



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108187182 A

(43)申请公布日 2018.06.22

(21)申请号 201810149998.X

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2011.07.12

A61M 5/14(2006.01)

(30)优先权数据

A61M 5/142(2006.01)

61/388,955 2010.10.01 US

A61M 5/168(2006.01)

12/974,473 2010.12.21 US

(62)分案原申请数据

201180042999.0 2011.07.12

(71)申请人 史密斯医疗ASD公司

地址 美国马萨诸塞州

(72)发明人 瑞奇·L·莱德福德

萨钦·库马·乔哈里

洛里·丽奈特·帕托罗斯

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事

务所(普通合伙) 11201

代理人 宋融冰

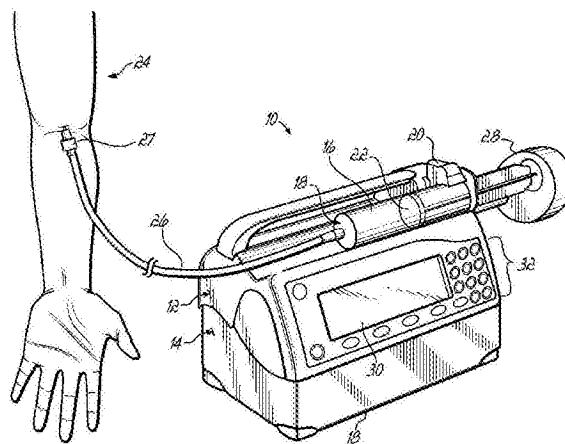
权利要求书2页 说明书10页 附图8页

(54)发明名称

使用医用泵冲洗流体的方法和医用泵

(57)摘要

提供一种使用医用泵冲洗流体的方法和医用泵。该医用泵被配置用于在注射过程之后使用冲洗流体执行冲洗过程，该医用泵执行所述方法，该方法包括：响应于注射过程的终结，以人工可检测的形式自动地查询是否继续进行冲洗过程，直到进行注射过程之后，冲洗过程和注射过程彼此之间才存在指定的关系；从存储器选择对应于包含冲洗流体的注射器的注射器配置文件；以及确定在冲洗过程期间冲洗流体管所需的冲洗流体的体积，该体积能够在所选择的用于包含冲洗流体的注射器的注射器配置文件中指定。



1. 一种使用医用泵(10)冲洗流体管(26)的方法,所述医用泵(10)被配置用于在注射过程之后使用冲洗流体执行冲洗过程,所述医用泵执行所述方法,所述方法包括:

响应于所述注射过程的终结,以人工可检测的形式自动地查询是否继续进行冲洗过程,直到进行所述注射过程之后,所述冲洗过程与所述注射过程之间才存在指定关系;

从存储器选择对应于包含所述冲洗流体的注射器的注射器配置文件;以及

确定在所述冲洗过程期间冲洗所述流体管所需的所述冲洗流体的体积,所述体积能够在所选择的用于包含所述冲洗流体的所述注射器的注射器配置文件中指定。

2. 根据权利要求1所述的方法,进一步包括:

使用所述冲洗流体进行所述冲洗过程以冲洗所述流体管(26);

在所述冲洗过程完成之前停止所述冲洗过程;以及

在已停止所述冲洗过程之后,以人工可检测的形式查询是否重启所述冲洗过程。

3. 根据权利要求1所述的方法,进一步包括:使用所述医用泵(10)进行所述注射过程以将药剂喷射进所述流体管(26)内。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中所述药剂容纳在注入注射器(16)中以从其中喷出,所述方法进一步包括:通过确定所述注入注射器(16)是空的来确定所述注射过程的终结。

5. 根据权利要求1、3和4中任一项所述的方法,进一步包括:响应于继续进行所述冲洗过程的确定,使用所述冲洗流体进行所述冲洗过程以冲洗所述流体管(26)。

6. 根据权利要求5所述的方法,进一步包括:确定在所述注射过程期间喷射的药剂和在所述冲洗过程期间喷射的冲洗流体的总体积。

7. 根据权利要求6所述的方法,进一步包括:显示所述总体积。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中所述医用泵被配置用于一次仅支持单个注射器(16)。

9. 一种医用泵,包括:

活塞驱动(28),所述活塞驱动被配置用于选择性地与包含在注射过程中待输送至流体管(26)的药剂的第一注射器以及包含在冲洗过程中待输送至所述流体管的冲洗流体的第二注射器耦合;

存储器(42),所述存储器包含程序代码;以及

至少一个处理单元(40),所述至少一个处理单元被配置用于执行所述程序代码,使得所述医用泵:

响应于所述注射过程的终结,以人工可检测的形式自动地查询是否继续进行所述流体管(26)的所述冲洗过程,直到进行所述注射过程之后,所述冲洗过程与所述注射过程之间才存在指定关系;

从存储器选择对应于包含所述冲洗流体的所述第二注射器的注射器配置文件;以及

确定在所述冲洗过程期间冲洗所述流体管所需的所述冲洗流体的体积,所述体积能够在所选择的用于所述第二注射器的注射器配置文件中指定。

10. 根据权利要求9所述的医用泵,其中在所述至少一个处理单元执行所述程序代码时,所述医用泵进一步被配置用于进行注射过程以将药剂喷射进所述流体管(26)内。

11. 根据权利要求10所述的医用泵,其中在所述至少一个处理单元执行所述程序代码时,所述医用泵进一步被配置用于通过确定所述第一注射器是空的来确定所述注射过程的

终结。

12. 根据权利要求9、10和11中任一项所述的医用泵,其中在所述至少一个处理单元执行所述程序代码时,所述医用泵进一步被配置用于响应于继续进行所述冲洗过程的确定,使用所述冲洗流体进行所述冲洗过程以冲洗所述流体管(26)。

13. 根据权利要求12所述的医用泵,其中在所述至少一个处理单元执行所述程序代码时,所述医用泵进一步被配置用于确定在所述注射过程期间喷射的药剂和在所述冲洗过程期间喷射的冲洗流体的总体积。

14. 根据权利要求13所述的医用泵,其中在所述至少一个处理单元执行所述程序代码时,所述医用泵进一步被配置用于显示所述总体积。

15. 根据权利要求13所述的医用泵,其中在所述至少一个处理单元执行所述程序代码时,所述医用泵进一步被配置用于单独地确定在所述冲洗过程期间喷射的冲洗流体的总体积。

16. 根据权利要求9所述的医用泵,其中所述医用泵被配置用于一次仅支持单个注射器。

17. 一种医用泵,包括:

活塞驱动(28),所述活塞驱动被配置用于选择性地仅与包含在注射过程中待输送至流体管(26)的药剂的第一注射器(16)以及包含在冲洗过程中待输送至所述流体管的冲洗流体的第二注射器(16)中的一个耦合;

存储器(42),所述存储器包含程序代码;以及

至少一个处理单元(40),所述至少一个处理单元被配置用于执行所述程序代码,使得所述医用泵:

从存储器选择对应于包含所述冲洗流体的所述第二注射器的注射器配置文件;

确定在所述冲洗过程期间冲洗所述流体管所需的所述冲洗流体的体积,所述体积能够在所选择的用于所述第二注射器的注射器配置文件中指定;

使用所述冲洗流体进行所述冲洗过程以冲洗所述流体管(26),在所述冲洗过程完成之前所述医用泵停止所述冲洗过程;以及

在已停止所述冲洗过程之后,以人工可检测的形式自动地查询是否重启所述冲洗过程。

18. 根据权利要求17所述的医用泵,其中在所述处理单元执行所述程序代码时,所述医用泵被配置用于响应于重启所述冲洗过程的确定而重启所述冲洗过程。

19. 根据权利要求18所述的医用泵,其中在所述处理单元执行所述程序代码时,所述医用泵被配置用于使用至少一个被更改的设置重启所述冲洗过程。

20. 根据权利要求17所述的医用泵,其中在所述处理单元执行所述程序代码时,所述医用泵被配置用于取消所述冲洗过程。

## 使用医用泵冲洗流体的方法和医用泵

[0001] 本申请是申请号为201180042999.0、发明名称为“使用医用泵冲洗流体管”的中国发明专利申请的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请要求2010年10月1日提交的、美国专利申请号为61/388,955、发明名称为“FLUSING A FLUID LINE FROM A MEDICAL PUMP”的权益以及2010年12月21日提交的、美国专利申请号为12/974,473、发明名称也为“FLUSING A FLUID LINE FROM A MEDICAL PUMP”的权益,其申请通过参考全部包括于此。

### 技术领域

[0004] 本发明涉及医用泵,更特别地,涉及冲洗医用泵和患者之间的流体管。

### 背景技术

[0005] 医用泵(其示例为注射泵、IV泵、LVP泵、蠕动泵和植入泵)在注射过程期间通过流体管将药剂提供给患者。但是,当注射过程完成时,一些药剂可能残留在流体管中。如果流体管被移走而丢弃,则浪费了留置在流体管中的药剂。在这些情况下,还可能使得患者接收比预期少的药剂。

[0006] 在其他情况下,流体管可能被原位留置以进行后续的注射过程,这个后续的注射过程导致将残留的药剂推进患者体内,这可能在患者不应该获得那个药剂的时候发生,而且在确定患者接收了多少特定药剂时未采取措施以将残留药剂的量包括于其中。此外,第二注射过程的药剂可能不被期望地与先前注射过程残留的药剂混合。为了避免这个问题,在这种情况下,可以在两次注射过程之间使用冲洗流体如生理盐水冲洗流体管。但是,用于冲洗管子的溶液根据规定的协议和标准协议而变化。

[0007] 一种冲洗方法是通过向流体管中注入生理盐水而手动地清洗流体管。手动的方法具有这样的缺点:可能注入错误的量的生理盐水,导致既不能适当地从流体管中清除药剂,又向患者体内注入不必要的生理盐水。注入生理盐水的速率可能也不能很好地与注入药剂的速率相匹配,这产生副作用的风险,例如可能在快速手动冲洗时发生。无法准确地确定注入患者体内的残留的药剂的量存在进一步的缺点:不能够通过医用泵简单地跟踪注入患者体内的实际药剂量。

[0008] 为了减少手动冲洗的问题,医用泵可被用于通过供给冲洗流体而不是药剂来进行第二类注射过程,以便通过医用泵实施冲洗过程。关于这一点,临床医生通过药剂的第一注射过程的编程来预编程冲洗过程,以便在进行注射过程之前冲洗过程和注射过程具有指定的关系。尽管这具有优点:冲洗过程可被预编程为具有待注入的足够的生理盐水的精确量以适当地清洗流体管,但是预编程注射过程存在一些缺点。例如,正在跟踪注入的药剂的体积的医用泵在第一注射过程结束时停止跟踪,并在冲洗过程开始时重新开始跟踪注入的体积。因此,无法准确地跟踪注入的药剂的量,由此存在与手动冲洗过程相关的一些相同的缺点。在实施冲洗过程之前为泵预编程序还存在混淆的可能性。

## 发明内容

[0009] 本发明提供一种当如所期望地冲洗流体管时自动地帮助临床医生使用医用泵而不需要预编程医用泵的机制,由此避免预编程医用泵的缺点,同时也避免手动冲洗的缺点。为此,根据本发明的原理,在完成药剂注射过程之后,医用泵以人工可检测的形式自动地查询是否执行冲洗过程,直到进行注射过程之后,冲洗过程与注射过程之间才存在指定关系。这种查询例如可以以例如医用泵的显示器上的消息的形式,或者可以为通过医用泵播放的或响应来自医用泵的信号的听觉上可察觉的消息。在一些情况下,临床医生将选择不进行冲洗过程。但是,当进行冲洗过程时,自动查询作为当前的提醒来提醒临床医生在那时对泵进行编程以用于冲洗过程并适当地设置医用泵以用于冲洗过程,以便在注射过程之后指定注射过程和冲洗过程之间的任何关系。由此,不需要临床医生为医用泵的注射过程和冲洗过程之间的指定关系进行预编程,以便减小或消除通过预编程产生混淆的风险。

[0010] 根据本发明的第二原理,医用泵被配置用于跟踪在注射过程和随后的冲洗过程期间通过医用泵喷射的流体的体积,而不丧失对注入的药剂量的跟踪。为此,根据本发明的一方面,医用泵将在冲洗过程期间通过医用泵喷射的流体的体积包括在注入的药剂的体积中。由此,医用泵更准确地跟踪注入患者体内的药剂的真实体积。医用泵还可有利地单独地跟踪在冲洗过程期间通过医用泵喷射的流体的体积。

[0011] 可以发生冲洗过程停止的情况,在一些情况下这可能在冲洗过程终结前发生。为此,根据本发明的第三原理,医用泵被配置用于确定冲洗过程已被停止的时间,并以人工可检测的形式自动地查询是否取消冲洗过程或重启冲洗过程。当临床医生选择重启冲洗过程时,医用泵可有利地为临床医生提供调整冲洗过程的设置的机会。由此,临床医生具有中途调整冲洗过程的机会。

[0012] 由于上述的优点,由此提供了一种当如所期望地冲洗流体管时自动地帮助临床医生使用医用泵而不需要预编程医用泵的机制,由此避免预编程医用泵的缺点,同时也避免手动冲洗的缺点。本发明的这些和其他优点将从附图及其详细描述中变得明显。

## 附图说明

[0013] 并入说明书中并构成说明书的一部分的附图示出本发明的方面,并且结合上面给出的本发明的概述和下面给出的附图的详细描述说明本发明的原理。

[0014] 图1为注射泵形式的、配置有与冲洗过程相关的自动查询特征(为了说明本发明的原理之目的)的示例性医用泵的透视图;

[0015] 图2为图1的医用泵的硬件和软件组件的示意图;

[0016] 图3A-3D为示出通过图1的医用泵可执行的以人工可检测的形式自动地查询是否将进行冲洗过程并进行这个冲洗过程的操作序列流程图;

[0017] 图4为示出通过图1的医用泵可执行的跟踪在注射过程期间和随后的冲洗过程期间输送的流体的体积的操作序列流程图;

[0018] 图5为示出通过图1的医用泵可执行的以人工可检测的形式自动地查询是否取消或重启已被中断的冲洗过程并相应地操作应用泵的操作序列流程图。

## 具体实施方式

[0019] 参考图1,以注射泵10的形式示出医用泵10的透视图,注射泵10被配置有根据本发明的原理的自动查询特征。尽管由此在示例性注射泵10的情况下提供下面的描述,本领域的普通技术人员应理解,与本发明的冲洗过程相关的自动查询特征可被应用至将药剂喷射进流体管以注入患者体内的其他医用泵。注射泵10包括头部12和底座14。如图1所示,注射泵10被配置用于通过流体管26将注射器16的流体成分例如通过导管27注入患者24体内。注射器16包括支承在注射泵10的头部12上并通过夹钳20紧固的筒18。夹钳20与传感器62(图2)耦合以确定注射器16的外径,传感器62典型地在头部12的内部。注射器16包括延伸到筒18中并在筒18中可移动以将流体成分喷射进流体管26中的活塞22。

[0020] 为此,壳体头部12内部的步进电机58(图2)驱动活塞驱动28以移动活塞22。传感器62(图2)监控通过活塞驱动28施加的力以确定流体施加在患者24上的流体力。基于编入注射泵10的参数(包括与注射器16的物理特性相关的某些参数),活塞驱动28以可控速率将流体驱逐出注射器16进入下游流体管26。保持注射器16的筒18以便允许通过活塞驱动28推动活塞22(例如通过狭槽)以固定至少部分的筒18。可以通过夹住活塞22的端头的活塞驱动28的前向表面来保持活塞22。

[0021] 如图1所示,头部12包括显示器30和包括多个开关等的操作接口32。显示器30可显示选项以便临床医生(未示出)通过操作接口32选择。来自临床医生的输入可包括选择各种菜单项(包括选择各种程序和/或配置文件,以及与注射过程或冲洗过程的特性相关的数据),以及数据录入,所有这些可以通过操作接口32实现。

[0022] 图2示出用于注射泵10,尤其是其头部12和底座14的硬件和软件环境。头部12包括与头部存储器42耦合的头部处理器40。头部处理器40典型地以设置在一个或多个物理集成电路装置中的使用电路逻辑的硬件或芯片而实施,并且可以包括一个或多个微处理器、微控制器、现场可编程门阵列或ASICs。头部存储器42可包括多种类型的存储器,包括闪存44和电可擦可编程只读存储器46(在下文中示为“EEPROM”46)。因此,头部存储器42可被认为包括物理上位于头部12中的其他地方的存储器(例如,头部处理器40中的任何高速缓冲存储器、以及闪存44、EEPROM 46和头部12中的任何额外的存储器)。与每个头部处理器40相似,头部存储器42、闪存44和EEPROM46也典型地使用设置在一个或多个物理集成电路装置上的电路逻辑或芯片而实施。

[0023] 如图2所示,闪存44被配置用于包含用于头部12的固件48,同时EEPROM 46被配置用于包含配置数据50。固件48包括用于控制头部12的组件的数据以及注射算法52。通过头部处理器40执行注射算法52以确定在一段时间内移动注射器16的活塞22的距离以实现期望的速率或者从注射器16喷射流体的速率。作为示例,可关于以下的注射器配置文件确定为了实现期望速率而移动活塞驱动28的距离时间比:选自固件48中的至少一个注射器配置文件库55(此处称作静态注射器配置文件库55)的注射器配置文件、选自配置数据50中的至少一个注射器配置文件库56(此处称作动态注射器配置文件库56)的注射器配置文件、选自配置数据50中的至少一个药物程序库54的识别注射器配置文件(可以在动态注射器配置文件库56中或者静态配置文件库55中识别)的药物程序、以及由临床医生通过操作接口32输入的数据。与固件48中的静态注射器配置文件库55相比,动态注射器配置文件库56通常是

配置数据50中的额外的且可更容易改变的注射器配置文件库,因此被称作“动态”注射器配置文件库56。

[0024] 利用上面的描述,头部处理器40确定操作步进电机58以控制与其耦合的活塞驱动28从注射器16喷射适当的量的流体的必要命令。当喷射药剂时,程序被认为是注射过程,而当使用冲洗流体如生理盐水时,程序被认为是冲洗过程。EEPROM 46还可以包括存储与注射泵10相关的参数的参数区段59,例如程序体积输送标识符60,程序体积输送标识符60用于跟踪在注射过程期间从注射器16喷射的流体药剂的总体积以及在随后的冲洗过程期间从注射器16喷射的冲洗溶液的体积,以便提供在注射过程期间和随后的冲洗过程期间注入患者24体内的药剂的总体积。EEPROM 46还可以包括冲洗体积输送标识符61以单独地跟踪在冲洗过程期间喷射的流体的体积。

[0025] 关于药物程序库54,其中的每个药物程序均与自定义的注射参数相关,自定义的注射参数包含关于注射泵10中使用的操作模式的特定信息,并与特定注射器配置文件相关,且被头部处理器40用于确定如何操作步进电机58和活塞驱动28以注射注射器16的流体成分。作为示例,药物程序可包括指定将通过药物程序注射的特别的流体的名称、药物程序使用的特别的注射器配置文件、以及在喷射特定流体的程序中使用的注射模式。注射模式例如可以包括连续模式(关于体积限制、负荷剂量或丸剂剂量的特定流速(ml/hr)的连续注射,丸剂剂量为指定在指定时间内输送的丸剂体积的可选参数,负荷剂量为使用指定体积作为正常传输开始之前的一次性丸剂的可选参数,体积限制为可选参数,其中一旦达到指定体积,泵停止或进入“保持静脉通畅”速率)、体重注射模式(可通过药物浓度、患者体重或药物剂量而编程,其中泵关于体积限制、负荷剂量和丸剂剂量计算出正确的流速(ml/hr)以实现指定的药物剂量)、体积时间比的注射模式(其中,泵不关于体积限制、负荷剂量、或丸剂剂量而计算输送时间内的剂量体积的流动速率(ml/hr))以及间歇的体积时间比注射模式(其中,临床医生指定用于特定输送时间的输送体积,在特定输送时间之后的设定的时间段内停止输送,重复这个模式而不考虑体积限制、负荷剂量或丸剂剂量)。在注射过程之后,注射泵10可以人工可检测的形式(例如通过显示器30上的文字或图像)自动地查询临床医生是否冲洗其中残留有药剂的流体管26。当临床医生选择冲洗流体管26时,例如通过触发操作接口32的适当的开关,注射泵10可以以与注射过程相同的方式确定用于冲洗过程的参数并仅使用例如第二注射器(未示出)中的冲洗溶液实施冲洗过程。

[0026] 关于注射器配置文件库55和56,其中每个注射器配置文件均包含被头部处理器40用于确定如何操作步进电机58和活塞驱动28以喷射注射器16的流体成分的特征信息(关于各个注射器16,例如,各个注射器16的物理测量值)和/或识别信息。例如,注射器配置文件可包括指定将使用的注射器16的特定型号和/或制造商的型号名称、以及用于这个注射器16的特定体积和与注射器16相关的物理测量值。每个注射器配置文件还包括用于在注射泵10的显示器30上显示注射器16的标识(例如,注射器16的制造商和型号)并进一步被注射泵10用于在注射过程期间计算和/或确定例如注射器16何时是空的。

[0027] 关于程序体积输送标识符60,这个标识符用于跟踪在注射过程以及任何随后的冲洗过程期间喷射的流体的总体积。由此,注射泵10在注射过程和随后的冲洗过程期间周期性地更新程序体积输送标识符60以便程序体积输送标识符60指示注入患者24体内的药剂的总量(其为在注射过程期间喷射的药剂的量与在冲洗过程期间喷射的冲洗流体的量的总

和,因为冲洗流体将残留的药剂沿着流体管26推向待注射的患者24)。另一方面,冲洗输送标识符61用于跟踪在冲洗过程期间喷射的冲洗流体的总量。由此,注射泵10在冲洗过程期间再次更新冲洗体积输送标识符61以便冲洗体积输送标识符61指示喷射进流体管26的冲洗流体的总量。注射泵10可在注射过程和/或冲洗过程期间大约每半秒有利地更新一次程序体积输送标识符60和/或冲洗体积输送标识符61,如果适用的话。

[0028] 头部处理器40进一步与显示器以及操作接口32耦合。头部处理器40还与多个传感器62耦合。例如,多个传感器62可包括用于指示施加在注射器16的活塞22上的力的测力传感器、用于指示注射器16的活塞22加载在活塞驱动28上的注射器活塞加载传感器、用于指示通过注射器16的活塞22推进的距离的注射器行程传感器、与夹钳20耦合以指示注射器16的尺寸的注射器尺寸传感器、以及用于指示步进电机58的旋转及其旋转量的电机旋转传感器的任一种或全部。头部处理器40与底座接口63(示为“底座I/F”63)耦合以与底座14接口。

[0029] 转到底座14,底座14包括与底座存储器66耦合的至少一个底座处理单元64以及与头部12的底座接口63接口的头部接口68(示为“头部I/F”68)。每个底座处理单元64也典型地以设置在一个或多个物理集成电路装置中的使用电路逻辑的硬件或芯片实施。每个底座处理单元64也可以为一个或多个微处理器、微控制器、现场可编程门阵列或ASCIS,底座存储器66包括闪存70,并也典型地使用设置在一个或多个物理集成电路装置上的电路逻辑或芯片而实施。本领域的普通技术人员应理解的是,底座存储器66可被认为包括物理上位于底座14中的其他地方的存储器(例如,至少一个底座处理单元64中的任何高速缓冲存储器和底座14中的任何额外的存储器)。

[0030] 闪存70被配置用于存储用于底座14的固件72以及存储通过头部12和底座14生成的数据的至少一个日志73和泵信息数据结构74。泵信息数据结构74被配置用于存储关于注射泵10的信息,例如安装在注射泵10上的固件或配置数据的特别版本的指示、指示注射泵10存储信息的特别数据结构的用于注射泵10的数据结构标识符、以及指示注射泵10的特别硬件配置的组件标识符的任一种或全部。

[0031] 底座14被配置用于使用与底座处理单元64相耦合的有线网络接口80(示为“有线网络I/F”80)通过电缆78与网络76相耦合。可替换地,底座14可被配置为使用与底座处理单元64相耦合的无线网络接口84(示为“无线网络I/F”84)通过无线信号82与网络76相耦合。以这种方式,底座14被配置用于与网络76通信以发送和接收数据,例如向计算机系统或服务器(均未示出)发送数据或从计算机系统或服务器接收数据。底座14还包括供电电路86以及能量存储装置88,当底座14与AC电源(未示出)耦合时,供电电路86将AC电转换为用于头部12和底座14的DC电,当底座14未与AC电源耦合时,能量存储装置88为头部12和底座14供应DC电。

[0032] 为实施本发明而执行的程序(不管是作为操作系统的部分而实施的还是通过注射泵10而执行的特定应用、组件、程序、对象、模块或指令序列)在本文中称作“操作序列”、“程序产品”或更简单的“程序代码”。程序代码典型地包括在不同的时间存在于不同的存储器和存储装置中、并被一个或多个处理器(例如注射泵10的头部处理器40)读取并执行时通过使用处理器使得注射泵10操作必要的步骤以执行体现本发明的各个方面的步骤、元件和/或块的一个或多个指令。

[0033] 尽管已经并在下文中将在全功能注射泵10的情况下描述本发明,本领域的普通技



术人员应理解的是,本发明的各个方面能够被分配成多种形式的程序产品,并且不管用于实际实施分配的计算机可读信号承载介质的特别类型,本发明同样地应用。计算机可读信号承载介质的示例包括但不限于物理的和有形的可记录类型的介质,例如挥发性和非挥发性存储器装置、软盘和其他可移动磁盘、硬盘驱动、光盘(例如,CD-ROM、DVD等的光盘),此外还包括传输类型的介质如数字和模拟通信链路。

[0034] 另外,可基于应用或软件组件(在其中实施程序代码)识别后面描述的各种程序代码。但是,应理解的是,仅仅为了方便而使用下面的特别程序术语,由此本发明不应被限于仅仅用于通过这些术语识别和/或暗示的任何特定应用。而且,鉴于可将计算机程序组织成程序、过程、方法、模块、对象等的典型地无数的的方式以及可将程序功能配置到位于典型的计算机(例如,操作系统、库、应用编程接口API、应用、小应用程序)中的各个软件层中的各种方式,应理解的是,本发明不限于在此描述的程序功能的特定组织和配置。

[0035] 现在参考图3A-3D的流程图200描述用于避免预编程冲洗过程的缺陷而提供的本发明的自动查询特征,流程图200示出注射泵10自动地帮助临床医生使用注射泵10用于冲洗过程而不需要预编程使冲洗过程与注射过程之间具有特定的关系的操作序列。此外,图3A-3D的流程图200示出注射泵10允许头部处理器40从动态注射器配置文件库56或静态注射器配置文件库55选择注射器配置文件的操作序列。头部处理器40首先确定注射器16是否是空的和/或是否完成注射过程(块202)。当注射器16不是空的和/或未完成注射过程时(判定块202的“否”分支),操作序列返回到块202。但是,当注射器16是空的和/或已完成注射过程时(判定块202的“是”分支),头部处理器40确定临床医生是否已将与空注射器16相关的警报静音和/或完成注射过程(块204)。当警报未被静音(即,当临床医生还未收到警报)时(判定块204的“否”分支),操作序列返回到块204。但是,当警报已被静音时(判定块204的“是”分支),头部处理器40以人工可检测的形式自动地查询临床医生是否希望执行冲洗过程(块206)。在这个时候,冲洗过程与注射过程之间不存在特定关系。

[0036] 作为示例,查询可以以注射泵10的显示器30上的消息的形式。消息还可以提供与各个操作接口32相关的图例由此使得它们为“软键”。通过选择性触发“软键”,临床医生命令注射泵10例如继续进行注射过程或者选择不进行注射过程。额外地或可替换地,查询的人工可检测的形式可以通过注射泵10的扬声器(未示出)播放的和/或响应来自注射泵10的信号(例如,可通过网络76传输)在别处播放的听觉上可察觉的消息。

[0037] 响应于临床医生通过操作接口32输入的关于如何进行(例如,是否执行冲洗过程),头部处理器40确定临床医生是否已选择了执行冲洗过程(块208)。当临床医生未选择执行冲洗过程时(判定块208的“否”分支),操作序列可以结束。但是,当临床医生选择执行冲洗过程时(判定块208的“是”分支),头部处理器40加载注射泵10的存储器42和/或66中的注射器配置文件的注射器型号的列表(例如,动态注射器配置文件库56和静态注射器配置文件库55中的相应配置文件的注射器型号的列表)(块212)。头部处理器40确定由临床医生选择的注射器型号(块214)并在加载注射器16时通过与注射泵10的夹钳20相耦合的传感器62确定注射器16的外径(块216)。

[0038] 在确定选择的型号(块214)以及确定注射器16的外径(块216)之后,头部处理器40确定指示动态注射器配置文件库56中的注射器配置文件的数量的计数器是否大于零(块218)。当计数器大于零时(判定块218的“是”分支),头部处理器40确定在动态注射器配置文

件库56的注射器配置文件中是否存在选择的注射器型号的匹配(块220)。当在动态注射器配置文件库56的注射器配置文件中存在选择的注射器型号的匹配时(判定块220的“是”分支),头部处理器40继续确定在注射器配置文件中是否存在确定的注射器直径的匹配(块222)。作为示例,每个注射器配置文件可以包括注射器配置文件对应的至少一个注射器直径范围的指示。这个范围允许特定类型和/或尺寸的注射器的材料和/或制造变化的补偿。这种变化产生的原因是注射器16的实际直径可能与它的公布直径稍微不同。例如,公布外径60mm的注射器16的材料和/或制造变化可能导致注射器16具有59.9mm或60.1mm的实际外径。因此,当确定的注射器直径落入注射器直径的范围内时,确定的注射器直径与注射器直径的范围相匹配或对应。

[0039] 由此,当注射器配置文件中存在确定的注射器直径的匹配时(判定块222的“是”分支),头部处理器40从动态注射器配置文件库56中选择包括相匹配的型号和相匹配的注射器直径的注射器配置文件(块224)。但是,当计数器不大于零时,典型地通过计数器为零来指示(判定块218的“否”分支),当动态注射器配置文件库56的注射器配置文件中不存在选择的注射器型号的匹配时(判定块220的“否”分支),或者当动态注射器配置文件库56中的另外相匹配的注射器配置文件中不存在选择的注射器直径的匹配时(判定块222的“否”分支),头部处理器40确定在静态注射器配置文件库55的注射器配置文件中是否存在选择的注射器型号的匹配(块226)。

[0040] 可替换地,块218中评估的计数器可以不指示动态注射器配置文件库56中的注射器配置文件的数量,但是可以取代地包括指示动态注射器配置文件库56是否包括一个或多个注射器配置文件的标记。因此,图3A-3D的操作序列可以在块218处包括判定块以基于这个标记确定动态注射器配置文件56是否包括任何注射器配置文件。举例来说,当动态注射器配置文件库56包括一个或多个注射器配置文件时可以设置标记,但是当动态注射器配置文件库56不包括任何注射器配置文件或不存在时清除标记。因此,块218中的确定可以被是否设置标记的确定而替代。由此,当设置标记时(在这个示例中,与判定块218的“是”分支相对应),操作序列转到块220。但是,当未设置标记或标记被清除时(在这个示例中,与判定块218的“否”分支相对应),操作序列转到块226。

[0041] 进一步可替换地,块218中评估的计数器可以包括不指示动态注射器配置文件库56中的注射器配置文件的真实数量的数值,而是当这个数值大于零时用于指示在动态注射器配置文件库56中存在一个或多个注射器配置文件。举例来说,当动态注射器配置文件库56包括一个或多个注射器配置文件时计数器可以大于零,但是当动态注射器配置文件库56不包括任何注射器配置文件或不存在时计数器可以为零或负数。关于图3A-3D的操作序列,块218中的确定可以因此保持相同,以便当计数器大于零时(判定块218的“是”分支),操作序列转到块220。但是,当计数器为零或者小于零时(在这个示例中,与判定块218的“否”分支相对应),操作序列转到块226。鉴于上述,应理解,术语“计数器”的使用不应被当作计数的一些组件的指示,而是仅仅指示动态注射器配置文件库56中的注射器配置文件的存在的数值、标记或其他指示符。

[0042] 返回流程图200,当静态注射器配置文件库55的注射器配置文件中存在选择的注射器型号的匹配时(判定块226的“是”分支),头部处理器40确定注射器配置文件中是否存在确定的注射器直径的匹配(块228)。当注射器配置文件中存在确定的注射器直径的匹配

时(判定块228的“是”分支),头部处理器40从静态注射器配置文件库55中选择包括相匹配的型号和相匹配的注射器直径的注射器配置文件(块230)。但是,当静态注射器配置文件库55的注射器配置文件中不存在选择的注射器型号和确定的注射器直径的匹配时(判定块226和228的分别的“否”分支),头部处理器指示错误(块232),操作序列可以结束。响应于从动态注射器配置文件库56中选择注射器配置文件(块224)或从静态注射器配置文件库55中选择注射器配置文件(块230),头部处理器40以人工可检测的形式查询临床医生是否希望确认用于冲洗过程的注射器配置文件的选择(块233)。当使用者未确认用于冲洗过程的注射器配置文件的选择时(判定块233的“否”分支),操作序列返回到块212。但是,当使用者确认用于冲洗过程的注射器配置文件的选择时(判定块233的“是”分支),头部处理器40确定在冲洗过程期间冲洗流体管26所需的冲洗流体的体积(块234),这可以基于临床医生输入或者在选择注射器配置文件中指定。

[0043] 在确定用于冲洗过程的冲洗流体的体积(块234)之后,头部处理器40可以以人工可检测的形式查询临床医生是否为冲洗过程使用与临床医生为之前的注射过程指定的注射速率相同的速率(块236)。当临床医生指示为冲洗过程使用不同的速率时(判定块236的“否”分支),头部处理器40通过分析临床医生通过操作接口32输入的数据和/或做出的选择确定速率(块238)。当临床医生指示冲洗过程使用与之前的注射过程相同的速率时(判定块236的“是”分支),或者当头部处理器确定使用的不同速率时(块238),头部处理器40以人工可检测的形式向临床医生显示冲洗过程设置以确认(240)。作为示例,头部处理器40可以在头部12的显示器30上显示冲洗过程所需的总时间(由临床医生指定或者基于注射的冲洗流体的体积和用于之前的注射过程的速率来计算)、冲洗过程的速率(与用于之前的注射过程的速率相同、或者从注射的冲洗流体的体积和临床医生指定的冲洗过程所需的时间计算出的新速率、或者通过注射器配置文件指定的新速率)、待输送的冲洗流体的总体积(由临床医生指定或者由注射器配置文件指定)、以及程序体积输送标识符60。当临床医生确认设置时(判定块242的“是”分支),头部处理器40在头部12的显示器上向临床医生显示冲洗过程设置(包括冲洗过程所需的总时间、冲洗过程剩余的总时间、冲洗过程的速率、待输送的冲洗流体的总体积、和程序体积输送标识符60)以检查(块244),并启动冲洗过程以基于上面确定的冲洗过程设置冲洗到患者24的流体管26(块246)。由此,到达产生与注射过程的指定关系的程度,这在注射过程的进行之后发生。返回块242,当临床医生不确认设置时(判定块242的“否”分支),操作序列可以返回到块234。在启动冲洗过程之后,头部处理器40继续在头部12的显示器30上更新和显示冲洗过程所需的总时间、冲洗过程剩余的总时间、冲洗过程的速率、待输送的冲洗流体的总体积和程序体积输送标识符60。

[0044] 可替换地,头部处理器40可有利地仅从动态注射器配置文件库56中选择注射器配置文件。静态注射器配置文件库55的改变需要新的头部固件48(典型地仅从注射泵10的制造商可获得)。但是,设备102可以产生新的配置数据来替代配置数据50并由此可更容易地修改动态注射器配置文件库56中的注射器配置文件。而且,设备102可以在动态注射器配置文件库56中包括在静态注射器配置文件库55中发现的一些或所有相同的注射器配置文件或其修改版本。由此,注射泵10可被设计为仅考虑动态注射器配置文件库及其中的注射器配置文件。例如,关于图3A-3D的流程图200,头部处理器40可以不执行块218中的操作,操作序列可以从块216直接转到块220。相应地,当动态注射器配置文件库56的注射器配置文件

中不存在选择的注射器型号的匹配时(判定块220的“否”分支),或者当动态注射器配置文件库56中的其他相匹配的注射器配置文件中不存在确定的注射器直径的匹配时(判定块222的“否”分支),操作序列可能跳过块226-230而直接转到块232。

[0045] 参考图4的流程图290,这个操作序列示出头部处理器40单独地跟踪在注射过程以及随后的冲洗过程期间喷射的流体的体积以便跟踪注入患者24体内的药剂的体积以及在冲洗过程期间喷射的冲洗流体的体积。首先,头部处理器40确定注射过程何时开始(块292)。当注射过程未开始时(判定块292的“否”分支),操作序列返回到块292。但是,当注射过程已开始时(判定块292的“是”分支),头部处理器40跟踪为注射过程喷射的流体的总体积(块294)。在注射过程期间,头部处理器40可以每半秒为程序体积输送标识符60增加从前一个半秒开始输送的程序体积,以便头部处理器40保持为注射过程喷射的流体体积的流动合计(块294)。

[0046] 头部处理器40还确定何时完成或取消注射过程(块296)。当未完成和未取消注射过程时(判定块296的“否”分支),操作序列返回到块294。但是,当已完成或已取消注射过程时(判定块296的“是”分支),头部处理器40确定临床医生是否已选择启动冲洗过程(块298)。当临床医生已选择启动冲洗过程时(判定块298的“是”分支),头部处理器40为注射过程期间喷射的流体的总体积加上冲洗过程期间喷射的冲洗流体的额外的体积(块300),并单独地跟踪通过冲洗过程喷射的冲洗流体的体积(块302)。根据本发明的一方面,头部处理器40以与上面的描述类似的方式,使用程序体积标识符60跟踪在注射过程和冲洗过程期间喷射的流体的总体积并使用冲洗体积输送标识符61跟踪喷射的冲洗流体的体积。

[0047] 响应于确定未启动冲洗过程(判定块298的“否”分支),或者响应于跟踪在注射过程和冲洗过程期间喷射的总体积(块300)以及单独地跟踪为冲洗过程喷射的冲洗流体体积(块302),头部处理器40确定临床医生是否已选择编程新的注射过程(块304)。当临床医生未选择编程新的注射过程时(判定块304的“否”分支),操作序列返回到块298。当临床医生已选择编程新的注射过程时(判定块304的“是”分支),头部处理器40归零程序体积输送标识符60和冲洗体积输送标识符61,操作序列返回到块292。

[0048] 参考图5的流程图320,这个操作序列示出头部处理器40显示冲洗过程期间的程序体积输送标识符60以及进一步确定是否已暂停、重启和/或改变冲洗过程。头部处理器40确定是否已启动冲洗过程(块322)。当未开启冲洗过程时(判定块322的“否”分支),操作序列可能返回到块322。但是,当已开启冲洗过程时(判定块322的“是”分支),头部处理器40以人工可检测的形式显示冲洗过程的总时间、冲洗过程的剩余时间、冲洗过程的速率、输送的冲洗流体的总体积、基于冲洗流体输送标识符61的喷射的冲洗流体的体积以及程序流体输送标识符60(块284)。头部处理器40可以在显示器30上显示这些值并在冲洗过程期间更新这些值。

[0049] 在块326,头部处理器40检测是否已停止冲洗过程,如果是,是否是在完成之前已被停止(例如,被暂停)。如果冲洗过程在完成之前已被停止(判定块326的“是”分支),头部处理器40向临床医生显示冲洗过程设置以确认(块328)。这些冲洗过程设置包括冲洗过程的总时间、冲洗过程的剩余时间、冲洗过程的速率、基于冲洗体积输送标识符61的喷射的冲洗体积以及程序体积输送标识符60。头部处理器40还以人工可检测的形式(例如如上面描述的在显示器30上或者听觉地自动查询是否执行冲洗过程的情况)自动地查询临床医生

(未示出)是否重启冲洗过程(块330)。当临床医生选择不重启冲洗过程时(判定块330的“否”分支),取消冲洗过程(块332)。但是,当临床医生选择重启冲洗过程时(判定块330的“是”分支),头部处理器确定临床医生是否已经确认先前显示的设置(块334)。当临床医生已经确认先前显示的设置(例如,重启冲洗过程的设置与先前使用的一样)(判定块334的“是”分支),头部处理器40使用相同的设置重启冲洗过程(块336),操作序列返回到块324。但是,当临床医生未确认用于冲洗过程的设置时(判定块334的“否”分支),在块338,以人工可检测的形式查询临床医生用于冲洗过程的更新设置,头部处理器40使用更新设置重启冲洗过程(块340)。然后操作序列返回到块324。

[0050] 再参考块326,如果头部处理器40确定冲洗过程在完成之前未被停止(判定块326的“否”分支),操作序列转到块342。类似地,如果已取消冲洗过程(块322),操作序列转到块342。在块342,头部处理器40确定是否已完成或取消冲洗过程。当未完成或未取消冲洗过程时(判定块342的“否”分支),操作序列返回到块324。但是,当已完成或已取消冲洗过程时(判定块342的“是”分支),操作序列结束。

[0051] 尽管已通过本发明实施例的描述示出本发明,并且已经非常详细地描述了实施例,申请人的意图不是将所附权利要求的范围局限于或以任何方式限制为这些细节。额外的优点和修改对于本领域的普通技术人员是明显的。作为示例,尽管本文示出的实施例的医用泵是被配置用于执行本发明的所有不同特征的特别的注射泵10,应理解的是,可以有利地配置其他形式或类型的医用泵实施这些特征。此外,医用泵可有利地被配置用于实施较少的特征。此外,尽管自动查询的响应被示为在医用泵处或上实施,应理解的是,自动查询和响应可以通过网络接口80或无线网络接口84和/或网络76远程地实施。除了本文示出的那些硬件和/或软件环境之外,还可以使用其他可替换的硬件和/或软件环境。类似地,本领域的普通技术人员应理解,根据应用泵和患者的特定需求或者医用泵的使用中的便利性需求,上述流程图中的任何块可以被删除、增加、与其他块同步进行、合并或者替换。为此,注射过程的进行可能实际上包含仅进行部分的注射过程,之后发生冲洗过程的自动查询。而且,响应于临床医生导航到屏幕以选择用于注射过程或冲洗过程的注射器配置文件,头部处理器40可以加载存储器42和存储器66中的注射器配置文件的注射器型号列表,或者仅仅加载存储器66中的注射器配置文件的注射器型号列表。本发明在其更广泛的方面不限于示出和描述的特定细节、代表性的装置和方法以及示意性示例。因此,在不脱离总的发明构思的精神和范围的情况下,可对这些细节做出变更。

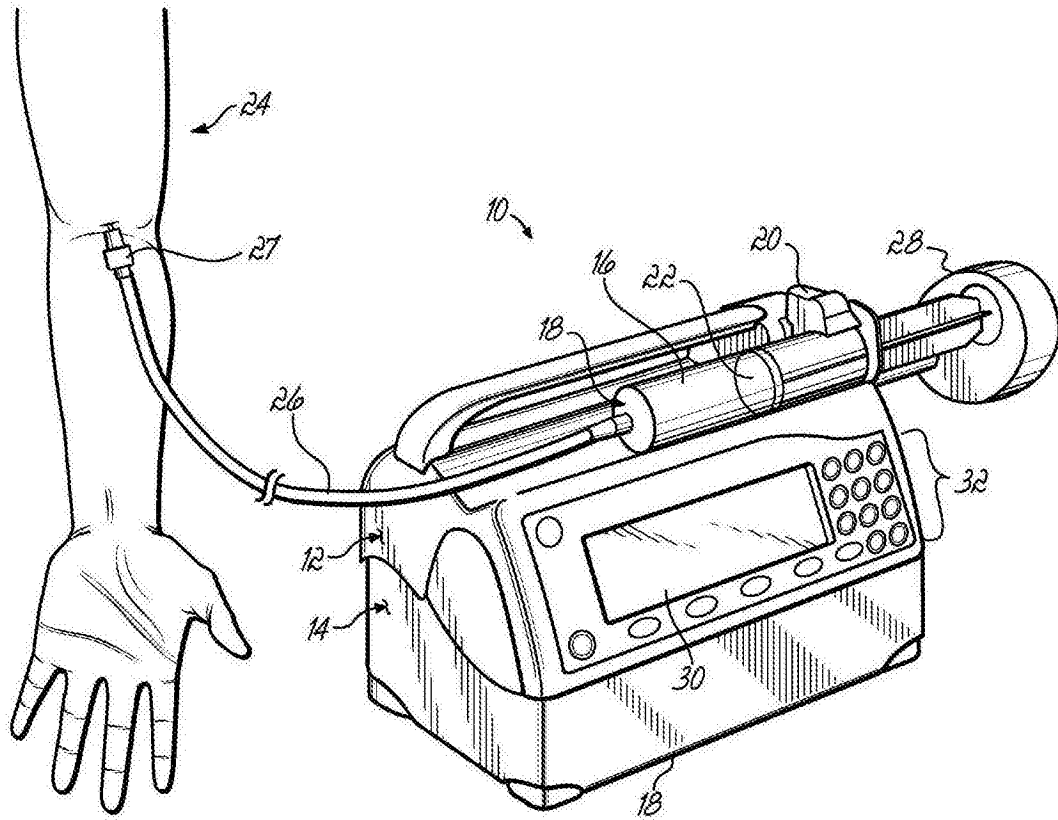


图1

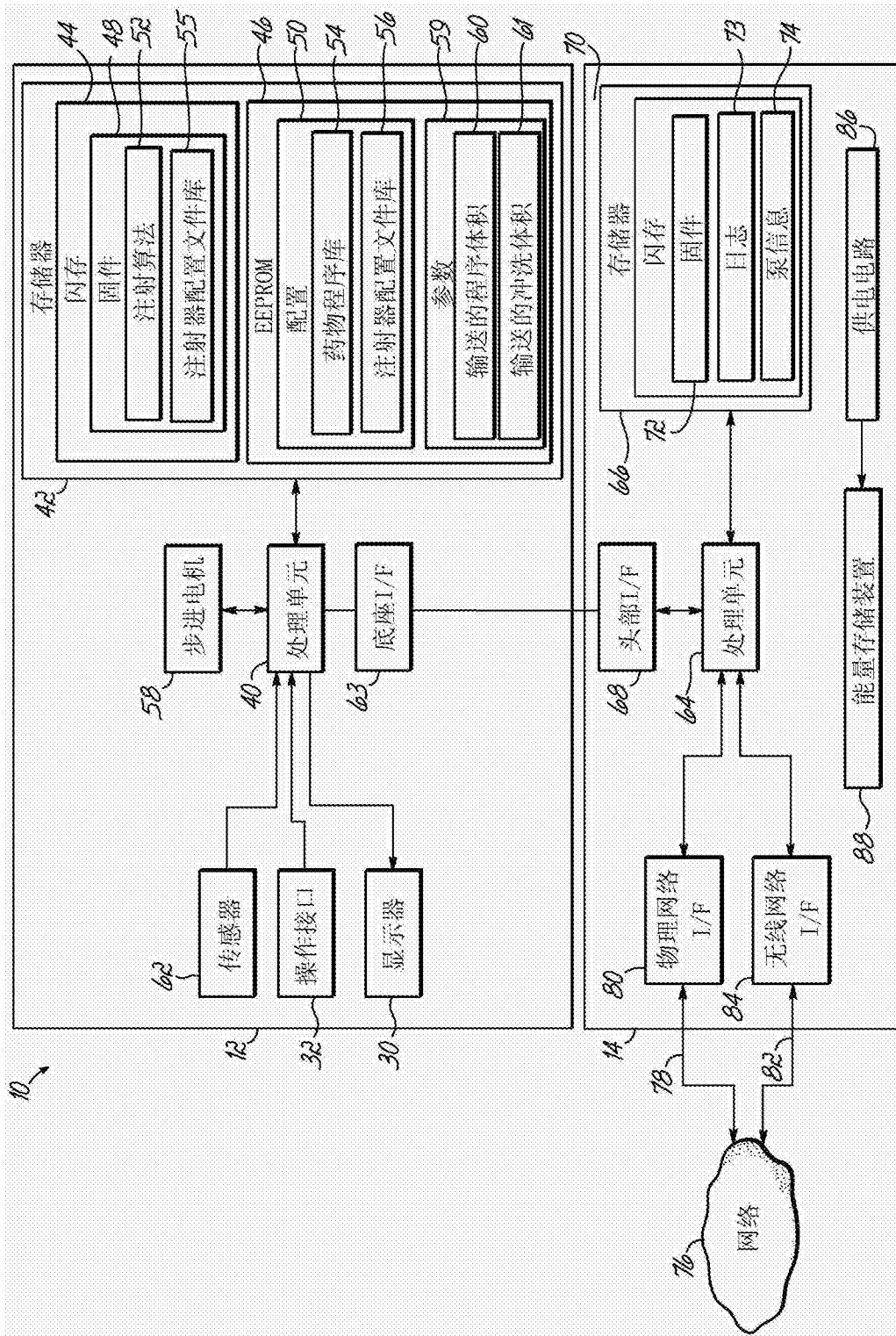


图2

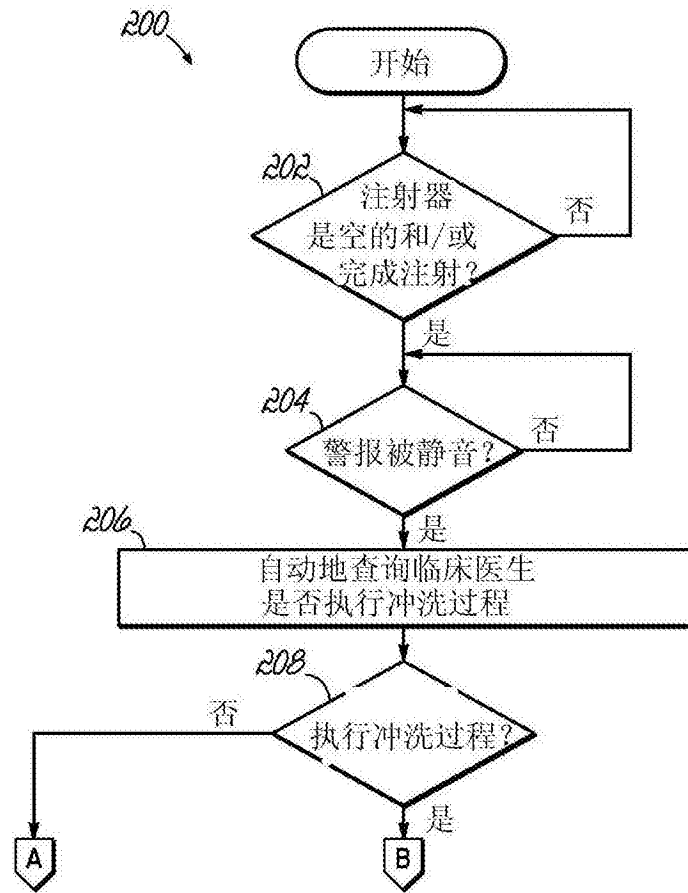


图3A



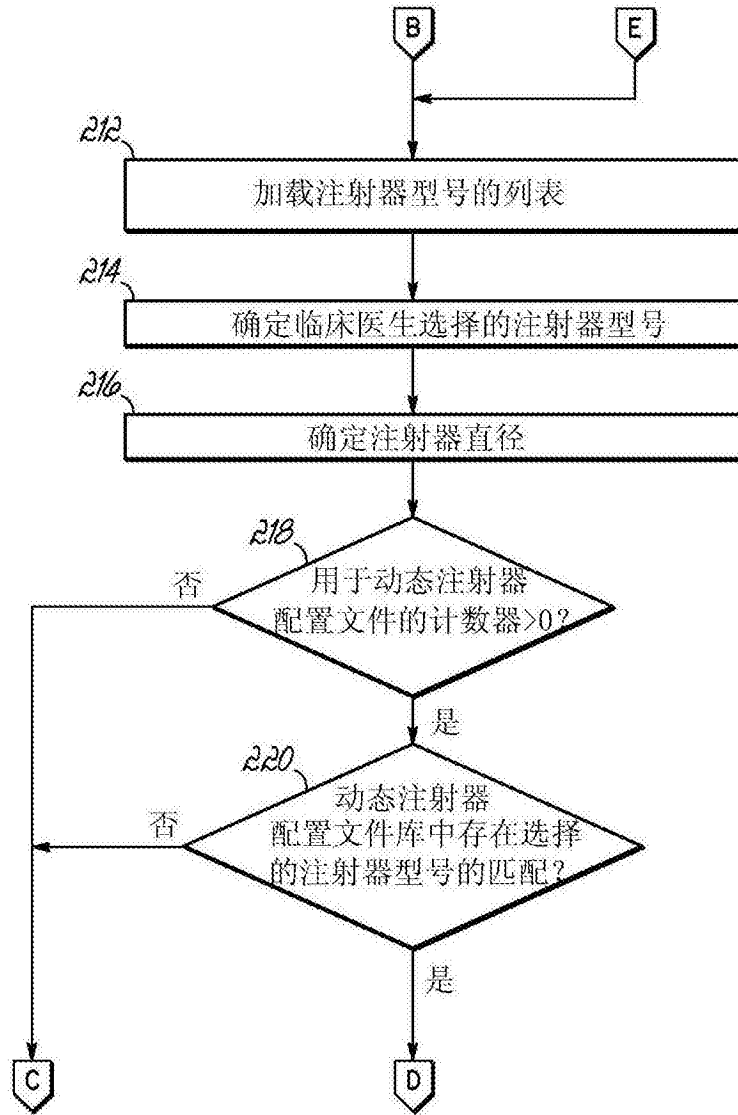


图3B

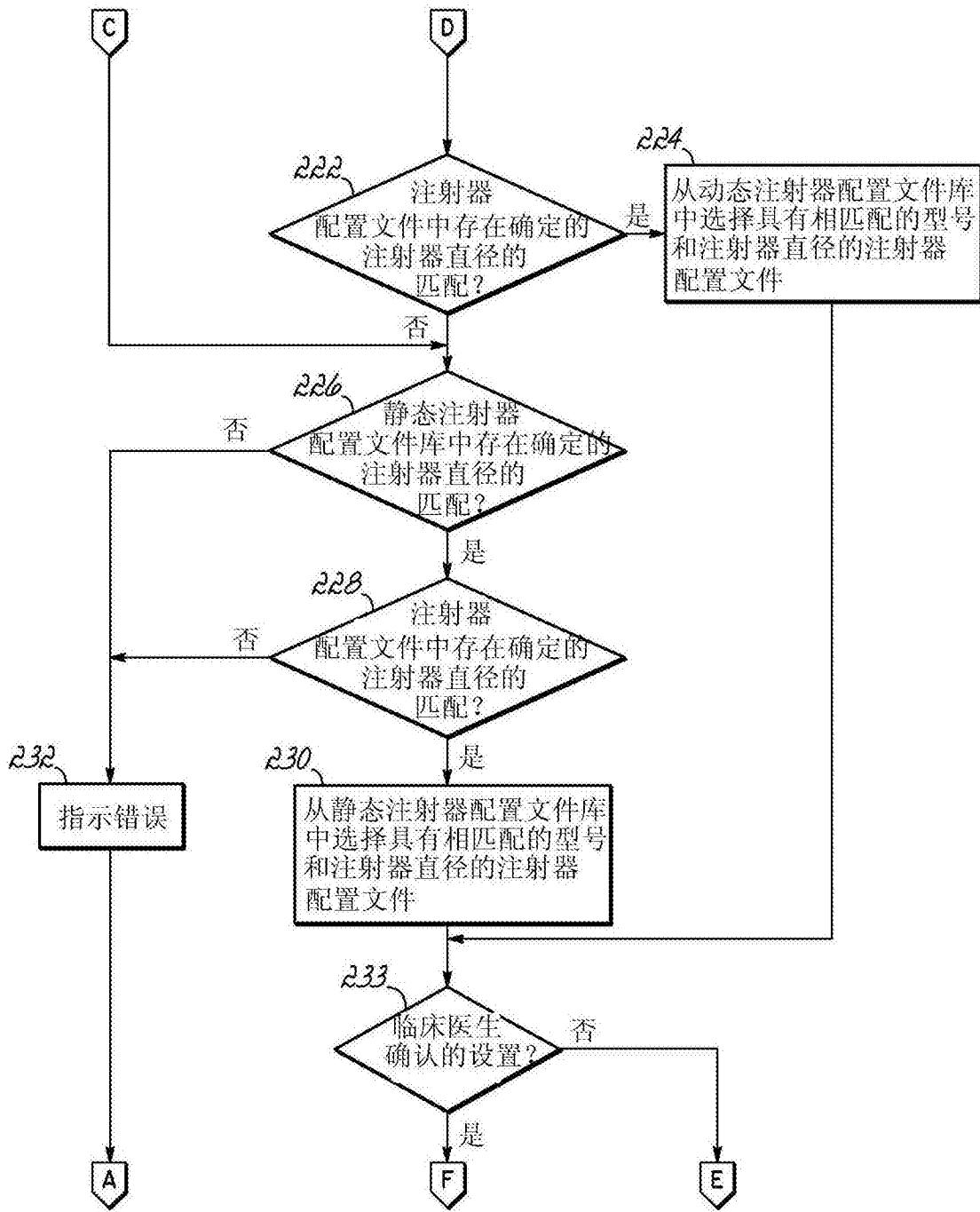


图3C

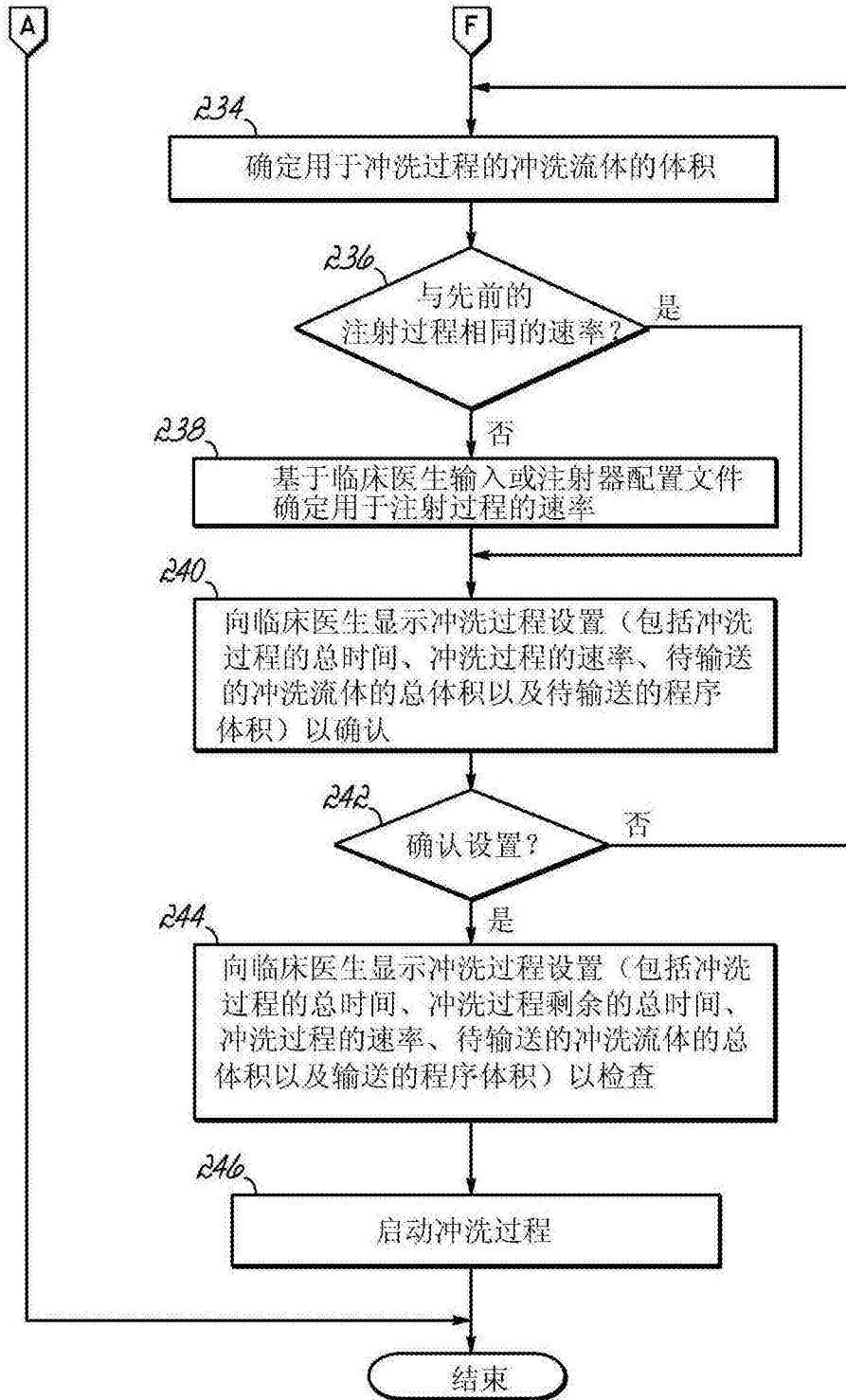


图3D

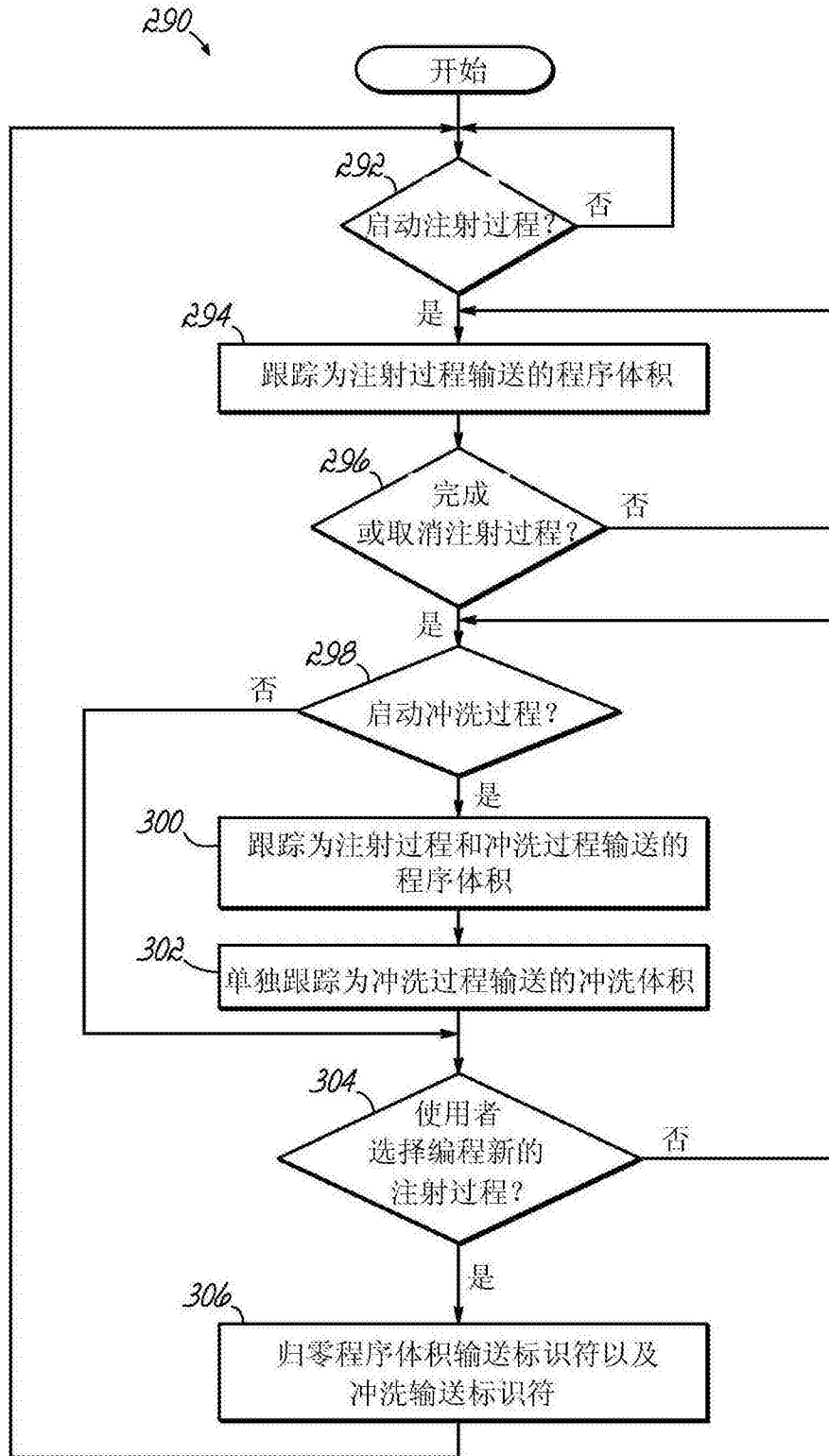


图4

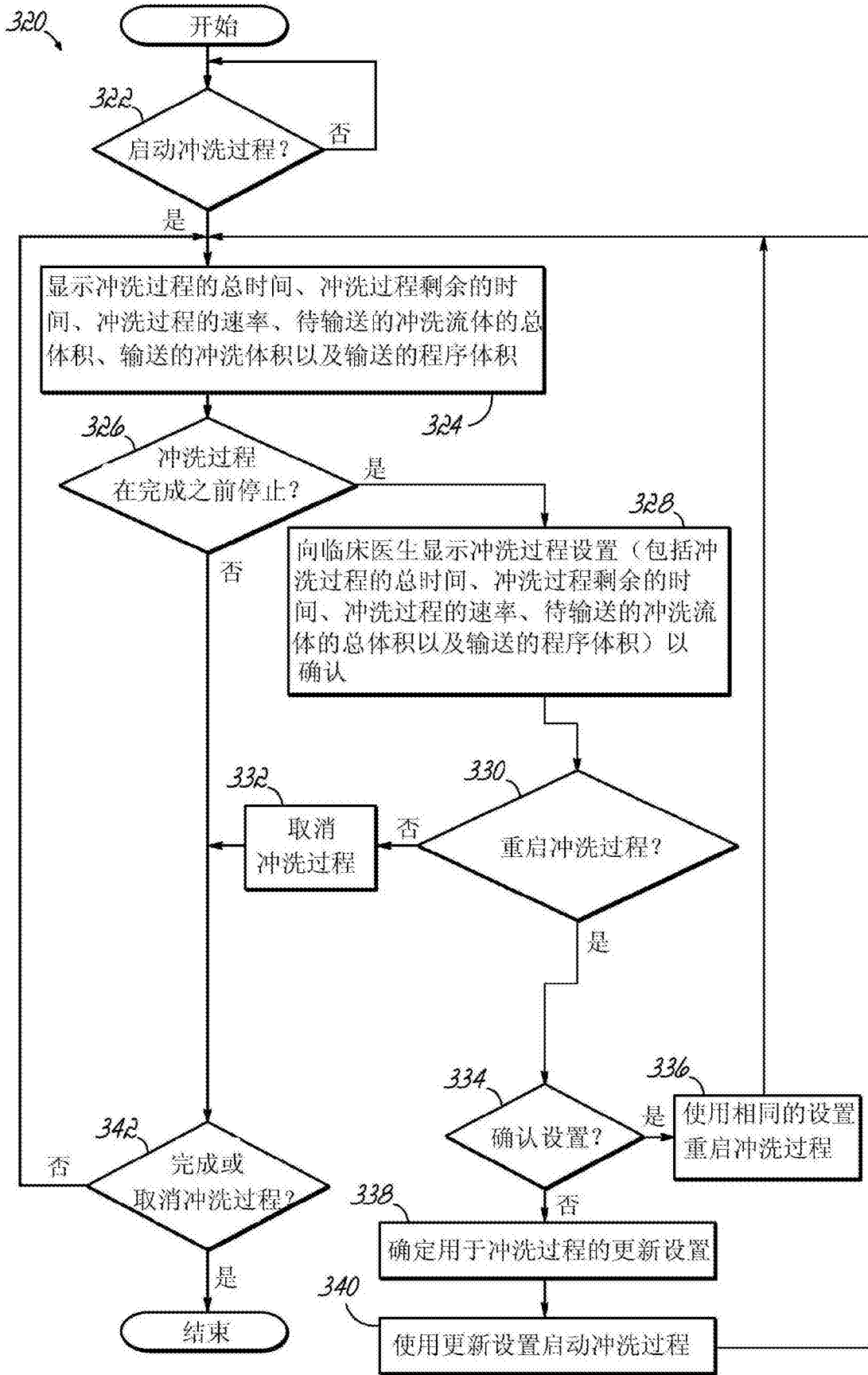


图5