



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107854134 B

(45) 授权公告日 2021.01.22

(21) 申请号 201711072266.7

A61B 90/30 (2016.01)

(22) 申请日 2017.11.03

A61B 90/00 (2016.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 戚永娟

申请公布号 CN 107854134 A

(43) 申请公布日 2018.03.30

(73) 专利权人 贵州省人民医院

地址 550002 贵州省贵阳市南明区中山东
路83号

(72) 发明人 黄海峰 杨先腾 田晓滨 简月奎

孙立 杨震 申雨坤 李姗姗

(74) 专利代理机构 北京栈桥知识产权代理事务

所(普通合伙) 11670

代理人 潘卫锋

(51) Int. Cl.

A61B 6/03 (2006.01)

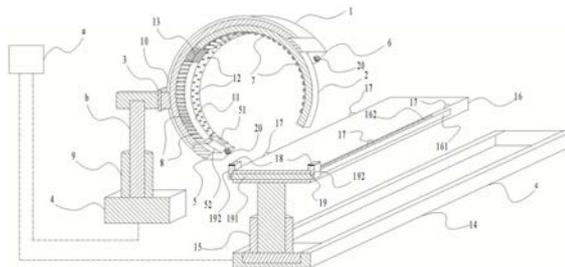
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种基于移动回旋C型臂的骨科术中三维CT
设备

(57) 摘要

本发明公开了一种基于移动回旋C型臂的骨科术中三维CT设备,属于医疗设备技术领域。主要包括C型母臂、C型子臂、C臂转轴、C臂底座、X射线发射装置、X射线接收装置、X射线球管和X射线检测列管,C型母臂凸侧面通过C型滑轨与C臂转轴相连,C臂底座连接在C臂转轴下方,C型母臂的凹面侧中线位置设有弧形槽,C型子臂的一端设有推动器,C型子臂在推动器推动下沿弧形槽滑动,并最终与C型母臂合为O型臂,X射线发射装置、X射线接收装置分别设置在C型母臂的两端,X射线球管设置在C型子臂的凹侧面,X射线检测列管设置在弧形槽内底部。总之,本发明设计合理、扫描盲区少且功能多样。



1. 一种基于移动回旋C型臂的骨科术中三维CT设备, 主要由控制单元(a)及控制单元(a)通过电缆连接控制的C型臂单元(b)和升降床单元(c)组成, 其特征在于, 所述C型臂单元(b)包括C型母臂(1)、C型子臂(2)、C臂转轴(3)、C臂底座(4)、X射线发射装置(5)、X射线接收装置(6)、X射线球管(7)和X射线检测列管(8), 所述C臂转轴(3)通过升降柱(9)横向连接在所述C臂底座(4)的上方, 所述C型母臂(1)的背侧通过C型滑轨(10)与C臂转轴(3)的输出端滑转连接, 所述X射线发射装置(5)、X射线接收装置(6)分别相对设置在C型母臂(1)的两端, C型母臂(1)的凹面侧中线位置设有弧形槽(11), 所述弧形槽(11)的两侧设有若干LED灯(12), 所述X射线检测列管(8)位于弧形槽(11)内部, 所述C型子臂(2)与弧形槽(11)通过位于C型子臂(2)一端的推动器(13)滑动连接, 所述推动器(13)靠近X射线发射装置(5)一侧, 所述X射线球管(7)共若干个, 分别等间距嵌在C型子臂(2)的凹面侧壁上, C型子臂(2)在推动器(13)的推动下沿弧形槽(11)向X射线接收装置(6)方向移动, 最终从X射线接收装置(6)穿过并与X射线发射装置(5)扣合, 使得C型母臂(1)、C型子臂(2)合为O型臂; 所述升降床单元(c)包括滑轨底座(14)、升降台(15)、床板(16)、红外感应器(17)、光照度传感器(18), 所述升降台(15)的下端与所述滑轨底座(14)滑动连接, 升降台(15)的上端与所述床板(16)底面中心位置滑动连接, 所述红外感应器(17)共4-8个, 分别设置在床板(16)四周, 所述光照度传感器(18)共两个并通过移动机构(19)滑动连接在床板(16)的长边两侧;

所述X射线发射装置(5)内部包括X射线源(51)、卡扣机构(52), 所述X射线源(51)靠近所述C型母臂(1)凹面侧, 所述卡扣机构(52)为半封闭弧形结构, 设置在靠近C型母臂(1)凸面侧且开口向上, 并与所述弧形槽(11)相应;

所述X射线接收装置(6)内部包括X射线接收器(61)、弧形轨道(62), 所述X射线接收器(61)靠近所述C型母臂(1)凸面侧, 所述弧形轨道(62)为半封闭弧形结构, 设置在靠近C型母臂(1)凹面侧且开口向下, 并与所述弧形槽(11)相应;

所述X射线源(51)与X射线接收器(61)远离所述C型母臂的一端, 分别设有相对的球形红外收发器(20);

所述LED灯(12)共20-100个, 分别等距交错排列在所述弧形槽(11)两边的所述C型母臂(1)凹面侧壁上, 并且C型母臂(1)凹面侧壁上镀有反光膜;

所述床板(16)的内部水平方向设有空心方孔(161), 所述空心方孔(161)的长度为床板(16)的85-90%, 空心方孔(161)的长边上方设有刻度尺(162)。

2. 如权利要求1所述的一种基于移动回旋C型臂的骨科术中三维CT设备, 其特征在于, 所述CT设备的工作方法包括以下步骤:

S1: 将病人安置在所述床板(16)上, 所述C型母臂(1)通过所述球形红外收发器(20)感测与病人距离, 并通过所述升降柱(9)进行调整, 然后垂直停留在病人上方;

S2: 所述C型子臂(2)在所述推动器(13)的推动下沿弧形槽(11)向X射线接收装置(6)方向移动, 并最终从X射线接收装置(6)的内部穿过与X射线发射装置(5)扣合, 使得C型母臂(1)、C型子臂(2)合为O型臂, 所述O型臂沿所述C臂转轴(3)做顺时针圆弧及逆时针圆弧运动, 对病人身体进行扫描, 确定病灶情况;

S3: C型子臂(2)归位, 医生针对病灶部位进行手术, 关闭X射线, 打开C型母臂(1)凹面侧的LED灯(12), 并将所述光照度传感器(18)通过移动机构(19)移动到病人病灶附近位置, C型母臂(1)根据光照度传感器(18)的反馈调整照射角度;

S4:手术过程中需要CT设备检查校准时,再次将C型母臂(1)、C型子臂(2)合为O型臂,通过径向和横向旋转,对病灶处进行多角度全方位跟踪检查,检查完毕后继续重复S3继续进行手术,最后,重复S2对病灶位进行全面检查扫描。

一种基于移动回旋C型臂的骨科术中三维CT设备

技术领域

[0001] 本发明属于医疗设备技术领域,具体涉及一种基于移动回旋C型臂的骨科术中三维CT设备。

背景技术

[0002] 随着微创外科的发展,椎弓根螺钉内固定技术逐步成为胸腰椎外科手术的常规操作,胸腰椎爆裂骨折后,碎裂的骨块会移动到椎管的位置,从而对脊髓、圆锥或马尾神经产生物理性的压力。这种疾病可能会让患者失去部分感觉或运动功能,脊柱可能也会因此失去稳定性。临床上确诊这种疾病最有效的辅助检查手段是CT扫描。A0分型A3型胸腰椎爆裂骨折特点是骨折块向四周爆裂,可能对硬膜囊、神经根造成压迫产生神经症状。且有研究表明A3型骨折存在脊柱后凸风险。手术治疗是解决压迫和稳定脊柱的有效办法,可以进行前路和后路手术。有些患者接受了后路椎弓根螺钉撑开复位内固定手术治疗,并没有行椎板切开减压。在过去20年间,椎弓根钉技术在临床上的应用范围日益广泛,后路手术变得更加成熟,达到了骨折复位、椎管容积恢复的目的。然而有学者发现,少数患者的术后CT扫描显示椎管位置上依旧存在残留的明显骨块,椎管管径并未因手术治疗重新达到正常或接近正常的水平,椎弓根螺钉位置也不佳,出现了医源性神经功能损伤,导致医患双方关系变得更加紧张,患者因此要接受更进一步的治疗。

[0003] 导致这一现象的根源在于,手术中的关键环节——椎弓根植入手术操作,即将固定用的椎弓根螺钉穿过椎弓根植入脊柱的椎体。传统的椎弓根植入手术操作是医生凭借自己的专业技巧,依据手术室的C型臂拍摄的X光图象,调整手术路径,完成椎弓根植入手术操作,而且在术中不打开病人椎管的情况下,缺少对椎体后壁复位进行有效评价的技术,现有的研究成果并未提供能够准确评估椎管恢复情况的方法。

[0004] 一般的C型臂X线设备主要包括设备本体、C型臂、射线光源和成像平板;C型臂滑动设置于设备本体,以便C型臂可以相对设备本体周向滑移,射线光源与成像平板相对设置,分别设置于C型臂开口的两端部。这种设备一般只有透视功能,要了解骨折块是否回归正常位置,通常需要对椎体后缘“直线”或“前弧线”进行观察,从而了解椎管占位情况,与手术操作者的实践经验、透视技师水平、C型臂本身的透视清晰程度、透视条件等相关。还有目前移动C型臂CT扫描范围较小,三维重建动态干涉大,盲区较多,无法满足手术中精准评估的需要,加上医生的专业水平不一样,这就会导致很多手术出现不同程度的后遗症。

发明内容

[0005] 针对以上技术问题,本发明提供一种基于移动回旋C型臂的骨科术中三维CT设备,能够有效解决传统C型臂CT设备视角单一、扫描盲区多,及不能在术中灵活应用的技术问题。

[0006] 本发明的技术方案为:一种基于移动回旋C型臂的骨科术中三维CT设备,主要由控制单元及控制单元通过电缆连接控制的C型臂单元和升降床单元组成,所述C型臂单元包括

C型母臂、C型子臂、C臂转轴、C臂底座、X射线发射装置、X射线接收装置、X射线球管和X射线检测列管,所述C臂转轴通过升降柱横向连接在所述C臂底座的上方,所述C型母臂的背侧通过C型滑轨与C臂转轴的输出端滑转连接,所述X射线发射装置、X射线接收装置分别相对设置在C型母臂的两端,C型母臂的凹面侧中线位置设有弧形槽,所述弧形槽的两侧设有若干LED灯,LED灯可为医生在手术过程中提供照明,所述X射线检测列管位于弧形槽内部,所述C型子臂与弧形槽通过位于C型子臂一端的推动器滑动连接,所述推动器靠近X射线发射装置一侧,所述X射线球管共20-30个,分别等间距嵌在C型子臂的凹面侧壁上,C型子臂在推动器的推动下沿弧形槽向X射线接收装置方向移动,最终从X射线接收装置穿过并与X射线发射装置扣合,使得C型母臂、C型子臂合为0型臂;所述升降床单元包括滑轨底座、升降台、床板、红外感应器、光照度传感器,所述升降台的下端与所述滑轨底座滑动连接,升降台的上端与所述床板底面中心位置滑动连接,所述红外传感器共4-8个,分别设置在床板四周,所述光照度传感器共两个并通过移动机构滑动连接在床板的长边两侧。

[0007] 进一步地,所述X射线发射装置内部包括X射线源、卡扣机构,所述X射线源靠近所述C型母臂凹面侧,所述卡扣机构为半封闭弧形结构,设置在靠近C型母臂凸面侧且开口向上,并与所述弧形槽相应,通过卡扣机构将C型子臂进行暂时固定,防止其在转动时脱落。

[0008] 进一步地,所述X射线接收装置内部包括X射线接收器、弧形轨道,所述X射线接收器靠近所述C型母臂凸面侧,所述弧形轨道为半封闭弧形结构,设置在靠近C型母臂凹面侧且开口向下,并与所述弧形槽相应。弧形轨道与卡扣机构均为半封闭弧形结构,能够方便C型母臂、C型子臂合为0型臂,还不遮挡C型子臂上的X射线球管。

[0009] 进一步地,所述X射线源与X射线接收器远离所述C型母臂的一端,分别设有相对的球形红外收发器,在C型母臂的两端设置X射线源与X射线接收器,便于不需要高精度的普通扫描,球形红外收发器相对于普通的红外线角度更加广,能够有效防止CT设备在行进时多方位避障。

[0010] 进一步地,所述LED灯共20-100个,分别等距交错排列在所述弧形槽两边的所述C型母臂凹面侧壁上,并且C型母臂凹面侧壁上镀有反光膜,交错排列的LED灯能够相互抵消阴影,为医生提供相对的无影光照环境,反光膜能够增强光强并且使LED灯布光更加均匀。

[0011] 进一步地,所述床板的内部水平方向设有空心方孔,所述空心方孔的长度为床板的85-90%,空心方孔的长边上方设有刻度尺,刻度尺可辅助移动机构定位。

[0012] 进一步地,所述移动机构包括横杆和竖杆,所述横杆贯穿所述空心方孔,并能够在空心方孔内水平横向移动,所述竖杆共两个,竖杆的底端分别与横杆的两端通过螺纹连接,竖杆的上方与所述光照度传感器固定连接,光照度传感器将实际的光照情况反馈至控制单元,控制单元再控制C臂转轴和升降柱调整C型母臂的角度,进而调整LED灯达到预期光照效果,使得CT设备在术中更加灵活多用。

[0013] 本发明的CT设备的工作方法包括以下步骤:

[0014] S1:将病人安置在所述床板上,所述C型母臂通过所述球形红外收发器感测与病人距离,并通过所述升降柱进行调整,然后垂直停留在病人上方;

[0015] S2:所述C型子臂在所述推动器的推动下沿弧形槽向X射线接收装置方向移动,并最终从X射线接收装置的内部穿过与X射线发射装置扣合,使得C型母臂、C型子臂合为0型臂,所述0型臂沿所述C臂转轴做顺时针圆弧及逆时针圆弧运动,对病人身体进行扫描,确定

病灶情况；

[0016] S3:C型子臂归位,医生针对病灶部位进行手术,关闭X射线,打开C型母臂凹侧面的LED灯,并将所述光照度传感器通过移动机构移动到病人病灶附近位置,C型母臂根据光照度传感器的反馈调整照射角度；

[0017] S4:手术过程中需要CT设备检查校准时,再次将C型母臂、C型子臂合为O型臂,通过径向和横向旋转,对病灶处进行多角度全方位跟踪检查,检查完毕后继续重复S3继续进行手术,最后,重复S2对病灶位进行全面检查扫描。

[0018] 与现有技术相比,本发明的有益效果为:本发明在传统的C型臂凹侧设置弧形槽,并在弧形槽内设有与之匹配的C型子臂,其中,C型子臂的凹侧面设有过个X射线球管,弧形槽内设有X射线检测列管,当不需要高精度检查时,将C型子臂缩回C型母臂内,当需要高精度检查时,将C型子臂在推动器推动下与C型母臂扣合,形成O型臂,使X射线球管与X射线检测列管相对,对患者进行径向和横向的旋转扫描,功能更加多样。并且相较于传统CT的单一X射线源扫描,本发明通过设置多个X射线球管可大大扩展扫描角度,减少扫描盲区,并且还可缩短扫描时间,扫描得到的成片连续性高,受到运动干扰性小,因此清晰度更高。此外,本发明的C型母臂内侧壁设有LED灯,以及在病人的床板上设置可移动的光照度传感器,以此进行反馈,实现LED灯的跟踪照明,更加灵活多用,尤其适用于手术进行中。总之,本发明设计合理、扫描盲区少且功能多样。

附图说明

[0019] 图1是本发明的整体结构剖视图；

[0020] 图2是本发明的X射线接收装置的立体示意图。

[0021] 其中,a-控制单元、b-C型臂单元、c-升降床单元、1-C型母臂、2-C型子臂、3-C臂转轴、4-C臂底座、5-X射线发射装置、51-X射线源、52-卡扣机构、6-X射线接收装置、61-X射线接收器、62-弧形轨道、7-X射线球管、8-X射线检测列管、9-升降柱、10-C型滑轨、11-弧形槽、12-LED灯、13-推动器、14-滑轨底座、15-升降台、16-床板、161-空心方孔、162-刻度尺、17-红外感应器、18-光照度传感器、19-移动机构、191-横杆、192-竖杆、20-球形红外收发器。

具体实施方式

[0022] 为了更充分的解释本发明,下面通过附图1-2对本发明做进一步地说明。

[0023] 如图1所示,一种基于移动回旋C型臂的骨科术中三维CT设备,主要由控制单元a及控制单元a通过电缆连接控制的C型臂单元b和升降床单元c组成,C型臂单元b包括C型母臂1、C型子臂2、C臂转轴3、C臂底座4、X射线发射装置5、X射线接收装置6、X射线球管7和X射线检测列管8,C臂转轴3通过升降柱9横向连接在C臂底座4的上方,C型母臂1的背侧通过C型滑轨10与C臂转轴3的输出端滑转连接,X射线发射装置5、X射线接收装置6分别相对设置在C型母臂1的两端,X射线发射装置5内部包括X射线源51、卡扣机构52,X射线源51靠近C型母臂1凹面侧,卡扣机构52为半封闭弧形结构,设置在靠近C型母臂1凸面侧且开口向上,并与弧形槽11相应,通过卡扣机构52将C型子臂2进行暂时固定,防止其在转动时脱落。如图2所示,X射线接收装置6内部包括X射线接收器61、弧形轨道62,X射线接收器61靠近C型母臂1凸面侧,弧形轨道62为半封闭弧形结构,设置在靠近C型母臂1凹面侧且开口向下,并与弧形槽11

相应。弧形轨道62与卡扣机构52均为半封闭弧形结构,能够方便C型母臂1、C型子臂2合为O型臂,还不遮挡C型子臂2上的X射线球管7。X射线源51与X射线接收器61远离C型母臂的一端,分别设有相对的球形红外收发器20,在C型母臂的两端设置X射线源51与X射线接收器61,便于不需要高精度的普通扫描,球形红外收发器20相对于普通的红外线角度更加广,能够有效防止CT设备在行进时多方位避障。

[0024] 如图1所示,C型母臂1的凹面侧中线位置设有弧形槽11,弧形槽11的两侧设有若干LED灯12,LED灯12共60个,分别等距交错排列在弧形槽11两边的C型母臂1凹面侧壁上,并且C型母臂1凹面侧壁上镀有反光膜,交错排列的LED灯能够相互抵消阴影,为医生提供相对的无影光照环境,反光膜能够增强光强并且使LED灯布光更加均匀。LED灯12可为医生在手术过程中提供照明,X射线检测列管8位于弧形槽11内部,C型子臂2与弧形槽11通过位于C型子臂2一端的推动器13滑动连接,推动器13靠近X射线发射装置5一侧,X射线球管7共24个,分别等间距嵌在C型子臂2的凹面侧壁上,C型子臂2在推动器13的推动下沿弧形槽11向X射线接收装置6方向移动,最终从X射线接收装置6穿过并与X射线发射装置5扣合,使得C型母臂1、C型子臂2合为O型臂;升降床单元c包括滑轨底座14、升降台15、床板16、红外感应器17、光照度传感器18,升降台15的下端与滑轨底座14滑动连接,升降台15的上端与床板16底面中心位置滑动连接,床板16的内部水平方向设有空心方孔161,空心方孔161的长度为床板16的90%,空心方孔161的长边上方设有刻度尺162,刻度尺162可辅助移动机构19定位。红外传感器17共4个,分别设置在床板16四周,光照度传感器18共两个并通过移动机构19滑动连接在床板16的长边两侧。移动机构19包括横杆191和竖杆192,横杆191贯穿过空心方孔161,并能够在空心方孔161内水平横向移动,竖杆192共两个,竖杆192的底端分别与横杆191的两端通过螺纹连接,竖杆192的上方与光照度传感器18固定连接,光照度传感器18将实际的光照情况反馈至控制单元a,控制单元a再控制C臂转轴3和升降柱9调整C型母臂1的角度,进而调整LED灯达到预期光照效果,使得CT设备在术中更加灵活多用。

[0025] 本实施例的CT设备的工作方法包括以下步骤:

[0026] S1:将病人安置在床板16上,C型母臂1通过球形红外收发器20感测与病人距离,并通过所述升降柱9进行调整,然后垂直停留在病人上方;

[0027] S2:C型子臂2在推动器13的推动下沿弧形槽11向X射线接收装置6方向移动,并最终从X射线接收装置6的内部穿过与X射线发射装置5扣合,使得C型母臂1、C型子臂2合为O型臂,O型臂沿C臂转轴3做顺时针圆弧及逆时针圆弧运动,对病人身体进行扫描,确定病灶情况;

[0028] S3:C型子臂2归位,医生针对病灶部位进行手术,关闭X射线,打开C型母臂1凹侧面的LED灯12,并将光照度传感器18通过移动机构19移动到病人病灶附近位置,C型母臂1根据光照度传感器18的反馈调整照射角度;

[0029] S4:手术过程中需要CT设备检查校准时,再次将C型母臂1、C型子臂2合为O型臂,通过径向和横向旋转,对病灶处进行多角度全方位跟踪检查,检查完毕后继续重复S3继续进行手术,最后,重复S2对病灶位进行全面检查扫描。

[0030] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而

这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明实施例技术方案的精神和范围。

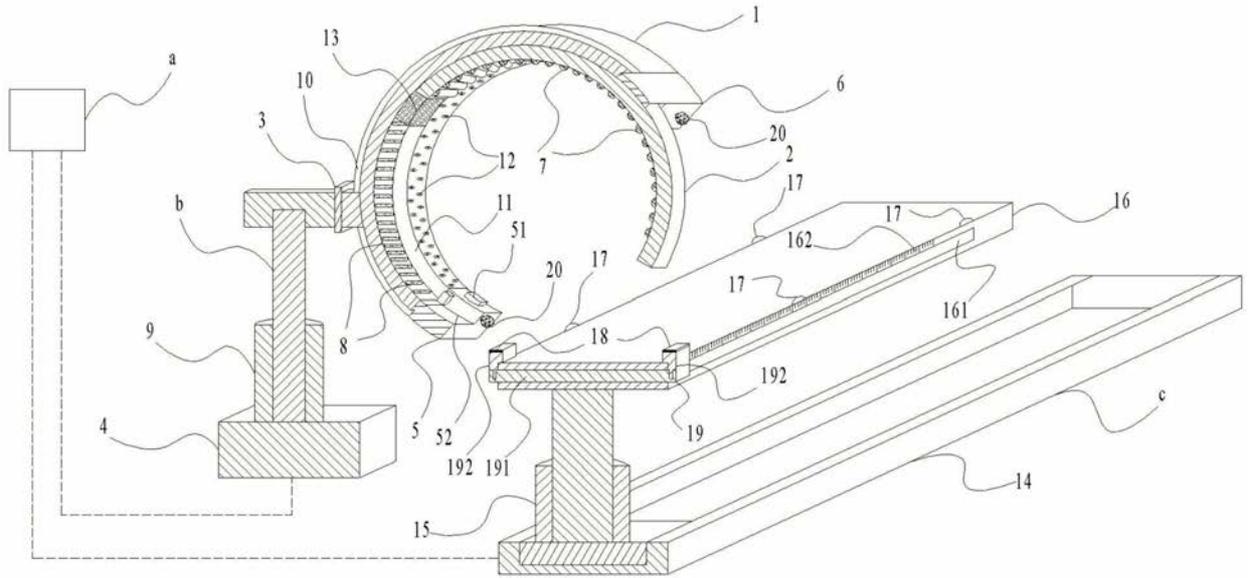


图1

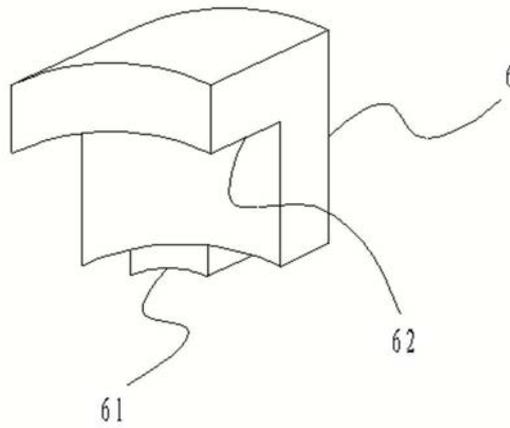


图2