



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109788904 A

(43)申请公布日 2019.05.21

(21)申请号 201780045752.1

阿萨夫·斯泰恩 艾伦·拉比杜斯

(22)申请日 2017.06.29

(74)专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

(30)优先权数据

62/357,088 2016.06.30 US

62/491,486 2017.04.28 US

代理人 李新娜 张澜

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2019.01.23

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IL2017/050728 2017.06.29

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/002935 EN 2018.01.04

(71)申请人 基文影像公司

地址 以色列约克尼穆市

(72)发明人 伊奈莎·多尼克

奥里特·埃尔卡亚姆

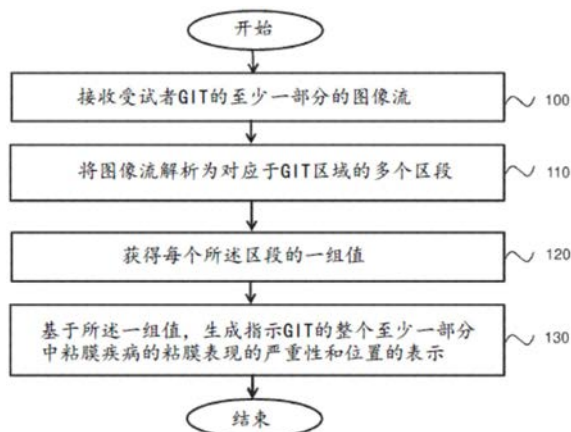
权利要求书2页 说明书16页 附图23页

(54)发明名称

评估和监测受试者胃肠道的粘膜疾病的系统和方法

(57)摘要

一种用于粘膜评估受试者胃肠道(GIT)中的粘膜疾病的计算机化方法,其包括:接收GIT的至少一部分的图像流;将所述流解析为多个区段,其中每个区段对应于GIT的至少一部分的区域;获得每个区段的一组值,其中该组值是指该区段在粘膜疾病中的病理参与以及该区段中粘膜疾病的粘膜表现的严重性;并且基于每个区段的所述一组值,生成表示在受试者GIT的至少一部分的整体中粘膜疾病的粘膜表现的位置和严重性的表示,从而允许评估在GIT的至少一部分中粘膜疾病的状况。



1. 一种用于粘膜评估受试者的胃肠道 (GIT) 中的粘膜疾病的计算机化方法, 所述方法包括:

接收受试者GIT的至少一部分的图像流;

将所述图像流解析为多个区段, 其中每个区段对应于受试者GIT的所述至少一部分的区域;

获得每个所述区段的一组值, 其中该组值是指所述区段在粘膜疾病中的病理参与以及所述区段中粘膜疾病的粘膜表现的严重性; 和

基于每个区段的所述一组值, 生成表示在受试者GIT的所述至少一部分的整体中粘膜疾病的粘膜表现的位置和严重性的表示, 从而允许评估在受试者GIT的所述至少一部分中粘膜疾病的状况。

2. 根据权利要求1所述的计算机化方法, 还包括:

向用户显示所述图像流, 同时指示所述显示的图像流中的所述区段或GIT区域; 和

指示所述用户为每个所述区段输入所述一组值的一个或多个值,

其中所述GIT区域具有基本相等的长度。

3. 根据权利要求2所述的计算机化方法, 其中指示所述用户为每个所述区段输入所述一个或多个值是在其显示期间或紧接之后以及在显示下一区段之前执行的。

4. 根据权利要求1所述的计算机化方法, 其中所述GIT的所述至少一部分包括小肠和结肠。

5. 根据权利要求4所述的计算机化方法, 其中所述图像流被解析成对应于小肠的三个区域和结肠的四个区段。

6. 根据权利要求1所述的计算机化方法, 其中为每个区段获得的所述一组值包括:

i) 表示所述区段中粘膜表现的最高严重程度的值,

ii) 表示所述区段中粘膜表现的常见严重程度的值, 和

iii) 表示所述区段中粘膜表现的范围的值。

7. 根据权利要求6所述的计算机化方法, 其中所述粘膜表现的范围的值表示显示粘膜表现的相应GI区域的组织表面的部分。

8. 根据权利要求1所述的计算机化方法, 其中通过胶囊内窥镜捕获所述图像流, 并且其中通过对胶囊内窥镜通过受试者GIT的进展的计算机化评估将所述图像流的所述至少一部分解析成多个区段。

9. 根据权利要求1所述的计算机化方法, 其中所述表示包括GIT的所述至少一部分的解剖图形表示, 其描绘了每个其GIT区域和每个所述GIT区域的所获得的一组值的一个或多个值。

10. 根据权利要求1所述的计算机化方法, 其中获得每个所述区段的一组值包括识别所述每个所述区段中的粘膜疾病的粘膜表现。

11. 根据权利要求1所述的计算机化方法, 其中获得每个所述区段的所述一组值包括计算每个所述区段的所述一组值的一个或多个值。

12. 根据权利要求1所述的计算机化方法, 其中所述一组值还涉及所述GIT的一个或多个感兴趣部分的病理参与。

13. 一种用于监测受试者胃肠道 (GIT) 中的粘膜疾病的计算机化方法, 所述计算机化方

法包括：

获得指示受试者GIT的至少部分中的粘膜疾病的粘膜表现的位置和严重性的多个表示，其中根据权利要求1所述的计算机化方法生成所述多个表示的每个表示，并且其中所述多个表示的每个表示基于在具有唯一日期的程序期间在受试者GIT中捕获的图像流；和

以相邻方式显示受试者GIT的所述至少一部分的所述多个表示；和

用其相应的唯一日期标记每个表示，从而允许用户随时间监测粘膜疾病的状况。

14. 根据权利要求13所述的计算机化方法0，其中每个表示包括GIT的所述至少一部分的解剖图形表示，其描绘了每个其GIT区域和每个所述GIT区域的所获得的一组值的一个或多个值，并且其中根据其对应的唯一日期沿时间线显示所述解剖图形表示。

15. 根据权利要求14所述的计算机化方法0，还包括：

接收包括治疗开始和停止数据的受试者的医学治疗历史数据；

根据其对应的唯一日期沿时间线显示所述多个表示；和

沿时间线显示至少一部分所述医学治疗历史数据。

16. 根据权利要求15所述的计算机化方法，其中所述医学治疗历史数据包括为所述受试者开处方的药物。

17. 根据权利要求1所述的计算机化方法，其中所述GIT区域具有基本相等的长度。

18. 一种用于粘膜评估受试者的胃肠道 (GIT) 中的粘膜疾病的计算机化方法，所述方法包括：

接收受试者GIT的至少一部分的图像流；

将所述图像流解析为多个区段，其中每个区段对应于受试者GIT的所述至少一部分的区域，并且其中所述GIT区域具有基本相等的长度；

从用户接收每个所述区段的一组值，其中该组值是指所述区段在粘膜疾病中的病理参与以及所述区段中粘膜疾病的粘膜表现的严重性；和

基于每个区段的所述一组值，生成表示在受试者GIT的所述至少一部分的整体中粘膜疾病的粘膜表现的位置和严重性的表示，从而允许评估在受试者GIT的所述至少一部分中粘膜疾病的状况。

19. 一种用于粘膜评估受试者的胃肠道 (GIT) 中的粘膜疾病的系统，所述系统包括：

存储设备，其上存储有指令，所述指令用于：

接收受试者GIT的至少一部分的图像流；

将所述图像流解析为多个区段，其中每个区段对应于受试者GIT的所述至少一部分的区域；

获得每个所述区段的一组值，其中该组值是指所述区段在粘膜疾病中的病理参与以及所述区段中粘膜疾病的粘膜表现的严重性；和

基于每个区段的所述一组值，生成表示在受试者GIT的所述至少一部分的整体中粘膜疾病的粘膜表现的位置和严重性的表示；

至少一个硬件处理器，其配置用于执行所述指令；和

显示器，其配置用于显示生成的表示。

评估和监测受试者胃肠道的粘膜疾病的系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于标准化评估和/或监测受试者的胃肠道(“GIT”)中的粘膜疾病的方法和系统。更具体地,但不限于,本发明涉及通过基于在一个或多个程序中捕获的图像表征、评分、总结和/或显示受试者GIT的区域的图像来以标准化方式评估和/或监测粘膜疾病的系统和方法。

背景技术

[0002] GIT指的是从口腔延伸到肛门的消化道,是体内最大的器官之一,用于集中于消费、消化和吸收营养产品和水的许多功能;和废物的排泄。这与防止伴随暴露于外来物质的重要免疫防御一起,使其成为体内最大的免疫器官。根据结构和根据功能二者,GIT沿其长度划分为各种不同的区域。然而,在GIT的整个长度上保持基本的均匀相似性,特别是在沿着肠管的组织机构方面。

[0003] GIT中最内层的组织是粘膜。该层非常重要,因为它直接接触GIT的腔内容物,因此暴露于机械、化学和传染性应力。粘膜在组织学上从管腔外由上皮、固有层和粘膜肌层组成。粘膜上皮对营养产品的消化和吸收至关重要,由肠内分泌细胞和肠细胞完成。然而,上皮的确切细胞结构,例如绒毛突起和隐窝,根据每个GIT区域的特定功能而变化很大。固有层主要由结缔组织组成,其下方是肌层粘膜的薄肌层。这种肌层使粘膜具有褶皱和脊的宏观外观。

[0004] 由于粘膜是通过其进行内窥镜检查GIT的观察窗格,该层和其区域特定的正常外观的改变指示潜在的病理过程。有许多疾病状态,表现为粘膜病理,其可呈现为:肉眼可见正常结构(例如绒毛)的丧失、糜烂和溃疡、血管畸形、化生和/或瘤形成。这些可以是但不限于炎性肠病(IBD)、血管疾病、自身免疫疾病、吸收不良疾病、移植物抗宿主病、药物诱发的疾病、辐射诱发的疾病和恶性肿瘤的结果。由于能够通过内窥镜直接观察这些粘膜疾病,因此有一种独特的机会和能力来评估疾病进展和对治疗的反应。

[0005] IBD是具有显著粘膜表现的全身性疾病的典型例子之一。克罗恩病(CD)和溃疡性结肠炎(UC)是IBD的两种主要形式,其特征分别在于受试者GIT慢性和/或复发性免疫激活和炎症的趋势,主要是小肠(SB)和结肠。IBD中的典型兴趣点,特别是CD患者管理中的典型点,已经实现了症状缓解期和/或监测并发症的发展。为此,通过日常活动和生活质量指数(例如克罗恩病活动指数(CDAI)、炎症性肠病问题(IBDQ)等)和实验室评估来评估前者;后者通过可以特异性检测并发症的方式进行评估,既肠外(例如瘘管、脓肿和狭窄,通过磁共振肠造影或计算机断层扫描肠造影(MRE或CTE))又肠道(例如结肠发育不良和癌,通过组织活检)。

[0006] 最近,与CD患者管理的单一症状方法背道而驰。感兴趣的点现在集中于粘膜疾病评估和粘膜愈合的检测,即将患病的粘膜返回到健康且正常出现的组织。这对于保持肠道功能和改变自然病史至关重要。与过去的观念相反,患者的临床表现与其粘膜疾病的相关性并不总是线性相关。

[0007] 因此,除了评估受试者(例如患者)的临床、实验室和健康状态之外,医生还有兴趣估计肠疾病的粘膜炎症活动并随着时间的推移对其进行评估。最重要的是包括对粘膜疾病的内窥镜评估,以便全面描绘患者的疾病并有效地管理患者的治疗,帮助临床决策,从而改善患者的结果并阻止进展为结构性并发症。因此,粘膜评估是治疗计划的重要部分,并且粘膜监测可以是临床试验中的重要终点并且是临床实践中的理想目标。

[0008] 为了在治疗粘膜疾病患者时帮助临床决策,可以使用各种估计疾病活动和/或粘膜表现的技术。这些技术包括放射学方法(CTE和MRE)和/或内窥镜方法(常规和胶囊内窥镜检查);以及,炎症和粘膜通透性的生物标志物(例如钙卫蛋白和c-反应蛋白(CRP))。

[0009] 放射学模式不直接显示粘膜炎症,而是显示跨壁改变和显著的粘膜炎症过程的线索。因此,这些方式不直接显示粘膜中的程度和实际病理,并且通常与不期望的辐射相关。MRE是一种无辐射程序,是粘膜疾病透壁评估的有效方法,但它可能很昂贵,因此无法广泛获得。在评估近端(靠近回肠末端)小肠粘膜疾病时,CTE和MRE均显示与胶囊内窥镜相比较差。存在炎症标志物与内镜检查结果之间的相关性,但是虽然这些方法可以容易且廉价,但它们无法对粘膜病严重程度进行综合评估。这是因为,例如,不能通过这些方法评估粘膜疾病的程度和位置。此外,已经显示炎症标志物具有高假阴性(FN)率,导致对轻度疾病的低敏感性。

[0010] 在评估内窥镜检查程序(例如,无线胶囊内窥镜检查视频)的过程中,医生通常寻找证明粘膜疾病的粘膜表现的特定图像。一方面,仅在评估期间考虑一些特定图像可能导致对疾病的有限且可能的不准确或甚至有害的评估。另一方面,在进行评估之前查看整个视频,要求医生记住在每个区段或区域中看到的内容,并在整个视频评论中“随身携带”这些信息。这可能需要医生花费大量时间(超过90分钟)观看视频并记笔记或记住正在观看的内容。这当然也可能导致对疾病的不准确评估。

[0011] 已经针对这些前述方式开发并验证了各种疾病评分算法。然而,到目前为止,关于应该用于监测整个GIT中粘膜参与的黄金标准还没有达成广泛的一致意见,关于粘膜愈合、疾病活动和/或治疗反应的指标也没有达成一致。一些粘膜疾病,例如CD,通常分布在SB和结肠上,而已知的程序通常仅对SB、结肠或具有非常短的SB部分的结肠单独具有特异性。

[0012] 因此,可能需要提供用于粘膜评估和监测GIT粘膜疾病的方法和系统,其灵敏、特异、一致并因此相当、廉价、广泛可用、易于使用和/或非侵入性。

发明内容

[0013] 根据本公开提供了一种用于粘膜评估受试者胃肠道(GIT)中的粘膜疾病的计算机化方法,该方法包括:接收受试者GIT的至少一部分的图像流;将图像流解析为多个区段,其中每个区段对应于受试者GIT的至少一部分的区域;获得每个所述区段的一组值,其中该组值是指该区段在粘膜疾病中的病理参与(involverment)以及该区段中粘膜疾病的粘膜表现(manifestation)的严重性;并且基于每个区段的所述一组值,生成表示在受试者GIT的至少一部分的整体中粘膜疾病的粘膜表现的位置和严重性的表示,从而允许评估在受试者GIT的至少一部分中粘膜疾病的状况。

[0014] 根据本公开还提供了一种用于粘膜评估受试者胃肠道(GIT)中的粘膜疾病的计算机化方法,该方法包括:接收受试者GIT的至少一部分的图像流;将图像流解析为多个区段,

其中每个区段对应于受试者GIT的至少一部分的区域,并且其中GIT区域基本上是(例如 $\pm 5\%$ 或 $\pm 10\%$)等长;从用户接收每个所述区段的一组值,其中该组值是指该区段在粘膜疾病中的病理参与以及该区段中粘膜疾病的粘膜表现的严重性;并且基于每个区段的所述一组值,生成表示在受试者GIT的至少一部分的整体中粘膜疾病的粘膜表现的位置和严重性的表示,从而允许评估在受试者GIT的至少一部分中粘膜疾病的状况。

[0015] 根据本公开还提供了一种用于粘膜评估受试者胃肠道(GIT)中的粘膜疾病的系统,该系统包括:存储设备,其上存储有指令,所述指令用于:接收受试者GIT的至少一部分的图像流;将图像流解析为多个区段,其中每个区段对应于受试者GIT的至少一部分的区域;获得每个所述区段的一组值,其中该组值是指该区段在粘膜疾病中的病理参与以及该区段中粘膜疾病的粘膜表现的严重性;并且基于每个区段的所述一组值,生成表示在受试者GIT的至少一部分的整体中粘膜疾病的粘膜表现的位置和严重性的表示;至少一个硬件处理器,其配置用于执行所述指令;和显示器,其配置用于显示生成的表示。

[0016] 在本公开的另一方面,所述计算机化方法还包括向用户显示所述图像流,同时指示所述显示的图像流中的所述区段或GIT区域;并指示所述用户为每个所述区段输入所述一组值的一个或多个值,其中GIT区域具有基本相等的长度。

[0017] 在本公开的另一方面,指示所述用户为每个所述区段输入所述一个或多个值是在其显示期间或之后以及在显示下一区段之前执行的。

[0018] 在本公开的另一方面,GIT的至少一部分包括小肠和结肠。

[0019] 在本公开的另一方面,图像流被解析成对应于小肠的三个区域和结肠的四个区段。

[0020] 在本公开的另一方面,针对每个区段获得的所述一组值包括:指示区段中粘膜表现的最高严重程度的值,指示区段中粘膜表现的常见严重程度的值,以及指示区段中粘膜表现的范围的值。

[0021] 在本公开的另一方面,粘膜表现的范围值表示显示粘膜表现的相应GI区域的组织表面的部分。

[0022] 在本公开的另一方面,通过胶囊内窥镜捕获图像流,并且通过对胶囊内窥镜通过受试者GIT的进展的计算机化评估将图像流的至少一部分解析成多个区段。

[0023] 在本公开的另一方面,所述表示包括GIT的至少一部分的解剖图形表示,其描绘了每个其GIT区域和每个所述GIT区域的所获得的一组值的一个或多个值。

[0024] 在本公开的另一方面,获得每个所述区段的一组值包括识别所述每个所述区段中的粘膜疾病的粘膜表现。

[0025] 在本公开的另一方面,获得每个所述区段的所述一组值包括计算每个所述区段的所述一组值的一个或多个值。

[0026] 在本公开的另一方面,一组值还涉及GIT的一个或多个感兴趣部分的病理参与。

[0027] 在本公开的另一方面,一种用于监测受试者胃肠道(GIT)中的粘膜疾病的计算机化方法,包括:获得多个指示受试者GIT的至少部分的粘膜病的粘膜表现的位置和严重性的表示,其中,根据所述计算机化方法生成多个表示的每个表示,并且其中多个表示中的每个表示基于在具有唯一日期的程序期间在受试者GIT中捕获的图像流;和以相邻的方式显示受试者GIT的至少一部分的多个表示;并且用相应的唯一日期标记每个表示,从而允许用户

随时间监测粘膜疾病的状况。

[0028] 在本公开的另一方面,每个表示包括GIT的至少一部分的解剖图形表示,其描绘了每个其GIT区域和每个所述GIT区域的所获得的一组值的一个或多个值,并且所述解剖图形表示根据其对应的唯一日期沿时间线显示。

[0029] 在本公开的另一方面,所述计算机化方法还包括接收包括治疗开始和停止数据的受试者的医学治疗历史数据;根据对应的唯一日期沿时间线显示多个表示;并且沿着所述时间线显示至少一部分所述医学治疗历史数据。

[0030] 在本公开的另一方面,医学治疗历史数据包括向受试者开处方的药物。

[0031] 在本公开的另一方面,GIT区域具有基本相等的长度。

[0032] 在不脱离本公开的范围的情况下,可以组合本公开的任何上述方面和实施例。

附图说明

[0033] 可参看附图和以下描述更好地理解根据本发明的系统和方法的原理和操作,且应了解,这些图是仅出于说明性目的而给出且不意图是限制性的,其中:

[0034] 图1是根据本发明的说明性实施例的胶囊内窥镜(CE)成像系统的示意图。

[0035] 图2A是根据本发明的说明性实施例的受试者的GIT中粘膜疾病的粘膜评估方法的流程图。

[0036] 图2B是根据本发明的另一个说明性实施例的受试者的GIT中粘膜疾病的粘膜评估方法的流程图。

[0037] 图3是根据本发明的说明性实施例的用于粘膜评估和监测受试者的GIT中的粘膜疾病的系统的启动屏幕的示例性屏幕截图。

[0038] 图4是根据本发明的说明性实施例的可以针对任何可用视频呈现给用户的示例性发现文件列表的示例性屏幕截图。

[0039] 图5是根据本发明的说明性实施例的针对所选视频(例如所选患者的图像)的粘膜疾病的粘膜评估的开始的示例性屏幕截图。

[0040] 图6是根据本发明的说明性实施例的第一张十二指肠图像的捕获的示例性屏幕截图。

[0041] 图7是根据本发明的说明性实施例的第一张盲肠图像的捕获的示例性屏幕截图。

[0042] 图8是根据本发明的说明性实施例的在捕获最后直肠图像之后的示例性屏幕截图。

[0043] 图9是根据本发明的说明性实施例的示例性粘膜评估的示例性屏幕截图。

[0044] 图10A和图10B是根据本发明的说明性实施例的示例性严重性弹出工具的示例性屏幕截图。

[0045] 图11是图9的示例性评估的另一实例性屏幕截图。

[0046] 图12A-12D是根据本发明的说明性实施例的示例性粘膜评估的示例性屏幕截图。

[0047] 图13是根据本发明的说明性实施例的在完成对第一区段的评估之后的示例性粘膜评估的示例性屏幕截图。

[0048] 图14是根据本发明的说明性实施例的在完成对所有区段的评估之后的示例性粘膜评估的示例性屏幕截图。

[0049] 图15A和图15B是根据本发明的说明性实施例的示例性粘膜评估报告,其包括涉及GIT的未参与解剖部分的数据。

[0050] 图16是根据本发明的说明性实施例的在完成对所有区段的评估之后的GIT粘膜评估的示例性屏幕截图。

[0051] 图17是根据本发明的说明性实施例的在完成对所有区段的评估之后的GIT粘膜评估的可打印报告的示例性屏幕截图。

[0052] 图18是根据本发明的说明性实施例的针对同一患者在两个不同日期执行的两个程序的两个评估报告之间的比较的示例性屏幕截图。

[0053] 图19是根据本发明的说明性实施例的用于监测受试者GIT中粘膜疾病的粘膜表现的方法的流程图。

[0054] 图20A和图20B是根据本发明的说明性实施例的示例性报告,每个报告包括沿时间线的多个解剖图形表示和相应的医学治疗。

[0055] 图21A、图21B和图21C是根据本发明的说明性实施例的显示GIT区域的病变热图的动画的屏幕截图。

[0056] 应了解,为了简单和清楚说明,图中所示的元件并非必需按比例绘制。举例来说,为了清晰起见,元件中的一些的尺寸和/或高宽比可相对于其它元件而放大。另外,在认为适当时,附图标记可以在各图之间重复以表示在系列图中对应或类似的元件。

具体实施方式

[0057] 根据一些实施例,可以进行受试者(例如患者)的胃肠道中粘膜疾病的粘膜表现的评估。

[0058] 可以接收受试者GIT的图像流。图像流可以通过程序捕获,所述程序成像或至少指示涉及GIT内疾病的一种或多种粘膜表现的特征,例如胶囊内窥镜检查、结肠镜检查或胃镜检查。可以将图像流解析为多个区段,每个区段可以显示受试者GIT的区域。在一些实施例中,区域可以具有基本相等的长度。

[0059] 至少涉及和/或指示关于疾病的粘膜表现的区段的病理学参与和疾病严重性的一组值被分配给每个区段及其对应的GIT区域。该组值可以包括,例如,最典型或常见的粘膜表现值、最严重的粘膜表现值和范围值。因此,如果评估的粘膜表现包括病变,则该组值可包括最典型或常见的病变值、最严重的病变值和范围值。指示GIT区域中粘膜表现的存在/不存在的严重性相关值也可以指示GIT区域相应地参与/不参与疾病。例如,分配给GIT区域的等于零的最严重的粘膜表现值可以指示GIT区域不参与疾病,反之亦然。分配给GIT区域的不同于零的最严重的粘膜表现值可以指示GIT区域参与疾病。

[0060] 用户可以接收所有值或仅它们的一部分。可选地或另外地,可以通过所公开的系统和方法自动计算所有值或它们的一部分。在一些实施例中,可以基于两者即由用户执行的自动计算和手动识别和/或评估的组合,确定一个或多个值中的每一个。

[0061] 可以显示每个区段的值。可以多次(例如在不同日期)捕获受试者的图像流。每次,可以生成并显示受试者GIT的解剖表示。解剖表示可以指示不同的GIT区域。解剖表示还可以呈现每个GIT区域的一组值。因此,通过不同的GIT区域,解剖表示可以指示GIT的整个部分(或整个GIT)中的疾病的粘膜表现的严重性以及 GIT 的整个部分内粘膜表现的位置(也

可以称为分布或扩散)。应该指出,粘膜表现的位置也可以依赖于其严重性或预后,例如,与仅远端SB CD相比,近端SB CD具有较差的预后。以这种方式,可以在一段时间内查看受试者GIT的粘膜状况的解剖表示。

[0062] 所公开的系统和方法可以提供对受试者GIT中粘膜疾病的粘膜表现的评估的标准化,对粘膜疾病参与的定性评估,以及GIT内的感兴趣的病理学点的校准以大规模评估随着时间的粘膜疾病动态。粘膜疾病评估的标准化可以允许随时间进行比较审查和管理患者,从而改善粘膜疾病治疗和患者管理的总体质量。

[0063] 所公开的系统和方法可非常有益于评估和/或监测具有非局灶性粘膜表现的粘膜疾病(例如炎性、吸收不良、自身免疫等)。所公开的系统和方法在评估和监测GIT内粘膜表现的严重性和/或位置可随时间改变的粘膜疾病方面也是非常有益的。

[0064] 受试者可以是具有GIT的任何哺乳动物。受试者可以是人类患者。在前面的描述中,受试者和患者可互换使用,但受试者的使用并不意味着限于人类患者。

[0065] 除非另有说明,否则本文描述的所有操作(包括识别标志或提供一个或多个值)可以由用户手动执行,或者由例如一个或多个处理单元自动执行,如下文将详细描述。

[0066] 如本文所提及的术语“胃肠道”(“GIT”)可涉及整个消化系统,从口腔延伸至肛门并包括咽、食道、胃和肠,或其任何部分。

[0067] 根据上下文,术语“GIT部分”可以指GIT的任何部分(解剖学上不同或不是不同)或整个GIT。

[0068] 如本文所提及的术语“粘膜表现”可涉及在粘膜中的病理过程的宏观呈现,例如:宏观正常结构的损失(例如绒毛损失、狭窄)、糜烂和溃疡、血管畸形、化生和/或瘤等。

[0069] 如本文所提及的术语“粘膜疾病”可涉及GIT的任何疾病或其一部分,其特征可以是粘膜表现。此类疾病可包括例如炎性疾病(例如IBD)、自身免疫疾病(例如腹腔疾病)、血管疾病、吸收不良疾病、移植物抗宿主病、药物诱发的疾病、辐射诱发的疾病、恶性肿瘤等。

[0070] 如本文所提及的术语“图像”或“各图像”可以涉及通过例如胶囊内窥镜检查、内窥镜检查(例如结肠镜检查、胃镜检查)和/或任何其他本领域已知的合适的成像方式捕获的图像、多个图像或图像流。

[0071] 参考图1,其示出了根据本发明的说明性实施例的CE成像系统的示意图。在示例性实施例中,该系统包括胶囊40,其具有用于捕获图像的一个或多个成像器46、用于照射体腔的一个或多个照明源42、以及用于将图像和可能的其他信息发送到接收设备的发送器41。

[0072] 图像捕获设备可以对应于在Iddan等人的美国专利7,009,634和/或Gilad的美国专利申请11/603,123中描述的实施例,但是在替代实施例中可以是其他种类的图像捕获设备。由成像器系统捕获的图像可以是任何合适的形状,包括例如圆形、正方形、矩形、八边形、六边形等。

[0073] 通常,位于受试者身体外部在一个或多个位置中的是通常包括天线或天线阵列的图像接收器12,图像接收器存储单元16,数据处理器14,数据处理器存储单元19,和图像监视器或视觉显示单元18,其用于显示由胶囊40记录的图像等等。数据处理器存储单元19可包括图像数据库21。

[0074] 通常,数据处理器14、数据处理器存储单元19(例如存储器)和监视器18是个人计算机或工作站11的一部分,其包括诸如处理器14、存储器、磁盘驱动器和输入输出设备22诸

如鼠标和键盘的标准组件。虽然可以替代配置也是可能的。数据处理器14可以包含任何标准数据处理器,例如微处理器、多处理器、加速器板或任何其它串联或并联高性能数据处理器。作为其功能的一部分,数据处理器14可以用作控制图像显示的控制器(例如哪些图像、各种窗口中图像的位置、图像显示的定时或持续时间等)。

[0075] 图像监视器18可以是传统的视频显示器或能够显示图像或其他数据的任何其他设备。图像监视器18呈现图像数据,例如,一个或多个GIT图像、被捕获图像的一个或多个解剖图形表示、静止和运动图像形式的图像、运动数据和/或其他信息。

[0076] 在一些实施例中,各种类别的信息显示在窗口中。窗口可以是例如显示器或监视器上的部分或区域(可能是勾画的或划边的);可以使用其他窗口。多个监视器可用于显示图像、运动性质、运动事件和其他数据,例如,图像监视器也可包括在图像接收器12中。当在帧序列的上下文中使用时,帧的集合或序列(例如,按捕获或接收的时间排序,或其他排序)的窗口可以是图像帧流内的图像帧的顺序子集。

[0077] 在操作中,成像器46捕获图像并且可以将表示图像的数据发送到发送器41。发送器41使用例如电磁无线电波将图像发送到图像接收器12(例如,作为帧)。图像接收器12将图像数据传送到图像接收器存储单元16。在数据收集的一段时间之后,存储在存储单元16中的图像数据可以被传送到数据处理器14或数据处理器存储单元19。例如,图像接收器12或图像接收器存储单元16可以从患者身体取下并通过标准数据链路(例如已知结构的串行、并行、USB或无线接口)连接到包括数据处理器14和数据处理器存储单元19的个人计算机或工作站。然后,图像数据从图像接收器存储单元16传送到数据处理器存储单元19内的图像数据库21。

[0078] 通常,图像流作为一系列图像存储在图像数据库21中,这可以以各种已知方式实现。数据处理器14可以分析数据并将分析的数据提供给图像监视器18,在其中用户观看图像数据。例如,数据处理器14或另一数据处理器(例如在接收器12中)可以处理图像并呈现受试者GIT的解剖表示。数据处理器14操作软件,该软件与诸如操作系统和设备驱动程序的基本操作软件一起控制数据处理器14的操作。软件控制数据处理器14包括使用诸如Microsoft的.NET平台之类的各种开发平台实现的代码,并且可以以各种已知方法实现。

[0079] 由胶囊40记录和发送的图像数据可以是数字彩色图像数据,但是在替代实施例中,可以使用其他图像格式。在示例性实施例中,根据已知方法,每帧图像数据包括320行,每行320个像素(例如,320行和320列),每个像素包括用于颜色和亮度的字节。例如,每个成像器像素可以包括颜色传感器,其可以对应于单个原色,例如红色、绿色或蓝色。可以通过一个字节(即,0-255)亮度值来记录整个像素的亮度。图像可以例如顺序地存储在数据处理器存储单元19中。存储的数据由一个或多个像素值组成,包括颜色和亮度。可以使用其他图像格式。

[0080] 数据处理器存储单元19可以存储由胶囊40记录的一系列图像。胶囊40例如在其移动通过患者的GIT时记录的图像可以连续组合以形成可显示为图像流的一系列图像。当查看图像流时,通常在监视器18上向用户呈现一个或多个窗口。在替代实施例中,不需要使用多个窗口,并且可以只显示图像流。在提供多个窗口的实施例中,例如,图像窗口可以提供图像流,或者仍然是该图像的部分。另一个窗口可以包括可以改变图像显示的按钮或其他控件,例如,停止、播放、暂停、捕获图像、步进、快进、后退或其他控件。这样的控制可以通过

例如诸如鼠标或手指之类的指示设备在触摸屏上激活。可以冻结图像流以查看一帧,加速或反转;部分可以跳过;或者用于观看图像的任何其他方法可以应用于图像流。

[0081] 数据处理器14可以包括或可以直接或间接地操作地连接到区段显示生成器24。区段显示生成器24可以将捕获的图像集的图像处理成区段。然后可以生成分段呈现并将其显示在图形用户界面(GUI)的预定部分中。在一些实施例中,区段显示生成器24可以产生区段显示,例如区段颜色条或其他图形表示。

[0082] 在一个示例中,用于生成时间条的图像子集可以包括在可以在图像流中识别的某些解剖标志之间捕获的图像。例如,第1张十二指肠图像和第1张盲肠图像之间,以及第1张盲肠图像和最后直肠图像之间。

[0083] 可以选择两个解剖标志(例如,可以在系统中预先确定和/或由用户选择),并且在胶囊从首先捕获的选定解剖标志行进到稍后捕获的所选解剖标志的时间期间捕获的所有图像可以包含在时间条的生成中。

[0084] 在另一实例中,可以根据颜色参数、图像质量参数、图像中检测到的病理候选的数量等来选择(例如,由用户(例如医生)或通过计算机)图像。时间条可以针对选定的器官(食道、小肠、结肠、胃等)、选定的GIT区域或从完整的成像程序中选择的指定时间长度产生。在又一个实例中,可以合并或融合图像,例如基于相邻图像之间的相似性,并且可以基于融合或合并图像的子集生成时间条。如本领域中已知的,其他图像选择方法可用于确定或选择图像子集。可以组合不同的图像选择方法以产生可以用于生成时间条的图像子集。

[0085] 根据本发明实施例的设备,包括适用于本发明实施例的成像、接收、处理、存储和/或显示单元,可以类似于下面文献中描述的实施例:名称为“用于编辑在体内捕获的图像流的系统和方法(System and Method for Editing an Image Stream Captured In-Vivo)”的美国专利申请公开2006/0074275,名称为“用于体内成像的装置(Device for In-Vivo Imaging)”的Iddan等人的美国专利7,009,634,和/或名称为“装配体内成像装置的方法(Method of Assembling an In-Vivo Imaging Device)”的美国专利申请公开2007/0118012,其每个都转让给本申请的共同受让人。例如,在Glukhovsky等人的美国专利6,944,316中公开了基于由体内成像胶囊捕获的图像之间的比较来分析GIT内的运动性的方法。

[0086] 图2A是根据本发明的说明性实施例的受试者的GIT中粘膜疾病的状况评估方法的流程图。在步骤100中,可以接收受试者GIT的至少一部分的图像流。例如,可以捕获图像流并因此从胶囊内窥镜接收图像流,如上面在图1中所描述的。在一些实施例中,其目的是评估炎性肠病(例如克罗恩病)的状况,可以获得包括小肠和结肠的GIT的一部分的图像流。在一些实施例中,还针对所获得的图像流接收受试者标识符(例如,患者标识符)、捕获图像流的日期、患者诊断和任何相关医学数据或其任何组合。

[0087] 在步骤110中,可以将图像流解析为多个区段。每个区段可以对应于受试者GIT的成像部分的区域。在一些实施例中,区域可以具有基本相等的长度。一个或多个区域可以由解剖区域限定,例如小肠或结肠。每个区段可包括不同数量的图像帧。在一些实施例中,为多个区段中的每个区段分配标识符,使得可以确定特定区段相对于其他区段的位置。例如,在一些实施例中,顺序标记多个区段。在一些实施例中,标识符包括每个区段的开始时间和停止时间。解析可以通过计算机化系统(例如图1的工作站11)执行的计算机化评估来执行,

例如,基于胶囊内窥镜通过受试者GIT的进展的计算机化评估。

[0088] 例如,可以接收由胶囊内窥镜(例如图1的胶囊内窥镜40)在通过受试者的小肠和结肠行进时捕获的图像流。然后可以将图像流解析成对应于小肠的三个区域(下文中也将称为“三分位”)和结肠的四个区段,它们长度基本相等,例如,就所显示的肠粘膜组织而言。可以基于解剖标志的识别来执行解析。因此,第一十二指肠图像的识别可以指示进入小肠并且第一盲肠图像(或最后末端回肠图像)的识别可以指示进入结肠。一个或多个这样的解剖标志的识别可以由用户在显示所接收的图像流期间执行,并且由计算机化系统(例如图1的工作站11)作为输入接收(例如,通过I/O设备22)。或者,解剖标志可以由计算机化系统自动识别(例如,通过图1的处理器14)。例如,可以根据名称为“用于实时检测胃肠道图像流中绒毛结构的系统和方法(System and method for real time detection of villi texture in an image stream of the gastrointestinal tract)”的Zinaty Ofra等人的美国专利8,768,024中公开的方法和系统来识别小肠的入口,该专利转让给本申请的共同受让人。可以根据名称为“用于检测GI系统各部分之间的体内装置转换的方法和系统(Method and system for detecting transition of in-vivo device between sections of the GI system)”的Pfeffer Yehuda的美国专利8,922,633(其转让给本申请的共同受让人)中公开的方法和系统来识别结肠的入口。

[0089] 然后,通过对胶囊内窥镜通过受试者GIT的进展的计算机化评估,将显示小肠(即从第一十二指肠图像到第一盲肠图像)的图像流的识别部分解析为三个区段,任选地基本上等长。这样的计算机化评估可以基于例如Krupnik等人的名称为“用于检测体内成像装置的运动模式的系统和方法(System and method for detecting motion patterns of in vivo imaging devices)”的美国专利8,792,691(转让给本申请的共同受让人)中公开的方法和系统。

[0090] 在步骤120中,可以获得每个区段的一组值。该组值可以指该区段在疾病中的病理学参与以及该区段中粘膜疾病的粘膜表现的严重性。在一些实施例中,该组值可至少指每个区段中粘膜疾病的粘膜表现的严重性。例如,在评估IBD患者的情况下,粘膜表现可包括病变和狭窄。在一些实施例中,所获得的每个区段的一组值可以包括指示该区段中粘膜表现的最高严重程度的值、指示该区段中粘膜表现的典型或常见严重程度的值、和/或或指示该段中粘膜表现的范围的值。在一些实施例中,区段的最严重的粘膜表现可能不代表区段中粘膜表现的典型或常见严重性。以这种方式,具有最严重的粘膜表现值和典型或常见的严重性值二者可以产生该区段中疾病的粘膜表现的更全面的图像。严重程度可以根据值体系确定。例如,在评估IBD患者的GIT中的病变的情况下,值体系可以包括三种严重程度:轻度、中度和重度或者无,相应地表示为1、2、3和0。粘膜表现的范围值可以指示显示疾病的粘膜表现的相应GI区域的粘膜组织表面的部分。例如,在评估IBD患者的情况下,范围值可以指示具有疾病的病理性粘膜参与的GIT区域的组织表面的百分比。在评估IBD的一些实施例中,范围值可以是无、小于10%、10至30%、30至60%、或大于60%。这是因为根据经验,较低的百分位数范围在疾病的表现方面更常见。

[0091] 在一些实施例中,可以获得该组值的一个或多个值作为来自用户的针对每个区段的输入。在一些实施例中,可以经由计算机化系统针对每个区段计算该组值的一个或多个值。因此,在一些实施例中,可以从用户接收一些值作为输入,并且可以通过计算机化系统

计算其余值。在一些实施例中,可以基于用户输入和计算机化系统和方法执行的计算的组合来确定一个或多个值。

[0092] 当用户确定一个或多个值时,将GIT部分解析成长度基本相等的区段可能更有利。手动评估长度基本相等的区段可以便利和简化用户的评估过程。更容易和简单的手动评估程序也可以导致更准确的手动评估。

[0093] 当所公开的计算机化系统和方法单独或另外确定所述值的至少一部分或全部时,将GIT部分解析为不一定长度相等的区段可能更有利。例如,将GIT部分解析成至少部分地对应于GIT的一个或多个解剖区域的区段对于一些疾病评估可能更有益。在一些实施例中,在评估过程期间可能期望对这些区段进行这种不相等的解析,而例如在自动执行的最终得分或总体评估中(即,通过计算机化的系统和方法),这种不等的解析可以因此被加权。

[0094] 这里公开了用于计算上述示例性组的值的示例性方法。溃疡检测器可用于识别溃疡。示例性溃疡检测器公开于Dori Peleg的名称为“基于图像的溃疡检测的方法和系统(Method and system for image-based ulcer detection)”的美国专利8,923,585(转让给本申请的共同受让人)中。然后可以表征溃疡以确定它们的程度。例如,溃疡的程度可以基于它们的大小来确定。溃疡的大小可以例如根据Krupnik等人的名称为“用于体内物体的尺寸估计的系统和方法(System and method for size estimation of in-vivo objects)”的国际公开W02015/049684和Krupnik的名称为“用于确定体内物体尺寸的装置和方法(Device and method for determining a size of in-vivo objects)”的美国专利9,412,054(每个都转让给本申请的共同受让人)中公开的方法估算。如本领域中已知的,用于确定最大值和中值的函数可用于确定每个区段中相应地最严重溃疡程度和最常见溃疡程度。然后可以基于识别为在每个区段中显示溃疡的图像和在这些特定图像中评估胶囊内窥镜通过受试者GIT的进展来确定范围值。

[0095] 在一些实施例中,该组值还可以指粘膜在GIT的一个或多个感兴趣部分中的病理学参与。例如,该组值可包括指示十二指肠、回肠末端、右结肠和/或左结肠的参与或不参与的值。这些信息可影响患者的治疗方式和医疗管理。

[0096] 在步骤130中,生成指示整个成像GIT部分(包括整个GIT)中粘膜疾病的粘膜表现的严重性和位置的表示,从而允许评估受试者GIT部分的粘膜疾病的状况。基于所获得的每个区段的值组生成表示。该表示可以包括一个或多个元素,例如表格、图形、报告、解剖图形表示和/或评分。

[0097] 在一些实施例中,该表示可以包括GIT部分的解剖图形表示,其描绘了每个其GIT区域以及每个区域的所获得的值组的一个或多个值。在一些实施例中,所获得的一组值可以包括指示每个GIT区域内(例如在该区域的开始或结束处)粘膜表现的位置的信息。在一些实施例中,该表示可以指示这样的位置。例如,粘膜表现严重程度的指示可以覆盖在与GIT区域内的粘膜表现的位置相对应的位置中的解剖表示上。在一些实施例中,颜色可用于指示每个GIT区域的一个或多个值。在一些实施例中,解剖表示可以指示不同的GIT区域。例如,如果将小肠解析为三个区域,则小肠的解剖表示可以由平行放置的三个区段组成,例如,如图8所示。

[0098] 基于GIT区域的粘膜疾病的粘膜表现的位置也可以指GIT的粘膜参与的特征,例如粘膜表现分布模式。因此,GIT区域的位置可以表明粘膜参与不存在、局灶性、斑片状、连续

性或弥散性。

[0099] 在一些实施例中,该组值还可以包括涉及对应于GIT的子区域的子区段的粘膜参与的值。例如,子区域可以对应于GIT的解剖学上限定的部分,例如十二指肠、回肠末端、右结肠和左结肠。这些值可以包括指示子区域是否参与疾病的二元值(即,显示粘膜表现)。

[0100] 图2B是根据本发明的另一个说明性实施例的用于评估受试者(例如患者)的GIT中粘膜疾病状况的流程图。除非另有说明,否则该实施例可以类似于关于图2A描述的实施例。该方法涉及接收受试者GIT的图像流(步骤205)。

[0101] 该方法还涉及将图像流的至少一部分解析为多个区段(步骤210)。例如,图像流的一部分或整个图像流可以由区段显示生成器24解析成区段,如上面参考图1所述。这些区段可以对应于长度基本相等的GIT区域。因此,每个区段可以包括示出GIT的区域的多个图像。

[0102] 在一些实施例中,该方法还涉及,对于多个区段中的每个区段,a)显示相应区段的一个或多个图像,b)接收基于显示的一个或多个图像指示区段病理参与疾病的一个或多个值,其关于疾病的粘膜表现和粘膜表现的严重性,c)生成输出表示,其向用户指示所有区段的粘膜疾病的粘膜表现的严重性和/或位置。以这种方式,可以最小化由用户(例如医生)进行的以获得包括所有区段的整个GIT部分的粘膜疾病的严重性和位置的视图的检查量。

[0103] 然后将图像流显示给用户,同时指示所显示的图像流中的区段和/或GIT区域(步骤220)。在各种实施例中,呈现给用户以查看特定区段的特定帧由计算机确定,例如,基于图像流的计算机分析。

[0104] 然后可以指示用户输入每个区段的一组值的一个或多个值(步骤230)。

[0105] 例如,在一些实施例中,该组值可包括指示每个区段中粘膜表现的最典型或常见严重程度和/或最高严重程度例如病变的值。病变严重程度,例如炎性病变,可以是进行性的谱,从轻度粘膜参与充血和糜烂开始,通过口疮性溃疡,最后发展为更大深溃疡,可导致管腔狭窄和狭窄的形成。具有活动性炎症涉及的图像流通常可以以大量粘膜表现为特征,例如病变。然而,治疗决策可以受益于区段中最常见的粘膜表现和/或最严重的粘膜表现的指示,而不是指示区段中显示的每种可能的粘膜表现。通过将例如最常见的病变值和/或最严重的病变值分配给区段,评论者(即用户)可以获得关于区段的病变信息,而不必考虑区段中的各个和每个病变。

[0106] 在一些实施例中,指示用户在显示区段期间和/或紧接之后以及在显示下一区段之前输入每个区段的一个或多个值。在一些实施例中,可以迫使用户在显示下一个区段之前输入每个区段的一个或多个值,例如,通过只要尚未接收到用户输入而抑制显示下一个区段。可以提示用户提供输入。在每个区段的显示期间和/或在显示下一区段之前输入(即由用户)每个区段的一个或多个值可以缩短评估过程,使其更有效和更准确。因此,用户在他查看图像流期间提供他的输入,并且在他的脑海中仍然是新鲜的并且不受例如不同区段的其他图像的影响。

[0107] 例如,在一些实施例中,可以指示用户在每个区段的显示期间提供最高严重程度的值。然后,用户可以识别描绘第一粘膜表现例如第一病变的图像,其在区段的显示期间具有一定程度的严重性。然后,用户可以更专注地检查和/或仅指示描绘病变的下一图像,该病变看起来具有比第一病变更高的严重程度。描绘其他似乎具有相同严重程度或较低程度的病变的其他图像不需要用户注意。可以继续该过程,直到区段图像已经完全显示或者已

经将最大严重程度分配给描绘区段中的病变的首先出现的图像。

[0108] 然后可以基于该组值为用户生成表示。该表示可以向用户指示GIT的整个感兴趣部分(例如,IBD的小肠和结肠)中粘膜疾病的位置和严重性(步骤240)。在一些实施例中,显示GIT的解剖表示,例如,包括小肠和结肠。在一些实施例中,沿着其在解剖表示中的对应位置(即,对应的GIT区域)显示具有其对应的一组值的每个区段,例如,最常见的病变严重性值、范围值和最严重的病变值。

[0109] 下面描述的图3-17涉及所公开的方法和系统的示例性实施例,其中从用户接收该组值。

[0110] 图3是根据本发明的说明性实施例的用于评估受试者的GIT中的粘膜疾病的状况的系统的启动屏幕的示例性屏幕截图。用户可以查看系统中可用的所有视频。每个可用视频由名字301、姓氏303、患者标识符305、患者性别307、胶囊类型(“用于捕获视频的胶囊类型”)309、程序日期311(例如,视频拍摄日期)、发现313以及关于每个可用视频的其他信息识别。

[0111] 图4是根据本发明的说明性实施例的可以针对任何可用视频呈现给用户的示例性发现405的列表的示例性屏幕截图。

[0112] 图5是根据本发明的说明性实施例的针对所选视频(例如所选患者的图像)的粘膜疾病的状况评估的开始的示例性屏幕截图。在该实施例中,显示用包括两个相机的胶囊拍摄的图像的右图像501和左图像503。特定图像对应于时间条505上的标记504的位置。时间条505允许用户跳过图像。向用户呈现指示符509以识别解剖标志。在GIT上输入解剖标志的区域被呈现给用户。具体地,第一十二指肠图像捕获区域511、第一盲肠图像捕获区域513和最后的直肠图像捕获区域515。

[0113] 每个图像捕获区域511、513和515包括给用户捕获左或右图像的指令,以及到达建议的图像范围的链接。当用户点击建议的图像范围时,时间条505上的标记504移动到系统确定的图像范围,其可能是与该区域匹配的范围。例如,如果用户点击第一盲肠图像捕获区域513中的建议范围链接,则标记504移动到时间条505上的位置以对应于视频中可能存在第一盲肠图像的时间。系统可以使用处理单元来确定建议的图像范围并且根据上述示例性方法。

[0114] 在一些实施例中,时间条505的阴影指示视频中的图像组的各种图像属性。在一些实施例中,时间条505的着色指示视频中的图像组的各种图像属性。

[0115] 图6是根据本发明的说明性实施例的第一张十二指肠图像的捕获的示例性屏幕截图。在用户选择图像时,创建用户选择的缩略图603。第一十二指肠图像捕获区域511示出捕获的指示符,以指示已捕获十二指肠图像。缩略图耦合到时间条505,使得缩略图603在视频中的位置是可辨别的。

[0116] 图7是根据本发明的说明性实施例的第一张盲肠图像的捕获的示例性屏幕截图。在用户选择图像时,创建用户选择的缩略图703。第一盲肠图像捕获区域513示出捕获的指示符,以指示已捕获十二指肠图像。缩略图耦合到时间条505,使得视频中的缩略图703的位置是可辨别的。

[0117] 图8是根据本发明的说明性实施例的在捕获最后直肠图像之后的示例性屏幕截图。在用户选择图像时,创建用户选择的缩略图803。一旦识别并捕获了所有上述解剖标志,

则用区段值区域805代替图6和7所示的图像捕获区域。区段值区域805可以包括例如表格，如图8所示。区段值区域805包括四个区段SBI、SBII、SBIII和结肠。对于区段值区域805中的每个区段，用户可以根据例如图9-12输入值，如下所述。在一些实施例中，当用户输入值之一时，该值自动填充。可选地或另外地，由系统计算的值可以自动填充。可以显示受试者807的GIT的解剖图形表示。

[0118] 图9是根据本发明的说明性实施例的示例性区段评估的示例性屏幕截图。时间条505示出了图像流901的解剖区段，即，对应于GIT的解剖部分（例如，沿着GIT在第一十二指肠图像和第一盲肠图像之间的距离，即小肠）。解剖区段901被细分为三个长度基本相等的区段。在该实例中，三个小肠区段中的每一个在长度方面与结肠相当，并且如上所述，以独立和顺序的方式，对这四个区段（即，小肠的三个区段和结肠区段）中的每一个进行评审和评估。如图9所示，突出显示解剖区段901的区段903，并且显示区段903中的左图像和右图像。当识别出显示例如病变的第一图像时（例如，通过接收来自用户的输入），通过图形控制元件909提示用户输入区段903的第一病变值。在一些实施例中，用户可以通过在图形控制元件909内点击来选择利用病变严重性弹出工具，如图10A和图10B所示。病变严重性弹出工具1003向用户呈现病变严重性分级（例如程度）1005的实例。以这种方式，用户可以将区段903的左图像和右图像与病变严重性弹出工具1005中的实例进行比较，以确定要分配给区段903的病变严重性值。这些实例可以预先加载。在一些实施例中，提供图像目录以帮助生成统一和标准化的分级和/或评分，以例如提供标准化评估。

[0119] 回到图9，在该实施例中，最严重病变值在1、2和3之间。值1、2和3是相对值，因为它们表示相对于标度的严重性，并且可以使用其他标度。

[0120] 图形控制元素909包括缩略图评论部分，其可以允许用户输入关于特定缩略图的评论。

[0121] 图12A-12D是根据本发明的说明性实施例的示例性区段粘膜评估的示例性屏幕截图。对于每个区段，在完成输入最严重病变值时，图形控制元件1203向用户提示，以输入区段的最典型或常见病变和范围值。图形控制元件1203允许用户选择区段的典型或常见病变值（例如，如下拉菜单1205中所示的0-3）和范围值（例如，如下拉菜单1207中所示的百分比范围）。在一些实施例中，除非用户输入典型或常见病变和范围值，否则系统可以避免在评估过程中使用户向前移动，例如，通过显示请求用户“请完成区段评估”的弹出窗口1209。

[0122] 一旦用户输入了区段903的值，就评估解剖区段901中的下一区段，例如，如下面图13中所描述的。

[0123] 图11是图9的示例性评估的另一示例性屏幕截图。图11示出了在接收并输入了区段903的最严重病变值之后如图9所示的评估过程的屏幕截图。时间条505将区段903显示为突出显示，并且将区段的用户输入显示给用户。如果区段中另一个识别的病变的严重程度大于已输入的病变值的严重程度，则用户现在可以输入区段903的另一个最严重的病变值。以这种方式评估每个区段的最严重病变。一旦用户输入了区段903的值，就以连续且独立的方式评估下一区段，直到所有相关区段已被审查和评估，例如，如下面图13中所描述的。

[0124] 图13是根据本发明的说明性实施例的在完成对第一区段的评估之后的区段评估的示例性屏幕截图。区段值区域805包括显示由用户输入的值作为区段评估的结果的表格，例如，如图9-12中所描述的。GIT 807的图形表示显示第一区段具有其相应的最严重的病变

值及其最常见或典型的病变值。在该实例中,最严重的病变值由圆形图标指示,该圆形图标包含与相应的GIT区域相邻放置的严重性值(在该实例中:“1”)。典型或常见的严重性值由相应GIT区域的填充颜色指示。可以显示对应于用户输入和/或由所公开的计算机化系统和/或方法计算的值的不同或附加指示符。在一些实施例中,该组值可以包括一个或多个二元值,例如,其指示区段中存在狭窄或子区段在疾病中参与,如下面将参考图14详细描述。

[0125] 图14是根据本发明的说明性实施例的在完成对所有区段的评估之后的区段评估的示例性屏幕截图。作为每个区段的区段分析的结果,区段值区域805显示由用户和/或通过所公开的计算机化系统和/或方法输入的值。被查看和分配的值的图像以缩略图的形式显示在时间条505下方。GIT 807的图形表示显示每个区段具有其相应的最典型或常见的病变值和最严重的病变值。在一些实施例中,最常见的病变值被分配颜色,例如GIT区域填充颜色。例如,最常见的病变值1可以是黄色,最常见的病变值2可以是橙色,最常见的病变值3可以是红色。以这种方式,可以快速且容易地将评估信息传达给用户的方式显示评估信息。

[0126] 在一些实施例中,该组值可包括二元值,其指示例如狭窄的存在或对应于感兴趣的子区域的特定子区段的参与,例如十二指肠、回肠末端、右侧结肠和左侧结肠。如图14所示,接收的输入包括结肠区段中存在狭窄(由包含字母“s”的图标在区段值区域805中指示)。因此,GIT 807的图形表示包括含有与结肠区域相邻的字母“S”的图标。

[0127] 图15A和图15B是根据本发明的说明性实施例的示例性粘膜评估报告,其包括涉及GIT的参与或未参与解剖部分的数据。每个报告包括GIT的表格和图形表示,其呈现GIT的粘膜评估并且根据前面附图例如图14中所示的实施例。每个表都显示收到的输入。子区段包括以下解剖部分:十二指肠、回肠末端、右结肠和左结肠。根据图15A所示的报告,十二指肠和回肠末端不参与。根据图15B中所示的报告,仅右结肠不参与。通过不包括填充颜色(或者可选地,包括白色填充颜色)在GIT图形表示中指示不参与疾病的子区段。另一方面,参与的其余相应区段(即,不包括未参与子区段)具有填充颜色,其指示相应区段中的病变的典型或常见严重性。

[0128] 图16是根据本发明的说明性实施例的在完成对所有区段的评估之后的GIT(或其部分)评估的示例性屏幕截图。作为每个区段的区段分析的结果,区段值区域805显示由用户和/或通过所公开的计算机化方法和/或系统输入的值。GIT 807的解剖图形表示显示每个区段及其对应的值。显示每个区段中最严重病变的图像1601A到1601C,并且显示狭窄的图像1601D。

[0129] 图17是根据本发明的说明性实施例的在完成对所有区段的评估之后的GIT评估的可打印报告1701的示例性屏幕截图。

[0130] 图18是根据本发明的说明性实施例的针对同一患者在两个不同日期完成的程序的两个评估报告的示例性屏幕截图。两个评估报告可以以相邻的方式显示,从而允许护理人员更好地评价、评估和/或理解受试者GIT中疾病的进展或过程并更好地治疗它。

[0131] 图19是根据本发明的说明性实施例的用于监测受试者GIT中粘膜疾病的粘膜表现的方法的流程图。

[0132] 在步骤1910中,获得指示受试者GIT的至少一部分中粘膜疾病的粘膜表现的位置

和严重性的多个表示。可以根据本文公开的方法和/或系统生成多个表示的每个表示。每个表示可以基于在具有唯一日期的程序期间在受试者的GIT中捕获的图像流。受试者可以具有唯一的受试者标识符。例如,多个值可以用于具有唯一标识符为患者0001、在2016年1月1日和2016年2月1日的唯一日期具有胶囊内窥镜检查的程序的患者。对于本领域普通技术人员显而易见的是,患者标识符、日期和程序仅是用于讨论目的的实例,并且任何数量的程序和日期可以包括在多个值中。

[0133] 在步骤1920中,以相邻方式显示多个表示。

[0134] 在步骤1930中,每个表示可以用其对应的唯一日期标记,从而允许用户随时间监测粘膜疾病的状况。

[0135] 在一些实施例中,每个表示可以包括GIT的部分的解剖图形表示,其描绘了每个其GIT区域以及每个GIT区域的所获得的值组的一个或多个值。可以根据其对应唯一日期沿时间线显示解剖图形表示。

[0136] 在一些实施例中,所公开的计算机化方法和/或系统可以进一步用于比较分配给在一段时间内在患者GIT中执行的多个程序的一组值并且向用户呈现这种比较的结果。可以根据本领域已知的方法进行这种比较。

[0137] 在一些实施例中,可以接收包括信息描述符(例如,日期、程序名称等)的受试者的相关医疗史数据。可以根据其对应唯一日期沿时间线显示多个表示。还可以沿时间线显示至少一部分患者医疗史数据。在一些实施例中,该方法可以进一步包括接收医学治疗历史数据,其包括受试者的治疗开始和停止数据、手术历史数据以及实验室和生理史或其任何组合。该方法然后可以进一步涉及沿时间线显示这种数据的至少一部分(例如,如图20A和20B中所描述的)。该方法还可以涉及接收查看受试者的数据的请求。该请求可以包括唯一的受试者标识符。

[0138] 图20A和图20B是根据本发明的说明性实施例的示例性报告2003和2005,每个报告包括沿时间线的多个解剖图形表示和相应的医学治疗。对于每个报告,基于在三个不同时间进行的程序,显示同一患者的GIT(即肠道)的一部分的解剖图形表示2007A-C和2009A-C。每个图形表示都显示在时间线上,该时间线还显示患者随时间的医学治疗。以这种方式,用户可以确定治疗对于给定患者随时间的影响等等。

[0139] 在一些实施例中,其中可以至少部分地以自动方式鉴定和任选地评估粘膜表现,可以向用户呈现指示自动识别的粘膜表现的呈现。在这样的实施例中,所公开的系统和方法可用于自动识别GIT部分的图像流中的粘膜表现,如上文详述。在一些实施例中,所公开的系统和方法可进一步用于确定所鉴定的粘膜表现的严重程度(例如轻度、中度或重度)。在一些实施例中,可以生成并向用户显示出个或多个GIT区域中的所有自动识别的粘膜表现的图。例如,可以显示热图,其包括表示根据其严重性值着色的GIT区域中的所识别的粘膜表现的多个元素。现在参考图21A、图21B和图21C,其是根据本发明的说明性实施例的显示GIT区域的病变热图的屏幕截图。可以根据沿着该区域的病变的相对位置来呈现一系列元件,其中每个元件代表GIT区域中的识别的病变。然后可以根据其自动评估的严重性水平(例如:轻度、中度或严重)对每个元素着色,如图21A所示。基于这样的图,用户可以容易且迅速地手动确定该组值的其他值。例如,呈现上述病变热图的用户可以基于该图确定诸如最常见病变值、最严重病变值和所显示区域的参与范围的值。图21C根据其颜色呈现病

变并指示相应的严重性水平。这样的呈现可以进一步便于手动确定例如GIT区域中最常见值、最严重值和范围值。在一些实施例中，自动识别的粘膜表现的呈现和/或对其的自动评估可以用作建议和/或以验证和/或以完成由用户执行的识别和/或评估。

[0140] 在前面的描述中，描述了本发明的各个方面。出于解释的目的，阐述特定配置和细节以便提供对本发明的透彻理解。然而，本领域的技术人员显而易见，可以在没有在本文中呈现的特定细节的情况下实践本发明。此外，可省略或简化众所周知的特征以免混淆本发明。

[0141] 除非另外特别说明，否则从前面的讨论中明显看出，应当理解，在整个说明书中，利用诸如“处理”、“计算”、“存储”、“确定”等术语的讨论指的是计算机或计算系统或类似电子计算设备的动作和/或过程，其将表示为计算系统的寄存器和/或存储器内的物理（例如电子）数量的数据操纵和/或转换成类似地表示为计算系统的存储器、寄存器或其他此类信息存储、传输或显示设备中的物理量的其他数据。

[0142] 本文公开了不同的实施例。某些实施例的特征可以与其他实施例的特征组合；因此，某些实施例可以是多个实施例的特征的组合。

[0143] 本发明的实施例可以包括诸如计算机或处理器可读非暂时性存储介质的制品，例如存储器、磁盘驱动器或USB闪存编码，其包括或存储指令，例如计算机可执行指令，当由处理器或控制器执行时，所述指令引起处理器或控制器执行本文公开的方法。在一些实施例中，计算机处理器或计算机控制器（例如数据处理器14）可以被配置为执行本发明的实施例，例如通过执行存储在连接到处理器的存储器中的软件或代码，和/或通过具有专用电路。

[0144] 出于说明和描述的目的，已经呈现本发明的实施例的前述描述。其并不意图是穷尽性的或将本发明限制于所公开精确形式。本领域的技术人员应了解，鉴于上述教导，许多修改、变化、替换、改变和等同物是可能的。因此，应理解，所附权利要求书旨在涵盖如属于本发明的真实精神内的所有此类修改和改变。

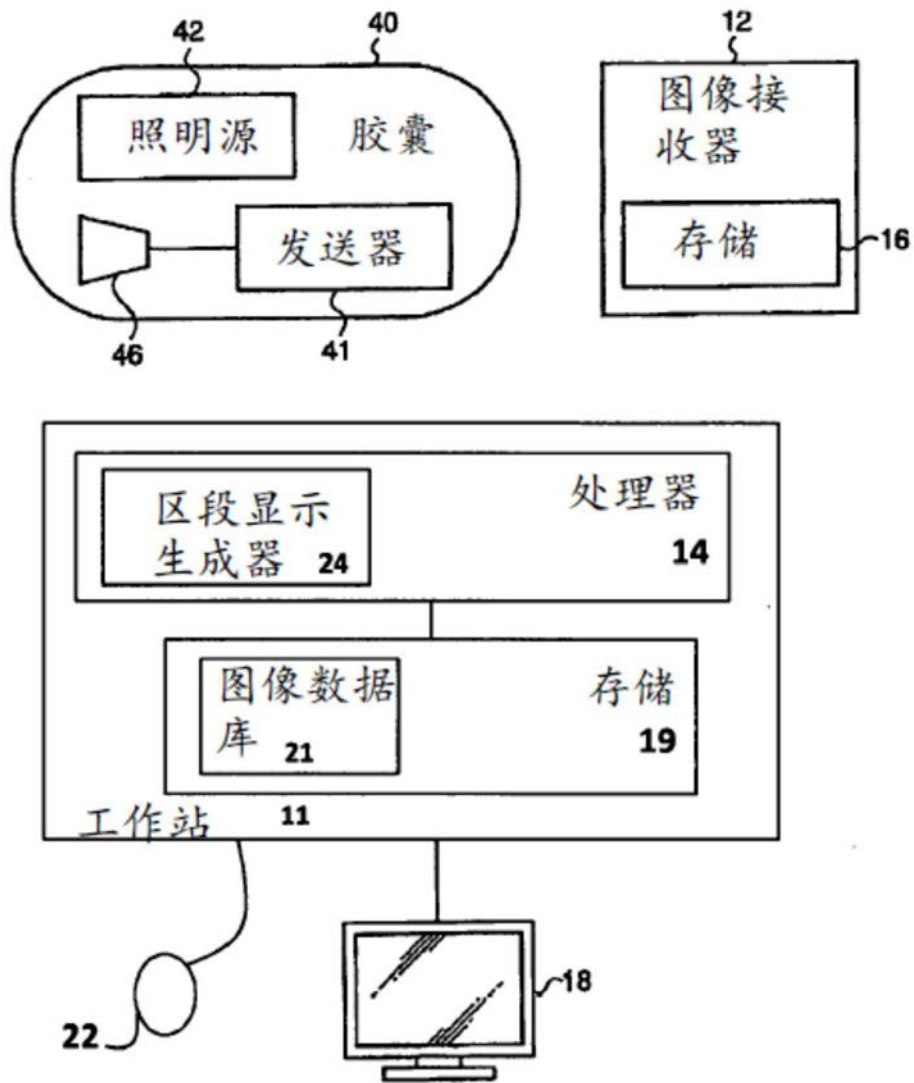


图1

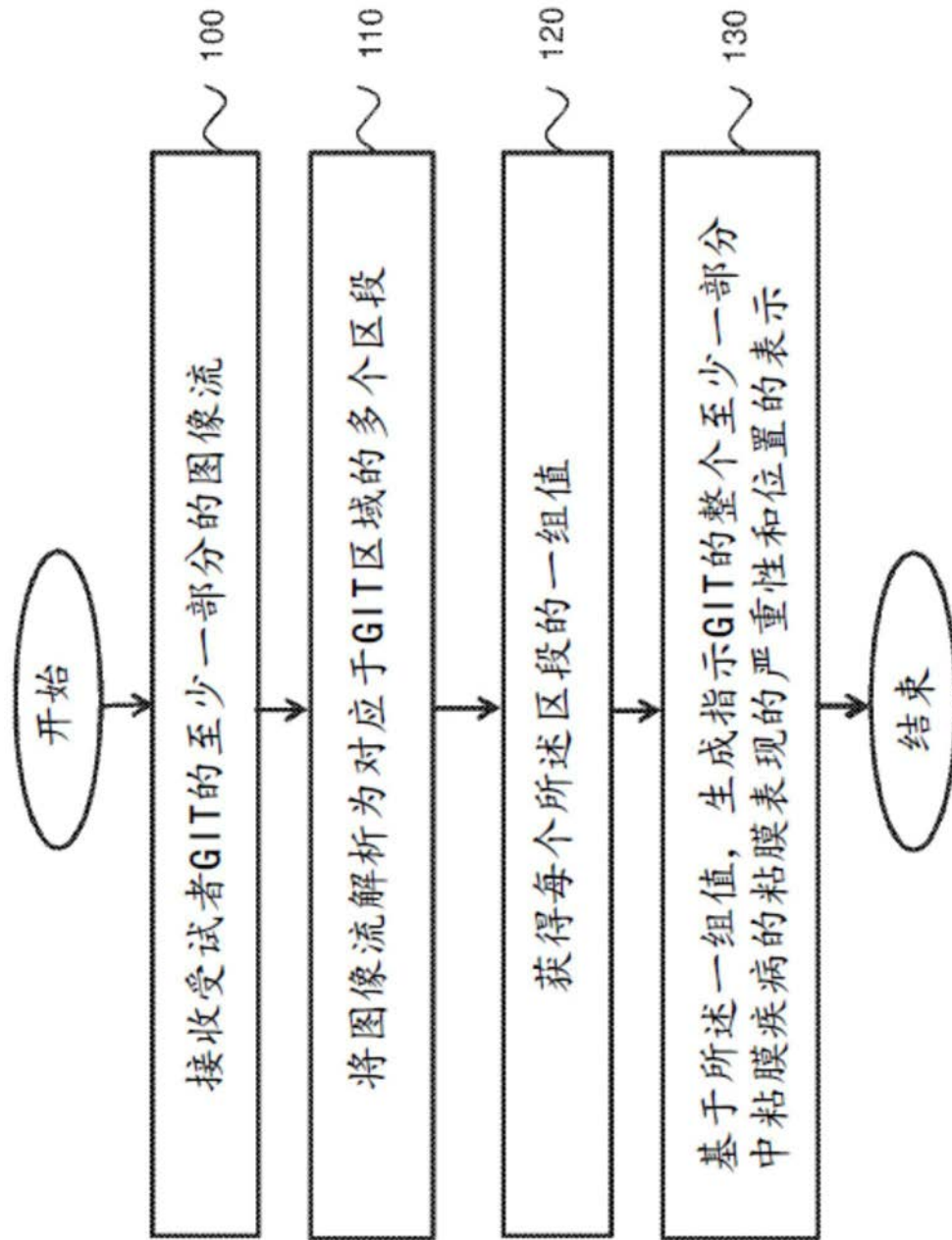


图2A

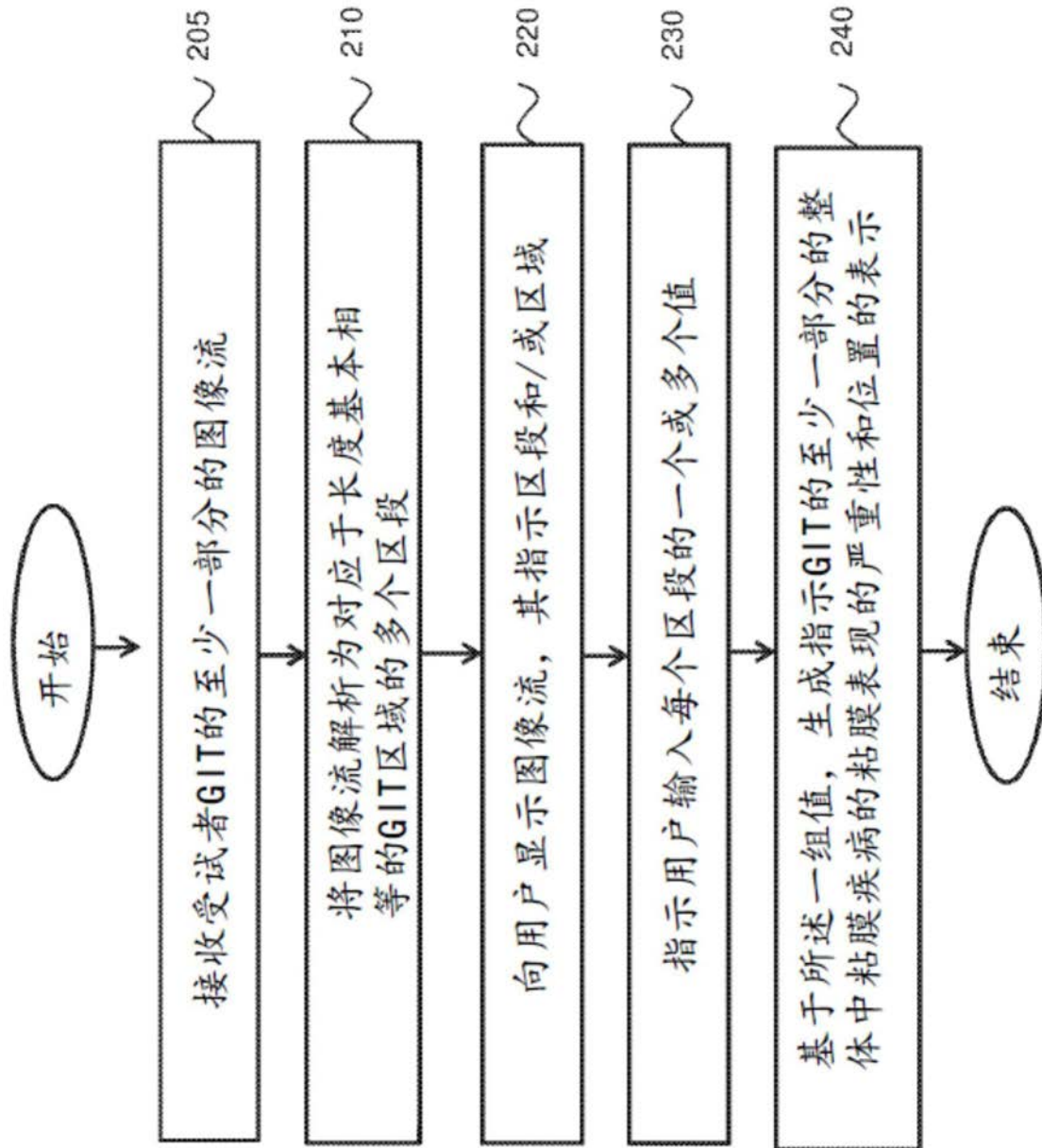


图2B

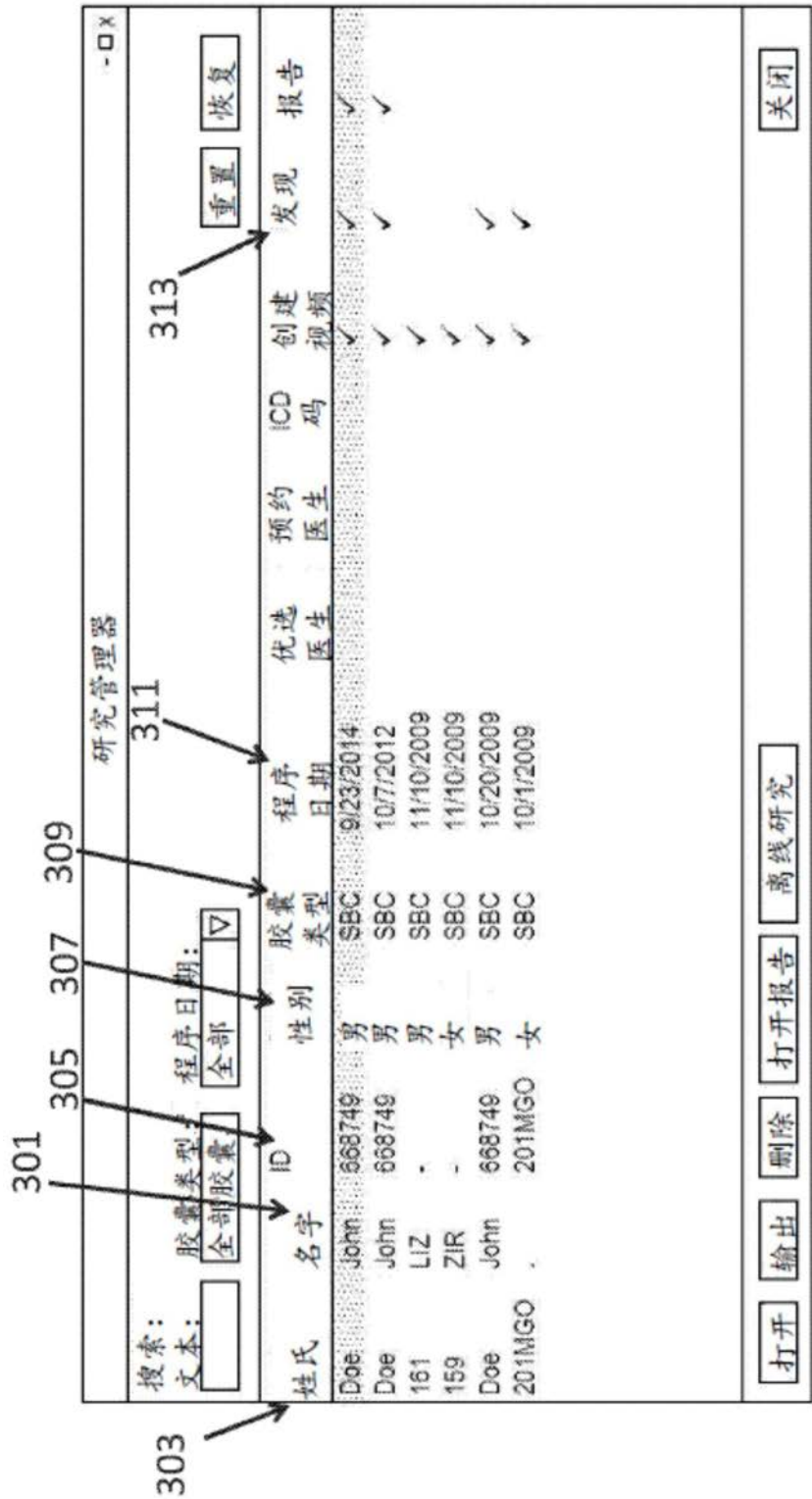


图3

研究管理器

搜索: 文本:

胶囊类型:

程序日期:

405

姓 氏

ID

名字

性别

胶囊 类型

程序 日期

优选 医生

预约 医生

ICD 码

创建 视频

发现

报告

Doe	668749	John	男	SBC	9/23/2014				✓	✓
Doe	668749	John	男	SBC	10/7/2012				✓	✓
161	-	LIZ	男						✓	
159	-	ZIR	女						✓	
Doe	668749	John	男						✓	✓
201MGO	201MGO		女						✓	✓

打开发现

[视频] 103TOF103TOF (103TOF) 23 Sep 09

发现: 1132

发现: 4Eran

发现: just_

发现: 狭窄

发现: test

发现: test_duo

刷新

打开

取消

图4

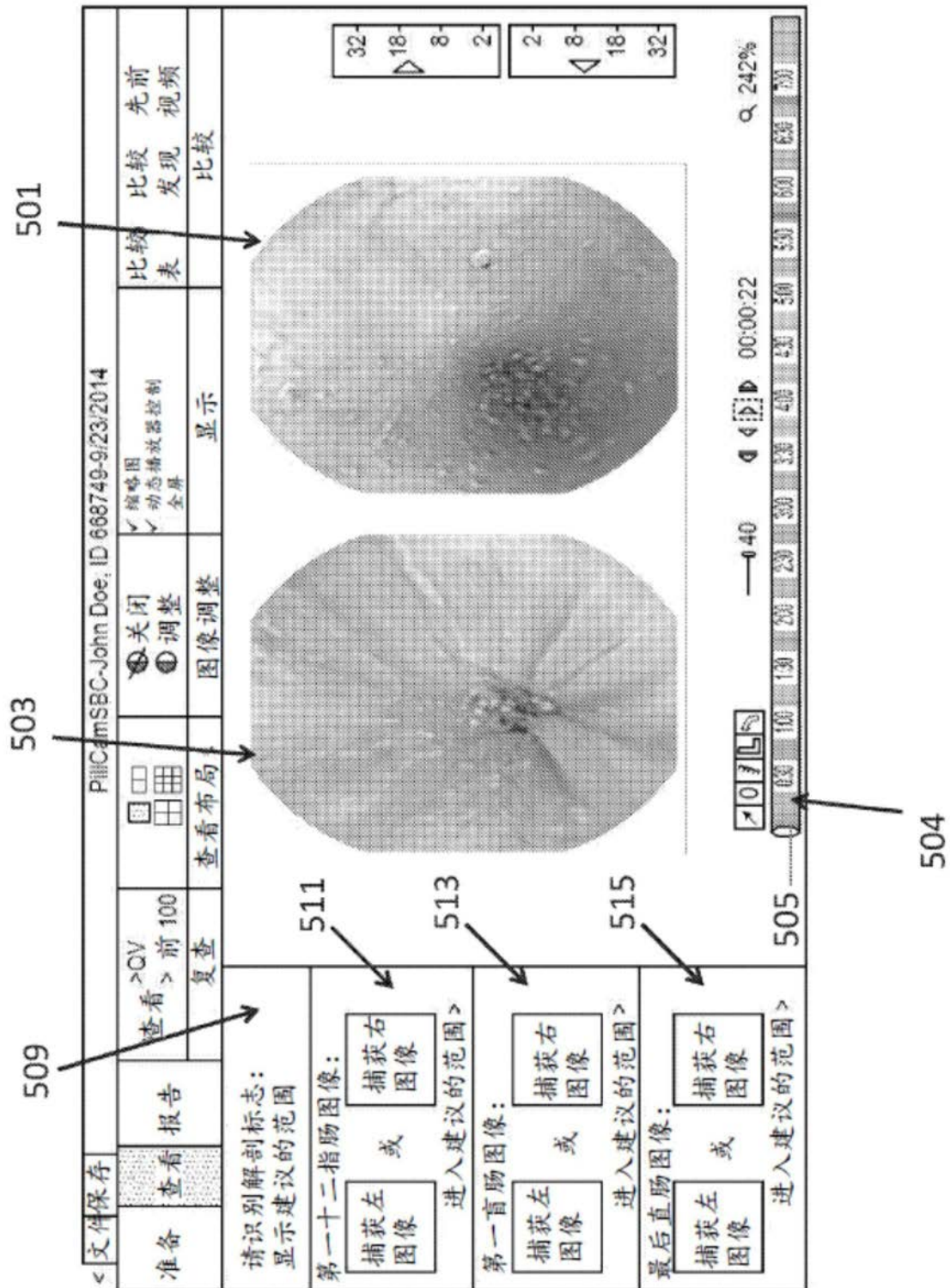


图5

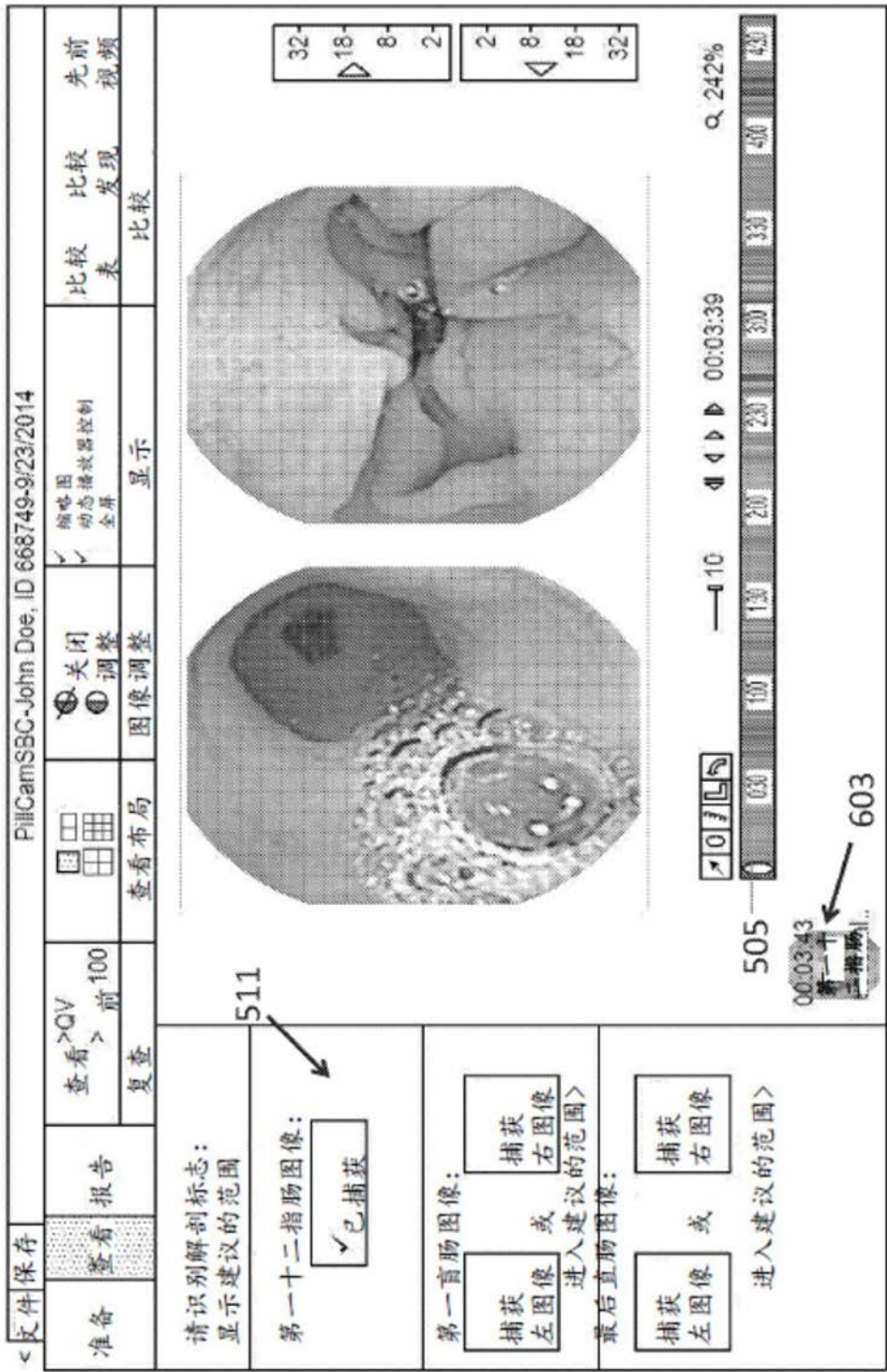


图6

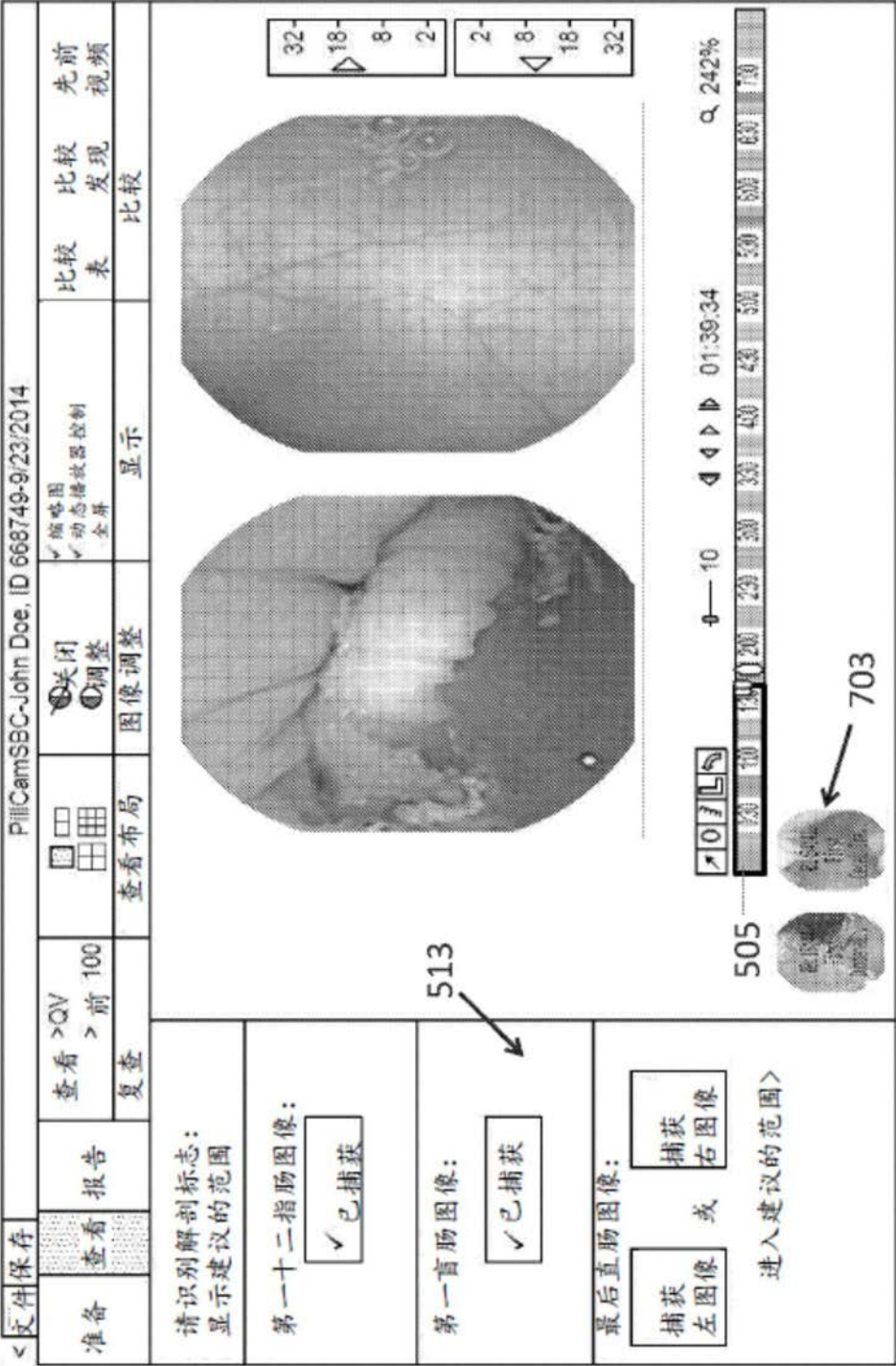


图7

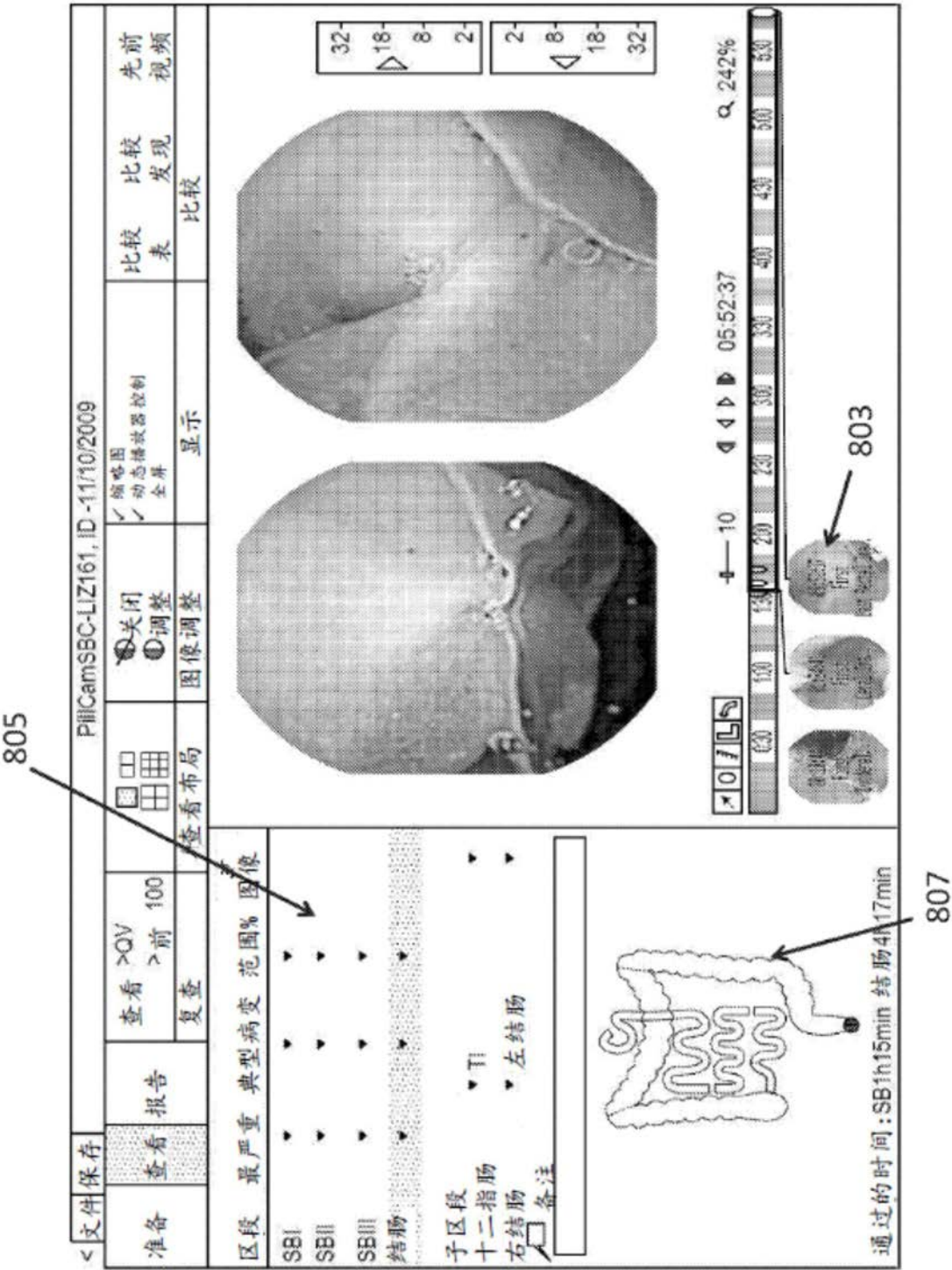


图8

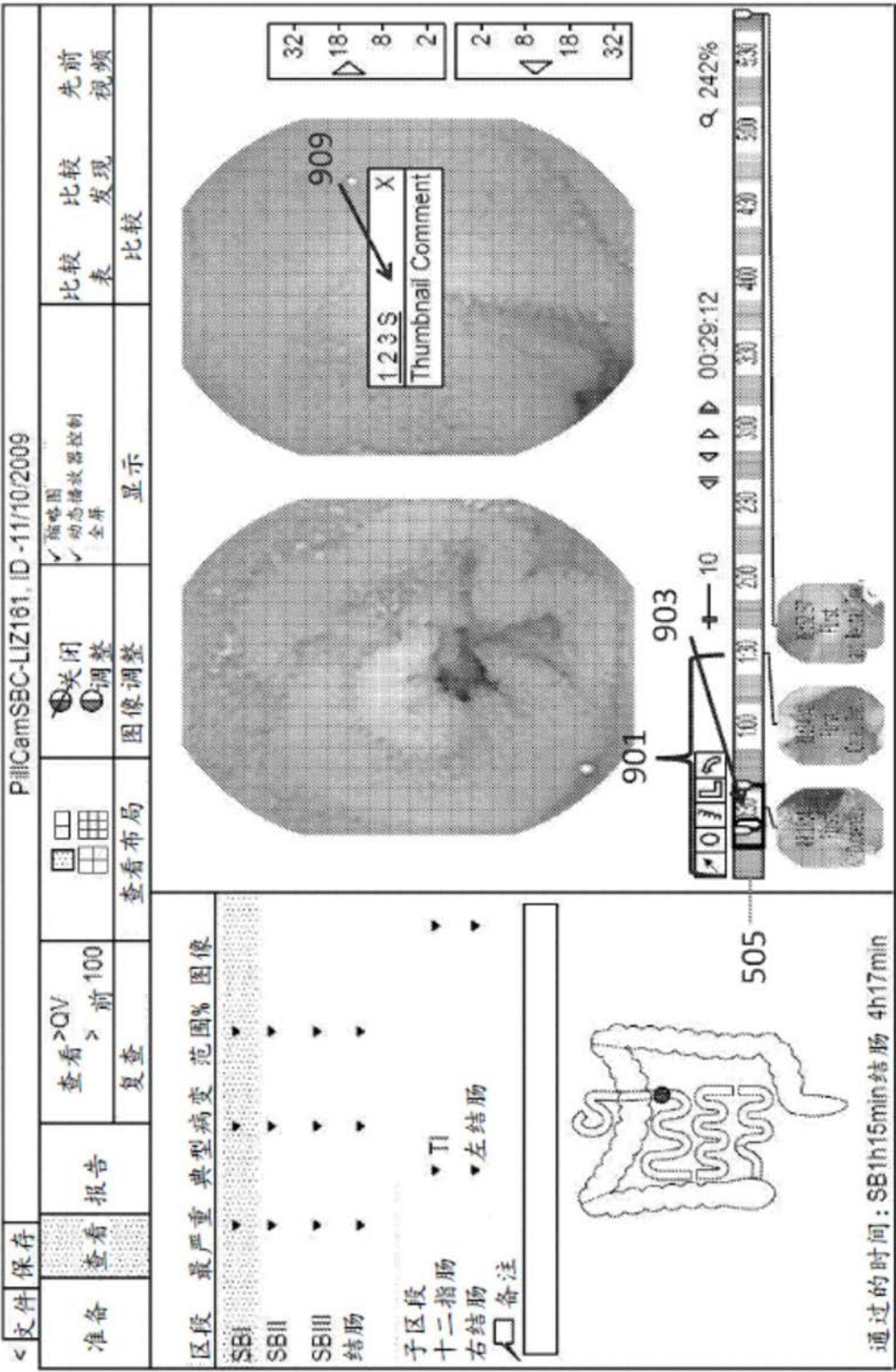


图9

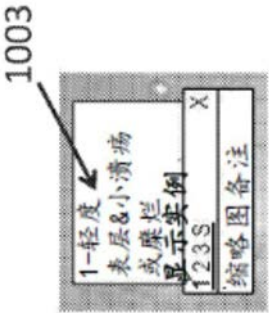


图10A

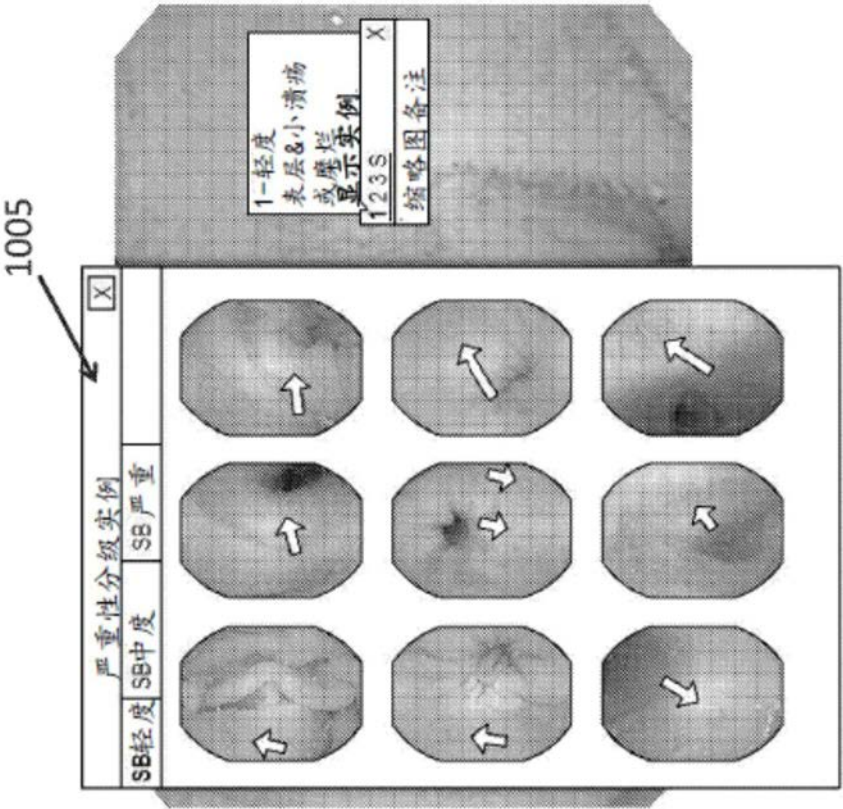


图10B

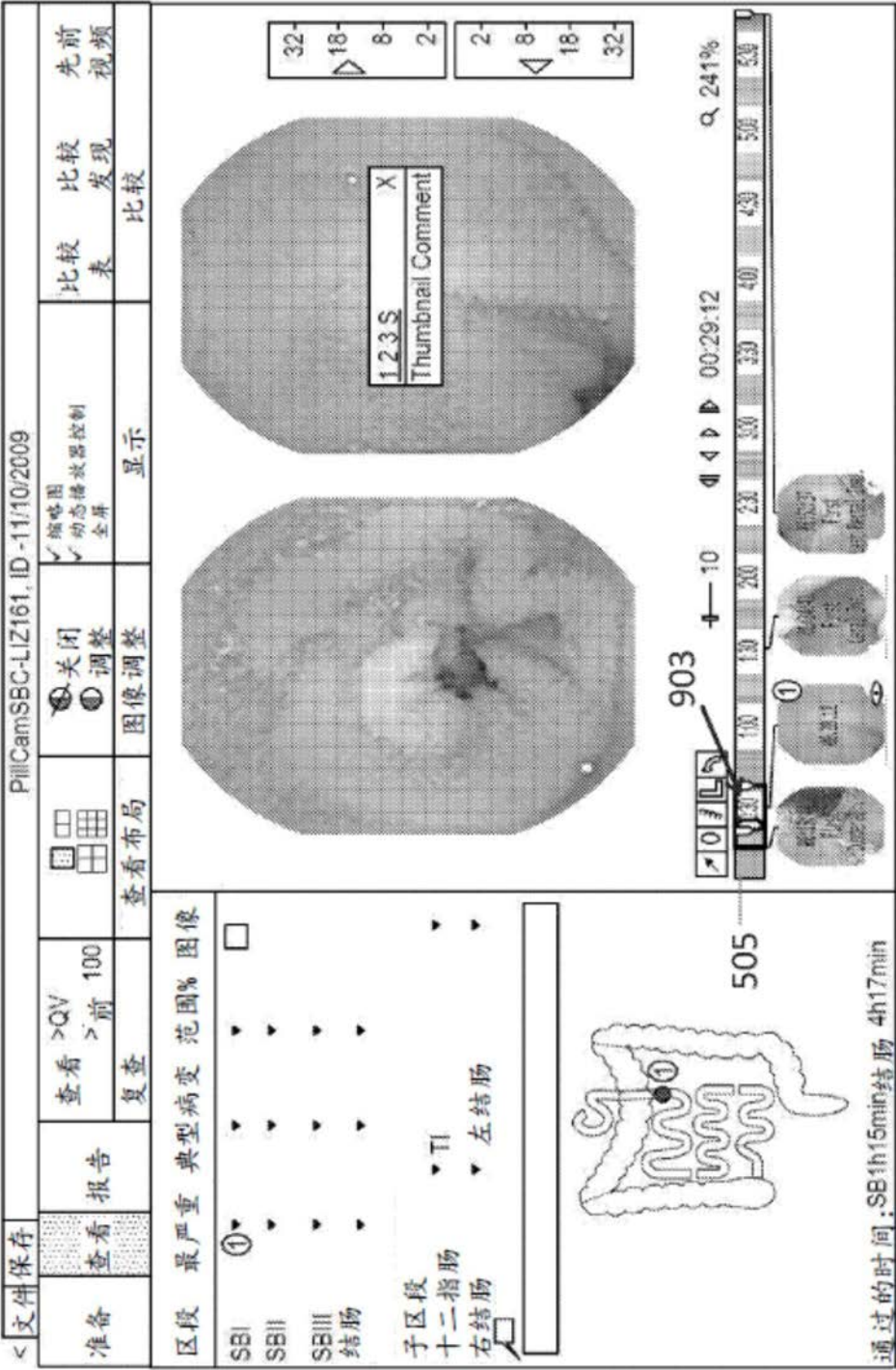


图11

1203

请完成区段评估				☒
区段	最严重	典型病变	范围%	图像
SBI	①	•	•	☐
十二指肠				
继续				

图12A

请完成区段评估				☒
区段	最严重	典型病变	范围%	图像
SBI	②	2	10-30	☐
末端回肠				
继续				

图12C

请完成区段评估				☒
区段	最严重	典型病变	范围%	图像
SBI	②	2	10-30	☐
末端回肠				
继续				

图12D

请完成区段评估				☒
区段	最严重	典型病变	范围%	图像
SBI	②	2	10-30	☐
末端回肠				
继续				

图12B

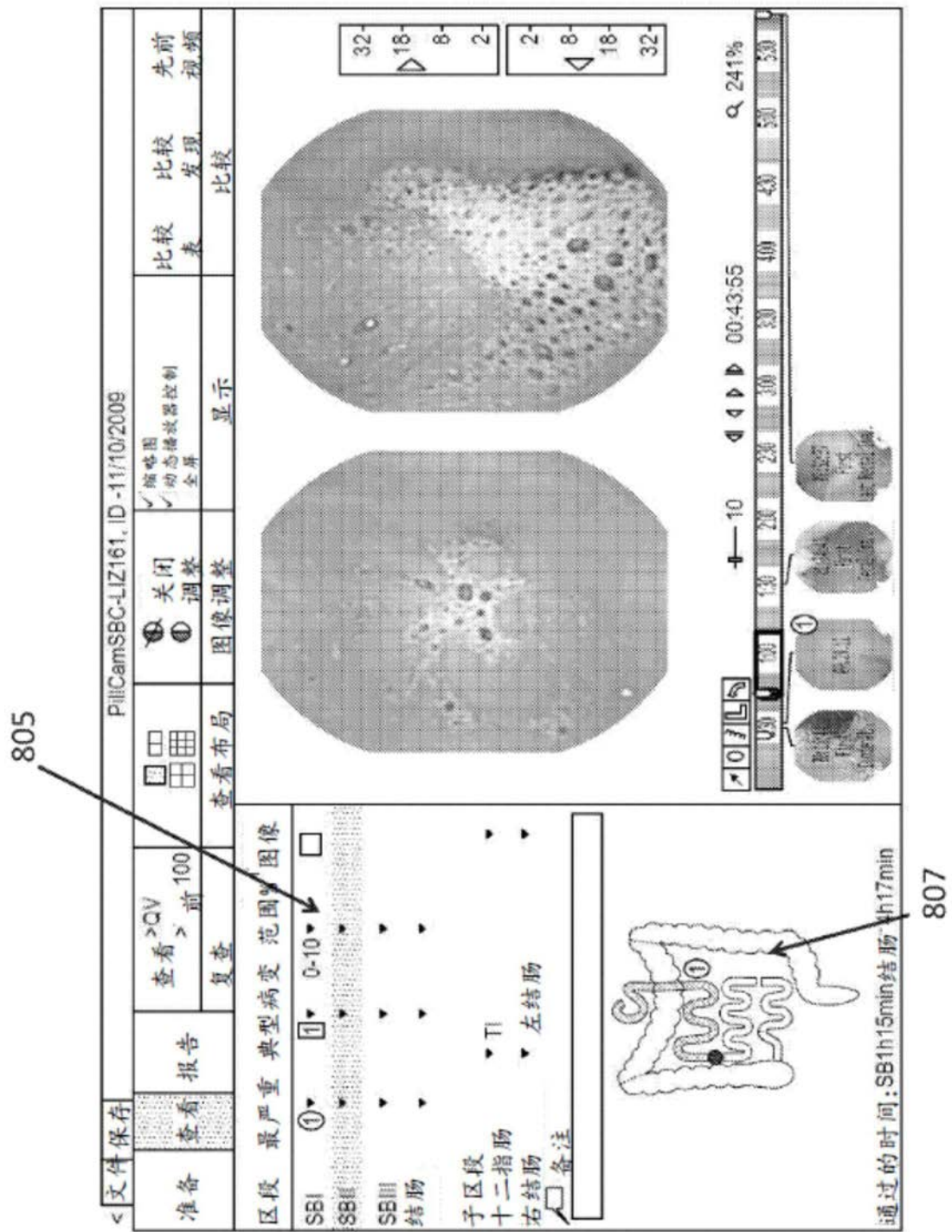


图13

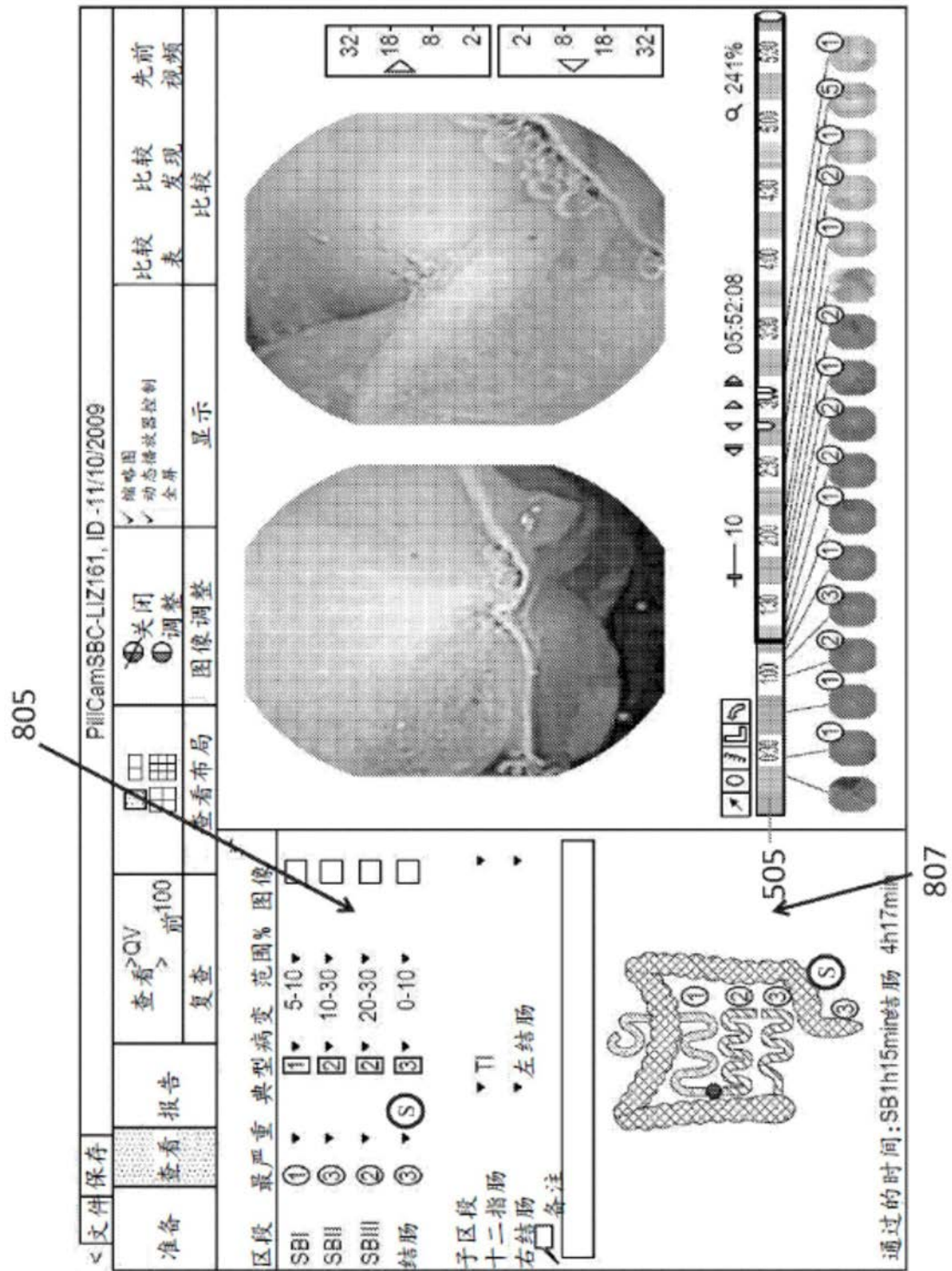


图14

区段	最严重	典型病变	范围%	图像
SBI	①	①	0-10	☐
SBII	③	②	10-30	☐
SBIII	②	②	10-30	☐
结肠	③	③	0-10	☐

子区段

十二指肠	参与	T1	参与
右结肠	不参与	左结肠	参与

☒ 备注



图 15B

区段	最严重	典型病变	范围%	图像
SBI	①	①	0-10	☐
SBII	③	②	10-30	☐
SBIII	②	②	10-30	☐
结肠	③	③	0-10	☐

子区段

十二指肠	不参与	T1	不参与
右结肠	参与	左结肠	参与

☒ 备注



图 15A

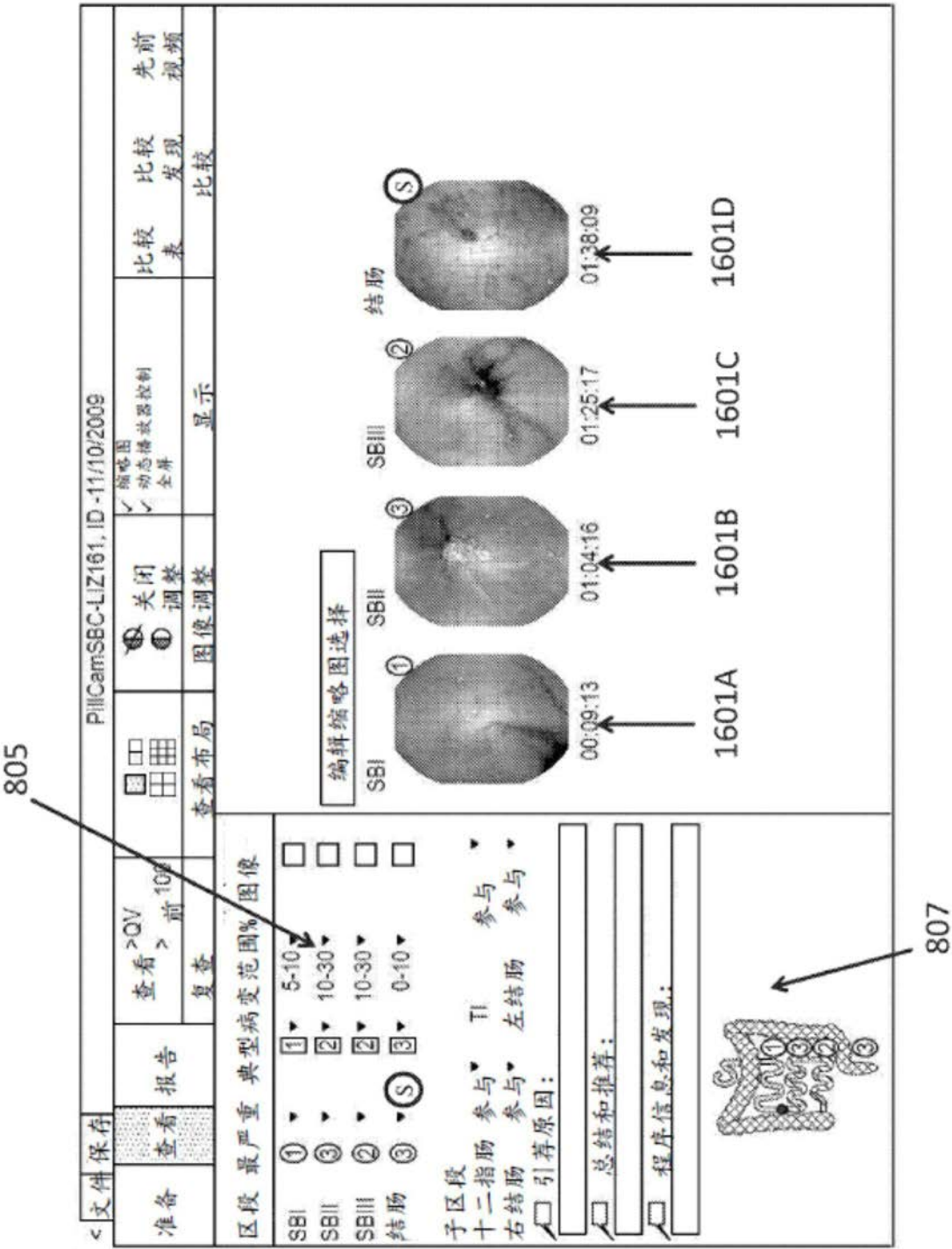


图16

1701[illegible]

图17

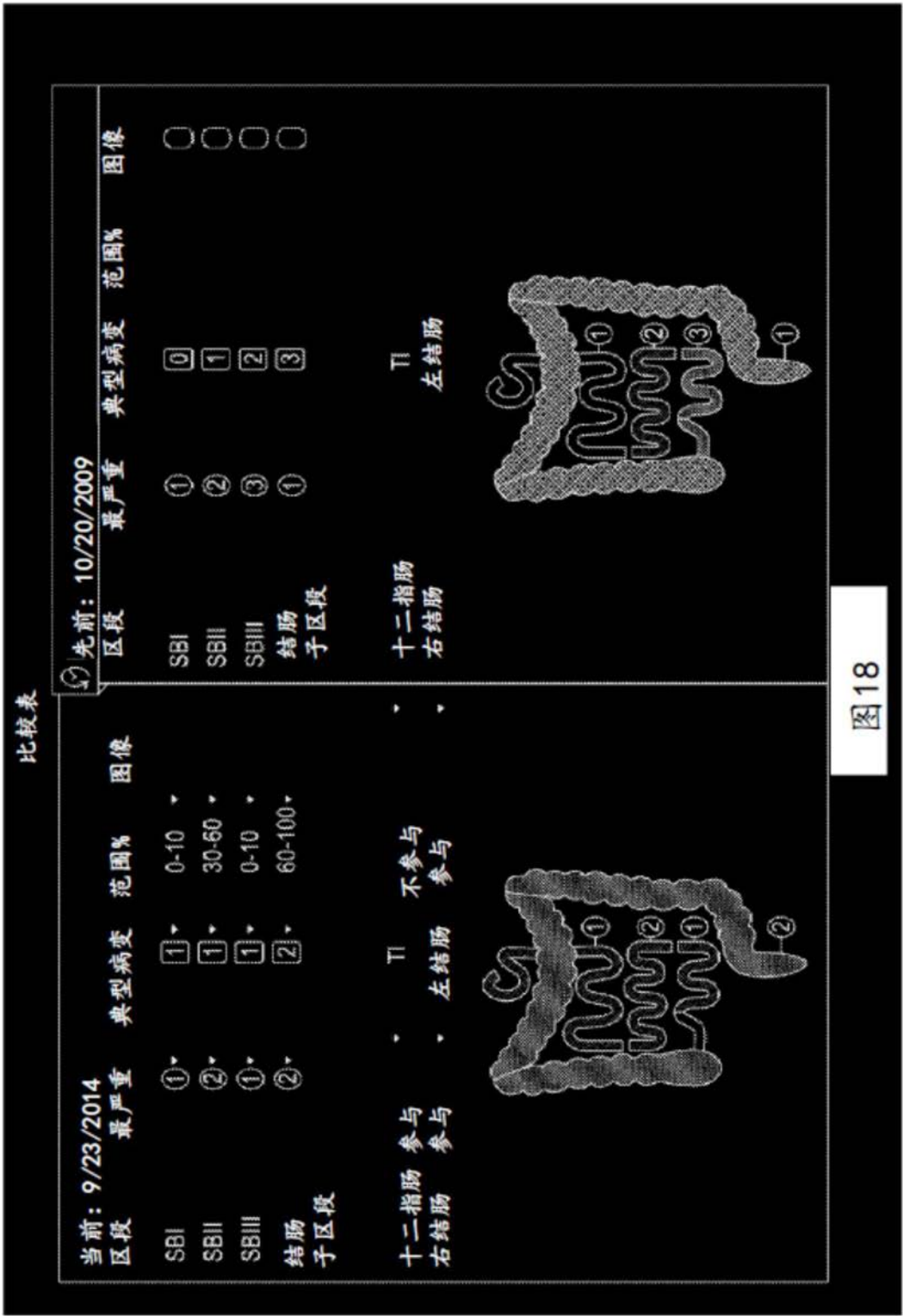


图18

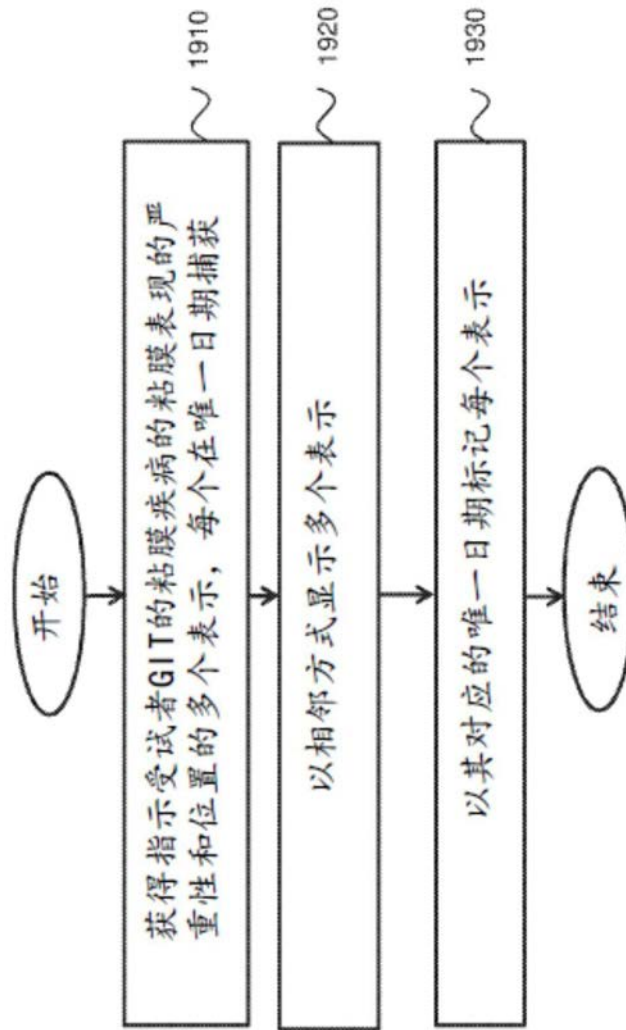


图19

2005

治疗历史

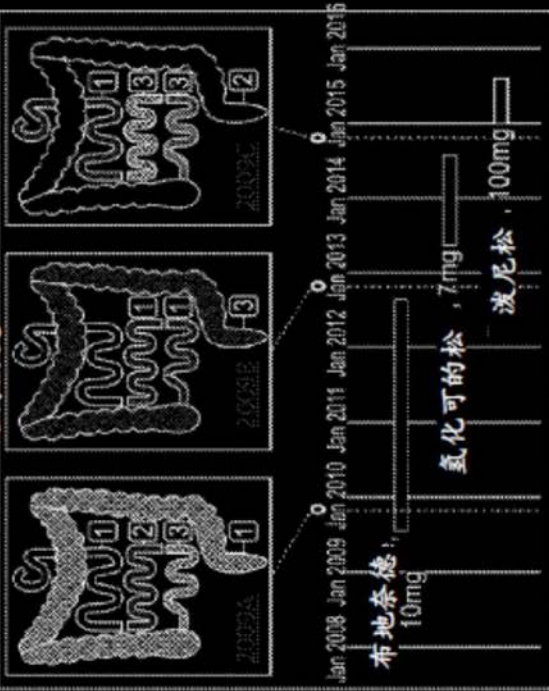


图20B

2003

随时间的治疗

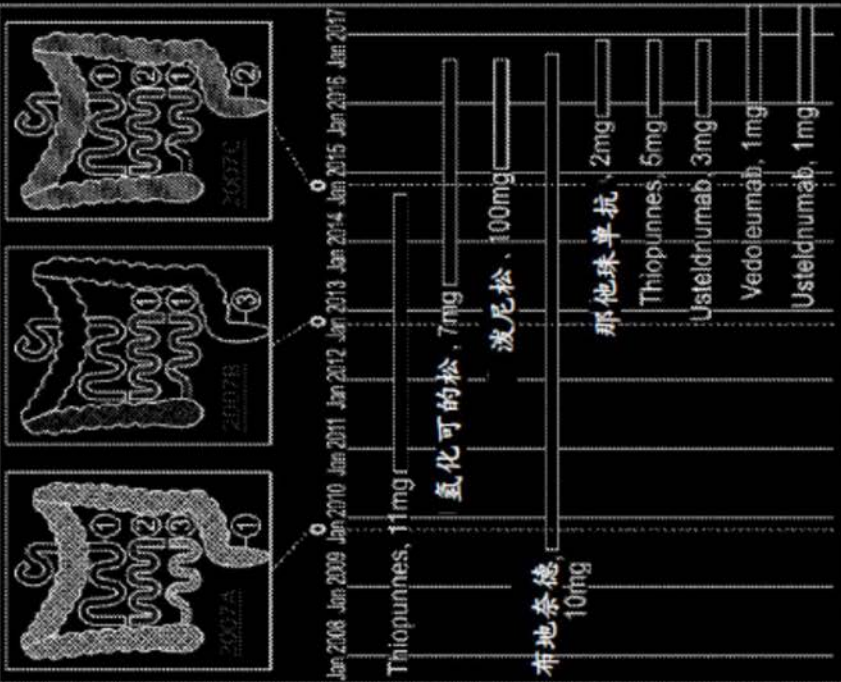


图20A

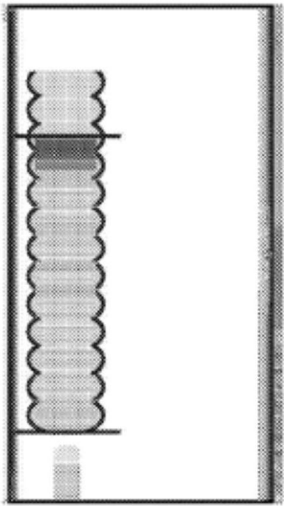


图21A

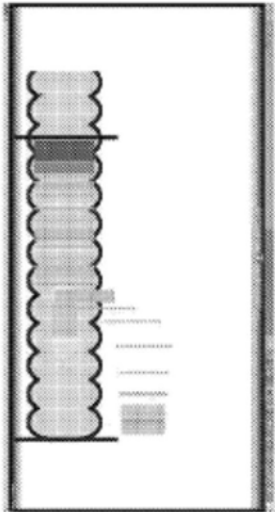


图21B

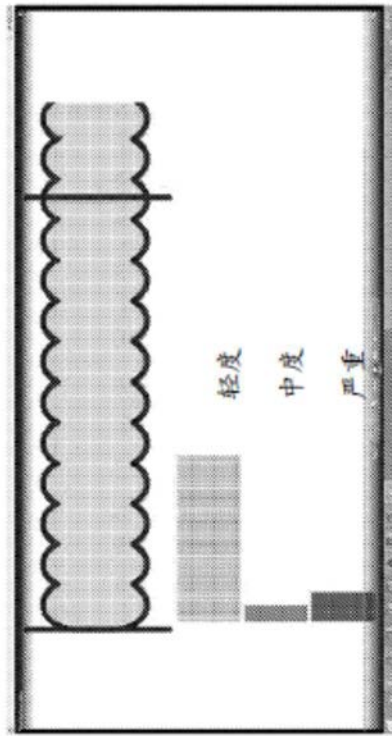


图21C

专利名称(译)	评估和监测受试者胃肠道的粘膜疾病的系统和方法		
公开(公告)号	CN109788904A	公开(公告)日	2019-05-21
申请号	CN201780045752.1	申请日	2017-06-29
[标]申请(专利权)人(译)	基文影像公司		
申请(专利权)人(译)	基文影像公司		
当前申请(专利权)人(译)	基文影像公司		
发明人	伊奈莎·多尼克 奥里特·埃尔卡亚姆 阿萨夫·斯泰恩 艾伦·拉比杜斯		
IPC分类号	A61B5/00		
CPC分类号	A61B1/00009 A61B1/041 A61B5/0031 A61B5/0066 A61B5/0073 A61B5/07 A61B5/073 A61B5/42 A61B5/4836 A61B5/6861 G06T7/0012 G06T2207/10016 G06T2207/10068 G06T2207/30028 G06T7/ /11 G06T2207/20021 G06T2207/30092 G16H10/60 G16H30/40		
代理人(译)	张澜		
优先权	62/357088 2016-06-30 US 62/491486 2017-04-28 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种用于粘膜评估受试者胃肠道(GIT)中的粘膜疾病的计算机化方法，其包括：接收GIT的至少一部分的图像流；将所述流解析为多个区段，其中每个区段对应于GIT的至少一部分的区域；获得每个区段的一组值，其中该组值是指该区段在粘膜疾病中的病理参与以及该区段中粘膜疾病的粘膜表现的严重性；并且基于每个区段的所述一组值，生成表示在受试者GIT的至少一部分的整体中粘膜疾病的粘膜表现的位置和严重性的表示，从而允许评估在GIT的至少一部分中粘膜疾病的状况。

