间配置基板(发光模块)。另外,在此情况下,镜面反射构件也可以不具有孔。

[0719] 此外,在上述实施方式6中,对在俯视时形成于冲孔金属件的孔的面积比发光元件大的例子进行了说明,但并不限定于此。例如,也可以在发光模块与冲孔金属件之间配置控

制从发光模块射出的光的配光特性的透镜等,根据通过了透镜的光的配光特性决定孔的大小。

[0720] 此外,在上述实施方式6中,对形成于冲孔金属件上的孔的形状在俯视时是大致圆形状的例子进行了说明,但并不限于此。例如也可以根据发光元件的配光特性来适当决定。

[0721] 此外,在上述实施方式6中,对照明装置被埋入到顶棚的例子进行了说明,但并不限于此。例如,照明装置也可以被埋入到墙壁等。在此情况下,墙壁是建材的一例。

[0722] 此外,在上述实施方式6中,说明了对光反射构件的内表面实施的扩散处理是亚光处理的例子,但并不限于此。例如,作为扩散处理,也可以是喷射加工等将光反射构件的内表面进行粗面化的处理。

[0723] 此外,在上述实施方式6中,说明了照明装置具备光反射构件和壳体的例子,但并不限于此。例如,在光反射构件是有底筒状、光反射构件容纳各结构部的情况下,照明装置也可以不具备壳体。此外,在壳体的内侧面(换言之,壳体具有将多个发光元件包围的框体部,在该框体部的发光元件侧的面)具有光反射性的情况下,照明装置也可以不具备光反射构件。

[0724] 此外,在上述实施方式6中,说明了光反射构件是具有壁部的框状的构件的例子,但并不限于此。例如,光反射构件的形状也可以是有底框状。在此情况下,发光模块配置为,使发光元件相对于基板成为光反射构件的开口侧。此外,有底框状的光反射构件只要具有将多个发光元件包围的壁部、和将发光模块的与安装了发光元件的面相反侧的面覆盖的底部,至少壁部对于发光元件射出的光具有反射性就可以。光反射构件只要具有将发光元件包围、具有光反射性的壁部就可以。

[0725] 此外,在上述实施方式6中,说明了光反射构件是由铝等的金属材料构成的反射板的例子,但并不限于此。例如也可以是,将光反射构件使用硬质的树脂材料形成,在其内表面形成由铝等的金属材料构成的金属蒸镀膜(金属反射膜)。此外,也可以通过将铝带等的金属制带粘接到由树脂材料形成的树脂板上形成光反射构件。

[0726] 此外,在上述实施方式6中,说明了控制部控制发光模块以再现与用户的指示对应的显示像的例子,但并不限于此。例如,控制部也可以从拍摄天空的情形的拍摄装置(例如相机等)取得天空的情形,再现与所取得的天空的情形类似的显示像。由此,在室内由照明装置再现的显示像与室外的实际的天空情形相似,所以能够减少用户从室内出到室外或从室外进入室内时感到不协调感的情况。

[0727] 此外,在上述实施方式6中,说明了控制部再现与用户的指示对应的显示像的例子,但并不限于此。例如,控制部也可以具有定时器功能,从存储部取得与受理了来自用户的指示时的时刻对应的关于显示像的信息,基于所取得的信息来控制发光模块。或者,也可以是,控制部如果成为规定的时刻则从存储部取得与该规定的时刻对应的关于显示像的信息,基于所取得的信息来控制发光模块。

[0728] 另外,针对上述各实施方式实施本领域技术人员所能够想到的各种变形而得到的实施方式,以及在不脱离本发明的主旨的范围内对各个实施方式的构成要素以及功能进行任意组合而实现的实施方式均包含在本发明内。

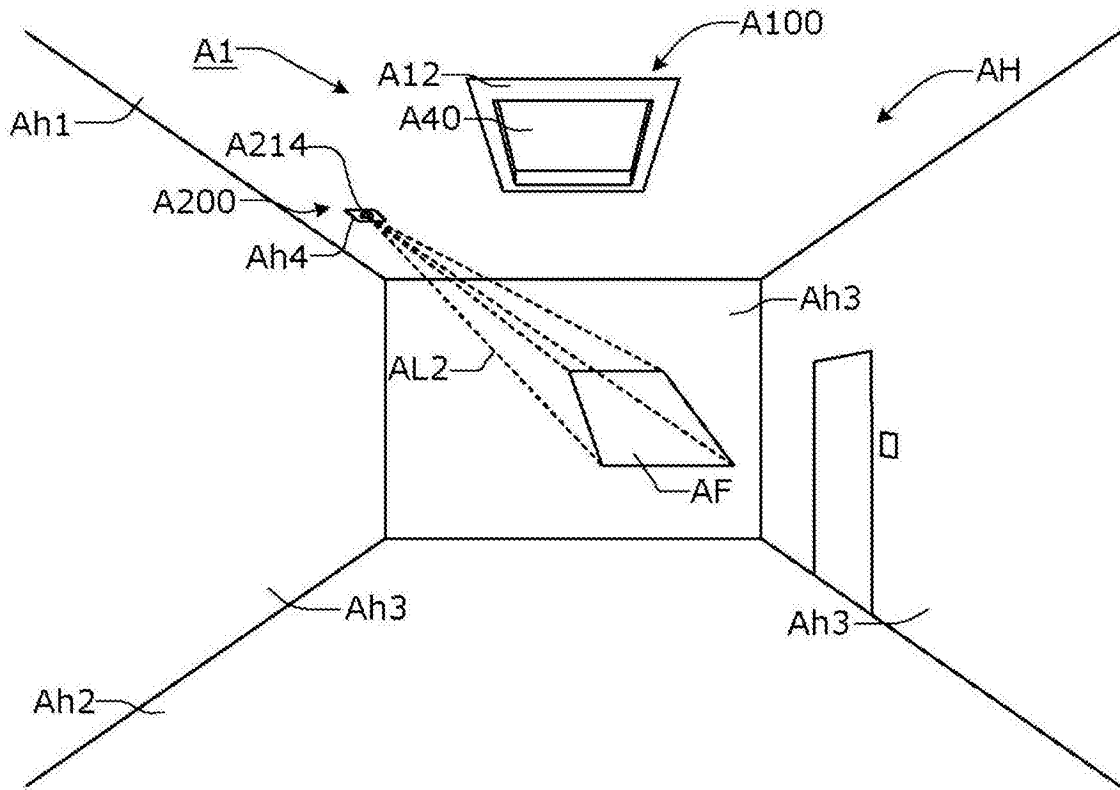


图1

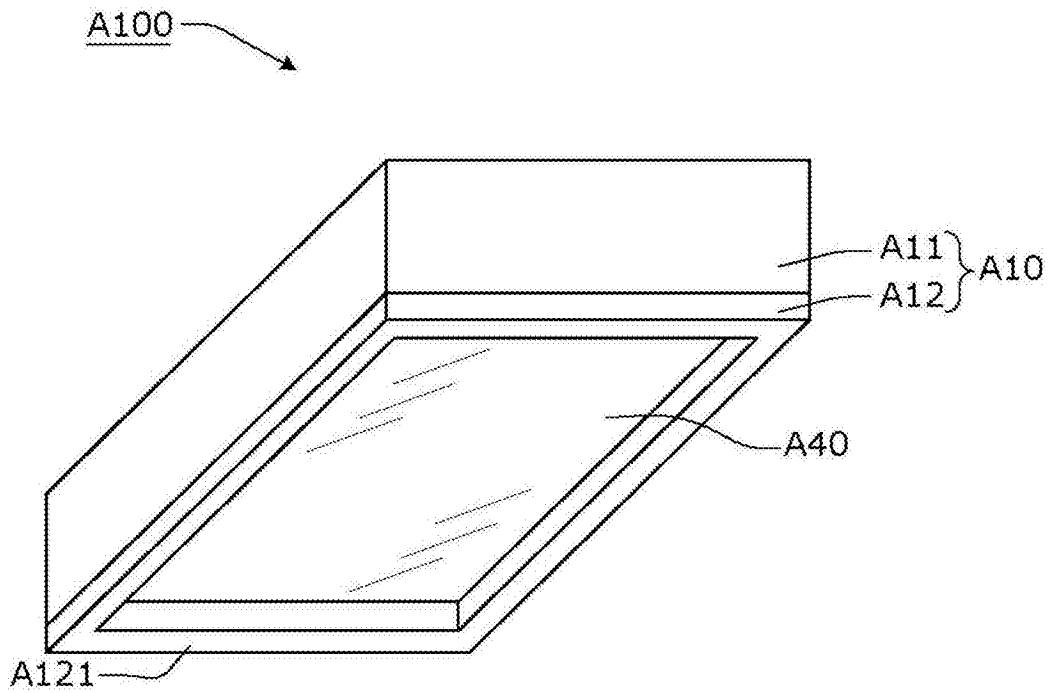


图2



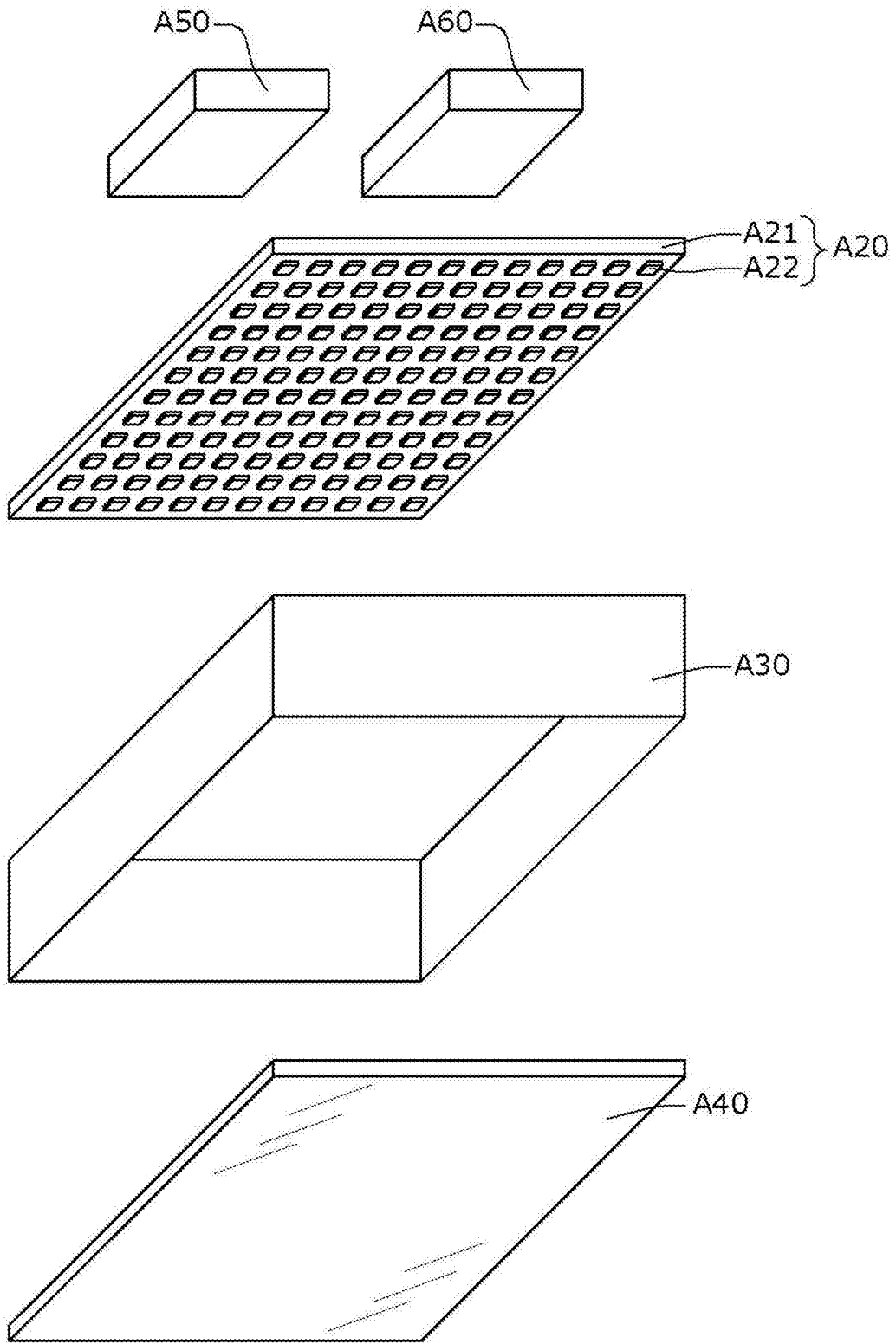


图3

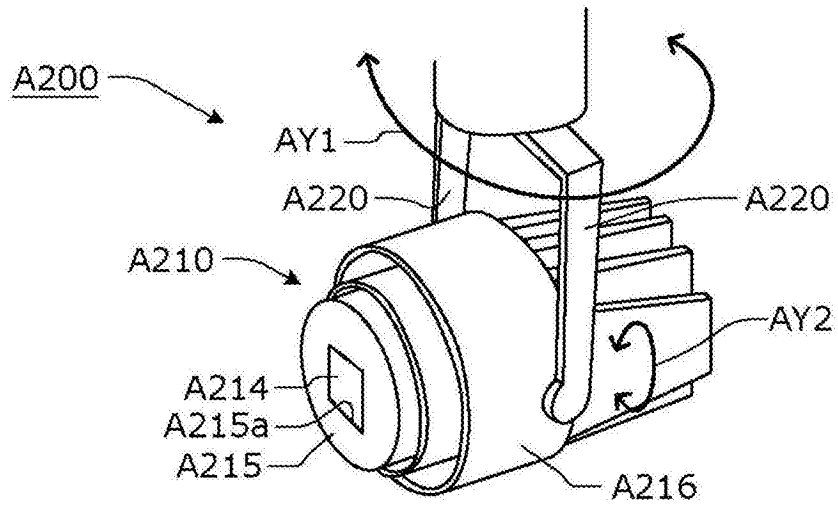


图4

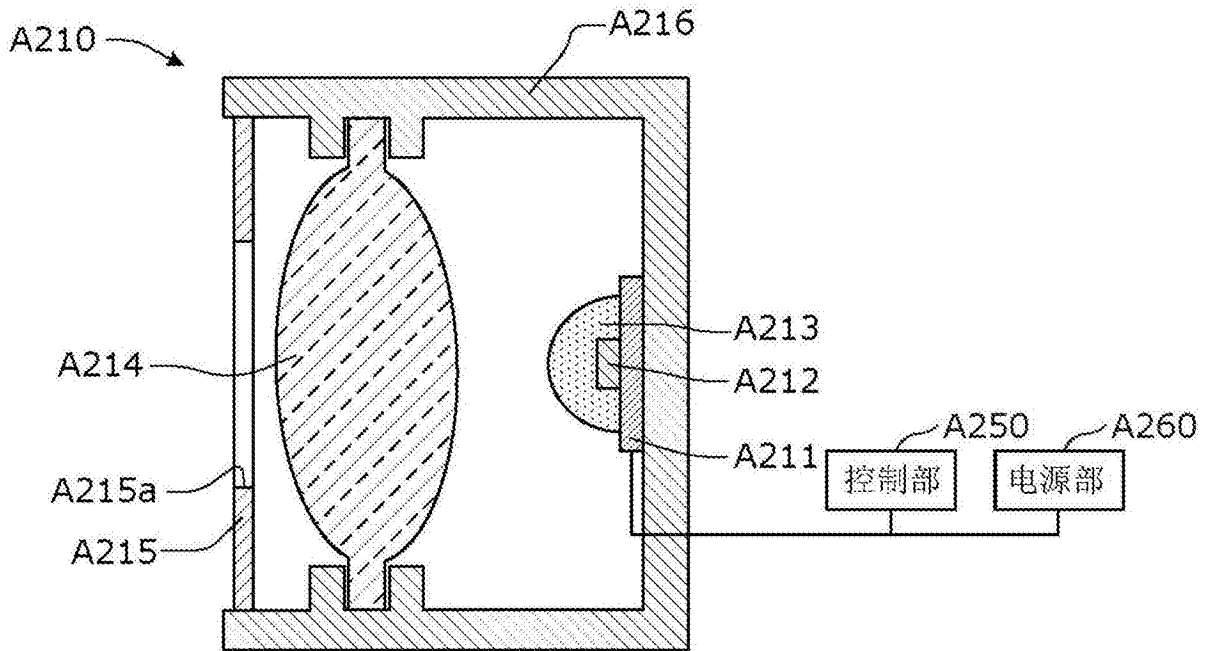


图5

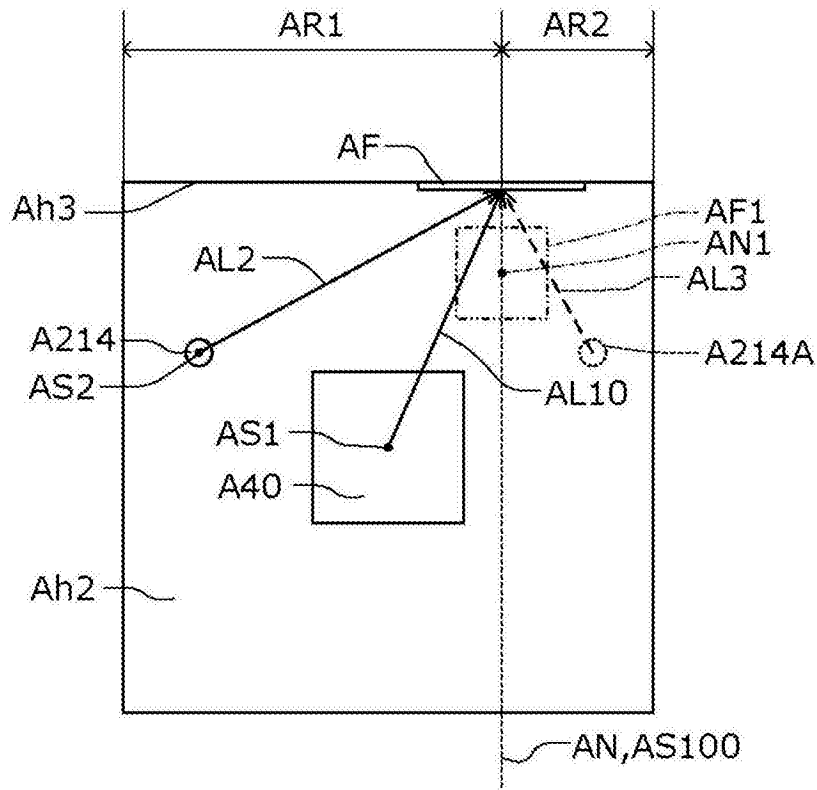


图6

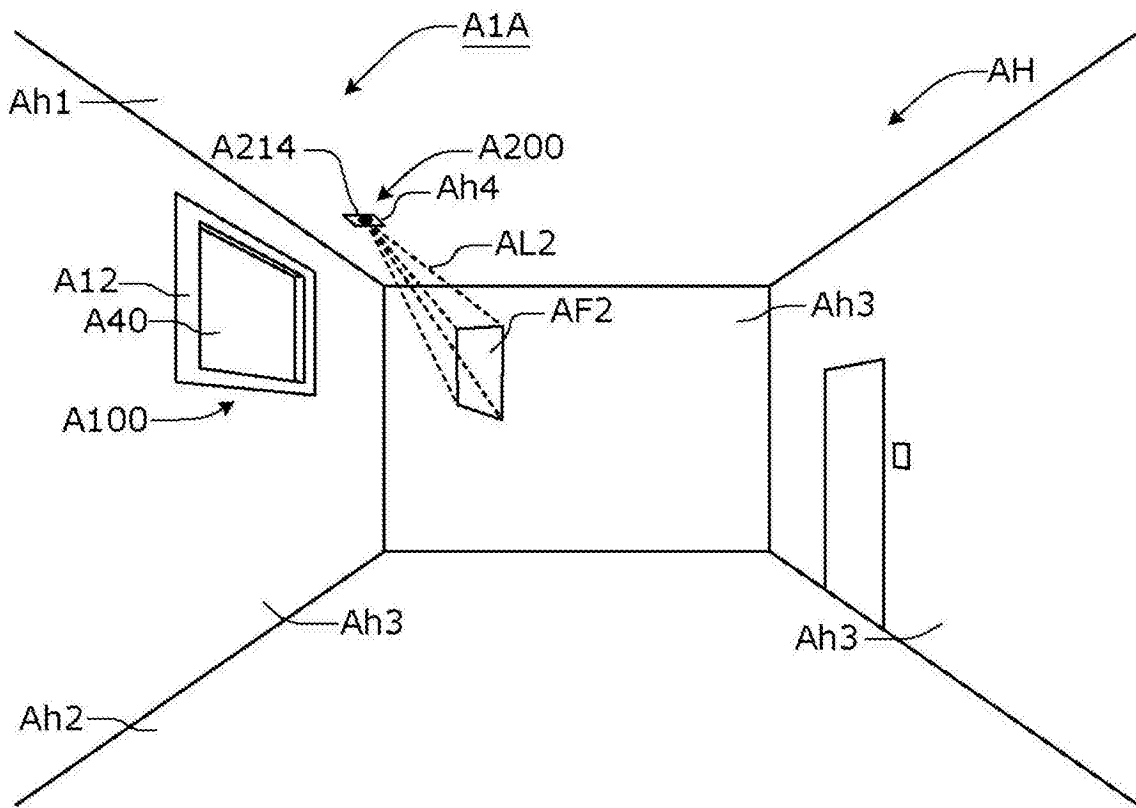


图7

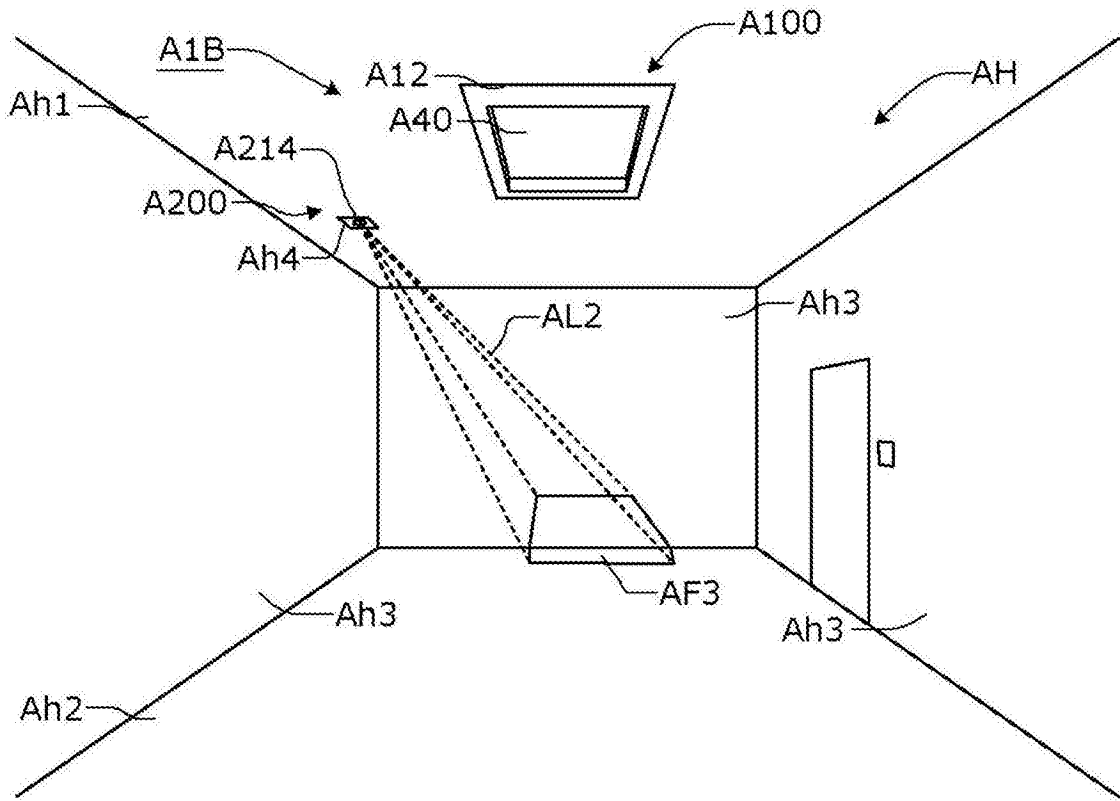


图8

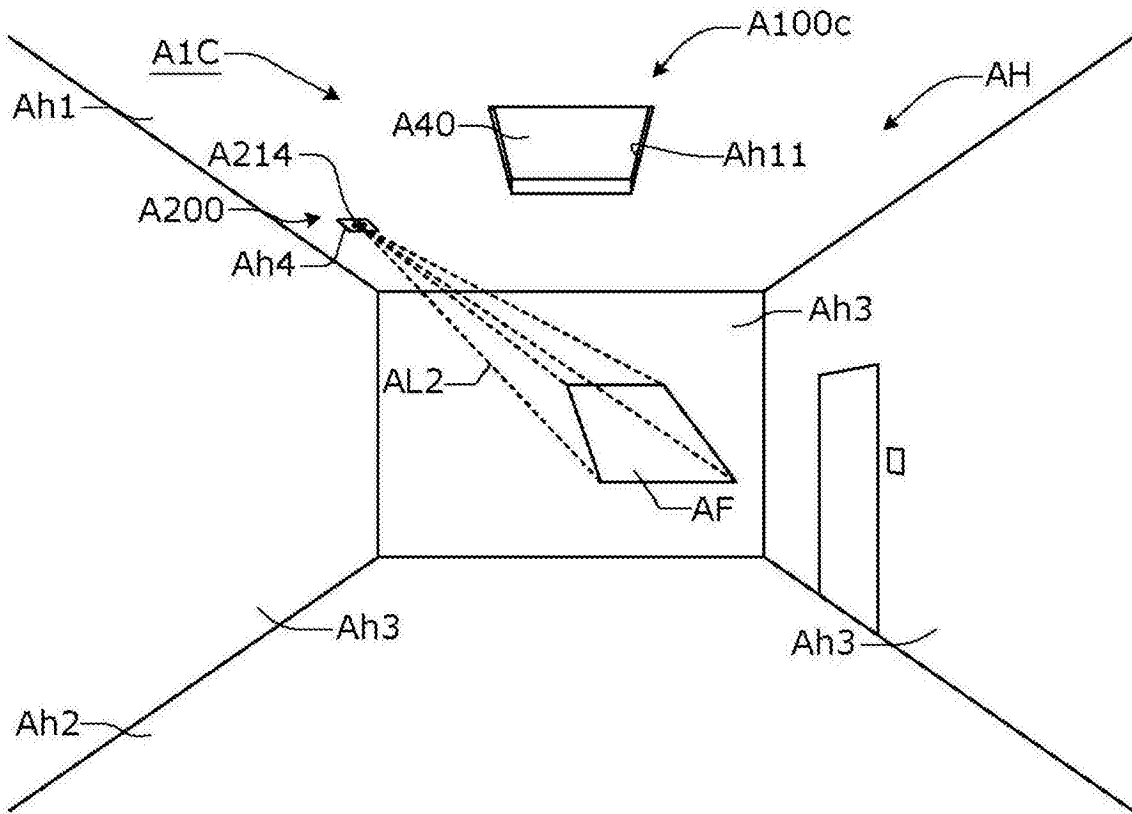


图9

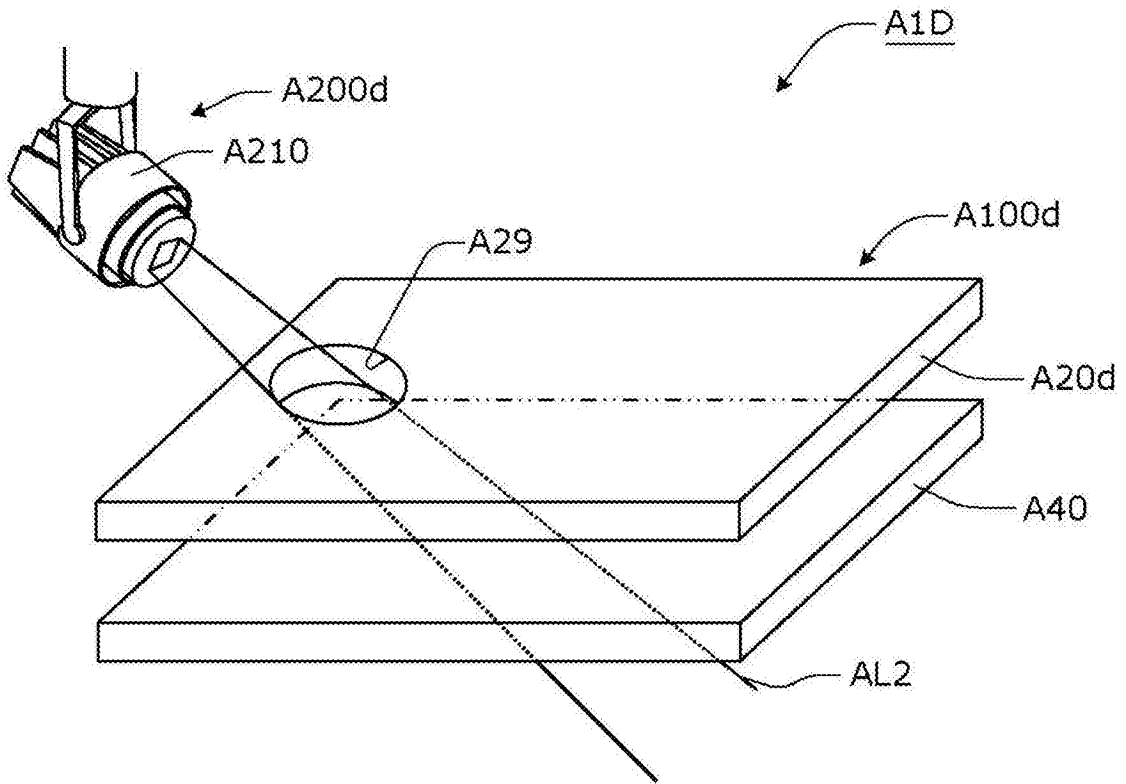


图10

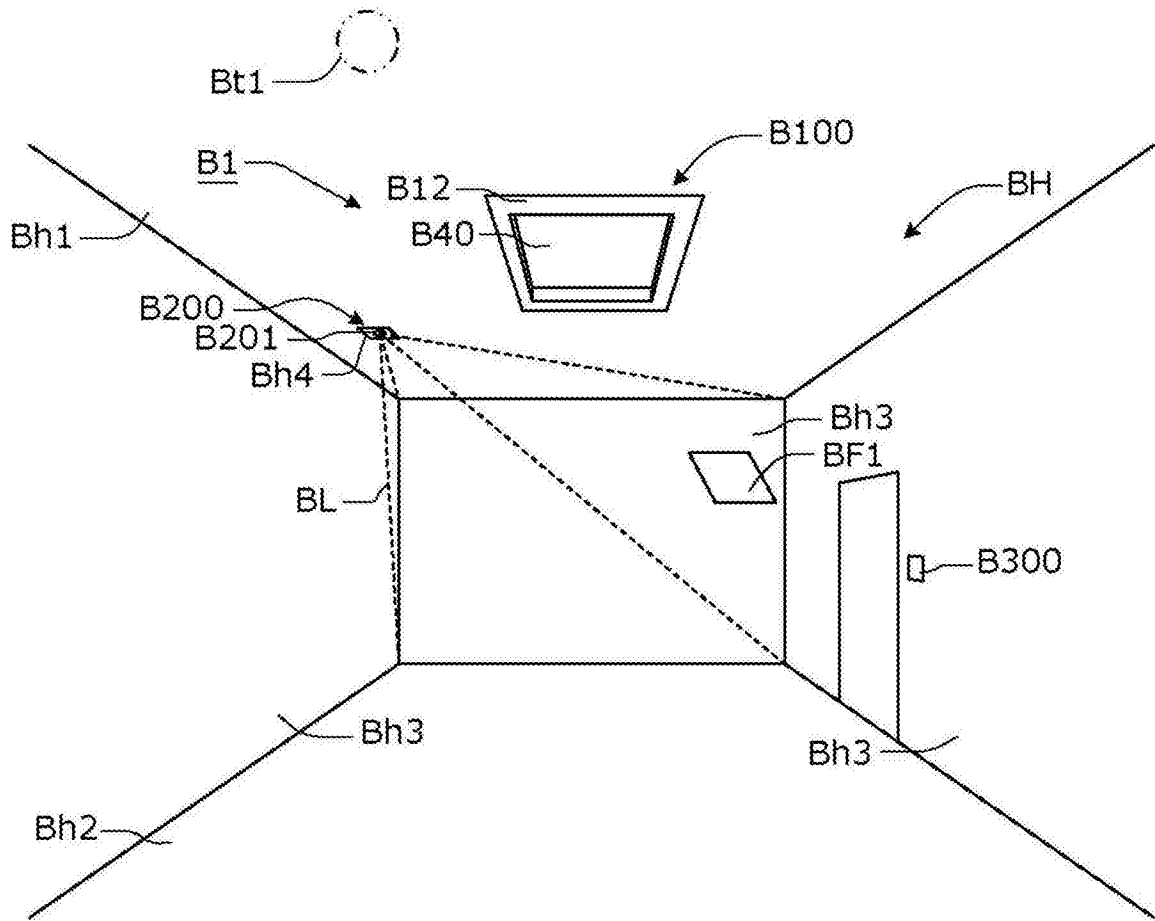


图11

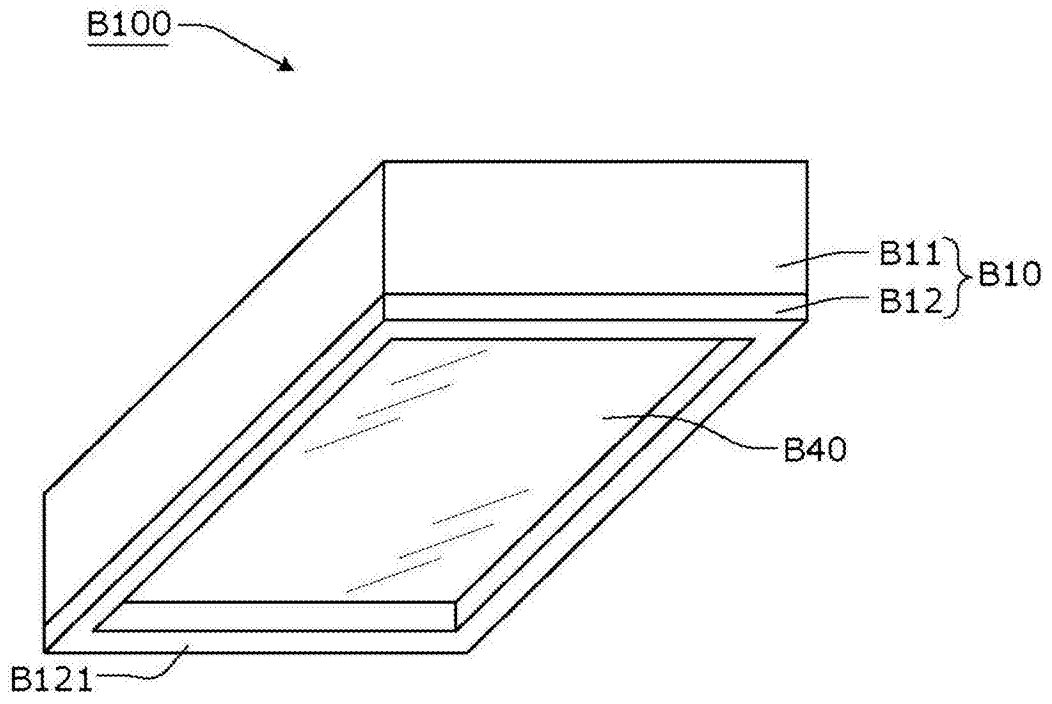


图12

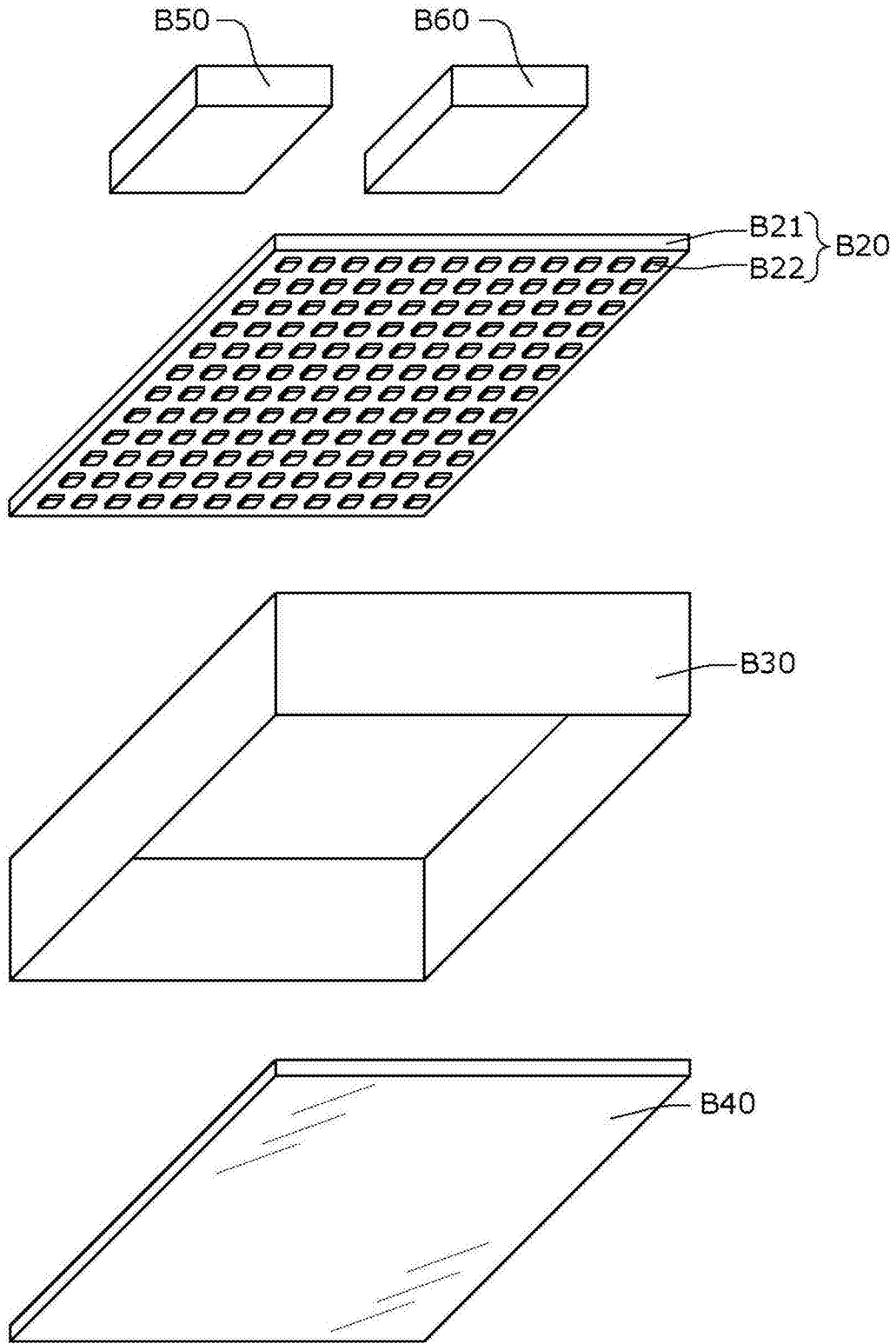


图13



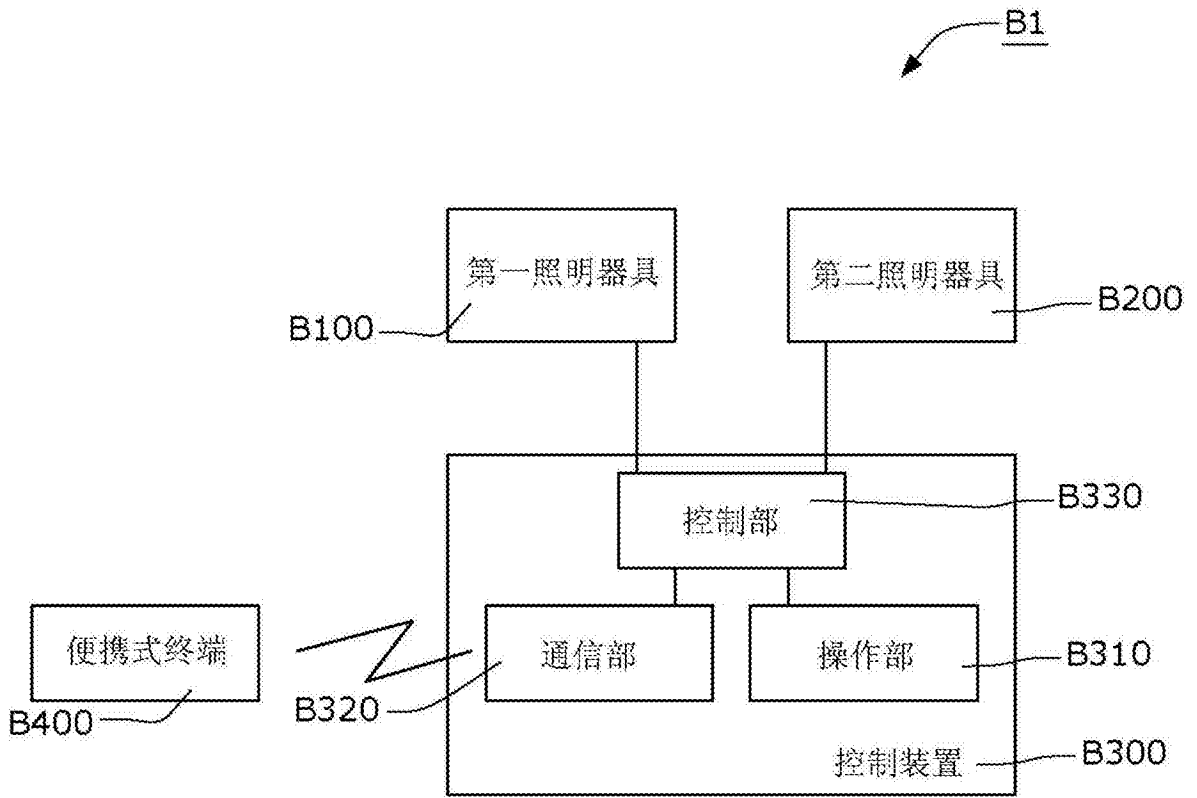


图14

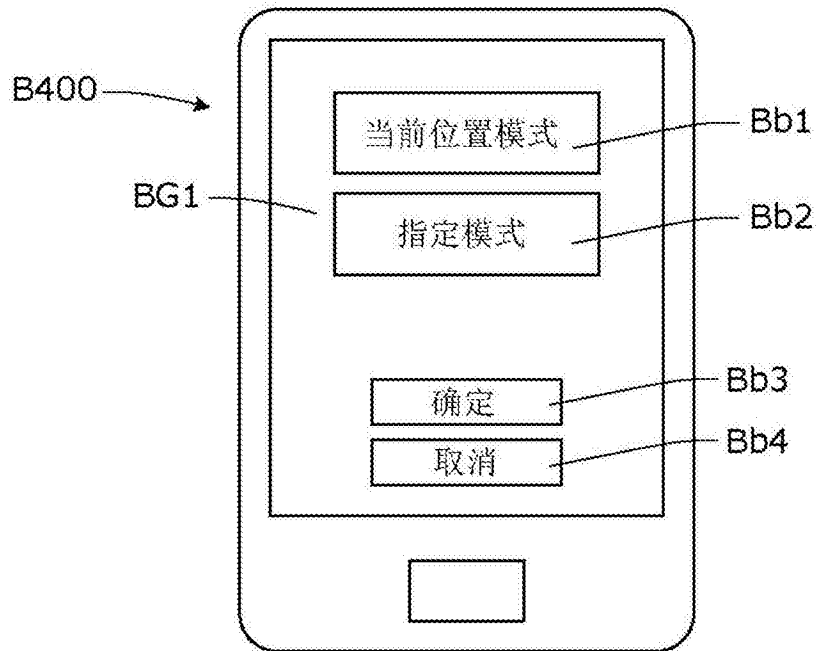


图15

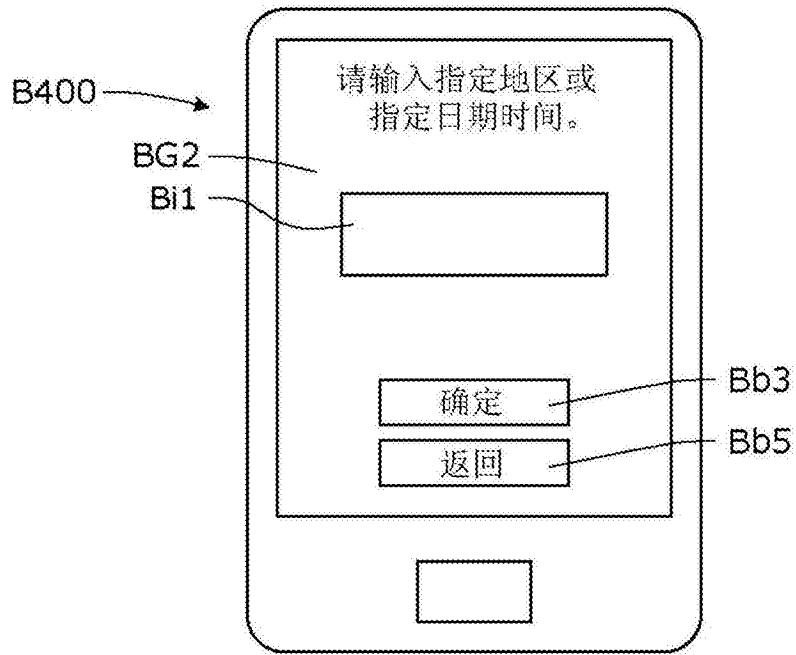


图16

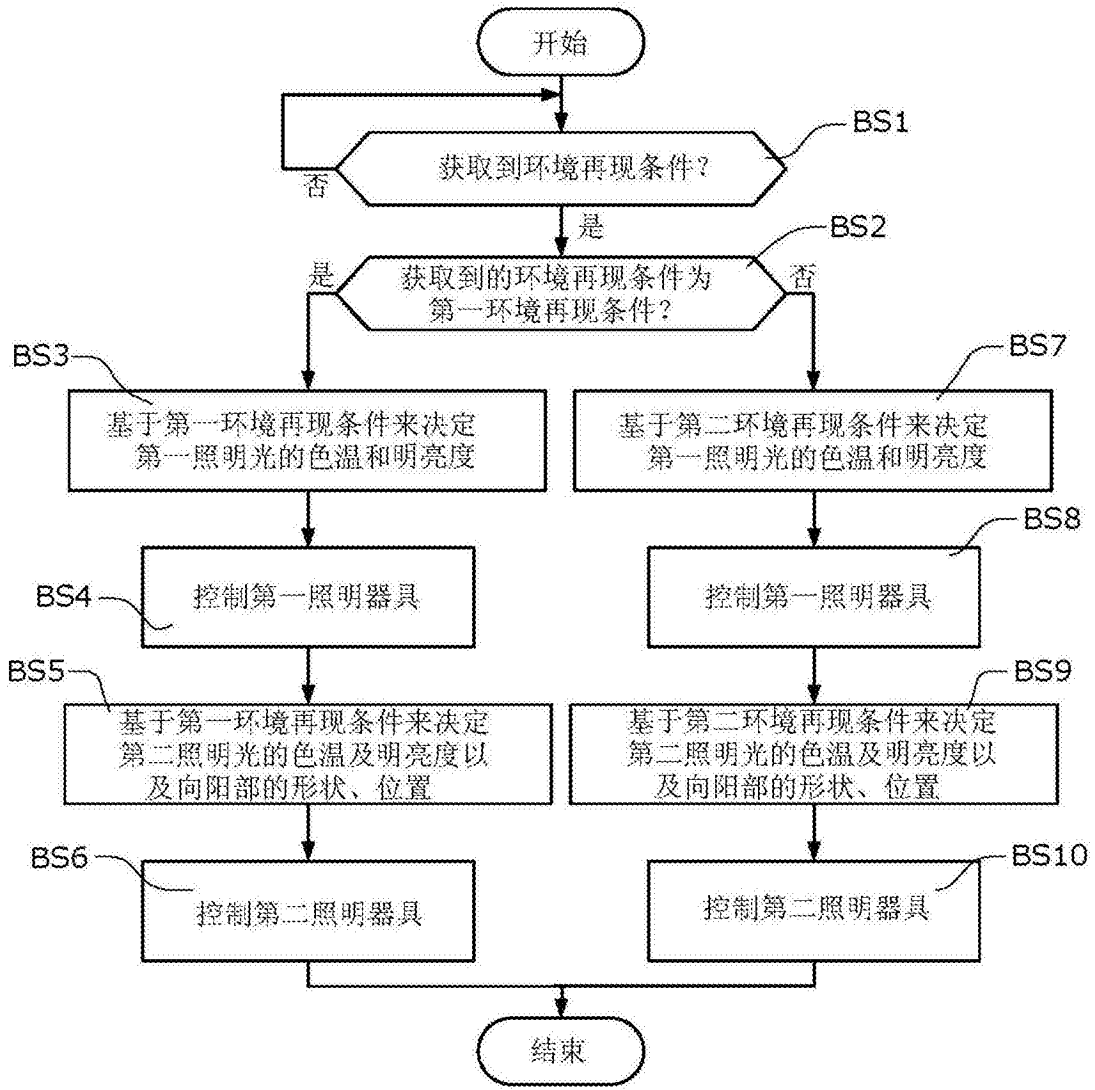


图17

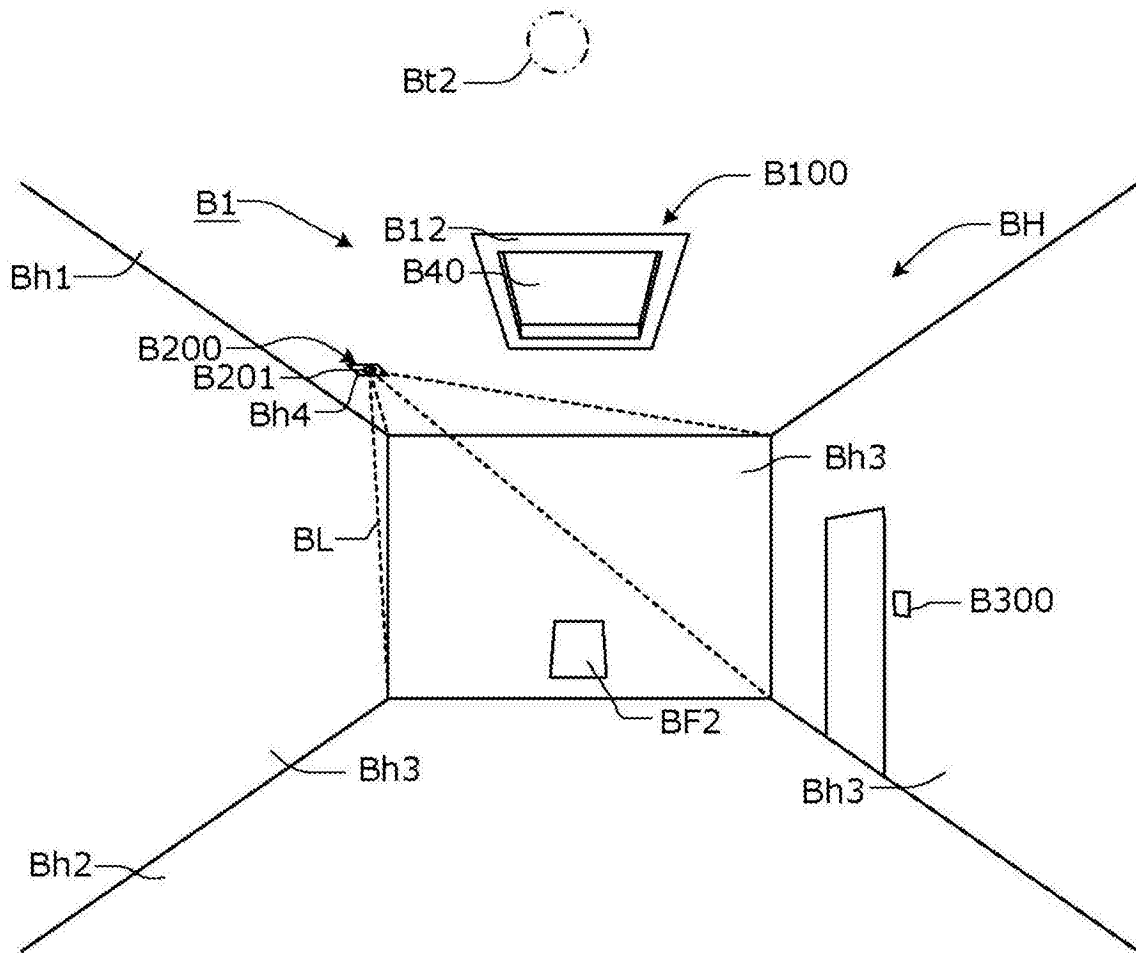


图18

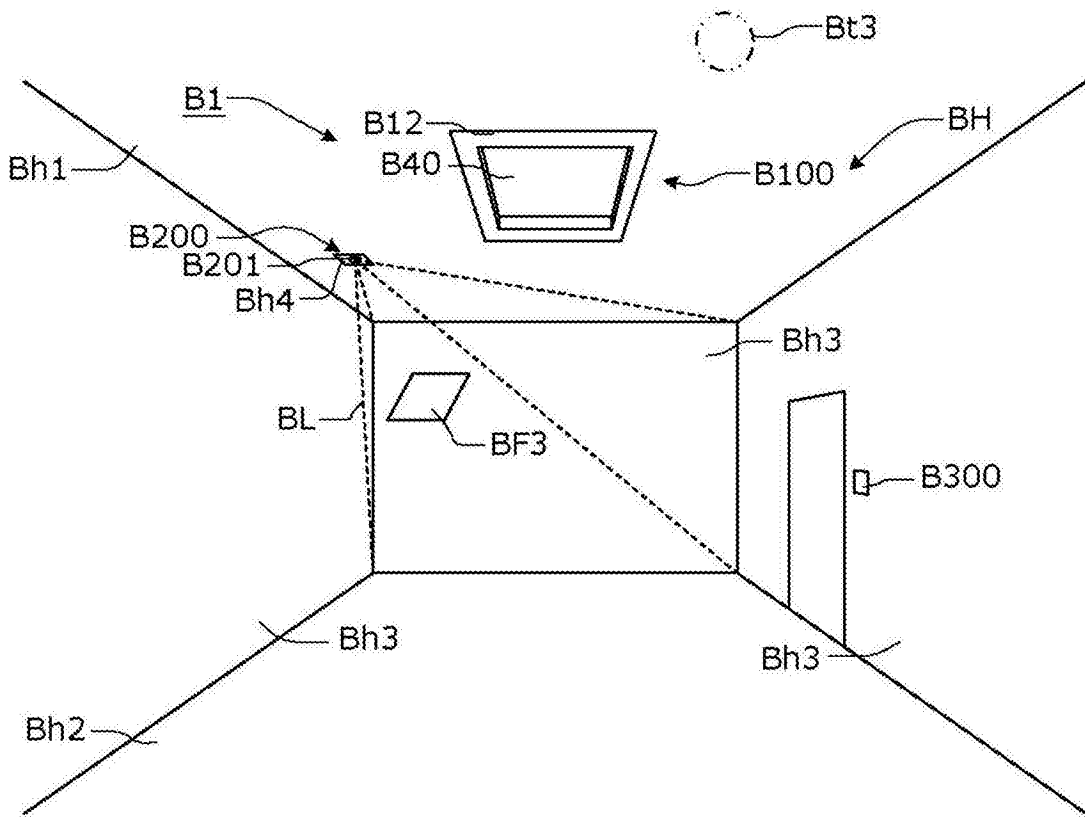


图19

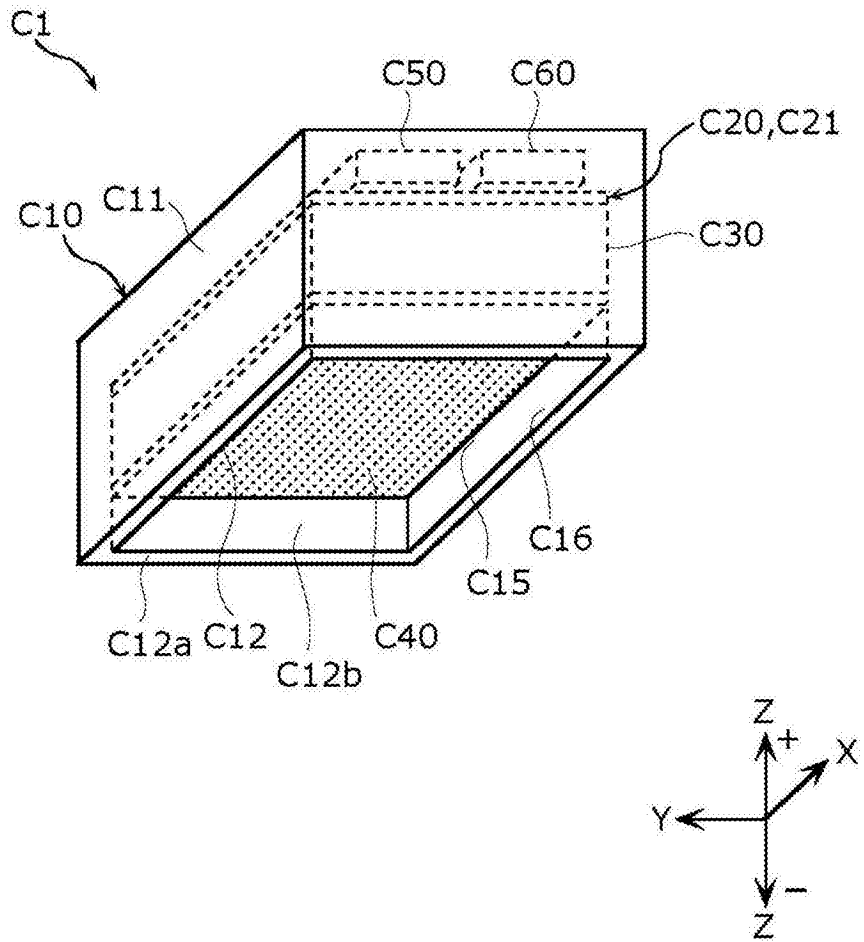


图20

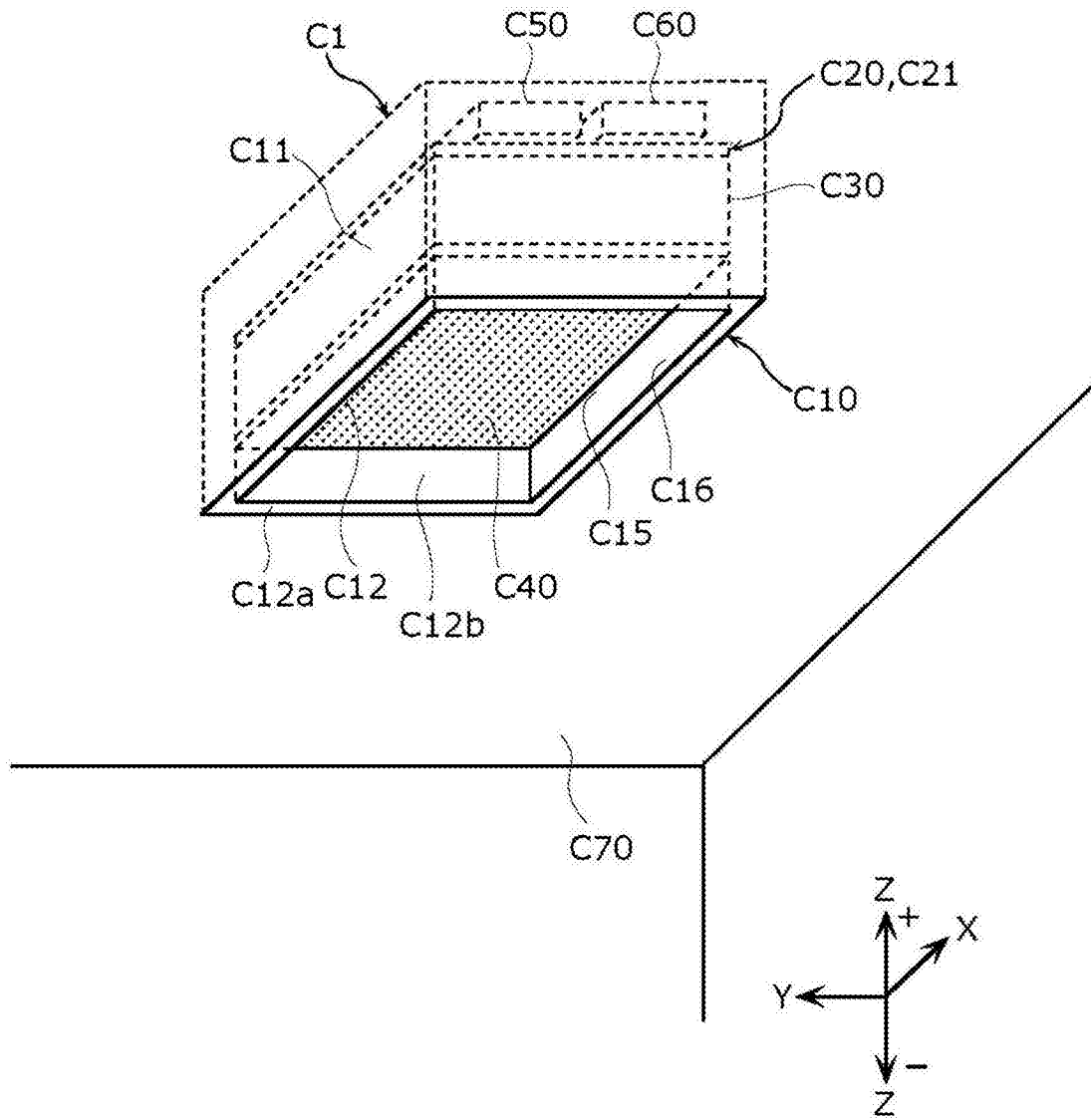


图21

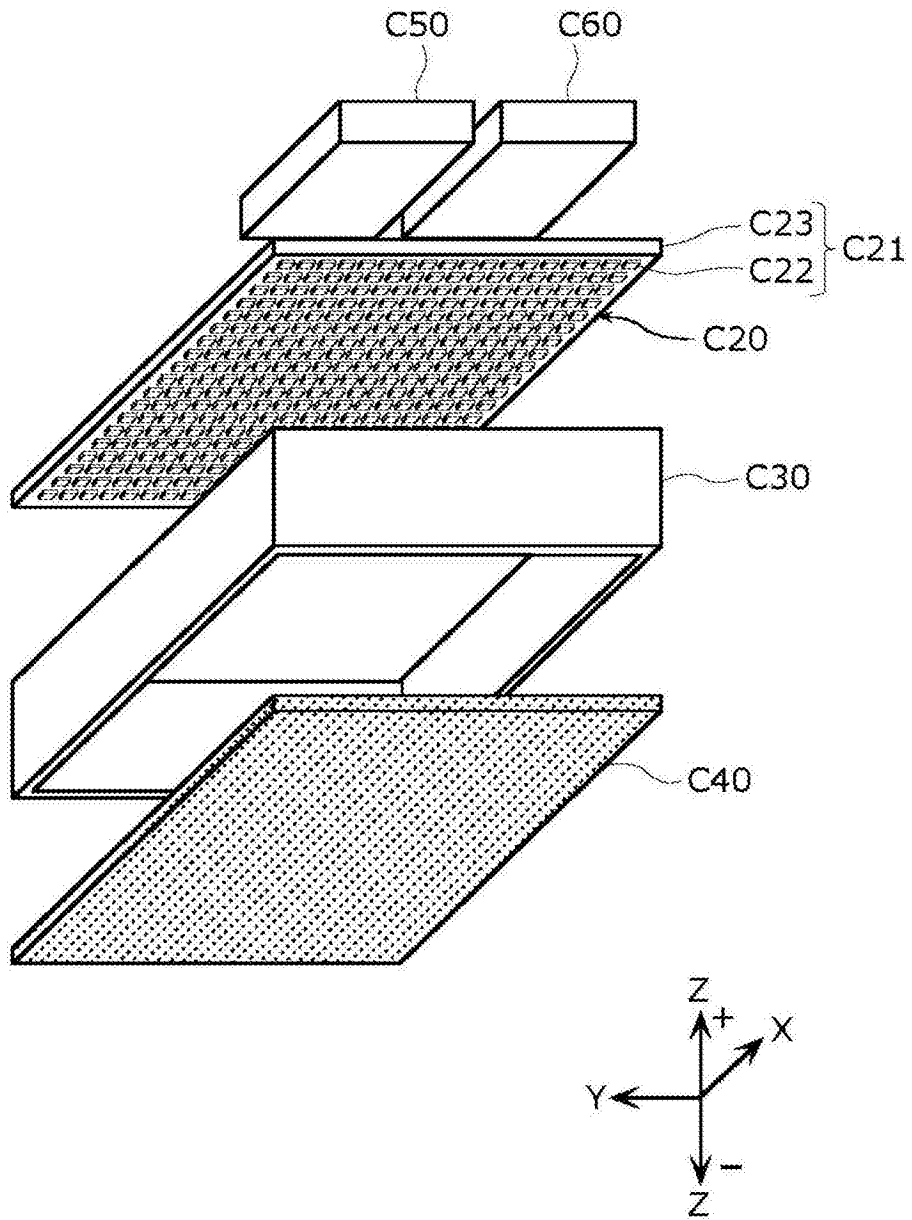


图22



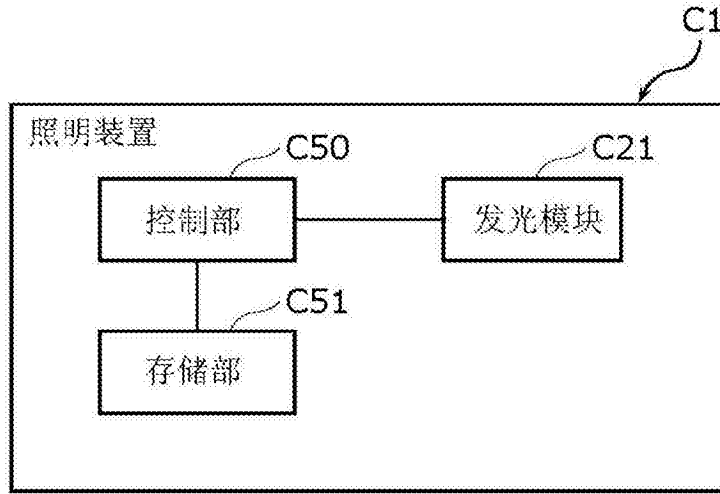


图23

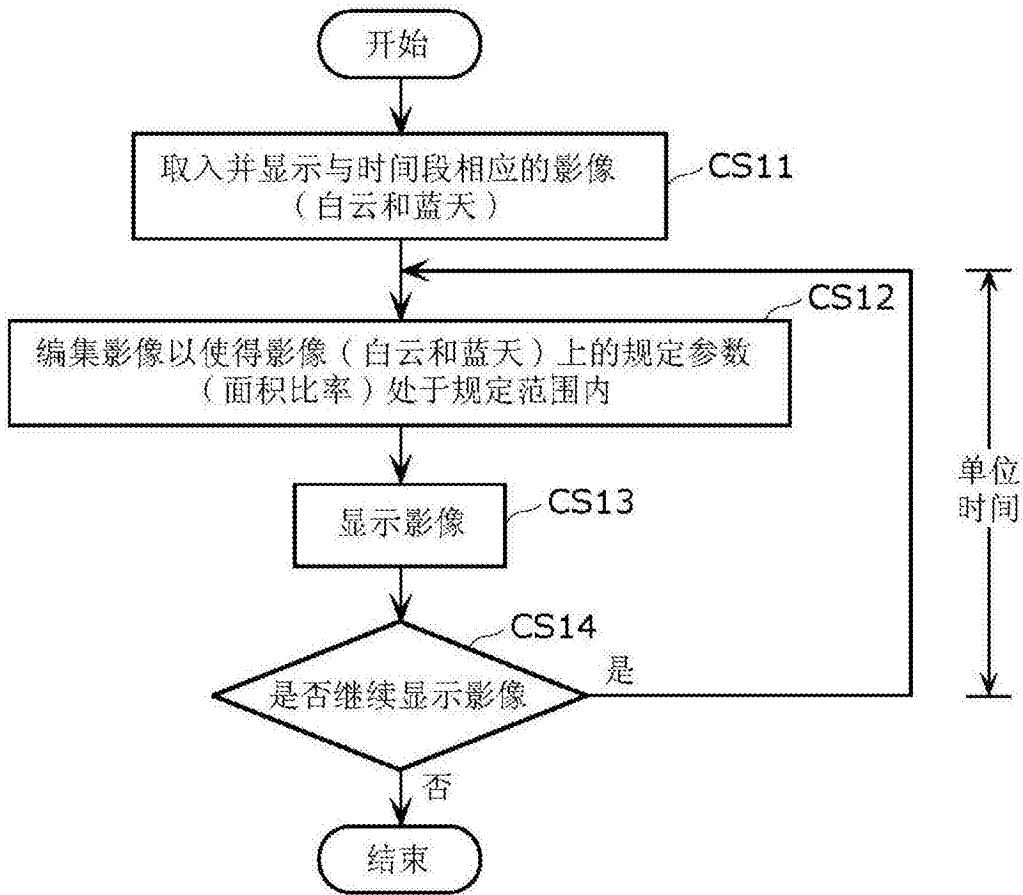


图24

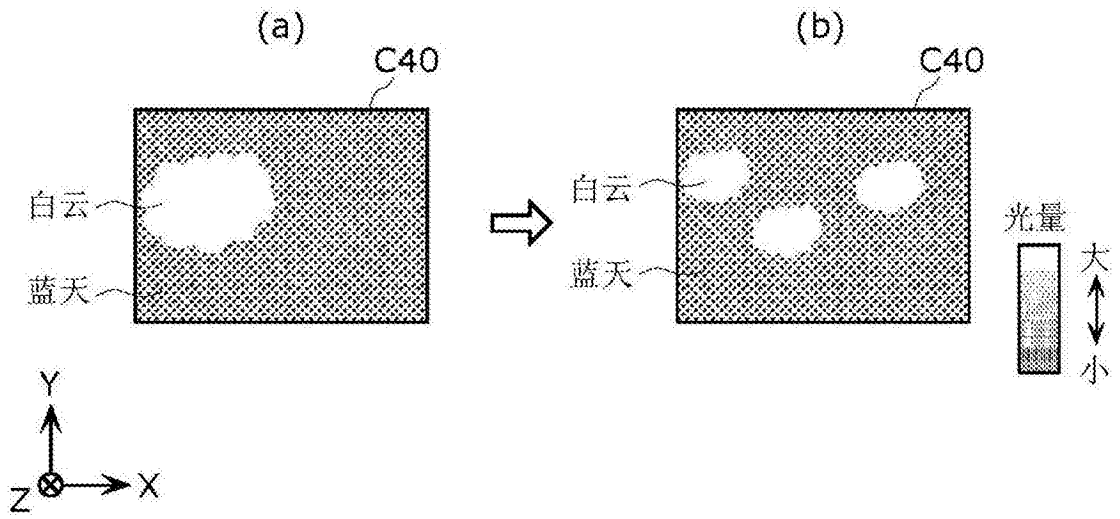


图25

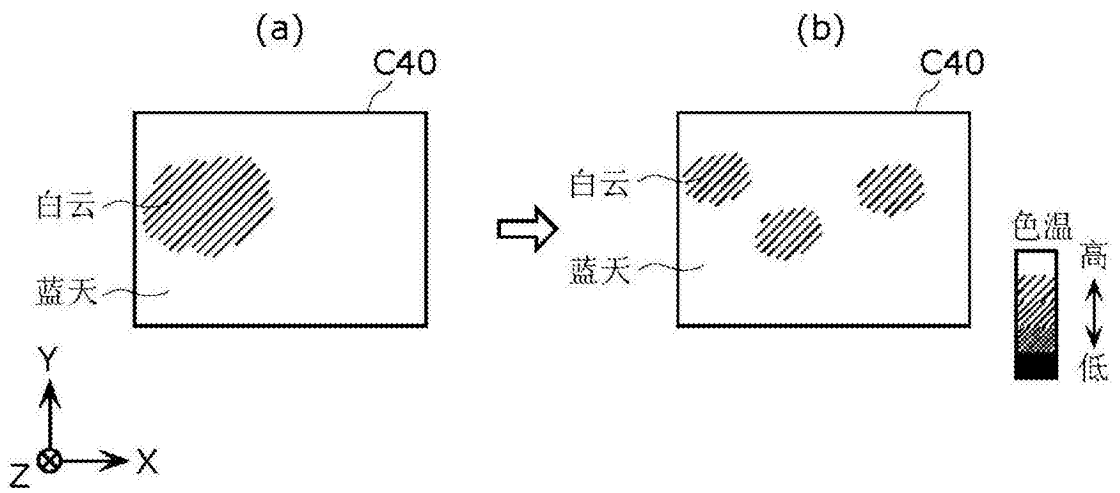


图26

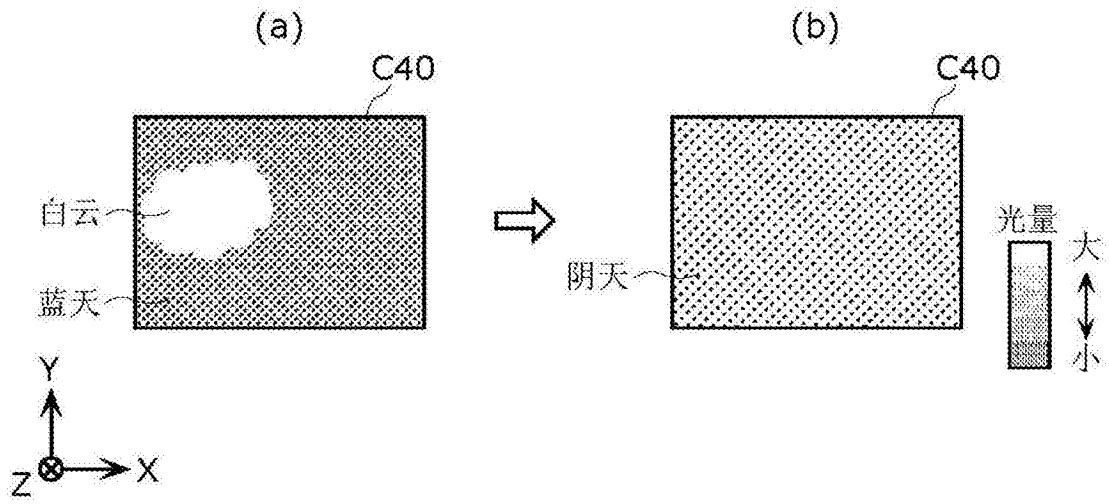


图27

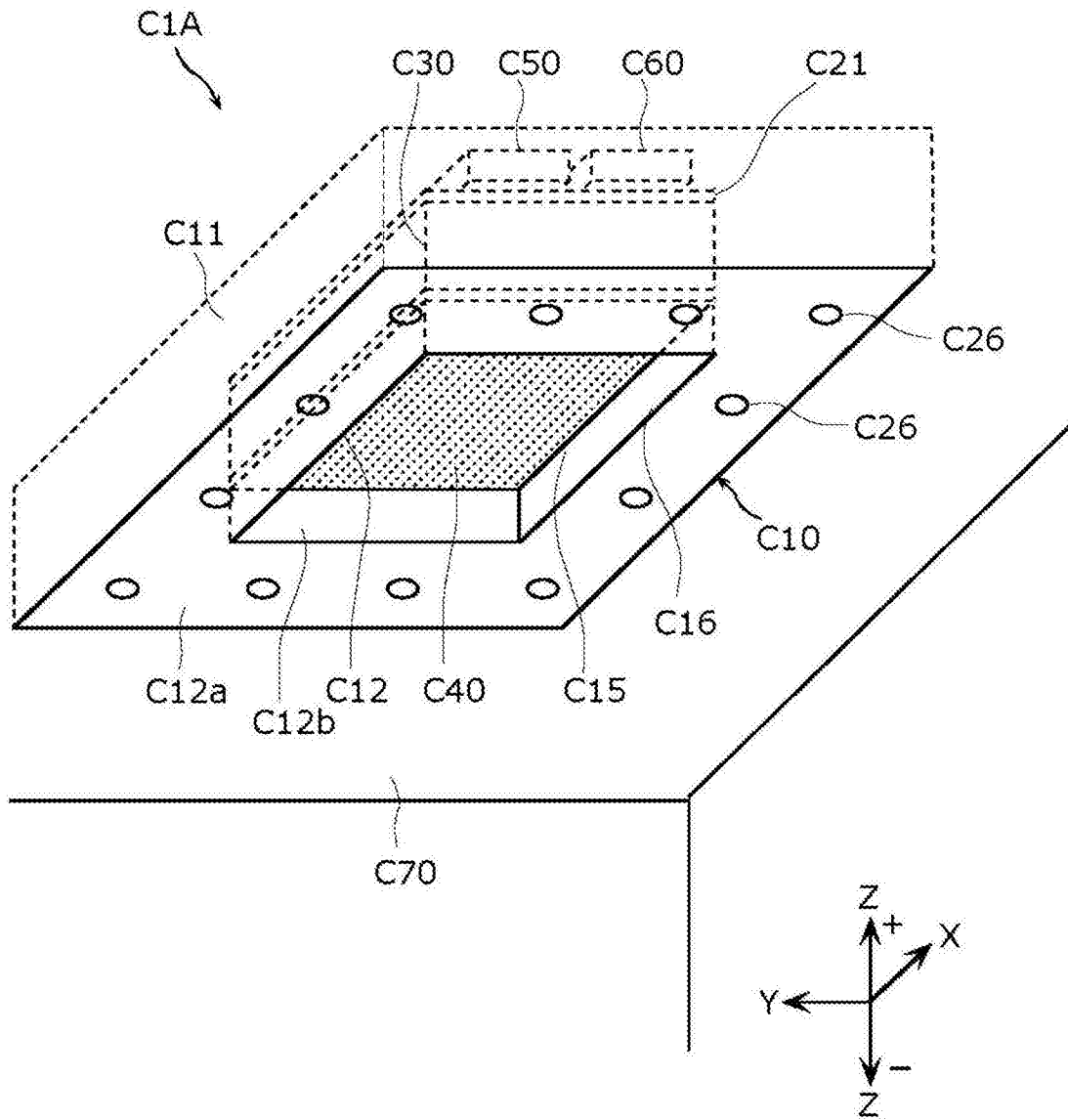


图28

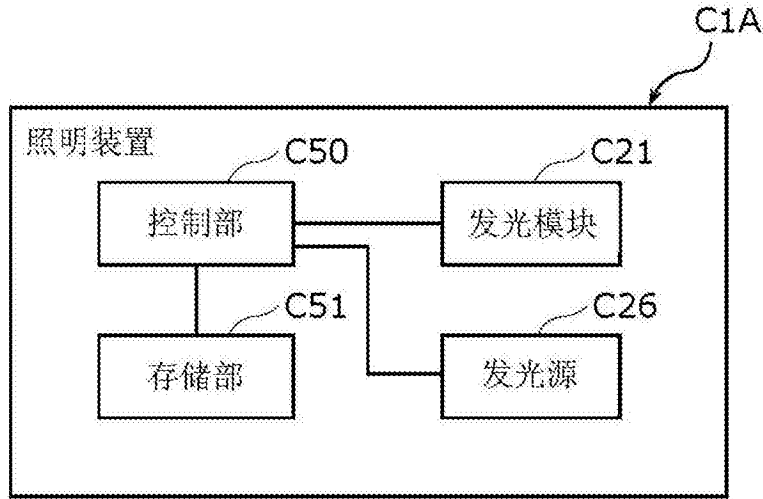


图29

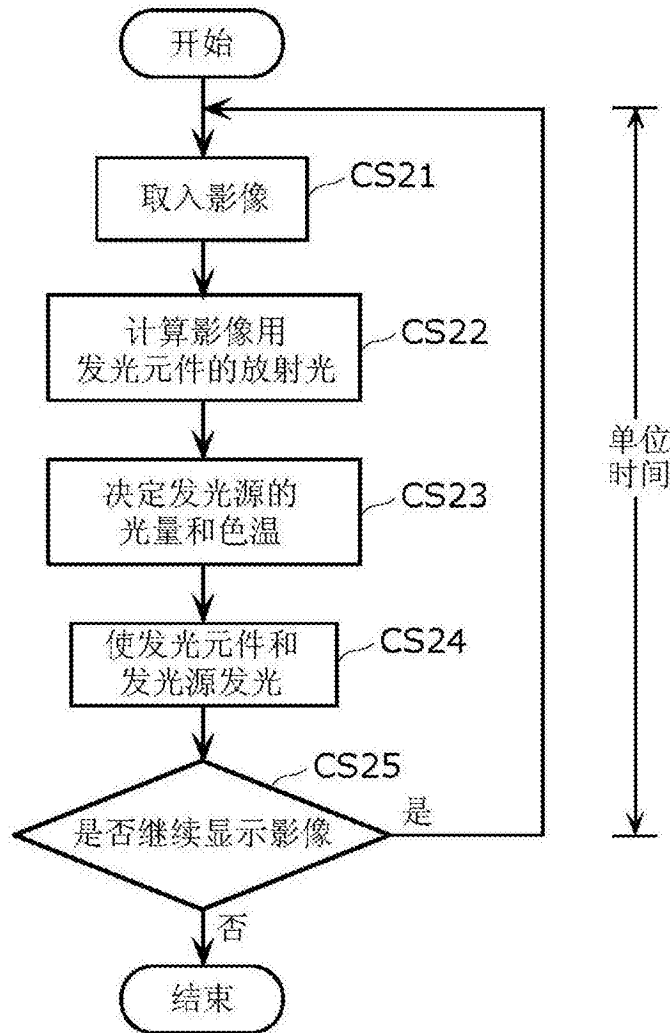


图30

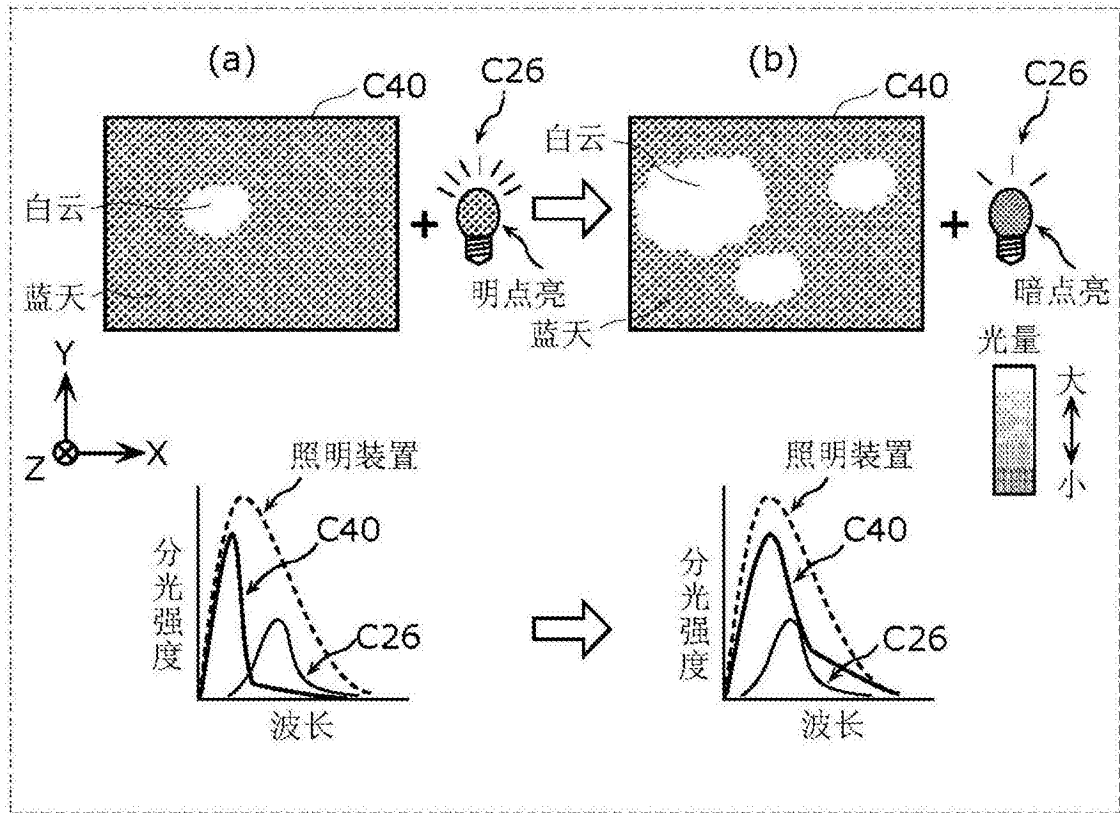


图31

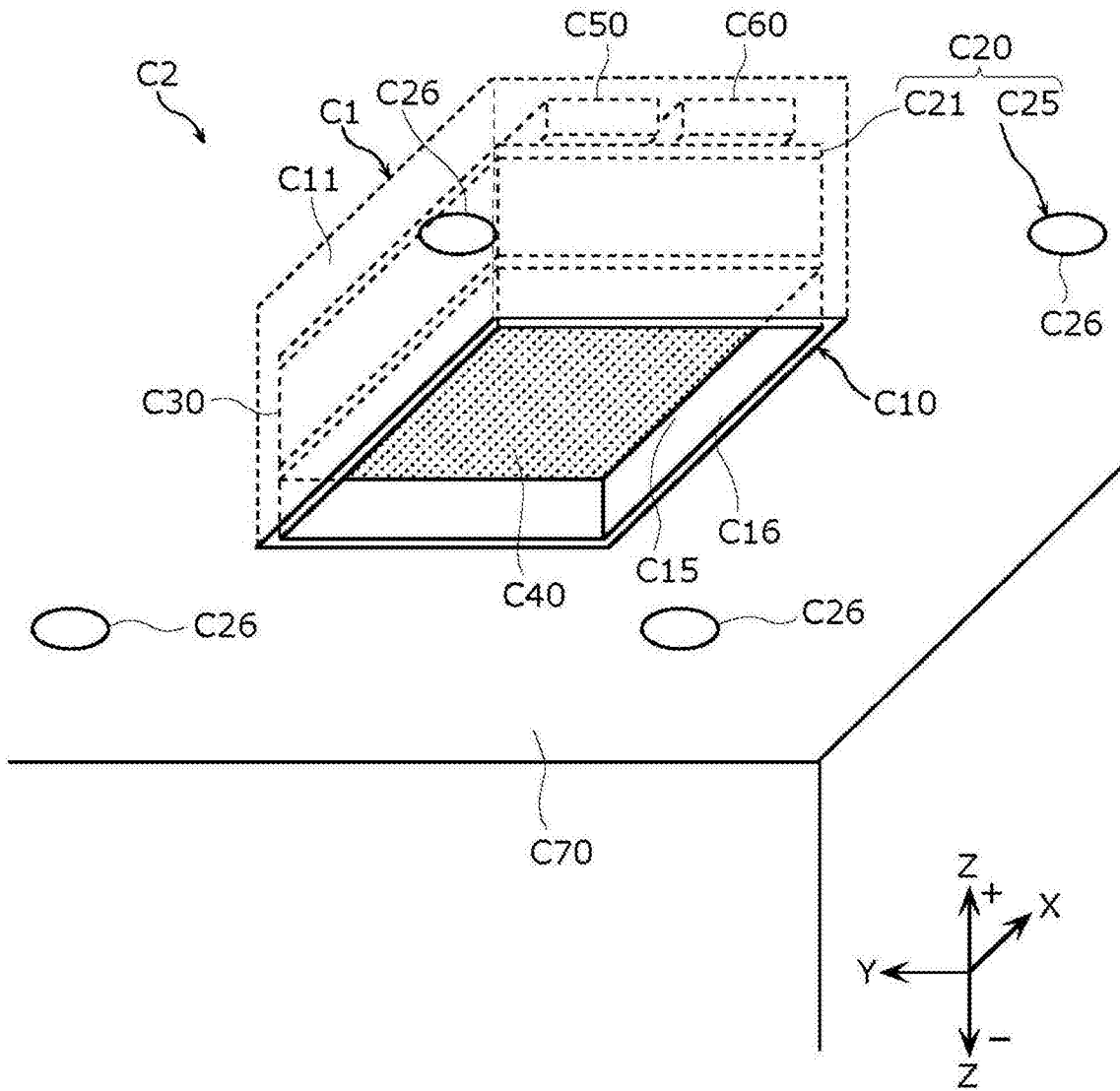


图32

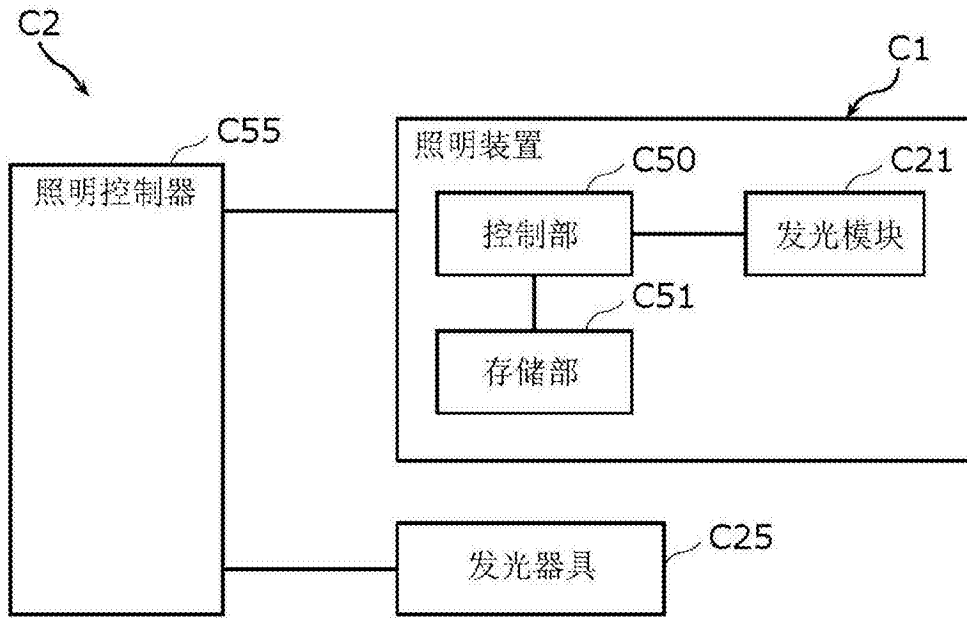


图33

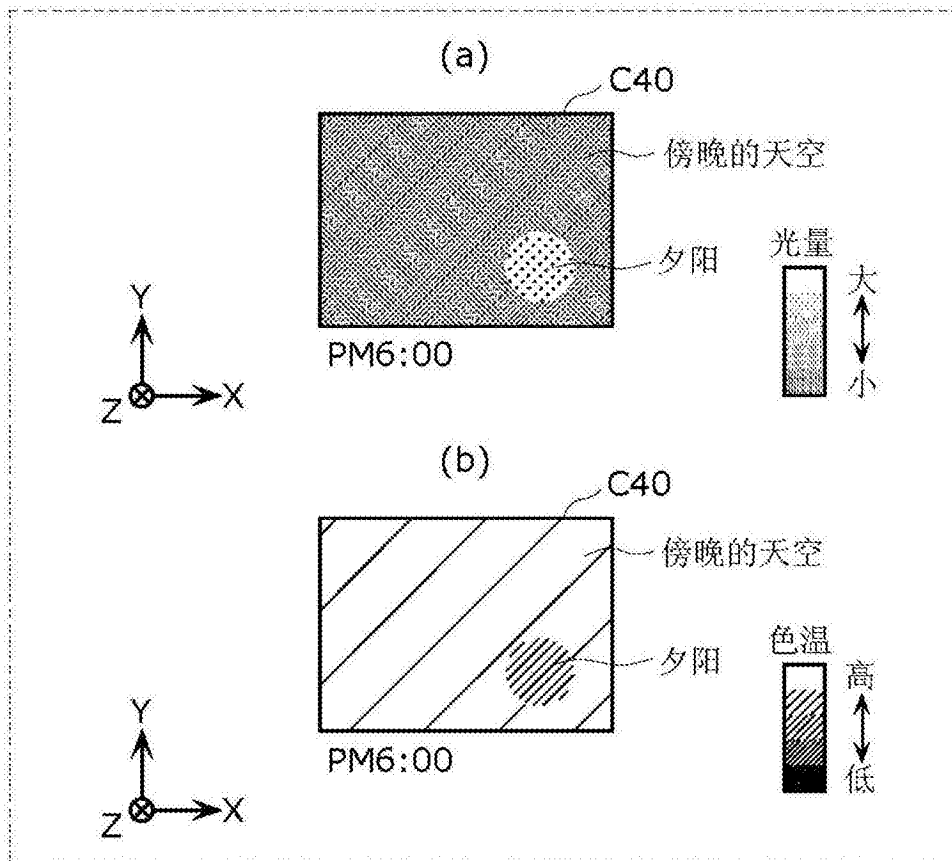


图34



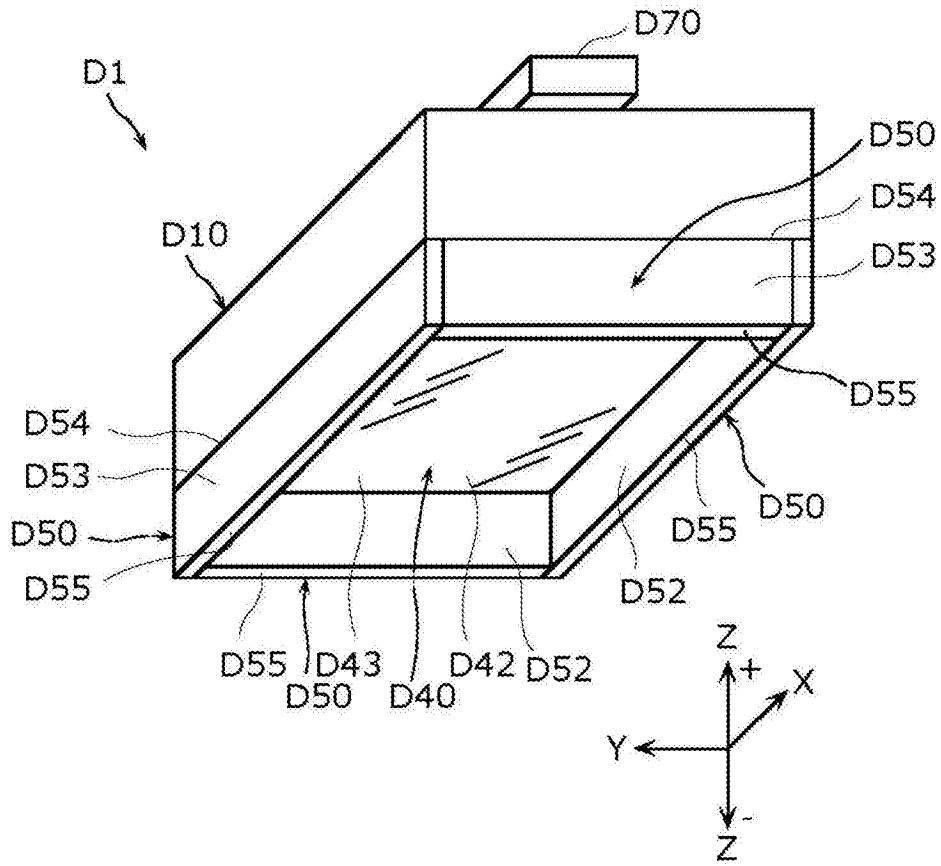


图35

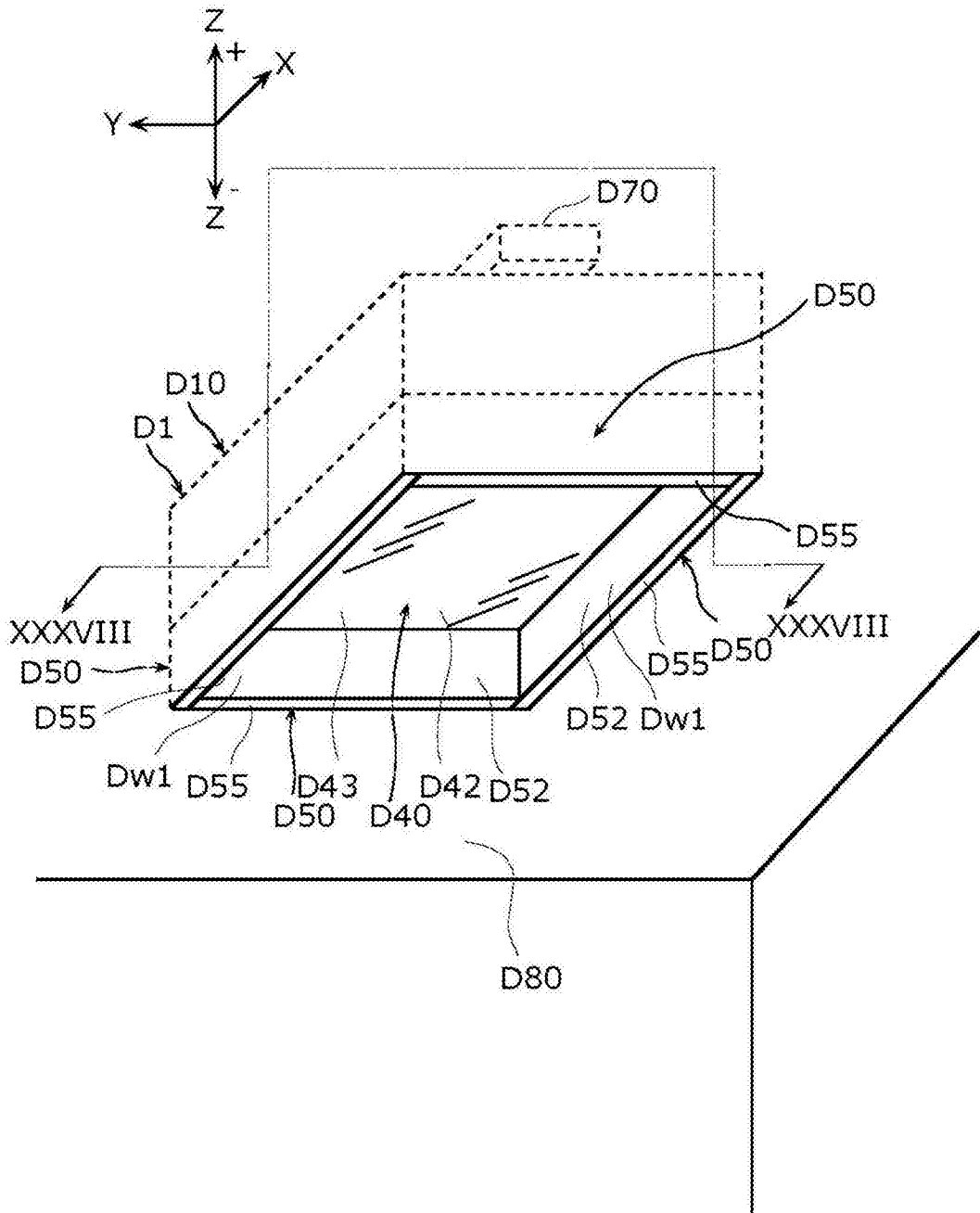


图36

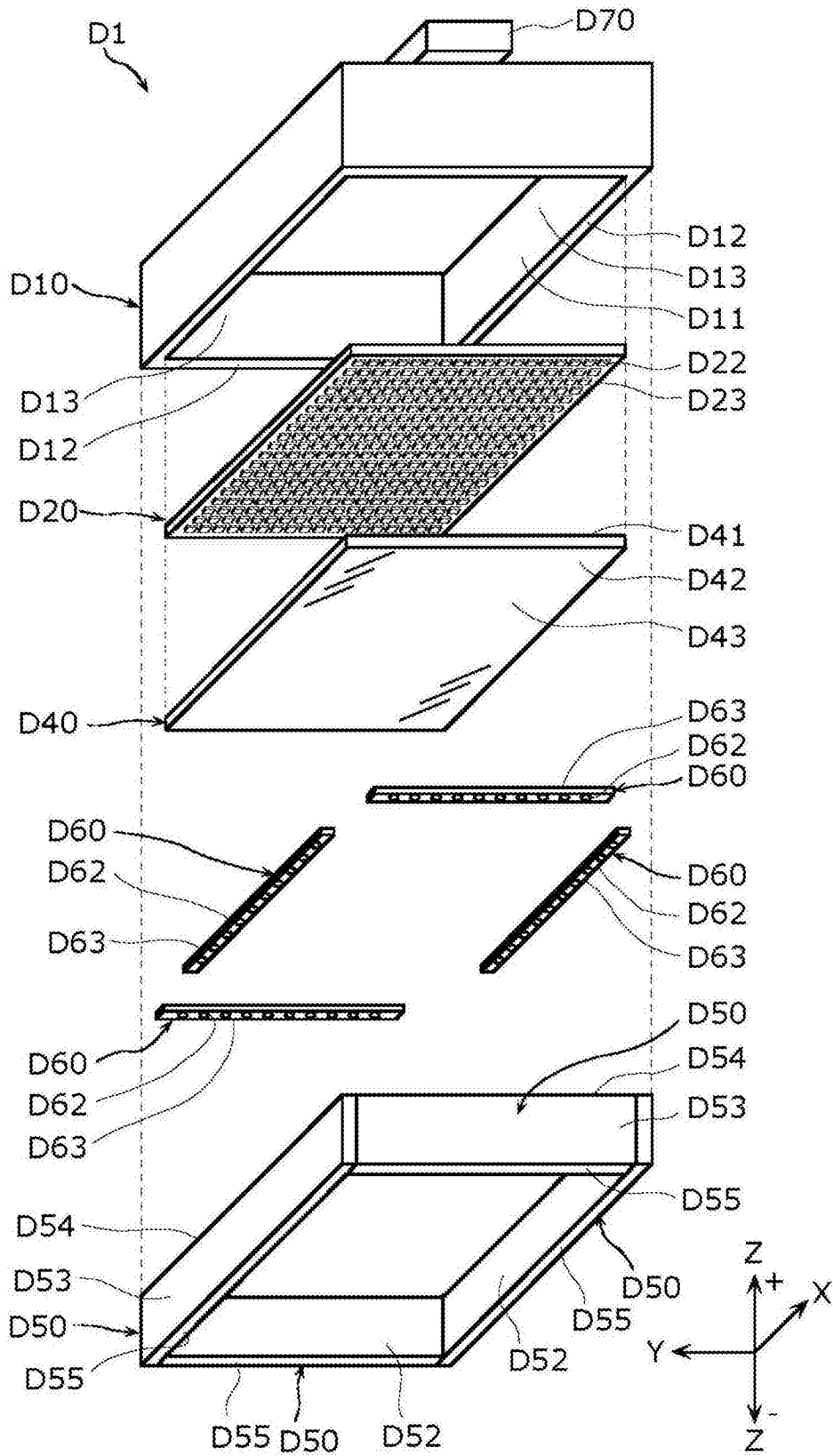


图37

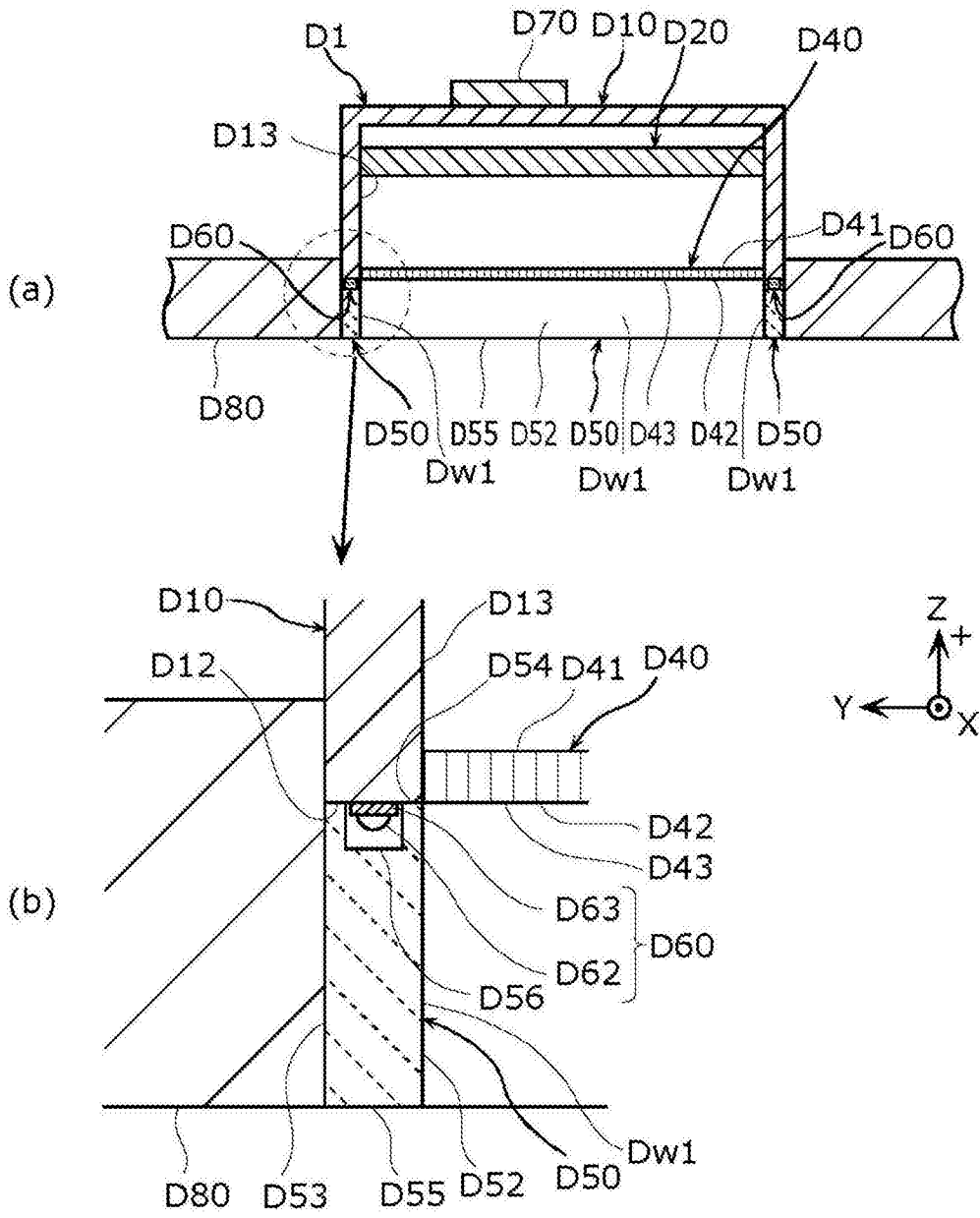


图38

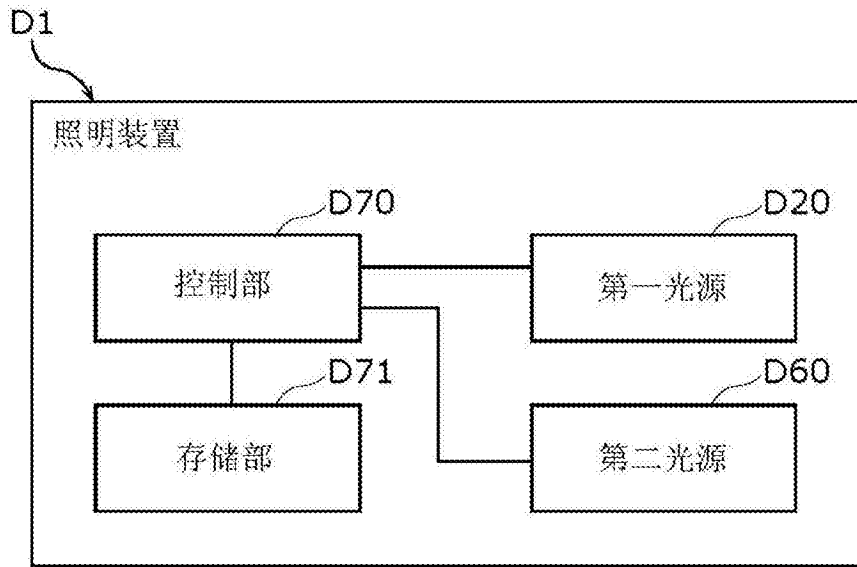


图39

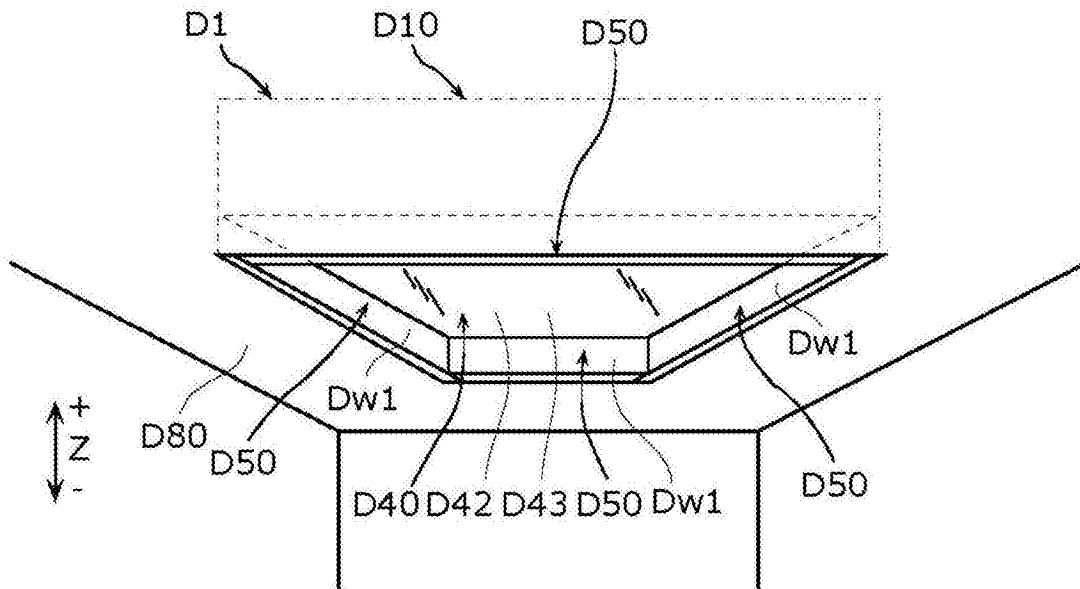


图40

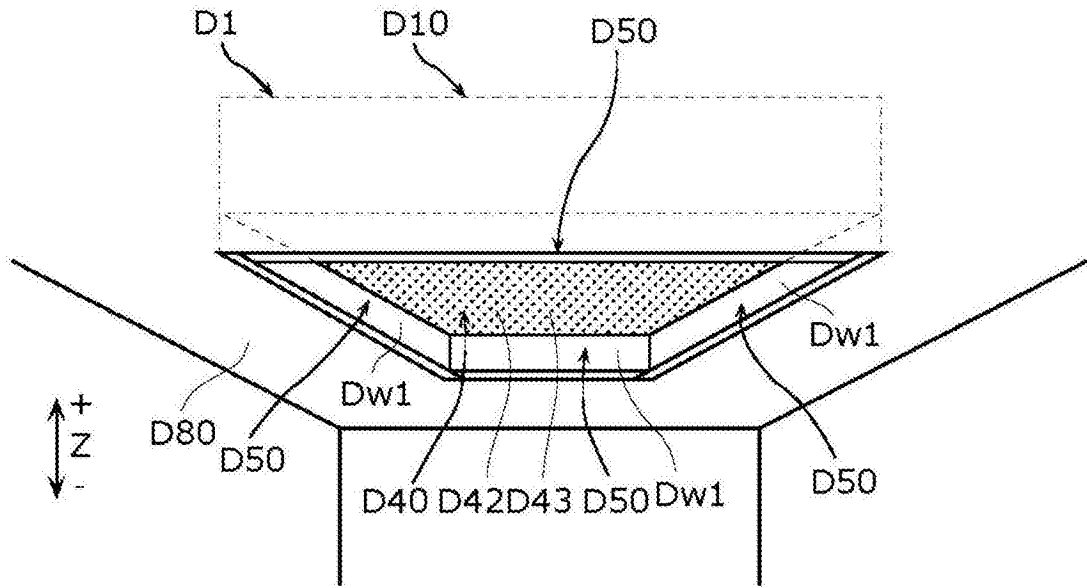


图41

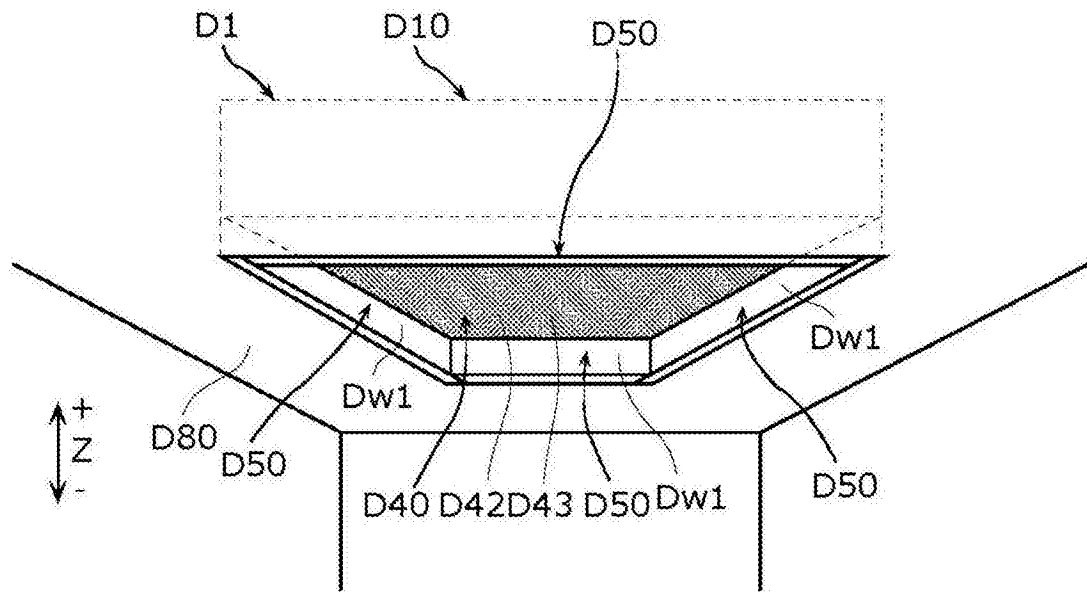


图42

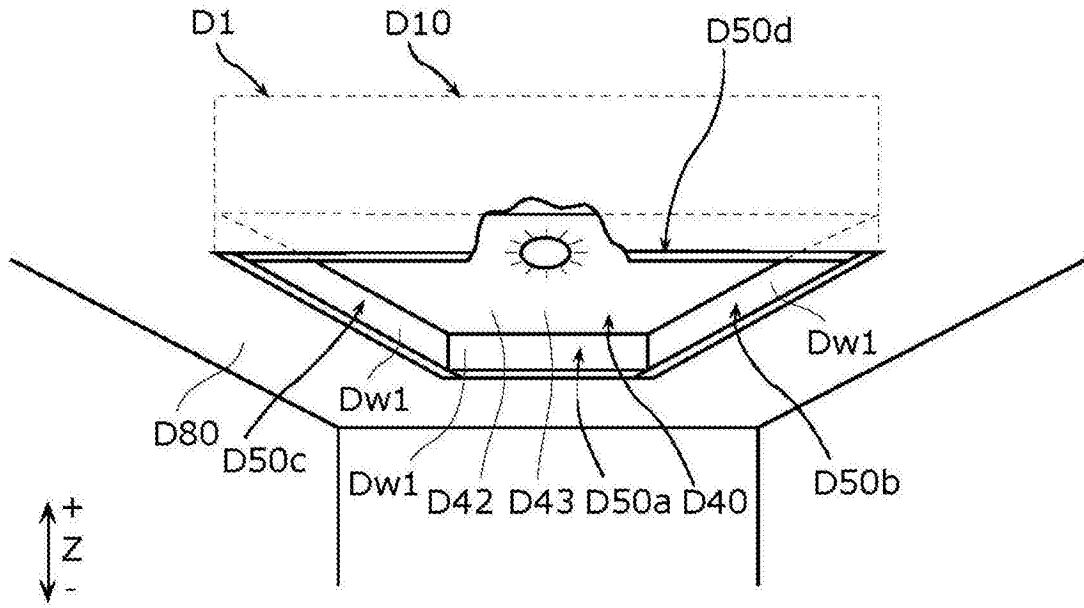


图43

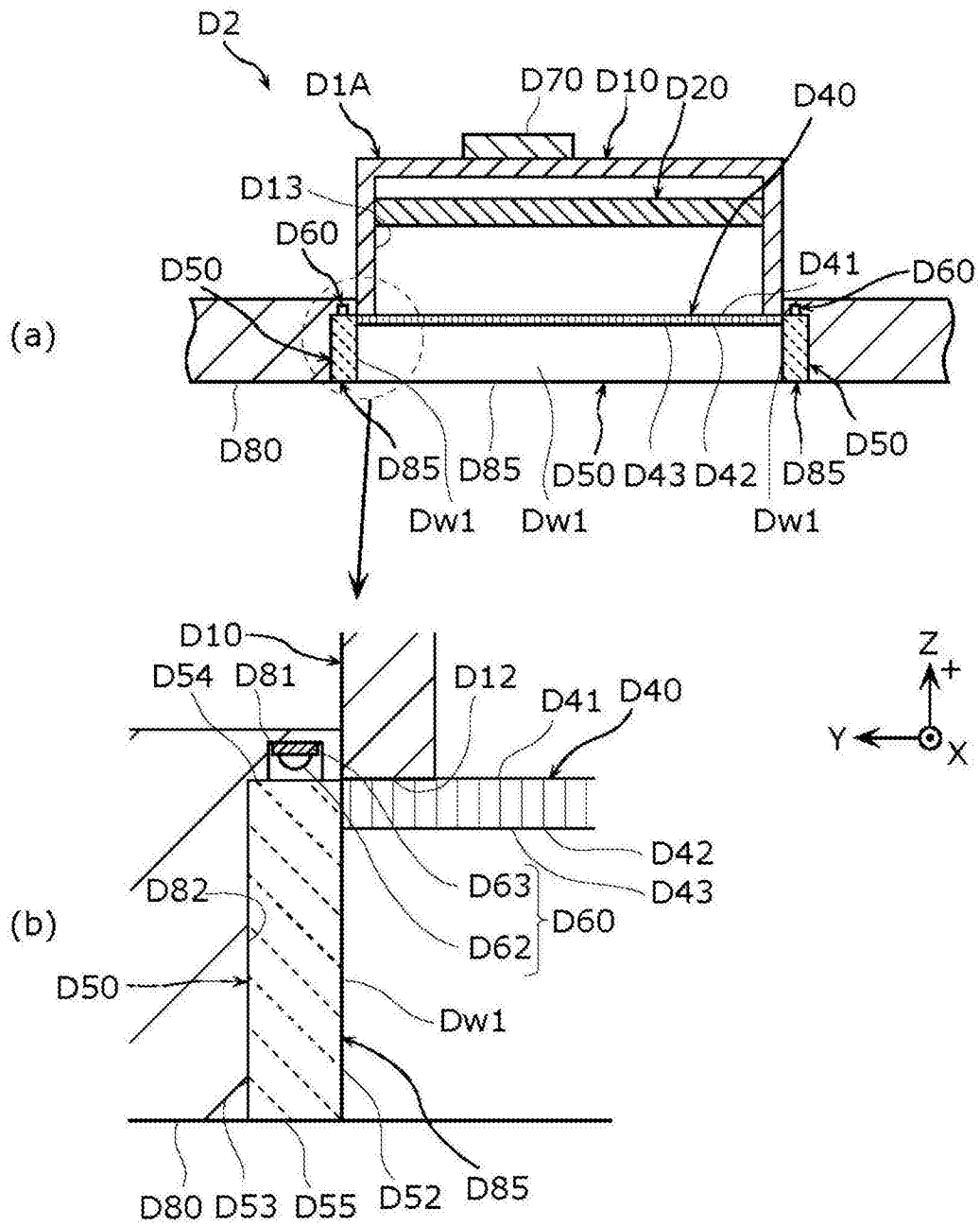


图44



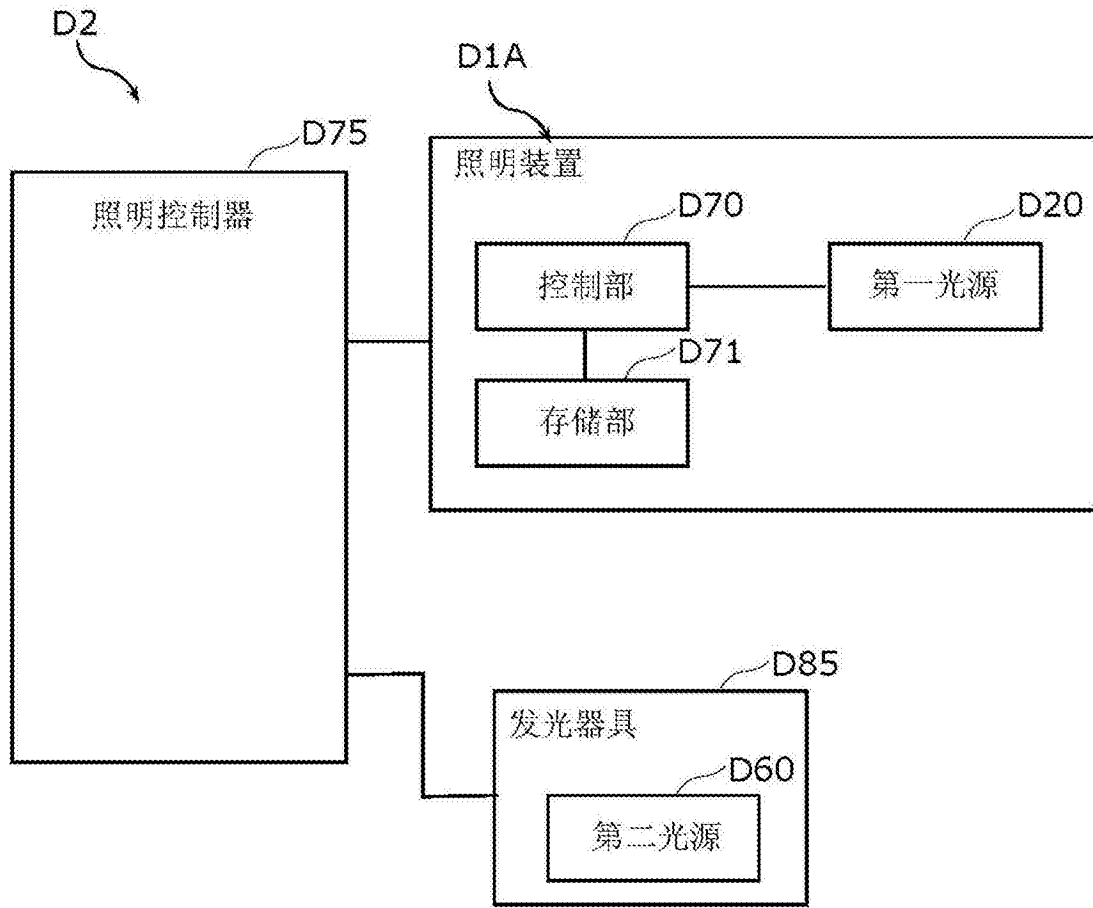


图45

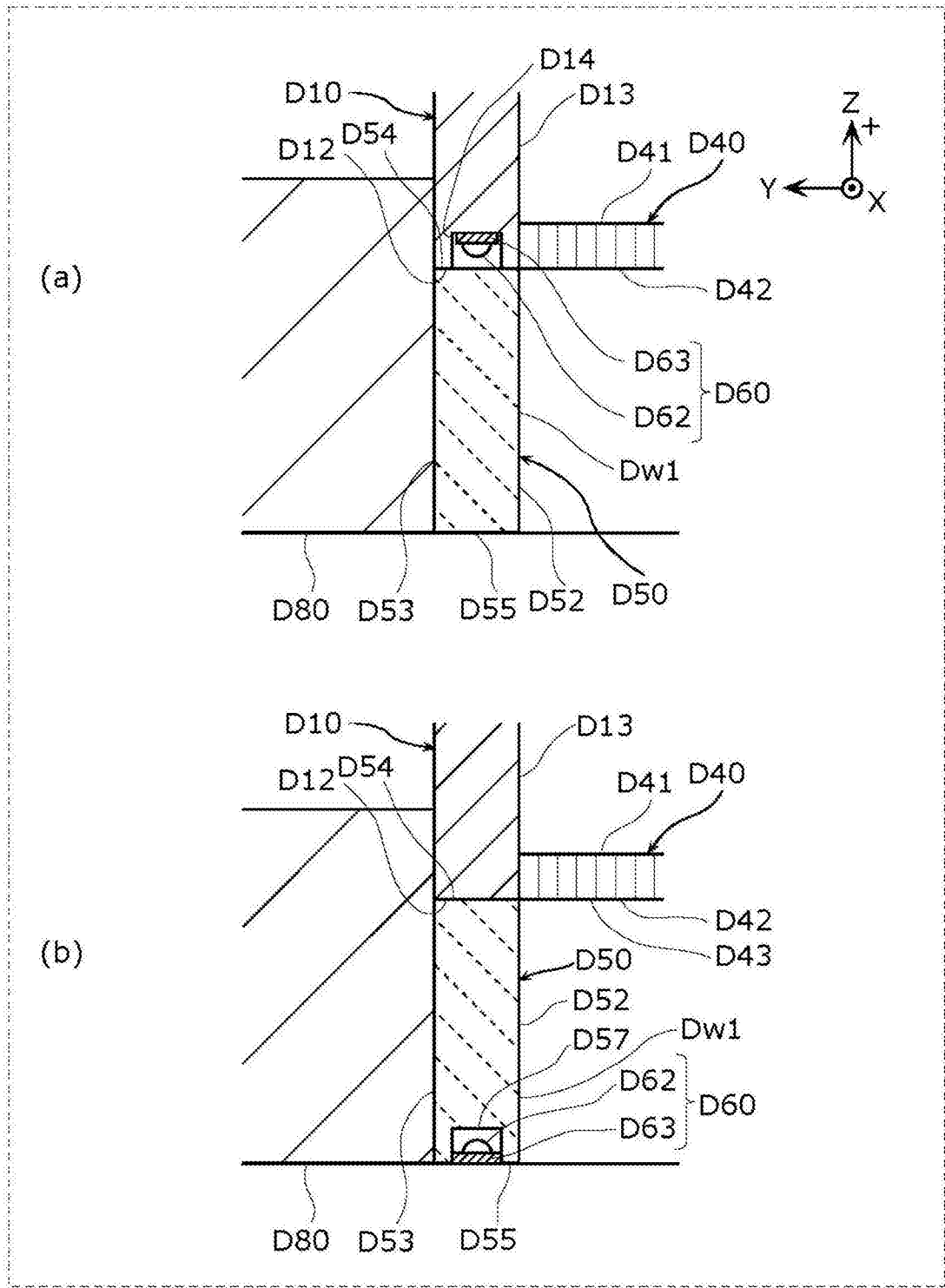


图46

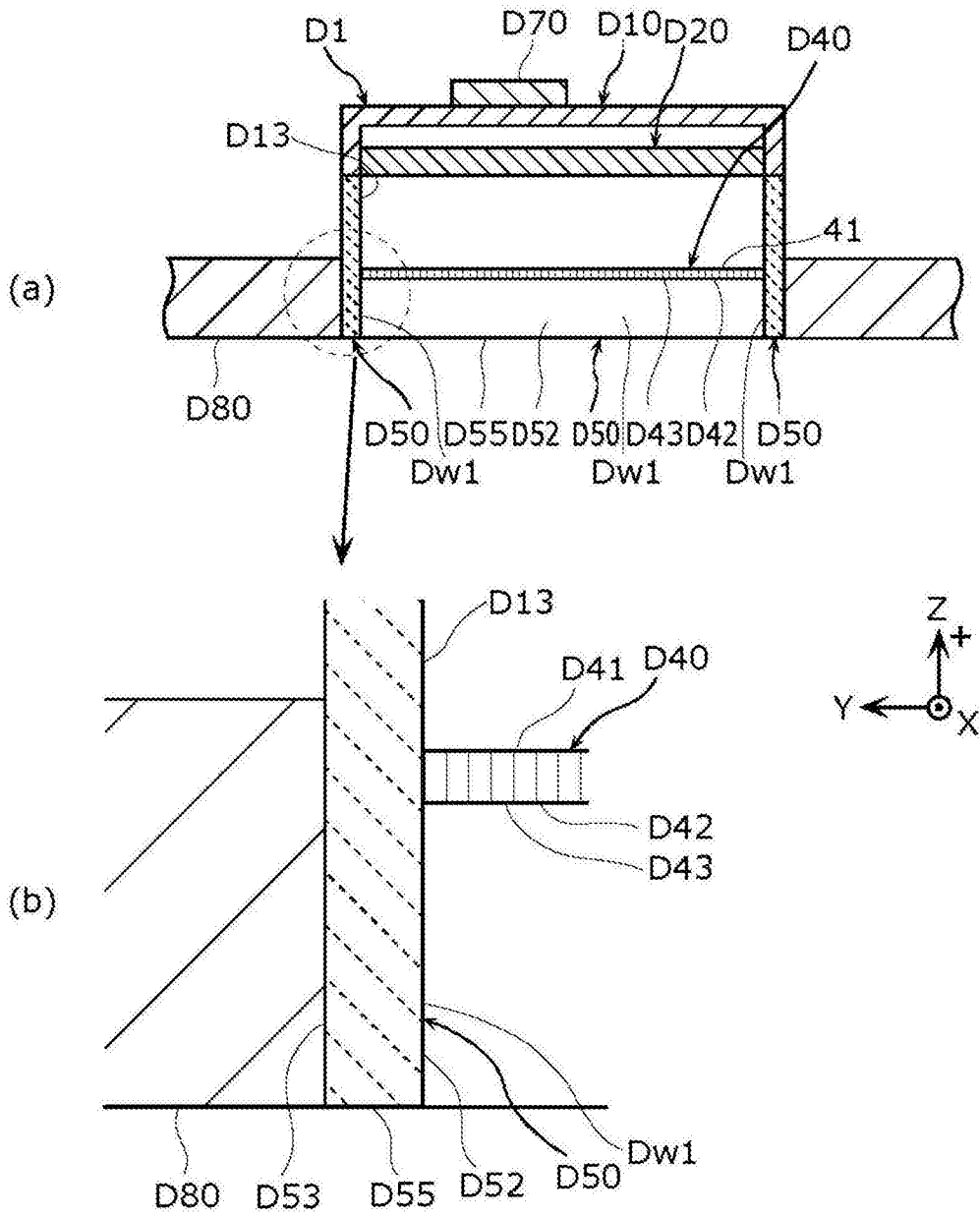


图47

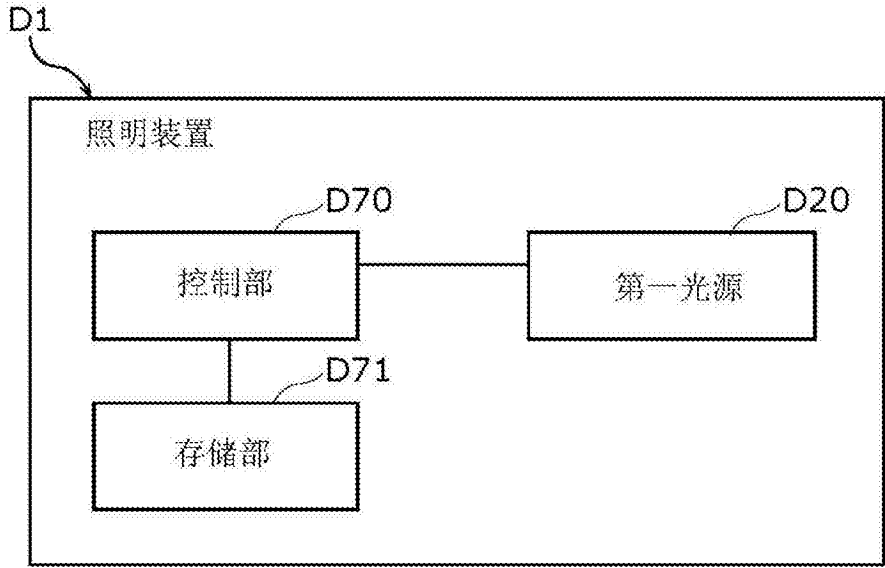


图48

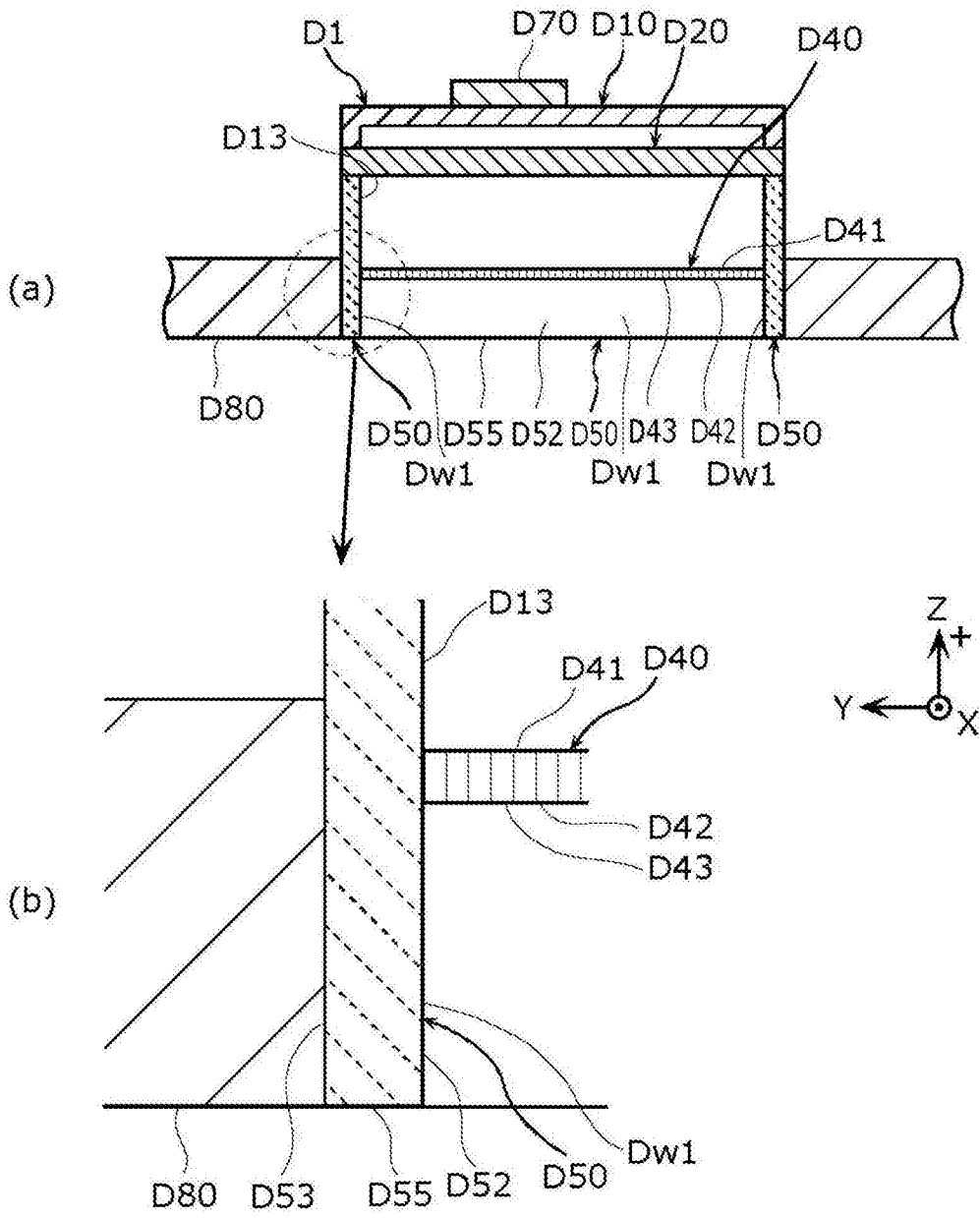


图49

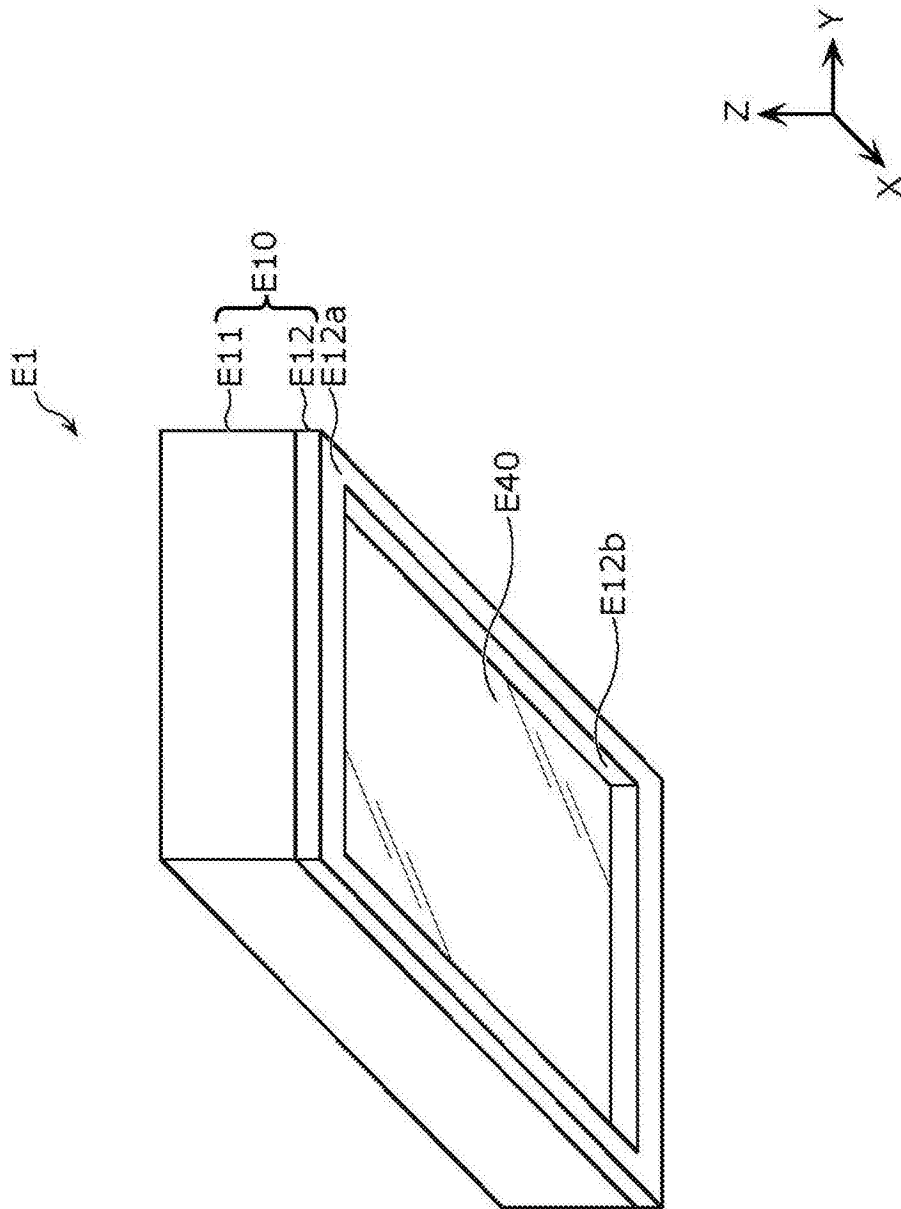


图50

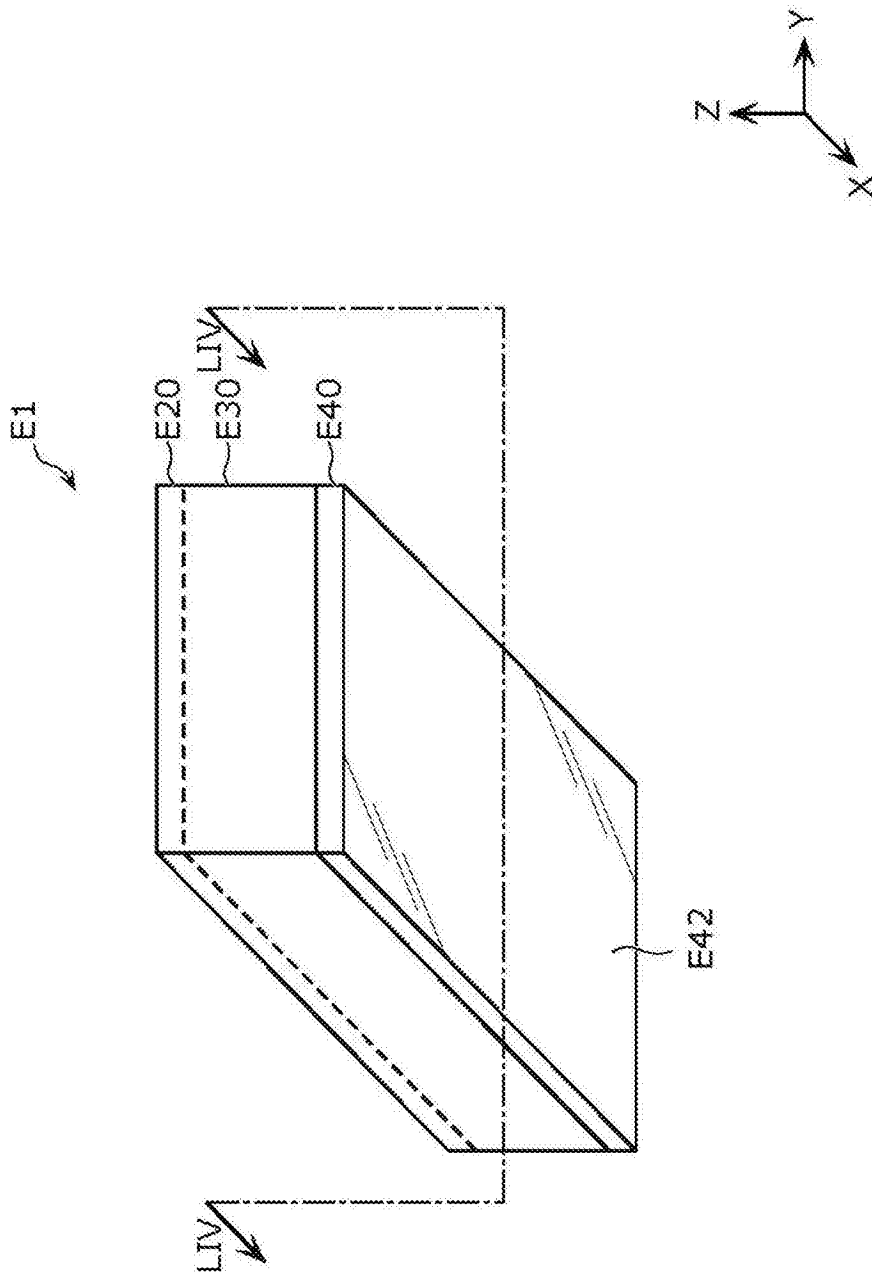


图51

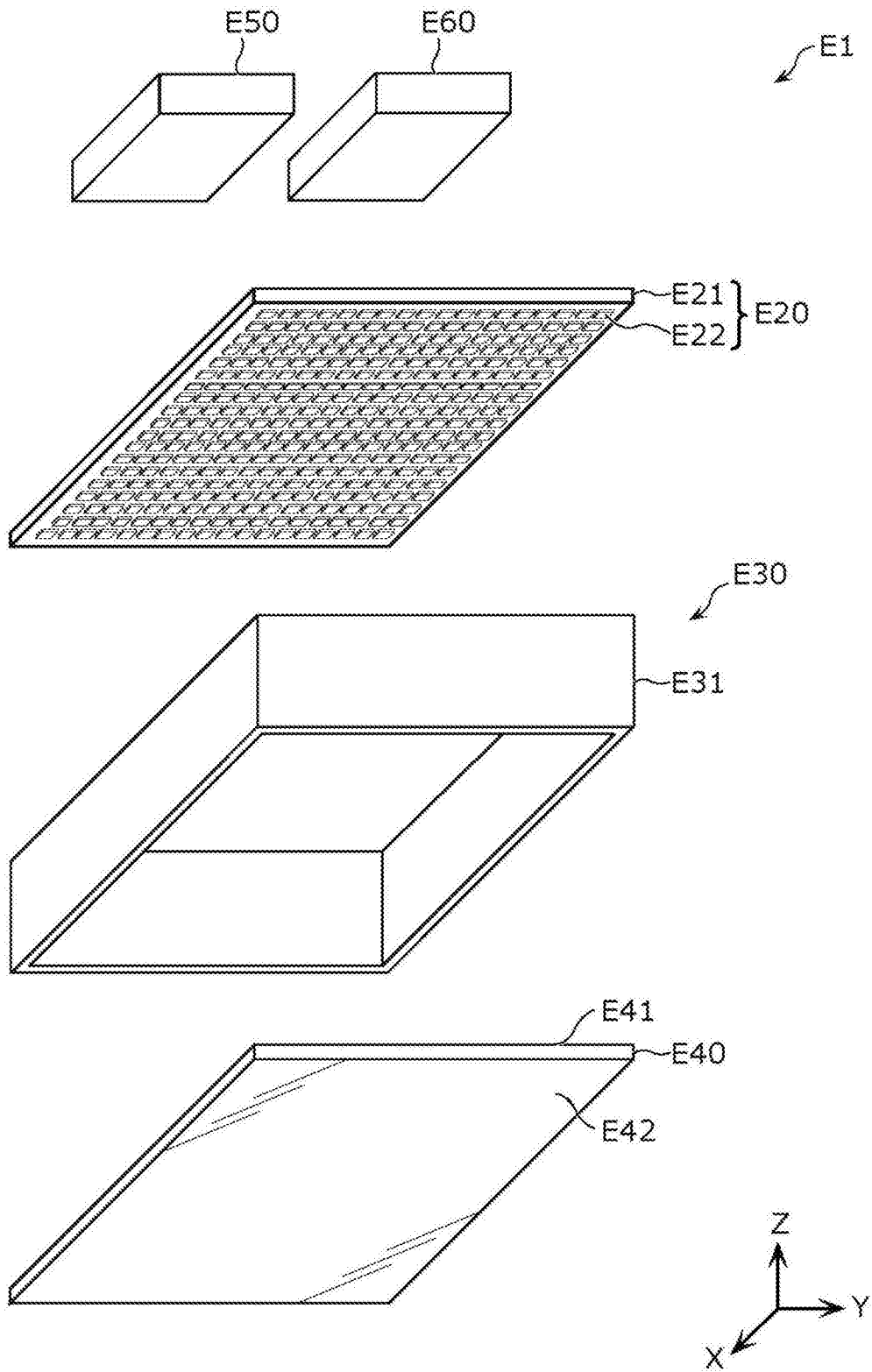


图52



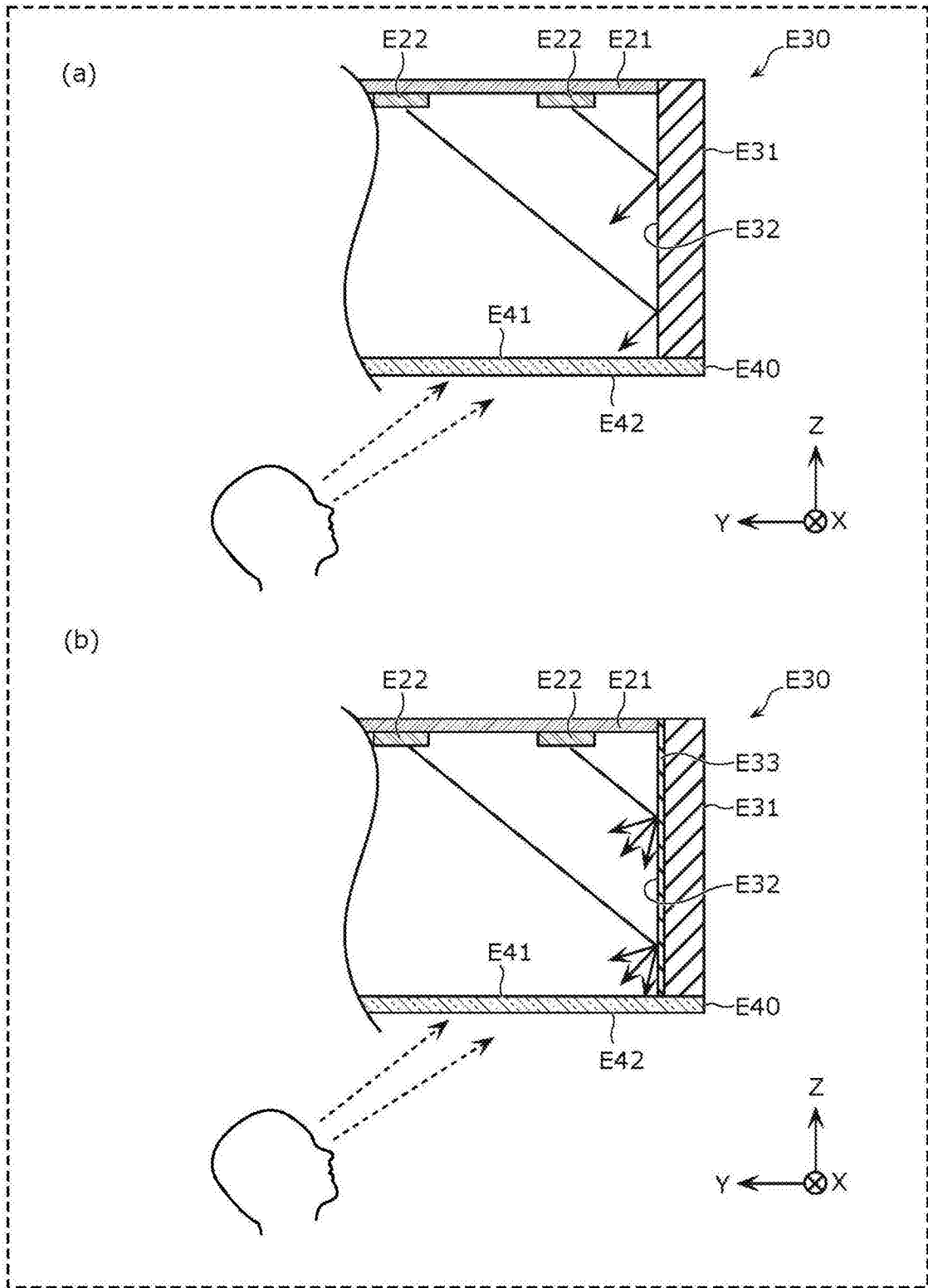


图53

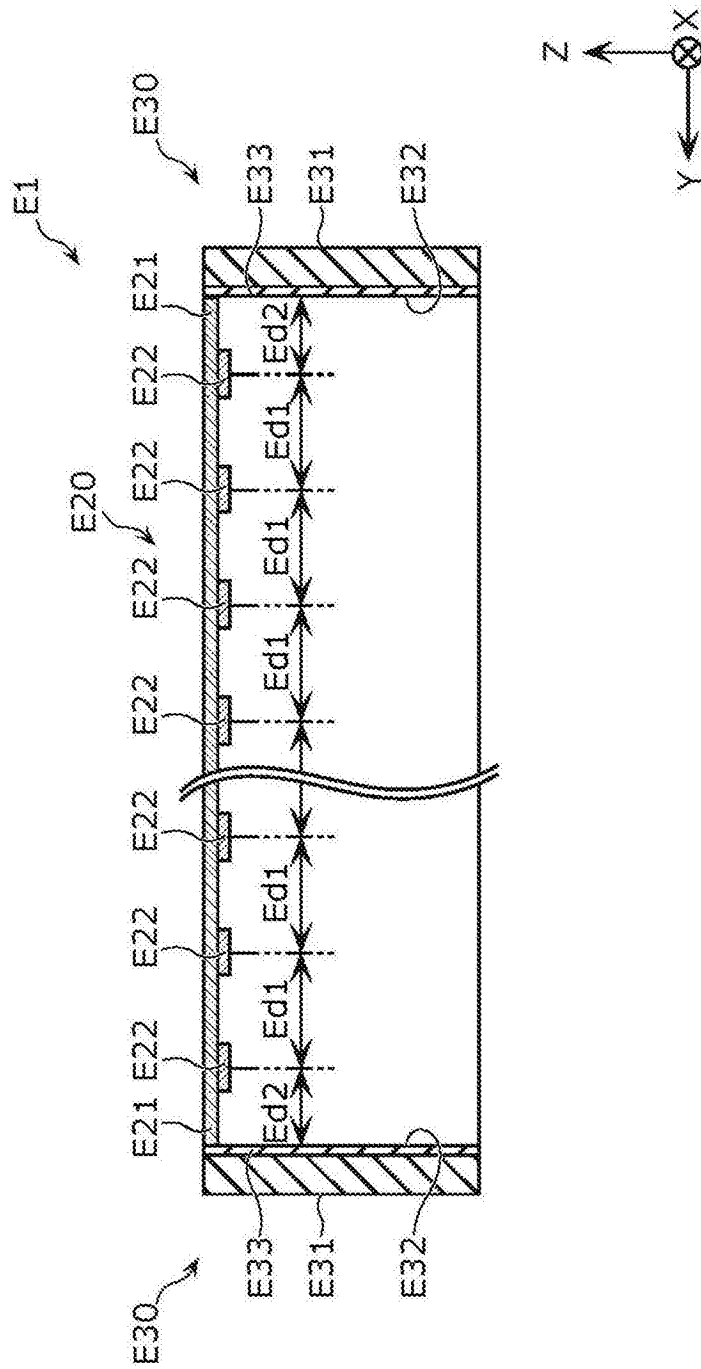


图54

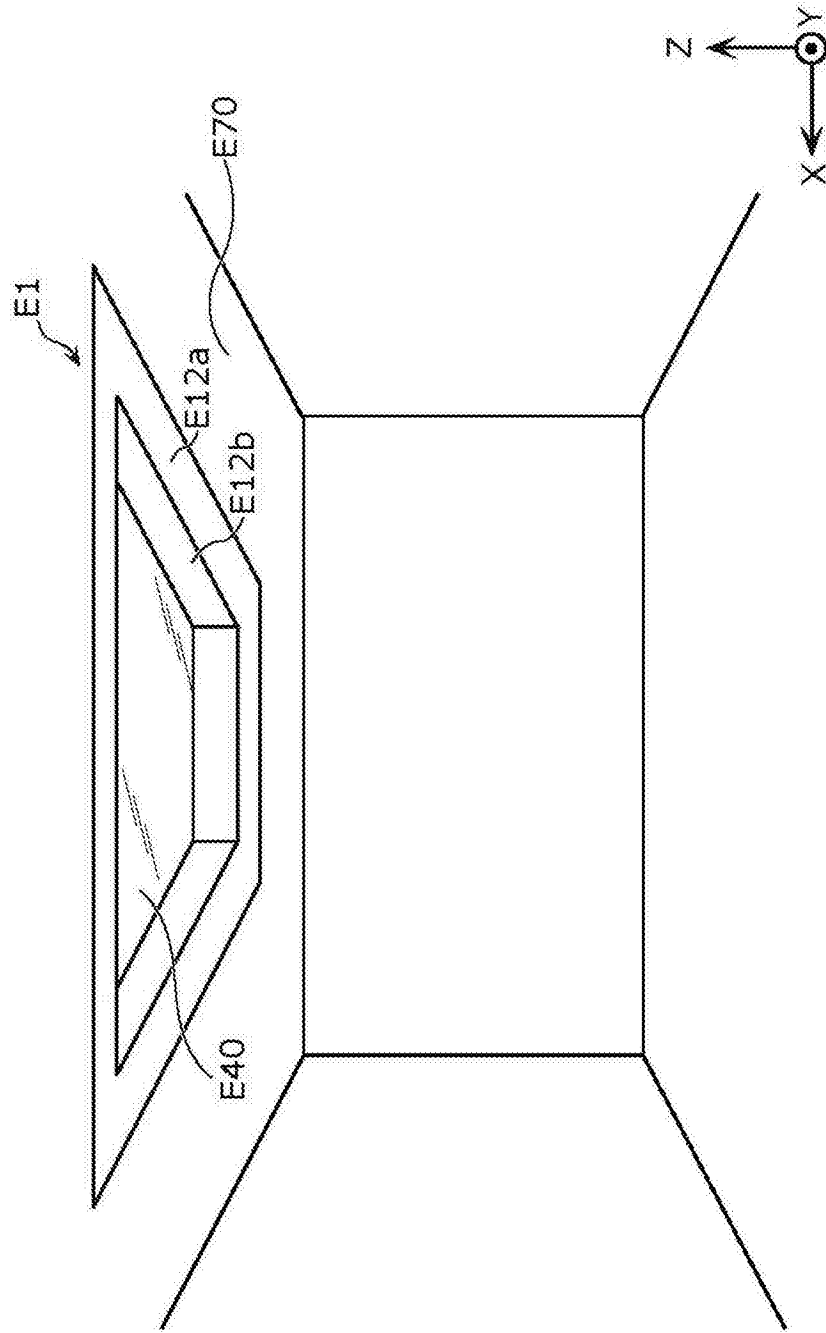


图55

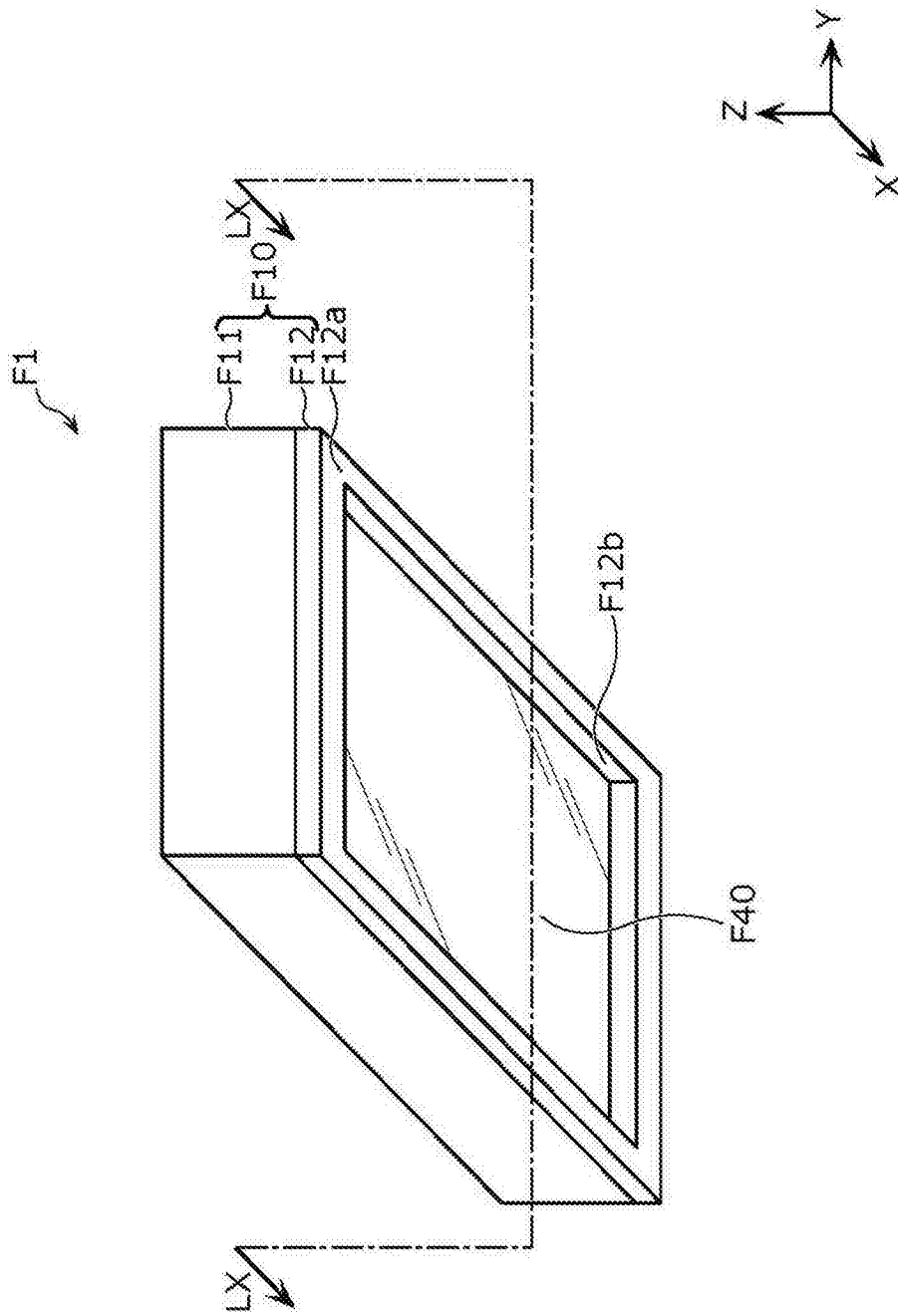


图56

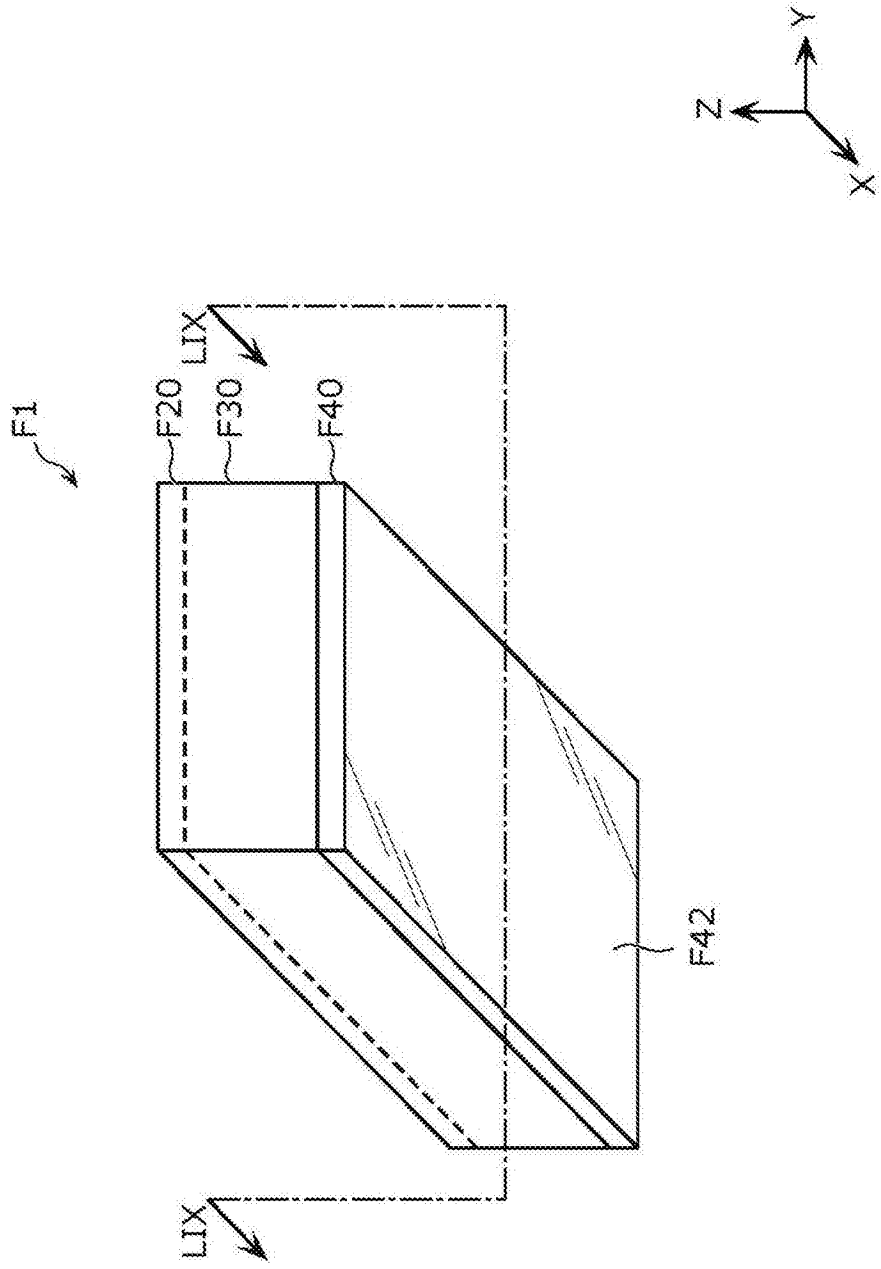


图57

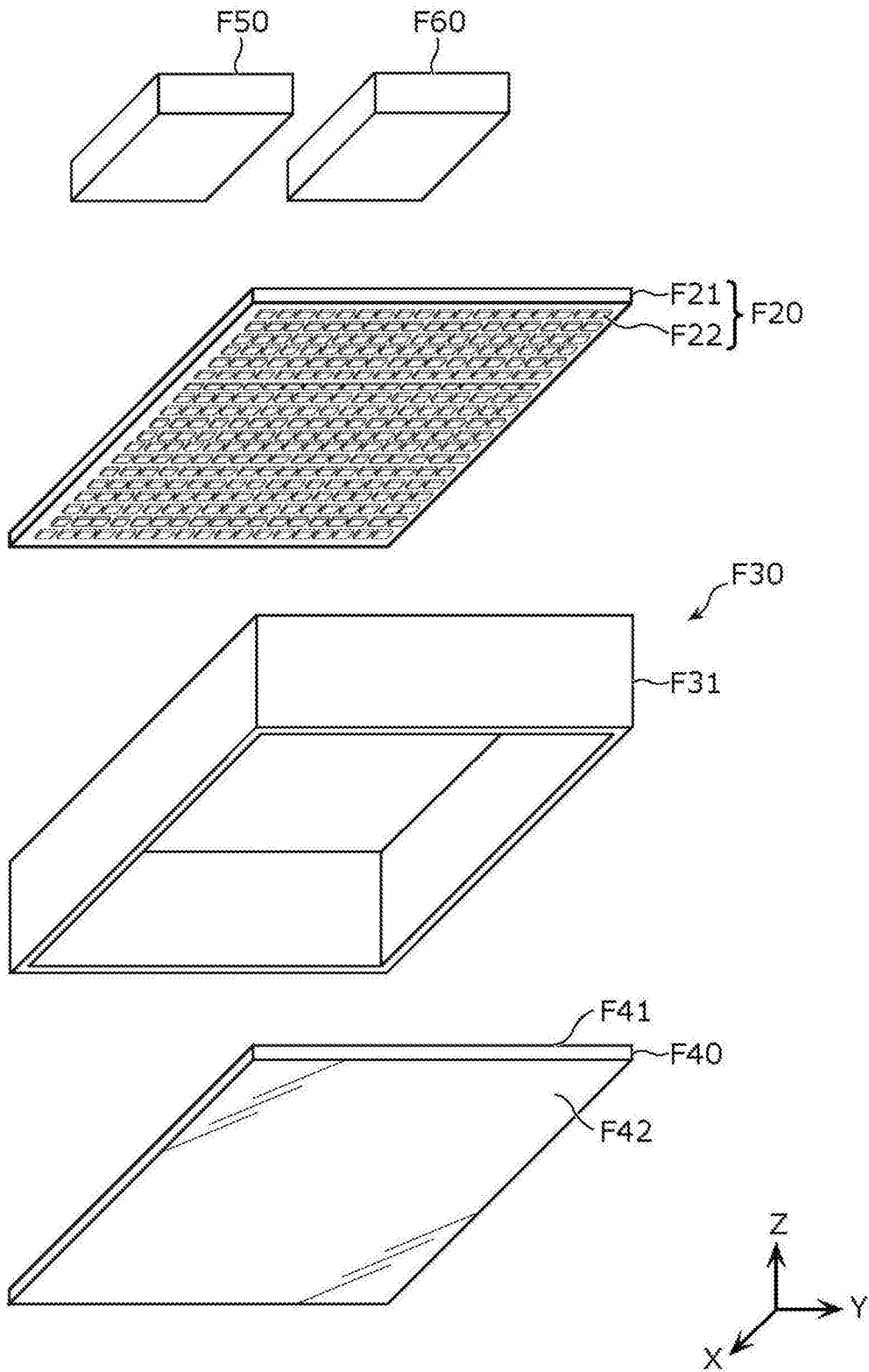


图58

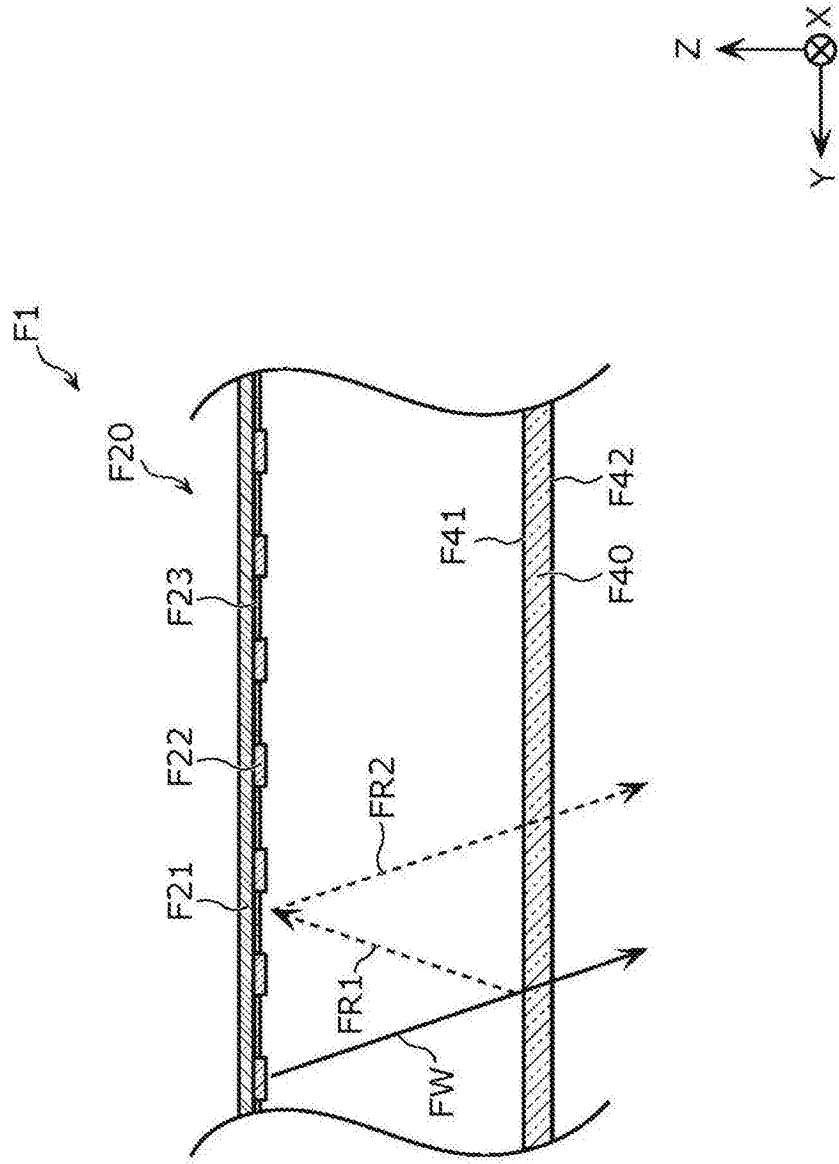


图59

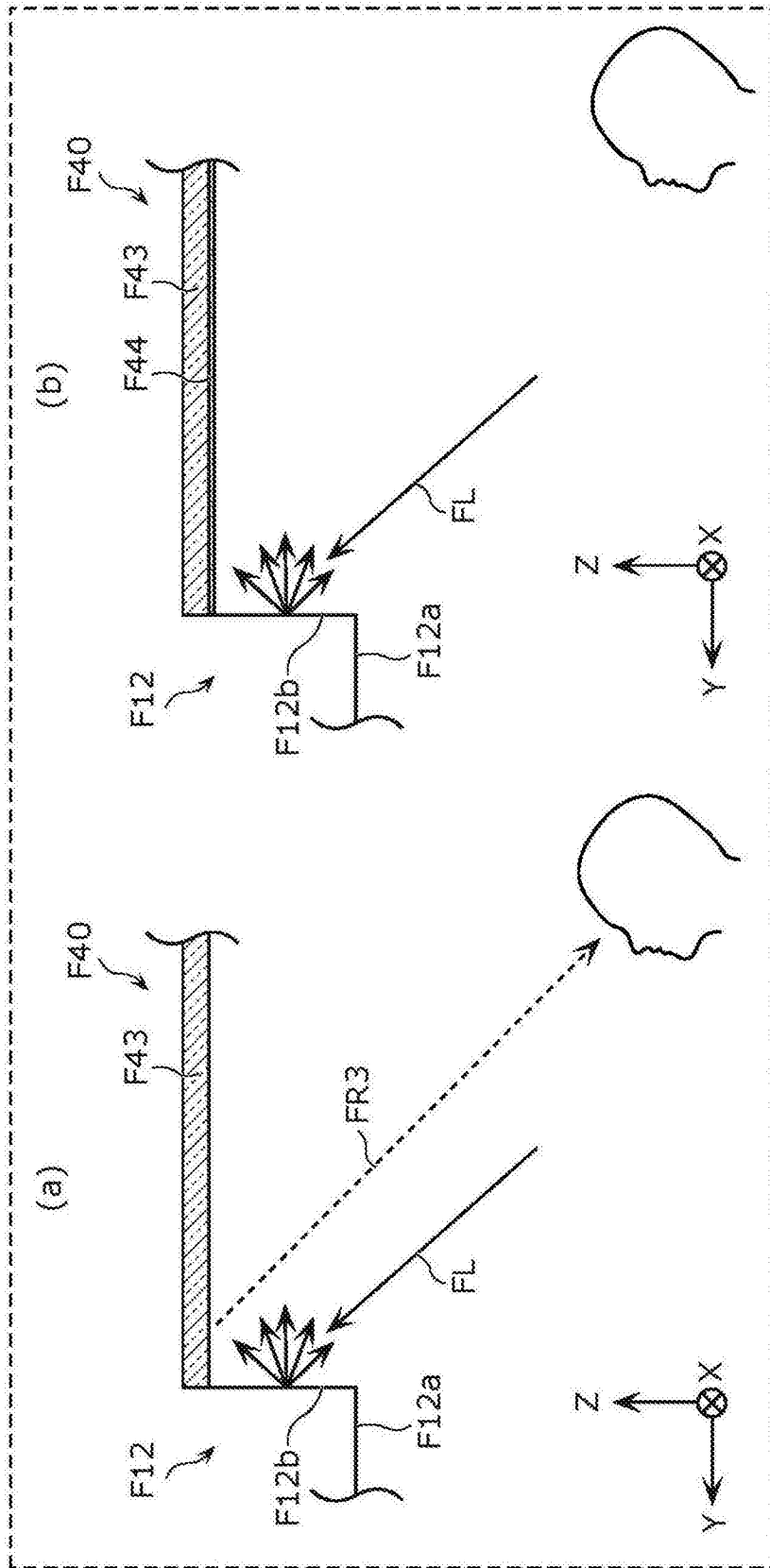


图60



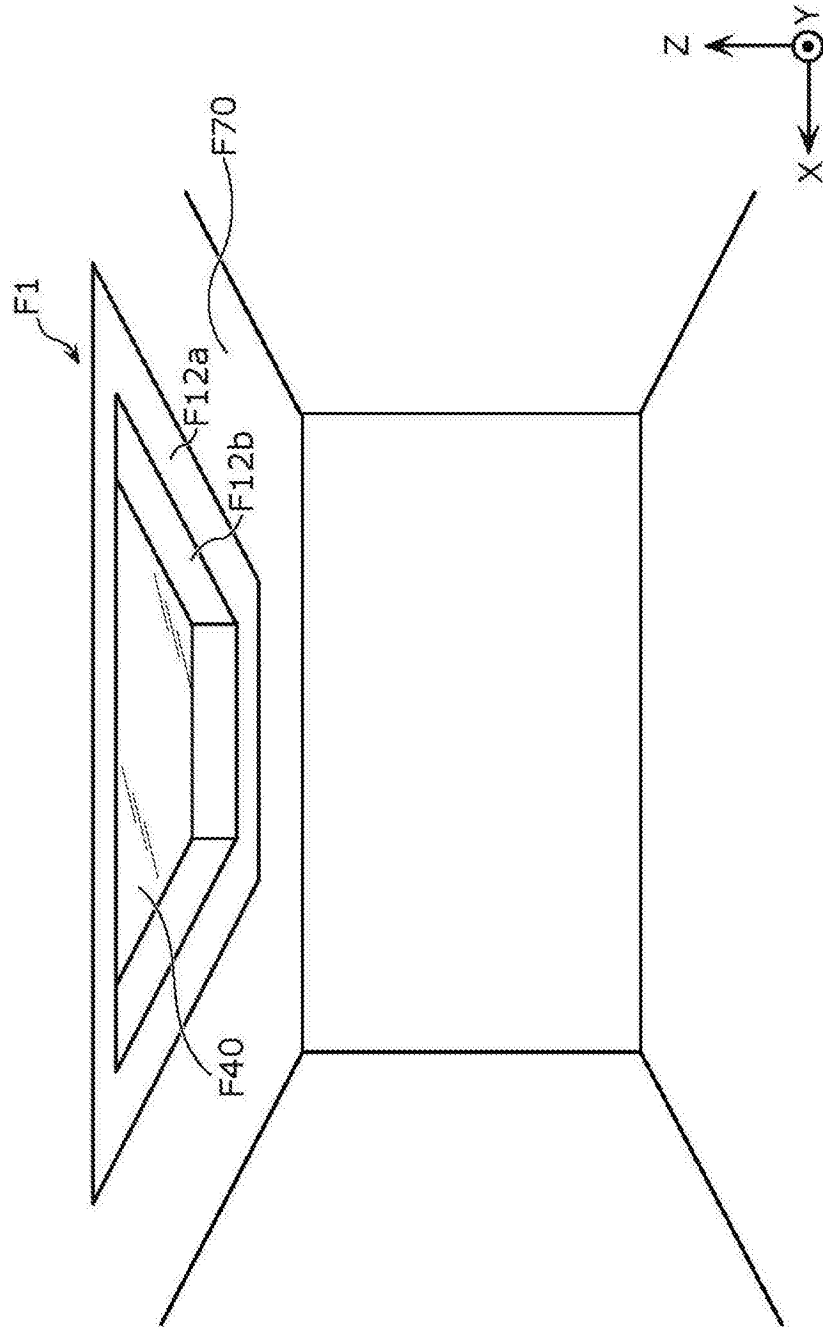


图61

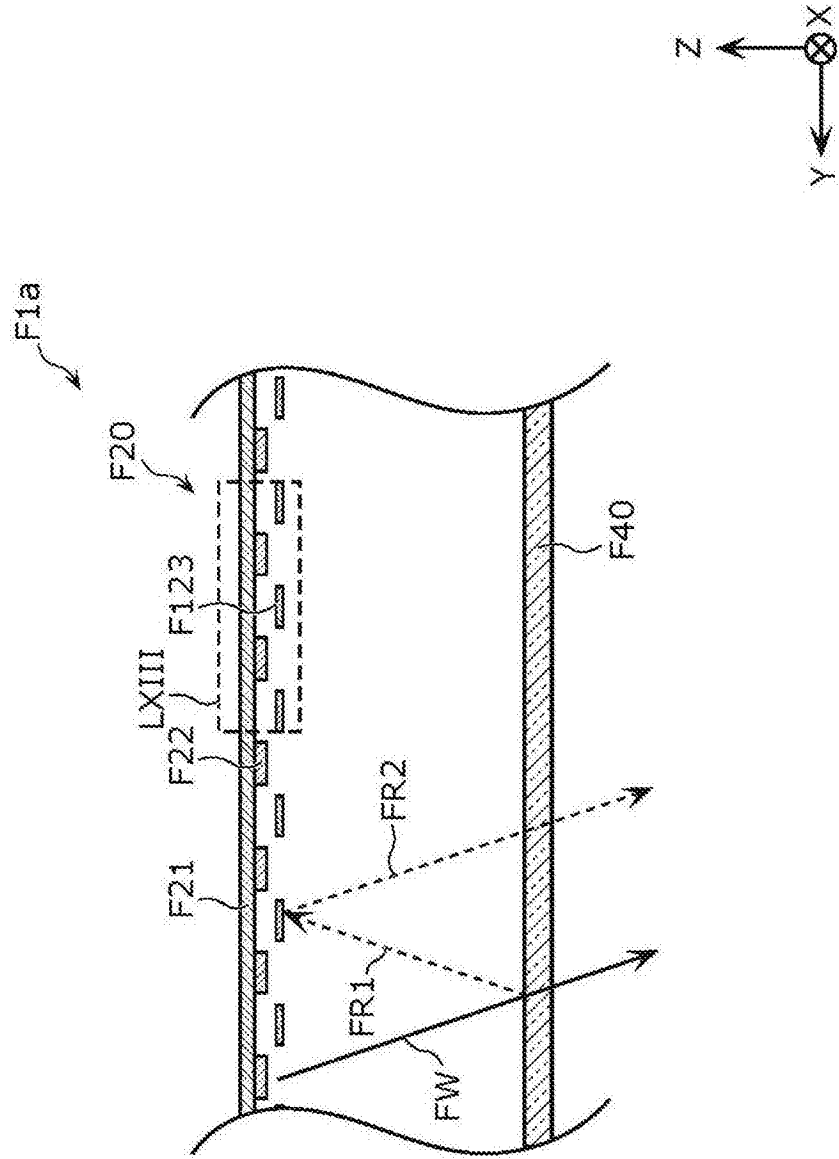


图62

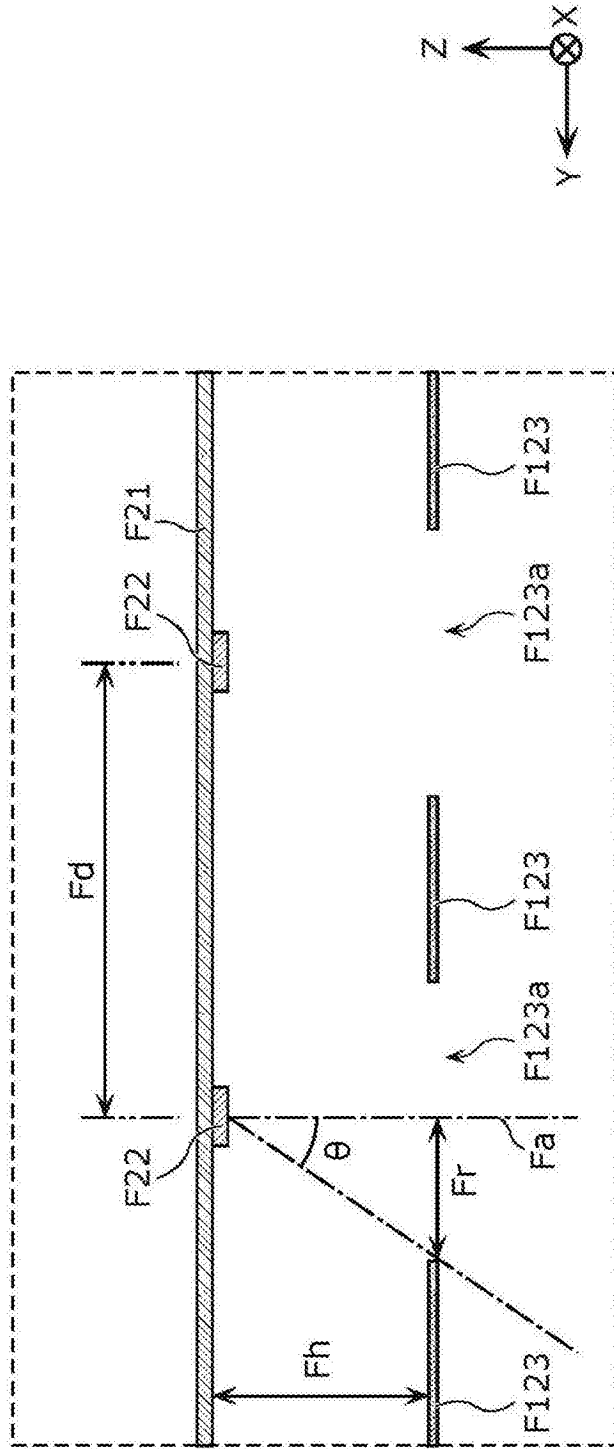


图63

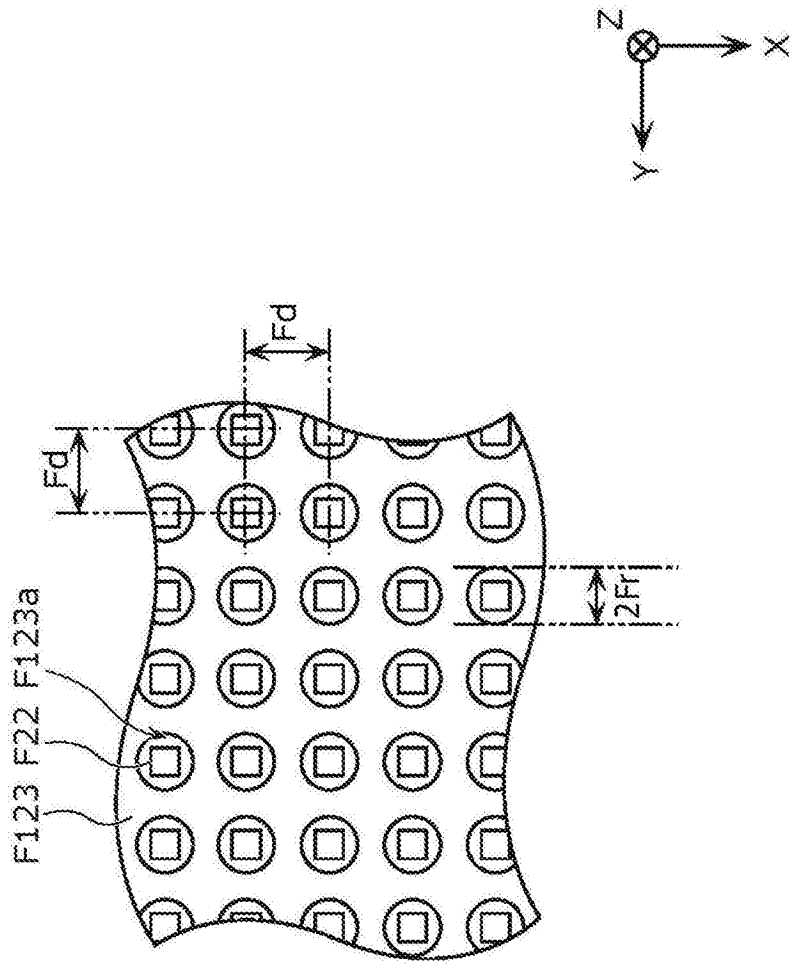


图64