



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101516262 B

(45) 授权公告日 2012. 01. 04

(21) 申请号 200780033861. 8

(22) 申请日 2007. 09. 19

(30) 优先权数据

60/845, 993 2006. 09. 19 US

11/901, 663 2007. 09. 18 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 03. 12

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2007/020353 2007. 09. 19

(87) PCT申请的公布数据

W02008/036343 EN 2008. 03. 27

(73) 专利权人 凯希特许有限公司

地址 美国得克萨斯州

(72) 发明人 乔纳森·P·贾伊伯 许天宁

克里斯托佛·布赖恩·洛克

马克·斯蒂芬·詹姆士·彼尔德

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理

有限公司 11262

代理人 陶贻丰 郑霞

(51) Int. Cl.

A61B 5/05 (2006. 01)

G06K 9/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1333000 A, 2002. 01. 30, 说明书第 1 页第 26 行-30 行.

US 5852675 A, 1998. 12. 22, 说明书第 2 栏 36 行-65 行、第 9 栏第 66 行-第 10 栏第 7 行、附图 12.

US 4651743, 1987. 03. 24, 全文.

审查员 张宇

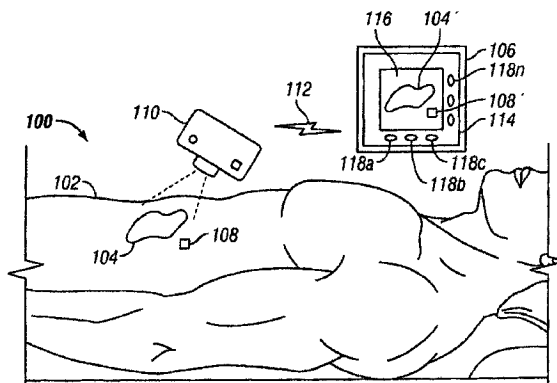
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 4 页

(54) 发明名称

用于跟踪组织的愈合进展的系统

(57) 摘要

用于分析组织愈合的系统和方法可包括图像捕获设备和预定颜色的参考颜色标记物。处理单元可与图像捕获设备通信,并配置成从图像捕获设备接收图像数据。图像数据可包括组织部位和参考颜色标记物的图像。可根据参考颜色标记物的图像的至少一部分来调节至少一个图像参数,以标准化图像数据。可给临床医师显示标准化图像数据。



1. 一种根据伤口组织部位的图像确定伤口组织类型的系统,所述系统包括:
图像捕获设备;
预定颜色的参考颜色标记物;
处理单元,其与所述图像捕获设备通信,并配置成:
从所述图像捕获设备接收图像数据,所述图像数据包括伤口组织部位和所述参考颜色标记物的图像;
根据所述参考颜色标记物的图像的至少一部分来调节至少一个图像参数,以标准化所述图像数据;
对所述伤口组织部位的被调节了颜色的图像的颜色与限定处于某一伤口组织愈合阶段内的伤口组织类型的颜色范围进行比较;
确定处于所述伤口组织愈合阶段内的伤口组织类型的面积;
对多个伤口组织愈合阶段进行重复比较和确定;以及
基于颜色比较识别伤口组织部位的处于相同愈合阶段的伤口组织。
2. 如权利要求 1 所述的系统,其中所述处理单元在调节所述至少一个图像参数时改变所述参考颜色标记物的图像的所述至少一部分的颜色,以实质上匹配预定的颜色,其中所述处理单元进一步配置成以与改变所述参考颜色标记物的图像的颜色相同的方式来改变伤口组织部位的图像的颜色。
3. 如权利要求 2 所述的系统,其中所述处理单元进一步配置成:
使临床医师能够识别伤口组织部位的处于某一伤口组织愈合阶段内的至少一个区域。
4. 如权利要求 3 所述的系统,其中所述伤口组织部位的所述至少一个区域限定坏死组织、肉芽组织或脱落组织。
5. 如权利要求 3 所述的系统,其中所述处理单元进一步配置成计算所述伤口组织部位的所述至少一个区域的面积。
6. 如权利要求 5 所述的系统,其进一步包括电子显示器,其中所述处理单元进一步配置成在所述电子显示器上显示所述伤口组织部位,并识别所述伤口组织部位的处于所述伤口组织愈合阶段内的所述至少一个区域。
7. 如权利要求 1 所述的系统,其中所述参考颜色标记物是卡。
8. 如权利要求 1 所述的系统,其中所述参考颜色标记物是白色的。
9. 如权利要求 8 所述的系统,其中所述至少一个图像参数包括白平衡图像参数。
10. 如权利要求 2 所述的系统,其中所述处理单元进一步配置成:
对所述伤口组织部位的被调节了颜色的图像的颜色与限定处于第二伤口组织愈合阶段内的伤口组织类型的第二颜色范围进行比较;以及
确定处于所述第二伤口组织愈合阶段内的所述伤口组织的面积。

用于跟踪组织的愈合进展的系统

发明领域

[0001] 本发明的原理大体上涉及用于测量生物组织愈合的速率的系统和方法。更具体地,本发明的原理涉及通过使组织部位的图像的颜色标准化并识别组织部位(例如伤口)区域的与愈合阶段相关的颜色来测量生物组织愈合的速率。

[0002] 相关技术的描述

[0003] 伤口治疗的领域在近年来进步了。伤口愈合治疗的进步之一是真空辅助的伤口愈合的发展。将减压或负压施加到伤口在临床上被示为提高了伤口或组织部位处的血液流动,增加了组织生长,减少了感染,并改进了愈合时间。照顾者和临床医师可使用这样的真空辅助的伤口愈合来治疗各种慢性和急性伤口类型,例如压疮、糖尿病伤口、腹部伤口、II 度烧伤 (partial-thickness burn)、外伤性伤口、皮瓣和移植物。

[0004] 关于伤口和伤口愈合过程的背景

[0005] 伤口通常被定义为皮肤中上皮完整性的破坏。然而这样的损伤可能非常深,包括真皮、皮下脂肪、筋膜、肌肉和甚至骨骼。适当的伤口愈合是导致组织修复的高度复杂、动态和协调的一系列步骤。急性伤口愈合是动态的过程,其涉及常驻和迁移的细胞群体在细胞外基质环境中以协调的方式作用来修复受伤组织。一些伤口不能以这种方式愈合(由于各种原因),并可称为慢性伤口。

[0006] 在组织损伤之后,伤口的协调愈合一般包括四个重叠的但定义明确的阶段:止血、炎症、增殖和重塑 (remodeling)。止血涉及伤口反应和修复中的第一步骤,包括出血、凝固以及血小板和补体激活。炎症在第一天将要结束时达到高峰。细胞增殖出现在接下来的 7-30 天内,并包括面积测量可能最有益的时间段。在这个时期,出现纤维素增生、血管再生、再上皮化 (re-epithelialization) 和细胞外基质合成。伤口中最初的胶原质形成一般在大约 7 天后达到高峰。在最佳条件下,伤口再上皮化出现在大约 48 小时后,此时伤口可能被完全密封。愈合中的伤口可在 3 个星期时具有 15% 到 20% 的全抗张强度 (full tensile strength),且在 4 个月时具有 60% 的全强度。在第一个月之后,降解和重塑阶段开始,其中细胞结构和血管分布减少,而抗张强度增加。正常瘢痕的形成常常需要 6 到 12 个月。

[0007] 相关技术中测量伤口愈合过程的成果

[0008] 因为伤口治疗可能在材料和专业护理时间上是昂贵的,所以基于伤口的准确测评和伤口愈合过程的治疗可能是必不可少的。存在可帮助临床医师确定伤口的愈合进展的一些伤口参数。例如,伤口面积和体积测量可给临床医师提供关于伤口是否愈合、如果伤口正愈合则伤口愈合得多快的信息。伤口测评是正确治疗伤口的重要过程,因为不正确或不完全的测评可能导致各种各样的问题。若不对组织部位处的感染进行治疗,则有可能导致对患者的永久伤害或甚至死亡。

[0009] 虽然伤口测量 (wound measurement) 是对临床医师确定伤口愈合进展有益的参数,但伤口的尺寸可能不能给临床医师提供充分测评伤口是否或如何愈合的足够的信息。例如,虽然伤口可能在尺寸上减小了,但伤口的某些部分可能变成被感染的。临床医师常常检查伤口组织的颜色和纹理,以确定伤口愈合得如何。伤口组织包括创面和创周区域或

伤口边缘。伤口的健康状态可由组织的颜色确定。相反,从伤口组织的颜色可检测到某些问题。例如,正常肉芽组织具有结实的红色有光泽有纹理的表面且容易出血,而坏死组织(即,死组织)可能是黄灰的和软的,通常被称为“脱落”组织,或硬的且在颜色上为黑/褐色,通常被称为“焦痂”组织。临床医师可观察和监控这些和其它伤口组织,以确定总体伤口和特定伤口区域的伤口愈合进展。

[0010] 虽然一致的伤口测量是准确地确定伤口尺寸的变化因素,但对不同伤口组织的测量也是如此。尽管伤口组织的纹理可表示伤口的愈合,但也可使用颜色。伤口组织的颜色的一个问题是颜色可能常常根据照明而改变。例如,白炽灯照明下的伤口可能有与荧光灯照明下的伤口不同的颜色外观。此外,不同的临床医师可能有不同的颜色感觉。例如,一个临床医师可能有强烈的颜色感觉,而另一个可能在一种或多种颜色上是色盲,从而给这两个人提供了伤口组织的颜色的不同诠释。

[0011] 虽然发展了很多估计伤口尺寸的技术,但只有少数用于测量不同类型的伤口组织的技术。一种技术包括将透明膜放置在伤口上,以及使用软头笔(soft-tipped pen)来在膜上给不同的伤口组织涂颜色,从而获得伤口组织的记录。可重复该过程以记录随时间的伤口愈合。由于照明条件、临床医师的颜色敏感性、临床医师在透明膜上准确地绘制的能力以及源于膜接触到伤口组织上的内在问题,该过程具有缺点。另一技术包括在膜上产生伤口的轮廓,将图像扫描到计算机中,并接着在计算机上绘制不同伤口组织的估计。该技术也具有不准确的缺点。

发明内容

[0012] 为了使临床医师能够通过以准确的方式监控伤口组织来监控伤口愈合,本发明的原理提供了使临床医师能够准确地测评伤口愈合的伤口愈合测评系统和过程。一个实施方式规定,当捕获组织部位的图像时,将参考颜色标记物(reference color marker)置于组织部位处,以便图像处理系统可使用该参考颜色标记物来改变至少一个图像参数例如亮度,以相对于相同或不同组织部位的图像使组织部位的颜色标准化为准确的。在一个实施方式中,一旦组织部位被标准化,临床医师就可使用触摸电子显示器或定位设备(pointing device)例如计算机鼠标来选择具有与某一伤口愈合阶段相关的某些颜色或纹理的伤口区域。此外或可选地,图像处理系统可识别具有在一定的颜色范围内的颜色或波长的一个或多个伤口组织区域。被识别的伤口组织其后可用于确定伤口组织区域的面积,从而给临床医师提供伤口组织的与愈合阶段相关的准确测量。可使用多个颜色范围来识别与不同愈合阶段相关的不同伤口组织区域。可重复伤口测评过程以随时间监控伤口愈合过程。

[0013] 用于分析组织愈合的系统的一个实施方式可包括图像捕获设备和预定颜色的参考颜色标记物。处理单元可与图像捕获设备通信,并配置成从图像捕获设备接收图像数据。图像数据可包括组织部位和参考颜色标记物的图像。可根据参考颜色标记物的图像的至少一部分来调节至少一个图像参数,以标准化图像数据。可给临床医师显示标准化图像数据。

[0014] 在本发明的用于分析组织愈合的系统中,处理单元在调节至少一个图像参数时改变参考颜色标记物的图像的至少一部分的颜色,以实质上匹配预定的颜色,其中处理单元进一步配置成以与改变参考颜色标记物的图像的颜色相同的方式来改变组织部位的图像的颜色。

[0015] 处理单元还可配置成：使临床医师能够识别组织部位的处于特定的组织愈合阶段内的至少一个区域。组织部位的区域可限定坏死组织、肉芽组织或脱落组织。处理单元还可配置成计算组织部位的至少一个区域的面积。本发明的用于分析组织愈合的系统还可包括电子显示器，其中处理单元进一步配置成在电子显示器上显示组织部位，并识别组织部位的处于特定的组织愈合阶段内的区域。

[0016] 处理单元还可配置成：对组织部位的被调节了颜色的图像的颜色与限定处于某一组织愈合阶段内的组织类型的颜色范围进行比较；以及确定处于组织愈合阶段内的组织类型的面积。处理单元还可配置成对多个组织愈合阶段进行重复比较和确定。

[0017] 在本发明的用于分析组织愈合的系统中，参考颜色标记物可是卡。

[0018] 在本发明的用于分析组织愈合的系统中，参考颜色标记物可是白色的。至少一个图像参数可包括白平衡图像参数。

[0019] 用于分析组织愈合的一个实施方式可包括捕获包括组织部位和参考颜色标记物的图像。可根据参考颜色标记物的图像的至少一部分来调节至少一个图像参数，以标准化图像的颜色。可对临床医师显示颜色标准化的图像。

[0020] 在本发明的用于分析组织愈合的方法中，调节步骤可包括改变参考颜色标记物的图像的至少一部分的颜色，以实质上匹配预定的颜色，从而以与改变参考颜色标记物的图像的颜色相同的方式改变组织部位的图像的颜色。

[0021] 本发明的用于分析组织愈合的方法还可包括使临床医师能够识别组织部位的处于特定的组织愈合阶段内的至少一个区域。使临床医师能够识别组织部位的至少一个区域的步骤可包括使临床医师能够识别组织部位的至少一个区域为坏死组织、肉芽组织或脱落组织。本发明的用于分析组织愈合的方法还可包括计算组织部位的至少一个区域的面积。本发明的用于分析组织愈合的方法还可包括显示组织部位，并在被显示的组织部位上识别组织部位的处于组织愈合阶段内的至少一个区域。

[0022] 本发明的用于分析组织愈合的方法还可包括：对组织部位的被调节了颜色的图像的颜色与限定处于某一组织愈合阶段内的组织类型的颜色范围进行比较；以及确定处于组织愈合阶段内的组织类型的面积。本发明的用于分析组织愈合的方法还可包括对多个组织愈合阶段进行重复比较和确定。

[0023] 在本发明的用于分析组织愈合的方法中捕获包括参考颜色标记物的图像的步骤可包括捕获白色参考颜色标记物的图像。

[0024] 用于分析组织愈合的另一个实施方式可包括捕获包括组织部位的图像。使临床医师能够限定组织部位的图像的多个区域，其中图像的限定组织类型的区域中的至少两个区域处于不同的组织愈合阶段。计算并为临床医师显示图像的限定处于不同的组织愈合阶段的组织类型的至少两个区域中的每个区域的面积。参考颜色标记物可用于提供组织部位的图像的颜色标准化。

[0025] 在本发明的用于分析组织愈合的另一个方法中，捕获步骤还可包括捕获参考颜色标记物，并进一步包括：将参考颜色标记物的图像调节到预定的颜色；以及与调节参考颜色标记物的图像一样，调节组织部位的图像，以颜色标准化组织部位的图像。调节组织部位的图像的步骤可包括颜色标准化组织部位的图像。

[0026] 本发明的用于分析组织愈合的另一个方法还可包括在组织部位的图像上显示标

记,以指示图像的限定处于不同的组织愈合阶段的组织类型的至少两个区域。

[0027] 本发明的用于分析组织愈合的另一个方法还可包括:

[0028] 自动识别组织部位的图像的具有实质上与限定处于某一组织愈合阶段的组织类型的区域内的颜色相同的颜色的其它区域;以及

[0029] 计算限定处于相同的组织愈合阶段的组织类型的区域中的每一个区域的面积。

[0030] 附图简述

[0031] 图 1A 是使用根据本发明的原理的组织治疗系统的示例性患者环境的图示;

[0032] 图 1B 是患者的示例性组织部位和用于标准化该组织部位的图像的颜色参考标记物 (color reference marker) 的图示;

[0033] 图 2 是用于产生图像并限定和标准化组织颜色的示例性处理系统的方框图;

[0034] 图 3 是可由图 2 的处理系统执行以根据本发明的原理执行组织限定和颜色调节功能的示例性软件模块的方框图;以及

[0035] 图 4 是用于执行颜色调节功能以标准化组织部位的颜色示例性过程的流程图;以及

[0036] 图 5 是用于分析组织部位的示例性过程的流程图。

[0037] 附图的详细描述

[0038] 参考图 1A, 示例性的患者环境显示了具有组织部位 104 的患者 102 使用根据本发明的原理的组织治疗系统 106。在一个实施方式中, 组织治疗系统 106 可为真空辅助的治疗设备。可选地, 组织治疗系统 106 可为通常用于在组织治疗例如伤口愈合的过程中帮助患者的任何系统。组织治疗系统 106 还可为任何计算系统, 其配置成利用这里进一步描述的软件来帮助照顾者或临床医师监控组织部位 104 的愈合。

[0039] 颜色参考标记物 108 被示为放置成与组织部位 104 关联, 以便图像捕获设备 110 可将组织部位 104 和颜色参考标记物 108 的图像捕获在照片中。图像捕获设备 110 可为数码相机、移动电话或配置成捕获数字或模拟格式的图像的任何其它电子设备。一般来说, 为了加速对组织部位 104 的图像的捕获和加工, 可使用配置有与组织治疗系统 106 无线通信链接 112 的数码相机。无线通信链接 112 可为 802.11 无线通信链接或 WiFi 通信链接。可利用任何其它无线通信链接协议。可选地或此外, 可在组织治疗系统 106 和图像捕获设备 110 之间建立有线连接。图像捕获设备 110 还可利用可在电子设备之间传输的存储设备 (未示出)。存储设备可包括闪存、迷你 DVD 或组织治疗系统 106 可兼容的任何其它存储设备。

[0040] 如这里使用的, 术语“组织部位”指位于任何组织上或内的伤口或缺陷, 包括但不限于骨组织、脂肪组织、肌肉组织、神经组织、皮肤组织、血管组织、结缔组织、软骨、腱或韧带。术语“组织部位”可进一步指不一定受伤或有缺陷的任何组织的区域, 而是被期望增加或促进额外组织的生长的区域。例如, 减压组织治疗可用在某些组织区域中以培养可被获得并移植到另一组织位置的额外组织。

[0041] 在这里使用的术语“临床医师”意指任何医学专业人员、用户、患者的家庭成员或与减压传送系统相互作用或通过界面连接的患者。

[0042] 颜色参考标记物 108 是组织治疗系统 106 用于标准化组织部位 104 的图像的颜色参考标记物。除了组织治疗系统 106 所使用的用于标准化组织部位的颜色参考标记物外, 颜色参

考标记物 108 可实际上为任何颜色。例如,颜色参考标记物 108 可为白色、黑色、灰度级 (grayscale)、全色调调色系统 (PMS) 专色 (spot color)、双色、四色或任何其它颜色组合。术语“颜色”在这里用来指任何颜色或任何标度 (例如灰度级) 的任何色调 (shade)。此外,颜色参考标记物 108 可为纸、塑料或任何其它材料。在一个实施方式中,颜色参考标记物 108 为消过毒的材料,以避免感染组织部位 104。颜色参考标记物 108 可进一步包括一侧上的粘合剂,以使临床医师能够将颜色参考标记物 108 粘附到患者 102 或粘附到组织部位 104 通过图像捕获设备 110 的视野内的物体。可选地,临床医师可使用胶带或其它临时紧固件来将颜色参考标记物 108 定位在组织部位 104 处或附近。

[0043] 为了使组织部位 104 的图像的颜色标准化,组织治疗系统 106 可输入或否则接收由图像捕获设备 110 捕获的组织部位 104 和颜色参考标记物 108 的图像。电子显示器 114 可用于显示组织部位 104' 和颜色参考标记物 108' 的图像 116。在一个实施方式中,电子显示器 114 是触敏电子显示器,其响应于指示笔 (未示出) 或手指来使临床医师能够与显示在电子显示器 114 上的图像和控制交互作用。

[0044] 软按钮 118a-118n 或其它图形控制元件可布置在电子显示器 114 上,以使临床医师能够输入模式、编辑图像或执行如开发者可定义的且由组织治疗系统 106 执行的任何其它控制。例如,软按钮 118a 可使用户能够通过将颜色参考标记物 108' 修正到预定颜色来标准化图像 116。另一软按钮 118b 可使组织治疗系统 106 进入组织跟踪模式 (tissue trace mode),以使临床医师能够跟踪伤口或其它组织部位的周界,从而限定组织部位。另一软按钮 118c 可使组织治疗系统 106 进入组织类型跟踪模式 (tissue type tracemode),其中临床医师能够通过在不同组织类型的周界处跟踪或应用标记来限定或否则识别组织部位 104 的各种组织类型 (例如焦痂组织)。另一软按钮 118n 可提供图像的放大和缩小。另一软按钮可使图像能够保存到组织治疗系统 106 上的图像数据库。应理解,可在组织治疗系统 106 上设置使临床医师能够收集、处理、编辑、限定组织类型等的任何功能。

[0045] 参考图 1B,示出了患者 102 的组织部位 104 和用于标准化组织部位的图像的颜色参考标记物 108。颜色参考标记物 108 被示为白色的。然而,如前所述,颜色参考标记物 108 可为任何颜色。组织部位 104 被示为具有各种组织类型。例如,伤口边缘或创周皮肤 120 可为粉红 / 白色并限定组织部位 104,肉芽组织 122 可为红 / 深粉色,具有崎岖不平的潮湿外观,坏死组织 124 在颜色上可为黑 / 褐并且硬,而脱落组织 126 在颜色上可为黄 / 白并且松弛。应理解,可通过颜色或纹理识别在伤口或组织愈合期间出现的其它组织类型。通过将颜色参考标记物 108 包括在组织部位 104 的图像中,对颜色参考标记物 108 的图像的调节可以调节待标准化的组织部位的图像的颜色。

[0046] 组织治疗系统 106 可配置成根据参考颜色标记物 108 的被收集的图像的至少一部分来对整个图像执行颜色调节。参考颜色标记物 108 可为预先限定或预定的颜色,且图像的调节可包括改变参考颜色标记物 108 的图像,直到图像实质上匹配预定颜色。与预定颜色实质上匹配可以是指每个颜色分量在相应的颜色分量的预定颜色百分数值 (predetermined colorpercentage value) 的 1% 内,例如如果使用 RGB 颜色方案,则为红 18% +/-1%,绿 27% +/-1%,以及蓝 40% +/-1%。可选地,与预定颜色实质上匹配可以是指颜色分量所形成的总颜色在预定颜色的 3% 内 (比如,如果使用四色颜色 PMS 颜色方案,则为 PMS 专色,例如蓝 PMS-300)。可校准组织治疗系统 106,以便当参考颜色标记物 108 的

图像被调节成实质上匹配预定颜色（例如纯白色）的颜色时，组织部位 104 的图像被标准化。如在本领域中所理解的，可以按各种方式来执行颜色的调节。根据本发明的原理，颜色的调节可包括改变亮度、对比度、色调、饱和度、颜色平衡、颜色等级或改变参考颜色标记物 108 的图像的任何其它调节。例如，如果参考颜色标记物 108 是白色，则白平衡，白平衡是移除颜色的过程，以便物体例如真白 (true white) 的参考颜色标记物 108 在图像中显示真白。如果使用例如白炽光来照亮伤口，则可能是白色的参考颜色标记物 108 捕获白炽光，且白炽光产生的颜色被从参考颜色标记物 108 的图像移除，直到参考颜色标记物 108 的图像是在预定容差内的白色。参考颜色标记物 108 的颜色调节可应用于组织部位的图像，从而标准化组织部位的颜色。通过标准化组织部位的颜色，可能会随时间、房间、设施等变化的照明条件被排除了。

[0047] 参考图 2，示出了用于产生图像并限定和标准化组织部位颜色的示例性处理系统 200。处理系统 200 可包括执行软件 204 的处理单元 202。处理单元 202 可配置有相同或不同类型的一个或多个处理器。例如，处理单元 202 可包括一般处理单元和数字信号处理单元，其配置成执行图像处理，以根据本发明的原理执行颜色调节。

[0048] 处理单元 202 可进一步与下列部件通信：(i) 用于存储数据和软件代码的存储器 206，(ii) 用于无线地、通过导线或通过存储器输入设备（未示出）与诸如数码相机的其它设备和系统通信的输入 / 输出 (I/O) 单元 208，(iii) 可储存一个或多个数据储存库 212a-212n（总称为 212）的存储单元 210，例如具有一个或多个文件的数据库，以及 (iv) 可以是或可以不是触敏的电子显示器 214。软件 204 可配置成与每个其它设备（例如电子显示器 214）通过界面连接以例如执行组织部位图像收集，并通过调节参考颜色标记物的图像的颜色来调节组织部位的图像的颜色。

[0049] 现在参考图 3，可由处理单元 202（图 2）执行的软件 204（图 2）的软件模块 300 可用于根据本发明的原理来执行伤口限定和颜色调节功能。所示软件模块 300 是示例性的，并可包括提供相同或类似功能的额外的和 / 或其它的软件模块。

[0050] 限定组织部位模块 (define tissue site module) 302 是这样一种软件模块，其可配置成使临床医师能够使用触敏电子显示器或定位设备（例如计算机鼠标）来显示组织部位的图像和跟踪或识别组织部位的周界上的连续位置，并估计该周界的在周界上每个连续位置之间的迹线。迹线或被估计的迹线内的区域限定组织部位，组织部位在一个实施方式中可能是伤口。

[0051] 限定组织部位区域模块 (define tissue site regions module) 304 是这样一种软件模块，其可配置成使临床医师能够将一个或多个子区域限定在由限定组织部位模块限定的组织部位内。在限定子区域时，临床医师可跟踪显示在电子显示器上的子区域的周界，或以其他方式使该周界被限定。组织部位的组织部位区域或子区域可以是与不同的组织愈合阶段所形成的组织类型相同或不同的组织类型。例如，组织部位区域可包括坏死或脱落组织。在另一实施方式中，限定组织部位区域模块 304 可配置成通过搜索限定组织愈合阶段的颜色或波长范围内的任何组织来自动或半自动地定位相同或相似的组织愈合阶段中的组织类型。例如，临床医师可识别组织部位的图像中的组织的颜色，且模块 304 可使用各个颜色（例如具有在预定范围内的总百分数值如 2% 的红色、绿色、蓝色参数）、亮度或将组织识别为在相同的组织愈合阶段内的其它图像参数来定位组织部位内的所有组织，该组织

部位在百分比颜色范围内。可在模块 304 所定位的组织区域周围产生迹线,该组织区域被估计为在相同的组织愈合阶段内。

[0052] 标准化组织部位颜色模块(normalize tissue site color module)306是这样一种模块,其可配置成根据对参考颜色标记物的至少一部分的颜色调节来标准化组织部位的图像的颜色,以实质上匹配预定颜色,如前面在此所述的。

[0053] 产生轮廓模块(generate outline module)308是这样一种软件模块,其可配置成根据临床医师选择的位置来在组织部位内产生组织部位或组织区域的轮廓,以限定组织部位或组织区域。如果临床医师执行跟踪,则也可使用产生轮廓模块 308,但在较小的程度上,且可选地确定点或使迹线平滑。

[0054] 识别组织部位区域模块(identify tissue site regions module)310是这样一种软件模块,其可配置成产生曲线(即,可具有直线或弯曲部分的线)来加亮或否则限定组织区域。此外,识别组织部位区域模块 310 可用于产生图形图像,例如实颜色,其为不透明或透明的,以给临床医师显示组织部位区域的面积。在一个实施方式中,不同的颜色、图案或其它图形图像可用于识别不同的组织类型(例如,具有褐色或黑色图形图像的坏死组织相对于具有红色图形图像的肉芽组织)。

[0055] 计算组织部位区域面积模块(compute tissue site regions area module)312是这样一种软件模块,其可配置成计算相同或不同的组织类型的一个或多个组织部位区域的面积。通过确定组织部位区域的面积,临床医师可监控组织部位随时间的愈合或治疗进展。在一个实施方式中,软件可使组织部位深度能够被输入,且模块 312 可产生组织部位体积。组织部位面积和/或体积连同组织部位和组织部位区域的图像一起可显示在电子显示器上,可选地在组织部位区域内。

[0056] 管理组织部位图像数据库模块(manage tissue site image databasemodule)314是这样一种软件模块,其配置成将组织部位图像储存在一个或多个数据库中。模块 314 可配置成按日期、按组织类型(例如伤口)、按治疗标识符、按临床医师或按任何其它标识符来存储与患者相关的图像。模块 314 可分开地储存来自迹线、组织部位的图像上或覆盖该图像的图形图像、所计算的组织部位面积和体积、日期和时间信息或除了图像的任何其它信息的每个被捕获的图像,以便临床医师可在没有其它任何信息的情况下取回原始组织部位图像,并且可储存与组织部位图像相关的其它信息,以便可同时或分开地取回该信息。在一个实施方式中,与组织部位图像相关的信息可以以表或其它格式储存,以使临床医师能够执行搜索、分类、制表或任何其它数据库功能。模块 314 还可储存原始和颜色标准化组织部位图像。

[0057] 参考图 4,显示了用于执行颜色调节功能以标准化组织部位的颜色过程 400。过程 400 以步骤 402 和步骤 404 开始,且包括组织部位和参考颜色标记物的图像可被捕获。参考颜色标记物可为任何颜色例如白色,并可用于在组织部位的图像被捕获到时标准化组织部位的颜色,以补偿照明。在步骤 406,可根据参考颜色标记物的图像的至少一部分来调节一个或多个图像参数,以标准化图像的颜色。调节可为任何颜色调节,以使参考颜色标记物的图像在范围或容差内或实质上匹配预定的颜色容差(例如,任何颜色分量的纯白(即,在 0% 的黄色、青色、品红色和黑色值) $\pm 1\%$)。根据本发明的原理可利用其它范围百分数。通过调节组织部位的图像(或图像的部分),组织部位可被颜色标准化,以在捕获组织部位

的图像的房间内移除照明条件。在步骤 408, 颜色标准化组织部位图像被显示给临床医师。过程在步骤 410 结束。在一个实施方式中, 临床医师可使用颜色标准化组织部位图像以通过在组织部位的外周周围描绘迹线来限定组织部位。可选地, 定位组织部位的不同颜色或纹理之间的边缘的软件模块可估计组织部位的外周。在调节颜色时, 可使用一种或多种不同的图像修正技术来调节颜色, 包括白平衡, 对色调、亮度的调节, 或在本领域中所理解的其它颜色调节功能。

[0058] 参考图 5, 示出了用于分析组织愈合的过程 500。过程 500 在步骤 502 开始。在步骤 504, 可捕获包括组织部位的图像。在步骤 506, 可使临床医师能够限定组织部位的图像的多个区域, 其中图像的限定组织类型的至少两个区域处于组织愈合的不同阶段。可在步骤 508 计算图像的限定处于不同的组织愈合阶段的组织类型的每个区域的面积。在步骤 510 可显示被计算的面积。过程在步骤 512 结束。参考颜色标记物可用于提供组织部位的图像的颜色标准化。

[0059] 虽然已经根据前述实施方式描述了本发明的原理, 但该描述仅作为解释被提供, 且不能被解释为是对本发明的限制。本领域技术人员应认识到, 本发明的更改可适应特定的患者和组织治疗环境。

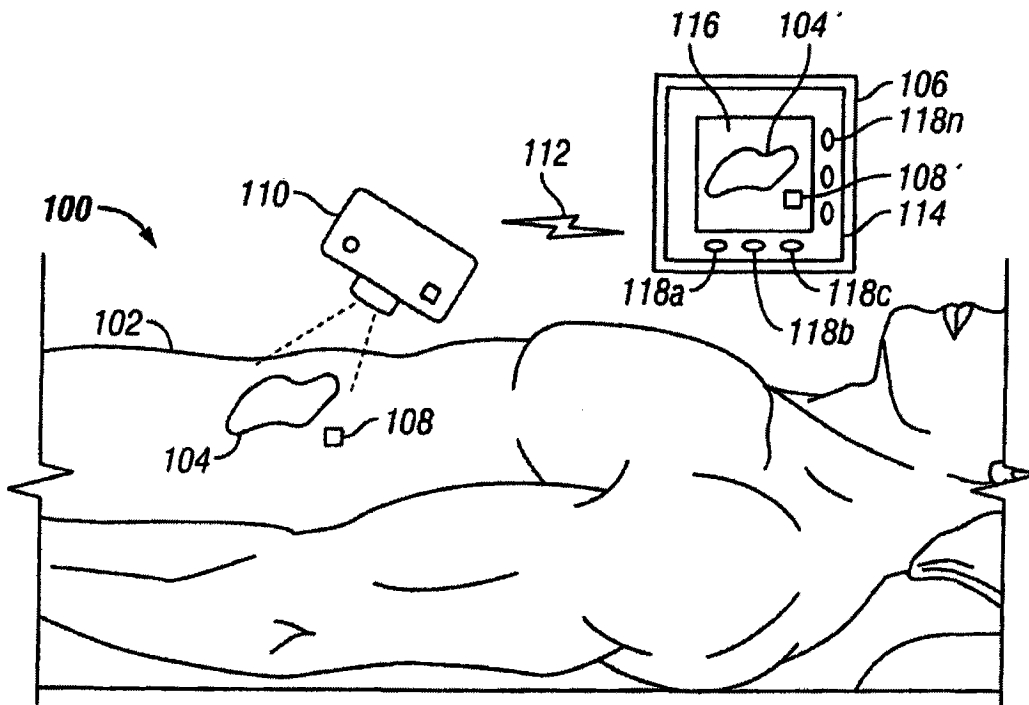


图 1A

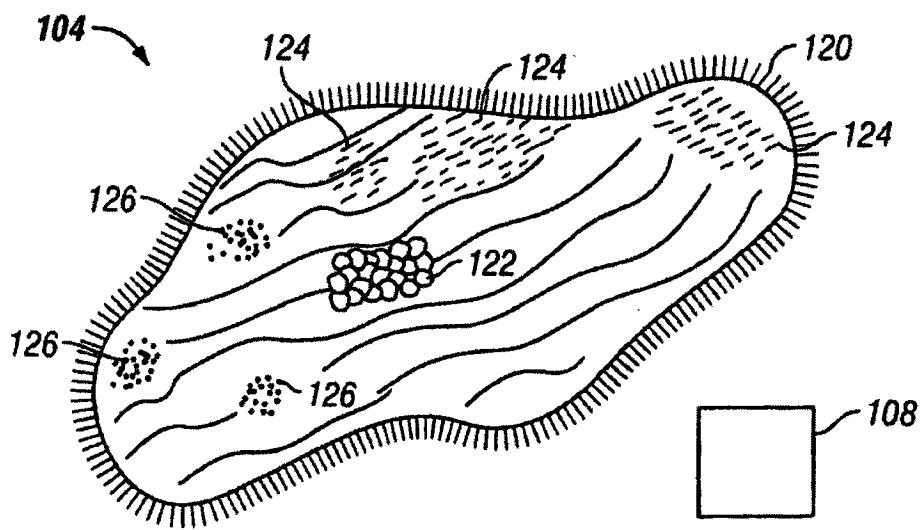


图 1B

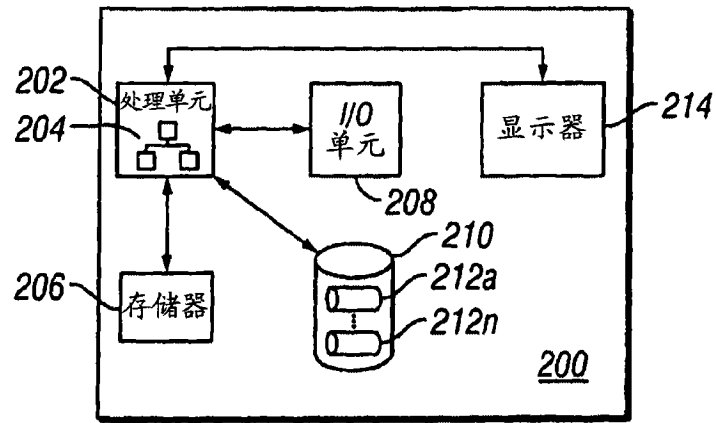


图 2

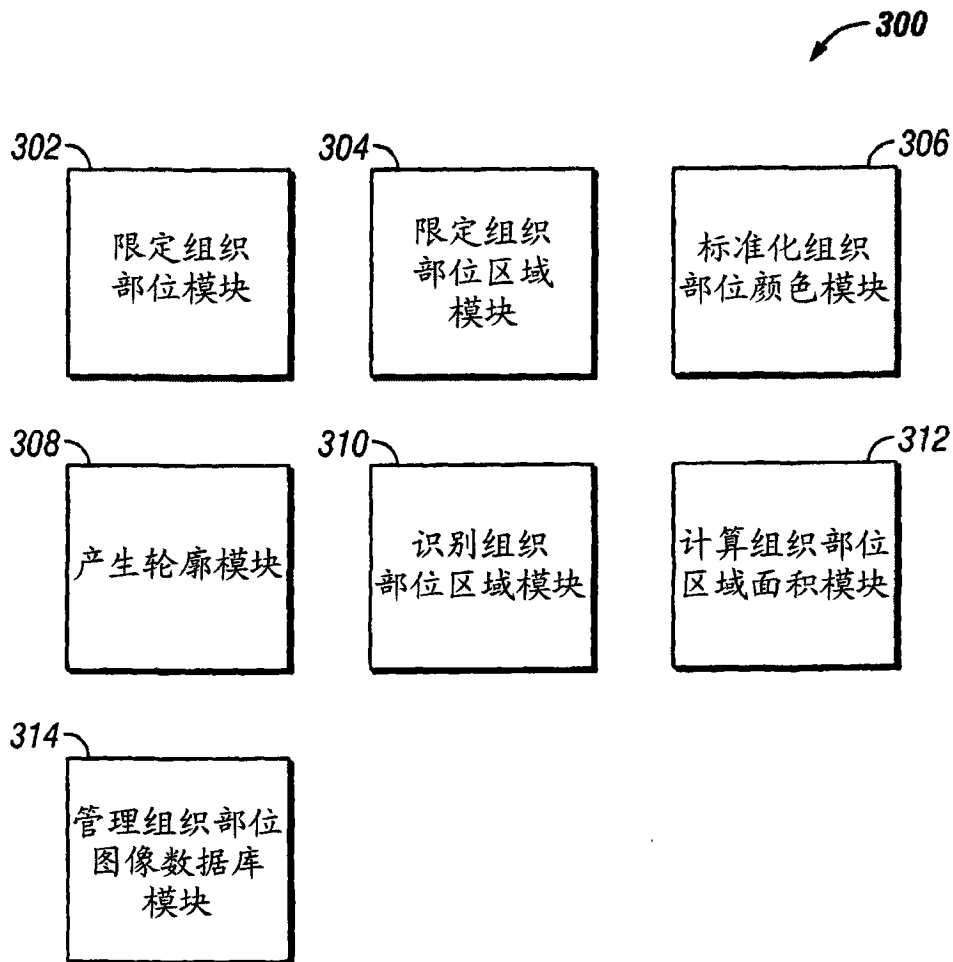


图 3

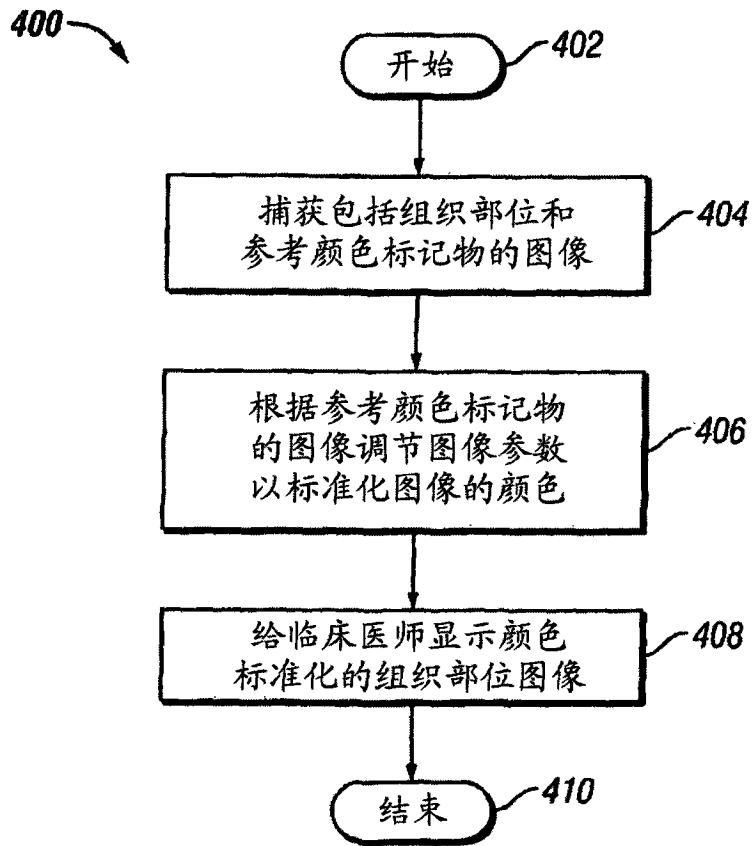


图 4

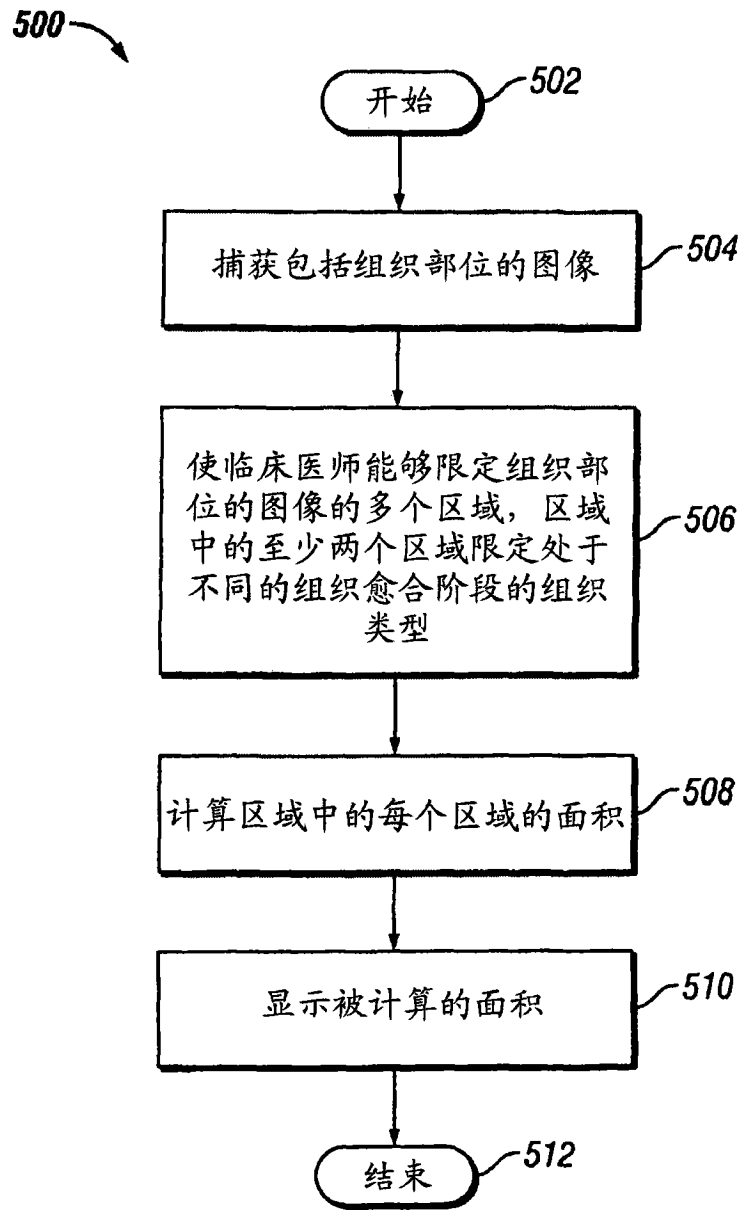


图 5