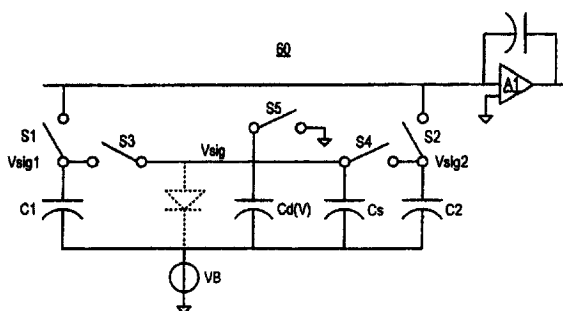




(45) 授权公告日 2015.11.25



1. 一种 CT 系统,包括:

X 射线源,能够对于每个视扫描摆动到第一源位置和第二源位置;

包含像素阵列的 X 射线检测器,所述检测器包括多个配置成向所述像素阵列发光的闪烁器,每个像素具有第一和第二电荷存储装置,所述第一电荷存储装置配置成在所述 X 射线源摆动到所述第一源位置时接收相应像素中产生的电荷,所述第二电荷存储装置配置成在所述 X 射线源摆动到所述第二源位置时接收相应像素中产生的电荷;

DAS,连接成从所述像素阵列接收电信号;以及

控制器,配置成将所述像素阵列中每一个像素的第一和第二电荷存储装置交替地连接到所述 DAS,使得在任一时刻每个像素的第一和第二电荷存储装置中仅一个传输电荷到所述 DAS。

2. 如权利要求 1 所述的 CT 系统,其中所述像素阵列中的每一个像素包括正面照射光电二极管。

3. 如权利要求 2 所述的 CT 系统,还包括用于管理所述 CT 系统的台架的旋转和所述 X 射线源的操作的控制机构,其中所述控制机构进一步配置成:

将数据采集分割成多个顺序的视扫描;

将每一个视扫描分割成第一视扫描片断和第二视扫描片断;

将所述 X 射线源定位在第一视扫描位置以采集所述第一视扫描片断;以及

将所述 X 射线源摆动到第二视扫描位置以采集所述第二视扫描片断。

4. 如权利要求 3 所述的 CT 系统,其中所述控制器是一个或多个开关,所述开关配置成在所述第一视扫描片断的采集期间将所述第一电荷存储装置用于电荷收集,并在所述第二视扫描片断的采集期间将所述第二电荷存储装置用于电荷收集。

5. 如权利要求 4 所述的 CT 系统,其中所述控制器包括复位开关,所述复位开关在闭合时使得每个像素中的所述第一和第二电荷存储装置与所述正面照射光电二极管中的至少一个进入无电荷状态。

6. 如权利要求 1 所述的 CT 系统,所述 CT 系统被合并到行李/包裹检查扫描器中。

7. 一种 CT 成像方法,包括步骤:

把数据采集定义成多个视扫描;

对于每一个视扫描,在第一 X 射线源位置处和摆动离开所述第一 X 射线源位置的第二 X 射线源位置处采集 CT 数据;

在所述 X 射线源处于所述第一 X 射线源位置处的数据采集期间,把电荷从正面照射光电二极管集合在像素的第一电荷存储装置,其中所述第一电荷存储装置是设置在所述正面照射光电二极管的光收集表面上的第一电容器;以及

在所述 X 射线源处于所述第二 X 射线源位置处的数据采集期间,把电荷从所述正面照射光电二极管集合在所述像素的第二电荷存储装置上,其中所述第二电荷存储装置是设置在所述正面照射光电二极管的光收集表面上的第二电容器。

8. 如权利要求 7 所述的方法,还包括从所述第一和第二电荷存储装置中之一读出电荷的步骤,该读出在把电荷集合在所述第一和第二电荷存储装置中另一个上期间进行。

具有多个电荷存储装置的计算机断层摄影检测器光电二极管

技术领域

[0001] 本发明总体涉及诊断成像,尤其是涉及用于放射摄影成像的检测器组件,其包括具有多个电荷存储装置的光电二极管。所述多个电荷存储装置不但降低检测器饱和的可能性,而且还支持视扫描内 (intraview) X 射线源摆动 (wobble)。

背景技术

[0002] 典型地,在计算机断层摄影 (CT) 成像系统中, X 射线源朝受试者或对象 (诸如患者或一件行李) 发射扇形射束。在下文中,术语“受试者”和“对象”将包括能对其进行成像的任何事物。所述射束在被受试者衰减之后撞击到辐射检测器的阵列上。在该检测器阵列上所接收的衰减后的射束辐射的强度典型地取决于由受试者对 X 射线束所造成的衰减。该检测器阵列的每个检测器元件产生表示由每个检测器元件所接收的衰减后的射束的分离电信号。将这些电信号传送到数据处理系统以进行分析,从而最终产生图像。

[0003] 每个检测器元件由一个闪烁器 (scintillator) 单元表征,其响应于接收到 X 射线而发光。该光由光电二极管收集,所述光电二极管提供表示受该闪烁器单元撞击的 X 射线的电信号输出。接着,把从所感测的光所产生的电荷直接或者通过 FET 开关阵列传送给数据采集系统 (DAS)。由于 CT 检测器的 z 覆盖范围已经变得更大并且具有更细的间距以改进分辨率,因此需要更多数量的互连以便将数量日益增加的光电二极管连接到 DAS。在实践中最普遍使用的 CT 检测器包括数千个检测器元件,结果,连接到与此相当的数量的检测器元件的相当数量的连接共享一条公共的 DAS 输入通道。其他已知的检测器在每个像素处提供电荷存储,并且在许多像素当中共享单个放大器。例如,一种已知的检测器对于每个光电二极管像素利用单一 DAS 通道。已经构建了其他已知的检测器,其中使得多达 8 个像素并行连接到单一 DAS 通道。然而,并行连接各光电二极管像素降低了分辨率,因此是不希望出现的。在另一种已知的检测器设计中,在每个像素处提供存储电容器和 FET 开关。这一构造常常被称为存储二极管设计。利用这种设计,常常由光电二极管本身的自身电容来提供所述存储电容器。虽然这种构造的确允许在许多像素之间共享一个放大器,并且每个像素被单独读出从而不降低分辨率,但是它不允许所谓的源“摆动”。源摆动要求在相同的时间间隔内对每个像素处的集成信号进行采样。这对于传统的存储二极管检测器设计来说是不可能的。

[0004] 因此,希望有一种具有多个电荷存储装置像素的 CT 检测器,以及其像素能以如下方式进行连接的 CT 检测器:多个像素可以共享读出通道并且支持源摆动。

发明内容

[0005] 本发明针对一种克服前述缺点的用于 CT 检测器的像素阵列。每一个像素被设计成具有多个电荷存储装置。

[0006] CT 检测器像素包括光敏装置 (优选地是光电二极管) 以及优选地在每个视扫描

(view) 的基础上被交替充电和读出的多个电荷存储装置。所述光电二极管优选地是正面照射二极管,所述电荷存储装置是一对交替存储由该光敏装置产生的电荷的电容器。所述电荷存储由 FET 开关和该像素结构的相关电子装置控制。来自该光电二极管的电荷被持续地传输到其中一个所选的电荷存储装置上。所存储的电荷在后面的时间被读出。这样,独立地读出每一个电荷存储装置,但是来自多个检测器像素的多个电荷存储装置被连接到一个公共读出通道或端口。因此,尽管电荷存储装置的数量增多了,但是读出通道的数量可以是相同的。

[0007] 在一个优选实施例中,将数据采集分割成多个顺序的视扫描。在这方面,例如奇数编号的视扫描期间的光生电荷被存储在其中一个电荷存储装置上,而偶数编号的视扫描的光生电荷被存储在另一个电荷存储装置上。在偶数编号的视扫描期间,存储在第一电荷存储装置上的电荷被传送到 DAS。在奇数编号的视扫描中,存储在第二电荷存储装置上的电荷被传送到 DAS,并且在第一电荷存储装置上存储电荷。在整个数据采集过程中持续这种充电和读出的交替。视扫描 (view) 被定义成一个时间周期,在该时间周期期间,每个像素元件检测光电荷并且所述电荷被传送到其中一个电容器。在视扫描周期的末尾,对各像素开关进行电再配置,并且将电荷传输到另一个像素电容器。

[0008] 因此,根据一个方面,本发明包括像素阵列。每个像素部分地包括光电二极管,该光电二极管充当被设计成把由闪烁器发出的光转换成电荷的光转换元件。该像素还具有:连接到该单个光转换元件的第一电荷存储电容器装置,其在第一采集期间存储电荷;以及不同于第一电荷存储装置并且连接到该单个光转换元件的第二电荷存储装置,其在第二采集期间存储电荷。在另一方面,在任一时刻,所述两个电荷存储装置的仅仅其中一个被开关(诸如 FET 开关)选中并且连接到该单个光转换元件。

[0009] 根据本发明的另一方面,提出一种 CT 检测器,其具有闪烁器以便响应于接收到 X 射线而发出一定强度的光。该 CT 检测器进一步具有光电二极管,以便提供表示由该闪烁器所发出的光强度的电信号。该光电二极管具有光收集表面和一对用于存储由该光收集表面所产生的电荷的电容器。

[0010] 根据另一方面,本发明包括一个 CT 系统,该 CT 系统具有 X 射线源和包含像素阵列的 X 射线检测器。每个检测器包括多个被安排成向该像素阵列发光的闪烁器。每个像素具有第一和第二电荷存储装置。该 CT 系统进一步具有 DAS 通道,该 DAS 通道被连接成从该像素阵列接收电信号。提供一个控制器,以便将所述多个像素当中的每一个的第一和第二电荷存储装置交替地连接到该 DAS 通道,从而使得在任一时刻每个像素的第一和第二电荷存储装置的仅仅其中一个向该 DAS 通道传输电荷以用于读出。

[0011] 根据本发明的另一方面,提出了一种 CT 成像方法,该方法包括以下步骤:把数据采集定义为多个视扫描;以及对于每一个视扫描,在第一 X 射线源位置处和摆动离开第一 X 射线源位置的第二个 X 射线源位置处采集 CT 数据。该方法进一步包括以下步骤:在 X 射线源处于第一 X 射线源位置处的数据采集期间,把电荷集合在像素阵列中的每个像素的第一电荷存储装置上;以及在 X 射线源处于第二 X 射线源位置处的图像采集期间,把电荷集合在每个像素的第二电荷存储装置上。

[0012] 本发明的其他特征和优势将在下面的详细描述和附图中变得显而易见。

附图说明

- [0013] 下面的附图说明了当前被构想来实施本发明的一个优选实施例。
- [0014] 在附图中：
- [0015] 图 1 是 CT 成像系统的图示。
- [0016] 图 2 是图 1 所示系统的方框图。
- [0017] 图 3 是 CT 系统检测器阵列的透视图。
- [0018] 图 4 是检测器的透视图。
- [0019] 图 5 是根据本发明的一个方面的具有多个电荷存储装置的像素的电路示意图。
- [0020] 图 6 是根据本发明一个方面的像素示意图。
- [0021] 图 7 是根据本发明另一方面的像素示意图。
- [0022] 图 8 是说明根据本发明的一个方面的成像处理步骤的流程图。
- [0023] 图 9 是根据本发明另一方面的具有共享读出通道的光电二极管阵列的示意性布局。
- [0024] 图 10 是用于非侵入包裹检查系统的 CT 系统的图示。

具体实施方式

[0025] 下面关于一个 4 层 (slice) 计算机断层摄影 (CT) 系统来描述本发明的操作环境。然而,本领域技术人员将会意识到,本发明同样也可以应用到单层或其他多层构造。下面将关于“第三代”CT 扫描器对本发明进行描述,但是本发明同样可以应用于其他 CT 系统。

[0026] 参考图 1 和 2,计算机断层摄影 (CT) 成像系统 10 被显示成包括一个表示“第三代”CT 扫描器的台架 12。台架 12 具有朝向位于台架 12 对侧的检测器阵列 18 投射 X 射线扇形射束 16 的 X 射线源 14。检测器阵列 18 由多个检测器模块 20 形成,所述检测器模块一起感测穿过医疗患者 22 的所投射的 X 射线。每个检测器模块 20 包括像素元件 (像素) 的阵列。每个像素部分地包含光敏元件 (比如光电二极管) 和一个或多个电荷存储装置 (比如电容器)。每个像素产生一个电信号,该电信号表示撞击的 X 射线束的强度,因此表示穿过患者 22 时被衰减的射束的强度。在进行扫描以便采集 X 射线投影数据的过程中,台架 12 和安装于其上的各组件围绕旋转中心 24 旋转。

[0027] 台架 12 的旋转和 X 射线源 14 的操作都由 CT 系统 10 的控制机构 26 管理。控制机构 26 包括给 X 射线源 14 提供功率和定时信号的 X 射线控制器 28 以及控制台架 12 的旋转速度和位置的台架电动机控制器 30。控制机构 26 中的数据采集系统 (DAS) 32 从检测器 20 采样模拟数据并且将该数据转换成数字信号以用于后续处理。图像重建器 34 接收来自 DAS 32 的经过采样和数字化的 X 射线数据,并且执行高速度的重建。所重建的图像被用作到计算机 36 的输入,该计算机 36 在大容量存储装置 38 中存储所述图像。该 DAS 还向所述检测器发送信号,以便操作 FET 开关、给该检测器提供偏置电压等等。

[0028] 计算机 36 还通过具有键盘的控制台 40 从操作员接收命令和扫描参数。相关的显示器 42 允许操作员观察来自计算机 36 的重建图像和其他数据。操作员给出供计算机 36 使用的命令和参数,以便向 DAS32、X 射线控制器 28 和台架电动机控制器 30 提供控制信号和信息。另外,计算机 36 操作控制机动化工作台 46 的工作台电动机控制器 44,以便定位患者 22 和台架 12。特别地,工作台 46 通过台架开口 48 移动患者 22 的各部分。

[0029] 如图 3 和 4 中所示,检测器阵列 18 包括多个检测器模块 20。将准直器(未示出)定位在所述多个检测器模块之上,以便在 X 射线束 16 撞击各检测器模块之前校准所述 X 射线束 16。在一个实施例中,如图 3 中所示,检测器阵列 18 包括 57 个检测器模块 20,每个检测器模块 20 具有 16×16 大小的像素阵列。结果,阵列 18 具有 16 行及 912 列(16×57 个检测器),其允许在台架 12 的每次旋转中同时收集 16 层的数据。每个检测器模块 20 包括闪烁器阵列 48,其包含多个在接收到 X 射线时发光的闪烁器 50。每个检测器模块 20 还包括像素阵列 52,其由多个像素 54 共同形成。如上面所提到的那样,每个像素 54 包括光敏元件和一个或多个电荷存储元件。将每个检测器模块 20 通过安装托架 58 固定到检测器框架 56,如图 3 所示。

[0030] 本发明针对一种具有光电二极管的 CT 检测器,该光电二极管带有多个例如电容器的电荷存储装置,其可以被合并到如上所述的检测器阵列中,也可以被合并到如图 1-2 所示的 CT 系统或者其他放射摄影系统中。所述光电二极管优选地是正面照射的构造,其包括一对设置在其光收集表面上的电容器。此外,当对一个电容器充电时,另一个电容器或者处于保持电荷的静态模式或者处于读出状态。在读出状态下,该电容器被连接到诸如电荷放大器的电荷读出装置。在整个数据采集期间,持续这种充电和读出的交替。

[0031] 图 5 是根据本发明的具有多个电荷存储装置的单个像素的电路示意图。本领域的技术人员将很容易意识到,电路 60 及其相关组件描述了本发明的一个示例性实施例,并且可以等效地使用其他电路和/或组件。电路 60 包括第一电容器 C1 和第二电容器 C2、光电二极管以及开关 S1-S5。如将要描述的那样,开关 S1-S5 优选地包含 FET,其在充电、读出和复位状态之间调节所述电容器。在这方面,开关 S1 和 S2 选择性地使每一个电容器连接到读出放大器 A1。这样,两个电容器 C1 和 C2 共享一个公共读出端口。电路 60 还可以包括复位开关 S5,其用于在视扫描之间选择性地复位电容器 C1 和/或 C2 或者仅复位由 Cd(V) 表示的二极管电容。应该意识到,还可以将多个像素电路(未示出)连接到放大器 A1。如果每次关闭所述多个像素电路的仅仅其中一个的仅仅一个开关 S1 或 S2,则在对各个像素存储电容器的信号读出之间将没有干扰。

[0032] 现在描述电路的操作。开关 S5 通常是打开的。在第一采集期间,开关 S3 闭合,开关 S1、S2 和 S4 打开。结果,由光电二极管产生的电荷被集合到电容器 C1 上。在该第一采集期间,作为开关 S4 打开的结果,没有电荷被集合到电容器 C2 上。在用于第一采集视扫描的数据收集之后,开关 S3 打开并且开关 S4 闭合,以便开始对于第二视扫描在第二电容器 C2 上电荷的采集。在第二视扫描中的电荷采集期间,开关 S1 闭合,以便把在电容器 C1 中收集的电荷传送给读出放大器 A1。在第二采集完成之后,开关 S4 被打开。此后,开关 S2 闭合,以便将存储在电容器 C2 中的电荷发送到 DAS。对于剩下的采集重复上述开关算法,从而使电容器 C1 和 C2 交替地存储电荷以及被读出。

[0033] 现在参考图 6,其中示意性地显示了根据本发明一个方面的两个像素。像素 62 部分地由 FET 开关 64 构成,并且剩下的光电二极管、电容器和开关被示意性地显示为元件 66。类似地,第二像素 68 被构造成包括 FET70 和元件 72。图 6 中, FET64 等同于图 5 的电路中的开关 S1 或 S2,而 FET70 等同于图 5 的电路中的开关 S1 或 S2 当中的另一个。为了简明起见,其他的开关和其他的元件没有在该截面图中示出。本领域的技术人员应该理解,图 5 中所示的所有电路元件可以利用标准半导体工艺被构造在一个半导体基底 74 上。图 6 显示

了一个优选实施例,其中开关 S1 和 S2 以及各 DAS 放大器(例如 A1)之间的连接由通过硅基底 74 的导电连接 76 实现。

[0034] 图 6 中所示的安排说明了本发明的一个实施例。具体来说,互连 76 常常被称为通孔互连,其穿过基底 74 的厚度传送来自各电容器的电荷。在这方面,所述光电二极管对于每次采集视扫描有利地具有低电子噪声,这是因为减小了像素和放大器之间的寄生电容。此外,通孔互连 76 支持把各光电二极管拼贴成 2D 阵列,其对于宽覆盖范围的检测器特别有利。

[0035] 现在参考图 7,其中显示了根据本发明另一实施例的光电二极管。在该示例性实施例中,通过该检测器阵列的表面 78 上的互连轨迹从 FET 开关 64、70 向该阵列的边缘传送电荷,从而传送到各 DAS 放大器。

[0036] 如在此所描述的那样,CT 检测器光电二极管阵列的每个光电二极管包括一对交替地被充电和读出的电容器。在一个实施例中,对于单次台架旋转内所限定的几个视扫描协调所述交替。也就是说,对于一个视扫描,在其中一个电容器上集合电荷。对于下一个视扫描,在另一个电容器上集合电荷。根据这一实施例,对于被限定为具有 1000 个视扫描的台架旋转,一个电容器将对于 500 个视扫描在其上集合电荷,而另一个电容器将对于另外 500 个视扫描在其上集合电荷。

[0037] 然而,根据本发明的另一实施例,每一个视扫描被分割成一对视扫描片断。对于给定的视扫描,每一个视扫描片断由唯一的 X 射线源位置来限定。在这方面,在一个给定的视扫描期间,对于 X 射线源位于第一 X 射线源位置处的数据采集在一个电容器上集合电荷。对于该给定的视扫描,接着该 X 射线源被摆动到一个新的 X 射线源位置或第二 X 射线源位置。然后,在这一新的 X 射线源位置处,将每个光电二极管的另一个电容器用于电荷收集。结果,在每一视扫描时,在两个电容器上都集合了电荷,然而,其中一个电容器存储当 X 射线源处于其中一个位置时所收集的电荷,而另一个电容器存储当 X 射线源摆动到新的 X 射线源位置时的相关电荷。这样,对于包含 1000 个视扫描的采集,每个电容器将对于 1000 个视扫描存储电荷,但是每个电容器将存储与不同的 X 射线源位置相关的电荷。

[0038] 现在相应地参考图 8,其中说明了根据本发明一个优选实施例的成像处理。处理 80 开始于 82,其中对于给定的视扫描采集定位 X 射线源。在该 X 射线源位置处,电荷被集合在二极管阵列的每个光电二极管的第一电容器上 84。在该 X 射线源位置处的数据收集之后,在 86 将 X 射线源摆动到新的 X 射线源位置。然而,将在该新的“摆动”位置处收集的数据仍然对应于在 84 为之收集数据的同一视扫描。在该 X 射线源摆动到其新的 X 射线源位置 86 之后,存储在第一电容器上的电荷在 88 被读出。优选地,与此同时,电荷被集合到该二极管阵列的每个光电二极管的第二电容器上 90。在这方面,当其中一个电容器被用于电荷存储时,另一个电容器被用于数据收集或读出。在 90 收集了电荷之后,接着将 X 射线源移动到新的视扫描位置 94。与此同时,从该二极管阵列的每个光电二极管的第二电容器读出电荷 92。一旦为了数据收集已经读出了各第二电容器,则两个电容器都被接地,以便为下一个视扫描采集排出任何未被收集的残余电荷 96。接着,对所有剩下的采集视扫描重复步骤 82 到 96。

[0039] 有利地,本发明还允许把检测器阵列的多个像素连接到系统 DAS 的共享读出通道。这在图 9 中示出。如图所示,检测器阵列 52 包括一系列像素 54。如前所述,每个像素

54 包括多个电荷存储装置,所述电荷存储装置交替地存储由闪烁器响应于接收到 X 射线而发光所产生的电荷。所述读出通道被示意性地显示为读出放大器 98。利用这种结构,每个读出通道 98 顺序地从与之相连的光电二极管 54 读出电荷。在这方面,系统 DAS 能够在给定的视扫描期间从多个光电二极管读出数据。例如,如果将给定的视扫描限定为具有 1 毫秒的长度,并且存储在每个光电二极管上的电荷可以在 100 微妙内被读出,则每个 DAS 通道可以被连接成从 10 个像素进行读出。对于这一例子,本发明由此把放大器通道的数量减少到十分之一。或者,相反地,在不增加 DAS 通道数量的情况下把可能像素的数量提高到原来的 10 倍。此外,由于本发明支持对于每个视扫描采集两组数据,以被限定为具有 1000 个视扫描的台架旋转为例,本发明有效地允许在单次台架旋转中采集 2000 个视扫描的数据,其中,所需的 DAS 通道的数量减少到十分之一,或者像素数量提高到原来的 10 倍从而提高图像分辨率和灵敏度。

[0040] 现在参考图 10,其中的包裹/行李检查系统 100 包括可旋转台架 102,其具有可以令包裹或行李件从中穿过的开口 104。可旋转台架 102 包含 X 射线源 106 以及具有由闪烁器单元构成的闪烁器阵列的检测器组件 108。还提供了传送系统 110,其包括由结构 114 支撑的传送带 112,以便自动并且连续地将包裹或行李件 116 传送通过开口 104 以进行扫描。对象 116 由传送带 112 通过开口 104 送入,接着采集成像数据,并且传送带 112 以受控且连续的方式从开口 104 移走包裹 116。结果,邮政检查员、包裹处理员和其他安全人员可以不侵入地检查包裹 116 的里面是否有爆炸物、刀具、枪支、违禁品等等。

[0041] 因此,本发明包括具有单个光转换元件的光电二极管,该单个光转换元件被设计成把由闪烁器发出的光转换成电荷。该光电二极管还具有:连接到该单个光转换元件的第一电荷存储装置,其在第一采集期间存储电荷;以及不同于第一电荷存储装置的第二电荷存储装置,其连接到该单个光转换元件并且在第二采集期间存储电荷。

[0042] 已经就优选实施例方面对本发明进行了描述,但是应当认识到,除了明确陈述的之外,在所附权利要求书的范围内可以有多种等效表述、替换方案以及修改。

[0043] 附图标记列表

[0044]

10	计算机断层摄影 (CT) 成像系统
12	台架
14	X 射线源
16	X 射线的扇形射束
18	检测器阵列
20	多个检测器模块
22	医疗患者
24	旋转中心
26	控制机构
28	X 射线控制器
30	台架电动机控制器
32	数据采集系统 (DAS)
34	图像重建器
36	计算机
38	大容量存储装置
40	操作员控制台
42	显示器
44	工作台电动机控制器

46	机动化工作台
48	台架开口
50	多个闪烁器
52	像素阵列
54	多个像素
56	检测器框架
58	安装托架
60	电路
62	像素
64	FET 开关

[0045]

66	元件
68	第二像素
70	FET
72	元件
74	半导体基底
76	导电连接
78	表面
80	处理
82	定位 X 射线源
84	在每个二极管阵列的每个光电二极管的第一电容器上集合电荷
86	摆动 X 射线源
88	从第一电容器上读出电荷
90	在二极管阵列的每个光电二极管的第二电容器上集合电荷
92	从第二电容器上读出电荷
94	将 X 射线源移动到下一个视扫描位置
96	复位电容器
98	读出放大器
100	包裹 / 行李检查系统
102	可旋转台架
104	开口
106	X 射线源
108	检测器组件
110	传送系统
112	传送带
114	结构
116	包裹或行李件

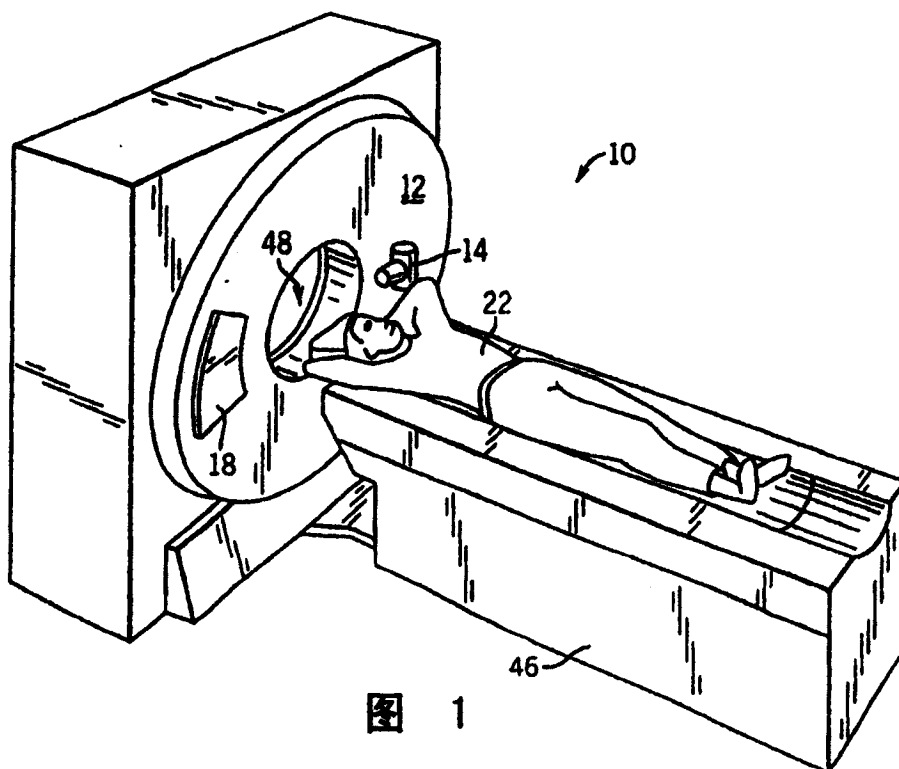


图 1

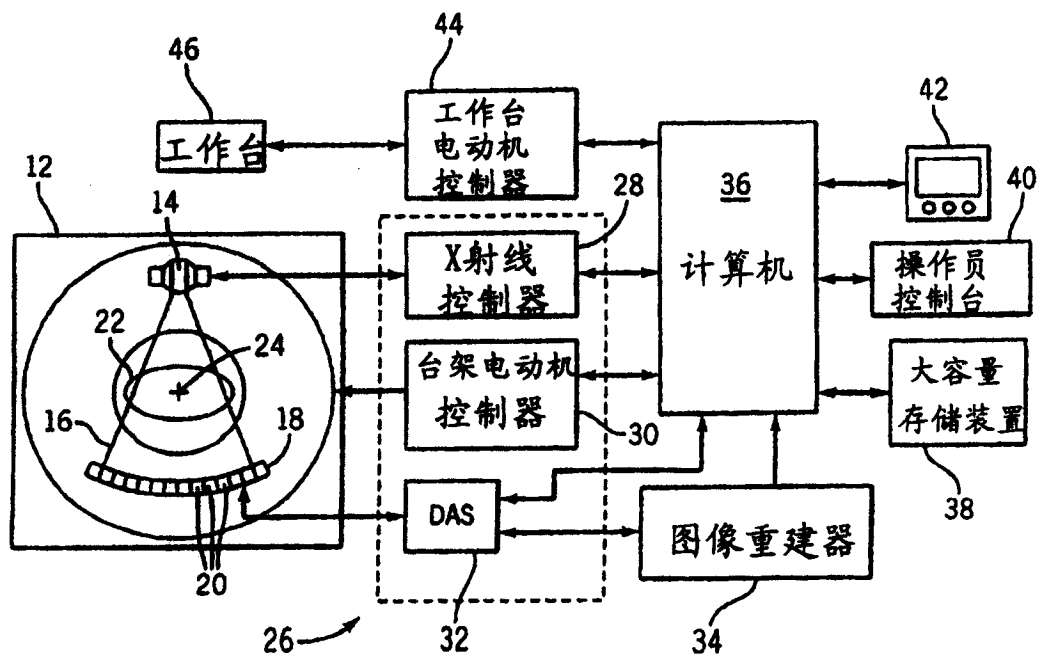


图 2

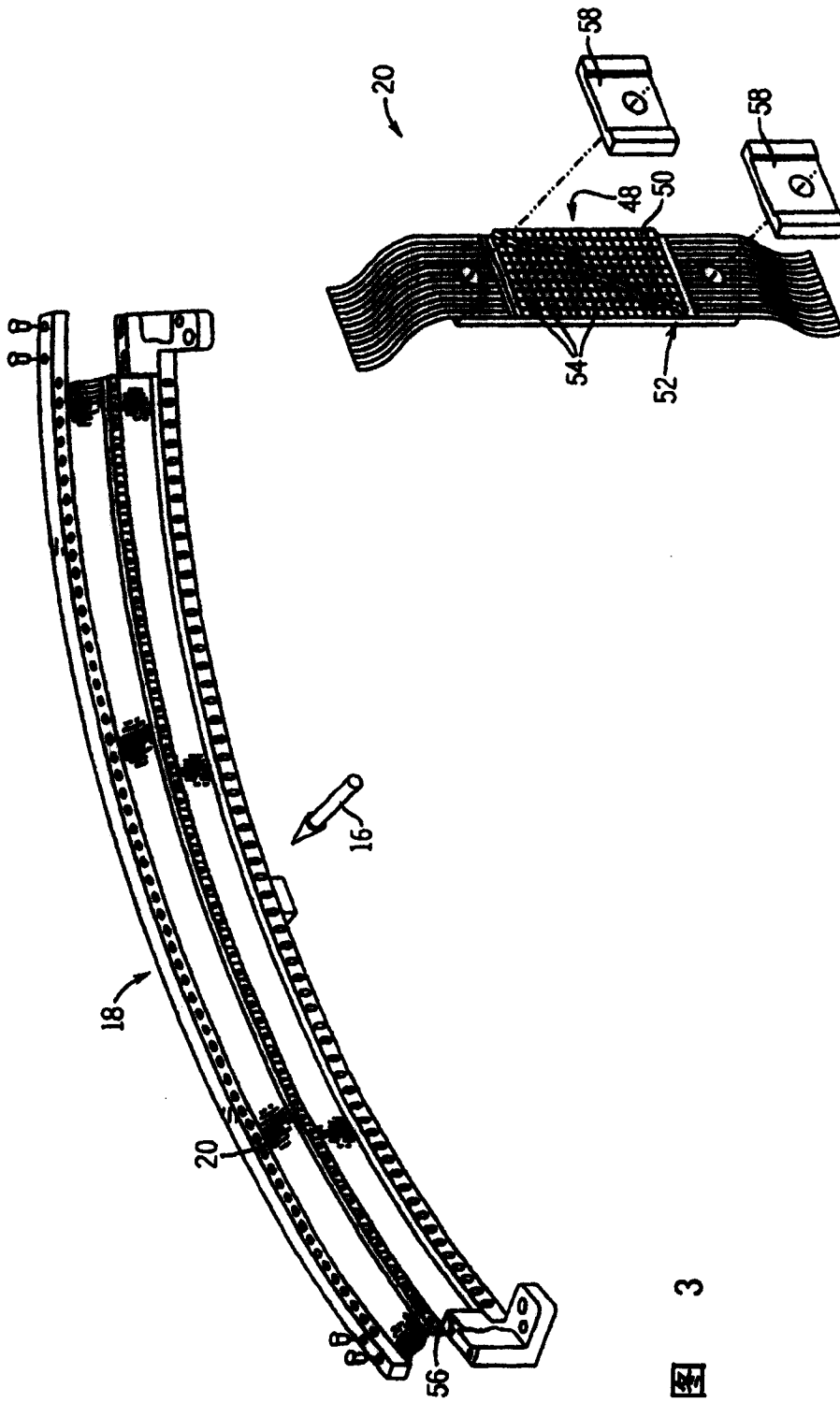


图 3

图 4

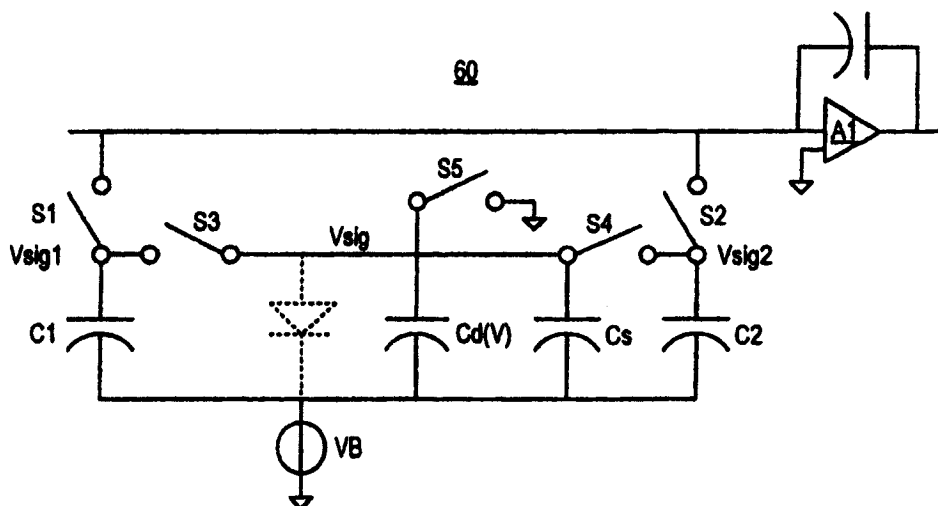


图 5

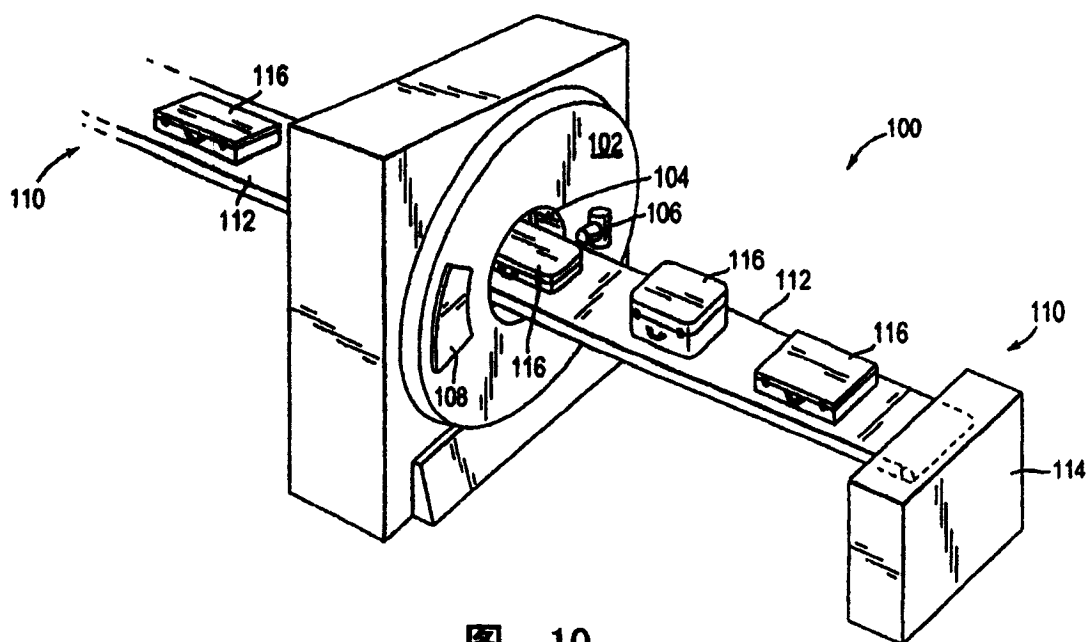


图 10

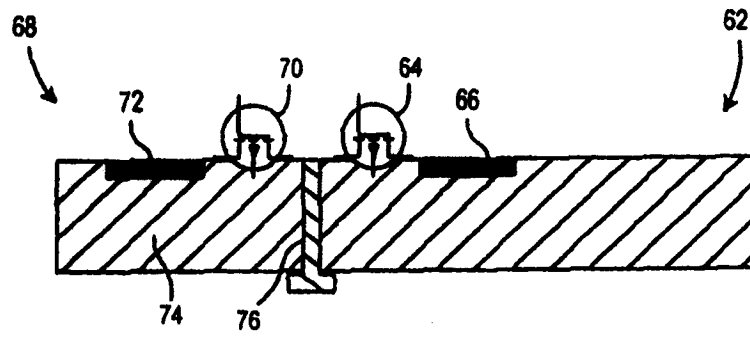


图 6

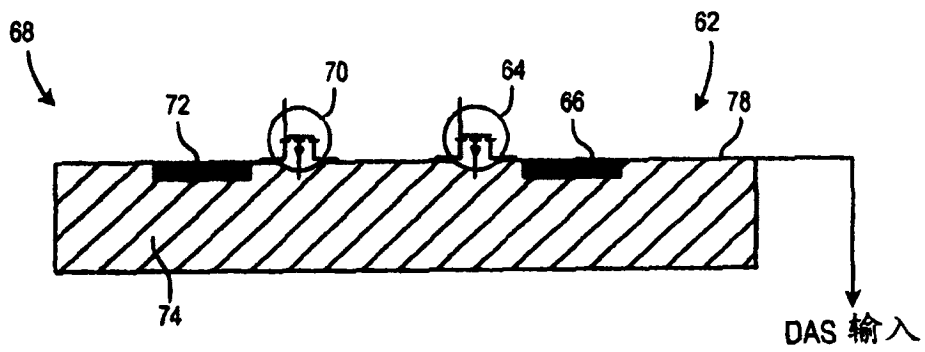


图 7

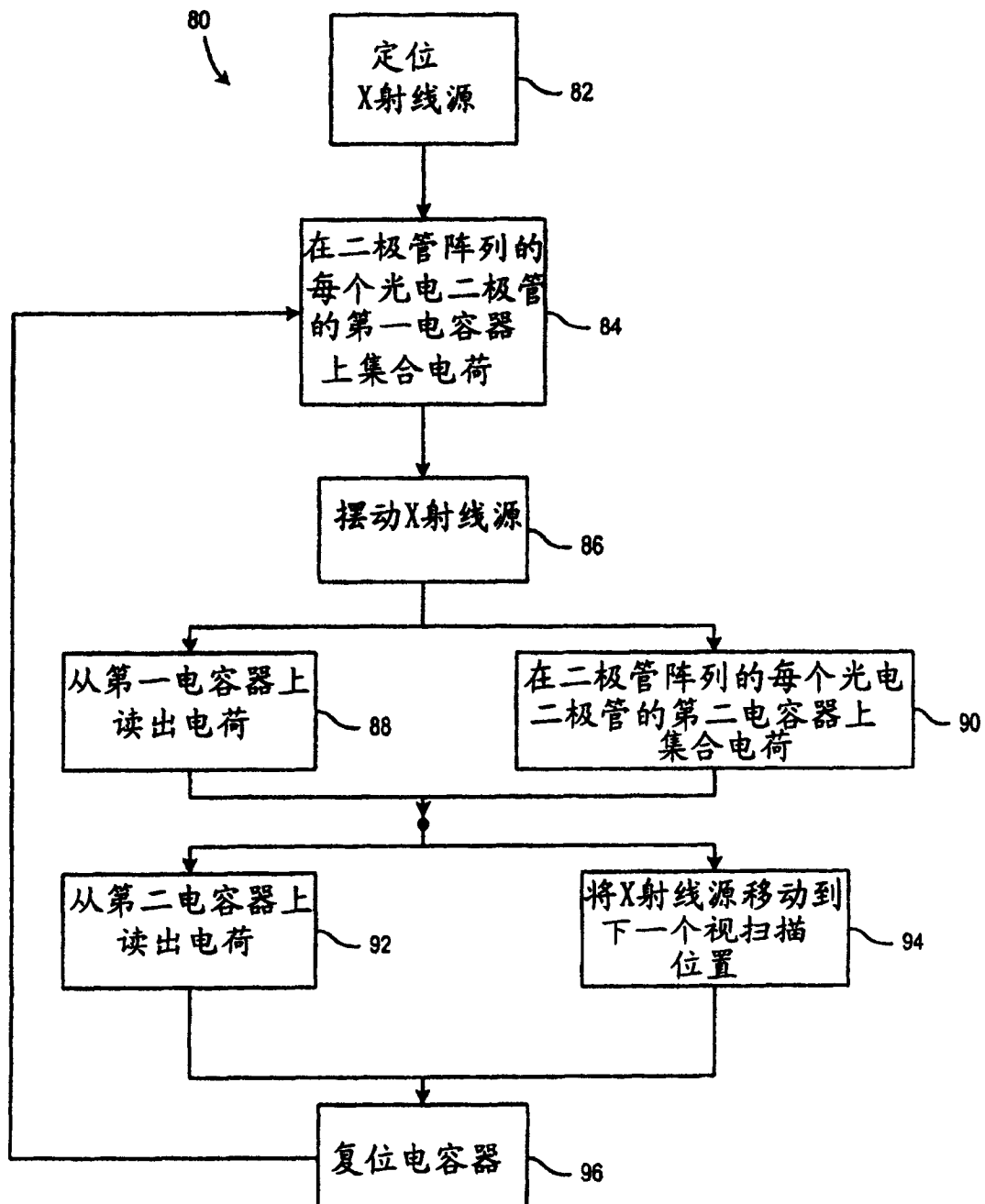


图 8

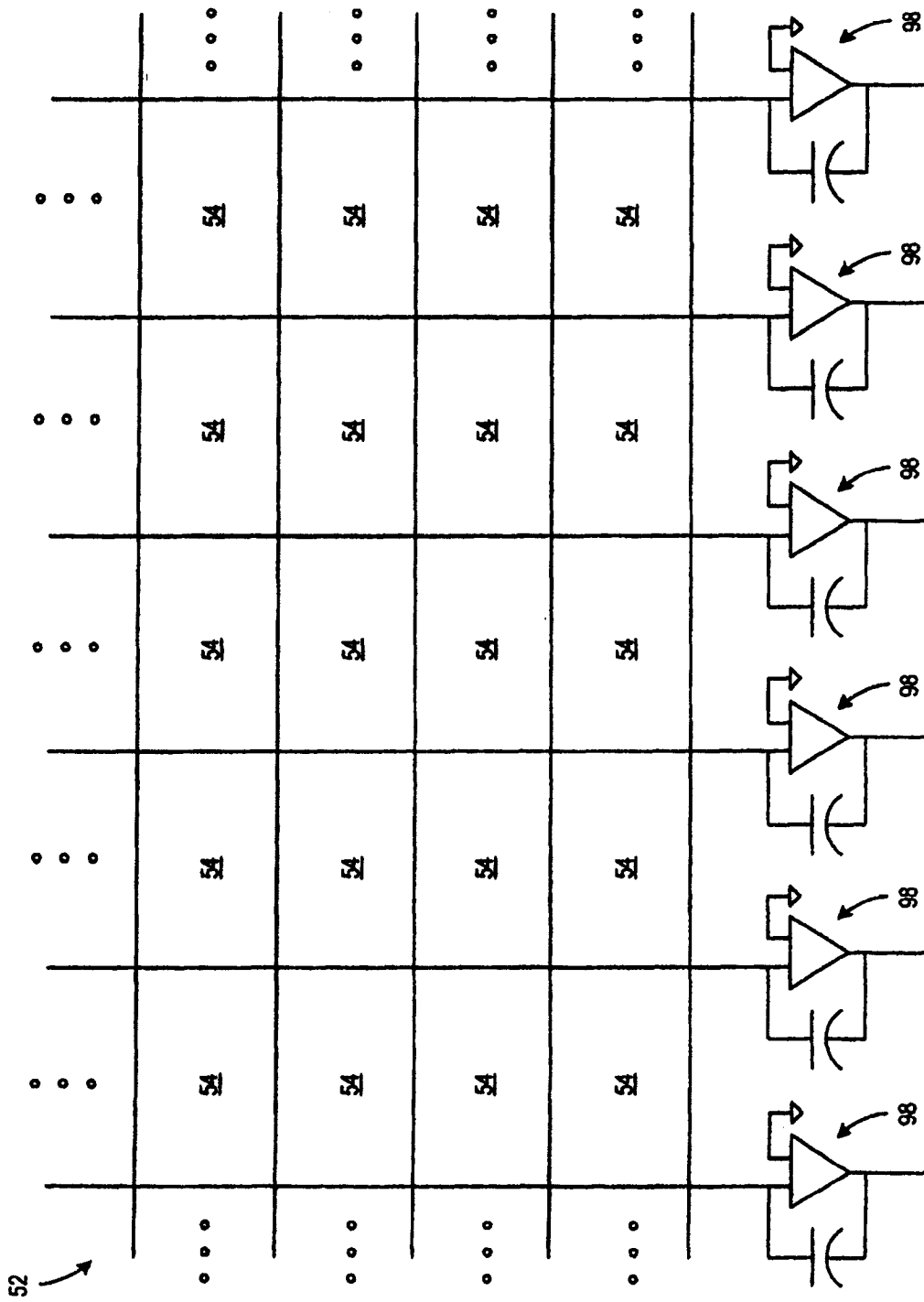


图 9