



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115337498 B

(45) 授权公告日 2024. 02. 02

(21) 申请号 202211007869.X

(22) 申请日 2022.08.22

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115337498 A

(43) 申请公布日 2022.11.15

(73) 专利权人 中山大学附属第五医院
地址 519099 广东省珠海市梅华东路52号

(72) 发明人 华春燕 李碧香 张晓霞 卜巨源
刘贻好 陈美容

(74) 专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限公司 44102
专利代理师 郑堪泳

(51) Int. Cl.
A61M 5/158 (2006.01)
A61B 17/34 (2006.01)
G08B 7/06 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 111701111 A, 2020.09.25
- CN 111991008 A, 2020.11.27
- CN 202336134 U, 2012.07.18
- CN 210447771 U, 2020.05.05
- JP H06154320 A, 1994.06.03
- KR 20110111789 A, 2011.10.12
- KR 20210120629 A, 2021.10.07
- US 2010222637 A1, 2010.09.02
- US 2011046477 A1, 2011.02.24
- CN 201982272 U, 2011.09.21
- CN 108635023 A, 2018.10.12
- CN 110302451 A, 2019.10.08
- CN 202051691 U, 2011.11.30
- US 2008154188 A1, 2008.06.26
- US 2016144126 A1, 2016.05.26
- WO 2022169352 A1, 2022.08.11

审查员 李锐

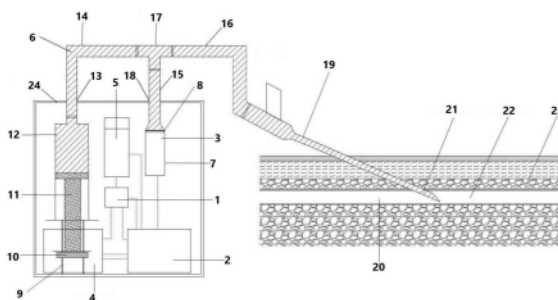
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种静脉穿刺辅助装置及控制方法

(57) 摘要

本发明提供一种静脉穿刺辅助装置及控制方法,涉及医疗设备技术领域,其中所述的装置包括压力监测模块、控制模块、导管系统、电源、动力模块、反馈模块、针头;动力模块的动力输出端与导管系统的输入端连接;压力监测模块的输入端与导管系统的第一输出端连接;电源向所述的控制模块、动力模块、反馈模块提供所需的电源;控制系统和动力模块、压力监测模块、反馈模块电性连接;导管系统的输出端与针头连通,针头用于插入患者的血管中进行输液;本发明通过图像与声音提醒操作者,提高困难静脉通道穿刺的成功率,减少反复穿刺带来的痛苦,通过及时输液,利于危重症病人的抢救。



1. 一种静脉穿刺辅助装置,其特征在于,包括压力监测模块(3)、控制模块(2)、用于输送药液的导管系统(6)、电源(1)、动力模块(4)、反馈模块(5)、针头(19);所述的动力模块(4)的动力输出端与导管系统(6)的输入端连接,作用于导管系统(6)中的药液,使其能输送到静脉血管腔(20);所述的压力监测模块(3)的输入端与导管系统(6)的第一输出端连接,用于监测导管系统(6)中药液压强(21);所述的电源(1)向所述的控制模块(2)、动力模块(4)、反馈模块(5)提供所需的电能;所述的控制模块(2)的第一输出端与动力模块(4)的第一输入端电性连接;所述的控制模块(2)的第二输出端与反馈模块(5)的第一输入端电性连接;所述的控制模块(2)的第一输入端与压力监测模块(3)的输出端电性连接;所述的导管系统(6)的输出端与针头(19)连通,所述的针头(19)用于插入患者的静脉血管腔(20)中进行输液;

所述的针头(19)进入人体时;所述的压力监测模块(3)测量出导管系统(6)内药液压强 $F(21)$ 的数值;所述的动力模块(4)测量出药液进入人体的速度 V ;所述的控制模块(2)在接收到药液压强 $F(21)$ 的数值和药液进入人体的速度 V 变化时,发送信号给所述的反馈模块(5);反馈模块(5)在接收信号后通过图像和声音反馈给操作者针头(19)已进入静脉血管腔(20);

当所述的针头(19)进入人体后且进入静脉血管腔(20)前:所述的药液压强 $F(21)$ 等于组织压强(23)且大于静脉压强(22),所述的导管系统(6)内的药液不会流动至人体内,所述的药液进入人体的速度 V 等于0;当所述的针头(19)进入静脉血管腔(20)时:静脉压强(22)小于组织压强(23),所述针头(19)内的药液流向静脉血管腔(20),所述的药液进入人体的速度 V 从0升高,所述的药液压强 $F(21)$ 下降;所述的控制模块(2)在接收到 V 升高且 F 下降时,才会发送信号给反馈模块(5)进行反馈;

当针头(19)进入静脉血管腔(20)后,导管系统(6)内的药液流进静脉血管腔(20)中,此时药液压强(21) F 下降,药液流进人体速度 V 上升,但一定量地药液流进人体后,导管系统(6)内地药液压强(21)与静脉压强(22)会趋于相等,相等时药液不会继续流进人体;为了使注射器内药液继续流进人体,当控制模块(2)接收到 F 下降且 V 上升的信号时,控制模块(2)控制动力模块(4)中的动力活塞(10)持续对活塞(11)产生推力,使导管系统(6)内的药液按照针头(19)刚进入静脉血管腔(20)时药液流进人体的速度 V 缓慢地流进人体,直到注射器内药液注射完毕为止。

2. 根据权利要求1所述的一种静脉穿刺辅助装置,其特征在于,所述的导管系统(6)包括注射器和导管;所述的动力模块(4)的动力输出端与注射器的输入端连接;所述的注射器的输出端与导管的输入端连接;所述的导管的输出端与针头(19)连接。

3. 根据权利要求2所述的一种静脉穿刺辅助装置,其特征在于,所述的导管系统(6)还包括三通管(17);所述的导管包括第一导管(14)、第二导管(15)和第三导管(16);所述的注射器的输出端通过第一导管(14)和三通管(17)的第一输入端连接;所述的压力监测模块(3)通过第二导管(15)和三通管(17)的第一输出端连接;所述的针头(19)通过第三导管(16)和三通管(17)的第二输出端连接。

4. 根据权利要求3所述的一种静脉穿刺辅助装置,其特征在于,还包括装置外壳(24);所述的动力模块(4)、压力监测模块(3)、反馈模块(5)、电源(1)、控制模块(2)和导管系统(6)中的注射器均设置在装置外壳(24)中;所述的装置外壳(24)设有第一开口(13)和第二

开口(18);所述的第一导管(14)的一端穿过第一开口(13)与注射器的输出端连接;所述的第二导管(15)的一端穿过第二开口(18)与所述的压力监测模块(3)连接。

5.根据权利要求3所述的一种静脉穿刺辅助装置,其特征在于,所述的动力模块(4)包括电机、动力活塞(10)、用于实时测量单位时间内动力活塞(10)位移距离的电子尺电路、和导轨(9);所述的电机的输出轴上设有齿轮,所述的动力活塞(10)和齿轮啮合连接,带动动力活塞(10)来回移动;所述的电子尺电路包括电子尺;所述的电子尺与动力活塞(10)连接,用于检测动力活塞(10)的位移距离;所述的动力活塞(10)设置在导轨(9)上,且与导轨(9)可滑动连接。

6.根据权利要求3所述的一种静脉穿刺辅助装置,其特征在于,所述的反馈模块(5)还包括图文反馈模块和声音反馈模块;所述的图文反馈模块和控制模块(2)电性连接;所述的声音反馈模块和控制模块(2)电性连接。

7.根据权利要求3所述的一种静脉穿刺辅助装置,其特征在于,所述的压力监测模块(3)包括压力传感器(7)和模拟数字转换电路,所述的压力传感器(7)上还设有传感膜(8);所述压力传感器(7)的上方通过传感膜(8)与第二导管(15)连接;所述的压力传感器(7)的输出端和模拟数字转换电路的输入端电性连接,所述的模拟数字转换电路的输出端和所述的控制模块(2)的第一输入端电性连接。

8.根据权利要求5所述的一种静脉穿刺辅助装置,其特征在于,所述的注射器包括注射器本体(12)和活塞(11);所述的活塞(11)位于注射器本体(12)的尾部;所述的动力活塞(10)的一端与活塞(11)连接,用于将注射器本体(12)中的药液输送到第一导管(14)中。

一种静脉穿刺辅助装置及控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗设备技术领域,特别是涉及一种静脉穿刺辅助装置及控制方法。

背景技术

[0002] 目前静脉穿刺是诊疗过程中经常需要的操作,静脉穿刺后将通过导管建立静脉与外界输液的连接。一般情况下医护人员会目测选定穿刺部位,消毒后使用静脉输液针头穿刺进入体表浅静脉所在的皮肤后,根据经验继续穿刺静脉血管壁,让针头进入静脉血管腔中,建立起静脉通道。目前技术存在的问题如下:

[0003] 1.临床上时常会遇到困难静脉通道(如细小静脉、塌陷静脉、脆弱静脉等)时,由于血管腔狭小,血管壁贴合、血管壁弹性变差等原因,针头经常会穿透菲薄的静脉血管壁,进入周围组织中。由于不能将针头送入静脉血管腔中,需要反复穿刺,增加患者痛苦,从而易引起患者不满导致的医疗纠纷。特别时在抢救时,由于未能及时建立静脉通道,会影响抢救效果。

[0004] 2.静脉穿刺经验不足的护士,反复穿刺失败会增加个人心理压力,不利于技术的学习和掌握。

[0005] 现有技术公开了一种静脉穿刺装置及系统,该静脉穿刺装置及系统由静脉穿刺装置和控制装置组成,静脉穿刺装置设有超声波探头,控制装置还包括超声仪主机、图像显示仪、数据采集部件、图像处理器和控制器;超声波探头向预选靶血管发射超声波,并接收经过预选靶血管反射的超声波,将接收的反射超声波发给超声仪主机;超声仪主机接收该反射超声波,并对该反射超声波进行图像处理,生成图像数据,然后将该图像数据发送给图像显示仪和数据采集部件;图像显示仪显示图像数据,并接收操作者根据查看该图像数据触发选择的待穿刺位置,并将该待穿刺位置发送给超声仪主机,超声仪主机则控制数据采集卡该待穿刺图像位置的图像数据;数据采集部件在超声仪主机的控制下采集待穿刺图像位置的图像数据,将采集的图像数据发送给图像处理器;图像处理器接收该图像数据,根据该图像数据计算靶血管的位置信息,然后将该计算的位置信息发送给控制器;控制器接收该位置信息,判断该位置信息与预存标准位置信息是否相匹配,若匹配,根据该位置信息生成用于控制静脉穿刺装置工作的控制信号;静脉穿刺装置则在控制装置的驱动下可完成静脉穿刺工作;现有技术提供的方案虽然可以比较便捷和准确测量到静脉血管的位置进行穿刺且做到了设备穿刺工作的自动化,但在工作的过程中没有反馈针头是否有刺穿静脉血管壁,无法应用于困难静脉通道,且因为运用到的设备较多,技术步骤比较复杂,所以对应的成本较高,在实际的应用中无法做到广泛使用。

发明内容

[0006] 本发明为了解决现有技术的不足之处,提供一种静脉穿刺辅助装置及控制方法,将针头及时准确地送入静脉血管中,减少反复穿刺的痛苦,及时的输液有利于危急重症病人的抢救。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明的技术方案如下:

[0008] 一种静脉穿刺辅助装置,包括压力监测模块、控制模块、用于输送药液的导管系统、电源、动力模块、反馈模块、针头;所述的动力模块的动力输出端与导管系统的输入端连接,作用于导管系统中的药液,使其能输送到静脉血管腔;所述的压力监测模块的输入端与导管系统的第一输出端连接,用于监测导管系统中药液压强;所述的电源向所述的控制模块、动力模块、反馈模块提供所需的电能;所述的控制模块的第一输出端与动力模块的第一输入端电性连接;所述的控制模块的第二输出端与反馈模块的第一输入端电性连接;所述的控制模块的第一输入端与压力监测模块的输出端电性连接;所述的导管系统的输出端与针头连通,所述的针头用于插入患者的静脉血管腔中进行输液。

[0009] 本发明的工作原理:

[0010] 本发明现相对于现有技术,所述的反馈模块可以在所述针头进入静脉血管腔时通过动力模块和压力监测模块产生的反馈,再通过图文反馈模块和声音反馈模块产生的图像和声音提醒操作者,避免针头刺穿静脉血管腔的问题;同时针对于困难静脉通道,所述的针头进入静脉血管腔时,由于静脉压强降低,活塞推动注射器内液体进入静脉血管腔,可以使得局部原本塌陷缩窄的静脉血管腔增大,利于针头在静脉血管腔内深入或者留置,解决了困难静脉通道的构建问题,通过及时输液,为危急重症病人的抢救争取到宝贵的时间。

[0011] 优选地,所述的导管系统包括注射器和导管;所述的动力模块的动力输出端与注射器的输入端连接;所述的注射器的输出端与导管的输入端连接;所述的导管的输出端与针头连接。

[0012] 进一步地,所述的导管系统还包括三通管;所述的导管包括第一导管、第二导管和第三导管;所述的注射器的输出端通过第一导管和三通管的第一输入端连接;所述的压力监测模块通过第二导管和三通管的第一输出端连接;所述的针头通过第三导管和三通管的第二输出端连接。

[0013] 其中,还包括装置外壳;所述的动力模块、压力监测模块、反馈模块、电源、控制模块和导管系统中的注射器均设置在装置外壳中;所述的装置外壳设有用于第一导管和第二导管与三通管连接的第一开口和第二开口。

[0014] 进一步地,所述的动力模块包括电机、动力活塞、用于实时测量单位时间内动力活塞位移距离的电子尺电路和导轨;所述的电机的输出轴上设有齿轮,所述的动力活塞和齿轮啮合连接,带动动力活塞来回移动;所述的电子尺电路包括电子尺;所述的电子尺与动力活塞连接,用于检测动力活塞的位移距离;所述的动力活塞设置在导轨上,且与导轨可滑动连接。

[0015] 其中,所述的反馈模块还包括图文反馈模块和声音反馈模块;所述的图文反馈模块和控制模块电性连接;所述的声音反馈模块和控制模块电性连接。

[0016] 其中,所述的压力监测模块包括压力传感器和模拟数字转换电路,所述的压力传感器上还设有传感膜;所述压力传感器的上方通过传感膜与第二导管连接;所述的压力传感器和模拟数字转换电路电性连接,所述的模拟数字转换电路和所述的控制模块电性连接;所述的针头处的压强经过导管内药液传导给压力传感器的传感膜,再通过感受器测量出具体数值。

[0017] 更进一步地,所述的注射器包括注射器本体和活塞;所述的活塞位于注射器本体

的尾部;所述的动力活塞的一端与活塞连接,用于将注射器本体中的药液输送到第一导管中。

[0018] 基于以上所述的静脉穿刺辅助装置的控制方法,所述的针头进入人体时;所述的压力监测模块测量出导管系统内药液压强的数值 F ;所述的动力模块测量出药液进入人体的速度 V ;所述的控制模块在接收到药液压强的数值 F 和药液进入人体的速度 V 变化时,发送信号给所述的反馈模块;反馈模块在接收信号后通过图像和声音反馈给操作者针头已进入静脉血管腔。

[0019] 进一步地,当所述的针头进入人体后且进入静脉血管腔前:所述的药液压强 F 等于组织压强且大于静脉压强,所述的导管系统内的药液不会流动至人体内,所述的药液进入人体的速度 V 等于0;当所述的针头进入静脉血管腔时:静脉压强小于组织压强,所述针头内的药液流向静脉血管腔,所述的药液进入人体的速度 V 从0明显升高,所述的药液压强 F 明显下降;所述的控制模块在接收到 V 明显升高且 F 明显下降时,才会发送信号给反馈模块进行反馈。

[0020] 本发明的有益效果:

[0021] 本发明装置通过针头进入静脉血管腔内的瞬间压强变化和药液流动速度变化,自动识别针头位置,及时给与操作者声光提醒,避免针头穿透静脉血管腔进入周围组织;在遇到塌陷静脉时,由于静脉壁贴合近,静脉血管腔狭窄,操作者传统操作无法凭借感觉判断针头进入静脉血管腔的正确时机;但通过此装置,在针头进入静脉血管腔的瞬间,传感器可灵敏探测出药液压强 F 和活塞移动速度 V 的变化,通过图像和声音及时提醒操作者。此装置可以明显提高困难静脉通道穿刺的成功率,减少反复穿刺带来的痛苦,通过及时输液,利于危急重症病人的抢救。

附图说明

[0022] 图1为本发明所述静脉穿刺辅助装置及控制方法的工作原理图。

[0023] 图2为本发明所述静脉穿刺辅助装置穿刺针穿透静脉原理图。

[0024] 图3为本发明所述静脉穿刺辅助装置针头进入静脉血管腔的工作流程图。

[0025] 其中:1、电源;2、控制模块;3、压力监测模块;4、动力模块;5、反馈模块;6、导管系统;7、压力传感器;8. 传感膜;9、导轨;10、动力活塞;11、活塞;12、注射器本体;13、第一开口;14、第一导管;15、第二导管;16、第三导管;17、三通管;18、第二开口;19、针头;20、静脉血管腔;21、药液压强;22、静脉压强;23、组织压强;24、装置外壳。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图和实施例对本发明的技术方案做进一步的说明。

[0027] 实施例1

[0028] 如图1所示,一种静脉穿刺辅助装置,包括压力监测模块3、控制模块2、用于输送药液的导管系统6、电源1、动力模块4、反馈模块5、针头19;所述的动力模块4的动力输出端与导管系统6的输入端连接,作用于导管系统6中的药液,使其能输送到静脉血管腔20;所述的压力监测模块3的输入端与导管系统6的第一输出端连接,用于监测导管系统6中药液压强21;所述的电源1向所述的控制模块2、动力模块4、反馈模块5提供所需的电源1;所述的控制

模块2的第一输出端与动力模块4的第一输入端电性连接;所述的控制模块2的第二输出端与反馈模块5的第一输入端电性连接;所述的控制模块2的第一输入端与压力监测模块3的输出端电性连接;所述的导管系统6的输出端与针头19连通,所述的针头19用于插入患者的静脉血管腔20中进行输液。

[0029] 本发明现相对于现有技术,所述的反馈模块5可以在所述针头19进入静脉血管腔20时通过动力模块4和压力监测模块3产生的反馈,再通过图文反馈模块5和声音反馈模块5产生的图像和声音提醒操作者,避免针头19刺穿静脉血管腔20的问题;同时针对于困难静脉通道,所述的针头19进入静脉血管腔20时,由于静脉压强22降低,活塞推动注射器内液体进入静脉血管腔,可以使得局部原本塌陷缩窄的静脉血管腔20增大,利于针头19在血管腔内深入或者留置,解决了困难静脉通道的构建问题,通过及时输液,为危急重症病人的抢救争取到宝贵的时间。

[0030] 在具体实施例中所述的导管系统6包括注射器和导管;所述的动力模块4的动力输出端与注射器的输入端连接;所述的注射器的输出端与导管的输入端连接;所述的导管的输出端与针头19连接。

[0031] 更具体地,所述的导管系统6还包括三通管17;所述的导管包括第一导管14、第二导管15和第三导管16;所述的注射器的输出端通过第一导管14和三通管17的第一输入端连接;所述的压力监测模块3通过第二导管15和三通管17的第一输出端连接;所述的针头19通过第三导管16和三通管17的第二输出端连接。

[0032] 在具体实施例中,所述的静脉穿刺辅助装置还包括装置外壳24;所述的动力模块4、压力监测模块3、反馈模块5、电源1、控制模块2和导管系统6中的注射器均设置在装置外壳24中;所述的装置外壳24设有用于第一导管14和第二导管15与三通管17连接的第一开口13和第二开口18。

[0033] 更具体地,所述的动力模块4包括电机、动力活塞10、用于实时测量单位时间内动力活塞10位移距离的电子尺电路和导轨9;所述的电机的输出轴上设有齿轮,所述的动力活塞10和齿轮啮合连接,带动动力活塞10来回移动;所述的电子尺电路包括电子尺;所述的电子尺与动力活塞10连接,用于检测动力活塞10的位移距离;所述的动力活塞10设置在导轨9上,且与导轨9可滑动连接;电子尺电路在测量动力活塞10的位移距离后计算出对应动力活塞10移动的速度从而反馈药液流进人体的速度 V 。

[0034] 实施例2

[0035] 在实施例1的基础上,所述的反馈模块5还包括图文反馈模块和声音反馈模块。所述的图文反馈模块和控制模块2电性连接;所述的声音反馈模块和控制模块2电性连接。所述的图文反馈模块为常规的显示屏,通过控制模块输出的信号,输出对应的图像和文字;所述的声音反馈模块为常规的语音播报模块,通过控制模块输出的信号,输出对应的语音内容。

[0036] 更具体地,所述的控制模块2包括用于实现自动控制功能的控制电路,所述的控制电路为以单片机为处理器的常规电路设计。

[0037] 更具体地,所述的压力监测模块3包括压力传感器7和模拟数字转换电路,所述的压力传感器7上还设有传感膜8;所述压力传感器7的上方通过传感膜8与第二导管15连接;所述的压力传感器7和模拟数字转换电路电性连接,所述的模拟数字转换电路和所述的控

制模块2电性连接;所述的传感膜8将接受到的压强传导给压力传感器7,压力传感器7将模拟电信号传递给模拟数字转换电路,模拟数字转换电路将接收到的模拟电信号转换成数字信号传送到控制电路,控制电路接收到信号进行分析处理。

[0038] 其中,所述的注射器包括注射器本体12和活塞11;所述的活塞11位于注射器本体12的尾部;所述的动力活塞10的一端与活塞连接,用于将注射器本体12中的药液输送到第一导管14中。

[0039] 实施例3

[0040] 在实施例2的基础上,为了操作简便和装置外观占用空间更加合理,所述的注射器本体12和活塞11为常见的结构设计;所述的装置外壳24为包括第一开口13和第二开口18的立方体结构,所述的第一导管14、第二导管15、第三导管16、三通管17、针头19都为常规的结构设计。

[0041] 基于以上实施例,静脉穿刺辅助装置的控制方法:所述的针头19进入人体时;所述的压力监测模块3测量出导管系统6内药液压强21的数值F;所述的动力模块4测量出药液进入人体的速度V;所述的控制模块2在接收到药液压强21的数值F和药液进入人体的速度V变化时,发送信号给所述的反馈模块5;反馈模块5在接收信号后通过图像和声音反馈给操作者针头19已进入静脉血管腔。

[0042] 更具体地,当所述的针头19进入人体后且进入静脉血管腔前:所述的药液压强21F等于组织压强23且大于静脉压强,所述的导管系统6内的药液不会流动至人体内,所述的药液进入人体的速度V等于0;当所述的针头19进入静脉血管腔时:静脉压强小于组织压强23,所述针头19内的药液流向静脉血管腔,所述的药液进入人体的速度V从0明显升高,所述的药液压强21F明显下降;所述的控制模块2在接收到V明显升高且F明显下降时,才会发送信号给反馈模块5进行反馈。

[0043] 本实施例通过针头19进入静脉血管腔20内的瞬间压强变化和药液流动速度变化,自动识别针头19位置,及时给与操作者声光提醒,避免针头19穿透静脉血管腔20进入周围组织。在遇到塌陷静脉时,由于静脉壁贴合近,静脉血管腔20狭窄,操作者传统操作无法凭借感觉判断针头19进入静脉血管腔的正确时机。但通过此装置,在针头19进入静脉血管腔20的瞬间,传感器可灵敏探测出药液压强21F和活塞移动速度V的变化,通过图像和声音及时提醒操作者。此装置可以明显提高困难静脉通道穿刺的成功率,减少反复穿刺带来的痛苦,通过及时输液,利于危急重症病人的抢救。

[0044] 更具体地,当针头19进入静脉血管腔20后,静脉穿刺辅助装置通过图像和声音反馈给操作者;操作者可将针头19与装置断开连接,再将处于静脉血管腔20中的针头19与带有长导管的吊瓶进行连接,完成静脉输液。

[0045] 更具体地,当针头19进入静脉血管腔20后,导管系统6内的药液流进静脉血管腔20中,此时药液压强21F下降,药液流进人体速度V上升,但一定量地药液流进人体后,导管系统6内地药液压强21与静脉压强22会趋于相等,相等时药液不会继续流进人体;为了使注射器内药液继续流进人体,当控制模块2接收到F下降且V上升的信号时,控制模块2控制动力模块4中的动力活塞10持续对活塞11产生推力,使导管系统6内的药液按照针头19刚进入静脉血管腔20时药液流进人体的速度V缓慢地流进人体,直到注射器内药液注射完毕为止。

[0046] 显然,本发明的上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明所作的举例,而并非是对

本发明的实施方式的限定。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明权利要求的保护范围之内。

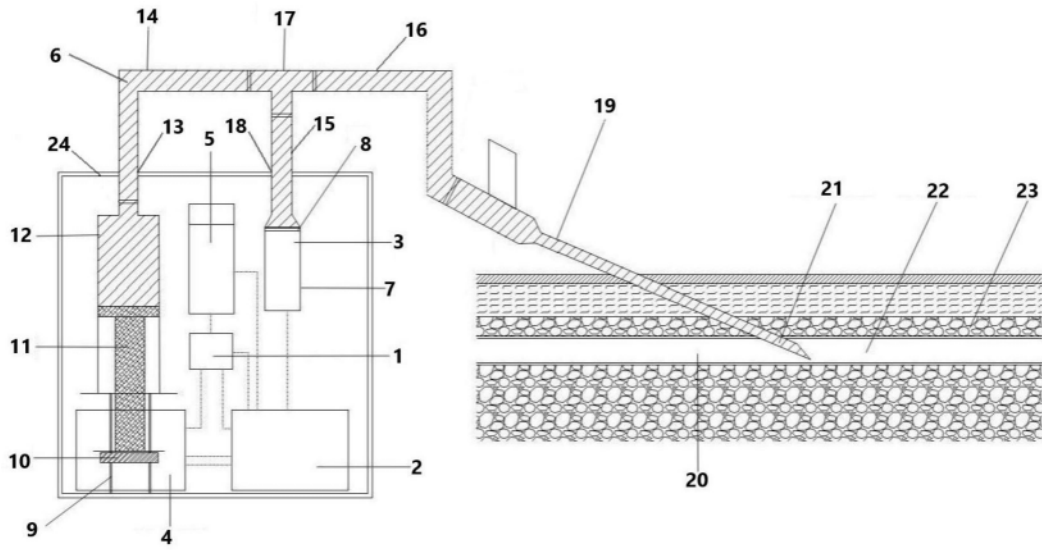


图1

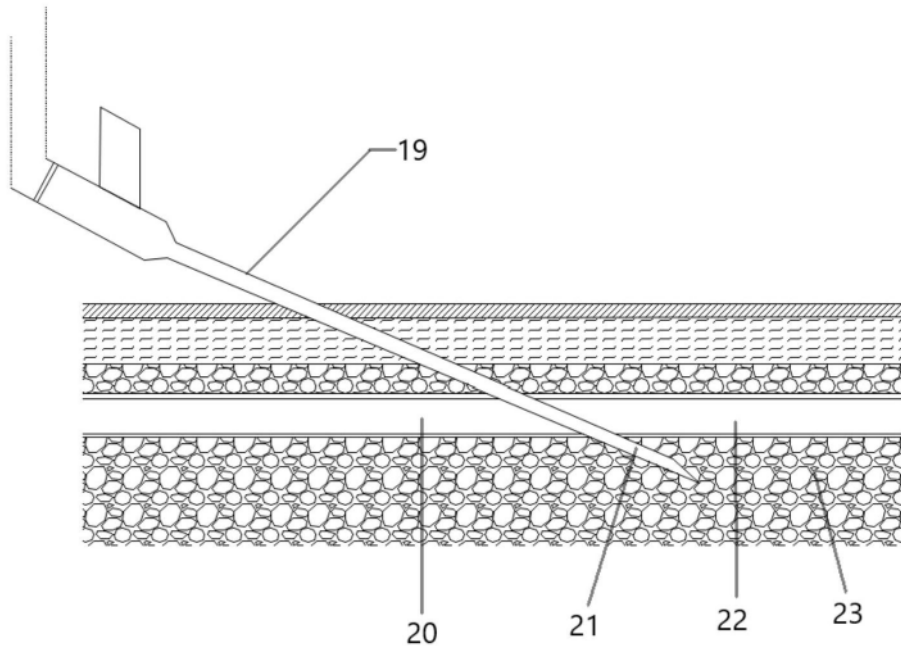


图2

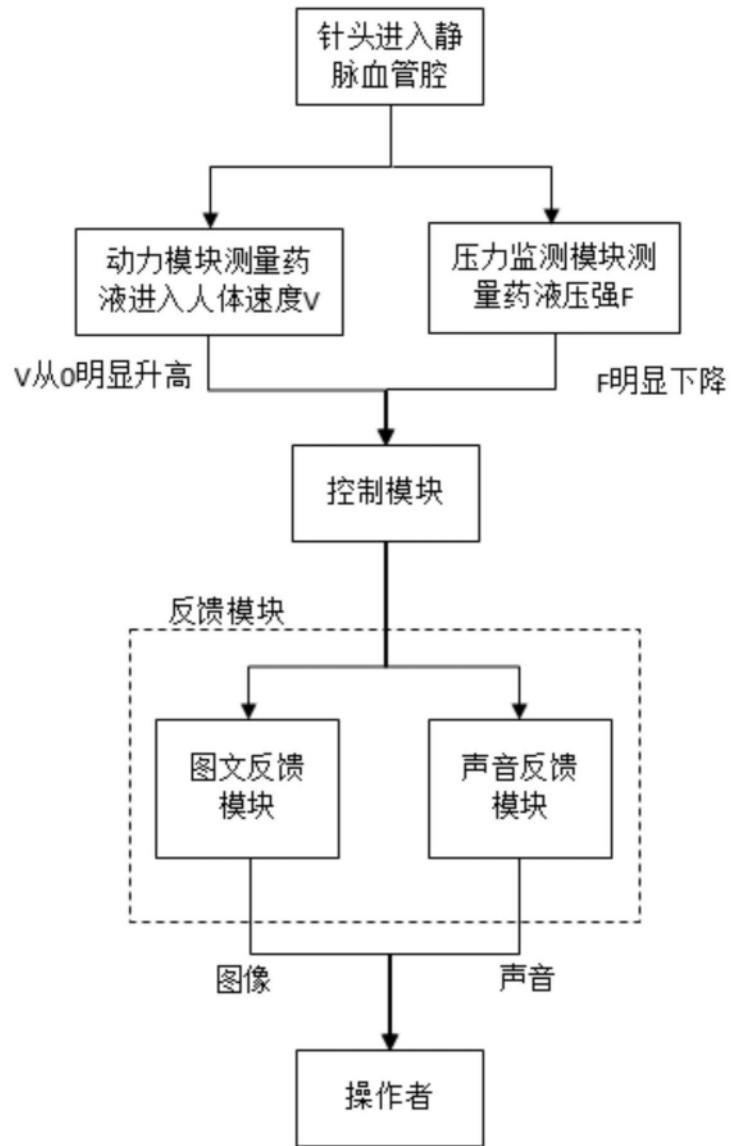


图3