



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107422861 A

(43)申请公布日 2017. 12. 01

(21)申请号 201710636079.0

H04N 5/225(2006.01)

(22)申请日 2017.07.31

H04N 5/232(2006.01)

(71)申请人 成都沃赢创投科技有限公司

地址 610041 四川省成都市中国(四川)自由贸易试验区成都高新区天府五街200号1号楼C区4层

(72)发明人 汤金刚 梁广明 王成渝 周旭

(74)专利代理机构 成都新驱科为知识产权代理事务所(普通合伙) 51251

代理人 成实

(51)Int.Cl.

G06F 3/01(2006.01)

G06T 17/00(2006.01)

G06T 19/00(2011.01)

H03H 9/46(2006.01)

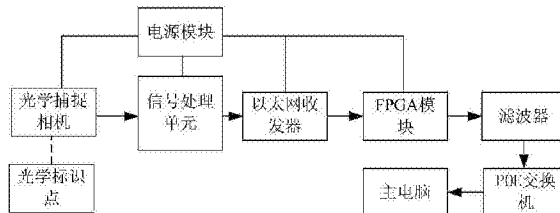
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种用于单兵军事训练的VR动作捕捉系统

(57)摘要

本发明公开了一种用于单兵军事训练的VR动作捕捉系统,其特征在于,主要由光学标识点,光学捕捉相机,的信号处理单元,电源模块,以太网收发器,FPGA模块,与FPGA模块相连接的滤波器,与滤波器相连接的POE交换机,以及与POE交换机相连接的主电脑组成。本发明通过光学捕捉相机对光学标识点相结合,能对受训战士的训练运动点进行实时捕捉,并且通过主电脑实现了对光学捕捉相机所捕捉到的受训战士的训练运动信息进行三维成像,从而确保了指挥人员能对受训人员的战术动作水平、心理承受能力和战场应变能力进行准确的评估。



1. 一种用于单兵军事训练的VR动作捕捉系统,其特征在于,主要由光学标识点,光学捕捉相机,与光学捕捉相机相连接的信号处理单元,分别与信号处理单元相连接的电源模块和以太网收发器,分别与以太网收发器和电源模块相连接的FPGA模块,与FPGA模块相连接的滤波器,与滤波器相连接的POE交换机,以及与POE交换机相连接的主电脑组成;所述电源模块分别与光学捕捉相机和以太网收发器相连接;所述信号处理单元由AD转换器,分别与AD转换器相连接的采样保持器和信号同步处理器,以及分别与采样保持器和光学捕捉相机相连接的信号滤波放大电路组成;所述电源模块分别与AD转换器、采样保持器、信号滤波放大电路和信号同步处理器相连接;所述以太网收发器与信号同步处理器相连接。

2. 根据权利要求1所述的一种用于单兵军事训练的VR动作捕捉系统,其特征在于,所述信号滤波放大电路由与光学捕捉相机相连接的可变谐波滤波电路,和与可变谐波滤波电路相连接的低频放大电路组成;所述采样保持器与低频放大电路相连接。

3. 根据权利要求2所述的一种用于单兵军事训练的VR动作捕捉系统,其特征在于,所述可变谐波滤波电路由放大器P,三极管VT1,负极与三极管VT1的集电极相连接、正极与光学捕捉相机相连接的极性电容C1,一端与极性电容C1的负极相连接、另一端与三极管VT1的基极相连接后接地的可调电阻R3,负极与三极管VT1的基极相连接、正极顺次经电阻R2和可调电阻R4后与放大器P的正极相连接的极性电容C2,一端与极性电容C1的正极相连接、另一端与电阻R2与可调电阻R4的连接点相连接的电阻R1,一端与放大器P的输出端连接、另一端接地的电阻R6,以及正极与三极管VT1的发射极相连接、负极与电阻R6的调节端相连接的极性电容C3组成;所述放大器P的正极与三极管VT1的集电极相连接,所述放大器P的负极与输出端外部电源相连接,所述低频放大电路分别与放大器P的负极和输出端相连接。

4. 根据权利要求3所述的一种用于单兵军事训练的VR动作捕捉系统,其特征在于,所述低频放大电路由三极管VT2,三极管VT3,负极与三极管VT2的基极相连接、正极与放大器P的输出端相连接的极性电容C6,正极与三极管VT2的发射极相连接、负极经电阻R8后与三极管VT2的基极相连接的极性电容C9,一端与三极管VT2的发射极相连接、另一端与极性电容C9的负极相连接后接地的电阻R10,正极经可调电阻R7后与三极管VT2的基极相连接、负极与三极管VT3的集电极相连接的极性电容C8,一端与极性电容C8的正极相连接、另一端与三极管VT2的集电极相连接的可调电阻R9,N极与三极管VT2的集电极相连接、P极与三极管VT3的相连接的二极管D,正极与极性电容C8的正极相连接、负极接地的极性电容C4,一端与极性电容C8的正极相连接、另一端与放大器P的负极相连接的电阻R5,正极经电阻R11后与极性电容C8的正极相连接、负极与三极管VT3的集电极相连接的极性电容C7,以及正极与极性电容C8的正极相连接、负极与极性电容C4的正极相连接的极性电容C5组成;所述放大器P的负极与电阻R5的连接点与外部直流电源相连接;所述三极管VT3的集电极与采样保持器相连接。

5. 根据权利要求4所述的一种用于单兵军事训练的VR动作捕捉系统,其特征在于,所述三极管VT1为3AX81三极管;所述三极管VT2和三极管VT3均为3DG12的放大管。

一种用于单兵军事训练的VR动作捕捉系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种VR动作捕捉系统,具体的说,是一种用于单兵军事训练的VR动作捕捉系统。

背景技术

[0002] 单兵作战训练是当代军队的常训科目,其单兵作战训练主要用于提高受训人员的战术动作水平、心理承受能力和战场应变能力。单兵作战训练中,教官可通过动作捕捉系统对受训战士的战术动作的捕捉,来对受训人员的战术动作水平、心理承受能力和战场应变能力进行评估,以便根据受训战士的具体情况对训练方案做出相应的调整。

[0003] 然而,现有的单兵军事训练的动作捕捉系统多采用普通的摄像机来完成对受训人员的战术动作进行捕捉,这种采用普通摄像机对受训人员的战术动作进行捕捉的动作捕捉系统存在无法对受训战士的运动点进行实时捕捉的问题,导致动作捕捉系统得到的人体模拟动作与实际的人体动作不一致,致使教官不能准确的对受训人员的战术动作水平、心理承受能力和战场应变能力进行评估,不能很好的根据受训战士的具体情况来对训练方案做出相应的调整。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有的单兵军事训练的动作捕捉系统存在无法对受训战士的运动点进行实时捕捉的缺陷,提供一种能对受训者的运动点进行实时捕捉的用于单兵军事训练的VR动作捕捉系统。

[0005] 本发明通过以下技术方案来实现:一种用于单兵军事训练的VR动作捕捉系统,主要由光学标识点,光学捕捉相机,与光学捕捉相机相连接的信号处理单元,分别与信号处理单元相连接的电源模块和以太网收发器,分别与以太网收发器和电源模块相连接的FPGA模块,与FPGA模块相连接的滤波器,与滤波器相连接的POE交换机,以及与POE交换机相连接的主电脑组成;所述电源模块分别与光学捕捉相机和以太网收发器相连接;所述信号处理单元由AD转换器,分别与AD转换器相连接的采样保持器和信号同步处理器,以及分别与采样保持器和光学捕捉相机相连接的信号滤波放大电路组成;所述电源模块分别与AD转换器、采样保持器、信号滤波放大电路和信号同步处理器相连接;所述以太网收发器与信号同步处理器相连接。

[0006] 所述信号滤波放大电路由与光学捕捉相机相连接的可变谐波滤波电路,和与可变谐波滤波电路相连接的低频放大电路组成;所述采样保持器与低频放大电路相连接。

[0007] 进一步的,所述可变谐波滤波电路由放大器P,三极管VT1,负极与三极管VT1的集电极相连接、正极与光学捕捉相机相连接的极电容C1,一端与极电容C1的负极相连接、另一端与三极管VT1的基极相连接后接地的可调电阻R3,负极与三极管VT1的基极相连接、正极顺次经电阻R2和可调电阻R4后与放大器P的正极相连接的极电容C2,一端与极电容C1的正极相连接、另一端与电阻R2与可调电阻R4的连接点相连接的电阻R1,一端与放大

器P的输出端连接、另一端接地的电阻R6,以及正极与三极管VT1的发射极相连接、负极与电阻R6的调节端相连接的极性电容C3组成;所述放大器P的正极与三极管VT1的集电极相连接,所述放大器P的负极与输出端外部电源相连接,所述低频放大电路分别与放大器P的负极和输出端相连接。

[0008] 所述低频放大电路由三极管VT2,三极管VT3,负极与三极管VT2的基极相连接、正极与放大器P的输出端相连接的极性电容C6,正极与三极管VT2的发射极相连接、负极经电阻R8后与三极管VT2的基极相连接的极性电容C9,一端与三极管VT2的发射极相连接、另一端与极性电容C9的负极相连接后接地的电阻R10,正极经可调电阻R7后与三极管VT2的基极相连接、负极与三极管VT3的集电极相连接的极性电容C8,一端与极性电容C8的正极相连接、另一端与三极管VT2的集电极相连接的可调电阻R9,N极与三极管VT2的集电极相连接、P极与三极管VT3的相连接的二极管D,正极与极性电容C8的正极相连接、负极接地的极性电容C4,一端与极性电容C8的正极相连接、另一端与放大器P的负极相连接的电阻R5,正极经电阻R11后与极性电容C8的正极相连接、负极与三极管VT3的集电极相连接的极性电容C7,以及正极与极性电容C8的正极相连接、负极与极性电容C4的正极相连接的极性电容C5组成;所述放大器P的负极与电阻R5的连接点与外部直流电源相连接;所述三极管VT3的集电极与采样保持器相连接。

[0009] 为了确保本发明的实际使用效果,所述三极管VT1为3AX81三极管;所述三极管VT2和三极管VT3均为3DG12的放大管。

[0010] 本发明与现有技术相比,具有以下优点及有益效果:

[0011] (1) 本发明通过光学捕捉相机对光学标识点相结合,能对受训战士的训练运动点进行实时捕捉,并且通过主电脑实现了对光学捕捉相机所捕捉到的受训战士的训练运动信息进行三维成像,从而确保了指挥人员能对受训人员的战术动作水平、心理承受能力和战场应变能力进行准确的评估。

[0012] (2) 本发明的信号处理单元通过信号滤波放大电路、采样保持器、AD转换器和信号同步处理器相结合,能有效的对信号进行处理和转换,从而信号处理单元能输出稳定的、准确的信号,有效的提高了本发明对受训人员的战术动作捕捉、成像的准确性。

[0013] (3) 本发明的信号滤波放大电路设置了可变谐波滤波电路和低频放大电路,其中可变谐波滤波电路能通过大Q值对信号中的无用频率进行抑制或消除,有效的防止了信号出现失真;而低频放大电路能对信号的带宽频率进行放大,有效的防止了信号出现非线性失真,从而本发明的信号处理单元能输出稳定的、准确的信号,有效的确保了本发明对受训战士的训练动作的捕捉成像的准确性。

[0014] (4) 本发明设置的以太网收发器、电平转换器、FPGA模块、滤波器和POE交换机相结合,能有效的提高本发明对信号的转换、传输和成像的稳定性。

附图说明

[0015] 图1为本发明的整体结构框图。

[0016] 图2为本发明的信号处理单元的结构框图。

[0017] 图3为本发明的信号滤波放大电路的电路结构示意图。

具体实施方式

[0018] 下面结合实施例及其附图对本发明作进一步地详细说明,但本发明的实施方式不限于此。

[0019] 实施例

[0020] 如图1~3所示,本发明主要由光学标识点,光学捕捉相机,与光学捕捉相机相连接的信号处理单元,分别与信号处理单元相连接的电源模块和以太网收发器,分别与以太网收发器和电源模块相连接的FPGA模块,与FPGA模块相连接的滤波器,与滤波器相连接的POE交换机,以及与POE交换机相连接的主电脑组成;所述电源模块分别与光学捕捉相机和以太网收发器相连接。所述的电源模块优先采用了YND25-48D05-05的电源模块,该电源模块能为整个系统提供稳定的5V和4.5V的直流电压。

[0021] 其中,所述信号处理单元如图2所示,其由AD转换器,分别与AD转换器相连接的采样保持器和信号同步处理器,以及分别与采样保持器和光学捕捉相机相连接的信号滤波放大电路组成;所述电源模块分别与AD转换器、采样保持器、信号滤波放大电路和信号同步处理器相连接;所述以太网收发器与信号同步处理器相连接。而所述信号滤波放大电路如图3所示,其由与光学捕捉相机相连接的可变谐波滤波电路,和与可变谐波滤波电路相连接的低频放大电路组成;所述采样保持器与低频放大电路相连接。

[0022] 具体的运行时,光学标识点设置了多个,其光学标识点设置在受训战士的训练服上并位于人体的每个关节处,使每个光学标识点能与人体的每个运动点保存同向同速的运动。光学捕捉相机用于对光学标识点的运动轨迹进行捕捉,该光学捕捉相机采用普通的光学捕捉相机来实现,光学捕捉相机将捕捉到的光学标识点的运动轨迹转换为模拟信号传输给信号处理单元。信号处理单元对输入的信号中的无用频率进行抑制或消除,并对信号的带宽频率进行放大,同时将放大后的信号转换为数据信号,该信号处理单元通过以太网收发器将数据信号传输给FPGA模块。FPGA模块通过其内部专用的PLL或DLL对输入的数据信号中的分频/倍频、移相等数据信号进行调整与运算,并得到光学标识点的运动值,然后将得到的结果通过其内部全局时钟布线资源驱动器转换为电码信号传输给滤波器。其FPGA模块加电时,进入工作状态,而掉电后,FPGA恢复成白片,内部逻辑关系消失,因此,FPGA能够反复使用。

[0023] 其中,滤波器采用普通的滤波器来实现,该滤波器用于对FPGA模块输出的电码信号进行滤波处理,使电码信号更平稳,该被滤波器将处理后的电码信号传输给POE交换机。该POE交换机对电码信号转换为图像信号传输给主电脑,主电脑对输入的图像信号进行三维成像,便能对受训者的运动点的轨迹通过主电脑的显示器进行显示,使指挥室的人员能对受训者在训练中的每个战术动作进行实时捕捉,以便于教官对受训人员的战术动作水平、心理承受能力和战场应变能力给予评估。

[0024] 该信号处理单元如图2所示,其由AD转换器,采样保持器,信号同步处理器,以及信号滤波放大电路组成。而电源模块为信号处理单元的各组成部件提供4.5V的直流工作电压。该信号滤波放大电路如图3所示,其由可变谐波滤波电路和低频放大电路组成。可变谐波滤波电路对光学捕捉相机输出的图像模拟信号的Q值进行放大,并对信号中的无用频率进行抑制或消除,有效的防止了信号出现失真;而低频放大电路则对信号的带宽频率进行

放大,有效的防止了信号出现非线性失真。信号滤波放大电路将处理后的模拟信号传输给采样保持器。该采样保持器对接收的信号的频带进行调整和存储,使信号在被采样前能保持平稳状态,AD转换器对采样保持器所存储的图像模拟进行采样,并将采样的图像模拟信号转换为数据信号后传输给信号同步处理器。信号同步处理器对输入的信号中的各频点进行调整,使数据信号各频点的动态保持一致,从而本发明的信号处理单元能为后部的以太网收发器提供准确的信号,有效的确保了本发明对受训战士的训练动作的捕捉成像的准确性。

[0025] 进一步地,所述可变谐波滤波电路如图3所示,其由放大器P,三极管VT1,负极与三极管VT1的集电极相连接、正极与光学捕捉相机相连接的极性电容C1,一端与极性电容C1的负极相连接、另一端与三极管VT1的基极相连接后接地的可调电阻R3,负极与三极管VT1的基极相连接、正极顺次经电阻R2和可调电阻R4后与放大器P的正极相连接的极性电容C2,一端与极性电容C1的正极相连接、另一端与电阻R2与可调电阻R4的连接点相连接的电阻R1,一端与放大器P的输出端连接、另一端接地的电阻R6,以及正极与三极管VT1的发射极相连接、负极与电阻R6的调节端相连接的极性电容C3组成。

[0026] 所述放大器P的正极与三极管VT1的集电极相连接,所述放大器P的负极与输出端外部电源相连接,所述低频放大电路分别与放大器P的负极和输出端相连接。

[0027] 为了确保可变谐波滤波电路能很好的实现对图像模拟信号的Q值进行放大,并对信号中的无用频率进行抑制或消除的效果,该电路中的放大器P采用了型号为OP07的运放器,器与放大器P相配合使用的三极管VT1采用了型号为3AX81的三极管;电阻R1和电阻R2均采用了阻值为5k Ω 的限流电阻,可调电阻R3和可调电阻R6均采用了最大可调值为15k Ω 的变阻器,其可调电阻R4则采用了最大可调值为4k Ω 的变阻器;极性电容C1和极性电容C2均采用了容值为0.01 μ F的瓷片滤波电容,极性电容C3采用了容值为120 μ F的铝电解电容。上述的单子元件的参数在具体的实施时,也可根据可变谐波滤波电路需达到的效果进行相应的调整。

[0028] 该可变谐波滤波电路在具体的运行时,电源模块为放大器P提供4.5V直流工作电压,极性电容C1和电阻R1以及可调电阻R4形成变频器,该变频器对输入的模拟信号中的低频谐波的活欲度进行调整,通过改变可调电阻R4的阻值能实现对低频谐波的活欲度的调整度。放大器P和三极管VT1形成放大器对谐波的Q值进行放大,其Q值能对信号中的无用频率进行抑制。而可调电阻R3和极性电容C2以及电阻R2形成可调滤波器,该可调滤波器与放大器相配合使用,能增强对信号中的无用信号的抑制作用,使信号中的无用信号被彻底消除。串接在放大器P的输出端与三极管VT1的发射极之间并由极性电容C3和可调电阻R6形成的回路滤波电路,能有效的减小信号频率和相位的波动,从而确保了可变谐波滤波电路实现对图像模拟信号的Q值进行放大,并对信号中的无用频率进行抑制或消除,以及防止了输出信号出现失真的情况,有效的提高了信号的确定性。

[0029] 更进一步地,所述低频放大电路如图3所示,其由三极管VT2,三极管VT3,负极与三极管VT2的基极相连接、正极与放大器P的输出端相连接的极性电容C6,正极与三极管VT2的发射极相连接、负极经电阻R8后与三极管VT2的基极相连接的极性电容C9,一端与三极管VT2的发射极相连接、另一端与极性电容C9的负极相连接后接地的电阻R10,正极经可调电阻R7后与三极管VT2的基极相连接、负极与三极管VT3的集电极相连接的极性电容C8,一端

与极性电容C8的正极相连接、另一端与三极管VT2的集电极相连接的可调电阻R9,N极与三极管VT2的集电极相连接、P极与三极管VT3的相连接的二极管D,正极与极性电容C8的正极相连接、负极接地的极性电容C4,一端与极性电容C8的正极相连接、另一端与放大器P的负极相连接的电阻R5,正极经电阻R11后与极性电容C8的正极相连接、负极与三极管VT3的集电极相连接的极性电容C7,以及正极与极性电容C8的正极相连接、负极与极性电容C4的正极相连接的极性电容C5组成;所述放大器P的负极与电阻R5的连接点与外部直流电源相连接;所述三极管VT3的集电极与采样保持器相连接。

[0030] 为了确保低频放大电路能很好的实现对信号的带宽频率进行放大,有效的防止了信号出现非线性失真的效果,该电路中的三极管VT2和三极管VT3均为3DG12的放大管;电阻R5采用了阻值为 $100\ \Omega$ 的限流电阻,可调电阻R7和可调电阻R9均采用了最大可调值为 $10\text{k}\ \Omega$ 的变阻器,电阻R8采用了阻值为 $33\text{k}\ \Omega$ 的限流电阻,电阻R10采用了阻值为 $1\text{k}\ \Omega$ 的限流电阻,电阻R11采用了阻值为 $0.2\text{k}\ \Omega$ 的瓷片电阻;极性电容C4采用了容值为 10pF 的充放电电容,极性电容C5采用了容值为 $100\ \mu\text{F}$ 的充放电电容,极性电容C6采用了容值为 $120\ \mu\text{F}$ 的谐振电容,极性电容C7采用了容值为 $47\ \mu\text{F}$ 的谐振电容,极性电容C8采用了容值为 $0.2\ \mu\text{F}$ 的滤波电容,极性电容C9采用了容值为 120pF 的充放电电容;二极管D采用了型号为1N4013的二极管。上述的单元元件的参数在具体的实施时,也可根据低频放大电路需达到的效果进行相应的调整。

[0031] 该低频放大电路在具体的运行时,可变谐波滤波电路输出的信号电平使极性电容C6快速的谐振,使信号的电平处于高电平状态,使三极管VT2工作电平增加而激发,使其集电极电流 I_{c1} 的一部分流经二极管D给三极管VT3提供偏压,此时,三极管VT2和三极管VT3形成循环放大器,该循环放大器对信号的带宽频率进行放大。同时,电阻R10和极性电容C9作为三极管VT2发射极和三极管VT3发射极之间的回路谐振器,该回路谐振器能有效的降低三极管VT2和三极管VT3正极的频率增高时,其内导体的损耗。同时,调节可调电阻R9和可调电阻R7,使可调电阻R9的输出端的电位 $U=1/2U_{CC}$,可以使三极管VT3的工作电平更稳定,以克服交越失真。并且,由于可调电阻R7的一端接在可调电阻R9的调节端,因此在电路中可引入负反馈的直流电压,一方面能够稳定三极管VT2和三极管VT3的静态工作点,同时也降低了信号的非线性失真率,从而使低频放大电路能很好的实现对信号的带宽频率进行放大,有效的防止了信号出现非线性失真的效果。

[0032] 按照上述实施例,即可很好的实现本发明。

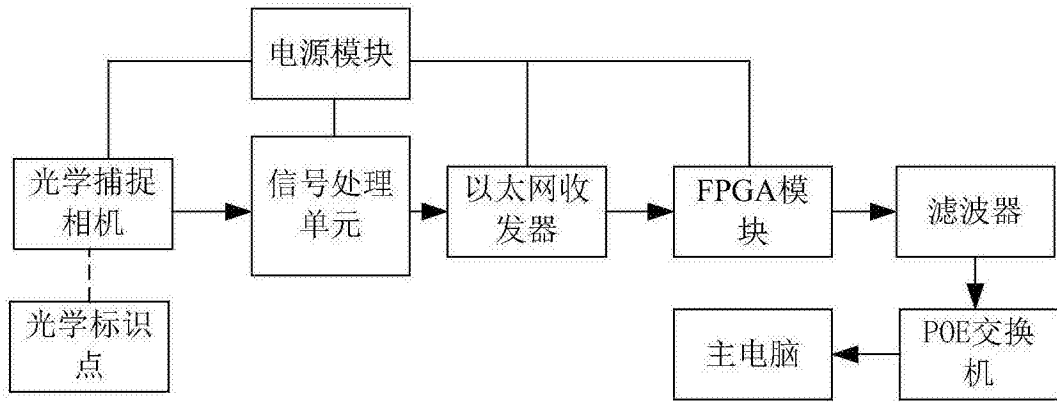


图1

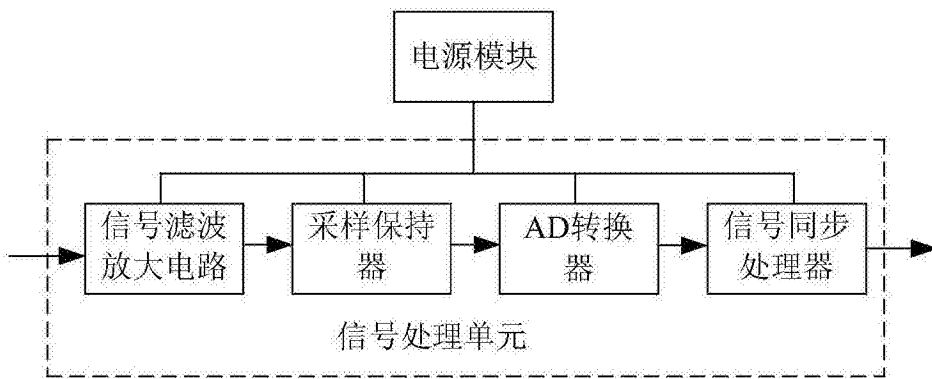


图2

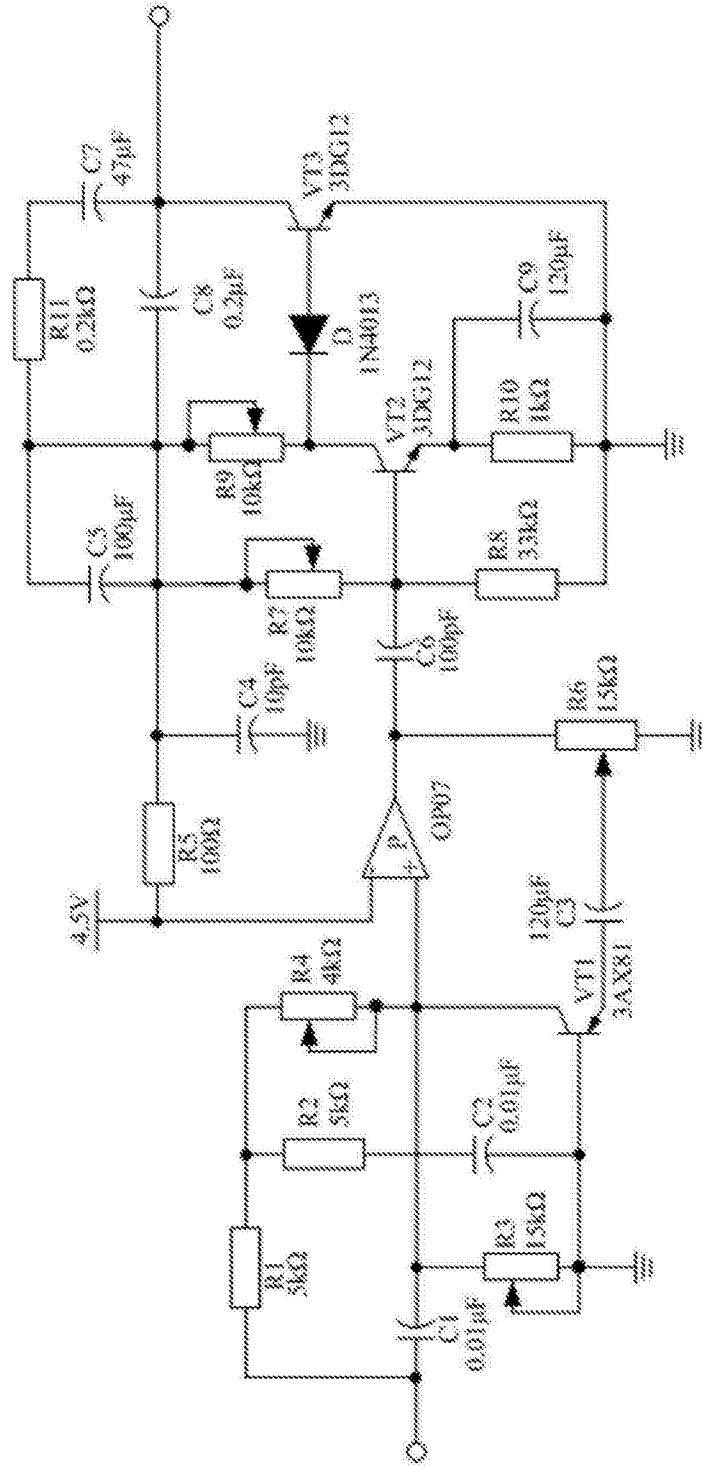


图3