



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108306682 B

(45) 授权公告日 2021.06.08

(21) 申请号 201810028661.3

(51) Int.CI.

(22) 申请日 2018.01.11

H04B 10/116 (2013.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

H04B 10/516 (2013.01)

申请公布号 CN 108306682 A

H04N 5/225 (2006.01)

(43) 申请公布日 2018.07.20

H04N 5/232 (2006.01)

(30) 优先权数据

(56) 对比文件

2017-003085 2017.01.12 JP

JP H10200477 A, 1998.07.31

(73) 专利权人 卡西欧计算机株式会社

JP 2007272511 A, 2007.10.18

地址 日本国东京都

US 2006203109 A1, 2006.09.14

(72) 发明人 菊地正哲

CN 103475409 A, 2013.12.25

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

CN 103259592 A, 2013.08.21

代理人 刘慧群

CN 1878034 A, 2006.12.13

CN 102577180 A, 2012.07.11

JP H10200477 A, 1998.07.31

审查员 谢丽莹

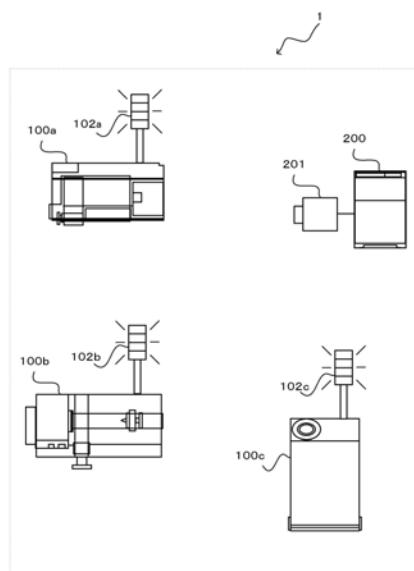
(54) 发明名称

发光装置、信息传送系统、信息传送方法

权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(57) 摘要

本发明提供一种发光装置、摄像装置、信息传送系统、信息传送方法，课题在于即使在双方的位置关系变化的情况下，也使得容易进行摄像装置侧的发光装置的发光位置的捕捉。为此，移动设备(100a)探测自身的速度，移动设备(100a)内的LED(102a)进行与第一发光模式、第二发光模式以及第三发光模式中的任意一者相应的发光，使得移动设备(100a)的速度越快则发光周期变得越短。另一方面，服务器(200)从通过拍摄部(201)的拍摄而得到的帧探测移动设备(100a)的速度，并变更拍摄部(201)的拍摄周期使得速度越快则拍摄周期变得越长。



1. 一种发光装置，以与将光作为通信介质而被调制的给定的数据对应的发光方式进行发光，所述发光装置的特征在于，具备：

发光单元；

移动探测单元，其探测所述发光单元的移动；

发光控制单元，其在由所述移动探测单元未探测到所述发光单元的移动的情况下，控制所述发光单元的发光方式使得以给定的发光模式对所述给定的数据进行发光；和

移动速度判断单元，其在由所述移动探测单元探测到所述发光单元的移动的情况下，判断由所述移动探测单元探测出的移动速度是给定速度以上还是小于给定速度，

所述发光控制单元在由所述移动速度判断单元判断为所述发光单元的移动速度为给定速度以上的情况下，控制所述发光单元的发光方式使得以不包含所述给定的数据的发光模式进行发光。

2. 根据权利要求1所述的发光装置，其特征在于，

所述发光控制单元在由所述移动速度判断单元判断为所述发光单元的移动速度小于给定速度的情况下，控制所述发光单元的发光方式使得以包含所述给定的数据的给定的发光模式进行发光。

3. 根据权利要求2所述的发光装置，其特征在于，

在所述给定的发光模式中，包含不使所述发光单元发光的非发光的期间，

所述发光控制单元在由所述移动速度判断单元判断为所述发光单元的移动速度小于给定速度的情况下，控制所述发光单元的发光方式使得将包含所述给定的数据的发光模式中的所述非发光的期间置换为发光的期间。

4. 根据权利要求2所述的发光装置，其特征在于，

在包含所述给定的数据的发光模式中，包含不使所述发光单元发光的非发光的期间，

所述发光控制单元在由所述移动速度判断单元判断为所述发光单元的移动速度小于给定速度的情况下，控制所述发光单元的发光方式使得将所述给定的发光模式中的所述非发光的期间置换为以给定的颜色进行发光的期间。

5. 根据权利要求2所述的发光装置，其特征在于，

在所述发光方式中包含包含所述给定的数据的发光模式的发光周期，

所述发光控制单元根据在所述移动速度判断单元进行判断时取得的移动速度，控制包含所述给定的数据的发光模式的发光周期。

6. 根据权利要求5所述的发光装置，其特征在于，

在所述移动速度判断单元进行判断时取得的移动速度越快，所述发光控制单元将包含所述给定的数据的发光模式的发光周期设得越短。

7. 一种信息传送系统，在发光装置与拍摄装置之间，传送以光为通信介质而被调制的给定的数据，所述信息传送系统的特征在于，

所述发光装置具备：

发光单元；

第一移动探测单元，其探测所述发光单元的移动；

发光控制单元，其在由所述第一移动探测单元未探测到所述发光单元的移动的情况下，控制所述发光单元的发光方式使得以给定的发光模式对所述给定的数据进行发光；和

移动速度判断单元,其在由所述第一移动探测单元探测到所述发光单元的移动的情况下,判断由所述第一移动探测单元探测出的移动速度是给定速度以上还是小于给定速度,

所述发光控制单元在由所述移动速度判断单元判断为所述发光单元的移动速度为给定速度以上的情况下,控制所述发光单元的发光方式使得以不包含所述给定的数据的发光模式进行发光,

所述拍摄装置具备:

拍摄单元;

解码单元,其根据由所述拍摄单元拍摄到的图像中包含的来自所述发光装置的光来对给定的数据进行解码;

信息取得单元,其取得由所述解码单元解码出的所述给定的数据;

第二移动探测单元,其探测通过由所述拍摄单元进行的第一拍摄周期的拍摄而取得的多个图像中包含的来自所述发光装置的光的像的移动;和

拍摄周期控制单元,其在由所述第二移动探测单元未探测到所述光的像的移动的情况下,控制所述拍摄单元使得以拍摄周期比所述第一拍摄周期长的第二拍摄周期进行拍摄。

8.根据权利要求7所述的信息传送系统,其特征在于,

所述拍摄装置还具备:移动速度取得单元,其在由所述第二移动探测单元探测到移动的情况下,取得所述光的像的移动速度,

所述拍摄周期控制单元在判断为由所述移动速度取得单元取得的所述光的像的移动速度小于给定速度的情况下,控制所述拍摄单元使得以拍摄周期比所述第一拍摄周期长并且拍摄周期比所述第二拍摄周期短的第3拍摄周期进行拍摄。

9.一种信息传送方法,以与将光作为通信介质而被调制的给定的数据对应的发光方式使发光单元发光,由此对所述给定的数据进行传送,所述信息传送方法的特征在于,包括:

发光步骤,使所述发光单元发光;

移动探测步骤,探测所述发光单元的移动;

发光控制步骤,在通过所述移动探测步骤未探测到所述发光单元的移动的情况下,控制所述发光单元的发光方式使得以给定的发光模式对所述给定的数据进行发光;和

移动速度判断步骤,在通过所述移动探测步骤探测到所述发光单元的移动的情况下,判断通过所述移动探测步骤探测出的移动速度是给定速度以上还是小于给定速度,

在所述发光控制步骤中,在通过所述移动速度判断步骤判断为所述发光单元的移动速度为给定速度以上的情况下,控制所述发光单元的发光方式使得以不包含所述给定的数据的发光模式进行发光。

发光装置、信息传送系统、信息传送方法

[0001] 本申请主张以在2017年1月12日申请的日本专利申请特愿2017-003085为基础的优先权，并将该基础申请的内容全部援引至本申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及发光装置、摄像装置、信息传送系统、信息传送方法。

背景技术

[0003] 以往，如JP特开2013-236363号公报那样，已知一种将可见光作为通信介质来进行信息传送的技术。

[0004] 上述JP特开2013-236363号公报的记载对于进行可见光通信的装置间的位置变化的情况并未作考虑，但是期望即使在设想了位置变化的情形的情况下也能可靠地进行受光装置侧的发光位置的捕捉。作为更具体的方法，可以考虑发光装置侧以短的周期进行发光，与此相应地摄像装置以短的周期进行拍摄。但是，像这样缩短发光装置中的发光周期以及摄像装置中的拍摄周期，存在会在双方的装置中都增加处理负荷这样的问题。

发明内容

[0005] 本申请发明鉴于这样的问题点而作，其目的在于即使在发光装置与摄像装置的双方的位置关系变化的情况下，也使得容易进行摄像装置侧的发光装置的发光位置的捕捉。

[0006] 一种发光装置，以与将光作为通信介质而被调制的给定的数据对应的发光方式进行发光，所述发光装置的特征在于，具备：

[0007] 发光单元；

[0008] 移动探测单元，其探测所述发光单元的移动；和

[0009] 发光控制单元，其根据所述移动探测单元的探测结果，变更所述发光单元的发光方式，使得能够捕捉用于由摄像装置接收任意的信息的发光位置。

[0010] 一种摄像装置，以给定的拍摄周期进行摄像并且接收来自发光装置的光，所述发光装置以与将光作为通信介质而被调制的给定的数据对应的发光方式进行发光，所述摄像装置的特征在于，具备：

[0011] 拍摄单元；

[0012] 解码单元，其根据由所述拍摄单元拍摄到的图像中包含的来自所述发光装置的光来对给定的数据进行解码；

[0013] 移动探测单元，其从通过由所述拍摄单元进行的所述给定的拍摄周期的拍摄而取得的多个图像中探测由所述拍摄单元拍摄到的图像中包含的光的像的移动；和

[0014] 拍摄周期控制单元，其根据所述移动探测单元的探测结果，对所述给定的拍摄周期进行变更。

[0015] 一种信息传送系统，在发光装置与摄像装置之间，传送以光为通信介质而被调制的给定的数据，所述信息传送系统的特征在于，

- [0016] 所述发光装置具备：
- [0017] 发光单元；
- [0018] 第一移动探测单元，其探测所述发光单元的移动；
- [0019] 判断单元，其根据所述第一移动探测单元的探测结果，来判断是否使所述发光单元的发光方式包含给定的数据；和
- [0020] 发光控制单元，其根据所述判断单元的判断结果，来变更所述发光单元的发光方式，
- [0021] 所述摄像装置具备：
- [0022] 拍摄单元；
- [0023] 解码单元，其根据由所述拍摄单元拍摄到的图像中包含的来自所述发光装置的光来对给定的数据进行解码；
- [0024] 信息取得单元，其从由所述解码单元解码出的所述信号取得所述数据；
- [0025] 第二移动探测单元，其从通过由所述拍摄单元进行的给定的拍摄周期的拍摄而取得的多个图像中探测由所述拍摄单元拍摄到的图像中包含的光的像的移动；和
- [0026] 拍摄周期控制单元，其根据所述第二移动探测单元的探测结果，来变更所述给定的拍摄周期。
- [0027] 一种信息传送方法，以与将光作为通信介质而被调制的给定的数据对应的发光方式进行发光，所述信息传送方法的特征在于，包括：
 - [0028] 发光步骤；
 - [0029] 移动探测步骤，探测所述发光步骤的移动；和
 - [0030] 发光控制步骤，根据所述移动探测步骤的探测结果，变更所述发光步骤的发光方式，使得能够捕捉用于由摄像装置接收任意的信息的发光位置。
- [0031] 一种信息传送方法，以给定的拍摄周期进行摄像并且接收来自发光装置的光，所述发光装置以与将光作为通信介质而被调制的给定的数据对应的发光方式进行发光，所述信息传送方法包括：
 - [0032] 拍摄步骤；
 - [0033] 解码步骤，根据由所述拍摄步骤拍摄到的图像中包含的来自所述发光装置的光来对给定的数据进行解码；
 - [0034] 移动探测步骤，从通过由所述拍摄步骤进行的所述给定的拍摄周期的拍摄而取得的多个图像中探测由所述拍摄步骤拍摄到的图像中包含的光的像的移动；和
 - [0035] 拍摄周期控制步骤，根据所述移动探测步骤的探测结果，来变更所述给定的拍摄周期。

附图说明

- [0036] 附图包含在说明书中并构成说明书的一部分，其用于说明本发明的实施例，并与上面给出的一般描述和下面给出的实施例的详细描述一起解释本发明的原理。
- [0037] 若结合以下的附图来考虑下面详细的记述，则可得到本申请的更深刻的理解。
- [0038] 图1是示出本发明的实施方式所涉及的可见光通信系统的一例的图。
- [0039] 图2是示出该实施方式所涉及的移动设备的结构的一例的图。

- [0040] 图3是示出该实施方式所涉及的服务器的结构的一例的图。
- [0041] 图4是示出该实施方式所涉及的移动设备所进行的发送处理的动作的一例的流程图。
- [0042] 图5是示出该实施方式所涉及的第一发光模式的一例的图。
- [0043] 图6是示出该实施方式所涉及的第二发光模式的一例的图。
- [0044] 图7是示出该实施方式所涉及的第二发光模式的另一例的图。
- [0045] 图8是示出该实施方式所涉及的第三发光模式的一例的图。
- [0046] 图9是示出本发明的实施方式所涉及的服务器所进行的接收处理的动作的一例的流程图。

具体实施方式

[0047] 以下,参照附图,对作为本发明的实施方式所涉及的信息处理系统的可见光通信系统进行说明。

[0048] 图1是示出可见光通信系统的结构的图。如图1所示,可见光通信系统1构成为包括:能够移动的设备(移动设备)100a、100b、100c(以下,在不限定移动设备100a、100b、100c的每一个的情况下,适当称为“移动设备100”)和服务器200。移动设备100a包含LED(Light Emitting Diode,发光二极管)102a,移动设备100b包含LED102b,移动设备100c包含LED102c(以下,在不限定LED102a、102b、102c的每一个的情况下,适当称为“LED102”)。服务器200包含拍摄部201。移动设备100对应于发光装置,服务器200对应于摄像装置。

[0049] 在本实施方式中,移动设备100内的LED102通过发出与发送对象的信息对应的光而发送信息。另一方面,在服务器200中,服务器200内的拍摄部201进行拍摄,从通过拍摄而得到的光的图像中取得信息,并且进行移动设备100的发光位置的捕捉。

[0050] 图2是示出移动设备100的结构的一例的图。如图2所示,移动设备100包含:LED102、控制部103、存储器104、速度传感器107、通信部108、驱动部112、移动部128。

[0051] 控制部103例如由处理器构成。控制部103通过按照存储在存储器104中的程序(例如,用于实现后述的图4所示的移动设备100的动作的程序)执行软件处理,从而控制移动设备100具备的各种功能。

[0052] 存储器104例如为RAM(Random Access Memory,随机存取存储器)、ROM(Read Only Memory,只读存储器)。存储器104存储用于移动设备100中的控制等的各种信息(程序等)。速度传感器107检测移动设备100的速度。通信部108例如为LAN(Local Area Network,局域网)卡。通信部108在与其他通信装置之间进行通信。

[0053] 在控制部103中,构成移动控制部122、移动探测部124以及发光控制部126。移动控制部122基于由通信部108接收到的移动控制用的信息等,来控制移动设备100的移动。移动探测部124基于速度传感器107的检测结果,取得移动设备100的移动的有无以及发生了移动时的其移动速度。另外,移动的检测对象可以是移动设备100,在搭载了移动设备100与LED102(发光部)相对地位置变化的机构的情况下,也可以将LED102设为移动的检测对象。发光控制部126根据移动设备100的速度,作为表示LED102发出的色调的时间变化的任意的信息而决定对给定的光进行发光的发光模式(pattern)。进而,发光控制部126将所决定的发光模式的信息输出给驱动部112。

[0054] 驱动部112根据来自发光控制部126的发光模式的信息,生成用于使LED102发出的光的色调随时间变化的驱动信号。LED102根据从驱动部112输出的驱动信号,发出色调随时间变化的光。移动部128具备用于使移动设备100移动的结构,简单来说具备电动机、驱动电路以及驱动单元。

[0055] 图3是示出服务器200的结构的一例的图。如图3所示,服务器200包含:拍摄部201、控制部202、图像处理部204、存储器205、操作部206、显示部207以及通信部208。

[0056] 拍摄部201包含透镜203。透镜203由变焦透镜等构成。透镜203通过来自操作部206的变焦控制操作、以及基于控制部202的对焦控制而移动。拍摄部201拍摄的拍摄视场角、光学像通过透镜203的移动来控制。

[0057] 拍摄部201由在受光面上规则地呈二维排列的多个受光元件构成。受光元件,例如是CCD (Charge Coupled Device,电荷耦合器件)、CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor,互补型金属氧化物半导体) 等拍摄器件。拍摄部201基于来自控制部202的控制信号以给定范围的拍摄视场角对经由透镜203而入光的光学像进行拍摄(受光),并将该拍摄视场角内的图像信号变换为数字数据而生成帧。此外,拍摄部201在时间上连续地进行拍摄和帧的生成,并将连续的帧输出给图像处理部204。

[0058] 图像处理部204基于来自控制部202的控制信号,将从拍摄部201输出的帧(数字数据)原样输出给控制部202,并且关于该帧,为了使显示部207显示为取景图像,对画质、图像尺寸进行调整而输出给控制部202。此外,图像处理部204具有如下功能,即,若被输入基于来自操作部206的记录指示操作的控制信号,则将记录指示的时间点的拍摄部201中的拍摄视场角内、或者显示于显示部207的显示范围内的光学像以例如JPEG (Joint Photographic Experts Group,联合图像专家小组) 等压缩编码方式进行编码并文件化。

[0059] 控制部202,例如由处理器构成。控制部202通过按照存储在存储器205中的程序(例如,用于实现后述的图9所示的服务器200的动作的程序)执行软件处理,从而控制服务器200具备的各种功能。

[0060] 存储器205,例如是RAM、ROM。存储器205存储用于服务器200中的控制等各种信息(程序等)。通信部208,例如是LAN卡。通信部208在与外部的通信装置之间进行通信。

[0061] 操作部206由数字键、功能键等构成,是用于输入用户的操作内容的接口。显示部207,例如,由LCD (Liquid Crystal Display,液晶显示器)、PDP (Plasma Display Panel,等离子体显示板)、EL (Electroluminescence,电致发光) 显示器等构成。显示部207按照从控制部202输出的图像信号来显示图像。

[0062] 在控制部202中,构成移动探测部232、信息取得部234以及拍摄周期控制部236。移动探测部232根据来自图像处理部204的帧的时间变化进行移动设备100的发光位置的捕捉,同时探测该移动设备100的速度。信息取得部234判别与由移动探测部232探测出的移动设备100的速度相应的发光模式。进而,信息取得部234视为移动设备100内的LED102发出色调以所判别出的发光模式随时间变化的光,进行与所判别出的发光模式相应的信息取得。拍摄周期控制部236根据由移动探测部232探测出的移动设备100的速度来决定拍摄部201的拍摄周期。进而,拍摄周期控制部236控制拍摄部201以所决定的拍摄周期进行拍摄。

[0063] 接下来,说明可见光通信系统1的动作。图4是示出可见光通信系统1内的移动设备100所进行的发送处理的动作的一例的流程图。

[0064] 移动设备100内的速度传感器107检测基于移动部128的动作的移动设备100的速度，并输出给控制部103(步骤S101)。控制部103内的移动探测部124取得来自速度传感器107的移动设备100的速度。进而，移动探测部124基于所取得的移动设备100的速度，判定移动设备100是否处于停止(步骤S102)。

[0065] 在判定为移动设备100处于停止的情况下(步骤S102：“是”)，控制部103内的发光控制部126控制LED102使得该LED102进行与第一发光模式相应的发光(步骤S103)。第一发光模式用于发送对象的数据的发送，但是也能够用于服务器200中的移动设备100的发光位置的捕捉。

[0066] 图5是示出第一发光模式的一例的图。图5所示的第一发光模式，发光频率(一个色调下的发光的期间)为2[Hz]以下。第一发光模式构成为包含：作为头部的一次熄灭(Bk)、作为数据部的给定次数的红(R)、绿(G)、蓝(B)中的任意一者的发光、和作为纠错用的CRC(Cyclic Redundancy Check，循环冗余检查)的两次红、绿、蓝中的任意一者的发光。

[0067] 发光控制部126将发送对象的数据(例如，表示移动设备100的状态的数据)编码为比特数据列，进行基于该比特数据列的数字调制，并决定红、绿、蓝中的任意一者的发光的组合。进而，发光控制部126将所决定的发光的组合分配给第一发光模式的数据部，并且分配与CRC对应的颜色的发光。接着，发光控制部126将第一发光模式的信息输出给驱动部112。

[0068] 驱动部112根据来自发光控制部126的第一发光模式的信息，生成用于使LED102发出的光的色调随时间变化的驱动信号。LED102基于从驱动部112输出的驱动信号，发出色调根据第一发光模式而随时间变化的光。

[0069] 另一方面，在判定为移动设备100未停止的情况下(步骤S102：“否”)，移动探测部124基于所取得的移动设备100的速度，判定移动设备100的速度是否小于 α (步骤S104)。另外，这里所说的 α 的值，表示即使移动设备100一边对发送对象的数据进行发送一边进行移动，在服务器200中拍摄部201以给定的摄像周期进行拍摄，也能够进行接收和发光位置的捕捉的速度。

[0070] 在判定为移动设备100的速度小于 α 的情况下(步骤S104：“是”)，发光控制部126控制LED102使得该LED102进行与第二发光模式相应的发光(步骤S105)。第二发光模式用于服务器200中的移动设备100的发光位置的捕捉和发送对象的数据的发送。

[0071] 图6是示出第二发光模式的一例的图。图6所示的第二发光模式，发光频率为10[Hz]以下。第二发光模式构成为包含：作为头部的一次白(W)的发光、作为数据部的给定次数的红、绿、蓝中的任意一者的发光、和作为纠错用的CRC的两次红、绿、蓝中的任意一者的发光。

[0072] 图7是示出第二发光模式的另一例的图。图7所示的第二发光模式，发光频率为10[Hz]以下。第二发光模式构成为包含：作为头部的三次红的发光、作为数据部的给定次数的红、绿、蓝中的任意一者的发光、和作为纠错用的CRC的两次红、绿、蓝中的任意一者的发光。

[0073] 与第一发光模式的情况同样，发光控制部126将发送对象的数据编码为比特数据列，进行基于该比特数据列的数字调制，并决定红、绿、蓝中的任意一者的发光的组合。进而，发光控制部126将所决定的发光的组合分配给第二发光模式的数据部，并且分配与CRC对应的颜色的发光。接着，发光控制部126将第二发光模式的信息输出给驱动部112。

[0074] 驱动部112根据来自发光控制部126的第二发光模式的信息,生成用于使LED102发出的光的色调随时间变化的驱动信号。LED102基于从驱动部112输出的驱动信号,发出色调根据第二发光模式而随时间变化的光。

[0075] 另一方面,在判定为移动设备100的速度不小于 α 的情况下(步骤S104:“否”),发光控制部126控制LED102使得该LED102进行与第三发光模式相应的发光(步骤S106)。第三发光模式与上述的第一发光模式以及第二发光模式不同,并不用于发送对象的数据的发送,而是仅用于服务器200中的移动设备100的发光位置的捕捉。

[0076] 图8是示出第三发光模式的一例的图。关于图8所示的第三发光模式,发光频率为30[Hz]以下。第三发光模式是反复红、绿、蓝中的任意一者的发光的发光模式。

[0077] 发光控制部126将第三发光模式的信息输出给驱动部112。驱动部112根据来自发光控制部126的第三发光模式的信息,生成用于使LED102发出的光的色调随时间变化的驱动信号。LED102基于从驱动部112输出的驱动信号,发出色调根据第三发光模式而随时间变化的光。

[0078] 接下来,说明可见光通信系统1的动作。图9是示出可见光通信系统1内的服务器200所进行的接收处理的动作的一例的流程图。另外,在以下中,假定服务器200识别出如下情况,即,存在三种发光模式,LED102在移动设备100处于停止的情况下以第一发光模式进行发光,在移动设备100虽未停止但速度小于 α 的情况下以第二发光模式进行发光,在移动设备100的速度为 α 以上的情况下以第三发光模式进行发光。

[0079] 首先,控制部202内的拍摄周期控制部236进行控制使得拍摄部201以60[fps]的拍摄周期进行拍摄。拍摄部201根据拍摄周期控制部236的控制,以60[fps]的拍摄周期进行拍摄,并且每次拍摄时生成帧(步骤S201)。

[0080] 图像处理部204将从拍摄部201输出的帧(数字数据)原样输出给控制部202。控制部202内的移动探测部232根据来自图像处理部204的多个帧间的时间变化,使用公知的方法来检测LED102的发光部位,并根据多个帧间的LED102的发光部位的变化,使用公知的方法来探测移动设备100的速度。进而,移动探测部232基于所探测出的移动设备100的速度,来判定移动设备100是否处于停止(步骤S202)。

[0081] 在判定为移动设备100处于停止的情况下(步骤S202:“是”),拍摄周期控制部236进行控制使得拍摄部201以4[fps]的拍摄周期进行拍摄(步骤S203)。在此将拍摄周期设为4[fps]是为了能够检测LED102以第一发光模式进行发光,即以发光频率为2[Hz]以下进行发光的情况下的全部的颜色的变化。

[0082] 拍摄部201根据拍摄周期控制部236的控制,以4[fps]的拍摄周期进行拍摄,并且每次拍摄时生成帧。图像处理部204将从拍摄部201输出的帧原样输出给控制部202。控制部202内的信息取得部234基于判定为移动设备100处于停止这一情况,视为移动设备100内的LED102正在进行与第一发光模式相应的发光。

[0083] 接着,信息取得部234检测多个帧内的LED102的发光部位当中的与第一发光模式的数据部对应的发光部位。具体而言,信息取得部234将发光部位成为黑的帧视为与头部对应的帧,将随后的多个帧判定为是与第一发光模式的数据部对应的发光部位。进而,信息取得部234通过基于多个帧中的与第一发光模式的数据部对应的发光部位的颜色的变化,进行解码处理,从而取得原始数据(发送对象的数据)。进而,移动探测部232将多个帧内的

LED102的发光部位视为移动设备100的位置而进行发光位置的捕捉(步骤S204)。

[0084] 另一方面,在判定为移动设备100未停止的情况下(步骤S202:“否”),移动探测部232判定所探测出的移动设备100的速度是否小于 α (步骤S205)。

[0085] 在判定为移动设备100的速度小于 α 的情况下(步骤S205:“是”),拍摄周期控制部236进行控制使得拍摄部201以20[fps]的拍摄周期进行拍摄(步骤S206)。在此将拍摄周期设为20[fps]是为了能够检测LED102以第二发光模式进行发光,即以发光频率为10[Hz]以下进行发光的情况下的全部的颜色的变化。

[0086] 拍摄部201根据拍摄周期控制部236的控制,以20[fps]的拍摄周期进行拍摄,并且每次拍摄时生成帧。图像处理部204将从拍摄部201输出的帧原样输出给控制部202。控制部202内的信息取得部234基于判定为移动设备100的速度小于 α 这一情况,视为移动设备100内的LED102正在进行与第二发光模式相应的发光。

[0087] 然后,与步骤S204同样,信息取得部234检测多个帧内的LED102的发光部位当中的与第二发光模式的数据部对应的发光部位。具体而言,信息取得部234将发光部位为白的一个帧、或发光部位成为红的连续的三个帧视为与头部对应的帧,并将随后的多个帧判定为是与第二发光模式的数据部对应的发光部位。进而,信息取得部234通过基于多个帧中的与第二发光模式的数据部对应的发光部位的颜色的变化,进行解码处理,从而取得原始数据(发送对象的数据)。进而,移动探测部232将多个帧内的LED102的发光部位,特别是与头部对应的发光部位视为移动设备100的位置而进行发光位置的捕捉(步骤S207)。

[0088] 另一方面,在判定为移动设备100的速度不小于 α 的情况下(步骤S205:“否”),拍摄周期控制部236进行控制使得拍摄部201维持60[fps]的拍摄周期进行拍摄(步骤S208)。在此将拍摄周期设为60[fps]是为了能够检测LED102以第三发光模式进行发光,即以发光频率为30[Hz]以下进行发光的情况下的全部的颜色的变化。

[0089] 拍摄部201根据拍摄周期控制部236的控制,以60[fps]的拍摄周期进行拍摄,并且每次拍摄时生成帧。图像处理部204将从拍摄部201输出的帧原样输出给控制部202。控制部202内的信息取得部234基于判定为移动设备100的速度不小于 α ,即,判定为移动设备100的速度为 α 以上这一情况,视为移动设备100内的LED102正在进行与第三发光模式相应的发光。

[0090] 接着,信息取得部234将多个帧内的LED102的发光部位视为移动设备100的位置而进行发光位置的捕捉(步骤S209)。

[0091] 这样在本实施方式中,移动设备100探测自身的速度,移动设备100内的LED102进行与第一发光模式、第二发光模式以及第三发光模式中的任意一者相应的发光,以使得移动设备100的速度越快则发光周期变得越短。另一方面,服务器200从通过拍摄部201的拍摄而得到的帧探测移动设备100的速度,并控制拍摄部201的拍摄周期使得速度越慢则拍摄周期变得越长。像这样,移动设备100的速度越慢,则使得移动设备100内的LED102的发光周期变得越长,服务器200内的拍摄部201的拍摄周期变得越长,由此能够减轻发光以及拍摄所造成的处理负担,例如能够减少功率消耗。另一方面,移动设备100的速度越快,则使得移动设备100内的LED102的发光周期变得越短,服务器200内的拍摄部201的拍摄周期变得越短,由此即使在移动设备100的速度快的情况下,服务器200也能够稳定地进行移动设备100的发光位置的捕捉。

[0092] 此外,在移动设备100处于停止的情况下,由于服务器200中的发光位置的捕捉容易,因此将用于移动设备100中的发送对象的数据的发送的第一发光模式也用于服务器200中的移动设备100的发光位置的捕捉,而在移动设备100的速度为 α 以上的情况下,由于服务器200中的移动设备100的发光位置的捕捉困难,因此使用发光位置的捕捉专用的第三发光模式。由此,能够高效地进行信息的传送,并且服务器200能够稳定地进行移动设备100的发光位置的捕捉。

[0093] 此外,在移动设备100的速度小于 α 的情况下,使用用于移动设备100中的发送对象的数据的发送以及服务器200中的移动设备100的发光位置的捕捉的第二发光模式。第二发光模式是如图6所示将第一发光模式中的头部的黑置换为白的发光模式,或者是如图7所示将第一发光模式中的头部的黑置换为三个红的发光模式。因此,服务器200将头部中的发光用于移动设备100的发光位置的捕捉,由此能够容易地进行发光位置的捕捉。

[0094] 另外,本发明并不受上述实施方式的说明以及附图所限定,能够对上述实施方式以及附图适当施加变更等。

[0095] 例如,在上述的实施方式中,在服务器200中,控制部202内的移动探测部232根据来自图像处理部204的多个帧间的时间变化而使用公知的方法来检测LED102的发光部位,并根据多个帧间的LED102的发光部位的变化而使用公知的方法来探测移动设备100的速度。但是,移动设备100的速度的探测并不限制于此,也可以使用某些通信方法,从移动设备100向服务器200通知速度的信息。例如,也可以给发光模式的数据部分配速度的信息,使移动设备100内的LED102进行与给数据部分配了速度的信息的发光模式相应的发光,使服务器200通过基于与数据部对应的发光部位的颜色的变化,进行解码处理,从而取得移动设备100的速度。此外,也可以在移动设备100已停止的情况下,使移动设备100内的LED102进行与给数据部分配了表示已停止的信息的发光模式相应的发光,使服务器200通过基于与数据部对应的发光部位的颜色的变化,进行解码处理,从而识别移动设备100已停止的情况。

[0096] 此外,在上述的实施方式中,对将作为可见光的红、绿、蓝的光用于通信的情况进行了说明,但是也可以使用其他颜色的可见光,进而,还可以使用红外线等可见光以外的光。此外,第一发光模式、第二发光模式以及第三发光模式的发光的结构也可以是其他的发光模式的发光的结构,进而,也可以设为任意的发光模式的组合,还可以是基于组合后的发光模式的时间顺序的组合的结构。此外,发光模式并不限于色调随时间变化的发光模式,也可以是亮度(明度)、色度随时间变化的发光模式。此外,在移动设备100处于移动中的情况下,也可以提高LED102的亮度。由此,变得容易进行服务器200中的发光位置的捕捉。

[0097] 此外,在上述实施方式中,对于第一发光模式~第三发光模式的长度(反复周期)并无特别限定,但是移动设备100的速度越快,可以使用越长的发光模式。由此,变得容易进行服务器200中的发光位置的捕捉。此外,在移动设备100已停止的情况下、或者已停止一定期间的情况下,LED102也可以停止发光,通过其他通信系统向服务器200通知停止发光的意思并使拍摄部201转变到省电模式,而在重新开始发光的情况下,也可以与上述同样地向服务器200通知重新开始发光的意思并使拍摄部201转变到通常的动作模式。由此,在移动设备100已停止而不需要服务器200中的发光位置的捕捉的情况下,使得不进行用于发光位置的捕捉的无用的发光,从而能够减轻发光所造成的处理负担。此外,能够减轻进行受光(摄像)所造成的处理负担。

[0098] 此外,虽然构成为移动设备100探测自身的速度,移动设备100内的LED102根据移动设备100的速度来进行与第一发光模式、第二发光模式以及第三发光模式中的任意一者相应的发光,但是也可以变更使进行发光的模式包含的给定的数据。由此,能够进行与移动设备100的移动速度相应的信息的传送,能够高效地进行信息的传送。

[0099] 此外,在上述的实施方式中,作为表示LED102发出的色调的时间变化的任意的信息而决定对给定的光进行发光的发光模式(发光方式的一种),但是也可以作为表示LED102发出的色调的时间变化的任意的信息而决定对给定的光进行发光的发光方式。进而,既可以将发光频率(一个色调下的发光的期间)设为发光方式,也可以将LED102的发光周期设为发光方式。

[0100] 此外,移动设备100内的光源并不限于LED。例如,也可以在构成显示装置的LCD、PDP、EL显示器等的一部分构成光源。

[0101] 此外,服务器200只要能够设置拍摄部进行拍摄,则可以是任意的装置。

[0102] 此外,在上述各实施方式中,也可以构成如下系统,即,所执行的程序保存在软盘、CD-ROM(Compact Disc-Read Only Memory,光盘只读存储器)、DVD(Digital Versatile Disc,数字多功能光盘)、MO(Magneto-Opticaldisc,磁光盘)等计算机可读取的记录介质中来进行分发,通过安装该程序,从而执行上述处理。

[0103] 此外,也可以将程序保存在因特网等网络上的给定的服务器所具有的盘装置等,例如,使其叠加在载波上来进行下载等。

[0104] 另外,在OS(Operating System,操作系统)分担来实现上述的功能的情况或通过OS与应用的协作来实现上述的功能的情况等下,也可以仅将OS以外的部分保存在介质中来进行分发,或者也可以进行下载等。

[0105] 以上,对本发明的优选的实施方式进行了说明,但本发明并不限于这些特定的实施方式,在本发明中,包含权利要求书所记载的发明及其等同的范围。

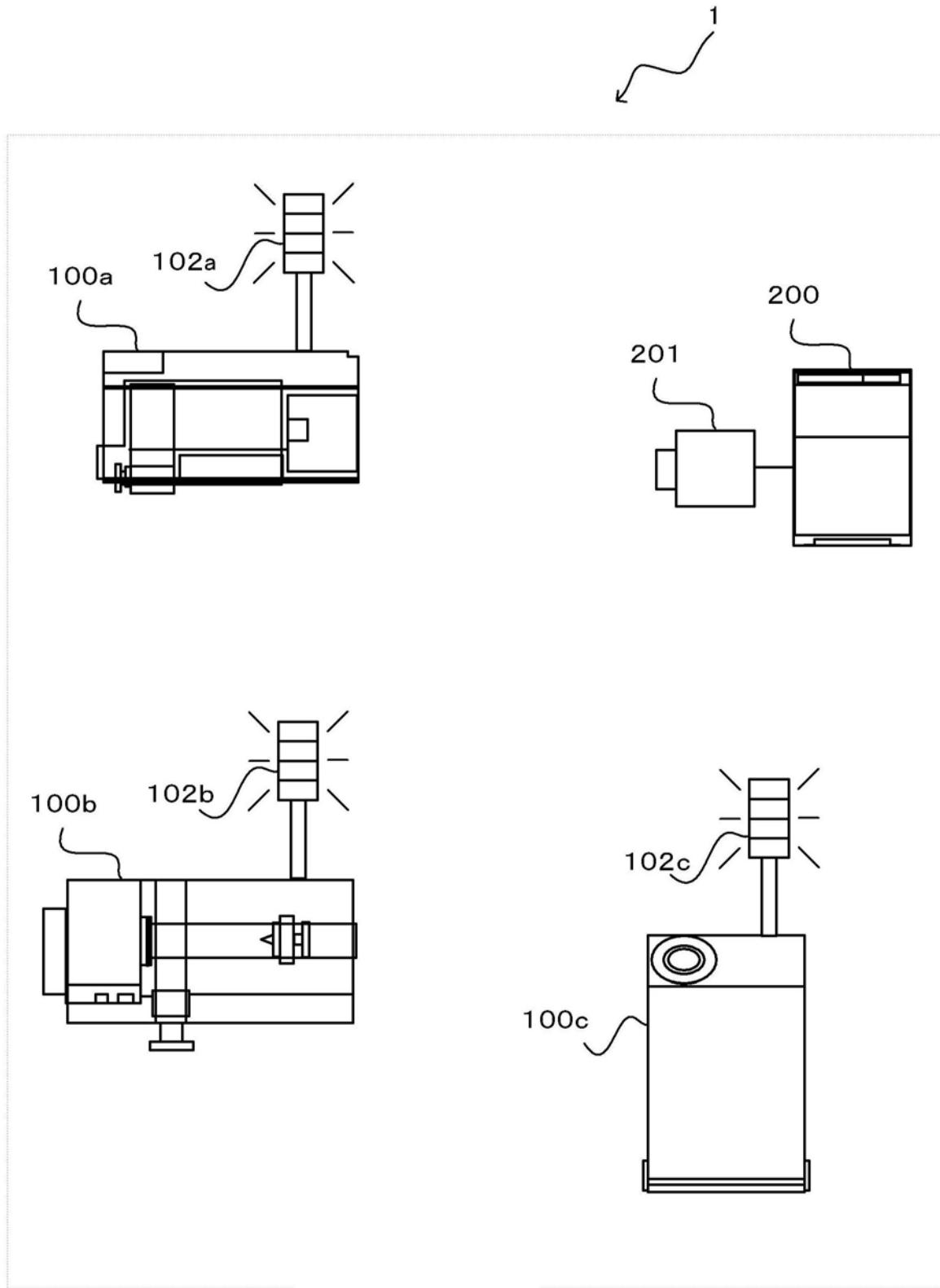


图1

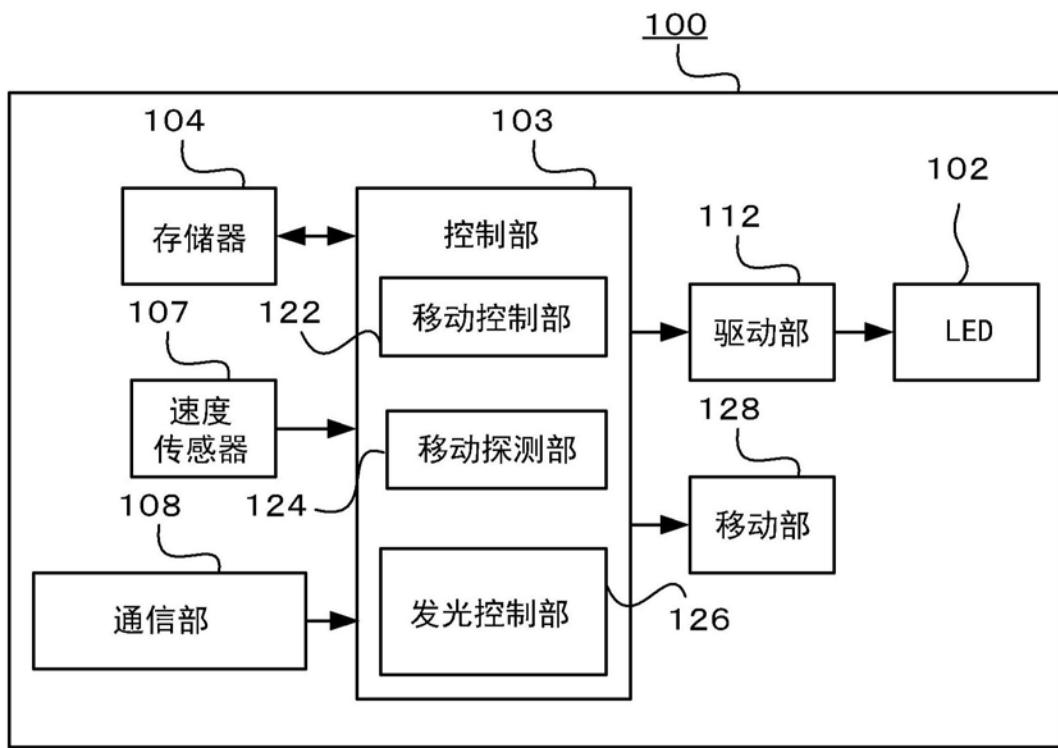


图2

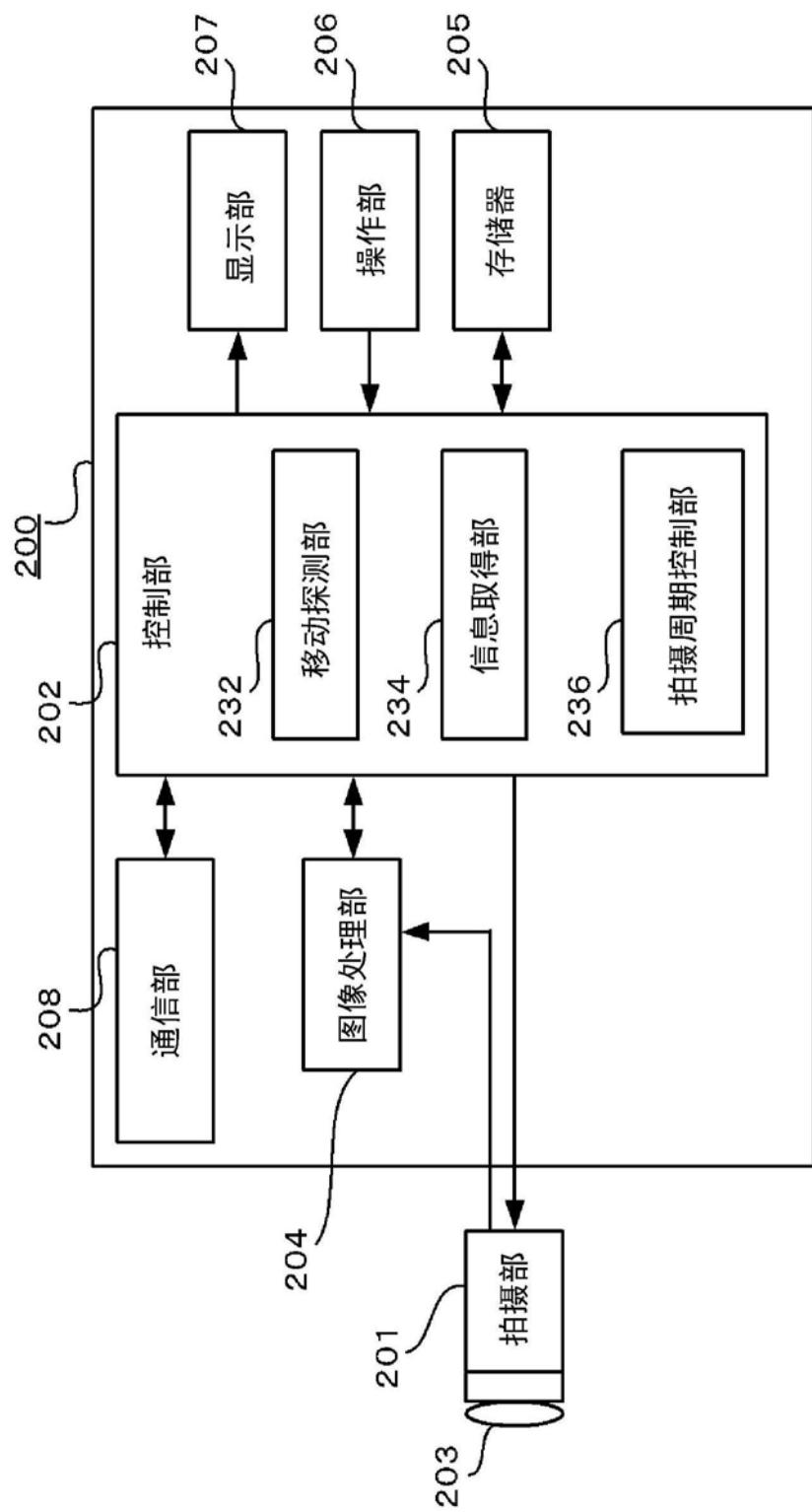


图3

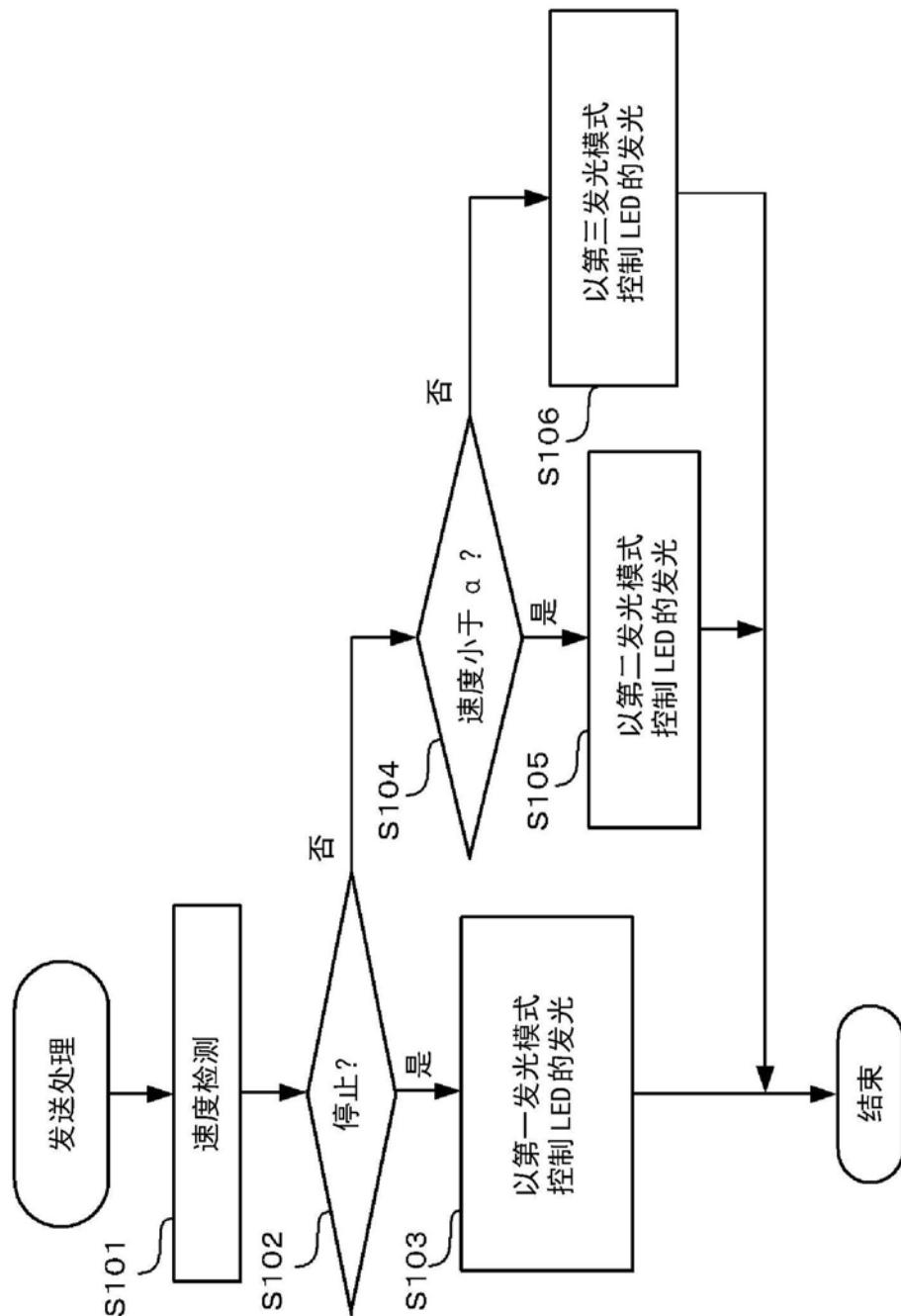


图4

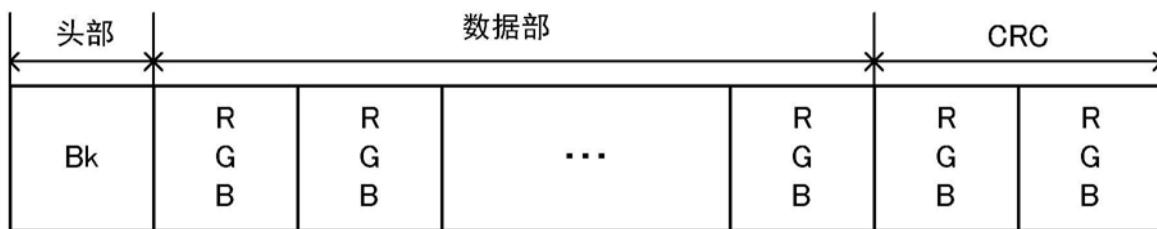


图5

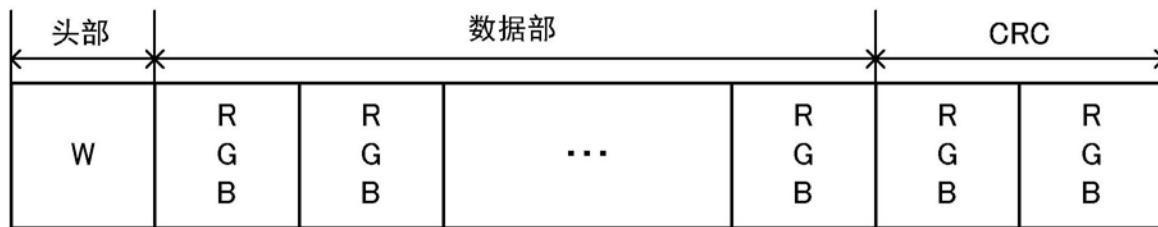


图6



图7

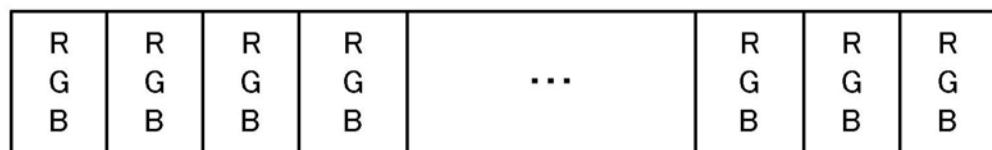


图8

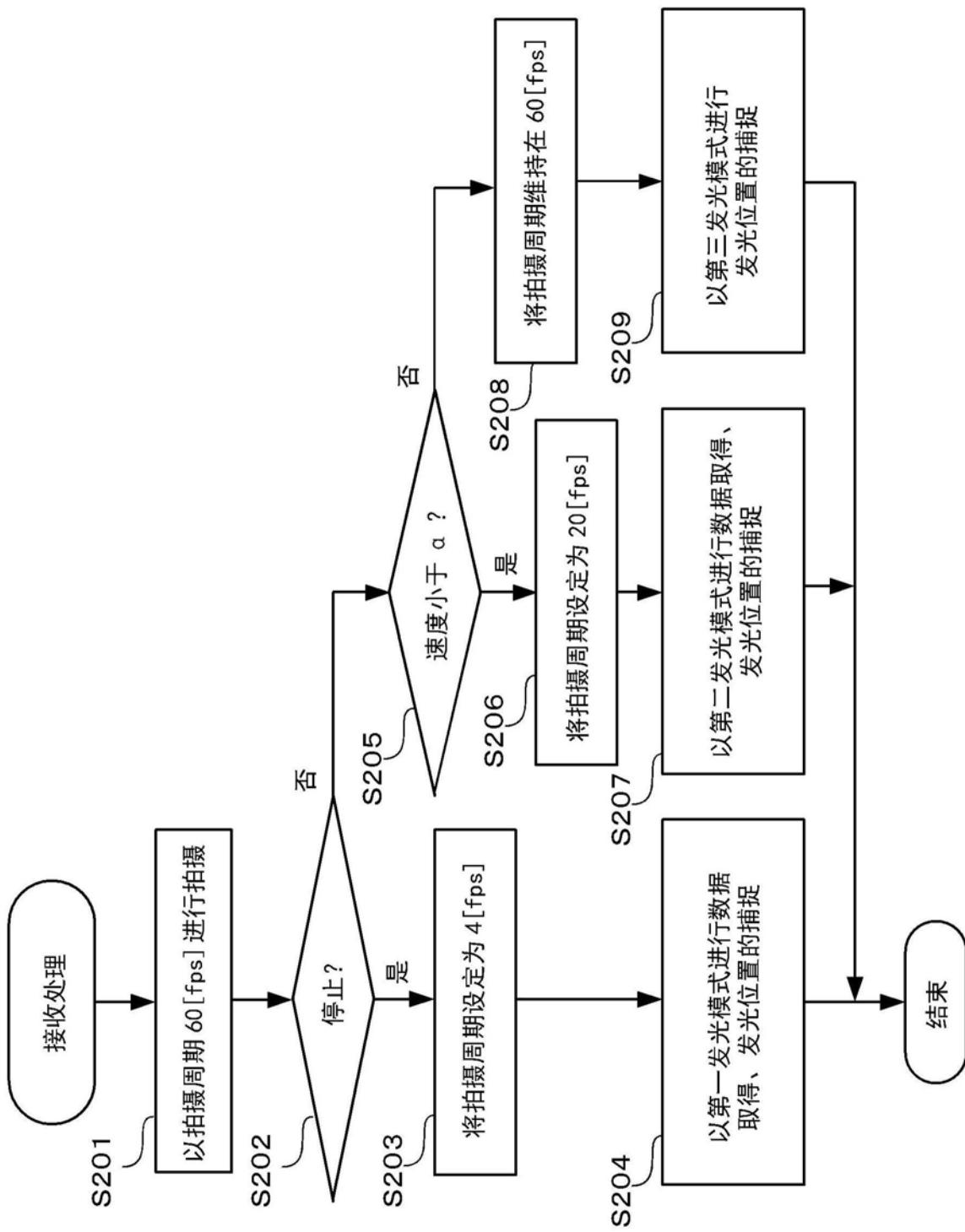


图9