



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116338762 A

(43) 申请公布日 2023. 06. 27

(21) 申请号 202310196917.2

(22) 申请日 2023.03.03

(71) 申请人 北京华粤瑞科科技有限公司
地址 100012 北京市朝阳区北苑5号院4区
25号楼北地大厦6层609室

(72) 发明人 李金库 李文艳

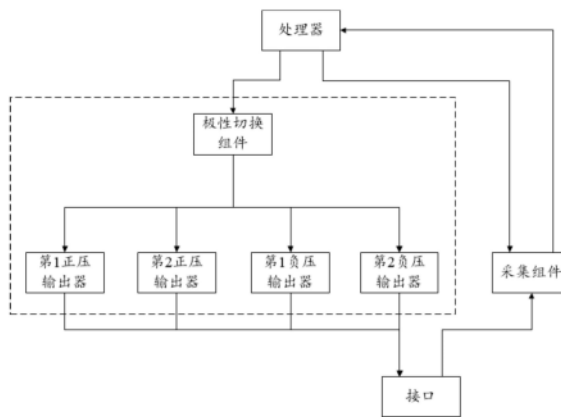
(74) 专利代理机构 北京睿驰通程知识产权代理
事务所(普通合伙) 11604
专利代理师 张文平

(51) Int. Cl.
G01T 7/00 (2006.01)
G01T 1/02 (2006.01)
G01T 1/161 (2006.01)

权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称
一种辐射剂量仪

(57) 摘要
本申请提供了一种辐射剂量仪,包括:处理器、极性切换组件以及多个正压输出器和多个负压输出器。所述极性切换组件能够根据所述处理器的极性切换信号将所述正压输出器与所述负压输出器作为当前输出器和目标输出器进行极性切换时在关闭当前输出器预设时间段后再导通目标输出器。能够避免极性切换时对辐射剂量仪的电路板造成不稳定高压的冲击,从而保护了辐射剂量仪和电离室的安全。



1. 一种辐射剂量仪,其特征在於,包括:处理器、极性切换组件以及多个正压输出器和多个负压输出器;

所述极性切换组件的输入端分别与所述处理器的第一控制端信号连接,所述极性切换组件的多个输出端分别与所述多个正压输出器的使能端和多个负压输出器的使能端信号连接,用以响应于接收到所述处理器的极性切换信号,将所述正压输出器与所述负压输出器作为当前输出器和目标输出器进行极性切换时,在关闭当前输出器预设时间段后再导通目标输出器。

2. 根据权利要求1所述的辐射剂量仪,其特征在於,所述极性切换组件包括:逻辑处理器以及多个正压驱动器和多个负压驱动器;

所述正压驱动器的驱动端与一一对应的正压输出器的使能端信号连接,用以触发一一对应的正压输出器导通和关闭;

所述负压驱动器的驱动端与一一对应的负压输出器的使能端信号连接,用以触发一一对应的负压输出器导通和关闭;

所述逻辑处理器的信号接收端与所述处理器的第一控制端信号连接,且所述逻辑处理器的各个信号输出端分别与一一对应的正压驱动器的使能端或一一对应的负压驱动器的使能端信号连接,用以根据所述处理器的极性切换信号将所述正压驱动器与所述负压驱动器作为当前驱动器和目标驱动器进行切换时在关闭当前驱动器预设时间段后再导通目标驱动器。

3. 根据权利要求2所述的辐射剂量仪,其特征在於,所述逻辑处理器还用以响应于接收到所述处理器的同级切换信号,将两个正压驱动器或两个负压驱动器作为所述当前驱动器和所述目标驱动器进行切换时,在关闭所述当前驱动器后再导通所述目标驱动器。

4. 根据权利要求1所述的辐射剂量仪,其特征在於,所述辐射剂量仪还包括接口,所述接口的输出端分别与所述多个正压输出器和所述多个负压输出器电连接,用于对外输出所述多个正压输出器和所述多个负压输出器之一使能后的电压。

5. 根据权利要求4所述的辐射剂量仪,其特征在於,所述辐射剂量仪还包括采集组件;所述采集组件的模拟信号采集端与所述接口的输入端信号连接,所述采集组件的数字信号输出端与所述处理器的接收端信号连接,所述采集组件的控制端与所述处理器的第二控制端信号连接。

6. 根据权利要求5所述的辐射剂量仪,其特征在於,所述采集组件包括:通道切换器、多个放大器和A/D转换器;

所述通道切换器的控制端与所述处理器的第二控制端信号连接,用于根据所述处理器的通道切换信号确定对应的放大器;所述通道切换器的模拟信号采集端与所述接口的输入端信号连接,所述通道切换器的模拟信号输出端分别与所述A/D转换器的输入端信号连接,所述A/D转换器的数字信号输出端与所述处理器的接收端信号连接。

7. 根据权利要求1所述的辐射剂量仪,其特征在於,所述多个正压输出器对外输出的正电压不同;所述多个负压输出器对外输出的负电压不同。

8. 根据权利要求7所述的辐射剂量仪,其特征在於,所述多个正压输出器的电压输出范围为0~+1250V,所述多个负压输出器的电压输出范围为-1250V~0。

9. 根据权利要求6所述的辐射剂量仪,其特征在於,所述多个放大器至少包括微微安输

入偏置电流运算放大器和飞安输入偏置电流运算放大器。

10. 根据权利要求8所述的辐射剂量仪,其特征在于,所述预设时间段包括20ms~60ms。

一种辐射剂量仪

技术领域

[0001] 本申请涉及医疗器械技术领域,具体而言,涉及一种辐射剂量仪。

背景技术

[0002] 辐射剂量仪,一种用于辐射剂量相关测量的静电计,在放射治疗剂量学领域是测量辐射的绝对剂量和相对剂量的核心仪器。

[0003] 在测量时,辐射剂量仪需要为放置在放射环境中的电离室提供高压极性的选择,为电离室提供正压或负压输出。电离室的室腔在射线电离作用下,在介质中产生电离的正负电荷,电离室的收集极以电流的形式表征介质中正电荷的量或负电荷的量,辐射剂量仪通过对电流的分析能够获得射线在介质中的沉积能量,计算介质中的吸收剂量。其中常常需要进行极性切换完成电离室极性修正因子的相关测量,也就是在正电压和负电压之间进行切换。由于电离室的正电压通常在300V以上(含300V),而电离室的负电压通常也小于-300V,巨大的压差容易在极性切换时对辐射剂量仪的电路板造成不稳定高压的冲击和损坏。

[0004] 因此,本申请提供了一种辐射剂量仪,以解决上述技术问题之一。

[0005]

发明内容

[0006] 本申请的目的在于提供一种辐射剂量仪,能够解决上述提到的至少一个技术问题。具体方案如下:

[0007] 根据本申请的具体实施方式,第一方面,本申请提供一种辐射剂量仪,包括:处理器、极性切换组件以及多个正压输出器和多个负压输出器;

[0008] 所述极性切换组件的输入端分别与所述处理器的第一控制端信号连接,所述极性切换组件的多个输出端分别与所述多个正压输出器的使能端和多个负压输出器的使能端信号连接,用以响应于接收到所述处理器的极性切换信号,将所述正压输出器与所述负压输出器作为当前输出器和目标输出器进行极性切换时,在关闭当前输出器预设时间段后再导通目标输出器。

[0009] 可选的,所述极性切换组件包括:逻辑处理器以及多个正压驱动器和多个负压驱动器;

[0010] 所述正压驱动器的驱动端与一一对应的正压输出器的使能端信号连接,用以触发一一对应的正压输出器导通和关闭;

[0011] 所述负压驱动器的驱动端与一一对应的负压输出器的使能端信号连接,用以触发一一对应的负压输出器导通和关闭;

[0012] 所述逻辑处理器的信号接收端与所述处理器的第一控制端信号连接,且所述逻辑处理器的各个信号输出端分别与一一对应的正压驱动器的使能端或一一对应的负压驱动器的使能端信号连接,用以根据所述处理器的极性切换信号将所述正压驱动器与所述负压

驱动器作为当前驱动器和目标驱动器进行切换时在关闭当前驱动器预设时间段后再导通目标驱动器。

[0013] 可选的,所述逻辑处理器还用以响应于接收到所述处理器的同级切换信号,将两个正压驱动器或两个负压驱动器作为所述当前驱动器和所述目标驱动器进行切换时,在关闭所述当前驱动器后再导通所述目标驱动器。

[0014] 可选的,所述辐射剂量仪还包括接口,所述接口的输出端分别与所述多个正压输出器和所述多个负压输出器电连接,用于对外输出所述多个正压输出器和所述多个负压输出器之一使能后的电压。

[0015] 可选的,所述辐射剂量仪还包括采集组件;所述采集组件的模拟信号采集端与所述接口的输入端信号连接,所述采集组件的数字信号输出端与所述处理器的接收端信号连接,所述采集组件的控制端与所述处理器的第二控制端信号连接。

[0016] 可选的,所述采集组件包括:通道切换器、多个放大器和A/D转换器;

[0017] 所述通道切换器的控制端与所述处理器的第二控制端信号连接,用于根据所述处理器的通道切换信号确定对应的放大器;所述通道切换器的模拟信号采集端与所述接口的输入端信号连接,所述通道切换器的模拟信号输出端分别与所述A/D转换器的输入端信号连接,所述A/D转换器的数字信号输出端与所述处理器的接收端信号连接。

[0018] 可选的,所述多个正压输出器对外输出的正电压不同;所述多个负压输出器对外输出的负电压不同。

[0019] 可选的,所述多个正压输出器的电压输出范围为 $0\sim+1250\text{V}$,所述多个负压输出器的电压输出范围为 $-1250\text{V}\sim 0$ 。

[0020] 可选的,所述多个放大器至少包括微微安输入偏置电流运算放大器和飞安输入偏置电流运算放大器。

[0021] 可选的,所述预设时间段包括 $20\text{ms}\sim 60\text{ms}$ 。

[0022] 本申请实施例的上述方案与现有技术相比,至少具有以下有益效果:

[0023] 本申请提供了一种辐射剂量仪,包括:处理器、极性切换组件以及多个正压输出器和多个负压输出器。所述极性切换组件能够根据所述处理器的极性切换信号将所述正压输出器与所述负压输出器作为当前输出器和目标输出器进行极性切换时在关闭当前输出器预设时间段后再导通目标输出器。能够避免极性切换时对辐射剂量仪的电路板造成不稳定高压的冲击,从而保护了辐射剂量仪和电离室的安全。

附图说明

[0024] 图1示出了根据本申请实施例的辐射剂量仪的结构示意图;

[0025] 图2示出了根据本申请实施例的极性切换组件的结构示意图;

[0026] 图3示出了根据本申请实施例的采集组件的结构示意图。

具体实施方式

[0027] 为了使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本申请作进一步地详细描述,显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,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

所有其它实施例,都属于本申请保护的范畴。

[0028] 在本申请实施例中使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本申请。在本申请实施例和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义,“多种”一般包含至少两种。

[0029] 应当理解,本文中使用的术语“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。另外,本文中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0030] 应当理解,尽管在本申请实施例中可能采用术语第一、第二、第三等来描述,但这些描述不应限于这些术语。这些术语仅用来将描述区分开。例如,在不脱离本申请实施例范围的情况下,第一也可以被称为第二,类似地,第二也可以被称为第一。

[0031] 取决于语境,如在此所使用的词语“如果”、“若”可以被解释成为“在……时”或“当……时”或“响应于确定”或“响应于检测”。类似地,取决于语境,短语“如果确定”或“如果检测(陈述的条件或事件)”可以被解释成为“当确定时”或“响应于确定”或“当检测(陈述的条件或事件)时”或“响应于检测(陈述的条件或事件)”。

[0032] 还需要说明的是,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的商品或者装置不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种商品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的商品或者装置中还存在另外的相同要素。

[0033] 特别需要说明的是,在说明书中存在的符号和/或数字,如果在附图说明中未被标记的,均不是附图标记。

[0034] 下面结合附图详细说明本申请的可选实施例。

[0035] 对本申请提供的实施例,即一种辐射剂量仪的实施例。

[0036] 下面结合附图对本申请实施例进行详细说明。

[0037] 本申请提供了一种辐射剂量仪,包括:处理器、极性切换组件以及多个正压输出器和多个负压输出器。

[0038] 处理器是辐射剂量仪中的核心元件,是辐射剂量仪的运算和控制核心,是信息处理、程序运行的最终执行器。例如,处理器包括中央处理器(英文全称central processing unit,简称CPU),采用了90纳米的固定存储器,也称非易失存储器(英文全称Adaptive Real-Time MemoryAccelerator,简称NVM)和自适应实时存储器加速器(英文全称Adaptive Real-Time MemoryAccelerator,简称ART);ART技术使得程序零等待执行,提升了程序执行的效率,将CPU的性能发挥到了极致,可达到210DMIPS@168MHz的性能;ART能够完全释放CPU内核的性能;当CPU工作于所允许的频率($\leq 168\text{MHz}$)时,在闪存中运行的程序,可以达到相当于零等待周期的性能;其中集成了单周期DSP指令和浮点器(英文全称floating point unit,简称FPU)可以实现滤波通讯等功能。

[0039] 正压输出器,用于输出正压电压,例如,正压电源。

[0040] 负压输出器,用于输出负压电压,例如,负压电源。

[0041] 当正压输出器的使能端获得允许信号时,正压输出器能够对外输出正电压,也就是导通正压输出器;当正压输出器的使能端获得禁止信号时,正压输出器停止对外输出正

电压,也就是关闭正压输出器。

[0042] 当负压输出器的使能端获得允许信号时,负压输出器能够对外输出负电压,也就是导通负压输出器;当负压输出器的使能端获得禁止信号时,负压输出器停止对外输出负电压,也就是关闭负压输出器。

[0043] 本公开实施例提供了多个正压输出器和多个负压输出器,用户能够根据应用场景的需要,灵活的采用适合的正压输出器和负压输出器的组合进行极性切换,获得所需要的采集数据,极大提高了用户体验。

[0044] 在一些具体实施例中,所述多个正压输出器对外输出的正电压不同;所述多个负压输出器对外输出的负电压不同。例如,5个正压输出器分别输出+500v、+400v、+300v、+200v、+100v;5个负压输出器分别输出-500v、-400v、-300v、-200v、-100v。本申请通过在多个正压输出器和多个负压输出器之间的切换来改变辐射剂量仪的输出电压。

[0045] 在另一些具体实施例中,所述多个正压输出器的电压输出范围为0~+1250V,所述多个负压输出器的电压输出范围为-1250V~0。

[0046] 所述极性切换组件的输入端分别与所述处理器的第一控制端信号连接,所述极性切换组件的多个输出端分别与所述多个正压输出器的使能端和多个负压输出器的使能端信号连接,用以响应于接收到所述处理器的极性切换信号,将所述正压输出器与所述负压输出器作为当前输出器和目标输出器进行极性切换时,在关闭当前输出器预设时间段后再导通目标输出器。

[0047] 例如,如图1所示,所述处理器的第一控制端与所述极性切换组件的输入端信号连接,所述极性切换组件具有4个输出端,各个输出端分别与第1正压输出器的使能端、第2正压输出器的使能端、第1负压输出器的使能端、第2负压输出器的使能端信号连接。

[0048] 可选的,所述预设时间段包括20ms~60ms。实验获得,在极性切换时,从+1250V切换到-1250V,或从-1250V切换到+1250V,预设时间段设置为60ms,既能保证辐射剂量仪的电路板的安全,也能保证极性切换的效率;而在最小极差(即正压输出器输出的正压电压与负压输出器的负压电压的绝对值)下,预设时间段至少为20ms时,才能保证辐射剂量仪电路板的相对安全。当辐射剂量仪输出电压的当前输出器是正压输出器,且需切换的目标输出器是负压输出器时,极性切换组件获得从正压输出器切换切换到负压输出器的第一极性切换信号后,首先关闭正压输出器预设时间段后,再导通负压输出器。当辐射剂量仪输出电压的当前输出器是负压输出器,且需切换的目标输出器是正压输出器时,极性切换组件获得从负压输出器切换切换到正压输出器的第二极性切换信号后,首先关闭负压输出器预设时间段后,再导通正压输出器。这样能够避免极性切换时对辐射剂量仪的电路板造成不稳定高压的冲击,从而保护了辐射剂量仪和电离室的安全。

[0049] 在一些具体实施例中,所述极性切换组件包括:逻辑处理器以及多个正压驱动器和多个负压驱动器。

[0050] 逻辑处理器,包括现场可编程逻辑门阵列(英文全称(Field Programmable Gate Array,简称FPGA))。

[0051] FPGA的基本结构包括:可编程输入输出单元、可配置逻辑块、数字时钟管理模块、嵌入式块RAM、布线资源、内嵌专用硬核、底层内嵌功能单元。FPGA利用小型查找表(16×1RAM)来实现组合逻辑,每个查找表连接到一个D触发器的输入端,触发器再来驱动其他逻

辑电路或驱动I/O,由此构成了既可实现组合逻辑功能又可实现时序逻辑功能的基本逻辑单元模块,这些模块间利用金属连线互相连接或连接到I/O模块。FPGA的逻辑是通过向内部静态存储单元加载编程数据来实现的,存储在存储器单元中的值决定了逻辑单元的逻辑功能以及各模块之间或模块与I/O间的联接方式,并最终决定了FPGA所能实现的功能。本具体实施例利用数字时钟管理模块对预设时间段进行管理。可选的,针对不同极差的极性切换,采用相对应的预设时间段。例如,从+1250V切换到-1250V,或从-1250V切换到+1250V,预设时间段为60ms;从+400V切换到-300V,预设时间段为30ms;最小极差下预设时间段为20ms。

[0052] 所述正压驱动器的驱动端与一一对应的正压输出器的使能端信号连接,用以触发一一对应的正压输出器导通和关闭。

[0053] 可以理解为,极性切换组件中的每个正压驱动器的驱动端均与极性切换组件外的一个一一对应的正压输出器的使能端信号连接。每个正压输出器的使能端所获得的允许信号或禁止信号均来自于与该正压输出器一一对应的正压驱动器的驱动端。正压驱动器可以是微型的继电器,但本具体实施例不限于此。

[0054] 所述负压驱动器的驱动端与一一对应的负压输出器的使能端信号连接,用以触发一一对应的负压输出器导通和关闭。

[0055] 可以理解为,极性切换组件中的每个负压驱动器的驱动端均与极性切换组件外的一个一一对应的负压输出器的使能端信号连接。每个负压输出器的使能端所获得的允许信号或禁止信号均来自于与该负压输出器一一对应的负压驱动器的驱动端。负压驱动器可以是微型的继电器,但本具体实施例不限于此。

[0056] 所述逻辑处理器的信号接收端与所述处理器的第一控制端信号连接,且所述逻辑处理器的各个信号输出端分别与一一对应的正压驱动器的使能端或一一对应的负压驱动器的使能端信号连接,用以根据所述处理器的极性切换信号将所述正压驱动器与所述负压驱动器作为当前驱动器和目标驱动器进行切换时在关闭当前驱动器预设时间段后再导通目标驱动器。

[0057] 例如,如图2所示,所述处理器的第一控制端与所述逻辑处理器的信号接收端信号连接,所述逻辑处理器具有4个信号输出端,所述逻辑处理器的各个信号输出端分别与第1正压驱动器的使能端、第2正压驱动器的使能端、第1负压驱动器的使能端、第2负压驱动器的使能端信号连接;而第1正压驱动器的驱动端与极性切换组件外的第1正压输出器的使能端信号连接,第2正压驱动器的驱动端与极性切换组件外的第2正压输出器的使能端信号连接,第1负压驱动器的驱动端与极性切换组件外的第1负压输出器的使能端信号连接,第2负压驱动器的驱动端与极性切换组件外的第2负压输出器的使能端信号连接。

[0058] 在一些具体实施例中,所述逻辑处理器还用以响应于接收到所述处理器的同级切换信号,将两个正压驱动器或两个负压驱动器作为所述当前驱动器和所述目标驱动器进行切换时,在关闭所述当前驱动器后再导通所述目标驱动器。

[0059] 本具体实施例中,当在两个正极电压之间或两个负极电压之间进行切换时,能够不用关闭当前驱动器预设时间段后再导通目标驱动器,而是能够直接进行切换,在保证辐射剂量仪的电路安全的基础上,避免了时间延迟,提高了测量的效率。

[0060] 在一些具体实施例中,所述辐射剂量仪还包括接口,所述接口的输出端分别与所述多个正压输出器和所述多个负压输出器电连接,用于对外输出所述多个正压输出器和所

述多个负压输出器之一使能后的电压。

[0061] 所述接口,包括TNC接口。TNC接口接出两条电缆,一条电缆与电离室的室腔连接,另一条电缆与电离室的收集极连接。

[0062] 本具体实施例通过接口统一向辐射剂量仪外的电力室输出电压。例如,如图1所示,第1正压输出器、第2正压输出器、第1负压输出器和第2负压输出器均分别与接口的输出端电连接。

[0063] 在一些具体实施例中,如图1所示,所述辐射剂量仪还包括采集组件。所述采集组件的模拟信号采集端与所述接口的输入端信号连接,所述采集组件的数字信号输出端与所述处理器的接收端信号连接,所述采集组件的控制端与所述处理器的第二控制端信号连接。

[0064] 本具体实施例的采集组件通过接口的输入端接收电离室的测量信号,然后将测量信号由模拟信号转换成数字信号发送至处理器。

[0065] 在一些具体实施例中,所述采集组件包括:通道切换器、多个放大器和A/D转换器。

[0066] 通道切换器,包括FPGA。

[0067] 所述通道切换器的控制端与所述处理器的第二控制端信号连接,用于根据所述处理器的通道切换信号确定对应的放大器。所述通道切换器的模拟信号采集端与所述接口的输入端信号连接,所述通道切换器的模拟信号输出端分别与所述A/D转换器的输入端信号连接,所述A/D转换器的数字信号输出端与所述处理器的接收端信号连接。

[0068] 在每次测量前,能够根据电离室的用途,提前通过处理器向通道切换器发出通道切换信号,以便确定测量所采用的放大器。例如,如图3所示,辐射剂量仪设置了4个独立的增益通道:第1放大器、第2放大器、第3放大器和第4放大器;处理器向通道切换器发出的通道切换信号,指定第2放大器对采集的测量信号进行放大处理。

[0069] 本具体实施例为不同场景的测量提供了独立的增益通道,有效减少了放大器所产生的噪声,减少了不同组件之间的干扰,有利于提高的电路信噪比,保证了采集数据的质量。

[0070] 在一些具体实施例中,所述多个放大器至少包括微微安(nA)输入偏置电流运算放大器和飞安(fA)输入偏置电流运算放大器。飞安(fA)输入偏置电流运算放大器能够对超低输入偏置电流进行处理,保证了辐射剂量仪能够测量微弱电流信号,并对微弱电流信号进行有效的采集和存储,提高了电路的信噪比。

[0071] 最后应说明的是:本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0072] 以上实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和范围。

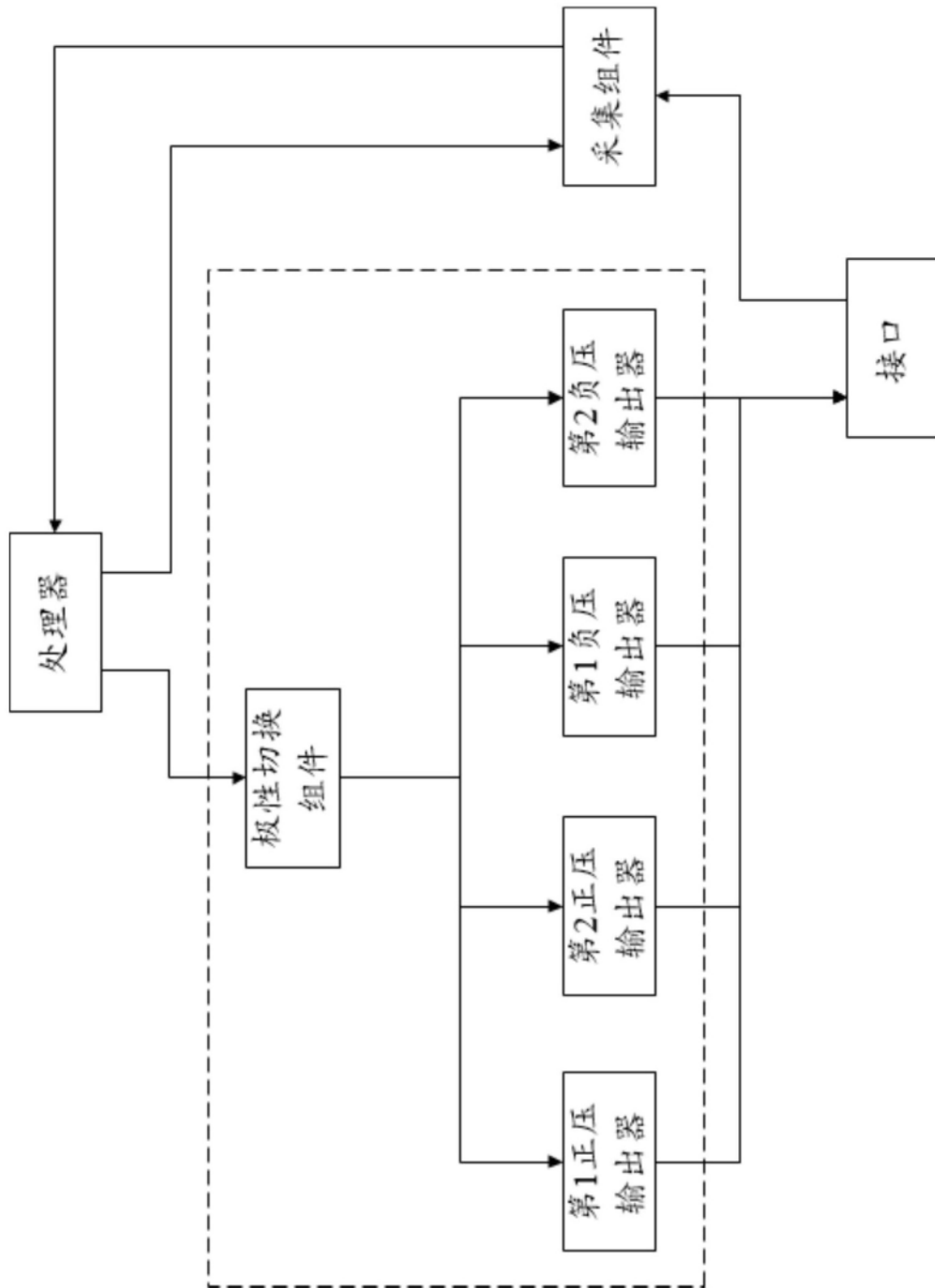


图1

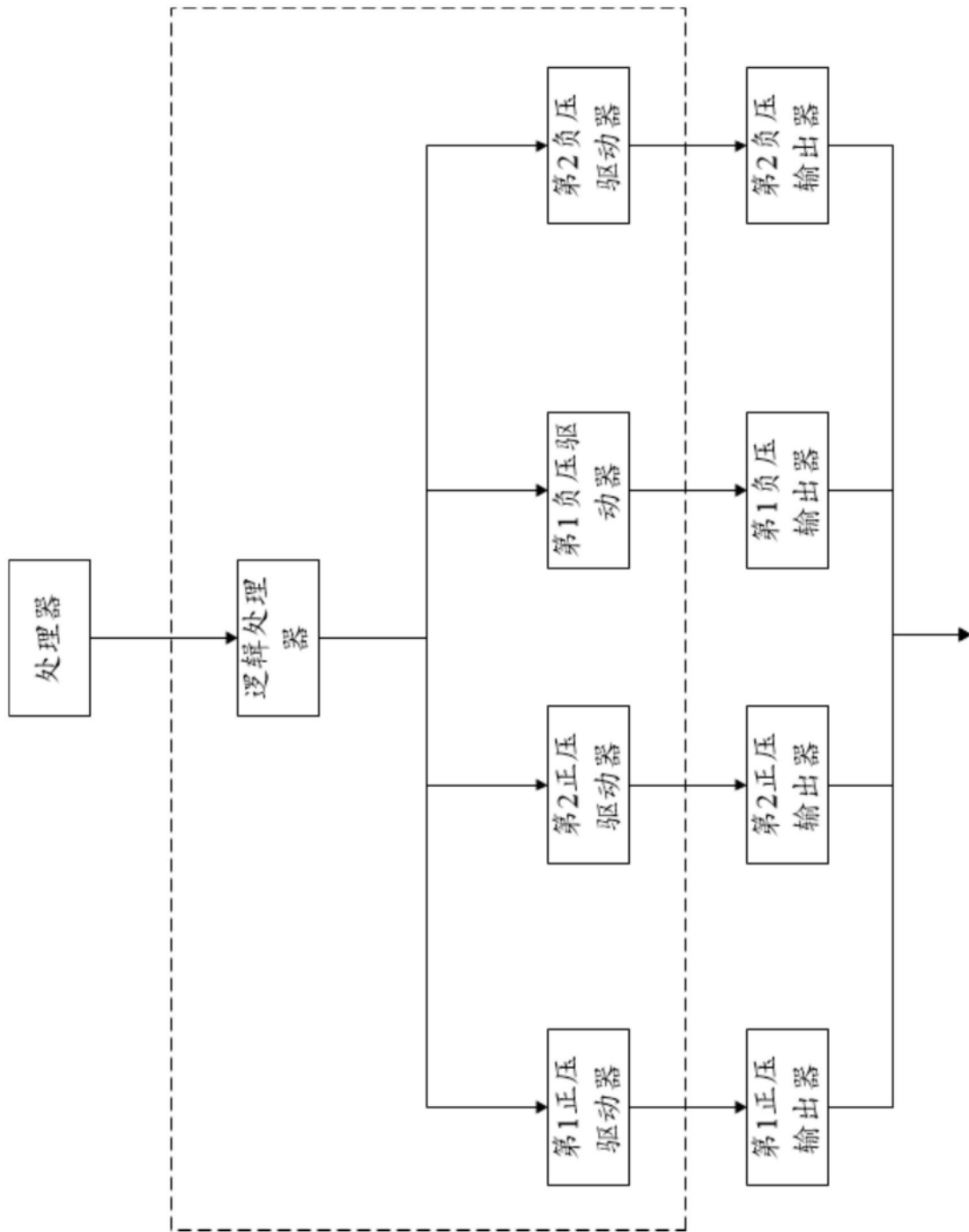


图2

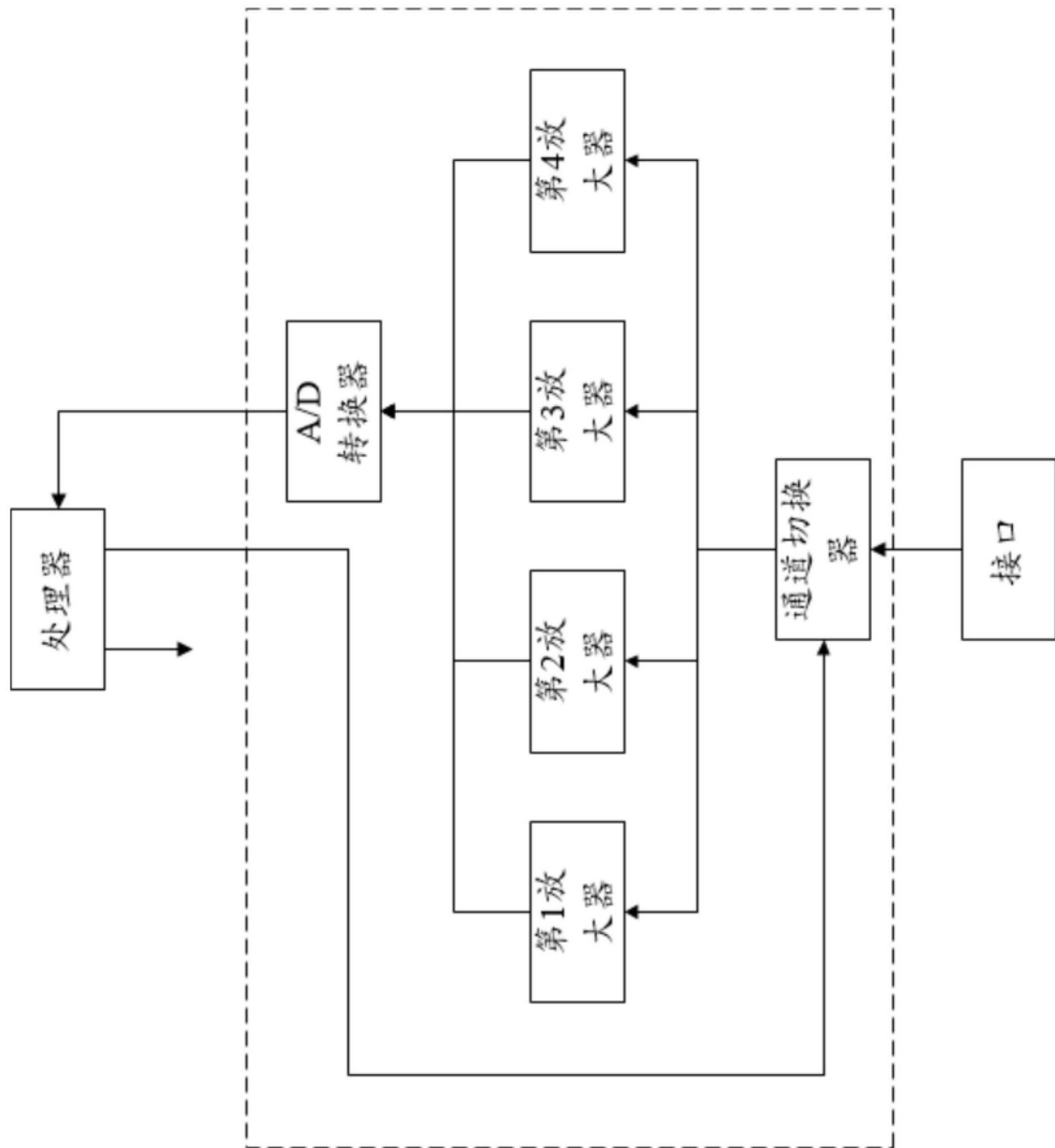


图3