



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110897786 A

(43)申请公布日 2020.03.24

(21)申请号 201911166337.9

A61N 5/06(2006.01)

(22)申请日 2019.11.25

(71)申请人 中山大学

地址 510275 广东省广州市海珠区新港西路135号

(72)发明人 谢曦 吕成林 胡宁 张涛 杭天
杨成 李湘凌 陈惠瑁 何根

(74)专利代理机构 广州新诺专利商标事务所有
限公司 44100

代理人 曹爱红

(51)Int.Cl.

A61F 13/00(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/01(2006.01)

A61B 5/1455(2006.01)

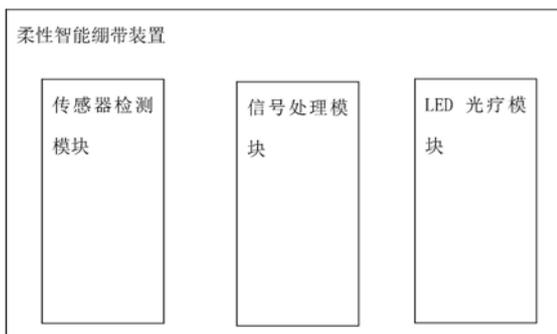
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种检测与治疗一体化的柔性智能绷带装置

(57)摘要

本发明公开了一种检测与治疗一体化的柔性智能绷带装置,采用集成传感器实时获取患者皮肤的生物信息,并通过生物信息判断出患者的伤口感染区域,使用LED光疗模块对伤口进行治疗,解决了现有伤口护理绷带无法实时提供伤口变化的信息,以及不能自主地进行治疗的局限,可以做到实时检测伤口状态,对伤口杀菌,促进伤口组织生长的作用。最终为病患和医生提供了准确可靠的伤口状况,以便更好地治疗和管理伤口。



1. 一种检测与治疗一体化的柔性智能绷带装置,其特征在于,包括:

传感器检测模块,设置在绷带朝向人体表皮的一面上,包括多个集成传感器;所述多个集成传感器阵列排布,用于获取对应位置的人体表皮的生物信息;所述生物信息包括无创血糖与血氧信息、pH值信息、温度信息、湿度信息、钾离子浓度值信息、钠离子浓度值信息、钙离子浓度值信息和葡萄糖/乳酸浓度值信息中的一种或多种;

信号处理模块,用于接收所述生物信息并判断所述人体表皮上的伤口感染区域并发出LED光疗指令;

LED光疗模块,设置在绷带朝向人体表皮的一面上,包括有多个可发射出不同波长的LED灯组,用于接收所述LED光疗指令以对人体表皮上的所述伤口感染区域进行治疗。

2. 根据权利要求1所述的检测与治疗一体化的柔性智能绷带装置,其特征在于,所述集成传感器包括无创血糖与血氧探测传感器、pH值探测传感器、温度探测传感器、湿度传感器、钾离子浓度探测传感器、钠离子浓度探测传感器和葡萄糖/乳酸浓度值探测传感器。

3. 根据权利要求2所述的检测与治疗一体化的柔性智能绷带装置,其特征在于,所述无创血糖与血氧探测传感器包括光电发射单元和光电探测单元;

所述光电发射单元用于向人体表皮的血管发射光线;

所述光电检测单元用于检测所述血管返回的光线并分析得到所述人体表皮的血糖浓度信息与血氧信息。

4. 根据权利要求2所述的检测与治疗一体化的柔性智能绷带装置,其特征在于,所述pH值探测传感器包括经聚苯胺材料修饰的pH探测电极,用于检测人体表皮并得到所述pH值信息。

5. 根据权利要求2所述的检测与治疗一体化的柔性智能绷带装置,其特征在于,所述温度探测传感器包括柔性基板和热敏电阻;

所述柔性基板采用纳米纤维基板,上面设置有所述热敏电阻;所述热敏电阻用于获取人体表皮的所述温度信息。

6. 根据权利要求2所述的检测与治疗一体化的柔性智能绷带装置,其特征在于,所述湿度探测传感器包括柔性基板和叉指电极;

所述柔性基板采用纳米纤维基板,上面设置有所述叉指电极;所述叉指电极用于获取人体表皮的所述湿度信息。

7. 根据权利要求2所述的检测与治疗一体化的柔性智能绷带装置,其特征在于,所述钾离子浓度探测传感器和钠离子浓度探测传感器均包括参比电极以及经离子选择通过膜修饰的工作电极,用于获取人体表皮的所述钾离子浓度值信息、所述钠离子浓度值信息或钙离子浓度值信息。

8. 根据权利要求2所述的检测与治疗一体化的柔性智能绷带装置,其特征在于,所述葡萄糖/乳酸浓度值探测传感器包括参比电极以及经葡萄糖氧化酶或乳酸氧化酶修饰过的工作电极,用于获取人体血液中的所述葡萄糖/乳酸浓度值信息。

9. 根据权利要求1所述的检测与治疗一体化的柔性智能绷带装置,其特征在于,所述信号处理模块判断所述人体表皮上的不同位置的所述生物信息是否超过预设的生物信息阈值,并将超过所述生物信息阈值的所述生物信息所对应的所述人体表皮上的位置判断为所述伤口感染区域。

10. 根据权利要求1所述的检测与治疗一体化的柔性智能绷带装置,其特征在于,所述多个LED灯组包括蓝光LED灯、紫外LED灯和红外LED灯中的一种或多种。

一种检测与治疗一体化的柔性智能绷带装置

技术领域

[0001] 本发明属于医疗技术领域,具体涉及一种基于检测与治疗一体化的柔性智能绷带装置。

背景技术

[0002] 慢性创伤的病因多种多样,因此其特征也多种多样。尽管通过分子和临床异质性,慢性伤口可分为三大类:下肢静脉溃疡(venous leg ulcers (VLUs))、糖尿病足溃疡(diabetic foot ulcers (DFUs))和压力性溃疡(pressure ulcers (PUs))。下肢慢性静脉溃疡是下肢慢性静脉功能不全严重和难治的表现。人群患病率高达1.1%—1.8%。目前认为最重要的发病机制是静脉血流异常引起的静脉高压,静脉溃疡的病理生理基础是下肢静脉高压。因此,纠正下肢静脉血流动力学异常成为治疗静脉溃疡的关键问题。糖尿病足是糖尿病引起的足部缺血性、神经性和神经缺血性病变,会导致足部出现不同程度感染、溃疡、坏疽,并增加截肢风险,是糖尿病常见的并发症之一。糖尿病足可导致患者行走受限与终身残疾,严重影响身心健康和生活质量。压力性溃疡又称压疮、褥疮,是由于局部组织长期受压,发生持续缺血、缺氧、营养不良而致组织溃烂坏死。皮肤压疮在康复治疗、护理中是一个普通性的问题。许多智能绷带已被开发出来,根据伤口情况,如干燥或渗出、表面或深层、清洁或感染,用于特定类型的慢性伤口。

[0003] 传统绷带的局限性在于,医生必须拆开绷带才能查看伤口状况,这对伤口的愈合十分不利,而且增大了二次感染的可能性。目前的伤口绷带主要是为了保持伤口部位的密封和保护。其中一些释放药物或化合物,可以防止感染,帮助更快的愈合。这些绷带的一个关键限制是,它们无法实时提供关于伤口的愈合状态和伤口环境的信息,包括其酸碱度、血糖值、乳酸盐、细菌负荷、组织血氧含量和炎症水平。

[0004] 现有的智能绷带的局限在于,对伤口的护理是被动的,统一释放药物统一治疗,没有对伤口的针对性。此外被动伤口护理产品的另一个重要限制是它们无法识别伤口愈合不同阶段之间的差异。一般来说,由于不同患者身体状况存在差异,每个人的伤口在整个愈合过程中生理情况的运行速率是不同的,因此,被动的释放药物会导致药物释放的过快,或者提早释放药效。而且所需药物因子和药物的浓度可能随时间而变化,达不到准确治疗的程度。综上,当前伤口护理绷带产品的一个主要局限性在于:无法提供关于伤口状态、愈合率等方面的信息,并且个性化进行治疗。这一缺陷不仅增加了患者治疗成本,和就诊次数,而且增加了患者伤口二次感染的风险。

发明内容

[0005] 为了克服上述技术缺陷,本发明提供一种检测与治疗一体化的柔性智能绷带装置,解决了现有伤口护理绷带无法实时提供伤口变化的信息,以及不能个性化进行治疗的局限,可以做到实时检测伤口状态,对伤口杀菌,促进伤口组织生长的作用。最终为病患和医生提供了准确可靠的伤口状况,以便更好地治疗和管理伤口。

[0006] 为了解决上述问题,本发明按以下技术方案予以实现的:

[0007] 一种检测与治疗一体化的柔性智能绷带装置,包括:

[0008] 传感器检测模块,设置在绷带朝向人体表皮的一面上,包括多个集成传感器;所述多个集成传感器阵列排布,用于获取对应位置的人体表皮的生物信息;所述生物信息包括无创血糖与血氧信息、pH值信息、温度信息、湿度信息、钾离子浓度值信息、钠离子浓度值信息、钙离子浓度值信息和葡萄糖/乳酸浓度值信息中的一种或多种;

[0009] 信号处理模块,用于接收所述生物信息并判断所述人体表皮上的伤口感染区域并发出LED光疗指令;

[0010] LED光疗模块,设置在绷带朝向人体表皮的一面上,包括有多个可发射出不同波长的LED灯组,用于接收所述LED光疗指令以对人体表皮上的所述伤口感染区域进行治疗。

[0011] 本发明的进一步改进在于,所述集成传感器包括无创血糖与血氧探测传感器、pH值探测传感器、温度探测传感器、湿度传感器、钾离子浓度探测传感器、钠离子浓度探测传感器、钙离子浓度探测传感器和葡萄糖/乳酸浓度值探测传感器。

[0012] 本发明的进一步改进在于,所述无创血糖与血氧探测传感器包括光电发射单元和光电探测单元;

[0013] 所述光电发射单元用于向人体表皮的血管发射光线;

[0014] 所述光电检测单元用于检测所述血管返回的光线并分析得到所述人体表皮的血糖浓度信息与血氧信息。

[0015] 本发明的进一步改进在于,所述pH值探测传感器包括经聚苯胺材料修饰的pH探测电极,用于检测人体表皮并得到所述pH值信息。

[0016] 本发明的进一步改进在于,所述温度探测传感器包括柔性基板和热敏电阻;

[0017] 所述柔性基板采用纳米纤维基板,上面设置有所述热敏电阻;所述热敏电阻用于获取人体表皮的所述温度信息。

[0018] 本发明的进一步改进在于,所述湿度探测传感器包括柔性基板和叉指电极;

[0019] 所述柔性基板采用纳米纤维基板,上面设置有所述叉指电极;所述叉指电极用于获取人体表皮的所述湿度信息。本发明的进一步改进在于,所述钾离子浓度探测传感器、钠离子浓度探测传感器、钙离子浓度传感器均包括参比电极以及经离子选择通过膜修饰的工作电极,用于获取人体表皮的所述钾离子浓度值信息或所述钠离子浓度值信息、钙离子浓度值信息。

[0020] 本发明的进一步改进在于,所述葡萄糖/乳酸浓度值探测传感器包括参比电极以及经葡萄糖氧化酶或乳酸氧化酶修饰过的工作电极,用于获取人体血液中的所述葡萄糖/乳酸浓度值信息。

[0021] 本发明的进一步改进在于,所述信号处理模块判断所述人体表皮上的不同位置的所述生物信息是否超过预设的生物信息阈值,并将超过所述生物信息阈值的所述生物信息所对应的所述人体表皮上的位置判断为所述伤口感染区域。

[0022] 本发明的进一步改进在于,所述多个LED灯组包括蓝光LED灯、紫外LED灯和红外LED灯中的一种或多种。

[0023] 本发明的进一步改进在于,所述传感器检测模块通过信号滤波放大电路连接至所述信号处理模块。

[0024] 相对于现有技术,本发明的有益效果为:

[0025] 本发明公开了一种检测与治疗一体化的柔性智能绷带装置,采用集成传感器实时获取患者皮肤的生物信息,并通过生物信息判断出患者的伤口感染区域,使用LED光疗模块对伤口进行治疗,解决了现有伤口护理绷带无法实时提供伤口变化的信息,以及不能自主地进行治疗的局限,可以做到实时检测伤口状态,对伤口杀菌,促进伤口组织生长的作用。最终为病患和医生提供了准确可靠的伤口状况,以便更好地治疗和管理伤口。

附图说明

[0026] 图1是本发明实施例1中所述的柔性智能绷带装置的功能模块示意图。

[0027] 图2是本发明实施例2中所述的集成传感器的结构示意图。

[0028] 图3是本发明实施例2中所述的LED矩阵的结构示意图。

[0029] 图4是本发明实施例2中所述的治疗部分和检测部分的集成矩阵的结构示意图。

[0030] 图5是本发明实施例2中所述的信号处理部分的数据传输及结构示意图。

具体实施方式

[0031] 以下结合附图对本发明的优选实施例进行说明,应当理解,此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本发明,并不用于限定本发明。

[0032] 实施例1

[0033] 图1示出了本发明的实施例,公开了一种检测与治疗一体化的柔性智能绷带装置,包括传感器检测模块、信号处理模块和LED光疗模块。其中,传感器检测模块设置在绷带朝向人体表皮的一面上,用于获取对应位置的人体表皮的生物信息;信号处理模块用于接收生物信息并判断人体表皮上的伤口感染区域并发出LED光疗指令;LED光疗模块设置在绷带朝向人体表皮的一面上,包括有多个可发射出不同波长的LED灯,用于接收LED光疗指令以对人体表皮上的伤口感染区域进行治疗。

[0034] 具体的,传感器检测模块设置在绷带朝向人体表皮的一面上,包括多个集成传感器;具体的,多个集成传感器阵列排布,用于获取对应位置的人体表皮的生物信息;生物信息包括无创血糖与血氧信息、pH值信息、温度信息、湿度信息、钾离子浓度值信息、钠离子浓度值信息、钙离子浓度值信息和葡萄糖/乳酸浓度值信息中的一种或多种;

[0035] 具体的,每一集成传感器包括无创血糖与血氧探测传感器、pH值探测传感器、温度探测传感器、湿度探测传感器、钾离子浓度探测传感器、钠离子浓度探测传感器、钙离子传感器和葡萄糖/乳酸浓度值探测传感器。

[0036] 具体的,无创血糖与血氧探测传感器包括光电发射单元和光电探测单元;光电发射单元用于向人体表皮的血管发射光线;光电检测单元用于检测血管返回的光线并分析得到人体表皮的血糖浓度信息与血氧信息。

[0037] 具体的,pH值探测传感器包括经聚苯胺材料修饰的pH探测电极,用于检测人体表皮并得到pH值信息。

[0038] 具体的,温度探测传感器包括柔性基板和热敏电阻;柔性基板采用纳米纤维基板,上面设置有热敏电阻;热敏电阻用于获取人体表皮的温度信息信息。

[0039] 具体的,湿度探测传感器包括柔性基板和叉指电极;柔性基板采用纳米纤维基板,

上面设置有叉指电极;叉指电极用于获取人体表皮的湿度信息。

[0040] 具体的,钾离子浓度探测传感器、钠离子浓度探测传感器和钙离子浓度传感器均包括参比电极以及经离子选择通过膜修饰的工作电极,用于获取人体表皮的钾离子浓度值信息或钠离子浓度值信息、钙离子浓度值信息。

[0041] 具体的,葡萄糖/乳酸浓度值探测传感器包括参比电极以及经葡萄糖氧化酶或乳酸氧化酶修饰过的工作电极,用于获取人体血液中的葡萄糖/乳酸浓度值信息。

[0042] 信号处理模块,用于接收生物信息并判断人体表皮上的伤口感染区域并发出LED光疗指令;具体的,信号处理模块判断人体表皮上的不同位置的生物信息是否超过预设的生物信息阈值,并将超过生物信息阈值的生物信息所对应的人体表皮上的位置判断为伤口感染区域。

[0043] LED光疗模块,设置在绷带朝向人体表皮的一面上,包括有多个可发射出不同波长的LED灯,用于接收LED光疗指令以对人体表皮上的伤口感染区域进行治疗。具体的,多个LED灯包括蓝光LED灯、紫外LED灯和红外LED灯中的一种或多种。

[0044] 具体的,传感器检测模块通过信号滤波放大电路连接至信号处理模块,以将被滤波放大后的信号传输至信号处理模块。

[0045] 实施例2

[0046] 接下来以一种实际实施的检测与治疗一体的智能矩阵绷带产品作为一实施例,对上述智能绷带装置方案进行更具体的描述,具体的,本智能矩阵绷带产品包括三个部分——检测部分、信号传输与处理部分、治疗部分。

[0047] 具体的,检测部分为 $n*m$ 个集成传感器组成的传感器矩阵,每一集成传感器又包含7个生物传感器,可以得到包括无创血糖与血氧、pH值、温度、湿度、钾离子(钠离子、钙离子)、血糖值(乳酸值)在内的7组数据。一旦每一集成传感器的7个数据通过矩阵的形式获得,便可以根据传感器的数值初步得到伤口不同部位的愈合状况。

[0048] 具体的,每一集成传感器的结构示意图如图2所示,包括有温度传感器、湿度传感器、钾离子传感器、pH传感器、钠离子传感器、钙离子传感器、血糖/乳酸传感器、无创血糖和血氧传感器以及AgCl/Ag参比电极。

[0049] 具体的,治疗部分采用几个不同波长的LED,做成LED矩阵,设置多个LED矩阵在绷带朝向患者伤口的一面上,利用红光,紫外光和蓝光等来进行辅助治疗。具体的,可以做成如图3所示的由三个LED灯组成的LED矩阵,分别发出红光,紫外光和蓝光来进行辅助治疗。紫外线可以杀死细菌,减少炎症,有利于伤口愈合;红光可以加热局部组织,促进血液循环,增加伤口愈合所需的氧气和营养物质的供应,还能促进胶原蛋白的产生。蓝光可以抑制疼痛,它可以刺激身体产生一氧化氮,扩张血管,增加血液流向该区域,增加止痛分子的供应。更具体的,LED矩阵连接至处理器,可以接受来自处理器的信号来决定对患者伤口的哪个位置进行治疗。

[0050] 具体的,紫外LED灯的波长介于250-280nm,红外LED灯的波长大于780nm,蓝灯LED灯的波长为400nm-500nm,并由处理器通过放大电路来控制LED的通断。

[0051] 具体的,治疗部分和检测部分也可以集成在一起,组成如图4所示的矩阵,矩阵每一模块均包括上述LED矩阵和集成传感器,从而减少绷带上器件的布设复杂性和体积。

[0052] 具体的,信号处理部分包括多个信号放大滤波电路、中央处理器、无线传输模块和

电池,其数据传输如图5所示,具体的,信号处理部分也可以部分集成在可穿戴的电子设备上,由于7组数据互不干扰,获得的 $n*m*7$ 个数据依次进入外接独立的可穿戴电子设备中进行处理。外接电子设备具备微型化、柔性化的特性。具有信号的接收、处理、分析、控制和传出的功能。绷带检测部分传入的电信号在通过集成在柔性电路板上的硅集成电路处理之后,可实现信号的传递、放大、过滤和分析。优选的,可穿戴电子设备上还可以包括屏幕,用于最终呈现出伤口局部区域的愈合图像。进一步的,在处理过复杂的信号之后,可以判断哪一个部位的伤口恶化,例如,可以为每一生物信息设置相应的生物信息阈值,例如,PH超过7.4、氧气压力低于20mmHg、血糖值超过7.0mmol/dL等时,可以判断该区域的伤口恶化或感染,并且可以做到长时间的实时监测,根据伤口愈合情况主动释放药物或使用上述光疗LED矩阵进行针对性的照射。用可穿戴电子设备释放电信号来控制该对应的治疗模块,进行药物释放或LED照射。当然,这些数据也可以通过无线传输模块(比如蓝牙,wifi等)上传到云端或者电子终端,便于医患查看数据信息这些连续且实时的监测数据可以帮助患者和医生更好的评估创口的生理状态,该平台可实现广泛的个性化诊断和生理监测应用。

[0053] 具体的,温度传感器的原理为利用热敏电阻随温度变化的阻值改变,具体的,用如图2所示的微加工金属电阻传感器作为柔性温度传感器,可用于皮肤伤口的皮肤温度映射。导电线是可拉伸的,并且是在一个柔韧的基板上制作的。使用纳米纤维基板来制造基于银墨水的柔性传感器,使其温度变化在25-31度范围内具有相对线性的响应。通过获得电阻两端的电压差转化成温度,从而得到患者伤口处的温度信息。

[0054] 具体的,湿度传感器的原理为利用叉指电极随湿度变化的电容改变,具体的,用如图2所示的微加工叉指电极传感器作为柔性湿度传感器,可用于皮肤伤口的皮肤湿度映射。导电线是可拉伸的,并且是在一个柔韧的基板上制作的。使用纳米纤维基板来制造基于银墨水的柔性传感器,使其湿度变化在相对湿度40%-70%度范围内具有相对线性的响应。通过获得叉指电极两端的电容转化成湿度,从而得到患者伤口处的湿度信息。

[0055] 具体的,钾离子传感器、钠离子传感器和钙离子传感器均采用离子选择通过性膜修饰后的工作电极,并使用上述参比电极,利用电化学产生电压差来检测浓度,并采用双通道的电压放大器,将100-300mV的电压放大到0~3.3V级别的电压。

[0056] 具体的,pH传感器的原理与钠离子传感器或钾离子传感器或钙离子类似,不同之处在于其使用聚苯胺修饰过的工作电极,以及同样使用上述参比电极,并采用双通道的电压放大器,将100-300mV的电压放大到0~3.3V级别的电压。

[0057] 具体的,血糖/乳酸传感器为制备基于酶的葡萄糖(乳酸)电化学传感器,采用Gox(葡萄糖氧化酶)或Lox(乳酸氧化酶)修饰过的工作电极,葡萄糖(乳酸)在葡萄糖(乳酸)氧化酶的作用下会加快发生氧化反应,此时通过电流电势法,会在两个电极两测产生的电子,从而产生电流,再反推出葡萄糖的产生量,具体的,还使用跨阻放大器电路,在加微小的电压的控制下,可以将100nA~300nA的电流,然后放大成0~3.3V级别的电压进行进一步的数据分析。

[0058] 具体的,无创血糖和血氧传感器包括2个1550nm贴片LED、1个600nm-800nm的贴片LED、一个800nm-1000nm贴片LED和光电探测器,并使用跨阻放大器电路放大光电探测器采集的电信号,可以将0~100nA级别以内的电流信号放大成0~3.3V级别电压信号。其血糖探测原理为利用血糖对1550nm波长的吸收来检测血液中的血糖浓度,其血氧探测原理为利用

光线在血管中的反射变化来检测血管中的氧合血红蛋白HbO₂和血红蛋白Hb的含量。

[0059] 一种可选的方案为,检测部分和治疗部分同时处于绷带的正下方(贴在伤口处),信号处理部分置于绷带的上方(裸露在空气中)。首先由检测部分对伤口进行按区域检测,判断感染区域和未感染区域。获得的数据通过信号传输给绷带上层的信号处理部分,接着进行判断,再通过释放信号给特定位置(比如感染区域)的LED灯矩阵,进行治疗。

[0060] 本实施例中的智能绷带产品将传统的绷带和电子设备、生物传感器结合。利用本产品进行持续的创伤检测,一方面提供了不同区域的伤口愈合情况,有利于患者和医生更好地了解伤口状况;另一方面,对不同区域的伤口检测可以针对性的主动释放药物,不至于药物释放过多或者过少对伤口造成二次伤害。本发明通过对伤口的连续的矩阵检测,避免了绷带需要反复摘下观察的问题,降低了伤口感染的可能性,在原有智能绷带的基础上,更好的让患者减轻痛苦,康复更快。针对不同创伤程度的患者,该设计都有良好的实用性,大大减轻了病人的负担。

[0061] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,故凡是未脱离本发明技术方案内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围。

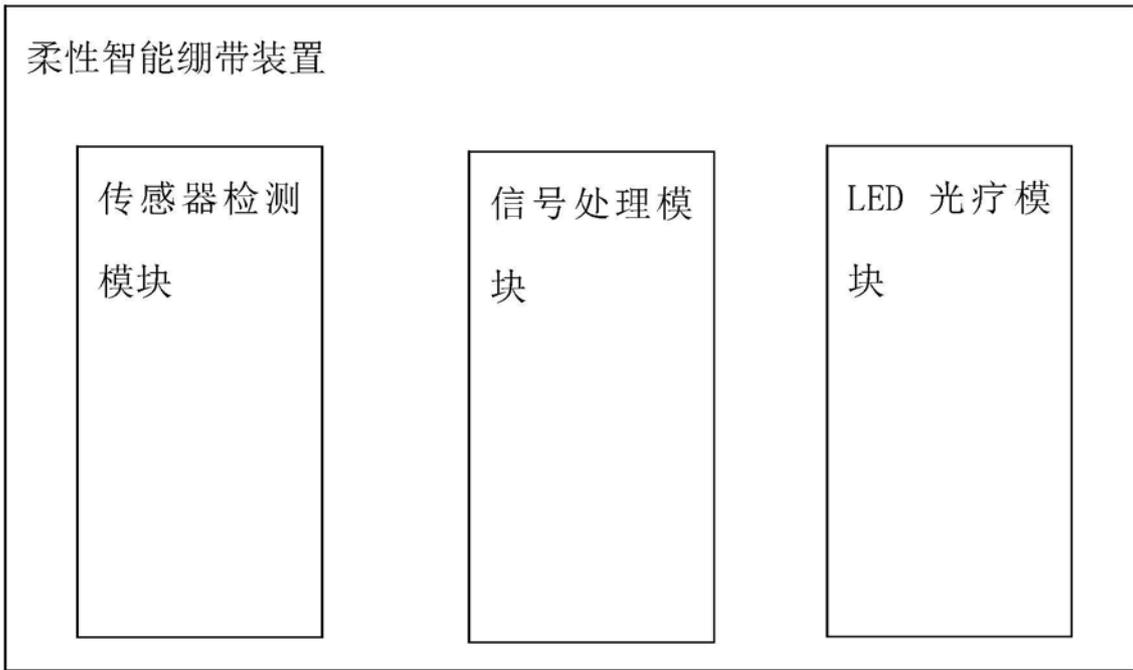


图1

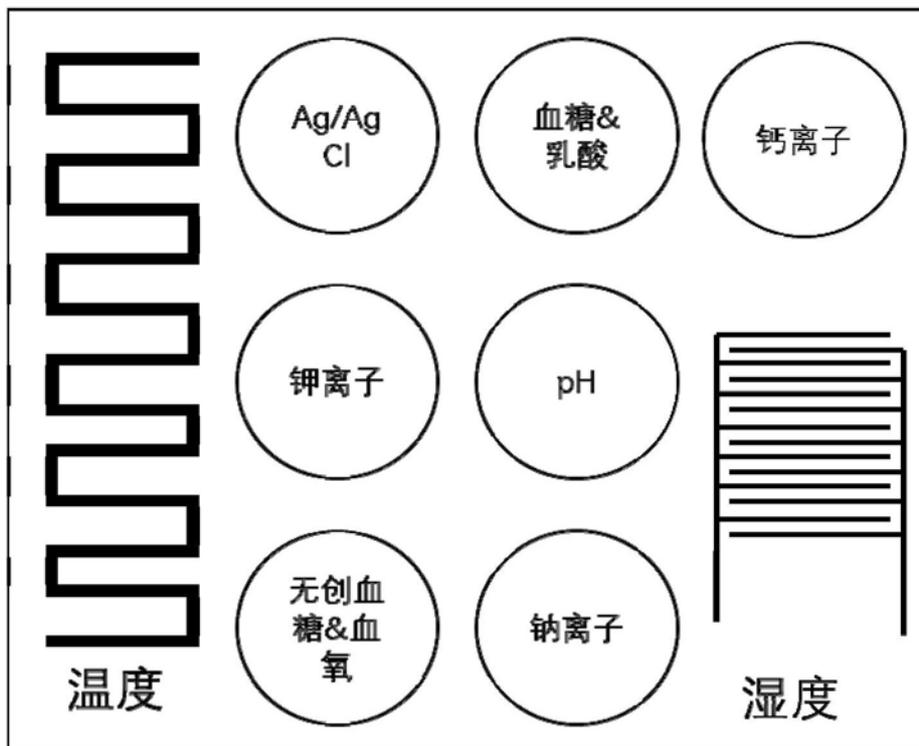


图2

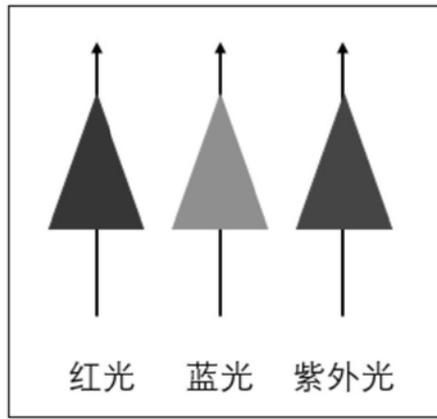


图3

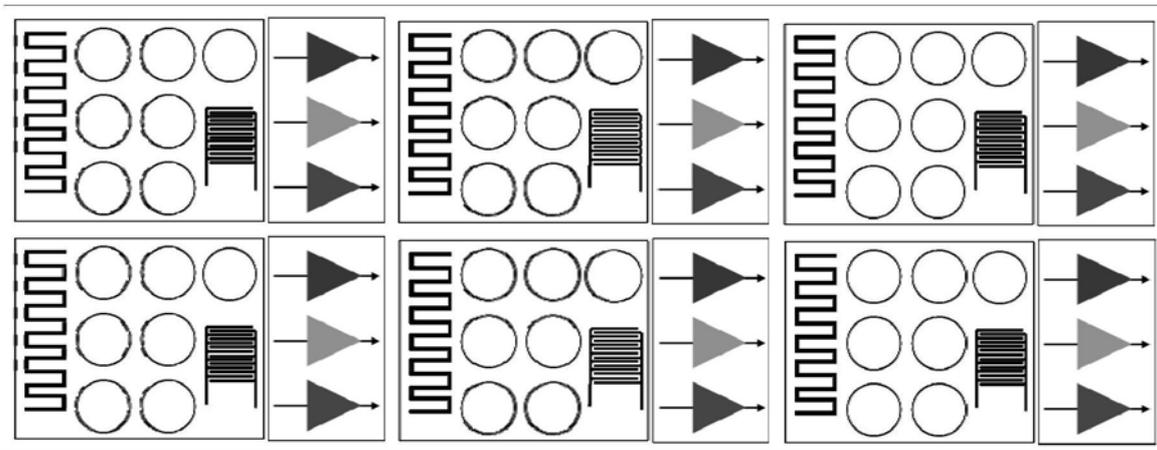


图4

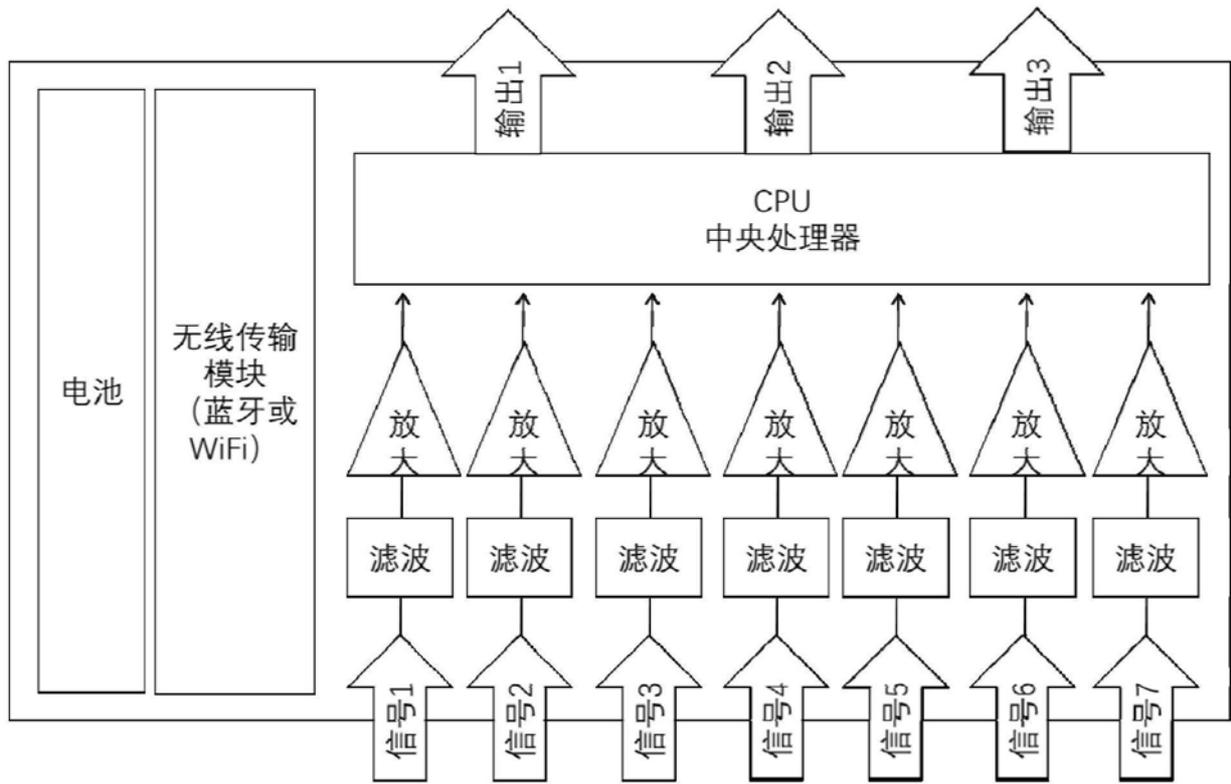


图5

专利名称(译)	一种检测与治疗一体化的柔性智能绷带装置		
公开(公告)号	CN110897786A	公开(公告)日	2020-03-24
申请号	CN201911166337.9	申请日	2019-11-25
[标]申请(专利权)人(译)	中山大学		
申请(专利权)人(译)	中山大学		
当前申请(专利权)人(译)	中山大学		
[标]发明人	谢曦 吕成林 胡宁 张涛 杭天 杨成 李湘凌 陈惠瑀 何根		
发明人	谢曦 吕成林 胡宁 张涛 杭天 杨成 李湘凌 陈惠瑀 何根		
IPC分类号	A61F13/00 A61B5/00 A61B5/01 A61B5/1455 A61N5/06		
CPC分类号	A61B5/01 A61B5/14532 A61B5/14551 A61B5/445 A61B5/6831 A61F13/00004 A61F13/00051 A61F2013/00089 A61N5/0624 A61N2005/0651 A61N2005/0659 A61N2005/0661 A61N2005/0663		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种检测与治疗一体化的柔性智能绷带装置，采用集成传感器实时获取患者皮肤的生物信息，并通过生物信息判断出患者的伤口感染区域，使用LED光疗模块对伤口进行治疗，解决了现有伤口护理绷带无法实时提供伤口变化的信息，以及不能自主地进行治疗的局限，可以做到实时检测伤口状态，对伤口杀菌，促进伤口组织生长的作用。最终为病患和医生提供了准确可靠的伤口状况，以便更好地治疗和管理伤口。

