

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04N 5/74 (2006.01)

H04M 1/00 (2006.01)

G03B 21/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580027858.6

[43] 公开日 2007年7月25日

[11] 公开号 CN 101006720A

[22] 申请日 2005.9.9

[21] 申请号 200580027858.6

[30] 优先权

[32] 2004.9.21 [33] JP [31] 273416/2004

[86] 国际申请 PCT/JP2005/016628 2005.9.9

[87] 国际公布 WO2006/033245 日 2006.3.30

[85] 进入国家阶段日期 2007.2.15

[71] 申请人 株式会社尼康

地址 日本东京

[72] 发明人 新田启一 野崎弘刚

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司

代理人 钟强 关兆辉

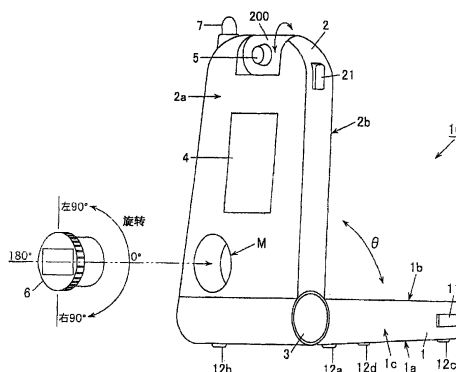
权利要求书 3 页 说明书 23 页 附图 8 页

[54] 发明名称

电子设备

[57] 摘要

附带投影仪的移动电话 10 在被设定为相对角 $\theta = 80$ 度的投影姿势并经过 3 秒钟时，开始投影仪模块 6 的投影。如果设定了进行摆动校正处理，则命令相机部 200 开始连续的帧图像的拍摄。附带投影仪的移动电话 10 通过图像传感器比较拍摄的连续的帧之间的图像，计算出 6 个移动矢量。根据计算出的移动矢量进行“手抖动”判断，并且进一步计算出代表矢量。附带投影仪的移动电话 10 进一步生成用于取消代表矢量的图像移动信息，当判断为“手抖动”时，使用图像移动信息抑制投影仪模块 6 产生的投影内容的摆动。



1. 一种电子设备，其中，
在框体内一体地设有：拍摄装置，拍摄被拍摄体图像并输出图像信号；和
投影仪装置，投影在光图像形成元件上形成的图像，
并具有：计算部，计算上述图像信号的时间性变化量；和
校正部，根据上述计算处的变化量，校正上述投影仪装置向与上述框体分离的屏幕投影的图像的位置。
2. 根据权利要求1所述的电子设备，其中，
还具有变更部，变更上述拍摄装置的拍摄方向及上述投影仪装置投影图像的方向中的至少一个方向，以使上述拍摄装置的拍摄范围和上述投影仪装置的投影范围不一致，
上述计算部，利用与除了上述投影仪装置的投影范围外的被拍摄体图像对应的图像信号，计算上述变化量。
3. 根据权利要求1所述的电子设备，其中，
还具有范围变更部，变更上述拍摄装置的拍摄范围及上述投影装置的投影范围的至少一个的大小，以使上述拍摄范围和上述投影范围不一致，
上述计算部，利用与除了上述投影仪装置的投影范围外的被拍摄体图像对应的图像信号，计算上述变化量。
4. 根据权利要求3所述的电子设备，其中，
上述范围变更部，变更上述拍摄范围或上述投影范围，以使上述拍摄范围大于上述投影范围。
5. 根据权利要求3所述的电子设备，其中，
当无法通过上述计算部计算上述变化量时，上述投影仪装置减小

上述投影范围，并且扩大上述计算部进行上述变化量计算时所使用的图像信号的提取范围。

6. 根据权利要求 3 或 4 所述的电子设备，其中，

当无法通过上述计算部计算上述变化量时，上述拍摄装置扩大上述拍摄范围，并且扩大上述计算部进行上述变化量计算时所使用的图像信号的提取范围。

7. 根据权利要求 5 或 6 所述的电子设备，其中，

上述投影仪装置向上述投影范围内的周围照射照明光。

8. 一种电子设备，其中，

一体地设有：拍摄装置，拍摄被拍摄体图像并输出图像信号；和投影仪装置，投影在光图像形成元件上形成的图像，并具有：摆动检测部，检测出摆动并输出摆动检测信号；和校正部，根据上述摆动检测信号，校正和上述拍摄装置输出的图像信号对应的图像、及上述投影仪装置投影的图像。

9. 根据权利要求 8 所述的电子设备，其中，

上述校正部在通过上述摆动检测部检测到摆动时，在校正和上述拍摄装置输出的图像信号对应的图像时、及校正和上述投影仪装置投影的图像时，使上述两种图像的移动方向相反以进行校正。

10. 根据权利要求 1 至 9 的任意一项所述的电子设备，其中，

上述拍摄装置根据开始上述投影仪装置的投影的命令开始拍摄。

11. 根据权利要求 1 至 10 的任意一项所述的电子设备，其中，

上述投影仪装置，在上述校正部进行上述校正时，禁止投影利用从上述拍摄装置输出的图像信号形成的图像。

12. 根据权利要求 1 至 7 的任意一项所述的电子设备，其中，
还具有曝光计算部，根据被拍摄体亮度决定上述拍摄装置进行拍摄时的曝光，

上述曝光计算部，利用与除了上述投影仪装置的投影范围外的被拍摄体图像对应的图像信号，计算上述被拍摄体亮度。

13. 一种电子设备，其中，

一体地设有：拍摄装置，拍摄被拍摄体图像并输出图像信号；和
投影仪装置，投影在光图像形成元件上形成的图像，

并具有：控制部，通过时间分割来控制上述拍摄装置和上述投影仪装置，以使在上述投影仪装置非投影时进行拍摄，并在上述拍摄装置在拍摄时进行投影；

计算部，计算上述图像信号的时间性变化量；和

校正部，根据上述计算的变化量，校正上述投影仪装置投影的图像的位置。

14. 根据权利要求 13 所述的电子设备，其中，

上述控制部进行控制，以使上述投影仪装置的投影周期为 $1/30$ 秒以下。

15. 根据权利要求 12 至 14 的任意一项所述的电子设备，其中，

还具有电平增大处理部，增大与除了上述投影仪装置的投影范围外的被拍摄体图像对应的图像信号的电平，

上述计算部，利用上述电平增大处理后的图像信号，计算上述变化量。

电子设备

技术领域

本发明涉及到一种具有投影图像、文本等信息的投影装置的电子设备。

背景技术

公知有如下所示的投影仪装置：具有用于拍摄放置台上放置的被拍摄体的相机，并将相机拍摄的图像投影到屏幕等上（参照专利文献1）。

专利文献 1：特开 2001-251476 号公报

发明内容

发明要解决的问题

当投影仪装置形成可手持使用的小型设备时，随着手的摆动投影中的投影仪装置也会摆动。因此屏幕上投影的图像也随之摆动，有可能会使观察投影图像的人感到不适。

用于解决问题的手段

根据本发明的第一形态，一种电子设备，其中，在框体内一体地设有：拍摄装置，拍摄被拍摄体图像并输出图像信号；和投影仪装置，投影在光图像形成元件上形成的图像，并具有：计算部，计算图像信号的时间性变化量；和校正部，根据计算处的变化量，校正投影仪装置向与框体分离的屏幕投影的图像的位置。

根据本发明的第二形态，第一形态的电子设备，优选：还具有变更部，变更拍摄装置的拍摄方向及投影仪装置投影图像的方向中的至

少一个方向，以使拍摄装置的拍摄范围和投影仪装置的投影范围不一致，计算部，利用与除了投影仪装置的投影范围外的被拍摄体图像对应的图像信号，计算变化量。

根据本发明的第三形态，第一形态的电子设备，优选：还具有范围变更部，变更拍摄装置的拍摄范围及投影装置的投影范围的至少一个的大小，以使拍摄范围和投影范围不一致，计算部，利用与除了投影仪装置的投影范围外的被拍摄体图像对应的图像信号，计算变化量。

根据本发明的第四形态，在第三形态的电子设备中，优选：范围变更部，变更拍摄范围或投影范围，以使拍摄范围大于投影范围。

根据本发明的第五形态，在第三或第四形态的电子设备中，优选：当无法通过计算部计算变化量时，投影仪装置减小投影范围，并且扩大计算部进行变化量计算时所使用的图像信号的提取范围。

根据本发明的第六形态，在第三或第四形态的电子设备中，优选：当无法通过计算部计算变化量时，拍摄装置扩大拍摄范围，并且扩大计算部进行变化量计算时所使用的图像信号的提取范围。

根据本发明的第七形态，第五或第六形态的电子设备中，优选：投影仪装置向投影范围内的周围照射照明光。

根据本发明的第八形态，一种电子设备，其中，一体地设有：拍摄装置，拍摄被拍摄体图像并输出图像信号；和投影仪装置，投影在光图像形成元件上形成的图像，并具有：摆动检测部，检测出摆动并输出摆动检测信号；和校正部，根据摆动检测信号，校正和拍摄装置输出的图像信号对应的图像、及投影仪装置投影的图像。

根据本发明的第九形态，在第八形态的电子设备中，优选：校正

部在通过摆动检测部检测到摆动时，在校正和拍摄装置输出的图像信号对应的图像时、及校正和投影仪装置投影的图像时，使两种图像的移动方向相反以进行校正。

根据本发明的第十形态，第一至第九形态的任意一个电子设备中，优选：拍摄装置根据开始投影仪装置的投影的命令开始拍摄。

根据本发明的第十一形态，第一至第十形态的任意一个电子设备中，优选：投影仪装置，在校正部进行校正时，禁止投影利用从拍摄装置输出的图像信号形成的图像。

根据本发明的第十二形态，第一至第七形态的任意一个电子设备中，优选：还具有曝光计算部，根据被拍摄体亮度决定拍摄装置进行拍摄时的曝光，曝光计算部，利用与除了投影仪装置的投影范围外的被拍摄体图像对应的图像信号，计算被拍摄体亮度。

根据本发明的第十三形态，一种电子设备，其中，一体地设有：拍摄装置，拍摄被拍摄体图像并输出图像信号；和投影仪装置，投影在光图像形成元件上形成的图像，并具有：控制部，通过时间分割来控制拍摄装置和投影仪装置，以使在投影仪装置非投影时进行拍摄，并在拍摄装置在拍摄时进行投影；计算部，计算图像信号的时间性变化量；和校正部，根据计算的变化量，校正投影仪装置投影的图像的位置。

根据本发明的第十四形态，第十三形态的电子设备中，优选：控制部进行控制，以使投影仪装置的投影周期为 1/30 秒以下。

根据本发明的第十五形态，第十二至第十四形态的任意一个电子设备中，优选：还具有电平增大处理部，增大与除了投影仪装置的投影范围外的被拍摄体图像对应的图像信号的电平，计算部，利用电平

增大处理后的图像信号，计算变化量。

上述计算部可置换为计算单元。

上述校正部可置换为校正单元。

上述变更部可置换为变更单元。

上述范围变更部可置换为范围变更单元。

上述摆动检测部可置换为摆动检测单元。

上述曝光计算部可置换为曝光计算单元。

上述控制部可置换为控制单元。

上述电平增大处理部可置换为电平增大处理单元。

发明效果

在本发明的电子设备中，在手持电子设备的状态下使用投影仪装置时，可降低观察投影图像的人的不适感。

附图说明

图 1 是本发明的一个实施方式的附带投影仪的移动电话的透视图。

图 2 是说明附带投影仪的移动电话的结构框图。

图 3 是用于说明来自附带投影仪的移动电话的投影图像的图，(a) 是正对屏幕观察到的图，(b) 是从右侧观察屏幕的图。

图 4 是用于说明在附带投影仪的移动电话中抑制投影内容的摆动时的屏幕一侧的结构图。

图 5 是表示在由相机部拍摄的同时由投影仪模块投影图像的例子图，(a) 是时刻 t_x 时的图，(b) 是时刻 (t_x+1) 时的图。

图 6 是用于说明拍摄图像中不含投影范围的 6 个块的图。

图 7 是用于说明移动后的屏幕上的投影图像的图。

图 8 是用于说明相机部的拍摄方向和投影仪模块的投影方向的关系的图，(a) 是拍摄方向和投影方向相同的图，(b) 是拍摄方向及投影方向相差 180 度的图，(c) 是拍摄方向和投影方向相差 90 度的图。

图。

图 9 是用于说明变形例中的测光区域的图。

图 10 是用于说明投影时序及拍摄时序的图

具体实施方式

以下说明用于实施本发明的最佳方式。

（第一实施方式）

图 1 是本发明的第一实施方式下的可手持使用的附带投影仪的移动电话 10 的透视图。在图 1 中，附带投影仪的移动电话 10 的结构是：构成操作部 1 和显示部 2 的框体由可转动的折叠铰链部 3 支承，并能以折叠铰链部 3 为转动中心自由折叠。在折叠铰链部 3 中、在操作部 1 及显示部 2 之间的相对角度 θ 为 80 度的位置和 150 度的位置上，设有未图示的棘爪机构。80 度对应于投影仪部的投影姿势，150 度对应于电话的通话姿势。

在操作部 1 的底面 1a 上设有小型脚部 12a~12d，以使在把附带投影仪的移动电话 10 放置到平面上时使其稳定。在操作部 1 的显示部 2 一侧的面 1b 上设有下述第一操作部件 112 等，在操作部 1 的侧面 1c 上设有小型脚部 11。小型脚部 11 的结构是：在使附带投影仪的移动电话 10 的相对角度 θ 如图 1 所示打开为 80 度的状态下（投影姿势），使该侧面 1c 朝下并放置在平面上时（横向位置放置），由该小型脚部 11 和设于折叠铰链部 3 及显示部 2 上的小型脚部 21 以三点而稳定放置。

在显示部 2 的操作部 1 一侧的面 2b 上设有下述主液晶显示器 204，在显示部 2 的外侧的面 2a 上设有副液晶显示器 4。在显示部 2 的面 2a 上进一步分别设有相机部 200 及投影仪模块 6。投影仪模块 6 构成为圆筒形，可自由旋转地嵌入到显示部 2 的面 2a 上设置的圆孔 M 中，在图 1 所示的正向位置（0 度）、及以正向位置为基准分别向左右使投影仪模块 6 旋转 90 度的二个位置共三处，设置棘爪机构（未图示）。

在显示部 2 上设有相机部 200。在相机部 200 上设有转动机构以使射影透镜 5 的朝向为显示部 2 的外侧面 2a、或为操作部 1 侧的面 2b，拍摄的朝向可相对于框体自由变更。

图 2 是说明图 1 的附带投影仪移动电话 10 的结构框图。在图 2 中，在操作部 1 一侧具有 CPU 101、存储器 102、姿势传感器 103、近距离通信部（电路）104、TV 调谐器 106、麦克 107、外部接口（I/F）108、电源 109、通信控制部（电路）110、天线 7、GPS 天线 111、第一操作部件 112、扬声器 113、开闭角度开关（SW）114，并安装有可装卸的存储卡 105。

在显示部 2 中具有相机部 200、投影仪模块 6（投影仪部）、第二操作部件 205、扬声器 206、主液晶显示器 204、副液晶显示器 4。

作为控制器的 CPU 101 根据控制程序，利用从构成附带投影仪的移动电话 10 的各部件输入的信号，进行预定的运算等，并发送对附带投影仪的移动电话 10 的各部件的控制信号，从而分别控制电话动作、相机动作、投影仪动作。此外，控制程序存储在 CPU 101 内的未图示的非易失性存储器中。

存储器 102 被用作 CPU 101 的作业用区域。姿势传感器 103 检测出附带投影仪的移动电话 10 的姿势，并将检测信号发送到 CPU 101。这样一来，CPU 101 在摄影时取得表示图像天头地脚的天头地脚信息（包括用于识别纵向位置摄影及横向位置摄影的信息），在使用投影仪时判断是在图 1 所示的纵向位置放置，还是在使小型脚部 11、21 及折叠铰链 3 朝下的横向位置放置。

近距离通信部 104 例如由红外线通信线路构成，通过 CPU 101 的命令与外部设备之间进行数据的收发。TV 调谐器 106 通过 CPU 101 的

命令进行电视播放。CPU 101 使接收图像显示到主液晶显示器 204，并通过扬声器 206 重放接收声音。存储卡 105 由非易失性存储器构成，通过 CPU 101 的命令可写入、保存及读出：例如由相机部 200 输出的图像数据、由 TV 调谐器 106 输出的图像/声音数据等数据。

麦克 107 将集音的声音转换为电信号并发送到 CPU 101。声音信号在录音时被记录到存储卡 105，在通话时被发送到通信控制部 110。外部接口 108，根据 CPU 101 的命令，经由未图示的电缆或叉托支架与外部设备之间进行数据收发。

扬声器 113 重放由 CPU 101 输出的声音信号产生的声音。第一操作部件 112 含有电话的拨号键（dial button）等，将和按下的键对应的操作信号发送到 CPU 101。GPS 天线 111 接收来自 GPS 卫星的信号，并将接收数据发送到 CPU 101。CPU 101 被构成为可利用来自 GPS 天线 111 的接收数据运算位置信息。通信控制部 110 含有无线收发线路，根据 CPU 101 的命令，经由未图示的基站与其他电话之间进行通信。通信控制部 110 被构成为，除了电话声音外，还可收发由相机部 200 拍摄的图像数据、用于由投影仪模块 6 投影的图像数据等。天线 7 是通信控制部 110 的收发天线。

电源 109 例如由可装卸的电池组及 DC/DC 转换电路等构成，向附带投影仪的移动电话 10 内的各部件提供必要的电力。开闭角度 SW 114 检测折叠铰链部 3 的转动角度，当检测到操作部 1 及显示部 2 之间的相对角度 θ 为 80 度（投影姿势）时，将接通（ON）信号（H 电平）发送到 CPU 101，除了上述角度以外发送断开（OFF）信号（L 电平）。

主液晶显示器 204 根据 CPU 101 的命令显示图像、文本等信息。副液晶显示器 4 根据 CPU 101 的命令显示图像、文本等信息。作为文本信息显示的内容，例如为附带投影仪的移动电话 10 的动作状态、操作菜单、收发邮件的内容等。进而，主液晶显示器 204 可显示与由投

影仪模块 6 投影的图像相同内容的图像。第二操作部件 205 包括与主液晶显示器 204 的显示内容相关的键等，将和按下的键对应的操作信号发送到 CPU 101。扬声器 206 在相对角度 θ 为 150 度的通话姿势时，重放从 CPU 101 输出的声音信号产生的声音。

相机部 200 包括摄影透镜 5、图像传感器 201、透镜驱动部（电路）202、作为控制器的摄像部控制 CPU 203、图像处理电路 207。图像传感器 201 使用 CCD、CMOS 摄影元件等。摄像部控制 CPU 203，根据 CPU 101 的命令，驱动控制图像传感器 201 及透镜驱动部 202，并且使图像处理电路 207 进行预定的图像处理。图像处理电路 207 包括摆动计算校正电路 208，除了对由图像传感器 201 输出的积蓄电荷进行白平衡处理、伽马处理、明暗校正处理等外，也通过摆动计算校正电路 208 进行摆动校正处理。摆动校正，用于校正手持附带投影仪的移动电话 10 并用相机部 200 进行拍摄时所产生的拍摄图像的摆动（手抖动），或用于校正手持附带投影仪的移动电话 10 并由投影仪模块 6 投影时所产生的投影图像的摆动。

透镜驱动部 202，在从摄像部控制 CPU 203 接收到变焦控制信号时，根据控制信号将构成摄影透镜 5 的变焦透镜（未图示）向远（tele）侧或广角（wide）一侧驱动。摄影透镜 5 使被拍摄体图像在图像传感器 201 的摄像面上成像。摄像部控制 CPU 203，使图像传感器 201 开始摄影，在摄影结束后从图像传感器 201 读出积蓄电荷信号，在进行了预定的信号处理的基础上，作为图像数据发送到 CPU 101。此外，在将用相机部 200 拍摄的图像数据发送到其他设备时，将图像数据从 CPU 101 发送到通信控制部 110。并且，将拍摄图像投影到屏幕等上时，将图像数据从摄像部控制 CPU 203 经过 CPU 101 发送到投影仪模块 6。在作为图像处理电路的 CPU 101 中，对通过投影仪模块 6 投影的图像数据进行梯形失真校正。

投影仪模块 6 包括投影透镜 61、液晶面板 62、LED 光源 63、LED

驱动部（电路）64、液晶驱动部（电路）65、和透镜驱动部（电路）66。LED 驱动部 64，根据从 CPU 101 输出的 LED 驱动信号，将电流提供到 LED 光源 63。LED 光源 63 以和供电电流对应的亮度照明液晶面板 62。

液晶驱动部 65，根据图像数据生成液晶面板驱动信号，通过生成的驱动信号驱动液晶面板 62。具体而言，按照各像素向液晶层施加和图像信号对应的电压。施加了电压的液晶层的液晶分子的排列改变，该液晶层的透光率改变。这样一来，通过根据图像信号调制来自 LED 光源 63 的光，液晶面板 62 生成光图像。

透镜驱动部 66，根据从 CPU 101 输出的控制信号，使投影透镜 61 向与光轴垂直的方向进退驱动。投影透镜 61 将从液晶面板 62 射出的光图像投影到屏幕等上。

对投影仪模块 6 的投影图像进行详细说明。附带投影仪的移动电话 10，在操作部 1 及显示部 2 之间的相对角设定为 80 度的投影姿势、且经过预定时间（例如 3 秒）后，自动开始投影。图 3 是用于说明投影到从附带投影仪的移动电话 10 分离的屏幕 S 上的图像 Iv 的图，上述移动电话 10 在平面 P 上以上述纵向位置放置。图 3（a）是正对屏幕 S 观察到的图，图 3（b）是从右侧观察屏幕 S 的图。

投影仪模块 6 具有对投影图像 Iv 的形状如下进行校正的功能。即，通过透镜驱动部 66 使投影透镜 61 向与光轴垂直的方向移动获得斜拍效果（あおり効果），根据斜拍效果对投影的显示数据进行梯形校正（梯形失真校正）。从而将投影图像 Iv 校正为方形。

对上述摆动计算校正电路 208 进行的摆动校正处理进行详细说明。在设定为进行摆动校正处理的状态下从图像传感器 201 输出、并由图像处理电路 207 进行信号处理的每一帧的图像数据，被依次输入

到摆动计算校正电路 208 中。摆动计算校正电路 208，从输入的一帧图像中的、预先设定的预定区域中，提取多个块（例如 6 个块）。并且，用于进行摆动校正处理的设定通过菜单设定或第二操作部 205 的操作等来进行。

摆动计算校正部 208，通过对提取的 6 个块的各个图像进行块匹配（block matching）处理，根据上述帧图像求得和 6 个块图像分别对应的区域，并根据各块位置、各区域位置，通过公知的移动矢量计算处理计算出 6 个移动矢量。摆动计算校正电路 208 进一步利用 6 个移动矢量例如对各个移动矢量的大小、方向进行平均化处理，计算出代表 6 个块的图像全体的代表矢量。

摆动计算校正电路 208，分别比较计算出的 6 个移动矢量的大小及方向，判断各矢量的大小及方向是否一致。摆动计算校正电路 208，在各矢量间的大小差、及各矢量间的方向差为预先设定的预定范围内时，认为帧之间的图像的移动（图像的时间性、位置性的变化）是因“手抖动”产生的，当各矢量之间的大小差及各矢量之间的方向差的至少一个超过预定范围时，认为帧之间的图像的摆动因“被拍摄体的移动”而产生。

摆动计算校正电路 208 判断为上述“手抖动”时，生成用于使图像移动的图像移动信息，以消除上述代表矢量产生的图像摆动。图像的移动方向和代表矢量的方向相反，图像的移动量与代表矢量的大小相同。

图像移动信息可用于在相机部 200 进行拍摄时抑制拍摄图像产生的“手抖动”。具体而言，将从图像传感器 201 输出的一帧的图像数据根据图像移动信息所示的移动方向、移动量在存储器空间上移动。其结果是，为了抑制“手抖动”引起的被拍摄体图像的摆动，在存储器空间上获得抑制了帧之间的图像摆动的图像数据（校正的图像数

据)。因此,被抑制了摆动的图像数据,可作为拍摄图像数据记录到作为记录单元的存储卡 105 中,或经由天线 7、外部 I/F108 发送。

并且,在投影仪模块 6 进行投影时,为了抑制投影图像中含有的图像、文字等(称为投影内容)所产生的摆动,可使用图像移动信息。具体而言,使驱动液晶面板 62 的液晶面板驱动信号根据图像移动信息所示的移动方向、移动量进行变化。即,投影时附带投影仪的移动电话 10 因“手抖动”而平行移动从而造成屏幕 S 上的投影内容的摆动,为了抑制这一摆动,使液晶面板 62 上形成的光图像移动。在液晶面板 62 上移动(校正)光图像的结果是,观察者可静止看到屏幕 S 上投影的图像、文字等。

本发明的特征在于利用图像移动信息来抑制投影仪模块 6 产生的投影内容的摆动,因此以此为中心进一步进行说明。附带投影仪的移动电话 10 的 CPU 101 如上所述,在被设定为投影姿势并经过预定时间时,向投影仪模块 6 命令开始投影。此时,如果设定为进行摆动校正处理,则命令相机部 200 开始连续的帧图像的拍摄。

图 4 是用于说明通过附带投影仪的移动电话 10 抑制投影内容的摆动时的屏幕 S 一侧的结构图。在图 4 中,在桌子 100 上设有屏幕 S,与屏幕 S 相邻配置有花盆 U。附带投影仪的移动电话 10 以图 1 所示的投影姿势的状态被操作者的手把持,显示部 2 的面 2a(即投影仪模块 6 的投影方向)及相机部 200 的摄影透镜 5 朝向屏幕 S。桌子 100、花盆 U 及屏幕 S 是静止物。

图 5 是表示在由相机部 200 拍摄的同时由投影仪模块 6 投影图像的例子图,图 5(a)是说明时刻 t_x 下的拍摄范围 51 的图,图 5(b)是用于说明时刻 (t_x+1) 下的拍摄范围 51 的图。在图 5(a)、(b)中,相机部 200 以使拍摄范围 51 内含有桌子 100 及桌子 100 上的屏幕 S、花盆 U 的方式进行拍摄,投影仪模块 6 将投影图像 P 投影到屏幕 S

上。变焦调节射影透镜 5、并调节拍摄角度，使相机部 200 的拍摄范围 51 大于投影仪模块 6 的投影范围。

在时刻 t_x 的图 5 (a) 中，桌子 100 的右前脚 101a 和拍摄范围 51 的端部的间隔是 Y ，在时刻 (t_{x+1}) 的图 5 (b) 中，桌子 100 的右前脚 101a 和拍摄范围 51 的端部之间的间隔是 X 。摆动计算校正电路 208 如图 6 所示，从与 1 帧图像对应的拍摄范围 51 的图像中，提取不包括屏幕 S 上的投影范围的、例如 6 个块 51a~51f，根据这些块内的图像数据获得上述图像移动信息。块 51a~51f 预先设定在拍摄范围 51 内的、例如周边附近。

图 5 (a) 的拍摄范围 51 内的图像相当于前 1 帧拍摄图像，图 5 (b) 的拍摄范围 51 内的图像相当于当前 1 帧拍摄图像。根据图 5 (b)，因上下方向的手抖动，附带投影仪的移动电话 10 的显示部 2 的面 2a 与图 5 (a) 时相比向下方平行移动，因此桌子 100、屏幕 S 及花盆 U 向上方移动，投影到屏幕 S 的图像 P 的人物 H 向下方移动。观察屏幕 S 上的投影图像 P 的人可看到人物 H 的移动，因此会感到不适。

因此，CPU 101 向投影仪模块 6 的液晶驱动部 65 发送命令，根据图像移动信息移动液晶面板 62 上的光图像。其结果是如图 7 所示，屏幕 S 上的投影图像 P 的人物 H 和图 5 (a) 时一样，投影到屏幕 S 的中央部，对观察屏幕 S 上的投影图像 P 的人而言，人物 H 是静止的。

在上述例子中，图 5 (b) 所示的时刻 $t(x+1)$ 的投影图像中的人物 H 的图像位置，和图 5 (a) 的投影图像中的人物 H 的图像位置相比，向下移动。因此，为了消除该移动，进行控制，使投影图像中的人物 H 的图像在屏幕 S 上的位置向上方移动（使图像位置向与投影图像的移动方向、即“手抖动”的方向相反的方向移动）。在此对上述例子中适用于拍摄图像的手抖动校正的情况进行说明。图 5 (b) 所示的时刻 $t(x+1)$ 的拍摄图像和图 5 (a) 的拍摄图像相比向上移动。因此，为

了消除该移动，改变上述拍摄的帧图像数据从存储器空间的读出开始位置。由此进行校正以使液晶监视器 20 上显示的图像近似时刻 $t(x)$ 的图像（和图 5（a）的拍摄范围 51 对应的图像）。因此，在上述图 5 的例子中，用于校正拍摄图像的手抖动的图像的移动方向向下。即，校正操作者的手抖动的对象图像，在为投影图像及拍摄图像时，手抖动的图像移动（校正）方向相反。本附带投影仪的移动电话 10，可在投影校正了手抖动引起的图像摆动的图像的同时，校正拍摄图像的摆动，将校正了摆动的拍摄图像数据记录到存储卡 105 中。此时，投影图像摆动的校正方向和拍摄图像的摆动的校正方向相反。并且，例如通过第一操作部件 112 的操作来切换进行投影图像的摆动校正、及拍摄图像的摆动校正时（即切换进行图像投影的投影模式和进行拍摄记录的拍摄模式时）也同样。进一步，通过陀螺仪等传感器检测到手抖动时，同样地使投影图像的摆动的校正方向（图像移动方向）、及拍摄图像的摆动的校正方向（图像移动方向）相反。

一般情况下，“手抖动”源自以持有附带投影仪的移动电话 10 的操作者的手腕等关节为支点转动的旋转运动，因此附带投影仪的移动电话 10 产生的运动基本上为平行运动。因此当判断为“手抖动”时，视作附带投影仪的移动电话 10 平行移动来进行处理。

含有用于计算移动矢量的 6 个块 51a~51f 的拍摄图像，在其拍摄范围 51 内可不含有屏幕 S。即，相机部 200 的拍摄方向和投影仪模块 6 的投影方向可不同。图 8（a）~（c）是用于说明相机部 200 的拍摄方向、及投影仪模块 6 的投影方向的关系的图。作为俯视图的图 8（a）是表示拍摄方向及投影方向相同时的图。相机部 200 的光轴用 LC 表示，投影仪模块 6 的光轴用 LP 表示。在摆动计算校正电路 208 计算箭头 B（拍摄右方）所示的代表矢量时，CPU 101 控制投影仪模块 6，使投影图像向消除箭头 B 的摆动的方向移位。

作为俯视图的图 8（b）是表示拍摄方向及投影方向相差 180 度时

的图。相机部 200 的光轴用 LC 表示，投影仪模块 6 的光轴用 LP 表示。当摆动计算校正电路 208 计算箭头 A（拍摄左方）所示的代表矢量时，投影图像和图 5（a）时一样，与计算出箭头 B（相当于图 5（a）时的拍摄右方）所示的代表矢量时同样地移动。因此，CPU 101 控制投影仪模块 6，使投影图像向消除箭头 B 的摆动的方向移位。

作为侧视图的图 8（c）是表示拍摄方向及投影方向相差 90 度时的图。相机部 200 的光轴用 LC 表示，投影仪模块 6 的光轴用 LP 表示。在摆动计算校正电路 208 计算出箭头 A（拍摄右方）所示的代表矢量时，虽然投影图像不移动，但由于从附带投影仪的移动电话 10 到屏幕 S 为止的距离发生变化，因此投影图像的焦点偏移。因此，CPU 101 控制投影仪模块 6，以进行投影图像的焦点调节。具体而言，透镜驱动部 66，根据从 CPU 101 输出的控制信号，使构成投影透镜 61 的聚焦透镜（未图示）向光轴方向进退驱动，调节投影图像的焦点。

图 8（a）～（c）是表示计算出代表矢量的方向相对于拍摄方向为左右方向时的图，与相对于拍摄方向为上下方向时类似。上述图 5（a）、（b）相当于以下情况：拍摄方向及投影方向相同，摆动计算校正电路 208 计算出拍摄上下方向的代表矢量。

当计算出代表矢量为斜向时，控制投影仪模块 6，使投影图像向消除斜向的摆动的方向移位。

对从摆动计算校正电路 208 提取的块的图像无法检测出移动矢量时的处理进行说明。无法检测出移动矢量是指，由于图像数据中不存在含有轮廓等对比度信息的特征部，因此无法计算出移动矢量的状态。摆动计算校正电路 208，在为了计算移动矢量而提取的 6 个块中存在无法计算出移动矢量的块时，去除该未测出的块，仅利用计算出移动矢量的块计算代表矢量。

摆动计算校正电路 208, 在图 8 (a) 所示的拍摄方向及投影方向相同的情况下, 在从提取的 6 个块中均无法检测出移动矢量时, 经由摄像部控制 CPU 203 向 CPU 101 发送表示移动矢量未测出的信号。接收到移动矢量未测出信号的 CPU 101 控制投影仪模块 6, 以进行投影图像的变焦调节。具体而言, 透镜驱动部 66, 根据 CPU 101 输出的控制信号, 使构成投影透镜 61 的变焦透镜 (未图示) 向光轴方向进退驱动, 进行变焦调节, 以减小屏幕 S 上的投影范围。

当屏蔽 S 上投影范围减小时, 屏幕 S 上投影范围以外的面积变大。摆动计算校正电路 208 与投影仪模块 6 的投影范围的缩小成反比, 扩大提取块 51a~51f 的大小。其结果是, 在扩大的提取块 51a~51f 中, 屏幕 S 的框、屏幕 S 上印刷的标记、屏幕 S 上附着的灰尘或污物等静止物存在的可能性变大, 根据这些可检测出移动矢量。此外, 经由 CPU 101 及摄像部控制部 CPU 203 获得表示投影仪模块 6 的变焦倍率的信息, 从而能以使其不包括投影仪模块 6 的投影范围的方式扩大提取块的大小。这样一来, 在屏幕附近不存在静止物、无法获得这些静止物产生的对比度信息的情况下, 也可扩大提取块 51a~51f 并易于检测出移动矢量。相反, 以下结构也可获得同样的效果: 驱动射影透镜 5 并扩大相机部 200 的拍摄范围, 与此同时扩大提取块 51a~51f 的大小。

总结以上说明的实施方式。

(1) 附带投影仪的移动电话 10 在被设定为相对角 $\theta = 80$ 度的投影姿势并经过 3 秒钟时, 开始投影仪模块 6 的投影。此时, 如果设定了进行摆动校正处理, 则命令相机部 200 开始连续的帧图像的拍摄。由于自动进行投影开始及拍摄开始, 因此操作简化, 易用性提高。

(2) 附带投影仪的移动电话 10, 比较由图像传感器 201 拍摄的、比投影区域大的连续的帧之间的图像, 计算出 6 个移动矢量。根据计算出的移动矢量进行“手抖动”的判断, 并且使 6 个移动矢量平均化,

进一步计算出代表矢量。附带投影仪的移动电话 10 进一步生成用于取消代表矢量的图像移动信息，在判断为“手抖动”时，利用图像移动信息校正投影图像，以抑制投影仪模块 6 的投影内容的摆动。其结果是，手持的附带投影仪的移动电话 10 中产生“手抖动”时，也可抑制投影到屏幕 S 上的图像、文字等的摆动，观察者看到静止的图像，因此可减轻观察者感到的不适感。

(3) “手抖动”判断通过比较由图像传感器 20 拍摄的连续的帧之间的图像来进行，因此与使用陀螺仪等时相比，可降低成本、耗电量。

(4) 上述(2)的6个移动矢量，根据从拍摄范围 51 的图像中不包括屏幕 S 上的投影范围的 6 个块 51a~51f 计算。其结构是：以使相机部 200 的拍摄方向及投影仪模块 6 的投影方向不一致的方式可变更两个方向的关系，因此易于拍摄投影范围以外的区域（即，从拍摄范围 51 去除投影范围）。

(5) 并且，其结构是：以使相机部 200 的拍摄范围 51 大于投影仪模块 6 的投影范围的方式可调节拍摄角度，因此即使在拍摄方向和投影方向相同时也易于拍摄投影范围以外的区域。

(6) 在图 8(a) 所示的拍摄方向及投影方向相同的情况下，当无法根据 6 个块 51a~51f 计算出移动矢量时，使投影仪模块 6 进行投影图像的变焦调节，在屏幕 S 上减小投影范围。另一方面，与投影范围的缩小成反比，扩大上述 6 个块的大小。其结果是，扩大的块 51a~51f 中存在屏幕 S 的框、标记、灰尘、或污物的可能性增大，根据这些对比度信息可易于计算出移动矢量。

(变形例 1)

以上述说明中，为了抑制“手抖动”引起的屏幕 S 上的投影内容

的摆动，进行使液晶面板 62 上的光图像移动的电子校正。除此之外也可用以下结构：为了消除代表矢量，使液晶面板 62 和投影透镜 61 的相对位置关系，在和投影透镜 61 的光轴垂直的面内机械性移动。并且也可是以下结构：利用可变顶角棱镜进行光学校正以校正投影的图像的摆动。

（变形例 2）

在上述说明中，在设定为进行摆动校正处理时，说明了投影仪模块 6 投影静止图形作为图像 P 的例子，但也可投影文字、记号、点等替代图像。并且，作为投影图像 P 投影静止图像时，块 51a~51f 也可含有投影范围。

（变形例 3）

并且，在设定为进行摆动校正处理时，投影仪模块 6 投影的图像 P 也可以是动态图像。与投影静止图像时一样，为了消除计算出的代表矢量，控制投影仪模块 6，使投影图像移位。此外，动态图像是 TV 调谐器 106 接收的图像、通信控制部 110 接收的图像、或存储卡 105 中记录的数据产生的重放图像。当相机部 200 的拍摄范围内存在投影仪模块 6 的投影区域而进行摆动校正处理时，CPU 101 禁止将相机部 200 实时拍摄的连续的帧图像作为动态图像投影。为了抑制投影内容的摆动而移动的图像被投影到屏幕 S 上，相机部 200 进行拍摄以包含该屏幕 S，这会引入投影内容和拍摄内容的无限的连锁状态，会使观察屏幕 S 的人产生不适感。并且，由于 6 个块 51a~51f 设定在除了投影范围的区域，因此检测出投影动态图像内的图像的摆动，防止误判为“手抖动”。

（变形例 4）

当设定为进行摆动校正处理时，进行变焦调节，使得和对投影仪模块 6 的投影范围不进行摆动校正处理时的投影范围相比小。这样一来，在屏幕 S 上在投影范围的周围可确保移动区域，因此即使因“手

抖动”投影图像摆动时，也可防止投影图像的端部立刻溢出到屏幕 S 的外侧。

(变形例 5)

并且，当设定为进行摆动校正处理时，也可向投影仪模块 6 的投影范围内的周边附近的预定区域，仅投影不包含图像、文本等信息的照明光。即，在液晶面板 62 的投影范围内的周边附近的预定区域中，不显示投影内容，该区域的投射光作为上述照明光使用。根据屏幕 S 的框、标记、灰尘、或污物等计算出移动矢量时，该提取块的图像的亮度变大，因此可抑制拍摄图像的噪声，可提高移动矢量的计算精度。

(变形例 6)

在上述例子中，通过相机部 200 进行拍摄，使拍摄范围 51 含有桌子 100 及桌子 100 上的屏幕 S、花盆 U，摆动计算校正电路 208 从拍摄范围 51 的图像中提取不包括屏幕 S 上的投影范围的 6 个块 51a~51f，根据这些块内的图像数据获得图像移动信息。也可不包括屏幕 S 上的投影范围，而仅拍摄含有静止物（例如桌子 100、花盆 U、或屏幕 S 的框部分）的区域，根据该图像数据获得图像移动信息。这种情况下，可计算出从附带投影仪的移动电话 10 到屏幕 S 为止的距离、及从附带投影仪的移动电话 10 到静止物为止的距离，通过这一结构可较正确地控制投影仪模块 6 的投影图像的移位。到屏幕 S、静止物为止的距离，例如也可通过相机部 200 用的测距装置、投影仪模块 6 用的测距装置等计算。

(变形例 7)

并且，在上述例子中，说明了根据图像传感器 201 的输出信号校正拍摄图像、投影图像的摆动的结构。在该例中，图像传感器 201 作为在校正拍摄图像、投影图像的摆动时检测摆动的摆动检测传感器发挥作用。根据图像传感器 201 的输出信号，通过摆动计算校正电路 208 进行摆动的检测，输出摆动检测信号。作为校正投影图像的摆动时所

使用的摆动检测传感器，可使用陀螺仪、角速度传感器、加速度传感器。此时，投影仪模块 6 的投影面可以在框体的表面或内部。这种结构下，在拍摄图像的摆动校正、校正投影图像的摆动时，无需分别单独使用摆动检测传感器，可利用单个传感器进行摆动校正，因此可实现装置的小型化、低耗电化。

（变形例 8）

作为投影仪模块 6 的结构例，说明了利用液晶面板 62 构成光图像形成元件，并用 LED 光源 63 的光对液晶面板 62 产生的图像进行照明以获得光图像的情况，也可利用自发光式的光图像形成元件来构成。此时，排列和像素对应的点光源以构成光图像形成元件，按照各像素使和图像信号对应的亮度的光发光，从而使光图像形成元件生成光图像。使用自发光式的光图像形成元件时，可省略 LED 光源 63。并且，光源不限于 LED 光源，也可是其他光源。

（变形例 9）

光图像形成元件也可使用和像素对应地排列微反射镜的微反射镜元件来构成。利用微反射镜元件构成光图像形成元件时，通过 LED 光源 63 的光对微反射镜元件进行照明。

（变形例 10）

通过设置转动相机部 200 的转动机构，可自由变更相机部 200 的照相方向和投影仪模块 6 的投影方向的关系，也可替代相机部 200 而使投影仪模块 6 可转动等，使投影方向可变。并且，也可使相机部 200 及投影仪模块 6 两者可转动地构成。

（变形例 11）

在图 8（a）所示的拍摄方向及投影方向相同的情况下，当无法计算出移动矢量时，在投影仪模块 6 一侧进行变焦调节减小投影范围。也可在相机部 200 一侧进行变焦调节扩大拍摄范围。

(变形例 12)

通过投影仪模块 6 投影图像的同时由相机部 200 进行拍摄时, 拍摄范围 51 中含有用于提取移动矢量的块, 可根据不包括屏幕 S 上的投影范围的区域的亮度, 决定拍摄时的曝光。图 9 是用于说明这种情况下的测光区域的图。在图 6 中, 从和 1 帧图像对应的拍摄范围 51 至少去除了屏幕 S 上的投影范围 P 的斜线区域 K, 和投影范围 P 相比亮度减小。因此, 当根据基于含有亮度高的投影范围 P 的图像数据计算出的被拍摄体亮度决定曝光时(例如进行使拍摄范围 51 全体区域的亮度平均化以决定曝光的平均测光时等), 区域 K 被拍摄得较暗。由于上述块 51a~51f 包含在区域 K 中, 因此从被较暗地拍摄的数据中检测出含有对比度信息的特征部较为困难, 难于正确计算出正确的移动矢量。

因此 CPU 101 根据被拍摄体的亮度决定曝光, 从而对上述块 51a~51f 可得到适当的曝光, 上述被拍摄体的亮度, 是根据包括用于提取移动矢量的块并去除了投影范围 P 的区域 K 的图像数据的信号值而算出的。这样一来, 易于计算出移动矢量, 可较正确地控制投影仪模块 6 的投影图像的移位。

(变形例 13)

并且, CPU 101 在相机部 200 拍摄时区域 K 的被拍摄体亮度不足的情况下, 对拍摄的区域 K 的图像数据例如进行增益处理(gain up)。这样一来, 上述块 51a~51f 可获得适当的信号电平的数据, 并易于计算出移动矢量, 因此可较正确地控制投影仪模块 6 的投影图像的移位。此外, 也可组合变形例 12 和变形例 13 的处理。并且, 除了上述增益处理外, 也可增加拍摄元件 201 的快门速度, 或增大光圈以增加射入到拍摄元件 201 中的光量。这些增益处理、快门速度变更、或光圈变更处理, 通过电平增大处理部(摄像部控制 CPU 203、或图像处理电路 207) 进行。

(第二实施方式)

不是在由投影仪模块 6 投影图像的同时由相机部 200 进行拍摄，而是通过时间分割进行投影仪模块 6 的投影和相机部 200 的拍摄。

图 10 是用于说明投影时序及拍摄（摄影）时序的时序图。投影仪模块 6 的 LED 驱动部 64，根据来自 CPU 101 的 LED 驱动信号，以每 1/60sec 重复亮灯和灭灯的方式，使 LED 光源 63 闪烁发光。通过闪烁光对液晶面板 62 进行照明，屏幕上的投影图像以 1/30sec 的周期闪烁。

另一方面，相机部 200 的摄像部控制 CPU 203 根据来自 CPU 101 的拍摄命令开始帧图像的拍摄。其中，使帧之间的拍摄间隔（拍摄图像的取入间隔）为 1/30sec，并且在 LED 光源 63 断开（灭灯）的期间（即屏幕 S（图 6）上的投影图像断开（非显示状态）的 1/60sec 的期间），进行拍摄（对拍摄元件 201 的拍摄电荷的蓄积）。

CPU 101 利用在上述时序下拍摄的图像获得图像移动信息。即，从和 1 帧图像对应的拍摄范围 51（图 5）的图像中提取预定的块（在图 6 的例子中为块 51a~51f），根据这些块内的图像数据获得图像移动信息。此外，在第二实施方式中，由于屏幕 S 上的投影图像断开，因此也可设定块位置，以使块 51a~51f 中含有屏幕 S。

CPU 101 向投影仪模块 6 的液晶驱动部 65 发送命令，根据获得的图像移动信息，使下一个投影到液晶面板 62 上的光图像移动。其结果是，如图 7 所示，屏幕 S 上的投影图像 P 的人物 H 投影到屏幕 S 的中央部，对观察屏幕 S 上的投影图像 P 的人而言，看到的人物是静止的。

根据以上说明的第二实施方式可获得以下作用效果。

(1) 交互进行投影仪模块 6 的投影和相机部 200 的拍摄，为了取消因附带投影仪的移动电话 10 产生的“手抖动”引起的投影图像的摆

动而进行投影图像的校正，对该校正所需的图像移动信息，在投影图像关闭的期间利用拍摄图像获得。这样一来，也可不用使相机部 200 的拍摄范围 51 大于投影仪模块 6 的投影范围（即，和第一实施方式不同，块 51a~51f 中也可含有屏幕 S），因此可节省调节拍摄角度的工夫。

（2）除了上述（1）外，在相机部 200 拍摄时投影图像断开，根据投影图像断开的状态下的测光结果，控制相机部 200 的曝光，因此可排除投影光对拍摄时的曝光的影响。即，块 51a~51f 的区域不会被拍摄得较暗，易于计算移动矢量，因此可较正确地控制模块 6 的投影图像的移位。

（3）投影仪模块 6 的投影分别以 1/60sec 反复进行亮灯（接通）和灭灯（断开），因此对于观察屏幕 S 上的投影图像的人而言，看到投影图像总是接通的，不会产生因闪烁带来的不适感。

（变形例 14）

LED 光源 63 的接通/断开驱动不限于上述 1/60sec，也可进一步缩短间隔。

（变形例 15）

以 PWM 方式进行 LED 光源 63 的发光控制时、或使 RGB 各颜色的光序列发光地驱动时，在分别关掉光源的状态下进行相机部 200 的拍摄。

（变形例 16）

相机部 200 进行拍摄时的被拍摄体亮度不足时，也可以低亮度仅使不含有图像、文本等信息的照明光发光（例如白色投影），以取代关闭 LED 光源 63。这样一来，上述预定块的图像的亮度变大，可提高移动矢量的计算精度。

(变形例 17)

并且, CPU 101 在相机部 200 拍摄时的被拍摄体亮度不足的情况下, 对拍摄的图像数据例如进行增益处理。这样一来, 上述块 51a~51f 可获得适当的信号电平的数据, 并易于计算出移动矢量, 因此可较正确地控制投影仪模块 6 的投影图像的移位。此外, 也可组合变形例 16 和变形例 17 的处理。并且, 除了上述增益处理外, 也可增加拍摄元件 201 的快门速度, 或扩大光圈以增加射入到拍摄元件 201 的光量。这些增益处理、快门速度变更、或光圈变更处理通过电平增大处理部(摄像部控制 CPU 203、或图像处理电路 207)进行。

在上述说明中, 说明了将投影仪模块 6 及相机部 200 搭载到移动电话 10 的例子, 但本发明也可适用于附带投影仪及相机的笔记本电脑、附带投影仪及相机的 PDA、附带投影仪的数码相机等电子设备上。

在上述实施方式中, 只要在开始投影仪模块 6 的投影时进行摆动校正处理的设定, 则自动命令相机部 200 开始拍摄, 但也可手动命令拍摄开始。并且, 在上述实施方式中, 以手持使用附带投影仪的移动电话 10 的情况为例进行了说明, 但本发明也可适用于保持附带投影仪的移动电话 10、或放置方式和投影面的相对的位置关系与时间一同变化的情况。

以上说明了各种实施方式及变形例, 本发明不受这些内容的限定。本发明的技术思想范围内的其他方式也包含在本发明的范围内。

以下的优先权基础申请所公开内容引用于本说明书中:

日本国专利申请 2004 年第 273416 号(2004 年 9 月 21 日申请)。

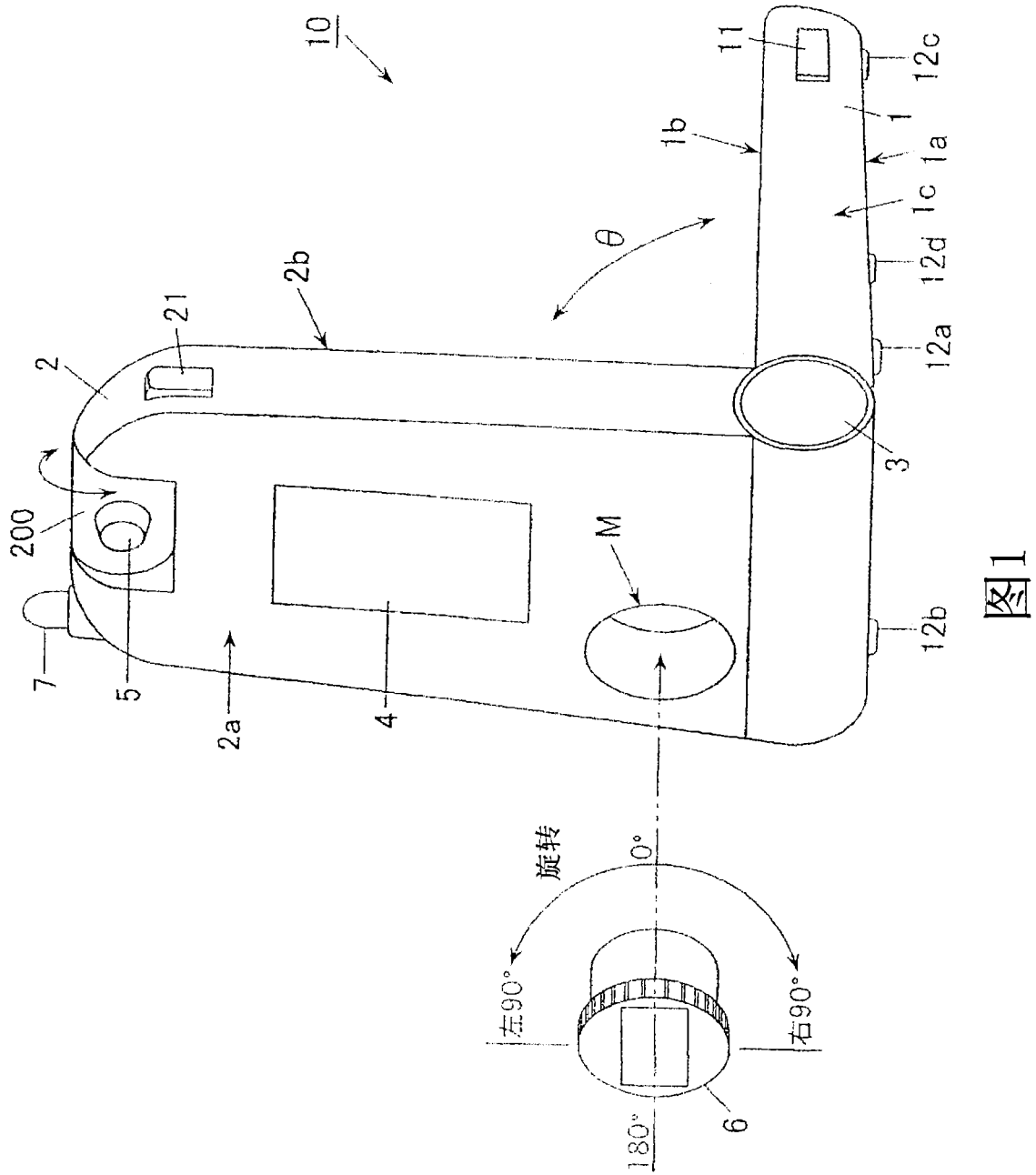


图1

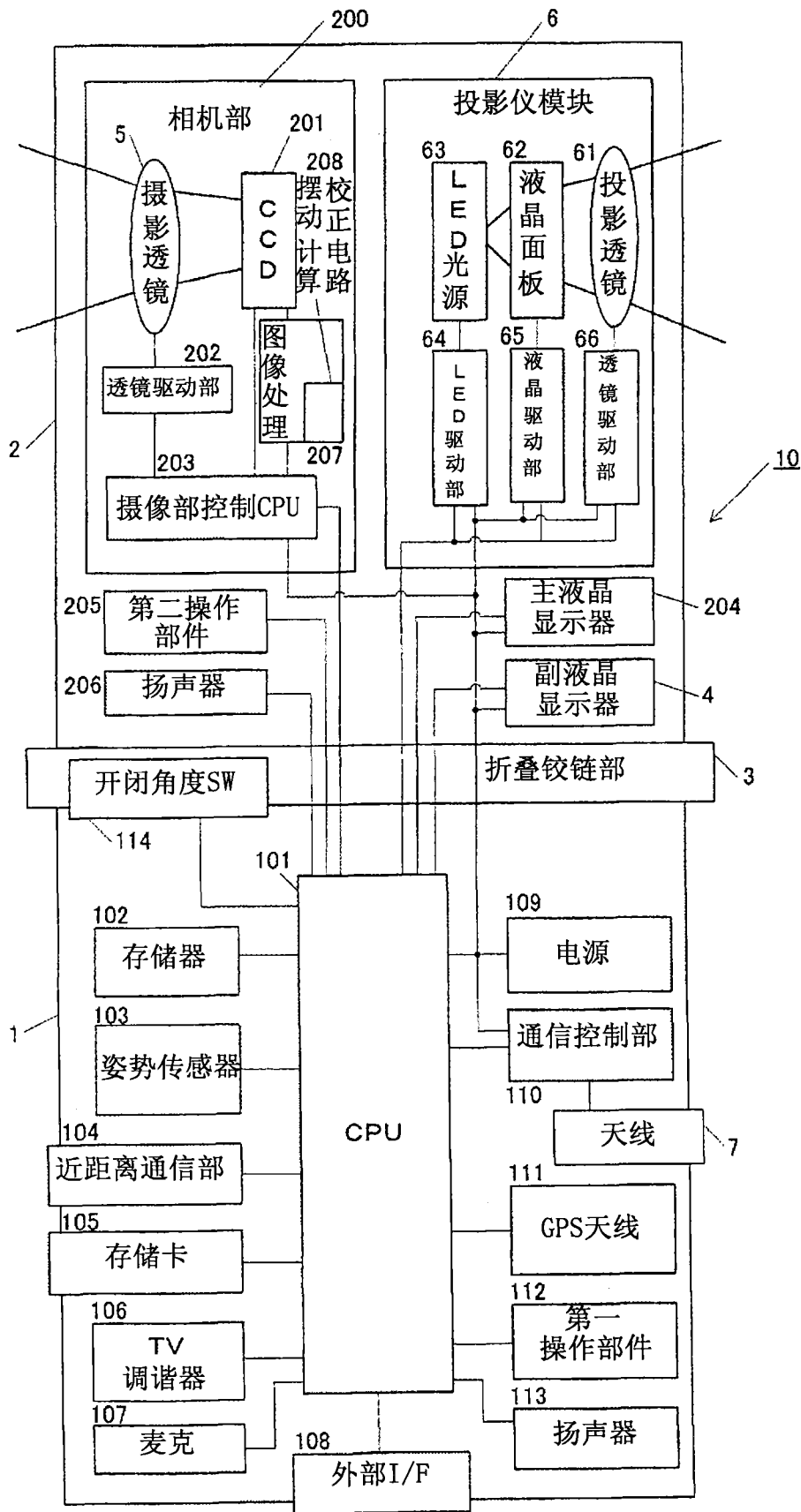


图2

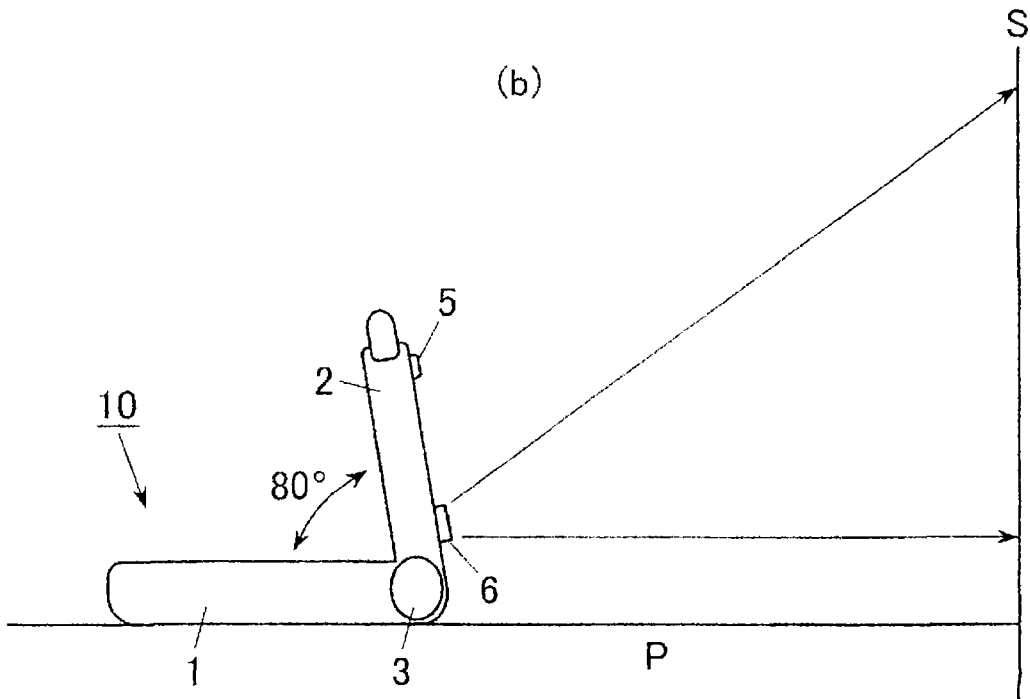
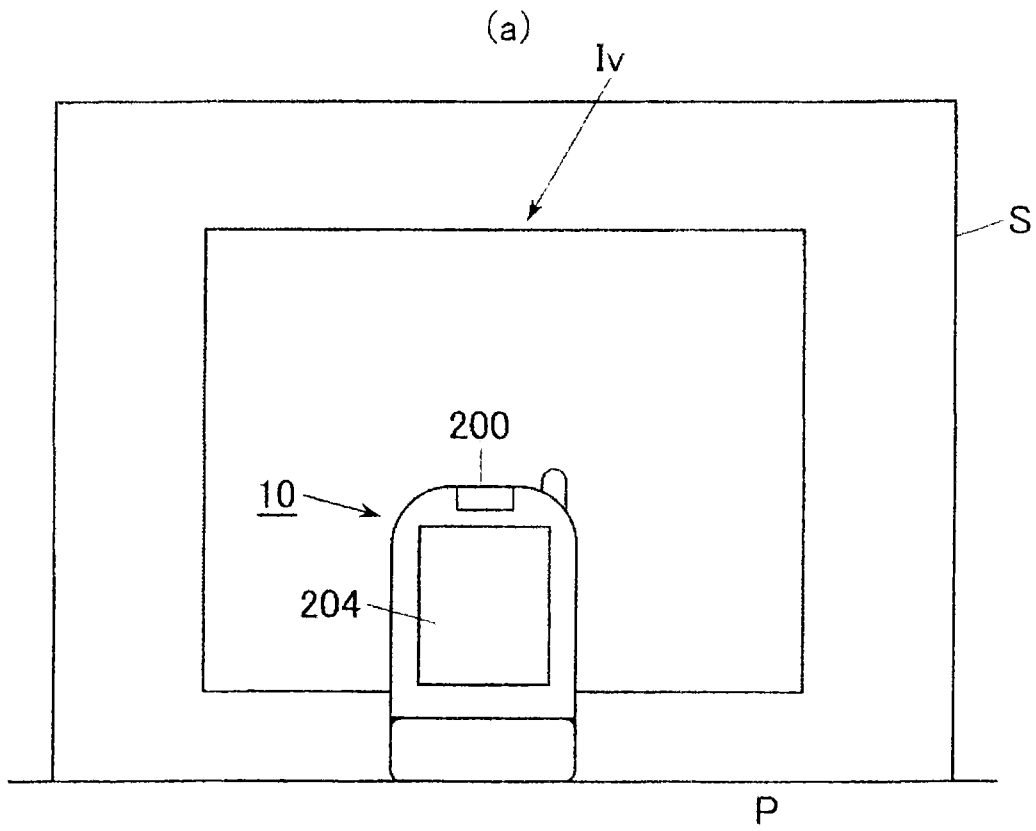


图3

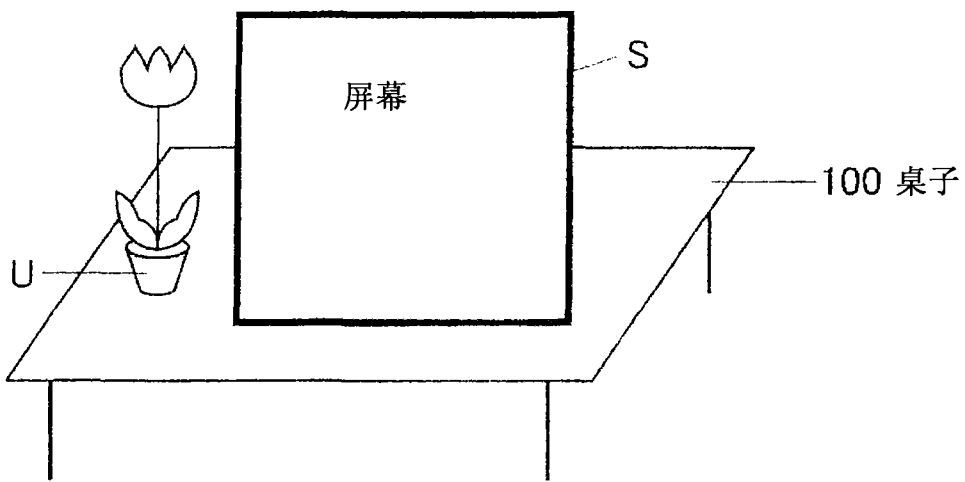


图4

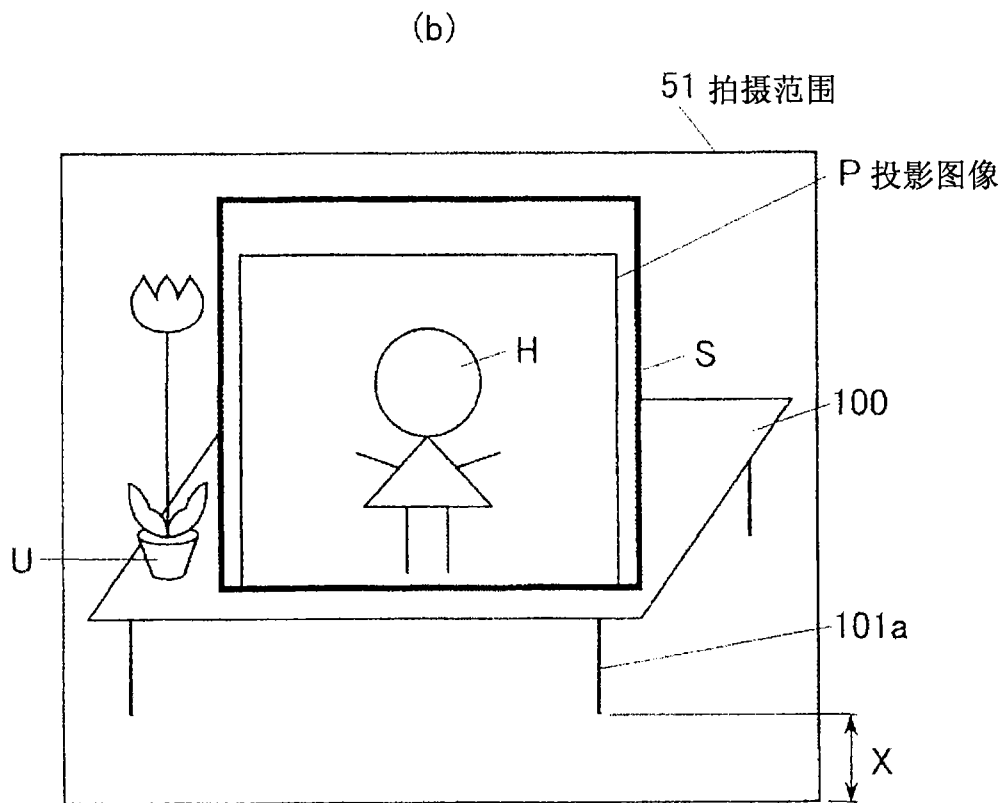
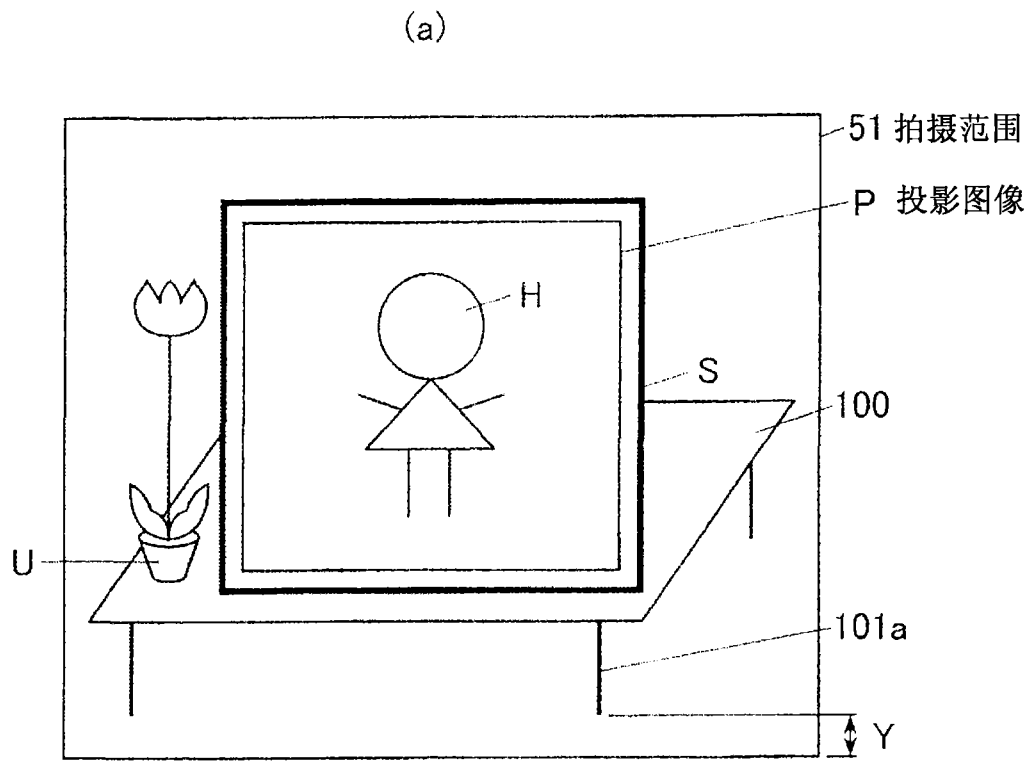


图5

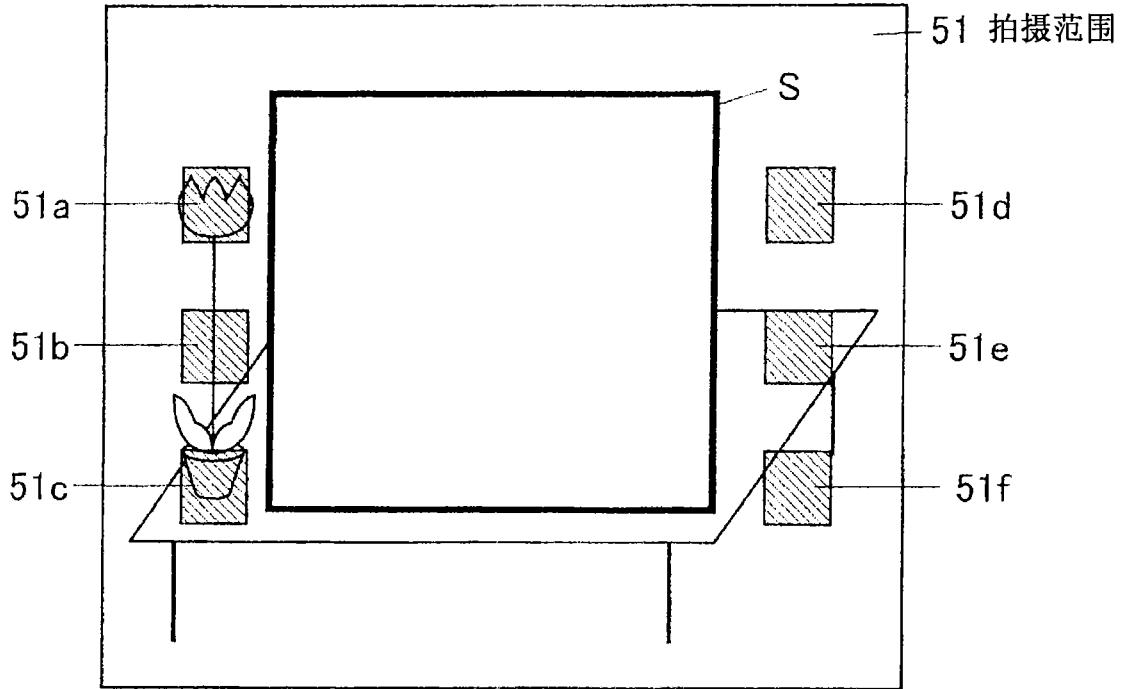


图6

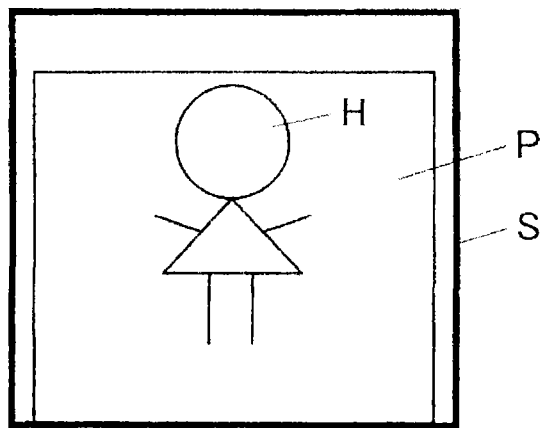


图7

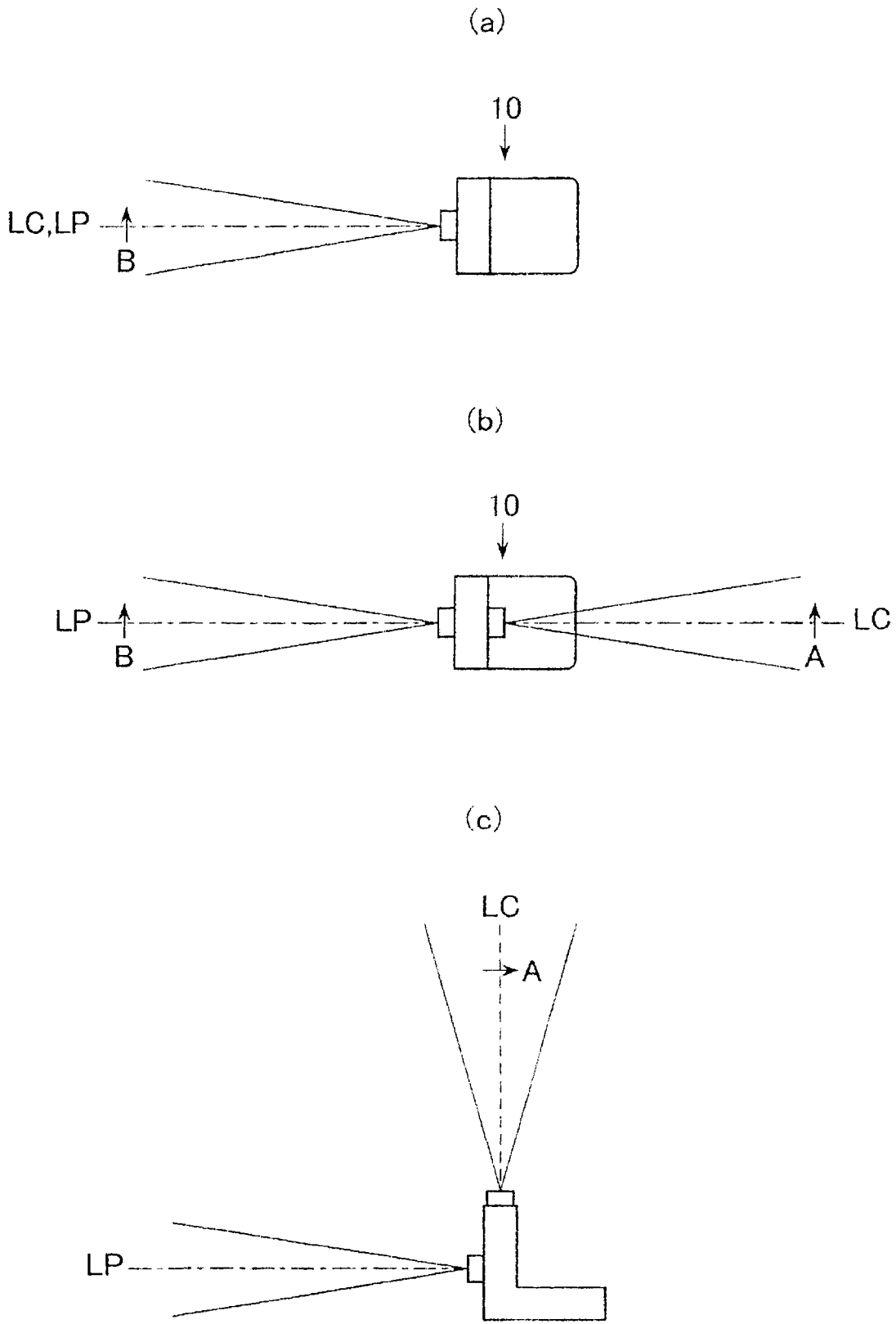


图8

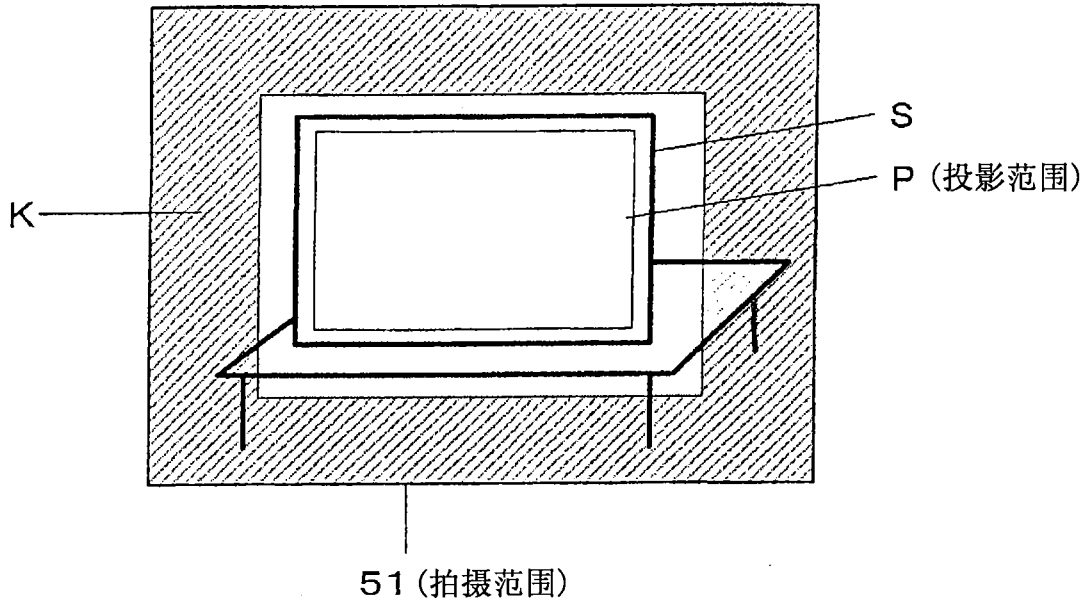


图9

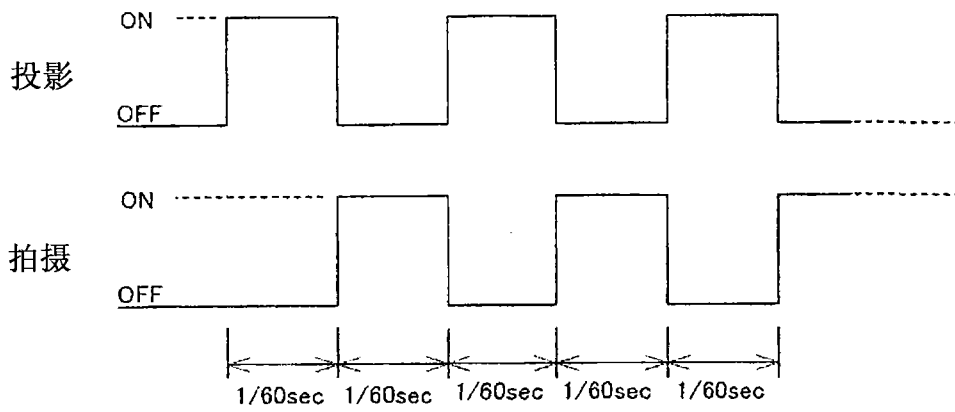


图10