



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101808574 B

(45) 授权公告日 2013. 01. 16

(21) 申请号 200880109503. 5

(22) 申请日 2008. 09. 26

(30) 优先权数据

2007-256009 2007. 09. 28 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 03. 29

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2008/067445 2008. 09. 26

(87) PCT申请的公布数据

W02009/041587 JA 2009. 04. 02

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 宫狭和大 饭塚义夫 片山昭宏

石川亮

(74) 专利代理机构 北京魏启学律师事务所

11398

代理人 魏启学

(51) Int. Cl.

G06F 19/00 (2006. 01)

G06Q 50/22 (2012. 01)

(56) 对比文件

JP 特开 2006-115921 A, 2006. 05. 11, 全文.

US 5779634 A, 1998. 07. 14, 全文.

JP 特开 2004-261300 A, 2004. 09. 24, 全文.

审查员 毕亚琼

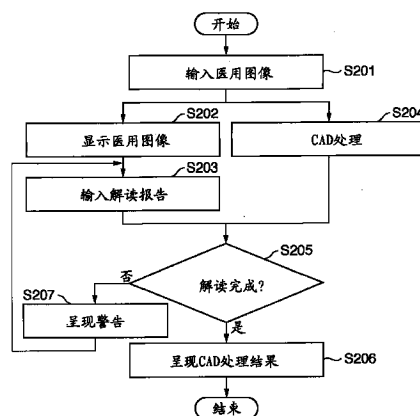
权利要求书 2 页 说明书 16 页 附图 13 页

(54) 发明名称

医用诊断支持系统

(57) 摘要

一种机构,用于使医生确定地进行在解读医用图像完成之后确认通过计算机处理所获得的诊断信息的正确规程。医用诊断支持系统执行用于通过计算机处理从解读对象图像获得医学诊断信息的诊断处理。此外,该医用诊断支持系统接收由例如医生所输入的、作为对解读对象图像进行解读的结果的解读信息。该医用诊断支持系统计算诊断信息和解读信息之间的一致度,并且在计算出的一致度超过预定阈值时,该系统允许呈现通过诊断处理所获取的诊断信息。



1. 一种医用诊断支持设备,包括:

诊断处理部件,用于通过计算机处理从解读对象图像获取医学诊断信息;

输入部件,用于输入作为所述解读对象图像的解读结果的解读信息;

计算部件,用于计算所述医学诊断信息和所述解读信息之间的一致度;以及

允许部件,用于当由所述计算部件计算出的所述一致度超过预定阈值时,允许呈现由所述诊断处理部件获取的所述医学诊断信息。

2. 根据权利要求1所述的医用诊断支持设备,其特征在于,所述计算部件基于如下两者计算所述一致度:

通过将所述解读信息中包括的发现的数量和所述医学诊断信息中包括的发现的数量进行比较而获得的结果;以及

通过如下操作而获得的结果:针对所述医学诊断信息中包括的各个发现,基于发现的描述内容来判断检测的容易程度,并且将所述解读信息中包括的检测的容易程度大于预定值的发现的数量和所述医学诊断信息中包括的检测的容易程度大于所述预定值的发现的数量进行比较。

3. 根据权利要求1所述的医用诊断支持设备,其特征在于,所述计算部件计算所述解读信息和所述医学诊断信息中包括的各个发现的各个发现项的一致度,

所述计算部件基于各个发现项的一致度,计算所述解读信息和所述医学诊断信息中包括的各个发现的一致度,以及

所述计算部件基于各个发现的一致度,计算所述解读信息和所述医学诊断信息之间的总一致度。

4. 根据权利要求3所述的医用诊断支持设备,其特征在于,通过计算如下两个值之间的比作为一致度来获得所述总一致度:通过针对所述解读信息中包括的所有发现、将各个发现的一致度与基于该发现中包括的发现项所确定的重要度之间的乘积相加而获得的值;以及所述医学诊断信息中包括的所有发现的重要度的和值。

5. 根据权利要求3所述的医用诊断支持设备,其特征在于,通过计算如下值作为一致度来获得所述总一致度:通过将所述解读信息中包括的各个发现的一致度的和值除以所述医学诊断信息中包括的发现的总数而获得的值。

6. 根据权利要求1所述的医用诊断支持设备,其特征在于,还包括:

存储部件,用于存储以前的医用图像和有关的以前的解读信息;

获取部件,用于从所述存储部件指定与所述解读对象图像有关的以前的医用图像,并且从所述存储部件获取与所指定的以前的医用图像相对应的以前的解读信息;以及

改变部件,用于基于由所述计算部件计算出的如下两者之间的一致度来改变所述预定阈值:通过利用所述诊断处理部件对由所述获取部件指定的以前的医用图像进行处理而获得的诊断信息;以及由所述获取部件获取的以前的解读信息。

7. 一种医用诊断支持设备,包括:

存储部件,用于存储以前的医用图像和有关的以前的解读信息;

诊断处理部件,用于通过计算机处理从解读对象图像获取医学诊断信息;

输入部件,用于输入作为所述解读对象图像的解读结果的解读信息;

获取部件,用于从所述存储部件指定与所述解读对象图像有关的以前的医用图像,并

且从所述存储部件获取与所指定的以前的医用图像相对应的以前的解读信息；

计算部件，用于计算由所述获取部件获取的以前的解读信息中包括的描述和由所述输入部件输入的解读信息中包括的描述之间的一致度；以及

允许部件，用于在由所述计算部件计算出的所述一致度超过预定阈值时，允许呈现由所述诊断处理部件获取的所述医学诊断信息。

8. 根据权利要求 7 所述的医用诊断支持设备，其特征在于，所述获取部件指定所述存储部件中存储的以前的医用图像中针对所述解读对象图像具有最高的图像间的类似度的图像，作为与所述解读对象图像有关的以前的医用图像。

9. 根据权利要求 8 所述的医用诊断支持设备，其特征在于，还包括改变部件，所述改变部件用于基于所指定的以前的医用图像和所述解读对象图像之间的相似度来改变所述预定阈值。

10. 根据权利要求 7 所述的医用诊断支持设备，其特征在于，所述获取部件指定针对所述解读对象图像的被检者的以前的医用图像中最新的医用图像，作为与所述解读对象图像有关的以前的医用图像。

医用诊断支持系统

技术领域

[0001] 本发明涉及对医用图像数据应用计算机处理并呈现所获得的诊断信息的医用诊断支持系统。

背景技术

[0002] 在医疗领域,医生在监视器上显示通过拍摄患者的图像所获得的医用图像,解读所显示的医用图像,并观察病变部的状态或随时间的变化。生成这种类型的医用图像的设备包括以下:

- [0003] • CR(Computed Radiography,计算机放射摄影)设备,
- [0004] • CT(Computed Tomography,计算机断层摄影)设备,
- [0005] • MRI(Magnetic Resonance Imaging,磁共振成像)设备,以及
- [0006] • Ultrasound systems(US,超声系统)。

[0007] 为了减轻施加给医生的解读负担,已经开发了一种允许医生通过将医用图像转换成数字图像并对这些图像应用图像分析以自动检测病变部来进行计算机辅助诊断的医用图像处理设备。在下文,术语“计算机辅助诊断”(computer-aided diagnosis)将被简称为CAD。CAD将异常阴影候选自动检测为病变部。在该异常阴影检测处理中,对表示辐射图像的图像数据应用计算机处理,以检测表示例如癌的异常块阴影、高浓度微小钙化阴影等。通过呈现该检测结果,可以减轻施加给医生的解读负担,并且可以提高解读结果的精确度。

[0008] 通常,作为在实际临床地点中使用CAD的正确规程,医生首先进行图像解读,然后参考从CAD系统输出的诊断支持信息,并将该信息与他自己或她自己的解读结果进行比较。更具体地,在该工作中,医生将由他自己或她自己所写的解读报告以及由CAD计算出的诊断支持信息中所包括的、已经找到的多个发现信息彼此相关联,并且使用这种信息来查找疏忽、检测错误和发现的差异等。当医生未遵守规程、而是在他或她确认由CAD所呈现的信息之后进行解读时,该医生所得到的解读受由CAD所呈现的信息影响。这样,当医生依赖于该CAD信息作出诊断时,如果CAD结果包括错误或疏忽,则该医生可能作出不正确的决定或者可能未注意到疏忽。

[0009] 因此,需要提供以下机构:系统侧自动判断医生是否已完成解读,并且仅在判断为解读完成时才呈现CAD结果。为了满足该要求,专利文献1描述了当医生进行用于显示与解读时所显示的图像不同的画面的操作时或者当已经经过了预定时间段时、判断为解读完成的技术。根据专利文献1,可以提供自动判断由医生所进行的解读是否完成、并且在判断为解读未完成时不允许该医生进入下一步骤的机构。

[0010] 专利文献1:日本特开2004-167087

发明内容

[0011] 发明要解决的问题

[0012] 然而,专利文献1所述的技术仅基于医生的操作和所经过的时间段来判断解读是

否完成。当该医生实际没有解读图像时,如果满足了所需的操作或所经过的时间段的条件,也判断为解读完成。因此,为了确保医生遵守正确的解读规程,需要基于由医生所解读的内容来判断解读是否完成。

[0013] 考虑到前述问题而作出了本发明,并且本发明的目的是提供用于增加医生遵守如下正确规程的确实性的机构:医生先完成解读,然后确认通过计算机处理的诊断。

[0014] 用于解决问题的方案

[0015] 为了实现以上目的,根据本发明的一个方面的医用诊断支持设备包括以下配置。即,一种医用诊断支持设备,包括:

[0016] 诊断处理部件,用于通过计算机处理从解读对象图像获取医学诊断信息;

[0017] 输入部件,用于输入作为所述解读对象图像的解读结果的解读信息;

[0018] 计算部件,用于计算所述医学诊断信息和所述解读信息之间的一致度;以及

[0019] 允许部件,用于当由所述计算部件计算出的所述一致度超过预定阈值时,允许呈现由所述诊断处理部件获取的所述医学诊断信息。

[0020] 为了实现以上目的,根据本发明的另一个方面的医用诊断支持设备包括以下配置。即,一种医用诊断支持设备,包括:

[0021] 存储部件,用于存储以前的医用图像和有关的以前的解读信息;

[0022] 诊断处理部件,用于通过计算机处理从解读对象图像获取医学诊断信息;

[0023] 输入部件,用于输入作为所述解读对象图像的解读结果的解读信息;

[0024] 获取部件,用于从所述存储部件指定与所述解读对象图像有关的以前的医用图像,并且从所述存储部件获取与所指定的以前的医用图像相对应的以前的解读信息;

[0025] 计算部件,用于计算由所述获取部件获取的以前的解读信息中包括的描述和由所述输入部件输入的解读信息中包括的描述之间的一致度;以及

[0026] 允许部件,用于在由所述计算部件计算出的所述一致度超过预定阈值时,允许呈现由所述诊断处理部件获取的所述医学诊断信息。

[0027] 为了实现以上目的,根据本发明的又一个方面的医用诊断支持设备包括以下配置。即,一种医用诊断支持设备,用于从检查数据获取诊断信息,所述医用诊断支持设备包括:

[0028] 输入部件,用于输入医生的解读信息;以及

[0029] 输出部件,用于基于从所述检查数据生成的诊断信息判断基于由所述输入部件输入的解读信息所生成的诊断信息的精确度,并根据判断结果输出从所述检查数据生成的诊断信息。

[0030] 根据本发明的又一个方面,一种医用诊断支持设备的控制方法,所述控制方法包括以下步骤:

[0031] 诊断处理步骤,用于通过计算机处理从解读对象图像获取医学诊断信息;

[0032] 输入步骤,用于输入作为所述解读对象图像的解读结果的解读信息;

[0033] 计算步骤,用于计算所述医学诊断信息和所述解读信息之间的一致度;以及

[0034] 允许步骤,用于在所述计算步骤中计算出的所述一致度超过预定阈值时,允许呈现在所述诊断处理步骤中获取的所述医学诊断信息。

[0035] 此外,根据本发明的又一个方面,一种医用诊断支持设备的控制方法,所述医用诊

断支持设备包括用于存储以前的医用图像和有关的以前的解读信息的存储部件,所述控制方法包括以下步骤:

[0036] 诊断处理步骤,用于通过计算机处理从解读对象图像获取医学诊断信息;

[0037] 输入步骤,用于输入作为所述解读对象图像的解读结果的 解读信息;

[0038] 获取步骤,用于从所述存储部件指定与所述解读对象图像有关的以前的医用图像,并且从所述存储部件获取与所指定的以前的医用图像相对应的以前的解读信息;

[0039] 计算步骤,用于计算在所述获取步骤中获取的以前的解读信息中包括的描述和在所述输入步骤中输入的解读信息中包括的描述之间的一致度;以及

[0040] 允许步骤,用于在所述计算步骤中计算出的所述一致度超过预定阈值时,允许呈现在所述诊断处理步骤中获取的所述医学诊断信息。

[0041] 此外,根据本发明的又一个方面,一种医用诊断支持设备的控制方法,所述医用诊断支持设备用于从检查数据获取诊断信息,所述控制方法包括以下步骤:

[0042] 输入步骤,用于输入医生的解读信息;以及

[0043] 输出步骤,用于基于从所述检查数据生成的诊断信息判断基于在所述输入步骤中输入的解读信息所生成的诊断信息的精确度,并根据判断结果输出从所述检查数据生成的诊断信息。

[0044] 根据以下结合附图所进行的说明,本发明的其它特征和优点将变得明显。注意,在整个附图中,相同的附图标记表示相同或类似的组件。

[0045] 发明的效果

[0046] 本发明的配置可以提供用于确保医生遵守先解读信息、然后确认通过计算机处理的诊断信息的正确规程的机构。

附图说明

[0047] 包含在说明书中并构成说明书的一部分的附图示出本发明的实施例,并和说明书一起用来解释本发明的原理。

[0048] 图 1 是示出根据第一实施例的医用诊断支持设备 1 的设备配置的框图;

[0049] 图 2 是示出根据第一实施例的医用诊断支持设备 1 的处理序列的流程图;

[0050] 图 3 是示出根据第一实施例的图 2 中的步骤 S205 中的处理序列的流程图;

[0051] 图 4 是示出根据第二实施例的医用诊断支持设备 1 的处理序列的流程图;

[0052] 图 5 是示出根据第二实施例的图 4 中的步骤 S405 中的处理序列的流程图;

[0053] 图 6 是示出根据第二实施例的图 5 中的步骤 S501 中的处理序列的流程图;

[0054] 图 7 是示出根据第三实施例的医用诊断支持设备 1 的设备配置的框图;

[0055] 图 8 是示出根据第三实施例的医用诊断支持设备 1 的处理序列的流程图;

[0056] 图 9 是示出根据第四实施例的医用诊断支持设备 1 的处理序列的流程图;

[0057] 图 10 是示出根据第一实施例的图 2 中的步骤 S203 中的发现的输入格式的图;

[0058] 图 11 是示出根据第二实施例的图 5 中的步骤 S501 中的各个发现项的一致度的标度的图;

[0059] 图 12 是示出根据第二实施例的图 5 中的步骤 S503 中的医学重要度的列表的示例的图;以及

[0060] 图 13 是示出在根据第四实施例的图 9 中的步骤 S907 中要比较的四个信息的图。

具体实施方式

[0061] 在下文,将参考附图来详细说明根据本发明的医用诊断支持设备和方法的优选实施例。然而,本发明的范围不限于所示例子。

[0062] 第一实施例

[0063] 图 1 是示出根据第一实施例的医用诊断支持系统的设备配置的示例的框图。参考图 1,医用诊断支持设备 1 包括控制单元 10、监视器 104、鼠标 105 和键盘 106。控制器 10 包括中央处理单元 (CPU) 100、主存储器 101、磁盘 102 和显示存储器 103。然后,当 CPU 100 执行主存储器 101 中所存储的程序时,实现了包括与医用摄像设备 2 和数据库 3 的通信、医用诊断支持设备 1 的整体控制的各种类型的控制。

[0064] 如图 1 所示,医用诊断支持设备 1 连接至可以拍摄被检者的图像的医用摄像设备 2。医用摄像设备 2 包括例如 X 射线 CT 设备、MRI 设备、US 设备、X 射线设备和核医学设备。医用诊断支持设备 1 可以连接至存储由医用摄像设备 2 所拍摄到的医用图像、以及包括诊断支持处理所需的信息的医用检查数据的数据库 3,并且可以从数据库 3 获取所需的医用图像等。

[0065] CPU 100 主要控制医用诊断支持设备 1 的各个组件的操作。主存储器 101 存储由 CPU 100 要执行的控制程序,并且提供当 CPU 100 执行这些程序时的工作区域。磁盘 102 存储操作系统 (OS)、外围装置的装置驱动器以及包括执行 (后面要说明的) 诊断支持处理所需的程序的各种类型的应用程序软件等。显示存储器 103 临时存储监视器 104 用的显示数据。监视器 104 包括例如 CRT 监视器或液晶监视器,并且基于来自显示存储器 103 的数据显示图像。鼠标 105 和键盘 106 分别允许用户进行指示输入和输入字符等。各个组件经由通用总线 107 相连接,以能够彼此通信。

[0066] 在本实施例中,医用诊断支持设备 1 可以经由 LAN 4 从数据库 3 读出医用图像数据等。可选地,可以将包括例如 FDD、CD-RW 驱动器、MO 驱动器和 ZIP 驱动器的存储装置连接至医用诊断支持设备 1,医用诊断支持设备 1 可以从这些驱动器加载医用图像数据等。此外,医用诊断支持设备 1 可以经由 LAN 4 从医用摄像设备 2 直接获取医用图像等。

[0067] 以下将参考图 2 的流程图来说明控制单元 10 如何控制医用诊断支持设备 1。注意,在 CPU 100 执行主存储器 101 中所存储的程序时,实现图 2 的流程图所示的处理。

[0068] 在步骤 S201 中,CPU 100 根据来自鼠标 105 和键盘 106 的输入,进行向医用诊断支持设备 1 输入所期望的医用图像数据的处理。在下文,在步骤 S201 中所输入的医用图像数据将被称为解读对象图像。在该图像数据输入处理中,例如,如上所述,CPU100 经由 LAN 4 从保存所拍摄到的医用图像数据的数据库 3 接收医用图像数据,作为解读对象图像。可选地,CPU 100 从连接至医用诊断支持设备 1 的例如 FDD、CD-RW 驱动器、MO 驱动器和 ZIP 驱动器的存储装置的各种存储介质读取图像数据,作为解读对象图像。

[0069] 在步骤 S202 中,CPU 100 在监视器 104 上显示输入至医用诊断支持设备 1 的解读对象图像。

[0070] 在步骤 S203 中,CPU 100 接受由作为用户的医生所创建的解读信息作为解读报告,并将该解读信息存储在例如磁盘 102 中。即,将该解读信息作为医生针对在步骤 S201 中

输入的解读对象图像的解读结果输入并保存。注意,在本实施例中,预先准备图 10 所示的标准格式(在下文被称为发现输入格式)、以及在该格式的各个项中要输入的内容的选项,并且进行解读的医生选择这些选项,由此生成解读报告。在步骤 S203 中,CPU 100 向医生呈现该发现输入格式,并且提示医生选择各个项的选项,由此生成解读报告。

[0071] 在步骤 S204 中,CPU 100 执行通过对在步骤 S201 中输入的解读对象图像进行计算机处理来获得医学诊断信息的诊断处理。更具体地,CPU 100 执行用于对输入至医用诊断支持设备 1 的解读对象图像应用计算机辅助诊断(CAD)、并获取诊断信息的处理(在下文被称为诊断信息获取处理)。在该诊断信息获取处理期间,CPU 100 首先执行用于基于解读对象图像中的图像特征来检测病变候选的图像处理。接着,CPU 100 执行用于判别各个检测到的病变候选的真实性和病变类型的判别,并且基于该结果生成针对医用检查数据的诊断信息。此外,CPU 100 将所生成的诊断信息转换成与图 10 所示的格式、即步骤 S203 中使用的发现输入格式等同的格式。

[0072] 在步骤 S205 中,CPU 100 基于在步骤 S203 中获得的解读报告和步骤 S204 中获得的诊断信息,考虑解读内容来判断医生是否在解读完成之后书写解读报告。在本实施例中,CPU 100 计算通过计算机处理所获得的诊断信息和由医生所输入的解读信息之间的一致度,并基于计算出的一致度判断解读是否完成。如果判断为解读完成,则处理进入步骤 S206;相反,处理进入步骤 S207。

[0073] 关于该决定,由于除非在 CAD 处理过程中出现操作错误,否则该 CAD 处理对整个解读对象图像进行异常检测和判别,因此认为解读完成。因此,本实施例使用 CAD 诊断信息作为用于判断解读报告的内容(判断解读是否完成)的信息。

[0074] 在本实施例中,作为基于 CAD 诊断信息判断解读报告的内容的方法,比较这两者中所包含的发现,并且当相对于 CAD 诊断信息、解读报告的内容满足给定标准时,判断为解读完成。

[0075] 存在一些确定要比较的内容和给定标准的方法。在这种情况下,根据与解读报告的内容相关联的量方面和质方面这两个方面来判断解读是否完成。

[0076] 由于在完成解读之后获得 CAD 诊断信息,因此当解读报告中写入的发现的数目接近 CAD 诊断信息中所包括的发现的数目时,这可以成为判断为充分执行了解读的理由。因此,解读信息和诊断信息中所包括的发现的数目被定义为量方面,并且比较结果用于判断解读是否完成。

[0077] 当 CAD 诊断信息包括解读时要检测到/判别出的发现时,如果由医生所创建的解读报告包括这些发现,则可以成为判断为已经确认了解读对象图像的内容的理由。因此,基于 CAD 诊断信息的、解读报告中所包括的要检测到/判别出的发现的数目被定义为质方面。注意,本实施例使用“本实施例中容易检测到/判别出的发现”的数目作为“解读时要检测到/判别出的发现”的数目。即,CPU 100 针对诊断信息中所包括的各个发现,基于该发现的描述来判断检测的容易程度,并且关于检测的容易程度大于预定值的发现,使用将解读信息和诊断信息中所包括的发现的数目进行比较的结果。

[0078] 图 3 是示出考虑了前述两个方面进行判别的示例的流程图。

[0079] 在步骤 S300 中,CPU 100 分别计算解读报告和 CAD 诊断信息中所包括的发现的数目,作为 N_{REF} 和 N_{CAD} 。

[0080] 在步骤 S301 中, CPU 100 判断以 CAD 诊断信息中的发现数量为基准的解读报告中的发现数量的比 $N_{\text{REP}}/N_{\text{CAD}}$ 是否大于给定值 (比) r_1 。如果 $N_{\text{REP}}/N_{\text{CAD}} > r_1$, 则处理进入步骤 S302; 相反, 处理跳至步骤 S305。在本实施例中, 例如, 考虑到 CAD 诊断信息包括假阳性, 设置 $r_1 = 0.5$ 。

[0081] 在步骤 S302 中, CPU 100 针对 CAD 诊断信息中所包括的各个发现, 计算一般的检测 / 判别的容易程度。例如, 当 CAD 诊断信息包括包含发现的位置“左肺野”和异常的类型“孤立性结节阴影”的发现时, 随着表示异常的程度的异常部位的大小增大, CAD 和医生都可以更容易地进行检测。因此, 作为与“孤立性结节阴影”相关联的检测 / 判别的容易程度, 设置与其大小相对应的值。例如, 给予值 0 ~ 10: 当大小为“0 ~ 0.5cm”时, 容易程度为 2; 当大小为“0.5 ~ 1.0cm”时, 容易程度为 4; 当大小为“1.0 ~ 1.5cm”时, 容易程度为 6; 当大小为“1.5 ~ 2.0cm”时, 容易程度为 8; 并且当大小为“2.0cm 以上”时, 容易程度为 10。接着, 从 CAD 诊断信息中选择被判断为以这种方式计算出的检测 / 判别的容易程度高的发现。作为选择方法, 可以使用按值的降序选择特定数量的发现的方法、选择具有特定值以上的所有发现的方法等。本实施例使用后一方法。例如, 选择具有作为中间值的值“5”以上的发现 (在孤立性结节的情况下, 大小为 1.0cm 以上); 该发现的数量被定义为 $N_{\text{D}} \cdot \text{CAD}$ 。此外, 将 $N_{\text{D}} \cdot \text{CAD}$ 个发现中判断为包括在解读报告中的发现的数量定义为 $N_{\text{D}} \cdot \text{C\&R}$ 。

[0082] 在步骤 S303 中, CPU 100 判断 CAD 中所包括的且容易检测到 / 判别出的发现中、包括在解读报告中的发现的比 $N_{\text{D}} \cdot \text{C\&R}/N_{\text{D}} \cdot \text{CAD}$ 是否大于给定值 (比) r_2 。如果 $N_{\text{D}} \cdot \text{C\&R}/N_{\text{D}} \cdot \text{CAD} > r_2$, 则处理进入步骤 S304; 相反, 处理进入步骤 S305。在这种情况下, 例如, 假定设置 $r_2 = 0.7$ 。

[0083] 步骤 S304 是当 $N_{\text{REP}}/N_{\text{CAD}} > r_1$ 且 $N_{\text{D}} \cdot \text{C\&R}/N_{\text{D}} \cdot \text{CAD} > r_2$ 时执行的处理, 并且 CPU 100 进行用于判断为医生已完成解读的处理。另一方面, 步骤 S305 是当 $N_{\text{REP}}/N_{\text{CAD}} \leq r_1$ 或 $N_{\text{D}} \cdot \text{C\&R}/N_{\text{D}} \cdot \text{CAD} \leq r_2$ 时执行的处理, 并且 CPU 100 判断为医生没有完成解读。在本实施例中, 利用前述方法来判断解读是否完成。

[0084] 如上所述, 当计算出的一致度 ($N_{\text{REP}}/N_{\text{CAD}}$ 、 $N_{\text{D}} \cdot \text{C\&R}/N_{\text{D}} \cdot \text{CAD}$) 超过预定阈值 (r_1 、 r_2) 时, 允许呈现通过例如 CAD 的诊断处理所获取的诊断信息。在本实施例中, 在步骤 S206 中, CPU 100 在监视器上呈现在步骤 S204 中所获得的 CAD 诊断信息, 并且处理进入本处理的结束。当然, 无需立即执行诊断信息的呈现, 并且可以根据来自医生的指令在例如监视器 104 上显示诊断信息。

[0085] 在步骤 S207 中, CPU 100 呈现表示解读未完成并且需要重新解读的警告, 并且处理返回至步骤 S203 中的解读报告输入处理。注意, 可以通过在画面上创建弹出显示的方法或者生成声响警告声音或消息的方法来呈现该警告。

[0086] 根据前述配置, 可以获得以下效果。

[0087] (1) 对 CAD 诊断信息的内容和由医生所描述的解读报告的内容在量方面和质方面进行比较, 以判断解读是否完成。因此, 可以实现基于解读内容的判断, 由此更可靠地使医生遵守解读的正确规程。

[0088] (2) 特别地, 通过考虑解读报告包含多少个在 CAD 诊断信息中包括的并且容易检测到 / 判别出的发现, 当医用图像数据包括必然要检测到 / 判别出的发现时, 可以防止医生在未解读这些发现的情况下进入下一处理。

[0089] 第一实施例的变形例

[0090] 例如,步骤 S201 中的医用图像数据输入处理可以采用以下模式。即,医用诊断支持设备 1 被配置为连接至 X 射线 CT 设备、MR 设备、US 设备、X 射线设备和核医学设备等的可以拍摄被检者的图像的医用摄像设备,并且在步骤 S201 中,CPU 100 从这些设备直接输入图像数据。

[0091] 步骤 S201 不限于医用图像数据的输入处理,而且可以输入包括解读报告和诊断支持处理所需的信息的医用检查数据。在这种情况下,该设备可被配置为允许用户直接输入这些数据,或者从记录信息的 FDD、CD-RW 驱动器、MO 驱动器和 ZIP 驱动器的各种存储介质读取这些数据。或者,该设备可被配置为经由 LAN 连接记录这些数据的数据库并接收这些数据。

[0092] 步骤 S203 中的解读报告输入处理可以采用以下模式。即,该设备可被配置为允许已进行了解读的医生使用键盘和鼠标将解读结果信息直接输入至计算机。或者,可以通过连接纸张扫描器等的薄片表面读取装置和 OCR(光学字符识别),以计算机能够编辑的格式读取已进行了解读的医生的手写原稿。在该配置的情况下,该设备需要用于通过自然语言处理解释医学含义来将所输入的解读报告的内容转换成图 10 所示的格式的配置。

[0093] 步骤 S204 中利用 CAD 处理的诊断信息生成处理可以采用以下模式。即,处理对象不限于医用图像数据。例如,可以使用包括与被检者相关联的以前的解读报告和医疗图、以及诊断支持处理中可以使用的其它类型的信息的医用检查数据作为处理对象。在这种情况下,可以基于除被检者的图像信息以外的医用检查数据来生成诊断信息。

[0094] 第二实施例

[0095] 以下将说明第二实施例。注意,由于第二实施例采用与第一实施例的配置相同的配置,因此使用图 1 的框图,并且将不重复对其的说明。

[0096] 以下将参考图 4 的流程图来说明控制单元 10 如何控制医用诊断支持设备 1。

[0097] 在步骤 S401 中,CPU 100 根据来自鼠标 105 和键盘 106 的输入,进行用于向医用诊断支持设备 1 输入所期望的医用图像数据的处理(在下文,所输入的医用图像数据将被称为解读对象图像)。在步骤 S402 中,CPU 100 进行用于在监视器 104 上显示输入至医用诊断支持设备 1 的解读对象图像的处理。

[0098] 在步骤 S403 中,CPU 100 接受由医生输入至医用诊断支持设备 1 的解读信息作为解读报告。即,输入作为解读对象图像的解读结果的解读信息。

[0099] 接着,CPU 100 通过计算机处理从解读对象图像获取医学诊断信息。在本实施例中,在步骤 S404 中,CPU 100 执行用于对输入至医用诊断支持设备 1 的解读对象图像应用 CAD 处理、并获取诊断信息的处理。

[0100] 然后,CPU 100 计算在步骤 S404 中获取的诊断信息和在步骤 S403 中输入的解读信息之间的一致度。在本实施例中,在步骤 S405 中,CPU 100 将在步骤 S403 中获得的解读报告和解读信息进行比较,并且基于 CAD 诊断信息计算解读报告的可靠性。该可靠性用于考虑解读内容来判断医生是否已完成解读。即,诊断信息和解读信息之间的一致度与解读信息的可靠性相对应。在第二实施例中,当该可靠性高时,判断为在解读完成之后创建解读信息。

[0101] 在解读报告和诊断信息之间进行比较时,当 CAD 诊断信息包括医学上的重要发现

时,如果解读报告完全包括这些发现,则判断为解读完成时的可靠性高。因而,第二实施例计算解读报告能够检测到多少个 CAD 诊断信息中所包括的、医学重要度较高的发现,并将其定义为解读报告的可靠性。后面将说明通过比较解读报告和诊断信息来具体计算该解读报告的可靠性的方法。

[0102] 在步骤 S406 中,CPU 100 通过考虑在步骤 S405 中获得的解读报告的可靠性是否满足给定标准,判断解读医生是否已完成解读。如果判断为解读完成,则处理进入步骤 S407;相反,处理进入步骤 S408。后面将说明具体的可靠性标准确定方法。

[0103] 如上所述,当计算出的可靠性(一致度)超过预定阈值时,CPU 100 允许呈现通过步骤 S404 中的诊断处理所获取的诊断信息。在本实施例中,在步骤 S407 中,CPU 100 在监视器上呈现在步骤 S404 中所获得的 CAD 诊断信息,然后处理进入本处理的结束。另一方面,在步骤 S408 中,CPU 100 呈现表示解读未完成并且需要重新解读的警告,并且处理返回至步骤 S403 中的解读报告输入处理。注意,可以通过在画面上进行弹出显示的方法或者生成声响警告声音或消息的方法来呈现该警告。

[0104] 后面将具体说明步骤 S405 和 S406 中的处理。

[0105] 首先将具体说明步骤 S405 中通过比较解读报告和 CAD 诊断信息来计算该解读报告的可靠性的方法。

[0106] 图 5 是示出用于比较解读报告和 CAD 诊断信息的序列的流程图。

[0107] 首先,针对解读信息和诊断信息中所包括的各个发现项,计算一致度。在本实施例中,在步骤 S501 中,CPU 100 针对解读报告和 CAD 诊断信息,比较各发现中所设置的各个预定项,并且使用预定标度来计算各个项的一致度(被称为关于各个项的一致度)。图 11 示出计算发现中的各个项的一致度所需的标度。

[0108] 在图 11 所示的项单位的比较中,对于正常发现,要比较的项仅包括发现的位置。另一方面,异常发现包括要比较的多个项,并且存在如下除非特定项一致、否则不能够进行比较的项。

[0109] • 第一,两个发现之间异常的类型比较是以异常的位置一致为前提的。

[0110] • 第二,两个发现之间异常的程度的比较是以异常的类型一致为前提的。

[0111] • 第三,两个发现之间的疑似疾病的比较是以异常的类型一致为前提的。

[0112] 因此,从比较其它项需要以其一致为前提的这些项开始依次以阶梯式的方式进行异常发现的比较。

[0113] 图 6 示出用于依次比较图 11 所示的各个项以计算一致度的序列。

[0114] 在步骤 S601 中,CPU 100 首先进行用于在图 11 中的项(1)~(4)的所有一致度中设置 0 的处理。

[0115] 在步骤 S602 中,CPU 100 比较图 11 中的项“(1):发现的位置”。由 c_1 来定义发现的位置的一致度,并且如果判断为这些发现的位置相同,则设置 $c_1 = 1$;如果判断为这些发现的位置不同,则设置 $c_1 = 0$ 。

[0116] 在步骤 S603 中,如果 CPU 100 判断为步骤 S602 中这些发现的位置相同($c_1 = 1$),则处理进入步骤 S604;如果判断为这些发现的位置不同($c_1 = 0$),则该处理结果。

[0117] 在步骤 S604 中,CPU 100 针对位置相同的发现,比较项“(2):异常的类型”。由 c_2 来定义异常的类型的一致度,并且如果类型一致,则设置 $c_2 = 1$;如果类型不同,则设置 c_2

$= 0$ 。

[0118] 在步骤 S605 中,如果 CPU 100 判断为步骤 S604 中异常的类型一致 ($c_2 = 1$),则处理进入步骤 S606;如果判断为类型不一致 ($c_2 = 0$),则该处理结束。

[0119] 在步骤 S606 中,CPU 100 针对异常的类型一致的发现,比较“(3):异常的程度”。由 c_3 来定义异常的程度的一致度,并且根据两个异常度(异常的大小)之间的差异,一致度的值为 $0 \sim 1$ 。在步骤 S607 中,CPU 100 针对异常的类型一致的发现,比较疑似疾病。由 c_4 来定义疑似疾病的一致度,并且根据发现项所描述的疾病之间的差异,一致度的值为 $0 \sim 1$ 。注意,例如,可以将与疾病之间的差异相应的一致度的值保持在表中。

[0120] 利用上述方法,计算各发现中的各个项的一致度。

[0121] 基于前述各个发现项的一致度来计算解读信息和诊断信息中所包括的各个发现的一致度。在本实施例中,在步骤 S502 中,CPU 100 基于步骤 S501 中的计算结果,针对各个发现比较解读报告和 CAD 诊断信息,由此计算这些发现的一致度。

[0122] 在发现之间进行比较时,步骤 S501 中计算出的各发现中的项之间一致的数值越大,发现自身的一致度越高。因此,由 C 来定义各发现的一致度,并且利用所有项的一致度的加权平均值来表示该一致度。

[0123] 数学式 1

$$[0124] \quad C = \frac{k_1 \cdot c_1 + k_2 \cdot c_2 + k_3 \cdot c_3 + k_4 \cdot c_4}{4} \quad \dots (1)$$

[0125] (其中, $k_1 + k_2 + k_3 + k_4 = 4$)

[0126] 例如,假定所有的项均具有相同的权重,即 $k_1 = k_2 = k_3 = k_4 = 1$ 。

[0127] 将各发现的一致度 C 分别给予解读报告和 CAD 诊断信息中要比较的发现。由 $C = C_i = C_j$ 来表示在 CAD 诊断信息中所包括的某个发现 i 与解读报告中所包括的某个发现 j 之间进行比较时的一致度 C_i 和 C_j 。

[0128] 最终,基于如上所述计算出的各个发现的一致度来计算解读信息和诊断信息之间的总一致度(即,可靠性)。在本实施例中,在步骤 S503 中,CPU 100 基于步骤 S502 中的结果,在解读报告和 CAD 诊断信息之间进行整体比较,以计算最终的可靠性。

[0129] 第二实施例将“解读报告可以检测到多少个在 CAD 诊断信息中包括的、医学重要度较高的发现”定义为可靠性。

[0130] 图 12 示出针对通过解读所得到的各个发现而排序的医学重要度的列表的示例。假定根据各类发现之间针对被检者的生命延续的关系,预先对重要度进行排序。

[0131] 基于图 12,计算 CAD 诊断信息中所包括的发现 i 的重要度 S_{CADi} 。设 N_{CAD} 是发现的总数,并且 i ($i = 1, 2, \dots, N_{CAD}$) 是 CAD 诊断信息中的各发现编号,则由 S_{CADi} 来表示与发现 i 相对应的重要度。

[0132] 同样,设 N_{REP} 是发现的总数,并且 j ($j = 1, 2, \dots, N_{REP}$) 是解读报告中的各发现编号,则由 S_{REPj} 来表示与发现 j 相对应的重要度。此外,设 C_j 是解读报告中的发现 j 的一致度。

[0133] 此时,某个发现 j 的重要度 S_{REPj} 高和一致度 C_j 高,这意味着解读报告可以较精确地检测 CAD 诊断信息中所包括的重要度高的发现。因此,如果 S_{REPj} 和 C_j 的乘积大,则发现 j 的可靠性高。

[0134] 针对解读报告中所包括的所有发现计算该值,并且通过将计算出的值除以 CAD 诊断信息中所包括的所有发现的重要度的总值来对这些计算出的值进行标准化所得的值被定义为解读报告的可靠性 R。

[0135] 即,通过计算通过将解读信息中所包括的所有发现的一致度 (C_j) 和重要度 (S_{REPj}) 的乘积相加所获得的值、与诊断信息中所包括的所有发现的重要度的和值之间的比作为一致度,来获得作为总一致度的可靠性 R。如上所述,基于该发现中所包括的发现项的内容来确定重要度 (S_{REPj})。因此,通过以下来表示第二实施例的可靠性 R。

[0136] 数学式 2

$$[0137] \quad R = \frac{\sum_{j=1}^{N_{REP}} C_j \cdot S_{REPj}}{\sum_{i=1}^{N_{CAD}} S_{CADi}} \quad (0 \leq R \leq 1) \quad \dots (2)$$

[0138] 在以上等式中,当解读报告中所包括的发现与 CAD 诊断信息中所包括的所有发现完全一致时, $R = 1$ 。相反,当解读报告中所包括的发现与 CAD 诊断信息中所包括的所有发现完全不同时, $R = 0$ 。利用前述方法来计算解读报告的可靠性。

[0139] 以下将具体说明步骤 S406 中设置解读报告的可靠性的标准的方法。通过考虑解读报告的可靠性 R 的值是否超过预定值 (在下文被定义为 R_{th}) 来判断解读是否完成。

[0140] 当医生创建解读报告时,如果解读对象图像包括医学重要度高的发现,则他或她必然找出这些发现。当可靠性 R 取低值时,这意味着医生未能检测到解读对象图像中实际所包括的医学重要度高的发现。由于该原因,因此为了判断为解读完成,可靠性 R 需要取高值。

[0141] 然而,与解读医生的解读结果相比,CAD 诊断信息通常包括更多的假阳性。由于该原因,因此即使在已经确认了解读完成的解读报告中,也难以认为检测到与 CAD 诊断信息中的所有发现完全一致的发现。仅 CAD 诊断方法中所包括的假阳性的这种发现通常不会呈现明显的异常。因此,在 CAD 诊断信息中,可以将这些发现设置为医学重要度低的发现。然而,大量的这种发现导致可靠性下降。因此,在本实施例中,考虑到前述内容,将可靠性 R 的阈值 R_{th} 设置为 0.8。

[0142] 根据前述配置,可以获得以下效果。

[0143] 即,基于医生是否已找到解读报告中要描述的重要发现的标度来判断解读是否完成。然后,可以实现基于解读内容的判断,由此更可靠地使医生遵守解读的正确规程。

[0144] 特别地,在第二实施例中,可以避免尽管存在医学重要度高的发现、但医生在没有解读这些发现的情况下确认 CAD 诊断信息的情况。

[0145] 第二实施例的变形例

[0146] 步骤 S405 中解读报告和 CAD 诊断信息之间的比较可以采用以下模式。

[0147] 在步骤 S405 中比较解读报告和 CAD 诊断信息时,用于计算可靠性 R 的等式可以单纯计算解读报告中所包括的发现与 CAD 诊断信息中所包括的所有发现一致的程度 (一致度)。即,作为总一致度,可以使用通过将解读报告中所包括的所有发现的一致度 (C_j) 的和值除以诊断信息中所包括的发现的总数所获得的值,作为可靠性 R。通过以下来表示这种情况下的可靠性 R。

[0148] 数学式 3

$$[0149] \quad R = \frac{\sum_{j=1}^{N_{REP}} C_j}{\sum_{i=1}^{N_{CAD}} 1} = \left(\frac{\sum_{j=1}^{N_{REP}} C_j}{N_{CAD}} \right) \quad (0 \leq R \leq 1) \quad \dots (3)$$

[0150] 在这种情况下,在步骤 S405 中,通过仅考虑两个信息的内容是否一致来判断解读是否完成。为了获得高可靠性值,无论医学重要度如何,在这两个信息之间,即使重要度低的发现也必须一致。由于该原因,需要将判断解读是否完成的阈值 R_{th} 设置得低。

[0151] 例如,在本实施例中,考虑到前述内容将阈值 R_{th} 设置为 0.3。此时,通过提高 CAD 的特异度性能来设置诊断信息几乎不包括假阳性的状态, CAD 诊断信息的内容可以与已经确认了解读完成的原始解读报告的内容更加一致。因此,使用该处理之后的 CAD 诊断信息作为要与解读报告进行比较的信息,可以得出更精确的可靠性。可以通过在检测到疾病候选之后用于判断这些疾病候选的真实性的处理中设置判断异常(或疾病)所需的特征量的严格标准,来实现用于提高 CAD 的特异度性能的处理。

[0152] 第三实施例

[0153] 以下将说明第三实施例。首先将说明根据第三实施例的医用诊断支持设备 1 的配置。图 7 是示出根据第三实施例的医用诊断支持设备 1 的设备配置的框图。将不重复对与第一实施例中的图 1 所示的配置中的组件相同的组件的说明,并且将仅解释不同的组件。

[0154] 第三实施例的医用诊断支持设备 1 包括作为存储以前的医用图像以及与这些医用图像有关的以前的解读信息的存储单元的、病例图像数据库 108 和病例报告数据库 109。病例图像数据库 108 存储完成了诊断的医用图像。控制单元 10 可以根据需要从病例图像数据库 108 读出所期望的以前的病例图像。病例报告数据库 109 存储与完成了诊断的医用图像相关联的解读报告。控制单元 10 可以根据需要从病例报告数据库 109 读出所期望的以前的解读报告。

[0155] 以下将参考图 8 所示的流程图来说明第三实施例的控制单元 10 如何控制医用诊断支持设备 1。

[0156] 在步骤 S801 中, CPU 100 根据来自鼠标 105 和键盘 106 的输入,进行用于向医用诊断支持设备 1 输入所期望的医用图像数据的处理(在下文,所输入的医用图像数据将被称为解读对象图像)。在步骤 S802 中, CPU 100 进行用于在监视器 104 上显示输入至医用诊断支持设备 1 的解读对象图像的处理。在步骤 S803 中, CPU 100 进行用于将由医生所创建的解读信息作为解读报告(在下文被定义为报告 α)输入至医用诊断支持设备 1 的处理。然后,将作为解读对象图像的解读结果的解读信息输入至医用诊断支持设备 1。在步骤 S804 中, CPU 100 进行用于通过对输入至医用诊断支持设备 1 的解读对象图像应用 CAD 处理来获取诊断信息的处理。即,通过计算机处理从解读对象图像获取医学诊断信息。步骤 S801 ~ S804 中的处理的详细内容与第一实施例的处理(步骤 S201 ~ S204)的详细内容相同,并且将省略对它们的详细说明。

[0157] 接着, CPU 100 从作为存储单元的病例图像数据库 108 指定与解读对象图像有关的以前的医用图像,并且从作为存储单元的病例报告数据库 109 获取与所指定的以前的医用图像相对应的以前的解读信息。在本实施例中,指定作为存储单元的病例图像数据库 108

中所存储的以前的医用图像中针对解读对象图像具有最高的图像间的类似度的图像,作为与解读对象图像有关的以前的医用图像。更具体地,在步骤 S805 中,CPU 100 从病例图像数据库 108 选择与输入至医用诊断支持设备 1 的解读对象图像类似的图像。然后,CPU 100 从病例报告数据库 109 获取所选择的类似图像的解读报告(在下文被称为解读报告 β)。

[0158] 注意,通过以下方法来获取解读对象图像的类似图像。

[0159] CPU 100 从解读对象图像提取特征量,并将这些特征量与从病例图像数据库 108 中的医用图像数据提取出的特征量进行比较。然后,CPU 100 选择特征空间上与解读对象图像最接近的病例图像作为类似图像。注意,从医用图像要提取的特征量的例子包括医用图像中的亮度值的直方图特征量、以及空间频率等的纹理特征量。

[0160] 计算步骤 S805 中所获取的以前的解读信息中所包括的描述和步骤 S803 中输入的解读信息中所包括的描述之间的一致度。在本实施例中,在步骤 S806 中,CPU 100 将解读报告 α 的内容与以前的类似图像的以前的解读报告 β 的内容进行比较,从而考虑解读内容来判断医生是否已完成解读。

[0161] 对于以前的病例的解读报告,已经确认为解读完成。此外,在以前的病例中,与解读对象图像类似的图像包括较类似的解读发现的内容。因此,本实施例使用以前的类似图像的解读报告 β 作为要比较的报告,以判断解读报告 α 的内容。在这两个报告之间进行比较时,如果解读报告 α 的内容与解读报告 β 的内容类似,则判断为解读完成时的可靠性高。

[0162] 因此,在本实施例中,计算解读报告 β 中所包括的所有发现与解读报告 α 中所包括的所有发现之间的一致度,并且将该一致度定义为解读报告的可靠性。通过与第二实施例的变形例中所述的、计算 CAD 诊断信息和解读报告中所包括的发现的一致度的方法相同的方法,来计算该一致度。

[0163] 在步骤 S807 中,如果解读报告 α 的可靠性 R 等于或大于预定值(在下文被定义为阈值 R_{th}),则 CPU 100 判断为解读完成。然后,处理进入步骤 S808。这样,当在步骤 S806 中计算出的一致度(可靠性 R) 等于或大于预定值 R_{th} 时,CPU 100 允许呈现通过步骤 S804 中的诊断处理所获取的诊断信息。相反,当可靠性 R 小于该阈值时,CPU 100 判断为解读未完成,并且处理进入步骤 S809。

[0164] 注意,可以使用解读对象图像和类似图像之间的类似度作为判断二者的发现内容时的标度。例如,当作为选择的结果没有找到类似度高的类似图像、并且选择类似度低的病例的解读报告作为要比较的报告时,这两个报告之间的发现的内容彼此没有那么类似。因此,在本实施例中,要参考的阈值 R_{th} 根据所指定的以前的医用图像和解读对象图像之间的类似度而变化。即,在本实施例中,图像之间的类似度被定义为 S ,并且用作为可靠性 R 的阈值 R_{th} 的标准。

[0165] 即使当解读对象图像和类似图像彼此完全类似时,二者的发现也并不总是彼此类似。因此,需要将阈值的标准设置为低于值 S ,并且由常数 d_1 来表示该标准。此时,通过以下来表示阈值 R_{th} 。

[0166] 数学式 4

$$[0167] \quad R_{th} = \begin{cases} S - d_1 & (S - d_1 > 0) \\ 0 & (S - d_1 \leq 0) \end{cases} \quad \dots (4)$$

[0168] 在本实施例中,例如,将常数 d_1 设置为 $d_1 = 0.2$ 。

[0169] 在步骤 S808 中, CPU 100 在监视器 104 上呈现在步骤 S804 中所获得的 CAD 诊断信息,并且处理进入本处理的结束。本处理的详细内容与第一实施例相同,并且将不重复对其的说明。

[0170] 在步骤 S809 中, CPU 100 呈现表示解读未完成并且需要重新解读的警告,并且处理返回至步骤 S803。由于步骤 S809 中的处理的详细内容与第一实施例(步骤 S207)相同,因此将省略对其的说明。

[0171] 根据上述第三实施例的配置,可以获得以下效果。

[0172] 即,基于针对解读报告中的多少内容与类似于解读对象图像的以前的图像的解读报告的内容一致的标度,判断解读是否完成。因此,可以实现基于解读内容的判断,由此更可靠地使医生遵守解读的正确规程。

[0173] 特别地,当解读对象图像包括具有明显特征的病变部时,很有可能选择与非常类似的图像相对应的病例。在这种情况下,病例也更有可能是类似。因而,这种类似图像可以有效地用于比较解读内容。

[0174] 第三实施例的变形例

[0175] 步骤 S805 中针对与解读对象图像类似的图像的解读报告 β 的选择处理可以采用以下模式。

[0176] 当要涵盖过程观察中的解读时,将与作为解读对象的患者相关联的、以前解读的医用图像数据和解读报告存储在病例图像数据库 108 和病例报告数据库 109 中。因此,在这种情况下,与要解读的医用图像数据最接近的图像是与作为解读对象的患者相关联的、最新解读的医用图像数据。因此,代替使用图像的特征量来选择医用图像数据,进行用于选择与作为解读对象的患者相关联的、最新解读的医用图像数据的处理。然后,使用与所选择的医用图像数据相对应的解读报告作为解读报告 β ,并且与解读对象的解读报告 α 进行比较。这样,可以从病例图像数据库 108 指定与解读对象图像的患者相关联的、以前的医用图像中的、最新的医用图像,作为以前的医用图像。

[0177] 在过程观察时,需要在下一解读报告中以以前的解读报告中所描述的发现如何变化的格式来描述这些发现。因此,基于解读报告 β 的解读报告 α 的可靠性对于判断解读是否完成非常有效。此外,在这种情况下,由于关于解读报告 β ,原则上不允许省略以前记录中的记录,因此需要将可靠性的阈值 R_{th} 设置为尽可能接近 1 的值。

[0178] 第四实施例

[0179] 以下将说明第四实施例。第四实施例的医用诊断支持设备采用与第三实施例的配置相同的配置。即,第四实施例的医用诊断支持设备 1 具有存储以前的医用图像以及有关的、以前的解读信息的病例图像数据库 108 和病例报告数据库 109。

[0180] 以下将参考图 9 的流程图来说明根据第四实施例的控制单元 10 如何控制医用诊断支持设备 1。

[0181] 在步骤 S901 中, CPU 100 根据来自鼠标 105 和键盘 106 的输入,向医用诊断支持设备 1 输入所期望的医用图像数据(在下文,所输入的医用图像数据将被称为解读对象图像)。在步骤 S902 中, CPU 100 进行用于在监视器 104 上显示输入至医用诊断支持设备 1 的解读对象图像的处理。在步骤 S903 中, CPU 100 将医生的解读信息作为解读报告(在下

文被定义为解读报告 α) 输入至医用诊断支持设备 1。在步骤 S904 中, CPU 100 进行用于通过对输入至医用诊断支持设备 1 的解读对象图像应用 CAD 处理来获取该解读对象图像的
诊断信息 (在下文被定义为诊断信息 A) 的处理。由于这些步骤 S901 ~ S904 中的处理的
详细内容与第一实施例的处理 (步骤 S201 ~ S204) 的详细内容相同, 因此将不重复对它们
的详细说明。

[0182] CPU 100 从病例图像数据库 108 指定与在步骤 S901 中输入的解读对象图像有关的
以前的医用图像, 并且从病例报告数据库 109 获取与所指定的以前的医用图像相对应的以
前的解读信息。更具体地, 在步骤 S905 中, CPU 100 从病例图像数据库 108 获取其病例本
身与输入至医用诊断支持设备 1 的解读对象图像类似的图像。此外, CPU 100 从病例报告
数据库 109 获取类似病例的图像的解读报告 (在下文被定义为解读报告 β)。注意, 例如通
过以下方法来获取类似病例的图像。

[0183] 将解读对象图像的 CAD 诊断信息 A 和通过对病例图像数据库 108 中的图像执行
CAD 所获取的诊断信息进行比较, 以选择与诊断信息 A 的一致度最高的诊断信息。在下文,
所选择的诊断信息将被称为诊断信息 B。该处理等同于从病例图像数据库 108 指定与诊断
信息 B 相对应的以前的图像。此时, 在诊断信息 A 和从以前的病例获取的 CAD 诊断信息之
间进行比较时, 计算某个病例的诊断信息中所包括的发现相对于诊断信息 A 中所包括的所
有发现的一致度, 并将该一致度定义为与诊断信息 A 的一致度。由于通过与第二实施例的
变形例中计算 CAD 诊断信息和解读报告中所包括的发现的一致度的方法相同的方法来计
算该一致度, 因此将不重复对其的说明。注意, 可以通过第二实施例和第二实施例的变形例
中所述的方法来指定与解读对象图像有关的以前的医用图像。

[0184] 在步骤 S906 中, 如图 13 所示, CPU 100 比较在步骤 S903 中获得的解读报告 α 、在
步骤 S904 中获得的 CAD 诊断信息 A、以及在步骤 S905 中获得的诊断信息 B 和解读报告 β
这四个信息。此外, CPU 100 计算解读报告 α 的可靠性和 β 的可靠性这两个可靠性。

[0185] 此时, CPU 100 利用与第二实施例或其变形例所述的方法相同的计算方法, 计算基
于诊断信息 A 的解读报告 α 的一致度和基于诊断信息 B 的解读报告 β 的一致度, 并且将
这两个一致度分别定义为 $C_{\alpha A}$ 和 $C_{\beta B}$ 。此外, 与第二实施例或其变形例相同, CPU100 将解
读报告 α 的可靠性 R_A 设置为 $R_A = C_{\alpha A}$ 。此外, CPU 100 将类似病例的解读报告 β 的可靠性
 R_B 设置为 $R_B = C_{\beta B}$ 。

[0186] 在步骤 S907 中, 如果解读报告 α 的可靠性 R_A 的值等于或大于预定值 (在下文被
定义为阈值 R_{th}), 则 CPU 100 判断为解读完成, 并且处理进入步骤 S908。相反, 如果可靠性
小于该阈值, 则 CPU 100 判断为解读未完成, 并且处理进入步骤 S909。

[0187] 检测难度根据解读对象图像中实际包括的发现类型而变化, 并且这导致不同的
CAD 精确度, 由此影响可靠性值。此时, 由于以前的类似病例包括与解读对象图像类似的发
现内容, 因此 CAD 可以以相同的精确度生成诊断信息。此外, 对以前的类似病例的解读完
成。因此, 在阈值中使用基于该病例的 CAD 诊断信息的可靠性, 可以设置与针对此时的解
读对象图像的 CAD 精确度相应的标准。因此, 本实施例计算通过利用诊断处理部件处理所指
定的以前的医用图像所获得的诊断信息 (B) 和所获取的以前的解读信息 (β) 之间的一致
度 (可靠性 R_B), 并且基于计算出的一致度改变阈值 R_{th} 。更具体地, 使用已经确认为解
读完成的解读报告 β 的可靠性 R_B 来表示用于判断尚未确认解读完成的解读报告 α 的可靠性

R_A 的阈值 R_{th} 。然而,由于解读对象图像的 CAD 精确度与类似病例的图像的 CAD 精确度不总是完全一致,因此需要通过估计二者的误差来设置低的阈值。当该值被表示为常数 d_2 时,通过以下得出阈值 R_{th} 。

[0188] 数学式 5

$$[0189] \quad R_{th} = \begin{cases} R_B - d_2 & (R_B - d_2 \geq 0) \\ 0 & (R_B - d_2 < 0) \end{cases} \quad \dots (5)$$

[0190] 在本实施例中,例如,将常数 d_2 设置为 $d_2 = 0.2$ 。

[0191] 在步骤 S908 中, CPU 100 在监视器 104 上呈现在步骤 S904 中所获得的 CAD 诊断信息 A,并且处理进入本处理的结束。

[0192] 在步骤 S909 中, CPU 100 呈现表示解读未完成并且需要重新解读的警告,并且处理返回至步骤 S903。

[0193] 根据上述第四实施例的配置,可以获得以下效果。

[0194] 即,根据第四实施例,参考类似病例中基于 CAD 诊断信息的解读报告的可靠性来判断解读对象图像的基于 CAD 诊断信息的解读报告的可靠性。由于该原因,可以实现基于解读内容的判断,由此更可靠地使医生遵守解读的正确规程。

[0195] 特别地,可以根据针对此时的解读对象图像的 CAD 精确度来判断解读是否完成。

[0196] 此外,在以下情况下,本实施例产生大的效果。

[0197] 当解读对象图像中所包括的异常发现的数量非常少时,解读报告的可靠性不是极好就是极差,并且受 CAD 精确度极大影响。此时,除非 CAD 精确度为 100%,否则可以如下生成诊断结果的含义不同、但取类似的可靠性值的两个模式。

[0198] 例如,当解读对象图像根本不包括任何异常、并且解读医生已完全解读了该图像时,解读报告不包括任何异常发现,但 CAD 不期望地检测到假阳性,并且诊断信息包括异常发现(模式 1)。

[0199] 相反,当解读对象图像包括明显的异常、但解读医生没有完全解读该图像时,解读报告不包括任何异常发现,但 CAD 诊断信息包括异常发现(模式 2)。

[0200] 在这两种情况下,由于解读报告和 CAD 诊断信息不包括任何共同部分,因此可靠性 R_A 取接近 0 的值。作为对比,根据第四实施例,由于可靠性的阈值 R_{th} 包括以前的类似病例中的可靠性 R_B ,因此可以设置适合于各模式的 R_{th} 值。

[0201] 在模式 1 的情况下,由于类似病例实际上不包括任何异常发现、并且 CAD 更有可能检测到假阳性,因此 R_B 类似地取接近 0 的值,并且阈值 R_{th} 也取接近 0 的值。在模式 2 的情况下,由于类似病例更有可能实际包括异常发现、并且认为所解读的解读报告也描述了异常发现,因此 R_B 取高值,并且阈值 R_{th} 也取高值。

[0202] 因此,在本实施例中,即使当解读对象图像中所包括的异常发现的数量少时,也可以适当地判断解读是否完成。

[0203] 其它实施例

[0204] 已经详细解释了这些实施例。本发明可以采用例如系统、设备、方法、程序或存储介质的形式的实施例。更具体地,本发明可以应用于由多个装置构成的系统或者包括单个装置的设备。

[0205] 注意,本发明包括以下情况:当直接或远程地向系统或设备供给软件程序、并且该

系统或设备的计算机读出并执行所供给的程序代码时,实现了实施例的功能。在这种情况下要供给的程序是与实施例中的各个所示流程图相对应的计算机程序。

[0206] 因此,安装在计算机中以使用该计算机来实现本发明的功能处理的程序代码自身实现了本发明。换言之,本发明包括用于实现本发明的功能处理的计算机程序本身。

[0207] 在这种情况下,没有特别限制程序的形式,并且可以使用对象代码、由解释器要执行的程序和要供给至 OS 的脚本数据,只要它们具有程序的功能即可。

[0208] 作为用于供给计算机程序的计算机可读存储介质,可以使用以下介质。例如,可以使用软 (**floppy®**) 盘、硬盘、光盘、磁光盘、MO、CD-ROM、CD-R、CD-RW、磁带、非易失性存储卡、ROM 和 DVD (DVD-ROM、DVD-R)。

[0209] 作为其它的程序供给方法,用户使用客户计算机上的浏览器建立到因特网上的主页的连接,并且从主页下载本发明的计算机程序到硬盘等的记录介质。在这种情况下,要下载的程序可以是包括自动安装功能的压缩文件。此外,形成本发明的程序的程序代码可被分割成可以从不同的主页下载的多个文件。即,本发明包括使多个用户下载由计算机实现本发明的功能处理所需的程序文件的 WWW 服务器。

[0210] 此外,可以将存储本发明的加密程序的 CD-ROM 等的存储介质传递给用户。在这种情况下,可以允许满足预定条件的用户经由因特网从主页下载用于对加密程序进行解密的密钥信息。该用户使用密钥信息执行该加密程序,以将该程序安装在计算机上。

[0211] 可以在计算机执行所读出的程序时实现前述实施例的功能。此外,可以基于程序的指令,与在计算机上运行的 OS 等协作实现前述实施例的功能。在这种情况下,OS 等执行实际处理的一些或全部,从而实现前述实施例的功能。

[0212] 此外,可以在将从存储介质读出的程序写入插入至计算机中的功能扩展板或连接至计算机的功能扩展单元上所配备的存储器中时,实现前述实施例的功能的一些或全部。在这种情况下,在将程序写入功能扩展板或功能扩展单元中之后,该功能扩展板或功能扩展单元上所配备的 CPU 基于该程序的指令实现实际处理的一些或全部。

[0213] 本发明不限于前述实施例,并且可以在不背离本发明的精神和范围的情况下进行各种修改和变形。因此,为了向公众告知本发明的范围,添附了以下权利要求书。

[0214] 本申请要求 2007 年 9 月 28 日提交的日本专利申请 2007-256009 的优先权,在此通过引用包含其全部内容。

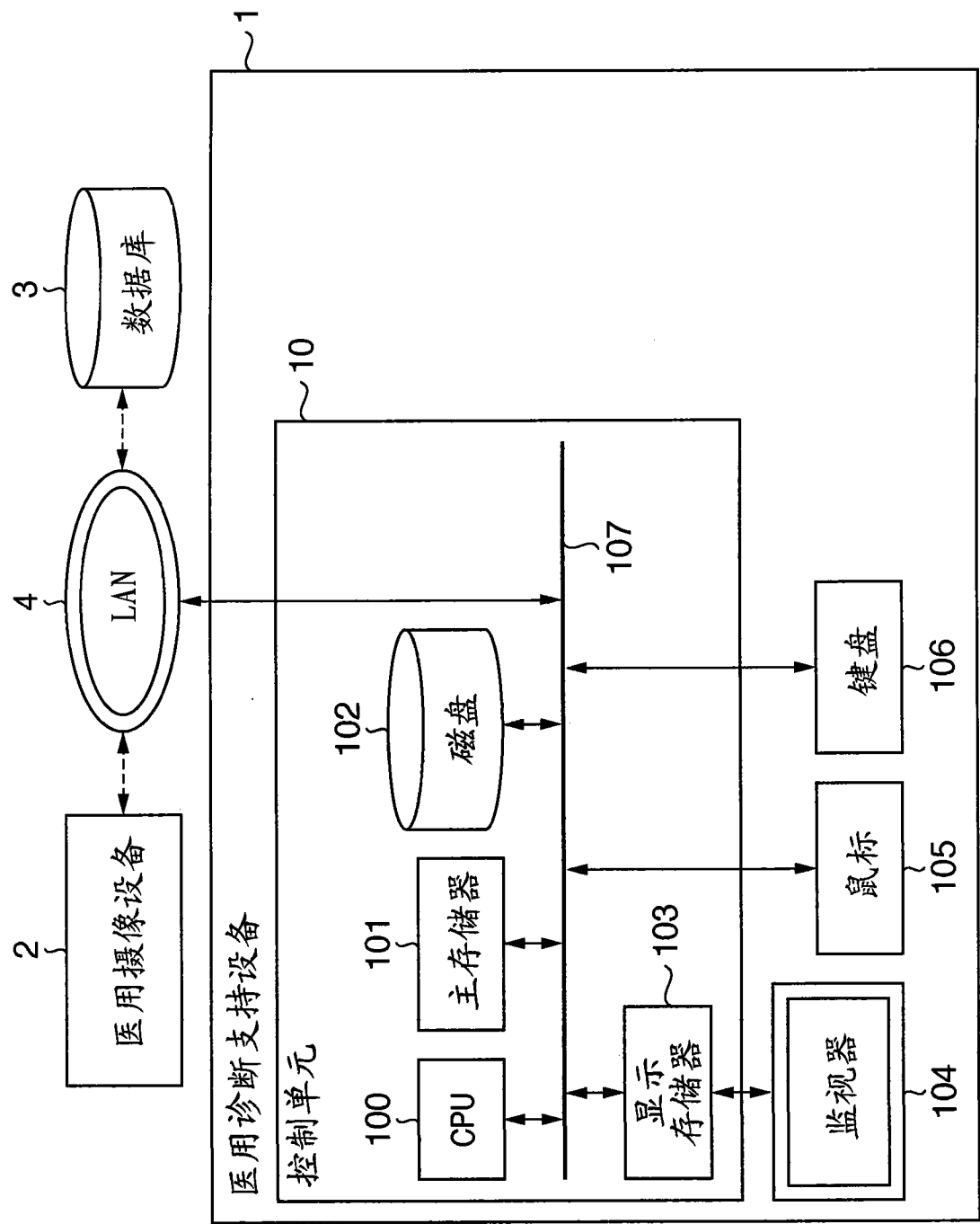


图 1

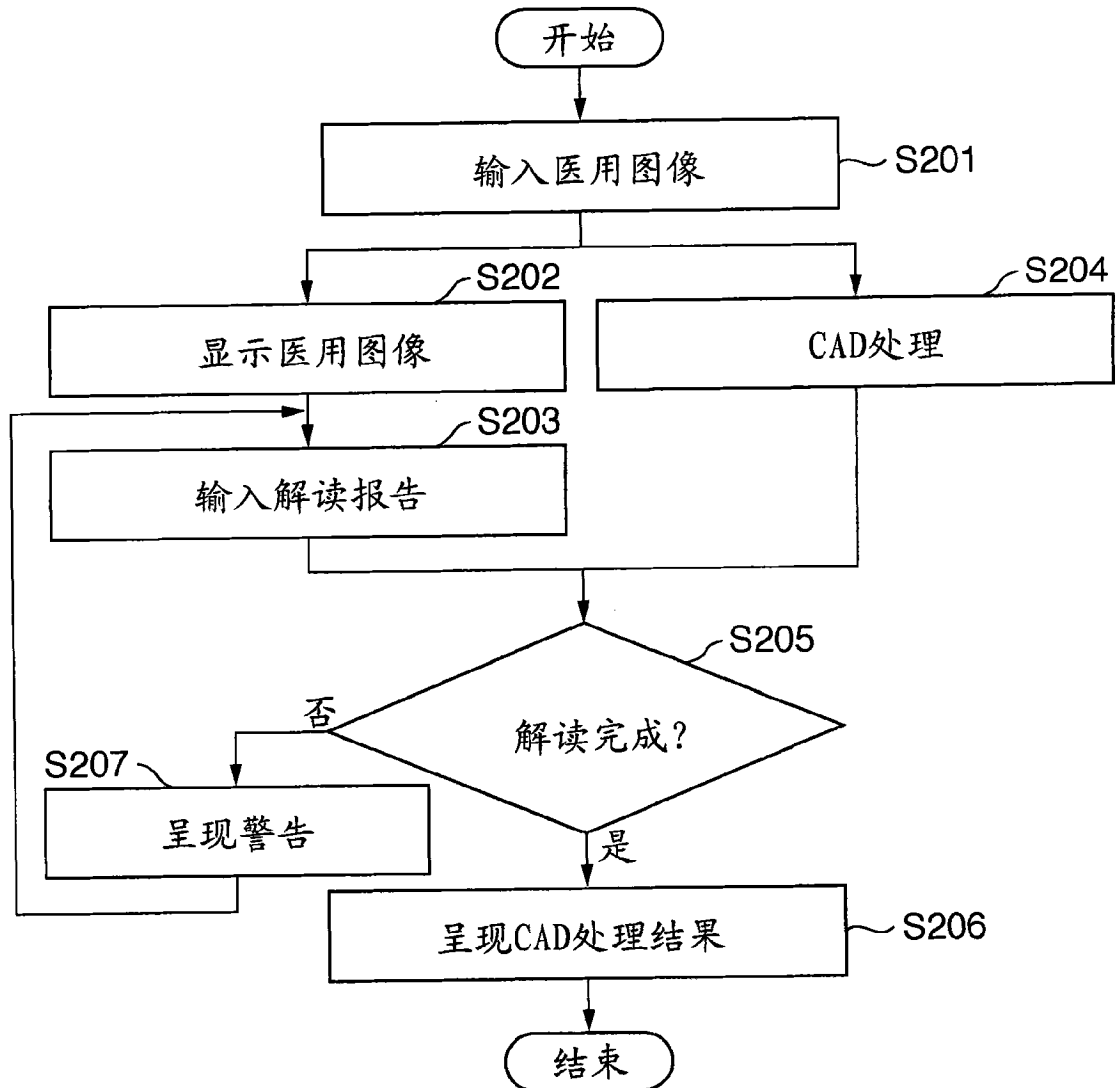


图 2

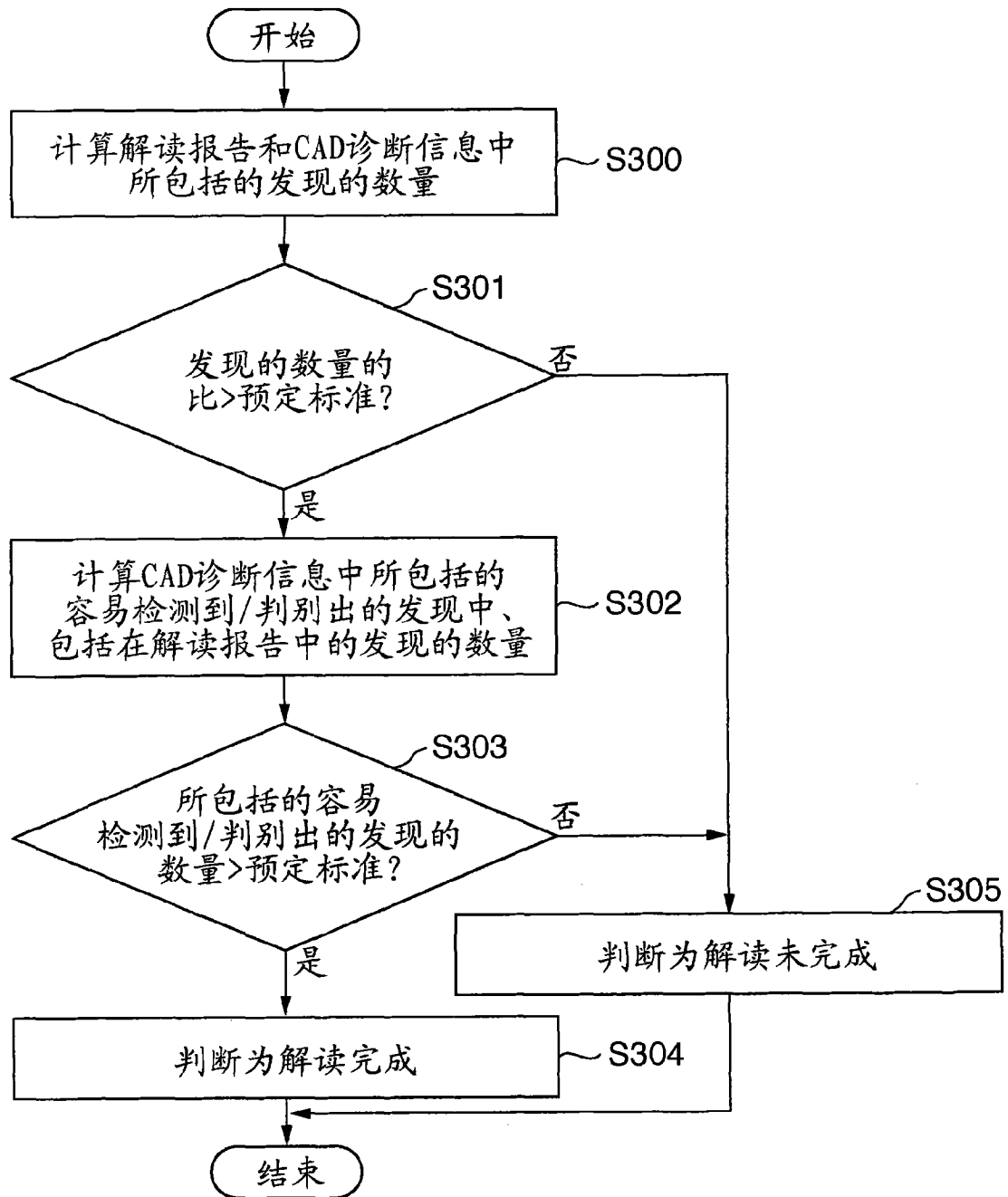


图 3

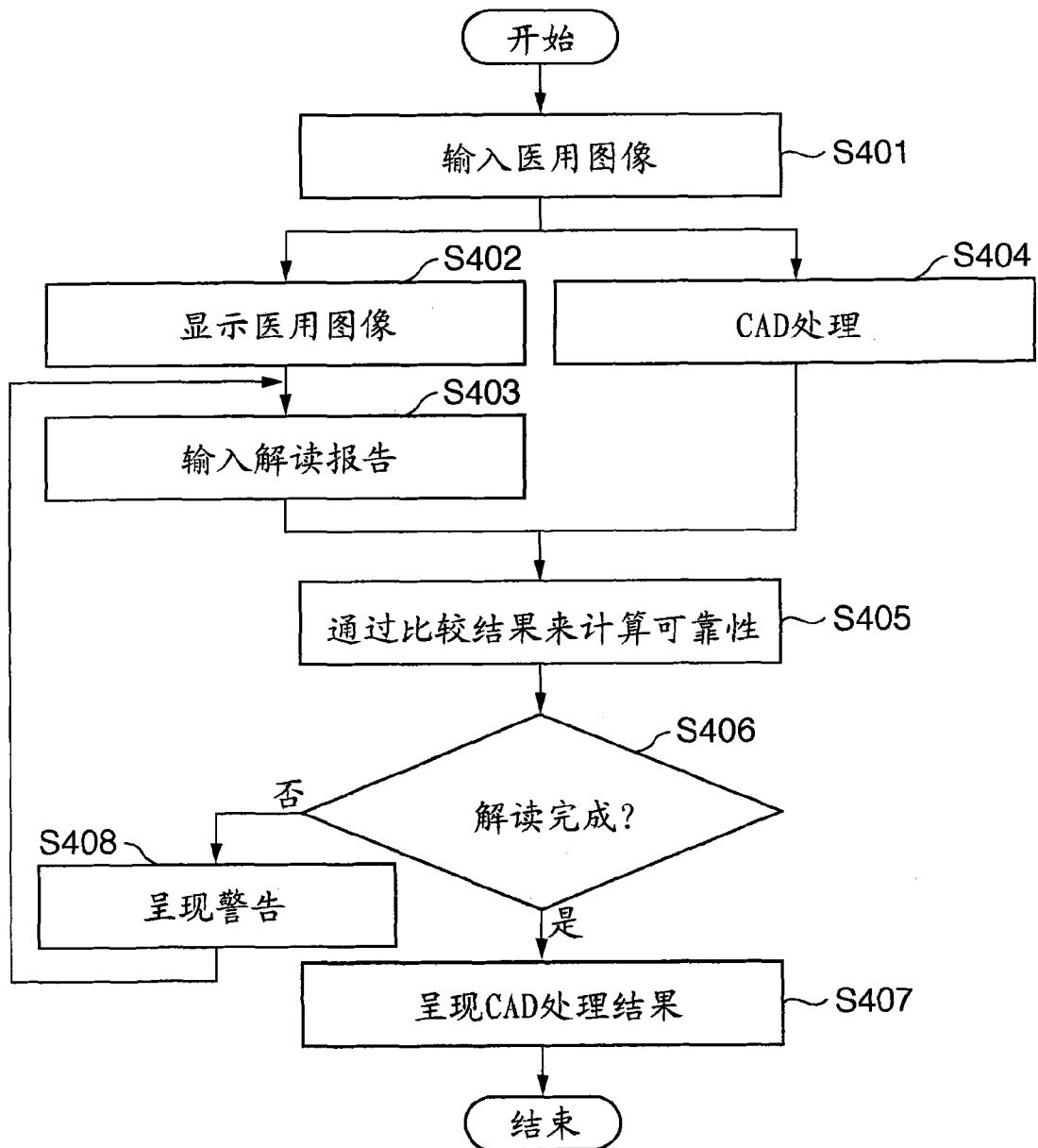


图 4

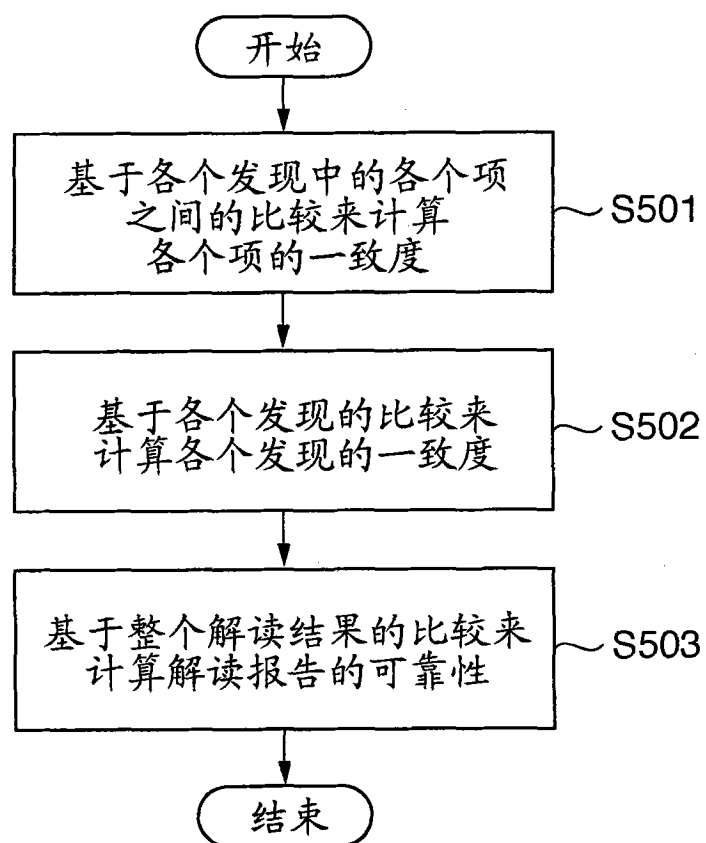


图 5

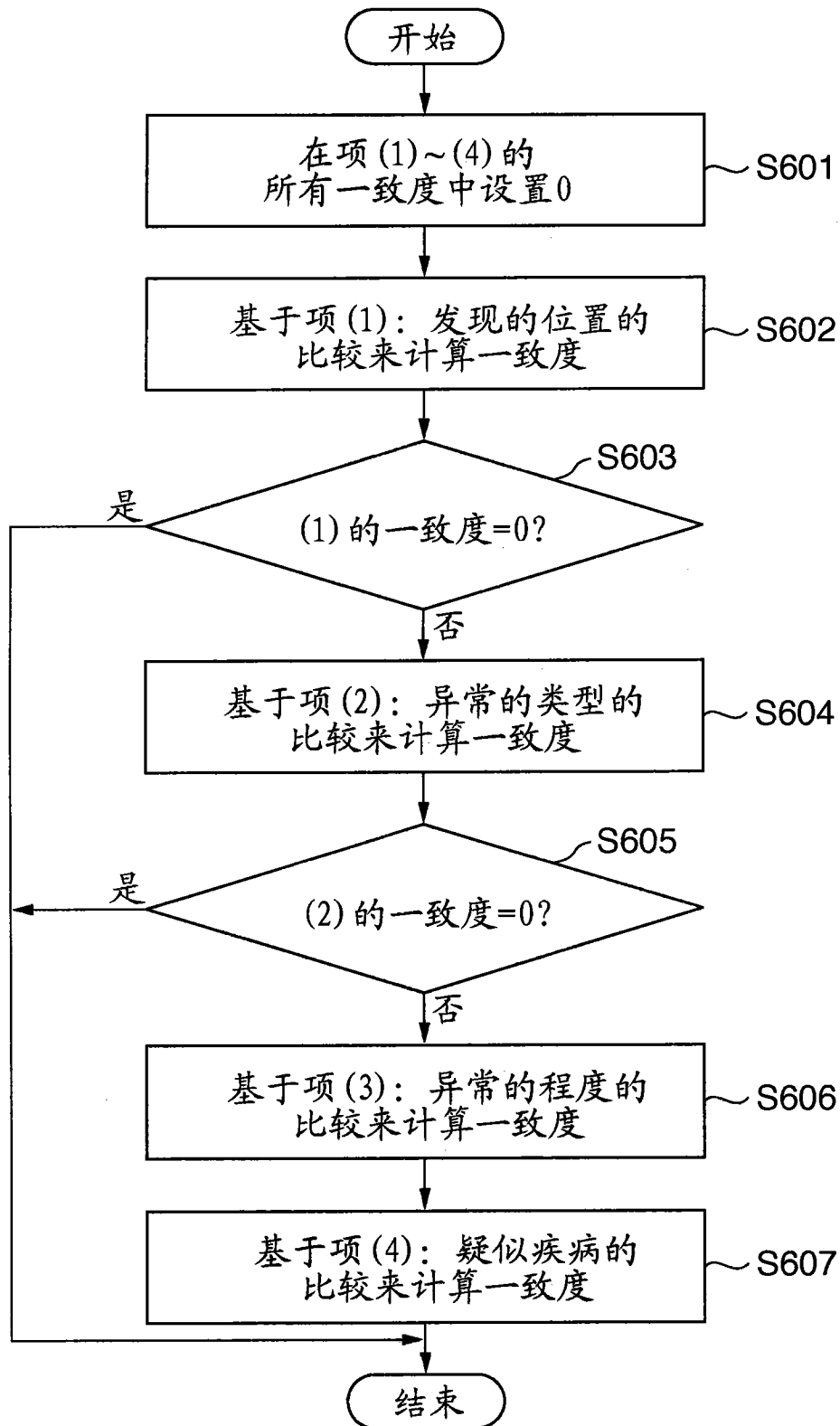


图 6

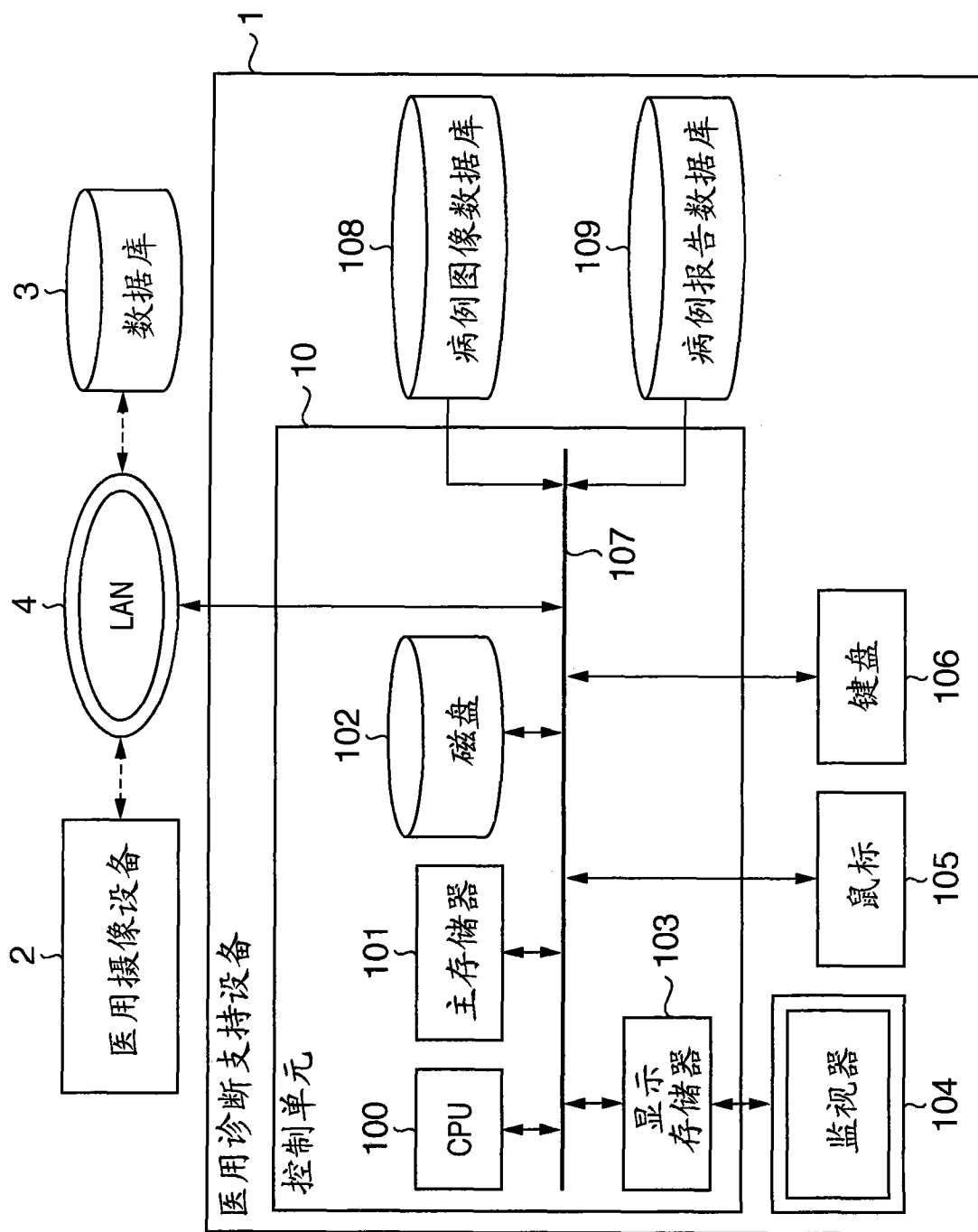


图 7

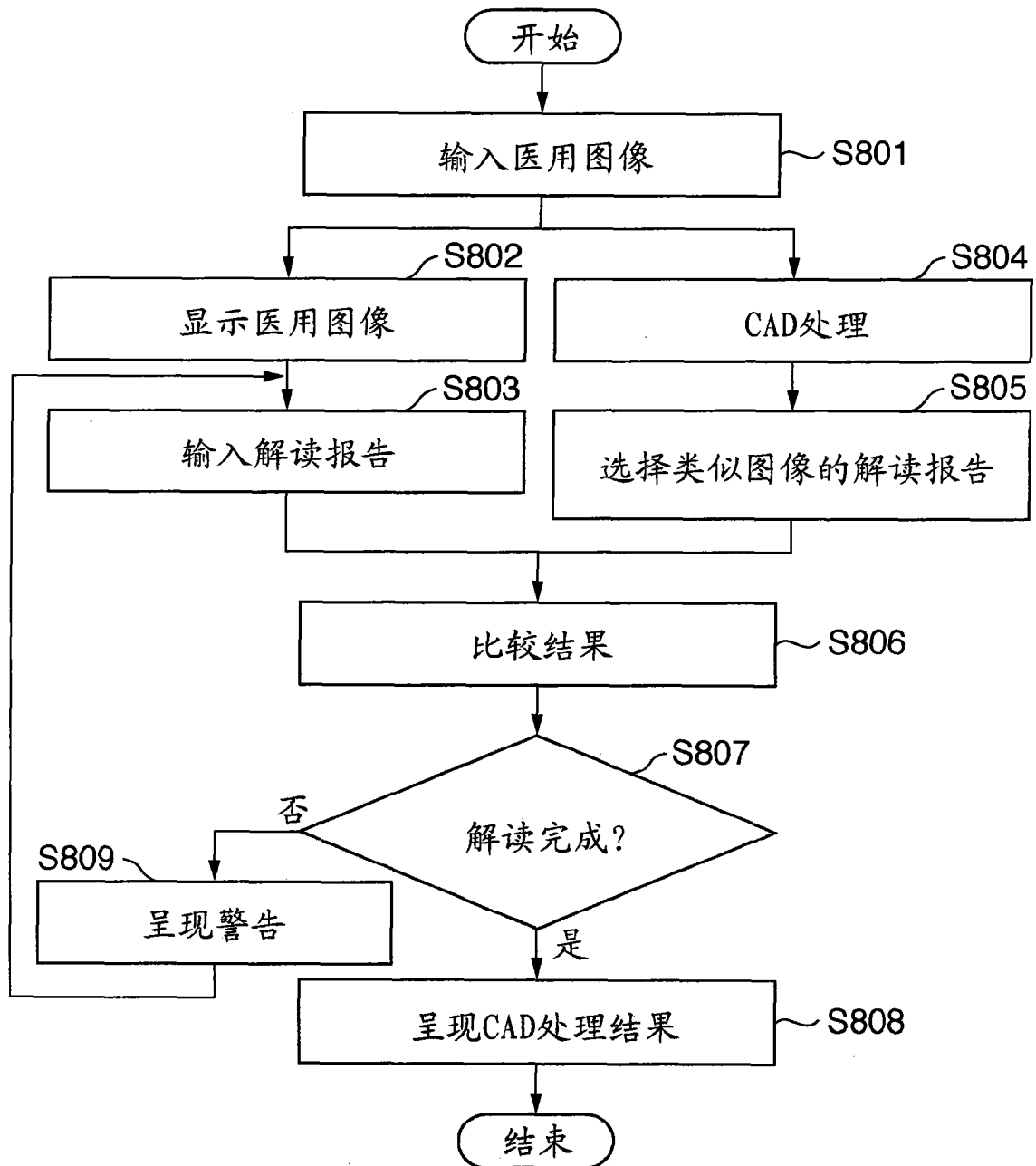


图 8

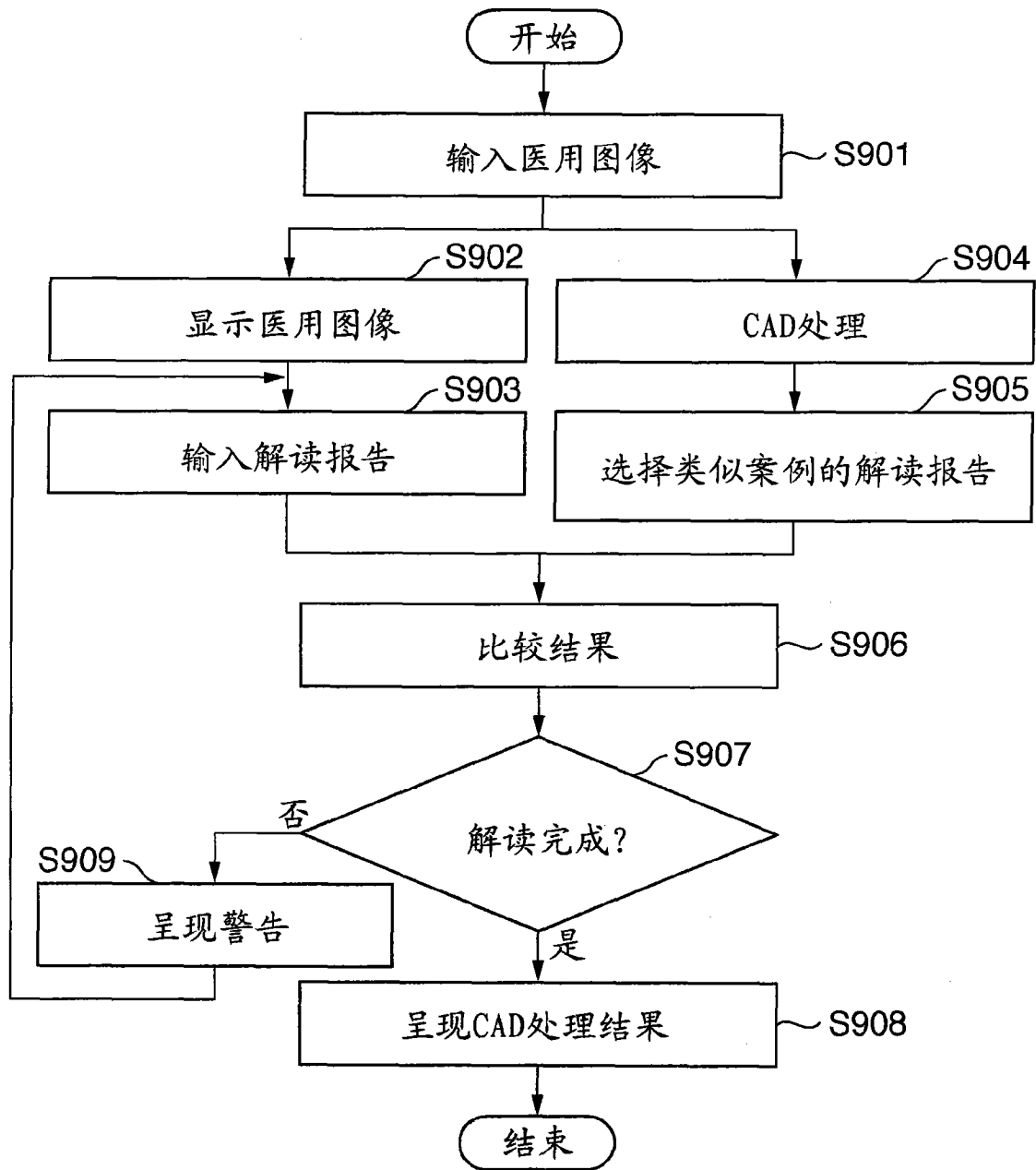


图 9

发现输入格式	
发现的类型	发现项
正常发现	被确认为正常的区域
异常发现	异常的区域
	异常的中心位置
	包括异常的ROI
	异常的类型
	异常的程度(大小、异常度等)
	疑似疾病

图 10

各个发现项的一致度的标度		
发现的类型	发现项	一致度的标度
正常发现	发现的位置	如果一致则为1，如果不同则为0
异常发现	(1) 发现的位置	如果一致则为1，如果不同则为0
	(2) 异常的类型	如果一致则为1，如果不同则为0
	(3) 异常的程度(大小、异常度等)	根据值差异，评定为0~1
	(4) 疑似疾病	如果一致则为1，如果不同则为0

图 11

30

医学重要度的列表(示例)			
发生部位	异常的类型	异常程度(大小、异常度等)	医学重要度
肺	结节	2.0cm 以上	10
		1.5~2.0cm	8
		1.0~1.5cm	6
		0.5~1.0cm	4
		0.5cm 以下	2
	GGO	2.0cm 以上	10
		1.5~2.0cm	8
		1.0~1.5cm	6
		0.5~1.0cm	4
		0.5cm 以下	2
	扩散阴影	异常度 8~10	10
		异常度 6~8	8
		异常度 4~6	6
		异常度 2~4	4
		异常度 0~2	2
...	...	...	...

图 12

要比较的信息		
	解读对象图像	类似病例的图像
解读报告	α	β
CAD诊断信息	A	B

图 13