

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G06T 7/00 (2006.01)
A61B 19/00 (2006.01)
A61B 6/03 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710128261.1

[43] 公开日 2007年11月21日

[11] 公开号 CN 101075347A

[22] 申请日 2007.2.25

[21] 申请号 200710128261.1

[30] 优先权

[32] 2006.2.23 [33] DE [31] 102006008509.4

[71] 申请人 西门子公司

地址 德国慕尼黑

[72] 发明人 卢茨·冈德尔

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
代理人 李晓舒 周少杰

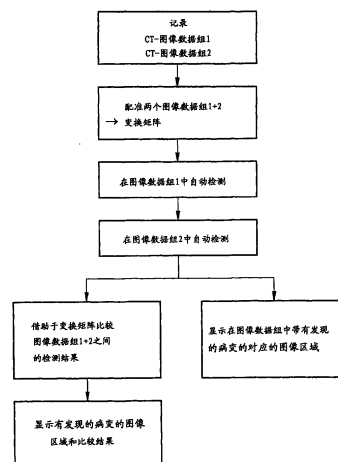
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称

用于改善地自动检测医学图像数据中的异常的方法和装置

[57] 摘要

本发明涉及一种用于自动地检测患者的一个身体区域的医学图像数据中异常的方法及装置。在该方法中提供要检查异常的身体区域的多个图像数据组并且利用检测算法在图像计算机上自动地检查，以检测图像数据组中的异常。在本发明方法中对图像数据组进行配准，以得到变换，通过变换使图像数据组之一的图像区域对应于另一个图像数据组中对应的图像区域，所述图像区域代表身体区域的相同位置，并在检测图像数据组之一中的异常时，基于变换自动地或者根据使用者的输入检验另一个图像数据组中对应于所述身体区域的同一位置的图像区域是否存在异常，或向使用者显示。通过该方法和装置，对于使用者明显地降低了自动检测在医学图像数据组中异常所花费的时间。



1. 一种用于自动地检测在患者的身体区域的医学图像数据中异常的方法，其中
 - 提供要检查异常的身体区域的多个图像数据组并且
 - 利用一种检测算法在图像计算机（11）上自动地检查，以检测图像数据组（1、2）中的异常，
 - 其中对图像数据组（1、2）进行配准，以得到变换，通过所述变换使所述图像数据组（1、2）之一的图像区域对应于另一个图像数据组（1、2）中对应的图像区域，所述图像区域代表身体区域的相同位置，并且
 - 其中在检测所述图像数据组（1、2）之一中的异常时，基于所述变换自动地或者根据使用者的输入检验另一个图像数据组（1、2）中对应于所述身体区域的同一位置的图像区域是否存在异常，或者向使用者显示。
2. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，提供CT图像作为在不同时间在造影剂注射之前和/或之后记录的身体区域的图像数据组（1、2）。
3. 如权利要求1或2所述的方法，其特征在于，提供CT图像作为源于时间上分开的对患者进行的检查的身体区域的图像数据组（1、2）。
4. 如权利要求1至3所述的方法，其特征在于，提供CT图像作为患者处于不同位置和姿势下记录的所述身体区域的图像数据组（1、2）。
5. 如权利要求1至4中任一项所述的方法，其特征在于，自动地检查图像数据（1、2）中作为异常的病变和/或栓塞和/或狭窄和/或肺间质病变和/或骨质疏松症和/或动脉瘤或者解剖学上发育缺陷。
6. 一种用于自动地检测在患者的一个身体区域的医学图像数据中异常的装置，具有：
 - 存储单元（12），用于存储所述身体区域的多个图像数据组（1、2），
 - 配准模块（13），用于配准所述图像数据组（1、2），该配准模块提供变换，通过所述变换使所述图像数据组（1、2）之一中的图像区域对应于另一个图像数据组（1、2）中对应的图像区域，所述图像区域代表身体区域的相同位置，
 - 至少一个检查模块（14），该检查模块（14）用一种检测算法自动地检查

所述图像数据组，以检测图像数据组（1、2）中的异常，

- 控制模块（15），该控制模块在所述图像数据组（1、2）之一中检测异常时，基于所述变换自动地或者根据使用者的输入检验另一个图像数据组（1、2）中对应于所述身体区域的同一位置的图像区域是否存在异常，或者向使用者显示，以及

- 输出单元（16），可以在该输出单元（16）上显示所述检验的结果，或者显示图像。

7. 如权利要求6述的装置，其特征在于，所述检查模块（14）设计成用于自动地检测作为异常的病变和/或栓塞和/或狭窄和/或肺间质病变和/或骨质疏松症和/或动脉瘤和/或解剖学上发育缺陷。

用于改善地自动检测医学图像数据中的异常的方法和装置

技术领域

本发明涉及一种用于自动检测在患者的身体区域的医学图像数据中的异常的方法及装置，其中，提供要检查异常的身体区域的多个图像数据组，并且利用一种检测算法在一个图像计算机上自动进行检查，以检测所述图像数据组中的异常。

背景技术

在不同的诊断课题中采用医学成像支持对患者的诊断。尽管用记录的图像数据可以由有经验的使用者识别诊断的重要异常，然而对于尚无经验的使用者却存在由于并非总是最佳的图像质量而忽视这类异常的风险。为了避免这种问题，公知一些通过所谓的 CAD 工具（计算机辅助检测）在记录的图像数据中自动检测病变的方法。在此，首先利用一种成像方法产生和存储图像数据组。这样的方法例如是计算机断层造影、磁共振断层造影或者乳房造影。接着在图像计算机上借助于检测算法在所述像数据组中彻底搜寻表征病变的确定结构。向使用者显示查找的结果。然后使用者根据其医学知识判断是涉及一种病变（真阳性）还是涉及找错了的结构（假阳性）。例如公知自动检测肠、肺和乳房病变的适用的检测算法。例如检测肝脏病变、骨骼病变以及肺动脉栓塞等等的其它的算法可以由此导出，或者还处于开发阶段。对于适用的检测算法的例子可以查阅专业文献。

在一些自动检测病变的应用中，例如在自动检测结肠病变时，用多于一个的图像数据组进行处理。在此对患者的腹部位置和在背部位置进行摄像。然后相互独立地查找重建的图像数据中的病变。在此存在的病变可能要么只在第一数据组中找到，要么只在第二数据组中找到，也可能在这两个组中都找不到。如果使用者例如从第一数据组开始并且接着在第二数据组中找到一个病变，从而他就必须切换回第一数据组并且控制是否该病变以前在第一数据组中同样也应该能够发现。如果在两个数据组中都检测到病变，则该使用者就必须检验是

否确实是同一种病变。在两种情况下这都导致较高的工作成本。

在用计算机断层造影进行肝脏检查时要给与静脉内造影剂。然后用计算机断层造影在不同的时间进行不同的扫描，即在施加造影剂前、在造影剂积聚在肝动脉中的阶段、在造影剂积聚在肝静脉的阶段以及在一种所谓的后静脉阶段进行不同的扫描。在此充分地利用特定的病变基于其血管供给在不同的阶段以不同的方式积聚造影剂。在此用于自动检测病变的方法至今还必须用于这种达四个必须要相应地进行以上检验的图像数据组。然而这对于使用者而言也同样地关系到所不希望发生的高成本。

在许多应用中要按一定的时间间隔进行随访检查。在这种随访检查中检验存在的病变大小是否改变了或者是否又出现了其它的病变。这在自动地检测病变以后要求在各自的新图像数据组中同样费事使将该图像数据组与一个或者多个以前的图像数据组进行比较。

发明内容

从这种现有技术出发，本发明要解决的技术问题在于，给出一种自动检测医学图像数据组中的异常的方法和装置，所述方法和装置使得使用者更容易对结果进行比较。

在本发明方法中提供要检查异常的身体区域的多个图像数据组并且利用一种检测算法在图像计算机上自动地检查，以检测图像数据组中的异常。适当的检测算法所属领域技术人员可以从专业文献中得知。本发明方法的特征在于，相互配准所述图像数据组，以便通过该配准得到几何的变换，用所述几何变换，使所述图像数据组之一中的图像区域对应于另一个图像数据组中的对应的图像区域，所述图像区域代表身体区域的相同位置。在立体图像数据组中，可以通过该变换把一个图像数据组的每个体素映射到另一个图像数据组的对应的体素上。如果只提供两个图像数据组，则在此还只要求一个变换。在多于两个图像数据组的情况下得到多个变换，借此实现任意的这些图像数据组之间的图像区域的对应配置。

通过这种配准可以相互关联从多个图像数据组得出的 CAD 结果，并且不必由使用者单个地检验。从而在所述方法中，在检测所述图像数据组之一中的异常时，基于所述变换或者自动地或者根据使用者的输入检验对应于所述身体

区域的同一位置的图像区域的异常，或者向使用者显示。这实现了能够检验在所述图像数据组中发现的病变是否到底存在于对应图像位置的其它图像数据组中。这例如在检查肝脏时起重要的作用，其中，对于诊断重要的是来自造影剂积聚的不同阶段关于病变的信息，并且然后必须找出和一起显示。通过这些信息例如可以说明肿瘤的种类。

在该方法和所属的装置中所述图像数据组的配准可以用公知的配准方法进行。从而例如所述配准可以借助于人工的或者天然的界标进行，可以在单个图像数据组中识别所述的界标。在按直接的序列用同一设备进行成像摄像的情况下还可以在已知的摄像参数的基础上进行这类配准。当然用于所述图像数据组的其它的配准方法也是可以使用的。

除了用于存储身体区域的多个图像数据组的存储器单元以外，本发明装置还包含一个配准模块、至少一个检查模块、一个控制单元以及一个输出单元。所述配准模块用于配准图像数据组并提供变换，通过所述变换使图像数据组之一中的图像区域对应于另一个图像数据组中的对应的图像区域，所述图像区域代表所述身体区域的相同的位置。所述图像区域涉及单个的像素或者体素，或者涉及这些像素或者体素的组。所述检查模块包含至少一个检测算法，用所述检测算法自动地彻底搜寻所述图像数据组，以检测在所述图像数据组中的异常。在检测图像数据组之一中有异常的情况下，所述控制单元基于检测算法自动地或者根据使用者的输入检验另一个图像数据组中对应于所述身体区域的同一位置的图像区域中是否存在异常，或者在输出单元上向使用者显示该图像数据组或者其它图像数据组的对应的图像区域。

通过所述方法和所属的装置，对使用者不再要求，在通过检测算法自动地检测一个病变以后检验已经彻底搜寻过的图像数据组是否在那里已经识别出在该病变。更确切地说，这在本发明方法和所属的装置中自动地通过图像计算机进行。在此或向使用者通知比较的结果，或在一个图像显示屏上显示一个或者多个其它的图像数据组的相应图像区域。从而明显地方便了使用者检测医学图像数据中的异常，以及进而显著地减少与此相关的时间耗费。

在进行随访检查的情况下有另一个显著的优点。在这类检查中，可以基于已经从以前检查得到的结果和从配准得到的变换，立即在所述或者新的图像数据组中对应当能够识别出迄今已知病变的图像区域进行导航。在此可以向使用

者自动地显示该图像区域，而不须自己随后再去查找。以此方式可以快速和可靠地确定所述病变的大小变化。同样地还可以自动地检验新发现的病变，是否所述病变在以前进行的检查的图像数据组中已经存在并且例如只是被忽视了。所述图像数据组的所述区域的直接可视化在此也简化了处理方式。

在本发明方法中提供的要检查的图像数据组原则上可以源自不同的优选的断层造影成像方法。在本发明方法及所属装置的优选实施方式中用计算机断层造影把该图像数据组记录成为立体数据组。在此不同的图像数据组的采集例如在不同的时间在造影剂注射之前和/或之后进行。这相应地取决于不同的医学应用，尤其是取决于所检测的异常的种类。这些异常例如涉及病变、栓塞、狭窄、肺间质病变、骨质疏松症、动脉瘤或解剖学上发育缺陷。

附图说明

下面再次参照附图借助于一个实施例对本发明的方法和所属装置予以简要阐述。附图中：

图 1 示意性地示出在本发明的方法中的方法过程的一个示例，以及图 2 示意性地示出本发明所述的装置。

具体实施方式

下面以两个 CT 图像数据组为例阐述按照本发明的方法，记录患者的一个身体区域在注射造影剂后的不同时间的 CT 图像数据组。在通过计算机断层造影设备 10 记录原始数据后，从原始数据中重现两个图像数据组 1 和 2 并且存储在一台图像计算机 11 的存储单元 12 中，所述图像计算机 11 设计为按照本发明的装置（参见图 2）。在用以记录这两个图像数据组 1 和 2 的摄像几何参数的基础上，接着在图像计算机 11 的配准模块 13 中对这两个图像数据组的进行配准。

由这种配准得到一种变换矩阵，通过该矩阵可以使所述一个图像数据组的每个体积元对应于另一个图像数据组的一个体积元，该另一个图像数据组的体积元代表在患者的被记录下的身体区域中的同一位置。从而可以对标识出属于一个病变的一个数据组的每个体积元，基于所述变换矩阵在所述另一个图像数据组中找到对应的体积元。

在配准以后，在本发明方法中，首先通过检查模块 14 的检测算法自动地

彻底搜寻第一数据组 1 中的病变，如图 1 中所示。可能的情况下，或者在图像计算机 11 的监视器 16 上直接向使用者显示所检测出的病变，或者首先与关于所述病变的位置的信息一起存储所检测出的病变。用相同的方式接着进行第二个图像数据组 2 的自动检查。如果在第二数据组 2 中找到了病变，则控制模块 15 就采用所述变换矩阵检验，是否在同一位置上在第一数据组 1 中已经寄存了一个病变，并且通过监视器 16 通知使用者。在此可以同时监视器 16 上向使用者显示第一图像数据组 1 基于变换矩阵而已知的对应图像区域，以进行监控。

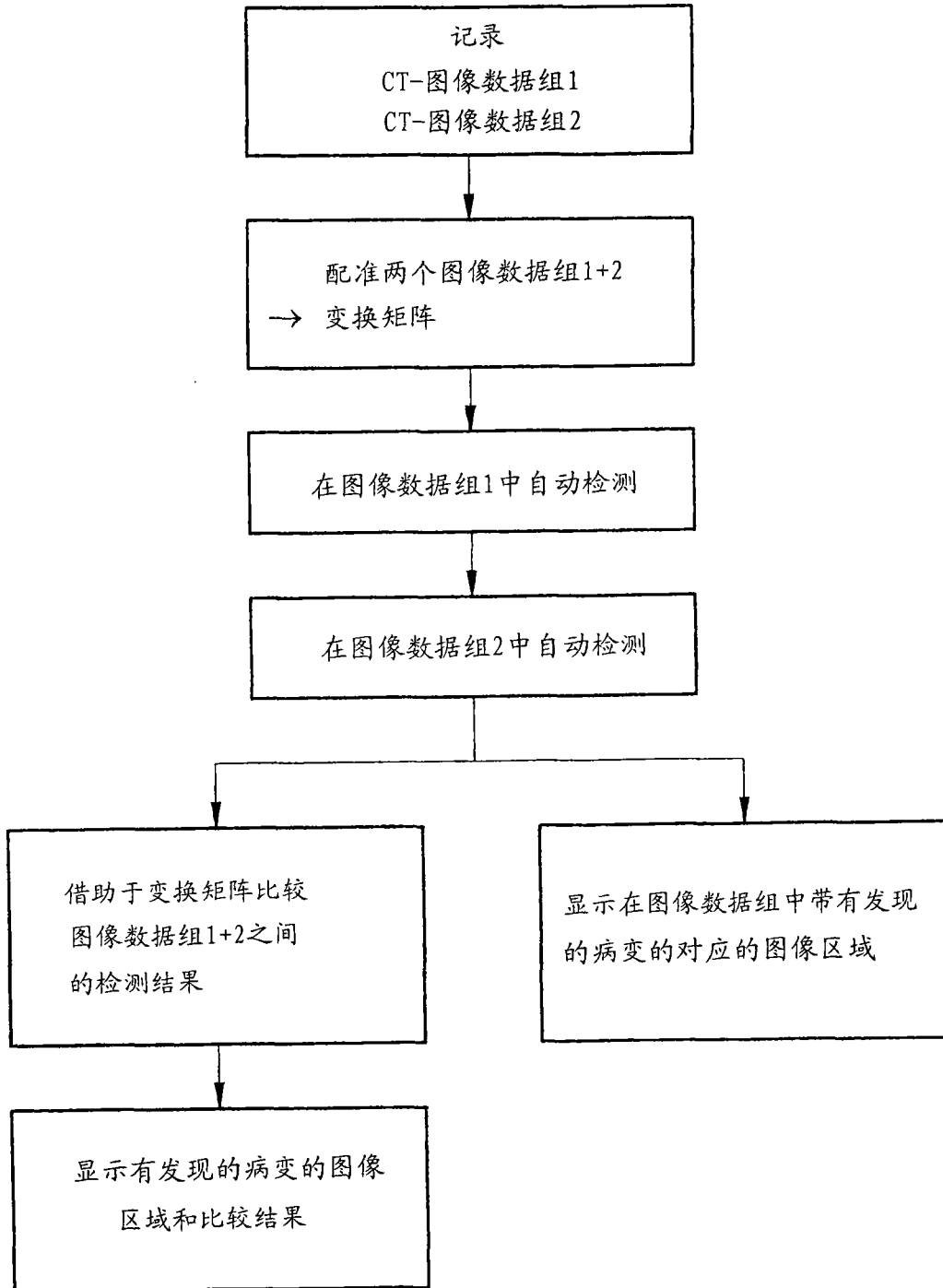


图 1

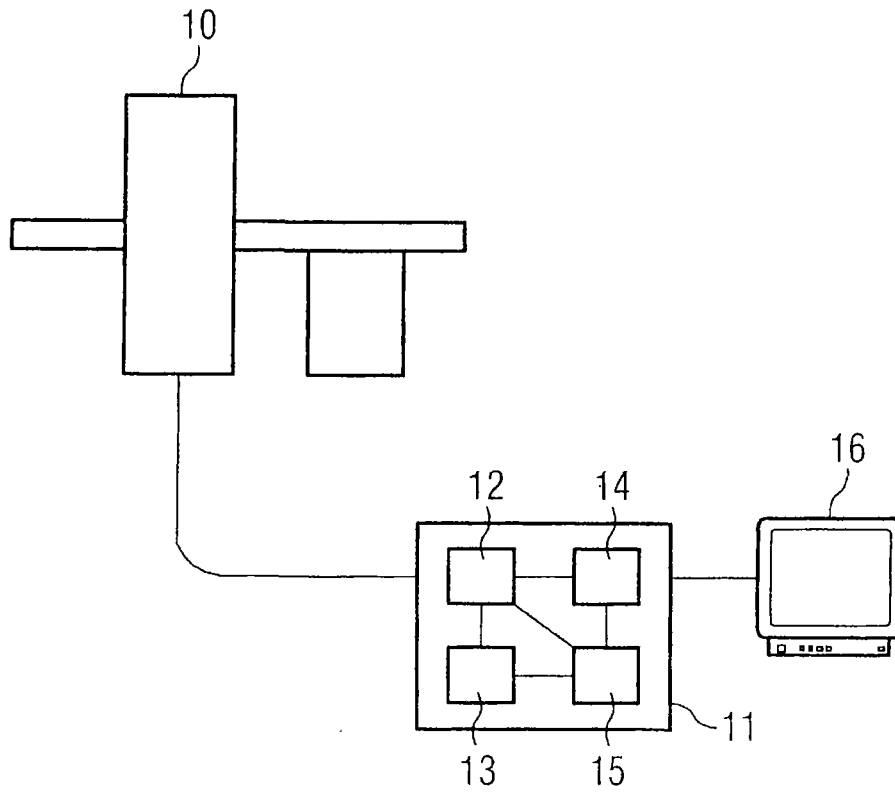


图 2