

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H05G 1/64

G01N 23/04

A61B 6/00



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03121828.8

[45] 授权公告日 2005 年 10 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 1225152C

[22] 申请日 2003.4.14 [21] 申请号 03121828.8

[30] 优先权

[32] 2002.4.16 [33] JP [31] 113633/2002

[71] 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 辻井修

审查员 曲新兴

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

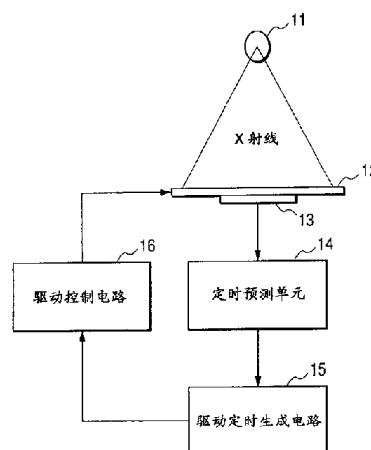
代理人 季向冈

权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 5 页

[54] 发明名称 放射线摄影设备及方法

[57] 摘要

一种放射线摄影设备，通过产生图像传感器的透视、摄影的定时，不进行同步连接，就能够进行适当的放射线摄影。设置根据在第 1X 射线检测单元 13 中的检测值，预测并输出放射线脉冲定时的定时预测单元 14，和根据上述定时预测单元 14 的输出，驱动并控制上述第 2X 射线检测单元 12 的驱动控制单元 16，不进行由有线或无线实现的联机产生的同步连接，就能够进行适当的放射线摄影。



ISSN 1008-4274

1.一种放射线摄影设备,具有第1放射线检测单元和第2放射线检测单元,其特征是具有:

5 根据在上述第1放射线检测单元中的检测值,预测并输出放射线脉冲定时的定时预测单元; 以及

根据上述定时预测单元的输出,驱动并控制上述第2放射线检测单元的驱动控制单元。

2.权利要求1所述的放射线摄影设备,其特征是:上述第1放射线检测单元以入射的放射线脉冲频率的2倍以上的频率进行驱动并收集数据。

3.权利要求1所述的放射线摄影设备,其特征是:上述驱动控制单元根据上述定时预测单元的预测输出切换上述第2放射线检测单元的读出模式。

15 4.权利要求3所述的放射线摄影设备,其特征是:上述驱动控制单元变更的读出模式是上述第2放射线检测单元的增益。

5.权利要求3所述的放射线摄影设备,其特征是:上述驱动控制单元变更的读出模式是上述第2放射线检测单元的备用状态或就绪状态。

20 6.权利要求5所述的放射线摄影设备,其特征是:上述驱动控制单元直到在上述第1放射线检测单元中检测出放射线为止,都使上述第2放射线检测单元在备用状态中待机,在上述第1放射线检测单元中检测出放射线后,使上述第2放射线检测单元变更到就绪状态。

25 7.权利要求1所述的放射线摄影设备,其特征是:上述第1放射线检测单元是检测从上述第2放射线检测单元的基板透过的可见光的可见光传感器。

8.权利要求1所述的放射线摄影设备,其特征是:上述第1放射线检测单元是检测从上述第2放射线检测单元的基板透过的放射线

的放射线传感器。

9.权利要求1所述的放射线摄影设备,其特征是:上述第1放射线检测单元是在与上述第2放射线检测单元的同一个面内,并且在上述第2放射线检测单元的象素间形成的传感器。

- 5 10.一种放射线摄影方法,是使用具有第1放射线检测单元和第2放射线检测单元的放射线摄影设备的放射线摄影方法,其特征是包括以下步骤:

根据上述第1放射线检测单元的检测值,预测并输出放射线脉冲定时的定时预测步骤; 以及

- 10 根据上述定时预测步骤的输出,驱动并控制上述第2放射线检测单元的驱动控制步骤。

放射线摄影设备及方法

5 技术领域

本发明涉及拍摄放射线图像的放射线摄影。

背景技术

10 至今，用放射线照射检查对象，检测透过对象物体的放射线的强度分布得到对象的放射线图像的 X 射线摄影设备一般广泛地利用于工业用的非破坏性检查和医疗诊断的领域中。

作为进行这种摄影时的一般方法，可以举出对于 X 射线的胶片/屏幕法。这是将感光性胶片和对 X 射线有敏感性的荧光体组合起来进行摄影的方法。

15 上述摄影方法，当照射 X 射线时，将发光的稀土类荧光体做成片状，将该片贴紧保持在感光性胶片的两个面上，由荧光体将透过被拍摄物体的 X 射线变换成可见光，由感光性胶片捕捉该可见光。而且，能够通过化学处理使在胶片上形成的潜像显影，进行可视化。

另一方面，由于近年来数字技术的进步，人们要求将放射线图像变换成电信号，对这个电信号进行图像处理，在 CRT 等中再生为可见图像，得到高图像质量的放射线图像的方式。作为将这种放射线图像变换成电信号的方法，已经提出了将放射线的透射图像作为荧光体中的潜像存储起来，以后通过照射激光等的激励光，光电地读出潜像作为可见图像输出的放射线图像记录再生系统的方案（例如，日本专利申请公开特开昭 55-12429 号专利公报，日本专利申请公开特开昭 56-11395 号专利公报等）。

25 又，伴随着近年来半导体加工技术的进步，开发出了使用半导体传感器同样地拍摄放射线图像的装置。这些系统，与已有的用感光性胶片的放射线摄影系统比较具有非常宽的动态范围，具有能够得

到不受放射曝光量变动的影响的放射线图像的实用上的优点。同时，与已有的感光性胶片方式不同，具有不需要进行化学处理，能够即时地得到输出图像的优点。

5 图 4 是表示使用这种放射线图像摄影设备的系统的一个例子的概念图。

在图 4 中，103 是内置 X 射线检测传感器 104 的 X 射线图像摄影设备。将由 X 射线发生装置 101 产生的 X 射线照射被拍摄物体 102，由配置成二维点阵状的光电变换元件检测透过被拍摄物体 102 的 X 射线。由图形处理装置 105 对从这个检测装置输出的图像信号进行
10 数字图像处理，在监视器 106 上显示出上述被拍摄物体的 X 射线图像。

至今，将这种摄像装置设置在放射线室内加以利用。但是近年来，为了可以进行更迅速并且广阔范围的部位的摄影，要求薄型轻量可搬运型的摄影装置（也称为电子暗盒(cassette)）。

15 根据图 3 所示的侧面剖示图说明概略构成。这种用于 X 射线摄影等的电子暗盒 51 由将 X 射线变换成可见光的荧光体 51a、将这个可见光变换成电信号的配置成点阵状的光电变换元件 51b、在其上形成了该光电变换元件的基板 51c、支持该基板 51c 的基台 52、搭载处理经过光电变换的电信号的电子部件的电路基板 53 和配线 54、收藏上述这些的壳体 55、向上述光电变换元件 51b 和电路基板 53 供给
20 电源的电源电路 60、和电源用配线 61 构成。

作为电源电路 60 的具体结构，是由电池和 DC/DC 电源电路构成的结构，或者通过图中未画出的电源电缆从外部供给预定电压由 DC/DC 电源生成各种电压的结构等。

25 为了可以进行更迅速并且广范围的部位的摄影，要求薄型轻量可搬运型的摄影装置，即电子暗盒，但是需要取得 X 射线的曝光放射和 X 射线传感器驱动的定时（同步）。

关于同步定时的技术，有日本专利申请公开特开平 11-151233 号专利公报揭示的技术。在上述日本专利申请公开特开平 11-151233

号专利公报中，说明了一种将放射线照射被拍摄物体得到图像的放射线摄影设备，其具备由配置成矩阵状的二维摄像元件构成的放射线摄像装置、检测放射线照射状态的至少一个以上的放射线检测装置、判断上述检测出的放射线照射状态的放射线照射定时判断装置、
5 和根据上述判断变更放射线摄像装置的操作状态的驱动控制装置。

图 5 引用了日本专利申请公开特开平 11-151233 号专利公报。在图 5 的 150~158 中，154 表示驱动控制装置驱动更新控制电路 RF 的信号，158 表示放射线摄像装置 22 的操作状态。

此外，在图 5 的操作状态 158 中，所谓的空闲指的是定期进行更新操作的状态，所谓的摄像准备状态指的是进行上述更新操作、空读操作的状态和此后直到进行放射线照射的状态，所谓的摄像状态指的是伴随着上述放射线照射进行光电变换操作的状态，所谓的可以输出图像数据的状态表示放射线照射结束后的光电变换操作状态和输出上述图像数据的操作状态。
10

放射线控制装置，当检测出来自放射线照射按钮的信号 150 时，将摄影要求信号 151 发射给驱动控制装置。放射线控制装置，当接收摄影要求信号 151 时，使放射线摄像装置进行更新操作，在经过既定次数的空读操作后，使放射线摄像装置转移到摄像操作，同时将摄像准备结束信号 155 发射给放射线控制装置。
15

放射线控制装置，当检测出来自驱动控制装置的摄像准备结束信号 155 时，从放射线源发射放射线。在图 5 中，153 表示从放射线源发射的放射线的输出状态。
20

放射线控制装置，当从用于适量地遮断 X 射线的曝光计输出的累积值达到阈值（既定的累积放射线照射量），或者当经过在放射线控制装置中预先设定的放射线照射时间时，结束放射线照射。
25

其间，放射线检测装置对放射线进行监视，实时地将与照射放射线量对应的输出，输出到放射线照射定时判断装置。

放射线照射定时判断装置，当来自放射线检测装置 23 的信号在既定阈值以下时，判断为放射线照射结束，将放射线照射结束检测

信号 157 输出到驱动控制装置。

驱动控制装置，当接收放射线照射结束检测信号 157 时，结束放射线摄像装置的摄像操作，转移到可以输出图像数据的状态。这里，作为可以输出图像数据的状态不一定是需要在放射线照射结束后立即输出图像数据，但是如果考虑到由于暗电流的积累使图像输出的 S/N 恶化，则希望在放射线照射结束后立即输出图像数据。

如以上说明的那样，放射线图像检测器和 X 射线发生装置的同步与有线、无线无关，起止地进行同步交换。

在日本专利申请公开特开平 9-73144 号专利公报中，公开了在上述日本专利申请公开特开平 11-151233 号专利公报中揭示的 X 射线检测器，或者曝光计的构成方法。具体地说，公开了检测从放射线源发出的透过对象物的放射线的强度分布的放射线检测装置，具有与放射线强度分布相应地发光的闪烁器、在配置在上述闪烁器后方的透明基板上的前面形成二维状固体光检测元件的光像检测装置、配置在该光像检测装置后方检测来自上述闪烁器的发光中透过上述基板的光量的光量监视器装置。

图 6 是表示由日本专利申请公开特开平 9-73144 号专利公报的放射线检测装置 3 进行的放射线摄影状态的构成的图。透过用于减少散射性的栅 4，X 射线到达闪烁器 5。

光像检测单元 6（摄像用检测器）与闪烁器 5 接合，在透明的玻璃基板 8 的前面 8a 上用光刻法二维状地形成多个固体光检测元件。

又，光量监视器单元 7（由日本专利申请公开特开平 11-151233 号专利公报定义的 X 射线检测器或曝光计），通过用光刻法在玻璃基板 8 的后面 8b 上形成固体光检测元件，检测在由闪烁器 5 变换放射线 X 得到的光中，透过玻璃基板 8 到达玻璃基板 8 的后面 8b 的光。

以上，我们表示了关于 X 射线装置与摄像检测器的同步方法、和为了取得同步的 X 射线检测器的配置、构成的已有例子。但是，当考虑到暗盒等的移动环境时，存在着使用时不能特定 X 射线发生装置那样的问题。

即，电子暗盒是将多个、多类 X 射线装置组合起来使用，不能特定同步的方法。在极端的情形中，也存在着没有准备好用于取得同步的电路、端子的情形。因此，需要不进行使 X 射线装置和传感器起止（同步交换）就能够进行透视或摄影的技术。

5

发明内容

本发明的目的是，使得通过产生透视、摄影的定时，不进行同步连接，就能够进行适当的放射线摄影。

为了达到上述目的，本发明提供一种放射线摄影设备，具有第 1
10 放射线检测单元和第 2 放射线检测单元，其特征是具有：根据在上述第 1 放射线检测单元中的检测值，预测并输出放射线脉冲定时的定时预测单元；以及根据上述定时预测单元的输出，驱动并控制上述第 2 放射线检测单元的驱动控制单元。

本发明的其它目的、特征从下面的说明书和附图将变得很清楚。

15

附图说明

图 1 表示本发明的实施形式，是表示电子暗盒的实施形式的同步定时的图。

图 2 是说明实施形式的各单元的操作定时的图。

20 图 3 是说明电子暗盒的构成例的侧面剖示图。

图 4 是表示系统的概念的图。

图 5 是表示已有例的同步定时的图。

图 6 表示已有例，是表示 X 射线检测器和 X 射线摄像检测器的构成例的图。

25

具体实施方式

下面，一面参照附图一面说明本发明的放射线摄影设备、放射线摄影方法、计算机程序和计算机可以读取的记录介质的实施形式。

下面，作为放射线说明 X 射线的情形，但是也可以是例如， α

射线、 β 射线、 γ 射线。

图 1 表示本发明的实施形式的构成例。从 X 射线放射管 11 曝光射出的 X 射线透过图中未画出的被拍摄物体,到达第 2 检测器 12(以后,称为 X 射线摄像检测器),进行图像化。而且,透过上述 X 射线摄像检测器 12 的 X 射线到达第 1 检测器 13(以后,简称为 X 射线检测器,日本专利申请公开特开平 11-151233 号专利公报定义的 X 射线检测器或曝光计),检测 X 射线的产生、停止。

这里, X 射线检测器 13, 如在日本专利申请公开特开平 9-73144 号专利公报中揭示的那样,既可以由检测透过 X 射线摄像检测器 12 的玻璃基台的可见光的检测器构成,也可以在与第 2 检测器 12 同一个面内由半导体形成过程形成。当在同一个面内形成时,形成为带状使得能够埋入第 2 检测器 12 的象素间, X 射线检测器 13 由数条带状传感器形成。关于带状传感器的构造,在日本专利申请公开特开 2002-56127 号专利公报中作了详细的揭示。又, X 射线检测器 13, 既可以由 1 条通道构成,也可以由 3 条通道等的多个检测器构成。当由多条通道构成时,可以与图中未画出的摄影部位输入装置对应,自动选择使用的通道。

操作者当患者到达病房时或者当结束了电子暗盒对着患者的摄影部位的设置,形成摄影准备状态时,向 X 射线检测器 13 供给电力,开始驱动。

图 2 的 20~25 是用于说明图 1 的各单元的操作定时的图, 20 是 X 射线脉冲, 21 是第 1 读入定时, 22 是预测输出, 23 是第 2 读出定时, 24 是第 2 增益, 25 是第 2 电源的定时。在图 2 的 21 中, 开始驱动, 由第 1 读入定时的箭头表示进行数据取入的定时。

对患者的检查可以分成透视和摄影二类。透视在用很少的放射线量对动画像进行观察时使用, 用于决定摄影前的患者位置和对患者进行的动态观察。另一方面, 摄影用比较大的放射线量进行, 在收集到的象素密度也很精细的模式中进行收集。

在图 2 所示的例子中, 表示接着透视进行摄影的情形, 但是也可

以只进行透视。但是，在本实施形式中不能够不进行透视就进行单发的摄影用 X 射线曝光发射。可是，透视摄影一般地说放射线量为摄影放射线量的 100 分之 1 左右即可。根据本实施形式则用 2~3 个左右的透视用脉冲 X 射线曝光发射，可以在以后实现同步。从而，
5 即便摄影前进行透视用脉冲 X 射线曝光发射，因为被曝光放射线量只增大百分之几，所以不会达到被曝光放射线量成为问题的程度。

在图 2 所示的例子中，当开始透视的 X 射线脉冲曝光发射时，可以由 X 射线检测器 13 检测曝光发射。即，因为 X 射线检测器 13 的驱动周期以比 X 射线的脉冲间隔快得多的周期进行取样，所以如
10 果曝光发射的 X 射线脉冲的周期和波形大致相同，则可以预测下一个 X 射线脉冲的定时。

在图 2 所示的例子中，从至第 2 次为止的曝光发射脉冲预测第 3 次曝光发射脉冲，以后，顺序地进行预测，得到预测输出结果。为了准确地进行预测输出，如果 X 射线脉冲为 1ms 数量级，则希望 X
15 射线检测器 13 驱动周期约为 1 μ s 数量级，但是至少以输入脉冲频率的 2 倍频率进行驱动（取样）。

预测 X 射线脉冲的电路，即定时预测电路 14 的构成通过计算被取样的 X 射线脉冲波形的接通时间和断开时间，复制这个接通时间和断开时间即可。为了提高预测精度，也可以考虑取顺序测量的脉
20 冲的接通时间和断开时间的平均，进行预测，也能够对最近的接通时间和断开时间的等待进行加权，计算加权平均。

从来自定时预测电路 14 的预测输出结果，由驱动定时生成电路 15 生成 X 射线摄像检测器 12 的驱动定时。为了方便说明，图中的 X 射线摄像检测器 12 的驱动定时表示读出数据的定时，但是根据该读
25 出定时决定 X 射线摄像检测器 12 的积分时间。

驱动定时生成电路 15 也可以将定时预测电路 14 的曝光发射区间作为积分时间，将在此之外的时间设定为读出区间。又，当生成预测脉冲时考虑到由于取样分辨率引起的延迟时间，也可以改变（提前）相位。

在图 2 中，在预想有 X 射线脉冲的曝光发射的定时进行积分，在预想没有 X 射线脉冲的曝光发射的期间进行读出。图 2 的 23 所示的读出时间由传感器的个数、AD 变换周期和 AD 变换器的个数决定，但是因为一般地透视 X 射线脉冲的周期为 30 脉冲/秒，所以进行设计使得能够满足 30 脉冲/秒。

如上述这样，驱动 X 射线摄像检测器 12，拍摄 X 射线透视图像。下面说明从透视转移到摄影的定时。需要事前了解从透视到摄影的转移。考虑一般的 X 射线装置的脉冲 X 射线的模式到发射摄影用的大放射线量的脉冲的模式转移，需要转移时间。在本实施形式中，将转移时间取为与 2 个脉冲相当的时间，在 X 射线装置和电子暗盒之间存在着规律。

在图 2 的 X 射线脉冲中，用虚线表示第 5 个脉冲，它表示不发射曝光 X 射线脉冲。通过 X 射线检测器 13 的输出，定时预测电路 14 检测出这个空脉冲，预测到摄影模式的切换。根据这个预测结果，由驱动控制电路 16 切换 X 射线摄像检测器 12 的增益。

一般地说，从透视到摄影，需要使增益从 10 分之 1 变到 20 分之 1。在摄影的 X 射线脉冲后，因为要转移到通常的脉冲透视摄影，所以使摄影 X 射线脉冲后的增益回到透视水平。

以上，说明了由预测电路产生的 X 射线摄像检测器 12 的驱动定时，但是也可以由定时预测电路 14 控制 X 射线摄影设备的电源模式。图 2 所示的待机状态，可以认为是 X 射线摄影设备的消耗电力小的状态。当将 X 射线摄影设备的电源作为视点按结构进行分割时，能够分成传感器部分和读出电路部分，所谓的消耗电力小的状态是至少要切断读出电路的电源的状态。

切断读出电路的电源，一般地说，是因为读出电路的放大器的消耗电能大。同样，也可以预先切断传感器部分，但是因为也考虑到传感器部分存在接入电源后不能立即稳定的传感器，所以这时，希望与接通 X 射线检测器 13 的同时接通 X 射线摄影设备的传感器部分的电源。而且，将传感器部分和读出电路部分两者接通的状态定

义为就绪状态，由 X 射线检测器 13 检测出 X 射线脉冲以后使 X 射线摄像检测器 12 转移到就绪状态。

(本发明的其它实施形式)

5 本发明既可以应用于由多个设备构成的系统也可以应用于由 1 个设备构成的装置。

又，为了实现上述实施形式的功能而使各种设备工作，从记录介质，或通过因特网等的传输媒体将用于实现上述实施形式的功能的软件的程序代码供给与上述各种设备连接的装置或系统内的计算机，按照存储在这个系统或装置中的计算机（CPU 或 MPU）中的程序使上述各种设备工作进行实施的情形也包含在本发明的范畴中。

10 又，这时，上述软件的程序代码自身实现上述的实施形式的功能，这个程序代码自身和用于将这个程序代码供给计算机的装置，例如存储这种程序代码的存储介质构成本发明。作为存储这种程序代码的存储介质，例如能够用软盘、硬盘、光盘、光磁盘、CD-ROM、磁带、非易失性存储卡、ROM 等。

20 又，在通过实施供给计算机的程序代码，不仅能够实现在上述实施形式中说明的功能，而且能够实现这个程序代码正在计算机中工作的 OS（操作系统）或其它应用软件等的共同的上述实施形式中所示的功能的情况下，这种程序代码也包含在本发明的实施形式中，这是不言而喻的。

25 进一步，将供给的程序代码存储在计算机的功能扩展板和与计算机连接的功能扩展单元中备有的存储器中后，根据程序代码的指示，在这个功能扩展板和功能扩展单元中备有的 CPU 等进行实际处理的一部分或全部，由该处理实现上述实施形式的功能的情形也包含在本发明中。

如以上说明的那样，因为构成为预测放射线脉冲定时，所以能够可靠地发生图像传感器的透视、摄影的定时，能够不进行由有线或无线实现的联机产生的同步连接而进行适当的摄影。

又, 预先使电力消耗小的放射线检测器接通, 根据这个放射线检测器的输出结果, 可以控制电力消耗更大的放射线摄像检测器的电源、读出模式, 能够减少电池的消耗, 并且能够减少不需要的发热。

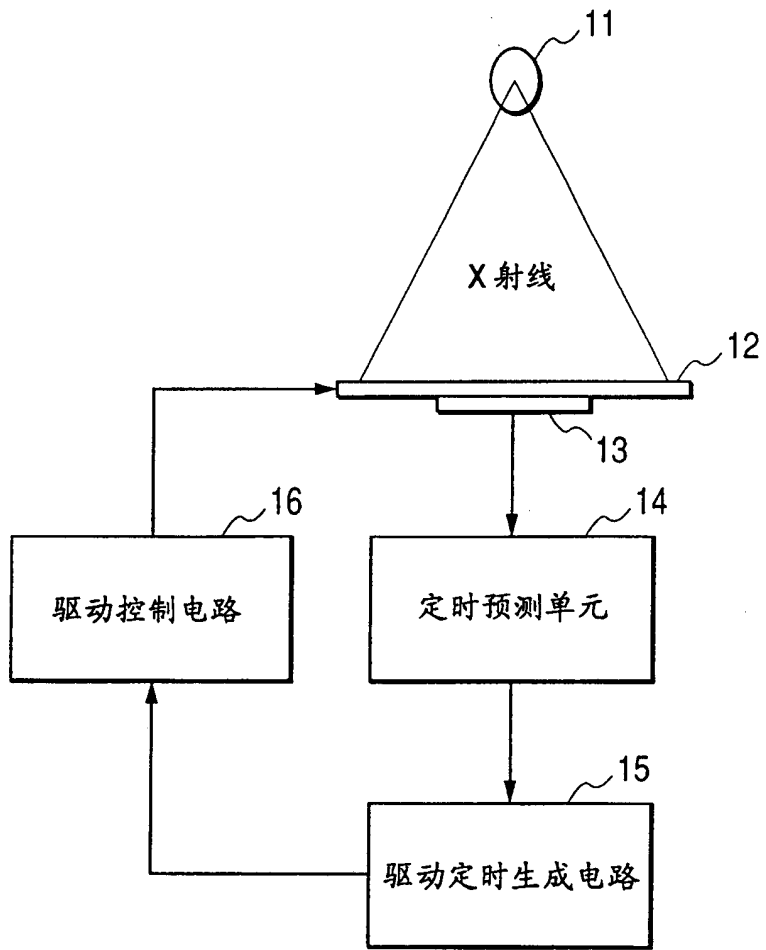


图 1

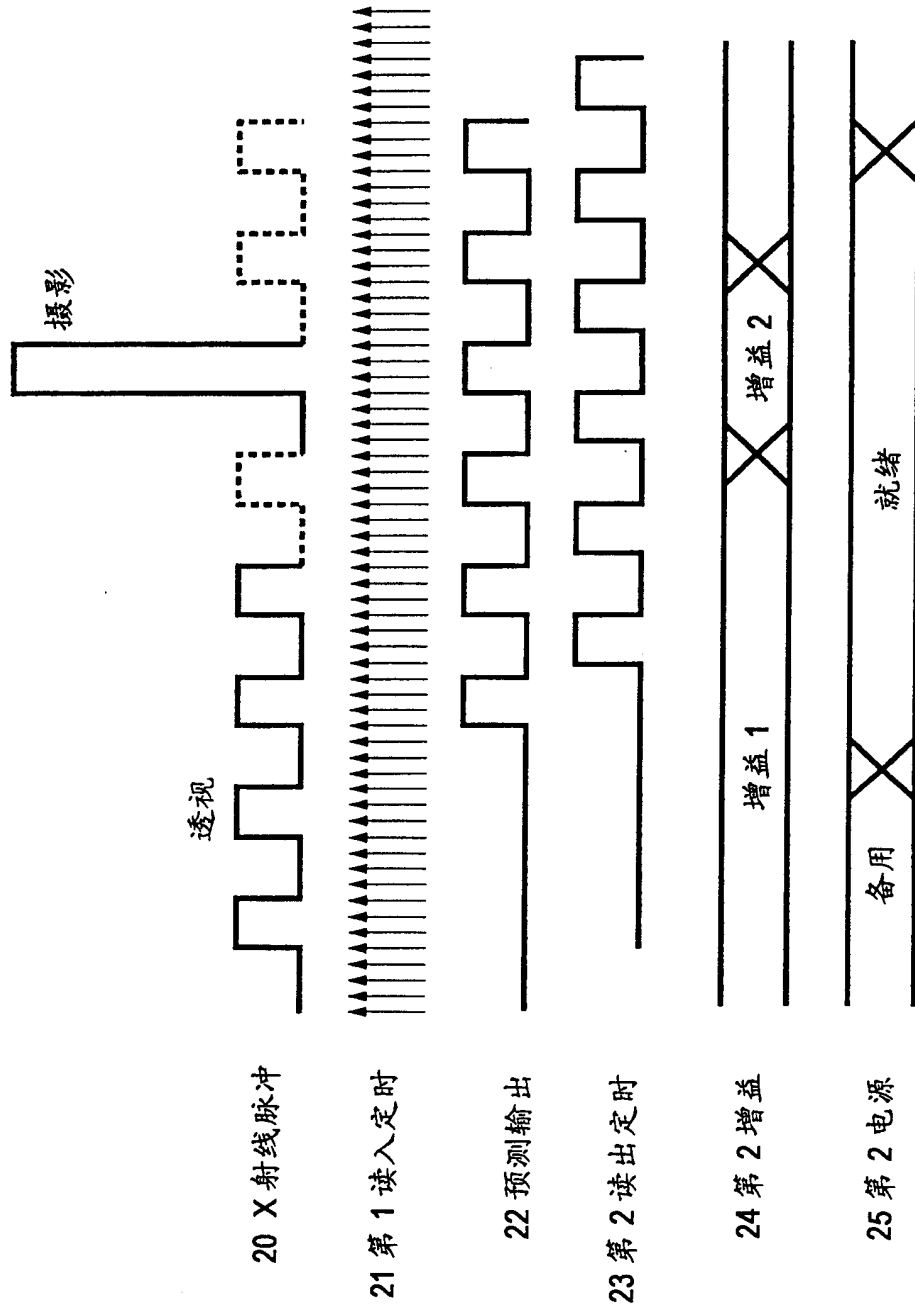


图 2

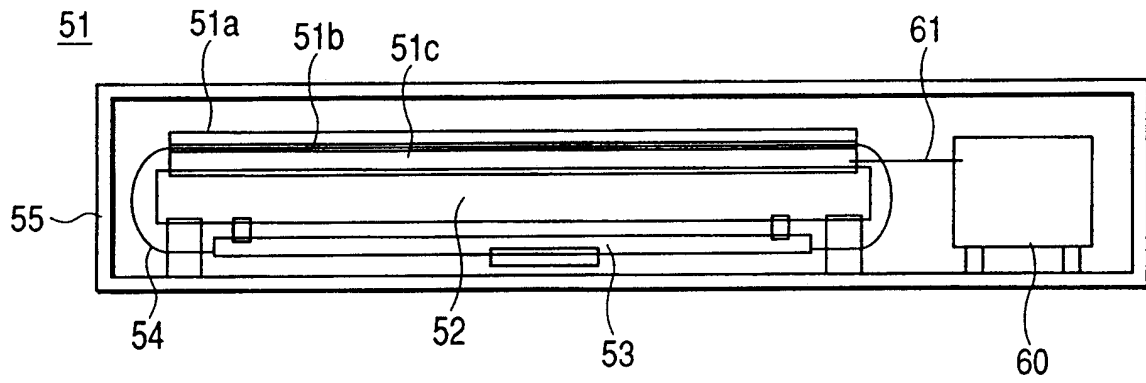


图 3

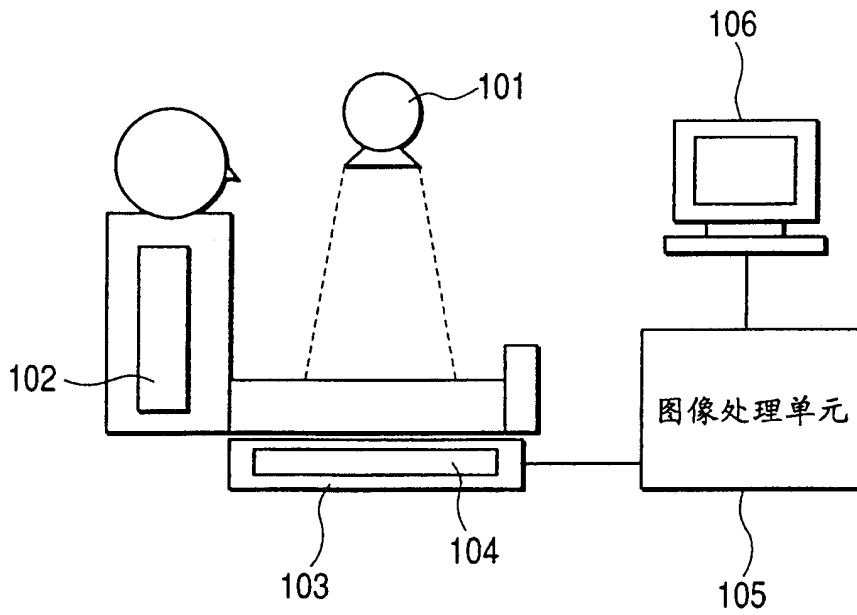


图 4

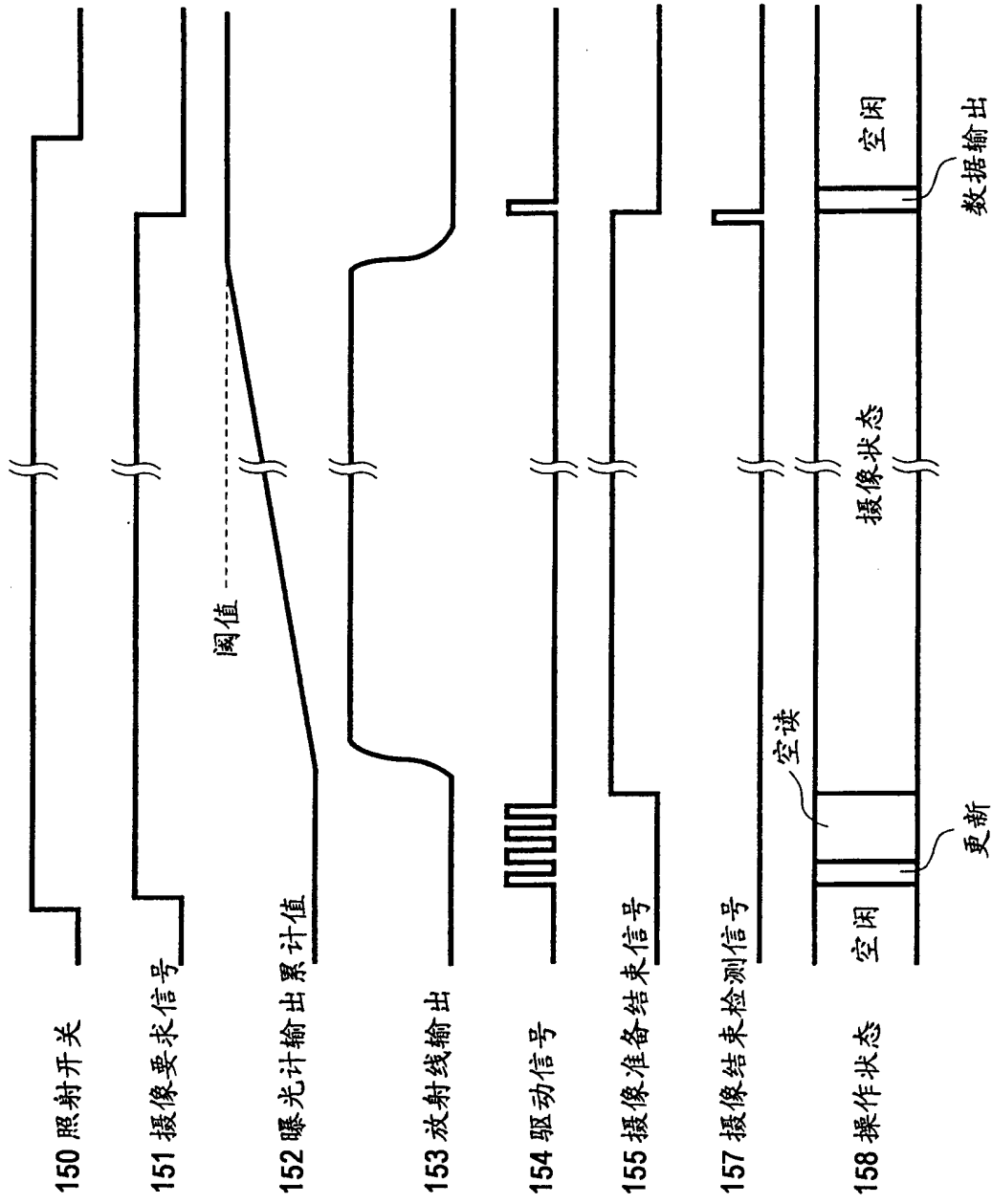


图 5

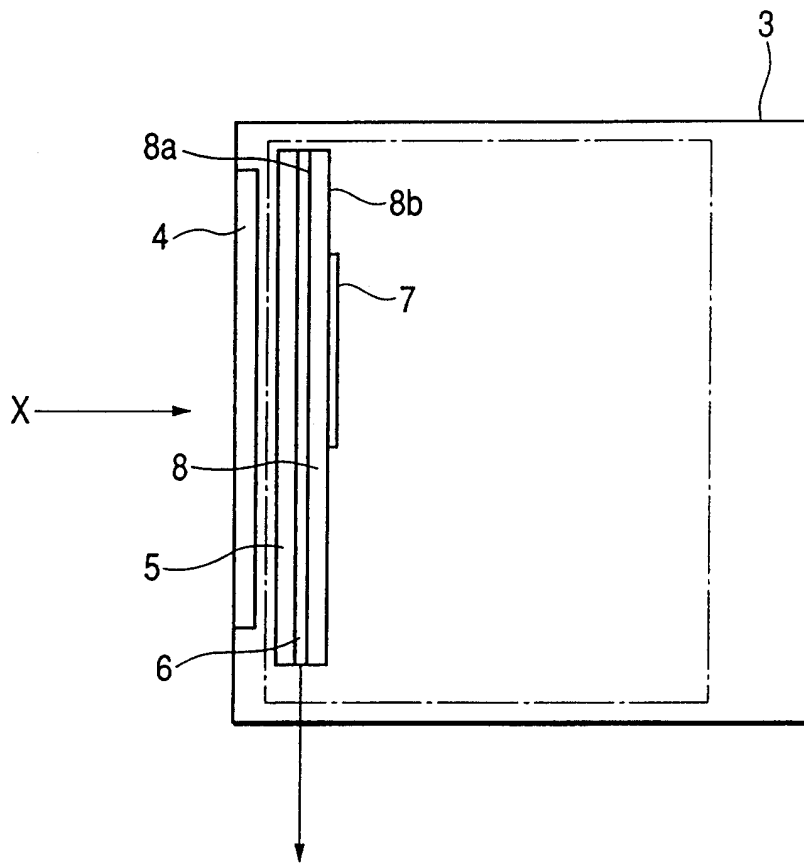


图 6