



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111316367 A

(43)申请公布日 2020.06.19

(21)申请号 201880072118.1

(22)申请日 2018.09.25

(30)优先权数据

62/568438 2017.10.05 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2020.05.07

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2018/075844 2018.09.25

(87)PCT国际申请的公布数据

W02019/068499 EN 2019.04.11

(71)申请人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72)发明人 A·M·塔赫玛塞比马拉古奥施

M·塞芬斯特

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

代理人 刘兆君

(51)Int.Cl.

G16H 10/60(2006.01)

G16H 30/20(2006.01)

G16H 40/20(2006.01)

G16H 50/20(2006.01)

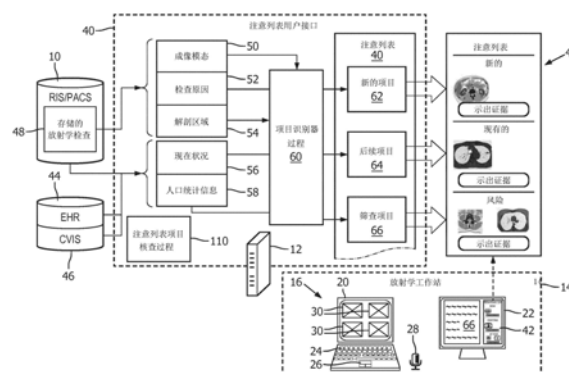
权利要求书3页 说明书10页 附图5页

## (54)发明名称

自动准备注意列表以改善放射学工作流程的系统和方法

## (57)摘要

一种用于解释放射学检查(48)的放射学工作站(14)包括显示器(20、22)、用户输入设备(24、26、28)和电子处理器(12、16)。在所述显示器上显示放射学检查的放射学图像。输入放射学报告。根据所存储的放射学检查确定被成像的解剖区域(54)。根据检查原因来识别检查基础医学状况(52)。基于从一个或多个医学数据库(10、44、46)检索到的关于患者的信息来确定至少一个额外医学状况,并且基于成像模态(50)和成像的解剖区域将所述至少一个额外医学状况分类为可审查或不可审查。创建具有针对检查基础医学状况和每个可审查的额外医学状况的项目的注意列表(40)。在所述显示器上显示对所述注意列表的表示(42)。



1. 一种能操作于支持解读患者的存储的放射学检查(48)的放射学工作站,其中,所述存储的放射学检查被存储在放射学数据库(10)中并且包括一幅或多幅放射学图像以及存储的数据,所述存储的数据至少包括成像模态(50)和检查原因(52),所述放射学工作站包括:

显示器(20、22);

用户输入设备(24、26、28);以及

电子处理器(12、16),其被编程为执行读取方法,所述读取方法包括:

在所述显示器上显示所述放射学检查的放射学图像;

接收经由所述用户输入设备输入的放射学报告;

根据所述存储的放射学检查来确定被成像的解剖区域(54);

根据所述检查原因来识别检查基础医学状况;

基于从一个或多个医学数据库(10、44、46)中检索到的关于所述患者的信息来确定至少一个额外医学状况;

基于所述成像模态和所述被成像的解剖区域来将每个额外医学状况分类为可审查或不可审查;

创建注意列表(40),所述注意列表包括针对所述检查基础医学状况以及针对每个可审查的额外医学状况的项目;以及

在所述显示器上显示所述注意列表的表示(42)。

2. 根据权利要求1所述的放射学工作站,其中,所述读取方法还包括:

监测对所述放射学报告的接收,以检测对与所述注意列表(40)中的项目相关联的发现的接收;以及

响应于每次检测到对与所述注意列表中的项目相关联的发现的接收,从所述注意列表中删除所述项目并且更新对所述注意列表的所述表示(42)的所述显示。

3. 根据权利要求2所述的放射学工作站,其中,所述读取方法还包括:

经由所述用户输入设备(24、26、28)检测针对归档所述放射学报告的选择,并且作为响应而(i)如果所述注意列表(40)中的所有项目均已被删除,则归档所述放射学报告,或者(ii)显示针对对所述注意列表中的尚未删除的一个或多个项目的注意的请求。

4. 根据权利要求1-3中的任一项所述的放射学工作站,其中,所述读取方法还包括:

经由所述用户输入设备(24、26、28)接收对项目删除选项的选择,并且作为响应,从所述注意列表中删除对应的项目。

5. 根据权利要求1-4中的任一项所述的放射学工作站,其中,确定至少一个额外医学状况包括:

基于从一个或多个医学数据库(10、44、46)检索到的关于所述患者的所述信息来确定至少一个额外医学状况,所述至少一个额外医学状况是所述患者的现有医学状况。

6. 根据权利要求1-5中的任一项所述的放射学工作站,其中,确定至少一个额外医学状况包括:

基于从一个或多个医学数据库(10、44、46)中检索到的关于所述患者的所述信息,确定至少一个额外医学状况,所述至少一个额外医学状况是所述患者处于增高的风险的风险医学状况。

7. 根据权利要求1-6中的任一项所述的放射学工作站,其中,对所述注意列表(40)的所述表示(42)的所述显示包括显示针对所述注意列表的至少每个项目的证据输入(100),所述证据输入指向可审查的额外医学状况,并且所述读取方法还包括:

响应于针对所述注意列表中的项目的指向可审查的额外医学状况的所述证据输入的激活,显示从所述一个或多个医学数据库(10、44、46)中检索到的信息,所述可审查的额外医学状况根据所述信息被确定。

8. 根据权利要求1-7中的任一项所述的放射学工作站,其中,所述存储的放射学检查(48)的所述存储的数据还包括对所述被成像的解剖区域的识别,并且对所述被成像的解剖区域(54)的所述确定包括从所述存储的放射学检查中读取对所述被成像的解剖区域的所述识别。

9. 根据权利要求1-8中的任一项所述的放射学工作站,其中,至少以下之一:

所述检查原因(52)被存储为可计费订单代码,并且对所述检查基础医学状况的所述识别包括读取将可计费订单代码与检查基础医学状况链接的查找表(80);以及

所述检查原因(52)被存储为文本,并且对所述检查基础医学状况的所述识别包括读取将临床关键词与检查基础医学状况链接的查找表(80)。

10. 一种支持对患者的存储的放射学检查(48)的解读的方法,其中,所述存储的放射学检查包括一幅或多幅放射学图像以及存储的数据,所述存储的数据至少包括成像模态(50)和检查原因(52),所述方法包括:

在显示器(20、22)上显示所述放射学检查的放射学图像;

接收经由用户输入设备(24、26、28)输入的放射学报告;

基于从一个或多个医学数据库(10、44、46)中检索到的关于所述患者的信息来确定至少一个医学状况;

基于所述放射学检查的所述成像模态和所述被成像的解剖区域(54)来将每个医学状况分类为可审查或不可审查;

创建包括针对每个可审查的医学状况的至少一个项目的注意列表(40);以及

在所述显示器上显示所述注意列表的表示(42)。

11. 根据权利要求10所述的方法,还包括:

监测对所述放射学报告的接收,以检测对与所述注意列表中的项目相关联的发现的接收;以及

响应于每次检测到对与所述注意列表中的项目相关联的发现的接收,从所述注意列表中删除所述项目并且更新对所述注意列表的所述表示(42)的所述显示。

12. 根据权利要求11所述的方法,还包括:

经由所述用户输入设备(24、26、28)检测针对归档所述放射学报告的选择,并且作为响应而(i)如果所述注意列表(40)中的所有项目均已被删除,则归档所述放射学报告,或者(ii)显示针对对所述注意列表中的尚未删除的一个或多个项目的注意的请求。

13. 根据权利要求10-12中的任一项所述的方法,还包括:

经由所述用户输入设备(24、26、28)接收对项目删除选项的选择,并且作为响应,从所述注意列表(40)中删除对应的项目。

14. 根据权利要求10-13中的任一项所述的方法,其中,确定至少一个医学状况包括:

基于从一个或多个医学数据库(10、44、46)中检索到的关于所述患者的所述信息来确定至少一个医学状况,所述至少一个医学状况是所述患者的现有医学状况。

15. 根据权利要求10-14中的任一项所述的方法,其中,确定至少一个医学状况包括:

基于从一个或多个医学数据库(10、44、46)中检索到的关于所述患者的所述信息,确定至少一个医学状况,所述至少一个医学状况是所述患者处于增高的风险的风险医学状况。

16. 根据权利要求10-15中的任一项所述的方法,还包括:

显示针对所述注意列表(40)中的每个项目的证据输入(100);以及

响应于针对所述注意列表中的项目的所述证据输入的激活,显示从所述一个或多个医学数据库中检索到的信息,所述可审查的医学状况根据所述信息被确定。

17. 根据权利要求10-16中的任一项所述的方法,其中,创建所述注意列表(40)包括:

创建具有指向所述检查原因(52)的至少一个项目的注意列表(40)。

18. 一种存储有指令的非瞬态存储介质,所述指令能够由至少一个电子处理器(12、16)读取和运行以执行支持对所患者的存储的放射学检查(48)进行解读的方法,其中,所述存储的放射学检查包括一幅或多幅放射学图像以及存储的数据,所述存储的数据至少包括成像模态(50)和检查原因(52),所述方法包括:

在放射学工作站(14)上显示所述放射学检查的放射学图像;

接收通过所述放射学工作站输入的放射学报告;

基于从一个或多个医学数据库中检索到的关于所述患者的信息,确定至少一个医学状况(10、44、46);

基于所述放射学检查的成像模态和被成像的解剖区域(54)来将每个医学状况分类为可审查或不可审查;

创建包括针对每个可审查医学状况的至少一个项目的注意列表(40);以及

在所述放射学工作站上显示所述注意列表的表示(42)。

19. 根据权利要求18所述的非瞬态存储介质,其中,对所述注意列表的所述创建包括:

创建包括指向所述检查原因(52)的至少一个项目的注意列表(40)。

20. 根据权利要求18-19中的任一项所述的非瞬态存储介质,其中,所述方法还包括:

监测对所述放射学报告的接收,以检测对与所述注意列表(40)中的项目相关联的发现的接收;以及

响应于每次检测到对与所述注意列表中的项目相关联的发现的接收,从所述注意列表中删除所述项目并且更新对所述注意列表的所述表示(42)的显示。

## 自动准备注意列表以改善放射学工作流程的系统和方法

### 技术领域

[0001] 以下总体涉及放射学领域、放射学读取、放射学工作站领域、放射学工作站用户接口领域和相关领域。

### 背景技术

[0002] 在现有的放射学报告中,下单并执行放射学检查,然后由放射科医师读取图像,放射科医师以书面放射学报告的形式报告放射学检查的发现,然后报告他/她对诊断的印象。放射学检查的转诊订单以文本的方式和/或以适合于计费目的ICD代码等订单代码的形式陈述检查的原因,并且放射科医师的任务是解决检查的原因。放射科医师是放射学领域的医学专家,并且根据个人专业知识,放射科医师在放射影像中偶然识别出其他医学状况或问题,程度为放射科医师在放射学图像中辨认出它们。然而,在实践中,放射科医师超出检查原因的范围而调查医学状况的机会由于时间限制而缩减。

[0003] 在典型的工作环境中,放射学检查的图像和元数据被存储在图片存档及通信系统(PACS)和/或放射线信息系统(RIS)等中,放射科医师坐在放射学工作站处,在放射学工作站提供定制的图形用户接口(GUI)环境用于支持放射学检查阅读过程,例如,提供用于查看图像的窗口、报告输入窗口以及任选的用于显示患者信息等的其他窗口。在许多临床环境中,放射科医师有望保持高吞吐量。例如,典型的放射科可能期望放射科医师执行完整的X射线或超声读取,包括审查每幅图像、做出医学决定并且口述及归档放射学报告,时间范围约为两分钟或更短。更复杂的阅读,例如多切片计算机断层扫描(CT)或磁共振成像(MRI)读数,预期将在大约5-7分钟内执行。这些仅是说明性的预期阅读时间,并且对于给定放射科可以设置更长或更短的预期阅读时间。给定的放射学阅读任务也可能比这些预期的时间更长(或更短)-但平均而言,放射科医师应满足基准时间框架(例如上述典型值),从而以可以接受的效率水平运行。

[0004] 以下公开了特定改进。

### 发明内容

[0005] 根据一个说明性示例,一种放射学工作站能操作用于支持解读存储的患者的放射学检查。所存储的放射学检查被存储在放射学数据库中并且包括一幅或多幅放射学图像以及所存储的数据,所存储的数据至少包括成像模态和检查原因。所述放射学工作站包括显示器、用户输入设备和被编程为执行读取方法的电子处理器。所述读取方法包括:在显示器上显示放射学检查的放射学图像;接收经由用户输入设备输入的放射学报告;根据所存储的放射学检查来确定被成像的解剖区域;根据检查原因来识别检查基础医学状况;基于从一个或多个医学数据库中检索到的关于所述患者的信息,确定至少一个额外医学状况;基于成像模态和被成像的解剖区域来将每个额外医学状况分类为可审查或不可审查;在注意列表中填充针对检查基础医学状况和每个可审查的额外医学状况的项目;并且在显示器上显示对注意列表的表示。

[0006] 根据另一个说明性示例,公开了一种支持对所患者的存储的放射学检查的解读的方法。所存储的放射学检查包括一幅或多幅放射学图像以及所存储的数据,所存储的数据至少包括成像模态和检查原因。所述方法包括:在显示器上显示放射学检查的放射学图像;接收经由用户输入设备输入的放射学报告;基于从一个或多个医学数据库中检索到的关于所述患者的信息,确定至少一个医学状况;基于所述放射学检查的成像模态和被成像的解剖区域来将每个医学状况分类为可审查或不可审查;创建包括针对每种可审查医学状况的至少一个项目的注意列表;并且在显示器上显示对注意列表的表示。

[0007] 根据另一说明性示例,一种存储有指令的非瞬态存储介质,所述指令能够由至少一个电子处理器读取和运行以执行支持对所患者的存储的放射学检查进行解读的方法。所存储的放射学检查包括一幅或多幅放射学图像以及所存储的数据,所存储的数据至少包括成像模态和检查原因。所述方法包括:在放射学工作站上显示放射学检查的放射学图像;接收通过所述放射学工作站输入的放射学报告;基于从一个或多个医学数据库中检索到的关于所述患者的信息,确定至少一个医学状况;基于所述放射学检查的成像模态和被成像的解剖区域来将每个医学状况分类为可审查或不可审查;创建包括针对每种可审查医学状况的至少一个项目的注意列表;并且在所述放射学工作站上显示对注意列表的表示。

[0008] 一个优点在于提供一种被配置为向放射科医师告知注意项目的放射学工作站,所述注意项目包括应该被审查的但不属于所陈述的检查原因的所述患者的现有医学状况。

[0009] 另一个优点在于提供一种放射学工作站,所述放射学工作站被配置为向放射科医师告知注意项目,对于所述医学状况,所述患者特别处于风险中(例如,由于年龄,性别,种族,遗传背景,家族史等)并且可能被有利地筛查,但不是所述检查原因的一部分。

[0010] 另一个优点在于提供一种被配置为向放射科医师告知注意项目的放射学工作站,所述注意项目包括与所陈述的检查原因有关的特定项目以进行审查。

[0011] 另一优点在于提供一种放射学工作站,所述放射学工作站被配置为向放射科医师告知前述注意项目中的一个或多个,并且还被配置为提供指向包括注意列表中的每个项目的证据支持的链接。

[0012] 另一优点在于提供一种放射学工作站,所述放射学工作站被配置为以不突兀的方式向放射科医师告知一个或多个前述注意项目。

[0013] 另一优点在于提供一种放射学工作站,所述放射学工作站被配置为将一个或多个前述注意项目通知放射科医师,并且被配置为通过阻止放射学报告的发布直到该报告中的所有项目都得到解决,来增强他们的考虑。

[0014] 另一优点在于提供一种放射学工作站,所述放射学工作站被配置为将一个或多个前述注意项目通知放射科医师,并且被配置为通过阻止放射学报告的发布直到该报告中的所有项目都得到解决或者由放射科医师采取的确认动作而从注意列表中删除,来增强他们的考虑。

[0015] 本领域普通技术人员在阅读和理解以下详细描述的基础上将认识到本发明的其他优点。应当理解,给定实施例可以不提供这些优点,提供这些优点中的一个、两个或更多个。

## 附图说明

[0016] 本发明可以采取各种部件和各部件的布置以及各种步骤和各步骤的安排的形式。附图仅出于图示优选的实施例的目的并且不应被解释为对本发明的限制。

[0017] 图1图解地图示了被配置为通知放射科医师注意项目的放射学工作站。

[0018] 图2图解地图示了用于识别(一个或多个)额外医学状况的项目识别器处理的操作。

[0019] 图3图解地图示了用于根据检查原因和额外医学状况来确定注意项目的项目识别器处理的操作。

[0020] 图4图解地图示了由图1的放射学工作站适当地示出的图形用户接口(GUI)对话框,还图解地图示了指示支持将每个注意项目包括在注意列表中的证据的链接的操作。

[0021] 图5图解地图示了由图1的放射学工作站适当地实现的注意列表项目核对过程的操作。

## 具体实施方式

[0022] 本文中所公开的改进部分地以本文中的以下的认识为前提,即,出于陈述的检查原因而采集的放射学图像可能也对其他任务有用,例如审查检查订单中未要求的患者的现有问题(本文所用的“现有”问题广义地包括当前处于缓解的、认为已经治愈了的、目前未表现出症状等的过去的问题,但是其复发可能性较高(例如某些类型的癌症)),和/或筛查患者可能具有特别高的风险的其他医学状况。但是,放射科医师可能不会意识到检查订单中未识别的患者现有问题。同样,由于对患者对于医学状况的高危风险的不知晓或者由于时间限制,放射科医师可能无法主动筛查可以使用影像学检查(也就是说,可以使用影像学检查、造影等检测到)进行筛查的风险医学状况。此外,即使放射科医师调查了现有状况或筛查了处于危险中的医学状况,除非识别了肯定的发现,否则放射科医师可能不会在放射学报告中提及这一点。在这种情况下,主治医师不能假定放射学检查解决了现有的医学状况,或筛查了有风险的医学状况。结果,患者可能会接受其他重复的放射学检查,从而导致效率低下,并且在某些成像模态下,增加电离辐射剂量。此外,如果放射科医师未能对患者的医学状况做出肯定的发现,则患者可能由于延迟的诊断和处置而遭受痛苦。

[0023] 在本文中公开的一些改进中,注意列表图形用户接口(GUI)对话框(即,面板)被显示在放射学工作站的显示器上。此注意列表GUI对话框识别了放射科医师应解决的项目。如本文所使用的注意项目可以是放射科医师在放射学报告中建议解决的任何临床状况、潜在诊断或其他医学项目。例如,注意项目可能包括:与所述检查原因有关的“新”项目;与患者的(一个或多个)现有医学状况有关的“现有”项目(例如,从电子健康记录等中得到;本文中使用的现有医学状况可能广义地涵盖当前处于缓解和/或当前没有症状的状况)和/或筛查项目,要求放射科医师筛查的患者处于增高的风险的(一个或多个)风险医学状况(根据人口统计数据,基于现有医学状况而可能同时发生的新医学状况等)。说明性的注意列表GUI对话框任选地呈现注意项目,带有指向证据的链接,这些证据将值得注意(和解决)每个列出的项目。任选地,放射学报告的发布可以以该报告中要解决的注意列表的每个项目为条件(即使通过例如“<器官>是正常的”的陈述的如果)。这种方法可确保解决所有注意项目,并将其显示在报告中,以便主治医师可以针对这些项目中的每项依赖放射学检查。在一种

变型方法中,放射科医师可以通过肯定地从注意列表中删除一个或多个项目来绕过一个或多个项目,从而为放射科医师提供更多控制,同时仍确保放射科医师至少考虑每个项目。

[0024] 如本文所用,“患者”是指放射学检查对象(或简称为“检查对象”)。如本文所使用的术语“患者”广义地涵盖住院患者、出院患者、急诊室患者、独立的影像中心客户、前往各种医学机构并被送往放射学实验室进行放射学检查的人员,等等。诸如“放射线”、“放射学检查”等术语是指采集对象的医学图像的医学成像检查。放射学模态通过非限制性的说明性示例的方式可以是磁共振成像(MRI)、透射计算机断层摄影(CT)成像、正电子发射断层摄影(PET)成像、单光子发射计算机断层摄影(SPECT)成像、荧光透视成像、数字射线照相(DR)成像、超声成像等等。“放射学报告”是基于文本的报告(任选地包括一些嵌入的图像或其他非文本元素),其描述已经审查(即“阅读”)了放射检查的图像的放射科医师的发现(如本文中所使用地广义地涵盖任何医学专业人员起草的报告,所述报告提供从图像确定的专家发现)。“医学状况”在本文中以其通常和普通的意义用作广义术语,其涵盖通常容易接受医学治疗的疾病、损伤、失调等。

[0025] 参考图1,由服务器计算机如在图1中图解地图示的在联网计算系统12上实现诸如图片存档及通信系统(PACS)和/或放射信息系统(RIS)的放射数据库10。将意识到,联网计算系统12可以包括单个服务器计算机、计算集群、云计算资源等。放射学数据库10在本文中是指RIS/PACS数据库10,由于放射学数据库10是放射学数据库的常用名称。然而,可以使用其他措辞。联网的计算系统12与一个或(更通常地)多个放射学工作站连接,其中,图1图示了单个代表性放射学工作站14,经由安全电子数据网络,例如有线和/或无线广域网(WAN),其是经由以太网、WiFi、互联网、其各种组合或其他合适的有线和/或无线电子数据网络协议来实现的。安全电子数据网络应具有足够的带宽,以将放射学图像(通常是大数据文件)传送到放射学工作站14或从放射学工作站14传送放射学图像。任选地,可以从诸如医师的台式计算机、放射学成像系统控制器(例如,MRI或CT系统控制器)等其他计算系统(未示出)访问RIS/PACS 10。

[0026] 每个放射学工作站14包括工作站电子处理器,例如实施为计算机16。工作站电子处理器可以是多个核处理器、云计算资源,其各种组合等。还预期的是,将服务器计算机12或其他可操作地连接的电子处理器认为是放射学工作站14的电子处理器。每个放射学工作站14还包括至少一个显示设备,例如计算机16的说明性显示设备20和另外的显示设备22。预期放射学工作站14可以采用基于网络浏览器的用户接口。为放射学工作站14提供两个(或更多)显示设备可能是有利的,因为它允许一个显示设备用于显示文本内容或其他辅助信息,而另一显示设备用作专用的放射学图像查看器;然而,也考虑了仅具有单个显示设备的放射学工作站。放射学工作站14的至少一个显示设备应该是能够以足够高的分辨率显示放射学图像的高分辨率显示器,以使得放射科医师能够准确地解读放射学图像。每个放射学工作站14还包括至少一个用户输入设备,例如:说明性的计算机键盘24;鼠标、触模板26或其他指示设备;触敏显示器(例如,显示设备20、22中的一个或两者可以是触摸屏显示器);听写麦克风28等。在说明性示例中,显示器20呈现一个或多个(说明性的四个)图像30,而显示器22呈现报告窗口32,所述报告窗口32显示由放射科医师经由听写麦克风28使用口述而起草的放射学报告(的一部分)。如本领域中已知的,工作站优选地允许放射科医师使用诸如平移、缩放、各种滤波操作(例如,边缘检测、对比度调节等)的操作来操纵所显示的



图像,并且还可以提供GUI工具以用于使用一个或多个光标来测量图像特征(例如肿瘤)尺寸,等等。可以注意到,如在相关领域中通常使用的那样,在本文中使用的术语“放射学工作站”,但是更一般地,本文中所使用的放射学工作站14涵盖具有至少一个显示器、至少一个用户输入设备、以及被编程为提供用于显示图像和接收放射学报告的输入电子处理器的任何计算机或电子设备。

[0027] 放射科医师使用放射学工作站14来执行放射学检查的读取。通常,工作站14显示成像研究的列表,并且放射科医师基于偏好或基于分配来选择研究以进行审查(即阅读)。打开选定的影像学检查,放射科医师浏览图像,可以打开一些通过PACS和RIS 10可以访问的先前的影像学检查(包括图像和/或报告),还可以从通用医学数据库44或其他数据库访问患者数据患者数据库46,例如性别、年龄、化验结果、药物使用情况、血液检查等。放射科医师可以选择适当的报告模板,并且然后开始(通过转录)指示临床观察结果和印象。放射科医师还可以在报告文本中包含关于患者的相关病史,可以从先前报告获得的数据以及与当前问题相关的图像。临床观察和印象可包括诊断、随诊步骤和建议等。放射科医师还可以标记图像数据中的一些位置,例如可以将其存储为报告中的元数据,并在报告中引用这样的标记。

[0028] 继续参考图1,电子处理器12还被编程为实现注意列表用户接口36,其被配置为生成注意列表40,所述注意列表40被显示为放射学工作站14的显示器22上的注意列表对话框42。利用针对由一个或多个可审查医学状况中的每个指示的项目来创建注意列表40,这些项目由注意列表用户接口36基于从一个或多个医学数据库中检索到的患者信息(例如说明性电子健康记录、EHR)、电子病历(EMR)或其他通用医学数据库44和/或说明性心血管信息系统(CVIS) 46和/或上述放射学数据库10和/或其他领域特定的医学数据库和/或等等确定。该注意列表还可以任选地包括针对一个或多个检查基础医学状况(即针对促使主治医师命令放射学检查的医学状况)的一个或多个项目。

[0029] 如图1中示意性所示,注意列表用户接口36收集用于创建注意列表的信息,所述注意列表具有针对与患者有关或合理地预期与患者有关的医学状况的项目。为此,存储在RIS/PACS 10中的放射检查48被采集以用于相关信息。所存储的放射学检查48包括一幅或多幅放射学图像和所存储的数据,所述数据至少包括该检查的成像模态50(例如,MRI、CT、PET、SPECT、DR、荧光检查、超声等)以及检查的原因52。可以以各种方式来存储图像模态b,例如构成头信息的元数据或其他信息文件或所存储的放射学检查的一部分,或者与各幅图像相关联的模态元数据标签,等等。检查的原因52可以被存储为头信息的一部分或其他信息文件或所存储的放射学检查48的部分,或者被存储为推荐订单表格的条目,等等。检查的原因52可以以各种形式表达,例如作为陈述由主治医师阐明的原因的自由形式的文本短语,或者作为从推荐表格上的下拉菜单或其他GUI对话框中选择的标准原因,或作为可计费的订单代码,例如在美国通常用于医学保险计费的国际疾病分类(ICD)代码,作为上述一项或多项的组合,等等。

[0030] 为了确定要包括在注意列表40中的医学状况,另一个有用的信息是成像的解剖区域54,其也可以根据存储的放射学检查48来确定。被成像的解剖区域54可以被存储为头信息或其他信息文件的一部分或所存储的放射学检查48的一部分,例如,头信息可以指示“胸部CT”或“脑MRI”等。如果不存在指示成像的解剖区域的元数据,则可以考虑通过放射学图

像本身的分析,例如通过分割一个或两个代表性图像以确定被成像的解剖结构,来确定解剖区域54。

[0031] 除了针对信息48、50、52、54挖掘存储放射学检查之外,各种可用的医学数据库10、44、46可被挖掘以识别在放射学检查48的读过程中可能会受到审查的医学状况。例如,可以在EHR 44,CVIS 46等中的患者病历中搜索指示现有医学状况的关键词56。如果这样的数据库使用某种标准数据结构范例而更加的结构化,则可以利用该数据库对医学状况进行更加聚焦的搜索。类似地,(多个)医学数据库10、44、46可以被搜索以确定一个或多个“处于风险”医学状况,对于所述医学状况,患者基于检索的信息(例如人口统计信息58)而处于增高的风险。例如,如果患者是超过特定年龄阈值的男性,则前列腺癌可以被确定为风险医学状况;同样,如果患者是超过特定年龄阈值的女性,则乳腺癌可以被确定为风险医学状况。风险中学状况也可能被确定为通常在统计上可能与现有医学状况中的一项同时发生的并发医学状况56。例如,如果患者患有某种癌症作为现存的医学状况56,则风险状况可能是某种其他类型的癌症,其有时是由于现有类型的癌症的转移引起的。

[0032] 继续参考图1,电子处理器12还被编程为运行项目识别器处理60,其识别要包括在注意列表40中的项目。检查原因52通常是最有意义的,因为在注意列表40中包括针对检查基础医学状况的新项目62。现有状况56通常对于将针对现有医学状况的后续项目64包括注意列表40中最为有用。人口统计信息58通常是最翔实的,将针对患者处于更高风险的风险状况的筛查项目66包括在注意列表40中。根据现有的医学状况56,一些筛查项目66也可以包括在注意列表40中,例如,筛查项目可以针对统计上可能会与患者已经患有现有医学状况并发的医学状况。项目识别器过程60还基于成像模态50识别注意项目,因为一些成像模态对于一些医学状况不是必需的。类似地,项目识别器过程60还基于成像的解剖区域54识别注意项目,因为如果医学状况只有在放射学检查采集了存在医学状况的解剖区域的图像的情况下才可以通过放射学检查来进行研究。(作为一个示例,如果图像没有捕获到乳房区域,那么它们就不能用于调查患者是否患有乳腺癌)。

[0033] 注意列表对话框42是在放射学工作站14的显示器22上示出的注意列表40的表示。注意列表对话框42向放射科医师显示注意列表40的项目。说明性注意列表对话框42呈现了按新项目62、后续项目64、筛查项目66来分组的项目;但是,预期其他组织性范例。当然,针对给定患者的注意列表的给定实例可能不包括项目的这些类别中的所有三个。

[0034] 参考图2,图解地示出了用于识别现有的和风险医学状况项目的项目识别器处理60的说明性实现。如已经讨论的,(一个或多个)现有医学状况56和人口统计信息58从一个或多个医学数据库44、46挖掘。对于非结构化的医学数据,这可以通过在电子患者医学记录中搜索相关关键字(例如医学状况名称和/或诸如“拜访原因”,“诊断”,“年龄”,“性别”,“种族”等等)来完成。对于结构化医学数据,可以在检索显著信息56、58中利用底层数据结构。图2中图解地示出的处理的目的是识别一种或多个额外医学状况70(其中“额外”指示除了陈述的检查原因52之外的状况)。为此,可以将任何已识别的现有医学状况56直接识别为要考虑的其他医学状况(任选地,在滤除与检查原因相对应的任何医学状况之后)。另外,可以将(一个或多个)现有医学状况56与查找表或其他数据结构进行比较,所述查找表或其他数据结构识别在统计学上共同存在的医学状况,亦即,将给定的医学状况与通常与所述给定医学状况共同发生的一种或多种其他医学状况相关联。此分析可以基于要被添加到(一个

或多个) 额外医学状况的列表70中的共同发生来生成一个或多个风险的医学状况72。类似地, 可以将人口统计信息58与如下的查找表或其他数据结构进行比较: 其识别人口统计阶层中的人处于增高的风险的风险医学状况。例如, 50岁以上的男性患者患前列腺癌的风险增高, 而50岁以上的女性患者患乳腺癌的风险增高。此分析可以基于要被添加到(一个或多个) 额外医学状况的列表70中的人口统计来生成一个或多个风险的医学状况74。

[0035] 参考图3, 描述了项目识别器过程60的说明性实施方式, 用于选择针对根据(一个或多个) 检查原因医学状况52和任何额外医学状况70确定的检查基础医学状况来选择注意项目(参见图2)。为了生成指向所述(一个或多个) 检查基础医学状况的注意项目62(即, 图1的新项目62), 用于检查52的原因被分析, 以识别一个或多个检查基础医学状况。这使用查找表80来完成, 所述查找表的内容取决于检查原因52的格式。例如, 如果将检查原因52作为可计费订单代码(例如ICD代码) 给出, 则查找表80可以适当地将可计费订单代码与医学状况链接起来。如果将检查原因52作为检查原因的文字说明或陈述给出, 则查找表80可以适当地将临床关键词与医学状况链接起来。检查原因52的内容(例如ICD代码和/或从其文本中提取的临床关键词) 被输入到查找表80以识别一个或多个检查基础医学状况82。然后将针对(一个或多个) 检查基础医学状况82的一个或多个注意项目62添加到注意列表40。

[0036] 对于每个额外医学状况86(其为通过图2的处理识别的额外医学状况70之一), 在决策框90中确定是否可以使用放射学检查的成像模态50来审查所述额外医学状况82, 并且如果是, 则在决策框92中进一步确定是否可以通过放射学检查的成像解剖区域54的图像来审查所述额外医学状况82。(这些测试90、92的顺序可以被交换)。如果“可以经由模态审查”测试90或“可以通过成像的解剖区域检查”测试92中的任一项未通过, 则在94处确定额外医学状况86不可通过放射检查来审查, 并且额外医学状况86因此不能作为包括在注意列表40中的任何(一个或多个) 注意项目的依据。在另一方面, 如果所述额外医学状况82通过了这两个测试90、92, 则在96将其确定为能够通过所述放射学检查来审查, 并且针对所述额外医学状况86的一个或多个注意项目98被包括在注意列表40中。

[0037] 注意项目62、98可以利用查找表来确定, 所述查找表列出了针对每个检验基础疾病82和针对每个可审查医学状况96的一个或多个注意项目。所述查找表可能会按照模态进行组织, 因为针对给定医学状况的注意事项对于不同的成像模态可能不同。作为示例, 尽管可以使用CT成像模态或PET成像模态来审查恶性肿瘤, 但是在CT的情况下, 注意项目可以包括测量肿瘤的物理尺寸, 而在PET的情况下, 注意项目可以包括测量肿瘤的标准摄取值(SUV)。同样, 在一些情况下, 查找表可以通过被成像的解剖区域来组织, 只要针对给定医学状况的注意事项可能取决于成像的解剖区域。例如, 如果被成像的解剖区域包括包含肿瘤的器官, 则针对现有癌症的后续项目可以包括测量恶性肿瘤; 相反, 如果被成像的解剖区域不包括肿瘤, 则后续项目可以包括搜索癌症转移扩展到被成像解剖区域的证据。

[0038] 参考图4, 示出了在放射学工作站14上显示的注意列表对话框42的说明性实施例。说明性注意列表对话框42包括“显示证据”按钮100。更一般地, 任选地为注意列表40中的每个项目提供证据输入100, 所述证据输入100针对可检查的额外医学状况, 并且任选地还针对针对检查基础医学状况的每个项目。响应于针对指向检查基础医学状况的注意列表40的项目的证据输入100的激活, 工作站14显示信息102, 所述信息102包括检查原因52, 并且任选地还显示支持统计信息或证实鉴于检查原因采取的行动项目的其他支持信息。例如, 如

果潜在的检查基础医学状况是特定类型的癌症,而相关的注意项目是检查肺部的转移,则支持性统计结果可能会引用最近的医学论文来证明这种转移是这种类型的癌症的普遍结果。

[0039] 响应于证据输入100的激活(所述证据输入100针对注意列表40中的指向可审查额外医学状况中的项目),从一个或多个医学数据库44、46(所述可审查额外医学状况从所述一个或多个医学数据库44、46确定)检索到的信息104可能被显示。例如,可以链接做出额外医学状况的初始诊断的医学报告。类似地,响应于证据输入100的激活(所述证据输入100针对注意列表40中的指向可审查风险医学状况中的项目),从一个或多个医学数据库44、46(所述可审查风险医学状况从所述一个或多个医学数据库44、46确定)检索到的信息106可能被显示。例如,可以显示相关的患者人口统计信息,或者可以识别对于其风险医学状况是常见的情况的现有医学状况。这仅仅是说明性示例,并且更一般地,证据输入100可以显示或链接到任何类型的信息、文档、代表性图像等,这对于评估是否和/或以何种方式解决注意项目的放射科医师具有信息价值。

[0040] 返回参考图1并且进一步参考图5,在一些实施例中,当放射科医师解决了那些项目后,注意列表用户接口动态地操作以从注意列表40(以及从对应的注意列表对话框42)中移除项目。在图5中示出了合适的说明性注意列表项目核对过程110。该过程在操作112中通过将“报告完成”参数设置为“否”或表示在注意列表40上仍有剩余项目的某个等价值而开始。在操作114中,显示注意列表对话框42。在操作116中,监视放射学报告的输入(经由图1中所示的窗口32)以用于指示已经解决了注意列表40的项目的指示。在操作118中,检测报告条目,所述报告条目构成与注意列表的项目(不失一般性的指定的项目#N)相关联的发现。该检测118可以例如通过检测与注意项目相关联的关键词的输入来完成,或者在(半)结构化放射学报告的情况下,通过检测与注意项目相关联的字段的输入来完成,等等。在一个变型实施例中,放射科医师可以通过选择119来肯定地指示应去除注意项目#N。响应于检测118或用户选择119,在操作120中,注意项目#N被从注意列表40中移除。在决策点122处,如果现在注意列表为空,则在操作124中,将“报告完成”参数设置为“是”或某个等效值,指示注意列表40上没有剩余项目。如果决策点122确定项目仍留在注意列表40上,则流程返回到显示操作114以更新注意列表对话框42以反映项目#N的移除,并且处理继续。该处理确保注意列表40被更新以反映注意项目的完成,从而使得放射科医师能够特别关注于那些仍待完成的项目。

[0041] 在一些实施例中,注意列表项目检查过程110通过以下说明性操作来强制完成注意列表40中的所有项目。在操作130中,放射学工作站14检测到放射科医师正在选择归档放射学报告。这可以例如通过检测对被激活以保存放射学报告的“保存”按钮的选择来完成,或者通过在放射学工作站14归档完整的放射学报告的机制的上下文中可操作的任何其他合适的方法来完成。响应于检测130,在决策132处,确定报告是否完整,即,是否已经解决了(原始)注意列表40的所有注意项目。这可以在说明性实施例中通过测试“报告完成”参数来完成,或者在另一实施例中通过对注意列表40上的项目数进行计数来完成。在操作134中,如果报告完成(即没有剩余的注意项目),则以放射学工作站14实施的通常方式来归档放射学报告。另一方面,如果决策132发现还有尚未解决的剩余注意项目,则在操作136中,要求放射科医师解决那些剩余的注意项目。

[0042] 如果省略了手动移除注意项目的选项119,则处理130、132、134、136强制执行放射学报告必须解决每一个注意项目。这最大程度地确保了完整的放射学报告的全面性,但有可能迫使放射科医师在报告中包括他或她认为不合适的条目。另一方面,如果提供了选项119,则放射科医师能够从报告中忽略这样的项目,从而以不太全面的完成的放射学报告的可能代价为放射科医师提供更大的灵活性。

[0043] 应当理解,诸如注意列表用户接口40之类的说明性计算部件可以被实现为非瞬态存储介质,其存储可由电子处理器(例如可以部分地实施为服务器计算机12或其他计算硬件的放射学工作站14)运行以执行所公开的操作的指令。非瞬态存储介质可以例如包括硬盘驱动器、RAID或其他磁存储介质;固态驱动器、闪存驱动器、电子可擦除只读存储器(EEROM)或其他电子存储器;光盘或其他光学存储介质;它们的各种组合;等等。

[0044] 以下描述了一些其他/变型实施例。

[0045] 在另一个说明性实施例中,注意列表用户接口包括:(1)用于例如使用计算机辅助检测(CADe)系统来自动识别与检查原因有关的准确坐标或感兴趣区域发现的模块;(2)用于自动检查患者的临床情况并确定存在的问题和后续措施的模块;(3)用于自动确定风险器官的模块;(4)用于基于模态和视场(FOV,即,被成像的解剖区域)来确定当前的影像学研究(即放射学检查)是否适合审查(2)和(3)的模块;(5)图形用户接口,其用于显示模块(4)的结果以及对相关资料的访问;以及(6)跟踪阅读者(例如进行放射学报告的放射科医师)是否已观察到所有建议的感兴趣区域的代理。这些各种模块和代理可以实现为例如非瞬态存储介质,其存储可以由电子处理器12、14读取和运行的指令。下面进一步详细描述模块/代理(1)-(6)的说明性示例。

[0046] 模块(1)是用于自动识别与检查原因(CADe)有关的准确坐标或感兴趣区域发现的模块。该模块可能包含自动发现检测工具,例如肺结节检测。给定检查的原因和方式,可以使用自动图像处理/机器学习算法来自动识别确切的坐标或粗略的感兴趣区域,以引起放射科医师的注意。如果无法使用图像处理/机器学习算法进行自动检测,则可以利用基于人群统计信息的知识,例如,根据当前患者的人口统计数据并且基于来自人群中类似患者的数据,哪个肝脏区域是肿瘤最常见的部位。

[0047] 模块(2)是用于自动检查患者的临床情况并确定存在的问题和后续措施的模块。该模块识别可能需要随诊的患者存在的问题(即医学状况)。这个模块可以包括用于浏览患者临床历史和背景(EMR、实验室结果、先前的放射学报告、先前的病理学报告等)并检测和提取相关信息(例如提及具有随诊建议的发现)的子模块。这样的子模块可以采用基于索引的搜索引擎、自然语言处理(NLP)、基于本体的概念提取等。

[0048] 模块(3)是用于自动确定风险器官的模块。该模块自动确定给定患者的正在经历的问题,除了与检查原因有关的(一个或多个)器官之外患者的(一个或多个)其他器官以及与现有问题有关的(一个或多个)器官中的哪些器官可能存在发生异常的风险,以及给定患者的人口统计结果和可从类似患者那里获得的信息,发展出新的异常的风险。例如,如果已知患者患有晚期前列腺癌,则很有可能该癌症可能已转移至邻近器官(如膀胱或骨盆)。同样,考虑到患者的年龄、性别、家族史等,患者很有发展出肺癌的风险。

[0049] 模块(4)是基于模态和FOV来确定当前成像研究是否适合审查(2)和(3)的模块。该模块确定当前的成像模态(CT,MRI等)和FOV(即成像的解剖区域,例如胸部、腹部等)是否适

合审查由模块(1)、(2)和(3)识别的目标。成像模态的适当性涉及感兴趣的器官在分辨率、对比度和/或功能方面是否“可见”。FOV的适当性涉及当前图像的FOV是否捕获了感兴趣的解剖结构的整个(或足够)范围。

[0050] 模块(5)是图形用户接口,其用于显示模块(4)的结果以及对相关资料的访问。图形用户接口为最终用户(例如放射科医师)提供了一种接口,用于查看和访问模块(4)的结果以及通过步骤(1)–(4)做出的决策背后的证据。这样的GUI优选地被无缝地集成到放射科医师的工作流程中,而没有任何中断或干扰。可以使注意列表“可单击”,以便放射科医师可以快速从一个建议的感兴趣区域导航到下一个。在一个实施例中,仅突出显示在打开的序列上可见的感兴趣区域。如果用户单击序列中未打开的感兴趣的区域,则其可能打开为弹出项而不是跳到相应的切片。

[0051] 模块(6)是检查读者是否已阅读所有感兴趣领域的代理。图形用户接口(GUI)可以进一步利用交互式逻辑进行扩充,所述交互式逻辑允许用户指示“已看到”或“不相关”以指示项目是否已解决。如果任何注意项目在阅读结束时仍未解决,即,当放射科医师采取行动归档放射学报告时,这可以引起放射科医师的注意,并且可以还任选地阻止放射学报告的定稿和归档。如果询问特定感兴趣区域,则代理(6)可以通过滚动行为或眼球跟踪技术自动执行跟踪。可以实施特定时间阈值以将区域标记为“已看到”。

[0052] 已经参考优选实施例描述了本发明。通过阅读和理解前述的详细描述,本领域技术人员可以想到各种修改和变型。旨在将本发明解释为包括所有这样的修改和替代,只要它们落入权利要求书及其等价方案的范围之内。

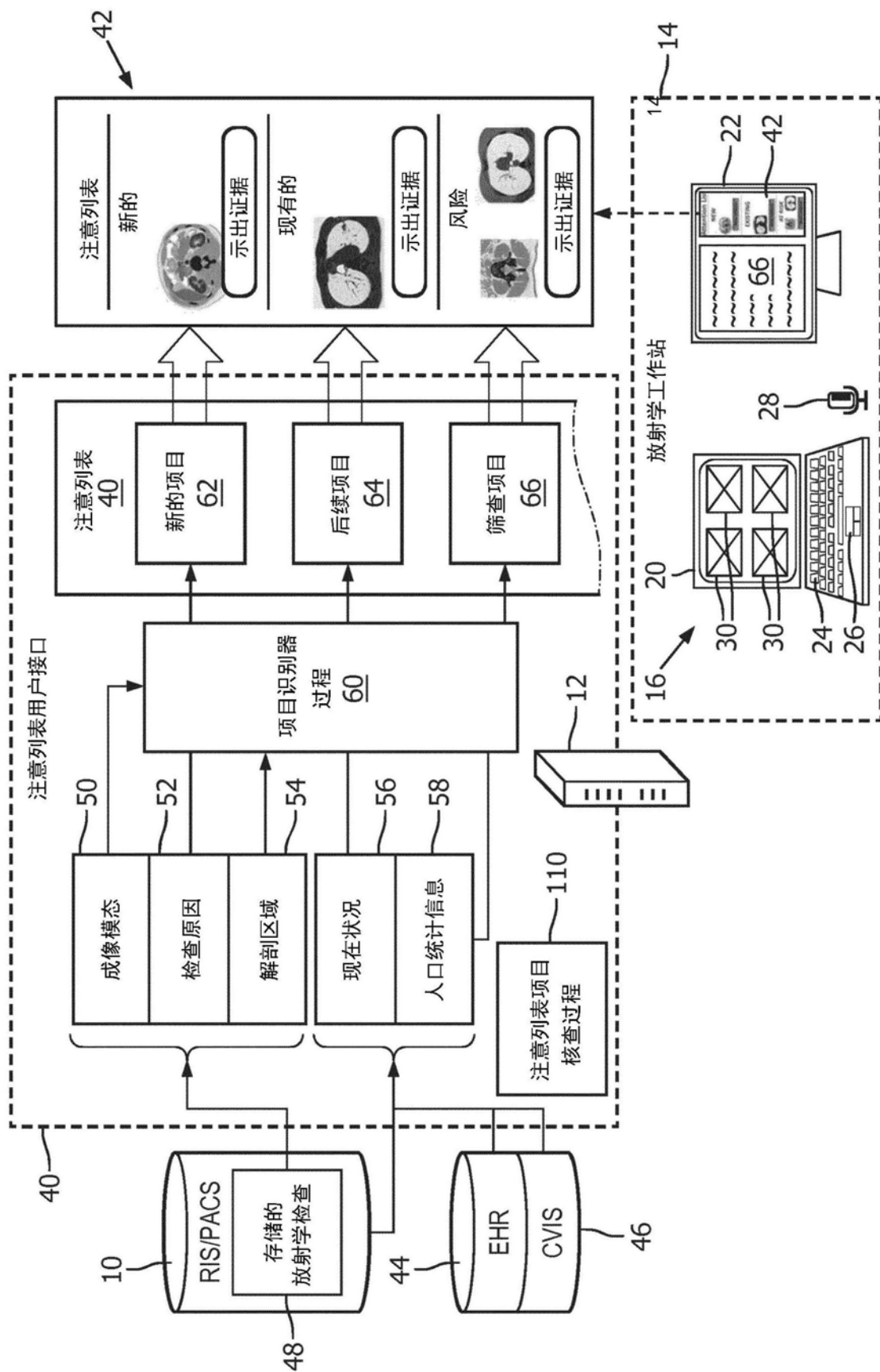


图1

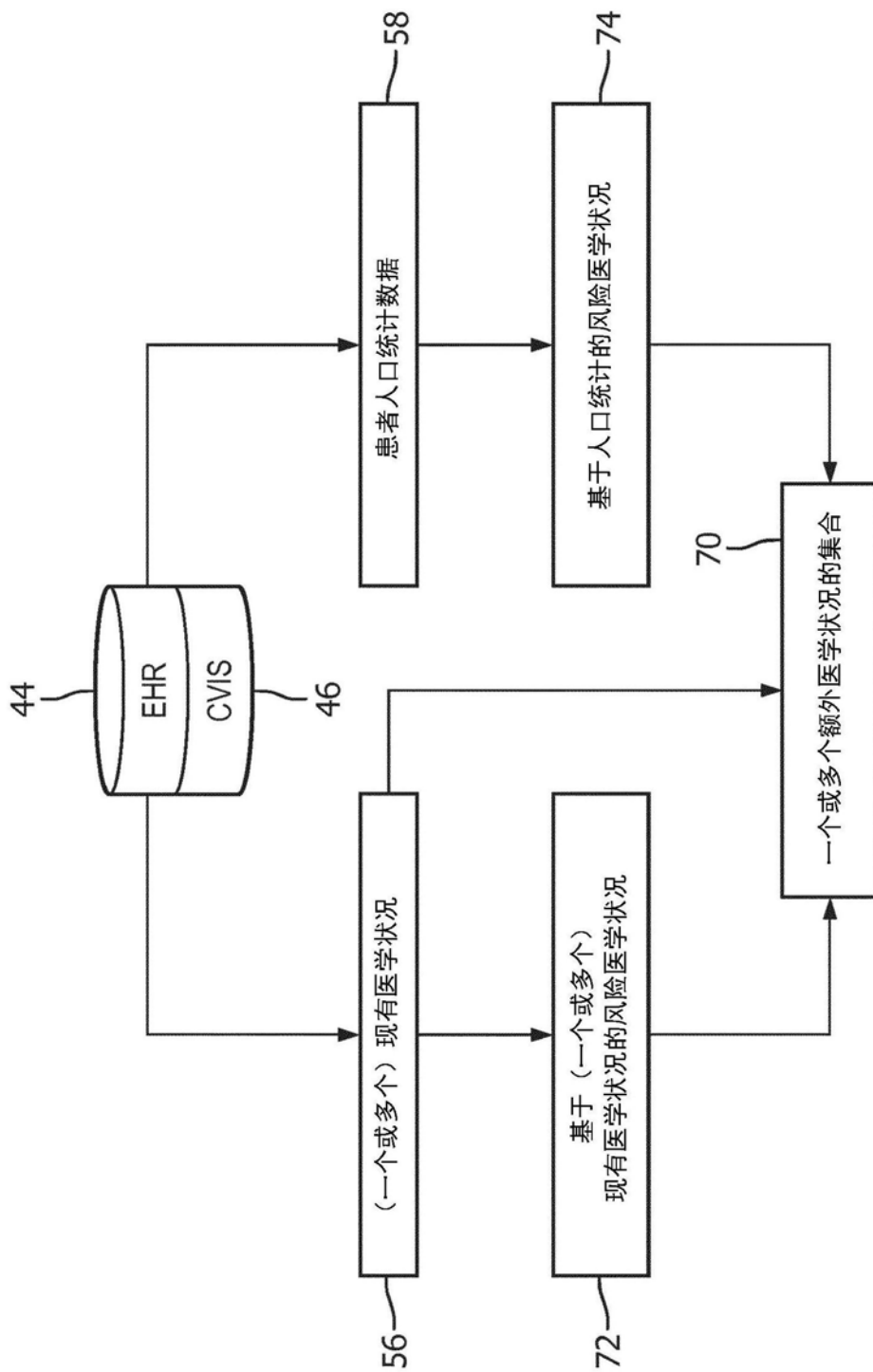


图2



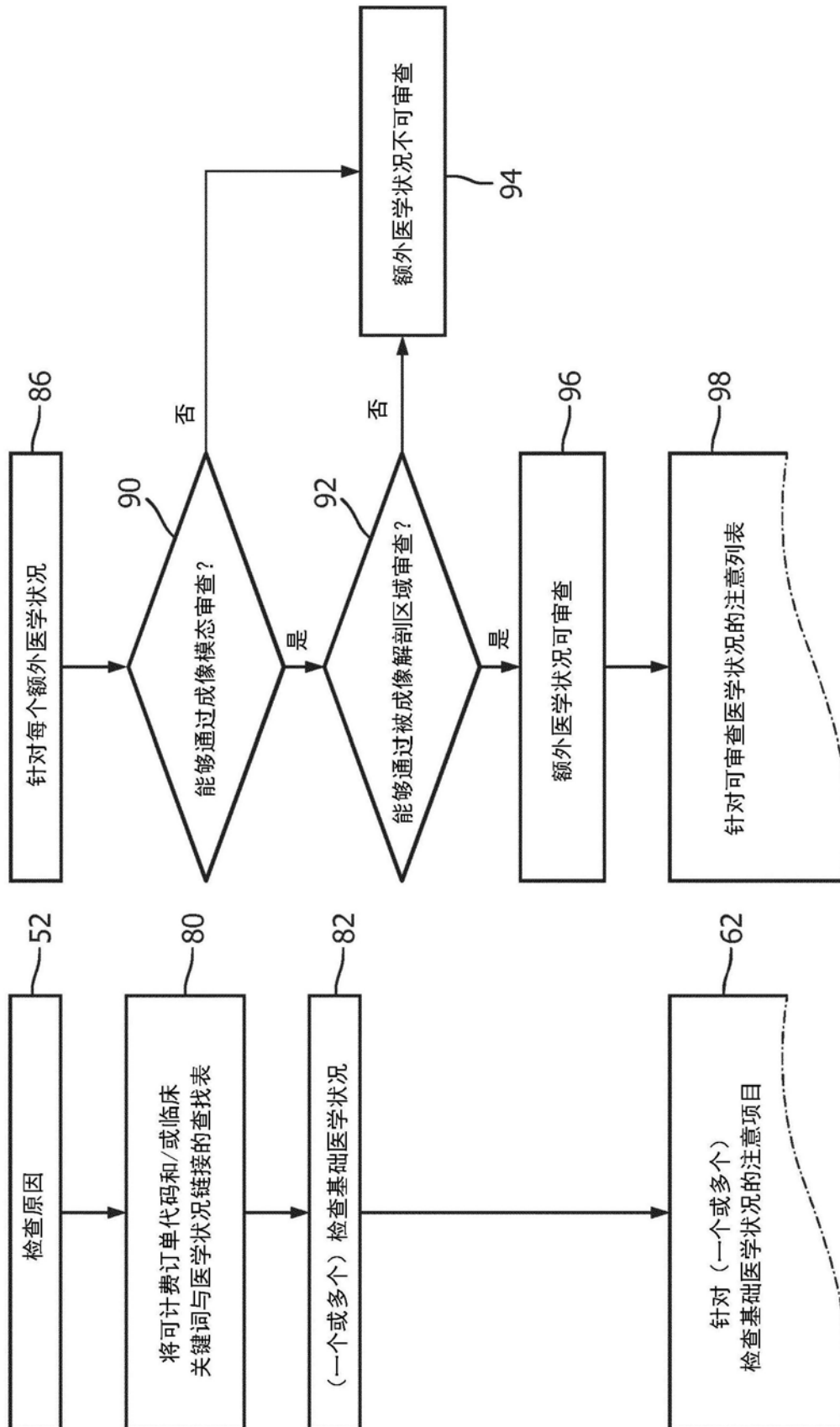


图3

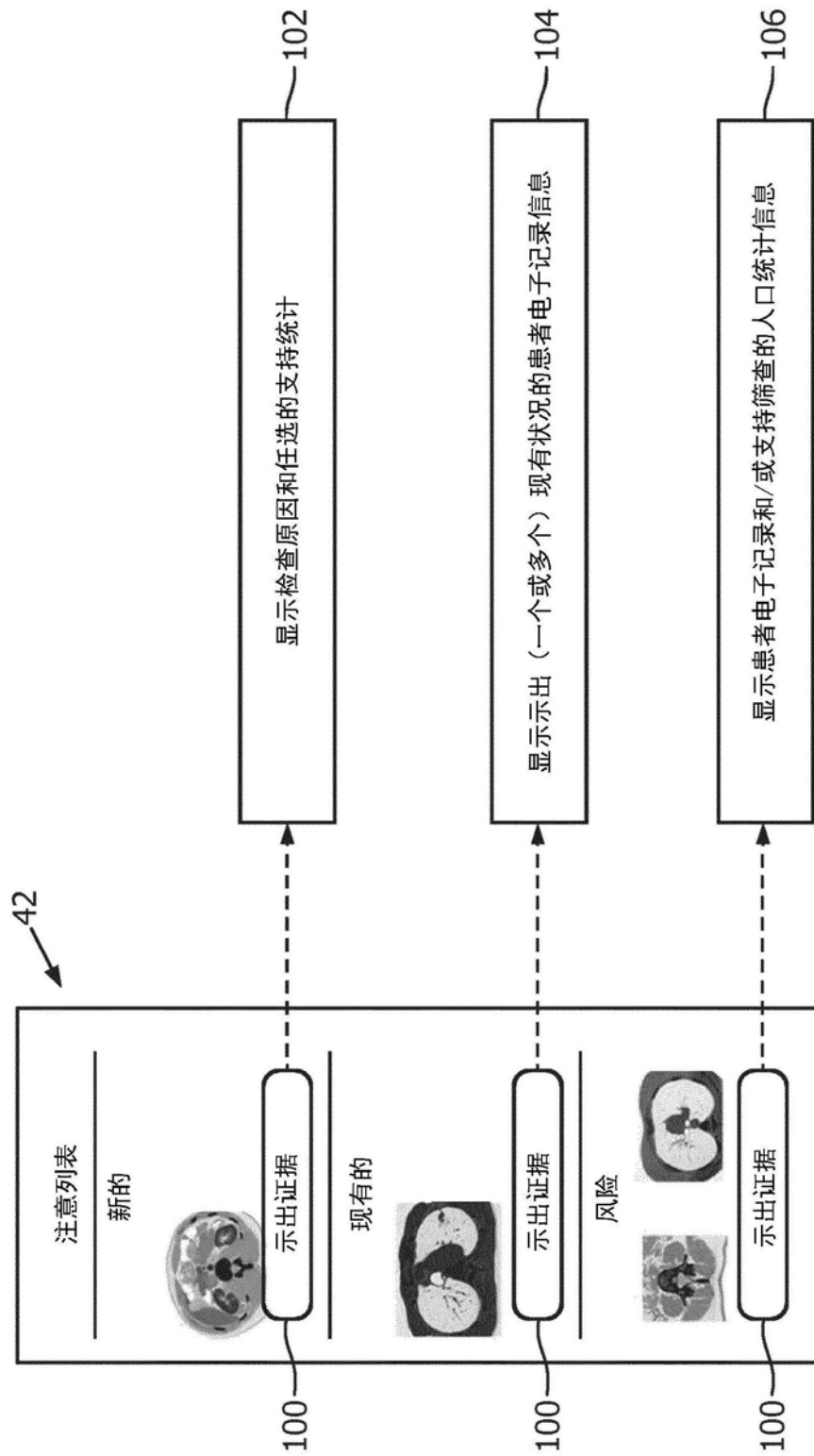


图4

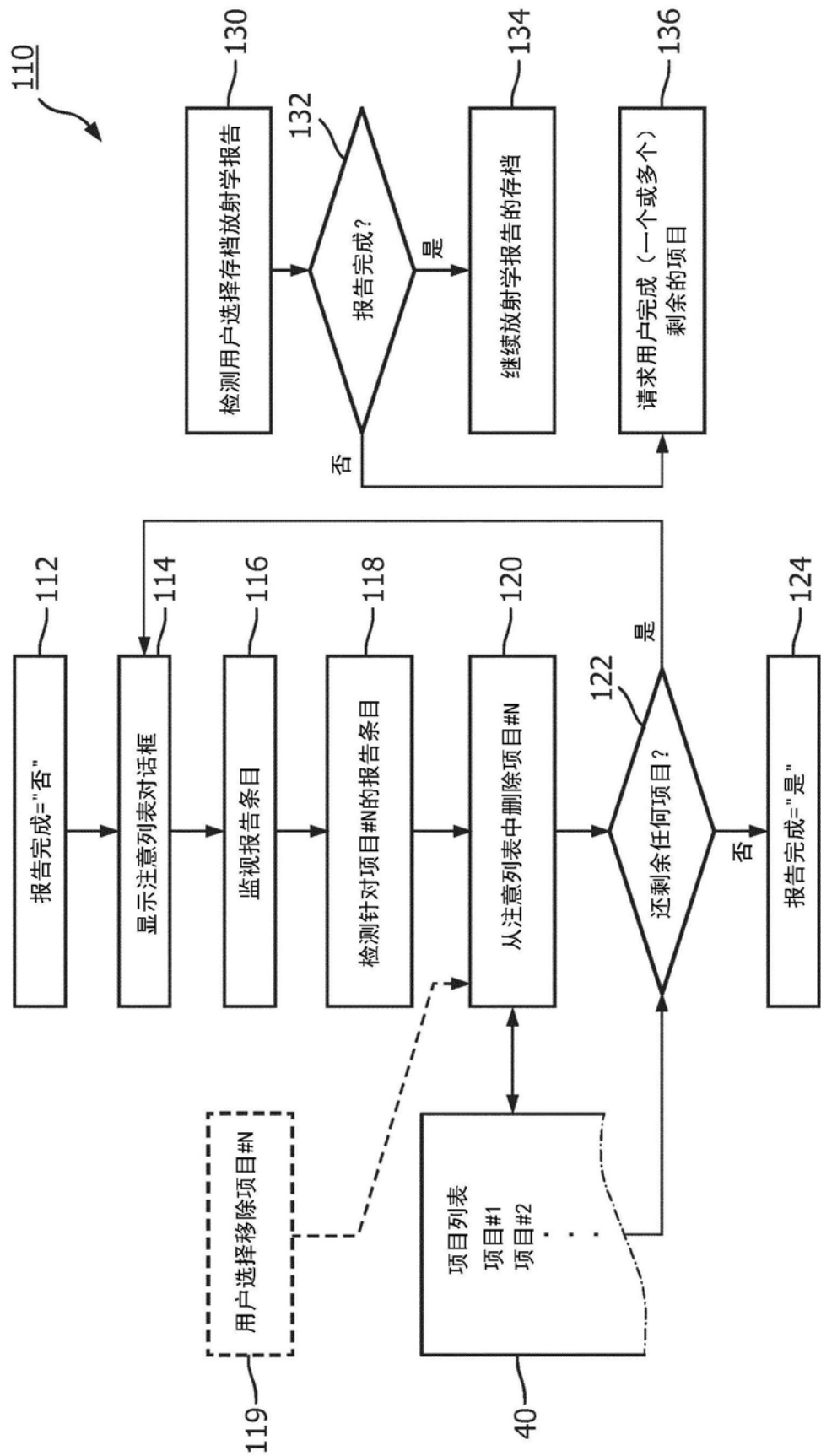


图5