

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

B05C 11/10

B05C 5/02 B05C 17/01

H05K 3/00



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03101592.1

[43] 公开日 2003年7月30日

[11] 公开号 CN 1432435A

[22] 申请日 2003.1.15 [21] 申请号 03101592.1

[30] 优先权

[32] 2002.1.15 [33] US [31] 10/047221

[71] 申请人 哈罗德J.恩格尔

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 哈罗德J·恩格尔

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

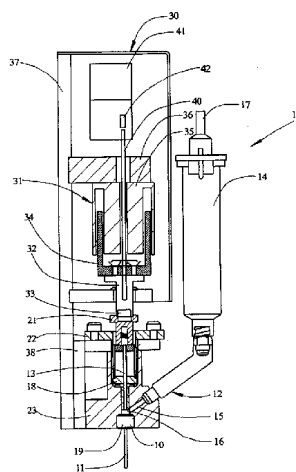
代理人 崔幼平 黄力行

权利要求书3页 说明书9页 附图3页

[54] 发明名称 泵

[57] 摘要

一种使用加压材料源和往复活塞的微量粘性流体分配器，该分配器由可变驱动器来驱动，根据表示活塞位置的信号来控制该可变驱动器，其中对于方向、行程距离、速度、加速度和作用力对该驱动器进行控制，并且该驱动器通过快速断开连接件与活塞接合。



ISSN 1008-4274

1. 一种用于以少量的方式分配粘性流体的系统，该系统包括：与可变致动器接合的可往复移动的活塞；与该致动器有效地连接的可编程序控制器；位置传感器，所述位置传感器检测该活塞的位置并向所述控  
5 制器输出一信号，以反映活塞的大致的瞬时位置，所述控制器包括一个计算机，其用于将活塞位置信号与预先确定的标准相比较并依照其结果向所述可变致动器输出控制信号。
2. 一种微量粘性材料的分配器，其包括：与中空的分配端部对准的可往复移动的泵送活塞，该活塞具有穿过预分配腔室的端部，所述预  
10 分配腔室容纳加压的粘性材料；与该活塞可操作地连接的可变驱动器，其沿朝向端部和远离端部的相反方向用于驱动该活塞；控制该驱动器的计算机控制装置，该计算机控制装置用于控制每个泵送行程中的活塞移动方向、活塞移动间歇、活塞移动速度以及活塞移动距离。
3. 依照权利要求 2 所述的分配器，其特征在于，所述驱动器是线  
15 性致动器。
4. 依照权利要求 3 所述的分配器，其特征在于，所述线性致动器是电磁驱动的。
5. 依照权利要求 2 所述的分配器，其特征在于，所述计算机控制装置用于辅助地控制活塞移动力。
- 20 6. 依照权利要求 2 所述的分配器，其特征在于，其包括活塞位置传感器，其用于为活塞行程的至少一部分输出一表示活塞瞬时位置的信号。
7. 依照权利要求 6 所述的分配器，其特征在于，所述活塞可操作地与一响应于活塞的移动而移动的元件接合，并且该传感器感测该元  
25 件的移动。
8. 依照权利要求 7 所述的分配器，其特征在于，所述传感器包括一光源和一光接收传感器，并且所述元件部分地包含从该光源到该传感器的光，所包含的程度取决于该活塞的位置。
9. 依照权利要求 2 所述的分配器，其特征在于，所述活塞通过快  
30 速断开连接件与该驱动器相连。
10. 依照权利要求 9 所述的分配器，其特征在于，所述快速断开连接件是磁耦合连接件。

11. 依照权利要求 10 所述的分配器，其特征在于，所述致动器在该计算机的控制下可移动到断开位置，在所述断开位置处连接被断开，并且所述致动器在该计算机的控制下可移动到连接位置，在所述连接位置处连接被自动地连接。
- 5 12. 一种计算机控制的往复活塞的少量分配装置，其包括：具有分配行程的往复移动活塞；分配端部；被分配材料的源；可操作地与活塞接合的可变线性致动器，其用于在分配行程期间沿至少一个方向驱动活塞以迫使材料朝向该端部移动；可操作地感测该活塞位置的位置传感器，其用于输出反映该活塞瞬时位置的第一信号；接收所述第一信号的计算机组件，并且其用于输出控制该致动器的第二信号，所述第二信号中的至少一个用于在分配行程期间控制该活塞行进的距离。
- 10 13. 依照权利要求 12 所述的装置，其特征在于，所述第二信号中的至少一个用于限制该活塞离开该分配端部的移动，从而为下一个分配行程提供选择性的起始位置。
- 15 14. 依照权利要求 13 所述的装置，其特征在于，至少第二个所述第二信号用于启动分配行程和活塞的移动。
15. 依照权利要求 14 所述的装置，其特征在于，至少第三个所述第二信号用于控制在分配行程期间的活塞速度。
16. 依照权利要求 15 所述的装置，其特征在于，至少第三个所述
- 20 第二信号用于控制分配行程的力。
17. 依照权利要求 16 所述的装置，其特征在于，至少第五个所述第二信号用于控制活塞的加速度。
18. 依照权利要求 17 所述的装置，其特征在于，该致动器是电磁控制的线性致动器。
- 25 19. 一种少量粘性流体的分配组件，其包括：与分配口对准的往复活塞，以用于在活塞的分配行程期间迫使材料通过所述口；可操作地与该活塞连接的可变线性致动器，其用于驱动该活塞；位置传感器，其用于感测该活塞的瞬时位置；控制该可变线性致动器的动作的计算机控制装置，其用于以电子方式改变分配行程的移动距离。
- 30 20. 一种用于以少量的方式分配粘性流体的系统，其包括：与可变线性致动器接合的往复活塞；与该致动器有效地连接的可编程控制器；感测该活塞位置并向该控制器输出反映活塞位置的信号的活塞传感

器，所述控制器包括一计算机，其用于将活塞位置信号与所储存信息相比较并依照其结果向该可变致动器输出控制信号，以便于控制活塞的移动；用于响应于活塞分配行程而分配流体的分配端部；定位成检测从分配端部沉积到工件上的流体的扫描器，该扫描器向该控制器输出一表示  
5 该工件上的分配流体的状态的信号，该控制器用于将分配流体状态信号与储存的信息相比较，并且依照其结果向该可变致动器输出控制信号，以便于更改随后的分配行程参数。

21. 如权利要求 20 所述的系统，其特征在于，被改变的参数是分配行程距离。

10 22. 如权利要求 20 所述的系统，其特征在于，被改变的分配行程参数是活塞速度。

23. 如权利要求 20 所述的系统，其特征在于，被改变的分配行程参数是活塞力。

15 24. 如权利要求 20 所述的系统，其特征在于，被改变的参数是活塞行程距离、活塞移动速度、活塞加速度以及活塞力中的至少一个。

25. 如权利要求 1 所述的系统，其特征在于，控制信号的作用在于在活塞行程距离、活塞行程速度、活塞行程加速度和活塞行程力中的至少一个方面中改变随后的活塞移动。

20 26. 一种微量粘性材料的分配器，其包括：分配子组件，所述分配子组件具有至少一个从其中突出的中空分配端部；通向该分配端部的分配腔室；通向该分配腔室的预分配腔室；与该预分配腔室相通的加压流体供应源；往复活塞，所述活塞具有在该预分配腔室与该分配腔室的位置之间可移动的端面；致动器子组件，所述致动器子组件包括以电子方式控制的可变线性致动器，所述可变线性致动器可操作地与活塞接合，  
25 其用于使该活塞往复移动；感测该活塞位置的传感器；依照该活塞的位置从传感器接收信号并向致动器输出信号以控制活塞移动的控制器，从该控制器输出的信号用于可变地确定活塞行程、活塞移动速度以及活塞移动动作，从而使对于每个活塞行程以及随时间可改变从该分配腔室通过分配端分配的材料的量和速度。

## 泵

## 技术领域

5 本发明涉及分配系统，尤其涉及一种由计算机控制的少量分配的系统，该系统利用线性致动器操作的活塞将受控量的粘性流体沉积在工件上。

## 背景技术

10 少量粘性材料精确受控地沉积在工件上是多种类型装置的制造工艺的重要部分，该装置诸如电路板和微电路。这样的材料可包括：钎锡膏、粘合剂、各种环氧树脂、导电材料、灌封(potting)材料、绝缘材料等等。在医学领域对于试剂、胶原质、DNA样品以及其它流体，精确少量且高速的沉积也是重要的。虽然已提出了用于分配这样的材料的各种系统和装置，该系统和装置包括：一次滴下一滴的分配器，但是一种成功的方法已使用了受压材料供应到分配腔室的组合，其中活塞通过所述分配腔室移动以迫使预定量的材料进入到分配口中。例如在美国专利US 4,572,103和US 4,941,428中示出了这样的装置，在这里特别合并参考所述美国专利US 4,572,103和US 4,941,428所披露的内容。

20 在这样的装置中，待分配的材料被引入到一个容器中，该容器可由例如压缩空气源加压，并且该容器通过一个通道与预分配腔室相通，预分配腔室位于针状分配口元件上方并与针状分配口元件相通。安装活塞以便使活塞能够通过预分配腔室移动到开口在预分配腔室和分配口元件上的泵室中。活塞在泵室中的移动迫使泵室中的材料移动通过分配口元件，但是由于来自于容器的加压供给而使活塞从泵室退回到预分配腔室中，从而使材料被再供给到泵室中。

25 这样的分配装置可具有例如利用压缩空气或者液压缸致动器致动的活塞。可利用与活塞相连的行程限制器调节每个活塞行程被分配的材料量，通过设置固定在活塞或者活塞致动器上的固定止档件或者改变活塞、泵室和分配口以使它们具有不同的尺寸，从而可对活塞进行机械调节以限制行程长度。

30 尽管这样的装置已经被成功地证实，但是它们在通用性方面受到限制。必须通过人工调节活塞的行程长度或者更换活塞、泵室和分配口来

实现体积分配的改变，这两种方法都具有缺陷。止挡件的位置调节需要使分配设备中断其循环以能够实现调节。另外，由于这种调节依赖于止挡件的人工复位而难以进行精确调节，并且在达到最佳的分配体积之前可能需要多次试运行。由于可能需要在同一工件上的不同点处的分配量不同，因此这种人工调节机构具有缺点。活塞和泵送缸体的替换也是费时和困难的，并且可能包括拆卸该装置的大部分部件，不利于生产运行最佳化的工序。

因此，在本领域中需要提供用于改变加压泵的少量分配器的分配量的改进方法和结构，从而能够快速改变分配量。

10 在本领域中还需要改进以提供能够在加压活塞泵的少量分配器的操作过程的“工作状态 (on the fly)”中改变分配量的方法和结构。

在本领域中还需要改进以使拆下加压活塞泵的少量分配器的活塞和泵室易于被拆卸。

从下面描述的内容中可以获得本发明的这些和其它的改进。

## 15 发明内容

一种少量分配泵设置有与泵室同心定位的往复活塞，泵室与预分配腔室相通，预分配腔室又被供给了待分配的材料，该材料在压力作用下被分配。泵室还与分配端或者分配口相通。在泵室被供给来自于预分配腔室的材料后，在泵室中的往复移动的活塞以一种类似于皮下注射的方式迫使材料通过泵室、分配口元件、并且从分配口元件的分配端排出。在活塞从泵室退回后，泵室被来自于预分配腔室的材料再次充填。这种装置，例如在美国专利US 4,572,103和US 4,941,428中所示的，能够反复地、精确地分配微量的包括高粘性材料。如在本领域公知的，可利用一种气缸控制活塞的运动，气缸又可被一电气气动控制装置所控制，电气气动控制装置又可被一计算机控制系统所控制。计算机控制系统可提供单个的泵行程操作、预定的多个行程操作、一段时间的操作或者它们的任何组合。

30 这样的分配器通常与XYZ定位控制系统结合，XYZ定位控制系统可控制工件或者分配口或者它们的组合的移动。通过使XYZ轴线移动控制与活塞操作的控制的结合，能够提供材料的少量沉积、材料的大致连续线式沉积、材料的点线沉积或者材料的区域充填沉积。利用适合的软件能够提供图形沉积和产生象素限定的标识。

本发明通过可变行程致动器控制活塞的操作，可变行程致动器能够在沉积循环中使活塞以控制的量移动。这样，在操作过程中可自动地调节分配装置以在每一个行程提供或多或少的沉积量。活塞作用力的控制可适应沉积需要的改变，例如可能由于诸如材料性能的改变（例如粘度变化）而遇到的沉积需要的改变。本发明使用计算机控制装置来移动致动器。控制装置可在活塞的移动过程中的任何点处使活塞停止移动并且可控制方向、加速度、速度和作用力。活塞位置传感器可直接或者间接地监测活塞的移动，并且将信号输入提供给计算机。

在优选实施例中，活塞是由电子线性致动器来驱动的。

10 在本发明的一实施例中，可变的线性致动器是可控制的，以提供行程长度调节、速度调节、速度变化调节和作用力调节，所有的调节都在计算机的控制下。

15 在本发明的一实施例中，活塞与活塞位置传感器接合，活塞位置传感器提供表示活塞相对位置的输出信号，计算机控制装置可利用输出信号来控制活塞的进一步移动。

在本发明的一实施例中，活塞位置传感器与活塞机械地接合以随之移动，并且该传感器具有一可检测的部分，可检测的部分在可变输出传感器附近通过，可变输出传感器可指示活塞的位置并且用于确定活塞的位置的相对变化和变化速度。

20 在本发明的一实施例中，活塞通过磁耦合与线性致动器接合，从而能够使致动器子组件与分配子组件快速分离，由此有助于活塞和泵室中的改变，以提供清洁或者用于快速改变材料和/或分配口尺寸。

25 因此，本发明的一目的在于，在往复活塞式的少量粘性材料分配器的操作过程中提供受控的可变性，该系统使用可控制的线性致动器驱动的活塞。

具体地讲，本发明的另一目的在于，提供一种计算机控制的少量分配系统，该分配系统利用与活塞位置和移动传感器结合的线性致动器操作的活塞在一工件上分配受控的少量粘性材料。

30 本发明的另一目的在于，提供一种可快速改变的少量分配系统，该分配系统利用通过磁耦合接合在一起的可分离的致动器子组件和分配子组件在一工件上分配受控的少量粘性材料。

本领域普通技术人员从下面对一个优选实施例的详细描述中可以明显地看出本发明的这些和其它目的，应该理解的是，显然本领域普通技术人员可利用许多变型代替在该优选实施例中所披露的具体结构。

### 附图说明

- 5 图1是用于可变的少量分配系统的控制系统的示意性框图。  
图2是致动器子组件和分配子组件的横截面图。  
图3是活塞位置传感器的局部放大截面图。  
图4是与图2相似的局部示意图，其中示出了子组件的分离。

### 具体实施方式

- 10 如图2中所示的，本发明的分配器特别适合于粘性材料的极少量的分配，例如用于电子元件(诸如电路板或微电路)的制造。现代生产工艺着重于极少量的液体、半液体以及膏状材料的极度密封和受控的放置，该膏状材料诸如粘度从300厘泊到数百万厘泊的助熔剂、钎焊膏、银、
- 15 导电环氧树脂、封装剂、底层填料(underfill)、阻挡充填(damfill)材料、灌封(potting)材料等。另外，高速生产要求以极高速度分配材料，例如，从每秒进行十次到一百次的分配操作。对于每次分配操作的进行单独点分配数量级为直径大约5到40密耳的分配材料，材料的可靠供应是主要因素。重要的是，由于某些材料的有效时间大约为20分钟到
- 20 数天，并且由于在有效时间期限内可能发生粘度和材料其它的改变，已经发现，迫使材料通过针状分配端的往复式活塞是一种特别可行的解决办法。因此，分配装置10包括从分配子组件12的底部伸出的针状分配端11，分配子组件12接收往复式活塞13。分配子组件12装有来自于材料贮存器14的材料，分配子组件12通过管道15与预分配腔室16相通，活塞13在预分配腔室16中往复移动。诸如由空气压力管线17中施加的压力作用
- 25 在储存于材料贮存器14中的材料上。预分配腔室16中的材料以这种方式保持在高于大气压力的压力下。通过调节压力管线17中的气压可调节该压力，以便于使之适应不同粘度的材料。应该理解的是，尽管已示出了一种空气压力材料储存器，但是也可使用其它的加压方法，诸如移动的活塞腔、螺旋喂送器等。
- 30 最好使活塞13被接收在活塞引导套筒18中，活塞引导套筒18以与泵室19相隔开的方式终止于预分配腔室处。泵室19被接收于配件20的内部，配件20可作为整个分配端11组件的最顶层部分而被固定。对于行程

的整个泵送距离，该泵室的尺寸设定为紧紧地接收活塞。应该理解的是，在行程的顶部，活塞离开泵室19并且位于预分配腔室中，因此预分配腔室中的材料可流入泵室中。在典型应用中，活塞在其行程期间的竖直移动的数量级为大约0.050英寸。

- 5 活塞被接收在接合件21中，该接合件又以套筒的方式装在用螺栓固定于分配外壳23的盖22中。接合件21在盖22中往复运动，并且如图所示活塞可被旋拧于接合件中的螺纹孔中。

致动器子组件30位于分配子组件的上方，致动器子组件30包括线性致动器31，线性致动器31驱动与接合件21接合的杆32。

- 10 为了易于拆开两个子组件，可通过可分离的连接件使得杆32可驱动地与接合件21连接，该可分离的连接件诸如使用磁体33的磁性连接器。也可提供其它类型的快速分离装置，诸如弹簧锁或球锁，其中当杆被压向接合件时能够进行自动连接，并且当利用足以克服锁定的力将杆从接合件处拉开时能够进行自动分离。当使用磁性连接器时，应该理解的是，磁体可为永久磁铁，尤其是在当接合件21是用含铁材料形成的情况
- 15 中。或者，由与杆端中的磁体33配合的接合件21可带有高强度的但磁性相反的配合磁体。或者，如果需要的话，磁体33可为由通/断开关控制的电磁体，以用于驱动杆32与接合件21之间的有效连接和分离。

- 可变线性致动器31可从市场上得到的电子致动器中选择，从市场上
- 20 得到的电子致动器包括那些基于磁性原理运转的、由步进马达等基于配合线原理运行的、球线（ball threads）等的电子致动器。最好，可变线性致动器具有以下性能。在所包含的相当短的行程范围中，它必须为快速动作的；沿着其行程，它必须能够在任何位置停止和启动；它必须为可逆式的；它必须是足够大功率的以便于分配非常粘的材料。最好，
- 25 它的速度和力都将是可控制的。目前可得到的一种致动器型号为可从加利福尼亚的圣马科斯的BEI Sensor & Systems Company, Kimco Magnetics Division购得的，并且被认为是在美国专利US 5,345,206中描述的，这里结合美国专利US 5,345,206中披露的内容作为参考。这里所用的术语
- “可变线性致动器”是指可向活塞传递线性移动并且无需手动调节即可
- 30 用电子方法控制以改变行程距离的那些类型的致动器。

如图2中所示的，杆32与线性致动器的轴向移动部分34连接，线性致动器的轴向移动部分34又承载于固定部分35上，固定部分35固定于托

架36中，托架36由支撑件37承载，支撑件37还承载托架38，分配子组件例如通过螺栓安装于所述托架38上。位置感测棒或杆40与杆32固定地连接并穿过致动器31和托架36到达传感器41。如图中所示的，该传感器可包括一LED42和一光电探测传感器43。如图3中清楚示出的，棒40穿过在  
5 LED42和光电探测传感器43之间的可变的封闭光通道。因此，由传感器43感测的光量在最大程度和最小程度之间与棒的位置成比例。本领域普通技术人员应该理解的是，当活塞处于其最低位置时，该种类型的传感器将指示出光的最大传输，以及当活塞处于其最高位置时，该种类型的传感器将指示出光的最小传输，其中在这些位置之间的任何点具有可测定的灵敏度。这既能够即时地了解活塞的位置，又能够知道移动的方向  
10 (增加或减少光强度)、移动变化速率( $\Delta V$ )和速度。

尽管已经示出了LED激励的传感器，但是应该理解的是也可使用其它类型的位置指示传感器，诸如编码器、电位器、与转动位置传感器相连的齿轮、可变气压传感器或其它类型的位置指示器。此外，虽然已经  
15 示出了，传感器设置在致动器的远离分配子组件的相对一侧上，但是应该理解的是也可将其布置于任何方便的位置，诸如将其布置成与杆并列，以读出杆上的指示读数。

通过诸如图1中所示的控制系统，可变致动器与传感器结合直接或间接地感测活塞的位置和移动，从而使其在分配中具有很好的通用性。  
20 如图中所示的，电源50向位置传感器部件51和放大器52两者提供电力，其中放大器52为伺服致动器53或其它用于驱动致动器的驱动结构提供电力。计算机控制器57接收来自于位置传感器的相对于表示输出到线53上的LED电流光致量度的和线54上位置信号的参考信号的输入。因此通过将线53上的信号与基数(base)或历史数据相比较，该控制器可补偿  
25 LED的老化。计算机57可通过双向连接56接收指令数据输入55和控制信号输入以及输出。本领域普通技术人员应该理解的是，可使用本领域中公知的各种辅助伺服算法以提供各种估算，以便于向致动器输出所期望的信号。确信的是，可使用标准比例积分微分(PID)伺服算法以产生期望的输出信号。计算机控制中心例如可包括独立的可编程控制器和微控制器，其中微控制器在来自于计算机或其它可编程控制器的指令信号和  
30 响应于从位置传感器接收的信号向放大器输出的输出信号之间进行界面连接。

- 在被提供的信息中有：使活塞移动到全上的（上死点(TDC)）位置的指令；在全上的位置或任一中间位置处停止的指令，需要该停止以使得材料从预分配腔室流入到泵室；上下之间的移动方向指令；全下（下死点(BDC)）位置，当分配系统静止时需要处于全下(BDC)位置以防止材料流入到泵室中；以及速度、加速度和致动器力量的指令信号。应该理解的是，经由双向连接56来自于微处理器的信号将提供可与预期性能相比较的性能相关信息，以供自动执行调节之用。另外，将提供用于控制往复运动速度的定时信号。此外，如下面所描述的，通过程序可将致动器的断开位置提升到活塞TDC位置之上。
- 5
- 10 以极短的时间间隔，通过位置信号读出棒的位置，并且即时地将其与期望位置相比较。接着可将通过比较所得到的误差信号处理成为对于致动器的控制信号。计算机可储存历史位置信息，以便于与当前信息相比较，以检测速度、加速度和位置改变。放大器可被控制，以便于缓和致动器所产生的力。
- 15 用于建立对活塞的连续实时位置控制的闭环反馈的使用对于分配器来说提供了可编程和增强性能的作用。例如，向上的行程调节现在是可编程序的，以使得活塞后移距离最优化以便于使得分配速度最大化。电子致动器的使用使速度远大于气动致动器。利用编程可对向下的行程进行类似调节，从而可利用点基(dot basis)对一个点进行编程来控制每一个行程的可变分配体积。这不仅能够实现单独的点尺寸控制，而且还可以控制点尺寸的再现性和变化。例如，可提供被分配的材料的蚀刻厚度或者宽度。例如在需要设置一种接合图案以将一个部件与基底相连从而使超过该部件的尺寸的突出部分最小化的情况下，这可是具有优势的。在这样一种情况下，较厚的材料可被设置在该部件的中心区域中并且较少量的材料被
- 20
- 25 设置在周边。
- 可编程的速度控制能够控制来自于分配端部的材料的排出速度，这是具有优势的，特别是当使用粘性材料沉积在易碎部件上时。另外，加速度的可编程性能使该单元能够适应偏转(shear)敏感的材料。另外，可编程的致动器作用力控制适于材料粘性的变化和压力敏感材料。当与来自于位置传感器的输出结合时，该装置能够自清洁，其中可检测到局部障碍，可利用较高压力喷射对其进行清洁，或者利用以接近材料所能够承受的最大安全作用力，在诸如由空隙或者气泡导致的不能使活塞移动或者移动所
- 30

需的作用力降低时，控制器可在分配器出现失效之前发出警告信号停止操作信号。通过检测所施加的作用力，即，放大输出，并且将其与活塞移动变化进行比较，系统可检测粘度的变化。

5 另外，通过提供分配器操作的可编程控制，可提供其它许多特征和性能。例如，可利用光学扫描等观察被分配的材料的位置和条件并且可用于为控制器提供即时反馈，以提供分配的“不工作”的调节以及提供关键质量控制，使系统返回到沉积区域之下并且分配附加的材料或者提供性能监测。另外，该系统能够自校准。在开始时，或者以周期性间隔，可以以不同的设定进行测试沉积并且利用光学方法进行检测。与标准之间的偏差或者在测试中的偏差可被检测并且用于该系统的校准。如图1中所示，10 通过将一个光学扫描器或者摄像机70对准在端部11下方的工件71处并且将输出信号72提供给计算机，实际的沉积可被监测、调节并且与所期望的、所需的或者标准的结果相比。计算机接着可根据需要来调节该可变线性致动器31，以保持或者获得适合的沉积。用于将存储的数字信息与扫描的15 当前图像进行比较以及用于这样比较的控制软件对于本领域普通技术人员来说是公知的并且通常用于制造业。

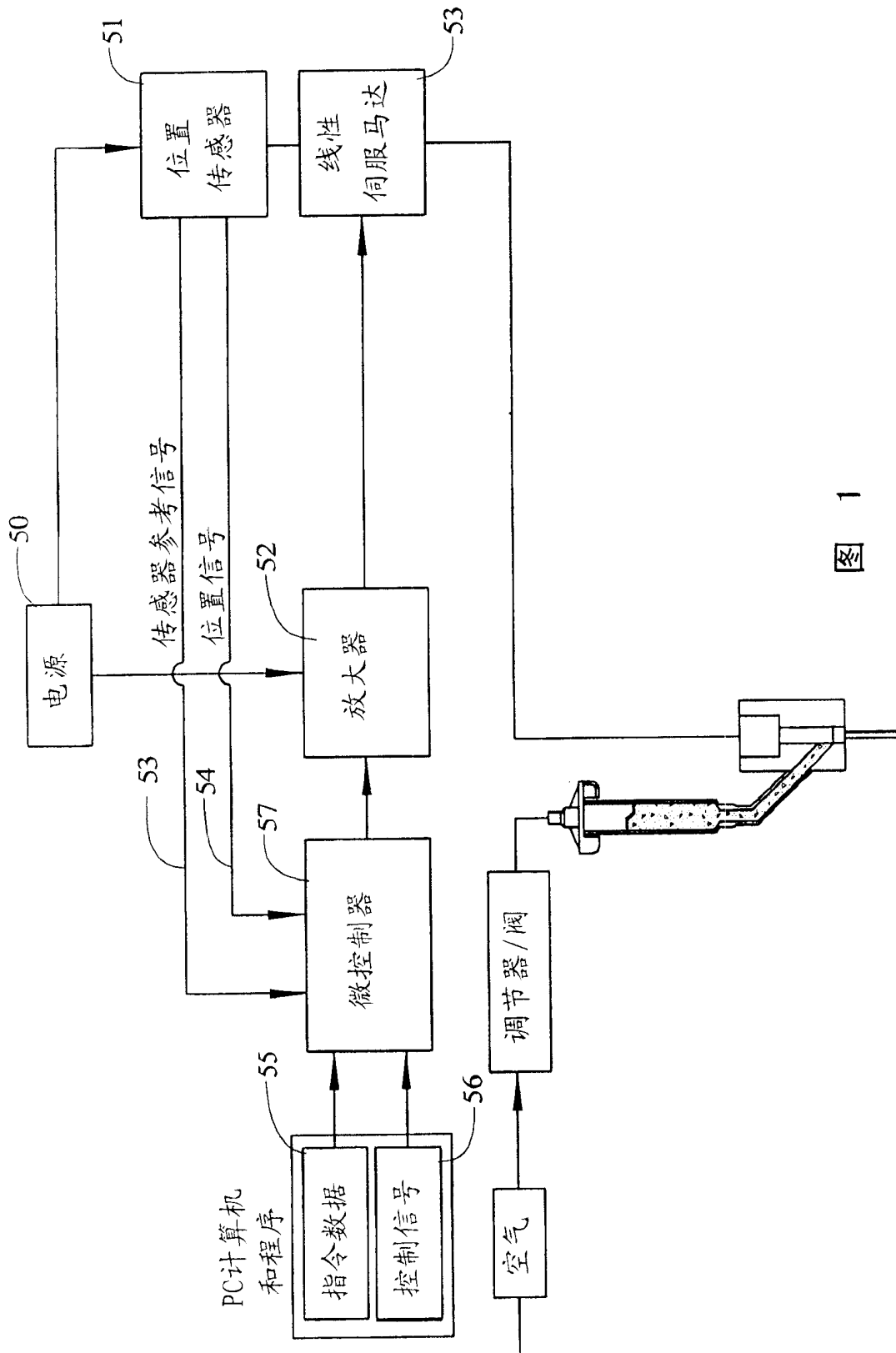
如图4中所示，致动器31最好设有超过活塞13的操作的全上位置的另外的全上位置。该另外的全上位置在磁体连接处使杆32与接合元件21分离。这使整个分配子组件12与托架分离，以便于清洁、更换或者维修并且20 不需要接近致动器子组件。

因此，应该理解的是，本发明发展了利用往复活塞进行少量粘性流体分配的技术并且提供了一种完全可编程的分配器，其中，利用一种与位置检测指示器和适合的控制系统结合的用于驱动活塞的可变线性致动器可使每一个行程的分配体积、分配速度、分配率和分配作用力所有都被可变25 地控制。另外，本发明提供一种用于使致动器与分配子组件接合的独特方法，以便于维修和断开材料供应。

尽管已经结合一优选实施例对本发明进行了详细描述，但是应该理解的是，可利用多种可选择的变型替换在这里所选择各个部件。例如，尽管使用一种与活塞同轴地设置的线性致动器，但是，应该理解的是，可利用30 其它结构替换。例如，致动器的动力部分可以以非同轴的方式设置并且使用一种非线性的驱动连接。可使用一种凸轮导轨连接或者复位弹簧使一种转动致动器相对于与结合元件相连的表面操作一个可逆转的凸轮驱动，作

---

为另一个示例，致动器可被电子驱动，诸如由德国的Physik Instruments提供的。另外，尽管已经披露了一个活塞和一个分配端，但是如果需要的话，业可使用多个活塞、多个分配端结构或者不同的活塞端部组件。



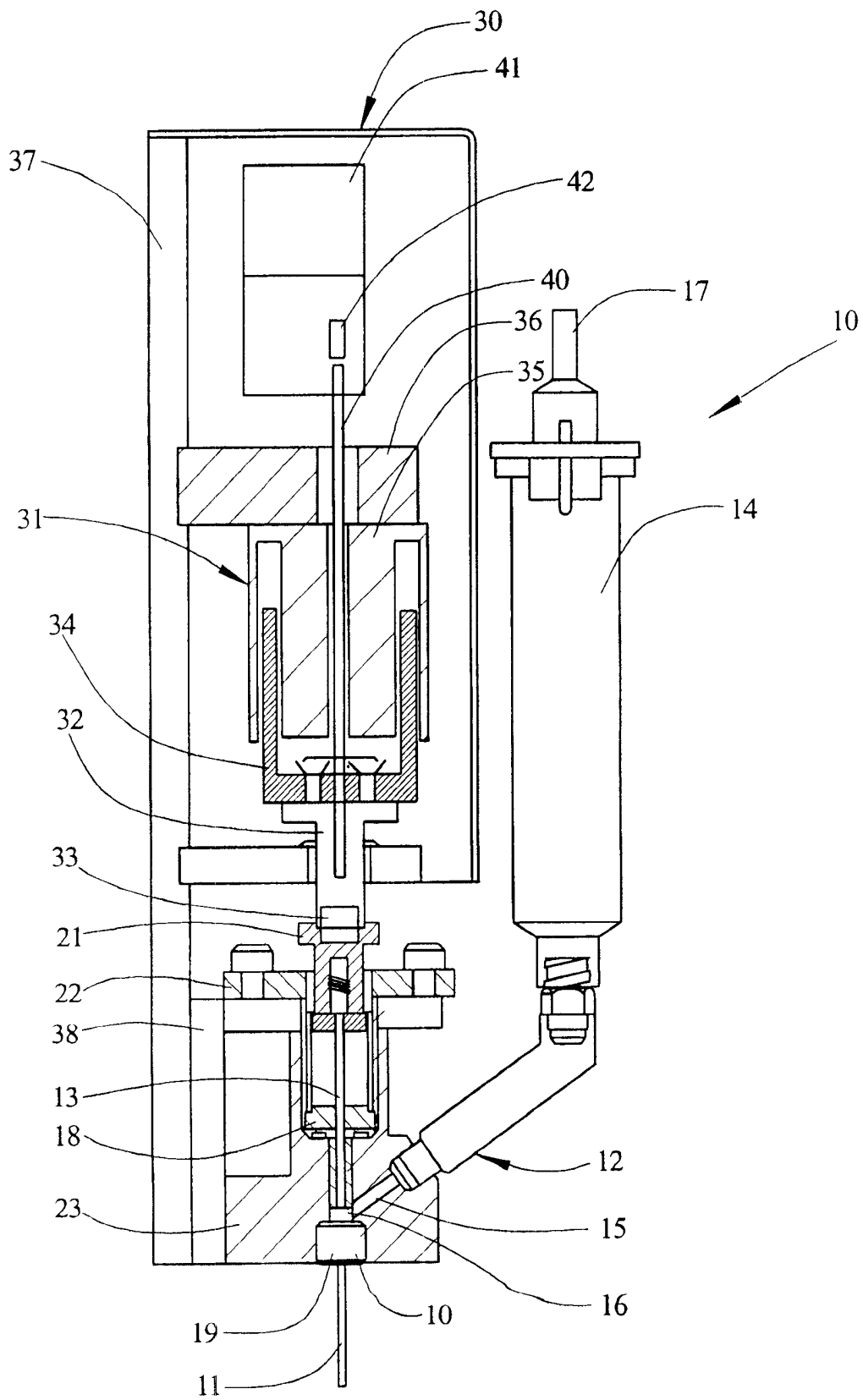


图 2

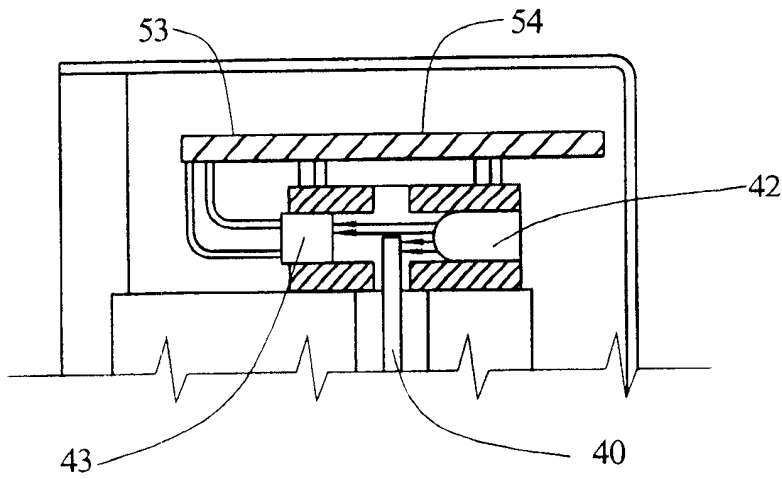


图 3

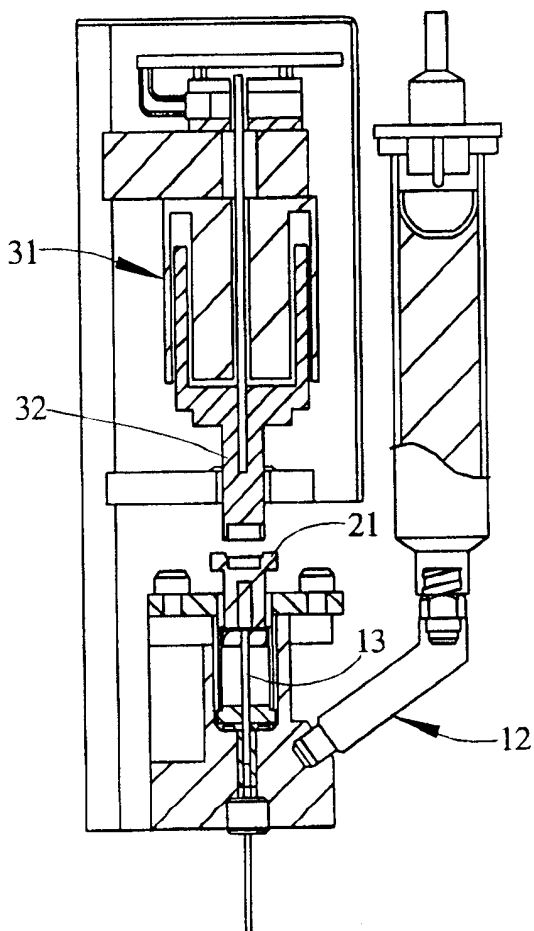


图 4