



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105044641 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 11

(21) 申请号 201510372103. 5

(22) 申请日 2015. 06. 30

(71) 申请人 黑龙江省计量检定测试院

地址 150036 黑龙江省哈尔滨市香坊区司徒街 99 号

(72) 发明人 张轶鹏 周彤 张昊明 张健

李浩 张博 刘纓

(74) 专利代理机构 四川君士达律师事务所

51216

代理人 苟忠义

(51) Int. Cl.

G01R 35/00(2006. 01)

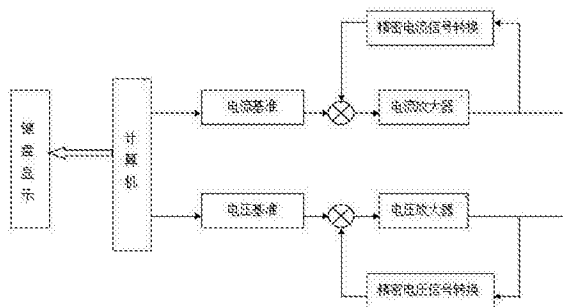
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54) 发明名称

一种电动汽车充电计量仪表现场校验装置

(57) 摘要

本发明涉及测试技术设备领域,具体涉及一种电动汽车充电计量仪表现场校验装置。包括高准确度电压信号源、交/直流电压功率放大器、交/直流电流功率放大器、谐波发生器、纹波发生器和电能精密测量装置,所述的高准确度基准电压是利用时分割技术,通过计算机程序控制,将高准确度基准电压信号进行斩波分割,由于时间频率测量准确度非常高,能达到10<sup>12</sup>量级以上的准确度,基准电压准确度可在(1—2)ppm,因此程控基准信号的准确度能够达到(8—15)ppm,为完成任务指标提供必要的技术保障。



1. 一种电动汽车充电计量仪表现场校验装置,包括高准确度电压信号源、交 / 直流电压功率放大器、交 / 直流电流功率放大器、谐波发生器、纹波发生器和电能精密测量装置,其特征在于:所述的高准确度电压信号源分别连接交 / 直流电压功率放大器与交 / 直流电流功率放大器,谐波发生器与纹波发生器均与交 / 直流电压功率放大器与交 / 直流电流功率放大器相连,电能精密测量装置与交 / 直流电压功率放大器与交 / 直流电流功率放大器相连。

2. 根据权利要求 1 所述的一种电动汽车充电计量仪表现场校验装置,其特征在于:直流基准通过计算机芯片,进行脉冲宽度调制,形成一个可调的直流基准源信号,然后数字合成正弦波信号,通过计算机控制信号源连接积分器乘法器,送到前置放大器进行电压的功率放大;通过互感器进行量程变换,采样电路通过分布式采样电阻负载系数进行自校验。

3. 根据权利要求 2 所述的一种电动汽车充电计量仪表现场校验装置,其特征在于:所述的分布式采样电阻负载系数进行自校验为第一个采样电路采样后的结果送到相位取样与计算机比较,同时经交 / 直流变换,变成直流信号,送回积分器与直流基准作比较形成反馈电路调节输出信号,确保准确度;第二个采样则送到电能测量端,在交流电流信号输出中,数字合成后的正弦波信号,送到电流功率放大器放大后,由于跨导技术输出放大后的交流电流信号需要先送到电流 / 电压变换器后,进行交 / 直流变换,变成直流信号,进行反馈控制,采用 2 次跨导技术,保证大电流输出信号准确可靠。

4. 根据权利要求 3 所述的一种电动汽车充电计量仪表现场校验装置,其特征在于:还包括中断程序,所述的中断程序为开机后运行初始化程序,初始化状态为最小量程的电压输出,判断有没有键按下,有,进行处理,继续判断是否有键按下;没有键按下,则判断码盘是否转动,有,进行码盘程序处理,没有,继续判断按键是否按下。

5. 根据权利要求 1 所述的一种电动汽车充电计量仪表现场校验装置,其特征在于:在所述的交 / 直流电压功率放大器内设置零点调节电路,在所述的交 / 直流电流功率放大器上设置跨导放大器。

6. 根据权利要求 1 所述的一种电动汽车充电计量仪表现场校验装置,其特征在于:所述的高准确度电压信号源由单片机电路产生脉冲宽度信号,经时分割后,通过数字信号源技术转化成交流正弦波,实现计算机控制的数字量到模拟量的转换。

7. 根据权利要求 1 所述的一种电动汽车充电计量仪表现场校验装置,其特征在于:所述的数字信号源技术包括频率综合器、移相电路和数字波形合成电路。

8. 根据权利要求 1 所述的一种电动汽车充电计量仪表现场校验装置,其特征在于:所述的谐波发生器、纹波发生器形成共模输入结合有源滤波。

## 一种电动汽车充电计量仪表现场校验装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及测试技术设备领域,具体涉及一种电动汽车充电计量仪表现场校验装置。

### 背景技术

[0002] 随着国家七大新兴支柱产业之一的新能源汽车产业的确立,电动汽车是未来我国发展前景广阔的一种交通工具,电动汽车充电站和充电桩为电动汽车运行提供能源补给,是发展电动汽车所必须的重要配套基础设施,这些设施目前正在大量的计划建设中,例如北京计划在“十二五”时期建设 256 个充电站、4.2 万个充电桩,达到与加油站 5 公里服务半径相当的水平,到 2015 年,广州市将建成公交充电站 61 座,充电桩超 8 万个。国家电网公司计划全面推进电动汽车充电站建设,拟在全国建公用充电站 75 座、交流充电桩 6209 个,我省电力公司已建设 3 个充电站和 300 个交流充电桩。

[0003] 充电站一般为直流充电方式。充电桩可分为交流充电桩和直流充电桩两种。交流充电桩是安装在电动汽车外、与交流电网连接,为电动汽车车载充电机提供交流电源的供电装置,同时具备计量计费功能;直流充电桩是固定安装在电动汽车外、与交流电网连接,为电动汽车动力电池提供小功率直流电源的供电装置,直流充电桩具有充电机功能,可以实时监视并控制被充电电池状态。充电站和充电桩都必须对充电电量进行计量。伴随着充电站和充电桩的使用,充电站和充电桩上的电能计量仪表的检定校准工作也被提到重要的日程中,因为计量仪表的准确与否直接关系到电力企业和用户的经济利益,也关系到能源的合理利用。

[0004] 电动汽车充电一般采用两种模式,1) 慢充,充电电流大约 15 安培;2) 快充,充电电流在 150 安培~ 400 安培之间。另外电动汽车充电还易产生谐波污染和瞬时负荷过大,所有这些问题都要求电能计量仪表必须具备谐波消除、宽负载计量等功能,因此对计量仪表的性能要求较高,并且需要周期性地定期进行检定校准,以保证计量仪表的准确性。由于充电站和充电桩上的计量仪表一般情况下无法进行拆卸后送到计量部门进行检定校准,因此,目前对充电站和充电桩上的计量仪表主要采取现场检定校准。

[0005] 由于电动汽车计量仪表的特殊性,采用传统电能计量检定校准设备已无法完全满足检定校准要求,因此需要研制电动汽车计量仪表专用的现场校验装置进行周期性的检定校准工作,以保障充电站和充电桩计量仪表的误差在允许范围之内,避免对供用电双方的经济利益造成损害,因此此项工作具有很大的社会效益,同时电动汽车计量仪表专用的现场校验装置的生产销售也可以为研发和生产企业带来巨大的经济效益。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于解决上述问题,提供一种电动汽车充电计量仪表现场校验装置,能够解决上述问题。

[0007] 本发明解决上述问题所采用的技术方案是:

[0008] 一种电动汽车充电计量仪表现场校验装置,包括高准确度电压信号源、交/直流电压功率放大器、交/直流电流功率放大器、谐波发生器、纹波发生器和电能精密测量装置,所述的高准确度电压信号源分别连接交/直流电压功率放大器与交/直流电流功率放大器,谐波发生器与纹波发生器均与交/直流电压功率放大器与交/直流电流功率放大器相连,电能精密测量装置与交/直流电压功率放大器与交/直流电流功率放大器相连。

[0009] 优选的,直流基准通过计算机芯片,进行脉冲宽度调制,形成一个可调的直流基准源信号,然后数字合成正弦波信号,通过计算机控制信号源连接积分器乘法器,送到前置放大器进行电压的功率放大;通过互感器进行量程变换,采样电路通过分布式采样电阻负载系数进行自校验。

[0010] 优选的,所述的分布式采样电阻负载系数进行自校验为第一个采样电路采样后的结果送到相位取样与计算机比较,同时经交/直流变换,变成直流信号,送回积分器与直流基准作比较形成反馈电路调节输出信号,确保准确度;第二个采样则送到电能测量端,在交流电流信号输出中,数字合成后的正弦波信号,送到电流功率放大器放大后,由于跨导技术输出放大后的交流电流信号需要先送到电流/电压变换器后,进行交/直流变换,变成直流信号,进行反馈控制,采用2次跨导技术,保证大电流输出信号准确可靠。

[0011] 优选的,还包括中断程序,所述的中断程序为开机后运行初始化程序,初始化状态为最小量程的电压输出,判断有没有键按下,有,进行处理,继续判断是否有键按下;没有键按下,则判断码盘是否转动,有,进行码盘程序处理,没有,继续判断按键是否按下。

[0012] 优选的,在所述的交/直流电压功率放大器内设置零点调节电路,在所述的交/直流电流功率放大器上设置跨导放大器。

[0013] 优选的,所述的高精度电压信号源由单片机电路产生脉冲宽度信号,经时分割后,通过数字信号源技术转化成交流正弦波,实现计算机控制的数字量到模拟量的转换。

[0014] 优选的,所述的数字信号源技术包括频率综合器、移相电路和数字波形合成电路。

[0015] 优选的,所述的谐波发生器、纹波发生器形成共模输入结合有源滤波。

[0016] 本发明的有益效果是:

[0017] 1、本发明所述的高准确度基准电压是利用时分割技术,通过计算机程序控制,将高准确度基准电压信号进行斩波分割,由于时间频率测量准确度非常高,能达到 $10^{12}$ 量级以上的准确度,基准电压准确度可在(1—2)ppm,因此程控基准信号的准确度能够达到(8—15)ppm,为完成任务指标提供必要的技术保障。

[0018] 2、在标准源中,电流不会随负载变化而变化,本发明的电流产生为提高各项技术指标,两次采用跨导技术,线性合成方法,以及自动控制理论,实现了电流输出正比与被程控的电压基准信号,达到并满足了项目的整体需要和要求。

[0019] 3、本发明具有谐波和纹波输出等功能,准确测试其真值是标准输出所必备的,我们将采用共模输入结合有源滤波技术解决这一难题。

[0020] 4、在直流大电流测试过程中,本发明引入“分布式采样电阻负载系数的自校验方法”的先进技术和理论,将其分散进行测试,利用运算放大器进行分别放大和迭加,取得了非常理想的效果。

## 附图说明

- [0021] 图 1 是本发明的电路原理示意图；  
[0022] 图 2 是本发明的交流部分原理图；  
[0023] 图 3 是本发明的跨导放大器的电路原理示意图；  
[0024] 图 4 是本发明的循环流程图；  
[0025] 图 5 是本发明的数字合成信号源原理框图；

### 具体实施方式

[0026] 下面结合附图与具体实施方式对本发明作进一步详细描述：

[0027] 如图 1、图 2、图 3、图 4 及图 5 所示，本发明所述的一种电动汽车充电计量仪表现场校验装置，包括高准确度电压信号源、交 / 直流电压功率放大器 3、交 / 直流电流功率放大器 2、谐波发生器、纹波发生器和电能精密测量装置，所述的高准确度电压信号源分别连接交 / 直流电压功率放大器与交 / 直流电流功率放大器，谐波发生器与纹波发生器均与交 / 直流电压功率放大器与交 / 直流电流功率放大器相连，电能精密测量装置与交 / 直流电压功率放大器与交 / 直流电流功率放大器相连。直流基准通过计算机芯片，进行脉冲宽度调制，形成一个可调的直流基准源信号，然后数字合成正弦波信号，通过计算机 1 控制信号源连接积分器乘法器，送到前置放大器进行电压的功率放大；通过互感器进行量程变换，采样电路通过分布式采样电阻负载系数进行自校验。所述的分布式采样电阻负载系数进行自校验为第一个采样电路采样后的结果送到相位取样与计算机比较，同时经交 / 直流变换，变成直流信号，送回积分器与直流基准作比较形成反馈电路调节输出信号，确保准确度；第二个采样则送到电能测量端，在交流电流信号输出中，数字合成后的正弦波信号，送到电流功率放大器 2 放大后，由于跨导技术输出放大后的交流电流信号需要先送到电流 / 电压变换器后，进行交 / 直流变换，变成直流信号，进行反馈控制，采用 2 次跨导技术，保证大电流输出信号准确可靠。还包括中断程序，所述的中断程序为开机后运行初始化程序，初始化状态为最小量程的电压输出，判断有没有键按下，有，进行处理，继续判断是否有键按下；没有键按下，则判断码盘是否转动，有，进行码盘程序处理，没有，继续判断按键是否按下。在所述的交 / 直流电压功率放大器内设置零点调节电路，在所述的交 / 直流电流功率放大器上设置跨导放大器。所述的高精度电压信号源由单片机电路产生脉冲宽度信号，经时分割后，通过数字信号源技术转化成交流正弦波，实现计算机控制的数字量到模拟量的转换。所述的数字信号源技术包括频率综合器、移相电路和数字波形合成电路。所述的谐波发生器、纹波发生器形成共模输入结合有源滤波。本发明由单片机电路控制电压（或电流）可调直流基准输出高稳定度的基准信号，经电压放大器（电流放大器）将基准信号放大输出，取样电路对输出信号取样，反馈控制单元对输出信号进行实时闭环反馈控制。

[0028] 本行业的技术人员应该了解，本发明不受上述实施例的限制，上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理，在不脱离本发明精神和范围的前提下，本发明还会有各种变化和改进，这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

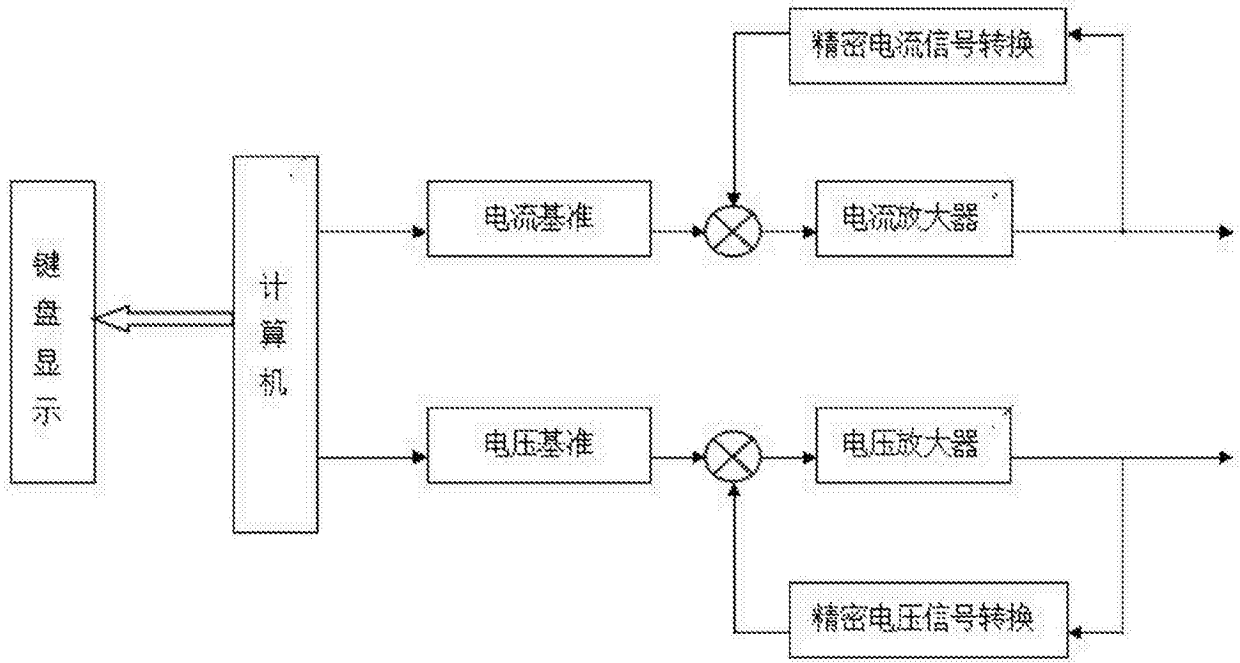


图 1

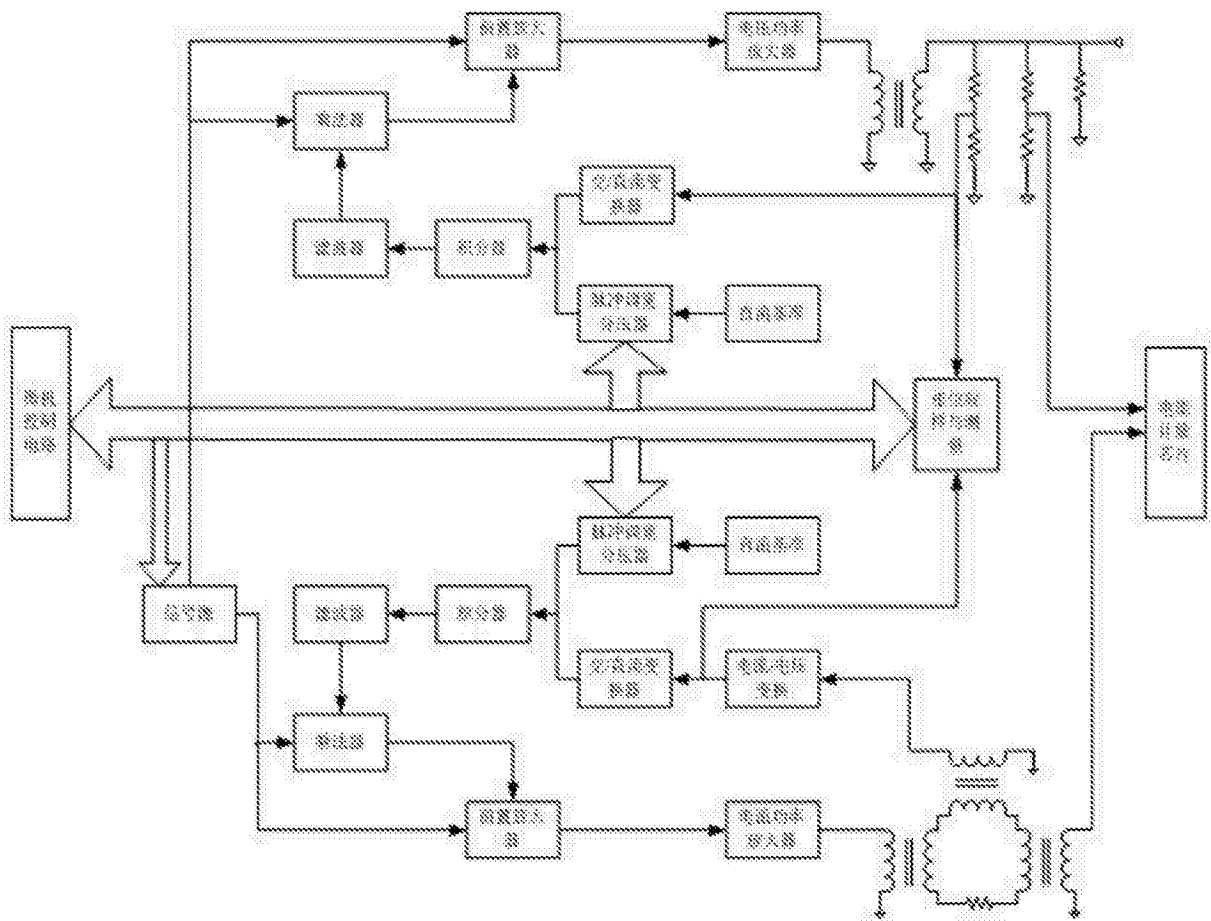


图 2

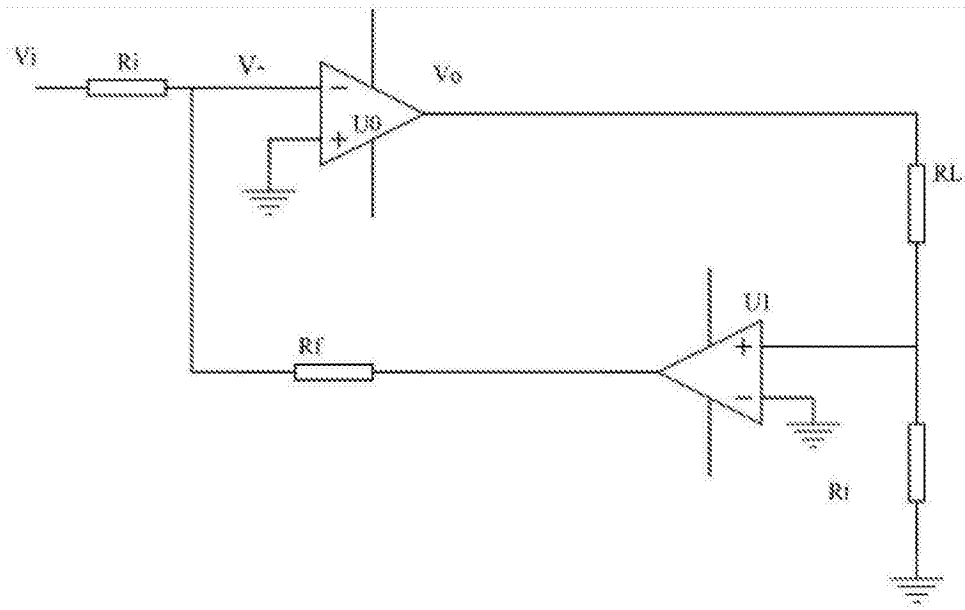


图 3

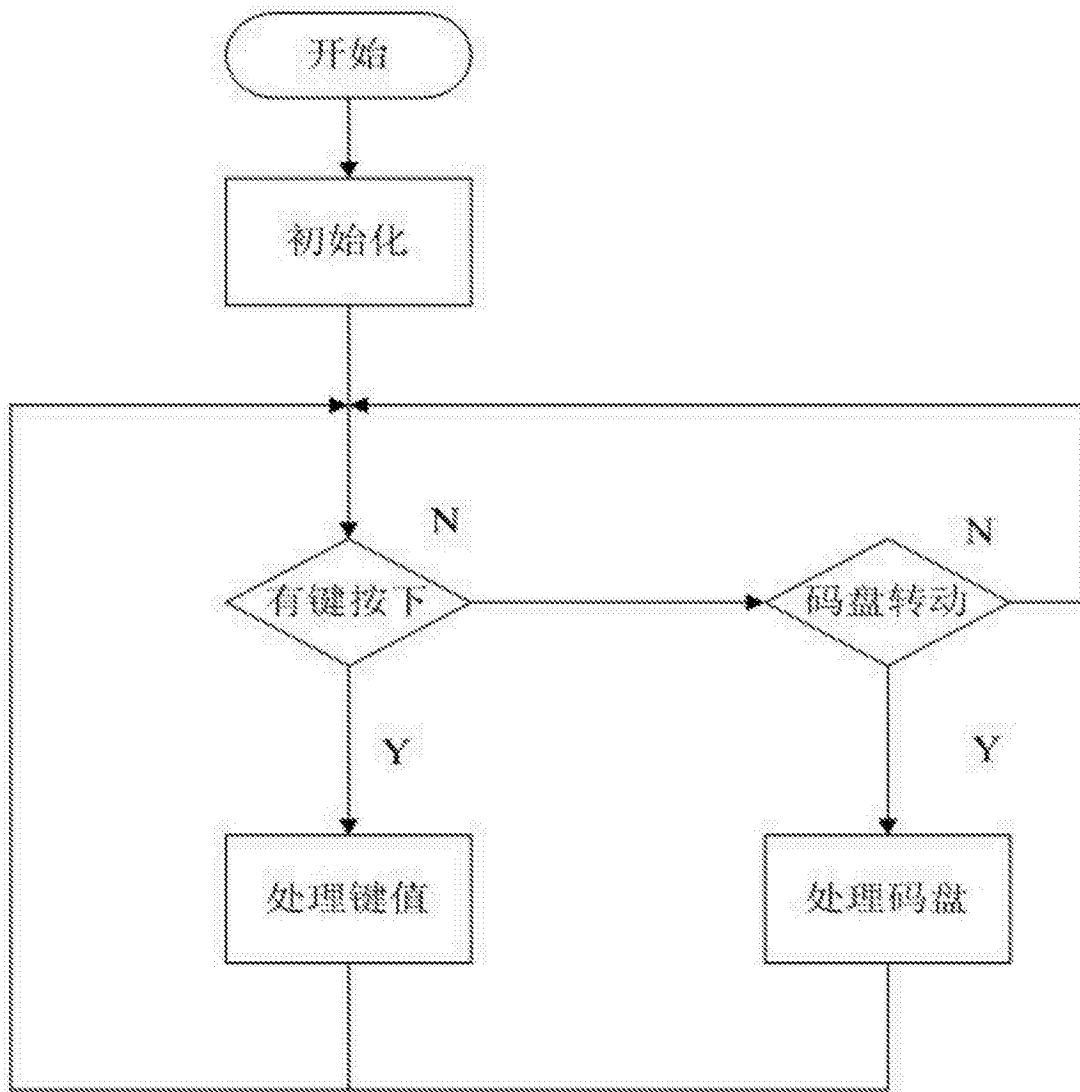


图 4



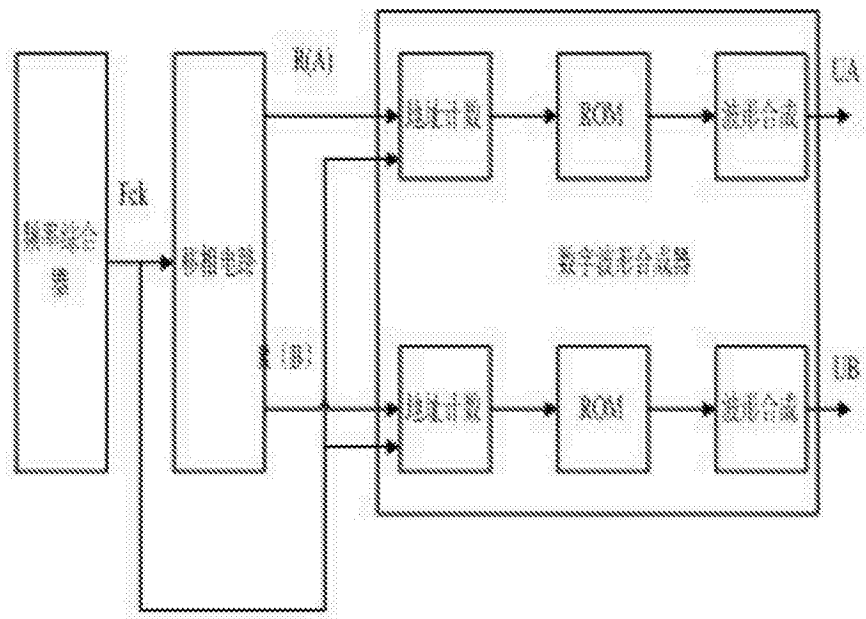


图 5