



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 97192158.X

[45] 授权公告日 2004 年 3 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 1140245C

[22] 申请日 1997. 11. 19 [21] 申请号 97192158.X

[30] 优先权

[32] 1996. 12. 9 [33] US [31] 08/762,578

[86] 国际申请 PCT/US97/21159 1997. 11. 19

[87] 国际公布 WO98/25570 英 1998. 6. 18

[85] 进入国家阶段日期 1998. 8. 10

[71] 专利权人 巴克斯特国际有限公司

地址 美国伊利诺伊州

[72] 发明人 J·P·马图斯 J·R·希契科克

A·迪吉安菲利波

T·R·利勒加尔德

审查员 杨永康

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

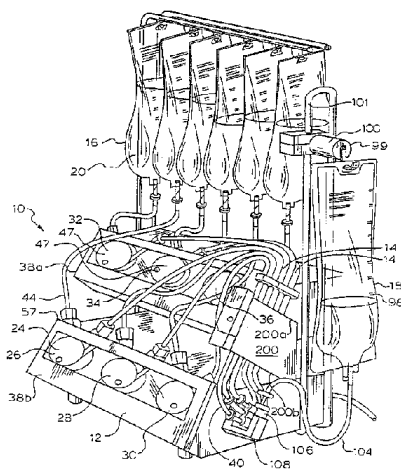
代理人 崔幼平 林长安

权利要求书 1 页 说明书 17 页 附图 9 页

[54] 发明名称 一种输送装置

[57] 摘要

一种混配装置，它将一些营养液从单独的源容器中输送到一个汇集容器中，同时不干扰地检测出正在输送的流体的类型。该混配装置利用一个传输部件，以便在源容器和汇集容器之间建立流体连通。检测组件的结构能够以不干扰的方式检测出流经传输部件的多种流体的类型，以有助于防止出现混配错误。对于其它一些流体，仅靠检测组件可能无法准确地确认，该混配装置利用一种方法来确定这种流体的流速，因为流速也能表示出流体的类型。通过将检测组件的结果和确定出的流速结合起来，就可以确认另外的那些流体。



1. 一种输送装置，用于从多个单独的源容器经过一个传输部件可控制地输送多种流体，以便在一个接收容器中制备所要求的混合物，该传输部件至少使其中一个源容器与接收容器流体相通，该装置包括：

工作上作用在至少其中一种流体上的泵，以迫使所述流体沿着传输部件的至少一部分流动，其流速的变化至少部分地取决于所述流体的特征；

流速检测器包括重量传感器，所述重量传感器与接收容器工作地接触；以及

流体类型检测器包括以不干扰的感应接触方式与传输部件中流动着的流体相接触的第一传感件和第二传感件，所述第一传感件用来向传输部件发送信号和所述第二传感件从传输部件接收信号，以检测出流体的特征。

2. 如权利要求 1 所述的装置，其中，流速检测器包括测力计。

3. 如权利要求 1 所述的装置，其中，流体类型检测器包括用来从传输部件接收信号的第三传感件。

4. 如权利要求 3 所述的装置，其中该装置包括一个控制器，所述流体类型检测器和流速检测器向所述控制器中输入信息，所述控制器的结构能够利用来自所述类型检测器的输入信息而不利用来自流速检测器的输入信息即可从至少三种可能的流体类型的一个中确认出至少一种流体的类型。

5. 如权利要求 4 所述的装置，其中，控制器的结构能够同时利用来自所述类型检测器和流速检测器的输入信息，从所述至少三种可能的流体类型中确认出多种流体的类型。

6. 如权利要求 4 的所述的装置，其中，所述控制器的结构能够利用来自所述类型检测器的输入信息，以及只有当所述类型检测器在一个预定的时间间隔中没有检测到作为一种流体类型的空气时，才利用来自所述流速检测器的输入信息，由此从所述至少三种可能的流体类型中确认出多种流体的类型。

一种输送装置

背景技术

5 本发明涉及到从多个源容器向一个汇集容器输送多个单个流体的输送装置，尤其涉及这样一种装置，其中各种流体向汇集容器的输送控制至少部分地取决于对所输送流体的类型检测。

在许多情况下，一个病人的进食必须要以向其提供营养液的方式进行。例如，完成这种进食可以是将营养溶液直接输入到病人的消化
10 系统中或者输入到病人的静脉系统中。不同的病人所要输入的营养液常常是不同的；以及在许多场合，例如在医院或其它护理场所，会有大量的病人需要这类营养液。因此就需要以安全、有效和准确的方式制备出这些营养溶液。

已经有了一些装置，它们被设计成通过改变加入到一个汇集容器
15 中的多种营养液组分的每一种的数量，而在该汇集容器中混配出所需的营养溶液。这种装置的一个实例是由伊利诺斯州，Deerfield市的巴克斯特健康护理公司（Baxter Healthcare Corporation）所出售的 Automix[®]牌自动混合机。

在使用这类装置的一种方法中，药剂师或营养护理员需要确定将
20 要给予的营养液的类型，以及计量出制备这种所要求的溶液时每种营养液组分所需的数量。然后利用这些信息以混配出所要求的溶液。多个分别装有各种单独营养组分的源容器可能聚集在一起并且连接到营养液的一个汇集容器上。然后所需数量的一种或几种营养液组分受控制地从源容器输送到汇集容器中。当混配完成后，汇集容器就被卸
25 下，最后送到病人处以供使用。

正如能够理解的那样，迫切需要一种混配方法，能够精确地将营养液组分添加到汇集容器中。在一个实例中，这种方法用一个混合器，它以受控的方式将所需数量的营养液组分输送到汇集容器中。尽管可以正确地指示混合器以制备出营养液，但仍然需要在输送过程中
30 精确地确定出正在添加到汇集容器中的组分的类型和数量。

为了保证营养液无菌，与任何营养液相接触的表面必须保持清洁。为了满足这一要求，混合装置通常使用一种无菌的一次性装置或

传输部件，以便连接装有无菌营养组分的源容器和汇集容器。在适当的时候，传输部件将被更换，换下的部件被适当地处理掉。

然而，对于这些传输部件来说，可能难以使用那些必须与流体相接触才能区分出这种混合方法中的不同类型流体的检测器。因此，通常如果使用了传输部件，那么就非常需要该混合装置在不使用那些必须与流体相接触的检测器时，也能够正常工作。

一般来说，在混配营养液等溶液时，在某个特定容器中的原始溶液的类型正是要输入到混合器中的那种类型。然而，在有些情况下，输入进来的溶液类型也可能不正确。因此就非常需要有一种混合器，它能够独立地核实来自某一特定容器的溶液的类型，从而检查出任何可能的错误。

可以应用在混合方法中的一种类型的检测装置公开的名称为“利用电导率确定容器内组分的装置”的欧洲专利申请 EP 721, 103 中。然而已经发现，使用这种装置来区分营养液混合方法中常用的两种或多种流体还有些困难，因此需要有其它类型的一些检测装置或检测方法。

因此，本发明的目的在于提供一种从多个单独的源容器中将多种流体组分输送到一个接收或汇集容器中的输送装置。与本发明相关的发明目的是要提供这样一种装置，其中各种流体组分所需体积的输送控制，以及在汇集容器中对所需营养溶液的混配控制至少部分地取决于对所输送流体的类型检测。

本发明的另一个目的是要提供这样的一种装置，它能够以高效和精确的方式独立地输送和在一个汇集容器中混配多种预定的营养溶液。

本发明的进一步目的是要提供一种用来输送多种流体组分和混配所需溶液的装置，它以受控的方式通过将这些组分添加到汇集容器中以制配出所需的溶液。与此相关的目的是要提供输送到汇集容器中的各种组分的类型和数量，以作为这种混配方法的输入信息。

本发明的再一个目的是要提供一种输送流体组分的装置，它具有一个组件，该组件适合采用一个易于处置的传输部件，以便将各种组分的源容器连接至接收或汇集容器。与此相关的目的是要提供这样的装置，它具有尤其适合于与这种传输部件配合工作的、而且在混配工

作中不需要与流体相接触的一些检测件。

本发明更进一步的目的是要提供一种用来输送多种流体组分和混配所需溶液的装置，它具有能够在混配工作时检测所输送流体组分类型的检查组件。与此相关的目的是要提供这样的一种装置，其中正在
5 输送的流体组分的类型已被输入到装置中，以及该混配装置在混配工作时独立地检查各种溶液组分的类型。

发明概要

本发明提供了一种装置，它从多个单独的源容器中，经过一个传输部件，可控制地输送多种流体组分，以便在一个汇集装置中制备或
10 混配所需的混合液，同时对所输送的流体确认或者说检测其类型。然后，经确认的流体组分可与所需要的流体类型相比较，以检测传送流体与所需要的流体是否相符。

为此，本发明的输送装置包括一个检测组件，该检测组件在流体流经传输部件时与流体组分感应接触，并且提供所传输流体的区别特
15 征。

在一个实施例中，检测组件与流动中的流体组分不干扰地感应接触。由检测组件提供的区别特征准确地确定了至少一种流体组分而不需要其它的输入信息。在另一个实施例中，输送装置确认出可能与多种流体类型对应的区别特征，然后，如果该区别特征不足以能够确认
20 特定的某种流体，输送装置就检测至少一种流体组分类型的附加输入特征，并以所要求的准确性确认出流体组分的类型。

在一个实施例中，混配装置包括一个作用于传输部件中的至少一种流体组分的泵，以迫使该流体至少沿着传输部件的一部分而流动。特别是该流体在传输部件中的流速至少局部地取决于流体的区别特征
25 而变化。混配装置还能够确定不同流体组分的流速之间的区别，因而对于流经传输部件的流体组分提供了进一步的区别特征。

在一个实施例中，检测装置包括多个传感元件，它们布置成紧靠着作为传输部件的一个元件的管子。由一个传感元件发出的信号被第二个传感元件接收，接收到的信号表示出管中流体的区别特征。

30 在一个实施例中，混配装置包括与汇集容器工作接触的重量传感器，它通过在预定的时间间隔下检测该容器的重量变化，确定出不同流体组分之间的流速变化。

附图的简要描述

图 1 是本发明一较佳实施例的一部分的流体输送装置的前视立体图；

5 图 2 是控制面板中的控制器的前视图，控制器构成了本发明较佳实施例的一部分；

图 3 是图 1 所示装置中某些元件被断开后的立体图，其中作为流体输送装置的组成元件的检测块被表示为处在打开状态；

图 4 是图 2 所示检测块在打开状态下的正视图；

图 4a 是沿图 4 中的线 4a-4a 截取的检测块的局部横截面图；

10 图 5 是示意性的框图，大致表示了图 1 所示流体输送装置的控制和操作系统的一部分；

图 6 是流程图，它至少表示了流体组分的区别特征的较佳确认方法的一部分，该流体组分是要由图 1 所示装置输送的；

15 图 7 是流程图，它至少表示了流体组分的第二区别特征的较佳确认方法的一部分，该流体组分是要由图 1 所示装置输送的；

图 8 是适合于用于图 1 所示输送装置中的传输部件的较佳实施例；

图 9 是局部剖切的托架的顶视图，该托架构成了图 8 所示传输部件的一个组成元件；以及

20 图 10 是图 9 托架的顶视图，它表示了该托架的运动。

优选实施例的描述

参照图 1，本发明的流体输送装置的一个较佳实施例整体地标注为 10。所示实施例的装置 10 包括一个泵送组件 12，例如混合器，它包括已在下述美国专利中所表述的那些混合器：美国专利 No. 4, 712, 25 590，名称为“多种散料的混合系统中的电子连接装置”；美国专利 No. 4, 513, 796，名称为“高速散料混合器”；以及美国专利 No. 5, 228, 485，名称为“柔性管阻塞检测器”。所有这些专利所公开的内容在此均引作参考。

30 所示的泵送组件 12 利用了一个传输部件 14，使多个（流体的）源容器 16 与一个接收容器或汇集容器 18 流体连通。在工作时，由成为泵送组件 12 的一部分的至少一个泵 24，迫使这些源容器 16 中的各个流体 20 经过传输部件 14，进入到接收容器 18 中。接收容器 18 例

如包括柔性袋和注射器等。

在这个较佳实施例中，泵 24 是多个泵，最好是六个蠕动 26，28，30，32，34 和 36，它们装在叠垛在一起的两个泵架 38a，38b 中。传输部件 14 包括由柔性管 44 构成的管道 40，这些排列着的管道构成了从各个源容器 16 到接收容器 18 的流体通道 46 的至少其中一部分。为了使泵 24 与管 44 中的流体 20 液压接触，每个管 44 的一部分围绕着辊子 47，而辊子 47 则分别是与各个支流对应的那个蠕动泵 26~36 的一个组成元件。

在工作时，通过有选择地使某个辊子 47 转动，蠕动泵 24 将特定的一个源容器 16 中的流体输送到接收容器 18 中。辊子的这种转动通过对管 44 的管壁的压迫，对其中的流体施加正压力，使泵 24 与流体 20 液压接触，因而迫使流体沿着管 44 流动。与流体液压接触以产生正压力的其它类型的泵包括注射泵容积泵或盒式泵等。

可以预料，泵 24 还可以包括与流体液压接触，通过对流体产生负压以迫使流体沿管子流动的那种泵。例如，泵 24 可在汇集容器 18 或一个中间容腔未示出中产生真空，以迫使流体沿着管 44 流动。

参照图 2，在这个实施例中，各个蠕动泵 26~36 由一个总体标注为 48 的控制器分别加以工作控制。通过控制器 48 使各个泵 26~36 有选择地工作，来输送所需数量的各种流体组分。控制器 48 对泵 26~36 的控制至少是部分地取决于由各种传感器、一个单独的遥控器或操作者所提供的各种输入讯号和数据。控制器 48 最好装在一个单独的封壳 50 中，并与泵架 38a，38b 导线连接；但也可以装在别处，例如装在其中一个泵架 38a 或 38b 中。一般来说，控制器 48 包括至少一个与各种永久性或非永久性存储器组件相连的微处理器。

通常，控制面板 54 具有一个输入键盘 56，和多个与各个泵 26~36 相应的显示组 58。每个显示组 58 还与某个源容器 16 相对应，而且为了便于区别还可标以颜色。键盘 56 是 16 键的，具有数字 0~9，一个恢复键（RCL），一个清除键（CLR），和下面将要描述的其它一些键。

另外，两个显示组 58 包括将要输送的体积显示窗 60 和相应的输入键 64 比重显示窗 66 和相应的输入键 68 以及组分源种类显示窗 70 和输入键 74。控制面板 54 还包括接收容器 18 的特性数据显示窗 76

和警告显示窗 78.

参见图 1, 来自各个源容器 16 的流体的溶液种类、比重和将要输送的体积这些数据可按照附图 4 所示的方式手工输入或通过一个遥控器输入。

- 5 在其中一个显示组 58 中, 通过按压输入键 74, 让流体组分的各种类型在显示窗 70 上滚动显示, 直到显示出正确的类型, 由此将相应的泵 26 ~ 36 所要输送的流体组分的类型输入完毕。

对于将要输送的体积和比重, 可利用相应的输入键 64, 68 和键盘 56 将正确的数值输入。当按压输入键时, 所显示的数字不断地闪烁, 10 以表示操作处在输入模式中。

再按压其中一个其它的输入键 64, 68, 74, 将数值输入, 这将完成输入并显示在显示窗 58 上。数值的输入使相应的显示窗停止闪烁。如果数值有误, 按压相应的输入键 64, 68, 74, 再按压清除键 90 使数值归零, 然后重复输入过程。

- 15 如上所述, 也可以通过遥控器 80 将输入数值载入到控制器 48 中。对于这种自动方法和完成这种方法的装置, 它的实例公开在美国专利 No. 4, 653, 010 中, 其名称为“混合系统”, 该专利的内容在此引作参考。为了将控制器 48 置于适当的模式下以接收来自控制面板 50, 或来自遥控器 80, 或同时来自两者的输入数值, 需要按压一组状态键 94 20 中的其中一个键。状态键 94 可包括自动确认键 (AI), 用于将排列中的下一个患者的特性数据自动地从遥控器 80 下载到控制器 48 的场合; 另一个状态键 94 是手动确认键 (MI), 可针对某个特定的患者或处方询求遥控器 80 下载输入数值; 第三个状态键, 即标准状态键 (STD), 它将控制器 48 置于这样的状态, 以接收通过控制面板 50 25 按照上述方式输入的各种数值。

当使用遥控器 80 时, 可利用一个或几个显示组 58 中的输送体积显示窗 60, 将患者的特性数据显示在控制面板 50 上。汇集容器 18 的特性可以显示在容器特性显示窗 76 上。其它的数据, 例如流体源或流体组分的类型特性, 也可以由遥控器下载。所显示的患者特性数据和 30 汇集容器特性数据然后可以对照着记录 (未示出) 加以检查。流体组分源的类型特性可以对照着与显示组 54 (以及泵 26 ~ 36) 相连的组分源进行检查。如果操作者确信所有的显示数据都正确无误, 就可以按

压确认键 84。

然后，有关将要使用的一种或几种流体组分 20 的比重和要输送的体积等输入数值也可以从遥控器 80 上下载到控制器 48 上，并且显示在显示窗 58 上，以便按照相同的方式加以确认。

5 现在回到图 1，例如柔性袋 98 之类的汇集容器 18 与一个重量传感器 99 工作连接，例如最好是悬挂在测力计 100 上，该测力计将有关于容器 18 重量的信息通过任何可能的途径传送至控制器 48。测力计 100 可以安装在作为泵组件 12 的组成元件的一个支架 101 上。重量传感器 99 可以采用其它形式，例如一个刻度尺（未示出），容器 18 需
10 要放置在这个刻度尺上以建立工作接触。

作为传输部件 14 的一部分的传输管 104 可与汇集袋 18 和集流管 106 相连接。集流管 106 使得来自各个源容器 16 的管子 44 相互连通。管子 44 的管端通常都连接到集流管 106 上，于是该连接块构成了传输部件 14 的一部分。或者，传输管 104 可拆卸地与集流管 106 相连接，
15 以便能够通过与单一集流管的连接而依次灌装多个汇集容器。

支座 108 安装在泵架 38b 上，并且构形成以所要求的预定方向接纳集流管 106。如下面将要描述的，支座 108 与集流管之间的装配有助于将传输部件 14 正确地连接到输送装置 10 中。

作为输送装置 10 的一个组成部分的是整体地标注为 200 的流体检测部件或称组件。对于在与相应的源容器 16 流体连通的各个管子 44
20 中流动的流体，检测组件 200 最好能够不干扰地表示出这些流体的类型。

欧洲专利公开文件 EP 721,103，名称为“利用电导率确定容器内组分的装置”，该专利描述了一种检测方法的基本形式，本发明的检测
25 组件 200 工作时所用的检测方法，至少部分地包括了上述专利中所述的检测方法，上述专利在此引作参考。本发明的推荐方法包括沿着管子 44 在预定的时间和位置上检测管子 44 和其内含物的电特性；比较各项读取值，以产生出管内流体类型的区别特征。

尤其参照图 3 和图 4，检测组件 200 包括一个箱体 202，它由基件
30 204 和盖子 206 构成，两者以类似蛤壳的结构形式相互扣合在一起。当处于闭合状态时（见图 1），基件 204 和盖 206 确定了一些通道 208，用以接纳管子 44 的至少一部分。由于需要对每一流体进行检测，来自

各个源容器 16 的管子 44 延伸穿过相应的泵 26 ~ 36, 并且沿独立的通道 208a ~ f 伸展。这些通道 208a ~ f 最好相互平行, 并且布置在一个共同的平面中。

5 多个传感元件 214 设置在箱体 202 中并且沿着每个通道 208 布置。发送元件 216 沿着每个通道 208a ~ f 的顶部布置。第一接收元件或检测元件 218 布置在距离第一元件 216 的一个第一预定距离处, 并且最好是在该第一元件的下游处。第二接收元件或称检测元件 220 布置在距离发送元件 216 和第一接收元件 214 的一个第二预定距离处, 并且最好是在第一接收元件的下游处。

10 在发送元件处由发送元件 214 向管子 44 和内含的任何流体发出一个信号。当该信号沿着管子 44 和内含的流体传输后, 第一接收元件 218 和第二接收元件 220 检测到该信号。通过检测到的信号与发出信号之间的对照, 就可以确定出管子 44 的内含物的区别特征。

15 在检测组件 200 的较佳实施例中, 信号包括由预定频率和电压构成的方波脉冲, 这种方波可采用许多数值, 例如 5V 和 39KHz。脉冲在第一传感件 216 处发出。然后第一接收元件 218 和第二接收元件 220 获取该信号。在发出脉冲后的第一和第二间隔时间时对获取信号的电压值进行取样。通过比较第一和第二时间周期之间取样电压中的变化, 以及第一和第二接收元件 218, 220 之间取样电压的变化, 就可以
20 确定出流体类型的区别特征。在管子 44 中最接近任何一个或几个检测元件 214 的管段 40 处存在空气或缺少液体, 这也是具备区别特征的一种流体, 这种特征也可以由理想的检测方法测出。

25 尽管较佳实施例中的检测元件 214 是与管 44 接触的, 但也可以设想, 检测元件也可以设置在其它位置, 并且仍可以实现本发明的较佳方法。这些检测元件 214 应当与管子和内含物感应接触。感应接触包括设置发送元件 216 和接收元件 218, 220, 从而可向管子 44 及其内含物发出信号, 并且从管子和内含物上接收信号, 使得能够以此方式确定出区别特征。

30 在其它的实施例中, 可以采用其它类型的信号, 例如可以采用磁场或其它波形的电脉冲。

检测组件 200 还构造成每个通道 208a-f 与其中一个泵 26 ~ 36 相对应。这样, 由特定的一个泵 26 ~ 36 所泵送的流体就从容纳在特定的

一个相应通道 208a-f 中的管子中流过。

然而，已经发现，在一些用于患者的混合营养溶液中，有一些类型的原始溶液，用所述区分方法所给出的流体的区别特征尚不能理想地将这些原始溶液相互区分开。例如，高浓度葡萄糖溶液和含有氨基酸支链的溶液在所述检测方法下就具有相同的特征。因此，对于一些具有相似特征的流体，最好是用一种能够区分这些流体的附加的第二方法，来补充所述的检测方法。

其中一种第二方法，例如是当泵送流体时，通过检测流体的流速来区分流体。流体通常具有一些显著的物理特性，这些特征连同传输部件 14 中的液压流动阻力，对传输部件中流体的流速产生影响。连结集流管 106 就是传输部件 14 中的一部分元件的一个实例，它对流经该部件的流体的流动产生液压流动阻力。

例如，正如可以理解的那样，葡萄糖比起含有氨基酸支链的流体具有较高的粘度。于是在相同的泵送条件下，与含有氨基酸支链的原流体流速相比，流经传输部件 14 的葡萄糖的流速通常较低。

仍参照图 1，表示流速差值的一种方式是在泵送过程中新颖地利用了由重量传感器 99 检测出的汇集容器 18 在单位时间内的重量变化。例如，由于泵 26~36 具有相同的泵送特性，因此每种流体 20 流经传输部件 14 的流速至少部分地取决于流体的粘度。流速上的这一变化至少部分地表现在当容器 18 接收一种类型的组分的流体 20 较之接收另一种类型的组分的流体时，在单位时间内容器 18 所获得的重量。因此，在许多情况下，在泵送过程中容器 18 在单位时间内的重量将根据各种流体而变化，这将表示出流速上的差别以及流入容器中的流体类型。

在上述方法中使用检测组件 200 和重量传感器 99 的一个特别的优点在于，对各种流体的确认是由检测组件完成，这个组件正确工作时不需要与流体相接触。实际上，任何一种设置的传输部件 14 都很容易与这些检测部件相配合。

回到图 3，图 4 以及图 4a，现在讨论上述检测组件 200 的细节。箱体 202 安装在上泵架 38a 上。箱体 202 相对于水平方向最好有一个角度，以便于将管子 44 安置在箱体中，以及便于围绕着支架 101 开启箱体。箱体 202 具有闭锁件 206，以便将基件 204 和盖 206 保持在闭

合状态（见图1）。

参照图3和3a, 箱体202的基件204和盖206都包括一个外壳228和一个内件230。通道208最好确定在基件204的内件230中, 而盖206的内件230的表面231大致是平面。在另一些实施例中, 基件204和盖206两者的内件230分别确定了一部分通道208。

沿每一通道设置的是发送元件216, 第一接收元件218和第二接收元件220。为了便于制造和装配, 所有传感元件214都制成相同的。在一个较佳实施例中, 传感元件214制成了一个管段, 它具有“C”形的横截面, 其内表面234构成了管段内部, 管子44的一部分长度就插在其中。

在图4a专门表示的横截面中, 内表面234通常是圆弧形的, 其尺寸正好装配下管子44。元件214制造成使得管子44的中心轴线236位于, 或者说容纳在, 平面238之下, 该平面是由与管子44直接相靠的内表面234的边缘240所确定的。于是, 元件214很好地包容了管子的大部分周面。业已发现, 管子可以很容易地卡入到由边缘240确定的开口中, 然后元件就可拆卸地卡住了管子, 这有助于使传感元件与管子立即接触。这种接触有助于检测组件200的工作。

为了减小元件214对管子44的压迫或包刨削, 元件的外缘240上成形有光滑的倒圆。而且还发现, 内表面234的表面特征实现了元件214的发送和接收信号。

尽管沿着通道208诸元件214之间的间隔可以有所变化, 但在较佳的实施例中, 发送元件216距离第一检测元件218约0.2英寸, 而第二检测元件220则距离发送元件214约1.6英寸。

为了隔绝潜在干扰对诸元件的影响, 内件230由不传导的聚合物制成, 以及组件200包括一些大致为平面的防护板246。这些防护板延伸到内件中, 具大体平行于通道208并且沿着每一通道的两侧。业已发现, 在沿着其中一通道208设置的诸元件216, 218和220之间, 并不需要提供这种防护。

也很显然, 检测组件200也适用于传输管104穿过检测组件的场合。因而检测组件200可以检测出传输管的内含物。然而, 当第二个泵24开始泵送流体时, 当传输管104中可能还含有上一次泵送的流体时, 上述的布置可能会导致错误地报警。于是控制器48会发现失误。

为了减少这种错误报警，可加入一种延时装置。

参照图 5，该框图表示了总体标注为 250 的较佳实施例电路的总体布置，该电路构成了检测组件 200 的一部分。控制器 48 启动开关电路 252，以启动沿着所要求通道 208 布置的检测元件 214 和检测沿该通道延伸的管子 44 中的流体。电路 250 最好装放在(见图 4)基件 204 中。例如，当某个泵 24(见图 1)工作时，控制器 38 启动与该泵相应的通道 208a-f。控制器 98 通常在预定的时间时启动检测组件 200。

当所要求的通道的检测元件 214 被启动后，信号发生器 254 向发送元件 216 发出一个信号，最好是由预定频率和电压构成的方波脉冲信号。然后由发送元件 216 将信号发向管 44(见图 1)和管中的内含物。

由第一接收元件 218 和第二接收元件收到的信号被放大，并被传送到取样电路 256；取样电路 256 在计时电路 257 的引导下在预定的时间，最好是两个间隔的时间，相对于发出的信号对放大的信号进行取样。

取样的信号然后被传送至分析电路 258。在较佳实施例中，分析电路 258 由至少一个，最好两个初始查寻电路 260 构成。来自第一元件 218 和第二元件 220 的取样信号在查寻电路中与代表着管子中原始溶液已知类型的一些存储的值域相互比较。从初始查寻电路 260 输出的信号又传送到第二查寻电路 264 中，在那里也与代表着原始溶液已知类型的一些存储的值域相互比较。初始查寻电路 260 和第二查寻电路 264 其中至少一个电路中存储着与含有空气的管子相对应的值域，取样的信号也与该值域相互比较。

如果信号落入到初始查寻电路 260 和第二查寻电路 264 至少其中一个电路所存储的某些值域中，一个代表着相应混合流体类型的代码便被传送到控制器 48 中。如果信号未落入到存储的那些值域中，一个表示码也返回到控制器 48 中。当接收到任何未确认出流体类型的表示码时，控制器 48 最好发出警告信号。

混合一种溶液的许多操作步骤公开在上述的美国专利 No. 4, 653, 010 和 No. 4, 513, 796 中，这些专利在此引作参考。然而本发明显著地提高了所述这些方法的效率。

例如，当泵送组件 12 启动时，控制器 48 将对泵送组件所要泵送

的每种流体的比重，参照着该种流体类型的比重的值域，加以检查。如上所述，对于要被泵送的每一种流体，其比重和流体溶液类型都被输入到控制器 48 中。控制器 48 还存储着溶液 20 不同类型组分的比重值域。当按下启动钮 107 时，控制器 48 将泵送组件 12 所要泵送的每
5 种流体的输入到控制器中的比重与存储着的用于这种流体组分类型的比重值域相互比较。如果输入的比重不能落入到存储的值域中，就会响起警告，并且发生比重错误的显示窗 58 也会闪烁。

参照图 1、图 6 和图 7，图中表示了使用检测组件 200 和重量传感器 99（见图 1）的较佳方法。如图中的框 300 所示，检测组件 200 向
10 控制器 48（见图 2）提供一个信号，表示出延伸穿过箱体 202 的管段 44 中的流体类型。

然后如判断菱框 302 所示，控制器 48 判断是否该信号表示了由检测组件 200 所确认的溶液类型。如果未能确认溶液类型，控制器 48 便停止流体输送装置 10 的工作并且响起警告，简短的参见图 2，通过
15 按压控制面板 50 上的停止/静音键 109，即可消除警告。

如判断菱框 304 所示，如果检测组件 200 已确认出溶液类型，下一个步骤是要确定已检测的流体类型是否是需附加区别特征的那些类型中的一种，例如葡萄糖和氨基酸分支链溶液。

如果不需要附加区别特征，就判断检测出的流体类型是否是空气。
20 气。如果检测出的流体类型是空气，就如判断菱框 306 所示，装置 10 就继续正常工作，通过从检测组件发出下一个信号 300，程序重复进行。

如果检测出的流体不是空气，就如判断菱框 308 所示，对检测出的流体类型和预料会从源容器 16 中流出的流体的类型加以比较，而该
25 源容器是与被检测的管子 44 相连的。如上所述，这个源容器 16 中的流体的类型，以及与这个通道 208a-f 相对应的泵 26-36 所要输送的流体的类型，先前已经输入到控制器 48 中了。如果检测出的流体类型与输入的流体类型相符合，混合器 12 就继续正常工作，通过发出下一个信号 300，程序重复进行。

30 然而，如果检测出的流体类型与其输入的流体类型不相符合，正如程序框 310 所示，相应的泵 24 就停止工作，并且响起警告和在面板 54（见图 2）的正面上显示。这种警告状态的表示最好是通过与这种

流体相应的显示组 58 上的显示数字的闪烁来实现,并且在出错显示窗 78 上显示出“溶液不正确”之类的信息。

参照图 1 和图 7,在泵送和利用从重量传感器 99 的输入信息时,控制器 48 以预定的时间间隔不断地对容器 18 和容器 18 内含物的重量变化进行计算。现已发现,3 秒钟的时间间隔可提供令人满意的结果,当然其它的时间间隔也能令人满意。重量变化的计算步骤由程序框 312 表示。

根据判断菱框 304 所提供的输入信息,如判断菱框 314 所示,控制器 48 判断对于检测组件 200 所确认的流体是否需要附加的区别特征。如果不需要附加特征,控制器返回到重量变化计算步骤。

如果有附加特征,就要判断在进行重量变化计算的预定时间间隔内,检测组件 200 是否在管子中检测出了空气。这个空气检测步骤由判断菱框 316 表示。正如可以理解的那样,在管子 44 中空气的流动会造成容器 18 及其内含物的重量变化不同于在整个工作期间只有液体流动时所发生的重量变化。因此,有空气时的重量变化不代表着某一特定液体的流速。

如果在计算容器 18 重量变化的时间间隔内检测出管子 44 中含有空气,控制器就返回到时间单位下的重量变化计算步骤。

如果没有检测出空气,如程序框 318 所示,控制器 48 就将计算出的重量变化与一张重量变化查寻表相比较,该查寻表是按照可比较的时间单位针对各种可能的流体组分而作出的。如判断菱框 320 所示,如果计算出的重量变化值落入到已储存的某种特定原始溶液的重量变化值域中,而且这种特定原始溶液还与检测组件 200 表示出的可能的几乎原始溶液中的一种相符合,那么就确认出了溶液的类型,如程序框 326 中所示;否则,再次发出警告。

仍参照图 6,如判断菱框 308 所示,确认出的溶液类型然后与溶液类型的输入信息相比较,如上所述,如果不相符合,装置 10 就停止工作并且响起警告;如果相互符合,装置就继续正常工作。

于是可以看出,作为混合装置 10 的一部分的控制器 48 利用来自检测组件 200 的输入信息,或者还有来自重量传感器 99 的信息,以区分和确认流经某一特定管路 44 进入到汇集容器 18 中的溶液的类型。所确认的溶液类型然后再与已输入到控制器 48 中的针对某个特定泵

26-36 的溶液类型相互比较和检查；该输入由操作者或遥控器 80 完成的。如果两者不相符合，就发出警告，并且装置 10 停止工作。

本发明还包括了另一种检测所传输流体的附加区别特征的方法。例如，容积泵的工作可能取决于所泵送的流体的类型。于是通过监测
5 泵的工作，就可以确认附加特征。

参照图 1 和图 3，应当理解，控制器 48 可能安装得远离泵架 38a 和 38b。可以通过许多方式在检测组件 200、控制器 48、测力计 100 和泵架 38a 和 38b 之间传递信号。硬质线就是其中一种方式。红外线或无线电发射是可以预料的其它方式。而且，控制器 48 可以构造成能
10 够直接或间接地向发射极 216 发出信号，并且读取来自接收极 218，220 的检测信号输入值。控制器 48 然后就可以根据各项信号完成确认工作。

仍参照图 4，在启动之前，一个形状与管 44 相同的校准工具（未示出）可插入到某个通道 208 中。然后可以按压校准钮 113（见图 2），
15 以及检测组件 200 向控制器 48 作出响应，这表明检测组件 200 工作正常。

在推荐的方法中，当装置 10 开始启动时，检测组件 200 对所有延伸穿过通道 208 的管子中的流体进行确认。由于某个特定管子 44 中的流体可能不会一开始就流过，因而此时不进行流速测定。由检测组件
20 200 确认出的溶液类型再与相应泵 26~36 的溶液类型输入信息相比较。如果发现不相符合，就发出警告。

由于在开始阶段没有流速，如果此时由检测组件 200 确认出的溶液类型是一种通常进行第二种确认方法的类型，第二种方法此时并不进行，而是代之以由控制器 24 将检测出的溶液类型与一些可能的溶液
25 类型相比较。如果发现与这些溶液类型中的一种相符合，装置 10 继续其正常工作。

在初始启动阶段之后，流体在管 44 中被泵送。如上所述，控制器 48 利用来自检测组件 200 的信号，以及需要的话，利用重量传感器 99 检测到的重量变化，对流动着流体的管子 44 中的液体或空气进行确
30 认。然后将确认出的溶液类型与溶液类型的输入信息相互比较。

无论是在开始阶段或在随后的工作中如果发现不相符合，都发出警告。然后操作者就进行检查，以保证与发出警告的显示窗 58 相关的

源容器 16 正确无误。操作者还可以进行检查, 查看输入到显示窗 58 中的输入内容是否正确。

在本发明的较佳工作方法中, 只有当检测组件 200 确认出的溶液类型属于溶液可能类型的第二范围中的一种或几种时, 才对来自重量传感器 99 的输入信息进行检测。在另一些实施例中, 无论检测组件 200 检测出的溶液类型如何, 本发明都要利用来自重量传感器 99 的信息。

可以预料, 可能会发生这样的情况: 原始溶液是正确的, 溶液的类型也正确地输入到装置中, 但控制器 48 发出了“溶液不符”的警告。出现这种情况的一个例子是, 含有某一特定类型溶液的原始溶液容器 16 被含有另一种类型溶液的容器正确地替换, 新的溶液类型信息也正确地输入到控制器 48 中, 但第一种类型的流体仍然残留在管子 44 中, 而旧的溶液被检测组件 200 检测到, 于是发出了警告。

参照图 1 和图 2, 为了消除这种警告, 通过按压控制面板 50 的前面板 54 上的刷新开关 110, 就可以刷新传输部件 14。为了刷新管子 44, 与警告状态相应的泵 26-36 被短时间启动, 直到检测出新的溶液。如果随后检测出了正确的溶液类型, 就可以重新开始混合工作。但由于测力计 100 曾向控制器 48 表示过失真的重量, 前一个汇集容器 18 应当废弃。然后将新的汇集容器 18 悬挂在测力计 100 上, 并重新开始混合作业。

控制器 48 还可以构造成能够将管子 44 的内含物的检测与相应一个泵 26~36 的工作状态相互对应比较, 以检测出自由流动状态。例如, 假定控制器 48 接收到来自检测组件 200 的表示出管子 44 是空管的信号, 然后在下一次读取信号时接收到表示出管内液体类型的信号, 相应的泵却没有工作, 那么就可以确定出自由流动状态。

结合图 1 参见图 8, 图中表示了传输部件 14 中的组合件 274 的较佳实施例, 它特别适合用于混合器 12 和检测组件 200。组合件 274 包括多个管段 276, 每个管段 276 的一端可连接到一个源容器 14 上。连接在管段 276 的一端上的最好是一个用来与源容器 14 可拆卸地连接的连接器 280。在这个较佳实施例中, 连接器 280 是一些针头, 用来进入到作为柔性源容器的一部分的输出口中。

管段 276 的中间体 282 是特殊成形的, 用于与其中一个泵 24 工作

连接。该中间体包括一个保持件 284, 以便在工作时保持管段 276 与泵之间的工作连接。为了便于正常地将传输部件 14 安装到混合器 12 上, 在每个特定的管段 276 上的连接器 280 和保持件 284 都涂以颜色标识, 这些颜色标识与控制面板 50 的显示窗 58 上的颜色标识相互一致。颜色标识也可应用于泵 26-36 的入口 57 上, 该入口操作地与单色标识的显示窗 58 相连接。

每个管 276 的另一端连接到集流管 106 上。正如可以理解的那样, 确保从某个特定的泵 26-36 延伸出来的管子穿过正确的通道 208 是非常重要的, 否则检测组件 200 检测出的流体类型和对应于这个特定泵的流体输入类型之间就会不相互吻合。

仍参见图 9 和图 10, 为了安排各个管 44, 使每个管都相应于正确的通道 208a-f, 提供了一个托架 290。托架 290 使各个管段 276 相互间保持着预定的排列关系。托架 290 最好构造成两个结构相同的夹持着相同数量管段的子托架 292。子托架 292 通过活动铰链 294 相互连接, 铰链分别安装在其中一个子托架 292 的后角 292a 以及另一个子托架的相对的后角 292b 上。

如图 10 中特别表示的, 铰链 294 使得托架 290 能够折拢, 使得了托架 292 相互延伸, 以利于组合件的包装。此外, 如图 9 所示, 铰链 294 能够使子托架 292 展开到相互间大致平齐的位置, 以及两个子托架 292 之间的贴靠接触又可以防止它们过量展开。托架 290 成形有用于管段 276 的通道 296。相对的齿 298 成形在通道 296 中, 以便夹住管子 276, 并且防止管子 276 相对于托架 290 发生滑动。

在便于传输部件 14 的连接件 274 安装到泵组件 12 方面, 托架 290 是很重要的。如前所述, 每个通道 208 (见图 4) 都对应了一个特定的泵 26-36, 对每个通道来说, 一种流体组分 20 通过向控制器 (见图 2) 输送信号而被检测。如果管段 276 没有插在正常的通道中, 那么当流体组分流经管子和不正确的通道 208 时, 流体在通道中被检测组件 200 检测, 就将发出扰人的警告声。

托架 290 使得管段错放到不正确的通道 208 中的情况很难发生。在展开状态下, 托架 290 使管段 276 以正确的顺序相互排列。此外, 在较佳实施例中, 托架 290 设置在沿着管段 276 离开集流管 106 一段预定距离 $d1$ 处。这个距离 $d1$ 是参照检测组件 200 的上缘 200a 或下缘

200b 至少其中之一与支座 108 之间的间距 S1 而确定的。这个距离 d1 最好是参照上缘 200a 与支座 108 之间的间距而设定的, 这样当集流管 106 装入支座 108 后, 管段可以延伸, 使得托架 290 恰好越过检测组件的上缘 200a。

- 5 如前面指出的, 支座 108 和集流管 106 被构造成使集流管只能以预定的方向装在支座中。当集流管 106 装入到支座 108 中, 以及托架 290 和集流管之间的管段 276 已经延伸, 使得托架越过上缘 200a, 这些管段的正确排列就已变得自然明了。托架 290 若选取相反的方向, 就会使管子盘旋, 这减少了管子的有效长度, 从而集流管 106 无法以
- 10 正确的方向装入到支座 108 中。此外, 托架 290 相对于检测组件 200 无论沿任一方向的侧向移位, 都将使得至少一个管段 276 无法装入到相应的通道 208 中。这个“被遗弃”的管段将妨碍检测组件的靠近, 这表明放错了位置。

- 15 附在说明书之后的是汇编语言的计算机编码打印件, 用来实施本发明的较佳方法。

 尽管已经表示和描述了本发明的流体输送装置的特定实施例, 然而本领域的技术人员将会理解到, 在权利要求书所提出的以及本发明的最广泛的范围内, 从这些实施例可以产生出许多的变化和修改。

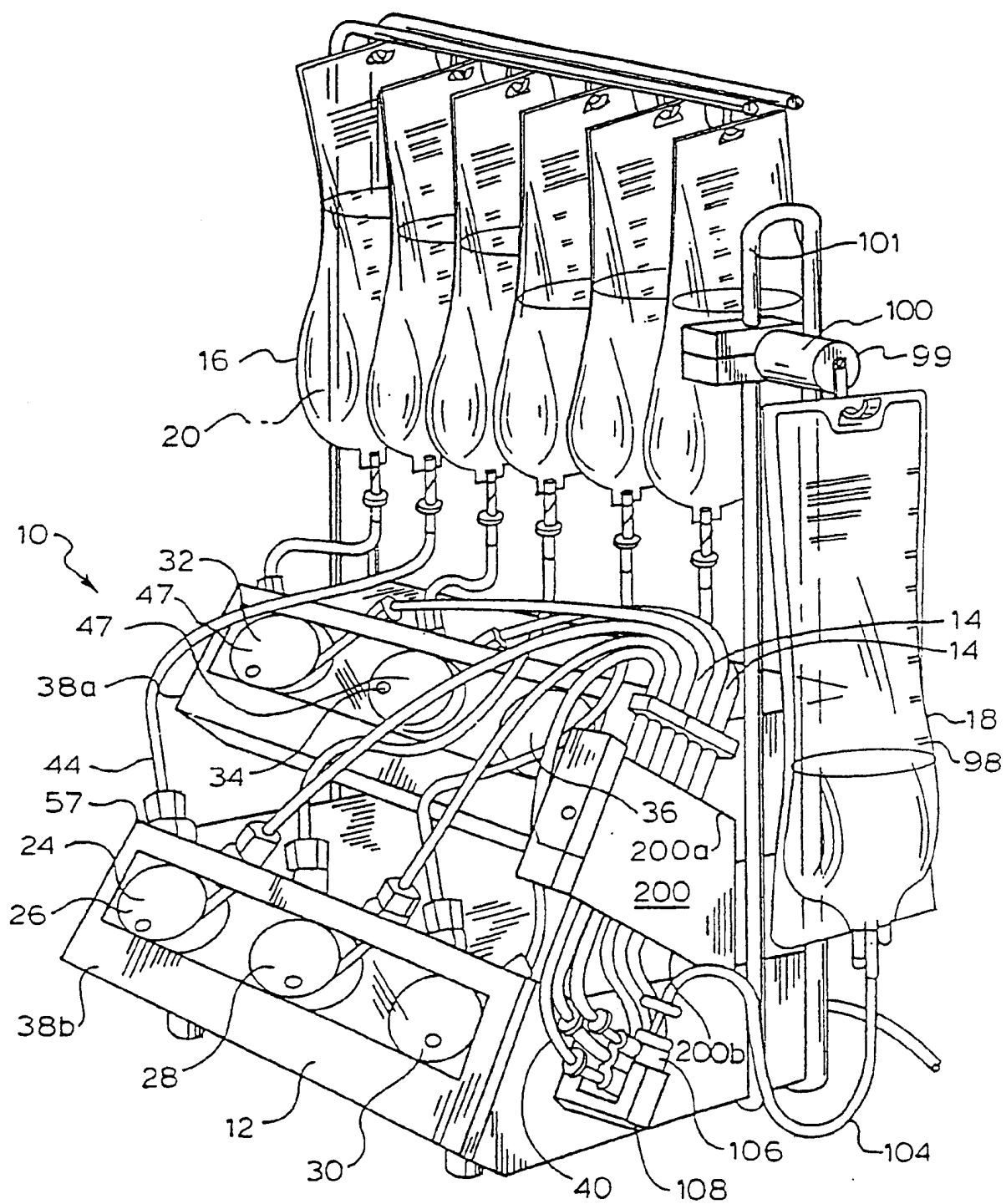


图 1

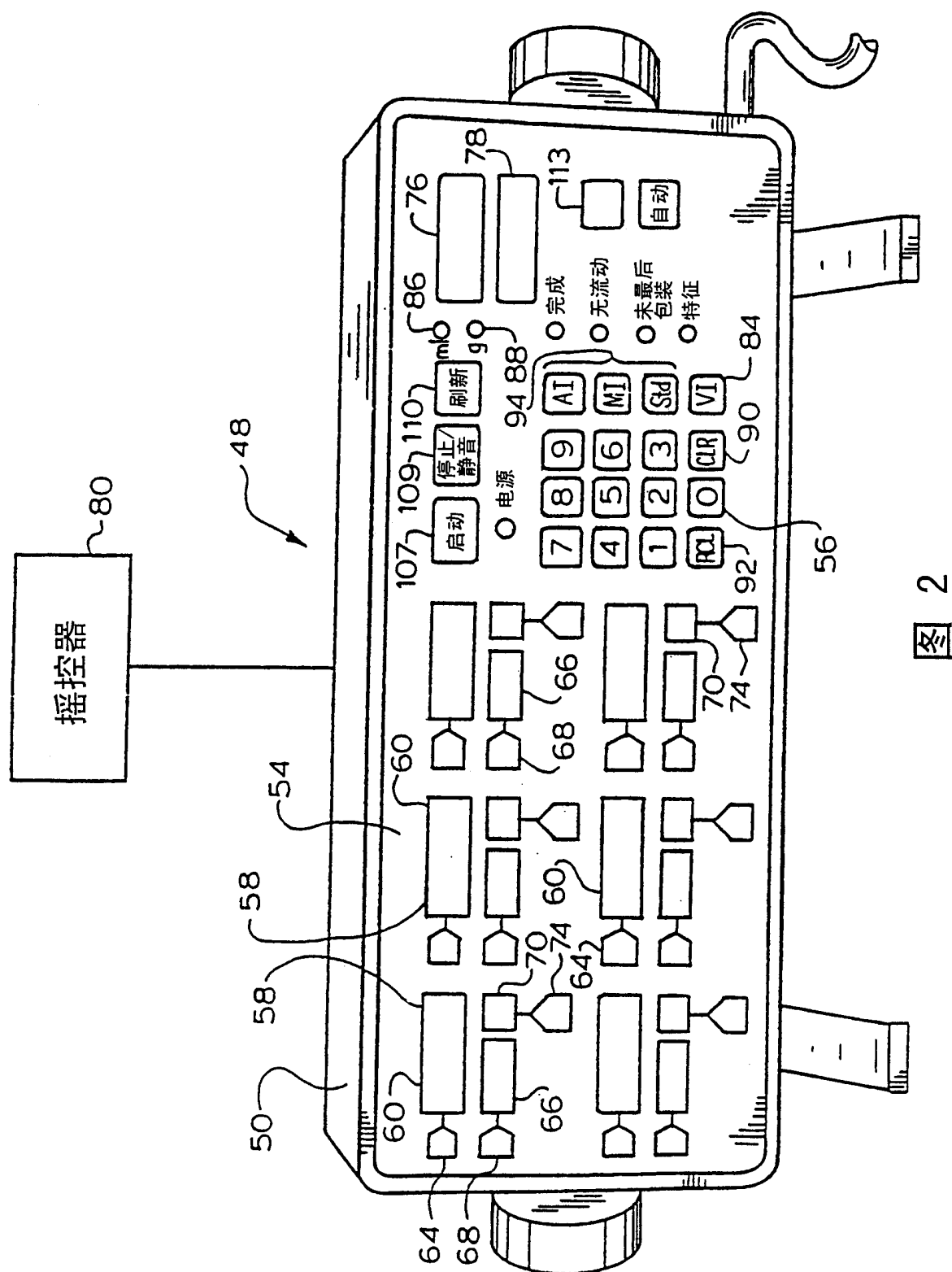


图 2

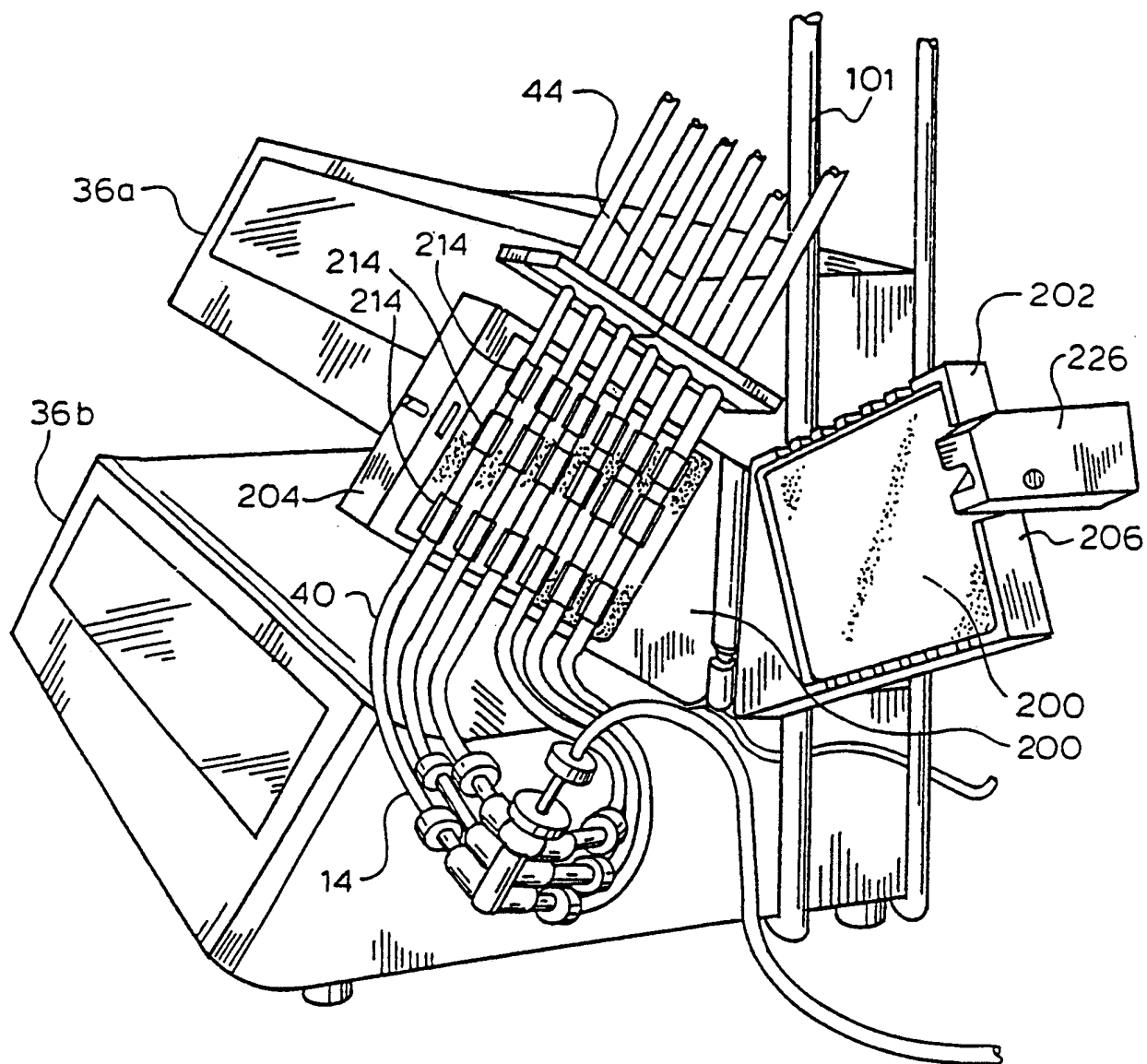


图 3

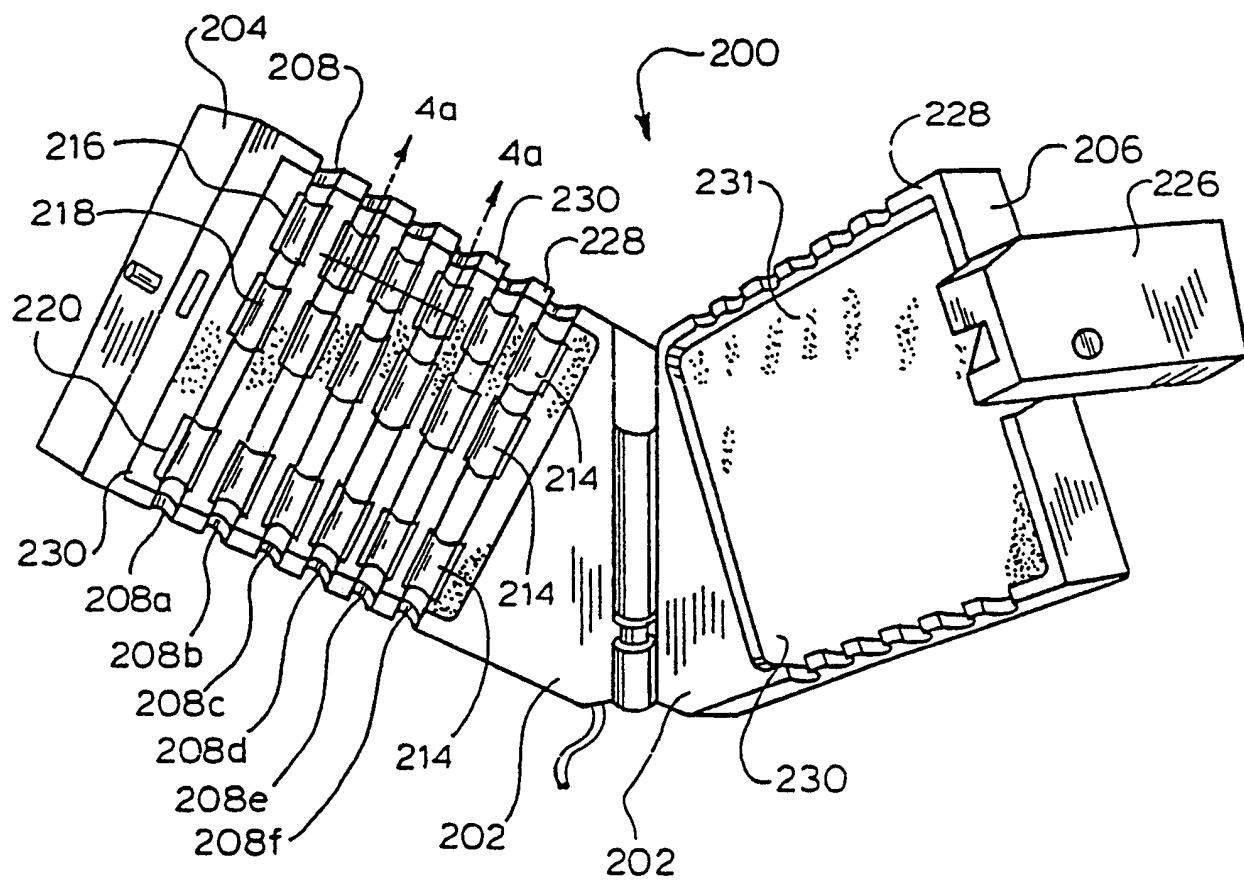


图 4

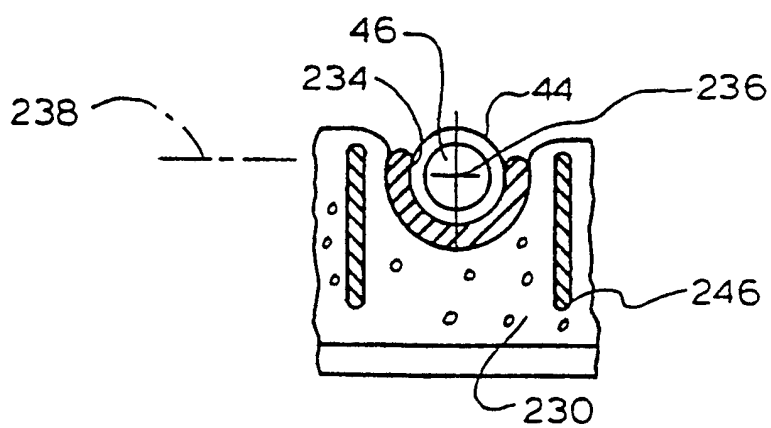


图 4a

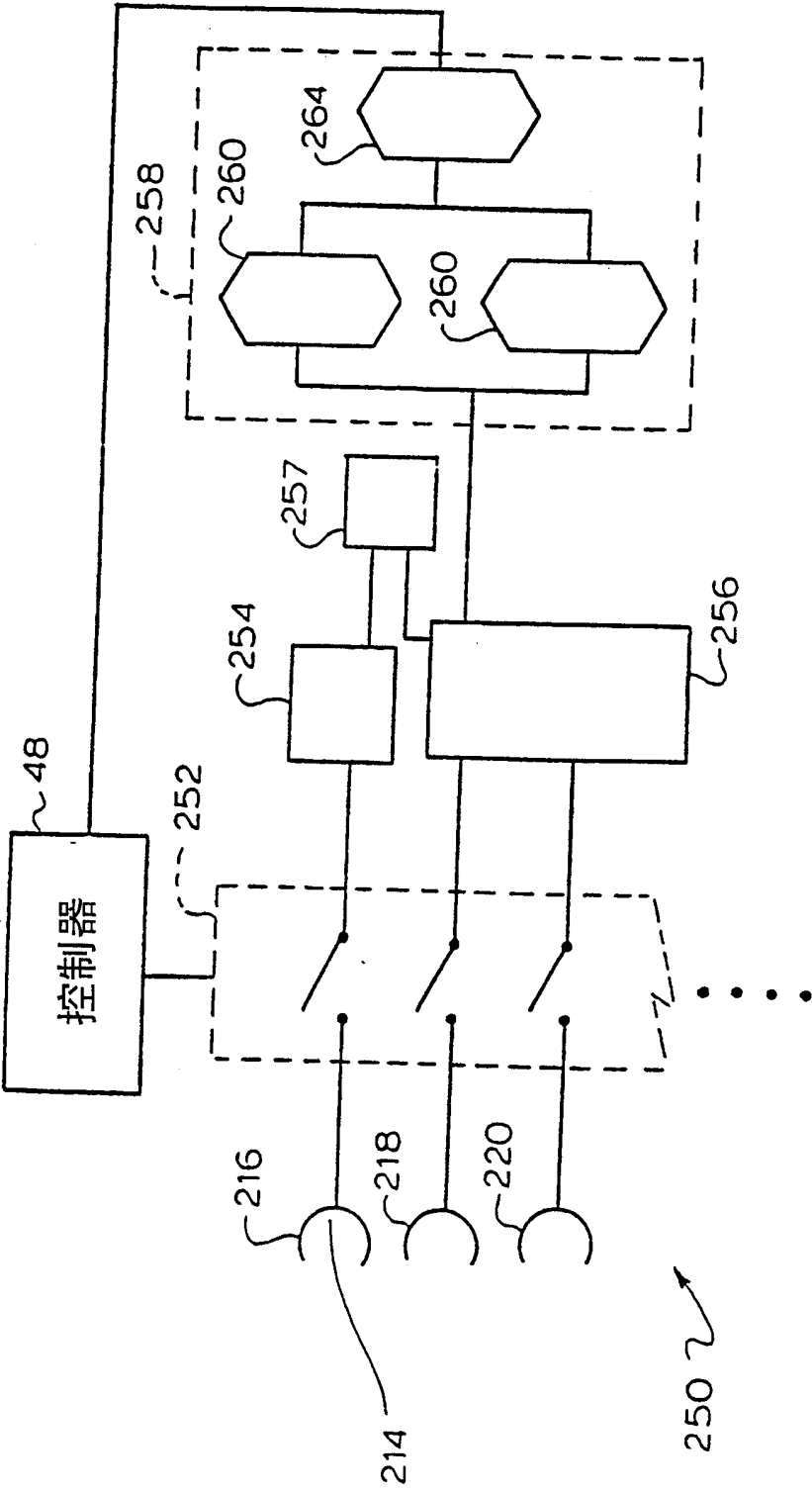


图 5

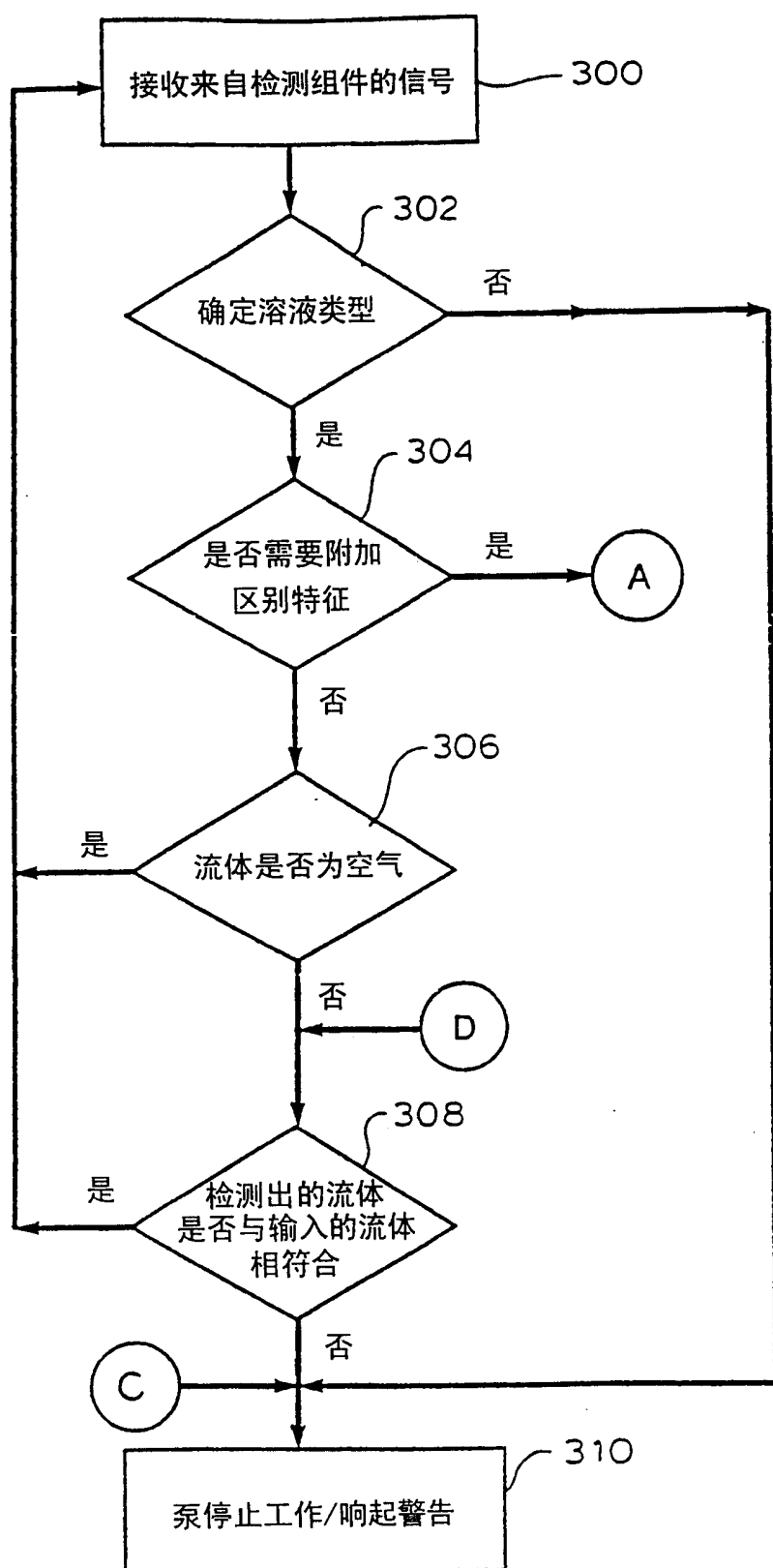


图 6

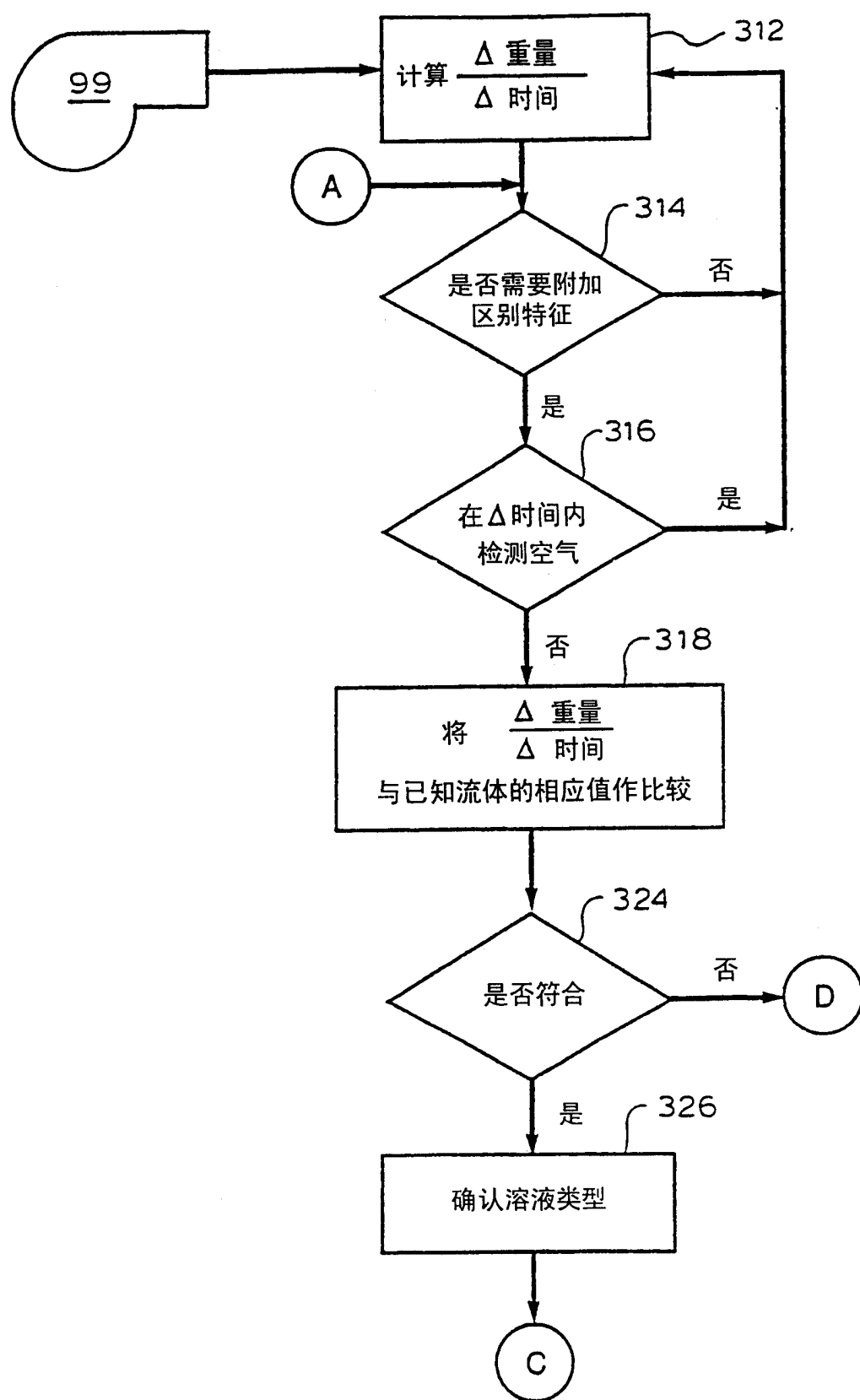


图 7

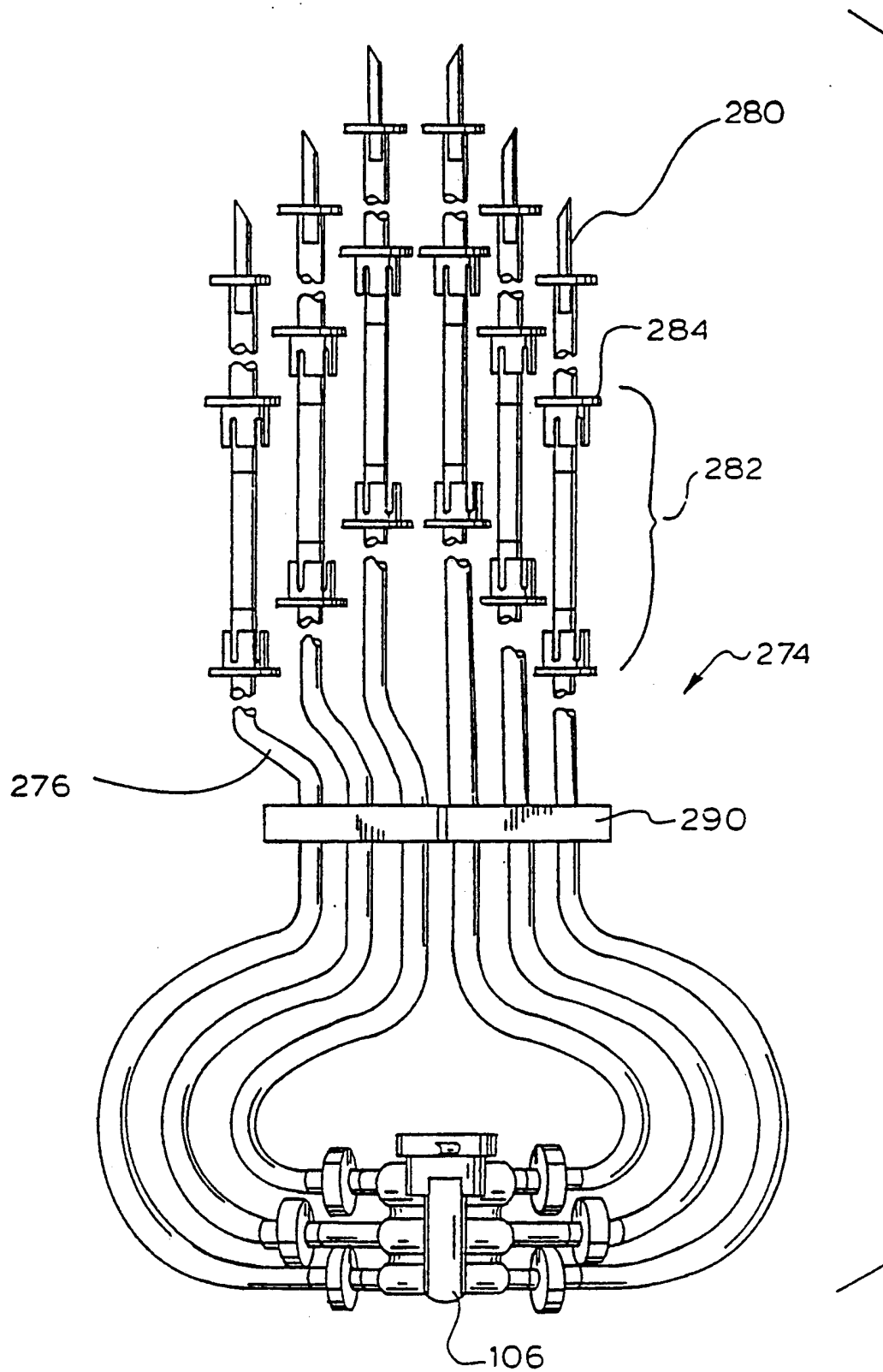


图 8

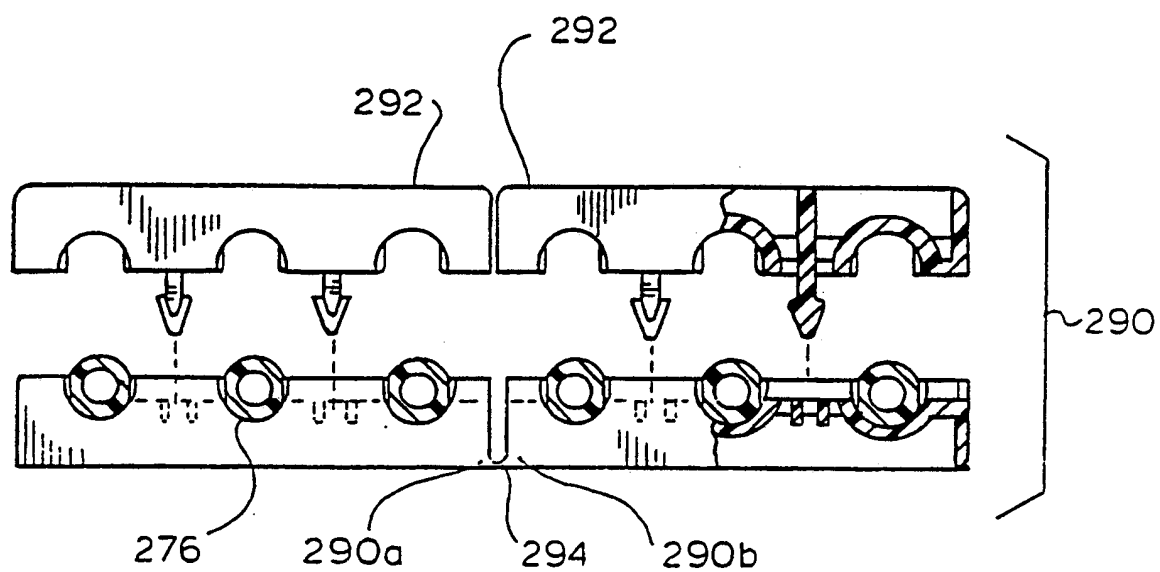


图 9

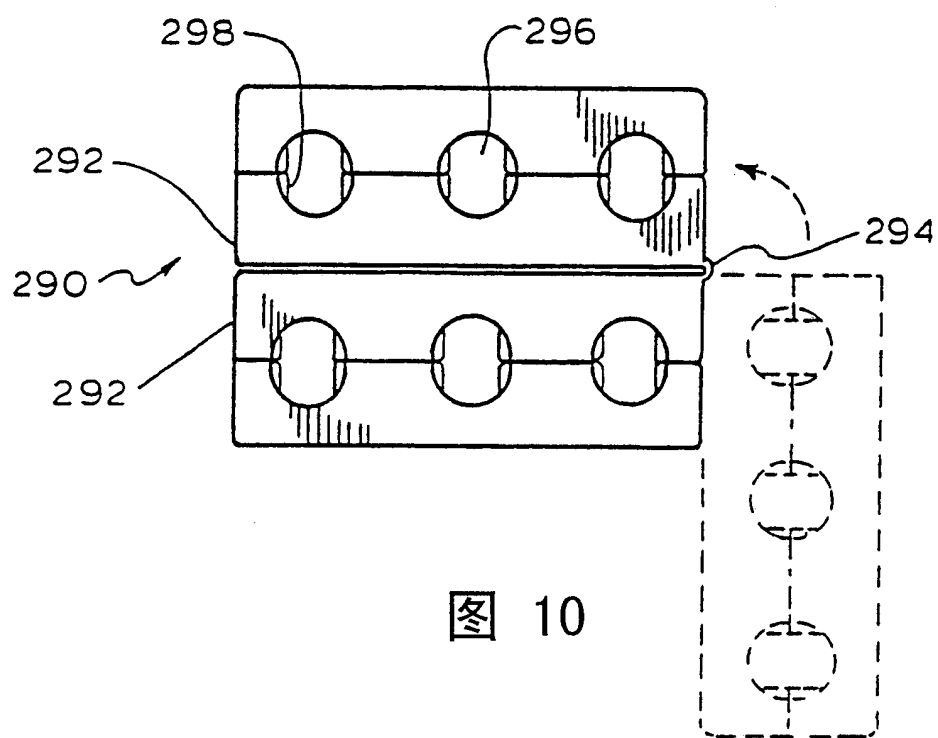


图 10