



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103698105 B

(45) 授权公告日 2015. 09. 30

(21) 申请号 201310725923. 9

CN 102539019 A, 2012. 07. 04, 全文.

(22) 申请日 2013. 12. 25

CN 203249730 U, 2013. 10. 23, 全文.

(73) 专利权人 浙江大学

审查员 于浩

地址 310027 浙江省杭州市西湖区浙大路
38 号

(72) 发明人 庞斌 黄腾超 贺青 舒晓武
刘承

(74) 专利代理机构 杭州求是专利事务有限公
司 33200

代理人 林松海

(51) Int. Cl.

G01M 11/00(2006. 01)

F25B 21/02(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102455231 A, 2012. 05. 16, 全文.

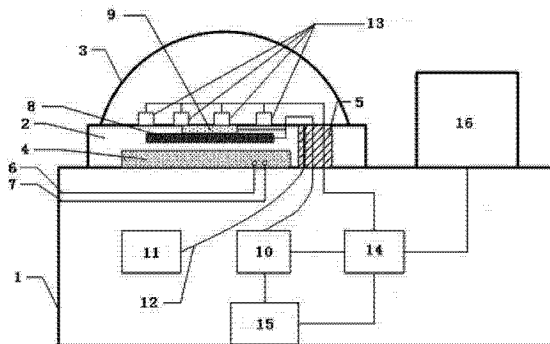
权利要求书1页 说明书3页 附图5页

(54) 发明名称

一种真空水冷测试装置

(57) 摘要

本发明公开了一种真空水冷测试装置。它包括支架、铜底座、顶盖、水管支座、气密接插件、进水管、出水管、TEC 组、上 TEC、TEC 驱动板、真空泵、气管、温度传感器组、主控板、电源以及上位机；铜底座固定在支架上，顶盖放置在铜底座上，水管支座紧固在铜底座上，进水管和出水管分别与水管支座内部水管两端相连，气密接插件安装在铜底座上；TEC 驱动板、真空泵、主控板、电源及上位机均安装在支架上，TEC 组与上 TEC 均由导线通过气密接插件与 TEC 驱动板相连，气管通过气密接插件与真空泵相连。本发明结构紧凑、工作稳定、操作简单、高效节能、抗干扰能力强，具有加热制冷迅速和几乎不引入振动特点，特别适用于测试对振动敏感的光学器件或装置。



1. 一种真空水冷测试装置,其特征在于,它包括支架(1)、铜底座(2)、顶盖(3)、水管支座(4)、气密接插件(5)、进水管(6)、出水管(7)、半导体制冷器组(8)、上半导体制冷器(9)、半导体制冷器驱动板(10)、真空泵(11)、气管(12)、温度传感器组(13)、主控板(14)、电源(15)以及上位机(16);铜底座(2)固定在支架(1)上,顶盖(3)放置在铜底座(2)上,水管支座(4)紧固在铜底座(2)上,进水管(6)和出水管(7)分别与水管支座(4)内部的水管两端相连,气密接插件(5)安装在铜底座(2)上;半导体制冷器驱动板(10)、真空泵(11)、主控板(14)、电源(15)及上位机(16)均安装在支架上,半导体制冷器组(8)呈2×2分布粘贴在铜底座(2)上,上半导体制冷器(9)粘贴在半导体制冷器组(8)中央,半导体制冷器组(8)与上半导体制冷器(9)均由导线通过气密接插件(5)与半导体制冷器驱动板(10)相连,气管(12)通过气密接插件(5)与真空泵(11)相连,温度传感器组(13)用导线通过气密接插件(5)与主控板(14)相连,半导体制冷器驱动板(10)和主控板(14)之间相连,主控板(14)和上位机(16)相连,电源(15)通过导线分别给半导体制冷器驱动板(10)和主控板(14)供电。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述的主控板(14)包括主控电路和主控板串口,其中主控电路为ATmega162L芯片及外围电路组成的控制电路模块,主控板串口为7LB180芯片及外围电路所组成的422通讯模块。

3. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述的半导体制冷器驱动板(10)包括电压转换模块、单片机PWM波发生模块、H桥控制模块、H桥电路、驱动板串口及输出端子;驱动板串口、单片机PWM波发生模块、H桥控制模块、H桥电路依次相连,电压转换模块分别与单片机PWM波发生模块和H桥控制模块相连,外接电源分别与电压转换模块和H桥电路相连;电压转换模块为LM2575芯片构成的5V电压输出电路,单片机PWM波发生模块为ATmega16单片机及外围电路构成的PWM信号发生电路模块,H桥控制模块为以A3940芯片为核心的H桥控制电路,H桥电路为4个N沟MOS管构成的H桥电路,驱动板串口为7LB180芯片及外围电路所组成的422通讯模块。

4. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述的铜底座(2)为整块铜加工而成,上端为半导体制冷器组(8)安装槽,下端为水管支座(4)安装槽,并有过孔用于安装气密接插件(5)。

5. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述的顶盖能承受1-2个大气压。

6. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述的水管支座(4)是在铜底座(2)上切削加工而成,沟壑纵横均匀分布以保障散热均匀。

7. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述的气密接插件(5)为气密航空插头或者气密管道接口。

8. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述的温度传感器组(13)为铂电阻温度传感器。

一种真空水冷测试装置

技术领域

[0001] 本发明涉及测试装置,尤其涉及一种真空水冷测试装置。

背景技术

[0002] 温度特性是许多器件及装置的一项极其重要的性能指标,尤其在某些特定应用场合,对于一些温度敏感的器件及装置,温度性能成为制约其应用的最重要因素之一。例如,在航空环境、军事应用等恶劣条件下,一些精密光学测量单元对环境温度极为敏感,极端温度使光学器件设备性能恶化,甚至不能工作。因此,对温度敏感的器件设备进行大范围温度性能测试是研究系统稳定性的重要环节。不仅如此,在某些应用场合,我们需要模拟测试器件装置在真空环境下的温度性能,故而对测试腔进行抽真空处理。另外,某些精密光学传感装置对振动非常敏感,在进行温度测试时不能引入振动,才能合理评估被测装置的温度特性。传统的温箱不能同时满足大范围快速温变,真空环境,测试装置本身体积小功耗低,测试时不引入振动这些条件。

发明内容

[0003] 为了克服现有技术的不足,本发明提供了一种真空水冷测试装置。

[0004] 一种真空水冷测试装置,它包括支架、铜底座、顶盖、水管支座、气密接插件、进水管、出水管、TEC(半导体制冷器)组、上 TEC、TEC 驱动板、真空泵、气管、温度传感器组、主控板、电源及上位机;铜底座固定在支架上,顶盖放置在铜底座上,水管支座紧固在铜底座上,进水管和出水管分别与水管支座内部水管两端相连,气密接插件安装在铜底座上;TEC 驱动板、真空泵、主控板、电源及上位机均安装在支架上,TEC 组呈 2×2 分布粘贴在铜底座上,上 TEC 粘贴在 TEC 组中央,TEC 组与上 TEC 均由导线通过气密接插件与 TEC 驱动板相连,气管通过气密接插件与真空泵相连,温度传感器组用导线通过气密接插件与主控板相连,TEC 驱动板和主控板之间相连,主控板和上位机相连,电源通过导线分别 TEC 驱动板和主控板供电。

[0005] 所述的主控板包括主控电路和主控板串口,其中主控电路为 ATmega162L 芯片及外围电路组成的控制电路模块;主控板串口为 7LB180 芯片及外围电路所组成的 422 通讯模块。

[0006] 所述的 TEC 驱动板包括电压转换模块、单片机 PWM 波发生模块、H 桥控制模块、H 桥电路、驱动板串口及输出端子;驱动板串口、单片机 PWM 波发生模块、H 桥控制模块、H 桥电路依次相连,电压转换模块分别与单片机 PWM 波发生模块和 H 桥控制模块相连,外接电源分别与电压转换模块和 H 桥电路相连;电压转换模块为 LM2575 芯片构成的 5V 电压输出电路,单片机 PWM 波发生模块为 ATmega16 单片机及外围电路构成的 PWM 信号发生电路模块,H 桥控制模块为以 A3940 芯片为核心的 H 桥控制电路,H 桥电路为 4 个 N 沟 MOS 管构成的 H 桥电路,驱动板串口为 7LB180 芯片及外围电路所组成的 422 通讯模块。

[0007] 所述的铜底座为整块铜加工而成,上端为 TEC 组安装槽,下端为水管支座安装槽,

并有过孔用于安装气密接插件。

[0008] 所述的顶盖能承受 1-2 个大气压。

[0009] 所述的水管支座是在铜底座上切削加工而成,沟壑纵横均匀分布以保障散热均匀。

[0010] 所述的气密接插件为气密航空插头或者气密管道接口。

[0011] 所述的温度传感器组为铂电阻温度传感器。

[0012] 本发明的有益效果在于:

[0013] 相比传统的温度测试装置,本发明装置采用两层层叠 TEC 来实现加热和制冷,通过铜底座和水流散热,具有加热制冷迅速和几乎不引入振动特点,特别适用于测试对振动敏感的光学器件或装置;同时本装置利用真空泵对测试腔抽真空,使得测试腔内温度更加均匀,特别适用于某些要求真空测试条件的器件及装置。通过上位机控制界面可以随意设置温度,同时还可以提供真空测试环境,本发明装置具有结构紧凑,工作稳定,操作简单,高效节能,抗干扰能力强等特点。

附图说明

[0014] 附图 1 是真空水冷测试装置结构示意图;

[0015] 附图 2 是主控电路板、TEC 驱动板及 TEC 连接示意图;

[0016] 附图 3 是 TEC 驱动板原理框图;

[0017] 附图 4 是电压转换模块示意图;

[0018] 附图 5 是单片机 PWM 波发生模块示意图;

[0019] 附图 6 是 H 桥控制模块示意图;

[0020] 附图 7 是 H 桥电路示意图;

[0021] 附图 8 是驱动板串口示意图;

[0022] 附图 9 是主控电路示意图;

[0023] 附图 10 是主控板串口示意图;

[0024] 图中,支架 1、铜底座 2、顶盖 3、水管支座 4、气密接插件 5、进水管 6、出水管 7、TEC 组 8、上 TEC9、TEC 驱动板 10、真空泵 11、气管 12、温度传感器组 13、主控板 14、电源 15 以及上位机 16。

具体实施方式

[0025] 以下结合附图和具体实施方式对本发明做进一步的说明。

[0026] 如图 1 所示,一种真空水冷测试装置,它包括支架 1、铜底座 2、顶盖 3、水管支座 4、气密接插件 5、进水管 6、出水管 7、TEC 组 8 (半导体制冷器)、上 TEC9、TEC 驱动板 10、真空泵 11、气管 12、温度传感器组 13、主控板 14、电源 15 以及上位机 16;

[0027] 铜底座 2 固定在支架 1 上,顶盖 3 通过气密垫圈放置在铜底座 2 上,水管支座 4 内部均匀排布水管并紧固在铜底座 2 上,进水管 6 和出水管 7 分别与水管支座 4 内部水管两端相连,气密接插件 5 安装在铜底座 2 上;TEC 驱动板 10、真空泵 11、主控板 14、电源 15 及上位机 16 均安装在支架上,TEC 组 8 呈 2×2 分布用导热胶粘贴在铜底座 2 上,上 TEC9 用导热胶粘贴在 TEC 组 8 中央,TEC 组 8 与上 TEC9 均由导线通过气密接插件 5 与 TEC 驱动板

10 相连, 气管 12 通过气密接插件 5 与真空泵 11 相连, 温度传感器组 13 用导线通过气密接插件 5 与主控板 14 相连, TEC 驱动板 10 和主控板 14 之间相连, 主控板 14 和上位机相连, 电源 15 通过导线分别给 TEC 驱动板 10 和主控板 14 供电。

[0028] 所述的主控板 14 包括主控电路和主控板串口, 其中主控电路如图九所示, 为 ATmega162L 芯片及外围电路组成的控制电路模块; 主控板串口如图十所示, 为 7LB180 芯片及外围电路所组成的 422 通讯模块。

[0029] 所述的 TEC 驱动板 10 原理框图如图三所示, 它包括电压转换模块、单片机 PWM 波发生模块、H 桥控制模块、H 桥电路、驱动板串口及输出端子, 驱动板串口、单片机 PWM 波发生模块、H 桥控制模块、H 桥电路依次相连, 电压转换模块分别与单片机 PWM 波发生模块和 H 桥控制模块相连, 外接电源分别与电压转换模块和 H 桥电路相连。

[0030] 其中, 电压转换模块为 LM2575 芯片构成的 5V 电压输出电路, 如图四所示; 单片机 PWM 波发生模块为 ATmega16 单片机及外围电路构成的 PWM 信号发生电路模块, 如图五所示; H 桥控制模块为以 A3940 芯片为核心的 H 桥控制电路, 如图六所示; H 桥电路为 4 个 N 沟 MOS 管构成的 H 桥电路, 如图七所示; 驱动板串口为 7LB180 芯片及外围电路所组成的 422 通讯模块, 如图八所示。

[0031] 所述的铜底座 2 为整块铜加工而成, 上端为 TEC 组 8 安装槽, 下端为水管支座 4 安装槽, 并有过孔用于安装气密接插件 5。

[0032] 所述的顶盖能承受 1-2 个大气压。

[0033] 所述的水管支座 4 是在铜底座 2 上切削加工而成, 沟壑纵横均匀分布以保障散热均匀。

[0034] 所述的气密接插件 5 为气密航空插头或者气密管道接口。

[0035] 所述的真空泵 11 可以为常用抽真空泵。

[0036] 所述的温度传感器组 13 为铂电阻温度传感器。

[0037] 所述的上位机可以运行由 labview 编写的软件。

[0038] 本发明的工作过程如下:

[0039] 将测试器件放入测试腔, 如需真空测试环境, 启动真空泵对测试腔抽真空。然后通过上位机控制界面输入温度设定值, 上位机通过串口向主控板发送温度设定值, 主控板将当前温度传感器感知的温度值与设定值作比较, 一旦有温度误差, 主控板通过适当的控制算法计算出 TEC 驱动电流, 通过串口将控制信号发送给各 TEC 驱动板, TEC 驱动板得到控制信号, 产生相应脉宽的 PWM 波, 驱动 H 桥电路给各 TEC 供电从而达到加热制冷的目的。

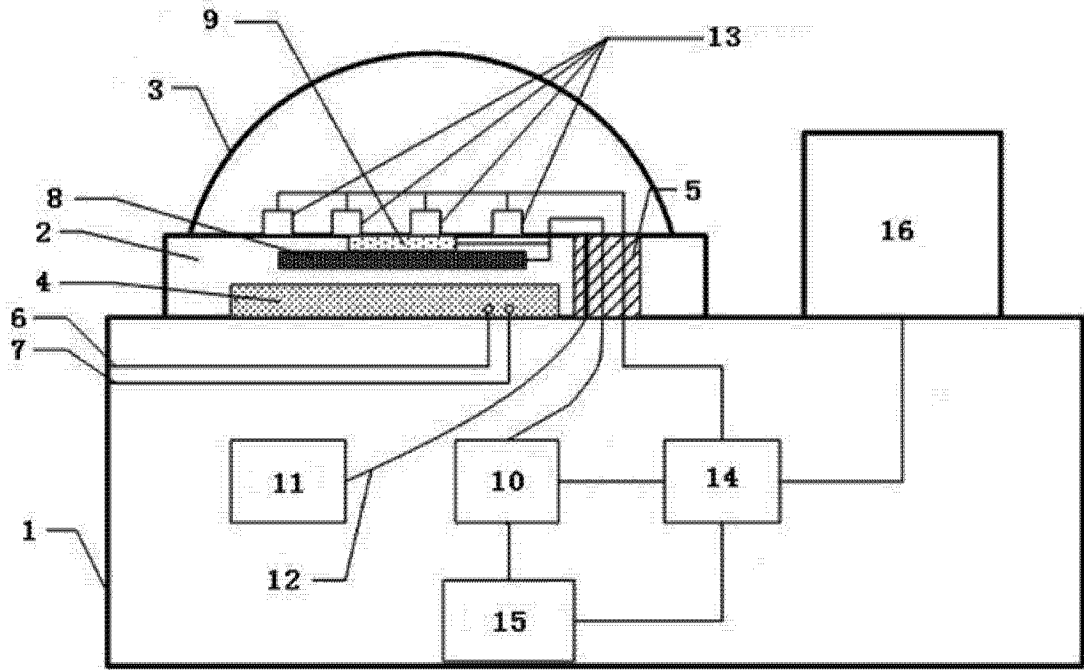


图 1

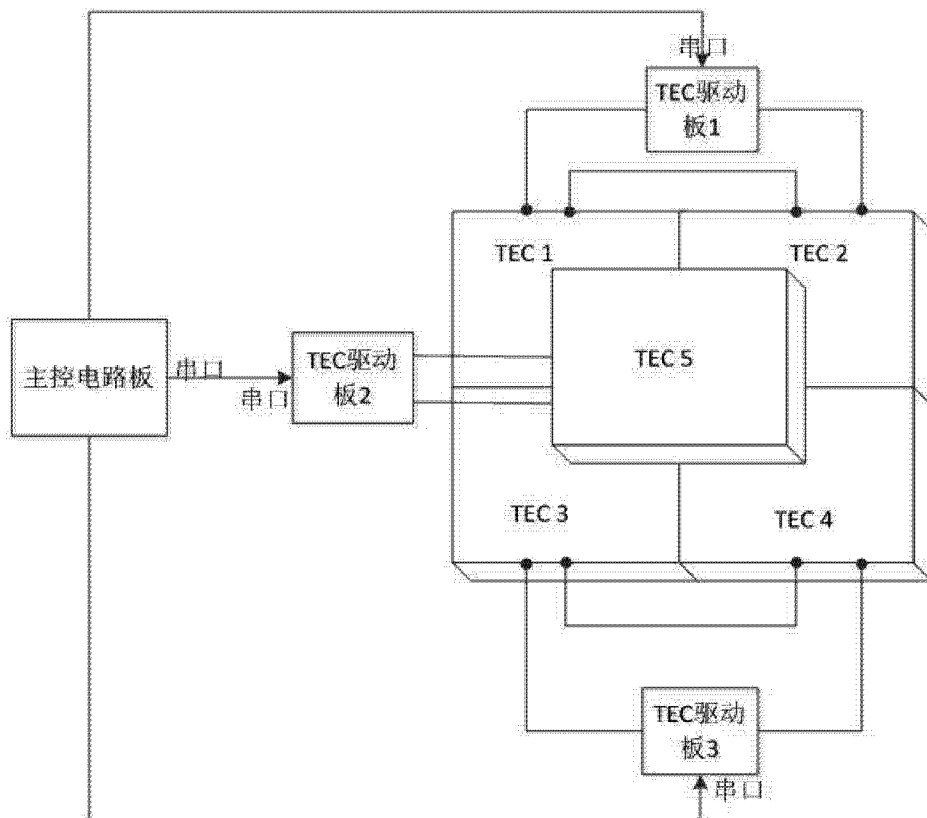


图 2

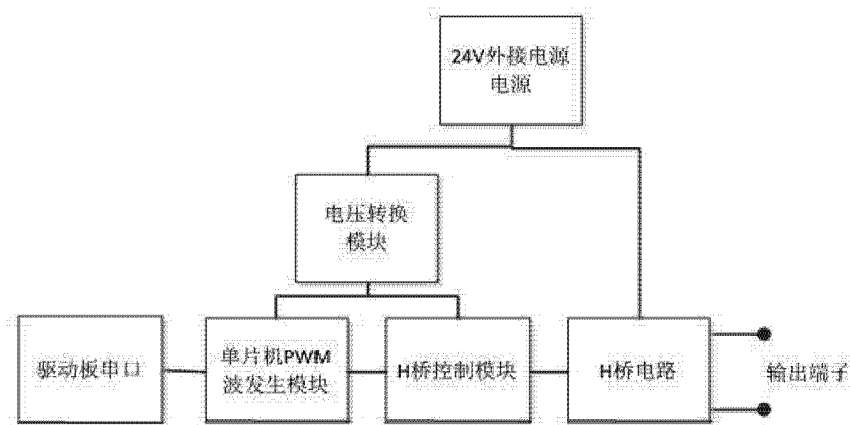


图 3

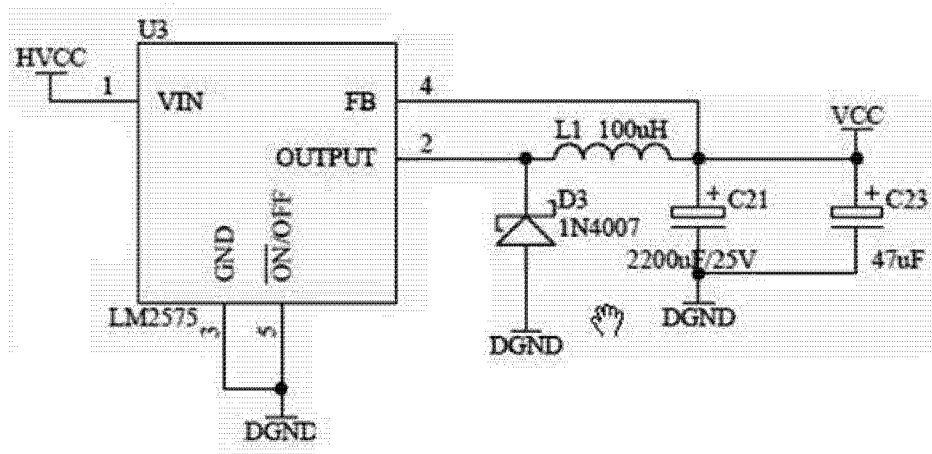


图 4

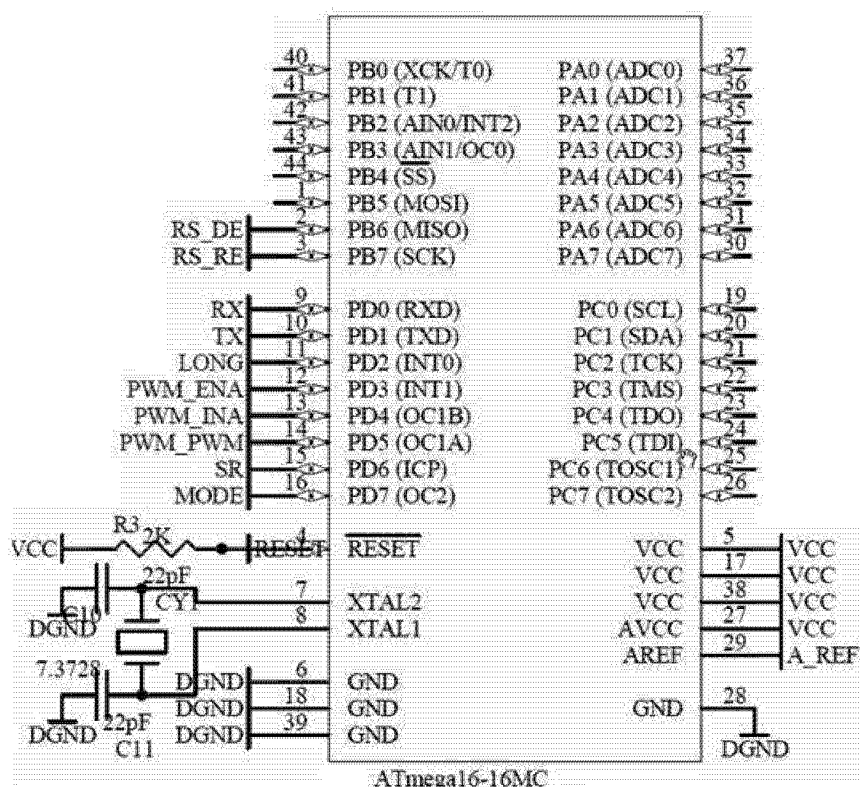


图 5

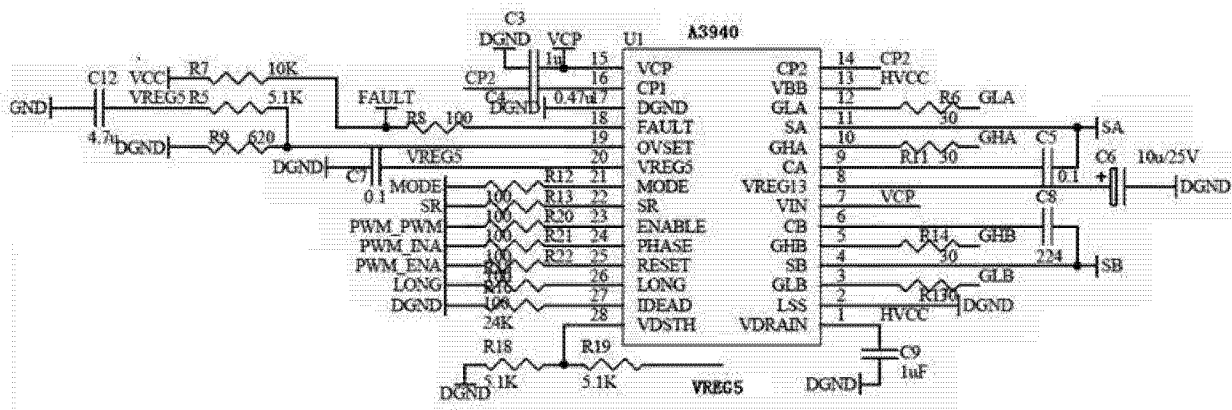


图 6

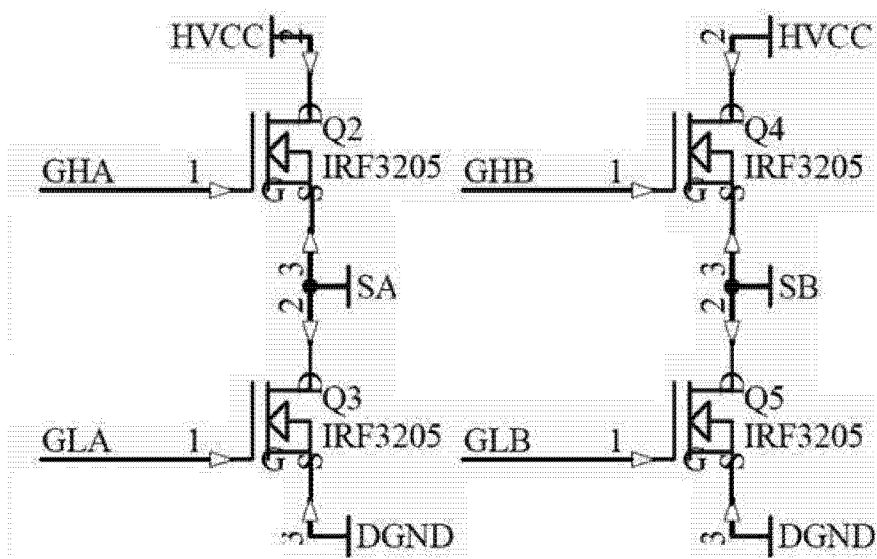


图 7

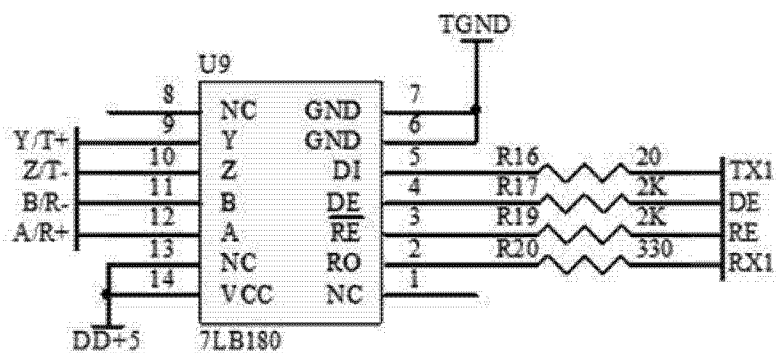


图 8

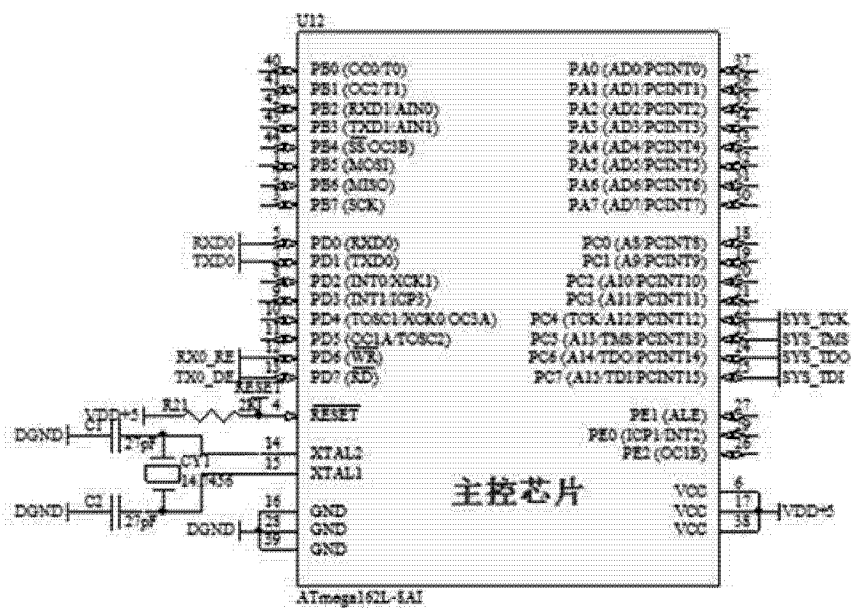


图 9

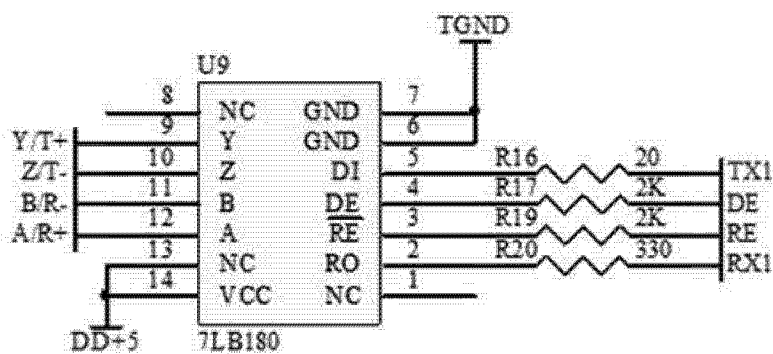


图 10