



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102821867 A

(43) 申请公布日 2012. 12. 12

(21) 申请号 201180017645. 0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 03. 10

B05B 9/00 (2006. 01)

(30) 优先权数据

B05B 9/08 (2006. 01)

12/754, 209 2010. 04. 05 US

B05B 12/00 (2006. 01)

B05B 12/08 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 09. 27

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2011/027870 2011. 03. 10

(87) PCT申请的公布数据

W02011/126656 EN 2011. 10. 13

(71) 申请人 瓦格纳喷涂技术有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 韦恩·D·罗本斯

格雷戈里·韦恩·帕克赫斯特

詹姆士·利奥·坎贝尔

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 周晨

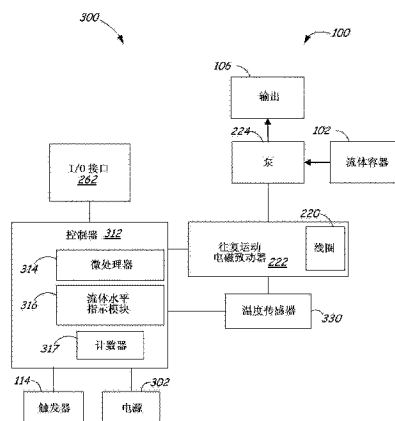
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 5 页

(54) 发明名称

无空气流体喷射器中的流体水平指示器

(57) 摘要

本发明公开内容整体上涉及用于喷射诸如油漆、着色剂等流体材料的系统和装置,更具体地但非限制性地涉及用于无空气流体喷射器的流体水平指示器。在一个示例中,无空气流体喷射器(100)被提供,并包括流体容器(102)、控制器(312)以及由控制器(312)实施的流体水平指示模块(316),用于产生表示流体容器(102)中的流体材料的水平的指示。



1. 一种无空气流体喷射器,包括:  
流体容器;  
控制器;和  
流体水平指示模块,所述流体水平指示模块由控制器实施,以产生流体容器中的流体材料的水平的指示。
2. 根据权利要求1所述的无空气流体喷射器,其中,所述控制器包括微处理器。
3. 根据权利要求1所述的无空气流体喷射器,还包括:  
流体泵机构;和  
电气驱动装置,配置成驱动流体泵机构,其中所述控制器配置成施加电流至电气驱动装置以操作流体泵机构,其中所述指示由流体水平指示模块产生,并作为由控制器施加的电流的函数。
4. 根据权利要求3所述的无空气流体喷射器,其中所述电气驱动装置包括往复电磁致动器,所述电流包括由控制器施加至电磁致动器的脉冲。
5. 根据权利要求4所述的无空气流体喷射器,其中所述控制器包括计数器,所述计数器配置成对施加至电磁致动器的脉冲数量进行计数,其中所述流体水平指示模块基于计数器的值产生所述指示。
6. 根据权利要求5所述的无空气流体喷射器,其中所述指示基于计数器的值和阈值的比较产生。
7. 根据权利要求6所述的无空气流体喷射器,还包括配置成由用户实施以重新设定计数器的控制机构。
8. 根据权利要求7所述的无空气流体喷射器,其中所述控制器配置成响应于由用户实施以重新设定计数器的控制机构调整所述阈值。
9. 根据权利要求4所述的无空气流体喷射器,其中所述流体水平指示模块基于施加至电磁致动器的脉冲的数量和施加至电磁致动器的脉冲的幅值中的至少一个产生所述指示。
10. 根据权利要求1所述的无空气流体喷射器,还包括配置成提供表示与泵机构相关联的温度的指示至控制器的温度传感器。
11. 根据权利要求1所述的无空气流体喷射器,其中所述温度传感器包括配置成感测泵机构中的致动器的温度的热电偶。
12. 根据权利要求1所述的无空气流体喷射器,其中所述无空气流体喷射器不包括在流体容器中的流体水平传感器。
13. 一种用于无空气流体喷射器的控制器,所述控制器包括:  
部件,配置成提供多个电流脉冲至无空气流体喷射器的电气驱动装置;  
计数器,配置成存储表示施加至电气驱动装置的脉冲的数量中的一个或更多的值;和  
流体水平指示模块,配置成基于计数器产生流体水平的指示。
14. 根据权利要求13所述的控制器,其中所述电气驱动装置包括往复电磁致动器,所述往复电磁致动器配置成驱动流体泵机构用于给由流体容器提供的流体增压。
15. 根据权利要求14所述的控制器,其中所述控制器将计数器的值与阈值相比较,并且响应于此,产生被提供至用户用于表示流体容器中的流体水平的指示。
16. 根据权利要求15所述的控制器,其中所述阈值与容器中的流体的阈值水平相关

联,被提供至用户的指示表示低于阈值的容器中的流体的水平。

17. 一种产生流体容器的流体水平指示的方法,所述方法包括步骤:

施加多个电流脉冲至驱动流体泵机构的电磁致动器;

保持表示被施加至电磁致动器的多个电流脉冲的计数器;和

基于计数器的值产生流体容器水平指示。

18. 根据权利要求 17 所述的方法,还包括:比较计数器与阈值。

19. 根据权利要求 18 所述的方法,其中所述计数器存储表示被施加至电磁致动器的电流脉冲的数量的值。

20. 根据权利要求 19 所述的方法,其中存储在计数器中的值表示被施加至电磁致动器的多个电流脉冲中的每个电流脉冲的幅值。

## 无空气流体喷射器中的流体水平指示器

### 背景技术

[0001] 示例性的流体喷射器包括喷涂系统,该喷涂系统具有配置成通过空气将(诸如油漆、油墨、清漆、纹理、杀虫剂、除草剂、食品等)流体材料喷射到表面上的装置。通常使用例如压力送料机构、重力送料机构、和/或吸入送料机构由流体容器提供流体材料。例如,在一个示例性的无空气喷漆系统中,吸管组件延伸到油漆容器中,用于提供油漆材料至泵机构,该泵机构将加压的油漆输送至输出喷嘴或尖端。吸管组件(其例如可以包括流体过滤器)的端部被定位在容器中的油漆材料中。

[0002] 上文的论述被提供仅是用于通用的背景信息,而并非旨在用作帮助确定所要求保护的的主题的范围。

### 发明内容

[0003] 本发明公开内容整体上涉及用于喷射诸如油漆、着色剂等流体材料的系统和装置,更具体地但非限制性地涉及用于无空气流体喷射器的流体水平指示器。

[0004] 在一个示例性的实施例中,无空气流体喷射器被提供,并包括流体容器、控制器以及流体水平指示模块,所述流体水平指示模块由控制器实施以产生表示流体容器中的流体材料的水平的指示。

[0005] 在一个示例性的实施例中,一种用于无空气流体喷射器的控制器被提供。所述控制器包括配置成提供多个电流脉冲至无空气流体喷射器的电气驱动装置的部件;配置成存储表示施加至电气驱动装置的脉冲的数量一个或更多的值的计数器;和配置成基于计数器产生流体水平的指示的流体水平指示模块。

[0006] 在一个示例性的实施例中,一种产生流体容器的流体水平指示的方法被提供。所述方法包括步骤:施加多个电流脉冲至驱动流体泵机构的电磁致动器;保持表示被施加至电磁致动器的多个电流脉冲的计数器;和基于计数器产生流体容器水平指示。

[0007] 通过阅读以下的详细描述,将明白这些和各种其它的特征和优点。发明内容并不是意图区别所要求保护的的主题的关键特征或必要特征,也不是意图用于帮助确定所要求保护的的主题的范围。所要求保护的的主题不限于解决背景技术中提到的任一或全部缺点的实施方式。

### 附图说明

[0008] 图 1 是根据一个实施例的无空气流体喷射器的透视图。

[0009] 图 2 是根据一个实施例的图 1 中示出的无空气流体喷射器的横截面视图。

[0010] 图 3 是根据一个实施例的包括流体水平指示模块的无空气流体喷射器的方块图。

[0011] 图 4 示出根据一个实施例的用于无空气流体喷射器的示例性的控制界面。

[0012] 图 5 是根据一个实施例的用于提供流体水平指示的方法的流程图。

### 具体实施方式

[0013] 图 1 示出了一种配置成通过空气将流体材料（例如油漆、清漆、着色剂、食品、杀虫剂、油墨等）喷射到表面上的流体喷射器 100。在图 1 中所示出的实施例中，喷射器 100 包括手持式喷射枪，然而，喷射器 100 可以包括其它配置并且可以被用来喷射其它类型的材料。

[0014] 喷射枪 100 示例性地包括无空气系统并采用用于从油漆源（示例性地为流体容器 102）中泵抽油漆材料的泵机构。在其它实施例中，喷射枪 100 可以包括空气驱动或者空气辅助系统。

[0015] 喷射枪 100 包括容纳用于控制喷射器 100 的操作的电气部件和可操作地耦合或连接以驱动泵机构的电驱动器或马达的外壳 104。泵机构将来自容器 102 的油漆输送至输出喷嘴 106，该输出喷嘴 106 具有用于生成期望的喷射图案的特定尺寸和形状。吸管组件（图 1 中未示出）位于容器 102 内，并提供从容器 102 的流体路径。在一个实施例中，吸管组件延伸到壳体 104 中和 / 或连接至流体容器盖 108 的一部分。盖 108 由壳体 104 和 / 或设置在壳体 104 内的马达 / 泵组件支撑。

[0016] 喷射枪 100 还包括允许使用者保持和控制喷射枪 100 的操作的把手 112 和触发器 114。电源（图 1 中未示出）为喷射枪 100 供给电力。例如，电源可以包括连接至诸如壁装电源插座的交流（AC）电源的电源线。在另一个示例中，电源可以包括诸如电池组的直流（DC）电源。一个示例性的电池组可以包括一次（例如，不可充电）电池和 / 或二次（例如，可充电）电池。电池组可以被安装至喷射枪 100（例如，安装至把手 112）或可以是在喷射枪 100 的外部并且通过电源线连接至喷射枪 100。

[0017] 容器 102 被利用连接机构（整体地由参考数字 110 示出）可拆卸地连接至盖 108，从而允许容器 102 被卸下用以填充、清洁等。在一个示例中，容器 102 可以被从盖 108 卸下并被沿不同方位重新连接或者例如用不同的容器替换。

[0018] 图 2 是喷射枪 100 的一部分的横截面视图，并示出了外壳 104 的内部部件中的一些或全部。图 2 示出可操作于驱动泵机构的电气驱动装置的一个实施例。如图所示，电气驱动装置包括往复电磁致动器 222，该往复电磁致动器配置成驱动泵机构 224。在一个实施例中，致动器 222 通过例如施加作为 AC 电源的函数的脉冲至致动器 222 的线圈 220 而操作。在另一实施例中，DC 电源（诸如电池组）可以用于提供电流至线圈 220。在一种情形中，控制器配置成利用 DC 电源以提供电流脉冲至线圈 220。在一个特定的示例中，控制器通过使用脉宽调制（PWM）等提供“模拟”AC 信号。

[0019] 往复电磁致动器 222 包括磁性电枢 242 和线圈 220，该线圈 220 被围绕层压的堆叠体（或“芯”）240 的至少一部分缠绕。在示出的实施例中，芯 / 线圈组件在外壳 104 内是静止的或被固定在外壳 104 内，而电枢 242 配置成例如使用枢轴组件 244 移动或枢转。因此，电枢 242 基于施加至线圈 220 的电流沿着一个或更多的方向 243、245 相对于芯 / 线圈组件移动。在示出的实施例中，在电流被施加至线圈 220 时，电枢 242 被朝向芯 240 磁性吸引（沿着由箭头 243 表示的方向）。电枢 242 被朝向芯 240 吸引的力与施加至线圈 220 的电流量成比例（或以其它方式相关联）。

[0020] 电枢 242 配置成机械接触和驱动泵机构。例如，在示出的实施例中，电枢 242 接触和驱动柱塞 246，该柱塞连接至随泵机构（例如在气缸内）的一部分一起移动的活塞 247。活塞 247 的移动朝向输出装置 106 驱动流体通过流体路径 250。流体被通过流体管 256 由流

体源（即流体容器 104）供给。止回阀 252 设置在流体路径 250 中，并允许在第一方向 251 上的流体流。止回阀 252 被弹簧 254 偏压，用于限制或防止在第二方向 253 上的流体流。

[0021] 偏置机构（示例性地弹簧 248）提供对活塞 237 的在方向 245 上的偏置力，该方向 245 与活塞 247 被电枢 242 驱动所沿的方向 243 相反。以这种方式，电枢 242 包括往复构件，该往复构件响应于由弹簧 248 施加的力以及线圈 220 和电枢 242 之间的磁场相互作用移动或摆动。在一个实施例中，与柱塞 246 接触的表面 241 配置成沿着流体路径 250 的长度在大致直线的方向上移动。

[0022] 为了示出，在第一动作期间电流被施加至线圈 220，导致了电枢 242 致动活塞 247 和通过路径 250 驱动油漆至输出装置 106。在第二动作期间，线圈 220 中的电流被移除（或另外地被减小），导致了弹簧 248 朝向电枢 242 致动活塞 247。在活塞 247 被弹簧 248 在方向 245 上致动时，弹簧 254 使止回阀 252 闭合并且额外的流体被从流体容器通过流体管 256 抽取。额外的流体之后被在泵机构的随后的动作期间通过流体路径 250 泵抽至输出装置 106。在一个实施例中，施加至线圈 220 的电流在高值和低值之间进行脉冲，引起电枢 242 的往复运动以驱动活塞 247。

[0023] 喷射枪 100 还包括电子部件 260，诸如印刷电路板和相关的部件。在一个实施例中，喷射枪 100 的电子部件 260 可以包括配置成控制喷射枪 100 的操作的控制器。例如，电子部件 260 可以包括微处理器。喷射枪 100 还可以包括配置成提供用于用户输入和 / 或输出的控制接口 262。例如，控制接口 262 可以包括用于例如选择操作模式的一个或更多的用户致动的按钮，并且还可以包括一个或更多的输出装置，诸如光（例如 LED、LCD）、可听得见的警告等。

[0024] 图 3 示出根据一个实施例的喷射枪 100 的方块图 300。AC 电源 302（例如由壁装电源插座供给的电力）供给用于喷射枪 100 的电力。在其他的实施例中，电源 302 可以包括 DC 电力。通过举例的方式，供给至喷射枪 100 的 AC 电力可以具有从大约 100 伏 (V) AC 至大约 120V AC 的范围变化的电压，依赖于特定的源 302。在一些情形中，供给至喷射枪 100 的 AC 电力可以达到大约 240V AC。另外，依赖于特定的源 302，AC 电力的频率可以是 50 赫兹 (Hz)、60Hz 等。

[0025] 电磁致动器 222 配置成驱动泵机构 224 并输送加压的油漆材料至输出装置 106。来自电源 302 的 AC 电流的至少一部分被施加至致动器 222 的线圈 220，以驱动流体泵机构 224。泵机构 224 操作的速度和功率是供给至线圈 220 的电流波形的幅值、频率和 / 或相位的函数。

[0026] 根据一个实施例，控制器 312 配置成通过控制施加至线圈 220 的电流，来控制致动器 222 和泵机构 224 的操作。例如，在触发器 114 被激活时，控制器 312 使用微处理器 314 来控制施加至线圈 220 的电流脉冲的相位、频率和 / 或幅值。

[0027] 通过举例的方式，控制器 312 可以通过增加电流脉冲的频率来增加泵机构 224 的速度，还可以通过降低电流脉冲的频率来降低泵机构 224 的速度。通过控制器 312 施加至线圈 220 的电流脉冲的频率可以是来自电源 302 的输入 AC 信号的函数（例如施加至线圈 220 的电流脉冲的频率可以例如等于 AC 电源的频率、是其的两倍、一半、四分之一或任何期望的系数）。以这种方式，AC 电力循环跳跃可以被用于速度控制。为了示出，在第一示例性的操作模式中，控制器 312 在 AC 电力信号波形的每一上升沿时供给电流脉冲至线圈 220，而

在第二示例性的操作模式中控制器 312 在 AC 电力信号波形的每一其它的上升沿时供给脉冲至线圈 220。

[0028] 对于致动器 222 的电力控制,控制器 312 可以配置成控制 AC 电力波形的幅值和 / 或相位。例如,在一个实施例中,控制器 312 执行 AC 电源的相位控制、或相位截止 (cutting)。在一个实施例中,控制器 312 控制施加至线圈 220 的电流脉冲的幅值。例如,控制器 312 可以基于选择的操作模式 (例如低电力、中间电力、高电力等) 对 AC 波形成形,以具有特定的幅值。

[0029] 对电力控制的调整影响了泵机构 224 的每一冲程的位移量。通过举例的方式,与在“低电力”操作模式中的一个冲程相比,在“高电力”操作模式中的一个冲程期间,更大体积的油漆材料被泵机构 224 加压。

[0030] 注意到,这些是速度和电力控制的示例,不是意图限制此处描述的构思的范围。

[0031] 用于选择喷射枪 100 的操作模式的用户控制可以被设置在输入 / 输出接口 262 上。接口 262 提供例如用于接收用户输入和 / 或提供反馈给用户的一个或更多的装置。在一个实施例中,接口 262 包括控制面板,诸如图 4 中显示的示例性的控制面板 400。

[0032] 示例性的控制面板 400 包括电力控制按钮 402,该电力控制按钮使用户能够选择一个或更多的电力控制模式。在示出的实施例中,提供了三种电力控制模式 (即“低”、“中间”以及“高”电力控制模式)。可视的指示器 406 (示例性地,发光二极管 (LED) 408) 被设置用于指示已选择的电力控制模式。在一个示例性的实施例中,致动器 222 分别在低电力模式、中间电力模式以及高电力模式以大约 50 瓦、85 瓦以及 120 瓦操作。

[0033] 控制面板 400 还包括速度控制按钮 404,该速度控制按钮使用户能够选择一个或更多的速度控制模式。在示出的实施例中,提供了三种速度控制模式 (即“慢”、“中”以及“快”三种速度控制模式)。可视的指示器 410 (示例性地,发光二极管 (LED) 412) 被设置用于指示已选择的的速度控制模式。

[0034] 在按钮 402 和 404 被用户按压时,控制器 312 基于已选择的电力和 / 或速度控制模式操作以产生被施加致动器 222 的线圈 220 的电流脉冲。通过举例的方式,用户可以基于特定的喷射涂覆,选择喷射枪 100 的期望的电力和速度。例如,在使用期间,用户可以基于目标喷射区域 (例如用户靠近诸如窗口、天花板、地板等的物体喷射,以及期望例如增加的喷射控制) 在不同的电力和速度模式之间切换。可以基于喷射枪 100 的性能选择电力和速度模式。流体喷射器的用户的一个考虑是流体在表面上的输送速率。每种工作可能依赖于被施加的流体的粘度、表面上的流体的期望的覆盖率或厚度、喷嘴或尖端的尺寸和形状、以及无数的其它考虑而一定程度地变化。

[0035] 根据一个实施例,喷射枪 100 可以包括温度传感器 330,该温度传感器提供表示致动器 222 的操作温度的反馈至控制 312。在一个实施例中,温度传感器 330 包括内置在致动器 222 的层压的叠层体 (即芯 240) 中和 / 或上的热电偶。基于由传感器 330 指示的温度,控制器 312 可以自动地调整致动器 222 的操作电力和 / 或速度,和 / 或激活设置在接口 262 上的报警指示器。为了示出,在一些情形中,流体喷射器的最大操作温度受工业安全规则和标准的约束。另外,致动器 222 可能受最大的可允许操作温度的约束,以防止喷射枪 100 的致动器 222 和 / 或其他部件的损坏。通过控制器 312 的电力和 / 或速度的自动调整是有利的,因为它可以允许喷射枪 100 在更高的电力和 / 或速度下操作。

[0036] 在诸如喷射枪 100 的无空气流体喷射器中,为了减小或防止流体材料从输出喷嘴或尖端的溅射或射出,期望防止或另外地限制空气进入流体流。为了示出,在喷射枪 100 中,吸管组件的入口端被定位在流体材料中、靠近容器 102 的底表面。如果喷射枪 100 操作直到流体容器 102 是空的为止或大致是空的为止,那么吸管组件的入口端可以暴露至容器 102 中的空气,其可能通过吸管组件进入流体流路径。在后续的使用时,流体流路径中的空气可能导致溅射以及非均匀的流体喷射。

[0037] 根据一个实施例,控制器 312 包括流体水平指示模块 316,该流体水平指示模块配置成提供容器 102 中的流体水平的指示。模块 316 可以包括与控制器 312 相关联的软件、硬件和 / 或固件。例如,模块 316 可以用处理器 314 来实施,用于监控容器 102 的流体水平,而不在容器 102 中使用液体水平传感器。根据一个实施例,模块 316 配置成产生通过接口 262 提供给用户的低或空的流体容器报警信号。例如,报警信号或指示器可以在容器 102 中的流体水平处于阈值或低于阈值(例如剩余 5%、剩余 10%、剩余 20% 等)时被提供给用户,从而使得在容器 102 是基本上空的和吸管组件的入口被暴露至空气之前用户能够停止喷射枪 100 的操作(例如以再次充满容器 102)。

[0038] 参考图 4,在一个实施例中,控制器 312 配置成激活设置在面板 400 上的流体水平报警指示器 416。指示器 416 包括一对发光体 418(例如 LED 等),其在流体水平处于或低于阈值水平时进行(例如连续地、间断地等的)照射。注意到,这是流体水平指示器 416 的一个示例,可以利用其他配置的指示器 416。例如,指示器 416 可以包括多于或少于两个的发光体 418,和 / 或可以包括可听得见的警告等。

[0039] 在一个实施例中,控制器 312 的流体水平指示模块 316 基于已选择的速度和电力控制模式中的一个或更多个产生流体水平报警信号。例如,在一个实施例中,流体水平指示模块 316 产生流体水平报警信号,作为施加至线圈 220 的脉冲的数量的函数。在另一实施例中,流体水平指示模块 316 产生流体水平报警信号,作为施加至线圈 220 的脉冲的数量和每一泵冲程的位移(即每一脉冲的幅值)的函数。

[0040] 如图 3 所示,控制器 312 包括计数器 317。在一个实施例中,计数器 317 表示施加至线圈 220 的脉冲的数量。可替代地或另外地,计数器 317 可以表示从泵机构 224 泵吸的流体的体积。例如,计数器 317 可以包括基于泵的冲程数量(即施加至线圈 220 的脉冲数量)和每一冲程的位移(即施加至线圈 220 的每一脉冲的幅值)的值。计数器 317 的值与阈值相比较,用于产生流体水平报警信号。例如,控制器 312 可以例如将不同容器尺寸(例如一品脱、一夸脱、一加仑、五加仑等)的阈值存储在查找表中。基于缺省值或用户定义的流体容器尺寸,控制器 312 确定适合的阈值,该阈值与计数器 317 相比较,用于产生流体水平报警信号。

[0041] 图 5 是示出根据一个实施例的用于提供流体水平报警指示器的方法 500 的流程图。为了示出的目的,将在无空气喷射枪 100 的示意图 300 的情形中描述了方法 500。然而,注意到可以在其它类型的流体喷射系统和装置中使用方法 500。

[0042] 在步骤 502,喷射枪 100 的控制器 312 被设定用于特定的容器尺寸。例如,控制器 312 在制造时可以设定成缺省容器尺寸(例如一夸脱、一加仑等)。可替代地或另外地,步骤 502 可以包括接收来自用户的表示被使用容器 102 的尺寸的输入。流体容器 102 被在步骤 503 用流体填充。在一个示例中,流体容器 102 由用户填充至(或高于)特定的已知水



平。例如,流体容器 102 可以包括可视的标识(即“填充”线)。用户可以填充流体容器至或高于所述标识。

[0043] 在步骤 504,流体泵机构 224 基于已选择的电力和速度控制模式,响应于用户激活触发器 114 进行操作。施加至线圈 220 的脉冲的数量由计数器 317 存储。在一个实施例中,计数器 317 存储表示被喷射的流体的体积和 / 或容器 102 中剩余的体积的数据。

[0044] 在步骤 508,控制器 312 使用计数器 317 来确定容器 102 中剩余的流体水平是否处于或低于阈值(即基于在步骤 502 设定的容器尺寸选择的阈值)。在一个实施例中,在达到阈值时,控制器 312 激活指示器 416。

[0045] 在步骤 510,喷射枪 100 的操作在流体容器 102 是空的或基本上是空的之前被停止,并且吸管组件的入口被暴露至空气。在一个实施例中,喷射枪 100 的操作通过用户响应于看到指示器 416 释放触发器而被停止。在另一实施例中,喷射枪 100 的操作可以通过控制器 312 被自动地停止。

[0046] 在步骤 512,用户再次填充流体容器 102。计数器 317 在步骤 514 被重新设定,例如通过用户按压图 4 中示出的控制面板 400 上的复位按钮 414。在一个实施例中,可选的步骤 516 可以包括改变在步骤 502 的控制器 312 中设定的容器尺寸。例如,控制器 312 可以利用计数器 317 的之前(即在复位按钮 414 被按压时)的值,用于在后续的操作期间设定或调整所使用的阈值。以这种方式,流体水平指示模块 316 可以包含容器尺寸的变化。

[0047] 在一个实施例中,用户接口部件可以设置成允许用户选择被使用的特定的容器尺寸。例如,在一个实施例中,控制面板 400 可以包括允许该用户指定容器尺寸(例如一品脱、一夸脱、一加仑等)的控制。用于计数器 317 的阈值基于已选择的容器尺寸被调整。

[0048] 使用控制器 312 和流体水平指示模块 316 提供流体水平指示可以在至少几个方面上是有利的。例如,传统的液体水平传感器可能是经常不准确的,并很大程度地依赖于流体容器的方位(即基于容器的不同的倾斜度 / 角度的不同的读数)。另外,传统的液体水平传感器通常难以读数和译出,并且可能没有引起用户的注意。例如,用户可能没有理解液体水平传感器并操作系统,直到液体水平是空的。控制器 312 和液体水平指示模块 316 的使用提供了精确的并且有成本效益的机构,用于给用户提提供流体水平信息。

[0049] 虽然在前面的描述中已经阐述了本发明的各实施例以及本发明公开内容的各实施例的结构细节和功能,但是本发明的公开内容仅是示例性的,可以在细节上改变至由随附权利要求所要表达的术语的广义的通常含义所表示的全部范围,尤其是本发明公开内容的原理内对部件的结构和布置的方面的改变。例如,在保持大体上相同的功能的同时,特定的元件可以依据所述系统或方法的特定应用而改变,而不背离本发明公开内容和 / 或随附的权利要求的范围和精神。

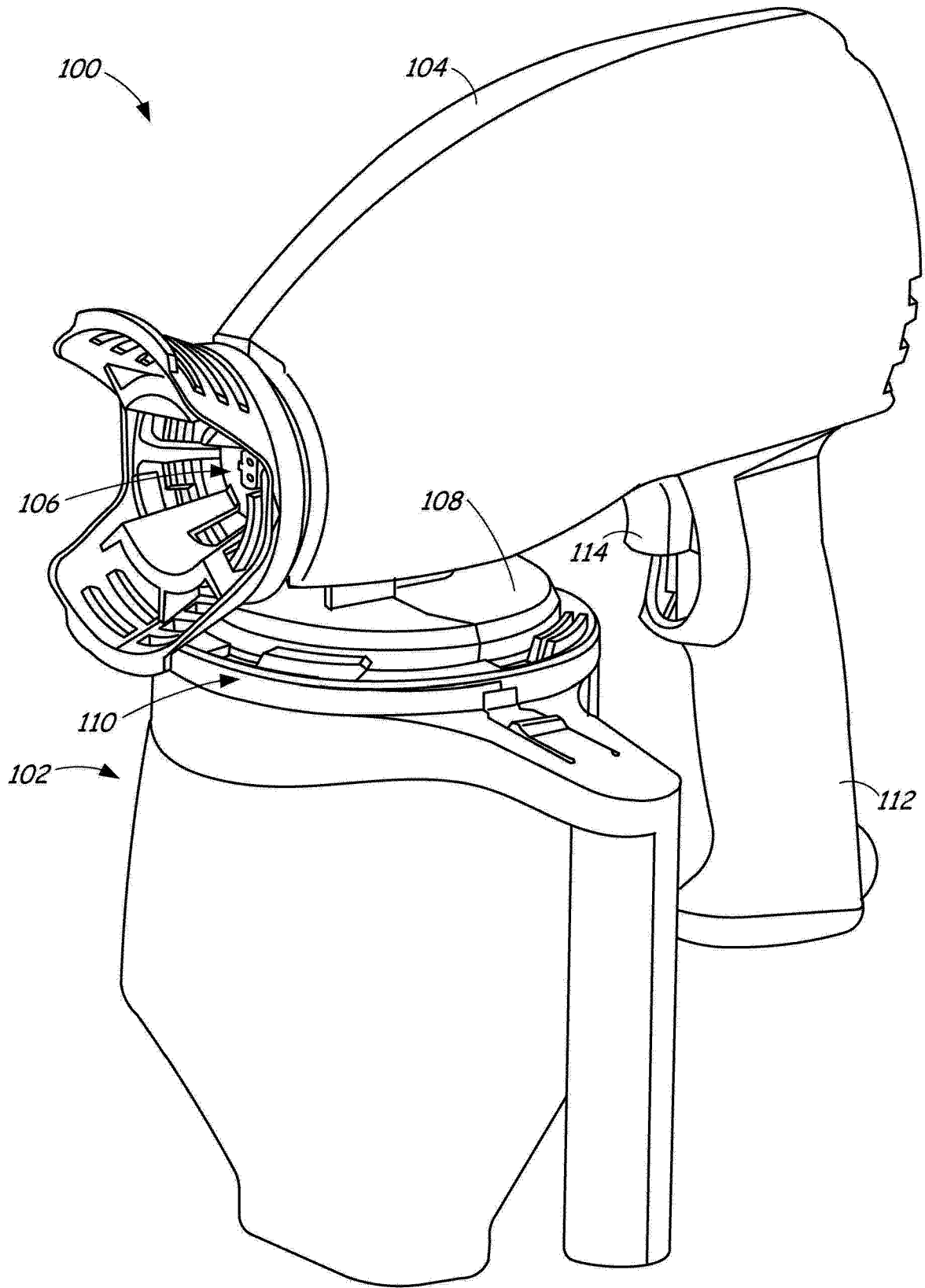


图 1

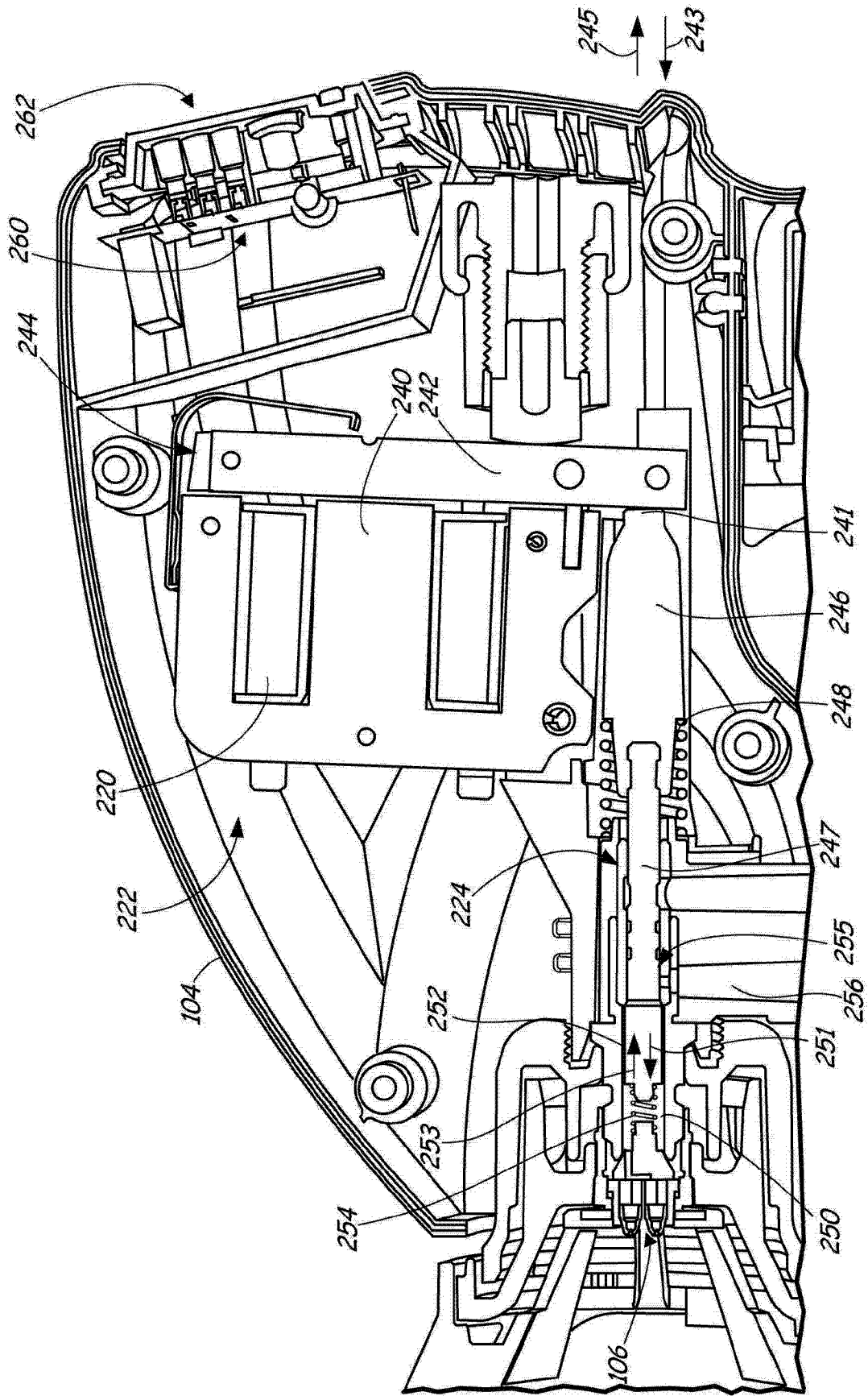


图 2

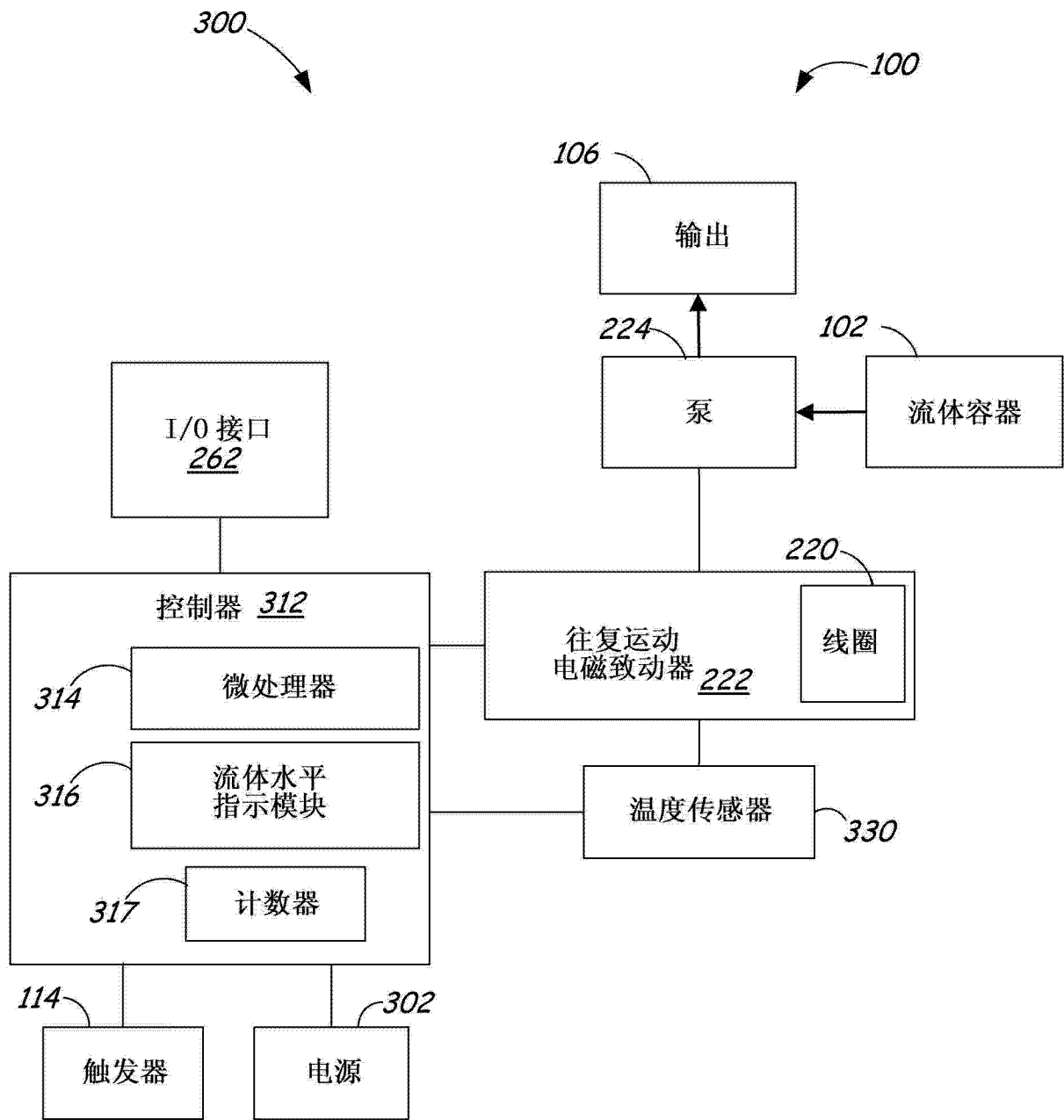


图 3

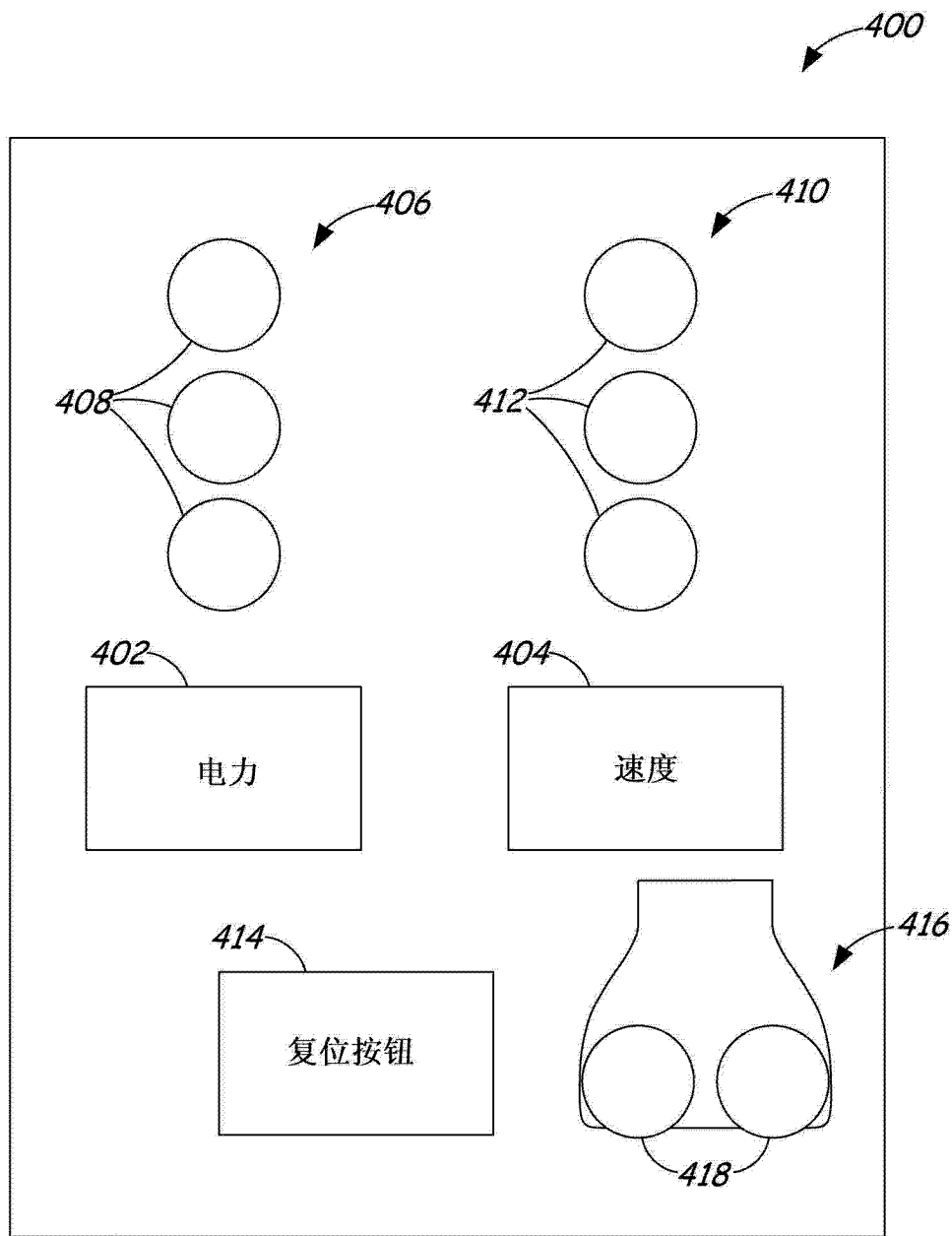


图 4

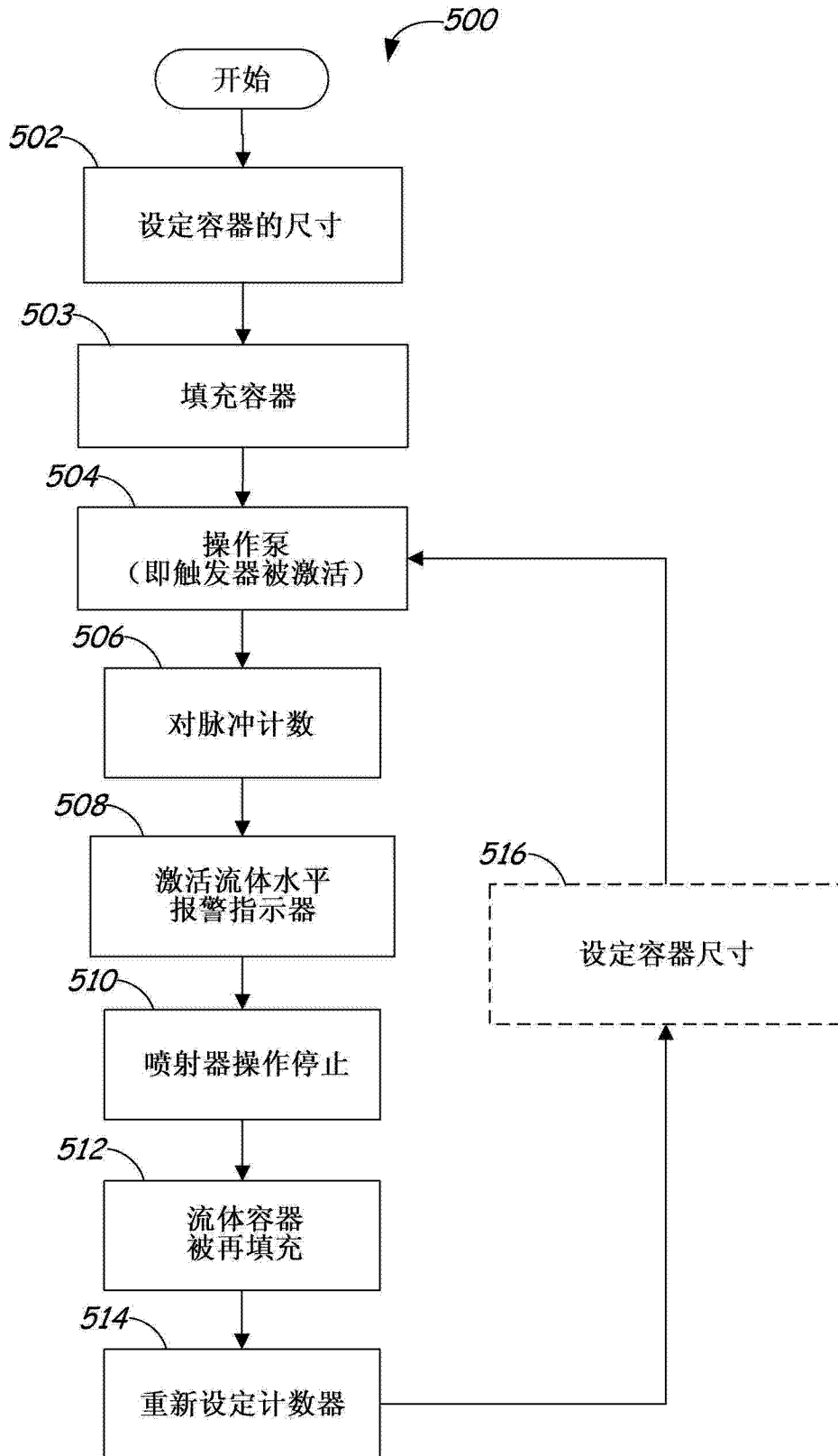


图 5