



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102687474 B

(45) 授权公告日 2014.07.30

(21) 申请号 201280000299.X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012.03.15

H04L 25/02 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012.06.01

(56) 对比文件

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/CN2012/072350 2012.03.15

CN 102217205 A, 2011.10.12,

CN 101359932 A, 2009.02.04,

CN 102246477 A, 2011.11.16,

US 2002/0024381 A1, 2002.02.28,

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/103826 ZH 2012.08.09

审查员 周倩

(73) 专利权人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为

总部办公楼

(72) 发明人 赵治磊

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理

有限公司 11274

代理人 申健

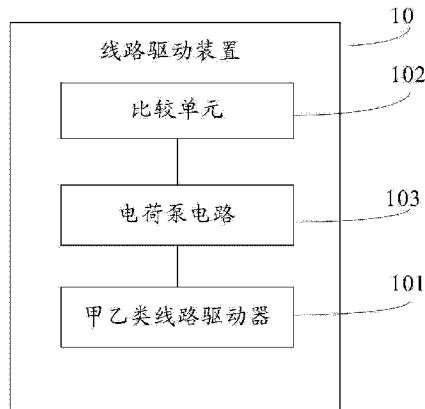
权利要求书3页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

一种线路驱动方法与装置

(57) 摘要

本发明的实施例提供一种线路驱动方法与装置，涉及电子领域，能够降低线路驱动装置的整体功耗。该线路驱动装置包括：甲乙类线路驱动器，还包括：比较单元，用于将输入信号值与基准值做比较，输出比较信号；电荷泵电路，用于根据比较信号，在输入信号值从小于基准值变为大于基准值，且当前的实际电压为初始电压时，使初始电压跳变至预设电压；预设电压大于初始电压；电荷泵电路还用于根据信号比较结果，在输入信号值从大于基准值变为小于基准值，且当前的实际电压为预设电压时，使预设电压跳变至初始电压；基准值至少有一个。本发明的实施例提供的线路驱动方法与装置，用于数字用户线路。



1. 一种线路驱动装置,包括甲乙类线路驱动器,其特征在于,包括:

比较单元,用于将输入信号值与基准值做比较,输出比较信号;所述输入信号包括:输入差分正信号、输入差分负信号或绝对值信号;所述比较信号指示所述输入信号值与所述基准值的关系;所述绝对值信号为所述输入差分正信号和输入差分负信号中较大的信号;

电荷泵电路,用于根据所述比较信号,在所述输入信号值从小于基准值变为大于所述基准值,且当前的实际电压为初始电压时,使所述初始电压跳变至预设电压;所述实际电压为所述甲乙类线路驱动器的正电源实际电压与负电源实际电压的差值;所述初始电压为所述甲乙类线路驱动装置在外部电源供电状态下的工作电压;所述预设电压大于所述初始电压;

所述电荷泵电路还用于根据信号比较结果,在所述输入信号值从大于所述基准值变为小于所述基准值,且当前的实际电压为所述预设电压时,使所述预设电压跳变至所述初始电压;

所述基准值至少有一个。

2. 根据权利要求 1 所述的装置,其特征在于,还包括:

绝对值电路,用于比较输入差分正信号与输入差分负信号的大小,得到所述绝对值信号。

3. 根据权利要求 1 所述的装置,其特征在于,还包括:

基准值设置单元,用于设置所述基准值。

4. 根据权利要求 3 所述的装置,其特征在于,当所述线路驱动装置有两个基准值时,所述基准值设置单元包括:

第一分压滤波电路,所述第一分压滤波电路包括:

串联的电阻 R1 和 R2, R1=R2, 所述 R2 的一端接地, 所述 R1 与所述第一分压滤波电路输入端连接;所述第一分压滤波电路的输入端连接外部电源;

电容 C1, 所述电容 C1 与所述 R2 并联, 用于滤除所述第一分压滤波电路的电源噪声;

第一跟随器, 所述第一跟随器的输入端与所述 R2 的另一端连接, 用于增加所述分压滤波电路输出端的驱动能力;所述跟随器的输出端位于所述第一分压滤波电路输出端;

第二分压滤波电路,所述第二分压滤波电路包括:

第一稳压模块,所述第一稳压模块连接所述外部电源;

串联的电阻 R3 和 R4,  $R4 / (R3+R4) = 1/TxGain$ ;所述 TxGain 为甲乙类线路驱动器的发送增益;所述 R4 的一端与所述第一分压滤波电路的输出端连接;所述第二分压滤波电路的输入端连接所述第一稳压模块;

电容 C2, 所述电容 C2 与所述 R4 并联, 用于滤除所述第二分压滤波电路的电源噪声;

所述第二分压滤波电路与所述第一分压滤波电路串联。

5. 根据权利要求 4 所述的装置,其特征在于,所述基准值设置单元还包括:

第三分压滤波电路,所述第三分压滤波电路包括:

第二稳压模块,所述第二稳压模块连接所述外部电源;

串联的电阻 R5 和 R6,  $R6 / (R5+R6) = 1/TxGain$ ;所述 TxGain 为甲乙类线路驱动器的发送增益;所述 R6 的一端与所述第二分压滤波电路的输出端连接;所述第三分压滤波电路的输入端连接所述第二稳压模块;

电容 C3，所述电容 C3 与所述 R6 并联，用于滤除所述第三分压滤波电路的电源噪声；所述第三分压滤波电路与所述第二分压滤波电路、所述第一分压滤波电路串联。

6. 根据权利要求 5 所述的装置，其特征在于，

所述第二分压滤波电路还包括：

第二跟随器，所述第二跟随器的输入端与所述 R4 的另一端连接，用于增加所述第一分压滤波电路输出端的驱动能力；所述第二跟随器的输出端位于所述第二分压滤波电路输出端；

所述第三分压滤波电路还包括：

第三跟随器，所述第三跟随器的输入端与所述 R6 的另一端连接，用于增加所述第三分压滤波电路输出端的驱动能力；所述跟随器的输出端位于所述第三分压滤波电路输出端。

7. 根据权利要求 1 至 6 任意一项权利要求所述的装置，其特征在于，还包括：

斜坡控制单元，用于在所述实际电压进行跳变时，调整所述实际电压跳变边缘的斜率，使所述实际电压跳变时间延长。

8. 根据权利要求 7 所述的装置，其特征在于，所述初始电压为所述甲乙类线路驱动装置在外部电源供电状态下的正电源初始电压与负电源初始电压的差值；所述预设电压为所述甲乙类线路驱动装置的正电源预设电压与负电源预设电压的差值，

所述斜坡控制单元包括：

第一控制电路，用于在所述正电源初始电压跳变至所述正电源预设电压或所述正电源预设电压跳变至所述正电源初始电压时，调整所述正电源电压跳变边缘的斜率，使所述正电源电压跳变时间延长；

第二控制电路，用于在所述负电源初始电压跳变至所述负电源预设电压或所述负电源预设电压跳变至所述负电源初始电压时，调整所述负电源电压跳变边缘的斜率，使所述负电源电压跳变时间延长；

逻辑控制子单元，与所述第一、二控制电路连接，用于控制所述第一、二控制电路对所述甲乙类线路驱动器的实际电压的调整。

9. 根据权利要求 8 所述的装置，其特征在于，

所述第一控制电路包括：

第一电流镜，所述第一电流镜正电极与所述外部电源连接；

第一电容，所述第一电容正电极与所述电荷泵电路连接；

第二电流镜，所述第二电流镜负电极接地，正电极与所述第一电流镜负电极连接，所述第二电流镜与所述第一电容并联；

所述第二控制电路包括：

第三电流镜，所述第三电流镜负电极接地；

第二电容，所述第二电容负电极与所述电荷泵电路连接；所述第一、第二电容用于滤除外部电源噪声；

第四电流镜，所述第四电流镜正电极与所述外部电源连接，负电极与所述第三电流镜正电极连接，所述第四电流镜与所述第二电容并联；

其中所述第一、二、三、四电流镜与所述逻辑控制子单元连接。

10. 一种线路驱动方法，其特征在于，包括：

将输入信号值与基准值做比较,输出比较信号;所述输入信号包括:输入差分正信号、输入差分负信号或绝对值信号;所述比较信号指示所述输入信号值与所述基准值的关系;

根据所述比较信号,在所述输入信号值从小于基准值变为大于所述基准值,且当前的实际电压为初始电压时,使所述初始电压跳变至 预设电压;所述实际电压为甲乙类线路驱动器的正电源实际电压与负电源实际电压的差值;所述初始电压为所述甲乙类线路驱动装置在外部电源供电状态下的工作电压;所述预设电压大于所述初始电压;

根据信号比较结果,在所述输入信号值从大于所述基准值变为小于所述基准值,且当前的实际电压为所述预设电压时,使所述预设电压跳变至所述初始电压;

所述基准值至少有一个。

11. 根据权利要求 10 所述的方法,其特征在于,在所述将输入信号值与基准值做比较,输出比较信号前,所述方法还包括:

比较输入差分正信号与输入差分负信号的大小,得到所述绝对值信号。

12. 根据权利要求 10 或 11 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

设置所述基准值。

13. 根据权利要求 10 或 11 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

在所述实际电压进行跳变时,调整所述实际电压跳变边缘的斜率,使所述实际电压跳变时间延长。

## 一种线路驱动方法与装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电子领域,尤其涉及一种线路驱动方法与装置。

### 背景技术

[0002] xDSL 是各种类型 DSL(Digital Subscribe Line, 数字用户线路) 的总称, 包括 ADSL、RADSL、VDSL、SDSL、IDSL 和 HDSL 等。

[0003] 在实际 xDSL 系统中, ClassAB(甲乙类) 线路驱动器应用广泛。由于 xDSL 采用 DMT(Discrete MultiTone, 离散多载波) 技术进行信号调制, 信号的峰均比高, 使用 ClassAB 线路驱动器进行电路设计和电源电压选择时, 会按照其输出最大发送功率时的最大信号摆幅来设计, 因此该线路驱动器的功耗较大。

[0004] 现有方案中, 可以在 ClassAB LD(Line Driver, 线路驱动器) 基础上增加绝对值电路、轨到轨放大器和电荷泵, 以降低 ClassAB LD 的功耗。其中, 电压跟随输入信号进行线性变化, 当输入小信号时, ClassAB LD 用外部输入的较低电源供电;当输入大信号时, 电荷泵跟随输入信号将 ClassAB LD 的电源电压泵高, 满足大信号时对电源电压的需求。DSL 的 DMT 信号中大信号的比例较小, 因此大部分时间都可以使用外部输入的较低电源供电。但是由于电压跟随线性变化的输入信号进行线性变化, 绝对值电路、轨到轨运放和电荷泵的功耗较大, 该线路驱动装置整体功耗仍然很大。

### 发明内容

[0005] 本发明的实施例提供一种线路驱动方法与装置, 能够降低线路驱动装置的整体功耗。

[0006] 为达到上述目的, 本发明的实施例采用如下技术方案:

[0007] 一方面, 提供一种线路驱动装置, 包括甲乙类线路驱动器, 还包括:

[0008] 比较单元, 用于将输入信号值与基准值做比较, 输出比较信号;所述输入信号包括:输入差分正信号、输入差分负信号或绝对值信号;所述比较信号指示所述输入信号值与所述基准值的关系;所述绝对值信号为所述输入差分正信号和输入差分负信号中较大的信号;

[0009] 电荷泵电路, 用于根据所述比较信号, 在所述输入信号值从小于基准值变为大于所述基准值, 且当前的实际电压为初始电压时, 使所述初始电压跳变至预设电压;所述实际电压为所述甲乙类线路驱动器的正电源实际电压与负电源实际电压的差值;所述初始电压为所述甲乙类线路驱动装置在外部电源供电状态下的工作电压;所述预设电压大于所述初始电压;

[0010] 所述电荷泵电路还用于根据信号比较结果, 在所述输入信号值从大于所述基准值变为小于所述基准值, 且当前的实际电压为所述预设电压时, 使所述预设电压跳变至所述初始电压;

[0011] 所述基准值至少有一个。

- [0012] 一方面,提供一种线路驱动方法,包括 :
- [0013] 将输入信号值与基准值做比较,输出比较信号;所述输入信号包括:输入差分正信号、输入差分负信号或绝对值信号;所述比较信号指示所述输入信号值与所述基准值的关系;
- [0014] 根据所述比较信号,在所述输入信号值从小于基准值变为大于所述基准值,且当前的实际电压为初始电压时,使所述初始电压跳变至预设电压;所述实际电压为所述甲乙类线路驱动器的正电源实际电压与负电源实际电压的差值;所述初始电压为所述甲乙类线路驱动装置在外部电源供电状态下的工作电压;所述预设电压大于所述初始电压;
- [0015] 根据信号比较结果,在所述输入信号值从大于所述基准值变为小于所述基准值,且当前的实际电压为所述预设电压时,使所述预设电压跳变至所述初始电压;
- [0016] 所述基准值至少有一个。
- [0017] 本发明的实施例提供一种线路驱动方法与装置,其中该线路驱动装置包括:甲乙类线路驱动器,还包括:比较单元,用于将输入信号值与基准值做比较,输出比较信号;所述输入信号包括:输入差分正信号、输入差分负信号或绝对值信号;所述比较信号指示所述输入信号值与所述基准值的关系;电荷泵电路,用于根据所述比较信号,在所述输入信号值从小于基准值变为大于所述基准值,且当前的实际电压为初始电压时,使所述初始电压跳变至预设电压;所述实际电压为所述甲乙类线路驱动器的正电源实际电压与负电源实际电压的差值;所述初始电压为所述甲乙类线路驱动装置在外部电源供电状态下的工作电压;所述预设电压大于所述初始电压;所述电荷泵电路还用于根据信号比较结果,在所述输入信号值从大于所述基准值变为小于所述基准值,且当前的实际电压为所述预设电压时,使所述预设电压跳变至所述初始电压;所述基准值至少有一个。这样一来,电荷泵电路根据比较单元输出的比较信号与当前的电压情况,在输入信号值从小于基准值变为大于基准值和输入信号值从大于基准值变为小于基准值时,使实际电压分别跳变至预设电压与初始电压,这种电压跳变方法比现有技术中的跳变现有技术中的电压线性变化方法功耗小,因此电荷泵电路功耗较低,同时该线路驱动装置的比较单元功耗较低,所以,采用该装置能够降低线路驱动装置的整体功耗。

## 附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

- [0019] 图 1 为本发明实施例提供的一种线路驱动装置结构示意图;
- [0020] 图 2 为本发明实施例提供的另一种线路驱动装置结构示意图;
- [0021] 图 3 为本发明实施例提供的又一种线路驱动装置结构示意图;
- [0022] 图 4 为本发明实施例提供的基准值设置单元结构示意图;
- [0023] 图 5 为本发明实施例提供的斜坡控制单元结构示意图;
- [0024] 图 6 为本发明实施例提供的再一种线路驱动装置结构示意图;
- [0025] 图 7 为本发明实施例提供的一种线路驱动方法流程图。

## 具体实施方式

[0026] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0027] 本发明实施例提供一种线路驱动装置 10,如图 1 所示,包括甲乙类线路驱动器 101,还包括:

[0028] 比较单元 102,用于将输入信号值与基准值做比较,输出比较信号;输入信号包括:输入差分正信号、输入差分负信号或绝对值信号;所述比较信号指示所述输入信号值与所述基准值的关系;所述绝对值信号为所述输入差分正信号和输入差分负信号中较大的信号。

[0029] 所述比较信号可以为波形信号,也可以是数字信号,本发明在此不做限制。

[0030] 电荷泵电路 103,用于根据比较信号,在输入信号值从小于基准值变为大于基准值,且当前的实际电压为初始电压时,使初始电压跳变至预设电压;所述实际电压为所述甲乙类线路驱动器的正电源实际电压与负电源实际电压的差值;所述初始电压为所述甲乙类线路驱动装置在外部电源供电状态下的工作电压;所述预设电压大于所述初始电压。

[0031] 电荷泵电路 103 还用于根据信号比较结果,在输入信号值从大于基准值变为小于基准值,且当前的实际电压为预设电压时,使预设电压跳变至初始电压;上述基准值至少有一个。

[0032] 这样一来,电荷泵电路根据比较单元输出的比较信号与当前的电压情况,在输入信号值从小于基准值变为大于基准值和输入信号值从大于基准值变为小于基准值时,使实际电压分别跳变至预设电压与初始电压,这种电压跳变方法比现有技术中的电压线性变化方法功耗小,因此电荷泵电路功耗较低,同时该线路驱动装置的比较单元功耗较低,所以,采用该装置能够降低线路驱动装置的整体功耗。

[0033] 特别的,一方面,比较单元 102 可以将线路驱动装置 10 所在 xDSL 系统中的输入差分正信号和输入差分负信号直接与基准值做比较,输出比较结果作为比较信号。

[0034] 另一方面,还可以在信号经过比较单元 102 前,先将输入差分正信号和输入差分负信号进行比较,输出比较信号,此时,该线路驱动装置 10 还包括:绝对值电路 104,用于比较输入差分正信号与输入差分负信号的大小,得到绝对值信号,如图 2 所示。采用比较单元与绝对值电路配合得到比较信号的方法,可以减少比较单元的工作负荷,降低比较单元的功耗。

[0035] 需要说明的是,上述基准值可以为固定值,在比较单元中预先设置好;也可也是动态值,与外部电源电压的变化存在特定关系。示例的,当输入信号为输入差分正信号或输入差分负信号时,可以为输入差分正信号或输入差分负信号分别设置两个基准值,共四个基准值。当输入信号为绝对值信号时,可以为绝对值信号设置一个或两个基准值。本发明对基准值的设置只是举例说明,不做具体限制,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

[0036] 当基准值为动态值时,如图 3 所示,该线路驱动装置 10 还包括:基准值设置单元

105, 用于设置基准值。

[0037] 需要说明的是, 在具体的 xDSL 系统中, 上述基准值可以有一个, 也可以有多个, 示例性的, 如图 4 所示, 当线路驱动装置有两个基准值时, 基准值设置单元 105 可以包括:

[0038] 第一分压滤波电路 1051, 第一分压滤波电路 1051 包括:

[0039] 串联的电阻 R1 和 R2,  $R1 = R2$ , R2 的一端接地, R1 与第一分压滤波电路输入端连接; 第一分压滤波电路的输入端连接外部电源; 电容 C1, 电容 C1 与 R2 并联, 用于滤除第一分压滤波电路的电源噪声; 第一跟随器 M1, 第一跟随器 M1 的输入端与 R2 的另一端连接, 用于增加第一分压滤波电路 1051 输出端的驱动能力; 第一跟随器 M1 的输出端位于第一分压滤波电路输出端。

[0040] 第二分压滤波电路 1052, 第二分压滤波电路 1052 包括:

[0041] 第一稳压模块, 所述第一稳压模块连接外部电源 VS+; 串联的电阻 R3 和 R4,  $R4 / (R3+R4) = 1/TxGain$ ; TxGain 为甲乙类线路驱动器的发送增益; R4 的一端与第一分压滤波电路的输出端连接; 第二分压滤波电路的输入端连接第一稳压模块 N1; 电容 C2, 电容 C2 与 R4 并联, 用于滤除第二分压滤波电路的电源噪声; 第二跟随器 M2, 第二跟随器 M2 的输入端与 R4 的另一端连接, 用于增加第二分压滤波电路 1052 输出端的驱动能力; 第二跟随器 M2 的输出端位于第二分压滤波电路 1052 输出端。特别的, 第一稳压模块 N1 可以为稳压二极管、稳压电路等能够达到稳压目的的单元。

[0042] 第二分压滤波电路 1052 满足公式:

[0043]  $V_{up} = ((VS+) - (V_{headroom} + \Delta offset1) - (VS+) / 2) \times (R4 / (R3+R4)) + (VS+) / 2$ ;  $V_{up}$  为第一基准值;  $\Delta offset1$  为预设的第一参考值, 用于调整第一基准值。根据上述公式可以看出, 第一基准值随外部电源电压的变化而变化。

[0044] 第三分压滤波电路 1053, 第三分压滤波电路 1054 包括:

[0045] 第二稳压模块 N2, 所述第二稳压模块连接外部电源 VS+; 串联的电阻 R5 和 R6,  $R6 / (R5+R6) = 1/TxGain$ ; TxGain 为甲乙类线路驱动器的发送增益; R6 的一端与第二分压滤波电路的输出端连接; 第三分压滤波电路的输入端连接第二稳压模块 N2; 电容 C3, 电容 C3 与 R6 并联, 用于滤除第三分压滤波电路的电源噪声; 第三跟随器 M3, 第三跟随器 M3 的输入端与 R6 的另一端连接, 用于增加第三分压滤波电路 1053 输出端的驱动能力; 第三跟随器 M3 的输出端位于第三分压滤波电路 1053 输出端。特别的, 第二稳压模块 N2 可以为稳压二极管、稳压电路等能够达到稳压目的的单元。

[0046] 第三分压滤波电路 1053 满足公式:

[0047]  $V_{down} = ((VS+) - (V_{headroom} - \Delta offset2) - (VS+) / 2) \times (R6 / (R5+R6)) + (VS+) / 2$ ;  $V_{down}$  为第二基准值;  $\Delta offset2$  为预设的第二参考值, 用于调整第二基准值。根据上述公式可以看出, 第二基准值随外部电源电压的变化而变化。

[0048] 上述第一分压滤波电路 1051、第二分压滤波电路 1052 与第三分压滤波电路 1053 串联。第一稳压模块 N1 和第二稳压模块 N2 分别连接外部电源 VS+, 其中, 第一稳压模块 N1 的稳压值为  $V_{headroom} + \Delta offset1$ ; 第二稳压模块 N2 的稳压值为  $V_{headroom} - \Delta offset2$ ;  $V_{headroom}$  为甲乙类线路驱动器能够输出的最大信号值与外部电源电压 VS+ 之间的差值。

[0049] 需要说明的是, 以上的基准值设置单元, 仅为本发明的具体实施方式, 但本发明的保护范围并不局限于此, 任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内, 可

轻易想到变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。

[0050] 进一步的，为了减少电源电压跳变对甲乙类线路驱动器性能的影响，该线路驱动装置 10 还可以包括：斜坡控制单元 106，用于在实际电压进行跳变时，调整实际电压跳变边缘的斜率，使电荷泵电路的实际电压跳变时间延长，并按一定斜率变化。

[0051] 特别的，上述初始电压为甲乙类线路驱动装置在外部电源供电状态下的正电源初始电压与负电源初始电压的差值；上述预设电压为甲乙类线路驱动装置的正电源预设电压与负电源预设电压的差值，如图 5 所示，该斜坡控制单元 106 包括：

[0052] 第一控制电路 1061，用于在所述正电源初始电压跳变至所述正电源预设电压或所述正电源预设电压跳变至所述正电源初始电压时，调整所述正电源电压跳变边缘的斜率，使所述正电源电压跳变时间延长。该第一控制电路 1061 包括：第一电流镜 S1，第一电流镜正电极与外部电源连接；第一电容 C4，第一电容正电极与电荷泵电路连接；第二电流镜 S2，第二电流镜负电极接地，正电极与第一电流镜负电极连接，第二电流镜与第一电容并联。

[0053] 第二控制电路 1062，用于在所述负电源初始电压跳变至所述负电源预设电压或所述负电源预设电压跳变至所述负电源初始电压时，调整所述负电源电压跳变边缘的斜率，使所述负电源电压跳变时间延长。第二控制电路 1062 包括：第三电流镜 S3，第三电流镜负电极接地；第二电容 C5，第二电容 C5 负电极与电荷泵电路连接；第四电流镜 S4，第四电流镜正电极与外部电源连接，负电极与第三电流镜正电极连接，第四电流镜与第二电容并联。

[0054] 逻辑控制子单元 1063，与第一控制电路 1061 和第二控制电路 1062 连接，用于控制第一、二控制电路对甲乙类线路驱动器的实际电压的调整。逻辑控制子单元 1063，与第一、二、三、四电流镜连接。

[0055] 在该斜坡控制单元 106 中，当第一电流镜 S1、第三电流镜 S3 打开，第二电流镜 S2 和第四电流镜 S4 关闭时，第一电流镜 S1 为第一电容 C4 充电，第三电流镜 S3 为第二电容 C5 充电。根据公式：

$$U = \frac{I}{C} t, \quad I \text{ 为电流, } t \text{ 为时间, } C \text{ 为电容, } U \text{ 为电压.}$$

[0057] 可以看出，电压 U 与时间 t 成正比，因此 x 端电动势均随时间增长而增加，y 端电动势均随时间增长而减小，从而使 U 值随时间增长而增大。

[0058] 当第二电流镜 S2 和第四电流镜 S4 打开，第一电流镜 S1、第三

**电流镜 S3 关闭时，第一电容 C4 放电，上端电流回流至第二电流镜 S2，同样，根据公式**  $U = \frac{I}{C} t$ ，**电流从第一电容 C4 流出，x 端电动势随时间增长而降低，同时，第二电容 C5 放电，下端电流回流至第四电流镜 S4，y 端电动势随时间增长而增加。**

[0059] 因此，当输入信号值从小于基准值变为大于基准值，且当前的实际电压为初始电压时，逻辑控制子单元可以使第一、三电流镜打开，使第二、四电流镜关闭，以便于调整初始电压向预设电压跳变边缘的斜率，使初始电压向预设电压跳变的时间延长。

[0060] 当输入信号值从大于基准值变为小于基准值，且当前的实际电压为预设电压时，逻辑控制子单元可以使第二、四电流镜打开，使第一、三电流镜关闭，以便于调整从预设电压向初始电压跳变边缘的斜率，使预设电压向初始电压跳变时间延长。

[0061] 当输入信号值从大于第一基准值变为小于第一基准值时,逻辑控制子单元可以使第二、四电流镜打开,使第一、三电流镜关闭,以便于调整实际电压从预设电压向初始电压跳变边缘的斜率,使实际电压从预设电压向初始电压跳变时间延长。

[0062] 示例的,当线路驱动装置有两个基准值时,本发明实施例提供的线路驱动装置10连接方式可以如图6所示。该线路驱动装置10包括甲乙类线路驱动器101、比较单元102、电荷泵电路103、绝对值电路104、基准值设置单元105和斜坡控制单元106。

[0063] 其中,绝对值电路104的输入端分别与输入差分正信号INP和输入差分负信号INN连接,假设输入差分正信号INP和输入差分负信号INN波形如图6中波形a所示,则绝对值电路104比较输入差分正信号与输入差分负信号的大小后,输出的绝对值信号如图6中波形b所示,比较单元102与绝对值电路104、基准值设置单元105连接,该基准值设置单元105结构如图4所示,比较单元102将上述绝对值信号值与基准值设置单元105输出的基准值做比较,输出比较信号,输出的比较信号如图6中波形c所示,波形c与矩形波类似,为减少其跳变边缘对电荷泵电路性能的影响,比较单元102输出端与斜坡控制单元106输入端连接,该斜坡控制单元106结构如图5所示,其输出端与电荷泵电路103连接,电荷泵电路103根据比较信号,在输入信号值从小于基准值变为大于基准值,且当前的实际电压为初始电压时,使初始电压跳变至预设电压,同时,在输入信号值从大于基准值变为小于基准值,且当前的实际电压为预设电压时,使预设电压跳变至初始电压。由于斜坡控制单元106的作用,在实际电压进行跳变时,增大了实际电压跳变边缘的斜率,使电荷泵电路103的实际电压跳变时间延长。

[0064] 特别的,图6中电荷泵电路103与现有技术基本相同,这里不再赘述,本发明实施例提供的电荷泵电路103只是举例说明,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。电荷泵电路103输出信号波形如图6中波形d所示,波形d的信号跳变边缘斜率较大,减少了对装置性能的影响。电荷泵电路103输出信号VCC与VEE,电荷泵电路103输出端连接甲乙类线路驱动器101。

[0065] 采用上述图6中的线路驱动装置,在所述输入信号值从小于基准值变为大于所述基准值,且当前的实际电压为初始电压时,电荷泵电路将甲乙类线路驱动器的电源VCC和VEE分别泵高和泵低,使所述初始电压跳变至预设电压。

[0066] 在所述输入信号值从大于所述基准值变为小于所述基准值,且当前的实际电压为所述预设电压时,电荷泵电路将甲乙类线路驱动器的电源VCC和VEE,恢复正常状态,即使所述预设电压跳变至所述初始电压;此时该甲乙类线路驱动器工作在外部电源供电模式,此时线路驱动器的工作电压即初始电压为VCC-VEE=(VS+)-2V<sub>diode</sub>,V<sub>diode</sub>为图6中电荷泵电路103中的二极管压降。

[0067] 特别的,在实际应用中,由于电荷泵跳变有一定的时延,上述基准值设置单元可以根据情况适当降低第一基准值,升高第二基准值,这样,电荷泵相应的动作提前,从而减少电荷泵跳变的时延。

[0068] 本发明实施例提供的线路驱动装置,电荷泵电路根据比较单元输出的比较信号与当前的电压情况,在输入信号值从小于基准值变为大于基准值和输入信号值从大于基准值变为小于基准值时,使实际电压分别跳变至预设电压与初始电压,这种电压跳变方法比现

有技术中的电压线性变化方法功耗小,因此电荷泵电路功耗较低,同时该线路驱动装置的比较单元功耗较低,所以,采用该装置能够降低线路驱动装置的整体功耗。同时,该装置结构简单,应用灵活,噪声较低。

[0069] 本发明实施例提供的一种线路驱动方法,如图 7 所示,包括:

[0070] S701、将输入信号值与基准值做比较,输出比较信号;输入信号包括:输入差分正信号、输入差分负信号或绝对值信号;所述比较信号指示所述输入信号值与所述基准值的关系。

[0071] S702、根据比较信号,在输入信号值从小于基准值变为大于基准值,且当前的实际电压为初始电压时,使初始电压跳变至预设电压。所述实际电压为所述甲乙类线路驱动器的正电源实际电压与负电源实际电压的差值;所述初始电压为所述甲乙类线路驱动装置在外部电源供电状态下的工作电压;所述预设电压大于所述初始电压。

[0072] S703、根据信号比较结果,在输入信号值从大于基准值变为小于基准值,且当前的实际电压为预设电压时,使预设电压跳变至初始电压;基准值至少有一个。

[0073] 这样一来,电荷泵电路根据比较单元输出的比较信号与当前的电压情况,在输入信号值从小于基准值变为大于基准值和输入信号值从大于基准值变为小于基准值时,使实际电压分别跳变至预设电压与初始电压,这种电压跳变方法比现有技术中的电压线性变化方法功耗小,同时,将输入信号值与基准值做比较过程的功耗也较少,因此,采用该线路驱动方法能够降低线路驱动装置的整体功耗。

[0074] 特别的,在步骤 S701 前,还可以进行基准值的设置,比较输入差分正信号与输入差分负信号的大小,得到所述绝对值信号。

[0075] 在上述实际电压进行跳变时,可以调整实际电压跳变边缘的斜率,使电荷泵电路的实际电压跳变时间延长。这样可以减少实际电压跳变时,对甲乙类线路驱动器性能的影响。

[0076] 本领域普通技术人员可以理解:实现上述方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成,前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,执行包括上述方法实施例的步骤;而前述的存储介质包括:ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0077] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

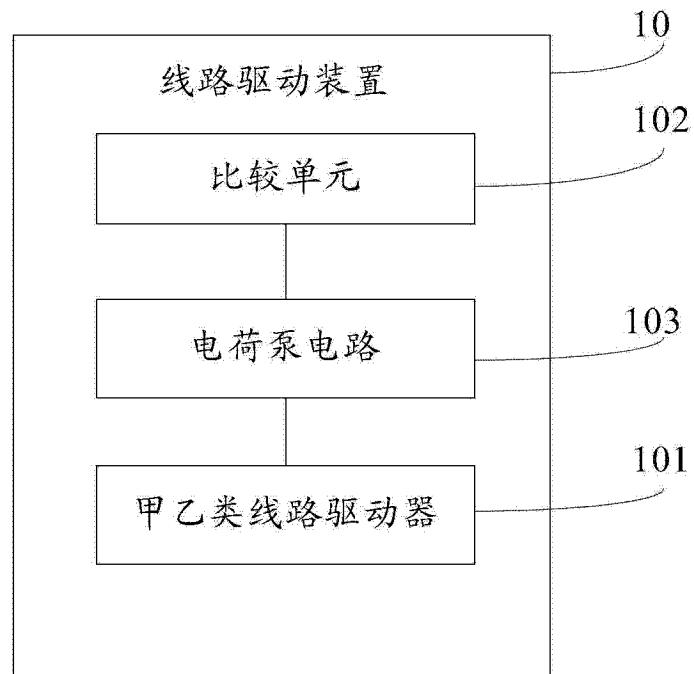


图 1

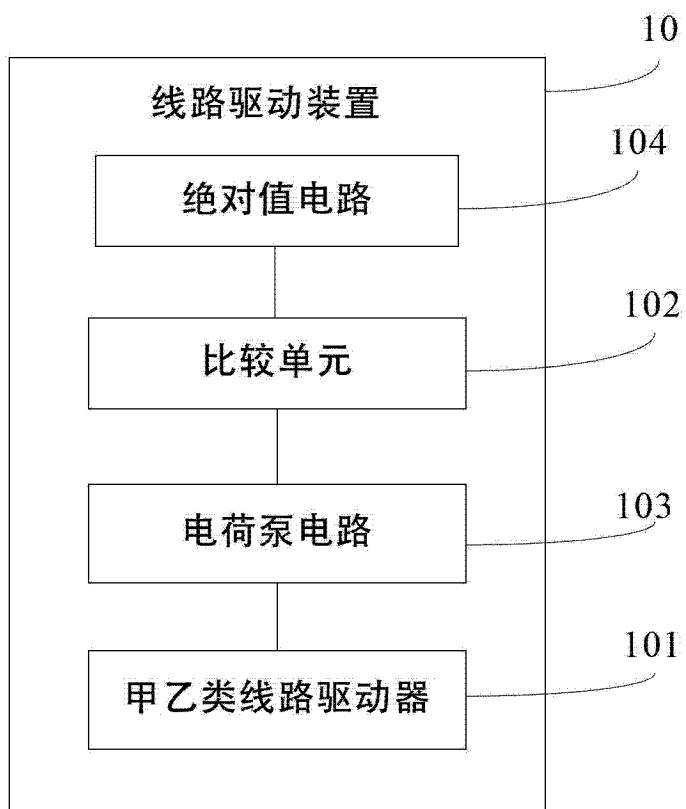


图 2

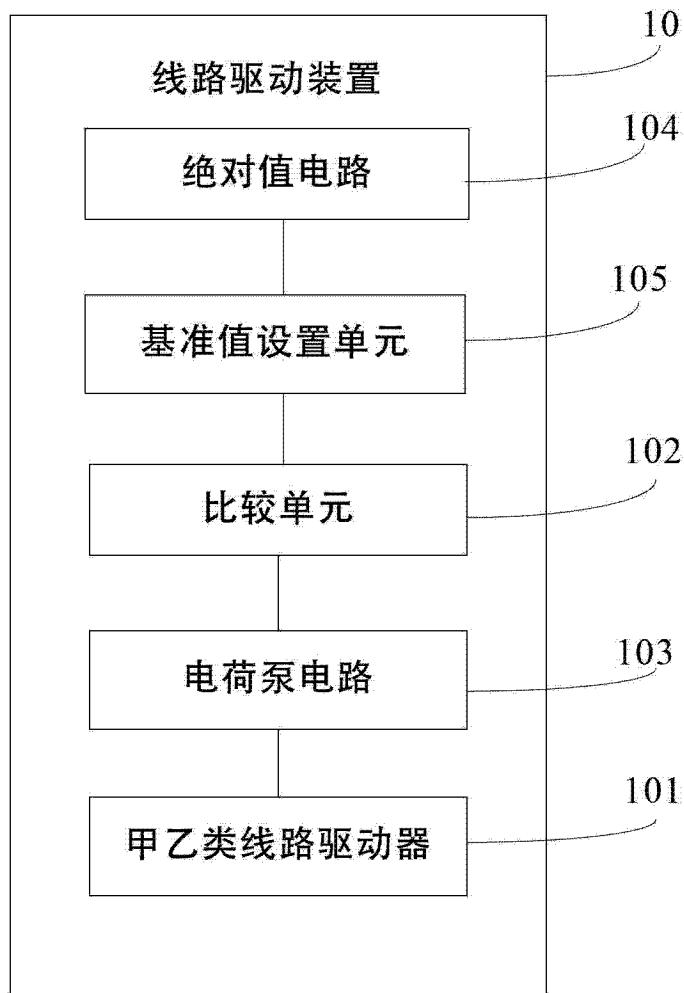


图 3

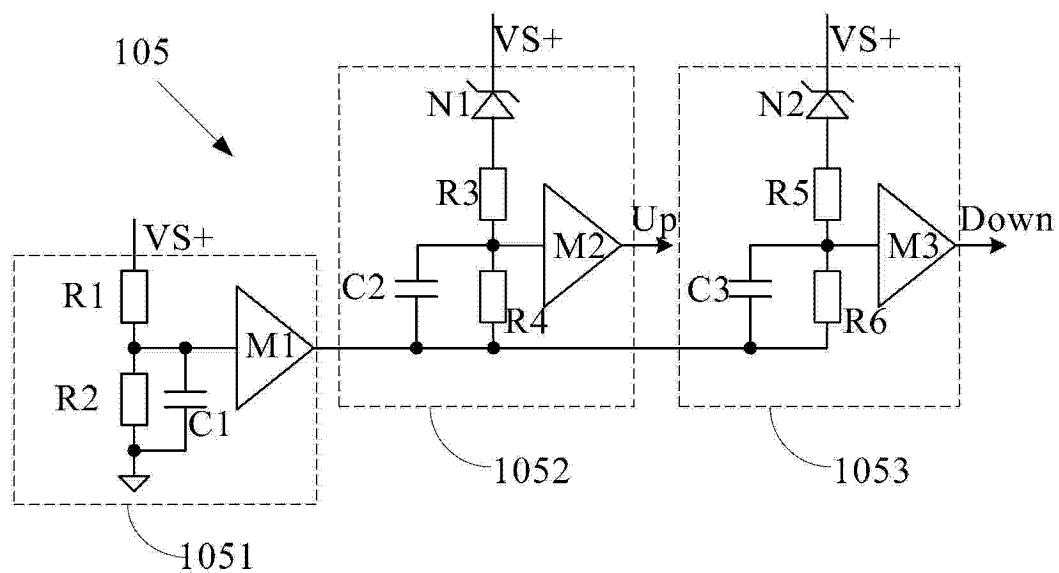


图 4

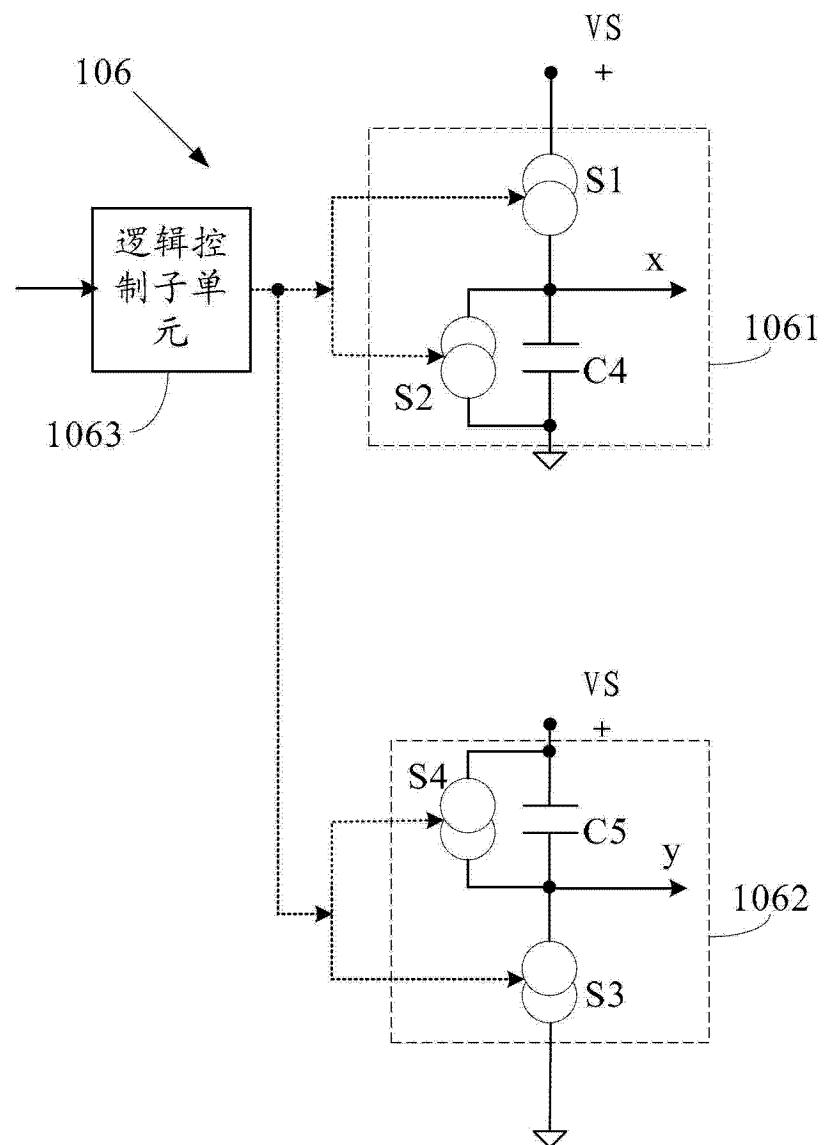


图 5

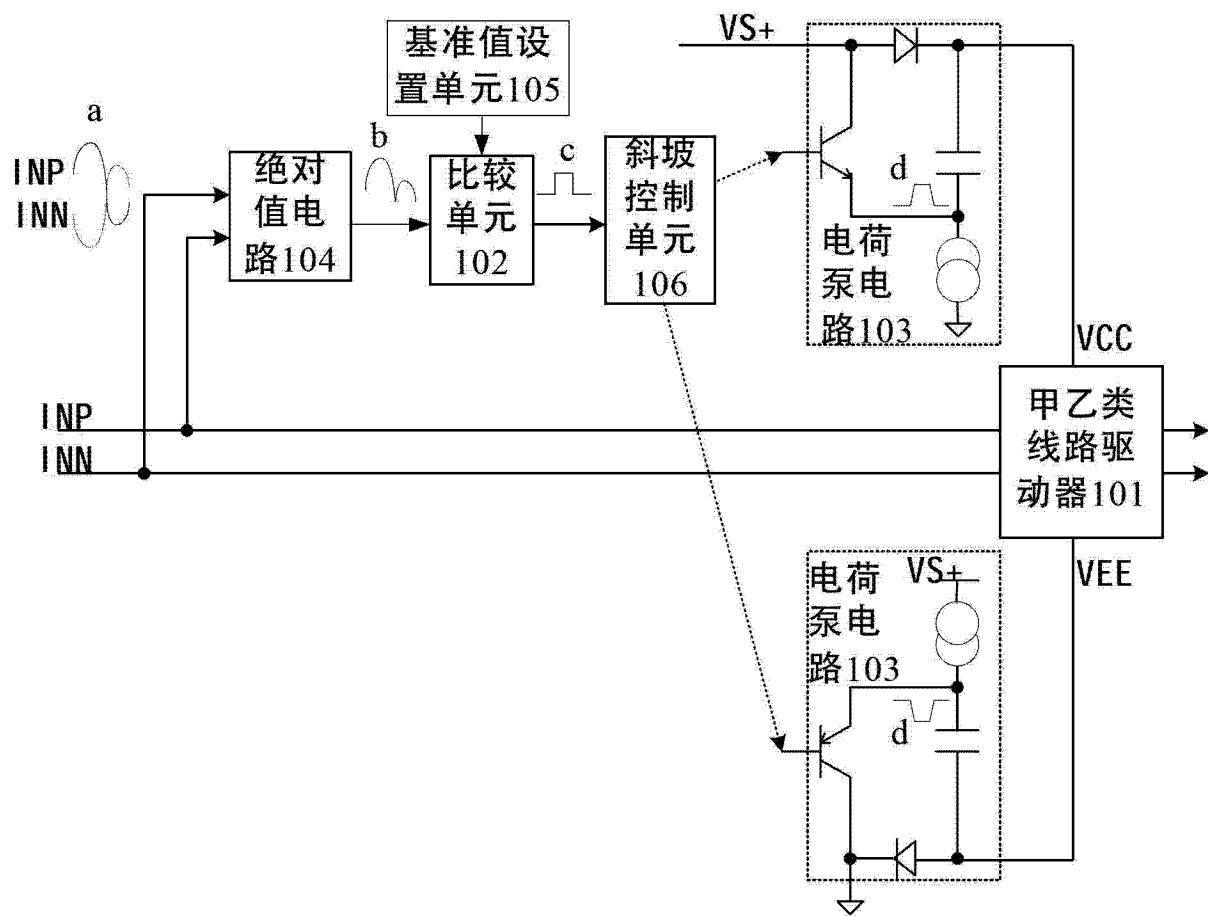


图 6

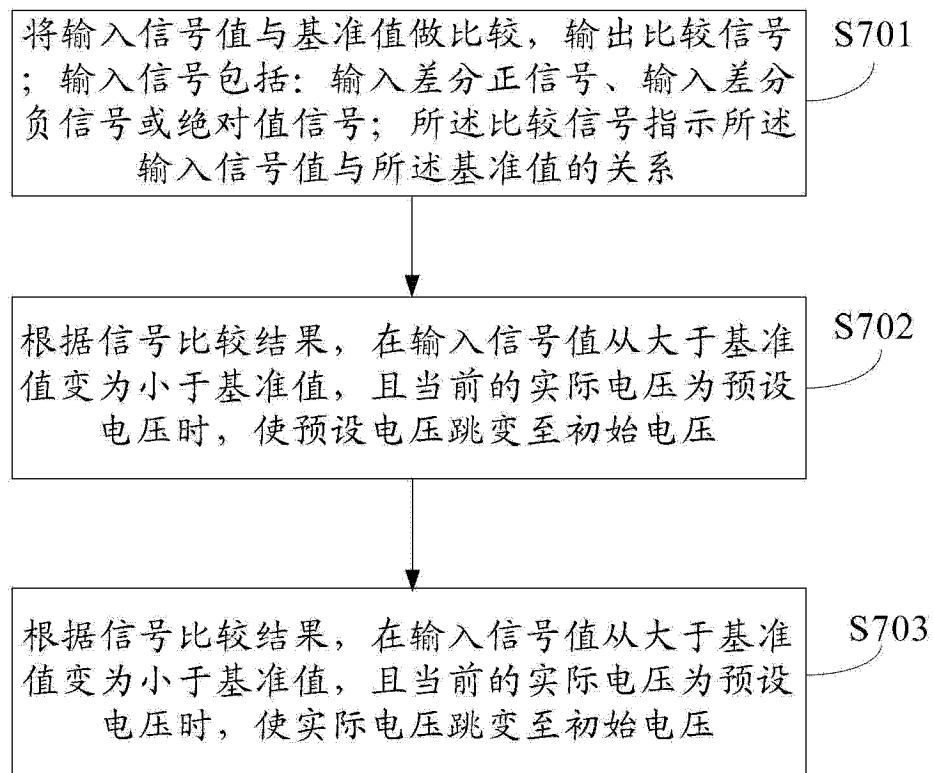


图 7