



(12) 实用新型专利申请说明书

(11) CN 87 2 09341 U

(43) 公告日 1988 年 8 月 3 日

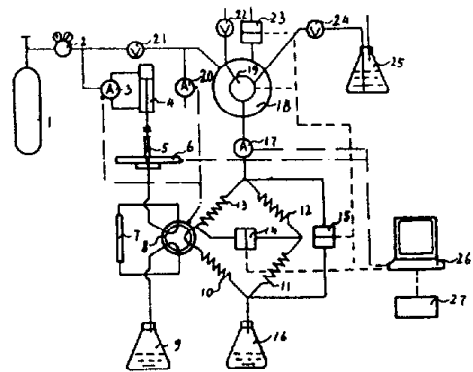
[21] 申请号 87 2 09341
 [22] 申请日 87.6.18
 [71] 申请人 中国科学院长春应用化学研究所
 地址 吉林省长春市斯大林街 134 号
 共同申请人 吉林省军区机关干部休所
 [72] 设计人 张兆漠 杨国钧

[74] 专利代理机构 中科院长春专利事务所
 代理人 廖玉珍 宋天平

[54] 实用新型名称 桥式自动毛细管粘度计

[57] 摘要

本实用新型提供了可自动, 同时进多个样品, 而且能测定一般定义的特性粘数, 必要时也能测定零剪切特性粘数的仪器。它由溶剂输送、溶液引入、差压测量、控制和数据处理和数据输出等组成。它的溶剂输送系统可包括恒流输送两种方式, 数据处理可用微型计算机。数据输出系统可用屏幕显示或数字显示也可打印出最终计算结果。此粘度计具有精度高、测定速度快、对温度不敏感及用途广泛、造价低的优点。



权 利 要 求 书

1、毛细管桥式差压粘度计，它是由溶剂输送、溶液引入、差压测量等系统而组成的，其特征在于：溶剂输送系统包括恒压输送和恒流输送两种方式，包括溶剂槽25、阀22和24、波纹管式贮液器19、液路控制电磁阀17、气体加压容器18、气体控制阀21和电磁阀22。溶液引入系统包括气体分配阀3、气缸4、注射器5、进样分配器6、溶液贮管7、六通阀8和废液槽9。差压测量系统包括等阻力毛细管10、11、12和13组成的桥式结构、小差压传感器14和大差压传感器15、废液槽16。控制和数据处理系统包括单板机26、电磁阀3、17和20以及转动六通阀和进样分配器用的执行电机。数据输出系统包括数字显示器、双笔记录仪或打印机。

2、按权利要求1所述的毛细管桥式差压粘度计，其特性在于此仪器的主要结构〔58〕（即差压测量部分）在桥路的顶端与溶剂输送系统〔56〕连接，在桥路的另一对角上通过一只或两只六通阀与溶液引入系统〔57〕相接连。

桥式自动毛细管粘度计

本实用新型属毛细管桥式差压粘度计。

用各种毛细管粘度计测定溶液的粘度已有悠久的历史，人们还在不断地探索更完美的装置。1984年美国 M·A·Haney 发明了毛细管桥式粘度计〔US 4463598；American Laboratory 41(1985)〕，此粘度计的优点是精度高，测定速度快，对温度不敏感，但其造价高，维护费用高，且只能测定特性粘数的近视值 η_{sp}/c 。

本实用新型的目的是在保持 Haney 粘度计的高精度快速测定及对温度不敏感的优点的同时，通过增加控制系统和改进该仪器各部件，降低其成本和维护费用、扩展仪器的性能，即不但使仪器成为自动化的先进仪器，而且能测定一般定义的特性粘数 $[\eta] = \frac{\eta_{sp}}{c} \Big|_{c \rightarrow 0}$ ，必要时也能测定零剪切特性粘数。

本实用新型的目的是通过如图 1 所描述的各部件构成的仪器而实现的。它是由溶剂输送〔56〕、溶液引入〔57〕、差压测量〔58〕、控制和数据处理〔59〕和数据输出〔60〕等系统所组成。

溶剂输送系统可包括恒压输送和恒流输送两种方式。气体直接给溶剂加恒压，经隔膜或波纹管给溶剂加恒压和用恒压强经柱塞给溶剂加恒压都属恒压输送，此装置还可用各类恒流泵输送溶剂，属恒流输送。而 Haney 使用的是用气体直接给溶剂加恒压的方式，如图 2 左，41 是氮气源，42 是压力调节器，43、44 是多通阀，45 是真空泵，46 是真空阀，47 是溶剂槽，48 是压力表，49 是溶剂加压器，50 是液面计，51 是搅拌子，53 是过滤器，54 是测量线

路，52、55是面板。本实用新型的溶剂输送系统见图2右，其标号为：2是调节器，22和24为阀，19是波纹管式贮液器，18气体加压容器，21气体控制阀，25溶剂槽，23压力传感器，20压力控制阀，40恒压或恒流选择阀，39是恒流泵接头。它取消了Haney的真空和压力调节阀，简化了管路控制过程，用二通阀取代了多通阀，从而降低了造价，提高了仪器的可靠性，又由于用波纹管隔离给溶剂加压，在操作中无需使用价格昂贵的氮气给溶剂加压，即可用压缩空气，这样就大大降低仪器的维护费用，同时，用气体的微体积膨胀恒压，精度远比压力调节器的调节精度高。

本实用新型采用的溶剂引入系统在Haney仅有注射器多通阀和贮液管的基础上，改用进样器和进样分配盘及动力缸，这样可以自动加样，并同时可加多个（1~25）样品进行测试，可作 $\frac{\eta_{sp}}{c}$ 的浓度外推，因而能得到定义的 $[\eta]$ ，而不是仅能得到 $[\eta]$ 的近视值。当然亦可同时测定多个 $[\eta]$ 的近视值，如需要测定零剪切特性粘数，可通过部件20和23控制测量系统，得到不同压力下的特性粘数，借助计算机和程序即可得到此种物理量。

此仪器增加了控制和数据处理系统，包括单板机或微型计算机，控制电磁阀或气体阀、执行电机或气动及液动执行机构，使系统与溶液引入系统结合实现了仪器的自动化和增加了仪器的功能。数据输出系统用屏幕显示或数字显示或打印最终计算结果（而不用多笔记录仪，特别是采用数字显示作为数据输出手段可使成本降低。

与传统使用的乌氏粘度计相比，采用本发明粘度计，可使测定每个样品的时间从几小时缩到几分钟，测定精度可从1%提高到优于0.1%，控温精度可从 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 放宽到 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ，在每个样品测完之后无需清洗和干燥粘度计，样品和溶剂用量少，可自动完成多个样品的测量，计算和输出结果，从而也大大提高了效率。

实施例：

图3是溶剂输送系统采用恒压气体经波纹管给溶剂加压。包括溶剂槽25、阀22和24、波纹管式贮液器19、液路控制电磁阀17、气体加压器18、气体控制阀21和电磁阀22。溶液引入系统包括气体分配阀3、气缸4、注射器5、进样分配器6、溶液贮管7、六通阀8和废液槽9。差压测量系统包括等阻力毛细管10、11、12和13组成的桥式结构、小差压传感器14和大差压传感器15、废液槽16。控制和数据处理系统包括单板机26、电磁阀3、17和20以及转动六通阀和进样分配器用的执行电机等。数据输出系统包括数字显示器、双笔记录仪或打印机等。此外还有辅助设备如氮气瓶1和调节器2及电源和控温系统等（图中省略未画），图中液路和气路用实线表示、测量线路用虚线表示、控制线路用点划线表示。

详细操作过程是：

准备过程：

1、接通电源和气源，设定测定条件和测定方式，如一点方式，外推方式或零剪切外推方式。

2、加溶剂：手动开启阀20、21、22、24。阀17是常闭的。25中的溶剂以其高位能驱动溶剂流入19，当22中有溶剂流出时，手动关闭22、24和20。

3、恒压：开启21，当18中的压力达到要求的值时（由23测出），关闭21。

4、把已知浓度的待测溶液吸入注射器，并依次插入到进样分配盘6上，把每个分配盘号对应的浓度输入计算机26中。

自动测量：

当给定的温度到达后，在计算机控制下完成如下过程：

1、给定传感器14的零点值：自动开启17，溶剂分别流经12、11和13、10两组毛细管，计算机采集14的零点值（无压差的输出信号）。

2、测量：自动关闭17，转动6使注射器到达气缸正下方，使4动作向下，把5中的溶液经六通阀加入7中，多余的溶液进入废溶槽9，留在7和管线中的溶液浓度保证与给定值相同。当7中溶液的温度达到给定值时，自动切换到测量系统中，17自动开启，这时溶剂一路流经12和11，而另一路流经13后进入7，而把7中的溶液顶入10，这样传感器14中出现差压。当此差压达到最大值并稳定后，数据和15的差压值进入计算机的相应存贮单元，当14的差压又回到零点值时，A17关闭，6通阀8转动回正常位置。准备重复上述测量过程，直到所有的样品测完为止。

3、计算：依给定的测定方式不同，计算也不完全相同。在一点方式时，把14所测定的差压 ΔP 和15测得的差压P和样品相应的

浓度 C ，用公式 $[\eta] = 4\Delta P / [C(P - 2\Delta P)]$ 计算出近似的特性粘度。在外推方式时，用公式 $4\Delta P_i / [C_i(P_i - 2\Delta P_i)]$ 对 C_i 进行线性回归，得的截距就是定义的 $[\eta]$ 。

4、结果输出：在打印机 27 上打印出最终结果。

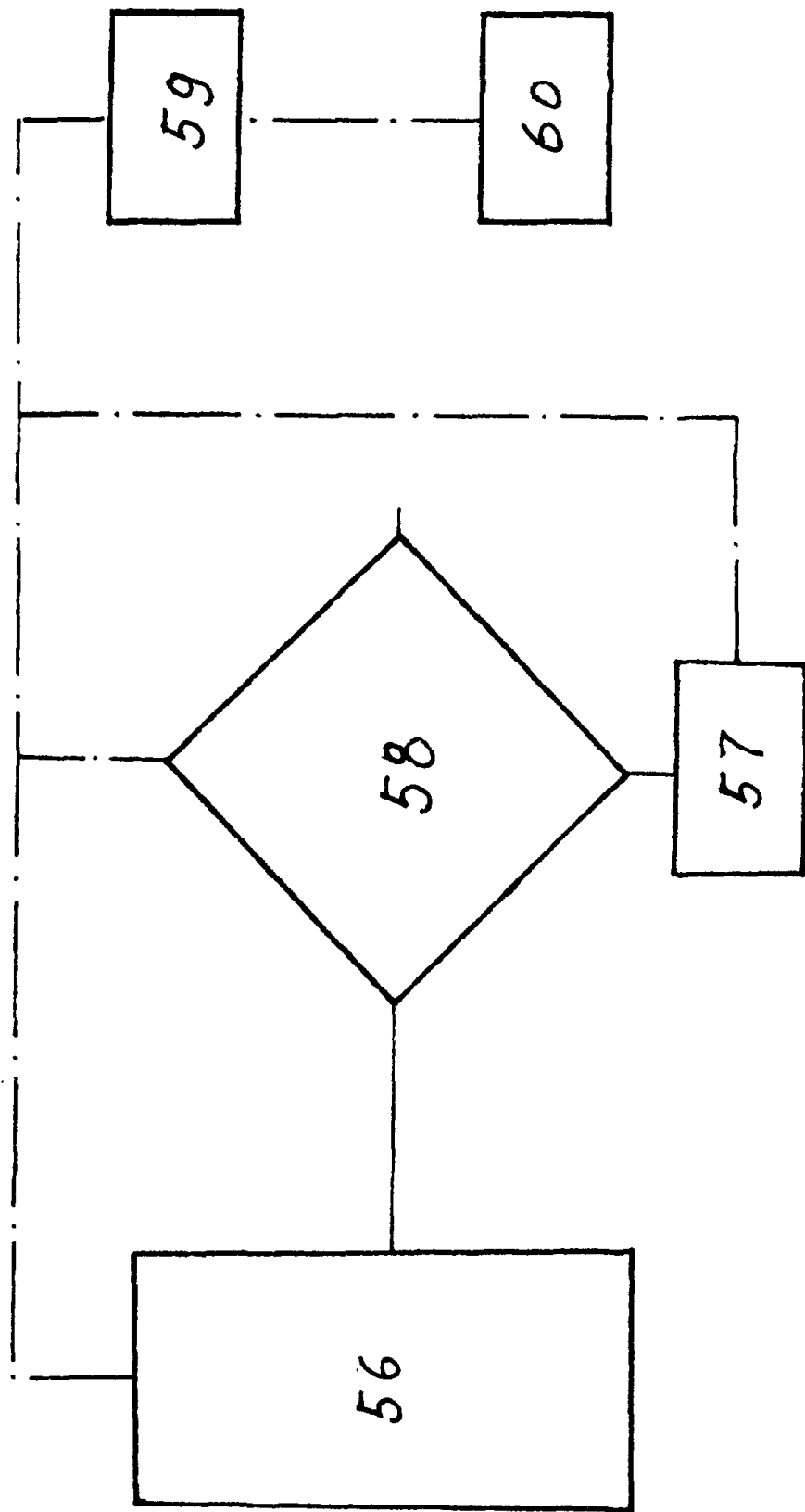


图 1

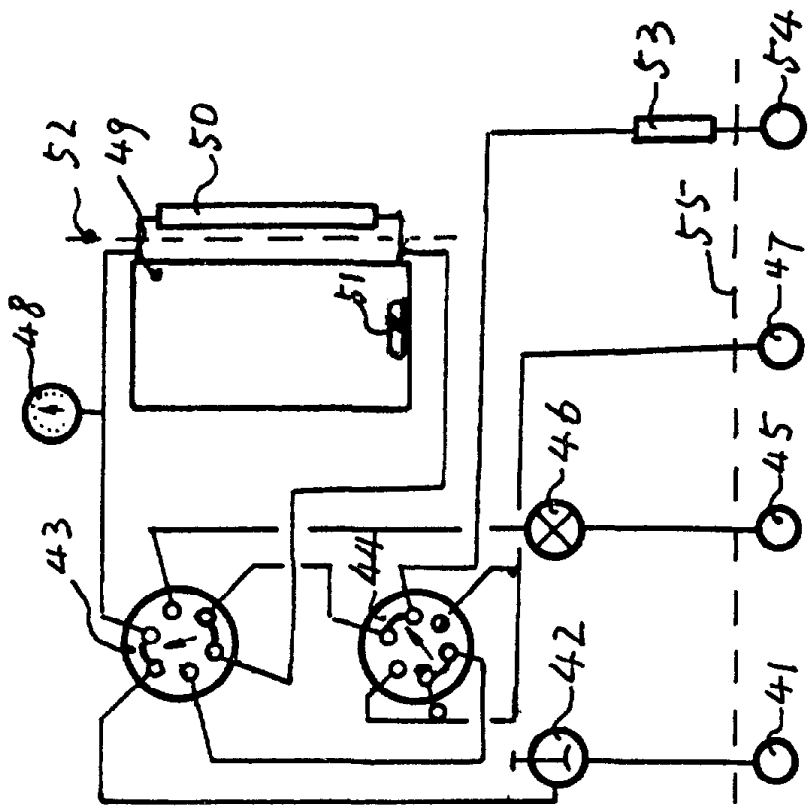
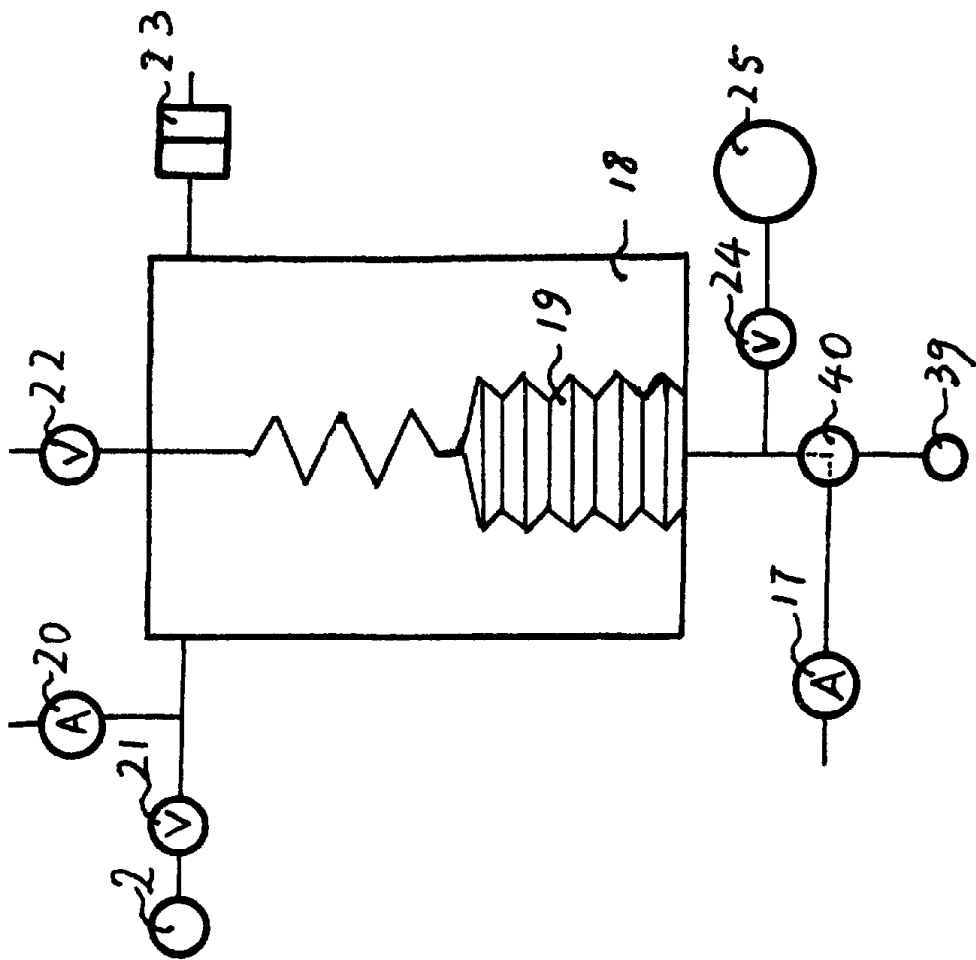


图 2

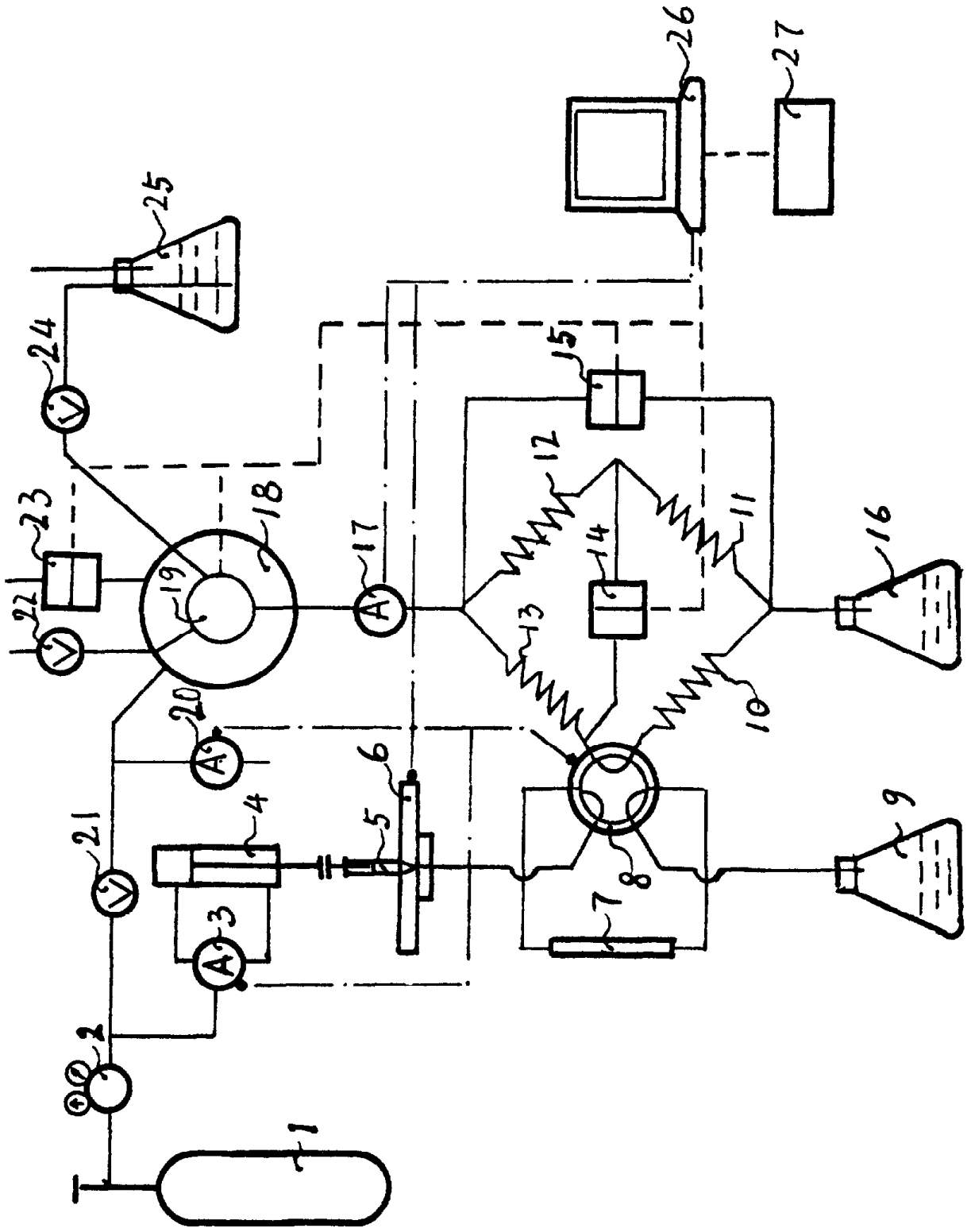


图 3