



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110236736 A

(43)申请公布日 2019.09.17

(21)申请号 201910534726.6

(22)申请日 2019.06.20

(71)申请人 上海叁钛生物科技有限公司

地址 201203 上海市浦东新区祖冲之路
2305号B幢703室

(72)发明人 魏立安 夏照帆 罗鹏飞 葛红

(74)专利代理机构 上海德昭知识产权代理有限公司 31204

代理人 郁旦蓉

(51) Int. Cl.

A61F 2/10(2006.01)

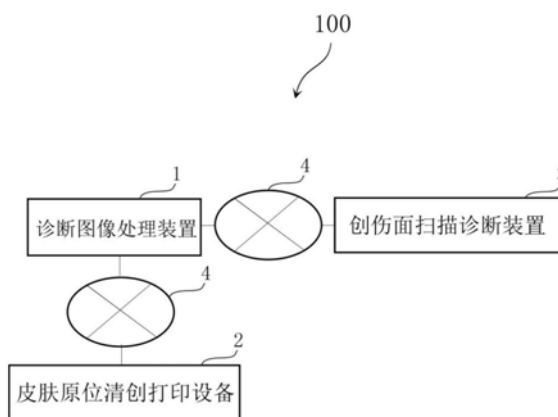
权利要求书3页 说明书13页 附图5页

(54)发明名称

皮肤原位打印系统

(57)摘要

本发明提供一种针对大面积的创伤面进行清创处理以及人造皮肤打印的皮肤原位清创打印系统,其特征在于,包括:诊断图像处理装置;皮肤原位清创打印设备,用于对患者的预定部位进行清创处理并将能够通过打印形成人工皮肤的生物胶涂布在预定部位,具有机械臂、连接在机械臂的工作端上的清创装置、三轴式移动装置、与三轴式移动装置相连接的打印头装置以及打印控制装置;以及创伤面扫描诊断装置,用于扫描患者的创伤面获得创伤面图像,并对创伤面的创伤情况进行诊断从而得到创伤面诊断图像。



1. 一种用于控制皮肤原位清创打印设备的皮肤原位清创打印系统,其特征在于,包括:
诊断图像处理装置,由使用所述皮肤原位清创打印系统的医护人员所持有;

皮肤原位清创打印设备,用于对患者的预定部位进行清创处理并将能够通过打印形成人工皮肤的生物胶涂布在所述预定部位,具有机械臂、连接在所述机械臂的工作端上的清创装置、三轴式移动装置、与所述三轴式移动装置相连接的打印头装置以及打印控制装置;
以及

创伤面扫描诊断装置,用于扫描所述患者的创伤面获得创伤面图像,并对所述创伤面的创伤情况进行诊断从而得到创伤面诊断图像,

其中,所述诊断图像处理装置分别与所述皮肤原位打印设备以及所述创伤面扫描诊断装置相通信连接,

所述诊断图像处理装置具有诊断图像获取部、异物识别判定部、清创参数解析设定部、打印参数解析设定部、处理侧通信部以及处理侧控制部,

所述打印控制装置具有打印侧光电感应部、定位控制部、清创控制部、打印控制部以及打印侧通信部,

所述处理侧控制部控制所述诊断图像获取部从所述创伤面扫描诊断装置中获取所述创伤面诊断图像作为第一诊断图像,并控制所述异物识别判定部对所述第一诊断图像进行识别并判定所述创伤面是否具有异物,

当所述异物识别判定部判定所述创伤面具有异物时,所述处理侧控制部就控制所述清创参数解析设定部对接收的所述创伤面诊断图像进行解析从而设定多个清创控制参数,进一步控制所述处理侧通信部将所述创伤面诊断图像以及所述清创参数发送给所述皮肤原位打印设备,

所述打印侧光电感应部对所述患者的创伤面进行感应从而获取与所述创伤面的表面创伤程度相对应的定位感应信息,

所述定位控制部根据所述定位感应信息以及所述创伤面诊断图像对所述机械臂进行控制,

所述清创控制部根据所述清创控制参数控制所述清创装置对所述患者的创伤面进行清创处理,

所述打印侧通信部在所述清创控制部完成所述清创处理后发送一个清创完成信号给所述诊断图像处理装置,

在接收到所述清创完成信号时,所述处理侧控制部就控制所述诊断图像获取部从所述创伤面扫描诊断装置中获取新的创伤面扫描诊断图像作为第二诊断图像,并控制所述打印参数解析设定部对所述第二诊断图像进行解析从而设定多个创伤面打印控制参数,进一步控制所述处理侧通信部将所述第二诊断图像以及所述清创参数发送给所述皮肤原位清创打印设备,

所述定位控制部根据所述定位感应信息以及所述第二诊断图像对所述三轴式移动装置进行控制,

所述打印控制部根据所述创伤面打印控制参数控制所述打印头装置对创伤面进行原位打印。

2. 根据权利要求1所述的皮肤原位清创打印系统,其特征在于:

其中,所述清创装置具有:

冲洗喷头单元,用于通过清洗液对所述创伤面进行冲洗;

第一蠕动泵,具有第一泵管,该第一泵管的输出端与所述冲洗喷头单元相连接,用于提供所述冲洗动力;

消毒喷头单元,用于对所述创伤面喷洒消毒液从而进行消毒;

第二蠕动泵,具有第二泵管,该第二泵管的输出端与所述消毒喷头单元相连接,用于提供喷洒所述消毒液所需的动力;

容纳箱,具有清洗液存储单元以及消毒液存储单元,所述清洗液存储单元与所述第一泵管的另一端相连接,所述消毒液存储单元与所述第二泵管的另一端相连接。

3. 根据权利要求2所述的皮肤原位清创打印系统,其特征在于:

其中,所述清创控制参数包括冲洗参数、消毒参数以及机械臂移动参数,

当进行清创处理时,所述清创控制部就根据所述冲洗参数控制所述第一蠕动泵进行工作从而使所述冲洗喷头单元进行冲洗动作,并根据所述机械臂移动参数控制所述机械臂进行移动从而配合所述冲洗动作,

所述清创控制部在所述冲洗动作完成后根据所述消毒参数控制所述第二蠕动泵进行工作从而使所述消毒喷头单元对所述创伤面的待消毒区域进行消毒处理,进一步根据所述待消毒区域对所述第一蠕动泵以及所述机械臂进行控制从而对消毒完成的待消毒区域进行二次冲洗动作。

4. 根据权利要求3所述的皮肤原位清创打印系统,其特征在于:

其中,所述清创装置还具有第三蠕动泵,

所述容纳箱还具有废液容纳单元,

所述第三蠕动泵具有第三泵管,该第三泵管的一端与所述废液容纳单元相连接,另一端为回收端,

当完成所述二次冲洗动作后,所述清创控制部控制所述第三蠕动泵进行工作从而使所述回收端对进行所述清创处理时产生的废液进行回收。

5. 根据权利要求1所述的皮肤原位打印系统,其特征在于:

其中,所述皮肤原位打印设备还具有涂布动力装置,

所述打印头装置还具有多个用于容纳和涂布生物胶的喷头单元,

所述创伤面打印控制参数包括涂布参数,

所述打印控制部控制所述涂布动力装置根据所述涂布参数为所述喷头单元提供用于喷出所述生物胶的涂布动力。

6. 根据权利要求5所述的皮肤原位打印系统,其特征在于:

其中,所述涂布动力装置为压力提供装置,具有气体存储器、压力调节器、空气过滤器以及压力控制部,

当所述打印控制部控制所述压力提供装置提供所述涂布动力时,压力控制部控制所述气体存储器提供压力空气,并控制所述压力调节器调节所述压力空气的压力大小,进一步控制空气过滤器对所述压力空气进行过滤。

7. 根据权利要求5所述的皮肤原位打印系统,其特征在于:

其中,所述打印头装置还具有可转动的支架单元,

所述创伤面打印控制参数还包括位移参数以及转动参数，

当进行原位打印时，所述打印控制部控制所述三轴式移动装置根据位移参数进行移动从而带动所述打印头装置移动，并控制所述支架单元根据所述转动参数进行转动从而带动所述喷头单元转动。

8. 根据权利要求7所述的皮肤原位打印系统，其特征在于：

其中，所述皮肤原位打印设备还具有用于承载以及移动所述患者的平台装置，

所述平台装置包括用于承载所述患者的承载台以及驱动机构，

所述创伤面打印控制参数还包括平台控制参数，

所述打印控制部控制所述驱动机构根据所述平台控制参数进行摆动，从而使得所述承载台上的所述患者的所述创伤面的运动能够配合所述打印头装置的打印动作。

9. 根据权利要求1所述的皮肤原位打印系统，其特征在于：

其中，所述创伤面扫描诊断装置还包括扫描侧光电感应单元、图像解析生成部、创伤面图像诊断部以及扫描侧通信部，

所述扫描侧光电感应单元对所述患者的创伤面进行感应从而获取伤口感应信息，

所述图像解析生成部对所述光电感应信息进行解析从而生成创伤面感应图像，

所述诊断图像生成部对所述创伤面感应图形进行诊断从而生成所述创伤面诊断图像，

所述扫描侧通信部将所述创伤面诊断图像发送给所述诊断图像处理装置。

10. 根据权利要求1所述的皮肤原位打印系统，其特征在于：

其中，所述打印控制装置还具有定位分析生成部，

所述三轴式移动装置包括第一丝杠组件、第二丝杠组件以及第三丝杠组件，

所述定位控制部控制所述定位分析生成部分析所述定位感应信息以及所述创伤面诊断图像从而生成第一定位参数、第二定位参数以及第三定位参数，进一步控制所述第一丝杠组件根据所述第一定位参数进行运动使得所述打印头装置沿第一水平方向进行移动，控制所述第二丝杠组件根据所述第二定位参数进行运动使得所述打印头装置沿第二水平方向进行移动，控制第三丝杠组件根据所述第三定位参数进行运动使得所述打印头装置沿垂直方向进行移动，

所述第一水平方向和所述第二水平方向互相垂直。

皮肤原位打印系统

技术领域

[0001] 本发明属于医疗器械领域,具体涉及一种皮肤原位打印系统。

背景技术

[0002] 皮肤缺损是指烧烫伤、机械损伤等原因造成的皮肤缺失。若皮肤缺损部位的损伤深度达到真皮层及以下,则人体无法进行完全再生,而是通过成纤维细胞长入等方式愈合,愈合后缺损部位就形成了瘢痕组织。瘢痕组织与正常皮肤的颜色、形状均有较大差异,极不美观,因此容易给病患带来心理负担;不仅如此,瘢痕组织弹性较差且缺乏毛孔、透气性差,也容易让病人产生不适感。所以,在治疗皮肤缺损时应当尽量让皮肤正常愈合,避免产生瘢痕组织。

[0003] 临床上常采用拉伸损伤部位周围皮肤或移植其他部位皮肤的方法对损伤部位进行修复。但在深度缺损部位的面积较大(例如严重烧烫伤等)时,由于病人未受到损伤的部位也不多,能够取得的正常皮肤无法满足覆盖缺损部位的需求,因此这些方法均无法应用。现有技术中,针对这样的大面积皮肤缺损出现了人造皮肤疗法,即,事先用生物高分子材料制备好带有毛细孔的人造皮肤,将这样的人造皮肤修剪成破损部位的形状后覆盖在缺损部位,即可保护皮下组织、加快愈合。然而,由于缺损部位通常深浅不一、形状不规整,因此人造皮肤通常难以达到理想的贴合状态,使得治疗效果也不够理想。

[0004] 为了克服上述人造皮肤的缺陷,现有技术中产生了打印皮肤的概念。即,采用生物高分子材料直接在受损部位涂布形成形状适应的人造皮肤。然而,这样的形成方式速度非常慢,还很难对涂布的方向进行精确的控制,因此打印的精度也很低。另外,如果受损部位的面积比较大,那么需要的打印皮肤的面积也比较大,现有的涂布形式根本无法满足大面积涂布的精度和速度要求。

[0005] 此外,对病患受损部位进行涂布前通常需要对伤口中的坏死组织或异物进行清理,并对伤口进行杀菌处理,从而避免在皮肤打印时受到异物的影响。然而,在完成清创手术后,有些伤口通常还是会慢慢在创伤面上产生出血、流脓等状况,对皮肤打印产生影响。另外,即使在进行打印前及时将伤口上的异物清理干净,一旦需要打印的创伤面较大,在进行一段时间的皮肤打印后,未进行打印的创伤面可能需要清除再次出现在伤口上的异物,因此会极大的影响皮肤打印的完成效率。

发明内容

[0006] 为解决上述问题,提供一种针对大面积的创伤面进行清创处理以及人造皮肤打印的皮肤原位清创打印系统,本发明采用了如下技术方案:

[0007] 本发明提供了一种用于控制皮肤原位清创打印设备的皮肤原位清创打印系统,其特征在于,包括:诊断图像处理装置,由使用皮肤原位清创打印系统的医护人员所持有;皮肤原位清创打印设备,用于对患者的预定部位进行清创处理并将能够通过打印形成人工皮肤的生物胶涂布在预定部位,具有机械臂、连接在机械臂的工作端上的清创装置、三轴式移

动装置、与三轴式移动装置相连接的打印头装置以及打印控制装置；以及创伤面扫描诊断装置，用于扫描患者的创伤面获得创伤面图像，并对创伤面的创伤情况进行诊断从而得到创伤面诊断图像，其中，诊断图像处理装置分别与皮肤原位打印设备以及创伤面扫描诊断装置相通信连接，诊断图像处理装置具有诊断图像获取部、异物识别判定部、清创参数解析设定部、打印参数解析设定部、处理侧通信部以及处理侧控制部，打印控制装置具有打印侧光电感应部、定位控制部、清创控制部、打印控制部以及打印侧通信部，处理侧控制部控制诊断图像获取部从创伤面扫描诊断装置中获取创伤面诊断图像作为第一诊断图像，并控制异物识别判定部对第一诊断图像进行识别并判定创伤面是否具有异物，当异物识别判定部判定创伤面具有异物时，处理侧控制部就控制清创参数解析设定部对接收的创伤面诊断图像进行解析从而设定多个清创控制参数，进一步控制处理侧通信部将创伤面诊断图像以及清创参数发送给皮肤原位打印设备，打印侧光电感应部对患者的创伤面进行感应从而获取与创伤面的表面创伤程度相对应的定位感应信息，定位控制部根据定位感应信息以及创伤面诊断图像对机械臂进行控制，清创控制部根据清创控制参数控制清创装置对患者的创伤面进行清创处理，打印侧通信部在清创控制部完成清创处理后发送一个清创完成信号给诊断图像处理装置，在接收到清创完成信号时，处理侧控制部就控制诊断图像获取部从创伤面扫描诊断装置中获取新的创伤面扫描诊断图像作为第二诊断图像，并控制打印参数解析设定部对第二诊断图像进行解析从而设定多个创伤面打印控制参数，进一步控制处理侧通信部将第二诊断图像以及清创参数发送给皮肤原位清创打印设备，定位控制部根据定位感应信息以及第二诊断图像对三轴式移动装置进行控制，打印控制部根据创伤面打印控制参数控制打印头装置对创伤面进行原位打印。

[0008] 本发明提供的皮肤原位清创打印系统，还可以具有这样的技术特征，其中，清创装置具有：冲洗喷头单元，用于通过清洗液对创伤面进行冲洗；第一蠕动泵，具有第一泵管，该第一泵管的输出端与冲洗喷头单元相连接，用于提供冲洗动力；消毒喷头单元，用于对创伤面喷洒消毒液从而进行消毒；第二蠕动泵，具有第二泵管，该第二泵管的输出端与消毒喷头单元相连接，用于提供喷洒消毒液所需的动力；容纳箱，具有清洗液存储单元以及消毒液存储单元，清洗液存储单元与第一泵管的另一端相连接，消毒液存储单元与第二泵管的另一端相连接。

[0009] 本发明提供的皮肤原位清创打印系统，还可以具有这样的技术特征，其中，当进行清创处理时，清创控制部就根据冲洗参数控制第一蠕动泵进行工作从而使冲洗喷头单元进行冲洗动作，并根据机械臂移动参数控制机械臂进行移动从而配合冲洗动作，清创控制部在冲洗动作完成后根据消毒参数控制第二蠕动泵进行工作从而使消毒喷头单元对创伤面的待消毒区域进行消毒处理，进一步根据待消毒区域对第一蠕动泵以及机械臂进行控制从而对消毒完成的待消毒区域进行二次冲洗动作。

[0010] 本发明提供的皮肤原位清创打印系统，还可以具有这样的技术特征，其中，清创装置还具有第三蠕动泵，容纳箱还具有废液容纳单元，第三蠕动泵具有第三泵管，该第三泵管的一端与废液容纳单元相连接，另一端为回收端，当完成二次冲洗动作后，清创控制部控制第三蠕动泵进行工作从而使回收端对进行清创处理时产生的废液进行回收。

[0011] 本发明提供的皮肤原位清创打印系统，还可以具有这样的技术特征，其中，皮肤原位打印设备还具有涂布动力装置，打印头装置还具有用于容纳和涂布生物胶的喷头单元，

创伤面打印控制参数包括涂布参数,打印控制部控制涂布动力装置根据涂布参数为喷头单元提供用于喷出生物胶的涂布动力。

[0012] 本发明提供的皮肤原位清创打印系统,还可以具有这样的技术特征,其中,涂布动力装置为压力提供装置,具有气体存储器、压力调节器、空气过滤器以及压力控制部,当打印控制部控制压力提供装置提供涂布动力时,压力控制部控制气体存储器提供压力空气,并控制压力调节器调节压力空气的压力大小,进一步控制空气过滤器对压力空气进行过滤。

[0013] 本发明提供的皮肤原位清创打印系统,还可以具有这样的技术特征,其中,打印头装置还具有可转动的支架单元,创伤面打印控制参数还包括位移参数以及转动参数,当进行原位打印时,打印控制部控制三轴式移动装置根据位移参数进行移动从而带动打印头装置移动,并控制支架单元根据转动参数进行转动从而带动喷头单元转动。

[0014] 本发明提供的皮肤原位清创打印系统,还可以具有这样的技术特征,其中,皮肤原位打印设备还具有用于承载以及移动患者的平台装置,平台装置包括用于承载患者的承载台以及驱动机构,创伤面打印控制参数还包括平台控制参数,打印控制部控制驱动机构根据平台控制参数进行摆动,从而使得承载台上的患者的创伤面的运动能够配合打印头装置的打印动作。

[0015] 本发明提供的皮肤原位清创打印系统,还可以具有这样的技术特征,其中,创伤面扫描诊断装置还包括扫描侧光电感应单元、图像解析生成部、创伤面图像诊断部以及扫描侧通信部,扫描侧光电感应单元对患者的创伤面进行感应从而获取伤口感应信息,图像解析生成部对光电感应信息进行解析从而生成创伤面感应图像,诊断图像生成部对创伤面感应图形进行诊断从而生成创伤面诊断图像,扫描侧通信部将创伤面诊断图像发送给诊断图像处理装置。

[0016] 本发明提供的皮肤原位清创打印系统,还可以具有这样的技术特征,其中,打印控制装置还具有定位分析生成部,三轴式移动装置包括第一丝杠组件、第二丝杠组件以及第三丝杠组件,定位控制部控制定位分析生成部分析定位感应信息以及创伤面诊断图像从而生成第一定位参数、第二定位参数以及第三定位参数,进一步控制第一丝杠组件根据第一定位参数进行运动使得打印头装置沿第一水平方向进行移动,控制第二丝杠组件根据第二定位参数进行运动使得打印头装置沿第二水平方向进行移动,控制第三丝杠组件根据第三定位参数进行运动使得打印头装置沿竖直方向进行移动,第一水平方向和第二水平方向互相垂直。

[0017] 发明作用与效果

[0018] 根据本发明的皮肤原位清创打印系统,由于具有创伤面扫描诊断装置,能够对患者的创伤面进行扫描从而生成创伤面诊断图像,进一步通过诊断图像处理装置对创伤面诊断图像进行处理并由皮肤原位清创打印设备进行相应的处理,因此能够对患者创伤面异物进行判定并在创伤面上具有异物时生成相应的清创控制参数以及创伤面打印控制参数,让皮肤原位清创打印设备中的清创装置以及机械臂根据清创控制参数进行相应的清创动作,并让皮肤原位清创打印设备中的打印头装置以及三轴式移动装置进行相应的打印动作,因此本发明的皮肤原位清创打印系统不仅实现了对患者创伤面进行精确、快速的皮肤打印功能,还实现了对创伤面在进行皮肤打印前产生的异物完成自动、及时处理的清创功能,从而

避免了在进行皮肤原位打印时会受到创伤面上的异物影响。

附图说明

- [0019] 图1是本发明实施例中皮肤原位清创打印系统的结构框图；
- [0020] 图2是本发明实施例中诊断图像处理装置的结构框图；
- [0021] 图3是本发明实施例中皮肤原位清创打印设备的结构示意图；
- [0022] 图4是本发明实施例中打印控制装置的结构框图；
- [0023] 图5是本发明实施例中创伤面扫描诊断装置的结构框图；
- [0024] 图6是本发明实施例中清创打印控制过程的流程图；
- [0025] 图7是本发明实施例中清创处理过程的流程图；以及
- [0026] 图8是本发明实施例中创伤面打印过程的流程图。

具体实施方式

- [0027] 以下结合附图以及实施例来说明本发明的具体实施方式。
- [0028] <实施例>
- [0029] 图1是本发明实施例中皮肤原位清创打印系统的结构框图。
- [0030] 如图1所示,皮肤原位清创打印系统100具有诊断图像处理装置1、皮肤原位清创打印设备2、创伤面扫描诊断装置3以及通信网络4。
- [0031] 诊断图像处理装置1分别通过通信网络4与皮肤原位清创打印设备2以及创伤面扫描诊断装置3相通信连接。在其他实施例中,诊断图像处理装置1还能够通过数据线连接皮肤原位清创打印设备2以及创伤面扫描诊断装置3从而实现数据通信。
- [0032] 图2是本发明实施例中诊断图像处理装置的结构框图。
- [0033] 如图2所示,诊断图像处理装置1具有诊断图像获取部11、异物识别判定部12、清创参数解析设定部13、打印参数解析设定部14、处理侧通信部15以及处理侧控制部16。
- [0034] 本实施例中,诊断图像处理装置1为一台由使用皮肤原位清创打印设备2的医护人员所持有的计算机,用于对接收的创伤面相关数据进行分析。
- [0035] 诊断图像获取部11用于向创伤面扫描诊断装置3发送一个获取信号,从而获取创伤面扫描诊断装置3生成的创伤面诊断图像。本实施例中,诊断图像获取部11与处理侧通信部15为同一个通信模块。
- [0036] 异物识别判定部12用于对诊断图像获取部11获取的创伤面诊断图像进行识别,从而判定该创伤面诊断图像所对应的患者的创伤面上是否具有异物。本实施例中,异物识别判定部12识别的异物为创伤面上会对皮肤打印造成影响的血迹、浓水等异物。
- [0037] 本实施例中,诊断图像获取部11将获取的创伤面诊断图像作为第一诊断图像,当异物识别判定部12对该第一诊断图像进行识别后判定具有异物时,皮肤原位清创打印系统100就进行相应的清创处理过程,一旦该清创处理过程完成后(即诊断图像处理装置1接收到清创完成信号),诊断图像获取部11就再次从创伤面扫描诊断装置3中获取新的创伤面诊断图像作为第二诊断图像,并由皮肤原位清创打印系统100开始创伤面打印过程。
- [0038] 清创参数解析设定部13用于在异物识别判定部12判定具有异物时对获取的创伤面诊断图像进行解析从而设定清创控制参数,该清创控制参数包括冲洗参数、消毒参数以

及机械臂移动参数。

[0039] 本实施例中,冲洗参数以及消毒参数包括需要蠕动泵提供的压力大小以及压力的提供时间,机械臂移动参数包括机械臂各移动构件的移动方向以及移动时长,该机械臂移动参数为清创参数解析设定部13根据常规的机械臂控制技术生成。

[0040] 打印参数解析设定部14用于对获取的创伤面诊断图像进行解析从而设定创伤面打印控制参数,该创伤面打印控制参数包括涂布参数、位移参数、转动参数以及平台控制参数。

[0041] 本实施例中,打印参数解析设定部14在异物识别判定部12判定不具有异物时,对第一诊断图像进行解析并设定创伤面打印控制参数;或是在诊断图像获取部11将创伤面诊断图像作为第二诊断图像时,对该第二诊断图像进行解析并设定创伤面打印控制参数。

[0042] 处理侧通信部15用于进行诊断图像处理装置1的各个构成部分之间以及诊断图像处理装置1与其他装置之间的数据交换。

[0043] 本实施例中,在清创参数解析设定部13设定清创控制参数后,处理侧通信部15就将该清创控制参数以及对应被解析的创伤面诊断图像发送给皮肤原位清创打印设备2;在打印参数解析设定部14设定创伤面打印控制参数后,处理侧通信部15就将该创伤面打印控制参数以及对应被解析的创伤面诊断图像发送给皮肤原位清创打印设备2。

[0044] 处理侧控制部16用于对诊断图像处理装置1的各个构成部分的工作进行控制。

[0045] 在其他实施例中,医护人员可以通过诊断图像处理装置1自带的显示屏幕设定涂布数据从而对伤口生物胶的涂布厚度或是层数进行设定,打印参数解析设定部14在设定创伤面打印控制参数时根据涂布数据调整其设定的参数数值。

[0046] 在其他实施例中,医护人员还可以通过诊断图像处理装置1自带的显示屏幕设定冲洗压力数据从而对清创处理时的冲洗力度进行调整,清创参数解析设定部13在设定清创控制参数时根据冲洗压力数据调整其设定的参数数值。

[0047] 图3是本发明实施例中皮肤原位清创打印设备的结构示意图。

[0048] 如图3所示,皮肤原位清创打印设备2具有打印头装置21、三轴式移动装置22、涂布动力装置23(图中未示出)、清创装置24(图中未示出)、机械臂25(图中未示出)、平台装置26以及打印控制装置27(图中未示出)。

[0049] 其中,打印头装置21用于将能够形成人工皮肤的生物胶打印涂布在患者的预定部位,包括多个喷头单元211以及支架单元212。

[0050] 喷头单元211用于容纳和涂布生物胶、生物胶成分或交联剂。在本实施例中,喷头单元211的数目为6个。

[0051] 本实施例中,喷头单元211包括筒体、针头以及筒盖:筒体用于容纳的生物胶或生物胶成分;针头设置在筒体的底端,与筒体的内部相通,因此筒体内部容纳的生物胶或生物胶成分可通过针头被挤出,从而完成涂布过程;筒盖可拆卸地安装在筒体的顶端,该筒盖上设有空气入口。

[0052] 支架单元212与三轴式移动装置22连接,具有6个与喷头单元211的筒体外径相适应的容纳通孔。该容纳通孔设置成2排3列,用于分别固定各个喷头单元211。支架单元212还具有转动组件,从而使喷头单元211能够相对于三轴式移动装置22与支架单元212的连接面进行转动。

[0053] 三轴式移动装置22用于驱动打印头装置21从而让打印头装置21移动至患者创伤面上方的打印动作起始点,包括第一丝杠组件221、第二丝杠组件222、第三丝杠组件223以及支撑机构224。

[0054] 本实施例中,第一丝杠组件221设置在支撑机构224的顶部,该第一丝杠组件221的第一移动组件能够沿第一水平方向来回移动;第二丝杠组件222设置在第一移动组件的顶部,能够随着第一移动组件的移动在第一水平方向来回移动,该第二丝杠组件222的第二移动组件能够沿第二水平方向(与第一水平方向相垂直)来回移动;第三丝杠组件223设置在第二移动组件的顶部,能够随着第二移动组件的移动在第二水平方向来回移动,该第三丝杠组件223的第三移动组件能够在竖直方向来回移动。支架单元212与第三移动组件相连接。

[0055] 本实施例中,打印动作起始点为打印头装置21开始进行打印涂布工作的起始点,也是打印参数解析设定部14设定创伤面打印控制参数的起始点。

[0056] 涂布动力装置23用于对喷头单元211中的生物胶或是交联剂提供动力从而使喷头单元211中的生物胶被挤出从而进行涂布。

[0057] 本实施例中,涂布动力装置23为压力提供装置,具有气体存储器、压力调节器、空气过滤器以及压力控制部。

[0058] 其中,气体储存器用于提供压力空气,该气体储存器可以是压缩空气罐,也可以是其他形式的压缩空气储存部件;压力调节器为设置在气体储存器的压力空气出口上的电磁调节阀,用于对气体储存器提供的压力空气进行压力大小的调节;空气过滤器通过软管分别与压力调节器及喷头单元211连通,用于对调节压力后的压力空气进行过滤并将过滤后的压力空气通过软管(该软管与筒盖上的空气入口密封连接)输送喷头单元211内;当涂布动力装置进行工作时,压力控制部控制气体存储器提供压力空气,并控制压力调节器调节压力空气的压力大小,进一步控制空气过滤器对压力空气进行过滤。

[0059] 另外,由于本实施例的喷头单元211的数量为6个,空气过滤器的空气出口也通过6根软管分别与6个喷头单元211连通。

[0060] 清创装置24用于对患者的创伤面进行清创处理,具有冲洗喷头单元241、消毒喷头单元242、清创支架单元243、容纳箱244、第一蠕动泵245、第二蠕动泵246以及第三蠕动泵247,

[0061] 冲洗喷头单元241用于对创伤面上具有异物的部分进行冲洗。本实施例中,冲洗喷头单元241为常规的开式喷头。

[0062] 消毒喷头单元242用于对创伤面涂布消毒液从而完成消毒。本实施例中,消毒喷头单元242为喷洒式喷头,能够将消毒液对患者创伤面的大片区域进行喷洒。

[0063] 清创支架单元243用于固定冲洗喷头单元241以及消毒喷头单元242并与机械臂25的工作端相连接。

[0064] 本实施例中,清创支架单元243具有两个分别与冲洗喷头单元241以及消毒喷头单元242相适应的固定通孔,从而完成固定功能。

[0065] 容纳箱244具有清洗液存储单元、消毒液存储单元以及废液存储单元。清洗液存储单元存储有用于提供给冲洗喷头单元241的清洗液(例如蒸馏水、生理盐水等),消毒液存储单元存储有用于提供给消毒喷头单元242的消毒液(例如酒精、碘酊等),废液存储单元用于

存储通过第三蠕动泵247回收的废液。

[0066] 本实施例中,容纳箱244为一个具有三格容纳空间的常规容纳箱,设置在机械臂的底座上。三格容纳空间相互隔离,分别对应清洗液存储单元、消毒液存储单元以及废液存储单元。各个容纳空间的上方具有一个可以开合的遮盖,该遮盖还具有一个与蠕动泵的泵管外径相适应的开孔,用于让各个蠕动泵的泵管与各个容纳空间相连通。

[0067] 第一蠕动泵245、第二蠕动泵246以及第三蠕动泵247为常规的蠕动泵,各自具有相应的驱动器、泵头以及泵管。

[0068] 本实施例中,第一蠕动泵245的泵管(即第一泵管)与冲洗喷头单元241以及清洗液存储单元相连接,当第一蠕动泵245启动时,就通过第一泵管从清洗液存储单元中抽取清洗液,并传输给冲洗喷头单元241进行冲洗。

[0069] 同理,第二蠕动泵246的泵管(即第二泵管)与消毒喷头单元242以及消毒液存储单元相连接,当第二蠕动泵246启动时,就通过第二泵管从消毒液存储单元中抽取消毒液,并传输给消毒喷头单元242进行消毒液的喷洒。

[0070] 第三蠕动泵247的泵管(即第三泵管)与废液存储单元相连接,当第三蠕动泵247启动时,就在第三泵管的回收端产生负压,从而在医护人员的控制下完成对废液的回收,并通过输出端将回收的废液导入废液存储单元。

[0071] 机械臂25为常规的机械臂,用于驱动安装在该机械臂25的工作端上的冲洗喷头单元241以及消毒喷头单元242移动至患者的创伤面上方的清创动作起始点,从而让清创装置24进行相应的清创处理。

[0072] 本实施例中,清创动作起始点为清创装置24开始进行清创处理工作的起始点,也是清创参数解析设定部13设定清创控制参数的起始点。

[0073] 平台装置26用于承载以及移动患者并使患者的受损皮肤处于进行原位清创打印的预定处理部位,包括用于承载患者的承载台261、驱动机构262以及底座263。

[0074] 本实施例中,底座263放置在地面上,承载台261通过驱动机构262与底座263相连接。驱动机构262为步进电机,用于驱动承载台261绕着驱动机构262的轴线进行转动,使得躺在承载台261上的患者的伤口皮肤的运动能够配合打印头装置21的打印动作。

[0075] 打印控制装置27用于对皮肤原位清创打印设备2的各个构成部件的工作进行控制,使得清创装置23的清创动作以及机械臂25的移动动作相互配合从而对患者的创伤面进行清创处理,并使得打印头装置21的涂布动作、三轴式移动装置22的移动动作、涂布动力装置的动力提供动作以及平台装置26的转动动作相互配合从而将生物胶涂布在患者的预定打印部位。

[0076] 图4是本发明实施例中打印控制装置的结构框图。

[0077] 如图4所示,打印控制装置27具有图像存储部271、参数存储部272、打印侧光电感应部273、定位控制部274、定位分析生成部275、清创控制部276、打印控制部277、打印侧通信部278以及打印侧控制部279。

[0078] 图像存储部271用于对从诊断图像处理装置1接收的创伤面诊断图像(即第一诊断图像以及第二诊断图像)进行存储。

[0079] 参数存储部272用于对从诊断图像处理装置1接收的清创控制参数以及创伤面打印控制参数进行存储。

[0080] 打印侧光电感应部273用于对患者的创伤面进行光电感应从而获取与该创伤面的表面创伤程度相对应的定位感应信息。该定位感应信息用于与创伤面诊断图像相匹配从而使皮肤原位清创打印设备2对患者的创伤面进行打印时不产生错位。

[0081] 定位控制部274用于对皮肤原位清创打印设备2中涉及创伤面定位过程的部件工作进行控制,包括对三轴式移动装置22、机械臂25以及定位分析生成部275涉及创伤面定位过程的工作进行控制。

[0082] 当打印侧光电感应部273获取定位感应信息后,定位控制部274控制定位分析生成部275分析定位感应信息以及从诊断图像处理装置1接收的创伤面诊断图像从而生成定位参数,分别为第一定位参数、第二定位参数以及第三定位参数。该定位参数用于描述三轴式移动装置22在三个空间方向上的移动数据从而让三轴式移动装置22将打印头装置21移动至创伤面上方的打印动作起始点。

[0083] 当定位分析生成部275生成定位参数后,定位控制部274根据定位参数控制三轴式移动装置22进行移动从而使打印头装置21移动到打印动作起始点从而准备进行打印。具体地,定位控制部274控制第一丝杠组件221根据第一定位参数进行移动使得第二丝杠组件222、第三丝杠组件223以及打印头装置21沿第一水平方向进行移动,控制第二丝杠组件222根据第二定位参数进行移动使得第三丝杠组件223以及打印头装置21沿第二水平方向进行移动,控制第三丝杠组件223根据第三定位参数进行移动使得打印头装置21沿垂直方向进行移动。

[0084] 本实施例中,定位分析生成部275还能够通过常规的机械臂控制技术对定位感应信息以及创伤面诊断图像进行分析,并生成控制机械臂25定位所需的机械臂定位参数,进一步,定位控制部274根据机械臂定位参数控制机械臂25的工作端移动到清创动作起始点从而准备进行清创处理。

[0085] 清创控制部276用于对皮肤原位清创打印设备2中涉及清创处理过程的部件进行控制,包括对清创装置24、机械臂25涉及清创处理过程的工作进行控制。

[0086] 当冲洗喷头单元241以及消毒喷头单元242在定位控制部274控制机械臂25的工作端移动到预定位置(即清创动作起始点)时,清创控制部276就根据清创控制参数对相关组件进行配合控制。

[0087] 具体地,控制第一蠕动泵245根据冲洗参数向冲洗喷头单元241提供清洗液以及相应的冲洗压力,并控制机械臂25的工作端根据机械臂移动参数进行相应动作从而实现冲洗喷头单元241相对于患者创伤面的有效移动。当冲洗完成后,清创控制部276就控制机械臂25的工作端根据机械臂移动参数继续进行相应动作从而使消毒喷头单元242进行移动,同时控制第二蠕动泵246根据消毒参数向消毒喷头单元242提供消毒液,使消毒喷头单元242在达到患者创伤面上的预定消毒位置时喷洒消毒液从而实现对创伤面的大面积消毒。进一步,清创控制部276再根据预先设定且与消毒面积对应的创伤面冲洗过程对消毒区域进行多次冲洗,从而将消毒液冲洗干净。

[0088] 本实施例中,预先设定且与消毒面积对应的创伤面冲洗过程包含在清创参数解析设定部13所设定的清创控制参数的冲洗参数以及机械臂移动参数中。

[0089] 当清创处理过程完成后,清创控制部276就控制打印侧通信部向诊断图像处理装置1发送一个清创完成信号。

[0090] 打印控制部277用于对皮肤原位清创打印设备2中涉及创伤面打印过程的部件进行控制,包括对打印头装置21、三轴式移动装置22、涂布动力装置23以及平台装置26涉及创伤面打印过程的工作进行控制。

[0091] 当打印头装置21在定位控制部274的控制下移动到预定位置(即打印动作起始点)时,打印控制部277根据创伤面打印控制参数对相关组件进行配合控制。

[0092] 具体地,控制涂布动力装置23根据涂布参数为喷头单元211提供涂布动力从而实现生物胶的涂布过程;控制三轴式移动装置22以及支架单元212分别根据位移参数以及转动参数进行移动或是转动从而实现喷头单元211相对于患者创伤面的有效移动;控制驱动机构262根据平台控制参数进行转动从而使得承载台261上的患者的创伤面的运动能够配合打印头装置21的打印动作。

[0093] 另外,由于本实施例的喷头单元211的数量为6个,压力控制部根据涂布参数对喷头单元211进行相应的动力提供操作,从而实现多个喷头单元211同时进行的快速打印,或者在多个喷头单元211中存储有不同成分的生物胶时进行先后或交错打印。

[0094] 因此,本发明能够在打印头装置21进行打印时先通过不含有细胞的生物胶打印形成支架,进一步将含有细胞的生物胶完成打印,从而取得更好的打印效果。另外,打印头装置21还可以直接将含有细胞的生物胶直接进行打印从而完成生物胶的快速涂布。在其他实施例中,打印头装置21还能够不进行原位打印,即直接在预定的打印位置打印生物胶从而形成人造皮肤,再由医护人员将该人造皮肤移植到患者的创伤面上。

[0095] 打印侧通信部278用于进行打印控制装置27的各个构成部分之间以及打印控制装置27与其他装置之间的数据交换。

[0096] 打印侧控制部279用于对打印控制装置27的各个构成部分的工作进行控制。

[0097] 图5是本发明实施例中创伤面扫描诊断装置的结构框图。

[0098] 如图5所示,创伤面扫描诊断装置3具有扫描侧光电感应单元31、图像解析生成部32、诊断图像生成部33、扫描侧通信部34以及扫描侧控制部35。

[0099] 扫描侧光电感应单元31用于感应患者的创伤面从而获取光电感应信息。

[0100] 图像解析生成部32用于对扫描侧光电感应单元31获取光电感应信息进行解析从而生成创伤面感应图像。

[0101] 本实施例中,创伤面感应图像具有描述创伤面的图像信息,用于与打印侧光电感应部263获取的定位感应信息进行比对,从而确定患者创伤面的具体空间位置。

[0102] 诊断图像生成部33用于对图像解析生成部32生成的创伤面感应图像进行诊断从而生成创伤面诊断图像。

[0103] 本实施例中,创伤面诊断图像具有创伤面感应图像的图像信息、伤口信息以及异物信息。图像信息在与打印侧光电感应部273获取的定位感应信息进行比对确认具体空间位置后,进一步被定位分析生成部275分析从而生成将三轴式移动装置22移动至打印动作起始点的定位参数以及将机械臂25的工作端移动至清创动作起始点的机械臂定位参数;伤口信息还包括伤口分布以及伤口情况(例如创伤面的伤口深浅程度、伤口面积以及伤口的显现颜色等信息),用于让打印参数解析设定部14对创伤面进行分析从而确定生物胶的种类、用量以及生物胶涂布的路径;异物信息包括异物情况(例如异物位置、异物名称等信息),用于让清创参数解析设定部13对创伤面进行分析从而确定需要进行清创的位置。

[0104] 在其他实施例中,创伤面诊断图像还可以用于显示或打印从而让医护人员对该图像进行诊断或分析。

[0105] 扫描侧通信部34用于进行创伤面扫描诊断装置3的各个构成部分之间以及创伤面扫描诊断装置3与其他装置之间的数据交换。

[0106] 本实施例中,扫描侧通信部34用于将诊断图像生成部33生成的创伤面诊断图像发送给诊断图像处理装置1。

[0107] 扫描侧控制部35用于对创伤面扫描诊断装置3的各个构成部分的工作进行控制。

[0108] 图6是本发明实施例中清创打印控制过程的流程图。

[0109] 如图6所示,医护人员让患者平躺在承载台261上,对该患者的创伤面启动创伤面扫描诊断装置3,然后步骤开始;

[0110] 步骤S1-1,扫描侧光电感应单元31感应患者的创伤面获取光电感应信息,图像解析生成部32对该光电感应信息进行分析从而生成创伤面感应图像,然后进入步骤S1-2;

[0111] 步骤S1-2,诊断图像生成部33对步骤S1-1中生成的创伤面感应图像进行诊断从而生成创伤面诊断图像,然后进入步骤S1-3;

[0112] 步骤S1-3,扫描侧通信部34将步骤S1-2生成的创伤面诊断图像发送给诊断图像处理装置1,从而让诊断图像获取部11获取该创伤面诊断图像作为第一诊断图像,然后进入步骤S1-4;

[0113] 步骤S1-4,异物识别判定部12用于对步骤S1-3获取的第一诊断图像进行识别,从而判定该第一诊断图像对应的创伤面中是否具有异物,若判定具有异物则进入步骤S1-5,若判定不具有则进入步骤S1-11;

[0114] 步骤S1-5,清创参数解析设定部13对步骤S1-3获取的第一诊断图像进行解析并设定清创控制参数,然后进入步骤S1-6;

[0115] 步骤S1-6,处理侧通信部15将步骤S1-5生成的清创控制参数以及对应的创伤面诊断图像(即第一诊断图像)发送给皮肤原位打印设备2,然后进入步骤S1-7;

[0116] 步骤S1-7,打印侧光电感应部273感应患者的创伤面获取定位感应信息,然后进入步骤S1-8;

[0117] 步骤S1-8,定位控制部274控制定位分析生成部275对步骤S1-7获取的定位感应信息以及步骤S1-6发送的创伤面诊断图像进行分析从而生成机械臂定位参数,进一步根据该机械臂定位参数控制机械臂25将工作端移动到清创动作起始点,然后进入步骤S1-9;

[0118] 步骤S1-9,清创控制部276根据步骤S1-6发送的清创控制参数对清创装置24以及机械臂25进行配合控制从而对患者的创伤面进行清创处理过程,然后进入步骤S1-10;

[0119] 步骤S1-10,诊断图像获取部11从创伤面扫描诊断装置3中获取一个新的创伤面诊断图像作为第二诊断图像,然后进入步骤S1-11;

[0120] 步骤S1-11,若当步骤S1-4进入步骤S1-11时,打印参数解析设定部14就对步骤S1-3获取的第一诊断图像进行解析并设定创伤面打印控制参数,若当步骤S1-10进入步骤S1-11时,打印参数解析设定部14就对步骤S1-10获取的第二诊断图像进行解析并设定创伤面打印控制参数,然后进入步骤S1-12;

[0121] 步骤S1-12,处理侧通信部12将步骤S1-11生成的创伤面打印控制参数以及对应的创伤面诊断图像(即第一诊断图像或是第二诊断图像)发送给皮肤原位打印设备2,然后进

入步骤S1-13;

[0122] 步骤S1-13,打印侧光电感应部273感应患者的创伤面获取定位感应信息,然后进入步骤S1-14;

[0123] 步骤S1-14,定位控制部274控制定位分析生成部275对步骤S1-13获取的定位感应信息以及步骤S1-12发送的创伤面诊断图像进行分析从而生成定位参数,进一步根据该定位参数控制三轴式移动装置22移动到打印动作起始点,然后进入步骤S1-15;

[0124] 步骤S1-15,打印控制部277根据步骤S1-12发送的创伤面打印控制参数对打印头装置21、三轴式移动装置22、涂布动力装置23以及平台装置26进行配合控制从而将生物胶涂布在患者的预定打印部位(即进行创伤面打印过程),然后步骤结束。

[0125] 图7是本发明实施例中清创处理过程的流程图。

[0126] 如图7所示,清创控制部276在根据步骤S1-6发送的清创控制参数对清创装置24以及机械臂25进行配合控制时,进行如下步骤:

[0127] 步骤S2-1,清创控制部276根据机械臂移动参数控制机械臂25的工作端移动到预定位置(即预定开始进行冲洗的部位),然后进入步骤S2-2;

[0128] 步骤S2-2,清创控制部276根据冲洗参数控制第一蠕动泵245向冲洗喷头单元241提供清洗液以及冲洗动力,从而开始进行冲洗动作,然后进入步骤S2-3;

[0129] 步骤S2-3,清创控制部276继续根据机械臂移动参数控制机械臂25的工作端配合冲洗喷头单元241的冲洗动作进行移动直至完成冲洗动作,然后进入步骤S2-4;

[0130] 步骤S2-4,清创控制部276根据机械臂移动参数控制机械臂25的工作端移动到预定位置(即预定开始进行消毒的部位),然后进入步骤S2-5;

[0131] 步骤S2-5,清创控制部276根据消毒参数控制第二蠕动泵246向消毒喷头单元242提供消毒液以及喷洒动力,从而对创伤面喷洒消毒液完成消毒动作,然后进入步骤S2-6;

[0132] 步骤S2-6,清创控制部276根据机械臂移动参数以及冲洗参数控制机械臂25以及第一蠕动泵245对被消毒的区域进行冲洗动作,然后进入结束状态。

[0133] 图8是本发明实施例中创伤面打印过程的流程图。

[0134] 如图8所示,打印控制部在277根据步骤S1-12发送的创伤面打印控制参数对打印头装置21、三轴式移动装置22、涂布动力装置23以及平台装置26进行配合控制时,完成一次打印动作的过程包括如下步骤:

[0135] 步骤S3-1,打印控制部277根据位移参数控制三轴式移动装置22移动到预定位置(即预定开始打印的部位),然后进入步骤S3-2;

[0136] 步骤S3-2,打印控制部277控制涂布动力装置23为打印头装置21提供动力从而开始涂布,然后进入步骤S3-3;

[0137] 步骤S3-3,打印控制部277根据位移参数控制三轴式移动装置22沿预定路线移动,并控制支架单元212以及平台装置23分别根据转动参数以及平台控制参数进行配合转动,然后进入步骤S3-4;

[0138] 步骤S3-4,打印控制部277控制涂布动力装置停止为打印头装置21提供动力,然后步骤结束。

[0139] 当步骤S3-4结束后,打印控制部277根据创伤面打印控制参数判定是否需要进行下一次创伤面涂布的过程,若需要进行,则再次执行步骤S3-1至步骤S3-4。

[0140] 实施例作用与效果

[0141] 根据本实施例提供的皮肤原位清创打印系统,由于创伤面扫描诊断装置能够对患者的创伤面进行扫描从而生成创伤面诊断图像,进一步通过诊断图像处理装置对创伤面诊断图像进行处理并由皮肤原位清创打印设备进行相应的处理,因此能够对患者创伤面异物进行判定并在创伤面上具有异物时生成相应的清创控制参数以及创伤面打印控制参数,让皮肤原位清创打印设备中的清创装置以及机械臂根据清创控制参数进行相应的清创动作,并让皮肤原位清创打印设备中的打印头装置以及三轴式移动装置进行相应的打印动作,因此本发明的皮肤原位清创打印系统不仅实现了对患者创伤面进行精确、快速的皮肤打印功能,还实现了对创伤面在进行皮肤打印前产生的异物完成自动、及时处理的清创功能,从而避免了在进行皮肤原位打印时会受到创伤面上的异物影响。

[0142] 实施例中,由于清创装置具有冲洗喷头单元以及消毒喷头单元,因此在能够对创伤面上的异物进行冲洗后,还能够对创伤面进行一定的消毒处理,从而便于之后更好的进行皮肤原位打印的动作。

[0143] 实施例中,由于通过机械臂控制连接在该机械臂的工作端上的清创装置进行移动,因此能够更方便的对患者身上的创伤面进行冲洗以及消毒的动作。

[0144] 实施例中,由于清创装置还具有用于回收废液的第三蠕动泵以及相应的废液容纳单元,因此医护人员能够通过第三蠕动泵的回收端对清创过程中产生的废液进行回收,避免废液的外流。

[0145] 实施例中,由于为打印头装置提供涂布动力的涂布动力装置为压力提供装置,因此能够更精确地为打印头提供涂布生物胶所需的动力,同时该压力提供装置还具有空气过滤器,因此能够对产生压力的空气进行过滤,从而避免了杂质与生物胶的接触影响打印效果。

[0146] 实施例中,由于采用三轴式移动装置对打印头装置的移动进行控制,同时打印头装置还具有可转动的支架单元,因此能够保证打印过程中打印头的移动精度,从而完成精确、快速的皮肤打印。

[0147] 上述实施例仅用于举例说明本发明的具体实施方式,而本发明不限于上述实施例的描述范围。

[0148] 例如,实施例中的皮肤原位清创打印设备在对创伤面进行清创后就进行打印动作从而完成皮肤原位的打印。然而在本发明的皮肤原位清创打印系统中,当患者的创伤面损伤面积较大时,还可以将创伤面分为多个部分,从而针对各个部分的创伤面依次进行清创动作以及打印动作,从而解决了进行一次皮肤打印所需的时间较长导致创伤面容易再次出现异物的问题。

[0149] 例如,实施例中为达到更好的废液回收效果,有医护人员手持第三泵管的回收端对废液进行回收。然而在本发明的皮肤原位清创打印系统中,清创装置的清创连接单元还可以具有第三个与回收端相适应的固定通孔,从而在进行清创动作的同时或是在完成清创动作后,清创控制部控制清创装置通过机械臂对废液进行回收。

[0150] 例如,实施例中的容纳箱为一个具有三个容纳空间的大型容纳箱。在其他实施例中,容纳箱还能够是三个各自独立的小容纳箱,分别对应清洗液存储单元、消毒液存储单元以及废液存储单元。从而方便医护人员对容纳箱中存储的液体进行更换以及对容纳箱进行

清洗。

[0151] 另外,本发明的清创装置还能够具有擦拭头以及棉团放置盒,清创控制参数还能够具有擦拭参数。清创控制部在完成清创动作后控制与机械臂的工作端相连接的擦拭头从棉团放置盒中获取预先准备好的棉团,进一步擦拭参数对创伤面上的废液进行吸取或是擦拭,在完成擦拭动作后将使用过的棉团丢弃在废液容纳单元中。

[0152] 另外,本发明的清创装置还能够具有干燥喷头,干燥喷头是一个具有空气过滤器的小型风筒,通过风扇提供风力,清创控制参数还能够具有干燥参数。清创控制部在完成清创动作后控制与机械臂的工作端相连接的干燥喷头为病患清洗后的皮肤提供风力,从而干燥创伤面。

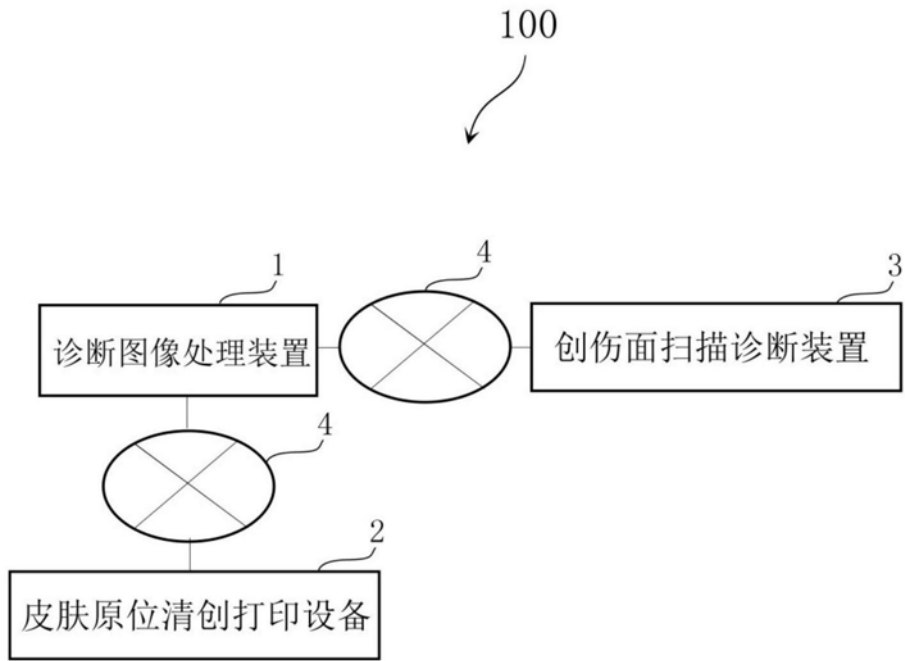


图1

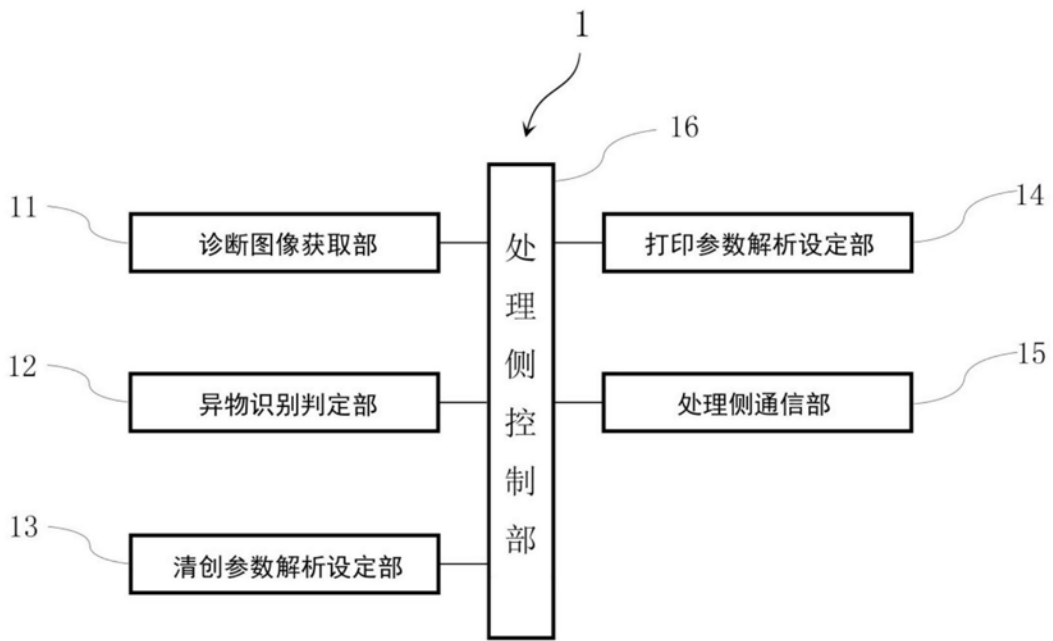


图2

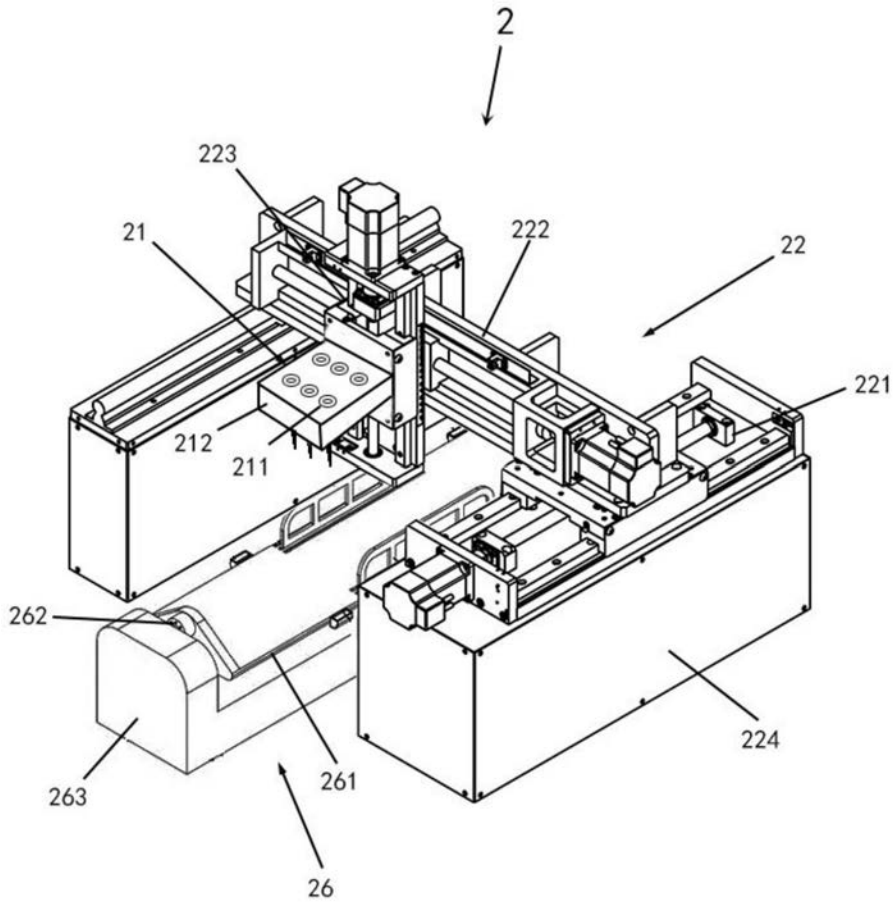


图3

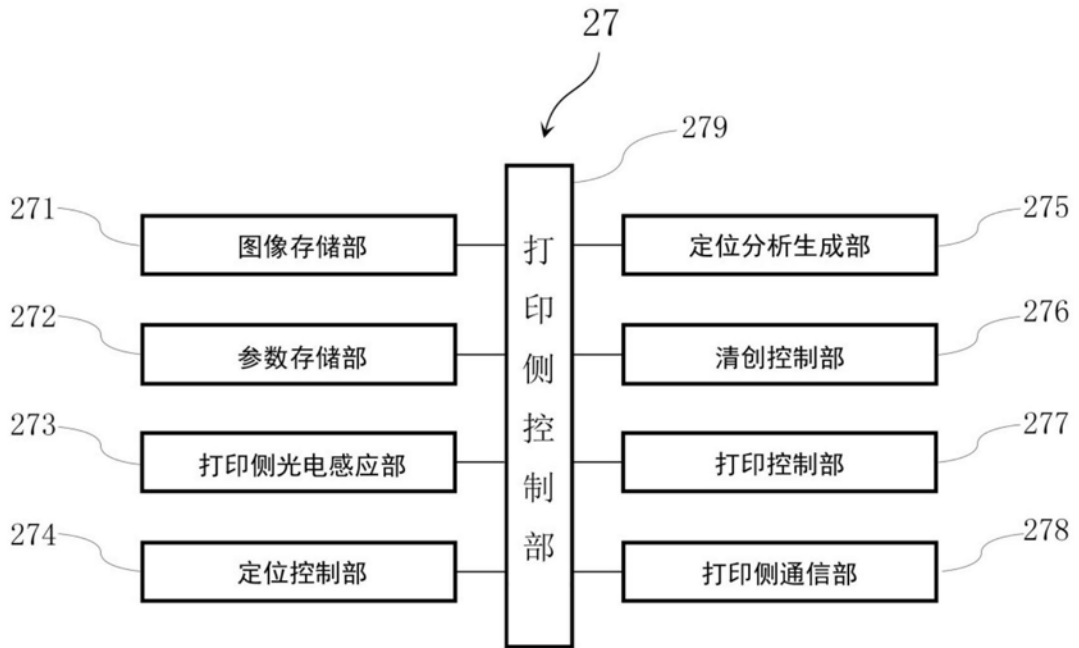


图4

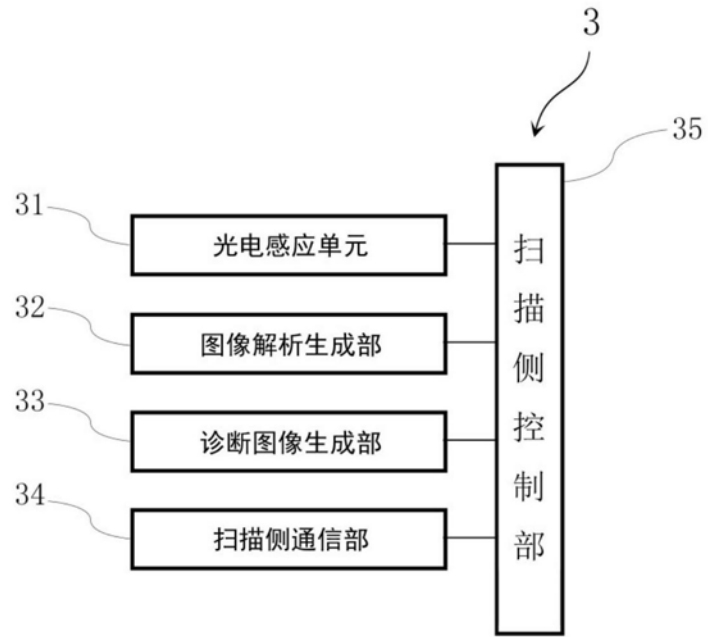


图5

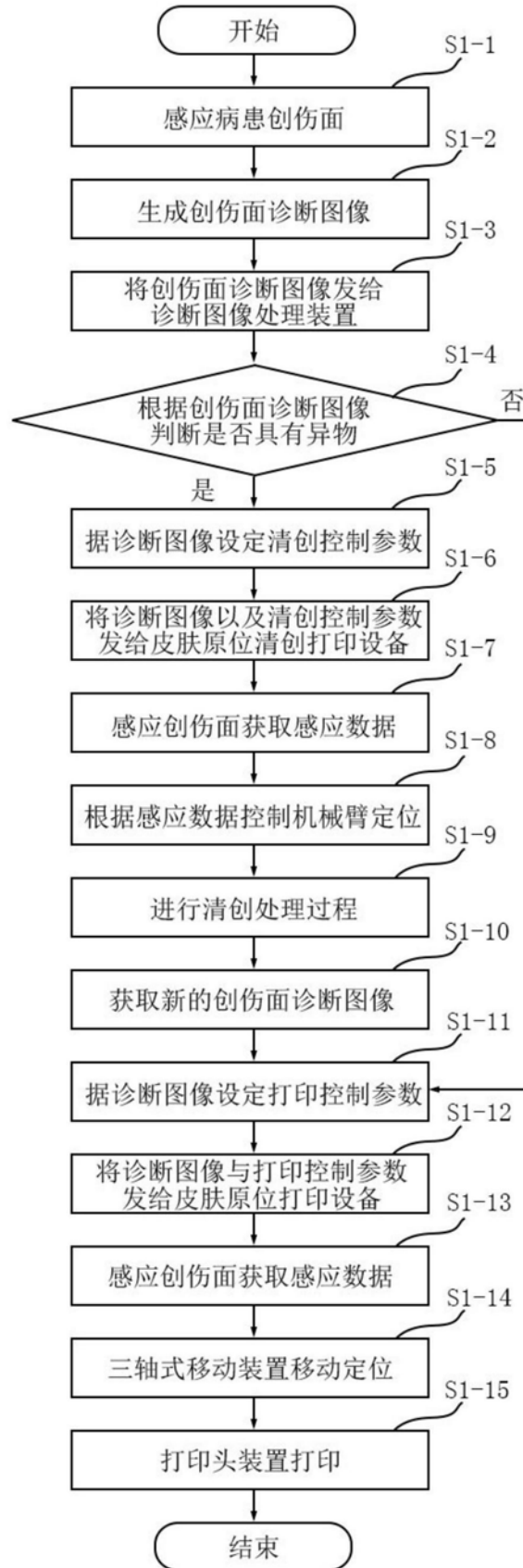


图6

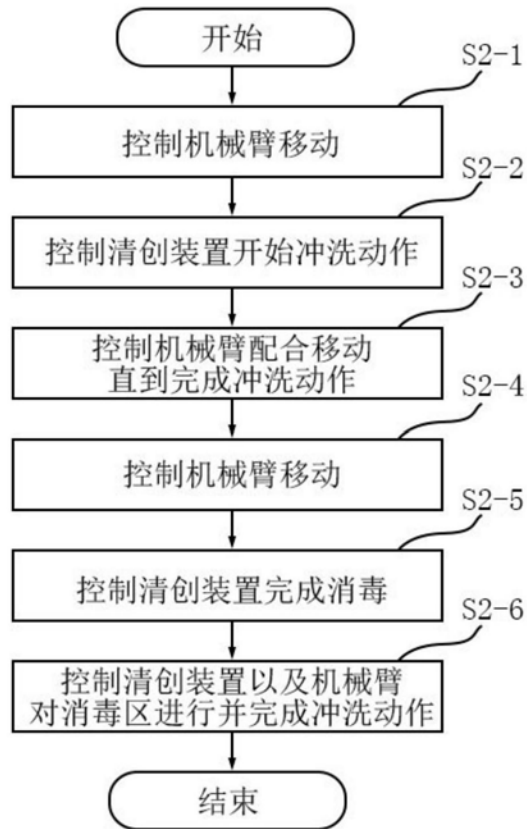


图7

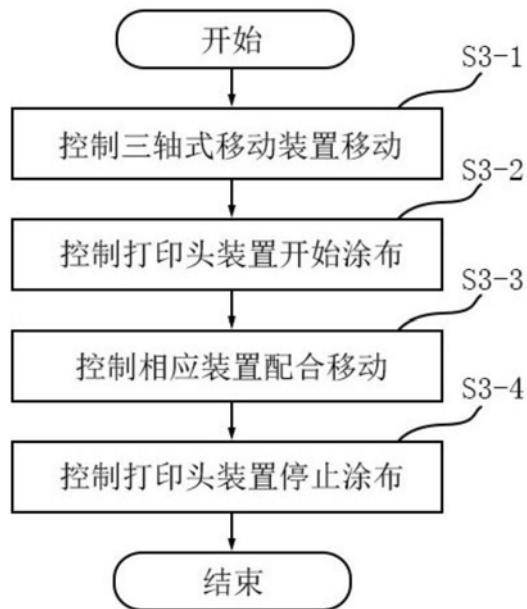


图8