



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105593903 B

(45)授权公告日 2018.10.02

(21)申请号 201580001983.3

(72)发明人 陈东杰 陈昱廷

(22)申请日 2015.05.15

(74)专利代理机构 北京市万慧达律师事务所

(65)同一申请的已公布的文献号

11111

申请公布号 CN 105593903 A

代理人 白华胜 王蕊

(43)申请公布日 2016.05.18

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

G06T 7/00(2017.01)

61/994,237 2014.05.16 US

A61B 5/00(2006.01)

62/134,110 2015.03.17 US

A61B 5/024(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.03.24

(56)对比文件

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/CN2015/079024 2015.05.15

CN 102341811 A,2012.02.01,

CN 102499664 A,2012.06.20,

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/172736 EN 2015.11.19

CN 103083005 A,2013.05.08,

CN 103729627 A,2014.04.16,

(73)专利权人 联发科技股份有限公司

地址 中国台湾新竹科学工业园区新竹市笃

行一路一号

CN 103761465 A,2014.04.30,

CN 103793690 A,2014.05.14,

US 2011/0158489 A1,2011.06.30,

审查员 穆滢

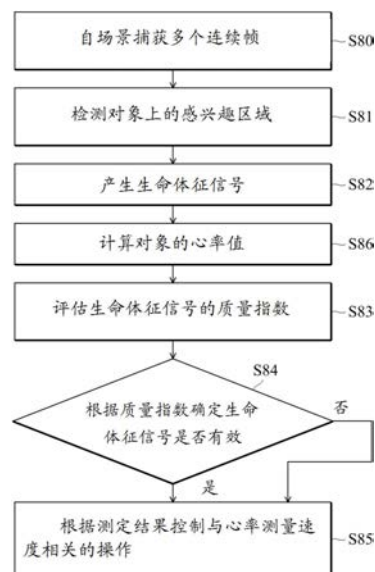
权利要求书3页 说明书10页 附图9页

(54)发明名称

生物体确定装置、测量装置及方法

(57)摘要

本发明提供一种测量装置和方法,用于测量对象的生命体征。显示对象的多个帧被捕获。在对象上的感兴趣区域被检测。根据与感兴趣区域相关的多个传感信号,生命体征信号被产生。生命体征信号的质量指数被评估。根据质量指数,确定对象是否为生物体。确定对象是否为生物体的确定结果用于控制心率测量操作。



1. 一种确定装置,其特征在于,用于确定通过图像传感器捕获的多个帧中所示的对象是否具有生命体征的特点:

检测模块,用于检测该对象上的感兴趣区域;

生成模块,用于接收与该感兴趣区域相关的多个传感信号,并产生生命体征信号;

评估模块,用于接收该生命体征信号,并评估该生命体征信号的质量指数;以及

确定模块,用于根据该质量指数确定该生命体征信号是否有效,以确定该对象是否具有该生命体征的特点;

其中,该评估模块检查在频域中的该生命体征信号的能量峰值,计算在包括对应于该峰值的频率值的第一频率范围内的该生命体征信号的能量第一次和,计算在包括该第一频率范围的第二频率范围内的该生命体征信号的能量第二次和,计算该第一次和以及该第二次和之间的第一比率,以及根据该第一比率评估该质量指数。

2. 根据权利要求1所述的确定装置,其特征在于,当该确定模块确定该生命体征信号为有效,对象具有该生命体征的特点。

3. 根据权利要求1所述的确定装置,其特征在于,当该确定模块确定该生命体征信号为无效,该对象不具有该生命体征的特点。

4. 根据权利要求1所述的确定装置,其特征在于,确定该对象是否具有该生命体征的特点的结果,指示该对象是否为生物体。

5. 根据权利要求1所述的确定装置,其特征在于,该评估模块进一步检测该生命体征信号的最大振幅,计算该生命体征信号的平均振幅,计算该最大振幅和该平均振幅的第二比率,以及根据该第一比率和该第二比率评估该质量指数。

6. 一种测量装置,其特征在于,用于测量对象的心率:

图像传感器,用于捕获多个帧以产生多个传感信号,其中对象显示于该多个帧中;

处理器,用于检测该对象的感兴趣区域,根据该感兴趣区域相关的该多个传感信号产生生命体征信号,评估该生命体征信号的质量指数,以及根据该质量指数产生确定信号,确定该对象是否为生物体;以及

心率测量设备,以接收该确定信号并根据该确定信号操作;

其中,该处理器检测在频率范围内的该生命体征信号的能量峰值,计算在包括对应于该峰值的频率值的第一频率范围内的该生命体征信号的能量第一次和,计算在包括该第一频率范围的第二频率范围内的该生命体征信号的能量第二次和,计算该第一次和以及该第二次和之间的第一比率,以及根据该第一比率评估该质量指数。

7. 根据权利要求6所述的测量装置,其特征在于,该心率测量设备包括:

计算器,以接收该生命体征信号并根据该生命体征信号计算心率值;以及

显示屏,耦接于该计算器,以接收该心率值并通过该确定信号来控制,

其中,当该处理器确定该对象为生物体时,该显示屏由该确定信号控制以显示该心率值。

8. 根据权利要求7所述的测量装置,其特征在于,当该处理器确定该对象不是生物体时,该显示屏由该确定信号控制不显示该心率值。

9. 根据权利要求6所述的测量装置,其特征在于,该心率测量设备包括:

计算器,由确定信号控制,以接收该生命体征信号,根据该生命体征信号计算心率值,

以及执行心率统计操作,以及

其中,当该处理器确定该对象为生物体时,该计算器由该确定信号控制,以应用该心率值于该心率统计操作中。

10. 根据权利要求9所述的测量装置,其特征在于,当该处理器确定该对象不是生物体时,该计算器由该确定信号控制以忽略应用该心率值于该心率统计操作中。

11. 根据权利要求6所述的测量装置,其特征在于,该心率测量设备包括:

计算器,以接收该生命体征信号并根据该生命体征信号计算心率值;

发送器,耦接于该计算器,以接收该心率值并由该确定信号控制;

其中,当该处理器确定该对象为生物体时,该发送器由该确定信号控制以发送该心率值至存储器。

12. 根据权利要求11所述的测量装置,其特征在于,当该处理器确定该对象不是生物体时,该发送器由该确定信号控制不发送该心率值至该存储器。

13. 根据权利要求11所述的测量装置,其特征在于,该发送器通过无线通信发送该心率至该存储器。

14. 根据权利要求11所述的测量装置,其特征在于,该存储器由云存储来实现。

15. 根据权利要求6所述的测量装置,其特征在于,该心率测量设备包括:

计算器,由该确定信号控制;

其中,当该处理器确定该对象为该生物体时,该计算器由该确定信号控制以对生命体征信号执行心率计算操作以用于获得心率值。

16. 根据权利要求15所述的测量装置,其特征在于,当该处理器确定该对象不是生物体时,该计算器由该确定信号控制对该生命体征信号不执行该心率计算操作。

17. 根据权利要求6所述的测量装置,其特征在于,该处理器检测该生命体征信号的最大振幅,计算该生命体征信号的平均振幅,计算该最大振幅和该平均振幅的第二比率,以及根据该第一比率和该第二比率评估该质量指数。

18. 一种测量方法,其特征在于,包括:

捕获多个帧,其中对象显示于该多个帧中;

检测该对象上的感兴趣区域;

根据与该感兴趣区域相关的传感信号,产生生命体征信号;

评估该生命体征信号的质量指数;以及

根据该质量指数确定该对象是否为生物体;

其中,确定该对象是否为生物体的确定结果用于控制心率测量操作;

其中,在评估该生命体征信号的该质量指数的步骤中,在出现多个帧的时间间隔中,在频率范围内的该生命体征信号的能量峰值被检测,在包括对应于该峰值的频率值的第一频率范围内的该生命体征信号的能量第一次和被计算,在包括该第一频率范围的第二频率范围内的该生命体征信号的能量第二次和被计算,该第一次和以及该第二次和之间的第一比率被计算,以及根据该第一比率该质量指数被评估。

19. 根据权利要求18所述的测量方法,其特征在于,进一步包括:

根据该生命体征信号计算心率值;以及

当确定该对象为生物体时,显示该心率值。

20. 根据权利要求19所述的测量方法,其特征在于,进一步包括:
当确定该对象不是生物体时,不显示该生命体征信号。
21. 根据权利要求18所述的测量方法,其特征在于,进一步包括:
根据该生命体征信号计算心率值;以及
当确定该对象为生物体时,应用该心率值于心率统计操作中。
22. 根据权利要求21所述的测量方法,其特征在于,进一步包括:
当确定该对象不是生物体时,省略应用该心率值于心率统计操作中。
23. 根据权利要求18所述的测量方法,其特征在于,进一步包括:
根据该生命体征信号计算心率值;以及
当确定该对象为生物体时,发送该心率值至存储器。
24. 根据权利要求23所述的测量方法,其特征在于,进一步包括:
当确定该对象不是生物体时,不发送该心率值至该存储器。
25. 根据权利要求18所述的测量方法,其特征在于,进一步包括:
当确定该对象为生物体时,对该生命体征信号执行心率计算操作,以获得心率值。
26. 根据权利要求25所述的测量方法,其特征在于,进一步包括:
当确定该对象不是生物体时,不对该生命体征信号执行心率计算操作。
27. 根据权利要求18所述的测量方法,其特征在于,在评估该生命体征信号的该质量指数的步骤中,
在该时间间隔内该生命体征信号的最大振幅被检测,在该时间间隔内该生命体征信号的平均振幅被计算,该最大振幅和该平均振幅的第二比率被计算,以及根据该第一比率和该第二比率该质量指数被评估。

生物体确定装置、测量装置及方法

[0001] 交叉引用

[0002] 本发明主张在2014年5月16日提出的申请号为No.61/994,237的美国临时专利申请的优先权,以及主张在2015年3月17日提出的申请号为No.62/134,110、的美国临时专利申请的优先权。因此在全文中合并参考这些专利申请案。

技术领域

[0003] 本发明是有关于确定装置(determination device),特别是有关于用于根据生命体征信号来确定一个对象是否是生物体。

背景技术

[0004] 近年来,具有视频摄像头的测量装置被提供,以通过非接触的方法来检测受试者的生命体征(例如,心率)。通过视频摄像头提取生命体征的方法具有数个优点。由于视频摄像头的无线和非接触的操作,对于受试者来说是方便、舒服和安全的。此外,与主要的医学设备相比,视频摄像头的成本较低。对于家庭护理的长期监控来说,低成本有益于使用者。

[0005] 当使用者偶然利用具有视频摄像头的测量装置来捕获非生物体的帧(例如,具有人形状的图像、塑像、或娃娃)时,测量装置根据捕获帧包含的信息,照例执行生命体征测量操作。然而,由于非生物体不具有任何生命体征,测量结果将会是随机值或发生测量错误,这将降低使用体验。

发明内容

[0006] 因此,需要提供一种确定装置,能够确定对象是否为生物体。

[0007] 根据本发明一实施方式,提供一种确定装置。确定装置确定由图像传感器捕获的多个帧中显示的对象是否具有生命体征的特点。确定装置包括检测模块、生成模块、评估模块、以及确定模块。检测模块检测该对象上的感兴趣区域。生成模块接收与该感兴趣区域相关的多个传感信号,并产生生命体征信号。评估模块接收该生命体征信号,并评估该生命体征信号的质量指数。确定模块根据该质量指数确定该生命体征信号是否有效,确定该对象是否具有该生命体征的特点。

[0008] 根据本发明另一实施方式,提供一种测量装置,用于测量对象的心率。测量装置包括图像传感器、处理器、以及心率测量设备。图像传感器捕获多个帧以产生多个传感信号,其中对象显示于该多个帧中。处理器检测该对象的感兴趣区域,根据该感兴趣区域相关的该多个传感信号产生生命体征信号,评估该生命体征信号的质量指数,以及根据该质量指数产生确定信号,确定该对象是否为生物体。心率测量设备,接收该确定信号并根据该确定信号操作。

[0009] 根据本发明又一实施方式,提供一种测量方法。该测量方法包括如下步骤:捕获多个帧,其中对象显示于该多个帧中;检测该对象上的感兴趣区域;根据与该感兴趣区域相关的该传感信号,产生生命体征信号;评估该生命体征信号的质量指数;以及根据该质量指数

确定该对象是否为生物体。确定该对象是否为生物体的确定结果用于控制心率测量操作。

[0010] 根据附图在如下实施方式中描述了详细细节。

附图说明

[0011] 在阅读完对应附图的后续详细的描述和参考示例之后,本发明能够被更全面地理解,其中:

[0012] 图1为根据本发明一实施方式的便携式电子装置的示意图。

[0013] 图2为电子系统的一个示范性实施方式。

[0014] 图3为根据本发明一实施方式的生命体征信号的质量指标的评估的示意图。

[0015] 图4为根据本发明另一实施方式的生命体征信号的质量指标的评估的示意图。

[0016] 图5为心率测量设备的一个示范性实施方式。

[0017] 图6和图7为确定装置的一个示范性实施方式。

[0018] 图8~12为测量方法的示范性实施方式。

具体实施方式

[0019] 以下描述为执行本发明的较佳实施方式。这些描述用于解释本发明的基本原理,并不应限制本发明。本发明的范围应以权利要求的范围来确定。

[0020] 图1为根据本发明一实施方式的便携式电子装置100的示意图。便携式电子装置100可包括处理器110、存储单元120、RF电路130以及触摸屏140、以及摄像头150。在一实施方式中,便携式电子装置100为移动电话、智能电话、或平板电脑。处理器110为数据处理器、数字信号处理器、图像处理器、及/或中央处理器中的一个或多个,能执行存储于存储单元120中的一个或多个类型的计算机可读介质。如图1所示,通过外围接口115,处理器110耦接于RF电路130、触摸屏140、以及摄像头150。

[0021] RF电路130耦接于一个或多个天线135,并允许利用无线网络与附加的装置、计算机、及/或服务中的一个或多个通信。便携式电子装置100可支持多种通信协议,例如,码分多址(CDMA)、全球移动通信系统(GSM)、高性能数据GSM环境(EDGE)、高速下行分组接入(HSDPA)、无线保真技术(Wi-Fi)(例如,IEEE 802.11a/b/g/n)、蓝牙、Wi-MAX、用于邮件、即时通信、及/或短消息服务(SMS)的协议,但本发明并非以此为限。

[0022] 摄像头150可自场景捕获多个帧,并通过外围接口115传送与捕获帧相关的信号至处理器110。外围接口115通过有线或无线的连接方式耦接于摄像头150。在图1所示的实施方式中,摄像头150被配备于便携式电子装置100中。然而,在另一实施方式中,摄像头150可独立于其他设备而实现,或在其他设备中实现,并通过有线或无线的方式耦接于便携式电子装置100。

[0023] 触摸屏140可利用现有的或后续开发的任意的多个触摸检测技术,检测接触以及任意移动或中止。这些触摸检测技术包括但不限于电容的、电阻的、红外的、以及表面声波技术,以及用于确定与触摸屏140接触的一个或多个点的其他接近传感器阵列(proximity sensor arrays)或其他元素。然而,触摸屏140也可自便携式装置100显示可视化输出。在一些实施方式中,便携式电子装置100可包括电路(图1未示)以用于支持位置确定能力,例如,由全球定位系统(GPS)提供。在一些实施方式中,当不需要触摸功能时,触摸屏140可由显示

屏来代替。

[0024] 存储控制器112耦接于存储单元120,包括一个或多个类型的计算机可读介质。存储单元120可包括高速随机存储器(例如,SRAM或DRAM)及/或非易失性存储器,例如一个或多个磁盘存储设备、一个或多个光学存储设备、及/或闪存。存储单元120可存储操作系统122,例如,LINUX、UNIX、OS X、WINDOWS、安卓、或嵌入式操作系统(例如VxWorks)。操作系统122包括用于处理基本系统服务和用于执行硬件相关任务的程序。存储单元120也可存储通信模块124中的通信程序。通信程序可用于与一个或多个附加的设备、一个或多个计算机、及/或一个或多个服务器进行通信。存储单元120可包括显示模块125、接触/移动(contact/motion)模块126、以及图形模块128,接触/移动(contact/motion)模块126确定一个或多个接触点及/或接触点的移动。图形模块128可支持界面工具集(widgets),即具有嵌入式图形的模块或应用。界面工具集可利用JavaScript、HTML、Adobe Flash、或其他合适的计算机语言或技术来实现。

[0025] 存储单元120也可包括一个或多个应用129。举例来说,存储于存储单元120中的应用可包括电话应用、邮件应用、文本消息或即时通信应用、记事本应用、通讯簿或联系人列表、日历、拍照和管理应用、以及音乐播放和管理应用。应用129可包括网页浏览器(图1未示),以用于渲染写入超文本标记语言(HTML)、无线标记语言(WML)、或其他适合于编写网页或其他线上内容的语言中的页面。存储单元120可进一步包括键盘模块(或指令集)131。键盘模块131操作一个或多个软键盘。

[0026] 请注意,上述提到的识别模块和应用中的每一个对应于执行以上描述的一个或多个功能的指令集。这些模块(即,指令集)不需要被视为独立的软件程序或模块。各种模块和子模块可被重排列及/或组合。便携式电子装置100的各种功能可在硬件及/或软件中实现,包括一个或多个信号处理及/或专用集成电路中实现。

[0027] 图2描述了电子系统的示范性实施方式。如图2所示,电子系统2包括处理器20、心率测量设备21、以及图像传感器22。处理器20确定对象是否为生物体。图像传感器22自对象存在的场景捕获多个连续的帧。因此,对象显示于捕获的帧中。在每一个帧中,图像传感器22自图像传感器22的多个像素的传感阵列分别得到多个传感信号S22。处理器20耦接于图像传感器22以接收与已捕获的图像相关的传感信号S22。处理器20检测对象的感兴趣区域(region of interest,ROI)。当血液流过生物体的皮肤的时候,由于心脏的收缩和舒张,皮肤的颜色会改变,这将使得生物体的脸部表面为确定对象是否为生物体的合适区域。在一个实施方式中,处理器20执行人脸检测操作以搜索对象的脸部区域,而作为感兴趣区域。在另一实施方式中,为获得准确的测定结果,处理器20执行人脸检测操作以搜索对象的脸部区域,并进一步执行皮肤分割操作以搜索脸部区域的皮肤区域。相应地,在区域中的皮肤区域视作感兴趣区域。

[0028] 在一些实施方式中,由于对象可以移动,感兴趣区域随对象的移动而移动。因此,在捕获的帧中,处理器20能够执行追踪操作,以追踪感兴趣区域。举例来说,处理器20执行至少一个追踪算法,以追踪感兴趣区域,例如包括均值漂移(mean shift)追踪算法或粒子滤波(particle filter)追踪算法中的至少一个。

[0029] 当感兴趣区域被检测到,处理器20根据与感兴趣区域相关的传感信号S22,产生生命体征信号S21。如上所述,在通过摄像头利用传感阵列以连续帧的方式来捕获到生命体的

情况下,当血液流经皮肤时,由于心脏的收缩和舒张,生命体的皮肤的颜色会改变,对应于皮肤的传感阵列的像素的颜色信息可用于产生与生命体的心率相关的生命体征信号。颜色信息可以为RGB、YUV、YCrCb、灰度、红外数据、或传感器原始数据。在此实施方式中,在已捕获帧的时间间隔内,处理器20计算包括于与感兴趣区域相关的传感信号S22中的像素的至少一个颜色组分(例如,R、G、及/或B组分)的平均值,以产生平均值信号。然后,处理器20根据平均值信号,产生生命体征信号S21。由于根据该平均值信号产生生命体征信号S21,该平均值信号与感兴趣区域中皮肤的颜色改变相关,生命体征信号S21可用于估计对象的心率。在一实施方式中,平均值信号直接作为生命体征信号S21。

[0030] 在另一个实施方式中,为提高处理器20执行的确定的准确性,处理器20对平均值信号执行滤波操作,以产生生命体征信号S21,以滤波平均值信号的噪声或组分,该噪声或组分不在与生命体的心率相关的频率的范围内。总体来说,根据人类心率产生的信号频率的范围在50-200次/分(以下简称为BPM)。因此,不在50-200次/分范围的信号组分对于估计心率是没有意义的。在此实施方式中,处理器20可执行滤波操作,以滤波掉50-200次/分范围外的组分。在另一实施方式中,处理器20可不仅对平均值信号执行上述的滤波器操作,而且可以对平均值执行独立组分分析,以产生生命体征信号S21。

[0031] 然后,处理器20将生命体征信号S21从时域转换至频域。处理器20检测频域中生命体征信号S21的能量峰值。图3为没有经过滤波操作和独立组分分析的生命体征信号S21的示意图。如图3所示,能量的峰值30被检测到,以及峰值30对应于大致频率值为60BPM。处理器20定义包括60BPM的频率范围R20,例如,从55BPM至62BPM的频率范围。处理器20进一步定义包括频率范围R20的频率范围R31,例如,从40BPM至130BPM的频率范围。处理器20计算在频率范围R20中的生命体征信号S21的能量的和SUM30以及在频率范围R31中的生命体征信号S21的能量的和SUM31。然后,处理器20计算和SUM30以及和SUM31的比率(频率比) (SUM30/SUM31) 以用于评估质量指数。

[0032] 在另一实施方式中,如图4所示,处理器20可检测时域中的生命体征信号S21的最大振幅MAX40,并更进一步计算生命体征信号S21的平均振幅MAX41。处理器20计算最大振幅MAX40和平均振幅MAX41的比率(振幅比) (MAX40/MAX41)。在此实施方式中,处理器20根据频率比率和振幅比率计算质量指数。

[0033] 然后,处理器20根据质量指数确定生命特征信号S21是否有效,并根据该确定结果产生确定信号S20。在仅频率比率用于评估质量指数的情况下,处理器20将频率比率与预定频率比率进行比较。当频率比率大于预定频率比率时,处理器20确定生命体征信号S21为有效。有效的生命体征信号S21指示自感兴趣区域获得对于生命体的正常范围的心率,也就是说,对象具有生命体征的特点。相应地,处理器20确定对象为生物体。当频率比率小于预定频率比率时,处理器20确定生命体征信号S21为无效,这指示对象没有生命体征的特点。相应地,处理器20确定对象不是生物体。

[0034] 在频率比率和振幅比率均用于评估质量指数的情况下,处理器20执行上述关于频率比率的比较操作。处理器20进一步将振幅比率与预定振幅比率进行比较。振幅比率大于预定振幅比率指示,对象在已捕获帧的时间间隔中通过较大移位而移动,这导致生命体征信号S21较差质量的结果。振幅比率小于预定振幅比率指示,对象没有移动或者在已捕获帧的时间间隔中通过轻微移位而移动,这导致生命体征信号S21较佳的结果。当频率比率大于

预定频率比率以及振幅比率小于预定振幅比率时,处理器20确定生命体征信号S21为有效。当频率比率小于预定频率比率及/或振幅比率大于预定振幅比率,处理器20确定生命体征信号S21为无效。

[0035] 在某些实施方式中,处理器20可通过检测对象的面部表情及/或眼睛闪烁来执行生物体检测。处理器20根据质量指数和生物体检测的结果来确定生命体征信号S21是否有效。

[0036] 根据上述描述,处理器20能够根据自对象的感兴趣区域得到的生命体征信号S21确定对象是否为生物体。通过处理器20产生的确定信号S20用于控制心率测量速度的操作。

[0037] 在另一实施方式中,如图5所示,心率测量设备21接收确定信号并根据确定信号操作。心率测量设备21包括计算器50和显示器51。计算器50接收生命体征信号S21并对生命体征信号S21执行心率计算操作,以根据生命体征信号S21得到心率值S50。显示器51耦接于计算器50以接收心率值S50,并由确定信号S20控制。当处理器20确定生命体征信号为有效(也就是说,对象为生命体),显示器51由确定信号S20控制,以显示心率值S50。当处理器50确定生命体征信号S21为无效(也就是说,对象不是生命体),显示器51由确定信号S20控制,并不显示心率值S50。

[0038] 在另一实施方式中,计算器50进一步接收确定信号S20。计算器50由确定信号S20控制,以执行心率统计操作。当处理器确定生命体征信号为有效(也就是说,对象为生物体)时,计算器50由确定信号S20控制,以应用心率值于心率统计操作中。当处理器20确定生命体征信号S21为无效(也就是说,对象不是生命体),计算器50由确定信号S20控制,以忽略应用心率值于心率统计操作中。

[0039] 心率测量设备21可进一步包括发送器52。发送器耦接于计算器50,以接收心率值S50,并由确定信号S20控制。当处理器确定生命体征信号为有效(即,对象为生物体),发送器52由确定信号S20控制,以发送心率值S50至存储器53以用于存储。在此实施方式中,存储器53配备于电子系统2中或通过存储来实现,该存储通过无线通信,例如云存储,连接至发送器52。

[0040] 在另一实施方式中,当生命体征信号被接收时,计算器50可不总是每次都执行心率计算操作。心率计算操作是否被执行是根据确定信号S20来确定的。当处理器20确定生命信号为有效(即,对象为生物体),计算器50由确定信号S20控制以对生命体征信号S21执行心率计算操作,来获得心率值S50。当处理器20确定生命体征信号S21为无效(即,对象不是生物体),计算器50由确定信号S20控制对生命体征信号S21不执行心率计算操作。

[0041] 在图2的实施方式中,电子系统2可由测量装置来实现,例如如图1所示的便携式电子装置100。在此情况下,处理器20可由图1的处理器110来实现,以及图像传感器20可以为摄像头,例如如图1所示的摄像头150。心率测量设备21可由便携式电子装置100的不同部分来实现。例如,用于计算心率值S50的处理器110、用于显示心率值S50的触摸屏140、以及用于发送心率值S50的RF电路130。

[0042] 根据上述实施方式,当对象不是生物体时,已计算得到的心率值可不显示或忽略,由此提高使用体验。

[0043] 图6为确定设备的示范性实施方式。如图6所示,确定装置6包括检测模块61、生成模块(generation module) 62、评估模块63、以及确定模块64。确定装置6确定对象是否为生

物体。图像传感器60通过有线或无线连接的方式耦接于确定装置6。图像传感器60自存在对象的场景捕获多个连续的帧。因此,对象显示于已捕获的帧中。在每一个帧中,图像传感器60产生多个传感信号S60,该多个传感信号S60分别自图像传感器60的多个像素的传感阵列得到。检测模块61耦接于图像传感器60以接收与已捕获帧相关的传感信号S60。检测模块61检测对象的感兴趣区域。当血液流经皮肤时,由于心脏的收缩和舒张,生物体的皮肤的颜色会改变,生物体的面部区域是测定对象是否为生物体的合适区域。在一个实施方式中,检测模块61执行面部检测操作以查找对象的面部区域来作为感兴趣区域。在另一实施方式中,为获得准确的确定结果,检测模块61执行面部检测操作以查找对象的面部区域,并进一步执行皮肤分割操作,以查找面部区域中的皮肤区域。相应地,区域中的皮肤区域视作感兴趣区域。在一个实施方式中,感兴趣区域覆盖每一个帧中的图像传感器22的多个像素的传感阵列,以及一个传感信号S22自一个像素而产生。

[0044] 在一些实施方式中,由于对象可以移动,感兴趣区域将对对象的移动而移动。因此,在已捕获的帧中,检测模块61能够执行追踪操作以追踪感兴趣区域。举例来说,处理器20执行至少一个追踪算法以追踪感兴趣区域。例如包括均值漂移(mean shift)追踪算法或粒子滤波(particle filter)追踪算法中的至少一个。

[0045] 当感兴趣区域被检测,生成模块62根据与感兴趣区域相关的传感信号S60,产生生命体征信号S62。如上所述,在通过摄像头利用传感阵列在连续帧中捕获生物体的情况下,当血液流经皮肤,由于心脏的收缩和舒张,生物体皮肤的颜色可以改变,对应于皮肤的传感阵列的像素的颜色信息可用于产生与生物体的心率相关的生命体征信号。颜色信息可为RGB、YUV、YCrCb、灰度、红外数据、或传感器的原始数据。在一个实施方式中,在已捕获帧的时间间隔内,生成模块62计算包括于与感兴趣区域相关的传感信号S60中的像素的至少一个颜色组分(例如,R、G、及/或B组分)的平均值,以产生平均信号。然后,生成模块62根据平均信号产生生命体征信号S62。由于根据平均值产生生命体征信号S62,其与感兴趣区域的皮肤的颜色改变相关,生命体征信号S62可用于估计对象的心率。在一个实施方式中,平均值信号可直接作为生命体征信号S62。

[0046] 在另一实施方式中,为提高确定装置6执行的测定的准确性,生成模块62可对平均值信号执行滤波操作,以产生生命体征信号S62,以滤波噪声或不与生物体的心率相关的频率范围内的平均信号的组分。总体来说,根据人类心率产生的信号频率的范围在50-200次/分。因此,不在50-200次/分范围的信号组分对应估计心率是没有意义的。在此实施方式中,生成模块62可执行滤波操作,以滤波掉50-200次/分范围外的组分。在另一实施方式中,生成模块62可不仅对平均值信号执行上述的滤波器操作,而且可以对平均值执行独立组分分析,以产生生命体征信号S62。

[0047] 然后,评估模块63将生命体征信号S62从时域转换至频域。评估模块63检测频域中生命体征信号S62的能量峰值。图3为没有经过滤波操作和独立组分分析的生命体征信号S62的示意图。如图3所示,能量的峰值30被检测到,以及峰值30对应于大致频率值为60BPM。评估模块63定义包括60BPM的频率范围R20,例如,从55BPM至62BPM的频率范围。评估模块63进一步定义包括频率范围R20的频率范围R31,例如,从40BPM至130BPM的频率范围。评估模块63计算在频率范围R20中的生命体征信号S62的能量的和SUM30以及在频率范围R30中的生命体征信号S62的能量的和SUM31。然后,评估模块63计算和SUM30以及和SUM31的比率(频

率比) (SUM30/SUM31) 以用于评估质量指数S63。

[0048] 在另一实施方式中,如图4所示,评估模块63可检测时域中的生命体征信号S62的最大振幅MAX40,并更进一步计算生命体征信号S62的平均振幅MAX41。评估模块63计算最大振幅MAX40和平均振幅MAX41的比率(振幅比) (MAX40/MAX41)。在此实施方式中,评估模块63根据频率比率和振幅比率计算质量指数S63。

[0049] 之后,确定模块64接收质量指数S63。然后,确定模块64根据质量指数、根据该测定结果确定生命特征信号S62是否有效。在仅频率比率用于评估质量指数的情况下,确定模块64将频率比率与预定频率比率进行比较。当频率比率大于预定频率比率时,确定模块64确定生命体征信号S62为有效。有效的生命体征信号S62指示自感兴趣区域获得对于生命体的正常范围的心率,也就是说,对象具有生命体征的特点。相应地,确定模块64确定对象为生物体。当频率比率小于预定频率比率时,确定模块64确定生命体征信号S62为无效,这指示对象没有生命体征的特点。相应地,确定模块64确定对象不是生物体。

[0050] 在频率比率和振幅比率均用于评估质量指数的情况下,确定模块64执行上述关于频率比率的比较操作。确定模块64进一步将振幅比率与预定振幅比率进行比较。振幅比率大于预定振幅比率指示,对象在已捕获帧的时间间隔中通过较大移位而移动,这导致生命体征信号S62较差质量的结果。振幅比率小于预定振幅比率指示,对象没有移动或者在已捕获帧的时间间隔中通过轻微移位而移动,这导致生命体征信号S62较佳的结果。当频率比率大于预定频率比率以及振幅比率小于预定振幅比率时,确定模块64确定生命体征信号S62为有效。当频率比率小于预定频率比率及/或振幅比率大于预定振幅比率,确定模块64确定生命体征信号S62为无效。

[0051] 在某些实施方式中,确定模块64可通过面部表情及/或眼睛闪烁来执行生物体检测。然后,确定模块64根据质量指数和生物体检测的结果来确定生命体征信号S61是否有效。

[0052] 根据上述描述,确定装置6能够根据自对象的感兴趣区域得到的生命体征信号S62确定对象是否为生物体。确定结果用于耦接于确定装置6的测量设备,以用于测量生命体征信号,例如心率。

[0053] 在图6的实施方式中,确定装置6可由处理器来实现,例如图1所示的处理器110。在一个实施方式中,在确定装置6中的每一个模块可在处理器中实现。例如,通过硬件及/或执行以上描述的一个或多个对应功能的软件的图1所示的处理器1。在另一实施方式中,存储器耦接于确定装置6。如图7所示,存储器7存储指令集(或编码)70、71、72和73,分别对应于图6的模块的功能。确定装置6耦接于存储器7,以加载指令集70~73。当确定装置6执行指令集中的任意一个时,在确定装置6中的硬件及/或软件被称为对应的模块。举例来说,当确定装置6执行与质量指数评估功能相关的指令集,在确定装置6中的硬件及/或软件被称为评估模块63。

[0054] 图8为测量方法的一个示范性实施方式。确定方法可通过至少一个处理器来执行,例如图1所示的便携式电子设备100或图2所示的电子系统2。测量方法被执行以确定对象是否为生物体,并进一步测量对象的生命体征。测量方法包括由图像传感器(例如,图1所示的摄像头150)自存在对象的场景捕获多个连续帧的步骤(S80)。因此,对象显示于已捕获的帧中。在每一个帧中,多个传感信号分别自图像传感器的多个像素的传感阵列而产生。测量方

法进一步包括对对象的感兴趣区域的检测。当血液流经皮肤时,由于心脏的收缩和舒张,生物体的皮肤的颜色会改变,生物体的面部区域为确定对象是否为生物体的合适区域。在步骤S81中,检测对象上的感兴趣区域。在一个实施方式中,面部检测操作在步骤S81中执行,以查找对象的面部区域作为感兴趣区域。在另一实施方式中,面部检测操作在步骤S81中执行,以查找对象的面部区域,以及皮肤分割操作进一步在步骤S81中执行,以查找面部区域的皮肤区域。相应地,在区域中的皮肤区域被视为感兴趣区域。

[0055] 在一些实施方式中,由于对象会移动,感兴趣区域将随对象的移动而移动。因此,在已捕获的帧中,追踪感兴趣区域的追踪操作可在步骤S81中执行。举例来说,至少一个追踪算法用于追踪感兴趣区域,例如包括均值漂移(mean shift)追踪算法或粒子滤波(particle filter)追踪算法中的至少一个被执行以用于追踪感兴趣区域。

[0056] 测量方法也包括根据与感兴趣区域相关的传感信号而产生生命体征信号。如上所述,在生物体由摄像头利用传感阵列在连续的帧中捕获的情况下,当血液流经皮肤时,由于心脏的收缩和舒张,生命体的皮肤的颜色会改变,对应于皮肤的传感阵列的像素的颜色信息可用于产生与生命体的心率相关的生命体征信号。颜色信息可以为RGB、YUV、YCrCb、灰度、红外数据、或传感器原始数据。在一个实施方式中,在步骤S82中,产生生命体征信号。在已捕获帧的时间间隔内,包括于与感兴趣区域相关的传感信号S22中的像素的至少一个颜色组分(例如,R、G、及/或B组分)的平均值,被计算以产生平均值信号。根据平均值信号,生命体征信号被产生。由于根据该平均值信号产生生命体征信号,该平均值信号与感兴趣区域中皮肤的颜色改变相关,生命体征信号可用于估计对象的心率。在一实施方式中,平均值信号直接作为生命体征信号。

[0057] 在另一个实施方式中,为提高确定和测量的准确性,在步骤S82中,对平均值信号执行滤波操作,以产生生命体征信号,以滤波噪声或不在与生命体的心率相关的频率的范围内的平均值信号的组分。总体来说,根据人类心率产生的信号频率的范围在50-200次/分(以下简称为BPM)。因此,不在50-200次/分范围的信号组分对于估计心率是没有意义的。在此实施方式中,可执行滤波操作,以滤波掉50-200次/分范围外的组分。在另一实施方式中,可不仅对平均值信号执行上述的滤波器操作,而且可以对平均值执行独立组分分析,以产生生命体征信号。

[0058] 测量方法包括评估生命体征信号的质量指数的步骤(S83)。在步骤S83中,生命体征信号从时域转换至频域。频域中生命体征信号的能量峰值被检测。图3为没有经过滤波操作和独立组分分析的生命体征信号的示意图。如图3所示,能量的峰值30被检测到,以及峰值30对应于大致频率值为60BPM。包括60BPM的频率范围R20被定义,例如,从55BPM至62BPM的频率范围。包括频率范围R20的频率范围R31也被定义,例如,从40BPM至130BPM的频率范围。在频率范围R20中的生命体征信号S21的能量的和SUM30被计算,以及在频率范围R31中的生命体征信号S21的能量的和SUM31被计算。然后,和SUM30以及和SUM31的比率(频率比)(SUM30/SUM31)被计算,以用于评估质量指数。

[0059] 在另一实施方式中,如图4所示,在步骤S83中,时域中的生命体征信号的最大振幅MAX40被检测,并且生命体征信号的平均振幅MAX41被计算。最大振幅MAX40和平均振幅MAX41的比率(振幅比)(MAX40/MAX41)被计算。在此实施方式中,根据频率比率和振幅比率,质量指数被计算。

[0060] 确定方法进一步包括根据质量指数确定生命特征信号是否有效的步骤(S84)。在仅频率比率用于评估质量指数的情况下,将频率比率与预定频率比率进行比较来执行步骤S84。当频率比率大于预定频率比率时,确定生命体征信号为有效。有效的生命体征信号指示自感兴趣区域获得对于生命体的正常范围的心率,也就是说,对象具有生命体征的特点。相应地,确定对象为生物体。当频率比率小于预定频率比率时,确定生命体征信号S21为无效,这指示对象没有生命体征的特点。相应地,确定对象不是生物体。

[0061] 在频率比率和振幅比率均用于评估质量指数的情况下,步骤S84执行上述关于频率比率的比较操作,并将振幅比率与预定振幅比率进行比较。振幅比率大于预定振幅比率指示,对象在已捕获帧的时间间隔中通过较大移位而移动,这导致生命体征信号较差质量的结果。振幅比率小于预定振幅比率指示,对象没有移动或者在已捕获帧的时间间隔中通过轻微移位而移动,这导致生命体征信号较佳的结果。当频率比率大于预定频率比率以及振幅比率小于预定振幅比率时,确定生命体征信号为有效。当频率比率小于预定频率比率及/或振幅比率大于预定振幅比率,确定生命体征信号为无效。

[0062] 在某些实施方式中,可通过面部表情及/或眼睛闪烁来执行生物体检测。因此,在步骤S84中,根据质量指数和生物体检测的结果来确定生命体征信号S61是否有效。

[0063] 根据上述描述,执行步骤S80~S84,根据自对象的感兴趣区域得到的生命体征信号确定对象是否为生物体。确定结果用于控制与心率测量速度相关的操作(步骤S85)。

[0064] 在图8所示的实施方式中,在步骤S82中产生生命体征信号之后,对象的心率值的计算步骤(步骤S86)被执行。在图8中,步骤S86在步骤S82和步骤S83之间执行。然而,在其他实施方式中,步骤S86可在步骤S83和步骤S84之间执行,或在步骤S84之后执行。

[0065] 图9为与心率测量速度相关的操作的控制步骤的示范性实施方式的示意图。如图9所示,在步骤S85中,当确定生命体征信号为有效(也就是说,对象为生物体),心率值被显示于显示屏上(步骤S90)。当确定生命体征信号为无效(也就是说,对象不是生物体),生命体征信号不显示于显示屏上(步骤S91)。

[0066] 图10为与心率测量速度相关的操作的控制步骤的另一示范性实施方式的示意图。如图10所示,在步骤S85中,当确定生命体征信号为有效(也就是说,对象为生物体),心率值应用于心率统计操作中(步骤S100)。当确定生命体征信号为无效(也就是说,对象不是生物体),生命体征信号省略应用于心率统计操作中(步骤S101)。

[0067] 图11为与心率测量速度相关的操作的控制步骤的另一示范性实施方式的示意图。如图11所示,在步骤S85中,当确定生命体征信号为有效(也就是说,对象为生物体),心率值被发送至存储器以用于存储(步骤S110)。当确定生命体征信号为无效(也就是说,对象不是生物体),心率值不被发送至存储器以用于存储(步骤S111)。

[0068] 在一实施方式中,在步骤S85中,对象的心率的计算被执行。如图12所示,在步骤S85中,当确定生命体征信号为有效(也就是说,对象为生物体),对生命体征信号执行心率值计算操作,以获得对象的心率(步骤S120)。当确定生命体征信号为无效(也就是说,对象不是生物体),心率计算操作不被执行(步骤S121)。

[0069] 尽管本发明通过较佳的实施方式和示例来描述,需要理解的是,本发明并非限于以上揭示的实施方式。与之相反,本领域技术人员应该了解,本发明覆盖各种修饰和相似的变化。因此,权利要求的范围应该最广泛的解释范围一致,以使得权利要求包括所有的等同

修饰和相似变化。

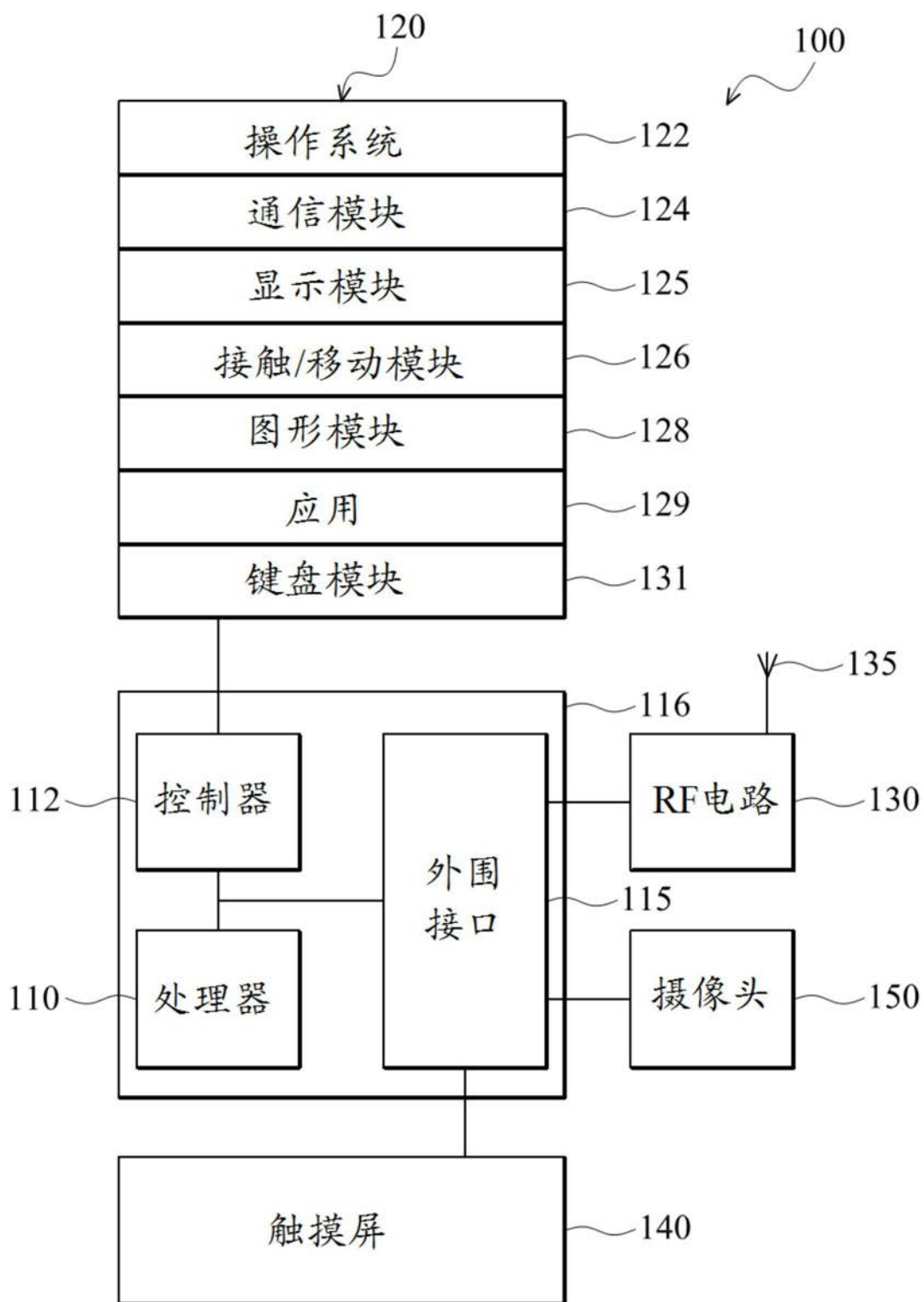


图1

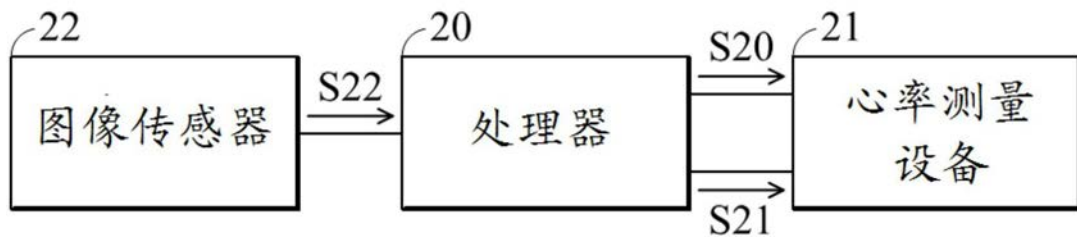
2

图2

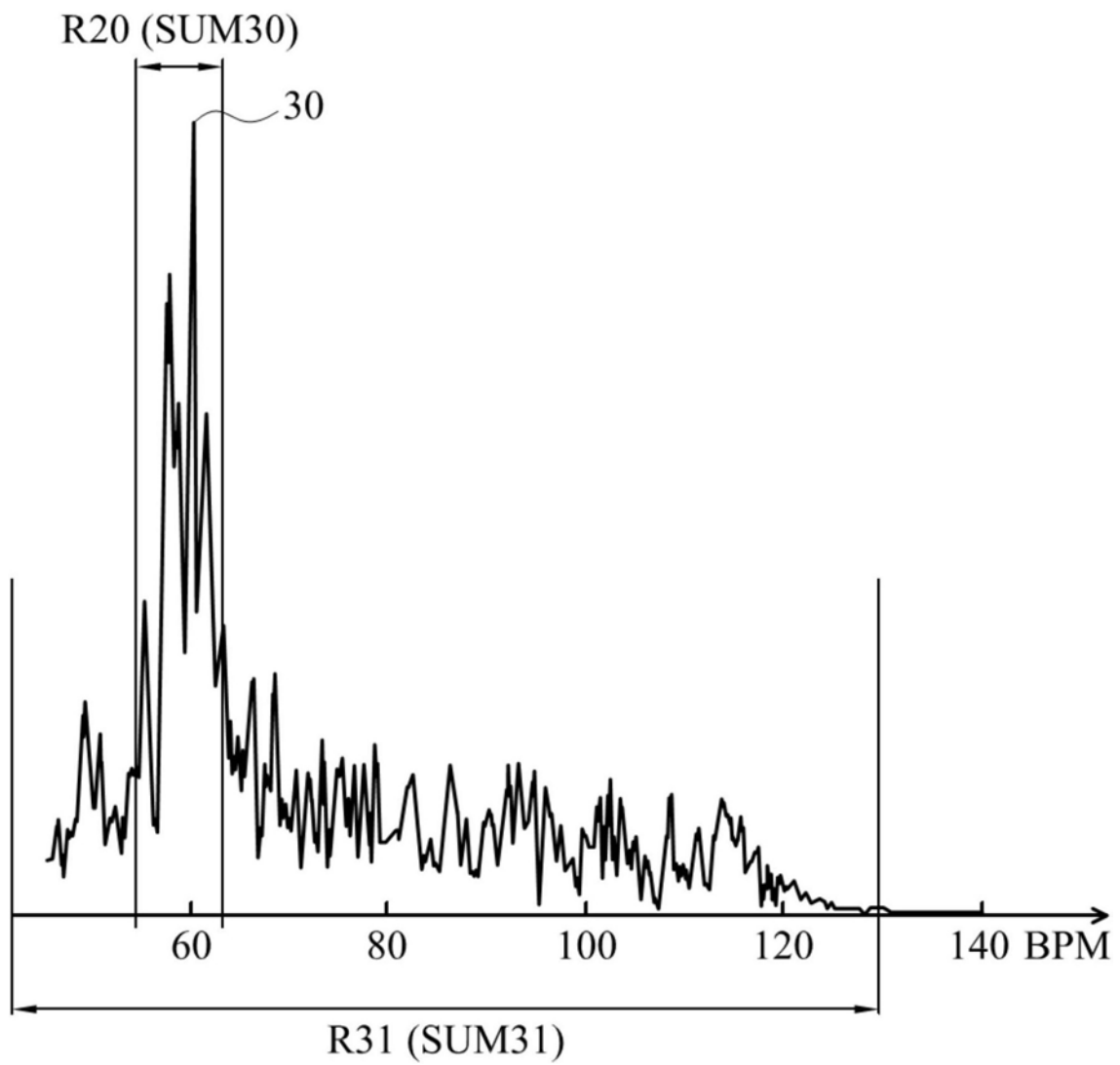


图3

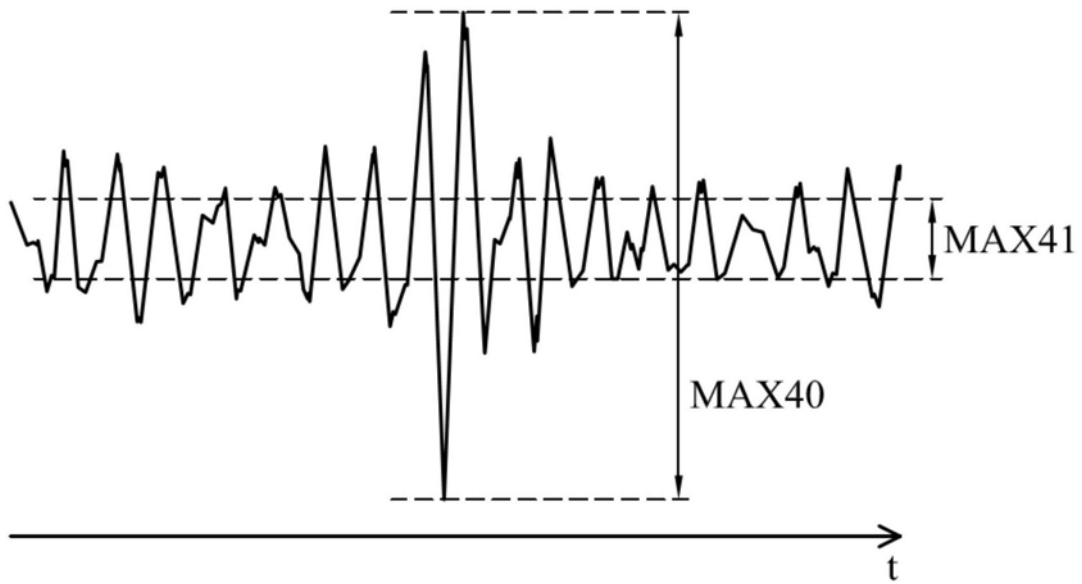


图4

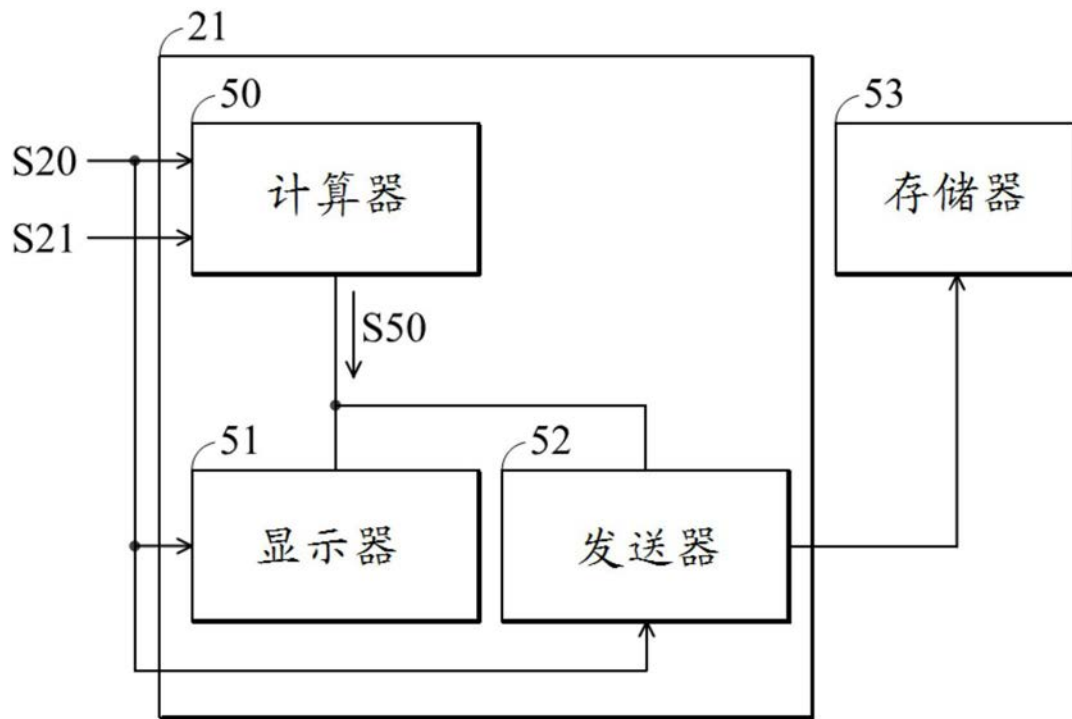


图5

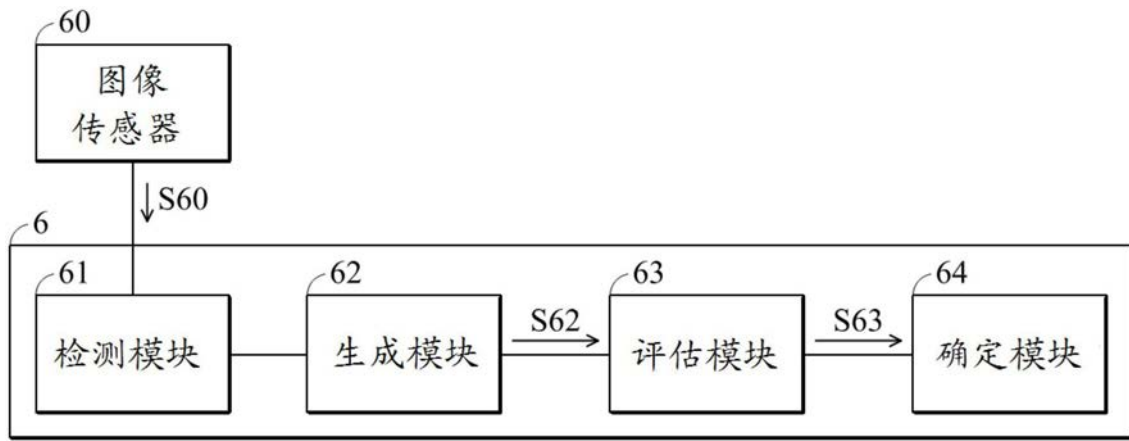


图6

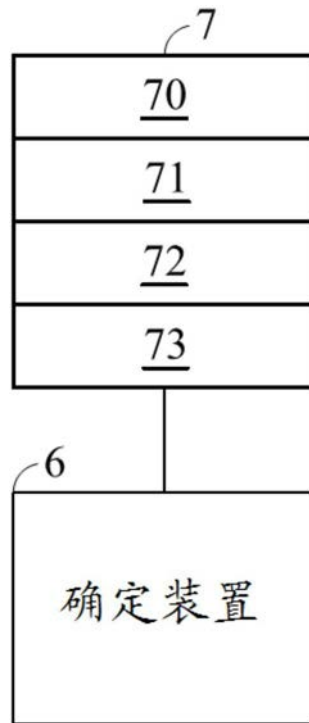


图7

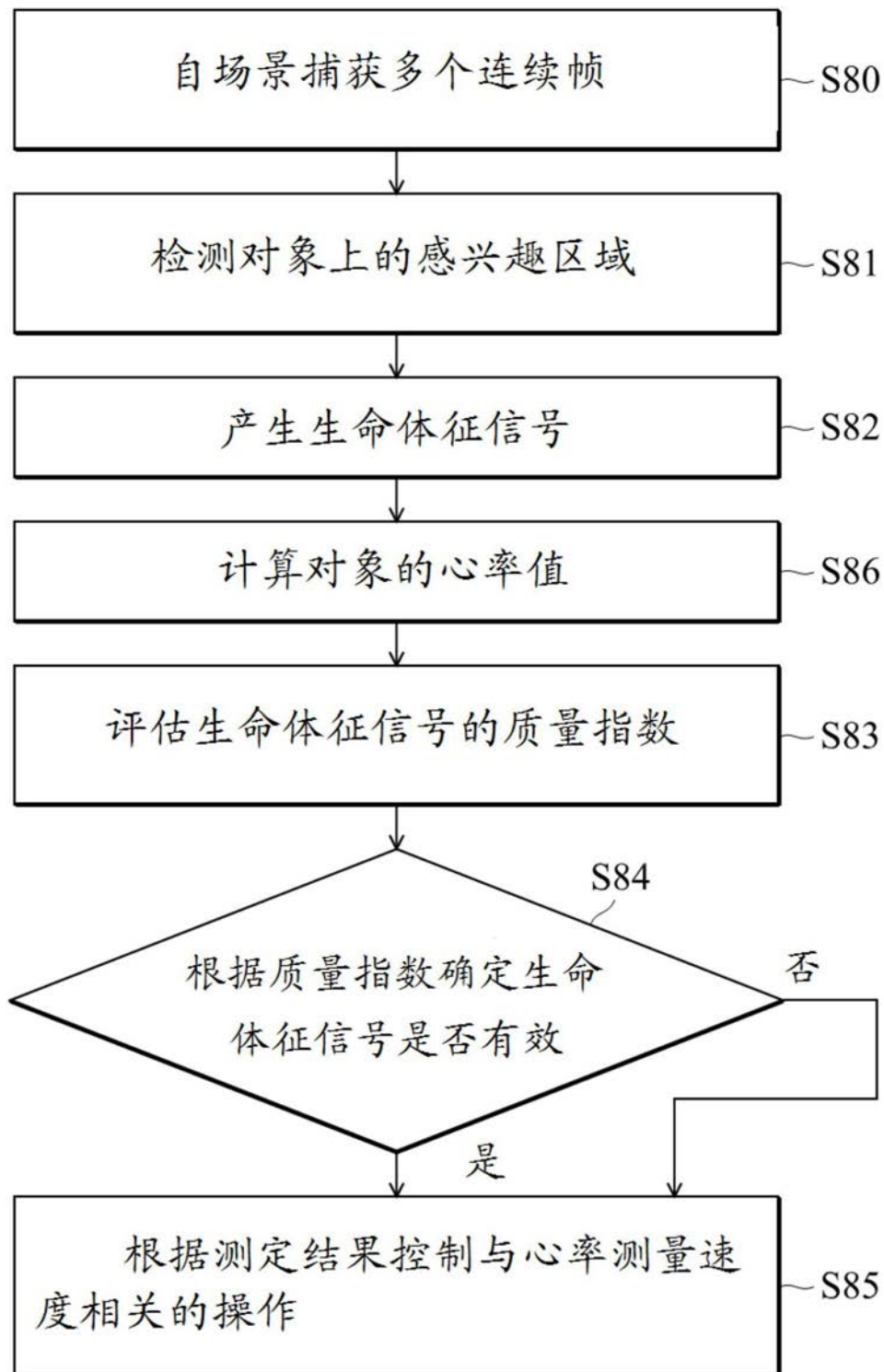


图8

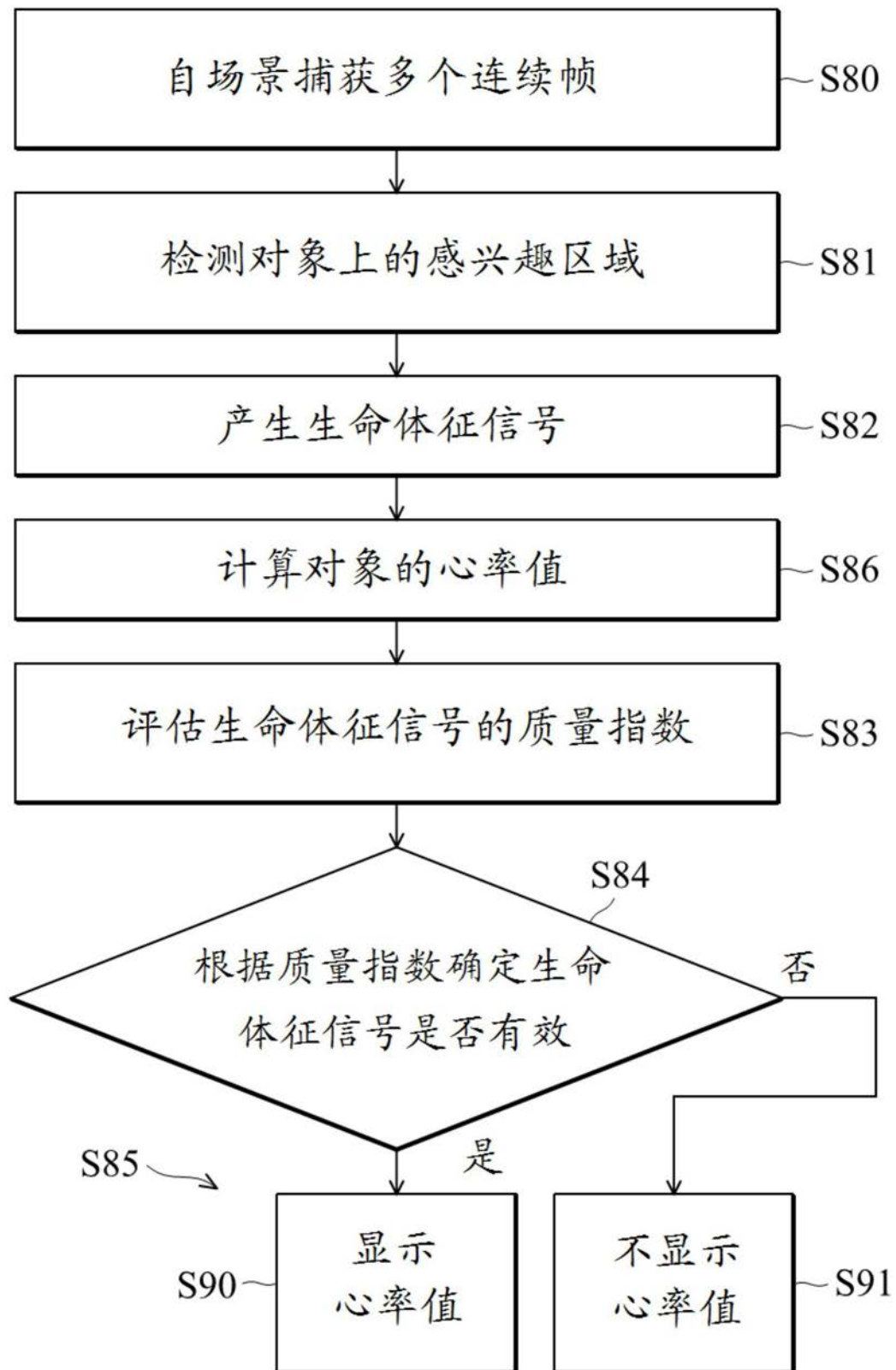


图9

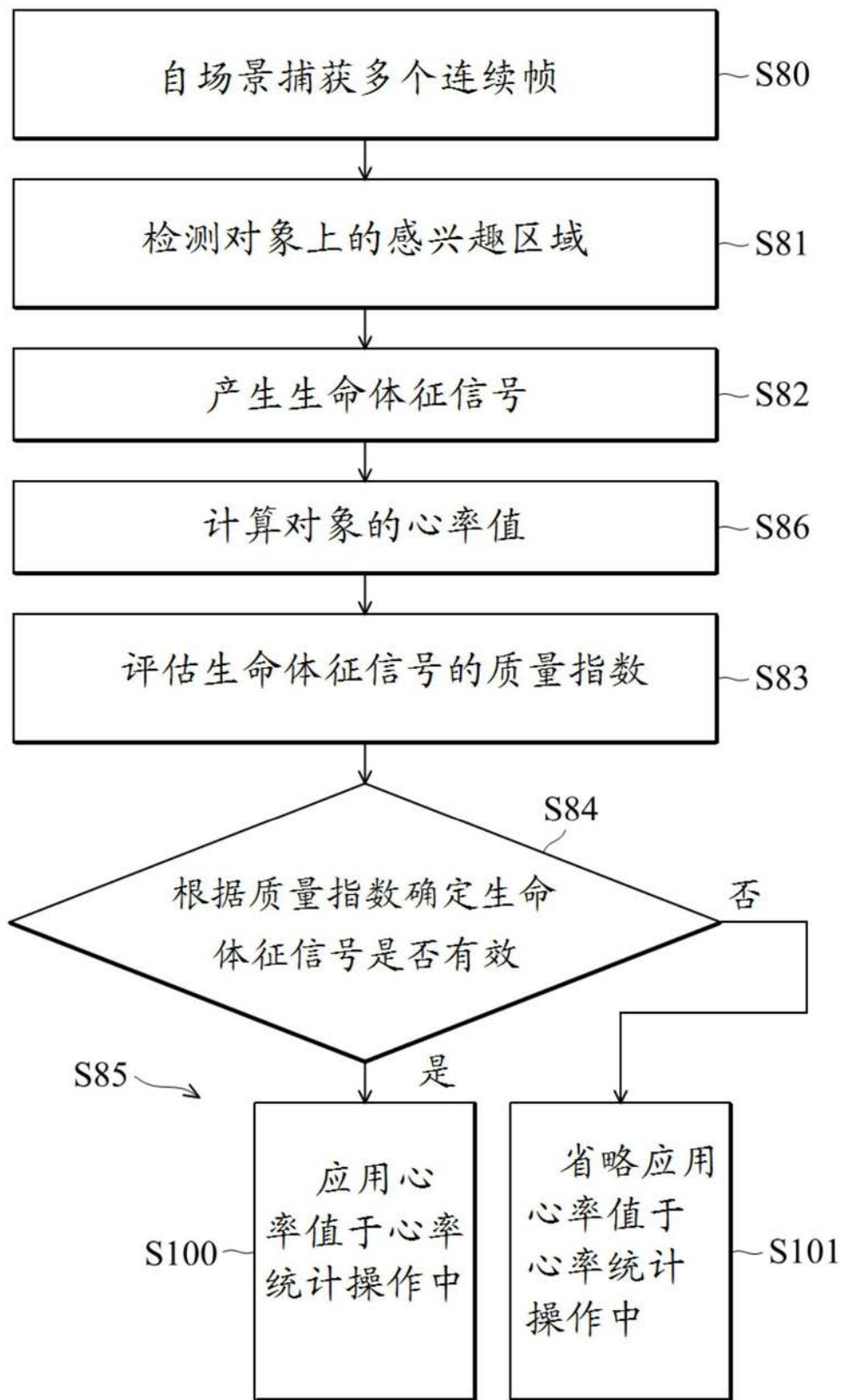


图10

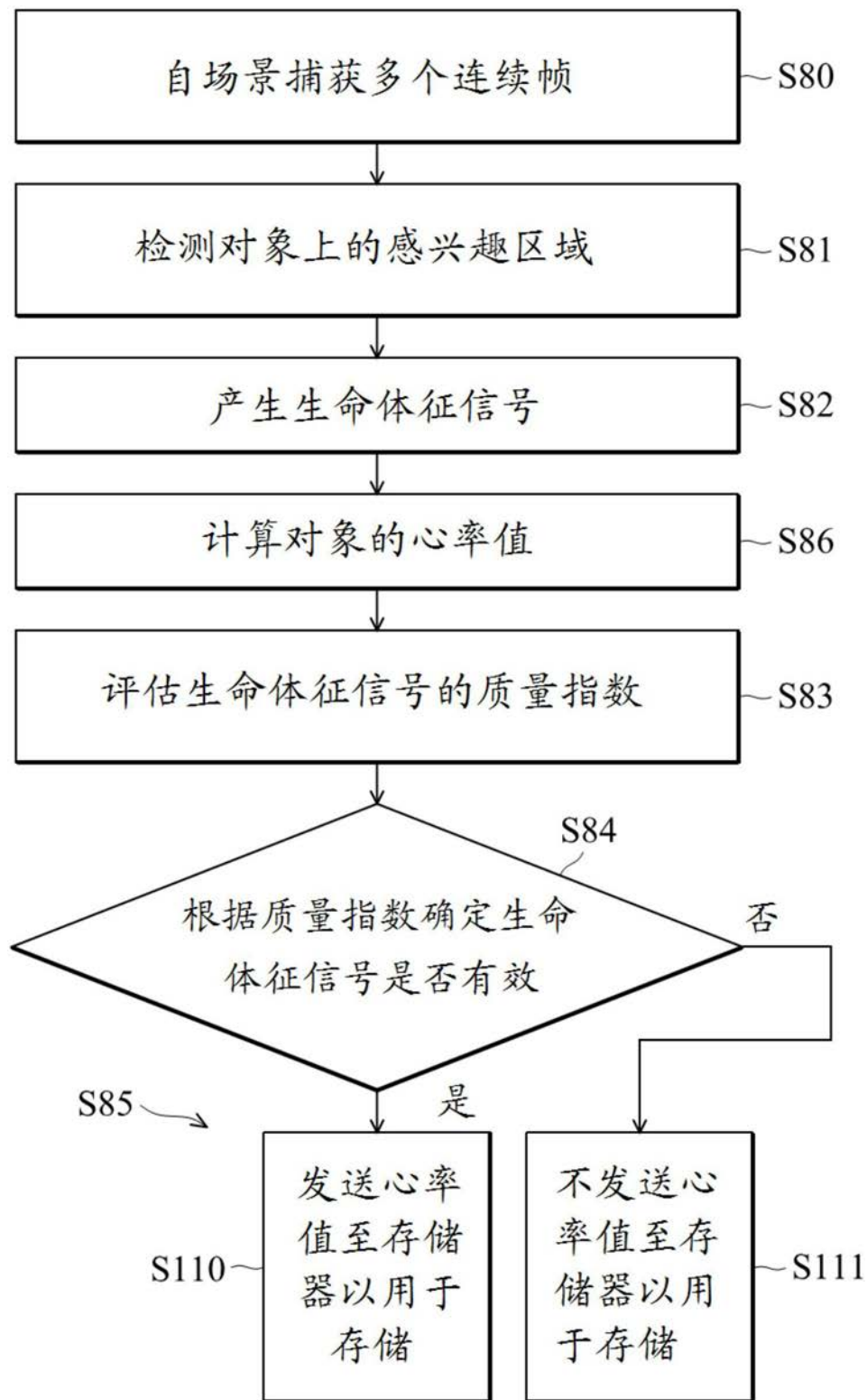


图11

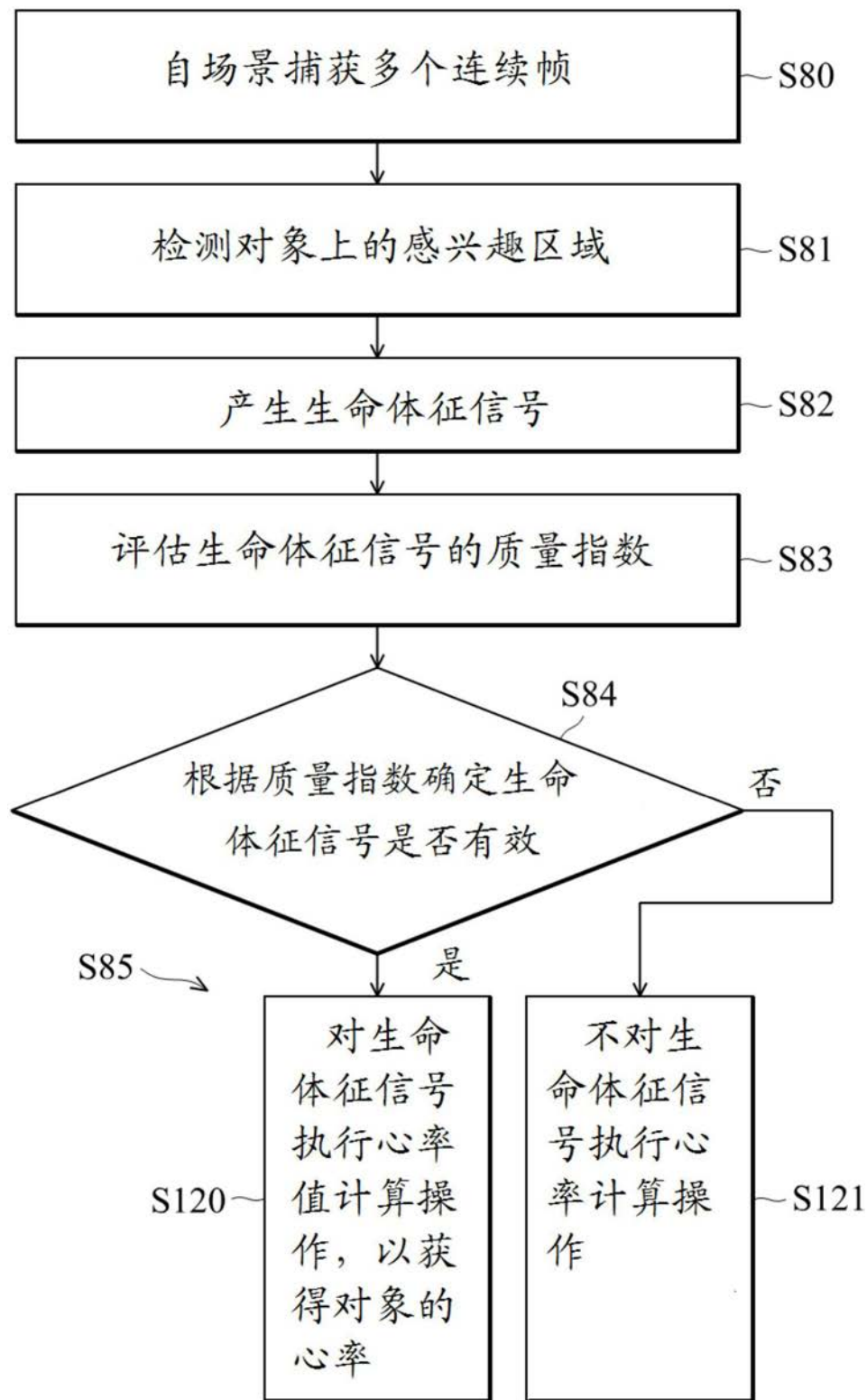


图12

专利名称(译)	生物体确定装置、测量装置及方法		
公开(公告)号	CN105593903B	公开(公告)日	2018-10-02
申请号	CN201580001983.3	申请日	2015-05-15
[标]申请(专利权)人(译)	联发科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	联发科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	联发科技股份有限公司		
[标]发明人	陈东杰 陈昱廷		
发明人	陈东杰 陈昱廷		
IPC分类号	G06T7/00 A61B5/00 A61B5/024		
CPC分类号	A61B5/02416 A61B5/0013 A61B5/0037 A61B5/02427 A61B5/02444 A61B5/1128 A61B5/742 A61B5/748 A61B2560/0475 G06K9/00906 G06K9/46 G06K9/4652 G06T5/002 G06T7/0012 G06T7/0016 G06T7/90 G06T2207/10016 G06T2207/30048		
代理人(译)	白华胜 王蕊		
优先权	62/134110 2015-03-17 US 61/994237 2014-05-16 US		
其他公开文献	CN105593903A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种测量装置和方法，用于测量对象的生命体征。显示对象的多个帧被捕获。在对象上的感兴趣区域被检测。根据与感兴趣区域相关的多个传感信号，生命体征信号被产生。生命体征信号的质量指数被评估。根据质量指数，确定对象是否为生物体。确定对象是否为生物体的确定结果用于控制心率测量操作。

