



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102215890 A

(43) 申请公布日 2011. 10. 12

(21) 申请号 200980144656. 8

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009. 10. 28

A61M 5/00 (2006. 01)

A61M 5/145 (2006. 01)

(30) 优先权数据

12/261713 2008. 10. 30 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 05. 03

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2009/062384 2009. 10. 28

(87) PCT申请的公布数据

W02010/056528 EN 2010. 05. 20

(71) 申请人 阿西斯特医疗系统有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 D·哈吉塞克 R·奥夫特达尔

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 严志军

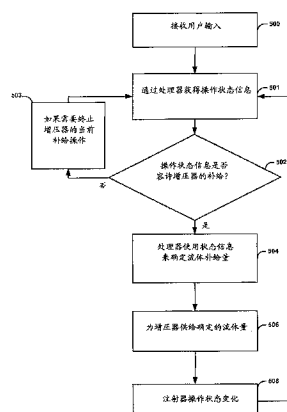
权利要求书 2 页 说明书 15 页 附图 10 页

(54) 发明名称

自动为医疗注射装置的增压器供给流体

(57) 摘要

总地说来, 本发明公开涉及用于为与动力式医疗流体注射装置一起使用的增压器(例如注射器)自动供给流体的技术。示例医疗流体注射装置包括第一增压器和注射头, 其配置成获得装置的操作状态信息(501), 并使用操作状态信息确定是否允许对第一增压器进行流体补给操作(502), 操作状态信息包括与用于后续注射程序的流体输送数量不同的信息。如果容许流体补给操作, 则医疗流体注射装置将为第一增压器供给一定数量的医疗流体(506)。



1. 一种医疗流体注射装置,包括:

第一增压器 ;和

注射头,其配置成获得所述装置的操作状态信息,并使用所述操作状态信息确定是否容许为所述第一增压器进行流体补给操作,所述操作状态信息包括与用于后续注射程序的流体输送数量不同的信息,

其中如果容许流体补给操作,则所述医疗流体注射装置将为所述第一增压器自动地供给一定数量的医疗流体。

2. 根据权利要求 1 所述的医疗流体注射装置,其特征在于,所述医疗流体注射装置还包括:

至少一个空气检测器,其在所述装置的操作期间联接到所述第一增压器上 ;和

至少一个阀门,其在所述装置的操作期间联接到所述第一增压器上。

3. 根据权利要求 1 所述的医疗流体注射装置,其特征在于,所述医疗流体注射装置还包括:

流体储器保持器,其在所述装置的操作期间联接到所述第一增压器上,所述流体储器保持器构造成保持供给所述第一增压器的医疗流体的储器。

4. 根据权利要求 1 所述的医疗流体注射装置,其特征在于,所述第一增压器包括注射器,并且其中所述医疗流体包括反差剂和稀释剂的至少其中一个。

5. 根据权利要求 1 所述的医疗流体注射装置,其特征在于,所述注射头进一步配置成:使用所述操作状态信息来确定要供给所述第一增压器的医疗流体的数量。

6. 根据权利要求 5 所述的医疗流体注射装置,其特征在于,所述注射头配置成当其使用所述操作状态信息确定待供给所述第一增压器的医疗流体的数量时,确定所述第一增压器是否已经填充至满容量。

7. 根据权利要求 6 所述的医疗流体注射装置,其特征在于,当所述第一增压器已经填充至满容量时,确定的医疗流体的数量等于零。

8. 根据权利要求 1 所述的医疗流体注射装置,其特征在于,所述注射头配置成当其为所述第一增压器供给所述数量的医疗流体时,将所述第一增压器填充至满容量。

9. 根据权利要求 1 所述的医疗流体注射装置,其特征在于,所述注射头配置成当其为所述第一增压器供给所述数量的医疗流体时,部分地填充所述第一增压器。

10. 根据权利要求 1 所述的医疗流体注射装置,其特征在于,所述注射头进一步配置成:

获得所述动力式医疗流体注射装置的额外的操作状态信息 ;

使用所述额外的操作状态信息来确定所述动力式医疗流体注射装置是否将继续容许已经开始的流体补给操作 ;且

如果不再容许所述流体补给操作,则终止所述流体补给操作。

11. 根据权利要求 1 所述的医疗流体注射装置,其特征在于,所述注射头配置成当所述注射头使用所述操作状态信息来确定所述动力式医疗流体注射装置是否将容许所述流体补给操作时,确定是否正在从所述第一增压器输送医疗流体。

12. 根据权利要求 1 所述的医疗流体注射装置,其特征在于,所述医疗流体注射装置还包括第二增压器,其中所述注射头配置成通过确定所述医疗流体注射装置是否正在从所述

第二增压器输送医疗流体,从而使用所述操作状态信息来确定所述动力式医疗流体注射装置是否将容许为所述第一增压器进行流体补给操作。

13. 根据权利要求 12 所述的医疗流体注射装置,其特征在于,如果所述医疗流体注射装置当前正从所述第二增压器注射医疗流体,则所述注射头进一步配置成确定容许对所述第一增压器进行流体补给操作。

14. 根据权利要求 1 所述的医疗流体注射装置,其特征在于,所述医疗流体注射装置还包括多个额外的增压器。

15. 根据权利要求 1 所述的医疗流体注射装置,其特征在于,所述注射头配置成如果所述第一增压器包含少于规定量的剩余流体则为所述第一增压器供给所述数量的医疗流体。

16. 根据权利要求 15 所述的医疗流体注射装置,其特征在于,所述规定量的剩余流体包括由用户可选参数规定的阈值量。

17. 根据权利要求 1 所述的医疗流体注射装置,其特征在于,所述注射头配置成如果从来自所述第一增压器的之前的医疗流体注射以来已经过去了至少确定量的时间,则容许所述流体补给操作。

18. 根据权利要求 1 所述的医疗流体注射装置,其特征在于,所述注射头配置成如果所述第一增压器中的流体体积从之前的流体补给操作以来已经减少了至少确定的数量,则容许所述流体补给操作。

19. 一种方法,包括:

获得动力式医疗流体注射装置的操作状态信息,所述动力式医疗流体注射装置操作地联接在第一增压器上,所述操作状态信息包括与用于后续注射程序的流体输送数量不同的信息;

使用所述操作状态信息来确定所述动力式医疗流体注射装置是否容许为所述第一增压器进行流体补给操作;以及

如果容许所述流体补给操作,则自动地为所述第一增压器供给一定数量的医疗流体。

自动为医疗注射装置的增压器供给流体

技术领域

[0001] 本发明公开一般地涉及增压器的使用,例如动力式医疗流体注射装置内的注射器。

[0002] 发明背景

[0003] 医疗流体注射装置典型地用于将医疗流体注射到患者体内。这些装置常包括保持医疗流体的一个或多个储器,以及将医疗流体注射到患者体内的一个或多个增压器。例如,反差剂动力驱动的注射装置可包括包含反差剂的储器和用于将反差剂注射到患者体内的注射器。在某些医疗程序期间,例如血管照相术或计算机化断层照相(CT)程序中可使用反差剂注射装置。

[0004] 许多医疗流体注射装置包括一个或多个注射器以注射流体。注射器具有用于保持流体的腔室和可在腔室内移动的柱塞。当柱塞在第一方向上移动时,典型地将流体从流体储器抽吸到腔室中。然后当柱塞在相反的第二方向上移动时,通过导管将流体从腔室排出到患者体内。流体输送的速率可通过柱塞的运动速度来确定。

[0005] 在给定的医疗程序期间,医疗流体注射装置可能需要输送定量的医疗流体。如果增压器,例如注射器不包含对于该程序足够数量的流体,那么临床医生可能需要与装置交互,以启动流体补给操作。例如临床医生可推动按钮或以其它方式与装置所提供的图形用户界面(GUI)交互,以便部分或完全填充增压器。在其它情况下,装置能够计算或以其它方式确定剩余在增压器内的流体的数量,然后如果其确定此剩余数量小于为患者执行注射程序所需要的数量,则为增压器供给流体。

发明内容

[0006] 总地说来,本发明公开涉及用于为与医疗流体注射装置一起使用的增压器(例如注射器)自动供给医疗流体的技术。如果医疗流体注射装置包括多个增压器,则如以下将更详细所述,该装置在操作期间可为一个或多个增压器启动自动流体补充程序。通过在确定的时间为增压器自动地供给流体,该装置能够防止增压器在医疗程序期间空转。该装置能够启动流体补给操作,而不必知道或计算对与注射程序所需要的流体数量。结果,该装置的用户,例如临床医生可不需要与该装置交互以启动流体补给循环。另外,在给定的医疗程序期间可能有更少的间断,并且在给定的时间周期中由于装置的更高的操作效率而可能有机会执行更多次的程序。

[0007] 在一个实施例中,由动力式医疗流体注射装置执行的示例方法包括获得医疗流体注射装置的操作状态信息,其中操作状态信息包括与用于后续注射程序的流体输送数量不同的信息。该示例方法还包括利用操作状态信息确定动力式医疗流体注射装置是否将容许对第一增压器进行流体补给操作。如果容许流体补给操作,则该方法还包括为第一增压器自动地供给一定数量的医疗流体。

[0008] 在一个实施例中,示例医疗流体注射装置包括第一增压器和注射头,注射头配置成获得装置的操作状态信息,并使用操作状态信息确定是否容许对第一增压器进行流体补

给操作,操作状态信息包括与用于后续注射程序的流体输送数量不同的信息。如果容许流体补给操作,则医疗流体注射装置将为第一增压器供给一定数量的医疗流体。

附图说明

[0009] 图 1A 是动力式医疗流体注射装置一个实施例的透视图,其可用于为增压器自动地供给流体。

[0010] 图 1B 是图 1A 的动力式医疗流体注射装置的一个实施例的透视图,其连接在各种构件上,包括流体储器和管道。

[0011] 图 2A-2D 是动力式医疗流体注射装置的另一实施例的各种透视图,其可用于为一个或多个增压器自动地供给流体。

[0012] 图 3 是根据一个实施例的可与动力式医疗流体注射装置一起使用的示例注射器的透视图。

[0013] 图 4 是根据一个实施例的可与动力式医疗流体注射装置一起使用的患者管线的透视图。

[0014] 图 5 是根据一个实施例的可由动力式医疗流体注射装置实施的方法的流程图。

[0015] 图 6 是概念图,其显示了期间动力式医疗流体注射装置可为一个或多个增压器启动自动流体补给操作的各种操作状态。

具体实施方式

[0016] 图 1A 是动力式医疗流体注射装置 100 的一个实施例的透视图,其可用于为包含在套筒 108 中的增压器自动地供给医疗流体。在图 1A 的实施例中,套筒 108 内增压器是注射器。在其它实施例中,可使用其它形式的增压器,包括其它类型的正往复泵。在一些实施例中,装置 100 用于在医疗程序期间,例如血管照相术或计算机化断层照相 (CT) 程序期间将医疗流体,例如反差剂或盐水注射到患者体内。装置 100 包括控制面板 102、注射头 104、保持增压器的套筒 108、储器保持器 110、模块 112、患者歧管传感器 114 和空气检测器 116。注射头 104 包括泵 106,并且还包括一个或多个处理器,其用于控制和 / 或监视注射头 104、控制面板 102、套筒 108 中的增压器、患者歧管传感器 114 和装置 100 的空气检测器 116。储器保持器 110 能够保持流体储器,其包含一定数量的流体,该流体在装置 100 的操作期间被抽吸到注射器中。例如,储器保持器 110 可保持反差剂或稀释剂的储器。第二储器保持器 (未显示) 可保持用于泵 106 中使用的稀释剂 (例如盐水)。图 3 显示了根据一个实施例的可用于套筒 108 内的注射器的示例。如将要参照图 1B 所述,在一些情况下,患者歧管传感器 114 可连接到患者歧管上。

[0017] 装置 100 的操作员,例如临床医生可使用控制面板 102 来设置要用于给定的注射程序的各种参数和 / 或协议。例如,操作员可与控制面板 102 交互,以输入用于流速、最大注射体积、最大值注射压力、上升时间的注射参数或其它参数。在一个实施例中,控制面板 102 包括触摸屏面板。

[0018] 泵 106 能够抽送流体。在一个实施例中,泵 106 是蠕动泵。在此实施例中,管道和流体储器 (未显示) 联接到泵 106 上并穿过泵。泵 106 将流体从流体储器通过管道向模块 112 泵送。在图 1A 的示例中,包含在套筒 108 内的泵 106 和注射器能够将流体从装置 100

输送到导管中。泵 106 由马达驱动,其是泵 106 的一部分,并且注射器内的柱塞由包括促动器的马达组件驱动,其是注射头 104 的一部分。在一个实施例中,注射头 104 包括驱动马达组件的处理器。

[0019] 在一个实施例中,储器保持器 110 保持联接在输入流体管道上的流体储器。此输入流体管道联接在注射器上,使得当注射器内的柱塞在第一方向上被马达移动时,流体从储器抽吸到注射器中。套筒 108 内的注射器进一步联接在输出管道上。当注射器内的柱塞在相反的第二方向上移动时,流体从注射器排出到输出管道中。在一个实施例中,注射器是双端口注射器,使得输入管道联接在注射器的其中一个端口上,并且输出管道联接在注射器的另一端口上。图 3 显示了此类双端口注射器的示例,其将在下面进行更详细地描述。

[0020] 根据一个实施例,患者歧管传感器 114 联接在歧管阀(未显示)上。该歧管阀控制来自联接在套筒 108 中的注射器上或泵 106 上的管道的流体的流量。在一个实施例中,歧管阀联接在来自注射器的输出管道上,并且还联接在穿过泵 106 的管道上。管道还联接在歧管阀和空气检测器 116 之间。在穿过空气检测器 116 之后,管道然后联接在患者管线或导管(未显示)上,使得流体最终可从装置 100 输送至患者。

[0021] 由患者歧管传感器 114 保持的歧管阀能够控制从注射器和泵 106 到外部导管的流体流。在一个实施例中,歧管阀具有第一位置,其只容许流体从注射器输送至导管。歧管阀具有第二位置,其只容许流体从泵 106 输送至导管。在一个实施例中,歧管阀可包括弹簧偏压的滑阀,但在其它实施例中,还可使用其它类型的阀门,包括止回阀。患者歧管传感器 114 可检测歧管阀位置并出于安全目的将此位置报告给注射头 104。

[0022] 装置 100 还包括空气检测器 116。从装置 100 延伸至外部导管的管道穿过空气检测器 116,空气检测器 116 能够检测管道中的气泡或气柱。如果空气检测器 116 检测到管道中可测量的或另外大量的空气,则其能够为注射头 104 产生报警信号。在这种情况下,警报或报警信息可在控制面板 102 上呈现给操作员,指示已经检测到空气。另外在一个实施例中,如果空气检测器 116 在管道中已经检测到空气,则装置 100 可自动地暂停或终止流体注射程序,使得空气不被输送至导管。

[0023] 因为装置 100 可用于多个注射程序和患者医疗程序,所以注射流体可能需要进行连续更换。例如,当保持器 110 所保持的储器变空时,可能需要操作员用新的(满的)储器手动更换。另外,套筒 108 中的注射器可能需要不时地用注射流体供给,使得在注射器内有足够的流体,以便为患者医疗程序执行注射。当操作员检测到注射器内的流体体积已经减少或变低,操作员可通过触摸控制面板 102 上的按钮或以其它方式与控制面板 102 交互而启动手动流体补给程序。通过这样做,操作员可部分或完全地为注射器手动地供给包含在储器中的流体。

[0024] 另外在某些情形下,装置 100 能够为注射器自动地供给确定数量的医疗流体。在一个此类情形下,装置 100 可确定在注射程序期间要输送的流体的最大数量。例如装置 100 可基于操作员利用控制面板 102 所输入的体积信息而确定此数量。例如通过基于从注射器注射的流体的数量而对剩余流体体积进行计算,装置 100 可进一步确定注射器中剩余的流体数量。如果注射器中剩余的数量小于注射程序期间要输送的流体的最大数量,则装置 100 可促成注射头 104 将流体添加至注射器。

[0025] 在一个实施例中,装置 100 的注射头 104 利用用于装置 100 的操作状态信息以确

定是否容许对套筒 108 中的注射器进行流体补给操作。此操作状态信息可包括许多不同类型的状态信息,但可能包括不同于从注射器为后续注射程序输送的流体体积数量的信息。也就是说,装置 100 的注射头 104 不需要一定知道在注射程序期间可能需要从注射器中输送多少流体,以便确定是否要启动流体补给操作。相反,注射头 104 可利用其它操作状态信息以做出此类判定。

[0026] 操作状态信息可包括描述流体注射装置,例如装置 100 的各个部分的操作状态或条件的信息。操作状态信息的示例可包括,但不局限于与以下操作状态的任何组合相关的信息:(1) 当前从增压器输送 / 注射流体(例如“注射”)(是 / 否);(2) 当前从泵输送流体(是 / 否);(3) 准备好(是 / 否);(4) 设置完成(是 / 否);(5) 空气存在(是 / 否);(6) 阀门位置(例如滑阀)设置到规定位置(位置值);(7) 增压器 / 注射器满;和(8) 自动流体供应模式(是 / 否)。如这些示例所示,在一些情况下,操作状态信息可能具有与某些状态相关联的有限的相对较少量值。例如,“当前从增压器输送 / 注射流体”的状态可只有一个值“是”或“否”。一些类型的操作状态信息对于给定的操作状态可能具有不止 2 个值。例如,三位置开关可能具有三个不同状态值的任一值,并且具有不止两个可能位置的阀门也可能具有多个不同的状态值(依赖于阀门的位置)。操作状态信息因而可用于限定逻辑表(例如,一组规则),其针对给定的操作状态或操作条件组合而确定是否容许流体补给操作,并且还可自动地启动此类补给操作。用于该装置内的各个增压器(例如注射器、泵)可具有其自身相关联的操作状态信息。

[0027] 例如,如果注射头 104 使用操作状态信息来确定装置 100 当前是从泵 106 而不是从包含在套筒 108 中的注射器输送流体,那么如果需要(假定自动流体供给模式参数设为“开”),注射头 104 可使用此状态信息来确定容许为注射器自动地供给医疗流体。也就是说,如果注射器当前没有输送流体,那么注射头 104 可促成用流体供给注射器。如果注射器当前是满的,那么注射头 104 当然不需要启动流体补给程序。但是如果注射器不是满的,那么注射头 104 可促动联接在注射器上的马达 / 促动器组件,以便为注射器供给确定数量的流体。在一种情况下,注射头 104 可确定将注射器完全填充至满容量。因而如果注射器是 100 毫升(ml)的注射器,并且当前医疗流体是半满的,那么注射头 104 可将注射器填充至满 100ml 的容量。在一种情况下,注射头 104 可用流体仅部分地填充注射器。

[0028] 在一个实施例中,在补给操作期间可将已知数量或确定数量的流体供应给注射器。在一个实施例中,当注射器中剩余的数量比注射程序期间将要输送的流体的最大数量低阈值量时(例如限制过量的流体补给操作),装置 100 可促成注射器的补给。在一个实施例中,为注射器补给流体可能发生在当注射器中剩余的流体数量少于某一水平(或少于规定的剩余流体数量)时,例如,当注射器中的剩余数量少于注射器的容量的确定的百分比,或少于最大数量的确定的百分比时。用户可选参数可用于规定阈值量或确定的百分数。

[0029] 在一个实施例中,如果装置 100 的操作状态变化而使得不再容许补给操作时,装置 100 可动态终止注射器的流体补给程序。例如,如果在流体补给循环期间,操作员希望启动来自注射器的流体的注射,则注射头 104 可终止流体补给循环,并为来自注射器的流体注射启动注射程序。以下将进一步更详细地描述关于自动流体补给操作的补充示例和实施例。

[0030] 图 1B 是图 1A 的动力式医疗流体注射装置 100 的一个实施例的透视图,该动力式

医疗流体注射装置 100 连接在各种构件上,包括流体储器和管道。例如,图 1B 显示了第一流体储器 132 和第二流体储器 138。第一流体储器 132 包含第一流体,例如反差剂。操作员可将第一流体储器 132 悬挂在储器保持器 110 上。在一些情况下,第一流体储器 132 可为玻璃储器,而在其它情况下,其可为塑料储器。包含在第一流体储器 132 内的流体可通过管道抽吸并进入增压器 130(例如注射器),增压器 130 在操作期间已经插入到套筒 108 中。在自动补给操作期间,装置 100 可从第一流体储器 132 自动地为增压器 130 供给一定量的流体。

[0031] 第二流体储器 138 可包含第二流体,例如盐水。操作员可将第二流体储器 138 悬挂在钩 137 上。在一些情况下,第二流体储器 138 可为塑料储器,例如袋子。通过泵 106 的操作可经由管道 128 抽吸包含在第二流体储器 138 内的流体。

[0032] 图 1B 还显示了手控装置 136 通过连接器 134 而联接在控制面板 102 上。在一个实施例中,手控装置 136 可连接到不同于控制面板 102 的装置 100 的另一构件上。如图 1B 中所示,手控装置 136 联接在管道、电缆或线缆上,其将手控装置 136 连接到连接器 134 上。然后可将连接器 134 连接到控制面板 102 上或断开。操作员可操纵手控装置 136 以控制来自装置 100 的流体的注射。例如,操作员可使用手控装置 136 作为可变速率控制装置,从而可变地控制来自装置 100 的流体的流速(例如流出增压器 130 的流体的流)。在一个实施例中,手控装置 136 可包括电动装置。在一个实施例中,手控装置 136 可包括气动装置。

[0033] 管道 128 联接在压力转换器 126 上。压力转换器 126 还联接到输出高压管道 122 上,管道 122 可通过连接器 120 而连接到患者管线上。当高压管道 122 连接到患者管线(患者体内)上时,压力转换器 126 能够用作患者的血液动力学监视器。压力转换器 126 将所检测到的压力转换成可被装置 100 或另一监视装置监视或以其它方式使用的电信号。高压管道 122 也穿过空气检测器 116。空气检测器 116 能够在流过高压管道 122 的流体内检测空气的存在(例如气泡或气柱)。

[0034] 图 1B 还显示了歧管阀 124。该歧管阀 124 连接在高压管道 122 以及患者歧管传感器 114 上。歧管阀 124 能够控制来自增压器 130 和/或通过泵 106 而流向高压管道 122 的流体的流。例如,在一个实施例中,当歧管阀 124 处于第一位置时,流体可从增压器 130 流向高压管道 122。然而,当歧管阀 124 处于第二位置时,流体可流过泵 106,通过管道 128 而流向高压管道 122。在一个实施例中,歧管阀 124 可容许流体每次只从增压器 130 或泵 106 的其中一个流向高压管道 122。

[0035] 图 2A 是动力驱动的注射装置 200 的另一实施例的透视图,该注射装置 200 可用于执行各种功能,并且在可操作时可启动自动流体补给操作。在图 2A 中,装置 200 包括第一主储器保持器 202A、第二主储器保持器 202B、电连接接口 206、第一后备储器保持器 208A、第二后备储器保持器 208B、控制面板 212、第一注射器套筒 216A、第二注射器套筒 216B、第一前端组件 218A,第二前端组件 218B 和患者连接导向杆 220。在图 2A 的实施例中,用于输送医疗流体的增压器是包含在套筒 216A 和 216B 内的注射器。注射头 201 包括储器保持器 202A、储器保持器 202B、连接接口 206、储器保持器 208A、储器保持器 208B 和控制面板 212。注射头 201 还包括一个或多个处理器,用于控制和/或监视注射头 201 的构件以及装置 200 的其它构件。

[0036] 储器保持器 202A 能够保持医疗流体的第一储器,而储器保持器 202B 能够保持医

疗流体的第二储器。在一个实施例中,储器保持器 202A 保持第一流体类型例如反差剂的储器,而储器保持器 202B 保持不同的第二流体类型例如稀释剂(如盐水)的储器。不同形式的储器(例如瓶子、袋子)可与储器保持器 202A 和 202B 一起使用。因为装置 200 可用于在多个患者医疗程序期间注射医疗流体,所以由保持器 202A 和 202B 保持的储器可能需要随着时间流逝进行更换。典型地装置 200 的操作员手动地更换保持器 202A 和 202B 上的储器。出于操作员方便起见,装置 200 还包括后备保持器 208 和 208B。操作员可将后备流体储器储存在保持器 208 和 208B 上。当主保持器 202A 或 202B 上的储器用空并需要更换时,操作员可快速且轻易地从其中一个后备保持器 208A 或 208B 接近新的流体储器,并将其附接到主保持器 202A 或 202B 上。

[0037] 装置 200 包括电连接接口 206,从而将装置 200 直接或间接地联接到外部医疗装置,例如医疗成像装置上。当用作反差剂注射装置时,装置 200 典型地与医疗成像装置协同工作。例如,装置 200 可在血管照相术或 CT 程序期间与医疗成像装置协同工作。连接接口 206 用于直接或间接地将装置 200 连接到此类成像装置上。在一个实施例中,装置 200 可通过接口 206 将注射和 / 或控制信息输送到外部成像装置,并且还可通过接口 206 从外部成像装置接收成像和 / 或控制信息。

[0038] 图 2A 显示了装置 200 还包括控制面板 212。控制面板 212 定位在示例装置 200 的顶面上。操作员可与控制面板 212 交互,从而对可用于注射程序的各种注射程序参数和 / 或协议进行编程。操作员还可使用控制面板来为使用设置装置 200,以便开始、暂停、继续或终止程序,或者察看各种注射相关信息(例如流速、体积、压力、上升时间、程序类型、流体信息和 / 或患者信息)。图 2A 显示了位于控制面板 212 侧面上的各种用户促动按钮。然而在一个实施例中,控制面板 212 可包括触摸屏。

[0039] 在一个实施例中,单独的更大的控制面板(未显示)还可与装置 200 通信。在此实施例中,更大的控制面板提供了与控制面板 212 所提供的操作功能相似的操作功能。然而,更大的控制面板可安装在患者躺卧的床的导轨上,或者可安装在与装置 200 分离的其它装置上。在一个实施例中,更大的控制面板看起来类似于图 1A 中所示的控制面板 102。

[0040] 装置 200 是双注射器装置,其包括包含在套筒 216A 和 216B 内的两个注射器。两个注射器都能够将医疗流体输送给患者。

[0041] 在一个实施例中,套筒 216A 内的注射器能够从联接在保持器 202A 上的流体储器抽吸流体,并且套筒 216B 内的注射器能够从联接在保持器 202B 上的流体储器抽吸流体。例如这些注射器可在流体补给操作期间抽吸流体。各个注射器联接在马达 / 促动器组件(未显示)上,其在两个方向的其中一个方向上驱动柱塞。在流体补给循环期间,例如装置 200 的马达 / 促动器组件可在套筒 216A 中沿一个方向驱动注射器内的柱塞,从而将流体从联接在保持器 202A 上的储器抽吸到注射器中。在注射循环期间,装置 200 的马达 / 促动器组件可在相反方向上驱动此注射器内的柱塞以排出流体。在一个实施例中,装置 200 包含两个不同的马达 / 促动器组件,使得一个组件驱动套筒 216A 内的注射器,而另一组件驱动套筒 216B 内的注射器。这些马达 / 促动器组件是注射头 201 的一部分,并可单独受到包含在注射头 201 内的一个或多个处理器的控制或监视。

[0042] 根据一个实施例,流体输入管道将套筒 216A 和 216B 内的注射器联接到流体储器和输出管线上。在一个实施例中,注射器各为双端口注射器(例如图 3 中所示的双端口注

射器)。在此实施例中,一个注射器端口用于联接到流体储器上的输入管道,而第二端口用于输出管道,其通过组件 218A 或 218B 而操作地联接到输出(患者)管线上。

[0043] 前端组件 218A 与套筒 216A 相关联,并且前端组件 218B 与套筒 216B 相关联。来自套筒 216A 中的注射器的输出管道穿过组件 218A,并且向外延伸至患者管线,同时来自套筒 216B 中的注射器的输出管道穿过组件 218B 并向外延伸至患者管线。各个组件 218A 和 218B 包括门或盖子,其可被操作员打开和关闭。例如,操作员可在加载管道时打开门,并且在加载后可关闭。在一个实施例中,各个门可由透明或半透明的材料制成,使得即使门被关闭时,操作员仍可在里面看到组件 218A 或 218B 的内容物。

[0044] 在一个实施例中,各个前端组件 218A 和 218B 包括空气检测器和阀门构件(未显示)。空气检测器用于检测所使用的流体管道内的气泡或气柱。阀门构件用于容许或限制流体流过管道。例如,当使用夹阀时,阀门夹紧流体管道,以在一种状态下限制流体的流动,但在另一状态下保持打开以容许流体流动。在组件 218A 和 218B 内可使用各种不同形式的阀门。另外还可使用各种不同形式的空气检测器(例如超声、光学)。

[0045] 在一个实施例中,联接在套筒 216A 中的注射器上的输入和输出管道穿过前端组件 218A,并且联接在套筒 216B 中的注射器上的输入和输出管道穿过前端组件 218B。在此实施例中,各个组件 218A 和 218B 包含联接到输入管道上用于相应注射器的第一夹阀和第一空气检测器,并且还包含联接到输出管道上用于相应注射器的第二夹阀和第二空气检测器。这些构件更清晰地显示于图 2D 中,并且将在下面进行更详细地论述。

[0046] 图 2A 还显示了患者连接导向杆 220。来自注射器 216A 和 216B 的输出管道分别穿过前端组件 218A 和 218B,然后联接到患者管线或套件(未显示)上。根据一个实施例,患者管线是单次使用的管线,其用于单个患者医疗程序。各患者管线可连接到穿过前端组件 218A 和 218B 的输出管道上并从其上脱离。根据一个实施例,患者管线通过连接导向杆 220 而连接在输出管道上。患者管线可在连接导向杆 220 上滑动,以便与输出管道构成联接。在一个实施例中,患者管线包括两个管道元件,各个元件与套筒 216A 或 216B 中的注射器的其中一个输出管道元件相对应。图 4 中显示了患者管线的示例,并且将在下面进行更详细的论述。

[0047] 在一个实施例中,医疗流体注射装置例如装置 200 可包括多个增压器(包括三个或更多增压器)。在操作期间,这些增压器可各包括在单独的套筒内。在一些情况下,多个增压器可包含相同类型的流体。例如,第一增压器可包含反差剂,第二增压器可包含稀释剂(例如盐水),并且第三增压器可包含反差剂。在这种情况下,第三增压器可包括后备或辅助的反差剂源。在此示例中,第一和第三增压器两者可联接在共同的前端组件,例如与 218A 或 218B 相似的前端组件上。

[0048] 图 2B 是图 2A 中所示的装置 200 的另一透视图。在图 2B 中,可更清晰地看到套筒 216A 和 216B 以及前端组件 218A 和 218B。虽然组件 218A 和 218B 的门在图 2B 的示例中是关闭的,但它们由半透明材料制成,使得可更清晰地看到内部夹阀和空气检测器构件。图 2B 还显示了连接端口 222 和 224。在一个实施例中,压力转换器连接器(例如图 4 中所示联接在连接器 410 上的那个)可连接到连接端口 224 上。压力转换器连接器操作地联接在压力转换器上,其在患者管线上测量患者血液动力学信号。通过将压力转换器连接到连接端口 224 上,装置 200 能够利用和处理在患者管线中检测到的患者血液动力学压力信号。

[0049] 装置 200 还包括连接端口 222,其可连接在手控装置(未显示)上。在一个实施例中,手控装置是可弃型构件,其可被操作员用于单次患者医疗程序。手控装置可控制套筒 216A 和 216B 中的一个或两个注射器的操作。例如,操作员可推动按钮或以其它方式与手控装置交互,从而造成马达/促动器组件从套筒 216A 中的注射器注射流体,并且可推动另一按钮或以其它方式与手控装置交互,从而造成马达/促动器组件从套筒 216B 中的注射器注射流体。因而,如果套筒 216A 中的注射器包含反差剂,并且套筒 216B 中的注射器包含稀释剂,则操作员可推动手控装置上的一个按钮,以便将反差剂注射到患者管线中,并且可推动另一按钮以注射盐水。在一个实施例中,手控装置包含可变速率功能,使得操作员越用力推动按钮或促动构件,从套筒 216A 或 216B 中的注射器注射的流体的流速越大。

[0050] 图 2C 是装置 200 的另一透视图。图 2C 显示了根据一个实施例的装置 200 的顶视图。

[0051] 图 2C 还显示了分别位于前端组件 218A 和 218B 上的门 221A 和 221B。如上所述,在一个实施例中,各个组件 218A 和 218B 分别包括活动门 221A 和 221B。门 221A 遮盖了组件 218A,并且门 221B 遮盖了组件 218B。在图 2C 的实施例中,门 221A 和 221B 由透明或半透明的材料制成,使得操作员可看到组件 218A 和 218B 的内容物(其在图 2D 中更详细地显示)。门 221A 包括手柄 219A,并且门 221B 包括手柄 219B。操作员可分别利用手柄 219A 和 219B 来打开和关闭门 221A 和 221B。门 221A 和 221B 联接在一个或多个铰链 228 上,其容许门 221A 和 221B 被打开和关闭。

[0052] 图 2C 中还显示了枢转销 229。根据一个实施例,枢转销 229 穿过铰链 228,以便可靠地容许门 221A 和 221B 被操作员自由地打开和关闭。门 221A 和 221B 围绕穿过枢转销 229 的轴线而枢转。

[0053] 在一个实施例中,枢转销 229 拧在合适位置上。枢转销 229 还可被操作员除去。例如,操作员可拧松枢转销 229,并从前端组件 218A 和 218B 将其除去。在已经除去枢转销 229 之后,还可从组件 218A 和 218B 上除去门 221A 和 221B。例如,如果操作员希望清洁或更换门 221A 和 221B,操作员可选择除去门 221A 和 221B。

[0054] 图 2D 更详细地显示了根据一个实施例的前端组件 218A 和 218B 的透视图。虽然在图 2D 中未显示门 221A 和 221B,但它们由透明或半透明材料制成,使得即使门 221A 和 221B 被关闭时,操作员也可更清晰地看到组件 218A 和 218B 的内容物。

[0055] 前端组件 218A 包括第一空气检测器 230A、第一夹阀 232A、第二夹阀 234A 和第二空气检测器 236A。根据一个实施例,输入管道从保持器 202A 上的储器穿过空气检测器 230A 和夹阀 232A 并经由第一注射器端口而延伸到套筒 216A 的注射器中。输出管道联接到套筒 216A 中的注射器的第二注射器端口上,其延伸穿过夹阀 234A 和空气检测器 236A,然后联接到外部患者管线或套件上(例如如图 4 中所示)。空气检测器 230A 用于检测输入管道内的气泡或气柱,并且空气检测器 236A 用于检测输出管道内的气泡或气柱。空气检测器 230A 和 236A 可包括基于声音、基于光学或其它形式的空气检测器。如果空气检测器 230A 和 236A 的任一个或两者在输入和/或输出管道中检测到可测数量的空气,则这些检测器可将信号传播到装置 200 的注射头 201。注射头 201 的一个或多个处理器可处理这些接收到的信号。注射头 201 可经由控制面板 212 将警告信息或告警提供给操作员,使得操作员可采取合适的行动。在一个实施例中,如果在输入和/或输出管道中已经检测到空气,则注射头 201 还

可通过控制驱动注射器的马达 / 促动器组件的操作而自动地暂停或终止来自套筒 216A 的注射器的任何流体注射。

[0056] 夹阀 232A 控制流体从输入管道流入到套筒 216A 的注射器中。注射头 201 控制夹阀 232A 的操作。当注射头 201 打开夹阀 232A 时, 流体可从连接在保持器 202A 上的储器流入到注射器中。当夹阀 232A 关闭时, 不容许流体在输入管道内流动。例如, 当注射头 201 为注射器供给流体时, 其可打开夹阀 232A 以容许流体在输入管道中流动, 但其还可关闭夹阀 234A, 以禁止任何流体在输出管道中流动。注射器内的柱塞可在第一方向上移动 (通过马达 / 促动器组件), 从而将流体供给注射器。当发生流体注射时, 马达 / 促动器组件将使柱塞在注射器内在相反的第二方向上移动。在注射程序期间, 注射头 201 可关闭夹阀 232A 以禁止输入管道中的流体流动。然而在此类程序期间, 注射头 201 可打开夹阀 234A, 以容许输出管道中的流体流动。以此类方式, 注射头 201 在各种操作期间 (例如补给和注射操作) 利用夹阀 232A 和 234A 来控制输入和输出管道中的流体流动。

[0057] 在一个实施例中, 夹阀 232A 和 234A 是基于螺线管的夹阀。在其它实施例中, 可使用其它形式的夹阀 232A 和 234A, 例如气动阀。在一个实施例中, 夹阀 232A 和 234A 具有处于关闭位置的缺省状态。因而, 当装置 200 既不将流体供给到套筒 216A 的注射器中也不从套筒 216A 的注射器注射流体时, 夹阀 232A 和 234A 两者都是关闭的。然后当对夹阀 232A 和 / 或 234A 主动应用能量时, 夹阀 232A 和 234A 可被装置 200 打开。当没有能量应用于夹阀 232A 和 / 或 234A 时, 它们返回缺省关闭位置。因而如果对于装置 200 有任何动力故障时, 阀门 232A 和 234A 将返回关闭位置。这可有助于改善装置 200 的安全性。

[0058] 类似地, 前端组件 218B 包括第一空气检测器 230B、第一夹阀 232B、第二夹阀 234B 和第二空气检测器 236B。输入管道从连接到保持器 202B 上的储器穿过空气检测器 230B 和夹阀 232B, 并延伸到套筒 216B 中的注射器的第一注射器端口中。联接到注射器的第二注射器端口上的输出管道穿过夹阀 234B 和空气检测器 236B, 然后可联接到患者管线上。根据一个实施例, 装置 218B 内的构件类似于如上所述包含在装置 218A 内的构件而起作用。

[0059] 在一个实施例中, 在装置 200 不同的操作状态期间, 图 2A-2D 的装置 200 能够为套筒 216A 和 / 或 216B 中的注射器启动流体补给循环。在此实施例中, 注射头 201 可获得用于装置的操作状态信息, 例如参照图 1A-1B 所述类型的操作状态信息。然后注射头 201 能够利用操作状态信息确定其是否将容许对其中一个或两个注射器进行流体补给操作。如果容许对这些注射器的其中一个进行流体补给操作, 则注射头 201 将以确定数量的医疗流体启动流体补给操作。根据一个实施例, 操作状态信息包括不同于后续注射程序的流体输送体积的信息, 使得装置 200 不需要一定知道将从套筒 216A 或 216B 中的注射器中为患者注射程序注射的流体数量, 从而确定是否容许和启动流体补给操作。这可提供一种更有效且高效的为注射器供给流体的方式。

[0060] 例如, 注射头 201 可在给定的时间点获得操作状态信息以确定装置 200 从套筒 216A 中的注射器中注射流体, 而不是从套筒 216B 中的注射器中注射流体。给定此操作状态信息, 注射头 201 然后能够确定其可根据需要为套筒 216B 中的注射器供给流体, 假定此注射器当前没有用于注射流体。通过例如检查额外的操作状态信息或通过计算, 注射头 201 首先可检查此注射器是否已经是满的。如果注射器已经是满的, 则注射头 201 不需要启动流体补给操作, 因为其确定供给数量将基本上等于零。然而, 如果注射器不是满容量, 注

射头 201 可为套筒 216B 中的注射器供给确定数量的流体。例如,注射头 201 可促成注射器被完全填充至满容量。或者注射头 201 可以其它方式使用操作状态信息来确定在流体补给操作期间使用的流体数量。

[0061] 注射头 201 可利用许多不同的方法来确定套筒 216B 中的注射器是否已经是满的。例如在一种情形中,注射头 201 可使用操作状态信息来确定注射器中剩余多少流体。在另一情形中,注射头 201 可基于在之前的注射程序中已经从注射器中注射的流体数量而计算剩余流体的数量,其还可从装置 200 的操作状态信息获得。操作状态信息包括关于装置 200 的当前状态信息和过去状态信息,包括操作信息、所使用的注射参数、错误消息、告警条件和任何其它相关信息。

[0062] 利用另一示例,注射头 201 还可收集操作状态信息,其指示套筒 216A 或 216B 中的注射器在给定的时间都没有用于注射流体。这可能是当操作员使用控制面板 212 为一个或多个待执行的后续程序设置注射参数的情况。在此情况下,注射头 201 可为两个注射器启动流体补给操作。

[0063] 根据一个实施例,当注射头 201 为套筒 216A 或 216B 中的注射器供给流体时,其持续地监视装置 200 的状态。如果装置 200 的状态发生变化,则注射头 201 可暂停或终止正在进行的流体补给操作。例如,如果装置 200 正在为套筒 216A 中的注射器自动地供给流体,但检测到操作员现在想要利用来自此注射器的流体启动注射程序,注射头 201 将停止流体补给操作,并启动注射操作。在任何这些操作期间,注射头 201 可利用其一个或多个处理器来执行某些操作。

[0064] 在一个实施例中,如果从来自套筒 216A 或 216B 中的其中一个增压器(例如注射器)的之前的医疗流体注射以来已经过去了至少确定的时间量,则可容许流体补给操作。例如,当注射器将流体输送到患者体内的导管时,临床医生可在将导管置于患者体内期间从装置 200 注射间歇的频繁的反差剂“团”。在这个示例中,在注射这些“反差剂团”之间避免或禁止补给操作有时可能是有益的。因而,在一些情况下,只有如果从之前注射反差剂“团”以来已经过去了确定的时间量(例如 30 秒)才容许流体补给操作。在一些情况下,如果从执行之前的补给操作以来注射器中的流体体积已经减少至少确定的数量,则可容许流体补给操作。

[0065] 以下表 1 显示了装置 200 的多个不同的操作状态的示例,期间可启动套筒 216A 和 216B 中的注射器的一个或多个流体补给操作。从表 1 中所示的示例,假设套筒 216A 中的注射器用于注射反差剂,并且套筒 216B 中的注射器用于注射盐水(其是稀释剂)。列表之外的状态和/或操作也是可行的。

[0066]

注射装置 200 的状态	流体补给操作
来自套筒 216A 中的注射器的反差剂净化	将盐水供给套筒 216B 中的注射器
来自套筒 216B 中的注射器的盐水净化	将反差剂供给套筒 216A 中的注射器
来自套筒 216A 中的注射器的反差剂注射	将盐水供给套筒 216B 中的注射器
来自套筒 216B 中的注射器的盐水注射(或 KVO 循环)	将反差剂供给套筒 216A 中的注射器
操作员在控制面板 212 上输入/改变注射参数	将反差剂供给套筒 216A 中的注射器/将盐水供给套筒 216B 中的注射器
用于装置 200 的备用模式	将反差剂供给套筒 216A 中的注射器/将盐水供给套筒 216B 中的注射器
操作员改变反差剂储器(例如更换保持器 202A 上的储器)	将盐水供给套筒 216B 中的注射器
操作员改变盐水储器(例如更换保持器 202B 上的储器)	将反差剂供给套筒 216A 中的注射器

[0067] 表 1

[0068] 在表 1 的示例中,当装置 200 预备或准备用于患者使用时,将发生来自套筒 216A 和 / 或 216B 中的注射器的净化操作。因而在净化操作期间,装置 200 不依然连接在患者身上。相反,在来自注射器的注射操作期间将流体注射到患者体内。装置 200 还可用于 KVO 即“保持容器打开”的操作。KVO 操作发生在重复或连续地注射少量的稀释剂时。还是参照表 1,当注射器都不用于注射流体时,装置 200 可处于备用方式。例如,在已经结束一个患者事例之后,以及在操作员已经为新的事例输入参数或利用面板 212 配置了装置之前,装置 200 可进入备用方式。在一个实施例中,表 1 中所示的示例基于每次只注射反差剂或稀释剂的其中一个的假设之上。

[0069] 在某些情况下,在自动流体补给操作期间,用户或操作员可通过与控制面板例如控制面板 102(图 1A) 或控制面板 212 交互而进行干预。例如,操作员可选择终止流体补给操作,或可选择修改一个或多个流体供给参数。

[0070] 图 3 是根据一个实施例可用于装置 200 内的示例注射器 301 的透视图。注射器

301 可装载到任一套筒 216A 或 216B 中。如果注射器 301 装载到套筒 216A 中,那么其可联接到连接在保持器 202A 上的流体储器上(图 2A),并可进一步联接到患者管线上(图 4)。

[0071] 在图 3 的示例中,注射器 301 是双端口注射器。输入口 300 联接在输入管道 308 上,并且输出端口 302 联接在输出管道 304 上。假定注射器 301 装载到套筒 216A 中,则输入管道联接在连接器 310 上,连接器 310 可连接在保持器 202A 中的流体储器上。例如,如果连接器 310 是长钉,则可将长钉插入到连接在保持器 202A 上的医疗流体的瓶中。输出管道 304 联接在连接器 306 上,连接器 306 将输出管道 304 联接到单独的患者管线。在一个实施例中,连接器 306 是鲁尔型的连接器。

[0072] 经由输入管道 308 可将流体从流体储器抽吸到注射器 301 的端口 300 中。流体从注射器 301 的端口 302 排出到输出管道 304 中。输入管道 308 可穿过上面更详细所述的前端组件 218A 的空气检测器 230A 和夹阀 232A(图 2D),而输出管道 304 可穿过夹阀 234A 和空气检测器 236A。在一个实施例中,注射器 301 与输入管道 308、连接器 310、输出管道 304 和连接器 306 一起都是可弃型多次使用的构件。也就是说,在将这些构件脱离装置 200 和丢弃之前,这些构件可在装置 200 内多次使用或用于多个患者医疗程序。在另一实施例中,这些构件是可弃型单次使用的构件,这意味着在单次患者医疗程序之后就丢弃这些构件。

[0073] 在一个实施例中,注射器 301 还可用于装置 100(图 1A)中。当用于装置 100 中时,连接器 310 将连接在保持器 110 上的流体储器上,并且输出管道 304 将穿过患者歧管传感器 114。

[0074] 图 4 是根据一个实施例的患者管线 400 的透视图,其可与图 2A-2C 中所示的注射装置 200 一起使用。患者管线 400 包括组件 401、阀门 416、活栓 418 和连接器 420。患者管线 400 用于将装置 200 与导管联接起来,导管用于将医疗流体输送给患者。

[0075] 组件 401 包括第一连接器 402 和第二连接器 404。当组件 401 联接到装置 200 上时,连接器 402 与用于输出管道的连接器相连接,输出管道联接在套筒 216A 或 216B 中的其中一个注射器上,同时连接器 404 与用于联接到另一注射器上的输出管道的连接器相连接。例如,连接器 402 可连接到连接器 306 上(图 3),连接器 306 联接在用于套筒 216A 中的注射器的输出管道 304 上。在一个实施例中,患者管线 400 是可弃型的套件,使得连接器 402 和 404 可被操作员连接到管道连接器(例如连接器 306)上或从管道连接器除去。在一个实施例中,患者管线 400 是单次使用的可弃型套件,使得其连接到装置 200 上用于一个患者使用,之后脱离并丢弃。

[0076] 连接器 402 操作地联接到管道 406 上,并且连接器 404 操作地联接到管道 408 上。在一个实施例中,连接器 402 联接到包含反差剂的套筒 216A 中的注射器上,而连接器 404 联接到包含稀释剂(例如盐水)的套筒 216B 中的注射器上。因而在此实施例中,反差剂被注射到患者管线 400 的管道 406 中,而稀释剂被注射到管道 408 中。管道 406 和 408 联接在阀门 416 上,阀门 416 在一个实施例中包括弹性类型的阀门,其容许流体仅从管道 406 和 408 的其中一个管道流向输出管道 417。在一个实施例中,阀门 416 包括单向阀,其容许流体只在朝着输出管道 417 的方向上流动。在一些情况下,导向杆 220 可在插入期间通过对准这些连接器以防止与未消毒事物的接触,从而有助于保持连接器 402 和 404 的无菌状态。

[0077] 如图 4 中所示,管道 408 联接在止回阀 412 和转换器 414 上。在一个实施例中,止回阀 412 包括双向止回阀。在一个实施例中,转换器 414 包括压力转换器,当患者管线 400

联接到已经插入患者体内的导管上时,其能够测量患者的血液动力学信号。转换器连接器 410 可通过例如端口 224 而联接到装置 200 上(图 2B)。当被连接时,装置 200 内的处理器可处理转换器 414 所产生的血液动力学信号。

[0078] 输出管道 417 联接在图 4 中所示的活栓 418 和连接器 420 上。操作员可手动地操纵活栓 418 以控制流体流动,并且还可连接到其它外部装置,例如注射器上。连接器 420 用于将患者管线 400 连接到外部导管上,其可将流体输送给患者。在一个实施例中,连接器 420 包括鲁尔型的连接器。

[0079] 在一个实施例中,患者管线 400 还可与图 1A 中所示的装置 100 一起使用。当与装置 100 一起使用时,转换器连接器 410 联接到装置 100 内的配合端口上(未显示),使得装置 100 的处理器可处理血液动力学信号。在此实施例中,还可将组件 401 联接在装置 100 中。患者管线 400 可联接到歧管阀上,歧管阀联接在患者歧管传感器 114 上,使得连接端口 402 可联接到来自注射器的管道上,同时连接端口 404 可联接到穿过泵 106 的管道上。在此实施例中,管道 417 还可联接到或穿过装置 100 的空气检测器 116。

[0080] 图 5 是根据一个实施例可由装置 100(图 1A)或装置 200(图 2A)执行的示例方法的流程图,其用于启动自动流体补给操作。该方法包括动作 500,501,503,504,506 和 508,并且还包括检查点 502。

[0081] 在 500 处,装置 100 或装置 200 可获得用户输入。例如,装置 100 的用户或操作员可通过与控制面板 102 交互而规定一个或多个参数。例如用户可装备装置 100 或解除装备装置 100,提供一个或多个设置参数,或打开/关闭自动供给模式。装置 100 典型地只在其被装备时才能够注射流体。在一个实施例中,装置 100 可在打开自动供给模式时执行自动流体补给操作。

[0082] 在 501 处,装置 100 或装置 200 可获得用于装置的操作状态信息。注射头 104 或注射头 201 的一个或多个处理器可获得此信息。操作状态信息可包括用于装置 100 或装置 200 的当前或之前的状态信息,以及当前或之前的操作信息。在 502 处,装置 100 或装置 200 可确定操作状态信息是否容许为一个或多个增压器进行流体补给操作。例如,装置 100 可确定此类信息是否容许套筒 108 中的注射器的流体补给操作,而装置 200 可确定此类信息是否容许套筒 216A 和/或 216B 中的注射器的流体补给操作。在许多情况下,如果给定的增压器当前未用于注射或净化任何流体时,流体补给操作将是被容许的。

[0083] 如果不容许流体补给操作(例如当增压器正主动地注射或净化流体时),在 503 处装置 100 或 200 根据需要对增压器终止任何当前的流体补给操作。例如,如果装置 200 当前处于套筒 216A 中的注射器的流体补给操作中间,但在 501 处接收到操作状态信息,其指示操作员希望利用注射器中的流体继续进行注射程序,则装置 200 将终止流体补给操作。然而,如果装置 200 当前没有为套筒 216A 中的注射器供给流体,则可能不需要装置 200 采取任何额外的动作。然后装置 100 或 200 可再次获得额外的新的状态信息。

[0084] 然而,如果在检查点 502 处容许流体补给操作,则装置 100 或 200 在 504 处使用状态信息来确定待供给增压器的流体数量(补给量)。例如,注射头 104 或注射头 201 的一个或多个处理器可利用状态信息来确定增压器(例如套筒 216A 和/或 216B 中的注射器)是否已经是满的。如果是满的,则确定的数量将为零。如果不是满的,装置 100 或 200 可基于从增压器已经注射了多少流体,或者增压器中当前包含多少流体来确定或计算数量。

[0085] 在 506 处,装置 100 或 200 为增压器供给确定(供给)数量的流体。装置 100 或 200 激励联接在增压器上的马达/促动器组件,从而启动流体补给操作。在 508 处,装置 100 或 200 的操作状态发生变化,从而促使装置重复该方法,即在 501 处获得新的操作状态信息,并在检查点 502 处再次确定是否容许流体补给操作。例如,如果装置 100 或 200 已经开始补给操作,但新的操作状态信息指示增压器现在用于注射,则装置 100 或 200 将在 503 处终止流体补给操作。

[0086] 图 6 是概念图,图示了期间装置 100(图 1A)或装置 200(图 2A)可为一个或多个增压器启动流体补给操作的各种操作状态。图 6 显示了示例操作状态 600,602,604,606,608 和 610。当获得任何操作状态信息时,装置 100 或装置 200 可利用一个或多个处理器,例如注射头 104 或 201 中的处理器来获得与一个或多个这些操作状态相关的信息。例如,操作状态信息可包括关于装置 100 或 200 的当前操作状态的信息,以及任何其它相关联的信息。图 6 中所示的示例状态提供了装置 100 或 200 的通常的操作状态示例。

[0087] 在状态 600 中,装置 100 或 200 为注射准备一个或多个流体管线或路径。例如,在此状态下,装置 100 或 200 可净化流体管道,其预期在后续执行注射程序时与反差剂或稀释剂一起使用。如果在给定的准备功能期间不使用给定的增压器,则可为其供给流体。例如,如果装置 200 在净化循环期间为联接在套筒 216A 的注射器上的输出管道准备液体管线,注射头 201 可为套筒 216B 中的注射器自动地供给流体。

[0088] 在状态 602 中,操作员可为装置 100 或 200 开始新的事例。例如,操作员可推动按钮或以其它方式与控制面板 102(装置 100)或控制面板 212(装置 200)交互,从而开始新的事例。在此状态下,典型地不激励或使用增压器。因而,在状态 602 中,装置 100 有机会为套筒 108 中的注射器供给流体,同时装置 200 将有机会为套筒 216A 和 216B 中的注射器都供给流体。

[0089] 类似地,在状态 604 中,假定操作员正在输入注射参数,则装置 100 可为套筒 108 中的注射器供给流体,而装置 200 可为套筒 216A 和 216B 中的注射器供给流体。典型地操作员将利用控制面板 102(装置 100)或控制面板 212(装置 200)来输入这些参数。一旦事例已经开始,并且已经输入参数,装置 100 或 200 将准备好注射流体。

[0090] 在状态 606 中,装置 100 或 200 利用一个或多个增压器注射流体。如果给定的增压器不用于注射流体,其在补给操作期间可能被供应流体。因而对于装置 100,如果流体只通过例如泵 106 进行输送,则装置 100 可为套筒 108 中的注射器供给流体,假定其没有已经被填充至满容量。在装置 200 中,如果套筒 216A 中的注射器例如正用于输送流体,则装置 200 可为套筒 216B 中的注射器供给流体,假定其没有已经被填充至满容量。在一些情况下,用户可手动地启动注射。在这些情况下,用户可操纵手动控制器,例如图 1B 中所示的手动控制器 136 以启动注射。在一些情况下,可通过外部系统启动注射,例如联接在装置 200 上的外部 X 光系统。

[0091] 在事例期间,操作员可选择改变一个或多个注射参数。在状态 608 中,操作员与控制面板 102(装置 100)或控制面板 212(装置 200)交互,以做出此类改变。当操作员对注射参数做出改变时典型地不会发生注射。因而,在状态 608 中,装置 100 有机会为套筒 108 中的注射器供给流体,并且装置 200 有机会为套筒 216A 和 216B 中的注射器供给流体。

[0092] 当程序完成时,操作员终止该事例。典型地操作员将与控制面板 102 或控制面板

212 交互以终止该事例。在状态 610 中,当事例已经终止时,假定没有发生流体注射,则装置 100 可获得为套筒 108 中的注射器自动供给流体的机会,而装置 200 可获得为套筒 216A 和 216B 中的注射器自动供给流体的机会。因而如从图 6 的概念图中可看出,存在多个状态,期间装置 100 或 200 有机会为相应的增压器供给流体从而改善或最大化这些装置的效率。

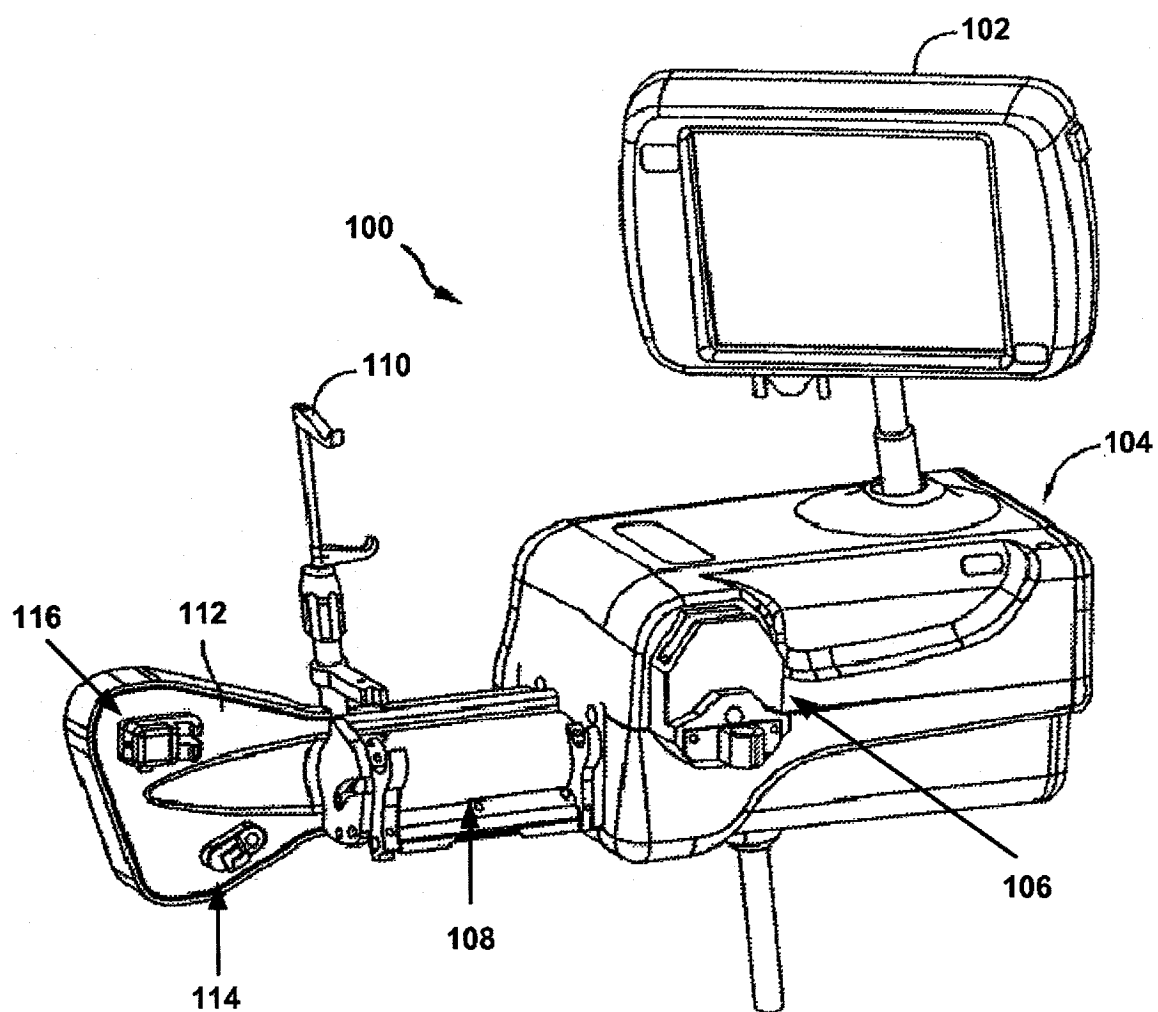


图 1A

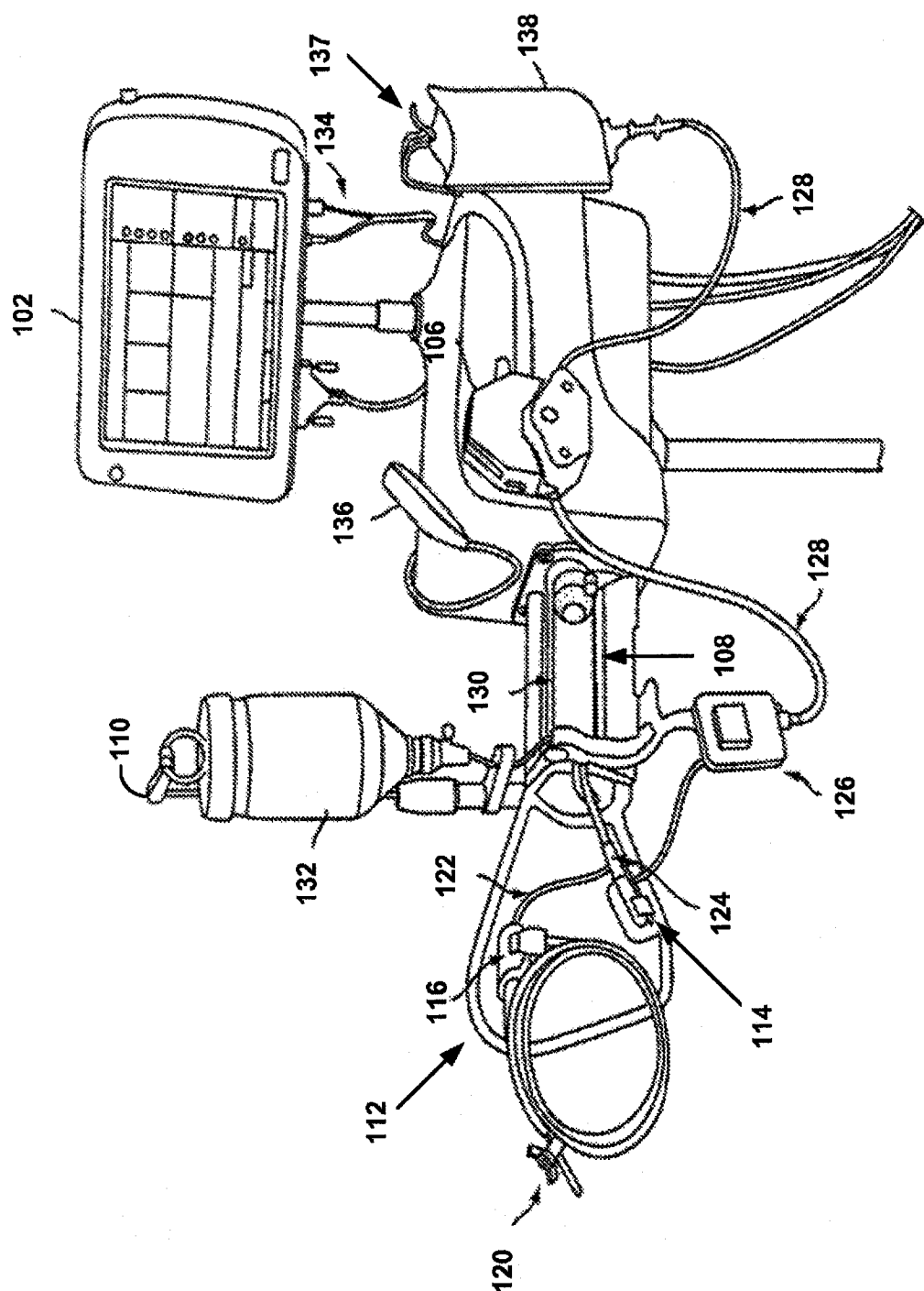


图 1B

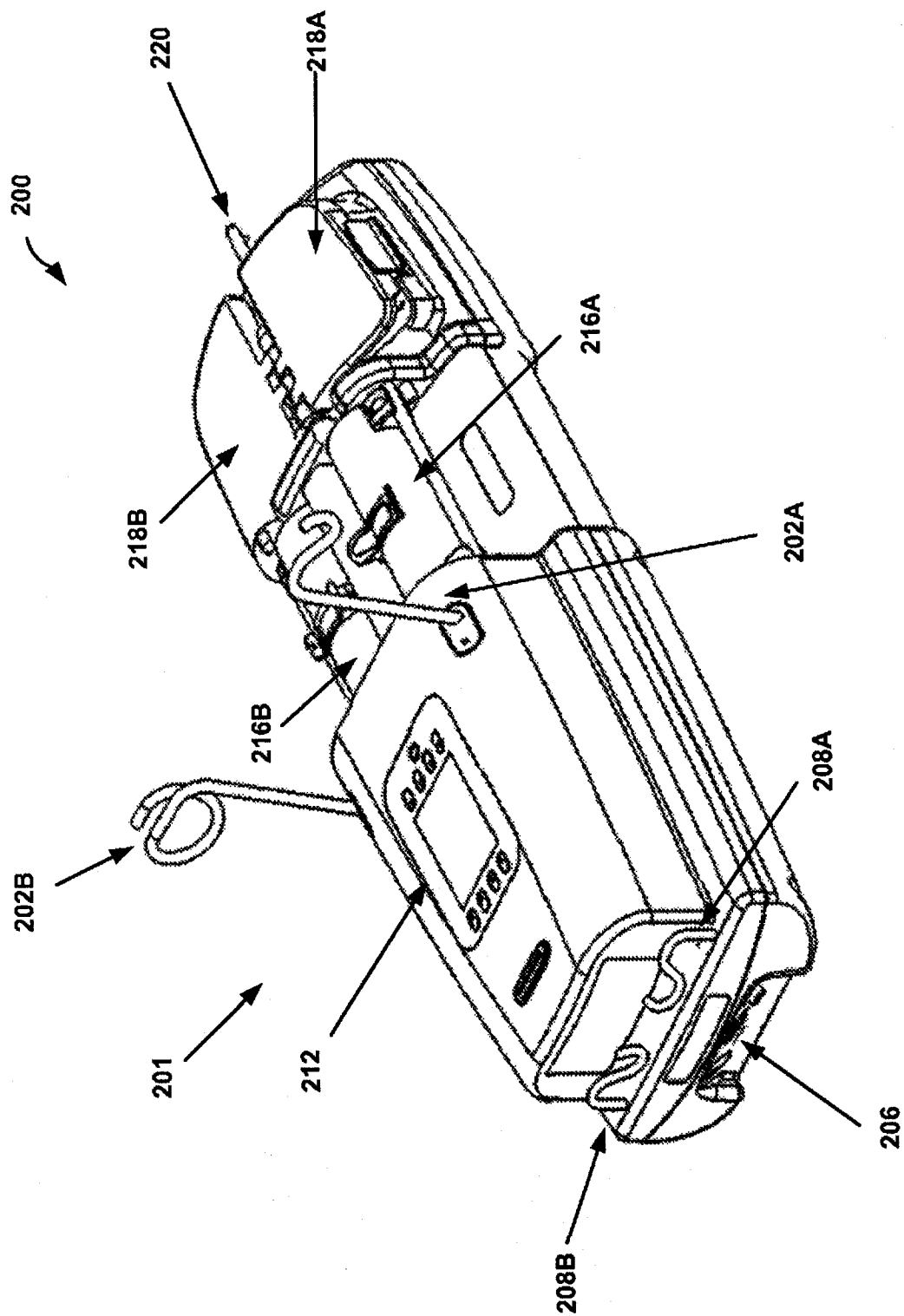


图 2A

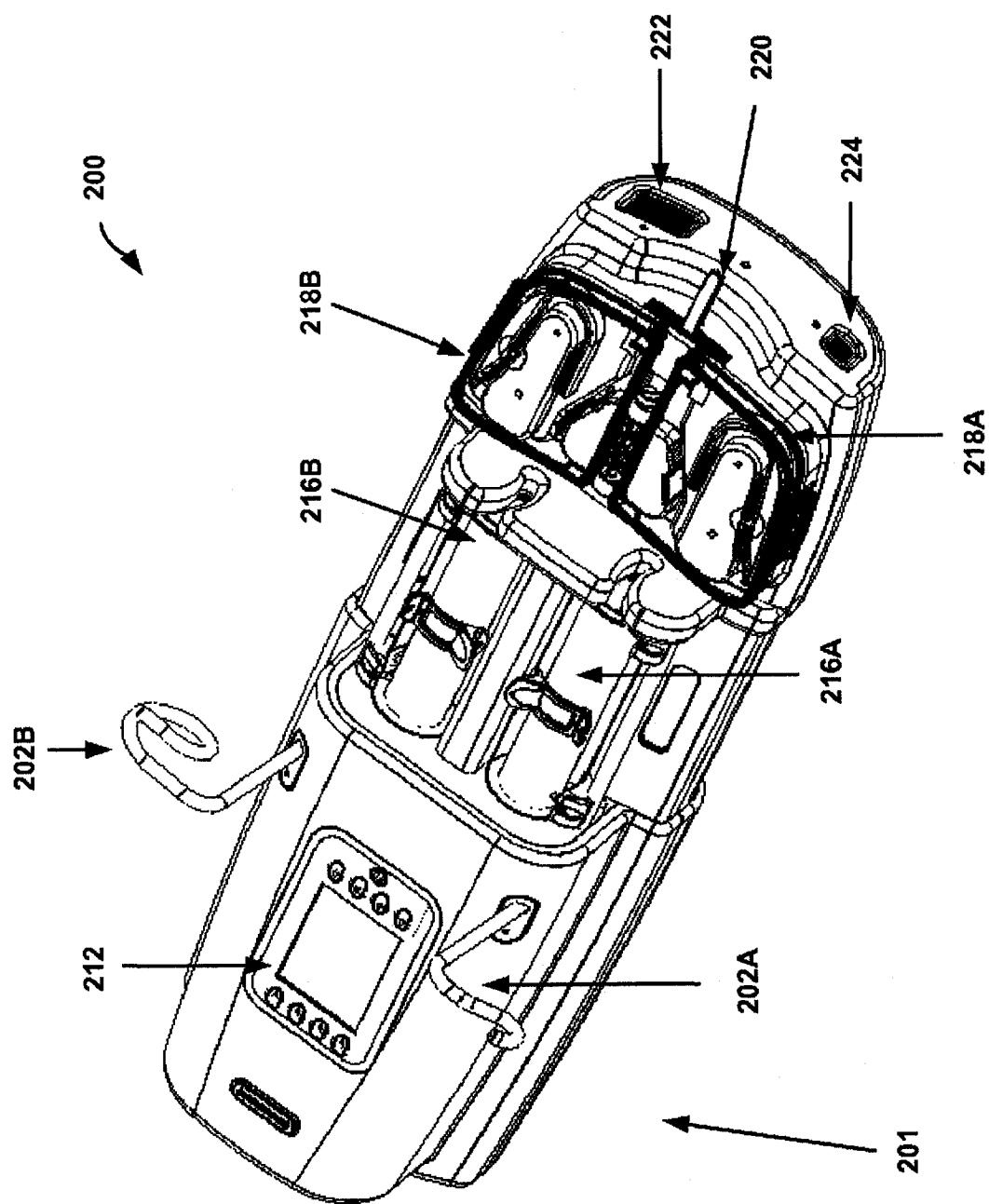


图 2B

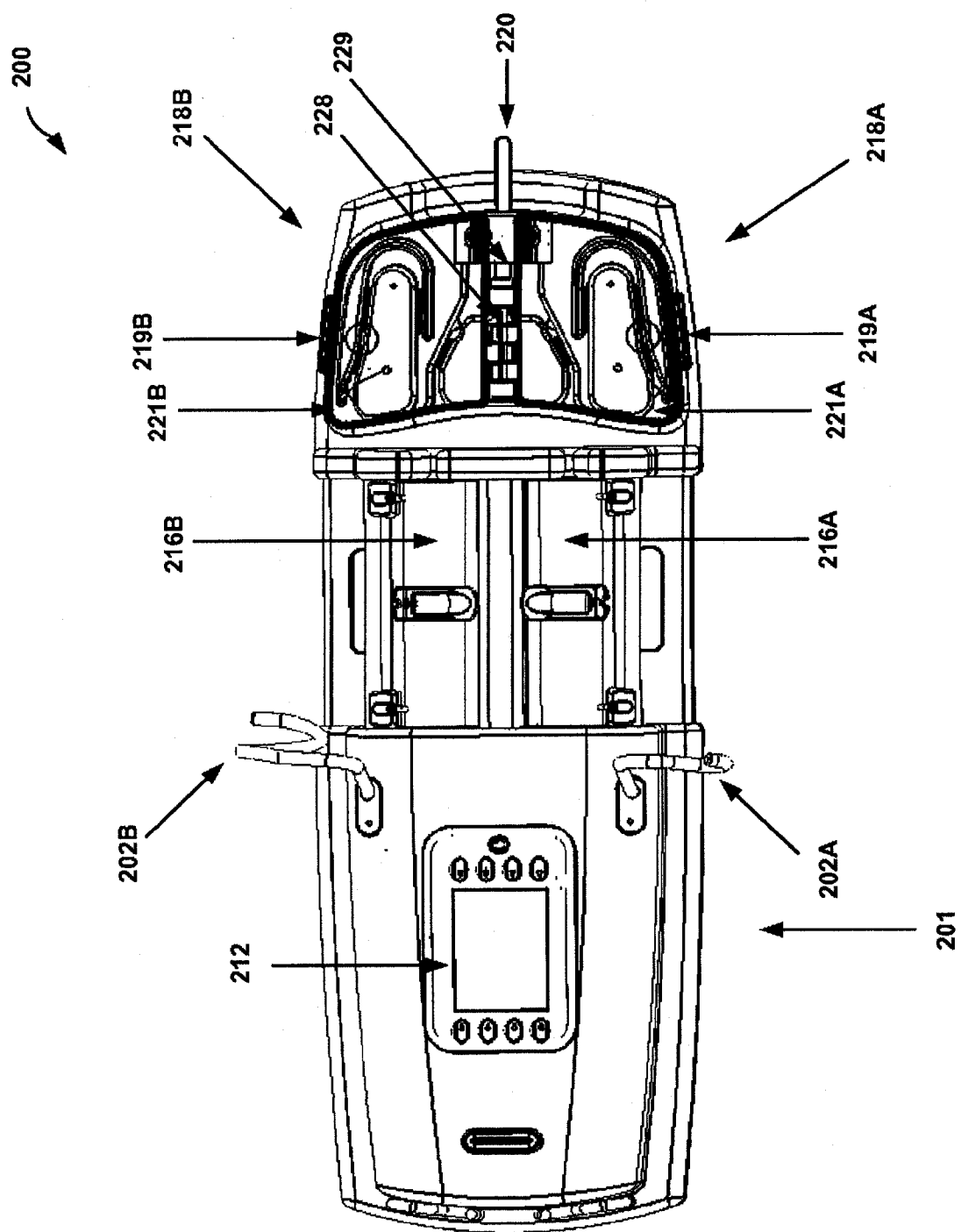


图 2C

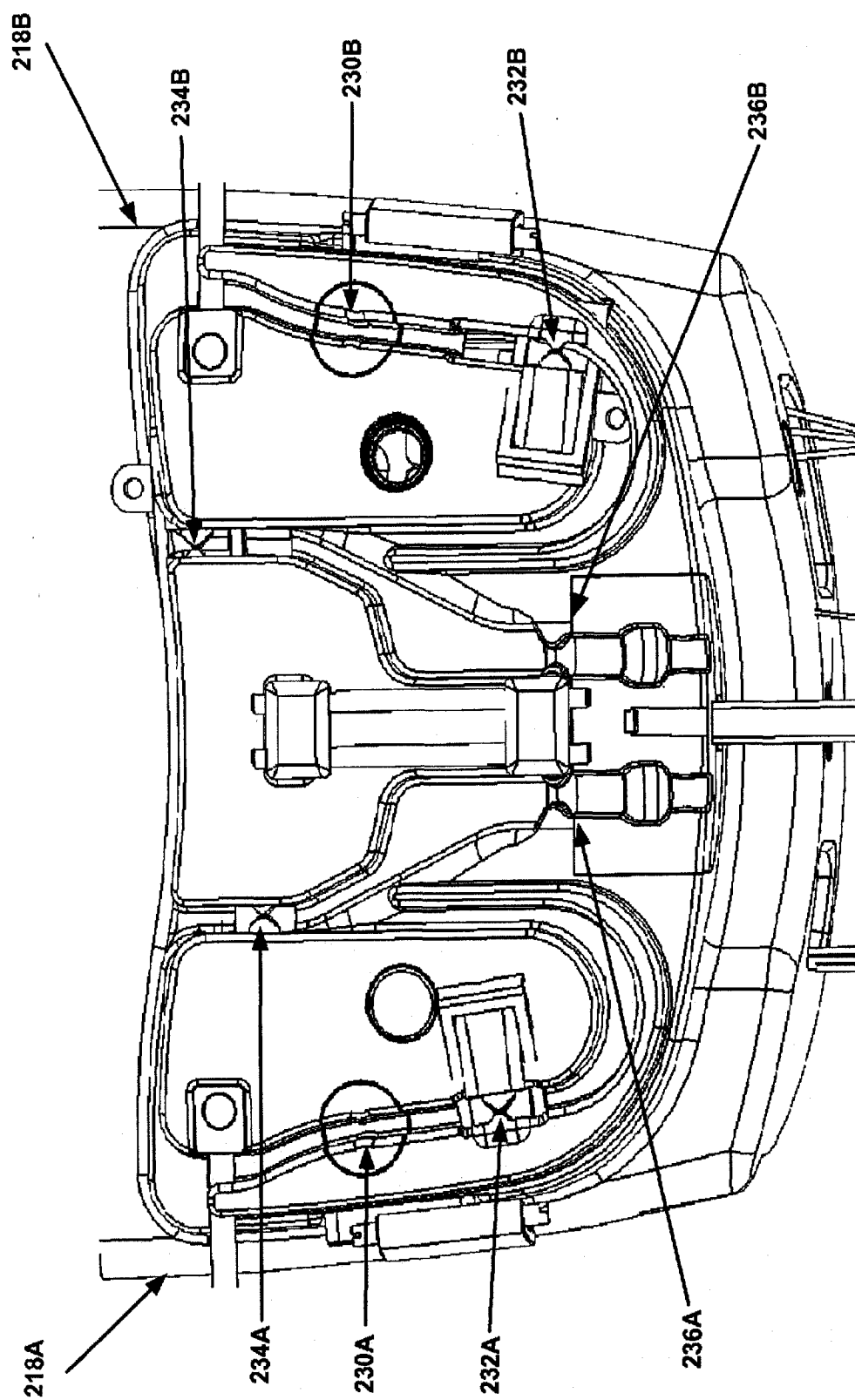


图 2D

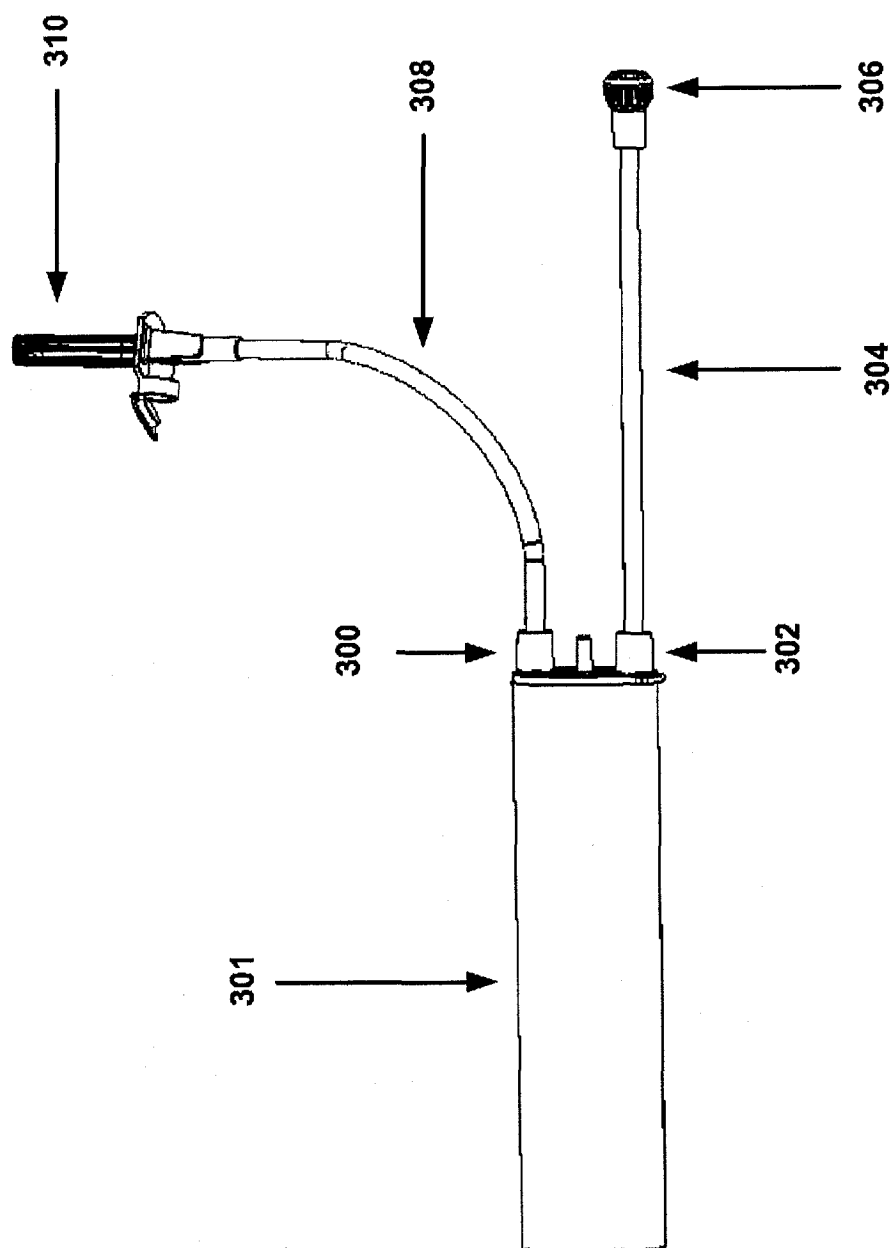


图 3

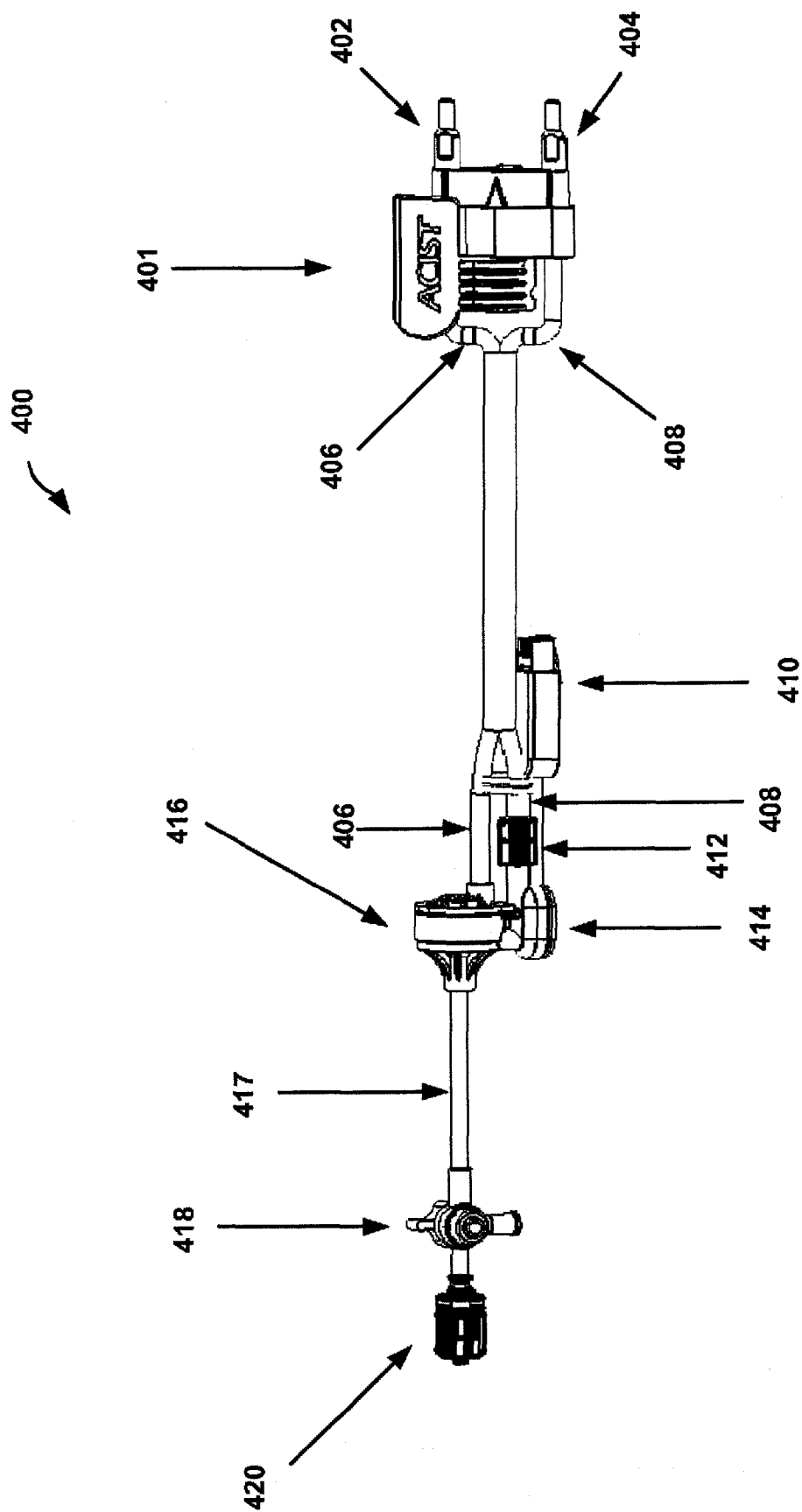


图 4

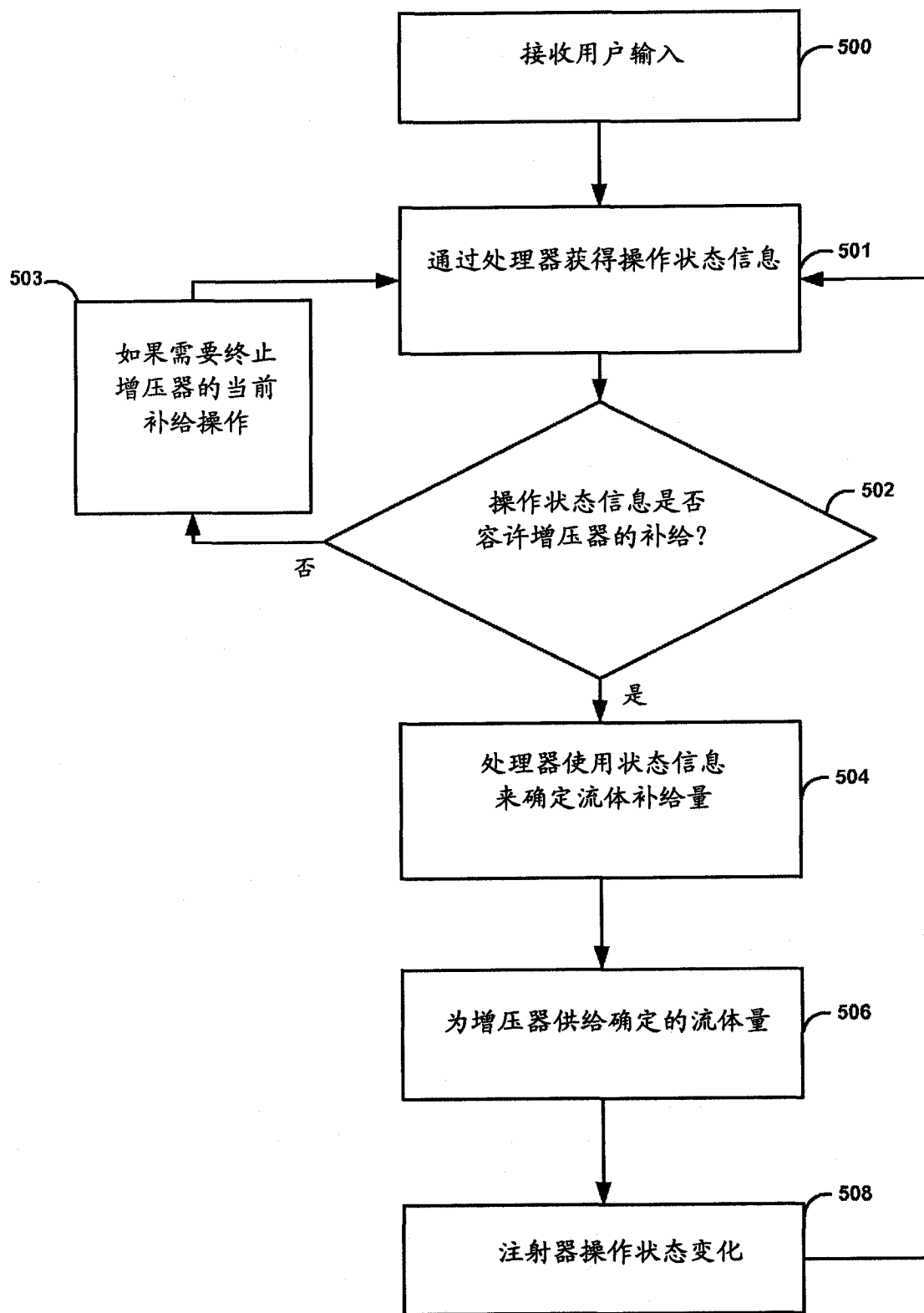


图 5

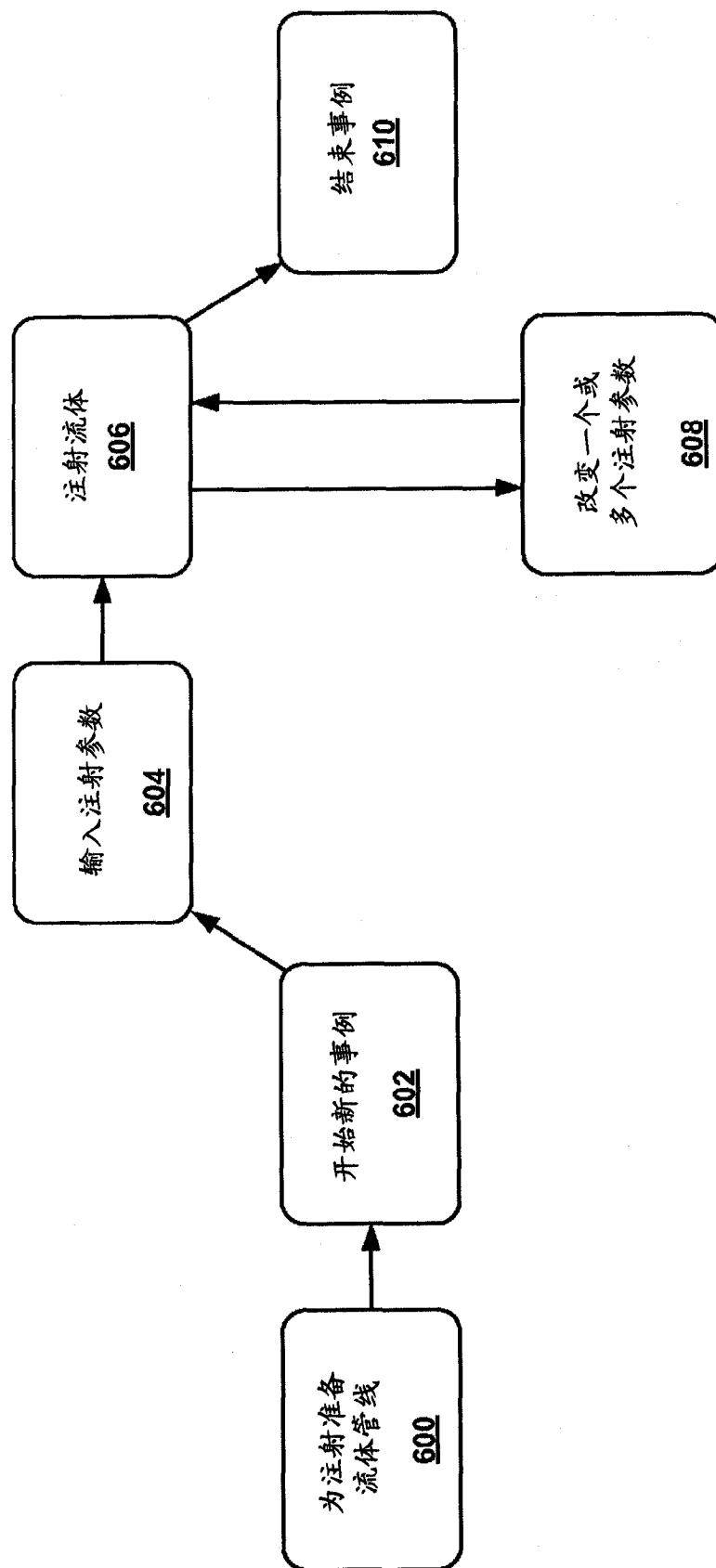


图 6