



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102379710 B

(45) 授权公告日 2014. 08. 06

(21) 申请号 201110242003. 2

JP 特开平 11 — 307756 A, 1999. 11. 05,

(22) 申请日 2006. 10. 02

JP 特开平 5 — 161075 A, 1993. 06. 25,

(30) 优先权数据

JP 特开 2003 — 134397 A, 2003. 05. 09,

2005-290372 2005. 10. 03 JP

CN 1595291 A, 2005. 03. 16,

(62) 分案原申请数据

JP 特开 2000 — 324398 A, 2000. 11. 24,

200680036754. 6 2006. 10. 02

审查员 蒋碧珠

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 龟岛登志男 远藤忠夫 八木朋之

竹中克郎 横山启吾

(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 魏小薇

(51) Int. Cl.

H04N 5/32(2006. 01)

(56) 对比文件

US 6163386 A, 2000. 12. 19,

权利要求书4页 说明书10页 附图12页

WO 96/03773 A1, 1996. 02. 08,

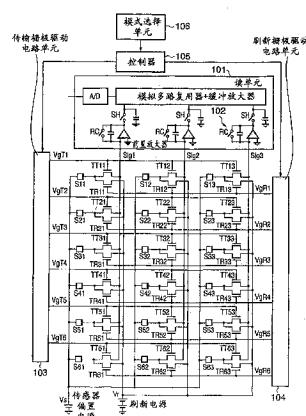
JP 特开平 5 — 145859 A, 1993. 06. 11,

(54) 发明名称

放射线成像设备及其控制方法、放射线成像
系统

(57) 摘要

本发明公开一种放射线成像设备及其控制方
法、放射线成像系统。其中所述放射线成像设备包
括：第一驱动电路单元，用于驱动连接于转换元
件的第一开关元件，其中该转换元件把放射线转
换为电荷；第二驱动电路单元，用于驱动连接于
所述转换元件的第二开关元件；控制单元，用于
独立地以不同定时控制第一驱动电路和第二驱动
电路。



1. 一种放射线成像设备，包括：

转换单元，具有以矩阵布置的多个像素，所述多个像素中的每一个包括转换元件、第一薄膜晶体管、以及第二薄膜晶体管，所述转换元件将放射线转换成电荷，所述第一薄膜晶体管的源电极和漏电极中的一个连接到所述转换元件的第一电极，所述第二薄膜晶体管的源电极和漏电极中的一个连接到所述转换元件的所述第一电极；

在列方向上布置的多条第一栅极线，其中，所述多条第一栅极线中的每一条连接到在行方向上布置的像素中所包括的第一薄膜晶体管的栅电极；

在列方向上布置的多条第二栅极线，其中，所述多条第二栅极线中的每一条连接到在行方向上布置的像素中所包括的第二薄膜晶体管的栅电极；

在行方向上布置的多条信号线，其中，所述多条信号线中的每一条连接到在列方向上布置的像素中所包括的第一薄膜晶体管的源电极和漏电极中的另一个；

第一电源，连接到所述多个像素中所包括的转换元件的第二电极，以供给第一电位；

第二电源，连接到所述多个像素中所包括的第二薄膜晶体管的源电极和漏电极中的另一个，以供给第二电位；

读取电路单元，连接到所述多条信号线，并且能够供给第三电位；

第一驱动电路单元，连接到所述多条第一栅极线，以驱动第一薄膜晶体管；以及

第二驱动电路单元，连接到所述多条第二栅极线，以驱动第二薄膜晶体管；

其特征在于，所述放射线成像设备进一步包括：

控制单元，被配置为独立地控制所述第一驱动电路单元和第二驱动电路单元；

其中，所述控制单元被进一步配置为控制所述第一驱动电路单元和第二驱动电路单元以对于所述多个像素中的像素执行：

第一操作，在所述第一操作中，在第二薄膜晶体管关断的同时，第一驱动电路单元接通第一薄膜晶体管；

第二操作，在所述第二操作中，在第一操作之后，第一驱动电路单元关断第一薄膜晶体管；

第三操作，在所述第三操作中，在第二操作之后，第二驱动电路单元接通第二薄膜晶体管；以及

第四操作，在所述第四操作中，在第二操作之后在读取电路单元供给第三电位的同时，第一驱动电路单元接通第一薄膜晶体管并且第二驱动电路单元关断第二薄膜晶体管。

2. 根据权利要求 1 的放射线成像设备，其中

所述控制单元被配置为控制所述第一驱动电路单元和第二驱动电路单元，以对每一个或更多个像素行执行第一到第四操作。

3. 根据权利要求 1 的放射线成像设备，还包括模式选择单元，该模式选择单元被配置为从多个操作模式中选择操作模式，所述多个操作模式包括第一模式和第二模式；

其中，所述控制单元被配置为控制所述第一驱动电路单元和第二驱动电路单元，以使得：

当由模式选择单元选择第一模式时，第一驱动电路单元基本上同时驱动连接到一条第一栅极线的第一薄膜晶体管，以及，第二驱动电路单元基本上同时驱动连接到一条第二栅极线的第二薄膜晶体管；以及

当由模式选择单元选择第二模式时,第一驱动电路单元基本上同时驱动连接到至少两条第一栅极线的第一薄膜晶体管,以及,第二驱动电路单元基本上同时驱动连接到至少两条第二栅极线的第二薄膜晶体管。

4. 根据权利要求 1 的放射线成像设备,其中

所述第一薄膜晶体管是利用非晶硅、多晶硅和有机半导体中的任一个而在基板上形成的薄膜晶体管,

所述第二薄膜晶体管是利用非晶硅、多晶硅和有机半导体中的任一个而在基板上形成的薄膜晶体管,

所述转换元件被布置在覆盖所述第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管的绝缘层之上,以及

第一薄膜晶体管的源电极和漏电极中的所述一个和第二薄膜晶体管的源电极和漏电极中的所述一个经由在所述绝缘层中填充的接触插头而电连接到转换元件的第一电极。

5. 根据权利要求 1 的放射线成像设备,其中

所述转换元件具有 MIS 传感器,该 MIS 传感器包括在所述第一电极和第二电极之间形成的半导体层、在所述第一电极和所述半导体层之间形成的绝缘层、以及在所述第二电极和所述半导体层之间形成的孔阻塞层,以及

第一电位和第二电位向转换元件供给用于由 MIS 传感器执行刷新的电压,并且,第一电位和第三电位向转换元件供给用于由 MIS 传感器执行光电转换的电压。

6. 根据权利要求 5 的放射线成像设备,其中

所述半导体层由非晶硅制成,所述转换元件进一步包括用于将放射线转换成可见光的荧光体层。

7. 根据权利要求 1 的放射线成像设备,其中

所述转换元件是具有 pin 光电二极管的光电转换元件。

8. 一种放射线成像系统,包括:

放射线生成器;

其特征在于,所述放射线成像系统进一步包括:

如权利要求 1 到 7 中任一项所述的放射线成像设备。

9. 一种用于控制放射线成像设备的方法,该放射线成像设备包括:

转换单元,具有以矩阵布置的多个像素,所述多个像素中的每一个包括转换元件、第一薄膜晶体管、以及第二薄膜晶体管,所述转换元件将放射线转换成电荷,所述第一薄膜晶体管的源电极和漏电极中的一个连接到所述转换元件的第一电极,所述第二薄膜晶体管的源电极和漏电极中的一个连接到所述转换元件的所述第一电极;

在列方向上布置的多条第一栅极线,其中,所述多条第一栅极线中的每一条连接到在行方向上布置的像素中所包括的第一薄膜晶体管的栅电极;

在列方向上布置的多条第二栅极线,其中,所述多条第二栅极线中的每一条连接到在行方向上布置的像素中所包括的第二薄膜晶体管的栅电极;

在行方向上布置的多条信号线,其中,所述多条信号线中的每一条连接到在列方向上布置的像素中所包括的第一薄膜晶体管的源电极和漏电极中的另一个;

第一电源,连接到所述多个像素中所包括的转换元件的第二电极,以供给第一电位;

第二电源,连接到所述多个像素中所包括的第二薄膜晶体管的源电极和漏电极中的另一个,以供给第二电位;

读取电路单元,连接到所述多条信号线,并且能够供给第三电位;

第一驱动电路单元,连接到所述多条第一栅极线,以驱动第一薄膜晶体管;以及

第二驱动电路单元,连接到所述多条第二栅极线,以驱动第二薄膜晶体管;

其特征在于,该方法包括:

第一步骤,在所述第一步骤中,对于所述多个像素中的某像素,在第二薄膜晶体管关断的同时,第一驱动电路单元接通第一薄膜晶体管;

第二步骤,在所述第二步骤中,在第一步骤之后,对于所述某像素,第一驱动电路单元关断第一薄膜晶体管;

第三步骤,在所述第三步骤中,在第二步骤之后,对于所述某像素,第二驱动电路单元接通第二薄膜晶体管;以及

第四步骤,在所述第四步骤中,在第二步骤之后在读取电路单元供给第三电位的同时,对于所述某像素,第一驱动电路单元接通第一薄膜晶体管并且第二驱动电路单元关断第二薄膜晶体管。

10. 一种放射线成像设备,包括:

转换单元,具有以矩阵布置的多个像素,所述多个像素中的每一个包括转换元件、第一薄膜晶体管、以及第二薄膜晶体管,所述转换元件将放射线转换成电荷,所述第一薄膜晶体管的源电极和漏电极中的一个连接到所述转换元件的第一电极,所述第二薄膜晶体管的源电极和漏电极中的一个连接到所述转换元件的所述第一电极;

在列方向上布置的多条第一栅极线,其中,所述多条第一栅极线中的每一条连接到在行方向上布置的像素中所包括的第一薄膜晶体管的栅电极;

在列方向上布置的多条第二栅极线,其中,所述多条第二栅极线中的每一条连接到在行方向上布置的像素中所包括的第二薄膜晶体管的栅电极;

在行方向上布置的多条信号线,其中,所述多条信号线中的每一条连接到在列方向上布置的像素中所包括的第一薄膜晶体管的源电极和漏电极中的另一个;

第一电源,连接到所述多个像素中所包括的转换元件的第二电极,以供给第一电位;

第二电源,连接到所述多个像素中所包括的第二薄膜晶体管的源电极和漏电极中的另一个,并且能够供给第二电位或第三电位;

第一驱动电路单元,连接到所述多条第一栅极线,以驱动第一薄膜晶体管;以及

第二驱动电路单元,连接到所述多条第二栅极线,以驱动第二薄膜晶体管;

其特征在于,所述放射线成像设备进一步包括:

控制单元,被配置为独立地控制所述第一驱动电路单元和第二驱动电路单元;

其中,所述控制单元被进一步配置为控制所述第一驱动电路单元和第二驱动电路单元以对于所述多个像素中的像素执行:

第一操作,在所述第一操作中,在第二薄膜晶体管关断同时,第一驱动电路单元接通第一薄膜晶体管;

第二操作,在所述第二操作中,在第一操作之后,第一驱动电路单元关断第一薄膜晶体管,第二驱动电路单元接通第二薄膜晶体管,并且第二电源供给第二电位;以及

第三操作，在所述第三操作中，在第二操作之后，第一驱动电路单元关断第一薄膜晶体管，第二驱动电路单元接通第二薄膜晶体管，并且第二电源供给第三电位；以及对于每一个或更多个像素行执行第一到第三操作。

11. 根据权利要求 10 的放射线成像设备，还包括模式选择单元，该模式选择单元被配置为从多个操作模式中选择操作模式，所述多个操作模式包括第一模式和第二模式，

其中，所述控制单元被配置为控制所述第一驱动电路单元和第二驱动电路单元，以使得：

当由模式选择单元选择第一模式时，第一驱动电路单元基本上同时驱动连接到一条第一栅极线的第一薄膜晶体管，以及，第二驱动电路单元基本上同时驱动连接到一条第二栅极线的第二薄膜晶体管；以及

当由模式选择单元选择第二模式时，第一驱动电路单元基本上同时驱动连接到至少两条第一栅极线的第一薄膜晶体管，以及，第二驱动电路单元基本上同时驱动连接到至少两条第二栅极线的第二薄膜晶体管。

12. 根据权利要求 10 的放射线成像设备，其中

所述第一薄膜晶体管是利用非晶硅、多晶硅和有机半导体中的任一个而在基板上形成的薄膜晶体管，

所述第二薄膜晶体管是利用非晶硅、多晶硅和有机半导体中的任一个而在基板上形成的薄膜晶体管，

所述转换元件被布置在覆盖所述第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管的绝缘层之上，以及

第一薄膜晶体管的源电极和漏电极中的所述一个和第二薄膜晶体管的源电极和漏电极中的所述一个经由在所述绝缘层中填充的接触插头而电连接到转换元件的第一电极。

13. 根据权利要求 10 的放射线成像设备，其中

所述转换元件具有 MIS 传感器，该 MIS 传感器包括在所述第一电极和第二电极之间形成的半导体层、在所述第一电极和所述半导体层之间形成的绝缘层、以及在所述第二电极和所述半导体层之间形成的孔阻塞层，以及

第一电位和第二电位向转换元件供给用于由 MIS 传感器执行刷新的电压，并且，第一电位和第三电位向转换元件供给用于由 MIS 传感器执行光电转换的电压。

14. 根据权利要求 13 的放射线成像设备，其中

所述半导体层由非晶硅制成，所述转换元件进一步包括用于将放射线转换成可见光的荧光体层。

15. 根据权利要求 12 的放射线成像设备，其中

所述转换元件是具有 pin 光电二极管的光电转换元件。

16. 一种放射线成像系统，包括：

放射线生成器；

其特征在于，所述放射线成像系统进一步包括：

如权利要求 10 到 15 中任一项所述的放射线成像设备。

放射线成像设备及其控制方法、放射线成像系统

[0001] 本申请是申请号为 200680036754.6、国际申请日为 2006 年 10 月 2 日、发明名称为“放射线成像设备及其控制方法、放射线系统”的国际申请的中国国家阶段发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明总体上涉及用于放射线成像的设备及其控制方法和利用该设备的系统。本发明尤其涉及对用于放射线成像的驱动电路的控制。

背景技术

[0003] 用于医学成像诊断的常规成像方法大致包括用于获得静态图像的放射线照相和用于获得运动图像的透视照相。根据需要为这些成像方法选择适当的成像设备。

[0004] 放射线照相通常使用组合了荧光屏和胶片的屏幕胶片系统。这种方法包括用于对胶片曝光和显影然后对其定影的方法以及用于在可光激励的 (photostimulable) 荧光体上记录放射线图像作为潜像然后用激光扫描来读出图像的方法。

[0005] 然而，上述方法由于获得放射线图像的复杂工作流程而不能产生立即的结果。

[0006] 透视照相通常使用图像增强剂。然而，由于这种方法使用电子管，因此设备体积大，视野区域受到限制，并且失真和串扰很显著。

[0007] 在这种情况下，期望得到能够瞬间获得大面积高质量图像的放射线成像设备及各种方案。

[0008] 日本专利申请特开第 08-116044 号和第 2003-218339 号公开了一种放射线成像设备，所述设备利用二维排列的像素形成的传感器阵列，每个像素包含 MIS 传感器和 TFT。日本专利申请特开第 08-116044 号中公开的放射线成像设备在整个传感器阵列中连续地交替执行光电转换操作和刷新操作。日本专利申请特开第 2003-218339 号中公开的放射线成像设备不是在整个传感器阵列上而是对每个垂直扫描线执行刷新操作。

[0009] 然而，这些常规放射线成像设备具有与光电转换操作时段相独立的刷新操作的操作时段。因此很难高速连续执行光电转换。

[0010] 考虑到传感器阵列的电位变化，在一些情况中，刷新操作需要每帧大约 10 毫秒到几十毫秒的时间。这个时间相对于透视照相所必需的 30FPS(30 帧每秒) 即 33 毫秒 / 帧是不可忽略的。这使得很难实现透视照相。

发明内容

[0011] 本发明的目标是提供具有更快帧率的放射线成像设备及其控制方法和利用放射线成像设备的放射线成像系统。

[0012] 根据本发明，提供一种放射线成像设备，其包括：驱动连接于转换元件的第一开关元件的第一驱动电路单元，所述转换元件把放射线转换为电荷；驱动连接于转换元件的第二开关元件的第二驱动电路单元；以及独立地以不同定时控制第一驱动电路和第二驱动电

路的控制单元。

[0013] 根据本发明，提供一种放射线成像系统，其包括放射线生成器以及上述放射线成像设备。

[0014] 根据本发明，提供一种用于控制放射线成像设备的控制方法，该控制方法包括如下步骤：控制驱动连接于转换元件的第一开关元件的第一驱动电路单元的步骤；以及控制驱动连接于转换元件的第二开关元件的第二驱动电路单元的步骤，其中以不同定时独立控制第一驱动电路和第二驱动电路。

[0015] 根据本发明，提供一种存储计算机程序的计算机可读的存储介质，该程序使计算机执行上述控制方法。

[0016] 参照附图通过下面的对示例性实施例的描述，本发明的其它特征将变得清楚。

附图说明

- [0017] 图 1 是根据本发明的优选第一实施例的放射线成像设备的示例性电路图；
- [0018] 图 2 是示出根据本发明的优选第一实施例的控制单元的操作序列的流程图；
- [0019] 图 3 是根据本发明的优选第一实施例的定时图（模式 1）；
- [0020] 图 4 是根据本发明的优选第一实施例的定时图（模式 2）；
- [0021] 图 5 是根据本发明的优选第一实施例的定时图（模式 3）；
- [0022] 图 6A 是根据本发明的优选实施例的移位寄存器的电路图；
- [0023] 图 6B 是根据本发明的优选实施例的移位寄存器的定时图；
- [0024] 图 7 是根据本发明的优选第二实施例的放射线成像设备的示例性电路图；
- [0025] 图 8 是根据本发明的优选第二实施例的定时图（模式 1）；
- [0026] 图 9 是根据本发明的优选第二实施例的定时图（模式 2）；
- [0027] 图 10 是根据本发明的优选第二实施例的定时图（模式 3）；
- [0028] 图 11 是根据本发明的优选第三实施例的像素的一部分的截面平面侧视图；
- [0029] 图 12 是根据本发明的优选第四实施例的系统。

具体实施方式

[0030] 下面将参考附图详细描述本发明的优选实施例。这些实施例描述了 X 射线作为放射线的一个示例，但放射线不应局限于 X 射线。应该认可，放射线包括 α 射线、 β 射线、 γ 射线等。

[0031] [第一实施例]

[0032] 图 1 示出了根据本发明的优选第一实施例的放射线成像设备的示例性电路。图 2 示出了根据第一实施例的控制单元的操作序列的流程图。图 3、4 和 5 示出了用于说明图 1 中所示的放射线成像设备的模式的操作的定时图。

[0033] 如图 1 中所示，根据本实施例的放射线成像设备中使用的传感器阵列通过二维排列像素形成，所述像素具有 MIS 传感器 S11 到 S63，传输 TFT TT11 到 TT63 和刷新 TFT TR11 到 TR63，其中每个 MIS 传感器充当转换元件，每个传输 TFT 充当第一开关元件，每个刷新 TFT 充当第二开关元件。即，第一开关元件和第二开关元件是为每个像素单独准备的，其中第一开关元件传输被转换元件转换的电子电荷，第二开关元件复位转换元件从而把它改变

到接近于初始状态的可转换状态。多个二维排列的像素形成一个转换单元。

[0034] 根据本实施例的放射线成像设备的布置在以下几点与现有技术不同。

[0035] (1) 该放射线成像设备具有两个栅极驱动电路单元, 即, 传输栅极驱动电路单元 103 和刷新栅极驱动电路单元 104。即, 该设备具有驱动第一开关元件来传输被转换元件转换的电荷的第一驱动电路单元。该设备与第一驱动电路单元独立地具有第二驱动电路单元, 它驱动第二开关元件来复位转换元件并把它们改变到接近于初始状态的可转换状态。

[0036] (2) 该放射线成像设备具有可以通过模式选择单元 106 选择的多个操作模式。

[0037] (3) 该放射线成像设备具有连接于模式选择单元 106 并且能够控制传输栅极驱动电路单元 103 和刷新栅极驱动电路单元 104 的操作的控制单元 105。

[0038] (4) 充当第一驱动电路单元的传输栅极驱动电路单元 103 和充当第二驱动电路单元的刷新栅极驱动电路单元 104 经由转换单元彼此相对, 并且能够响应来自控制单元 105 的控制信号独立控制这些操作。

[0039] 常规放射线成像设备没有具有不同速度或者分辨率的模式。

[0040] 特别地, 常规设备使单一栅极驱动单元驱动传感器阵列的每个 TFT 的栅电极而不任意设置垂直方向上的扫描速度和分辨率。由于这个原因, 不可能任意设置垂直方向上的速度和分辨率。

[0041] 常规技术不能在实现高速操作的同时任意地设置和改变垂直方向上的分辨率和扫描速度, 并且没有公开解决这些问题的技术。因此, 很难任意设置和改变垂直方向上的分辨率和速度。

[0042] 然而, 在本实施例中, 通过同时扫描多条栅极线, 能够任意改变垂直扫描方向上的分辨率和扫描速度。

[0043] 接下来将更详细描述根据本实施例的放射线成像设备的布置。传感器偏置电源对像素的 MIS 传感器 S11 到 S63 的公共电极(上电极)侧施加一个偏置电压 Vs。像素的 MIS 传感器 S11 到 S63 的单独电极(下电极)侧连接于传输 TFT TT11 到 TT63 和刷新 TFT TR11 到 TR63 的漏电极。像素的传输 TFT TT11 到 TT63 的源电极连接于公共信号线 Sig1 到 Sig3。公共信号线 Sig1 到 Sig3 连接于读单元 101 的前置放大器 102 的输入端。

[0044] 前置放大器 102 能够通过 RC 脉冲将公共信号线 Sig1 到 Sig3 的电位复位到 GND。

[0045] 像素的刷新 TFT TR11 到 TR63 的源电极经由公共刷新线连接于刷新电源 Vr。

[0046] 传输 TFT TT11 到 TT63 的栅电极连接于传输栅极线 VgT1 到 VgT6。传输栅极线 VgT1 到 VgT6 连接于包括移位寄存器(未示出)的传输栅极驱动电路单元 103。

[0047] 刷新 TFT TR11 到 TR63 的栅电极连接于刷新栅极线 VgR1 到 VgR6。刷新栅极线 VgR1 到 VgR6 连接于包括移位寄存器(未示出)的刷新栅极驱动电路单元 104。

[0048] 传输栅极驱动电路单元 103 和刷新栅极驱动电路单元 104 能够响应来自控制单元 105 的信号从而被独立控制。即, 该设备被设计为将不同宽度和定时的脉冲施加给传输栅极线 VgT1 到 VgT6 和刷新栅极线 VgR1 到 VgR6。

[0049] 将在下面参照图 2 的流程图和图 3 到图 5 中的定时图详细描述根据本实施例的放射线成像设备的操作。

[0050] 作为一个特征, 本实施例的放射线成像设备具有在垂直扫描方向上有不同分辨率和扫描速度的多个操作模式。

[0051] 更具体地,该放射线成像设备具有三个操作模式。模式选择单元 106 能够设置垂直扫描方向上的三种分辨率和扫描速度。模式选择单元 106 包括一个工作站(未示出)。

[0052] 将在下面描述本实施例的三个操作模式。

[0053] 模式 1:高分辨率和低速度模式,用于逐个扫描传输栅极线 VgT1 到 VgT6 和刷新栅极线 VgR1 到 VgR6。

[0054] 模式 2:中等分辨率和中等速度模式,用于两个两个地扫描传输栅极线 VgT1 到 VgT6 和刷新栅极线 VgR1 到 VgR6。

[0055] 模式 3:低分辨率和高速度模式,用于三个三个地扫描传输栅极线 VgT1 到 VgT6 和刷新栅极线 VgR1 到 VgR6。

[0056] 将参照图 2 中的流程图描述模式选择单元 106 和控制单元 105 的操作。

[0057] 在步骤 S201 中,控制单元 105 确定模式选择单元 106 所选择的模式。如果控制单元 105 确定模式选择单元 106 选择模式 1,过程前进到步骤 S202。控制单元 105 控制传输栅极驱动电路单元 103 垂直地逐个扫描传输 TFT TT11 到 TT63 的栅极线。控制单元 105 还控制刷新栅极驱动电路单元 104 垂直地逐个扫描刷新 TFT TR11 到 TR63 的栅极线。

[0058] 如果控制单元 105 确定模式选择单元 106 选择模式 2,则过程前进到步骤 S203。控制单元 105 进行控制以两个两个地垂直扫描 TFT 的栅极线。如果控制单元 105 确定模式选择单元 106 选择模式 3,则过程前进到步骤 S204。控制单元 105 进行控制以三个三个地垂直扫描 TFT 的栅极线。

[0059] 将在下面参照图 3、4 和 5 描述本实施例的操作。

[0060] 图 3 是用于说明模式 1 的操作的定时图。图 4 是用于说明模式 2 的操作的定时图。图 5 是用于说明模式 3 的操作的定时图。

[0061] <模式 1>

[0062] 当例如包括工作站(未示出)的模式选择单元 106 选择模式 1 时,控制单元 105 控制传输栅极驱动电路单元 103 和刷新栅极驱动电路单元 104 来垂直地逐个扫描栅极线。

[0063] 如图 3 中所示,在时段 a 中,透射通过对象的 X 射线脉冲(X 射线)进入传感器阵列,使得 MIS 传感器 S11 到 S63 存储对应于对象信息的电荷。

[0064] 在时段 b 中,RC 脉冲将公共信号线 Sig1 到 Sig3 的电位复位到 GND。

[0065] 在时段 c 中,传输栅极驱动电路单元 103 将脉冲施加给连接于传输 TFT TT11 到 TT13 的栅电极的传输栅极线 VgT1。在时段 d 中,读单元 101 施加采样保持脉冲 SH 来对信号采样。读单元 101 的模拟多路复用器把 SH 脉冲所采样的 MIS 传感器 S11 到 S13 的信号转换为模拟信号。

[0066] 在时段 e 中,再次施加 RC 脉冲来将公共信号线 Sig1 到 Sig3 的电位复位为 GND。当刷新 TFT TR11 到 TR63 在这种状态下被接通时,MIS 传感器 S11 到 S13 的单独电极侧的电位变为 Vr,从而刷新 MIS 传感器 S11 到 S13。

[0067] 在时段 f 中,刷新 TFT TR11 到 TR13 被关断,且传输 TFT TT11 到 TT13 被接通,同时保持施加 RC 脉冲。因此,MIS 传感器 S11 到 S63 的单独电极侧的电位变为 GND 从而允许进行光电转换操作。

[0068] 在时段 g 中,传输 TFT TT11 到 TT13 被关断。然而,保持 MIS 传感器 S11 到 S63 的电场,以便为光电转换操作做准备。

[0069] 对所有传输栅极线和刷新栅极线中的每一个重复从时段 c 到 g 中的操作来读取访问并刷新整个传感器阵列。

[0070] 作为模式 1 的特征,因为栅极线被逐个扫描,所以分辨率最高。另一方面,由于所有栅极线都被扫描,所以这种模式是耗时的并且降低速度。

[0071] <模式 2>

[0072] 下面将参照图 4 描述模式 2 的操作。

[0073] 当例如包括工作站(未示出)的模式选择单元 106 选择模式 2 时,控制单元 105 控制传输栅极驱动电路单元 103 和刷新栅极驱动电路单元 104 两个两个地垂直扫描栅极线。

[0074] 在时段 a 中,透射通过对象的 X 射线脉冲进入传感器阵列,使得 MIS 传感器 S11 到 S63 存储对应于对象信息的电荷。

[0075] 在时段 b 中,RC 脉冲将信号线 Sig1 到 Sig3 的电位复位到 GND。在时段 c 中,传输栅极驱动电路单元 103 将脉冲施加到连接于传输 TFTTT11 到 TT13 和 TT21 到 TT23 的栅电极的传输栅极线 VgT1 和 VgT2 以接通传输 TFT TT11 到 TT13 和 TT21 到 TT23。此时,MIS 传感器 S11 和 S21、S12 和 S22、S13 和 S23 的像素的信号是互相叠加的。

[0076] 在时段 d 中,读单元 101 施加采样保持脉冲 SH 以对该叠加的信号进行采样。读单元 101 的模拟多路复用器把信号转换为模拟信号。

[0077] 在时段 e 中,再次施加 RC 脉冲来将公共信号线 Sig1 到 Sig3 的电位复位为 GND。当刷新 TFT TR11 到 TR13 和 TR21 到 TR23 在这种状态下被接通时,MIS 传感器 S11 到 S13 和 S21 到 S23 的单独电极侧的电位变为 Vr,从而刷新 MIS 传感器 S11 到 S13 和 S21 到 S23。

[0078] 在时段 f 中,刷新 TFT TR11 到 TR13 和 TR21 到 TR23 被关断,同时保持施加 RC 脉冲。接着,传输 TFT TT11 到 TT13 和 TT21 到 TT23 再次被接通从而将 MIS 传感器 S11 到 S13 和 S21 到 S23 的单独电极侧的电位改变为 GND。该 MIS 传感器 S11 到 S13 和 S21 到 S23 准备下次 X 射线照射。

[0079] 在时段 g 中,传输 TFT TT11 到 TT13 和 TT21 到 TT23 被关断。然而,保持 MIS 传感器 S11 到 S13 和 S21 到 S23 的电场,以便为光电转换操作做准备。

[0080] 对所有传输栅极线 VgT1 到 VgT6 和刷新栅极线 VgR1 到 VgR6 中的三个重复时段 c 到 g 中的操作来读取访问并刷新整个传感器阵列。

[0081] 作为模式 2 的特征,因为两个两个地扫描栅极,所以分辨率略微降低。另一方面,信号电平是高的,并且用于垂直扫描需要的时间降为模式 1 的 1/2。

[0082] <模式 3>

[0083] 作为图 5 所示的模式 3 的特征,与模式 2 相比,同时扫描三条栅极线。即,作为模式 3 的特征,由于三个三个地扫描栅极线,所以分辨率进一步降低。另一方面,信号电平更高,并且垂直扫描所需要的时间降低为模式 1 的 1/3。

[0084] 图 6A 是示出了移位寄存器的示例的电路图,该移位寄存器适用于根据本实施例的放射线成像设备的传输栅极驱动电路单元 103 和刷新栅极驱动电路单元 104。图 6B 是该移位寄存器的定时图。

[0085] 如图 6A 所示,根据本实施例的移位寄存器包括 D 触发器 D-FF1 到 D-FF4 和“与”门 AND1 到 AND4。“与”门 AND1 到 AND4 接收来自 D 触发器的输出端子 OUT 的信号和使能信号 ENB,并且给出输出信号到传输栅极线 VgT1 到 VgT6。D 触发器 D-FF1 通过输入端子 IN 接收

开始脉冲 SIN 并且响应移位时钟 SCLK 进行操作。

[0086] 如图 6B 所示,当开始脉冲 SIN 位于逻辑“H”,并且移位时钟 SCLK 从逻辑“L”变为逻辑“H”时,D 触发器 D-FF1 的输出端子 OUT 被激活为逻辑“H”。当被延迟了一个时钟周期的下一个移位时钟 SCLK 从逻辑“L”变为逻辑“H”时,D 触发器 D-FF1 的输出端子 OUT 被无效为逻辑“L”。“与”门 AND1 对使能信号 ENB 和来自 D 触发器 D-FF1 的输出端子 OUT 的输出信号进行“与”运算,并且给出输出信号到传输栅极线 VgT1。

[0087] 相似地,D 触发器 D-FF2 接收来自 D 触发器 D-FF1 的输出端子 OUT 的输出信号,并且响应移位时钟 SCLK 进行操作。当 D 触发器 D-FF1 的输出端子 OUT 位于逻辑“H”,并且移位时钟 SCLK 从逻辑“L”变为逻辑“H”时,D 触发器 D-FF2 的输出端子 OUT 的输出被激活为逻辑“H”。输出端子 OUT 直到下一个移位时钟 SCLK 从逻辑“L”变为“H”都是被激活的。“与”门 AND2 对使能信号 ENB 和来自 D 触发器 D-FF2 的输出端子 OUT 的输出信号进行“与”运算,并且给出输出信号到传输栅极线 VgT2。D 触发器 D-FF3 和 D-FF4 也分别以相同方法给出输出信号到传输栅极线 VgT3 和 VgT4,

[0088] 在本实施例中,到栅极线的输出信号是来自逻辑运算符的信号。作为替代,通过使用电平转换电路(未示出)可以将电压变化的信号提供给栅极线。

[0089] 根据本实施例的控制单元 105 可以被设计为至少使 SIN、SCLK、和 ENB 中的至少一个在传输栅极驱动电路单元 103 和刷新栅极驱动电路 104 之间以不同定时操作。当传输栅极驱动电路单元 103 和刷新栅极驱动电路 104 的每个都包括图 6 中所示的移位寄存器时,控制单元 105 能够对栅极驱动电路单元 103 和 104 施加具有不同定时的 SIN、SCLK、和 ENB。因此,如图 3、4 和 5 中所示,能够以不同定时控制传输栅极线 VgT1 到 VgT6 和刷新栅极线 VgR1 到 VgR6。

[0090] 如上所述,根据本发明的第一实施例,该设备具有模式选择单元、控制单元、连接于传输栅极线的传输栅极驱动电路单元和连接于刷新栅极线的刷新栅极驱动电路单元。能够根据模式独立地控制栅极驱动电路单元,并且在改变垂直方向上的分辨率和扫描速度的同时执行操作。

[0091] 通过这种布置,可以实现能够解决现有技术的问题即能够在改变垂直扫描方向上的分辨率和扫描速度的同时进行操作的放射线成像设备。

[0092] 本实施例的放射线成像设备的控制单元不仅能够优选地控制要被每个栅极驱动电路单元同时扫描的栅极线的个数,而且还能控制脉冲的宽度和定时。

[0093] 控制单元甚至优选地控制读单元的操作。

[0094] 在本实施例中,栅极驱动电路单元被置于传感器阵列的经由转换单元彼此相对的各侧。栅极驱动电路单元可以被放置于传感器阵列的同侧,尽管这点导致了复杂的互连布局和安装。将栅极驱动电路单元集成到一个驱动电路单元使驱动电路单元的设计和操作复杂,导致设备的成本增加。考虑到这些因素,在本发明中,优选地将栅极驱动电路单元设置到传感器阵列的经由转换单元彼此相对的各侧。

[0095] 在本实施例中,可以设置上述三个模式。然而在本发明中,可以设置四个或更多模式。

[0096] TFT 和 MIS 传感器可以由非晶硅或者多晶硅或者有机材料制成。

[0097] 转换元件和 TFT 可以由不同材料制成。转换元件可以使用诸如结晶硅、砷化镓、非

晶硒、磷化镓、碘化铅、碘化汞、CdTe、或者 CdZnTe 之类的吸收如 X 射线之类的放射线并且直接把它们转换为电荷的半导体材料。

[0098] 用作转换元件的光电转换元件不局限于 MIS 传感器，并且可以使用 pn 或者 pin 光电二极管。pn 或者 pin 光电二极管不像 MIS 传感器，它们不需要执行刷新操作。作为替代，为了消除保留在光电二极管中的电荷，与传输电荷的第一开关元件独立地为每个像素设置消除电荷的第二开关元件。当通过使第二开关元件消除保持的电荷来执行复位从而将光电二极管改变到接近起始状态的状态时可以应用本发明。如果包含在传感器阵列中的像素的数量即栅极线的数量很大，则可以通过级联多个称为栅极驱动器的移位寄存器 IC 而形成第一和第二驱动电路单元。作为替换方案，该第一和第二驱动电路单元可以包括使用例如形成在传感器阵列上的多晶硅的移位寄存器。

[0099] [第二实施例]

[0100] 将参照附图在下面详细描述本发明的优选第二实施例。

[0101] 图 7 是根据本发明的优选第二实施例的放射线成像设备的示意性电路图。图 8、9 和 10 是用于说明图 7 中所示的放射线成像设备的模式的操作的定时图。

[0102] 如图 7 所示，本实施例的放射线成像设备在以下几点不同于图 1 中描述的第一实施例的放射线成像设备。

[0103] 除了第一实施例的放射线成像设备的布置之外，连接于刷新 TFT 的公共刷新线的刷新电源能够响应来自控制单元的信号切换刷新电位 Vr 和 GND。

[0104] 其余的布置和第一实施例中相同。

[0105] 模式选择单元所选择的操作模式也与图 2 中的相同。本实施例的放射线成像设备具有三个操作模式，这三个模式在垂直扫描方向上具有不同分辨率和扫描速度。模式选择单元能够在放射线成像设备中在垂直扫描方向上设置三种分辨率和扫描速度。模式选择单元包括一个工作站（未示出）。

[0106] 将在下面参照图 8、9、和 10 描述本实施例的操作。与第一实施例中相同的部分的描述将被省略。

[0107] 图 8 是用于说明模式 1 的操作的定时图。图 9 是用于说明模式 2 的操作的定时图。图 10 是用于说明模式 3 的操作的定时图。

[0108] < 模式 1 >

[0109] 当模式选择单元 106 选择模式 1 时，控制单元 105 控制传输栅极驱动电路单元 103 和刷新栅极驱动电路单元 104 以逐个地垂直扫描栅极线。

[0110] 如图 9 中所示，在时段 a 中，透射通过对象的 X 射线脉冲（X 射线）进入传感器阵列，使得 MIS 传感器 S11 到 S63 存储对应于对象信息的电荷。

[0111] 在时段 b 中，RC 脉冲将信号线 Sig1 到 Sig3 的电位复位到 GND。

[0112] 在时段 c 中，传输栅极驱动电路单元 103 将脉冲施加到连接于传输 TFT TT11 到 TT13 的栅电极的传输栅极线 VgT1。在时段 d 中，读单元 101 施加采样保持脉冲 SH 以对信号采样。读单元 101 的模拟多路复用器把被 SH 脉冲采样的 MIS 传感器 S11 到 S13 的信号转换为模拟信号。这一点的操作与图 3 中描述的第一实施例中相同。

[0113] 在时段 e 中，再次施加 RC 脉冲以将公共信号线 Sig1 到 Sig3 的电位复位到 GND，并且在这种状态下，刷新 TFT TR11 到 TR13 被接通。此时，控制单元 105 将刷新电源设置到

电位 V_r 。MIS 传感器 S11 到 S13 的单独电极侧的电位变为 V_r , 从而刷新 MIS 传感器 S11 到 S13。

[0114] 在时段 f 中, 输入 RC 脉冲以将公共信号线 Sig1 到 Sig3 的电位改变为 GND。另外, 控制单元在保持刷新 TFT TR11 到 TR13 为接通状态的同时将刷新电源的电位返回到 GND。

[0115] 因此, MIS 传感器 S11 到 S63 的单独电极侧的电位变为 GND, 从而允许进行光电转换操作。

[0116] 在时段 g 中, 刷新 TFT TR11 到 TR13 被关断。然而, MIS 传感器 S11 到 S63 的电场被保持, 以便为光电转换操作做准备。

[0117] 在第一实施例中, 在刷新操作后, 通过传输 TFT, 单独电极变为 GND。然而, 在第二实施例中, 通过刷新 TFT, 单独电极变为 GND。

[0118] 对所有传输栅极线和刷新栅极线中的每一个重复在时段 c 到 g 中的操作, 从而读取访问并刷新整个传感器阵列。

[0119] 作为模式 1 的特征, 因为栅极线被逐个扫描, 所以分辨率最高。另一方面, 由于所有栅极线都被扫描, 这个模式耗时并且降低速度。

[0120] <模式 2>

[0121] 作为图 9 中所示的模式 2 的特征, 与模式 1 相比, 同时扫描两个栅极线。即, 作为模式 2 的特征, 因为两个两个地扫描栅极线, 所以分辨率降低。另一方面, 信号电平高, SNR 更有优势, 并且垂直扫描所需要的时间降低为模式 1 的 1/2。

[0122] <模式 3>

[0123] 作为图 10 中所示的模式 3 的特征, 与模式 2 相比, 同时扫描三个栅极线。即, 作为模式 3 的特征, 因为三个三个地扫描栅极线, 所以分辨率进一步降低。另一方面, 信号电平更高, SNR 更有优势, 并且垂直扫描所需要的时间降低为模式 1 的 1/3。

[0124] 即使在这个实施例中, 传输栅极驱动电路单元和刷新栅极驱动电路单元优选地使用具有图 6 中所示的布置的移位寄存器。

[0125] 如上所述, 根据本发明的第二实施例的放射线成像设备被设计为除了允许控制单元控制传输栅极驱动电路单元和刷新栅极驱动电路单元以外还允许控制刷新电源。栅极驱动电路单元和刷新电源根据多个操作模式而被控制, 以便在改变垂直方向的分辨率和扫描速度的同时执行操作。

[0126] [第三实施例]

[0127] 图 11 是根据本发明的优选第三实施例的放射线成像设备中所包括的传感器阵列的像素的截面图。

[0128] 将参照图 11 描述根据本实施例的放射线成像设备中使用的传感器阵列 1100 的像素的截面结构。在传输 TFT 1101 和刷新 TFT 1102 中, 下电极 1104、绝缘层 1105、非晶硅半导体层 1106、非晶硅 n 层 1107、源电极层 1108、和上电极 1109 被层叠在玻璃基板 1103 上。互连部分 1121 与传输 TFT 1101 和刷新 TFT 1102 具有相同结构。绝缘层 1110 覆盖传输 TFT 1101 和刷新 TFT 1102 的整个上部分。根据这个布置, 传输 TFT 1101 和刷新 TFT 1102 具有相同的层结构并且因此能够由同样的制作方法形成。绝缘层 1110 具有接触孔, 以便暴露漏电极层 1109 的一部分。接触插头 1111 填充绝缘层 1110 中形成的所述接触孔。TFT 1302 的漏电极层 1311 由互连部分 1303 和接触孔 (未示出) 连接。

[0129] 包括下电极层 1113、绝缘层 1114、半导体层 1115、孔阻塞层 1116 和上电极层 1117 的层结构形成在绝缘层 1110 和接触插头 1111 之上，从而形成像素的 MIS 传感器 1112。由非晶硅氮化物膜或者聚酰亚胺制成的保护层 1118 覆盖整个 MIS 传感器 1112。图 11 示出了 X 射线成像设备的一个示例。因此，荧光体层 1120 被布置在保护层 1118 上的粘合剂层 1119 上。通常，非晶硅制成的 MIS 传感器 1112 对 X 射线几乎没有敏感性。由于这个原因，最好将荧光体层 1120 粘合到保护层 1118 上的粘合剂层 1119，以便将 X 射线转换为可见光。荧光体层 1120 能够使用生长成柱状结构的 CsI(碘化铯) 或者基于钆的材料。

[0130] 在本实施例中，传输 TFT 1101 和刷新 TFT 1102 被设置在 MIS 传感器 1112 下方。即，TFT 部分和光电转换部分具有分层结构。当一个像素使用两个 TFT 即传输 TFT 1101 和刷新 TFT 1102 时，通过如本实施例中那样在 TFT 部分和光电转换部分中使用分层结构，开口比率即光电转换部分的面积能够增大。

[0131] 透射通过对象的 X 射线进入荧光体层 1120，被转化为可见光，接着进入 MIS 传感器 1112。在 MIS 传感器 1112 的半导体层 1115 中生成的电荷由传输 TFT 1101 按照顺序传输到读单元 101，被读出并被刷新。

[0132] [第四实施例]

[0133] 图 12 是示出将根据本发明的优选实施例的放射线成像设备应用于放射线成像系统的示例的示意图。

[0134] 放射线生成器 1250 如 X 射线管所生成的 X 射线 1260 穿过如病人或者对象 1261 的胸部之类的观察部位 1262，并且入射到图像传感器 1240。入射 X 射线包含对象 1261 的内部信息。图像传感器 1240 根据入射 X 射线获得电信号。该信息被转换为数字信号。图像处理器 1270 对转换后的信号进行图像处理并将处理后的信号输出到控制室中的显示器 1280，从而使得用户能够观察显示器 1280 上显示的图像。

[0135] 另外，图像处理器 1270 例如能够经由如电话线和无线之类的传输处理装置 1290 将从图像处理器 1270 输出的处理后的信号输出到远程位置。然后，被传输的信号显示在显示器 1281 上或者例如输出到胶片，并且允许医生在如不同于控制室的医生室之类的远程位置进行诊断。在医生室中得到的信息也能够通过如处理器之类的记录单元 1200 被记录或者保存在记录装置上，所述记录装置如光盘、磁光盘、磁盘或者如胶片和纸张之类的记录装置 1210。

[0136] 根据本发明的优选实施例的放射线成像设备被布置在图像传感器 1240 中。图像处理器 1270 为了各种目的对 A/D 转换后的数字信号执行图像处理。模式选择单元 106 由工作站（未示出）配置，并且图像处理器 1270 包含控制单元 105。控制单元 105 被配置为控制放射线生成器 1250 和放射线成像设备的每个元件。

[0137] 在本实施例中，把放射线生成器 1250 配置成被控制为使得放射线生成器 1250 对对象 1261 生成放射线脉冲是优选的。控制单元 105 被配置为控制显示器 1280 和 1281 也是优选的。

[0138] 根据本发明的优选实施例的放射线成像设备对于图 12 中示出的放射线成像系统是优选的，因为其可被操作为设置和改变垂直扫描的分辨率和速度。

[0139] [其它实施例]

[0140] 本发明可以应用于由多个装置（例如主机、接口装置等）组成的系统或者孤立设

备。

[0141] 本发明的目标也可以通过将包含执行上述实施例的功能的软件程序代码的存储介质提供给系统或者设备并使该系统或者设备的计算机（或者 CPU 或者 MPU）读取并执行存储在存储介质上的程序代码而实现。

[0142] 在那种情况下，从存储介质读取的程序代码实现上述实施例的功能，并且存储有程序代码的存储介质构成本发明。

[0143] 用于提供程序代码的存储介质可以是软盘 (TM)、盘、硬盘、光盘、磁光盘、CD-ROM、CD-R、磁带、非易失性存储卡或者 ROM。

[0144] 本发明不仅包括通过计算机读取并执行程序代码来实现上述实施例的特征的实施，而且还包括运行在计算机上的 OS（操作系统）等根据程序代码中的指令执行所有或者部分的实际处理以实现上述实施例的特征的实施。

[0145] 此外，本发明还包括以下情况，其中从存储介质中读取的程序代码被写入到插入计算机中的扩展板或者设置于连接到计算机的扩展单元中的存储器中，并且设置在扩展板或者扩展单元中的 CPU 或者其它处理器执行全部或者部分的实际处理，并且该处理实现上述实施例的特征。

[0146] 虽然参照示例性实施例描述了本发明，但应该理解，本发明不局限于所公开的示例性实施例。以下权利要求的范围应被给予最宽的解释以便包含所有这样的变形以及等同结构和功能。

[0147] 本申请要求 2005 年 10 月 3 日提交的日本专利申请第 2005-290372 号的权益，在此引用其全文作为参考。

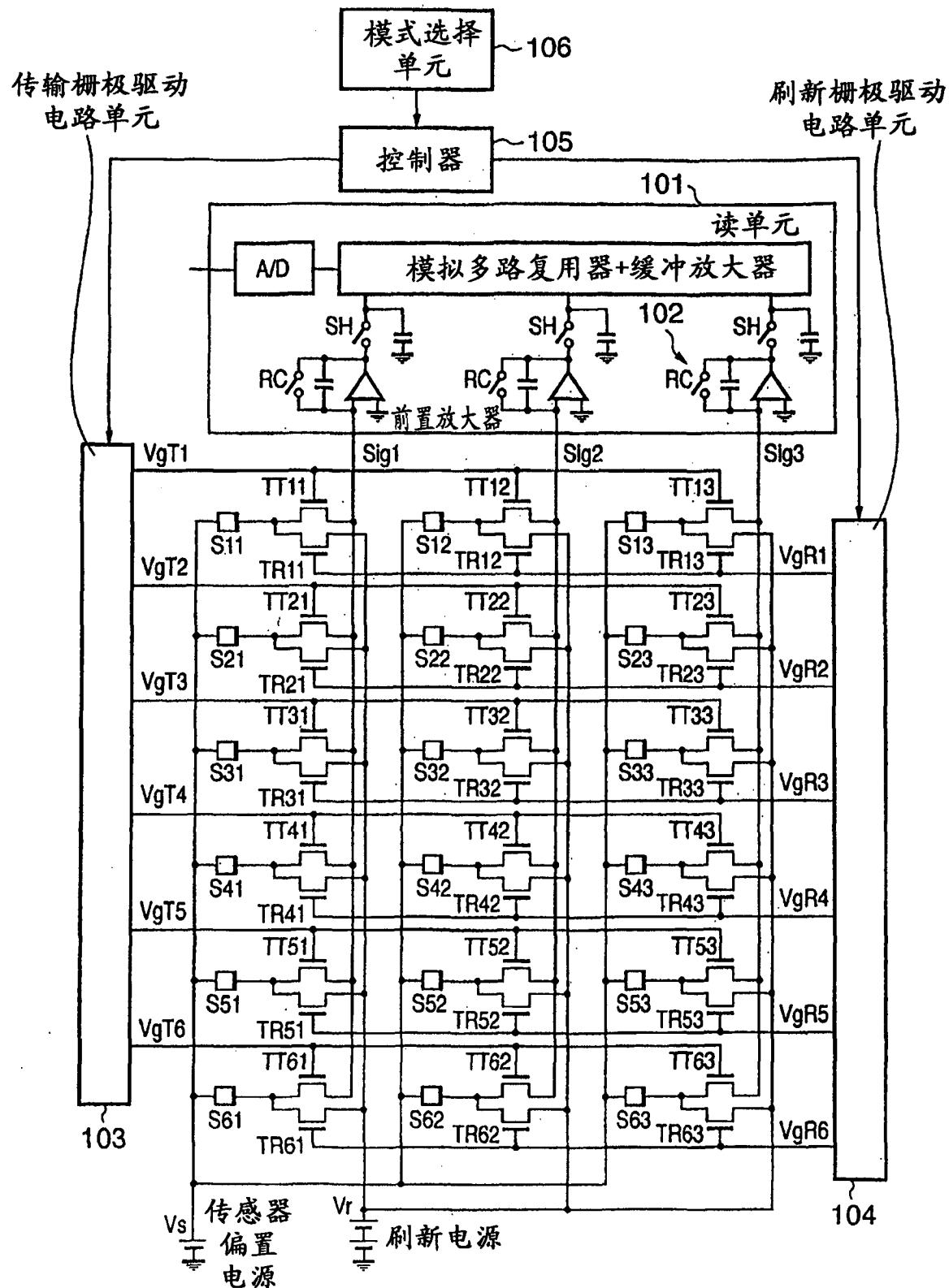


图 1

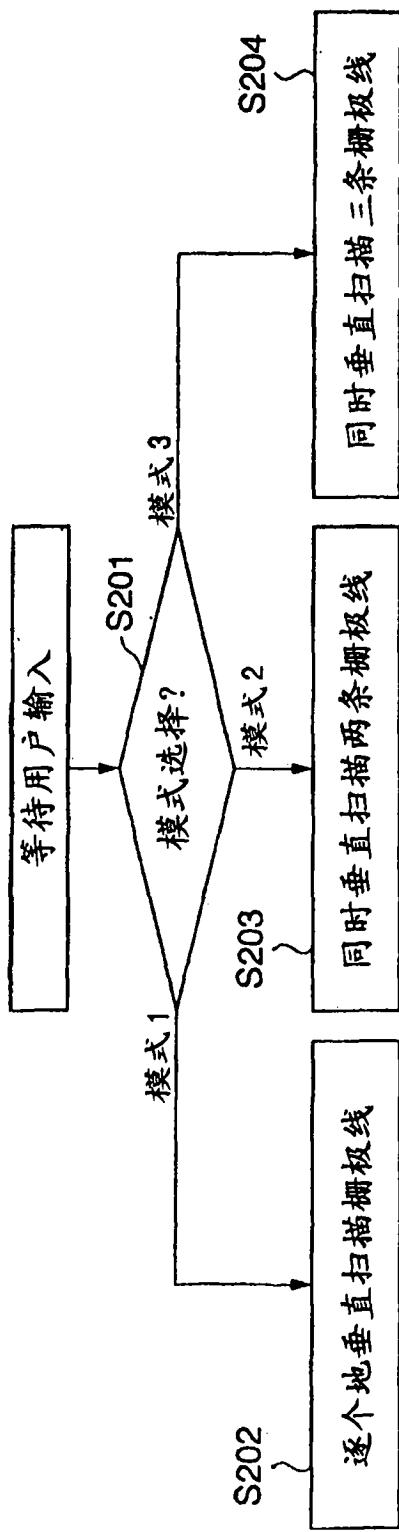


图 2

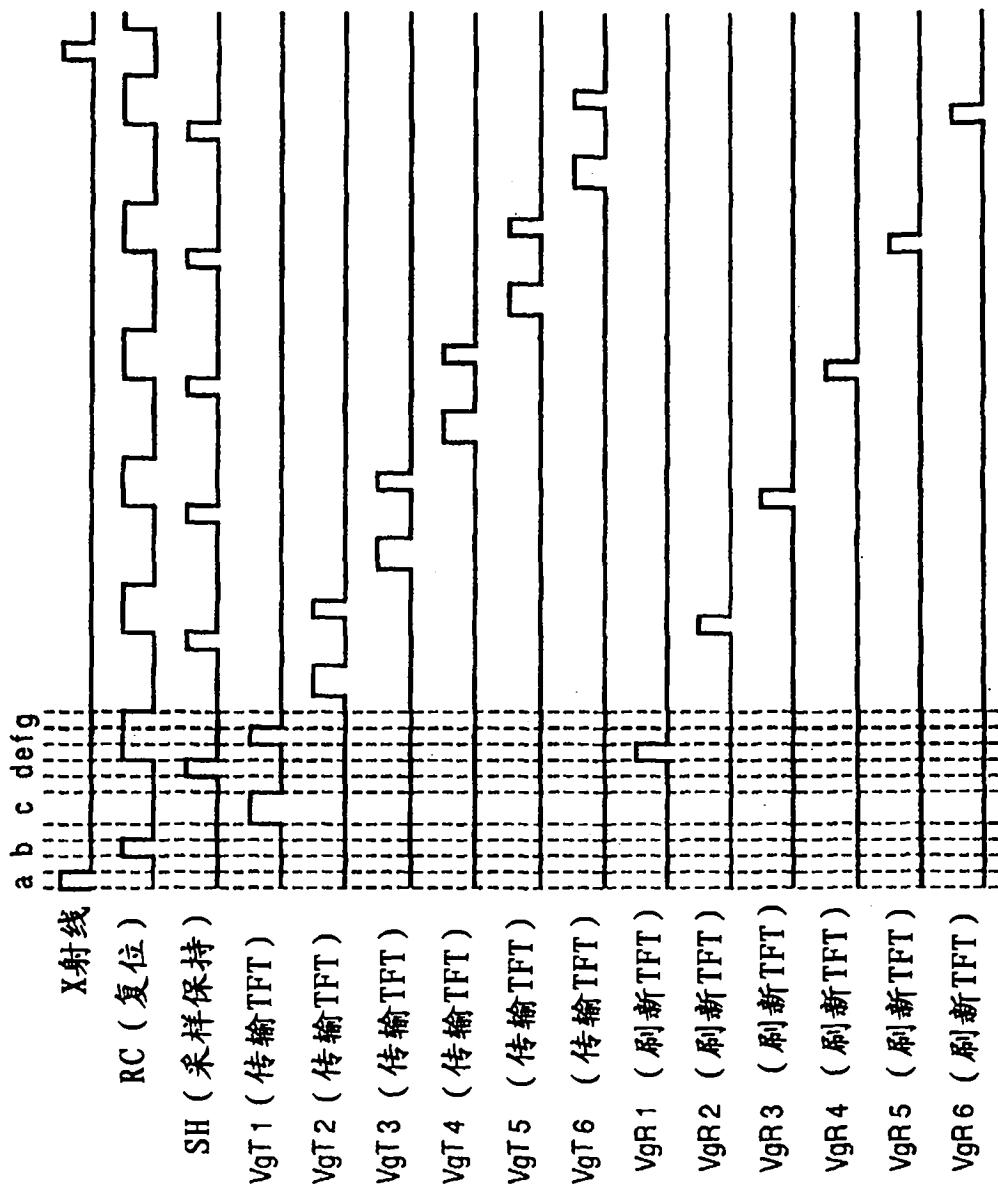


图 3

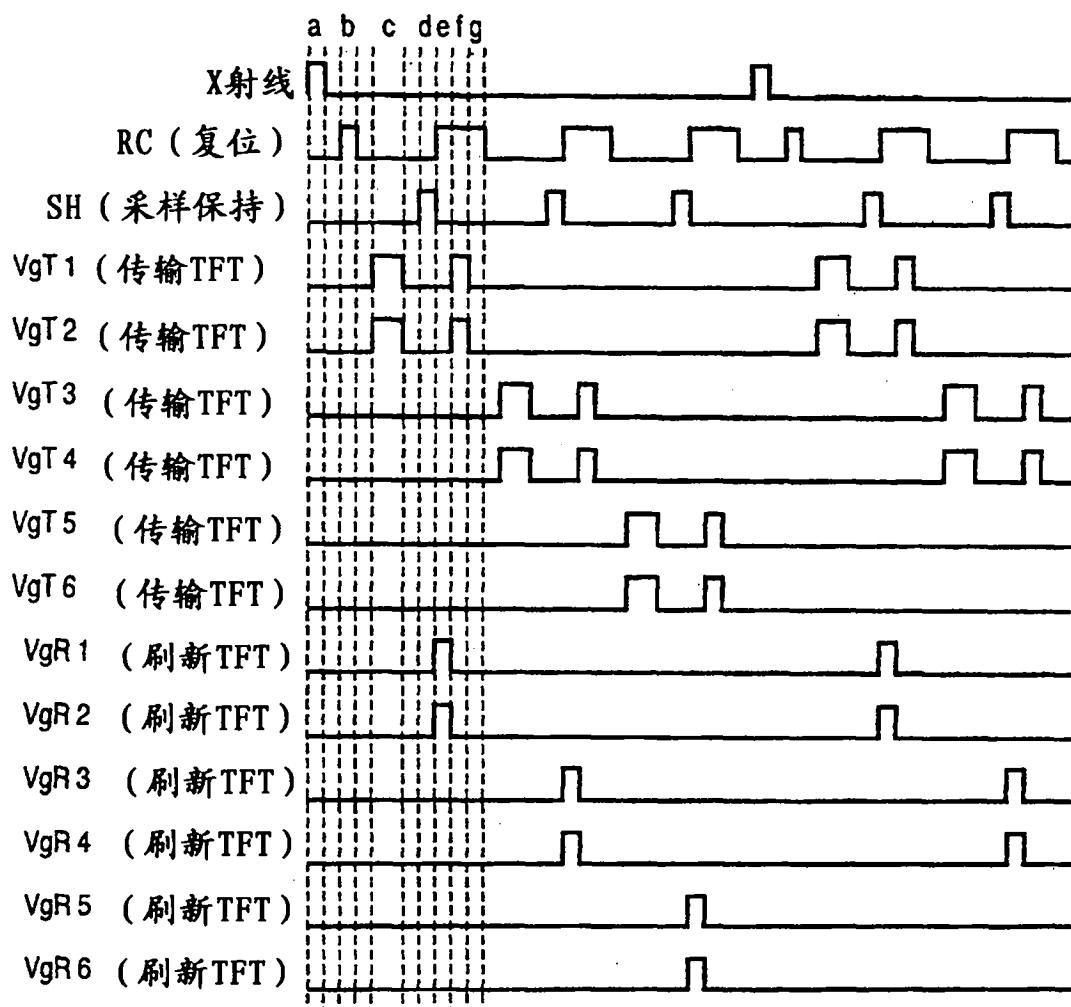
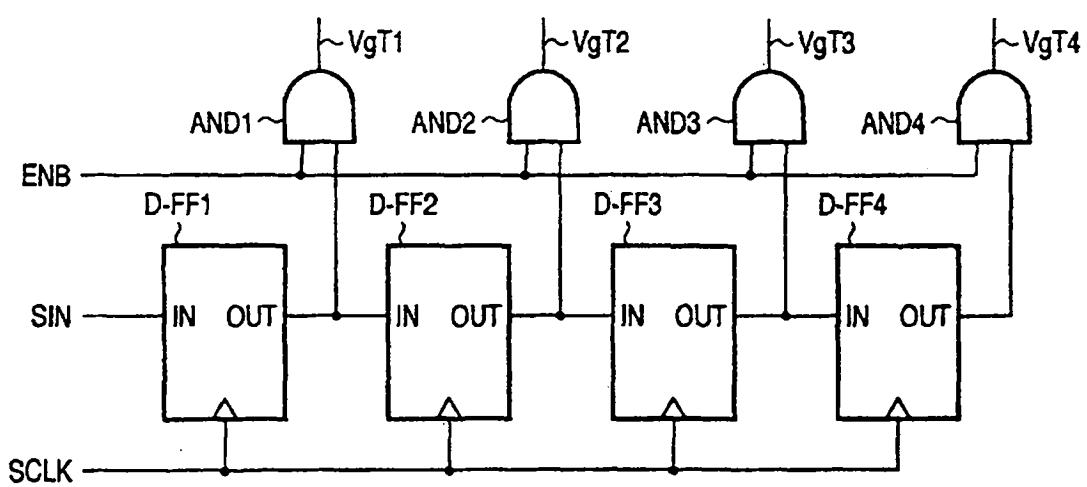
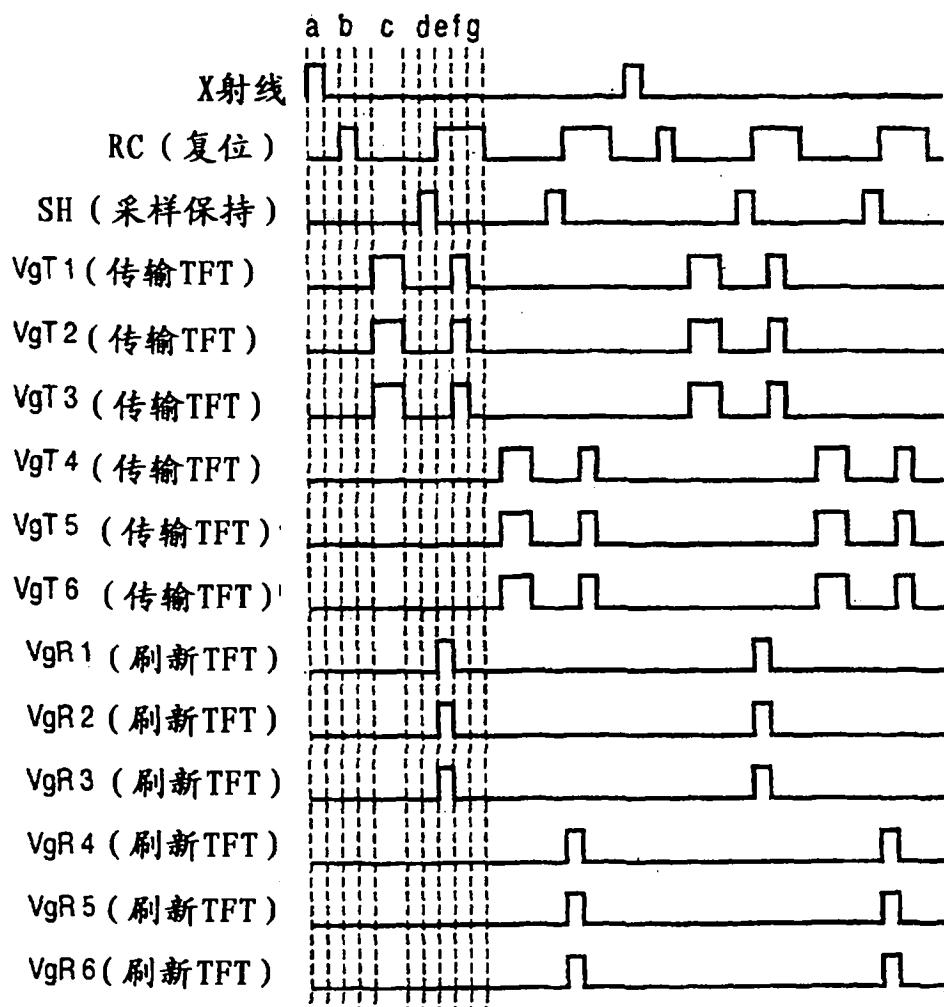


图 4



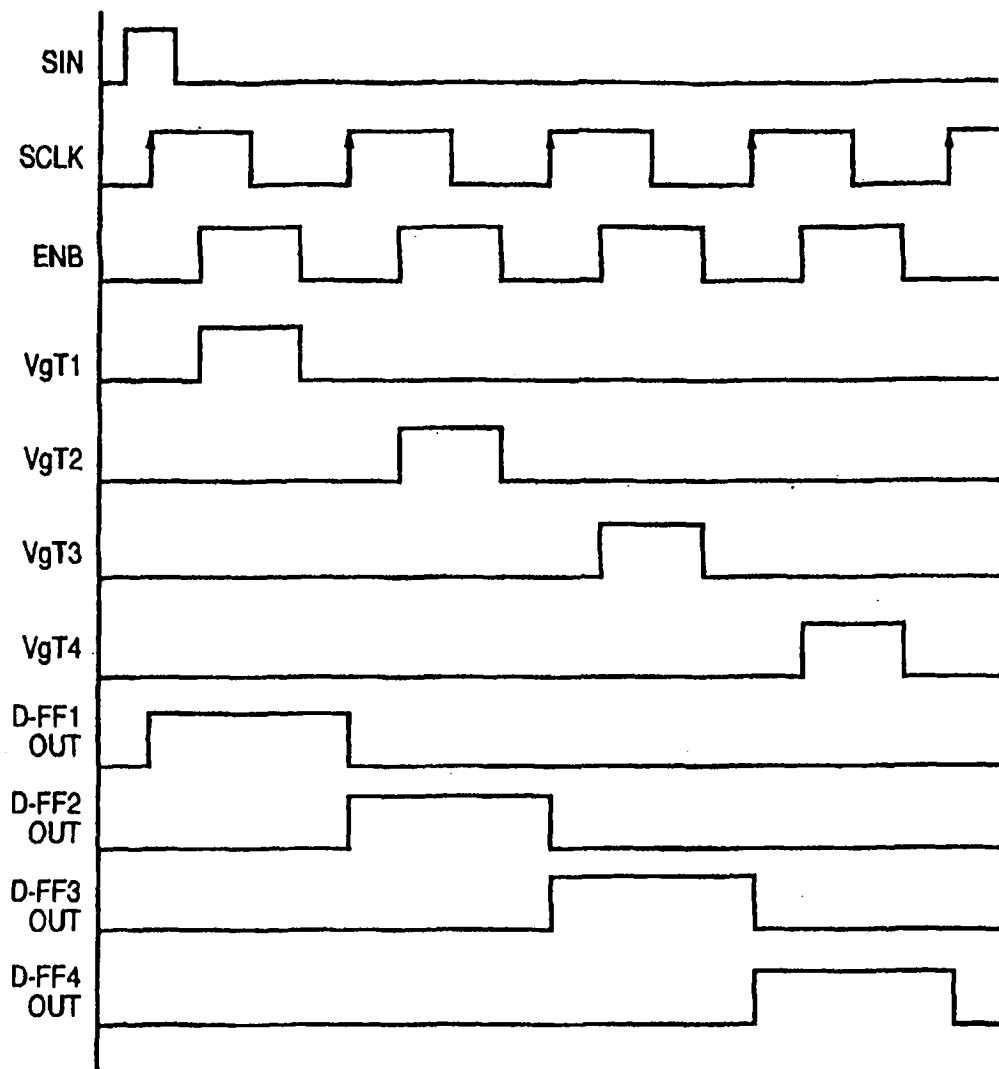


图 6B

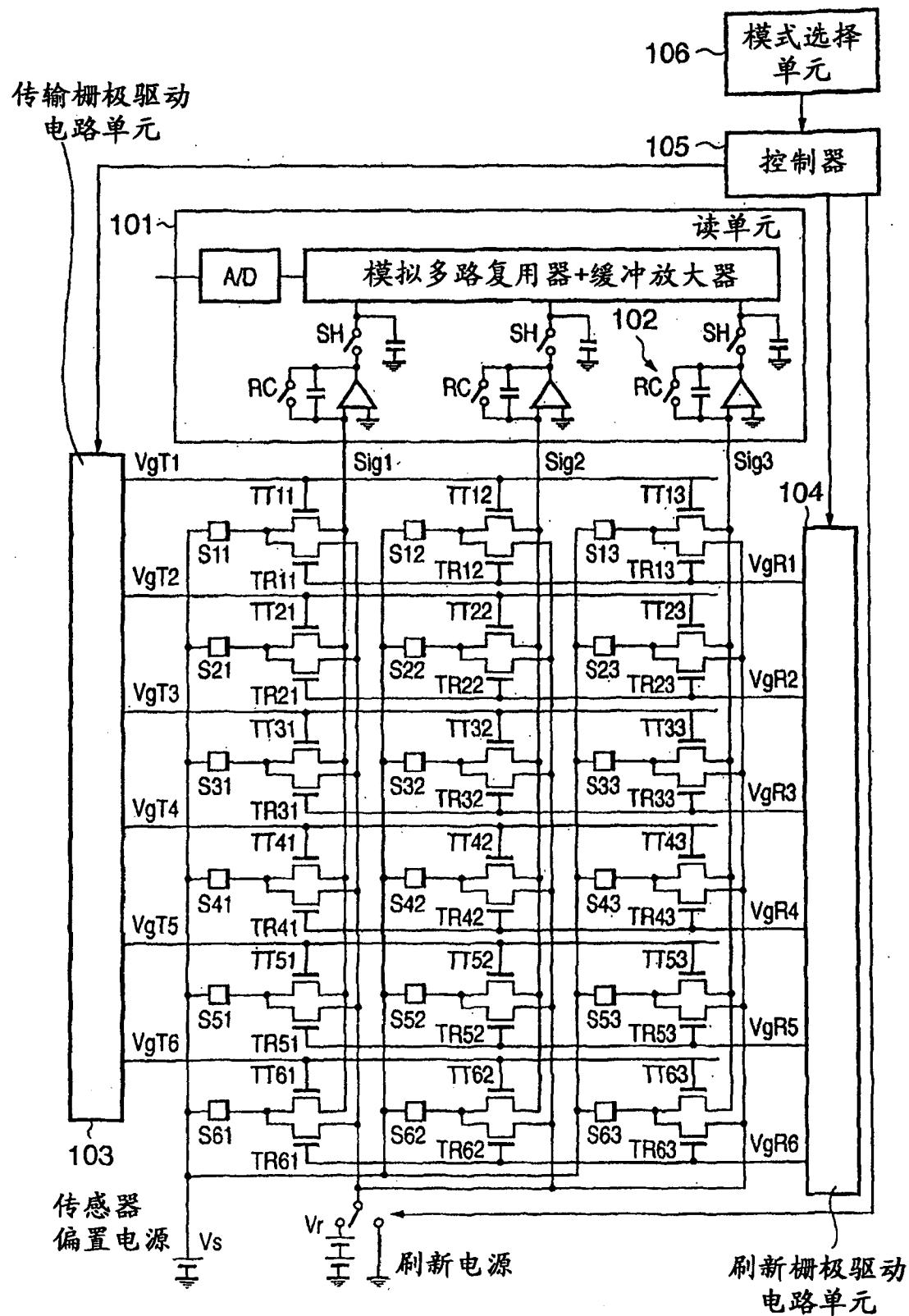


图 7

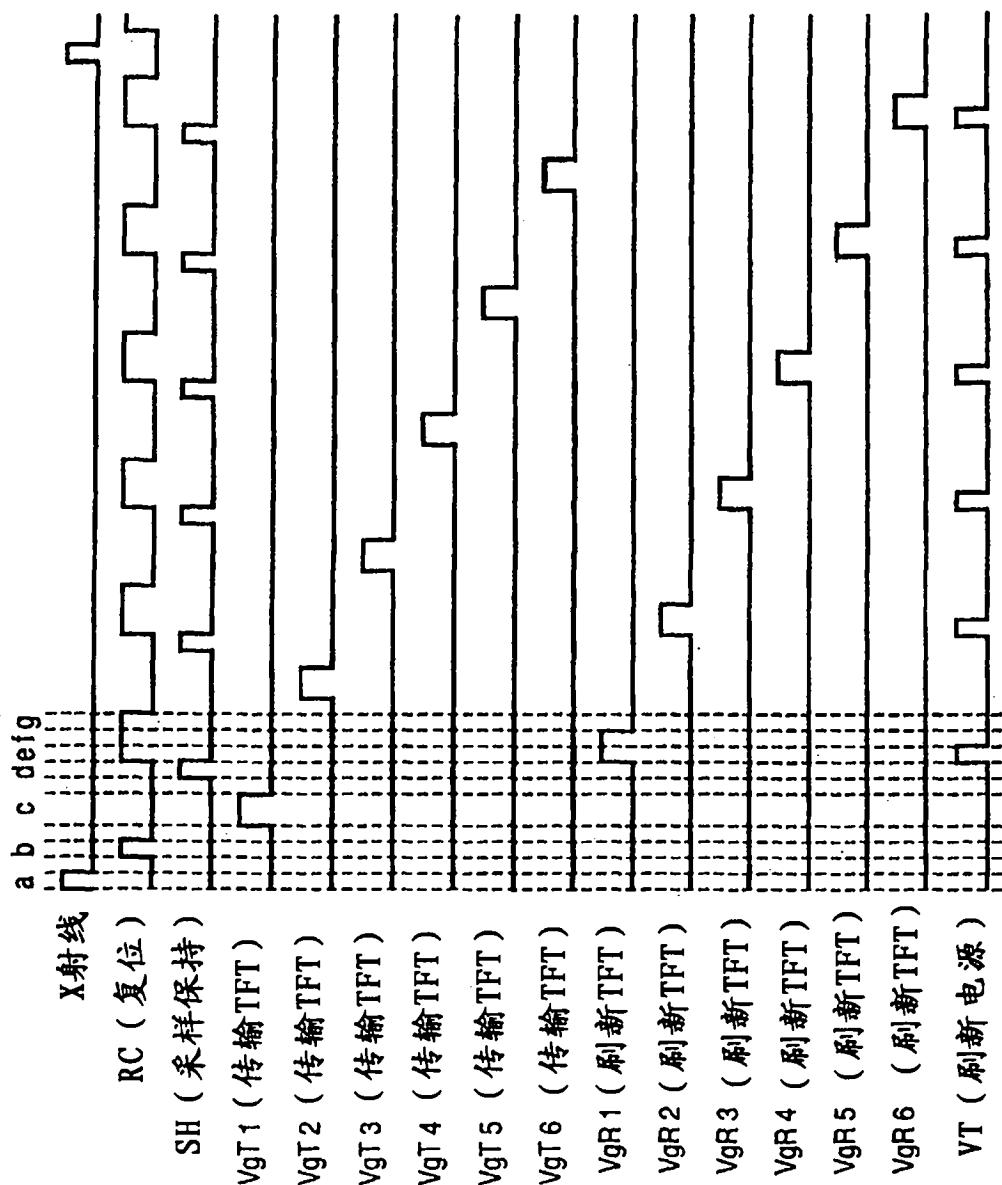


图 8

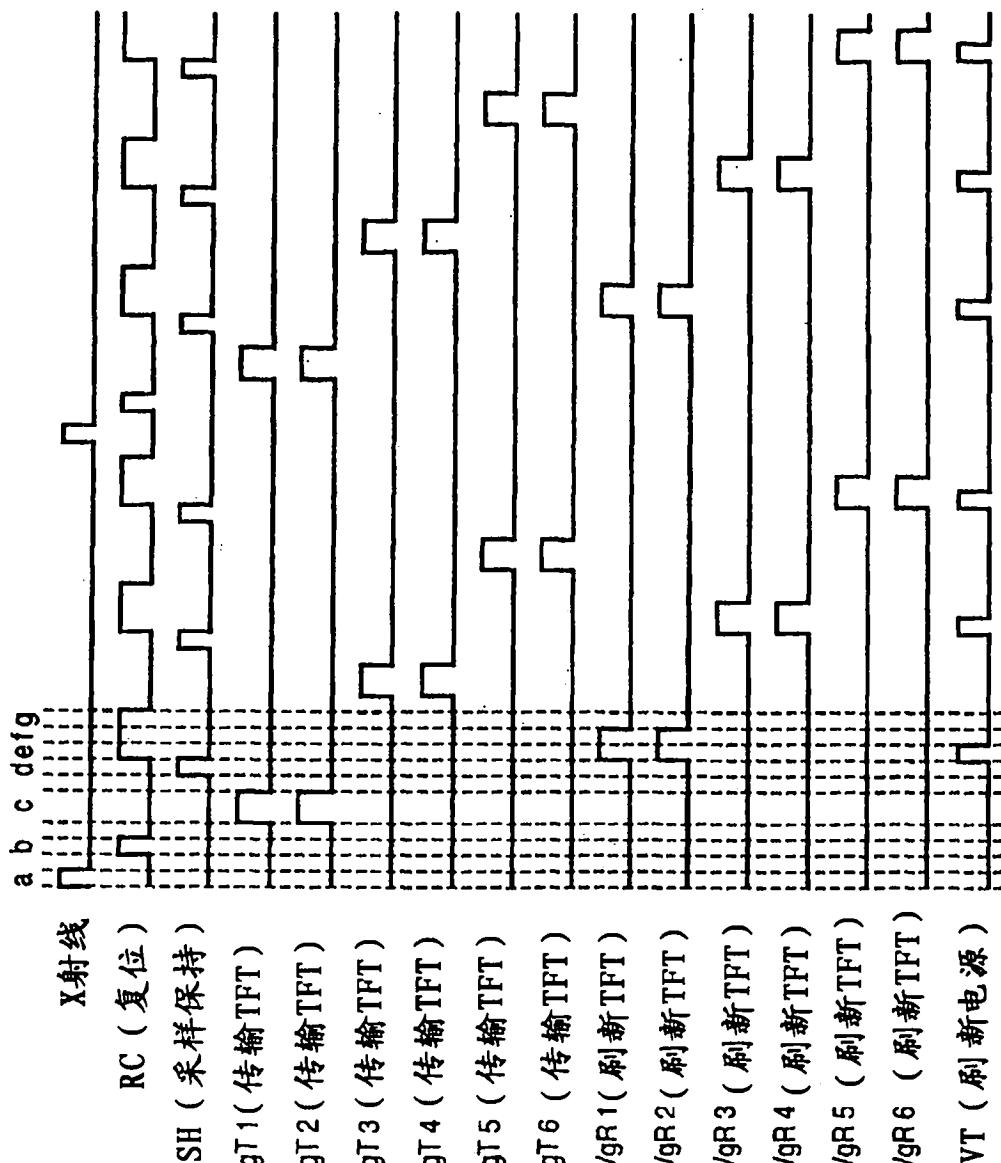


图 9

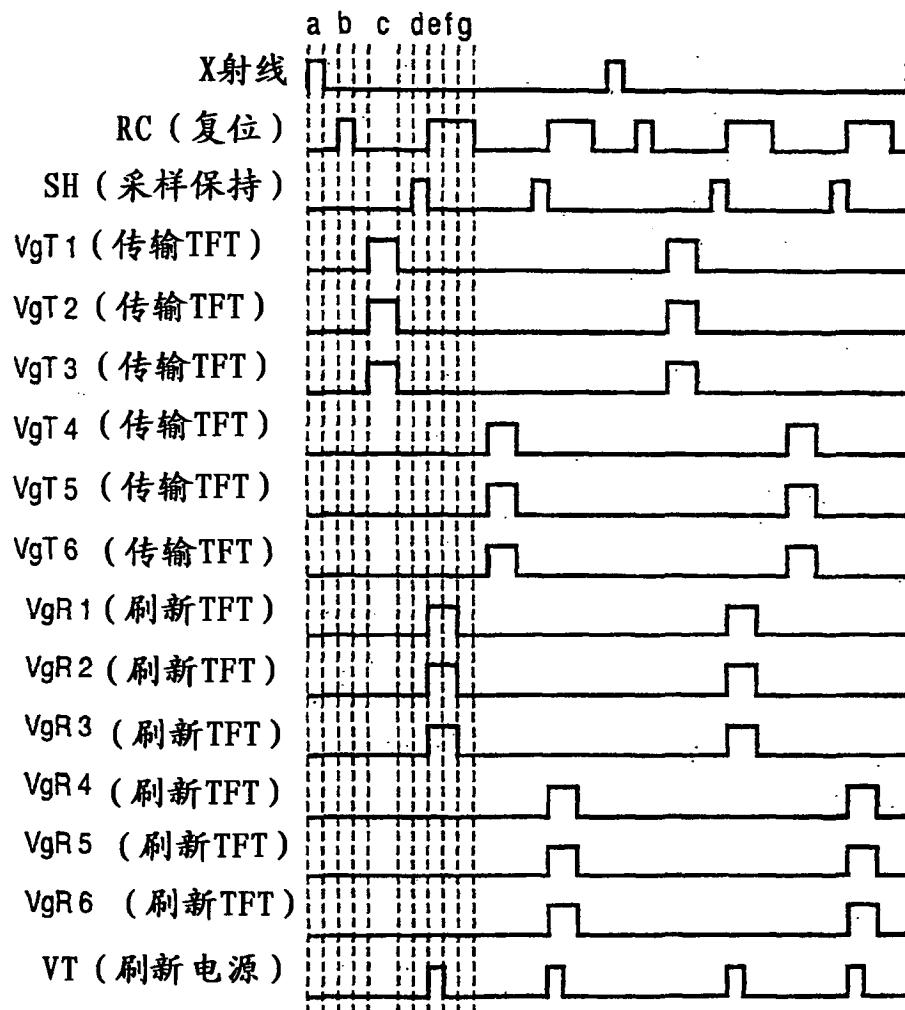


图 10

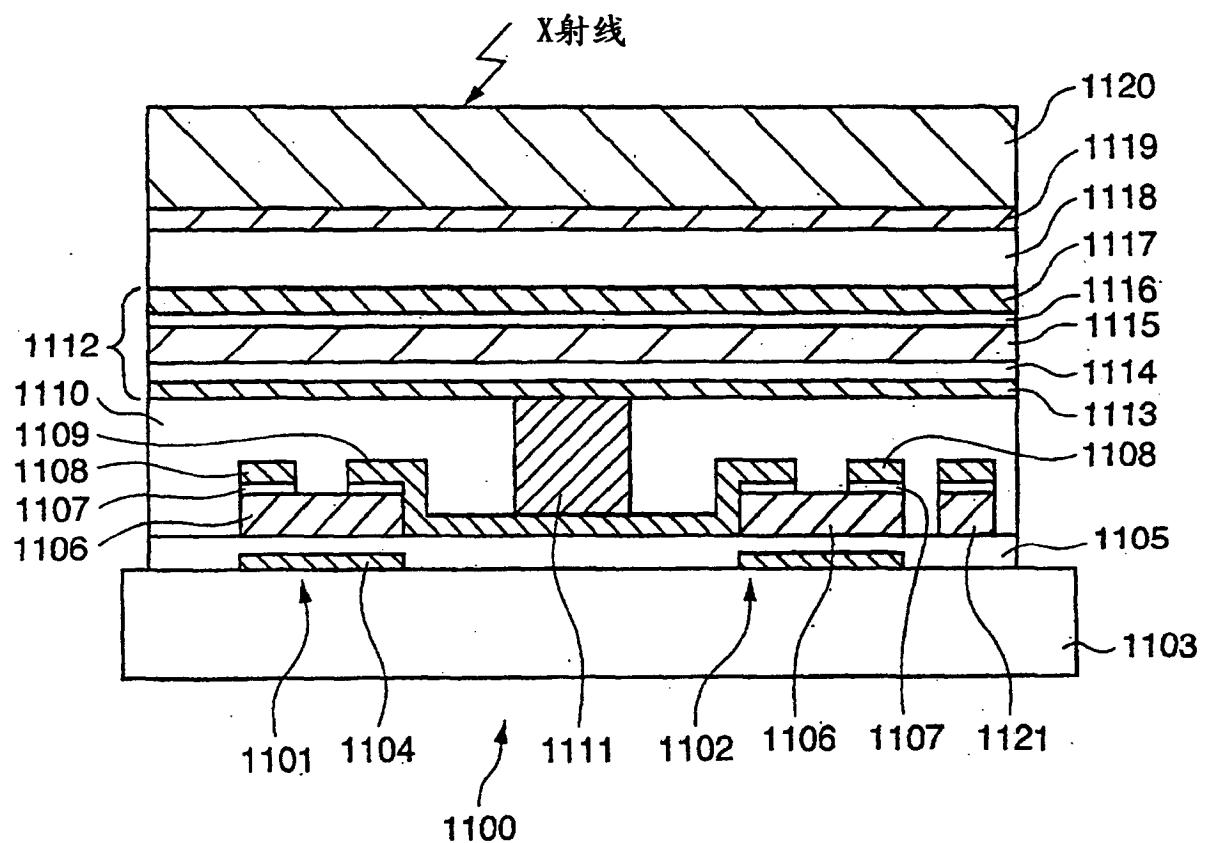


图 11

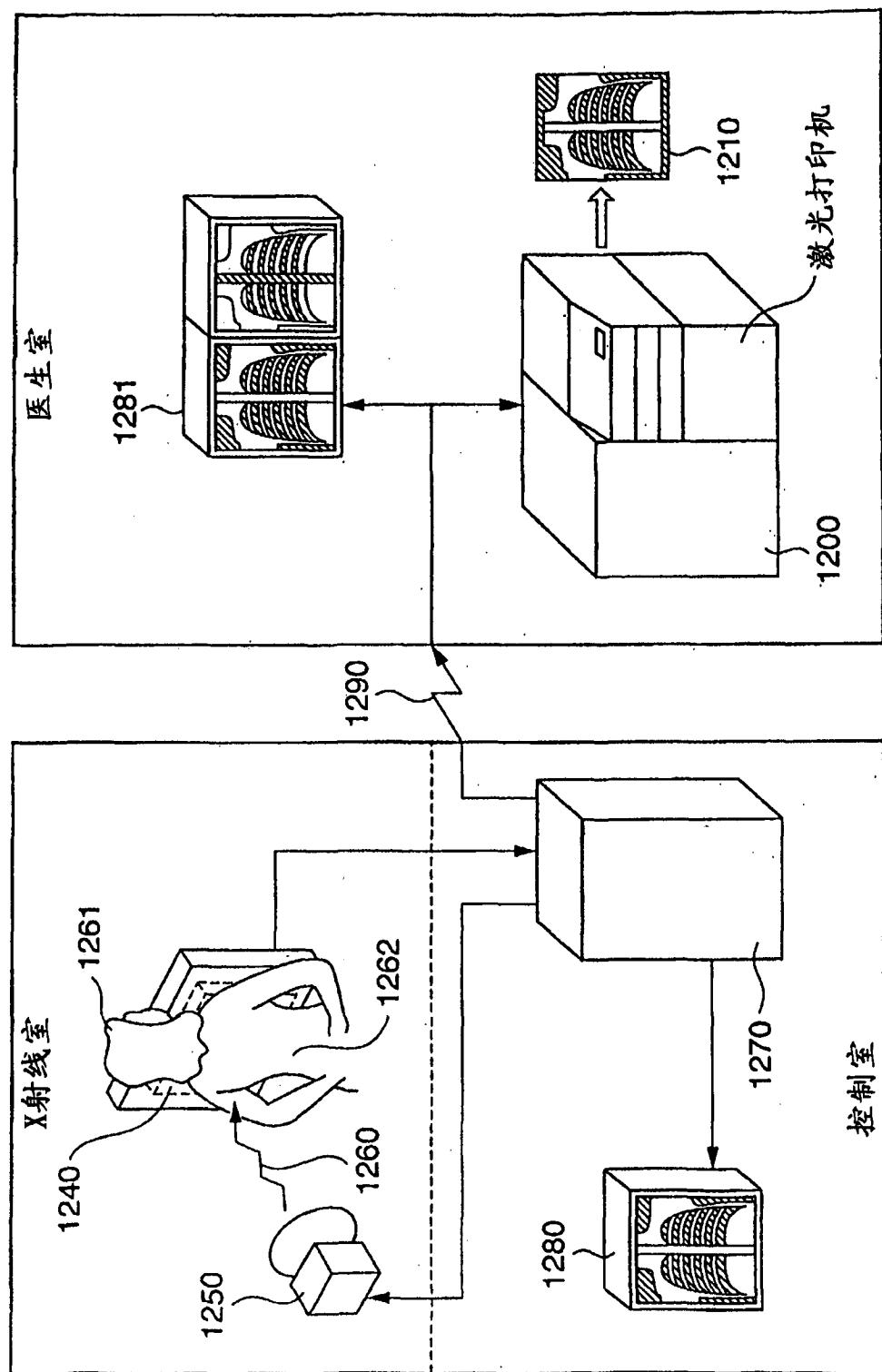


图 12