



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102727253 B

(45) 授权公告日 2014. 02. 12

(21) 申请号 201210155346. X

(22) 申请日 2012. 05. 18

(73) 专利权人 深圳市理邦精密仪器股份有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区蛇口南海大道 1019 号南山医疗器械园 B 栋三楼

(72) 发明人 鲁应君

(74) 专利代理机构 深圳市科吉华烽知识产权事务所 (普通合伙) 44248

代理人 胡吉科 邓扬

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006. 01)

审查员 高瑞玲

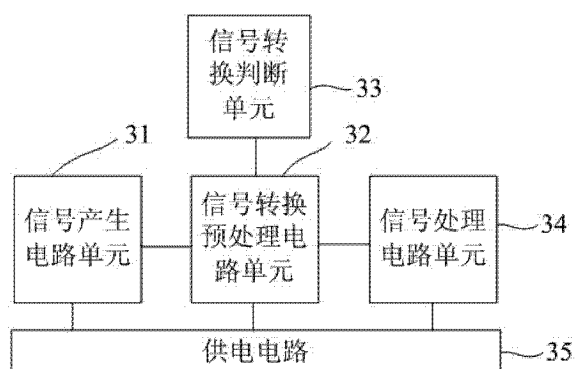
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

### (54) 发明名称

一种超声轨迹球信号处理方法及系统

### (57) 摘要

本发明涉及一种超声轨迹球信号处理方法及系统,其中方法包括系统初始化,对轨迹球的动作进行检测,产生两组四路正弦信号;将两组四路正弦信号转换为两组四路方波信号;判断是否已完全将各路正弦信号转换为方波信号;若各路正弦信号已完全转换为方波信号,则对方波信号的状态进行记录,确定轨迹球的运动方向,其中方波信号的状态包括高电平状态和低电平状态;将轨迹球的运动方向信息数据输出至上位机,并控制光标做出相应的移动。本发明的一种超声轨迹球信号处理方法及系统能保证信号采集的稳定性,减小信号的误判及输出的轨迹球信号不稳定的问题;同时能够有效防止过脉冲,解决了轨迹球信号不灵敏、容易死机的问题。



1. 一种超声轨迹球信号处理方法,其特征在于,包括以下步骤:

系统初始化,产生轨迹球动作正弦信号:系统初始化,对轨迹球的动作进行检测,产生两组共四路正弦信号;

信号转换:将两组共四路正弦信号转换为两组共四路方波信号;

判断是否完全转换为方波信号:当将正弦信号转换为方波信号后,判断是否已完全将各路正弦信号转换为方波信号,若未完全将各路正弦信号转换为方波信号,则返回至信号转换步骤;

确定轨迹球的运动方向:若各路正弦信号已完全转换为方波信号,则对方波信号的状态进行记录,确定轨迹球的运动方向,其中方波信号的状态包括高电平状态和低电平状态;

信号输出:将轨迹球的运动方向信息数据输出至上位机,并控制光标做出相应的移动。

2. 根据权利要求1所述一种超声轨迹球信号处理方法,其特征在于,当检测到轨迹球有动作时,则产生两组共四路正弦信号;当未检测到轨迹球有动作时,则继续对轨迹球的动作进行检测。

3. 根据权利要求2所述一种超声轨迹球信号处理方法,其特征在于,确定轨迹球的运动方向包括检测四路方波信号的状态,根据四路方波信号的状态确定轨迹球的运动方向,其中两组共四路方波信号包括X组信号与Y组信号,而X组信号包括X1路信号和X2路信号,Y组信号包括Y1路信号和Y2路信号;X1路信号决定轨迹球向X轴正方向运动及X2路信号决定轨迹球向X轴负方向运动,Y1路信号决定轨迹球向Y轴正方向运动及Y2路信号决定轨迹球向Y轴负方向运动,根据检测的X1路信号和X2路信号的状态,确定轨迹球在X轴的运动方向,根据检测的Y1路信号和Y2路信号的状态,确定轨迹球在Y轴的运动方向。

4. 根据权利要求1所述一种超声轨迹球信号处理方法,其特征在于,在确定方波信号的状态时,将正弦信号的电压与阈值电压进行比较,当正弦信号的电压大于阈值电压时,则正弦信号对应的方波信号的状态为高电平状态;当正弦信号的电压小于阈值电压时,则正弦信号对应的方波信号的状态为低电平状态。

5. 一种超声轨迹球信号处理系统,其特征在于,包括信号产生电路单元、信号转换预处理电路单元、信号转换判断单元、信号处理电路单元;

所述信号产生电路单元,用于检测轨迹球的动作,并根据检测到的轨迹球的动作产生轨迹球动作信号,其中轨迹球动作信号为两组共四路正弦信号;

所述信号转换预处理电路单元与所述信号产生电路单元相连,用于将所述两组共四路正弦信号转换为两组共四路方波信号;

所述信号转换判断单元与所述信号转换预处理电路单元相连,用于判断是否已将各路正弦信号完全转换为方波信号;

所述信号处理电路单元与所述信号转换预处理电路单元相连,用于当判断已将各路正弦信号完全转换为方波信号时,对方波信号的状态进行记录,并根据记录的方波信号的状态确定轨迹球的运动方向。

6. 根据权利要求5所述一种超声轨迹球信号处理系统,其特征在于,所述正弦信号为模拟信号,所述方波信号为数字信号。

7. 根据权利要求6所述一种超声轨迹球信号处理系统,其特征在于,所述信号产生电

路单元包括至少四个通道,该四个通道包括 OUTA1、OUTA2、OUTB1 及 OUTB2,所述信号转换预处理电路单元包括至少四个输入管脚与所述信号产生电路单元相连接,其中四个输入管脚包括管脚 1A、管脚 2A、管脚 3A 及管脚 4A,所述通道 OUTA1 与输入管脚 1A 相连接,通道 OUTA2 与输入管脚 2A 相连接,通道 OUTB1 与输入管脚 3A 相连接,通道 OUTB2 与输入管脚 4A 相连接;所述正弦信号通过信号产生电路单元的四个通道输入至信号转换预处理电路单元的四个管脚。

8. 根据权利要求 7 所述一种超声轨迹球信号处理系统,其特征在于,所述信号转换预处理单元还包括至少四个输出管脚,所述四个输出管脚包括管脚 1Y、管脚 2Y、管脚 3Y 及管脚 4Y;该管脚 1Y 与电阻 R1 及电容 C1 相连,然后与信号处理电路单元的 X1 管脚相连,该管脚 2Y 与电阻 R2 及电容 C2 相连,然后与信号处理电路单元的 X2 管脚相连,该管脚 3Y 与电阻 R3 及电容 C3 相连,然后与信号处理电路单元的 X3 管脚相连,该管脚 4Y 与电阻 R4 及电容 C4 相连,然后与信号处理电路单元的 X4 管脚相连;所述电容 C1、电容 C2、电容 C3 及电容 C4 接地;所述方波信号通过输出管脚输入至信号处理电路单元。

9. 根据权利要求 8 所述一种超声轨迹球信号处理系统,其特征在于,所述信号处理电路单元接收方波信号,对方波信号进行处理,确定出轨迹球的运动方向,并通过信号处理电路单元的数据通道将轨迹球的运动方向信息输出;所述信号转换预处理电路单元及信号处理电路单元均接地。

10. 根据权利要求 5 所述一种超声轨迹球信号处理系统,其特征在于,所述信号转换预处理电路单元可以采用与门、非门及异或门电路中的任意一种;所述信号处理电路单元可以采用单片机、FPGA、CPLD 及 DSP 电路中任意一种。

## 一种超声轨迹球信号处理方法及系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种轨迹球信号处理方法及系统,尤其涉及一种运用于超声诊断仪上的轨迹球信号处理方法及系统。

### 背景技术

[0002] 目前,轨迹球在医疗设备中大量使用,如超声诊断仪、多普勒经颅仪等;特别是在超声诊断仪中,轨迹球作为不可或缺的外部设备,有着及其重要的作用,因此拥有功能稳定,信号处理性能良好的轨迹球是超声诊断仪进行准确的图像操作的基础。

[0003] 而目前,轨迹球信号处理电路一般包括信号的产生与信号的采集两大部分;现有的轨迹球信号产生电路使用的是传感器,直接将信号输出;在信号采集部分使用的是外加的集成芯片的电路。图1为现有技术的信号采集电路原理图,下面参照图1说明现有轨迹球系统电路的工作过程:系统开始工作时,供电模块13为信号产生单元11与信号接收与输出单元12供电,信号产生单元11产生四路信号,即OUTA1路信号、OUTA2路信号、OUTB1路信号及OUTB2路信号,信号接收与输出单元12接收信号产生单元11的四路信号,然后由信号接收与输出单元12输出两路信号,即DATA路信号和CLK路信号;然后将DATA路信号和CLK路信号连接到上位机,系统进入工作状态。该信号接收与输出单元12的功能是通过集成芯片完成的;常见的集成芯片的型号包括TP8452,EC3581及EM78M612等,其电路固定的,故功能也是固定的,一般只是将信号进行采集,然后直接将信号输出。现有技术中使用的集成芯片,导致轨迹球功能单一,抗干扰能力也差,而且在电路中,没有对信号进行处理,这样会导致轨迹球运行不灵敏。但目前对轨迹球的功能,需求越来越多,这些集成的芯片已经满足不了新的需求;而且使用集成芯片的轨迹球抗干扰能力差,性能不稳定,容易出现死机现象。

### 发明内容

[0004] 本发明解决的技术问题是:构建一种超声轨迹球信号处理方法及系统。

[0005] 本发明的技术方案是:一种超声轨迹球信号处理方法,包括以下步骤:系统初始化,对轨迹球的动作进行检测,产生两组四路正弦信号;将两组四路正弦信号转换为两组四路方波信号;当将正弦信号转换为方波信号后,判断是否已完全将各路正弦信号转换为方波信号,若未完全将各路正弦信号转换为方波信号,则返回至信号转换步骤;若各路正弦信号已完全转换为方波信号,则对方波信号的状态进行记录,确定轨迹球的运动方向,其中方波信号的状态包括高电平状态和低电平状态;将轨迹球的运动方向信息数据输出至上位机,并控制光标做出相应的移动。

[0006] 本发明的进一步技术方案是:当检测到轨迹球有动作时,则产生两组四路正弦信号;当未检测到轨迹球有动作时,则继续对轨迹球的动作进行检测。

[0007] 本发明的进一步技术方案是:确定轨迹球的运动方向包括检测四路方波信号的状态,根据四路方波信号的状态确定轨迹球的运动方向,其中两组四路方波信号包括X组信

号与 Y 组信号,而 X 组信号包括 X1 路信号和 X2 路信号,Y 组信号包括 Y1 路信号和 Y2 路信号;X1 路信号决定轨迹球向 X 轴正方向运动及 X2 路信号决定轨迹球向 X 轴负方向运动,Y1 路信号决定轨迹球向 Y 轴正方向运动及 Y2 路信号决定轨迹球向 Y 轴负方向运动,根据检测的 X1 路信号和 X2 路信号的状态,确定轨迹球在 X 轴的运动方向,根据检测的 Y1 路信号和 Y2 路信号的状态,确定轨迹球在 Y 轴的运动方向。

[0008] 本发明的进一步技术方案是:在确定方波信号的状态时,将正弦信号的电压与阈值电压进行比较,当正弦信号的电压大于阈值电压时,则正弦信号对应的方波信号的状态为高电平状态;当正弦信号的电压小于阈值电压时,则正弦信号对应的方波信号的状态为低电平状态。

[0009] 本发明的技术方案是:构建一种超声轨迹球信号处理系统,包括信号产生电路单元、信号转换预处理电路单元、信号转换判断单元、信号处理电路单元;所述信号产生电路单元,用于检测轨迹球的动作,并根据检测到的轨迹球的动作产生轨迹球动作信号,其中轨迹球动作信号为两组四路正弦信号;所述信号转换预处理电路单元与所述信号产生电路单元相连,用于将所述两组四路正弦信号转换为两组四路方波信号;所述信号转换判断单元与所述信号转换预处理电路单元相连,用于判断是否已将各路正弦信号完全转换为方波信号;所述信号处理电路单元与所述信号转换预处理电路单元相连,用于当判断已将各路正弦信号完全转换为方波信号时,对方波信号的状态进行记录,并根据记录的方波信号的状态确定轨迹球的运动方向。

[0010] 本发明的进一步技术方案是:所述正弦信号为模拟信号,所述方波信号为数字信号。

[0011] 本发明的进一步技术方案是:所述信号产生电路单元包括至少四个通道,该四个通道包括 OUTA1、OUTA2、OUTB1 及 OUTB2,所述信号转换预处理电路单元包括至少四个输入管脚与所述信号产生电路单元相连接,其中四个输入管脚包括管脚 1A、管脚 2A、管脚 3A 及管脚 4A,所述通道 OUTA1 与输入管脚 1A 相连接,通道 OUTA2 与输入管脚 2A 相连接,通道 OUTB1 与输入管脚 3A 相连接,通道 OUTB2 与输入管脚 4A 相连接;所述正弦信号通过信号产生电路单元的四个通道输入至信号转换预处理电路单元的四个管脚。

[0012] 本发明的进一步技术方案是:所述信号转换预处理单元还包括至少四个输出管脚,所述四个输出管脚包括管脚 1Y、管脚 2Y、管脚 3Y 及管脚 4Y;该管脚 1Y 与电阻 R1 及电容 C1 相连,然后与信号处理电路单元的 X1 管脚相连,该管脚 2Y 与电阻 R2 及电容 C2 相连,然后与信号处理电路单元的 X2 管脚相连,该管脚 3Y 与电阻 R3 及电容 C3 相连,然后与信号处理电路单元的 X3 管脚相连,该管脚 4Y 与电阻 R4 及电容 C4 相连,然后与信号处理电路单元的 X4 管脚相连;所述电容 C1、电容 C2、电容 C3 及电容 C4 接地;所述方波信号通过输出管脚输入至信号处理电路单元。

[0013] 本发明的进一步技术方案是:所述信号处理电路单元接收方波信号,对方波信号进行处理,确定出轨迹球的运动方向,并通过信号处理电路单元的 DATA 通道将轨迹球的运动方向信息输出;所述信号转换预处理电路单元及信号处理电路单元均接地。

[0014] 本发明的进一步技术方案是:所述信号转换预处理电路单元可以采用与门、非门及异或门电路中的任意一种;所述信号处理电路单元可以采用单片机、FPGA、CPLD 及 DSP 电路中任意一种。

[0015] 本发明的技术效果是：构建一种超声轨迹球信号处理方法及系统，通过将产生的模拟正弦信号转换为数字的方波信号，因为数字信号较模拟信号更容易被识别到，故能保证信号采集的稳定性，减小信号的误判及输出的轨迹球信号不稳定的问题；同时在轨迹球信号处理电路中增加了电容，能够有效防止过脉冲，解决了轨迹球信号不灵敏、容易死机的问题；其次本发明超声轨迹球信号处理电路具有成本较低，通用性较强，功能性较丰富等优点。

#### 附图说明

[0016] 图 1 为现有的超声轨迹球信号处理系统示意图。

[0017] 图 2 为本发明的一种超声轨迹球信号处理方法流程图。

[0018] 图 3 为本发明的一种超声轨迹球信号处理系统示意图。

[0019] 图 4 为本发明的一种超声轨迹球信号处理系统电路结构示意图。

#### 具体实施方式

[0020] 下面结合具体实施例，对本发明技术方案进一步说明。

[0021] 本发明提供一种超声轨迹球信号处理的方法，具体方法为：首先对超声诊断系统进行上电及系统初始化，由光电传感器对轨迹球动作进行检测，当检测到轨迹球有动作时，则将轨迹球的动作信号进行接收，并对该动作信号进行预处理；其中该轨迹球的动作信号为两组共四路的正弦信号，该四路正弦信号表征轨迹球的四个动作，即轨迹球向上运动、向下运动、向左运动、向右运动分别对应相应的信号；其中对轨迹球的动作信号进行预处理包括将正弦信号转换为方波信号；然后对该方波信号进行处理，确定轨迹球的运动方向，同时根据确定的轨迹球的运动方向对轨迹球的运动进行控制。

[0022] 如图 2 所示，本发明的具体实施方式是：提供一种超声轨迹球信号处理方法，包括如下步骤：

[0023] 步骤 201：系统初始化，产生轨迹球动作正弦信号；

[0024] 具体过程为：对超声诊断系统进行上电，对各个模块提供相应的电压；光电传感器对轨迹球的动作进行检测；当光电传感器检测到轨迹球有动作时，产生两组四路正弦信号；即 OUTA 数据组与 OUTB 数据组；其中 OUTA 组数据是表征轨迹球在 X 轴的运动方向，则 OUTA 组数据包括两个数据 OUTA1 与 OUTA2，该 OUTA1 表示向左和向右运动，OUTA2 表示向右和向左运动；OUTB 组数据是表征轨迹球在 Y 轴的运动方向，则 OUTB 组数据包括两个数据 OUTB1 与 OUTB2，则 OUTB1 表示向上运动或向下运动，OUTB2 表示向下运动或向上运动；其中该两组四路正弦信号为模拟信号。

[0025] 步骤 202：将正弦信号转换为方波信号；

[0026] 具体过程为：在产生两组四路正弦信号之后，将该两组四路正弦信号转换为四路方波信号，其中该方波信号为数字信号，也就是说，将该模拟的正弦信号转换为数字的方波信号；即对产生的四路模拟正弦信号 OUTA1，OUTA2，OUTB1，OUTB2 进行预处理，将信号进行模数转换，并将正弦信号转换处理为方波信号；

[0027] 步骤 203：是否完全转换为方波信号；

[0028] 具体过程为：当将正弦信号转换为方波信号后，此时需要判断正弦信号是否完全

转换为方波信号,因信号转换可能会存在相应的缺失或信号失真等问题;当正弦信号已完全转换为方波信号时,则对四路方波信号的状态进行记录;当正弦信号未完全转换为方波信号时,则返回至步骤 202,继续对正弦信号进行转换预处理,直至正弦信号完全转换为方波信号。

[0029] 步骤 204:确定轨迹球的运动方向;

[0030] 具体过程为:在将正弦信号转换为方波信号之后,需要在对四路方波信号进行检测并记录对应的状态;其中在对每一路方波信号进行检测时,只有高电平与低电平两种状态,所以每次轨迹球出现的动作时,都会记录四个状态;

[0031] 在对每一路方波信号的状态进行记录之后,需要判断轨迹球的运动方向;需要通过计算来确定轨迹球的运动方向;确定轨迹球的方向是由处理器完成的;其中,该四路方波信号与处理器的四个 I/O 口相连接,将四个 I/O 口的输入输出模式配置为输入模式,然后检测四路方波信号的状态,在检测时,每一个 I/O 口检测到的状态只有两种,高电平状态(例如 3.3 伏电压)与低电平状态(例如 0 伏电压)。处理器记录四路正弦信号的状态,并进行处理。其中,四个方波信号分为两组数据,即 X 组数据与 Y 组数据;而 X 组数据决定了轨迹球是向 X 轴正方向还是负方向运动,也就是说向右运动还是向左运动,以 X1 表示向 X 轴正方向运动及 X2 表示向 X 轴负方向运动,而 Y 组数据决定了轨迹球是向 Y 轴正方向还是负方向运动,也就是说向上运动还是向下运动,以 Y1 表示向 Y 轴正方向运动及 Y2 表示向 Y 轴负方向运动;若  $X1 > X2$ ,说明 X1 是高电平, X2 是低电平,则此时轨迹球是向 X 轴正方向运动的;若  $X1 < X2$ ,说明 X1 是低电平, X2 是高电平,则此时轨迹球是向 X 轴负方向运动的;同样的方式,我们可以确定轨迹球在 Y 轴上的运动方向;以上通过对 X 组数据与 Y 组数据的处理,可以确定轨迹球在 X 轴与 Y 轴方向的运动情况;从而最终确定轨迹球的运动方向。

[0032] 步骤 205:输出;

[0033] 具体过程为:在确定了轨迹球的运动方向之后,将轨迹球的运动方向信息数据输出至上位机,上位机接收到数据后,控制屏幕上的光标做出相应的移动。

[0034] 如图 3 所述,本发明的具体实施方式是:构建一种超声轨迹球信号处理系统,包括信号产生电路单元 31、信号转换预处理电路单元 32、信号转换判断单元 33、信号处理电路单元 34 及供电电路 35。所述信号产生电路单元 31 用于检测轨迹球的动作,并根据检测到的轨迹球的动作产生轨迹球动作信号;其中该动作信号为正弦信号,且为模拟信号;而轨迹球的动作包括向上运动、向下运动、向左运动及向右运动,因此会有两组共四路正弦信号表征轨迹球的运动方向;所述信号转换预处理电路单元 32 用于将该正弦信号转换为方波信号,其中该方波信号为数字信号,因处理器对模拟信号的检测往往不够准确,而对数字信号往往能做出较为准确的检测。所述信号转换判断单元 33 用于判断是否已将正弦信号完全转换为方波信号,当正弦信号已完全转换为方波信号时,则对四路方波信号的状态进行记录;当正弦信号未完全转换为方波信号时,则发送命令至信号转换预处理电路单元 32,然后控制信号转换预处理电路单元 32 将正弦信号完全转换为方波信号;其中所述四路方波信号的每一路方波信号的状态均包括高电平和低电平;所述信号处理电路单元 34 用于根据记录的四路方波信号的状态来确定轨迹球的运动方向;其中,四个方波信号分为两组数据,即 X 组数据与 Y 组数据;而 X 组数据决定了轨迹球是向 X 轴正方向还是负方向运动,也就是说向右运动还是向左运动,以 X1 表示向 X 轴正方向运动及 X2 表示向 X 轴负方向运动,

而 Y 组数据决定了轨迹球是向 Y 轴正方向还是负方向运动,也就是说向上运动还是向下运动,以 Y1 表示向 Y 轴正方向运动及 Y2 表示向 Y 轴负方向运动;若  $X1 > X2$ ,说明 X1 是高电平, X2 是低电平,则此时轨迹球是向 X 轴正方向运动的;若  $X1 < X2$ ,说明 X1 是低电平, X2 是高电平,则此时轨迹球是向 X 轴负方向运动的;同样的方式,我们可以确定轨迹球在 Y 轴上的运动方向;以上通过对 X 组数据与 Y 组数据的处理,可以确定轨迹球在 X 轴与 Y 轴方向的运动情况;从而最终确定轨迹球的运动方向;在确定了轨迹球的运动方向之后,将轨迹球的运动方向信息数据输出至上位机,然后由上位机控制屏幕上的光标做出相应的移动。所述供电单元 35 用于对各个单元进行供电,以使该些单元正常工作。

[0035] 如图 4 所示,是本发明一种超声轨迹球信号处理系统的具体实施轨迹球信号处理的电路示意图;其中包括:信号产生电路 41、信号转换预处理电路 42 及信号处理电路 43;

[0036] 其中信号产生电路 41 可以采用但不限于 EE\_SX1131、RPI\_151 或者 ST230C 型号的芯片,还包括与信号产生电路相配合的外围电路(未画出),该外围电路主要包括电阻等。所述信号转换预处理电路 42 可以采用与门、非门、异或门等门电路中的任意一种。所述信号转换预处理电路 42 可以采用但不限于 74CS04、SN7404 或 74HC04 等信号的芯片,其中还包括与所述信号转换预处理电路 42 相配合的外围电路,主要包括电阻和电容;信号处理电路 43 可以采用但不限于单片机、FPGA、CPLD 及 DSP 等,其中还包括与信号处理电路 43 相配合的外围电路。

[0037] 如图 4 所示,本实施方式具体实施轨迹球信号处理的电路示意图;系统上电之后,信号产生电路 41 开始工作,首先检测轨迹球的动作,当检测到轨迹球有动作时,产生轨迹球的动作信号,即产生四路正弦信号,该四路正弦信号由信号产生电路中的 OUTA1、OUTA2、OUTB1 及 OUTB2 的四个通道输出至信号转换预处理电路 42;然后信号转换预处理电路 42 的 1A、2A、3A 及 4A 管脚接收该四个正弦信号,即该四个管脚为输入管脚;其中 OUTA1 通道与 1A 管脚相连,OUTA2 通道与 2A 管脚相连,OUTB1 管脚与 3A 管脚相连,OUTB2 通道与 4A 管脚相连;在接收了该四路正弦信号之后,信号转换预处理电路 42 将该四路正弦信号转换为相对应的四路方波信号;其中该四路方波信号具有相同的工作原理;信号转换预处理电路 42 内部的实施将正弦信号转换为方波信号的电路实质是一个比较器电路(未画出),其中在该比较器电路中有一个阈值电压  $V_t$ ,将输入的正弦信号的电压与这个阈值电压  $V_t$  进行比较,当输入正弦信号的电压大于这个阈值电压时,输出信号为低电平(如 0V),当输入正弦信号的电压小于该阈值电压时,输出信号为高电平(如 3.3V);当输入正弦信号的电压大于该阈值电压时,输出信号为低电平(如 0V);由于该信号转换预处理电路 42 仅产生高低电平,因此产生出了方波信号,即将正弦信号转换为方波信号;然后将产生的高低电平由 1Y、2Y、3Y 及 4Y 管脚输出,即该四个管脚为输出管脚;具体以一路信号为例进行说明,当 1A 管脚接收的正弦信号的电压小于阈值电压  $V_t$  时,则此时管脚 1Y 输出高电平,当 1A 管脚接收的正弦信号的电压大于阈值电压  $V_t$  时,则此时管脚 1Y 输出低电平。因此可知,从信号转换预处理电路 42 输出的信号就只有高电平与低电平两种状态,就是我们所需要的方波信号;从信号转换预处理电路 42 输出的四路方波信号分别经过电阻 R1、R2、R3 及 R4,该四个电阻主要是对信号进行限流,这样能保证电流的幅值符合电路的需要;若不进行限流者会导致因电流过大而使控制器烧毁。具体为,信号转换预处理电路 42 的管脚 1Y 经过电阻 R1 及电容 C1 后,连接到信号处理电路 43 的 X1 管脚,信号转换预处理电路 42 的管脚 2Y 经过电阻 R2 及电容

C2 后, 连接到信号处理电路 43 的 X2 管脚, 信号转换预处理电路 42 的管脚 3Y 经过电阻 R3 及电容 C3 后, 连接到信号处理电路 43 的 Y1 管脚, 信号转换预处理电路 42 的管脚 4Y 经过电阻 R4 及电容 C4 后, 连接到信号处理电路 43 的 Y2 管脚。其中将每一路信号通道上连接的电容接地; 这样可以有效防止信号的过冲, 从而有效避免出现过脉冲的现象, 其中过脉冲现象会导致轨迹球出现死机现象。而电容的选择也很重要, 电容的容值不能太大, 也不能太小; 电容值太大会导致从信号转换预处理电路 42 中输出的方波信号的顶部失真; 而电容值太小会导致无法有效防止过脉冲的现象产生, 即无法滤除过脉冲信号。其中本电路中选择电容的容值最好为 0.01 $\mu$ F, 当然其他适合的电容值也是可以的。在信号处理电路 43 接收了该四路方波信号之后, 信号处理电路 43 对该四路方波信号进行处理, 计算确定轨迹球的运动方向; 然后由信号处理电路的 DATA 通道输出轨迹球的运动方向信息; 由信号处理电路的外围电路采集该轨迹球的运动方向信息, 并对该轨迹球的运动方向信息进行保存; 然后将该轨迹球的运动方向信息输出至上位机, 由上位机完成对轨迹球的运动进行控制; 其中本电路的信号转换预处理电路 42, 对信号转换预处理不是通过 AD 转换器完成的, 而是直接通过配置控制器的 I/O 口来完成对信号转换预处理的, 通过配置 I/O 口为输入模式, 来检测信号是高电平还是低电平; 也就是将模拟的正弦信号转换为数字的方波信号。当控制器在检测四路信号时, 就可以准确的判断出信号是高电平状态还是低电平状态。

[0038] 本发明提供一种超声轨迹球信号处理方法及系统, 通过将产生的模拟正弦信号转换为数字的方波信号, 因为数字信号较模拟信号更容易被识别到, 故能保证信号采集的稳定性, 减小信号的误判及输出的轨迹球信号不稳定的问题; 同时在轨迹球信号处理电路中增加了电容, 能够有效防止过脉冲, 解决了轨迹球信号不灵敏、容易死机的问题; 其次本发明超声轨迹球信号处理电路具有成本较低, 通用性较强, 功能性较丰富等优点; 解决了轨迹球功能单一的问题, 因为随着医疗器械的不断发展, 临床上对轨迹球的功能有越来越多的需求。

[0039] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明, 不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说, 在不脱离本发明构思的前提下, 还可以做出若干简单推演或替换, 都应当视为属于本发明的保护范围。

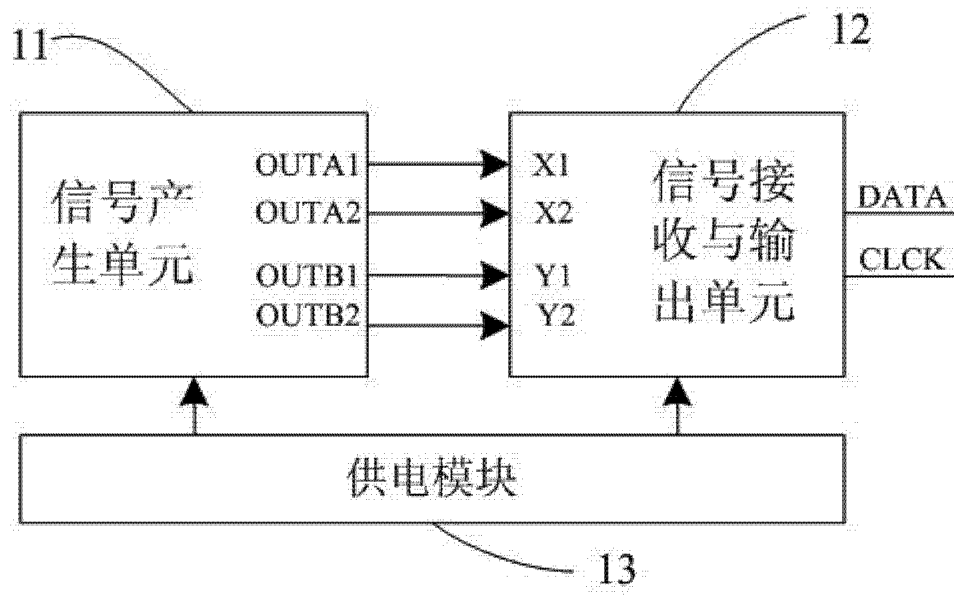


图 1

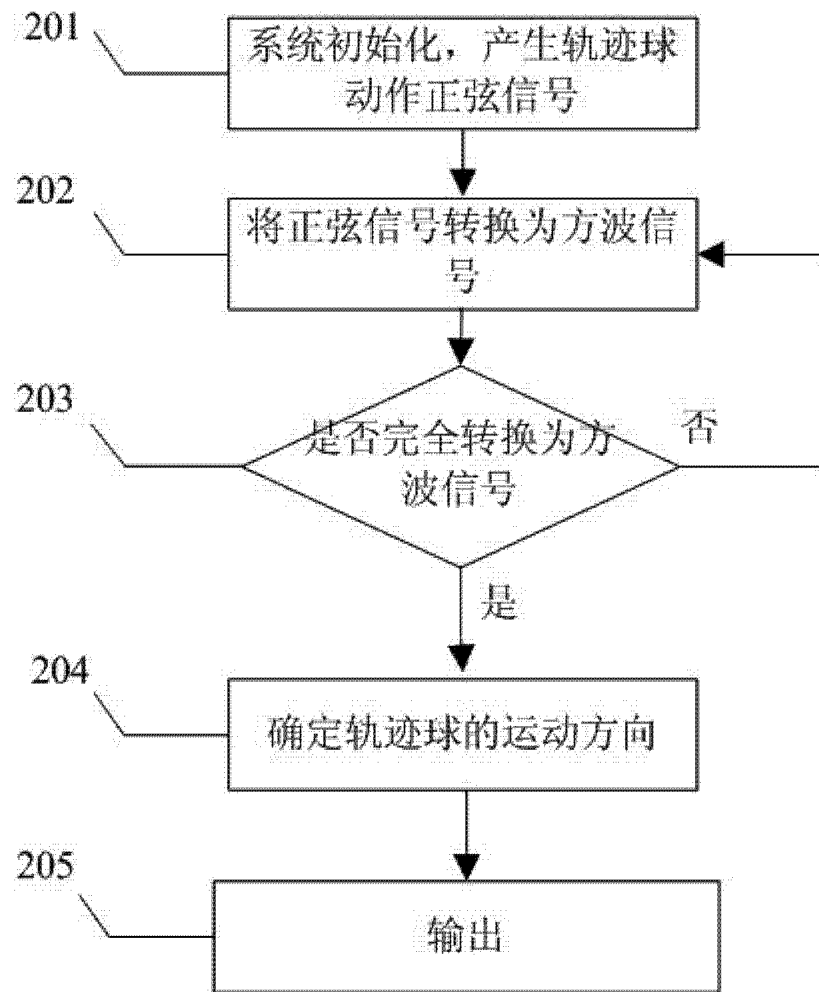


图 2

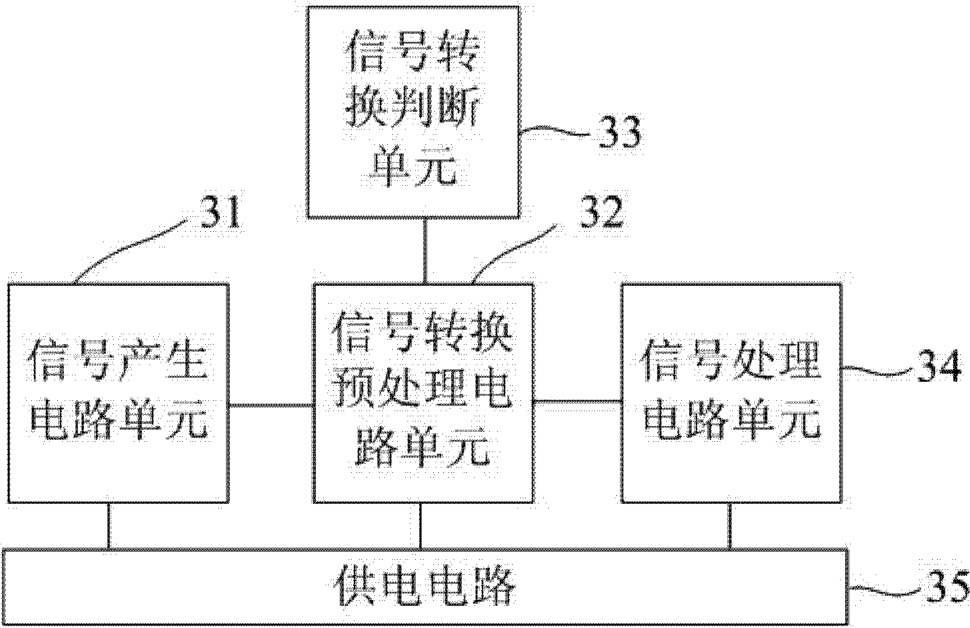


图 3

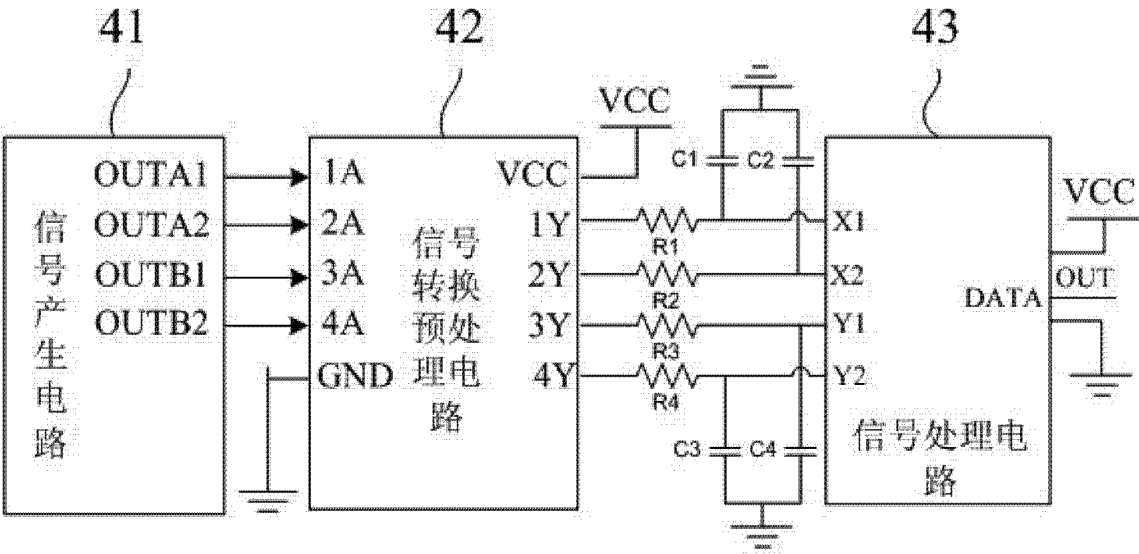


图 4

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种超声轨迹球信号处理方法及系统                               |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN102727253B</a>                   | 公开(公告)日 | 2014-02-12 |
| 申请号            | CN201210155346.X                               | 申请日     | 2012-05-18 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 深圳市理邦精密仪器股份有限公司                                |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 深圳市理邦精密仪器股份有限公司                                |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 深圳市理邦精密仪器股份有限公司                                |         |            |
| [标]发明人         | 鲁应君                                            |         |            |
| 发明人            | 鲁应君                                            |         |            |
| IPC分类号         | A61B8/00                                       |         |            |
| 代理人(译)         | 邓扬                                             |         |            |
| 其他公开文献         | CN102727253A                                   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

本发明涉及一种超声轨迹球信号处理方法及系统，其中方法包括系统初始化，对轨迹球的动作进行检测，产生两组四路正弦信号；将两组四路正弦信号转换为两组四路方波信号；判断是否已完全将各路正弦信号转换为方波信号；若各路正弦信号已完全转换为方波信号，则对方波信号的状态进行记录，确定轨迹球的运动方向，其中方波信号的状态包括高电平状态和低电平状态；将轨迹球的运动方向信息数据输出至上位机，并控制光标做出相应的移动。本发明的一种超声轨迹球信号处理方法及系统能保证信号采集的稳定性，减小信号的误判及输出的轨迹球信号不稳定的问题；同时能够有效防止过脉冲，解决了轨迹球信号不灵敏、容易死机的问题。

