

## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1615489 B

(45) 授权公告日 2010.05.26

(21) 申请号 02827311.7

G06K 9/62(2006.01)

(22) 申请日 2002.11.20

G06F 17/30(2006.01)

## (30) 优先权数据

G06F 7/00(2006.01)

09/990,090 2001.11.21 US

G06F 12/00(2006.01)

## (85) PCT申请进入国家阶段日

G06F 17/00(2006.01)

2004.07.19

G06F 19/00(2006.01)

## (86) PCT申请的申请数据

G11B 21/12(2006.01)

PCT/US2002/037214 2002.11.20

G11B 20/10(2006.01)

## (87) PCT申请的公布数据

H04N 9/47(2006.01)

W003/046810 EN 2003.06.05

H04N 7/173(2006.01)

(73) 专利权人 韦克福里斯特大学健康科学院

## (56) 对比文件

US 5793969 A, 1998.08.11, 说明书第 9 栏  
9—24 行, 附图 3.

地址 美国北卡罗来纳州

WO 0111548 A1, 2001.02.15, 权利要求

(72) 发明人 D·J·维宁 D·K·阿恩 Y·葛

1—4, 15

D·R·斯特尔茨

说明书第 3 页最后一段, 第 4 页第 1 段 .

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

WO 0111548 A1, 2001.02.15, 权利要求

代理人 杨凯 王勇

1—4, 15

说明书第 3 页最后一段, 第 4 页第 1 段 .

## (51) Int.CI.

US 2001025279 A1, 2001.09.27, 摘要 .

G06K 9/00(2006.01)

CN 1239253 A, 1999.12.22, 权利要求

G06K 9/34(2006.01)

1, 2, 4.

1, 2, 4.

G06K 9/46(2006.01)

审查员 李圆

G06K 9/60(2006.01)

权利要求书 2 页 说明书 15 页 附图 15 页

## (54) 发明名称

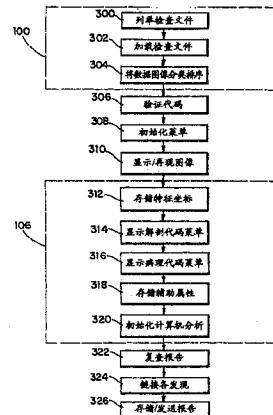
可以电子方式交付给最终用户。

图像报告方法和系统

## (57) 摘要

提供了一种方法和系统, 用于报告专家对图像数据分析的研究结果。该方法和系统基于一种报告系统, 该报告系统构成一种图像管理系统的基础, 该管理系统可高效而系统地生成图像报告, 便于将数据输入到可搜索数据库以供数据挖掘之用以及加速对专家服务的计费和汇集。专家识别图像上的重要发现, 并在该发现的位置上附上位置描述代码, 以便建立重要发现并录入数据库。还可以自动将该发现的其他描述, 如尺寸测量值作为辅助属性附加到该发现。经过评估之后, 系统将数据库中的发现分类排序, 并按优先化的类别呈现发现。专家编辑并核准多媒体报告, 然后该报告

CN 1615489 B



1. 一种用于分析图像信息的、由计算机来实现的方法,包括如下步骤 :
  - 将对象的实际图像呈示给用户,以分析图像内容 ;
  - 对图像进行分析,以识别对象的感兴趣的一个特征 ;
  - 用输入设备来识别所述特征,以便在表示所识别特征的实际图像上选择性地标记一个位置 ;
  - 将位置描述符与所述特征相关联,该描述符代表所述特征的图像坐标 ;
  - 将一个描述代码与所述特征相关联,以描述所述特征的属性,该描述代码从呈示给用户的列表中选出 ;
  - 检索与所述图像相关联的先前报告,分析所述报告的在先的图像发现,并根据先前报告的在先的图像发现的分析而对菜单进行初始化 ;以及
  - 创建包括位置描述符和描述代码的新的图像发现 ;以及
  - 将所述位置描述符、位置和描述代码存储在计算机数据库中,由此创建图像发现。
2. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述报告的在先的图像发现的分析识别最频繁使用的描述代码和最近使用的描述代码中的至少一个,而且,对菜单进行初始化的步骤包括根据最频繁使用的描述代码和最近使用的描述代码中的至少一个来初始化菜单。
3. 如权利要求 1 或 2 所述的方法,其中,分析先前报告的步骤包括检索与所述图像相关联的一个所选的患者表征,并根据该患者表征对菜单进行初始化。
4. 如权利要求 1 或 2 所述的方法,其中,检索先前报告的步骤包括检索多个报告,分析这些报告以识别先前报告中的一个趋势,并根据所识别的趋势而初始化菜单。
5. 如权利要求 1 或 2 所述的方法,其中,所述方法包括步骤 :将一个位置代码与所述特征相关联,位置代码从呈示给用户的列表中选出,并对所述特征相对于所述图像中所描绘结构的位置进行描述。
6. 如权利要求 5 所述的方法,其中,所述图像包括解剖信息,而所述位置代码包括所述特征相对于所述图像中所描绘的解剖结构的位置。
7. 如权利要求 6 所述的方法,其中,所述属性包括所述特征的病理。
8. 如权利要求 1 或 2 所述的方法,其中,所述先前报告包括解剖位置代码和病理描述代码中的至少一个。
9. 如权利要求 1 或 2 所述的方法,包括步骤 :创建先前发现的汇总,以示出先前发现中的一个趋势。
10. 如权利要求 9 所述的方法,其中,创建汇总的步骤包括根据先前发现的重要性来排列这些先前发现。
11. 一种用于分析图像信息的、由计算机来实现的装置,包括 :
  - 将对象的实际图像呈示给用户以分析图像内容的装置 ;
  - 对图像进行分析以识别对象的感兴趣的一个特征的装置 ;
  - 用输入设备来识别所述特征以便在表示所识别特征的实际图像上选择性地标记一个位置的装置 ;
  - 将位置描述符与所述特征相关联的装置,该描述符代表所述特征的图像坐标 ;
  - 将一个描述代码与所述特征相关联以描述所述特征的属性的装置,该描述代码从呈示给用户的列表中选出 ;

检索与所述图像相关联的先前报告、分析所述报告的在先的图像发现、并根据先前报告的在先的图像发现的分析而对菜单进行初始化的装置；以及

创建包括位置描述符和描述代码的新的图像发现的装置；以及

将所述位置描述符、位置和描述代码存储在计算机数据库中由此创建图像发现的装置。

12. 如权利要求 11 所述的装置，其中，所述检索与所述图像相关联的先前报告、分析所述报告的在先的图像发现、并根据先前报告的在先的图像发现的分析而对菜单进行初始化的装置包括：

识别最频繁使用的描述代码和最近使用的描述代码中的至少一个的装置，以及

根据最频繁使用的描述代码和最近使用的描述代码中的至少一个来初始化菜单的装置。

13. 如权利要求 11 或 12 所述的装置，其中，所述检索与所述图像相关联的先前报告、分析所述报告的在先的图像发现、并根据先前报告的在先的图像发现的分析而对菜单进行初始化的装置包括：

检索与所述图像相关联的一个所选的患者表征的装置，以及

根据该患者表征对菜单进行初始化的装置。

14. 如权利要求 11 或 12 所述的装置，其中，所述检索与所述图像相关联的先前报告、分析所述报告的在先的图像发现、并根据先前报告的在先的图像发现的分析而对菜单进行初始化的装置包括：

检索多个报告的装置，

分析这些报告以识别先前报告中的一个趋势的装置，以及

根据所识别的趋势而初始化菜单的装置。

15. 如权利要求 11 或 12 所述的装置，包括：

将一个位置代码与所述特征相关联的装置，位置代码从呈示给用户的列表中选出，以及

对所述特征相对于所述图像中所描绘结构的位置进行描述的装置。

16. 如权利要求 15 所述的装置，其中，所述图像包括解剖信息，而所述位置代码包括所述特征相对于所述图像中所描绘的解剖结构的位置。

17. 如权利要求 16 所述的装置，其中，所述属性包括所述特征的病理。

18. 如权利要求 11 或 12 所述的装置，其中，所述先前报告包括解剖位置代码和病理描述代码中的至少一个。

19. 如权利要求 11 或 12 所述的装置，包括：

创建先前发现的汇总以示出先前发现中的一个趋势的装置。

20. 如权利要求 19 所述的装置，其中，所述创建先前发现的汇总以示出先前发现中的一个趋势的装置包括：

根据先前发现的重要性来排列这些先前发现的装置。

## 图像报告方法和系统

### 发明领域

[0001] 本发明大体上涉及图像报告方法和系统,更具体地来说,涉及用于建立基于新结构化报告范例的电子多媒体报告的方法和计算机实现的过程。

### [0002] 发明背景

[0003] 目前的图像报告实践存在缺乏标准化、一致性、可说明性 (accountability) 和效率的问题。这些问题的根源在于报告的生成方式,首先是缺乏标准化的报告格式,尤其是在放射医学领域。

[0004] 放射科医师一般要复查人体结构的图像,并口述对他们的图像发现的描述,然后予以概括。书记员则记下口述内容,然后打印可供使用的报告或将此类信息输入到计算机化放射信息系统 (RIS) 和 / 或医院的信息系统 (HIS)。这样,放射报告的内容和格式通常随各放射科医师的不同个人偏好和风格而变化很大。放射科医师的报告风格之间的不一致性通常不利于报告接受者将报告中的发现与实际图像相关联。报告风格的多样性还妨碍对同一患者的不同次检查结果中的特定发现进行持续监测,这是一项对患者护理非常关键而对放射科医师非常耗时的任务。再者,常规放射科报告实践不支持数据挖掘,而数据挖掘是一种功能强大的工具,在临床试验、流行病学研究和结果分析方面都很有用。

[0005] 此外,常规的报告惯例通常不提供使放射科医师能够将关键报告信息有效传达给接受者的任何机制。放射科医师常常错误地认为,当报告经核准并送达转诊医务人员时,他们的责任即终止。其实相反,放射科医师通常有责任确保对重要发现采取正确的行动,并在未采取正确行动时承担渎职责任。

[0006] 临床医师通常是放射科医师提供的报告的最终用户。这类临床医师对放射科医师及其报告实践的主要抱怨在于服务点。可以通过如下具体情况来说明此问题:患者在夜间接受急诊室 x 光拍片,放射科医师次日早晨才对该 X 光图像进行解释,然后经过抄录,报告最终交给急诊室内科医师,而这些通常只是在患者经过治疗和出院之后才进行。临床医师现在需要放射科医师在对图像进行研究之后立即发布报告。

[0007] 因此,迫切需要提供一种报告系统,这种报告系统可提供标准化的报告格式,使报告之间保持一致,说明有效的信息流,实现信息到最终用户的快速周转,实现对先前发现的持续跟踪以及为公众健康数据统计支持数据挖掘。此外,这些要求不仅放射学领域需要,而且诸如病理学、组织学、心脏病学、皮肤病学之类的其他医学领域以及诸如卫星成像和摄影之类的其他图像分析领域也需要。

### [0008] 发明概述

[0009] 本发明涉及一种新的报告方法和系统,用于报告图像数据的专家分析的研究结果,更具体地来说,涉及一种计算机系统和计算机实现的方法,用于报告与图像数据分析有关的专家发现。该方法和系统基于新结构化报告范例。该范例构成放射医疗管理系统的基础,该系统可以有效且系统地生成放射报告,便于将数据输入到可搜索数据库中,跟踪发现结果,支持临床试验以及结果分析,以及加速医院计费和汇集。该范例的一个基本方面在于,用户(例如专家放射科医师)识别图像上的重要特征 (feature),并附加位置:描述代

码。位置 : 描述代码可以描述图像中有什么或有谁、图像何时拍摄、在哪里拍摄以及图像是如何拍摄的。例如,在消费数字摄影的情况下,用户可以将位置 : 描述代码帖附加到数字相片中,以建立指示“Minnie 阿姨 : 在海滩度假”的发现,或在放射学的情况下,可以将解剖 : 病理代码帖附加到一图像特征的位置上,以建立诊断发现。在医学成像的情况下,解剖 : 病理代码包括解剖位置及其后的病理描述。

[0010] 作为一种替代方案,该发现的其他属性 (property),如跟踪治疗或诊断建议、优先级描述符、尺寸测量 (如长度、面积和容积)、音频描述符、3D 再现快照等,可以作为诊断发现的辅助属性自动附加到诊断发现中。所有此类信息以对专家而言透明的直观工作流模式自动加以捕获并存储在数据库中。专家可以继续识别其他诊断方面重要的特征,并按任何次序建立诊断发现。

[0011] 在专家评估图像结束时,系统按照选择或预定的类别将诊断发现分类排序。在医学领域,这些预定的类别可以是解剖方面的类别。进一步按诊断结果的严重性,如优先级描述符为诊断发现设定优先级,以便提示报告接收人,例如临床医师。此外,系统可以提示专家并显示先前重要发现的一个概要信息,包括与当前图像分析相关的趋势数据。专家可以编辑和认可多媒体报告,该多媒体报告可以传送到因特网服务器供即时访问,可发送到数据库,可通过自动语音、传真、电子邮件或无线个人数字助理 (PDA) (如 Palm<sup>TM</sup> 手持设备) 或上述方式的任意组合方式发送给临床医师。放射科医师可以通过电子或语音签名来签署报告。还可以对最终的报告提交内容进行定制,以满足临床医师的需要。

[0012] 本发明的报告系统适用于其他各种基于图像的领域,包括但不限于病理学、组织学、心脏病学、皮肤病学、卫星成像和摄影领域。

### [0013] 附图简述

[0014] 结合附图阅读,将更好的理解上述概述和如下对本发明的最佳实施例的详细说明,附图中 :

[0015] 图 1 说明根据本发明的用于建立图像报告的一般方法的流程图 ;

[0016] 图 2 说明根据本发明的计算机实施的方法中所用的计算机系统的框图 ;

[0017] 图 3 说明用于建立图像报告的过程步骤的流程图 ;

[0018] 图 4 说明表示本发明方法的操作步骤的流程图 ;

[0019] 图 5A 和图 5B 说明注释发现的步骤。

[0020] 图 6 说明本发明的用户界面,其中图 6A 显示二维视图,而图 6B 显示三维视图 ;

[0021] 图 7A-7C 显示本发明的选择的报告 ;

[0022] 图 8A-8D 说明解剖学和病理学热菜单 (anatomy and pathology hotmenu) ;

[0023] 图 9A- 图 9C 显示先前重要发现的屏幕显示 ; 以及

[0024] 图 10 显示跟踪疾病的报告。

### [0025] 发明详述

[0026] 提供了一种方法和系统,用于生成并传送包含专家对图像数据分析的报告,一般如图 1 和图 2 所示。此外,计算机实施的方法和计算机系统用于建立专家发现的数据库,以便可根据这些专家发现生成报告并进行数据挖掘和其他分析。该数据库可以是计算机可搜索数据库,可以是计算机关系数据库。

[0027] 本发明的方法和系统适用于与用户图像分析有关的任何领域。但是,具体来说,本

发明的方法和系统更适用于医学应用中的图像分析。因此，附图和本说明从放射医疗领域对本发明的方法和系统加以阐述。

[0028] 该方法和系统特别适用于数字图像的分析。但是，该方法和系统还可加以调整，以适用于模拟图像，如常规 x 射线影片和常规照片。例如，该系统可以利用数字相机将模拟图像的数字表现形式加载到计算机存储装置中，以供进一步处理。

[0029] 计算机报告系统 10 设计为与现有信息系统，如医院信息系统 (HIS) 36、放射信息系统 (RIS) 34 以及图片归档和通信系统 (PACS) 32 接口，且符合某些标准，这些标准包括但不限于数字成像和通信医学 (DICOM) 标准、DICOM 结构化报告 (SR) 标准或北美放射学协会的整合保健企业 (IHE) 倡仪。报告系统 10 包括检查图像存储装置 22、计算机控制台 24、计算机 26、显示器 28 和输入装置 27。出于说明的目的，输入装置 27 是三键计算机鼠标，其中左键和中键 (LMB 和 MM) 用于例如操纵图像数据、而右键 (RMB) 用于例如识别新的诊断重要特征并启动数据库记录处理过程。还可使用其他公知的输入装置，包括 LCD 图形输入板和触摸屏以及其他定制装置。例如，可配合常规 x 射线使用智能观察箱和数字摄像设备。

[0030] 报告系统 10 和信息系统 32、34、36 之间的双向通信允许报告系统 10 从信息系统 32、34、36 中检索数据并更新这些系统中的信息来提供报告系统 10 所生成的期望报告。例如，报告系统 10 可以从 PACS 32 中下载对应于患者的放射检查的图像数据以及从 HIS 36 下载其他信息，包括但不限于患者统计、计费信息、实验室数据和病理学报告。PACS 32 存储符合现有标准（如 DICOM）的信息。来自 PACS 32 的数据存储在检查图像存储装置 22 中，其中数据可通过计算机控制台 24 和计算机 26 来访问，以便显示于显示器 28 上。或者，报告系统 10 可直接访问 PACS 图像而无需中间存储装置（如图像存储装置 22）。此外，报告系统 10 可以链接到通信系统，如因特网、电子邮件系统、传真机、电话机、无线通信系统（如传呼机和蜂窝电话）、无线 PDA 和其他通信系统。

[0031] 现在参考分别说明本发明的一般方法和详细处理步骤的图 1 和图 3，在步骤 100 中，报告准备开始于加载患者数据，该数据包括但不限于计费、数据统计、实验室数据、病理学报告和图像数据。在步骤 300 中，计算机 26 的文件加载器搜索检查存储装置 22，以查找可供分析的检查数据文件，并在用户界面上显示患者的对应姓名。当放射科医师选择特定某个患者后，文件加载器会显示该患者的所有相关的未读检查文件。在步骤 302 中，放射科医师选择某个特定文件，随后文件加载器会将对应的数据加载到计算机存储装置中。在步骤 304 中，在于二维查看器及可选的三维查看器中显示之前，文件加载器搜索选定检查中的图像数据，并按 DICOM 系列（或任何其他分区）组织图像。

[0032] 在步骤 102 和 306 中，文件加载器还显示分配给所选检查的通用过程术语 (CPT) 和国际疾病分类 (ICD) 代码，并判断它们是否关联 (CPT 代码描述放射检查的类型，而 ICD 代码指示执行特定检查的原因)。这些代码的正确匹配是健康保险公司赔付的依据。文件加载器将 ICD 与 CPT 代码进行比较，如果这两个代码不兼容，则显示提示信息。放射科医师验证这些代码并输入任何必要的改动。检查开始时正确地分配这些代码由报告系统 10 来执行，以在下面所述的注释过程期间智能地引导诊断代码菜单的显示。在步骤 308 中，在复查过程之前，利用 CPT 代码初始化解剖位置菜单和病理描述菜单。例如，如果 CPT 代码描述检查包括对患者腹部进行的计算机体层扫描 (CT)，则解剖位置菜单会呈示特定单元，如“肝脏、脾脏、胰腺、肾脏等”，不一定显示对应于头和肢体结构的解剖位置。当然，该系统允许用

户访问所有解剖学和病理学代码的“主索引”（或字典）。此外，CPT 代码指引窗口 / 级别 (W/L) 的缺省设置、三维不透明图 (opacity map) 设置及报告组织 / 布局。同样地，在步骤 308 中，初始化系列 (series) 菜单以列举所选检查文件中所有的 DICOM 系列。此外，文件加载器检索现有的“新范例”报告，即利用本发明根据患者先前检查建立的报告，并使它们可供当前研究期间用于复查。

[0033] 利用解剖位置和病理描述菜单时可能遇到的一个问题是，呈示给放射科医师如此之多的菜单选项需要花大量时间来完成菜单选择。如此大量的选项可能会不必要地增加建立报告的成本，可能使用户疲惫并增加重复受压致损的风险。因此，最好可限定呈示给放射科医师的菜单选项。本发明的系统通过使用“热菜单”来解决此问题。

[0034] “热菜单”可以利用 CPT、ICD 代码信息、已在步骤 308 加载的现有报告和 / 或通过对用户先前报告进行数据挖掘分析而确定的用户倾向来定制菜单，如解剖位置菜单和病理描述菜单。例如，包含在当前报告和 / 或任何先前报告中的数据可用于对菜单选项表示重新排序，以使最近和 / 或使用最频繁的选项较早显示于菜单中。例如，如果最近选择的解剖结构是“脾脏”，则“脾脏”会出现在热菜单区中解剖位置菜单的上方，如图 8A-8C 所示。可以在被移到菜单较高层的菜单选项下方设置一分隔符，如一行星号或直线，以使这些选项区别于其在菜单内标准位置上的选项。同样地，根据先前已有报告确定的最近或最频繁选择的病理描述可以热菜单选项的形式呈示在病理描述菜单的上方，如图 8D 所示。作为同时显示热菜单选项与常规菜单项的一个替代方案，菜单可以只显示最近和 / 或频繁使用的选项，其后是一个可点击的菜单项，当用户点击该菜单项时该菜单项可展开以显示标准选项。

[0035] 此方法的一个基本原理是，通常随时会对器官整体进行评估。如果右肾含有多个囊肿，则用户可能希望快速连续地点击右肾中的多个囊肿。在此情况下，非常有效的是看见肾脏出现在解剖菜单上方，而术语囊肿出现在病理菜单的上方。同样，非常有效的是看见术语“右”作为特征字段中的缺省值出现。

[0036] 此外，可以通过从解剖位置菜单或病理描述菜单中删除不相关的选项来修改解剖菜单和病理菜单表示。可以分析所加载报告中的数据来获取某些信息、如患者性别，并可以适当地修改解剖位置菜单和 / 或病理描述菜单。例如，与生殖器相关的解剖位置菜单可加以定制，以只包括与患者性别相应的生殖器选项。又如，如果 CPT 代码指示的特定诊断过程无法检测到某种诊断结果，则可以删除与该诊断相关的菜单选项。同样地，如果图像数据中的信息指示该图像数据与脑部有关，则无需包括与颈部、胸部、腹部、骨盆和肢体相关的菜单选项。

[0037] 在菜单初始化之后，经排序的图像中的第一可用图像显示于图 6A 所示二维查看器 610 提供的用户界面中，由此，放射科医师可以在步骤 104 和 310 开始分析第一个图像。或者，放射科医师随意从系列菜单中选择不同的 DICOM 系列来进行评估。例如，CT 或 MRI 检查通常由多个系列组成，而胸部 x 射线可能只有一个系列。还可以同时显示两个或两个以上的系列（如虚拟结肠镜检查的仰卧系列和俯卧系列）。当采用单个窗口显示时，“上一个”按钮允许放射科医师在两个最近查看的系列之间进行切换。窗口 / 级别菜单 W/L 可作为用户界面的组成部分来提供，它列举二维查看器的预设窗口和级别设置（即，灰度设置）。预设设置值可以在选项菜单中指定或使用窗口 / 级别滑动条来修改。

[0038] 步骤 310，即显示和再现图像的步骤包括响应放射科医师发出的命令而改动图像

显示。例如，放射科医师可以在移动鼠标并按下 LMB 时扫视通过若干图像（如果系列中含有多个图像）。同样地，二维查看器可以移动鼠标并按下 MMB 来上 / 下以及侧向平移（即移动）图像。二维查看器还可以在移动鼠标同时按下 LMB 和 MMB 时缩放图像显示。用户界面中设有概观按钮，以在画面 (scene) 移出视线之外的情况下使图像重新居中。但是，如果移动或缩放图像的功能受到限制，则无需重新居中。

[0039] 如图 6B 所示，用户界面还设有三维查看器，用于在步骤 310 中再现图像。用户界面还包括一个二维 / 三维切换按钮，以在步骤 310 允许放射科医师在二维和三维查看器之间进行切换。在三维查看器中，鼠标操作与二维查看器的操作相似，只是按下 LMB 同时移动鼠标会使三维再现的画面在空间旋转。还可以使用 LMB 来控制虚拟结肠镜检查中所用的“飞行穿越 (fly through)”模式，此技术参见美国专利 5782762。

[0040] 三维查看器结合了包括绕点再现和混合再现（即，组合的容积再现、表面再现和多平面 [MPR] 显示）的技术。这些技术是前述美国专利 5782762 和 5920319 的主题，这些专利的公开内容此处通过引用结合到本文中。在采用表面再现和 MPR 时，通过点击 RMB 以同样的方式在三维环境中识别新的诊断意义上的重要特征，如下所述。在建立诊断发现之后激活三维查看器时，容积再现图像、如 CT 数据的体积（或表面再现或 MPR 图像）以诊断发现的坐标为中心。

[0041] 在用户界面中设有再现框尺寸 (render-box-size) 菜单，用于控制三维查看器中再现的容积（即数字数据的体积）的尺寸。当更改容积尺寸时，三维显示自动调整画面以填满屏幕。三维查看器中的不透明图菜单 Op 允许放射科医师控制三维容积再现的透明度级别和灰度 / 色彩级。此外，不透明图功能（或透明度）以及灰度 / 色彩图可以由系统响应放射科医师对解剖学 : 病理学代码的选择来设置，如下所述。再者，系统还提供操纵三维对象 / 场面的功能，包括但不限于缩放、切片 (cutting plane) 和不透明切片功能。

[0042] 显示步骤 310 的另一方面是，在用户界面中设有方向按钮，以允许放射科医师在进行三维再现之前适当地设置图像数据的方向。例如，假定 CT 系列中第一个二维图像是最上层（即最高）的图像，患者的左边相对于放射科医师是右边，以及患者的前面朝上。如果系列需要重新设定方向，则放射科医师可以平移浏览图像集合，以查找最上层的图像（或靠近它）的图像。放射科医师随后切换方向按钮，此时二维查看器转为定向模式。放射科医师可通过按下 LMB 并移动鼠标随意旋转图像平面，直到达到正确的前面 / 后面和左 / 右方向为止。最后，放射科医师再次切换方向按钮以设置正确的方向。三维查看器随后自动调整图像平面，以便与放射科医师的视点垂直。放射科医师还可以用标记的三维轴线来自动注释三维画面，以协助放射科医师的可视方向。

[0043] 可以各种方式（即，使用不透明图、切片、旋转和飞行穿越）操纵容积再现的图像。在二维查看器和三维查看器之间切换的第二种方法是，点击显示于中间报告显示屏中的诊断发现的二维缩略图表示（或其附带的辅助二维和三维图像），由此重新调用与新激活的发现相关的二维或三维查看器的上一状态。

[0044] 当在二维和三维查看器之间转换时，保存每个查看器的上一状态。例如，根据上次恢复正常调用的 W/L 或 Op 设置应用正确的灰度（或色彩度）和不透明图。同样地，当通过点击其缩略图表示跳至前一个发现时，根据该缩略图表示二维还是三维图像重新调用该发现的上次 W/L 和 / 或 Op 设置值。前一按钮 Pr 允许放射科医师分别在二维查看器和三维查看

器中的两个最近使用的 W/L 或 Op 设置值之间切换。或者，用户可以按下 LMB，然后点击 RMB 来激活 Pr 功能。

[0045] 通常放射科医师通过旧报告和 / 或图像将当前的检查结果和上次检查结果比较。常规的放射科报告和图像可以视为表示未经组织的诊断发现组或集合。由于本发明建立的诊断发现的数据库组织，系统可以通过在步骤 311 有组织地向放射科医师显示从文件加载器检索出的上次报告中提取的重要的先前发现，从而有助于分析当前检查结果。

[0046] 如图 9 所示，先前的发现可以分成“先前的重要发现”和“所有先前的发现”，如图 9A 所示。例如，报告的“所有先前发现”部分中显示的“肝脏”的发现不会在报告的“先前重要发现”部分中出现。省略肝脏可能是因为“肝脏”与 9/1/1 过程的“心脏”、“肺”、或“骨骼”或 9/1/1 过程的 CPT 代码无关。省略的另一个原因可能是“肝脏”发现未被指定足够的的重要性等级。先前发现可以按照指定的优先级代码、解剖学或模态（例如 x 射线）来分类排序。此外，先前发现的显示可包括与所述发现相关的存储图像，如图 9B 和 9C 所示。在先前发现构成如下所述横向链接系列的组成部分的情况下，可向放射科医师呈示一个趋势报告，其中显示发现内容、如瘤的尺寸的按年代时间顺序排序的跟踪结果，如图 10 所述。

[0047] 在利用查看器复查图像（如上所述）的过程中，放射科医师搜索任何在诊断上重要的图像特征。当放射科医师找到诊断上重要的特征，就在步骤 106 和 312 开始记录诊断发现的过程。记录诊断发现的过程始于步骤 312：将光标定位于数字图像上该特征位置上并点击 RMB。或者，在将本发明应用于常规 x 射线或图像时，可以将数字摄像设备对准图像发现，然后可以记录代表性的数字图像。或者，放射科医师可以利用智能观察箱来对准该特征。点击 RMB 保存图像坐标、如 DICOM 坐标及对应于数据库中光标位置的图像编号。为了完成诊断发现的定义，可以为图像坐标分配解剖学 - 病理学代码或可选的辅助属性，并将其自动存储在数据库中。解剖代码识别人体内的解剖位置，病理代码描述被识别图像特征的放射学病理。解剖学 : 病理学代码可以根据预定义词典，如美国放射学院 (ACR) 放射诊断索引或医学术语系统命名 (SNOMED) 派生。这些辅助属性提供对发现的附加描述，它们包括例如距离、面积和容积测量值，发现的表征 (characteristic) 和状态及多媒体信息，如音频描述、三维快照和三维显示的动画。

[0048] 在步骤 314，报告系统可响应 RMB 点击而自动显示弹出解剖位置菜单。解剖位置菜单可由解剖位置代码级联列表组成，这些代码已根据先前经过验证的 CPT 和 ICD 代码加以定制，即解剖位置菜单只显示与特定放射检查相关的解剖器官。级联解剖位置菜单借助显示的每个级联级提供愈发详细的发现解剖位置。例如，第一级可以指定“结肠”，而第二级可以指定“乙状结肠”。在选择解剖代码后，报告系统在步骤 316 显示级联病理代码菜单，它显示对应于所选解剖位置的病理代码的级联列表。例如，病理代码菜单的第一级可以指定“赘生物”，第二级可以指定“良性赘生物”，而第三级可以指定“息肉”。在核准最终报告之前，必须为任何未标记的发现分配解剖学 : 病理学代码，否则为这些发现标记缺省值“未知位置 : 未知病理”或其任意组合。如果未输入特定解剖体（即 CPT 代码描述的检查范围内的解剖器官）的任何异常发现，则可以使用“正常”缺省值作为该器官的概括诊断。当诊断发现具有不明确的病源时，放射科医师可以分配一个诊断可能性列表（诊断可能性表示不同的诊断结果），以此作为该发现的辅助属性。或者，报告系统 10 可以包含声控控件和自然语言处理，以配合或取代弹出注释菜单，即解剖位置和病理描述菜单。放射科医师可以说“良性结

肠息肉”来取得与使用注释菜单相同的结果。

[0049] 建立每个诊断发现时,可以在二维和三维查看器的右边显示代表性缩略图像 620(如图 6 所示),以便立刻显示和重新调用,稍后可以将这些缩略图集成到最终报告中。或者,具有缩略图的报告可以在建立时显示在第二个不相关的监视器上。输入解剖 :病理代码的上述方法表示为“点击和标记”。对于执行步骤 314 和步骤 316 还可以使用两种替代方法。

[0050] 第一种替代方法“点击 - 暂停 - 标记”允许放射科医师延迟分配解剖 :病理代码,直到对发现进行分析期间的某个时候。在此情况中,放射科医师必须有意按下如图 6 所示的二维或三维查看器上的解剖位置按钮和 / 或病理描述按钮 An 和 Pa,以便随后激活对应的下拉 (相对于弹出) 注释菜单。第二种替代方法“点击 - 点击 - 点击”和“标记 - 标记 - 标记”允许放射科医师在最终报告编辑期间注释诊断发现。下面将结合报告系统的操作方法更详细地说明这两种方法。

[0051] 输入和注释诊断发现的方法不限于含有预选术语的计算机弹出菜单和下拉菜单。键盘、语音识别、宏和自然语音处理可供用于输入诊断发现和辅助属性。

[0052] 在分配解剖 :病理代码之后,可以在步骤 318 添加辅助属性来修饰或支持诊断结果。如图 6 所述,报告系统 10 的用户界面 600 包括添加辅助属性的各种选项。图 6 上采用的符号图表将在如下图表中予以阐明。这些选项可用于本发明的三个主要子系统中的一个或多个中,如所述图表中第三列所示。三个主要子系统包括图像分析 (IA)、报告生成 (RG) 和报告查看 (RV)。图像分析子系统包括图像加载步骤 100 和图像显示步骤 104。报告生成子系统包括记录发现步骤 106 ;注释发现步骤 108 ;以及创建链接 / 组步骤 110。报告复查功能包括与步骤 112 相关的算法。

An	列举 ACR Dx 代码的注释菜单	RG
Vo	容积测量按钮	IA
Ch	表征按钮	RG
Di	距离测量按钮	IA
Ar	面积测量按钮	IA
Au	音频记录按钮	RG
Pt	优先权按钮	RG
Rm	建议按钮	RG
Sn	快照按钮	IA&RG
Mo	电影按钮	IA&RG
W/L 	窗口/级别 (Window/Level) 预设菜单	IA
	方向按钮	IA
	概观按钮	IA
Pr	前一窗口/级别设置值切换按钮	IA
2D/3D	二维/三维查看器切换按钮	IA
Cr	光标开/关切换按钮	IA
Series	系列菜单	IA
MPR	多平面按钮	IA
Surf 	表面再现按钮	IA
Op 	不透明图预设菜单	IA
64 	再现框尺寸菜单	IA

[0053]

	不透明切片切换按钮	IA
---	-----------	----

[0054]

[0055] 例如, 其中包含用于激活描述性属性的菜单的表征按钮 Ch, 所述描述性属性用于增强特定诊断代码集 (即解剖 : 病理代码组合)。例如, “肝脏 : 从结肠转移的赘生物” (ACR 诊断代码 761.3375) 还可以利用若干 (即一个或多个) 损伤来表征。

[0056] 距离测量按钮 Di 包含在报告系统 10 的用户界面中, 以允许放射科医师利用任意数量的直径在二维查看器或三维查看器中对发现进行测量。同样地, 面积测量按钮 Ar 允许放射科医师定义感兴趣区域, 据之可以计算横截面面积、平均像素或体素 (voxel) 值 (取

决于对二维还是三维图像进行测量) 以及该区域中像素或体素值的标准偏差。测量值自动变成当前诊断发现的辅助属性, 并存储在与诊断发现相关的数据库中。此外, 提供了容积测量按钮 Vo, 以允许放射科医师定义感兴趣容积 VOI。报告系统 10 可以通过如美国专利 5782762、5920319 和 6083162 中所公开的三维分割装置来建立 VOI, 其中每个专利的内容均通过引用结合到本说明书中。可以将根据 VOI 计算的容积测量值作为辅助属性添加。

[0057] 报告系统还允许放射科医师为一个发现分配优先等级和建议。优先级按钮 Pt 允许放射科医师在步骤 319 为诊断发现添加某种重要性级别。例如, 可以从包含诸如如下各项的预定义列表中选择优先等级:“(1) 危及生命”;“(2) 重要”;“(3) 索引”;“(4) 重复”及“(5) 偶发”, 如图 9B 所示, 这些项可以作为任何后续报告的一部分显示。优先级中的一个或多个可加以组合, 例如“危及生命”和“索引”。“索引”优先级表示可跟踪的发现, 如下所述。优先级还可以用于生成如图 9A 所示的“先前重要发现”和“所有先前发现”。例如, “重要发现”可能包括优先级指定为“危及生命”或“重要”的先前发现。因此, 选定的优先级或优先级集合可用于选择要作为“先前重要发现”包括在图 9A 的报告中的发现。建议按钮 Rm 可用于为“乙状结肠 : 息肉”诊断代码标记上诸如“建议进行结肠镜检查以确定是否要切除息肉”建议。缺省情况下, 报告系统 10 不为诊断发现分配任何特定的优先级或建议;但是, 可以为某个诊断代码分配缺省的优先级和建议代码, 这些缺省的代码可由放射科医师更改。

[0058] 音频按钮 Au 包含在用户界面中, 以允许放射科医师口述对诊断发现的语音描述, 且该音频文件成为该发现的辅助属性。音频文件可以不加更改地保存在最终报告中, 也可以由打字员或语音识别系统转录成文本。

[0059] 用户界面中的快照按钮 Sn 允许放射科医师将任意数量的附加二维和三维图像作为诊断发现的辅助属性记录。例如, “结肠 : 息肉”诊断发现可以由息肉的附加三维快照来支持。就大部分骨骼上可见的“脊椎 : 关节炎”而言, 可创建单个诊断发现来建立诊断结果, 可以加上该疾病其他位置的快照来支持该诊断结果。或者, 通过建立多个单独的诊断发现来确诊关节炎可得到相同的结果。此外, 记录系统可以在二维或三维图像上设置标记符号来指示所选特征的位置。快照功能还记录二维或三维查看器内可见的标记符号的位置以及按下 Sn 按钮时二维或三维查看器的状态。

[0060] 通过附加包括运动的二维或三维图像的电影剪辑(活动注释和语音描述), 电影按钮 Mo 以相似的方式工作。该活动注释可以采取于录制电影剪辑期间在二维或三维图像上“画出”的手绘注释的形式。画出的手绘注释可类似于电视解说员用于足球比赛进行图解和分析的“黑板风格”标记。

[0061] 为了协助放射科医师建立诊断结果, 注释菜单还可以提供指向有关每种可能的诊断代码集组合的参考材料和示例图像的链接。注释菜单可以包括撤消意外点击 RMB 的选项。如果在评估过程期间修正诊断, 报告系统 10 还允许放射科医师重新调用注释菜单来为特定发现重新分配诊断代码。

[0062] 报告系统 10 还可以在步骤 320 执行计算机诊断。例如, 可以将(美国专利 5920319 中公开的)计算机辅助息肉检测(CAPD)集成到系统中, 以便通过将图像发现坐标的近似度(即欧几里得距离)作相关处理而使 CAPD 识别出的息肉与放射科医师确定的息肉自动关联。识别出的诊断发现可用于支持高级应用, 如建立“息肉图”以指导后续的内窥镜和外科手术。息肉图由具有突出显示的息肉位置的三维再现结肠组成。

[0063] 本报告系统支持的高级应用的另一实例是支气管镜针刺抽吸活检 (TBNA) 目标定位方案。TBNA 应用利用报告系统 10 中存储的数据自动构造导气管模型和淋巴结目标 (即利用相应发现的坐标生成的解剖体的表面再现模型)。TBNA 是一种支气管内窥镜检查技术, 允许对疑似纵膈淋巴结进行穿刺活检。气管支气管树和淋巴结分别由其诊断发现坐标来限定, 放射科医师为其分配辅助属性, 以指示作为目标的 TBNA 淋巴结。对淋巴结目标的进一步求精 (即将淋巴结建模为球形或椭圆形对象) 可以利用作为那些淋巴结的辅助属性建立的距离、面积和容积测量值。

[0064] 在确认复查图像完成之后, 在步骤 332 中向放射科医师呈交报告显示以便复查。通过按下用户界面中用于激活报告显示的报告按钮来调用报告显示。或者, 在采用双监视器系统或宽屏监视器显示时, 报告可以在生成的同时进行显示。报告系统 10 根据解剖类别将诊断发现分类排序, 高优先级的发现置于每种类别的顶部。报告系统 10 还可以不管解剖类别按优先级或年代时间顺序将各发现排序, 以指示放射科医师记录发现的顺序。报告系统 10 利用颜色增强的文字来突出显示每个高优先级发现 (如危及生命和重要的发现, 级别 1 和 2)。在步骤 324 中, 放射科医师根据需要对最终报告进行编辑, 包括链接冗余发现。

[0065] 范例报告格式和数据库结构的强大功能是可以对同一检查内的诊断发现进行链接和跟踪 (即, 纵向链接) 以及对系列检查内的诊断发现进行链接和跟踪 (即横向链接)。例如, CT 检查一般包括系列 / 捕获 / 图像的层次结构。在一个系列内的图像上识别出的诊断发现还可在同一检查的另一系列中见到。报告系统 10 可以纵向链接 (成组或组合) 其数据库内的此类诊断发现。在一个实施例中, 放射科医师将发现“拖放”到报告显示中的匹配发现上以实现链接, “被放下”的发现成为主发现的子集。或者, 报告系统 10 可以通过命令行界面、声控控件或图形界面 (即高亮显示用户选择的相关发现并按下“组”按钮) 来执行链接。纵向链接的目的是管理报告信息的冗余。

[0066] 同样地, 报告系统 10 提供横向链接, 以便在时间上及跨不同成像模态跟踪和监视诊断发现。在横向链接中, 诊断发现可以在报告之间“拖放”。在此情况下, 诊断发现独立地存在于各自的报告中, 而不一定成为其他发现的子集。横向链接提供一种手段, 以高效地对特定诊断发现随时间的变化进行分析 (即疾病跟踪)。如图 10 的报告所示, 肿瘤尺寸可以尺寸与时间形式的图形格式自动显示。肿瘤尺寸可以选择性地测量为轴向距离、面积、容积或其他函数。

[0067] “链接”的扩展是“合成”。可以由放射科医师或通过人工智能 (AI) 程序合成一组图像发现 (例如, 胸膜 : 胸膜渗出液、心脏 : 心脏肥大、肺 : 肺水肿) 来获得“失血性心力衰竭”的累计诊断结果。同样地, 放射科医师或 AI 程序可以合成其他临床信息 (如实验室值或病理学报告) 来支持和建立诊断结果。例如, 可以利用“组”按钮将特定发现归为一组, 然后选择特定注释来描述该组的发现集合。

[0068] 报告系统 10 还允许自动将先前报告中的重复发现 (即使用上述优先级分配功能指定为“重复发现”的发现) 结合到新报告中 (例如, 以前做过胆囊手术的证据)。如果先前报告包含“可跟踪”的发现 (即使用上述优先级分配功能指定为“索引发现”的发现), 则先前的发现会为放射科医师所注意。在此情况下, 可跟踪的发现可以在报告之间横向链接, 可以在专用查看器中观察该发现的时间进展, 如图 10 所示。

[0069] 报告显示还包括中止 - 恢复按钮, 用于在复查期间放射科医师被中断时中止或恢

复检查。当报告完成后,报告系统 10 在步骤 326 存储并发送最终的报告,如图 7A-7C 所示。报告系统 10 可以通过电话、传真、传呼机、电子邮件或无线 PDA 的任意组合方式来发送报告,并可包括回执验证。自动发送和接收验证允许放射科医师快速传送其发现并跟踪该通信过程。连同按优先级和高亮方式来显示非常有意义的发现,报告系统 10 的自动发送功能有助于履行放射科医师及时传送结果并对发现采取相应措施的职责。

[0070] 该报告系统还支持“实时动态放射处理”。每个诊断发现标有时间戳。在“签发”初始报告之后,将来对该报告所作的任何变更可以记录为报告历史。可以将任何后续重大变更自动传达给临床医师并在接收它们时予以验证。

[0071] 报告系统 10 监测放射科医师如何复查检查结果。最终报告还可以指示放射科医师花了多长时间来复查检查结果、发现的数量和每发现平均时间。在复查会话过程中编辑包括总复查时间、每发现时间、发现的数量以及诊断精度之类的统计数字,并在需要时予以报告。此功能创建了一种利用管理和质量保证措施,这对于保健金融管理机构 (HCFA) 和健康保养组织 (HMO) 是有吸引力的。此外,可以将内科医师简档 (profiling) 用于实现利用管理,以核查转诊内科医师的顺序操作 (ordering practice)。

[0072] 还可以利用解剖学 :病理学代码的标准化词典和简单查找表将最终报告自动翻译成外国语言。

[0073] 保健组织还可以从所述系统的自动化和高效率中获益。具体地说,所述系统增加了计费速度和准确性。计费需要匹配 ICD 和 CPT 代码,这项任务目前需要经过严格培训的人员来解读放射报告并验证代码分配是否正确。不正确的编码会导致保险公司拒付或推延赔付。但是,本报告系统将此过程自动化并允许放射科医师认可编码过程。

[0074] 操作方法最好以其在图 4 所示放射领域中的应用为例来加以说明。在启动软件程序时,放射科医师在步骤 400 利用密码或语音签名或任何其他安全措施注册,以开始评估。安全注册可以保护对数据库的访问,并验证生成报告的放射科医师的身份。文件加载器显示可访问其检查结果的患者的有效列表。在步骤 402,放射科医师选择患者姓名,文件加载器随后显示所有相关的未读检查文件。放射科医师选择特定的文件,该检查文件随后被加载到计算机存储器中。

[0075] 文件加载器显示分配给特定检查的 CPT 和 ICD 代码。此信息可以从 HIS 36 获得或以手工方式输入。在步骤 404,放射科医师验证这些 CPT 和 ICD 代码,并作必要改动。放射科医师正确分配 CPT 和 ICD 代码是电子计费和加快保险公司赔付的必要基础。

[0076] 在验证 CPT 和 ICD 代码之后,放射科医师开始分析二维查看器中显示的第一个图像或在步骤 406 从系列菜单中选择另一个图像,所述系列菜单中列举可供复查的病人检查中的所有图像或图像集 (即系列)。在步骤 408,放射科医师可以更换所显示的图像,以便在其他图像中查找诊断意义重要的特征。例如,放射科医师可按下 LMB 同时移动鼠标,以在二维查看器中扫视通过多个图像 (如果系列中含有一个以上的图片)。放射科医师还可以在移动鼠标时按下 MMB 来上 / 下以及横向地移动显示的图像。放射科医师还可以在移动鼠标时同时按下 LMB 和 MMB 来缩放所显示的图像。在三维查看器中,鼠标操作是相似的,只是按下 LMB 同时移动鼠标会使三维再现的画面在空间内旋转或导致“飞行穿越”。或者,可以在图像分析 (IA) 查看器中的不同窗口内同时显示多个图像或系列。

[0077] 为了协助识别诊断意义重要的特征,放射科医师可以通过按下图 6 所示的二维 /

三维切换按钮在二维和三维查看器之间进行切换。在最初激活三维查看器时,建立以被识别特征的坐标为中心的容积再现的图像(即CT数据的立方体是容积再现的)。放射科医师可以通过再现框尺寸菜单来调整三维查看器中再现的容积(即数字数据立方体)的尺寸。放射科医师还可以各种方式调整容积再现的图像,如使用不透明图、切片和旋转。还可以在三维查看器中激活MPR和表面再现。

[0078] 当放射科医师在二维和三维查看器之间切换时,重新调用每个查看器的上一状态。放射科医师还可以如下方法在二维查看器和三维查看器之间切换:点击诊断发现的主二维缩略图表示(或其支持性辅助二维和三维缩略图),从而重新调用与激活的发现相关的二维或三维查看器的上一状态。显示屏中的光标位置和任何标记符号的位置均可作为查看器上一状态的组成部分来重新调用。二维或三维查看器随后进入编辑模式,在此期间放射科医师可以为激活的诊断发现附加其他辅助属性,这些辅助属性随后存储在数据库中的适当位置上。

[0079] 放射科医师还可以在图像分析之前设置图像数据的方向。如果图像或图像系列需要重定向,则放射科医师可以扫视通过图像容积,以查找最上层的图像(或靠近它的图像)。然后,放射科医师切换方向按钮,此时查看器进入定向模式。放射科医师可通过按下LMB并移动鼠标来旋转图像平面,直到达到正确的前面/后面和左/右方向为止。最后,放射科医师再次切换方向按钮以设置正确的方向。查看器则自动调整二维图像平面,以便二维图像平面与放射科医师的视点垂直。

[0080] 放射科医师还可进一步控制图像显示的控制,如W/L(即灰度或色彩级)和三维不透明图设置值。放射科医师可通过按下图6所示的前一按钮Pr或同时按下LMB和RMB,在二维查看器和三维查看器中两个最近使用的W/L设置或Op设置值之间切换。此外,放射科医师可以通过按图6所示的光标切换按钮Cr使光标在可见和不可见之间切换,以指示发现在二维查看器和三维查看器中的位置。通过按下概观按钮,放射科医师可以在画面移出视线的情况下使二维或三维容积再现图像重新居中。

[0081] 在步骤410中,当放射科医师查找到诊断意义重要的特征时,他将光标置于该特征在数字图像的位置上,然后点击RMB以对该特征进行标记。点击RMB将对应于光标位置的图像坐标和图像编号存储在数据库中。为了完成对诊断发现的定义,放射科医师通过在步骤412和414中分配解剖学:病理学代码和可选的辅助属性来注释点(位置)。此注释被存储在数据库中,并且它还可以作为图像上的文字覆盖图来显示。

[0082] 放射科医师从预定义词典,如放射科诊断的ACR索引或SNOMED或定制的词典中选择解剖学:病理学代码,以建立诊断发现。随着每个诊断发现的建立时,代表性的缩略图620会显示于二维和三维查看器的右边或单独显示屏幕中,以供即时复查和重新调用,并且这些缩略图稍后可以结合到图7B和7C所示的最终报告中。

[0083] 放射科医师通过多种方式之一输入解剖学:病理学代码。在第一种模式“点击和标记”中,在如图5A所示在步骤500中通过点击RMB对特征进行标记之后立刻向放射科医师显示级联弹出注释菜单。放射科医师在步骤502中从解剖位置菜单中选择适当的解剖位置描述。例如,放射科医师可以选择结肠:乙状结肠。选择后,放射科医师在步骤502中从病理描述菜单中选择该病理描述。例如,放射科医师可以选择赘生物:良性赘生物:息肉。然后可以在步骤504中分配辅助属性。

[0084] 在第二种模式“点击 - 点击 - 点击和标记 - 标记 - 标记”中, 放射科医师首先识别所有诊断意义重要的特征, 然后利用诊断代码和辅助属性对这些特征加以注释。如图 5B 所示, 放射科医师在步骤 550 中标记指定特征, 然后继续通过重复步骤 550 标记后续特征。在标记了所有期望特征之后, 放射科医师为每个标记的特征分配诊断代码, 即在步骤 552 中分配解剖学代码和在步骤 554 中分配病理学代码。在步骤 550 标记特征或在步骤 552 和 554 分配解剖代码和病理代码之后, 在步骤 556 分配辅助属性。在核准最终报告之前, 放射科医师必须对任何未标记的发现分配诊断代码; 否则, 可以用缺省值“未知位置 : 未知病理”来标记这些发现。此外, 如果在评估过程期间需要修正诊断结果, 则放射科医师可重新调用注释菜单为特定发现分配解剖 : 病理代码。

[0085] 放射科医师还可以在步骤 414 分配辅助属性来修饰或支持诊断发现, 但建立诊断发现无需辅助属性。放射科医师可以将描述性表征、尺寸测量值、音频描述以及所识别的发现的特定视图的特定快照作为辅助属性输入。例如, 放射科医师可以从描述性表征的表征菜单添加描述性表征, 以增强特定诊断代码集。

[0086] 放射科医师可以测量发现的一个或多个尺寸, 例如二维或三维图像中识别出的特征的直径。放射科医师通过按下图 6 所示的距离测量按钮 Di 来激活距离测量功能。放射科医师通过点击横跨表征长度的第一和第二对象点来测量距离。同样地, 放射科医师可以通过按下图 6 所示的面积测量按钮 Ar 来测量所识别出的特征的面积, 以及利用输入装置 27 来定义感兴趣区域 (ROI)。还可以计算横截面积、平均像素或体素值以及 ROI 中的像素或体素的标准偏差。放射科医师还可以通过按下图 6 所示的容积测量按钮 Vo 来添加作为辅助属性的容积测量值。

[0087] 作为步骤 414 的一部分, 放射科医师还可以通过按下图 6 所示的优先级按钮 Pt 或建议按钮 Rm 来将优先级和建议添加到该诊断发现中。此外, 放射科医师可以音频文件的形式附加对诊断发现的口述描述。要添加口述描述, 放射科医师按下图 6 所示的音频按钮 Au 以启动录制功能, 然后口述对诊断发现的描述。放射科医师再次按下音频按钮以停止录音, 将该口头描述的音频文件存储在数据库中, 附属于所述发现。音频文件可以附加于“成组的或链接”的发现中或附加于单独的快照图像或电影中。可以对音频文件加以编辑和 / 或附加以音频文件。

[0088] 此外, 放射科医师还可以通过按下图 6 所示的快照按钮 Sn 将任何显示的二维和三维图像的快照作为辅助属性来记录。例如, 放射科医师可以记录任意数量的附加图像, 这些图像显示特定的诊断意义重要的特征的不同视图。例如, 可以通过附加的息肉的三维快照来支持“结肠 : 息肉”诊断发现。放射科医师还可以通过按下图 6 所示的电影按钮 Mo, 以类似于记录快照的方式附加作为辅助属性的运动二维和三维图像的电影剪辑 (包括音频和活动的注释)。按下电影按钮可启动和停止对电影剪辑的录制。

[0089] 在最后复查报告之前, 放射科医师还可以在步骤 416 调用针对诊断意义重要的特征的计算机辅助定位和分析, 以便系统可自动识别和诊断可疑图像特征。例如, 放射科医师可以复查其先前未识别出的由 CAPD 发现的息肉。

[0090] 在放射科医师完成复查之后, 放射科医师在步骤 418 点击图 6 所示二维或三维查看器底部的报告按钮来激活报告显示屏面。或者, 在查找到诊断意义重要的发现并对其加以注释的同时, 可以生成报告, 同时将其显示于第二监视器上。这些诊断发现根据解剖类别

和优先级分类排序，其中高优先级的发现置于每个类别的最上方。每个高优先级的发现利用增强色的文字予以突出显示。对诊断发现分类排序和突出显示可向最终用户提示最重要的诊断发现。或者，发现也可以按照年代时间顺序来排序。

[0091] 放射科医师按需对最终报告加以注释，包括在步骤 420 链接冗余的发现。还可以利用人工智能和延迟算法 (detaining algorithm) 来将此过程自动化。创建链接的步骤即步骤 420 可以在复查报告的步骤即步骤 418 之前或之后执行，如图 1 所示，其中创建链接的步骤即步骤 110 在复查报告的步骤即步骤 112 之前进行。在纵向链接的一个实施例中，放射科医师将发现“拖放”到同一个报告显示屏幕中相匹配的发现上，“放下的”发现就成为主发现的子集。或者，放射科医师可以通过命令行界面或声控命令（控件）来形成链接。同样地，放射科医师可以分配横向链接以随时间及在各种成像模态之间跟踪和监视诊断发现（即疾病跟踪）。在横向链接中，可以相似的方式在报告之间“拖放”诊断发现。

[0092] 放射科医师还可以合成一组图像发现来得到上述“充血性心力衰竭”的诊断结果。在此过程中，放射科医师或 AI 程序可以链接 / 组合 / 合成其他临床信息（例如实验室数据值或病理学报告值）来支持诊断结果。

[0093] 放射科医师还复查由系统提请放射科医师注意的先前报告中的任何重复性诊断发现。如果先前报告包含重复的诊断发现（例如先前经过胆囊外科手术的证据），则向放射科医师呈示该发现，以便自动包含到新报告中。如果先前报告包含“可跟踪”的发现（例如，索引淋巴结测量值），则放射科医师可在报告之间横向链接可跟踪的诊断发现，并可以在专用查看器中观察该诊断发现的时间进展。

[0094] 放射科医师可以在复查期间中止检查，以后可通过按下暂停 - 恢复按钮恢复。报告完成时，放射科医师在步骤 422 命令系统将报告发送给最终用户（如临床医师）。此外，最终用户在报告已发布之后可通过万维网服务器访问该报告。如上所述，报告可以通过电话、传真、传呼机、电子邮件或无线 PDA 的组合形式来发送，并可包括回执验证。自动化的发送和接收验证使放射科医师可以快捷地传递其发现并对该传递过程进行验证。

[0095] 接收放射科医师报告的最终用户可以定制信息的显示以便最好地适应其需要。例如，当报告系统与 PACS 和 / 或 HIS 系统相集成时，临床医师可以点击最终报告中的缩略图来访问原始 PACS 或 HIS 图像数据。为方便起见，PAC 或 HIS 图像数据可以显示在一个屏幕或显示终端上，而报告数据显示于不同的屏幕或显示终端上。此外，报告系统可以为最终用户自动将放射科医师的报告翻译成另一种语言。诊断发现的标准化词典通过采用翻译查找表来支持将报告快速翻译成外国语言。

[0096] 本发明的报告系统的应用不限于准备和传送报告。本报告系统可以将诊断发现输入到可搜索数据库中，这就很容易支持用于临床试验、流行病研究和结果分析的数据挖掘。

[0097] 此外，该报告系统还支持放射医学培训。例如，放射科住院医师可以发布指明其发现的初步报告，而主治放射科医师随后可对该初步报告加以修改，以指出任何需要校正的地方。在后一种情况中，系统自动向转诊临床医师通知任何重要变更。可以让每个发现携带时间戳，从而可以记录报告变更的历史。该报告系统还通过客观测定学生的表现来支持标准化测试（例如，取代美国放射医学委员会 (American Board of Radiology) 的口试 (Oral Board examination)）。这种客观的表现测定 (performance measure) 还有助于将放射科医师的表现与非放射科医师的表现进行比较。

[0098] 通过上述说明,本技术领域人员应该清楚本发明的这些和其他优点。因此,对于本专业人员来说,在不背离本发明的宽的发明概念的前提下,可以对上述实施例加以变化或修改。例如,虽然上述发明是从其在放射医学领域的应用这一角度来说明的,但本发明同样适用于其他医学领域及其他图像分析领域、如卫星成像和摄影。因此应理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,而是旨在涵盖在所附权利要求书所提出的本发明的精神和范围之内的所有变化和修改。

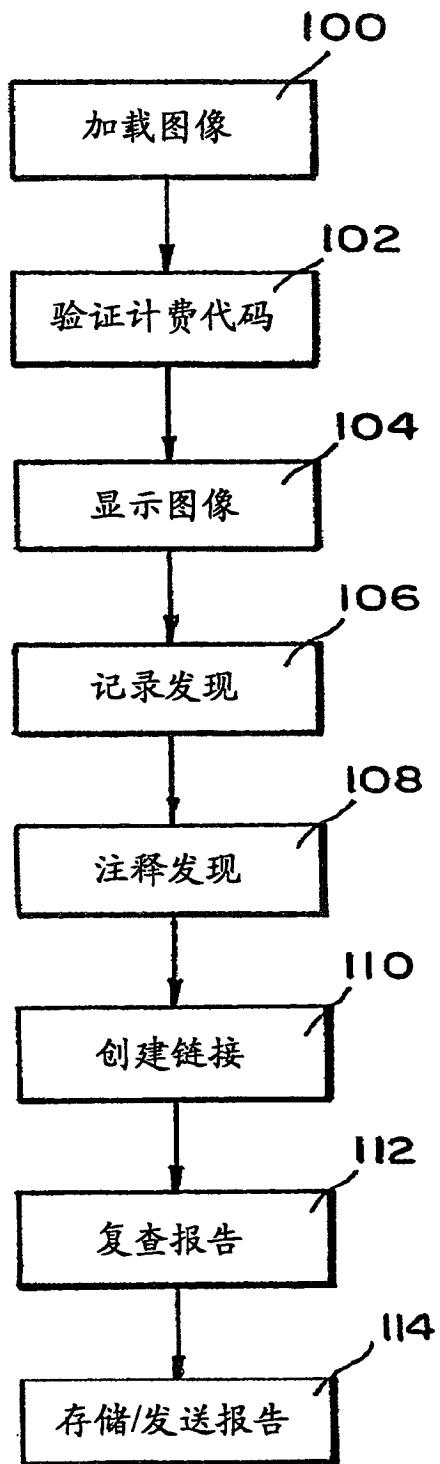


图 1

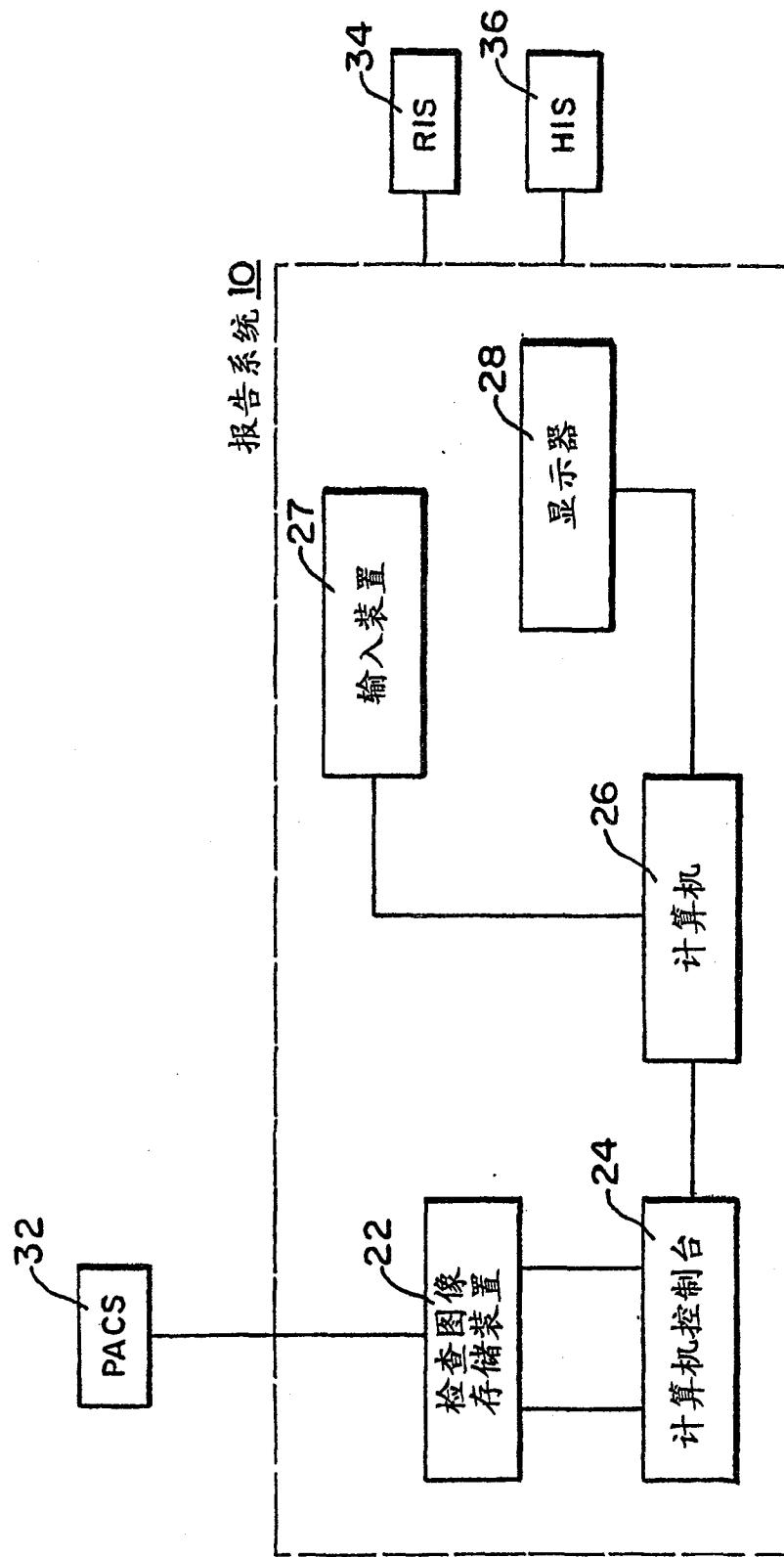


图 2

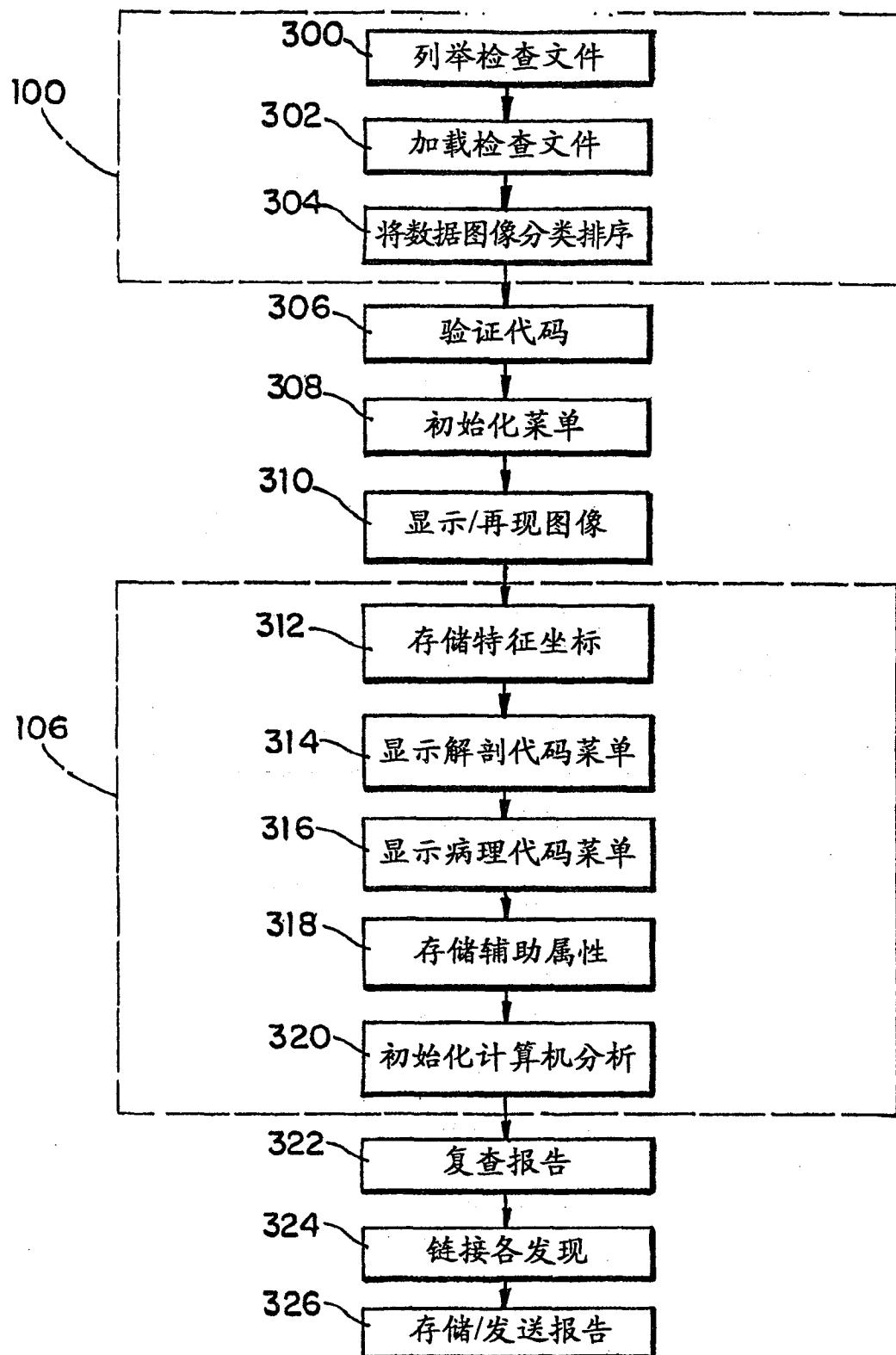


图 3

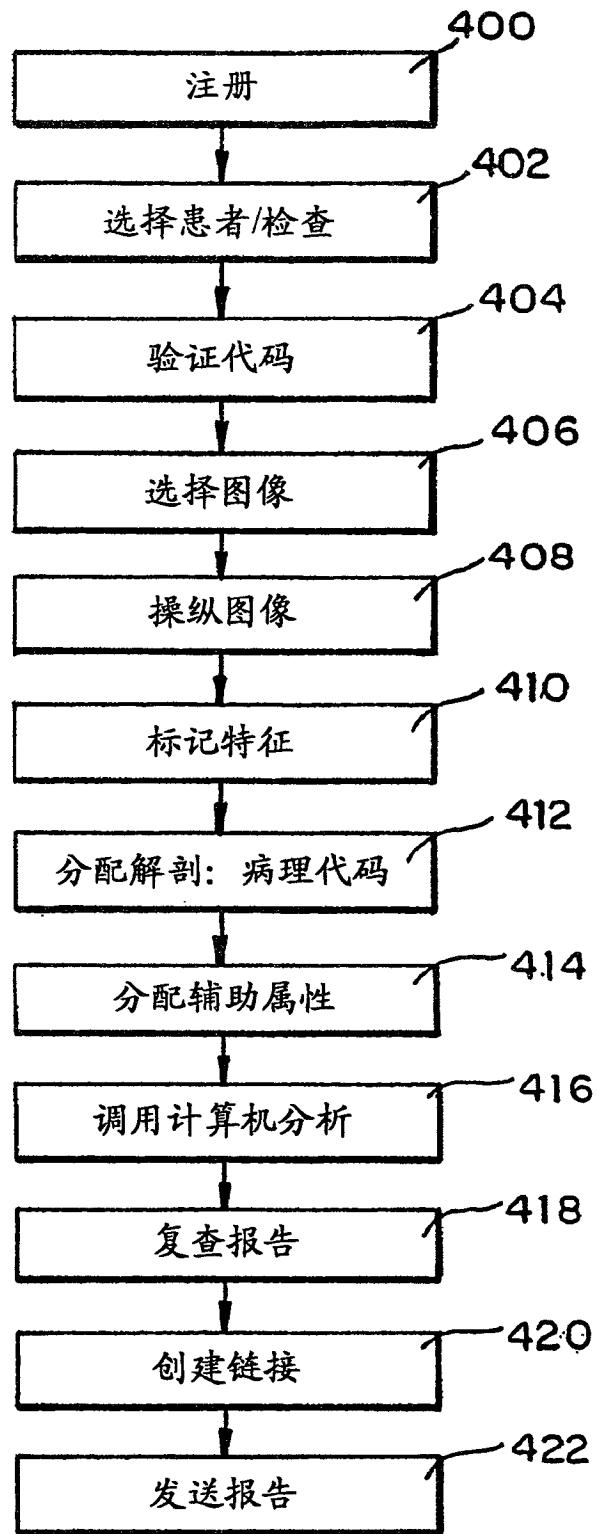
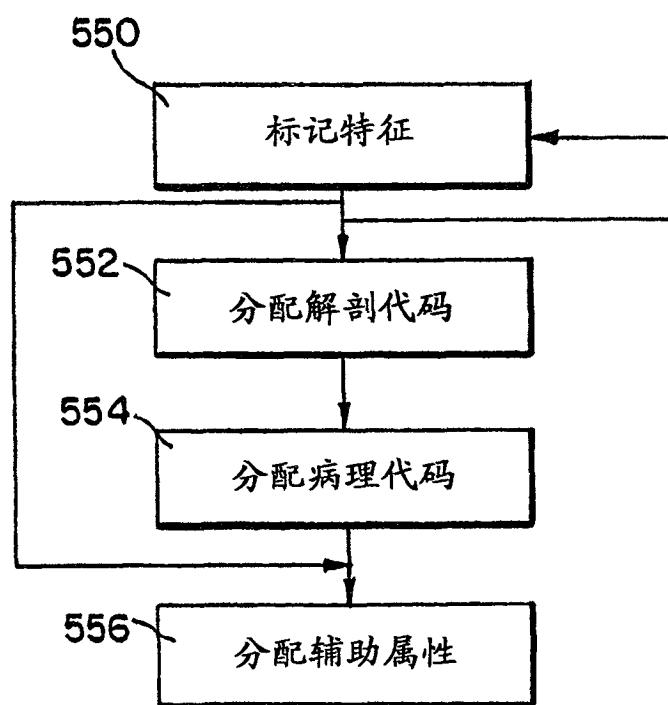
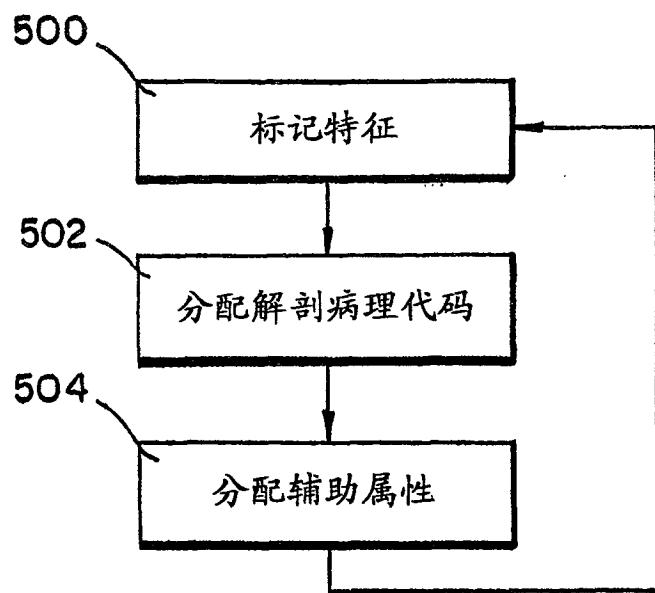


图 4



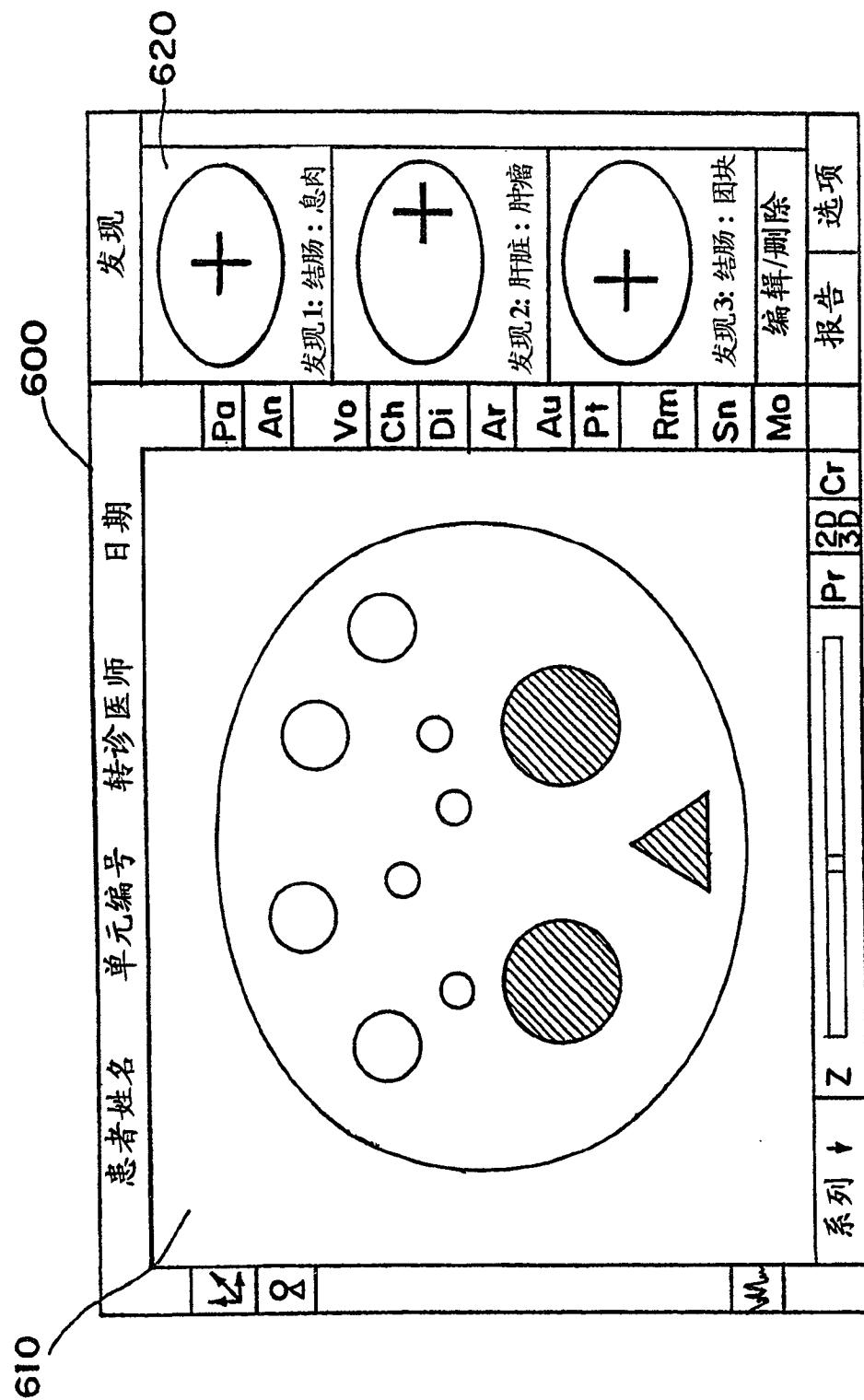


图 6A

图 6B

## 新范例报告

韦克福雷斯特大学/浸信会医学中心

患者姓名: DOE, John

放射科医师: VINNG, DAVID

患者 ID: 12345678

转诊医师: WELBY, MARCUS

申请号: 87654321

性别: 男

检查日期: 10/19/1998

出生日期: 1/1/1942

报告日期: 11/3/1998

说明: 癌肿瘤筛检 (V76.49)

患者准备: 液态饮食、分剂量含磷苏打 (split-dose Fleets

Phospho - soda) , 胃镜检 (Gastroview) , CO2 吹入

技术: 虚拟结肠镜检查协议 - CT 腹部 (CPT 74150)

CT 骨盆 (CPT 72192) , 三维重建 (CPT 76375)

## 发现

肺: 正常

肝: 正常

脾: 正常

胰: 正常

胆囊:

发现 1: 胆囊: 结石 (ACR 762.81)

检查: 999, 系列: 5, 获得: 1,X,Y,Z-82.3,-36.3-76.9

特征: 状态: 建议临床相关

表征: 多个胆结石

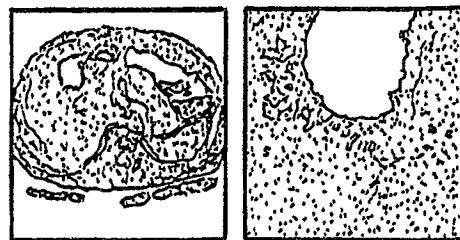
尺寸: 8 毫米

语音: [点击以获取语音描述]

图像:

图 7A

图像:



肾上腺: 正常

肾: 正常

结肠:

发现 1a: 结肠, 直肠: 腺瘤息肉 (ACR 757.3111)

检查: 999, 系列: 5, 获得: 1, X, Y, Z: 26.8, 192, -367.9

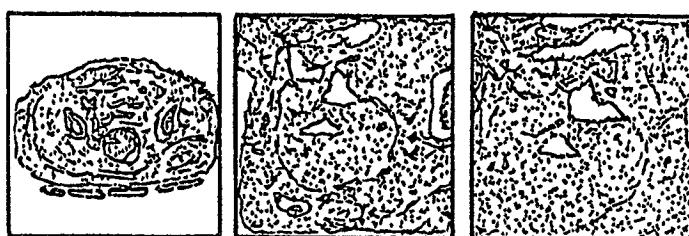
特征: 状态: 高优先级 - 需要外科关注

表征: 息肉状, 位于左壁, 被液体包围

尺寸: 10 毫米

语言: [点击以获取语音描述]

图像:



发现 1b: 结肠, 直肠: 腺瘤息肉 (ACR 757.3111)

检查: 999, 系列: 5, 获得: 2, X, Y, Z: 337.1, 354.9, -161.3

特征: 状态: 高优先级 - 需要外科关注

表征: 息肉状, 位于左壁

尺寸: 10 毫米

语言: [点击以获取语音描述]

图像:

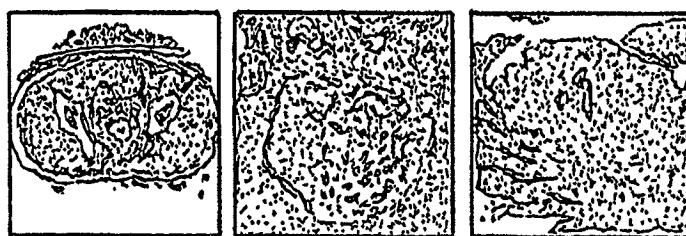
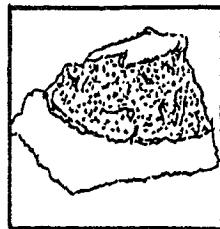


图 7B



骨骼:

发现 1: 腰骶椎: 退化性关节病 (ACR 33.77)

检查: 999, 系列: 5, 获得: 1, X, Y, Z: -27.7, 38.2, -272.9

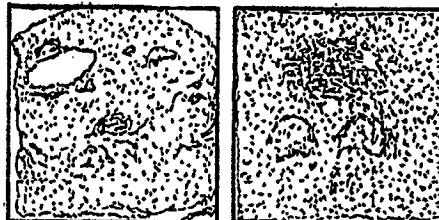
特征: 状态: N/A

表征: 最小肥大性变化

尺寸: N/A

语音: [点击以获取语音描述]

图像:



其他:

发现 1: 腹主动脉: 动脉粥样硬化 (ACR 981.721)

检查: 999, 系列: 5, 获得: 1, X, Y, Z: 9.1, -25.0, -177.9

特征: 状态: N/A

表征: 最小动脉粥样硬化

尺寸: N/A

语音: [点击以获取语音描述]

图像:



图 7C

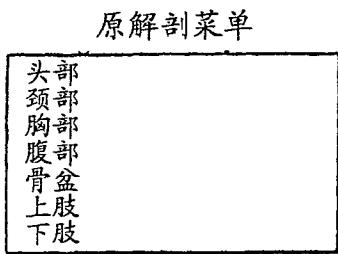


图 8A

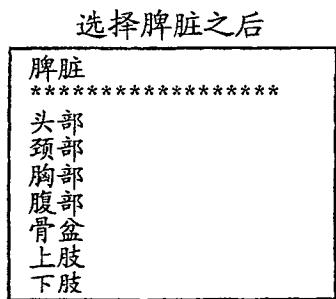


图 8B

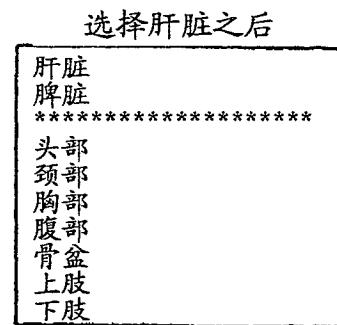


图 8C

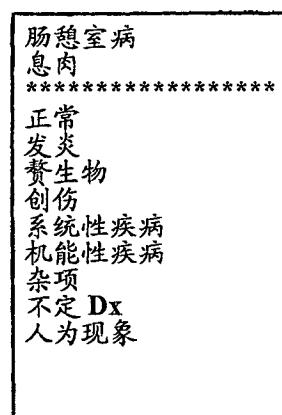


图 8D

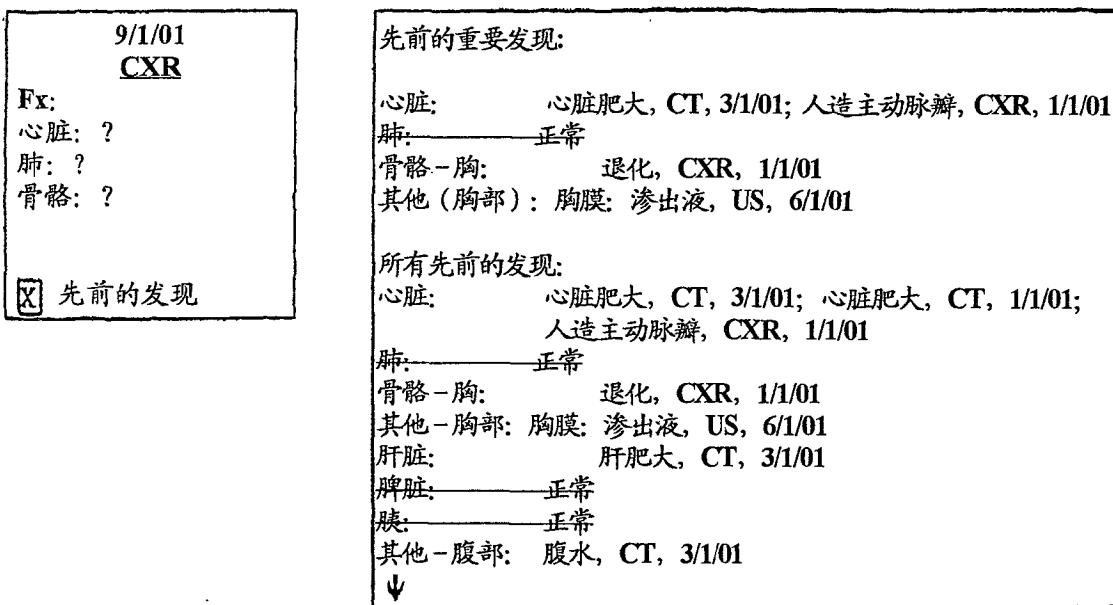
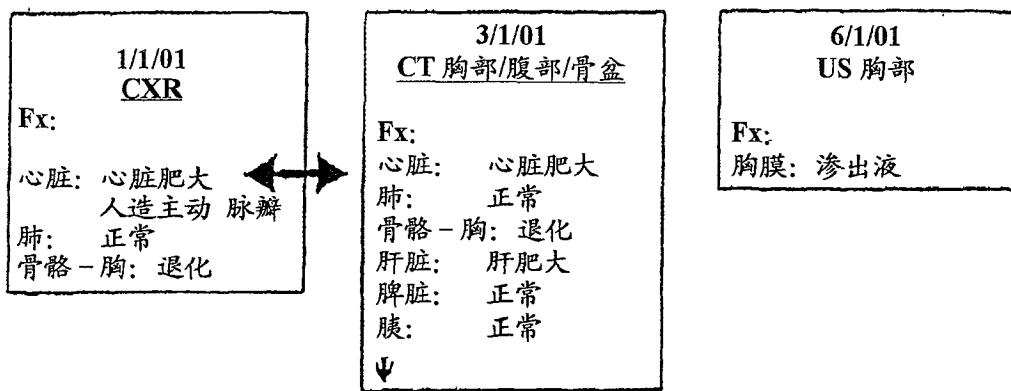


图 9A

**pointDx**

报告列表 数据挖掘 简档 注销

患者信息

患者姓名: Roosevelt, Eleanor L. ID: ACR415 年龄: 95 性别: 女

返回 报告

先前的重要发现

心脏:  
2001-03 - 心脏肥大  
01 CT 描述 (××毫米)  
优先级: 重要

2001-01 - 人造主动脉瓣  
01 CXR 描述  
优先级: 危及生命

杂项 - 胸:  
2001-06 - 胸膜: 渗出液  
01 US 描述  
胸  
优先级: 重要

所有先前的发现

模态	研究日期	解剖	Dx	优先级
CT 胸/腹/骨盆	2001-03-01	心脏	肥大	重要
CXR	2001-01-01	心脏	人造主动脉瓣	危及生命
CXR	2001-01-01	骨骼 - 胸	退化	偶发
US 胸	2001-06-01	其他 - 胸	胸膜: 渗出液	重要
CT 胸/腹/骨盆	2001-03-01	肝脏	肥大	重要
CT 胸/腹/骨盆	2001-03-01	其他 - 腹部	腹水	重要

图 9B

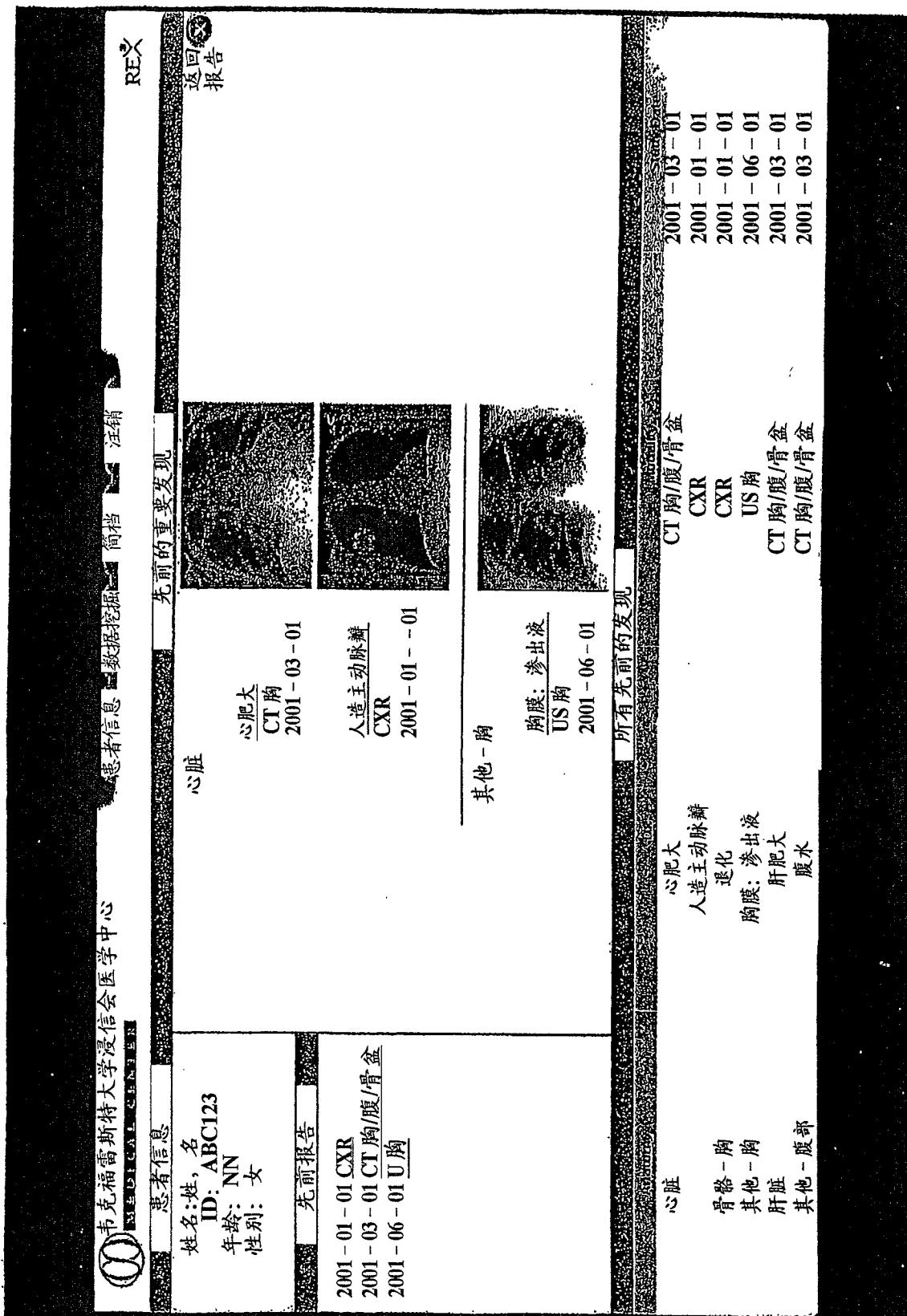


图 9C

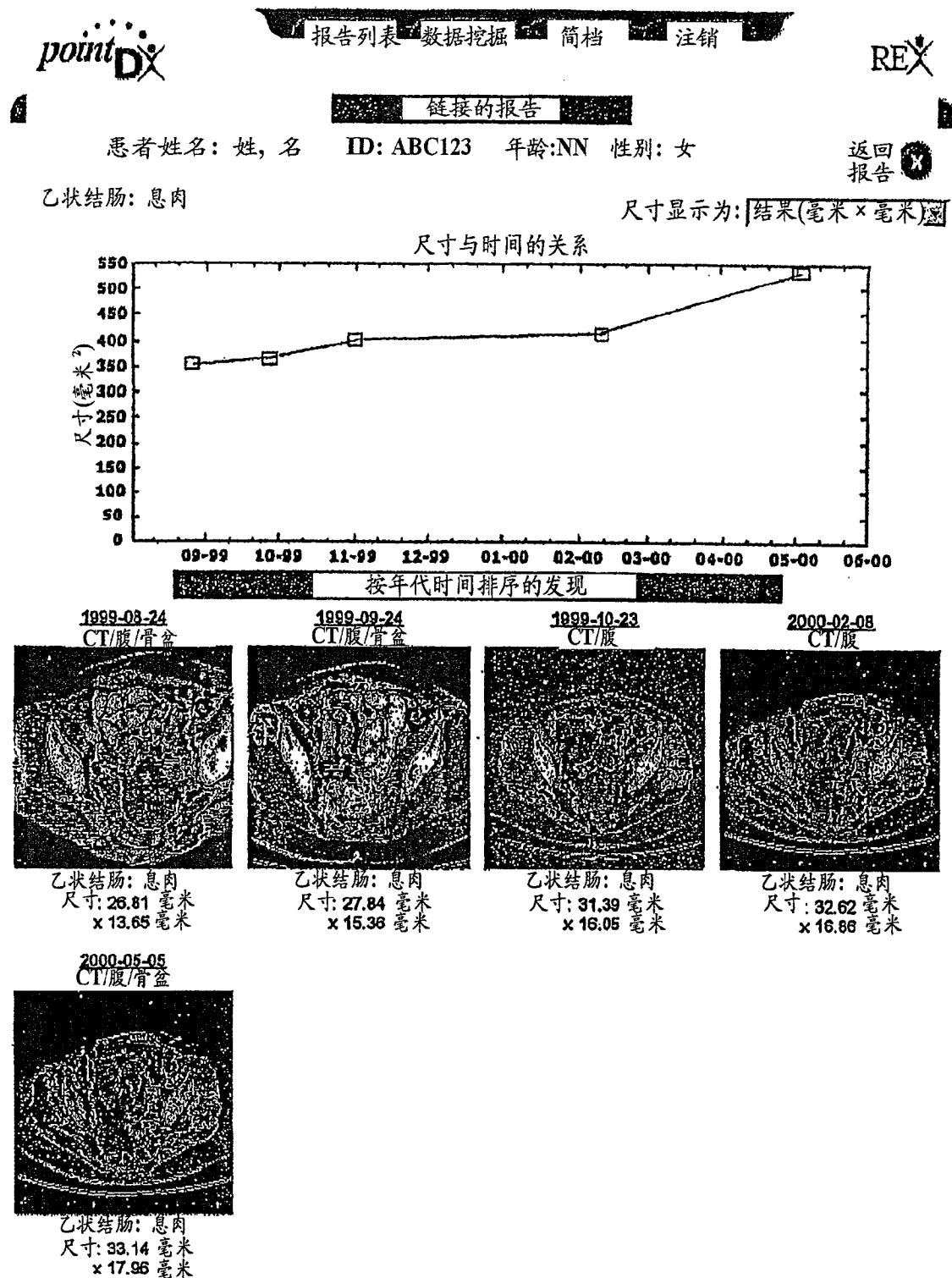


图 10