



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107992716 A

(43)申请公布日 2018.05.04

(21)申请号 201710281065.1

(22)申请日 2017.04.26

(30)优先权数据

10-2016-0139407 2016.10.25 KR

(71)申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道水原市

(72)发明人 李宗旭 高秉勋 尹轸铉

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 张川绪 王兆庚

(51)Int.Cl.

G06F 19/00(2018.01)

G06K 9/00(2006.01)

A61B 5/02(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

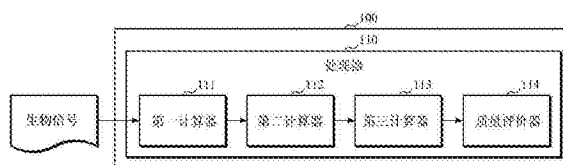
权利要求书4页 说明书13页 附图11页

(54)发明名称

针对生物信号的质量评价设备、参数优化设备及其方法

(57)摘要

提供一种针对生物信号的质量评价设备、参数优化设备及其方法。提供一种生物信号质量评价设备、生物信号质量评价方法、生物信号测量参数优化设备以及生物信号测量参数优化方法。所述生物信号质量评价设备包括：处理器，被配置为：确定生物信号的移动平均值；基于确定的移动平均值与生物信号之间的比较，评价生物信号的质量。



1. 一种生物信号质量评价设备,包括:
处理器,被配置为:
确定生物信号的移动平均值;
基于确定的移动平均值与生物信号之间的比较,评价生物信号的质量。
2. 如权利要求1所述的生物信号质量评价设备,其中,生物信号是光电容积脉搏波信号。
3. 如权利要求1所述的生物信号质量评价设备,其中,移动平均值是指数加权的移动平均值。
4. 如权利要求1所述的生物信号质量评价设备,其中,处理器还被配置为:
将生物信号划分为多个区间;
将确定的移动平均值与生物信号的生物信号样本的各个值进行比较,以确定各个生物信号样本是否满足预定条件;
基于各个生物信号样本是否满足预定条件的确定的结果,在各个区间中,确定满足预定条件的生物信号样本的数量;
基于各个区间中的生物信号样本的确定的数量,来评价生物信号的质量。
5. 如权利要求4所述的生物信号质量评价设备,其中,处理器还被配置为:在各个区间中,确定具有大于确定的移动平均值的值的生物信号样本的数量或具有小于确定的移动平均值的值的生物信号样本的数量。
6. 如权利要求4所述的生物信号质量评价设备,其中,处理器还被配置为:
确定各个区间中的生物信号样本的确定的数量的方差或标准偏差;
使用确定的方差或确定的标准偏差作为生物信号质量指标,来评价生物信号的质量。
7. 如权利要求6所述的生物信号质量评价设备,其中,处理器还被配置为:确定的方差或确定的标准偏差越大,将生物信号的质量评价为越好。
8. 如权利要求1所述的生物信号质量评价设备,还包括:生物信号测量器,被配置为测量生物信号。
9. 如权利要求8所述的生物信号质量评价设备,其中,生物信号测量器包括:
光源,被配置为将光发射到对象上;
光电检测器,被配置为通过检测从对象反射或散射的光来测量生物信号。
10. 如权利要求1所述的生物信号质量评价设备,还包括:数据接收器,被配置为从外部装置接收生物信号的数据。
11. 一种生物信号质量评价方法,包括:
确定生物信号的移动平均值;
基于确定的移动平均值与生物信号之间的比较,评价生物信号的质量。
12. 如权利要求11所述的生物信号质量评价方法,其中,生物信号是光电容积脉搏波信号。
13. 如权利要求11所述的生物信号质量评价方法,其中,移动平均值是指数加权的移动平均值。
14. 如权利要求11所述的生物信号质量评价方法,还包括:
将生物信号划分为多个区间;

将确定的移动平均值与生物信号的生物信号样本的各个值进行比较,以确定各个生物信号样本是否满足预定条件;

基于各个生物信号样本是否满足预定条件的确定的结果,在各个区间中,确定满足预定条件的生物信号样本的数量;

基于各个区间中的生物信号样本的确定的数量,来评价生物信号的质量。

15. 如权利要求14所述的生物信号质量评价方法,其中,在各个区间中确定生物信号样本的数量的步骤包括:在各个区间中,确定具有大于确定的移动平均值的值的生物信号样本的数量或具有小于确定的移动平均值的值的生物信号样本的数量。

16. 如权利要求14所述的生物信号质量评价方法,还包括:确定各个区间中的生物信号样本的确定的数量的方差或标准偏差,

其中,评价生物信号的质量的步骤包括:使用确定的方差或确定的标准偏差作为生物信号质量指标,来评价生物信号的质量。

17. 如权利要求16所述的生物信号质量评价方法,其中,评价生物信号的质量的步骤还包括:确定的方差或确定的标准偏差越大,将生物信号的质量评价为越好。

18. 如权利要求11所述的生物信号质量评价方法,还包括:测量生物信号。

19. 如权利要求18所述的生物信号质量评价方法,还包括:将光发射到对象上,

其中,测量生物信号的步骤包括:通过检测从对象反射或散射的光来测量生物信号。

20. 如权利要求11所述的生物信号质量评价方法,还包括:从外部装置接收生物信号的数据。

21. 一种生物信号测量参数优化设备,包括:

生物信号测量器,被配置为:

将光发射到对象上;

通过检测从对象反射或散射的光来测量生物信号;

处理器,被配置为:

基于测量的生物信号与测量的生物信号的移动平均值之间的比较,来确定生物信号质量指标;

基于确定的生物信号质量指标,来调节生物信号测量参数。

22. 如权利要求21所述的生物信号测量参数优化设备,其中,生物信号测量参数包括发射的光量、生物信号测量器的放大增益和生物信号测量器的抵消电流中的任意一个或任意组合。

23. 如权利要求21所述的生物信号测量参数优化设备,其中,处理器还被配置为:

确定测量的生物信号的移动平均值;

将测量的生物信号划分为多个区间;

将确定的移动平均值与测量的生物信号的生物信号样本的各个值进行比较,以确定各个生物信号样本是否满足预定条件;

基于各个生物信号样本是否满足预定条件的确定的结果,在各个区间中,确定满足预定条件的生物信号样本的数量;

将各个区间中的生物信号样本的确定的数量的方差或标准偏差确定为生物信号质量指标。

24. 如权利要求23所述的生物信号测量参数优化设备,其中,处理器还被配置为:在各个区间中,确定具有大于确定的移动平均值的值的生物信号样本的数量或具有小于确定的移动平均值的值的生物信号样本的数量。

25. 如权利要求21所述的生物信号测量参数优化设备,其中,生物信号是光电容积脉搏波信号。

26. 如权利要求21所述的生物信号测量参数优化设备,其中,移动平均值是指数加权的移动平均值。

27. 如权利要求21所述的生物信号测量参数优化设备,其中,处理器还被配置为:响应于确定的生物信号质量指标小于或等于阈值,调节生物信号测量参数。

28. 如权利要求21所述的生物信号测量参数优化设备,其中,处理器还被配置为:

测量生物信号,其中,测量生物信号的次数被预先确定;

确定测量的生物信号的生物信号质量指标;

响应于生物信号质量指标的平均值小于或等于阈值,调节生物信号测量参数。

29. 一种生物信号测量参数优化方法,包括:

将光发射到对象上;

通过检测从对象反射或散射的光来测量生物信号;

基于测量的生物信号与测量的生物信号的移动平均值之间的比较,来确定生物信号质量指标;

基于确定的生物信号质量指标,来调节生物信号测量参数。

30. 如权利要求29所述的生物信号测量参数优化方法,其中,生物信号测量参数包括发射的光量、生物信号的测量的放大增益和生物信号的测量的抵消电流中的任意一个或任意组合。

31. 如权利要求29所述的生物信号测量参数优化方法,还包括:

确定测量的生物信号的移动平均值;

将测量的生物信号划分为多个区间;

将确定的移动平均值与测量的生物信号的生物信号样本的各个值进行比较,以确定各个生物信号样本是否满足预定条件;

基于各个生物信号样本是否满足预定条件的确定的结果,在各个区间中,确定满足预定条件的生物信号样本的数量;

将各个区间中的生物信号样本的确定的数量的方差或标准偏差确定为生物信号质量指标。

32. 如权利要求31所述的生物信号测量参数优化方法,其中,确定各个区间中的生物信号样本的数量的步骤包括:在各个区间中,确定具有大于确定的移动平均值的值的生物信号样本的数量或具有小于确定的移动平均值的值的生物信号样本的数量。

33. 如权利要求29所述的生物信号测量参数优化方法,其中,调节生物信号测量参数的步骤包括:响应于确定的生物信号质量指标小于或等于阈值,调节生物信号测量参数。

34. 一种生物信号质量评价设备,包括:

处理器,被配置为:

确定生物信号的移动平均值;

在生物信号的各个区间中,确定具有大于确定的移动平均值的值的生物信号样本的数量或具有小于确定的移动平均值的值的生物信号样本的数量;

在各个区间中,确定具有大于确定的移动平均值的值的生物信号样本的确定的数量或具有小于确定的移动平均值的值的生物信号样本的确定的数量的方差或标准偏差;

确定的方差或确定的标准偏差越大,将生物信号的质量评价为越好。

35.如权利要求34所述的生物信号质量评价设备,所述处理器还可被配置为:响应于确定的方差或确定的标准偏差小于或等于阈值,调节用于测量生物信号参数。

针对生物信号的质量评价设备、参数优化设备及其方法

[0001] 本申请要求于2016年10月25日提交到韩国知识产权局的第10-2016-0139407号韩国专利申请的优先权,所述韩国专利申请的公开通过引用全部包含于此。

技术领域

[0002] 与示例实施例一致的设备和方法涉及一种生物信号质量评价设备、生物信号质量评价方法、生物信号测量参数优化设备以及生物信号测量参数优化方法。

背景技术

[0003] 由于快速进入到老龄化社会以及相关的社会问题(诸如,医疗费用增加),医疗保健技术已经吸引了大量注意力。相应地,不仅正在发展可在医院和检验机构中使用的医疗装置,而且正在发展可由个体携带的小型医疗装置(诸如,可穿戴装置)。

[0004] 用户的心率、压力和血压可基于用户的生物信号来测量,采集高质量的生物信号以增加测量结果的准确性。

[0005] 可通过表示信号相对于噪声的强度的信噪比(SNR)来评价信号质量,并且可执行诸如傅里叶变换和后处理的复杂计算来计算SNR。

发明内容

[0006] 提供本发明内容以简化的形式介绍对在下面的具体实施方式中进一步描述的构思的选择。本发明内容不旨在标识所要求保护主题的关键特征或必要特征,也不是意图作为帮助确定所要求保护主题范围而被使用。

[0007] 根据示例实施例的方面,提供一种生物信号质量评价设备,所述生物信号质量评价设备包括:处理器,被配置为:确定生物信号的移动平均值,并基于确定的移动平均值与生物信号之间的比较,评价生物信号的质量。

[0008] 生物信号可以是光电容积脉搏波信号。

[0009] 移动平均值可以是指数加权的移动平均值。

[0010] 处理器还可被配置为:将生物信号划分为多个区间;将确定的移动平均值与生物信号的生物信号样本的各个值进行比较,以确定各个生物信号样本是否满足预定条件;基于各个生物信号样本是否满足预定条件的确定的结果,在各个区间中,确定满足预定条件的生物信号样本的数量;基于各个区间中的生物信号样本的确定的数量,来评价生物信号的质量。

[0011] 处理器还可被配置为:在各个区间中,确定具有大于确定的移动平均值的值的生物信号样本的数量或具有小于确定的移动平均值的值的生物信号样本的数量。

[0012] 处理器还可被配置为:确定各个区间中的生物信号样本的确定的数量的方差或标准偏差;使用确定的方差或确定的标准偏差作为生物信号质量指标,来评价生物信号的质量。

[0013] 处理器还可被配置为:确定的方差或确定的标准偏差越大,将生物信号的质量评

价为越好。

[0014] 生物信号质量评价设备还可包括:生物信号测量器,被配置为测量生物信号。

[0015] 生物信号测量器可包括:光源,被配置为将光发射到对象上;光电检测器,被配置为通过检测从对象反射或散射的光来测量生物信号。

[0016] 生物信号质量评价设备还可包括:数据接收器,被配置为从外部装置接收生物信号的数据。

[0017] 根据示例实施例的方面,提供一种生物信号质量评价方法,所述生物信号质量评价方法包括:确定生物信号的移动平均值;基于确定的移动平均值与生物信号之间的比较,评价生物信号的质量。

[0018] 生物信号可以是光容积脉搏波信号。

[0019] 移动平均值可以是指数加权的移动平均值。

[0020] 生物信号质量评价方法还可包括:将生物信号划分为多个区间;将确定的移动平均值与生物信号的生物信号样本的各个值进行比较,以确定各个生物信号样本是否满足预定条件;基于各个生物信号样本是否满足预定条件的确定的结果,在各个区间中,确定满足预定条件的生物信号样本的数量;基于各个区间中的生物信号样本的确定的数量,来评价生物信号的质量。

[0021] 在各个区间中确定生物信号样本的数量的步骤可包括:在各个区间中,确定具有大于确定的移动平均值的值的生物信号样本的数量或具有小于确定的移动平均值的值的生物信号样本的数量。

[0022] 所述生物信号质量评价方法还可包括:确定各个区间中的生物信号样本的确定的数量的方差或标准偏差,评价生物信号的质量的步骤可包括:使用确定的方差或确定的标准偏差作为生物信号质量指标,来评价生物信号的质量。

[0023] 评价生物信号的质量的步骤还可包括:确定的方差或确定的标准偏差越大,将生物信号的质量评价为越好。

[0024] 所述生物信号质量评价方法还可包括:测量生物信号。

[0025] 所述生物信号质量评价方法还可包括将光发射到对象上,测量生物信号的步骤可包括通过检测从对象反射或散射的光来测量生物信号。

[0026] 所述生物信号质量评价方法还可包括:从外部装置接收生物信号的数据。

[0027] 根据示例实施例的方面,提供一种生物信号测量参数优化设备,所述生物信号测量参数优化设备包括:生物信号测量器,被配置为将光发射到对象上并且通过检测从对象反射或散射的光来测量生物信号。所述生物信号测量参数优化设备还包括:处理器,被配置为:基于测量的生物信号与测量的生物信号的移动平均值之间的比较,确定生物信号质量指标;基于确定的生物信号质量指标,来调节生物信号测量参数。

[0028] 生物信号测量参数可包括发射的光量、放大增益和抵消电流中的任意一个或任意组合。

[0029] 处理器还可被配置为:确定测量的生物信号的移动平均值;将测量的生物信号划分为多个区间;将确定的移动平均值与测量的生物信号的生物信号样本的各个值进行比较,以确定各个生物信号样本是否满足预定条件;基于各个生物信号样本是否满足预定条件的确定的结果,在各个区间中,确定满足预定条件的生物信号样本的数量;将各个区间中

的生物信号样本的确定的数量的方差或标准偏差确定为生物信号质量指标。

[0030] 处理器还可被配置为：在各个区间中，确定具有大于确定的移动平均值的值的生物信号样本的数量或具有小于确定的移动平均值的值的生物信号样本的数量。

[0031] 生物信号可以是光电容积脉搏波信号。

[0032] 移动平均值可以是指数加权的移动平均值。

[0033] 处理器还可被配置为：响应于确定的生物信号质量指标小于或等于阈值，调节生物信号测量参数。

[0034] 处理器还可被配置为：测量生物信号，其中，测量生物信号的次数被预先确定；确定测量的生物信号的质量指标；响应于生物信号质量指标的平均值小于或等于阈值，调节生物信号测量参数。

[0035] 根据示例实施例的方面，提供一种生物信号测量参数优化方法，所述生物信号测量参数优化方法包括：将光发射到对象上；通过检测从对象反射或散射的光来测量生物信号；基于测量的生物信号与测量的生物信号的移动平均值之间的比较，来确定生物信号质量指标；基于确定的生物信号质量指标，来调节生物信号测量参数。

[0036] 生物信号测量参数可包括发射的光量、放大增益和抵消电流中的任意一个或任意组合。

[0037] 所述生物信号测量参数优化方法还可包括：确定测量的生物信号的移动平均值；将测量的生物信号划分为多个区间；将确定的移动平均值与测量的生物信号的质量指标进行比较，以确定各个生物信号样本是否满足预定条件；基于各个生物信号样本是否满足预定条件的确定的结果，在各个区间中，确定满足预定条件的生物信号样本的数量；将各个区间中的生物信号样本的确定的数量的方差或标准偏差确定为生物信号质量指标。

[0038] 确定各个区间中的生物信号样本的数量的步骤可包括：在各个区间中，确定具有大于确定的移动平均值的值的生物信号样本的数量或具有小于确定的移动平均值的值的生物信号样本的数量。

[0039] 调节生物信号测量参数的步骤可包括：响应于确定的生物信号质量指标小于或等于阈值，调节生物信号测量参数。

[0040] 根据示例实施例的方面，提供一种设备，所述设备包括：处理器，被配置为：确定生物信号的移动平均值；在生物信号的各个区间中，确定生物信号的具有大于确定的移动平均值的值的生物信号样本的数量或具有小于确定的移动平均值的值的生物信号样本的数量。所述处理器还被配置为：在各个区间中，确定具有大于确定的移动平均值的值的生物信号样本的确定的数量或具有小于确定的移动平均值的值的生物信号样本的数量的方差或标准偏差；确定的方差或确定的标准偏差越大，将生物信号的质量评价为越好。

[0041] 所述处理器还可被配置为：响应于确定的方差或确定的标准偏差小于或等于阈值，调节用于测量生物信号的设备参数。

附图说明

[0042] 通过参照附图描述示例实施例，上述和/或其他方面将更加清楚，其中：

[0043] 图1是示出根据示例实施例的生物信号质量评价设备的框图。

- [0044] 图2是用于描述根据示例实施例的计算生物信号质量指标的方法的曲线图。
- [0045] 图3是示出根据示例实施例的针对低质量生物信号计算的生物信号质量指标的示意图。
- [0046] 图4是示出根据示例实施例的针对高质量生物信号计算的生物信号质量指标的示意图。
- [0047] 图5是示出根据另一示例实施例的生物信号质量评价设备的框图。
- [0048] 图6是示出根据另一示例实施例的生物信号质量评价设备的框图。
- [0049] 图7是示出根据另一示例实施例的生物信号质量评价设备的框图。
- [0050] 图8是示出根据示例实施例的生物信号质量评价方法的流程图。
- [0051] 图9是示出图8的生物信号质量评价方法的操作的流程图。
- [0052] 图10是示出根据另一示例实施例的生物信号质量评价方法的流程图。
- [0053] 图11是示出根据另一示例实施例的生物信号质量评价方法的流程图。
- [0054] 图12是示出根据示例实施例的生物信号测量参数优化设备的框图。
- [0055] 图13是示出图12的处理器框图。
- [0056] 图14是示出根据另一示例实施例的生物信号测量参数优化设备的框图。
- [0057] 图15是示出根据示例实施例的生物信号测量参数优化方法的流程图。
- [0058] 图16是示出图15的生物信号测量参数优化方法的操作的流程图。
- [0059] 图17是根据另一示例实施例的生物信号测量参数优化方法的流程图。
- [0060] 贯穿附图和具体实施方式,除非另外描述,否则相同的附图参考标号将被理解为表示相同的元件、特征和结构。为了清楚、说明和方便,可能夸大这些元件的相对大小和描绘。

具体实施方式

[0061] 提供下面具体的描述,以帮助读者获得对这里描述的方法、设备和/或系统的全面的理解。然而,这里描述的系统、设备和/或方法的各种改变、修改和等同物将启发本领域的普通技术人员。在下面的描述中,当这里包含的公知的功能和配置的详细描述可能具有不必要的细节而模糊主题时,它将被省略。

[0062] 在一些可选的实施方式中,记载在块中的功能/步骤可不按流程图中记载的顺序发生。例如,连续示出的两个块可实际上被大体上同时执行,或根据涉及的功能/步骤,该两个块有时可以以相反的顺序被执行。

[0063] 下面描述的术语通过考虑示例实施例中的功能而被选择,并且可根据,例如,用户或操作者的意图或习惯改变含义。因此,在示例实施例中,当术语被定义时,术语的含义可基于定义来解释,否则,可基于本领域技术人员所了解的含义来解释。

[0064] 除非上下文另外清楚地指示,否则如这里所使用的单数形式也意图包括复数形式。还将理解,当在本说明书中使用术语“包括”和/或“包含”时,说明存在叙述的特征、数量、步骤、操作、元件、组件或它们的组合,但不排除存在或添加一个或多个其他特征、数量、步骤、操作、元件、组件或它们的组合。

[0065] 还将理解,根据下面描述中的元件或组件各自的主要功能来区别它们。换言之,两个或更多个元件可被制成一个元件,或者一个元件可根据细分的功能被分成两个或更多个

元件。此外,下面描述中的各个元件可执行另一元件的部分或全部功能以及它的主要功能,并且各个元件的主要功能中的一些可被其他元件唯一地执行。可以以硬件组件、软件组件和/或它们的组合的形式来实现各个元件。

[0066] 图1是示出根据示例实施例的生物信号质量评价设备100的框图。生物信号质量评价设备100可以是可通过有效计算来实时评价从用户测量的生物信号的质量的设备。生物信号质量评价设备100可以以软件模块的形式来实现,或者以硬件芯片的形式被制造,并可被安装在电子装置中。在这种情况下,电子装置可包括移动电话、智能电话、平板电脑、笔记本电脑、个人数字助理(PDA)、便携式多媒体播放器(PMP)、导航系统、MP3播放器、数码相机、可穿戴装置等,可穿戴装置可包括手表型、腕带型、戒指型、腰带型、项链型、脚踝带型、大腿带型、前臂带型等。然而,电子装置不限于上述示例,可穿戴装置也不限于上述示例。

[0067] 参照图1,生物信号质量评价设备100包括基于生物信号的移动平均值(moving average)来评价生物信号的质量的处理器110。处理器110可包括第一计算器111、第二计算器112、第三计算器113和质量评价器114。

[0068] 第一计算器111可计算生物信号的移动平均值。在这种情况下,生物信号可包括预定数量的样本(以下,被称为“生物信号样本”),可将生物信号的周期考虑为生物信号质量指标计算或生物信号质量评价的基本单位,来预先设置在生物信号中包括的生物信号样本的数量。

[0069] 根据示例实施例,生物信号可以是光电容积脉搏波(PPG:photoplethysmography)信号,移动平均值可以是指数加权的移动平均值。然而,这是示例实施例,而本公开不限于此。

[0070] 根据示例实施例,第一计算器111可使用等式1来计算生物信号的移动平均值。

$$m[t] = m[t-1] \times \alpha + s[t] \times (1-\alpha) \quad (1)$$

[0072] 这里,t表示时间,m[t]表示在时间t的移动平均值,s[t]表示在时间t测量的生物信号样本的值, α 表示权重。可根据系统的使用和性能将 α 设置为各种值,并且可通过调节 α 来确定将更大权重应用于紧接着之前的移动平均值还是新的生物信号。

[0073] 第二计算器112可将生物信号划分为多个区间。根据示例实施例,第二计算器112可将生物信号划分成在每个区间中包括预定数量的生物信号样本的多个区间。例如,在假设生物信号包括一百个生物信号样本的情况下,第二计算器112可将生物信号划分成5个区间,其中,每个区间包括二十个生物信号样本。在这种情况下,可根据系统的性能或使用来不同地设置包括在每个区间中的生物信号样本的数量。

[0074] 第二计算器112可将计算的移动平均值与生物信号进行比较,确定这个比较是否满足预定条件,并计算各个区间中满足预定条件的生物信号样本的数量。在这种情况下,预定条件可包括样本值的大小大于移动平均值或样本值的大小小于移动平均值。例如,第二计算器112可计算各个区间中具有大于移动平均值的样本值的生物信号样本的数量或各个区间中具有小于移动平均值的样本值的生物信号样本的数量。

[0075] 第三计算器113可计算各个区间中满足预定条件的生物信号样本的数量的方差或标准偏差。

[0076] 质量评价器114可使用计算的方差或标准偏差作为生物信号质量指标来评价生物信号的质量。根据示例实施例,质量评价器114可使用考虑生物信号质量指标与信噪比

(SNR) 之间的关系而预定义的准则,来评价生物信号的质量。例如,质量评价器114可将生物信号的质量分类为“高”、“中”或“低”。质量评价器114可在第三计算器113所计算的方差或标准偏差大于或等于第一阈值时将生物信号的质量评价为高,在计算的方差或标准偏差小于第一阈值并大于或等于第二阈值时将质量评价为中,并且在计算的偏差或标准偏差小于第二阈值时将质量评价为低。在这种情况下,第一阈值和第二阈值可考虑SNR与生物信号质量指标之间的关系而被提前设置。

[0077] 也就是说,计算的方差或标准偏差更越大,质量评价器114可将生物信号的质量评价为越好。

[0078] 图2是用于描述根据示例实施例的计算生物信号质量指标的方法的曲线图。在图2中,曲线图的横轴表示样本索引,曲线图的纵轴表示标准化的样本值或幅度。生物信号210包括两百一十个生物信号样本,两百一十个生物信号样本可以是生物信号质量指标计算或生物信号质量评价的基本单位。

[0079] 参照图1和图2,第一计算器111计算生物信号210的移动平均值220。例如,第一计算器111可使用等式1来计算移动平均值220。

[0080] 第二计算器112根据设置将生物信号210划分成14个区间221,使得每个区间包括15个生物信号样本,并计算各个区间中具有大于移动平均值220的值的生物信号样本的数量。在示出的示例中,在第一区间有七个生物信号样本,在第二区间有九个生物信号样本,在第三区间有十一个生物信号样本,在第四区间有十二个生物信号样本,在第五区间有十二个生物信号样本,在第六区间有十三个生物信号样本,在第七区间有十三个生物信号样本,在第八区间有十个生物信号样本,在第九区间有零个生物信号样本,在第十区间有两个生物信号样本,在第十一区间有十个生物信号样本,在第十二区间有九个生物信号样本,在第十三区间有八个生物信号样本,在第十四区间有十个生物信号样本。

[0081] 第三计算器113可计算关于各个区间中具有大于移动平均值220的值的生物信号样本的数量的方差。在示出的示例中,第三计算器113可获得14.77作为各个区间中具有大于移动平均值220的值的生物信号样本的数量的方差,各个区间的计算的数量的方差是7(第一区间)、9(第二区间)、11(第三区间)、12(第四区间)、12(第五区间)、13(第六区间)、13(第七区间)、10(第八区间)、0(第九区间)、2(第十区间)、10(第十一区间)、9(第十二区间)、8(第十三区间)和10(第十四区间)。

[0082] 质量评价器114可使用由第三计算器113计算的方差值14.77作为生物信号质量指标,来评价生物信号210的质量。此时,质量评价器114可使用考虑生物信号质量指标(方差值14.77)与SNR之间的关系而预定义的准则,来评价生物信号210的质量。

[0083] 图3和图4是用于描述根据示例实施例的SNR与生物信号质量指标之间的关系的曲线图。图3是示出根据示例实施例的针对低质量生物信号计算的生物信号质量指标的示图,图4是示出根据示例实施例的针对高质量生物信号计算的生物信号质量指标的示图。

[0084] 图3和图4示出生物信号包括二百五十个生物信号样本并且每个区间包括十个生物信号样本的情况。也就是说,生物信号被划分成二十五个区间,每个区间包括十个生物信号样本。

[0085] 参照图3,曲线图310示出具有1dB的SNR和从生物信号311计算的移动平均值312的生物信号311。曲线图320示出计算生物信号311的各个区间中具有大于移动平均值312的值

号测量设备620可通过驱动光源将光发射到对象上并且接收从对象反射或散射的光,来测量生物信号。

[0102] 用于有线/无线通信的通信接口可被安装在生物信号测量设备620中,生物信号测量设备620可通过通信接口将生物信号数据发送到生物信号质量评价设备600。

[0103] 生物信号测量设备620可以是可被穿戴在用户身体上的可穿戴装置,但是这是一个示例实施例,生物信号测量设备620不限于此。也就是说,生物信号测量设备620的类型可不根据设备的尺寸或可携带性而被具体地限制。例如,生物信号测量设备620可以是在医疗机构中被安装为固定的类型并测量用户的生物信号的设备。

[0104] 图7是示出根据另一示例实施例的生物信号质量评价设备700的框图。

[0105] 参照图7,生物信号质量评价设备700包括输入接口710、存储器720、通信接口730、输出接口740和处理器110。这里,处理器110与上面参照图1所描述的处理器110相同,因此将省略其详细描述。

[0106] 输入接口710可从用户接收各种操作信号。根据示例实施例,输入接口710可包括键盘、圆顶开关(dome switch)、触摸板(电阻/电容)、滚轮、轻摇开关和硬件按钮等。当触摸板形成具有显示器的交互层结构时,它可被称为触摸屏。

[0107] 存储器720可存储用于生物信号质量评价设备700的操作的程序或指令,并可存储输入/输出数据。此外,存储器720可存储生物信号的移动平均值数据和关于各个区间中具有大于移动平均值的生物信号样本的计算的数量的数据。

[0108] 存储器720可包括闪存、硬盘、微型多媒体卡、卡型存储器(例如,SD或XD存储器)、随机存取存储器(RAM)、静态随机存取存储器(SRAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、可编程只读存储器(PROM)、磁存储器、磁盘和光盘等。此外,生物信号质量评价设备700可操作外部存储介质,诸如,在互联网上执行存储器720的存储功能的网络存储器。

[0109] 通信接口730可执行与外部装置的通信。例如,通信接口730可将通过输入接口710从用户输入的数据或处理器110的生物信号质量评价数据发送到外部装置,或可从外部装置接收对生物信号质量评价有用的各种数据。

[0110] 这种情况下,外部装置可以是使用测量的皮肤频谱数据的医疗装置、用于输出结果的打印机或显示血管图案识别结果信息或皮肤频谱信息的显示器装置。此外,外部装置可以是数字电视、台式电脑、移动电话、智能电话、平板电脑、笔记本电脑、PDA、PMP、导航系统、MP3播放器、数码相机、可穿戴装置等,但不限于此。

[0111] 通信接口730可使用蓝牙通信、蓝牙低功耗(BLE)通信、近场通信(NFC)、无线局域网(WLAN)通信、ZigBee通信、红外数据协会(1rDA)通信、Wi-Fi直接(WFD)通信、超宽带(UWB)通信、Ant+通信、Wi-Fi通信、射频识别(RFID)通信、3G通信、4G通信和5G通信等,与外部装置进行通信。然而,为了示例的目的而提供上面的描述,通信的类型不限于此。

[0112] 输出接口740可输出生物信号质量评价结果等。根据示例实施例,输出接口740可以以听觉、视觉和触觉的方式中的任意一个或任意组合,来输出生物信号质量评价结果等。例如,输出接口740可使用声音、文本和振动等,来输出生物信号质量评价结果等。为此,输出接口740可包括显示器、扬声器和振动器。

[0113] 图8是示出根据示例实施例的生物信号质量评价方法的流程图。

[0114] 参照图1和图8,如在操作810中所描述,生物信号质量评价设备100计算生物信号的移动平均值。在这种情况下,生物信号可包括预定数量的生物信号样本,可将生物信号的周期考虑为生物信号质量指标计算或生物信号质量评价的基本单位,来预先设置在生物信号中包括的生物信号样本的数量。例如,生物信号质量评价设备100可使用等式1来计算生物信号的移动平均值。

[0115] 如在操作820中所描述,生物信号质量评价设备100将计算的移动平均值与生物信号进行比较,以基于比较的结果来评价生物信号的质量。

[0116] 下文,将参照图9对生物信号质量评价方法的操作820进行详细地描述。

[0117] 图9是示出根据示例实施例的生物信号质量评价方法的操作820的流程图。

[0118] 参照图1和图9,如在操作910中所描述,生物信号质量评价设备100将生物信号划分成多个区间。例如,生物信号质量评价设备100可将生物信号划分成在每个区间包括预定数量的生物信号样本的多个区间。在这种情况下,可根据系统的性能或使用,来不同地设置包括在每个区间中的生物信号样本的数量。

[0119] 生物信号质量评价设备100如在操作920中所描述地将计算的移动平均值与生物信号进行比较,以确定这个比较是否满足预定条件,并如在操作930中所描述地计算各个区间中满足预定条件的生物信号样本的数量。例如,生物信号质量评价设备100可计算各个区间中具有大于移动平均值的值的生物信号样本的数量,或各个区间中具有小于移动平均值的值的生物信号样本的数量。

[0120] 如在操作940中所描述,生物信号质量评价设备100计算各个区间中满足预定条件的生物信号样本的数量的方差或标准偏差。

[0121] 如在操作950中所描述,生物信号质量评价设备100使用计算的方差或标准偏差作为生物信号质量指标来评价生物信号的质量。根据示例实施例,生物信号质量评价设备100可使用考虑生物信号质量指标与SNR之间的关系而预定义的准则,来评价生物信号的质量。例如,生物信号质量评价设备100可将生物信号的质量分类为“高”、“中”或“低”。详细地说,生物信号质量评价设备100可在计算的方差或标准偏差大于或等于第一阈值时将生物信号的质量评价为高,在计算的方差或标准偏差小于第一阈值并大于或等于第二阈值时将质量评价为中,并在计算的偏差或标准偏差小于第二阈值时将质量评价为低。在这种情况下,可考虑SNR与生物信号质量指标之间的关系来预先设置第一阈值和第二阈值。也就是说,在计算的方差或标准偏差越大,生物信号质量评价设备100可将生物信号的质量评价为越好。

[0122] 图10是示出根据另一示例实施例的生物信号质量评价方法的流程图。

[0123] 参照图5和图10,生物信号质量评价设备500可如在操作802中所描述地将光发射到对象上,并如在操作804中所描述地检测从对象反射或散射的光以测量生物信号。

[0124] 如在操作810中所描述,生物信号质量评价设备500计算测量的生物信号的移动平均值。例如,生物信号质量评价设备500可使用等式1来计算生物信号的移动平均值。

[0125] 如在操作820中所描述,生物信号质量评价设备500将计算的移动平均值与生物信号进行比较,以评价生物信号的质量。

[0126] 图11是示出根据另一示例实施例的生物信号质量评价方法的流程图。

[0127] 参照图6和图11,如在操作806中所描述,生物信号质量评价设备600可使用通信技术从生物信号测量设备接收生物信号数据。在这种情况下,通信技术可包括(但不限于)蓝

牙通信、BLE通信、NFC、WLAN通信、ZigBee通信、IrDA通信、WFD通信、UWB通信、Ant+通信、Wi-Fi通信、RFID通信、3G通信、4G通信和5G通信等。

[0128] 响应于根据用户输入产生的控制信号或从生物信号质量评价设备600接收的控制信号,生物信号测量设备可通过驱动光源将光发射到对象上并接收从对象反射或散射的光,来测量生物信号。生物信号测量设备可以是可穿戴在用户身体上的可穿戴装置,但是这是一个示例实施例,生物信号测量设备不限于此。

[0129] 如在操作810中所描述,生物信号质量评价设备600计算测量的生物信号的移动平均值。例如,生物信号质量评价设备600可使用等式1来计算生物信号的移动平均值。

[0130] 如在操作820中所描述,生物信号质量评价设备600将计算的移动平均值与生物信号进行比较,以评价生物信号的质量。

[0131] 图12是示出根据示例实施例的生物信号测量参数优化设备1200的框图。

[0132] 生物信号测量参数优化设备1200可以是这样的设备,该设备通过有效计算而实时评价从用户测量的生物信号的质量,并根据评价的结果调节生物信号测量参数使得高质量的生物信号可被获得。生物信号测量参数优化设备1200可以以软件模块的形式来实现,或以硬件芯片的形式被制造,并可被安装在电子装置中。在这种情况下,电子装置可包括移动电话、智能电话、平板电脑、笔记本电脑、PDA、PMP、导航系统、MP3播放器、数码相机、可穿戴装置等,可穿戴装置可包括手表型、腕带型、戒指型、腰带型、项链型、脚踝带型、大腿带型、前臂带型等。然而,电子装置不限于上述示例,可穿戴装置也不限于上述示例。

[0133] 参照图12,生物信号测量参数优化设备1200包括生物信号测量器1210和处理器1220。

[0134] 生物信号测量器1210可测量对象的生物信号。为此,生物信号测量器1210包括光源1211和光电检测器1212。

[0135] 光源1211可将光发射到对象上。根据示例实施例,光源1211可包括诸如发光二极管(LED)、激光二极管等的各种光发射装置。

[0136] 光电检测器1212可检测从对象反射或散射的光,并产生对应于生物信号的电信号。根据示例实施例,光电检测器1212可包括诸如光电二极管、光电晶体管(PTr)和CCD等的各种光接收元件。

[0137] 处理器1220可将生物信号与生物信号的移动平均值进行比较,基于比较的结果计算生物信号质量指标,并基于计算的生物信号质量指标调节生物信号测量参数。

[0138] 下文,将参照图13对处理器1220进行更加详细地描述。

[0139] 图13是示出图12的处理器1220的框图。

[0140] 参照图13,处理器1220包括第一计算器1310、第二计算器1320、第三计算器1330和参数调节器1340。

[0141] 第一计算器1310可计算生物信号的移动平均值。在这种情况下,生物信号可包括预定数量的生物信号样本,可将生物信号的周期考虑为生物信号质量指标计算或生物信号质量评价的基本单位,来预先设置在生物信号中包括的生物信号样本的数量。

[0142] 根据示例实施例,第一计算器1310可使用等式1来计算生物信号的移动平均值。

[0143] 第二计算器1320可将生物信号划分为多个区间。根据示例实施例,第二计算器1320可将生物信号划分成在每个区间中包括预定数量的生物信号样本的多个区间。在这种

情况下,可根据系统的性能或使用来不同地设置包括在每个区间中的生物信号样本的数量。

[0144] 第二计算器1320可将计算的移动平均值与生物信号进行比较,以计算各个区间中满足预定条件的生物信号样本的数量。例如,第二计算器1320可计算各个区间中具有大于移动平均值的值的生物信号样本的数量,或各个区间中具有小于移动平均值的值的生物信号样本的数量。

[0145] 第三计算器1330可计算各个区间中满足预定条件的生物信号样本的数量的方差或标准偏差。

[0146] 参数调节器1340可使用计算的方差或标准偏差作为生物信号质量指标来调节生物信号测量参数。在这种情况下,生物信号测量参数可包括由光源发射的光量、放大增益和抵消电流(cancellation current)中的任意一个或任意组合。放大增益和抵消电流与图12的生物信号测量器1210的模拟前端(AFE)有关。放大增益是AFE的放大器的放大增益。抵消电流用于改变AFE中的信号的DC电平。例如,当可测量的信号的范围在模数转换中是0至1000,以及测量的信号的值接近1000时,可能发生饱和。在这种情况下,为了防止饱和,可通过从测量的信号的值减去与抵消电流相应的值来改变信号的DC电平。

[0147] 根据示例实施例,参数调节器1340可将生物信号质量指标与第三阈值进行比较,并当生物信号质量指标小于第三阈值时,参数调节器1340可假定测量的生物信号具有低质量而调节生物信号质量参数。在这种情况下,第三阈值可根据系统的性能或使用而被预设为不同的值。如果测量的生物信号具有低质量(即,如果生物信号质量指标小于第三阈值),则为了获取高质量信号,参数调节器1340可增加光源所发射的光量,并可适当地调节其他参数,例如,放大增益和抵消电流。放大增益和/或抵消电流不总是增加。此外,即使测量的生物信号的质量劣化,为了降低功耗,参数调节器1340也可降低光源所发射的光量,并可适当地调节其他参数,例如,放大增益和抵消电流。

[0148] 生物信号测量参数优化设备1200可通过重复地执行生物信号测量、生物信号质量指标计算以及参数调节,来优化生物信号测量参数,使得高质量生物信号可被测量。

[0149] 此外,生物信号测量参数优化设备1200可对生物信号进行预定次数的测量,并通过以综合的方式考虑每个生物信号的生物信号质量指标,来确定是否调节参数。在这种情况下,生物信号测量的次数可根据系统的性能或使用而被预设为不同的值。例如,当生物信号测量的次数被设置为3时,生物信号测量器1210可对生物信号进行三次测量,并且处理器1220可将每个生物信号的计算的生物信号质量指标与第三阈值进行比较。当计算的生物信号质量指标的平均值小于或等于第四阈值时,即使在计算的生物信号质量指标中的每个大于第三阈值时,处理器1220也可调节生物信号测量参数。在这种情况下,第四阈值可根据系统的性能或使用而被预设为不同的值。

[0150] 图14是示出根据另一示例实施例的生物信号测量参数优化设备1400的框图。

[0151] 参照图14,生物信号测量参数优化设备1400包括输入接口1410、存储器1420、通信接口1430、输出接口1440、生物信号测量器1210和处理器1220。生物信号测量器1210和处理器1220与上面参照图12和图13所描述的生物信号测量器1210和处理器1220相同,因此将省略其详细描述。

[0152] 输入接口1410可从用户接收各种操作信号。根据示例实施例,输入接口1410可包

括键盘、圆顶开关、触摸板(电阻/电容)、滚轮、轻摇开关和硬件按钮等。当触摸板形成具有显示器的交互层结构时,它可被称为触摸屏。

[0153] 存储器1420可存储用于生物信号测量参数优化设备1400的操作的程序或指令,并可存储输入/输出数据。此外,存储器1420可包括闪存、硬盘、微型多媒体卡、卡型存储器(例如,SD或XD存储器)、RAM、SRAM、ROM、EEPROM、PROM、磁存储器、磁盘和光盘等。此外,生物信号测量参数优化设备1400可操作外部存储介质,诸如,在互联网上执行存储器1420的存储功能的网络存储器。

[0154] 通信接口1430可与外部装置进行通信。例如,通信接口1430可将通过输入接口1410从用户输入的数据或处理器1220的生物信号质量评价数据发送到外部装置,或可从外部装置接收对生物信号质量评价有用的各种数据。

[0155] 输出接口1440可输出生物信号质量评价结果和生物信号测量参数调节结果等。根据示例实施例,输出接口1440可以以听觉、视觉和触觉的方式中的任意一个或任意组合,来输出生物信号质量评价结果和生物信号测量参数调节结果等。例如,输出接口1440可使用声音、文本和振动等,来输出生物信号质量评价结果和生物信号测量参数调节结果等。为此,输出接口1440可包括显示器、扬声器和振动器。

[0156] 图15是示出根据示例实施例的生物信号测量参数优化方法的流程图。

[0157] 参照图12和图15,如在操作1510中所描述,生物信号测量参数优化设备1200测量对象的生物信号。例如,生物信号测量参数优化设备1200可将光发射到对象上,并通过检测从对象反射或散射的光来测量生物信号。

[0158] 如在操作1520中所描述,生物信号测量参数优化设备1200将生物信号与生物信号的移动平均值进行比较,以基于比较的结果来计算生物信号质量指标。

[0159] 如在操作1530中所描述,生物信号测量参数优化设备1200基于计算的生物信号质量指标来调节生物信号测量参数。在这种情况下,生物信号测量参数可包括由光源发射的光量、放大增益和抵消电流中的任意一个或任意组合。根据示例实施例,生物信号测量参数优化设备1200可将生物信号质量指标与第三阈值进行比较,并当生物信号质量指标小于第三阈值时,生物信号测量参数优化设备1200可假定测量的生物信号具有低质量而调节生物信号质量参数。在这种情况下,第三阈值可根据系统的性能或使用而被预设为不同的值。

[0160] 图16是示出图15的生物信号测量参数优化方法的操作1520的流程图。

[0161] 参照图12和图16,如在操作1610中所描述,生物信号测量参数优化设备1200计算生物信号的移动平均值。例如,生物信号测量参数优化设备1200可使用等式1来计算生物信号的移动平均值,例如,指数加权的移动平均值。

[0162] 如在操作1620中所描述,生物信号测量参数优化设备1200将生物信号划分成多个区间。例如,生物信号测量参数优化设备1200可将生物信号划分成在每个区间中包括预定数量的生物信号样本的多个区间。在这种情况下,可根据系统的性能或使用来不同地设置包括在每个区间中的生物信号样本的数量。

[0163] 生物信号测量参数优化设备1200如在操作1630中所描述地将计算的移动平均值与生物信号进行比较,以确定该比较是否满足预定条件,并如在操作1640中所描述地计算各个区间中满足预定条件的生物信号样本的数量。例如,生物信号测量参数优化设备1200可计算各个区间中具有大于移动平均值的值的生物信号样本的数量或各个区间中具有小

于移动平均值的值的生物信号样本的数量。

[0164] 如在操作1650中所描述,生物信号测量参数优化设备1200计算各个区间中满足预定条件的生物信号样本的数量的方差的方差或标准偏差。

[0165] 如在操作1660中所描述,生物信号测量参数优化设备1200使用计算的方差或标准偏差作为生物信号质量指标。

[0166] 图17是根据另一示例实施例的生物信号测量参数优化方法的流程图。

[0167] 参照图12和图17,如在操作1710中所描述,生物信号测量参数优化设备1200测量对象的生物信号。例如,生物信号测量参数优化设备1200可将光发射到对象上,并通过检测从对象反射或散射的光来测量生物信号。

[0168] 如在操作1720中所描述,生物信号测量参数优化设备1200将生物信号与生物信号的移动平均值进行比较,以基于比较的结果来计算生物信号质量指标。

[0169] 生物信号测量参数优化设备1200如在操作1730中所描述地将计算的生物信号质量指标与第三阈值进行比较,并当计算的生物信号质量指标小于或等于第三阈值时,生物信号测量参数优化设备1200确定测量的生物信号具有低质量并且如在操作1740中所描述地调节生物信号测量参数。

[0170] 当计算的生物信号质量指标大于第三阈值时,生物信号测量参数优化设备1200如在操作1750中所描述地确定测量生物信号的次数是否等于预定值,当测量生物信号的次数不等于预定值时,操作流返回操作1710并且测量生物信号。

[0171] 当测量生物信号的次数等于预定值时,生物信号测量参数优化设备1200如在操作1760中所描述地计算生物信号的生物信号质量指标的平均值,如在操作1770中所描述地将计算的平均值与第四阈值进行比较,并当计算的平均值小于或等于第四阈值时,如在操作1740中所描述地调节生物信号测量参数。当计算的平均值大于第四阈值时,生物信号测量参数优化方法结束。

[0172] 当前的示例实施例可被实现为计算机可读记录介质中的计算机可读代码。构成计算机程序的代码和代码段可由本领域计算机程序员推论出。计算机可读记录介质包括存储计算机可读数据的所有类型的记录介质。计算机可读记录介质的示例包括ROM、RAM、CD-ROM、磁带、软盘和光数据存储器和。此外,计算机可读记录介质可被分布到网络上的计算机系统,其中,计算机可读代码可在计算机系统中以分布式方式被存储和执行。

[0173] 上面已经描述了一些示例。然而,将理解,可做出各种修改。例如,如果描述的技术按不同的顺序执行,和/或如果在描述的系统、架构、装置或电路中的元件以不同的方式组合和/或被其它元件或它们的等同物代替或补充,则可获得合适的结果。因此,其他实施方式在权利要求的范围内。

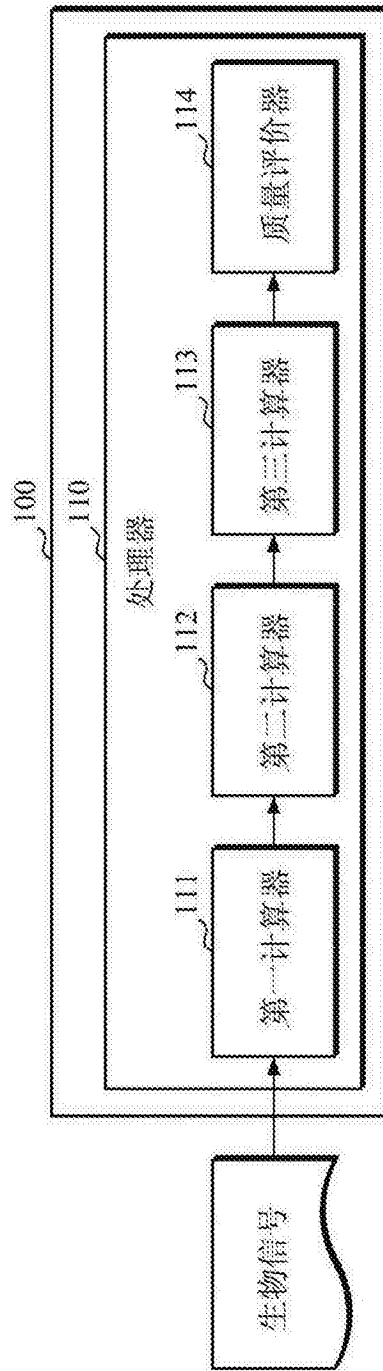


图1

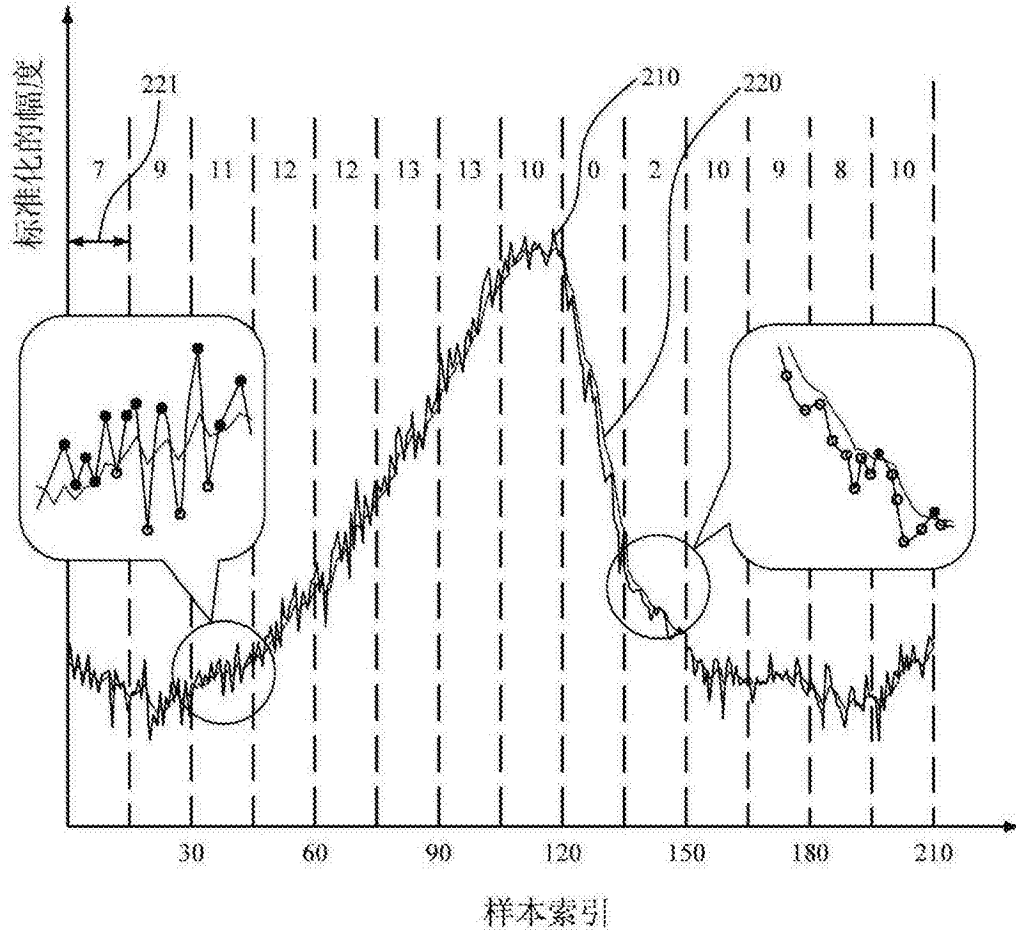


图2

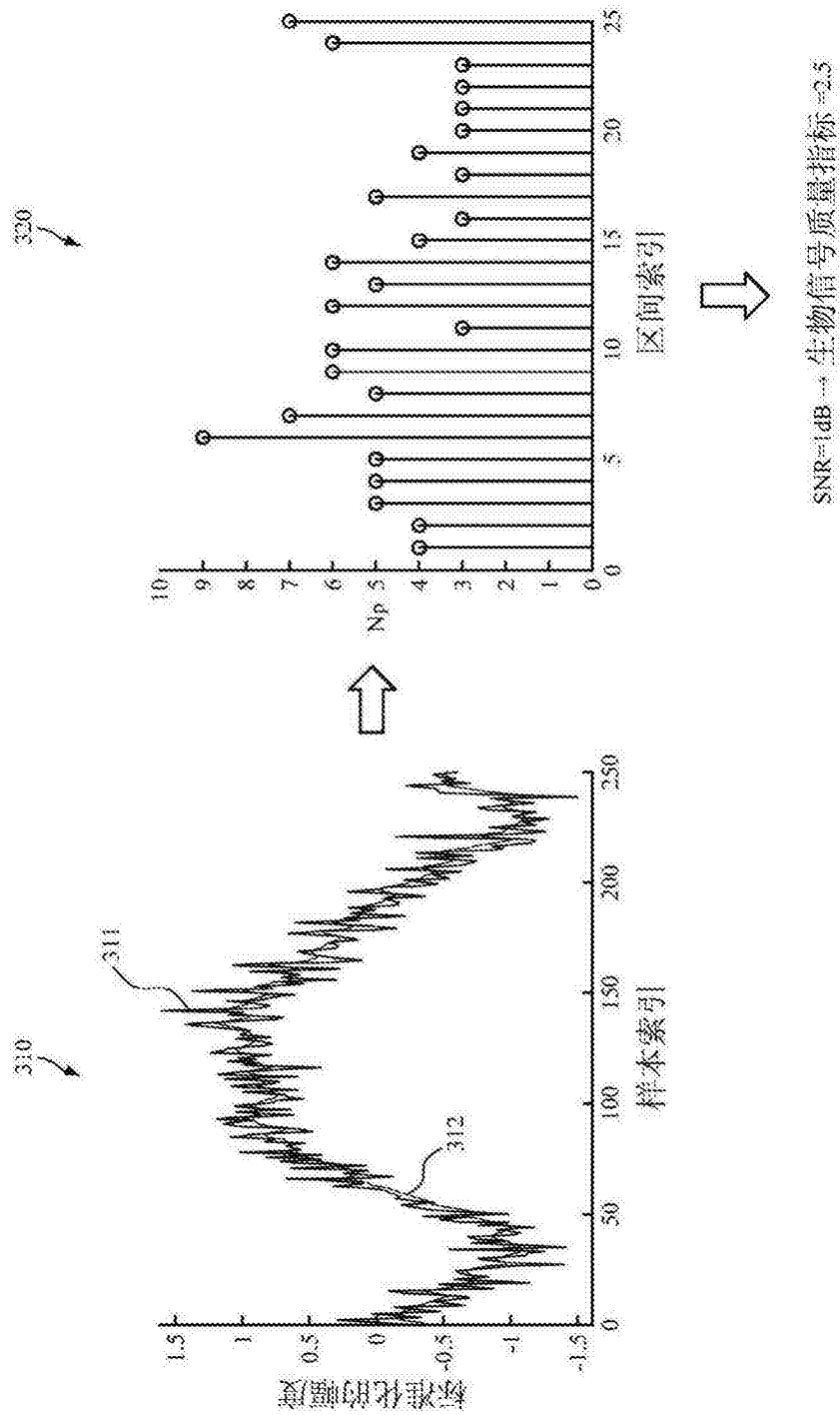


图3

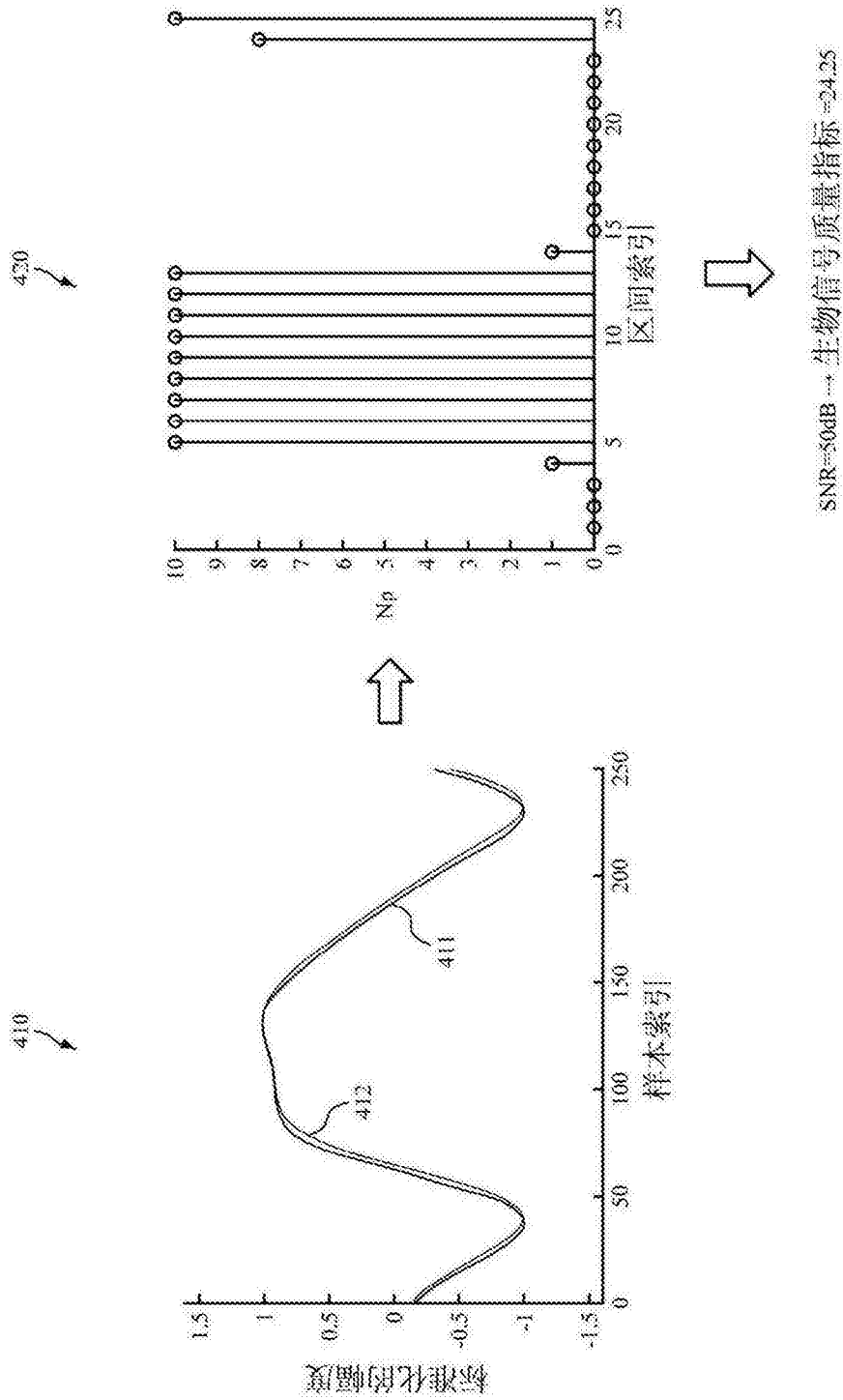


图4

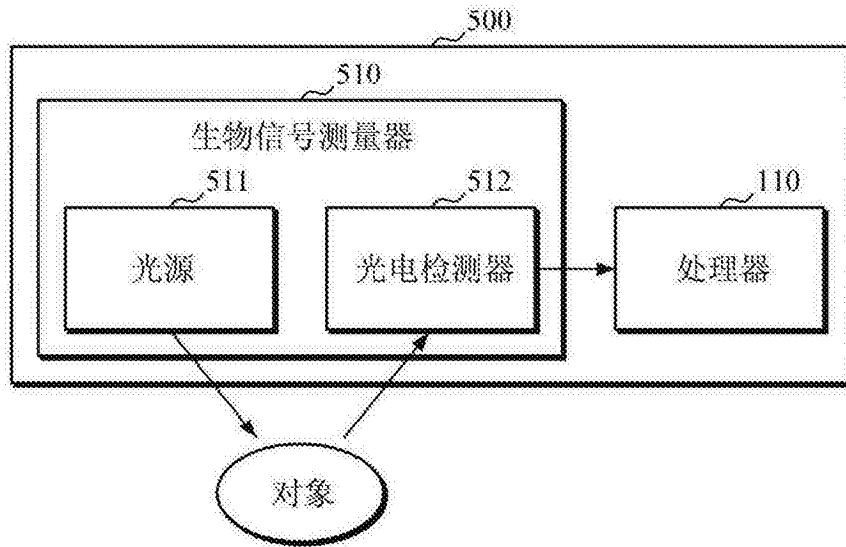


图5

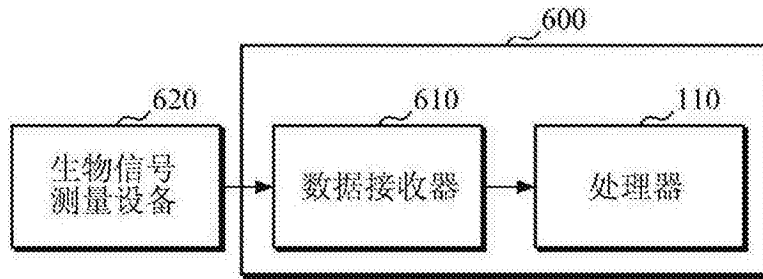


图6

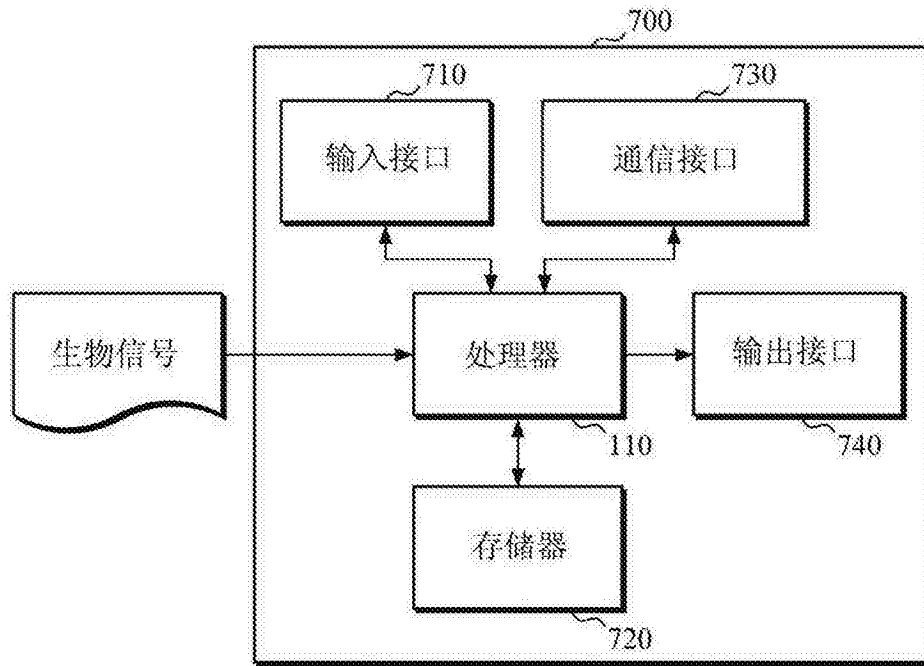


图7

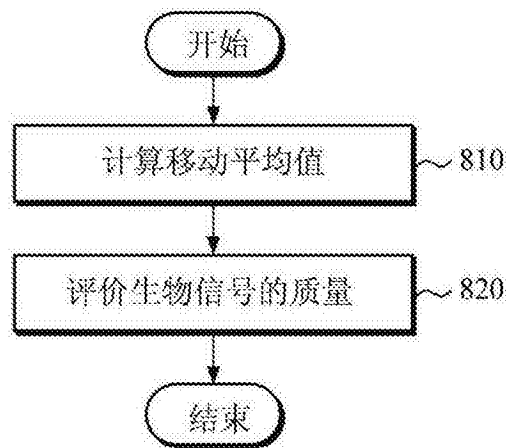


图8

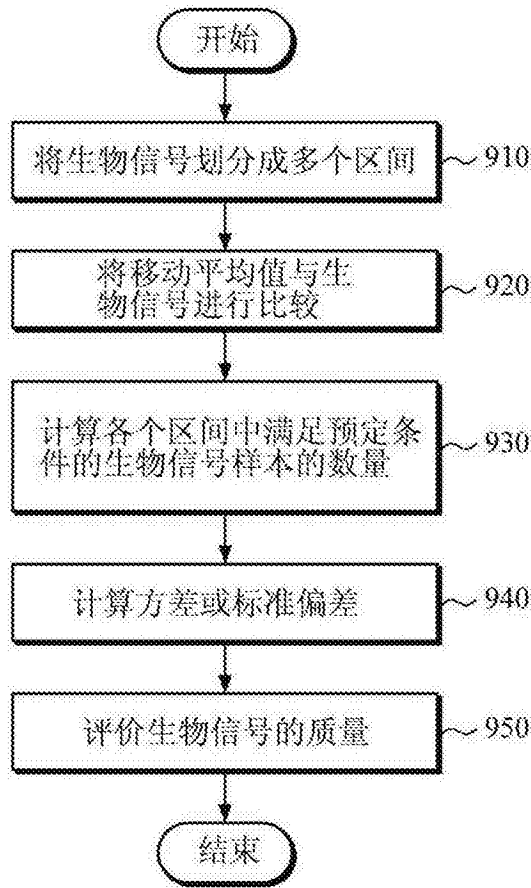


图9

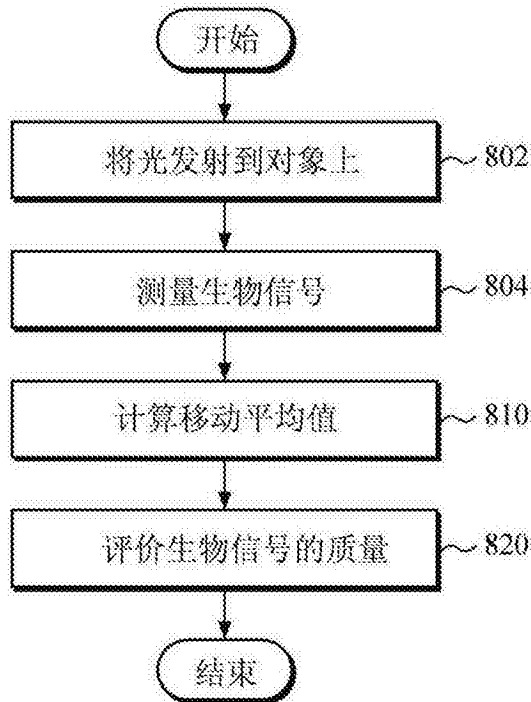


图10

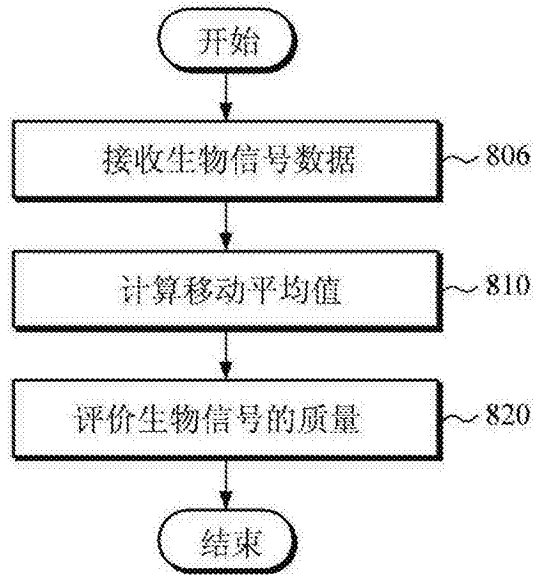


图11

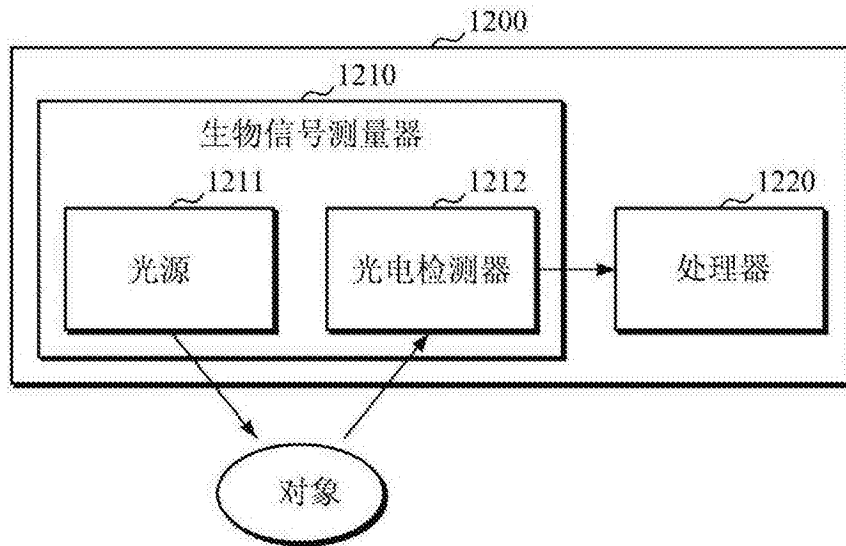


图12

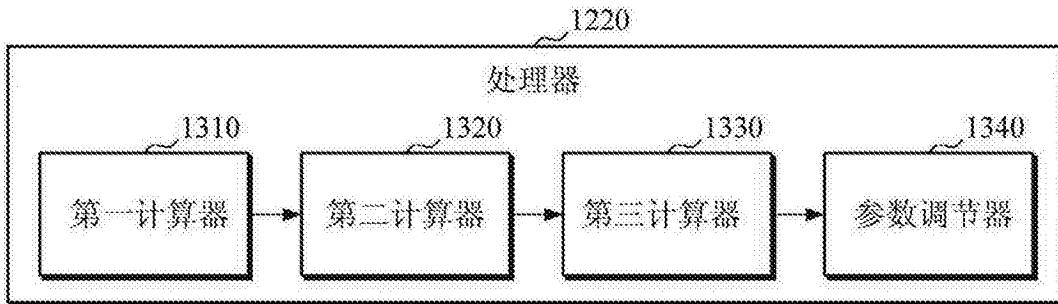


图13

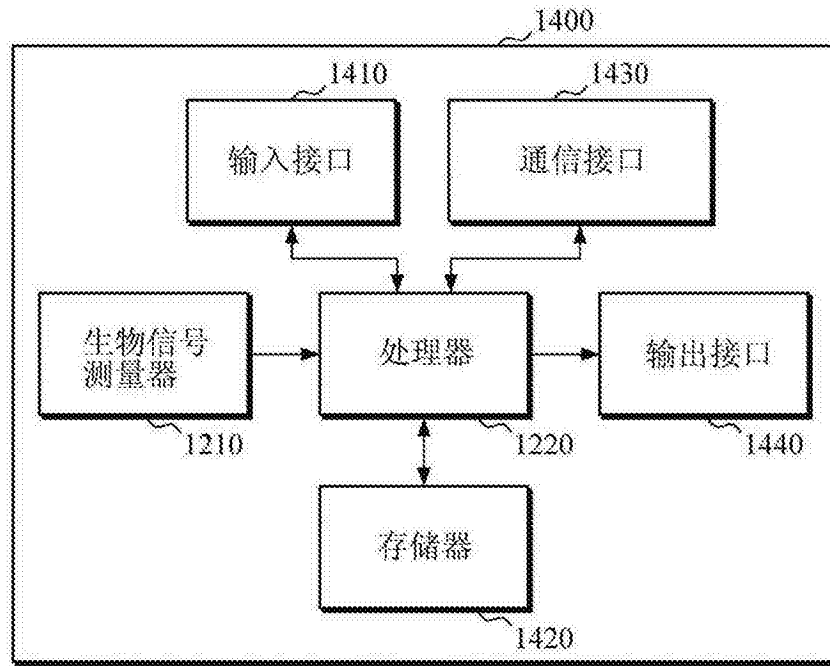


图14

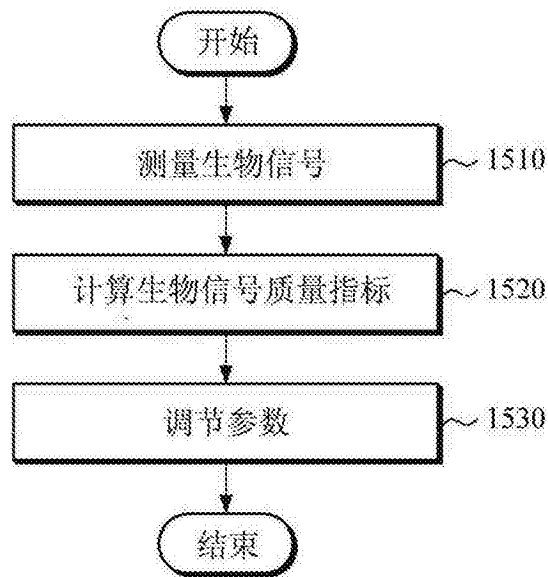


图15

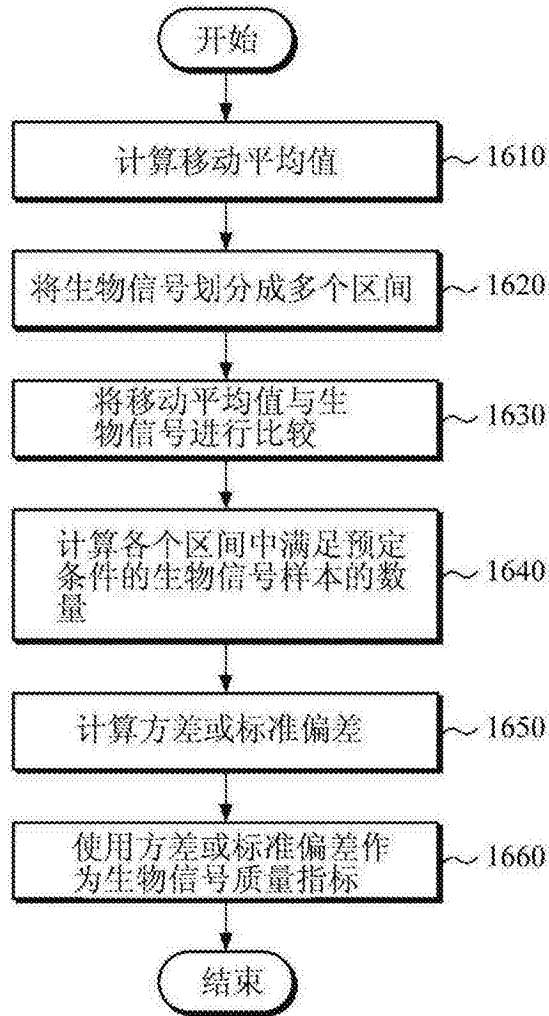


图16

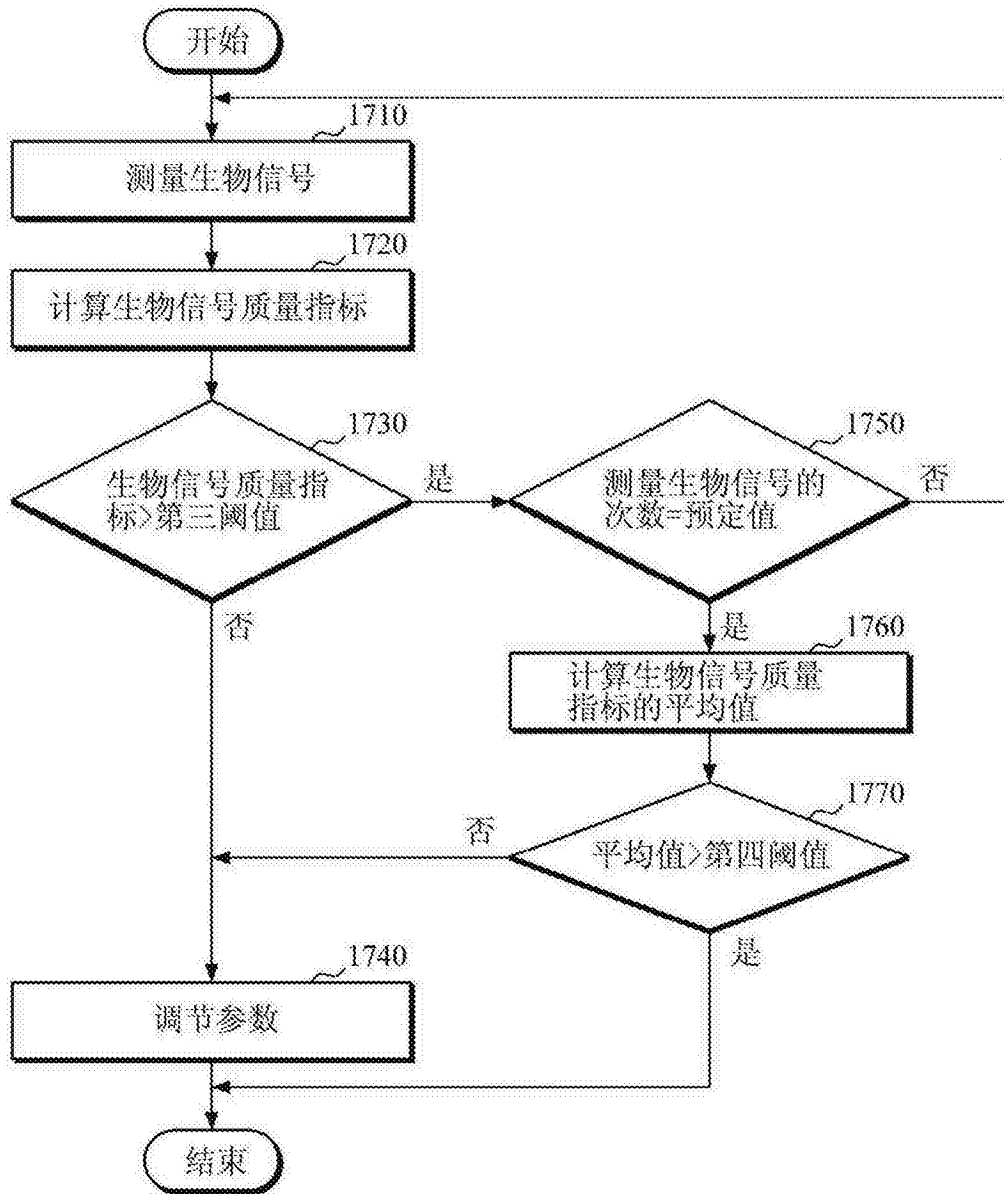


图17

专利名称(译)	针对生物信号的质量评价设备、参数优化设备及其方法		
公开(公告)号	CN107992716A	公开(公告)日	2018-05-04
申请号	CN2017110281065.1	申请日	2017-04-26
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	李宗旭 高秉勋 尹轸铉		
发明人	李宗旭 高秉勋 尹轸铉		
IPC分类号	G06F19/00 G06K9/00 A61B5/02 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/7221 A61B5/0015 A61B5/02416 A61B5/7235 A61B5/742 G06K9/0053 A61B5/02007 A61B5/7225		
优先权	1020160139407 2016-10-25 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供一种针对生物信号的质量评价设备、参数优化设备及其方法。提供一种生物信号质量评价设备、生物信号质量评价方法、生物信号测量参数优化设备以及生物信号测量参数优化方法。所述生物信号质量评价设备包括：处理器，被配置为：确定生物信号的移动平均值；基于确定的移动平均值与生物信号之间的比较，评价生物信号的质量。

