

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102194096 A

(43) 申请公布日 2011. 09. 21

(21) 申请号 201110064924. 4

(22) 申请日 2011. 03. 14

(30) 优先权数据

2010-056962 2010. 03. 15 JP

(71) 申请人 卡西欧计算机株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 小川泰明 谷冈惠一

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 许静 郭凤麟

(51) Int. Cl.

G06K 7/10(2006. 01)

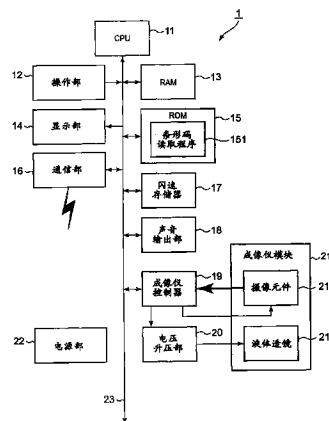
权利要求书 1 页 说明书 11 页 附图 16 页

(54) 发明名称

条形码读取装置以及条形码读取方法

(57) 摘要

本发明涉及条形码读取装置以及条形码读取方法。本发明的条形码读取装置具备：可变焦点透镜，其能够根据施加电压高速地调整焦点位置；摄像部，其经由所述可变焦点透镜拍摄条形码来生成图像数据；控制部，其当取得 1 帧的图像数据时，变更所述可变焦点透镜的焦点位置，从所述摄像部取得 1 帧中的不同焦点位置的多个图像区域的图像数据；以及解码部，其对通过所述控制部取得的多个图像区域的图像数据中所包含的条形码图像进行解码。



1. 一种条形码读取装置,其特征在于,具备:
可变焦点透镜,其能够根据施加电压高速调整焦点位置;
摄像部,其经由所述可变焦点透镜拍摄条形码来生成图像数据;
控制部,其当从所述摄像部取得 1 帧的图像数据时,变更所述可变焦点透镜的焦点位置,从所述摄像部取得 1 帧中不同焦点位置的多个图像区域的图像数据;以及
解码部,其对通过所述控制部取得的多个图像区域的图像数据中所包含的条形码图像进行解码。
2. 根据权利要求 1 所述的条形码读取装置,其特征在于,
所述控制部,当从所述摄像部取得 1 帧的图像数据时,针对将 1 帧的图像以预定的分割数在每行上分割而得的每个图像区域,变更所述可变焦点透镜的焦点位置,从所述摄像部取得不同焦点位置的多个图像区域的图像数据。
3. 根据权利要求 1 所述的条形码读取装置,其特征在于,
所述控制部,当从所述摄像部取得 1 帧的图像数据时,针对 1 帧的图像中的预定的行数的每个图像区域,变更所述可变焦点透镜的焦点位置,从所述摄像部取得不同焦点位置的多个图像区域的图像数据。
4. 根据权利要求 1 所述的条形码读取装置,其特征在于,
所述可变焦点透镜是通过具有不同折射率的多种液体构成透镜面的液体透镜。
5. 根据权利要求 1 所述的条形码读取装置,其特征在于,
所述摄像部是 CMOS 图像传感器,所述摄像部针对帧图像的每行进行曝光和图像数据的传输。
6. 根据权利要求 1 所述的条形码读取装置,其特征在于,
所述解码部将从所述摄像部取得的多个图像区域的图像数据合成为 1 帧的图像数据,对该合成后的图像数据中包含的条形码图像进行解码。
7. 根据权利要求 1 所述的条形码读取装置,其特征在于,
所述控制部,当通过所述解码部解码失败时,变更所述可变焦点透镜的图像区域中的焦点位置的模式,从所述摄像部取得不同焦点位置的多个图像区域的图像数据。
8. 根据权利要求 7 所述的条形码读取装置,其特征在于,
所述控制部从多个不同焦点位置的模式中选择一个来进行变更。
9. 一种条形码读取方法,其特征在于,具备以下步骤:
摄像步骤,经由能够根据施加电压高速调整焦点位置的可变焦点透镜拍摄条形码,生成图像数据;
控制步骤,当取得通过所述摄像步骤拍摄的 1 帧的图像数据时,变更所述可变焦点透镜的焦点位置,取得 1 帧中不同焦点位置的多个图像区域的图像数据;以及
解码步骤,对通过所述控制步骤取得的多个图像区域的图像数据中所包含的条形码图像进行解码。

条形码读取装置以及条形码读取方法

技术领域

[0001] 本发明涉及条形码读取装置以及条形码读取方法。

背景技术

[0002] 以往,已知拍摄作为符号的条形码来进行扫描的二维成像仪设备。成像仪设备根据基于视场角和像素数的分辨率性能和基于焦点位置的分辨率,决定捕捉图像的分辨率,该分辨率成为大致可以读取条形码的性能(读取深度性能)。在现有的成像仪设备中,视场角以及焦点位置是固定的,因此根据它们的设定方式,表现出高分辨率对应模块或远距离对应模块这样的读取性能的特征。

[0003] 与之对应,为了使读取深度性能提高,开发出追加了与照相机同样地使用固体透镜的自动对焦机构的成像仪模块。

[0004] 图 17 表示具有现有的自动对焦机构的成像仪模块的光学系统。如图 17 所示,具有现有的自动对焦机构的成像仪模块具备:摄像元件 211、透镜 31 和透镜 31 的驱动机构(省略图示)。透镜 31 是塑料等的固体透镜。透镜 31 组合了多个透镜,表现为 1 个透镜。在焦点调整时,透镜 31 整体通过驱动机构相对于光轴进行物理(机械)移动,由此进行光学调整。

[0005] 但是,具有现有的自动对焦机构的成像仪模块,与照相机同样地根据捕捉的图像进行焦点调整,因此,用于获得清晰的图像的时间较长,作为扫描仪的响应性能降低。

[0006] 另外,已知代替固体透镜而采用了液体透镜的激光打印机用曝光装置(例如参照日本特开 2007-152766 号公报)。液体透镜作为透镜的性能比固体透镜稍差,但是由于不使用机构部件,因此耐撞击性能优异,具有焦点调整速度快的特征。因此认为液体透镜适合于嵌入式设备。

[0007] 另外,也已知通过液体透镜加深了焦点深度的成像仪设备(例如参照日本特开平 11-203383 号公报)。而且,近年来,作为自动对焦机构之一,正在开发采用液体透镜设备的成像仪模块。

[0008] 但是,具有现有的使用液体透镜的自动对焦机构的成像仪设备,将现有的自动对焦机构的固体的透镜替换为液体透镜。因此,具有现有的使用液体透镜的自动对焦机构的成像仪设备通过液体透镜具有高速焦点调整特性,然而作为扫描仪的响应性能(扫描时间)与固定焦点成像仪相比变差。

[0009] 在此,参照图 18 说明具有现有的自动对焦机构的成像仪设备中的条形码读取(扫描)过程的一例。

[0010] 图 18 表示具有现有的自动对焦机构的成像仪设备中的条形码读取过程的一例。

[0011] 如图 18 所示,考虑依次读取在与焦点位置 F3 对应的距离处的条形码 B3、在与焦点位置 F1 对应的距离处的条形码 B1 的例子。焦点位置 F1、F2、F3、F4 依次为被拍摄体从近位置到远位置排列的液体透镜的 4 个阶段的焦点位置。

[0012] 在成像仪设备中,在扫描开始后,液体透镜的位置被调整为焦点位置 F1,进行条形

码 B3 的图像捕捉以及解码。然后,由于获得的图像数据的条形码图像的焦点未对准,所以解码失败,液体透镜的位置被调整为焦点位置 F2,进行条形码 B3 的图像捕捉以及解码。然后,由于获得的图像数据的条形码图像的焦点未对准,所以解码失败,液体透镜的位置被调整为焦点位置 F3,进行条形码 B3 的图像捕捉以及解码。然后,由于获得的图像数据的条形码图像的焦点对准,所以解码成功,条形码 B3 的读取完成。

[0013] 同样,对应于焦点位置 F3 → F4 → F1 的变更来进行液体透镜的焦点位置调整、图像捕捉以及解码。这样,在具有现有的自动对焦机构的成像仪设备中,图像捕捉以及解码的次数多,其时间也长,因此存在缩短条形码读取时间的要求。

发明内容

[0014] 本发明的课题是,在使用液体透镜等可变焦点透镜的条形码读取中缩短读取时间。

[0015] 本发明的条形码读取装置,具备:可变焦点透镜,其能够根据施加电压高速调整焦点位置;摄像部,其经由所述可变焦点透镜拍摄条形码来生成图像数据;控制部,其当从所述摄像部取得 1 帧的图像数据时,变更所述可变焦点透镜的焦点位置,从所述摄像部取得 1 帧中不同焦点位置的多个图像区域的图像数据;以及解码部,其对通过所述控制部取得的多个图像区域的图像数据中所包含的条形码图像进行解码。

[0016] 本发明的条形码读取方法,具备以下步骤:摄像步骤,经由能够根据施加电压高速调整焦点位置的可变焦点透镜拍摄条形码,生成图像数据;控制步骤,当取得通过所述摄像步骤拍摄的 1 帧的图像数据时,变更所述可变焦点透镜的焦点位置,取得 1 帧中不同焦点位置的多个图像区域的图像数据;以及解码步骤,对通过所述控制步骤取得的多个图像区域的图像数据中所包含的条形码图像进行解码。

[0017] 根据本发明,在使用了可变焦点透镜的条形码读取中可以缩短读取时间。

附图说明

[0018] 图 1 是表示本发明的实施方式的便携式终端的正面外观图。

[0019] 图 2 是表示便携式终端的功能结构的框图。

[0020] 图 3 是表示液体透镜的焦点变化的图。

[0021] 图 4 是表示液体透镜以及摄像元件的侧视图。

[0022] 图 5 是表示摄像元件的摄像以及图像数据传输的概要的图。

[0023] 图 6 是表示与摄像元件的通常的图像捕捉以及解码相关的信号的时序图。

[0024] 图 7 是表示近距离或远距离放置的条形码的扫描的情况的图。

[0025] 图 8 是表示焦点位置不同的分割成 3 部分的帧图像的拍摄中的摄像元件的帧同步信号以及行同步信号、和液体透镜的驱动电压的时序图。

[0026] 图 9(a) 是表示分割成 3 部分的帧图像的图像数据的图。

[0027] 图 9(b) 是表示图 9(a) 的边界区域中的放大后的行数据的图。

[0028] 图 10(a) 是表示拍摄近距离的焦点位置的条形码而得的分割成 3 部分的帧图像的图。

[0029] 图 10(b) 是表示拍摄远距离的焦点位置的条形码而得的分割成 3 部分的帧图像的

图。

[0030] 图 11 是表示按焦点位置不同的每两行进行分割的帧图像的拍摄中的摄像元件的帧同步信号以及行同步信号、和液体透镜的驱动电压的时序图。

[0031] 图 12(a) 是表示按每两行进行分割的帧图像的图像数据的图。

[0032] 图 12(b) 是表示图 12(a) 的边界区域中的放大后的行数据的图。

[0033] 图 13(a) 是表示拍摄近距离的焦点位置的条形码的、按每两行进行分割的帧图像的图。

[0034] 图 13(b) 是表示拍摄远距离的焦点位置的条形码的、按每两行进行分割的帧图像的图。

[0035] 图 14 是表示通过 CPU 执行的条形码读取处理、和通过成像仪控制器执行的扫描控制处理的流程图。

[0036] 图 15 是表示扫描控制处理中的帧数据取得处理的流程图。

[0037] 图 16 是表示便携式终端中的条形码读取过程的一例的图。

[0038] 图 17 是表示具有现有的自动对焦机构的成像仪模块的光学系统的图。

[0039] 图 18 是表示具有现有的自动对焦机构的成像仪设备中的条形码读取过程的一例的图。

具体实施方式

[0040] 以下,参照附图详细说明本发明的实施方式。此外,本发明不限于图示的例子。

[0041] 首先,参照图 1 说明本实施方式的装置的外观结构。

[0042] 图 1 是表示本实施方式的便携式终端 (handy terminal) 1 的正面的外观结构的正面外观图。

[0043] 作为本实施方式的条形码读取装置的便携式终端 1 是具有信息的输入接受、信息的存储、信息的收发、以及条形码读取等功能的便携设备。

[0044] 如图 1 所示,便携式终端 1 具备作为框体的外壳 2。便携式终端 1 在外壳 2 的正面具备触发键 12A、各种键 12B、显示部 14 和扬声器 18A。便携式终端 1 在外壳 2 的侧面具备触发键 12C。另外,便携式终端 1 在外壳 2 的前端具备成像仪模块 21。

[0045] 触发键 12A、12C 是接受开始通过成像仪模块 21 进行扫描的输入的触发键。各种键 12B 由数字、字符等的输入键、功能键等构成,接受各种信息的输入。显示部 14 显示使用成像仪模块 21 进行的条形码读取时的整个画面 (through screen)、解码结果等显示信息。扬声器 18A 输出条形码读取的解码成功时的蜂鸣音等。

[0046] 接着,参照图 2 说明便携式终端 1 的内部的功能结构。

[0047] 图 2 是表示便携式终端 1 的功能结构的框图。

[0048] 如图 2 所示,便携式终端 1 具备:作为解码部的 CPU(Central Processing Unit)11、操作部 12、RAM(Random Access Memory)13、显示部 14、ROM(Read Only Memory)15、通信部 16、闪速存储器 17、声音输出部 18、作为控制部的成像仪控制器 19、电压升压部 20、成像仪模块 21 和电源部 22。便携式终端 1 的除成像仪模块 21 以及电源部 22 以外的各部经由总线 23 相连。成像仪模块 21 具有作为摄像部的摄像元件 211 和作为可变焦点透镜的液体透镜 212。

[0049] CPU11 控制便携式终端 1 的各部。CPU11 从 ROM15 读出程序后在 RAM13 中展开,通过与在 RAM13 中展开的程序的协作来执行各种处理。

[0050] CPU11 按照条形码读取程序 151 控制成像仪控制器 19,以使摄像元件 211 经由液体透镜 212 拍摄条形码,然后将帧图像的图像数据输出,同时使液晶透镜 212 的焦点位置变化。成像仪控制器 19 使摄像元件 211 取得在 1 帧中不同焦点位置的多个图像区域的图像数据。另外,CPU11 将输入到成像仪控制器 19 的图像数据传输到 RAM13 来存储,同时对该图像数据中包含的条形码图像进行解码。

[0051] 另外,CPU11 具有将从摄像元件 211 输入到成像仪控制器 19 的图像的行数据以 DMA(Direct Memory Access)方式传输到 RAM13 来存储的 DMA 传输功能。此外,DMA 传输功能也可以由成像仪控制器 19 具有。

[0052] 操作部 12 具有各种键 12B、触发键 12A、12C 等键群,接受对该键群的各键的按下输入,并将其操作信息输出到 CPU11。

[0053] RAM13 是易失性的半导体存储器,具有存储各种数据以及各种程序的工作区。

[0054] 显示部 14 由 LCD(Liquid Crystal Display)、EL(electroluminescent)显示器等构成,显示各种信息。

[0055] ROM15 是读出专用的半导体存储器。在 ROM15 中存储了条形码读取程序 151。

[0056] 通信部 16 具备通信天线、信号处理部、调制部、解调部等,是经由接入点与服务器装置通信的无线通信部。通信部 16 通过信号处理部处理发送信息的信号,通过调制部进行调制后从通信天线作为电波向接入点无线发送发送信息。另外,通信部 16 通过通信天线接收从接入点发送的电波,通过解调部进行解调,并通过信号处理部对该信号进行信号处理,取得接收信息。

[0057] 另外,通信部 16 可以作为通过便携电话通信方式经由基站与服务器装置进行无线通信的无线通信部。另外,通信部 16 也可以作为经由放置了便携式终端 1 的底座与服务器装置进行有线通信的有线通信部。

[0058] 闪速存储器 17 是能够读出以及写入各种数据的非易失性的半导体存储器。

[0059] 声音输出部 18 具备音源部、放大器、扬声器 18A,输出解码成功时等的蜂鸣音。声音输出部 18 根据从 CPU11 输入的蜂鸣音输出的指示,通过音源部生成蜂鸣音的信号,通过放大器放大后从扬声器 18A 进行声音输出。

[0060] 成像仪控制器 19 是成像仪模块 21 以及电压升压部 20 的控制部。假定通过 ASIC(Application Specific Integrated Circuit) 等的半导体电路构成成像仪控制器 19。

[0061] 成像仪控制器 19 从摄像元件 211 被输入与所捕捉的图像数据的 1 帧的输出定时同步的帧同步信号、与图像数据的 1 行的输出定时同步的行同步信号、用于与图像数据同步的时钟信号。成像仪控制器 19 根据这些帧同步信号、行同步信号以及时钟信号,监视来自摄像元件 211 的图像数据的传输定时。并且,成像仪控制器 19 根据监视状况通过 PWM(Pulse Width Modulation) 信号对液体透镜 212 驱动用的电压升压部 20 的升压水平(level) 进行控制,由此使液体透镜 212 的焦点实时地变化。

[0062] 另外,成像仪控制器 19 生成指定所输入的图像数据的行的行指定信号,输出到摄像元件 211。

[0063] 电压升压部 20 根据从成像仪控制器 19 输入的 PWM 信号,对液体透镜 212 施加电压。

[0064] 成像仪模块 21 是调整焦点来拍摄条形码的模块。摄像元件 211 是 CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor Image Sensor;互补型金属氧化膜半导体)图像传感器,是能够指定行来输出图像数据的摄像元件。摄像元件 211 对经由包含液体透镜 212 的光学系统而入射的被拍摄体的像进行曝光并进行光电变换,变换为被拍摄体的图像数据的电信号。

[0065] 摄像元件 211 把通过从成像仪控制器 19 输入的行指定信号而指定的行的图像数据,每次一行作为行数据输出到成像仪控制器 19。另外,摄像元件 211 将帧同步信号、行同步信号和时钟信号输出到成像仪控制器 19。液体透镜 212 是构成成像仪模块 21 的光学系统的一部分的光学元件,是能够根据施加电压来高速地变更焦点位置的可变焦点透镜。关于液体透镜 212,在后面详细描述。

[0066] 电源部 22 由二次电池等构成,向便携式终端 1 的各部进行电力供给。

[0067] 接下来,参照图 3 以及图 4 详细说明液体透镜 212。

[0068] 图 3 是表示施加电压的变化引起的液体透镜 212 的焦点变化的图。

[0069] 图 4 是表示液体透镜 212 以及摄像元件 211 的侧面结构的侧视图。

[0070] 如图 3 所示,液体透镜 212 具有液体部 2121、2122、容器 2123 和电极 2124。液体部 2121、2122 是折射率互不相同而比重相同的水溶液以及油。容器 2123 是密封了液体部 2121、2122 的容器。电极 2124 是为了施加电压而在液体部 2121、2122 的周围设置的电极。

[0071] 考虑在液体部 2121 侧的电极 2124 和液体部 2122 侧的电极 2124 之间连接了电极 30 的结构。通过电源 30 在液体部 2121 侧的电极 2124 和液体部 2122 侧的电极 2124 之间施加电压,由此,液体部 2121、2122 的中央部分的界面如透镜那样弯曲,从而实现透镜功能。另外,通过升高电源 30 的施加电压,液体部 2121、2122 的中央部分的界面的弯曲增大。当界面的弯曲小时,液体透镜 212 的焦点对准远方的距离的位置。当界面的弯曲增大时,液体透镜 212 的焦点对准附近的距离的位置。

[0072] 另外,透镜曲率根据对液体透镜 212 施加的电压的大小而变化,因此,可以在不产生图 17 所示的透镜的移动的情况下,电气地高速改变液体透镜 212 的透镜曲率。如图 4 所示,通过该透镜曲率变化可以进行液体透镜 212 的焦点调整。因此,与现有的自动对焦机构相比,具有焦点变更所需的时间缩短的优点。这样,作为液体透镜 212 的特长而列举出:透镜曲率可以根据施加的电压水平而变化;由于没有物理的可动部,所以耐久性高;施加电压水平为高电压但不流过电流,因此消耗电力少。

[0073] 接着,参照图 5~图 16 说明便携式终端 1 的动作。首先,参照图 5 以及图 6 说明通常的图像捕捉以及解码。在此,假定将液体透镜 212 的焦点固定。

[0074] 图 5 是表示摄像元件 211 的拍摄以及图像数据传输的概要的图。

[0075] 图 6 是与摄像元件 211 的通常的图像捕捉以及解码相关的信号的时序图。

[0076] 如图 5 所示,作为 CMOS 图像传感器的摄像元件 211 与 CCD(Charge Coupled Device)图像传感器不同,针对图像 1 帧中的每行进行捕捉以及数据传输。摄像元件 211 从传感器上部开始每次一行地进行曝光以及图像数据(行数据)的传输。当摄像元件 211 结束传感器最下部的行数据传输时,1 帧的量的图像数据传输结束,再次作为下一帧,从传感

器最上部开始每次一行地进行曝光以及行数据传输。

[0077] 因此,摄像元件 211 向成像仪控制器 19 输出图 6 所示那样的帧同步信号、行同步信号、时钟信号和作为图像数据(行数据)的数据信号。成像仪控制器 19 一边与帧同步信号以及行同步信号进行同步,一边向 RAM13 传输所输入的数据信号。当 1 帧的量的数据信号传输结束时,在 RAM13 上存储 1 帧的量的图像数据。CPU11,为了容易进行解码,在对在 RAM13 上存储的多个行数据实施了合成为 1 帧的图像数据的图像处理后进行条形码的解码处理。因此,在 1 次的解码完成前需要 1 帧的量的捕捉时间、和 CPU11 进行图像处理以及解码处理的时间。

[0078] 接着,参照图 7~图 10 说明拍摄 1 个条形码,取得焦点位置不同的分割成 3 部分的图像数据时的焦点调整、图像捕捉以及解码。

[0079] 图 7 是表示近距离或远距离放置的条形码 41 的扫描的情况的图。

[0080] 图 8 是表示焦点位置不同的分割成 3 部分的帧图像的拍摄中的摄像元件 211 的帧同步信号以及行同步信号、和液体透镜 212 的驱动电压的时序图。

[0081] 图 9(a) 是表示分割成 3 部分的帧图像的图像数据 F1 的图。

[0082] 图 9(b) 是表示图 9(a) 的边界区域 f1 中的放大后的行数据的图。

[0083] 图 10(a) 是表示拍摄焦点位置 A 的条形码 41 而得的分割成 3 部分的帧图像 q1 的图。

[0084] 图 10(b) 是表示拍摄焦点位置 B 的条形码 41 而得的分割成 3 部分的帧图像 q2 的图。

[0085] 如图 7 所示,假定在从便携式终端 1(成像仪模块 21)的焦点距离为近距离的焦点位置 A、和焦点距离为远距离的焦点位置 B 放置了条形码 41。作为一例,说明通过便携式终端 1 对放置在该焦点位置 A 以及焦点位置 B 的条形码 41 进行图像捕捉以及解码的使用例。

[0086] 如图 8 所示,成像仪控制器 19 当接收从摄像元件 211 输出的帧同步信号以及行同步信号时,与其同步地变更向电压升压部 20 的 PWM 信号的占空比,使施加在液体透镜 212 上的驱动电压变化。液体透镜 212 根据所施加的电压水平改变焦点位置,因此,成像仪控制器 19 可以与帧同步信号以及行同步信号同步地变更焦点位置。

[0087] 例如,通过成像仪控制器 19 的控制,在帧开始时将摄像元件 211 的焦点设定为焦点位置 A,从摄像元件 211 向 RAM13 进行行数据传输,在 1 帧中的三分之一的行数据的传输结束的时刻,将摄像元件 211 的焦点切换到焦点位置 B。然后,在 1 帧中的三分之二的行的行数据传输结束的时刻,再次将摄像元件 211 的焦点切换到焦点位置 A。

[0088] 由此,如图 9(a) 所示,可以取得在帧图像全体中三分之一的焦点位置不同的图像数据 F1。图像数据 F1 具有在焦点位置 A 的图像数据 F11、F13、和在焦点位置 B 的图像数据 F12。如图 9(b) 所示,在图像数据 F1 中,在图像数据 F11 和图像数据 F12 的边界区域 f1 中,在行数据中分割焦点位置的边界。

[0089] 在通过便携式终端 1 从附近(焦点位置 A)读取条形码 41 的情况下,相对于摄像元件 211 的视场角,条形码图像的相对大小增大,因此,条形码图像成为增大到焦点位置 A 的图像区域的图像,在焦点位置 A 的图像区域中能够进行解码。若焦点距离匹配,则能够根据焦点位置 A 的设定值,不进行焦点调整地进行解码。如图 10(a) 所示,将条形码 41 近距离放置的情况下的帧图像 q1 包含具有上下的图像区域 Q11、Q13 和其间的图像区域 Q12 的

条形码图像 Q1。在图像区域 Q11、Q13 中焦点对准,条清晰。在图像区域 Q12 中焦点未对准,条模糊。

[0090] 相反,在通过便携式终端 1 从远方(焦点位置 B)读取条形码 41 时,与摄像元件 211 的视场角相对的条形码图像的相对大小较小,因此成为收敛在焦点位置 B 的图像区域中的较小的图像,在焦点位置 B 的图像区域中能够解码。若焦点距离匹配,则能够根据焦点位置 B 的设定值,不进行焦点调整地解码。如图 10(b) 所示,远距离放置条形码时的帧图像 q2 包含具有上下的图像区域 Q21、Q23 和其间的图像区域 Q22 的条形码图像 Q2。在图像区域 Q21、Q23 中焦点未对准,条模糊,在图像区域 Q22 中,焦点对准,条清晰。

[0091] 一维条形码图像的解码,例如将帧图像的中央位置作为解码的初始位置,进行与该条垂直的方向的条形码图像的解码,向与条形码的条平行的上方或下方移动解码位置来进行解码,直到解码成功为止。例如对照多个条形码结果,在识别出条形码结果的情况下,解码成功。因此,遍及与条形码图像的条垂直的方向的全长存在清晰的区域成为能够解码的条件。条形码图像 Q1、Q2 都包含焦点对准、条清晰的图像区域 Q11、Q13、Q22。在取得包含这样的条形码图像的帧图像的情况下,能够进行解码。

[0092] 接着,参照图 11~图 13 说明对一个条形码进行拍摄,取得焦点位置不同的每两行的图像数据的情况下的焦点调整、图像捕捉以及解码。

[0093] 图 11 是表示按焦点位置不同的每两行进行分割的图像的拍摄中的摄像元件 211 的图像捕捉帧同步信号以及行同步信号、和液体透镜 212 的驱动电压的时序图。

[0094] 图 12(a) 表示按每两行进行分割的帧图像的图像数据 F2。

[0095] 图 12(b) 表示图 12(a) 的边界区域 f2 中的放大后的行数据。

[0096] 图 13(a) 表示包含拍摄焦点位置 A 的条形码 41 而得的、按每两行进行分割的条形码图像 Q3 的帧图像 q3。

[0097] 图 13(b) 表示包含拍摄焦点位置 B 的条形码 41 而得的、按每两行进行分割的条形码图像 Q4 的帧图像 q4。

[0098] 如图 11 所示,成像仪控制器 19 当接收从摄像元件 211 输出的帧同步信号以及行同步信号时,与其同步地变更对电压升压部 20 的 PWM 信号的占空比,使对液体透镜 212 施加的驱动电压变化。通过成像仪控制器 19 的控制,在帧开始时将摄像元件 211 的焦点设定为焦点位置 A,进行从摄像元件 211 向 RAM13 的行数据传输,在 1 帧中的两行的行数据的传输结束的时刻,将摄像元件 211 的焦点切换为焦点位置 B。然后,在 1 帧中的接下来的两行的行数据传输结束的时刻,再次将摄像元件 211 的焦点切换为焦点位置 A。重复该焦点的切换以及行数据传输。

[0099] 由此,如图 12(a) 所示,在画面的纵方向上,可以取得每两行焦点位置不同的图像数据 F2。图像数据 F2 交替地具有在焦点位置 A 的图像数据 F21、和在焦点位置 B 的图像数据 F22。如图 12(b) 所示,在图像数据 F2 中,在图像数据 F21 和图像数据 F22 的边界区域 f2 中,在行数据中划分焦点位置的边界。

[0100] 如图 13(a) 所示,在近距离地放置条形码 41 的情况下的帧图像 q3 包含交替地具有图像区域 Q31 和图像区域 Q32 的条形码图像 Q3。在图像区域 Q31 中焦点对准,条清晰。在图像区域 Q32 中焦点未对准,条模糊。

[0101] 如图 13(b) 所示,在远距离地放置条形码 41 的情况下的帧图像 q4 包含交替地具

有图像区域 Q41 和图像区域 Q42 的条形码图像 Q4。在图像区域 Q41 中焦点未对准,条模糊,在图像区域 Q42 中焦点对准,条清晰。

[0102] 条形码图像 Q3、Q4 都包含焦点对准、条清晰的图像区域 Q31、Q42。在读取包含这样的条形码图像的帧图像时能够进行解码。在图 9(a) 的图像数据 F1 的读取中,当读取在远方放置的条形码 41 时需要进行操作以便在显示部 14 的整个画面(摄像元件 211 的读取区域)的中央出现条形码图像。与之相对,在图 12(a) 的图像数据 F2 的读取中,当条形码在远方时无论在显示部 14 的画面的哪个地方出现条形码图像都能够读取。另一方面,按每两行划分条形码的图像数据,而对于品质高的条形码能够没有问题地进行扫描。

[0103] 接着,参照图 14 以及图 15 说明通过 CPU11 执行的条形码读取处理和通过成像仪控制器执行的扫描控制处理。

[0104] 图 14 是表示通过 CPU11 执行的条形码读取处理、和通过成像仪控制器执行的扫描控制处理的流程图。

[0105] 图 15 是表示扫描控制处理中的帧数据取得处理的流程图。

[0106] 参照图 14 说明通过 CPU11 执行的条形码读取处理。条形码读取处理,是使用成像仪模块 21 扫描条形码,对所取得的条形码的图像数据进行解码的处理。在便携式终端 1 中,以用户按下输入了触发键 12A、12C 作为触发器,CPU11 与从 ROM15 读出并在 RAM13 中适当展开的条形码读取程序 151 协作,执行条形码读取处理。

[0107] 首先,CPU11 进行初始设定,将成像仪模块 21 的启动的指示信号输出到成像仪控制器 19(步骤 S11)。步骤 S11 的初始设定,例如是将从摄像元件 211 输入到成像仪控制器 19 的图像数据(行数据)DMA 传输到 RAM13 时的 RAM13 内的存储区域的设定。

[0108] 然后,CPU11 通过 DMA 功能,将从摄像元件 211 输入到成像仪控制器 19 的行数据 DMA 传输到 RAM13 中来存储(步骤 S12)。然后,CPU11 判别是否从成像仪控制器 19 接收到了帧数据取得的结束中断信号(步骤 S13)。在未接收到结束中断信号的情况下(步骤 S13:否)转移到步骤 S12。

[0109] 在接收到结束中断信号的情况下(步骤 S13:是),CPU11 对于在 RAM13 中存储的 1 帧的量的多个行数据实施合成为 1 帧的图像数据的图像处理,以便容易进行解码,并且进行在图像处理后的图像数据中包含的条形码图像的解码(步骤 S14)。然后,CPU11 判别步骤 S14 的解码是否成功(步骤 S15)。

[0110] 在解码未成功的情况下(步骤 S15:否),CPU11 将用于指示取得帧数据(1 帧的行数据)的帧数据取得指示信号输出到成像仪控制器 19(步骤 S16),转移到步骤 S12。

[0111] 在解码成功的情况下(步骤 S15:是),CPU11 将扫描结束的指示信号输出到成像仪控制器 19(步骤 S17)。然后,CPU11 将解码结果显示在显示部 14 上,使声音输出部 18 鸣响解码成功的蜂鸣音(步骤 S18),结束条形码读取处理。

[0112] 接着,说明通过成像仪控制器 19 执行的扫描控制处理。扫描控制处理,是使用成像仪模块 21 扫描条形码,取得包含具有焦点距离不同的多个区域的条形码图像的图像数据的处理。在便携式终端 1 中,成像仪控制器 19 对应于条形码读取处理的步骤 S11,以从 CPU11 输入了启动的指示信号作为触发条件,执行扫描控制处理。

[0113] 首先,成像仪控制器 19 进行初始设定(步骤 S21)。步骤 S21 的初始设定,例如是与来自成像仪模块 21 的图像数据的接收相关的设定。然后,成像仪控制器 19 接通成像仪

模块 21 的电源 (步骤 S22)。

[0114] 然后,成像仪控制器 19 设定焦点位置模块 (步骤 S23)。焦点位置模式是 1 帧的帧图像中的图像区域的分割数或分割后的各图像区域的行数、和分割后的各图像区域中的液体透镜 212 的焦点位置的焦点位置的模式。例如在图 9(a) 的例子中设定为:将 1 帧中的图像区域的分割数设为 3,将各图像区域的焦点位置从上向下按顺序设为 A、B、A 的焦点位置模式。在图 12(a) 的例子中设定为:将 1 帧中的分割后的图像区域的行数设为 2,将各图像区域的焦点位置从上向下按顺序设为 A、B、A、... 的焦点位置模式。

[0115] 然后,成像仪控制器 19 执行根据在步骤 S23 中设定的焦点位置模式,取得 1 帧的帧图像的图像数据的帧数据取得处理 (步骤 S24)。在后面详细描述步骤 S24 的帧数据取得处理。

[0116] 然后,对应于条形码读取处理的步骤 S16、S17,成像仪控制器 19 判别是否从 CPU11 输入了帧数据的取得或结束的指示信号 (步骤 S25)。在未输入指示信号的情况下 (步骤 S25:否) 转移到步骤 S25。在输入了指示信号的情况下 (步骤 S25:是),成像仪控制器 19 判别在步骤 S25 中输入的指示信号是否是帧数据取得指示信号 (步骤 S26)。

[0117] 在是帧数据取得指示信号时 (步骤 S26:是) 转移到步骤 S23。在从步骤 S26 转移到步骤 S23 后,在步骤 S23 中,焦点位置模式被设定为与前一次的焦点位置模式不同。此外,也可以设定不变更分割数或图像区域的行数而仅变更焦点位置的焦点位置模式、或分割数为 1 的焦点位置模式。另外,从预先设定的多个焦点位置模式中选择一个焦点位置模式。

[0118] 在不是帧数据取得指示信号时 (步骤 S26:否),是结束指示信号,成像仪控制器 19 将成像仪模块 21 的电源断开 (步骤 S27),结束扫描控制处理。

[0119] 参照图 15 来说明步骤 S24 的帧数据取得处理。首先,根据在步骤 S23 中设定的焦点位置模式,对 1 帧的帧图像的分割数 n 、分割后的各图像区域中的液体透镜 212 的焦点位置 $P(L_i)$ 、帧图像的行数 L_i ($= 1$)、变量 i ($= 1$) 进行初始设定 (步骤 S241)。然后,将液体透镜 212 的焦点位置设定为焦点位置 $P(L_i)$,生成与焦点位置 $P(L_i)$ 对应的 PWM 信号并输出到电压升压部 20 (步骤 S12)。根据该 PWM 信号变更或维持液体透镜 212 的焦点位置。

[0120] 然后,成像仪控制器 19 向摄像元件 211 输出与行 L_i 对应的行指定信号,被输入与通过摄像元件 211 捕捉的帧图像的行 L_i 对应的行数据 (步骤 S23)。在步骤 S23 中输入的行数据,在条形码读取处理的步骤 S12 中通过 CPU11 被 DMA 传输到 RAM13。

[0121] 然后,成像仪控制器 19 判别是否变量 $i > 1024/n$ (步骤 S244)。步骤 S244 的 1024 假定为摄像元件 211 的帧图像的全部行数。作为摄像元件 211,可以使用帧图像的全部行数为 1024 以外的摄像元件。当并非 $i > 1024/n$ 时 (步骤 S244:否),成像仪控制器 19 使变量 i 增加 1,使行数 L_i 增加 1 (步骤 S245),转移到步骤 S243。

[0122] 当 $i > 1024/n$ 时 (步骤 S244:是),成像仪控制器 19 判别是否行数 $L_i = 1024$ (步骤 S246)。当并非 $L_i = 1024$ 时 (步骤 S246:否),成像仪控制器 19 将变量 i 设定为 1,使行数 L_i 增加 1 (步骤 S247),转移到步骤 S242。当 $L_i = 1024$ 时 (步骤 S246:是),成像仪控制器 19 向 CPU11 输出 1 帧的图像捕捉的结束中断信号 (步骤 S248),结束帧数据取得处理。

[0123] 在此,参照图 16 说明本实施方式的便携式终端 1 中的条形码读取过程的一例。

[0124] 图 16 是表示便携式终端 1 中的条形码读取过程的一例的图。

[0125] 在此,说明在扫描控制处理的步骤 S23 中将帧图像的分割数固定为 3,将 1 帧内的图像区域的焦点距离设为焦点距离 F1、F4 → 焦点距离 F2、F3 → 焦点距离 F1、F4 → ... 来重复变更的情况。与图 18 中的现有的成像仪设备的说明相同,考虑依次读取在与焦点位置 F3 对应的距离的条形码 B3 和在与焦点位置 F1 对应的距离的条形码 B1 的例子,焦点位置 F1、F2、F3、F4 依次设为被拍摄体从近位置向远位置排列的液体透镜的 4 个阶段的焦点位置。

[0126] 在便携式终端 1 中,按下触发键 12A,开始通过 CPU11 进行的条形码读取处理,开始通过成像仪控制器 19 进行的扫描控制处理。在最初的 1 帧中,在扫描控制处理的步骤 S23 中,液体透镜 212 的焦点位置被设定为分割成 3 部分的焦点位置 F1 → F4 → F1,在扫描控制处理的步骤 S24 中进行条形码 B3 的图像捕捉,在条形码读取处理的步骤 S14 中进行解码。然后,由于获得的图像数据的条形码图像的焦点未对准,因此解码失败,在条形码读取处理的步骤 S16 中指示取得帧数据。在下一帧中,在扫描控制处理的步骤 S23 中,液体透镜的焦点位置被设定为分割成 3 部分的焦点位置 F2 → F3 → F2,在扫描控制处理的步骤 S24 中进行条形码 B3 的图像捕捉,在条形码读取处理的步骤 S14 中进行解码。由于得到的图像数据的条形码图像的焦点对准,因此解码成功,在条形码读取处理的步骤 S18 中,在显示部 14 上显示条形码 B3 的解码结果。

[0127] 然后,同样地在便携式终端 1 中按下触发键 12A,开始条形码读取处理以及扫描控制处理。在最初的 1 帧中,在扫描控制处理的步骤 S23 中,液体透镜 212 的焦点位置被设定为分割成 3 部分的焦点位置 F2 → F3 → F2,在扫描控制处理的步骤 S24 中进行条形码 B1 的图像捕捉,在条形码读取处理的步骤 S14 中进行解码。然后,由于得到的图像数据的条形码图像的焦点未对准,因此解码失败,在条形码读取处理的步骤 S16 中指示取得帧数据。在下一帧中,在扫描控制处理的步骤 S23 中,液体透镜的焦点位置被设定为分割成 3 部分的焦点位置 F1 → F4 → F1,在扫描控制处理的步骤 S24 中进行条形码 B3 的图像捕捉,在条形码读取处理的步骤 S14 中进行解码。由于得到的图像数据的条形码图像的焦点对准,因此解码成功,在条形码读取处理的步骤 S18 中,在显示部 14 上显示条形码 B1 的解码结果。

[0128] 这样,与图 18 的具备现有的自动对焦机构的成像仪设备的扫描过程相比,便携式终端 1 的扫描过程的步骤数少,帧的图像捕捉以及解码的次数也少,缩短了条形码读取时间。

[0129] 以上,根据本实施方式,便携式终端 1 具有:液体透镜 212;摄像元件 211;在取得 1 帧的图像数据时变更液体透镜 212 的焦点位置,从摄像元件 211 取得 1 帧中不同焦点位置的多个图像区域的图像数据的成像仪控制器 19;对通过所述控制部取得的多个图像区域的图像数据中包含的条形码图像进行解码的 CPU11。因此,在使用液体透镜 212 的条形码读取中,关于 1 帧的图像数据,可以对具有多个焦点位置的条形码图像进行解码,可以缩短读取时间。

[0130] 另外,当取得 1 帧的图像数据时,成像仪控制器 19,针对以预定的分割数按行分割 1 帧的图像而得的每个图像区域,变更液体透镜 212 的焦点位置,从摄像元件 211 取得不同焦点位置的多个图像区域的图像数据。因此,容易以希望的分割数来分割帧图像。

[0131] 另外,成像仪控制器 19,当取得 1 帧的图像数据时,针对 1 帧的图像中的预定的行数的每个图像区域,变更液体透镜 212 的焦点位置,从摄像元件 211 取得不同焦点位置的多个图像区域的图像数据。因此,容易以希望的行数分割帧图像。

[0132] 另外,便携式终端 1 具备液体透镜 212。因此,可以通过液体透镜 212 高速地变更焦点位置,由于没有物理的可动部,因此可以提高耐久性,由于电流不流过液体透镜 212,因此可以减小消耗电力。

[0133] 另外,摄像元件 211 是 CMOS 图像传感器,针对帧图像的每一行进行曝光和图像数据的传输。因此,可以容易得到分割帧图像而得的多个图像区域的图像数据。

[0134] 另外,CPU11 将从摄像元件 211 取得的多个图像区域的图像数据合成为一帧的图像数据,对该合成后的图像数据中包含的条形码图像进行解码。因此,可以容易地对条形码图像进行解码。

[0135] 另外,成像仪控制器 19 在解码失败的情况下,变更所述可变焦点透镜的图像区域中的焦点位置的模式,从摄像元件 211 取得不同焦点位置的多个图像区域的图像数据。因此,可以对具有不同焦点位置的模式多个焦点位置的条形码图像进行解码,可以进一步缩短读取时间。

[0136] 另外,成像仪控制器 19 从多个不同焦点位置的模式中选择一个来进行变更。因此,可以容易地变更焦点位置的模式。

[0137] 上述实施方式中的记载是本发明所涉及的条形码读取装置的一例,不限于于此。

[0138] 在上述实施方式中,作为焦点可变透镜使用了液体透镜 212,但是不限于于此。例如也可以是使用作为折射率根据施加电压而变化的“电气光学结晶”的一种的 KTN(钽铌酸钾, $\text{KTa}_{1-x}\text{Nb}_x\text{O}_3$) 的可变焦点透镜等其它可变焦点透镜。

[0139] 另外,在上述实施方式中说明了成像仪控制器 19 为 ASIC 等半导体电路的情况,但是不限于此。例如也可以是以下结构:成像仪控制器 19 也可以由 CPU、RAM 以及 ROM 构成,通过从 ROM 读出并在 RAM 中展开的程序和 CPU 的协作,由成像仪控制器 19 执行处理。

[0140] 另外,关于上述实施方式中的便携式终端的各结构要素的细微部分结构以及细微部分动作,当然在不脱离本发明的主旨的范围内能够适当进行变更。

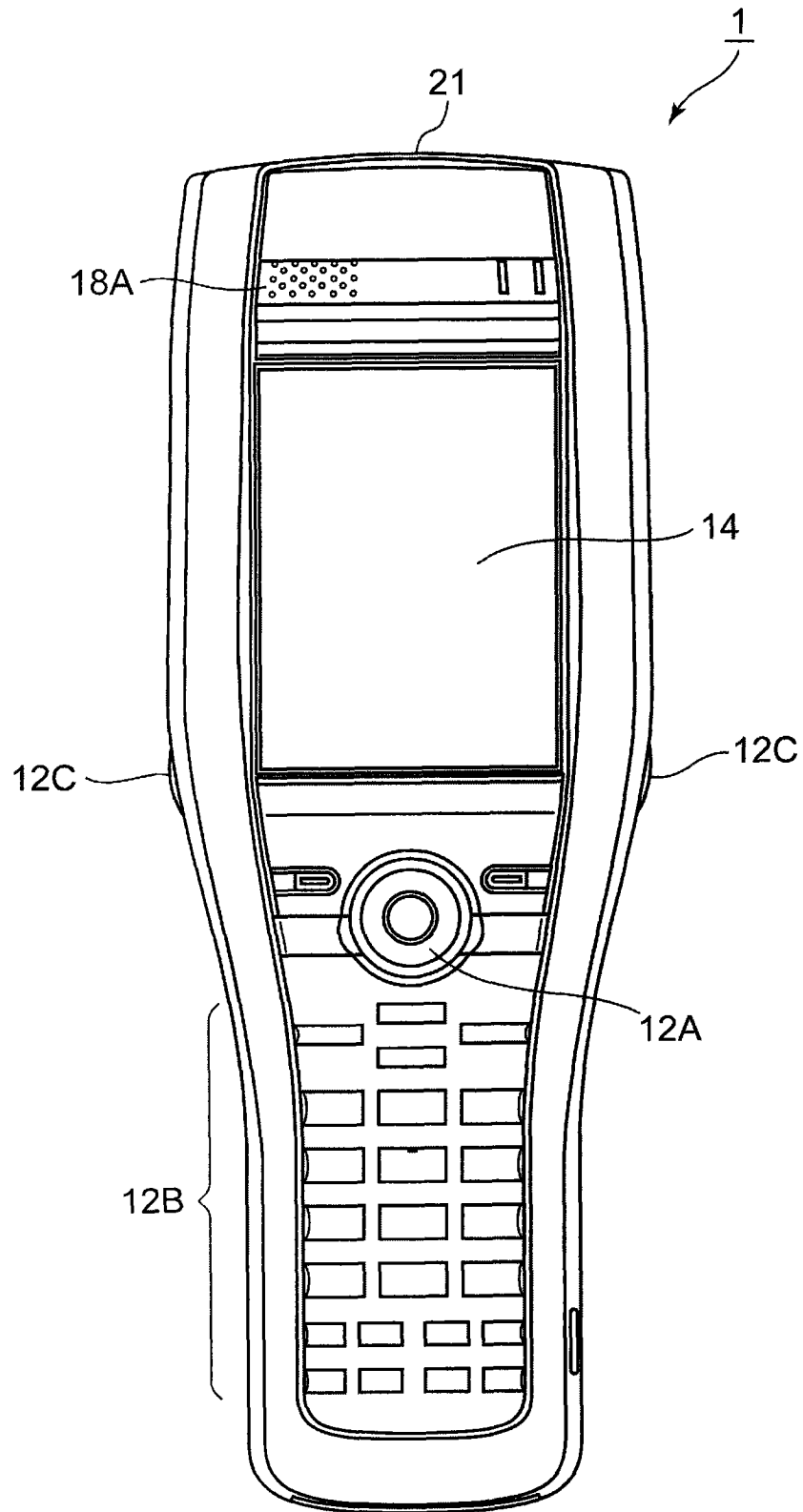


图 1

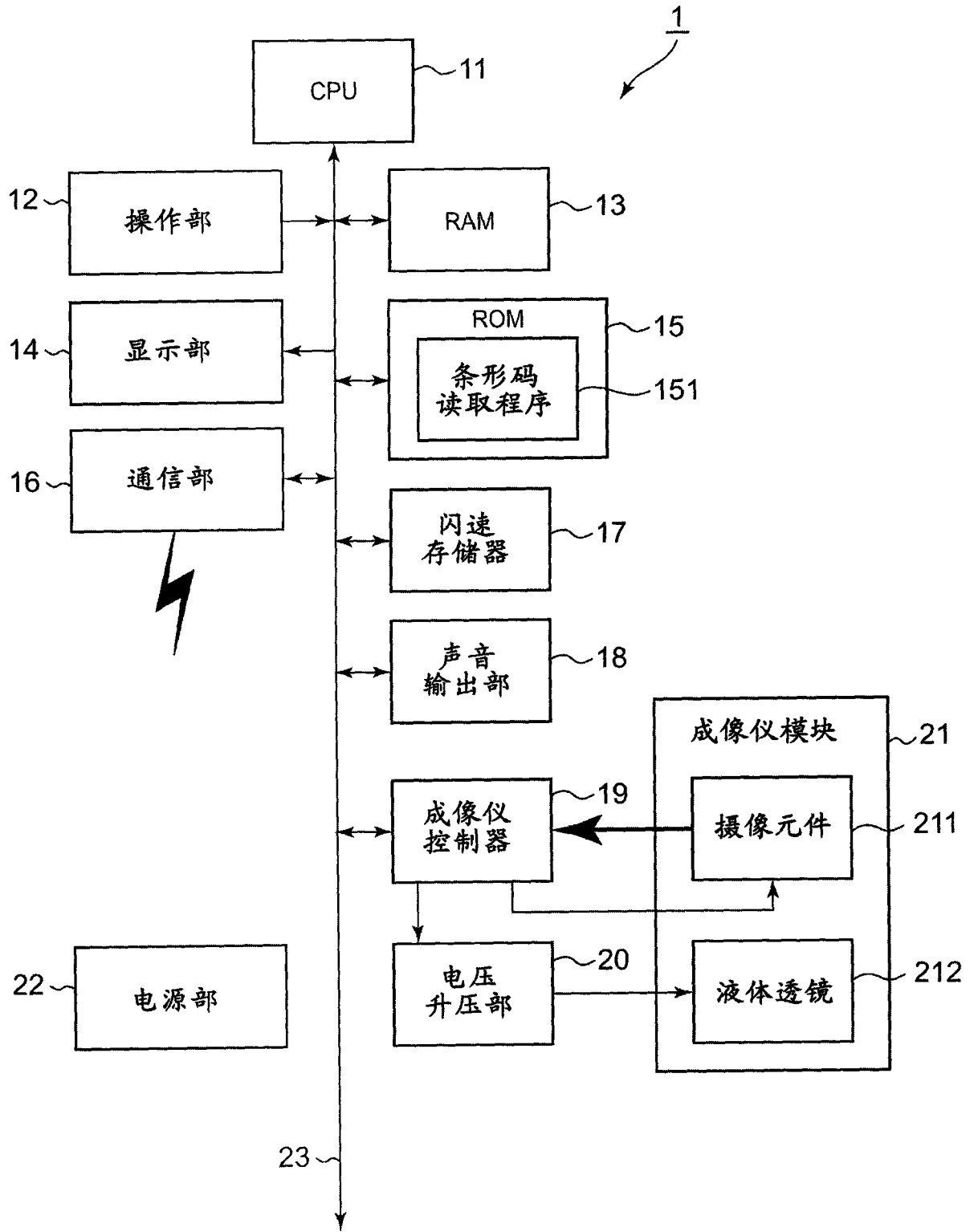


图 2

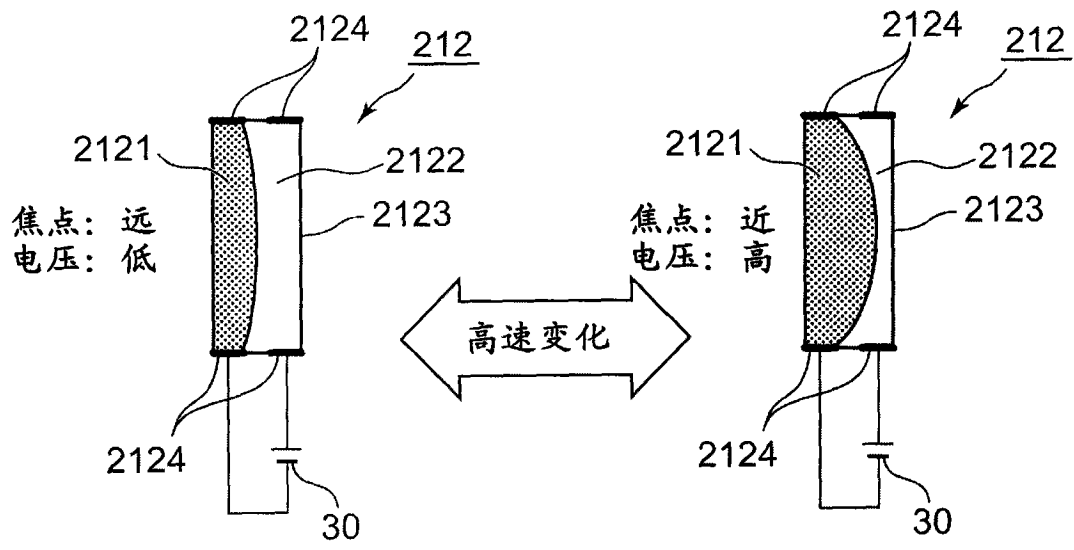


图 3

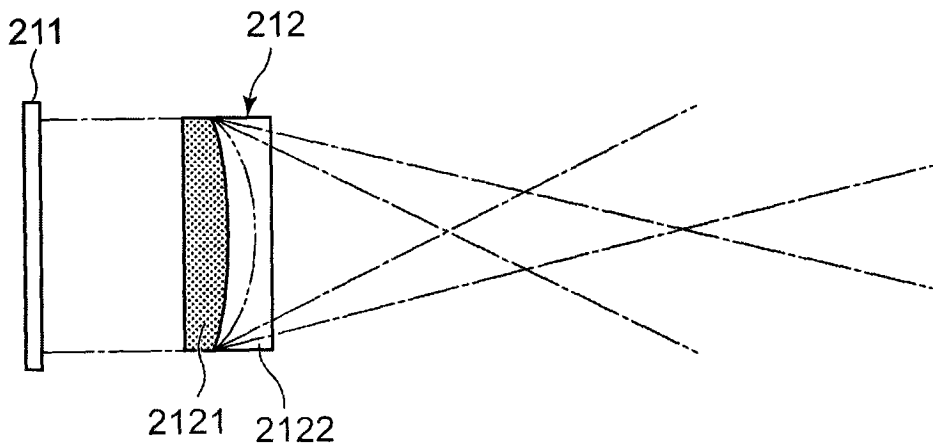


图 4

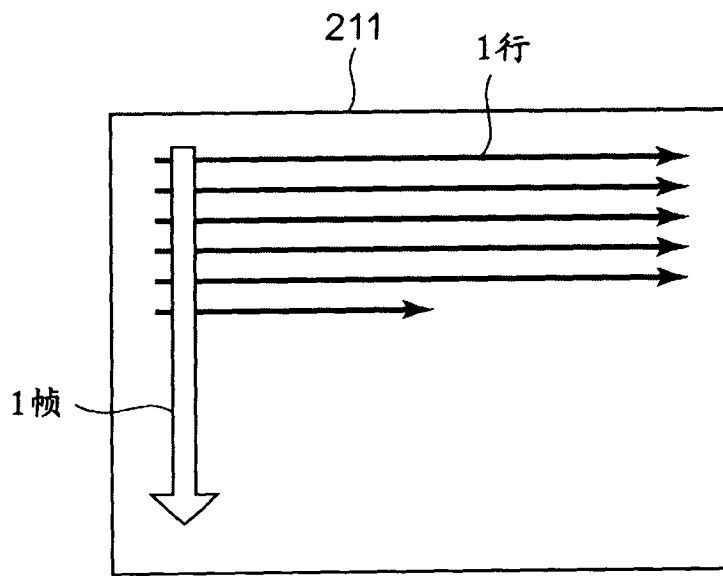


图 5

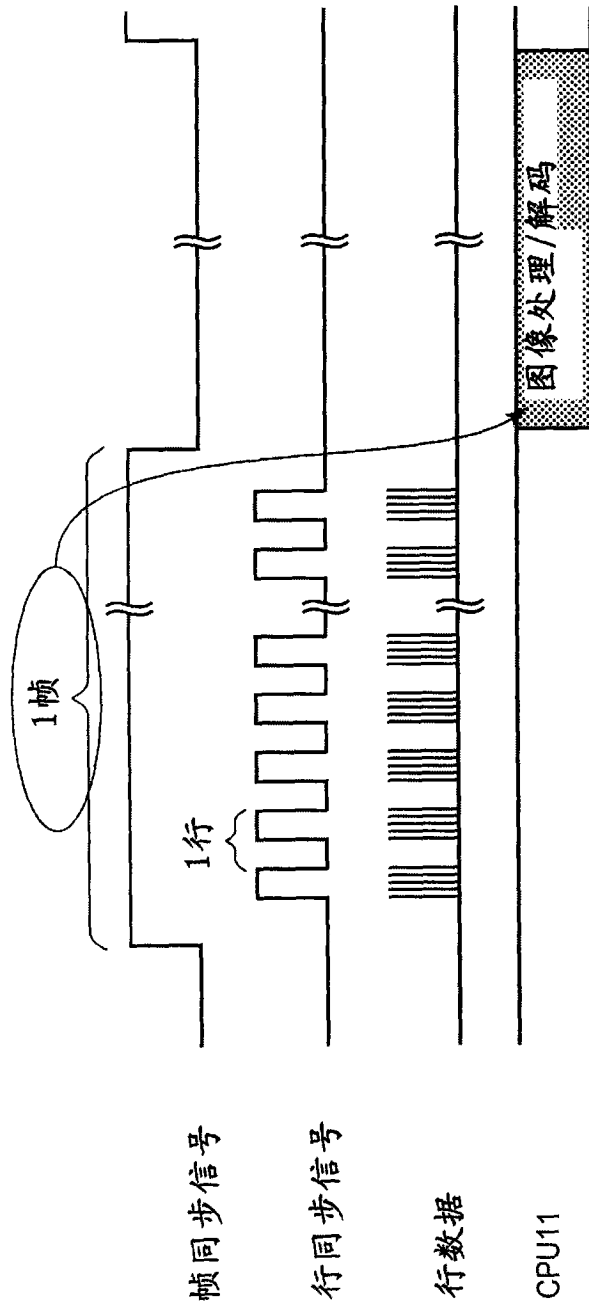


图 6

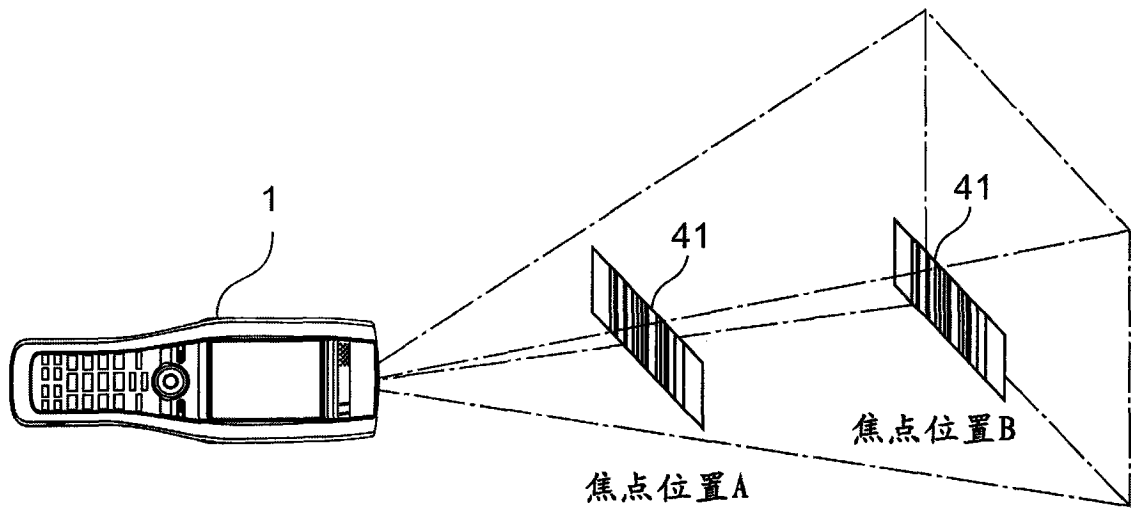


图 7

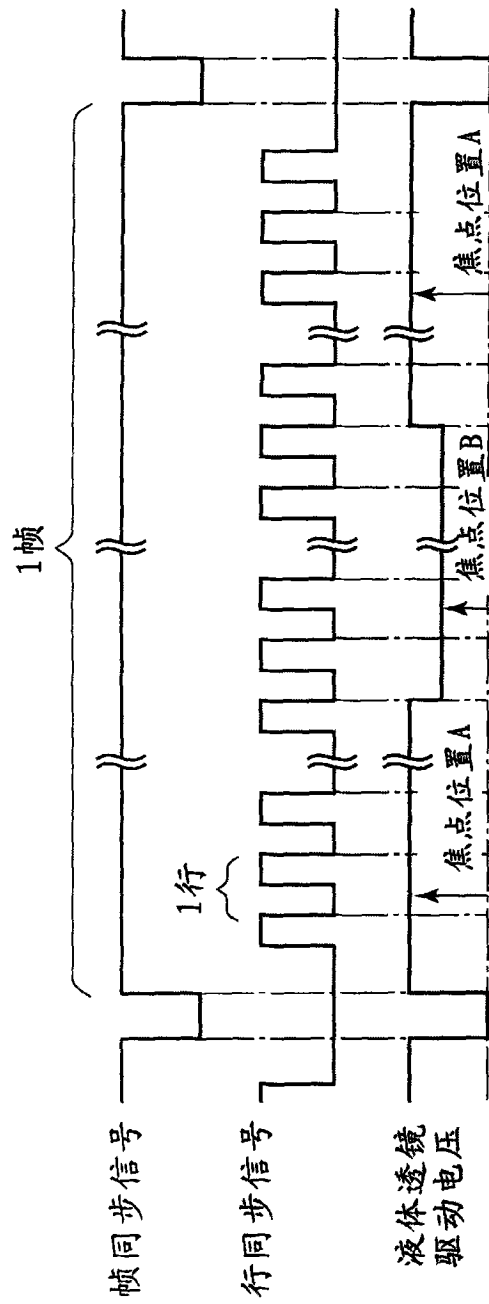


图 8

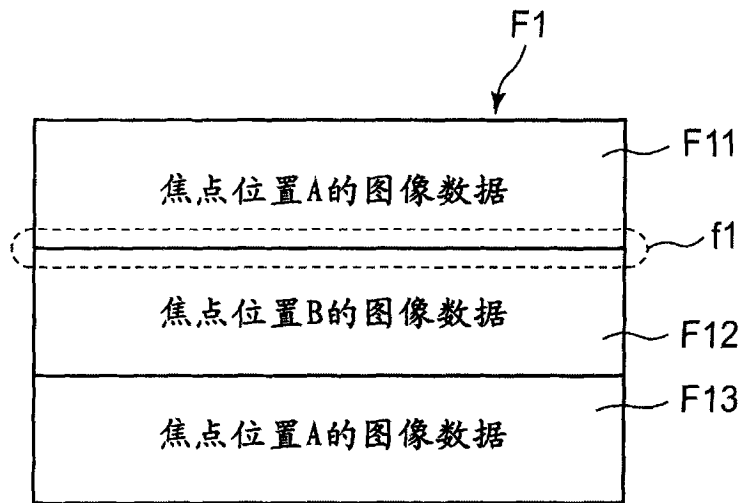


图 9A

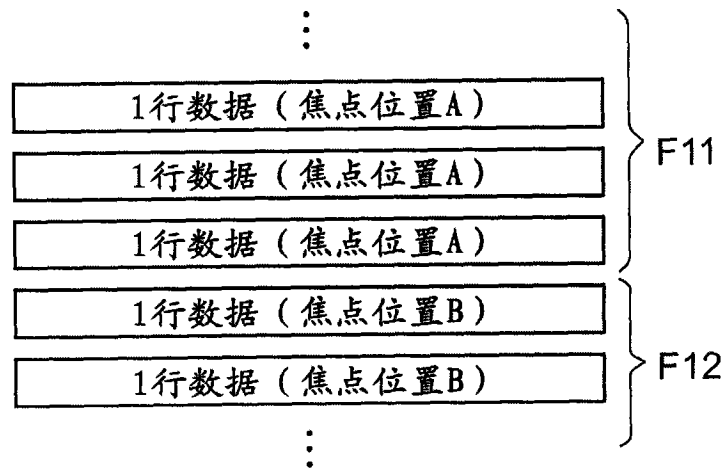


图 9B

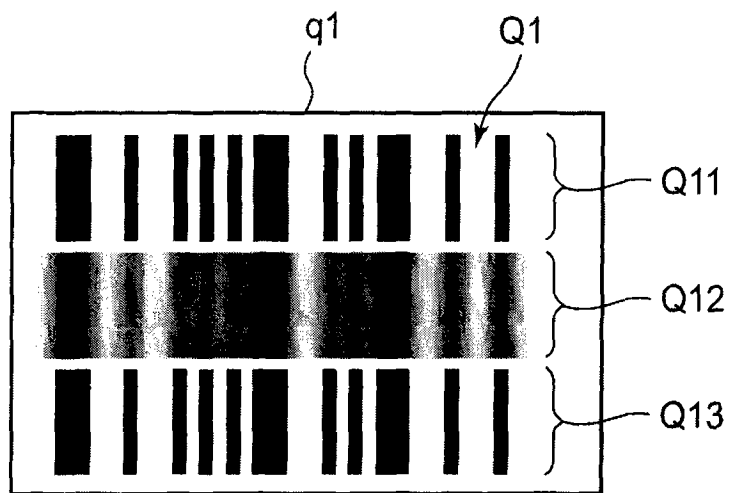


图 10A

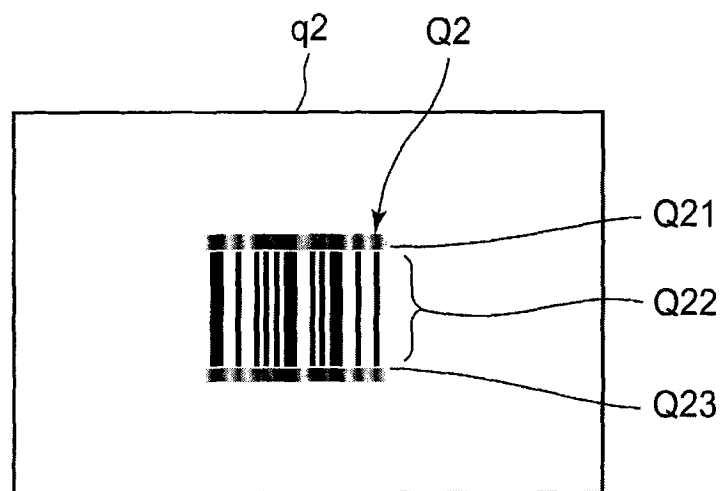


图 10B

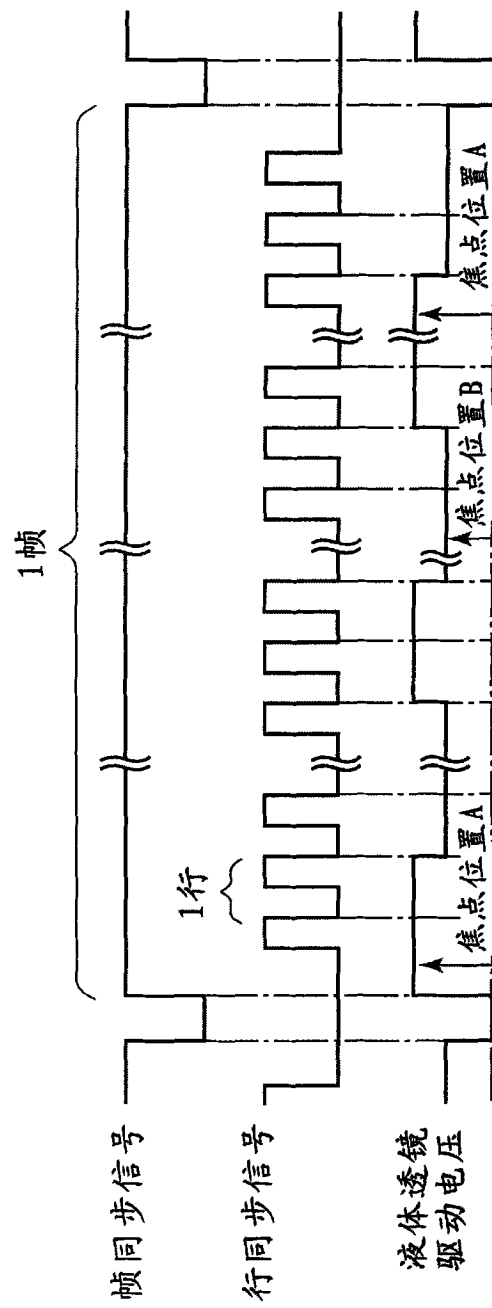


图 11

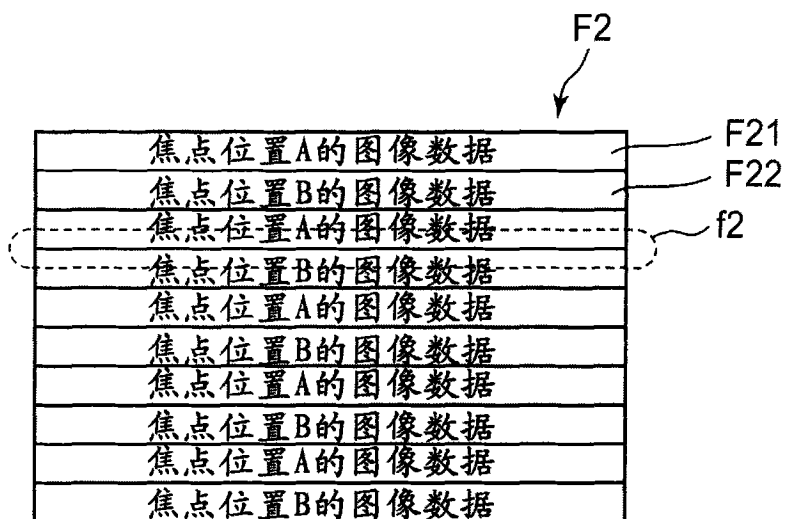


图 12A

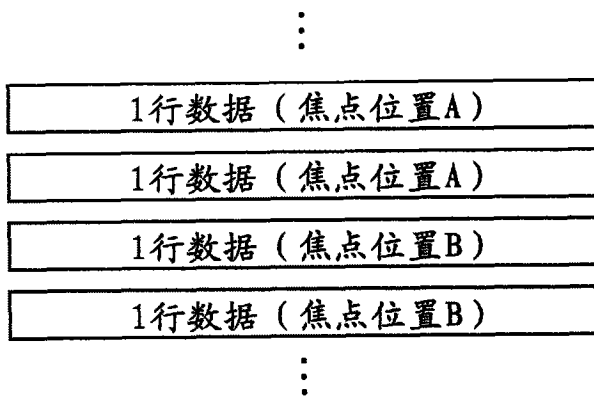


图 12B

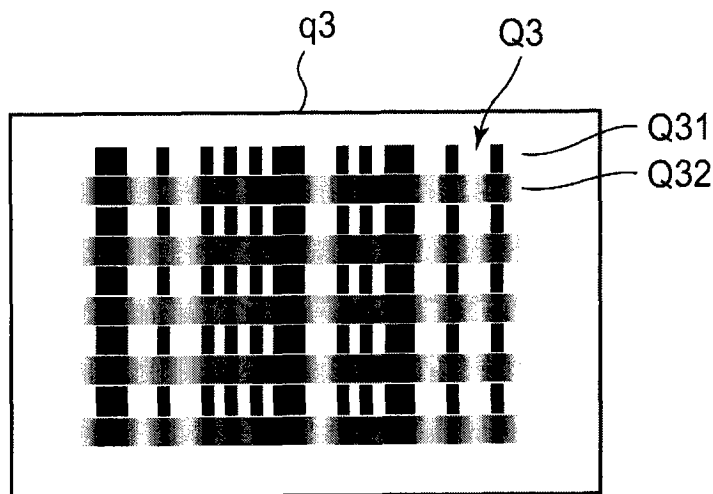


图 13A

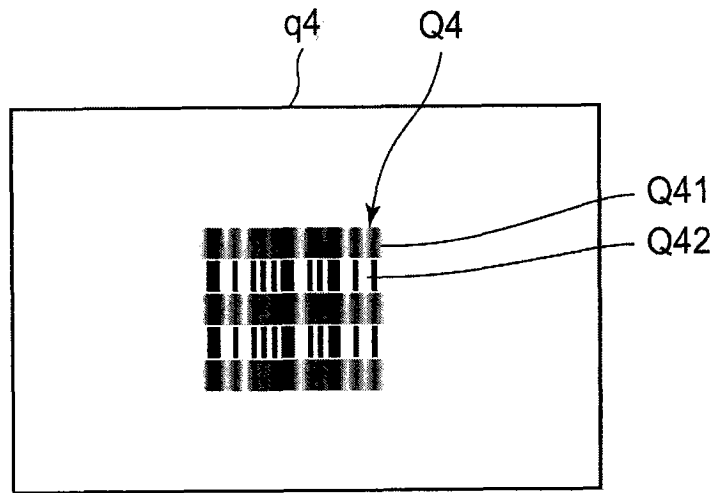


图 13B

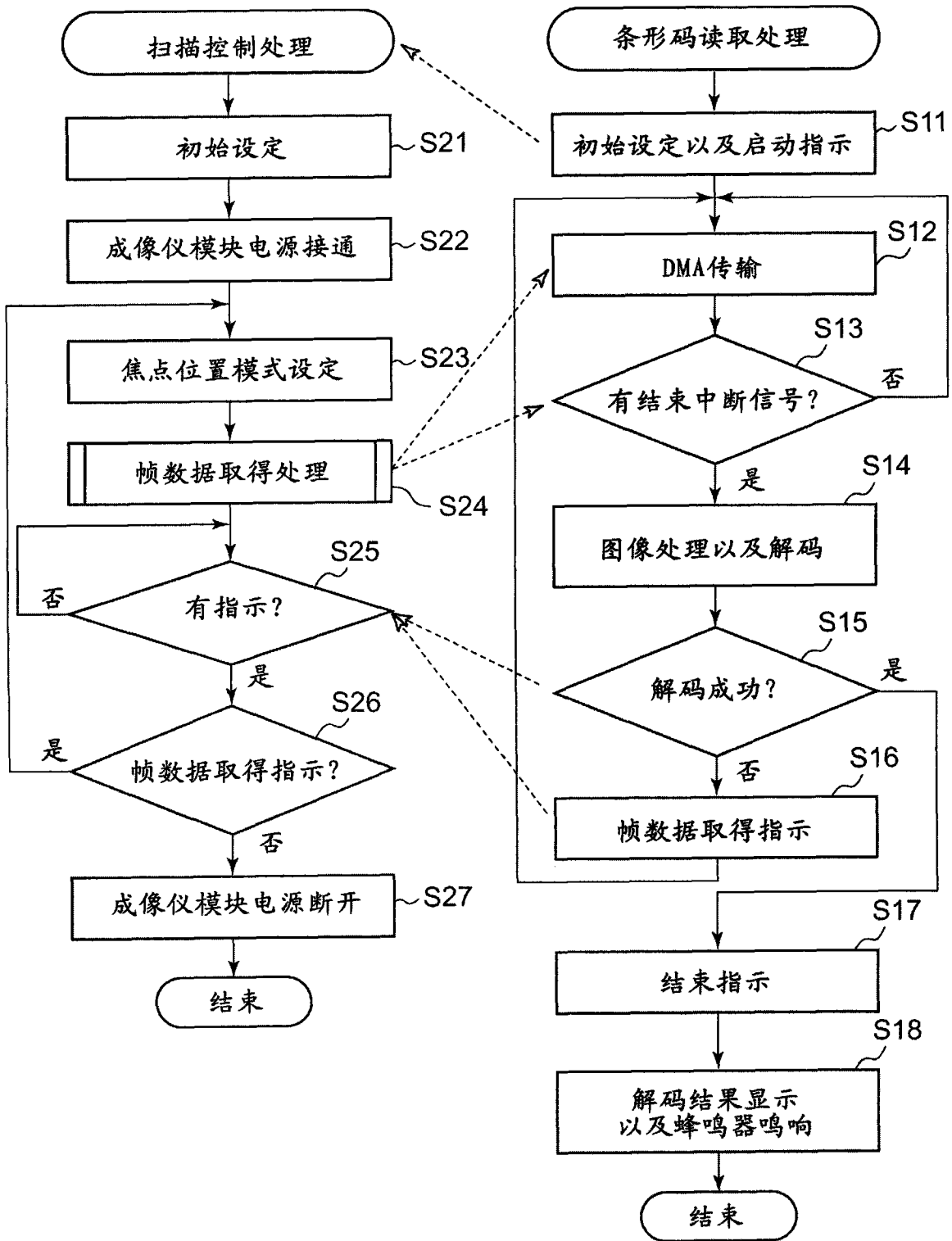


图 14

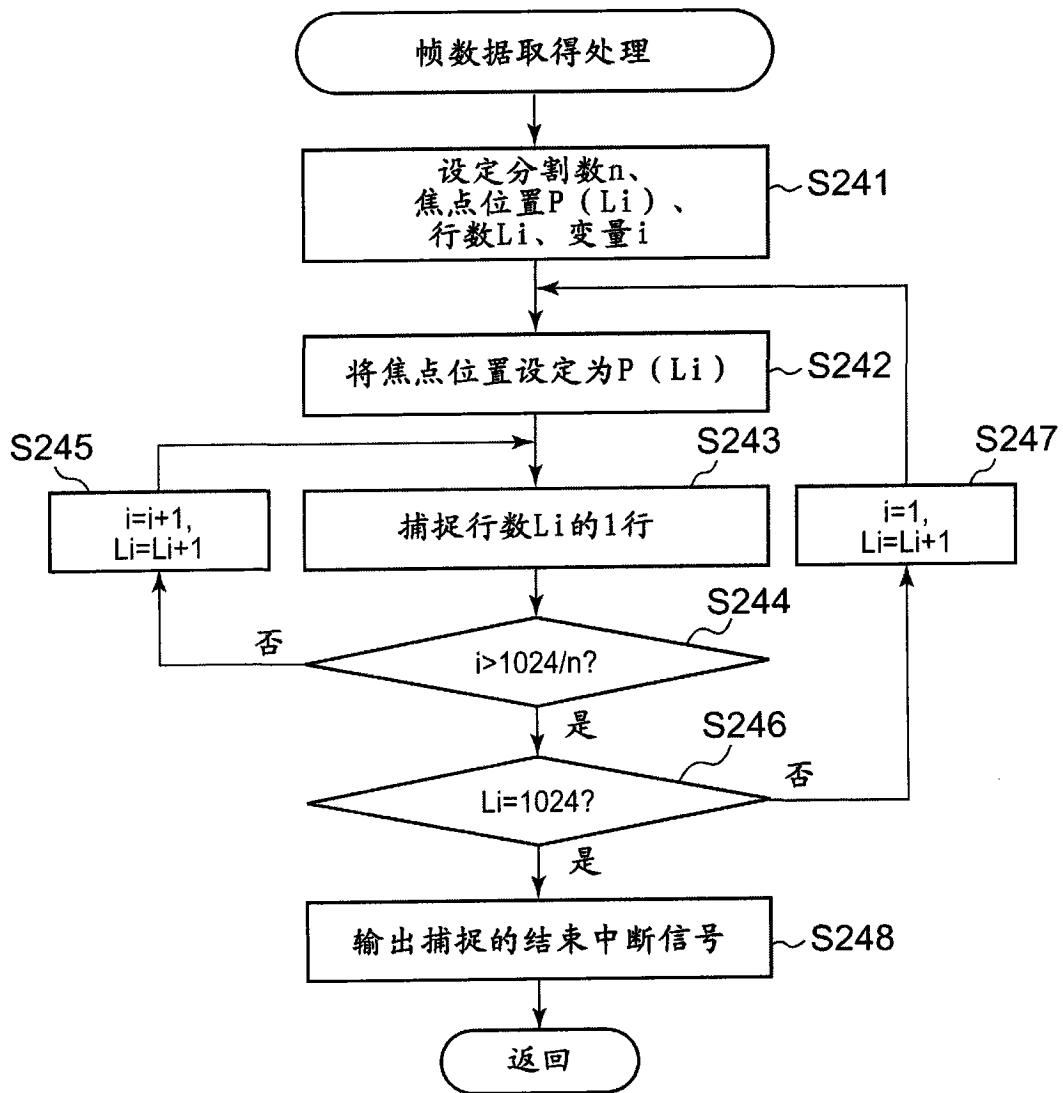


图 15

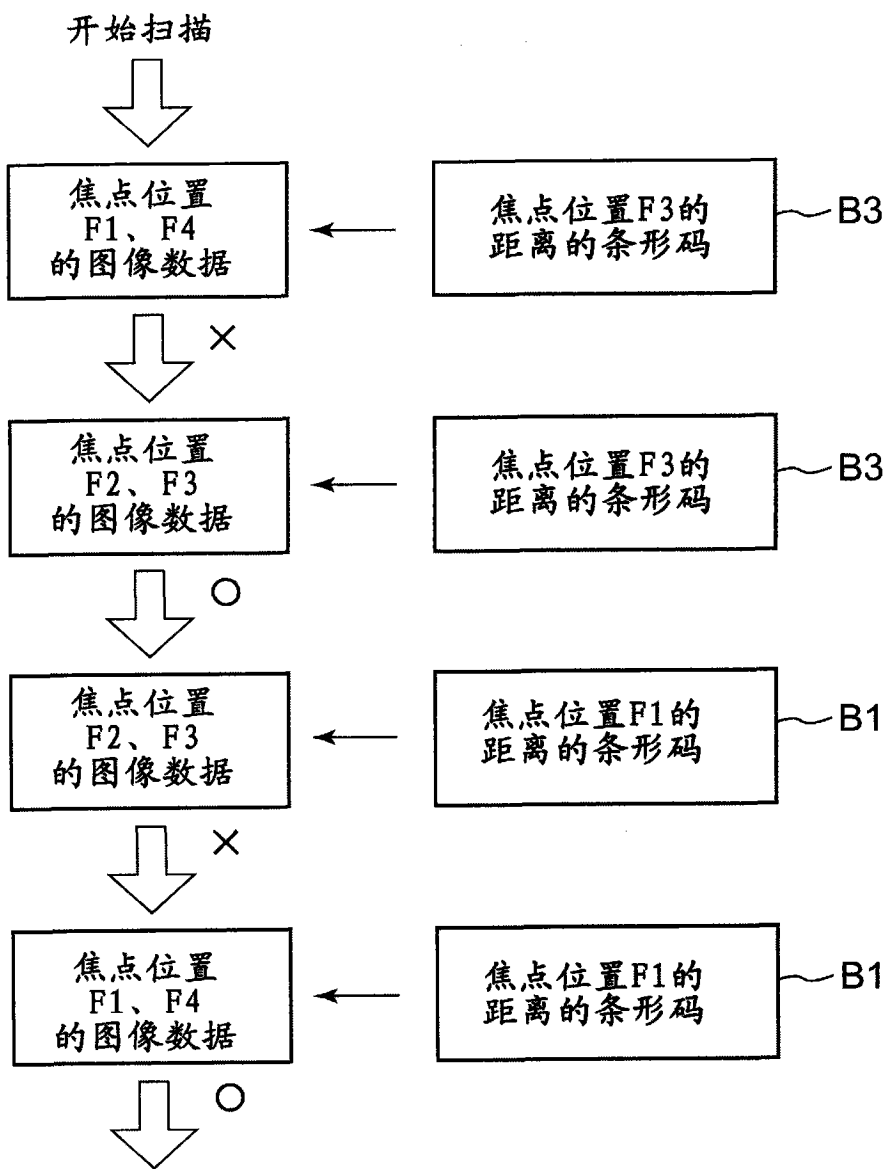


图 16

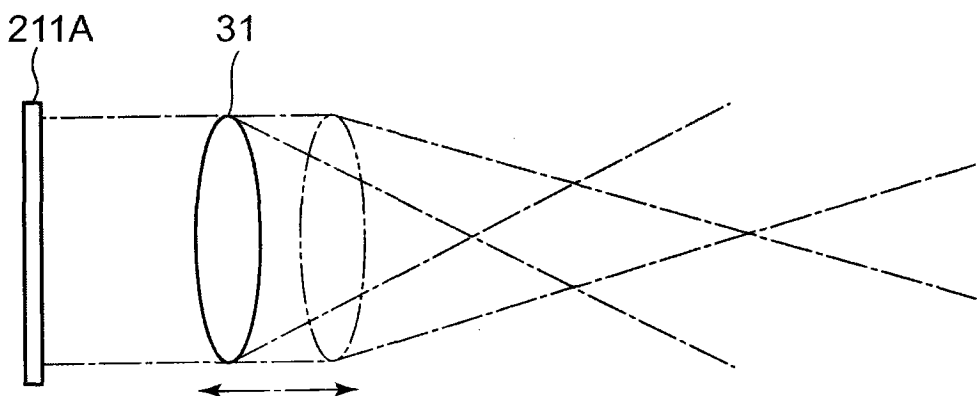


图 17

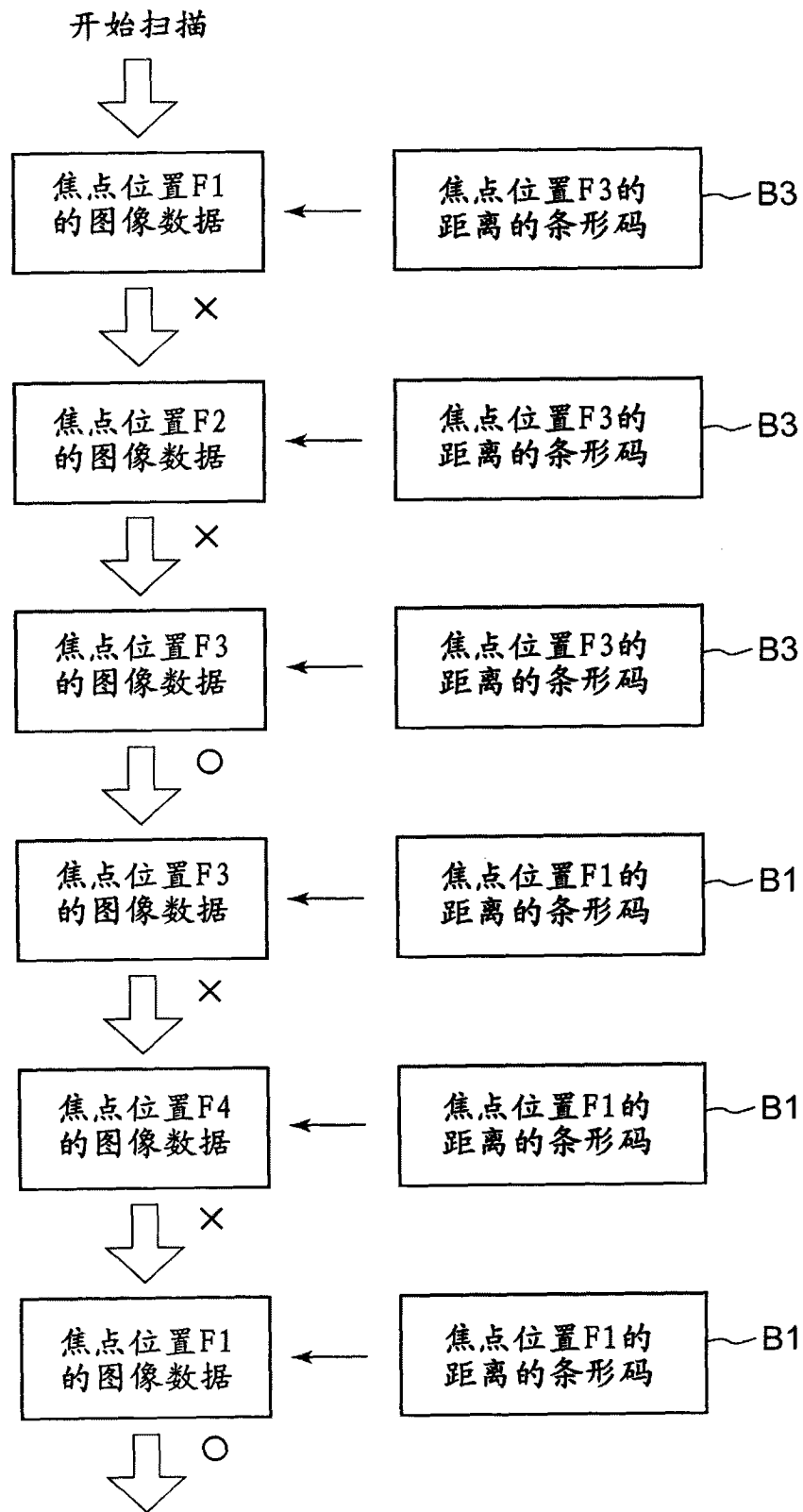


图 18