



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104808552 B

(45)授权公告日 2017. 11. 10

(21)申请号 201510188024.9

(22)申请日 2015.04.20

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104808552 A

(43)申请公布日 2015.07.29

(73)专利权人 吉林大学

地址 130012 吉林省长春市前进大街2699号

(72)发明人 李新波 姜良旭 付云博 刘庆财
刘国君 吴越 刘建芳 杨志刚
石要武

(74)专利代理机构 长春吉大专利代理有限责任公司 22201

代理人 齐安全 胡景阳

(51)Int.Cl.

G05B 19/042(2006.01)

(56)对比文件

CN 103552069 A, 2014.02.05,

CN 101295482 A, 2008.10.29,

CN 103066485 A, 2013.04.24,

CN 102553754 A, 2012.07.11,

JP 2005090986 A, 2005.04.07,

US 7013888 B2, 2006.03.21,

CN 204515446 U, 2015.07.29,

陈丹儿,王小萍,王申,梁楚尉,李益盼,周如海,蔡建法,王凌云.压电式喷射点胶控制系统的电路设计.《电子与封装》.2013,第13卷(第7期),

审查员 李怀涛

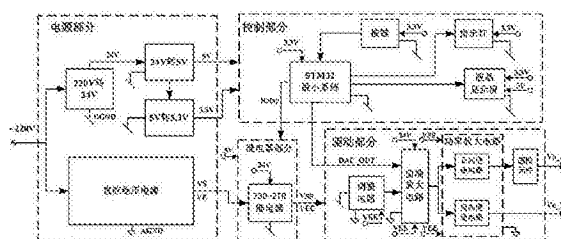
权利要求书3页 说明书15页 附图8页

(54)发明名称

压电喷射点胶设备的驱动控制装置

(57)摘要

本发明公开了一种压电喷射点胶设备的驱动控制装置,为克服存在的因高次谐波分量大而产生的能源利用效率低、参数调整复杂和残留应变问题,其包括电源部分、控制部分、继电器部分及驱动部分。电源部分的5V输出端和控制部分中的液晶显示屏接口电路的28号引脚连接,3.3V输出端和控制部分的单片机芯片U4的19号引脚连接;电源部分的直流稳压电源的VS与VE依次和继电器部分的插针P81的2号与1号引脚连接;继电器部分的插针P82的2号与1号引脚依次和驱动部分的VSS与VEE相连;控制部分的单片机芯片U4的53号引脚与继电器部分的Relay连接,单片机芯片U4的20号引脚与驱动部分的前端放大电路的DAC_OUT连接。



1. 一种压电喷射点胶设备的驱动控制装置,其特征在于,所述的压电喷射点胶设备的驱动控制装置包括电源部分、控制部分、继电器部分及驱动部分;

所述的电源部分包括降压稳压电源与直流稳压电源;

直流稳压电源的正电压VS输出端与继电器部分的插针P81的2号引脚电线连接,直流稳压电源的负电压VE输出端与继电器部分的插针P81的1号引脚电线连接;继电器部分的插针P82的2号引脚与驱动部分的正电压VSS的输入端电线相连,继电器部分的插针P82的1号引脚与驱动部分的负电压VEE的输入端电线相连;控制部分中的单片机芯片U4的53号引脚即PC12与继电器部分的输入控制端Relay电线连接,单片机芯片U4的20号引脚即PA4与驱动部分的前端放大电路的信号输入端DAC_OUT电线连接;

所述的驱动控制装置采用微控制器内置的数模转换器(DAC)进行驱动信号发生,驱动信号波形为梯形波,其参数调整通过由微控制器编程实现的按键显示屏配合的人机交互完成;

所述的驱动控制装置的驱动部分使用型号为LTC6090的线性高压运算放大器组成的线性模拟驱动放大电路对梯形波驱动信号进行模拟放大,其调整电路可以调整正负电压的比值以产生负向电压,可输出-20~120V的高压驱动。

2. 按照权利要求1所述的压电喷射点胶设备的驱动控制装置,其特征在于,所述的控制部分包括型号为STM32F103RET6的单片机最小系统、按键S1至按键S6和液晶显示屏;

型号为STM32F103RET6的单片机芯片U4的8号引脚即PC0、9号引脚即PC1、10号引脚即PC2、11号引脚即PC3、14号引脚即PA0与15号引脚即PA1和按键S1至按键S6的Key0端至Key5端依次电线连接;型号为STM32F103RET6的单片机芯片U4的40号引脚即PC9、39号引脚即PC8、38号引脚即PC7、37号引脚即PC6、7号引脚即NRST,26号到28号引脚、55号到59号引脚、61号到62号引脚、29号到30号引脚、33号到36号引脚即PB0到PB15,51号引脚即PC10与液晶显示屏接口J5的1号到21号、23号引脚依次电线连接;型号为STM32F103RET6的单片机芯片U4的22号引脚即PA6、23号引脚即PA7、24号引脚即PC4、25号引脚即PC5和指示灯DS1至DS4的LED0端到LED3端依次电线连接。

3. 按照权利要求1所述的压电喷射点胶设备的驱动控制装置,其特征在于,所述的驱动部分包括调整电路、前端放大电路、功率放大电路及感性元件;其中功率放大电路由正向通道电路和反向通道电路组成;

前端放大电路的输入端DAC_OUT与控制部分的型号为STM32F103RET6的单片机芯片U4的20号引脚即PA4电线连接;前端放大电路的输出端OP1_OUT同时和功率放大电路正向通道电路的输入端与功率放大电路反向通道电路的输入端电线连接,调整电路将控制部分的地DGND和驱动部分的地AGND进行调整连接,功率放大电路正向通道电路的输出端与感性元件的一端电线连接,感性元件另一端即为驱动部分的输出端Vo_A,功率放大电路反向通道电路的输出端即为驱动部分的另一输出端Vo_B。

4. 按照权利要求3所述的压电喷射点胶设备的驱动控制装置,其特征在于,所述的驱动部分的前端放大电路包括型号为LTC6090的前端运算放大器OP1、电容C11、电阻R11、电阻R12与滑动变阻器RT12;

信号输入端DAC_OUT和电容C11的一端与前端运算放大器OP1的3号引脚即正向输入端电线连接,电容C11的另一端接地,前端运算放大器OP1的2号引脚即反向输入端和电阻R12

与滑动变阻器RT12的一端相连,电阻R12的另一端接地,滑动变阻器RT12的另一端与前端运算放大器OP1的6号引脚即输出端OP1_OUT端电线连接,前端运算放大器OP1的4号引脚即负电源端接负电源VEE,7号引脚即正电源端接24V端。

5.按照权利要求3所述的压电喷射点胶设备的驱动控制装置,其特征在于,所述的驱动部分的功率放大电路正向通道电路及感性元件包括单元放大电路A、型号为LTC6090的运算放大器A2、型号为LTC6090的运算放大器A3、电阻R20、电阻R22、电阻R23、电阻R24、电阻R25、电阻R26、电阻R27与感性元件L21;其中:单元放大电路A由型号为LTC6090的运算放大器A1、电阻R21与滑动变阻器RT21组成;

运算放大器A2的3号引脚即正向输入端与电阻R24、电阻R25的一端电线连接,电阻R25的另一端与运算放大器A1的6号引脚即输出端电线连接,电阻R24的另一端与正电源VSS电线连接;运算放大器A2的2号引脚即负向输入端接电阻R22的一端,电阻R22的另一端与运算放大器A2的6号引脚即输出端电线连接并记为ASS,运算放大器A2的7号引脚即正电源端接正电源VSS,A2的4号引脚即负电源端接地;运算放大器A3的3号引脚即正向输入端和电阻R26、电阻R27的一端电线连接,电阻R26的另一端接到运算放大器A1的6号引脚即输出端,电阻R27的另一端与负电源VEE电线连接;运算放大器A3的2号引脚即负向输入端接电阻R23的一端,电阻R23的另一端与运算放大器A3的6号引脚即输出端电线连接并记为AEE,运算放大器A3的7号引脚即正电源端接地,运算放大器A3的4号引脚即负电源端接负电源VEE;

运算放大器A1的2号引脚即反向输入端和电阻R21与滑动变阻器RT21的一端电线连接,电阻R21的另一端接地,滑动变阻器RT21的另一端与运算放大器A1的6号引脚即输出端电线连接;运算放大器A1的7号引脚即正电源端与算放大器A2的6号引脚即输出端电线连接,运算放大器A1的4号引脚即负电压端与运算放大器A3的6号引脚即输出端电线连接;

运算放大器A1的6号引脚即输出端与感性元件L21的一端、电阻R20的一端电线连接并记为A0,感性元件L21的另一端与电阻R20的另一端电线连接,即感性元件L21与电阻R20为并联,连接点即为驱动部分的功率放大电路正向通道电路的输出端Vo_A。

6.按照权利要求3所述的压电喷射点胶设备的驱动控制装置,其特征在于,所述的驱动部分的功率放大电路反向通道的电路包括单元放大电路B、型号为LTC6090的运算放大器A4、型号为LTC6090的运算放大器A5、电阻R31、电阻R32、电阻R33、电阻R34、电阻R35和电阻R36;其中:单元放大电路B由型号为LTC6090的运算放大器A6、电阻R37和滑动变阻器RT31组成;

运算放大器A4的3号引脚即正向输入端与电阻R31、电阻R32的一端电线连接,电阻R32的另一端与运算放大器A6的6号引脚即输出端电线连接,电阻R31的另一端接到正电源VSS;运算放大器A4的2号引脚即负向输入端接电阻R35的一端,电阻R35的另一端接到运算放大器A4的6号引脚即输出端,运算放大器A4的7号引脚即正电源端接正电源VSS,4号引脚即负电源端接地AGND;

运算放大器A5的3号引脚即正向输入端与电阻R33、电阻R34的一端相连,电阻R33的另一端与运算放大器A6的6号引脚即输出端电线连接,电阻R34的另一端接到负电源VEE;运算放大器A5的2号引脚即负向输入端接电阻R36的一端,电阻R36的另一端与运算放大器A5的6号引脚即输出端电线连接并记为BEE,运算放大器A5的7号引脚即正电源端接地AGND,运算放大器A5的4号引脚即负电源端接负电源VEE;

运算放大器A6的3号引脚即正向输入端接地AGND,运算放大器A6的2号引脚即反向输入端接电阻R37和滑动变阻器RT31的公共端,滑动变阻器RT31的另一端和运算放大器A6的6号引脚即输出端电线连接并记为B0。

7.按照权利要求5所述的压电喷射点胶设备的驱动控制装置,其特征在于,所述的驱动部分的功率放大电路正向通道的单元放大电路A包括型号为LTC6090的运算放大器P1、型号为LTC6090的运算放大器P2、电阻R101、电阻R102、电阻R103和滑动变阻器RT101;

运算放大器P1的2号引脚即负向输入端和电阻R101与滑动变阻器RT101的公共端电线连接,电阻R101的另一端接地,滑动变阻器RT101的另一端与电阻R102的一端电线连接,连接点即为运算放大器并联电路输出端V01,电阻R102的另一端与运算放大器P1的6号引脚即输出端电线连接;运算放大器P2的3号引脚即正向输入端和运算放大器P1的6号引脚即输出端电线连接,运算放大器P2的2号引脚即负向输入端与运算放大器P2的6号引脚即输出端电线连接;电阻R103一端与运算放大器P2的6号引脚即输出端电线连接,电阻R103的另一端与运算放大器并联电路的输出端V01电线连接。

8.按照权利要求6所述的压电喷射点胶设备的驱动控制装置,其特征在于,所述的驱动部分的功率放大电路反向通道的单元放大电路B包括型号为LTC6090的运算放大器P3、型号为LTC6090的运算放大器P4、电阻R111、电阻R112、电阻R113与滑动变阻器RT111;

运算放大器P3的3号引脚即正向输入端接地AGND,运算放大器P3的2号引脚即负向输入端和电阻R111与滑动变阻器RT111的公共端电线连接,滑动变阻器RT111的另一端与电阻R112的一端电线连接,连接点即为运算放大器并联电路输出端V02,电阻R112的另一端与运算放大器P3的6号引脚即输出端电线连接;

运算放大器P4的3号引脚即正向输入端和运算放大器P3的6号引脚即输出端电线连接,运算放大器P4的2号引脚即负向输入端与运算放大器P4的6号引脚即输出端电线连接;电阻R113一端与运算放大器P4的6号引脚即输出端电线连接,电阻R113的另一端与运算放大器并联电路的输出端V02电线连接。

压电喷射点胶设备的驱动控制装置

技术领域

[0001] 本发明涉及属于电气控制领域的一种驱动控制设备,更确切地说,本发明涉及一种压电喷射点胶设备的驱动控制装置。

背景技术

[0002] 压电驱动喷射技术是一种新型快速成型微滴喷射工艺,具有响应快、精度高、灵活性好等特点,在生物制造、微结构制造、功能梯度材料制备等多个领域具有广泛的应用前景。而压电喷射点胶作为压电驱动喷射技术的一项具体应用,具有高效、精确、非接触式的特点,在微电子封装等领域得到广泛应用。

[0003] 对于压电喷射点胶设备而言,驱动信号若采用矩形波,喷出胶点容易发散,并且梯形波是压摆率(每单位时间的电压变化量)较大的波形,存在对压电元件实际动作不作贡献的高次谐波,增加了能耗且在一定程度上影响元件的性能和使用寿命。而驱动信号为压摆率较小的梯形波时,胶点液滴易汇聚、更集中,降低点胶设备能耗,并在一定程度上缓解了压电元件的迟滞效应。

[0004] 对于压电元件来说,其本身具有以下性质:对其施加正电压压电元件会伸长,解除该电压会恢复,但仍会产生残留应变。若在解除电压的状态下暂时放置压电元件(放置时间约为1秒),则该残留应变会消失,但是如果在保留残留应变的状态下再次施加正电压时,压电元件的伸长量会减少残留应变的量,因此不能充分发挥压电元件的能力。该性质在对压电元件施加负电压使其收缩的情况下也是相同的。

[0005] 对此,公布号为JP2006231928A,公布日为2006.09.07,专利名称为“液体吐出ヘッド駆動方法及び液体吐出装置(液体喷射驱动方法和驱动装置)”的日本专利提出了如下方案:不只解除施加到压电元件的正电压,而且还接着施加负电压来迅速消除残留应变。该方案取得了较好的效果。

[0006] 目前人们已经发明了一些驱动压电元件的方法,大致可概括为以下几类:

[0007] 1.场效应管组成的H半桥驱动电路。这类方法的优点是电路简单,其缺点在于使用了开关元件,驱动信号为梯形波,含有较多对元件动作无贡献的频率分量,能源利用效率低,并且在点胶性能等方面存在不足。

[0008] 2.场效应管组成的H全桥的驱动电路。这类方法的优点是可获得供电电压两倍的驱动能力,缺点同H半桥驱动电路。

[0009] 3.改进的H桥驱动电路。冈口健二朗以此驱动电路申请了中国专利,专利公布号为CN 103988327A,公开日为2014.08.13,专利名称为“压电元件用驱动电源”。该驱动电路通过利用LPF(低通滤波器)降低了信号的压摆率,进而使输出驱动信号成为台阶状的波形,一定程度上弥补了单纯使用H桥驱动电路的缺点。但是高次谐波分量抑制效果并不十分理想,且电路参数调整复杂,缺乏灵活性。

[0010] 4.使用补偿器的驱动电路。大岛敦以此驱动电路申请了中国专利,专利公布号为CN 102862388A,公开日为2013.01.09,专利名称为“压电元件驱动电路以及流体喷射装

置”。该驱动电路主要针对残留应变问题,通过线圈和压电元件形成谐振电路和对驱动信号施加相位超前补偿并使其负反馈来抑制谐振波峰,并通过调整波峰的抑制程度来稍许产生反向电压。该方法在避免电路大型化的情况下一定程度上解决了残留应变问题。缺点是反向电压的控制和调整较复杂,并且需要额外的三角波发生电路,增加了电路复杂程度。

发明内容

[0011] 本发明所要解决的技术问题是克服了现有技术存在的因为高次谐波分量大而产生的能源利用效率低、参数调整复杂和残留应变问题,提供了一种压电喷射点胶设备的驱动控制装置。

[0012] 为解决上述技术问题,本发明是采用如下技术方案实现的:所述的压电喷射点胶设备的驱动控制装置包括电源部分、控制部分、继电器部分及驱动部分;

[0013] 所述的电源部分包括降压稳压电源与直流稳压电源;

[0014] 所述的降压稳压电源包括市电220V转直流24V的转换电路、24V转5V的转换电路与5V转3.3V的转换电路;

[0015] 市电220V转直流24V的转换电路中的24V输出端和继电器部分的型号为730-2TR的继电器P80的0号引脚、驱动部分的前端放大电路中的型号为LTC6090的前端运算放大器OP1的7号引脚即正电源端电线连接;

[0016] 24V转5V的转换电路中的5V输出端和控制部分中的型号为ILI9320的液晶显示屏的接口电路中的28号引脚、继电器部分的型号为ULN2003的达林顿管阵列P8的9号引脚电线连接;

[0017] 5V转3.3V的转换电路中的3.3V输出端和控制部分中的单片机芯片U4的19号引脚即VDD、指示灯电路中的电阻R60、液晶显示屏的接口电路中的24号引脚电线连接;

[0018] 直流稳压电源的正电压VS输出端与继电器部分的插针P81的2号引脚电线连接,直流稳压电源的负电压VE输出端与继电器部分的插针P81的1号引脚电线连接;继电器部分的插针P82的2号引脚与驱动部分的正电压VSS的输入端电线相连,继电器部分的插针P82的1号引脚与驱动部分的负电压VEE的输入端电线相连;控制部分中的单片机芯片U4的53号引脚即PC12与继电器部分的输入控制端Relay电线连接,单片机芯片U4的20号引脚即PA4与驱动部分的前端放大电路的信号输入端DAC_OUT电线连接。

[0019] 技术方案中所述的控制部分包括型号为STM32的单片机最小系统、按键S1至按键S6和液晶显示屏;型号为STM32F103RET6的单片机芯片U4的8号引脚即PC0、9号引脚即PC1、10号引脚即PC2、11号引脚即PC3、14号引脚即PA0与15号引脚即PA1和按键S1至按键S6的Key0端至Key5端依次电线连接;型号为STM32F103RET6的单片机芯片U4的40号引脚即PC9、39号引脚即PC8、38号引脚即PC7、37号引脚即PC6、7号引脚即NRST,26号到28号引脚、55号到59号引脚、61号到62号引脚、29号到30号引脚、33号到36号引脚即PB0到PB15,51号引脚即PC10与液晶显示屏接口J5的1号到21号、23号引脚依次电线连接;型号为STM32F103RET6的单片机芯片U4的22号引脚即PA6、23号引脚即PA7、24号引脚即PC4、25号引脚即PC5和指示灯DS1至DS4的LED0端到LED3端依次电线连接。

[0020] 技术方案中所述的驱动部分包括调整电路、前端放大电路、功率放大电路及感性元件;其中功率放大电路由正向通道电路和反向通道电路组成;前端放大电路的输入端

DAC_OUT与控制部分的型号为STM32F103RET6的单片机芯片U4的20号引脚即PA4电线连接；前端放大电路的输出端OP1_OUT同时和功率放大电路正向通道电路的输入端与功率放大电路反向通道电路的输入端电线连接，调整电路将控制部分的地DGND和驱动部分的地AGND进行调整连接，功率放大电路正向通道电路的输出端与感性元件的一端电线连接，感性元件另一端即为驱动部分的输出端Vo_A，功率放大电路反向通道电路的输出端即为驱动部分的另一输出端Vo_B。

[0021] 技术方案中所述的驱动部分的前端放大电路包括型号为LTC6090的前端运算放大器OP1、电容C11、电阻R11、电阻R12和滑动变阻器RT12；

[0022] 信号输入端DAC_OUT和电容C11的一端与前端运算放大器OP1的3号引脚即正向输入端电线连接，电容C11的另一端接地，前端运算放大器OP1的2号引脚即反向输入端和电阻R12与滑动变阻器RT12的一端相连，电阻R12的另一端接地，滑动变阻器RT12的另一端与前端运算放大器OP1的6号引脚即输出端OP1_OUT端电线连接，前端运算放大器OP1的4号引脚即负电源端接负电源VEE，7号引脚即正电源端接24V端。

[0023] 技术方案中所述的驱动部分的功率放大电路正向通道电路及感性元件包括单元放大电路A、型号为LTC6090的运算放大器A2、型号为LTC6090的运算放大器A3、电阻R20、电阻R22、电阻R23、电阻R24、电阻R25、电阻R26、电阻R27与感性元件L21；其中：单元放大电路A由型号为LTC6090的运算放大器A1、电阻R21与滑动变阻器RT21组成；运算放大器A2的3号引脚即正向输入端与电阻R24、电阻R25的一端电线连接，电阻R25的另一端与运算放大器A1的6号引脚即输出端电线连接，电阻R24的另一端与负电源VSS电线连接；运算放大器A2的2号引脚即负向输入端接电阻R22的一端，电阻R22的另一端与运算放大器A2的6号引脚即输出端电线连接并记为ASS，运算放大器A2的7号引脚即正电源端接正电源VSS，A2的4号引脚即负电源端接地；运算放大器A3的3号引脚即正向输入端和电阻R26、电阻R27的一端电线连接，电阻R26的另一端接到运算放大器A1的6号引脚即输出端，电阻R27的另一端与负电源VEE电线连接；运算放大器A3的2号引脚即负向输入端接电阻R23的一端，电阻R23的另一端与运算放大器A3的6号引脚即输出端电线连接并记为AEE，运算放大器A3的7号引脚即正电源端接地，运算放大器A3的4号引脚即负电源端接负电源VEE；运算放大器A1的2号引脚即反向输入端和电阻R21与滑动变阻器RT21的一端电线连接，电阻R21的另一端接地，滑动变阻器RT21的另一端与运算放大器A1的6号引脚即输出端电线连接；运算放大器A1的7号引脚即正电源端与算放大器A2的6号引脚即输出端电线连接，运算放大器A1的4号引脚即负电压端与运算放大器A3的6号引脚即输出端电线连接；运算放大器A1的6号引脚即输出端与感性元件L21的一端、电阻R20的一端电线连接并记为A0，感性元件L21的另一端与电阻R20的另一端电线连接，即感性元件L21与电阻R20为并联，连接点即为驱动部分的功率放大电路正向通道电路的输出端Vo_A。

[0024] 技术方案中所述的驱动部分的功率放大电路反向通道的电路包括单元放大电路B、型号为LTC6090的运算放大器A4、型号为LTC6090的运算放大器A5、电阻R31、电阻R32、电阻R33、电阻R34、电阻R35和电阻R36；其中：单元放大电路B由型号为LTC6090的运算放大器A6、电阻R37和滑动变阻器RT31组成；运算放大器A4的3号引脚即正向输入端与电阻R31、电阻R32的一端电线连接，电阻R32的另一端与运算放大器A6的6号引脚即输出端电线连接，电阻R31的另一端接到正电源VSS；运算放大器A4的2号引脚即负向输入端接电阻R35的一端，

电阻R35的另一端接到运算放大器A4的6号引脚即输出端,运算放大器A4的7号引脚即正电源端接正电源VSS,4号引脚即负电源端接地AGND;运算放大器A5的3号引脚即正向输入端与电阻R33、电阻R34的一端相连,电阻R33的另一端与运算放大器A6的6号引脚即输出端电线连接,电阻R34的另一端接到负电源VEE;运算放大器A5的2号引脚即负向输入端接电阻R36的一端,电阻R36的另一端与运算放大器A5的6号引脚即输出端电线连接并记为BEE,运算放大器A5的7号引脚即正电源端接地AGND,运算放大器A5的4号引脚即负电源端接负电源VEE;运算放大器A6的3号引脚即正向输入端接地AGND,运算放大器A6的2号引脚即反向输入端接电阻R37和滑动变阻器RT31的公共端,滑动变阻器RT31的另一端和运算放大器A6的6号引脚即输出端电线连接并记为B0。

[0025] 技术方案中所述的驱动部分的功率放大电路正向通道的运算放大器并联电路包括型号为LTC6090的运算放大器P1、型号为LTC6090的运算放大器P2、电阻R101、电阻R102、电阻R103和滑动变阻器RT101;运算放大器P1的2号引脚即负向输入端和电阻R101与滑动变阻器RT101的公共端电线连接,电阻R101的另一端接地,滑动变阻器RT101的另一端与电阻R102的一端电线连接,连接点即为运算放大器并联电路输出端V01,电阻R102的另一端与运算放大器P1的6号引脚即输出端电线连接;运算放大器P2的3号引脚即正向输入端和运算放大器P1的6号引脚即输出端电线连接,运算放大器P2的2号引脚即负向输入端与运算放大器P2的6号引脚即输出端电线连接;电阻R103一端与运算放大器P2的6号引脚即输出端电线连接,电阻R103的另一端与运算放大器并联电路的输出端V01电线连接。

[0026] 技术方案中所述的是驱动部分的功率放大电路反向通道的运算放大器并联电路包括型号为LTC6090的运算放大器P3、型号为LTC6090的运算放大器P4、电阻R111、电阻R112、电阻R113与滑动变阻器RT111;运算放大器P3的3号引脚即正向输入端接地AGND,运算放大器P3的2号引脚即负向输入端和电阻R111与滑动变阻器RT111的公共端电线连接,滑动变阻器RT111的另一端与电阻R112的一端电线连接,连接点即为运算放大器并联电路输出端V02,电阻R112的另一端与运算放大器P3的6号引脚即输出端电线连接;运算放大器P4的3号引脚即正向输入端和运算放大器P3的6号引脚即输出端电线连接,运算放大器P4的2号引脚即负向输入端与运算放大器P4的6号引脚即输出端电线连接;电阻R113一端与运算放大器P4的6号引脚即输出端电线连接,电阻R113的另一端与运算放大器并联电路的输出端V02电线连接。

[0027] 与现有技术相比本发明的有益效果是:

[0028] 1. 本发明所述的压电喷射点胶设备的驱动控制装置采用单片机作为控制器,参数调整方便灵活。

[0029] 2. 本发明所述的压电喷射点胶设备的驱动控制装置采用线性高压运算放大器进行信号放大,输出信号易于控制。采用梯形波作为驱动信号,有效地解决了高次谐波分量的问题,降低了能耗,并且提高了点胶的效率和质量。

[0030] 3. 本发明所述的压电喷射点胶设备的驱动控制装置采用双极性电压驱动,并且驱动电压幅值、频率和正负向电压比例均可调节,反向电压有效地解决了残留应变的问题。

[0031] 4. 本发明所述的压电喷射点胶设备的驱动控制装置采用模块化设计,维护方便。

[0032] 5. 本发明所述的压电喷射点胶设备的驱动控制装置需人工操作的控制部分最高电压为24V,避免触电危险。

附图说明

[0033] 下面结合附图对本发明作进一步的说明：

[0034] 图1是本发明所述的压电喷射点胶设备的驱动控制装置的结构原理框图；

[0035] 图2是本发明所述的压电喷射点胶设备的驱动控制装置电源部分的市电220V转直流24V的转换电路原理图；

[0036] 图3是本发明所述的压电喷射点胶设备的驱动控制装置电源部分的直流24V转直流5V的转换电路原理图；

[0037] 图4是本发明所述的压电喷射点胶设备的驱动控制装置电源部分的直流5V转直流3.3V的转换电路原理图；

[0038] 图5是本发明所述的压电喷射点胶设备的驱动控制装置电源部分的直流24V、5V和3.3V的电源指示灯的电路原理图；

[0039] 图6是本发明所述的压电喷射点胶设备的驱动控制装置控制部分的型号为STM32F103RET6的单片机的最小系统电路原理图；

[0040] 图7是本发明所述的压电喷射点胶设备的驱动控制装置控制部分的型号为ILI9320的液晶显示屏的接口电路；

[0041] 图8是本发明所述的压电喷射点胶设备的驱动控制装置控制部分的指示灯的电路原理图；

[0042] 图9是本发明所述的压电喷射点胶设备的驱动控制装置所采用的按键的电路原理图；

[0043] 图10是本发明所述的压电喷射点胶设备的驱动控制装置继电器部分的型号为730-2TR的继电器部分的电路原理图；

[0044] 图11是本发明所述的压电喷射点胶设备的驱动控制装置驱动部分的前端放大电路和调整电路；

[0045] 图12是本发明所述的压电喷射点胶设备的驱动控制装置驱动部分的功率放大电路正向通道的电路原理图及感性元件；

[0046] 图13是本发明所述的压电喷射点胶设备的驱动控制装置驱动部分的功率放大电路反向通道的电路原理图；

[0047] 图14是本发明所述的压电喷射点胶设备的驱动控制装置驱动部分的功率放大电路正向通道的运算放大器并联电路原理图；

[0048] 图15是本发明所述的压电喷射点胶设备的驱动控制装置驱动部分的功率放大电路反向通道的运算放大器并联电路原理图；

[0049] 图16是本发明所述的压电喷射点胶设备的驱动控制装置结构组成示意图；

[0050] 图中：1.蝶形螺母，2.柔性铰链杠杆，3.阀杆，4.压电叠堆，5.回复弹簧，6.阀体，7.胶液腔，8.胶液供应口（连接供料压力桶），9.阀座，10.喷嘴。

具体实施方式

[0051] 下面结合附图对本发明作详细的描述：

[0052] 参阅图1，本发明所述的压电喷射点胶设备的驱动控制装置由电源部分、控制部

分、继电器部分及驱动部分组成。

[0053] 一.电源部分

[0054] 所述的电源部分包括直流稳压电源和降压稳压电路。电源部分提供独立的两路电源,其中一路是降压稳压电路,为驱动部分的前端放大电路提供24V直流电,为继电器部分提供5V和24V直流电,为控制部分提供5V和3.3V直流电(以控制部分的地DGND为参考电位)。另一路则是使用直流稳压电源,型号可为PMC250-0.25A,用来产生正电压VS和负电压VE(以驱动部分的地AGND为参考电位),经继电器部分为驱动部分供电。针对所述的压电喷射点胶设备需要的正电压VS=70V和负电压VE=-70V。

[0055] 1.参阅图2,所述的电源部分的市电220V转直流24V的转换电路包括保险丝Fuse、变压器Trans、全桥整流器Bridge、型号为7824的稳压芯片U1、电容C61、电容C62、电容C63与电阻R61;

[0056] 左端为电源部分的市电220V输入端,串联一个额定电流1A的保险丝Fuse,接入变压器Trans的高压侧,变压器匝数比为62:5。变压器Trans低压侧接全桥整流器Bridge的AC1端和AC2端,全桥整流器Bridge的输出端V+和V-并联一个保护电阻R61和滤波电容C61,保护电阻R61为30K欧、电容C61为430uF。然后将V+和V-接入型号为7824的稳压芯片U1的1号引脚即输入端和2号引脚即接地端,型号为7824的稳压芯片U1的3号引脚即24V电压的输出端与电容C62、电容C63的一端相连,电容C62、电容C63的另一端接控制部分的地DGND,构成滤波电路。型号为7824的稳压芯片U1的3号引脚即24V电压的输出端与二极管D1的阴极电线连接,二极管D1的阳极与一个额定电流为1A的保险丝Fuse1的一端电线连接,额定电流为1A的保险丝Fuse1的另一端即为市电220V转直流24V的转换电路的24V输出端。其中电容C62、电容C63为0.1uF和330uF。

[0057] 2.参阅图3,所述的电源部分的24V转5V的转换电路包括铝电解电容C51、整流二极管D2、电感L51、铝电解电容C52和型号为LM2576S-5.0的开关型降压稳压器U2。

[0058] 型号为LM2576S-5.0的开关型降压稳压器U2的1号引脚即IN端与一个470uF/35V的铝电解电容C51的一(正极)端的电线连接处即为电源部分的24V转5V转换电路的直流24V电压输入端,与电源部分的市电220V转直流24V的转换电路的24V输出端电线连接。铝电解电容C51的另一(负极)端接控制部分的地DGND,构成滤波电路。型号为LM2576S-5.0的开关型降压稳压器U2的0号引脚、3号引脚与5号引脚接控制部分的地DGND。型号为LM2576S-5.0的开关型降压稳压器U2的2号引脚即OUT端同时和整流二极管D2的一端与100uH的电感L51的一端电线连接,整流二极管D2的另一端接地,电感L51的另一端与一个330uF的铝电解电容C52的一端(正极)电线连接,铝电解电容C52的另一(负极)端接控制部分的地DGND。型号为LM2576S-5.0的开关型降压稳压器U2的4号引脚和电感L51的另一端与铝电解电容C52之间的连接点电线连接,此时就可以在电感L51、型号为LM2576S-5.0的开关型降压稳压器U2的4号引脚、铝电解电容C52的一端(正极)的连接点处得到稳定的直流5V电压。

[0059] 3.参阅图4,所述的电源部分5V转3.3V的转换电路包括型号为AMS1117_3.3V的三端线性稳压芯片U3、铝电解电容C53、电容C54、铝电解电容C55、电容C56、电容C57与电阻R51;

[0060] 电源部分的24V转5V转换电路的直流5V输出电压接5V转3.3V的转换电路的直流5V输入端。直流5V输入连接点与铝电解电容C53正极和电容C54一端相连,铝电解电容C53和电

容C54的另一端接控制部分的地DGND,构成滤波电路,其中铝电解电容C53为330 μ F,电容C54为0.1 μ F。型号为AMS1117_3.3V的三端线性稳压芯片U3的Vin端即3号引脚与输入直流5V电压的连接点电线连接,1号引脚即接地端与DGND电线相连,0号引脚和2号引脚连接点为输出3.3V电压的输出端。型号为AMS1117_3.3V的三端线性稳压芯片U3的0脚与铝电解电容C55—(正极)端和保护电阻R51的一端相连,电阻R51的另一端和电容C56与电容C57的一端电线连接,铝电解电容C55、电容C56与电容C57的另一端接控制部分的地DGND,构成滤波电路。其中电阻R51为100欧,铝电解C55为15 μ F,电容C56为1 μ F,电容C57为0.1 μ F。电阻R51与电容C56、电容C57的连接点处输出稳定的3.3V直流电压。

[0061] 4.参阅图5,所述的电源部分24V、5V和3.3V的指示灯电路包括电阻R62、电阻R63、电阻R64、发光二极管DS_3.3V、发光二极管DS_5V、发光二极管DS_24V;

[0062] 在电源指示灯电路中的电阻R62、电阻R63、电阻R64的一端分别与3.3V、5V、24V的接线端电线连接,电阻R62、电阻R63、电阻R64的另一端依次和发光二极管DS_3.3V、发光二极管DS_5V、发光二极管DS_24V的一(正极)端电线连接,发光二极管DS_3.3V、发光二极管DS_5V、发光二极管DS_24V的另一(负极)端接地DGND,即构成3.3V、5V、24V的电源指示灯电路,其中电阻R62为200欧,电阻R63为510欧,电阻R64为2K欧。

[0063] 二.控制部分

[0064] 控制部分包括型号为STM32F103RET6的单片机最小系统、按键和液晶显示屏。型号为STM32F103RET6的单片机芯片U4接收按键的输入信号并驱动液晶显示屏,根据液晶显示屏上的提示,通过按键设置梯形波驱动信号的频率、上升时间、下降时间、占空比及控制继电器装置的通断,控制数字/模拟转换器(DAC)产生驱动电路的输入信号并在显示屏上显示相应参数和工作状态。

[0065] 1.参阅图6,图中是本发明的控制部分的型号为STM32F103RET6的单片机最小系统电路原理图,包括有型号为STM32F103RET6的单片机芯片U4、起振电路、复位电路、滤波电路。

[0066] 型号为STM32F103RET6的单片机芯片U4的40号引脚即PC9、39号引脚即PC8、38号引脚即PC7、37号引脚即PC6、7号引脚即NRST,26号到28号引脚、55号到59号引脚、61号到62号引脚、29号到30号引脚和33号到36号引脚即PB0到PB15,51号引脚即PC10是液晶显示屏的驱动输出引脚;型号为STM32F103RET6的单片机芯片U4的8号引脚即PC0、9号引脚即PC1、10号引脚即PC2、11号引脚即PC3、14号引脚即PA0和15号引脚即PA1是按键S1到S6的输入引脚;型号为STM32F103RET6的单片机芯片U4的22号引脚即PA6、23号引脚即PA7、24号引脚即PC4、25号引脚即PC5与指示灯DS1和DS4的驱动输出引脚;型号为STM32F103RET6的单片机芯片U4的20号引脚即PA4是型号为STM32F103RET6的单片机芯片U4内置的数字/模拟转换器(DAC)的输出引脚,与驱动部分的前端放大电路的输入端电线连接;型号为STM32F103RET6的单片机芯片U4的53号引脚即PC12是继电器部分的输出控制引脚。

[0067] 型号为STM32F103RET6的单片机芯片U4的5号引脚即OSC-IN和型号为NX3225GD-8MHz的表贴晶振Y42的一端及电阻R42的一端、电容C46的一端电线连接;单片机芯片U4的6号引脚即OSC-OUT和型号为NX3225GD-8MHz的表贴晶振Y42的另一端、电阻R42的另一端与电容C45的一端电线连接。单片机芯片U4的3号引脚即PC14与型号为CC5V-1TA的32.768kHz的表贴晶振Y41的一端及电容C43的一端电线连接;单片机芯片U4的4号引脚即PC15与型号为

CC5V-1TA的32.768kHz的表贴晶振Y41的另一端及电容C44的一端电线连接。单片机芯片U4的7号引脚即NRST (RESET) 和电阻R41的一端、按键KEY_M的一端及电容C41的一端电线连接。单片机芯片U4的1号引脚即VBAT与型号为IN4148的二极管D41的阴极及型号为IN4148的二极管D42的阴极电线连接；二极管D42的阳极与型号为CR2025的备份电池BAT1的阳极电线连接；电感L41的一端、二极管D41的阳极、电阻R41的另一端与电源部分的5V转3.3V的转换电路的3.3V输出端电线连接。电容C41的另一端、备份电池BAT1的阴极与控制部分的地DGND电线连接；单片机芯片U4的13号引脚即VDDA和电容C47的一端、C48的一端及电感L41的另一端电线连接；单片机芯片U4的12号引脚即VSSA和电容C47的另一端、C48的另一端、C45的另一端、C46的另一端、C44的另一端、C43的另一端及DGND电线连接。单片机芯片U4的19号引脚即VDD和电容C410的一端与电源部分的5V转3.3V的转换电路的3.3V输出端电线连接；单片机芯片U4的18号引脚即VSS与电容C410的另一端及DGND电线连接；单片机芯片U4的32号引脚即VDD1和电容C411的一端与电源部分的5V转3.3V的转换电路的3.3V输出端电线连接；单片机芯片U4的31号引脚即VSS1与电容C411的另一端及DGND电线连接；单片机芯片U4的48号引脚即VDD2和电容C49的一端与电源部分的5V转3.3V的转换电路的3.3V输出端电线连接；单片机芯片U4的47号引脚即VSS2与电容C49的另一端及DGND电线连接；单片机芯片U4的64号引脚VDD3和电容C42的一端与电源部分的5V转3.3V的转换电路的3.3V输出端电线连接；单片机芯片U4的63号引脚VSS3与电容C42的另一端及DGND电线连接；实施例中，电阻R41的值为10K欧，电阻R42的值为1M欧，电阻R43、电阻R44的值为100K欧，电感L41的值为100uH，电容C41、电容C42、电容C48、电容C49、电容C410、电容C411的值为0.1uF，电容C43、电容C44、电容C45、电容C46的值为22pF，电容C47的值为10uF。

[0068] 型号为STM32F103RET6的单片机芯片U4的60号引脚即BOOT0与电阻R43的一端电线连接，电阻R43的另一端与插座J41的4号引脚电线连接；单片机芯片U4的28号引脚即PB2与电阻R44的一端电线连接，电阻R44的另一端与插座J41的3号引脚电线连接；插座J41的1号引脚、插座J41的2号引脚与电源部分的5V转3.3V的转换电路的3.3V输出端电线连接；插座J41的5号引脚、插座J41的6号引脚与DGND电线连接；单片机芯片U4的43号引脚即PA10与插座J41的1号引脚电线连接，42号引脚即PA9与插座J41的2号引脚电线连接，用于下载程序。

[0069] 2. 参阅图7，本发明控制部分的液晶显示屏的接口电路包括双排插针J5、电容C71与电容C72。

[0070] 一个共有34个引脚的双排插针J5的1号到28号引脚外接型号为ILI9320的液晶显示屏。双排插针J5的1号引脚、2号引脚、3号引脚与4号引脚和型号为STM32F103RET6的单片机的40号引脚即PC9、39号引脚即PC8、38号引脚即PC7、37号引脚即PC6电线连接，双排插针J5的5号引脚与型号为STM32F103RET6的单片机的7号引脚电线连接。双排插针J5的6号到21号引脚与型号为STM32F103RET6的单片机的26号到28号引脚、55号到59号引脚、61号到62号引脚、29号到30号引脚、33号到36号引脚即PB0到PB15依次电线连接。双排插针J5的22号引脚接控制部分的地DGND，双排插针J5的23号引脚与型号为STM32F103RET6的单片机的51号引脚即PC10电线连接，双排插针J5的24号引脚接3.3V并且通过0.1nF的电容C71与双排插针J5的22号引脚电线连接，双排插针J5的25号引脚接3.3V，双排插针J5的26号引脚接控制部分的地DGND，双排插针J5的28号引脚接5V并通过0.1nF的电容C72与双排插针J5的26号引脚电线连接，双排插针J5的29号引脚至34号引脚悬空。

[0071] 3. 参阅图8, 所述的控制部分的指示灯电路包括发光二极管DS1、发光二极管DS2、发光二极管DS3、发光二极管DS4、电阻R60、电阻R61、电阻R62与电阻R63;

[0072] 发光二极管DS1、发光二极管DS2、发光二极管DS3、发光二极管DS4的一(正极)端依次与电阻R60、电阻R61、电阻R62、电阻R63的一端电线连接, 发光二极管DS1、发光二极管DS2、发光二极管DS3、发光二极管DS4的另一(负极)端即LED0、LED1、LED2与LED3端依次和型号为STM32F103RET6的单片机的22号引脚即PA6、23号引脚即PA7、24号引脚即PC4与25号引脚即PC5电线连接。其中电阻R60、电阻R61、电阻R62、电阻R63的另一端均与3.3V端电线连接, 各电阻的阻值均为510欧。

[0073] 4. 参阅图9, 所述的控制部分的按键电路包括按键S1、按键S2、按键S3、按键S4、按键S5与按键S6。

[0074] 按键S1、按键S2、按键S3、按键S4、按键S5与按键S6的一端接控制部分的地DGND, 按键S1、按键S2、按键S3、按键S4、按键S5与按键S6的另一端Key1、Key2、Key3、Key4、Key5与Key6依次和型号为STM32F103RET6的单片机U4的8号引脚即PC0、9号引脚即PC1、10号引脚即PC2、11号引脚即PC3、14号引脚即PA0与15号引脚即PA1电线连接。

[0075] 三. 继电器部分

[0076] 参阅图10, 所述的继电部分电路包括型号为ULN2003的达林顿管阵列P8、电容C81、NPN三极管Q81、型号为730-2TR的继电器P80。该继电器有6个引脚, 其中0号、1号引脚为继电器线圈接线端子, 2号、3号引脚和4号、5号引脚为两路常开触点接线端子。

[0077] 型号为ULN2003的达林顿管阵列P8的9号引脚即COM端接5V端, 9号引脚即COM端同时与一个0.1uF的滤波电容C81的一端电线连接, 滤波电容C81的另一端接控制部分的地DGND, 型号为ULN2003的达林顿管阵列P8的8号引脚即GND端接控制部分的地DGND, 型号为ULN2003的达林顿管阵列P8的7号引脚与型号为STM32F103RET6的单片机的53号引脚即PC12电线连接, 型号为ULN2003的达林顿管阵列P8的10号引脚即OUT7与NPN三极管Q81的基极电线连接。NPN三极管Q81的发射极接控制部分的地DGND, NPN三极管Q81的集电极与型号为730-2TR的继电器P80的1号引脚电线连接, 型号为730-2TR的继电器P80的0号引脚接24V电源, 型号为730-2TR的继电器P80的2号引脚、4号引脚分别与插针P81的1号引脚、2号引脚电线连接, 型号为730-2TR的继电器P80的3号引脚、5号引脚分别与插针P82的1号引脚、2号引脚电线连接。

[0078] 直流稳压电源的正电压VS输出端与插针P81的2号引脚电线连接, 直流稳压电源的负电压VE输出端与插针P81的1号引脚电线连接; 插针P82的2号引脚与驱动部分的正电压VSS的输入端电线相连, 插针P82的1号引脚与驱动部分的负电压VEE的输入端电线相连。

[0079] 四. 驱动部分

[0080] 所述的驱动部分包括调整电路、前端放大电路、包括正向通道电路和反向通道电路的功率放大电路及感性元件。前端放大电路接收来自控制部分的信号, 并通过调整电路对控制部分的地DGND和驱动部分的地AGND进行调整相连。前端放大电路的输出是含有负向电压(以驱动部分的地AGND作为参考)的梯形波信号。功率放大电路是以型号为LTC6090的高电压大电流运算放大器为核心元件组成的电路, 接收来自前端放大器的信号, 通过并联的方式增大驱动电流, 避开使用了场效应管组成的H桥或H半桥, 可实现对输入驱动信号较为精确的线性放大, 放大倍数可由滑动变阻器进行调整。感性元件与待驱动的压电元件串

联在一起进行容抗匹配,可在一定程度上降低负载的容性成分,提高负载的阻性成分,改善驱动信号的波形。

[0081] 1.参阅图11,所述的驱动部分的前端放大电路包括型号为LTC6090的前端运算放大器OP1、电容C11、电阻R12和滑动变阻器RT12。

[0082] 信号输入端DAC_OUT与型号为STM32F103RET6的单片机的20号引脚即数字/模拟转换器(DAC)输出引脚PA4电线连接,并与电容C11一端和型号为LTC6090的前端运算放大器OP1的3号引脚即正向输入端电线连接,电容C11的另一端接驱动部分的地AGND,构成滤波电路。其中电容C11为0.1nF。型号为LTC6090的前端运算放大器OP1的2号引脚即反向输入端与电阻R12和滑动变阻器RT12的另一端相连,其中电阻R12的另外一端接驱动部分的地AGND,滑动变阻器RT12的另一端与型号为LTC6090的前端运算放大器OP1的6号引脚即输出端OP1_OUT端电线连接。型号为LTC6090的前端运算放大器OP1的4号引脚即负电源端接负电源VEE,7号引脚即正电源端接24V。

[0083] 所述的调整电路包括电阻R11与滑动变阻器RT11。

[0084] 控制部分的地DGND和电阻R11、滑动变阻器RT11的一端电线连接,电阻R11的另一端接到负电源VEE,滑动变阻器RT11的另一端接驱动部分的地AGND。其中电阻R11为100K欧,滑动变阻器RT11为10K欧姆。

[0085] 2.参阅图12,所述的驱动部分的功率放大电路正向通道电路及感性元件包括由型号为LTC6090的运算放大器A1、电阻R21与滑动变阻器RT21组成的单元放大电路A、型号为LTC6090的运算放大器A2、型号为LTC6090的运算放大器A3、电阻R20、电阻R22、电阻R23、电阻R24、电阻R25、电阻R26、电阻R27与感性元件L21。

[0086] 型号为LTC6090的运算放大器A2的3号引脚即正向输入端与电阻R24、电阻R25的一端电线连接,电阻R25的另一端与型号为LTC6090的运算放大器A1的6号引脚即输出端电线连接,电阻R24的另一端与负电源VSS电线连接。型号为LTC6090的运算放大器A2的2号引脚即负向输入端接电阻R22的一端,电阻R22的另一端与型号为LTC6090的运算放大器A2的6号引脚即输出端电线连接,连接处记为ASS,构成电压跟随器。型号为LTC6090的运算放大器A2的7号引脚即正电源端接正电源VSS,型号为LTC6090的运算放大器A2的4号引脚即负电源端接驱动部分的地AGND。型号为LTC6090的运算放大器A3的3号引脚即正向输入端与电阻R26、电阻R27的一端电线连接,电阻R26的另一端接到型号为LTC6090的运算放大器A1的6号引脚即输出端,电阻R27的另一端与负电源VEE电线连接。型号为LTC6090的运算放大器A3的2号引脚即负向输入端接电阻R23的一端,电阻R23的另一端与型号为LTC6090的运算放大器A3的6号引脚即输出端电线连接,连接处记为AEE,构成电压跟随器。型号为LTC6090的运算放大器A3的7号引脚即正电源端接驱动部分的地AGND,型号为LTC6090的运算放大器A3的4号引脚即负电源端接负电源VEE。

[0087] 型号为LTC6090的运算放大器A1的3号引脚即正向输入端接前端放大电路的输出端OP1_OUT。2号引脚即反向输入端和电阻R21与滑动变阻器RT21的一端电线连接,电阻R21的另一端接驱动部分的地AGND,滑动变阻器RT21的另一端与型号为LTC6090的运算放大器A1的6号引脚即输出端电线连接。型号为LTC6090的运算放大器A1的7号引脚即正电源端与型号为LTC6090的运算放大器A2的6号引脚即输出端电线连接,型号为LTC6090的运算放大器A1的4号引脚即负电压端与型号为LTC6090的运算放大器A3的6号引脚即输出端电线连接。

[0088] 型号为LTC6090的运算放大器A1的6号引脚即输出端与感性元件L21的一端、电阻R20的一端电线连接,连接处记为A0,感性元件L21的另一端与电阻R20的另一端电线连接,即感性元件L21与电阻R20为并联,连接点处即为驱动部分的功率放大电路正向通道电路的输出端Vo_A。其中:电阻R22、电阻R23的电阻值为10K欧,电阻R24、电阻R25、电阻R26和电阻R27的电阻值为100K欧,电阻R21的电阻值为3K欧,滑动变阻器RT21的电阻值为100K欧。

[0089] 3. 参阅图13,所述的驱动部分的功率放大电路反向通道的电路包括由型号为LTC6090的运算放大器A6、电阻R37和滑动变阻器RT31组成的单元放大电路B、型号为LTC6090的运算放大器A4、运算放大器A5、电阻R31、电阻R32、电阻R33、电阻R34、电阻R35和电阻R36。

[0090] 型号为LTC6090的运算放大器A4的3号引脚即正向输入端与电阻R31、电阻R32的一端电线连接,电阻R32的另一端接到型号为LTC6090的运算放大器A6的6号引脚即输出端,电阻R31的另一端接到正电源VSS。型号为LTC6090的运算放大器A4的2号引脚即负向输入端接电阻R35的一端,电阻R35的另一端接到型号为LTC6090的运算放大器A4的6号引脚即输出端,构成电压跟随器。型号为LTC6090的运算放大器A4的7号引脚即正电源端接正电源VSS,4号引脚即负电源端接地AGND。

[0091] 型号为LTC6090的运算放大器A5的3号引脚即正向输入端与电阻R33、电阻R34的一端相连,电阻R33的另一端与型号为LTC6090的运算放大器A6的6号引脚即输出端电线连接,电阻R34的另一端接到负电源VEE。型号为LTC6090的运算放大器A5的2号引脚即负向输入端接电阻R36的一端,电阻R36的另一端与型号为LTC6090的运算放大器A5的6号引脚即输出端电线连接,连接点记为BEE,构成电压跟随器。型号为LTC6090的运算放大器A5的7号引脚即正电源端接驱动部分的地AGND,型号为LTC6090的运算放大器A5的4号引脚即负电源端接负电源VEE。

[0092] 型号为LTC6090的运算放大器A6的3号引脚即正向输入端接驱动部分的地AGND,型号为LTC6090的运算放大器A6的2号引脚即反向输入端接电阻R37和滑动变阻器RT31的公共端,电阻R37的另一端与前端放大电路的输出端OP1_OUT电线连接,滑动变阻器RT31的另一端和型号为LTC6090的运算放大器A6的6号引脚即输出端电线连接,连接点记为B0,也是驱动部分的功率放大电路反向通道电路的输出端Vo_B。其中:电阻R35、电阻R36为10K欧姆,电阻R31、电阻R32、电阻R33和电阻R34为100K欧姆,电阻R37为3K欧姆,滑动变阻器RT31为100K欧姆。

[0093] 4. 参阅图14,所述的驱动部分的功率放大电路正向通道的运算放大器并联电路包括型号为LTC6090的运算放大器P1、型号为LTC6090的运算放大器P2、电阻R101、电阻R102、电阻R103和滑动变阻器RT101。

[0094] 由于单个型号为LTC6090的运算放大器输出驱动电流有限,因此对驱动部分的功率放大电路正向通道电路中的单元放大电路A和反向通道电路中的单元放大电路B进行运算放大器并联处理以增大输出驱动电流,需要进行并联的型号为LTC6090的运算放大器的数量可根据需要确定。对于所述的压电喷射点胶设备可直接使用图14中的并联电路替换图12中单元放大电路A,用图15中的并联电路替换图13中单元放大电路B。

[0095] 型号为LTC6090的运算放大器P1的3号引脚即正向输入端接前端放大电路的输出端OP1_OUT,型号为LTC6090的运算放大器P1的2号引脚即负向输入端和电阻R101与滑动变

阻器RT101的公共端电线连接,电阻R101的另一端接驱动部分的地AGND,滑动变阻器RT101的另一端与电阻R102的一端电线连接,连接点即为运算放大器并联电路输出端V01,电阻R102的另一端与型号为LTC6090的运算放大器P1的6号引脚即输出端电线连接。型号为OPA454的运算放大器P2的3号引脚即正向输入端和型号为OPA454的运算放大器P1的6号引脚即输出端电线连接,型号为OPA454的运算放大器P2的2号引脚即负向输入端与型号为LTC6090的运算放大器P2的6号引脚即输出端电线连接。电阻R103一端与型号为LTC6090的运算放大器P2的6号引脚输出端电线连接,电阻R103的另一端与运算放大器并联电路的输出端V01电线连接。其中R102、R103均为10欧,R101为1K欧。

[0096] 型号为LTC6090的运算放大器P1的4号引脚即负电源端与图12中AEE标记点电线连接,型号为LTC6090的运算放大器P1的7号引脚即正电源端与图12中ASS标记点电线连接,运算放大器并联电路的输出端V01与图12中A0标记点电线连接,替换掉图12中的单元放大电路A。

[0097] 5.参阅图15,所述的是驱动部分的功率放大电路反向通道的运算放大器并联电路包括型号为LTC6090的运算放大器P3、型号为LTC6090的运算放大器P4、电阻R111、电阻R112、电阻R113和滑动变阻器RT111。

[0098] 型号为LTC6090的运算放大器P3的3号引脚即正向输入端接地AGND,型号为LTC6090的运算放大器P3的2号引脚即负向输入端和电阻R111与滑动变阻器RT111的公共端电线连接,电阻R111的另一端与前端放大电路的输出端OP1_OUT电线连接,滑动变阻器RT111的另一端与电阻R112的一端电线连接,连接点即为运算放大器并联电路输出端V02,电阻R112的另一端与型号为LTC6090的运算放大器P3的6号引脚即输出端电线连接。

[0099] 型号为LTC6090的运算放大器P4的3号引脚即正向输入端和型号为LTC6090的运算放大器P3的6号引脚即输出端电线连接,型号为LTC6090的运算放大器P4的2号引脚即负向输入端与型号为LTC6090的运算放大器P4的6号引脚即输出端电线连接。电阻R113一端与型号为LTC6090的运算放大器P4的6号引脚即输出端电线连接,电阻R113的另一端与运算放大器并联电路的输出端V02电线连接。其中R112、R113均为10欧,R111为1K欧。

[0100] 型号为LTC6090的运算放大器P3的4号引脚即负电源端与图13中BEE标记点电线连接,型号为LTC6090的运算放大器P3的7号引脚即正电源端与图13中BSS标记点电线连接,运算放大器并联电路的输出端V02与图13中B0标记点电线连接,替换掉图13中的单元放大电路B。

[0101] 电源部分的内部连接关系:

[0102] 参阅图2,电源部分的市电220V转直流24V的转换电路将220市电转换为24V直流电。参阅图3,电源部分的24V转5V的转换电路的24V直流电输入端与市电220V转直流24V的转换电路的24V直流电输出端电线连接。参阅图4,电源部分的24V转5V的转换电路的5V输出端与电源部分的5V转3.3V的转换电路的5V输入端电线连接。

[0103] 电源部分的另一路电源使用两套型号可为PMC250-0.25A的直流稳压电源,记为PMC1和PMC2。型号为PMC250-0.25A的直流稳压电源输入端接市电220V,输出端为正(+)负(-)和地(GND)三个接线端子,其中地(GND)端子不使用。型号为PMC250-0.25A的直流稳压电源PMC1的正(+)输出端即为正电压VS输出端。型号为PMC250-0.25A的直流稳压电源PMC1的负(-)输出端与型号为PMC250-0.25A的直流稳压电源PMC2的正(+)输出端电线连接,即为驱

动部分的地DGND端。型号为PMC250-0.25A的直流稳压电源PMC2的负(-)输出端即为负电压VE输出端。

[0104] 电源部分与控制部分、继电器部分和驱动部分的连接关系：

[0105] 电源部分的降压稳压电路提供3.3V、5V和24V直流电，其中为控制部分提供5V和3.3V直流电，为继电器部分提供5V和24V直流电，为驱动部分的前端放大电路提供24V直流电。以上均以地DGND为参考电位。电源部分的市电220V转直流24V的转换电路中的24V输出端和继电器部分的型号为730-2TR的继电器P80的0号引脚、驱动部分的前端放大电路中的型号为LTC6090的前端运算放大器OP1的7号引脚即正电源端电线连接。电源部分的24V转5V的转换电路中的5V输出端和控制部分中的型号为ILI9320的液晶显示屏的接口电路中的28号引脚、继电器部分的型号为ULN2003的达林顿管阵列P8的9号引脚电线连接；5V转3.3V的转换电路中的3.3V输出端和控制部分中的型号为STM32F103RET6的单片机芯片U4的19号引脚即VDD、32号引脚即VDD1、48号引脚即VDD2、64号引脚VDD3，电感L41的一端、二极管D41的阳极、电阻R41的一端，插座J41的1号引脚、2号引脚，指示灯电路中的电阻R60、电阻R61、电阻R62、电阻R63的一端，型号为ILI9320的液晶显示屏的接口电路中的24号引脚、25号引脚电线连接。电源部分的直流稳压电源的正电压VS输出端与继电器部分的插针P81的2号引脚电线连接，直流稳压电源的负电压VE输出端与继电器部分的插针P81的1号引脚电线连接；继电器部分的插针P82的2号引脚与驱动部分的正电压VSS的输入端电线相连，继电器部分的插针P82的1号引脚与驱动部分的负电压VEE的输入端电线相连。

[0106] 控制部分的内部连接关系：

[0107] 型号为STM32F103RET6的单片机芯片U4的8号引脚即PC0、9号引脚即PC1、10号引脚即PC2、11号引脚即PC3、14号引脚即PA0和15号引脚即PA1与按键S1到S6的Key0端到Key5端依次电线连接；型号为STM32F103RET6的单片机芯片U4的40号引脚即PC9、39号引脚即PC8、38号引脚即PC7、37号引脚即PC6、7号引脚即NRST，26号到28号引脚、55号到59号引脚、61号到62号引脚、29号到30号引脚和33号到36号引脚即PB0到PB15，51号引脚即PC10与液晶显示屏接口J5的1号到21号、23号引脚电线连接，参阅图7；型号为STM32F103RET6的单片机芯片U4的22号引脚即PA6、23号引脚即PA7、24号引脚即PC4、25号引脚即PC5与指示灯DS1至DS4的LED0端到LED3端依次电线连接。

[0108] 控制部分与继电器部分和驱动部分的连接关系：

[0109] 控制部分中的型号为STM32F103RET6的单片机芯片U4的53号引脚即PC12与继电器部分的输入控制端Relay电线连接；型号为STM32F103RET6的单片机芯片U4的20号引脚即PA4与驱动部分的前端放大电路的信号输入端DAC_OUT电线连接；

[0110] 驱动部分的内部连接关系：

[0111] 驱动部分的前端放大电路的输出端OP1_OUT同时与功率放大电路正向通道电路的输入端和功率放大电路反向通道电路的输入端电线连接。调整电路将控制部分的地DGND和驱动部分的地AGND进行调整连接。驱动部分的功率放大电路正向通道电路的输出端为Vo_A，驱动部分的功率放大电路反向通道电路的输出端为Vo_B。

[0112] 五. 压电喷射点胶设备简介

[0113] 参阅图16，图中为压电喷射点胶设备的结构组成示意图，包括包括蝶形螺母1、柔性铰链杠杆2、阀杆3、压电叠堆4、回复弹簧5、阀体6、胶液腔7、胶液供应口8（连接供料压力

桶)、阀座9、喷嘴10。

[0114] 蝶形螺母1可以调节回复弹簧5从而改变喷射阀的频率响应特性;压电叠堆4用于向上输出位移和力;柔性铰链杆2是杠杆式微位移放大机构,可以放大压电叠堆4的输出位移;回复弹簧5用来推动阀杆3向下运动从而关闭喷射阀。阀杆3在柔性铰链杆2和回复弹簧5的作用下可以上下运动;胶液供应口8连接供料压力桶,供料压力桶中的胶体在恒定的压力作用下充满着整个胶液腔7。阀座9端面与阀杆3底部紧密配合,从而堵塞喷嘴10防止胶体泄露。

[0115] 参考四川大学学报的论文《压电喷射点胶阀的喷射性能分析及实验研究》,压电喷射点胶设备的工作原理简述如下:

[0116] 1.初始状态,一定压力的胶液充满胶液腔8,阀杆2在回复弹簧5的作用下与阀座9紧密贴合,此时无胶液喷出。

[0117] 2.对压电叠堆4施加梯形波电压,在梯形波高电平作用下,压电叠堆伸长向上输出力和位移,柔性铰链杆2在阀杆2处将位移放大,带动阀杆2压缩回复弹簧5和弹性密封环6,阀杆2离开阀座9,此时喷嘴10打开,这样一束胶液在供料压力的作用下从喷嘴10处喷射出去。

[0118] 3.当梯形波的低电平作用在压电叠堆4上时,压电叠堆4回复到原始长度,阀杆2在回复弹簧5及弹性密封环6的作用下向下快速运动关闭喷嘴10,切断胶液的流动,喷嘴10外的胶液在惯性力的作用下喷射出去形成胶滴。

[0119] 4.在梯形波的高低电平交替作用下,喷嘴10不断的打开和关闭,从而高速喷射点胶。通过控制高电平和低电平的作用时间可以非常方便地控制喷射点胶的频率。

[0120] 压电喷射点胶设备的驱动控制装置的工作原理:

[0121] 1.将各部分按照所述的方式连接,并将输出Vo_A和Vo_B两端接至压电喷射点胶装置的驱动输入端即压电叠堆的输入端,接通电源。根据液晶屏提示,通过按键进行参数设置,设置完成后按下确定键E,并按下电源启动键S。点胶装置开始工作。

[0122] 2.点胶作业完成后,按下停止键Q,型号为STM32F103RET6的单片机经过延时关闭继电器装置,切断驱动部分电源。此时若要继续进行点胶作业则可以按下电源启动键S,若点胶作业结束则可以按下系统电源关闭装置。

[0123] 参阅图1,接通电源控制部分得电,根据液晶显示屏的提示,通过按键对波形参数进行设置。设置完成后,启动按下驱动部分的电源启动键S(参阅图9)。型号为STM32F103RET6的单片机得到启动信号后给继电器装置发出命令使继电器装置导通,驱动部分得电。调节滑动变阻器RT11(参阅图11),可以调整电压正负部分(以驱动部分的地AGND为参考电压)的比重,根据中国专利公布号为CNI02862388A,公开日为2013.01.09,专利名称为“压电元件驱动电路以及流体喷射装置”中的描述。负电压占正电压的10%~20%时抑制残留应变的效果最好,即正负电压的比例为10:1~5:1之间效果最好。调节滑动变阻器RT12(参阅图11),可以调整前端放大器的放大倍数。调节滑动变阻器RT21(参阅图12),可以调整正向通道的放大倍数,最大电压为正向供电电压和100V之间的较小值。调节滑动变阻器RT31(参阅图13),可以调整反向通道的放大倍数,最大电压为负向供电电压和-100V之间的较小值。由于采用双极性驱动的方法,最大驱动电压可达200V。对于本专利所针对的压电喷射点胶设备,驱动电压为-20V~120V,型号为STM32F103RET6的单片机的数字/模拟转换器

(DAC)的输出电压峰值为2.8V,经调整电路调整接地电压以后,电压正负部分比例为6:1,前端放大电路的放大倍数为5,正向通道电路的放大倍数为5,反向通道电路的放大倍数为5,即可得-20V~120V的驱动电压。

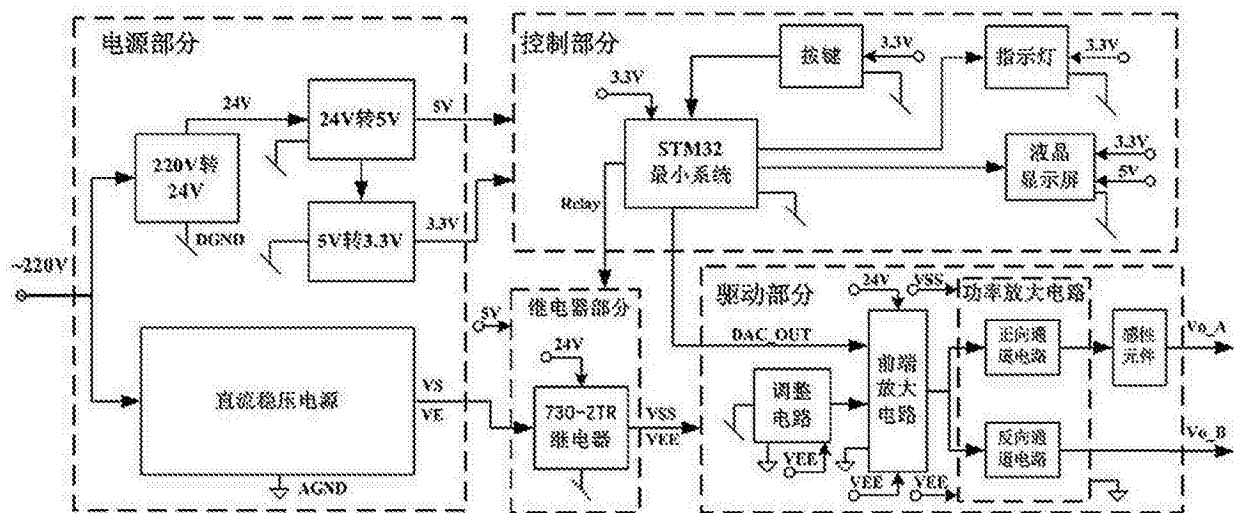


图1

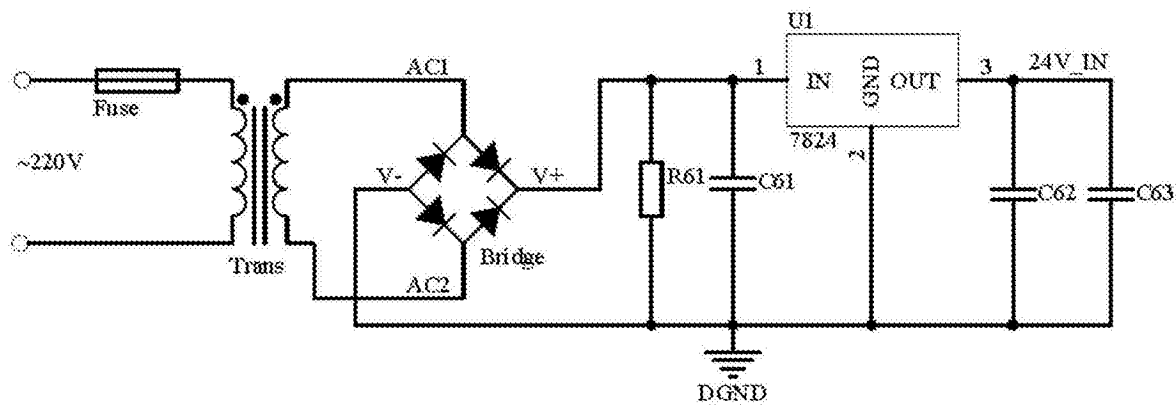


图2

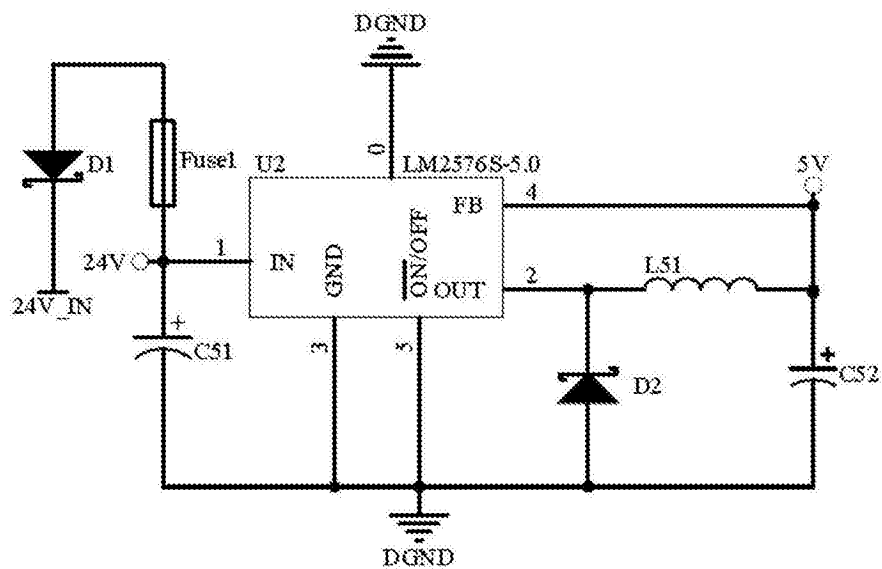


图 3

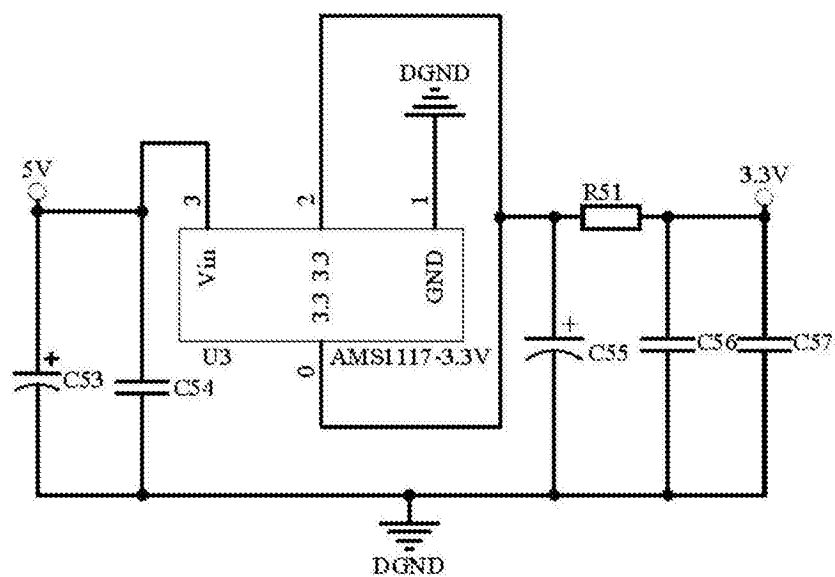


图4

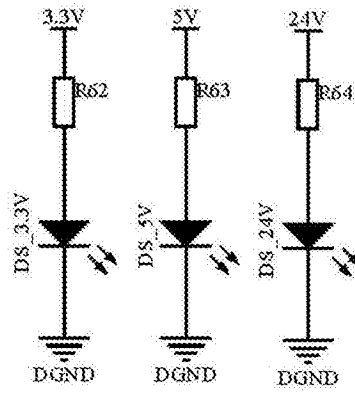


图5

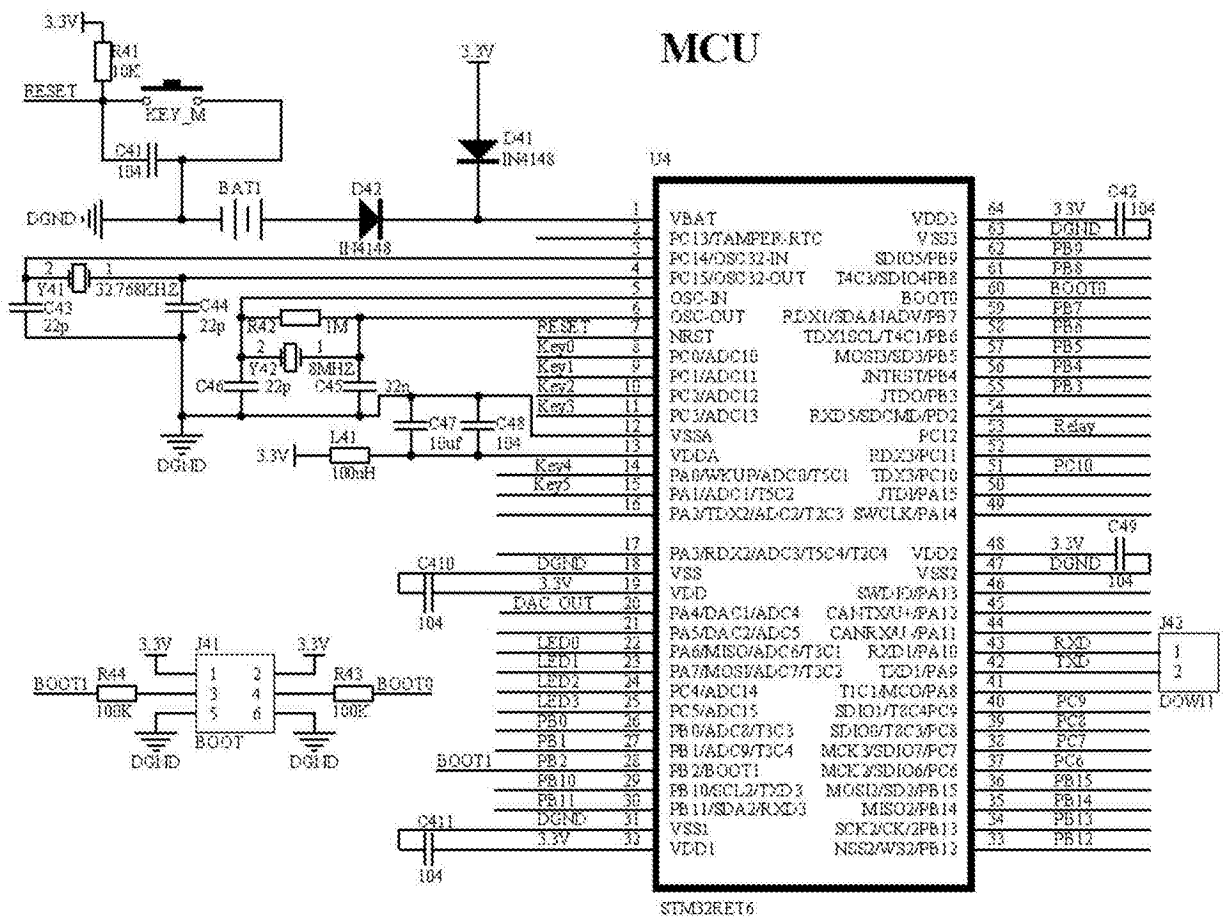


图6

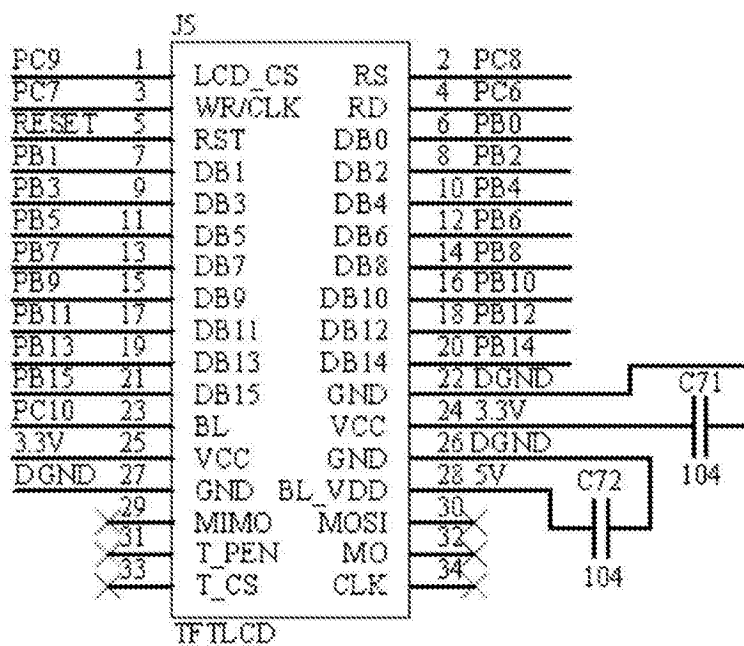


图7

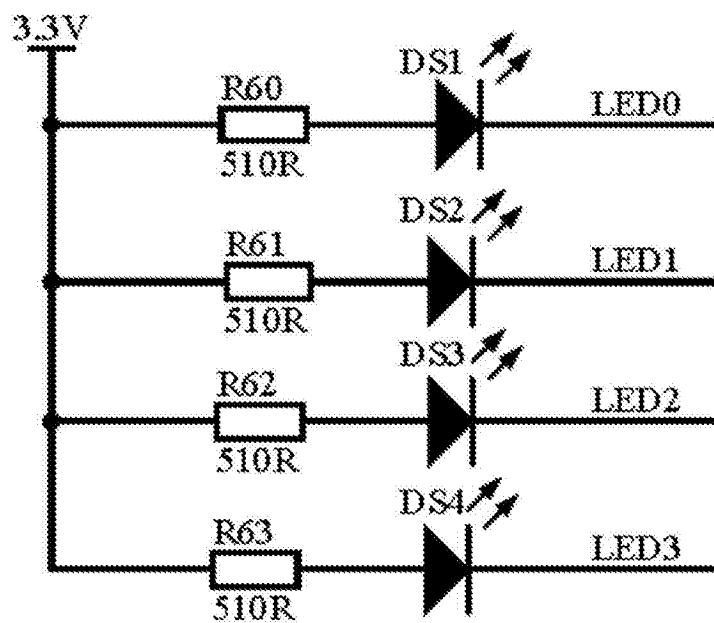


图8

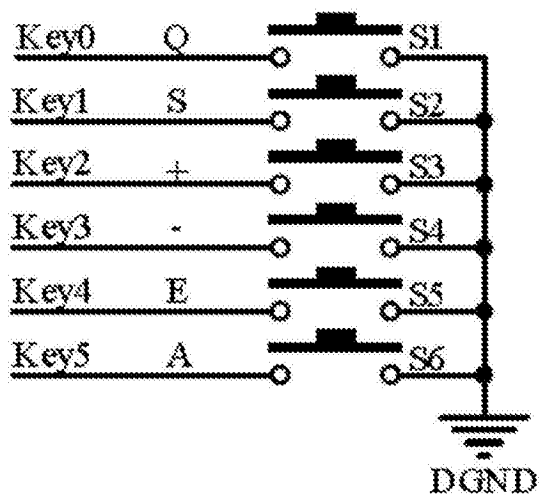


图9

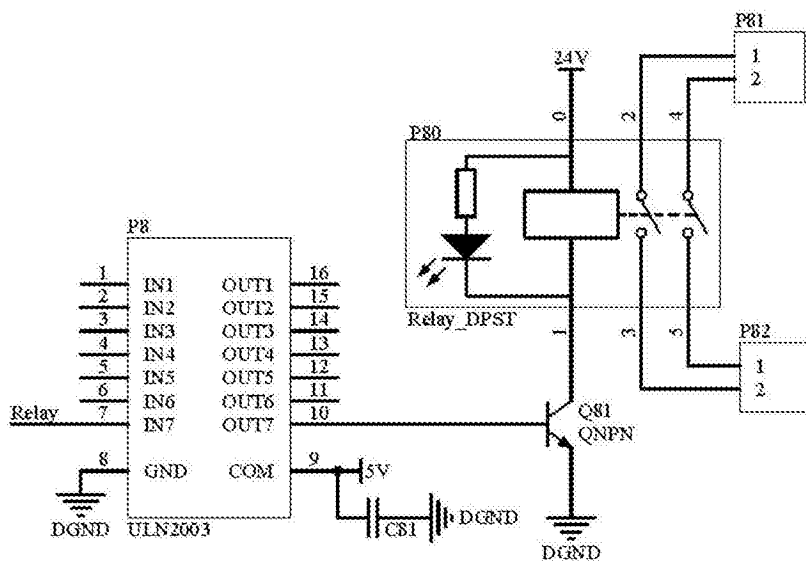


图10

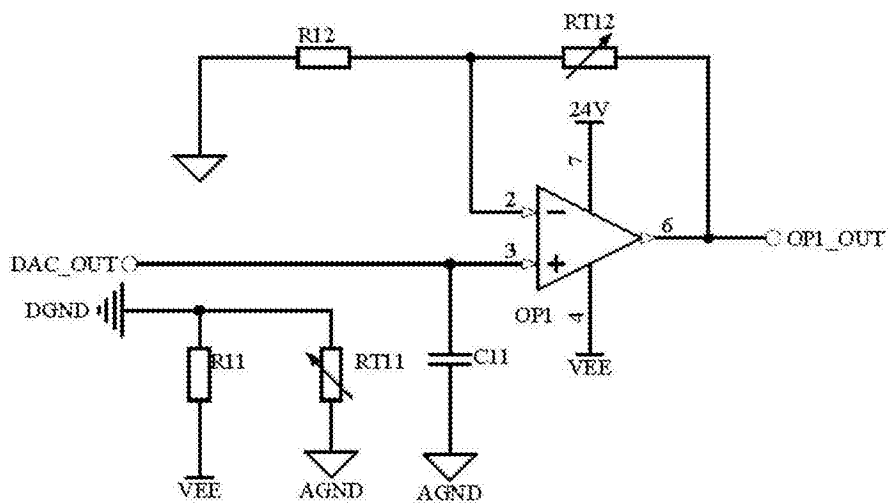


图11

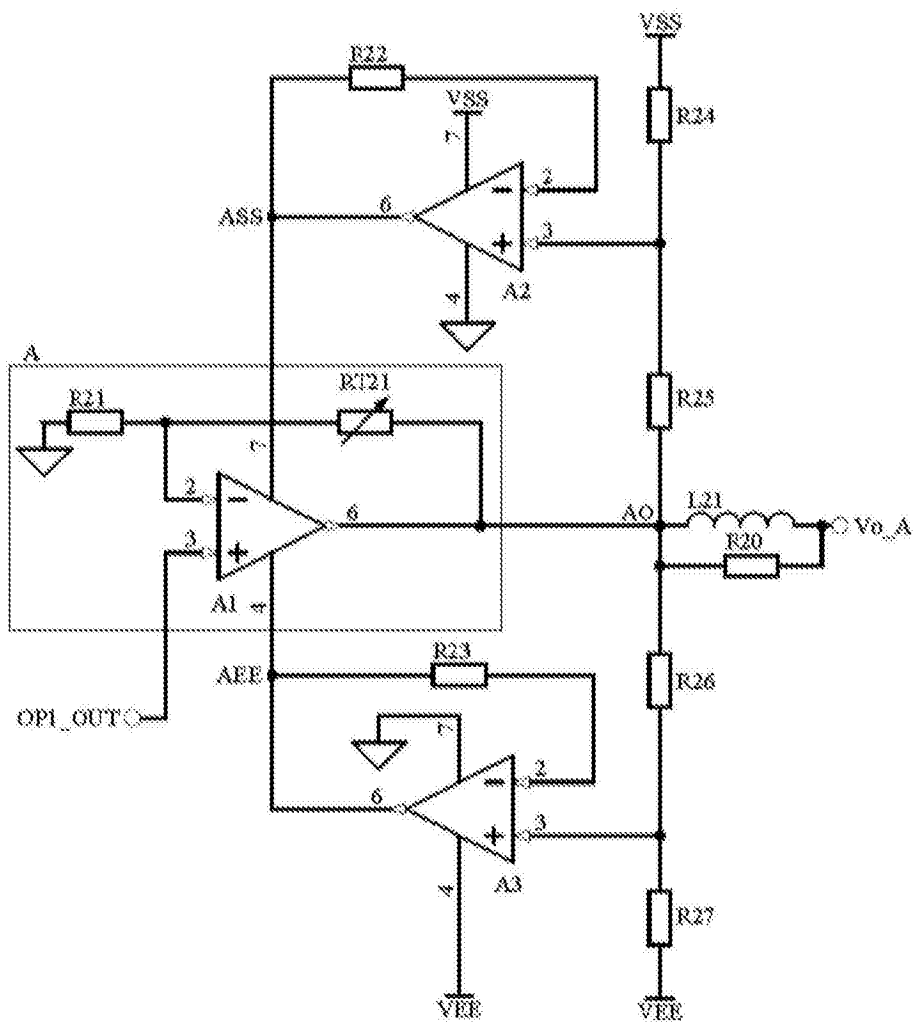


图12

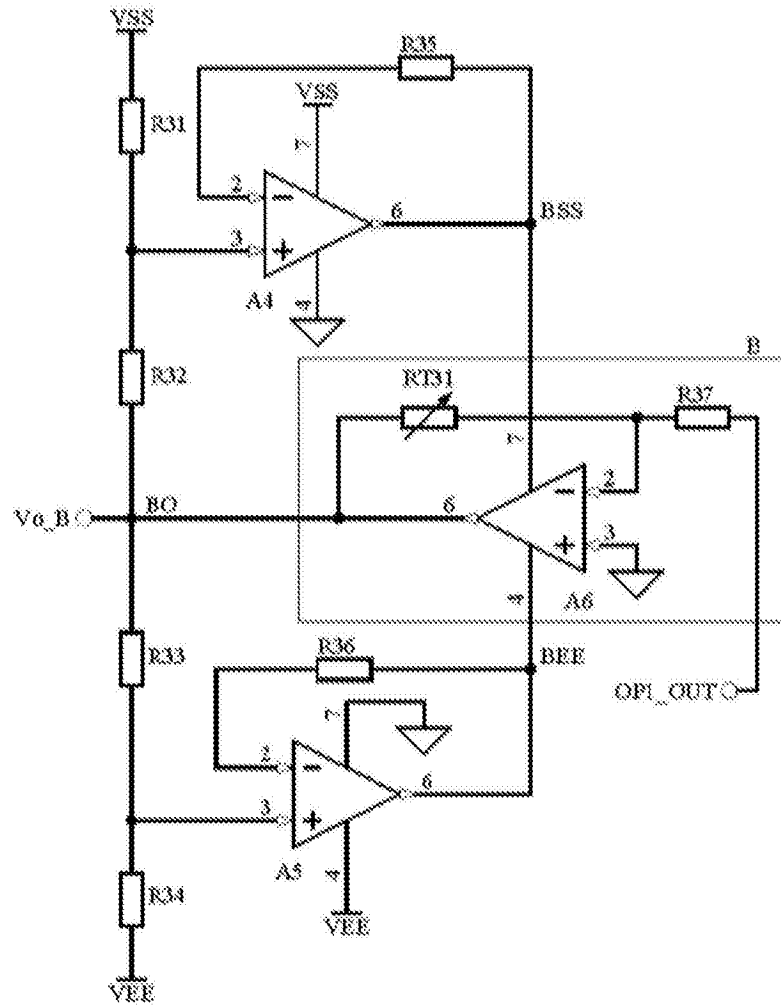


图13

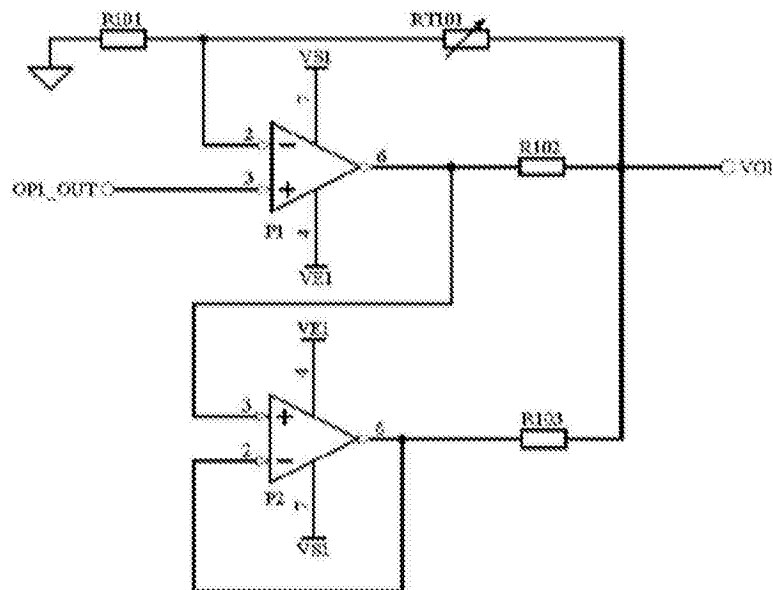


图14

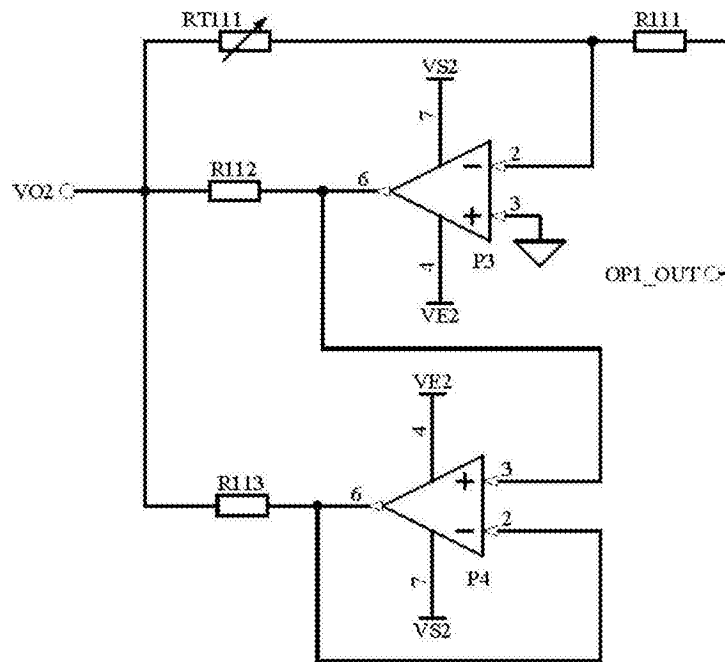


图15

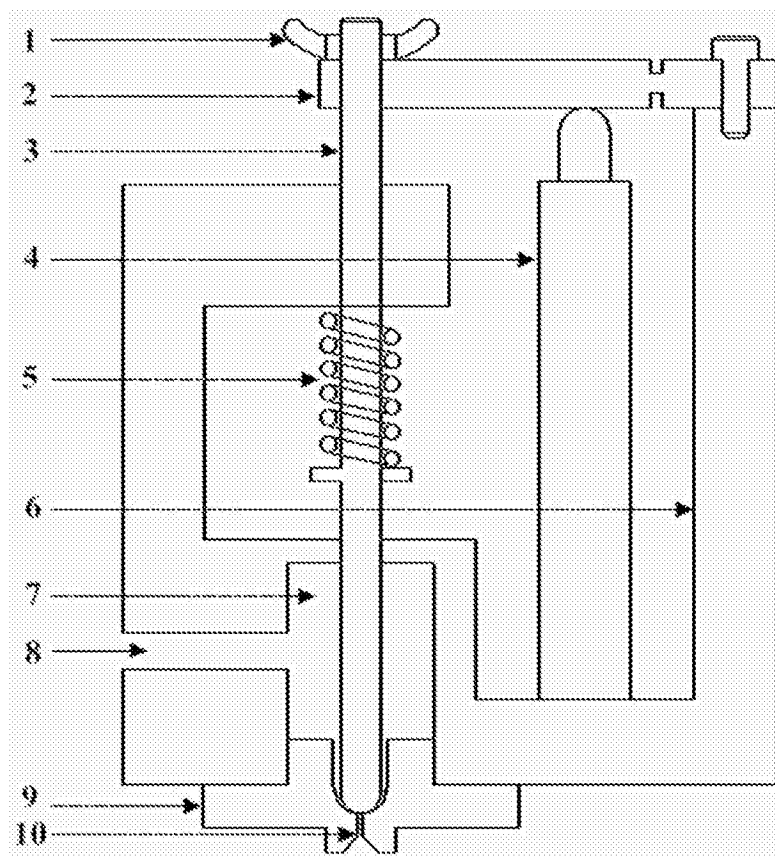


图16