[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
A61B 5/02 G01C 22/00

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94102055.X

[45]授权公告日 2002 年 12 月 18 日

[11]授权公告号 CN 1096254C

[22]申请日 1994.2.21 [21]申请号 94102055.X

[30]优先权

[32]1993.2.22 [33]JP [31]32310/93

[73]专利权人 精工电子工业株式会社

地址 日本东京

[72]发明人 中村千秋

审查员 张 潇

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

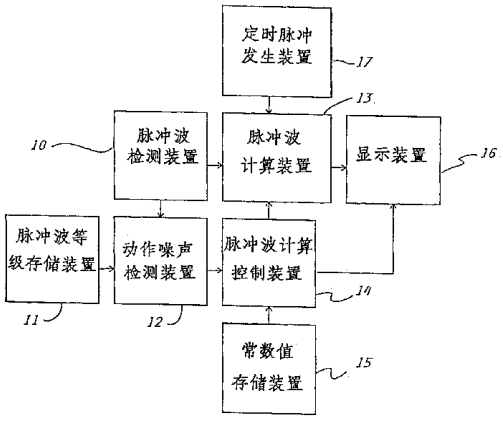
代理人 张志醒 马铁良

权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 12 页

[54]发明名称 带脉冲计数器的电子步数计

[57]摘要

一种带脉冲计数器的电子步数计,只用一个传感器计出脉搏数和步数。脉冲波检测装置(10)检测脉搏,并将测出的脉冲信号输到脉冲波计算装置(13)。动作噪声检测装置(12)将脉冲波等级存储装置(11)所存内容与收到的脉冲信号比较后输出动作噪声信号,脉冲波计算控制装置(14)根据收到的动作噪声信号选择并输出常数值存储器装置(15)储存的各常数值。脉冲波计算装置根据各常数值和标准信号计算收到的脉冲信号,并将计算结果输到显示装置(16)中。



ISSN1008-4274

1.一种带脉冲计数器的电子步数计，包括：

脉冲波检测装置，用以通过脉冲波传感器检测脉冲波；

定时脉冲发生装置，用以测定定时脉冲；

脉冲波计算装置，用以接收和放大所述脉冲波检测装置输出的脉冲波，并根据所述定时脉冲发生装置产生的定时脉冲信号计算脉冲信号的周期；

脉冲波等级存储装置，用以储存通过所述脉冲波检测装置的检测而事先设定的脉冲波宽等级；

动作噪声检测装置，用以通过将所述脉冲波检测装置输出的脉冲波信号与储存在所述脉冲波等级存储装置中的储存内容相比较来检测动作噪声；

常数值存储装置，用以储存所述脉冲波计算装置计算脉冲波信号时所使用的各种常数值；

脉冲波计算控制装置，用以从所述常数值存储装置中的储存内容和所述动作噪声检测装置所输出的动作噪声信号来确定用于所述脉冲波计算装置的各种常数值，选择并控制对脉冲波和动作的计算过程；和

显示装置，用以接收所述脉冲波计算装置输出的脉冲波信号，并显示有关人体脉搏波和活动动作的信息。

2.根据权利要求 1 所述的带脉冲计数器的电子步数计，其特征在于还包括：

动作噪声检测计数装置，用以通过接收所述动作噪声检测装置输出的动作噪声信号来测定动作噪声保持预定等级的持续时间。

3.根据权利要求 1 或 2 所述的带脉冲计数器的电子步数计，其特征在于，所述脉冲波计算控制装置还用以输出识别动作噪声的信号，而所述显示装置还用以接收该识别动作噪声的信号以显示经识别的信号。

4.根据权利要求 1 或 2 所述的带脉冲计数器的电子步数计，其特征在于还包括:

计算结果存储装置，用以储存有关所述脉冲波计算装置输出的脉冲波和动作噪声的信息；和

图表计算装置，用以计算所述计算结果存储装置储存内容中有待在所述显示装置上以图表形式显示的时序的数据。

5.根据权利要求 1 或 2 所述的带脉冲计数器的电子步数计，其特征在于还包括:

计算结果存储装置，用以储存有关所述脉冲波计算装置输出的脉冲波和动作噪声的信息;

步数存储装置，用以储存步数;

距离计算装置，用以计算通过上述 步数所步行的距离；而

所述显示装置还用以通过接收所述距离计算装置输出的距离计算信号来显示该距离。

带脉冲计数器的电子步数计

本发明涉及一种带脉冲计数器的电子步数计，该脉冲计数器使电子步数计既具有计步功能也具有脉冲计数功能。

图4 示出了现有技术的带脉冲计数器的电子步数计工作过程的功能方框图。脉冲波检测装置40检测脉冲波信号，并将其输出到放大波整形装置41中。放大波整形装置41将波形经其整形过的脉冲波信号输出到脉冲波计算装置42中。脉冲波计算装置42根据定时脉冲发生装置45输出的标准信号计算输进来的脉冲波信号的周期，并将计算出来的脉冲波信息输出到显示选择装置47。步数数据检测装置43检测步信号，并将检测出的步信号输出到波整形装置44。波整形装置44将输进来的步信号进行整形，并将波整形后的步信号输出到步数数据计算装置46。步数数据计算装置46根据上述定时脉冲发生装置45输出的标准信号计算上述输入的步信号的周期，并将计算出来的信息输出到显示选择装置47。上述显示选择装置47参照选择开关49输出的输出电平选择输进来的脉冲波信息和步数信息两者中的一个信息，并将其输出到显示上述输入信息的显示装置48中。

日本专利公开JP-A-56-79382(1981) 专利公报公开了上述那种带脉冲计数器的电子步数计。在上述带脉冲计数器的电子步数计中，测定脉冲波及其脉冲数用的脉冲传感器和测定步数用的步数传感器是分开装设的，选择脉冲波测定功能和步数测定功能可用选择开关以手动方式进行。

目前，越来越多的人想通过体育活动(例如慢跑) 自行控制自已

的健康情况。在这些活动中，为获取自我健康控制的资料，广泛使用了脉搏测定器和计步器。

然而，现有技术中的带脉冲计数器的步数计在其小型化或便携化的设计中，具有上述的缺点，而且由于脉冲波计数和步数计数或检测用的传感器都是分开装设的，因而在制造过程中需要更多的工时；此外，由于须要交替地手动调定选择开关，因而实用中很不方便。

本发明的目的是提供一种实际使用起来方便的带脉冲计数器的电子步数计。

解决上述问题的第一种方法是使本发明的电子步数计包括下列装置：脉冲波等级存储装置，用以储存预先设定的预定脉冲波宽等级，脉冲波检测装置即用该等级检测脉冲波；动作噪声检测装置，通过比较脉冲波检测装置的输出和脉冲波等级存储装置的输出来检测动作噪声；常数值存储装置，用以储存脉冲波计算装置的各种常数值；和脉冲波计算控制装置，通过从动作噪声检测装置的输出和常数值存储装置的输出确定脉冲波计算装置的各种常数值来检测并控制计算过程。这样，本发明就可以借助于上述传感器实现脉冲波测定和步数测定这两种功能。

解决上述问题的第二种方法是使本发明的电子步数计包括下列装置：动作噪声检测计数装置，用以测定动作噪声检测装置的输出变得稳定的持续时间；和脉冲波计算控制装置，用以通过从动作噪声检测计数装置的输出和常数值存储装置的输出确定脉冲波计算装置的各种常数值来选择并控制各项计算工作。这样，本发明就可以对脉冲波和步数进行测定，即提供了一种能自动切换、交替选用上述两种器件的步数测定器。

图1 示出了本发明典型结构实例的功能方框图。脉冲波检测装置10检测人体的脉搏波，并将检测出的脉冲波信号输出到动作噪声检测

装置12和脉冲波计算装置13。动作噪声检测装置12通过将脉冲波等级存储装置中的储存内容与上述输进来的脉冲波信号进行比较，将动作噪声信号输出到脉冲波计算控制装置14。脉冲波计算控制装置14根据输进来的动作噪声选择储存在常数值存储装置15中的各种常数值，并将该各种常数值和其选择结果输出到脉冲波计算装置13和显示装置16。脉冲波计算装置13收到脉冲波信号之后，根据定时脉冲发生装置17输出的标准信号和脉冲波计算控制装置14输出的各种常数值进行计算，并将计算结果输出到显示装置16中。

脉冲波检测装置10检测出的脉冲波(例如使用者静止时的脉搏波信号和步行时双臂摆动的走步信号)输出到脉冲波计算装置13和动作噪声检测装置12中。

由于脉冲波检测装置输出的信号宽度等级在使用者静止或走路时是彼此不相同的，因而动作噪声检测装置12就可以根据脉冲波等级存储装置11中储存的等级确定信号是来自两种情况的哪一方。因此，显示装置16就根据脉冲波计算控制装置14的总输出在使用者静止时显示脉冲波信息，或者在使用者走路时显示步数信息，同时显示其识别信号50。动作噪声检测装置12根据脉冲波等级存储装置11中储存的等级不仅可以检测出步行情况，而且也可以检测出慢跑或跑步的情况。

图2 示出了本发明典型结构另一个实例的功能方框图。脉冲波检测装置10检测人体的脉搏波，并将检测出的脉冲波信号输出到动作噪声检测装置12和脉冲波计算装置13。动作噪声检测装置12通过将脉冲波信号与脉冲波等级存储装置11中的储存内容相比较，将动作噪声信号输出到动作噪声检测计数装置20。动作噪声检测计数装置20测定动作噪声输入其中的持续时间，保持该预定的等级，并将其作为动作噪声测定信号输出到脉冲波计算控制装置14。脉冲波计算控制装置14根据输进来的动作噪声信号选择储存在常数值存储装置15中的各种常数

值，并将该各种常数值和选择结果输出到脉冲波计算装置13和显示装置16。脉冲波计算装置13根据定时脉冲发生装置17输出的标准信号和脉冲波计算控制装置14输出的各种常数值来计算输入到自身中的有关脉冲波信号，并将计算结果输出到显示装置16中。

由于动作噪声检测计数装置20检测出的动作噪声信号是在不受动作噪声本身片刻或瞬时变化影响的情况下保持其动作噪声信号电平的，因而显示在显示装置16上的显示内容无论是片刻或是一瞬间都没有变化。

图3 示出了本发明典型结构另一个实例的功能方框图。脉冲波检测装置10检测人体的脉搏波，并将其信号输出到脉冲波计算装置13和动作噪声检测装置12。动作噪声检测装置12用脉冲波等级存储装置11中的储存内容控制输入其中的脉冲波信号，并将动作噪声信号输出到脉冲波计算控制装置14。脉冲波计算控制装置14根据输进来的动作噪声信号选择储存在常数值存储装置15中的各种常数值，并将该各种常数值输出到脉冲波计算装置13。脉冲波计算装置13有脉冲波信号输入其中时根据定时脉冲发生装置17输出的标准信号和脉冲波计算控制装置14输出的各种常数值进行计算，并将计算结果输出到计算结果存储装置30中。

计算结果存储装置30不仅时时储存所得出的结果，而且，必要时还将所储存的内容输出到显示装置16、图表计算装置31和距离计算装置33。图表计算装置31进一步用输进来的计算和储存内容进行计算，以供显示时序图表用，并将计算结果输出到显示装置16。距离计算装置33用计算结果存储装置30储存的计算及储存内容和步数数据存储装置32中的储存内容来计算使用者的行程，并将计算结果输出到显示装置16中。

借助于图表计算装置31和距离计算装置33，不仅可以发挥脉冲波

测定功能和步数测定功能，而且还可以显示出上述时序的变化，同时还可将本发明的步数计用作行程测定仪。

图1 示出了本发明具有代表性的结构的功能方框图。

图2 示出了本发明具有代表性的结构的另一功能方框图。

图3 示出了本发明具有代表性的结构的又一功能方框图。

图4 示出了现有技术中带脉冲计数器的步数计的功能方框图。

图5 示出了识别信号的一个显示实例。

图6 示出了图表显示的一个实例。

图7 示出了本发明带脉冲计数器的步数计一个实施例的功能方框图。

图8 示出了本发明带脉冲计数器的步数计另一个实施例的功能方框图。

图9 示出了本发明带脉冲计数器的步数计一个实施例的电路图。

图10示出了本发明带脉冲计数器的步数计一个实施例的CPU(中央处理单元) 中放大系数设定程序的流程图。

图11示出了带脉冲计数器的步数计一个实施例的CPU 中动作噪声信号检测程序的流程图。

图12示出了本发明带脉冲计数器的步数计一个实施例的CPU 中图表显示程序的流程图。

图13示出了本发明带脉冲计数器的步数计一个实施例的CPU 中距离计算和显示程序的流程图。

下面根据各附图说明本发明的一些实施例。

图7 示出了本发明带脉冲计数器的电子步数计第一实施例的功能方框图。脉冲波传感器700 检测人体的脉搏波，并将检测出的脉冲波信号输出到第一放大电路701 。第一放大电路701 将脉冲波信号加以放大，然后输出到第二放大电路705 和比较电路706 。比较电路706

将输进来的脉冲波信号电平与储存在标准电压设定电路710 中的电压电平标准相比较，并将比较结果作为经检测的动作噪声信号输出到CPU708，CPU708就根据上述比较结果将放大系数设定信号输出到放大系数设定电路704 ，同时将图5 所示的识别信号50输出到显示元件709 。根据识别信号50，使用者就能即刻识别出当时系统中测定的是哪一项数据。放大系数设定电路704 根据放大系数设定信号设定第二放大电路705 的信号放大系数。第二放大电路705 通过滤波电路等提高了输进来的脉冲波信号的 S/N(信噪) 比，并按放大系数设定电路704 设定的放大系数放大脉冲波信号，再把上述经放大的脉冲波信号输出到波整形电路707 。波整形电路707 将作为模拟信号输进来的脉冲波信号转换成数字信号，然后输出到CPU 708。CPU 708通过波整形电路707 根据除法电路的定时信号计算转换成数字信号的脉冲波信号的周期。并将结果输出到诸如液晶显示板等之类的显示元件上。

图9 示出了图7 所示功能方框图的具体电路的一个实施例。脉冲波传感器700通过光学装置检测血流中的变化。就是说，截光元件TR1 (例如光电晶体管等) 检测来自象LED(发光二极管) 等之类的发光元件D1射来的光或反射的光。举例说，在指套形传感器700 内部的指端上装有一个脉冲波传感器700 ，它固定在传感器固定元件的内部，并以预定的压力与指尖部分接触。这种脉冲波传感器700 能检测出指尖上的血流情况。

微音器等，作为另一个脉冲波检测装置，也可以检测出脉动的心跳次数。如上所述，脉冲波传感器700 检测来自人体的脉冲波信号，然后输出到第一放大电路701。第一放大电路701 通过由电容器C1和电阻器R3组成的滤波器滤除所收到的脉冲波信号中的直流分量，并通过以运算放大器方式工作的不转换放大器A1进行放大，然后将脉冲波信号输出到第二放大电路705 和比较电路706。标准电压设定电路710

通过电阻器R13 和R14 设定标准电压，并将标准电压输出到比较电路706中。

比较电路706 由窗口比较器A5和A6组成，用以判断输进来的脉冲波信号的宽度等级。判断使用者是处于静止状态抑或处于摆臂状态是通过将脉冲波信号与按电阻器R13 和R14 的电阻分配比设定的标准电压相比较进行的，判断结果以信号的形式表示。在此情况下，判断过程如下：门电路G1的输出，在使用者处于静止状态时处于VCC 电平，在摆臂状态(即步行状态) 下则处于GND(地) 电平。第一放大电路701 的放大系数和/ 或标准电压设定电路701 的电阻分配比变化时，还可以发现使用者是处于步行状态或跑步状态。

图10示出了CPU708根据从比较电路706输出的动作噪声信号P/W控制放大系数设定电路704 的程序以及脉冲波信号周期输出到显示元件的过程的流程图。在图10和图9 中，CPU708读取输入端口IP2 终端的信号电平，并判断其电平(S101,S102)。在GND(地)电平的情况下，通过晶体管TR3 的导通选取电阻器10。在VCC 电平的情况下，通过晶体管TR2 的导通选取电阻器R9(S103,S104)。

图9 中，输进第二放大电路705 的脉冲波信号中的噪声分量为电阻器R6和R7、电容器C2和C3以及运算放大器A2组成的滤波电路所滤除。经上述滤波之后，脉冲波信号通过由运算放大器A3和电阻器R8、R9及R10组成的转换放大器加以放大，并通过示波电路707转换成数字电流，然后作为PW 脉冲输出到CPU 705 的输入端口IP1端。在此情况下，如本实施例中所示，可以通过运算放大器的输出经电阻器R12 后的正反馈而除去噪声，增加滞后特性。

图10中，CPU708根据标准信号计算所收到的PN(脉冲波) 脉冲周期(S105) 。至于如何进行上述计算，前PW脉冲与现今PW脉冲之间的时差可以简化为待测定的PW脉冲输入持续时间倍数的测定或平滑化，

这一点也是可以接受的。上述任何结果都是以每分钟的信号数而显示在显示元件709 上(S106) 的。显示操作之后，若处于测定工作方式，则继续进行测定。不然，测定一段时间之后也可以自动停止测定过程。

图8 示出了本发明带脉冲计数器的电子步数计第二实施例的功能方框图，其中增设了数据存储器RAM800。就是说，在图7 所示的带脉冲计数器的步数计中增设了RAM800。这里有效利用了RAM800，即将整个存储区划分成例如下列各区使用：PW 脉冲存储区、周期计算区、图表数据存储区、步长存储区和距离计算区。

图11示出了下列各程序的流程图：比较电路706 检测出的动作噪声检测信号P/W 的稳定时长持续时间的测定程序；以及由CPU 通过从输入端口IP2读取动作噪声检测信号P/W 而在其电平与前一个电平相等的情况下通过计时处理来控制放大系数设定电路704 的程序。其中时间处理是在着手之前已在RAM800中划分出的一个时间处理区中进行的。若输入电平与前输入电平不同，则使待计数的内容复位，然后从头再开始计起(S201) 。若该计数值超过预定计数值，则按图10所示执行计算和显示程序(S202) 。由于上述程序，动作噪声短暂变化时，显示内容并不即刻改变，因而使用者可放心使用。

图12示出了例如所检测出的脉冲波信号的周期计算结果以时序图表的形式显示出来时的流程图。在图10所示的周期计算和显示程序之后，计算结果存入分配在RAM800的PW脉冲存储器中(S300)。这之后，判断当时是否处于图表显示工作方式(S301) 。若处于图表显示工作方式，则在判断当时是处于图表显示工作方式之后将储存在RAM800中的数据转换成可加以显示的呈预期图表形式的数据(S305)。然后，例如如图6 中所示，显示时序图表(S306) 。改变计算程序，还可以闪烁方式显示最小或最大数值，或者在显示不是即刻完成的情况下可以进行扫描式的显示。

图13示出了利用储存在RAM800中的步宽数据和累计步数通过距离计算而在显示元件709 上进行显示的程序流程图。首先，事先将步宽存入RAM800的步宽数据存储区中(S400) 。其次，如图10中所示计算周期并将其显示出来之后，将计算结果存入RAM800中划分出的PW脉冲存储区中(S300) 。经判断当时是处在距离显示工作方式之后(S401)，读取RAM800中的步宽数据(S402) 并计算储存在RAM800另一存储区中的累计步数(S404) 。然后将结果显示在显示元件709 上(S405) 。或者通过图12中所示的图表显示程序不仅能以图表形式显示距离而且还能显示出累计距离时序偏移。

如上所述，用传感器可以在带脉冲计数器的电子步数计中既计出脉搏数又计出步数。于是，可以制造出体积较小、更紧凑的便携式的上述制品。此外，通过改变判断所检测信号的标准电平，不仅可以测出步行情况，还可以测出跑步情况(后一种形式用途的成品叫做“步距计”) 。因此本发明能提供上述各种多用途的步数计。

图 1

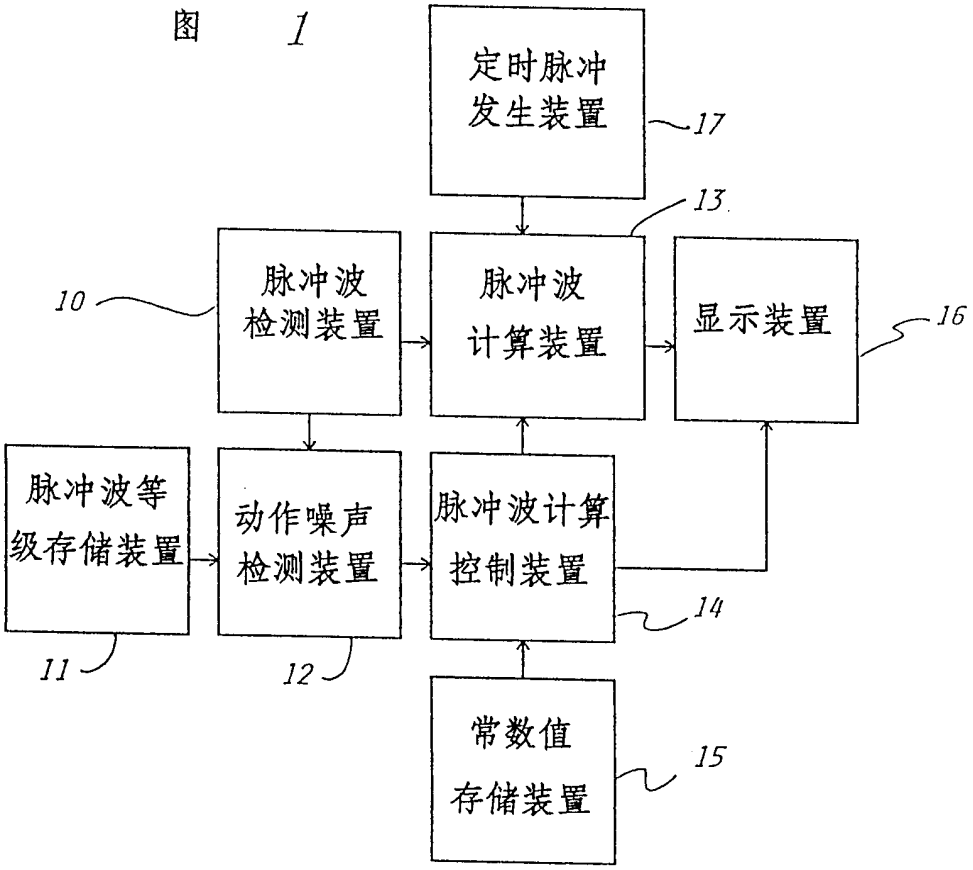

定时脉冲
发生装置
17
13
10
脉冲波
检测装置
脉冲波
计算装置
显示装置
16
脉冲波等
级存储装置
动作噪声
检测装置
脉冲波计算
控制装置
14
11
12
常数值
存储装置
15

图 2

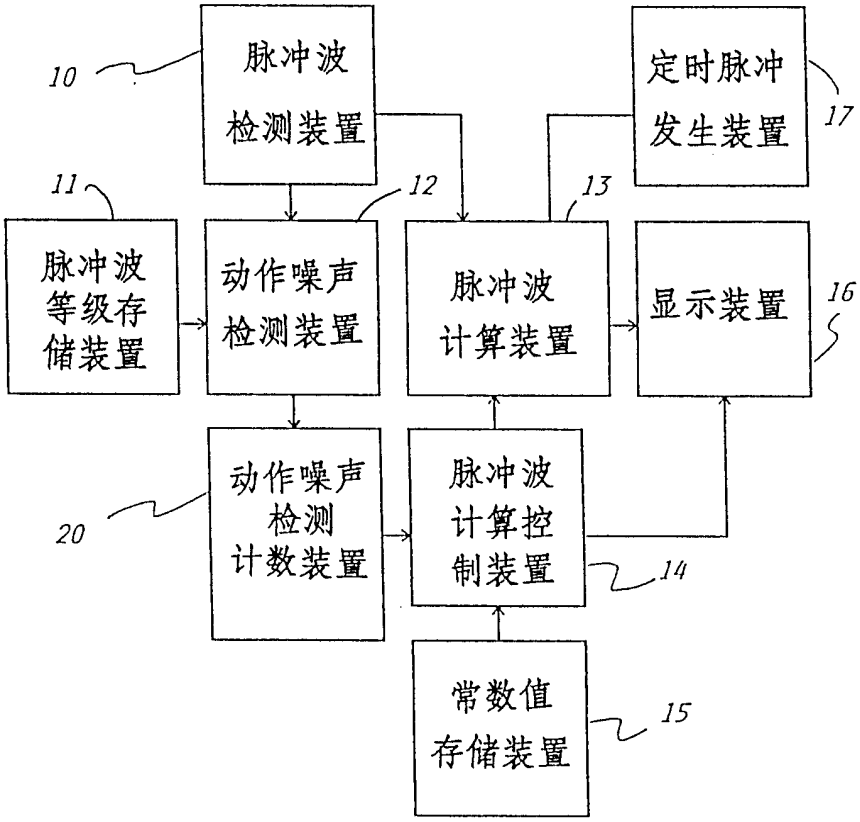

脉冲波
检测装置
10
定时脉冲
发生装置
17
11
12
13
脉冲波
等级存
储装置
动作噪声
检测装置
脉冲波
计算装置
显示装置
16
动作噪声
检测
计数装置
20
脉冲波
计算控
制装置
14
常数值
存储装置
15

图 3

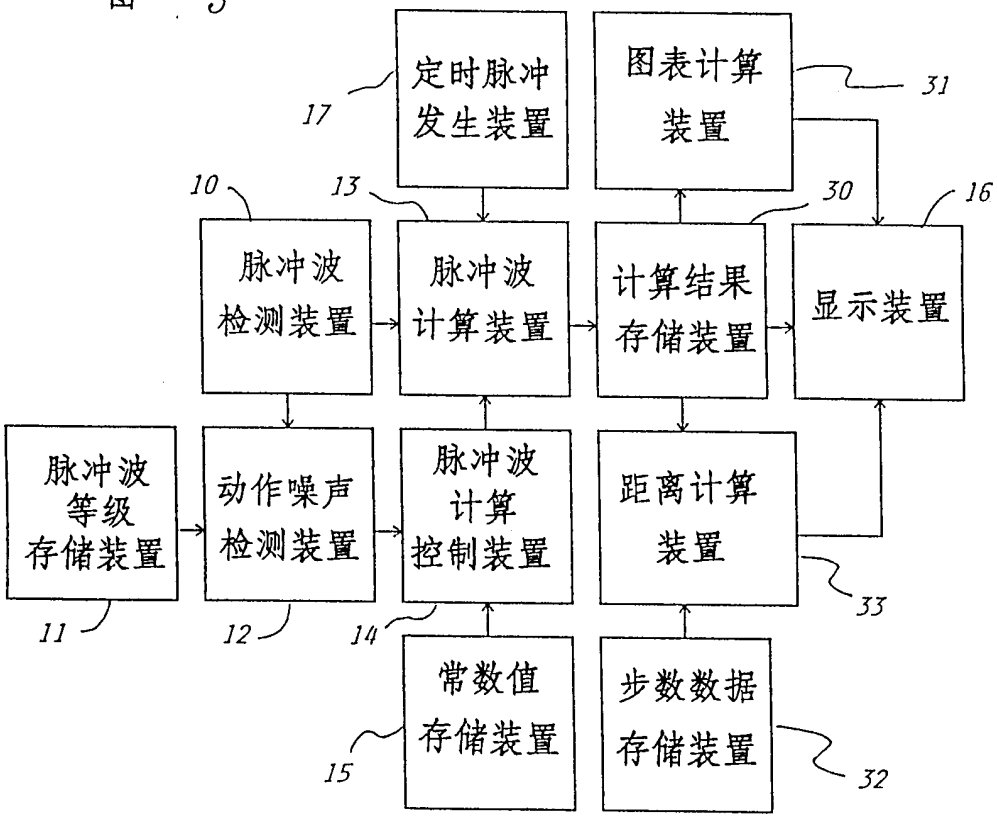

定时脉冲发生装置
17
图表计算装置
31
10
13
30
16
脉冲波检测装置
脉冲波计算装置
计算结果存储装置
显示装置
脉冲波等级存储装置
动作噪声检测装置
脉冲波计算控制装置
距离计算装置
11
12
14
33
常数值存储装置
步数数据存储装置
15
32

图 4

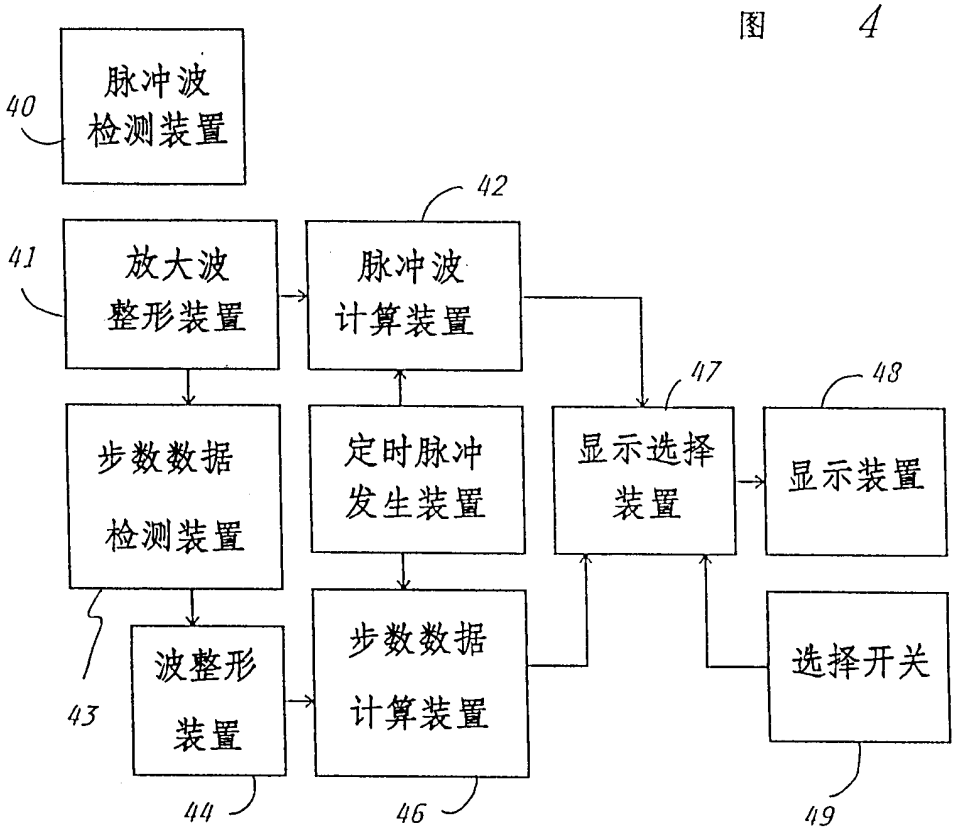

脉冲波
检测装置
40
放大波
整形装置
41
脉冲波
计算装置
42
步数数据
检测装置
定时脉冲
发生装置
显示选择
装置
47
显示装置
48
43
波整形
装置
步数数据
计算装置
选择开关
44
46
49

图 5

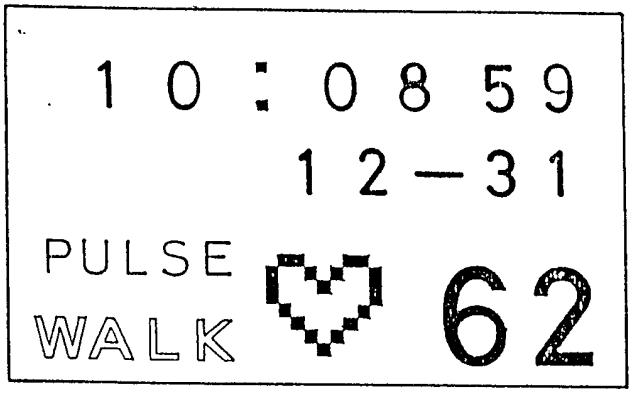


图 6

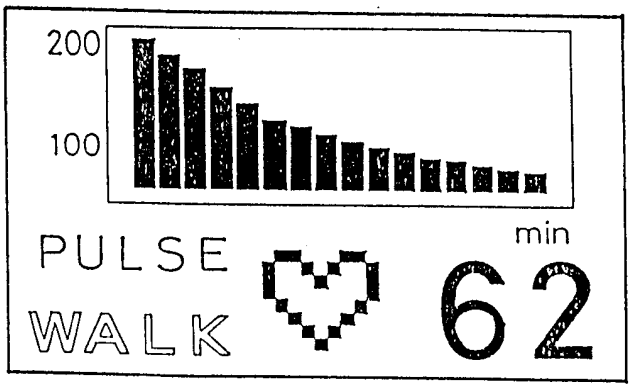


图 7

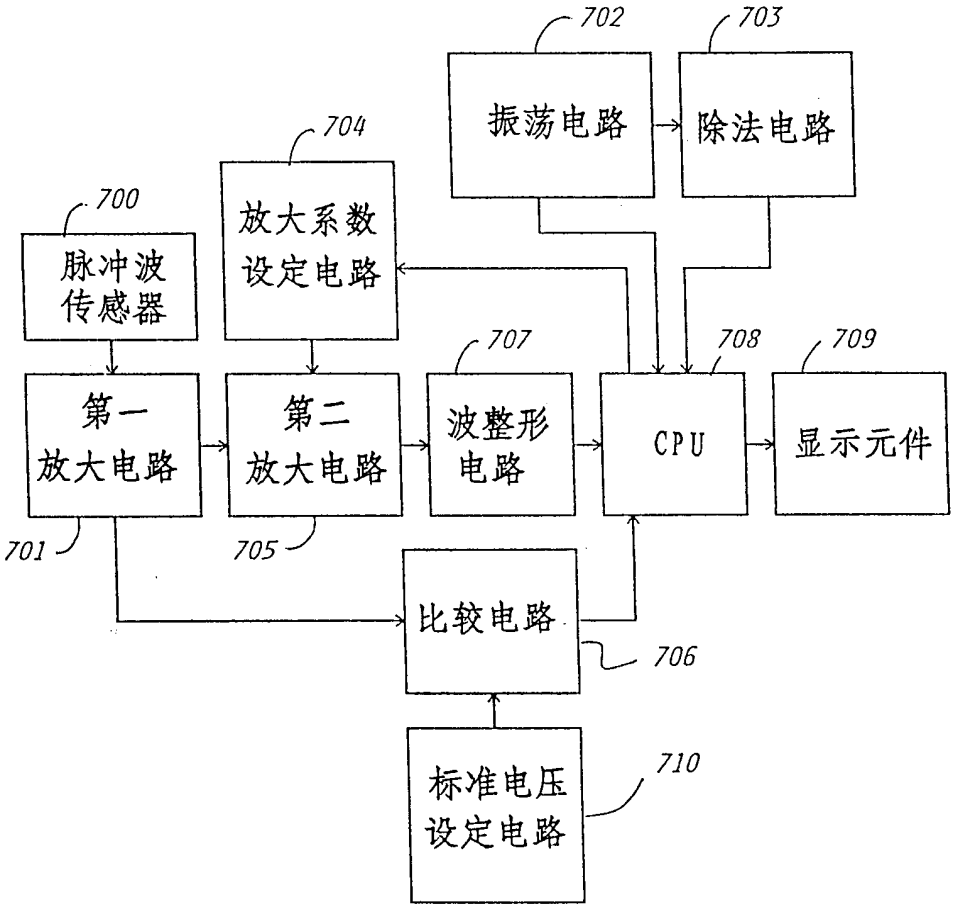
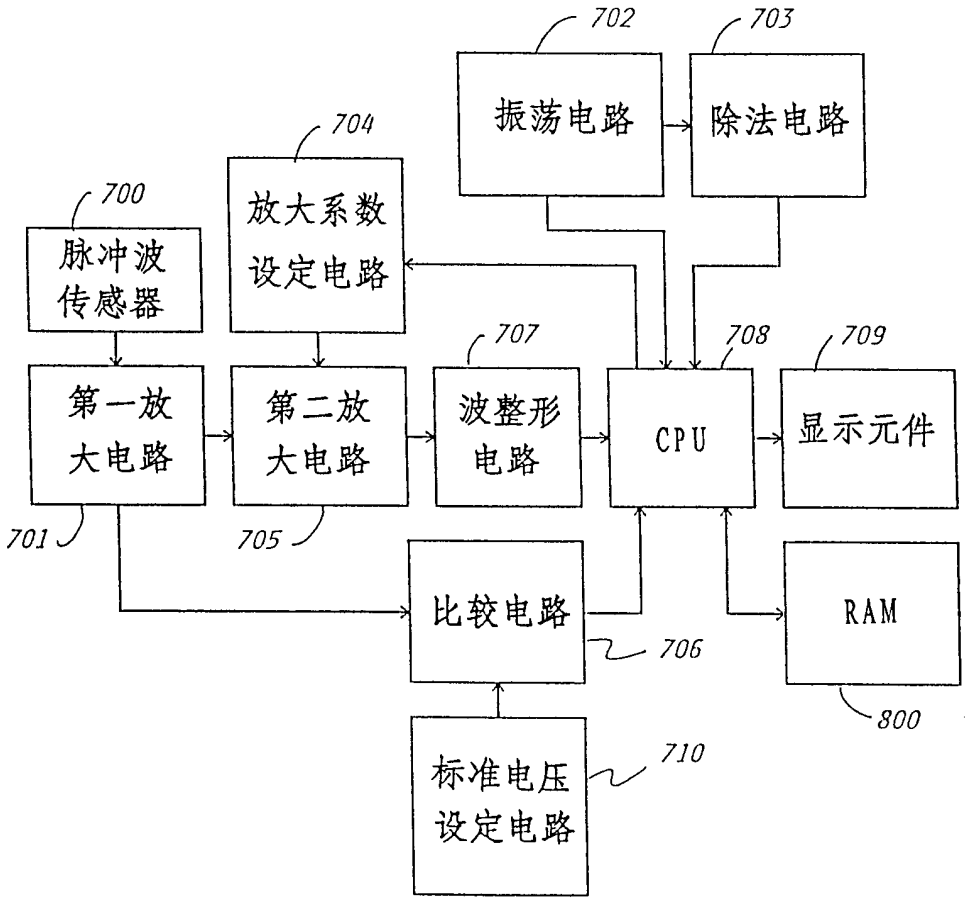

振荡电路
除法电路
放大系数设定电路
脉冲波传感器
第一放大电路
第二放大电路
波整形电路
CPU
显示元件
比较电路
标准电压设定电路
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710

图 8


702
703
振荡电路
除法电路
704
放大系数
设定电路
700
脉冲波
传感器
707
708
709
第一放
大电路
第二放
大电路
波整形
电路
CPU
显示元件
701
705
比较电路
706
RAM
800
标准电压
设定电路
710

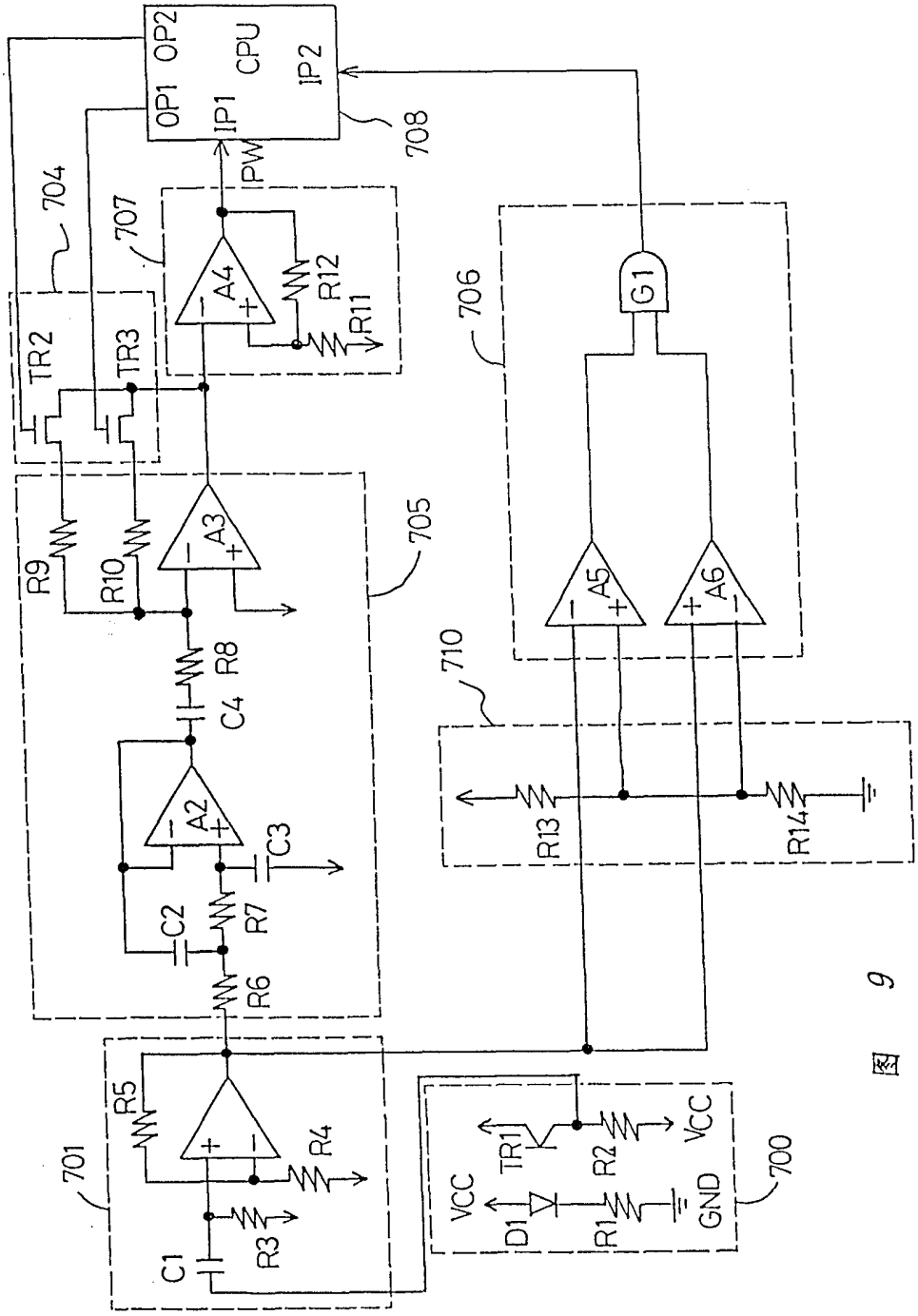

OP2
OP1
CPU
IP2
IP1
IPW
708
704
707
A4
R12
R11
TR2
TR3
706
G1
A5
A6
705
R9
R10
A3
R8
C4
710
A2
C3
C2
R7
R6
R13
R14
R5
R4
R3
C1
701
TR1
R2
VCC
D1
R1
GND
700

图 9

图 10

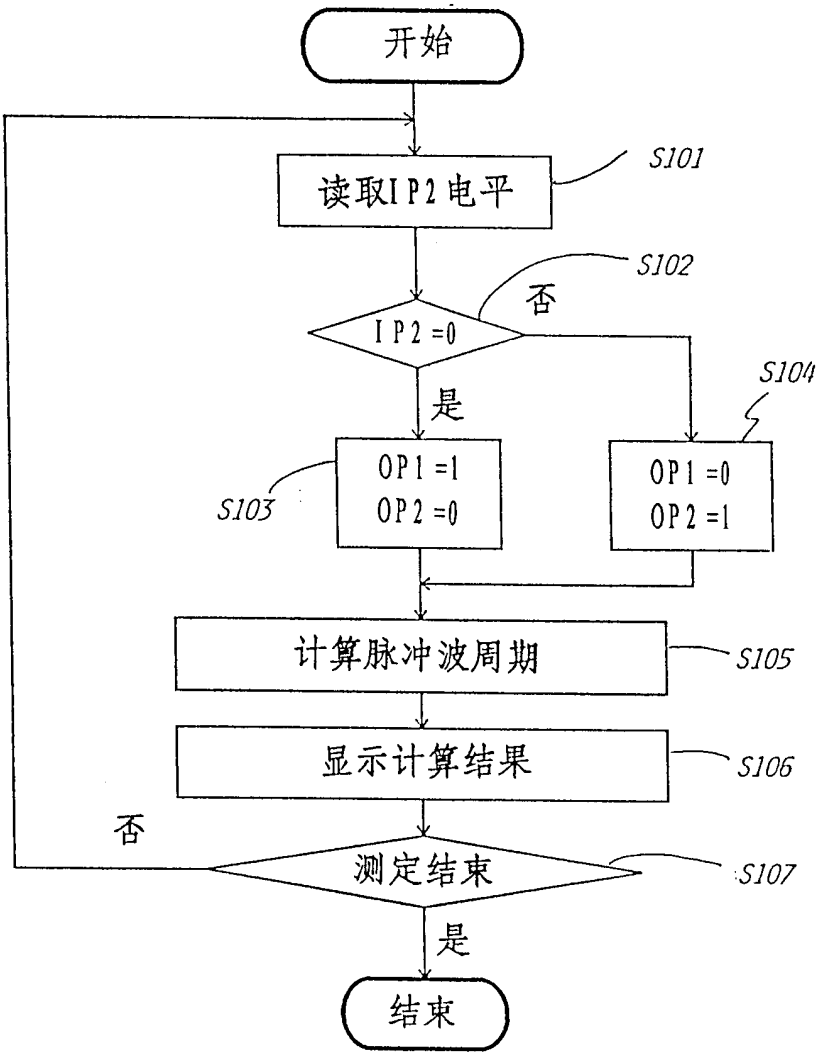

开始
读取IP2电平
S101
S102
否
IP2=0
是
S104
S103
OP1=1
OP2=0
OP1=0
OP2=1
计算脉冲波周期
S105
显示计算结果
S106
否
测定结束
S107
是
结束

图 1 1

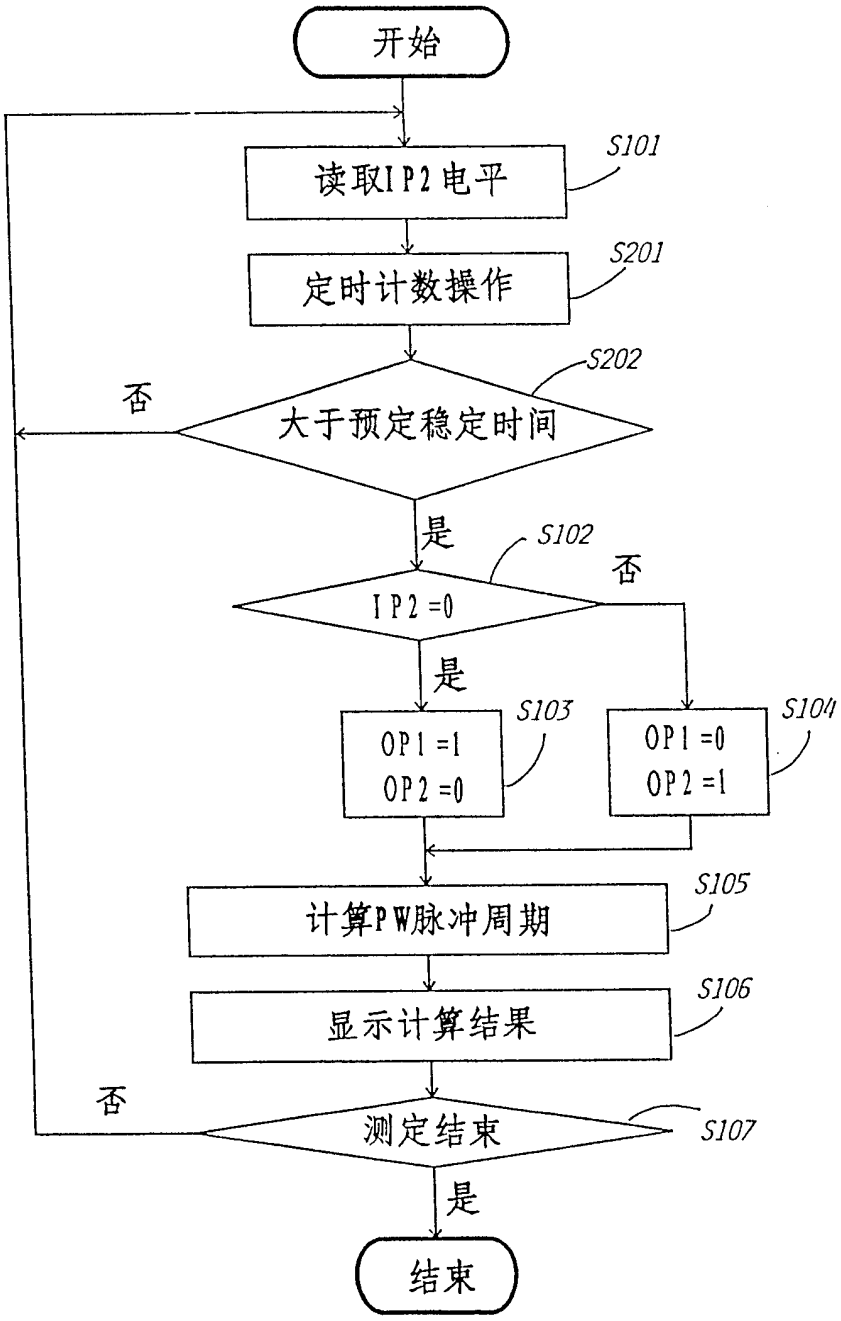

开始
读取IP2电平
S101
定时计数操作
S201
S202
否
大于预定稳定时间
是
S102
否
IP2=0
是
S103
OP1=1
OP2=0
S104
OP1=0
OP2=1
S105
计算PW脉冲周期
S106
显示计算结果
否
测定结束
S107
是
结束

图 12

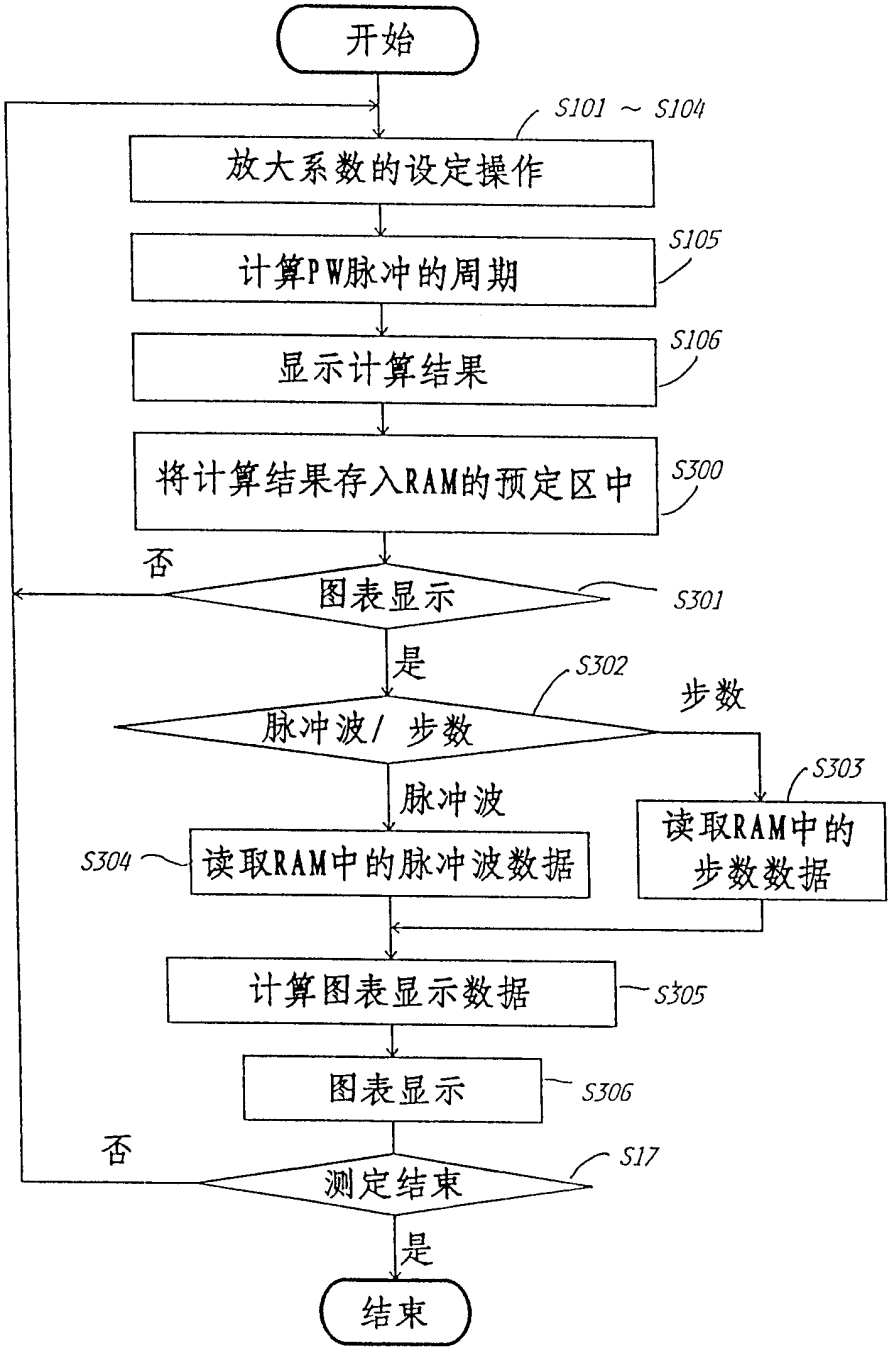
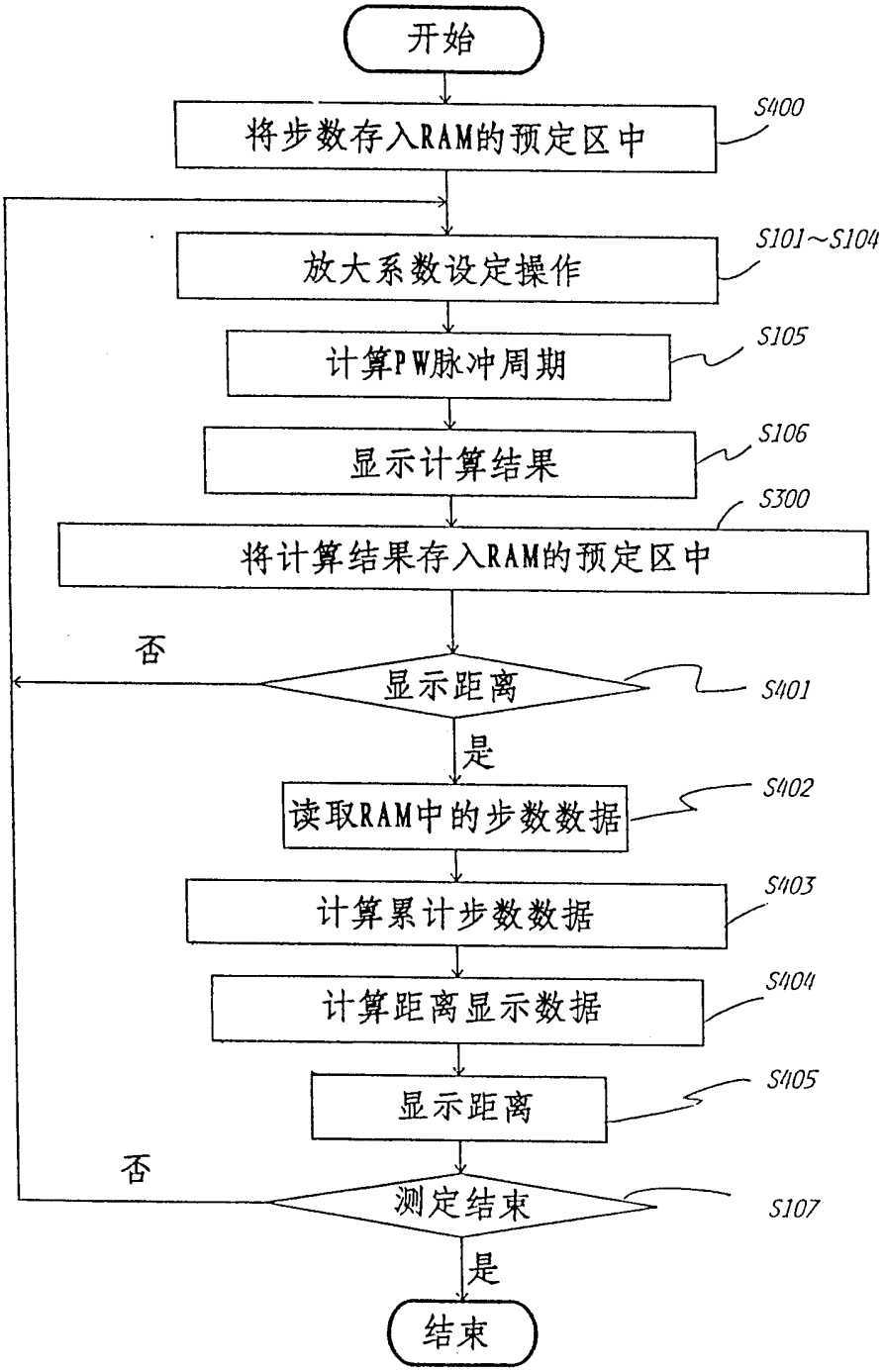

开始
S101 ~ S104
放大系数的设定操作
计算PW脉冲的周期
S105
显示计算结果
S106
将计算结果存入RAM的预定区中
S300
否
图表显示
S301
是
S302
脉冲波/ 步数
步数
S303
脉冲波
读取RAM中的步数数据
S304
读取RAM中的脉冲波数据
计算图表显示数据
S305
图表显示
S306
否
测定结束
S17
是
结束

图 13


开始
将步数存入RAM的预定区中
S400
放大系数设定操作
S101～S104
计算PW脉冲周期
S105
显示计算结果
S106
将计算结果存入RAM的预定区中
S300
否
显示距离
S401
是
读取RAM中的步数数据
S402
计算累计步数数据
S403
计算距离显示数据
S404
显示距离
S405
否
测定结束
S107
是
结束