



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204014189 U

(45) 授权公告日 2014. 12. 10

(21) 申请号 201420373831. 9

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 07. 07

H05B 37/02 (2006. 01)

(30) 优先权数据

2013-151021 2013. 07. 19 JP

2013-151124 2013. 07. 19 JP

2013-151125 2013. 07. 19 JP

(73) 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 八田和洋 齐藤孝 野口公喜

松林容子

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 安香子 黄剑锋

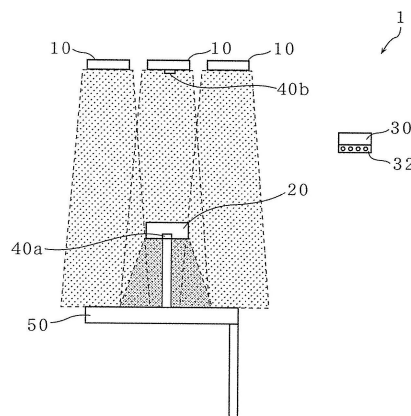
权利要求书2页 说明书23页 附图30页

(54) 实用新型名称

照明系统

(57) 摘要

提供一种能够提高使用者的集中力,从而提高脑力劳动生产率的照明系统。照明系统(1)包括:环境照明装置(10);任务照明装置(20);照明状态检测传感器(40)对包括作业区域和周边区域的空间的照明状态以及作业区域的照明状态的至少一方进行检测;以及控制部(30),控制环境照明装置(10)与任务照明装置(20),环境照明装置(10)、任务照明装置(20)、照明状态检测传感器(40)以及控制部(30)分别具有通信单元(32),控制部(30)根据通过通信单元(32)接收的由照明状态检测传感器(40)检测的照明状态的信息,来对环境照明装置(10)和任务照明装置(20)的照明进行控制。



1. 一种照明系统,用于照明空间,在该照明空间中存在以作业对象物为中心的作业区域以及所述作业区域的周边区域,其特征在于,

该照明系统包括:

环境照明装置,对包括所述作业区域以及所述周边区域的空间进行照明;

任务照明装置,被设置在所述环境照明装置的下方,对所述作业区域进行照明;

传感器,对包括所述作业区域和所述周边区域的空间的照明状态以及所述作业区域的照明状态的至少一方进行检测;以及

控制部,对所述环境照明装置以及所述任务照明装置进行控制,

所述环境照明装置、所述任务照明装置、所述传感器以及所述控制部分别具有通信单元,

所述控制部根据通过所述通信单元接收的由所述传感器检测的照明状态的信息,来对所述环境照明装置以及所述任务照明装置的照明进行控制。

2. 如权利要求1所述的照明系统,其特征在于,

所述控制部,对所述任务照明装置以及所述环境照明装置的至少一方的色温度进行调整。

3. 如权利要求2所述的照明系统,其特征在于,

所述控制部,在所述周边区域的色温度与所述作业区域的色温度的差为2000K以上时,通过对所述环境照明装置以及所述任务照明装置的至少一方进行控制,来对所述周边区域的色温度以及所述作业区域的色温度的至少一方进行变更,以使所述作业区域的色温度与所述周边区域的色温度的差成为小于2000K。

4. 如权利要求1所述的照明系统,其特征在于,

所述传感器将色温度作为所述照明状态来检测。

5. 如权利要求1所述的照明系统,其特征在于,

所述传感器被设置在所述任务照明装置的上方或所述周边区域,

所述控制部根据由所述传感器检测的照明状态,来对所述任务照明装置的照明进行控制。

6. 如权利要求1所述的照明系统,其特征在于,

所述传感器被设置在所述任务照明装置的下方或所述作业区域,

所述控制部根据由所述传感器检测的照明状态,来对所述环境照明装置的照明进行控制。

7. 如权利要求1所述的照明系统,其特征在于,

按照用户对所述任务照明装置的使用状况,对所述环境照明装置进行控制。

8. 如权利要求1所述的照明系统,其特征在于,

按照用户对所述环境照明装置的使用状况,对所述任务照明装置进行控制。

9. 如权利要求1所述的照明系统,其特征在于,

所述控制部按照用户的个人计算机的使用状况,对所述环境照明装置以及所述任务照明装置的至少一方的照明进行控制。

10. 如权利要求1至9的任一项所述的照明系统,其特征在于,

所述控制部按照通过用户所使用的移动终端而发送来的信号,对所述环境照明装置以

及所述任务照明装置的至少一方的照明进行控制。

11. 如权利要求 1 所述的照明系统,其特征在于,

所述控制部对所述任务照明装置以及所述环境照明装置的至少一方进行控制,以使所述作业区域的照度比所述周边区域的照度高、且使所述周边区域的色温度与所述作业区域的色温度的差变小。

12. 如权利要求 11 所述的照明系统,其特征在于,

所述控制部依照所述周边区域的色温度的变化,来对所述任务照明装置进行控制,从而对所述作业区域的色温度进行变更,以使所述周边区域的色温度与所述作业区域的色温度的差变小。

13. 如权利要求 11 所述的照明系统,其特征在于,

所述控制部依照所述作业区域的色温度的变化,来对所述环境照明装置进行控制,从而对所述周边区域的色温度进行变更,以使所述周边区域的色温度与所述作业区域的色温度的差变小。

14. 如权利要求 12 所述的照明系统,其特征在于,

所述控制部在所述周边区域的色温度与所述作业区域的色温度的差为 2000K 以上时,通过对所述任务照明装置进行控制,来对所述作业区域的色温度进行变更,以使所述作业区域的色温度与所述周边区域的色温度的差成为小于 2000K。

15. 如权利要求 13 所述的照明系统,其特征在于,

所述控制部在所述周边区域的色温度与所述作业区域的色温度的差为 2000K 以上时,通过对所述环境照明装置进行控制,来对所述周边区域的色温度进行变更,以使所述周边区域的色温度与所述作业区域的色温度的差成为小于 2000K。

16. 如权利要求 11 所述的照明系统,其特征在于,

该照明系统具备传感器,该传感器对所述任务照明装置以及所述环境照明装置的至少一方的照明空间的色温度进行读取,

所述传感器将读取的色温度作为所述周边区域以及所述作业区域的色温度,

所述控制部根据读取的所述色温度,对所述任务照明装置以及所述环境照明装置的至少一方进行控制。

17. 如权利要求 11 至 16 的任一项所述的照明系统,其特征在于,

所述控制部具备定时器,以便按照规定的时间间隔,对所述任务照明装置以及所述环境照明装置的至少一方进行控制。

18. 如权利要求 1 所述的照明系统,其特征在于,

所述控制部根据由所述传感器检测的照明状态的信息,对所述任务照明装置的配光进行控制。

19. 如权利要求 18 所述的照明系统,其特征在于,

所述传感器将色温度作为所述照明状态来检测。

照明系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及照明系统,尤其涉及能够在住宅或办公室等实现一种提高居住者的脑力劳动生产率的光环境的照明系统。

背景技术

[0002] 作为办公室等中的以节能为目的的照明方法有受到关注的任务环境照明方式,该任务环境照明方式是指,并用了任务照明装置与环境照明装置的照明方式。在该照明方式中,使任务照明装置从接近于办公人员的办公桌上方的位置来高效率地照明,同时减少对办公楼层的整体进行照明的环境照明装置(主要是天花板上的照明装置),从而能够实现节能。

[0003] 并且,公开的一种照明方法是,通过以不同的光色,即以不同的色温度来分别照射以作业对象物为中心的作业区域与周边区域,并且在照明空间设计明确地照度梯度(边缘感),这样能够在提供作业区域所需的照度的同时,提供提高集中力的光环境(例如,参照专利文献 1、2)。

[0004] 进而还有通过考虑了生物时钟的生理照明,按照时间段来改变环境用照明的照明方法。

[0005] (现有技术文献)

[0006] (专利文献)

[0007] 专利文献 1 日本 特开 2003-031379 号公报

[0008] 专利文献 2 日本 特开平 9-129010 号公报

[0009] 然而,在作业区域与周边区域采用不同的光色的照明方法中,虽然在上述的这种照明空间中通过作业区域中的照射面的边缘感提高了集中力,或者实现了体内生物时钟的正常化,但是在作业区域与周边区域的光色大不相同的情况下,则会给使用者带来不协调感,从而产生不舒适的感觉。并且,作为作业区域的光色由于没有采用适合于提高集中力的光色,这样会给使用者带来不协调感,从而产生不舒适的感觉,因此降低了工作效率,阻碍了脑力劳动生产率的提高。

实用新型内容

[0010] 鉴于上述的问题,本实用新型的目的在于提供一种照明系统,能够提高使用者的集中力,从而提高脑力劳动生产率。

[0011] 为了解决上述的课题,本实用新型所涉及的照明系统用于照明空间,在该照明空间中存在以作业对象物为中心的作业区域以及所述作业区域的周边区域,该照明系统包括:环境照明装置,对包括所述作业区域以及所述周边区域的空间进行照明;任务照明装置,被设置在所述环境照明装置的下方,对所述作业区域进行照明;传感器,对包括所述作业区域和所述周边区域的空间的照明状态以及所述作业区域的照明状态的至少一方进行检测;以及控制部,对所述环境照明装置以及所述任务照明装置进行控制,所述环境照明装

置、所述任务照明装置、所述传感器以及所述控制部分别具有通信单元,所述控制部根据通过所述通信单元接收的由所述传感器检测的照明状态的信息,来对所述环境照明装置以及所述任务照明装置的照明进行控制。

[0012] 并且,也可以是,所述控制部,对所述任务照明装置以及所述环境照明装置的至少一方的色温度进行调整。

[0013] 并且,也可以是,所述控制部,在所述周边区域的色温度与所述作业区域的色温度的差为 2000K 以上时,通过对所述环境照明装置以及所述任务照明装置的至少一方进行控制,来对所述周边区域的色温度以及所述作业区域的色温度的至少一方进行变更,以使所述作业区域的色温度与所述周边区域的色温度的差成为小于 2000K。

[0014] 并且,也可以是,所述传感器将色温度作为所述照明状态来检测。

[0015] 并且,也可以是,所述传感器被设置在所述任务照明装置的上方或所述周边区域,所述控制部根据由所述传感器检测的照明状态,来对所述任务照明装置的照明进行控制。

[0016] 并且,也可以是,所述传感器被设置在所述任务照明装置的下方或所述作业区域,所述控制部根据由所述传感器检测的照明状态,来对所述环境照明装置的照明进行控制。

[0017] 并且,也可以是,按照用户对所述任务照明装置的使用状况,对所述环境照明装置进行控制。

[0018] 并且,也可以是,按照用户对所述环境照明装置的使用状况,对所述任务照明装置进行控制。

[0019] 并且,也可以是,所述控制部按照用户的个人计算机的使用状况,对所述环境照明装置以及所述任务照明装置的至少一方的照明进行控制。

[0020] 并且,也可以是,所述控制部按照通过用户所使用的移动终端而发送来的信号,对所述环境照明装置以及所述任务照明装置的至少一方的照明进行控制。

[0021] 并且,所述控制部对所述任务照明装置以及所述环境照明装置的至少一方进行控制,以使所述作业区域的照度比所述周边区域的照度高、且使所述周边区域的色温度与所述作业区域的色温度的差变小。

[0022] 并且,也可以是,所述控制部依照所述周边区域的色温度的变化,来对所述任务照明装置进行控制,从而对所述作业区域的色温度进行变更,以使所述周边区域的色温度与所述作业区域的色温度的差变小。

[0023] 并且,也可以是,所述控制部依照所述作业区域的色温度的变化,来对所述环境照明装置进行控制,从而对所述周边区域的色温度进行变更,以使所述周边区域的色温度与所述作业区域的色温度的差变小。

[0024] 并且,也可以是,在所述控制部在所述周边区域的色温度与所述作业区域的色温度的差为 2000K 以上时,通过对所述任务照明装置进行控制,来对所述作业区域的色温度进行变更,以使所述作业区域的色温度与所述周边区域的色温度的差成为小于 2000K。

[0025] 并且,也可以是,在所述控制部在所述周边区域的色温度与所述作业区域的色温度的差为 2000K 以上时,通过对所述环境照明装置进行控制,来对所述周边区域的色温度进行变更,以使所述周边区域的色温度与所述作业区域的色温度的差成为小于 2000K。

[0026] 并且,也可以是,该照明系统具备传感器,该传感器对所述任务照明装置以及所述环境照明装置的至少一方的照明空间的色温度进行读取,所述传感器将读取的色温度作为

所述周边区域以及所述作业区域的色温度,所述控制部根据读取的所述色温度,对所述任务照明装置以及所述环境照明装置的至少一方进行控制。

[0027] 并且,也可以是,所述控制部具备定时器,以便按照规定的时间间隔,对所述任务照明装置以及所述环境照明装置的至少一方进行控制。

[0028] 并且,也可以是,所述控制部根据由所述传感器检测的照明状态的信息,对所述任务照明装置的配光进行控制。

[0029] 并且,也可以是,所述传感器将色温度作为所述照明状态来检测。

[0030] 通过本实用新型,能够提供一种提高使用者的集中力,并提高脑力劳动生产率的照明系统。

附图说明

[0031] 图 1A 示出了针对基本照度的易于集中的程度。

[0032] 图 1B 示出了针对基本照度的光环境的舒适程度。

[0033] 图 1C 示出了针对基本照度的光环境的自然程度。

[0034] 图 2 是示出实施方式 1 所涉及的照明系统的构成的方框图。

[0035] 图 3 是示出实施方式 1 所涉及的照明系统的构成的概略图。

[0036] 图 4 是示出实施方式 2 所涉及的照明系统的构成的概略图。

[0037] 图 5 是示出实施方式 2 所涉及的照明系统的构成的概略图。

[0038] 图 6 是示出实施方式 2 所涉及的照明系统的构成的概略图。

[0039] 图 7 是示出实施方式 2 所涉及的照明系统的构成的概略图。

[0040] 图 8 是示出实施方式 3 所涉及的照明系统的构成的概略图。

[0041] 图 9 是示出实施方式 3 所涉及的照明系统的构成的概略图。

[0042] 图 10 是示出实施方式 3 所涉及的照明系统的构成的概略图。

[0043] 图 11 是示出实施方式 3 所涉及的照明系统的构成的概略图。

[0044] 图 12 是示出实施方式 4 所涉及的照明系统的构成的方框图。

[0045] 图 13 是示出实施方式 4 所涉及的照明系统的构成的概略图。

[0046] 图 14 是示出实施方式 4 所涉及的照明系统的一个控制例子的时序图。

[0047] 图 15 是示出实施方式 5 所涉及的照明系统的构成的概略图。

[0048] 图 16 是示出实施方式 5 所涉及的任务照明装置的构成的概略图。

[0049] 图 17 是示出实施方式 5 所涉及的照明系统的光色的调整工作的流程图。

[0050] 图 18A 是示出实施方式 5 所涉及的任务照明装置的固体发光元件的构成的一个例子的概略图。

[0051] 图 18B 是示出实施方式 5 所涉及的任务照明装置的固体发光元件的构成的其他的例子的概略图。

[0052] 图 19 是示出实施方式 6 所涉及的照明系统的构成的概略图。

[0053] 图 20 示出了依照实施方式 6 所涉及的任务照明装置的照射范围内的 AA' 面的光学部件(筒状部件)的有无的亮度分布。

[0054] 图 21A 示出了针对基本色温度的易于集中程度。

[0055] 图 21B 示出了针对基本色温度的光环境的舒适程度。

- [0056] 图 21C 示出了针对基本色温度的光环境的自然程度。
- [0057] 图 22 是示出实施方式 6 所涉及的照明系统的配光的调整工作的流程图。
- [0058] 图 23 示出了实施方式 6 所涉及的任务照明装置的发光部的构成的一个例子。
- [0059] 图 24A 示出了实施方式 6 所涉及的任务照明装置的构成的一个例子。
- [0060] 图 24B 示出了实施方式 6 所涉及的任务照明装置的构成的一个例子。
- [0061] 图 24C 示出了实施方式 6 所涉及的任务照明装置的构成的一个例子。
- [0062] 图 25A 是示出实施方式 6 所涉及的通过固体发光元件的移动来进行配光控制的任务照明装置的构成的截面图。
- [0063] 图 25B 是示出实施方式 6 所涉及的通过固体发光元件的移动来进行配光控制的任务照明装置的构成的截面图。
- [0064] 图 26 是示出实施方式 6 所涉及的采用了扩散反射材料与镜面反射材料的任务照明装置的构成的概略图。
- [0065] 图 27 示出了实施方式 6 所涉及的采用了镜面反射材料的任务照明装置中的镜面反射材料的宽度 t 与照射面的中心亮度级别的关系。
- [0066] 图 28A 示出了在实施方式 6 所涉及的采用了镜面反射材料的任务照明装置中,在从照射面一侧的端面到镜面反射材料的安装位置 p 为 0 的情况下的亮度分布。
- [0067] 图 28B 示出了在实施方式 6 所涉及的采用了镜面反射材料的任务照明装置中,在从照射面一侧的端面到镜面反射材料的安装位置 p 为 9 的情况下的亮度分布。
- [0068] 图 28C 示出了在实施方式 6 所涉及的采用了镜面反射材料的任务照明装置中,在从照射面一侧的端面到镜面反射材料的安装位置 p 为 12 的情况下的亮度分布。
- [0069] 图 28D 示出了在实施方式 6 所涉及的采用了镜面反射材料的任务照明装置中,在从照射面一侧的端面到镜面反射材料的安装位置 p 为 15 的情况下的亮度分布。
- [0070] 图 28E 示出了在实施方式 6 所涉及的采用了镜面反射材料的任务照明装置中,在从照射面一侧的端面到镜面反射材料的安装位置 p 为 18 的情况下的亮度分布。
- [0071] 图 29 示出了实施方式 6 所涉及的任务照明装置的构成的其他的例子。
- [0072] 图 30 示出了实施方式 2 所涉及的任务照明装置的构成的其他的例子。
- [0073] 附图标记说明
- | | | |
|--------|---|-----------|
| [0074] | 1、2、3、4、5、6、7、8、9、1001、2100、2200 | 照明系统 |
| [0075] | 10、1010、2101 | 环境照明装置 |
| [0076] | 20、1020、2102、2202、2202a、2202b、2202c、2202d、2302 | 任务照明装置 |
| [0077] | 30、80、90、110、120、1030、2104、2204 | 控制部 |
| [0078] | 32 | 通信单元 |
| [0079] | 40、40a、40b、40c、40d、40e、40f、1040、1040a、1040b、2103、2203 | 照明状态检测传感器 |
| [0080] | 50 | 工作桌 |
| [0081] | 60 | 窗户 |
| [0082] | 70 | PC(个人计算机) |
| [0083] | 100 | 数据中心 |
| [0084] | 130 | 智能手机 |

[0085]	1032	定时器
[0086]	1050	桌
[0087]	2105	工作桌
[0088]	2111、2211	固体发光元件
[0089]	2111a	第一 LED 元件
[0090]	2111b	第二 LED 元件
[0091]	2111c	滤光器
[0092]	2114、2214、2240、2314	光学部件（筒状部件）
[0093]	2118	下侧框体
[0094]	2119	上侧框体
[0095]	2211a、2211b	LED 元件
[0096]	2216、2240b	镜面反射材料
[0097]	2240a	扩散反射材料

具体实施方式

[0098] 以下参照附图对本实用新型的实施方式进行说明。并且，以下将要说明的实施方式均为本实用新型的一个优选的具体例子。因此，以下的实施方式所示的数值、形状、材料、构成要素、构成要素的配置位置以及连接方式、工序、工序的顺序等均为一个例子，并非限定本实用新型的主旨。因此，对于以下的实施方式中的构成要素之中，示出本实用新型的最上位概念的独立权利要求所没有记载的构成要素作为任意的构成要素来说明。

[0099] 并且，各个图为模式图，并非严谨的图示。并且，对于各个图中实质上相同的构成赋予相同的符号，并省略重复的说明或简化说明。

[0100] 并且，在以下的实施方式中，作业区域是指，由任务照明装置照射的区域；周边区域是指，作业区域的周边，由任务照明装置以及环境照明装置照射的区域（空间）。并且，在以下的实施方式中，关于“配光”是通过照射范围来探讨的，不过并非受照射范围所限，也可以通过角度（即“配光角”）来探讨。

[0101] （实施方式 1）

[0102] 本实施方式所涉及的照明系统是用于将周边环境的色温度与个人的作业区域的色温度控制成相同色温度的系统。为了测知周边环境的色温度，例如将传感器（色温度传感器）设置到外部光线入射的窗边或任务照明装置的上部。并且，为了测知作业区域的色温度，也可以将色温度传感器设置到作业区域或台灯。环境照明装置、任务照明装置以及色温度传感器通过 PLC (Power Line Communications: 电力线通信) 通信或其他的无线通信与控制部进行双方向通信。

[0103] 首先，为了实现本实施方式所涉及的照明系统，对用于掌握光色、照度比、光色比、给配光的集中力或空间评价的影响而执行的主观评价实验的结果进行说明。

[0104] 进行的实验概要如以下所示。

[0105] 被实验者为 30 名。

[0106] 被实验者在执行了 1 分钟的任务（票据分类）之后，对其印象进行主观地评价。作为评价项目，将 (1) 易于阅读、(2) 作业方面、(3) 空间全体作为评价对象。

[0107] 易于阅读是对桌上的书面文字、或者计算机画面上的文字是否易于阅读进行评价。

[0108] 在作业方面中,将针对集中力、工作的进展、眼睛的疲劳感、亮度、舒适程度、光环境的喜好作为评价对象。

[0109] 至于空间全体,则是将针对气氛的自然程度、易于言谈的程度、舒适程度、集中力、亮度、以及喜好作为评价对象。

[0110] 作为实验参数,针对任务照明的光色、基本照明的光色、基本照明的照度、任务照明的配光分别准备不同的条件,通过对这些进行组合,从而在所有的 23 个条件下来进行评价实验。

[0111] 作为任务照明的光色的条件,将阅读光色的 5000K 以及 6000K 这两种作为条件。

[0112] 作为基本照明的光色,将 3000K、5000K、6700K 这三种作为条件。并且,对于其中的一部分作为 4200K。

[0113] 对于基本照明的照度,将 100lx、300lx、750lx 这三种作为条件。此时,将作业方面固定为 750lx。即,基本照度为 100lx 是指,环境照明的照度为 100lx,任务照明的照度为 650lx 的情况。基本照度为 300lx 是指,环境照明的照度为 300lx,任务照明的照度为 450lx 的情况。基本照度为 750lx 是指,环境照明的照度为 750lx,任务照明的照度为 0lx 的情况。基本照度不存在 (0lx) 是指,环境照明的照度为不存在 (0lx),任务照明的照度为 750lx 的情况。

[0114] 任务照明的配光被设为窄角,即照射 A3 纸大小的范围的配光。并且,任务照明的广角为照射整个桌面的角度。

[0115] 通过以上的条件来进行实验的结果是,光环境尤其是能够由任务照明与环境照明的色温度的差异而影响到的 (1) 易于集中程度、(2) 舒适程度、(3) 自然程度来决定。图 1A 至图 1C 示出了他们的结果。

[0116] 图 1A 示出了针对基本照度的易于集中程度。

[0117] 图 1A 示出了任务照明为窄配光,将桌表面中心的照度固定为 750lx。对于色温度,将基本照明 (即环境照明) 的色温度设为以下五种,即 :3000、4200、5000、6700K、以及无基本照明,对于任务色温度设为以下三种,即 :5000、6000、以及无任务照明,针对这些种类的每一个的评价项目“易于集中程度”来进行评价。评价结果分为 7 个阶段,纵轴示出被实验者 30 名的平均值。横轴示出了如下的评价结果,即 : (i) 任务照明的色温度为 5000K 时的、环境照明 300lx 以及任务照明 450lx 的结果、环境照明 0lx 以及任务照明 750lx 的结果, (ii) 任务照明的色温度为 6000K 时的、环境照明 300lx 以及任务照明 450lx 的结果、环境照明 0lx 以及任务照明 750lx 的结果、(iii) 环境照明 750lx 以及任务照明 0lx 的结果。

[0118] 从上述的结果中可知,对于被实验者的“易于集中程度”这一评价结果而言,有任务照明的情况比没有任务照明的情况高。并且,作为任务照明的色温度可以知道,6000K 比 5000K 的评价结果高。而且,最好是任务照明的光色与环境照明的光色接近,针对任务照明的色温度为 6000K 以及 5000K 的评价结果均为,环境照明的色温度为 3000K 的情况下比其他的色温度的“易于集中程度”低。尤其是在任务照明的色温度与环境照明的色温度的色温度差大于 2000K 的情况下,可知评价变低。

[0119] 即,可以知道,被实验者“易于集中”的光环境是指,并用任务照明与环境照明,并

且任务照明的色温度与环境照明的色温度的色温度差最好是 2000K 以下。

[0120] 图 1B 示出了针对基本照度的光环境的舒适程度。图 1C 示出了针对基本照度的光环境的自然程度。

[0121] 图 1B 示出了在上述的易于集中程度的评价实验的实验条件中,评价项目“舒适程度”的 7 个阶段的评价结果,图 1C 示出了在与上述相同的实验中,评价项目“自然程度”的 7 个阶段的评价结果。并且,在图 1B 以及图 1C 中均为,任务照明为窄配光,且环境照明与任务照明的照度被设定成能够使桌表面的照度被固定为 750lx。

[0122] 如图 1B 以及图 1C 所示,在仅有环境照明的情况下(即,任务色温度为“无”的情况下),对于光环境的舒适程度以及自然程度均能够得到高的评价。即,得到了光环境为舒适或自然的评价。

[0123] 并且,在仅有任务照明的情况下(即,在任务色温度 5000K 以及 6000K 时,基本照度为 0lx 的情况下),得到了光环境的舒适程度以及自然程度均低的评价。即,得到了光环境不舒适或不自然的评价。

[0124] 而且,在环境照明与任务照明被并用的情况下(即,在任务色温度分别为 5000K 以及 6000K 时的基本照度 100lx 或 300lx 的情况下),通过色温度进行的评价中出现差。在这种情况下,任务照明装置的照明与环境照明装置的照明的光色接近时能够得到高的评价。即,基本照度为 300lx(此时,任务色温度为 450lx)的情况下,光环境的舒适程度以及自然程度均得到高的评价。

[0125] 综上所述,可以知道,在任务照明为窄配光,桌表面照度被固定在 750lx 的情况下,要想得到没有不协调感的舒适的且能够提高集中力的光环境,则最好是并用任务照明与环境照明。并且,任务照明与环境照明的色温度差接近比较好,例如,色温度差最好是 2000K 以下。

[0126] 接着,利用图 2 以及图 3 对本实施方式所涉及的照明系统进行说明。图 2 是示出本实施方式所涉及的照明系统 1 的构成的方框图。图 3 是示出本实施方式所涉及的照明系统 1 的构成的概略图。

[0127] 如图 2 所示,照明系统 1 具备:环境照明装置 10、任务照明装置 20、控制部 30、以及照明状态检测传感器 40。并且,环境照明装置 10、任务照明装置 20、照明状态检测传感器 40 以及控制部 30 均具有通信单元 32。控制部 30 根据经由通信单元 32 接收的由照明状态检测传感器 40 检测出的照明状态的信息,来进行环境照明装置 10 以及任务照明装置 20 的照明控制。根据此构成,在照明系统 1 中,对环境照明装置 10 与任务照明装置 20 的色温度进行调整,从而能够降低因环境照明装置 10 与任务照明装置 20 的光色的较大的差异而产生的较强的边缘感,这样能够降低因不协调感而给使用者造成的不舒适的感觉。因此,能够提高使用者的集中力,从而提高脑力劳动生产率。

[0128] 环境照明装置 10 主要是照射工作层全体的照明装置,例如是天花板上的照明装置等。任务照明装置 20 是以作业对象物为中心的,将所希望的照明提供给作业区域的照明装置,例如是桌上用照明装置等。环境照明装置 10 以及任务照明装置 20 可以设置为任意的个数。

[0129] 环境照明装置 10 以及任务照明装置 20 的光源利用能够使用 LED。作为 LED 的一个特征是,能够容易地对光源的色温度(光色)进行调整。在环境照明装置 10 以及任务照

明装置 20 采用 LED 的情况下,不仅是光的输出,即使色温度也能够与环境照明装置 10 以及任务照明装置 20 联动来进行控制。

[0130] 控制部 30 对环境照明装置 10 以及任务照明装置 20 的光色,即色温度进行调整。根据此构成,能够动态地对照明空间进行控制,通过照明空间的色温度的变化,从而能够提供各种功能。

[0131] 具体而言,控制部 30 根据由照明状态检测传感器 40 检测出的照明状态,来对环境照明装置 10 以及任务照明装置 20 的色温度进行控制。此时,控制部 30 利用 PLC(Power Line Communications:电力线通信)通信或无线通信等通信系统,来对环境照明装置 10 以及任务照明装置 20 进行控制。并且,控制部 30 针对环境照明装置 10 以及任务照明装置 20,除了色温度以外,还对照度、配光进行控制。

[0132] 照明状态检测传感器 40 例如是用于检测色温度的色彩照度计,对环境照明装置 10 以及任务照明装置 20 的照明空间进行检测,即对色温度进行检测。根据此构成,通过将照明状态检测传感器 40 用作色温度传感器,从而能够实现更简易的系统。

[0133] 并且,照明状态检测传感器 40 通过 PLC 通信或其他的无线通信单元等通信单元,将检测到的照明状态发送给控制部 30。并且,照明状态检测传感器 40 除了色温度以外,还对照度、配光进行检测。

[0134] 照明状态检测传感器 40 具备:对作业区域的照明状态进行检测的照明状态检测传感器 40a;以及对包括作业区域以及周边区域的空间的照明状态进行检测的照明状态检测传感器 40b。照明状态检测传感器 40b 通过被设置在环境照明装置 10 的附近,从而主要对环境照明装置 10 的照明状态进行检测。并且,照明状态检测传感器 40a 通过被设置在任务照明装置 20 的附近,从而主要对任务照明装置 20 的照明状态进行检测。通过具备任务照明装置 20 用的照明状态检测传感器 40a、以及环境照明装置 10 用的照明状态检测传感器 40b,从而照明系统 1 能够正确地识别环境照明装置 10 以及任务照明装置 20 相互的色温度。

[0135] 并且,在照明状态检测传感器 40a 以及 40b 检测的照明状态中,也可以分别包括因环境照明装置 10 以及任务照明装置 20 而产生的照明的影响。并且,在照明状态检测传感器 40a 以及 40b 检测的照明状态中,也可以包括从窗户照射到室外的外部光线的影响。

[0136] 图 3 示出了能够对环境照明装置 10 以及任务照明装置 20 进行控制的照明系统 1。

[0137] 在此,所处的状态是,环境照明装置 10、任务照明装置 20、照明状态检测传感器 40 如以上所述,能够通过 PLC 通信或无线通信等通信系统来与控制部 30 进行双向通信。例如,新被导入的任务照明即使与环境照明的照明状态不同,传感器也能够检测被导入的任务照明的照明状态,并能够按照该照明状态来控制环境照明装置。环境照明装置的情况也是同样。

[0138] 例如,即使是在被设置在工作桌 50 上的任务照明装置 20 的色温度与被设置在天花板的环境照明装置 10 的色温度不同的情况下,在照明状态检测传感器 40(照明状态检测传感器 40a)对任务照明装置 20 的色温度进行检测时,控制部 30 按照由照明状态检测传感器 40a 检测的色温度,来对环境照明装置 10 的色温度进行控制。

[0139] 具体而言,控制部 30 按照作业区域的光色,对从环境照明装置 10 输出的色温度进行控制,以使周边区域的色温度与作业区域的色温度的差变小。即,在周边区域的色温度中

含有外部光线等影响的情况下,则在照明状态检测传感器 40a 所检测的色温度是含有外部光线等影响的色温度,在这种情况下,控制部 30 能够在不受外部光线的影响的情况下来调整环境照明装置 10。并且,控制部 30 也可以对环境照明装置 10 与任务照明装置 20 一起进行控制。

[0140] 控制部 30 例如为了使环境照明装置 10 的色温度与任务照明装置 20 的色温度的差小于 2000K,而成为同等程度的色温度的情况下,则对环境照明装置 10 的色温度进行调整。对于环境照明装置 10 的色温度的调整,可以是环境照明装置 10 自动进行调整,也可以是通过用户对被设置在环境照明装置 10 的色温度调整标度盘或色温度选择调整按键(未图示)进行操作,来进行手动调整。据此,周边区域与作业区域的色温度几乎成为相同的色温度,从而能够创出没有不协调感的空间。

[0141] 并且,即使任务照明装置 20 与环境照明装置 10 具有不同的色温度,在照明状态检测传感器 40(照明状态检测传感器 40b)检测环境照明装置 10 的色温度时,控制部 30 也能够按照由照明状态检测传感器 40a 检测的色温度来控制环境照明装置 10 的色温度。具体而言,控制部 30 能够按照周边区域的光色来对从任务照明装置 20 输出的色温度进行控制,从而使周边区域的色温度与作业区域的色温度的差变小。即,在周边区域的色温度中含有外部光线等影响的情况下,虽然在照明状态检测传感器 40b 所检测的色温度是含有外部光线等影响的色温度,即使在这种情况下,控制部 30 也能够不受外部光线的影响的情况下对任务照明装置 20 进行调整。并且,控制部 30 也可以对任务照明装置 20 与环境照明装置 10 一起进行控制。

[0142] 控制部 30 例如要想将环境照明装置 10 的色温度与任务照明装置 20 的色温度的差小于 2000K,而成为同等程度的色温度的情况下,则对任务照明装置 20 的色温度进行调整。对于环境照明装置 10 的色温度的调整,可以是环境照明装置 10 自动进行调整,也可以是由用户对被设置在环境照明装置 10 的色温度调整标度盘或色温度选择调整按键(未图示)进行操作,来进行手动调整。据此,能够使作业区域与周边区域的色温度几乎成为相同的色温度,从而能够实现没有不协调感的空间。

[0143] 并且,在用户对任务照明装置 20 以及环境照明装置 10 的光色进行了变更的情况下,同样也可以按照使用状况,来对任务照明装置 20 以及环境照明装置 10 的色温度进行控制。根据此构成,能够按照用户对任务照明装置 20 以及环境照明装置 10 的设定,来控制环境照明装置 10 以及任务照明装置 20,从而能够时常地提供舒适的照明空间。

[0144] 并且,不仅限于用户变更了任务照明装置 20 以及环境照明装置 10 的光色的情况,即使在来自用户所使用的个人计算机(PC)的光线或从窗户照射来的光线发生了变化的情况下,控制部 30 也能够进行上述的控制。

[0145] 并且,照明状态检测传感器 40 并非受限于被设置在环境照明装置 10 或任务照明装置 20 的附近,例如也可以设置在任务照明装置 20 的下方的作业区域或者周边区域中的壁面。根据此构成,能够按照照明状态检测传感器 40 所检测的用户的作业区域的照明状态来对环境照明装置 10 的照明进行控制。并且,通过照明状态检测传感器 40 被设置在壁面,从而能够对环境照明装置 10 以及任务照明装置 20 这双方的照明状态进行检测。因此,能够按照周边环境的照明状态来对任务照明装置 20 的照明进行控制。

[0146] 并且,照明状态检测传感器 40 并非受限于一个,也可以设置多个,也可以如以上

所述那样分别设置在环境照明装置 10 以及任务照明装置 20, 例如也可以在多个环境照明装置 10 或者任务照明装置 20 中共同使用。

[0147] 并且, 即使在没有能够检测照明空间的照明状态检测传感器 40 的情况下, 例如也能够通过相同的控制程序来控制环境照明装置 10 与任务照明装置 20。

[0148] 综上所述, 通过本实施方式所涉及的照明系统 1, 能够对环境照明装置 10 与任务照明装置 20 的色温度进行调整, 从而能够降低因环境照明装置 10 与任务照明装置 20 的光色差异大而引起的较强的边缘感, 并且能够降低因不协调感而给使用者带来的不舒适的感觉。因此, 能够提高使用者的集中力, 从而能够提高脑力劳动生产率。

[0149] (实施方式 2)

[0150] 以下, 对实施方式 2 进行说明。

[0151] 本实施方式所涉及的照明系统与实施方式 1 所涉及的照明系统 1 的不同之处是, 照明状态检测传感器与各种照明装置分开设置。

[0152] 图 4 至图 7 是示出本实施方式所涉及的照明系统 2、3、4、5 的构成的概略图。

[0153] 首先, 对用于正确地检测作业区域的照明状态的照明状态检测传感器的位置进行说明。图 4 示出了在用于检测作业区域的照明状态的工作桌 50 上设置照明状态检测传感器 40c 的情况下的照明系统 2。通过将照明状态检测传感器 40c 设置在作业区域面, 从而即使在外部光线从窗户 60 射入或者从相邻的房间有光射入的情况下, 也能够检测作业区域面上的恰当的色温度。据此, 能够高精度地对作业区域与周边区域的色温度进行调整。

[0154] 接着, 对用于正确地检测周边区域的色温度的照明状态检测传感器的设置位置进行说明。

[0155] 图 5 示出了将照明状态检测传感器 40d 设置在任务照明装置 20 的上面的情况下的照明系统 3。通过将照明状态检测传感器 40d 设置在任务照明装置 20 的上面, 从而能够检测几乎不含有来自任务照明装置 20 的光线的影响的周边区域的色温度。

[0156] 图 6 示出了在将照明状态检测传感器 40e 设置在壁面的情况下的照明系统 4。通过将照明状态检测传感器 40e 设置在壁面, 从而能够检测几乎不含有被照射到壁面的来自任务照明装置 20 的光线的影响的周边区域的色温度。

[0157] 图 7 示出了在将照明状态检测传感器 40f 设置在作业区域面的任务照明装置 20 的照射范围外的情况下的照明系统 5。通过将照明状态检测传感器 40f 设置在作业区域面的任务照明装置 20 的照射范围外, 从而能够在作业区域面内检测几乎不含有来自任务照明装置 20 的光线的影响的周边区域的色温度。

[0158] 综上所述, 通过将照明状态检测传感器设置在以上所述的位置, 从而即使在有外部光线射入或者从相邻房间有光漏出的情况下, 也能够正确地检测色温度。因此, 通过本实施方式所涉及的照明系统 2、3、4、5, 能够高精度地对作业区域与周边区域的色温度进行调整。

[0159] 并且, 照明状态检测传感器的配置位置并非受以上所述的各个配置位置所限, 也可以是其他的位置或者对上述的位置进行多种组合。通过对照明状态检测传感器的配置位置进行多种组合, 从而能够更加正确地检测色温度。

[0160] (实施方式 3)

[0161] 以下对实施方式 3 进行说明。

[0162] 本实施方式所涉及的照明系统与实施方式 1 所涉及的照明系统 1 的不同之处是,照明系统由用户所使用的个人计算机等外部设备操作,通过该外部设备与照明系统通过通信单元进行收发信来对照明进行控制。

[0163] 图 8 至图 11 是示出本实施方式所涉及的照明系统的构成的概略图。

[0164] 在图 8 所示的照明系统 6 中,用户所使用的 PC(个人计算机)70 被配置在作业区域面,控制部 80 进行了考虑了 PC70 的显示器信息的照明控制。

[0165] 如图 8 所示,在照明系统 6 中,用于检测作业区域的照明状态的照明状态检测传感器 40a 被设置在任务照明装置 20 的下方。并且,用户所使用的 PC70 被配置在工作桌 50 上的作业区域内。因此,在照明状态检测传感器 40a 所检测的色温度中包含从 PC70 的显示器输出的光线的影响。因此,通过进行了考虑了这种外部光线的影响的控制,从而能够高精度地对作业区域与周边区域的色温度进行调整。

[0166] 在此,在图 8 所示的照明系统 6 中,PC70 与控制部 80 以恰当的方法来进行通信。以下对 PC70 与控制部 80 的通信单元进行说明。

[0167] 图 9 示出了利用 Wi-Fi(注册商标)或可见光通信的照明系统 7。例如图 9 所示,在各个照明系统 7 中,控制部 90 与各个照明装置(环境照明装置 10 以及任务照明装置 20)分别通过可见光来进行通信。

[0168] 并且,各个照明系统 7 中的控制部 90 能够分别通过 Wi-Fi 与数据中心 100 连接,并进行数据的收发。在此,作为在数据中心与控制部 90 进行数据收发的数据中例如有被收发的由照明状态检测传感器 40 检测的作业区域以及周边区域的色温度、以及用于变更为最佳的照明空间的环境照明装置 10 以及任务照明装置 20 的色温度。

[0169] 根据此构成,能够将各个控制值(色温度的值)集中到数据中心 100。

[0170] 图 10 示出了利用 Bluetooth(注册商标)或红外线通信等,能够仅对设备间的通信进行连接的照明系统 8。

[0171] 例如,对用户通过 PC70 来变更环境照明装置 10 的照明状态的情况进行说明。如图 10 所示,用户所变更的照明状态例如通过红外线通信从 PC70 被发送到控制部 110。控制部 110 通过红外线通信来控制环境照明装置 10,以变更环境照明装置 10 的色温度。在此,通过变更环境照明装置 10 的色温度,在照明状态检测传感器 40a 所检测的色温度发生了变化的情况下,控制部 110 按照用户的环境照明装置 10 的使用状况,来进行任务照明装置 20 的控制。

[0172] 同样,在用户通过 PC70 来变更任务照明装置 20 的照明状态的情况下,用户所变更的照明状态例如通过红外线通信由 PC70 被发送到控制部 110。控制部 110 通过红外线通信来控制任务照明装置 20,以变更任务照明装置 20 的色温度。在此,通过变更任务照明装置 20 的色温度,在照明状态检测传感器 40b(未图示)所检测的色温度发生了变化的情况下,控制部 110 按照用户的任务照明装置 20 的使用状况,来对环境照明装置 10 进行控制。通过附加 PC70 的使用状况,从而能够提高用户的作业区域的色温度检测的精确度。

[0173] 这样,由于仅在设备间进行通信,因此能够容易地对环境照明装置 10 以及任务照明装置 20 进行控制。因此,能够使周边区域与作业区域的色温度几乎成为等同的色温度,从而能够容易地实现没有不协调感的照明空间。

[0174] 图 11 示出了作为外部设备而采用智能手机或输入板等移动终端,将信号发送给

控制部的照明系统 9。

[0175] 在图 11 所示的照明系统 9 中,用户能够通过智能手机 130 来变更环境照明装置 10 或者任务照明装置 20 的色温度。

[0176] 例如,在用户变更了环境照明装置 10 的色温度的情况下,用户所变更的照明状态例如从智能手机 130 被发送到控制部 120。控制部 120 对环境照明装置 10 进行控制,以变更环境照明装置 10 的色温度。在此,通过变更环境照明装置 10 的色温度,在照明状态检测传感器 40a 所检测的色温度发生了变化的情况下,控制部 120 按照用户对环境照明装置 10 的使用状况,对任务照明装置 20 进行控制。

[0177] 并且,用户对任务照明装置 20 的色温度进行变更的情况也是同样,在此省略说明。

[0178] 根据此构成,由于不需要使用专用的遥控器等,因此对于用户而言能够进行简单的照明空间的控制。

[0179] (实施方式 4)

[0180] 接着利用图 12 以及图 13 对本实施方式所涉及的照明系统 1001 进行说明。图 12 是示出本实施方式所涉及的照明系统 1001 的构成的方框图。图 13 是示出照明系统 1001 的构成的概略图。

[0181] 如图 12 所示,照明系统 1001 包括:环境照明装置 1010、任务照明装置 1020、控制部 1030、以及照明状态检测传感器 1040。根据此构成,在照明系统 1001 中,通过对环境照明装置 1010 与任务照明装置 1020 的色温度进行调整,从而能够降低因环境照明装置 1010 与任务照明装置 1020 的光色出现大的差异而造成的明显的边缘感,并能够降低因使用者的不协调感而带来的不舒适的感觉。因此,能够提高使用者的集中力,从而能够提高脑力劳动生产率。并且,环境照明装置 1010、任务照明装置 1020、照明状态检测传感器 1040 以及控制部 1030 也可以分别具有通信单元。控制部 1030 根据经由通信单元而接收的由照明状态检测传感器 1040 检测的照明状态的信息,来对环境照明装置 1010 以及任务照明装置 1020 的照明进行控制。

[0182] 环境照明装置 1010 主要是照射工作层全体的照明装置,例如是天花板上的照明装置等。环境照明装置 1010 例如能够使用 LED。

[0183] 任务照明装置 1020 是以作业对象物为中心的、将所希望的照明提供给作业区域的照明装置,例如是桌上用照明装置等。

[0184] 控制部 1030 对环境照明装置 1010 以及任务照明装置 1020 的光色、色温度、配光等照明状态进行调整。控制部 1030 根据照明状态检测传感器 40 所检测的照明状态,对环境照明装置 1010 以及任务照明装置 1020 的光色、色温度、配光进行控制。此时,控制部 1030 利用 PLC(Power Line Communications:电力线通信)通信或无线通信等通信系统,来对环境照明装置 1010 以及任务照明装置 1020 进行控制。

[0185] 照明状态检测传感器 1040 例如是色彩照度计,对环境照明装置 1010 以及任务照明装置 1020 的照明空间进行检测,例如对照度、色温度等照明状态进行检测。照明状态检测传感器 1040 具备:任务照明装置 1020 用的照明状态检测传感器 1040a、以及环境照明装置 1010 用的照明状态检测传感器 1040b。照明状态检测传感器 1040b 通过被设置在环境照明装置 1010 的附近,从而主要对环境照明装置 1010 的照明状态进行检测。并且,通过照明

状态检测传感器 1040a 被设置在任务照明装置 1020 的附近,从而主要对任务照明装置 1020 的照明状态进行检测。通过具备任务照明装置 1020 用的照明状态检测传感器 1040a、以及环境照明装置 1010 用的照明状态检测传感器 1040b,从而照明系统 1001 能够正确地识别环境照明装置 1010 以及任务照明装置 1020 的双方的色温度。

[0186] 并且,照明状态检测传感器 1040a 以及 1040b 中也可以分别含有来自环境照明装置 1010 以及任务照明装置 1020 的照明的影响。

[0187] 图 13 示出了能够对环境照明装置 1010 以及任务照明装置 1020 进行控制的照明系统 1001。

[0188] 环境照明装置 1010、任务照明装置 1020、照明状态检测传感器 1040 所处的状态是,利用以上所述的控制部 1030 和 PLC 通信或者无线通信等通信系统来进行双向通信。

[0189] 例如,即使被设置在桌 1050 上的任务照明装置 1020 的色温度与被设置在天花板的环境照明装置 1010 的色温度不同的情况下,在照明状态检测传感器 1040(照明状态检测传感器 1040a)对任务照明装置 1020 的色温度进行检测时,控制部 1030 按照照明状态检测传感器 1040a 所检测的色温度,来对环境照明装置 1010 的色温度进行控制。具体而言,控制部 1030 按照作业区域的光色,即按照任务照明装置 1020 的照明状态的变化,对从环境照明装置 1010 输出的色温度进行控制,以使周边区域的色温度与作业区域的色温度的差变小,即,使环境照明装置 1010 的色温度与任务照明装置 1020 的色温度的差变小。据此,能够按照作业区域的光色的变化来控制周边区域的光色。

[0190] 此时,控制部 1030 例如对环境照明装置 1010 的色温度进行调整,以使环境照明装置 1010 的色温度与任务照明装置 1020 的色温度的色温度差成为小于 2000K 的同等程度的色温度。关于环境照明装置 1010 的色温度的调整,可以是环境照明装置 1010 自动进行调整,也可以是通过用户对被设置在环境照明装置 1010 的色温度调整标度盘或者色温度选择调整按键(未图示)进行操作,来进行手动调整。据此,能够按照周边区域(环境照明装置 1010)的光色的变化,使作业区域(任务照明装置 1020)的色温度成为几乎等同的色温度,从而实现没有不协调感的空间。

[0191] 并且,即使任务照明装置 1020 与环境照明装置 1010 具有不同的色温度,在照明状态检测传感器 1040(照明状态检测传感器 1040b)对环境照明装置 1010 的色温度进行检测时,控制部 1030 也能够按照照明状态检测传感器 1040a 所检测的色温度,来对环境照明装置 1010 的色温度进行控制。具体而言,控制部 1030 按照作为周边区域的光色的环境照明装置 1020 的照明状态的变化,来控制从任务照明装置 1020 输出的色温度,以使周边区域的色温度与作业区域的色温度的差变小,即,使环境照明装置 1010 的色温度与任务照明装置 1020 的色温度的差变小。据此,能够按照周边区域的光色的变化,来对作业区域的光色进行控制。

[0192] 此时,控制部 1030 例如对任务照明装置 1020 的色温度进行调整,以使环境照明装置 1010 的色温度与任务照明装置 1020 的色温度的色温度差成为小于 2000K 的同等程度的色温度。关于环境照明装置 1010 的色温度的调整,可以是环境照明装置 1010 自动进行调整,也可以是由用户对被设置在环境照明装置 1010 的色温度调整标度盘或者色温度选择调整按键(未图示)进行操作,来进行手动调整。据此,能够按照作业区域(任务照明装置 1020)的光色的变化,使周边区域(环境照明装置 1010)的色温度成为几乎同等程度的色温

度,从而能够实现没有不协调感的空间。

[0193] 并且,在用户对任务照明装置 1020 以及环境照明装置 1010 的光色进行了变更的情况下,也同样能够将任务照明装置 1020 以及环境照明装置 1010 的色温度控制成小于 2000K 的色温度。

[0194] 并且,照明状态检测传感器 1040 并非受限于设置在环境照明装置 1010 或任务照明装置 1020 的附近,例如也可以设置在壁面。照明状态检测传感器 1040 通过被设置在壁面,从而也可以检测环境照明装置 1010 以及任务照明装置 1020 这双方的照明状态。而且,照明状态检测传感器 1040 除了环境照明装置 1010 以及任务照明装置 1020 的照明状态以外,还可以对外部光线的照明状态进行检测。

[0195] 并且,照明状态检测传感器 1040 并非受一个所限,也可以设置多个,可以像上述那样分别设置在环境照明装置 1010 以及任务照明装置 1020,例如也可以在多个环境照明装置 1010 或者任务照明装置 1020 中共同使用。

[0196] 并且,即使在没有能够检测照明空间的照明状态检测传感器 1040 的情况下,也能够通过相同的控制程序来实现。其例子由图 14 示出。图 14 是示出实施方式所涉及的照明系统的一个控制例子的时序图。

[0197] 如图 14 所示,也可以事先准备用于使控制部 1030 进行控制的控制程序,从而按照环境照明装置 1010 的照明的色温度的变化,来使任务照明装置 1020 的照明的色温度发生变化。由于控制部 1030 具有控制程序,因此控制部 1030 能够正确地识别环境照明装置 1010 以及任务照明装置 1020 的相互的色温度。

[0198] 图 14 的 (a) 示出了环境照明装置 1010 的照明的色温度的时序变化的一个例子。环境照明装置 1010 的照明例如可以准备按照自然界以及人体的生活规律而变化的控制程序。例如,将环境照明装置 1010 的照明设定为,在时间 t_1 至 t_2 的期间为 5000K、在时间 t_2 至 t_3 的期间为 3000K、在时间 t_3 至 t_4 的期间为 6700K、在时间 t_4 至 t_5 的期间为 2500K。

[0199] 图 14 的 (b) 示出了任务照明装置 1020 的照明的色温度的时序变化的一个例子。准备控制程序,以使任务照明装置 1020 的照明变化为与环境照明装置 1010 的色温度相同的色温度。据此,对于任务照明装置 1020,也能够使其与环境照明装置 1010 同样,按照人体的生活规律来发生变化,在将周边区域与作业区域维持成基于同一个光色的易于集中程度、舒适程度、自然程度的状态下,来进行控制。

[0200] 此时,控制部 1030 如图 13 所示,也可以具备定时器 1032,从而能够按照上述的时间间隔,来对任务照明装置 1020 以及环境照明装置 1010 的至少一方进行控制。据此,能够按照时间间隔简单地控制任务照明装置 1020 以及环境照明装置 1010。并且,即使在照明空间不是固定的环境中,也能够一直提供舒适的照明空间。

[0201] 并且,在图 14 中虽然将环境照明装置 1010 与任务照明装置 1020 的色温度控制成相同,不过并非必需是完全相同,也可以在环境照明装置 1010 与任务照明装置 1020 的色温度的差例如小于 2000K 的状态下,来对色温度进行适当地变更。

[0202] 综上所述,根据本实施方式所涉及的照明系统 1001,能够提供适于集中工作的照明空间。

[0203] (实施方式 5)

[0204] 以下对实施方式 5 进行说明。

[0205] 图 15 是示出实施方式 5 所涉及的照明系统 2100 的构成的概略图, (a) 是照明系统的侧面图, (b) 是从任务照明装置的上方来看时的平面图。

[0206] 如图 15 的 (a) 所示, 照明系统 2100 包括: 被设置在天花板的环境照明装置 2101、以及被设置在工作桌 2105 上的任务照明装置 2102。并且, 照明系统 2100 如图 15 的 (a) 以及 (b) 所示, 在任务照明装置 2102 的上方具备照明状态检测传感器 2103。

[0207] 任务照明装置 2102 的发光部被安装在内藏有信号线 2117 (参照图 16) 的可动的机械臂 2106 的一端, 机械臂 2106 的另一端与支承体 2107 连接。支承体 2107 中内藏有控制部 2104, 能够通过光输出调整用旋钮 2108 来调节输出光量。支承体 2107 被配置在工作桌 2105 上, 任务照明装置 2102 的照明照射工作桌 2105 的表面的一部分。并且, 控制部 2104 也可以被构成为能够自动地控制任务照明装置 2102 射出的光量。并且, 控制部 2104 也可以被设置在支承体 2107 的外部。根据此构成, 能够降低因环境照明装置 2101 与任务照明装置 2102 的光色所产生的大的差异而造成的边缘部分的色差, 并能够降低因使用者的不协调感而带来的不舒适的感觉。因此, 能够提高使用者的集中力, 从而提高脑力劳动生产率。另外, 边缘是指能够识别到任务照明的照射范围的区域的边缘, 一般而言, 照射范围的亮度是中心亮度的 1/10 的区域。并且, 环境照明装置 2101、任务照明装置 2102、照明状态检测传感器 2103 以及控制部 2104 也可以分别具有通信单元。控制部 2104 可以根据经由通信单元接收的由照明状态检测传感器 2103 检测的照明状态的信息, 来对环境照明装置 2101 以及任务照明装置 2102 的照明进行控制。

[0208] 图 16 是示出任务照明装置 2102 的构成的概略图, (a) 是底视图, (b) 是 (a) 的 AA' 线处的截面图。

[0209] 如图 16 的 (a) 所示, 任务照明装置 2102 的发光部被构成为, 下侧框体 2118 与上侧框体 2119 能够分离。上侧框体 2119 具备: 固体发光元件 2111、电路板 2112、扩散板 2113、光学部件 (筒状部件) 2114、隔板 2115、螺钉部 2116a 和 2116b、以及信号线 2117。并且, 如图 16 的 (b) 所示, 下侧框体 2118 具有用于使螺钉部 2116b 贯穿的螺钉孔 2116。

[0210] 固体发光元件 2111 被安装在电路板 2112。并且, 在与隔板 2115 相对的面的上方配置有扩散板 2113。在扩散板 2113 的光的射出侧配置有用于控制配光的筒状的光学部件 (筒状部件) 2114。

[0211] 光学部件 (筒状部件) 2114 被构成为, 内外面被涂敷成白色, 被涂敷的主要材料为铝, 内面能够对光进行扩散并反射。光学部件 (筒状部件) 2114 被焊接在下侧框体 2118, 下侧框体 2118 与上侧框体 2119 通过螺钉部 2116a 和 2116b 而被卡合在一起。光学部件 (筒状部件) 2114 被构成为锥形, 如图 16 所示, 通过设置成发光面侧的直径 (w1) 比照射面侧的直径 (w2) 大 (在本实施方式中, 例如 w1 为 67mm、w2 为 72mm), 从而能够减少返回到发光面的光。据此, 能够提高任务照明装置 2102 的射出效率。

[0212] 并且, 信号线 2117 被配置在机械臂 2106 内, 与控制部 2104 相连。

[0213] 接着, 对照明系统 2100 的光色 (色温度) 的调整工作进行说明。

[0214] 图 17 是示出照明系统 2100 的光色的调整工作的流程图。

[0215] 如图 17 所示, 首先, 通过被配置在任务照明装置 2102 上的照明状态检测传感器 2103, 来检测从环境照明装置 2101 照射的光的光色, 即, 检测环境色温度 A (步骤 S10)。并且, 从任务照明装置 2102 照射的光的光色, 即, 任务色温度 T 也被检测。

[0216] 此时,在任务色温度 T 与环境色温度 A 的差比 2000K 小的情况下(步骤 S12 的“否”),照明状态检测传感器 2103 再次检测从环境照明装置 2101 照射的光的光色(步骤 S10)。并且,在任务色温度 T 与环境色温度 A 的差为 2000K 以上的情况下(步骤 S12 的“是”),控制部 2104 对任务照明装置 2102 进行控制,以使任务色温度 T 的温度降低 1000K(步骤 S14)。据此,在照明系统 2100 中,能够降低因环境照明装置 2101 与任务照明装置 2102 的光色所产生的大的差异而造成的边缘部分的大的色差,从而能够降低因使用者的不协调感而带来的不舒适的感觉。因此,能够提高使用者的集中力,从而能够提高脑力劳动生产率。

[0217] 在此,对用于变更任务色温度 T 的温度的、任务照明装置 2102 的固体发光元件 2111 的构成进行说明。

[0218] 图 18A 是示出任务照明装置 2102 的固体发光元件 2111 的构成的一个例子的概略图。如图 18A 所示,在固体发光元件 2111,在基板上配置了多个 LED 元件,通过调整 LED 元件的输出比率,来调整任务照明的光色。

[0219] 多个 LED 元件例如由以下两种白色的 LED 元件构成,即:色温度 4600K 的白色的第一 LED 元件 2111a、以及色温度 6700K 的白色的第二 LED 元件 2111b。

[0220] 根据此构成,在使任务色温度 T 降低时,能够仅使用第一 LED 元件 2111a 来调整从任务照明装置 2102 照射的光的光色,在使任务色温度 T 上升时,能够通过对第二 LED 元件 2111b、或者通过对第一 LED 元件 2111a 与第二 LED 元件 2111b 进行组合来调整从任务照明装置 2102 照射的光的光色。

[0221] 并且,在环境色温度 A 为 3000K 以上的情况下,LED 元件也可以采用 5000K 与 6700K 的白色 LED 的组合。并且,LED 元件并非受上述的白色所限,例如可以是色温度 4600K 的白色的第一 LED 元件 2111a 与蓝绿色的单色的第二 LED 元件 2111b。根据此构成,与仅采用两种白色的 LED 元件的情况相比,通过采用色彩强的 LED,从而能够降低 LED 元件的数量。

[0222] 图 18B 是示出任务照明装置 2102 的固体发光元件 2111 的构成的其他的例子的概略图。如图 18B 所示,固体发光元件 2111 可以通过对色温度 4600K 的白色的多个第一 LED 元件 2111a 与滤光器 2111c 进行组合来构成。根据此构成,通过使滤光器 2111c 覆盖多个第一 LED 元件 2111a 的一部或者全部,从而能够调整从固体发光元件 2111 照射的光的光色。

[0223] 并且,在使滤光器 2111c 的色素浓度按照由固体发光元件 2111 的中心开始的放射线的角度微增的情况下,从而能够对任务照明的色温度的变化量进行微调。因此,能够在不会给使用者带来因急剧的光色变化而造成的不舒适的感觉的状态下,对光色进行调整。

[0224] 综上所述,通过本实施方式所涉及的照明系统 2100,能够对环境照明装置 2101 与任务照明装置 2102 的光色(色温度)进行调整,从而降低环境照明装置 2101 与任务照明装置 2102 之间的大的光色差而造成的边缘部分的色差,因此能够降低因使用者的不协调感而产生的不舒适的感觉。因此,能够提高使用者的集中力,从而提高脑力劳动生产率。

[0225] (实施方式 6)

[0226] 接着对实施方式 6 进行说明。

[0227] 本实施方式所涉及的照明系统与实施方式 5 所涉及的照明系统的不同之处是,照明系统对配光进行调整。能够降低因环境照明装置 2101 与任务照明装置 2102 之间的大的光色差而造成的边缘部分的色差,从而能够降低因使用者的不协调感而造成的不舒适的感觉。

觉。因此,能够提高使用者的集中力,从而提高脑力劳动生产率。

[0228] 以下利用附图对本实施方式所涉及的照明系统 2200 进行说明。并且,对于与实施方式 5 所涉及的照明系统 2100 相同的构成省略详细说明。

[0229] 图 19 是示出本实施方式所涉及的照明系统 2200 的构成的概略图,(a) 是照明系统的侧面图,(b) 是从任务照明装置的上方来看照明系统时的平面图。

[0230] 如图 19 的 (a) 所示,照明系统 2200 具备环境照明装置 2101、以及被设置在工作桌 2105 上的任务照明装置 2202。并且,照明系统 2200 如图 19 的 (a) 以及 (b) 所示,在任务照明装置 2202 的上方具备照明状态检测传感器 2203。并且,关于任务照明装置 2202 的发光部的构成,以后将利用图 16 所示的任务照明装置 2102 的构成来说明。

[0231] 任务照明装置 2202 的照明范围,即作业区域如图 19 的 (b) 所示,是工作桌 2105 的表面的一部分。任务照明装置 2202 的照明范围是能够变更的。例如,在窄范围的照射(窄角配光)的情况下,照射区域则是从照射中心位置到长轴方向的长度为小于 500mm 的范围。并且,在广范围的照射(广角配光)的情况下,照射区域则是从照射中心位置到长轴方向的长度为 500mm 以上 1000mm 以下的范围。在此,“长轴方向的长度”是指,正圆的情况下的直径,或者椭圆的情况下的最长的直径。关于任务照明装置 2202 的照射范围,通过在发光部的下面(发光面)设置光学部件(筒状部件)2214,则能够变窄。

[0232] 图 20 示出了在任务照明装置 2202 的照射范围中的 AA' 面的光学部件(筒状部件)2214 的有无的情况下的亮度分布。在图 20 中,横轴表示距中心的距离,纵轴表示亮度。如图 20 所示,在有光学部件(筒状部件)2214 的状态下(有筒状部件),在能够测定范围(-300mm 至 300mm)内可以看到亮度变化大的部分。因此,由于照射亮度的不同,观察者能够确认到照射范围的边缘感。

[0233] 在此,在具有以上这种构成的任务照明装置 2202 中,本实用新型的发明人员作为提高集中力的照明方法注意到工作桌 2105 的表面的照射范围的边缘。

[0234] 首先,本实用新型的发明人员通过任务照明装置 2202 的光学部件(筒状部件)2214 的有无,在能够识别到工作桌 2105 的表面的照射范围的照明状态、以及几乎以均一的照明来照射在工作桌 2105 的表面识别不到照射图案的边缘的状态下,实施主观评价实验,从而发现能够识别到边缘的照明空间中的集中力、舒适性以及自然性高。图 21A 至图 21C 示出了实验结果。主观评价实验的实施方法是,采用任务环境照明方法,使照射面中心照度固定在 750lx,在如下的 19 个条件下,针对文字的易于阅读程度、桌表面的评价以及照明空间的评价,将“易于集中程度”、“舒适程度”、“自然程度”作为评价项目,分别进行 7 个阶段的评价,所述 19 个条件包括:任务照明的照射图案的 2 个种类、环境以及任务照度等级的 3 个种类、环境光色的 4 个种类、任务光色的 2 个种类。

[0235] 并且,实验的范围并不是网罗了所有种类的组合,而是将关注要点作为了范围。作为与此次的一个关注要点的照射范围的边缘条件是,将环境照明相对于任务照明的照射面中心照度设为 300lx:450lx,并使环境照明与任务照明的光色相同,均为 5000K。在图 20 中虽然示出了在没有对光输出进行调整的状态下的亮度分布,但是在实验时,是将中心亮度即照度调整为同等级别后来实施的。进行了实验的两个种类的照射图案将如下的照射图案(i)和照射图案(ii)作为了条件,照射图案(i)是指,能够识别照射范围的边缘,包括 A3 纸大小(尺寸为 297×420mm)的直径为 500mm 的图案,照射图案(ii)是指在 600×1200mm 的

桌表面上不能明确识别到照射范围的图案。并且,被实验者共计 30 名,分别为 20 至 30 岁年龄层的 10 名、40 岁年龄层的 10 名、50 至 60 岁年龄层的 10 名。

[0236] 并且,作为实验的顺序是,首先适应 5 分钟的基本环境照明之后,改变照明条件再适应 1 分钟,之后使被实验者进行 1 分钟的视觉作业,来进行主观评价。第二次以后的主观评价的情况下,改变照明条件并适应 1 分钟之后,使被实验者进行 1 分钟的视觉作业,并反复主观评价。

[0237] 图 21A 至图 21C 示出了主观评价实验的实验结果。在图 21A 至图 21C 中,“作业区域”表示具有上述的筒状部件的情况下的照射图案 (i),“桌表面全体”表示没有上述的筒状部件的情况下的照射图案 (ii)。并且示出了将照射图案 (i) 以及 (ii) 的“易于集中程度”、“舒适程度”、“自然程度”作为评价项目的 7 个阶段的评价结果的平均值,附加的线表示标准误差。

[0238] 根据上述的实验结果可知,能够识别到照射面的边缘的照射图案易于集中、舒适且自然。一般而言,办公室等使用的办公桌的宽度为 1100mm。并且,在 JISC8112 的荧光灯的台灯(学习、读书)的规格中,作为遮光性的确认位置所记载的标准是,距照射面中心的 600mm、以及距桌表面的视线的高度为 400mm。于是,在将视点作为所述标准的情况下,一般而言,人集中时的视角约为 46 度,能够识别物体的最小视角约为 60 度。

[0239] 此次的照射图案 (i) 的作业区域的长轴方向的长度为(直径)500mm 时的视角大约是 38 度,在人能够集中的视角范围内。并且,在视角为 60 度的情况下,照射小的图案的直径为 840mm,由于几乎是报纸的大小,因此优选的聚光范围是从 A3 尺寸到报纸尺寸的大小,即:从直径图案 420 到 840mm 为止的大小。并且,由于还希望能够照射到桌表面全体,因此聚光范围的上限最好是 1000mm。

[0240] 从以上可以看出,最好是将上述的长轴方向的长度小于 500mm 的设为窄角配光、将 500mm 以上 1000mm 以下的设为广角配光,进行将照明系统 2200 的配光控制调整为窄角配光或者广角配光。根据此构成,能够实现用户易于集中的、舒适且自然的照明空间。

[0241] 在此,对照明系统 2200 的配光的调整工作进行说明。

[0242] 图 22 是示出照明系统 2200 的配光的调整工作的流程图。由于使用者能够感觉到不协调感的色温度差为 2000K 以上,因此最好是设定成,在色温度差接近 2000K 时,例如在色温度差为 2000K 以上时、最好是在成为 1700K 以上时,使作业区域的配光发生变化。以下对色温度差成为 1700K 时所进行的配光调整的工作进行说明。

[0243] 如图 22 所示,首先通过被配置在任务照明装置 2202 上的照明状态检测传感器 2203,来检测从环境照明装置 2101 照射的光的光色,即检测环境色温度 A(步骤 S20)。并且,从任务照明装置 2202 照射的光的光色,即任务色温度 T 也被检测。

[0244] 此时,在任务色温度 T 与环境色温度 A 的差小于 1700K 的情况下(步骤 S22 的“否”),照明状态检测传感器 2203 再次检测从环境照明装置 2101 照射的光的光色(步骤 S20)。并且,在任务色温度 T 与环境色温度 A 的差为 1700K 以上的情况下(步骤 S22 的“是”),控制部 2204 进行使任务照明装置 2202 的配光增大的控制(步骤 S24)。据此,在照明系统 2200 中,能够降低因环境照明装置 2101 与任务照明装置 2202 之间的大的光色差而造成的边缘部分的大的色差,从而能够降低因使用者的不协调感而产生的不舒适的感觉。因此,能够提高使用者的集中力,从而能够调高脑力劳动生产率。

[0245] 并且,也可以与上述的配光的调整工作相配合地进行实施方式 5 所示的对作业区域的色温度进行调整的工作。据此,能够降低因环境照明装置 2101 与任务照明装置 2202 之间的大的光色差而造成的边缘部分的大的色差,因此能够降低因使用者的不协调感而产生的不舒适的感觉。

[0246] 接着,对任务照明装置 2202 中的扩大配光的方法进行说明。扩大任务照明装置 2202 的配光的方法有以下的 3 种,即:(1) 控制固体发光元件(LED 元件)的点灯的方法、(2) 利用光学部件(筒状部件)2214 的方法、(3) 利用固体发光元件的移动以及镜面反射材料的方法。以下对上述的方法分别进行说明。

[0247] 首先,对(1)的控制固体发光元件 2211 的点灯的方法进行说明。图 23 是示出本方法所涉及的任务照明装置 2202a 的发光部的构成的一个例子的图,(a) 是底视图,(b) 是(a) 的 BB' 线处的截面图。

[0248] 如图 23 的(a) 所示,任务照明装置 2202a 的发光部作为固体发光元件 2211 具备:被配置在中央附近的 LED 元件 2211a、以及以围住 LED 元件 2211a 的方式而被配置的 LED 元件 2211b。

[0249] 在此,在对任务照明装置 2202a 的配光进行扩大的情况下,控制部 2204 进行使 LED 元件 2211a 与 LED 元件 2211b 双方均点灯的控制。在这种情况下,控制部 2204 为了强调任务照明的边缘部分,来进行使被配置在发光部的中央附近的 LED 元件 2211b 减光的控制。

[0250] 并且,在使任务照明装置 2202a 的配光变窄的情况下,控制部 2204 所进行的控制是,使 LED 元件 2211b 灭灯,使 LED 元件 2211a 点灯。

[0251] 据此,能够在任务照明装置 2202a 进行配光控制。

[0252] 接着,对(2)的利用光学部件(筒状部件)2214 的方法进行说明。

[0253] 本实施方式所涉及的任务照明装置 2202b 的固体发光面(发光部)上具备光学部件(筒状部件)2214。该光学部件(筒状部件)2214 的内外面以铝为基本材料被涂敷成白色,且被构成为内面能够对光进行扩散反射。以往,由于作为光源的灯泡形灯以及荧光灯具有 180 度以上的配光角,因此,关于与光学部件(筒状部件)2214 的配置关系,则需要减少返回向光源的光,这样,大多采用的方法是将光源配置在抛物线的焦点,且将内面作为镜面反射材料。另外,采用了固体发光元件 2211 的平面光源具有朗伯型配光,配光角在 180 度以下。因此,在与光学部件(筒状部件)2214 的配置关系中,能够在发光面上安装光学部件(筒状部件)2214 的端面。因此,照射光之中返回向发光面的光减少,并且通过将内面用作扩散反射材料,从而能够通过多重反射来实现均匀度高的照射图案。而且,由于内面为扩散反射材料,因此比起镜面反射材料而言,能够抑制因光学部件内面而造成的耀眼的光(眩光)。在重视效率的情况下,光学部件(筒状部件)2214 最好采用镜面反射材料,通过镜面反射材料,从而光源的亮度差异被反射到照射面,这样在照射面上能够确认到亮度差异,进而,通过光学部件(筒状部件)2214 的内面的眩光,而给视觉感受带来大的障碍。

[0254] 而且,在上述的光学部件(筒状部件)2214 中,通过将光学部件(筒状部件)2214 设置成锥形,如图 16 所示,使发光面一侧的直径(w1)比照射面一侧的直径(w2)大(例如,在本实施方式中为,w1 为 67mm、w2 为 72mm),从而能够降低返回到发光面的光。据此,能够提高从任务照明装置 2202 的射出效率。

[0255] 图 24A 至图 24C 示出了本方法所涉及的任务照明装置的构成的例子。

[0256] 在图 24A 所示的任务照明装置 2202b 中,光学部件(筒状部件)2214 的外面具有螺纹结构 2214a,通过与被设置在发光部的下侧框体 2118 的内面的螺纹结构 2214b 相拧合而被构成。因此,用户通过旋转光学部件(筒状部件)2214,从而能够将光学部件(筒状部件)2214 从发光部的下侧框体 2118 中伸出或缩回。据此,能够对任务照明装置 2202b 的配光进行调整。

[0257] 具体而言,通过将光学部件(筒状部件)2214 从发光部的下侧框体 2118 伸出,从而,作为光源的固体发光元件 2211 与光学部件(筒状部件)2214 的下端的距离增大,这样,从发光部的中央附近向外侧扩散的光由光学部件(筒状部件)2214 遮挡,因此,能够使任务照明装置 2202b 的配光变窄。

[0258] 并且,通过将光学部件(筒状部件)2214 缩回到发光部的下侧框体 2118,从而,作为光源的固体发光元件 2211 与光学部件(筒状部件)2214 的下侧的距离变小,这样,从发光部的中央附近向外侧扩散的光不会由光学部件(筒状部件)2214 遮挡,因此,能够扩大任务照明装置 2202b 的配光。

[0259] 据此,在想要强调任务照明的边缘,即,环境照明与任务照明的边界的情况下,使光学部件(筒状部件)2214 从下侧框体 2118 伸出,在想要使任务照明的边缘柔和的情况下,通过使光学部件(筒状部件)2214 缩回到下侧框体 2118,从而能够实现所希望的照明空间。

[0260] 另外,对于光学部件(筒状部件)2214 从发光部的下侧框体 2118 伸出或缩回,可以是通过用户的手动来进行,也可以由电动机自动进行。图 24B 以及图 24C 所示出的任务照明装置 2202c 的构成是,光学部件(筒状部件)2214 由电动机从发光部的下侧框体 2118 伸出的情况以及缩回到下侧框体 2118 的情况。

[0261] 如图 24B 以及图 24C 所示,在任务照明装置 2202c 中,在发光部被配置了电动机 2215。电动机 2215 由控制部 2204 来控制。在想要使任务照明的配光变窄的情况下,控制部 2204 控制电动机 2215,如图 24B 所示,以使光学部件(筒状部件)2214 从发光部的下侧框体 2118 伸出。在想要使任务照明的配光扩大的情况下,如图 24C 所示,控制部 2204 控制电动机 2215,以使光学部件(筒状部件)2214 缩回到发光部的下侧框体 2118。

[0262] 据此,能够根据由照明状态检测传感器 2203 检测到的环境照明以及任务照明的色温度,来控制任务照明的配光。因此,能够降低因环境照明装置 2010 与任务照明装置 2020 之间的大的光色差而造成的过强的边缘感,从而能够降低因使用者的不协调感而带来的不舒适的感觉。

[0263] 因此,能够提高使用者的集中力,从而能够提高脑力劳动生产率。

[0264] 接着,对(3)的利用固体发光元件的移动以及镜面反射材料的方法进行说明。

[0265] 图 25A 以及图 25B 是示出通过固体发光元件的移动来进行配光控制的任务照明装置的构成的截面图。

[0266] 如图 25A 以及图 25B 所示,在任务照明装置 2202d 的下侧框体 2118 的内部,以能够围住配置了固体发光元件 2211 的位置的方式,配置有具有锥形的筒状的反射材料,并且,最好是镜面反射材料 2216。

[0267] 并且,与上述的任务照明装置 2202c 同样,如图 25A 以及图 25B 所示,在任务照明装置 2202d,在发光部配置了电动机 2215。

[0268] 电动机 2215 由控制部 2204 来控制。

[0269] 在想要使任务照明的配光变窄的情况下,如图 25A 所示,控制部 2204 进行控制,以使固体发光元件 2211 移动到发光部的下侧框体 2118 的上侧框体 2119 的内部。据此,由于能够使作为光源的固体发光元件 2211 与发光部的下侧框体 2118 的下端的距离增大,因此从发光部的中央附近向外侧扩散的光由下侧框体 2118 遮挡,从而能够使任务照明装置 2202d 的配光变窄。

[0270] 并且,要想扩大任务照明的配光的情况下,如图 25B 所示,控制部 2204 进行控制,以使固体发光元件 2211 移动到发光部的下侧框体 2118 的开口附近。据此,由于作为光源的固体发光元件 2211 与发光部的下侧框体 2118 的下端的距离变小,因此从发光部的中央附近向外侧扩散的光不会由下侧框体 2118 遮挡,从而能够使任务照明装置 2202d 的配光扩大。

[0271] 据此,在想要强调任务照明的边缘,即,环境照明与任务照明的边界的情况下,使固体发光元件 2211 向下侧框体 2118 内部移动,在想要使任务照明的边缘柔和的情况下,使固体发光元件 2211 向下侧框体 2118 的下端附近移动,这样,能够实现所希望的照明空间。

[0272] 因此,根据由照明状态检测传感器 2203 检测的环境照明以及任务照明的色温度,能够对任务照明的配光进行控制。因此,能够降低因环境照明装置与任务照明装置之间的大的光色差而造成的边缘部分的大的色差,从而能够降低因使用者的不协调感而带来的不舒适的感觉。因此,能够提高使用者的集中力,从而能够提高脑力劳动生产率。

[0273] 图 26 是示出采用了扩散反射材料与镜面反射材料的任务照明装置的构成的概略图。图 26 所示的任务照明装置 2202e 具备由扩散反射材料 2240a 和镜面反射材料 2240b 构成的光学部件(筒状部件)2240。

[0274] 即,为了改善因扩散反射材料 2240a 内的多重反射而造成的效率降低,以及提高照射范围的边缘感,在图 26 中,在光学部件(筒状部件)2240 的内面设置了扩散反射材料 2240a,并且在内面的一部分上设置了镜面反射材料 2240b。根据此构成,由固体发光元件 2211 照射的、并在光学部件(筒状部件)2240 的内部扩散的光,由镜面反射材料 2240b 反射并被输出到照射面一侧。因此,能够高效率地输出从固体发光元件 2211 照射的光。

[0275] 在图 27 中示出了在光学部件(筒状部件)2240 的高度 h 为 30mm、从照射面侧到镜面反射材料安装位置 p 的距离为 15mm 的情况下的镜面反射材料 2240b 的宽度 t 与照射面的中心亮度级别的关系。

[0276] 据图可知,由于在没有光学部件(筒状部件)2240 的情况下配光大,因此,中心亮度约为 $25\text{cd}/\text{m}^2$ 。内面由扩散反射材料 2240a 构成的光学部件(筒状部件)2214 的中心亮度约为 $33\text{cd}/\text{m}^2$ 。在内面由扩散反射材料 2240a 与一部分的镜面反射材料 2240b 构成的光学部件(筒状部件)2214 中,镜面反射材料 2240b 的宽度 t 为 3mm 的情况下,中心亮度约为 $33\text{cd}/\text{m}^2$,镜面反射材料 2240b 的宽度 t 为 6mm 的情况下,中心亮度约为 $36\text{cd}/\text{m}^2$,镜面反射材料 2240b 的宽度 t 为 10mm 的情况下,中心亮度约为 $35\text{cd}/\text{m}^2$ 。因此,在将镜面反射材料 2240b 的宽度 t 设定为 3mm 至 10mm、且将镜面反射材料 2240b 的宽度 t 与光学部件(筒状部件)2240 的高度 h 的比 (t/h) 设定为 $1/10$ 以上 $1/3$ 以下时,能够得到恰当的中心亮度级别。

[0277] 并且,图 28A 至图 28E 示出了在如下情况下的图 26 所示的截面中的亮度分布,所

述情况是：将光学部件（筒状部件）2240 的高度 h 设为 30mm、镜面反射材料 2240b 的宽度 t 设为 6mm、且改变了图 26 所示的从光学部件（筒状部件）2240 的照射面一侧的端面到镜面反射材料 2240b 的安装位置 p 。在图 28A 至图 28E 中，横轴表示距亮度中心的测定距离，纵轴表示亮度。图 28A 示出了在将安装位置 p 设为 0mm 的情况下的实测结果，图 28B 示出了在将安装位置 p 设为 9mm 的情况下的实测结果，图 28C 示出了在将安装位置 p 设为 12mm 的情况下的实测结果，图 28D 示出了在将安装位置 p 设为 15mm 的情况下的实测结果，图 28E 示出了在将安装位置 p 设为 18mm 的情况下的实测结果。

[0278] 通过安装镜面反射材料 2240b，可以知道照射面边缘的周边与包含亮度中心的照射面边缘内的亮度级别的差变大。在图 28A 以及图 28B 中，在照射面边缘内的亮度中心附近可以看到亮度降低的部分（所谓的中间的部分），并能够确认到亮度的差异。对此，在图 28C、图 28D 以及图 28E 中能够确认到，在照射面边缘内没有大的亮度差，几乎为均一的亮度级别。因此，作为镜面反射材料 2240b 的安装位置 p 优选 12mm 以上，并且最好是在 12 至 18mm 的区域。

[0279] 并且，作为扩大任务照明装置 2202 的配光的方法，并非受上述的方法所限，也可以采用其他的方法。

[0280] 例如，图 29 的 (a) 至 (c) 所示的任务照明装置 2302，通过在下侧框体 2318 的一部分上设置凹面 2321a，将光学部件（筒状部件）2314 的突起部 2321b 嵌合于凹面 2321a，从而能够使光学部件（筒状部件）2314 装卸于以往的照明器具。据此，能够对以往的广角配光与窄角配光进行切换，从而能够对需要集中力的情况与除此之外的情况的配光进行切换。

[0281] 并且，也可以是如图 30 的 (a) 至 (d) 所示的任务照明装置 2402，通过在下侧框体 2418 设置滑入口 2422a，从而能够收纳发光部件（筒状部件）2414。并且，图 30 的 (d) 示出了将图 30 的 (c) 所示的发光部件（筒状部件）2414 在从上方来看时旋转了 90 度之后的图。

[0282] 在收纳发光部件（筒状部件）2414 的情况下，如图 30 的 (c) 所示，使被设置在滑入口 2422a 的一部分的突起 2422d 与被安装在光学部件（筒状部件）2414 的突起 2422c 相嵌合。

[0283] 并且，在光学部件（筒状部件）2214 突出的情况下，以从上方来看的方向将发光部件（筒状部件）2414 旋转 90 度，则如图 30 的 (d) 所示，被设置在滑入口 2422a 的一部分的突起 2422d 与被安装在光学部件（筒状部件）2214 的突起 2422b 相嵌合。

[0284] 在对嵌合位置进行切换的情况下，首先以从上方来看的方向，将光学部件（筒状部件）2214 旋转 90 度，使嵌合状态解除，在调整了高度之后，再次以从上方来看的方向一边旋转 90 度一边滑入。并且，突起 2422b、2422c 的一端也可以作为制动部件，以起到制止旋转机构的功能。通过以上的构成，光学部件（筒状部件）2414 能够被收纳到下侧框体 2418。

[0285] 综上所述，通过本实施方式所涉及的照明系统，照明系统由用户所使用的 PC 等外部设备操作，该外部设备与照明系统通过通信单元来进行收发，从而对照明进行控制，因此能够简便地对照明空间进行控制。并且，通过在控制部进行考虑了 PC 的显示器所输出的光线的控制，从而能够更加正确地对照明空间进行控制。并且，通过仅在设备间进行通信或者在各个照明系统与数据中心之间进行通信，从而能够容易地实现没有不协调感的照明空

间。

[0286] 并且,上述的实施方式为一个例子,本实用新型并非受上述的实施方式所限。

[0287] 例如,在上述的实施方式中,关于环境照明装置 10 的色温度的调整,可以是环境照明装置 10 自动进行调整,也可以通过用户操作被设置在环境照明装置 10 的色温度调整标度盘或者色温度选择调整按键(未图示),来进行手动调整。

[0288] 并且,在上述的照明系统中可以是按照周边区域(环境照明装置 10)的色温度的变化来使作业区域(任务照明装置 20)的色温度发生变化,也可以是按照作业区域(任务照明装置 20)的色温度的变化来使周边区域(环境照明装置 10)的色温度发生变化。

[0289] 并且,环境照明装置 10 或任务照明装置 20 的色温度的调整也可以由事先设定的程序来控制。

[0290] 并且,照明状态检测传感器 40 可以分别设置于环境照明装置 10 或任务照明装置 20,也可以使环境照明装置 10 和任务照明装置 20 共享照明状态检测传感器 40。

[0291] 综上所述,基于实施方式对本实用新型的照明系统进行了说明,不过,本实用新型并非受实施方式所限。在不脱离本实用新型的主旨的范围内,将本领域技术人员所能够想到的各种变形施行于本实施方式,或者对不同的实施方式中的构成要素进行组合而得到的实施例均包含在本实用新型的范围内。

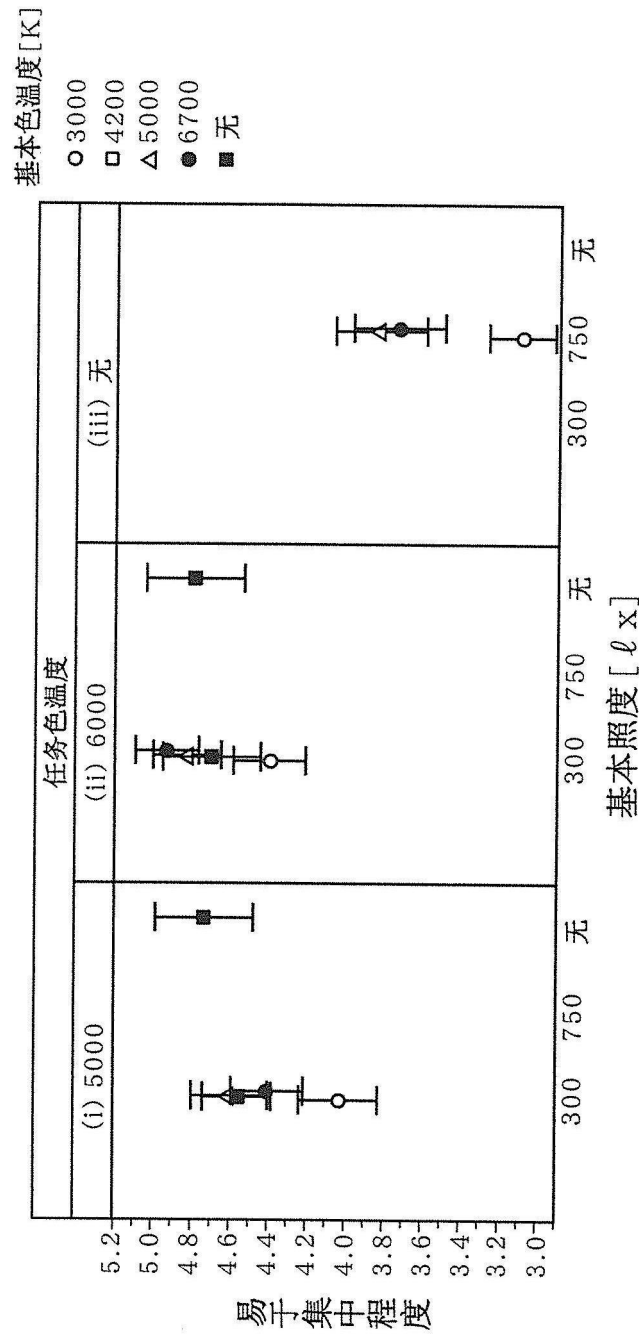


图 1A

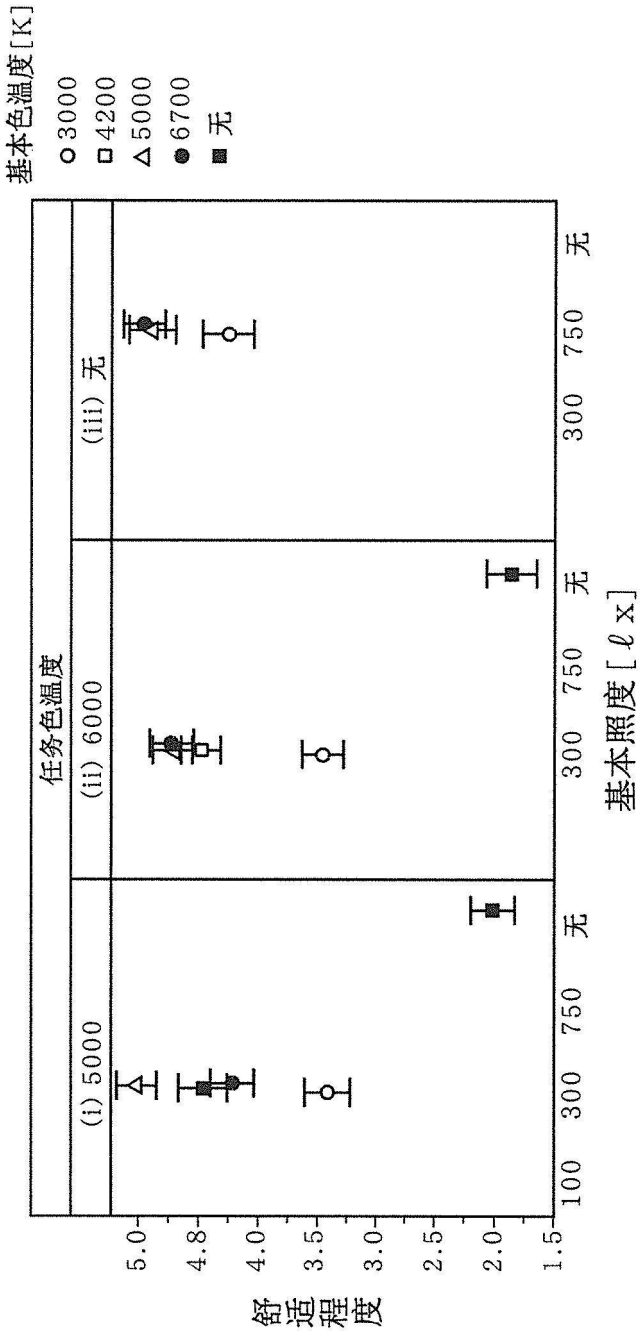


图 1B

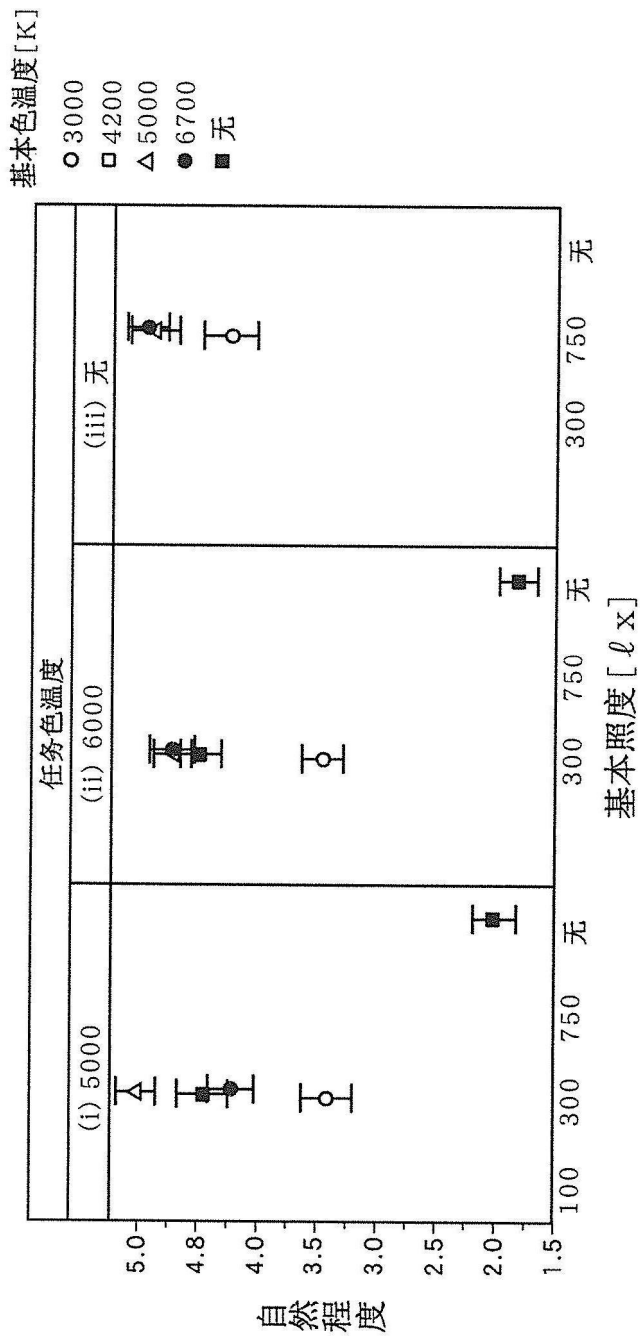


图 1C

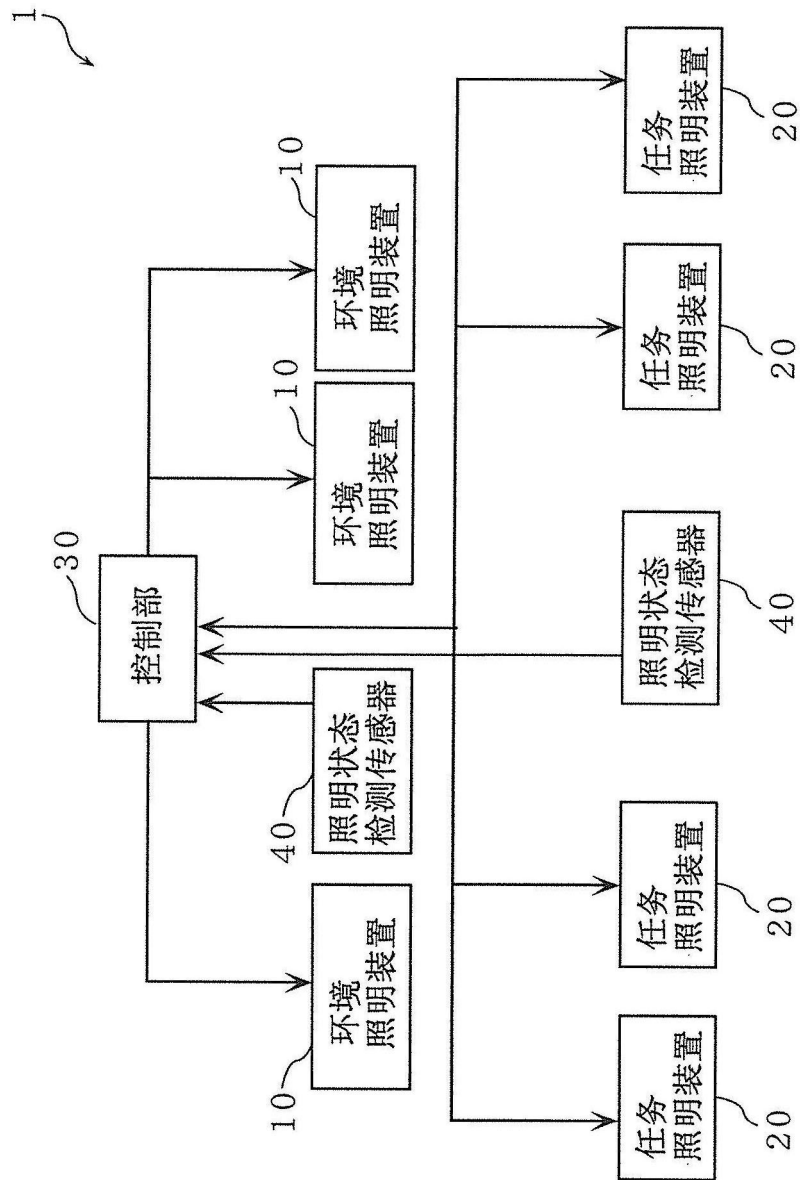


图 2

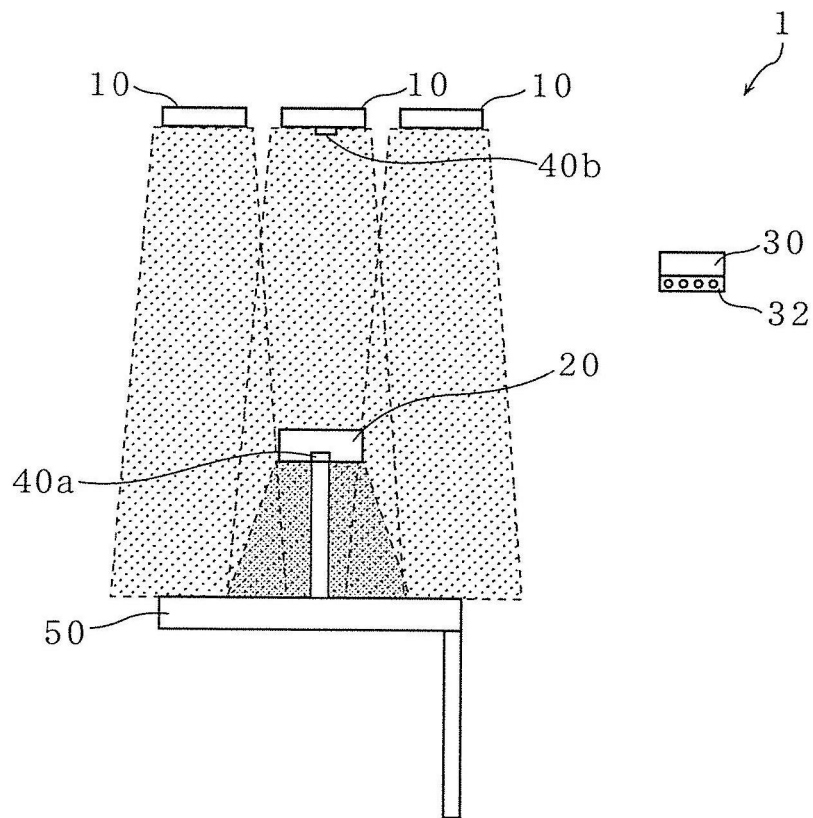


图 3

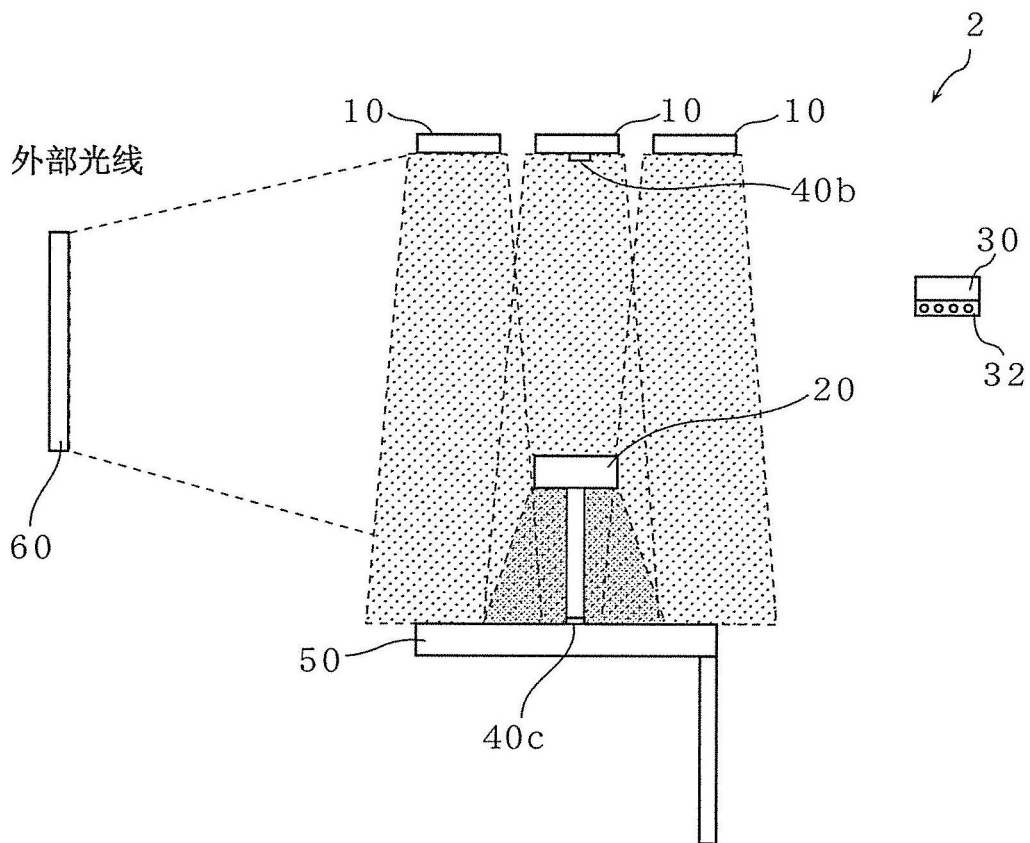


图 4

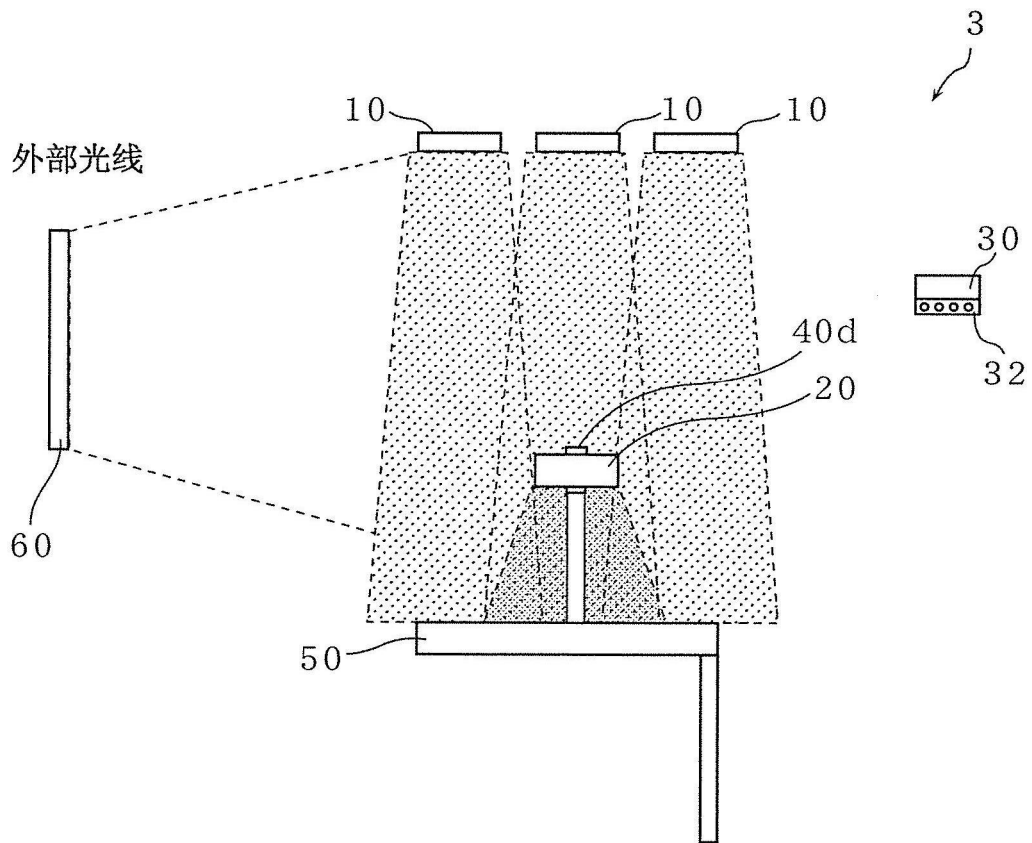


图 5

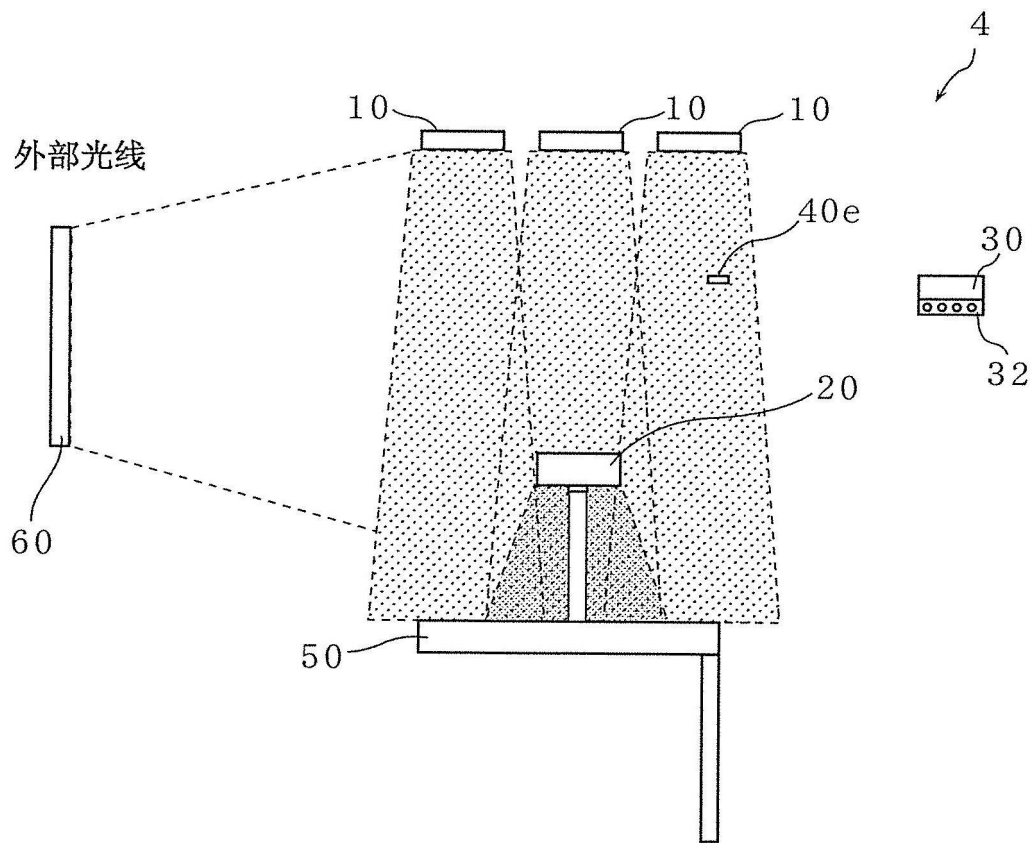


图 6

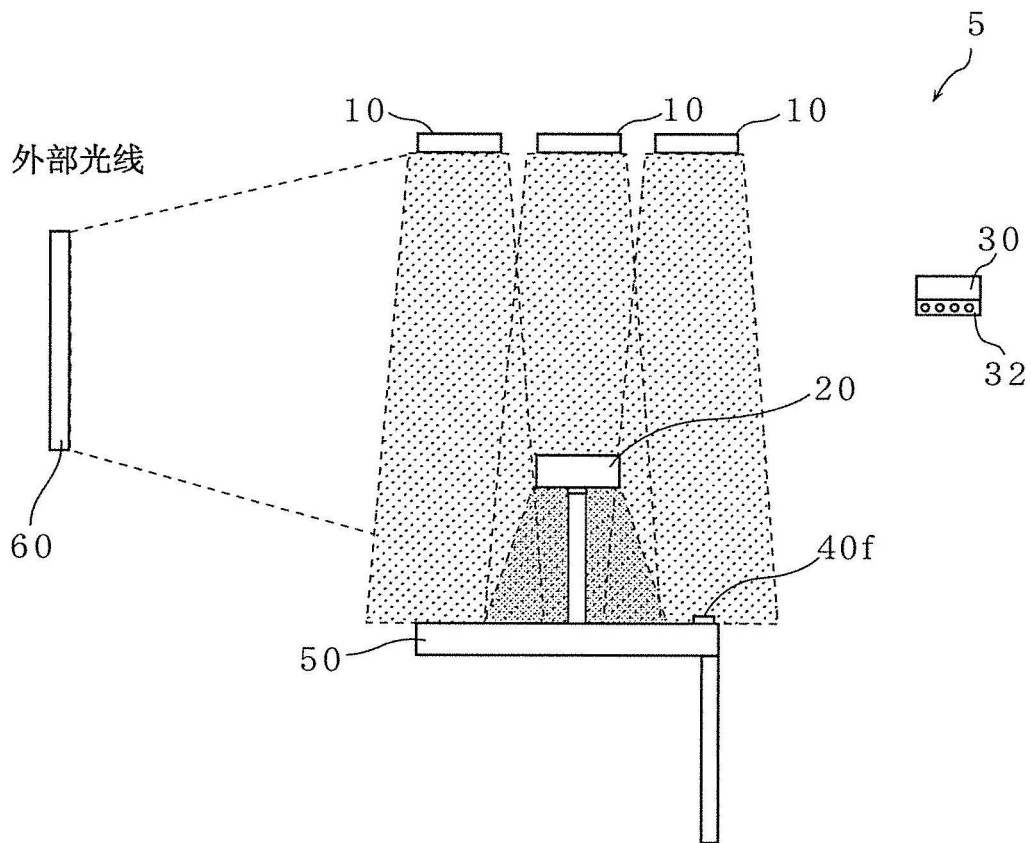


图 7

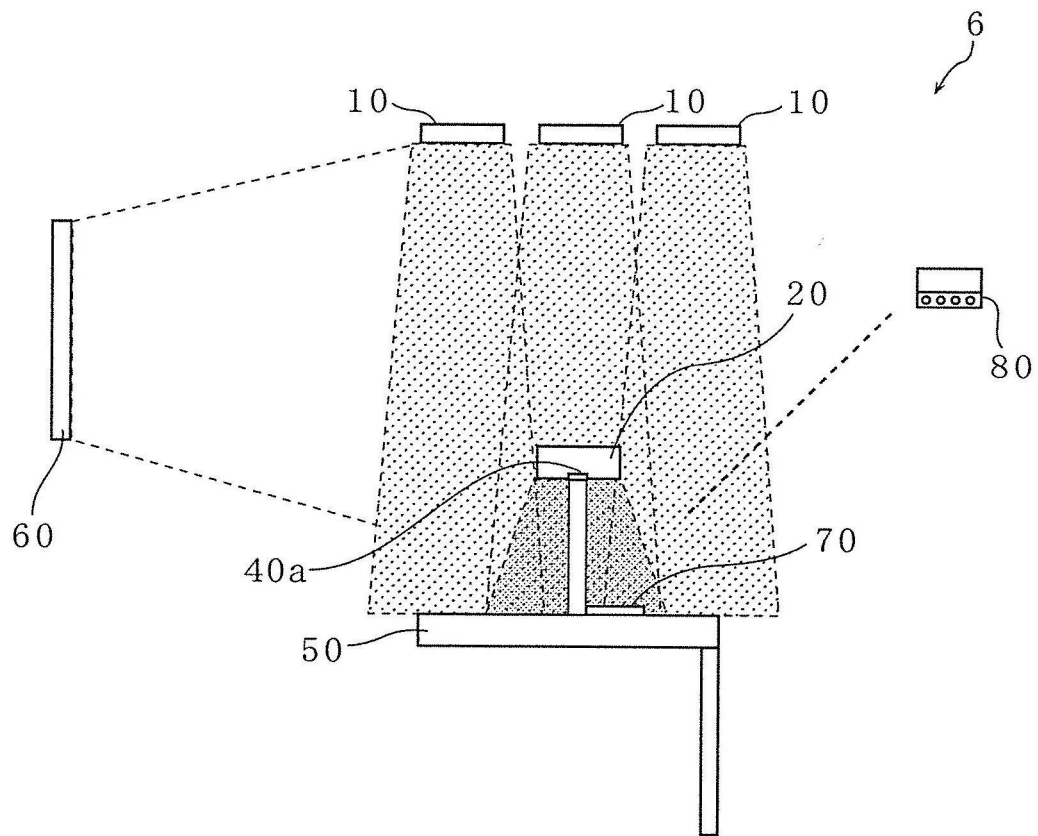


图 8

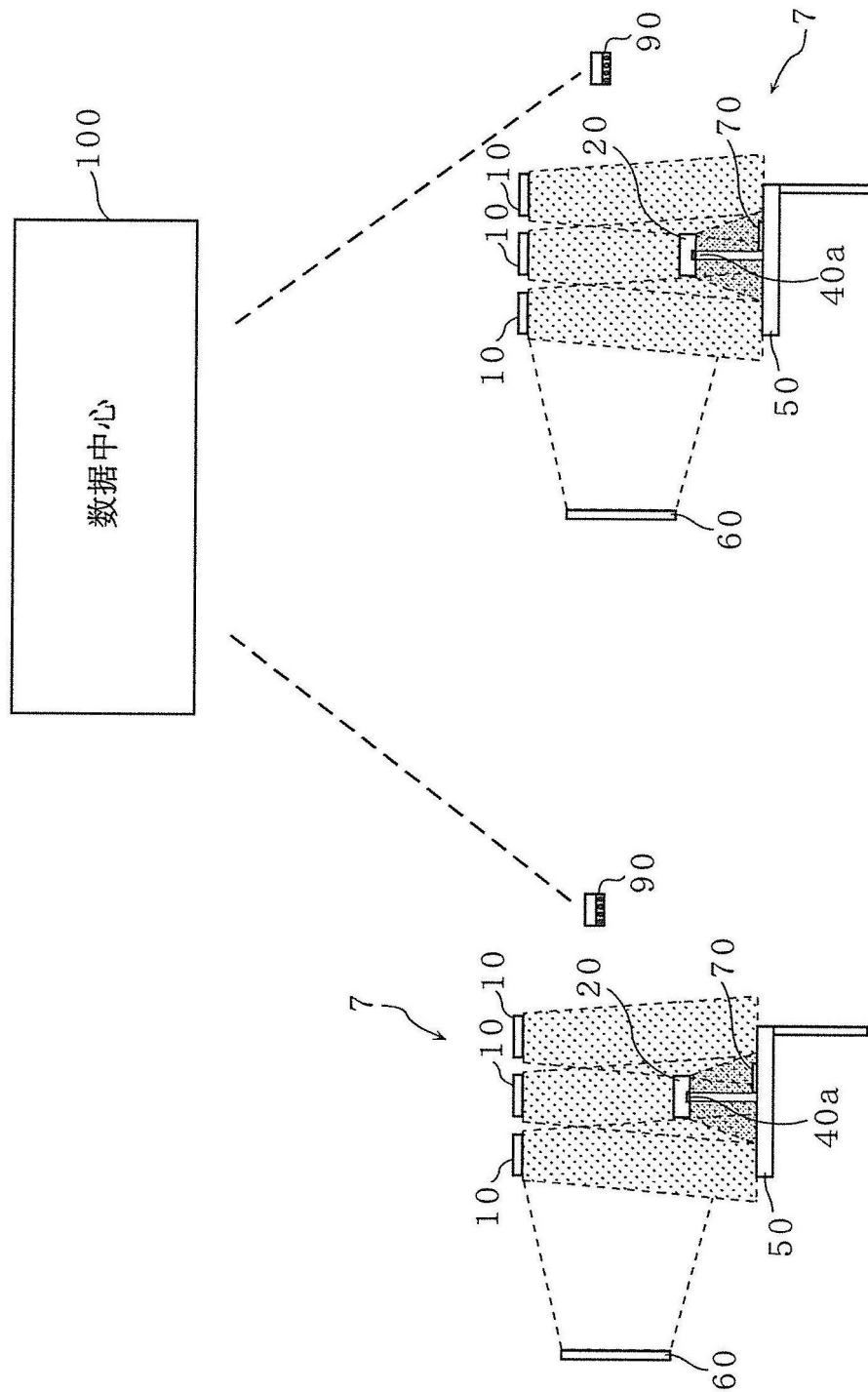


图 9

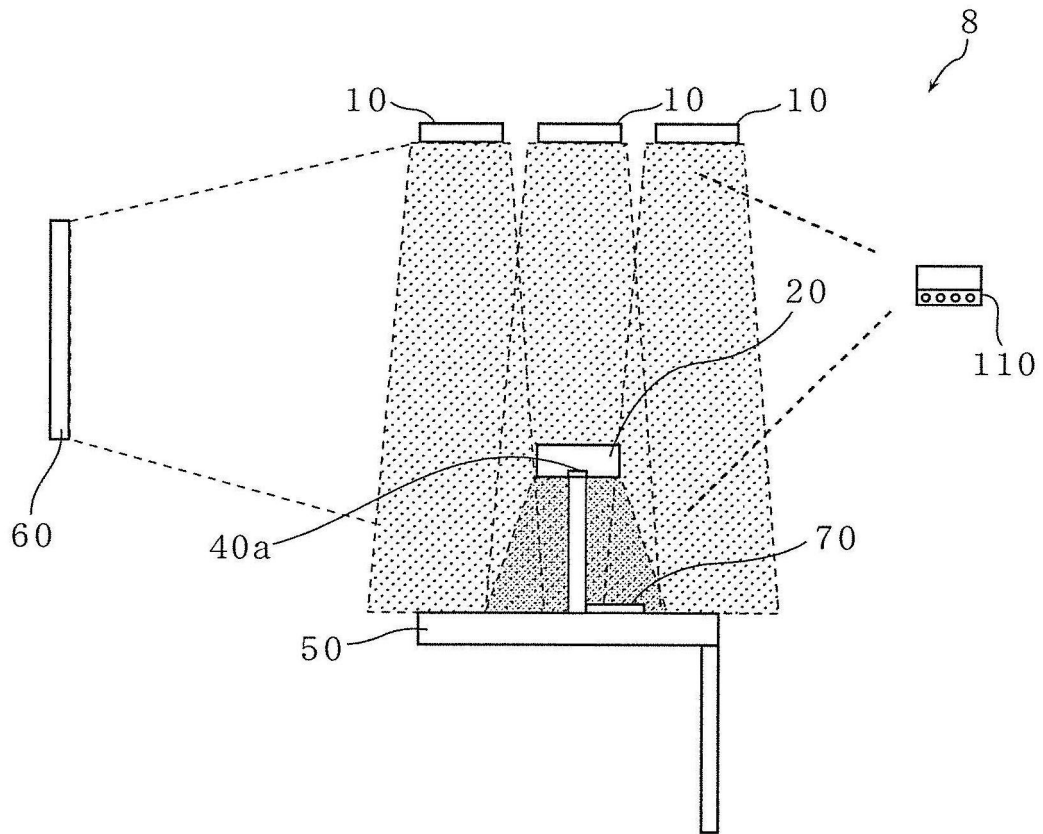


图 10

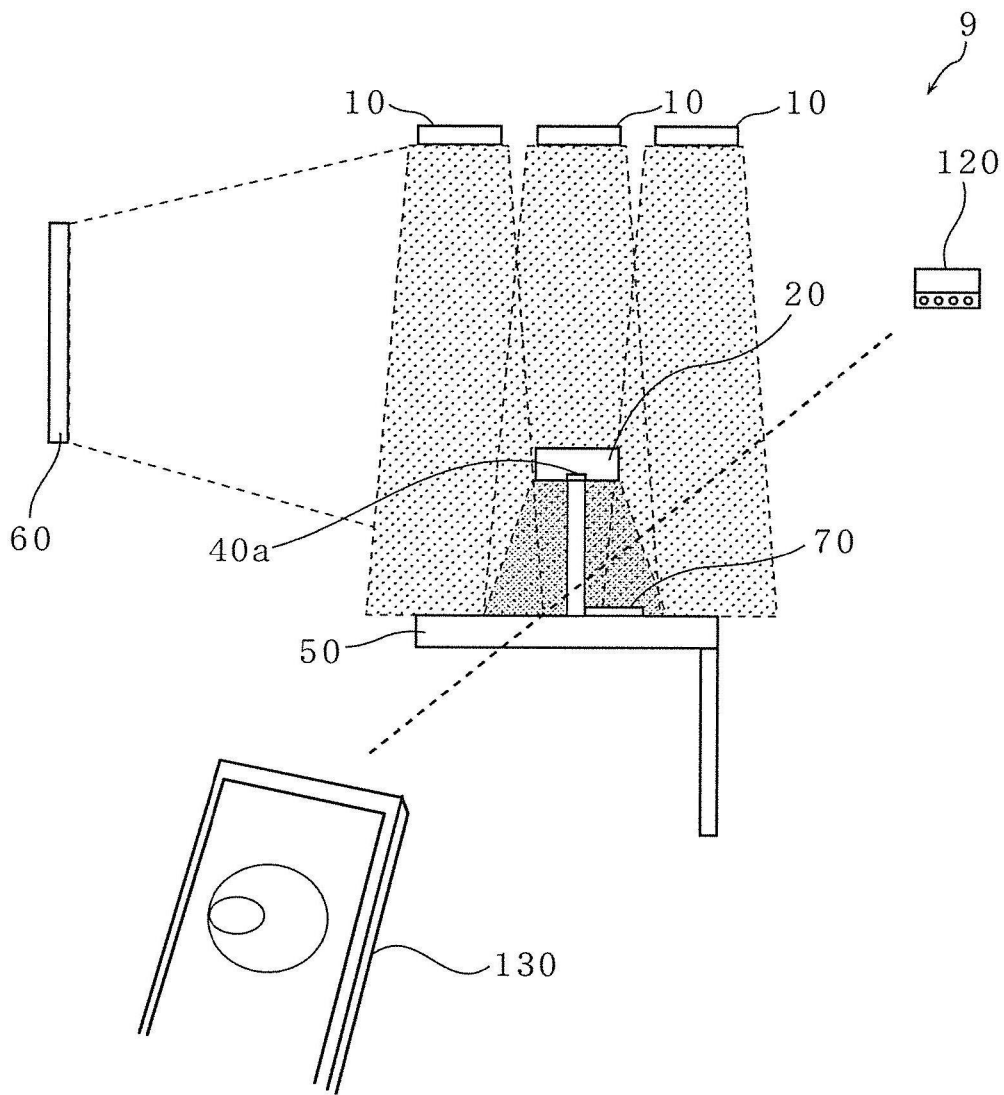


图 11

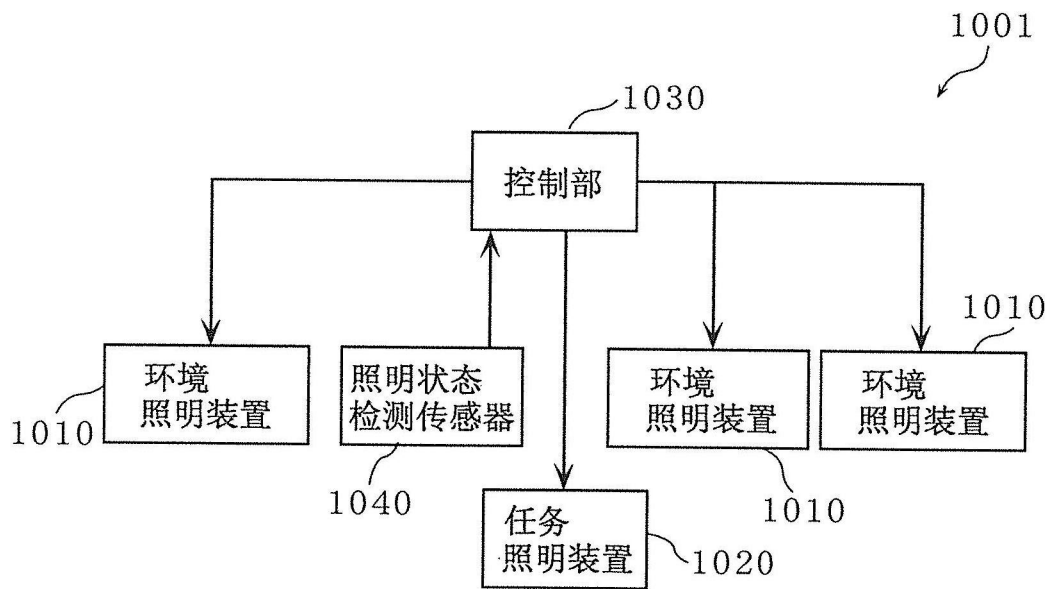


图 12

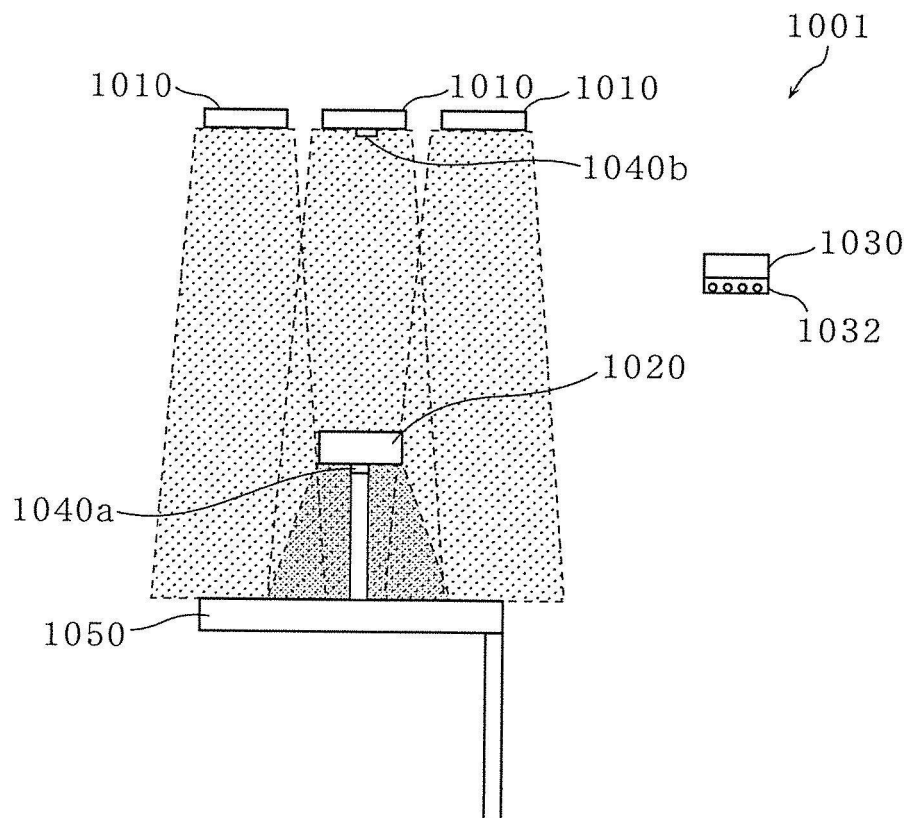


图 13

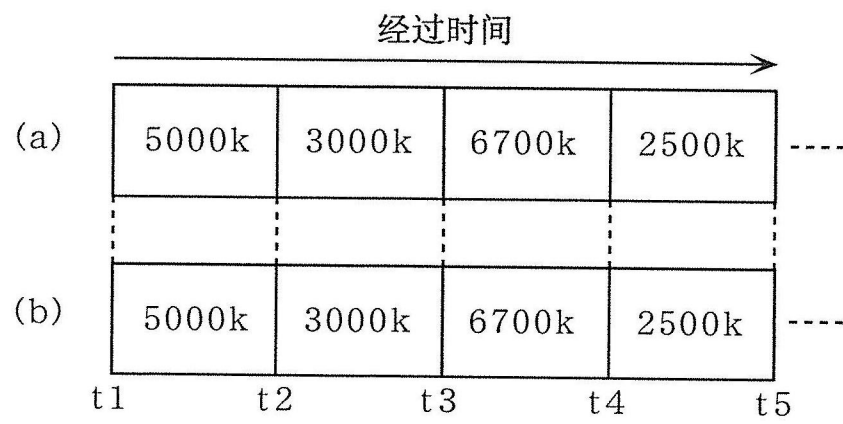


图 14

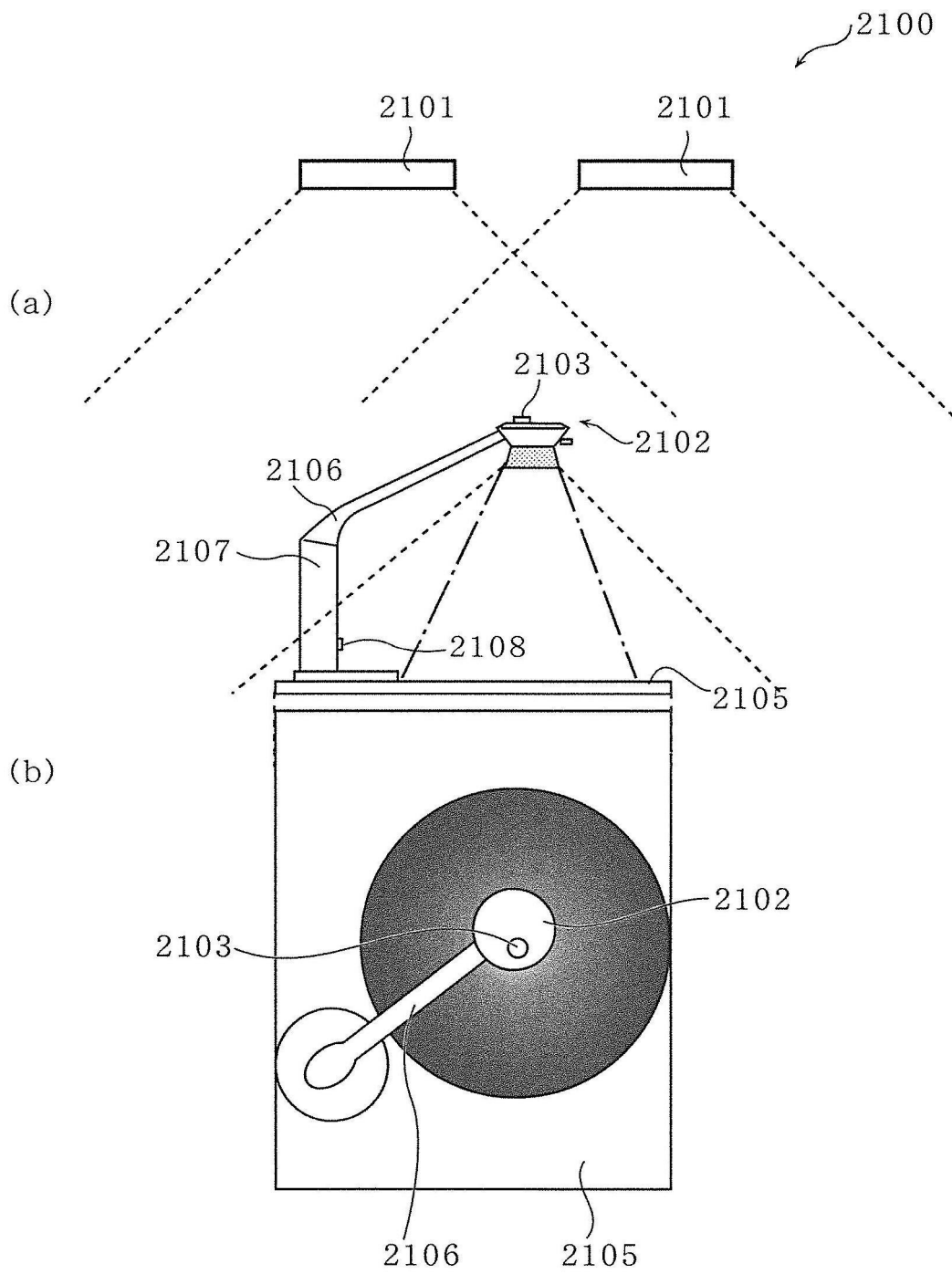


图 15

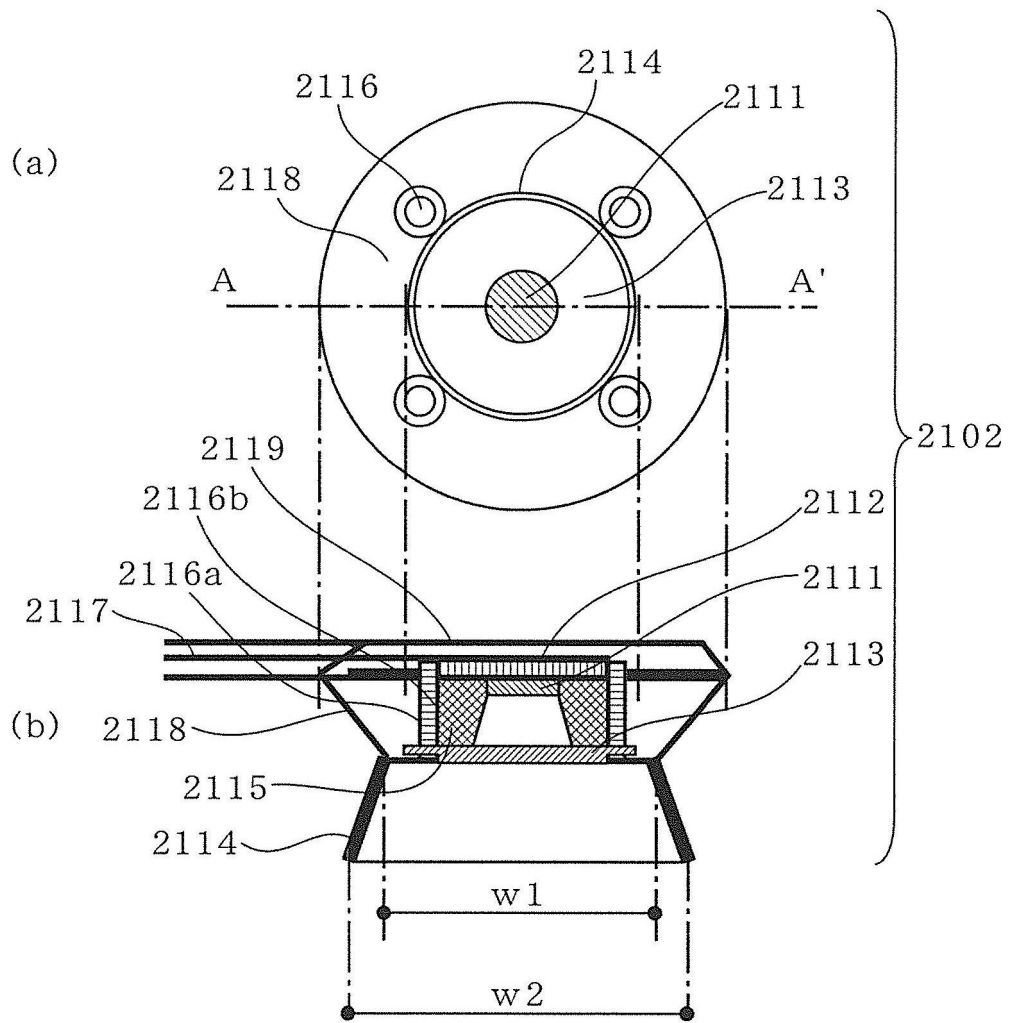


图 16

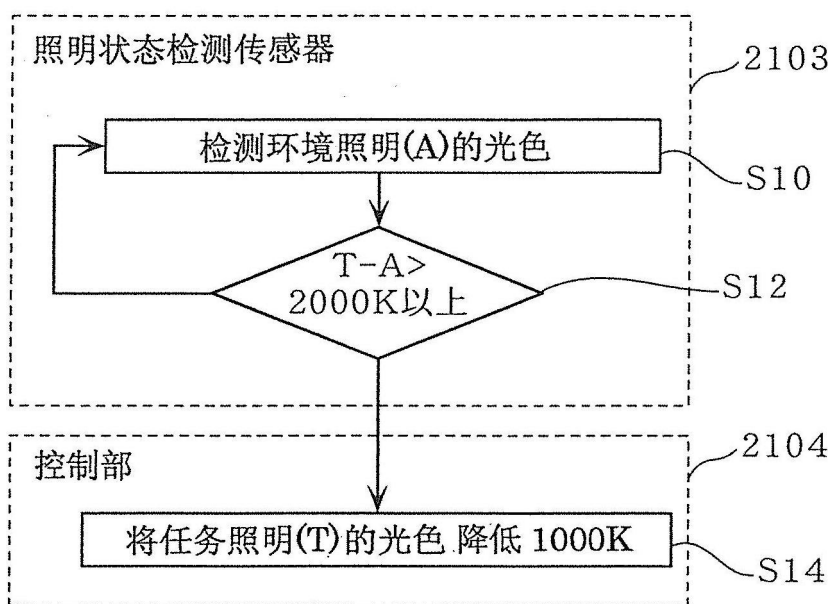


图 18A

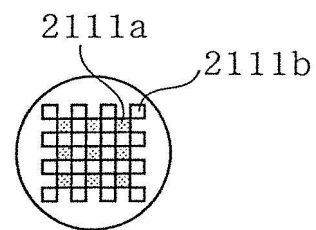


图 17

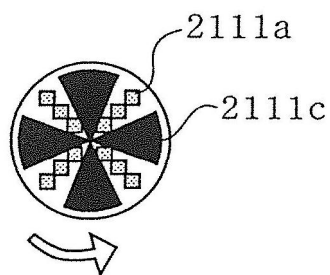


图 18B

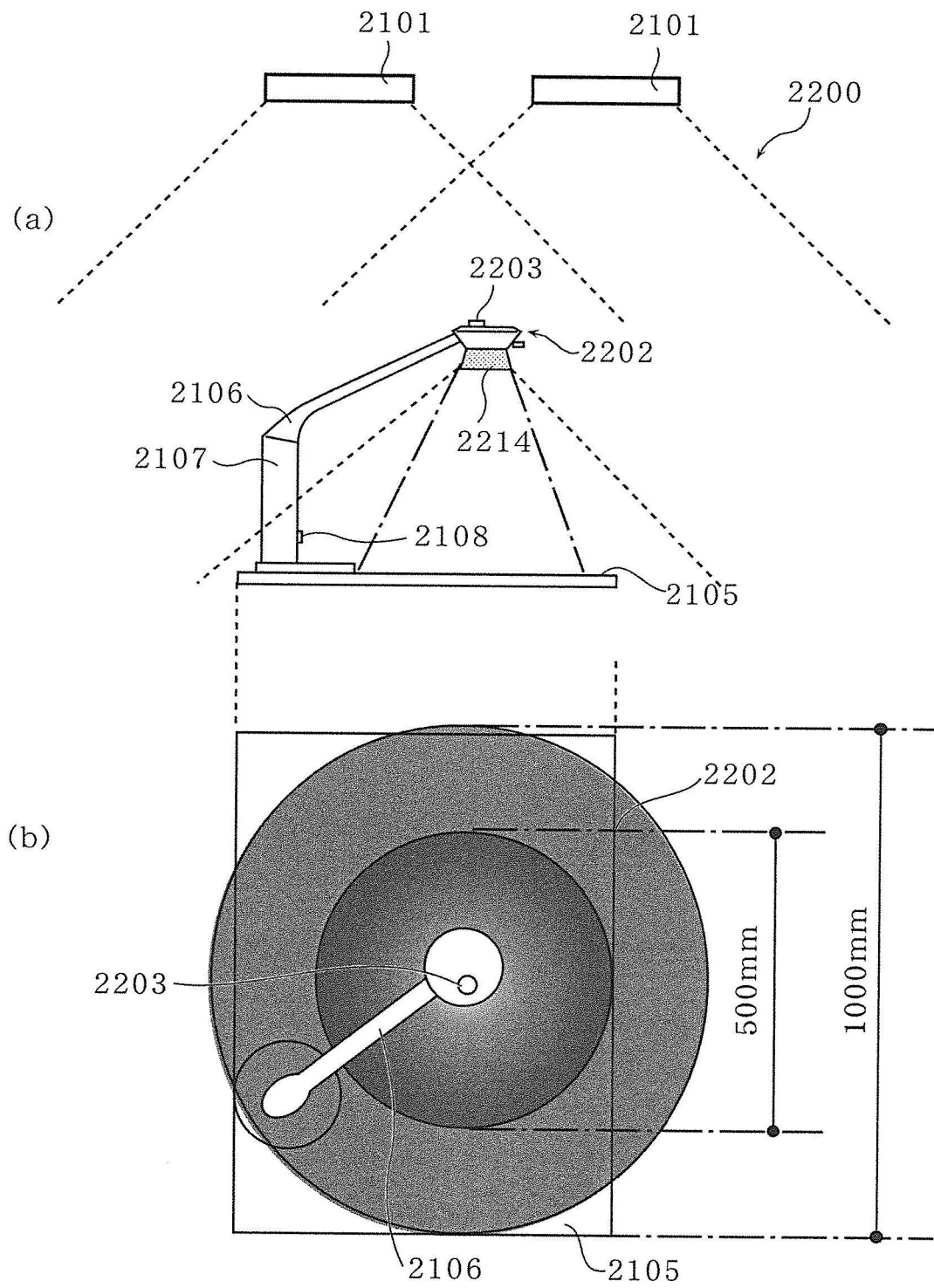


图 19

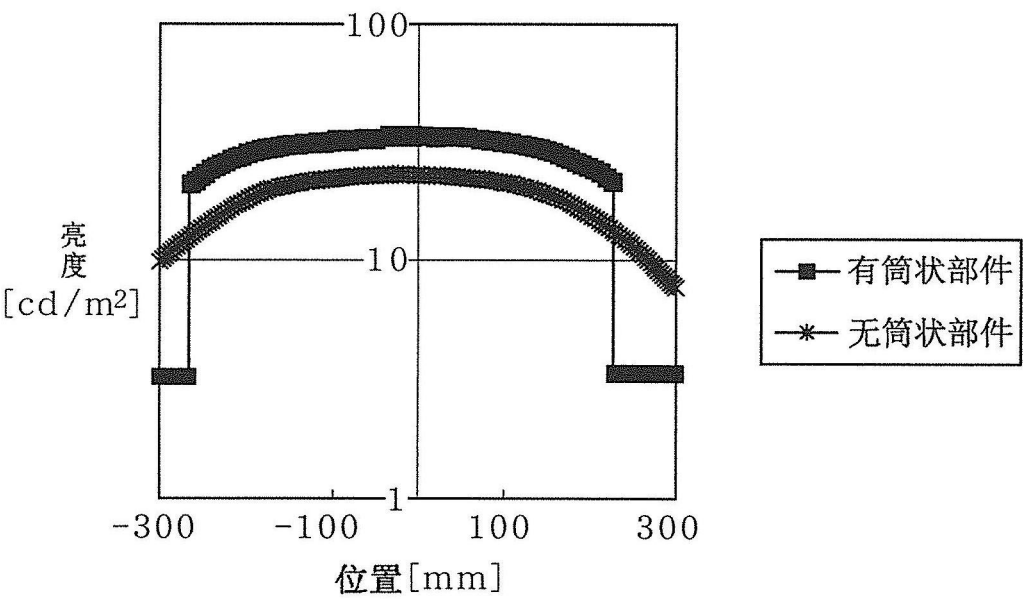


图 20

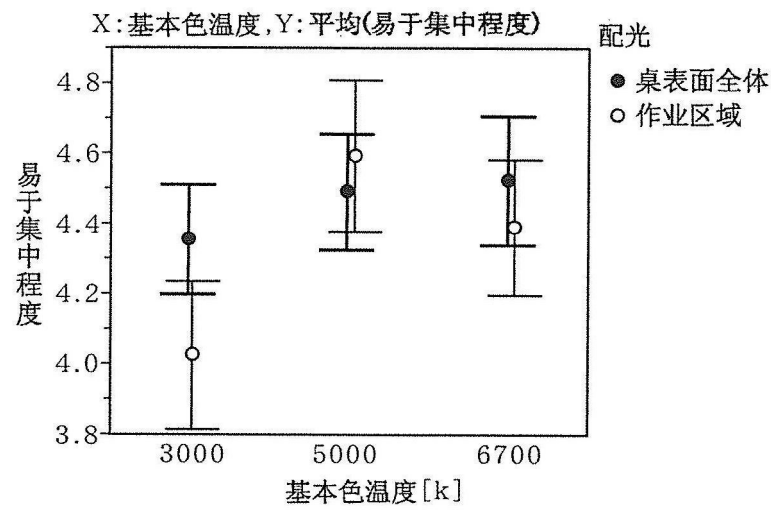


图 21A

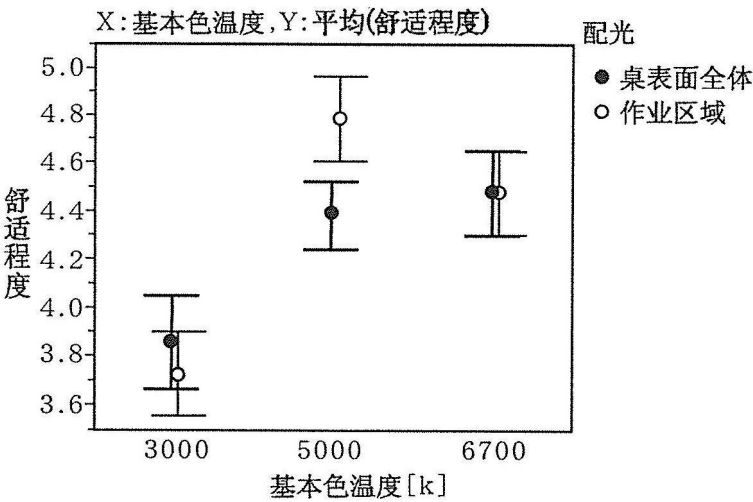


图 21B

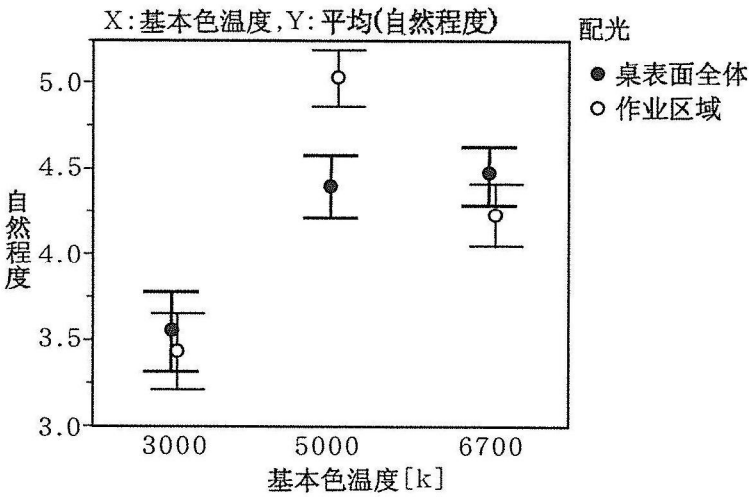


图 21C

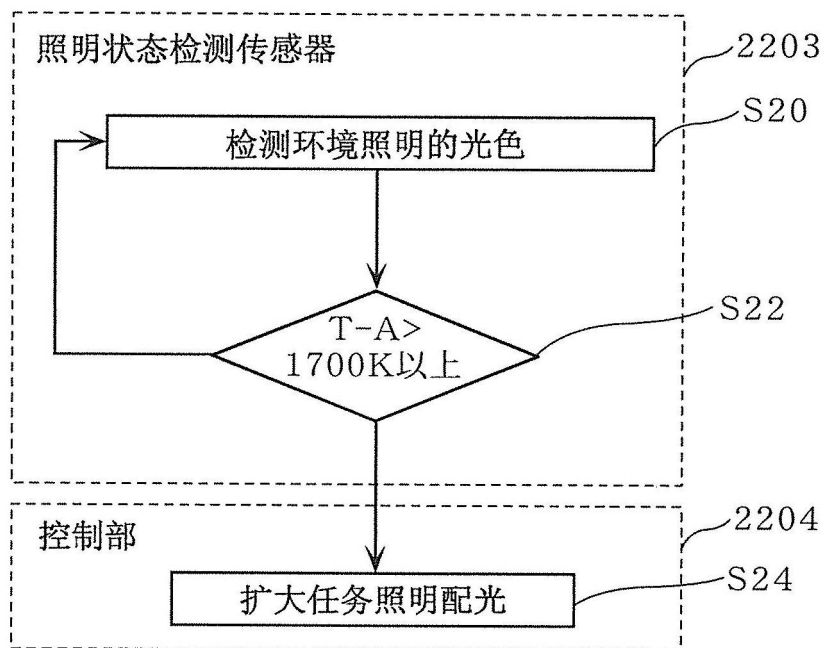


图 22

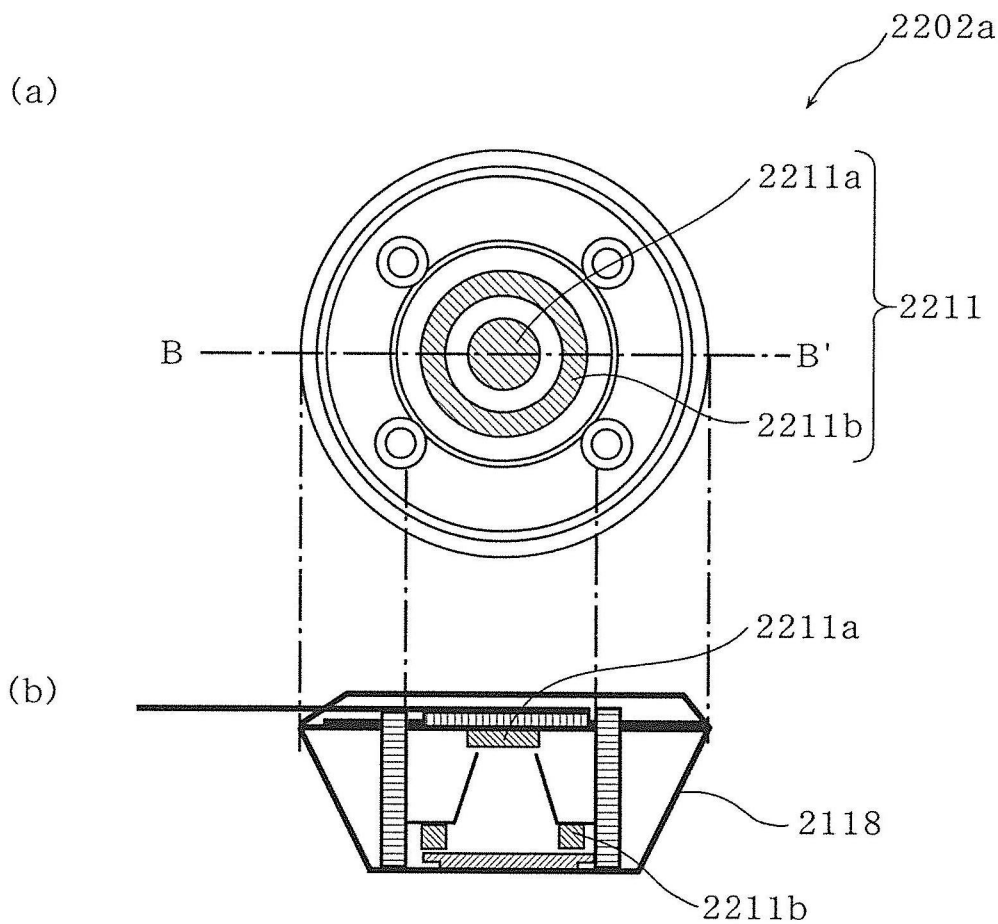


图 23

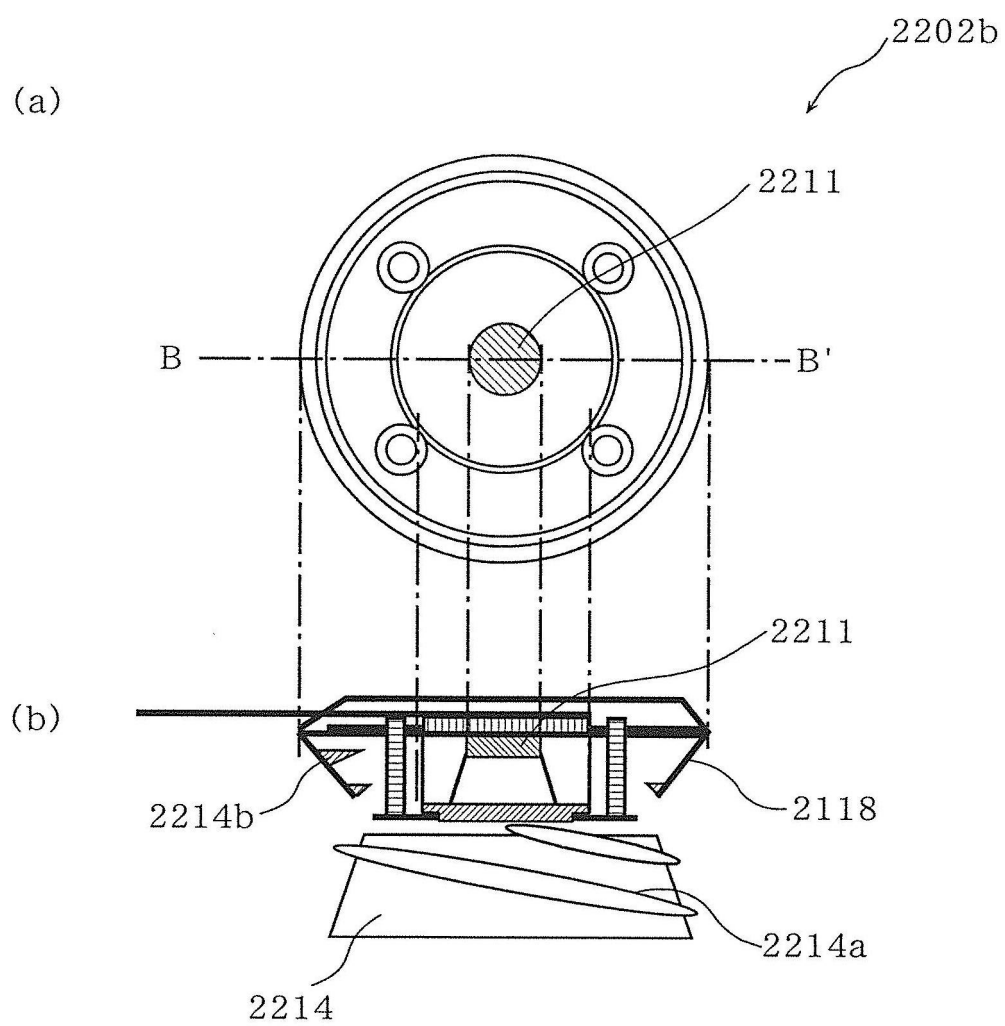


图 24A

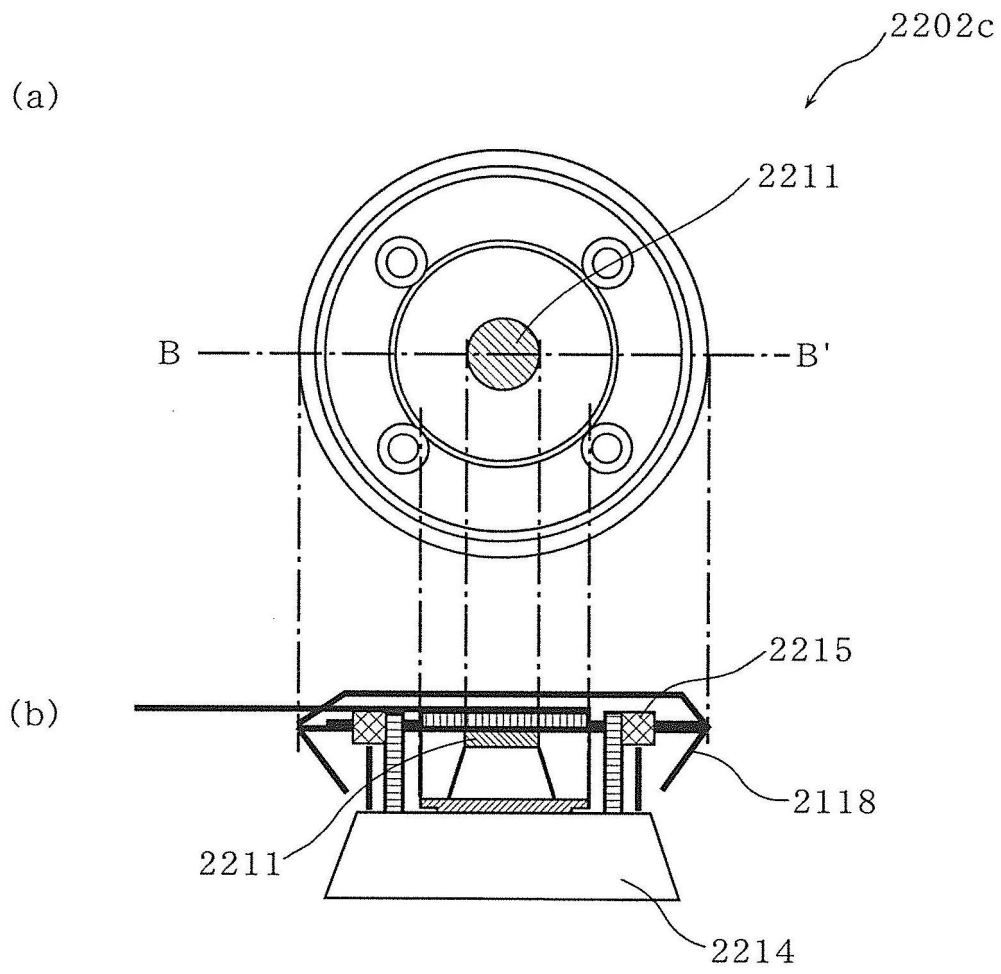


图 24B

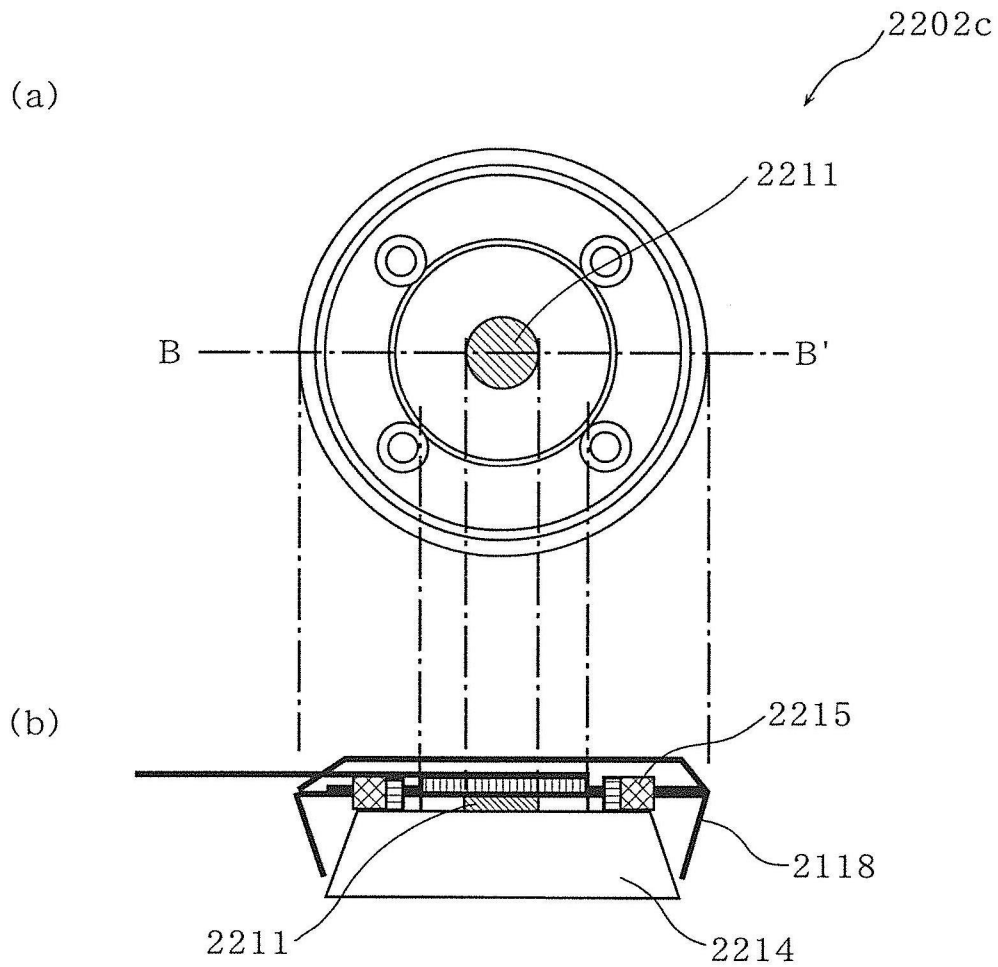


图 24C

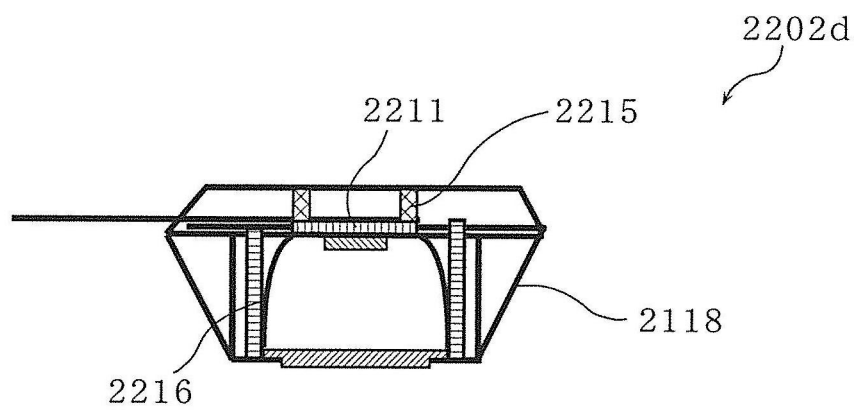


图 25A

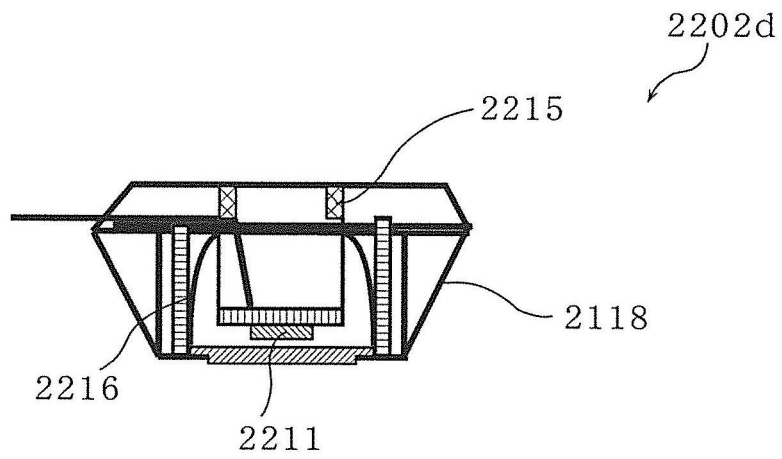


图 25B

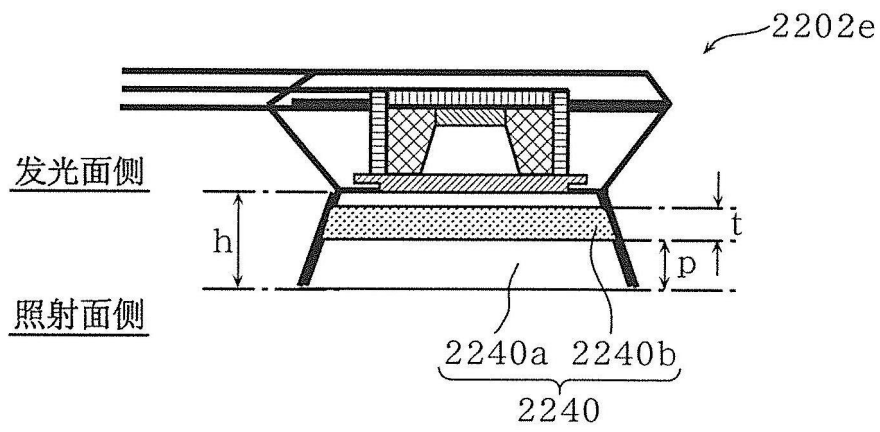


图 26

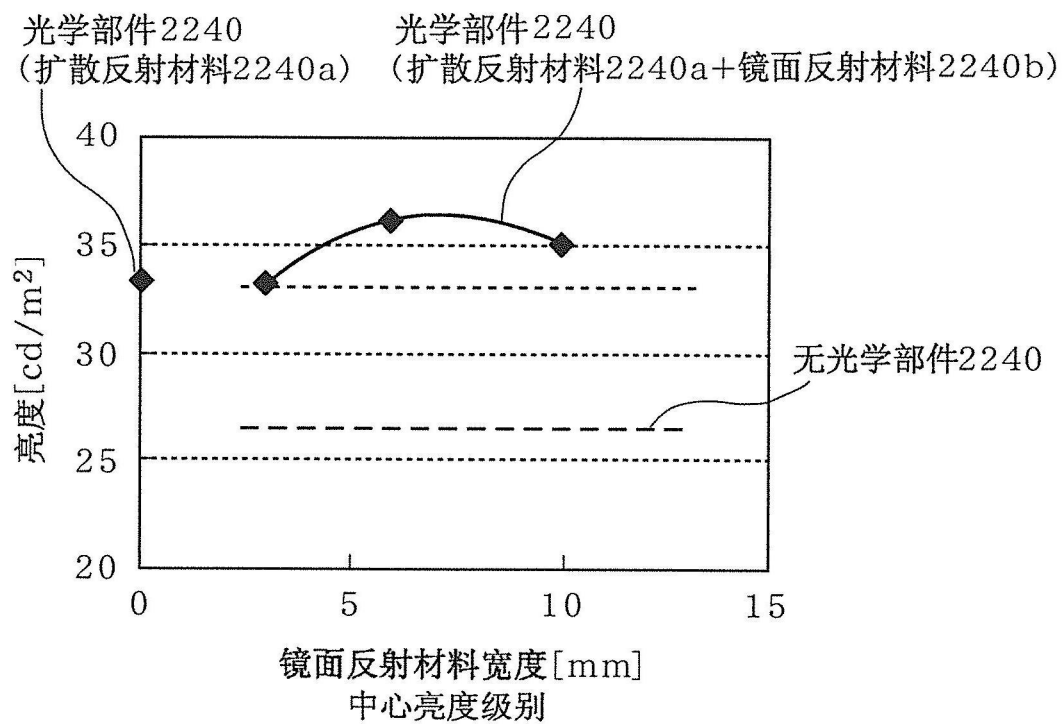


图 27

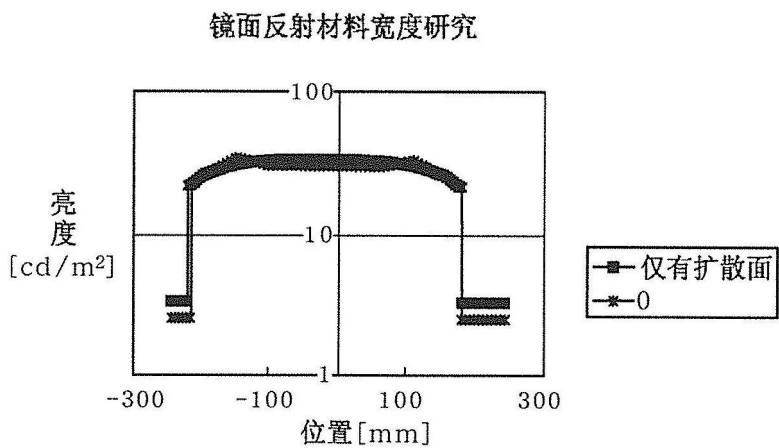


图 28A

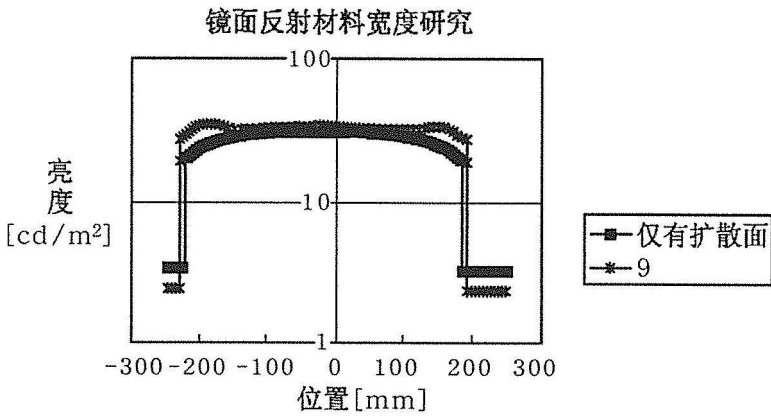


图 28B

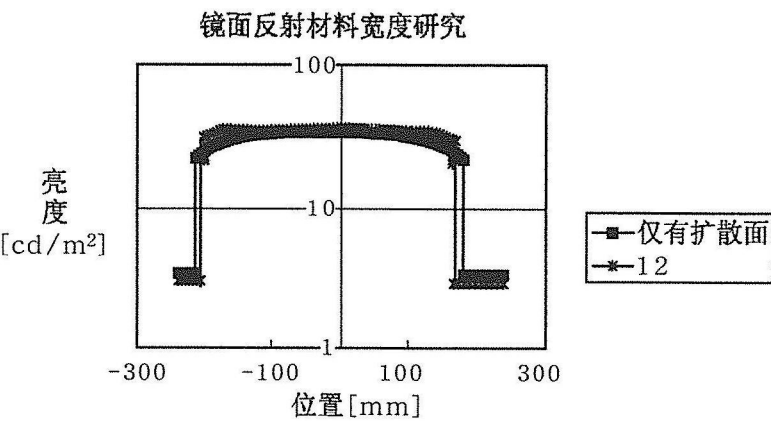


图 28C

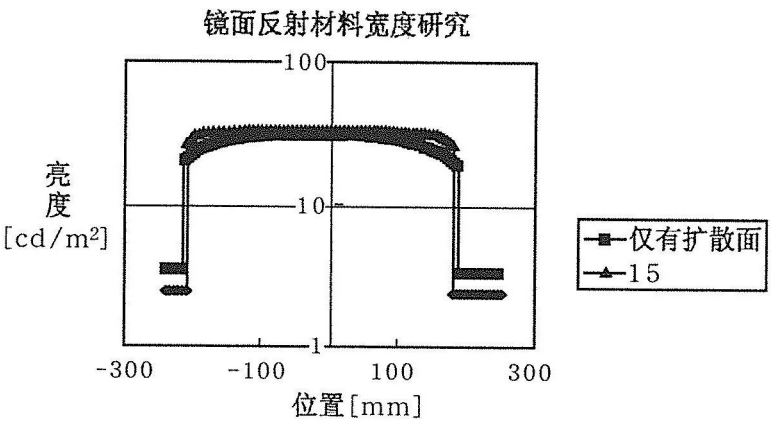


图 28D

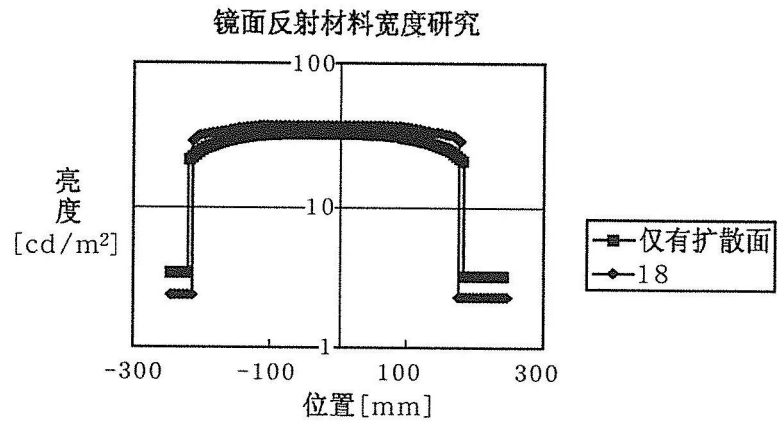


图 28E

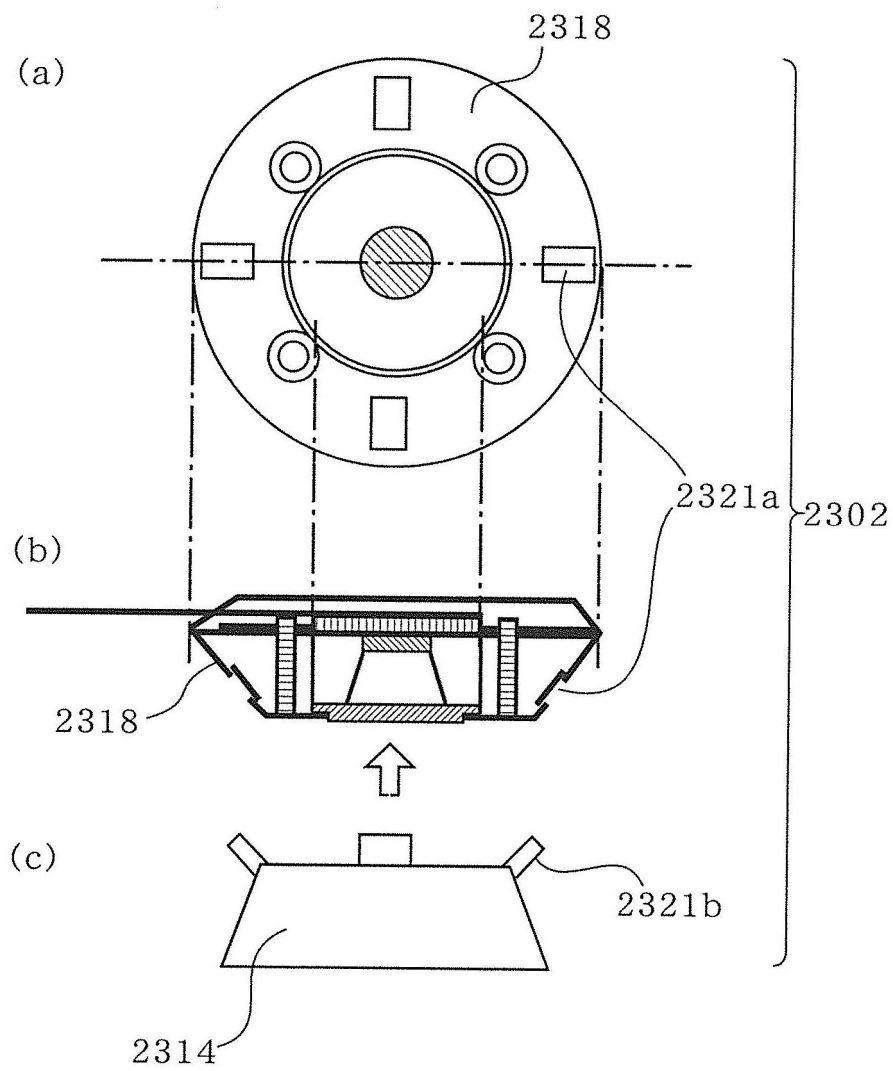


图 29

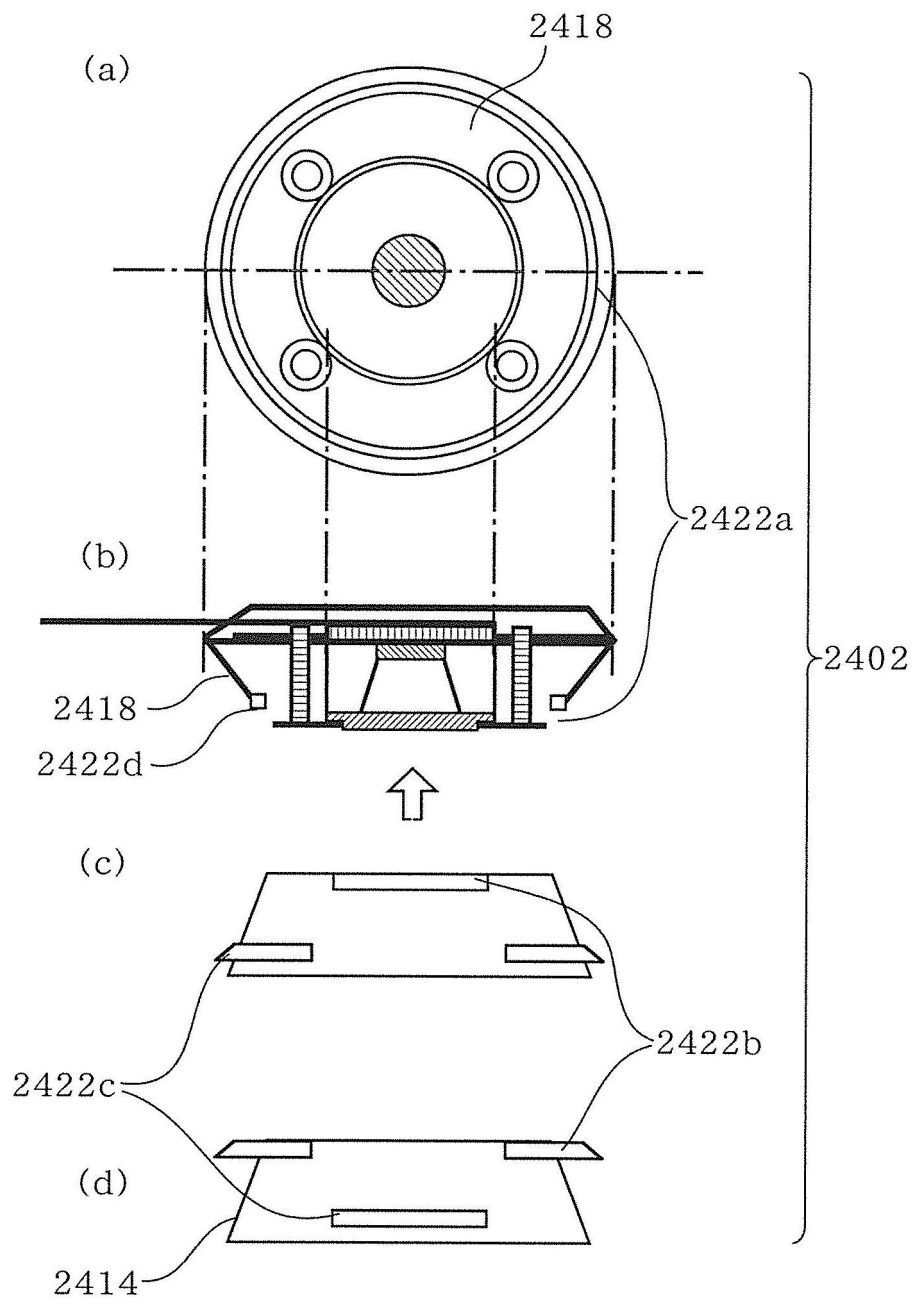


图 30