

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102576403 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 11

(21) 申请号 201080044063. 7

G02B 7/28 (2006. 01)

(22) 申请日 2010. 07. 29

G02B 7/32 (2006. 01)

(30) 优先权数据

G06K 7/10 (2006. 01)

2009-180145 2009. 07. 31 JP

G06T 1/00 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 03. 31

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2010/062852 2010. 07. 29

(87) PCT申请的公布数据

W02011/013777 JA 2011. 02. 03

(71) 申请人 OPTO 电子有限公司

地址 日本埼玉县

(72) 发明人 福场贤

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 陈芳

(51) Int. Cl.

G06K 7/015 (2006. 01)

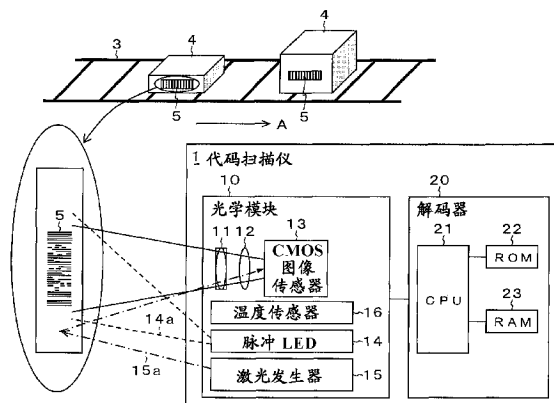
权利要求书 3 页 说明书 14 页 附图 10 页

(54) 发明名称

光学信息读取设备和光学信息读取方法

(57) 摘要

代码扫描源 1 的解码器 20 基于由激光发生器 15 输出的激光 15a 的由行李 4 反射的反射光 (该反射光由 CMOS 图像传感器 13 检测) 来测量离行李 4 的距离, 基于测量的距离调整在图像拾取时的脉冲 LED 14 的照明的照射光量和聚焦透镜 11 的聚焦, 分析包含行李 4 上的代码符号 5 的图像 (其图像在调整后的条件下拾取), 并对由该代码符号指示的信息进行解码。



1. 一种读取由在光反射率方面与周围环境不同的符号指示的信息的光学信息读取设备,包括:

激光输出部件,用于输出激光;

照明部件,用于照明要读取的对象;

图像拾取部件,用于拾取要读取的对象的图像,该图像拾取部件包括图像传感器,该图像传感器具有能够根据在所有像素中基本上相同的时间在每一个像素中接收到的光的量来控制电荷累积的开始与停止的快门功能,并且具有根据预定参数的值来调整用于在所述图像传感器上形成入射光的像的光学系统的聚焦的部件;

第一控制部件,用于执行这样的第一模式中的控制,即,当读取由在光反射率方面与周围环境不同的符号指示的信息时,指示所述图像拾取部件在通过所述激光输出部件开启激光的同时通过所述图像传感器在每一个预定帧期间中开始周期性的图像拾取,并且在所述图像传感器的每一个像素中的电荷累积元件中开始电荷累积后,在所述每一个帧期间中在至少一个电荷累积元件中累积了等于或大于预定基准值的电荷的时间点,停止在所有像素中的电荷累积元件中的电荷的累积;

距离测量部件,用于在下一个帧期间开始以前分析在第一模式中在所述每一个帧期间中由所述图像拾取部件拾取的图像,并且,当在图像中检测到从所述激光输出部件输出的激光的由要读取的对象反射的反射光的光斑时,基于该光斑在图像中的位置来测量离要读取的对象的距离;

第二控制部件,用于当所述距离测量部件检测到反射光的光斑时,在检测到光斑的帧期间的下一个帧期间开始以前,基于由所述距离测量部件测量的离要读取的对象的距离,设置用于在由所述图像拾取部件进行图像拾取时由所述照明部件照明的照射光量和调整光学系统的聚焦的预定参数的值;

第三控制部件,用于执行这样的第二模式中的控制,即,在所述距离测量部件检测到反射光的光斑的帧期间的下一个帧期间之后,通过所述激光输出部件关闭激光,并且,在每一个帧期间中在图像拾取时与所述图像传感器的每一个像素中的电荷累积元件中的电荷累积开始同步地以由所述第二控制部件设置的照明光量开启所述照明部件;以及

解码部件,用于分析在第二模式中由所述图像拾取部件拾取的图像,并且对由设置在要读取的对象上的在光反射率方面与周围环境不同的符号所指示的信息进行解码。

2. 根据权利要求1所述的光学信息读取设备,还包括:

用于存储聚焦表的部件,在该聚焦表中,离要读取的对象的距离与用于在包含在所述图像拾取部件中的光学系统中对应于该距离设置聚焦的预定参数的值相关联,

其中,所述第二控制部件通过基于参数的值驱动包含在所述图像拾取部件中的光学系统来调整聚焦,该参数的值是通过基于由所述距离测量部件测量的距离搜索聚焦表而获取的。

3. 根据权利要求2所述的光学信息读取设备,

其中,对应于在聚焦被设置为预定初始值时的焦深的周围的预定范围内的距离的参数值是聚焦表中的对应于该预定初始值的固定值。

4. 根据权利要求1到3中的任何一项所述的光学信息读取设备,

其中,包含在所述图像拾取部件中的光学系统包括能够通过施加电压来调整其折光力

的液体透镜,并且

通过调整施加到液体透镜的电压来调整聚焦。

5. 根据权利要求 1 到 4 中的任何一项所述的光学信息读取设备,还包括:

用于存储照明表的部件,在该照明表中,离要读取的对象的距离与用于指示所述照明部件以适合于该距离的照射光量执行照明的驱动控制参数的值相关联,

其中,所述第二控制部件基于驱动控制参数的值来设置照明的照射光量,该驱动控制参数的值是通过基于由所述距离测量部件测量的距离搜索照明表而获取的。

6. 根据权利要求 1 到 5 中的任何一项所述的光学信息读取设备,还包括:

作为所述激光输出部件的用于输出可见光的激光的部件和用于输出不可见光的激光的部件,以及

在没有用户的操作时指示所述激光输出部件输出不可见光的激光并且在有用户的预定操作时将从所述激光输出部件输出的激光切换到可见光的激光的部件。

7. 一种光学信息读取方法,包括:

第一步骤,即,指示图像拾取部件在通过激光输出部件开启激光的同时通过图像传感器在每一个预定帧期间中开始周期性的图像拾取,并且,在图像传感器的每一个像素中的电荷累积元件中开始电荷累积后,在所述每一个帧期间中在至少一个电荷累积元件中累积了等于或大于预定基准值的电荷的时间点,停止在所有像素中的电荷累积元件中的电荷的累积,该图像拾取部件包括图像传感器,该图像传感器具有能够根据在所有像素中基本上相同的时间在每一个像素中接收到的光的量来控制电荷累积的开始与停止的快门功能,并且具有根据预定参数的值来调整用于在图像传感器上形成入射光的像的光学系统的聚焦的部件;

第二步骤,即,在下一个帧期间开始以前分析在所述第一步骤在所述每一个帧期间中由图像拾取部件拾取的图像,并且,当在图像中检测到从激光输出部件输出的激光的由要读取的对象反射的反射光的光斑时,基于该光斑在图像中的位置来测量离要读取的对象的距离;

第三步骤,即,当在所述第二步骤检测到反射光的光斑时,在检测到光斑的帧期间的下一个帧期间开始以前,基于在所述第二步骤测量的离要读取对象的距离,设置用于调整在由图像拾取部件进行图像拾取时由照明部件照明的照射光量和光学系统的聚焦的预定参数的值;

第四步骤,即,在所述第二步骤检测到反射光的光斑的帧期间的下一个帧期间之后,通过激光输出部件关闭激光,并且,在每一个帧期间中在图像拾取时与图像传感器的每一个像素中的电荷累积元件中的电荷累积的开始同步地在所述第三步骤设置的照明光量开启照明部件;以及

第五步骤,即,分析在所述第四步骤由图像拾取部件拾取的图像,并且对由设置在要读取的对象上的在光反射率方面与周围环境不同的符号所指示的信息进行解码。

8. 根据权利要求 7 所述的光学信息读取方法,

其中,在所述第三步骤,通过基于参数的值驱动包含在图像拾取部件中的光学系统来调整聚焦,该参数的值是通过基于在所述第二步骤测量的距离搜索聚焦表而获取的,在该聚焦表中,离要读取的对象的距离与用于在包含在图像拾取部件中的光学系统中对应于该

距离设置聚焦的预定参数的值相关联。

9. 根据权利要求 8 所述的光学信息读取方法，

其中，对应于在聚焦被设置为预定初始值时的焦深的周围的预定范围内的距离的参数值是聚焦表中的对应于该预定初始值的固定值。

10. 根据权利要求 7 到 9 中的任何一项所述的光学信息读取方法，

其中，包含在图像拾取部件中的光学系统包括能够通过施加电压调整其折光力的液体透镜，并且

通过调整施加到液体透镜的电压来调整聚焦。

11. 根据权利要求 7 到 10 中的任何一项所述的光学信息读取方法，

其中，在所述第三步骤，基于驱动控制参数的值来设置照明的照射光量，该驱动控制参数的值是通过基于在所述第二步骤测量的距离搜索照明表而获取的，在该照明表中，离要读取的对象的距离与用于指示照明部件以适合于该距离的照射光量执行照明的驱动控制参数的值相关联。

12. 根据权利要求 7 到 11 中的任何一项所述的光学信息读取方法，

激光输出部件具有用于输出可见光的激光的部件和用于输出不可见光的激光的部件，

该方法还包括下述步骤：在没有用户的操作时指示激光输出部件输出不可见光的激光，并且在有用户的预定操作时将从激光输出部件输出的激光切换到可见光的激光。

光学信息读取设备和光学信息读取方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种包括拾取由具有不同光反射率的图案构成的代码符号（例如，条形码或二维码）的图像并从拾取的图像读出由代码符号指示的信息的代码扫描仪、二维码扫描仪或多维码扫描仪的光学信息读取设备，以及读出由上述的代码符号指示的信息的光学信息读取方法。

背景技术

[0002] 传统上，通过在光反射率方面与周围环境不同的符号指示信息的代码符号（例如，条形码或二维码）作为自动识别部件被广泛地用于物品、文献、材料、样品和广泛的领域（例如，分配、邮件服务、医疗服务、化学实验和事件现场）中的其它各种物体。

[0003] 例如，当附着有代码符号的诸如商品或行李的物品被放置在带式传送机上并被移到检查作业或分配作业中的预定地点时，附着到该物品上的代码符号通过代码扫描仪被读取，并且，将读取的信息传送到主机计算机，该主机计算机检查该物品的内容，记录其进展，确认分配地点和分配时间等。

[0004] 于是，当读取代码符号时，需要准确地捕获在带式传送机上移动的代码符号并精确地解码由该代码符号指示的信息。

[0005] 此外，为了读取代码符号，使用诸如 CMOS 传感器或 CCD 传感器的固态图像感测元件的代码扫描仪被广泛地用作光学读取设备。

[0006] 作为上述的光学读取设备的一个传统技术，如专利文献 1 中所述，存在这样的技术：即，其中，通过以二维的形式布置的多个图像拾取元件拾取移动条形码的图像，通过将图像拾取元件的输出值相对应的图像中的条形码在曝光时间中的移动距离转换为图像拾取元件的数目来被计算该移动距离，使用该移动距离和彼此相邻的图像拾取元件的输出值之间的差值来从前述图像中的包括条形码的一部分恢复该条形码的静态图像，并且，对恢复的条形码进行解码，由此，从由于移动而模糊的条形码图像中读取该条形码。

[0007] 此外，作为另一种传统技术，如专利文献 2 所述，存在这样的技术：即，其中，在成功地读取关于移动信息码的信息之前，多次尝试图像拾取，存储在成功读取时的诸如照明亮度等之类的条件，并且，基于所述条件来执行实际的代码读取。

[0008] 此外，使用诸如 CMOS 传感器或 CCD 传感器的固态图像感测元件的常用数字照相机符合如专利文献 3 中所述的在一定程度上能够拾取移动对象的图像的规格。

[0009] 引文列表

[0010] 专利文献

[0011] 专利文献 1：JP 2002-230477A

[0012] 专利文献 2：JP 2004-110668A

[0013] 专利文献 3：JP 2006-197393A

发明内容

[0014] 技术问题

[0015] 但是,在专利文献 1 中描述的技术的问题在于:由于由 CPU 进行的用于从拾取的图像解码条形码的计算量变大,并且这不利地影响设备操作,导致成本增加,因此需要采用高性能固态图像拾取装置。另一个问题在于:当包括条形码的图像是未聚焦的模糊图像时,不可能对该条形码进行精确的解码。

[0016] 接下来,在专利文献 2 中描述的技术中,需要事先执行测试模式,因此不可能立即开始读取物品上的信息码的操作。此外,应用于一个现场的条件不能总是被到处使用,并且,每当使用的地点或使用的状态不同时都需要执行测试模式,这会给操作者造成负担。因此,存在这样的问题:由要读取的对象指示的信息不能被快速地或精确地读取。

[0017] 此外,在专利文献 3 中描述的技术中的问题在于:主体结构和软件算法太复杂,以至于不能应用于代码扫描仪,并且包括了拾取代码符号的图像所不需要的处理,从而不能期望在上述作业现场执行快速处理,因此,像上述传统技术一样不可能快速地、精确地读取包括在要被读取的对象中的代码符号。

[0018] 本发明是在考虑了前述各点的情况下而被开发的,并且本发明的目的在于,即使离要读取的对象的距离和要读取的对象的移动速度是未知的,也能够快速地、精确地读取由设置在要读取的对象上的符号指示的信息,该符号在光反射率方面与周围环境不同。

[0019] 解决问题的方案

[0020] 为了实现上述目的,本发明提供一种读取由在光反射率方面与周围环境不同的符号指示的信息的光学信息读取设备,该光学信息读取设备包括:激光输出部件,用于输出激光;照明部件,用于照明要读取的对象;图像拾取部件,用于拾取要读取的对象的图像,该图像拾取部件包括图像传感器,该图像传感器具有能够根据在所有像素中基本上相同的时间在每一个像素中接收到的光的量来控制电荷累积的开始与停止的快门功能,并且具有根据预定参数的值来调整用于在图像传感器上形成入射光的像的光学系统的聚焦的部件;第一控制部件,用于执行这样的第一模式中的控制,即,当读取由在光反射率方面与周围环境不同的符号指示的信息时,指示图像拾取部件在通过激光输出部件开启激光的同时通过图像传感器在每一个预定帧期间中开始周期性的图像拾取,并且,在图像传感器的每一个像素中的电荷累积元件中开始电荷累积后,在每一个帧期间中在至少一个电荷累积元件中累积了等于或大于预定基准值的电荷的时间点,停止在所有像素中的电荷累积元件中的电荷的累积;距离测量部件,用于在下一个帧期间开始以前分析在第一模式中在每一个帧期间中由图像拾取部件拾取的图像,并且,当在图像中检测到从激光输出部件输出的激光的由要读取的对象反射的反射光的光斑时,基于该光斑在图像中的位置来测量离要读取的对象的距离;第二控制部件,用于当距离测量部件检测到反射光的光斑时,在检测到光斑的帧期间的下一个帧期间开始以前,基于由距离测量部件测量的离要读取的对象的距离,设置用于在由图像拾取部件进行图像拾取时由照明部件照明的照射光量和调整光学系统的聚焦的预定参数的值;第三控制部件,用于执行这样的第二模式中的控制,即,在距离测量部件检测到反射光的光斑的帧期间的下一个帧期间之后,通过激光输出部件关闭激光,并且,在每一个帧期间中在图像拾取时与图像传感器的每一个像素中的电荷累积元件中的电荷累积开始同步地以由第二控制部件设置的照明光量开启照明部件;以及解码部件,用于分析在第二模式中由图像拾取部件拾取的图像,并且对由设置在要读取的对象上的在光反射率

方面与周围环境不同的符号所指示的信息进行解码。

[0021] 在上述光学信息读取设备中,可以想到的是,该光学信息读取设备还包括:用于存储聚焦表的部件,在该聚焦表中,离要读取的对象的距离与用于在包含在图像拾取部件中的光学系统中对应于该距离设置聚焦的预定参数的值相关联,其中,第二控制部件通过基于参数的值驱动包含在图像拾取部件中的光学系统来调整聚焦,该参数的值是通过基于由距离测量部件测量的距离搜索聚焦表而获取的。

[0022] 此外,还可以想到的是,对应于在聚焦被设置为预定初始值时的焦深的周围的预定范围内的距离的参数的值是聚焦表中的对应于该预定初始值的固定值。或者,还可以想到的是,包含在图像拾取部件中的光学系统包括可以通过施加电压调整其折光力的液体透镜,并且通过调整施加到液体透镜的电压来调整聚焦。

[0023] 此外,还可以想到的是,该光学信息读取设备还包括:用于存储照明表的部件,在该照明表中,离要读取的对象的距离与用于指示照明部件以适合于该距离的照射光量执行照明的驱动控制参数的值相关联,其中,第二控制部件基于驱动控制参数的值来设置照明的照射光量,该驱动控制参数的值是通过基于由距离测量部件测量的距离搜索照明表而获取的。

[0024] 此外,还可以想到的是,该光学信息读取设备还包括:作为激光输出部件的用于输出可见光的激光的部件和用于输出不可见光的激光的部件,以及在没有用户的操作时指示激光输出部件输出不可见光的激光并且在有用户的预定操作时将从激光输出部件输出的激光切换到可见光的激光的部件。

[0025] 本发明还提供光学信息读取方法,该光学信息读取方法包括:第一步骤,即,指示图像拾取部件在通过激光输出部件开启激光的同时通过图像传感器在每一个预定帧期间中开始周期性的图像拾取,并且,在图像传感器的每一个像素中的电荷累积元件中开始电荷累积后,在每一个帧期间中在至少一个电荷累积元件中累积了等于或大于预定基准值的电荷的时间点,停止在所有像素中的电荷累积元件中的电荷的累积,该图像拾取部件包括图像传感器,该图像传感器具有能够根据在所有像素中基本上相同的时间在每一个像素中接收到的光的量来控制电荷累积的开始与停止的快门功能,并且具有根据预定参数的值来调整用于在图像传感器上形成入射光的像的光学系统的聚焦的部件;第二步骤,即,在下一个帧期间开始以前分析在第一步骤在每一个帧期间中由图像拾取部件拾取的图像,并且,当在图像中检测到从激光输出部件输出的激光的由要读取的对象反射的反射光的光斑时,基于该光斑在图像中的位置来测量离要读取的对象的距离;第三步骤,即,当在第二步骤检测到反射光的光斑时,在检测到光斑的帧期间的下一个帧期间开始以前,基于在第二步骤测量的离要读取对象的距离,设置用于在由图像拾取部件进行图像拾取时由照明部件照明的照射光量和调整光学系统的聚焦的预定参数的值;第四步骤,即,在第二步骤检测到反射光的光斑的帧期间的下一个帧期间之后,通过激光输出部件关闭激光,并且,在每一个帧期间中在图像拾取时与图像传感器的每一个像素中的电荷累积元件中的电荷累积的开始同步地在第三步骤设置的照明光量开启照明部件;以及第五步骤,即,分析在第四步骤由图像拾取部件拾取的图像,并且对由设置在要读取的对象上的在光反射率方面与周围环境不同的符号所指示的信息进行解码。

[0026] 在上述光学信息读取方法中,可以想到的是,在第三步骤,通过基于参数的值驱动

包含在图像拾取部件中的光学系统来调整聚焦,该参数的值是通过基于在第二步骤测量的距离搜索聚焦表而获取的,在该聚焦表中,离要读取的对象的距离与用于在包含在图像拾取部件中的光学系统中对应于该距离设置聚焦的预定参数的值相关联。

[0027] 此外,还可以想到的是,对应于在聚焦被设置为预定初始值时的焦深的周围的预定范围内的距离的参数的值是聚焦表中的对应于该预定初始值的固定值。

[0028] 此外,还可以想到的是,包含在图像拾取部件中的光学系统包括可以通过施加电压调整其折光力的液体透镜,并且通过调整施加到液体透镜的电压来调整聚焦。

[0029] 此外,还可以想到的是,在第三步骤,基于驱动控制参数的值来设置照明的照射光量,该驱动控制参数的值是通过基于在第二步骤测量的距离搜索照明表而获取的,在该照明表中,离要读取的对象的距离与用于指示照明部件以适合于该距离的照射光量执行照明的驱动控制参数的值相关联。

[0030] 此外,还可以想到的是,激光输出部件具有用于输出可见光的激光的部件和用于输出不可见光的激光的部件,该方法还包括下述步骤:在没有用户的操作时指示激光输出部件输出不可见光的激光,并且在有用户的预定操作时将从激光输出部件输出的激光切换到可见光的激光。

[0031] 本发明的有益效果

[0032] 即使离要读取的对象的距离和要读取的对象的移动速度是未知的,根据本发明的光学信息读取设备和光学信息读取方法也能够快速地、精确地读取由设置在要读取的对象上的在光反射率方面与周围环境不同的符号所指示的信息。

附图说明

[0033] [图 1] 图 1 是示出作为本发明的光学信息读取设备的实施例的代码扫描仪的内部配置的框图。

[0034] [图 2] 图 2 是示出在图 1 中示出的代码扫描仪中包含的液体透镜的配置例的截面图。

[0035] [图 3] 图 3 是示出在图 1 中示出的 CMOS 图像传感器的内部配置例的框图。

[0036] [图 4] 图 4 是示出由在图 1 中示出的代码扫描仪的 CPU 执行的读取处理的流程图。

[0037] [图 5] 图 5 是示出在图 3 中示出的图像区域中看到的反射光的例子的解释图。

[0038] [图 6] 图 6 是用于计算从图 1 中示出的 CMOS 图像传感器到要读取的对象的距离所需的参数的解释图。

[0039] [图 7] 图 7 是示出当在图 1 中示出的代码扫描仪读取代码符号时各个部分的操作定时的例子的时序图。

[0040] [图 8] 图 8 是示出在图 1 中示出的代码扫描仪中使用的聚焦表中的数据内容的例子的解释图。

[0041] [图 9] 图 9 是在图 1 中示出的代码扫描仪中的焦深的解释图。

[0042] [图 10] 图 10 是在图 1 中示出的代码扫描仪中的焦深的另一个解释图。 [图

11] 图 11 是示出离要在图 1 中示出的代码扫描仪中读取的对象的距离与由 CMOS 图像传感器接收的光的强度之间的关系解释图。

[0043] [图 12] 图 12 是示出在图 1 中示出的代码扫描仪中使用的照明表中的数据内容的例子解释图。

[0044] [图 13] 图 13 是示出在图 1 中示出的代码扫描仪中设置的光学系统的另一个配置例的示图。

[0045] [图 14] 图 14 是在图 1 中示出的代码扫描仪的变型例中在读取处理时的各个部分的另一个操作例子的时序图。

具体实施方式

[0046] 在下文中,将基于附图具体地描述实现本发明的实施例。

[0047] 首先,将使用图 1 到图 11 描述作为本发明的光学信息读取设备的实施例的代码扫描仪。

[0048] 图 1 是示出该代码扫描仪的内部配置的框图。

[0049] 如图 1 所示,代码扫描仪 1 是这样的设备:该设备由用户手持或事先放置在固定的位置,以读取关于代码符号等的信息,该信息由在光反射率方面与周围环境不同的符号所指示。在这里,代码扫描仪 1 被配置为这样的设备:该设备拾取包含代码符号 5 的图像,该代码符号 5 设置在作为要被读取的对象的行李 4 上,该行李 4 被放置在带式传送机 3 上并在该图中的箭头 A 所指示的方向移动,该设备基于该图像读出由代码符号 5 指示的信息,并且,当然,该代码扫描仪 1 可以读取附着到置于行李架等上并保持静止的行李的代码符号。

[0050] 前述的代码符号 5 是在光反射率方面与周围环境不同的符号,并且,对于该符号,可以使用包括条形码和二维码的各种符号。

[0051] 代码扫描仪 1 包括光学模块 10 和解码器 20。

[0052] 其中的光学模块 10 是这样的模块,该模块使用激光照射要读取的对象并检测其反射光,并且,为了感测要读取的对象和测量离要读取的对象的距离,该模块拾取包含代码符号 5 的要读取的对象的图像,并且,该光学模块 10 具有聚焦透镜 11、主透镜 12、CMOS(互补金属氧化物半导体)图像传感器 13、脉冲 LED(发光二极管)14、激光发生器 15 和温度传感器 16。

[0053] 聚焦透镜 11 和主透镜 12 构成透镜组,该透镜组用于在 CMOS 图像传感器 13 上形成来自包含代码符号 5 的要读取的对象的反射光的像。该反射光包含从激光发生器 15 照射的激光和从脉冲 LED 14 照射的照明光的反射光。

[0054] 这里,由玻璃或塑料制成的透镜被用作主透镜 12,并且,可以通过向其施加电压来调整其焦距的液体透镜被用作聚焦透镜 11。

[0055] 液体透镜的结构例子由图 2 中的截面图图示。

[0056] 液体透镜 11a 是通过将具有高导电性的水溶液 101 和作为绝缘体的油 102 封闭在容器 103 中而形成的,该容器 103 在两个相对表面处具有透光的透明窗口部分。此外,液体透镜 11a 包括与水溶液 101 接触的电极 104a、以及经由绝缘部分 106 与水溶液 101 和油 102 都接触的电极 104b。

[0057] 在液体透镜 11a 中,通过在电极 104a 与电极 104b 之间施加电压,利用电润湿现象,水溶液 101 与油 102 之间的边界表面 105 的形状可以如虚线和实线所图示的那样改变。这样,可以根据施加的电压的强度来控制其对穿过窗口部分的光的折光力从而调整其焦

距。

[0058] 在代码扫描仪 1 中,液体透镜 11a 被用作聚焦透镜 11,并且施加到聚焦透镜 11 的电极的电压被控制,从而使整个透镜组的焦距可以被调整。

[0059] 请注意,例如在“Bruno Berge, ' Zero mechanical parts, ability of liquid lens getting closer to mass production' Nikkei Electronics, Japan, Nikkei BP Inc., October 24, 2005, p. 129-135”中对液体透镜进行了详细的描述,因此比上文更详细的描述被省略。

[0060] 返回到对图 1 的描述,CMOS 图像传感器 13 是图像拾取部件,其用于通过下述方式来拾取要读取的对象的图像:使用以阵列的形式布置的传感器检测穿过上述透镜组入射到其上的光并将传感器的检测信号作为数字图像数据输出到解码器 20。

[0061] 在图 3 中示出 CMOS 图像传感器 13 的内部配置例。

[0062] 如图 3 所示,CMOS 图像传感器 13 具有图像区域 110、模拟处理器 114、模拟-数字(AD)转换器 115、数字处理器 116、控制寄存器 117 和定时控制器 118。

[0063] 在其中的图像区域 110 中,以矩阵的形式在像素部分 111 中形成多个像素,每一个像素均具有光电二极管、浮置扩散(FD)区、用于将来自光电二极管的电荷传送到 FD 区的传送晶体管和用于将 FD 区复位为预定电位的复位晶体管,并且布置用于指定读出像素的控制垂直信号的垂直移位寄存器 112 和控制水平信号的水平移位寄存器 113。

[0064] 垂直移位寄存器 112 和水平移位寄存器 113 中的每一个都是模拟电路,该模拟电路产生像素驱动所需的电压并根据在 FD 区中累积的电荷量顺序地输出像素的图像信号,并且,来自像素的输出的图像信号依次通过模拟处理器 114、AD 转换器 115 和数字处理器 116 被输出到解码器 20。

[0065] 模拟处理器 114 对从由垂直移位寄存器 112 和水平移位寄存器 113 指定的像素输出的模拟像素信号执行诸如电压放大、增益调整等的模拟信号处理。

[0066] AD 转换器 115 将从模拟处理器 114 输出的模拟图像信号转换为数字图像数据。

[0067] 数字处理器 116 对从 AD 转换器 115 输出的数字图像数据执行诸如噪声消除、数据压缩等的数字处理,并将处理的数字图像数据输出到解码器 20。

[0068] 此外,控制寄存器 117 存储从串行寄存器 I/O 输入的信号/输出到串行寄存器 I/O 的信号,通过定时控制器 118 将模拟处理器 114 的时钟定时与数字处理器 116 的时钟定时同步,将来自像素部分 111 中的像素的模拟图像信号以预定顺序转换为数字图像数据,并将转换的数字图像数据输出到解码器 20。

[0069] 此外,CMOS 图像传感器 13 采用全局快门,该全局快门根据在所有像素中基本上同时在每一个像素中接收到的光的量来控制电荷累积的开始和停止,尽管没有示出,但是该 CMOS 图像传感器 13 包括多个比较器、端子等,每一个比较器单独地将对应于在每一个像素中的累积电荷的值与基准值进行比较,该端子用于输出从其输出的输出信号的逻辑和信号。

[0070] 然后,当来自像素部分 111 中的多个比较器的输出中的至少一个指示累积的电荷超出了基准值时,全局快门被控制,以执行在每一个像素中的电荷累积的停止。

[0071] 由 CMOS 图像传感器 13 拾取并输出的数字图像数据被用于感测要读取的对象,测量离要读取的对象的距离,并读取解码器 20 中的由代码符号 5 指示的信息。

[0072] 此外,与针对每个扫描线依次地释放快门的卷帘快门(rolling shutter)不一样,上述全局快门可以根据在所有像素中基本上同时地在每一个像素中接收到的光的量来控制电荷的累积的开始和累积的停止,因此,该全局快门确保获得与累积在FD区中的信号电荷的量相对应的像素信号。曝光后对到FD区的传送定时的调整能够使快门的释放与来自脉冲LED14的光发射和来自激光发生器15的激光的发射同步,因此能够实现非常快的快门速度,从而消除移动体的图像的模糊。此外,在不受环境光的影响的情况下,可以仅接收激光的反射光。

[0073] 返回到对图1的描述,脉冲LED14是照明部件,该照明部件用于根据来自解码器20的控制通过使用照明光14a照射要读取的对象来对要读取的对象进行照明。这种照明是通过使用与CMOS图像传感器13的图像拾取帧同步的脉冲光的照射来执行的,并且可以通过使用脉冲光调整照射时间来调整在图像拾取期间的一个帧中由于来自要读取的对象的反射光而导致在CMOS图像传感器13的每一个光电二极管中累积的电荷的量。简而言之,当照明时间变长时,由CMOS图像传感器13通过图像拾取获得的图像变成更亮的图像,而当照明时间变短时,图像变成更暗的图像。

[0074] 激光发生器15是用于输出激光15a的激光输出部件,激光15a用于感测要读取的对象并测量离要读取的对象的距离。激光发生器15被布置在这样的位置并以这样的角度布置:使得当要读取的对象位于该要读取的对象上的代码符号5被认为可以由代码扫描仪1读取的位置时,可以使来自要读取的对象(不限于代码符号5的位置)的反射光入射到CMOS图像传感器13上。此外,从激光发生器15输出的激光可以是可见光、不可见光或具有任意波长的光,并且激光发生器15优选地是输出例如在650nm(纳米)处的红色激光或在780nm处的红外激光的激光发生器。

[0075] 当使用可见光作为激光时,该激光不仅可以用于测量距离,而且可以用于将代码符号5与代码扫描仪的读取范围对准,因为由激光形成的光斑可以被看到。另一方面,当使用不可见光时,即使该激光以脉冲的形式被开启,也决不会使其周围的人感到不适,因为看不到由激光形成的光斑。因此,代码扫描仪1可以被配置为使得激光一直都以脉冲的形式开启,以便在没有开启激光的动作和操作的情况下快速开始读取。

[0076] 请注意,还可以想到,使用能够输出可见光和不可见光的两种激光的双波长激光发生器,从而可以根据情况自动地或手动地在这两种激光间切换并将其输出。

[0077] 温度传感器16是温度感测部件,其用于感测代码扫描仪1周围的温度,特别是聚焦透镜11周围的温度。施加的电压与液体透镜的焦距之间的关系随着温度而变化,因此,为了使焦距成为预定值而施加的电压的值也是在考虑了由温度传感器16感测的温度的情况下决定的。但是,为了简化描述,除非特别需要时,将在下面的描述中省略关于温度的描述。

[0078] 接下来,解码器20包括CPU21、存储由CPU21执行的程序和表格的ROM22、以及当CPU21执行各种处理时用作工作区域的RAM23。

[0079] 作为如上所述的CPU21、ROM22和RAM23,可以使用例如ASIC(专用集成电路)、闪存rom(FROM)和SDRAM(同步动态随机存取存储器)。

[0080] CPU21使用RAM23作为工作区域来执行存储在ROM22中的程序从而控制整个代码扫描仪1的操作,并基于由CMOS图像传感器13拾取的数字图像的数据,执行感测要读取的

对象、测量离要读取的对象距离、基于距离测量调整焦距和照明光量、对代码符号 5 进行解码、将解码结果输出到外部或累积解码结果等所需的处理。

[0081] 接下来,将使用图 4 来描述在代码扫描仪 1 中读取代码符号 5 的处理。图 4 是示出由代码扫描仪 1 的 CPU21 执行的读取处理的流程图。

[0082] 当激活代码扫描仪 1 时或在执行代码符号的读取的指示下,CPU21 自动开始在图 4 的流程图中显示的处理。

[0083] 然后,在步骤 S1,CPU21 首先指示 CMOS 图像传感器 13 开始周期性图像拾取。快门速度在这种情形下被设置为这样的快门速度,使得很少的周围的环境光或没有周围的环境光被检测到,并且与环境光相比在光量上大的从激光发生器 15 输出的激光 15a 的反射光可以被选择性地检测。在使用上述全局快门的情况下,当激光 15a 的反射光入射在 CMOS 图像传感器 13 上时,在像素中电荷在反射光的光斑的部分处比在其它部分处更快地累积,并且在像素中在其它部分处累积如此多的电荷之前快速地释放快门,从而使得反射光的光斑可以被有效地检测。

[0084] 在后续步骤 S2,CPU21 将适合的控制信号供应给激光发生器 15,以指示激光发生器 15 与打开 CMOS 图像传感器 13 的快门(光电二极管开始电荷的累积)的定时同步地发射激光 15a。

[0085] 然后,在步骤 S3,通过分析从 CMOS 图像传感器 13 输出的图像数据,CPU21 判断激光的反射光是否已经入射在 CMOS 图像传感器 13 的图像区域 110 上,即,反射光的光斑是否出现在图像数据中。

[0086] 当反射光没有入射到这里时,可以认为要读取的对象不是位于代码符号可以由代码扫描仪 1 读取的位置,因此 CPU21 不前进到调整读取条件并拾取用于读取的图像的后面的处理,而是返回步骤 S2 并重复该处理。如果在预定期间中即使重复了该处理也没有检测到要读取的对象,那么可以临时地降低 CMOS 图像传感器 13 的帧速度(可以增加帧期间)。

[0087] 当在步骤 S3 反射光已经入射时,发现某一物体(substance)(可假定为要读取的对象)存在于代码符号或许可以被代码扫描仪 1 所读取的位置处。简而言之,可以感测要读取的对象的存在。

[0088] 在步骤 S2 和 S3 的处理被称为纸面感测模式中的操作,并且纸面感测模式在代码扫描仪的电源被开启或在电源开启后检测到预定命令后一直被操作,并且,当电源关闭或检测到预定命令时纸面感测模式结束。

[0089] 在这种情况下,如图 5 的(a)所示,当要读取的对象位于附近时,光斑 S 出现在拾取的图像中的水平轴方向上的末端处,而当要读取的对象位于远处时,如(c)所示,光斑 S 出现在中心附近。从而,CPU21 前进到步骤 S4,并且基于反射光的光斑在图像中的位置计算从 CMOS 图像传感器 13 到感测到的要读取的对象距离。

[0090] 接下来,将描述计算离要读取的对象(物体)距离的方法。

[0091] 图 6 是计算离要读取的对象距离所需的参数的解释图。

[0092] 离要读取的对象距离 x 可以基于图中的下列参数和下面的数学式 1 来计算。

[0093] x :从图像拾取光学系统透镜的主点 P 离要读取的对象距离

[0094] a :在平行于 CMOS 图像传感器 13 的图像区域的方向上测量时的从图像拾取光学系统透镜的主点 P 到激光 15a(的中心)的距离

[0095] θ :从图像拾取光学系统透镜的主点 P 向激光 15a 的方向扩展的视角 θ_0 的 1/2 的角度

[0096] N :当在从图像拾取光学系统透镜的主点 P 向激光 15a 的方向上计数时的 CMOS 图像传感器 13 中的像素的数量的 1/2 (参见图 5)

[0097] n :从 CMOS 图像传感器 13 的中心位置 (对应于图像拾取光学系统透镜的主点 P 的位置) 到反射光 15b 的光斑的中心位置的像素的数量 (参见图 5)

[0098] ϕ :在激光 15a 与图像拾取光学系统透镜的光轴 q 之间的角度

[0099] [数学式 1]

$$x = \frac{a}{\tan \theta \frac{n}{N} + \tan \phi}$$

[0100]

[0101] 请注意,在图 6 中在要读取的对象的上侧指示的激光 15a 是用于解释角度 ϕ 。

[0102] 在后续步骤 S5, CPU21 通过基于在步骤 S4 计算的距离搜索已经事先存储在 ROM22 中的聚焦表来获取聚焦控制参数的值,并基于聚焦控制参数的值驱动聚焦透镜 11 以调整聚焦,使得聚焦在步骤 S4 计算的距离的附近。稍后将描述这种调整的细节。

[0103] 在步骤 S6, CPU21 通过基于在步骤 S4 计算的距离搜索已经事先存储在 ROM22 中的照明表来获取指示脉冲 LED14 的点灯时间的参数的值,并基于获取的值设置在图像拾取时脉冲 LED14 的点灯时间,以调整照射光量,从而可以从位于在步骤 S4 计算的距离附近的要读取的对象获得适当量的反射光。稍后还将描述这种调整的细节。

[0104] 在步骤 S5 和 S6 的调整可以按照反向的顺序或并行地执行。

[0105] 此外,即使当在步骤 S5 和 S6 的调整例如同时开始时,在步骤 S6 的处理也可以基本上实时地结束,然而,在步骤 S5 的处理比在步骤 S6 的处理花费更多的时间,因此这两种调整将在不同的时间点结束。

[0106] 在后续步骤 S7, CPU21 仅在步骤 S6 设置的点灯时间期间与打开 CMOS 图像传感器 13 的快门的定时同步地开启用于照明的脉冲 LED14,从而拾取在步骤 S3 感测到的要读取的对象的图像并尝试从作为结果获得的图像数据对假定附着到要读取的对象上的代码符号进行解码。

[0107] 然后, CPU21 判断在步骤 S8 解码是否已经成功,如果成功,那么在步骤 S9 将通过解码获得的数据输出到预定的外部装置、内部数据处理部件等,在步骤 S10 将聚焦返回到默认状态,然后完成读取并返回到步骤 S1。

[0108] 另一方面,如果解码失败,那么 CPU21 在步骤 S11 判断是否已经超出事先设置的读取有效时间 (可以通过帧的数量来限定),如果没有超出,那么返回到步骤 S7 并尝试再次拾取图像并对其进行解码。

[0109] 在步骤 S8 的解码的失败的可以想到的原因包括各种情况,即,首先代码符号没有附着到检测到的要读取的对象上,以及代码符号没有落在 CMOS 图像传感器 13 的图像拾取范围内,在步骤 S5 和 S6 的调整没有被适当地执行。这些情况中的某些可以通过响应调整所需的时间的流逝或者通过要读取的对象的移动来改进,从而进行重试。

[0110] 然后,当在步骤 S11 超出了读取有效时间时, CPU21 判断出即使再继续进行解码也

没有机会执行正常的解码,一旦停止读取,则在步骤 S10 将聚焦返回到默认状态,并返回到步骤 S1。

[0111] 如上所述,在读取成功和停止读取的两种情况下,CPU21 返回到步骤 S1,并立刻开始检测下一个要读取的对象的处理。

[0112] 接下来,将描述当代码扫描仪 1 通过在图 4 中示出的处理读取代码符号 5 时的各个部分的操作定时。

[0113] 图 7 是示出操作定时的例子的时序图。

[0114] 当激活 CMOS 图像传感器 13 时,代码扫描仪 1 以能够选择性地检测从上述的激光发生器 15 输出的激光 15a 的反射光的快门速度来打开和关闭快门,并如 (a) 所示地通过自由运行 (free running) 来重复以帧为单位拾取图像。请注意,这里所提到的帧是指一次拾取图像所需的期间,包括与光接收相对应的电荷的累积和图像信号的读出,并且当快门打开(通过光电二极管执行电荷的累积)时的期间是该帧的非常小的一部分。

[0115] 此外,在要读取的对象被感测到之前,激光发生器 15 在与打开 CMOS 图像传感器 13 的快门的定时同步的如 (b) 所示的由附图标记 33 和 34 指示的定时处在每一个帧中发射激光 15a 的脉冲光。

[0116] 然后,例如,当通过上述纸面感测处理在 CMOS 图像传感器 13 的图像区域 110 中看见来自行李 4 的反射光,并且在帧 30 中在图像拾取时感测到要读取的对象时,上述距离测量以及对照明光量和聚焦的调整在 (a) 中由箭头 32 示出的定时处执行,直到下一个帧。

[0117] 然后,在上述调整之后,脉冲 LED 14 在与下一个帧 31 中的打开用于图像拾取的快门的定时同步的如 (c) 所示出的使用附图标记 35 和 36 指示的定时处在每一个帧中发射用于照明的脉冲光。脉冲宽度遵循 CPU21 根据离要读取的对象的距离执行的设置。此外,激光发生器 15 在脉冲 LED14 开启时的帧中关闭。

[0118] 此外,当需要根据距离测量的结果改变聚焦时,对聚焦的调整也在箭头 32 的定时处开始,但是该调整需要如 (d) 处的虚线所指示的一定长度的响应时间。

[0119] 然后,对于在帧 31 之后的每一个帧中拾取的图像的数据,尝试对图像中的代码符号进行解码,并且在相同条件下继续图像拾取,直到解码成功或者即使当解码失败时也超出读取有效时间。

[0120] 接下来,将描述聚焦调整。

[0121] 如上所述,当液体透镜 11a 被用作聚焦透镜 11 时,液体透镜 11a 的折光力可以通过要施加到液体透镜 11a 的电极上的电压来调整。因此,在图 4 中的步骤 S5 的聚焦调整中,基于由步骤 S4 的距离测量获得的离要读取的对象的距离,调整液体透镜 11a 的折光力,从而使得由聚焦透镜 11 和主透镜 12 构成的光学系统聚焦到要读取的对象的位置上。

[0122] 在这种情形下,从液体透镜 11a 的施加的电压与折光力之间的关系可以事先测量出当光学系统聚焦到一个位置时应当施加多少电压。

[0123] 因此,在代码扫描仪 1 中,如图 8 所示的离要读取的对象的距离与用于将光学系统聚焦到每一个距离(用于驱动液体透镜 11a 的参数)的应当施加到液体透镜 11a 的电压的值之间的关系事先通过实验(或者通过生产时的调整)来确定,并作为关于光学系统在其上聚焦的从 a 到 d 的距离范围的聚焦表存储在 ROM22 中。尽管在图 8 中该关系被准备为连续值的曲线图,但是要施加的电压的值实际上将是针对一定程度的距离范围中的每一个来

确定的。然后,为了聚焦调整,基于由在图 4 中的步骤 S4 的距离测量获得的离要读取的对象的距离来搜索聚焦表,并且将对应于该距离的电压施加到液体透镜 11a 的电极 104a 与 104b 之间。

[0124] 请注意,该光学系统通常具有如图 9 所示的一定程度的焦深,并且在可以对代码符号进行解码的程度上,可以清晰地形成不仅是位于非常靠近焦点位置 e 的位置处的物体的图像,而且是位于离该焦点位置一定距离(比如在范围 b 到 c 中)的位置处的物体的图像。因此,随着离焦点位置移位得更远,图像变得越来越模糊,但是,如果位移是在一定程度内,那么即使图像是在焦点位置固定在初始值处的情况下拾取的,也可以在图 4 中的步骤 S7 适当地执行解码。

[0125] 另一方面,如图 7 所示,对于聚焦的调整需要一定的响应时间,从而使得当试图调整聚焦时,光学系统在大约一个或若干个帧中变得不稳定,在这些帧中可能不会执行恰当的图像拾取。

[0126] 因此,代码扫描仪 1 被配置为使得在范围 b 到 c 中施加的电压相对于初始值没有改变,如图 8 中的实线所示出的,在范围 b 到 c 中,即使在光学系统聚焦在固定的初始值位置 e 上的状态中,也获得可解码的图像。虚线指示用于将光学系统聚焦到该范围中的每一个位置上的电压值,但是由于在该范围中出于对代码符号进行解码的目的,并不总需要进行聚焦调整,因此对消除用于调整的响应时间给予优先,从而尽可能快地获得解码结果。

[0127] 但是,该配置并不是必要的,还可以想到的是,采用由虚线指示的值的聚焦表,并针对 b 和 c 之间的所有距离执行聚焦调整。此外,还可以想到的是采用具有由虚线指示的值的聚焦表,而当通过距离测量获得的距离落入范围 b 到 c 内时不执行聚焦调整的处理。在这些情况下,还可以采用的是,用户可以调整不执行调整的范围。

[0128] 在任何情况下,根据代码扫描仪 1,当在光学系统不能通过固定的焦点聚焦并且不能获得其代码符号是可解码的图像的距离处检测到要读取的对象时,根据该距离自动调整聚焦并拾取用于解码的图像,从而即使要读取的对象位于只要在可调整范围内的任何距离处,也可以确保代码符号被读取,并且如图 10 所示,实际上可以获得非常大的焦深。

[0129] 此外,上述的应用通过搜索事先准备的表数据获取的控制参数所需的处理因此非常简单,并且可以在不需要基于图像重复曝光控制和聚焦驱动或执行复杂的计算的情况下在诸如大约一个或若干个帧的短时间中获取解码所需要的图像,从而使得即使当要读取的对象以高速移动时,在检测到要读取的对象之后且在要读取的对象移出图像拾取范围之前,也可以拾取用于解码的图像并且可以执行准确的、可靠的读取。

[0130] 例如,当包含代码符号 5 的要读取的对象正在移动时,在 CMOS 图像传感器 13 的像素部分 111 中看到的帧的数量减少,从而在不模糊的情况下通过简单的处理在适当的状态下尽可能快地拾取包含代码符号 5 的图像对于稳定的读取来说是重要的。

[0131] 接下来,将描述照明光量的调整。

[0132] 如上所述,在代码扫描仪 1 中,当通过拾取要读取的对象的图像来拾取用于对代码符号 5 进行解码的图像时,由脉冲 LED 14 执行照明。但是,随着离要照明的对象的距离越远,照明光散射得越多,从而当以相同的强度执行照明时,如图 11 所示,由 CMOS 图像传感器 13 接收的反射光随着离要读取的对象的距离越短而越强,该反射光随着距离越远而越弱。

[0133] 因此,代码扫描仪 1 被配置为使得照明光量随着离要读取的对象的距离越远而增

加得越多,从而无论离要读取的对象的距离如何,CMOS 图像传感器 13 都可以接收通常固定的量的反射光。

[0134] 具体地说,用如图 12 所示的内容指示离要读取的对象的距离与照明光的脉冲宽度之间的对应关系的照明表是通过经验(或者通过生产时的调整)来确定的,并事先存储在 ROM22 中,从而使得当在图 4 中的步骤 S6 调整照射光量时,基于通过在步骤 S4 的距离测量获得的离要读取的对象的距离来搜索照明表,并使用与该距离相对应的脉冲宽度在步骤 S7 的图像拾取时驱动脉冲 LED14。由于在调整中没有响应时间的问题,因此不特别需要考虑当距离靠近初始值时没有执行调整的情况。

[0135] 请注意,优选的是,将在照明表中设置的脉冲宽度设置为非常小的值,例如,对应于等于或小于 $400\ \mu\text{s}$ (微秒)的发光时间的脉冲宽度,因为在拾取要读取的对象的图像时为了减轻移动抖动的影响而使用了频闪效应。

[0136] 通过执行调整,在拾取用于解码的图像时,无论离要读取的对象的距离如何,都可以获得具有固定亮度的图像,从而提高解码的精度和成功的可能性。特别地,当由 CMOS 图像传感器接收到的大部分光不是环境光而是照明光时,对照明光量的调整是重要的。另外,可以在不执行复杂的计算的情况下实现控制。

[0137] 请注意,尽管这里在考虑了容易控制的情况下控制照明光的照射时间,但是仍可以控制照射强度。无论通过任何方法,只要在快门打开的时间期间可以调整入射在 CMOS 图像传感器 13 上的光量,就可以获得相同的效果。

[0138] 以上是对实施例的解释,但是,设备的配置、具体的处理等当然并不限于在上述实施例中描述的那些。

[0139] 例如,如图 13 所示,由玻璃或塑料制成的正常的固体透镜 11b 可以被用作聚焦透镜 11,并且可以设置用于将固体透镜 11b 在光路(在图 13 中的箭头 B 的方向上)上向前和向后驱动的驱动部件,以使得可以在整个光学系统中调整焦距。

[0140] 在采用该配置的情况下,只需要将与离要读取的对象的距离相对应的固体透镜 11b 的位置作为驱动控制参数登记在聚焦表中,并在图 4 中的步骤 S5 的聚焦调整时将固体透镜 11b 移动到与在步骤 S4 测量的离要读取的对象的距离相对应的位置。

[0141] 即使在该配置中,也可以进行与使用液体透镜 11a 的情况中相同的聚焦调整。

[0142] 此外,作为另一个变型例,还可以想到的是,使用包含两个光源的双波长激光发生器作为激光发生器 15,在这两个光源中,一个输出可见光(例如,红光),另一个输出不可见光(例如,红外光)。

[0143] 在这种情况下,不管激光的波长如何,都可以类似地执行要读取的对象的检测和距离测量。因此,优选的是将该设备配置为:使得用户可以通过根据光束的光斑是可见的更好(用于瞄准)还是反过来光束的光斑是不可见的更好(用于防止看到光斑在闪烁而感到不适)而任意地在两种光束间切换来使用该设备。

[0144] 例如,可以想到的是将代码扫描仪配置为:使得在使用手持代码扫描仪的情况下,当用户将扫描仪对着要读取的对象保持的同时操作触发器时,激光发生器 15 在触发之前输出红外光并在触发之后输出红光。

[0145] 在图 14 中示出在该配置中对应于图 7 中的时序图的时序图。

[0146] 此外,在该操作例子中,通过在 (b) 中的附图标记 51 和 52 示出的 CMOS 图像传感

器 13 通过自由运行以帧为单位重复图像的拾取的点与图 7 中的相同。

[0147] 另外,在用户操作触发器之前,激光发生器在如 (c) 所示的与打开 CMOS 图像传感器 13 的快门的定时同步的由附图标记 54 和 55 指示的定时在每一个帧中输出红外激光的脉冲。然后,如果反射光入射在 CMOS 图像传感器 13 上,那么与在上述实施例的情况中一样,可以进行对要读取的对象的检测和距离测量(箭头 53)。

[0148] 然后,在执行了距离测量之后,在必要的时候,如在 (f) 中的附图标记 60 所示出的,执行聚焦和照明光量的调整。但是,在触发器被操作之前,CMOS 图像传感器 13 不拾取用于解码的图像,而是在每一帧中调整聚焦和照明光量的同时保持等待。

[0149] 然后,在通过预定信号检测到用户如在 (a) 中的附图标记 50 所示地操作了触发器时,CMOS 图像传感器 13 从下一个帧拾取用于解码的图像并对代码符号进行解码。在这种情形下,如由在 (d) 中的附图标记 56 和 57 所示,输出的激光被切换到红色激光,从而使用户可以使用红色激光的光斑来进行瞄准。当发射红色激光的定时是在 CMOS 图像传感器 13 进行的各帧中的图像拾取定时之间的间隔中时,避免了红色激光的光斑被包含在每一帧中拾取的图像中,并且避免在解码时发生错误感测。

[0150] 另一方面,当通过在图 4 中的步骤 S8 的判断解码已经失败时,CPU21 返回到步骤 S1,以再次执行初始化和距离测量。

[0151] 在这种情况下,此时,如 (d) 中的附图标记 62 所示,在用于距离测量的帧(由图 14 中的 (b) 中的附图标记 61 所示)中发射红色激光,以便基于红色激光的反射光来执行距离测量,从而可以在用户将代码扫描仪精确地瞄准要读取的对象的同时执行距离测量,导致再次使用拾取的图像来提高解码成功的可能性。

[0152] 此外,如 (d) 中的附图标记 63 所示的,优选的是,再次在距离测量之后的帧中的图像拾取定时之间的间隔中发射红色激光。

[0153] 然后,如 (f) 中的附图标记 60 所示的,基于通过红色激光的距离测量结果,调整聚焦位置。在该图中,示出了聚焦调整量平滑地减少的情况。

[0154] 请注意,图 4 示出当在读取有效时间内解码没有成功时将聚焦返回到默认状态的处理,而图 14 示出该处理没有被执行的状态。当聚焦在读取有效时间流逝之后一旦返回到默认状态时,在由附图标记 61 指示的帧的时间点,聚焦已经被返回或者正在返回默认状态的途中。

[0155] 此外,当拾取用于解码的图像时,脉冲 LED14 当然以如在 (e) 中的附图标记 58 和 59 所示的调整的照明光量来照明。此外,由于使用红外激光也已经事先调整了聚焦,因此不必等待响应时间。

[0156] 使用上述配置,在用户操作触发器之前,距离测量和聚焦调整已经完成了,从而使得可以在操作触发器之后在不需要等待距离测量和聚焦调整所需的时间来执行读取,从而导致改进响应。

[0157] 此外,除了上面的描述以外,还可以想到的是,在检测要读取的对象时,不管开始读取的指示如何都根据用户的操作切换输出的激光的波长,或者自动将激光切换到可见光,从而使得用户可以容易地识别要读取的对象的检测。

[0158] 此外,尽管在上述实施例中已经描述了由聚焦透镜 11 和主透镜 12 构成图像形成光学系统的例子,但是当然可以通过组合更多的透镜来实现具有期望的特性的光学系统,

只要整个光学系统的焦距可以通过这些透镜中的任何部件来调整即可。

[0159] 此外,本发明的光学信息读取设备还可以被配置为静止类型的设备和手持类型的设备。这也适用于光学信息读取方法。

[0160] 此外,上述配置和变型例也可以在彼此不矛盾的程度组合应用。

[0161] 工业实用性

[0162] 根据本发明的光学信息读取设备和光学信息读取方法适合于读出关于附着到物品或商品的代码符号的信息的光学信息读取设备,特别是诸如小型的廉价的条形码扫描仪的光学信息读取设备,该光学信息读取设备用于识别物品、文献、材料、样品和广泛的领域(例如,分配、邮件服务、医疗服务、化学实验和事件现场)中的其它各种物体。

[0163] 附图标记列表

[0164] 1:代码扫描仪,3:带式传送机,4:行李,5:代码符号,10:光学模块,11:聚焦透镜,12:主透镜,13:CMOS 图像传感器,14:脉冲 LED,15:激光发生器,20:解码器,21:CPU,22:ROM,23:RAM。

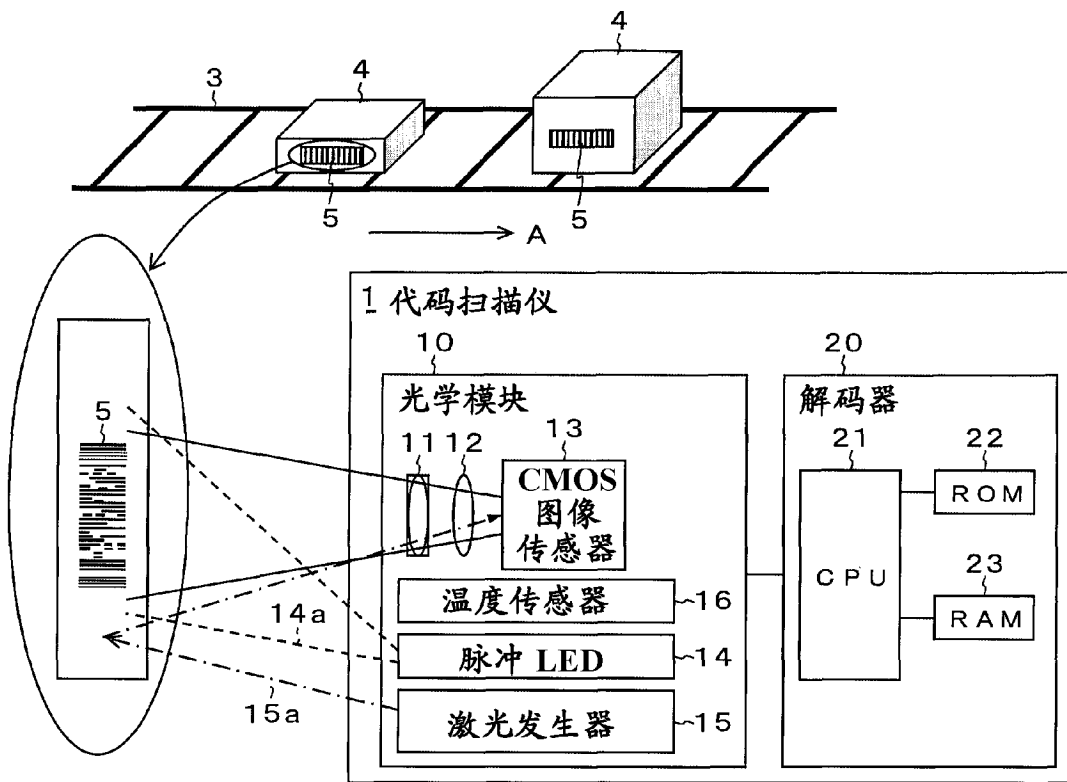


图 1

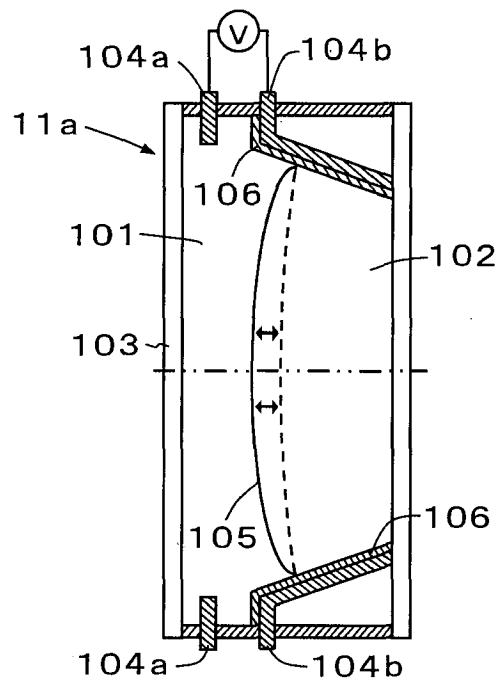


图 2

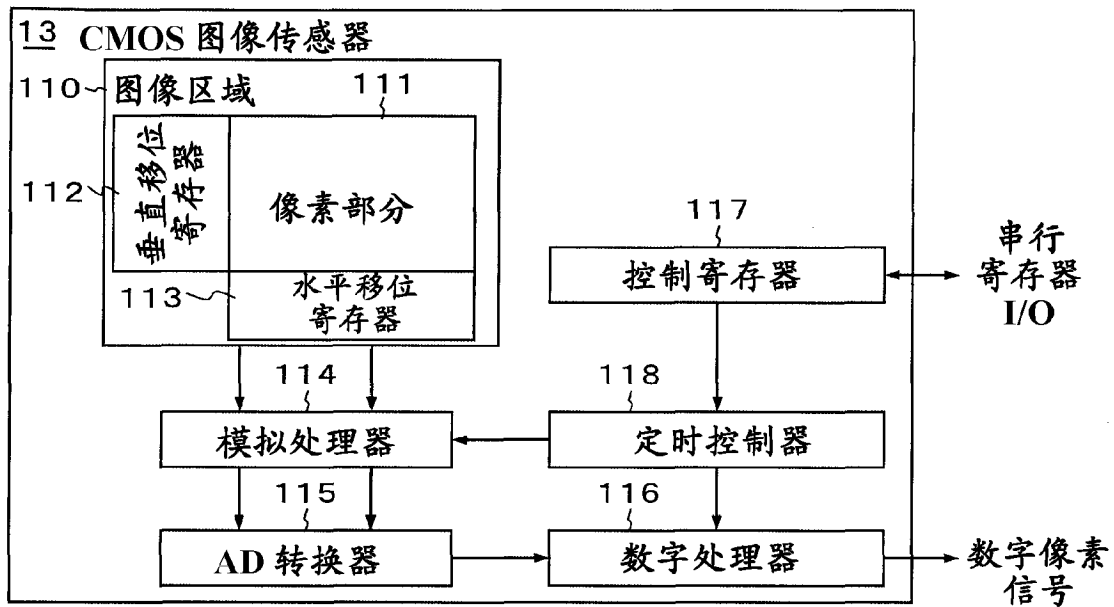


图 3

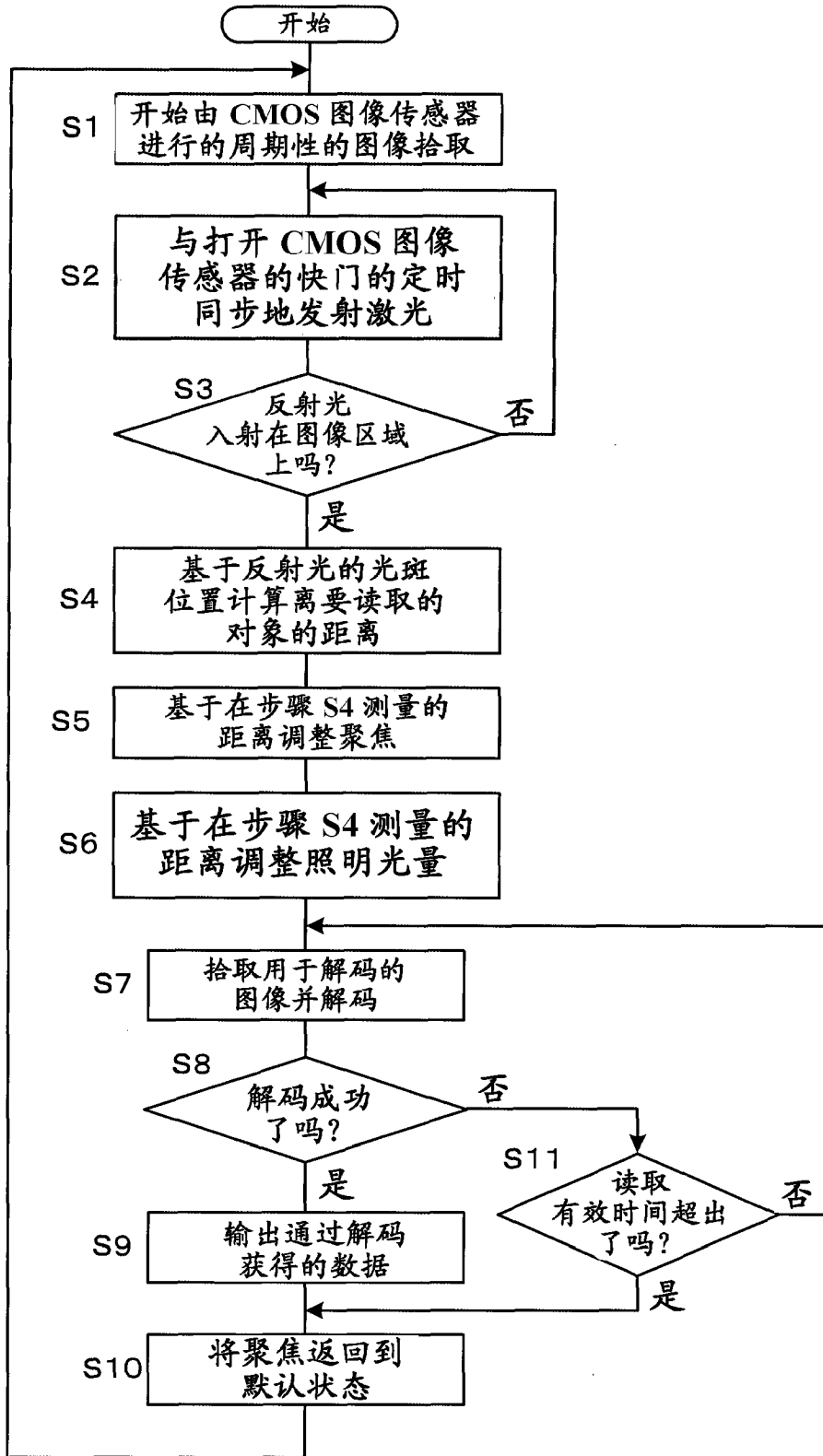


图 4

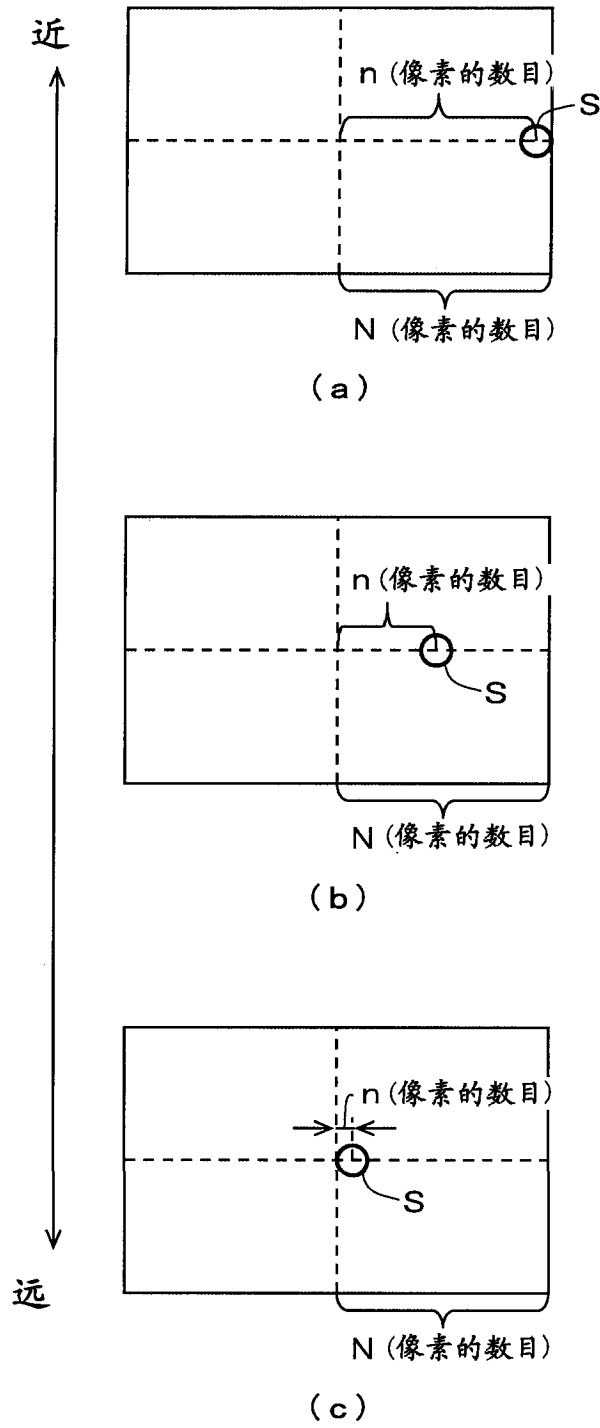


图 5

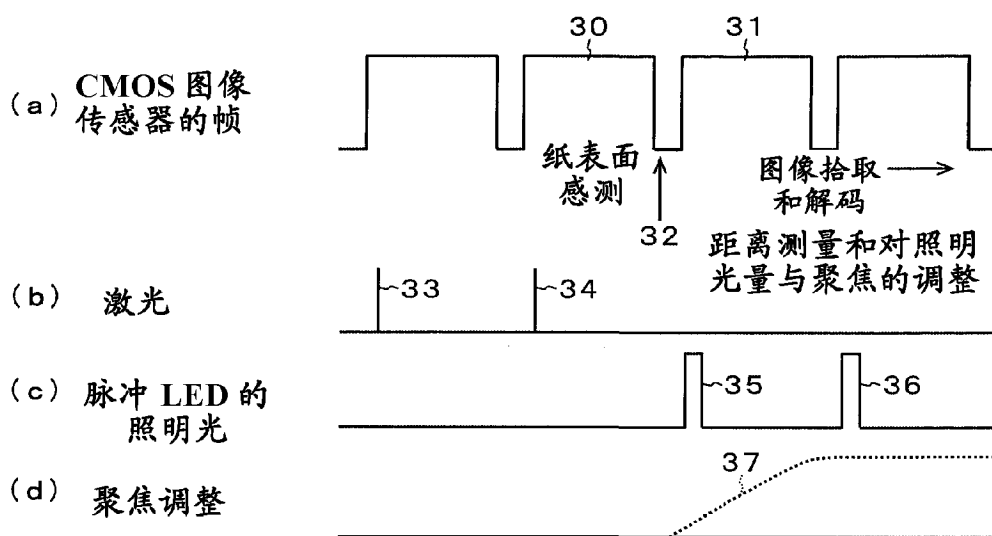


图 7

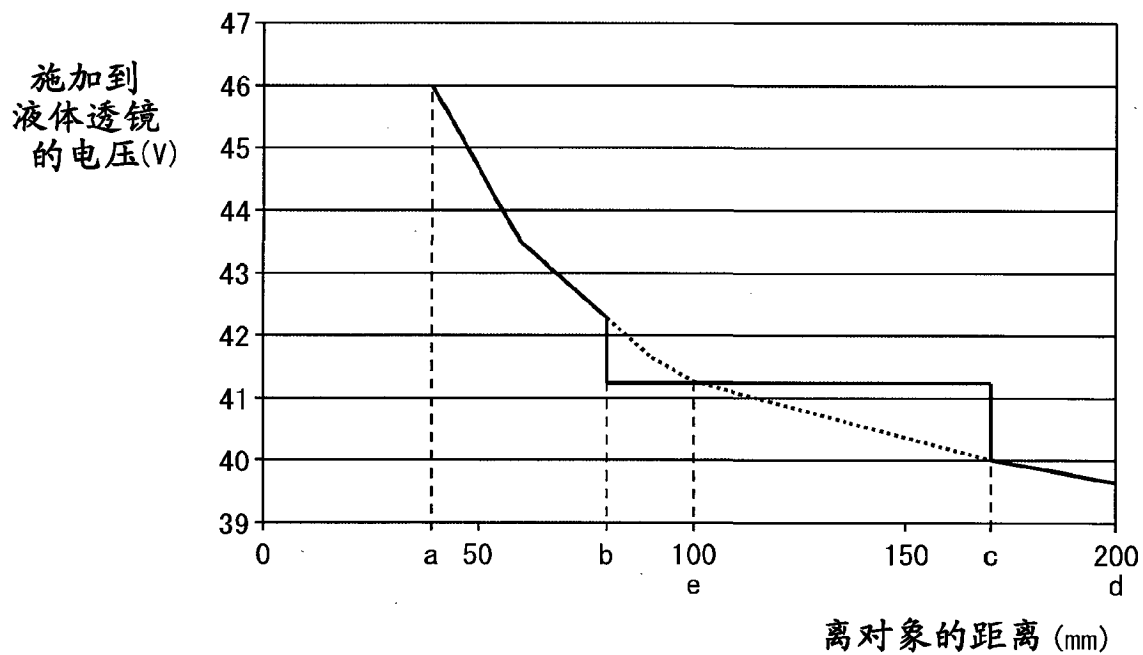


图 8

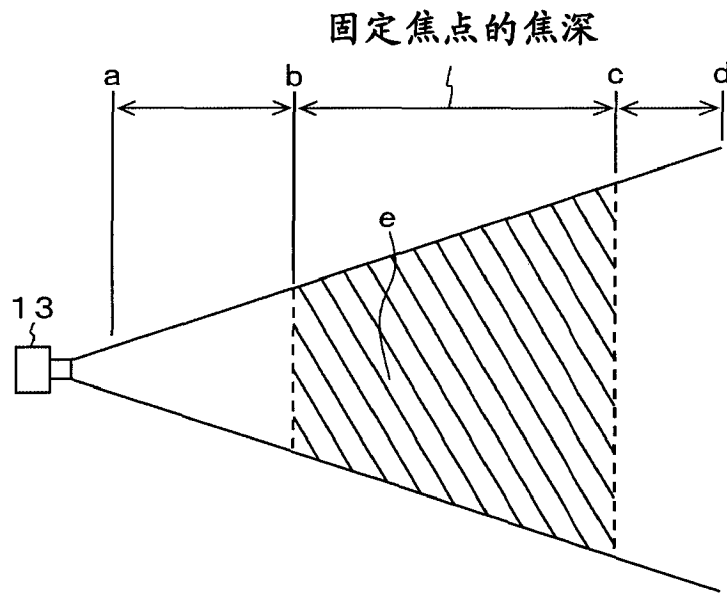


图 9

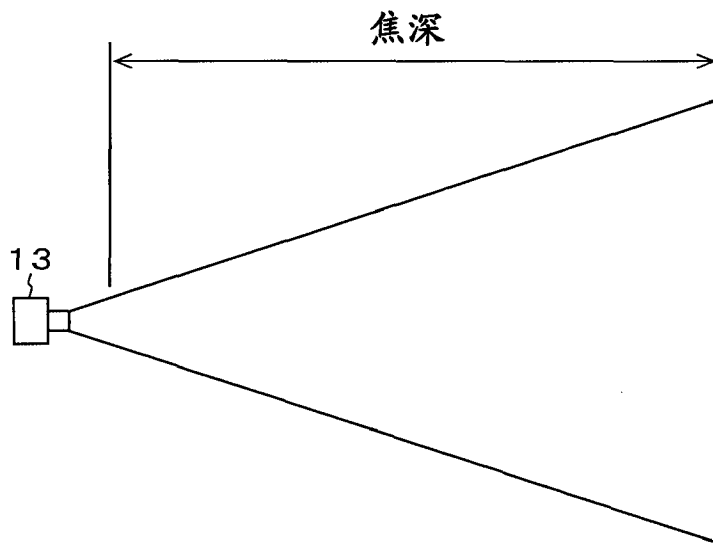


图 10

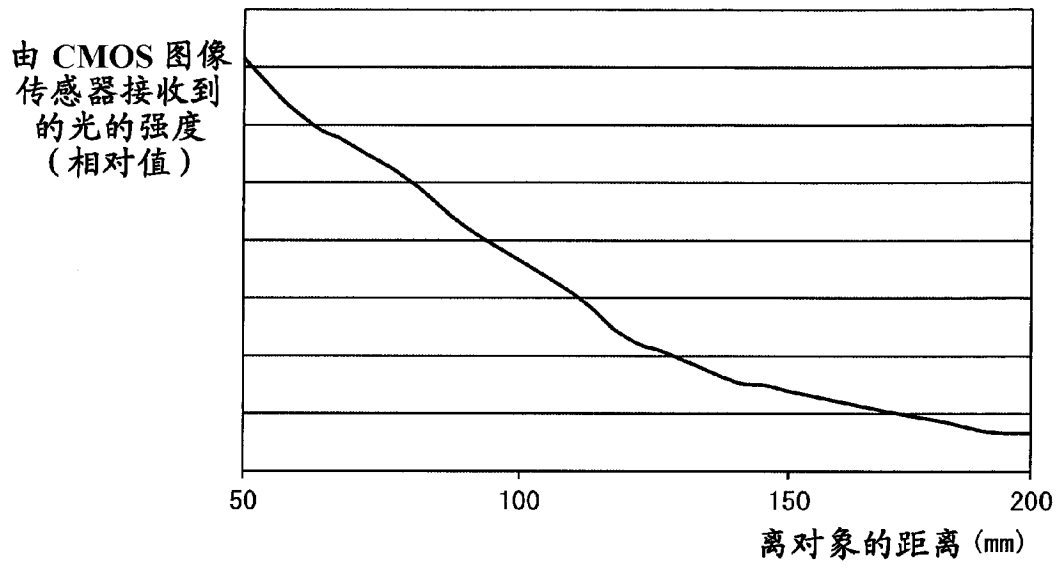


图 11

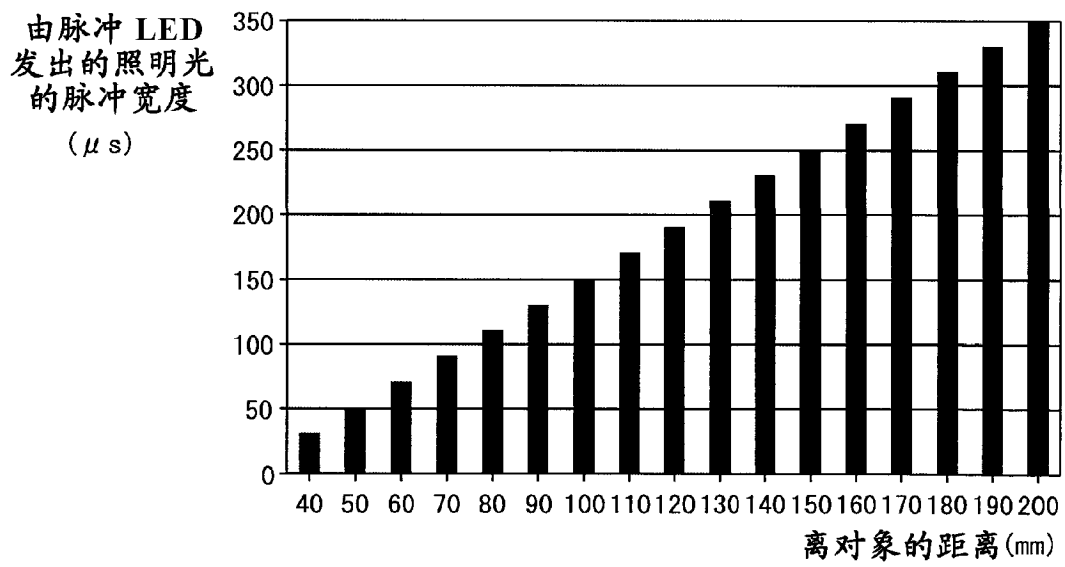


图 12

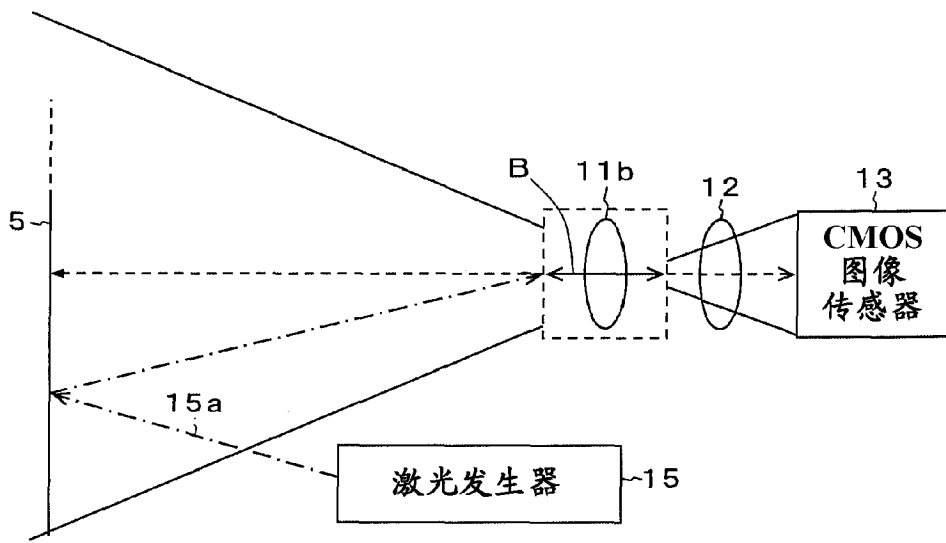


图 13

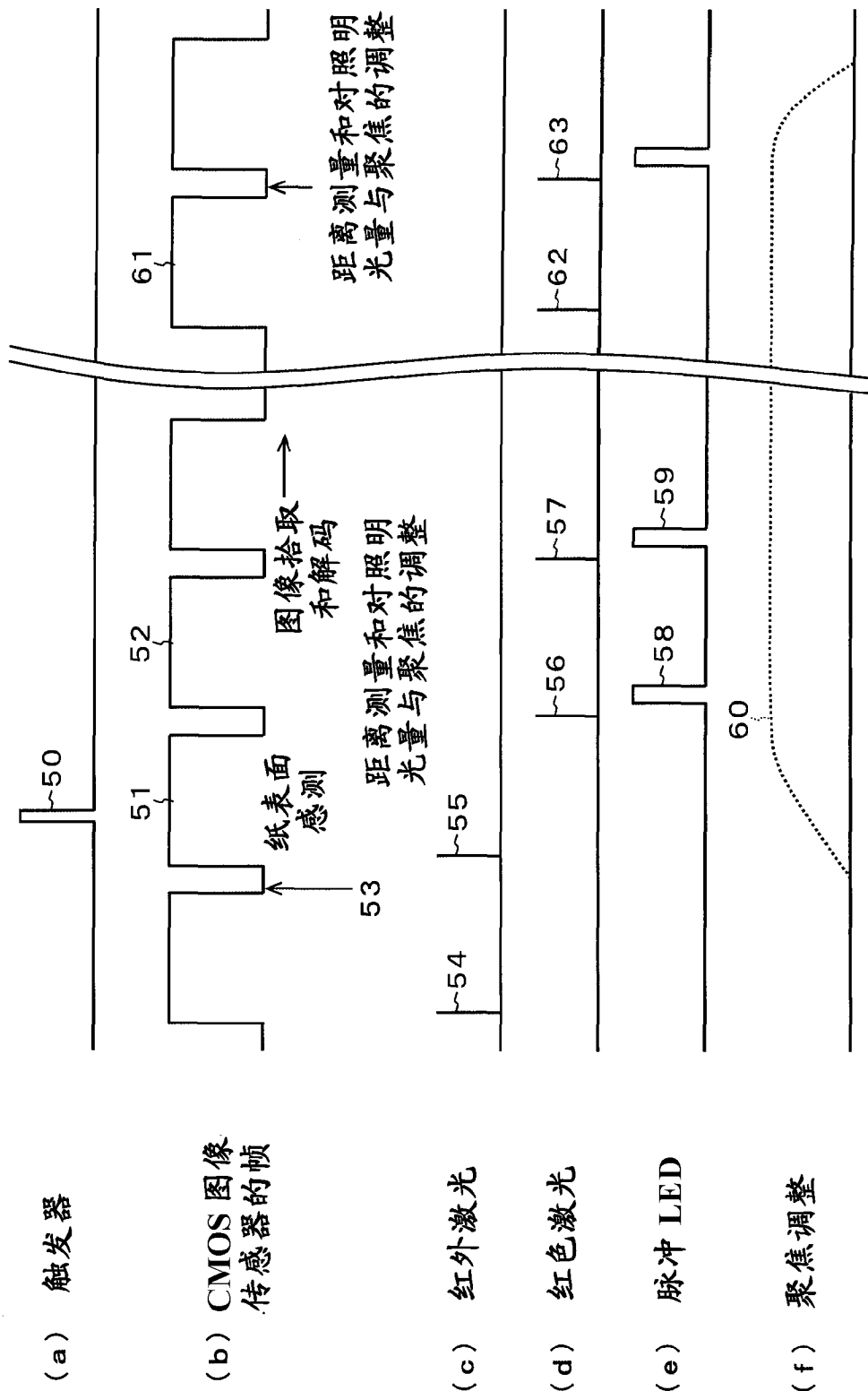


图 14