



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103536305 B

(45)授权公告日 2017. 10. 24

(21)申请号 201310290176.0

(22)申请日 2013.07.11

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103536305 A

(43)申请公布日 2014.01.29

(30)优先权数据

13/546189 2012.07.11 US

(73)专利权人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72)发明人 T.布拉斯科维奇 F.科瓦奇

A.克里斯顿

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 柯广华 卢江

(51)Int.Cl.

A61B 6/03(2006.01)

A61B 5/055(2006.01)

A61B 8/08(2006.01)

(56)对比文件

CN 1969744 A,2007.05.30,

CN 102411795 A,2012.04.11,

CN 101522107 A,2009.09.02,

WO 2011/052602 A1,2011.05.05,

审查员 叶思

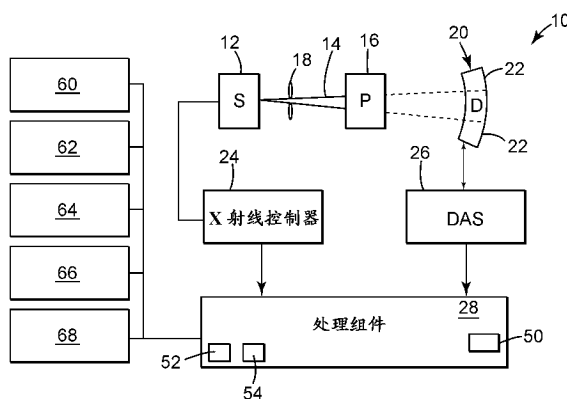
权利要求书2页 说明书11页 附图6页

(54)发明名称

用于执行图像类型识别的系统和方法

(57)摘要

用于确定对象的图像的图像信息的方法包括获得感兴趣对象的至少一个图像、自动确定图像类型和造影剂的存在或缺乏、自动生成指示图像类型和造影剂的存在或缺乏的标记以及修改该至少一个图像来包括标记。在本文还描述系统和非暂时性计算机可读介质。



1. 一种用于确定对象的图像的图像信息的方法,所述方法包括:
获得感兴趣对象的至少一个图像;
自动确定图像类型和造影剂的存在或缺乏,其中所述确定图像类型包括采集图像模态;
自动生成指示所述图像类型和所述造影剂的存在或缺乏的标记;以及
修改所述至少一个图像来包括所述标记。
2. 如权利要求1所述的方法,其中,所述图像类型包括计算机断层摄影(CT)图像类型、正电子发射断层摄影(PET)图像类型、超声图像类型、x射线图像类型、磁共振(MR)成像类型或单光子发射计算机断层摄影(SPECT)图像类型中的至少一个。
3. 如权利要求1所述的方法,其中,自动确定图像类型包括:
自动将所述图像划分为图像子区;
自动生成所述子区的统计信息;以及
基于所述统计信息使用人工智能算法来自动确定所述图像类型。
4. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:
基于所述图像类型以及所述造影剂的存在或缺乏自动选择图像处理程序;以及
在所述至少一个图像上自动实施选择的图像处理程序。
5. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:
基于所述图像类型以及所述造影剂的存在或缺乏自动选择分段程序;以及
在所述至少一个图像上自动实施选择的分段程序。
6. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:
自动将所述标记与先前在所述图像上形成的第二标记比较;以及
基于所述比较自动替换所述第二标记。
7. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:
自动将所述标记与先前在所述图像上形成的第二标记比较;以及
如果所述标记与所述第二标记不同则自动生成警报。
8. 一种成像系统,包括:
成像扫描仪;和
处理器,其耦合于所述成像扫描仪,所述处理器配置成:
获得感兴趣对象的至少一个图像;
自动确定图像类型和造影剂的存在或缺乏,其中所述确定图像类型包括采集图像模态;
自动生成指示所述图像类型和所述造影剂的存在或缺乏的标记;以及
修改所述至少一个图像来包括所述标记。
9. 权利要求8所述的成像系统,其中,所述图像类型包括计算机断层摄影(CT)图像类型、正电子发射断层摄影(PET)图像类型、超声图像类型、x射线图像类型、磁共振(MR)成像类型或单光子发射计算机断层摄影(SPECT)图像类型中的至少一个。
10. 如权利要求8所述的成像系统,其中,所述处理器进一步配置成:
自动将所述图像划分为图像子区;
自动生成所述子区的统计信息;以及

基于所述统计信息使用人工智能算法来自动确定所述图像类型。

11. 如权利要求8所述的成像系统,其中,所述处理器进一步配置成:

基于所述图像类型以及所述造影剂的存在或缺乏自动选择图像处理程序;以及在所述至少一个图像上自动实施选择的图像处理程序。

12. 如权利要求8所述的成像系统,其中,所述处理器进一步配置成:

基于所述图像类型以及所述造影剂的存在或缺乏自动选择分段程序;以及在所述至少一个图像上自动实施选择的分段程序。

13. 如权利要求8所述的成像系统,其中,所述处理器进一步配置成:

自动将所述标记与先前在所述图像上形成的第二标记比较;以及基于所述比较自动替换所述第二标记。

14. 如权利要求8所述的成像系统,其中,所述处理器进一步配置成:

自动将所述标记与先前在所述图像上形成的第二标记比较;以及如果所述标记与所述第二标记不同则自动生成警报。

15. 一种医学装置,包括:

用于获得感兴趣对象的至少一个图像的装置;

用于自动确定图像类型和造影剂的存在或缺乏的装置,其中所述确定图像类型包括采集图像模态;

用于自动生成指示所述图像类型和所述造影剂的存在或缺乏的标记的装置;以及

用于修改所述至少一个图像来包括所述标记的装置。

16. 如权利要求15所述的医学装置,其中,所述图像类型包括计算机断层摄影(CT)图像类型、正电子发射断层摄影(PET)图像类型、超声图像类型、x射线图像类型、磁共振(MR)成像类型或单光子发射计算机断层摄影(SPECT)图像类型中的至少一个。

17. 如权利要求15所述的医学装置,还包括:

用于自动将所述图像划分为图像子区的装置;

用于自动生成所述子区的统计信息的装置;以及

用于基于所述统计信息使用人工智能算法来确定所述图像类型的装置。

18. 如权利要求15所述的医学装置,还包括:

用于基于所述图像类型以及所述造影剂的存在或缺乏自动选择图像处理程序的装置;以及

用于在所述至少一个图像上自动实施选择的图像处理程序的装置。

19. 如权利要求15所述的医学装置,还包括:

用于基于所述图像类型以及所述造影剂的存在或缺乏自动选择分段程序的装置;以及用于在所述至少一个图像上自动实施选择的分段程序的装置。

20. 如权利要求15所述的医学装置,还包括:

用于自动将所述标记与先前在所述图像上形成的第二标记比较的装置;以及用于基于所述比较自动替换所述第二标记的装置。

用于执行图像类型识别的系统和方法

技术领域

[0001] 本文描述的主题一般来说涉及成像系统,并且更具体地,涉及用于执行图像类型识别的系统和方法。

背景技术

[0002] 成像系统广泛地用于生成各种解剖特征或感兴趣对象的图像。例如,在肿瘤检查中,患者可使用例如计算机断层摄影(CT)系统、正电子发射断层摄影(PET)系统、超声系统、x射线系统、磁共振(MR)系统、单光子发射计算机断层摄影(SPECT)系统和/或其他成像系统而经历一系列检查。执行这一系列检查来连续监测患者对治疗的反应。在检查期间采集的图像可被显示或保存以使医师能够执行对患者的诊断。从而,典型地用选择以提供医师执行医疗诊断所需要的最相关图像的成像系统来扫描患者。

[0003] 另外,在一些临床程序中,可对患者注射造影剂使得当扫描患者时,所得的图像提供与诊断相关的另外的信息。因此,在操作中,可使用多种成像模态来扫描患者。此外,可在使用或不使用造影剂的情况下扫描患者。因为,可使用多种成像模态并且利用或不利用造影剂扫描典型患者,执行扫描程序的用户手动标记采集图像以除其他外指示用于采集图像的成像系统的模态以及采集的图像是包括造影剂信息还是不包括造影剂信息。

[0004] 然而,手动标记图像需要大量的手动输入。例如,输入图像标记由用户手动执行来指示用于生成图像的成像模态以及造影剂的使用。因此,在图像上手动输入标记是相对耗时的。此外,因为手动键入标记,标记可包括错误。例如,特定图像上的标记可不正确地指定用于采集图像的模态。另外,标记可不正确地指定在未利用造影剂时利用造影剂。因此,不正确标记的图像可使医师执行患者诊断的时间延长。

发明内容

[0005] 在一个实施例中,提供用于确定对象的图像的图像信息的方法。该方法包括获得感兴趣对象的至少一个图像、自动确定图像类型和造影剂的存在或缺乏、自动生成指示图像类型和造影剂的存在或缺乏的标记以及修改该至少一个图像来包括标记。

[0006] 在另一个实施例中,提供一种成像系统。该成像系统包括成像扫描仪和耦合于该成像扫描仪的处理器。该处理器配置成获得感兴趣对象的至少一个图像、自动确定图像类型和造影剂的存在或缺乏、自动生成指示图像类型和造影剂的存在或缺乏的标记以及修改该至少一个图像来包括标记。

[0007] 在另外的实施例中,提供一种非暂时性计算机可读介质。对该非暂时性计算机可读介质编程来指示计算机获得感兴趣对象的至少一个图像、自动确定图像类型和造影剂的存在或缺乏、自动生成指示图像类型和造影剂的存在或缺乏的标记以及修改该至少一个图像来包括标记。

[0008] 提供一种用于确定对象的图像的图像信息的方法,所述方法包括:

[0009] 获得感兴趣对象的至少一个图像;

- [0010] 自动确定图像类型和造影剂的存在或缺乏；
- [0011] 自动生成指示所述图像类型和所述造影剂的存在或缺乏的标记；以及
- [0012] 修改所述至少一个图像来包括所述标记。
- [0013] 优选的，所述图像类型包括计算机断层摄影 (CT) 图像类型、正电子发射断层摄影 (PET) 图像类型、超声图像类型、x射线图像类型、磁共振 (MR) 成像类型或单光子发射计算机断层摄影 (SPECT) 图像类型中的至少一个。
- [0014] 优选的，自动确定图像类型包括：
- [0015] 自动将所述图像划分为图像子区；
- [0016] 自动生成所述子区的统计信息；以及
- [0017] 基于所述统计信息使用人工智能算法来自动确定所述图像类型。
- [0018] 优选的，所述方法进一步包括：
- [0019] 基于所述图像类型以及所述造影剂的存在或缺乏自动选择图像处理程序；以及
- [0020] 在所述至少一个图像上自动实施选择的图像处理程序。
- [0021] 优选的，所述方法进一步包括：
- [0022] 基于所述图像类型以及所述造影剂的存在或缺乏自动选择分段程序；以及
- [0023] 在所述至少一个图像上自动实施选择的分段程序。
- [0024] 优选的，所述方法进一步包括：
- [0025] 自动将所述标记与先前在所述图像上形成的第二标记比较；以及
- [0026] 基于所述比较自动替换所述第二标记。
- [0027] 优选的，所述方法进一步包括：
- [0028] 自动将所述标记与先前在所述图像上形成的第二标记比较；以及
- [0029] 如果所述标记与所述第二标记不同则自动生成警报。
- [0030] 提供一种成像系统，其包括：
- [0031] 成像扫描仪；和
- [0032] 处理器，其耦合于所述成像扫描仪，所述处理器配置成：
- [0033] 获得感兴趣对象的至少一个图像；
- [0034] 自动确定图像类型和造影剂的存在或缺乏；
- [0035] 自动生成指示所述图像类型和所述造影剂的存在或缺乏的标记；以及
- [0036] 修改所述至少一个图像来包括所述标记。
- [0037] 优选的，所述图像类型包括计算机断层摄影 (CT) 图像类型、正电子发射断层摄影 (PET) 图像类型、超声图像类型、x射线图像类型、磁共振 (MR) 成像类型或单光子发射计算机断层摄影 (SPECT) 图像类型中的至少一个。
- [0038] 优选的，所述处理器进一步配置成：
- [0039] 自动将所述图像划分为图像子区；
- [0040] 自动生成所述子区的统计信息；以及
- [0041] 基于所述统计信息使用人工智能算法来自动确定所述图像类型。
- [0042] 优选的，所述处理器进一步配置成：
- [0043] 基于所述图像类型以及所述造影剂的存在或缺乏自动选择图像处理程序；以及
- [0044] 在所述至少一个图像上自动实施选择的图像处理程序。

- [0045] 优选的,所述处理器进一步配置成:
- [0046] 基于所述图像类型以及所述造影剂的存在或缺乏自动选择分段程序;以及
- [0047] 在所述至少一个图像上自动实施选择的分段程序。
- [0048] 优选的,所述处理器进一步配置成:
- [0049] 自动将所述标记与先前在所述图像上形成的第二标记比较;以及
- [0050] 基于所述比较自动替换所述第二标记。
- [0051] 优选的,所述处理器进一步配置成:
- [0052] 自动将所述标记与先前在所述图像上形成的第二标记比较;以及
- [0053] 如果所述标记与所述第二标记不同则自动生成警报。
- [0054] 提供一种非暂时性计算机可读介质,对所述非暂时性计算机可读介质编程来指示计算机:
- [0055] 获得感兴趣对象的至少一个图像;
- [0056] 自动确定图像类型和造影剂的存在或缺乏;
- [0057] 自动生成指示所述图像类型和所述造影剂的存在或缺乏的标记;以及
- [0058] 修改所述至少一个图像来包括所述标记。
- [0059] 优选的,所述图像类型包括计算机断层摄影(CT)图像类型、正电子发射断层摄影(PET)图像类型、超声图像类型、x射线图像类型、磁共振(MR)成像类型或单光子发射计算机断层摄影(SPECT)图像类型中的至少一个。
- [0060] 优选的,进一步对其编程来指示所述计算机:
- [0061] 自动将所述图像划分为图像子区;
- [0062] 自动生成所述子区的统计信息;以及
- [0063] 基于所述统计信息使用人工智能算法来确定所述图像类型。
- [0064] 优选的,进一步对其编程来指示所述计算机:
- [0065] 基于所述图像类型以及所述造影剂的存在或缺乏自动选择图像处理程序;以及
- [0066] 在所述至少一个图像上自动实施选择的图像处理程序。
- [0067] 优选的,进一步对其编程来指示所述计算机:
- [0068] 基于所述图像类型以及所述造影剂的存在或缺乏自动选择分段程序;以及
- [0069] 在所述至少一个图像上自动实施选择的分段程序。
- [0070] 优选的,进一步对其编程来指示所述计算机:
- [0071] 自动将所述标记与先前在所述图像上形成的第二标记比较;以及
- [0072] 基于所述比较自动替换所述第二标记。

附图说明

- [0073] 图1是根据各种实施例形成的计算机断层摄影(CT)成像系统的简化框图。
- [0074] 图2是根据各种实施例用于自动确定图像类型的方法的流程图。
- [0075] 图3是根据各种实施例用于执行图2中示出的方法的一部分的方法的流程图。
- [0076] 图4是根据各种实施例用于执行图2中示出的方法的一部分的方法的流程图。
- [0077] 图5是根据各种实施例用于执行图2中示出的方法的一部分的方法的流程图。
- [0078] 图6是根据各种实施例构造的计算机断层摄影(CT)成像系统的插图。

[0079] 图7是图6的CT成像系统的示意框图。

具体实施方式

[0080] 前面的简要描述以及各种实施例的下列详细描述当与附图结合阅读时将更好理解。就图图示各种实施例的功能框的图来说,功能框不一定指示硬件电路之间的划分。从而,例如,功能框(例如,处理器或存储器)中的一个或多个可采用单件硬件(例如,通用信号处理器或一块随机存取存储器、硬盘或诸如此类)或多件硬件实现。相似地,程序可以是独立程序,可作为子例程包含在操作系统中,可以是安装的软件包中的功能等。应该理解各种实施例不限于图中示出的布置和工具。

[0081] 如本文使用的,采用单数列举并且具有单词“一(a)”或“一(an)”在前的元件或步骤应该理解为不排除复数个所述元件或步骤,除非这样的排除明确地规定。此外,对“一个实施例”的引用不意在解释为排除也包含列举的特征的另外的实施例的存在。此外,除非对相反情况明确规定,“包括”或“具有”具有特定性质的一个元件或多个元件的实施例可包括不具有该性质的另外的这样元件。

[0082] 尽管关于计算机断层摄影(CT)成像系统描述各种实施例,应该注意可修改各种实施例(其包括用于自动生成本文描述的图像查看窗的方法和系统)以与其他成像系统一起使用。例如,除其他外,方法和系统可与正电子发射断层摄影(PET)系统、单光子发射计算机断层摄影(SPECT)系统、磁共振成像(MR)系统、超声成像系统和/或x射线系统一起使用。

[0083] 在各种实施例中,提供一种方法和/或系统,其自动识别图像类型(例如用于采集图像的模态),和图像是否基于图像数据本身经由造影剂而增强。使用本文描述的方法和系统,可在背景(例如在晚上或当计算资源可用时)中计算解剖区的自动分段。因此,当临床医生加载医疗图像时,计算的分段可立即能由临床医生在视觉上观察到。所得图像然后可用于放射治疗、手术规划和许多其他一般临床工作流程应用以在大量的二维(2D)、三维(3D)和/或四维(4D)图像上勾绘解剖结构的轮廓或主要部分。

[0084] 本文描述的方法可由本文描述的系统自动执行来使图像的处理时间明显减小。更具体地,在各种实施例中,分析图像数据本身来生成随后用于生成例如数字成像和医学通信(DICOM)标志(其自动在图像上生成或与图像关联)的标记的信息。各种实施例的技术效果是自动生成DICOM标志或标记来使临床医生能够识别用于生成图像的成像模态以及指示图像是否包括代表造影剂的信息的信息。

[0085] 图1是根据各种实施例形成的成像系统10的简化框图。尽管关于CT成像系统10描述图示的实施例,应该认识到本文描述的方法可与任何成像系统一起使用。

[0086] 因此,在图示的实施例中,成像系统10包括x射线源12,其配置成发射通过包含受检者16(例如,正成像的患者)的体积的辐射(例如,x射线14)。在图1中示出的实施例中,成像系统10还包括可调整准直器18。在操作中,发射的x射线14传递通过可调整准直器18的开口,其限制与在一个或多个维度传递通过体积的x射线14关联的角度范围。更具体地,准直器18使发射的x射线14定形为例如一般来说锥形或一般来说扇形的束,其传递进入并且通过受检者16定位在其中的成像体积。准直器18可被调整来适应不同的扫描模式,以便在螺旋扫描模式中提供窄的扇形x射线束并且在轴向扫描模式中提供更宽的锥形x射线束。在一个实施例中,准直器18可由两个圆柱形盘(其旋转来调整传递通过成像体积的x射线14的形

状或角度范围)形成。可选地,准直器18可使用两个或以上的平移板或挡板来形成。在各种实施例中,准直器18可形成使得由准直器18限定的孔对应于辐射检测器20的形状。

[0087] 在操作中,x射线14传递通过受检者16或在受检者16周围传递并且撞击检测器20。检测器20包括多个检测器元件22,其可采用单行或多行布置来形成检测器元件22的阵列。检测器元件22生成电信号,其代表入射x射线14的强度。采集这些电信号并且处理它们来重建受检者16内的一个或多个特征或结构的图像。在各种实施例中,成像系统10还可包括防散射栅(未示出),用于吸收已经在成像体积中偏离或散射的x射线光子或用别的方式防止它们撞击检测器20。该防散射栅可以是一维或二维栅和/或可包括多段,其中的一些是一维并且其中的一些是二维的。

[0088] 成像系统10还包括x射线控制器24,其配置成向x射线源12提供功率和定时信号。成像系统10进一步包括数据采集系统26。在操作中,该数据采集系统26接收由检测器20的读出电子器件收集的数据。该数据采集系统26可从检测器20接收采样的模拟信号并且将数据转换成数字信号用于处理器28后续处理。可选地,数模转换可由在检测器20上提供的电路执行。

[0089] 对处理器28编程来执行本文描述的功能,并且如本文使用的,术语处理器不限于只是在本领域内称为计算机的集成电路,而广泛地指计算机、微控制器、微型计算机、可编程逻辑控制器、专用集成电路和其他可编程电路,并且这些术语在本文可互换地使用。处理器28可实施为任何适当适合的计算装置,例如,计算机、个人数字助理(PDA)、膝上型计算机、笔记本计算机、基于硬驱动的装置、智能电话或可以接收、发送和存储数据的任何装置。

[0090] 成像系统10还包括图像类型识别模块50,其配置成接收一个图像或一系列图像,例如一系列图像52,并且实现本文描述的各种方法。例如,解剖图像类型识别模块50可配置成自动生成信息,该信息随后用于生成例如DICOM标志54的自动在图像上形成或与图像关联的标记。DICOM标志54包括这样的信息:其使临床医生能够识别用于生成图像的成像模态以及指示图像是否包括代表造影剂的信息的信息。

[0091] 图像类型识别模块50可实现为安装在处理器28中的硬件块。可选地,图像类型识别模块50可实现为安装在处理器28上的指令集。该指令集可以是独立程序,可作为子例程包含在安装在处理器28上的操作系统中,可以是安装在处理器28上的软件包中的功能,或可以是软件和硬件的组合。应该理解各种实施例不限于图中示出的布置和工具。

[0092] 如在图1中示出的,图像类型识别模块50还可用于对从其他成像模态采集的图像创建DICOM标志。例如,图像类型识别模块50可接收来自PET系统60、超声系统62、x射线系统64、MR系统66、SPECT系统68和/或其他成像系统的信息。

[0093] 图2是根据各种实施例用于自动确定图像类型的方法100的流程图。该方法100可实现为图像类型识别模块50和/或处理器28(都在图1中示出)上的指令集。更具体地,方法100可作为具有在其上记录用于指引处理器28或图像类型识别模块50执行本文描述的方法的实施例的指令的一个或多个非暂时性机器可读介质而提供。该一个或多个介质可以是,例如任何类型的CD-ROM、DVD、软盘、硬盘、光盘、闪速RAM驱动器或其他类型的计算机可读介质或其组合。

[0094] 方法100自动生成图像标记,例如在图1中示出的DICOM标志54,其然后自动应用于正显示的图像(例如,图像52(也在图1中示出)中的至少一个)或与之关联。如上文描述的,

在各种实施例中,DICOM标志54包括这样的信息:其使临床医生能够识别用于生成图像的成像模态以及指示图像是否包括代表造影剂的信息的信息。

[0095] 再参考图2,在102处,扫描受检者来生成多个图像,例如在图1中示出的一系列图像52。在图示的实施例中,该系列图像52是使用CT成像系统10采集的图像。在各种其他实施例中,该系列图像52可使用例如PET系统60、超声系统62、x射线系统64、MR系统66、SPECT系统68和/或其他成像系统来采集。此外,该系列图像52可代表从超过一个成像模态采集的图像。例如,该系列图像52可包括CT图像、PET图像、超声图像、x射线图像、MR图像或其组合。

[0096] 在各种实施例中,造影剂可注入患者内。随后则可扫描该患者来生成系列图像52或另一系列图像。在各种其他实施例中,在扫描患者来生成系列图像52之前不对患者注入造影剂。因此,应该认识到在各种实施例中,对受检者给予造影剂是可选的。

[0097] 因此,应该认识到尽管关于从CT成像系统100获得的系列图像52描述方法100,方法100还可应用于从任何成像系统获得的任何图像。本文描述的各种成像系统可以是独立成像系统或形成多模态成像系统的一部分。此外,方法100可应用于使用本文论述的成像模态中的任一个获得的任何图像并且系列图像52只是示范性的。因此,在各种实施例中,系列图像52使用CT成像系统10(在图1中示出)而获得。在操作中,系列图像可通过执行受检者扫描来产生系列图像52而获得。在各种其他实施例中,系列图像52可从在受检者的先前扫描期间收集的数据获得,其中系列图像52已经存储在存储器中。系列图像52可在受检者的实时扫描期间获得。例如,当在受检者的实时检查期间从成像系统10接收图像时,本文描述的方法可在这些图像上执行。

[0098] 在104处,一系列图像输入到例如图像类型识别模块50用于处理,如在下文更详细描述。在各种实施例中,用户可选择后续处理所期望的系列图像。例如,用户可选择系列图像52用于后续处理或用户可选择任何其他系列图像用于处理。

[0099] 在106处,自动确定图像类型。在各种实施例中,图像类型识别模块50配置成一旦系列图像输入到图像类型识别模块就自动执行图像识别。此外,在各种实施例中,图像类型识别模块50配置成如在本文中描述的那样在背景(例如在夜晚或当计算资源可用时)中处理图像。在各种其他实施例中,图像类型识别模块50配置成当用户发起的程序被激活时自动执行图像识别。例如,当用户激活分段程序时,图像类型识别模块50配置成自动执行图像识别。

[0100] 图3是用于自动执行在106处示出的自动图像识别的流程图。在200处,自动选择系列图像52内的解剖区。例如,图像类型识别模块50可配置成将系列图像52中的单个图像划分为子区集。例如,假设采集人体躯干的系列图像52。因此,在200处,图像类型识别模块50可配置成将躯干区划分为四个子区,其中每个子区代表躯干的不同区域。例如,图像类型识别模块50可配置成将躯干区划分为大致上正方形的四个子区,其中每个子区代表躯干的不同区域。这些子区可使用界定这四个子区的边界框而显示。此外,在各种实施例中,这些子区各自形成为大致上相同的尺寸,即,包括相同数量的像素。

[0101] 在202处,对在200处限定的子区中的每个计算统计信息和特征。这些统计信息可包括,例如像素强度、平均像素强度、中间像素强度、各种解剖特征的边缘、纹理,等。特征可包括,例如区周围的水平和垂直边缘,等。

[0102] 在204处,基于人工智能的算法用于执行图像识别。更具体地,该基于人工智能的

算法配置成利用在202处计算的各种统计信息来识别用于生成正被分析的图像的成像模态。更具体地,算法可利用人工智能(AI)子算法来识别用于生成正被分析的图像的成像模态以及图像是否对比度增强。在各种实施例中,可使用大的已知图像集训练算法来生成训练数据集。训练数据集然后可用于训练算法来识别使算法能够确定用于生成图像的模态的各种特性。因此,在操作中,训练数据集可包括示范性器官的形状、各种器官的预期轮廓、预期像素强度值等的信息。训练数据集中的已知值然后可与在202处生成的统计信息比较来识别图像类型,即,用于生成图像的成像系统。训练数据集还可使用自动信息聚集技术而获得。例如,训练数据集可通过编译使用多个不同成像系统生成的多个图像的统计信息而形成。

[0103] 在208处,生成基于AI的算法的结果。在各种实施例中,生成的结果包括图像类型。例如,如上文论述的,该图像类型可以是CT图像、PET图像、MR图像、超声图像、x射线图像,等。此外,结果包括指示图像是使用造影剂采集还是不使用造影剂采集的信息。

[0104] 再次参考图2,在108处使用系列图像152和在206处采集的图像类型信息来执行自动和/或手动成像处理。图4是用于执行步骤108的自动或手动图像处理的流程图。在各种实施例中,本文描述的图像处理技术可使用例如处理器28或图像类型识别模块50(每个在图1中示出)而实现。在300处,系列图像152输入到图像类型识别模块50。另外,在302处,对于系列图像152中的每个图像,在206处确定的图像类型信息和对比信息也输入到图像类型识别模块50。

[0105] 在304处,基于在302处接收的图像类型信息和对比信息而自动选择处理系列图像52的方法。更具体地,系列图像52可使用从多个程序(其可根据用于采集图像的模态和/或造影剂的存在或缺乏而利用)选择的程序来处理。这些多个程序可包括各种分段算法,其中优化这些分段算法中的每个来对特定图像类型和/或造影剂执行分段程序。例如,分段算法可包括专门配置用于对比增强的肝分段的分段算法、专门配置用于非对比增强的肝分段的不同分段算法,等。

[0106] 因此,在304处,图像类型识别模块50利用图像类型信息和代表造影剂的存在或缺乏的信息来自动选择要在系列图像52上执行的图像处理程序。例如,在各种实施例中,图像类型识别模块50可在306处自动选择肝分段算法、在308处选择非对比脾分段、在310处选择肾分段或在312处选择任何其他分段。应该认识到基于图像类型以及造影剂的存在或缺乏而专门选择分段程序。此外,应该认识到尽管各种实施例描述分段程序,可自动在系列图像52上执行任何图像处理程序并且本文描述的分段程序只是示范性的。在314,处理后的图像被显示给临床医生。从而,在各种实施例中,一旦选择了系列图像,本文描述的方法和系统配置成自动确定图像类型、造影剂的存在或缺乏并且基于图像类型和造影剂的存在或缺乏而选择适合的图像处理程序,并且然后向用户自动显示结果。

[0107] 再次参考图2,在110处,向用户显示在314处生成的处理后图像。在各种实施例中,显示的图像包括标记54,其指示图像类型以及造影剂的存在或缺乏。在112处,在314处生成的处理后图像可保存到存储介质。

[0108] 图5是用于自动在系列图像52中的图像上形成标记(例如,标记54)的示范性方法400的流程图。在各种实施例中,标记54是DICOM标志,其包括图像类型以及代表造影剂的存在或缺乏的指示。此外,在各种实施例中,方法400可用于基于例如手动用户输入(其在一些

示例中可以是不正确的)检查或确认先前分配给图像的DICOM标志的存在。

[0109] 在402处,一系列图像输入到例如图像类型识别模块50用于处理,如在下文更详细描述。在各种实施例中,用户可选择用于后续处理所期望的系列图像。例如,用户可选择系列图像52用于后续处理或用户可选择任何其他系列图像用于处理。

[0110] 在404处,实施基于自动DICOM标志的图像验证。在各种实施例中,在步骤304处生成的信息(其包括图像类型信息和关于造影剂的存在或缺乏的信息)可用于验证DICOM标志或使之无效。更具体地,本文描述的方法便于使用图像本身生成图像类型并且还便于生成关于造影剂的存在或缺乏的信息。因此,使用图像本身生成的信息可用于验证先前由用户附连到图像的DICOM标志。在各种实施例中,如果DICOM标志与在步骤304处生成的信息一致,即,DICOM标志被验证,方法400行进以行进到在图1中示出的步骤108,其中执行图像处理。在各种其他实施例中,如果DICOM标志与在步骤304处生成的信息不一致,即,DICOM标志未被验证,方法400行进以行进到步骤406,其中生成视觉或听觉指示来通知用户DICOM标志与在步骤304处生成的信息不一致。可选地,如果DICOM标志与在步骤304处生成的信息不一致,即,DICOM标志未被验证,方法400可促使模块50中断方法100的实施。

[0111] 在408处,在选择输入图像上执行基于自动图像数据的安全检查。更具体地,如果解剖图像是正确的,方法400行进以行进到在图1中示出的步骤108,其中执行图像处理。

[0112] 本文描述这样的实施例:其配置成自动分析图像来自动生成随后用于生成例如DICOM标记54的在图像上自动形成或与之关联的标记的信息。DICOM标志54包括这样的信息:其使临床医生能够识别用于生成图像的成像模态以及指示图像是否包括代表造影剂的信息的信息。更具体地,在各种实施例中,本文描述的方法和系统还能够识别用于扫描受检者的成像协议。更具体地,MR图像对比度可通过改变设置脉冲序列参数的成像协议而修改。脉冲序列设置RF和梯度脉冲的特定数量、强度和定时。因此,除其他外,可识别的各种成像协议包括T1-加权和T2-加权的自旋回波序列、流体衰减反转恢复(FLAIR)、水和脂肪。另外,并且在各种实施例中,本文描述的方法和系统还能够识别在成像程序期间使用的造影剂或生物标记。仅作为示例,除其他外,成像剂可以是Myoview™、氟代脱氧葡萄糖(FDG)、¹⁸F-氟苄基三苯基膦(¹⁸F-FBnTP)、¹⁸F-氟、¹⁸F-标记的心肌灌注示踪剂、Tc-ECD、Tc-HMPAO、N-13氨、预见(Envision)N-13H3、碘-123配体、^{99m}锝配体、氙-133、神经受体配体、等)、¹⁸F-氟硝基咪唑、²⁰¹铊、^{99m}锝甲氧基异丁基异腈和⁸²铷。

[0113] 各种方法和图像类型识别模块50可在示范性成像系统中实现。这些各种方法和模块50可在示范性成像系统中实现。例如,图6是根据各种实施例形成的成像系统的插图。图7是在图6中示出的成像系统的一部分的框示意图。尽管在CT成像系统的背景下描述各种实施例,应该理解能够执行本文描述的功能的其他成像系统预想为正在使用。

[0114] 参考图6和7,CT成像系统500包括门架504,其包括x射线源506,该x射线源506朝门架504的相对侧上的检测器阵列510投射x射线束508。检测器阵列510由多个检测器行(未示出)形成,其包括在一起感测传递通过例如设置在检测器阵列510与x射线源506之间的患者512的对象的投射的x射线的多个检测器502。每个检测器502产生电信号,其代表碰撞的x射线束的强度并且因此可以用于在束通过患者512时估计束的衰减。在扫描来采集x射线投射数据期间,门架504和安装在其中的组件绕着旋转中心514旋转。图7只示出单行的检测器502(即,检测器行)。然而,多层检测器阵列510包括检测器502的多个平行的检测器行使得

对应于多个类似平行或平行层的投射数据可以在扫描期间被同时采集。

[0115] 门架504上的组件的旋转和x射线源506的操作由CT成像系统500的控制机构516控制。该控制机构516包括x射线控制器518,其向x射线源506和控制门架504上的组件的旋转速度和位置的门架马达控制器520提供功率和定时信号。控制机构516中的数据采集系统(DAS)522从检测器502采样模拟数据并且将该数据转换成数字信号用于后续处理。图像重建器524接收来自DAS 522的采样的且数字化的x射线数据并且执行高速图像重建。重建的图像(即,一系列图像52)作为输入应用于计算机526,其将图像存储在存储装置528中。图像重建器524可以是专门的硬件或在计算机526上执行的计算机程序。在各种实施例中,计算机526可包括上文描述的图像类型识别模块50。

[0116] 计算机526还经由操作者工作站530接收来自操作者的命令和扫描参数,该操作者工作站530具有键盘和/或其他用户输入和/或标记装置,例如鼠标、轨迹球、或光笔。关联的显示器532允许操作者从计算机526观察重建的图像和其他数据,该关联的显示器532的示例包括阴极射线管(CRT)显示器、液晶显示器(LCD)或等离子体显示器。显示器532可包括用户指点装置,例如压敏输入屏。操作者供应的命令和参数由计算机526使用以向DAS 522、x射线控制器518、和门架马达控制器520提供控制信号和信息。另外,计算机526操作台马达控制器534,其控制电动台536以将患者512定位在门架504中。例如,台536使患者512的部分移动通过门架开口538。

[0117] 本文描述的各种实施例提供一个或多个有形且非暂时性的机器可读介质,其具有记录在其上用于处理器或计算机操作成像设备来执行本文描述的方法的实施例的指令。该一个或多个介质可以是任何类型的CD-ROM、DVD、软盘、硬盘、光盘、闪存RAM驱动、或其他类型的计算机可读介质或其组合。

[0118] 各种实施例和/或组件,例如模块,或其中的组件和控制器,还可实现为一个或多个计算机或处理器的部分。该计算机或处理器可包括计算装置、输入装置、显示器单元和接口,例如用于访问因特网。该计算机或处理器可包括微处理器。该微处理器可连接到通信总线。计算机或处理器还可包括存储器。该存储器可包括随机存取存储器(RAM)和只读存储器(ROM)。计算机或处理器可进一步包括存储装置,其可以是硬盘驱动器或可移动存储驱动器,例如软盘驱动器、光盘驱动器等。该存储装置还可以是用于将计算机程序或其它指令装载到该计算机或处理器中的其它相似的部件。

[0119] 如本文使用的,术语“计算机”或“模块”可包括任何基于处理器或基于微处理器的系统,其包括使用微控制器、精简指令集计算机(RISC)、专用集成电路(ASIC)、逻辑电路和能够执行本文描述的功能的任何其它电路或处理器的系统。上文的示例只是示范性的,并且从而不意在采用任何方式限定术语“计算机”的定义和/或含义。

[0120] 为了处理输入数据,计算机或处理器执行存储在一个或多个存储元件中的指令集。这些存储元件还可根据期望或需要存储数据或其它信息。存储元件可采用在处理机内的信息源或物理存储器元件的形式。

[0121] 指令集可包括各种命令,其指示作为处理机的计算机或处理器执行特定的操作,例如本文描述的主题的各种实施例的方法和过程。指令集可采用软件程序的形式。该软件可采用例如系统软件或应用软件的各种形式。此外,该软件可采用单独程序或模块的集合、更大程序内的程序模块或程序模块的一部分的形式。该软件还可包括采用面向对象编程的

形式的模块化编程。输入数据由处理机的处理可响应于用户命令,或响应于之前处理的结果,或响应于由另外一个处理机做出的请求。

[0122] 如本文使用的,术语“软件”和“固件”是可互换的,并且包括存储在存储器中用于计算机执行的任何计算机程序,该存储器包括RAM存储器、ROM存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器以及非易失性RAM(NVRAM)存储器。上文的存储器类型只是示范性的,并且从而关于可用于存储计算机程序的存储器类型不是限制性的。

[0123] 要理解上文的描述意在说明性而非限制性。例如,上文描述的实施例(和/或其他的方面)可互相结合使用。另外,可做出许多修改以使特定情况或材料适应描述的主题的各种实施例的教导而没有偏离它们的范围。虽然本文描述的材料尺寸和类型意在限定本发明的各种实施例的参数,实施例绝不是限制性而仅仅是示范性实施例。当回顾上文的描述时,许多其他的实施例对于本领域内技术人员将是明显的。发明性主题的各种实施例的范围因此应该参照附上的权利要求与这样的权利要求所拥有的等同物的全范围而确定。在附上的权利要求中,术语“包含”和“在…中”用作相应术语“包括”和“其中”的易懂语的等同物。此外,在随附权利要求中,术语“第一”、“第二”和“第三”等仅仅用作标记,并且不意在对它们的对象施加数值要求。此外,随附权利要求的限制没有采用部件加功能格式书写并且不意在基于35U.S.C.§112的第六段解释,除非并且直到这样的权利要求限定明确地使用后跟功能描述而无其他结构的短语“用于…的部件”。

[0124] 该书面描述使用示例来公开本发明的各种实施例,其包括最佳模式,并且还使本领域内技术人员能够实践本发明的各种实施例,包括制作和使用任何装置或系统和执行任何包含的方法。本发明的各种实施例的专利范围由权利要求限定,并且可包括本领域内技术人员想到的其他示例。这样的其他示例如果它们具有不与权利要求的文字语言不同的结构元件,或者如果它们包括与权利要求的文字语言无实质区别的等同结构元件则规定在权利要求的范围内。

[0125] 部件列表

[0126]

10	成像系统	12	X射线源
14	X射线	16	受检者
18	准直器	20	检测器
22	检测器元件	24	X射线控制器
26	数据采集系统	28	处理器
50	图像类型识别模块	52	系列图像
54	DICOM标志	60	PET系统
62	超声系统	64	X射线系统
66	MR系统	68	SPECT系统
100	方法	102、104、106、108、110、112	步骤
152	系列图像	200、202、204、206、208、300、302、304、306、308、310、312、314	步骤
400	方法	402、404、406、408	步骤
500	CT成像系统	502	检测器
504	门架	506	X射线源
508	X射线	510	检测器阵列
512	患者	514	旋转中心

516	控制机构	518	X射线控制器
520	门架马达控制器	522	DAS
524	图像重建器	526	计算机
528	存储装置	530	操作者工作站
532	显示器	534	台马达控制器
536	台	538	门架开口

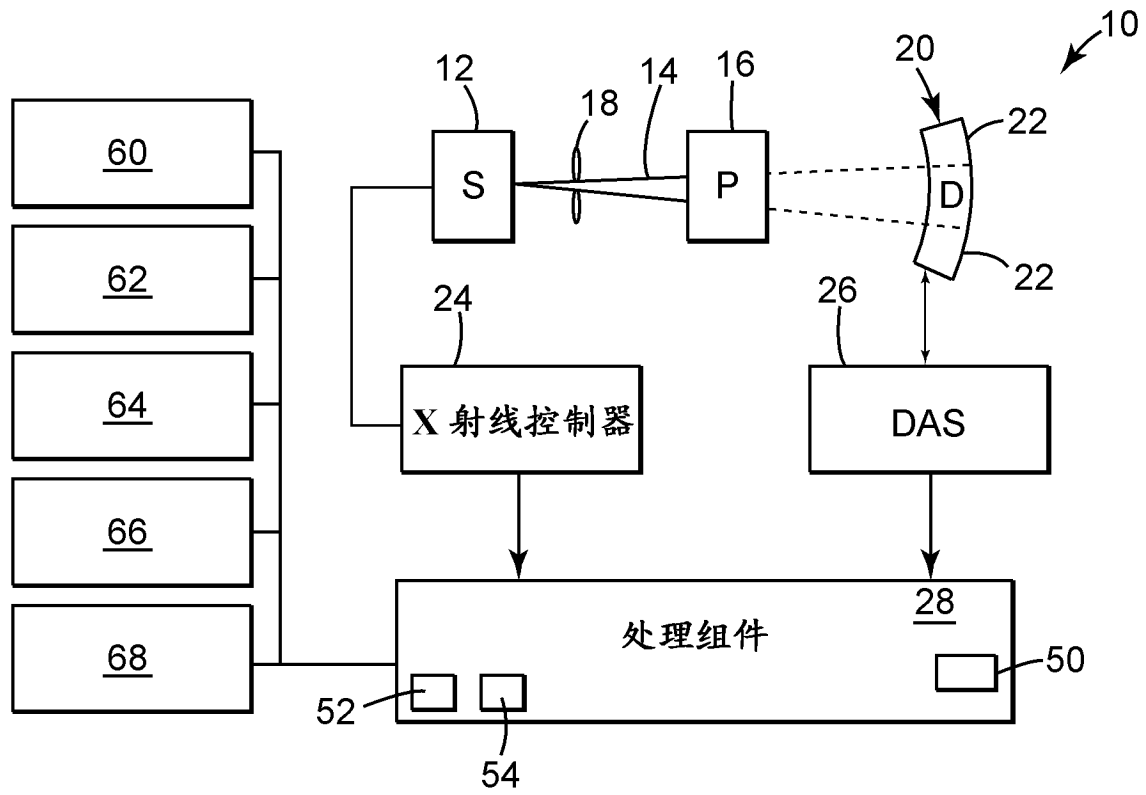


图 1

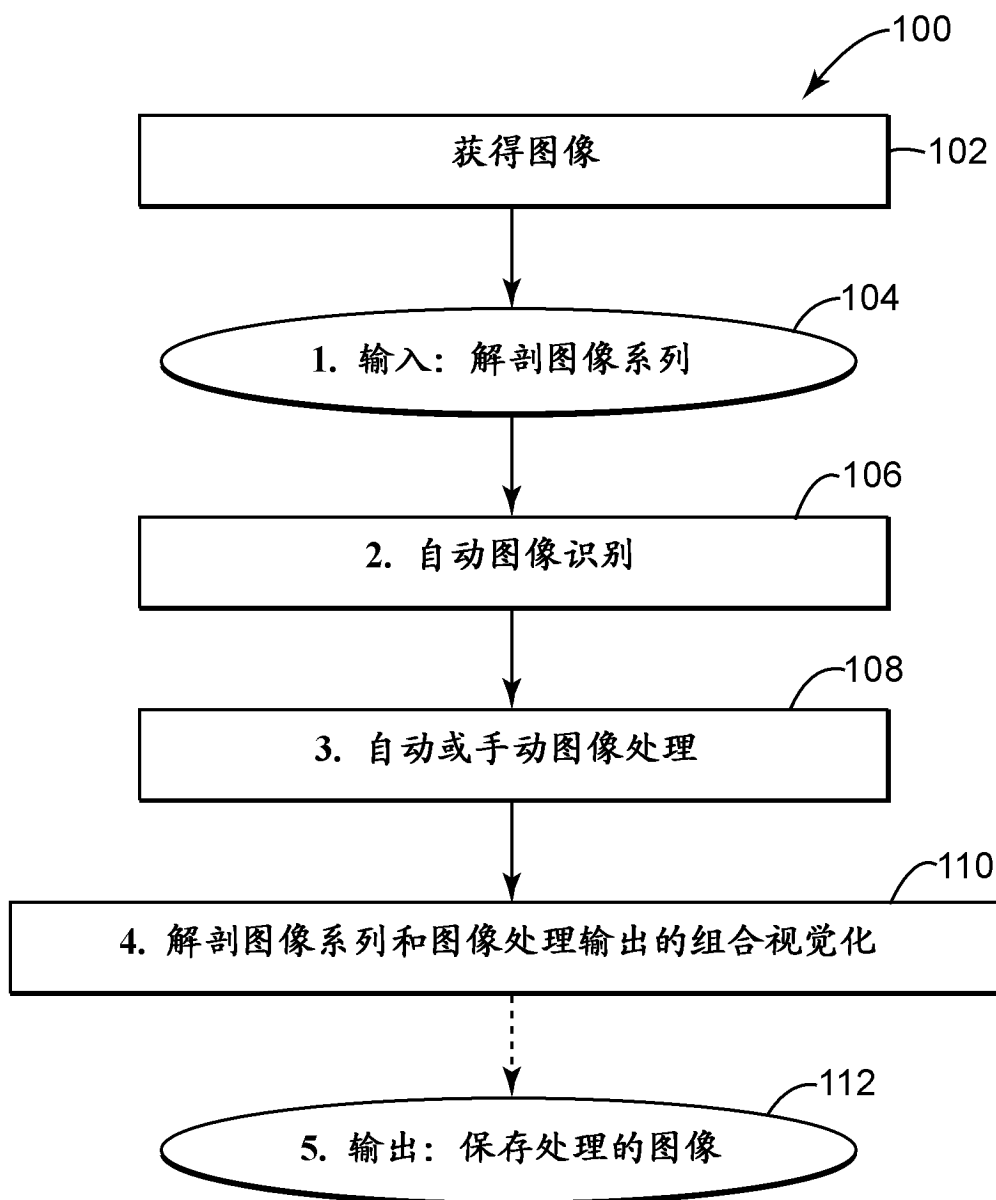


图 2

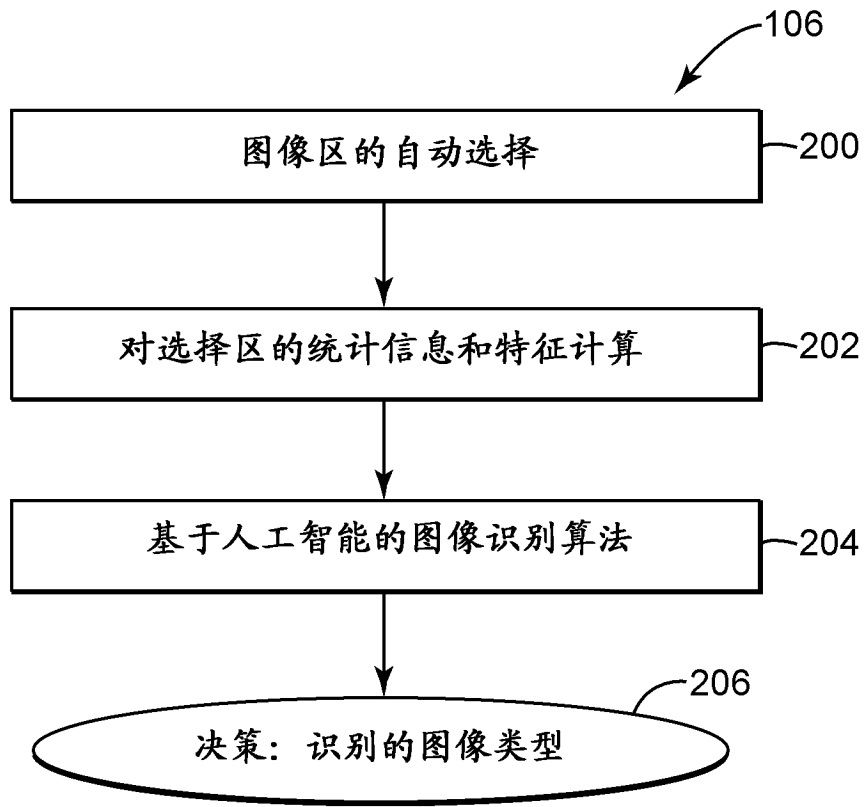


图 3

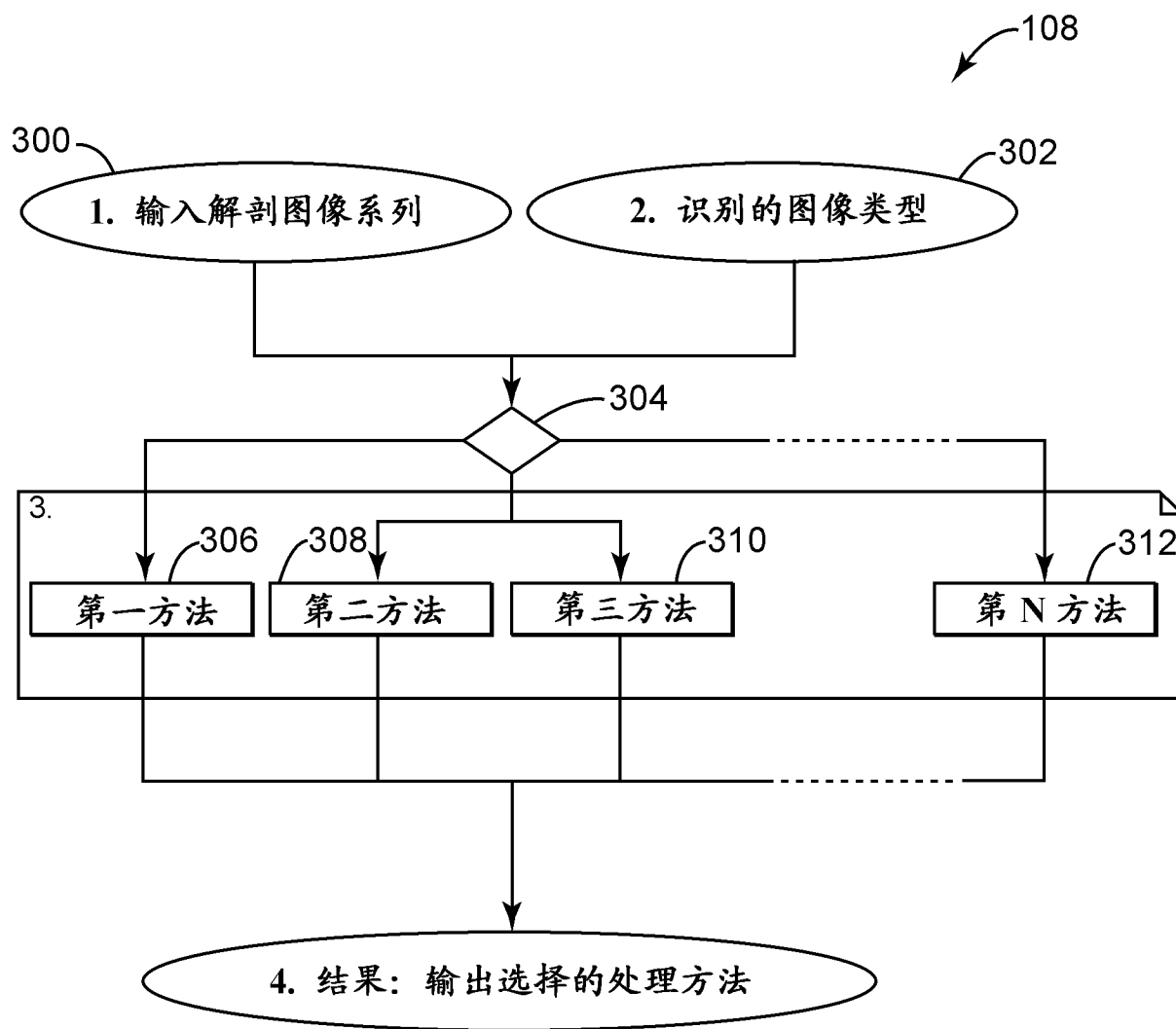


图 4

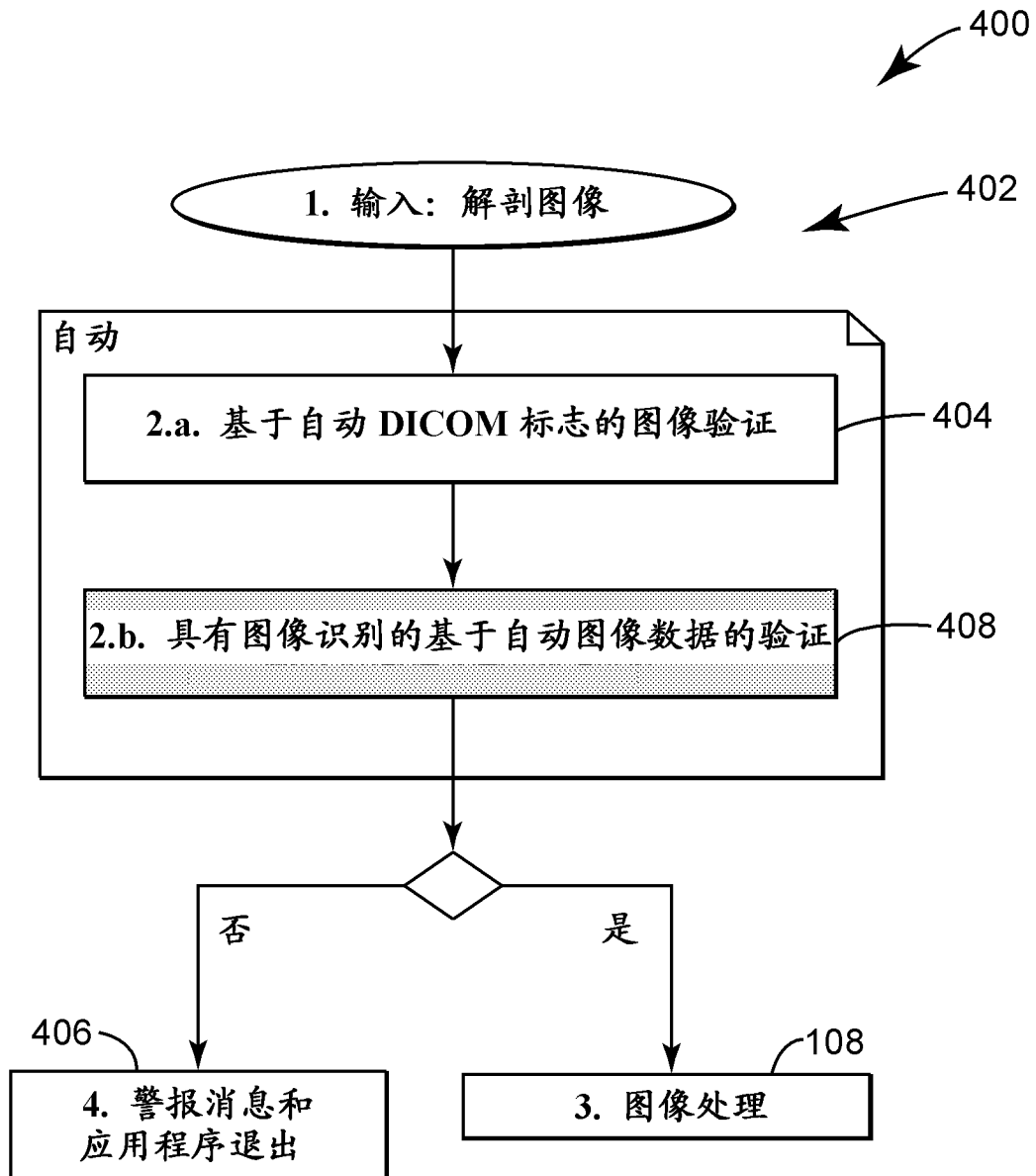


图 5

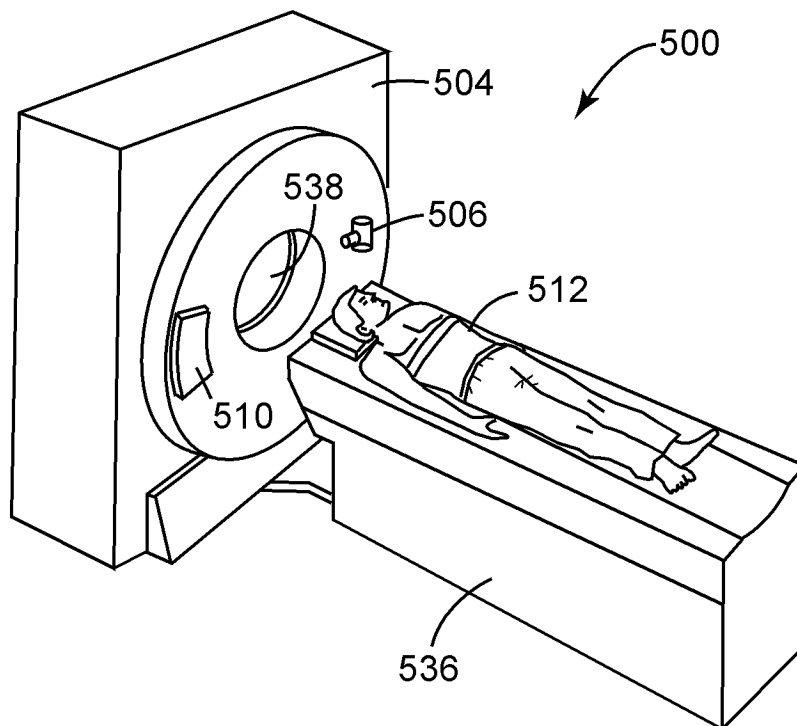


图 6

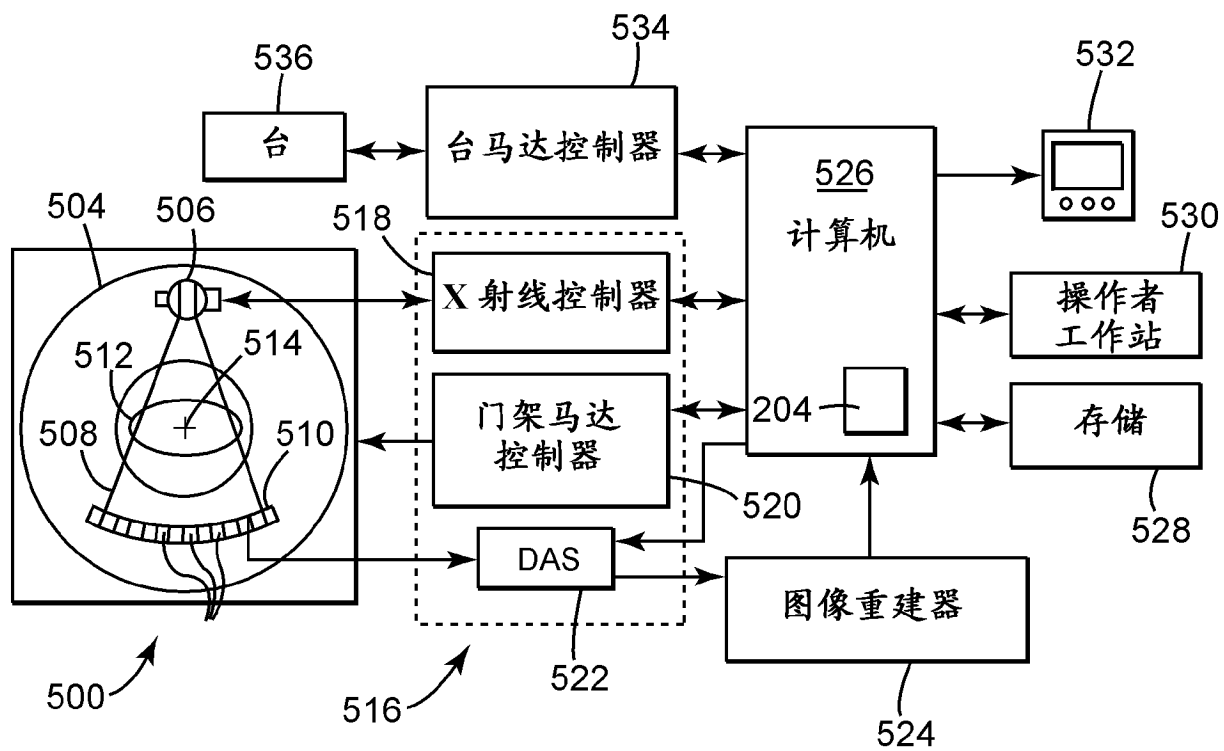


图 7