



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109745028 A

(43)申请公布日 2019.05.14

(21)申请号 201711116966.1

(22)申请日 2017.11.13

(30)优先权数据

106138450 2017.11.07 TW

(71)申请人 财团法人资讯工业策进会

地址 中国台湾台北市106和平东路二段106号11楼

(72)发明人 邓广丰 陈柏志 林孝鸿

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 徐伟

(51)Int.Cl.

A61B 5/024(2006.01)

A61B 5/16(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

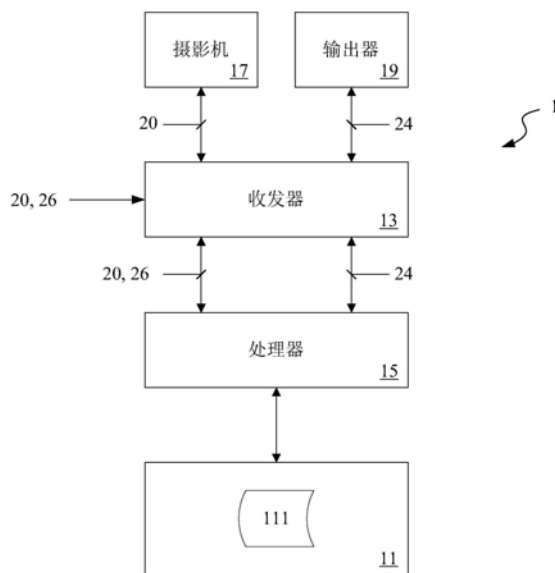
权利要求书3页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

辨识婴儿需求的系统及方法

(57)摘要

一种用于辨识婴儿需求的系统以及方法被揭露。该系统储存一心律变异特征模型,其中该心律变异特征模型包含有心律变异特征和婴儿需求的一对应关系。该系统接收一婴儿的一皮肤影像信号,并转换该皮肤影像信号为一目标光电容积脉搏描记法信号。该系统还从该目标光电容积脉搏描记法信号中计算出一组目标心律变异特征,以及基于该心律变异特征模型与该组目标心律变异特征,辨识出该婴儿的一目标需求。



1. 一种辨识婴儿需求的系统,其特征在於,包含:

一储存器,用以储存一心律变异特征模型,其中该心律变异特征模型包含有心律变异特征和婴儿需求的一对应关系;

一收发器,用以接收一婴儿的一皮肤影像信号;以及

一处理器,与该储存器及该收发器电性连接,并用以:

转换该皮肤影像信号为一目标光电容积脉搏波描记法信号;

从该目标光电容积脉搏波描记法信号中计算出一组目标心律变异特征;以及

基于该心律变异特征模型与该组目标心律变异特征,辨识出该婴儿的一目标需求。

2. 如权利要求1所述的系统,其特征在於:

该处理器还从该组目标心律变异特征中选出至少一主要目标心律变异特征,且基于该心律变异特征模型和该至少一主要目标心律变异特征,辨识出该婴儿的该目标需求。

3. 如权利要求2所述的系统,其特征在於:

该至少一主要目标心律变异特征包括一目标峰对峰间隔特征、一目标峰对谷间隔特征、与一目标峰对峰间隔标准偏差特征,该目标峰对峰间隔特征与该目标峰对谷间隔特征分别对应至一目标时间区间内的一目标峰对峰间隔变化与一目标峰对谷间隔变化,且该目标峰对峰间隔标准偏差特征对应至该目标峰对峰间隔变化的一标准偏差。

4. 如权利要求3所述的系统,其特征在於:

在该目标峰对峰间隔变化的一斜率小于等于一第一门槛值,且该目标峰对谷间隔变化的一斜率大于一第二门槛值时,该处理器将该婴儿的该目标需求辨识为一第一婴儿需求;

在该目标峰对峰间隔变化的该斜率小于等于该第一门槛值,该目标峰对谷间隔变化的该斜率小于等于该第二门槛值,且该目标峰对峰间隔变化的该标准偏差大于一第三门槛值时,该处理器将该婴儿的该目标需求辨识为一第二婴儿需求;以及

在该目标峰对峰间隔变化的该斜率小于等于该第一门槛值,该目标峰对谷间隔变化的该斜率小于等于该第二门槛值,且该目标峰对峰间隔变化的该标准偏差小于等于该第三门槛值时,该处理器将该婴儿的该目标需求辨识为一第三婴儿需求。

5. 如权利要求1所述的系统,其特征在於:

该心律变异特征模型还包含有一第一门槛值、一第二门槛值与一第三门槛值;

该收发器还用以接收多个参考光电容积脉搏波描记法信号;

该处理器还用以从该多个参考光电容积脉搏波描记法信号中计算出多组参考心律变异特征,并从该多组参考心律变异特征的每一组中选出一参考峰对峰间隔特征、一参考峰对谷间隔特征、与一参考峰对峰间隔标准偏差特征,该参考峰对峰间隔特征与该参考峰对谷间隔特征分别对应至一参考时间区间内的一参考峰对峰间隔变化与一参考峰对谷间隔变化,且该参考峰对峰间隔标准偏差特征对应至该参考峰对峰间隔变化的一标准偏差;以及

该处理器是根据该多个参考峰对峰间隔变化的多个斜率界定该第一门槛值,根据该多个参考峰对谷间隔变化的多个斜率界定该第二门槛值,且根据该多个参考峰对峰间隔变化的该多个标准偏差界定该第三门槛值。

6. 如权利要求5所述的系统,其特征在於,该处理器是根据一优化算法,从该多组参考心律变异特征的每一组中选出该参考峰对峰间隔特征、该参考峰对谷间隔特征、与该参考

峰对峰间隔标准偏差特征。

7. 如权利要求5所述的系统,其特征在于,该多个参考光电容积脉搏波描记法信号中的每一个分别对应至一婴儿需求,且该心律变异特征模型所包含的该对应关系,是根据该多个参考光电容积脉搏波描记法信号的该多个参考峰对峰间隔特征、该多个参考峰对谷间隔特征与该多个参考峰对峰间隔标准偏差特征、及与该多个参考光电容积脉搏波描记法信号对应的该多个婴儿需求而建立。

8. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,还包含一摄影机,其中该摄影机与该收发器电性连接,且用以提供该皮肤影像信号。

9. 如权利要求8所述的系统,其特征在于,该摄影机是一红外线摄影机。

10. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,还包含一输出器,其中该输出器与该收发器电性连接,且用以输出关于该婴儿的该目标需求的信息。

11. 一种辨识婴儿需求的方法,其特征在于,包含以下步骤:

由一收发器,接收一婴儿的一皮肤影像信号;

由一处理器,转换该皮肤影像信号为一目标光电容积脉搏波描记法信号;

由该处理器,从该目标光电容积脉搏波描记法信号中计算出一组目标心律变异特征;

以及

由该处理器,基于储存在一存储器中的一心律变异特征模型与该组目标心律变异特征,辨识出该婴儿的一目标需求,其中该心律变异特征模型包含有心律变异特征和婴儿需求的一对应关系。

12. 如权利要求11所述的方法,其特征在于,包含以下步骤:

由该处理器,从该组目标心律变异特征中选出至少一主要目标心律变异特征;

其中,辨识出该婴儿的该目标需求的步骤为:由该处理器,基于该心律变异特征模型和该至少一主要目标心律变异特征辨识出该婴儿的该目标需求。

13. 如权利要求12所述的方法,其特征在于,该至少一主要目标心律变异特征包含一目标峰对峰间隔特征、一目标峰对谷间隔特征、与一目标峰对峰间隔标准偏差特征,该目标峰对峰间隔特征与该目标峰对谷间隔特征分别对应至一目标时间区间内的一目标峰对峰间隔变化与一目标峰对谷间隔变化,且该目标峰对峰间隔标准偏差特征对应至该目标峰对峰间隔变化的一标准偏差。

14. 如权利要求13所述的方法,其特征在于,辨识出该婴儿的该目标需求的步骤包含以下步骤:

由该处理器,在该目标峰对峰间隔变化的一斜率小于等于一第一门槛值,且该目标峰对谷间隔变化的一斜率大于一第二门槛值时,将该婴儿的该目标需求辨识为一第一婴儿需求;

由该处理器,在该目标峰对峰间隔变化的该斜率小于等于该第一门槛值,该目标峰对谷间隔变化的该斜率小于等于该第二门槛值,且该目标峰对峰间隔变化的该标准偏差大于一第三门槛值时,将该婴儿的该目标需求辨识为一第二婴儿需求;以及

由该处理器,在该目标峰对峰间隔变化的该斜率小于等于该第一门槛值,该目标峰对谷间隔变化的该斜率小于等于该第二门槛值,且该目标峰对峰间隔变化的该标准偏差小于等于该第三门槛值时,将该婴儿的该目标需求辨识为一第三婴儿需求。

15. 如权利要求11所述的方法,其特征在于,该心律变异特征模型还包含有一第一阈值、一第二阈值与一第三阈值,且该方法还包含以下步骤:

由该收发器,接收多个参考光电容积脉搏波描记法信号;

由该处理器,从该多个参考光电容积脉搏波描记法信号中计算出多组参考心律变异特征,并从该多组参考心律变异特征的每一组中选出一参考峰对峰间隔特征、一参考峰对谷间隔特征、与一参考峰对峰间隔标准偏差特征,其中该参考峰对峰间隔特征与该参考峰对谷间隔特征分别对应至一参考时间区间内的一参考峰对峰间隔变化与一参考峰对谷间隔变化,且该参考峰对峰间隔标准偏差特征对应至该参考峰对峰间隔变化的一标准偏差;以及

由该处理器,根据该多个参考峰对峰间隔变化的多个斜率界定该第一阈值,根据该多个参考峰对谷间隔变化的多个斜率界定该第二阈值,且根据该多个参考峰对峰间隔变化的该多个标准偏差界定该第三阈值。

16. 如权利要求15所述的方法,其特征在于,该处理器是根据一优化算法,从该多组参考心律变异特征的每一组中选出该参考峰对峰间隔特征、该参考峰对谷间隔特征、与该参考峰对峰间隔标准偏差特征。

17. 如权利要求15所述的方法,其特征在于,该多个参考光电容积脉搏波描记法信号中的每一个分别对应一婴儿需求,且该心律变异特征模型所包含的该对应关系,是根据该多个参考光电容积脉搏波描记法信号的该多个参考峰对峰间隔特征、该多个参考峰对谷间隔特征与该多个参考峰对峰间隔标准偏差特征、及与该多个参考光电容积脉搏波描记法信号对应的该多个婴儿需求而建立。

18. 如权利要求11所述的方法,其特征在于,还包含以下步骤:

由一摄影机,提供该皮肤影像信号。

19. 如权利要求18所述的方法,其特征在于,该摄影机是一红外线摄影机。

20. 如权利要求11所述的方法,其特征在于,还包含以下步骤:

由一输出器,输出关于该婴儿的该目标需求的信息。

辨识婴儿需求的系统及方法

技术领域

[0001] 本发明的实施例关于一种辨识系统以及辨识方法。更具体而言，本发明的实施例关于一种辨识婴儿需求的系统及方法。

背景技术

[0002] 由于婴儿无法经由言语表达其需求，父母或照护人员仅能透过婴儿的哭闹声、脸部表情、及/或动作猜测其需求，惟猜测的结果往往与婴儿的真实需求有所落差。为了解决这样的问题，有一种技术是藉由分析婴儿的声音来辨识其需求，但此方法本质上无法适用于婴儿没有发出声音的情况。除此之外，婴儿在没有需求的情况下也可能发出声音，而不同的需求也可能发出相同或相似的声音，故这样的方法并无法有效地辨识出婴儿的需求。为了解决这样的问题，有另一种技术是藉由分析婴儿的脸部表情来辨识其需求，但这样的方法无法适用于婴儿的脸部被遮掩的情况。除此之外，婴儿的脸部表情有限，婴儿的需求不一定能反映在脸部表情上，而不同的需求也可能会在脸上产生相同或相似的表情，故这样的方法也无法有效地辨识出婴儿的需求。

[0003] 有鉴于此，如何提供一种更有效的婴儿需求辨识技术，乃是本发明所属技术领域中的一项重要目标。

发明内容

[0004] 为了达成上述目的，本发明的实施例提供了一种辨识婴儿需求的系统。该系统可包含一储存器、一收发器以及一与该储存器及该收发器电性连接的处理器。该储存器可用以储存一心律变异特征模型，其中该心律变异特征模型可包含有心律变异特征和婴儿需求的一对应关系。该收发器可用以接收一婴儿的一皮肤影像信号。该处理器可用以转换该皮肤影像信号为一目标光电容积脉搏波描记法信号，且从该目标光电容积脉搏波描记法信号中计算出一组目标心律变异特征。该处理器还可用以基于该心律变异特征模型与该组目标心律变异特征，辨识出该婴儿的一目标需求。

[0005] 为了达成上述目的，本发明的实施例还提供了一种辨识婴儿需求的方法。该方法可包含以下步骤：由一收发器接收一婴儿的一皮肤影像信号；由一处理器转换该皮肤影像信号为一目标光电容积脉搏波描记法信号；由该处理器，从该目标光电容积脉搏波描记法信号中计算出一组目标心律变异特征；以及由该处理器，基于储存在一储存器中的一心律变异特征模型与该组目标心律变异特征，辨识出该婴儿的一目标需求，其中该心律变异特征模型包含有心律变异特征和婴儿需求的一对应关系。

[0006] 在本发明的实施例中，婴儿的需求是透过分析婴儿的皮肤影像来辨识的。婴儿的皮肤影像并不限于脸部，举凡脸、手、脚、身体等含有皮肤的部位的影像都属于婴儿的皮肤影像，故即使在婴儿的脸部被遮掩的情况，仍可以完成本发明的实施例。另外，本发明的实施例能否完成与婴儿有无发出声音无关。据此。相较于先前技术，本发明的实施例具有较佳的适应能力。

[0007] 在本发明的实施例中, 婴儿的皮肤影像会被转换为光电容积脉搏波描记法信号, 而婴儿的需求是基于从光电容积脉搏波描记法信号中所计算出的心律变异特征以及预先建立的心律变异特征模型来辨识的。换言之, 在本发明的实施例中, 相当于是基于婴儿的心律变异来辨识出辨识婴儿的需求, 而因婴儿的心律变异是婴儿生理及/或心理上的自然反应, 故在辨识婴儿的需求时, 较不会受到婴儿的哭闹声、脸部表情、及/或动作等因素的影响, 也因此, 能减少婴儿需求辨识的误判率 (亦即, 增加婴儿需求辨识的成功率)。据此。相较于先前技术, 本发明的实施例具有较佳的辨识能力。

[0008] 在本发明的实施例中, 婴儿的心律变异是透过摄影机拍摄影像再进行分析而取得, 并非是透过各种测试设备直接对婴儿进行量测, 对于婴儿的影响较少, 且实施上也更为容易。

[0009] 综上所述, 本发明的实施例确实提供了一种更有效的婴儿需求辨识技术。

[0010] 在参阅附图及随后描述的实施方式后, 本领域的技术人员便可了解本发明的其他目的, 以及本发明的技术手段及实施态样。

附图说明

[0011] 图1是在本发明的一或多个实施例中, 一种辨识婴儿需求的系统的一示意图。

[0012] 图2是在本发明的一或多个实施例中, 一皮肤影像信号被转换为光电容积脉搏波描记法信号的一示意图。

[0013] 图3是在本发明的一或多个实施例中, 一婴儿需求辨识流程的一示意图。

[0014] 图4是在本发明的一或多个实施例中, 一种辨识婴儿需求的方法的一流程图。

[0015] 符号说明

[0016] 1: 辨识婴儿需求的系统

[0017] 11: 储存器

[0018] 111: 心律变异特征模型

[0019] 1111、1113、1115: 判断

[0020] 13: 收发器

[0021] 15: 处理器

[0022] 17: 摄影机

[0023] 19: 输出器

[0024] 20: 皮肤影像信号

[0025] 22: 光电容积脉搏波描记法信号

[0026] 24: 目标需求的信息

[0027] 26: 参考光电容积脉搏波描记法信号

[0028] 3: 婴儿需求辨识流程

[0029] 4: 辨识婴儿需求的方法

[0030] 401、403、405、407: 步骤

具体实施方式

[0031] 以下将透过实施例来揭露本发明。须说明者, 本发明的实施例并非用以限制本发

明须在如实施例所述的任何特定的环境、应用或特殊方式方能实施。因此,有关实施例的说明仅为揭露本发明的目的,而非用以限制本发明。于本发明的以下实施例及附图中,与本发明非直接相关的元件已省略而未绘示,且附图中各元件间的尺寸关系仅为求容易了解,非用以限制实际比例。除了特别说明之外,在以下内容中,相同(或相近)的元件符号可对应至相同(或相近)的元件。

[0032] 图1是在本发明的一或多个实施例中,一种辨识婴儿需求的系统的一示意图。图1所示内容仅是为了说明本发明的实施例,而非为了限制本发明。参照图1,一辨识婴儿需求的系统1可基本上包含一存储器11、一处理器15以及一收发器13,且该处理器15可与该存储器11以及该收发器13电性连接。于某些实施例中,除了该存储器11、该处理器15以及该收发器13之外,该辨识婴儿需求的系统1还可额外包含一摄影机17及/或一输出器19,且收发器13可以分别与该摄影机17及该输出器19电性连接。于某些实施例中,该存储器11、该处理器15、该收发器13、该摄影机17及该输出器19可以设置在该辨识婴儿需求的系统1之中的同一个装置内。于某些实施例中,该存储器11、该处理器15以及该收发器13可以设置在该辨识婴儿需求的系统1之中的某一个装置内,而该摄影机17或该输出器19可以设置在该辨识婴儿需求的系统1之中的另一个装置内。在该摄影机17或该输出器19与其他元件设置在不同装置内的情况下,该摄影机17或该输出器19可以透过各种有线或无线的方式(例如但不限于:电缆、光纤、Wi-Fi、行动通讯网络等等)来与该收发器13电性连接。各元件的功能以及互动将于下文中阐述。

[0033] 以上针对图1所提及的连接关系,根据不同的需求,可以是直接连接(即,未经由其他特定功能的元件来相互连接),也可以是间接连接(即,经由其他特定功能的元件来相互连接)。

[0034] 该处理器15可包含各种微处理器(microprocessor)或微控制器(microcontroller)。微处理器或微控制器是一种可程序化的特殊集成电路,其具有运算、储存、输出/输入等能力,且可接受并处理各种编码指令,以进行各种逻辑运算与算术运算,并输出相应的运算结果。

[0035] 该存储器11可包含第一级存储器(又称主存储器或内部存储器),用以与该处理器15直接连通。该处理器15可读取储存在第一级存储器的指令集,并在需要时执行这些指令集。该存储器11还可包含第二级存储器(又称外部存储器或辅助存储器),其与该处理器15并没有直接连通,而是透过存储器的I/O通道来连接,并使用数据缓冲器来将数据传送至第一级存储器。第二级存储器可例如是各种类型的硬盘、光盘等。该存储器11还可包含第三级存储器,亦即,可直接插入或自计算机拔除的储存装置,例如随身碟。

[0036] 该收发器13可包含各种内部连接接口(例如各种功能的扁平电缆),以供设置在同一个装置内的多个元件相互连接且传递数据。于某些实施例中,该收发器13也可包含各种输入/输出接口,以供设置在不同装置内的多个元件相互连接且传递数据。输入/输出接口可包含各种有线或无线的通讯界面(例如但不限于:电缆接口、光纤接口、Wi-Fi接口、行动通讯网络接口等等)。

[0037] 该摄影机17可包含能够撷取影像信号的各种摄影设备。该输出器19可包含能够输出各种数据(例如影像数据、声音数据等)的设备,例如但不限于:屏幕、触摸屏、投影机、移动电话、笔记本电脑、平板计算机、喇叭等。

[0038] 继续参照图1,该储存器11可储存有一心律变异(Heart Rate Variability;HRV)特征模型111,且该心律变异特征模型111可包含有心律变异特征和婴儿需求的一对应关系。具体而言,不同的婴儿需求(例如:需要被安抚、肚子饿、身体不舒服(例如:想要大便、尿尿等)等)会有不同的心律变异,而不同的心律变异会反映在心律变异特征的差异,故心律变异特征和婴儿需求之间会存在一种对应关系。于某些实施例中,储存在该储存器11的该心律变异特征模型111可以是由该处理器15来建构(详述于后)。于某些实施例中,储存在该储存器11的该心律变异特征模型111也可以是直接来自于外部已建构好的一心律变异特征模型。

[0039] 该收发器13可用于接收任一婴儿的一皮肤影像信号20,并将该皮肤影像信号20提供于该处理器15。该皮肤影像信号20包含该婴儿的身体上至少一部位的皮肤(例如:脸部、手或脚等)的一影像或一影片。举例而言,该皮肤影像信号20可以是藉由该摄影机17拍摄该婴儿而取得。于某些实施例中,该摄影机17可以是一般的摄影机、照像机、或是一红外线摄影机,红外线摄影机的优点是在夜间或在光线不足的情况下仍可拍摄该婴儿得到皮肤影像信号20。另举例而言,该皮肤影像信号20也可以用户透过一用户接口而自行输入至该收发器13的该婴儿的一皮肤影像信号。

[0040] 图2是在本发明的一或多个实施例中,一皮肤影像信号被转换为一光电容积脉搏波描记法信号的一示意图。图2所示内容仅是为了说明本发明的实施例,而非为了限制本发明。参照第1-2图,该处理器15可用以将该皮肤影像信号20转换为一目标光电容积脉搏波描记法(Photoplethysmography;PPG)信号22。

[0041] 举例而言,为了将该皮肤影像信号20转换为该目标光电容积脉搏波描记法信号22,该处理器15基本上可进行以下处理:(1)去趋势(detrend)平滑计算,即经由向量或矩阵移除平均值(mean value)或线性趋势(linear trend)以达到去趋势;(2)五点移动平均滤波器(five-point moving average filter)平滑化,即经由计算向量或数据的时间序列目标的简单(simple)移动平均、指数(exponential)移动平均、三角(triangular)移动平均、加权(weighted)移动平均以及修正(modified)移动平均;(3)带通滤波器(bandpass filter)滤波,即衰减特定频率范围外的频率,并保留特定频率范围内的频率;以及(4)血液流量变化峰值(blood vessel pulse peak;BVP peak)搜寻算法,即找出具有输入信号向量的相对极值(local maxima)的向量。

[0042] 于某些实施例中,上述处理可以视需求予以删减。于某些实施例中,除了上述处理之外,该处理器15还可以进行其他处理,例如但不限于:噪声分离、噪声消除、内差与重新取样或是快速傅立叶变换等。如何将该皮肤影像信号20转换为该目标光电容积脉搏波描记法信号22,也可参考D.McDuff所发表的[Remote measurement of cognitive stress via heart rate variability](36th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society,2014,pp.2957-2960)或是D.J.McDuff所发表的[A survey of remote optical photoplethysmographic imaging methods](37th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC),2015,pp.6398-6404),且此二篇文献以引用的方式被全文并入于此。

[0043] 继续参照第1-2图,在取得该目标光电容积脉搏波描记法信号22之后,该处理器15

还可用以从该目标光电容积脉搏波描记法信号22中计算出一组目标心律变异特征,以及基于该心律变异特征模型111与该组目标心律变异特征,辨识出该婴儿的一目标需求。于某些实施例中,在辨识出该婴儿的该目标需求之后,该处理器15还可经由该收发器13传送关于该婴儿的该目标需求的信息24至该输出器19,而该输出器19可以经由影像及/或声音方式提供用户该信息24。

[0044] 根据不同的需求,该处理器15从该目标光电容积脉搏波描记法信号22中所计算出的该组目标心律变异特征可包含一或多种心律变异特征。举例而言,参照图2,该组目标心律变异特征可包含:与峰对峰间隔(peak-to-peak interval;PPI)序列相关的特征、与峰对谷间隔(peak-to-valley interval;PVI)序列相关的特征,其中PPI序列是指在该目标光电容积脉搏波描记法信号22中的一段时间内每一个波峰至波峰之间的时间差值,而PVI序列是指在该目标光电容积脉搏波描记法信号22中一段时间内每一个波峰至波谷之间的振幅差值。该组目标心律变异特征还可包含从该目标光电容积脉搏波描记法信号22中所计算出来的其他心律变异特征,且不以上述心律变异特征为限,例如但不限于:时域特征、呼吸频率特征、波形特征等等。

[0045] 于某些实施例中,为了减少计算量或增加计算效益,该处理器15还可先从该组目标心律变异特征中选出至少一主要目标心律变异特征,然后只基于该心律变异特征模型111和该至少一主要目标心律变异特征,来辨识该婴儿的该目标需求。

[0046] 举例而言,于某些实施例中,若相较于其他因素,某一婴儿的需求与该目标光电容积脉搏波描记法信号22的波形变化、振幅变化与波形的规律程度之间的相关性较大,则该处理器15可从该组目标心律变异特征中选出以下主要目标心律变异特征:一目标峰对峰间隔特征、一目标峰对谷间隔特征、与一目标峰对峰间隔标准偏差特征。该目标峰对峰间隔特征可对应至一目标时间区间(例如:1分钟、5分钟、10分钟或20分钟等)内的一目标峰对峰间隔变化,故可反映出该目标光电容积脉搏波描记法信号22的波形变化(频率变化)。该目标峰对谷间隔特征可对应至该目标时间区间内的一目标峰对谷间隔变化,故可反映出该目标光电容积脉搏波描记法信号22的振幅变化。该目标峰对峰间隔标准偏差特征可对应至该目标峰对峰间隔变化的一标准偏差,故可反映出该目标光电容积脉搏波描记法信号22的波形规律。

[0047] 为了易于说明,该目标峰对峰间隔特征可以被表示为:

$$[0048] \quad f(\text{PPI}) = ax + b \quad (1)$$

[0049] 其中,x为取样编号,a为一斜率,b为一常数。

[0050] 为了易于说明,该目标峰对谷间隔特征可以被表示为:

$$[0051] \quad f(\text{PVI}) = cy + d \quad (2)$$

[0052] 其中,y为取样编号,c为一斜率,d为一常数。

[0053] 为了易于说明,该目标峰对峰间隔标准偏差特征可以被表示为:

$$[0054] \quad \text{SDNN} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (R_i - R_m)^2}{n}} \quad (3)$$

[0055] 其中, R_i 为第*i*个PPI, R_m 为PPI的平均值,n为PPI的数量。

[0056] 图3是在本发明的一或多个实施例中,一婴儿需求辨识流程3的一示意图。图3所示内容仅是为了说明本发明的实施例,而非为了限制本发明。参照第1-3图,该处理器15可基

于该心律变异特征模型111和该目标峰对峰间隔特征、该目标峰对谷间隔特征、与该目标峰对峰间隔标准偏差特征,来辨识该婴儿的该目标需求。具体而言,于在该婴儿需求辨识流程3的一判断1111中,该处理器15可判断该峰对峰间隔变化的一斜率(即方程式(1)中的斜率a)是否小于等于一第一门槛值。若该判断1111的结果为否,则该处理器15可判断该婴儿当下并无任何需求,且可结束辨识流程。若该判断1111的结果为是,则可进入到该婴儿需求辨识流程3的另一判断1113,由该处理器15进一步判断该峰对谷间隔变化的一斜率(即方程式(2)中的斜率c)是否大于一第二门槛值。若该判断1113的结果为是,则该处理器15可将该婴儿的该目标需求辨识为一第一婴儿需求。若该判断1113的结果为否,则可进入到该婴儿需求辨识流程3的次一判断1115,由该处理器15进一步判断该峰对峰间隔变化的一标准偏差(即方程式(3)中的SDNN)是否大于一第三门槛值。若该判断1115的结果为是,则该处理器15将该婴儿的该目标需求辨识为一第二婴儿需求。若该判断1115的结果为否,则该处理器15将该婴儿的该目标需求辨识为一第三婴儿需求。在合乎逻辑的情况下,判断1111、1113、1115的顺序可以任意调整,而非受限于图3所示的顺序。

[0057] 该第一门槛值、该第二门槛值、该第三门槛值、该第一婴儿需求、该第二婴儿需求以及该第三婴儿需求可以根据事先针对多位婴儿需求所进行的分析、实验、测量来决定及调整。举例而言,于某些实施例中,在该第一门槛值、该第二门槛值、该第三门槛值分别是「大约0」、「大约0」与「0.5」的情况下,该第一婴儿需求、该第二婴儿需求以及该第三婴儿需求可分别是「想被安抚」、「肚子饿」与「不舒服」。

[0058] 于某些实施例中,除了判断1111、1113、1115之外,该婴儿需求辨识流程3还可以包含更多其他判断,且可用以辨识出更多种类的婴儿需求,其中判断的数量取决于该处理器15所计算的心律变异特征的数量。

[0059] 于某些实施例中,该心律变异特征模型111可由该处理器15建构而得。详言之,参照第1-3图,该收发器13可用以接收多个参考光电容积脉搏波描记法信号26,并传送该多个参考光电容积脉搏波描记法信号26至该处理器15。举例而言,该多个参考光电容积脉搏波描记法信号26可以是预先藉由各种生理信号量测仪器直接量测一或多个婴儿而取得的多笔光电容积脉搏波描记法信号,其中每一笔光电容积脉搏波描记法信号可以是基于一婴儿在产生某一需求时所测得的信号(即,该多个参考光电容积脉搏波描记法信号26中的每一个可分别对应至一婴儿需求)。可多笔参考光电容积脉搏波描记法信号26对应至同一婴儿需求。

[0060] 该处理器15还可用以从该多个参考光电容积脉搏波描记法信号26中计算出多组参考心律变异特征,并从该多组参考心律变异特征的每一组中选出至少一参考心律变异特征,例如但不限于:参考峰对峰间隔特征、一参考峰对谷间隔特征、与一参考峰对峰间隔标准偏差特征,其中该参考峰对峰间隔特征与该参考峰对谷间隔特征可分别对应至一参考时间区间(例如:1分钟、5分钟、10分钟或20分钟等)内的一参考峰对峰间隔变化与一参考峰对谷间隔变化,而该参考峰对峰间隔标准偏差特征可对应至该参考峰对峰间隔变化的一标准偏差。该参考时间区间可与上文所述目标时间区别相同或不同。

[0061] 详言之,该处理器15可根据一优化算法,从该多组参考心律变异特征的每一组中选出该参考峰对峰间隔特征、该参考峰对谷间隔特征、与该参考峰对峰间隔标准偏差特征。举例而言,该优化算法可包含一逐次反向式选择(sequential backward selection;SBS)

以及一基因算法 (genetic algorithm), 其中该逐次反向式选择是将全部特征个数依序减少一个特征个数, 直到达到设定的特征个数为止, 而该基因算法是将选择的特征编码成基因, 然后透过交配及突变来产生及搜寻出正确率高的分类判定树, 藉此观察被保留的特征的辨识结果, 并持续计算收敛至最高辨识率的特征组合 (例如上述参考峰对峰间隔特征、参考峰对谷间隔特征、与参考峰对峰间隔标准偏差特征)。细节可参考 Sung-Nien Yu 所发表的 [Emotion state identification based on heart rate variability and genetic algorithm] (in 2015 37th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), 2015, pp. 538-541), 且此篇文献以引用的方式被全文并入于此。

[0062] 该处理器 15 还可用以根据该多个参考峰对峰间隔变化的多个斜率界定该第一门槛值, 根据该多个参考峰对谷间隔变化的多个斜率界定该第二门槛值, 且根据该多个参考峰对峰间隔变化的该多个标准偏差界定该第三门槛值。

[0063] 举例而言, 假设该接收器 13 接收了六百笔参考光电容积脉搏波描记法信号 26, 则针对该六百笔参考光电容积脉搏波描记法信号 26, 该处理器 15 可计算出六百个参考峰对峰间隔特征, 以形成一个新的峰对峰间隔的时间序列, 再将此时间序列计算成一第一线性方程式 (例如: 方程式 (1)), 并得出此第一线性方程式的一斜率。该处理器 15 还可针对该六百笔参考光电容积脉搏波描记法信号 26 计算出六百个参考峰对谷间隔特征, 以形成一个新的峰对谷间隔的时间序列, 再将此间隔序列计算成一第二线性方程式 (例如: 方程式 (2)), 并得出此第二线性方程式的一斜率。该处理器 15 还可根据方程式 (3) 来针对该六百个参考峰对峰间隔特征计算出六百个参考峰对峰间隔标准偏差特征。然后, 该处理器 15 可根据该第一线性方程式的该斜率界定该第一门槛值, 根据该第二线性方程式的该斜率界定该第二门槛值, 且根据平均后的参考峰对峰间隔标准偏差特征界定该第三门槛值。最后, 该处理器 15 可根据该第一门槛值、该第二门槛值与该第三门槛值界定该第一婴儿需求、该第二婴儿需求与该第三婴儿需求, 以建构出该心律变异特征模型 111, 其中该第一门槛值、该第二门槛值、该第三门槛值、该第一婴儿需求、该第二婴儿需求与该第三婴儿需求形成了心律变异特征和婴儿需求的一对应关系。

[0064] 图 4 是在本发明的一或多个实施例中, 一种辨识婴儿需求的方法的一示意图。图 4 所示内容仅是为了说明本发明的实施例, 而非为了限制本发明。参照图 4, 一辨识婴儿需求的方法 4 可包含以下步骤: 由一收发器, 接收一婴儿的一皮肤影像信号 (标示为 401); 由一处理器, 转换该皮肤影像信号为一目标光电容积脉搏波描记法信号 (标示为 403); 由该处理器, 从该目标光电容积脉搏波描记法信号中计算出一组目标心律变异特征 (标示为 405); 以及由该处理器, 基于储存在一储存器中的一心律变异特征模型与该组目标心律变异特征, 辨识出该婴儿的一目标需求 (标示为 407), 其中该心律变异特征模型包含有心律变异特征和婴儿需求的一对应关系。

[0065] 于某些实施例中, 该辨识婴儿需求的方法 4 还可包含以下步骤: 由该处理器, 从该组目标心律变异特征中选出至少一主要目标心律变异特征; 其中, 辨识出该婴儿的该目标需求的步骤为: 由该处理器, 基于该心律变异特征模型和该至少一主要目标心律变异特征辨识出该婴儿的该目标需求。

[0066] 于某些实施例中, 该至少一主要目标心律变异特征可包含一目标峰对峰间隔特

征、一目标峰对谷间隔特征、与一目标峰对峰间隔标准偏差特征,该目标峰对峰间隔特征与该目标峰对谷间隔特征分别对应至一目标时间区间内的一目标峰对峰间隔变化与一目标峰对谷间隔变化,且该目标峰对峰间隔标准偏差特征对应至该目标峰对峰间隔变化的一标准偏差。

[0067] 于某些实施例中,步骤407可包含以下步骤:由该处理器,在该目标峰对峰间隔变化的一斜率小于等于一第一阈值,且该目标峰对谷间隔变化的一斜率大于一第二阈值时,将该婴儿的该目标需求辨识为一第一婴儿需求;由该处理器,在该目标峰对峰间隔变化的该斜率小于等于该第一阈值,该目标峰对谷间隔变化的该斜率小于等于该第二阈值,且该目标峰对峰间隔变化的该标准偏差大于一第三阈值时,将该婴儿的该目标需求辨识为一第二婴儿需求;以及由该处理器,在该目标峰对峰间隔变化的该斜率小于等于该第一阈值,该目标峰对谷间隔变化的该斜率小于等于该第二阈值,且该目标峰对峰间隔变化的该标准偏差小于等于该第三阈值时,将该婴儿的该目标需求辨识为一第三婴儿需求。

[0068] 于某些实施例中,该心律变异特征模型还可包含有一第一阈值、一第二阈值与一第三阈值,且该辨识婴儿需求的方法4还可包含以下步骤:由该收发器,接收多个参考光电容积脉搏波描记法信号;由该处理器,从该多个参考光电容积脉搏波描记法信号中计算出多组参考心律变异特征,并从该多组参考心律变异特征的每一组中选出一参考峰对峰间隔特征、一参考峰对谷间隔特征、与一参考峰对峰间隔标准偏差特征,其中该参考峰对峰间隔特征与该参考峰对谷间隔特征分别对应至一参考时间区间内的一参考峰对峰间隔变化与一参考峰对谷间隔变化,且该参考峰对峰间隔标准偏差特征对应至该参考峰对峰间隔变化的一标准偏差;以及由该处理器,根据该多个参考峰对峰间隔变化的多个斜率界定该第一阈值,根据该多个参考峰对谷间隔变化的多个斜率界定该第二阈值,且根据该多个参考峰对峰间隔变化的该多个标准偏差界定该第三阈值。

[0069] 于某些实施例中,该处理器可以根据一优化算法,从该多组参考心律变异特征的每一组中选出该参考峰对峰间隔特征、该参考峰对谷间隔特征、与该参考峰对峰间隔标准偏差特征。

[0070] 于某些实施例中,该多个参考光电容积脉搏波描记法信号中的每一个可分别对应一婴儿需求,且该心律变异特征模型所包含的该对应关系,可以是根据该多个参考光电容积脉搏波描记法信号的该多个参考峰对峰间隔特征、该多个参考峰对谷间隔特征与该多个参考峰对峰间隔标准偏差特征、及与该多个参考光电容积脉搏波描记法信号对应的该多个婴儿需求而建立。

[0071] 于某些实施例中,该辨识婴儿需求的方法4还可包含以下步骤:由一摄影机,提供该皮肤影像信号。

[0072] 于某些实施例中,该摄影机可以是一红外线摄影机。

[0073] 于某些实施例中,该辨识婴儿需求的方法4还可包含以下步骤:由一输出器,输出关于该婴儿的该目标需求的信息。

[0074] 于某些实施例中,辨识婴儿需求的该方法4可应用到该辨识婴儿需求的系统1,且具备实现该辨识婴儿需求的系统1的所有相对应步骤。因本领域的技术人员可根据上文对于该辨识婴儿需求的系统1的叙述而直接且毫无歧异地理解该辨识婴儿需求的方法4的所

有相对应步骤,故于此不再赘述。

[0075] 上述实施例仅是用来例举本发明的部分实施态样,以及阐释本发明的技术特征,而非用来限制本发明的保护范畴及范围。本领域的技术人员可轻易完成的任何改变或均等性的安排均属于本发明所主张的范围。本发明的权利保护范围以权利要求书为准。

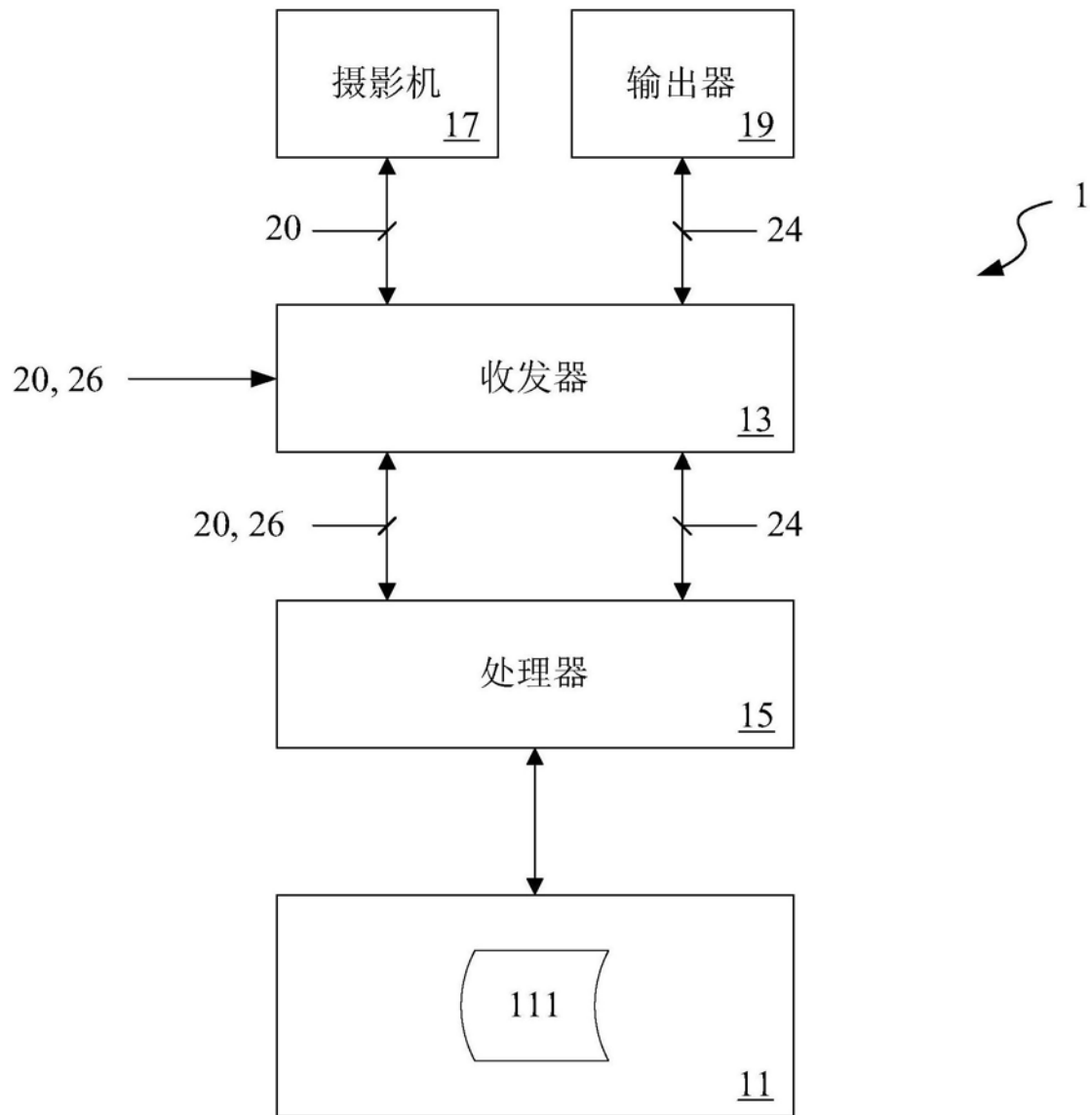


图1

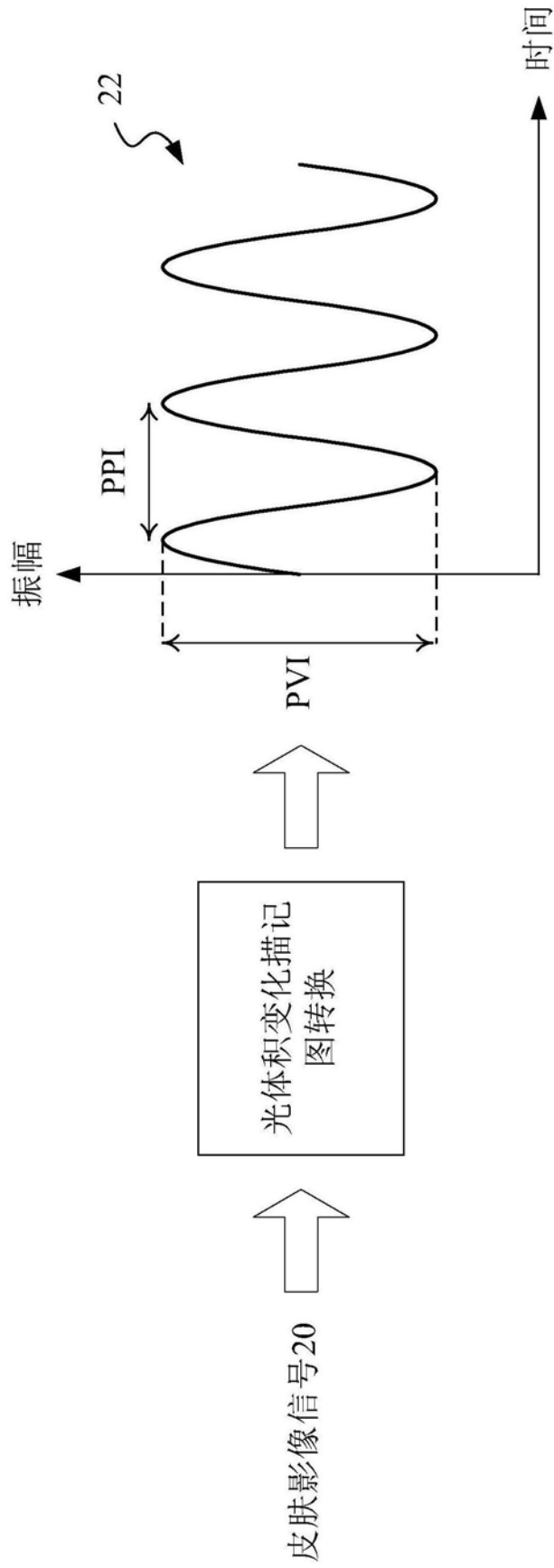


图2

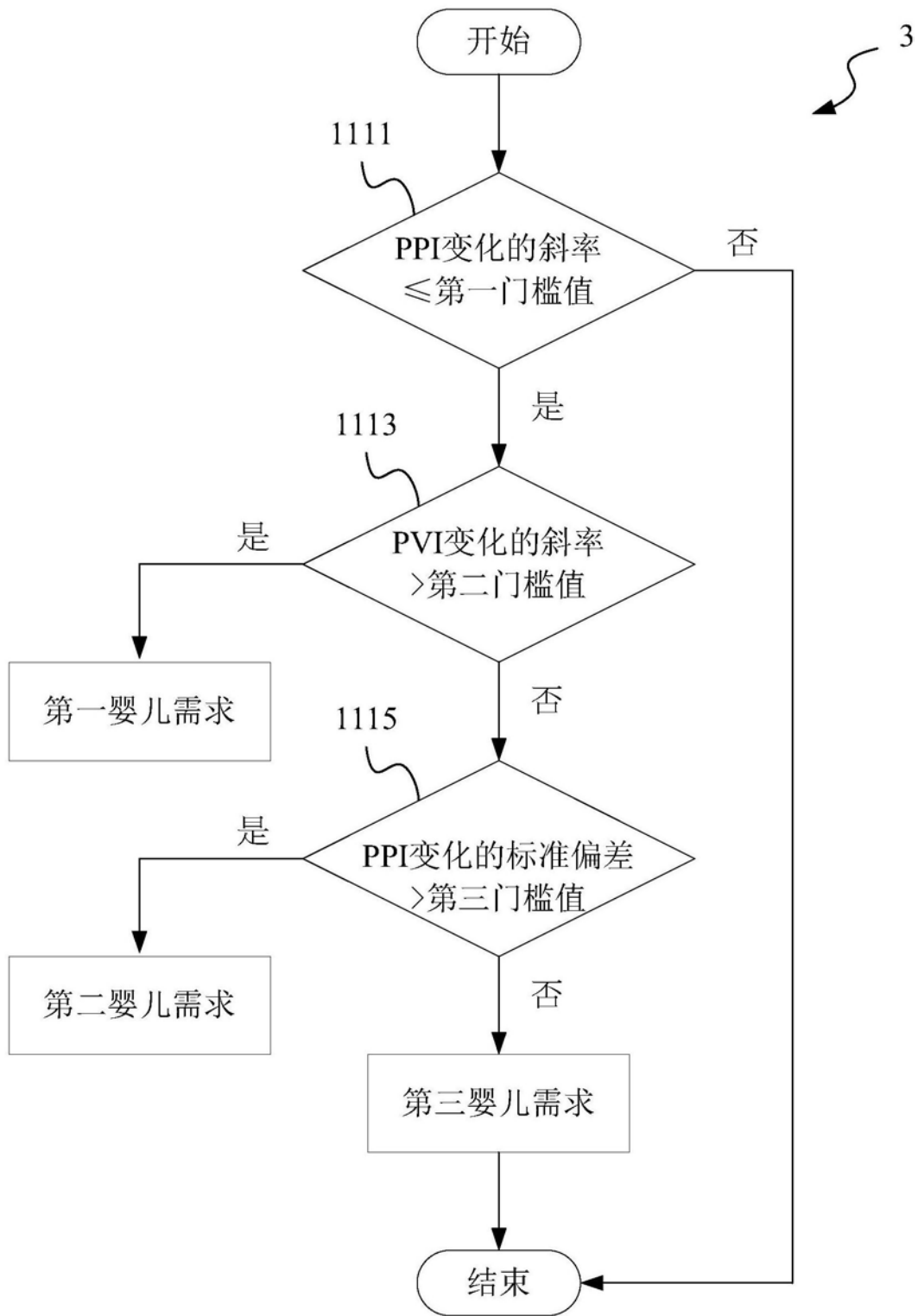


图3

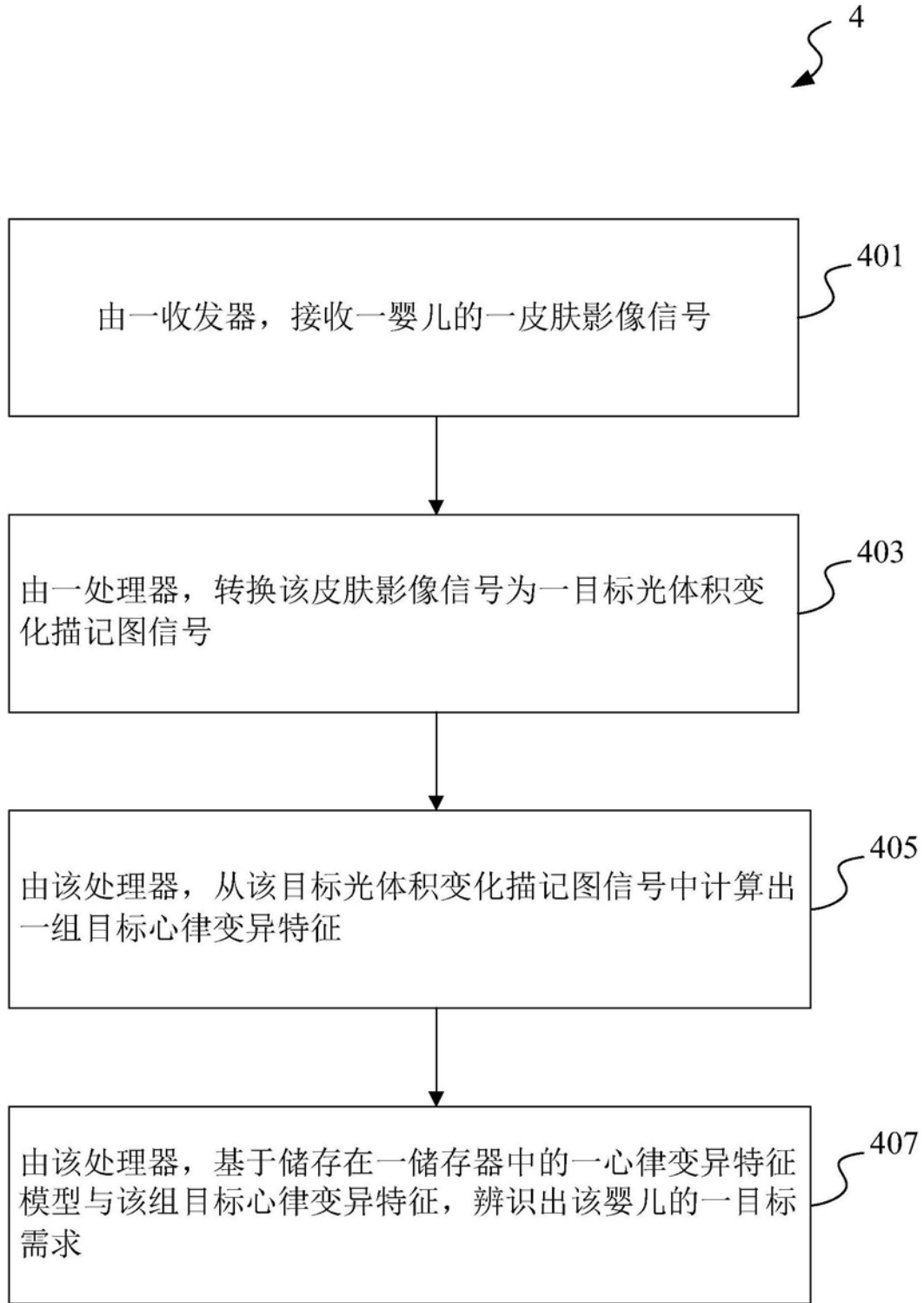


图4

专利名称(译)	辨识婴儿需求的系统及方法		
公开(公告)号	CN109745028A	公开(公告)日	2019-05-14
申请号	CN201711116966.1	申请日	2017-11-13
[标]申请(专利权)人(译)	旺宏电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	财团法人资讯工业策进会		
当前申请(专利权)人(译)	财团法人资讯工业策进会		
[标]发明人	陈柏志 林孝鸿		
发明人	邓广丰 陈柏志 林孝鸿		
IPC分类号	A61B5/024 A61B5/16 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/02416 A61B5/0077 A61B5/1128 A61B5/7264 A61B5/7278 A61B2503/04		
代理人(译)	徐伟		
优先权	106138450 2017-11-07 TW		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种用于辨识婴儿需求的系统以及方法被揭露。该系统储存一心律变异特征模型，其中该心律变异特征模型包含有心律变异特征和婴儿需求的一对应关系。该系统接收一婴儿的一皮肤影像信号，并转换该皮肤影像信号为一目标光电容积脉搏波描记法信号。该系统还从该目标光电容积脉搏波描记法信号中计算出一组目标心律变异特征，以及基于该心律变异特征模型与该组目标心律变异特征，辨识出该婴儿的一目标需求。

