



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109875517 A

(43)申请公布日 2019.06.14

(21)申请号 201910260798.6

(22)申请日 2019.04.02

(71)申请人 上海联影医疗科技有限公司

地址 201807 上海市嘉定区城北路2258号

(72)发明人 刘慧 贺强 郑均安

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司

11332

代理人 孟金喆

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/0205(2006.01)

A61B 6/03(2006.01)

A61B 5/055(2006.01)

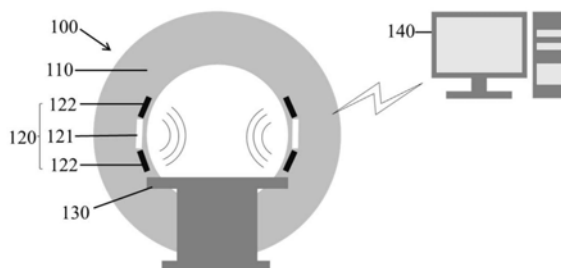
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种医学成像系统与医学图像获取方法

(57)摘要

本发明实施例公开了一种医学成像系统,包括:扫描装置具有扫描腔,用于对受检者执行扫描并获得扫描数据;扫描床沿所述扫描腔的轴向移动,用于承载受检者进入扫描腔;感应线圈装置设于扫描腔或扫描床的左右两侧,感应线圈装置包括信号发射线圈和信号接收线圈,信号发射线圈用于发射射频信号,信号接收线圈用于接收感应信号;感应信号处理装置用于根据感应线圈装置的感应信号获取受检者的生理信号数据;图像重建装置用于根据扫描数据和生理信号数据进行图像重建。本发明实施例实现了无需在受检者身上绑定传感器的情况下,在获取医学图像的过程中同步获取受检者的呼吸信号和心跳信号,重建出经过伪影校正的医学图像,增加了获取医学图像的成功率。



1. 一种医学成像系统,其特征在于,包括:

扫描装置,所述扫描装置具有扫描腔,用于对受检者执行扫描并获得扫描数据;

扫描床,所述扫描床沿所述扫描腔的轴向移动,用于承载受检者进入扫描腔;

感应线圈装置,所述感应线圈装置设于所述扫描腔的左右两侧或所述扫描床的左右两侧,所述感应线圈装置包括信号发射线圈和信号接收线圈,其中,所述信号发射线圈用于发射射频信号,所述信号接收线圈用于接收所述受检者在所述射频信号作用下产生的感应信号;

感应信号处理装置,用于获取所述感应线圈装置的感应信号,并根据所述感应线圈装置的感应信号获取所述受检者的生理信号数据,所述生理信号包括心跳信号和/或呼吸信号;

图像重建装置,用于根据所述扫描数据和所述生理信号数据进行图像重建,以获取目标图像。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述感应线圈装置内嵌于所述扫描腔或设置于所述扫描腔表面,形成一体化装置。

3. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述感应线圈装置与所述扫描床固定连接形成一体化装置。

4. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述信号接收线圈包括多路接收线圈,在所述感应线圈装置中形成多个信号通道。

5. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述扫描腔左侧的至少一个感应线圈装置与所述扫描腔右侧的至少一个感应线圈装置的工作频率相同。

6. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述扫描腔左侧的至少一个感应线圈装置与所述扫描腔右侧的至少一个感应线圈装置的工作频率不同。

7. 根据权利要求6所述的系统,其特征在于,所述扫描腔左侧的至少一个感应线圈装置与所述扫描腔右侧的至少一个感应线圈装置分别工作在各感应线圈装置的共振频率。

8. 根据权利要求1-7中任一所述的系统,其特征在于,所述信号接收线圈和信号发射线圈均为表面线圈。

9. 根据权利要求8所述的系统,其特征在于,所述表面线圈包括圆形线圈、方形线圈及八字形线圈。

10. 一种医学图像获取方法,应用于如权利要求1-9中任一所述的医学成像系统,其特征在于,包括:

获取扫描装置对受检者进行扫描的扫描数据,同时,分别获取扫描腔内或扫描床的左侧感应线圈装置的第一感应信号和右侧感应线圈装置的第二感应信号;

利用预设算法分别提取出所述第一感应信号中的第一目标信号和所述第二感应信号中的第二目标信号,所述第一目标信号对应心跳信号或呼吸信号,所述第二目标信号对应呼吸信号或心跳信号;

根据所述扫描数据、所述第一目标信号和所述第二目标信号进行图像重建,以获取目标图像。

11. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,所述预设算法包括主成分分析法、寻峰法、信号频率区分和卷积神经网络算法中至少一种。

一种医学成像系统与医学图像获取方法

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及医学成像技术,尤其涉及一种医学成像系统与医学图像获取方法。

背景技术

[0002] 目前,CT、MR或PET-MR等带有扫描腔的医学成像设备被广泛应用于临床疾病的治疗与诊断中。当成像部位为胸腹部时,由于受检者本身的心跳和呼吸运动会造成医学图像中的运动伪影,降低图像质量;因此需要在获取医学图像的同时,实时监测受检者的呼吸和心跳的生理信号,进而根据生理信号重建医学图像,以获得对运动伪影进行校正过的医学图像。

[0003] 通常,对呼吸进行监测的传统方式是在受检者的腹部绑上带有压力传感器的腹带,获取因呼吸导致的腹带压力信号的变化来监测呼吸运动;或者在磁共振成像中采用专用的磁共振导航序列获取呼吸导致的信号变化来监测呼吸运动。心跳电信号监测则采用在受检者体表贴电极的方式实现多导联心电信号的监测。

[0004] 但是,上述对心跳或呼吸生理信号的检测方式在医学成像的过程中使用不便,也不能同步检测呼吸和心跳两项生理信号。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供一种医学成像系统与医学图像获取方法,以实现无需在受检者身上绑定传感器的情况下,在获取医学图像的过程中同步获取受检者的呼吸和心跳信号,从而简化获取医学图像的扫描工作流程,增加获取医学图像的成功率。

[0006] 第一方面,本发明实施例提供了一种医学成像系统,该系统包括:

[0007] 扫描装置,所述扫描装置具有扫描腔,用于对受检者执行扫描并获得扫描数据;

[0008] 扫描床,所述扫描床沿所述扫描腔的轴向移动,用于承载受检者进入扫描腔;

[0009] 感应线圈装置,所述感应线圈装置设于所述扫描腔的左右两侧或所述扫描床的左右两侧,所述感应线圈装置包括信号发射线圈和信号接收线圈,其中,所述信号发射线圈用于发射射频信号,所述信号接收线圈用于接收所述受检者在所述射频信号作用下产生的感应信号;

[0010] 感应信号处理装置,用于获取所述感应线圈装置的感应信号,并根据所述感应线圈装置的感应信号获取所述受检者的生理信号数据,所述生理信号包括心跳信号和/或呼吸信号;

[0011] 图像重建装置,用于根据所述扫描数据和所述生理信号数据进行图像重建,以获取目标图像。

[0012] 可选的,所述感应线圈装置内嵌于所述扫描腔或设置于所述扫描腔表面,形成一体化装置。

[0013] 可选的,所述感应线圈装置与所述扫描床固定连接形成一体化装置。

[0014] 可选的,所述信号接收线圈包括多路接收线圈,在所述感应线圈装置中形成多个信号通道。

[0015] 可选的,所述扫描腔左侧的至少一个感应线圈装置与所述扫描腔右侧的至少一个感应线圈装置的工作频率相同。

[0016] 可选的,所述扫描腔左侧的至少一个感应线圈装置与所述扫描腔右侧的至少一个感应线圈装置的工作频率不同。

[0017] 可选的,所述扫描腔左侧的至少一个感应线圈装置与所述扫描腔右侧的至少一个感应线圈装置分别工作在各感应线圈装置的共振频率。

[0018] 可选的,所述信号接收线圈和信号发射线圈均为表面线圈。

[0019] 可选的,所述表面线圈包括圆形线圈、方形线圈及八字形线圈。

[0020] 第二方面,本发明实施例还提供了一种医学图像获取方法,应用于本发明任一实施例所述的医学成像系统,该方法包括:

[0021] 获取扫描装置对受检者进行扫描的扫描数据,同时,分别获取扫描腔内或扫描床的左侧感应线圈装置的第一感应信号和右侧感应线圈装置的第二感应信号;

[0022] 利用预设算法分别提取出所述第一感应信号中的第一目标信号和所述第二感应信号中的第二目标信号,所述第一目标信号对应心跳信号或呼吸信号,所述第二目标信号对应呼吸信号或心跳信号;

[0023] 根据所述扫描数据、所述第一目标信号和所述第二目标信号进行图像重建,以获取目标图像。

[0024] 可选的,所述预设算法包括主成分分析法、寻峰法、信号频率区分和卷积神经网络算法中至少一种。

[0025] 本发明实施例通过在扫描腔或扫描床的左右两侧分别增加感应线圈装置,由感应线圈装置中的信号发射线圈发射低频率的射频信号,并由感应线圈装置中的信号接收线圈接收受检者在射频信号作用下产生的感应信号,进而感应信号处理装置从信号接收线圈接收的感应信号中提取出受检者的生理信号,图像重建装置根据扫描装置的扫描数据和生理信号数据进行图像重建获取目标图像,解决了现有医学成像系统中不方便实时监测受检者生理信号,且不能同时检测受检者的心跳信号和呼吸信号,导致获取到的医学图像存在运动伪影的问题;可以实现无需在受检者身上绑定传感器等外置监测设备的情况下,在获取扫描数据的过程中同步监测受检者的呼吸和心跳信号,重建出经过伪影校正的医学图像,从而简化获取医学图像的扫描工作流程,增加获取医学图像的成功率。

附图说明

[0026] 图1是本发明实施例一中的医学成像系统结构示意图的正视图;

[0027] 图2是本发明实施例一中的感应线圈装置设置于扫描床上的示意图;

[0028] 图3是本发明实施例一中的医学成像系统工作示意图;

[0029] 图4是本发明实施例二中的医学图像获取方法的流程图。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描

述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0031] 实施例一

[0032] 图1是本发明实施例一中示出的医学成像系统结构示意图的正视图,图该医学成像系统可以是CT医学成像系统、MR或PET-MR医学成像系统;本实施例可适用于临床中获取医学图像的情况。

[0033] 如图1所示,医学成像系统具体包括:

[0034] 扫描装置100,具有扫描腔110,用于对受检者执行扫描并获得扫描数据。其中,在不同的医学成像系统中扫描数据不同,若医学成像系统为CT医学成像系统,那么扫描数据为CT图像数据;若医学成像系统为MR医学成像系统,那么扫描数据为MR图像数据;若医学成像系统为PET-MR医学成像系统,那么扫描数据为MR图像数据和PET图像数据。

[0035] 扫描床130,能够沿扫描腔110的轴向移动,用于承载受检者进入扫描腔110。具体的,当有受检者平躺于扫描床130上时,可由扫描床130带动受检者进入扫描腔110,使目标扫描部位到达扫描信号的作用区域(即扫描视场FOV内)。

[0036] 感应线圈装置120,设于扫描腔110的左右两侧,每侧至少一个。感应线圈装置包括信号发射线圈121和信号接收线圈122,其中,信号发射线圈121用于发射射频信号,信号接收线圈122用于接收受检者在射频信号作用下产生的感应信号。人体是一个导体,当人体接收到低频射频信号时,在人体内会产生感应电流,从而会发射出相应的磁感应信号,信号接收线圈122便会接收到由人体发出的磁感应信号。一个感应线圈装置120即为一个信号通路,在一个感应线圈装置120中,可包含多个信号接收线圈122,那么信号发射线圈121可以和多个信号接收线圈122形成多个信号通道。在图1中示出了2个信号接收线圈122,仅做示例性说明。在另一种实施方式中,感应线圈装置120还可设置于扫描床130两侧,每侧至少一个,可参考图2所示的感应线圈装置设置于扫描床上的示意图。

[0037] 进一步说明,在扫描腔110的左右侧或扫描床130的左右两侧分别设置至少一个感应线圈装置120,是根据人体的生理特征而设定的。在人体的呼吸运动中,是肺泡的收缩和扩张带动了肝脏的运动,肝脏的位置在人体矢状面偏右侧。因此,在受检者右侧的感应线圈装置120获取的受检者生理信号以呼吸信号为主。人的心脏在人体矢状面偏左的位置,那么在受检者左侧的感应线圈装置120获取的受检者生理信号以心跳信号为主。所以,当受检者进入扫描腔110时,可同时获取受检者的心跳信号和呼吸信号,无论受检者是头部先进入扫描腔110还是脚先进入扫描腔110。

[0038] 感应信号处理装置,用于获取感应线圈装置120的感应信号,并根据感应线圈装置120的感应信号获取受检者的生理信号数据,生理信号包括心跳信号和/或呼吸信号;图像重建装置,用于根据扫描数据和生理信号数据进行图像重建,以获取目标图像。

[0039] 具体的,感应信号处理装置和图像重建装置均设置于计算机设备140中,通过软件或硬件的方式实现。

[0040] 感应信号处理装置可以采用时分复用或频分复用的方式获取在扫描腔110或扫描床130左右两侧的磁感应信号。在一种实施方式中,扫描腔110或扫描床130左侧的至少一个感应线圈装置120与右侧的至少一个感应线圈装置120的工作频率相同,那么可在不同的时刻分别获取两侧的磁感应信号,如在开始获取磁感应信号时起,在第1毫秒、第3毫秒、第5毫

秒…获取左侧感应线圈装置120中信号接收线圈122的感应信号,在在第2毫秒、第4毫秒、第6毫秒…获取右侧感应线圈装置120中信号接收线圈122的感应信号。在另一种实施方式中,扫描腔110或扫描床130左侧的至少一个感应线圈装置120与右侧的至少一个感应线圈装置120的工作频率不同,那么可同时获取两侧的感应线圈装置120中信号接收线圈122的感应信号,其中,设置于同侧的至少一个感应线圈装置120工作在相同的工作频率。优选的,扫描腔110或扫描床130左侧的至少一个感应线圈装置120与右侧的至少一个感应线圈装置120分别工作在各感应线圈装置的共振频率。

[0041] 图3是本实施例中的医学成像系统工作示意图,当有受检者需要进行临床检查获取医学图像时,受检者会躺在扫描床130上,在扫描床130的带动下进入扫描腔110。在使用临床扫描序列对目标扫描部位进行扫描时,感应线圈装置120中的信号发射线圈121会发射出低频的射频信号,受检者在射频信号的作用下会发出感应信号,该感应信号由扫描腔110两侧的感应信号装置120中的信号接收线圈122接收,并发送到计算机设备中的感应信号处理装置中。

[0042] 在感应信号处理装置获取了分别设置于扫描腔110或扫描床130左右两侧的感应线圈装置120感应的信号之后,利用预设的信号提取算法分别从两侧的感应线圈装置120的感应信号中提取出主要信号成分。在受检者右侧的感应线圈装置120获取的感应信号中提取出的主要信号成分为受检者的呼吸信号。在受检者左侧的感应线圈装置120获取的感应信号中提取出的主要信号成分为受检者的心跳信号。其中,预设的信号提取算法可以是主成分分析法、寻峰法或信号频率区分算法。从而,图像重建装置根据扫描数据和生理信号数据进行图像重建,减小或是消除图像中的运动伪影,以获取目标图像。这里需要说明的是,根据受检者进入扫描腔130的方向不同,即受检者的头部先进入扫描腔或受检者的脚先进入扫描腔,受检者右侧的感应线圈装置120的感应信号可能是右通路信号,也可能是左通路信号。

[0043] 在一种实施方式中,感应线圈装置120内嵌于扫描腔110或设置于扫描腔110表面,形成一体化装置。或是,使感应线圈装置120与扫描床130固定连接形成一体化装置。

[0044] 进一步的,信号接收线圈122包括多路接收线圈,在感应线圈装置120中形成多个信号通道,能够更稳定的获取感应信号。

[0045] 可选的,信号接收线圈122和信号发射线圈121均为表面线圈,其中,表面线圈包括圆形线圈、方形线圈及八字形线圈。

[0046] 本实施例的技术方案通过在扫描腔内或扫描床的左右两侧分别增加感应线圈装置,由感应线圈装置中的信号发射线圈发射低频射频信号,并由感应线圈装置中的信号接收线圈接收受检者在射频信号作用下发射出的感应信号,进而感应信号处理装置从信号接收线圈接收的感应信号中提取出受检者的生理信号,图像重建装置根据扫描装置的扫描数据和生理信号数据进行图像重建获取目标图像,解决了现有医学成像系统中不方便检测实时监测受检者生理信号,且不能同时监测受检者的心跳信号和呼吸信号,导致获取到的医学图像存在运动伪影的问题;而本实施例技术方案可以实现无需在受检者身上绑定传感器等外置监测设备的情况下,在获取扫描数据的过程中同步监测受检者的呼吸信号和心跳信号,并重建出经过伪影校正的医学图像,从而简化获取医学图像的扫描工作流程,增加获取医学图像的成功率。

[0047] 进一步的,在本实施例的技术方案在扫描腔内或扫描床的左右两侧分别增加感应线圈装置,是考虑到磁共振采集时对磁感应信号的干扰等因素,特别结合身体右侧以呼吸信号为主,左侧以心跳信号为主,设计了双或多通路磁感应探测,用来消除磁共振采集时对磁感应信号的干扰;分离呼吸、心跳信号时双路或多路采用了时分/频分复用的原理实现多路快速采集,从而达到了更好地在有外部干扰(例如磁共振的射频干扰等)下,存在身体移动的条件下依旧能够较好的提取呼吸、心跳运动信号(双通路差分算法)。

[0048] 实施例二

[0049] 图4为发明实施例二提供的一种医学图像获取方法的流程图。本实施例的方法可适用于本发明任一实施例所提供的医学成像系统。如图4所示,本发明实施例中提供的医学图像获取方法包括如下步骤:

[0050] S210、获取扫描装置对受检者进行扫描的扫描数据,同时,分别获取扫描腔内或扫描床的左侧感应线圈装置的第一感应信号和右侧感应线圈装置的第二感应信号。

[0051] 具体的,当有受检者平躺于扫描床上时,由扫描床带动受检者进入扫描腔,使受检者的目标扫描部位到达扫描信号的作用区域(即扫描感兴趣区域FOV)。在扫描装置对目标扫描部位进行扫描的过程中,可同时获取扫描装置对受检者进行扫描的扫描数据,和扫描腔内或扫描床的左侧感应线圈装置的第一感应信号和右侧感应线圈装置的第二感应信号。

[0052] S220、利用预设算法分别提取出所述第一感应信号和所述第二感应信号中的第一目标信号和第二目标信号,所述第一目标信号对应心跳信号或呼吸信号,所述第二目标信号对应呼吸信号或心跳信号。

[0053] 其中,第一感应信号和第二感应信号中都包含有受检者的呼吸信号和心跳信号,但是呼吸信号和心跳信号分别在第一感应信号和第二感应信号中的信号强度不同。需要进一步的从第一感应信号和第二感应信号中提取出信号强度较大的心跳信号或呼吸信号作为第一目标信号和第二目标信号。具体的,受检者可以是头部先进入扫描腔,或是脚先进入扫描腔;若扫描腔内或扫描床的左侧感应线圈装置在受检者的右侧,第一目标信号即为受检者的呼吸信号;若扫描腔内或扫描床的左侧感应线圈装置在受检者的左侧,第一目标信号即为受检者的心跳信号。若扫描腔内或扫描床的右侧感应线圈装置在受检者的左侧第二目标信号即为受检者的心跳信号;若扫描腔内或扫描床的左侧感应线圈装置在受检者的右侧,第二目标信号即为受检者的呼吸信号。提取信号的算法可以是主成分分析法、寻峰法、信号频率区分算法和卷积神经网络算法中至少一种。

[0054] S230、根据所述扫描数据和所述第一目标信号、所述第二目标信号进行图像重建,以获取目标图像。

[0055] 其中,第一目标信号与第二目标信号可表示出受检者在接受扫描的过程中的由呼吸或心跳引起的运动规律,根据扫描数据和第一目标信号与第二目标信号对扫描数据进行医学图像重建,可减小或消除医学图像中的运动伪影,以获取目标图像,提高图像获取的成功率。

[0056] 本实施例的技术方案利用扫描腔内或扫描床的左右两侧分别增加感应线圈装置的医学成像系统,在获取图像扫描数据的同时获取感应线圈装置的感应信号,进而从感应信号中提取出受检者的生理信号,根据扫描数据和生理信号数据进行图像重建获取目标图像,解决了现有医学成像系统中不方便检测受检者生理信号,不能同时检测受检者的心跳

信号和呼吸信号,导致获取到的医学图像存在运动伪影的问题;可以实现无需在受检者身上绑定传感器等外置监测设备的情况下,在获取扫描数据的过程中同步监测受检者的呼吸信号和心跳信号,重建出经过伪影校正的医学图像,增加获取医学图像的成功率。

[0057] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

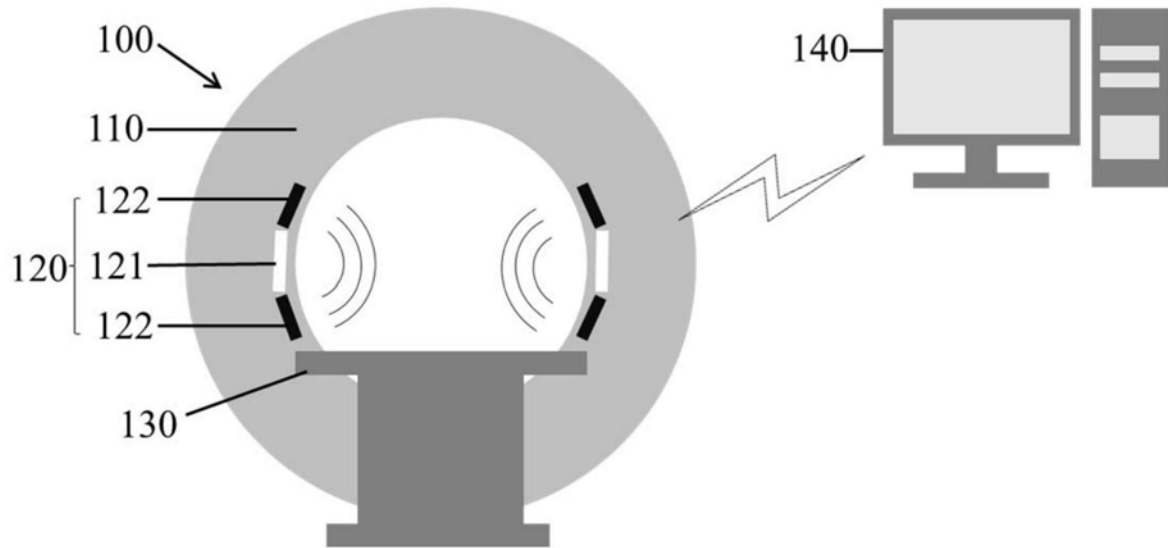


图1

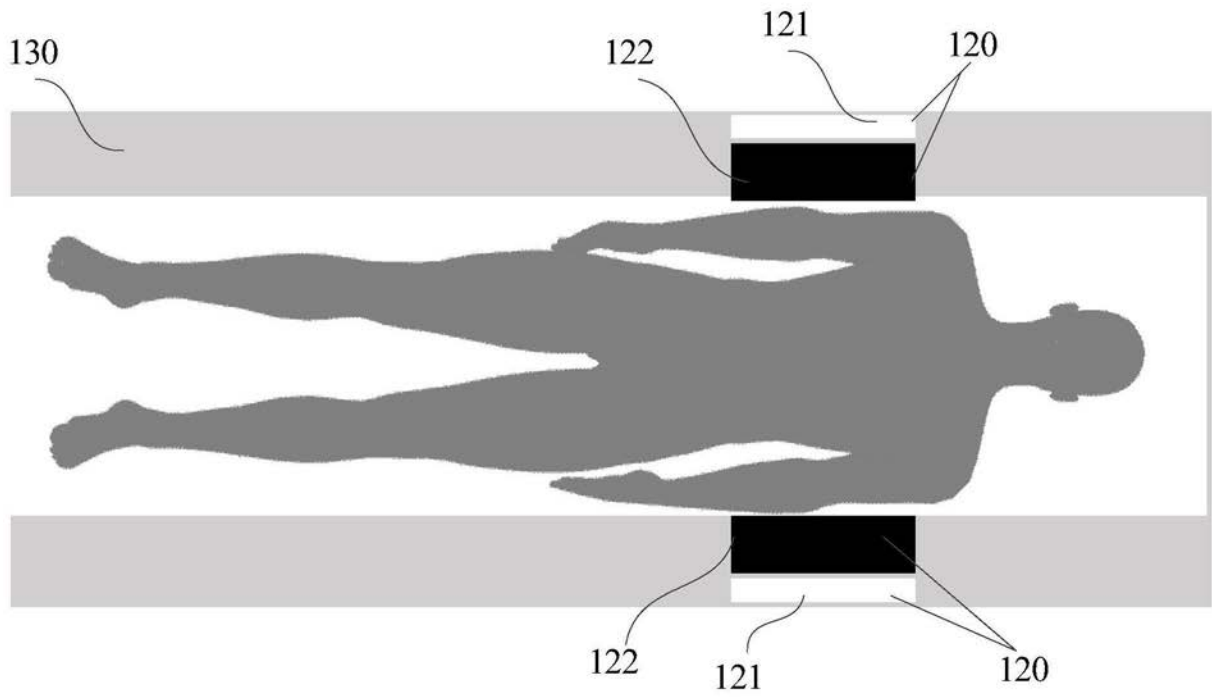


图2

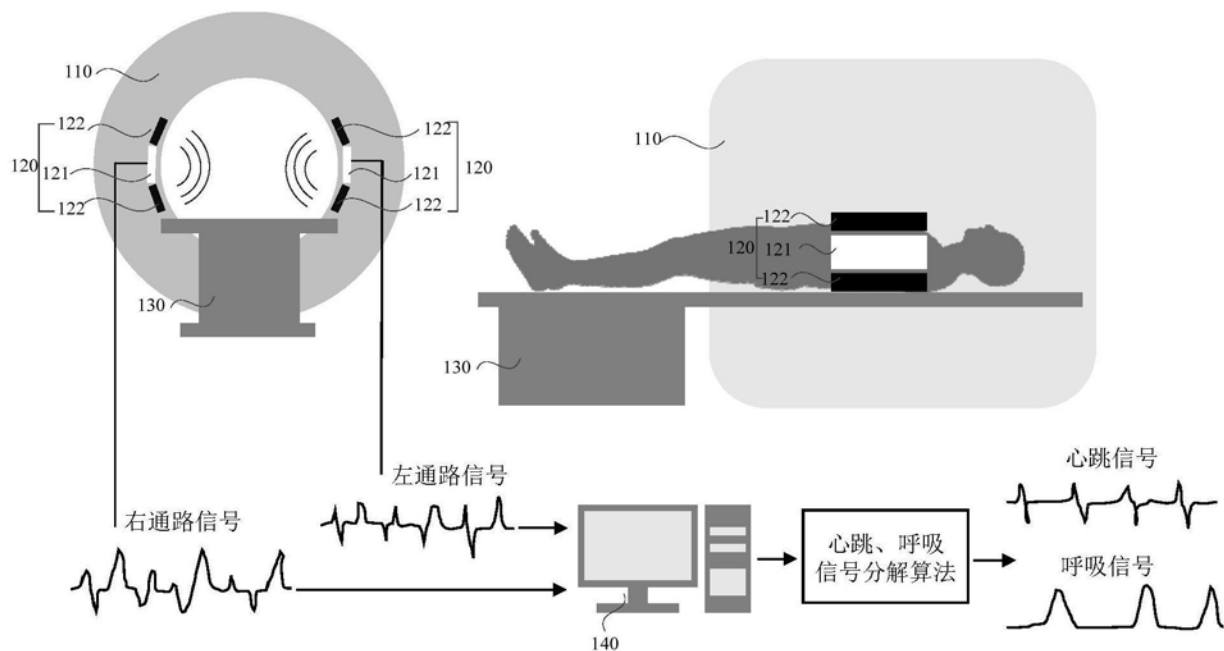


图3

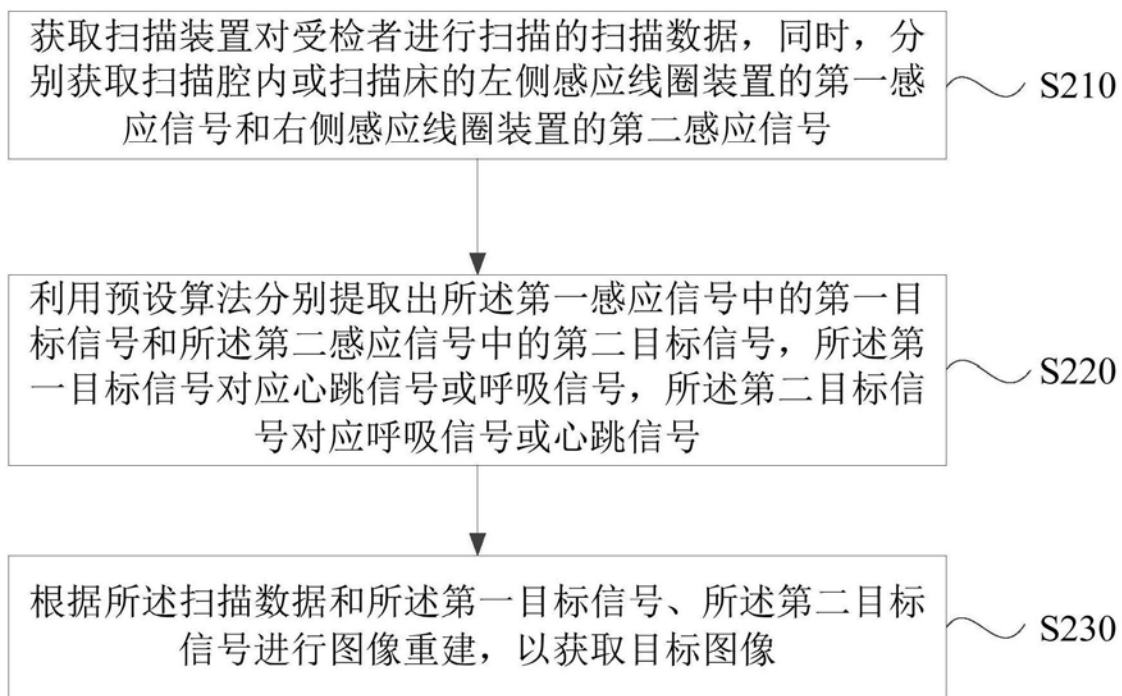


图4

专利名称(译)	一种医学成像系统与医学图像获取方法		
公开(公告)号	CN109875517A	公开(公告)日	2019-06-14
申请号	CN201910260798.6	申请日	2019-04-02
[标]申请(专利权)人(译)	上海联影医疗科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海联影医疗科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海联影医疗科技有限公司		
[标]发明人	刘慧 贺强 郑均安		
发明人	刘慧 贺强 郑均安		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/0205 A61B6/03 A61B5/055		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例公开了一种医学成像系统，包括：扫描装置具有扫描腔，用于对受检者执行扫描并获得扫描数据；扫描床沿所述扫描腔的轴向移动，用于承载受检者进入扫描腔；感应线圈装置设于扫描腔或扫描床的左右两侧，感应线圈装置包括信号发射线圈和信号接收线圈，信号发射线圈用于发射射频信号，信号接收线圈用于接收感应信号；感应信号处理装置用于根据感应线圈装置的感应信号获取受检者的生理信号数据；图像重建装置用于根据扫描数据和生理信号数据进行图像重建。本发明实施例实现了无需在受检者身上绑定传感器的情况下，在获取医学图像的过程中同步获取受检者的呼吸信号和心跳信号，重建出经过伪影校正的医学图像，增加了获取医学图像的成功率。

