



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94110559.8

[45]授权公告日 1997 年 12 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 1036613C

[22]申请日 94.4.23 [24]颁证日 97.9.13

[21]申请号 94110559.8

[73]专利权人 山东省淄川区电子工业设备厂

地址 255100 山东省淄博市淄川区查王乡北石村

共同专利权人 秦有权

[72]发明人 秦友权

[74]专利代理机构 淄博市专利代理事务所

代理人 孙爱华

[56]参考文献

EP264236A2 1988. 4.20 G01N11/14

US4334424 1982. 1.25 G01N11/14

US4535621 1985. 8.20 G01N11/14

WO87/01450 1987. 3.12 G01N11/14

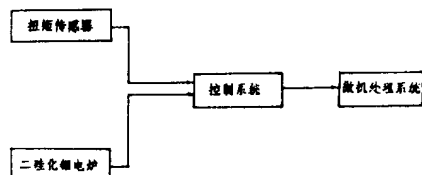
审查员 杜广元

权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图页数 4 页

[54]发明名称 旋转粘度计

[57]摘要

一种旋转粘度计，由传感器、电炉、控制系统、微机处理系统组成，其特征在于：传感器为扭矩传感器，用于测定液体粘度，并将其扭力非电量信号转换为电信号输出；电炉为二硅化钼电炉，加热被测液体；控制系统，用于监控各电源连通及液体温度，并将粘度信号和热电偶传输的温度信号放大；微机处理系统用于处理粘度、温度信号、最终输出粘度曲线和温度曲线。该仪器测定速度快、重复性好、精度高，是理想的液体粘度测定仪器。



权 利 要 求 书

1、一种旋转粘度计,由同步电机、转轴、扭矩传感器、电加热容器、控制系统、微机处理系统组成,其特征在于:

扭矩传感器包括扭矩器、变换器、测杆和测头,其中扭矩器包括扭矩器外壳、弹簧片、摆环、上顶针、下顶针和定位块,弹簧片上端经扭矩器外壳与转轴固定联接,弹簧片下端与上顶针固定联接,摆环套装在定位块外面,上、下顶针固定在摆环中并分别顶在定位块的上下孔内,下顶针与测杆固定联接,测杆底部固定有测头,变换器固定在转轴上,接收弹簧片输出的扭矩信号;

同步电机的电机轴经连轴器与转轴固定联接;

电加热容器用于加热被测液体,其电加热体采用二硅化钼材料,温度高,升温快;

控制系统,用于控制各电源联通及液体温度,并将粘度信号和温度信号放大,输送到微机处理系统;

微机处理系统,用于将接收到的粘度、温度信号转换成数字信号加以处理,最后输出粘度曲线和温度曲线。

2、如权利要求1所述的旋转粘度计,其特征在于:变换器由变压器 B_1 、整流滤波电路、稳压电路、调压滤波电路和电桥组成,其中整流滤波电路由整流二极管 D_1 、 D_2 和电解电容 C_1 组成,变压器 B_1 的输出信号经整流滤波电路供给稳压电路,稳压电路由金属膜电阻 R_1 — 3 和稳压二极管 D_3 — 5 组成,电阻 R_1 一端接整流二极管 D_1 — 2 的输出端,其另一端依次经电阻 R_2 、 R_3 接调压滤波电路,在电阻 R_1 与电阻 R_2 联接处依次接有稳压二极管 D_3 — 4 ,在电阻 R_2 与电阻 R_3 的联接处接有稳压二极管 D_5 ,调压滤波电路由电流表 CB_3 、电解电容 C_2 和线绕电位器 W_1 组成,电流表 CB_3 和电解电容 C_2 一端接电阻 R_3 的输出端,且电流表 CB_3 的另一端经线绕电位器 W_1 接电桥,电桥由线绕电阻 R_6 — 8 、调零电阻 R_0 和线绕电位器 W_2 组成,其中 R_0 为敏感电阻,与弹簧片相联,线绕电位器 W_2 的可调端经开关 K_0 控制接控制系统。

3、如权利要求1所述的旋转粘度计,其特征在于:控制系统由同步电

机控制电路、电器控制箱、干式变压器、温度控制仪、温度显示仪和热电偶组成,其中同步电机控制电路由开关 K_6 、电压表 CB_2 、纸介电容器 C_3 组成,干式变压器接电加热容器,并通过温度控制仪与温度显示仪相连。

4、如权利要求1所述的旋转粘度计,其特征在于:电加热容器固定在测杆正下方的一定位置,使得测杆能插入电加热容器内液体一定深度。

5、如权利要求1或4所述的旋转粘度计,其特征在于:电气控制箱由放大器、电源变压器 B_2 和一组用来监控总电源、同步电机电源、电加热容器电源、变换器电源是否连通的指示灯 $ZD_1 \sim 4$ 及开关 $K_1 \sim 4$ 组成,放大器分别与热电偶和变换器组成,用于接收温度信号和扭矩信号。

6、如权利要求1所述的旋转粘度计,其特征在于:微机处理系统由A/D转换器、主机、显示器、打印机组成,主机通过A/D转换器接放大器。

说 明 书

旋转粘度计

本发明涉及一种根据旋转原理测定液体粘度的仪器。

在玻璃、冶金等工业生产中,自动控制液体粘度,对提高产品质量非常重要。目前,我国测量粘度的仪器已有多种,就其本身结构而言,有的不能快速测定液体粘度;有的利用微机处理实现粘度快速测定,但不能随机准确测定某温度下的粘度,如中国专利公报1989年10月18日公开的实用新型专利:新型工业旋转粘度计,申请人:成都仪器厂,申请日:88年3月5日,申请号:88203782,是由转子、测量弹簧、上光电盘、下光电盘、光电元件和微处理机组成,测定速度快,实现了液体粘度的自动控制。但该旋转粘度计的最主要问题是:上光电盘和下光电盘仅靠一根细钢丝连接,稳定性差,测量小粘度不够准确;

国际上,如美国专利:利用旋转的调和切具测量半固态物质流变性能的程序和仪器,专利号:4535621,利用电子电路脉冲发生器按一定的指令输出一定的控制脉冲频率,控制步进电机旋转运动,进而带动第一轮盘旋转,第一轮盘与第二轮盘通过细丝相连,且第二轮盘上固定有角度传感器,这样就带动角度传感器产生正弦运动,进而带动扭矩传感器和测头作正弦往复运动。当测头插入半固态(大粘度)的液体作正弦往复运动与液体产生一种磨擦粘滞力时,扭矩传感器发生扭矩变形,由信号处理装置接收扭矩传感器的扭矩信号和对应的角度传感器的转角,转换成数字信号输送到微机进行处理,显示在某一定的角度下测得的半固态(大粘度)液体的粘度值。缺陷是结构复杂,且采用的扭矩传感器结构决定了该仪器的分辨率较低,只能测量大粘度,不能测量小粘度,也不能测量某一高温下的粘度,而在玻璃、冶金等工业生产中,在高温下及时测定控制温度和粘度参数,对提高产品质量非常重要。

本发明的目的,就在于克服现有技术存在的问题,提供一种测定速度

快、重复性好、精度高的液体粘度测定仪器。

为了达到上述目的,本发明包括:

一种旋转粘度计,由同步电机、转轴、扭矩传感器、电加热容器、控制系统、微机处理系统组成,其中:

扭矩传感器包括扭矩器、变换器、测杆和测头,扭矩器包括扭矩器外壳、弹簧片、摆环、上顶针、下顶针和定位块,弹簧片上端经扭矩器外壳与转轴固定联接,弹簧片下端与上顶针固定联接,摆环套装在定位块外面,上、下顶针固定在摆环中并分别顶在定位块的上下孔内,下顶针与测杆固定联接,测杆底部固定有测头,变换器固定在转轴上,接收弹簧片输出的扭矩信号;

同步电机的电机轴经连轴器与转轴固定联接;

电加热容器用于加热被测液体,其电加热体采用二硅化钼材料,温度高,升温快;

控制系统,用于控制各电源联通及液体温度,并将粘度信号和温度信号放大,输送到微机处理系统;

微机处理系统,用于将接收到的粘度、温度信号转换成数字信号加以处理,最后输出粘度曲线和温度曲线。

所述的旋转粘度计,变换器由变压器 B_1 、整流滤波电路、稳压电路、调压滤波电路和电桥组成,其中整流滤波电路由整流二极管 D_1 、 D_2 和电解电容 C_1 组成,变压器 B_1 的输出信号经整流滤波电路供给稳压电路,稳压电路由金属膜电阻 $R_1 \sim 3$ 和稳压二极管 $D_3 \sim 5$ 组成,电阻 R_1 一端接整流二极管 $D_1 \sim 2$ 的输出端,其另一端依次经电阻 R_2 、 R_3 接调压滤波电路,在电阻 R_1 与电阻 R_2 联接处依次接有稳压二极管 $D_3 \sim 4$,在电阻 R_2 与电阻 R_3 的联接处接有稳压二极管 D_5 ,调压滤波电路由电流表 CB_3 、电解电容 C_2 和线绕电位器 W_1 组成,电流表 CB_3 和电解电容 C_2 一端接电阻 R_3 的输出端,且电流表 CB_3 的另一端经线绕电位器 W_1 接电桥,电桥由线绕电阻 $R_6 \sim 8$ 、调零电阻 R_0 和线

绕电位器 W_2 组成, 其中 R_0 为敏感电阻, 与弹簧片相联, 线绕电位器 W_2 的可调端经开关 K_0 控制接控制系统。

所述的旋转粘度计, 控制系统由同步电机控制电路、电器控制箱、干式变压器、温度控制仪、温度显示仪和热电偶组成, 其中同步电机控制电路由开关 K_0 、电压表 CB_2 、纸介电容器 C_0 组成, 干式变压器接电加热容器, 并通过温度控制仪与温度显示仪相连。

所述的旋转粘度计, 电加热容器固定在测杆正下方的一定位置, 使得测杆能插入电加热容器内液体一定深度。

所述的旋转粘度计, 电气控制箱由放大器、电源变压器 B_0 和一组用来监控总电源、同步电机电源、电加热容器电源、变换器电源是否连通的指示灯 $ZD_1 \sim 4$ 及开关 $K_1 \sim 4$ 组成, 放大器分别与热电偶和变换器组成, 用于接收温度信号和扭矩信号。

所述的旋转粘度计, 微机处理系统由A/D转换器、主机、显示器、打印机组成, 主机通过A/D转换器接放大器。

工作原理是: 电加热容器固定在扭矩传感器下方的一定位置, 使测杆能插入炉内液体一定深度。当接通电源时, 同步电机带动测杆、测头转动, 在被测液体粘滞力的作用下, 测头与液体发生摩擦, 使的弹簧片产生扭矩, 这便是扭矩传感器的设计原理。扭矩传感器将液体粘度的机械弹性模量输出到变换器, 由变换器转换成微弱电信号, 经控制系统将信号放大后, 传送到微机处理系统; 同时热电偶测得的液体温度信号经控制系统放大后输入到微机处理系统; 微机处理系统将接收到的粘度、温度电信号转换成数字信号进行处理, 最后输出温度曲线和粘度曲线。

本发明旋转粘度计与现有技术相比, 具有如下优点: 可在高温下同时测定液体的温度和粘度, 在测量过程中, 速度快、重复性好、精度高, 实现了液体粘度的自动随机测定, 且结构简单。由于传感器本身几乎无摩擦, 因此对于小粘度的测量非常精确, 粘度测量误差仅为 $< \pm 4\%$; 测量范围宽,

温度测量 $900^{\circ}\text{C}\sim 1800^{\circ}\text{C}$, 粘度测量范围 $0.1\sim 500\text{Pa}\cdot\text{S}$, 可用于连续或随机测定液体粘度, 是当今较为完善的液体粘度测定仪器。

图1是本发明旋转粘度计的方框图;

图2是本发明旋转粘度计扭力传感器实施例的结构示意图;

图3是本发明旋转粘度计扭矩器的结构示意图;

图4是本发明旋转粘度计的电路图;

下面结合附图对本发明作进一步说明:

图2中, 外罩1套装在上固定盘7上防止灰尘进入, 外罩1内同步电机2固定在法兰盘3上, 通过立柱6连接固定到上固定盘7上, 同步电机轴4经连轴器5与转轴10上端固定连接, 转轴10下端经连轴器11与扭矩器外壳12上端固定连接, 扭矩器外壳12下端固定在下固定盘15上, 上、下固定盘之间固定有冷却套8。扭矩器外壳12内, 弹簧片13上端与转轴10固定联接, 弹簧片13下端与上顶针20固定联接, 摆环14套装在定位块21外面, 上、下顶针固定在摆环14中并分别顶在定位块21的上下孔内, 下顶针16穿过下固定盘15经方接头17与测杆18固定联接, 测杆18底部固定有测头19, 变换器9固定在转轴10上, 接收弹簧片13输出的扭矩信号。扭矩传感器由一悬臂固定在空中一定高度, 电加热容器固定在扭矩传感器垂直下方的一定位置, 使得测头能插入炉内被测液体一定深度。测定时接通电源, 同步电机2转动, 同时带动同步电机轴4、测杆18、测头19转。测杆18插入液体转动, 由于被测液体有一定粘度, 因此测头在液体内部产生阻力, 弹簧片13扭曲反应到传感器上, 即扭矩器产生扭矩。该扭矩信号通过变换器9转换成电信号, 电信号经放大器27放大后, 再经A/D转换器28转换成数字信号, 传送到主机29进行处理; 同时热电偶25将液体温度信号传输到放大器27, 经放大后的信号输入A/D转换器28转换成数字信号, 然后传输到主机29进行处理, 主机29将粘度、温度信号处理后由显示器30、打印机31上输出温度曲线和粘度曲线。

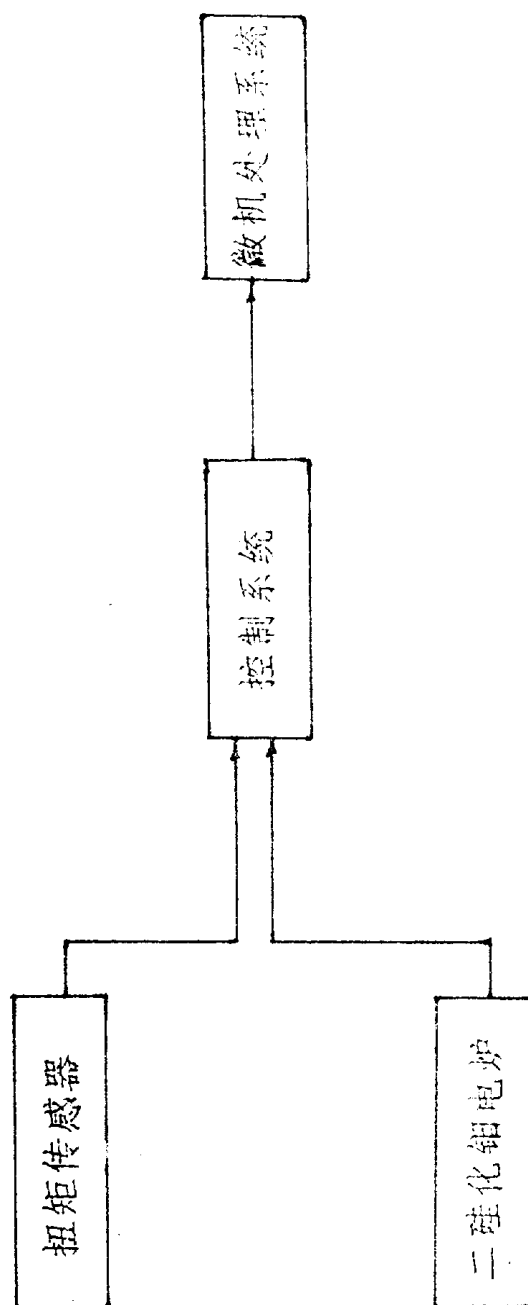


图 1

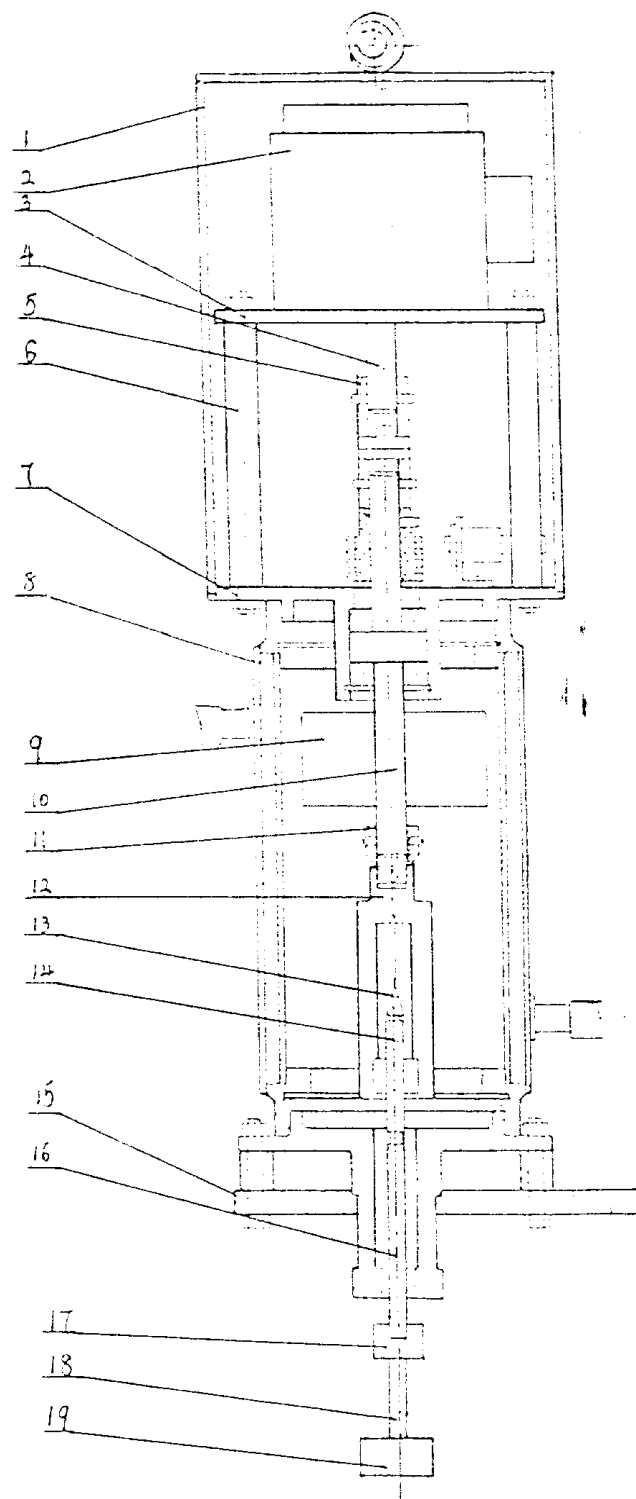


图 2

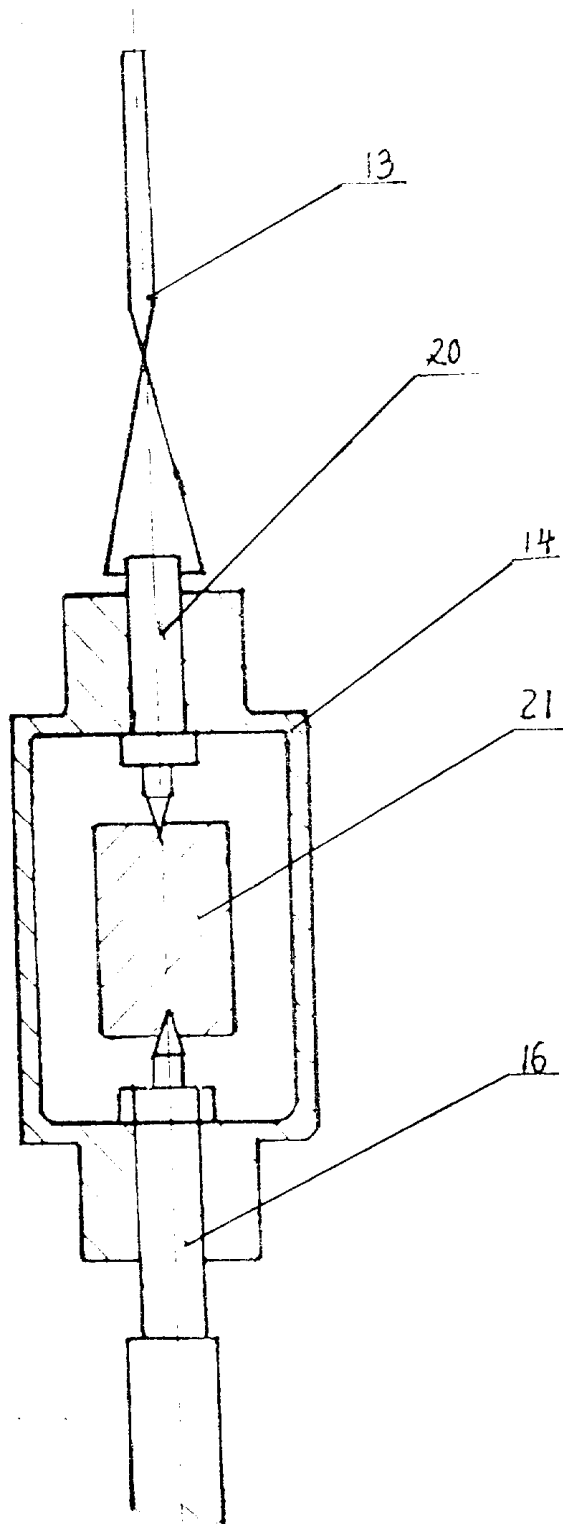


图 3

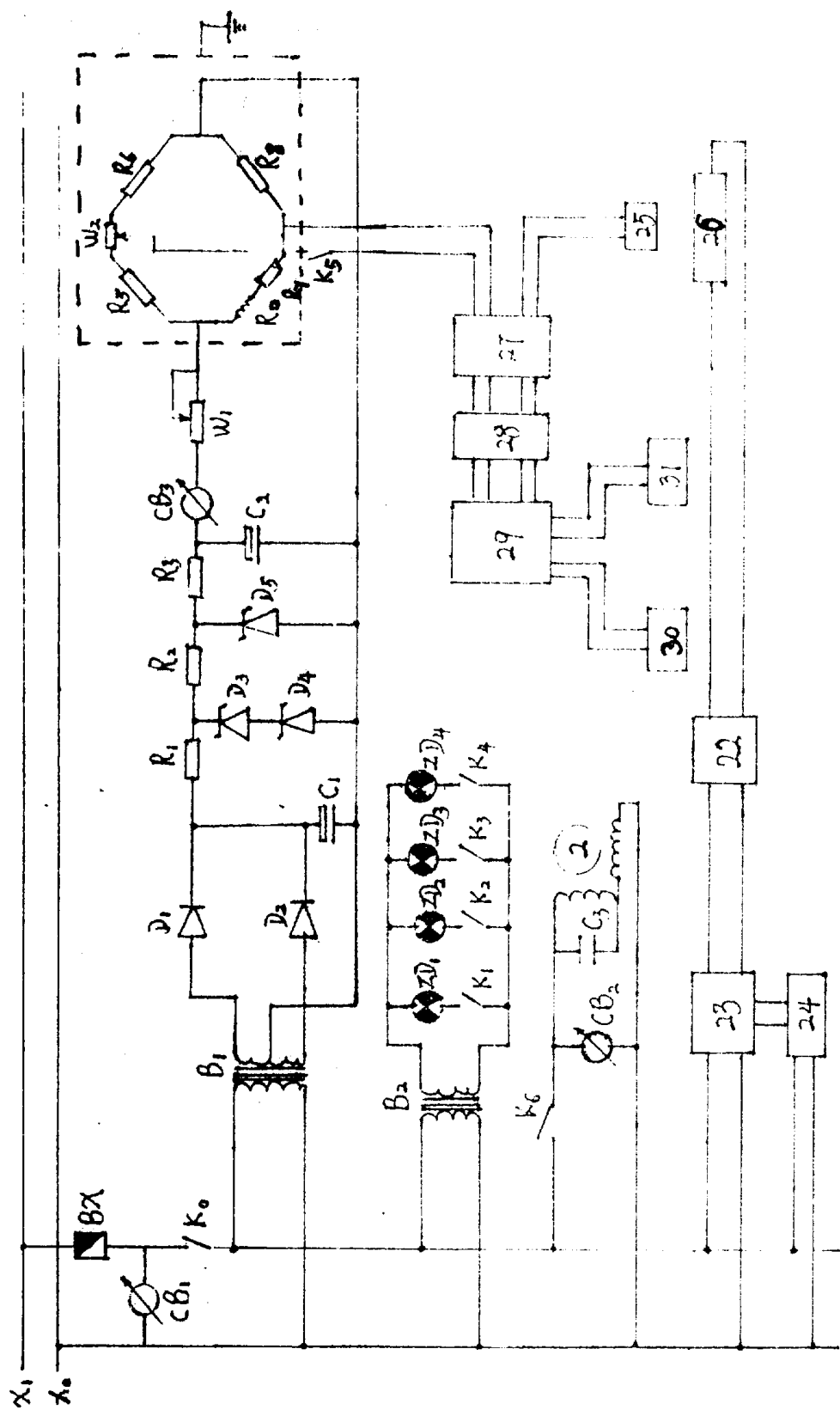


图 4