



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115671527 A

(43) 申请公布日 2023. 02. 03

(21) 申请号 202211280774.5

(22) 申请日 2022.07.27

(62) 分案原申请数据

202210891179.9 2022.07.27

(71) 申请人 北京神州汉方医药科技有限公司

地址 100000 北京市海淀区丰贤东路7号1  
幢3层310、315室

(72) 发明人 请求不公布姓名

(74) 专利代理机构 北京慧加伦知识产权代理有  
限公司 16035

专利代理师 刘玉花

(51) Int. Cl.

A61M 37/00 (2006.01)

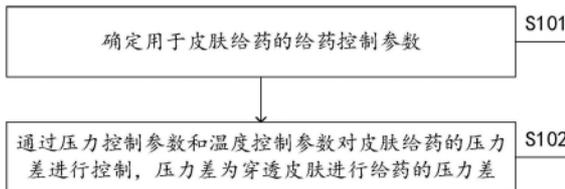
权利要求书3页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

基于温度和压力耦合控制的皮肤给药控制  
装置及给药装置

(57) 摘要

本申请公开了一种基于温度和压力耦合控制的皮肤给药控制装置及给药装置。包括：通过温度和压力耦合控制，用于控制药物无创穿透皮肤的方式进行给药以实现给药治疗，给药控制方法包括：确定用于皮肤给药的给药控制参数，其中，控制参数包括第一控制参数和第二控制参数，第一控制参数和第二控制参数中的一个参数为压力控制参数，第一控制参数和第二控制参数中的另一个参数为温度控制参数；通过压力控制参数和温度控制参数对皮肤给药的压差进行控制，压差为穿透皮肤进行给药的压差。通过设置压力和温度共同配合形成皮肤给药部位形成药物无创穿透皮肤的压差，解决了现有技术中给药存在给药效率较低的问题，实现了提高给药效率的技术效果。



1. 一种基于温度和压力耦合控制的皮肤给药控制装置,其特征在于,通过温度和压力耦合控制,用于控制药物无创穿透皮肤的方式进行给药以实现给药治疗,所述皮肤给药控制装置包括:

参数确定模块,用于确定用于皮肤给药的给药控制参数,其中,所述控制参数包括第一控制参数和第二控制参数,所述第一控制参数和所述第二控制参数中的第一个参数为压力控制参数,所述第一控制参数和所述第二控制参数中的另一个参数为温度控制参数;以及

压力差模块,用于通过所述压力控制参数和所述温度控制参数对皮肤给药的的压力差进行控制,所述压力差为穿透所述皮肤进行给药的的压力差;

所述皮肤给药控制装置应用于设置有辅助给药单元和直接给药单元的给药装置中,所述皮肤给药控制装置包括:

识别模块,用于对所述压力控制参数进行识别,得到第一压力控制参数和第二压力控制参数;

第一压力模块,用于根据所述第一压力控制参数控制所述辅助给药单元生成第一压力,所述第一压力用于将所述给药装置固定于所述皮肤且形成密闭给药区域;

第二压力模块,用于根据所述第二压力控制参数控制所述直接给药单元生成第二压力,所述第一压力小于所述第二压力;

温度控制模块,用于根据所述温度控制参数控制所述直接给药单元生成给药温度;以及

压力差给药模块,用于根据所述给药温度、所述第一压力和所述第二压力在所述密闭给药区域形成所述皮肤给药的的压力差。

2. 根据权利要求1所述的皮肤给药控制装置,其特征在于,参数确定模块,用于确定用于皮肤给药的给药控制参数包括:

确定给药特征数据,其中,所述给药特征数据包括药物特征数据和给药位置特征数据,所述药物特征数据包括药物组分数据和药物结构数据;

在预设给药数据库中匹配与药物特征数据和给药位置特征数据对应的给药控制模型,其中,所述给药控制模型用于表示在给药时间中对所述第一控制参数和所述第二控制参数进行控制的模型;

根据所述给药控制模型确定所述第一控制参数和所述第二控制参数的变化。

3. 根据权利要求1所述的皮肤给药控制装置,其特征在于,压力差给药模块包括:

压力差获取模块,用于获取给药压力差数据,其中,所述给药压力差数据为用于表示所述密闭给药区域内压力差的数据;

压力差判断模块,判断所述给药压力差数据是否满足预设给药压力差范围,

如果所述给药压力差数据不满足所述预设给药压力差范围,生成更新压力控制参数,其中,根据所述更新压力控制参数确定更新第一压力数据和更新第二压力数据,直至所述给药压力差数据满足所述预设给药压力差范围;以及

如果所述给药压力差数据满足所述预设给药压力差范围,在所述密闭给药区域内进行给药。

4. 根据权利要求1所述的皮肤给药控制装置,其特征在于,参数确定模块,包括:

第一参数确定模块,用于确定第一控制参数变化数据,其中,所述第一控制参数变化数

据为用于表示第一控制参数的参数变化数据;以及

第二参数确定模块,用于根据所述第一控制参数变化数据确定所述第二控制参数的参数变化,得到第二控制参数变化数据。

5. 根据权利要求1所述的皮肤给药控制装置,其特征在于,压力差给药模块,用于根据所述给药温度、所述第一压力和所述第二压力在所述密闭给药区域形成所述皮肤给药的的压力差,包括:

所述给药单元的压力差的表达式为: $c_i = f(v_a, v_b, T)$ ,其中, $c_i$ 为压力差, $v_a$ 为直接给药单元中的第一压力, $v_b$ 为辅助给药单元的第二压力, $T$ 为直接给药单元的给药温度。

6. 一种基于温度和压力耦合控制的皮肤给药装置,其特征在于,通过温度和压力耦合控制,用于控制药物无创穿透皮肤的方式进行给药以实现给药治疗,所述皮肤给药装置与皮肤固定,所述皮肤给药装置包括:

压力组件和温度组件,所述压力组件和温度组件对皮肤给药的的压力和温度进行控制形成皮肤给药的的压力差,所述压力差为穿透所述皮肤进行给药的的压力差;

所述给药装置包括辅助给药组件和直接给药组件,其中,

所述压力组件包括第一压力组件和第二压力组件;

所述辅助给药组件,设置有所述第一压力组件,所述第一压力组件生成第一压力,所述第一压力为用于将所述给药装置固定于与所述皮肤且形成密闭给药区域的压力;

所述直接给药组件,设置有所述第二压力组件和所述温度组件,所述第二压力组件生成第二压力,所述温度组件在所述密闭给药区域内进行温度控制,所述第一压力、第二压力和所述温度在所述密闭给药区域对皮肤给药的的压力差进行控制,所述压力差为穿透所述皮肤进行给药的的压力差;

皮肤给药控制装置,其中,所述皮肤给药控制装置包括:

参数确定模块,用于确定用于皮肤给药的给药控制参数,其中,所述控制参数包括第一控制参数和第二控制参数,所述第一控制参数和所述第二控制参数中的第一个参数为压力控制参数,所述第一控制参数和所述第二控制参数中的另一个参数为温度控制参数;以及

压力差模块,用于通过所述压力控制参数和所述温度控制参数对皮肤给药的的压力差进行控制,所述压力差为穿透所述皮肤进行给药的的压力差;

所述皮肤给药控制装置应用于设置有辅助给药单元和直接给药单元的给药装置中,所述皮肤给药控制装置包括:

识别模块,用于对所述压力控制参数进行识别,得到第一压力控制参数和第二压力控制参数;

第一压力模块,用于根据所述第一压力控制参数控制所述辅助给药单元生成第一压力,所述第一压力用于将所述给药装置固定于所述皮肤且形成密闭给药区域;

第二压力模块,用于根据所述第二压力控制参数控制所述直接给药单元生成第二压力,所述第一压力小于所述第二压力;

温度控制模块,用于根据所述温度控制参数控制所述直接给药单元生成给药温度;以及

压力差给药模块,用于根据所述给药温度、所述第一压力和所述第二压力在所述密闭给药区域形成所述皮肤给药的的压力差。

7. 根据权利要求6所述的皮肤给药装置,其特征在于,参数确定模块,用于确定用于皮肤给药的给药控制参数包括:

确定给药特征数据,其中,所述给药特征数据包括药物特征数据和给药位置特征数据,所述药物特征数据包括药物组分数据和药物结构数据;

在预设给药数据库中匹配与药物特征数据和给药位置特征数据对应的给药控制模型,其中,所述给药控制模型用于表示在给药时间中对所述第一控制参数和所述第二控制参数进行控制的模型;

根据所述给药控制模型确定所述第一控制参数和所述第二控制参数的变化。

## 基于温度和压力耦合控制的皮肤给药控制装置及给药装置

### 技术领域

[0001] 本申请涉及智能医疗领域,具体而言,涉及一种基于温度和压力耦合控制的皮肤给药控制装置及给药装置。

### 背景技术

[0002] 药物治疗是进行治疗的一种常用手段,药物的吸收效果对治疗的效果影响较大,现有技术中,通过包括口服、注射、贴敷及熏蒸等给药方式进行给药治疗,上述给药方式中口服给药,给药效率受消化功能的影响,有创给药过程对药物要求较高,且肌肉注射或静脉注射都不直接将药物作用于病灶位置,贴敷及熏蒸等存在有效药物组分难以被充分吸收的情况,给药效率较低。

[0003] 因此,现有技术中给药装置存在给药效率较低的问题。

### 发明内容

[0004] 本申请的主要目的在于提供一种基于温度和压力耦合控制的皮肤给药控制装置及给药装置,以解决现有技给药装置存在给药效率较低的问题,实现了提高给药装置的给药效率的技术效果。

[0005] 为了实现上述目的,本申请的第一方面,提出了一种用于皮肤给药的给药控制方法,通过温度和压力耦合控制,用于控制药物无创穿透皮肤的方式进行给药以实现给药治疗,所述给药控制方法包括:

[0006] 确定用于皮肤给药的给药控制参数,其中,所述控制参数包括第一控制参数和第二控制参数,所述第一控制参数和所述第二控制参数中的一个参数为压力控制参数,所述第一控制参数和所述第二控制参数中的另一个参数为温度控制参数;

[0007] 通过所述压力控制参数和所述温度控制参数对皮肤给药的的压力差进行控制,所述压力差为穿透所述皮肤进行给药的的压力差。

[0008] 可选地,所述给药控制方法应用于设置有辅助给药单元和直接给药单元的给药装置中,所述给药控制方法包括:

[0009] 对所述压力控制参数进行识别,得到第一压力控制参数和第二压力控制参数;

[0010] 根据所述第一压力控制参数控制所述辅助给药单元生成第一压力,所述第一压力用于将所述给药装置固定于所述皮肤且形成密闭给药区域;

[0011] 根据所述第二压力控制参数控制所述直接给药单元生成第二压力,所述第一压力小于所述第二压力;以及

[0012] 根据所述温度控制参数控制所述直接给药单元生成给药温度,所述给药温度、所述第一压力和所述第二压力在所述密闭给药区域形成所述皮肤给药的的压力差。

[0013] 可选地,所述给药温度、所述第一压力和所述第二压力在所述密闭给药区域形成所述皮肤给药的的压力差包括:

[0014] 获取给药压力差数据,其中,所述给药压力差数据为用于表示所述密闭给药区域

内压力差的数据；

[0015] 判断所述给药压力差数据是否满足预设给药压力差范围，

[0016] 如果不满足，生成更新压力控制参数，其中，根据所述更新压力控制参数确定更新第一压力数据和更新第二压力数据，直至所述给药压力差数据满足所述预设给药压力差范围；

[0017] 如果满足，在所述密闭给药区域内进行给药。

[0018] 可选地，确定用于皮肤给药的给药控制参数包括：

[0019] 确定第一控制参数变化数据，其中，所述第一控制参数变化数据为用于表示第一控制参数的参数变化数据；以及

[0020] 根据所述第一控制参数变化数据确定所述第二控制参数的参数变化，得到第二控制参数变化数据。

[0021] 可选地，确定用于皮肤给药的给药控制参数包括：

[0022] 确定给药特征数据，其中，所述给药特征数据包括药物特征数据和给药位置特征数据；

[0023] 在预设给药数据库中匹配与所述药物特征数据和所述给药位置特征数据对应的给药控制模型，其中，所述给药控制模型为用于表示在给药时间中所述第一控制参数和所述第二控制参数变化的模型；以及

[0024] 根据给药控制模型确定所述第一控制参数和所述第二控制参数的变化。

[0025] 根据本申请的第二方面，提供了一种用于皮肤给药的给药控制装置，通过温度和压力耦合控制，用于控制药物无创穿透皮肤的方式进行给药以实现给药治疗，所述给药控制装置包括：

[0026] 参数确定模块，用于确定用于皮肤给药的给药控制参数，其中，所述控制参数包括第一控制参数和第二控制参数，所述第一控制参数和所述第二控制参数中的第一个参数为压力控制参数，所述第一控制参数和所述第二控制参数中的另一个参数为温度控制参数；

[0027] 压力差模块，用于通过所述压力控制参数和所述温度控制参数对皮肤给药的的压力差进行控制，所述压力差为穿透所述皮肤进行给药的的压力差。

[0028] 可选地，所述给药控制装置应用于设置有辅助给药单元和直接给药单元的给药装置中，所述给药控制装置包括：

[0029] 识别模块，用于对所述压力控制参数进行识别，得到第一压力控制参数和第二压力控制参数；

[0030] 第一压力模块，用于根据所述第一压力控制参数控制所述辅助给药单元生成第一压力，所述第一压力用于将所述给药装置固定于所述皮肤且形成密闭给药区域；

[0031] 第二压力模块，用于根据所述第二压力控制参数控制所述直接给药单元生成第二压力，所述第一压力小于所述第二压力；

[0032] 温度控制模块，用于根据所述温度控制参数控制所述直接给药单元生成给药温度；

[0033] 压力差给药模块，用于根据所述给药温度、所述第一压力和所述第二压力在所述密闭给药区域形成所述皮肤给药的的压力差。

[0034] 根据本申请的第三方面，提供了一种用于皮肤给药的给药装置，通过温度和压力

耦合控制,用于控制药物无创穿透皮肤的方式进行给药以实现给药治疗,所述给药装置与皮肤固定,所述给药装置包括:

[0035] 压力组件和温度组件,所述压力组件和温度组件对皮肤给药的压力和温度进行控制形成皮肤给药的的压力差,所述压力差为穿透所述皮肤进行给药的的压力差。

[0036] 可选地,所述给药装置包括辅助给药组件和直接给药组件,其中,

[0037] 所述压力组件包括第一压力组件和第二压力组件;

[0038] 所述辅助给药组件,设置有所述第一压力组件,所述第一压力组件生成第一压力,所述第一压力为用于将所述给药装置固定于与所述皮肤且形成密闭给药区域的压力;

[0039] 所述直接给药组件,设置有所述第二压力组件和所述温度组件,所述第二压力组件生成第二压力,所述温度组件在所述密闭给药区域内进行温度控制,所述第一压力、第二压力和所述温度在所述密闭给药区域对皮肤给药的的压力差进行控制,所述压力差为穿透所述皮肤进行给药的的压力差。

[0040] 根据本申请的第四方面,提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机指令,所述计算机指令用于使所述计算机执行上述的用于皮肤给药的给药控制方法。

[0041] 本申请的实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果:

[0042] 在本申请中,通过温度和压力耦合,控制药物无创穿透皮肤的方式进行给药以实现给药治疗,通过确定用于皮肤给药的给药控制参数,给药控制参数包括压力控制参数和温度控制参数,通过压力控制参数和温度控制参数的耦合控制在皮肤给药位置处给药的的压力差进行控制,形成穿透皮肤进行给药的的压力差。通过设置压力和温度共同配合形成皮肤给药部位形成药物无创穿透皮肤的的压力差,解决了现有技术中给药存在给药效率较低的问题,实现了提高给药效率的技术效果。

## 附图说明

[0043] 构成本申请的一部分的附图用来提供对本申请的进一步理解,使得本申请的其它特征、目的和优点变得更明显。本申请的示意性实施例附图及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。在附图中:

[0044] 图1为本申请提供了一种用于皮肤给药的给药控制方法流程图;

[0045] 图2为本申请提供了一种用于皮肤给药的给药控制方法的流程图;

[0046] 图3为本申请提供了一种用于皮肤给药的给药控制方法的流程图;

[0047] 图4为本申请提供了一种用于皮肤给药的给药控制方法的流程图;

[0048] 图5为本申请提供了一种用于皮肤给药的给药控制装置的结构图;

[0049] 图6为本申请提供的另一种用于皮肤给药的给药控制装置的结构图;

[0050] 图7和图8为本申请提供了一种用于皮肤给药的给药装置的结构图。

## 具体实施方式

[0051] 为了使本技术领域的人员更好地理解本申请方案,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分的实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人

员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本申请保护的范  
围。

[0052] 需要说明的是,本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第  
二”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用  
的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本申请的实施例。此外,术语“包括”和“具  
有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的  
过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清  
楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0053] 在本申请中,术语“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”、“顶”、“底”、“内”、“外”、  
“中”、“竖直”、“水平”、“横向”、“纵向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或  
位置关系。这些术语主要是为了更好地描述本申请及其实施例,并非用于限定所指示的装  
置、元件或组成部分必须具有特定方位,或以特定方位进行构造和操作。

[0054] 并且,上述部分术语除了可以用于表示方位或位置关系以外,还可能用于表示其  
他含义,例如术语“上”在某些情况下也可能用于表示某种依附关系或连接关系。对于本领  
域普通技术人员而言,可以根据具体情况理解这些术语在本申请中的具体含义。

[0055] 此外,术语“安装”、“设置”、“设有”、“连接”、“相连”、“套接”应做广义理解。例如,  
“连接”可以是固定连接,可拆卸连接,或整体式构造;可以是机械连接,或电连接;可以是直  
接相连,或者是通过中间媒介间接相连,又或者是两个装置、元件或组成部分之间内部的连  
通。对于本领域普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含  
义。

[0056] 本申请提供了一种用于皮肤给药的给药控制方法,通过温度和压力耦合控制,控  
制药物无创穿透皮肤的方式进行给药以实现给药治疗,该给药控制方法应用于设置有温度  
控制模块和压力控制模块的给药装置中,给药装置与皮肤给药位置连接,通过温度控制模  
块和压力控制模块控制给药装置与皮肤形成的给药区域内的压力和温度形成药物穿透皮  
肤给药的的压力差,使得药物穿透皮肤进行给药。在本申请实施例中,通过在给药区域内形  
成压力差,该压力差为药物分子穿透皮肤提供动力,并通过压力差形成药物分子在穿透皮  
肤后抵达直接给药位置的动力,举例说明,如在进行肺部疾病的给药治疗时,在背部进行给  
药控制,药物组分通过背部的给药区域进入体内,通过控制给药区域内形成压力差,压力差  
为药物组分提供穿过背部皮肤的动力,并提供药物组分在穿透皮肤后抵达肺部的动力。

[0057] 图1为本申请提供的一种用于皮肤给药的给药控制方法流程图,如图1所示,该方  
法包括以下步骤:

[0058] S101:确定用于皮肤给药的给药控制参数;

[0059] 控制参数包括第一控制参数和第二控制参数,第一控制参数和第二控制参数中的  
一个参数为压力控制参数,第一控制参数和第二控制参数中的另一个参数为温度控制参  
数。

[0060] 图2为本申请提供的一种用于皮肤给药的给药控制方法的流程图,如图2所示,该  
方法包括以下步骤:

[0061] S201:确定给药特征数据;

[0062] 给药特征数据包括药物特征数据和给药位置特征数据,药物特征数据为用于表示

给药药物的特征数据,包括用于表示药物组分和药物结构的数据,举例说明,如,给药药物的组分可以为单组分或多组分的药物,给药药物的结构可以为固体药物、液体药物或气体药;给药位置特征数据为用于表示进行给药治疗的位置处,包括用于和给药装置直接接触的给药皮肤位置和给药治疗目标作用的病症对应的位置,举例说明,如,和给药装置直接接触的给药皮肤位置可以为背部肺俞穴部位,给药装置直接接触的给药皮肤位置可以为面部位置;给药治疗目标作用的病症对应的位置可以为肺部疾病对应的肺部位置,给药治疗目标作用的病症对应的位置可以为面部表皮层或面部真皮层位置。

[0063] S202:在预设给药数据库中匹配与药物特征数据和给药位置特征数据对应的给药控制模型;

[0064] 给药控制模型为用于表示在给药时间中所述第一控制参数和所述第二控制参数变化的模型,给药控制模型为在预设给药时间段内,控制给药区域内压力和温度随时间变化的模型,用于指导在给药时间段温度和压力随时间变化,且不同药物和不同给药位置对应的给药温度和给药压力不同,如,在进行肺部疾病的给药治疗时,在背部进行组分药物A的给药,第一压力为 $VA_{1min} \sim VA_{1max}$ ,第二压力为 $VA_{2min} \sim VA_{2max}$ ,温度 $T_{1min} \sim T_{1max}$ ,在背部形成密闭给药区域且密闭给药区域内的压力差为 $\Delta VA_{min} \sim \Delta VA_{max}$ ,在进行面部的美容时,在面部进行美容产品B的给药,第一压力为 $VB_{1min} \sim VB_{1max}$ ,第二压力为 $VB_{2min} \sim VB_{2max}$ ,温度 $T_{2min} \sim T_{2max}$ ,在背部形成密闭给药区域且密闭给药区域内的压力差为 $\Delta VB_{min} \sim \Delta VB_{max}$ ,由于背部皮肤和面部皮肤的皮肤耐受程度不同,不同药物和不同给药位置对应的给药温度和给药压力不同,根据不同药物和不用给药位置调整对应给药位置处的给药温度和给药压力。

[0065] S203:根据给药控制模型确定第一控制参数和第二控制参数的变化。

[0066] 根据给药控制模型对第一控制参数和第二控制参数进行控制,对给药过程中的温度参数和压力参数进行控制实现对给药压力差的控制。

[0067] 在本申请的一个可选实施例中,提供了一种在给药过程中进行控制的方法,该方法包括以下步骤,获取给药指令,对给药指令进行识别,得到给药特征数据,在预设给药数据库中匹配与给药特征数据对应的给药控制模型,当检测给药装置与皮肤接触,根据上述给药控制模型控制给药装置进行压力和温度的变化,通过设置在给药装置中的压力差检测元件对给药区域内的压力差进行检测,判断压力差数据是否满足上述给药控制模型对应的给药压力差范围,如果不满足,给药控制模型根据当前检测的压力差数据生成压力调整参数和温度调整参数,压力模块根据压力调整参数进行压力调整,温度模块根据温度调整参数进行温度调整,通过在给药过程中进行压力差的监测,并根据给药控制模型在监测得到的压力差数据的基础上进行反馈调节,控制给药区域内的温度差数据处于预设的给药压力差范围,进行皮肤给药。

[0068] 在本申请实施例中,通过在给药装置中设置压力差检测元件对给药过程中进行反馈控制,通过设置将检测到的压力差数据与预设的给药压力差范围进行对比,在给药过程中实现对温度和压力的控制进而实现对给药压力差的控制,压力差形成药物穿透皮肤作用于病症位置处的动力,提高给药效率。

[0069] S102:通过压力控制参数和温度控制参数对皮肤给药的的压力差进行控制,压力差为穿透皮肤进行给药的的压力差。

[0070] 在本申请的另一可选实施例中,提供了一种用于皮肤给药的给药控制方法,上述给药控制方法应用于设置有辅助给药单元和直接给药单元的给药装置中,图3为本申请提供的一种用于皮肤给药的给药控制方法的流程图,如图2所示,该方法包括以下步骤:

[0071] S301:对压力控制参数进行识别,得到第一压力控制参数和第二压力控制参数;

[0072] 辅助给药单元和直接给药单元中均设置有压力模块,需要通过压力控制参数对压力进行控制,第一压力控制参数和第二压力控制参数中的一个压力控制参数为用于控制辅助给药单元的压力控制参数,第一压力控制参数和第二压力控制参数中的另一个压力控制参数为用于控制直接给药单元的压力控制参数。

[0073] S302:根据第一压力控制参数控制辅助给药单元生成第一压力,第一压力用于将给药装置固定于皮肤且形成密闭给药区域;

[0074] 第一压力控制参数为控制辅助给药单元压力的参数,通过设置于辅助给药单元中的压力装置,如通过辅助给药单元的抽气组件进行抽气,通过抽气处理将给药装置固定于皮肤给药位置,并在给药位置处形成密闭给药区域。

[0075] S303:根据第二压力控制参数控制直接给药单元生成第二压力,第一压力小于第二压力;

[0076] 第二压力控制参数为控制直接给药单元压力变化的参数,通过设置于直接给药单元中的压力装置,如通过直接给药单元中的充气组件进行充气,通过充气处理,生成第二压力,设置第一压力小于第二压力,以实现通过第一压力将给药装置与皮肤固定且给药装置在皮肤上形成密闭给药区域,通过第一压力和第二压力的差值在密闭给药区域处形成压力差,用于为药物穿透皮肤提供压力差。

[0077] 在本申请的另一可选实施例中,载药模块设置于直接给药单元中,若给药药物为固体或液体结构,将固体药物或液体药物设置于直接给药单元中的载药模块上,控制直接给药单元中的压力模块生成第二压力,通过辅助给药单元形成的第一压力和直接给药单元形成的第二压力和给药温度形成给药压力差,固体药物或液体药物组分穿透皮肤进行给药;若给药药物为气体结构,在进行给药的药物气体及通过充气控制压力的压力模块生成第二压力,通过辅助给药单元形成的第一压力和直接给药单元形成的第二压力和给药温度形成给药压力差,药物组分穿透皮肤进行给药。

[0078] S304:根据温度控制参数控制直接给药单元生成给药温度,给药温度、第一压力和第二压力在密闭给药区域形成皮肤给药的的压力差。

[0079] 在直接给药单元中设置有温度控制模块,如加热组件,控制密闭给药区域温度升高,与第一压力、第二压力共同作用形成上述密闭给药区域的给药压力差。

[0080] 在本申请的另一可选实施例中,提供了一种在密闭给药区域形成皮肤给药的的压力差的方法,

[0081] 获取给药压力差数据,其中,给药压力差数据为用于表示密闭给药区域内压力差的数据;

[0082] 判断给药压力差数据是否满足预设给药压力差范围,

[0083] 如果不满足,生成更新压力控制参数,其中,根据更新压力控制参数确定更新第一压力数据和更新第二压力数据,直至给药压力差数据满足预设给药压力差范围;

[0084] 如果满足,在密闭给药区域内进行给药。

[0085] 在本申请的另一可选实施例中,还提供了一种通过温度控制对密闭给药区域内的给药压力差进行控制的方法,该方法包括:

[0086] 获取给药压力差数据,其中,给药压力差数据为用于表示密闭区域内的压力差的数据;

[0087] 判断给药压力差数据是否满足预设给药压力差范围;

[0088] 如果不满足,生成更新温度控制参数,其中,根据温度控制参数确定更新温度,直至给药压力差满足预设给药压力差范围;

[0089] 如果满足,在密闭给药区域内进行给药。

[0090] 在本申请实施例中,通过设置于给药装置的内的压力差检测元件对给药区域内的压力差进行检测,检测给药区域内的压力差是否满足预设给药压力差范围,预设给药压力差范围,举例说明如,在进行肾部疾病的给药治疗时,在给药位置处的给药压力差范围与肾部疾病治疗规则对应,在进行肺部疾病的给药治疗时,在给药位置处的给药压力范围与肺部疾病治疗规则对应。在上述给药压力差范围内,药物组分穿透皮肤抵达给药部位,当检测给药压力差不满足药物能够穿透皮肤进入病灶的压力差数据时,控制给药装置中的给药控制参数进行变化以形成药物穿透皮肤抵达病灶进行给药治疗的效果。

[0091] 在本申请的另一可选实施例中,还提供了一种对温度进行控制的方法,该方法包括以下步骤,通过设置在给药装置中的温度检测元件对给药区域内的温度进行检测,判断检测温度是否位于预设温度范围,若检测温度不满足预设温度范围,温度控制模块进行密闭给药区域内的温度调节,避免皮肤给药给药区域内温度较高对皮肤造成伤害,且通过温度在预设温度范围内的调节,进行对密闭给药区域内的压力差的调节,通过反馈调节模块,实现了通过温度调节对密闭给药区域压力差的调节控制,且避免了在给药过程中对给药位置处的皮肤造成伤害的情况。

[0092] 在本申请的另一可选实施例中,提供了一种用于皮肤给药的给药控制方法,在进行皮肤给药时,设置直接给药单元中的第一压力为 $v_a$ ,辅助给药单元的第二压力为 $v_b$ ,直接给药单元的给药温度为 $T$ ,在进行控制进行皮肤给药时,在给药区域形成压力差 $c_i$ , $c_i$ 给药压力差和第一压力、第二压力及给药温度之间的关系表达式为, $c_i = f(v_a, v_b, T)$ ,在进行皮肤给药时,给药压力差通过第一压力、第二压力和给药温度共同确定。

[0093] 图4为本申请提供的一种用于皮肤给药的给药控制方法的流程图,如图4所示,该方法包括以下步骤:

[0094] 第一控制参数和第二控制参数中的一个参数为压力控制参数,第一控制参数和第二控制参数中的另一个参数为温度控制参数。通过压力控制参数和温度控制参数的共同配合,实现对密闭给药区域的压力差的控制。

[0095] S401:确定第一控制参数变化数据;

[0096] 第一控制参数变化数据为用于表示第一控制参数的参数变化数据;

[0097] S402:根据第一控制参数变化数据确定第二控制参数的参数变化,得到第二控制参数变化数据。

[0098] 进行密闭给药区域内的压力差的控制时,通过第一控制参数和第二控制参数对压力差进行控制,温度控制参数和压力控制参数耦合控制共同实现对给药压力差的控制。在进行第一控制参数和第二控制参数的调整时,第一控制参数和第二控制参数之间互相影

响,根据第一控制参数的变化确定第二控制参数的变化,进行对密闭给药区域的压力差的控制,实现在给药过程中压力差的动态控制。

[0099] 图5为本申请提供的一种用于皮肤给药的给药控制装置的结构图,如图5所示,给药控制装置包括:

[0100] 参数确定模块51,用于确定用于皮肤给药的给药控制参数,其中,控制参数包括第一控制参数和第二控制参数,第一控制参数和第二控制参数中的第一个参数为压力控制参数,第一控制参数和第二控制参数中的另一个参数为温度控制参数;

[0101] 压力差模块52,用于通过压力控制参数和温度控制参数对皮肤给药的的压力差进行控制,压力差为穿透皮肤进行给药的的压力差。

[0102] 图6为本申请提供的另一种用于皮肤给药的给药控制装置的结构图,如图6所示,该装置包括:

[0103] 识别模块61,用于对压力控制参数进行识别,得到第一压力控制参数和第二压力控制参数;

[0104] 第一压力模块62,用于根据第一压力控制参数控制辅助给药单元生成第一压力,第一压力用于将给药装置固定于皮肤且形成密闭给药区域;

[0105] 第二压力模块63,用于根据第二压力控制参数控制直接给药单元生成第二压力,第一压力小于所述第二压力;

[0106] 温度控制模块64,用于根据温度控制参数控制直接给药单元生成给药温度;

[0107] 压力差给药模块65,用于根据给药温度、第一压力和第二压力在密闭给药区域形成皮肤给药的的压力差。

[0108] 在本申请的另一可选实施例中,图7和图8为本申请提供的一种用于皮肤给药的给药装置的结构图,给药装置通过压力和温度耦合控制,用于控制药物无创穿透皮肤的方式进行给药以实现给药治疗,给药装置包括:

[0109] 压力组件和温度组件,压力组件和温度组件对皮肤给药的的压力和温度进行控制形成皮肤给药的的压力差,压力差为穿透皮肤进行给药的的压力差。

[0110] 给药装置包括辅助给药组件71和直接给药组件72,

[0111] 压力组件包括第一压力组件和第二压力组件;

[0112] 辅助给药组件,设置有第一压力组件,第一压力组件生成第一压力,第一压力为用于将给药装置固定于与皮肤且形成密闭给药区域的压力;

[0113] 直接给药组件,设置有第二压力组件和温度组件,第二压力组件生成第二压力,温度组件在密闭给药区域内进行温度控制,第一压力、第二压力和温度在密闭给药区域对皮肤给药的的压力差进行控制,压力差为穿透皮肤进行给药的的压力差。

[0114] 第一压力组件可以吸气装置,用于吸收辅助给药组件中的气体,用于形成第一压力,用于将给药装置与皮肤固定,第二压力组件可以为充气装置,用于在直接给药组件中形成第二压力,直接给药组件与皮肤形成密闭给药区域,在直接给药组件中设置有加热模块,用于在密闭给药区域内进行加热,在密闭给药区域形成用于将药物组分穿透皮肤的的压力差。

[0115] 关于上述实施例中各单元的执行操作的具体方式已经在有关该方法的实施例中进行了详细描述,此处将不做详细阐述说明。

[0116] 综上所述,在本申请中,通过温度和压力耦合,控制药物无创穿透皮肤的方式进行给药以实现给药治疗,通过确定用于皮肤给药的给药控制参数,给药控制参数包括压力控制参数和温度控制参数,通过压力控制参数和温度控制参数的耦合控制在皮肤给药位置处给药的压差进行控制,形成穿透皮肤进行给药的压差。通过设置压力和温度共同配合形成皮肤给药部位形成药物无创穿透皮肤的压差,解决了现有技术中给药存在给药效率较低的问题,实现了提高给药效率的技术效果。

[0117] 需要说明的是,在附图的流程图示出的步骤可以在诸如一组计算机可执行指令的计算机系统中执行,并且,虽然在流程图中示出了逻辑顺序,但是在某些情况下,可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤。

[0118] 显然,本领域的技术人员应该明白,上述的本申请的各单元或各步骤可以用通用的计算装置来实现,它们可以集中在单个的计算装置上,或者分布在多个计算装置所组成的网络上,可选地,它们可以用计算装置可执行的程序代码来实现,从而,可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行,或者将它们分别制作成各个集成电路模块,或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样,本申请不限制于任何特定的硬件和软件结合。

[0119] 以上所述仅为本申请的优选实施例而已,并不用于限制本申请,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

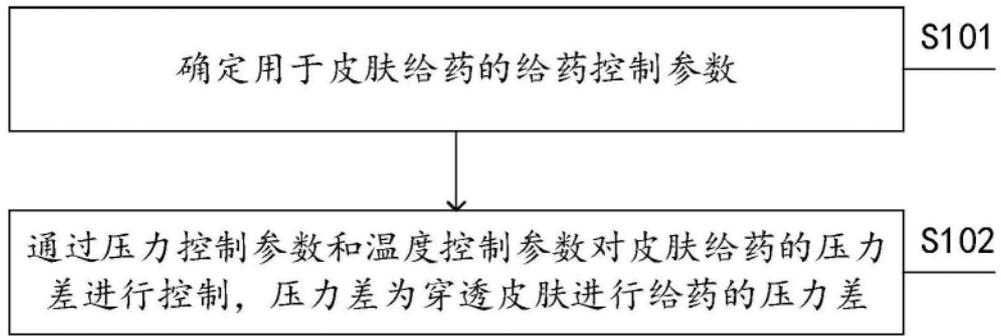


图1

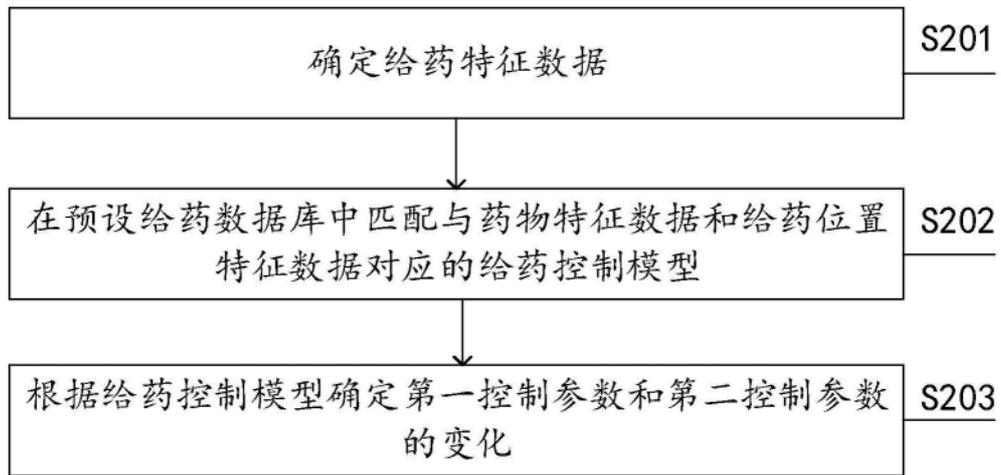


图2

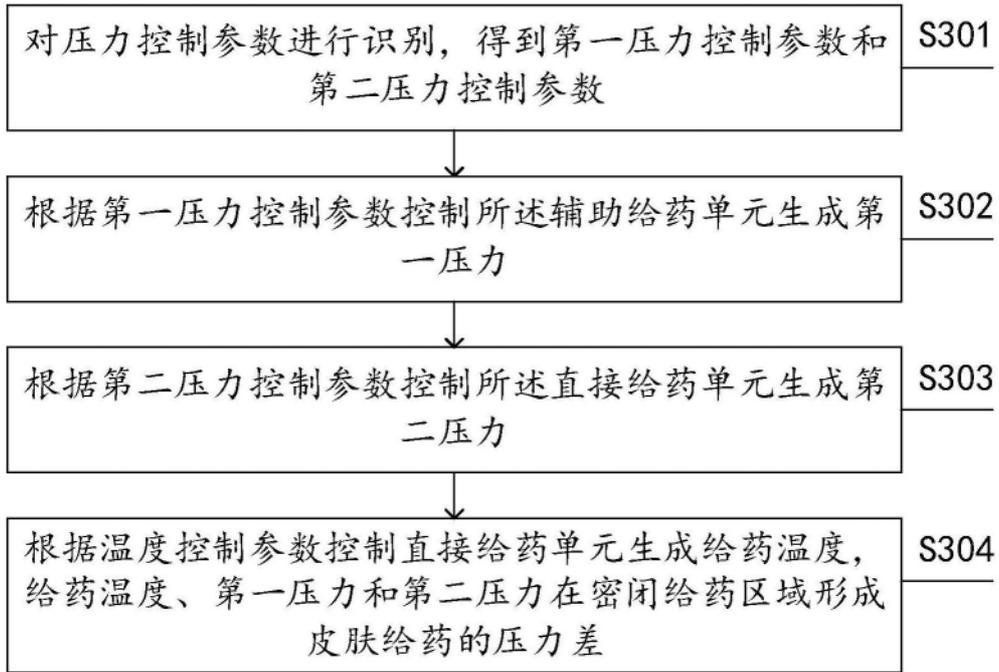


图3



图4



图5



图6

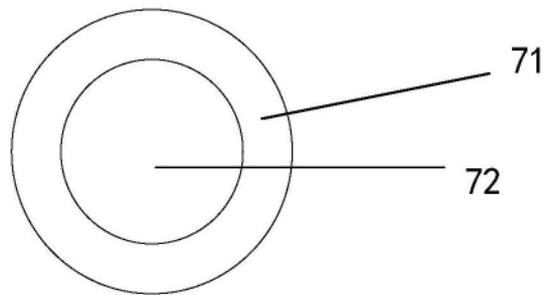


图7

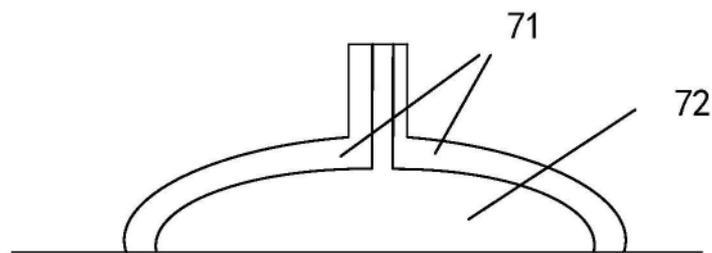


图8