



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102345838 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201110201992. 0

第 23-33 段, 附图 1-7.

(22) 申请日 2011. 07. 19

JP 特开 2010-140754 A, 2010. 06. 24, 全文.

US 2006/0044800 A1, 2006. 03. 02, 说明书第

34-53 段, 附图 1-7.

(30) 优先权数据

2010-164969 2010. 07. 22 JP

2010-187077 2010. 08. 24 JP

2011-099117 2011. 04. 27 JP

审查员 李国琛

(73) 专利权人 罗姆股份有限公司

地址 日本京都府

(72) 发明人 伊垣胜 大泽英治 土川卓也

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 张远

(51) Int. Cl.

F21V 23/04(2006. 01)

H05B 37/02(2006. 01)

F21Y 101/02(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101558367 A, 2009. 10. 14, 全文.

JP 特开 2001-188087 A, 2001. 07. 10, 全文.

JP 特开 2008-16289 A, 2008. 01. 24, 说明书

权利要求书3页 说明书32页 附图59页

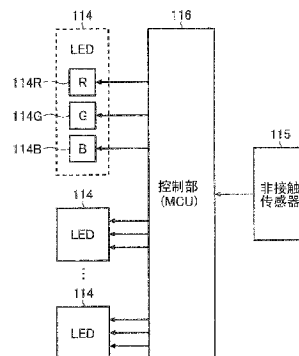
(54) 发明名称

照明设备

(57) 摘要

本说明所公开的照明设备具有:光源、用于以非接触的方式来检测物体的接近和移动的非接触传感器、和根据所述非接触传感器的输出来进行所述光源的驱动控制的控制部。

100



1. 一种照明设备,其特征在于,具备:

光源;

非接触传感器,其用于以非接触的方式来检测物体的接近以及移动;以及

控制部,其根据所述非接触传感器的输出来进行所述光源的驱动控制,

所述非接触传感器包括:

多个发光部,被设置在彼此不同的位置,并依次发光;

1个光接收部,其检测从所述多个发光部依次出射、且被所述物体反射后依次入射的各反射光;以及

反射光强度信息生成部,其生成用于表示由所述光接收部检测出的各反射光的强度的多个反射光强度信息,

所述控制部在接受由所述反射光强度信息生成部生成的所述多个反射光强度信息来判定所述物体的接近以及移动之际,计算在各反射光的彼此间所产生的强度变化的相位差,并根据该计算结果来判定所述物体的移动,

在所述多个反射光强度信息中,包含:

第1反射光强度信息,其表示从第1发光部经由所述物体到达所述光接收部的第1反射光的强度;

第2反射光强度信息,其表示从第2发光部经由所述物体到达所述光接收部的第2反射光的强度;以及

第3反射光强度信息,其表示从第3发光部经由所述物体到达所述光接收部的第3反射光的强度;

所述控制部取得在所述第1反射光和所述第2反射光之间产生的强度变化的相位差、在所述第1反射光和所述第3反射光之间产生的强度变化的相位差、以及在所述第2反射光和所述第3反射光之间产生的强度变化的相位差中的至少2个相位差的各自的绝对值,并根据其大小关系来决定所述物体的移动轴。

2. 根据权利要求1所述的照明设备,其特征在于,

所述控制部根据各自的绝对值被比较的2个相位差中的、被判定为绝对值较大的一方的相位差的正负,来确定在所述移动轴上的所述物体的移动方向。

3. 根据权利要求1所述的照明设备,其特征在于,

所述控制部在所述物体以接近所述非接触传感器的状态,并向规定方向进行了移动时,进行和该方向相应的所述光源的调光控制或调色控制。

4. 根据权利要求1所述的照明设备,其特征在于,

所述控制部,

在所述物体向第1方向进行了移动时,使所述光源的光量升高,

在所述物体向第2方向进行了移动时,使所述光源的光量降低。

5. 根据权利要求4所述的照明设备,其特征在于,

所述控制部,

在所述物体向第3方向进行了移动时,使所述光源的色温度升高,

在所述物体向第4方向进行了移动时,使所述光源的色温度降低。

6. 根据权利要求5所述的照明设备,其特征在于,

所述第 1 方向和所述第 2 方向是彼此相反方向，
所述第 3 方向和所述第 4 方向是彼此相反方向，
所述第 1 方向以及所述第 2 方向、与所述第 3 方向以及所述第 4 方向彼此正交。

7. 根据权利要求 1 所述的照明设备，其特征在于，

所述照明设备还具有：

筐体，其具备所述光源以及所述非接触传感器；以及
臂，其被安装于所述筐体。

8. 根据权利要求 7 所述的照明设备，其特征在于，

所述非接触传感器被设置在安装所述臂的臂安装部的附近。

9. 根据权利要求 1 所述的照明设备，其特征在于，

所述光源安装在天花板，所述非接触传感器安装在墙面。

10. 根据权利要求 1 所述的照明设备，其特征在于，

所述光源具有至少 1 个 LED。

11. 根据权利要求 10 所述的照明设备，其特征在于，

所述 LED 具备发光色不同的多个 LED 元件，

所述控制部按每种颜色的 LED 元件来个别地进行驱动控制。

12. 根据权利要求 1 所述的照明设备，其特征在于，

所述照明设备还具有：

摄像部，其对特定拍摄区域进行拍摄，

所述控制部进行使用了所述非接触传感器的移动检测和使用所述摄像部的脸检测，
根据两个检测结果来进行所述光源的驱动控制。

13. 根据权利要求 1 所述的照明设备，其特征在于，

所述多个发光部都是发出红外光的红外 LED。

14. 一种照明设备，其特征在于，具备：

光源；

非接触传感器，其用于以非接触的方式来检测物体的接近以及移动；以及

控制部，其根据所述非接触传感器的输出来进行所述光源的驱动控制，

所述非接触传感器包括：

多个发光部，其被设置在彼此不同的位置，并依次发光；

1 个光接收部，其检测从所述多个发光部依次出射、且被所述物体反射后依次入射的各
反射光；以及

反射光强度信息生成部，其生成用于表示由所述光接收部检测出的各反射光的强度的
多个反射光强度信息，

所述控制部接受由所述反射光强度信息生成部生成的所述多个反射光强度信息，来判
定所述物体的接近以及移动，

所述多个发光部设于正多角形的各顶点位置，

所述光接收部设于所述正多角形的重心位置。

15. 根据权利要求 14 所述的照明设备，其特征在于，

所述正多角形为正三角形。

16. 根据权利要求 14 所述的照明设备,其特征在于,
所述照明设备还具有:
摄像部,其对特定拍摄区域进行拍摄,
所述控制部进行使用了所述非接触传感器的移动检测和使用所述摄像部的脸检测,
根据两个检测结果来进行所述光源的驱动控制。

照明设备

技术领域

[0001] 本说明书中公开的各种技术特征中的第 1 技术特征涉及诸如具备调光功能和调色功能的照明设备。

[0002] 另外,本说明书中公开的各种技术特征中的第 2 技术特征涉及诸如在图书馆中照亮阅览桌的 LED 照明系统。

背景技术

[0003] 第 1 背景技术及其课题

[0004] 近年来,作为光源,使用了 LED(Light Emitting Diode) 的照明设备(作业灯(task light) 或厨房照明等) 被实用化。

[0005] 另外,作为和上述关联的现有技术的一例,能举出特许第 3060478 号说明书。

[0006] 另外,和使用了白炽灯和荧光灯的情况相比,使用了 LED 的作业灯能极薄地使其框体成形,但相应地,由于其较薄,因此存在难以在框体中设置操作部(电源开关、调光把手等) 的问题。

[0007] 另外,例如,在用水场所所使用的厨房照明中,不得不用潮湿的手或带油污的手来进行操作的情况较多,在安全方面和卫生方面也存在问题。

[0008] 第 2 背景技术及其课题

[0009] 图 63 表示现有的照明系统的一例(例如特开 2010-140754 号公报)。图 63 所示的照明系统 XX 具备多个照明装置 291 以及摄像单元 292。多个照明装置 291 例如安装于图书馆的墙面等,照亮阅览者 V_w 步行的地方。摄像单元 292 安装于天花板 W,从步行的阅览者 V_w 的上方进行拍摄。通过未图示的图像处理控制单元对摄像单元 292 的图像实施图像处理。其结果,在判断为图像中包含阅览者 V_w 的情况下,点亮其附近的照明装置 291。在判断为图像中未包含阅览者 V_w 的情况下,熄灭照明装置 291。由此,能适当地对行走于图书馆内的阅览者 V_w 的脚边等进行照明。

[0010] 例如,在图书馆内,配置有用于让各阅览者 V_w 阅览书籍的多个阅览桌。该阅览桌在阅览者 V_w 阅览书籍时需要照亮为与其相适应的亮度。若对没有阅览者 V_w 入座的阅览桌进行照亮,则会造成无谓的电力的消耗。照明系统 XX 难以按照阅览者 V_w 的状态来适当地照亮每一个阅览桌。

发明内容

[0011] 第 1 技术特征

[0012] 鉴于本申请的申请人们所找出的上述问题点,本说明中公开的各种技术特征中的第 1 技术特征的目的在于提供一种能进行非接触操作的照明设备。

[0013] 为了达成上述目的,第 1 技术特征的照明设备采用如下构成(第 1-1 构成),即,具备:光源;非接触传感器,其用于以非接触的方式来检测物体的接近以及移动;以及控制部,其根据所述非接触传感器的输出来进行所述光源的驱动控制。

[0014] 另外,在上述第 1-1 构成的照明设备中,可以采用如下构成(第 1-2 构成),即所述控制部在所述物体以接近所述非接触传感器的状态并持续规定时间静止时,进行所述光源的点亮熄灭控制。

[0015] 另外,在上述第 1-1 或第 1-2 构成的照明设备中,可以采用如下构成(第 1-3 构成),即所述控制部在所述物体以接近所述非接触传感器的状态,并向规定方向进行了移动时,进行和该方向相应的所述光源的调光控制或调色控制。

[0016] 另外,在上述第 1-3 构成的照明设备中,可以采用如下构成(第 1-4 构成),即所述控制部,在所述物体向第 1 方向进行了移动时,使所述光源的光量升高,在所述物体向第 2 方向进行了移动时,使所述光源的光量降低,在所述物体向第 3 方向进行了移动时,使所述光源的色温度升高,在所述物体向第 4 方向进行了移动时,使所述光源的色温度降低。

[0017] 另外,在上述第 1-4 构成的照明设备中,可以采用如下构成(第 1-5 构成),即所述第 1 方向和所述第 2 方向是彼此相反方向,所述第 3 方向和所述第 4 方向是彼此相反方向,所述第 1 方向以及所述第 2 方向、与所述第 3 方向以及所述第 4 方向彼此正交。

[0018] 另外,在上述第 1-1 ~ 第 1-5 的任意的构成的照明设备中,可以采用如下构成(第 1-6 构成),即所述照明设备还具有:筐体,其具备所述光源以及所述非接触传感器;以及臂,其被安装于所述筐体。

[0019] 另外,在上述第 1-6 构成的照明设备中,可以采用如下构成(第 1-7 构成),即所述非接触传感器被设置在安装所述臂的臂安装部的附近。

[0020] 另外,在上述第 1-1 ~ 第 1-5 的任意的构成的照明设备中,可以采用如下构成(第 1-8 构成),即所述光源安装在天花板,所述非接触传感器安装在墙面。

[0021] 另外,在上述第 1-1 ~ 第 1-8 的任意的构成的照明设备中,可以采用如下构成(第 1-9 构成),即所述光源具有至少 1 个 LED。

[0022] 另外,在上述第 1-9 构成的照明设备中,可以采用如下构成(第 1-10 构成),即所述 LED 具备发光色不同的多个 LED 元件,所述控制部按每种颜色的 LED 元件来个别地进行驱动控制。

[0023] 另外,在上述第 1-1 ~ 第 1-10 的任意的构成的照明设备中,可以采用如下构成(第 1-11 构成),即所述非接触传感器包括:多个发光部,其被设置在彼此不同的位置,并依次发光;1 个光接收部,其检测从所述多个发光部依次出射、且被所述物体反射后依次入射的各反射光;以及反射光强度信息生成部,其生成用于表示由所述光接收部检测出的各反射光的强度的多个反射光强度信息,所述控制部接受由所述反射光强度信息生成部生成的所述多个反射光强度信息,来判定所述物体的接近以及移动。

[0024] 另外,在上述第 1-11 构成的照明设备中,可以采用如下构成(第 1-12 构成),即所述控制部计算在各反射光彼此间所产生的强度变化的相位差,并根据该计算结果来判定物体的移动。

[0025] 另外,在上述第 1-12 构成的照明设备中,可以采用如下构成(第 1-13 构成),即在所述多个反射光强度信息中,包含:第 1 反射光强度信息,其表示从第 1 发光部经由所述物体到达所述光接收部的第 1 反射光的强度;第 2 反射光强度信息,其表示从第 2 发光部经由所述物体到达所述光接收部的第 2 反射光的强度;以及第 3 反射光强度信息,其表示从第 3 发光部经由所述物体到达所述光接收部的第 3 反射光的强度;所述控制部取得在所述第 1

反射光和所述第 2 反射光之间产生的强度变化的相位差、在所述第 1 反射光和所述第 3 反射光之间产生的强度变化的相位差、以及在所述第 2 反射光和所述第 3 反射光之间产生的强度变化的相位差中的至少 2 个相位差的各自的绝对值,并根据其大小关系来决定所述物体的移动轴。

[0026] 另外,另外,在上述第 1-13 构成的照明设备中,可以采用如下构成(第 1-14 构成),即所述控制部根据各自的绝对值被比较的 2 个相位差中的、被判定为绝对值较大的一方的相位差的正负,来确定在所述移动轴上的所述物体的移动方向。

[0027] 另外,在上述第 1-11 ~ 第 1-14 的任意的构成的照明设备中,可以采用如下构成(第 1-15 构成),即所述多个发光部都是发出红外光的红外 LED。

[0028] 另外,在上述第 1-11 ~ 第 1-15 的任意的构成的照明设备中,可以采用如下构成(第 1-16 构成),即所述多个发光部设于正多角形的各顶点位置,所述光接收部设于所述正多角形的重心位置。

[0029] 另外,另外,在上述第 1-16 构成的照明设备中,可以采用如下构成(第 1-17 构成),即所述正多角形为正三角形。

[0030] 根据上述的第 1 技术特征,能提供一种可以进行非接触操作的照明设备。

[0031] 第 2 技术特征

[0032] 另外,根据上述情况所得出的结论,本发明所公开的各种技术特征中的第 2 技术特征目的在于提供一种在阅览者进行阅览等的需要时进行适当的点亮,同时促进省电的 LED 照明系统。

[0033] 为了达成上述的目的,第 2 技术特征的 LED 照明系统可以采用如下构成(第 2-1 构成),具备:LED 照明装置,其具备多个 LED 芯片;摄像单元,其对特定的拍摄区域进行拍摄;和脸识别控制单元,其具有脸识别功能以及调光功能,在脸识别功能中,识别在上述摄像单元的图像中是否包含有特定状态的脸,在调光功能中,在从上述图像中未包含有上述特定状态的脸的情况变成包含有上述特定状态的脸的情况时,增加上述 LED 照明装置的光量,且在从上述图像中包含上述特定状态的脸的情况变成未包含上述特定状态的脸的情况时,减少上述 LED 照明装置的光量。

[0034] 另外,在上述第 2-1 构成的 LED 照明系统中,可以采用如下构成(第 2-2 构成),上述特定状态是脸正对上述摄像单元的状态。

[0035] 另外,在上述第 2-2 构成的 LED 照明系统中,可以采用如下构成(第 2-3 构成),即照明装置照亮桌子的顶板。

[0036] 另外,在上述第 2-3 构成的 LED 照明系统中,可以采用如下构成(第 2-4 构成),上述摄像单元设于上述顶板内侧。

[0037] 另外,在上述第 2-4 构成的 LED 照明系统中,可以采用如下构成(第 2-5 构成),上述特定拍摄区域是从上述摄像单元朝向上述顶板的近前方向的斜上方的区域。

[0038] 另外,在上述第 2-4 ~ 第 2-5 的任意的构成的 LED 照明系统中,可以采用如下构成(第 2-6 构成),即上述 LED 照明装置具备 1 个以上 LED 单元,该 LED 单元分别具备多个 LED 模块,该 LED 模块具有上述 LED 芯片。

[0039] 另外,在上述第 2-6 构成的 LED 照明系统中,可以采用如下构成(第 2-7 构成),即具备:基板,其在第 1 方向上延伸,且搭载有上述多个 LED 模块;和支撑部件,其在上述第 1

方向上延伸,截面为“コ”字状,且在底部外表面安装上述基板。

[0040] 另外,在上述第 2-7 构成的 LED 照明系统中,可以采用如下构成(第 2-8 构成),即还具备对上述多个 LED 模块提供电力的电源部,上述电源部收纳在上述支撑部件中。

[0041] 另外,在上述第 2-6 ~ 第 2-8 的任意的构成的 LED 照明系统中,可以采用如下构成(第 2-9 构成),即具备多个上述 LED 单元,上述多个 LED 单元的任一个照亮桌子的顶板,且通过上述脸识别控制单元来控制光量。

[0042] 另外,在上述第 2-9 构成的 LED 照明系统中,可以采用如下构成(第 2-10 构成),即上述多个 LED 单元的任一个照亮天花板,且不通过上述脸识别控制单元来控制光量。

[0043] 另外,在上述第 2-10 构成的 LED 照明系统中,可以采用如下构成(第 2-11 构成),即还具备在上述第 1 方向上延伸、支撑上述多个 LED 单元的支撑罩。

[0044] 根据上述第 2 技术特征,在上述 LED 照明系统的使用者使上述特定状态的脸出现在上述特定拍摄区域中时,判断为是需要光亮的时候,能适当地点亮上述 LED 照明装置。另一方面,在上述使用者的上述特定状态的脸未出现在上述特定拍摄区域中的情况下,判断为是不需要光亮的时候,能恰当地熄灭。因此,能恰当地实现点亮以及熄灭,同时促进省电。

[0045] 其它的技术特征

[0046] 例如,通过组合上述第 1 技术特征和第 2 技术特征,能实现如下照明装置,具备:光源;非接触传感器,其用于以非接触的方式来检测物体的接近以及移动;摄像部,其对特定拍摄区域进行拍摄;控制部,其根据使用了所述非接触传感器的移动检测和使用了所述摄像部的脸检测的双方的结果来进行所述光源的驱动控制。

[0047] 关于上述第 1 以及第 2 技术特征相关的其它的构成以及优点,和其它的技术特征,通过参照附图来进行以下的详细说明,会更加明确。

附图说明

[0048] 图 1 是表示半导体装置的构成的框图。

[0049] 图 2 是表示图 1 所示的 MCU 和数据寄存器间的通信方式的图。

[0050] 图 3 是表示图 1 所示的数据寄存器的构成的图。

[0051] 图 4 是表示图 3 所示的寄存器 ALS_CONTROL 的构成的图。

[0052] 图 5 是表示图 3 所示的寄存器 PS_CONTROL 的构成的图。

[0053] 图 6 是表示图 3 所示的寄存器 I_LED 的构成的图。

[0054] 图 7 是表示图 3 所示的寄存器 I_LED33 的构成的图。

[0055] 图 8 是表示图 3 所示的寄存器 ALS_PS_MEAS 的构成的图。

[0056] 图 9 是表示图 3 所示的寄存器 PS_MEAS_RATE 的构成的图。

[0057] 图 10 是表示图 3 所示的寄存器 ALS_PS_STATUS 的构成的图。

[0058] 图 11 是表示图 3 所示的寄存器 ALS_DATE_LED 的构成的图。

[0059] 图 12 是表示图 3 所示的寄存器 INTERRUPT 的构成的图。

[0060] 图 13 是表示图 3 所示的寄存器 PS_TH_LED 的构成的图。

[0061] 图 14 是例示容纳于图 3 所示的寄存器 PS_DATE_LED31 的数据的图。

[0062] 图 15 是用于说明图 1 所示的半导体装置的 PS 测定方法的时序图。

[0063] 图 16 是用于说明图 1 所示的半导体装置的 ALS 测定方法的时序图。

- [0064] 图 17 是用于说明图 1 所示的半导体装置的中断功能的时序图。
- [0065] 图 18 是表示图 1 所示的半导体装置的外观的图。
- [0066] 图 19 是例示图 1 所示的半导体装置的使用方法的图。
- [0067] 图 20 是表示图 19 所示的半导体装置和红外 LED 的配置的图。
- [0068] 图 21 是表示图 19 所示的便携式电话机的主要部分的电路框图。
- [0069] 图 22 是用于说明图 19 所示的便携式电话机的手势 (hand gesture) 检测功能的时序图。
- [0070] 图 23 是用于说明 PS 测定值的阈值判定动作的时序图。
- [0071] 图 24A 是用于说明 PS 测定值的监视动作的流程图。
- [0072] 图 24B 是表示图 24A 的一个变形例的流程图。
- [0073] 图 24C 用于说明数据平均化处理的内容的表。
- [0074] 图 24D 是用于说明数据平均化处理的效果的时序图。
- [0075] 图 25 是表示步骤 S107 中的移动判定处理的详细的流程图。
- [0076] 图 26 是表示与左右运动相应的显示处理的一例的示意图。
- [0077] 图 27 是表示与上下运动相应的显示处理的一例的示意图。
- [0078] 图 28 是用于说明向缩放处理的移转动作的时序图。
- [0079] 图 29 是表示步骤 S111 中的缩放处理的详细的流程图。
- [0080] 图 30A 是表示在步骤 S303 所参照的变换表的一例的图。
- [0081] 图 30B 是用于说明步骤 S303 的其它手法的表。
- [0082] 图 31 是表示与远近运动相应的显示处理的一例的示意图。
- [0083] 图 32 是表示与半导体装置和红外 LED 的配置相关的变形例。
- [0084] 图 33 是表示图 32 的配置时的步骤 S107 的移动判定处理的流程图。
- [0085] 图 34 是用于说明图 32 的配置时能实现的光标动作的图。
- [0086] 图 35 是表示显示画面上的光标移动的样子示意图。
- [0087] 图 36 是表示采用了图 32 的配置的移动检测装置的一个应用例的示意图。
- [0088] 图 37 是照明设备的外形图。
- [0089] 图 38 是照明设备的框图。
- [0090] 图 39 是表示基于非接触的点亮熄灭控制的一例的示意图。
- [0091] 图 40 是表示基于非接触的调光控制的一例的示意图。
- [0092] 图 41 是表示基于非接触的调光控制的一例的示意图。
- [0093] 图 42 是表示在办公室照明中的应用例的示意图。
- [0094] 图 43 是表示传感器配置布局的变形例的示意图。
- [0095] 图 44 是表示在天花板照明中的应用例的示意图。
- [0096] 图 45 是表示 LED 照明系统的一例的主视图。
- [0097] 图 46 是表示 LED 照明系统的一例的侧视图。
- [0098] 图 47 是表示在图 1 所示的 LED 照明系统中所使用的 LED 照明装置的一例的主要部分立体图。
- [0099] 图 48 是表示沿图 3 的 IV-IV 线的剖面图。
- [0100] 图 49 是表示在图 3 的 LED 照明装置中所使用的 LED 单元的一例的剖面图。

- [0101] 图 50 是表示图 5 所示的 LED 单元的基板以及 LED 模块的俯视图。
- [0102] 图 51 是沿图 6 的 VII-VII 线的剖面图。
- [0103] 图 52 是表示图 5 所示的 LED 单元电源基板以及电子部件的俯视图。
- [0104] 图 53 是表示图 1 的 LED 照明系统的系统构成图。
- [0105] 图 54 是表示在图 1 的 LED 照明系统中, 阅览者步行的状态的侧视图及其图像。
- [0106] 图 55 是表示在图 1 的 LED 照明系统中, 阅览者面向阅览桌站立的状态的侧视图及其图像。
- [0107] 图 56 是表示在图 1 的 LED 照明系统中, 阅览者背对阅览桌站立的状态的侧视图及其图像。
- [0108] 图 57 是表示在图 1 的 LED 照明系统中, 阅览者面对阅览桌坐下的状态的侧视图及其图像。
- [0109] 图 58 表示在图 1 的 LED 照明系统中, 阅览者远离阅览桌坐下的状态的侧视图及其图像。
- [0110] 图 59 是表示在图 1 的 LED 照明系统中, 阅览者背对阅览桌坐下的状态的侧视图及其图像。
- [0111] 图 60 是表示在图 1 的 LED 照明系统的周围没有阅览者的状态的侧视图及其图像。
- [0112] 图 61 是表示在图 1 的 LED 照明系统中, 在阅览桌的顶板放置行李的状态的侧视图及其图像。
- [0113] 图 62 是表示移动检测和脸检测的组合例的示意图。
- [0114] 图 63 是表示现有的 LED 照明系统的一例的侧视图。
- [0115] (符号说明)
- [0116] 1 半导体装置
- [0117] 1a、54 印刷布线基板
- [0118] 1b 透明树脂
- [0119] 2 接近传感器
- [0120] 3、15 控制电路
- [0121] 4 脉冲发生器
- [0122] 5 驱动器
- [0123] 6 红外光传感器
- [0124] 7、12 放大器
- [0125] 8、14A/D 变换器
- [0126] 9 线性 / 对数变换器
- [0127] 10 照度传感器
- [0128] 11 可见光传感器
- [0129] 13、40 电容器
- [0130] 20 数据寄存器
- [0131] 21 振荡器
- [0132] 22 定时控制器
- [0133] 23 信号输出电路

- [0134] 24 信号输入输出电路
- [0135] 25 通电复位电路
- [0136] 34 反射物
- [0137] 35 可见光源
- [0138] 37 ~ 39 电阻元件
- [0139] 50 便携式电话机
- [0140] 51 触控面板
- [0141] 52 扬声器
- [0142] 53 扩音器
- [0143] 55 隔板
- [0144] 56 透明板
- [0145] 57 背光灯
- [0146] T1 ~ T3 驱动端子
- [0147] T4 信号输出端子
- [0148] T5 时钟输入端子
- [0149] T6 串行数据输入输出端子
- [0150] T7 电源端子
- [0151] T8、T9 接地端子
- [0152] T10 测试端子
- [0153] α 红外光
- [0154] β 可见光
- [0155] 100 照明设备
- [0156] 110 筐体
- [0157] 111 光源保持部
- [0158] 112 操作部
- [0159] 113 臂安装部
- [0160] 114 光源 (LED)
- [0161] 115 非接触传感器
- [0162] 116 控制部 (MCU)
- [0163] 117 摄像单元
- [0164] 120 臂
- [0165] 130 台座
- [0166] XA1、XA2LED 单元
- [0167] XB LED 照明装置
- [0168] XC LED 照明系统
- [0169] XD 桌子
- [0170] XDa 顶板
- [0171] Ac 书库
- [0172] W 天花板

- [0173] Sa 特定拍摄区域
- [0174] Vw 阅览者
- [0175] Fc 脸
- [0176] x(第1)方向
- [0177] y(第3)方向
- [0178] z(第2)方向
- [0179] 201 支撑罩
- [0180] 211 圆弧部
- [0181] 212 中板部
- [0182] 202 基板
- [0183] 203LED 模块
- [0184] 203A(第1)LED 模块
- [0185] 203B(第2)LED 模块
- [0186] 231 导线
- [0187] 231a 安装端子
- [0188] 232LED 芯片
- [0189] 233 密封树脂
- [0190] 234 反射体
- [0191] 204 支撑部件
- [0192] 241 底部
- [0193] 242 侧板部
- [0194] 243、244 卡止槽
- [0195] 246 压板
- [0196] 205 外罩
- [0197] 251、252 卡止片
- [0198] 206A(第1)电源部
- [0199] 206B(第2)电源部
- [0200] 261 外壳
- [0201] 262 电源基板
- [0202] 263 电子部件
- [0203] 263a 电容器
- [0204] 263b 二极管
- [0205] 263c 电路保护元件
- [0206] 263d 驱动器 IC
- [0207] 263e 线圈
- [0208] 263f 电阻器
- [0209] 263g 晶体管
- [0210] 207 脸识别控制单元
- [0211] 271 图像处理部

- [0212] 272 控制部
- [0213] 270 摄像单元 (摄像单元)
- [0214] 281 无线子机部
- [0215] 282 无线母机部

具体实施方式

[0216] 半导体装置的构成以及动作

[0217] 图 1 是表示半导体装置的构成的框图。如图 1 所示,本构成例的半导体装置 1 具备:接近传感器 2、照度传感器 10、数据寄存器 20、振荡器 (OSC) 21、定时控制器 22、信号输出电路 23、信号输入输出电路 24、驱动端子 T1 ~ T3、信号输出端子 T4、时钟输入端子 T5、串行数据输入输出端子 T6、电源端子 T7、接地端子 T8 以及 T9、和测试端子 T10。

[0218] 在驱动端子 T1 ~ T3 分别连接红外 LED (Light Emitting Diode) 31 ~ 33 的阴极。红外 LED 31 ~ 33 的阴极都接受电源电压 VDD1。接近传感器 2 包括控制电路 3、脉冲发生器 4、驱动器 5、红外光传感器 6、放大器 7、A/D 变换器 8、以及线性 / 对数变换器 9。控制电路 3 按照存储于数据寄存器 20 中的控制信号,控制接近传感器 2 的整体。

[0219] 脉冲发生器 4 产生用于驱动红外 LED 31 ~ 33 的脉冲信号。驱动器 5 将各驱动端子 T1 ~ T3 维持在高阻抗状态,响应于由脉冲发生器 4 所生成的脉冲信号来使驱动端子 T1 ~ T3 中的任一个驱动端子接地。能根据存储于数据寄存器 20 中的信号来选择地使用红外 LED 31 ~ 33 中的任意的 1 个、2 个或 3 个红外 LED。另外,能根据存储于数据寄存器 20 中的信号来设定流过各红外 LED 的电流值、使选择的各红外 LED 发光的周期 (参照图 3、图 6、图 7、图 9)。

[0220] 通过驱动器 5 使驱动端子 T1 ~ T3 中的任一个驱动端子接地后,在与该驱动端子对应的红外 LED 中流过电流,从该红外 LED 中出射红外光。从红外 LED 中出射的红外光 α 被反射物 34 所反射后入射到红外光传感器 6。在红外光传感器 6 也入射来自太阳的红外光。红外光传感器 6 例如由峰值波长为 850nm 的光二极管构成。红外光传感器 6 产生与入射的红外光 α 的光强度相应的级别的光电流。该光电流包含基于来自红外 LED 31 ~ 33 的红外光 α 的脉冲成分、和基于来自太阳的红外光的直流成分。

[0221] 放大器 7 仅放大由红外光传感器 6 产生的光电流中的脉冲成分,输出与入射到红外光传感器 6 的红外光 α 的光强度相应的级别的模拟电压。A/D 变换器 8 将从放大器 7 输出的模拟电压变换成数字信号。模拟电压的电平和时钟信号的数值成线性关系。线性 / 对数变换器 9 求取由 A/D 变换器 8 生成的数字信号的数值的对数,将表示所求取的对数的 8 比特的数字信号存储于数据寄存器 20 中 (参照图 3、图 11)。

[0222] 照度传感器 10 具备可见光传感器 11、放大器 12、电容器 13、A/D 变换器 14、以及控制电路 15。由半导体装置 1 的周围的可见光源 35 产生的可见光 β 入射到可见光传感器 11 中。可见光源 35 是荧光灯、白炽灯泡、太阳等。可见光传感器 11 例如由峰值波长 550nm 的光二极管构成。可见光传感器 11 产生与入射的可见光 β 的光强度相应的级别的光电流。

[0223] 放大器 12 以及电容器 13 将光电流变换成模拟电压。A/D 变换器 14 将该模拟电压变换为 16 比特的数字信号,并提供给控制电路 15。控制电路 15 按照存储于数据寄存器 20 中的控制信号,控制照度传感器 10 整体,并将由 A/D 变换器 14 生成的数字信号存储于数据

寄存器 20 中 (参照图 3、图 4)。

[0224] 振荡器 21 按照存储于数据寄存器 20 中的控制信号,产生时钟信号。定时控制器 22,与来自振荡器 21 的时钟信号同步地来控制接近传感器 2 以及照度传感器 10 的各自的动作定时。

[0225] 信号输出端子 T4 经由信号线连接于 MCU(Micro Control Unit)36,并且经由电阻元件 37 连接于电源电压 VDD2 的线路。输出电路 23 按照存储于数据寄存器 20 中的中断信号 INT,通过将信号输出端子 T4 设为接地状态或浮接状态,将中断信号 INT 提供给 MCU36。在输入到红外光传感器 6 的红外光 α 的光强度超过规定的阈值的情况下、或在入射到可见光传感器 11 的可见光 β 的光强度超过规定的范围的情况下,中断信号 INT 被激活。能根据存储于数据寄存器 20 中的信号来设定在什么样的情况下激活中断信号 INT(参照图 3、图 10、图 12、图 13)。

[0226] 时钟输入端子 T5 经由信号线连接于 MCU36,并且经由电阻元件 39 连接于电源电压 VDD2 的线路。串行数据输入输出端子 T6 经由信号线连接于 MCU36,并且经由电阻元件 38 连接于电源电压 VDD2 的线路。MCU36 通过将时钟输入端子 T5 设为接地状态或浮接状态,来经由信号输入输出电路 24 将时钟信号 SCL 提供给数据寄存器 20。另外,MCU36 通过将串行数据输入输出端子 T6 设为接地状态或浮接状态,经由信号输入输出电路 24 将串行数据信号 SDA 提供给数据寄存器 20。

[0227] 数据寄存器 20 与从 MCU36 提供的时钟信号 SCL 同步地进行动作,将从 MCU36 所提供的串行数据信号 SDA 存储于选择的地址中。另外,数据寄存器 20 与从 MCU36 提供的时钟信号 SCL 同步地进行动作,从选择的地址中读出存储数据,经由信号输入输出电路 24 以及串行数据输入输出端子 T6 将读出的数据作为串行数据信号 SDA 提供给 MCU36。

[0228] 输出电路 23 经由信号输出端子 T4 将从数据寄存器 20 输出的中断信号 INT 传送给 MCU36。输出电路 23 在从数据寄存器 20 输出的中断信号 INT 为“H:高”电平的情况下,将信号输出端子 T4 设为高阻抗状态,在从数据寄存器 20 输出的中断信号 INT 为“L:低”电平的情况下,将信号输出端子 T4 设为“L”电平。

[0229] 信号输入输出电路 24 将经由时钟输入端子 T5 从 MCU36 提供来的时钟信号 SCL 传送给数据寄存器 20,并且将经由串行数据输入输出端子 T6 从 MCU36 提供来的串行数据信号 SDA 传送给数据寄存器 20。

[0230] 另外,信号输入输出电路 24 经由串行数据输入输出端子 T6 将从数据寄存器 20 输出的串行数据信号传送给 MCU36。在从数据寄存器 20 输出的数据信号为“H”电平的情况下,信号输入输出电路 24 将串行数据输入输出端子 T6 设为高阻抗状态,在从数据寄存器 20 输出的数据信号为“L”电平的情况下,信号输入输出电路 24 将串行数据输入输出端子 T6 设为“L”电平。通电复位 (POR) 电路 25 根据电源电压 VDD3 被接通的情况,对数据寄存器 20 内的数据进行复位。

[0231] 对电源端子 T7 施加用于驱动半导体装置 1 的电源电压 VDD3。另外,在电源端子 T7 连接有助于使电源电压 VDD3 稳定的电容器 40 的一方电极。电容器 40 的另一方电极接地。接地端子 T8 是用于使 LED31 ~ 33 的电流流出的端子,其接地。接地端子 T9 是用于对半导体装置 1 的内部电路 2 ~ 15、20 ~ 25 提供接地电压 GND 的端子。测试端子 T10 在测试模式时被设为“H”电平,在通常动作时,如图 1 所示,其接地。

[0232] 图 2(a) ~ (d) 表示 MCU36 和数据寄存器 20 间的通信方式。在该通信方式中,能从主设备向多个从属设备进行数据读出和数据写入。在此,MCU36 为主设备,数据寄存器 20 为从属设备。通过 7 比特的从属设备地址(在图中为 0111000)来选择从属设备。通常,在该 7 比特的从属设备地址添加读出/写入标记。从主设备中输出串行时钟信号 SCL。从属设备与该来自主设备的串行时钟信号 SCL 同步地来进行串行数据信号 SDA 的输入输出。即,从属设备与串行时钟信号 SCL 同步地取入串行数据信号 SDA,反之,与行时钟信号 SCL 同步地输出串行数据信号 SDA。

[0233] 信息的通信以来自主设备侧的开始条件(start condition)ST 为开始,以停止条件(stop condition)SP 为结束。开始条件 ST 在串行时钟信号 SCL 为“H”电平的情况下,在串行数据信号 SDA 从“H”电平变化到“L”电平时被设定。停止条件 SP 在串行时钟信号 SCL 为“H”电平的情况下,在串行数据信号 SDA 从“L”电平变化到“H”电平时被设定。

[0234] 在串行时钟信号 SCL 为“H”电平的期间来确定数据比特。在串行时钟信号 SCL 为“H”电平的期间,串行数据信号 SDA 的电平保持恒定,在串行时钟信号 SCL 为“L”电平的期间被变更。数据的单位为字节(8 比特),从上位比特起依次传输。对每 1 字节,接收侧向发送侧返回信号 ACK(1 比特的 0)。也能在接收到 1 字节后返回信号 NACK(1 比特的 1)。信号 NACK 是在由从属设备向主设备的数据传输中,在主设备传达数据传输结束的情况下被使用。

[0235] 一系列的通信必然在来自主设备的开始条件 ST 下开始。紧接开始条件 ST 之后的 1 个字节是 7 比特的从属设备地址和 1 比特的读出/写入标记。在从主设备向从属设备传输的情况下,在读出/写入标记中是设定 0,在从从属设备向主设备传输的情况下,设定 1。接收到从属设备地址的从属设备对主设备返回信号 ACK,由此在主设备以及从属设备之间确立通信。

[0236] 在指定作为从属设备的数据寄存器 20 的地址的情况下,如图 2(a) 所示,作为主设备的 MCU36 在设定开始条件 ST、发送 7 比特的从属设备地址、并将读出/写入标记设定为 0 之后,响应于来自从属设备的信号 ACK 发送 1 字节的寄存器地址(在图中为 100XXXXX),响应于来自从属设备的信号 ACK 发送停止条件 SP。另外,图中的 X 是 0 或 1。

[0237] 在指定作为从属设备的数据寄存器 20 的地址来写入数据的情况下,如图 2(b) 所示,作为主设备的 MCU36 在设定开始条件 ST、发送 7 比特的从属设备地址、并将读出/写入标记设定为 0 之后,响应于来自从属设备的信号 ACK 发送 1 字节的寄存器地址(在图中为 100XXXXX),响应于来自从属设备的信号 ACK,以 1 字节为单位来进行数据发送。从属设备每接受 1 字节的数据就返回信号 ACK。数据的发送结束后,主设备设定停止条件 ST,通信结束。

[0238] 在指定作为从属设备的数据寄存器 20 的地址来读出数据的情况下,如图 2(c) 所示,作为主设备的 MCU36 在设定开始条件 ST、发送 7 比特的从属设备地址、并将读出/写入标记设定为 0 之后,响应于来自从属设备的信号 ACK 发送 1 字节的寄存器地址(在图中为 100XXXXX)。

[0239] 进而,主设备响应于来自从属设备的信号 ACK 在此设定开始条件 ST,发送 7 比特的从属设备地址,将读出/写入标记设定为 1。从属设备在返回信号 ACK 之后,以 1 字节为单位对主设备发送数据。主设备每接受 1 字节的数据就返回信号 ACK。主设备在接收到最后

的数据的情况下,在返回信号 NACK 之后设定停止条件 ST,通信结束。

[0240] 在不指定作为从属设备的数据寄存器 20 的地址来读出数据的情况下,如图 2(d)所示,作为主设备的 MCU36 在设定开始条件 ST,发送 7 比特的从属设备地址,并将读出 / 写入标记设定为 1。从属设备在返回信号 ACK 之后,以 1 字节为单位对主设备发送数据。主设备每接受 1 字节的数据就返回信号 ACK。主设备在接受到最后的数据的情况下,在返回信号 NACK 之后设定停止条件 ST,通信结束。

[0241] 图 3 是表示数据寄存器 20 的构成的图。在图 3 中,数据寄存器 20 的地址 80h ~ 86h、92h ~ 99h 被使用于信息的读出以及写入 (RW),地址 8Ah ~ 91h 被使用于信息的读出 (R)。地址 80h ~ 86h、92h ~ 99h、8Ah ~ 91h 的每一个都构成寄存器。用 16 进制 (h) 来表示地址。

[0242] 地址 80h 的寄存器 ALS_CONTROL 中存储有与 ALS (Ambient Light Sensor :照度传感器) 操作模式控制和 SW (software) 复位相关的信息。在地址 81h 的寄存器 PS_CONTROL 中,存储有与 PS (Proximity Sensor :接近传感器) 操作模式控制相关的信息。在地址 82h 的寄存器 I_LED 中,存储有与要激活的 LED 的选择、和 LED31、32 的电流的设定相关的信息。在地址 83h 的寄存器 I_LED33 中,存储有与 LED33 的电流设定相关的信息。

[0243] 在地址 84h 的寄存器 ALS_PS_MEAS 中,存储有与强制 (forced) 模式触发相关的信息。在地址 85h 的寄存器 PS_MEAS_RATE 中,存储有与独立 (stand alone) 模式中的 PS 测定速率相关的信息。在地址 86h 的寄存器 ALS_MEAS_RATE 中,存储有与独立模式中的 ALS 测定速率相关的信息。在地址 8Ah 的寄存器 PART_ID 中,存储有与部件编号和修订 ID (Identification data :识别信息),具体地存储有接近传感器 2 的 ID。在地址 8Bh 的寄存器 MANUFACT_ID 中,存储有半导体装置 1 的制造者的 ID。

[0244] 在地址 8Ch 的寄存器 ALS_DATA_0 中,存储有照度传感器 10 的测定结果的下位字节。在地址 8Dh 的寄存器 ALS_DATA_1 中,存储有照度传感器 10 的测定结果的上位字节。在地址 8Eh 的寄存器 ALS_PS_STATUS 中,存储有与测定数据和中断状态相关的信息。

[0245] 在地址 8Fh 的寄存器 PS_DATA_LED31 中,存储有来自 LED31 的接近数据 (来自 LED31 的红外光的测定数据)。在地址 90h 的寄存器 PS_DATA_LED32 中,存储有来自 LED32 的接近数据 (来自 LED32 的红外光的测定数据)。在地址 91h 的寄存器 PS_DATA_LED33 中,存储有来自 LED33 的接近数据 (来自 LED33 的红外光的测定数据)。

[0246] 在地址 92h 的寄存器 INTERRUPT 中,存储有与中断的设定相关的信息。在地址 93h 的寄存器 PS_TH_LED31 中,存储有针对 LED31 的 PS 中断阈值。在地址 94h 的寄存器 PS_TH_LED32 中,存储有针对 LED32 的 PS 中断阈值。在地址 95h 的寄存器 PS_TH_LED33 中,存储有针对 LED33 的 PS 中断阈值。

[0247] 在地址 96h 的地址 ALS_TH_UP_0 中,存储有 ALS 上侧阈值的下位字节。在地址 97h 的地址 ALS_TH_UP_1 中,存储有 ALS 上侧阈值的上位字节。在地址 98h 的地址 ALS_TH_LOW_0 中,存储有 ALS 下侧阈值的下位字节。在地址 99h 的地址 ALS_TH_LOW_1 中,存储有 ALS 下侧阈值的上位字节。

[0248] 接下来,对于图 3 所示的多个寄存器中的主要的寄存器进行更详细的说明。如图 4(a)、(b) 所示,地址 80h 的寄存器 ALS_CONTROL 的上位 5 字节的地址 ADD7 ~ ADD3 作为预留 (RES) 字段 (field) 而使用,接下来的 1 比特的地址 ADD2 作为 SW 复位字段使用,下位的

2 比特的地址 ADD1、ADD0 作为 ALS 模式字段使用。在地址 ADD7 ~ ADD3 的每一个中, 写入 0。在没有开始初始复位的情况下, 在地址 ADD2 中写入 0, 在开始初始复位的情况下, 写入 1。在设定备用 (standby) 模式的情况下, 在 ADD1、ADD0 中写入 00 或 01, 在设定强制模式的情况下写入 10, 在设定独立模式的情况下写入 11。

[0249] 如图 5(a)、(b) 所示, 地址 81h 的寄存器 PS_CONTROL 的上位 6 比特的地址 ADD7 ~ ADD2 作为 NA 字段使用, 下位的 2 比特的地址 ADD1、ADD0 作为 PS 模式字段来使用。无视各个地址 ADD7 ~ ADD2。在设定备用模式的情况下, 在 ADD1、ADD0 中写入 00 或 01, 在设定强制模式的情况下写入 10, 在设定独立模式的情况下写入 11。

[0250] 另外, 如图 6(a)、(b) 所示, 地址 82h 的寄存器 I_LED 的上位的 2 比特的地址 ADD7、ADD6 作为 PS 激活字段来使用, 接下来的 3 比特的地址 ADD5 ~ ADD3 作为 LED32 的电流字段使用, 下位的 3 比特的地址 ADD2 ~ ADD0 作为 LED31 的电流字段来使用。在激活 LED31 并且不激活 LED32、33 的情况下, 在上位的地址 ADD7、ADD6 中写入 00。在激活 LED31、32 并且不激活 LED33 的情况下, 在上位的地址 ADD7、ADD6 中写入 01。在激活 LED31、33 并且不激活 LED32 的情况下, 在上位的地址 ADD7、ADD6 中写入 10。在激活全部的 LED31 ~ 33 的情况下, 在上位的地址 ADD7、ADD6 中写入 11。

[0251] 在中间的地址 ADD5 ~ ADD3 中写入 000 ~ 111 的任一者。在将 LED32 的电流值设定为 5、10、20、50、100 或 150mA 的情况下, 分别写入 000 ~ 101。在将 LED32 的电流值设定为 200mA 的情况下, 写入 110 以及 111 中的任一者。因此, 在该半导体装置 1 中, 能将 LED32 的电流值设定为 5、10、20、50、100、150、200mA 中的期望的值。

[0252] 在下位的地址 ADD2 ~ ADD0 中, 写入 000 ~ 111 的任一者。在将 LED31 的电流值设定为 5、10、20、50、100 或 150mA 的情况下, 分别写入 000 ~ 101。在将 LED31 的电流值设定为 200mA 的情况下, 写入 110 以及 111 中的任一者。因此, 在该半导体装置 1 中, 能将 LED31 的电流值设定为 5、10、20、50、100、150、200mA 中的期望的值。

[0253] 另外, 如图 7(a)、(b) 所示, 地址 83h 的寄存器 I_LED33 的上位 5 比特的地址 ADD7 ~ ADD3 作为 NA (No Assign) 字段使用, 下位的 3 比特的地址 ADD2 ~ ADD0 作为 LED33 的电流字段使用。无视各个地址 ADD7 ~ ADD3。在地址 ADD2 ~ ADD0 中, 写入 000 ~ 111 的任一者。在将 LED33 的电流值设定为 5、10、20、50、100 或 150mA 的情况下, 分别写入 000 ~ 101。在将 LED33 的电流值设定为 200mA 的情况下, 写入 110 以及 111 中的任一者。因此, 在该半导体装置 1 中, 能将 LED33 的电流值设定为 5、10、20、50、100、150、200mA 中的期望的值。

[0254] 另外, 如图 8(a)、(b) 所示, 地址 84h 的寄存器 ALS_PS_MEAS 的上位 6 比特的地址 ADD7 ~ ADD2 作为 NA 字段使用, 接下来的 1 比特的地址 ADD1 作为 ALS 触发字段使用, 下位的 1 比特的地址 ADD0 作为 PS 触发字段使用。无视地址 ADD7 ~ ADD2。在没有开始新的 ALS 测定的情况下, 在地址 ADD1 中写入 0, 在开始了新的 ALS 测定的情况下写入 1。在没有开始了新的 PS 测定的情况下, 在地址 ADD0 中写入 0, 在开始了新的 PS 测定的情况下写入 1。

[0255] 另外, 如图 9(a)、(b) 所示, 地址 85h 的寄存器 ALS_MEAS_RATE 的上位 4 比特的地址 ADD7 ~ ADD4 作为 NA 字段使用, 下位的 4 比特的地址 ADD3 ~ ADD0 作为 PS 测定速率字段使用。无视地址各个 ADD7 ~ ADD4。在下位的地址 ADD3 ~ ADD0 中写入 0000 ~ 1111 的任一者。在将 PS 测定速率设定为 10、20、30、50、70、100、200、500、1000 或 2000msec 的情况

下,分别写入 0000 ~ 1001。即使写入 1010 ~ 1111 中的任一者,也能设为 2000msec。因此,在该半导体装置 1 中,能将 PS 测定速率设定为 10 ~ 2000msec 中的期望的值。

[0256] 另外,如图 10(a)、(b) 所示,地址 8Eh 的寄存器 ALS_PS_STATUS 的地址 ADD7 ~ ADD0 分别作为 ALS 的 INT 状态字段、ALS 的数据状态字段、LED33 的 INT 状态字段、LED33 的数据状态字段、LED32 的 INT 状态字段、LED32 的数据状态字段、LED31 的 INT 状态字段、LED31 的数据状态字段使用。

[0257] 在 ALS 测定中,在不激活信号 INT 的情况下,在地址 ADD7 中写入 0,在激活信号 INT 的情况下写入 1。在 ALS 测定中,在数据是已经读出的旧数据的情况下,在地址 ADD6 中写入 0,在是未读出的新的数据的情况下写入 1。

[0258] 在 LED33 的 PS 测定中,在不激活信号 INT 的情况下,在地址 ADD5 中写入 0,在激活信号 INT 的情况下写入 1。在 LED33 的 PS 测定中,在数据是已经读出的旧数据的情况下,在地址 ADD4 中写入 0,在数据是未读出的新的数据的情况下写入 1。

[0259] 在 LED32 的 PS 测定中,在不激活信号 INT 的情况下,在地址 ADD3 中写入 0,在激活信号 INT 的情况下写入 1。在 LED32 的 PS 测定中,在数据是已经读出的旧数据的情况下,在地址 ADD2 中写入 0,在数据是未读出的新的数据的情况下写入 1。

[0260] 在 LED31 的 PS 测定中,在不激活信号 INT 的情况下,在地址 ADD1 中写入 0,在激活信号 INT 的情况下写入 1。在 LED31 的 PS 测定中,在数据是已经读出的旧数据的情况下,在地址 ADD0 中写入 0,在数据是未读出的新的数据的情况下写入 1。

[0261] 另外,如图 11(a)、(b) 所示,地址 8Fh 的寄存器 PS_DATA_LED33 的地址 ADD7 ~ ADD0 作为 LED31 的数据字段使用。在地址 ADD7 ~ ADD0 中,存储有 LED31 的 PS 测定数据。

[0262] 地址 90h 的寄存器 PS_DATA_LED32 的地址 ADD7 ~ ADD0 作为 LED32 的数据字段使用。在地址 ADD7 ~ ADD0 中,存储有 LED32 的 PS 测定数据。

[0263] 地址 91h 的寄存器 PS_DATA_LED33 的地址 ADD7 ~ ADD0 作为 LED33 的数据字段使用。在地址 ADD7 ~ ADD0 中,存储有 LED33 的 PS 测定数据。

[0264] 另外,如图 12(a)、(b) 所示,地址 92h 的寄存器 INTERRUPT 的地址 ADD7、ADD4 都作为 NA 字段使用,地址 ADD6、ADD5 作为中断源字段使用。另外,地址 ADD3 作为输出模式字段使用,地址 ADD2 作为 INT 极性字段使用,字段 ADD1、ADD0 作为中断模式字段使用。无视地址 ADD7、ADD4。

[0265] 在中断是通过 ALS 而触发的情况下,在地址 ADD6、ADD5 中写入 00,在中断是通过 LED31 而触发的情况下写入 01,在中断是通过 LED32 而触发的情况下写入 10,在中断是通过 LED33 而触发的情况下写入 11。

[0266] 在直到读出寄存器 INTERRUPT 为止,锁存 INT 管脚(信号输出端子 T4)的电平的情况下,在地址 ADD3 中写入 0,在各测定后更新 INT 管脚的电平的情况下写入 0。在设信号 INT 的激活时 INT 管脚为逻辑 0(“L”电平)的情况下,在地址 ADD2 中写入 0,在设信号 INT 的激活时 INT 管脚为逻辑 1(“H”电平)的情况下写入 1。

[0267] 在设为不激活 INT 管脚状态(高阻抗状态)的情况下,在地址 ADD1、ADD0 中写入 00,在 PS 测定能触发的情况下写入 01,在 ALS 测定能触发的情况下写入 10,在 PS 以及 ALS 测定能触发的情况下写入 11。

[0268] 另外,如图 13(a)、(b) 所示,地址 93h 的寄存器 PS_TH_LED31 的地址 ADD7 ~ ADD0

作为 LED31 的阈值字段使用。在地址 ADD7 ~ ADD0 中,存储有 LED31 用的阈值。

[0269] 地址 94h 的寄存器 PS_TH_LED32 的地址 ADD7 ~ ADD0 作为 LED32 的阈值字段使用。在地址 ADD7 ~ ADD0 中,存储有 LED32 用的阈值。

[0270] 地址 95h 的寄存器 PS_TH_LED33 的地址 ADD7 ~ ADD0 作为 LED33 的阈值字段使用。在地址 ADD7 ~ ADD0 中,存储有 LED33 用的阈值。

[0271] 如图 14 所示,地址 8Fh 的寄存器 PS_DATA_LED31 的地址 ADD7 ~ ADD0 作为 LED31 的 PS 数据字段使用。在地址 ADD7 ~ ADD0 中,存储有 LED31 的 PS 数据。例如,在 ADD7 ~ ADD0 中写入 10000101 的情况下,表征光强度为 10A。其中, $A = (2^7 + 2^2 + 2^0) \times 0.097 = 133 \times 0.097$ 。因此,光强度成为 $10A \approx 417 (\mu W/cm^2)$ 。

[0272] 图 15 是表示接近传感器 2 的测定过程的时序图。在图 15 中,示出了全部的红外 LED31 ~ 33 被激活的情况。红外 LED31 ~ 33 在 1 次的测定期间内,每隔规定时间依次发光。twILED 表示 LED 电流脉冲的持续期间(各红外 LED 的 1 次发光时间),例如为 300 μ sec。twILED2 表示累积 LED 电流脉冲的持续时间(红外 LED31 从开始发光起到 LED33 停止发光的时间),例如为 1msec。tMPS 表示接近传感器测定时间,例如为 10msec。在该期间 tMPS 内生成测定结果。PS 测定速率(测定周期)仅在独立模式中使用,由图 9 所示的寄存器 PS_MESA_RATE(85h) 决定。

[0273] 若由主设备对图 5 所示的寄存器 PS_CONTROL(81h) 写入测定命令,则触发最初的 PS 测定。通过图 6 所示的寄存器 I_LED(82h) 和图 7 所示的寄存器 I_LED33(83h) 来设定红外 LED31 ~ 33 的组合。在仅不激活红外 LED32 的情况下,没有在 LED31 的脉冲和 LED33 的脉冲之间的空时间。

[0274] 在强制模式下,仅进行 1 次 PS 测定。在 PS 测定完成后,将 PS 触发比特(84h 的 ADD0) 从 1 覆写为 0。若由主设备在 PS 触发比特中写入 1,则再次开始 PS 测定。在独立模式中,直到主设备指示其它模式为止,持续 PS 测定。测定间隔(interval) 通过图 9 所示的寄存器 PS_MESA_RATE(85h) 来决定。

[0275] 图 16 是表示照度传感器 10 的测定序列的时序图。在图 16 中,tMALS 表示照度传感器测定时间,例如为 10msec。在该期间中生成测定结果。ALS 测定速率(测定周期) 仅在独立模式中使用,由图 3 所示的寄存器 ALS_MEAS_RATE(86h) 决定。若由主设备在图 4 所示的寄存器 ALS_CONTROL(80h) 中写入测定命令,则触发最初的 ALS 测定。

[0276] 在强制模式中,仅进行 1 次 ALS 测定。在 ALS 测定完成后,将 ALS 触发比特(80h 的 ADD1) 从 1 覆写为 0。若由主设备在 ALS 触发比特写入 1,则再次开始 ALS 测定。在独立模式中,直到主设备指示其它的模式为止,持续 ALS 测定。测定间隔通过图 3 所示的寄存器 ALS_MEAS_RATE(86h) 决定。

[0277] 图 17(a) ~ (c) 是表示中断功能的时序图。特别是,图 17(a) 表示锁存模式时的中断信号 INT,图 17(b) 表示非锁存模式时的中断信号 INT,图 17(c) 表示 PS 测定值(PS 测定数据)。作为中断源,如图 12(a)、(b) 所示,能将 ALS 测定、3 个 LED31 ~ 33 中的任一者选择为中断源。在此,例如选择 LED31 作为中断源。

[0278] 如图 15 所示,在每 1 测定期间 tMPS 对 PS 测定值进行更新。LED31 ~ 33 用的阈值 VTH 存储于图 13 所示的寄存器 PS_TH_LED(93h、94h、95h) 中。若针对 LED31 的 PS 测定值超过阈值 VTH,则中断信号 INT 从非激活电平(在图中为“L”电平)向激活电平(在图中

为“H”电平)迁移。

[0279] 在中断信号 INT 的输出模式中,如图 12(a)、(b) 所示,有锁存模式和非锁存模式。在锁存模式中,如图 17(a) 所示,直到主设备读取寄存器 INTERRUPT 为止,锁存中断信号 INT 的电平。在非锁存模式中,如图 17(b) 所示,在各 PS 测定之后,更新中断信号 INT 的电平。在选择 LED32 或 33 作为中断源的情况也是相同。

[0280] 在选择 ALS 测定作为中断源的情况下,如图 16 所示,在每 1 测定期间 tMALS 则更新 ALS 测定值。ALS 测定用的上侧阈值 VTHU 存储于图 3 所示的寄存器 ALS_TH_UP(96h、97h) 中。ALS 测定用的下侧阈值 VTHL 存储于图 3 所示的寄存器 ALS_TH_LOW(98h、99h) 中。在 ALS 测定值为下侧阈值 VTHL 和上侧阈值 VTHU 之间的情况下,将中断信号 INT 设为非激活电平(例如“L”电平)。在 ALS 测定值比下侧阈值 VTHL 低的情况下,以及 ALS 测定值比上侧阈值 VTHU 高的情况下,将中断信号 INT 设为激活电平(例如“H”电平)。

[0281] 图 18(a) ~ (d) 是表示半导体装置 1 的外观的图。特别是,图 18(a) 是半导体装置 1 的顶面图,图 18(b) 是其主视图,图 18(c) 是其底面图,图 18(d) 是从半导体装置 1 的上方观察的端子 T1 ~ T10 的配置图。在图 18(a) ~ (d) 中,半导体装置 1 包括印刷布线基板 1a。印刷布线基板 1a 例如形成为 1 边长度为 2.8mm 的正方向。

[0282] 在印刷布线基板 1a 的表面上,搭载有如图 1 所示的电路 2 ~ 15、20 ~ 25。印刷布线基板 1a 的表面被透明树脂 1b 密封。半导体装置 1 的高度例如为 0.9mm。在印刷布线基板 1a 的背面,设有端子 T1 ~ T10。端子 T1 ~ T10 沿着印刷布线基板 1a 的四边以规定的顺序来配置。

[0283] 在便携式电话机中的应用

[0284] 图 19 是例示半导体装置 1 的使用方法的图。在图 19 中,半导体装置 1 和 3 个红外 LED31 ~ 33 一起被搭载于便携式电话机 50 中。便携式电话机 50 形成为纵长的长方形。在便携式电话机 50 的中央部设有触控面板(带有触控面板功能的显示装置)51,在触控面板 51 的上下分别设有扬声器 52 以及扩音器 53。红外 LED31 配置于便携式电话机 50 的表面的右上角,红外 LED32 配置于从红外 LED31 在图中的 X 方向(左方向)上离开规定距离的位置上,红外 LED33 配置于从红外 LED31 在图中的 Y 方向(下方向)上离开规定的距离的位置。半导体装置 1 和红外 LED31 在 X 方向上相邻地配置。

[0285] 图 20 是表示搭载于便携式电话机 50 的半导体装置 1 和红外 LED31 的图。在图 20 中,半导体装置 1 以及红外 LED31 在印刷布线基板 54 的表面上相邻而配置。在半导体装置 1 的印刷布线基板 1a 上配置有接近传感器 2 和照度传感器 10,印刷布线基板 1a 的表面被透明树脂密封。在印刷布线基板 54 上隔着遮光性的隔板 55 配置有透明板 56,通过透明板 56 来保护半导体装置 1 以及红外 LED31。

[0286] 从红外 LED31 出射的红外光 α 在被反射物 34 反射后入射到接近传感器 2。接近传感器 2 在数据寄存器 20 中存储与入射的红外光 α 的光强度相应电平的 PS 测定数据。反射物 34 例如是便携式电话机 50 的使用者的耳朵或手。另外,从可见光源 35 出射的可见光 β 入射到照度传感器 10。照度传感器 10 在数据寄存器 20 中存储表示所入射的可见光 β 的照度的 ALS 测定数据。

[0287] 在便携式电话机 50 内,如图 21 所示,设有 MCU36、背光灯 57 以及驱动器 IC58。背光灯 57 对触控面板 51 提供透过光。驱动器 IC58 按照来自 MCU36 的控制信号来驱动背光

灯 57。MCU36 按照来自触控面板 51 的信号来控制便携式电话机 50 的整体。另外,MCU36 按照来自半导体装置 1 的数据信号,控制驱动器 IC58 以及触控面板 51。

[0288] 即,MCU36 通过来自半导体装置 1 的数据信号(ALS 测定数据)来检测出便携式电话机 50 所使用的场所的照度,按照检测出的照度来控制背光灯 57 的明亮度。由此,能清楚地显示出被显示于触控面板 51 的图像。另外,能谋求消耗功率的降低。

[0289] 另外,MCU36 在通过来自半导体装置 1 的信号(PS 测定信号)检测出便携式电话机 50 的触控面板 51 靠近便携式电话机 50 的使用者的耳朵的情况下,停止触控面板 51 的功能。由此,能防止便携式电话机 50 的使用者的耳朵在和触控面板 51 接触时的误动作。

[0290] 另外,MCU36 根据表示红外 LED31 ~ 33 的反射光强度的 PS 测定值而检测出便携式电话机 50 的使用者的手势,根据检测结果来进行显示于触控面板 51 的图像的滚屏操作。即,在便携式电话机 50 的使用者在便携式电话机 50 的表面上使手在图 19 的 X 方向上移动的情况下,首先,用手覆盖红外 LED31、33,接下来用手覆盖红外 LED32。这种情况下,如图 22(a) 所示,首先红外 LED31、33 的反射光强度变大,接下来红外 LED32 的反射光强度变大。MCU36 在红外 LED31 ~ 33 的反射光强度如图 22(a) 所示那样地变化的情况下,判断为使用者的手在横方向上移动,例如在横方向上对触控面板 51 的图像进行滚屏。

[0291] 另外,在便携式电话机 50 的使用者在便携式电话机 50 的表面上使手在图 19 的 Y 方向进行了移动的情况下,首先,用手覆盖红外 LED31、32,接下来用手覆盖红外 LED33。这种情况下,如图 22(b) 所示,首先红外 LED31、32 的反射光强度变大,接下来红外 LED33 的反射光强度变大。MCU36 在红外 LED31 ~ 33 的反射光强度如图 22(b) 所示那样地变化的情况下,判断为使用者的手在纵方向进行了移动,例如在纵方向上对触控面板 51 的图像进行滚屏。

[0292] 如以上,根据本实施方式,由于能按照非接触而检测出的反射物的移动来操作便携式电话机 50,因此与使用了加速度传感器等的现有构成相比,能谋求装置的小型化、低价格化、构成的简单化。另外,由于不需要向搭载了加速度传感器等的便携式电话机那样要移动便携式电话机 50 自身,因此不会在移动便携式电话机 50 时碰到什么东西而损坏便携式电话机 50。

[0293] (详细的移动检测算法)

[0294] 接下来,更详细地说明 MCU36 中的反射物 34 的移动检测算法。

[0295] 图 23 是用于说明 MCU36 中的 PS 测定值的阈值判定动作的时序图,从上到下依次描述了第 1PS 测定值 PS_DATA_LED31(表示从红外 LED31 经过反射物 34 而到达红外传感器 6 的第 1 反射光的强度的第 1 反射光强度信息)、第 2PS 测定值 PS_DATA_LED32(表示从红外 LED32 经过反射物 34 而到达红外传感器 6 的第 2 反射光的强度的第 2 反射光强度信息)、以及第 3PS 测定值 PS_DATA_LED33(表示从红外 LED33 经过反射物 34 而到达红外传感器 6 的第 3 反射光的强度的第 3 反射光强度信息)的随时间的变化。

[0296] MCU36 在检测出基于非接触的反射物 34 的移动时,比较第 1PS 测定值 PS_DATA_LED31 和第 1 阈值 PS_TH_LED31,取得第 1 检测开始时刻 Tr31、第 1 检测结束时刻 Tf31 以及第 1 检测维持时间 t31。另外,MCU36 比较第 2PS 测定值 PS_DATA_LED32 和第 2 阈值 PS_TH_LED32,取得第 2 检测开始时刻 Tr32、第 2 检测结束时刻 Tf32 以及第 2 检测维持时间 t32; 比较第 3PS 测定值 PS_DATA_LED33 和第 3 阈值 PS_TH_LED33,取得第 3 检测开始时刻 Tr33、

第 3 检测结束时刻 $Tf33$ 以及第 3 检测维持时间 $t33$ 。

[0297] 另外,第 1PS 测定值 PS_DATA_LED31 、第 2PS 测定值 PS_DATA_LED32 以及第 3PS 测定值 PS_DATA_LED33 都是从半导体装置 1 向 MCU36 输入。另外,第 1 阈值 PS_TH_LED31 、第 2 阈值 PS_TH_LED32 以及第 3 阈值 PS_TH_LED33 都是通过 MCU36 来设定。

[0298] 图 24(A) 是用于说明由 MCU36 进行的 PS 测定值的监视动作的流程图。开始 PS 测定值的数据取得后,经过了步骤 S101 的空载 (idling) 状态后,在步骤 S102 中,对任意的 PS 测定值 PS_DATA_LEDx (其中 x 为 31 ~ 33,以下相同) 是否超过各自对应的阈值 PS_TH_LEDx 进行判定。在此,在判定为“是”的情况下,流程进入到步骤 S103。另一方面,在判断为“否”的情况下,进行步骤 S101 和步骤 S102 的循环。

[0299] 在步骤 S103 中,开始检测维持时间 t_x 的计数,流程进入到步骤 S104。

[0300] 在步骤 S104 中,对检测维持时间 t_x 是否超过规定的阈值时间 t_{TH1} 进行判定。在此,在判定为“否”的情况下,判断为有反射物 34 从红外 LED31 ~ 33 或半导体装置 1 的上方横切过的可能性 (进行了非接触运动的可能性),流程进入到步骤 S105。另一方面,在判定为“是”的情况下,则判断为有反射物 34 在红外 LED31 ~ 33 或半导体装置 1 的上方静止的可能性 (进行了触击操作或放大 / 缩小操作的可能性),流程进入到步骤 S111 (触击处理或放大 / 缩小处理)。另外,关于步骤 S107 中的具体的处理,在后面进行详述。

[0301] 在步骤 S105 中,对作为判断为超过阈值的 PS 测定值是否包括第 1PS 测定值 PS_DATA_LED31 进行判定。在此,在判定为“是”的情况下,流程进入到步骤 S106。另一方面在判定为“否”的情况下,流程返回到步骤 S101,成为空载状态。

[0302] 在步骤 S106 中,对作为判断为超过阈值的 PS 测定值是否进一步包括第 2PS 测定值 PS_DATA_LED32 和第 3PS 测定值 PS_DATA_LED33 的至少一方。在此,在判定为“是”的情况下,流程进入到步骤 S107。另一方面在判定为“否”的情况下,流程返回到步骤 S101,成为空载状态。

[0303] 在步骤 S107 中,鉴于图 19 的配置布局,在进行非接触运动操作时,以和第 1 反射光一起检测到第 2 反射光以及第 3 反射光的至少一方为前提,在此基础上,计算在第 1 反射光和第 2 反射光之间产生的强度变化的相位差,或在第 1 反射光和第 3 反射光之间产生的强度变化的相位差,根据其计算结果来进行反射物 34 的移动判定处理。设置上述的步骤 S105 以及 S106 作为进入到步骤 S107 的前提条件是基于这样的理由。其中,关于上述的步骤 S105 以及 S106,也可以是作为在步骤 S102 判断为超过阈值的 PS 测定值,仅在包含全部的 PS 测定值 PS_DATA_LEDx 的情况下,前进到步骤 S107,如此使条件严格。

[0304] 关于步骤 S107 中的具体的处理,因在后详述,故在此仅述其概要。例如,在图 19 的配置布局中,在反射物 34 在左右方向进行了移动的情况下,在从红外 LED31 经由反射物 34 而入射到红外传感器 6 的第 1 反射光的检测定时 (第 1 检测开始时间 $Tr31$) 和从红外 LED32 经由反射物 34 而入射到红外传感器 6 的第 2 反射光的检测定时 (第 2 检测开始时间 $Tr32$) 之间产生时间的差。因此,通过判别该差分值的绝对值以及正负,能探测到反射物 34 是从右向左移动还是从左向右移动。

[0305] 步骤 S107 的反射物 34 的移动判定处理完成后,在步骤 S108,根据检测维持时间 t_x 来计算反射物 34 的移动速度 v 。

[0306] 在接下来的步骤 S109 中,根据在步骤 S107 取得的返回值 $return$ 、和在步骤 S108

计算的移动速度 v 来进行图像处理（后述的滚屏处理或页切换处理），将其结果输出给触控面板 51。

[0307] 并且，在步骤 S110 中，初始化上述的一系列的处理结果，流程再次返回步骤 S101。

[0308] 另外，在从半导体装置 1 输出的 PS 测定值 PS_DATA_LEDx 中，受到各种噪声光源（红外遥控器、白炽灯、强的太阳光等）的影响，可能会出现噪声重叠（参照图 24D 的上段）。在这样的噪声重叠的情况下，在 MCU36 中，变得不能区分在 PS 测定值 PS_DATA_LEDx 中产生的强度变化是由非接触运动操作产生的还是由噪声产生的，有可能会引起误检测或误动作。

[0309] 因此，为了解决上述问题，期望在图 24A 的步骤 S101 之前，在 MCU36 一侧，对 PS 测定值 PS_DATA_LEDx 实施数据平均化处理（参照图 24B 的粗线框围起的步骤 S100），输出平均化 PS 测定值 PS_AVR_LEDx，并使用其进行以后的运算处理（特别是参照图 24B 的粗线框围起的步骤 S102、S105 以及 S106）。根据这样的构成，能降低噪声的影响从而能防止非接触运动操作的误检测和误动作（参照图 24D 的中段以及下段）。另外，作为步骤 S100 的数据平均化处理，如图 24C 所示，实施紧挨的 L 个采样的移动平均处理即可。

[0310] 图 25 是表示步骤 S107 中的移动判定处理的详细的流程图。开始流程后，在步骤 S201 中，取得第 1 检测开始时刻 Tr_{31} 、第 2 检测开始时刻 Tr_{32} 、第 3 检测开始时刻 Tr_{33} ，在接下来的步骤 S202 中，计算在第 1 反射光和第 2 反射光之间产生的强度变化的相位差 $\Delta 12 (= Tr_{31} - Tr_{32})$ 、以及第 1 反射光和第 3 反射光之间产生的强度变化的相位差 $\Delta 13 (= Tr_{31} - Tr_{33})$ 。

[0311] 另外，在此举出了根据第 1 检测开始时刻 Tr_{31} 、第 2 检测开始时刻 Tr_{32} 、第 3 检测开始时刻 Tr_{33} ，计算相位差 $\Delta 12$ 以及 $\Delta 13$ 的构成的例子，但构成并不限于此，也可以是根据第 1 检测结束时间 Tf_{31} 、第 2 检测结束时间 Tf_{32} 以及第 3 检测结束时间 Tf_{33} ，来计算相位差 $\Delta 12' (= Tf_{31} - Tf_{32})$ 以及相位差 $\Delta 13' (= Tf_{31} - Tf_{32})$ 。

[0312] 在计算相位差 $\Delta 12$ 以及 $\Delta 13$ 之后，在步骤 S203 中，进行相位差 $\Delta 12$ 的绝对值 $|\Delta 12|$ 是否比相位差 $\Delta 13$ 的绝对值 $|\Delta 13|$ 要大的判定。在此，在判定为“是”的情况下，判断为反射物 34 沿着第 1 移动轴（在连接红外 LED31 和红外 LED32 的方向（在图 19 的配置布局中为左右方向）上延伸的移动轴 X）而移动，流程进入到步骤 S204。另一方面，在判定为“否”的情况下，流程进入到步骤 S209。

[0313] 在步骤 S204 中，进行相位差 $\Delta 12$ 是否比 0 小的判定，即进行相位差 $\Delta 12$ 是否为负的值判定。在此，在判定为“是”的情况下，判定为反射物 34 向第 1 方向（从红外 LED31 到红外 LED32 的方向（图 19 的配置布局中朝左））移动，流程进入到步骤 S205。另一方面，在判定为“否”的情况下，流程进入到步骤 S206。

[0314] 在步骤 S205 中，作为返回值 return，输出意味着反射物 34 向第 1 方向进行了移动的值“1”，一系列的流程结束。

[0315] 在步骤 S206 中，进行相位差 $\Delta 12$ 是否比 0 大的判定，即进行相位差 $\Delta 12$ 是否为正的值判定。在此，在判定为“是”的情况下，判定为反射物 34 向第 2 方向（从红外 LED32 到红外 LED31 的方向（图 19 的配置布局中朝右））移动，流程进入到步骤 S207。另一方面，在判定为“否”的情况下，流程进入到步骤 S208。

[0316] 在步骤 S207 中，作为返回值 return，输出意味着反射物 34 向第 2 方向进行了移动

的值“2”，一系列的流程结束。

[0317] 在步骤 S208 中,作为返回值 return,输出意味着移动判定处理未正确地进行的值“0”，一系列的流程结束。

[0318] 在步骤 S209 中,进行相位差 $\Delta 12$ 的绝对值 $|\Delta 12|$ 是否比相位差 $\Delta 13$ 的绝对值 $|\Delta 13|$ 要小的判定。在此,在判定为“是”的情况下,判定为反射物 34 沿着第 2 移动轴（在连接红外 LED31 和红外 LED33 的方向（在图 19 的配置布局中为上下方向）上延伸的移动轴 Y）而移动,流程进入到步骤 S210。另一方面,在判定为“否”的情况下,流程进入到步骤 S215。

[0319] 在步骤 S210 中,进行相位差 $\Delta 13$ 是否比 0 小的判定,即进行相位差 $\Delta 13$ 是否为负的值判定。在此,在判定为“是”的情况下,判定为反射物 34 向第 3 方向（从红外 LED31 到红外 LED33 的方向（图 19 的配置布局中朝下））进行移动,流程进入到步骤 S211。另一方面,在判定为“否”的情况下,流程进入到步骤 S212。

[0320] 在步骤 S211 中,作为返回值 return,输出意味着反射物 34 向第 3 方向进行了移动的值“3”，一系列的流程结束。

[0321] 在步骤 S212 中,进行相位差 $\Delta 13$ 是否比 0 大的判定,即进行相位差 $\Delta 13$ 是否为正的值的判定。在此,在判定为“是”的情况下,判定为反射物 34 向第 4 方向上（从红外 LED33 到红外 LED31 的方向（图 19 的配置布局中朝上））移动,流程进入到步骤 S213。另一方面,在判定为“否”的情况下,流程进入到步骤 S214。

[0322] 在步骤 S213 中,作为返回值 return,输出意味着反射物 34 向第 4 方向进行了移动的值“4”，一系列的流程结束。

[0323] 在步骤 S214 中,作为返回值 return,输出意味着移动判定处理未正确地进行的值“0”，一系列的流程结束。

[0324] 在步骤 S215 中,作为返回值 return,输出意味着移动判定处理未正确地进行的值“0”，一系列的流程结束。

[0325] 图 26 是表示与左右运动相应的显示处理的一例的示意图。图 27 是表示与上下运动相应的显示处理的一例的示意图。如此,能通过非接触运动功能,能以非接触来实现地图图像等的滚屏操作、照片图像等的页切换操作。

[0326] 图 28 是用于说明向缩放处理的移转动作的时序图。如上所述,在进行非接触的反射物 34 的移动检测时,在 PS 测定值 PS_DATA_LEDx 的检测维持时间 t_x 超过规定的阈值时间 t_{TH1} 的情况下,进行向触击处理或放大 / 缩小处理的移转（参照图 24A 或图 24B 的步骤 S104 以及 S111）。在此,若要执行触击处理,则只需在检测维持时间 t_x 到达阈值时间 t_{TH1} 的时间点进行任意的反应动作（显示于画面上的命令按钮的选择等）即可。若要执行放大 / 缩小处理,则只需在检测维持时间 t_x 到达阈值时间 t_{TH1} 之后,逐次比较参照按照反射物 34 的移动而变化的 PS 测定值 PS_DATA_LEDx 和规定的变换表,同时决定显示画面的缩放率 Z,反映该缩放率,如此进行图像处理。

[0327] 图 29 是表示图 24A 或图 24B 的步骤 S111 中的缩放处理的详细的流程图。流程开始后,在步骤 S301,取得 PS 测定值 PS_DATA_LEDx。

[0328] 在接下来的步骤 S302 中,判定 PS 测定值 PS_DATA_LEDx 超过阈值 PS_TH_LEDx 的状态是否被维持。在此,在判定为 PS 测定值 PS_DATA_LEDx 超过阈值 PS_TH_LEDx 的状态被

维持的情况下,流程进入到步骤 S303。另一方面,在判定为 PS 测定值 PS_DATA_LEDx 超过阈值 PS_TH_LEDx 的状态未被维持的情况下,流程进入到步骤 S305。在步骤 S305 中,判定 PS 测定值 PS_DATA_LEDx 未超过阈值 PS_TH_LEDx 的状态是否持续了规定时间 tTH2。在此,在判定为“否”的情况下,流程返回步骤 S301。另一方面,在判定为“是”的情况下,为了结束缩放率操作的受理,上述一系列的流程结束。

[0329] 另外,在多个 PS 测定值 PS_DATA_LEDx 分别超过对应的阈值 PS_TH_LEDx 的情况下,在步骤 S302 中,也可以将 PS 测定值的合计值或平均值和阈值的合计值或平均值进行比较。即,需要留意的是,若仅要实现放大 / 缩小处理,则不一定设置多个红外 LED。

[0330] 在步骤 S303 中,比较参照 PS 测定值 PS_DATA_LEDx 和规定的变换表来决定缩放率 Z。并且,在接下来的步骤 S304 进行了基于缩放率 Z 的图像处理之后,流程返回步骤 S301。

[0331] 图 30A 是表示在步骤 S303 所参照的变换表的一例的图。另外,该变换表的内容被设为:PS 测定值 PS_DATA_LEDx 的值能取“0d”~“255d”,与此相对,阈值 PS_TH_LEDx 被设定为“127d”,以此为前提,能将缩放率 Z 可变设定为 8 个阶段(50%、75%、100%、150%、200%、300%、400%、800%)。

[0332] 例如,在 PS 测定值 PS_DATA_LEDx 的值为“128d”~“143d”时,将缩放率 Z 设定为“50%”,在 PS 测定值 PS_DATA_LEDx 的值为“160d”~“175d”时,将缩放率 Z 设定为“100%”。另外,在 PS 测定值 PS_DATA_LEDx 的值为“240d”~“255d”时,将缩放率 Z 设定为“800%”。

[0333] 另外,也可以不用上述的变换表,而是例如通过下面的运算式来逐次计算缩放率 Z 的构成。

[0334] $Z = (\text{默认倍率}) + \{(\text{PS_DATA_LEDx}) - (\text{缩放基准值})\} \times k$

[0335] 图 30B 是用于说明步骤 S303 的其它手法的表。在此,使用上述的运算式来计算缩放率 Z,以运算处理为前提条件,假设将默认倍率设为 100%、缩放基准值设定为 90、系数 k 设定为 3。另外,以转移到缩放率操作的时间点(经过时间 0)为基准,在之后例如每个 10ms 更新 PS 测定值 PS_DATA_LEDx。

[0336] 在图 30B 的例示中,以转移到缩放率操作的时间点(经过时间 0)的 PS 测定值 PS_DATA_LEDx 为 80。因此,如此计算缩放率 Z 为 70% (= 100+(80-90)×3)。在经过 10ms 后获得的 PS 测定值 PS_DATA_LEDx 为 82。因此,如此计算缩放率 Z 为 76% (= 100+(82-90)×3)。以后也通过同样的处理来逐次计算缩放率 Z。

[0337] 图 31 是表示与远近运动相应的显示处理的一例的示意图。如此,通过非接触运动功能,能以非接触来实现地图图像等的滚屏操作、照片图像等的页切换操作。

[0338] 另外,图 19 的配置布局在组合红外 LED31 和半导体装置 1 来实现了接近传感器的基础上,进一步通过有选择地配置红外 LED32 和红外 LED33 追加了上述的非接触运动功能,为了更详细地判定反射物 34 的移动,需要在半导体装置 1 和红外 LED31 ~ 33 的配置下工夫。

[0339] 图 32 是表示与半导体装置 1 和红外 LED31 ~ 33 的配置相关的一个变形例的示意图。在本变形例的配置布局中,将红外 LED31 ~ 33 设置在正三角形 τ 的各顶点位置,具备红外传感器 6 的半导体装置 1 被设置在正三角形 τ 的重心位置。通过采用这样的配置布局,通过后述的移动检测算法,能更详细地判定反射物 34 的移动。

[0340] 另外,在图 32 中,举出了利用 3 个红外 LED31 ~ 33 的构成的例子,但构成并不限

于此,也可以是在具有 4 个以上的顶点的正多边形的各顶点分别具备发光部的构成。

[0341] 图 33 是表示采用图 32 的配置布局时的步骤 S107 的移动判定处理的流程图。开始流程后,在步骤 S401,取得第 1 检测开始时刻 Tr_{31} 、第 2 检测开始时刻 Tr_{32} 、以及第 3 检测开始时刻 Tr_{33} ,在接下来的步骤 S402 中,计算在第 1 反射光和第 2 反射光之间产生的强度变化的相位差 $\Delta 12 (= Tr_{31}-Tr_{32})$ 、在第 1 反射光和第 3 反射光之间产生的强度变化的相位差 $\Delta 13 (= Tr_{31}-Tr_{33})$ 、以及第 2 反射光和第 3 反射光之间产生的强度变化的相位差 $\Delta 23 (= Tr_{32}-Tr_{33})$ 。

[0342] 另外,在此举出了根据第 1 检测开始时刻 Tr_{31} 、第 2 检测开始时刻 Tr_{32} 、第 3 检测开始时刻 Tr_{33} ,来计算相位差 $\Delta 12$ 、 $\Delta 13$ 以及 $\Delta 23$ 的构成的例子,但构成并不限于此,也可以是根据第 1 检测结束时间 Tf_{31} 、第 2 检测结束时间 Tf_{32} 以及第 3 检测结束时间 Tf_{33} ,来计算相位差 $\Delta 12' (= Tf_{31}-Tf_{32})$ 、相位差 $\Delta 13' (= Tf_{31}-Tf_{33})$ 以及相位差 $\Delta 23' (= Tf_{32}-Tf_{33})$ 的构成。

[0343] 在计算相位差 $\Delta 12$ 、 $\Delta 13$ 以及 $\Delta 23$ 之后,在步骤 S403 中,进行相位差 $\Delta 12$ 的绝对值 $|\Delta 12|$ 是否比相位差 $\Delta 13$ 的绝对值 $|\Delta 13|$ 要大、且相位差 $\Delta 12$ 的绝对值 $|\Delta 12|$ 是否比相位差 $\Delta 23$ 的绝对值 $|\Delta 23|$ 要大。在此,在判定为“是”的情况下,判断为反射物 34 沿着第 1 移动轴(在连接红外 LED31 和红外 LED32 的方向(在图 32 的配置布局中为左右方向)上延伸的移动轴)而移动,流程进入到步骤 S404。另一方面,在判定为“否”的情况下,流程进入到步骤 S409。

[0344] 在步骤 S404 中,进行相位差 $\Delta 12$ 是否比 0 小的判定。在此,在判定为“是”的情况下,判定为反射物 34 向第 1 方向(从红外 LED31 到红外 LED32 的方向(图 19 的配置布局中朝左))进行移动,流程进入到步骤 S405。另一方面,在判定为“否”的情况下,流程进入到步骤 S406。

[0345] 在步骤 S405 中,作为返回值 return,输出意味着反射物 34 向第 1 方向进行了移动的值“1”,一系列的流程结束。

[0346] 在步骤 S406 中,进行相位差 $\Delta 12$ 是否比 0 大的判定。在此,在判定为“是”的情况下,判定为反射物 34 向第 2 方向(从红外 LED32 到红外 LED31 的方向(图 32 的配置布局中朝右))移动,流程进入到步骤 S407。另一方面,在判定为“否”的情况下,流程进入到步骤 S408。

[0347] 在步骤 S407 中,作为返回值 return,输出意味着反射物 34 向第 2 方向进行了移动的值“2”,一系列的流程结束。

[0348] 在步骤 S408 中,作为返回值 return,输出意味着移动判定处理未正确地进行的值“0”,一系列的流程结束。

[0349] 在步骤 S409 中,进行相位差 $\Delta 13$ 的绝对值 $|\Delta 13|$ 是否比相位差 $\Delta 12$ 的绝对值 $|\Delta 12|$ 要大、且相位差 $\Delta 23$ 的绝对值 $|\Delta 23|$ 是否比相位差 $\Delta 12$ 的绝对值 $|\Delta 12|$ 要大的判定。在此,在判定为“是”的情况下,判断为反射物 34 沿着第 2 移动轴(在将连接红外 LED31 和红外 LED32 的线段的中点、和红外 LED33 进行连接的方向(在图 32 的配置布局中为上下方向)上延伸的移动轴)而移动,流程进入到步骤 S410。另一方面,在判定为“否”的情况下,流程进入到步骤 S415。

[0350] 在步骤 S410 中,进行相位差 $\Delta 13$ 是否比 0 小且相位差 $\Delta 23$ 是否比 0 小的判定。

在此,在判定为“是”的情况下,判定为反射物 34 向第 3 方向(在从连接红外 LED31 和红外 LED32 的线段的中点、到红外 LED33 的方向(在图 32 的配置布局中为朝下)移动,流程进入到步骤 S411。另一方面,在判定为“否”的情况下,流程进入到步骤 S412。

[0351] 在步骤 S411 中,作为返回值 return,输出意味着反射物 34 向第 3 方向进行了移动的值“3”,一系列的流程结束。

[0352] 在步骤 S412 中,进行相位差 $\Delta 13$ 是否比 0 大且相位差 $\Delta 23$ 是否比 0 大的判定。在此,在判定为“是”的情况下,判定为反射物 34 向第 4 方向(从红外 LED33 到连接红外 LED31 和红外 LED32 的线段的中点的方向上(图 32 的配置布局中朝上))移动,流程进入到步骤 S413。另一方面,在判定为“否”的情况下,流程进入到步骤 S414。

[0353] 在步骤 S413 中,作为返回值 return,输出意味着反射物 34 向第 4 方向进行了移动的值“4”,一系列的流程结束。

[0354] 在步骤 S414 中,作为返回值 return,输出意味着移动判定处理未正确地进行过的值“0”,一系列的流程结束。

[0355] 在步骤 S415 中,进行相位差 $\Delta 12$ 的绝对值 $|\Delta 12|$ 是否比相位差 $\Delta 13$ 的绝对值 $|\Delta 13|$ 要大、且相位差 $\Delta 23$ 的绝对值 $|\Delta 23|$ 是否比相位差 $\Delta 13$ 的绝对值 $|\Delta 13|$ 要大的判定。在此,在判定为“是”的情况下,判断为反射物 34 沿着第 3 移动轴(在将连接红外 LED31 和红外 LED33 的线段的中点、和红外 LED32 进行连接的方向(在图 32 的配置布局中为右下(左上)的斜方向)上延伸的移动轴)而移动,流程进入到步骤 S416。另一方面,在判定为“否”的情况下,流程进入到步骤 S421。

[0356] 在步骤 S416 中,进行相位差 $\Delta 12$ 是否比 0 小且相位差 $\Delta 23$ 是否比 0 小的判定。在此,在判定为“是”的情况下,判定为反射物 34 向第 5 方向(在从连接红外 LED31 和红外 LED33 的线段的中点、到红外 LED32 的方向(在图 32 的配置布局中为朝左上)移动,流程进入到步骤 S417。另一方面,在判定为“否”的情况下,流程进入到步骤 S418。

[0357] 在步骤 S417 中,作为返回值 return,输出意味着反射物 34 向第 5 方向进行了移动的值“5”,一系列的流程结束。

[0358] 在步骤 S418 中,进行相位差 $\Delta 12$ 是否比 0 大且相位差 $\Delta 23$ 是否比 0 大的判定。在此,在判定为“是”的情况下,判定为反射物 34 向第 6 方向(从红外 LED32 到连接红外 LED31 和红外 LED33 的线段的中点的方向(图 32 的配置布局中朝右下))移动,流程进入到步骤 S419。另一方面,在判定为“否”的情况下,流程进入到步骤 S420。

[0359] 在步骤 S419 中,作为返回值 return,输出意味着反射物 34 在第 6 方向进行了移动的值“6”,一系列的流程结束。

[0360] 在步骤 S420 中,作为返回值 return,输出意味着移动判定处理未正确地进行过的值“0”,一系列的流程结束。

[0361] 在步骤 S421 中,进行相位差 $\Delta 12$ 的绝对值 $|\Delta 12|$ 是否比相位差 $\Delta 23$ 的绝对值 $|\Delta 23|$ 要大、且相位差 $\Delta 13$ 的绝对值 $|\Delta 13|$ 是否比相位差 $\Delta 23$ 的绝对值 $|\Delta 23|$ 要大。在此,在判定为“是”的情况下,判断为反射物 34 沿着第 4 移动轴(在从连接红外 LED32 和红外 LED33 的线段的中点、到红外 LED31 的方向(在图 32 的配置布局中为右上(左下)的斜方向)上延伸的移动轴)而移动,流程进入到步骤 S422。另一方面,在判定为“否”的情况下,流程进入到步骤 S427。

[0362] 在步骤 S422 中,进行相位差 $\Delta 12$ 是否比 0 小且相位差 $\Delta 13$ 是否比 0 小的判定。在此,在判定为“是”的情况下,判定为反射物 34 向第 7 方向(在从红外 LED31、到连接红外 LED32 和红外 LED33 的线段的中点的方向(在图 32 的配置布局中为朝左下)移动,流程进入到步骤 S423。另一方面,在判定为“否”的情况下,流程进入到步骤 S424。

[0363] 在步骤 S423 中,作为返回值 return,输出意味着反射物 34 向第 7 方向进行了移动的值“7”,一系列的流程结束。

[0364] 在步骤 S424 中,进行相位差 $\Delta 12$ 是否比 0 大且相位差 $\Delta 13$ 是否比 0 大的判定。在此,在判定为“是”的情况下,判定为反射物 34 向第 8 方向(在从连接红外 LED32 和红外 LED33 的线段的中点到红外 LED31 的方向(在图 32 的配置布局中为朝右上)而移动,流程进入到步骤 S425。另一方面,在判定为“否”的情况下,流程进入到步骤 S426。

[0365] 在步骤 S425 中,作为返回值 return,输出意味着反射物 34 向第 8 方向进行了移动的值“8”,一系列的流程结束。

[0366] 在步骤 S426 中,作为返回值 return,输出意味着移动判定处理未正确地进行的值“0”,一系列的流程结束。

[0367] 在步骤 S427 中,作为返回值 return,输出意味着移动判定处理未正确地进行的值“0”,一系列的流程结束。

[0368] 另外,若采用图 32 的配置布局,则也能和上述说明的算法不同,通过分别计算第 1PS 测定值 PS_DATA_LED31 和第 2PS 测定值 PS_DATA_LED32 的比(= PS_DATA_LED32/PS_DATA_LED31)、以及第 1PS 测定值 PS_DATA_LED31 和第 3PS 测定值 PS_DATA_LED33 的比(= PS_DATA_LED33/PS_DATA_LED33),来进行光标操作。

[0369] 图 36 是表示采用了图 32 的配置布局的移动检测装置的一个应用例的示意图。如此,移动检测装置能作为以个人计算机为典型的各种设备的非接触型用户界面来利用。

[0370] 如以上说明,如下构成:MCU36 接受表示各反射光的强度的第 1PS 测定值 PS_DATA_LED31、第 2PS 测定值 PS_DATA_LED32、以及第 3PS 测定值 PS_DATA_LED33,分别计算在各反射光的彼此间产生的强度变化的相位差($\Delta 12$ 、 $\Delta 13$ 以及 $\Delta 23$),并根据其计算结果来判定反射物 34,其中,各反射光从设于彼此不同的位置的红外 LED31 ~ 33 依次出射,经由反射物 34 而到达 1 个红外传感器 6(例如,参照图 25 以及图 33)。

[0371] 特别是,如下构成:MCU36 针对第 1 反射光和第 2 反射光之间产生的强度变化的相位差 $\Delta 12$ 、在第 1 反射光和第 3 反射光之间产生的强度变化的相位差 $\Delta 13$ 、以及在第 2 反射光和第 3 反射光之间产生的强度变化的相位差 $\Delta 23$ 中的至少 2 个相位差,取得它们的绝对值,根据其大小关系来决定反射物 34 的移动轴(例如,参照图 25 的步骤 S203 以及 S209、和图 33 的步骤 S403、S409、S415 以及 S421)。

[0372] 另外,如下构成:MCU36 根据比较各个绝对值的 2 个相位差中的被判定为绝对值较大的一方的相位差的正负,来决定在所述移动轴上的反射物 34 的移动方向(例如,参照图 25 的步骤 S204、S206、S210 以及 S212、和图 33 的步骤 S404、S406、S410、S412、S416、S418、S422 以及 S424)。

[0373] 只要是这样构成的 MCU36、和使用了该 MCU36 的移动检测装置以及电子设备,仅用配置多个红外 LED 的简易的系统变更,不仅能判定反射物的接近,还能判定反射物通过哪个方向。

[0374] 因此,例如,能通过根据上述的移动判定结果来进行图像处理,来实现非接触的图像操作功能(非接触运动功能)。该技术除了能构成适于搭载在便携式电话机或数码照相机等新UI(用户界面)之外,还能在忌讳接触操作的场面,例如操作医院的诊察受理机的场面、料理中等手脏的状态下进行电子书的页切换操作的场面等能发挥较大的效果。另外,在公共设施等中。由于能以非接触来操作不特定的大量的人所接触的设备(自动贩卖机等),因此,认为在预防传染病上能起到作用。

[0375] 另外,关于实现上述的移动检测处理的运算算法,既可以使用专用的硬件来实现,也可以通过使通用的微机读入并执行规定的程序来在软件上实现。

[0376] (在作业灯中的应用)

[0377] 图 37 是表示照明设备的一个构造例的外形图。如图 37 所示,本构成例的照明设备 100 是具备筐体 110、臂 120 和台座 130 的作业灯。

[0378] 筐体 110 从构造上看,具有光源保持部 111、操作部 112、臂安装部 113,其一端通过臂 120 来支撑。在光源保持部 111 的下表面侧将多个光源 114 保持为一列。另外,作为光源 114,能适宜地使用 LED。操作部 112 的下表面侧保持有非接触传感器 115。非接触传感器 115 是用于以非接触的方式来检测物体(用户的手或手指等)的接近以及移动的一个构成要素。另外,作为非接触传感器 115,能适宜地使用上述的半导体装置 1(包括外部附有的红外传感器 31 ~ 33),因此,关于其构成和动作就不再重复说明。如此,只要是作为光源 114 而使用 LED,并且作为用户操作的检测单元而使用非接触传感器 115 的构成,能使筐体 110 变得极薄(10 ~ 15mm 程度的厚度)来成形。臂安装部 113 设于筐体 110 的端部,在臂安装部 113 安装臂 120 的一端。

[0379] 臂 120 是连接筐体 110 和台座 130 之间的支撑部件,可以是能任意弯曲的构造。台座 130 被安置在办公桌或工作台上,用于支撑筐体 110 以及臂 120。

[0380] 另外,在上述构造的照明设备 100 中,非接触传感器 115 期望被设置在安装有臂 120 的臂安装部 113 的附近。通过这样的构成,即使万一在操作时手或手指碰到非接触传感器 115,也难以对筐体 110 强加施较大的力,因此能未然地防止筐体 110 的破损或变形。

[0381] 图 38 是表示照明设备 100 的一个构成例(特别是非接触传感器 115 的周边构成)的框图。如图 38 所示,本构成例的照明设备 100 具有:光源 114、用于非接触地检测出物体的接近以及移动的非接触传感器 115、和根据非接触传感器 115 的输出来进行光源 114 的驱动控制的控制部 116(相当于前述的 MCU36)。

[0382] 被设置多个的光源 114 具备发光色各自不同的多个 LED 元件(在图 38 中为红色 LED114R、绿色 LED114G 以及蓝色 LED114B 三种),控制部 116 按每个颜色来个别地控制 LED 元件。根据这样的构成,控制部 116 不仅能进行光源 114 的点亮熄灭控制和调光控制(光量控制),还能进行光源 114 的调色控制(色温度控制)。

[0383] 图 39 是表示非接触的点亮熄灭控制的一例的示意图。如图 39 所示,控制部 116 在用户的手或手指以接近操作部 112(非接触传感器 115)的状态而静止了规定时间时,进行光源 114 的点亮熄灭控制。例如,在光源 114 熄灭时,在用户的手或手指以接近操作部 112(非接触传感器 115)的状态而静止了规定时间时,点亮光源 114,反之,在光源 114 点亮时,在用户的手或手指以接近操作部 112(非接触传感器 115)的状态而静止了规定时间时,熄灭光源 114。

[0384] 图 40 是表示非接触的调光控制的一例的示意图。如图 40 所示,控制部 116 在用户的手或手指以接近操作部 112(非接触传感器 115)的状态且在规定的方向(图 40 中为左右方向)进行移动时,进行与该方向相应的光源 114 的调光控制。例如,在用户的手或手指以接近操作部 112(非接触传感器 115)的状态,向第 1 方向(图 40 中为从右向左)移动时,提升光源 114 的光量,反之,在向第 2 方向(在图 40 中从左向右)移动时,降低光源 114 的光量。

[0385] 另外,用于指示光量提升的第 1 方向、和用于指示光量降低的第 2 方向期望设定为彼此相反的方向。通过进行这样的设定,用户在提升/降低光量时,能直觉地理解要使自己的手或手指应该移动的方向。

[0386] 另外,关于上述的调光控制,也可以构成为每当检测到手或手指的移动就一个阶段地一个阶段地使光源 114 的光量变化,或以检测到手或手指的移动为触发,来持续地提升或降低光源 114 的光量,以在手或手指暂时离开操作部 112(非接触传感器 115)之后再接近操作部 112(非接触传感器 115)为触发,来停止光源 114 的光量变化。在采用后者的构成的情况下,按照手或手指在哪个方向进行了移动来持续地提升或降低光源 114 的光量即可。

[0387] 图 41 是表示非接触的调色控制的一例的示意图。如图 41 所示,控制部 116 在用户的手或手指以接近操作部 112(非接触传感器 115)的状态且向规定的方向(图 41 中为前后方向)进行移动时,进行与该方向相应的光源 114 的调色控制。例如,在用户的手或手指以接近操作部 112(非接触传感器 115)的状态下向第 3 方向(图 40 中为从纵深到近前)移动时,提升光源 114 的色温度,反之,在向第 4 方向(在图 41 中从近前到纵深)移动时,降低光源 114 的光量。

[0388] 另外,用于指示色温度提升的第 3 方向、和用于指示色温度降低的第 4 方向期望设定为彼此相反的方向。通过进行这样的设定,用户在提升/降低色温度时,能直觉地理解要使自己的手或手指应该移动的方向。

[0389] 另外,用于指示调光控制(光量提升/降低)的第 1 方向以及第 2 方向、用于指示调色控制(色温度提升/降低)的第 3 方向以及第 4 方向期望预先设定为相互正交关系。通过进行这样的设定,用户能明确地区别调光控制和调色控制并实施。

[0390] 另外,关于上述的调色控制,也和上述的调光控制相同,可以构成为每当检测到手或手指的移动就一个阶段地一个阶段地使光源 114 的色温度变化,或以检测到手或手指的移动为触发,来持续地提升或降低光源 114 的色温度,并以在手或手指暂时离开操作部 112(非接触传感器 115)之后再接近操作部 112(非接触传感器 115)为触发,来停止光源 114 的色温度变化。在采用后者的构成的情况下,按照手或手指在哪个方向进行了移动来持续地提升或降低光源 114 的色温度即可。

[0391] (在办公室照明中的应用)

[0392] 图 42 是表示在办公室照明中的应用例的示意图。如图 42 所示,期望构筑如下的办公室照明系统:在排成一行而配置的办公桌 A~D 上设置直线状的照明设备 100 的情况下,通过与办公桌 A~D 对应的形式来将照明设备 100 的筐体 110 划分为 4 个区划 110A~110D,并分别设置非接触传感器 115A~115D,从而在各区划能个别地进行点亮熄灭控制、调光控制以及调色控制。通过这样的构成,能按照办公桌 A~D 的用户在位置上的状况和

用户的嗜好来任意地进行照明设备 100 的驱动控制。

[0393] 另外,和图 37 所示的带臂的作业灯不同,由于只要是在天花板或吊棚的下表面安设筐体 110 的照明设备 100,就不再需要在臂安装部 113 附近设置非接触传感器 115,因此,例如,如图 43 所示,能将排成一列的多个光源 114 分割成 2 个块,在其中间位置设置非接触传感器 115。

[0394] (在天花板照明中的应用)

[0395] 图 44 是表示在天花板照明中的应用例的示意图。如图 44 所示,在使用照明设备 100 来作为天花板照明的情况下,使非接触传感器 115 和筐体 110 分离,期望安装在用户的手能够伸及的范围(墙面等)。根据设为如此构成,如前所说明那样,也能对安设在天花板的照明设备 100 以非接触的方式进行驱动控制。另外,作为从设于墙面的非接触传感器 115 向设于筐体 110 的控制部(在图 44 中未示出)进行传输的信号传达路径,可以用有线或无线的方式。

[0396] (非接触传感方式)

[0397] 另外,在上述中,作为非接触传感器 115,举出使用了前述的半导体装置 1(包含外部附加的红外传感器 31~33)的构成为例来进行说明,但关于非接触传感的方式并不限于此,例如,也能采用使用图像传感器来进行图像识别处理的构成。

[0398] (LED 照明系统)

[0399] 图 45、图 46 以及图 53 表示 LED 照明系统的一例。本实施方式的 LED 照明系统 XC 具备多个 LED 照明装置 XB、摄像单元 270 以及脸识别控制单元 207。另外,在图 45 以及图 46 中,为了理解的方便,省略了脸识别控制单元 207。LED 照明系统 XC 例如如图 45 以及图 46 所示,在配置有多个书库 Ac 和阅览桌 XD 的图书馆中,提供适于阅览者 Vw 在阅览桌 XD 阅览书籍的光亮。在本实施方式中,LED 照明系统 XC 具备照亮阅览桌 XD 的顶板 XDa 的功能、和照亮阅览桌 XD 的正上方的天花板 W 的功能。如图 45 所示,在 LED 照明系统 XC 中,具备 3 个 LED 照明装置 XB 和 3 个摄像单元 270。各 LED 照明装置 XB 和各摄像单元 270 相互成对。

[0400] 如图 47 所示,LED 照明装置 XB 具备多个 LED 单元 XA1、XA2 以及支撑罩 201。LED 照明装置 XB 例如如图 45 以及图 46 所示,配置于阅览桌 XD 的上部,构成为照亮天花板 W 和阅览桌 XD 的顶面 XDa。

[0401] 支撑罩 201 整体构成为细长筒状,如图 45 以及图 46 所示,以 x 方向成为长边方向的方式安装于阅览桌 XD 的上部。如图 47 以及图 48 所示,支撑罩 201 具备 1 对的圆弧部 211 以及 1 对的中板部 212。1 对的圆弧部 211 各自相当于同一个圆的一部分,彼此在 y 方向上分开。圆弧部 211 被期待能够防止来自 LED 单元 XA1 的光泄漏到没有预期的方向,并能使 LED 照明装置 XB 的外观变得漂亮。各中板部 212 从各圆弧部 211 向上述相同的圆的中心在 y 方向上延伸。中板部 212 是支撑 LED 单元 XA1、XA2 的部分。

[0402] LED 单元 XA1、XA2 都为相同的构成,如图 49 所示,具备基板 202、多个 LED 模块 203、支撑部件 204、外罩 205、第 1 以及第 2 电源部 206A、206B。进而,LED 照明装置 XB 中所具备的多个 LED 单元 XA1、XA2 中的一个具备无线子机部 281(参照图 53)。LED 单元 XA1、XA2 为在 x 方向上延伸的细长状,是使 LED 照明装置 XB 发挥发光功能的单元。在本实施方式中,LED 单元 XA1、XA2 的 x 方向尺寸为 1227mm、y 方向尺寸为 33mm、z 方向的尺寸为 30mm。在

LED 照明装置 XB 中,如图 47 以及图 48 所示,在 z 方向上侧,2 列彼此平行地配置有多个 LED 单元 XA2,在 z 方向下侧,配置有一列的多个 LED 单元 XA1。上侧的 2 列 LED 单元 XA2 照亮图 45 以及图 46 中的天花板 W,下侧的 1 列 LED 单元 XA1 照亮阅览桌 XD 的顶面 XDa。

[0403] 如图 49 以及图 50 所示,基板 202 是以 x 方向为长边方向、以 y 方向为宽度方向的带状,例如由玻璃环氧树脂构成。在本实施方式中,基板 202 设为 x 方向尺寸 204mm、y 方向尺寸 30mm,在 1 个 LED 单元 XA1、XA2 中设有 6 片基板 202。在 1 片基板 202 中,搭载有 288 个 LED 模块 203。为了对这些 LED 模块 203 进行后述的供电,基板 202 构成为层叠基板。如图 50 所示,相邻的基板 202 彼此接近配置为其 x 方向端面彼此几乎不产生缝隙的程度。形成在相邻的基板 202 的布线图案(图示略)彼此通过布线 221 而相互连接。

[0404] 多个 LED 模块 203 是成为 LED 单元 XA1、XA2 的光源的模块,如图 50 所示,在基板 202 上配置 2 列。在本实施方式中,多个 LED 模块 203 由 LED 模块 203A 和 LED 模块 203B 构成。LED 模块 203A、203B 所发出的光波长彼此不同,例如,LED 模块 203A 发出色温度 5000K 程度的所谓的昼白色,LED 模块 203B 发出色温度为 3000K 程度的灯泡色。如图 50 的左侧的部分放大图所示,LED 模块 203A 和 LED 模块 203B 在 x 方向上交替配置。进而,在例如图 50 的右侧的部分放大图所示的部分中,图中左侧的基板 202 的右端搭载有 LED 模块 203B,图中右侧的基板 202 的左端搭载有 LED 模块 203A。由此,在 LED 单元 XA1 的整体中,LED 模块 203A、203B 在 x 方向上交替地配置。在 LED 单元 XA1 中,分别搭载有 432 个 LED 模块 203A 和 432 个 LED 模块 203B,使用了合计 864 个 LED 模块 203。LED 模块 203A、203B 的俯视尺寸为 4.0mm×2.0mm 程度。另外,也可以和这样的构成不同,构成为仅具备发出单一波长的光的 LED 模块 203。

[0405] 如图 51 所示,LED 模块 203A、203B 具备 1 对的导线 231、LED 芯片 232、密封树脂 233 以及反射体 234。1 对的导线 231 例如由 Cu 合金构成,在其中一方搭载有 LED 芯片 232。在导线 231 中,搭载有 LED 芯片 232 的面的相反侧的面成为为了进行面安装 LED203 所使用的安装端子 231a。LED 芯片 232 是 LED 模块 203 的光源,例如能发出蓝色光。密封树脂 233 用于保护 LED 芯片 232。密封树脂 233 使用包含有通过由来自 LED 芯片 232 的光而被激励从而发出黄色光的荧光物质的透光树脂来形成。在 LED 模块 203A 和 LED 模块 203B 中,密封树脂 233 的构成不同。通过该差异,分别从 LED 模块 203A 发出昼白色光,从 LED 模块 203B 发出灯泡色的光。作为上述荧光物质,也可以混合使用发出红色光的物质和发出绿色光的物质,来代替发出黄色光的物质。反射体 234 例如由白色树脂构成,将从 LED 芯片 232 向侧方发出的光反射到上方。

[0406] 如图 49 所示,支撑部件 204 例如为铝制部件,具有底部 241、2 个侧板部 242 以及 2 个压板 246,且截面为“コ”字状。在底部 241 的外侧,安装有基板 202。在本实施方式中,底部 241 和基板 202 的 y 方向的尺寸大致相同。2 个侧板部 242 形成卡止槽 243、244。卡止槽 243、244 在 x 方向上延伸,在 y 方向上向内侧凹入。2 个压板 246 安装于侧板部 242 的下端。

[0407] 如图 47 所示,外罩 205 是在 x 方向上延伸的、截面为圆弧状的带状,由扩散来自 LED 模块 203 的光并使其透过的例如乳白色树脂构成。如图 49 所示,在外罩 205 的两端缘,形成有卡止片 251、252。卡止片 251、252 都在 x 方向上延伸,在 y 方向上向内侧突出。卡止片 251 和卡止槽 243 卡合,卡止片 252 和卡止槽 244 卡合。

[0408] 电源部 206A、206B 由外壳 261、电源基板 262 以及多个电子部件 263 构成,被收容在支撑部件 204 中。外壳 261 的截面为“コ”字状,例如为金属制。在外壳 261 安装有电源基板 262。如图 52 所示,电源基板 262 为长矩形形状,在其上安装有多个电子部件 263。多个电子部件 263 例如为电容器 263a、二极管 263b、电路保护元件 263c、驱动器 IC263d、线圈 263e、电阻器 263f、诸如由功率 MOSFET 构成的晶体管 263g 等。从电源部 206A、206B 延伸有未图示的连接部。如图 49 所示,电源部 206A、206B 的各自的外壳 261 被压板 246 压住,由此固定于支撑部件 204。压板 246 和外壳 261 例如通过未图示的螺钉来连接结合。

[0409] 在本实施方式中,在 1 个 LED 单元 XA1、XA2 中分别设有 2 个电源部 206A、206B。各电源部 206A 分别对 216 个 LED 模块 203A 进行电源提供,各电源部 206B 分别对 216 个 LED 模块 203B 进行电源提供。对各 LED 模块 203 提供例如最大电位为 3V 程度、电流为 20mA 程度的直流功率。

[0410] 无线子机部 281 是具有基于例如 IEEE802.15.4 标准的物理层的无线通信设备。在本实施方式中,无线子机部 281 构成为在长方体的外壳中内置电子部件以及基板等的构成部分(图示略)的形态,例如,配置于在 x 方向上与 LED 单元 XA1、XA2 的支撑部件 204 以及外罩 205 相邻的位置。

[0411] 如图 53 所示,LED 照明系统 XC 还具备无线母机部 282。无线母机部 282 是具有基于例如 IEEE802.15.4 标准的物理层的无线通信设备,构成为能和和无线子机部 281 之间进行无线通信。无线母机部 282 能和作为数据输入单元的个人计算机 PC 连接。例如从个人计算机 PC 按日期时间来区别输入 1 年间的 LED 照明装置 XB 的明亮度以及色度。无线母机部 282 将该数据存储于内置的存储器(图示略)中。

[0412] 根据每个日期时间的明亮度以及色度,从无线母机部 282 向各 LED 照明装置 XB 发送发光量指示无线信号。各 LED 照明装置 XB 的无线子机部 281 接收上述发光量指示无线信号后,对电源部 206A、206B 发送指示信号。该发光量指示信号例如是电压为 5V 的脉冲波形信号,用来指示通过电源部 206A、206B 来发光的 LED 模块 203A、203B 的各自的发光时间率。由此,按照上述发光量指示无线信号来对 LED 模块 203A、203B 进行所谓的 PWM 控制。

[0413] 例如,在使某 LED 照明装置 XB 发出昼白色光时,向电源部 206A 发送使 LED203A 的发光时间率为 100% 的发光量指示信号,向电源部 206B 发送使 LED203B 的发光时间率为 0% 的发光量指示信号。另一方面,在使某 LED 照明装置 XB 发出灯泡色光时,向电源部 206A 发送使 LED203A 的发光时间率为 0% 的发光量指示信号,向电源部 206B 发送使 LED203B 的发光时间率为 100% 的发光量指示信号。通过这样的 PWM 控制,能在昼白色光灯泡色之间自由地调整 LED 照明装置 XB(LED 单元 XA1、XA2) 所发出的光的色度。另外,在本实施方式中,仅对 LED 单元 XA2 进行基于上述发光量指示无线信号的照度的调整以及点亮/熄灭控制。如后所述,由脸识别控制单元 207 进行的控制优先于对 LEDXA1 进行的点亮/熄灭控制。

[0414] 在本实施方式中,在 1 个 LED 照明装置 XB 中设有 1 个无线子机部 281。这意味着在 1 个 LED 照明装置 XB 中所具备的多个 LED 单元 XA1、XA2 以相同的色度、相同的照度来进行发光。与此不同,通过在 1 个 LED 照明装置 XB 中设置多个无线子机部 281,能使 LED 单元 XA1 和 LED 单元 XA2 的色调相互不同。另外,也可以通过有线通信来调整 LED 照明装置 XB 的色调,来取代基于无线子机部 281 以及无线母机部 282 的无线通信。进而,也可以构成为不具备调整色调的功能。

[0415] 如图 45 以及图 46 所示,摄像单元 270 安装于阅览桌 XD 上,对特定拍摄区域 Sa 进行拍摄。在本实施方式中,摄像单元 270 设置于顶板 XDa 的 y 方向内侧,设置成朝向斜上方的姿态,以使得特定拍摄区域 Sa 能适当地捕捉到坐在阅览桌 XD 前的阅览者 Vw 的脸 Fc。如图 53 所示,摄像单元 270 与脸识别控制单元 207 连接,将通过拍摄而获得的图像数据送到脸识别控制单元 207。

[0416] 脸识别控制单元 207 具备图像处理部 271 以及控制部 272。图像处理部 271 对从摄像单元 270 送来的图像数据进行脸识别处理。若举出脸识别处理的概要的一例,例如有对具有彩色或黑条灰度的图像数据进行二值化处理。接下来,对二值化后的数据进行轮廓提取处理。通过和积累的形状数据库进行比对,提出包含于脸 Fc 中的眼睛。根据得到的眼睛的形状、大小以及 2 个眼睛的排列方式等,来判断脸 Fc 包含于图像中、或该脸 Fc 正对着摄像单元 270。但是,上述的脸识别处理仅仅只是一例,能采用各种形态的脸识别处理。

[0417] 控制部 272 起到根据图像处理部 271 的处理结果来控制 LED 照明装置 XB 的 LED 单元 XA1 的点亮状态的功能,例如具备 CPU、存储器、接口。图 53 中,为了方便,示出了通过 1 个摄像单元 270 和 1 个脸识别控制单元 207 来控制 1 个 LED 单元 XA1 的构成。如图 45 以及图 46 所示的构成包括 3 个 LED 单元 XA1,各个 LED 单元 XA1 和图 53 所示的构成相同,根据个别的摄像单元 270 的图像,通过个别的脸识别控制单元 207 来进行点亮控制。下面参照图 54 ~ 图 61 来说明由控制部 272 进行的 LED 单元 XA1 的点亮状态控制。控制部 272 根据在图像 Img 中是否映入阅览者 Vw 的脸 Fc 正对的状态,来控制 LED 单元 XA1 的点亮状态。具体地,在阅览者 Vw 的脸 Fc 正对的情况下点亮 LED 单元 XA1,在阅览者 Vw 的脸 Fc 未正对的情况下熄灭 LED 单元 XA1。

[0418] 图 54 表示阅览者 Vw 在书库 Ac 和阅览桌 XD 之间步行的状态。这种情况下,摄像单元 270 的图像 Img 中映入从侧方观察到的阅览者 Vw 的身影。通过图像处理部 271 对该图像 Img 进行图像处理,无法判断阅览者 Vw 的脸 Fc 正对着摄像单元 270。因此使 LED 单元 XA1 熄灭。

[0419] 图 55 表示阅览者 Vw 朝向阅览桌 XD 的方向进行站立的状态。这种情况下,图像 Img 中映入阅览者 Vw 的上半身。通过图像处理部 271 对该图像 Img 进行图像处理,判断为阅览者 Vw 的脸 Fc 为正对。因此,点亮 LED 单元 XA1。

[0420] 图 56 表示阅览者 Vw 朝向书库 Ac 的方向进行站立的状态。这种情况下,摄像单元 270 的图像 Img 中映入从背后观察到的阅览者 Vw 的身影。通过图像处理部 271 对该图像 Img 进行图像处理,无法判断阅览者 Vw 的脸 Fc 正对着摄像单元 270。因此使 LED 单元 XA1 熄灭。另外,例如在从图 55 所示的状态成为图 56 所示的状态的情况下,LED 单元 XA1 从点亮状态成为熄灭状态。也可以使控制部 271 具备熄灭定时器功能,在从由图像处理部 271 判断为脸 Fc 未正对时起直到熄灭 LED 单元 XA1 熄灭为止,使得要经过一定的时间。

[0421] 图 57 表示阅览者 Vw 在阅览桌 XD 前落座而预览数据的状态。通过图像处理部 271 对该图像 Img 进行图像处理,判断为阅览者 Vw 的脸 Fc 为正对。因此,点亮 LED 单元 XA1。

[0422] 图 58 表示阅览者 Vw 在稍微离开阅览桌 XD 的位置落座的状态。例如,阅览者 Vw 以比较轻松的姿势来预览数据的情况等就相当于该状态。这种情况下,在图像 Img 中,阅览者 Vw 的脸比较小地映入。通过图像处理部 271 对该图像 Img 进行图像处理,判断为阅览者 Vw 的脸 Fc 为正对。因此,点亮 LED 单元 XA1。

[0423] 图 59 表示阅览者 Vw 朝向书库 Ac 的方向而坐着的状态。这种情况下,在摄像单元 270 的图像 Img 中,映入有阅览者 Vw 的后脑部。通过图像处理部 271 对该图像 Img 进行图像处理,无法判断阅览者 Vw 的脸 Fc 正对着摄像单元 270。因此使 LED 单元 XA1 熄灭。也可以如上所述地,通过使控制部 271 发挥熄灭定时器功能,经过一定时间后再熄灭。

[0424] 图 60 表示阅览者 Vw 不存在的状态。这种情况下,在摄像单元 270 的图像 Img 中,完全没有映入阅览者 Vw。通过图像处理部 271 对该图像 Img 进行图像处理,无法判断阅览者 Vw 的脸 Fc 正对着摄像单元 270。因此使 LED 单元 XA1 熄灭。

[0425] 图 61 表示在阅览桌 XD 的顶板 XDa 上放置了行李 Lg 的状态。这种情况下,在摄像单元 270 的图像 Img 中,仅映入行李,未映入阅览者 Vw。即使通过图像处理部 271 对该图像 Img 进行图像处理,也无法判断阅览者 Vw 的脸 Fc 正对着摄像单元 270。因此使 LED 单元 XA1 熄灭。

[0426] 接下来,说明 LED 照明系统 XC 的作用。

[0427] 根据实施方式,能在阅览者 Vw 需要光亮时适当地点亮照亮阅览桌 XD 的顶板 XDa 的 LED 单元 XA1,并能在阅览者 Vw 不需要光亮时熄灭 LED 单元 XA1。因此,提供了能让阅览者 Vw 舒适阅读的环境,同时通过不消耗无作用的电力而促进了节电。特别是,在排列有多个阅览桌 XD 的情况下,能适当地避免用于照亮阅览者 Vw 所正对的阅览桌 XD 的旁边的阅览桌 XD 而 LED 单元 XA1 进行的不合适的点亮。

[0428] 例如,作为比较例,举出具备基于检测体温等的热电传感器、反射型的红外线传感器、阻断型的红外线传感器、超声波距离传感器的点亮以及熄灭控制功能的 LED 照明系统。在使用这些传感器的情况下,即使在图 56、图 59 等阅览者 Vw 未朝向阅览桌 XD 的方向的情况下而不恰当地点亮了 LED 单元 XA1。有可能会出徒劳地照亮阅览者 Vw 正对的阅览桌 XD 的旁边的阅览桌 XD 等的、阅览桌 Vw 未正对的阅览桌 XD 的顶板 XDa。进而,在具备基于反射型的红外线传感器、阻断型的红外线传感器、超声波距离传感器的点亮以及熄灭控制功能的情况下,会出现即使在如图 61 所示那样在特定拍摄区域 Sa 中存在行李 Lg 等的单纯的物品的情况下,也会点亮 LED 单元 XA1 的不良状况。根据本发明的 LED 照明系统 XC,能消除这些构成中所产生的不良状况。

[0429] 通过根据发光时间率来控制 LED 模块 203A、203B,能从昼白色到灯泡色之间任意地设定 LED 单元 XA1、XA2 所发出的光的色度。另外,同样地,能在 0 到最大发光量之间任意地设定 LED 单元 XA2 的亮度。由此,能利用根据设置场所和日期时间而求出的色度和亮度的光来照亮天花板 W。

[0430] 通过在 x 方向上交替配置昼白色的 LED 模块 203A 和灯泡色的 LED 模块 203B,能促进分别从 LED 模块 203A、203B 中发出的光的混色。由此,能抑制看 LED 单元 XA1、XA2(LED 照明装置 XB) 的人可分开识别以灯泡色的色度发光的部分和以昼白色发光的部分,能实现透过外罩 205 而均匀地发光的外观。

[0431] 通过在由热传导率较高的铝所构成的支撑部件 204 上安装基板 202,能将来自 LED 模块 203A、203B 的热量经由基板 202 良好地传导到支撑部件 204。通过使支撑部件 204 的截面为“コ”字状,能使其表面积比较大。这有利于提高散热效率。通过提高散热效率,能抑制 LED 模块 203A、203B 的劣化。

[0432] 虽然 LED 单元 XA1、XA2 整体为细长状的简单的形状,但其中内置了作为光源的 LED

模块 203A、203B、以及作为供电单元的电源部 206A、206B。因此,能以相对于支撑罩 201 朝上或朝下,2 列、1 列等的比较多样的方式来搭载 LED 单元 XA1、XA2。由此,LED 照明装置 XB 能照亮天花板 W 和办公桌 XD 的顶面 XDa,而且整体不会出现复杂的形状,呈现出简约的外观。

[0433] 根据具备无线子机部 281 以及无线母机部 282 的构成,例如与使用有线的照明系统相比,具有没有布线的麻烦、且 LED 照明装置 XB 的设置场所的限制少等的优点。

[0434] 但是,LED 照明系统并不限于上述的实施方式。LED 照明系统的各部的具体构成能自由地变更进行各种设计。

[0435] (移动检测和脸检测的组合)

[0436] 图 62 是表示移动检测和脸检测的组合例的示意图,以具备用于实现移动检测功能的非接触传感器 115 的办公室照明系统(参照图 42)为基础,进一步添加用于实现脸检测功能的摄像单元 117 而构成。另外,在图 62 中,描述了将非接触传感器 115 和摄像单元 117 设于不同位置的构成,但两者的位置也可以为相同。

[0437] 如图 62 所示,期望构筑如下的办公室照明系统:在排成 1 列而配置的办公桌 A ~ D 上设置直线状的照明设备 100 的情况下,通过与办公桌 A ~ D 对应的形式来将照明设备 100 的筐体 110 划分为 4 个区划 110A ~ 110D,并分别设置非接触传感器 115A ~ 115D 和摄像单元 117,从而在各区划能个别单独地进行点亮熄灭控制、调光控制以及调色控制。通过这样的构成,能按照办公桌 A ~ D 的人在位置上的状况和用户的嗜好来任意地进行照明设备 100 的驱动控制。

[0438] 另外,考虑如下的应用形态:按照使用了摄像单元 117A ~ 117D 的脸检测(用户是否为正对)来执行区划 110A ~ 110D 的每一个的点亮熄灭控制,按照使用了非接触传感器 115A ~ 115D 的移动检测(用户是否进行了规定的动作)来执行区划 110A ~ 110D 的每一个的调光控制和调色控制。

[0439] 另外,即使用户在正对办公桌 A ~ D 的情况下,也有可能因在办公桌 A ~ D 上放置行李而导致摄像单元 117A ~ 117D 无法拍摄到用户的脸的情况。这种情况下,能按照使用了非接触传感器 115A ~ 115D 的移动检测,来进行区划 110A ~ 110D 的每一个的点亮熄灭控制。

[0440] (产业上的利用可能性)

[0441] 本说明所公开的各种技术的特征作为实现便携式电话、数码照相机、便携式游戏机、数字音频播放器、数码摄像机、导航系统、PDA(Personal Digital/Data Assistance)、液晶显示器、医疗设备(例如需要放置病毒等的间接传染的医院内的指引设备)、不特定大量的人所接触的电子设备(例如自动贩卖机)、照明设备等非接触型用户接口的技术,能适当地进行利用。

[0442] (其它的变形例)

[0443] 本发明处理上述实施方式以外,还能在不脱离发明的主旨的范围内加入各种变更。即,上述的实施方式以全部的点来进行例示,但本发明并不限于此,本发明的技术范围由专利的权利要求来表示,而不是上述的实施方式的说明。应理解为,和权利要求的范围等同的意义以及属于范围内的全部的变更都包含在本发明的范围内。

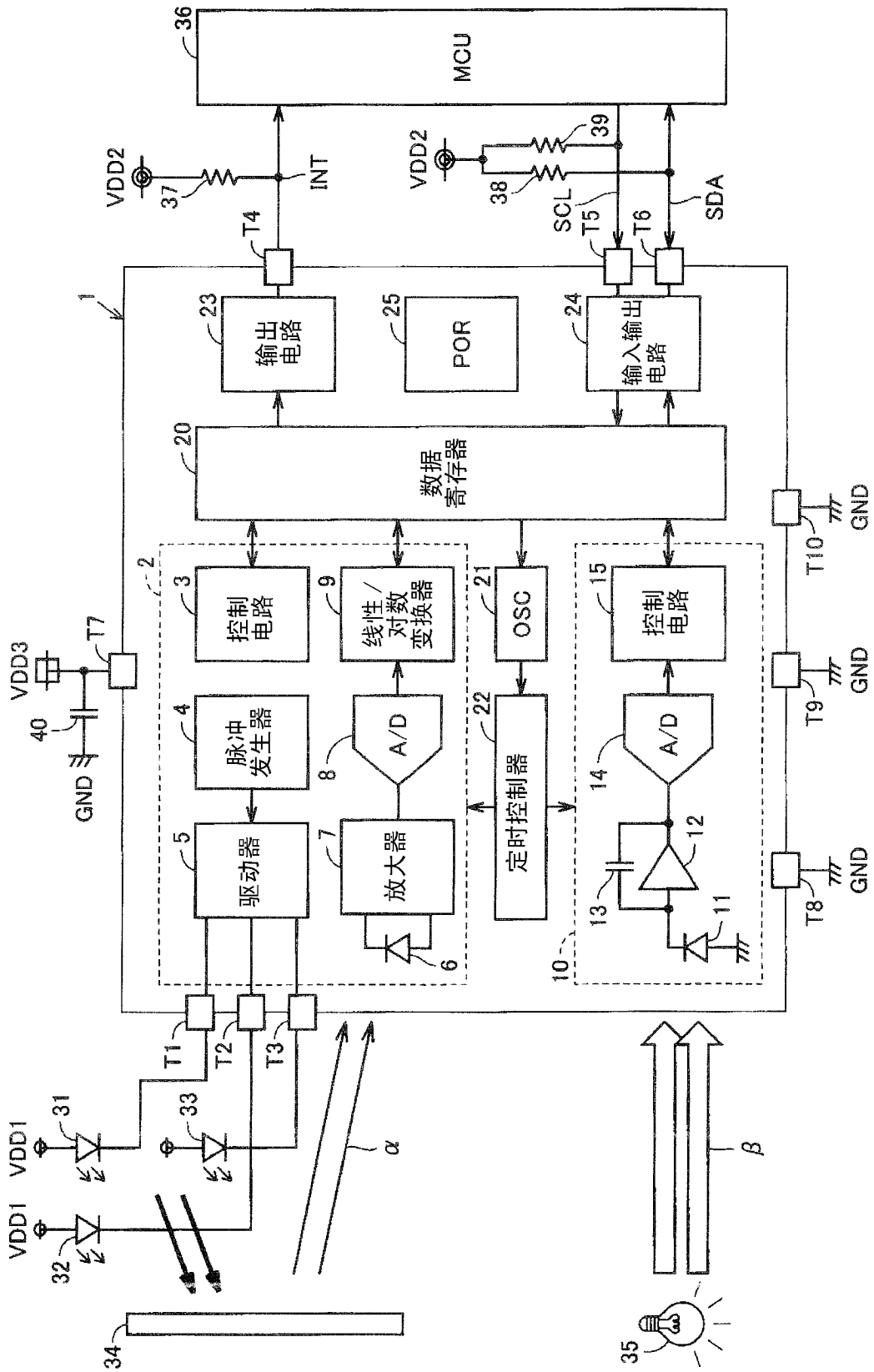
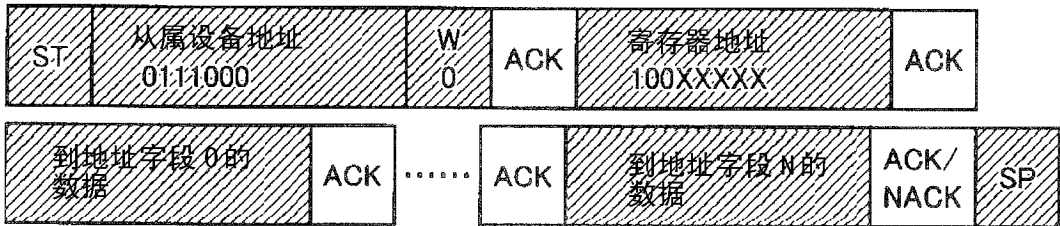


图 1

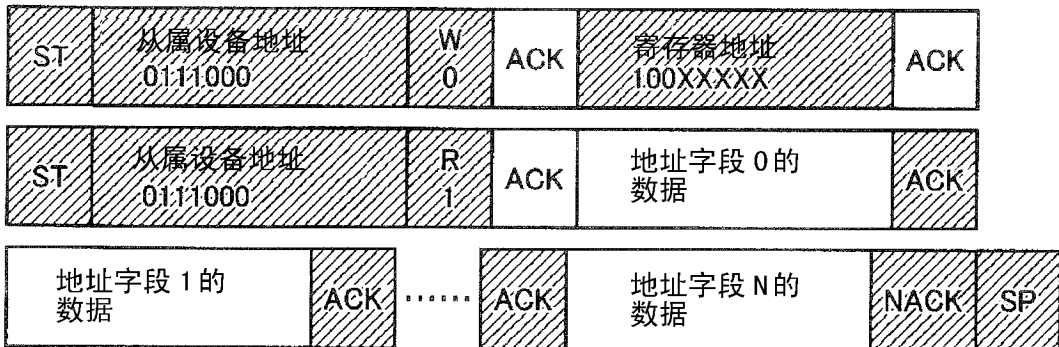
(a) 指定数据寄存器 20 的地址的情况



(b) 指定数据寄存器 20 的地址并写入数据的情况



(c) 指定数据寄存器 20 的地址并读出数据的情况



(d) 从数据寄存器 20 中读出数据的情况

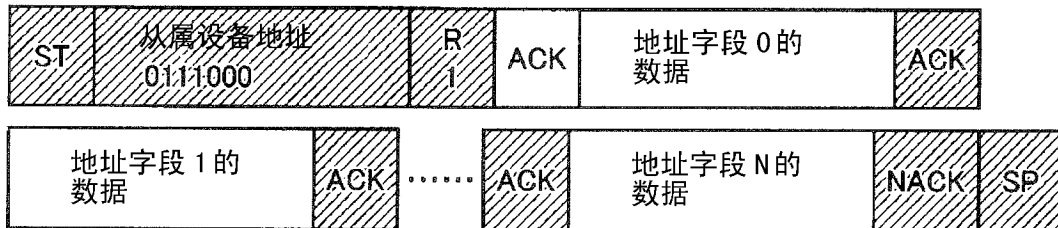


图 2

地址	类型	寄存器名	寄存器功能
80h	RW	ALS_CONTROL	ALS 操作模式和 SW复位
81h	RW	PS_CONTROL	PS操作模式控制
82h	RW	I_LED	激活 LED 的选择、LED31,32 的电流设定
83h	RW	I_LED33	LED33 的电流设定
84h	RW	ALS_PS_MEAS	强制模式触发
85h	RW	PS_MEAS_RATE	在独立模式下的 PS 测定速率
86h	RW	ALS_MEAS_RATE	在独立模式下的 ALS 测定速率
8Ah	R	PART_ID	部件编号和修订 ID
8Bh	R	MANUFACT_ID	制造者 ID
8Ch	R	ALS_DATA_0	ALS 数据的下位字节
8Dh	R	ALS_DATA_1	ALS 数据的上位字节
8Eh	R	ALS_PS_STATUS	测定数据和中断状态
8Fh	R	PS_DATA_LED31	来自 LED31 的 PS 数据
90h	R	PS_DATA_LED32	来自 LED32 的 PS 数据
91h	R	PS_DATA_LED33	来自 LED33 的 PS 数据
92h	RW	INTERRUPT	中断设定
93h	RW	PS_TH_LED31	LED31 用的 PS 中断阈值
94h	RW	PS_TH_LED32	LED32 用的 PS 中断阈值
95h	RW	PS_TH_LED33	LED33 用的 PS 中断阈值
96h	RW	ALS_TH_UP_0	ALS 上侧阈值的下位字节
97h	RW	ALS_TH_UP_1	ALS 上侧阈值的上位字节
98h	RW	ALS_TH_LOW_0	ALS 下侧阈值的下位字节
99h	RW	ALS_TH_LOW_1	ALS 上侧阈值的上位字节

图 3

寄存器 ALS_CONTROL (80h)

(a)

7	6	5	4	3	2	1	0
RES	RES	RES	RES	RES	SW 复位	ALS 模式	

初始值 00h

(b)

字段	比特	类型	记述
RES	7:3	RW	写入 0000
SW 复位	2	RW	0: 不开始初始复位 1: 开始初始复位
ALS 模式	1:0	RW	0X: 备用模式 10: 强制模式 11: 独立模式

图 4

寄存器 PS_CONTROL(81h)

(a)

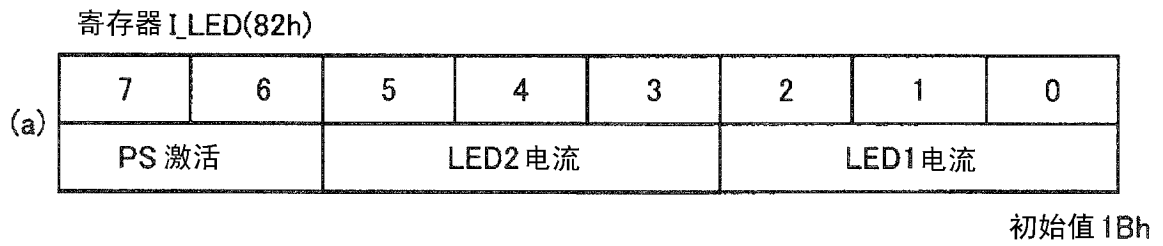
7	6	5	4	3	2	1	0
X	X	X	X	X	X	PS 模式	

初始值 00h

(b)

字段	比特	类型	记述
NA	7:2	-	无视
PS 模式	1:0	RW	0X: 备用模式 10: 强制模式 11: 独立模式

图 5



字段	比特	类型	记述
PS 激活	7:6	RW	00: 激活 LED31 01: 激活 LED31,32 10: 激活 LED31,33 11: 激活 LED31~33
LED32 电流	5:3	RW	000: 5mA 001: 10mA 010: 20mA 011: 50mA
LED31 电流	2:0	RW	100: 100mA 101: 150mA 11X: 200mA

图 6

寄存器 I_LED33(83h)

(a)

7	6	5	4	3	2	1	0
X	X	X	X	X	LED33 电流		

初始值 03h

(b)

字段	比特	类型	记述
NA	7:3	-	无视
LED33 电流	2:0	RW	000: 5mA 001: 10mA 010: 20mA 011: 50mA 100: 100mA 101: 150mA 11X: 200mA

图 7

寄存器 ALS_PS_MEAS(84h)

	7	6	5	4	3	2	1	0
(a)	X	X	X	X	X	X	ALS 触发	PS 触发

初始值 00h

字段	比特	类型	记述
NA	7:2	-	无视
(b) ALS 触发	1	RW	0: 不开始新ALS测定 1: 开始新ALS测定
PS 触发	0	RW	0: 不开始新PS测定 1: 开始新PS测定

图 8

寄存器 PS_MEAS_RATE(85h)

(a)	7	6	5	4	3	2	1	0
	X	X	X	X	PS 测定速率			

初始值 05h

字段	比特	类型	记述
NA	7:4	-	无视
(b) PS 测定速率	3:0	RW	0000: 10ms 0001: 20ms 0010: 30ms 0011: 50ms 0100: 70ms 0101: 100ms 0110: 200ms 0111: 500ms 1000: 1000ms 1001: 2000ms 101X: 2000ms 11XX: 2000ms

图 9

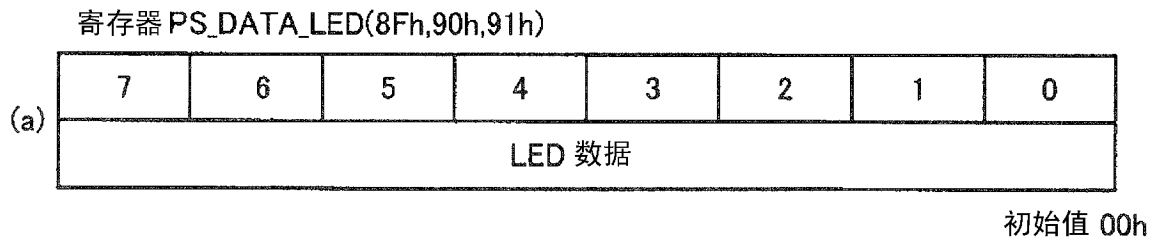
寄存器ALS_PS_STATUS(8Eh)

	7	6	5	4	3	2	1	0
(a)	ALS INT 状态	ALS 数据 状态	LED33 INT 状态	LED33 数据 状态	LED32 INT 状态	LED32 数据 状态	LED31 INT 状态	LED31 数据 状态

初始值 00h

字段	比特	类型	记述
ALS INT 状态	7	R	0:不激活信号 INT 1: 激活信号 INT
ALS 数据状态	6	R	0:旧的数据 (已经读出的数据) 1:新的数据 (未读出的数据)
LED33 INT 状态	5	R	0:不激活信号 INT 1: 激活信号 INT
LED33 数据状态	4	R	0:旧的数据 (已经读出的数据) 1:新的数据 (未读出的数据)
LED32 INT 状态	3	R	0:不激活信号 INT 1: 激活信号 INT
LED32 数据状态	2	R	0:旧的数据 (已经读出的数据) 1:新的数据 (未读出的数据)
LED31 INT 状态	1	R	0:不激活信号 INT 1: 激活信号 INT
LED31 数据状态	0	R	0:旧的数据 (已经读出的数据) 1:新的数据 (未读出的数据)

图 10



(b)

寄存器	地址	比特	类型	记述
LED31 数据	8Fh	7:0	R	各LED的PS测定数据
LED32 数据	90h	7:0	R	
LED33 数据	91h	7:0	R	

图 11

寄存器 INTERRUPT(92h)

	7	6	5	4	3	2	1	0
(a)	X	中断源		X	输出模式	INT极性	中断模式	

初始值 08h

字段	比特	类型	记述
NA	7	-	无视
中断源	6:5	R	00: 中断由于ALS而被触发 01: 中断由于LED31而被触发 10: 中断由于LED32而被触发 11: 中断由于LED33而被触发
NA	4	-	无视
(b) 输出模式	3	RW	0: 直到读出寄存器INTERRUPT为止锁存INT管脚 1: 在各测定后更新INT管脚
INT极性	2	RW	0: 信号INT激活时设INT管脚为逻辑0 1: 信号INT激活时设INT管脚为逻辑1
中断模式	1:0	RW	00: 激活INT管脚(高阻抗) 01: 能触发PS测定 10: 能触发ALS测定 11: 能触发PS以及ALS测定

图 12

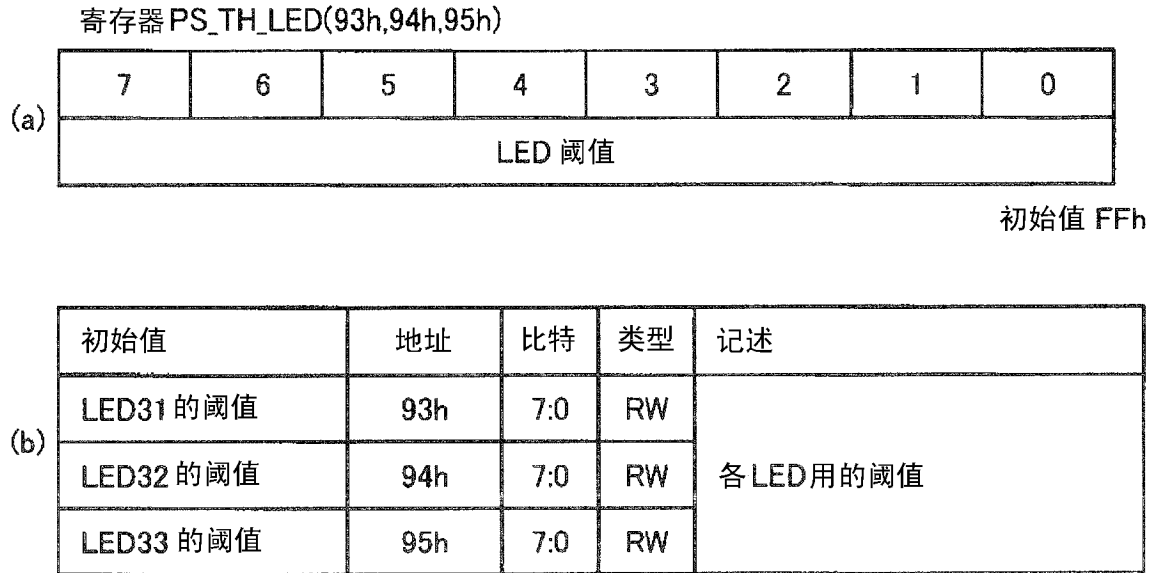


图 13

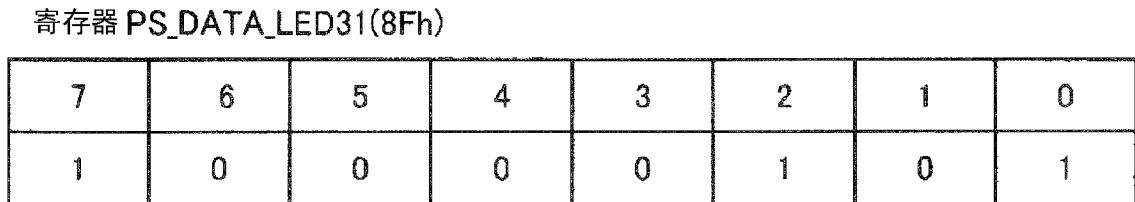


图 14

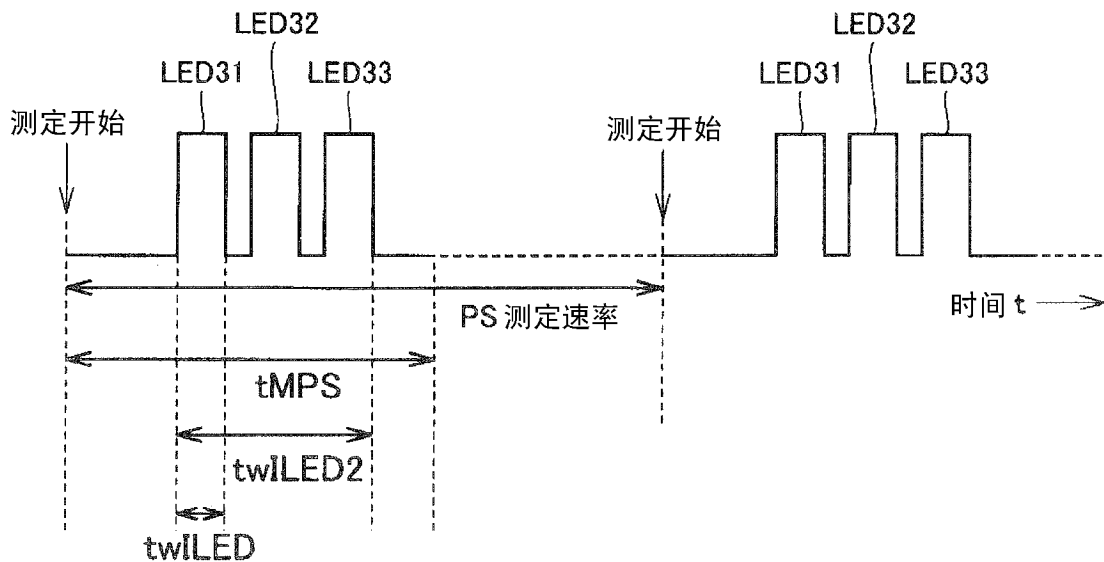


图 15

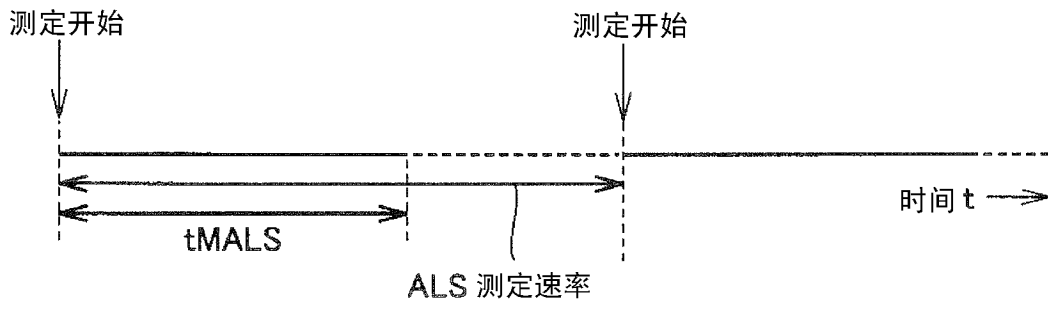


图 16

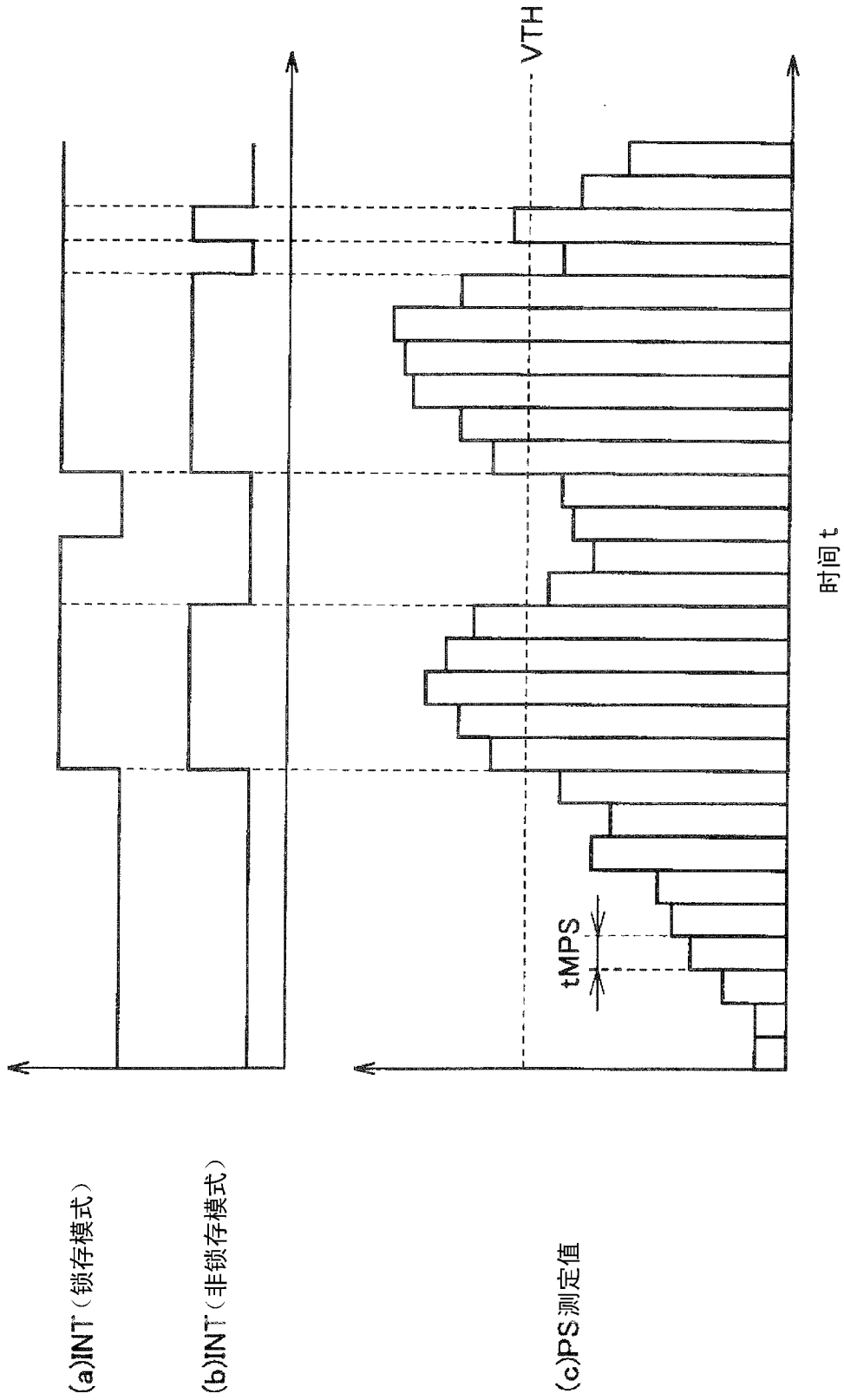


图 17

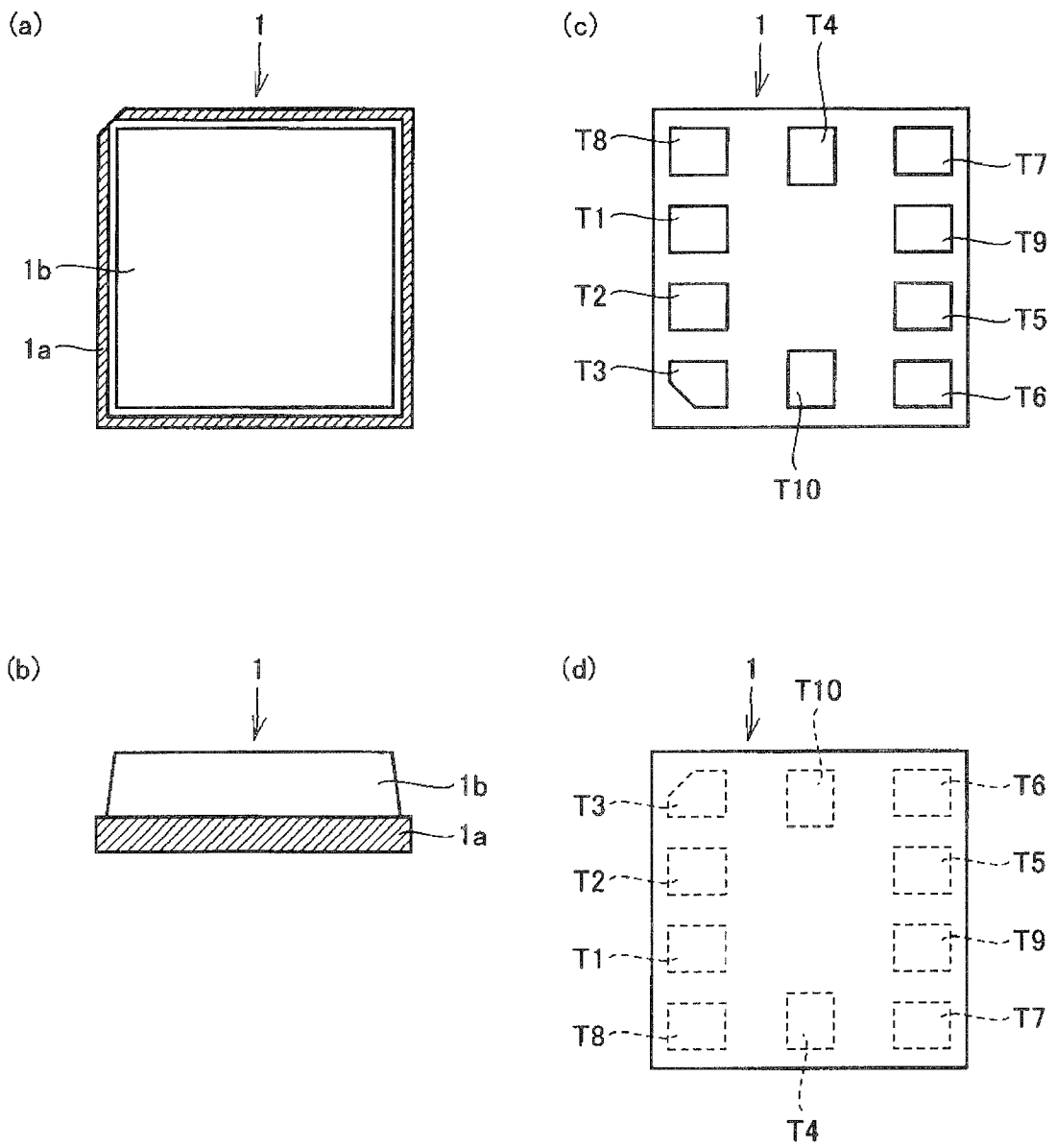


图 18

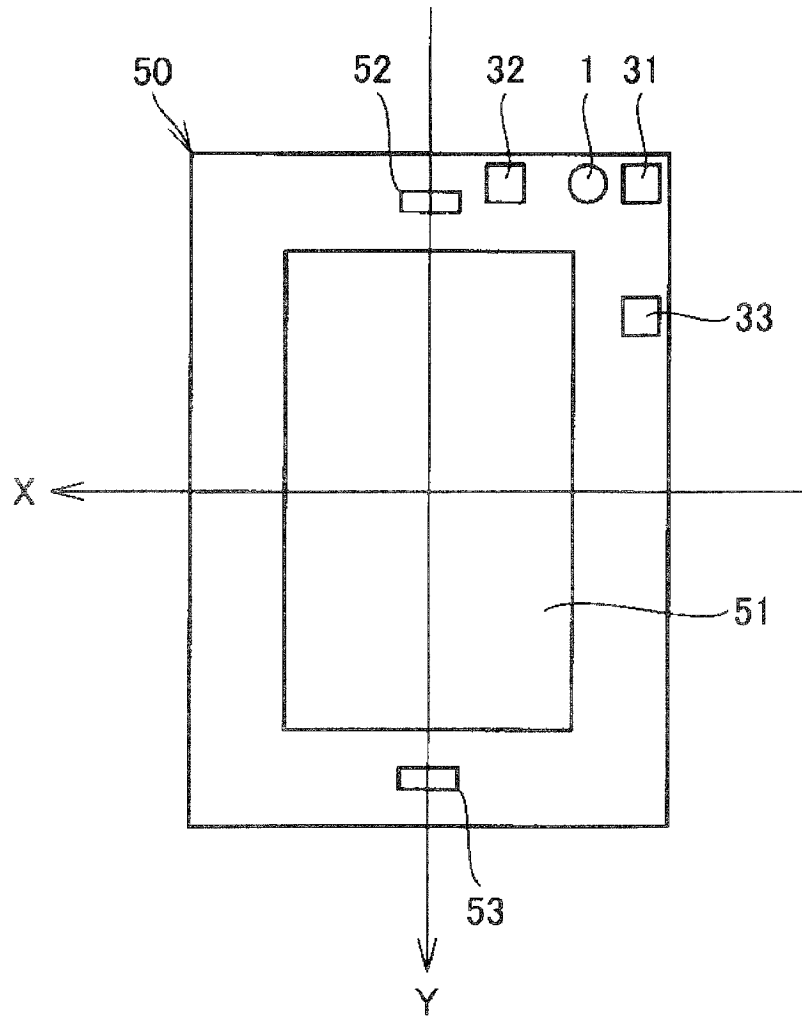


图 19

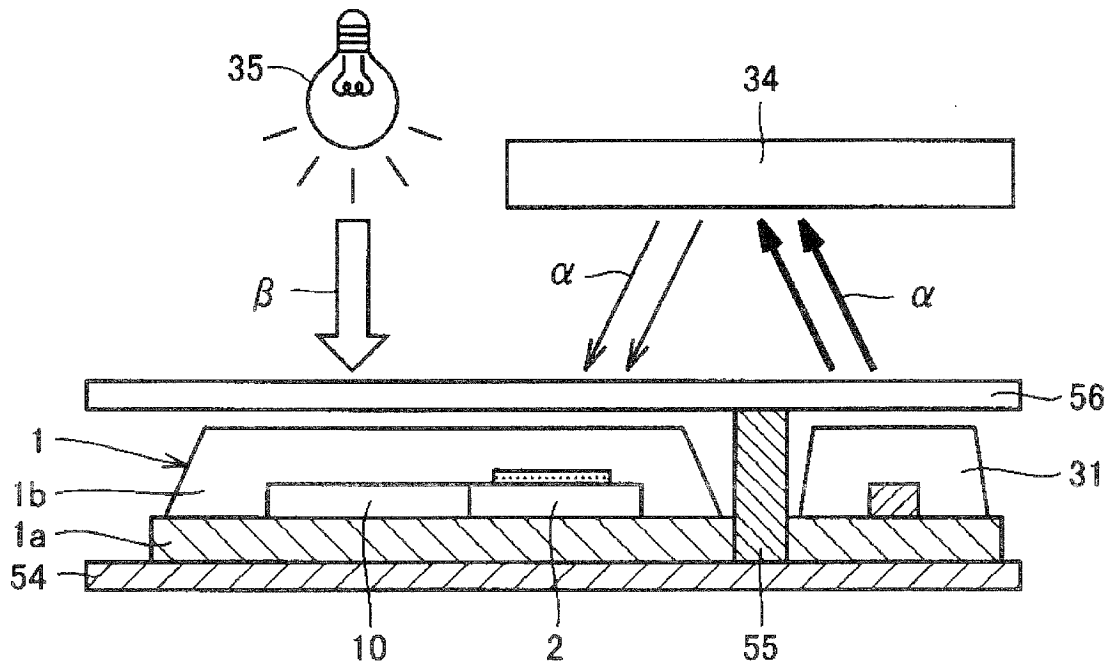


图 20

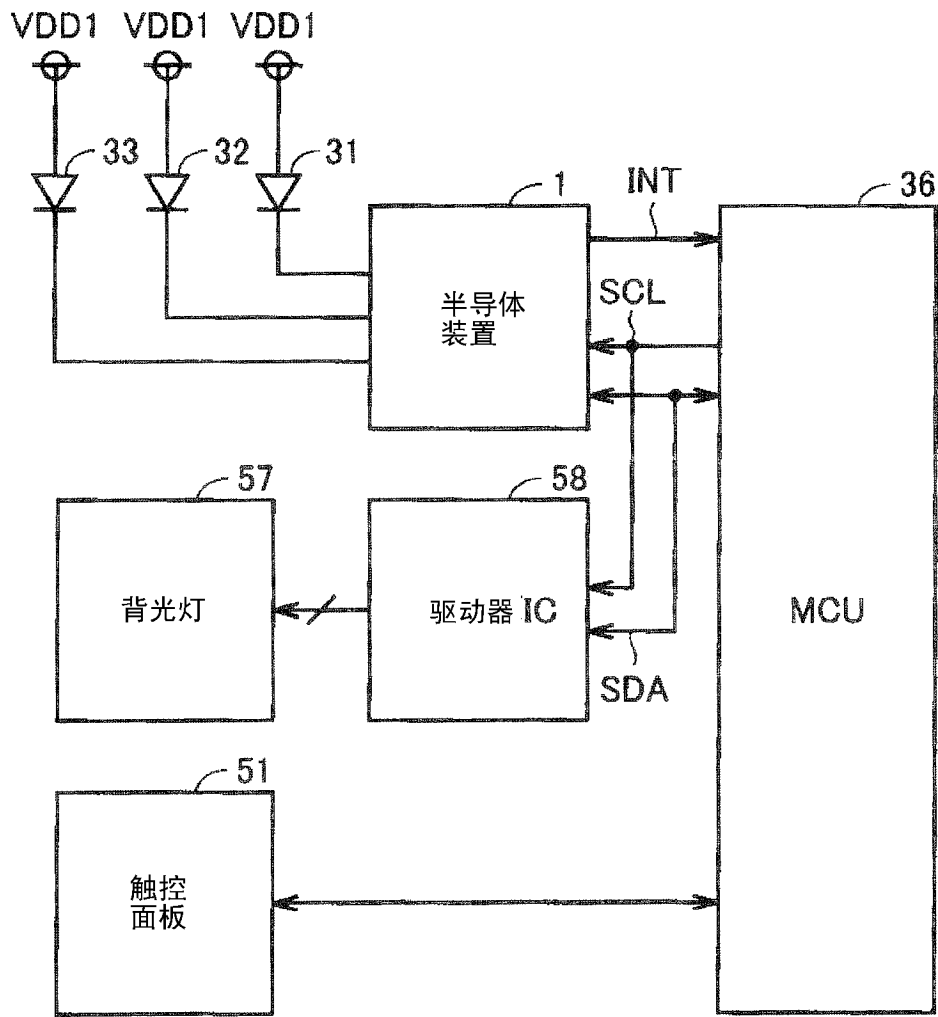
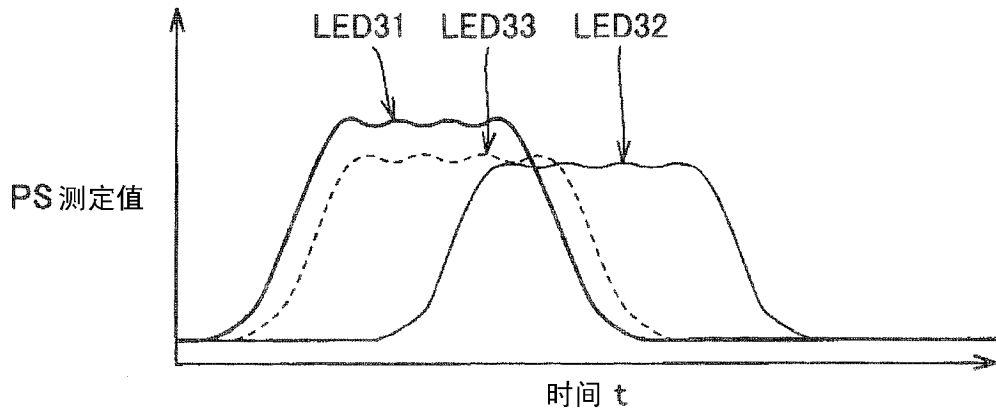


图 21

(a) 横方向检测



(b) 纵方向检测

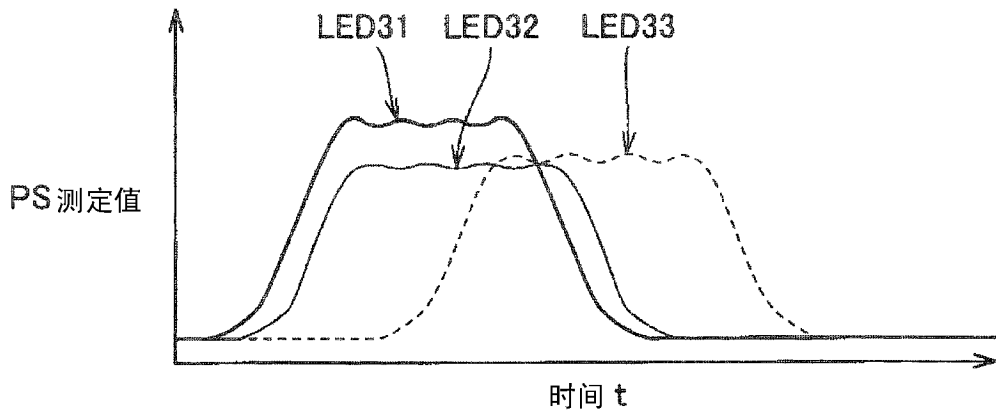


图 22

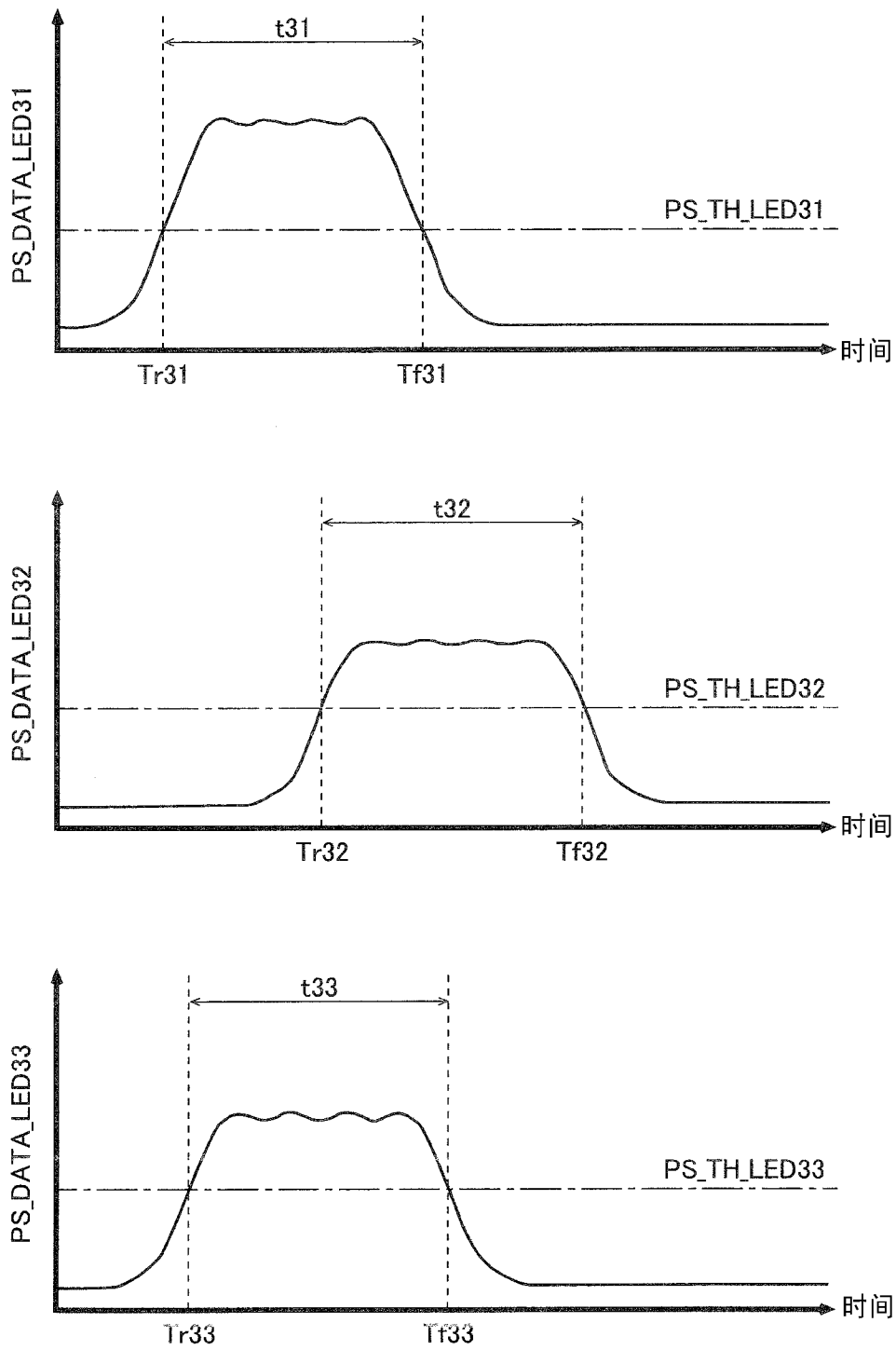


图 23

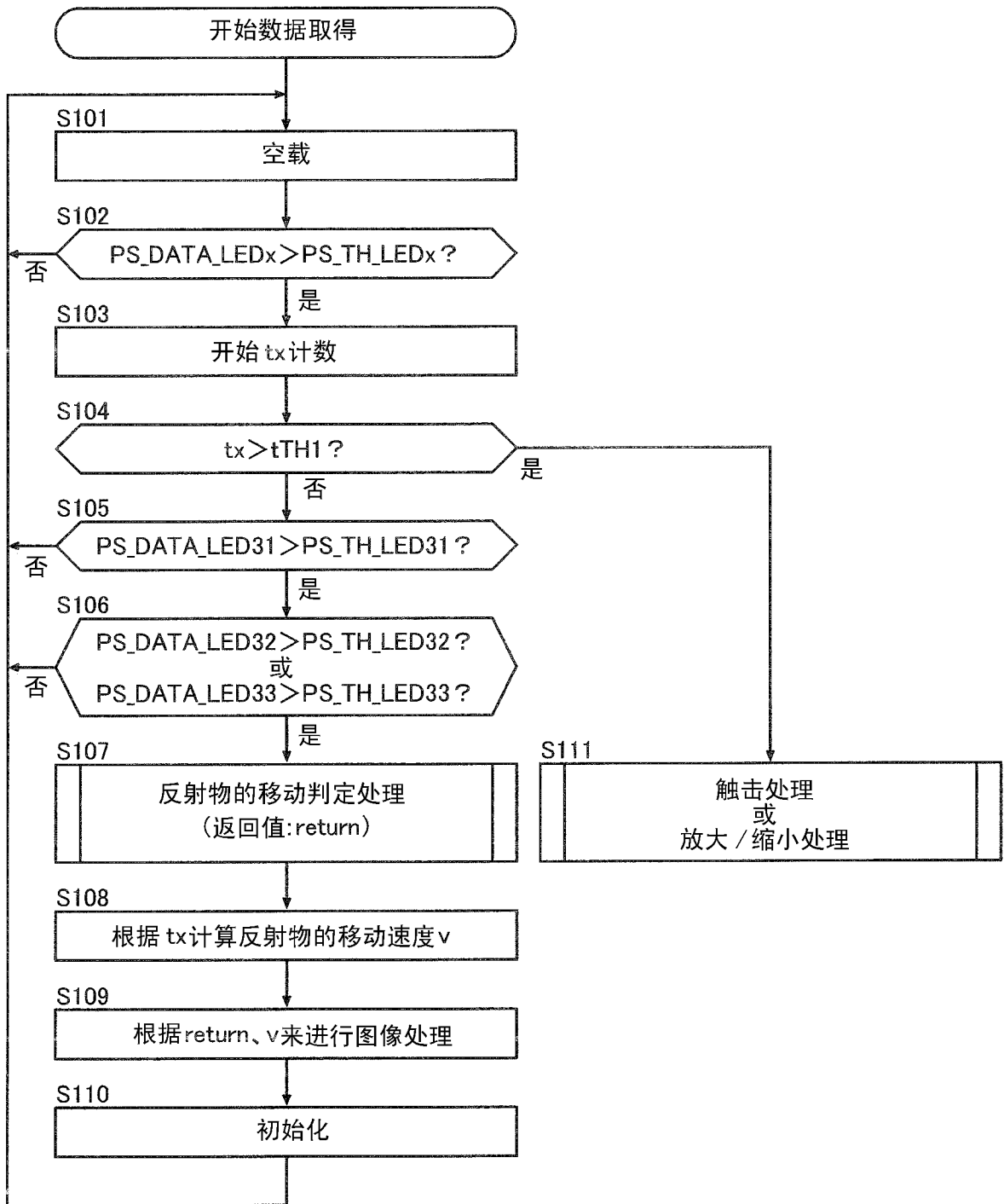


图 24A

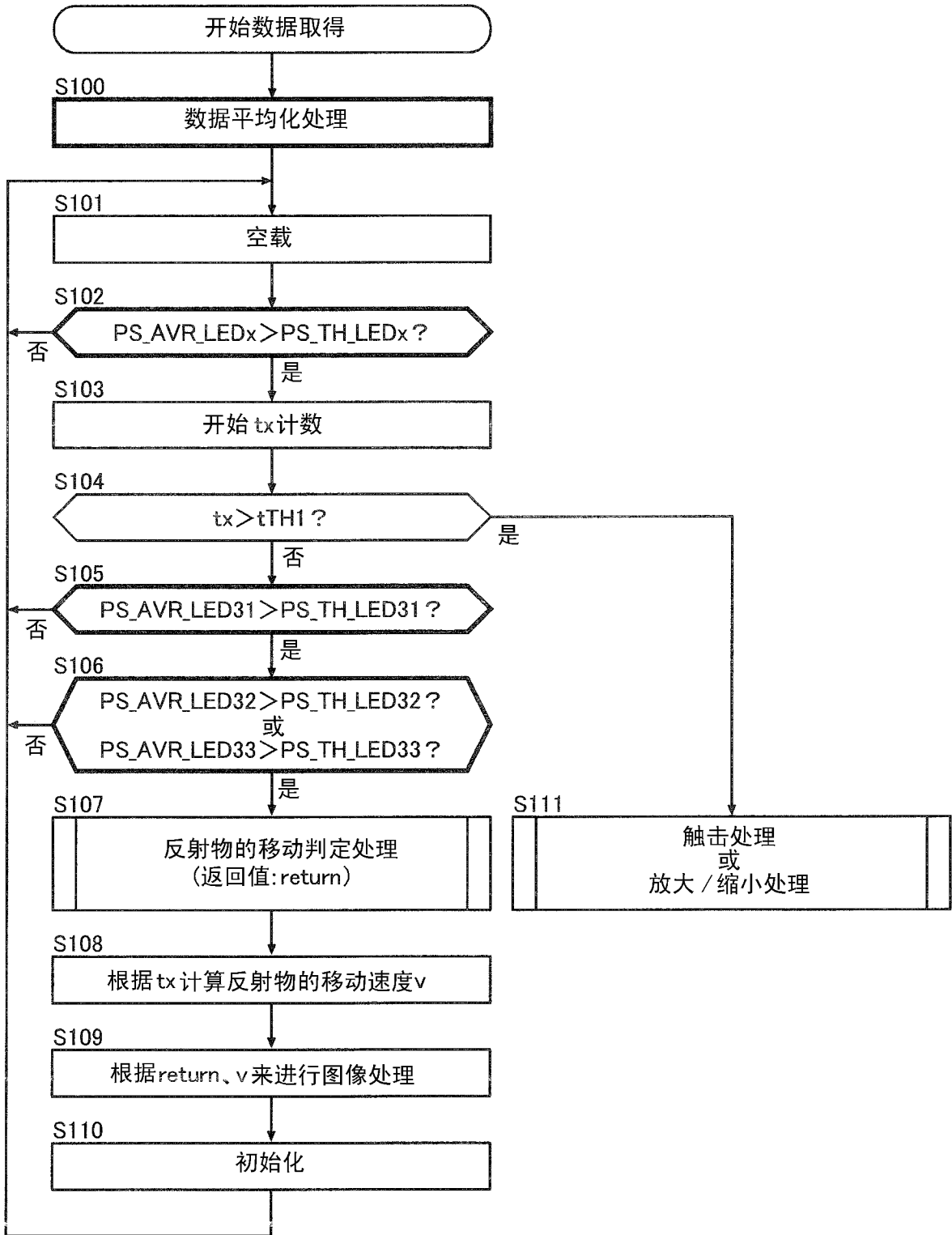


图 24B

采样编号 No.	原始数据 (PS_DATA_LEDx)			平均化数据 (PS_AVR_LEDx)			
	LED31	LED32	LED33	LED31	LED32	LED33	
1	a1	b1	c1	—	—	—	
2	a2	b2	c2	—	—	—	
3	a3	b3	c3	\bar{a}_3	\bar{b}_3	\bar{c}_3	$\bar{a}_3 = \frac{a_1 + a_2 + a_3}{3}, \bar{b}_3 = \frac{b_1 + b_2 + b_3}{3}, \bar{c}_3 = \frac{c_1 + c_2 + c_3}{3}$
4	a4	b4	c4	\bar{a}_4	\bar{b}_4	\bar{c}_4	$\bar{a}_4 = \frac{a_2 + a_3 + a_4}{3}, \bar{b}_4 = \frac{b_2 + b_3 + b_4}{3}, \bar{c}_4 = \frac{c_2 + c_3 + c_4}{3}$
5	a5	b5	c5	\bar{a}_5	\bar{b}_5	\bar{c}_5	$\bar{a}_5 = \frac{a_3 + a_4 + a_5}{3}, \bar{b}_5 = \frac{b_3 + b_4 + b_5}{3}, \bar{c}_5 = \frac{c_3 + c_4 + c_5}{3}$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
m	a _m	b _m	c _m	\bar{a}_m	\bar{b}_m	\bar{c}_m	$\bar{a}_m = \frac{\sum_{n=m-(L-1)}^m a_n}{L}, \bar{b}_m = \frac{\sum_{n=m-(L-1)}^m b_n}{L}, \bar{c}_m = \frac{\sum_{n=m-(L-1)}^m c_n}{L}$

图 24C

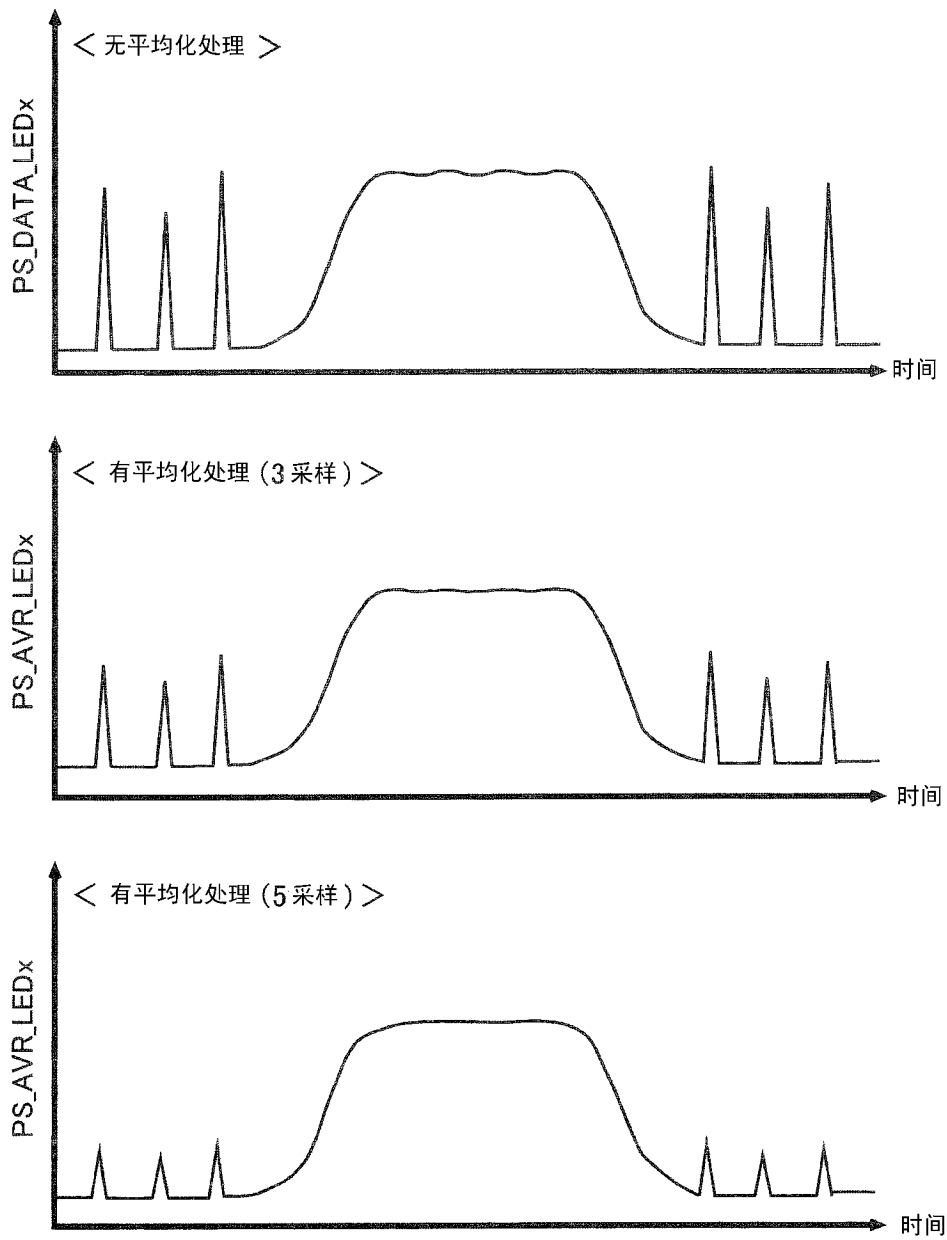


图 24D

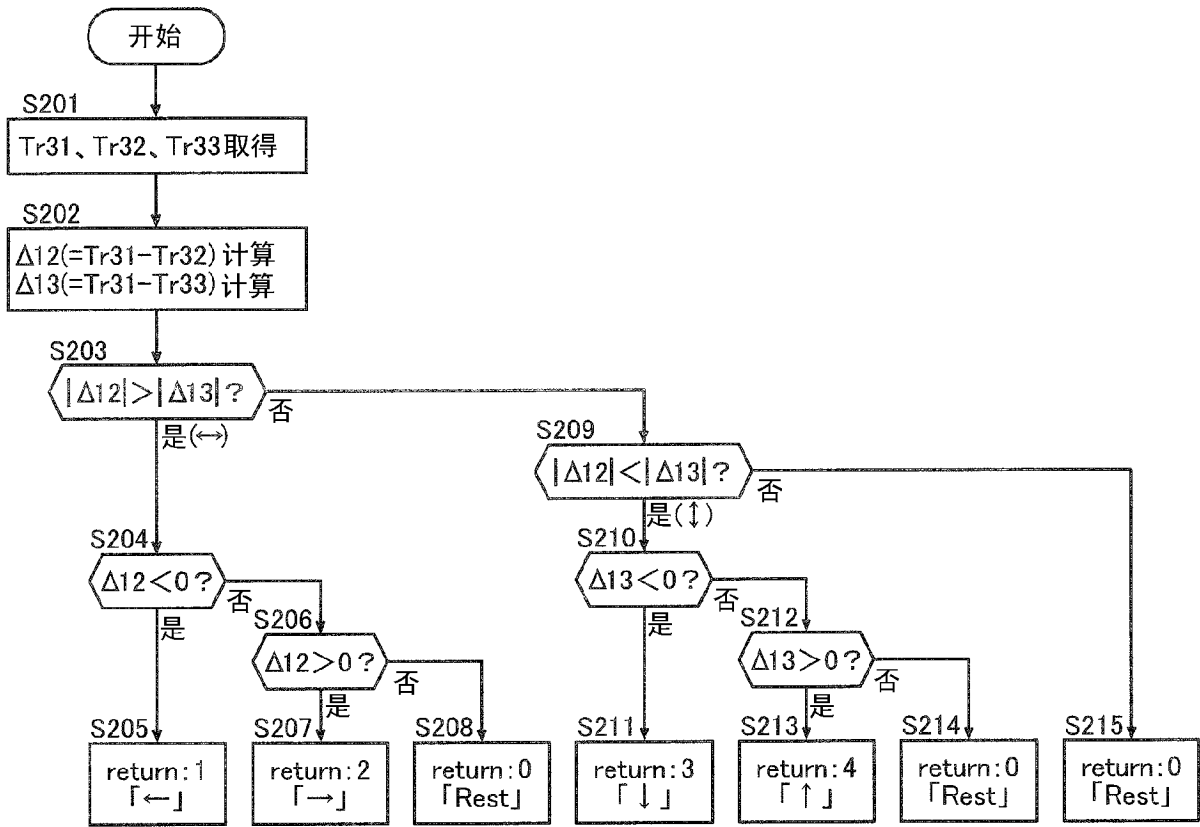


图 25

< 运动(左右) >

< 滚屏(左右) >

< 页切换(翻页 / 返回) >

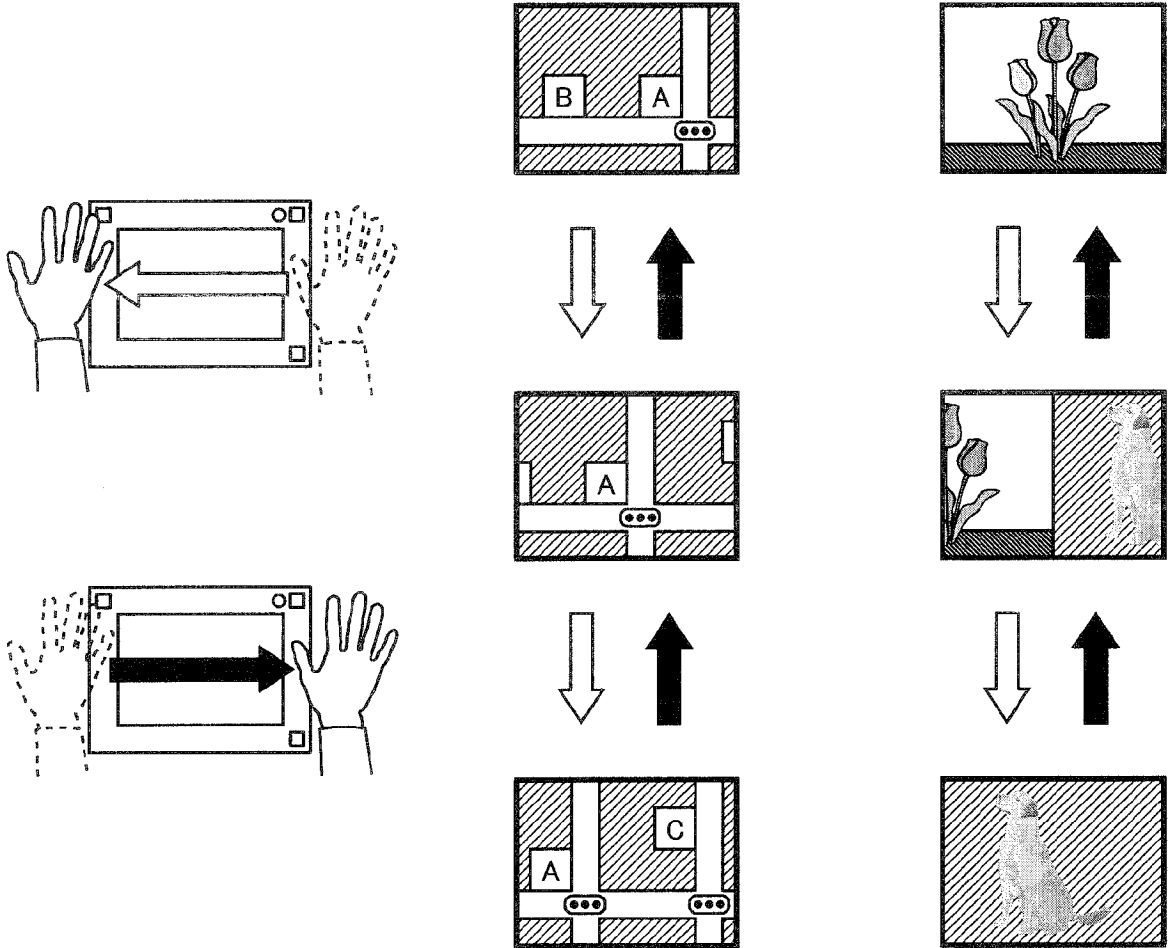


图 26

< 运动(上下) >

< 滚屏(上下) >

< 页切换(翻页 / 返回) >

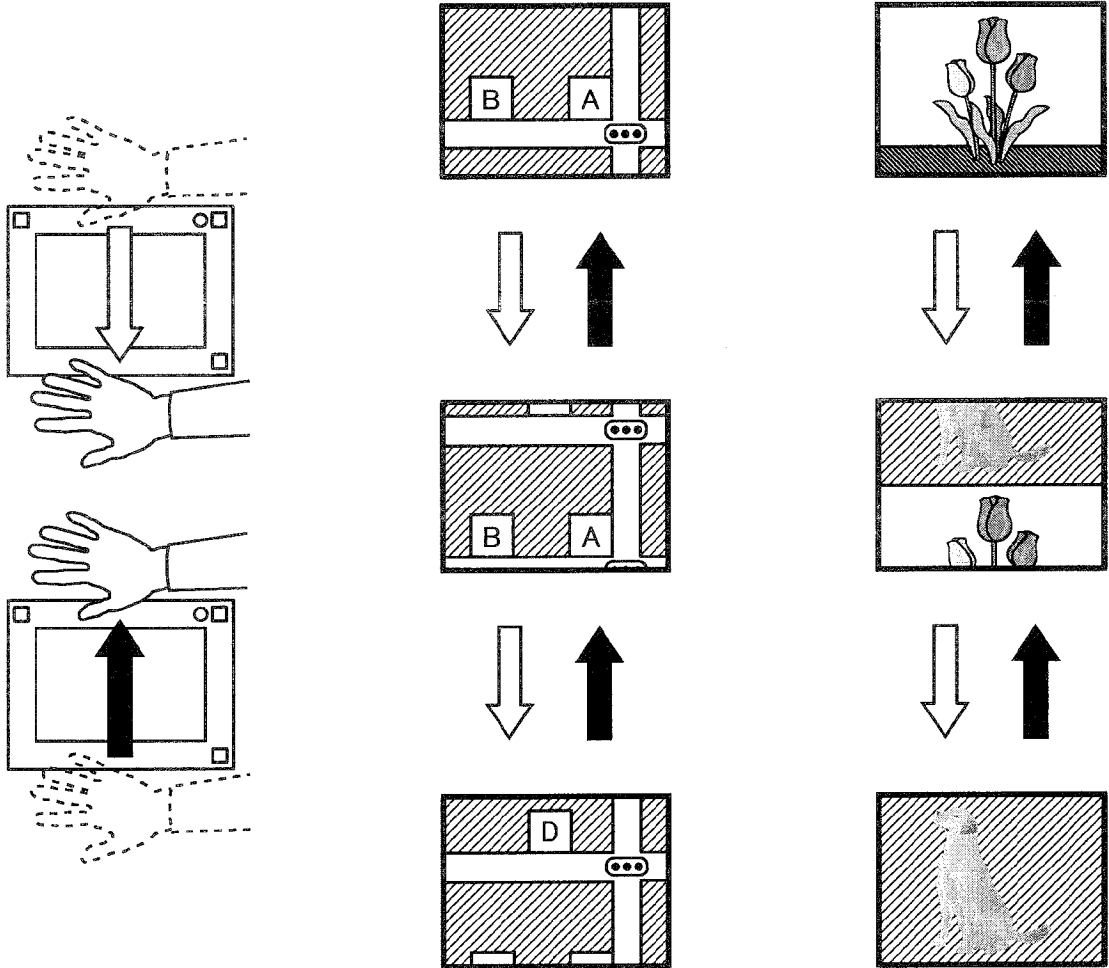


图 27

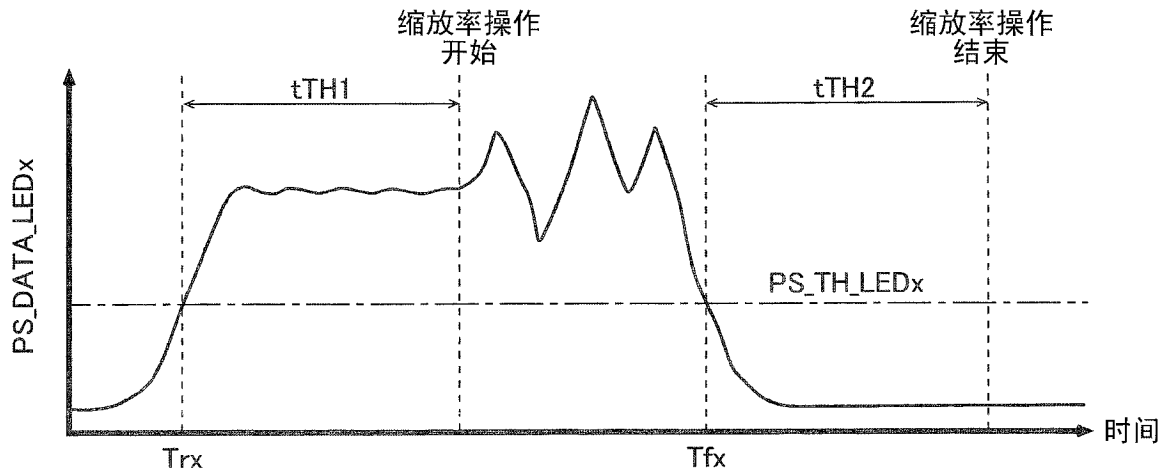


图 28

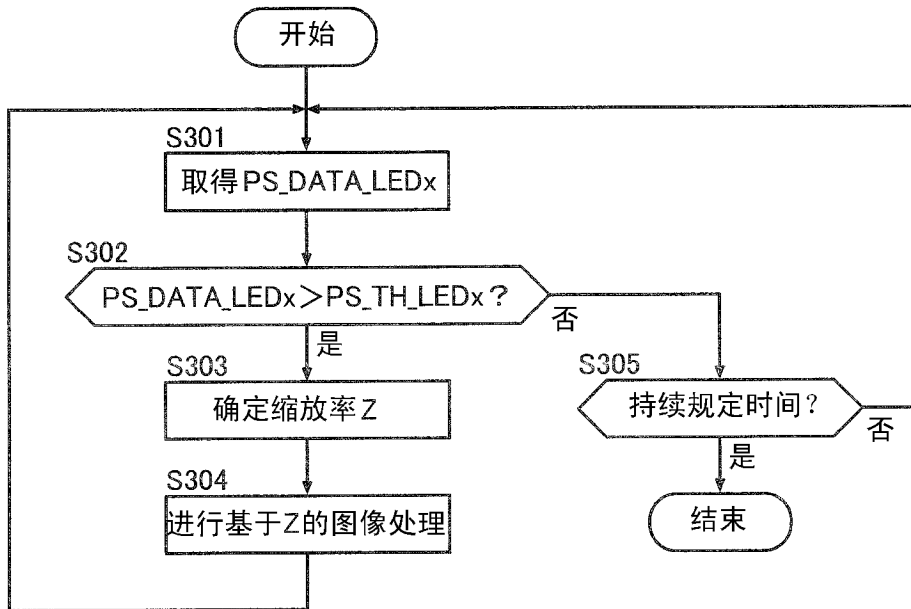


图 29

PS_DATA_LEDx		Z
(255)d	(1111 1111)b	x800
(240)d	(1111 0000)b	x400
(239)d	(1110 1111)b	
		x300
(224)d	(1110 0000)b	
(223)d	(1101 1111)b	x200
(208)d	(1101 0000)b	x150
(207)d	(1100 1111)b	
		x100
(192)d	(1100 0000)b	
(191)d	(1011 1111)b	x75
(176)d	(1011 0000)b	x50
(175)d	(1010 1111)b	
		x50
(160)d	(1010 0000)b	
(159)d	(1001 1111)b	x50
(144)d	(1001 0000)b	x50
(143)d	(1000 1111)b	
		x50
(128)d	(1000 0000)b	

图 30A

时间	PS_DATA_LEDx	倍率 Z
0	80	70%
10	82	76%
20	91	103%
30	99	127%
40	107	151%
50	118	184%
60	109	157%
⋮	⋮	⋮

$$\text{※ } Z = (\text{默认倍率}) + \{(\text{PS_DATA_LEDx}) - (\text{缩放基准值})\} \times \text{系数 } k$$

默认倍率 : 100%

缩放基准值 : 90

系数 k : 3

图 30B

< 运动 (远近) >

< 缩放 (放大 / 缩小) >

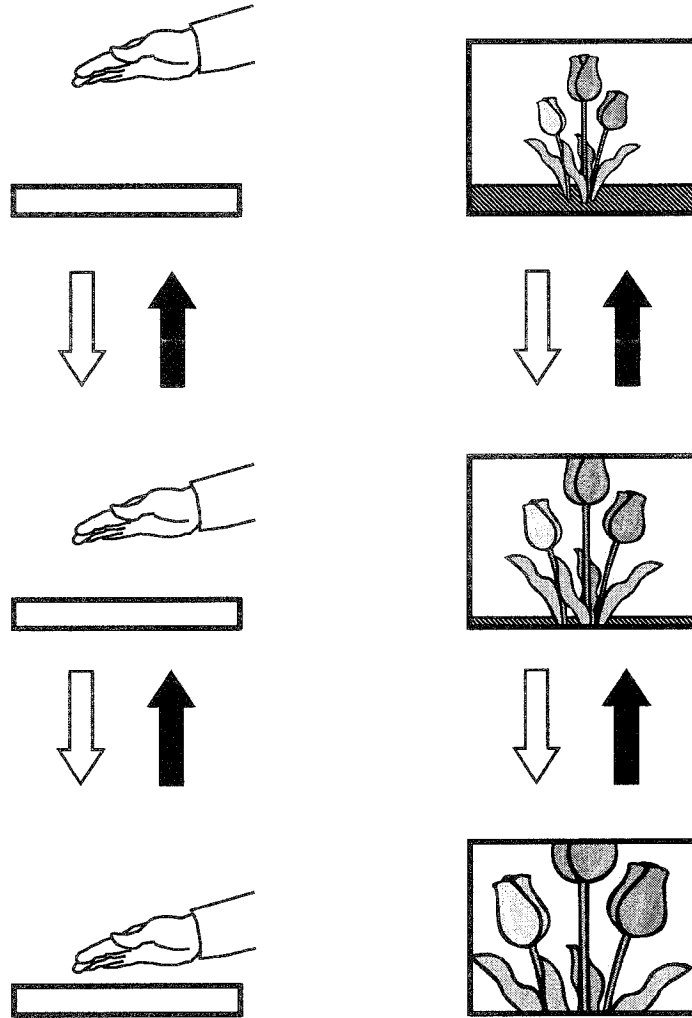


图 31

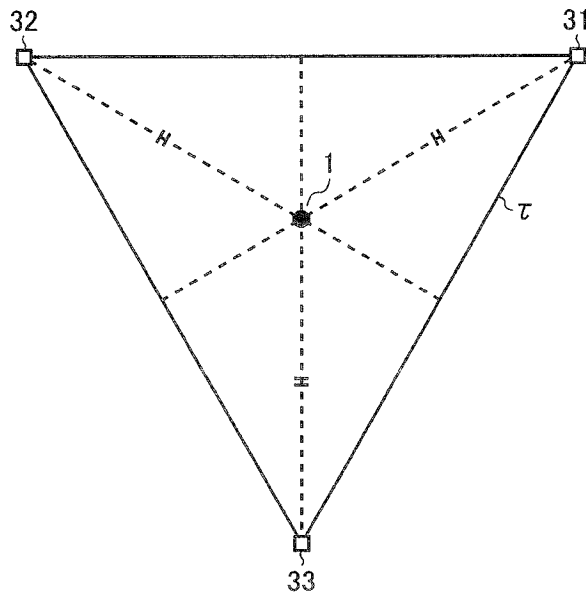


图 32

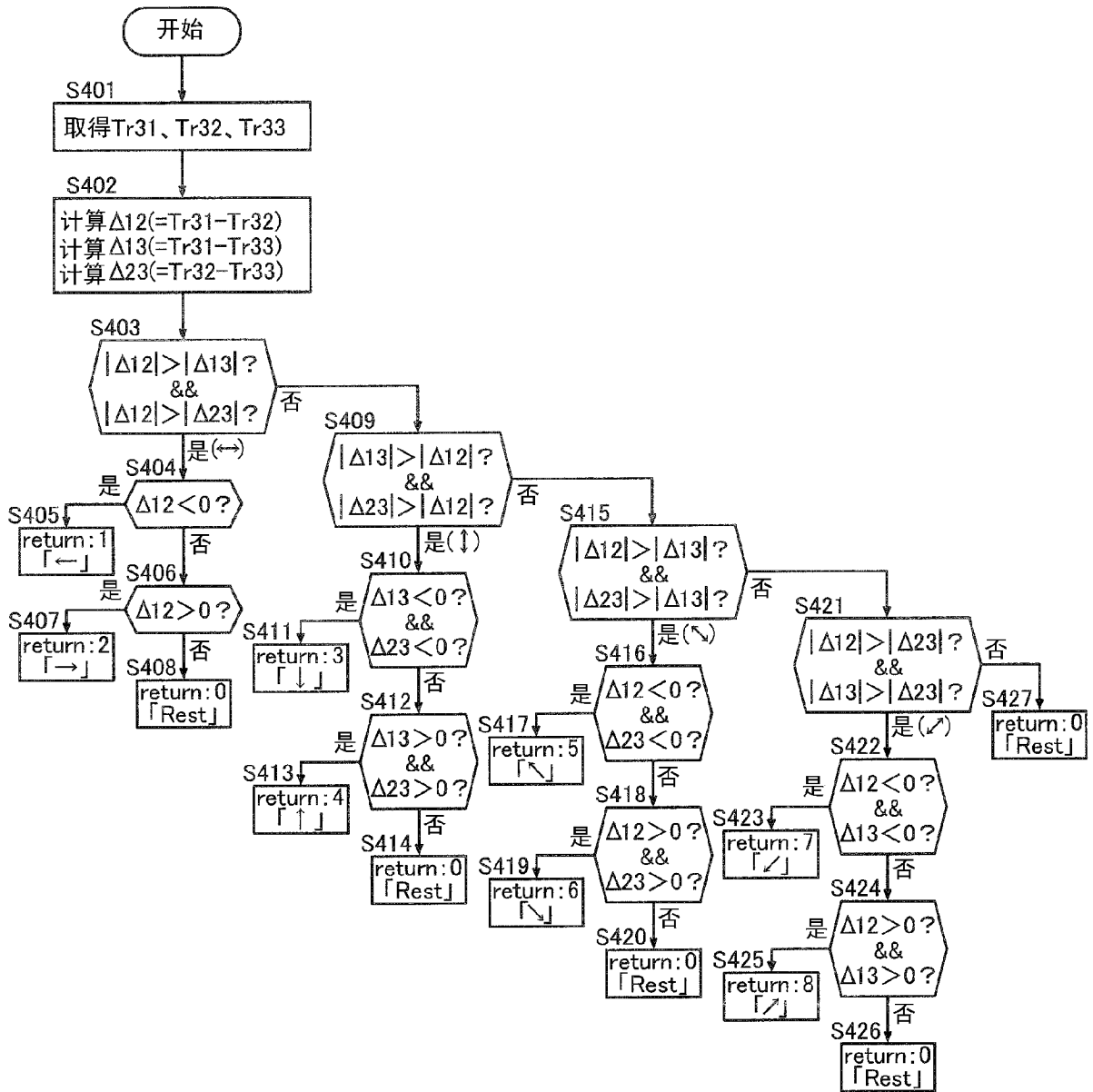


图 33

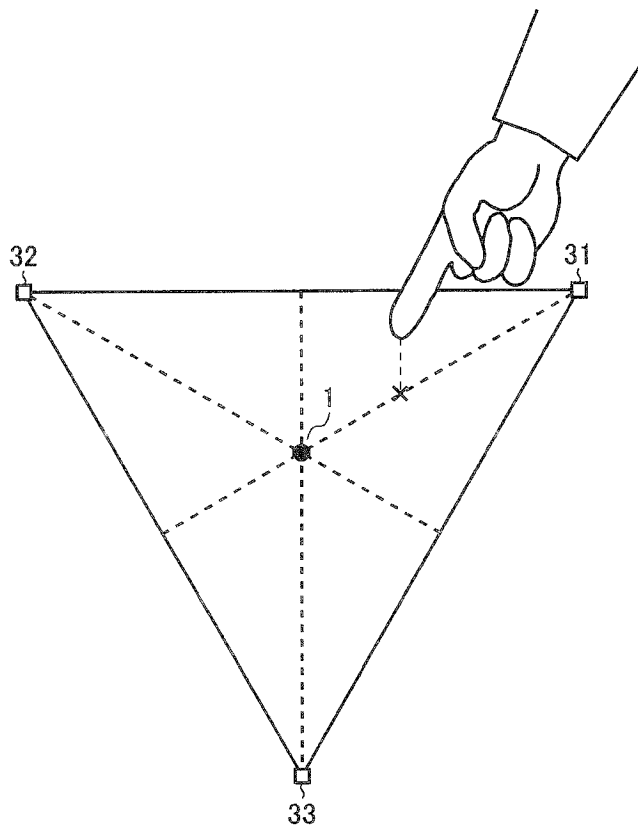


图 34

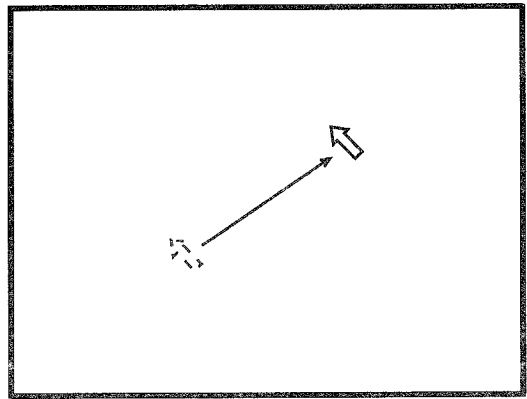


图 35

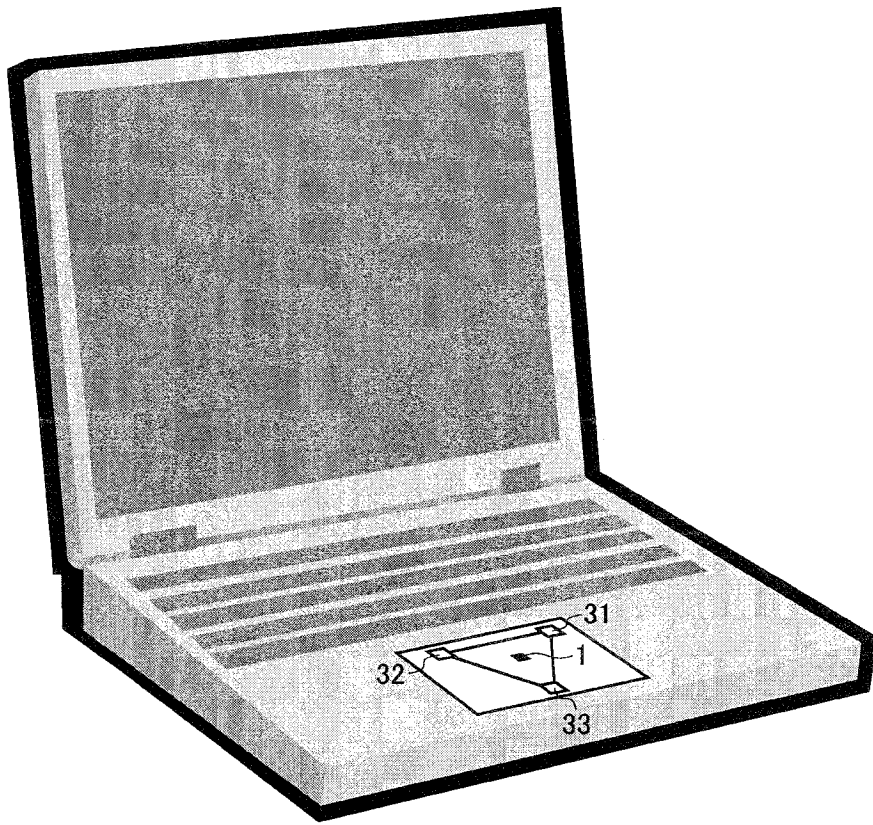


图 36

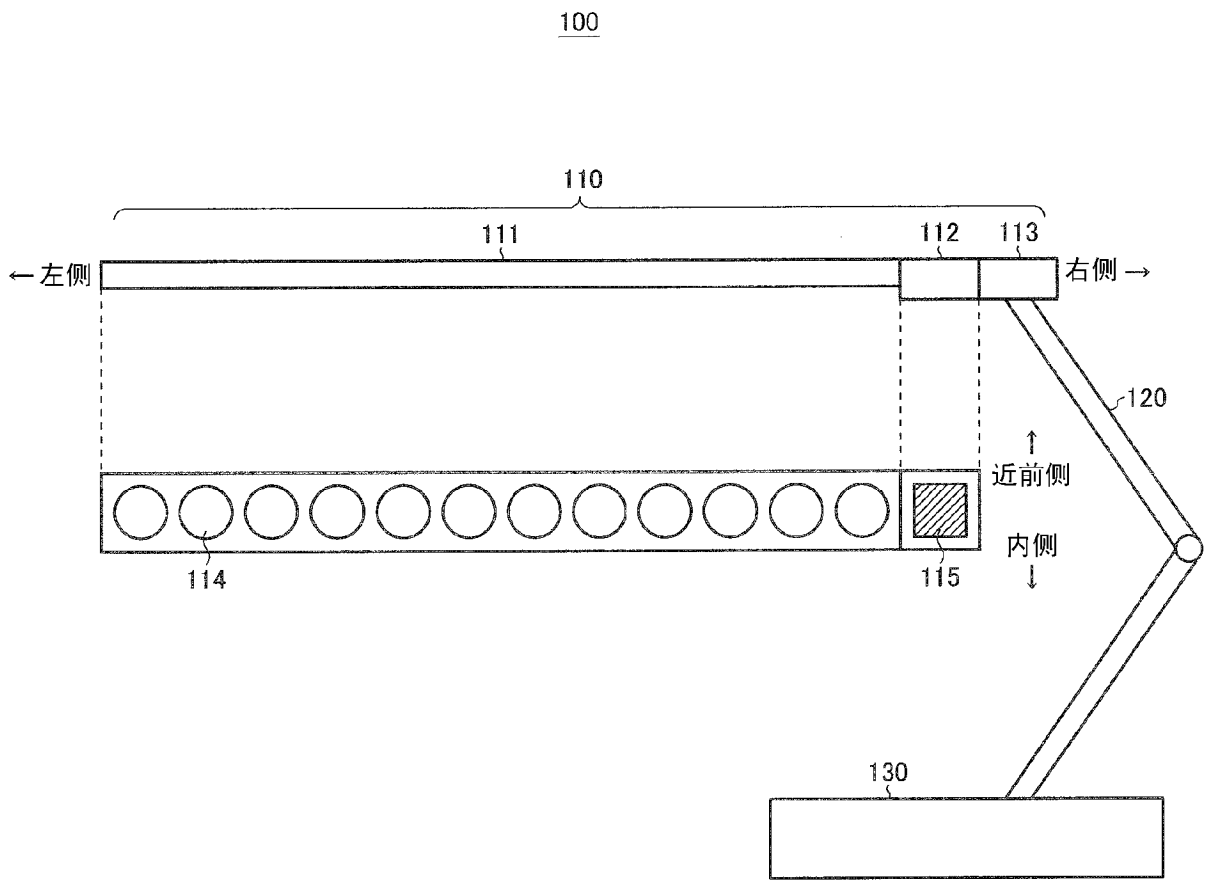


图 37

100

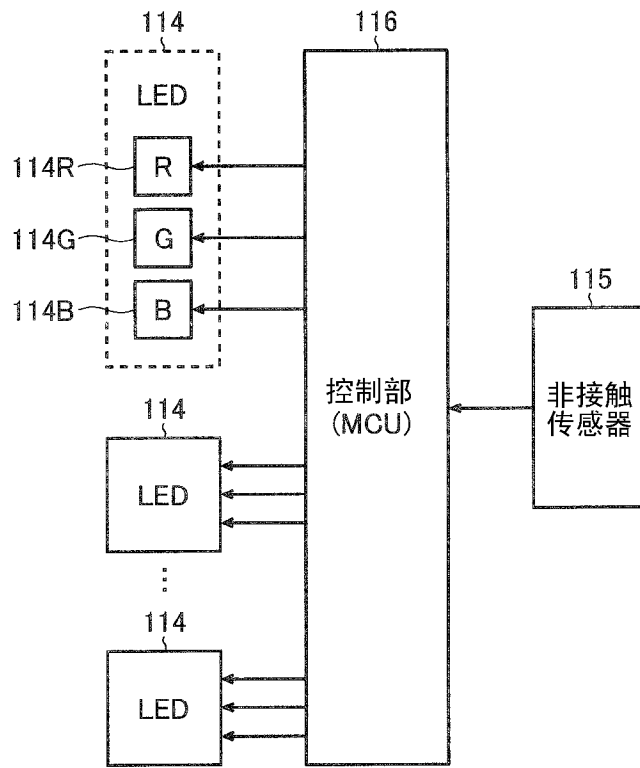


图 38

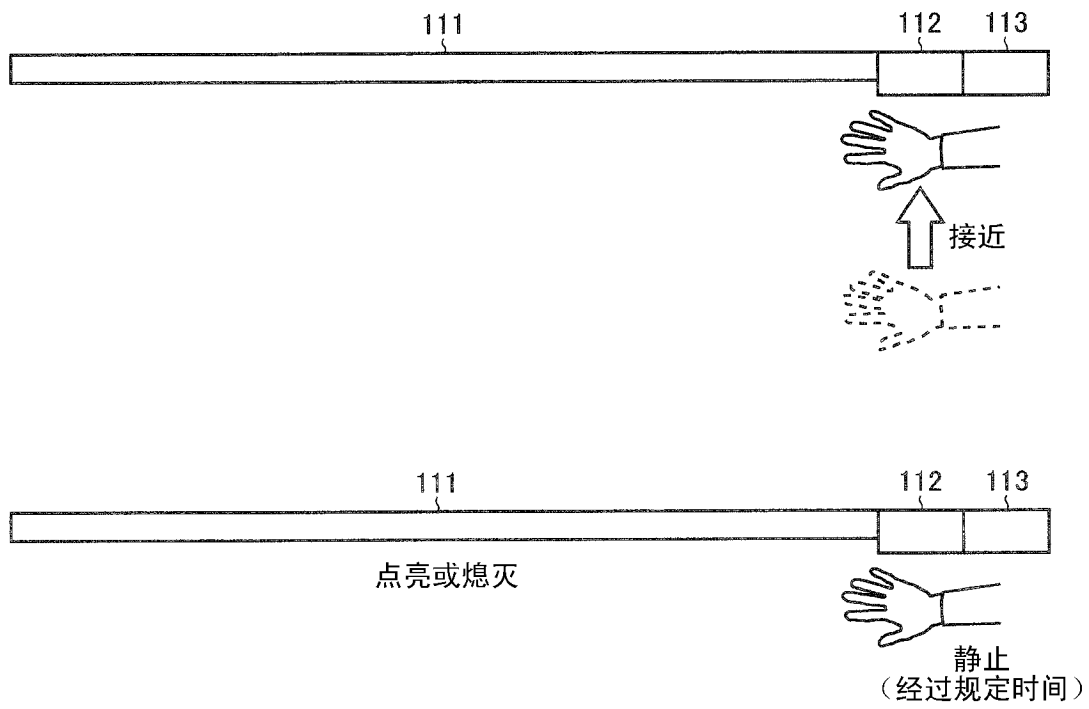


图 39

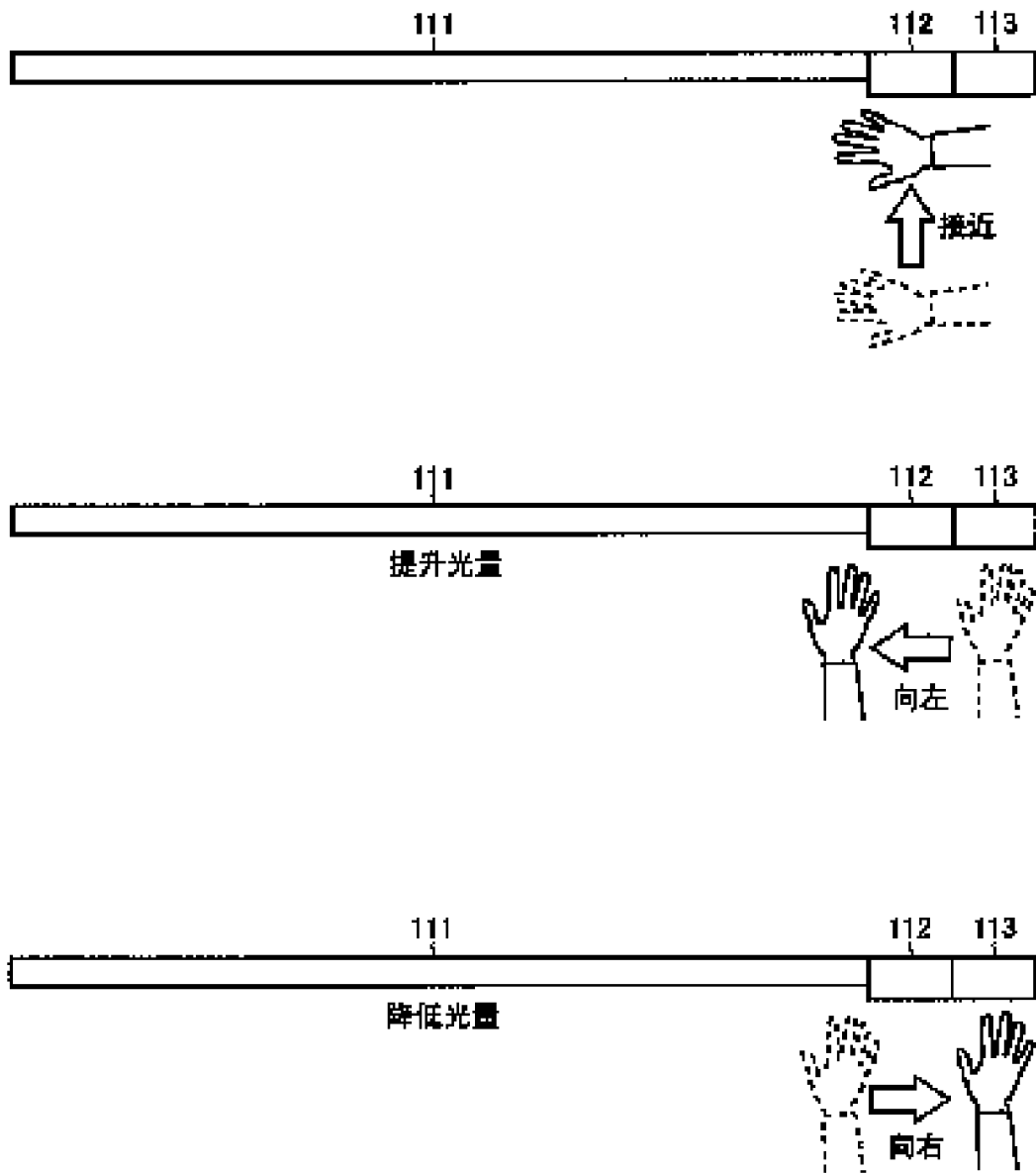


图 40

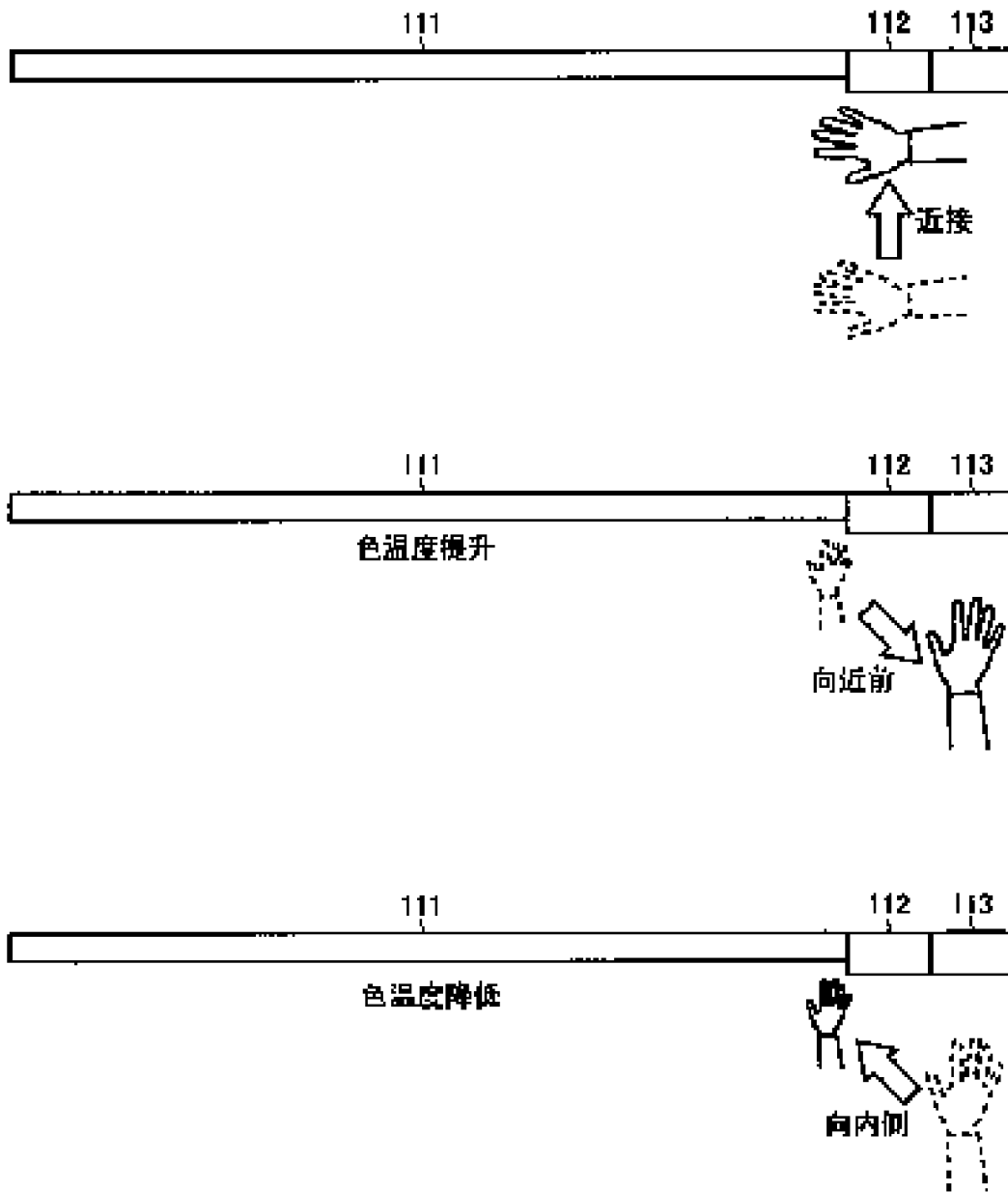


图 41

100

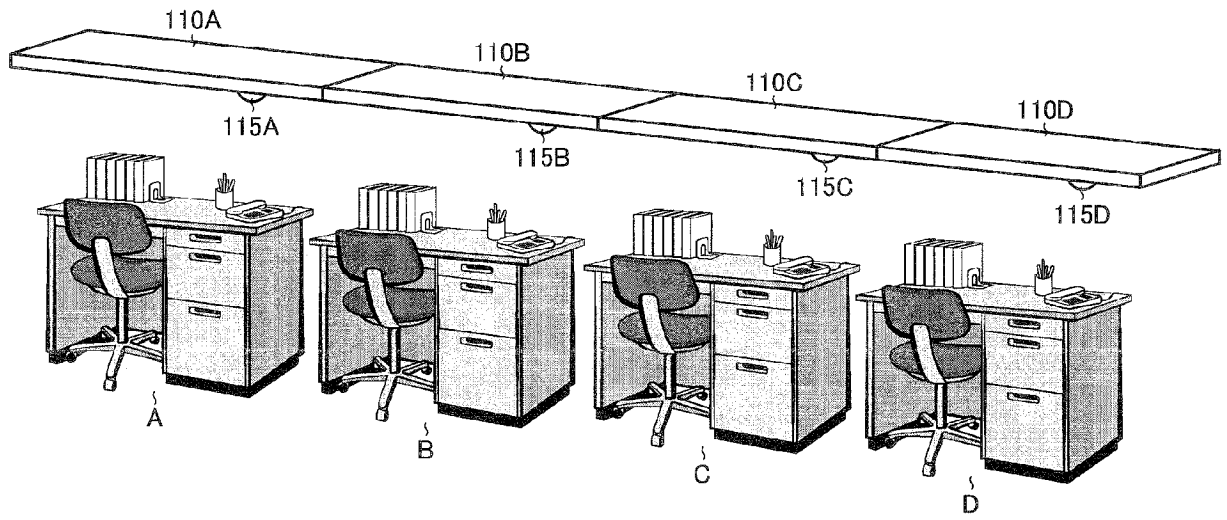


图 42

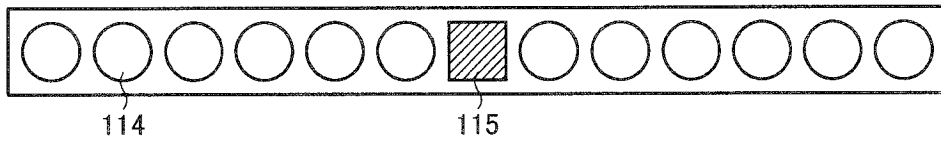


图 43

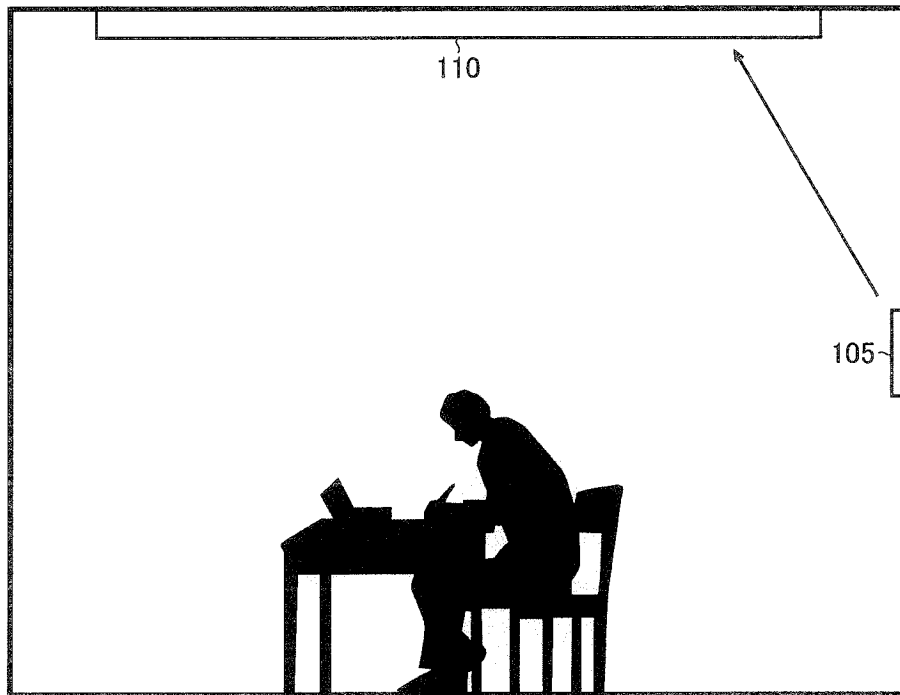


图 44

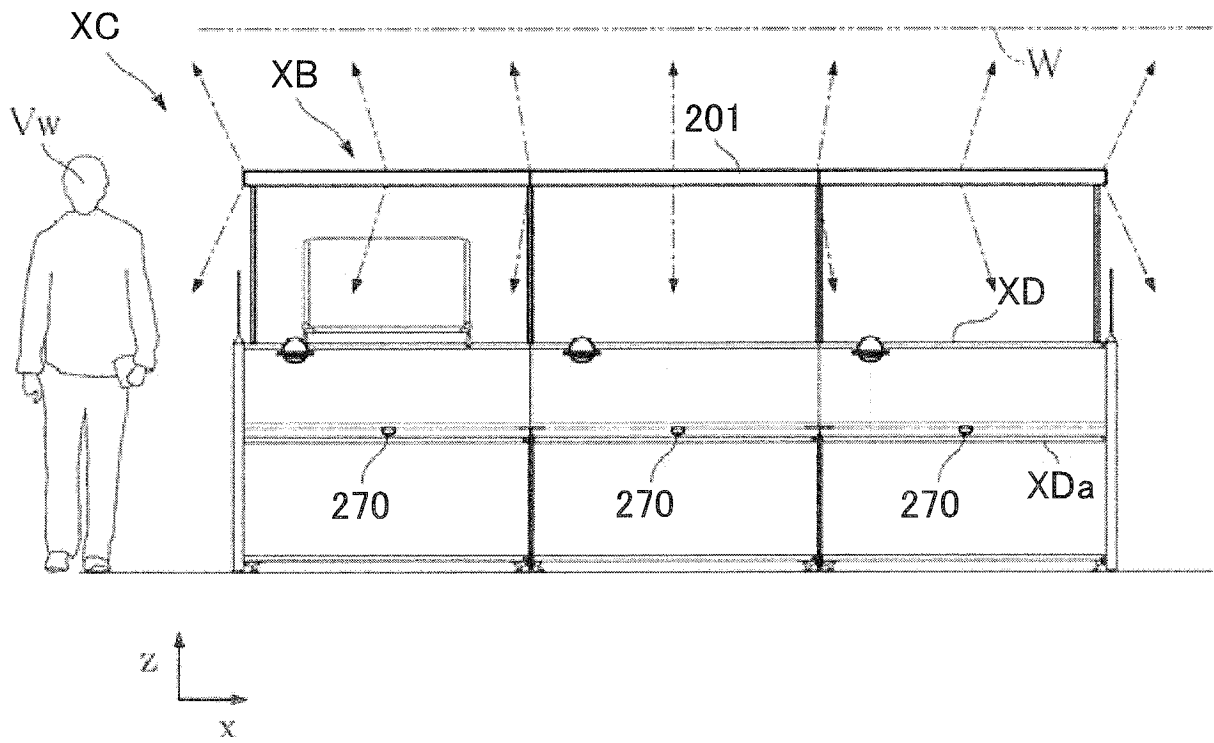


图 45

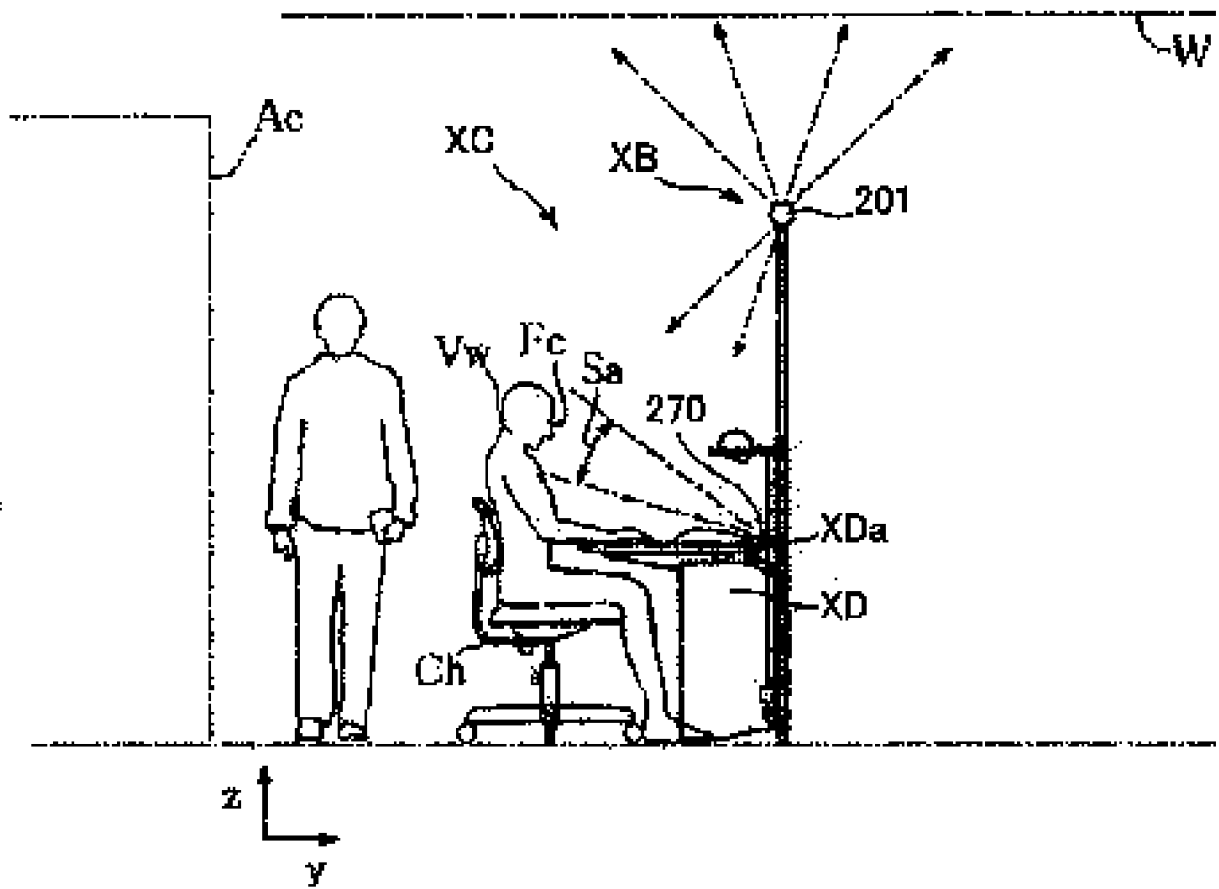


图 46

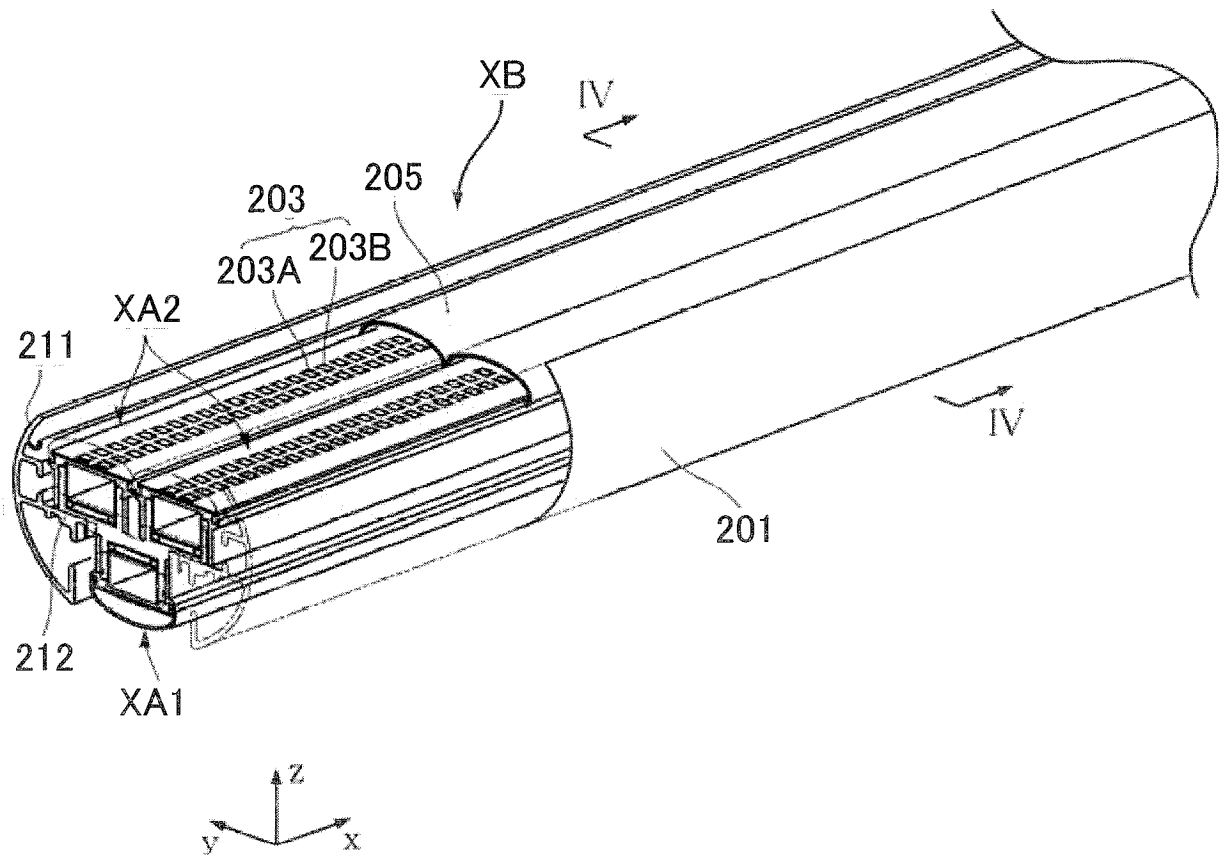


图 47

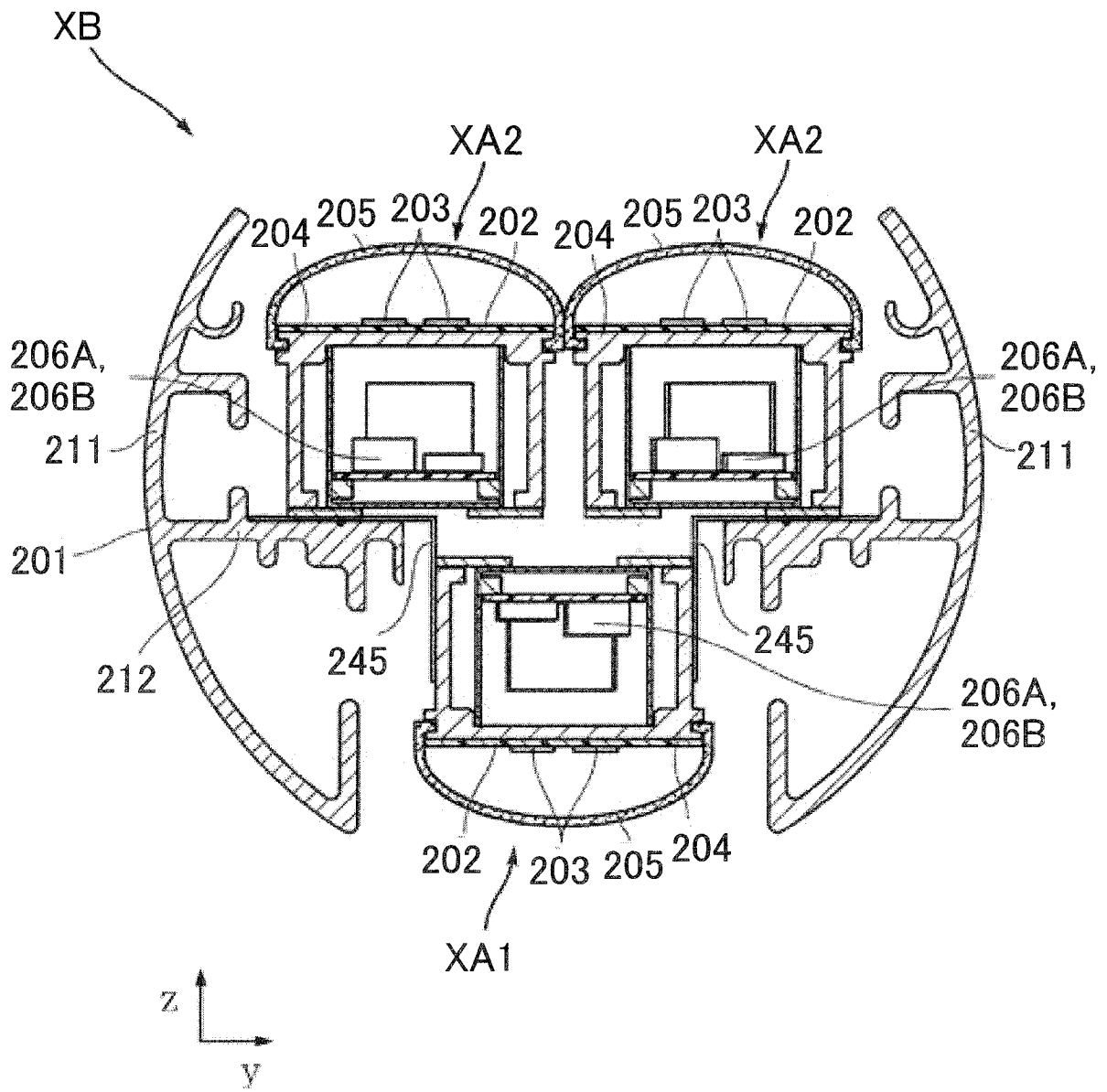


图 48

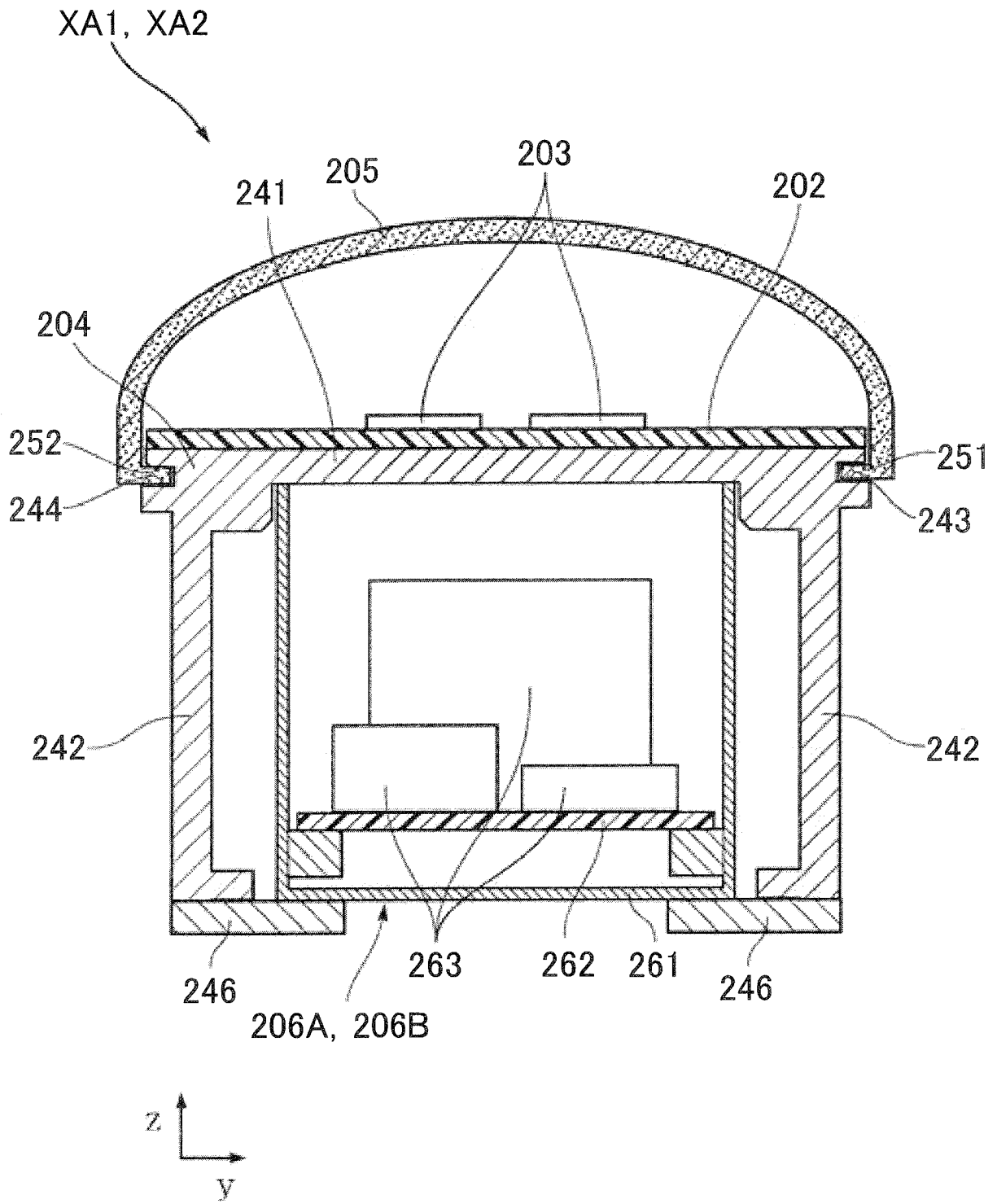


图 49

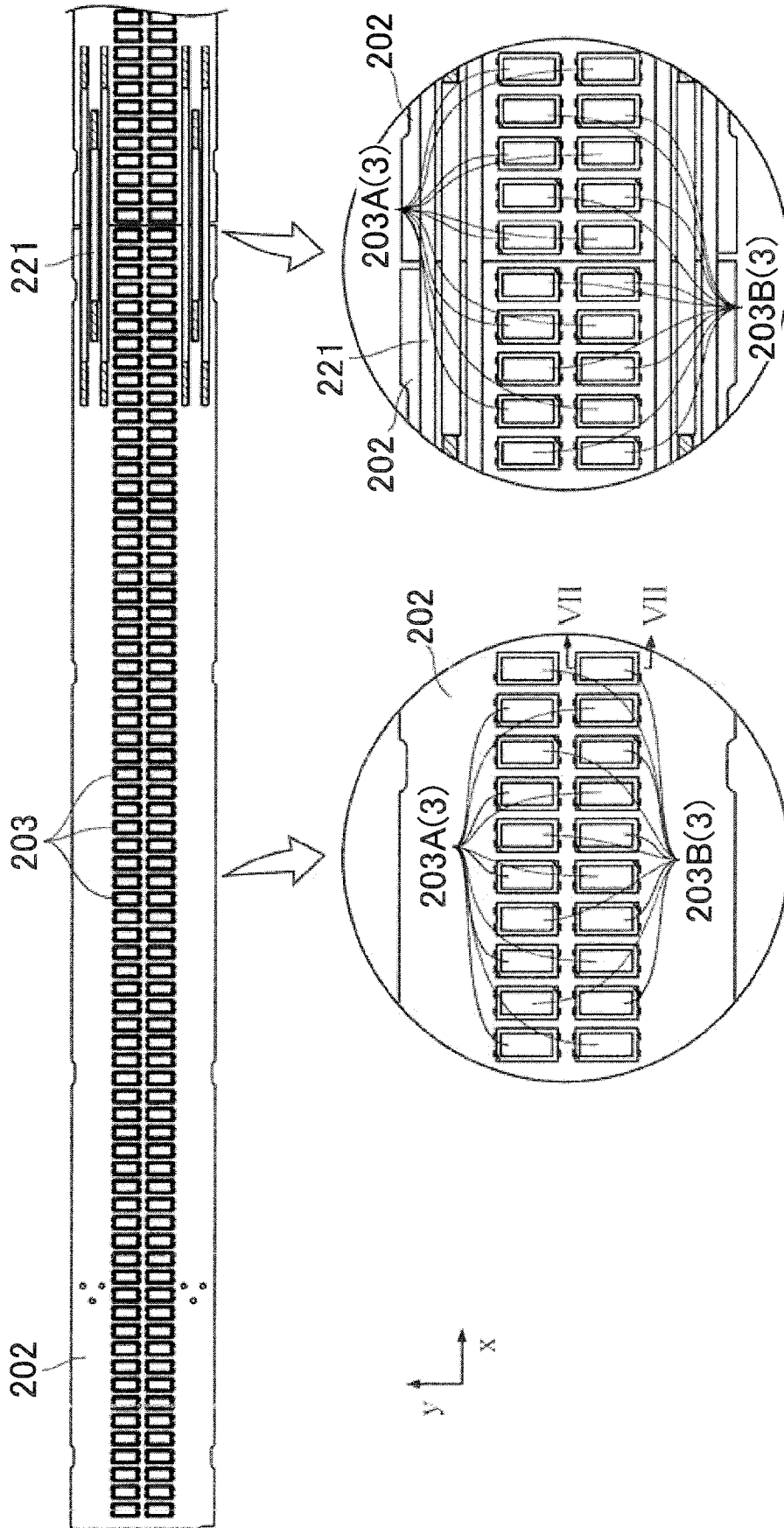


图 50

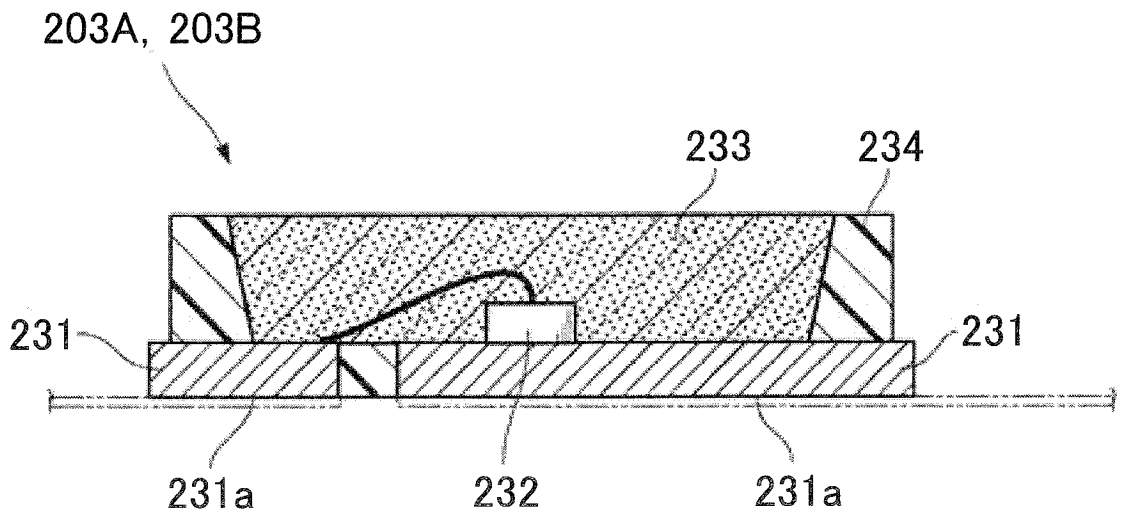


图 51

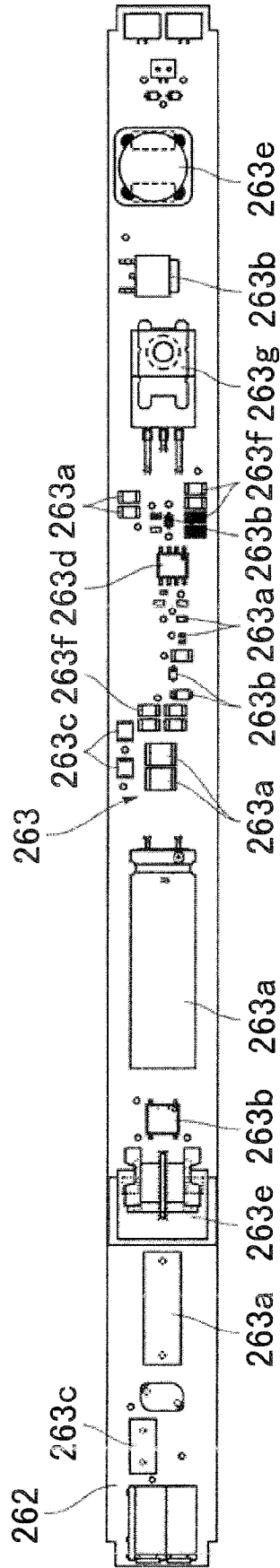


图 52

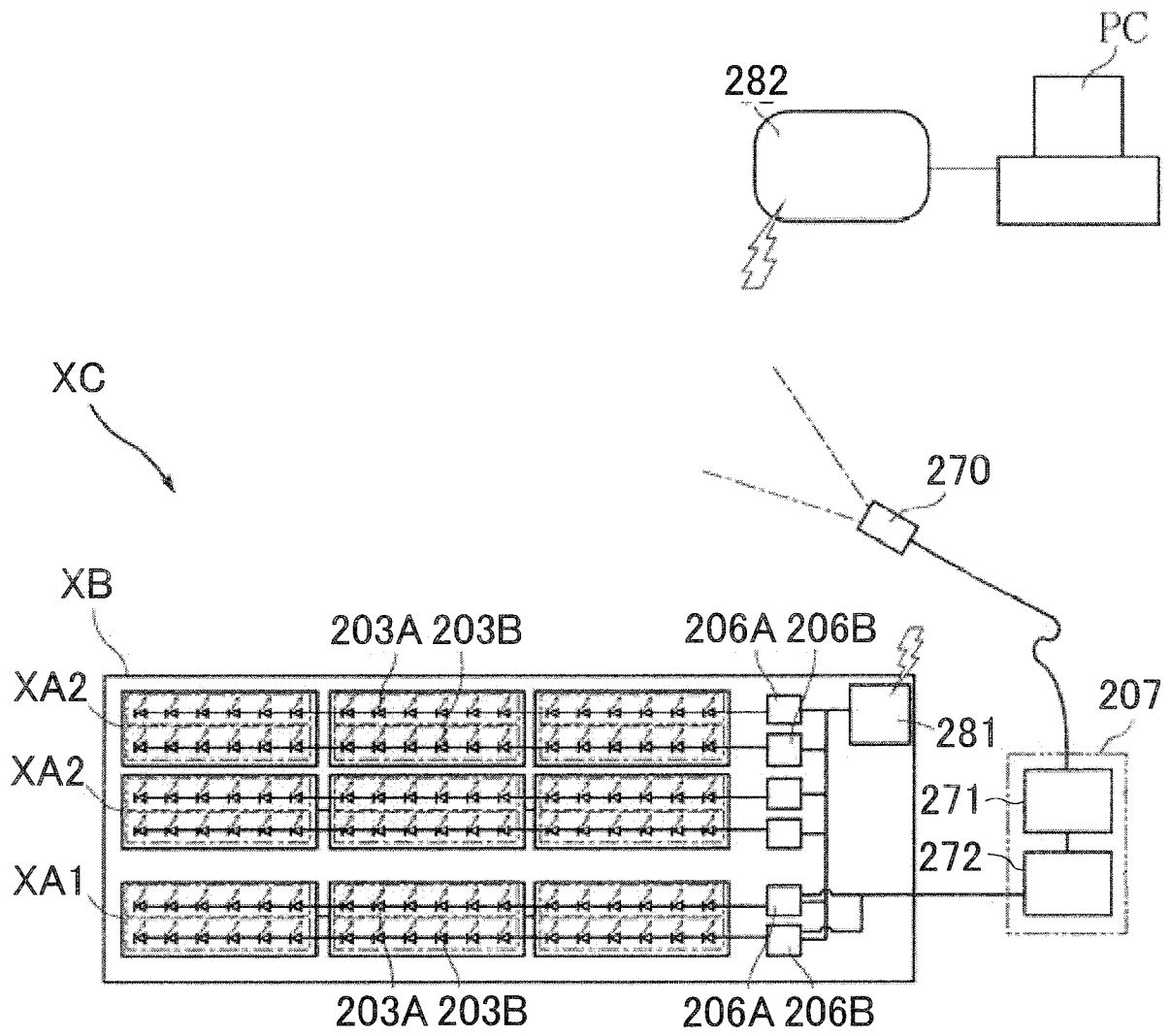


图 53

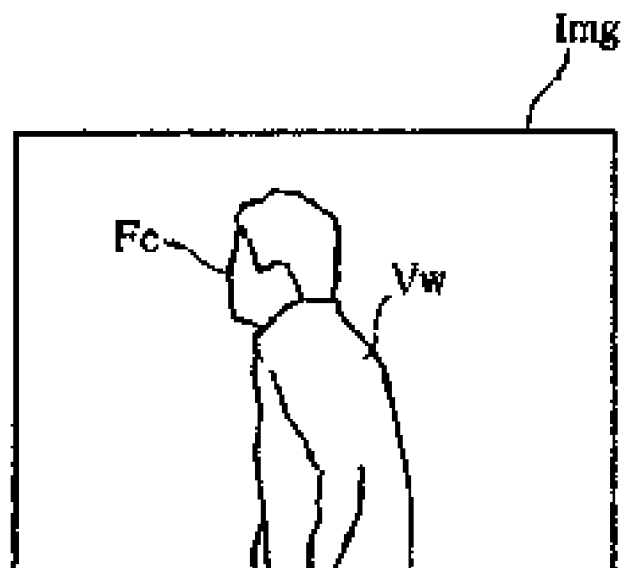
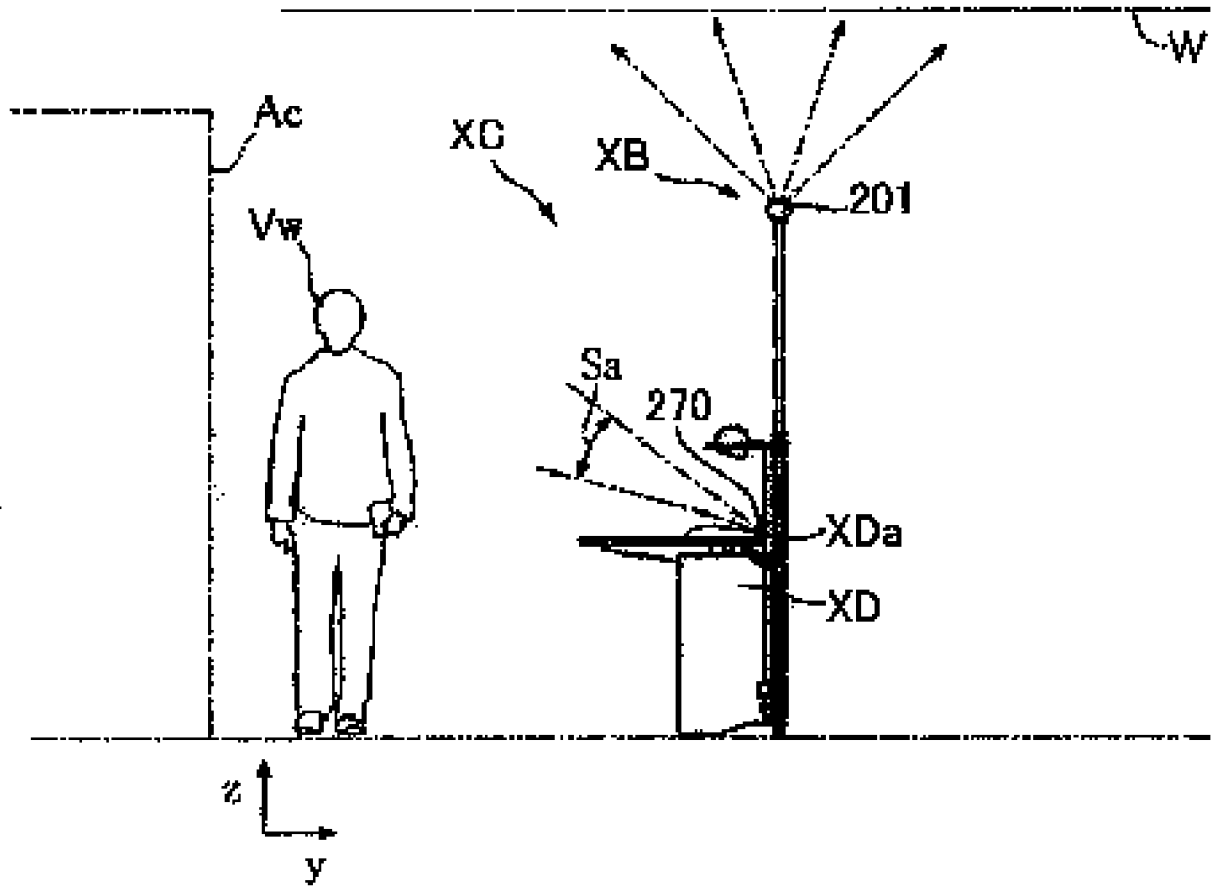


图 54

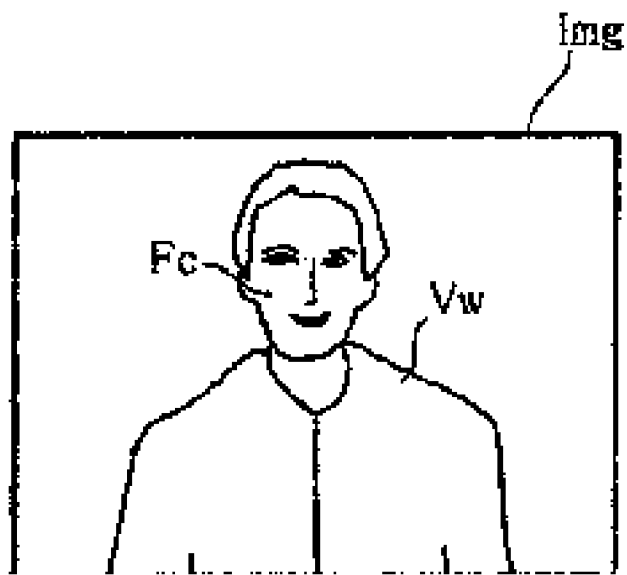
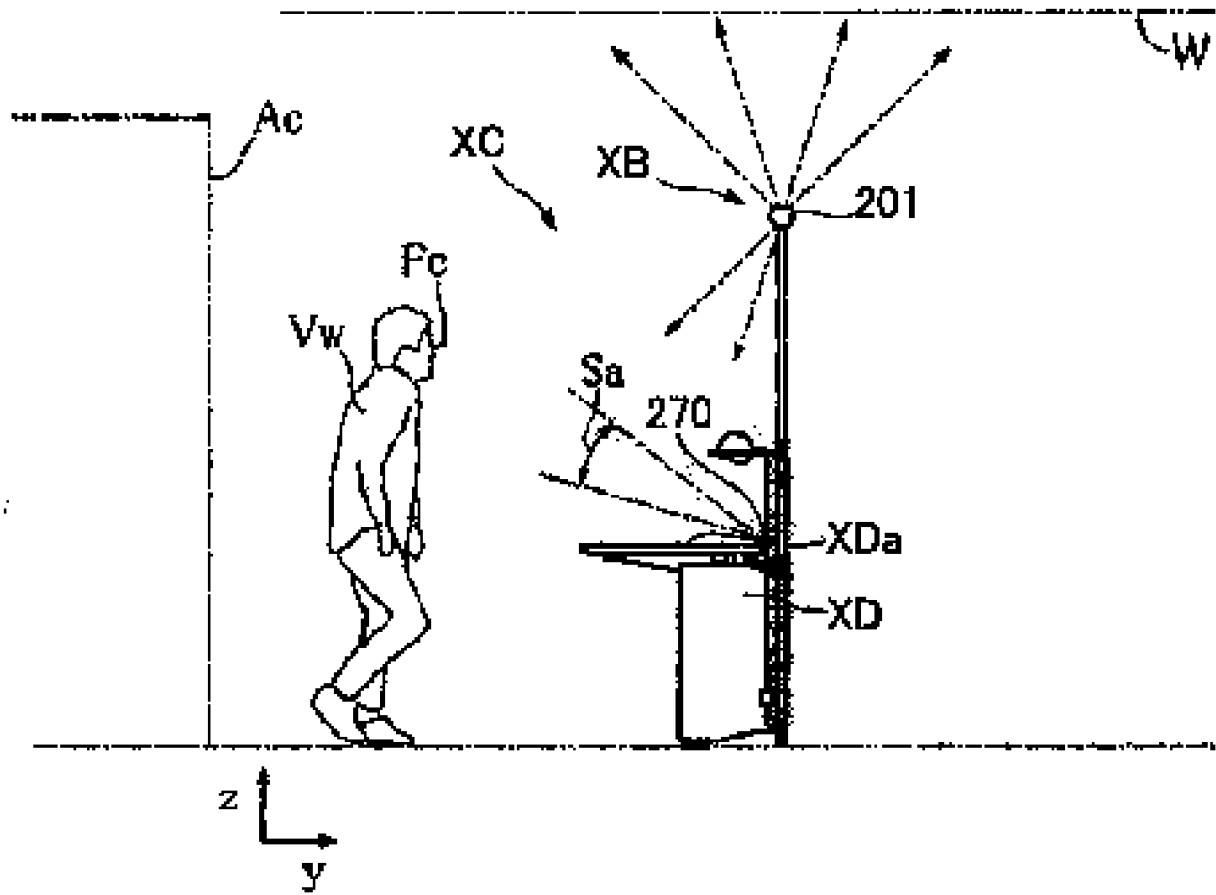


图 55

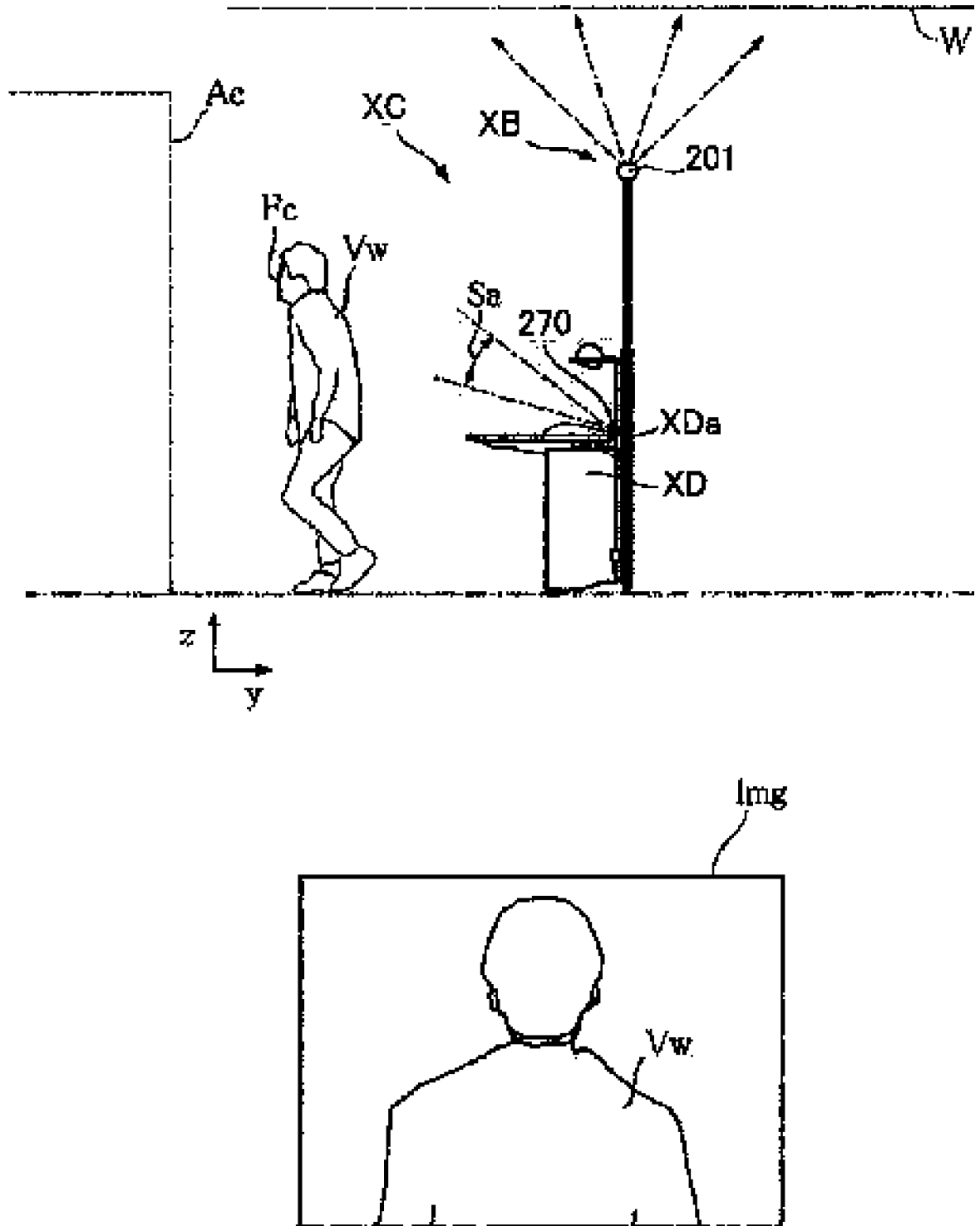


图 56

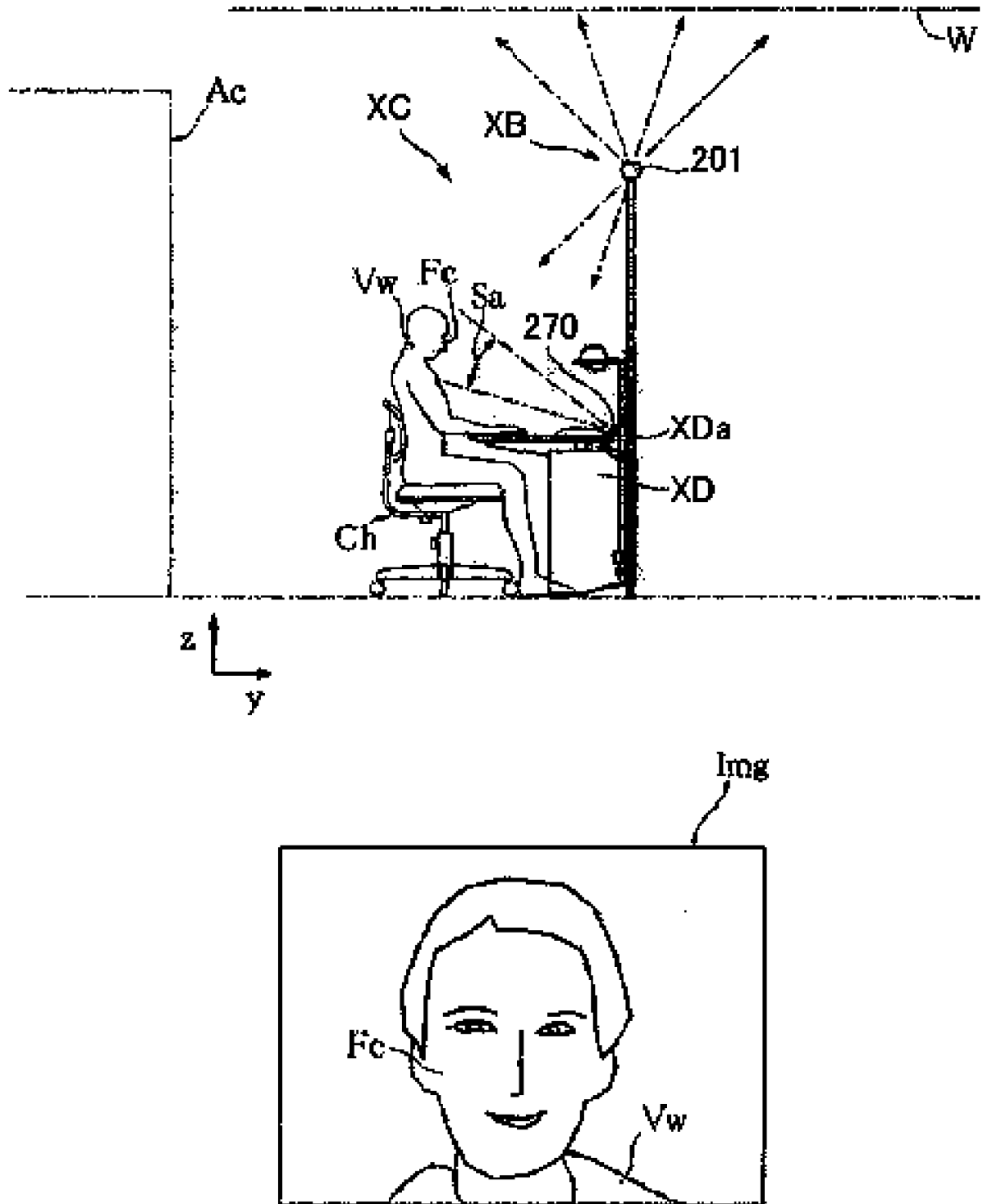


图 57

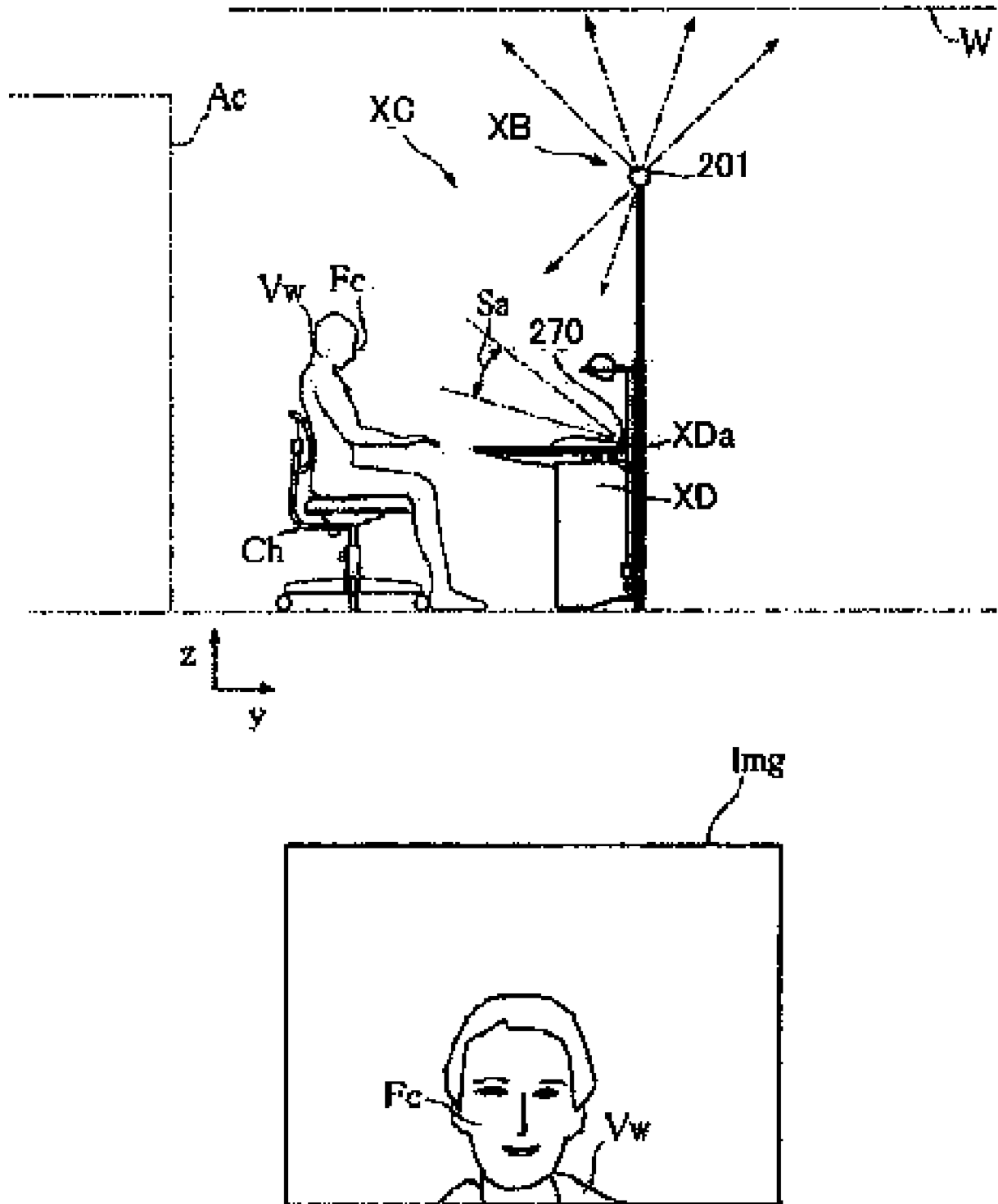


图 58

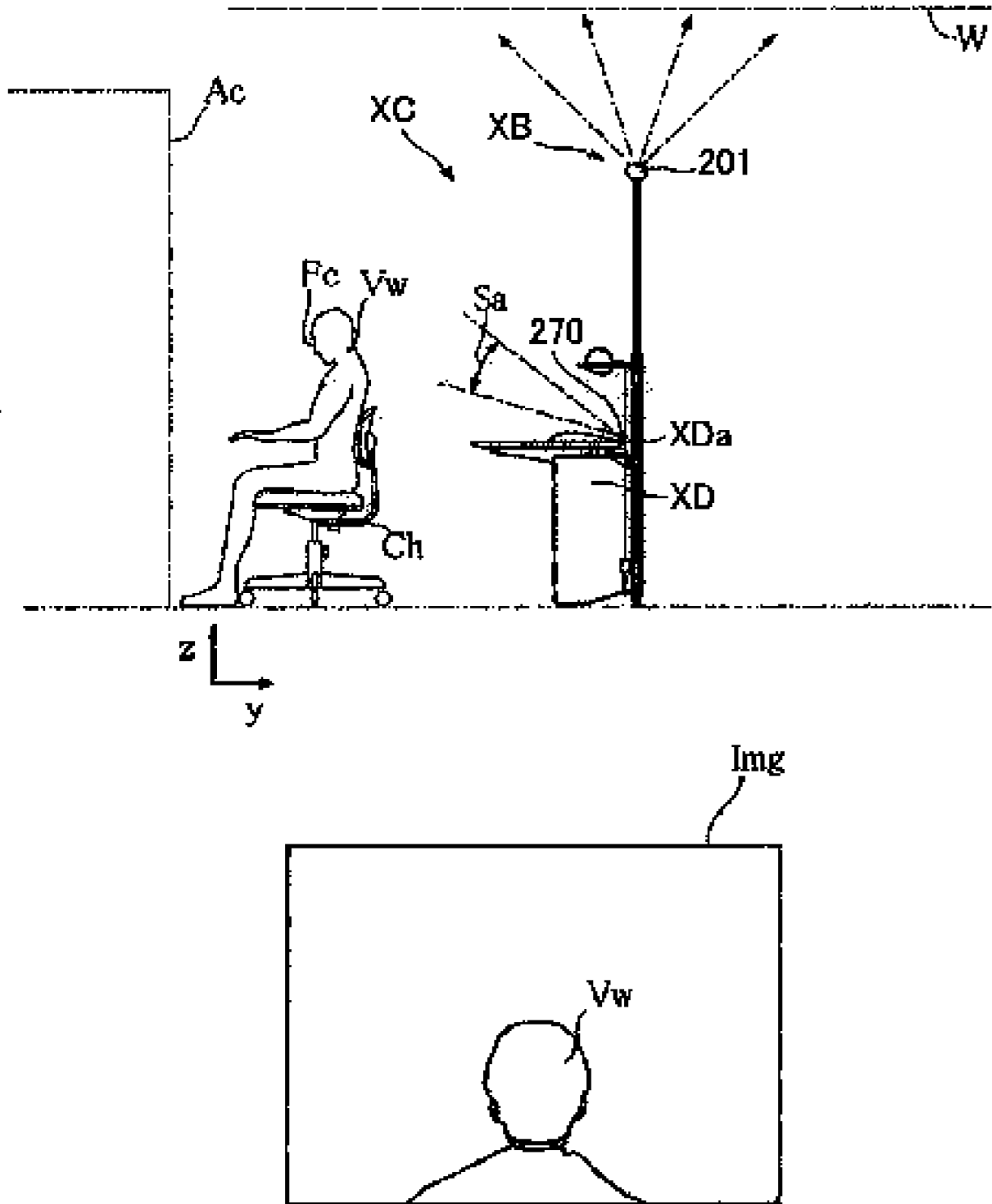


图 59

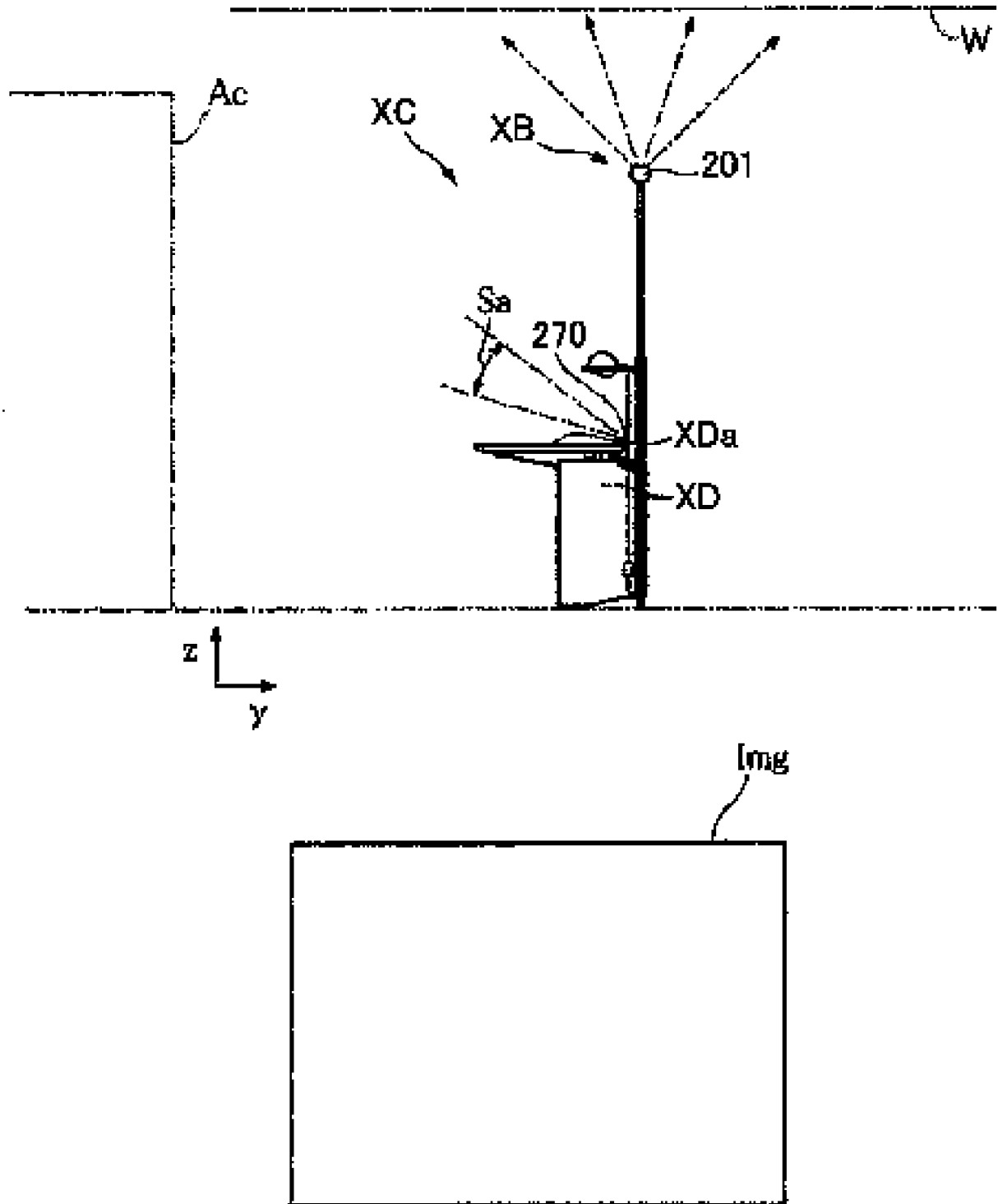


图 60

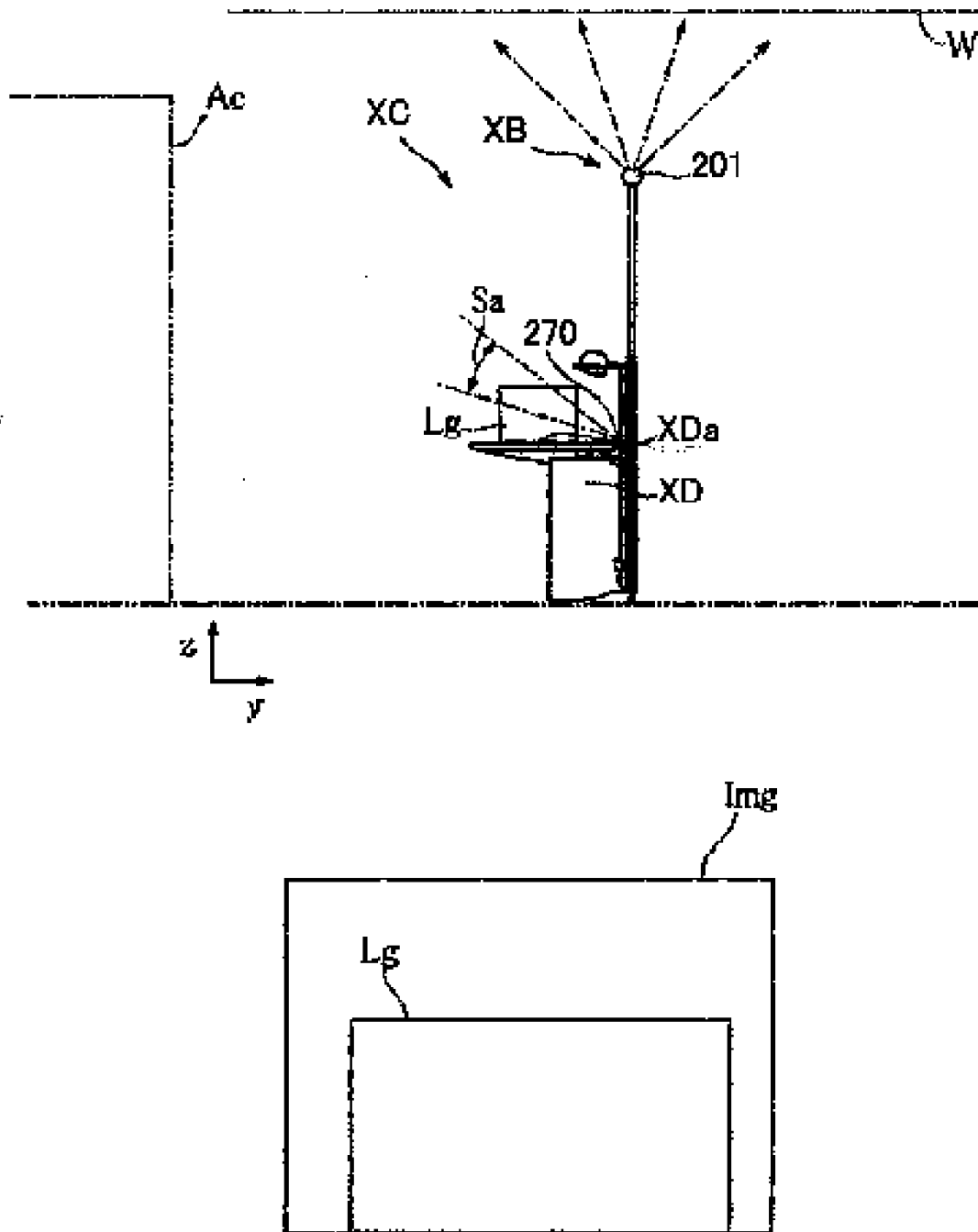


图 61

100

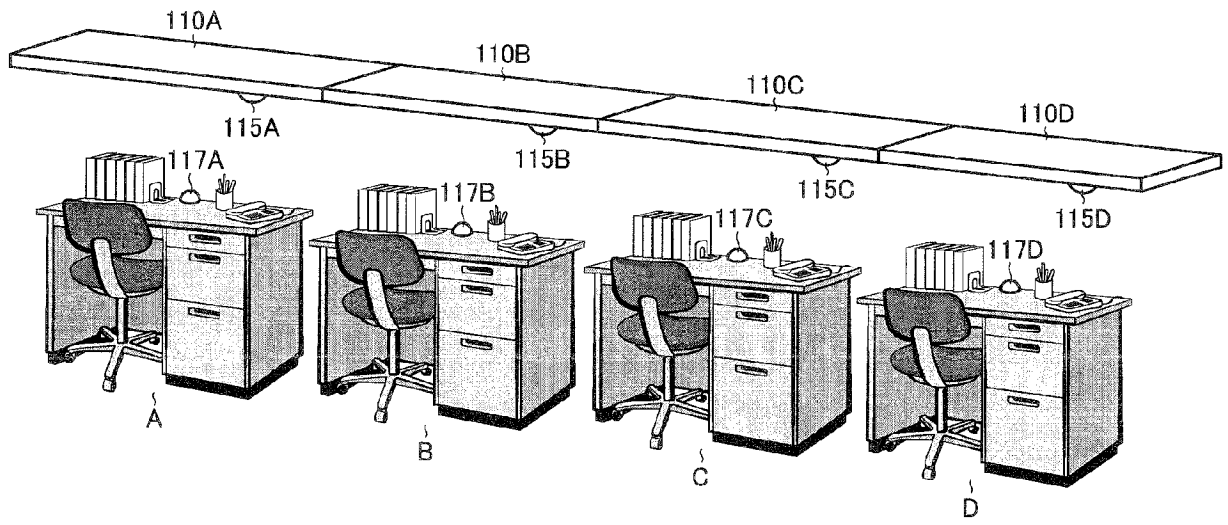


图 62

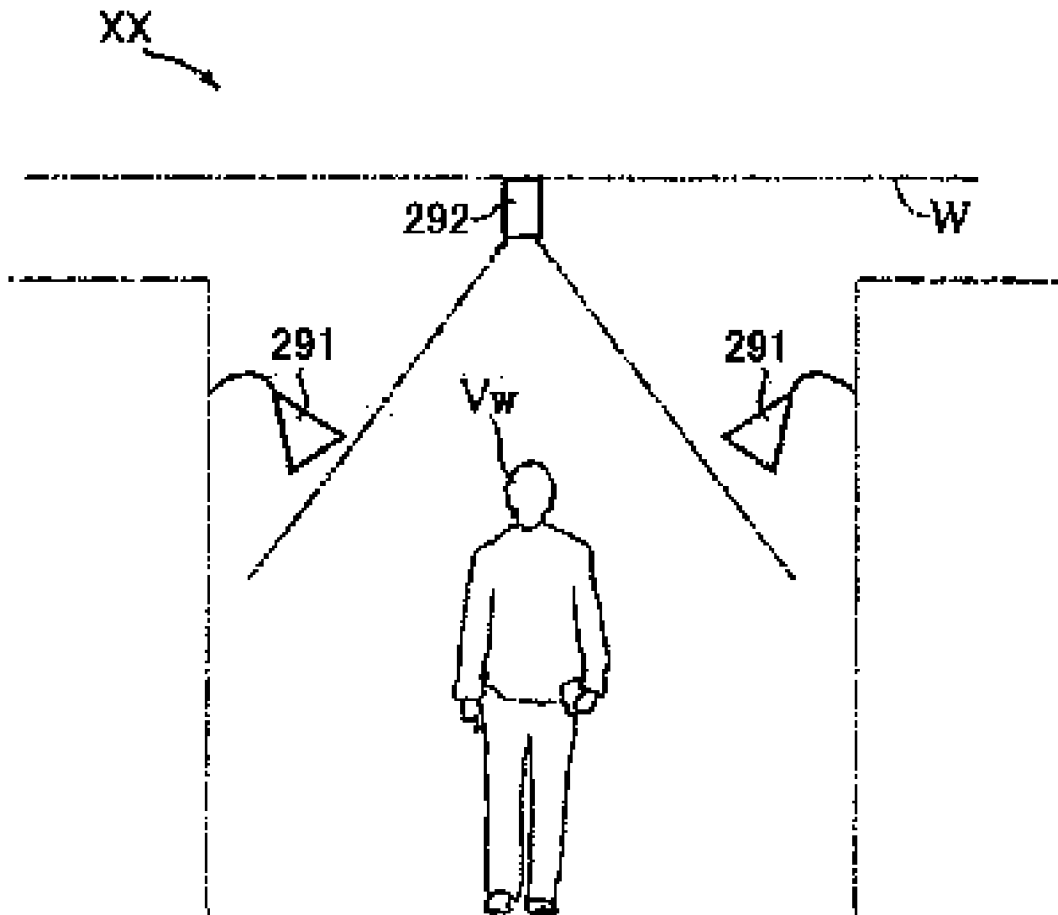


图 63