



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109069028 A

(43)申请公布日 2018. 12. 21

(21)申请号 201780025845.8

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务
所(普通合伙) 11277

(22)申请日 2017.04.19

代理人 刘新宇

(30)优先权数据

2016-089911 2016.04.27 JP

(51)Int.Cl.

A61B 5/02(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.10.25

A61B 5/022(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2017/015775 2017.04.19

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/188099 JA 2017.11.02

(71)申请人 旭化成株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 小川晋平 野口祥宏

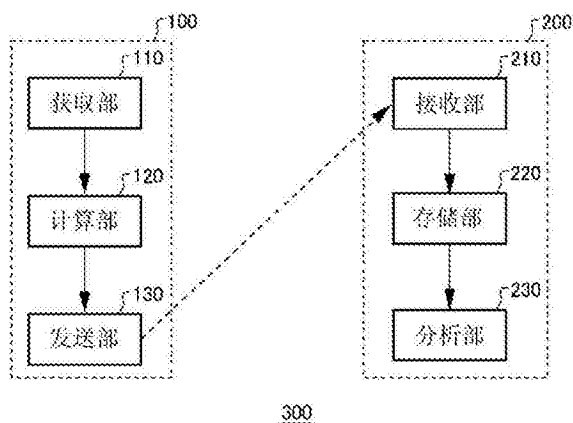
权利要求书2页 说明书11页 附图7页

(54)发明名称

装置、终端以及生物体信息系统

(57)摘要

提供一种装置,存储生物体的与脉搏波相关的信息,该装置具备:接收部,其分别接收脉搏波的偏压信号和基本波信号;以及存储部,其存储偏压信号和基本波信号。提供一种终端,具备:获取部,其获取生物体的脉搏波信号;计算部,其根据脉搏波信号来计算脉搏波的偏压信号和基本波信号;以及发送部,其将偏压信号和基本波信号发送到设置于外部的装置。另外,提供一种生物体信息系统,具备本说明书所涉及的装置以及本说明书所涉及的终端。



1. 一种装置,用于存储生物体的与脉搏波相关的信息,具备:
接收部,其分别接收所述脉搏波的偏压信号和基本波信号;以及
存储部,其存储所述偏压信号和所述基本波信号。
2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,
所述存储部存储所述脉搏波的高次谐波信号。
3. 根据权利要求2所述的装置,其特征在于,
所述存储部分别存储所述脉搏波的二次谐波信号以及三次谐波信号。
4. 根据权利要求2或者3所述的装置,其特征在于,
所述存储部存储所述基本波信号的频率、所述高次谐波信号的振幅和相位。
5. 根据权利要求1至4中的任一项所述的装置,其特征在于,
所述存储部存储所述脉搏波的可靠度。
6. 根据权利要求1至5中的任一项所述的装置,其特征在于,
所述存储部存储根据所述生物体的光学信息获取到的与脉搏波相关的信息。
7. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,
所述存储部存储根据所述生物体的影像信息获取到的与脉搏波相关的信息。
8. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,
所述存储部分别存储根据所述生物体的光学信息获取到的不同的两个颜色的与脉搏波相关的信息。
9. 根据权利要求1至8中的任一项所述的装置,其特征在于,
所述存储部将根据所述生物体的脸图像获取到的基于脸的形状的信息同所述与脉搏波相关的信息相关联地存储。
10. 根据权利要求1至9中的任一项所述的装置,其特征在于,
所述存储部将所述生物体的血压信息同所述与脉搏波相关的信息相关联地存储。
11. 根据权利要求1至10中的任一项所述的装置,其特征在于,
所述存储部存储的所述偏压信号的时间间隔为0.5秒~1.3秒。
12. 根据权利要求1至11中的任一项所述的装置,其特征在于,
所述存储部存储的所述基本波信号的时间间隔为0.5秒~1.3秒。
13. 根据权利要求1至12中的任一项所述的装置,其特征在于,
还具备分析部,该分析部基于所述存储部中存储的所述与脉搏波相关的信息来分析所述生物体的状态。
14. 根据权利要求13所述的装置,其特征在于,
所述分析部基于生物体的多个与脉搏波相关的信息来分析所述生物体的状态。
15. 根据权利要求1至14中的任一项所述的装置,其特征在于,
还具备复原装置,该复原装置基于所述存储部中存储的所述与脉搏波相关的信息来复原所述脉搏波。
16. 一种终端,具备:
获取部,其获取生物体的脉搏波信号;
计算部,其根据所述脉搏波信号来计算所述脉搏波的偏压信号和基本波信号;以及
发送部,其将所述偏压信号和所述基本波信号发送到设置于外部的装置。

17. 根据权利要求16所述的终端,其特征在于,
还具备照相机,所述照相机通过拍摄所述生物体来获取与所述生物体相关的光学信息。

18. 一种生物体信息系统,具备:

根据权利要求1至15中的任一项所述的装置以及根据权利要求16或者17所述的终端。

19. 根据权利要求18所述的生物体信息系统,其特征在于,

还具备信息决定部,该信息决定部基于所述装置中存储的所述与脉搏波相关的信息来决定从所述装置向所述终端提供的信息。

装置、终端以及生物体信息系统

技术领域

[0001] 本发明涉及装置、终端以及生物体信息系统。

背景技术

[0002] 已知以往,在用于对脉搏波、声波进行处理以及存储的装置中计算基本波的频率、高次谐波等并进行存储(例如参照专利文献1-4)。

[0003] 专利文献1:日本特开平7-148253号公报

[0004] 专利文献2:国际公开第1999/026529号

[0005] 专利文献3:日本特开平7-261798号公报

[0006] 专利文献4:日本特开2015-118376号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的问题

[0008] 但是,在现有装置中,不获取脉搏波的偏压信号,因此无法有效率地压缩用于复原原始的脉搏波的数据来进行保存。

[0009] 用于解决问题的方案

[0010] 在本发明的第一方式中提供一种装置,该装置用于存储生物体的与脉搏波相关的信息,该装置具备:接收部,其分别接收脉搏波的偏压信号和基本波信号;以及存储部,其存储偏压信号和基本波信号。

[0011] 在本发明的第二方式中提供一种终端,该终端具备:获取部,其获取生物体的脉搏波信号;计算部,其根据脉搏波信号来计算脉搏波的偏压信号和基本波信号;以及发送部,其将偏压信号和基本波信号发送到设置于外部的装置。

[0012] 在本发明的第三方式中提供一种生物体信息系统,该生物体信息系统具备第一方式所涉及的处理装置以及第二方式所涉及的终端。

[0013] 此外,上述的发明概要并未列举出本发明的全部特征。另外,这些特征群的子组合(sub-combinations)也能够另外成为发明。

附图说明

[0014] 图1示出实施例1所涉及的生物体信息系统300的结构的一例。

[0015] 图2A示出根据生物体的光学信息获取到的脉搏波信号的一例。

[0016] 图2B示出FFT后的脉搏波信号的振幅以及相位。

[0017] 图2C示出复原后的生物体的脉搏波信号。

[0018] 图3示出实施例2所涉及的生物体信息系统300的结构的概要的一例。

[0019] 图4示出实施例3所涉及的生物体信息系统300的结构的概要。

[0020] 图5示出实施例4所涉及的生物体信息系统300的结构的一例。

[0021] 图6示出实施例5所涉及的生物体信息系统300的结构的一例。

[0022] 图7示出实施例6所涉及的生物体信息系统300的结构的一例。

具体实施方式

[0023] 以下,通过发明的实施方式来说明本发明,但以下的实施方式并不对权利要求书所涉及的发明进行限定。另外,实施方式中说明的特征的组合未必全部都是发明的解决方案所必须的。

[0024] [实施例1]

[0025] 图1示出实施例1所涉及的生物体信息系统300的结构的一例。生物体信息系统300具备终端100以及处理装置200。

[0026] 终端100具备获取部110、计算部120以及发送部130。终端100是移动电话、智能手机、可穿戴设备等终端,但不限于此。终端100也可以是台式电脑或者笔记本电脑。

[0027] 获取部110获取与生物体相关的信息。在一例中,获取部110获取生物体的光学信息来作为与生物体相关的信息。获取部110既可以获取生物体的全身的光学信息,也可以获取生物体的一部分的光学信息。例如,光学信息是利用照相机或者光学元件获取到的与生物体相关的光学信息。光学信息可以是静态图像或者动态图像等图像数据。另外,获取部110根据生物体的光学信息来获取脉搏波信息。脉搏波信息是指与血液的脉动的时间波形(即、脉搏波)相关的信息。

[0028] 在一例中,获取部110具有照相机。获取部110通过利用照相机拍摄生物体来获取与生物体相关的光学信息。例如,获取部110获取根据生物体的光学信息获取到的色差信号来作为生物体的脉搏波信息。另外,获取部110也可以根据生物体的光学信息来获取亮度信号。获取部110在具有照相机的情况下,除根据光学信息获取脉搏波信息之外,还获取图像信息。例如,获取部110获取根据生物体的图像估计出的生物体的年龄、性别等来作为图像信息。此外,光学信息可以是静态图像或者动态图像等图像数据。

[0029] 另外,在其它例中,获取部110具有包括发光部和受光部的光学元件。发光部和受光部设置于可穿戴设备。发光部具有用于向生物体照射预先决定的波长的光的发光二极管(LED)。另外,受光部具有用于检测LED发出的光的反射光或者透射光的光电二极管(PD)。获取部110通过利用PD对与LED发出的光相应的光进行检测来获取生物体的光学信息。LED照射包含多种波长的光的照射光。在一例中,LED分时照射第一波长的光和第二波长的光。LED也可以交替地照射第一波长的光和第二波长的光。另外,LED还可以同时照射第一波长的光和第二波长的光。例如,LED照射包含作为第一波长和第二波长的光的绿色和红色波长的光的照射光。

[0030] 计算部120根据获取部110获取到的光学信息来计算生物体的特征量。生物体的特征量是将与生物体的状态相关的特征进行数值化得到的。例如,生物体的特征量包含与生物体的脉搏波相关的特征量、与生物体的血压相关的特征量、与生物体的年龄相关的特征量、与生物体的运动相关的特征量等。在一例中,计算部120从生物体的光学信息中分离出噪声成分后计算脉搏波的偏压信号和基本波信号。优选计算部120计算的偏压信号的时间间隔为0.5秒~1.3秒。优选计算部120计算的基本波信号的时间间隔为0.5秒~1.3秒。此时偏压信号的时间间隔与基本波信号的时间间隔也可以不同。例如,计算部120是半导体装置。计算部120可以是大规模集成电路(LSI:Large-Scale Integration)。

[0031] 在本说明书中,偏压信号是指脉搏波信息内的频率0Hz处的信号或者直流分量信号。偏压信号表示生物体的血液量。由此了解生物体的血液循环状态。另外,基本波信号是指脉搏波信息内的具有与生物体的脉率对应的频率的信号。基本波信号包含与生物体的脉搏相关的信息。基本波信号例如是基本波的频率、基本波的振幅、基本波的相位。生物体的脉搏波信号能够根据偏压信号以及基本波信号来复原。

[0032] 发送部130将计算部120计算出的生物体的特征量发送到处理装置200。优选发送部130仅发送获取部110获取到的生物体的光学信息内的必要信息。优选发送部130发送的偏压信号的时间间隔为0.5秒~1.3秒。优选发送部130发送的基本波信号的时间间隔为0.5秒~1.3秒。此时偏压信号的时间间隔与基本波信号的时间间隔也可以不同。发送部130既可以将计算部120计算出的生物体的全部特征量发送到处理装置200,也可以选择性地将一部分特征量发送到处理装置200。由此,能够减少终端100与处理装置200之间的通信量。发送部130也可以集中发送多次计算出的偏压信号以及基本波信号。另外,也可以进行加密发送,还可以与终端信息相关联地进行发送。在一例中,发送部130将作为生物体的特征量的偏压信号和基本波信号发送到设置于外部的处理装置200。发送方法能够采用有线方式和无线方式中的任一种,但基于便携性(portability)的观点,优选无线方式。作为无线方式的发送方法,例如有WiFi、Bluetooth(注册商标)、红外线、超声波等。

[0033] 处理装置200存储生物体的特征量,基于生物体的特征量来分析生物体相关的信息。处理装置200具备接收部210、存储部220以及分析部230。

[0034] 接收部210接收根据生物体的光学信息获取到的生物体的特征量。接收部210可以接收从多个终端发送的信息。另外,接收部210也可以仅接收从特定的终端发送的信息。

[0035] 存储部220存储在接收部210中接收到的生物体的特征量。存储部220可以选择性地存储生物体的特征量。在一例中,存储部220选择性地存储脉搏波的偏压信号和基本波信号。由此,存储部220能够压缩数据量来有效率地存储生物体的特征量。优选存储部220存储的偏压信号的时间间隔为0.5秒~1.3秒。优选存储部220存储的基本波信号的时间间隔为0.5秒~1.3秒。此时偏压信号的时间间隔与基本波信号的时间间隔也可以不同。另外,存储部220存储基本波信号的频率。该情况下,也可以是,存储部220存储基本波信号的频率,而不存储基本波信号的振幅和相位。例如,存储部220是云存储装置或者服务器。

[0036] 分析部230基于存储于存储部220的生物体的特征量来分析生物体的状态。在一例中,分析部230基于生物体的多个与脉搏波相关的信息来分析生物体的状态。例如,分析部230基于存储于存储部220的偏压信号和基本波信号来分析生物体的状态。另外,分析部230通过分析存储于存储部220的生物体的特征量来获取生物体的脉率、血压以及呼吸等。例如,分析部230具备人工智能或者机器学习。

[0037] 另外,分析部230根据生物体的图像信息来估计生物体的年龄,根据生物体的年龄来校正血压信息。并且,分析部230可以根据信号来分析生物体的脉搏变动。例如,分析部230根据偏压信号或者基本波信号的长时间内的波动来计算生物体的脉搏变动。生物体的脉搏变动例如是LFHF、HRV、Mayer波等。

[0038] 在一例中,存储部220存储脉搏波的高次谐波信号。高次谐波信号是脉搏波信息内的相比于与生物体的脉率对应的频率而言高频的信号。存储部220可以存储任意频率的高次谐波信号。基于数据压缩和利用的观点,优选存储部220选择性地存储具有与生物体的脉

率对应的频率的二倍以及三倍的频率的二次谐波信号和三次谐波信号。该情况下,存储部220可以存储各高次谐波信号的振幅和相位。高次谐波信号的相位可以是基本波信号的相位作为基准的相位差。另外,高次谐波信号的振幅可以是基本波信号的振幅作为基准的振幅比。优选存储部220存储的高次谐波信号的时间间隔为0.5秒以上。此时偏压信号的时间间隔与基本波信号的时间间隔也可以不同。

[0039] 在一例中,存储部220存储脉搏波的可靠度。可靠度表示获取部110获取到的光学信息的品质。例如可以是基本波与高次谐波的振幅之和同全频带的平均振幅之比,该情况下噪声越少则可靠度越高。

[0040] 在一例中,存储部220存储根据生物体的光学信息计算出的色差信号。存储部220根据所存储的色差信号来估计生物体的动脉血氧饱和度(SpO_2)。存储部220存储根据生物体的图像数据获取到的第一色差信号以及与第一色差信号不同的第二色差信号。另外,存储部220也可以分别存储第一色差信号与第二色差信号之和以及第一色差信号与第二色差信号之差。例如,存储部220分别存储色差信号Cb以及色差信号Cr。

[0041] SpO_2 表示生物体的血液中的氧合血红蛋白 HbO_2 与还原血红蛋白Hb之比。氧合血红蛋白 HbO_2 是与氧结合了的血红蛋白,还原血红蛋白Hb是没有与氧结合的血红蛋白。也就是说, SpO_2 表示血红蛋白与氧结合的比率。还原血红蛋白Hb相比于氧合血红蛋白 HbO_2 而言更吸收红色波长的光。通过利用该性质来计算 SpO_2 。

[0042] 在一例中,存储部220存储根据生物体的光学信息计算出的LFHF。LFHF是生物体的脉搏信息内的具有相比于脉率而言低频率的频率分量的信号。这里,LF表示低频率(LF:Low Frequency),HF表示高频率(HF:Hi Frequency)。处理装置200通过计算LF与HF之比,能够判定出生物体的应激状态。

[0043] 在一例中,存储部220存储根据生物体的光学信息计算出的属性信息。属性信息是表示生物体的属性的信息,包括生物体的年龄、性别、与个人识别相关的信息。例如,存储部220存储根据生物体的脸图像获取到的属性信息。另外,存储部220可以将根据生物体的脸图像获取到的基于脸的形状的信息同生物体的与脉搏波相关的信息相关联地存储。由此,处理装置200能够判别所存储的特征量是什么样的生物体的特征量。另外,处理装置200能够基于生物体的特征量来按年龄评价健康。

[0044] 在一例中,存储部220存储在测量生物体的特征量时从生物体获取到的加速度信息。例如,存储部220存储在测量偏压信号和基本波信号时从生物体获取到的加速度信息。由此,处理装置200能够使用加速度信息来高精度地判定运动状态、睡眠状态。

[0045] 在一例中,存储部220控制脉搏波的处理帧长地存储生物体的特征量。220计算部120控制在通过快速傅里叶变换(FFT:Fast Fourier Transform)进行处理的情况下所设定的帧长。例如,220计算部120在睡眠时等脉搏波比较稳定而想要记录长时间的变动的情况下增长帧长。而且,存储部220可以存储表示脉搏波的处理帧的起点的开始时刻和表示处理帧的终点的时刻的结束时刻。

[0046] 如以上所述,本例的处理装置200选择性地存储脉搏波的偏压信号、脉率、基本波信号的振幅和相位、高次谐波信号的振幅和相位、可靠度等生物体的特征量内的任意特征量。另外,处理装置200可以存储时刻信息、LFHF、血压信息以及加速度信息。本例的处理装置200根据用户所需要的信息来选择性地存储生物体的特征量,由此能够减少数据通信量

以及存储时的容量。

[0047] 图2A示出根据生物体的光学信息获取到的脉搏波信号的一例。纵轴表示脉搏波信号的强度,横轴表示时间[秒]。图2B示出FFT后的脉搏波信号的振幅和相位。纵轴表示振幅和相位,横轴表示频率[Hz]。图2C示出复原后的生物体的脉搏波信号。纵轴表示脉搏波的强度,横轴表示时间[秒]。各曲线表示生物体的脉搏波、基本波信号、二次谐波信号以及三次谐波信号。

[0048] 生物体的脉率是基于色差信号来计算的。在一例中,计算部120通过对色差信号 C_b+C_r 进行FFT处理来计算生物体的脉率。本例的计算部120计算0.5Hz以上且3.3Hz以下的频带中的振幅最大的频率来作为脉率。

[0049] 基本波信号是与脉率对应的频率处的信号。计算部120计算与脉率相当的频率分量的振幅和相位来分别作为基本波信号的振幅和相位。在一例中,计算部120基于色差信号 C_b+C_r 和色差信号 C_b-C_r 来计算基本波信号的振幅和相位。基本波信号的振幅与心排量相关。另外,基本波信号的相位被用于连续脉搏波的复原。

[0050] 二次谐波信号是具有脉率的频率分量的二倍的频率分量的信号。计算部120基于色差信号 C_b+C_r 和色差信号 C_b-C_r 来计算二次谐波信号的振幅和相位。即,计算部120计算与脉率的二倍相当的频率分量的振幅和相位来分别作为二次谐波信号的振幅和相位。

[0051] 三次谐波信号是具有脉率的频率分量的三倍的频率分量的信号。计算部120基于色差信号 C_b+C_r 和色差信号 C_b-C_r 来计算三次谐波信号的振幅和相位。即,计算部120计算脉率的频率分量的三倍的频率分量的振幅和相位来分别作为三次谐波信号的振幅的相位。

[0052] 例如,生物体信息系统300通过除了使用基本波信号之外还并用二次谐波信号和三次谐波信号,能够计算加速度脉搏波。即,生物体信息系统300通过获取高次谐波信号,能够获取与脉搏波的形状相关的信息。另外,高次谐波信号与血管年龄相关。因此,生物体信息系统300通过获取高次谐波信号,能够估计血管年龄。

[0053] [实施例2]

[0054] 图3示出实施例2所涉及的生物体信息系统300的结构概要的一例。本例的生物体信息系统300具备终端100、处理装置200以及测定部310。终端100具备获取部110、计算部120、发送部130以及显示部140。另外,处理装置200具备接收部210、存储部220、分析部230、控制部240以及输出部260。

[0055] 显示部140向用户显示任意的信息。从发送部130和输出部260向显示部140输入任意的信息。在一例中,从发送部130向显示部140输入生物体的特征量。发送部130既可以向显示部140输入与向处理装置200发送的生物体的特征量相同的信息,也可以向显示部140输入与向处理装置200发送的生物体的特征量不同的信息。显示部140向用户显示从发送部130或者处理装置200输入的信息。

[0056] 控制部240控制向存储部220存储被从发送部130发送的生物体的特征量的频度。在一例中,控制部240使存储部220的存储频度按生物体的每个特征量而不同。由此,控制部240防止向处理装置200输入不需要的生物体的特征量,减少处理装置200的无用处理,从而减少消耗电流。例如,控制部240在生物体的脉搏波中的噪声大时、生物体睡眠时、终端100的电池剩余量少时减少处理频度。

[0057] 在一例中,控制部240根据生物体的特征量的时间变化量来针对生物体的每个特

征量控制存储频度。例如,控制部240在生物体的特征量的时间变化量大的情况下增大该生物体的特征量的存储频度,在生物体的特征量的时间变化量小的情况下减小该生物体的特征量的存储频度。在一例中,由于生物体的血液量的时间变化量比脉搏波的时间变化量大,因此控制部240控制为使偏压信号的存储频度变得比基本波信号和高次谐波信号的存储频度大。例如,控制部240使存储部220每隔一秒存储偏压信号,使存储部220每隔一分钟存储基本波信号和高次谐波信号。由此,处理装置200能够减少存储部220中保存的数据量。

[0058] 另外,在一例中,控制部240根据生物体的加速度信息来控制存储部220的存储频度。控制部240在加速度信息的时间变化大的情况下提高存储部220存储偏压信号和基本波信号的频度。由此,能够更详细地测定生物体运动激烈的情况下的生物体的信息。

[0059] 在本例中是处理装置200具备控制部240,但也可以是终端100具备控制部。该情况下,即可以是控制计算部120计算生物体的特征量的频度,也可以是控制发送部130发送生物体的特征量的频度。由此,能够减少运算量、通信量。

[0060] 复原装置250基于存储部220中存储的生物体的特征量来复原生物体的脉搏波。复原装置250基于存储部220中存储的生物体的特征量来复原生物体的脉搏波。在一例中,复原装置250通过对存储部220存储的偏压信号和基本波信号进行傅里叶逆变换来复原生物体的脉搏波。另外,复原装置250可以根据来自用户的请求来复原用户的脉搏波。例如,复原装置250对与用户的请求相应的时刻的脉搏波进行复原。复原装置250将复原后的脉搏波信号输出到输出部260。

[0061] 输出部260将处理装置200具有的信息发送到用户的终端100。输出部260将复原装置250复原后的生物体的脉搏波输出到终端100。输出部260可以将分析部230通过分析而计算出的生物体的信息输出到终端100。另外,输出部260也可以将存储部220中存储的生物体的特征量输出到终端100。在一例中,输出部260根据来自终端100的请求来输出通过终端100指定的信息。例如,输出部260向终端100输出脉率、最高血压、最低血压及其组合中的任一项。另外,输出部260可以向终端100输出生物体的运动状态、健康状态、SpO₂、综合健康判定及其组合中的任一项。输出部260也可以输出将生物体的过去的状态与生物体的当前的状态进行比较的结果。

[0062] 测定部310在测定脉搏波的同时测定各种生物体的参考值。生物体的参考值表示生物体的状态。生物体的参考值可以是生物体的脉搏波以外的信息。在一例中,测定部310测定生物体的运动量、活动量、皮肤电阻、生物体阻抗及其组合中的任一项来作为参考值。生物体信息系统300通过具有测定部310,能够提供将生物体的特征量与参考值组合得到的新的信息。本例的测定部310与终端100相独立地设置,但也可以设置在终端100的内部。

[0063] 例如,测定部310基于利用照相机获取到的脸影像的亮度信号Y来获取估计了生物体的年龄的脸年龄。另外也可以是,测定部310根据利用照相机拍摄得到的脸影像来估计性别、体温、感情、视线。此外,在获取部110具有照相机的情况下,测定部310可以并用作获取部110的照相机。

[0064] 在一例中,测定部310测定生物体的血压信息。该情况下,测定部310具有上臂袖带式血压计。在本说明书中,血压信息是使用袖带测量得到的生物体的袖带血压。生物体的血压信息中可以包含最高血压和最低血压。另外也可以是,测定部310获取测定生物体的血压时的时刻信息。测定部310测定手腕、脚、指尖的血压。测定部310也可以测定体重、体脂肪

率、 SpO_2 、体温中的任一项。本例的存储部220存储测量偏压信号和基本波信号时的生物体的血压信息。存储部220通过存储生物体的血压信息,能够校正以及更新基于脉搏波的连续血压的估计式。另外,通过并用生物体的血压信息和脉搏波,能够高精度地估计动脉硬化度。

[0065] [实施例3]

[0066] 图4示出实施例3所涉及的生物体信息系统300的结构概要。本例的处理装置200除了具备实施例2所涉及的处理装置200的结构之外,还具备信息决定部270。

[0067] 信息决定部270基于存储部220中存储的生物体的特征量来决定从处理装置200向终端100发送的信息。在一例中,信息决定部270在存储部220中存储的偏压信号或者基本波信号示出异常值的情况下,使得从输出部260输出与该异常值关联的生物体的特征量。由此,终端100能够向用户显示与异常值相关的信息。

[0068] 另外,信息决定部270基于存储部220中存储的生物体的特征量来使显示部140显示广告。该情况下,信息决定部270使得显示与利用分析部230分析得出的生物体的健康状况相应的广告。例如,信息决定部270在生物体的应激状态不佳的情况下使终端100显示与应激相关的产品的广告。除了显示广告以外,例如也可以显示影像、音乐等内容。

[0069] 还可以是,信息决定部270根据存储部220中存储的生物体的特征量来学习最佳的信息,使输出部260输出的信息最佳化。即,信息决定部270也基于存储部220中存储的终端100的用户以外的生物体的特征量来决定输出部260输出的信息。由此,信息决定部270能够使输出部260输出对于终端100的用户而言最佳的信息。例如,信息决定部270使输出部260输出与其他用户的特征量的比较结果。

[0070] [实施例4]

[0071] 图5示出实施例4所涉及的生物体信息系统300的结构的一例。本例的生物体信息系统300具备照相机112、脉搏波获取部116、年龄估计部117、低通滤波器122、高通滤波器123、频率分析部124、存储部220、输出部260以及血压测定部312。

[0072] 照相机112拍摄生物体。照相机112可以具有CMOS或者CCD。在一例中,照相机112拍摄生物体的脸。照相机112也可以拍摄生物体的鼻子、手指、手臂、脚以及这些部位中的多个部位。照相机112以非接触的方式拍摄生物体的影像,因此能够减小生物体的测定负荷。另外,照相机112能够一次获取多种波长的信息。根据利用照相机112拍摄得到的生物体的影像,能够进行个人认证、对生物体的年龄以及性别的估计。

[0073] 另外,照相机112根据由终端100计算的生物体的特征量来以预先决定的帧频拍摄生物体。本例的照相机112以30fps的帧频拍摄生物体。另外,照相机112的帧频也可以是60fps、120fps。其中,为了计算脉搏波的基本波信号和高次谐波信号,优选照相机112的帧频为5fps以上。

[0074] 脉搏波获取部116根据照相机112拍摄得到的生物体的图像来获取与脉搏波相关的信息。脉搏波获取部116通过基于照相机112拍摄得到的图像的颜色变换来获取色差信号。另外也可以是,脉搏波获取部116获取亮度信号。

[0075] 例如,脉搏波获取部116通过获取亮度信号Y能够以高精度的脸部识别来确定脸的位置。另外也可以是,脉搏波获取部116根据照相机112拍摄得到的图像来确定生物体的脸的位置。而且,脉搏波获取部116通过获取色差信号Cb+Cr能够正确地计算脉率。脉搏波获取

部116通过获取色差信号Cb-Cr能够与Cb+Cr并用来估计SpO₂。

[0076] 脉搏波获取部116获取规定区域内的被加权后的色差信号Cb+Cr的总和(即、影像脉搏波)以及拍摄时刻。另外,脉搏波获取部116获取规定区域内的被加权后的色差信号Cb-Cr的总和以及拍摄时刻。由此,脉搏波获取部116获取与拍摄时刻相结合的色差信号。

[0077] 并且,脉搏波获取部116对从照相机112输入的信号进行重采样。脉搏波获取部116基于拍摄时刻而将影像脉搏波设为30Hz。由此,脉搏波获取部116能够校正拍摄时刻间隔的波动。

[0078] 脉搏波获取部116以30Hz的采样频率对生物体的信号进行采样。另外,脉搏波获取部116也可以以60Hz的采样频率对生物体的信号进行采样。脉搏波获取部116通过以20Hz~100Hz的采样频率进行采样,能够检测出高次谐波并且能够减少之后的运算负荷。

[0079] 另外,脉搏波获取部116以4.3秒(=128个样本)的脉搏波帧长进行采样。脉搏波获取部116通过将脉搏波帧长设为2.0秒以上,能够提高可靠性。并且,脉搏波获取部116以1.0秒(=30个样本)的脉搏波帧移动幅度进行采样。脉搏波获取部116通过将脉搏波帧移动幅度设为0.5秒~1.3秒,能够根据特征量变动获取低频分量并且能够减少运算负荷。

[0080] 脉搏波获取部116对于偏压信号,分别获取处理帧的起点或终点的时刻来作为开始时刻或结束时刻。另外,脉搏波获取部116对于脉搏波的偏压信号,针对Cb+Cr和Cb-Cr各自获取开始时刻的低通处理后的影像脉搏波来作为偏压信号。偏压信号与血液量相关。

[0081] 计算部120具备低通滤波器122、高通滤波器123和频率分析部124。计算部120可以以低样本来进行补零FFT。

[0082] 低通滤波器122从所输入的信号中仅取出低频分量。在一例中,低通滤波器122以截止频率0.6Hz来取出低频区域的信号。由此,能够计算正确的偏压信号。

[0083] 高通滤波器123从所输入的信号中仅取出高频分量。在一例中,高通滤波器123以截止频率0.6Hz来取出高频区域的信号。由此,能够计算正确的脉率。

[0084] 频率分析部124进行FFT处理。频率分析部124将色差信号Cb+Cr和色差信号Cb-Cr进行标准化。由此,频率分析部124将处理帧内的高通影像脉搏波减去一定值来设为平均零。接着,频率分析部124进行窗函数处理。在一例中,高通滤波器123乘以处理帧长的汉宁窗函数。频率分析部124通过补零而在处理帧之前或者之后追加零的数据,直到样本数成为1024为止。频率分析部124以2的乘方个点执行FFT。在一例中,频率分析部124以1024点执行FFT。

[0085] 由于本例的生物体信息系统300具有照相机112,因此能够以非接触的方式在短时间内获取生物体的脉搏波信息。另外,由于本例的生物体信息系统300利用照相机112来获取生物体的影像,因此能够同时进行脸部识别和年龄估计。

[0086] 血压测定部312测定生物体的血压。血压测定部312是测定生物体的参考值的测定部310的一例。血压测定部312获取在利用照相机112获取生物体的特征量时的生物体的血压信息。例如,血压测定部312获取在测量偏压信号和基本波信号时的生物体的血压信息。血压测定部312测定生物体的特征量的测定时刻、脉率、最高血压、最低血压或者其组合中的任一项。

[0087] 分析部230根据偏压信号或者脉率来计算呼吸和应激状态。分析部230根据脸年龄以及高次谐波信号的振幅和相位来计算血管年龄。分析部230根据这些分析结果以及血压

(袖带式)来判定综合健康状态。另外,分析部230设置于处理装置200,因此也能够与脸年龄接近的其他测定者进行比较。

[0088] 存储部220在获取生物体的光学信息的同时,获取拍摄的开始时刻或者结束时刻。另外,存储部220存储从年龄估计部117输入的生物体的估计年龄。在一例中,存储部220存储生物体的脸年龄。另外,存储部220存储从低通滤波器122输入的偏压信号。偏压信号是根据色差信号Cb+Cr和色差信号Cb-Cr来计算的。存储部220存储来自频率分析部124的脉率、基本波信号和高次谐波信号。存储部220存储基本波信号的振幅和相位。另外,存储部220存储高次谐波信号的振幅和相位。在一例中,基本波信号和高次谐波信号是根据色差信号Cb+Cr和色差信号Cb-Cr来计算的。

[0089] 输出部260向用户的终端100发送复原后的脉搏波。输出部260向终端100输出终端100测定出的信息,例如脉率、最高血压、最低血压等。另外,输出部260也可以输出分析部230分析计算出的信息,例如呼吸、应激状态、血管年龄、综合健康判定等。

[0090] [实施例5]

[0091] 图6示出实施例5所涉及的生物体信息系统300的结构的一例。本例的生物体信息系统300具备光学元件114、脉搏波获取部116、频率分析部124、存储部220、输出部260以及加速度传感器311。

[0092] 光学元件114是获取部110的一例。光学元件114具备光电脉搏波(PPG: Photoplethysmography)传感器,该光电脉搏波传感器具有发光部和受光部。发光部用于照射包含多种波长的光的照射光。在一例中,发光部分时照射第一波长的光和第二波长的光。发光部也可以交替地照射第一波长的光和第二波长的光。另外,发光部也可以同时照射第一波长的光和第二波长的光。本例的发光部具有照射绿色和红色波长的照射光的LED。另外,发光部也可以发出包括绿、红、红外或者其组合的波长的光。受光部具有光电二极管。另外,受光部也可以具有光电晶体管。光学元件114获取生物体的手腕的脉搏波。另外,光学元件114也可以获取手指、脚或者这些部位中的多个部位的脉搏波。本例的光学元件114通过搭载于可穿戴设备而能够被一直穿戴,因此对于长时间的测定来说是有效的。

[0093] 加速度传感器311获取生物体的加速度信息。生物体信息系统300能够同时测定生物体的加速度信息和脉搏波信息。另外,生物体信息系统300将生物体的加速度信息与脉搏波信息相关联地测定。发送部130将获取部110获取到的生物体的特征量与生物体的加速度信息相关联地发送到处理装置200。在一例中,发送部130将偏压信号以及基本波信号与加速度信息相关联地发送。

[0094] 由于光学元件114照射稳定的绿色波长的光,因此能够正确地计算生物体的脉率。另外,通过光学元件114将红的波长区域的光与绿的波长区域的光并用来估计SpO₂。该情况下,光学元件114将采样数设定为20Hz~100Hz。由此,光学元件114能够进行高次谐波信号的检测,并且之后的运算负荷变小。本例的光学元件114以50Hz的采样数来获取生物体的光学信息。

[0095] 脉搏波获取部116以50Hz的采样频率对生物体的信号进行采样。脉搏波获取部116通过以20Hz~100Hz的采样频率进行采样,能够检测高次谐波并且能够减少之后的运算负荷。

[0096] 另外,脉搏波获取部116以41.0秒(=2048个样本)的脉搏波帧长进行采样。在一例

中,脉搏波获取部116将脉搏波帧长设为25秒以上来计算LFHF。并且,脉搏波获取部116以1.0秒(=50个样本)的脉搏波帧移动幅度进行采样。脉搏波获取部116通过将脉搏波帧移动幅度设为1.3秒以下,来根据特征量变动获取低频分量。此外,本例的脉搏波获取部116对于偏压信号,分别获取处理帧的起点和终点的时刻来作为开始时刻和结束时刻。

[0097] 频率分析部124执行FFT处理。由此,频率分析部124计算脉率、基本波信号、高次谐波信号、偏压信号以及LFHF。本例的频率分析部124对绿色的波长区域的信号和红色的波长区域的信号进行FFT处理。例如,频率分析部124对处理帧的影像脉搏波以2048点进行FFT。

[0098] 频率分析部124向存储部220输出LFHF。利用频率分析部124,基于绿色的波长区域和红色的波长区域的低频分量来计算LFHF。频率分析部124基于FFT处理计算与0.05Hz~0.15Hz的频率相当的振幅来作为LF,计算与0.15Hz~0.40Hz的频率相当的振幅来作为HF。LFHF与生物体的应激相关。因此,生物体信息系统300通过计算LFHF,能够估计生物体的应激状态。

[0099] 频率分析部124向存储部220输出偏压信号。使用FFT,根据与0Hz相当的频率的振幅来计算偏压信号。

[0100] 频率分析部124向存储部220输出脉率、基本波信号和高次谐波信号。利用频率分析部124,基于绿色的波长区域的信号来计算脉率。频率分析部124通过对绿色的波长区域的信号进行FFT,获取0.5Hz以上且3.3Hz以下中的振幅最大的频率作为脉率。

[0101] 与实施例1的情况同样地计算基本波信号和高次谐波信号。在本例中,通过检测绿色和红色波长的光来计算高次谐波信号的振幅和相位。高次谐波信号的相位可以是基本波信号的相位作为基准的相位差。另外,高次谐波信号的振幅可以是基本波信号的振幅作为基准的振幅比。

[0102] 利用加速度传感器311获取加速度。加速度传感器311可以获取三轴加速度(x,y,z)。加速度传感器311向存储部220输出获取到的加速度。

[0103] 存储部220存储处理数据的开始时刻或者结束时刻。另外,存储部220存储利用光学元件114获取到的偏压信号、脉率、基本波信号的振幅和相位、高次谐波信号的振幅和相位以及LF和HF。另外,存储部220可以存储由加速度传感器311获取到的生物体的加速度信息。

[0104] 分析部230根据脉率和三轴加速度来分析运动状态。另外,分析部230根据LFHF和三轴加速度来分析生物体的睡眠状态。分析部230根据基本波信号的振幅来计算SpO₂。分析部230可以根据这些分析结果来进行综合健康判定。

[0105] 输出部260向用户的终端100发送复原后的脉搏波。输出部260将终端100测定出的信息例如生物体的运动状态、健康状态、SpO₂、综合健康判定及这些信息的组合中的任一项输出到终端100。

[0106] 本例的生物体信息系统300是具有LED和PD的可穿戴型,因此能够以接触的方式长时间地获取生物体的脉搏波信息。另外,生物体信息系统300能够与加速度传感器311并用,能够利用与生物体的加速度信息组合得到的各种数据。

[0107] 本说明书所涉及的生物体信息系统300能够将存储部220中存储的信息利用于各种用途。例如,生物体信息系统300能够将存储部220中存储的脉搏波和血压的信息利用于导出基于脉搏波的血压估计方法的算法。

[0108] 另外,生物体信息系统300能够将存储部220中存储的脉搏波和加速度的信息利用于减少因身体活动引起的噪声的噪声对策。并且,生物体信息系统300能够利用于将脉搏波的时间区域中的波形复原后进行显示并基于特征量或者波形来计算生物体信息的生物体信息计算。

[0109] [实施例6]

[0110] 图7示出实施例6所涉及的生物体信息系统300的结构的一例。本例的生物体信息系统300具备两台终端100a以及终端100b。

[0111] 终端100a检测生物体的脉搏波。终端100b被登记为与终端100a对应的终端。在一例中,终端100a计算小孩的特征量,终端100b被父母携带。

[0112] 控制部240根据终端100a与终端100b之间的距离来控制存储部220的存储频度。例如,生物体信息系统300在终端100a与终端100b处于充分接近的距离的情况下,停止对终端100a的生物体的特征量的存储。终端100a与终端100b处于充分接近的距离的情况是指父母能够监护小孩的程度。另一方面,生物体信息系统300在终端100a与终端100b分离的情况下,从处理装置200向终端100b输出终端100b计算出的生物体的特征量。由此,携带终端100b的父母能够远程监视小孩的特征量。

[0113] 以上,使用实施方式说明了本发明,但本发明的技术范围并不限定于上述实施方式所记载的范围。本领域技术人员明确可知,能够对上述实施方式施加各种变更或改进。根据权利要求书的记载明确可知,这种施加了变更或改进的方式也能够包含在本发明的技术范围内。

[0114] 应注意的是,在权利要求书、说明书以及附图中示出的装置、系统、程序以及方法中的动作、工序、步骤以及阶段等各处理的执行顺序,并未特别明示为“在…之前”、“在…以前”等,另外,应当留意的是,只要不是在后面的处理中使用前面的处理的输出,则能够以任意的顺序来实现。关于权利要求书、说明书以及附图中的动作流程,即使为了方便而使用“首先, ”、“接着, ”等进行了说明,也并不意味着必须以该顺序来实施。

[0115] 附图标记说明

[0116] 100:终端;110:获取部;112:照相机;114:光学元件;116:脉搏波获取部;117:年龄估计部;120:计算部;122:低通滤波器;123:高通滤波器;124:频率分析部;130:发送部;140:显示部;200:处理装置;210:接收部;220:存储部;230:分析部;240:控制部;250:复原装置;260:输出部;270:信息决定部;300:生物体信息系统;310:测定部;311:加速度传感器;312:血压测定部。

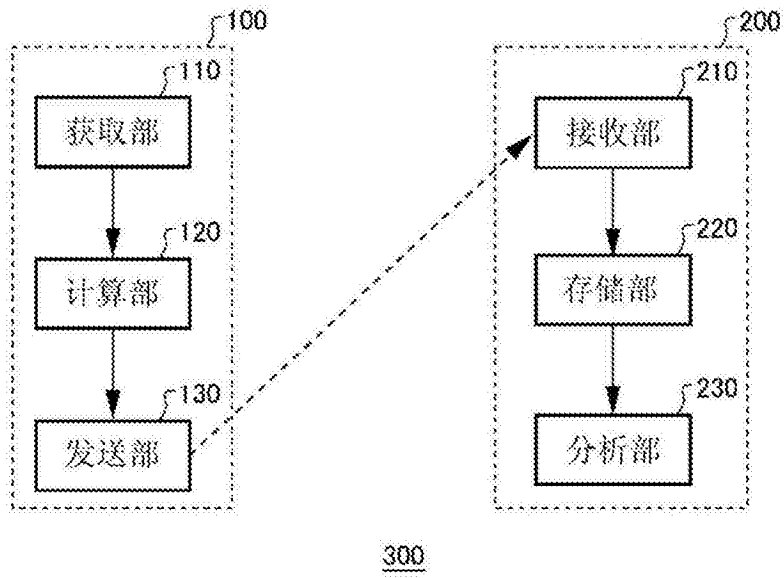


图1

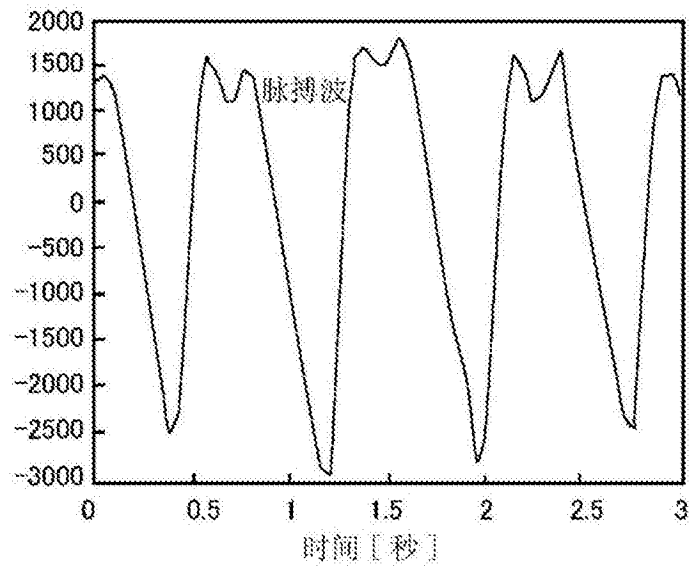


图2A

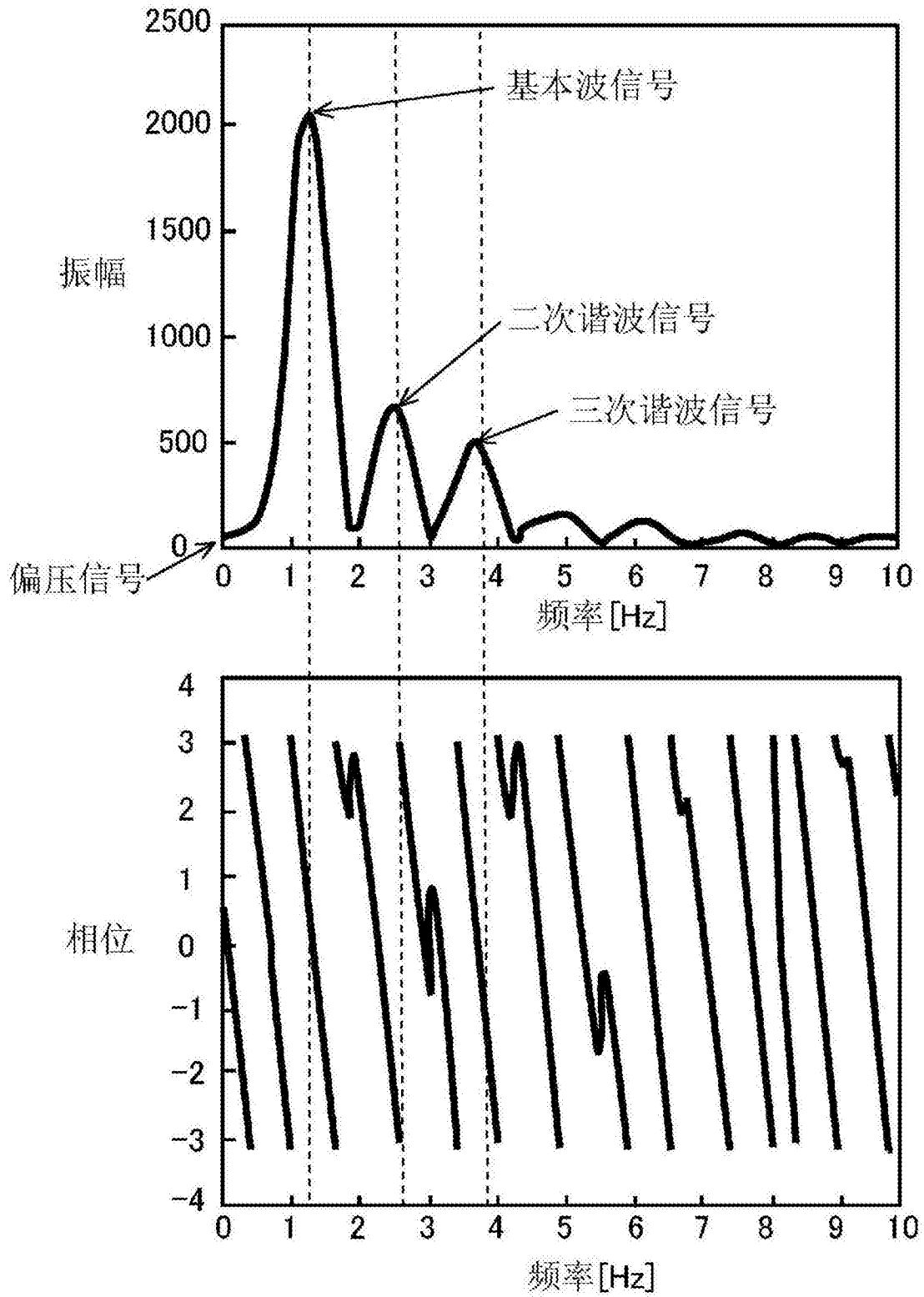


图2B

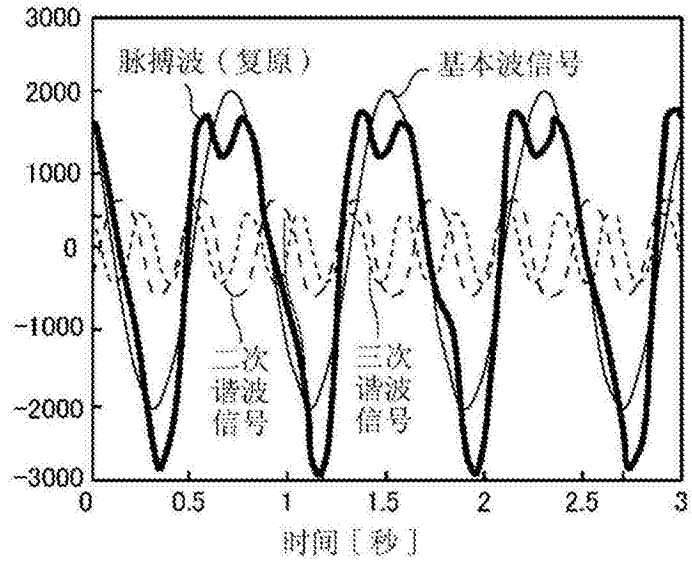


图2C

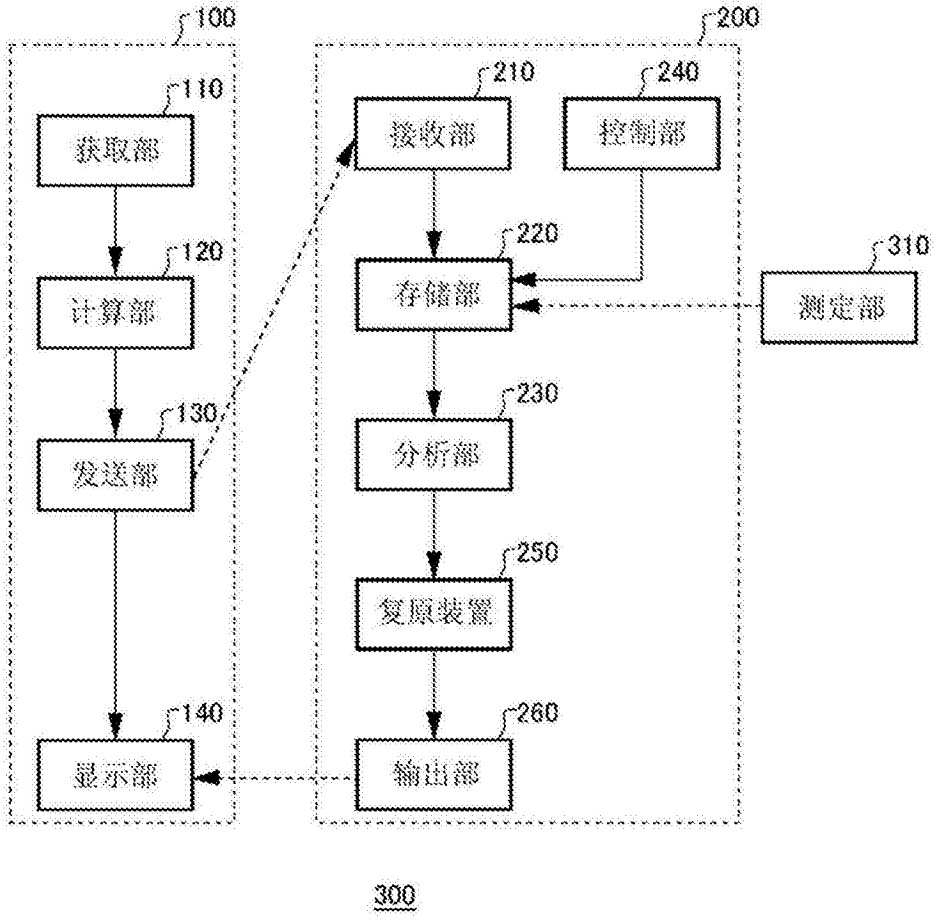


图3

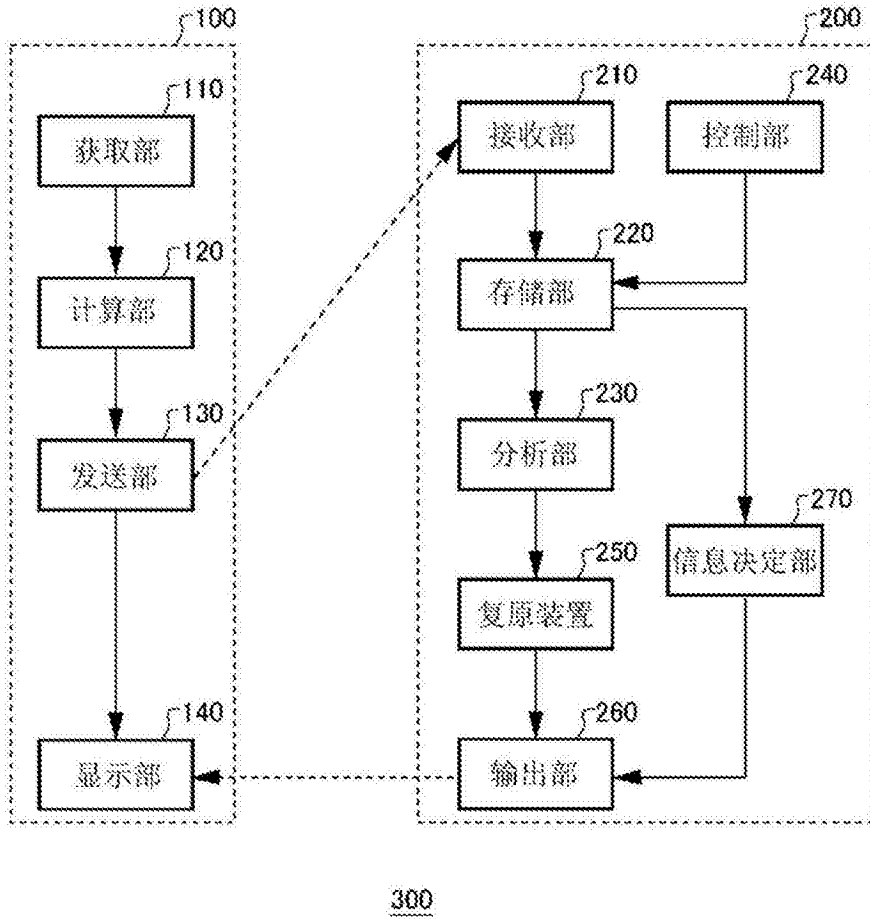


图4

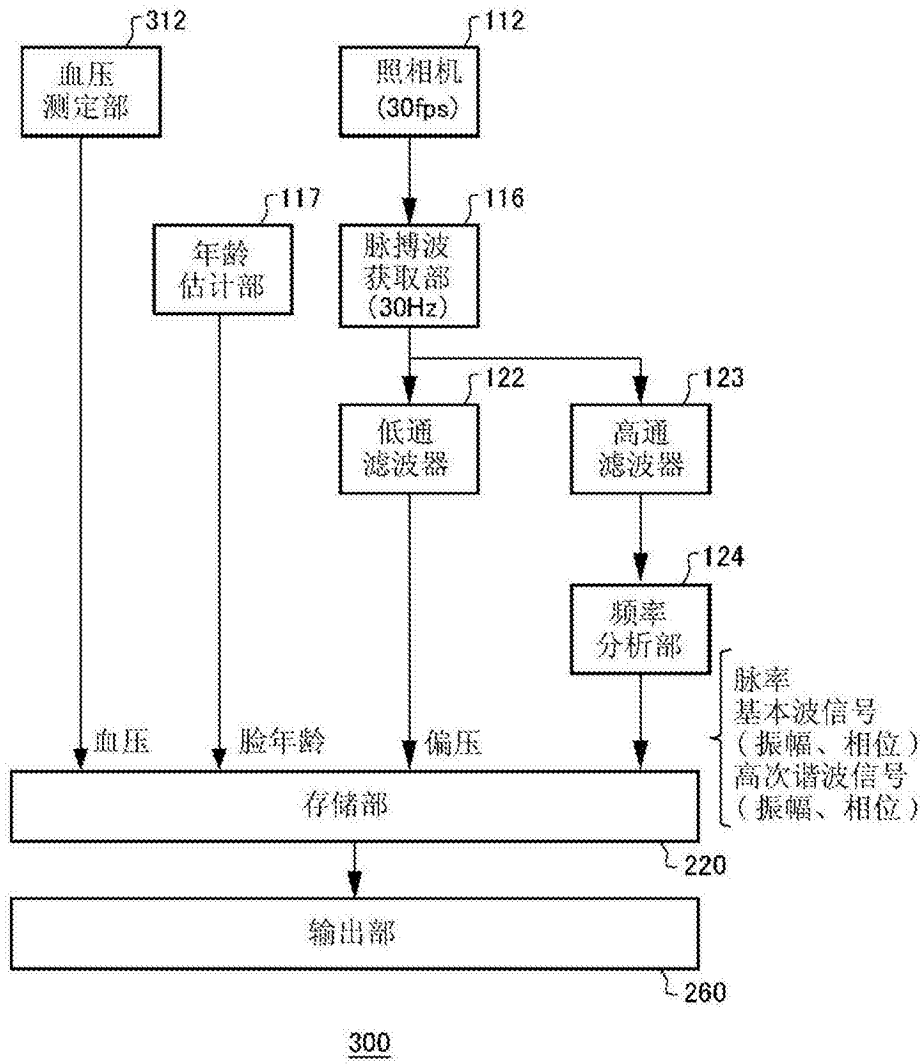


图5

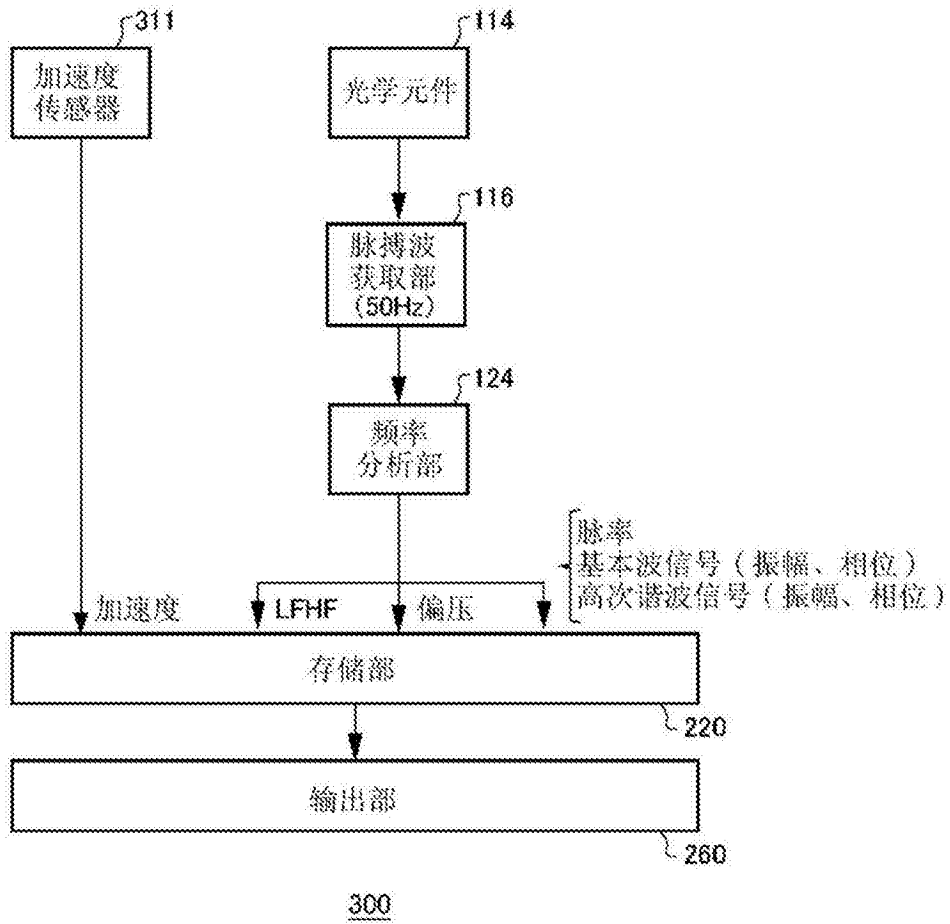


图6

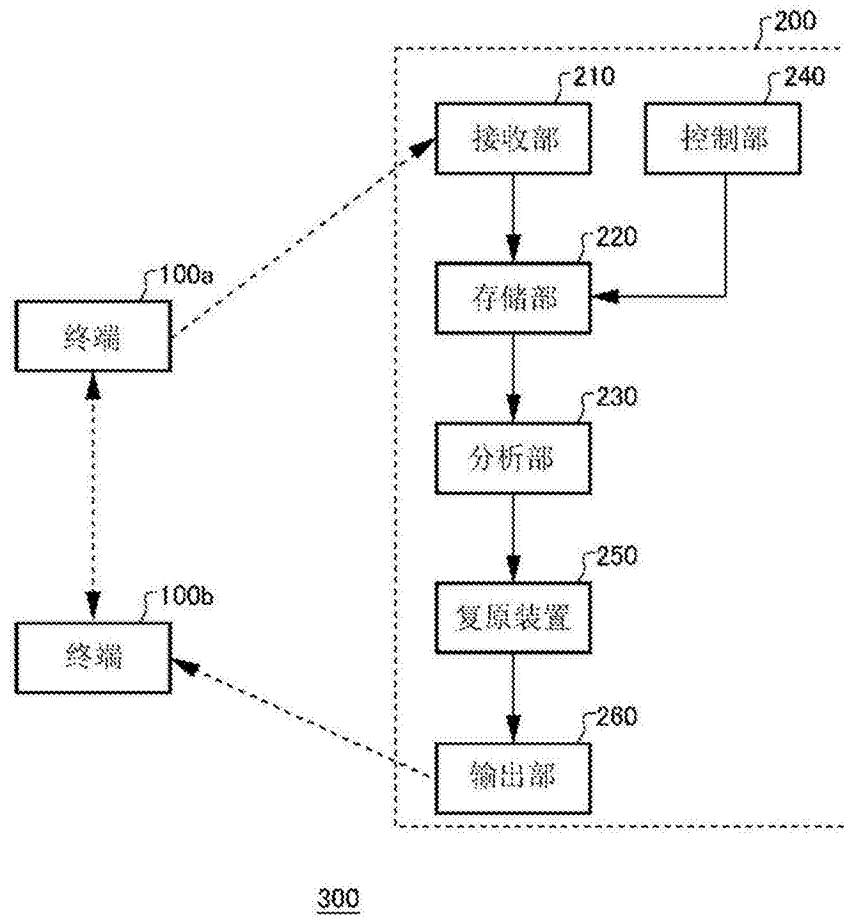


图7