



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102525521 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 04

(21) 申请号 201010600965. 6

(22) 申请日 2010. 12. 13

(71) 申请人 北京大基康明医疗设备有限公司  
地址 100176 北京市经济技术开发区永昌北路 11 号

(72) 发明人 曾海宁 孙启银

(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 黄灿 刘伟

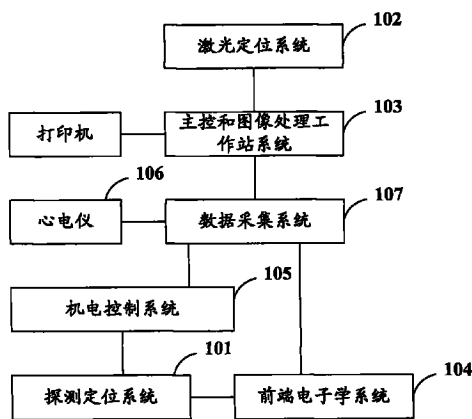
(51) Int. Cl.  
A61B 6/02 (2006. 01)  
A61B 5/00 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称  
闪烁分层摄影仪

(57) 摘要

本发明提供一种闪烁分层摄影仪, 涉及一种医用核素设备, 该闪烁分层摄影仪包括: 一探测定位系统, 用于利用环状像素阵列探测器, 获取任意投影角度的生物体体内核素的投影透视的图像信息; 一激光定位系统, 用于获取生物体的外部轮廓线的图像信息; 以及一主控系统, 用于将所述生物体体内核素的投影透视的图像信息和所述外部轮廓线的图像信息进行双模态信息融合处理。可实现生物体正电子投影透视的图像信息与激光外部轮廓线的图像信息的双模态信息融合, 能够获得生物体的内部结构和外部结构相结合的定位信息。



1. 一种闪烁分层摄影仪,其特征在于,包括:
  - 一探测定位系统,用于获取生物体体内核素的投影透视的图像信息;
  - 一激光定位系统,用于获取生物体的外部轮廓线的图像信息;以及
  - 一主控和图像处理工作站系统,用于将所述生物体体内核素的投影透视的图像信息和所述外部轮廓线的图像信息进行双模态信息融合处理。
2. 根据权利要求1所述的闪烁分层摄影仪,其特征在于,所述探测定位系统利用环状像素阵列探测器单独联合X线探测器,获取任意角度的生物体体内的正电子图像信息,以及向下或多方向的X射线图像信息。
3. 根据权利要求1或2所述的闪烁分层摄影仪,其特征在于,所述探测定位系统联合单光子探测器和X线探测器,获取任意角度的生物体体内的正电子图像信息,以及向下或多方向的单光子和X射线图像信息。
4. 根据权利要求1所述的闪烁分层摄影仪,其特征在于,所述闪烁分层摄影仪还包括:
  - 一前端电子学系统,用于接收来自所述探测定位系统的图像信息,并对所述图像信息进行数字化处理,然后发送给所述主控和图像处理工作站系统。
5. 根据权利要求4所述的闪烁分层摄影仪,其特征在于,所述闪烁分层摄影仪还包括:
  - 一机电控制系统,用于对所述探测定位系统和激光定位系统中的各个部件进行控制。
6. 根据权利要求5所述的闪烁分层摄影仪,其特征在于,所述闪烁分层摄影仪还包括:心电仪和数据采集系统,其中所述心电仪通过所述数据采集系统与所述主控和图像处理工作站系统连接,所述机电控制系统和所述前端电子学系统通过所述数据采集系统与所述主控和图像处理工作站系统连接。
7. 根据权利要求6所述的闪烁分层摄影仪,其特征在于,所述探测定位系统为 $\gamma$ 光探测定位系统。
8. 根据权利要求7所述的闪烁分层摄影仪,其特征在于,所述激光定位系统包括:激光发生器、转动机架和光敏探测阵列。

## 闪烁分层摄影仪

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种医用核素设备,尤其涉及一种闪烁分层摄影仪。

### 背景技术

[0002] 目前,在正电子引发的  $\gamma$  光探测定位系统中,通常利用环状像素探测器,探测病人或动物(合称生物体)体内的正电子核素发出的一对  $\gamma$  光子,并利用电子准直技术进行投影定位,然后经计算机处理,获取任意投影角度的生物体体内核素分布的投影图像,从而可得到生物体特定组织(热源或冷源)的定位信息。

[0003] 虽然  $\gamma$  光符合探测定位系统被用以光子的准直及探测,但对具有较少核素分布的生物体的外部组织,如皮肤,却不能很好地成像,因此不能获取生物体的外部信息。也不能进行放疗定位。

[0004] 因此,目前单一的  $\gamma$  光探测定位并不能完全满足医用诊断需求。

### 发明内容

[0005] 为了解决上述问题,本发明的目的是提供一种闪烁分层摄影仪,通过将生物体正电子投影透视的图像信息与激光外部轮廓线的图像信息的双模态信息融合,使得能够获得生物体的内部结构和外部结构相结合的定位信息,有效满足了医用诊断需求。

[0006] 为了达到上述目的,本发明提供一种闪烁分层摄影仪,包括:

[0007] 一探测定位系统,用于获取生物体体内核素的投影透视的图像信息;

[0008] 一激光定位系统,用于获取生物体的外部轮廓线的图像信息;以及

[0009] 一主控和图像处理工作站系统,用于将所述生物体体内核素的投影透视的图像信息和所述外部轮廓线的图像信息进行双模态信息融合处理。

[0010] 优选的,所述探测定位系统利用环状像素阵列探测器单独联合 X 线探测器,获取任意角度的生物体体内的正电子图像信息,以及向下或多方向的 X 射线图像信息。

[0011] 优选的,所述探测定位系统联合单光子探测器和 X 线探测器,获取任意角度的生物体体内的正电子图像信息,以及向下或多方向的单光子和 X 射线图像信息。

[0012] 优选的,所述闪烁分层摄影仪还包括:

[0013] 一前端电子学系统,用于接收来自所述探测定位系统的图像信息,并对所述图像信息进行数字化处理,然后发送给所述主控和图像处理工作站系统。

[0014] 优选的,所述闪烁分层摄影仪还包括:

[0015] 一机电控制系统,用于对所述探测定位系统和激光定位系统中的各个部件进行控制。

[0016] 优选的,所述闪烁分层摄影仪还包括:心电仪和数据采集系统,其中所述心电仪通过所述数据采集系统与所述主控和图像处理工作站系统连接,所述机电控制系统和所述前端电子学系统通过所述数据采集系统与所述主控和图像处理工作站系统连接。

[0017] 优选的,所述探测定位系统为  $\gamma$  光探测定位系统。

[0018] 优选的,所述激光定位系统包括:激光发生器、转动机架和光敏探测阵列。

[0019] 由上述技术方案可知,通过将生物体正电子投影透视的图像信息与激光外部轮廓线的图像信息的双模态信息融合,使得能够获得生物体的内部结构和外部结构相结合的定位信息,有效满足了医用诊断需求。

## 附图说明

[0020] 图 1 为本发明的实施例中闪烁分层摄影仪的原理框图。

## 具体实施方式

[0021] 为了使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚明白,下面结合实施例和附图,对本发明实施例做进一步详细地说明。在此,本发明的示意性实施例及说明用于解释本发明,但并不作为对本发明的限定。

[0022] 参见图 1,为本发明的实施例中闪烁分层摄影仪的原理框图,该闪烁分层摄影仪包括:

[0023] 一探测定位系统 101,用于获取生物体体内核素的投影透视的图像信息;

[0024] 在本实施例中,探测定位系统 101 可利用环状像素阵列探测器单独联合 X 线探测器,来获取任意角度的生物体体内的正电子图像信息,以及向下或多方向的 X 射线图像信息;或者该探测定位系统 101 可联合单光子探测器和 X 线探测器,获取任意角度的生物体体内的正电子图像,以及向下或多方向的单光子和 X 射线图像信息;

[0025] 一激光定位系统 102,用于获取生物体的外部轮廓线的图像信息;以及

[0026] 一主控和图像处理工作站系统 103,用于将所述生物体体内核素的投影透视的图像信息和所述外部轮廓线的图像信息进行双模态信息融合处理。

[0027] 在本实施例中,主控和图像处理工作站系统 103 可对整个闪烁分层摄影仪的运行、操作、定位、分析等进行控制,例如将生物体体内核素的投影透视的图像信息、单光子和 X 射线进行计算分析,将所述生物体体内正电子、单光子或 X 线核素的图像信息与计算机断层扫描(CT)、磁共振(MR)图像或计算机断层扫描(CT)放疗定位图像进行融合处理。

[0028] 在本实施例中,该探测定位系统 101 可选用  $\gamma$  光探测定位系统,通过  $\gamma$  光探测定位系统对体内含正电子核素药物的生物体进行  $\gamma$  光探测,并利用电子准直技术进行符合测量,记录符合  $\gamma$  光子事例的能量,探测器编码,发生时间,利用能量阈技术和软件相结合的方法排除散射,利用延时符合线路消除偶然(随机生成的虚假事例)符合事例。

[0029] 上述  $\gamma$  光探测定位系统可利用探测器编码与探测空间的径向坐标与轴向坐标(即横切层坐标)的换算,获取任意投影角度的生物体体内核素分布的投影图像,并以单个图像或图像序列方式进行实时显示。

[0030] 在本实施例中,上述  $\gamma$  光探测定位系统可包括多个 Block 探测器,近似于环形。Block 探测器中的 BGO 晶体(一种闪烁晶体材料)被切割成深浅不一窄缝,形成长度不等的晶体条,然后将 BGO 晶体耦合到四个光电倍增管,四个光电倍增管用来接收各晶体条的光子,从而可根据 Angle 原理确定出射线射中的晶体条。由于采用三维(3D)采集方式,使计数率比 2D 方式(如普通  $\gamma$ )相机提高 5~7 倍,图像空间分辨率可达到 4~5mm。用单光子探测器单方位或多方位进行体内单光子线量的采集和分析;用 X 线探测器对环境所产生

的 X 残线进行采集和分析。

[0031] 在本实施例中,该激光定位系统 102 可用于进行测定定位和放疗定位。该激光定位系统 102 包括:激光发生器、转动机架和光敏探测阵列。由一维光敏探测阵列获取激光投射的生物体外轮廓投影,由转动机架带动激光发生与定位装置,获取多个不同视角的光影,通过检查床和转动机架的平动运动,获取生物体不同轴向部位的光影信息,并将获取的光影信息转换为数字信号。

[0032] 在本发明的另一实施例中,该闪烁分层摄影仪还包括:

[0033] 一前端电子学系统 104,用于接收来自所述探测定位系统 101 的投影透视的图像信息,并对所述投影透视的图像信息进行数字化处理,然后发送给所述主控和图像处理工作站系统 103。

[0034] 该前端电子学系统 104 所有的接口可都采用标准接口,例如 RS232(一种通信接口),RS485(一种通信接口),TCP/IP(传输控制协议/因特网互联协议),PCI(外部部件互连标准),SCSI(小型计算机系统接口)等,采用标准接口便于前端电子学系统 104 的升级换代。

[0035] 在本实施例中,前端电子学系统 104 中的 Block 模拟板可接收到来自探测定位系统 101 中 Block 探测器的模拟信号,并可经放大、恒比定时、积分、求和、ADC(模数转换器)变换、TDC(时间数字转换电路)变换等多种处理过程,形成能表示事件的位置、时间、能量的信息。

[0036] 在前端电子学系统 104 设计中,可充分利用了新型的电子学设计技术,采用了性能优异的集成电路,如 FPGA(现场可编程门阵列),CPLD(复杂可编程逻辑器件),FLASH ADC 等,使得这一系统不仅功能强大、性能稳定、易于维护,而且体积小,功耗低。

[0037] 前端电子学系统 104 中的 Block 模拟板有四路模拟信号的输入口,即能接一个 Block 探测器。该前端电子学系统 104 可采用程控 DAC、程控放大器,高速比较器,FlashADC 等芯片来实现。

[0038] Block 模拟板的功能是将模拟信号的数字化处理、模拟参数配置、输出单事例数据。Block 模拟板的性能参数为:最大计数率为 200kcps(千周/秒),积分时间为 700ns,时间分辨为 2ns,积分非线性小于 2%,ADC 转换速度为 16MHz。

[0039] 在本发明的另一实施例中,该闪烁分层摄影仪还包括:机电控制系统 105,用于对探测定位系统 101 和激光定位系统 102 中的各个部件进行控制。

[0040] 该机电控制系统 105 可以完成检查床的移动控制,棒源伸出/缩回/旋转控制和位置信息输出,准直器伸出/缩回控制和位置信息输出,激光灯的开/关控制,激光接收器的位置移动,液晶显示与键盘控制,水冷及高压/低压电源等其它系统的控制。

[0041] 在本发明的另一实施例中,该闪烁分层摄影仪还包括:心电仪 106 和数据采集系统 107,其中心电仪 106 通过数据采集系统 107 与主控和图像处理工作站系统 103 连接,机电控制系统 105 和前端电子学系统 104 通过数据采集系统 107 与主控和图像处理工作站系统 103 连接。

[0042] 在本实施例中,数据采集系统 107 有两方面的作用,一方面在主控和图像处理工作站系统 103 与前端电子学系统 104 之间或与机电控制系统 105 之间起上传下达数据的作用,另一方面数据采集系统 107 通过接收前端电子学系统 104 的单事例进行符合判选,在透

射扫描采集过程中,依据来自机电控制系统 105 的棒源位置信息或心电图仪 106 的信息对符合事例进行分帧处理判选。

[0043] 数据采集系统 107 可利用网络技术、计算机技术、面向对象编程的软件技术和新型的电子学设计技术等设计而成。数据采集系统 107 可完成符合参数设置、事件符合判选、2D/3D 扫描、T/E 扫描、有无门控扫描及通信等多种功能。

[0044] 在本实施例中,主控和图像处理工作站系统 103 可以是基于 Windows 的计算机控制系统,该主控和图像处理工作站系统 103 通过高速光纤向数据采集系统 107 传递命令,并接收来自其他系统的命令或数据,并可向磁盘阵列存储扫描获取的 list mode 数据。

[0045] 在本实施例中,主控和图像处理工作站系统 103 中应用的软件包提供了将原始 list mode 数据合成为任意角度投影图像的算法,该主控和图像处理工作站系统 103 支持 DICOM3 标准,可进行激光外部轮廓线的与投影透视的定位信息的融合。主控和图像处理工作站系统 103 将激光定位系统 102 提供的原始光影信息合成生物体外部轮廓线(或部分轮廓线,视生命体位置和光照范围而定),再由轮廓线合成轮廓曲面,进而合成任意剖面/层的外界轮廓线。通过坐标换算,采用绝对物理空间位置配准法,将该轮廓线以常规的图像融合方式与相对应剖面/层的正电子核素的投影透视图像进行联合显示。

[0046] 下面简单介绍下,如何通过本实施例中的闪烁分层摄影仪来进行医用诊断,首先将活的生物体注入含正电子核素的药物,或诱导体内产生正电子核素,将其放入该设备的检查床上,一次可探测区域(FOV)为 16(轴向)×56×56CM<sup>3</sup>,多次移动床位即可进行长生物体的探测,采集时间为 5-20 分钟。

[0047] 一旦开始采集,即可有投影图像的实时显示,最小刷新速度为 1 秒,可选取最敏感的角度进行图像播放;可在图像上进行感兴趣区(ROI)处理,可对特定组织进行勾画,结合激光定位系统进行绝对定位。图像数据及定位信息可以多种方式保存与转换,并可进行 DICOM 打印(通过与主控和图像处理工作站系统 103 连接的打印机)和远程传输。

[0048] 由上述技术方案可知,通过将生物体正电子投影透视的图像信息与激光外部轮廓线的图像信息的双模态信息融合,使得能够获得生物体的内部结构和外部结构相结合的定位信息,有效满足了医用诊断需求。

[0049] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

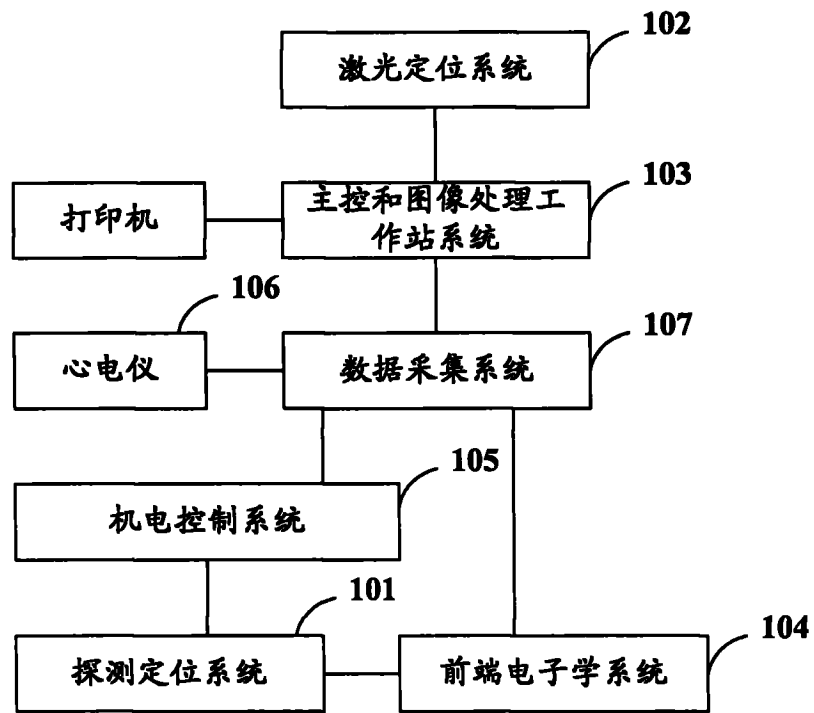


图 1

专利名称(译)	闪烁分层摄影仪		
公开(公告)号	<a href="#">CN102525521A</a>	公开(公告)日	2012-07-04
申请号	CN201010600965.6	申请日	2010-12-13
[标]申请(专利权)人(译)	北京大基康明医疗设备有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京大基康明医疗设备有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	北京大基康明医疗设备有限公司		
[标]发明人	曾海宁 孙启银		
发明人	曾海宁 孙启银		
IPC分类号	A61B6/02 A61B5/00		
代理人(译)	黄灿 刘伟		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供一种闪烁分层摄影仪，涉及一种医用核素设备，该闪烁分层摄影仪包括：一探测定位系统，用于利用环状像素阵列探测器，获取任意投影角度的生物体体内核素的投影透视的图像信息；一激光定位系统，用于获取生物体的外部轮廓线的图像信息；以及一主控系统，用于将所述生物体体内核素的投影透视的图像信息和所述外部轮廓线的图像信息进行双模态信息融合处理。可实现生物体正电子投影透视的图像信息与激光外部轮廓线的图像信息的双模态信息融合，能够获得生物体的内部结构和外部结构相结合的定位信息。

