



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107875507 B

(45)授权公告日 2018.12.21

(21)申请号 201711459286.X

CN 102143775 A,2011.08.03,

(22)申请日 2017.12.28

CN 205215874 U,2016.05.11,

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 赵雯典

申请公布号 CN 107875507 A

(43)申请公布日 2018.04.06

(73)专利权人 北京灵泽医药技术开发有限公司

地址 100102 北京市朝阳区阜通东大街望

京SOHO-T3-1-1003

(72)发明人 刘锐

(51)Int.Cl.

A61M 39/24(2006.01)

(56)对比文件

CN 203469130 U,2014.03.12,

CN 104122026 A,2014.10.29,

CN 107982600 A,2018.05.04,

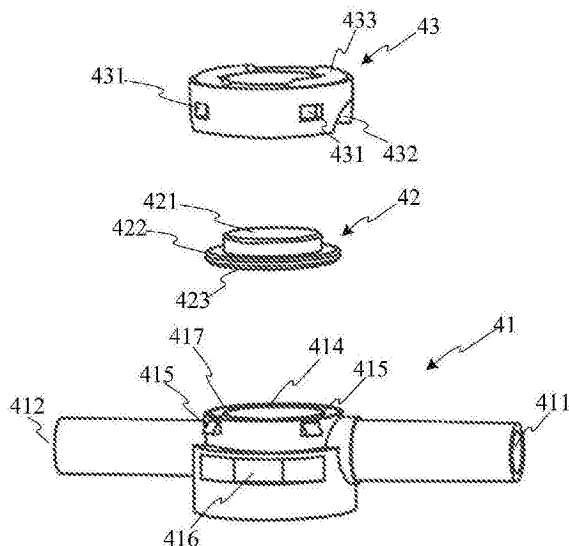
权利要求书2页 说明书20页 附图19页

(54)发明名称

三通机构及检测装置、系统、输注管路和流体控制设备

(57)摘要

本发明公开了一种用于检测下游堵塞的二通机构及其对应的检测装置和检测系统,含有该二通机构的输注管路系统,以及含有该检测装置的流体控制设备。二通机构包括:主体,膜体,以及压环;所述压环将所述膜体压紧到所述主体的开口处以对所述开口进行密封,所述压环的锁定机构与所述主体上的锁定机构进行锁定。对应检测装置中的二通对应传感器检测所述二通机构的主体开口处的膜体的形变状态,下游识别模块根据二通对应传感器的检测结果判断所述膜体的形变状态,当该膜体的形变膨胀到指定数值,则判定发生下游堵塞,从而可以及时发现管路堵塞事件,降低由于管路堵塞造成的医疗事故风险。



1. 一种三通机构,其特征在于,包括:主体,膜体,以及压环;

所述主体包括:流体入口、流体出口、以及连通所述流体入口和流体出口的空腔;所述空腔具有开口,该开口与所述空腔连通,所述空腔的内径大于所述流体入口或所述流体出口的内径;

所述压环具有锁定机构,所述三通主体上具有与所述压环的锁定机构对应的锁定机构;

所述压环将所述膜体压紧到所述开口处以对所述开口进行密封,所述压环的锁定机构与所述三通主体上的锁定机构进行锁定限位;

所述主体上具有限位结构,与对应流体控制设备上的三通机构限位部件相互吻合限位;

所述膜体包括呈一体结构的膜面和膜边;在横截面上,该一体结构的膜面和膜边呈“凸”字型结构,所述膜面向所述空腔开口的外侧凸出,所述膜边贴紧空腔开口的边缘,所述压环压在所述膜边上,所述膜面位于所述压环的空心内。

2. 根据权利要求1所述的三通机构,其特征在于,所述主体纵向两侧具有限位槽,该限位槽与流体控制设备的三通机构限位部件内的凸棱对应吻合;在该三通机构可拆卸地安装在所述三通机构限位部件上时,所述三通机构限位部件的凸棱与所述三通机构主体的限位槽对应吻合限位。

3. 一种检测系统,其特征在于,包括所述权利要求1至2任一项所述的三通机构,以及该三通机构对应的检测装置,该检测装置包括:

三通机构限位部件,设置在流体控制设备上,与所述三通机构的限位结构对应吻合;

三通对应传感器,设置在三通机构限位部件的对应位置,在所述三通机构安装到所述三通机构限位部件的状态下,该三通对应传感器的检测部处于该三通机构的膜体的侧面对应位置,用于检测所述三通机构的主体开口处的膜体的形变状态,将检测结果传输给下游识别模块;

下游识别模块,用于根据所述三通对应传感器传输来的检测结果判断所述膜体的形变状态,当该膜体的形变膨胀到指定数值,则判定发生下游堵塞。

4. 根据权利要求3所述的检测系统,其特征在于,所述下游识别模块中包括:

下游堵塞记录模块,用于在所述三通机构内具有流体流动且流体出口下游发生堵塞的情况下,根据所述三通对应传感器传输来的检测结果确定所述膜体当前的形变数值,将该形变数值作为下游堵塞形变数值,记录该下游堵塞形变数值;

下游第一判断模块,用于根据所述三通对应传感器传输来的检测结果确定所述膜体当前的形变数值,若该形变数值达到下游堵塞形变数值,则判定发生下游堵塞,发出对应的下游堵塞信号。

5. 根据权利要求4所述的检测系统,其特征在于,所述下游识别模块中进一步包括:下游第二判断模块和下游第三判断模块中的至少一个,以及下游初始记录模块;

所述下游初始记录模块用于在所述三通机构内具有正常流体流动的情况下,根据所述三通对应传感器传输来的检测结果确定所述膜体当前的形变数值,将该形变数值作为下游初始形变数值,记录该下游初始形变数值;

所述下游第一判断模块具体用于根据所述三通对应传感器传输来的检测结果确定所

述膜体当前的形变数值,若该形变数值从下游初始形变数值方向到下游堵塞形变数值方向变化,并达到下游堵塞形变数值,则判定发生下游堵塞,发出对应的下游堵塞信号;

所述下游第二判断模块用于根据所述二通对应传感器传输来的检测结果确定所述膜体当前的形变数值,若该形变数值从下游堵塞形变数值方向到下游初始形变数值方向变化,并达到下游初始形变数值,则判定下游堵塞解除,发出对应的下游堵塞解除信号;

所述下游第三判断模块用于根据所述二通对应传感器传输来的检测结果确定所述膜体当前的形变数值,若该形变数值在所述下游初始形变数值和下游堵塞形变数值之间持续时长达到预定的时长,则判定下游流体不畅,发出对应的下游流体不畅信号。

6. 一种输注管路系统,其特征在于,包括:阀机构、软质管路、以及如权利要求1至2任一项所述的二通机构;其中:

所述阀机构中包括:至少一个流体入口、一个流体阀、和一个流体出口;所述流体阀中具有可进行位置变化的阀芯,该阀芯内具有流体通路;在开通位置状态下该阀芯的流体通路将一个所述流体入口与所述流体出口接通,在关闭位置状态下该阀芯阻断所述任一个流体入口与所述流体出口的通路;

所述软质管路连接所述阀机构的流体出口与所述二通机构的主体的流体入口。

7. 根据权利要求6所述的输注管路系统,其特征在于,所述阀机构上包括一标记介质,该标记介质用于接受流体控制设备的标记识别传感器的扫描以供该流体控制设备扫描识别出该标记介质与二通阀机构或三通阀机构的绑定关系;所述阀机构的阀芯接受所述流体控制设备根据识别出的所述绑定关系所发出的二通模式驱动动作或三通模式驱动动作。

8. 一种流体控制设备,其特征在于,包括:壳体、控制模块、阀芯驱动装置、流体驱动装置、阀机构限位部件、以及如权利要求3至5任一项所述的检测系统;

所述阀芯驱动装置用于驱动与本流体控制设备配套使用的输注管路系统中的阀机构的阀芯进行位置变化;

所述流体驱动装置用于驱动与本流体控制设备配套使用的输注管路系统内的流体的流动;

所述阀机构限位部件与所述输注管路系统的阀机构的外形限位部件对应吻合;

在所述检测系统中,二通机构安装到二通机构限位部件上后,该二通机构的膜体朝向壳体、且与壳体间留有间隙;所述检测系统中的二通对应传感器位于所述二通机构限位部件与壳体之间以检测所述膜体的形变状态。

二通机构及检测装置、系统、输注管路和流体控制设备

技术领域

[0001] 本申请涉及医疗输注技术领域,尤其涉及一种二通机构及检测装置、系统、输注管路和流体控制设备。

背景技术

[0002] 在医疗卫生保健领域,将药液或营养液等流体按照一定的速度输送给患者体内,是一种公知的需求。为了满足这种需求,业界出现了用于向患者体内自动输注药物或营养液的流体控制设备,其典型的设备是液体输注泵以及配套的输注管路。所述输注管路的源端连接液体源如药物瓶或营养液袋,目标端置入患者体内,输注管路的中间部分是一段软质管路。所述液体输注泵包括流体驱动装置,该流体驱动装置通常包括泵轮以及驱动该泵轮转动的动力装置。所述输注管路的软质管路置于所述泵轮上,泵轮匀速转动会带动软质管路内的液体按照一定的速度向下游流动,从而使得所述流体控制设备驱动所述源端的液体匀速地输注到患者体内。并且,这种流体控制设备还可以通过控制模块来控制所述泵轮的转动速度,从而可以方便地调节液体向患者输注的流速。

[0003] 但是,现有技术存在以下缺点:

[0004] 这种流体控制设备虽然实现了自动输注,减轻了医务人员的劳动量,使得医务人员不必一直守护患者。但是,由于所输注的液体容易发生结晶现象,导致这种输注管路很容易发生堵塞,产生医疗事故。现有的流体控制设备中,还没有出现可以有效地检测这种管路堵塞的技术方案。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明的主要目的是提供一种二通机构及检测装置、系统、输注管路和流体控制设备,以及时发现管路堵塞事件,降低由于管路堵塞造成的医疗事故风险。

[0006] 本发明的技术方案是这样实现的:

[0007] 一种二通机构,包括:主体,膜体,以及压环;

[0008] 所述主体包括:流体入口、流体出口、以及连通所述流体入口和流体出口的空腔;所述空腔具有开口;

[0009] 所述压环具有锁定机构,所述二通主体上具有与所述压环的锁定机构对应的锁定机构;

[0010] 所述压环将所述膜体压紧到所述开口处以对所述开口进行密封,所述压环的锁定机构与所述二通主体上的锁定机构进行锁定限位;

[0011] 所述主体上具有限位结构,与对应流体控制设备上的二通机构限位部件相互吻合限位。

[0012] 一种所述二通机构对应的检测装置,包括:

[0013] 二通机构限位部件,设置在流体控制设备上,与所述二通机构的限位结构对应吻合;

[0014] 二通对应传感器,设置在二通机构限位部件的对应位置,在所述二通机构安装到所述二通机构限位部件的状态下,该二通对应传感器的检测部处于该二通机构的膜体的对应位置,用于检测所述二通机构的主体开口处的膜体的形变状态,将检测结果传输给下游识别模块;

[0015] 下游识别模块,用于根据所述二通对应传感器传输来的检测结果判断所述膜体的形变状态,当该膜体的形变膨胀到指定数值,则判定发生下游堵塞。

[0016] 一种检测系统,包括所述的二通机构以及所述的检测装置。

[0017] 一种输注管路系统,包括:阀机构、软质管路、以及所述的二通机构;其中:

[0018] 所述阀机构中包括:至少一个流体入口、一个流体阀、和一个流体出口;所述流体阀中具有可进行位置变化的阀芯,该阀芯内具有流体通路;在开通位置状态下该阀芯的流体通路将一个所述流体入口与所述流体出口接通,在关闭位置状态下该阀芯阻断所述任一个流体入口与所述流体出口的通路;

[0019] 所述软质管路连接所述阀机构的流体出口与所述二通机构的主体的流体入口。

[0020] 一种与所述的输注管路系统对应的流体控制设备,包括壳体、控制模块、阀芯驱动装置、流体驱动装置、阀机构限位部件、二通机构限位部件、以及所述的检测装置;

[0021] 所述阀芯驱动装置用于驱动所述输注管路系统中的阀机构的阀芯进行位置变化;

[0022] 所述流体驱动装置用于驱动所述输注管路系统内的流体的流动;

[0023] 所述阀机构限位部件与所述输注管路系统的阀机构的外形限位部件对应吻合;

[0024] 所述二通机构限位部件与所述输注管路系统的二通机构的限位结构对应吻合,二通机构安装到该二通机构限位部件上后,且该二通机构的膜体朝向壳体、且与壳体间留有间隙;所述检测装置中的二通对应传感器位于所述二通机构限位部件与壳体之间以检测所述膜体的形变状态。

[0025] 本发明所述的二通机构采用了独特的结构特征,并与二通对应传感器巧妙配合,二通对应传感器可以检测二通机构的膜体形变状态,通过这种形变状态及时地判断出发生下游堵塞,降低由于管路堵塞造成的医疗事故风险。而且,所述二通机构及其对应的用于检测下游堵塞的检测装置的分体结构,可以大大降低成本,包括由于分体结构相对于集成结构易于生产,因此降低了生产成本;同时由于二通机构所在的输注管路系统为经常更换的耗材,需要经常拆卸,因此这种分体式结构易于操作,降低了操作成本。同时,又由于本发明所述二通机构及其对应检测装置的特殊构造、特殊配合方式以及检测装置特殊的检测方式,又克服了由于分体拆装操作所造成的检测误差,从而既保证了检测精度又易于拆装操作。由于所述二通机构本身的膜体分离结构,既易于生产,又可以防止二通机构的腔内流体的溢出跑漏问题。

附图说明

[0026] 图1为本发明所述的流体控制设备的一种实施例的结构示意图;

[0027] 图2为本发明所述的流体控制设备在安装上输注管路系统后的一种实施例的结构示意图;

[0028] 图3为本发明所述的含有上游堵塞检测装置的一种流体控制设备的示意图;

[0029] 图4为图3所述上游堵塞检测装置的一种左视图;

- [0030] 图5a为在没有发生上游堵塞时所述软质管路的一种形态示意图；
- [0031] 图5b为在发生上游堵塞时所述软质管路的一种形态示意图；
- [0032] 图6为图5a所述凸起机构的一种俯视剖面图；
- [0033] 图7所示为进一步含有支撑件的所述上游堵塞检测装置的一种示意图；
- [0034] 图8为图6所示视角的另一种实施例的示意图；
- [0035] 图9a为凸起机构设置在流体设备的盖体上的一种上游堵塞检测装置的正视图；
- [0036] 图9b为图9a的左视图；
- [0037] 图10a为所述图9b的一种局部放大示意图；
- [0038] 图10b为图10a所述局部在上游堵塞时的示意图；
- [0039] 图10c为图10a所述凸起机构的一种俯视剖面图；
- [0040] 图11a为在一种实施方式中所述上游识别模块的一种示意图；
- [0041] 图11b为在一种实施方式中所述上游识别模块的又一种示意图；
- [0042] 图12a为本发明所述三通机构的一种立体结构示意图；
- [0043] 图12b为本发明所述三通机构又一种立体结构示意图；
- [0044] 图12c为所述三通机构的合体正视剖面图；
- [0045] 图12d为所述三通机构的合体正视图；
- [0046] 图12e为所述三通机构的分体右视图；
- [0047] 图12f为所述三通机构的合体右视图；
- [0048] 图13a为本发明所述流体控制设备上的三通机构限位部件的一种立体视角示意图；
- [0049] 图13b为所述三通机构安装到所述三通机构限位部件中的一种俯视剖面图；
- [0050] 图13c为发生下游堵塞时所述三通机构的一种形态；
- [0051] 图14a为所述下游识别模块的一种示意图；
- [0052] 图14b为所述下游识别模块的又一种示意图；
- [0053] 图15为所述输注管路系统的独立示意图；
- [0054] 图16a为本发明所述阀机构的一种结构示意图；
- [0055] 图16b所示为在图16a虚线箭头处进行切割后所展现的所述阀机构流体出口的内径截面示意图；
- [0056] 图17为本发明所述的流体控制设备的又一种实施例的示意图；
- [0057] 图18a为本发明所述流体控制设备的一种实施例中的所述控制模块的控制流程图；
- [0058] 图18b为本发明所述流体控制设备的一种操作面板。

具体实施方式

[0059] 为了对发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解，现对照附图说明本发明的具体实施方式。

[0060] 为使图面简洁，各图中的只示意性地表示出了与本发明相关部分，而并不代表其作为产品的实际结构。另外，以使图面简洁便于理解，在有些图中具有相同结构或功能的部件，仅示意性地绘示了其中的一个，或仅标出了其中的一个。在本文中，“上”、“下”、“前”、

“后”、“左”、“右”等仅用于表示相关部分之间的相对位置关系,而非限定这些相关部分的绝对位置。在本文中,“第一”、“第二”等仅用于彼此的区分,而非表示重要程度及顺序、以及互为存在的前提等。在本文中,“相等”、“相同”等并非严格的数学和/或几何学意义上的限制,还包含本领域技术人员可以理解的且制造或使用等允许的误差。

[0061] 本发明所述的检测装置用于流体控制设备,这种流体控制设备中以流体驱动装置驱动软质管路内流体向目标端流动,具体可以是一种用于将流体源的流体驱动到目标如患者的设备。例如采用蠕动泵的方式将含有营养物或药物的流体驱动输注到患者体内。

[0062] 如图1为本发明所述的流体控制设备的一种实施例的结构示意图。参见图1,该流体控制设备100具有流体驱动装置,通常该流体驱动装置可以是一种驱动泵轮11转动的蠕动泵,所述泵轮11由动力系统如电动机等来驱动,该动力系统可以设置在该流体控制设备100的壳体内,所以在图1中没有画出;该流体控制设备还包括控制模块,在一种实施例中该控制模块可以设置在流体控制设备的壳体内,所以在本图1中也没有画出;该控制模块可以控制所述流体驱动装置的动力,从而可以控制泵轮11的转动。所述流体控制设备还包括二通机构限位部件12和阀机构限位部件13,阀机构限位部件13的对应位置还设置有阀芯驱动装置14。

[0063] 图2为本发明所述的流体控制设备在安装上输注管路系统后的一种实施例的结构示意图。参见图2,该输注管路系统主要包括阀机构151、软质管路152、二通机构153,并可以进一步包括配套的上下游管路;所述阀机构151的上游通过上游管路接流体源容器150,所述二通机构153 的下游接下游管路,所述下游管路通向目标位置,例如在用于输注营养液或药液的应用场景中,所述下游管路通向患者体内。

[0064] 所述阀机构151可拆卸地安装在所述阀机构限位部件13上,所述阀芯驱动装置14可以插入到阀芯内,从而对阀芯进行开关控制。所述阀机构151中包括:至少一个流体入口、一个流体阀、和一个流体出口;所述流体阀中具有可进行位置变化的阀芯,该阀芯内具有流体通路;在开通位置状态下该阀芯的流体通路将一个所述流体入口与所述流体出口接通,在关闭位置状态下该阀芯阻断所述任一个流体入口与所述流体出口的通路。在图2所述的实施例中,所述阀机构为三通阀机构,即该三通阀机构有两个流体入口和一个流体出口;当然在其他的实施例中,所述阀机构也可以是二通阀机构,即有一个流体入口和一个流体出口;当然在其他实施例中,该阀机构也可以是其它类型的阀机构,例如可以有两个以上的流体入口等。

[0065] 所述二通机构153可拆卸地安装在所述二通机构限位部件12上;所述软质管路152连接所述阀机构151的流体出口和所述二通机构153的流体入口;所述软质管路152的一部分绕置于所述泵轮11上,如果所述软质管路152中有流体,则当泵轮按照指定的速度转动时,可以将该软质管路152中的流体以指定的速度向对应的方向驱动;如图2所示角度,当泵轮逆时针转动时,会驱动软质管路152中的流体从阀机构151向二通机构153方向(即下游)驱动;至于所述软质管路152和泵轮11的具体的结合方式和结构,可以参考本领域的现有技术,本文不再赘述。

[0066] 本文中,所述下游是一个相对于流体的流动方向的表述,在一种实施例中,所述流体的流动方向是从流体源起始,经由所述输注管路系统流动到目标如患者。所述下游的相反方向为上游。

[0067] 本发明的目的之一是需要检测是否发生上游堵塞。所述上游堵塞是指在流体驱动装置驱动所述输注管路系统中的流体向下游流动的过程中,发生在检测点上游的管路中的堵塞事件。例如通常的上游堵塞点会发生在阀机构151及其上游的管路中。

[0068] 为了实现本发明所述的检测上游堵塞的目的,在本发明的一种实施例中,提出了一种上游堵塞检测装置。图3为本发明所述的含有上游堵塞检测装置的一种流体控制设备的示意图。该上游堵塞检测装置应用在以流体驱动装置驱动软质管路内的流体进行流动的流体控制设备中。图3所述的流体控制设备是在图1和图2所述流体控制设备的基础上增加了上游检测装置。所述上游堵塞检测装置主要包括:凸起机构31、凸起对应传感器32、以及上游识别模块33。

[0069] 所述凸起机构31的具体位置特征是:当该凸起机构31处于就位状态,且在所述软质管路152处于已安装状态下,该凸起机构的凸顶301对所述软质管路152的第一侧实施挤压,使该软质管路152的第一侧在该凸顶301处产生对应的弯折。所述凸起机构处于就位状态是指,流体控制设备整体上处于正常工作的状态。之所以说凸起机构的就位状态,是因为在一种实施例中所述凸起机构可以固定在流体控制设备的壳体上,如图3所示的实施例;在另外的实施例中,所述凸起机构也可以与所述流体控制设备分体设置,即该凸起机构可以设置在该流体控制设备的盖体上,当盖体盖到壳体之上时,所述凸起机构才处于就位状态,这种实施例请参见图9a至图10c所示。

[0070] 例如本图3中,凸起机构31具体可以设置在流体驱动装置的泵轮11的上游的软质管路的安装路径上;如图5a为图3所述凸起机构处软质管路的局部放大图,参见图5a,此实施例中所述凸起机构31固定设置在壳体上,就已经属于就位状态,当所述软质管路152处于已安装状态下,该凸起机构的凸顶301对所述软质管路152的第一侧实施挤压,使该软质管路152的第一侧在该凸顶301处产生对应的弯折。所述第一侧是指软质管路152面向所述凸起机构31的一侧,该“第一侧”的描述是用于与下文中的“第二侧”相区分,而非表示重要程度及顺序、以及互为存在的前提等。在本发明的一种优选实施例中,所述软质管路152的第一侧在该凸顶301处所产生的弯折角度是一个钝角,当然在其他实施例中也可以是其它角度。

[0071] 凸起对应传感器32,安置于所述凸起机构31处于就位状态时该凸起机构的凸顶301的对应位置,用于检测所述凸顶301处的所述软质管路152的形变状态,将检测结果传输给上游识别模块33。所述凸起对应传感器32可以是光电传感器或超声传感器,或其它可以检测软质管路形状变化的传感器。图4为图3所述上游堵塞检测装置的一种左视图。参见图3和图4,该凸起对应传感器32安置于所述凸起机构的凸顶301对应的侧面位置,图3中所述凸起对应传感器32被软质管路152和凸起机构31遮挡的部分用虚线表示。该凸起对应传感器32的检测区域涵盖所述软质管路152在凸起机构的凸顶301处的弯折部分,通过光电、超声、或其它感应方式检测所述凸顶301处的软质管路的形变状态,例如所述软质管路变窄或变粗等状态。

[0072] 上游识别模块33可以与所述凸起对应传感器32实现信息通信,用于根据所述凸起对应传感器32传输来的检测结果进行判断,当所述凸顶301处的软质管路变窄到指定数值,则判定发生上游堵塞。该上游识别模块33具体可以是一种逻辑判断处理模块,可以设置在所述流体控制设备的内部,只要能实现其逻辑判断处理功能,其具体实现方式本发明并不

限定,例如可以是用软件实现、或者用硬件实现、或者软硬件结合的方式来实现。

[0073] 如图5a所示为在没有发生上游堵塞时所述软质管路152的一种形态,在这种形态下,在所述泵轮11的驱动下,所述软质管路152的内的流体呈正常的流动。图5b为在发生上游堵塞时所述软质管路的一种形态示意图。参见图5b,如果发生上游堵塞,例如在所述阀机构13内发生堵塞或者在阀机构13的上游发生堵塞等等,此时由于泵轮11继续驱动软质管路内部的流体向下游流动,则由于泵轮11上游的软质管路内的流体的减少,上游又没有新流体的补充,则会导致泵轮11上游的软质管路会较快速地收缩变窄;如果没有本发明所述特殊的凸起机构的构造,则软质管路在发生上游堵塞导致变形时,会发生随机移动,无法利用传感器进行检测。由于本发明的凸起机构的构造,通过凸顶301抵压软质管路的第一侧,不但使得软质管路152在发生上游堵塞时相对稳定,软质管路152的第一侧的位置基本不变,而且另一侧即第二侧会向第一侧相对快速地靠拢,使得软质管路152在所述凸顶301处的弯折部分发生明显的形态改变,即明显地变窄;这种明显的形态改变非常便于检测到,即使利用较低成本的传感器也可以检测到这种明显的形态改变。因此,当发生上游堵塞时,所述凸起对应传感器32就可以准确及时地检测到所述凸顶301处的软质管路发生明显的形态改变,并将这种形态改变的信息同步传送给所述上游识别模块33,上游识别模块33从而可以及时地判断出发生上游堵塞。

[0074] 图6为图5a所述凸起机构的一种俯视剖面图。在一种优选实施例中,如图6所示,所述凸起机构31的凸顶301,可以为一种凹弧形结构,从而可以与软质管路152紧密贴合。这种凹弧形结构一方面可以对软质管路152起到稳定的作用,即当上游堵塞使软质管路152发生明显形变时避免软质管路产生大范围的随机移动,另一方面可以起到在发生上游堵塞时使软质管路第一侧(即与该凸顶301接触的一侧)相对固定,第二侧发生相对位移的意想不到的效果,这种效果可以更加方便传感器进行精确地检测,提高了检测的精确度。当然图6所述凸起机构31的凸顶301的剖面结构只是一种较优选的实施方式,其剖面结构也可以采用其它形状的结构。

[0075] 更为具体的,所述上游识别模块33会判断所述凸顶301处的软质管路变窄到指定数值,则判定发生上游堵塞。此处的指定数值,可以根据经验预先设定一个数值;也可以是一个比例值,即从图5a所示凸顶301处的软质管路的宽度变窄到指定比例(如1/4或1/5等);也可以是测定一个堵塞时的数值,并存储起来,在之后的运行如果达到该数值则判定发生上游堵塞。

[0076] 为了进一步使发生上游堵塞时软质管路保持相对稳定的状态,提高传感器检测的精确度。在一种优选实施例中,所述上游堵塞检测装置还可以进一步包括至少一个支撑件,与所述凸起机构的凸顶反向设置;所述支撑件的位置特征是:在所述软质管路处于已安装状态下,所述支撑件的顶部对所述软质管路的第二侧实施抵压,使所述软质管路相对限位于所述支撑件和所述凸起机构的凸顶之间;所述第一侧和第二侧方向相对。

[0077] 所述至少一个支撑件设置在所述凸起机构的凸顶与泵轮之间。所述凸顶和所述支撑件对所述软质管路产生方向相反的压力,使得软质管路的安装状态相对稳定。在进一步的优选实施例中,所述支撑件可以是两个,分别设置在所述凸起机构的对面的上下两侧。

[0078] 如图7所示为进一步含有支撑件的所述上游堵塞检测装置的一种示意图。参见图7,在所述凸起机构31的凸顶301相对的一侧,设置支撑件71和支撑件72,支撑件71和支撑件

72分别设置在所述凸顶301水平延长线的上下两侧；支撑件71和支撑件72的顶部对所述软质管路的第二侧（即与所述凸顶301接触侧的另一侧）实施抵压，使所述软质管路相对限位于所述支撑件71和支撑件72以及与所述凸起机构的凸顶301之间。这种结构，软质管路与支撑件71的接触部A、与支撑件72的接触部B、与凸顶301的接触部C，都处于相对固定的状态，当上游堵塞时，发生形态改变最明显的区域仅仅是接触部C对面一侧即部位E（位于软质管路的第二侧），所述凸起对应传感器32对该部位E进行检测，当发生上游堵塞时，该部位E会从左向右（以图7所示方向为例）发生明显地位移，即使是成本较低的传感器也能很容易检测到这种明显位移，进而可以识别出上游堵塞。因此这种结构特点不但提高了检测上游堵塞的及时性、灵敏度和精确度，而且成本较低。

[0079] 与上述凸起机构的横向剖面同理类似，所述支撑件71和支撑件72与软质管路接触部的横向剖面，也可以是一种凹弧形结构，从而可以与软质管路152紧密贴合。

[0080] 在上述实施例中，所述凸起机构、所述支撑件、和所述流体驱动装置都设置在所述流体控制设备的壳体一侧。

[0081] 所述凸起对应传感器32可以采用单体结构的传感器，这种情况下，该凸起对应传感器置于所述流体控制设备的壳体上，或者置于盖体上但是需要保证该盖体在盖合状态下该凸起对应传感器32的检测范围能够涵盖所述凸顶301处的软质管路。

[0082] 当然，如果所述凸起对应传感器采用发射部和接收部为分体结构的传感器，则可以将该凸起对应传感器的第一部分设置在流体控制设备的壳体上，而第二部分则设置在所述壳体对应盖体上，当盖体盖到所述壳体之上时，该第二部分正好与第一部分相对，从而可以实现凸起对应传感器的检测功能。如图8为图6所示视角的另一种实施例的示意图，参见图8，所述凸起对应传感器为分体式，即第一部分321和第二部分322，其中第一部分321设置在壳体800上，第二部分322设置在盖体810上；在使用时，合上盖体810，第二部分322和第一部分321正好相对，处于就位状态，二者之间的检测范围涵盖了凸顶301处的软质管路152。

[0083] 在另外的实施例中，所述凸起机构也可以不与流体驱动装置（尤其是泵轮）同时设置在流体控制设备的壳体一侧，而是设置在流体控制设备的盖体上。

[0084] 图9a和图9b为凸起机构设置在流体设备的盖体上的一种上游堵塞检测装置的示意图，图9a为正视图，图9b为左视图。

[0085] 所述盖体810包括两种状态：一种是打开状态；另一种是盖合状态，即盖体810盖到所述壳体800之上的状态。如图9a所述盖体810为打开状态，所述凸起机构31设置在该盖体810的内侧。图9b中所示的盖体810处于与壳体800的相对平行的分拆状态，从该状态可以看到所述凸起机构31与所述壳体上的支撑件91和92的相对状态。

[0086] 图10a为所述图9b的一种局部放大示意图，具体为图9a所述盖体810旋转盖合到所述壳体800上时所述凸起机构31所处位置的示意图；图10b为图10a所述局部在上游堵塞时的示意图。当盖体810完全盖合到壳体800上时，所述凸起机构31才处于就位状态。该实施例中的凸起机构31的位置具有如下位置特征，即：当该凸起机构31处于就位状态时，该凸起机构31位于所述流体驱动装置泵轮11上游的软质管路的安装路径上，在所述软质管路152处于已安装状态下（当然安装顺序是先安装含有所述软质管路的输注管路系统，再盖上所述盖体810），该凸起机构31的凸顶301对所述软质管路152的第一侧实施抵压，使该软质管路

152的第一侧在该凸顶301处产生对应的弯折。在本实施例中,所述第一侧是指软质管路152与所述凸顶301接触的一侧,与该第一侧相对的另一侧即支撑件91和92与软质管路152接触的一侧为第二侧。

[0087] 图10c为图10a所述凸起机构的一种俯视剖面图。在一种优选实施例中,如图10c所示,所述凸起机构31的凸顶301的剖面,可以是一种凹弧形结构,从而可以与软质管路152紧密贴合。这种凹弧形结构一方面可以对软质管路152起到稳定的作用,即当上游堵塞使软质管路152发生明显形变时避免软质管路产生大范围的随机移动,另一方面可以起到使软质管路第一侧(即与该凸顶接触的一侧)相对固定,第二侧发生相对位移的意想不到的效果,这种效果可以更加方便传感器进行精确地检测,提高了检测的精确度。当然图10c所述凸起机构的凸顶301的剖面结构只是一种较优选的实施方式,其剖面结构也可以采用其它形状的结构。同理,与所述凸起机构的横向剖面类似,所述支撑件91和支撑件92与软质管路接触部的横向剖面,也可以是一种凹弧形结构,从而可以与软质管路152紧密贴合。

[0088] 在这种实施例中,所述凸起对应传感器32的位置与图3—图8所述实施例的凸起对应传感器位置不同,但是其功能是一致的,此实施例中,该凸起对应传感器32安置于所述凸起机构31处于就位状态时(即所述盖体810盖到所述壳体800之上的状态)其凸顶301的对应位置,用于检测所述凸顶301处的软质管路的形变状态,将检测结果传输给上游识别模块33。

[0089] 所述凸起对应传感器32可以采用发射部和接收部为分体结构的传感器,如图9a和图10c所示,所述凸起对应传感器32的发射部和接收部分别位于所述软质管路152的两侧。

[0090] 本实施例相对于图3—图8的实施例,仅仅是凸起机构、凸起对应传感器、以及支撑件的位置发生了改变,至于其它技术特征则与上述图3—图8所述实施例的技术特征是一致的。

[0091] 所述上游识别模块33可以与所述凸起对应传感器32实现信息通信,用于根据所述凸起对应传感器32传输来的检测结果进行判断,当该凸顶处的软质管路变窄到指定数值,则判定发生上游堵塞。所述图10a和图10b中,由于线段较多,为了不影响主要内容的表达,因此上游识别模块没有在图10a和图10b中画出。

[0092] 如图5a和图10a所示为在没有发生上游堵塞时所述软质管路152的一种形态,在这种形态下,在所述泵轮11的驱动下,所述软质管路152的内的流体呈正常的流动。如图5b和图10b所示为在发生上游堵塞时所述软质管路152的一种形态,在这种形态下,在所述泵轮11的驱动下,所述凸顶301处的软质管路152明显变窄,即凸顶对面的软质管路第二侧明显向软质管路第一侧(即与凸顶接触的一侧)位移,所述上游识别模块检测到这种位移,从而据此判断发生了上游堵塞。

[0093] 图11a为在一种实施方式中所述上游识别模块的一种示意图;参见图11a,所述上游识别模块33中可以包括:上游堵塞记录模块331以及上游第一判断模块332。

[0094] 所述上游堵塞记录模块331,用于在所述软质管路上游发生堵塞的情况下,根据所述凸起对应传感器32传输来的检测结果确定所述凸顶301处的软质管路当前的形变数值,将该形变数值作为上游堵塞形变数值,记录该上游堵塞形变数值。此处的应用场景是,当用户将所述输注管路系统安装到所述流体控制设备上后,可以人为地制造一次上游堵塞,例如将所述阀机构的流体阀设置到关闭位置,或者人为地堵塞所述阀机构的上游管路,此时

会发生上游堵塞,所述凸顶301处的软质管路会形变至如图5b或图10b所示的状态,凸起对应传感器32会检测到凸顶301处的软质管路的形变状态,并将该形变状态以对应的通信形式(如电讯号、数字信号等)同步传送给上游识别模块33,此时触发所述上游堵塞记录模块331根据所述凸起对应传感32传输来的检测结果确定所述凸顶处的软质管路当前的形变数值,将该形变数值作为上游堵塞形变数值,记录该上游堵塞形变数值以备后续检测使用。所述形变数值具体可以有多种表达方式:例如在一种实施例中,可以是所述凸顶301处的软质管路的第二侧外壁相对于某一参考点的位移,例如此参考点可以设置为所述凸顶301的顶点,也可以是凸起对应传感器检测范围的边界等等。如图5b或图10b所述的位移d1可以是一种表示所述形变数值的方式,该方式是以所述凸起对应传感器检测范围的边界D为参考点,该d1此时可以表示所述上游堵塞形变数值。

[0095] 之后,消除所述人为造成的上游堵塞。在所述流体控制设备正常运转时,触发所述上游第一判断模块332,该上游第一判断模块332用于根据所述凸起对应传感器32传输来的检测结果确定所述凸顶301处的软质管路当前的形变数值,若该形变数值达到所述上游堵塞形变数值,则判定发生上游堵塞,发出对应的上游堵塞信号。即在所述流体控制设备正常运转时,所述凸起对应传感器32会实时检测所述凸顶301处的软质管路的形变状态,并将检测结果实时传送给上游识别模块33,上游识别模块33内的上游第一判断模块332根据所述检测结果实时确定所述凸顶301处的软质管路当前的形变数值,若该形变数值达到所记录的上游堵塞形变数值,例如达到所述d1,则判定发生上游堵塞。

[0096] 图11b为在一种实施方式中所述上游识别模块的又一种示意图;参见图11b,在本发明的又一种实施例中,所述上游识别模块33中还进一步包括:上游第二判断模块333和上游第三判断模块334中的至少一个,以及上游初始记录模块335;

[0097] 所述上游初始记录模块335用于在所述软质管路内具有正常流体流动的情况下,根据所述凸起对应传感器32传输来的检测结果确定所述凸顶301处的软质管路当前的形变数值,将该形变数值作为上游初始形变数值,记录该上游初始形变数值。此处的应用场景是,当用户将所述输注管路系统安装到所述流体控制设备上后,启动所述流体控制设备的泵轮11开始驱动管路内的流体流动,当流体充满管路并处于正常流动的情况下,触发该上游初始记录模块记录此时的上游初始形变数值。例如所述形变数值以所述凸顶301处的软质管路的第二侧外壁相对于凸起对应传感器的检测边界D的距离表示,例如图5a或图10a所示,在一种具体实施例中,所述的位移d0此时可以表示所述上游初始形变数值。

[0098] 所述上游第一判断模块332具体用于根据所述凸起对应传感器32传输来的检测结果确定所述凸顶301处的软质管路当前的形变数值,若该当前的形变数值从所述上游初始形变数值向所述上游堵塞形变数值方向变化,并达到所述上游堵塞形变数值,则判定发生上游堵塞,发出对应的上游堵塞信号。例如以上述的形变数值为例,如果形变数值从d0向d1方向变化,并达到d1,则判定发生上游堵塞。

[0099] 所述上游第二判断模块333用于根据所述凸起对应传感器32传输来的检测结果确定所述凸顶301处的软质管路当前的形变数值,若该形变数值从所述上游堵塞形变数值向所述上游初始形变数值方向变化,并达到上游初始形变数值,则判定上游堵塞解除,发出对应的上游堵塞解除信号。例如所述形变数值从所述d1向d0方向变化,并达到d0,则判定上游堵塞解除。

[0100] 所述上游第三判断模块334用于根据所述凸起对应传感器传输来的检测结果确定所述凸顶处的软质管路当前的形变数值,若该形变数值在所述上游初始形变数值和所述上游堵塞形变数值之间持续时长达到预定的时长,则判定上游流体不畅,发出对应的上游流体不畅信号。例如所述形变数值在所述d1和d0之间持续预定时长(如0.5小时),则判定上游流体不畅,此时需要检查上游管路是否存在不畅故障,并及时排除故障。

[0101] 在本发明的又一种实施例中,所述上游识别模块进一步包括上游堵塞控制模块,用于:接收所述上游第一判断模块、上游第二判断模块、上游第三判断模块中的至少一个模块的信号。当接收到上游堵塞信号时,则向流体控制设备的流体驱动装置发出停止驱动指令、以及向流体控制设备的阀芯驱动装置发出使阀芯处于关闭位置的驱动指令;当接收到上游堵塞解除信号时,则向流体控制设备的流体驱动装置发出继续驱动指令、以及向流体控制设备的阀芯驱动装置发出使阀芯处于开通位置的驱动指令;当接收到上游流体不畅信号时,则向流体控制设备的流体驱动装置发出停止驱动指令以及向流体控制设备的阀芯驱动装置发出使阀芯处于关闭位置的驱动指令,或向流体控制设备的流体驱动装置发出降低驱动速度的指令。

[0102] 所述上游堵塞控制模块还可以在接收到信号后,发出对应的报警信号。例如,当接收到上游堵塞信号时,则发出上游堵塞报警信号;当接收到上游堵塞解除信号时,则发出上游堵塞解除报警信号;当接收到上游流体不畅信号时,则发出上游流体不畅报警信号。所述报警信号可以发送给输出设备如显示器和/或扬声器发出对应的报警显示信息和/或报警声音。

[0103] 与现有技术相比,本发明所述的用于检测上游堵塞的检测装置,由于采用了凸起机构的构造,通过凸顶抵压软质管路的第一侧,不但使得软质管路在发生上游堵塞时相对稳定,软质管路的第一侧的位置基本不变,而且另一侧即第二侧会向第一侧相对快速地靠拢,使得软质管路在所述凸顶处的弯折部分发生明显的形态改变;这种明显的形态改变非常便于检测到,即使利用较低成本的传感器也可以检测到这种明显的形态改变。因此,当发生上游堵塞时,所述凸起对应传感器就可以准确及时地检测到所述凸顶处的软质管路发生明显的形态改变,并将这种形态改变的信息同步传送给所述上游识别模块,上游识别模块从而可以及时地判断出发生上游堵塞,降低由于管路堵塞造成的医疗事故风险。

[0104] 本发明的流体控制设备除了可以检测上游堵塞,也可以检测下游堵塞。所述下游堵塞一般是指流体驱动装置下游的管路所发生的堵塞,较多情况下发生在输注管路系统的目标端,如与患者相接的部位。为了能够实现检测下游堵塞,本发明的流体控制设备配套的输注管路系统中包含了特殊构造的二通机构,以及需要在流体控制设备中的对应位置设置下游堵塞检测装置,所述二通机构和所述下游堵塞检测装置组成了本发明的下游堵塞检测系统。

[0105] 如图12a为本发明所述二通机构的一种立体结构示意图,图12b为本发明所述二通机构又一种立体结构示意图;图12c为所述二通机构的合体正视剖面图;图12d为所述二通机构的合体正视图;图12e为所述二通机构的分体右视图;图12f为所述二通机构的合体右视图。

[0106] 参见图12a至图12f,本发明的二通机构153包括:主体41,膜体42,以及压环43。

[0107] 所述主体41包括:流体入口411、流体出口412、以及连通所述流体入口和流体出口

的空腔 413;所述空腔413具有开口414;

[0108] 所述压环43具有锁定机构431,所述二通主体41上具有与所述压环的锁定机构对应的锁定机构415;

[0109] 所述压环43将所述膜体42压紧到所述开口414处以对所述开口414进行密封,所述压环43 的锁定机构431与所述二通主体41上的锁定机构415进行锁定限位;

[0110] 在一种具体实施例中,所述膜体42包括呈一体结构的膜面421和膜边422,如图12c所示,在横截面上,该一体结构的膜面421和膜边422呈“凸”字型结构,所述膜面421向所述空腔开口414的外侧凸出,所述膜边422贴紧空腔开口414的边缘,所述压环43压在所述膜边422上,所述膜面421位于所述压环43的空心内。

[0111] 在一种具体实施例中,所述膜边与空腔开口414边缘的接触区域,为一环形凸棱423;所述空腔开口414边缘区域具有一环形凹槽417,与所述膜边的环形凸棱423相吻合,当膜边贴紧所述空腔开口414边缘时,其环形凸棱423与所述环形凹槽417紧密贴合,有效地防止了流体外漏。在一种具体实施方式中,所述环形凸棱423和环形凹槽417的横截面为弧形。

[0112] 可替换的,也可是:所述膜边与空腔开口边缘接触区域,为一环形凹槽;对应的,所述空腔开口边缘具有一环形凸棱,与所述膜边的环形凹槽相吻合,当膜边贴紧所述空腔开口边缘时,其环形凹槽与所述环形凸棱紧密贴合,有效地防止了流体外漏。

[0113] 更为具体的实施例中,所述压环前后两侧分别具有两个豁口432,用于分别避让主体的流体入口和流体出口,在该豁口的上侧具有对应的加强筋433,该加强筋433用于加强对应豁口处的结构强度。

[0114] 该二通机构的主体上还具有限位结构,与对应流体控制设备上的二通机构限位部件相互吻合限位。

[0115] 在一种优选的实施例中,所述主体上的限位结构可以为:所述主体纵向两侧具有限位槽416;所述主体纵向,是指流体流动方向,也即流体入口和流体出口中心线方向。该限位槽416与流体控制设备的二通机构限位部件内的凸棱对应吻合;在该二通机构可拆卸地安装在所述二通机构限位部件上时,所述二通机构限位部件的凸棱与所述二通机构主体的限位槽对应吻合限位,使该二通机构可拆卸地安装在所述二通机构限位部件上。

[0116] 如图12a、图12b、和图12e所示,所述主体纵向两侧各有一个限位槽416,每一个限位槽分为三段结构,前后两段为用于导入滑轨的弧面槽,中间段是与主体纵向中心线平行的平面槽。

[0117] 图13a为本发明所述流体控制设备上的二通机构限位部件的一种立体视角示意图,在该图中所述二通机构还未安装到该二通机构限位部件中;图13b为所述二通机构安装到所述二通机构限位部件中的一种俯视剖面图。所述二通机构限位部件12包括一个容纳部121,该容纳部121两侧具有两个凸棱122,所述二通机构153沿着纵向(即流体流动方向)插入所述二通机构限位部件的容纳部121内,二通机构主体纵向两侧的限位槽416与该容纳部内的凸棱122恰好吻合,从而在二通机构插入该容纳部121后,对二通机构进行严格限位。

[0118] 本发明还公开了与所述二通机构对应的、用于检测下游堵塞的下游堵塞检测装置,可以用于流体控制设备上。所述下游堵塞检测装置包括:二通机构限位部件12、二通对应传感器50、和下游识别模块51。

[0119] 所述二通机构限位部件12,设置在流体控制设备上,与所述二通机构153的限位结

构对应吻合；

[0120] 所述二通对应传感器50,设置在二通机构限位部件的对应位置,在所述二通机构安装到所述二通机构限位部件的状态下,该二通对应传感器的检测部处于该二通机构的膜体的对应位置,用于检测所述二通机构的主体开口处的膜体的形变状态,将检测结果传输给下游识别模块。所述二通对应传感器50可以是光电传感器或超声传感器,或其它可以检测位移变化的传感器。可以采用一体传感器,也可以采用发射部和接收部分体的传感器。例如如图13a和图13b所示的实施例中采用的是发射部和接收部分体的传感器,此处将其中一部叫第一部,另一部叫第二部;如图所示该二通对应传感器50的第一部501和第二部502分别设置在所述容纳部121的两侧。由于该传感器可以设置在壳体内部,因此在图13a中用虚线表示所述传感器第一部501和第二部502的位置;也可以参考图3、图9a中所述第一部501和第二部502的位置,由于设置在壳体内,因此也用虚线标出。

[0121] 在二通机构安装到该二通机构限位部件的状态下,即在二通机构153插入所述容纳部121的状态下,该二通机构的膜体朝向流体控制设备的壳体、且该膜体与壳体间留有间隙;所述二通对应传感器50的检测部位(如所述第一部和第二部)位于所述二通机构限位部件与壳体之间以检测所述膜体的形变状态。具体的,该二通对应传感器50的检测部位安置于所述二通机构的膜体膜面421的侧面位置,且该二通对应传感器的检测部位与该膜面421处于非接触状态。

[0122] 所述下游识别模块51可以与所述二通对应传感器50实现信息通信,用于根据所述二通对应传感器50传输来的检测结果判断所述膜体的形变状态,当该膜体的形变膨胀到指定数值,则判定发生下游堵塞。该下游识别模块51具体可以是一种逻辑判断处理模块,可以设置在所述流体控制设备的内部,只要能实现其逻辑判断处理功能,其具体实现方式本发明并不限定,例如可以用软件实现、或者用硬件实现、或者软硬件结合的方式来实现。

[0123] 当含有本发明所述二通机构的输注管路系统被安装在流体控制设备上后,就可以利用本发明所述的下游堵塞检测装置来检测是否发生下游堵塞。图13b为没有发生下游堵塞时所述二通机构的一种形态,此时输注管路系统内的流体正常流动,二通机构的膜面421没有严重膨胀。图13c为发生下游堵塞时所述二通机构的一种形态,此时由于二通下游发生堵塞,导致二通内部压力增大,压力迫使膜面421向外膨胀,二通对应传感器50会实时检测到膜面421的形变状态,当膨胀到指定数值,则判定发生下游堵塞。此处的指定数值,可以根据经验预先设定一个数值;也可以是一个比例值,例如从图13b所示膜面421的位置f0膨胀到指定比例(如1/4或1/5等);也可以是测定一个堵塞时的数值,并存储起来,在之后的运行如果达到该数值则判定发生下游堵塞。

[0124] 图14a为所述下游识别模块的一种示意图;参见图14a所述下游识别模块51中可以包括:下游堵塞记录模块511和下游第一判断模块512。

[0125] 所述下游堵塞记录模块511,用于在所述二通机构内具有流体流动且流体出口下游发生堵塞的情况下,根据所述二通对应传感器传输来的检测结果确定所述膜体(具体是所述膜面的形变数值)当前的形变数值,将该形变数值作为下游堵塞形变数值,记录该下游堵塞形变数值。

[0126] 此处的应用场景是,当用户将所述输注管路系统安装到所述流体控制设备上后,可以人为地制造一次下游堵塞,例如人为地堵塞所述患者端的管路,此时会发生下游堵塞,

二通机构内的压力迫使所述膜面421形变至如图13c所示的状态,二通对应传感器50会检测到膜面421的形变状态,并将该形变状态以对应的通信形式(如电讯号、数字信号等)同步传送给下游识别模块51,此时触发所述下游堵塞记录模块511根据所述二通对应传感器50传输来的检测结果确定所述膜面421当前的形变数值,将该形变数值作为上游堵塞形变数值,记录该上游堵塞形变数值以备后续检测使用。所述形变数值具体可以有多种表达方式:例如在一种实施例中,可以是所述膜面421外侧相对于某一参考点的位移,例如此参考点可以设置为所述二通对应传感器50检测范围的边界等等。如图13c所述的位移 f_1 可以是一种表示所述形变数值的方式,该方式是以所述二通对应传感器50的检测范围边界 F 为参考点,该 f_1 此时可以表示所述下游堵塞形变数值。

[0127] 之后,消除所述人为造成的下游堵塞。在所述流体控制设备正常运转时,触发所述下游第一判断模块512,该下游第一判断模块512用于根据所述二通对应传感器传输来的检测结果确定所述膜体当前的形变数值,若该形变数值达到下游堵塞形变数值,则判定发生下游堵塞,发出对应的下游堵塞信号。即在所述流体控制设备正常运转时,所述二通对应传感器50会实时检测所述膜面的形变状态,并将检测结果实时传送给下游识别模块51,下游识别模块51内的下游第一判断模块512根据所述检测结果实时确定所述膜面当前的形变数值,若该形变数值达到所记录的下游堵塞形变数值,例如达到所述 f_1 ,则判定发生下游堵塞。

[0128] 此处,由于本发明所述二通机构和流体控制设备之间采用分体制,二通机构和二通对应传感器也是分体制,因此每次安装二通机构到流体控制设备的二通机构限位部件上后,都会与上次的安装位置存在或多或少的的位置误差。因此本发明中,每次安装二通机构到流体控制设备的二通机构限位部件上后,会采用先人为堵塞二通机构下游的管路使之发生下游堵塞,此时所述膜体会发生膨胀形变,由下游堵塞记录模块记录所述膜体当前的膨胀后的形变数值,作为下游堵塞形变数值,作为后续判断下游堵塞时的参考数值。这种方式可以克服所述二通机构安装位置误差的问题,提高了下游堵塞的检测精确度。

[0129] 图14b为所述下游识别模块的又一种示意图;参见图14b,在本发明的又一种实施例中,所述下游识别模块51中进一步包括:下游第二判断模块513和下游第三判断模块514中的至少一个,以及下游初始记录模块515;

[0130] 所述下游初始记录模块515用于在所述二通机构内具有正常流体流动的情况下,根据所述二通对应传感器传输来的检测结果确定所述膜体当前的形变数值,将该形变数值作为下游初始形变数值,记录该下游初始形变数值。此处的应用场景是,当用户将所述输注管路系统安装到所述流体控制设备上后,启动所述流体控制设备的泵轮11开始驱动管路内的流体流动,当流体充满管路并处于正常流动的情况下,触发该下游初始记录模块515记录此时的下游初始形变数值。例如所述形变数值以所述膜面的外壁相对于二通对应传感器的检测边界 F 的距离表示,例如如图13b所示,在一种具体实施例中,所述的位移 f_0 此时可以表示所述上游初始形变数值。

[0131] 所述下游第一判断模块512具体用于根据所述二通对应传感器50传输来的检测结果确定所述膜体当前的形变数值,若该形变数值从下游初始形变数值方向到下游堵塞形变数值方向变化,并达到下游堵塞形变数值,则判定发生下游堵塞,发出对应的下游堵塞信号。例如以上述的膜面形变数值为例,如果膜面的形变数值从 f_0 向 f_1 方向变化,并达到 f_1 ,

则判定发生下游堵塞。

[0132] 所述下游第二判断模块513用于根据所述三通对应传感器50传输来的检测结果确定所述膜体当前的形变数值,若该形变数值从下游堵塞形变数值方向到下游初始形变数值方向变化,并达到下游初始形变数值,则判定下游堵塞解除,发出对应的下游堵塞解除信号。例如所述膜面的形变数值从所述f1向f0方向变化,并达到f0,则判定下游堵塞解除。

[0133] 所述下游第三判断模块514用于根据所述三通对应传感器50传输来的检测结果确定所述膜体当前的形变数值,若该形变数值在所述下游初始形变数值和下游堵塞形变数值之间持续时长达到预定的时长,则判定下游流体不畅,发出对应的下游流体不畅信号。例如所述膜面形变数值在所述f1和f0之间持续预定时长(如0.5小时),则判定下游流体不畅,此时需要检查下游管路是否存在不畅故障,并及时排除故障。

[0134] 在本发明的又一种实施例中,所述下游识别模块51进一步包括下游堵塞控制模块,用于:接收所述下游第一判断模块、下游第二判断模块、下游第三判断模块中的至少一个模块的信号。当接收到下游堵塞信号时,则向流体控制设备的流体驱动装置发出停止驱动指令、以及向流体控制设备的阀芯驱动装置发出使阀芯处于关闭位置的驱动指令;当接收到下游堵塞解除信号时,则向流体控制设备的流体驱动装置发出继续驱动指令、以及向流体控制设备的阀芯驱动装置发出使阀芯处于开通位置的驱动指令;当接收到下游流体不畅信号时,则向流体控制设备的流体驱动装置发出停止驱动指令以及向流体控制设备的阀芯驱动装置发出使阀芯处于关闭位置的驱动指令,或向流体控制设备的流体驱动装置发出降低驱动速度的指令。

[0135] 所述下游堵塞控制模块还可以在接收到信号后,发出对应的报警信号。例如,当接收到下游堵塞信号时,则发出下游堵塞报警信号;当接收到下游堵塞解除信号时,则发出下游堵塞解除报警信号;当接收到下游流体不畅信号时,则发出下游流体不畅报警信号。所述报警信号可以发送给输出设备如显示器和/或扬声器发出对应的报警显示信息和/或报警声音。

[0136] 本发明所述三通机构和检测装置的分体结构,可以大大降低成本,包括由于分体结构相对于集成结构易于生产,因此降低了生产成本;同时由于三通机构所在的输注管路系统为经常更换的耗材,需要经常拆卸,因此这种分体式结构易于操作,降低了操作成本。同时,又由于本发明所述三通机构及其对应检测装置的特殊构造、特殊配合方式以及检测装置特殊的检测方式,又克服了由于分体拆装操作所造成的检测误差,从而既保证了检测精度又易于拆装操作。由于所述三通机构本身的膜体分离结构,即易于生产,而且可以防止三通机构的腔内流体的溢出跑漏问题。

[0137] 本发明还公开了一种输注管路系统,这种输注管路系统与所述流体控制设备为分体结构,可以可拆卸地安装到所述流体控制设备上。图15为所述输注管路系统的独立示意图,参见图15,以及合并参见图2至图4,图9a和图9b,图12a至图12f,和图13b至图13c,该输注管路系统主要包括:阀机构151、软质管路152、以及所述重点描述的二通机构153,所述软质管路152可独立存在,其一端插于所述阀机构151的流体出口,另一端插于所述三通机构153的流体入口。当然除了这些必须的部件,该输注管路系统还可以进一步包括流体源容器150以及三通机构下游的管路。所述阀机构151可以是三通阀机构,也可以是三通以上的阀机构;如本说明书附图所示仅仅为三通阀机构,当然也可以替换为二

通阀机构,或其它阀机构;在所述阀机构151为二通阀机构时只有一个流体源容器,通常装置药物或营养液等;在所述阀机构151为三通阀机构时有两个流体源容器,其中一个通常装置药物或营养液等,另一个装置清水等用于冲洗功能的液体。

[0138] 所述阀机构151中包括:至少一个流体入口、一个流体阀、和一个流体出口;所述流体阀中具有可进行位置变化的阀芯,该阀芯内具有流体通路;在开通位置状态下该阀芯的流体通路将一个所述流体入口与所述流体出口接通,在关闭位置状态下该阀芯阻断所述任一个流体入口与所述流体出口的通路。所述阀芯外侧具有可受外界驱动装置驱动的咬合部,该咬合部与阀芯驱动装置的驱动轴14(图1所示)咬合,该阀芯受阀芯驱动装置驱动轴14的驱动以进行对应的位置变化。所述软质管路152连接所述阀机构151的流体出口与所述二通机构153的主体的流体入口411。

[0139] 当所述阀机构151为二通阀机构时,该二通阀机构具有一个流体入口,阀芯在开通位置状态下该阀芯的流体通路将所述流体入口与所述流体出口接通,在关闭位置状态下该阀芯阻断所述流体入口与所述流体出口的通路;

[0140] 或者,当所述阀机构151为三通阀机构时,该三通阀机构具有二个流体入口,阀芯在第一开通位置状态下该阀芯的流体通路将所述第一流体入口与所述流体出口接通,阀芯在第二开通位置状态下该阀芯的流体通路将所述第二流体入口与所述流体出口接通,在关闭位置状态下该阀芯阻断所述任一个流体入口与所述流体出口的通路。

[0141] 在本发明所述输注管路系统的又一种实施例中,所述二通阀机构或所述三通阀机构上可以包括一标记介质(例如磁片),如图16a为本发明所述阀机构的一种结构示意图,标记介质161是本发明所述输注管路系统的阀机构151上新增的一种标记介质,其形式可以是被标记识别传感器所能识别的介质,例如磁介质等。当所述阀机构151被安装到所述阀机构限位部件13上后,该标记介质落入该阀机构限位部件13对应位置上的标记识别传感器16的检测范围,如图1所示,该标记介质用于接受该标记识别传感器16的扫描以供该流体控制设备扫描识别出该标记介质与所述二通阀机构或三通阀机构的绑定关系。

[0142] 对应的,在本发明所述流体控制设备的又一种实施例中,可以进一步包括:标记识别传感器16,如图1所示,设置在所述阀机构限位部件13的对应位置,用于扫描所述输注管路系统的阀机构151上的标记介质,将扫描结果发送到所述流体控制设备的控制模块。所述控制模块根据该扫描结果判断所述标记介质与二通阀机构或三通阀机构的绑定关系,根据识别出的所述绑定关系向所述阀芯驱动装置发出二通模式驱动动作的指令或三通模式驱动动作的指令。所述标记识别传感器16可以是磁传感器,或其它可以检测处标记介质的传感器。

[0143] 具体的,可以在流体控制设备中预先存储所述标记介质与二通阀机构或三通阀机构的绑定关系,所述标记识别传感器16可以扫描所述阀机构上是否具有所述标记介质,来识别出当前输注管路系统中所采用的是二通阀机构还是三通阀机构,并将识别结果以信号的方式反馈给所述流体控制设备的控制模块;所述流体控制设备的控制模块根据该识别结果确定需启动的输注模式:如果反馈信号表明是采用二通阀机构则确定需启动的输注模式为二通模式,向阀芯驱动装置发出二通模式的驱动信号,阀芯驱动装置做出二通模式驱动动作;如果反馈信号表明是采用三通阀机构则确定需启动的输注模式为三通模式,向阀芯驱动装置发出三通模式的驱动信号,阀芯驱动装置做出三通模式的驱动动作。所述阀芯外

侧具有可受外界驱动装置驱动的咬合部,该咬合部与阀芯驱动装置的驱动轴咬合,该阀芯受阀芯驱动装置驱动轴的驱动以进行对应的位置变化。所述三通模式的驱动动作中包括冲洗控制动作,该冲洗控制动作包括:在第一时间段该阀芯驱动装置做出将第一流体入口与流体出口接通的驱动动作,在第二时间段该阀芯驱动装置做出将第二流体入口与流体出口接通的驱动动作;所述第一时间段和第二时间段交替实施。

[0144] 在本发明所述输注管路系统的再一种实施例中,其软质管路152为采用挤出工艺制造的软质管路,例如采用挤出工艺制造的硅胶管。由于挤出工艺相对简单,因此这种硅胶管成本很低,其缺点是硅胶管的管路厚度不均匀。但是,由于本发明采用了特殊的二通机构,可以通过二通机构上的膜体来检测下游堵塞,因此本发明的结构对软质管路的管路均匀性要求不高,即使硅胶管的管路厚度不均匀也不会影响本发明的效果,因此采用挤出工艺制造的硅胶管完全可以胜任本发明的这种输注管路系统,大大降低了输注管路系统的成本。而现有技术中,通常采用对软质管路本身的内部压力来检测下游堵塞,因此需要将软质管路塑形成特定的检测形状,因此需要塑形工艺制造成的塑形软质管路,这种塑形软质管路的工艺复杂,成本较高。

[0145] 在本发明所述输注管路系统的又一种实施例中,所述阀机构的流体出口处的内径横截面为三角形结构,如图16b所示为在图16a虚线箭头处进行切割后所展现的所述阀机构流体出口162的内径截面示意图。所述三角形结构可以用于破坏流体张力,提高检测空袋的精确率。当流体源中的最后的流体流尽时,在所述阀机构的流体出口处由于所述三角形结构可以破坏流体张力,流体会顺利流过该流体出口,不会在该流体出口处形成液滴残留在该流体出口处,从而可以使得对应的传感器及时检测到该流体出口处已经没有流体存在,从而及时地检测出出流体源已经处于空袋状态,避免空气被输注到患者体内,降低发生医疗事故的风险。

[0146] 对应的,在本发明所述的流体控制设备的又一种实施例中,如图17所示,该流体控制设备进一步包括:阀机构出口传感器171,设置在所述阀机构限位部件13的下部,所述输注管路系统的阀机构151在安装到阀机构限位部件13上后,该阀机构151的流体出口162落入该阀机构出口传感器171的感应范围;该阀机构出口传感器171用于检测该阀机构151的流体出口162是否有流体流动,并将流体流动的检测结果显示到所述控制模块。该阀机构出口传感器171可以是光电传感器或超声传感器,或其它可以检测出管路内流体有无的传感器。

[0147] 所述控制模块接收所述流体流动的检测结果显示,如果无流体流动,则向所述流体驱动装置发送停止驱动指令。另外,还可以进一步发出空袋的报警信息,该报警信息可以通过输出设备输出,例如可以通过显示输出设备如显示器输出到显示屏上,或者可以通过声音输出设备如扬声器输出报警声音等。

[0148] 在本发明所述的流体控制设备的再一种实施例中,如图17所示,该流体控制设备还可以包括:二通接口传感器172,设置在所述二通机构限位部件12的下部,所述输注管路系统的二通机构153在安装到二通机构限位部件12上后,该二通接口传感器172的感应范围位于该二通机构的流体入口411以下的区域;该二通接口传感器172用于检测该二通机构的流体入口411处的软质管路是否脱落,并将是否脱落的检测结果显示到所述控制模块。该二通接口传感器172可以是光电传感器或超声传感器,或其它可以检测出是否有管路的传

感器。

[0149] 另外,所述凸起对应传感器32也可以进一步用于检测所述阀机构的流体出口处的软质管路是否脱落,并将是否脱落的检测结果发送到所述控制模块。

[0150] 所述控制模块接收所述是否脱落的检测结果,如果脱落,则向所述流体驱动装置发送停止驱动指令。另外,还可以进一步发出报警信息,该报警信息可以通过输出设备输出,例如可以通过显示输出设备如显示器输出到显示屏上,或者可以通过声音输出设备如扬声器输出报警声音等。

[0151] 综上所述,本发明还公开了相应的流体控制设备及其控制方法。所述流体控制设备还包括上述任一项实施例中流体控制设备的技术特征。下面对其控制流程做详细描述。

[0152] 在所述流体控制设备的一种实施例中,该流体控制设备主要包括:控制模块、阀芯驱动装置、流体驱动装置、和形变检测传感器。

[0153] 所述形变检测传感器安装在与该流体控制设备配套的输注管路系统的对应目标位置,用于检测该目标位置处的输注管路的形变数值;例如所述形变检测传感器可以是上述的凸起对应传感器 32和/或所述三通对应传感器50;所述凸起对应传感器32对应的目标位置为:凸起机构31在就位状态下其凸顶301的对应位置;所述三通对应传感器50对应的目标位置为:三通机构153在就位状态下其膜面421的对应位置。

[0154] 图18a为本发明所述流体控制设备的一种实施例中的所述控制模块的控制流程图;图18b为本发明所述流体控制设备的一种操作面板,为了便于操作,该操作面板设置在所述泵轮的侧面。参见图18a、18b,所述控制模块包括以下控制单元:

[0155] 第一控制单元181,用于接收到输注管路系统安装完毕的信号后,向流体控制设备的流体驱动装置发出驱动指令,向阀芯驱动装置发出使阀芯处于开通位置的驱动指令,开始计时T1。此步骤的应用场景为:当用户将输注管路系统安装到所述流体控制设备之上后,会发出安装完毕的信号;该信号可以自动发出,也可以由人工在流体控制设备的操作面板上触发,例如可以由操作面板上的一个物理按键发出,或可以由触控显示屏上的模拟按键发出等;所述第一控制单元在接收到该信号后,向流体控制设备的流体驱动装置发出驱动指令,向阀芯驱动装置发出使阀芯处于开通位置的驱动指令,所述阀机构处于开通状态,流体驱动装置的泵轮开始驱动输注管路系统中的流体向下游方向流动,但是此时输注管路系统中的流体可能不会立即充满整个管路,需要等待一段时长Y,该段时长Y可以根据经验预先设置在控制模块中,或者人工估计该时长Y。

[0156] 第二控制单元182,用于当T1达到一指定时长后,如达到所述时长Y后,通常默认所述输注管路系统中的流体已经充满整个管路,且处于正常流动状态,此时从所述形变检测传感器读取对应目标位置当前的形变数值,将该形变数值作为初始形变数值,记录该初始形变数值;之后发出堵塞实施执行指令,并开始计时T2。例如,当T1到达时长Y后,流体控制设备可以自动触发从所述形变检测传感器读取对应目标位置当前的形变数值;也可以在人工估计到达时长Y后,由人工通过输入指令来触发流体控制设备从所述形变检测传感器读取对应目标位置当前的形变数值。

[0157] 所述堵塞实施执行指令可以由控制模块自动发出并自动实施一个堵塞动作,例如向所述阀芯驱动装置发出阀芯关闭的动作从而造成上游堵塞;所述堵塞实施指令也可以是给用户一个提示信息,由用户实施堵塞动作,例如堵塞阀机构上游的管路造成上游堵塞,或

堵塞二通机构下游的管路造成下游堵塞。发生堵塞动作后,所述凸顶301处的软质管路会发生对应形变,或者所述二通机构的膜面421会发生对应的形变,但需要等待一个时长X以待所述形变较为明显,所述时长X可以根据经验预先设置在控制模块中,或者人工估计该时长X。

[0158] 第三控制单元183,用于当T2达到一指定时长后,例如到达所述时长X后,从所述形变检测传感器读取对应目标位置当前的形变数值,将该形变数值作为堵塞形变数值,记录该堵塞形变数值;之后发出堵塞解除执行指令。

[0159] 例如,当T2到达时长X后,流体控制设备可以自动触发从所述形变检测传感器读取对应目标位置当前的形变数值;也可以在人工估计到达时长X后,由人工通过输入指令来触发流体控制设备从所述形变检测传感器读取对应目标位置当前的形变数值。

[0160] 所述堵塞解除执行指令可以由控制模块自动发出并自动实施一个解除堵塞动作,例如向所述阀芯驱动装置发出阀芯开通的动作从而解除所述上游堵塞;所述堵塞解除指令也可以是给用户一个提示信息,由用户实施堵塞解除动作,例如人工消除阀机构上游管路的堵塞,或人工消除二通机构下游管路的下游堵塞。之后流体控制设备进入正常的流体驱动工作,同时需要由后续的第四控制单元监测是否发生堵塞

[0161] 第四控制单元184,用于从所述形变检测传感器实时读取对应目标位置的当前形变数值,比较该形变数值与所述初始形变数值和堵塞形变数值并做出是否发生堵塞事件的判断。

[0162] 在一种具体实施例中,所述第四控制单元184做出是否发生堵塞事件的判断至少包括以下一种判断:

[0163] 第一判断:如果当前形变数值从初始形变数值方向到堵塞形变数值方向变化,并达到堵塞形变数值,则判定发生堵塞事件,发出对应的堵塞信号;

[0164] 第二判断:如果当前形变数值从堵塞形变数值方向到初始形变数值方向变化,并达到初始形变数值,则判定发生堵塞解除事件,发出对应的堵塞解除信号;

[0165] 第三判断,如果当前形变数值在所述初始形变数值和堵塞形变数值之间持续时长达到预定的时长,则判定发生流体不畅事件,发出对应的流体不畅信号。

[0166] 下面再分别介绍检测上游堵塞和下游堵塞时的情况。

[0167] 请参见图3至图11b,及其相应的文字描述,对于检测上游堵塞的情况,在一种实施例中,该流体控制设备包括一凸起机构,该凸起机构的位置特征是:当该凸起机构处于就位状态,且在所述软质管路处于已安装状态下,该凸起机构的凸顶位置对所述软质管路的第一侧实施抵压,使该软质管路的第一侧在该凸顶处产生对应的弯折。

[0168] 所述形变检测传感器包括一凸起对应传感器,安置于所述凸起机构处于就位状态时其凸顶的对应位置,用于检测所述凸顶处的所述软质管路的形变状态。

[0169] 所述第二控制单元具体包括上游第二控制单元,用于:当T1达到一指定时长后,从所述凸起对应传感器读取所述凸顶处的所述软质管路当前的形变数值,将该形变数值作为上游初始形变数值,记录该上游初始形变数值如d0;之后发出堵塞实施执行指令,并开始计时T2;该堵塞实施执行指令包括:向阀芯驱动装置发出使阀芯处于关闭位置的驱动指令;

[0170] 所述第三控制单元具体包括上游第三控制单元,用于:当T2达到一指定时长后,从所述凸起对应传感器读取所述凸顶处的所述软质管路当前的形变数值,将该形变数值作为

上游堵塞形变数值,记录该上游堵塞形变数值如d1;之后发出堵塞解除执行指令,该堵塞解除执行指令包括:向阀芯驱动装置发出使阀芯处于开通位置的驱动指令;

[0171] 所述第四控制单元具体包括上游第四控制单元,用于:从所述凸起对应传感器实时读取所述凸顶处的所述软质管路的当前形变数值,比较该当前形变数值与所述上游初始形变数值和上游堵塞形变数值并做出是否发生上游堵塞事件的判断;例如,当该当前形变数值从上游初始形变数值 d0方向到上游堵塞形变数值d1方向变化,并达到上游堵塞形变数值d1,则判定发生上游堵塞事件;当该当前形变数值从上游堵塞形变数值d1方向到上游初始形变数值d0方向变化,并达到上游堵塞形变数值d0,则判定上游堵塞解除;当该当前形变数值在d0和d1之间持续一段时间,则判定发生上游不畅事件。

[0172] 在本发明的又一种实施例中,所述控制模块,还可以进一步用于:当判定上游堵塞时,可以发出对应报警信号,还可以向流体控制设备的流体驱动装置发出停止驱动的指令、以及向流体控制设备的阀芯驱动装置发出使阀芯处于关闭位置的驱动指令;当判定上游堵塞解除时,可以发出对应报警信号,还可以向流体控制设备的流体驱动装置发出继续驱动的指令、以及向流体控制设备的阀芯驱动装置发出使阀芯处于开通位置的驱动指令;当判定上游流体不畅时,可以发出对应报警信号,还可以向流体控制设备的流体驱动装置发出停止驱动的指令以及向流体控制设备的阀芯驱动装置发出使阀芯处于关闭位置的驱动指令,或向流体控制设备的流体驱动装置发出降低驱动速度的指令等。

[0173] 请参见图12a至图14b,及其对应的文字描述,对于检测下游堵塞的情况,在一种实施例中,所述形变检测传感器包括一个二通对应传感器50,设置在流体控制设备的二通机构限位部件的对应位置,在所述二通机构安装到所述二通机构限位部件的状态下,该二通对应传感器的检测部处于该二通机构的膜体的对应位置,用于检测所述二通机构的主体开口处的膜体的形变数值。

[0174] 在这种实施例中,所述第二控制单元具体包括下游第二控制单元,用于:当T1达到一指定时长后,从所述二通对应传感器读取所述膜体当前的形变数值,将该形变数值作为下游初始形变数值,记录该下游初始形变数值如f0;之后发出堵塞实施执行指令,并开始计时T2;该堵塞实施执行指令例如可以包括:通过输出设备发出开始堵塞的显示信息和/或声音信息,用户接受该指令后实施下游堵塞事件;

[0175] 所述第三控制单元具体包括下游第三控制单元,用于:当T2达到一指定时长后,从所述二通对应传感器读取所述膜体当前的形变数值,将该形变数值作为下游堵塞形变数值,记录该下游堵塞形变数值如f1;之后发出堵塞解除执行指令;该堵塞解除执行指令例如可以包括:通过输出设备发出解除堵塞的显示信息和/或声音信息,用户接受该指令后解除所述下游堵塞事件;

[0176] 所述第四控制单元具体包括下游第四控制单元,用于:从所述二通对应传感器实时读取所述膜体的当前形变数值,比较该当前形变数值与所述下游初始形变数值和下游堵塞形变数值并做出是否发生下游堵塞事件的判断。例如:当该当前形变数值从下游初始形变数值f0方向到下游堵塞形变数值f1方向变化,并达到下游堵塞形变数值f1,则判定发生下游堵塞事件;当该当前形变数值从下游堵塞形变数值f1方向到下游初始形变数值f0方向变化,并达到下游堵塞形变数值 f0,则判定下游堵塞解除;当该当前形变数值在f0和f1之间持续一段时间,则判定发生下游不畅事件。

[0177] 在本发明的又一种实施例中,所述控制模块,还可以进一步用于:当判定下游堵塞时,可以发出对应报警信号,还可以向流体控制设备的流体驱动装置发出停止驱动的指令、以及向流体控制设备的阀芯驱动装置发出使阀芯处于关闭位置的驱动指令;当判定下游堵塞解除时,可以发出对应报警信号,还可以向流体控制设备的流体驱动装置发出继续驱动的指令、以及向流体控制设备的阀芯驱动装置发出使阀芯处于开通位置的驱动指令;当判定下游流体不畅时,可以发出对应报警信号,还可以向流体控制设备的流体驱动装置发出停止驱动的指令以及向流体控制设备的阀芯驱动装置发出使阀芯处于关闭位置的驱动指令,或向流体控制设备的流体驱动装置发出降低驱动速度的指令。

[0178] 本发明所述流体控制设备采用了相应的形变检测传感器来检测输注管路系统的对应目标位置处的形变数值,由控制模块控制流体驱动装置以及阀芯驱动装置进行相应的驱动动作,可以记录输注管路系统的对应目标位置处的初始形变数值和堵塞形变数值,并在后续流程中从所述形变检测传感器实时读取对应目标位置的当前形变数值,通过比较该形变数值与所述初始形变数值和堵塞形变数值做出是否发生堵塞事件的判断,从而可以及时发现管路堵塞事件,降低由于管路堵塞造成的医疗事故风险。

[0179] 应当理解,虽然本说明书是按照各个实施方式描述的,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施方式中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

[0180] 另外,上述各个实施例中的各功能模块,可以集成在一个处理单元中,也可以是各个模块单独物理存在,也可以两个或两个以上模块集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0181] 另外,上述的功能模块,尤其是控制模块,可以通过由数据处理设备如计算机执行的数据处理程序来实现。显然,数据处理程序构成了本发明的一部分。相关的处理程序通常存储在一个存储介质中的数据处理程序通过直接将程序读取存储介质或者通过将程序安装或复制到数据处理设备的存储设备(如硬盘和或内存)中执行。因此,这样的存储介质也构成了本发明的一部分。存储介质可以使用任何类型的记录方式,例如纸张存储介质(如纸带等)、磁存储介质(如软盘、硬盘、闪存等)、光存储介质(如CD-ROM等)、磁光存储介质(如MO等)等。

[0182] 因此本发明还公开了一种存储介质,其中存储有数据处理程序,该数据处理程序用于执行本发明上述控制流程的任何一种实施例。

[0183] 另外,本发明所述的功能模块和控制步骤除了可以用数据处理程序来实现,还可以由硬件来实现,例如,可以由逻辑门、开关、专用集成电路(ASIC)、可编程逻辑控制器和嵌入微控制器等来实现。因此这种可以实现本发明所述方法的硬件也可以构成本发明。

[0184] 上文所列出的一系列详细说明仅仅是针对本发明的可行性实施方式的具体说明,而并非用以限制本发明的保护范围,凡未脱离本发明技艺精神所作的等效实施方案或变更,如特征的组合、分割或重复,均应包含在本发明的保护范围之内。

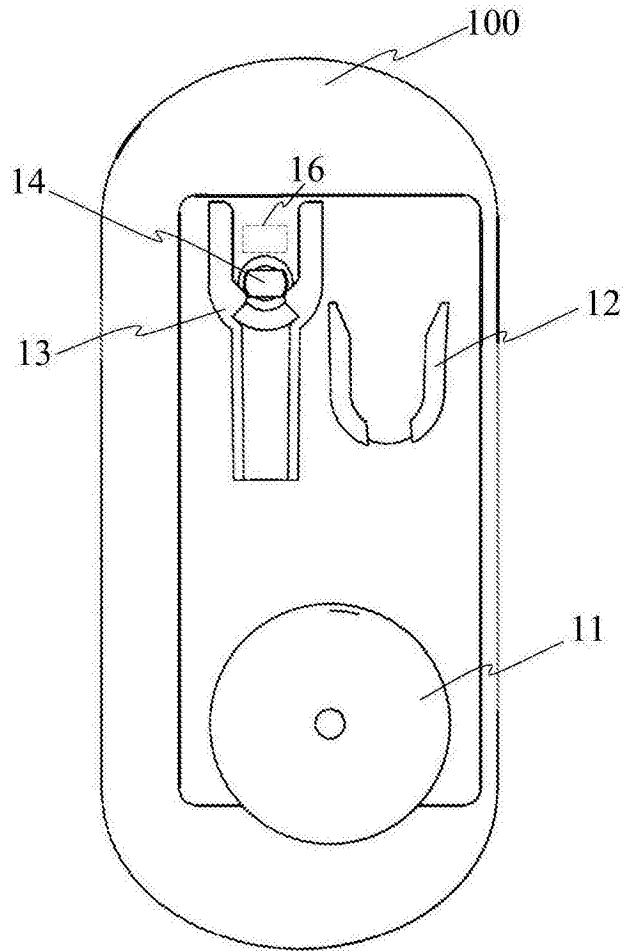


图1

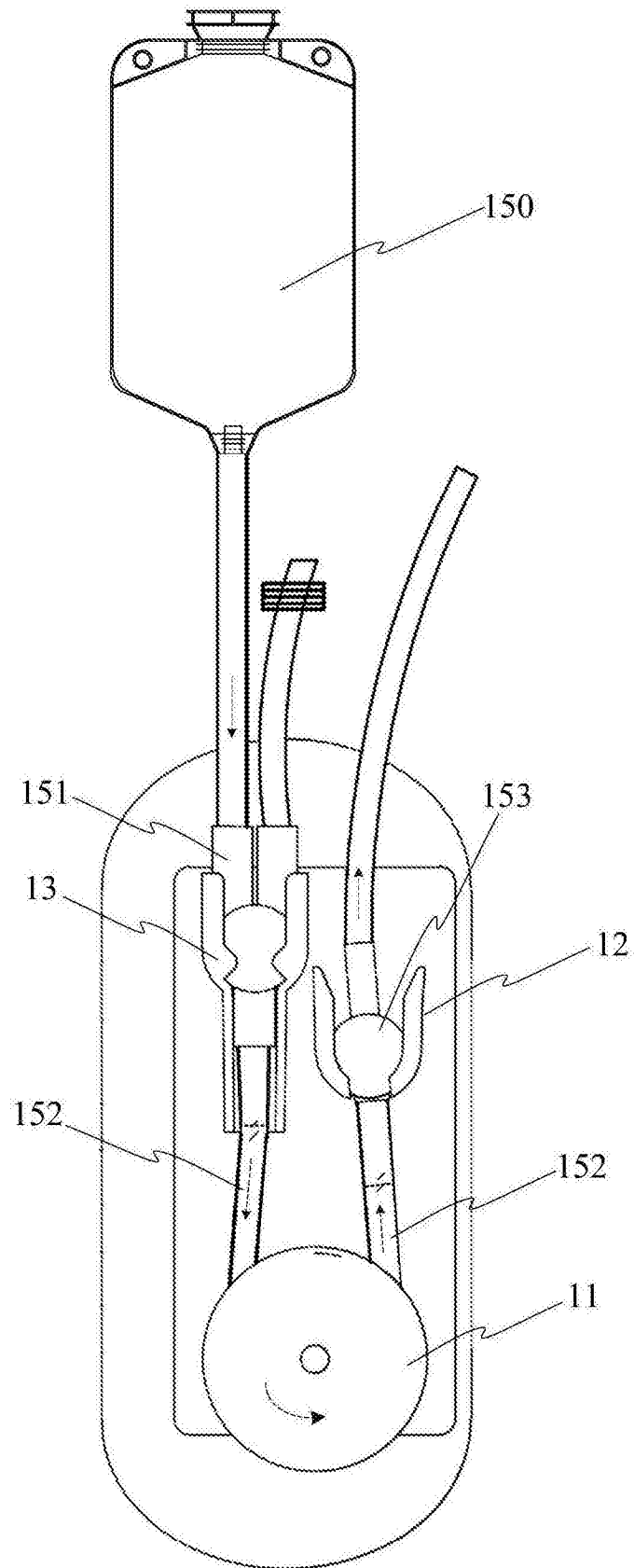


图2

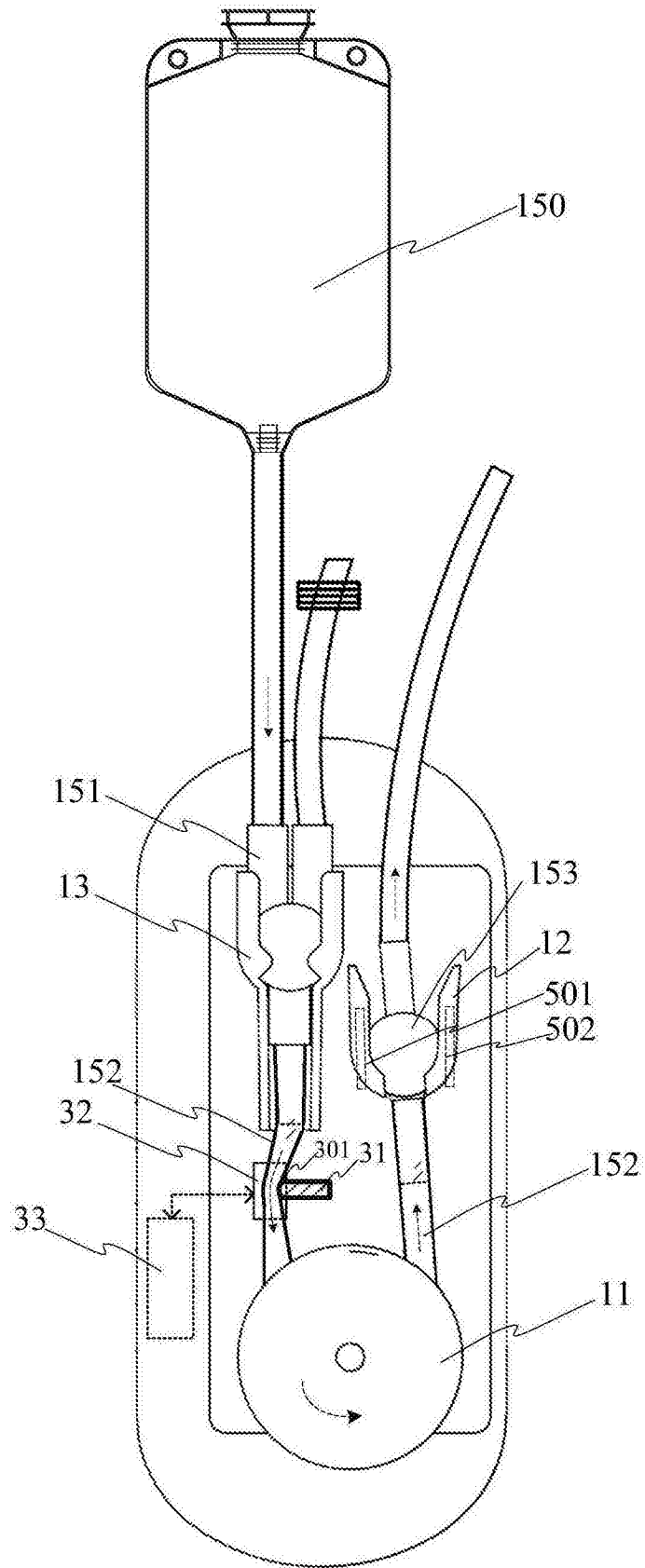


图3

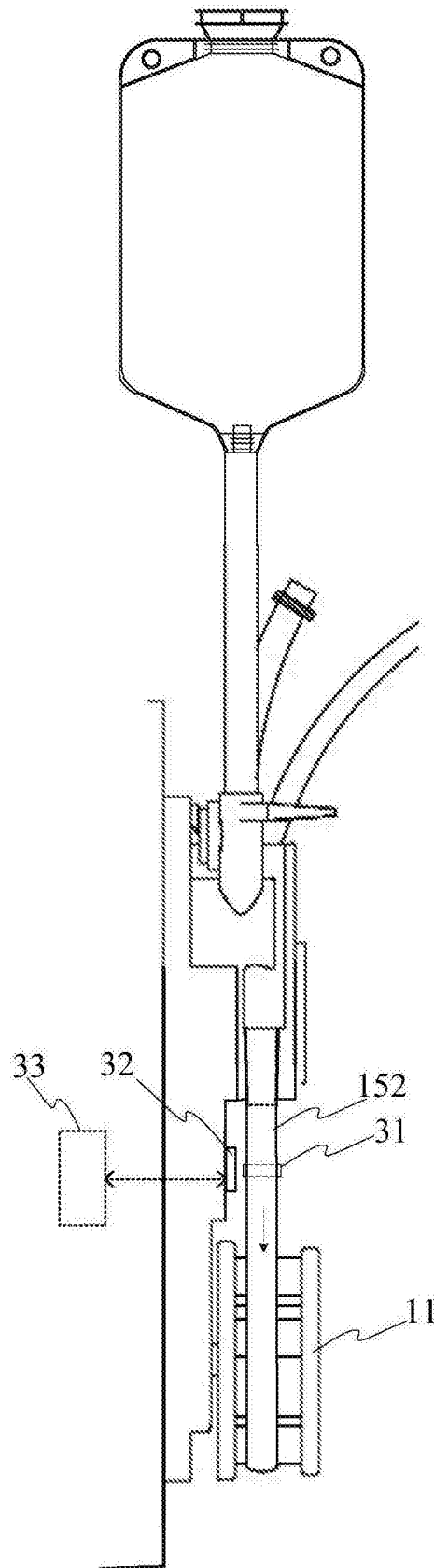


图4

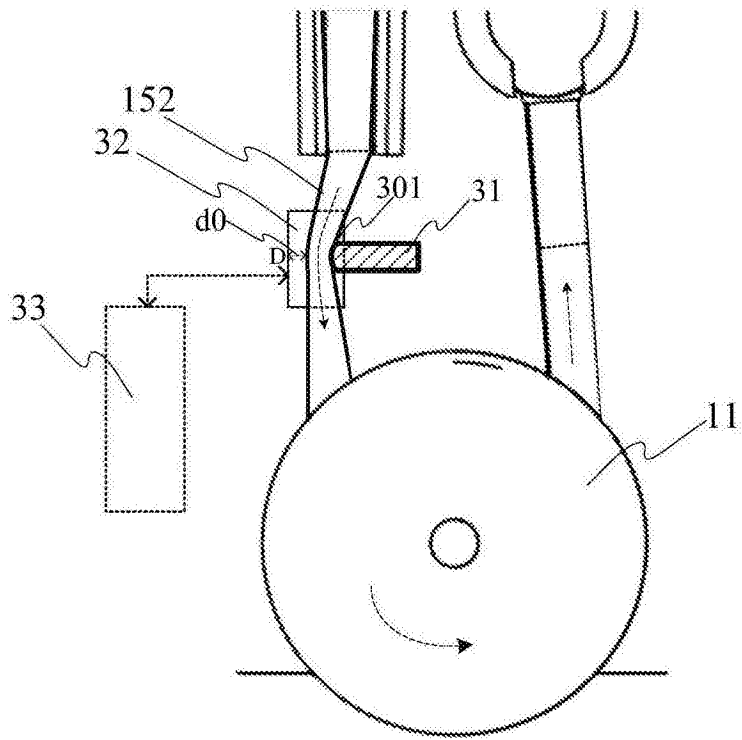


图5a

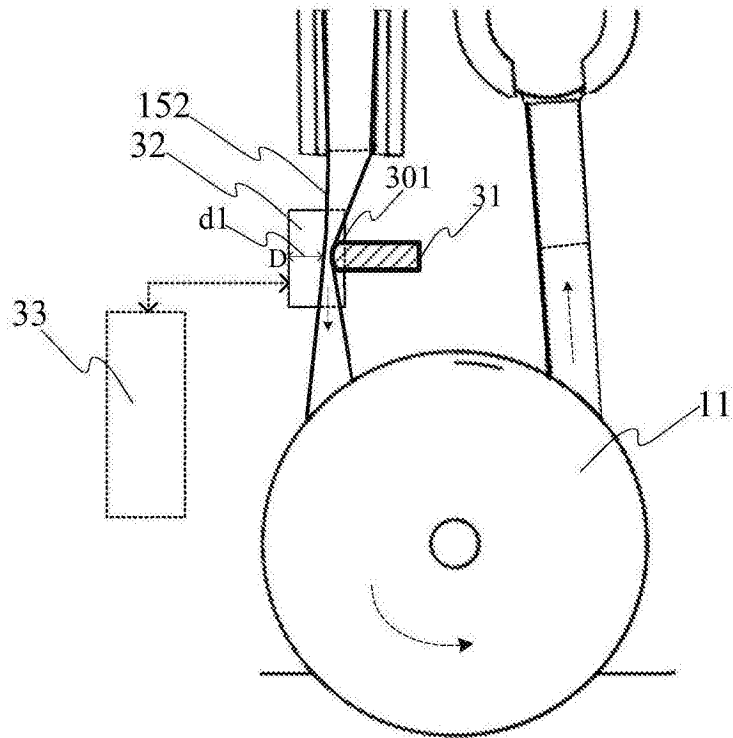


图5b

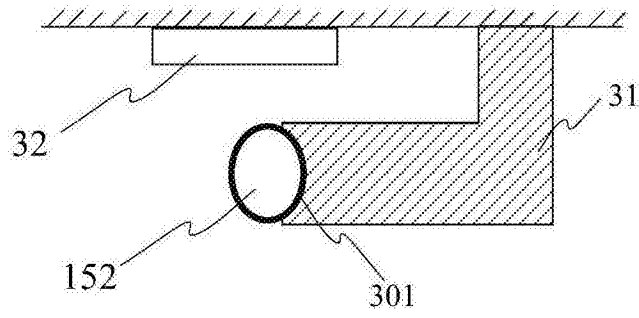


图6

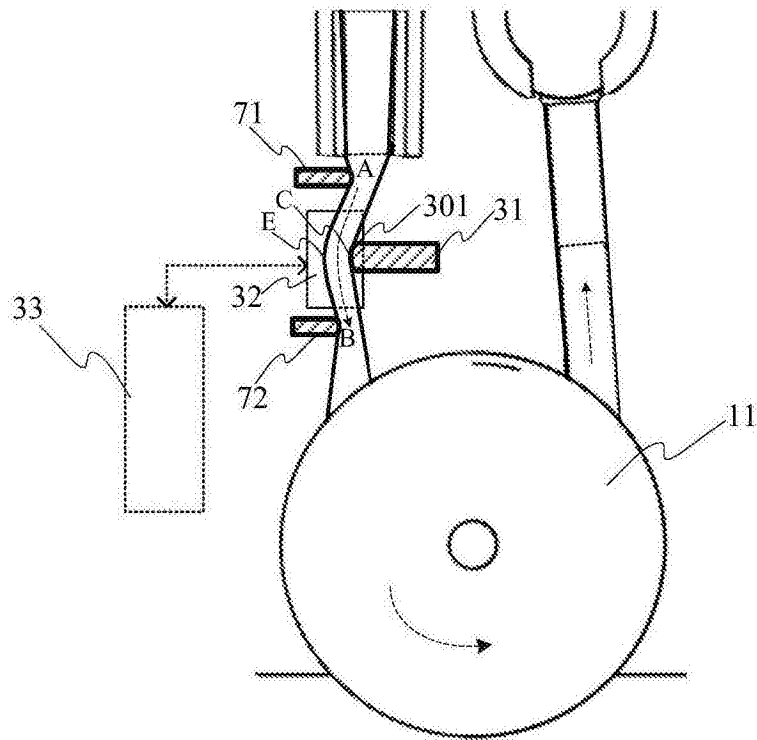


图7

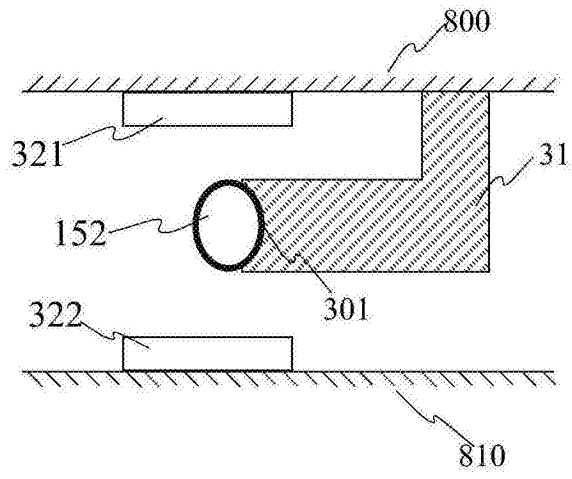


图8

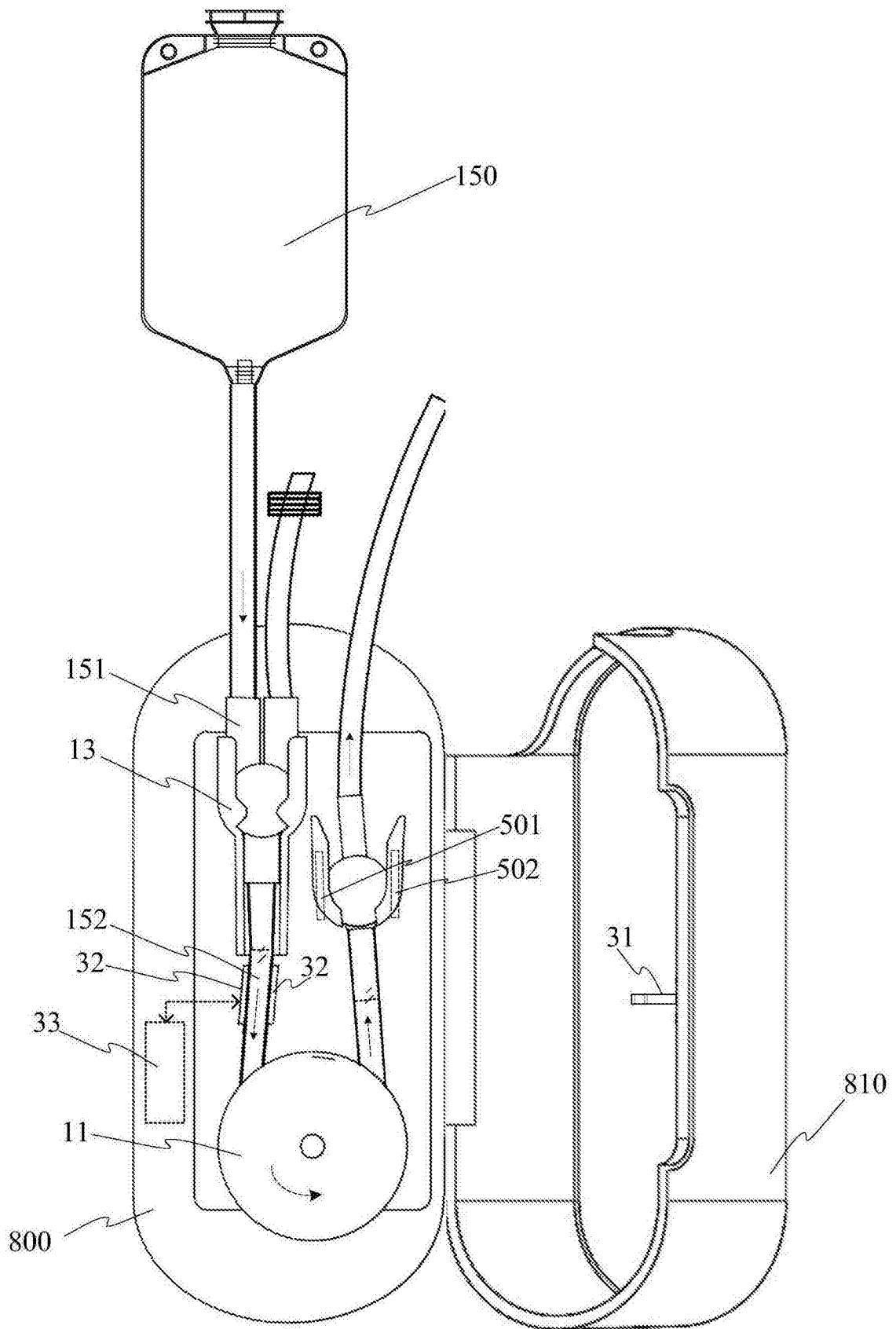


图9a

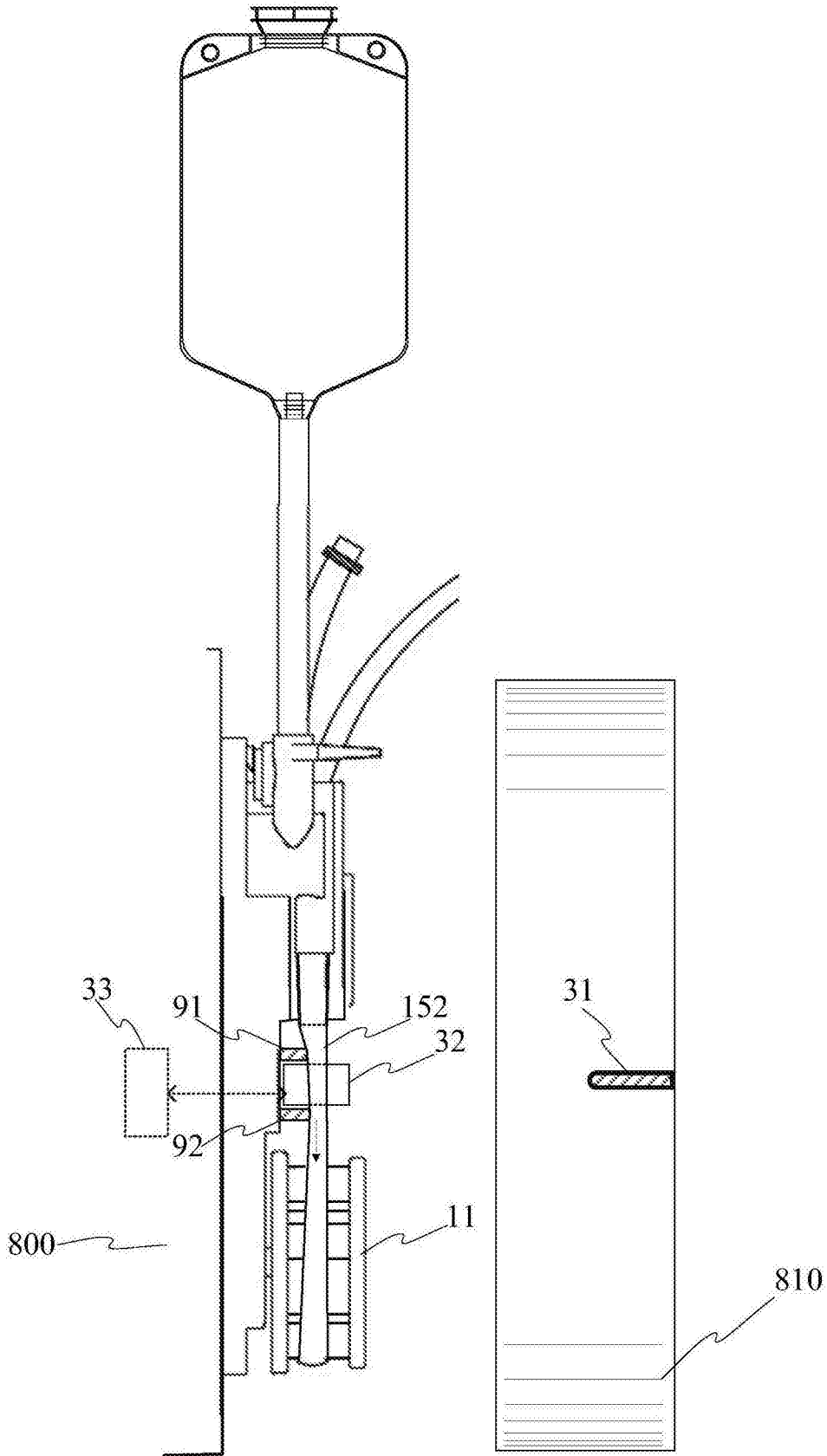


图9b

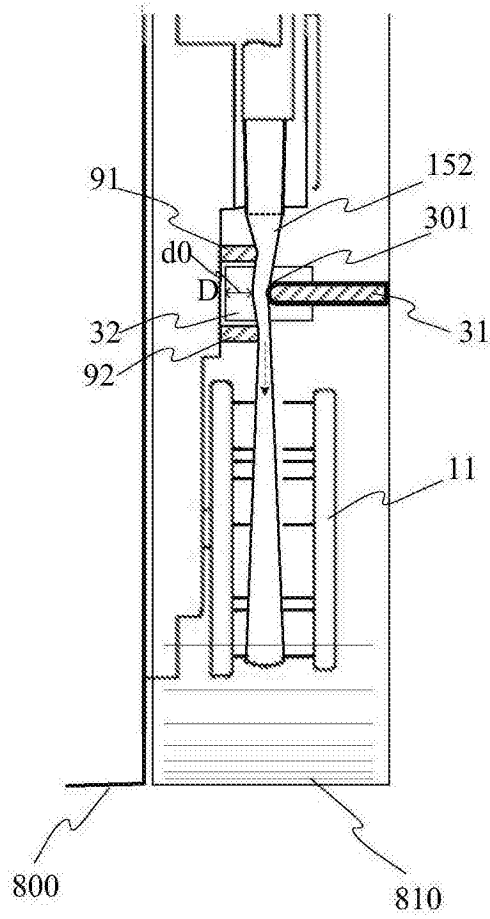


图10a

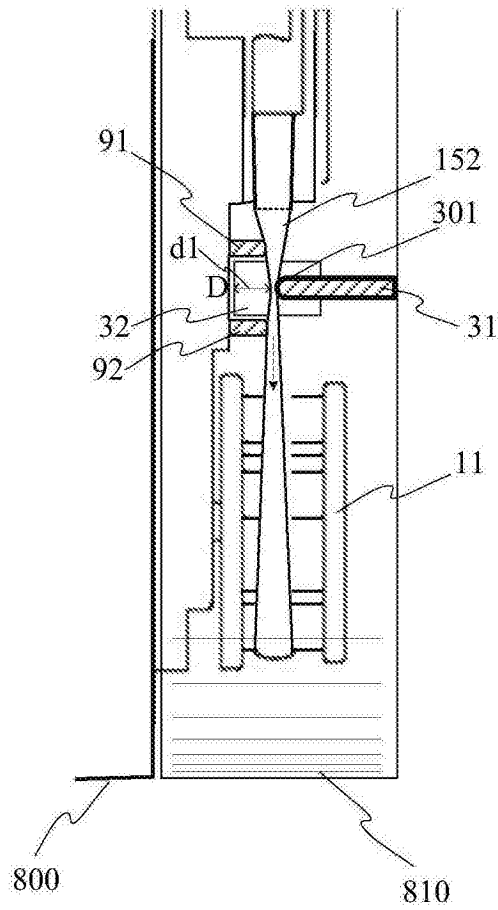


图10b

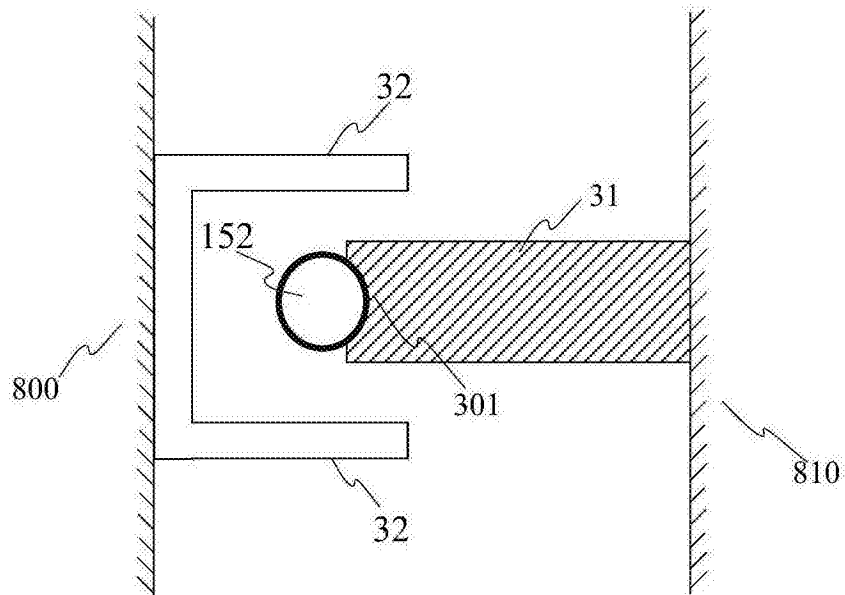


图10c

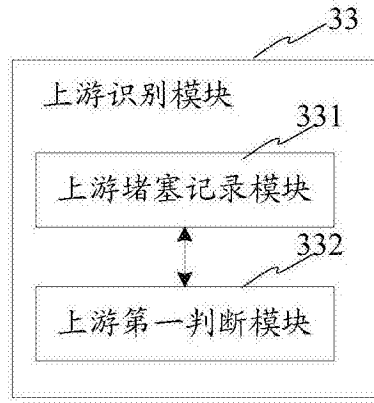


图11a

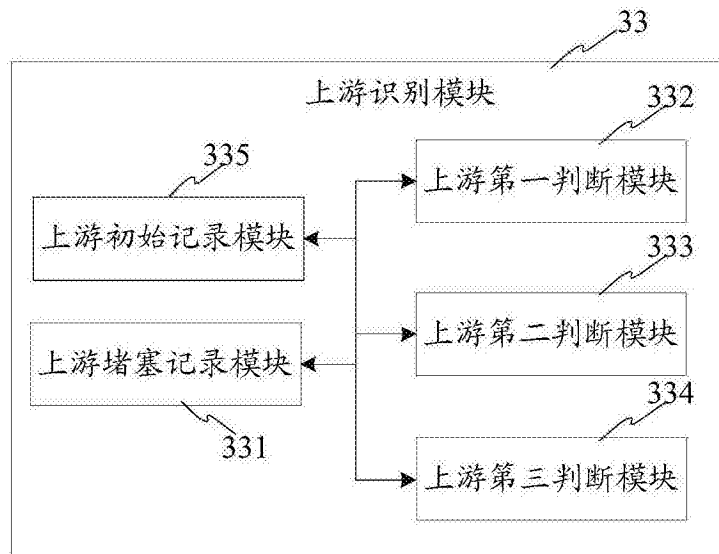


图11b

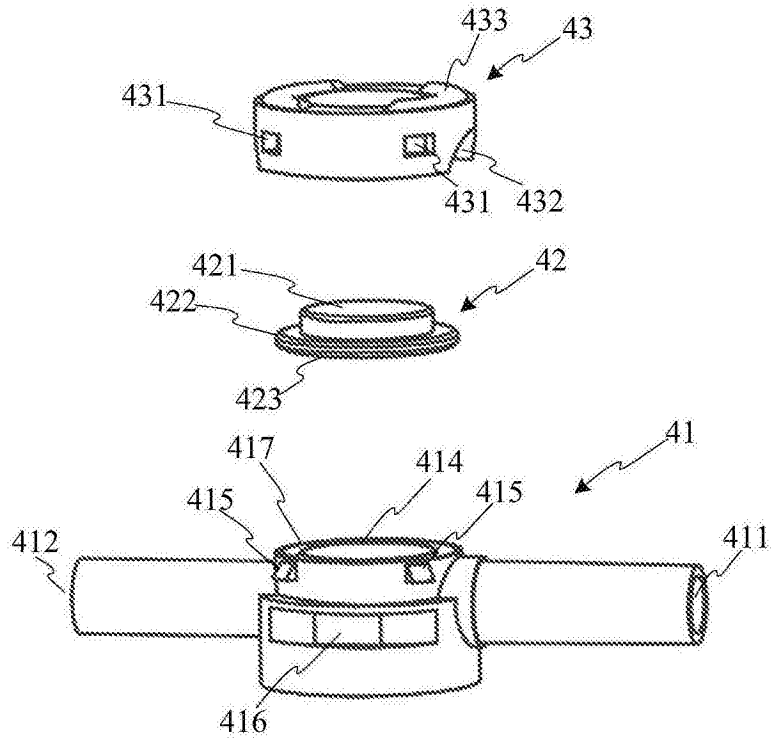


图12a

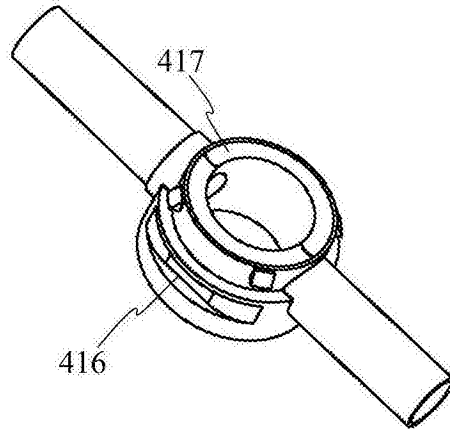


图12b

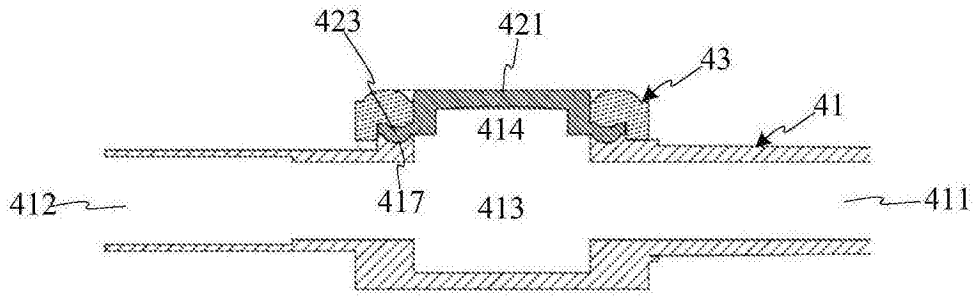


图12c

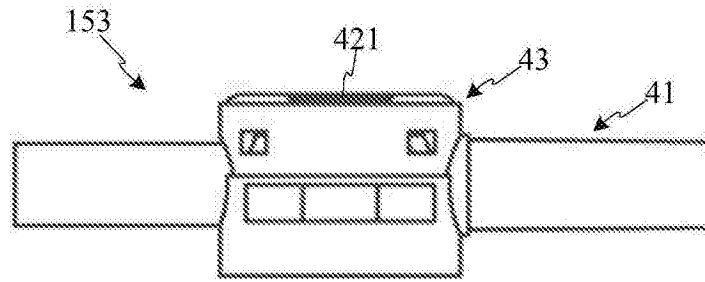


图12d

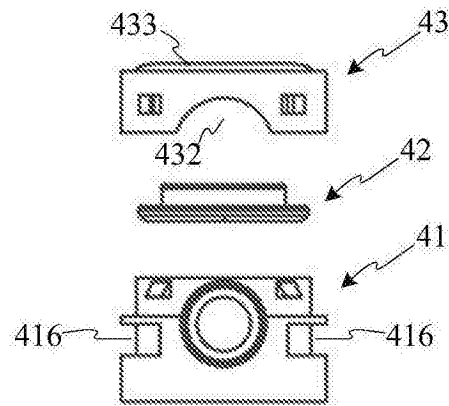


图12e

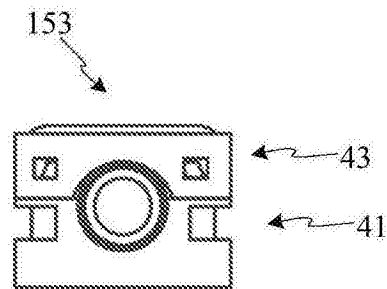


图12f

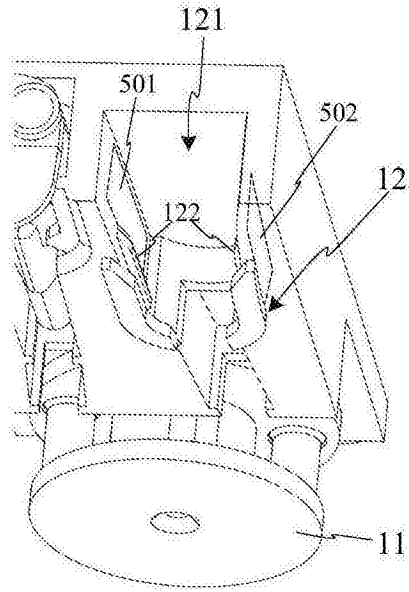


图13a

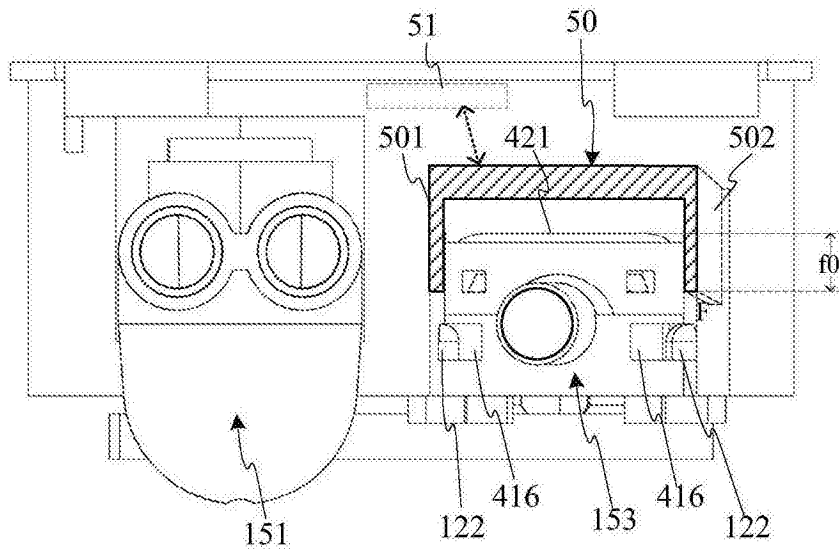


图13b

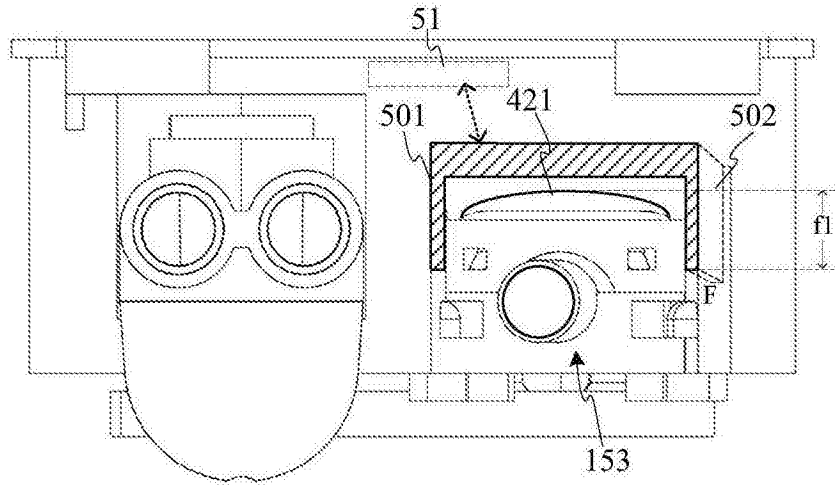


图13c

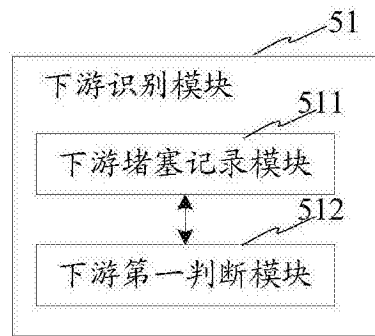


图14a

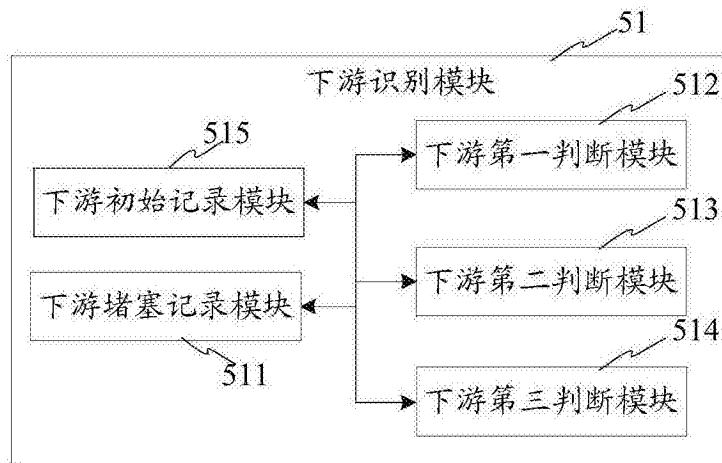


图14b

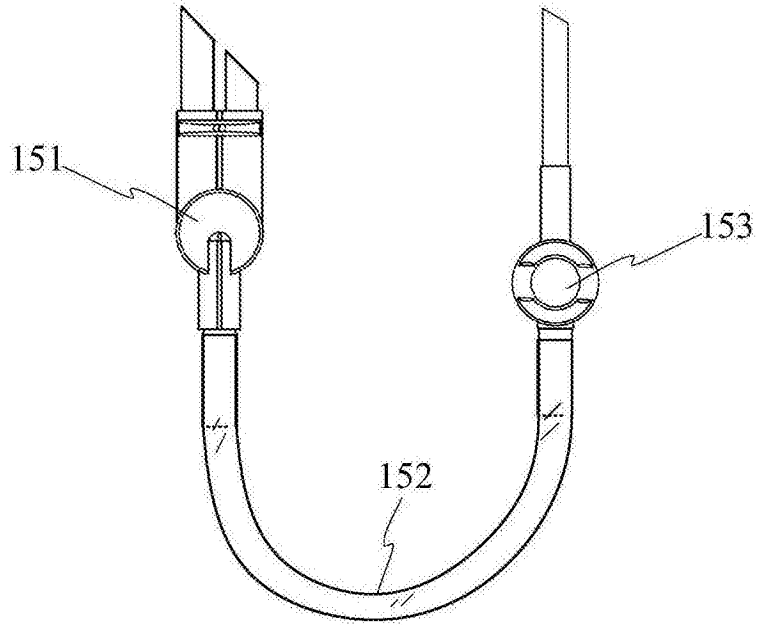


图15

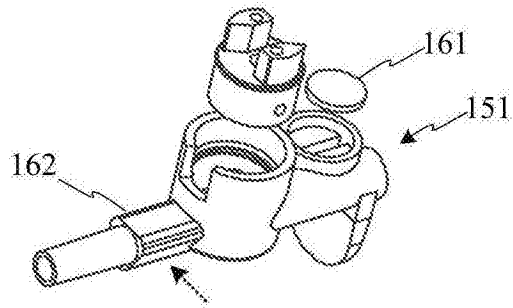


图16a

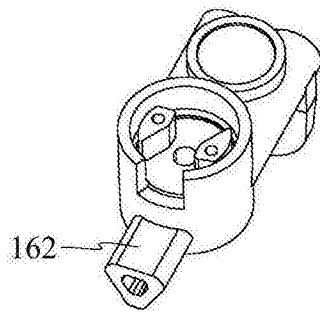


图16b

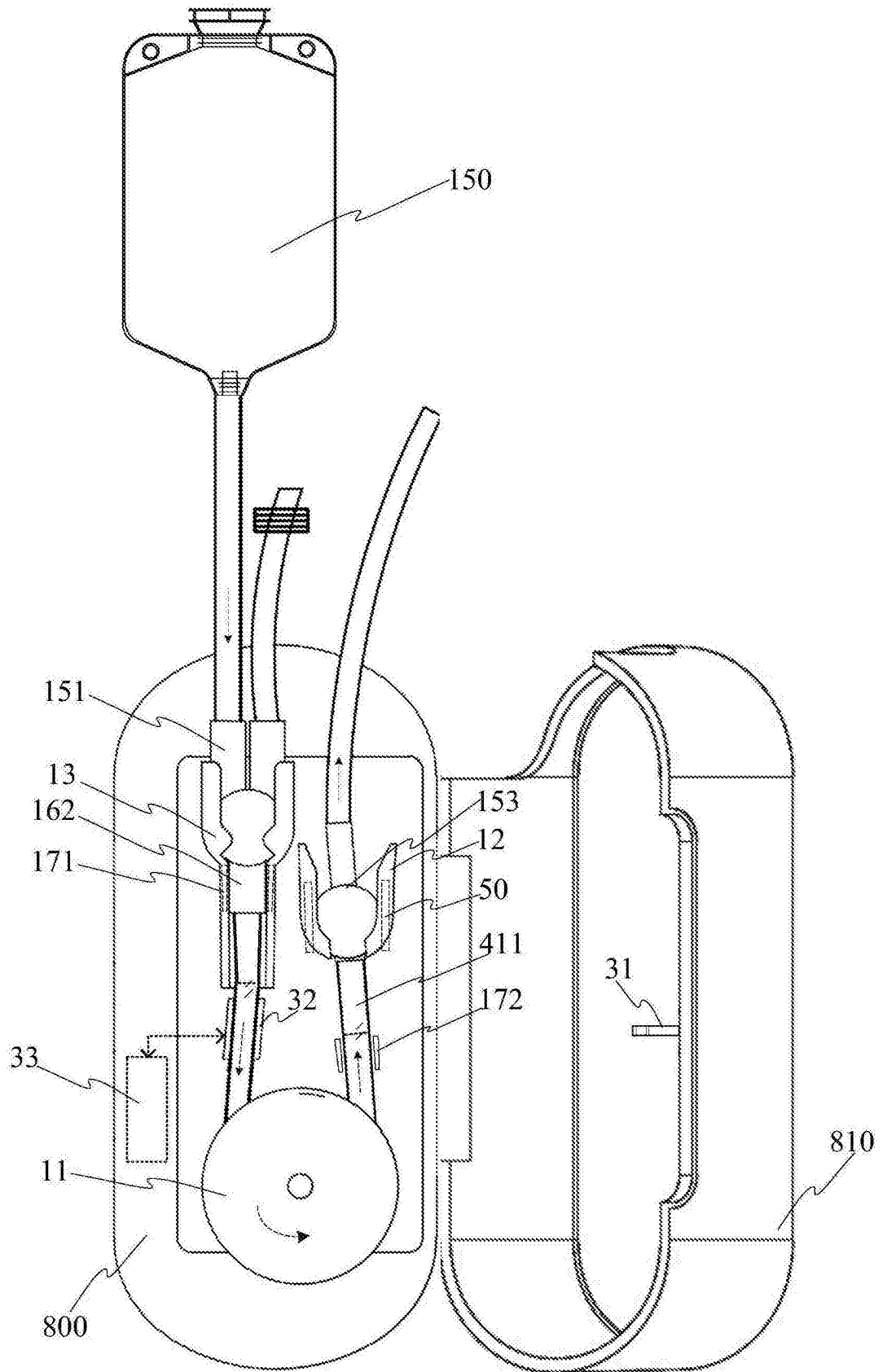


图17

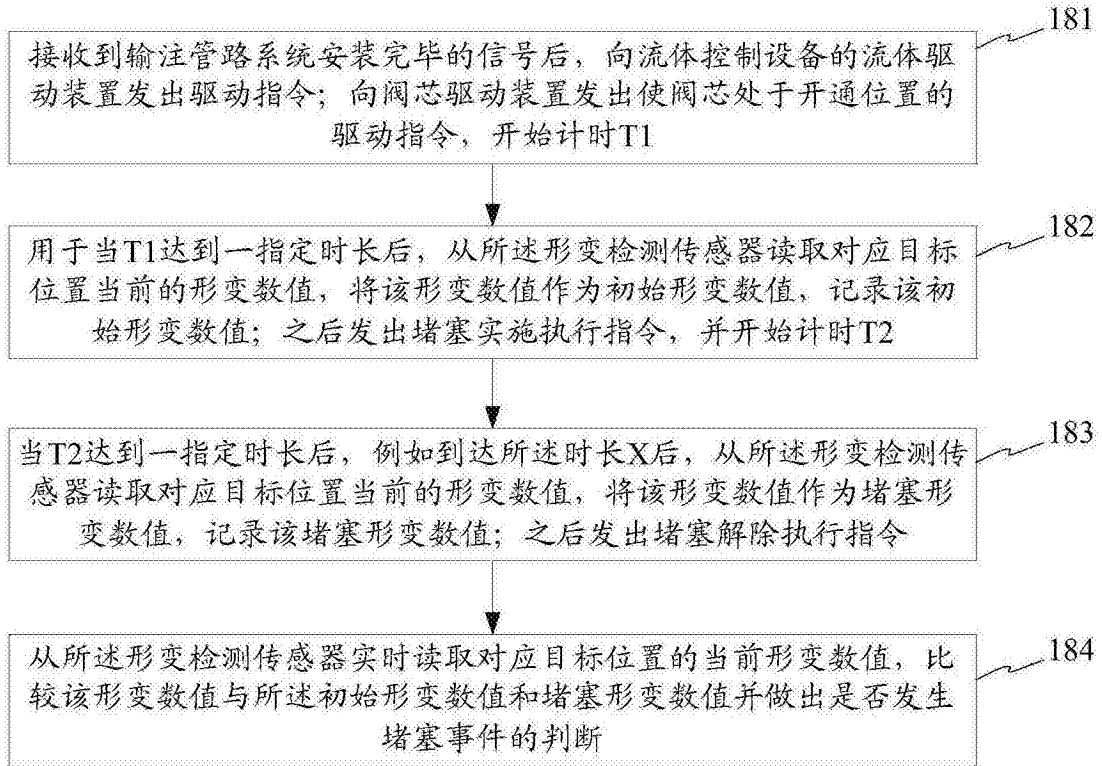


图18a

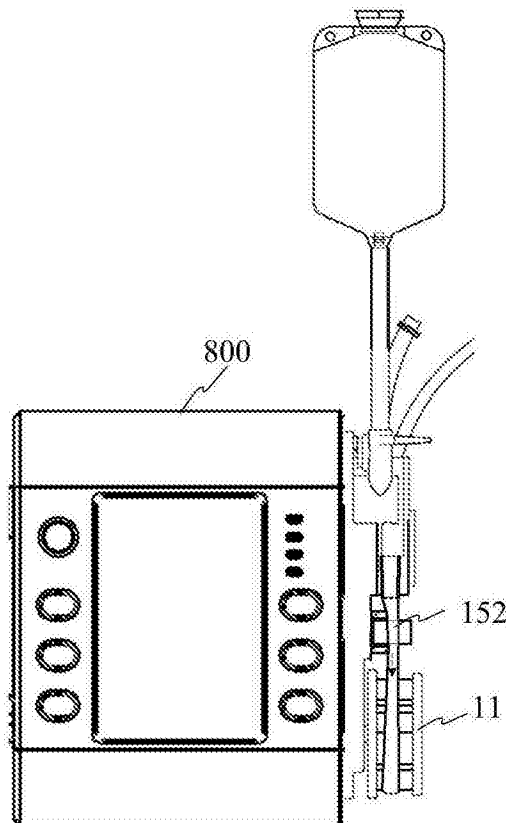


图18b