



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106993999 A

(43)申请公布日 2017.08.01

(21)申请号 201610063809.8

(22)申请日 2016.01.29

(30)优先权数据

105102365 2016.01.26 TW

(71)申请人 旺玖科技股份有限公司

地址 中国台湾台北市南港区南港路三段48
号7楼

(72)发明人 余仁渊 陈憬德 许家彰

(74)专利代理机构 北京华夏博通专利事务所

(普通合伙) 11264

代理人 刘俊

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

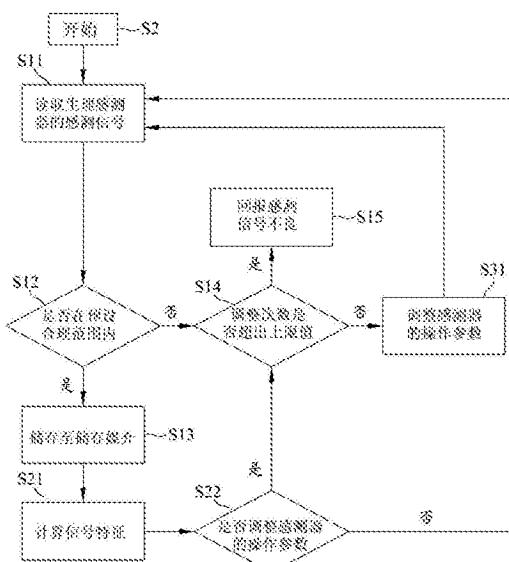
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

生理信号测量处理方法

(57)摘要

本发明是一种生理信号测量处理方法，包括：读取生理感测器的感测信号，计算感测信号的信号特征，调整感测信号的基准偏移量，调整信号强度。因此，本发明能根据信号处理的生理信号特征，自动且动态地调整测量模组设定值，可提升生理信号的测量品质与计算准确度。尤其是，很适合应用于穿戴式装置，并具有整合多重资讯的特性，能让使用者够轻松地获取生理资讯，进而调整生理信号品质供后续生理信号的计算及状态判断，并回报给使用者目前穿戴的状态，还能根据这些状态达到省电功能。



1.一种生理信号测量处理方法,其特征在于,包括:

在启动一生理感测器后,由该生理感测器感测一人体生理信号以产生当作生理信号的至少一感测信号;

读取该至少一感测信号,且该生理感测器具测量功能,并具有可设定的至少一操作参数;

计算该至少一感测信号的一信号特征;以及

依据该信号特征以调整、设定该生理感测器的该至少一操作参数,

其中该至少一操作参数包含一基准偏移量及一信号强度的至少其中之一。

2.根据权利要求1所述的生理信号测量处理方法,其特征在于,该信号特征包含该至少一感测信号的平均值、最大值、最小值、讯噪比的至少其中之一。

3.根据权利要求1所述的生理信号测量处理方法,其特征在于,该基准偏移量的调整是包含读取一环境信号以辅助判断该基准偏移量是否超过一异常临界范围而为异常,并在该基准偏移量为异常时,调整该基准偏移量。

4.根据权利要求1所述的生理信号测量处理方法,其特征在于,该信号强度的调整是包括调高该感测信号的强度或调低对应于该感测信号的杂讯的比例。

5.一种生理信号测量处理方法,其特征在于,包括:

一开始步骤,在启动一生理感测器后,由该生理感测器感测一人体生理信号以产生当作生理信号的至少一感测信号;

一第一步骤,读取该至少一感测信号,且该生理感测器具测量功能,并具有可设定的至少一操作参数;

一第二步骤,判断该感测信号是否在一预设合理范围内;

一第三步骤,如果该感测信号不在该预设合理范围内,则进入一第四步骤,判断一调整次数是否超出一上限值,如果已超出该上限值,则进入一第五步骤,回报感测信号不良的讯息,而如果未超出该上限值,则调整、设定该生理感测器的至少一操作参数,并接着回到该第一步骤;以及

一第六步骤,如果该感测信号是在该预设合理范围内,则将该感测信号储存至一储存媒介,接着计算该至少一感测信号的一信号特征,并判断是否调整该生理感测器的该至少一操作参数,如果须调整该至少一操作参数,则回到该第四步骤,而如果不须调整该至少一操作参数,则回到该第一步骤,

其中该至少一操作参数包含一基准偏移量及一信号强度的至少其中之一。

6.根据权利要求5所述的生理信号测量处理方法,其特征在于,该信号特征包含该至少一感测信号的平均值、最大值、最小值、讯噪比的至少其中之一。

7.根据权利要求5所述的生理信号测量处理方法,其特征在于,该基准偏移量的调整是包含读取一环境信号以辅助判断该基准偏移量是否超过一异常临界范围而为异常,并在该基准偏移量为异常时,调整该基准偏移量。

8.根据权利要求5所述的生理信号测量处理方法,其特征在于,该信号强度的调整是包括调高该感测信号的强度或调低对应于该感测信号的杂讯的比例。

9.根据权利要求5所述的生理信号测量处理方法,其特征在于,该生理感测器的感测信号是在一预设合理范围内,则先储存于一储存媒介以供读取。

10. 根据权利要求9所述的生理信号测量处理方法，其特征在于，该储存媒介为一记忆体的一资料缓冲区。

生理信号测量处理方法

技术领域

[0001] 本发明有关于一种生理信号测量处理方法,尤其是使用者在戴上穿戴式装置而使用生理感测器测量生理信号时,能够主动判断使用者的穿戴状态,并动态调整生理感测器的参数设定,藉以提升生理信号品质以及计算的精确度。

背景技术

[0002] 随着一般民众对于保健、运动日益重视,相关业者也持续开发出许多可用以侦测生理信号的穿戴式装置,其中最常使用的穿戴式装置为测量心率的手表或耳机,不但方便配戴,而且还具有操作容易的优点。

[0003] 然而,使用光学式模块以测量生理信号的传统穿戴式装置,很容易受到测量者肤色、环境光线、以及穿戴妥适度而影响信号品质,造成后续心率计算发生误差。因此,生理测量时需要由装置判断生理信号品质,并适当调整测量模块设定,且回馈使用者测量的效果,以调整穿戴效果。

[0004] 举例而言,现有技术中标题为”Active signal processing personal health signal receivers”的US 9083589,主要是教示一种信号接受器,包含自动增益控制器、解调器以及记号恢复单元,其中可依据接所收到的编码信号的频率及功率变化而主动调节信号接受器并产生输出信号,经解调器接收后重建编码信号,用以近似于原始未编码信号,而记号恢复单元接收重建编码信号后,决定重建编码信号的信号时钟及相位,进而产生无错误的相对应解码信号。该专利的目的在于提升传输信号品质,尤其是利用讯噪比(SNR)来调整增益控制器而提升传输的信号品质,但是并无实际调整生理信号品质的功能。

[0005] 在另一标题为”Portable biometric monitoring devices and methods of operating same”的US 8954135中,包含壳体、生理感测器以及处理电路单元,其中生理感测器及处理电路单元是容置在壳体内,且由生理感测器产生对应于使用者的生理状况的资料,而生理感测器是包含第一光源、光感测器、第一光管,第一光源产生输出光,光感测器侦测散射光,而第一光管是用以导光,此外,处理电路单元是利用散射光的资料计算使用者的心跳。然而,US 8954135只教示生理测量装置的硬体架构及测量流程,并无任何信号品质侦测与调整机制。

[0006] 此外,中国台湾专利M282646揭露一种可携式的生理参数测量显示装置,包括光学感测器、类比/数位转换单元、微处理器、显示单元,其中利用光学感测器侦测使用者的脉波信号,交由类比/数位转换单元对脉波信号进行数位化以产生数位脉波信号,微处理器利用高速运算对数位脉波信号进行演算处理,以获得使用者的心跳参数以及心率变异参数,当作所需的生理参数,最后由显示单元显示。然而,M282646的缺点在于只揭示生理测量装置的硬体架构而无任何改善信号品质的侦测及调整的机制。

[0007] 因此,非常需要一种生理信号测量系统及其操作方法,可根据SNR等特征调整生理信号品质,能提升的效果,包括改善生理信号品质,且回馈使用者信号测量效果,尤其是在生理信号品质不佳或生理信号品质受到使用者生理状况影响(如肤色)时,能够侦测出信号

品质及受影响的程度而调整信号品质,提升生理信号计算的效果,藉以解决上述现有技术的所有问题。

发明内容

[0008] 本发明的主要目的在于提供一种生理信号测量处理方法,可依据生理信号的信号特征而调整生理感测器的至少一操作参数的设定值,藉以提升生理信号的测量品质与计算的准确度,主要是包括:在启动生理感测器后,感测人体生理信号以产生当作生理信号的至少一感测信号,并读取感测信号,而生理感测器具测量功能,并具有可设定的至少一操作参数;计算感测信号的信号特征;以及依据信号特征以调整、设定生理感测器的操作参数。尤其是,操作参数可包含基准偏移量(DC offset)及信号强度的至少其中之一,而信号特征可包含感测信号的平均值、最大值、最小值、讯噪比的至少其中之一。

[0009] 本发明的另一目的在于提供一种生理信号测量处理方法,包含:在启动生理感测器后感测人体生理信号,产生当作生理信号的至少一感测信号,且生理感测器具测量功能,并具有可设定的至少一操作参数;读取感测信号,判断感测信号是否在预设合理范围内;如果不在预设合理范围内,则判断调整次数是否超出上限值,如果已超出上限值,则回报感测信号不良的讯息,而如果未超出上限值,则调整、设定生理感测器的至少一操作参数;以及如果感测信号是在预设合理范围内,则将感测信号储存至储存媒介,比如记忆体的资料缓冲区,接着计算感测信号的信号特征,并判断是否调整生理感测器的操作参数,如果须调整,则调整、设定操作参数,而如果不须调整,则回到继续读取感测信号的步骤。

[0010] 因此,本发明方法的信号处理流程可应用于穿戴装置,并在穿戴装置进行测量时,能根据信号处理的生理信号特征,自动且动态地调整测量模块设定值,进而调整生理信号品质供后续生理信号的计算及状态判断。所以本发明的优点在于提升生理信号处理的准确度,回报给使用者目前穿戴的状态,且根据这些状态达到省电功能。

附图说明

[0011] 图1为显示依据本发明实施例生理信号测量处理方法的流程图。

[0012] 图2及图3显示二不同实例的感测分析结果。

[0013] 图4为显示依据本发明另一实施例生理信号测量处理方法的流程图。

[0014] 其中,附图标记说明如下:

[0015] S1、S10、S20、S30 步骤

[0016] S2、S11、S12、S13、S14、S15、S21、S22、S31 步骤

具体实施方式

[0017] 以下配合图式及附图标记对本发明的实施方式做更详细的说明,使熟悉本领域的技术人员在研读本说明书后能据以实施。

[0018] 参阅图1,本发明实施例生理信号测量处理方法的流程示意图。如图1所示,本发明实施例的生理信号测量处理方法主要包括步骤S1、S10、S20、S30,用以依据生理信号的信号特征而调整生理感测器的至少一操作参数的设定值,进而提升生理信号的测量品质及计算的准确度,因此,非常适合应用于穿戴式装置,比如光学心跳测量(Optical Heart Rate

Measurement, OHRM)。

[0019] 具体而言,本发明实施例的生理信号测量处理方法是由步骤S1开始,接着执行步骤S10,主要是由生理感测器感测人体生理信号以产生当作生理信号的至少一感测信号,并读取生理感测器的感测信号,其中生理感测器具测量功能,尤其是具有可设定的至少一操作参数,比如包含基准偏移量(DC offset)及信号强度的至少其中之一。

[0020] 然后进入步骤S20,计算感测信号的信号特征,其中信号特征可包含感测信号的平均值、最大值、最小值、讯噪比(signal to noise ratio, SNR)的至少其中之一。也可先判断感测信号的数目是否达到预设值,如果未达到预设值,则继续步骤S10以读取感测信号,并在达到预设值时,才进入步骤S20,可避免因感测信号不足而影响后续处理的精确度。

[0021] 进一步而言,可利用高通滤波器(high-pass filter, HPF)在感测信号中撷取出其中的杂讯(Noise)资料,并使用带通滤波器(band-pass filter, BPF)由感测信号中撷取出主要信号(signal)资料,再分别去除杂讯及主要信号的偏移量(offset),进而计算主要信号对杂讯的比值,即SNR。

[0022] 最后,在步骤S30中依据步骤S20所计算的信号特征,适当调整、设定生理感测器的操作参数,以达到提升测量品质及精确度的功效,比如操作参数可包含基准偏移量及/或信号强度,接着回到步骤S10。更加具体而言,基准偏移量的调整可包含先读取环境信号以辅助判断基准偏移量是否超过异常临界范围而为异常,并在基准偏移量为异常时,适度调整基准偏移量。举例来说,当基准偏移量过高时,有可能是因为使用者配戴不正确而造成,此时使用者需要适当调整生理感测器的基准偏移量,以适应实际环境信号的变化。再者,信号强度的调整可包括调高感测信号的强度或调低对应于感测信号的杂讯的比例而达成。

[0023] 要注意的是,上述步骤S30可只调整基准偏移量或信号强度,也可调整基准偏移量及信号强度,其中可先调整基准偏移量或信号强度,亦即基准偏移量或信号强度的不同先后次序皆包含在本发明中。

[0024] 此外,还可在步骤S30中,根据SNR判断感测信号的信号品质,并在信号品质不佳时,提高主要信号的信号强度,同样可达到增加SNR的目的。举例来说,当SNR值小于0时,代表主要信号的能量比杂讯还小,有可能是使用者的穿戴方式不佳而使导致生理感测器无法正确感测人体生理信号,所以当调整操作参数后仍无法提高SNR到大于0时,可回报目前信号不佳的状态给使用者,藉以提醒使用者适当调整穿戴方式。

[0025] 可进一步参考图2及图3,分别显示本发明二示范性实例的感测分析结果,其中图2表示使用者的穿戴效果不佳而具有不完整波形,图3是穿戴方式良好而具有完整波形。

[0026] 以下利用图2及图3详细说明本发明方法所达成的具体功效。图2(a)表示6000笔原始生理感测信号,比如本发明可配置于手表或耳机等穿戴式装置,因而使用者在戴上手表或耳机后,可藉由生理感测器而测量血管中血液的光学变化量(PPG信号),用以判断或计算受测者的生理特征,例如心跳。图2(b)为图2(a)的原始感测信号经过BPF处理后所得的主要信号,而图2(c)为原始感测信号经过HPF处理后的杂讯(Noise)。由于穿戴效果不佳,所以图2(b)的波形不完整,很容易受穿戴者动作及周遭信号影响,其中计算出来的SNR为15.70dB。

[0027] 类似的,在图3的感测分析结果中,图3(a)表示6000笔原始生理感测信号,图3(b)为图3(a)的原始感测信号经过BPF处理后所得的主要信号,而图3(c)为原始感测信号经过HPF处理后的杂讯(Noise)。很明显,因为穿戴效果良好,所以图3(b)具有完整波形,且计算

出的SNR达到35.14dB。亦即，可由SNR读值判断出图3实例的信号确实比图2实例的信号为佳。由上述实例可知，使用本发明生理信号测量处理方法的穿戴式装置可根据SNR比值判断信号品质优劣，进而调整模块参数，以改善生理信号测量及计算结果。

[0028] 请再参考图4，本发明另一实施例生理信号测量处理方法的流程图，类似于图1实施例，不过更进一步达成其他有用的功效，尤其是判断感测信号是否异常并限定调整次数，同时还可提醒使用者必须调整穿戴方式。

[0029] 具体而言，本发明另一实施例的生理信号测量处理方法是包含步骤S2、S11、S12、S13、S14、S15、S21、S22、S31，而要注意的是步骤S2、S11、S21、S31是分别相同于图1实施例的步骤S1、S10、S20、S30，因此不再赘述，以下将只说明步骤S12、S13、S14、S15、S22的技术内容。

[0030] 步骤S12刺在步骤S11后执行，主要在于判断生理感测器的感测信号是否在预设合理范围内，比如感测信号是否过低或过高，而如果感测信号是在预设合理范围内，则进入步骤S13，如果感测信号不在预设合理范围内，则进入步骤S14。

[0031] 在步骤S13中，将感测信号储存至储存媒介，比如记忆体的资料缓冲区，接着执行步骤S21，计算信号特征，然后在步骤S22中，判断是否调整生理感测器的操作参数。如果不须调整生理感测器的操作参数，则回到步骤S11，继续读取生理感测器的感测信号，并重复后续的操作，而如果必须调整生理感测器的操作参数，则进入步骤S14。

[0032] 在步骤S14中，判断整生理感测器的操作参数的调整次数是否超出上限值。如果未超出上限值，则入步骤S31，调整生理感测器的操作参数，并接着回到步骤S11。如果生理感测器的操作参数的已超出上限值，表示使用者的穿戴方式可能不佳，已无法藉调整生理感测器的操作参数而改善信号品质，因而进入步骤S15，将感测信号不良的讯息回报给使用者，其中回报方式的具体作法可包含显示文字、振动、响铃或闪灯，不过本发明的回报方式并非已此为限，而是只要能达到通知使用者的任何方式都应涵盖。

[0033] 综上所述，本发明的主要特点在于当使用者戴上具有生理信号测量处理方法的穿戴式装置而利用生理感测器测量生理信号时，生理感测器能主动判断使用者的穿戴状态，并动态调整生理感测器的参数设定，藉以提升生理信号品质以及计算的精确度。尤其是，可根据感测信号的信号特征改善生理信号品质，并回馈使用者信号测量效果，而且在生理信号品质不佳或生理信号品质受到使用者生理状况影响(如肤色)时，能够侦测出信号品质及受影响的程度而调整信号品质，提升生理信号计算的效果。

[0034] 以上所述仅为用以解释本发明的较佳实施例，并非企图据以对本发明做任何形式上的限制，因此，凡有在相同的发明精神下所作有关本发明的任何修饰或变更，皆仍应包括在本发明意图保护的范畴。

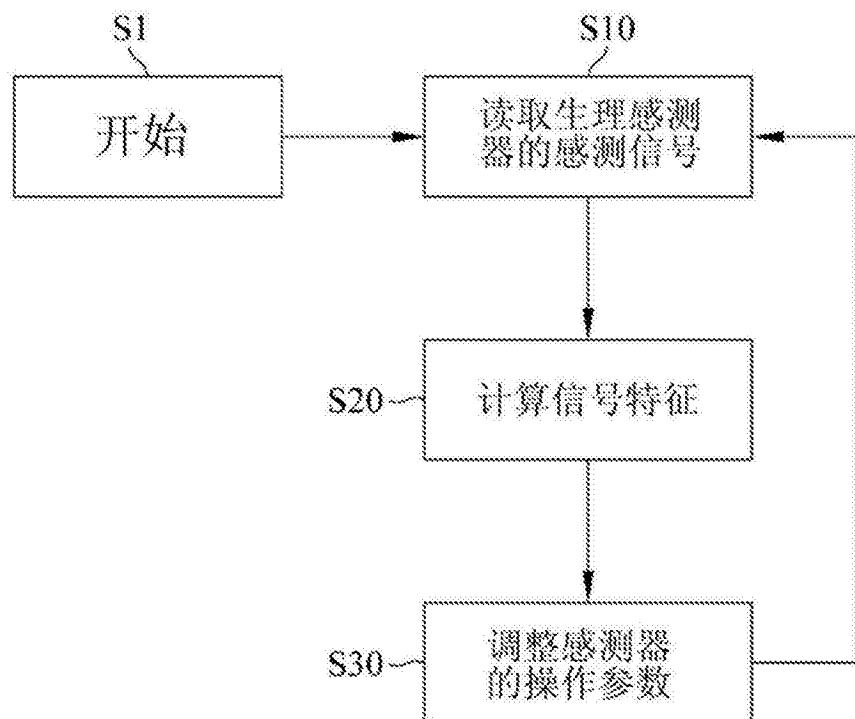


图1

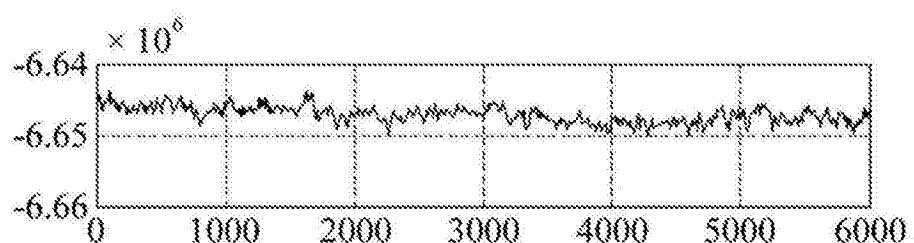


图2(a)

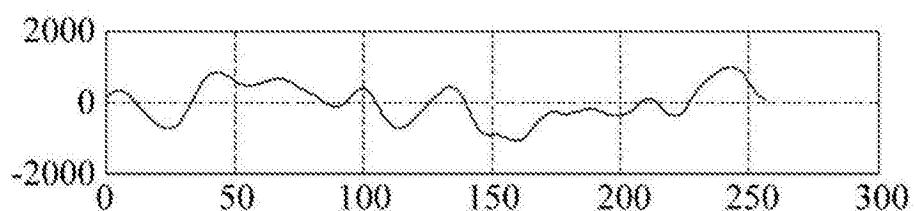


图2(b)

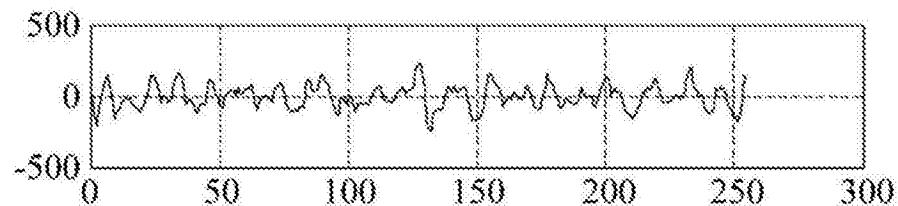


图2(c)

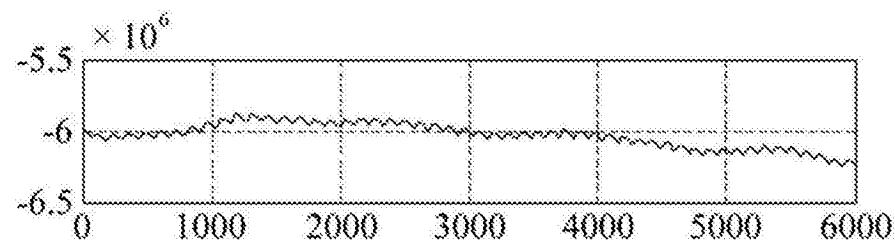


图3(a)

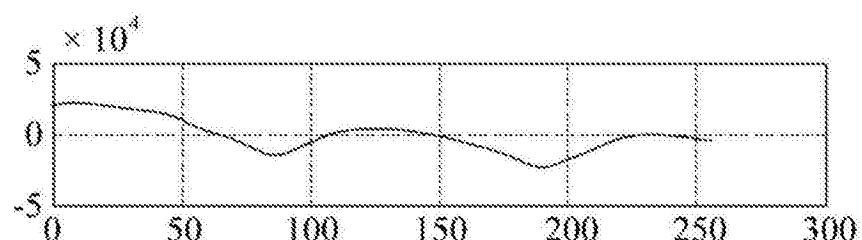


图3(b)

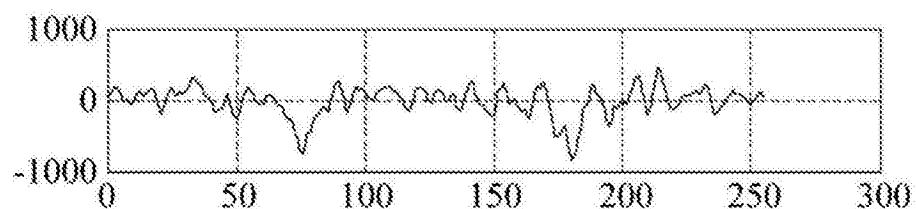


图3(c)

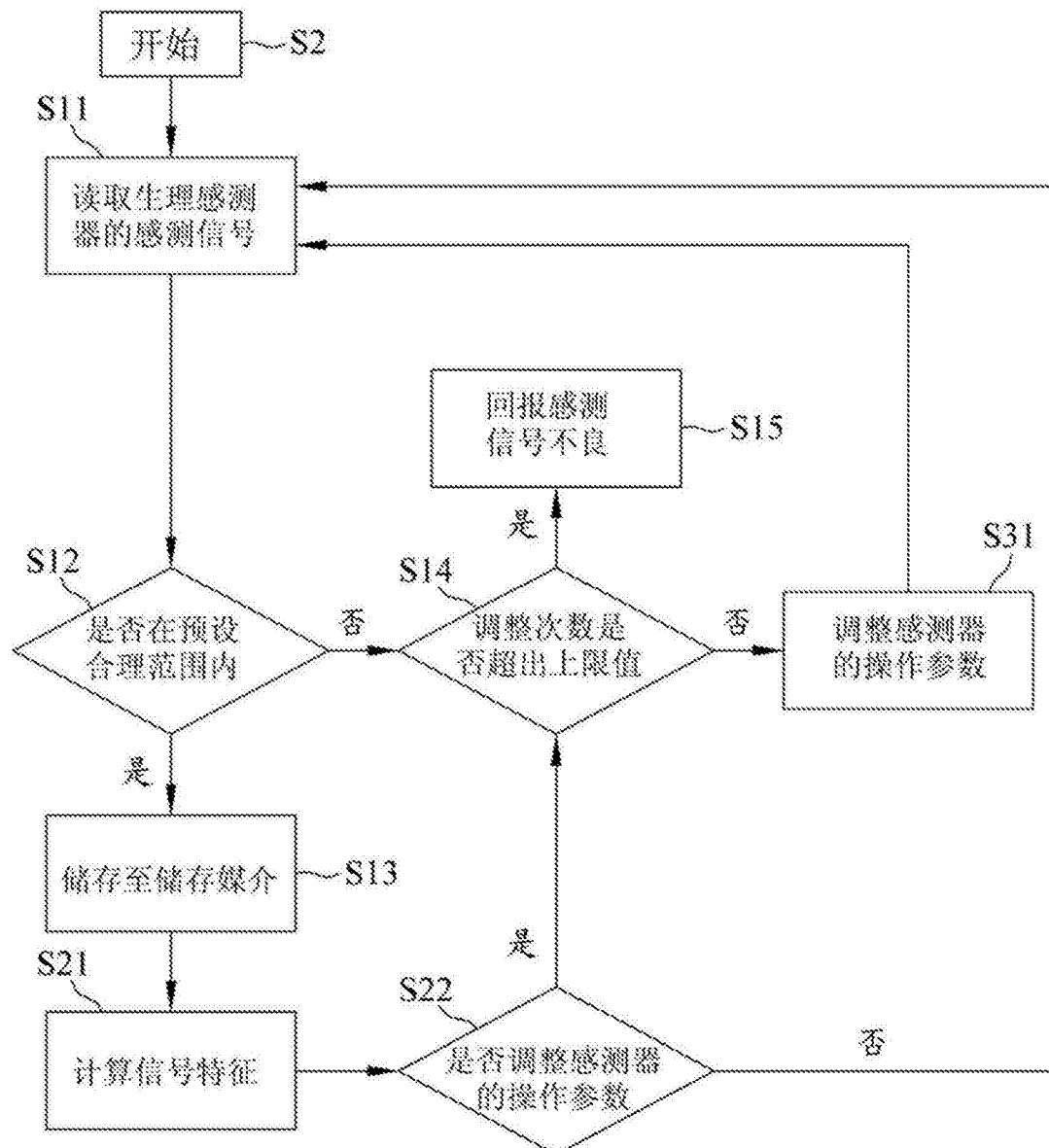


图4