



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113456942 B

(45) 授权公告日 2022. 09. 06

(21) 申请号 202110938291.9

A61B 5/02 (2006.01)

(22) 申请日 2021.08.16

A61B 5/021 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113456942 A

(56) 对比文件

CN 109152541 A, 2019.01.04

CN 208551785 U, 2019.03.01

CN 113069639 A, 2021.07.06

US 2020038586 A1, 2020.02.06

US 2015209514 A1, 2015.07.30

(43) 申请公布日 2021.10.01

(73) 专利权人 瑞安市人民医院

地址 325200 浙江省温州市瑞安市万松路  
108号

审查员 黄智舜

(72) 发明人 陈云 陈嗣平 缪寿式

(74) 专利代理机构 北京天盾知识产权代理有限公司

11421

专利代理师 宋凌林

(51) Int. Cl.

A61M 5/168 (2006.01)

A61M 5/142 (2006.01)

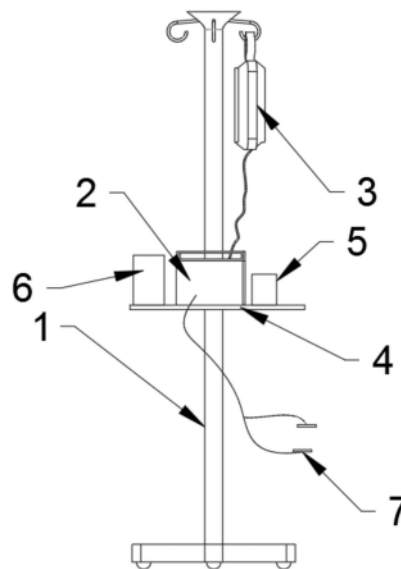
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

具有分段调节功能的ICU用智能输液装置

(57) 摘要

本发明公开了具有分段调节功能的ICU用智能输液装置,包括输液架,所述输液架的中端固定安装有底座,所述底座的上方固定安装有输液泵,所述输液架的顶端安装有药剂,所述药剂与输液泵为管道连接,所述输液装置使用的系统为智能输液系统,所述智能输液系统包括血管承受压力分析模块,所述血管承受压力分析模块包括血压检测模块和输液压力分析模块,所述血压检测模块和输液压力分析模块与血管承受压力分析模块为通信连接,所述血管承受压力分析模块用于根据血管的硬度估算出血管可以承受的压力值,所述输液压力分析模块用于对输液的压力进行分析根据输液的参数估算出输液的速度,本发明,具有实用性强和流速自调节的特点。



1. 具有分段调节功能的ICU用智能输液装置,包括输液架(1),其特征在于:所述输液架(1)的中端固定安装有底座(4),所述底座(4)的上方固定安装有输液泵(2),所述输液架(1)的顶端安装有药剂(3),所述药剂(3)与输液泵(2)为管道连接,所述底座(4)的右侧电连接有血压检测仪(5),所述底座(4)的左侧电连接有血液黏度检测仪(6),所述血压检测仪(5)与输液泵(2)为电连接,所述血液黏度检测仪(6)与输液泵(2)为电连接,所述输液泵(2)的下方电连接有脉搏波检测贴(7);

所述输液装置使用的系统为智能输液系统,所述智能输液系统包括血管承受压力分析模块,所述血管承受压力分析模块包括血压检测模块和输液压力分析模块,所述血压检测模块和输液压力分析模块与血管承受压力分析模块为通信连接;

所述血管承受压力分析模块用于根据血管的硬度估算出血管可以承受的压力值,所述输液压力分析模块用于对输液的压力进行分析根据输液的参数估算出输液的速度,所述血压检测模块用于对人体内的血压进行检测;

所述血管承受压力分析模块包括血管僵硬度分析模块,所述血管僵硬度分析模块包括脉搏波检测模块和血液粘稠度检测模块,所述脉搏波检测模块和血液粘稠度检测模块与血管僵硬度分析模块为通信连接;

所述血管僵硬度分析模块用于对血管的硬度进行分析估算,所述脉搏波检测模块用于对人体的脉搏跳动进行检测,所述血液粘稠度检测模块用于对人体的血压粘稠度进行检测;

所述输液压力分析模块包括输液参数模块和输液速度调节模块,所述输液参数模块和输液速度调节模块与输液压力分析模块为通信连接;

所述输液参数模块用于对药剂(3)的品种、药剂(3)的浓度进行录入,所述输液速度调节模块用于对输液的速度进行调节;

所述智能输液系统的运行步骤如下:

S1、先利用脉搏波检测模块和血液粘稠度检测模块检测出脉搏波的波动和血液的粘稠度;

S2、再利用血管僵硬度分析模块,根据脉搏波的波动和血液的粘稠度估算出血管的硬度;

S3、利用血管承受压力分析模块,根据血管的僵硬度计算出血管的承受压力;

S4、随后利用血压检测模块,检测出血压,再利用输液压力分析模块计算出输液压力,同时利用输液参数模块内的参数计算出该输液压力下输液的速度;

S5、将计算出的输液速度反馈给输液速度调节模块,利用输液速度调节模块对输液的速度进行调节。

2. 根据权利要求1所述的具有分段调节功能的ICU用智能输液装置,其特征在于:上述步骤S2中,血管僵硬度P为:

$$P = \frac{\omega\gamma}{\varphi_{\text{峰}} - \varphi_{\text{谷}}} \theta$$

其中, $\omega$ 为血液黏度, $\gamma$ 为黏度力率, $\varphi_{\text{峰}}$ 为脉搏波的波动峰值, $\varphi_{\text{谷}}$ 为脉搏波的波动谷值, $\theta$ 为修正系数,血液黏度 $\omega$ 和黏度力率 $\gamma$ 可以通过旋转式粘度检测仪检测得出,通过旋

转速度以及被动旋转物体所产生的力矩大小,就可以计算出被测液体所受的切应力和产生的切变率,从而得出血液黏度 $\omega$ 。

3. 根据权利要求2所述的具有分段调节功能的ICU用智能输液装置,其特征在于:上述步骤S3中,注射时都是通过手背上的静脉将药剂(3)注入体内,而手背上的静脉为小静脉,管径为0.2-1mm,小静脉血管的承受压强B为:

$$B = \frac{P(D_{\text{大}} - D_{\text{小}})}{\frac{(D_{\text{大}} + D_{\text{小}})^2}{16}\pi}$$

其中,P为血管僵硬度, $D_{\text{大}}$ 为小静脉的最大直径, $D_{\text{小}}$ 为小静脉的最小直径。

4. 根据权利要求3所述的具有分段调节功能的ICU用智能输液装置,其特征在于:上述步骤S4中,通过血压检测模块,将静脉的收缩压和舒张压进行测量,利用收缩压和舒张压计算出血液的压力,从而得出可以承受的输液压力,输液压力F为:

$$F = \left[ B - \frac{1}{3}(P_{\text{收}} + P_{\text{舒}} \cdot 2) \right] \pi R^2$$

其中,B为静脉血管承受压强, $P_{\text{收}}$ 为收缩压, $P_{\text{舒}}$ 为舒张压,R为输液管半径。

5. 根据权利要求4所述的具有分段调节功能的ICU用智能输液装置,其特征在于:上述步骤S4中,输液速度V为:

$$V = V_{\text{静}} - \frac{F}{M}$$

其中,F为输液压力,M为输液的质量, $V_{\text{静}}$ 为静脉的血液流动速度,为7-8厘米/秒,输液质量可以根据药剂(3)的品种、浓度和体积进行计算得出。

6. 根据权利要求5所述的具有分段调节功能的ICU用智能输液装置,其特征在于:上述步骤S5中,将输液速度反馈给输液速度调节模块,随后速度调节模块根据输液速度对输液泵(2)进行调节,从而改变了输液的速度。

## 具有分段调节功能的ICU用智能输液装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及医疗输液技术领域,具体为具有分段调节功能的ICU用智能输液装置。

### 背景技术

[0002] 输液是目前医院给患者治疗最常用的医疗手段,在输液过程中根据患者不同的疾病、不同年龄段以及不同的体质需要连续输送几瓶药液,而且输送的速度也有所不同。

[0003] 而现有的输液装置,实用性差;同时现有的输液装置不能根据人体的体质进行流速的自动调节,往往是输液进行了一段时间,人体血管产生了胀痛,才会通知护士对输液的速度进行调整,同时ICU的病人身体比较虚弱,有的老人血管硬化严重,输液的速度要求比一般人慢,过快的输液速度会对人体产生痛感,并影响人体的治疗。因此,设计实用性强和流速自调节的具有分段调节功能的ICU用智能输液装置是很有必要的。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供具有分段调节功能的ICU用智能输液装置,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明提供如下技术方案:具有分段调节功能的ICU用智能输液装置,包括输液架,其特征在于:所述输液架的中端固定安装有底座,所述底座的上方固定安装有输液泵,所述输液架的顶端安装有药剂,所述药剂与输液泵为管道连接,所述底座的右侧电连接有血压检测仪,所述底座的左侧电连接有血液黏度检测仪,所述血压检测仪与输液泵为电连接,所述血液黏度检测仪与输液泵为电连接,所述输液泵的下方电连接有脉搏波检测贴。

[0006] 根据上述技术方案,所述输液装置使用的系统为智能输液系统,所述智能输液系统包括血管承受压力分析模块,所述血管承受压力分析模块包括血压检测模块和输液压力分析模块,所述血压检测模块和输液压力分析模块与血管承受压力分析模块为通信连接;

[0007] 所述血管承受压力分析模块用于根据血管的硬度估算出血管可以承受的压力值,所述输液压力分析模块用于对输液的压力进行分析根据输液的参数估算出输液的速度,所述血压检测模块用于对人体内的血压进行检测。

[0008] 根据上述技术方案,所述血管承受压力分析模块包括血管僵硬分析模块,所述血管僵硬分析模块包括脉搏波检测模块和血液粘稠度检测模块,所述脉搏波检测模块和血液粘稠度检测模块与血管僵硬分析模块为通信连接;

[0009] 所述血管僵硬分析模块用于对血管的硬度进行分析估算,所述脉搏波检测模块用于对人体的脉搏跳动进行检测,所述血液粘稠度检测模块用于对人体的血液粘稠度进行检测。

[0010] 根据上述技术方案,所述输液压力分析模块包括输液参数模块和输液速度调节模块,所述输液参数模块和输液速度调节模块与输液压力分析模块为通信连接;

[0011] 所述输液参数模块用于对药剂的品种、药剂的浓度进行录入,所述输液速度调节

模块用于对输液的速度进行调节。

[0012] 根据上述技术方案,所述智能输液系统的运行步骤如下:

[0013] S1、先利用脉搏波检测模块和血液粘稠度检测模块检测出脉搏波的波动和血液的粘稠度;

[0014] S2、再利用血管僵硬分析模块,根据脉搏波的波动和血液的粘稠度估算出血管的硬度;

[0015] S3、利用血管承受压力分析模块,根据血管的僵硬程度计算出血管的承受压力;

[0016] S4、随后利用血压检测模块,检测出血压,再利用输液压力分析模块计算出输液压力,同时利用输液参数模块内的参数计算出该压力下输液的速度;

[0017] S5、将计算出的输液速度反馈给输液速度调节模块,利用输液速度调节模块对输液的速度进行调节。

[0018] 根据上述技术方案,上述步骤S2中,血管僵硬程度P为:

$$[0019] \quad P = \frac{\omega\gamma}{\varphi_{\text{峰}} - \varphi_{\text{谷}}} \theta$$

[0020] 其中, $\omega$ 为血液黏度, $\gamma$ 为黏度力率, $\varphi_{\text{峰}}$ 为脉搏波的波动峰值, $\varphi_{\text{谷}}$ 为脉搏波的波动谷值, $\theta$ 为修正系数,血液黏度 $\omega$ 和黏度力率 $\gamma$ 可以通过旋转式粘度检测仪检测得出,通过旋转速度以及被动旋转物体所产生的力距大小,就可以计算出被测液体所受的切应力和产生的切变率,从而得出血液黏度 $\omega$ 。

[0021] 根据上述技术方案,上述步骤S3中,一般注射时都是通过手背上的静脉将药剂注入体内,而手背上的静脉为小静脉,管径为0.2-1mm,小静脉血管的承受压强B为:

$$[0022] \quad B = \frac{P(D_{\text{大}} - D_{\text{小}})}{\frac{(D_{\text{大}} + D_{\text{小}})^2}{16} \pi}$$

[0023] 其中,P为血管僵硬程度, $D_{\text{大}}$ 为小静脉的最大直径, $D_{\text{小}}$ 为小静脉的最小直径。

[0024] 根据上述技术方案,上述步骤S4中,通过血压检测模块,将静脉的收缩压和舒张压进行测量,利用收缩压和舒张压计算出血液的压力,从而得出可以承受的输液压力,输液压力F为:

$$[0025] \quad F = \left[ B - \frac{1}{3}(P_{\text{收}} + P_{\text{舒}} \cdot 2) \right] \pi R^2$$

[0026] 其中,B为静脉血管承受压强, $P_{\text{收}}$ 为收缩压, $P_{\text{舒}}$ 为舒张压,R为输液管半径。

[0027] 根据上述技术方案,上述步骤S4中,输液速度V为:

$$[0028] \quad V = V_{\text{静}} - \frac{F}{M}$$

[0029] 其中,F为输液压力,M为输液的质量, $V_{\text{静}}$ 为静脉的血液流动速度,约为7-8厘米/秒,输液质量M可以根据药剂的品种、浓度和体积进行计算得出。

[0030] 根据上述技术方案,上述步骤S5中,将输液速度反馈给输液速度调节模块,随后速

度调节模块根据输液速度对输液泵进行调节,从而改变了输液的速度。

[0031] 与现有技术相比,本发明所达到的有益效果是:本发明,先通过脉搏波检测模块、血液粘稠度检测模块得出脉搏波和血液粘稠度,从而利用血管硬度分析模块得出血管的僵硬程度,随后根据血管僵硬程度通过血管承受压力分析模块估算出血管的承受压强,根据检测出的血压,得出输液的的压力,再根据输液的参数和输液的管径来计算出输液速度,从而调节输液泵改变输液速度,避免输液速度过快,而引起静脉产生胀痛感,影响治疗效果。

### 附图说明

[0032] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0033] 图1是本发明的整体正面剖视结构示意图;

[0034] 图2是本发明的系统模块示意图;

[0035] 图中:1、输液架;2、输液泵;3、药剂;4、底座;5、血压检测仪;6、血液粘度检测仪;7、脉搏波检测贴。

### 具体实施方式

[0036] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明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发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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,都属于本发明保护的范围。

[0037] 请参阅图1-2,本发明提供技术方案:具有分段调节功能的ICU用智能输液装置,包括输液架1,输液架1的中端固定安装有底座4,底座4的上方固定安装有输液泵2,输液架1的顶端安装有药剂3,药剂3与输液泵2为管道连接,底座4的右侧电连接有血压检测仪5,底座4的左侧电连接有血液黏度检测仪6,血压检测仪5与输液泵2为电连接,血液黏度检测仪6与输液泵2为电连接,输液泵2的下方电连接有脉搏波检测贴7;在输液之前,先通过血液黏度检测仪6、血压检测仪5和脉搏波检测贴7,将病人的脉搏波、血压和血液黏度检测出来,随后将数据传输给输液泵2,再根据数据进行输液。

[0038] 输液装置使用的系统为智能输液系统,智能输液系统包括血管承受压力分析模块,血管承受压力分析模块包括血压检测模块和输液压力分析模块,血压检测模块和输液压力分析模块与血管承受压力分析模块为通信连接;

[0039] 血管承受压力分析模块用于根据血管的硬度估算出血管可以承受的压力值,输液压力分析模块用于对输液的的压力进行分析根据输液的参数估算出输液的速度,血压检测模块用于对人体内的血压进行检测。

[0040] 血管承受压力分析模块包括血管僵硬程度分析模块,血管僵硬程度分析模块包括脉搏波检测模块和血液粘稠度检测模块,脉搏波检测模块和血液粘稠度检测模块与血管僵硬程度分析模块为通信连接;

[0041] 血管僵硬程度分析模块用于对血管的硬度进行分析估算,脉搏波检测模块用于对人体的脉搏跳动进行检测,血液粘稠度检测模块用于对人体的血液粘稠度进行检测。

[0042] 输液压力分析模块包括输液参数模块和输液速度调节模块,输液参数模块和输液

速度调节模块与输液压力分析模块为通信连接；

[0043] 输液参数模块用于对药剂3的品种、药剂3的浓度进行录入，输液速度调节模块用于对输液的速度进行调节。

[0044] 智能输液系统的运行步骤如下：

[0045] S1、先利用脉搏波检测模块和血液粘稠度检测模块检测出脉搏波的波动和血液的粘稠度；

[0046] S2、再利用血管僵硬分析模块，根据脉搏波的波动和血液的粘稠度估算出血管的硬度；

[0047] S3、利用血管承受压力分析模块，根据血管的僵硬程度计算出血管的承受压力；

[0048] S4、随后利用血压检测模块，检测出血压，再利用输液压力分析模块计算出输液压力，同时利用输液参数模块内的参数计算出该压力下输液的速度；

[0049] S5、将计算出的输液速度反馈给输液速度调节模块，利用输液速度调节模块对输液的速度进行调节。

[0050] 上述步骤S2中，血管僵硬度P为：

$$[0051] \quad P = \frac{\omega\gamma}{\varphi_{峰} - \varphi_{谷}} \theta$$

[0052] 其中， $\omega$ 为血液黏度， $\gamma$ 为黏度力率， $\varphi_{峰}$ 为脉搏波的波动峰值， $\varphi_{谷}$ 为脉搏波的波动谷值， $\theta$ 为修正系数，血液黏度 $\omega$ 和黏度力率 $\gamma$ 可以通过旋转式粘度检测仪检测得出，通过旋转速度以及被动旋转物体所产生的力距大小，就可以计算出被测液体所受的切应力和产生的切变率，从而得出血液黏度 $\omega$ 。

[0053] 上述步骤S3中，一般注射时都是通过手背上的静脉将药剂3注入体内，而手背上的静脉为小静脉，管径为0.2-1mm，小静脉血管的承受压强B为：

$$[0054] \quad B = \frac{P(D_{大} - D_{小})}{\frac{(D_{大} + D_{小})^2}{16} \pi}$$

[0055] 其中，P为血管僵硬度， $D_{大}$ 为小静脉的最大直径， $D_{小}$ 为小静脉的最小直径。

[0056] 上述步骤S4中，通过血压检测模块，将静脉的收缩压和舒张压进行测量，利用收缩压和舒张压计算出血液的压力，从而得出可以承受的输液压力，输液压力F为：

$$[0057] \quad F = \left[ B - \frac{1}{3}(P_{收} + P_{舒} \cdot 2) \right] \pi R^2$$

[0058] 其中，B为静脉血管承受压强， $P_{收}$ 为收缩压， $P_{舒}$ 为舒张压，R为输液管半径。

[0059] 上述步骤S4中，输液速度V为：

$$[0060] \quad V = V_{静} - \frac{F}{M}$$

[0061] 其中，F为输液压力，M为输液的质量， $V_{静}$ 为静脉的血液流动速度，约为7-8厘米/秒，输液质量可以根据药剂3的品种、浓度和体积进行计算得出。

[0062] 上述步骤S5中,将输液速度反馈给输液速度调节模块,随后速度调节模块根据输液速度对输液泵2进行调节,从而改变了输液的速度。

[0063] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。

[0064] 最后应说明的是:以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。



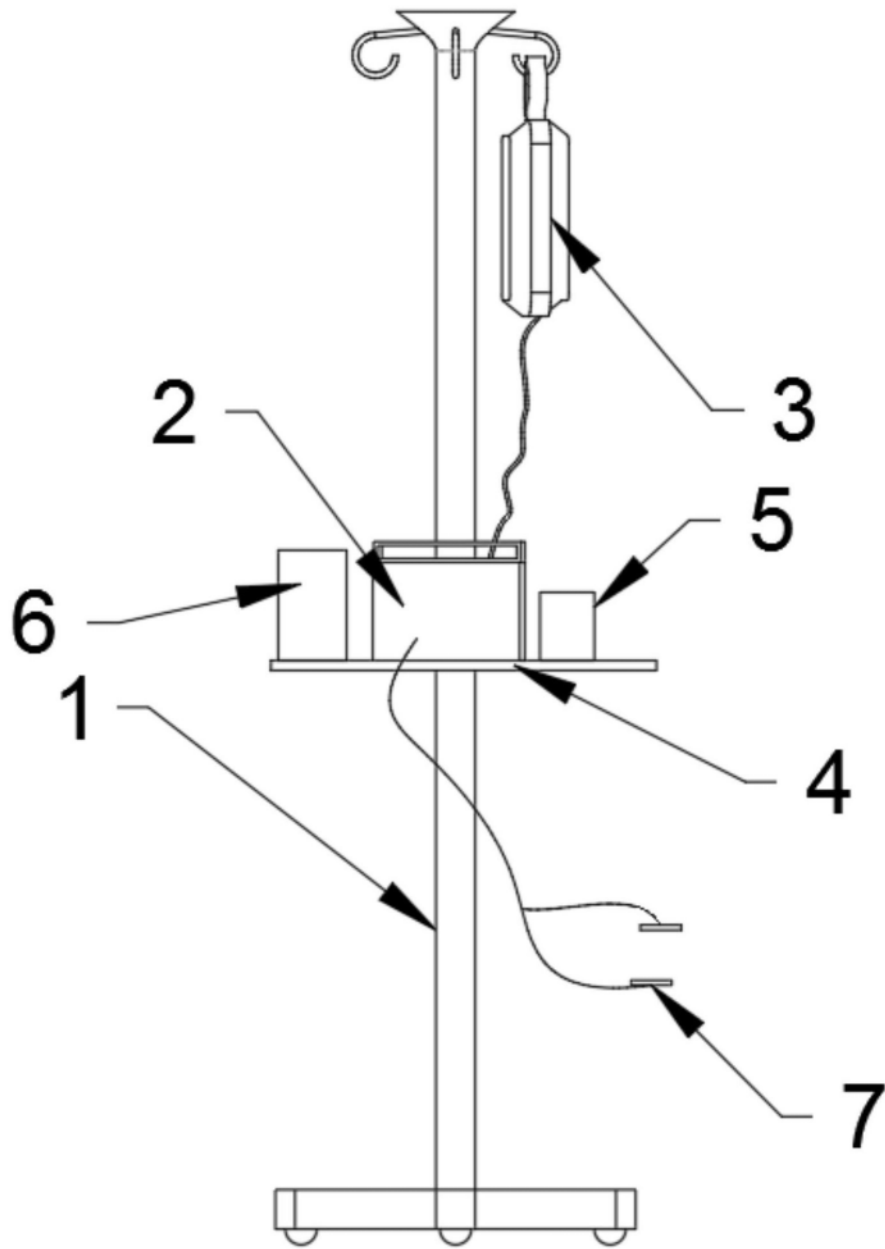


图1

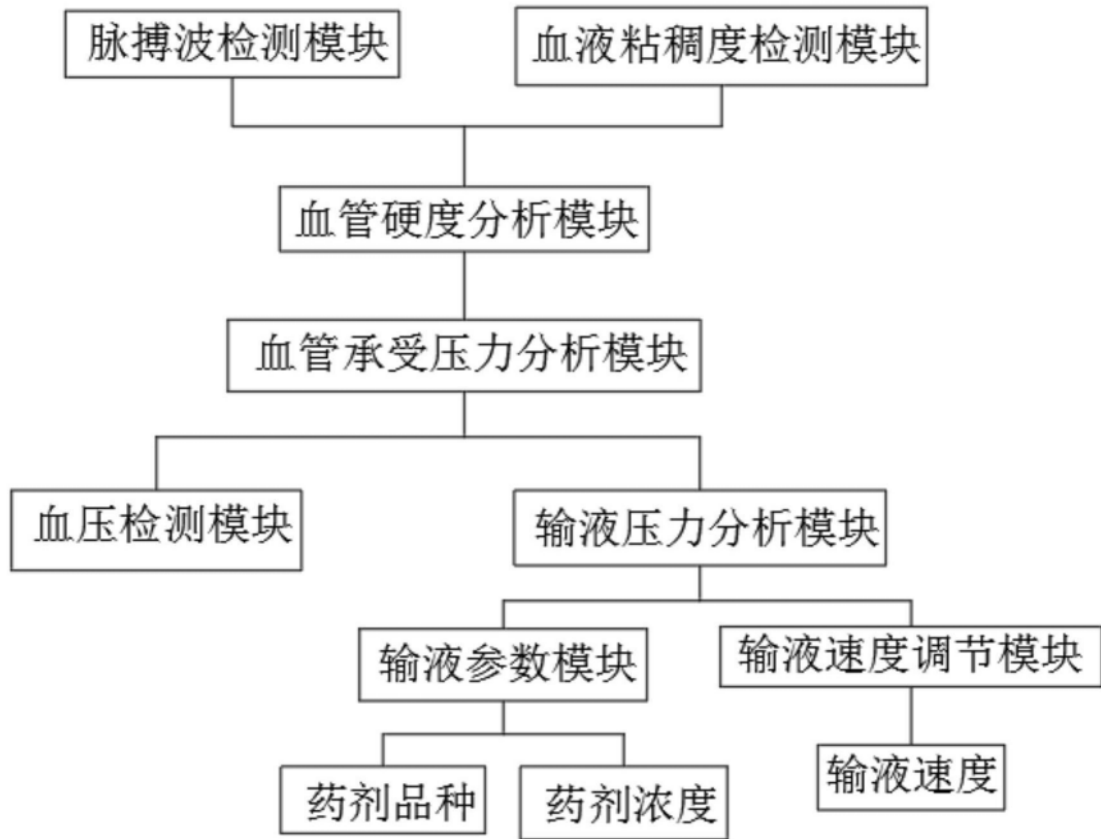


图2