



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112005309 B

(45) 授权公告日 2025. 02. 18

(21) 申请号 201980025089.8

(22) 申请日 2019.04.09

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112005309 A

(43) 申请公布日 2020.11.27

(30) 优先权数据
62/655,368 2018.04.10 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.10.10

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2019/026481 2019.04.09

(87) PCT国际申请的公布数据
W02019/199746 EN 2019.10.17

(73) 专利权人 拜耳医药保健有限公司
地址 美国新泽西州

(72) 发明人 J.沃尔卡 C.肯珀 B.伊东
J.H.俞 M.布鲁克斯

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

专利代理师 张文辉

(51) Int.Cl.
G16H 40/63 (2006.01)
A61M 5/14 (2006.01)
A61M 5/142 (2006.01)
A61M 5/20 (2006.01)

(56) 对比文件
US 2014224829 A1, 2014.08.14
US 2015127376 A1, 2015.05.07
WO 2016112163 A1, 2016.07.14

审查员 冯晓亮

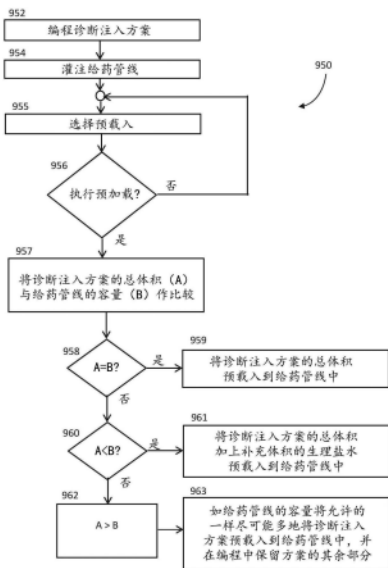
权利要求书5页 说明书23页 附图11页

(54) 发明名称

向给药管线中预载入造影注入方案

(57) 摘要

流体注入器系统包含与至少一个驱动部件可操作地相关联的控制装置,至少一个驱动部件用于致动通过给药管线与患者流体连通的多个流体容器。控制装置包含至少一个处理器,其编程或配置为允许编程包括一个或多个阶段的诊断注入方案,第一流体容器和第二流体容器中的至少一个根据诊断注入方案由至少一个驱动部件选择性地可致动,以允许将第一流体和第二流体中的至少一个流体注入到患者中。控制装置还编程或配置为允许选择和执行根据诊断注入方案的一个或多个阶段将第一流体和第二流体中的至少一个至少部分地预载入到给药管线中。



1. 流体注入器系统,包括:

控制装置,与用于致动多个流体容器的至少一个驱动部件可操作地相关联,所述多个流体容器能够放置为通过给药管线与患者流体连通,所述多个流体容器中的第一流体容器能够用包括造影溶液的第一流体填充,并且所述多个流体容器中的第二流体容器能够用包括冲洗剂的第二流体填充;并且

所述控制装置包含至少一个处理器,所述至少一个处理器编程或配置为允许编程包括一个或多个阶段的诊断注入方案,根据所述诊断注入方案的一个或多个阶段,由所述至少一个驱动部件选择性地可致动所述第一流体容器和所述第二流体容器中的至少一个流体容器,以允许将所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体经由所述给药管线注入到所述患者中,从而在诊断成像过程的扫描持续时间内实现其至少一个关注区域的增强;

其中所述控制装置还编程或配置为,在发起所述诊断注入方案之前,且在完成所述诊断注入方案的编程和用所述第二流体灌注所述给药管线时,允许根据所述诊断注入方案的一个或多个阶段而选择和执行将所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体至少部分地预载入到所述给药管线中。

2. 如权利要求1所述的流体注入器系统,还包含与所述至少一个处理器可操作地相关联的用户界面,所述用户界面配置为接受与所述流体注入器系统的多个操作的控制相关联的多个用户输入,其中所述多个用户输入的集合与所述多个操作的对应集合的控制相关联,所述多个操作与允许根据所述诊断注入方案的一个或多个阶段而选择和执行将所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体至少部分地预载入到所述给药管线中相关。

3. 如权利要求2所述的流体注入器系统,其中所述多个用户输入的集合包含:

选择预载入命令,在所述选择预载入命令输入到所述用户界面中时,所述控制装置使所述流体注入器系统准备好将所述诊断注入方案至少部分地预载入到所述给药管线中;

执行预载入命令,在所述执行预载入命令在所述选择预载入命令之后输入到所述用户界面中时,所述控制装置致动所述多个流体容器并由此执行根据所述诊断注入方案的一个或多个阶段将所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体至少部分地预载入到所述给药管线中;以及

禁用预载入命令,在所述禁用预载入命令在所述选择预载入命令之后输入到所述用户界面中时,所述控制装置禁用所述选择预载入命令的作用。

4. 如权利要求3所述的流体注入器系统,其中所述控制装置还编程或配置为根据所述诊断注入方案计算要注入的所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体的总体积,使得在所述执行预载入命令输入到所述用户界面中时,所述控制装置:

在根据所述诊断注入方案确定要注入的所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体的总体积等于所述给药管线的容量时,致动所述多个流体容器中的一个或多个流体容器,并且由此根据所述诊断注入方案的一个或多个阶段将所述诊断注入方案的总体积预载入到所述给药管线中,并且由此从所述给药管线排出用所述第二流体灌注所述给药管线中所使用的体积的所述第二流体;

在根据所述诊断注入方案确定要注入的所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体的总体积少于所述给药管线的容量时,致动所述多个流体容器中的一个或多个流体容器,并且由此根据所述诊断注入方案的一个或多个阶段将所述诊断注入方案的总体积和随

后的补充体积的所述第二流体预载入到所述给药管线中,所述补充体积等于所述给药管线的容量减去所述诊断注入方案的总体积,并且由此从所述给药管线排出用所述第二流体灌注所述给药管线中所使用的体积的所述第二流体;并且

在根据所述诊断注入方案确定要注入的所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体的总体积大于所述给药管线的容量时,致动所述多个流体容器中的一个或多个流体容器,并且由此根据所述诊断注入方案的一个或多个阶段如所述给药管线的容量将允许的一样尽可能多地将所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体预载入到所述给药管线中,并且在所述编程内保留所述诊断注入方案的其余部分,直到在所述患者上进行所述诊断注入方案为止,并且由此从所述给药管线排出用所述第二流体灌注所述给药管线中所使用的体积的所述第二流体。

5.如权利要求2所述的流体注入器系统,其中所述用户界面配置为显示与根据所述诊断注入方案的一个或多个阶段将所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体至少部分地预载入到所述给药管线中的状态相关联的信息。

6.如权利要求2所述的流体注入器系统,其中所述用户界面配置为显示以下中的至少一者:

根据所述诊断注入方案的要注入的所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体的总体积;以及

针对所述诊断注入方案的一个或多个阶段中的每个阶段,其中的所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体的特定体积,和在所述患者的给药期间所述特定体积要注入到所述患者中的流率。

7.如权利要求1所述的流体注入器系统,其中所述流体容器中的第一流体容器包括注射器,并且所述流体容器中的第二流体容器包括注射器。

8.计算机程序产品,用于允许根据诊断注入方案的一个或多个阶段将第一流体和第二流体中的至少一个流体至少部分地预载入到给药管线中,所述计算机程序产品包括至少一个非暂时性计算机可读介质,所述至少一个非暂时性计算机可读介质包括一个或多个指令,当由至少一个处理器执行所述一个或多个指令时,使得所述至少一个处理器:

允许将所述诊断注入方案编程到流体注入器系统的控制装置中,所述控制装置与用于选择性地致动多个流体容器的至少一个驱动部件可操作地相关联,所述多个流体容器能够放置为通过所述给药管线与患者流体连通,所述流体容器中的第一流体容器能够用包括造影溶液的所述第一流体填充,并且所述流体容器中的第二流体容器能够用包括冲洗剂的所述第二流体填充;并且

在发起所述诊断注入方案之前,且在完成所述诊断注入方案的编程和用所述第二流体灌注所述给药管线时,允许选择和执行根据所述诊断注入方案的一个或多个阶段将所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体至少部分地预载入到所述给药管线中。

9.如权利要求8所述的计算机程序产品,其中当由至少一个处理器执行所述一个或多个指令时,还使得所述至少一个处理器:

从与所述至少一个处理器可操作地相关联的用户界面,接收与所述流体注入器系统的多个操作的控制相关联的多个用户输入中的至少一个,

其中所述多个用户输入的集合与多个操作的对应集合的控制相关联,所述多个操作与

允许根据所述诊断注入方案的一个或多个阶段而选择和执行将所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体至少部分地预载入到所述给药管线中相关。

10. 如权利要求9所述的计算机程序产品,其中所述多个用户输入的集合包含:

选择预载入命令,在所述选择预载入命令输入到所述用户界面中时,所述控制装置使所述流体注入器系统准备好将所述诊断注入方案至少部分地预载入到所述给药管线中;

执行预载入命令,在所述执行预载入命令在所述选择预载入命令之后输入到所述用户界面中时,所述控制装置致动所述多个流体容器,并且由此根据所述诊断注入方案的一个或多个阶段执行将所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体至少部分地预载入到所述给药管线中;以及

禁用预载入命令,在所述禁用预载入命令在所述选择预载入命令之后输入到所述用户界面中时,所述控制装置禁用所述选择预载入命令的作用。

11. 如权利要求9所述的计算机程序产品,其中当由至少一个处理器执行所述一个或多个指令时,还使得所述至少一个处理器:

根据所述诊断注入方案计算要注入的所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体的总体积,使得在所述执行预载入命令输入到所述用户界面中时,所述至少一个处理器:

在根据所述诊断注入方案确定要注入的所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体的总体积等于所述给药管线的容量时,致动所述多个流体容器中的一个或多个流体容器,并且由此根据所述诊断注入方案的一个或多个阶段将所述诊断注入方案的总体积预载入到所述给药管线中,并且由此从所述给药管线排出用所述第二流体灌注所述给药管线中所使用的体积的所述第二流体;

在根据所述诊断注入方案确定要注入的所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体的总体积少于所述给药管线的容量时,致动所述多个流体容器中的一个或多个流体容器,并且由此根据所述诊断注入方案的一个或多个阶段将所述诊断注入方案的总体积和随后的补充体积的所述第二流体预载入到所述给药管线中,所述补充体积等于所述给药管线的容量减去所述诊断注入方案的总体积,并且由此从所述给药管线排出用所述第二流体灌注所述给药管线中所使用的体积的所述第二流体;并且

在根据所述诊断注入方案确定要注入的所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体的总体积大于所述给药管线的容量时,致动所述多个流体容器中的一个或多个流体容器,并且由此根据所述诊断注入方案的一个或多个阶段如所述给药管线的容量将允许的一样尽可能多地将所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体预载入到所述给药管线中,并且在所述编程内保留所述诊断注入方案的其余部分,直到在所述患者上进行所述诊断注入方案为止,并且由此从所述给药管线排出用所述第二流体灌注所述给药管线中所使用的体积的所述第二流体。

12. 如权利要求9所述的计算机程序产品,其中当由至少一个处理器执行所述一个或多个指令时,还使得所述至少一个处理器:

经由所述用户界面显示与根据所述诊断注入方案的一个或多个阶段将所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体至少部分地预载入到所述给药管线中的状态相关联的信息。

13. 如权利要求9所述的计算机程序产品,其中当由至少一个处理器执行所述一个或多

个指令时,还使得所述至少一个处理器:

经由所述用户界面显示以下中的至少一者:

根据所述诊断注入方案的要注入的所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体的总体积;以及

针对所述诊断注入方案的一个或多个阶段中的每个阶段,其中的所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体的特定体积,以及在所述患者的给药期间所述特定体积要注入到所述患者中的流率。

14. 如权利要求8所述的计算机程序产品,其中所述流体容器中的第一流体容器包括注射器,并且所述流体容器中的第二流体容器包括注射器。

15. 计算机实现的方法,用于允许根据诊断注入方案的一个或多个阶段将第一流体和第二流体中的至少一个流体至少部分地预载入到给药管线中,所述方法包括:

经由至少一个处理器将所述诊断注入方案编程到流体注入器系统的控制装置中,所述控制装置与用于选择性地致动多个流体容器的至少一个驱动部件可操作地相关联,所述多个流体容器能够放置为通过给药管线与患者流体连通,所述流体容器中的第一流体容器能够用包括造影溶液的所述第一流体填充,并且所述流体容器中的第二流体容器能够用包括冲洗剂的所述第二流体填充;以及

在发起所述诊断注入方案之前且在完成所述诊断注入方案的编程和用所述第二流体灌注所述给药管线时,经由所述至少一个处理器允许选择和执行根据所述诊断注入方案的一个或多个阶段将所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体至少部分地预载入到所述给药管线中。

16. 如权利要求15所述的计算机实现的方法,还包括:

从与所述至少一个处理器可操作地相关联的用户界面接收与所述流体注入器系统的多个操作的控制相关联的多个用户输入中的至少一个,

其中所述多个用户输入的集合与多个操作的对应集合的控制相关联,所述多个操作与允许根据所述诊断注入方案的一个或多个阶段而选择和执行将所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体至少部分地预载入到所述给药管线中相关。

17. 如权利要求16所述的计算机实现的方法,其中所述多个用户输入的集合包含:

选择预载入命令,在所述选择预载入命令输入到所述用户界面中时,所述控制装置使所述流体注入器系统准备好将所述诊断注入方案至少部分地预载入到所述给药管线中;

执行预载入命令,在所述执行预载入命令在所述选择预载入命令之后输入到所述用户界面中时,所述控制装置致动所述多个流体容器,并且由此根据所述诊断注入方案的一个或多个阶段执行将所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体至少部分地预载入到所述给药管线中;以及

禁用预载入命令,在所述禁用预载入命令在所述选择预载入命令之后输入到所述用户界面中时,所述控制装置禁用所述选择预载入命令的作用。

18. 如权利要求16所述的计算机实现的方法,还包括:

根据所述诊断注入方案用所述至少一个处理器计算要注入的所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体的总体积,使得在所述执行预载入命令输入到所述用户界面中时,所述控制装置:

在根据所述诊断注入方案确定要注入的所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体的总体积等于所述给药管线的容量时,致动所述多个流体容器中的一个或多个流体容器,并且由此根据所述诊断注入方案的一个或多个阶段将所述诊断注入方案的总体积预载入到所述给药管线中,并且由此从所述给药管线排出用所述第二流体灌注所述给药管线中所使用的体积的所述第二流体;

在根据所述诊断注入方案确定要注入的所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体的总体积少于所述给药管线的容量时,致动所述多个流体容器中的一个或多个流体容器,并且由此根据所述诊断注入方案的一个或多个阶段将所述诊断注入方案的总体积和随后的补充体积的所述第二流体预载入到所述给药管线中,所述补充体积等于所述给药管线的容量减去所述诊断注入方案的总体积,并且由此从所述给药管线排出用所述第二流体灌注所述给药管线中所使用的体积的所述第二流体;并且

在根据所述诊断注入方案确定要注入的所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体的总体积大于所述给药管线的容量时,致动所述多个流体容器中的一个或多个流体容器,并且由此根据所述诊断注入方案的一个或多个阶段如所述给药管线的容量将允许的一样尽可能多地将所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体预载入到所述给药管线中,并且在所述编程内保留所述诊断注入方案的其余部分,直到在所述患者上进行所述诊断注入方案为止,并且由此从所述给药管线排出用所述第二流体灌注所述给药管线中所使用的体积的所述第二流体。

19. 如权利要求16所述的计算机实现的方法,还包括:用所述用户界面显示与根据所述诊断注入方案的一个或多个阶段将所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体至少部分地预载入到所述给药管线中的状态相关联的信息。

20. 如权利要求16所述的计算机实现的方法,还包括:用所述用户界面显示以下中的至少一者:

根据所述诊断注入方案的要注入的所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体的总体积;以及

针对所述诊断注入方案的一个或多个阶段中的每个阶段,其中的所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体的特定体积,以及在患者的给药期间所述特定体积要注入到所述患者中的流率。

21. 如权利要求15所述的计算机实现的方法,其中所述流体容器中的第一流体容器包括注射器,并且所述流体容器中的第二流体容器包括注射器。

向给药管线中预载入造影注入方案

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求提交于2018年4月10日提交的美国临时专利申请No. 62/655,368的优先权,其公开通过引用整体并入本文。

技术领域

[0003] 本公开涉及流体注入器系统,其具有控制装置,以允许根据诊断注入方案的一个或多个阶段将第一流体和第二流体中的至少一个流体至少部分地预载入到给药管线中。本公开还涉及计算机程序产品和计算机实现的方法,其允许根据能够由这样的流体注入器系统执行的类型的诊断注入方案的一个或多个阶段将第一流体和/或第二流体至少部分地预载入到给药管线中。

背景技术

[0004] 在许多医疗诊断和治疗过程中,诸如内科医师的医疗从业者用一个或多个医疗流体注入患者。近年来,已经开发了用于加压注入(诸如,造影溶液(通常简称为“造影”)、诸如生理盐水的冲洗剂,以及其他医疗流体)流体的若干医疗流体递送系统,以用于以下过程,诸如血管造影术、计算机断层摄影(CT)、超声、磁共振成像(MRI)、正电子发射断层扫描(PET),以及其他分子成像过程。总体上,这些医疗流体递送系统设计为以预设流率递送预设量的流体。

[0005] 医疗流体递送系统通常经由给药管线连接到患者。然而,给药管线必须用流体灌注,以在附接到患者之前从给药管线移除或冲洗空气,以从给药管线移除空气。一经移除空气,流体保留在给药管线中并且准备好在注入过程的初始阶段期间注入到患者中。医疗流体递送系统通常被校准以考虑到给药管线的流体体积,并且由此确保适当量的医疗流体被注入到患者中,不论用于灌注管线的流体的初始体积。然而,一些给药管线的相对大的直径和长度可能导致显著量的额外流体被注入到患者中。特别地,如果患者是儿童,用于灌注给药管线的流体的体积可能代表相对于患者的身体大小和血液体积的临床上显著量的流体。某些成人患者也可能出于各种临床原因对注入额外流体特别地敏感。此外,用于灌注给药管线的流体的体积可以代表递送的总流体的显著量。特别地,在MRI过程中,其中造影溶液的总容积可能低至2至5毫升(ml),典型的8ml的给药管线体积可能导致注入超过两倍量的冲洗/灌注流体作为造影溶液。

发明内容

[0006] 鉴于前文,存在对在不向患者递送不必要的流体的情况下操作医疗流体递送系统的方法的需求。

[0007] 本公开总体上涉及系统、方法和计算机程序产品,以允许根据诊断注入方案的一个或多个阶段至少部分地预载入到流体注入器系统的给药管线中。

[0008] 根据本公开的一些方面和示例,流体注入器系统可以包含与用于致动多个流体容

器的至少一个驱动部件可操作地相关联的控制装置。多个流体容器能够放置为通过给药管线与患者流体连通,流体容器中的第一流体容器能够用包含造影溶液的第一流体填充,并且流体容器中的第二流体容器能够用包含冲洗剂的第二流体填充。控制装置可以包含至少一个处理器,至少一个处理器编程或配置为允许编程包括一个或多个阶段的诊断注入方案,根据诊断注入方案,由至少一个驱动部件选择性地可致动第一流体容器和第二流体容器中的至少一个流体容器,以允许经由给药管线将第一流体和第二流体中的至少一个流体注入到患者中,从而在诊断成像过程的扫描持续时间内实现其至少一个关注区域的增强。控制装置还可以编程或配置为,一经完成编程诊断注入方案和用第二流体灌注给药管线,允许根据诊断注入方案的一个或多个阶段将第一流体和第二流体中的至少一个流体至少部分地预载入到给药管线中的选择和执行。

[0009] 根据本公开的一些方面和示例,流体注入器系统还可以包含与至少一个处理器可操作地相关联的用户界面。用户界面可以配置为接受与流体注入器系统的多个操作的控制相关联的多个用户输入。多个用户输入的集合可以与多个操作的对应集合的控制相关联,多个操作与允许根据诊断注入方案的一个或多个阶段将第一流体和第二流体中的至少一个流体至少部分地预载入到给药管线中的选择和执行有关。

[0010] 根据本公开的一些方面和示例,多个用户输入的集合可以包含:选择预载入命令,在选择预载入命令输入到用户界面中时,控制装置使流体注入器系统准备好将诊断注入方案至少部分地预载入到给药管线中;执行预载入命令,在执行预载入命令在选择预载入命令之后输入到用户界面中时,控制装置致动多个流体容器,并且由此根据诊断注入方案的一个或多个阶段执行将第一流体和第二流体中的至少一个流体至少部分地预载入到给药管线中;以及禁用预载入命令,在禁用预载入命令在选择预载入命令之后输入的用户界面中时,控制装置禁用选择预载入命令的作用。

[0011] 根据本公开的一些方面和示例,控制装置还可以编程或配置为根据诊断注入方案计算要注入的第一流体和第二流体中的至少一个流体的总体积。从而,在执行预载入命令进入用户界面中时,一经根据诊断注入方案确定要注入的第一流体和第二流体中的至少一个流体的总体积等于给药管线的容量,控制装置致动多个流体容器中的一个或多个流体容器,并且由此根据诊断注入方案的一个或多个阶段将诊断注入方案的总体积预载入到给药管线中,并且由此从给药管线排出用第二流体灌注给药管线中所使用的第二流体的体积。控制装置,一经根据诊断注入方案确定要注入的第一流体和第二流体中的至少一个流体的总体积少于给药管线的容量,致动多个流体容器中的一个或多个流体容器,并且由此根据诊断注入方案的一个或多个阶段将诊断注入方案的总体积和随后的补充体积的第二流体预载入到给药管线中,补充体积等于给药管线的容量减去诊断注入方案的总体积,并且由此从给药管线排出用第二流体灌注给药管线中所使用的第二流体的体积。一经根据诊断注入方案确定要注入的第一流体和第二流体中的至少一个流体的总体积大于给药管线的容量,控制装置致动多个流体容器中的一个或多个流体容器,并且由此根据诊断注入方案的一个或多个阶段将第一流体和第二流体中的至少一个流体的如给药管线的容量将允许的一样尽可能多地预载入到给药管线中并且在编程内保留诊断注入方案的其余部分,直到在患者上进行诊断注入方案为止,并且由此从给药管线排出用第二流体灌注给药管线中所使用的第二流体的体积。

[0012] 根据本公开的一些方面和示例,用户界面可以配置为显示与根据诊断注入方案的一个或多个阶段将第一流体和第二流体中的至少一个流体至少部分地预载入到给药管线中的状态相关联的信息。

[0013] 根据本公开的一些方面和示例,用户界面可以配置为显示以下中的至少一个:根据诊断注入方案要注入的第一流体和第二流体中的至少一个流体的总体积,以及对于诊断注入方案的一个或多个阶段中的每一个阶段,其中的第一流体和第二流体中的至少一个流体的特定体积,以及在患者的给药期间要将特定体积注入到患者中的流率。

[0014] 根据本公开的一些方面和示例,流体容器中的第一流体容器可以包含注射器,并且流体容器中的第二流体容器可以包含注射器。

[0015] 根据本公开的一些方面和示例,公开了计算机程序产品,以允许根据诊断注入方案的一个或多个阶段将第一流体和第二流体中的至少一个流体至少部分地预载入到给药管线中。计算机程序产品可以包含至少一个非暂时性计算机可读介质,其包含一个或多个指令,当由至少一个处理器执行所述一个或多个指令时,使至少一个处理器允许将诊断注入方案编程到流体注入器系统的控制装置中。控制装置可以与用于选择性地致动多个流体容器的至少一个驱动部件可操作地相关联。多个流体容器可以能够放置为通过给药管线与患者流体连通,流体容器中的第一流体容器能够用包含造影溶液的第一流体填充,并且流体容器中的第二流体容器能够用包含冲洗剂第二流体填充。当由至少一个处理器执行时,一个或多个指令还可以使至少一个处理器,一经完成编程诊断注入方案和用第二流体灌注给药管线,允许根据诊断注入方案的一个或多个阶段将第一流体和第二流体中的至少一个流体至少部分地预载入到给药管线中的选择和执行。

[0016] 根据本公开的一些方面和示例,当由至少一个处理器执行时,一个或多个指令还可以使至少一个处理器从与至少一个处理器可操作地相关联的用户界面接收与流体注入器系统的多个操作的控制相关联的多个用户输入中的至少一个。多个用户输入的集合可以与多个操作的对应集合的控制相关联,多个操作与允许根据诊断注入方案的一个或多个阶段将第一流体和第二流体中的至少一个流体至少部分地预载入到给药管线中的选择和执行有关。

[0017] 根据本公开的一些方面和示例,多个用户输入的集合包含:选择预载入命令,在选择预载入命令输入到用户界面中时,控制装置使流体注入器系统准备好将诊断注入方案至少部分地预载入到给药管线中;执行预载入命令,在执行预载入命令在选择预载入命令之后输入到用户界面中时,控制装置致动多个流体容器,并且由此根据诊断注入方案的一个或多个阶段执行将第一流体和第二流体中的至少一个流体至少部分地预载入到给药管线中;以及禁用预载入命令,在禁用预载入命令在选择预载入命令之后输入到用户界面中时,控制装置禁用选择预载入命令的作用。

[0018] 根据本公开的一些方面和示例,当由至少一个处理器执行时,一个或多个指令还可以使至少一个处理器根据诊断注入方案计算要注入的第一流体和第二流体中的至少一个流体的总体积。从而,在执行预载入命令输入到用户界面中时,至少一个处理器,一经根据诊断注入方案确定要注入的第一流体和第二流体中的至少一个流体的总体积等于给药管线的容量,致动多个流体容器中的一个或多个流体容器,并且由此根据诊断注入方案的一个或多个阶段将诊断注入方案的总体积预载入到给药管线中,并且由此从给药管线排出

用第二流体灌注给药管线中所使用的第二流体的体积。至少一个处理器, 一经根据诊断注入方案确定要注入的第一流体和第二流体中的至少一个流体的总体积少于给药管线的容量, 致动多个流体容器中的一个或多个流体容器, 并且由此根据诊断注入方案的一个或多个阶段将诊断注入方案的总体积和随后的补充体积的第二流体预载入到给药管线中, 补充体积等于给药管线的容量减去诊断注入方案的总体积, 并且由此从给药管线排出用第二流体灌注给药管线中所使用的第二流体的体积。至少一个处理器, 一经根据诊断注入方案确定要注入的第一流体和第二流体中的至少一个流体的总体积大于给药管线的容量, 致动多个流体容器中的一个或多个流体容器, 并且由此根据诊断注入方案的一个或多个阶段将第一流体和第二流体中的至少一个流体的如给药管线的容量将允许的一样尽可能多地预载入到给药管线中, 并且在编程内保留诊断注入方案的其余部分, 直到在患者上进行诊断注入方案为止, 并且由此从给药管线排出用第二流体灌注给药管线中所使用的第二流体的体积。

[0019] 根据本公开的一些方面和示例, 当由至少一个处理器执行时, 一个或多个指令还可以使至少一个处理器经由用户界面显示与根据诊断注入方案的一个或多个阶段将第一流体和第二流体中的至少一个流体至少部分地预载入到给药管线中的状态相关联的信息。

[0020] 根据本公开的一些方面和示例, 当由至少一个处理器执行时, 一个或多个指令还可以使至少一个处理器经由用户界面显示以下中的至少一个: 根据诊断注入方案要注入的第一流体和第二流体中的至少一个流体的总体积, 以及对于诊断注入方案的一个或多个阶段中的每一个阶段, 其中的第一流体和第二流体中的至少一个流体的特定体积, 以及在患者的给药期间要将特定体积注入到患者中的流率。

[0021] 根据本公开的一些方面和示例, 流体容器中的第一流体容器可以包含注射器, 并且流体容器中的第二流体容器可以包含注射器。

[0022] 根据本公开的一些方面和示例, 公开了计算机实现的方法, 以允许根据诊断注入方案的一个或多个阶段将第一流体和第二流体中的至少一个流体至少部分地预载入到给药管线中。方法包含经由至少一个处理器将诊断注入方案编程到流体注入器系统的控制装置中, 控制装置与用于选择性地致动多个流体容器的至少一个驱动部件可操作地相关联。多个流体容器能够放置为通过给药管线与患者流体连通, 流体容器中的第一流体容器能够用包含造影溶液的第一流体填充, 并且流体容器中的第二流体容器能够用包含冲洗剂的第二流体填充。方法还包含, 一经完成编程诊断注入方案和用第二流体灌注给药管线, 经由至少一个处理器, 允许根据诊断注入方案的一个或多个阶段将第一流体和第二流体中的至少一个流体至少部分地预载入到给药管线中的选择和执行。

[0023] 根据本公开的一些方面和示例, 方法还可以包含从与至少一个处理器可操作地相关联的用户界面, 接收与流体注入器系统的多个操作的控制相关联的多个用户输入中的至少一个。多个用户输入的集合可以与多个操作的对应集合的控制相关联, 多个操作与允许根据诊断注入方案的一个或多个阶段将第一流体和第二流体中的至少一个流体至少部分地预载入到给药管线中的选择和执行有关。

[0024] 根据本公开的一些方面和示例, 多个用户输入的集合可以包含: 选择预载入命令, 在选择预载入命令输入到用户界面中时, 控制装置使流体注入器系统准备好将诊断注入方案至少部分地预载入到给药管线中; 执行预载入命令, 在执行预载入命令在选择预载入命

令之后输入到用户界面中时,控制装置致动多个流体容器,并且由此根据诊断注入方案的一个或多个阶段执行将第一流体和第二流体中的至少一个流体至少部分地预载入到给药管线中;以及禁用预载入命令,在禁用预载入命令在选择预载入命令之后输入到用户界面中时,控制装置禁用选择预载入命令的作用。

[0025] 根据本公开的一些方面和示例,方法还可以包含用至少一个处理器根据诊断注入方案计算要注入的第一流体和第二流体中的至少一个流体的总体积。从而,在执行预载入命令输入到用户界面中时,在用至少一个处理器确定根据诊断注入方案要注入的第一流体和第二流体中的至少一个流体的总体积等于给药管线的容量时,控制装置致动多个流体容器中的一个或多个流体容器,并且由此根据诊断注入方案的一个或多个阶段将诊断注入方案的总体积预载入到给药管线中,并且由此从给药管线排出用第二流体灌注给药管线中所使用的第二流体的体积。在用至少一个处理器确定根据诊断注入方案要注入的第一流体和第二流体中的至少一个流体的总体积少于给药管线的容量时,控制装置致动多个流体容器中的一个或多个流体容器,并且由此根据诊断注入方案的一个或多个阶段将诊断注入方案的总体积和随后的补充体积的第二流体预载入到给药管线中,补充体积等于给药管线的容量减去诊断注入方案的总体积,并且由此从给药管线排出用第二流体灌注给药管线中所使用的第二流体的体积。在用至少一个处理器确定根据诊断注入方案要注入的第一流体和第二流体中的至少一个流体的总体积大于给药管线的容量时,控制装置致动多个流体容器中的一个或多个流体容器,并且由此根据诊断注入方案的一个或多个阶段将第一流体和第二流体中的至少一个流体的如给药管线的容量将允许的一样尽可能多地预载入到给药管线中,并且在编程内保留诊断注入方案的其余部分,直到在患者上进行诊断注入方案为止,并且由此从给药管线排出用第二流体灌注给药管线中所使用的第二流体的体积。

[0026] 根据本公开的一些方面和示例,方法还可以包含通过用户界面显示与根据诊断注入方案的一个或多个阶段将第一流体和第二流体中的至少一个流体至少部分地预载入到给药管线中的状态相关联的信息。

[0027] 根据本公开的一些方面和示例,方法还可以包含通过用户界面显示以下中的至少一者:根据诊断注入方案要注入的第一流体和第二流体中的至少一个流体的总体积;以及对于诊断注入方案的一个或多个阶段中的每一个阶段,其中的第一流体和第二流体中的至少一个流体的特定体积,以及在患者的给药期间要将特定体积注入到患者中的流率。

[0028] 根据本公开的一些方面和示例,流体容器中的第一流体容器可以包含注射器,并且流体容器中的第二流体容器可以包含注射器。

[0029] 以下非限制性条款中描述了本公开的其他示例:

[0030] 条款1. 流体注入器系统,包括:控制装置,与用于致动多个流体容器的至少一个驱动部件可操作地相关联,所述多个流体容器能够放置为通过给药管线与患者流体连通,所述流体容器中的第一流体容器能够用包括造影溶液的第一流体填充,并且所述流体容器中的第二流体容器能够用包括冲洗剂的第二流体填充;并且所述控制装置包含至少一个处理器,所述至少一个处理器编程或配置为允许编程包括一个或多个阶段的诊断注入方案,根据所述诊断注入方案的一个或多个阶段,由所述至少一个驱动部件选择性地可致动所述第一流体容器和所述第二流体容器中的至少一个流体容器,以允许将所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体经由所述给药管线注入到所述患者中,从而在诊断成像过程的扫

描持续时间内实现其至少一个关注区域的增强;其中所述控制装置还编程或配置为,一经完成所述诊断注入方案的编程和用所述第二流体灌注所述给药管线,允许根据所述诊断注入方案的一个或多个阶段而选择和执行将所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体至少部分地预载入到所述给药管线中。

[0031] 条款2.如条款1所述的流体注入器系统,还包含与所述至少一个处理器可操作地相关联的用户界面,所述用户界面配置为接受与所述流体注入器系统的多个操作的控制相关联的多个用户输入,其中所述多个用户输入的集合与多个操作的对应集合的控制相关联,所述多个操作与允许根据所述诊断注入方案的一个或多个阶段而选择和执行将所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体至少部分地预载入到所述给药管线中相关。

[0032] 条款3.如条款1或2所述的流体注入器系统,其中所述多个用户输入的集合包含:

[0033] 选择预载入命令,在所述选择预载入命令输入到所述用户界面中时,所述控制装置使所述流体注入器系统准备好用于将所述诊断注入方案至少部分地预载入到所述给药管线中;执行预载入命令,在所述执行预载入命令在所述选择预载入命令之后输入到所述用户界面中时,所述控制装置致动所述多个流体容器并由此执行根据所述诊断注入方案的一个或多个阶段将所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体至少部分地预载入到所述给药管线中;以及禁用预载入命令,在所述禁用预载入命令在所述选择预载入命令之后输入到所述用户界面中时,所述控制装置禁用所述选择预载入命令的作用。

[0034] 条款4.如条款1至3中任一项所述的流体注入器系统,其中所述控制装置还编程或配置为根据所述诊断注入方案计算要注入的所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体的总体积,使得在所述执行预载入命令输入到所述用户界面中时,所述控制装置:一经根据所述诊断注入方案确定要注入的所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体的总体积等于所述给药管线的容量,致动所述多个流体容器中的一个或多个流体容器,并且由此根据所述诊断注入方案的一个或多个阶段将所述诊断注入方案的总体积预载入到所述给药管线中,并且由此从所述给药管线排出用所述第二流体灌注所述给药管线中所使用的体积的所述第二流体;一经根据所述诊断注入方案确定要注入的所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体的总体积少于所述给药管线的容量,致动所述多个流体容器中的一个或多个流体容器,并且由此根据所述诊断注入方案的一个或多个阶段将所述诊断注入方案的总体积和随后的补充体积的所述第二流体预载入到所述给药管线中,所述补充体积等于所述给药管线的容量减去所述诊断注入方案的总体积,并且由此从所述给药管线排出用所述第二流体灌注所述给药管线中所使用的体积的所述第二流体;并且一经根据所述诊断注入方案确定要注入的所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体的总体积大于所述给药管线的容量,致动所述多个流体容器中的一个或多个流体容器,并且由此根据所述诊断注入方案的一个或多个阶段如所述给药管线的容量将允许的一样尽可能多地将所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体预载入到所述给药管线中,并且在所述编程内保留所述诊断注入方案的其余部分,直到在所述患者上进行所述诊断注入方案为止,并且由此从所述给药管线排出用所述第二流体灌注所述给药管线中所使用的体积的所述第二流体。

[0035] 条款5.如条款1至4中任一项所述的流体注入器系统,其中所述用户界面配置为显示与根据所述诊断注入方案的一个或多个阶段将所述第一流体和所述第二流体中的至少

一个流体至少部分地预载入到所述给药管线中的状态相关联的信息。

[0036] 条款6. 如条款1至5中任一项所述的流体注入器系统, 其中所述用户界面配置为显示以下中的至少一者: 根据所述诊断注入方案的要注入的所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体的总体积; 以及对于所述诊断注入方案的一个或多个阶段中的每个阶段, 其中的所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体的特定体积, 和在所述患者的给药期间所述特定体积要注入到所述患者中的流率。

[0037] 条款7. 如条款1至6中任一项所述的流体注入器系统, 其中所述流体容器中的第一流体容器包括注射器, 并且所述流体容器中的第二流体容器包括注射器。

[0038] 条款8. 计算机程序产品, 用于允许根据诊断注入方案的一个或多个阶段将第一流体和第二流体中的至少一个流体至少部分地预载入到给药管线中, 所述计算机程序产品包括至少一个非暂时性计算机可读介质, 所述至少一个非暂时性计算机可读介质包括一个或多个指令, 当由至少一个处理器执行所述一个或多个指令时, 使得所述至少一个处理器: 允许将所述诊断注入方案编程到流体注入器系统的控制装置中, 所述控制装置与用于选择性地致动多个流体容器的至少一个驱动部件可操作地相关联, 所述多个流体容器能够放置为通过所述给药管线与患者流体连通, 所述流体容器中的第一流体容器能够用包括造影溶液的所述第一流体填充, 并且所述流体容器中的第二流体容器能够用包括冲洗剂的所述第二流体填充; 并且一经完成所述诊断注入方案的编程和用所述第二流体灌注所述给药管线, 允许根据所述诊断注入方案的一个或多个阶段将所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体至少部分地预载入到所述给药管线中的选择和执行。

[0039] 条款9. 如条款8所述的计算机程序产品, 其中当由至少一个处理器执行所述一个或多个指令, 还使得所述至少一个处理器: 从与所述至少一个处理器可操作地相关联的用户界面, 接收与所述流体注入器系统的多个操作的控制相关联的多个用户输入中的至少一个, 其中所述多个用户输入的集合与多个操作的对应集合的控制相关联, 所述多个操作与允许根据所述诊断注入方案的一个或多个阶段而选择和执行将所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体至少部分地预载入到所述给药管线中相关。

[0040] 条款10. 如条款8或9所述的计算机程序产品, 其中所述多个用户输入的集合包含: 选择预载入命令, 在所述选择预载入命令输入到所述用户界面中时, 所述控制装置使所述流体注入器系统准备好用于将所述诊断注入方案至少部分地预载入到所述给药管线中; 执行预载入命令, 在所述执行预载入命令在所述选择预载入命令之后输入到所述用户界面中时, 所述控制装置致动所述多个流体容器, 并且由此根据所述诊断注入方案的一个或多个阶段执行将所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体至少部分地预载入到所述给药管线中; 以及禁用预载入命令, 在所述禁用预载入命令在所述选择预载入命令之后输入到所述用户界面中时, 所述控制装置禁用所述选择预载入命令的作用。

[0041] 条款11. 如条款8至10中任一项所述的计算机程序产品, 其中当由至少一个处理器执行所述一个或多个指令时, 还使得所述至少一个处理器: 根据所述诊断注入方案计算要注入的所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体的总体积, 使得在所述执行预载入命令输入到所述用户界面中时, 所述至少一个处理器: 一经根据所述诊断注入方案确定要注入的所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体的总体积等于所述给药管线的容量, 致动所述多个流体容器中的一个或多个流体容器, 并且由此根据所述诊断注入方案的

一个或多个阶段将所述诊断注入方案的总体积预载入到所述给药管线中,并且由此从所述给药管线排出用所述第二流体灌注所述给药管线中所使用的体积的所述第二流体;一经根据所述诊断注入方案确定要注入的所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体的总体积少于所述给药管线的容量,致动所述多个流体容器中的一个或多个流体容器,并且由此根据所述诊断注入方案的一个或多个阶段将所述诊断注入方案的总体积和随后的补充体积的所述第二流体预载入到所述给药管线中,所述补充体积等于所述给药管线的容量减去所述诊断注入方案的总体积,并且由此从所述给药管线排出用所述第二流体灌注所述给药管线中所使用的体积的所述第二流体;并且一经根据所述诊断注入方案确定要注入的所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体的总体积大于所述给药管线的容量,致动所述多个流体容器中的一个或多个流体容器,并且由此根据所述诊断注入方案的一个或多个阶段如所述给药管线的容量将允许的一样尽可能多地将所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体预载入到所述给药管线中,并且在所述编程内保留所述诊断注入方案的其余部分,直到在所述患者上进行所述诊断注入方案为止,并且由此从所述给药管线排出用所述第二流体灌注所述给药管线中所使用的体积的所述第二流体。

[0042] 条款12.如条款8至11中任一项所述的计算机程序产品,其中当由至少一个处理器执行所述一个或多个指令时,还使得所述至少一个处理器:经由所述用户界面显示与根据所述诊断注入方案的一个或多个阶段将所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体至少部分地预载入到所述给药管线中的状态相关联的信息。

[0043] 条款13.如条款8至12中任一项所述的计算机程序产品,其中当由至少一个处理器执行所述一个或多个指令时,还使得所述至少一个处理器:经由所述用户界面显示以下中的至少一者:根据所述诊断注入方案的要注入的所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体的总体积;以及对于所述诊断注入方案的一个或多个阶段中的每个阶段,其中的所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体的特定体积,以及在患者的给药期间所述特定体积要注入到所述患者中的流率。

[0044] 条款14.如条款8至13中任一项所述的计算机程序产品,其中所述流体容器中的第一流体容器包括注射器,并且所述流体容器中的第二流体容器包括注射器。

[0045] 条款15.计算机实现的方法,用于允许根据诊断注入方案的一个或多个阶段将第一流体和第二流体中的至少一个流体至少部分地预载入到给药管线中,所述方法包括:

[0046] 经由至少一个处理器将所述诊断注入方案编程到流体注入器系统的控制装置中,所述控制装置与用于选择性地致动多个流体容器的至少一个驱动部件可操作地相关联,所述多个流体容器能够放置为通过给药管线与患者流体连通,所述流体容器中的第一流体容器能够用包括造影溶液的所述第一流体填充,并且所述流体容器中的第二流体容器能够用包括冲洗剂的所述第二流体填充;以及一经完成所述诊断注入方案的编程和用所述第二流体灌注所述给药管线,经由所述至少一个处理器允许根据所述诊断注入方案的一个或多个阶段将所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体至少部分地预载入到所述给药管线中的选择和执行。

[0047] 条款16.如条款15所述的计算机实现的方法,还包括:从与所述至少一个处理器可操作地相关联的用户界面接收,与所述流体注入器系统的多个操作的控制相关联的多个用户输入中的至少一个,其中所述多个用户输入的集合与多个操作的对应集合的控制相关

联,所述多个操作与允许根据所述诊断注入方案的一个或多个阶段而选择和执行将所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体至少部分地预载入到所述给药管线中相关。

[0048] 条款17.如条款15或16所述的计算机实现的方法,其中所述多个用户输入的集合包含:选择预载入命令,在所述选择预载入命令输入到所述用户界面中时,所述控制装置使所述流体注入器系统准备好用于将所述诊断注入方案至少部分地预载入到所述给药管线中;执行预载入命令,在所述执行预载入命令在所述选择预载入命令之后输入到所述用户界面中时,所述控制装置致动所述多个流体容器,并且由此根据所述诊断注入方案的一个或多个阶段执行将所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体至少部分地预载入到所述给药管线中;以及禁用预载入命令,在所述禁用预载入命令在所述选择预载入命令之后输入到所述用户界面中时,所述控制装置禁用所述选择预载入命令的作用。

[0049] 条款18.如条款15-17中任一项所述的计算机实现的方法,还包括:根据所述诊断注入方案用所述至少一个处理器计算要注入的所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体的总体积,使得在所述执行预载入命令输入到所述用户界面中时,所述控制装置:一经根据所述诊断注入方案确定要注入的所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体的总体积等于所述给药管线的容量,致动所述多个流体容器中的一个或多个流体容器,并且由此根据所述诊断注入方案的一个或多个阶段将所述诊断注入方案的总体积预载入到所述给药管线中,并且由此从所述给药管线排出用所述第二流体灌注所述给药管线中所使用的体积的所述第二流体;一经根据所述诊断注入方案确定要注入的所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体的总体积少于所述给药管线的容量,致动所述多个流体容器中的一个或多个流体容器,并且由此根据所述诊断注入方案的一个或多个阶段将所述诊断注入方案的总体积和随后的补充体积的所述第二流体预载入到所述给药管线中,所述补充体积等于所述给药管线的容量减去所述诊断注入方案的总体积,并且由此从所述给药管线排出用所述第二流体灌注所述给药管线中所使用的体积的所述第二流体;并且一经根据所述诊断注入方案确定要注入的所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体的总体积大于所述给药管线的容量,致动所述多个流体容器中的一个或多个流体容器,并且由此根据所述诊断注入方案的一个或多个阶段如所述给药管线的容量将允许的一样尽可能多地将所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体预载入到所述给药管线中,并且在所述编程内保留所述诊断注入方案的其余部分,直到在所述患者上进行所述诊断注入方案为止,并且由此从所述给药管线排出用所述第二流体灌注所述给药管线中所使用的体积的所述第二流体。

[0050] 条款19.如条款15-18中任一项所述的计算机实现的方法,还包括:用所述用户界面显示与根据所述诊断注入方案的一个或多个阶段将所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体至少部分地预载入到所述给药管线中的状态相关联的信息。

[0051] 条款20.如条款15-19中任一项所述的计算机实现的方法,还包括:用所述用户界面显示以下中的至少一者:根据所述诊断注入方案的要注入的所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体的总体积;以及对于所述诊断注入方案的一个或多个阶段中的每个阶段,其中的所述第一流体和所述第二流体中的至少一个流体的特定体积,以及在患者的给药期间所述特定体积要注入到所述患者中的流率。

[0052] 条款21.如条款15-20中任一项所述的计算机实现的方法,其中所述流体容器中的

第一流体容器包括注射器,并且所述流体容器中的第二流体容器包括注射器。

[0053] 在考虑以下描述和说明之后,流体注射器系统的这些和其他特征和特性,以及计算机程序产品和操作方法以及结构的相关元件的功能以及零件和制造的经济性的结合将变得更加明显。参照附图的所附权利要求,所有这些均构成本说明书的一部分。但是,应该明确地理解,附图仅是出于说明和描述的目的。

附图说明

[0054] 图1是根据一个示例的多流体递送系统的立体图;

[0055] 图2是图1的多流体递送系统内的各种流体路径的示意图;

[0056] 图3A是将单次使用可丢弃套件(SUDS)连接器与多流体递送系统连接之前的连接接口的立体图;

[0057] 图3B是示出与多流体递送系统连接的SUDS连接器的图3A的连接接口的立体图;

[0058] 图4A是图3A和图3B中所示的SUDS连接器的放大立体图;

[0059] 图4B是图4A中所示的SUDS连接器的纵向截面图;

[0060] 图4C是连接到多流体递送系统的端口的图4A-4B中所示的SUDS连接器的部分截面图;

[0061] 图5是图4C中所示的SUDS连接器的立体图,其中多流体递送系统和与之连接的多患者可丢弃套件(MUDS)的部分被剖去;

[0062] 图6是根据另一示例的多流体递送系统的电子控制系统的示意图;

[0063] 图7A是根据一个示例的部分地预载入的单次使用可丢弃套件连接器的示意图;

[0064] 图7B是根据图7A的示例的完全预载入的单次使用可丢弃套件连接器的示意图;

[0065] 图8是根据另一示例的完全预载入的单次使用可丢弃套件连接器的示意图;并且

[0066] 图9是说明示出根据一个示例的预载入操作的方法的流程图。

具体实施方式

[0067] 为了下文描述的目的,术语“上”、“下”、“右”、“左”、“垂直”、“水平”、“顶”、“底”、“横”、“纵”和其派生词应与本公开在附图中有关。当关于多患者可丢弃套件的注射器使用时,术语“近”是指注射器最靠近活塞元件的部分,以从注射器递送流体。当与单次使用可丢弃套件连接器相关使用时,术语“远”是指当单次使用可丢弃套件连接器的取向为与多流体注入器系统连接时,距用户或患者最近的部分。当关于流体注入器系统的注射器使用时,术语“远”是指注射器的最靠近递送喷嘴的部分。当关于单次使用可丢弃连接器使用时,术语“近”是指单次使用可丢弃连接器在取向为与多流体注入器系统连接时单次使用可丢弃连接器最靠近多流体注入器系统的部分。

[0068] 还应理解,附图中所示的和以下说明书中描述的具体装置和过程仅是本公开的示例性示例。因此,与本文所公开的示例有关的具体尺寸和其他物理特性不视为限制。

[0069] 虽然主要在MEDRAD® Centargo CT注入系统的上下文中描述了本公开,本领域普通技术人员将清楚,本发明可以应用于各种注入系统,包含它们相关联的可弃式用品(例如,注射器、管路等)。这样的注入系统的示例包含由拜耳医药保健有限公司提供的MEDRAD® Stellant CT注入系统、MEDRAD® Stellant FLEX CT注入系统、

MEDRAD®MRXperion MR注入系统以及MEDRAD®Mark 7Arterion注入系统。

[0070] 参考附图,其中若干附图通篇中相同附图标记指代相同零件,本公开总体上涉及多流体医疗注入器/注入系统100(后文中“流体注入器系统100”),其具有多患者可丢弃套件(MUDS)130,配置为使用单次使用可丢弃套件(SUDS)190连接器向患者递送流体。流体注入器系统100包含本文中单独描述的多个部件。总体上,流体注入器系统100具有动力注入器或其他给药装置以及意图与注入器相关联的流体递送套件,以从一个或多个多剂量容器在压力下将一个或多个流体递送到患者中,如本文中所描述的。本文同样详细描述了流体注入器系统100和与之相关联的流体递送套件的各种装置、部件和特征。

[0071] 参考图1,流体注入器系统100包含注入器壳体102,其具有相对的横向侧面104、远或上端106,以及近或下端108。在一些示例中,壳体102可以被支承在基部110上,基部110具有一个或多个轮112,以在地面上可旋转地且可移动地支承壳体102。一个或多个轮112可以是可锁定的,以防止壳体102在定位在期望的位置时无意地移动。可以提供至少一个把手114,以便于移动和定位流体注入器系统100。在其他示例中,壳体102可以可移除地或不可移除地紧固到固定表面,诸如底板、天花板、墙或其他结构。壳体102围封各种机械驱动部件、驱动机械驱动部件所需的电力和动力部件,以及控制部件,诸如电子存储器和电子控制装置(后文中(多个)电子控制装置),用于控制与本文中描述的流体注入器系统100相关联的往复可以移动的活塞元件103(图2中示出)的操作。这样的活塞元件103可以经由机电驱动部件(诸如由电机驱动的滚珠丝杠、音圈致动器、齿轮齿条传动装置、线性电机,等等)往复可操作。在一些示例中,机械驱动部件、电力和动力部件以及控制部件中的至少一些可以提供在基部110上。

[0072] 继续参考图1,流体注入器系统100具有至少一个门116,其围封MUDS,机械驱动部件、电力和动力部件以及控制部件中的至少一些。门116期望地在打开位置与关闭位置(图1中所示)之间可移动。在一些示例中,门116可以是可锁定的。

[0073] 流体注入器系统100还包含至少一个体相(bulk)流体连接器118,以与至少一个体相流体源120连接。在一些示例中,可以提供多个体相流体连接器118。例如,如图1所示,可以以并排或其他布置提供三个体相流体连接器118。在一些示例中,至少一个体相流体连接器118可以是尖刺,配置为可移除地连接到至少一个体相流体源120,诸如小瓶、瓶或袋。至少一个体相流体连接器118可以具有与每个新的体相流体源120的可重复使用或不可重复使用的接口。至少一个体相流体连接器118可以形成在多患者可丢弃套件上,如本文中所描述的。至少一个体相流体源120可以配置为用于接收医疗流体,诸如生理盐水、造影溶液,或其他医疗流体,以递送到流体注入器系统100。壳体102可以具有至少一个支承构件122,以在至少一个体相流体源120连接到流体注入器系统100时支承至少一个体相流体源120。

[0074] 继续参考图1,流体注入器系统100包含一个或多个用户界面124,诸如图形用户界面(GUI)显示窗口。用户界面124可以显示与涉及流体注入器系统100的流体注入过程有关的信息,诸如当前流率、流体压力,以及连接到流体注入器系统100的至少一个体相流体源120中剩余的体积,并且可以是触摸屏GUI,其允许操作者输入用于流体注入器系统100的操作的命令和/或数据。尽管用户界面124示出为在注入器壳体102上,这样的用户界面124还可以是远程显示器的形式,其有线或无线地链接到壳体102以及流体注入器系统100的控制和机械元件。在一些示例中,用户界面124可以是平板计算机,其可拆卸地连接到壳体102,

并且与壳体102和流体注入器系统100的控制和机械元件进行有线或无线地链接通信。此外,流体注入器系统100和/或用户界面124可以包含至少一个控制按钮126,以由流体注入器系统100的值守操作者进行触觉操作。在某些示例中,至少一个控制按钮126可以是键盘的部分,以由操作者输入命令和/或数据。至少一个控制按钮126可以硬线连接到与流体注入器系统100相关联的(多个)电子控制装置,以向(多个)电子控制装置提供直接输入。至少一个控制按钮126还可以是用户界面124的图形部分,诸如触摸屏。在任意布置中,至少一个控制按钮126期望地向流体注入器系统100的值守操作者提供某些单独控制特征,诸如但不限于:(1) 确认多患者可丢弃套件已经装载或卸载;(2) 多患者可丢弃套件的锁定/解锁;(3) 流体注入器系统100的填充/清除;(4) 输入与患者和/或注入过程有关的信息和/或数据;(5) 预载入流体注入器系统100;以及(6) 发起/停止注入过程。用户界面124和/或与流体注入器系统100相关联的任意电子处理单元可以有有线或无线地连接到操作和/或数据储存系统,诸如医院网络系统。

[0075] 参考图2,流体注入器系统100包含MUDS 130,其可移除地连接到流体注入器系统100,以从一个或多个体相流体源120递送一个或多个流体到患者。MUDS的示例和特征在提交于2016年1月7日的题为“Multiple Fluid Delivery System with Multi-Use Disposable Set and Features Thereof”的国际专利申请公布No.WO 2016/112163中进一步描述,其公开通过引用整体并入本文。MUDS 130可以包含一个或多个注射器或泵132。在一些示例中,注射器132的数目可以对应于体相流体源120的数目。例如,参考图2,MUDS130具有并排布置的三个注射器132,使得每个注射器132流体地可连接到体相流体源120中的一个或多个。在一些示例中,一个或两个体相流体源120可以连接到MUDS 130的一个或多个注射器132。每个注射器132可以通过对应的体相流体连接器118和相关联的MUDS流体路径134流体地可连接到体相流体源120之一。MUDS流体路径134可以具有尖刺元件,其连接到体相流体连接器118。在一些示例中,体相流体连接器118可以直接提供在MUDS 130上。

[0076] 还参考图2,MUDS 130可移除地可连接到流体注入器系统100的壳体102。如本领域普通技术人员将理解的,可能期望由透明医疗级塑料构建MUDS 130的至少部分,以便促进视觉验证已经与流体注入器系统100建立流体连接。还期望视觉验证以确定各种流体连接内不存在气泡。替代地,MUDS 130和/或门116的至少部分可以包含窗(未示出),以可视化各种部件之间的连接。还可以提供各种光学传感器(未示出),以检测和验证连接。此外,可以提供诸如发光二极管(LED)的各种发光元件(未示出),以致动一个或多个光学传感器并指示已经在各种部件之间建立适当连接。

[0077] 具体参考图2,提供了流体注入器系统100的各种流体路径的示意图。MUDS 130可以包含一个或多个阀136,诸如旋塞阀,以控制哪个医疗流体或医疗流体的组合被从多剂量体相流体源120抽取和/或通过每个注射器132被递送到患者。在一些示例中,一个或多个阀136可以被提供在多个注射器132的远端上或在歧管148上。歧管148可以经由阀136和/或注射器132与将每个注射器132连接到对应的体相流体源120的MUDS流体路径134的第一端流体连通。MUDS流体路径134的相对的第二端可以连接到相应的体相流体连接器118,其配置为与体相流体源120流体地连接。取决于一个或多个阀136的位置,流体可以被抽吸到一个或多个注射器132中或可以被从一个或多个注射器132递送。在第一位置,诸如在注射器132的填充期间,一个或多个阀136取向为使得流体从体相流体源120通过流体入口管线150(诸

如MUDS流体路径)流到期望的注射器132。在填充过程期间,一个或多个阀136定位为使得通过一个或多个流体出口管线152或歧管148的流体流被阻挡。在第二位置,诸如在流体递送过程期间,来自一个或多个注射器132的流体通过一个或多个流体出口管线152或注射器阀出口端口被递送到歧管148。在递送过程期间,一个或多个阀136定位为使得通过一个或多个流体入口管线150的流体流被阻挡。一个或多个阀136、流体入口管线150和/或流体出口管线152可以集成到歧管148中。一个或多个阀136可以通过手动或自动操纵选择性地定位到第一位置或第二位置。例如,操作者可以将一个或多个阀136定位到期望位置,以填充或流体递送。在其他示例中,流体注入器系统100的至少部分可操作以自动地将一个或多个阀136定位到期望位置,以基于操作者的输入进行填充或流体递送,如本文中所描述的。

[0078] 继续参考图2,在一些示例中,流体出口管线152还可以连接到流体注入器系统100的废液池156。废液池156期望地与注射器132分开以防止污染。在一些示例中,废液池156配置为接收在例如冲洗、灌注或预载入操作期间从注射器132排出的废弃流体。废液池156可以从壳体102可移除,以便丢弃废液池156的内容物。在其他示例中,废液池156可以具有排液端口(未示出),以在不从壳体102移除废液池156的情况下清空废液池156的内容物。在一些示例中,废液池156被提供为与MUDS 130分开的部件。

[0079] 已经总体上描述了流体注入器系统100和MUDS 130的部件,现将描述使用单次使用可丢弃套件(SUDS) 190的结构和使用方法及其与MUDS 130的相互作用。

[0080] 参考图3A和图3B,流体注入器系统100具有连接端口192,其配置为形成与SUDS 190至少部分的可释放流体连接。在一些示例中,连接端口192可以形成在MUDS 130上。连接端口192可以被流体注入器系统100的壳体102的至少部分屏蔽。例如,在壳体102的内部内使连接端口192凹陷可以通过防止或限制用户或患者触摸和污染连接端口192的接触要注入到患者中的流体的部分而保持连接端口192无菌。在一些示例中,连接端口192凹陷在形成在流体注入器系统100的壳体102上的开口194内,或连接端口192可以具有围绕连接端口192的至少部分的屏蔽结构(未示出)。在其他示例中,连接端口192可以直接形成在壳体102上并由流体路径(未示出)连接到MUDS 130。如本文中描述的,SUDS 190可以连接到形成在MUDS 130和/或壳体102的至少部分上的连接端口192。期望地,SUDS 190与连接端口192之间的连接是可释放连接,以允许SUDS 190与连接端口192选择性地断开(图3A)和连接到连接端口192(图3B)。在一些示例中,SUDS 190可以与连接端口192断开并在每个流体递送过程之后丢弃,并且新的SUDS 190可以连接到连接端口192以用于后续流体递送过程。

[0081] 继续参考图3A和图3B,废物入口端口196可以与连接端口192分开地提供。废物入口端口196与废液池156流体连通。在一些示例中,废液池156与SUDS 190分开地提供,使得来自废物入口端口196的流体可以被递送到废液池156。SUDS 190的至少部分可以可释放地连接到废物入口端口196或与之相关联,以在例如从SUDS 190排出空气的灌注操作期间将废弃流体引入到废液池156中。废液池156可以具有带有指示废液池156的填充水平的标记200(诸如刻度标记)的观察窗198。

[0082] 参考图4A,SUDS 190具有流体入口端口202,其配置为与连接端口192(图3A中示出)可释放连接。流体入口端口202接收从流体注入器系统100递送的流体。流体入口端口202期望地是中空、管状结构,如图4B所示。SUDS 190还具有废物出口端口204,其配置为用于与废物入口端口196(图3A中所示)可释放地连接或关联。废物出口端口204接收废弃流

体,并在例如SUDS 190的灌注或冲洗操作期间将这样的废弃流体递送到废液池156。废物出口端口204期望地是中空、管状结构,如图4B所示。废物出口端口204可以连接到、插入到或位于废物入口端口202中,使得废弃流体可以流动通过废物入口端口202并继续到废液池156中。流体入口端口202和废物出口端口204可以由间隔体206彼此分开。在一些示例中,间隔体206的尺寸设定为将流体入口端口202和废物出口端口204定位为分别与连接端口192和废物入口端口196对准。注意到,SUDS 190在图4A中示出为在从包装(未示出)移除之后的状态。在使用之前,SUDS 190期望地包装在预灭菌的、密封的包装中,其保护SUDS 190免受空气传播或表面传播污染物的污染。替代地,密封包装和SUDS 190可以在包装之后灭菌。

[0083] SUDS 190期望地具有不对称结构,使得用户仅可以将SUDS 190以一种取向附接到MUDS 130。以此方式,防止用户将流体入口端口202附接到废物入口端口196。在一些示例中,鳍207可以提供在SUDS 190的至少部分上,以防止SUDS 190错误地插入在连接端口192中。在某些示例中,鳍207可以接近废物出口端口204形成在间隔体206上。以此方式,鳍207可以干涉将SUDS 190不正确插入到连接端口192中。除鳍207之外的结构和形状可以用于防止SUDS 190错误地插入到连接端口192中。

[0084] 在一些示例中,管路208(也称为给药管线)可以在其近端210连接到流体入口端口202。管路208配置为递送从流体入口端口202接收的流体。管路208的远端212可以具有连接器214,其可以包含单向止逆阀,该单向止逆阀配置为与废物出口端口204或连接到患者(未示出)的流体路径连接。管路208可以由诸如医疗级塑料材料的柔性材料形成,其允许管路208盘卷。连接器214可以是鲁尔锁连接器(公鲁尔锁连接器或母鲁尔锁连接器,取决于期望应用)或其他医疗连接器配置。在一些示例中,连接器214可以在其中包含至少一个单向止逆阀280,如图4C中所示,以防止流体回流。替代地,单向止逆阀可以在SUDS 190中在流体入口端口202与连接器214之间位于其他位置。

[0085] 继续参考图4A,SUDS 190可以具有锁定片216,其配置为将SUDS 190与流体注入器系统100选择性地锁定,这取决于锁定片216与流体注入器系统100的至少部分的接合。在一些示例中,锁定片216可以是柔性片,其通过偏转锁定片216的至少部分而在接合位置与脱离位置之间可偏转。锁定片216可以具有按压表面218,当按压时,其使锁定片216从接合位置偏转到脱离位置,以将SUDS 190插入流体注入器系统100和从流体注入器系统100移除SUDS 190。在一些示例中,锁定片216可以配置为与MUDS 130上的接收槽217(图4C中所示)可释放地锁定接合。

[0086] 参考图4B,SUDS 190可以具有绕流体入口端口202的近端226周向地延伸的第一环状裙224和绕流体入口端口202的远端222周向地延伸的第二环状裙220。第一和第二环状裙224、220围绕流体入口端口202,以防止无意的接触和污染。第一环状裙224可以具有延伸穿过其侧壁的一个或多个凹部228(图4A中示出)。一个或多个凹部228可以提供与流体注入器系统100上的对应的锁定元件(未示出)的锁定接口。第二环状裙220可以具有至少一个凹痕230(在图4A中示出),以便于抓握和操纵SUDS 190。在一些示例中,第二环状裙220可以具有带纹理的表面,其具有一个或多个肋,以便于持握和操纵SUDS 190。

[0087] 继续参考图4B,可以在流体入口端口202的近端226周围提供至少一个环状密封件234。至少一个环状密封件234可以密封流体入口端口202,以防止流体通过SUDS 190泄露。至少一个环状密封件234可以在SUDS 190和MUDS 130彼此流体地连接时提供SUDS 190和

MUDS 130之间的流体密封,以允许流体从MUDS 130在没有泄露的情况下流动到SUDS 190。可以在流体入口端口202的管腔(lumen)内提供单向止逆阀236,以防止流体在逆向方向上从SUDS 190流动到MUDS 130中。

[0088] 参考图4C,图4A中示出的SUDS 190被示出为连接到流体注入器系统100。尽管图4C图示了形成在MUDS 130上的连接端口192,在其他示例中,连接端口192可以形成在壳体102(图1中示出)的部分上。SUDS 190的流体入口端口202连接到连接端口192,以在图4C中示出的箭头F的方向上建立流体路径。通过流体入口端口202的流体流动通过单向阀236并到管路208中。可能从流体入口端口202与连接端口192之间滴落的任何流体被收集在废液池156中。废液池156可以成型为收集当SUDS 190从MUDS 130移除时可能从SUDS 190滴落的任意流体。此外,当SUDS 190连接到连接端口192时,废物出口端口204的出口定位在废物入口端口196内,使得来自管路208的废弃流体可以排放到废液池156中。间隔体206可以限定插入停止表面,以限定SUDS 190插入到连接端口192中的深度。

[0089] 参考图5,流体注入器系统100可以具有传感器系统238,其适配为识别SUDS 190何时与MUDS 130流体连通。传感器系统238可以包含SUDS 190上的诸如传感器鳍240的至少一个感测元件和流体注入器系统100或MUDS 130上的对应的传感器242。传感器242可以配置为检测至少一个传感器鳍240或其他感测元件的存在和缺失。在一些示例中,诸如至少一个传感器鳍240的感测元件形成在SUDS 190的锁定片216上,诸如图4A中示出。在其他示例中,诸如至少一个传感器鳍240的感测元件可以形成在SUDS 190的任意部分上。传感器242可以是光学传感器,其座置并固定在形成在流体注入器系统100的壳体102上的相应的安装件上。如熟知动力医疗流体注入器领域的人员将理解,传感器242可以电子地耦接到电子控制装置,电子控制装置用于至少部分地基于来自传感器242的输入而分离地控制流体注入器系统的操作,诸如一个或多个活塞元件的操作。诸如传感器鳍240的感测元件可以具有一个或多个反射性表面,其反射要由传感器242检测的可见光或红外光。在其他示例中,可以使用感测元件与传感器242之间的机械相互作用。

[0090] 在一些示例中,SUDS 190还可以包含防重复使用特征。例如,SUDS 190可以包含一个或多个可断裂传感器元件、片或结构,其在SUDS 190被从MUDS 130移除时折叠或断裂。这些特征的缺失可以防止SUDS 190在移除之后重新插入和重复使用。以此方式,可以确保SUDS 190仅用于一个流体递送过程。

[0091] 提交于2016年7月7日且题为“Single-Use Disposable Set Connector”的美国专利申请公布No.2016/0331951描述了SUDS 190的其他示例和特征,其公开通过引用整体并入本文。

[0092] 已经总体上描述了流体注入器系统100、MUDS 130和SUDS 190的部件,现将详细描述使用SUDS 190的操作方法。在使用中,医疗技术员或用户从其包装(未示出)移除可丢弃SUDS 190,并将流体入口端口202插入到MUDS 130上的连接端口192中。如上所述,SUDS 190必须在正确取向上插入,使得流体入口端口202对准以与连接端口192连接,并且废物出口端口204对准以与废物入口端口196连接。SUDS 190可以通过将锁定片216插入到MUDS 130上的接收槽217中而固定到MUDS 130。一旦SUDS 190固定地连接到MUDS 130(例如由传感器242感测到),流体注入器系统100(图1中示出)将流体抽吸到MUDS 130的多个注射器132中的一个或多个中,并且进行自动灌注或冲洗操作,以从MUDS 130和SUDS 190移除空气。在这

样的灌注或冲洗操作期间,来自MUDS 130的流体被注入通过连接端口192并到SUDS 190的管路208中。流体流动通过管路208、连接器214并且通过废物出口端口204并到废液池156中。一旦自动灌注或冲洗操作完成,可以由通过连接端口192注入来自MUDS 130的流体而可选地预载入管路208。后面将更详细描述预载入操作的附加细节。在自动灌注或冲洗操作和可选的预载入操作完成之后,医疗技术员从废物出口端口204断开连接器214。连接器214然后可以经由导管、血管通路装置(vascular access device)、针或附加流体路径套件连接到患者,以便于向患者流体递送。一旦完成流体递送,SUDS 190通过使SUDS 190的锁定片216从MUDS 130上的接收槽217脱离而与患者和MUDS 130断开。医疗技术员然后可以丢弃SUDS 190。在某些示例中,从MUDS 130移除SUDS 190使防重复使用特征(未示出)激活,由此防止SUDS 190的重新插入和重复使用。

[0093] 参考图6,电子控制装置900可以与流体注入器系统100相关联以控制填充和递送操作。在一些示例中,电子控制装置900可以控制各种阀、活塞构件和其他元件的操作,以实现期望的填充或递送过程。例如,电子控制装置900可以包含多种离散计算机可读介质部件。例如,该计算机可读介质可以包含可由电子控制装置900访问的任意介质,诸如易失性介质、非易失性介质、可移除介质、不可移除介质、暂时性介质、非暂时性介质,等等。作为其他示例,该计算机可读介质可以包含计算机储存介质,诸如以信息的储存的任意方法或技术实现的介质,诸如计算机可读指令、数据结构、程序模块、或其他数据;随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、闪速存储器,或其他存储器技术;CD-ROM、数字多功能盘(DVD),或其他光盘储存;磁卡带、磁带、磁盘储存,或其他磁性储存装置;或可以用于储存期望信息且可以由电子控制装置900存取的任意其他介质。另外,该计算机可读介质可以包含通信介质,诸如计算机可读指令、数据结构、程序模块或调制的数据信号中的其他数据,诸如载波或其他传输机制,并且包含任意信息递送介质,有线介质(诸如有线网络和有线直接连接),和无线介质(诸如声学信号、射频信号、光学信号、红外信号、生物计量信号、二维码信号等)。当然,以上的任意组合也应包含在计算机可读介质的范围内。

[0094] 电子控制装置900还包含系统存储器908,其具有易失性和非易失性存储器形式的计算机储存介质,诸如ROM和RAM。具有适当基于计算机的例程的基本输入/输出系统(BIOS)辅助在电子控制装置900内的部件之间传输信息,并且通常储存在ROM中。系统存储器908典型地含有数据和程序模块,其对处理器904即时可访问或当前运行在处理器904上,例如,操作系统、应用编程接口、应用程序、程序模块、程序数据和其他基于指令的计算机可读代码。

[0095] 继续参考图6,电子控制装置900还可以包含其他可移除或不可移除的、易失性或非易失性的、瞬态或非暂时性计算机储存介质产品。例如,电子控制装置900可以包含不可移除存储器接口910,其与硬盘驱动器912(例如,不可移除的、非易失性磁介质)通信并对其进行控制;以及可移除的、非易失性存储器接口914,其与以下通信并对其进行控制:磁盘驱动单元916(其读写可移除的、非易失性磁盘918)、光盘驱动单元920(其读写可移除的、非易失性光盘922,诸如CD ROM)、结合可移除存储器卡使用的通用串行总线(USB)端口921,等等。然而,可设想到,在示例性计算系统环境902中可以使用其他可移除或不可移除的、易失性或非易失性的计算机储存介质,包括但不限于磁卡带、DVD、数字视频带、固态RAM、固态ROM,等等。这些各种可移除或不可移除的、易失性或非易失性磁介质与处理器904和电子控

制装置900的其他部件经由系统总线906通信。以上描述和图6中图示的驱动器和它们相关联的计算机储存介质提供电子控制装置900的操作系统、计算机可读指令、应用程序、数据结构、程序模块、程序数据、和其他基于指令的、计算机可读代码(无论该信息和数据在系统存储器908中重复与否)的储存。

[0096] 用户可以将命令、信息和数据通过某些可附接或可操作输入装置(诸如图1中示出的用户界面124)经由用户输入界面928输入到电子控制装置900中。可以采用多种这样的输入装置,例如,麦克风、轨迹球、操作杆、触摸板、触摸屏、扫描器等,包含便于将数据和信息从外部源输入到电子控制装置900的任意布置。如所述,这些和其他输入装置通常通过耦接到系统总线906的用户输入界面928连接到处理器904,但可以由其他接口和总线结构连接,诸如并行端口、游戏端口或USB。此外,数据和信息可以以可理解的形式或格式通过某些输出装置呈现或提供给用户,诸如监视器930(以视觉地以电子形式显示该信息和数据)、打印机932(以物理地以印刷形式显示该信息和数据)、扬声器934(以听觉地以听觉形式呈现该信息和数据),等等。全部这些装置通过耦接到系统总线906的输出接口936与电子控制装置900通信。可设想到任意这样的外围输出装置可以用于向用户提供信息和数据。

[0097] 电子控制装置900可以在网络环境938中通过使用通信装置940运行,通信装置940集成到电子控制装置900或与之远程。该通信装置940通过通信接口942由电子控制装置900的其他部件可操作并与之通信。使用这样的布置,电子控制装置900可以与诸如远程计算机944的一个或多个远程计算机连接或以其他方式通信,远程计算机可以是个人计算机、服务器、路由器、网络个人计算机、对等装置,或其他常见网络节点,并且典型地包含以上结合电子控制装置900描述的许多或全部部件。使用适当通信装置940(例如,调制解调器、网络接口或适配器等),计算机944可以在局域网(LAN)和广域网(WAN)内运行并通过局域网(LAN)和广域网(WAN)局域网(LAN)和广域网(WAN)通信,但还可以包含其他网络,诸如虚拟私人网络(VPN)、办公网络、企业网络、内联网、互联网,等等。

[0098] 如本文中所使用的,电子控制装置900包含或可操作以执行适当定制设计的或常规的软件,以进行和实现本公开的方法的处理步骤和系统,由此形成专门和特定的计算系统。相应地,方法和系统可以包含一个或多个电子控制装置900或相似计算装置,其具有能够储存计算机可读程序代码或指令的计算机可读储存介质,计算机可读程序代码或指令使处理器904执行、配置或以其他方式实现后文中结合本公开讨论的方法、过程和转换型数据操作。此外,电子控制装置900可以为以下形式:个人计算机、个人数字助理、便携式计算机、膝上式计算机、掌上式计算机、移动装置、移动电话、服务器,或任意其他类型的计算装置,其具有必要处理硬件以恰当地处理数据从而有效实现本公开的流体注入器系统、计算机程序产品和计算机实现的方法。

[0099] 相关领域技术人员将明白,系统可以利用物理上位于与其相应的服务器可以相同或可以不同的一个或多个计算机上的数据库。例如,电子控制装置900上的编程软件可以控制物理上储存在网络或其他的分开的处理器上的数据库。

[0100] 在一些示例中,电子控制装置900可以编程为使得基于相应的注射器132中的预编程的触发最小体积发生自动重新填充。例如,当注射器132的至少一个中剩余的流体的体积少于编程的体积时,由电子控制装置900自动地发起注射器重新填充过程。与流体注入器系统100相关联的电子控制装置900可以在流体注入器系统100的操作期间通过追踪从相应的

注射器132分配的流体体积确定预编程的触发最小体积已经达到。替代地,流体液位传感器可以集成到流体注入器系统100中,并且来自这些流体液位传感器的输入可以被提供到电子控制装置900,使得电子控制装置900可以确定何时在注射器132中的至少一个中已经达到预编程的触发最小体积。重新填充的填充体积和速率可以预编程在电子控制装置900中。自动重新填充过程可以由电子控制装置900自动地停止或可以手动打断。此外,在完成流体注入过程时注射器132中的至少一个中没有足够流体来进行下一编程的流体注入过程时,可以发起自动重新填充过程。

[0101] 在重新填充过程期间,与相应的注射器132相关联的体相流体源120中的一个或多个可能变空(例如,初始缺少足够流体以完成一个或多个注射器132的完整重新填充)。因此,替换体相流体源120是必要的,并且这样的体相流体源120的替换期望地快速进行。流体注入器系统100可以具有指示器,诸如听觉和/或视觉指示器,以向操作者指示在可以使用流体注入器系统100之前更换体相流体源120是必要的。

[0102] 如上所述,一旦SUDS 190固定地连接到MUDS 130(例如,如传感器242所感测到),流体注入器系统100可以自动地灌注MUDS 130和SUDS 190。在这样的灌注操作期间,来自MUDS 130的生理盐水或另一适当冲洗剂通过连接端口192注入到SUDS 190的管路208中,并且到废液池156中。朝向废液池156的生理盐水流通过迫使MUDS 130和SUDS 190中的任何空气离开管路208的远端212而从流体注入器系统清除空气。生理盐水从而置换管路208中的任何空气,使得管路208变得被生理盐水填充。

[0103] 在用生理盐水灌注管路208之后,可以根据注入方案用与要在患者上进行的临床或治疗流体递送过程相关联的一个或多个医疗流体来预载入管路208。一个或多个医疗流体可以在如以上参考图2所描述的填充过程期间被抽吸到多个注射器132中的第一注射器中,并且然后生理盐水可以被递送到SUDS 190并用于灌注管路208,如以上参考图3A-3B所描述。然后预载入操作期间递送一个或多个医疗流体到SUDS 190将通过推动生理盐水通过废物出口端口204并到废液池156中而从管路208部分地或完全置换生理盐水。此时,管路208可以连接到患者,并且可以发起注入方案。因为管路208在此阶段部分地或完全被一个或多个医疗流体而非生理盐水填充,作为流体递送过程的一部分不必要地将生理盐水注入到患者中可以被避免。在一些示例中,导管、血管接入装置、针或促进向患者流体递送的附加流体路径套件可以在管路208的预载入之前连接到管路208,使得一个或多个医疗流体也预载入到血管接入装置、针或附加流体路径套件中。

[0104] 现将参考图7A-7B描述预载入SUDS 190以进行注入方案的示例性方法。在当前描述的示例性情况下,SUDS 190的管路208具有8毫升的内部体积。注入方案,在此示例性情况下为MR注入,需要递送5毫升的造影溶液,之后递送20毫升的冲洗剂。在预载入之前,造影溶液可以从体相流体源120中的第一个被抽吸到多个注射器132中的第一注射器中,并且冲洗剂可以从体相流体源120中的第二个被抽吸到多个注射器132中的第二注射器。MUDS 130的阀136然后可以关闭,使得注射器132的后续致动将其中含有的流体导向到SUDS 190,如上所述。在预载入期间,注射器132中的第一注射器被致动以将5毫升的造影溶液的第一团剂(bolus)710推进到管路208的近端中,如图7A中示出。如果灌注操作在预载入之前进行,则第一团剂710在管路208中的推进置换来自灌注操作的相等体积的残留流体,并且将残留流体从管路208的远端排出。注射器132中的第二注射器然后被致动以将冲洗剂的第二团剂

720推进到管路208的近端中,如由图7B中示出。第二团剂720的推进因此将第一团剂710朝向管路208的远端推动,并且从管路208排出来自灌注操作的其他残留流体(如果存在)。在该示例中,因为注入方案的造影溶液(5毫升)和冲洗剂(20毫升)的总体积超出管路208的容量(8毫升),第二团剂720的初始体积实质上等于管路208的容量(8毫升)减去第一团剂710的体积(5毫升)。因此,第二团剂720的初始体积是3毫升。第二团剂720一旦推进到管路208中,预载入完成,并且注射器132中的第二注射器的致动暂停。

[0105] 在此阶段,第一团剂710在紧邻管路208的远端处占据管路208,并且第二团剂720占据邻近第一团剂710的管路208和管路208的近端,如由图7B可以理解的。无或可忽略量的来自冲洗/灌注操作的残留流体存在于管路208中。管路208的远端然后可以连接到患者,并且可以发起注入方案。注射器132中的第二注射器被再次致动以将注入方案中需要的其余体积的冲洗剂推进到管路208中。即,附加的17毫升的冲洗剂注入到患者中,等于注入方案中需要的总体积(20毫升)减去第二团剂720的初始体积(3毫升)。随着注入方案中需要的其余体积的冲洗剂被推进到管路208中,第一团剂710和第二团剂720随后被从管路208置换并注入到患者中。注入方案然后完成。在该示例性情况下,患者接收总注入体积25毫升的流体,等于预载入的体积8毫升(即,5毫升的第一团剂710加上3毫升的第二团剂720),加上在管路208连接到患者之后注入的17毫升其余体积的冲洗剂。一旦总体积(25毫升)注入,8毫升的冲洗剂将在注入方案完成之后保留在管路208中。

[0106] 如从图7A-7B中示出的示例性情况的以上描述显而易见的,预载入管路208允许在没有将来自灌注操作的残留流体不必要地注入到患者中的情况下进行注入方案。此外,造影溶液以最小化延迟注入到患者中,因为第一团剂710紧邻管路208的远端,并且在第一团剂710到达患者之前没有冲洗/灌注流体必须被从管路208排出。此外,区别于简单地用造影溶液灌注管路208,预载入管路208允许第一团剂710含有少于管路208的总容量的体积。从而,患者不被注入超出注入方案中所需的额外造影溶液。

[0107] 当然,以上参考图7A-7B所描述的示例性情况不限于可以通过预载入SUDS 190完成的多种注入方案。参考图8,一般情况示出任意数目的团剂800a-800n可以以与对图7A-7B的第一团剂710和第二团剂720所描述的相似方式被预载入到管路208中。团剂800a-800n的数目仅受管路208的容量限制。团剂800a-800n中的一些可以含有相同的流体。例如,如果注入方案需要造影溶液和冲洗剂的交替注入,则第一团剂800a和第三团剂800c可以含有造影溶液,而第二团剂800b和第四团剂800d可以含有冲洗剂。这可以通过交替地致动和去致动分别含有造影溶液和冲洗剂的注射器132实现。在一些示例中,团剂800a-800n中的单独团剂可以含有注入方案要求的任意比例的多个类型的流体。这可以通过同时致动注射器132中的多个注射器实现。在一些示例中,团剂800a-800n可以具有彼此不同的体积,或彼此相同的体积。在一些示例中,可以预载入仅单个团剂800a,导致与用单个团剂800a中所含有的流体灌注管路208将产生基本上相同的效果。

[0108] 继续参考图8且还参考图1,操作者可以利用流体注入器系统100的至少一个控制按钮126和/或用户界面124设计和/或发起预载入过程,包含团剂800a-800n的数目、体积和流体含量。此外,操作者可以利用流体注入器系统100的至少一个控制按钮126和/或用户界面124来取消预载入过程。用户界面124可以包含预载入状态的感官指示器,使得当预载入完成且管路208可以连接到患者时操作者被警告。感官指示器可以包含例如灯、图标、状态

栏、可听声音,或其组合。感官指示器还可以指示,因为管路208被预载入,正在递送到患者的造影溶液(或注入方案所需的其他医疗流体)上存在最小化延迟。操作者从而可以利用感官指示器来调整治疗过程的其他部分(诸如MR或CT扫描的定时),以匹配向患者的造影溶液递送的定时。

[0109] 现再次参考图6至图8,操作者可以经由电子控制装置900的用户输入界面928输入包含注入方案的命令。电子控制装置900的处理器904可以编程或配置为基于注入方案中含有的信息(诸如团剂的数目、每个团剂的医疗流体和每个团剂的体积)而预载入SUDS 190。电子控制装置900的处理器904可以编程或配置为以实现预载入注入方案所需的方式致动注射器132。例如,参考图7A-7B中示出的示例性情况,处理器904可以编程或配置为致动注射器132中的第一注射器,以推进5毫升造影溶液到管路208中来形成第一团剂710。处理器904还可以编程或配置为致动注射器132中的第二注射器以推进3毫升冲洗剂到管路208中来形成第二团剂720。在一些示例中,处理器904可以配置为计算在推进第一团剂710之后管路208的可用容量以确定第二团剂720的体积。在图7A-7B的示例中,处理器904可以计算在推进注入方案所需的5毫升造影溶液之后,管路208具有3毫升剩余容量。处理器904然后可以确定,在注入方案中需要的20毫升冲洗剂之后,仅3毫升可以在不排出第一团剂710的情况下被推进到管路208。处理器904因此仅从注射器132中的第二注射器推进3毫升冲洗剂。处理器904然后推进注入方案所需的其余17毫升冲洗剂,加上附加8毫升冲洗剂以考虑到在SUDS 190已经连接到患者之后管路208的容量,以便注入注入方案中需要的全部20毫升冲洗剂。更一般地,处理器904可以编程或配置为计算管路208的可用容量,即,管路208的总容量减去任何已经推进的团剂710、720、800a-800n的体积,并且使后续团剂710、720、800a-800n的尺寸设定为具有不多于可用容量的体积。

[0110] 现参考图9,现将关于方法步骤952-963描述涉及给药管线的至少部分地预载入的方法950的示例。在一些示例中,可以采用图9中所示的方法,以如以上关于图7A-8所描述预载入管路208。如流体注入器系统100所进行的方法950可以由计算机程序产品实现。计算机程序产品可以包含至少一个非暂时性计算机可读介质,其具有由至少一个处理器可执行的一个或多个指令,以使至少一个处理器执行诊断注入过程的全部或部分。在一些示例或方面中,至少一个非暂时性计算机可读介质和至少一个处理器可以包含或分别对应于存储器908和处理器904,如以上参考图6所描述。

[0111] 在方法950的步骤952-963的执行的自始至终,至少一个处理器904可以与用户界面124可操作通信,以便于输入与流体注入器系统100的多个操作的控制相关联的一个或多个用户输入。例如,一个或多个用户输入的集合可以与多个操作的对应集合控制相关联,该多个操作与允许根据诊断注入方案的一个或多个阶段用第一和/或第二流体至少部分地预载入给药管线的选择和执行有关。用户输入可以包含例如“选择预载入”命令、“执行预载入”命令,以及“禁用预载入”命令。这些用户输入命令中的每一个将在以下结合与用户输入中的每一个相关联的方法步骤更详细地讨论。用户输入可以经由用户输入界面928输入到用户界面124中,如以上参考图6所讨论的。可以采用用户输入界面928的多种输入装置来接收用户输入,例如,麦克风、轨迹球、操作杆、触摸板、触摸屏、扫描器、键盘、鼠标,及其组合。

[0112] 继续参考图9,在步骤952,流体注入器系统100的至少一个处理器904可以编程有诊断注入方案。诊断注入方案可以包含一个或多个阶段,根据一个或多个阶段,第一流体容

器和第二容器中的至少一个可以由至少一个驱动部件选择性地可致动。在一些示例中,第一流体容器和第二流体容器中的每个流体容器可以是注射器132中的一个或多个注射器,第一流体容器配置为填充有第一流体(例如,造影溶液),并且第二流体容器配置为填充有第二流体(例如,冲洗剂)。至少一个驱动部件可以例如是活塞元件103中的一个或多个。当由至少一个处理器904执行时,诊断注入方案可以使至少一个驱动部件经由活塞元件103致动流体容器中的一个或多个,并且由此将第一流体和第二流体中的至少一个流体经由给药管线注入到患者。如上面提到的,给药管线可以例如是管路208。

[0113] 继续参考图9,在步骤954,流体注入器系统100的至少一个处理器904可以致动第二流体容器以灌注给药管线,如上所述。即,来自MUDS 130的冲洗剂通过连接端口192注入到SUDS 190的管路208中,并且最终流到SUDS 190的远端处的连接器214。然后任何过量冲洗剂可从连接器214滴落到废液池156中,连接器214典型地在灌注操作期间连接到废液池156。这通过迫使MUDS 130和SUDS 190中的空气离开管路208的远端212而从流体注入器系统100清除空气。因此,冲洗剂置换管路208中的任何空气,使得管路208变得被冲洗剂填充。

[0114] 继续参考图9,在步骤955,流体注入器系统100的至少一个处理器904可以编程或配置为允许至少部分地预载入到给药管线中的选择。至少部分地预载入可以包含根据诊断注入方案的一个或多个阶段的第一流体和第二流体中的至少一个。可以基于诊断注入方案由至少一个处理器904确定或选择至少部分地预载入。特别地,可以基于诊断注入方案的一个或多个阶段中规定的第一流体的体积和/或第二流体的体积,由至少一个处理器904确定要预载入到给药管线中的第一流体的体积和/或第二流体的体积。可以通过用户输入“选择预载入”命令到用户界面124中作为用户输入而发起步骤955。一旦诊断注入方案已经被编程且给药管线被灌注,输入“选择预载入”命令将使至少一个处理器904使流体注入器系统100准备好将诊断注入方案至少部分地预载入到给药管线中。例如,输入“选择预载入”命令将使得至少一个处理器904使流体注入器系统100准备好在方法950的步骤956接受“执行预载入”命令的用户输入。

[0115] 继续参考图9,在步骤956,至少一个处理器904根据诊断注入方案确定是否执行预载入。在一些示例中,至少一个处理器904可以等待从用户输入到用户界面124中的“执行预载入”命令。如果在“选择预载入”命令之后接收“执行预载入”命令,至少一个处理器904确定执行预载入并将方法前进到步骤957。如果不“选择预载入”命令之后接收“执行预载入”命令,或如果用户反之输入“禁用预载入”命令,则至少一个处理器返回到步骤955,并且等待用户重新输入“选择预载入”命令。

[0116] 继续参考图9,在步骤957,在确定执行预载入操作之后,至少一个处理器904将根据诊断注入方案要注入的第一流体和第二流体的总体积(A)与给药管线的体积容量(B)作比较。

[0117] 在步骤958,至少一个处理器确定根据诊断注入方案要注入的第一流体和第二流体的总体积(A)是否等于给药管线的容量(B)。如果至少一个处理器904确定根据诊断注入方案要注入的第一流体和第二流体的总体积(A)等于给药管线的容量(B),则至少一个处理器904,在步骤959,致动流体容器中的一个或多个,并且由此根据诊断注入方案的一个或多个阶段将诊断注入方案的总体积预载入到给药管线中。例如,如果给药管线具有8毫升的容量,并且由诊断注入方案规定的第一流体和第二流体的总体积是8毫升,至少一个处理器

904将由流体注入方案规定的8毫升流体预载入到给药管线中。在一些示例中,致动流体容器中的一个或多个包含致动与注射器132相关联的活塞元件103,以将注射器132内含有的流体的至少部分地推进到管路208中。由于预载入,灌注给药管线中所使用的第二流体的体积被从之排出。在步骤959中,因为根据诊断注入方案要注入的第一流体和第二流体的总体积等于给药管线的容量,诊断注入方案所需的全部流体在预载入期间被推进到给药管线中。

[0118] 在步骤958,如果至少一个处理器904确定根据诊断注入方案要注入的第一流体和第二流体的总体积(A)不等于给药管线的容量(B),则至少一个处理器904在步骤960确定根据诊断注入方案要注入的第一流体和第二流体的总体积(A)是否少于给药管线的容量(B)。如果至少一个处理器904确定根据诊断注入方案要注入的第一流体和第二流体的总体积(A)少于给药管线的容量(B),则至少一个处理器904在步骤961致动流体容器中的一个或多个,并且由此根据诊断注入方案的一个或多个阶段将诊断注入方案的总体积预载入到给药管线中。在一些示例中,至少一个处理器904然后致动第二流体容器,以用第二流体的补充体积预载入给药管线,补充体积等于给药管线的容量减去诊断注入方案的总体积。例如,如果给药管线具有8毫升的容量,并且由诊断注入方案规定的第一流体和第二流体的总体积是5毫升,则至少一个处理器904将由流体注入方案规定的5毫升流体预载入到给药管线中,之后是3毫升的补充体积以使总预载入体积达到8毫升,或等于给药管线的容量。这使诊断注入方案准备好立即注入到患者中。在一些示例中,致动流体容器中的一个或多个包含致动与注射器132相关联的活塞元件103,将注射器132内含有的流体的至少部分推进到管路208中。由于预载入,灌注给药管线中所使用的第二流体的体积被从之排出。在步骤961中,因为根据诊断注入方案要注入的第一流体和第二流体的总体积少于给药管线的容量,诊断注入方案所需的全部流体在预载入期间被推进到给药管线中。预载入第二流体的补充体积,以便将诊断注入方案的总体积推进到给药管线的远端,并且由此排出灌注给药管线中所使用的流体。

[0119] 在步骤960,如果至少一个处理器904确定根据诊断注入方案要注入的第一流体和第二流体的总体积(A)不少于给药管线的容量(B),则至少一个处理器904确定根据诊断注入方案要注入的第一流体和第二流体的总体积(A)大于给药管线的容量(B)。然后在步骤963,至少一个处理器904致动流体容器中的一个或多个,并且由此根据诊断注入方案的一个或多个阶段如给药管线的容量将允许的一样尽可能多地将第一流体和第二流体预载入到给药管线中。例如,如果给药管线具有8毫升的容量,并且由诊断注入方案规定的第一流体和第二流体的总体积是25毫升,则至少一个处理器904首先将由流体注入方案规定的8毫升流体预载入到给药管线中。由于预载入,灌注给药管线中所使用的第二流体的体积被从之排出。在一些示例中,致动流体容器中的一个或多个包含致动与注射器132相关联的活塞元件103,以将注射器132内含有的流体的至少部分地推进到管路208中。在预载入多至给药管线的容量之后,至少一个处理器904在编程内保留诊断注入方案的其余部分。例如,如果由诊断注入方案规定的总共25毫升之中8毫升流体被预载入到给药管线中,编程保留其余17毫升未预载入到给药管线中的日志。然后当在患者上进行诊断注入方案时,至少一个处理器904将诊断注入方案的其余部分注入。即,当在患者上进行诊断注入方案时,预载入到给药管线中的8毫升流体将首先被注入到患者中,然后在进行诊断注入过程之前注入在编

程内已经保留的17毫升。

[0120] 对于编程到流体注入器系统100中的每个诊断注入方案,方法950将仅包含步骤959、961和963之一。在后续诊断注入过程中,基于由至少一个处理器904在步骤958、960和962进行的确定,可以执行相同的步骤或可以进行步骤959、961和963中的另一步骤作为方法950的部分。还应理解,步骤958、960和962的顺序可以改变,且不背离本公开的范围。例如,至少一个处理器904可以首先进行步骤962,并且,如果确定根据诊断注入方案要注入的第一流体和第二流体的总体积(A)不大于给药管线的容量(B),则至少一个处理器904可以随后进行步骤958和/或960。

[0121] 继续参考图9,在根据步骤959、961或963预载入给药管线之后,流体注入器系统100的至少一个处理器904可以编程或配置为在患者上进行诊断注入方案。特别地,至少一个处理器904致动流体容器中的一个或多个以将由方案规定的第一流体和第二流体的总体积注入到患者中。如果如步骤959中将由方案规定的第一流体和第二流体的总体积完全预载入到给药管线中,则仅当正在患者上进行诊断注入过程时,至少一个处理器904将致动第二流体容器以将冲洗剂在预载入的流体后面推到给药管线中。如果如步骤961中由方案规定的第一流体和第二流体的总体积连同补充体积的生理盐水预载入到给药管线中,则至少一个处理器904将相似地致动第二流体容器以将冲洗剂推到管线中,从而推动诊断注入方案的总体积到患者中。当如步骤963中通过编程保留诊断注入方案的其余部分时,其余部分将在方案的实际预载入到给药管线中的部分之后立即注入到患者中。这通过经由至少一个处理器904致动第二流体容器以推动体积等于给药管线的容量的附加的冲洗剂到给药管线中来实现,并且由此将全部诊断注入方案推动到患者中。

[0122] 方法950的步骤952-963执行的自始至终,至少一个处理器904可以与用户界面124可操作通信,以使用户界面124显示与根据诊断注入方案的一个或多个阶段将第一流体和第二流体中的至少一个流体至少部分地预载入到给药管线中的状态相关联的信息。与状态相关联的信息可以包含例如根据诊断注入方案要注入的第一和/或第二流体的总体积,在诊断注入方案的执行期间的任意时间已经注入的第一和/或第二流体的体积,在诊断注入方案的执行期间的任意时间剩余要注入的第一和/或第二流体的体积,和/或在诊断注入方案的执行期间的任意时间正在注入的第一和/或第二流体的流率。至少一个处理器904还可以使用户界面124显示关于诊断注入方案的一个或多个阶段中的每个阶段的信息,诸如在每个阶段期间要注入的第一和/或第二流体的特定体积和/或流率,和在当前阶段期间正在注入的第一和/或第二流体的特定体积和/或流率。

[0123] 尽管详细地在附图中示出并在以上本文中描述了用于预载入单次使用可丢弃套件连接器的流体递送系统、计算机程序产品和方法的若干示例,但其他示例对本领域技术人员将是显而易见且容易进行的,而不背离本公开的范围和精神。例如,还应理解,本公开设想,在可能的范围内,任意示例的一个或多个特征可以与任意其他示例的一个或多个特征组合。相应地,前述描述意图说明而非限制。

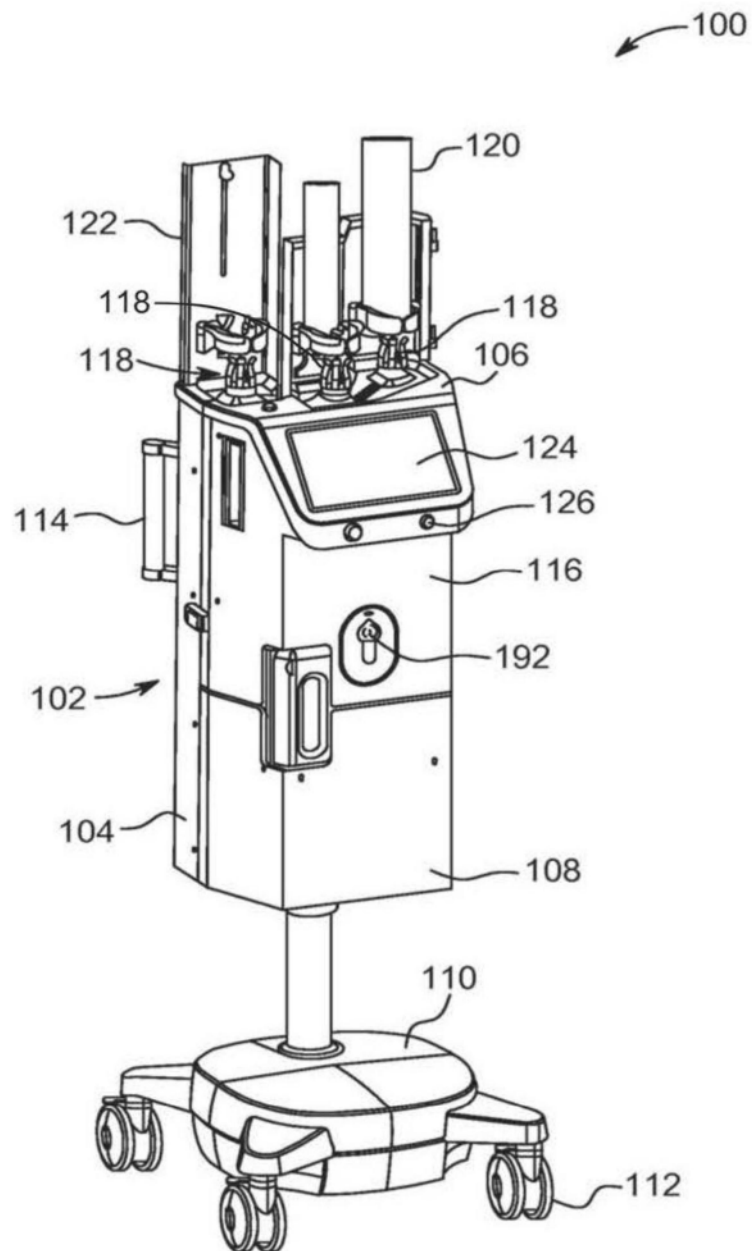


图1

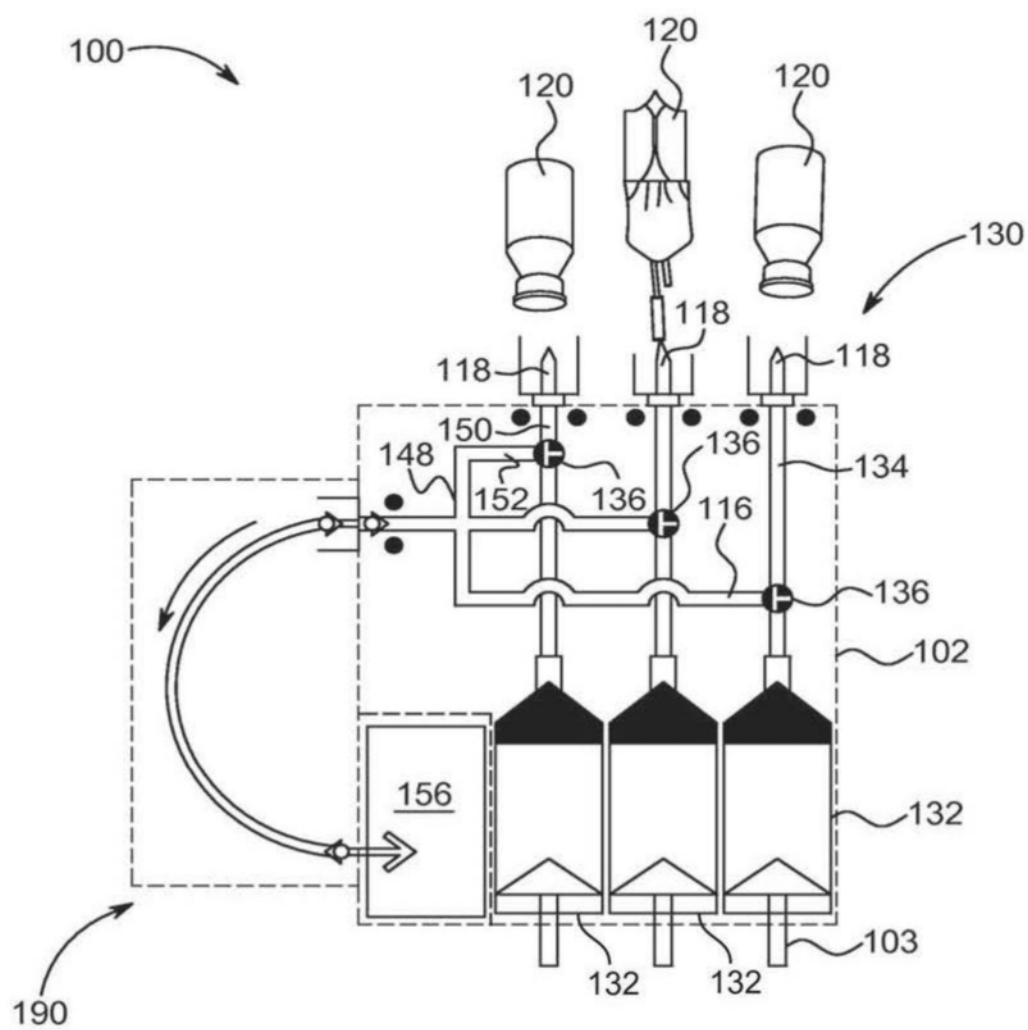


图2

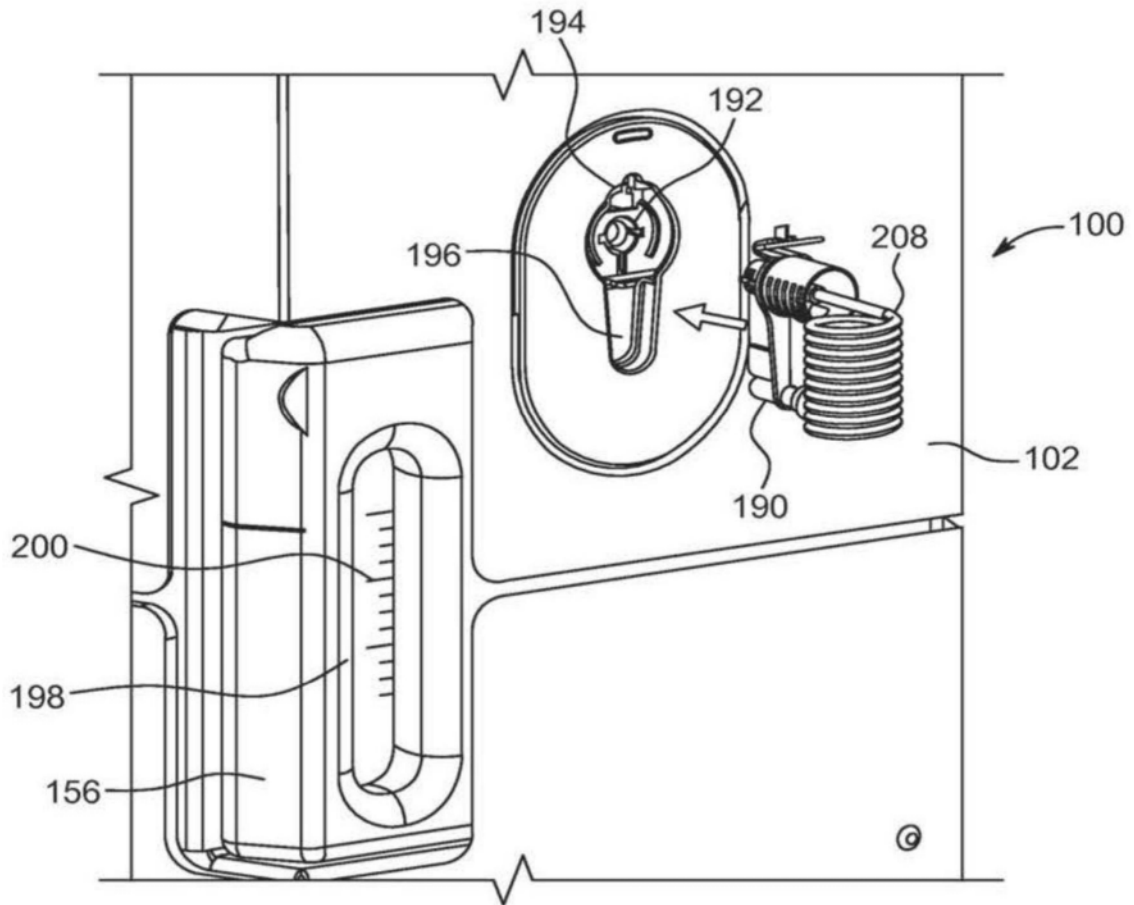


图3A

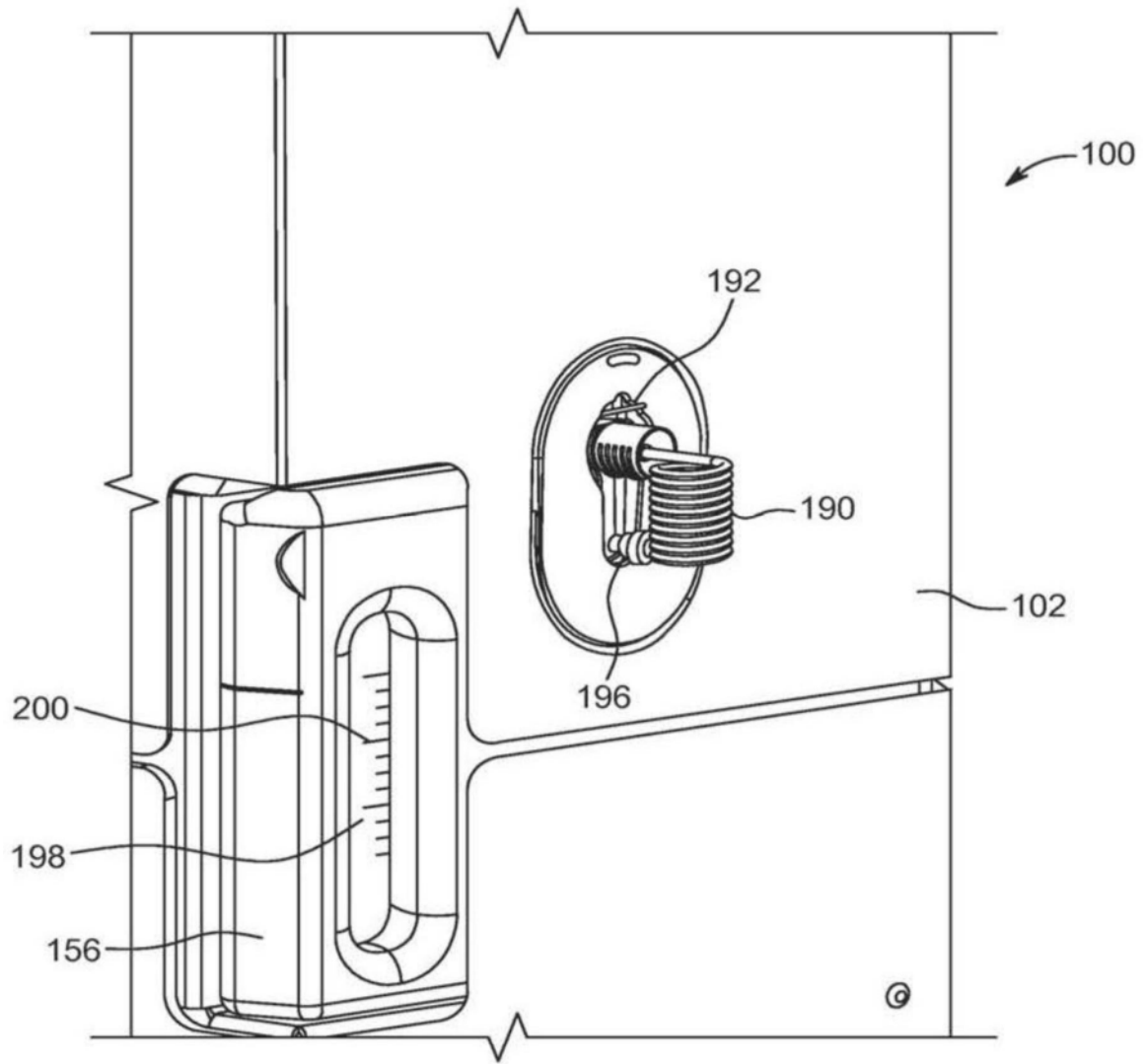


图3B

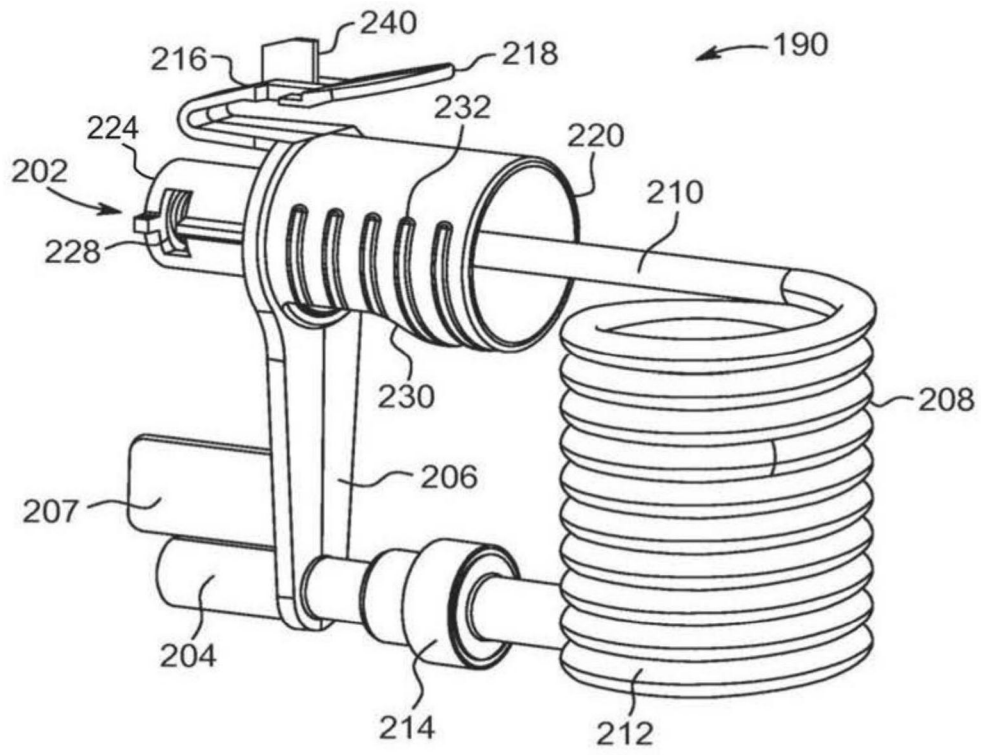


图4A

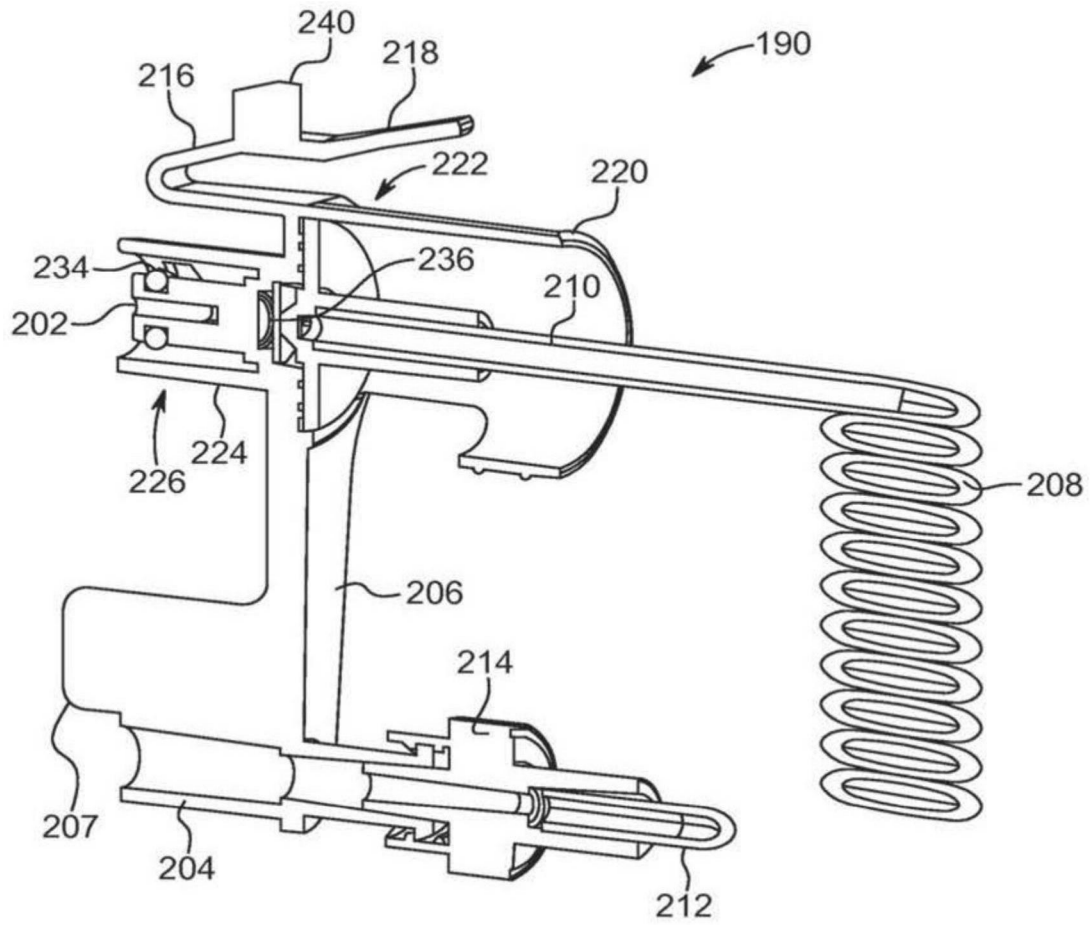


图4B

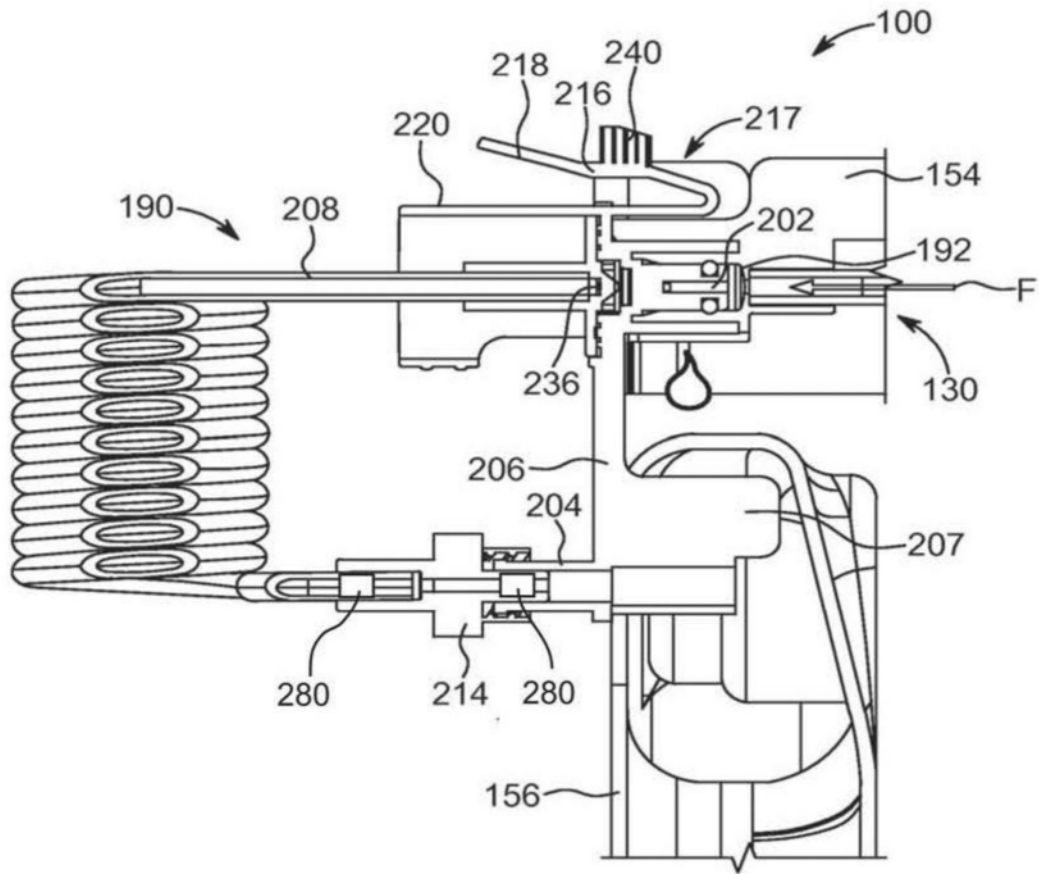


图4C

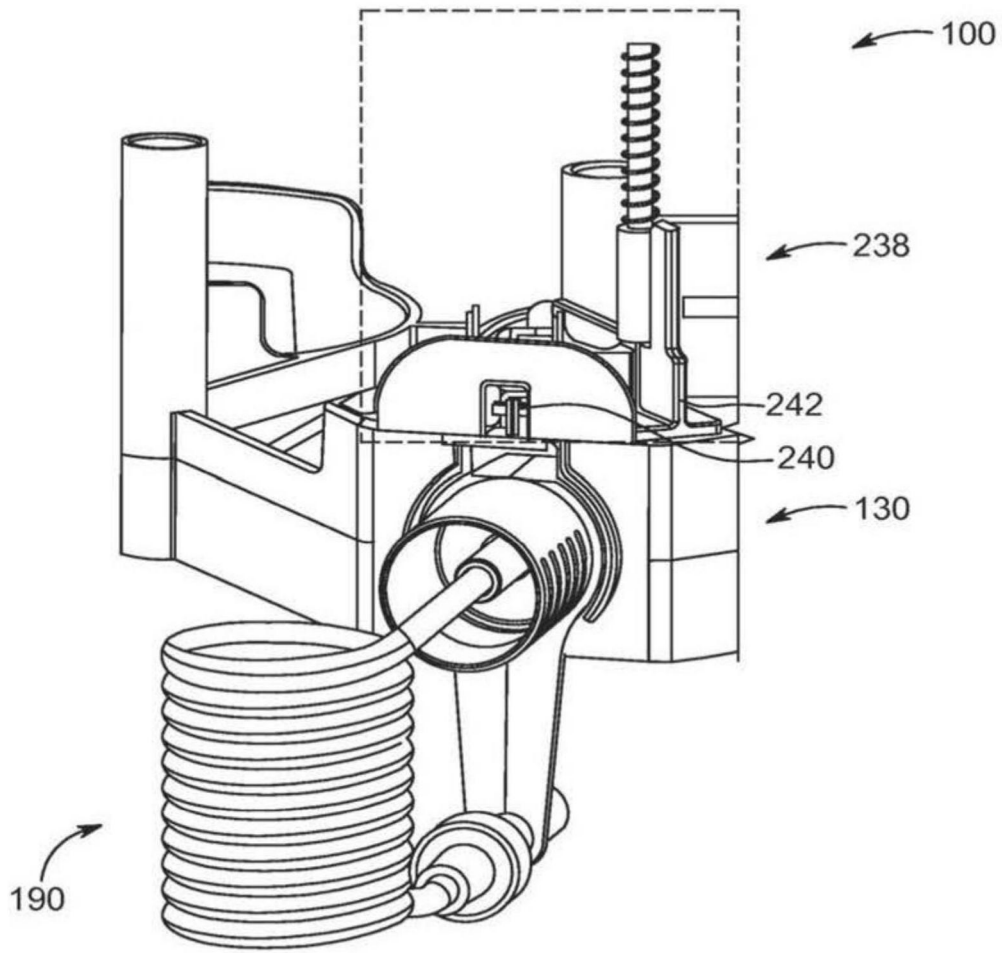


图5

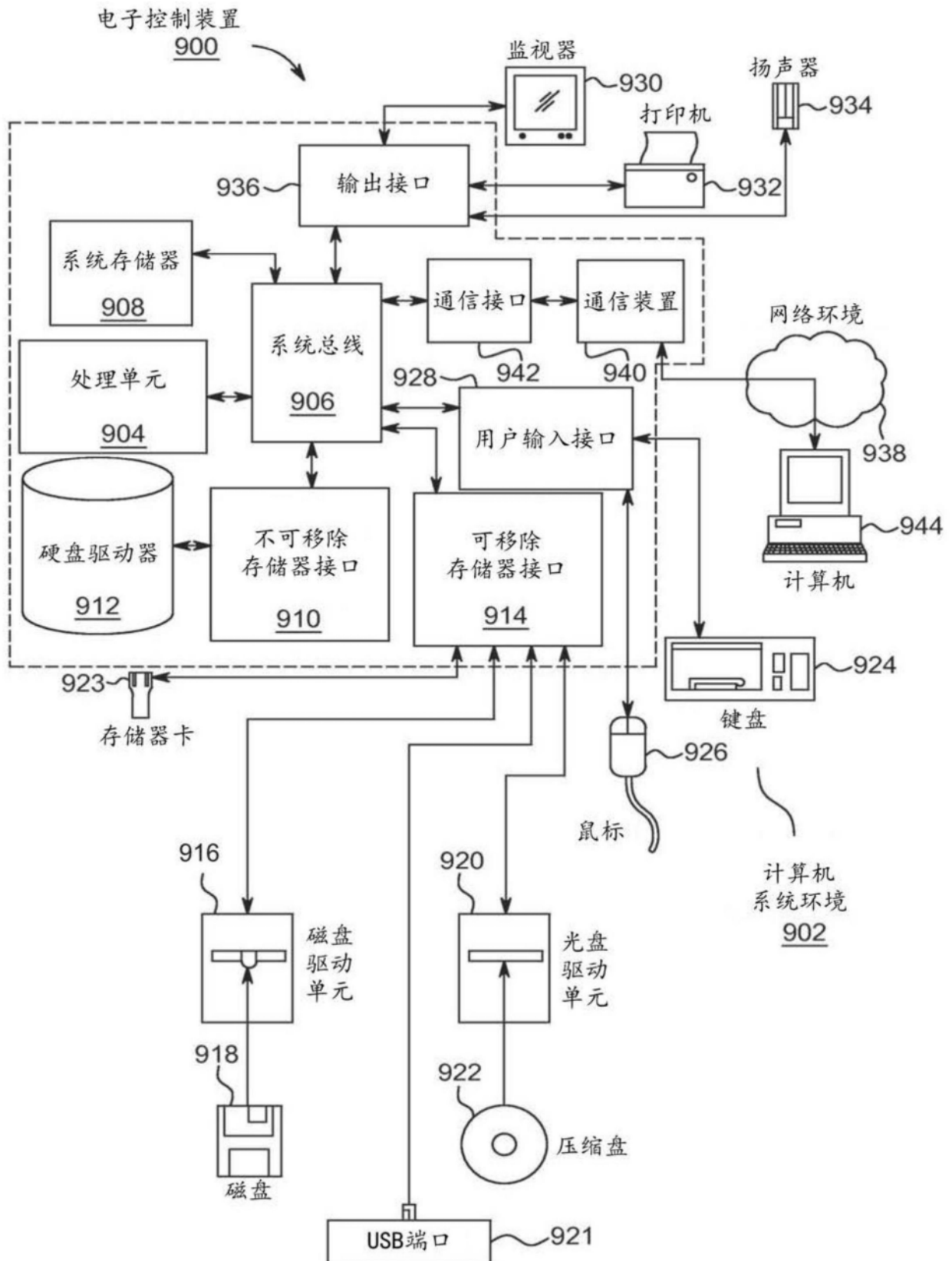


图6

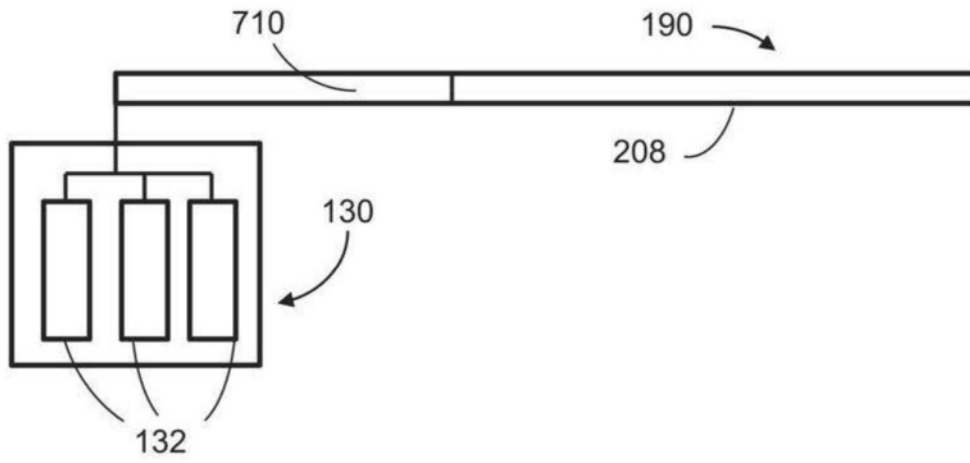


图7A

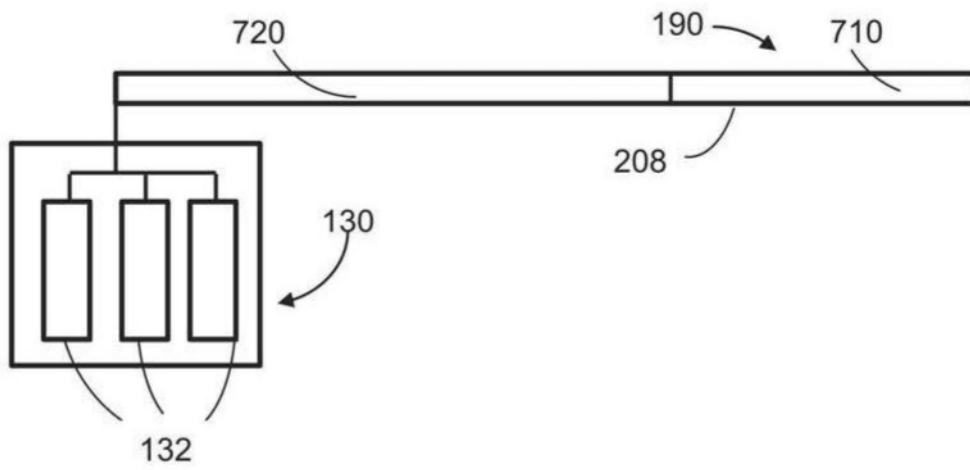


图7B

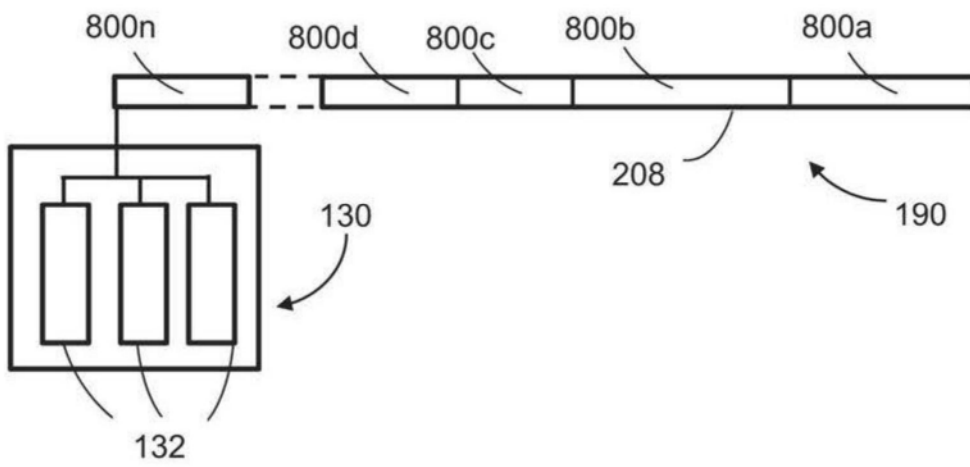


图8

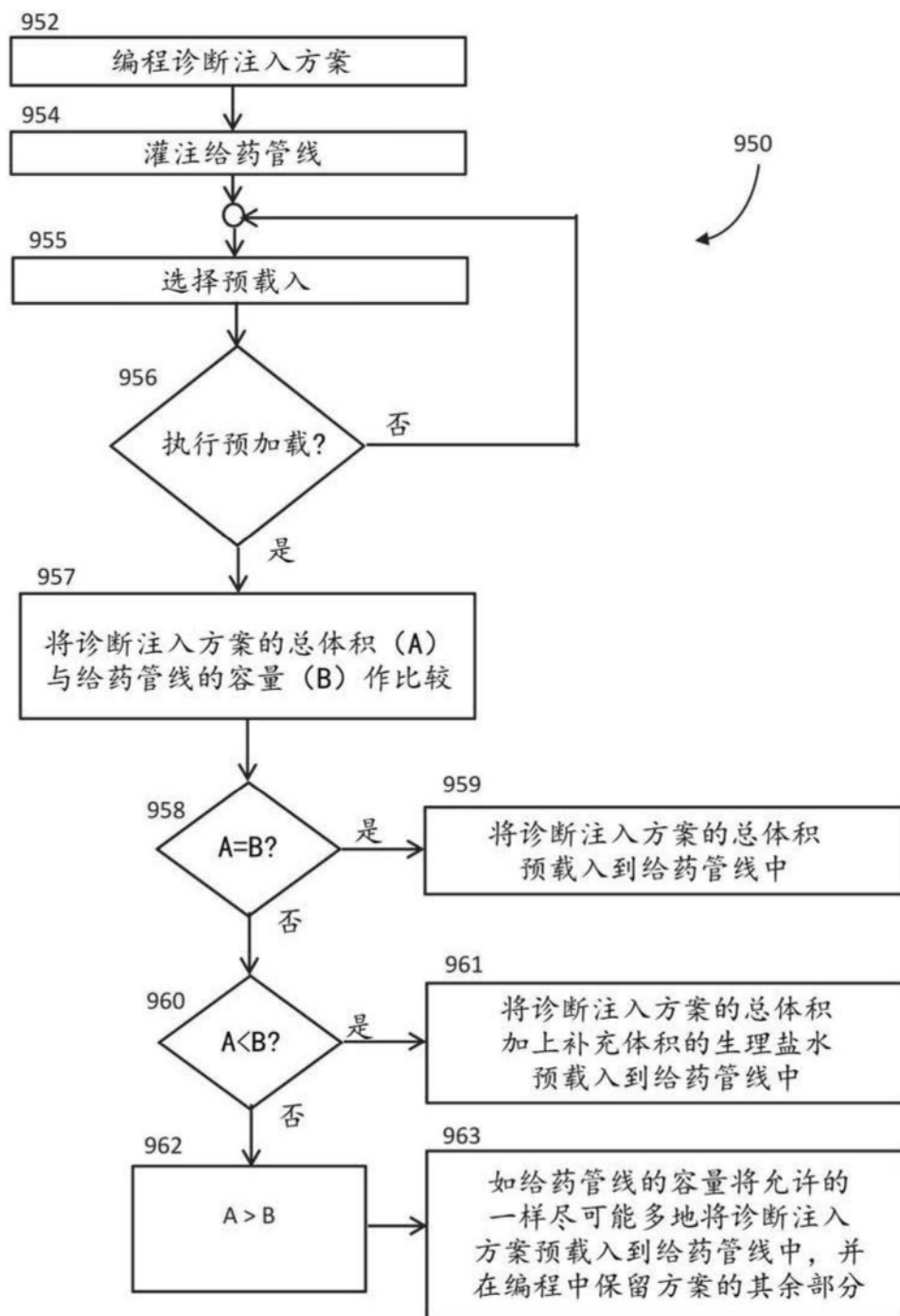


图9