

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

A61B 5/055 (2006.01)

G01R 33/34 (2006.01)

G01R 33/48 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510003555.2

[43] 公开日 2006年6月28日

[11] 公开号 CN 1792325A

[22] 申请日 2005.12.22

[21] 申请号 200510003555.2

[30] 优先权

[32] 2004.12.22 [33] JP [31] 2004-371941

[71] 申请人 GE 医疗系统环球技术有限公司

地址 美国威斯康星州

[72] 发明人 奈部谷章 野崎敦

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 杨凯 张志醒

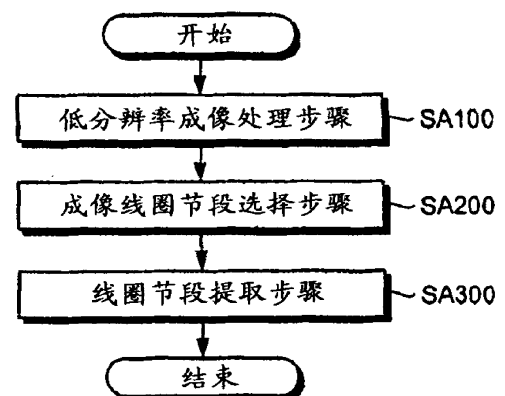
权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图 6 页

## [54] 发明名称

线圈节段选择方法和磁共振成像装置

## [57] 摘要

为了可视、容易和肯定地进行最适合 MRI 扫描的线圈节段和线圈节段(300)组合的选择,可以执行以下步骤:低分辨率成像步骤,用于利用多个线圈节段(300) A 到 H 以低分辨率成像;成像线圈节段选择步骤,用于从在低分辨率成像步骤中获取的多个低分辨率图像中选择对成像部位最佳的线圈节段;以及线圈节段提取步骤,用于提取在成像线圈节段选择步骤中选择的线圈节段,这样最初获取物体(190)的低分辨率图像,然后用它们来可视地选择线圈节段。



1. 磁共振成像装置(100)的线圈节段选择方法,所述磁共振成像装置(100)用于通过安装在物体(190)上的并嵌入有多个线圈节段(300)的相控阵线圈,根据从物体(190)成像部位发出的磁共振信号,来产生磁共振图像,所述方法包括:

线圈节段选择步骤,用于通过所述多个线圈节段(300)中的任何线圈节段来选择具有就所述物体(190)的待成像部位来说最适合的成像灵敏度的线圈节段,

10 其中所述线圈节段选择步骤包括:

低分辨率成像步骤,用于利用所述多个线圈节段(300)以低分辨率成像;

成像线圈节段选择步骤,用于根据在所述低分辨率成像步骤中获取的多个低分辨率图像来选择对所述待成像部位最适合的成像线圈节段;以及

15 线圈节段提取步骤,用于提取在所述成像线圈节段选择步骤中选择的线圈节段。

2. 磁共振成像装置(100),它利用安装在所述物体(190)上的并具有多个线圈节段的相控阵线圈(300),根据从物体(190)的成像部位发出的磁共振信号来产生磁共振图像,所述磁共振成像装置(100)包括:

线圈节段选择装置(260),用于通过所述多个线圈节段(300)中的任何线圈节段来选择具有就所述物体(190)的成像部位来说最适合的成像灵敏度的最佳线圈节段;

25 所述装置还包括:

低分辨率成像装置(270),用于利用所述多个线圈节段(300)以较低分辨率成像;

成像线圈节段选择装置(410),用于从由所述低分辨率成像装置

(270) 获取的多个低分辨率图像中选择最适合于所述成像部位的成像线圈节段; 以及

线圈节段提取装置(260), 用于提取由所述成像线圈节段选择装置(410)选择的所述线圈节段。

5           3. 如权利要求2所述的磁共振成像装置(100), 其中:

所述成像线圈节段选择装置(410)能够选择具有就所述物体(190)的成像部位来说最适合的成像灵敏度的多个线圈节段(300)的组合。

4. 如权利要求2或3所述的磁共振成像装置(100), 其中还包括:  
成像条件设定装置(400), 用于设定在利用所述线圈节段提取装  
10 置(260)提取的线圈节段进行成像时的成像条件。

5. 如权利要求2、3或4所述的磁共振成像装置(100), 其中还包括:

成像层面设定装置(400), 用于允许关于所述物体(190)的轴位、矢状位和冠状位中任何一个成像层面中的设定选择。

15           6. 如权利要求5所述的磁共振成像装置(100), 其中还包括:  
断层截面显示装置(410), 用于显示在由所述成像层面设定装置(400)设定的成像层面中的任何一个上成像的断层截面。

7. 如权利要求5或6所述的磁共振成像装置(100), 其中:  
所述成像层面设定装置(400)包括以下功能: 基于由轴位、矢状  
20 位和冠状位中的任何一个成像层面所设定的成像层面将成像位置设定到最佳位置。

8. 如权利要求2到7中任何一项所述的磁共振成像装置(100), 其中:

所述低分辨率成像装置(270)包括以下功能: 通过所述多个线圈  
25 节段(300)执行将灵敏区域成像的过程。

9. 如权利要求2到8中任何一项所述的磁共振成像装置(100), 其中:

所述低分辨率成像装置(270)包括利用同时移动检查床的成像方

法的功能。

10. 如权利要求 2 到 9 中任何一项所述的磁共振成像装置(100),  
其中还包括:

标准线圈节段选择装置(410),用于选择作为所述线圈节段(300)  
5 的基准的线圈节段配置。

## 线圈节段选择方法和磁共振成像装置

### 5 技术领域

本发明涉及用于将预定频率的电磁波发射到安装在装入静态磁场中的物体上的 RF 线圈上的发射线圈以及用于通过接收物体发出的磁共振信号来形成磁共振图像的 MRI 装置，更具体地说，本发明涉及磁共振成像装置的线圈节段选择方法，所述方法可以根据待成像的病灶 (lesion) 从嵌入相控阵线圈中的多个线圈中选择适合于 MR 测量的最佳线圈节段。

### 背景技术

至今已知有磁共振成像装置 (以下称为 MRI 装置)，用于利用磁共振现象对成像物体的内部结构进行成像。由于磁共振现象对活体无害，MRI 装置在医学领域非常有用，常用于全身系统的详细检查以及脑部肿瘤的诊断。磁共振现象是这样一种现象，即，在具有外加均匀静态磁场的物体中，构成物体的原子核的自旋轴进行排成一直线，以便吸收或释放具有与静态场强成比例的频率的电磁波。MRI 装置利用关于特定原子核 (主要是氢原子) 的磁共振现象对成像物体的给定部分以给定厚度成像。

至于 MRI 装置中的 RF 线圈，至今使用相控阵线圈，它可具有较大的成像区域，不需要延长 MRI 诊断的成像时间。在这种情况下，需要从构成相控阵线圈的多个线圈节段中选择出其位置适合于成像物体的线圈节段 (由于成像区域中的高灵敏度)，以便在所述线圈中进行成像。

实际上，医用装置的制造商事先就固定了在构成相控阵线圈的线圈节段中要使用哪些线圈节段的组合，并在实际使用之前告知成像技术人员每种组合的线圈灵敏度。

更具体地说，成像技术人员根据资料以及他/她的经验选择最适合临床使用的线圈组合，或者，如果与成像区域不符合，就改变线圈节段组合，或改变物体对线圈的相对位置，以完成MRI成像。

5 作为所述领域的现有技术，例如在专利参考文献 1 中公开了一种磁共振成像方法的技术，即，按照成像部位选择 RF 接收线圈的最佳组合，对利用响应所选组合的 RF 接收线圈所接收的信号加以组合，并通过使用这样限制的信号利用矩阵计算消除不需要的图像部分。在专利参考文献 2 中也公开了一种技术，即，根据对初步扫描时在事先选择的多个线圈中所收集的相应的指示表的确定，确定要选择的具有最大可用灵敏度的线圈，以及删除具有最小可用灵敏度的线圈。

专利参考文献 1: JP-A-2002-248089

专利参考文献 2: JP-A-2002-355233

15 但上述先有技术的 MRI 装置会有以下问题。具体地说，为了完成 MRI 成像，上述先有技术的 MRI 装置需要根据成像技术人员的经验来调节安装在物体上的相控阵线圈的位置。

但是，随着构成相控阵线圈的通道数的增加，要选择相控阵线圈的哪些节段(构成线圈)的自由度也增加了。这就使选择最适合于实际 MRI 测量的最佳线圈节段成了难题。

20 换句话说，按照各个线圈的结构将线圈节段的灵敏方向固定在预定方向。为了调节线圈节段的灵敏方向，就需要改变线圈节段的布局，这就导致成像技术人员和医生的工作负担加重的问题，并且还会有另一麻烦问题，即，在进行一次 MRI 成像后，如果相控阵线圈安放的位置不合适，就需再次进行 MRI 成像检查。

25 **发明内容**

所以，本发明的目的是提供磁共振成像装置的线圈节段的选择方法，所述方法可以由操作 MRI 装置的成像技术人员以较容易和肯定的方式选择最适合于 MRI 成像的线圈节段以及线圈节段的组合。

为了解决上述问题并实现上述目的，本发明的第一方面提供磁共振成像装置的线圈节段的一种选择方法，通过安装在物体上的并嵌入有多个线圈节段的相控阵线圈，根据从物体待成像部位发出的磁共振信号来产生磁共振图像，所述方法包括：线圈节段选择步骤，  
5 即，相对于准备通过多个线圈节段中的任意线圈节段来成像的物体部位来选择具有最合适的成像灵敏度的线圈节段，其中线圈节段选择步骤包括：低分辨率成像步骤，即，通过使用多个线圈节段以低分辨率成像；成像线圈节段选择步骤，即，根据在低分辨率成像步骤中所作的多幅低分辨率图像来选择待成像部位最合适的成像线圈节段；  
10 以及线圈节段提取步骤，即，提取在成像线圈节段选择步骤中选择的线圈节段。

本发明的第二方面提供按照第一方面的线圈节段选择方法，其中成像线圈节段选择步骤能够选择对物体的成像部位具有最适合的成像灵敏度的多个线圈节段的组合。

15 本发明的第三方面提供按照第一或第二方面的线圈节段选择方法，所述方法还包括成像条件设定步骤，用于在使用线圈节段提取步骤中提取的线圈节段成像时设定成像条件。

本发明的第四方面提供按照第一、第二或第三方面中任一方面的线圈节段选择方法，所述方法还包括成像层面设定步骤，允许在  
20 关于物体的轴位、矢状位和冠状位的任一成像层面中进行设定选择。

本发明的第五方面提供按照上述第一到第四方面中任一方面的线圈节段选择方法，其中低分辨率成像步骤包括通过多个线圈节段进行将灵敏区域成像的过程的功能。

25 本发明的第六方面提供按照上述第一到第五方面中任一方面的线圈节段选择方法，其中低分辨率成像步骤包括利用同时移动检查床的成像方法的功能。

本发明的第七方面提供一种磁共振成像装置，它利用安装在物体上并具有多个线圈节段的相控阵线圈，根据从物体的成像部位发

出的磁共振信号产生磁共振图像，所述磁共振成像装置包括：线圈节段选择装置，用于通过多个线圈节段中的任意线圈节段来选择具有就物体的成像部位来说最适合的成像灵敏度的最佳线圈节段；低分辨率成像装置，用于使用多个线圈节段以低分辨率成像；成像线圈节段选择装置，用于从通过低分辨率成像装置获得的多个低分辨率图像中选择最适合于成像部位的成像线圈节段；以及线圈节段提取装置，用于提取由成像线圈节段选择装置选择的线圈节段。

本发明的第八方面提供按照第七方面的磁共振成像装置，其中成像线圈节段选择装置能够选择具有关于物体的成像部位的最适合的成像灵敏度的多个线圈节段的组合。

本发明的第九方面提供按照第七或第八方面的磁共振成像装置，其中还包括成像条件设定装置，用于设定利用线圈节段提取装置提取的线圈节段成像时的成像条件。

本发明的第十方面提供按照上述第七、第八或第九方面的磁共振成像装置，其中还包括成像层面设定装置，用于允许在关于物体的轴位、矢状位和冠状位的任一成像层面中的设定选择。

本发明的第十一方面提供按照上述第十方面的磁共振成像装置，其中还包括断层截面(slice section)显示装置，用于显示在由成像层面设定装置所设定的任一成像层面中成像的断层截面。

本发明的第十二方面提供按照上述第十或十一方面的磁共振成像装置，其中成像层面设定装置还包括根据由轴位、矢状位和冠状位的任一成像层面设定的成像层面将成像位置设定到最佳位置的功能。

本发明的第十三方面提供按照上述第七到第十二方面中任一方面的磁共振成像装置，其中低分辨率成像装置包括执行利用多个线圈节段将灵敏区域成像的过程的功能。

本发明的第十四方面提供按照从上述第七到第十三方面中任一方面的磁共振成像装置，其中低分辨率成像装置包括同时利用移动



检查床的成像方法的功能。

本发明的第十五方面提供按照上述第七到第十四方面中任一方面的磁共振成像装置，其中还包括标准线圈节段选择装置，用于选择作为线圈节段基准的线圈节段配置。

5 本发明的第十六方面提供按照上述第十五方面的磁共振成像装置，其中还包括线圈节段显示装置，用于显示由标准线圈节段选择装置所设定的标准线圈节段的配置。

按照本发明，线圈节段选择步骤包括通过构成相控阵线圈的多个线圈节段中的任意线圈节段来选择具有就物体成像部位来说最适合的成像灵敏度的最佳线圈节段的功能，线圈节段选择步骤包括：  
10 低分辨率成像步骤，即，利用多个线圈节段以低分辨率成像；成像通道选择步骤，即，从在低分辨率成像步骤中获取的多个低分辨率图像中选择最适合于成像部位的成像通道；以及线圈节段提取步骤，即，提取通过成像通道选择步骤选择的线圈节段，因此，可以在较短  
15 时间内以有效和肯定方式可视识别成像部位的位置，而且可以从多个线圈节段中确定能够以较高灵敏度将所述成像部位成像的候选线圈节段。

通过提供对成像技术人员既直观又易于理解的线圈节段选择方法，本发明具有以下效果，即，操作人员很容易选择适用于其目的  
20 的线圈节段，同时又减少了重录MRI拍照的次数，因而提高了MRI诊断的效率。

按照本发明的线圈节段选择方法和磁共振成像装置对于MRI装置显然很有用，更具体地说，对于线圈节段选择方法很有用，其中技术人员可以很容易和肯定地选择最适合于MRI成像的线圈节段或  
25 线圈节段组合。

从对附图所示的本发明优选实施例的以下说明中，可以明白本发明的其它目的和优点。

#### 附图说明

图 1 示出用于实施本发明的线圈节段选择方法的系统结构的示范实施例。

图 2 示出图解说明按照线圈节段选择方法的基本过程序列的流程图。

5 图 3-1 示出安装在物体上的相控阵线圈的垂直截面图。

图 3-2 示出表示线圈节段配置和它们的灵敏范围的垂直截面图。

图 4 示出在显示单元(监控器)上显示的菜单屏的示范实施例。

图 5 示出线圈节段选择设定屏幕的显示的示范实施例。

10 图 6 示出表示按照本发明的线圈节段选择方法的总体处理序列的流程图。

### 具体实施方式

参阅附图，以下将对本发明的线圈节段选择方法和磁共振成像装置的优选实施例作更详细的说明。在以下说明中，首先对按照第一优选实施例用于实施线圈节段选择方法的系统配置以及磁共振成像装置的概述和特征加以说明，然后对线圈节段选择方法的过程作更详细的说明。

### 优选实施例

20 图 1 示出用于实施本发明的线圈节段选择方法的示范系统配置的功能示意方框图。本发明的线圈节段选择方法的特征在于：事先拍摄物体的低分辨率图像，然后利用这些事先拍摄的低分辨率图像可视地选择线圈节段。

25 更具体地说，如图 1 所示，本发明的系统包括：装有 MRI 装置 100 的磁体室，所述 MRI 装置 100 用于对物体的成像部位成像；机房，装有 MRI 控制器装置 200，后者用于控制 MRI 装置 100 的成像操作；以及操作室，装有操作员控制台 400(计算机)，由成像技术人员(操作员)操作。由技术员操作控制室中的操作员控制台 400 来控制机房中的 MRI 控制器装置 200，就可利用 MRI 装置 100 进行物体的 MRI 成像。

把从低分辨率图像重构的图像从机房的 MRI 控制器装置 200 发

送到控制室中的操作员控制台 400，并且发送由技术员利用线圈节段选择显示屏 500(见图 5)，根据以前从 MRI 控制器装置 200 发送的存储在存储器 420 中的低分辨率图像所设定的关于成像方法的信息。

5 更具体地说，MRI 装置 100 用来在足以包含相控阵线圈的线圈灵敏度分布的范围内在初步成像路径中以低分辨率将物体成像，将所拍照的低分辨率图像存储在存储器 420 中，然后关于成像技术员在线圈节段选择时所选线圈节段的信息用来重构扫描计划中的图像，这样技术员可以直观识别哪部分物体是由所选线圈成像的。

10 换句话说，线圈节段选择显示屏 500(见图 5)用来从构成相控阵线圈 300 的多个线圈节段 A 到 H 中可视地选择任意线圈节段 A 到 H(见图 3-2)或某些线圈节段 A 到 H 的组合，以便找出针对物体成像部位的最佳成像灵敏度。安装在磁体室的 MRI 装置 100，安装在机房的 MRI 控制器装置 200，以及安装在控制室并由成像技术员操作的操作员控制台 400，这些构成了本发明的系统，现加以详细说明。

15 (MRI 装置 100 的结构)

20 如图 1 所示，构成 MRI 装置 100 的台架 150，从最外向内，包括用于产生梯度磁场的梯度磁场发生器线圈 170 和用于将预定的电磁波发射到放入静态磁场中的物体上的圆柱体形状的发射器线圈 180。MRI 装置 100 可以具有利用移动检查床的方法通过在相控阵线圈 300 中所有线圈的灵敏区域范围内成像来获得低分辨率图像的能力。

台面 191 可以进到发射器线圈 180 内，台面上承载有物体 190(患者)。相控阵线圈 300 设置在物体 190 的周围，相控阵线圈 300 中嵌有多个(在此实施例中是 8 个)线圈节段 A 到 H(见图 3-1，3-2)。相控阵线圈 300 的详细情况见下述。

25

(MRI 控制器装置 200 的结构)

如图 1 所示，控制 MRI 装置 100 的 MRI 控制器装置 200 包括 RF 发射器单元 210、梯度磁场控制器单元 220、RF 接收器单元 230、图

像重构单元 240、台面驱动控制器单元 250 以及 RF 线圈控制单元 260。

RF 发射器单元 210 具有从发射器线圈 180 发射高频电磁波以便引发构成活体组织的原子核中的核磁共振现象的能力。

5 梯度磁场控制器单元 220，它连接到 MRI 装置 100 的梯度磁场发生器单元 170，具有向梯度磁场发生器单元 170 供电以便在磁体组件中施加梯度磁场的能力。

RF 接收器单元 230 具有接收来自相控阵线圈 300 的电磁波的能力。图像重构单元 240 具有图像产生的能力，即，基于 RF 接收器单元 230 所接收的电磁波重构和产生 MRI 图像。

10 台面驱动控制器单元 250 具有运送台面 191，直到安装在物体上的相控阵线圈 300 的中心位置(图 3-1)与磁体组件的磁场中心 P(见图 1)相匹配的能力。RF 线圈控制单元 260 具有控制偏压，以便利用偏压来控制相控阵线圈上的开关来选择有源线圈节段的能力。更具体地说，它具有控制线圈节段中哪个线圈接收 NMR 信号以及哪个线圈  
15 进入禁止方式的能力。

(操作员控制台 400 的结构)

如图 1 所示，控制室装有操作员控制台 400，供成像技术员操作，并且操作控制台 400 包括显示单元 410(监控器)和存储器 420。显示单元 410 具有显示线圈节段选择显示屏 500(见图 5)，供可视地选择  
20 线圈节段的能力。操作控制台 400 还包括输入单元(例如鼠标或键盘)，用于接收技术员输入的各种指令。如上所述，重构图像(低分辨率图像)从机房中的 MRI 控制器装置 200 发送到控制室中的操作员控制台 400。

此外，如上述，由于本发明的特征是进行物体的低分辨率图像的初步成像，并且使用这样初步成像的低分辨率图像可视地选择线圈节段，故当成像技术员按照扫描计划选择了线圈节段(物体的低分辨率图像)进行图像重构(线圈节段选择过程)时，本发明就具有使用  
25 来自所选线圈节段的信息的能力。

图 2 示出按照优选实施例的线圈节段选择过程的基本流程图。

如图 2 所示，线圈节段选择过程由以下步骤构成：低分辨率成像处理步骤(SA100)，用于利用多个线圈节段进行低分辨率图像的成像；  
5 成像线圈节段选择步骤(SA200)，用于根据在低分辨率成像处理步骤中拍照的多个低分辨率图像这样选择成像线圈节段，使得所述成像部位成为最佳成像部位；以及线圈节段提取步骤(SA300)，用于提取在成像线圈节段选择步骤中选择的线圈节段。

低分辨率成像处理步骤和传统系统中的低分辨率成像过程类似，但按照本发明使用构成相控阵线圈 300 的所有线圈节段 A 到 H 的低分辨率图像处理需拍摄物体 190 的待成像部位的图像，同时还要求确定所有线圈的灵敏度，因此通过将成像任务分成多个路径来拍摄图像，以便涵盖线圈节段的灵敏度范围。

如下所述，在第一优选实施例中，用线圈节段 A 到 H 在低分辨率图像处理步骤中的成像可以用任何成像方法进行，例如移动检查床方法等，所述方法可以在物体 190 被运送到磁体中心时台面位移时成像。在第一优选实施例中，采用低分辨率成像就可以在较短的时间内获得必要的信息。此外，本发明还能使技术人员很容易确定根据在低分辨率成像处理步骤中所获取的图像数据而选择的通道组合(通道 1 到通道 8)是否适合于他/她的意图。

20 在使用移动检查床方法时，待选择的线圈节段 A 到 H 可以结合台面 191 的移动而在相互之间转换。更具体地说，用此方式，可以通过线圈节段 A 到 H 获得关于物体 190 的相对线圈灵敏度范围。例如，在图 3-2 所示的具有 8 个通道的相控阵线圈 300 的情况下，随着台面 191 的前进(移动)，就好像用线圈节段 A 到 H 中的每一个来成像一样，  
25 通过随台面 191 的移动而改变所使用的线圈节段 A 到 H 来将物体成像。

(相控阵线圈 300 的结构和功能)

现参阅图 3-1 和 3-2 更详细地说明相控阵线圈 300 的结构和功能。

能。图 3-1 示出安装在物体上的相控阵线圈 300 的总体截面图，图 3-2 示出多个(图 3-2 中为 8 个节段)线圈节段 A 到 H 的敏感区域的总体视图。如图所示，相控阵线圈 300 设置在物体 190 腹部上方和下面，并由盖板 310、310 构成。所示线圈结构仅是举例，基本结构在任何其它线圈中都类似。

在构成相控阵线圈 300 的盖板 310 中，嵌入多个线圈节段 A 到 H。此外，在图中，与物体叠加的相控阵线圈 300 的敏感区域部分表示各个线圈节段 A 到 H 的灵敏度。

在相控阵线圈 300 的中心有一个表示线圈中心的标记。在以下的说明中，将对这样一个实施例加以说明，即，设置在物体上方的盖板 310 嵌入有四个线圈节段 A, B, C, 和 D, 而设置在物体下方的盖板 310 嵌入有四个线圈节段 E, F, G, 和 H。

(线圈节段选择显示屏 500 的详细结构和功能)

现参阅图 4 和图 5 详细说明线圈节段选择显示屏 500。图 5 示出安装在控制室中的操作员控制台 400 的显示单元 410(见图 1)的示范实施例。更具体地说，由成像技术员用鼠标选择显示单元 410(监控器)的操作显示屏上的图标“线圈选择”(coil selection)，如图 4 所示，可以显示出线圈节段选择显示屏 500，从线圈节段选择显示屏 500 上可以选择和设定任何线圈节段 A 到 H，以便使关于物体 190 的成像部位的成像灵敏度最佳(较高灵敏度)。

(线圈节段选择显示屏 500 的结构和功能)

如图 5 所示，线圈节段选择显示屏 500 具有：设置在上部的断层截面显示区 510，其中显示多个(三个)图像断层截面；设置在中部的低分辨率图像显示区 520；以及设置在下部的线圈节段选择图像显示区 530，并且断层截面显示区 510 具有容易地选择多个截面(三种图案)的成像部位的能力。在此实施例中，断层截面显示区 510 中的矢状位平面设定窗口 512 可以显示通过系统标准图像重构方法从由 8 个线圈节段 A 到 H 拍摄的各低分辨率图像合成的单一大图像(组合了

来自线圈节段 A 到 H 的成像灵敏度信号的图像)。

5 在设置有轴位平面设定窗口 511(轴位平面)、矢状位平面设定窗口 512(矢状位平面)和冠状位平面设定窗口 513 的断层截面显示区 510(定位器)中,适当选择三种成像层面中的任一个,就可显示适用于将待成像部位成像的最佳成像层面。

定位器是在设定待扫描的断层时显示必要屏幕的区域;轴位平面定义为将人体分成上(头)部和下(腿)部的平面;矢状位平面定义为将人体分为左右两半的平面;冠状位平面定义为沿纵轴将人体分成前(矢状位)后(枕部)两半的平面。

10 在图 5 所示的线圈节段选择显示屏 500 上,通过操作成像层面设定按钮 517,若选择为断层截面,就显示出矢状位平面。更具体地说,通过设定成像层面设定按钮 517,可将成像部位的层面不仅选择为图 5 所示的矢状位平面,也可通过成像技术员的调节选择为其它两种截面,即轴位平面和冠状位平面,且可以从这三个截面中来选择所需的线圈节段 A 到 H。

15 在断层截面显示区域 510 中的轴位平面设定窗口 511、矢状位平面设定窗口 512 和冠状位平面设定窗口 513 下面,分别有成像断层位置调节按钮 514、515 和 516,可以通过调节这些成像断层位置调节按钮 514、515 和 516,来将基于每个图像断层截面的断层位置任意地移动将具有最合适的图像的点上。

20 在利用对应于 8 个通道的多个线圈节段 A 到 H(图 5 中则是通道 1 到通道 8 的 8 个通道)进行低分辨率成像处理时,低分辨率图像显示区 520 具有显示由线圈节段 A 到 H 获取的成像信息的能力。更具体地说,低分辨率图像显示区 520 具有显示由构成相控阵线圈 300 的每一个线圈节段 A 到 H 拍摄的图像的能力(最多为线圈节段的数目,此  
25 实施例案中为 8 个)。

更实用的是,对于在低分辨率图像显示区 520 中显示的成像平面,通过设定成像层面设定按钮 517,可以决定层面,且在已设定的

任一层面中，成像断层位置调节按钮 514、515、516 中任一按钮的设定可以显示每个线圈节段相对于所选层面的灵敏度。还可以使低分辨率图像显示区 520 显示可以在显示屏中选择的线圈节段的剩余数量，或显示提供建议的画面。

- 5 线圈节段选择图像显示区 530 包括：线圈节段设定按钮 530(接受)，用于最终限定选择的线圈节段 A 到 H 之一或组合；取消按钮 532(取消)，用于取消选择的线圈节段 A 到 H；线圈节段设定图像显示单元 533(结果)，用于显示由所选线圈节段拍摄的图像；标准线圈选择按钮 534(标准线圈选择)，用于显示线圈的标准组合；附加线圈选择 535(添加线圈)，用于选择要添加的线圈；以及去除线圈选择按钮 536(去除线圈)，用于去除不需要的线圈节段。

- 10 更具体地说，在线圈节段选择图像显示区 530 中，当成像技术员从线圈节段 A 到 H 中选择了任一线圈节段 A 到 H，或从线圈节段 A 到 H 中选择了线圈节段 A 到 H 的组合时，就可以显示线圈灵敏度。
- 15 线圈节段设定图像显示单元 533 显示由线圈节段 A 到 H 从图像数据重构的图像，所述线圈节段 A 到 H 是由技术员利用在低分辨率图像处理步骤中通过移动检查床方法获得的实际图像数据选择的。

- 更实际地说，线圈节段设定图像显示单元 533 具有显示由基于成像技术员选择的线圈节段 A 到 H 的线圈节段拍摄的结果图像的能力。在此实施例中，如图 5 所示，设置在物体 190 上面的盖板 310 中的两个线圈节段 C 和 D 以及设置在物体 190 下面的盖板 310 中的两个线圈节段 G 和 H 已被技术员选中。
- 20

- 标准线圈选择按钮 534 具有显示作为选择标准的线圈节段的预定选择的能力。更实际地说，标准线圈选择按钮 534(标准线圈选择)用于改进技术员的可操作性，以便以任意方式事先选择线圈节段的组合，这可经常使用。在图 5 所示的线圈节段选择图像显示区 530 中标准线圈选择按钮 534 显示“上 4”(upper4)，表示从 8 个线圈节段 A 到 H 中选择了上部的四个线圈(线圈节段 A、B、C 和 D)。
- 25



附加线圈选择 535 (加线圈) 和去除线圈选择按钮 536 (去除线圈) 供技术员添加或去除线圈节段, 以符合其扫描计划。

5 更具体地说, 用鼠标单击附加线圈选择 535 (加线圈), 就会显示任何附加的线圈节段 A 到 H, 通过选择所需的线圈节段 A 到 H, 所述线圈节段就会如技术员所需被添加到选择中, 从而将线圈节段 A 到 H 选择到并设定到最佳组合。

单击去除线圈选择按钮 536 (去除线圈), 任何可去除的线圈节段 A 到 H 就被列表, 选择任一线圈节段 A 到 H, 任何不需要的线圈节段就可被适当去除。

10 例如, 当从线圈节段 A 到 H 中选择线圈节段 C、D、E 和 H 时, 所述初始设定具有线圈节段 A、B、C 和 D (由标准线圈选择按钮 534 设定的"上 4" (upper4)), 则使用去除线圈选择按钮 536 (去除线圈) 将线圈节段 A 和 B 去除, 然后使用附加线圈选择 535 (加线圈) 添加线圈节段 E 和 H。

15 (线圈节段选择设定过程的步骤)

在以下的说明中, 将参阅图 6 所示流程图更详细地说明本发明的磁共振成像装置和线圈节段选择方法。图 6 所示的流程图图解说  
20 明在技术员选择线圈节段时的顺序操作过程。在图 6 所示的流程图中, 我们假定肝脏为物体 190 的受损害部位, 并通过 MRI 装置 100 将所述受损害肝脏成像。

首先, 应完成由 MRI 装置 100 进行 MRI 成像的准备工作。更具体地说, 准备工作包括将物体 190 置于台面 191 上, 并将相控阵线圈 300 安放到物体 190 的待成像部位 (此例为腹部) (见图 3-2)。

25 利用在物体 190 被运送到台架 150 (磁体室) 中时获取的低分辨率图像来初步重构图像, 以便直观地确定物体 190 的哪一部分由所选线圈节段 A 到 H 成像。

如图 6 所示, 将相控阵线圈 300 安放到物体 190 上 (步骤 S110), 然后由台面 191 的运送驱动器将物体 190 运送到 MRI 装置 100 中 (步

5 骤 S120)。随后, 执行低分辨率成像过程(低分辨率图像处理)(步骤 S130)。如上所述, 低分辨率成像过程涉及在灵敏度全范围的构成相控阵线圈 300 的多个线圈节段 A 到 H, 并且所有线圈节段都用于高速低分辨率图像扫描。如上所述, 低分辨率图像扫描处理可以使用已有的低分辨率图像过程。

更具体地说, 所述过程由低分辨率成像步骤利用所有线圈节段 A 到 H 进行 MRI 成像处理, 以便从多个线圈节段 A 到 H 中确认哪些线圈节段 A 到 H 设置在哪里, 以及能够扫描物体 190 的哪个部位。

10 在步骤 S130, 将低分辨率处理的 MRI 图像从机房发送到控制室。所发送的 MRI 图像保存/存储在操作员控制台 400 中配置的存储器 420 中(图 1)(步骤 S140), 必要时将其装入(存储)到数据库中。若存储器 420 有足够的存储空间, 以低分辨率获取和处理的 MRI 图像可直接存储到存储器 420 中。由于在相控阵线圈 300 的中部有一个表示线圈中心的标记, 当物体 190 被运送到磁体中时, 用移动检查床的方法进行低分辨率成像扫描, 从相控阵线圈 300 的线圈节段 A 到 H 的灵敏度范围的开始到结束。当技术员对节段选择已作选择时, 存储在存储器 420 中的成像信息可以在线圈节段选择显示屏 500(见图 5)上重新显示, 如果适合则作为节段选择信息。

15 从现在起, 过程进行到在线圈节段选择显示屏 500(见图 5)上的设定操作(步骤 S150)。换句话说, 将进行通过线圈节段选择显示屏 500 的设定(步骤 S160)。更具体地说, 如上所述, 可以通过设定显示在显示单元 410(见图 1)上的菜单屏幕(见图 4)来显示线圈节段选择显示屏 500 的图像(步骤 S170)。

25 成像技术员看见在低分辨率图像显示区 520 中显示的多个图像(它们是由线圈节段选择显示屏 500 上断层截面显示区 510 中的三个图形(轴位、矢状位或冠状位)中任一个的断层图像数据配置成的), 以便确定线圈节段 A 到 H 中哪一个具有能最有效到达成像部位的灵敏度范围(此例中是肝脏)(见图 5)。

更具体地说，当在步骤 S180 中”确认成像部位 OK?”时，如果线圈节段 A 到 H 中的任一线圈节段 A 到 H 显示了适合的成像部位，则过程进到下一步，组合所选线圈(步骤 S190)。然后，在所选线圈的组合过程中，将线圈节段 A 到 H 中最适合的线圈节段加以组合，然后  
5 选择线圈节段设定按钮 531，按下(ON)线圈节段设定按钮 531，最终的线圈节段选择即告完成(步骤 S200)。

如上所述，在线圈节段选择显示屏 500 上的低分辨率图像显示区 520 中，显示了以 8 个线圈节段 A 到 H 的图像屏作为目标的灵敏度范围，当目标器官(肝脏)的图像能被最清晰地确认时，通过按下(ON)  
10 线圈节段设定按钮 531 来指定和选中线圈节段 A 到 H 中的线圈节段或组合。由技术员选择和设定的线圈节段 A 到 H 的配置将被读入 MRI 装置 100 的 MRI 成像系统，并且根据此信息(选择哪些线圈节段 A 到 H)来相应地执行最佳扫描计划。

另一方面，如果在低分辨率图像显示区 520 中显示的任一图像  
15 通道(通道 1 到通道 8)中都不能确认待成像部位(表明没有适合的成像部位被显示)(步骤 S180 为否)，则所述过程进到成像层面转换过程(步骤 S185)。如果在由成像层面设定按钮 517 最初设定的层面中不能识别成像部位，再次使用成像层面设定按钮 517，则成像层面转换过程就转换成成像层面(依次转换到其它两个层面)，然后技术员反复  
20 确认对应于每个层面的扫描图像。更具体地说，如果在最初设定的矢状位平面中看不到肝脏，技术员将成像层面转换到轴位平面，然后转换到冠状位平面以求找到肝脏的位置。

如上所述，按照本发明的线圈节段选择方法和磁共振成像装置，在由相控阵线圈足以涵盖的线圈灵敏度分布的范围内进行初步低分  
25 辨率成像，将这样扫描的低分辨率图像存储在存储器中，当技术员选中一个线圈节段时，利用线圈节段选择的信息(物体的低分辨率图像)进行符合所需扫描计划的可视图像重构，然后进行由哪个所选线圈成像物体哪个部位的方便的可视识别，这样，成像技术员就有可

能以直观和易于理解的方式进行线圈节段选择，很容易地选择符合其目的的线圈节段，以及获得成像技术员所需的灵敏度范围，于是，可以减少在扫描计划中重新进行检查的任务，可以提高 MRI 诊断的效率。

- 5           通过可视线圈选择，可以以有效、肯定和精确的方式识别成像部位的位置，同时可以简单和精确地选择线圈节段 A 到 H 以及线圈节段 A 到 H 的组合，这样就可以由构成相控阵线圈 300 的多个线圈节段 A 到 H 以高灵敏度进行成像部位的扫描。

- 10           可以获得由构成相控阵线圈 300 的多个线圈节段 A 到 H 中的最佳线圈节段和线圈节段组合扫描的图像，并且操作员可以根据所述数据来选择线圈节段。在上述优选实施例中，虽然采用了移动检查床的方法来获得线圈节段选择所需的大范围数据，但本发明不仅适用于移动检查床方法，也同样适用于任何传统 MRI 扫描方法。

- 15           在不背离本发明的精神和范围的前提下，可以配置许多大不相同的本发明实施例。应理解，本发明除在所附权利要求书中所定义之外，不限于说明书中所述的具体实施例。

图 1

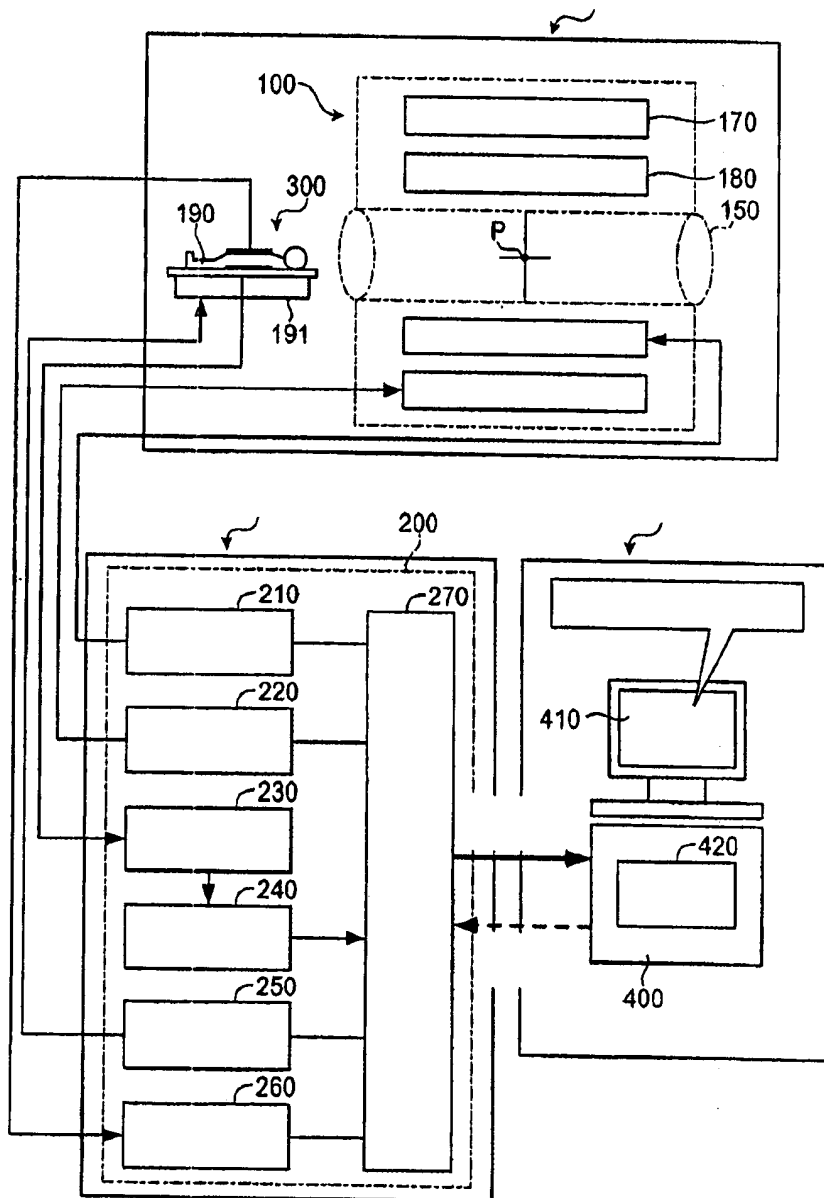


图 2

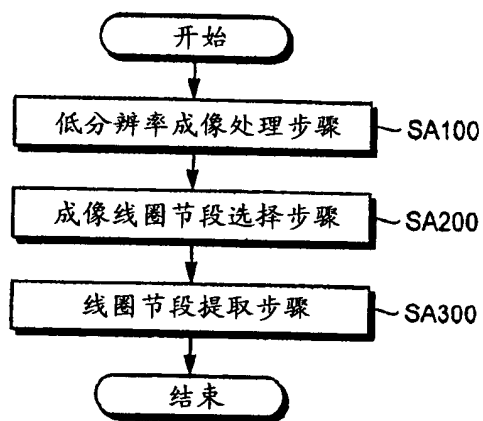


图 3-1

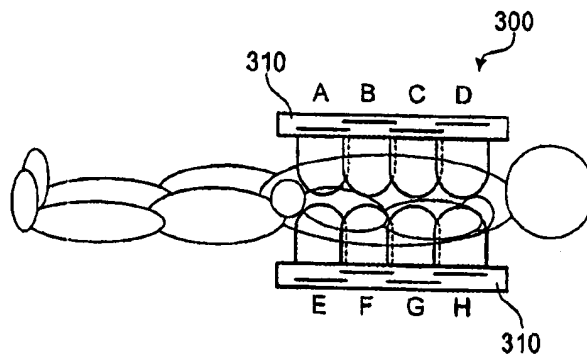
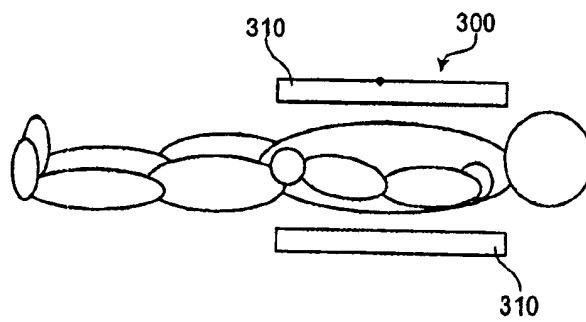


图 3-2

图 4

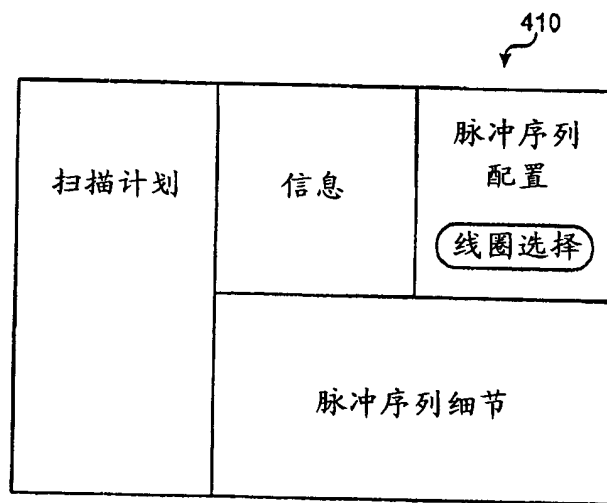




图 5

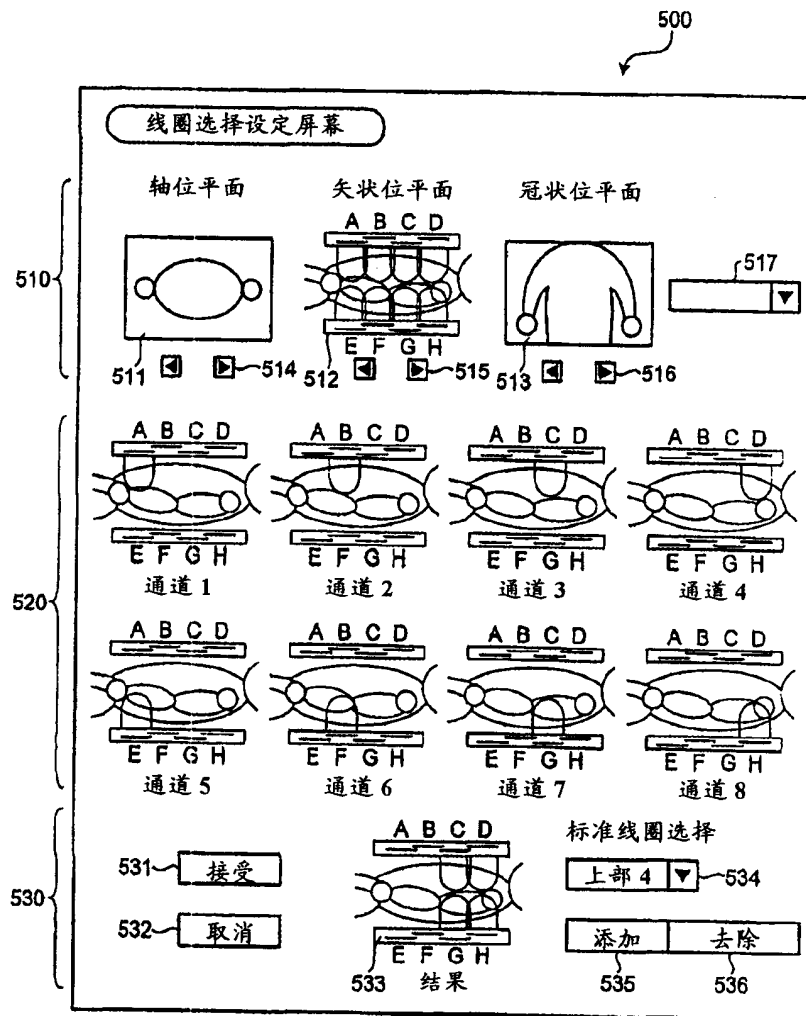


图 6

