



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116830807 A

(43) 申请公布日 2023.09.29

(21) 申请号 202180092280.1

(22) 申请日 2021.12.28

(30) 优先权数据

2021-023089 2021.02.17 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.07.28

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IP2021/048817 2021.12.28

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/176408 JA 2022.08.25

(71) 申请人 优志旺电机株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 内藤敬祐

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

专利代理师 高培培 赵晶

(51) Int.Cl.

H05B 47/155 (2006.01)

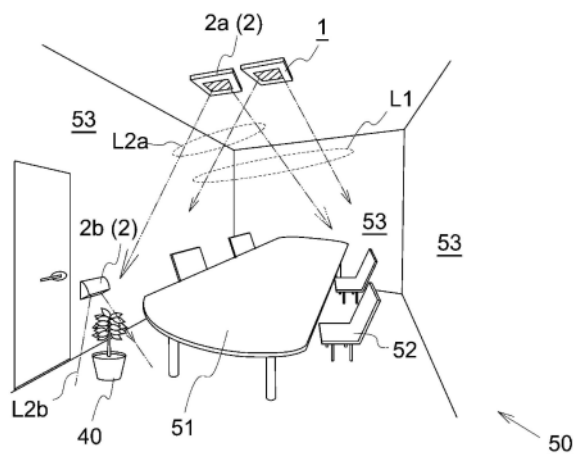
权利要求书2页 说明书13页 附图11页

(54) 发明名称

菌或病毒的灭活方法

(57) 摘要

本发明提供使用波长小于240nm的紫外线，在抑制植物的劣化的发展的同时进行空间内的菌或病毒的灭活的方法。本发明是存在于设置有植物的对象空间内的菌或病毒的灭活方法，具有如下的工序(a)：在对植物照射太阳光或来自照明光源的可见光的时间段，从紫外光源向对象空间内照射在属于190nm~235nm的范围内的波长区域显示出光强度的紫外线。



1. 一种存在于设置有植物的对象空间内的菌或病毒的灭活方法,其特征在于,
具有如下的工序(a):从紫外光源向所述对象空间内照射在属于190nm~235nm的范围内的波长区域显示出光强度的紫外线,

所述工序(a)在对所述植物照射太阳光或来自照明光源的可见光的时间段执行。

2. 根据权利要求1所述的菌或病毒的灭活方法,其特征在于,

太阳光或来自所述照明光源的可见光对所述对象空间的照射量根据时间而变化,从而存在所述对象空间内的照度显示出100lx以上的明亮环境时间段和所述对象空间内的照度显示出小于100lx的黑暗环境时间段,

所述菌或病毒的灭活方法具有如下的工序(b):在从所述明亮环境时间段转移到所述黑暗环境时间段之后,在所述黑暗环境时间段内的任一时间点将所述照明光源点亮,

所述工序(a)在所述工序(b)之后执行。

3. 根据权利要求2所述的菌或病毒的灭活方法,其特征在于,

所述工序(b)是如下工序:在基于与所述明亮环境时间段和所述黑暗环境时间段中的至少一方相关的时间段信息,确认当前时刻属于所述黑暗环境时间段之后,将所述照明光源点亮。

4. 根据权利要求3所述的菌或病毒的灭活方法,其特征在于,

所述照明光源具备记录有所述时间段信息的存储部、及检测当前时刻的时钟部,

所述工序(b)是如下工序:在基于从所述存储部读出的所述时间段信息,确认由所述时钟部检测出的当前时刻属于所述黑暗环境时间段之后,将所述照明光源点亮。

5. 根据权利要求2至4中任一项所述的菌或病毒的灭活方法,其特征在于,

所述工序(a)包括在预先确定的紫外线照射时间段向所述对象空间内照射所述紫外线的工序,

所述菌或病毒的灭活方法具有:

工序(c),在所述紫外线照射时间段的至少一部分属于所述黑暗环境时间段的情况下,在经过所述紫外线照射时间段后,将所述紫外光源实质上熄灭;及

工序(d),在所述工序(c)之后,将点亮期间的所述照明光源实质上熄灭。

6. 根据权利要求1至4中任一项所述的菌或病毒的灭活方法,其特征在于,

所述照明光源具有对所述对象空间的整体照射可见光的第一照明光源和朝向所述植物局部地照射可见光的第二照明光源,

所述第二照明光源是即使在所述第一照明光源熄灭期间也能够点亮的结构,

所述工序(a)至少在所述第二照明光源点亮期间执行。

7. 根据权利要求2至4中任一项所述的菌或病毒的灭活方法,其特征在于,

所述照明光源具有对所述对象空间的整体照射可见光的第一照明光源和朝向所述植物局部地照射可见光的第二照明光源,

所述第二照明光源是即使在所述第一照明光源熄灭期间也能够点亮的结构,

所述工序(b)是在所述黑暗环境时间段内的任一时间点将所述第二照明光源点亮的工序。

8. 根据权利要求6所述的菌或病毒的灭活方法,其特征在于,

所述菌或病毒的灭活方法具有如下的工序(e):在所述第一照明光源从点亮状态转

变为熄灭状态的时间点,在所述第二照明光源处于熄灭期间的情况下,将所述第二照明光源点亮,

所述工序(a)在所述工序(e)之后执行。

9. 根据权利要求1所述的菌或病毒的灭活方法,其特征在于,

所述菌或病毒的灭活方法具有对所述对象空间内的照度进行检测的工序(f),

所述工序(a)是如下工序:在所述工序(f)中检测出的所述照度为100lx以上的基准值以上的情况下,将所述紫外光源点亮。

10. 根据权利要求9所述的菌或病毒的灭活方法,其特征在于,

所述工序(a)包括如下工序:在所述工序(f)中检测出的所述照度小于所述基准值的情况下,将所述照明光源点亮或增光而实现所述基准值以上的所述照度之后,将所述紫外光源点亮。

11. 根据权利要求10所述的菌或病毒的灭活方法,其特征在于,

所述工序(f)是利用照度计对所述对象空间内的照度进行检测的工序,

所述工序(a)包括如下工序:搭载于所述照明光源的第一控制部基于从所述照度计发送的与所述照度相关的信息来控制所述照明光源的光输出。

12. 根据权利要求9至11中任一项所述的菌或病毒的灭活方法,其特征在于,

所述菌或病毒的灭活方法包括如下的工序(g):在所述工序(f)中检测出的所述照度小于所述基准值的情况下,将点亮期间的所述紫外光源实质上熄灭。

13. 根据权利要求12所述的菌或病毒的灭活方法,其特征在于,

所述工序(f)是利用照度计对所述对象空间内的照度进行检测的工序,

所述工序(g)包括如下工序:搭载于所述紫外光源的第二控制部基于从所述照度计发送的与所述照度相关的信息来控制所述紫外光源的光输出。

14. 根据权利要求13所述的菌或病毒的灭活方法,其特征在于,

所述工序(a)是在照射来自所述照明光源的可见光的时间段照射所述紫外线的工序,

所述紫外光源和所述照明光源收容于同一壳体,

所述第一控制部和所述第二控制部收容在所述壳体内而构成共用的控制部。

15. 根据权利要求13所述的菌或病毒的灭活方法,其特征在于,

所述工序(a)是在照射来自所述照明光源的所述可见光的时间段照射所述紫外线的工序,

在从所述照度计发送的所述照度为所述基准值以上的情况下,

所述工序(a)包括如下工序:所述第二控制部进行将所述紫外光源增光的控制,并且所述第一控制部进行将所述照明光源增光的控制。

菌或病毒的灭活方法

技术领域

[0001] 本发明涉及菌或病毒的灭活方法。

背景技术

[0002] 存在于空间中或物体表面的菌(细菌、真菌等)、病毒有时会对人或人以外的动物造成感染,担心因感染的扩大而威胁生活。特别是在工作场所、学校、医疗设施、政府机关等人频繁聚集的设施中,由于感染容易蔓延,因此需要使菌或病毒灭活的有效手段。

[0003] 以往,作为进行菌或病毒(以下有时总称为“菌等”)的灭活的方法,已知有照射紫外线的方法。DNA在波长260nm附近显示出最高的吸收特性。并且,低压汞灯在波长254nm附近显示出高的发光光谱。因此,使用低压汞灯进行杀菌的技术被广泛利用。

[0004] 但是,已知当将这种波段的紫外线照射到人体时,存在对人体造成影响的风险。皮肤从靠近表面的部分起分为表皮、真皮、其深部的皮下组织这三个部分,表皮进一步从靠近表面的部分起依次分为角质层、颗粒层、棘层、基底层这四层。波长为254nm的紫外线在照射到人体时,透过角质层,到达颗粒层、棘层,根据情况而到达基底层,被存在于这些层内的细胞的DNA吸收。其结果是,产生皮肤癌的风险。因此,这样的波段的紫外线难以在可能存在人的场所积极地利用。

[0005] 在下述专利文献1中记载了如下内容:波长为240nm以上的紫外线(UVC光)对人体有害;及波长小于240nm的紫外线与波长为240nm以上的紫外线相比,对人体的影响度得到抑制。另外,具体记载了波长207nm和222nm的照射实验的结果。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特许第6025756号公报

[0009] 专利文献2:日本特开2009-261289号公报

发明内容

[0010] 发明所要解决的课题

[0011] 本发明的发明人对在使用被认为对人体的影响少的波长小于240nm的紫外线对室内等空间进行菌或病毒的灭活的情况下可能产生的课题反复进行了深入研究。其结果是,新发现了如下问题:在空间内存在植物的情况下,由于向空间内照射上述波段的紫外线,植物有可能枯萎。

[0012] 设想在成为进行菌或病毒的灭活的对象的空间设置有植物(例如观叶植物等)的情况。举一个例子,在工作场所的会议室或办公室、医疗设施的等候室放置观叶植物的情况不少。当为了对这样的空间内进行菌或病毒的灭活,照射波长小于240nm的紫外线时,对设置在该空间内的植物也照射紫外线。此时,虽然抑制了与灭活处理相伴的对人体的影响,但植物有可能枯萎。如果存在这样的情况,则对于用户侧而言引入使用紫外线的灭活处理的动机减弱,不能得到抑制感染的扩大的效果,在社会方面也不为优选。

[0013] 另一方面,作为不使植物枯萎的方法,考虑使规定时间内的照射剂量降低,但如果采用该方法,则有可能无法充分地获得原本将空间内的菌或病毒灭活的效果。

[0014] 本发明鉴于上述课题,其目的在于提供一种方法,在对象空间内设置有植物的情况下,使用波长小于240nm的紫外线,在抑制植物的劣化的发展的同时进行空间内的菌或病毒的灭活。

[0015] 用于解决课题的技术方案

[0016] 本发明提供一种存在于设置有植物的对象空间内的菌或病毒的灭活方法,其特征在于,

[0017] 具有如下的工序(a):从紫外光源向所述对象空间内照射在属于190nm~235nm的范围内的波长区域显示出光强度的紫外线,

[0018] 所述工序(a)在对所述植物照射太阳光或来自照明光源的可见光的时间段执行。

[0019] 在本说明书中,所谓“灭活”,是指包括杀灭菌、病毒或者使感染性、毒性丧失的概念,所谓“菌”,是指细菌或真菌(霉)等微生物。

[0020] 以下,有时将“菌或病毒”总称为“菌等”。

[0021] 在进行存在于对象空间内的菌等的灭活时,通过使用在属于190nm~235nm的范围内的波长区域显示出光强度的紫外线,能够抑制对人体的影响。并且,通过在对存在于对象空间内的植物照射太阳光或来自照明光源的可见光的时间段照射所述波段的紫外线,还能够抑制植物的劣化的发展。对于其理由,将在“具体实施方式”一项中叙述。

[0022] 然而,以往已知有利用紫外线来防止植物的病害的技术(参照上述专利文献2)。该技术利用了一般被称为UVB波段的波长为280nm~320nm的紫外线来防止植物产生疾病的现象。更详细地说,当UVB光照射到植物时,作用于植物的基因而表达出对病害的防御性高的遗传性,其结果是,能够防止植物产生病害。另外,在专利文献2中,虽然记载了利用波长280~340nm的紫外线的内容,但认为实质上在使用UVB波段的波长时利用了上述原理。

[0023] 在专利文献2中记载了如下内容:在出于防止植物产生病害的目的朝向植物照射了UVB光的情况下植物会发生叶焦病;及在太阳光的照度高的情况下朝向植物照射UVB光能够防止叶焦病。

[0024] 在出于防止植物的病害的目的照射紫外线的情况下,不利用波长小于240nm的紫外线。作为其理由,考虑以下两个。第一个理由是,既然在照射UVB光时,植物会发生叶焦病,那么在朝向植物照射波长比UVB光短且光能高的波长小于240nm的紫外线时,预计会在实现防止病害这一目的之前发生叶焦病。第二个原因是,原本在将波长小于240nm的紫外线照射到植物的情况下,对病害的防御性高的基因是否表达就是不清楚的。

[0025] 本发明与出于防止植物的病害的目的朝向植物照射UVB波段的紫外线的内容不同,是出于将存在于空间内的菌等灭活的目的照射紫外线的内容。即,由于预定朝向空间内的广阔范围照射紫外线,因此即使在空间内存在植物,对该植物照射的紫外线的照度也比作为病害对策而朝向植物照射UVB波段的紫外线的情况低。因此,在出于将存在于空间内的菌等灭活的目的将波长小于240nm的紫外线照射到空间内的情况下,即使在该空间内设置有植物,植物会枯萎也是完全没有预料到的事实,是本发明的发明人进行深入研究,结果新发现的。

[0026] 而且,在对使用波长小于240nm的紫外线将存在于空间内的菌等灭活的情况进行

研究的情况下,作为这样的对象空间,例如还设想汽车、电车、电影院这样的场所作为人容易聚集的场所。而且,这些场所一般不存在植物。即,在进行使用波长小于240nm的紫外线将存在于空间内的菌等灭活这一行为的情况下,产生植物枯萎这一现象的课题本身是本发明的发明人进行深入研究,结果新发现的。

[0027] 并且,根据本发明的发明人的深入研究,新发现了如下效果:通过在照射可见光的时间段,将在属于190nm~235nm的范围内的波长区域显示出光强度的紫外线照射到对象空间内,即使在对象空间内存在植物的情况下,也能够防止植物的枯萎。即,根据本发明,显示出如下效果:即使在对象空间内存在植物的情况下,也能够防止植物的枯萎的同时,进行存在于对象空间内的菌等的灭活。因此,根据本发明,即使对于在事务所等设置有植物的企业者而言,也容易使用在属于190nm~235nm的范围内的波长区域显示出光强度的紫外线进行菌或病毒的灭活,通过获得防止感染的扩大的效果这一意义,能够期待在社会方面优异的效果。

[0028] 并且,在本发明的方法中利用的紫外线不会在人或动物的皮肤或眼睛引发红斑或角膜炎,能够提供紫外线本来的杀菌、病毒的灭活能力。特别是,与以往的紫外线光源不同,通过有效利用能够在有人环境中使用的特征,设置于室内外的有人环境,能够照射环境整体,由此能够提供空气和环境内设置构件表面的病毒抑制、除菌。这对应于联合国主导的可持续发展目标(SDGs)的目标3“确保各年龄段所有人的健康的生活、促进福祉”,另外,对目标3.3“到2030年为止,根除艾滋病、肺结核、疟疾和被忽视的热带疾病等传染病,同时抗击肝炎、水传染病和其他传染病”有很大贡献。

[0029] 也可以是,太阳光或来自所述照明光源的可见光对所述对象空间的照射量根据时间而变化,从而存在所述对象空间内的照度显示出100lx以上的明亮环境时间段和所述对象空间内的照度显示出小于100lx的黑暗环境时间段,

[0030] 所述菌或病毒的灭活方法具有如下的工序(b):在从所述明亮环境时间段转移到所述黑暗环境时间段之后,在所述黑暗环境时间段内的任一时间点将所述照明光源点亮,

[0031] 所述工序(a)在所述工序(b)之后执行。

[0032] 例如,在对象空间是会议室、办公室、等候室、走廊等的情况下,认为在白天的时间,太阳光或来自设置在建筑物内的照明光源的可见光入射到对象空间内,从而对象空间内的照度高。另一方面,认为在夜间的时间,太阳光不入射,并且由于在办公时间外,因此照明光源有可能熄灭,对象空间的照度低。这样,即使是同一对象空间,有时也存在照度相对较高的时间段(明亮环境时间段)和照度相对较低的时间段(黑暗环境时间段)。

[0033] 另外,在上面的说明中,举出了明亮环境时间段为白天、黑暗环境时间段为夜间的情况为例,但并不限于此。例如,在对象空间是完全遮蔽了来自室外的太阳光的环境的情况下,所设置的照明光源点亮的时间段为“明亮环境时间段”,熄灭的时间段为“黑暗环境时间段”。

[0034] 在黑暗环境时间段,在为了进行存在于对象空间内的菌等的灭活而照射了紫外线的情况下,由于上述的理由,有可能促进植物的劣化。但是,根据上述方法,由于在黑暗环境时间段内的任一时间点将照明光源点亮之后照射紫外线,因此至少在照射紫外线的时间段,对象空间内的照度提高。其结果是,抑制了植物的劣化的发展。

[0035] 举出具体的例子进行说明。在对象空间是事业体的会议室、办公室、等候室、建筑

物的走廊等的情况下,在夜间的时间段,由于在办公时间外,因此照明光源被熄灭的情况较多。另外,在该时间段,太阳光也不入射。因此,该时间段对应于“黑暗环境时间段”。并且,在该夜间的时间段,在照明光源暂时点亮之后,从紫外光源向对象空间内照射紫外线。

[0036] 举出其他具体的例子进行说明。在对象空间是太阳光无法到达的建筑物内的会议室的情况下,即使是白天的时间段,在不进行会议的时间段照明光源也是熄灭的。该时间段对应于“黑暗环境时间段”。另一方面,在进行会议的时间段,通常照明光源是点亮的。根据 JIS Z9110:2010“照明基准总则”,作为基本的照明要件,普通的视觉作业的情况为500lx,因此在进行会议的时间段,对象空间内的照度为100lx以上,对应“明亮环境时间段”。

[0037] 在会议室中会议结束后,由于照明光源被熄灭,因而从“明亮环境时间段”转移到“黑暗环境时间段”。之后,到再次开始会议为止的期间,维持黑暗环境时间段,但在该黑暗环境时间段,在照明光源暂时点亮之后,从紫外光源向对象空间内照射紫外线。

[0038] 也可以是,所述工序(b)是如下工序:在基于与所述明亮环境时间段和所述黑暗环境时间段中的至少一方相关的时间段信息,确认当前时刻属于所述黑暗环境时间段之后,将所述照明光源点亮。

[0039] 例如,在黑暗环境时间段是夜间的情况下,作为与黑暗环境时间段相关的时间段信息,可以设为从日落时刻到日出时刻为止的时间段,或者设为管辖对象空间的企业等事业体的营业外时间段。

[0040] 更具体而言,也可以是,所述照明光源具备记录有所述时间段信息的存储部、及检测当前时刻的时钟部,

[0041] 所述工序(b)是如下工序:在基于从所述存储部读出的所述时间段信息,确认由所述时钟部检测出的当前时刻属于所述黑暗环境时间段之后,将所述照明光源点亮。

[0042] 也可以是,所述工序(a)包括在预先确定的紫外线照射时间段向所述对象空间内照射所述紫外线的工序,

[0043] 所述菌或病毒的灭活方法具有:

[0044] 工序(c),在所述紫外线照射时间段的至少一部分属于所述黑暗环境时间段的情况下,在经过所述紫外线照射时间段后,将所述紫外光源实质上熄灭;及

[0045] 工序(d),在所述工序(c)之后,将点亮期间的所述照明光源实质上熄灭。

[0046] 作为一例,在黑暗环境时间段(在此,为了方便而设为夜间)内,预先确定为了灭活而照射紫外线的时间段(紫外线照射时间段)(例如,上午0点~上午2点)。在该例子中,由于紫外线照射时间段全部属于黑暗环境时间段,所以在紫外线照射时间段的开始时刻之前,照明光源点亮后,从紫外光源向对象空间内照射紫外线。然后,当紫外线照射时间段结束时,来自紫外光源的紫外线的照射结束,但由于继续是夜间的时间段,所以照明光源熄灭。

[0047] 另外,在此所说的“将紫外光源实质上熄灭”,不仅包括将紫外光源完全熄灭的情况,还包括将紫外光源的输出减光为小于最大输出的0.1%的情况。另外,所谓“将照明光源实质上熄灭”,不仅包括将照明光源完全熄灭的情况,还包括在对象空间内的照度小于100lx的范围内以低亮度状态点亮的情况。

[0048] 也可以是,所述照明光源具有对所述对象空间的整体照射可见光的第一照明光源和朝向所述植物局部地照射可见光的第二照明光源,

[0049] 所述第二照明光源是即使在所述第一照明光源熄灭期间也能够点亮的结构,

[0050] 所述工序(a)至少在所述第二照明光源点亮期间执行。

[0051] 根据该方法,例如在夜间进行灭活处理时,通过一边使朝向植物局部地照射可见光的第二照明光源点亮一边照射紫外线,能够抑制植物的劣化的发展。即,不一定要使对象空间的整体照射可见光的第一照明光源点亮,因此能够抑制向对象空间的外侧的漏光,能够防止使警卫等误识别为对象空间处于忘记断电状态的风险。

[0052] 也可以是,所述菌或病毒的灭活方法具有如下的工序(e):在所述第一照明光源从点亮状态转变为熄灭状态的时间点,所述第二照明光源处于熄灭期间的情况下,将所述第二照明光源点亮,

[0053] 所述工序(a)在所述工序(e)之后执行。

[0054] 另外,也可以是,菌或病毒的灭活方法具有对所述对象空间内的照度进行检测的工序(f),

[0055] 所述工序(a)是如下工序:在所述工序(f)中检测出的所述照度为100lx以上的基准值以上的情况下将所述紫外光源点亮。

[0056] 如在“具体实施方式”中后述的那样,如果在实现了100lx以上的可见光照度的环境下,则即使在对象空间内存在植物,抑制因照射紫外线而引起的植物的劣化的效果也高。另外,该效果在照度为1000lx以上的基准值以上的情况下表现得更为显著。

[0057] 也可以是,所述工序(a)包括如下工序:在所述工序(f)中检测出的所述照度小于所述基准值的情况下,将所述照明光源点亮或增光而实现所述基准值以上的所述照度之后,将所述紫外光源点亮。

[0058] 根据上述方法,即使在可见光的照度低于基准值的时间段、即在极暗的时间段想要进行针对对象空间的灭活处理的情况下,也能够防止植物的劣化的发展的同时进行灭活处理。

[0059] 也可以是,所述工序(f)是利用照度计对所述对象空间内的照度进行检测的工序,

[0060] 所述工序(a)包括如下工序:搭载于所述照明光源的第一控制部基于从所述照度计发送的与所述照度相关的信息来控制所述照明光源的光输出。

[0061] 根据上述方法,例如,对象空间为会议室、办公室、等候室等,即使在因处于办公时间外而使所设置的照明源熄灭之后(一般为夜间),在为了进行灭活处理而将紫外源点亮时,也自动地将照明源点亮,因此能够抑制植物的劣化的发展。特别是,通过在没有人员进出的时间段向对象空间内照射紫外线来进行灭活处理,即使在存在由于有患光过敏的人等事由而想要极力避免对人体照射紫外线的事由的情况下,也能够进行灭活处理。但是,在上述方法的情况下,如果使紫外光源始终点亮,则照明光源也始终点亮。因此,在夜间等人不在时不想使照明光源始终点亮的情况下,优选控制成将紫外光源间歇地点亮。在该情况下,能够在紫外光源点亮的定时使照明光源点亮。

[0062] 也可以是,菌或病毒的灭活方法包括如下的工序(g):在所述工序(f)中检测出的所述照度小于所述基准值的情况下,将点亮期间的所述紫外光源实质上熄灭。

[0063] 设想在为了对对象空间进行灭活处理而照射紫外线的时间段,由于窗帘关闭、室内的照明(照明光源)熄灭等理由,对象空间内的照度小于基准值。在该情况下,通过如本方法那样将点亮期间的紫外光源实质上熄灭,能够抑制植物的劣化。

[0064] 也可以是,所述工序(f)是利用照度计对所述对象空间内的照度进行检测的工序,

[0065] 所述工序(g)包括如下工序:搭载于所述紫外光源的第二控制部基于从所述照度计发送的与所述照度相关的信息来控制所述紫外光源的光输出。

[0066] 根据上述方法,在对象空间内的照度变得比基准值低的情况下,紫外光源自动地转移到实质性的熄灭状态,因此能够防止植物的劣化的发展。

[0067] 也可以是,所述工序(a)是在照射来自所述照明光源的所述可见光的时间段照射所述紫外线的工序,

[0068] 所述紫外光源和所述照明光源收容于同一壳体,

[0069] 所述第一控制部和所述第二控制部收容在所述壳体内而构成共用的控制部。

[0070] 根据上述结构,能够利用由单个壳体构成的装置,在抑制植物的劣化的同时进行对象空间内的灭活处理。该装置是带照明功能的灭活装置或带灭活处理功能的照明装置。

[0071] 也可以是,所述工序(a)是在照射来自所述照明光源的所述可见光的时间段照射所述紫外线的工序,

[0072] 在从所述照度计发送的所述照度为所述基准值以上的情况下,

[0073] 所述工序(a)包括如下工序:所述第二控制部进行将所述紫外光源增光的控制,并且所述第一控制部进行将所述照明光源增光的控制。

[0074] 根据上述方法,在为了提高灭活效果而提高紫外光源的输出的情况下,照明光源的可见光的输出也提高,因此能够在提高灭活效果的同时抑制存在于对象空间内的植物的劣化的发展。

[0075] 发明效果

[0076] 根据本发明,能够在抑制植物的劣化的发展的同时进行空间内的菌或病毒的灭活。

附图说明

[0077] 图1是示意性地表示实施本发明所涉及的灭活方法的场景的一例的图。

[0078] 图2是示意性地表示紫外光源的结构的一例的框图。

[0079] 图3是示意性地表示实施本发明所涉及的灭活方法的场景的另一例的图。

[0080] 图4是示意性地表示第一照明光源的结构的一例的框图。

[0081] 图5是示意性地表示实施本发明所涉及的灭活方法的场景的另一例的图。

[0082] 图6是示意性地表示紫外光源的结构的另一例的框图。

[0083] 图7是示意性地表示实施本发明所涉及的灭活方法的场景的另一例的图。

[0084] 图8是示意性地表示第一照明光源的结构的另一例的框图。

[0085] 图9是示意性地表示实施本发明所涉及的灭活方法的场景的另一例的图。

[0086] 图10是示意性地表示包括照明光源和紫外光源的灭活装置的结构的一例的框图。

[0087] 图11是示意性地表示实施本发明所涉及的灭活方法的场景的另一例的图。

具体实施方式

[0088] 适当参照附图对本发明所涉及的菌或病毒的灭活方法的实施方式进行说明。另外,以下有时将“菌或病毒的灭活方法”简称为“灭活方法”。

[0089] 图1是示意性地表示实施本发明所涉及的灭活方法的场景的一例的图。

[0090] 在图1所示的例子中,图示了对会议室等房间50内、更详细而言是对设置在房间50内的桌子51、椅子52、壁纸53和房间50的空间内进行菌等的灭活的场景。即,在图1所示的例子中,房间50对应于“对象空间”。

[0091] 在房间50设置有紫外光源1。紫外光源1是能够出射在属于190nm~235nm的范围内的波长区域显示出光强度的紫外线L1的结构。作为一例,紫外光源1由封入有KrCl、KrBr、ArF等发光气体的准分子灯构成。另外,紫外光源1只要是发出上述波长的紫外线L1的结构即可,可以是LED或LD等固体光源,也可以是在管壁涂布有荧光体的发光管内封入发光气体而成的电介质阻挡放电灯。另外,从紫外光源1出射的紫外线L1也可以相对于波长240nm以上的波长区域实质上不显示出光强度。这里所说的“实质上不显示出光强度”意味着相对于190nm~235nm的波长区域内的最大强度,光强度小于5%,更优选小于3%。

[0092] 在房间50,为了对房间50整体进行照明,设置有能够照射可见光L2a的照明光源2a。该照明光源2a对应于“第一照明光源”,以下适当称为“第一照明光源2a”。第一照明光源2a例如是安装于房间50的天花板的荧光灯或白色LED。

[0093] 如图1所示,有时在房间50内出于观赏用等目的而设置有植物40。在本实施方式中,设置有能够朝向该植物40局部地照射可见光L2b的照明光源2b。该照明光源2b对应于“第二照明光源”,以下适当称为“第二照明光源2b”。另外,第一照明光源2a和第二照明光源2b都是照射可见光的光源,在不对它们进行区分的情况下,有时仅统称为“照明光源2”。在该情况下,有时将从第一照明光源2a出射的可见光L2a和从第二照明光源2b出射的可见光L2b统称为“可见光L2”。

[0094] 在本实施方式中,在对对象空间(房间50)整体照射可见光L2a的时间段、或者不照射可见光L2a且从第二照明光源2b对植物40局部地照射可见光L2b的时间段,从紫外光源1照射用于灭活目的的紫外线L1。

[0095] 例如,如图2所示,紫外光源1具备:灯15,发出紫外线L1;点亮电路13,对灯15供给点亮所需的电力;及控制部12,用于调整对灯15供给的电流或电压。并且,在图2所示的例子中,紫外光源1具备对照明光源(2a、2b)的点亮/未点亮进行检测的检测部14。

[0096] 在控制部12进行使灯15点亮的控制时,在检测部14中确认照明光源(2a、2b)处于点亮期间的情况。检测部14例如通过检测对照明光源(2a、2b)的通电状态,来检测照明光源(2a、2b)是否处于点亮期间。作为其他例子,也可以是,通过从照明光源(2a、2b)对检测部14发送表示处于点亮期间的信号,从而检测部14检测照明光源(2a、2b)。

[0097] 根据JIS Z 9110:2010“照明基准总则”,作为基本的照明要件,在普通的视觉作业的情况下为500lx。因此,通常在第一照明光源2a处于点亮期间的时间段,房间50实现了100lx以上的照度。该时间段对应于“明亮环境时间段”。

[0098] 另一方面,在第一照明光源2a处于熄灭期间的时间段,如果房间50存在于不会从外部入射太阳光的场所,或者原本就是夜间,则房间50的照度小于100lx的可能性高。该时间段对应于“黑暗环境时间段”。

[0099] 在本实施方式中,即使在黑暗环境时间段,也通过将第二照明光源2b点亮或暂时将第一照明光源2a点亮,从而对植物40照射可见光(L2a、L2b),并在确认了对植物40照射了可见光的状态下,将用于灭活的紫外线L1照射到房间50。通过采用这样的方法,即使对植物40照射紫外线L1,也能够抑制植物40的劣化的发展。关于其理由,将参照实验结果进行说

明。

[0100] 在模拟了房间50的会议室内,设置作为观叶植物的代表性的盆栽型的白绿系常春藤,并在以下的照射模式#1~#3下,对从紫外灯1向会议室内照射紫外光L1时的植物的状态进行了验证。将各照明模式#1~#3示于表1,将结果示于表2。

[0101] [表1]

照明模式	可见光的照射状态	
	室内荧光灯	可见光台灯
模式#1	仅白天点亮	不点亮
模式#2	24小时点亮	不点亮
模式#3	24小时点亮	夜间点亮

[0103] [表2]

经过天数	以66mJ/日照射紫外线		
	模式#1	模式#2	模式#3
第7天	晒伤1成	晒伤0.5成	无晒伤
第14天	晒伤3成	晒伤1成	无晒伤
第21天	开始枯萎	晒伤1成	无晒伤
第28天	枯萎	晒伤1成	无晒伤
第35天	-	晒伤1.5成	无晒伤

[0105] 无论在哪种模式下,作为紫外光源1,均采用发出峰值波长为222nm的紫外线L1的KrCl准分子灯。在本申请的申请日的时间点,关于对人体每一天(8小时)的紫外线照射量,根据ACGIH(American Conference of Governmental Industrial Hygienists:美国产业卫生专家会议)或JIS Z 8812(有害紫外辐射的测定方法)等,规定了每个波长的容许极限值(TLV:Threshold Limit Value)。根据该基准,对于波长为222nm的紫外线,由TLV确定了8小时22mJ这一照射剂量,因此从模拟该照度的观点出发,以24小时66mJ的照射剂量从紫外光源1对室内持续照射紫外线L1。

[0106] 模式#1是如下照明模式:在上午7点~下午7点(白天时间段)的12小时将设置在会议室内的室内荧光灯点亮,在下午7点~上午7点(夜间时间段)的12小时将该室内荧光灯熄灭。即,在模式#1的情况下,在夜间时间段,在大致漆黑的环境下向室内照射紫外线L1。作为室内荧光灯,采用一般照明用的荧光灯(以JIS C 7601:2010为准)。该室内荧光灯是模拟了第一照明光源2a的灯。

[0107] 模式#2是将设置在会议室内的室内荧光灯点亮24小时的照明模式。即,在模式#2的情况下,无论昼夜,在通过点亮室内荧光灯而实现的明亮的环境下,向室内照射紫外线L1。另外,模式#2的夜间的会议室内的照度被设定为100lx(lux:勒克斯)。

[0108] 模式#3是如下照明模式:将设置在会议室内的室内荧光灯点亮24小时,并且在下午7点~上午7点(夜间时间段)的12小时追加点亮台灯而朝向观叶植物照射来自台灯的可见光。即,在模式#3的情况下,无论昼夜,在通过点亮室内荧光灯而实现的明亮的环境下向室内照射紫外线L1,并且在夜间使观叶植物的附近比模式#2明亮。在模式#3中,夜间的会议

室内的观叶植物的附近的照度被设定为1000lx(勒克斯)。另外,作为台灯,使用在420~800nm的波长范围显示出光输出的、内置有白色LED元件的照明装置。该台灯是模拟了第二照明光源2b的灯。

[0109] 针对各模式#1~#3,分别确认了第7天、第14天、第21天、第28天、第35天的观叶植物的状态。

[0110] 如表2所示,在模式#1的情况下,在第7天,观叶植物的1成左右成为晒伤状态,在第21天开始枯萎。而且,在第28天,处于在用手触摸叶子时叶子破碎并脱落的状况,完全枯萎。

[0111] 在模式#2的情况下,在第7天,观叶植物的0.5成左右成为晒伤状态,但在第28天也只停留在1成左右的晒伤。在第35天,确认到1.5成左右的晒伤,但未达到开始枯萎的状态。另外,在模式#3的情况下,即使在第35天也未确认到晒伤,观叶植物维持了与实验开始前大致相同的状态。

[0112] 另外,除了提高紫外光源1的亮度,以100mJ的照射剂量照射24小时这一点以外,在相同的条件下进行实验,结果除了确认到相同现象的经过天数整体上提前以外,确认到与表2同样的结果。

[0113] 根据该实验结果,得出如下结论:若在未照射可见光(L2a、L2b)的时间段对植物照射波长为222nm的紫外线L1,则产生使植物的劣化发展的作用,若在照射紫外线L1时对植物照射可见光(L2a、L2b),则能够抑制植物的劣化的发展。关于其理由,本发明的发明人推测如下。

[0114] 首先,包含222nm的波长为190nm~235nm的紫外线与一般用于杀菌目的的波长254nm的紫外线不同,即使照射到人体上也几乎不产生影响。作为其理由,如在“背景技术”一项中所述,是因为在波长为254nm的紫外线的情况下,透过存在于表皮表面侧的角质层而被存在于其下层内的细胞的DNA吸收,但波长为190nm~235nm的紫外线几乎不透过角质层。

[0115] 然而,关于以观叶植物为首的植物,一般也具有表皮细胞,并且在表皮的外侧,出于防止尘埃或菌等的侵入的目的而存在覆盖表皮角质层或蜡层。因此,本发明的发明人认为,在进行实验之前的阶段,即使对植物照射波长为190nm~235nm的紫外线,由于与人体同样的理由,紫外线也会被植物的角质层等吸收,不会到达植物的细胞核,对植物本身没有大的影响。但是,实际上,如表2所示,在模式#1的情况下,确认到观叶植物枯萎的情况。

[0116] 植物(特别是叶部分)含有被称为叶绿素P700的物质。当被提供光能时,该叶绿素P700被激发为P700*,之后电子(e⁻)由于氧化而传递到其他物质。这里,在光合成推进的环境下,电子(e⁻)被传递给NAPD⁺(烟酰胺腺嘌呤二核苷酸),生成NADPH。另一方面,在光合成的推进受到阻碍的环境下,在P700*氧化的过程中产生的电子被提供给氧,结果生成活性氧。推测为由于该活性氧对植物产生作用,从而植物枯死。这也与在夜间照射可见光的模式#2和模式#3中,与模式#1相比能够抑制植物的劣化的情况一致。

[0117] 由以上可知,如上所述,在从紫外光源1向房间50内照射灭活用的紫外线L1时,通过事先检测照明光源(2a、2b)的点亮状态,能够在抑制植物40的劣化的发展的同时,进行房间50内的灭活。

[0118] 但是,在第一照明光源2a处于点亮期间的时间段(明亮环境时间段)的情况下,即使不追加点亮第二照明光源2b,也对植物40照射可见光。即,通过在该时间段照射紫外线

L1,能够抑制植物40的劣化的发展。

[0119] 从该观点出发,如图3所示,也可以在房间50内设置第一照明光源2a,而不设置第二照明光源2b。在该情况下,第一照明光源2a也可以在紫外线L1的照射处理结束后自动地熄灭。

[0120] 例如,如图4所示,第一照明光源2a具备:LED元件25,发出白色的可见光L2a;点亮电路23,对LED元件25供给点亮所需的电力;及控制部22,用于调整对LED元件25供给的电流或电压。另外,第一照明光源2a具备存储部26、时钟部27和检测部28。

[0121] 例如,在房间50是由企业等事业体管辖的办公室等的情况下,有时能够预先识别与房间50内的照度相对较高的时间段(明亮环境时间段)、相对较低的时间段(黑暗环境时间段)相关的信息。典型地,处于办公时间外的夜间或深夜的时间段对应于黑暗环境时间段,除此以外的时间段对应于明亮环境时间段。

[0122] 存储部26由记录有与所述明亮环境时间段和所述黑暗环境时间段中的至少一方相关的时间段信息的存储介质构成。时钟部27具有检测当前时刻的功能,例如由从服务器(未图示)等接收当前时刻的接口、时钟电路构成。

[0123] 检测部28对紫外光源1是否处于点亮期间进行检测。检测部28例如通过检测对紫外光源1的通电状态、或从紫外光源1检测表示处于点亮期间的信号,来检测紫外光源1的点亮状态。

[0124] 设为在照明光源2a点亮的时段,从紫外光源1向房间50内照射紫外线L1,进行灭活处理。当该灭活处理完成时,紫外光源1被熄灭。检测部28在检测到紫外光源1未点亮时,向控制部22发送该意思的信号。另外,紫外光源1在进行灭活处理时,可能周期性或间歇性地点亮,因此检测部28也可以在检测到紫外光源1连续规定时间以上(例如20分钟以上)未点亮的情况下,对控制部22发送该意思的信号。

[0125] 控制部22在从检测部28接收到紫外光源1未点亮的通知时,从存储部26读出时间段信息,并且识别由时钟部27检测出的当前时刻处于明亮环境时间段还是黑暗环境时间段。并且,在当前时刻处于黑暗环境时间段的情况下,控制点亮电路23而将LED元件25熄灭。由此,在不进行灭活处理的黑暗环境时间段,第一照明光源2a持续点亮的事态解除。该控制部22对应于“第一控制部”。

[0126] 另外,在为在预先确定的时间段(紫外线照射时间段)从紫外光源1照射紫外线L1的方式的情况下,也可以将与紫外线照射时间段相关的信息记录于存储部26。在该情况下,也可以在距紫外线照射时间段的开始时刻规定时间前(例如5分钟前)的时刻到距紫外线照射时间段的结束时刻规定时间后(例如5分钟后)的时刻为止的期间,控制部22使LED元件25连续点亮。

[0127] 并且,在紫外线照射时间段的结束时刻属于黑暗环境时间段的情况下,也可以在从结束时刻经过规定时间(在上述的例子中为5分钟)后,控制部22使LED元件25自动地熄灭。

[0128] 另外,在图4所示的例子中,对第一照明光源2a具备LED元件25的情况进行了说明,但只要是能够通过控制部22进行点亮控制的方式,则也可以是荧光灯等其他光源。

[0129] 如上所述,可知在从紫外光源1向房间50内照射灭活用的紫外线L1时,通过从照明光源2(2a、2b)对植物40照射可见光L2(L2a、L2b),能够在抑制植物40的劣化的发展的同时,

进行房间50内的灭活。

[0130] 作为其他方式,如图5所示,也可以利用设置于房间50的照度计5测量房间50内的照度,并基于该测量结果,调整来自紫外光源1的紫外线L1的剂量。

[0131] 图6是示意性地表示紫外光源1的结构的另一例的框图。图6所示的紫外光源1具备:接收部11,接收来自照度计5的照度信息d5;灯15,发出紫外线L1;点亮电路13,对灯15供给点亮所需的电力;及控制部12,用于调整对灯15供给的电流或电压。控制部12是对点亮电路13发送控制信号的控制单元,例如构成为包括CPU等处理器和用于存储信息的存储器。控制部12被输入在接收部11中接收到的照度信息d5。在图6中,控制部12对应于“第二控制部”。

[0132] 控制部12基于照度信息d5,在照度计5测量出的照度小于基准值的情况下,对点亮电路13输出指示信号,以将灯15实质上熄灭。另外,在该情况下,控制部12也可以将与基准值相关的信息保持在存储器内。根据该结构,在对植物40照射的可见光L2的照度低的情况下,紫外线L1的照射实质上被停止,因此能够抑制植物40的劣化的发展。

[0133] 参考上述实验的结果,作为一例,能够将基准值设定为100lx。在该情况下,也可以在对植物40照射的可见光L2的照度小于100lx的情况下,停止紫外线L1的照射。另外,该基准值的值越高,抑制植物40的劣化的发展的效果越高。但是,在该控制方法的情况下,若使基准值的值过高,则存在从一开始紫外光源1就几乎不点亮而无法实现灭活效果的可能。

[0134] 根据JIS Z 9110:2010“照明基准总则”,作为基本的照明要件,推荐普通的视觉作业的情况为500lx,精密的视觉作业的情况为1000lx,超精密的视觉作业的情况为2000lx。因此,作为所设定的基准值的上限,优选设为2000lx以下,典型地,更优选设为1000lx以下。

[0135] 根据上述观点,在房间50不一定需要照明光源2。例如,如图7所示,在为能够通过打开窗帘58而向房间50内照射太阳光57的结构的情况下,在由于该太阳光57的存在而照度为基准值以上的情况下,通过从紫外光源1照射紫外线L1,能够抑制植物40的劣化。另一方面,在由于窗帘58被关闭等理由,由照度计5检测出的房间50的照度显示出小于基准值的情况下,也可以通过控制部12使紫外光源1实质上熄灭。

[0136] 另外,在图5所示的方式中,也可以基于由照度计5检测出的照度结果来控制照明光源2(2a、2b)的输出。图8是示意性地表示第一照明光源2a的结构的一例的图,具备:接收部21,接收来自照度计5的照度信息d5;LED元件25,发出可见光L2a;点亮电路23,对LED元件25供给点亮所需的电力;及控制部22,用于调整对LED元件25供给的电流或电压。控制部22被输入在接收部21中接收到的照度信息d5。

[0137] 控制部22基于照度信息d5,在照度计5测量出的照度小于基准值的情况下,能够对点亮电路23输出指示信号,以使LED元件25点亮或者提高亮度。在该情况下,控制部22也可以将与基准值相关的信息保持在存储器内。根据该结构,在对植物40照射的可见光的照度低的情况下,来自第一照明光源2a的可见光L2a的照度增加,因此能够抑制由紫外线L1的照射引起的植物40的劣化的发展。

[0138] 另外,在照度计5设置于房间50的情况下,也可以与参照图3所述的情况同样地,不设置第二照明光源2b。

[0139] 另外,在上面的说明中,对基于照度计5测量出的照度来控制第一照明光源2a的输出的情况进行了说明。但是,在房间50设置有第二照明光源2b的情况下,也可以基于照度计

5测量出的照度来控制第二照明光源2b的输出。

[0140] 而且,控制部22也可以控制紫外光源1和照明光源2(2a、2b)双方。例如,紫外光源1的控制部12(参照图6)和第一照明光源2a的控制部22(参照图8)可以均基于照度计5的照度信息d5,分别进行各光源(1、2a)的光输出控制。也可以代替第一照明光源2a或者与第一照明光源2a一起,对第二照明光源2b进行同样的控制。

[0141] 另外,如图9所示,也可以通过将紫外光源1和照明光源2收容于共同的壳体而成的灭活装置3,进行房间50内的灭活和可见光照明。在该情况下,如图10所示,也可以通过共用的控制部12进行发出紫外线L1的灯15的光输出的控制和发出可见光L2的LED元件25的光输出的控制。

[0142] 另外,在提高灭活效果时,控制部22也可以控制紫外光源1和照明光源2双方,提高双方的光输出。通过提高紫外线L1的强度,能够提高房间50的灭活效果,但在该情况下,植物40的劣化的速度有可能加快。与此相对,通过除了提高紫外线L1的强度之外还提高可见光L2的强度,能够在抑制植物40的劣化的发展的同时,提高灭活效果。

[0143] [其他实施方式]

[0144] 以下,对其他实施方式进行说明。

[0145] <1>在上述实施方式中,设想白色光作为可见光L2。但是,鉴于上述的验证的结果,认为只要是能够期待至少对植物40发挥光合成的作用的可见光即可。即,作为可见光L2,只要是至少包括蓝色区域的成分(属于波长430~500nm的范围内)和红色区域的成分(属于波长590~700nm的范围内)的光即可。

[0146] <2>在上述实施方式中,作为进行灭活处理的对象空间,例示了如图1等中示意性表示的会议室等建筑物内的房间50。但是,对象空间并不限于房间50,对于预定了人进出的所有空间都能够应用本发明。例如,如图11所示,也可以将设想人7的通行的建筑物的走廊60作为灭活的对象空间。在图11中,图示了相对于走廊60的天花板设置有紫外光源1和照明光源2,并从各个光源照射紫外线L1和可见光L2的例子。在该情况下,也能够抑制设置于走廊60的植物40的劣化的发展的同时,进行走廊60内的灭活处理。

[0147] 另外,作为灭活的对象空间,也可以是如上述那样未设置照明光源2,但能够被照射来自太阳的可见光L2的空间。作为这样的空间的例子,可举出塑料大棚等。

[0148] <3>在上述的例子中,对紫外光源1安装于房间50的天花板的情况进行了说明,但紫外光源1也可以安装于房间50的墙壁,还可以设置在桌子51等之上。在本发明中,紫外光源1的设置方式没有限定。

[0149] <4>紫外光源1和照明光源2(2a、2b)也可以分别通过手动进行点亮控制。即,也可以在黑暗环境时间段内,在手动点亮照明光源2(2a、2b)之后,手动点亮紫外光源1。然后,也可以在手动熄灭紫外光源1后,手动熄灭照明光源2(2a、2b)。如上所述,紫外光源1是发出对人体的影响被抑制的波长小于240nm的紫外线L1的结构,因此,即使人7为了熄灭紫外光源1或照明光源2而进入到正在照射紫外线L1的房间50内,也不会对人7的人体产生影响。

[0150] 另外,在能够利用遥控器等对紫外光源1进行点亮/熄灭控制的情况下,人7不进入正在照射紫外线L1的房间50内,就能够手动熄灭紫外光源1。

[0151] <5>在图7的方式中,也可以在房间50不设置照度计5。在该情况下,例如,在白天的时间段人7打开窗帘58后,手动点亮紫外光源1,由此抑制植物40的劣化的发展。也可以在熄

灭紫外光源1后,再次关闭窗帘58。

- [0152] 标号说明
- [0153] 1:紫外光源
- [0154] 2:照明光源
- [0155] 2a:第一照明光源
- [0156] 2b:第二照明光源
- [0157] 3:灭活装置
- [0158] 5:照度计
- [0159] 7:人
- [0160] 11:接收部
- [0161] 12:控制部
- [0162] 13:点亮电路
- [0163] 14:检测部
- [0164] 15:灯
- [0165] 21:接收部
- [0166] 22:控制部
- [0167] 23:点亮电路
- [0168] 25:LED元件
- [0169] 26:存储部
- [0170] 27:时钟部
- [0171] 28:检测部
- [0172] 40:植物
- [0173] 50:房间
- [0174] 51:桌子
- [0175] 52:椅子
- [0176] 53:壁纸
- [0177] 57:太阳光
- [0178] 58:窗帘
- [0179] 60:走廊
- [0180] L1:紫外线
- [0181] L2(L2a、L2b):可见光

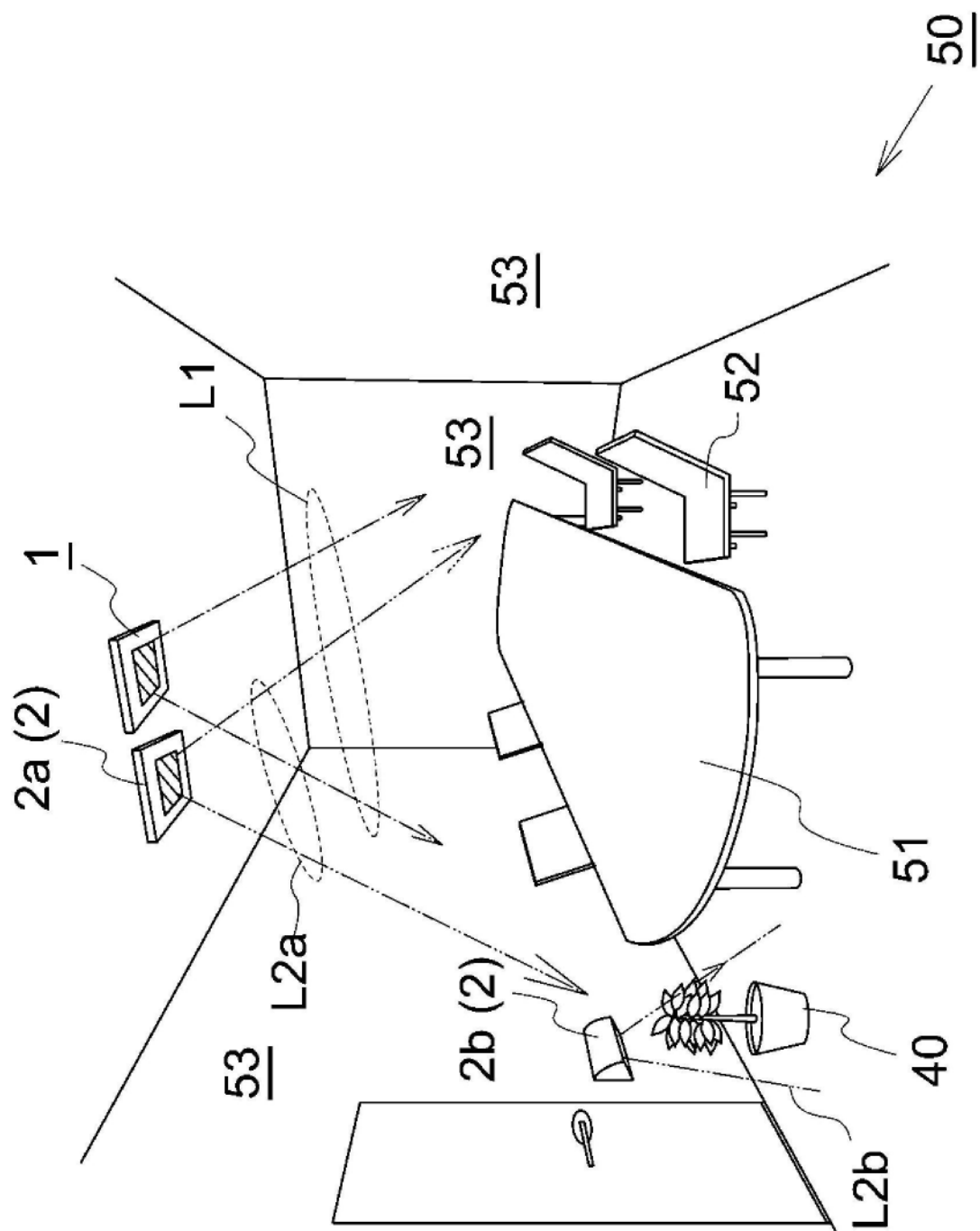


图1

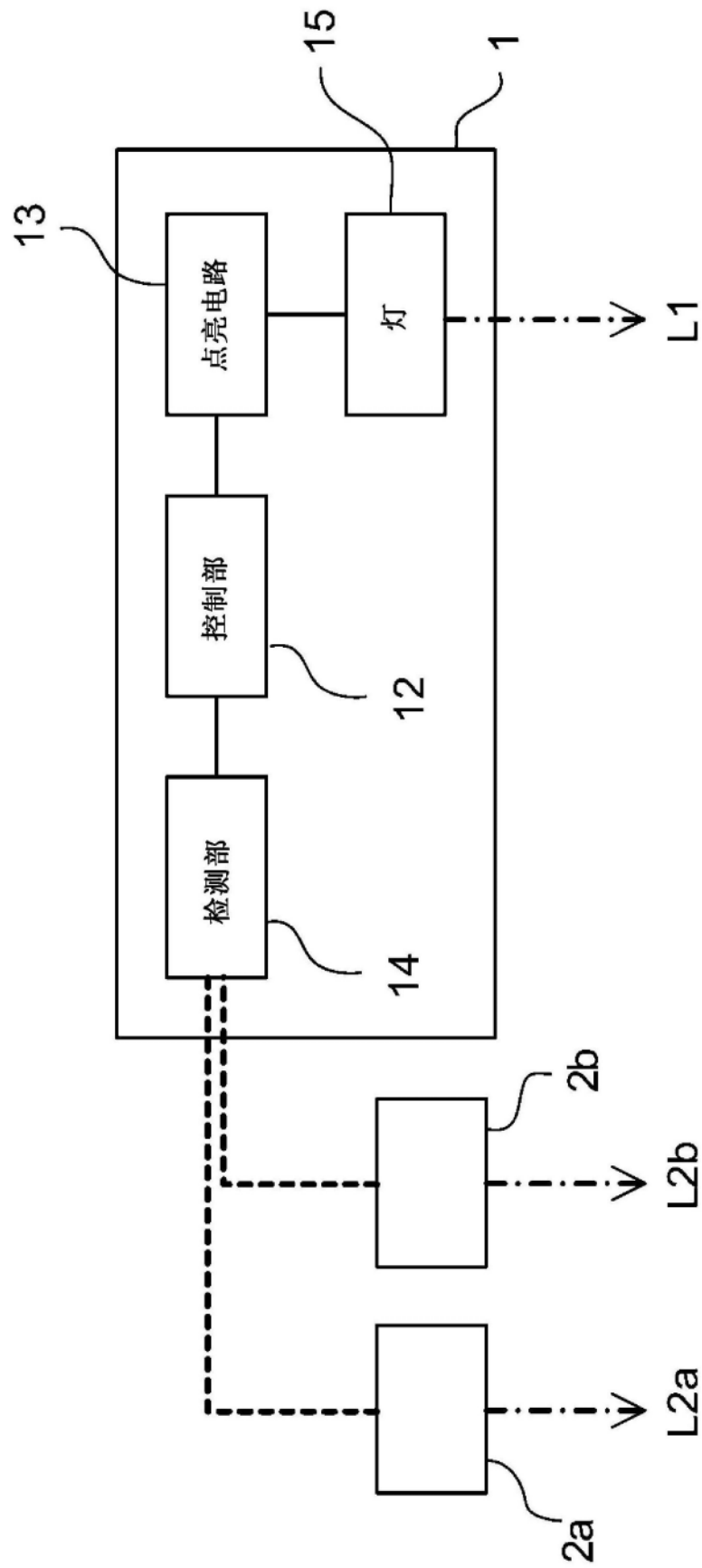


图2

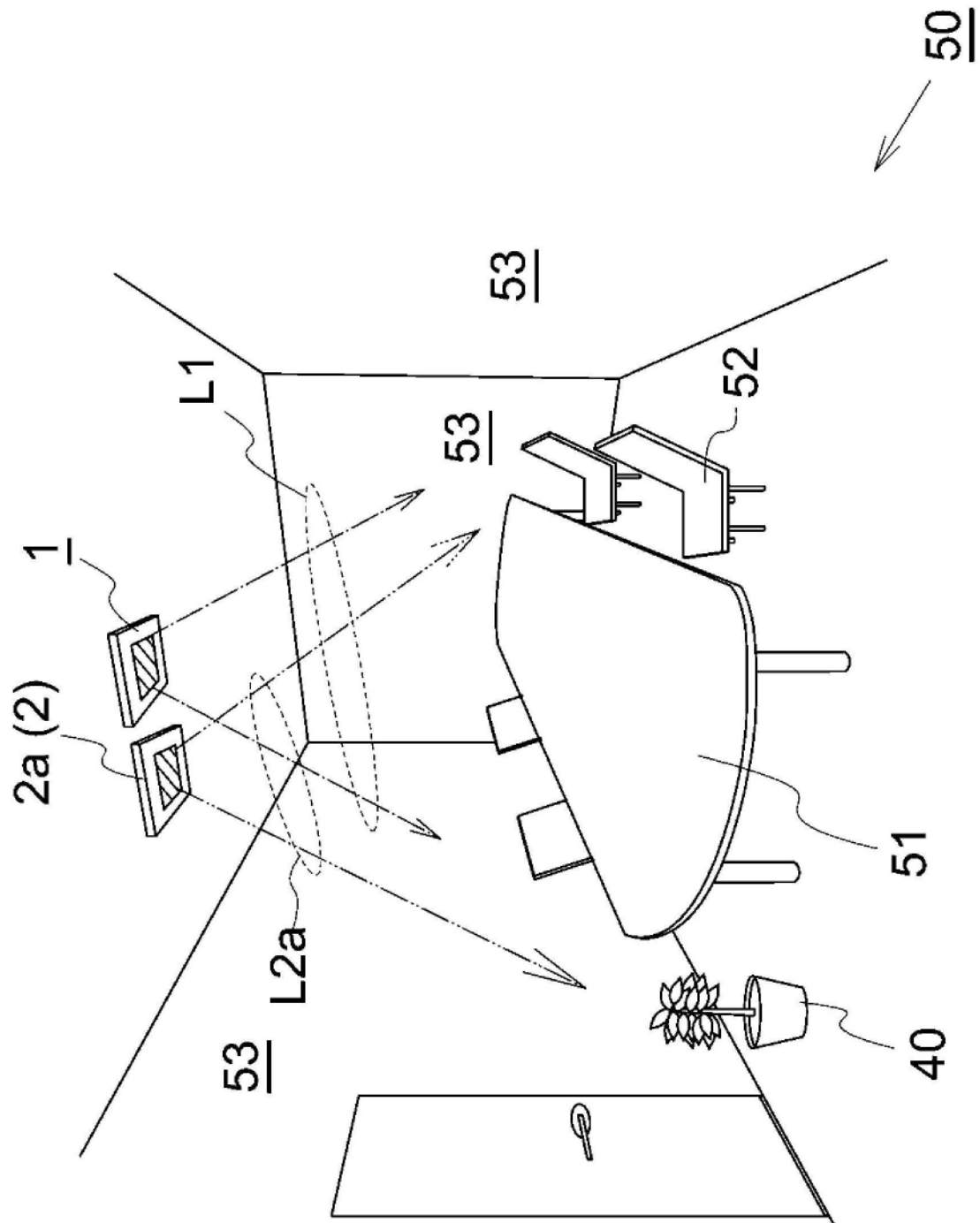


图3

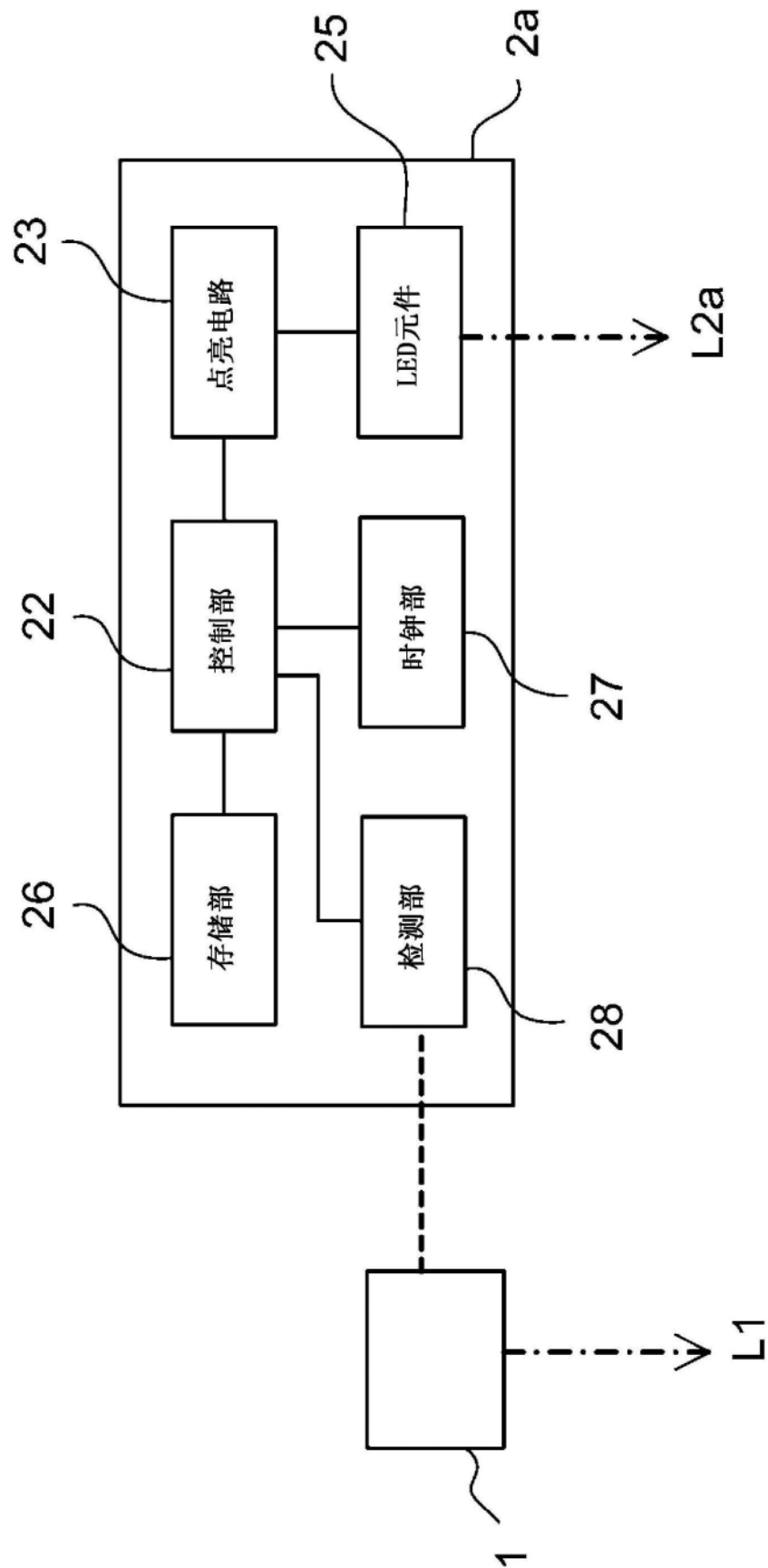


图4

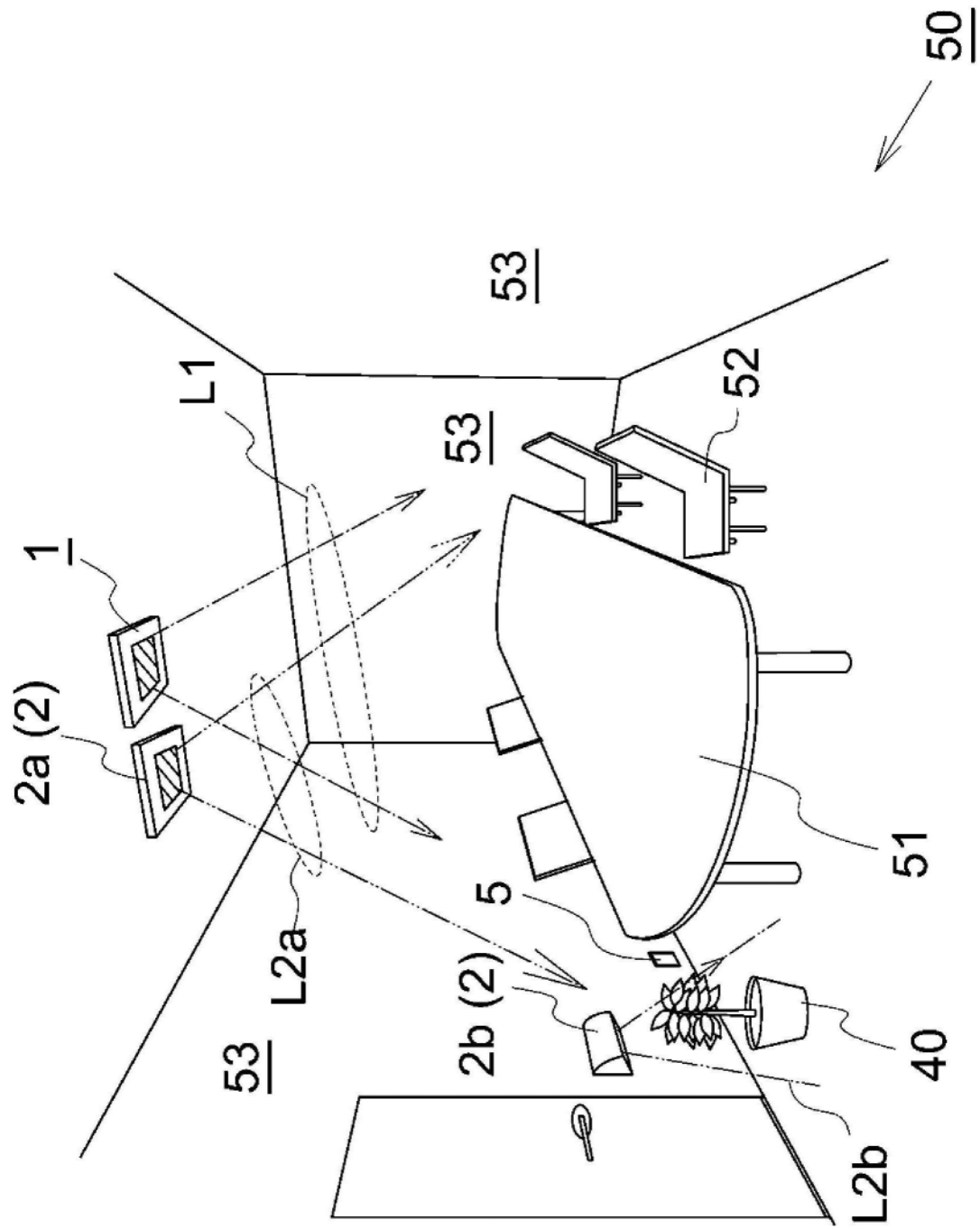


图5

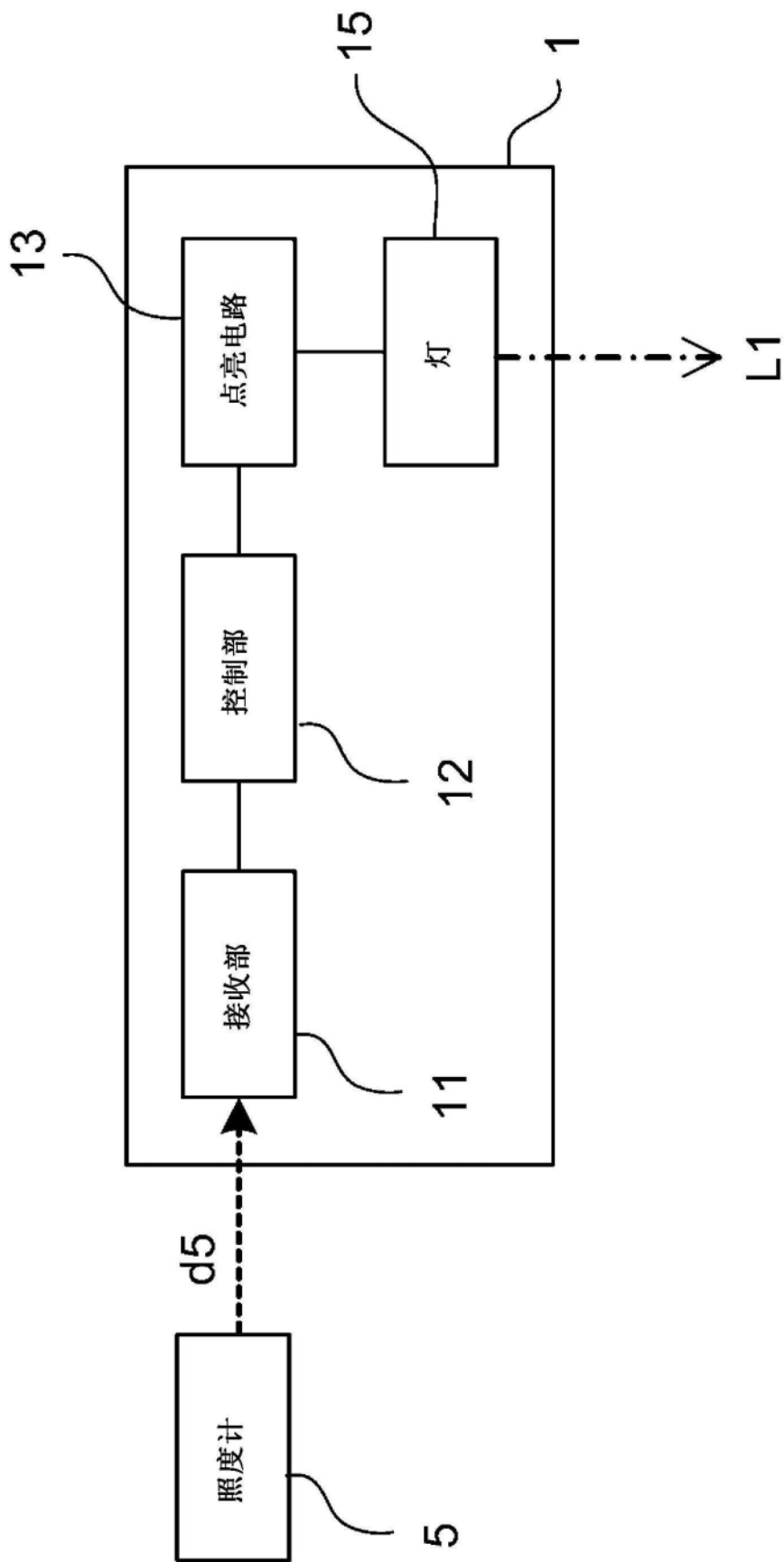


图6

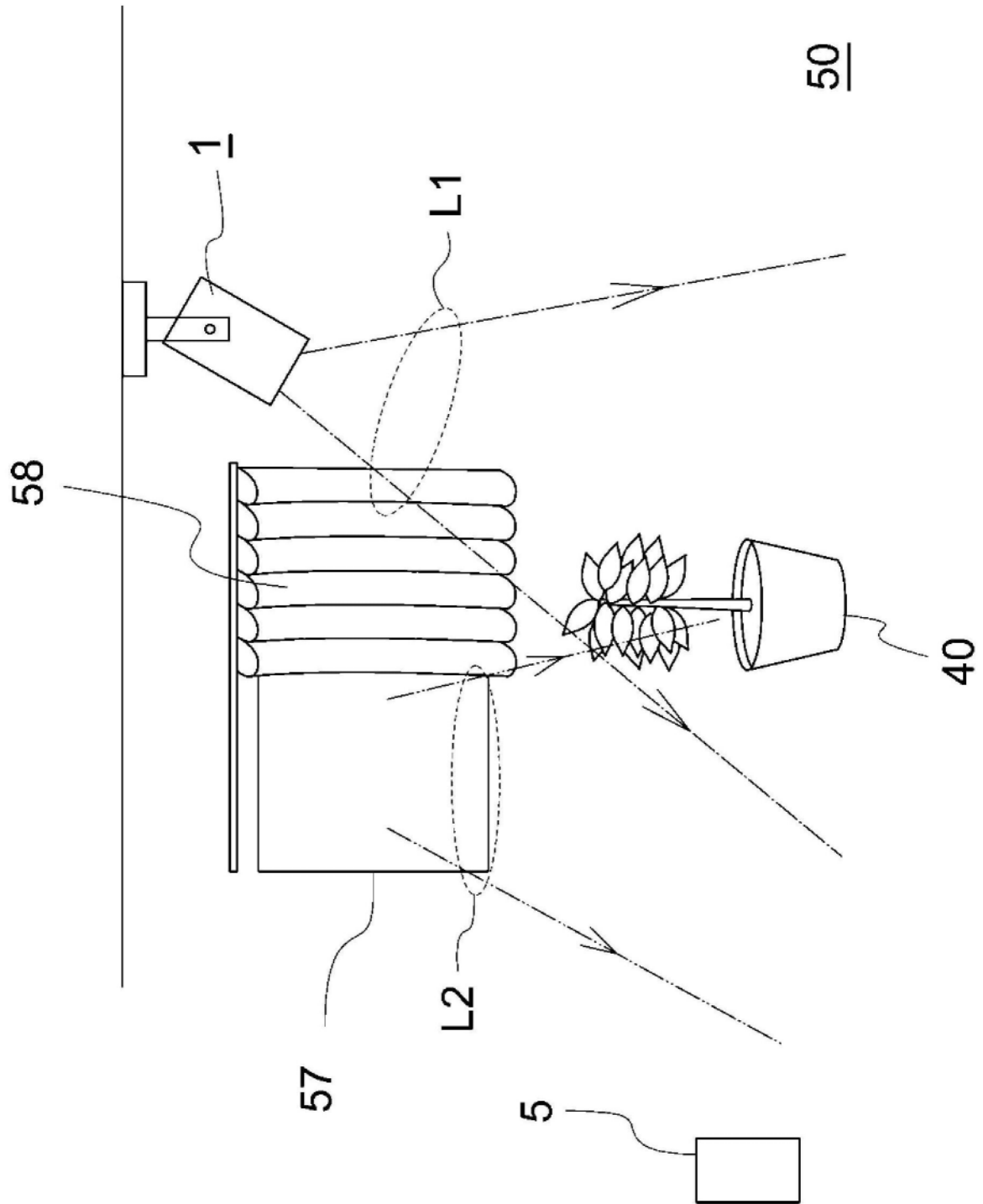


图7

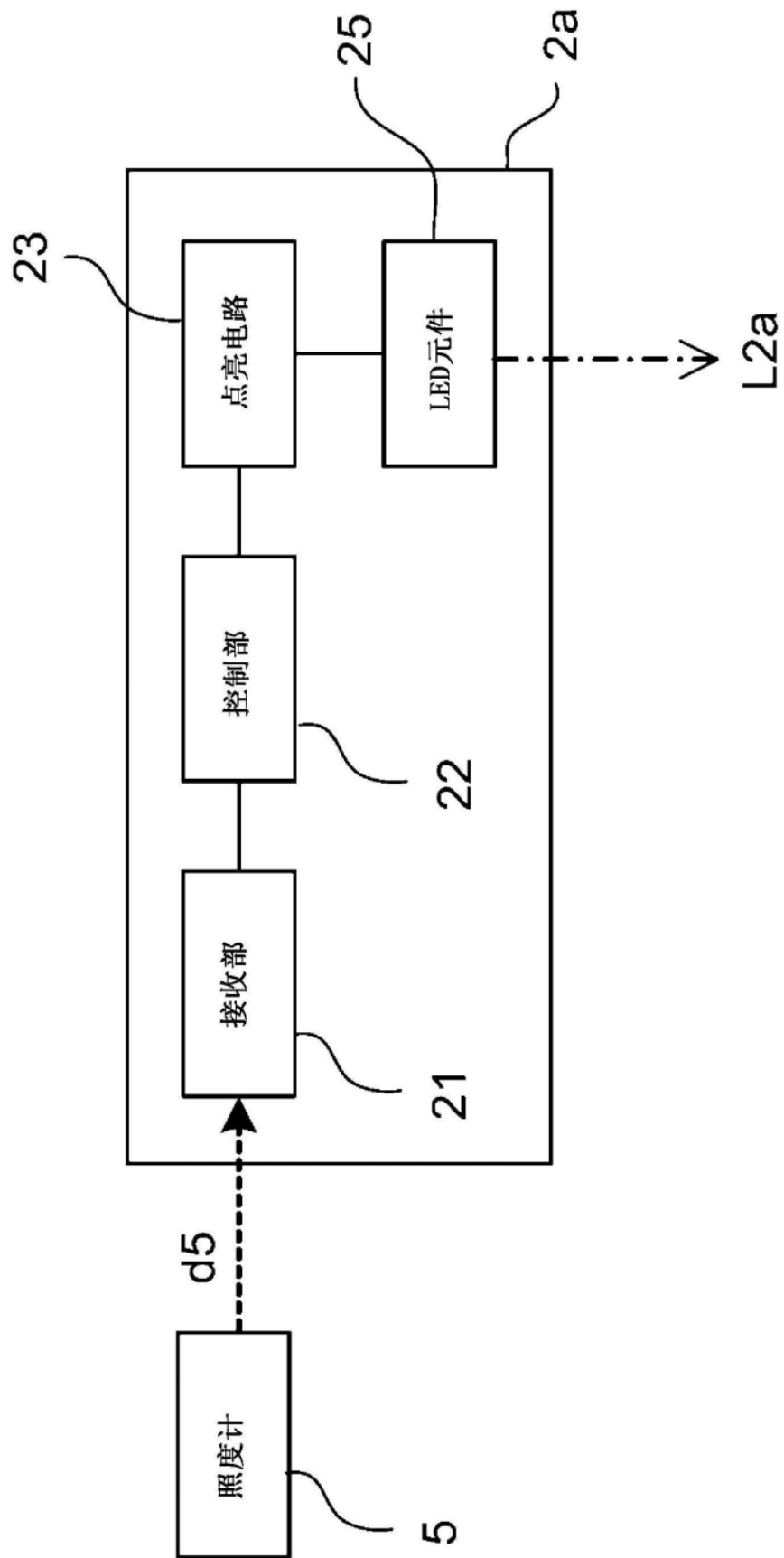


图8

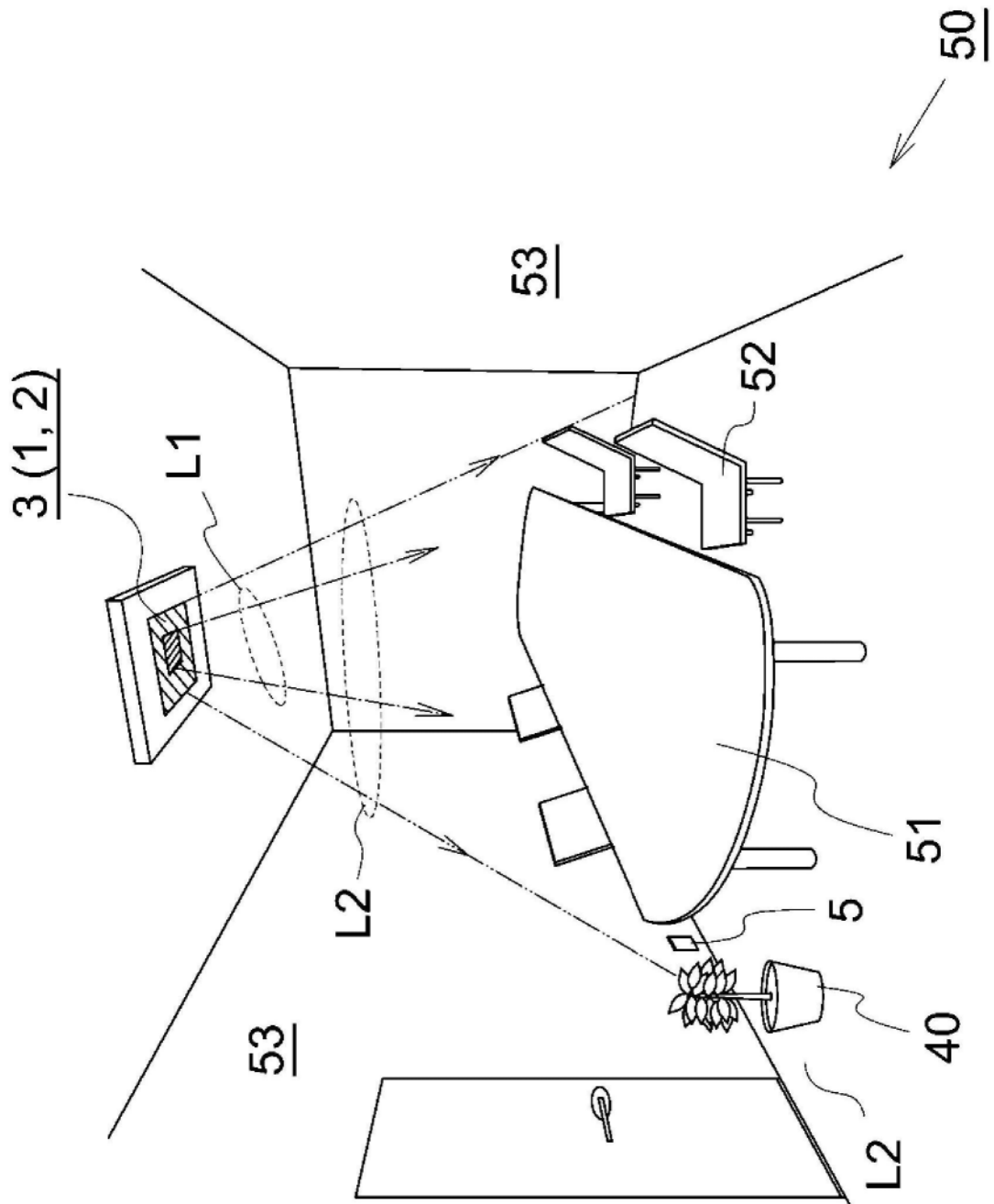


图9

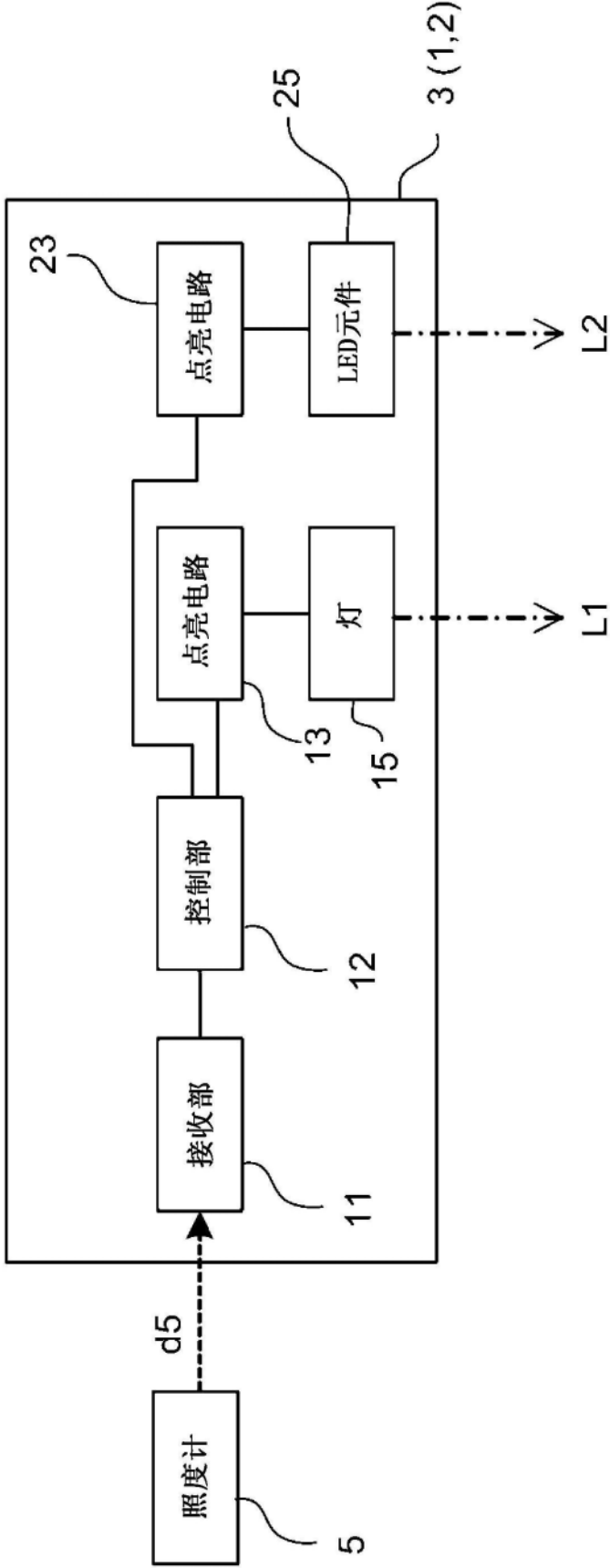


图10

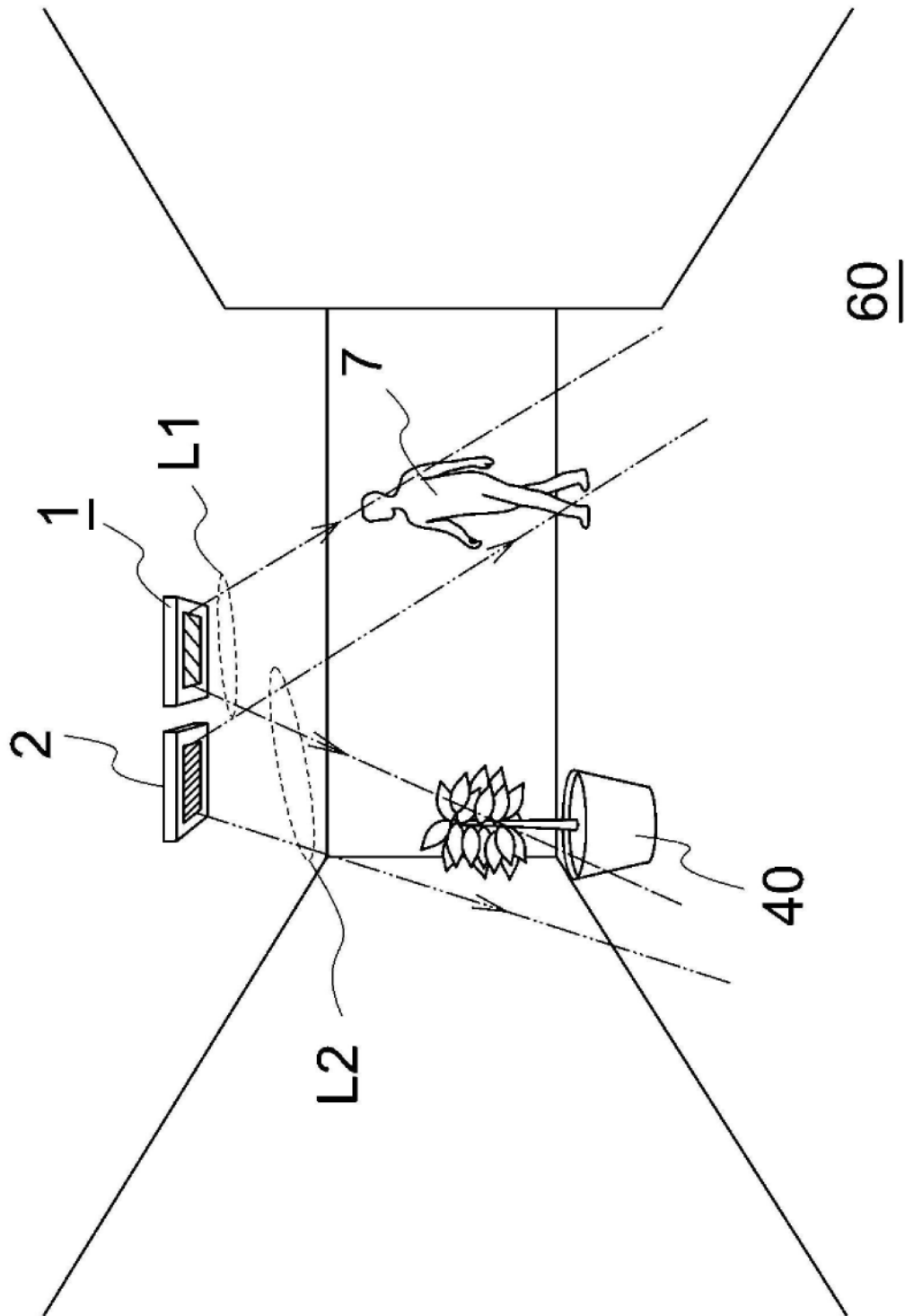


图11