



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109803579 A

(43)申请公布日 2019.05.24

(21)申请号 201780061355.3

(22)申请日 2017.08.04

(30)优先权数据

10-2016-0100266 2016.08.05 KR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.04.02

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2017/008464 2017.08.04

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/026243 KO 2018.02.08

(71)申请人 蔚山大学校产学协力团

地址 韩国蔚山广域市

(72)发明人 林采宪

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 金鲜英 张敬强

(51)Int.Cl.

A61B 5/0285(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

权利要求书4页 说明书11页 附图2页

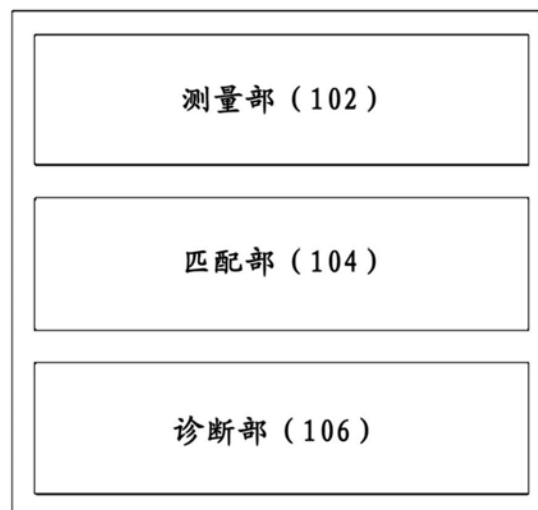
(54)发明名称

血液循环障碍诊断装置及方法

(57)摘要

本发明公开一种血液循环障碍诊断装置及方法。本发明的一实施例的血液循环障碍诊断装置包括：测量部，其在患者的身体中彼此不同的两个位置测量与所述患者的心搏动相关的第一信号及第二信号；匹配部，其对测量到的所述第一信号及第二信号的周期进行匹配；以及诊断部，其获取所述第一信号及所述第二信号的被匹配的所述周期中包含的各个基准点，并利用获取到的所述基准点之间的时间差来诊断所述患者的血液循环障碍。

100



1. 一种血液循环障碍诊断装置,其特征在于,包括:
测量部,其在患者的身体中彼此不同的两个位置测量与所述患者的心搏动相关的第一信号及第二信号;
匹配部,其对测量到的所述第一信号及第二信号的周期进行匹配;以及
诊断部,其获取所述第一信号及所述第二信号的被匹配的所述周期中包含的各个基准点,并利用获取到的所述基准点之间的时间差来诊断所述患者的血液循环障碍。
2. 根据权利要求1所述的血液循环障碍诊断装置,其特征在于,
所述第一信号是在所述患者的心脏测量的心电图,所述第二信号是在所述患者的股动脉部、上臂、桡骨、胳膊、手腕、手、腿、脚踝或脚测量的脉波。
3. 根据权利要求1所述的血液循环障碍诊断装置,其特征在于,
所述第一信号是在所述患者的颈动脉或锁骨下动脉测量的脉波,所述第二信号是在所述患者的股动脉部、上臂、桡骨、胳膊、手腕、手、腿、脚踝或脚测量的脉波。
4. 根据权利要求1所述的血液循环障碍诊断装置,其特征在于,
所述第一信号是在所述患者的股动脉部测量的脉波,所述第二信号是在所述患者的腿、脚踝或脚测量的脉波。
5. 根据权利要求1所述的血液循环障碍诊断装置,其特征在于,
所述匹配部获取一个以上的所述第一信号及第二信号的最大点,并基于发生在自所述第一信号的最大点起所述第一信号的一个周期以内的所述第二信号的最大点来对所述第一信号及第二信号的周期进行匹配。
6. 根据权利要求5所述的血液循环障碍诊断装置,其特征在于,
所述匹配部从所述第一信号及所述第二信号中的一个以上中提取多个候选最小点及候选最大点,并基于提取到的所述候选最小点与所述候选最大点之间的平均斜率来将提取到的所述候选最大点中的某一个作为所述最大点来获取。
7. 根据权利要求6所述的血液循环障碍诊断装置,其特征在于,
所述候选最大点发生在自发生所述候选最小点的时间点起所设定的时间以内。
8. 根据权利要求6所述的血液循环障碍诊断装置,其特征在于,
所述匹配部获取设定于发生所述候选最小点的时间点与发生所述候选最大点的时间点之间的中央部的区间的平均斜率,并在所设定的所述区间的平均斜率大于所述候选最小点与所述候选最大点之间的平均斜率时,将所述候选最大点作为所述最大点来获取。
9. 根据权利要求1所述的血液循环障碍诊断装置,其特征在于,
当所述第一信号是在所述患者的心脏测量的心电图时,所述第一信号的基准点为所述心电图的最大点。
10. 根据权利要求1所述的血液循环障碍诊断装置,其特征在于,
当所述第一信号及所述第二信号中的一个以上是在所述患者的身体中的某一位置测量的脉波时,所述第一信号及第二信号中的一个以上的基准点为所述脉波的最小点,
所述诊断部将所述脉波的斜率的变化值为所设定的值以上的位置中的与所述脉波上的切线的斜率最大的位置所对应的时间最邻近而发生的位置作为所述脉波的最小点来获取。
11. 根据权利要求1所述的血液循环障碍诊断装置,其特征在于,

当所述第一信号及所述第二信号中的一个以上是在所述患者的身体中的某一位置测量的脉波时,所述第一信号及第二信号中的一个以上的基准点为所述脉波的最小点,

所述诊断部提取发生在所述脉波的最大点以前的临时最小点,并将提取到的临时最小点与所述最大点之间的区间等分为所设定的个数,并将被等分的区间中的在第一个区间上的斜率最大的切线与接触所述临时最小点的水平线相交的位置作为所述脉波的最小点来获取。

12. 根据权利要求1所述的血液循环障碍诊断装置,其特征在于,

所述诊断部获取与从所述第一信号及第二信号的基准点计算出的一个以上时间差相关的数据,并收集获取到的数据中满足具有所设定的值以上的可靠度的正态分布的数据,并计算收集到的数据的平均值来获取所述时间差。

13. 根据权利要求1所述的血液循环障碍诊断装置,其特征在于,

所述诊断部获取与从所述第一信号及第二信号的基准点计算出的一个以上时间差相关的数据,并收集获取到的数据中马氏距离为所设定的值以下的数据,并计算收集到的数据的平均值来获取所述时间差。

14. 一种血液循环障碍诊断方法,所述血液循环障碍诊断方法在计算装置中执行,该计算装置具备一个以上处理器及存储被所述一个以上处理器执行的一个以上程序的存储器,所述血液循环障碍诊断方法的特征在于,包括:

在患者的身体中彼此不同的两个位置测量与所述患者的心搏动相关的第一信号及第二信号的步骤;

对测量到的所述第一信号及第二信号的周期进行匹配的步骤;

获取所述第一信号及第二信号的被匹配的所述周期中包含的各个基准点的步骤;以及利用获取到的基准点之间的时间差来诊断所述患者的血液循环障碍的步骤。

15. 根据权利要求14所述的血液循环障碍诊断方法,其特征在于,

所述第一信号是在所述患者的心脏测量的心电图,所述第二信号是在所述患者的股动脉部、上臂、桡骨、胳膊、手腕、手、腿、脚踝或脚测量的脉波。

16. 根据权利要求14所述的血液循环障碍诊断方法,其特征在于,

所述第一信号是在所述患者的颈动脉或锁骨下动脉测量的脉波,所述第二信号是在所述患者的股动脉部、上臂、桡骨、胳膊、手腕、手、腿、脚踝或脚测量的脉波。

17. 根据权利要求14所述的血液循环障碍诊断方法,其特征在于,

所述第一信号是在所述患者的股动脉部测量的脉波,所述第二信号是在所述患者的腿、脚踝或脚测量的脉波。

18. 根据权利要求14所述的血液循环障碍诊断方法,其特征在于,

所述进行匹配的步骤包括:

获取一个以上的所述第一信号及第二信号的最大点的步骤;以及

基于发生在自所述第一信号的最大点起所述第一信号的一个周期以内的所述第二信号的最大点来对所述第一信号及所述第二信号的周期进行匹配的步骤。

19. 根据权利要求18所述的血液循环障碍诊断方法,其特征在于,

所述获取一个以上最大点的步骤包括:

从所述第一信号及所述第二信号中的一个以上中提取多个候选最小点及候选最大点

的步骤;以及

基于提取到的所述候选最小点与所述候选最大点之间的平均斜率,将提取到的所述候选最大点中的某一个作为所述最大点来获取的步骤。

20. 根据权利要求19所述的血液循环障碍诊断方法,其特征在于,
所述候选最大点发生在自发生所述候选最小点的时间点起所设定的时间以内。

21. 根据权利要求19所述的血液循环障碍诊断方法,其特征在于,
作为所述最大点来获取的步骤包括:

获取设定于发生所述候选最小点的时间点与发生所述候选最大点的时间点之间的中央部的区间的平均斜率的步骤;以及

在所设定的所述区间的平均斜率大于所述候选最小点与所述候选最大点之间的平均斜率时,将所述候选最大点作为所述最大点来获取的步骤。

22. 根据权利要求14所述的血液循环障碍诊断方法,其特征在于,
当所述第一信号是在所述患者的心脏测量的心电图时,所述第一信号的基准点为所述心电图的最大点。

23. 根据权利要求14所述的血液循环障碍诊断方法,其特征在于,

当所述第一信号及所述第二信号中的一个以上是在所述患者的身体中的某一位置测量的脉波时,所述第一信号及第二信号中的一个以上的基准点为所述脉波的最小点,

所述诊断的步骤包括:将所述脉波的斜率的变化值为所设定的值以上的位置中的与所述脉波上的切线的斜率最大的位置所对应的时间最邻近而发生的位置作为所述脉波的最小点来获取的步骤。

24. 根据权利要求14所述的血液循环障碍诊断方法,其特征在于,

当所述第一信号及所述第二信号中的一个以上是在所述患者的身体中的某一位置测量的脉波时,所述第一信号及第二信号中的一个以上的基准点为所述脉波的最小点,

所述诊断的步骤包括:

提取发生在所述脉波的最大点以前的临时最小点的步骤;

将提取到的临时最小点与所述最大点之间的区间等分为所设定的个数的步骤;以及

将在被等分的区间中的第一个区间上的斜率为最大的切线与接触所述临时最小点的水平线相交的位置作为所述脉波的最小点来获取的步骤。

25. 根据权利要求14所述的血液循环障碍诊断方法,其特征在于,

所述诊断的步骤包括:

获取与从所述第一信号及第二信号的所述基准点计算出的一个以上时间差相关的数据的步骤;

收集获取到的数据中满足具有所设定的值以上的可靠度的正态分布的数据的步骤;以及

计算收集到的数据的平均值来获取所述时间差的步骤。

26. 根据权利要求14所述的血液循环障碍诊断方法,其特征在于,

所述诊断的步骤包括:

获取与从所述第一信号及第二信号的所述基准点计算出的一个以上时间差相关的数据的步骤;

收集获取到的数据中马氏距离为所设定的值以下的数据的步骤;以及
计算收集到的数据的平均值来获取所述时间差的步骤。

27. 一种计算机程序,其存储于计算机可读记录介质,以与硬件结合而执行以下步骤:
在患者的身体中彼此不同的两个位置测量与所述患者的心搏动相关的第一信号及第二信号的步骤;

对测量到的所述第一信号及第二信号的周期进行匹配的步骤;

获取所述第一信号及第二信号的被匹配的所述周期中包含的各个基准点的步骤;以及
利用获取到的基准点之间的时间差来诊断所述患者的血液循环障碍的步骤。

血液循环障碍诊断装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种诊断血液循环障碍的技术。

背景技术

[0002] 血管是向我们身体的60兆个细胞供应营养的生命线。为了维持人的生命,需要一个使通过心脏的跳动放出的血液沿动脉畅通无阻地流向身体的每一处,再使血液通过静脉而重新流回心脏的过程。由此,可以将氧气和营养成分供应至身体的各组织,并通过代谢去除所消耗的老废物。如此,血管健康是与我们的健康直接相关的部分,一旦没做好血管管理,将可能导致严重的疾病。

[0003] 脂肪、血栓、菌斑等沉积于血管内壁会引发炎症,且炎症物质沉积积累而导致血管壁硬化。若血管壁上沉积堆积物致使血管变窄,则会发生血液及氧气供应障碍,且会出现多种血管疾病。例如,作为典型的血管疾病,有心绞痛、心肌梗塞,中风,下肢动脉闭塞症等。尤其,若无法向对维持生命而言是核心器官的心脏和脑供应充分的血液和氧气,则可能引发身体麻痹或猝死。

[0004] 由于这种血管疾病悄无声息地进行,且不堵塞到某种程度以上就不会有特别的自觉症状,一旦忽视,将会达到难以挽回的状态。因此,即使没有自觉症状,早期诊断心血管疾病、脑血管疾病、以及成为其原因的动脉硬化的危险因素极为重要。

[0005] 从而,急需开发一种用于准确诊断血液循环的障碍与否的技术。

[0006] 现有技术文献

[0007] 韩国公开专利公报第10-2016-0044271号(2016.04.25)。

发明内容

[0008] 技术问题

[0009] 本发明用于准确诊断血液循环障碍。

[0010] 技术方案

[0011] 根据本发明的示例性的实施例,提供一种血液循环障碍诊断装置,包括:测量部,其在患者的身体中彼此不同的两个位置测量与所述患者的心搏动相关的第一信号及第二信号;匹配部,其对测量到的所述第一信号及第二信号的周期进行匹配;以及诊断部,其获取所述第一信号及所述第二信号的被匹配的所述周期中包含的各个基准点,并利用获取到的所述基准点之间的时间差来诊断所述患者的血液循环障碍。

[0012] 可以是,所述第一信号是在所述患者的心脏测量的心电图,所述第二信号是在所述患者的股动脉部、上臂、桡骨、胳膊、手腕、手、腿、脚踝或脚测量的脉波。

[0013] 可以是,所述第一信号是在所述患者的颈动脉或锁骨下动脉测量的脉波,所述第二信号是在所述患者的股动脉部、上臂、桡骨、胳膊、手腕、手、腿、脚踝或脚测量的脉波。

[0014] 可以是,所述第一信号是在所述患者的股动脉部测量的脉波,所述第二信号是在所述患者的腿、脚踝或脚测量的脉波。

[0015] 所述匹配部可以获取一个以上的所述第一信号及第二信号的最大点,并基于发生在自所述第一信号的最大点起所述第一信号的一个周期以内的所述第二信号的最大点来对所述第一信号及第二信号的周期进行匹配。

[0016] 所述匹配部可以从所述第一信号及所述第二信号中的一个以上中提取多个候选最小点及候选最大点,并基于提取到的所述候选最小点与所述候选最大点之间的平均斜率来将提取到的所述候选最大点中的某一个作为所述最大点来获取。

[0017] 所述候选最大点可以发生在自发生所述候选最小点的时间点起所设定的时间以内。

[0018] 所述匹配部可以获取设定于发生所述候选最小点的时间点与发生所述候选最大点的时间点之间的中央部的区间的平均斜率,并在所设定的所述区间的平均斜率大于所述候选最小点与所述候选最大点之间的平均斜率时,将所述候选最大点作为所述最大点来获取。

[0019] 当所述第一信号是在所述患者的心脏测量的心电图时,所述第一信号的基准点可以为所述心电图的最大点。

[0020] 可以是,当所述第一信号及所述第二信号中的一个以上是在所述患者的身体中的某一位置测量的脉波时,所述第一信号及第二信号中的一个以上的基准点为所述脉波的最小点,所述诊断部将所述脉波的斜率的变化值为所设定的值以上的位置中的与所述脉波上的切线的斜率最大的位置所对应的时间最邻近而发生的位置作为所述脉波的最小点来获取。

[0021] 可以是,当所述第一信号及所述第二信号中的一个以上是在所述患者的身体中的某一位置测量的脉波时,所述第一信号及第二信号中的一个以上的基准点为所述脉波的最小点,所述诊断部提取发生在所述脉波的最大点以前的临时最小点,并将提取到的临时最小点与所述最大点之间的区间等分为所设定的个数,并将被等分的区间中的在第一个区间上的斜率最大的切线与接触所述临时最小点的水平线相交的位置作为所述脉波的最小点来获取。

[0022] 所述诊断部可以获取与从所述第一信号及第二信号的基准点计算出的一个以上时间差相关的数据,并收集获取到的数据中满足具有所设定的值以上的可靠度的正态分布(normal distribution)的数据,并计算收集到的数据的平均值来获取所述时间差。

[0023] 所述诊断部可以获取与从所述第一信号及第二信号的基准点计算出的一个以上时间差相关的数据,并收集获取到的数据中马氏距离(Mahalanobis distance)为所设定的值以下的数据,并计算收集到的数据的平均值来获取所述时间差。

[0024] 根据本发明的另一示例性的实施例,提供一种血液循环障碍诊断方法,所述血液循环障碍诊断方法在计算装置中执行,该计算装置具备一个以上处理器及存储被所述一个以上处理器执行的一个以上程序的存储器,所述血液循环障碍诊断方法包括:在患者的身体中彼此不同的两个位置测量与所述患者的心搏动相关的第一信号及第二信号的步骤;对测量到的所述第一信号及第二信号的周期进行匹配的步骤;获取所述第一信号及第二信号的被匹配的所述周期中包含的各个基准点的步骤;以及利用获取到的基准点之间的时间差来诊断所述患者的血液循环障碍的步骤。

[0025] 可以是,所述第一信号是在所述患者的心脏测量的心电图,所述第二信号是在所

述患者的股动脉部、上臂、桡骨、胳膊、手腕、手、腿、脚踝或脚测量的脉波。

[0026] 可以是,所述第一信号是在所述患者的颈动脉或锁骨下动脉测量的脉波,所述第二信号是在所述患者的股动脉部、上臂、桡骨、胳膊、手腕、手、腿、脚踝或脚测量的脉波。

[0027] 可以是,所述第一信号是在所述患者的股动脉部测量的脉波,所述第二信号是在所述患者的腿、脚踝或脚测量的脉波。

[0028] 所述进行匹配的步骤可以包括:获取一个以上的所述第一信号及第二信号的最大点的步骤;以及基于发生在自所述第一信号的最大点起所述第一信号的一个周期以内的所述第二信号的最大点来对所述第一信号及所述第二信号的周期进行匹配的步骤。

[0029] 所述获取一个以上最大点的步骤可以包括:从所述第一信号及所述第二信号中的一个以上中提取多个候选最小点及候选最大点的步骤;以及基于提取到的所述候选最小点与所述候选最大点之间的平均斜率,将提取到的所述候选最大点中的某一个作为所述最大点来获取的步骤。

[0030] 所述候选最大点可以发生在自发生所述候选最小点的时间点起所设定的时间以内。

[0031] 作为所述最大点来获取的步骤可以包括:获取自发生所述候选最小点的时间点与发生所述候选最大点的时间点的中央起所设定的区间内的平均斜率的步骤;以及当对应于所设定的所述区间的平均斜率大于所述候选最小点与所述候选最大点之间的平均斜率时,将所述候选最大点作为所述最大点来获取的步骤。

[0032] 当所述第一信号是在所述患者的心脏测量的心电图时,所述第一信号的基准点可以为所述心电图的最大点。

[0033] 可以是,当所述第一信号及所述第二信号中的一个以上是在所述患者的身体中的某一位置测量的脉波时,所述第一信号及第二信号中的一个以上的基准点为所述脉波的最小点,所述诊断的步骤包括:将所述脉波的斜率的变化值为所设定的值以上的位置中的与所述脉波上的切线的斜率最大的位置所对应的时间最邻近而发生的位置作为所述脉波的最小点来获取的步骤。

[0034] 可以是,当所述第一信号及所述第二信号中的一个以上是在所述患者的身体中的某一位置测量的脉波时,所述第一信号及第二信号中的一个以上的基准点为所述脉波的最小点,所述诊断的步骤包括:提取发生在所述脉波的最大点以前的临时最小点的步骤;将提取到的临时最小点与所述最大点之间的区间等分为所设定的个数的步骤;以及将在被等分的区间中的第一个区间上的斜率为最大的切线与接触所述临时最小点的水平线相交的位置作为所述脉波的最小点来获取的步骤。

[0035] 所述诊断的步骤可以包括:获取与从所述第一信号及第二信号的所述基准点计算出的一个以上时间差相关的数据的步骤;收集获取到的数据中满足具有所设定的值以上的可靠度的正态分布(normal distribution)的数据的步骤;以及计算收集到的数据的平均值来获取所述时间差的步骤。

[0036] 所述诊断的步骤可以包括:获取与从所述第一信号及第二信号的所述基准点计算出的一个以上时间差相关的数据的步骤;收集获取到的数据中马氏距离(Mahalanobis distance)为所设定的值以下的数据的步骤;以及计算收集到的数据的平均值来获取所述时间差的步骤。

[0037] 根据本发明的另一示例性的实施例,提供一种计算机程序,其存储于计算机可读记录介质,以与硬件结合而执行以下步骤:在患者的身体中彼此不同的两个位置测量与所述患者的心搏动相关的第一信号及第二信号的步骤;对测量到的所述第一信号及第二信号的周期进行匹配的步骤;获取所述第一信号及第二信号的被匹配的所述周期中包含的各个基准点的步骤;以及利用获取到的基准点之间的时间差来诊断所述患者的血液循环障碍的步骤。

[0038] 发明的效果

[0039] 根据本发明的实施例,提取从患者的身体测量的第一信号及第二信号的最大点,从而能够对所述第一信号及第二信号中每一个的周期准确地进行匹配。此外,当第一信号及第二信号中的一个以上为脉波时,确认对所述脉波的平均斜率进行比较来提取的最大点,从而,即使在包括噪声的脉波,也能够提高提取最大点的准确性。

[0040] 此外,根据本发明的实施例,从第一信号及第二信号中每一个提取基准点,并基于提取到的基准点的时间差来诊断血液循环障碍与否,从而能够改善诊断结果的准确性。

[0041] 此外,根据本发明的实施例,从与第一信号与第二信号的基准点之间的时间差相关的多个数据中过滤发生错误所涉及的数据,并利用从被过滤的数据中获取的平均值来诊断血液循环障碍与否,从而能够获取可靠度较高的诊断结果。

附图说明

[0042] 图1是示出本发明的一实施例的血液循环障碍诊断装置的详细结构的框图。

[0043] 图2是示出本发明的一实施例的心电图及脉波的波形的图表。

[0044] 图3是用于说明本发明的一实施例的血液循环障碍诊断方法的流程图。

[0045] 图4是用于例示说明包括适合用于一些示例性的实施例的计算装置的计算环境的框图。

具体实施方式

[0046] 下面参照附图对本发明的具体实施方式进行说明。以下详细说明为促进对本说明书中阐述的方法、装置和/或系统的总括性的理解而提供。但是,这只不过是例示,本发明不限于此。

[0047] 在说明本发明的实施例时,当判断为对与本发明相关的公知技术的具体说明可能会不必要地使本发明的要旨不清楚时,将省略其详细说明。另外,后述术语是考虑本发明中的功能而定义的术语,其可能会因用户、运用者的意图或惯例等而异。因此,其定义应基于贯穿本说明书整体的内容而定义。在详细的说明中使用的术语仅用于阐述本发明的实施例,而决不可以是限制性的。除非明确被不同地使用,单数形态的表述包括复数形态的含义。在本说明中,“包括”或“具备”之类的表述用于指示某种特性、数字、步骤、动作、要素、这些的一部分或组合,不应解释为排除所阐述的之外的一个或一个以上的别的特性、数字、步骤、动作、要素、这些的一部分或组合的存在或可能性。

[0048] 图1是示出本发明的一实施例的血液循环障碍诊断装置100的详细结构的框图。

[0049] 在本实施例中,脉波(pulse wave)是血液随着心搏动(cardiac impulse)在心脏形成波状而被传播的波动,其指脉搏传至末梢神经而形成的波动。此时,心搏动是用于心脏

的肌肉收缩和松弛而移动血液的运动。

[0050] 脉波可以在人体的各部位通过脉波测量传感器来测量。人体的各部位例如可以是颈动脉 (Carotid artery)、锁骨下动脉 (Subclavian artery)、股动脉部 (Femoral artery)、上臂 (Brachial artery)、桡骨 (Radial artery)、胳膊 (Arm)、手腕 (Wrist)、手 (Hand)、腿 (Leg)、脚踝 (Ankle)、脚 (Feet) 等。另一方面,对有动脉硬化症状的患者而言,脉波的传播速度加快,从而脉波的形态将发生变化。

[0051] 在本实施例中,心电图 (ECG:electrocardiogram) 是记录随着心搏动而发生在心肌的活动电流。心电图可以表示为Q、R、S以及T区间。此外,心电图可以通过从双手导联的导出方法、从右手-左脚导联的导出方法、从左手-左脚导联的导出方法、以及利用单极导联的导出方法来测量,由于上述导出方法是本领域的技术人员可以容易实施的公知技术,因而省略对其的详细说明。

[0052] 下面参照图1具体分析血液循环诊断装置100的结构。如图1所图示,本发明的一实施例的血液循环障碍诊断装置100包括测量部102、匹配部104以及诊断部106。

[0053] 测量部102可以从患者的身体测量与心搏动相关的信号。这里,所谓的患者,可以用作除了实际患有血液循环障碍的患者外,还包括用于诊断是否患有血液循环障碍的对象的宽泛的含义。与心搏动相关的信号可以包括上述脉波及心电图中的一个以上。在一示例中,脉波可以是在患者的股部测量的股部脉波、在患者的颈动脉测量的颈动脉脉波,但不限于此,脉波可以是在锁骨下动脉、上臂、桡骨、胳膊、手腕、手、腿、脚踝、脚等测量的脉波。为此,测量部102可以具备脉波测量传感器。

[0054] 测量部102可以从患者身体测量与心搏动相关的两个信号,即第一信号及第二信号。具体而言,可以是,第一信号是在所述患者的心脏测量的心电图,第二信号是在所述患者的股动脉部、上臂、桡骨、胳膊、手腕、手、腿、脚踝或脚测量的脉波。此外,可以是,第一信号是在所述患者的颈动脉或锁骨下动脉测量的脉波,第二信号是在所述患者的股动脉部、上臂、桡骨、胳膊、手腕、手、腿、脚踝或脚测量的脉波。此外,可以是,第一信号是在所述患者的股动脉部测量的脉波,第二信号是在所述患者的腿、脚踝或脚测量的脉波。

[0055] 本发明的一实施例的血管障碍诊断装置100通过对第一信号及第二信号进行比较,能够掌握沿血管传递波动的时间。例如,血管障碍诊断装置100通过对心电图和在股部测量的脉波进行比较,能够测量随着心搏动,从心脏向股部进行的波动的传递时间。此外,血管障碍诊断装置100通过对在股部测量的脉波和在脚踝测量的脉波进行比较,能够测量随着心搏动,从股部向脚踝进行的波动的传递时间。之后,血液循环障碍诊断装置100通过对在心脏与股部之间的波动传递时间和在股部与脚踝之间的波动传递时间进行比较,能够诊断所述患者是否有血液循环障碍症状。在上述示例中,对有动脉硬化症状的患者而言,相对于躯干部位的血管,越趋向身体的末端,血管变硬的症状越突出。因此,血液循环障碍诊断装置100可以获取人体的各部位的波动的传递时间的比例,并基于各比例来诊断血液循环障碍与否。

[0056] 匹配部104可以对测量到的第一信号及第二信号的周期 (cycle) 进行匹配。所谓的对周期进行匹配,指的是指定第一信号及第二信号中每一个的周期中相互对应的周期。即,指将通过相同的心搏动发生在第一信号的周期和发生在第二信号的周期相连接起来的过程。具体而言,虽然第一信号及第二信号构成为周期随着心搏动而反复,但由于心搏动所对

应的波动被传递至人体的各位置所需要的时间不同,因而第一信号和第二信号并不在相同的时间记录相同的波形。例如,在第一信号及第二信号中每一个发生最大点的时间可以不同。因此,匹配部104可以将第一信号的特定周期与第二信号的周期中相同心搏动引起的周期匹配起来。

[0057] 根据一实施例,匹配部104可以以第一信号及第二信号中每一个的最大点为基准,对第一信号与第二信号的周期进行匹配。具体而言,匹配部104可以获取一个以上的所述第一信号及第二信号的最大点,并基于自所述第一信号的最大点起发生在所述第一信号的一个周期以内的所述第二信号的最大点来对所述第一信号及第二信号的周期进行匹配。

[0058] 另一方面,匹配部104可以利用快速傅里叶变换(FFT:fast Fourier transform)来获取心搏动的周期。在本实施例中,由于第一信号及第二信号的周期是与心搏动相关的信号,因而可以与心搏动的周期相同。在一示例中,匹配部104可以利用FFT将关于用时域(time-domain)表示的心电图的数据转换为频域(frequency-domain),心电图的频率可以具有40Hz至150Hz之间的值。之后,匹配部104可以从获取到的心电图的频率中测量心搏动的周期。但是,由于心搏动的周期时时刻刻发生变化,因而可以将测量到的心搏动的周期的一定大小(例如,测量到的周期的10%)以上的时间视为周期。

[0059] 匹配部104可以考虑第一信号及第二信号的斜率来获取第一信号及第二信号的最大点。例如,匹配部104可以将测量到的心电图的斜率由+20mV/s变至-20mV/s的位置作为最大点来提取。但是,这仅仅是用于促进理解的示例,并不意图限定获取最大点的方法。然而,当第一信号及第二信号中的一个以上为脉波时,为了准确提取脉波的最大点,匹配部104可以执行另外的算法。从脉波的特性而言,包括大量噪声(noise),因而仅凭以往利用的获取最大点的方法,准确提取最大点具有局限性。下面对于匹配部104从测量到的脉波中获取最大点的算法进行具体说明。

[0060] 首先,匹配部104可以从第一信号及第二信号中的一个以上提取候选最小点及候选最大点。候选最小点及候选最大点是利用通常的提取最小点及最大点的方法来获取的各个位置,是临时性的最小点及最大点。换言之,候选最小点及候选最大点可以是分别推定为最小点及最大点的位置的集合。根据一实施例,候选最大点可以发生在自发生所述候选最小点的时间点起所设定的时间以内。例如,候选最大点可以发生在自发生候选最小点的时间起心搏动的周期除以3的时间以内。

[0061] 接下来,匹配部104可以利用候选最小点与候选最大点之间的平均斜率来获取最大点。具体而言,匹配部104可以获取从第一信号及第二信号中的一个以上提取的候选最小点与候选最大点之间的平均斜率。之后,匹配部104可以获取设定于发生候选最小点的时间点与发生所述候选最大点的时间点之间的中央部的区间的平均斜率。此时,当所设定的所述区间的平均斜率大于所述候选最小点与所述候选最大点之间的平均斜率时,匹配部104可以将所述候选最大点作为所述最大点来获取。

[0062] 在一示例中,匹配部104可以将候选最小点与候选最大点之间的时域分成6等分。之后,匹配部104可以获取被分成6等分的区间中的第4个区间所对应的第一信号及第二信号中的一个以上的平均斜率。最后,匹配部104可以对第4个区间的平均斜率和候选最小点与候选最大点之间的平均斜率进行比较,当所述第4个区间的平均斜率大于候选最小点与候选最大点之间的平均斜率时,匹配部104可以将所述候选最大点判断为真正的最大点。若

第4个区间的平均斜率小于候选最小点与候选最大点之间的平均斜率时,匹配部104可以判断为误提取候选最大点,并重新提取候选最小点及候选最大点。

[0063] 诊断部106是用于分析第一信号及第二信号来判断患者是否有血液循环障碍症状的模块。具体而言,诊断部106可以对周期被匹配的第一信号及第二信号进行比较来获取心搏动引起的波动的传递时间差,并可以通过测量分身体的各个部位获取的波动的传递时间差的比例来判断有无血液循环障碍症状。

[0064] 根据一实施例,诊断部106可以获取第一信号及第二信号的被匹配的周期中包含的各个基准点,并利用获取到的基准点之间的时间差来诊断所述患者的血液循环障碍。例如,当身体的躯干部位之间的波动传递时间差与身体的末端部位之间的波动传递时间差的比率为所设定的值以上时,诊断部106可以判断为有动脉硬化症状。

[0065] 根据一实施例,当第一信号是在所述患者的心脏测量的心电图时,所述第一信号的基准点可以是所述心电图的最大点。换言之,当第一信号是心电图时,诊断部106可以将第一信号的基准点指定为心电图的R区间。对于诊断部106提取心电图的R区间的过程,将省略具体的说明。

[0066] 然而,当第一信号是在患者的身体中的一个位置测量的脉波时,第一信号的基准点可以为脉波的最小点。

[0067] 另一方面,在本实施例中,由于第二信号为脉波,因而第二信号的基准点可以是脉波的最小点。下面对诊断部106提取第一信号及第二信号中的一个以上的最小点的过程进行具体说明。

[0068] 诊断部106可以将第一信号及第二信号中的一个以上的斜率的变化值为所设定的值以上的位置中的与所述第一信号及第二信号中的一个以上上的切线的斜率最大的位置所对应的时间最邻近而发生的位置作为所述第一信号及第二信号中的一个以上的最小点来获取。换言之,诊断部106可以把从将第一信号及第二信号中的一个以上对时间进行一次微分的一次微分值的最大值向在时间的负(-)的方向上为第一信号及第二信号中的一个以上的二次微分值为所设定的值以上的位置中最后一个位置判断为第一信号及第二信号中的一个以上的最小点。根据一实施例,当第一信号及第二信号中的一个以上在设定时间以内,斜率由负的值变为正的值时,诊断部106可以判断二次微分值为所设定的值以上。由此,当第一信号及第二信号中的一个以上的最小点相继发生时,诊断部106可以将最后发生的最小点视为真正的小点。

[0069] 此外,诊断部106可以提取发生在第一信号及第二信号中的一个以上最大点以前的临时最小点,并将提取到的临时最小点与所述最大点之间的区间等分为所设定的个数(例如,3个),并提取在被等分的区间中的第一个区间上的切线的斜率为最大的位置,并将所述切线与接触所述临时最小点的直线相交的位置特定为所述第一信号及所述第二信号中的一个以上的最小点。这里,临时最小点可以指利用通常的算法来提取的图表的最小点,可以与上述候选最小点相同或不相同。

[0070] 诊断部106可以以上述方法测量第一信号及第二信号中每一个的基准点,并获取与基准点之间的时间差相关的数据。根据一实施例,诊断部106可以获取与所述时间差相关的多个数据。此时,诊断部106可以执行判断获取到的多个数据是否是成为收集对象的数据的过程。即,诊断部106可以过滤获取到的多个数据中发生错误所涉及的数据。

[0071] 根据一实施例,诊断部106可以选择性地收集满足可靠度95%的正态分布(normal distribution)的数据。具体而言,诊断部106可以从已收集的数据中获取平均及标准偏差,并反映从已获取的所述平均及标准偏差中选择性地收集的数据来更新所述平均及标准偏差。在一示例中,当重新收集的数据与已获取的平均之间的差在已获取的所述标准偏差以内时,诊断部106可以将所述新的数据判断为收集对象数据来选择性地收集。

[0072] 根据一实施例,诊断部106可以选择性地收集马氏距离(Mahalanobis distance)为所设定的距离(例如,2)以内的数据。具体而言,诊断部106可以获取已收集的数据的平均及标准偏差,并在重新获取的数据与已获取的平均之间的差除以所述标准偏差的值为所设定的值(例如,2)以下时,将所述数据判断为是成为收集的对象的数据来选择性地收集。

[0073] 另一方面,诊断部106可以分别获取利用上述正态分布来获取的数据的平均值和利用马氏距离来获取的数据的平均值,并对此进行比较来获取第一信号与第二信号的基准点之间的时间差。具体而言,当利用正态分布获取的平均值与利用马氏距离来获取的平均值的差小于所设定的值(例如,标准偏差的1/20)时,诊断部106可以将两个平均值的平均判断为最终的时间差。

[0074] 通过过滤获取到的数据中被判定为是错误的的数据,并从被过滤的数据中获取第一信号与第二信号的基准点之间的时间差的平均值,能够提高诊断血液循环障碍的准确性。

[0075] 图2是示出本发明的一实施例的心电图及脉波的波形的图表。本发明的一实施例的血液循环障碍诊断装置100可以通过对第一信号及第二信号进行比较来掌握沿血管传递的波动的传递时间。具体而言,血液循环障碍诊断装置100可以利用第一信号及第二信号的最大点来对周期进行匹配,并利用第一信号及第二信号的被匹配的周期中包含的基准点来测量血管内波动的传递时间。这里,可以是,第一信号是在所述患者的心脏测量的心电图,第二信号是在所述患者的股动脉部、上臂、桡骨、胳膊、手腕、手、腿、脚踝或脚测量的脉波。此外,可以是,第一信号是在所述患者的颈动脉或锁骨下动脉测量的脉波,第二信号是在所述患者的股动脉部、上臂、桡骨、胳膊、手腕、手、腿、脚踝或脚测量的脉波。此外,可以是,第一信号是在所述患者的股动脉部测量的脉波,第二信号是在所述患者的腿、脚踝或脚测量脉波。

[0076] 首先,对心电图(x)和脉波(y)进行比较来对诊断血液循环障碍与否的方法进行分析。此时,脉波(y)可以是在患者的股动脉部、上臂、桡骨、胳膊、手腕、手、腿、脚踝或脚测量的脉波。心电图(x)通常由P、Q、R、S以及T区间构成。尤其,心电图的R区间指心室收缩而从心脏放出血液的区间。如图2所图示,心电图的R区间产生最大的电势。即,心电图在R区间(a)具有最大点。另一方面,如图2所图示,就脉波(y)而言,最小点(F00T)和最大点(PEAK)交替而发生。

[0077] 血液循环障碍诊断装置100可以利用心电图的R区间(a)内的最大点和脉波(y)的最大点(PEAK)来对各信号的周期进行匹配。根据一实施例,血液循环障碍诊断装置100可以将发生在发生心电图(x)的最大点和所述心电图(x)的最大点以后心搏动的一个周期以内的脉波(y)的最大点(PEAK)判断为相当于相同的周期。心搏动的一个周期例如可以是发生心电图(x)的第一个最大点的时间与发生第二个最大点的时间的差。在上述示例中,血液循环障碍诊断装置100可以判断为心电图(x)的第一个最大点与发生在发生第二个最大点以前的脉波(y)的第一个最大点匹配。即,血液循环障碍诊断装置100可以判断为心电图(x)的

第一个最大点和脉波(y)的第一个最大点是由相同的心搏动产生的。

[0078] 血液循环障碍诊断装置100可以利用脉波(y)的最小点(F00T)来诊断患者的血液循环障碍与否。根据一实施例,血液循环障碍诊断装置100可以测量发生心电图(x)的基准点与脉波(y)的基准点的时间差。此时,心电图(x)的基准点可以是心电图(x)的最大点,脉波(y)的基准点可以是脉波(y)的最小点(F00T)。这样,血液循环障碍诊断装置100可以获取心电图(x)的R区间(a)内的最大点与脉波(y)的最小点(F00T)之间的时间差(b)。

[0079] 接下来,对脉波(z)和脉波(y)进行比较来诊断血液循环障碍与否的方法进行分析。

[0080] 血液循环障碍诊断装置100可以利用脉波(z)及脉波(y)中每一个的最大点(PEAK)来对各信号的周期进行匹配。根据一实施例,血液循环障碍诊断装置100可以将脉波(z)的最大点(PEAK)和发生在自发生所述脉波(z)的最大点(PEAK)以后心搏动的一个周期以内的脉波(y)的最大点(PEAK)判断为相当于相同的周期。心搏动的一个周期例如可以是发生脉波(y)的第一个最大点(PEAK)的时间与发生第二个最大点(PEAK)的时间的差。在上述示例中,血液循环障碍诊断装置100可以判断为脉波(z)的第一个最大点与脉波(y)的第一个最大点(PEAK)匹配。即,血液循环障碍诊断装置100可以判断为脉波(z)的第一个最大点与脉波(y)的第一个最大点是由相同的心搏动产生的。

[0081] 血液循环障碍诊断装置100可以利用脉波(z)及脉波(y)中每一个的最小点(F00T)来诊断患者的血液循环障碍与否。根据一实施例,血液循环障碍诊断装置100可以获取发生脉波(z)的第一个最小点(F00T)的时间差和发生脉波(y)的最小点(F00T)的时间差(c)。

[0082] 图3是用于说明本发明的一实施例的血液循环障碍诊断方法300的流程图。图3所图示的方法例如可以被前述的血液循环障碍诊断装置100执行。虽然在所图示的流程图中分多个步骤记载了所述方法,但至少部分步骤可以调换顺序而执行,或与别的步骤结合而一并执行,或省略、或分为详细步骤而执行,或附加未图示的一个以上步骤而执行。

[0083] 测量部102可以在患者的身体中彼此不同的位置测量与所述患者的心搏动相关的第一信号及第二信号(S302)。根据一实施例,可以是,第一信号是在所述患者的心脏测量的心电图,第二信号是在所述患者的股动脉部、上臂、桡骨、胳膊、手腕、手、腿、脚踝或脚测量的脉波。此外,可以是,第一信号是在所述患者的颈动脉或锁骨下动脉测量的脉波,第二信号是在所述患者的股动脉部、上臂、桡骨、胳膊、手腕、手、腿、脚踝或脚测量的脉波。此外,可以是,第一信号是在所述患者的股动脉部测量的脉波,第二信号是在所述患者的腿、脚踝或脚测量的脉波。

[0084] 接下来,匹配部104可以对测量到的第一信号及第二信号的周期进行匹配(S304)。所谓的对周期进行匹配,指判断第一信号及第二信号的各位置是否是由相同的心搏动产生的。根据一实施例,匹配部104可以获取第一信号及第二信号的最大点,并基于发生在自发生第一信号的最大点的时间点起所述第一信号的一个周期以内的第二信号的最大点来对所述第一信号及第二信号的周期进行匹配。具体而言,匹配部104可以从第一信号及第二信号中的一个以上中提取候选最小点及候选最大点,并基于提取到的所述候选最小点与所述候选最大点之间的平均斜率来获取最大点。这里,候选最小点及候选最大点是被推定为最小点及最大点的临时性的位置,可以通过通常的算法来获取。在一示例中,候选最大点可以发生在自发生候选最小点的时间起所设定的时间(例如,周期除以3的值)以内。

[0085] 匹配部104可以执行用于提取一个以上候选最大点中真正的最大点的算法。根据一实施例,匹配部104可以获取设定于发生候选最小点的时间点与发生候选最大点的时间点之间的中央部的区间内的平均斜率,并在所设定的所述区间的平均斜率大于所述候选最小点与所述候选最大点之间的平均斜率时,将所述候选最大点作为所述最大点来获取。例如,匹配部104可以将候选最小点与候选最大点之间的区间分为6等分,并在对应于被分为6等分的区间中的第4个区间的平均斜率大于候选最小点与候选最大点之间的平均斜率时,将所述候选最大点判断为真正的最大点。

[0086] 接下来,诊断部106可以在第一信号及第二信号的被匹配的所述周期内获取基准点(S306)。此时,当第一信号是在所述患者的心脏测量的心电图时,所述第一信号的基准点可以是所述心电图的最大点。此外,当所述第一信号及所述第二信号中的一个以上是在所述患者的身体中的某一位置测量的脉波时,所述第一信号及第二信号中的一个以上的基准点可以是所述脉波的最小点。

[0087] 根据一实施例,诊断部106可以将第一信号及第二信号中的一个以上的斜率的变化值为所设定的值以上的位置中的与所述第一信号及第二信号中的一个以上上的切线的斜率最大的位置所对应的时间最邻近而发生的位置作为所述第一信号及所述第二信号中的一个以上的最小点来获取。此外,诊断部106可以提取发生在所述第一信号及第二信号中的一个以上的最大点以前的临时最小点,并将提取到的临时最小点与所述最大点之间的区间等分为所设定的个数(例如,3个),并将在被等分的区间中的第一个区间上的斜率为最大的切线与接触所述临时最小点的水平线相交的位置作为所述第一信号及第二信号中的一个以上的最小点来获取。

[0088] 接下来,诊断部106可以利用对应于获取到的基准点的时间差来诊断所述患者的血液循环障碍(S308)。具体而言,诊断部106可以对周期被匹配的第一信号及第二信号进行比较来获取心搏动引起的波动的传递时间差,并可以通过测量分身体的各个部位获取的波动的传递时间差的比例来判断有无血液循环障碍症状。根据一实施例,诊断部106可以获取与所述时间差相关的多个数据。在这种情况下,诊断部106可以判断是否获取到的数据中的至少一部分是因发生错误而获取到的数据。具体而言,诊断部106可以获取与从第一信号及第二信号的基准点计算到的一个以上时间差相关的数据,并选择性地收集获取到的数据中满足具有所设定的值以上的可靠度的正态分布(normal distribution)的数据。此外,诊断部106可以获取与从第一信号及第二信号的基准点计算到的一个以上时间差相关的数据,并选择性地收集获取到的数据中马氏距离(Mahalanobis distance)为所设定的值以下的数。之后,诊断部106可以计算收集到的数据的平均值来获取所述时间差。

[0089] 图4是用于例示说明包括适合使用于一些示例性的实施例的计算装置的计算环境10的框图。在所图示的实施例中,各组件除了以下阐述的外还可以具有不同的功能及能力,并且,除了以下阐述的外还可以包括追加性的组件。

[0090] 所图示的计算环境10包括计算装置12。在一实施例中,计算装置12可以是血液循环障碍诊断装置100。

[0091] 计算装置12包括至少一个处理器14、计算机可读存储介质16以及通信总线18。处理器14可以使计算装置12根据前述示例性的实施例来进行动作。例如,处理器14可以执行存储于计算机可读存储介质16的一个以上程序。所述一个以上程序可以包括一个以上计算

机可执行指令,所述计算机可执行指令可以构成为,当被处理器14执行时,使计算装置12执行示例性的实施例的动作。

[0092] 计算机可读存储介质16构成为存储计算机可执行指令乃至程序代码、程序数据和/或别的适合的形态的信息。存储于计算机可读存储介质16的程序20包括能够被处理器14执行的指令的集合。在一实施例中,计算机可读存储介质16可以是存储器(随机存取存储器之类的易失性存储器、非易失性存储器、或其适当的组合)、一个以上磁盘存储设备、光盘存储设备、闪存设备、除此之外,可以是能够被计算装置12接入并存储期望的信息的别的形态的存储介质、或其适合的组合。

[0093] 通信总线18可以使包括处理器14、计算机可读存储介质16在内的计算装置12的别的多种组件相互连接。

[0094] 计算装置12还可以包括提供用于一个以上输入输出装置24的接口的一个以上输入输出接口22及一个以上网络通信接口26。输入输出接口22及网络通信接口26连接至通信总线18。输入输出装置24可以通过输入输出接口22连接至计算装置12的别的组件。示例性的输入输出装置24可以包括指示装置(鼠标或触控板等)、键盘、触摸输入装置(触摸板或触摸屏等)、语音或声音输入装置、多样的种类的传感器装置和/或摄影装置之类的输入装置、和/或显示装置、打印机、扬声器和/或网卡之类的输出装置。示例性的输入输出装置24可以作为构成计算装置12的一组组件包括在计算装置12的内部,也可以作为与计算装置12独立的另外的装置而与计算装置102连接。

[0095] 另一方面,本发明的实施例可以包括用于在计算机上执行本说明书中阐述的方法的程序、以及包括所述程序的计算机可读记录介质。所述计算机可读记录介质单独地或组合而包括程序指令、本地数据文件、本地数据结构等。所述介质可以是为本发明而特殊设计并构成的介质,或者是在计算机软件领域中通常能够使用的介质。计算机可读记录介质的例子包括硬盘、软盘以及磁带之类的磁介质、CDROM、DVD之类的光记录介质、以及ROM、RAM、闪存等被特殊构成为存储并执行程序指令的硬件装置。所述程序的例子除了诸如由编译器制作的机械语言代码外,还可以包括能够使用解译器等在计算机中执行的高级语言代码。

[0096] 尽管上面对本发明的一些代表性的实施例进行了详细说明,但本发明所属技术领域中的一般的技术人员可以理解,在不脱离本发明的范畴的前提下,可以对上述实施例实施多样的变形。因此,本发明的权利范围不应局限于所说明的实施例而界定,并且,除了后述权利要求书外,还应由该权利要求书的均等物界定。

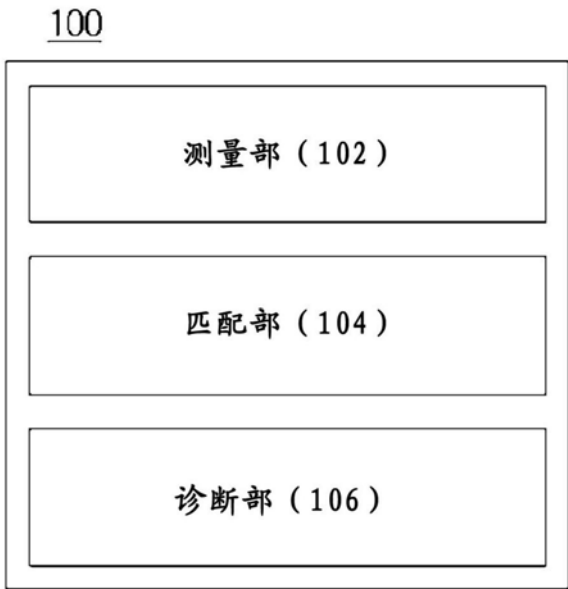


图1

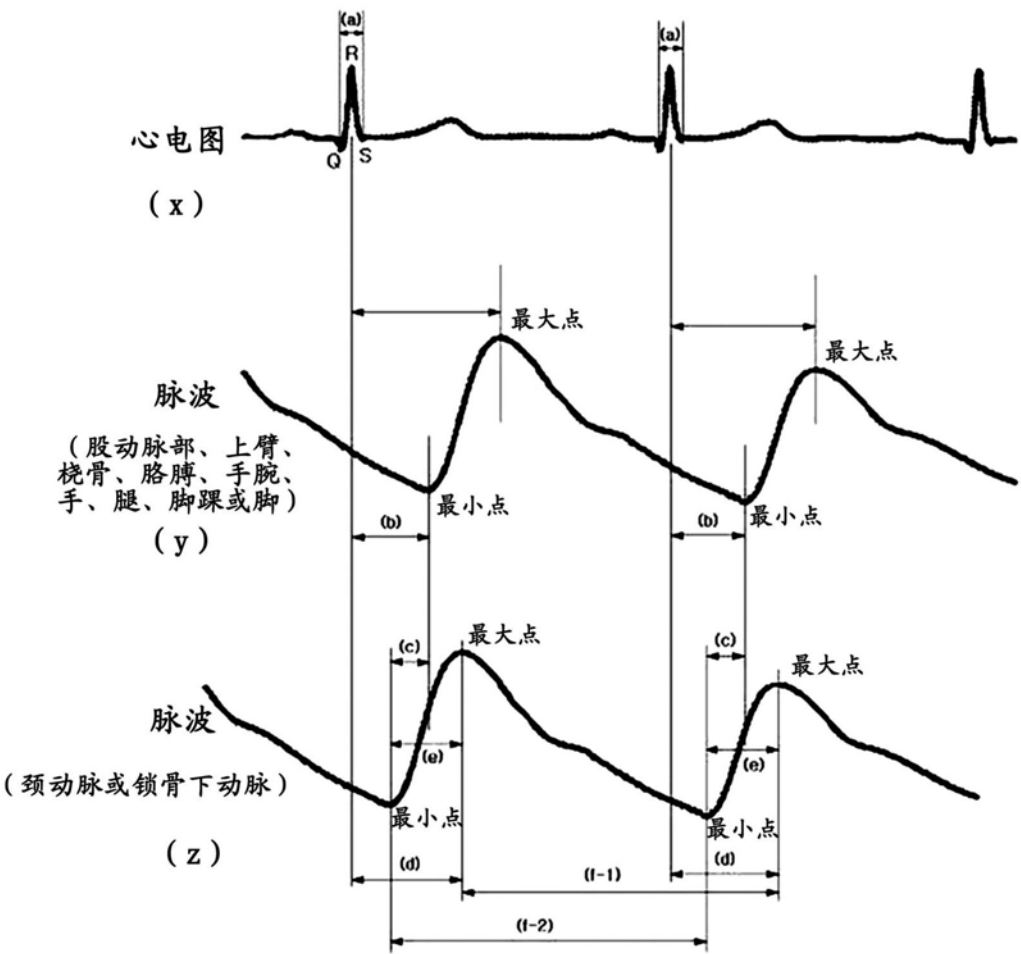


图2

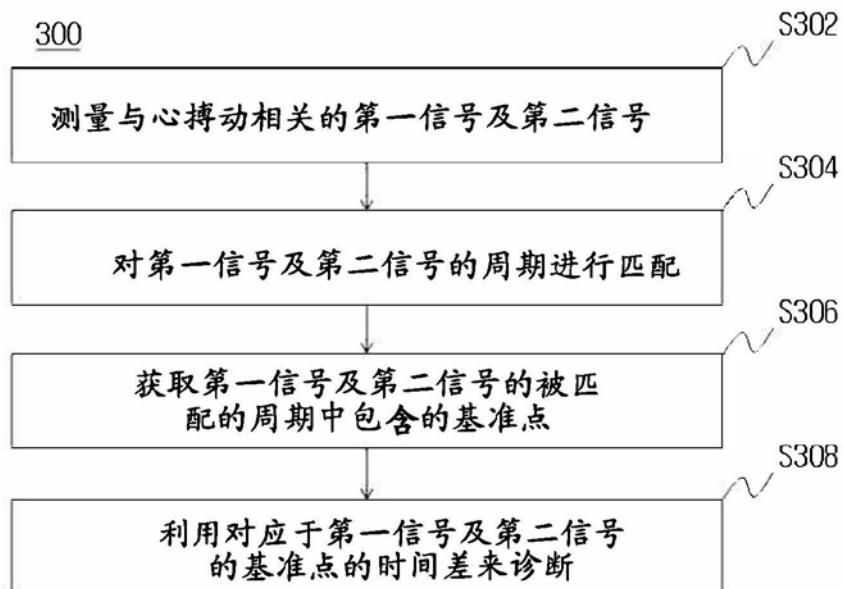


图3

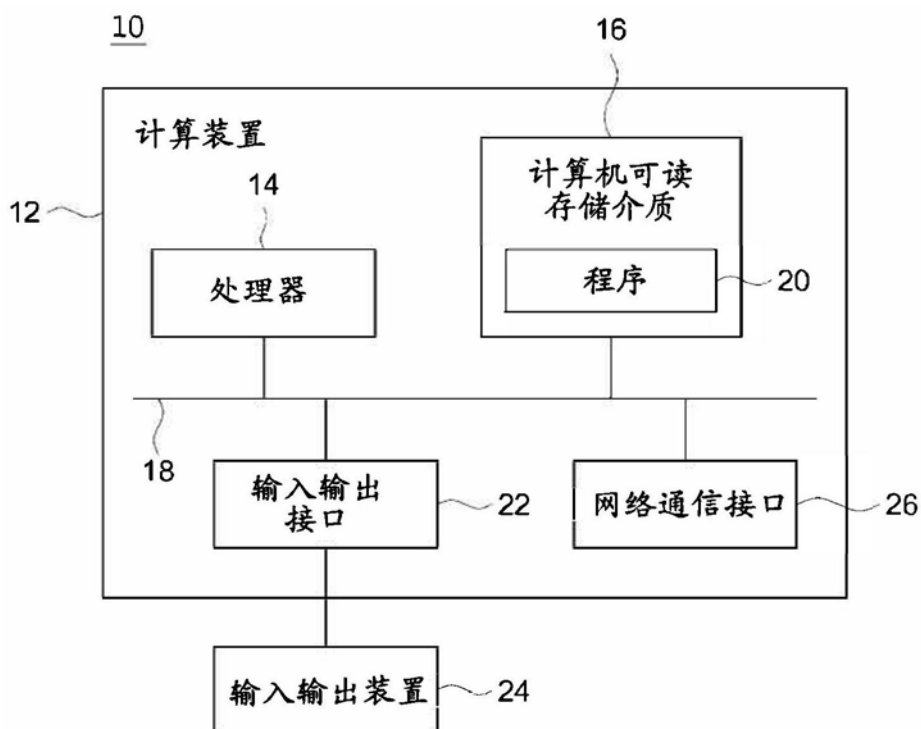


图4

专利名称(译)	血液循环障碍诊断装置及方法		
公开(公告)号	CN109803579A	公开(公告)日	2019-05-24
申请号	CN201780061355.3	申请日	2017-08-04
[标]申请(专利权)人(译)	蔚山大学校产学协力团		
申请(专利权)人(译)	蔚山大学校产学协力团		
当前申请(专利权)人(译)	蔚山大学校产学协力团		
[标]发明人	林采宪		
发明人	林采宪		
IPC分类号	A61B5/0285 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/02125 A61B5/02416 A61B5/0402 A61B5/04525 A61B5/0456 A61B5/00 A61B5/0285 A61B5/7235 A61B5/7275 A61B5/02108 A61B5/6824 A61B5/6825 A61B5/6828 A61B5/6829		
代理人(译)	金鲜英 张敬强		
优先权	1020160100266 2016-08-05 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种血液循环障碍诊断装置及方法。本发明的一实施例的血液循环障碍诊断装置包括：测量部，其在患者的身体中彼此不同的两个位置测量与所述患者的心搏动相关的第一信号及第二信号；匹配部，其对测量到的所述第一信号及第二信号的周期进行匹配；以及诊断部，其获取所述第一信号及所述第二信号的被匹配的所述周期中包含的各个基准点，并利用获取到的所述基准点之间的时间差来诊断所述患者的血液循环障碍。

100

