



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109478427 A

(43)申请公布日 2019.03.15

(21)申请号 201780043315.6

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

(22)申请日 2017.07.12

代理人 李光颖 王英

(30)优先权数据

62/361,853 2016.07.13 US

(51)Int.Cl.

G16H 80/00(2018.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.01.11

A61B 5/00(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2017/067604 2017.07.12

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2018/011297 EN 2018.01.18

(71)申请人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72)发明人 R·B·帕蒂尔 K·帕拉尼萨米

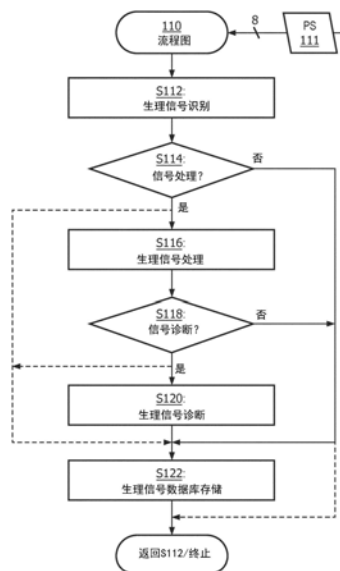
权利要求书3页 说明书12页 附图9页

(54)发明名称

中央信号分离系统

(57)摘要

一种中央信号分离站(100)采用信号采集控制器(103)和信号分离控制器(104)。在操作中,信号采集控制器(103)接收来自多个未知生理传感器(10;20;30;40;50;60;70;80)的多个不同类型的生理信号。为了监测生理信号,信号分离控制器(104)基于与根据生理传感器的已知类型导出的多个生理信号模型(101)中间的不同生理信号模型(101)对应的每个生理信号的不同信号特征来识别每个生理信号的具体类型。为了分析生理信号,站(100)还可以采用信号分析控制器(105)执行对生理信号的信号质量处理,向传递(一个或多个)低质量生理信号的(一个或多个)任何生理传感器提供信号特异性反馈,对具有最大诊断信息的每个生理信号的特定区域进行注释,和/或执行对生理信号的确认诊断。



1. 一种中央信号分离站(100),包括:

信号采集控制器(103),其在结构上被配置为接收来自多个未知生理传感器(10;20;30;40;50;60;70;80)的多个不同类型的生理信号;以及

信号分离控制器(104),其与所述信号采集控制器(103)通信,

其中,响应于所述信号采集控制器(103)接收到多个不同生理信号,所述信号分离控制器(104)在结构上被配置为基于与根据生理传感器的已知类型导出的多个生理信号模型(101)中间的不同生理信号模型(101)对应的每个生理信号的不同的信号特征来控制对每个生理信号的具体类型的识别。

2. 如权利要求1所述的中央信号分离站(100),其中,所述信号分离控制器(104)还在结构上被配置为确定每个生理信号与每个生理信号模型的相似度测量结果。

3. 如权利要求1所述的中央信号分离站(100),还包括:

信号分析控制器(105),其与所述信号分离控制器(104)通信,

其中,所述信号分析控制器(105)在结构上被配置为控制对由所述信号分离控制器(104)识别的每个生理信号的信号质量处理的执行。

4. 如权利要求3所述的中央信号分离站(100),

其中,所述信号分析控制器(105)还在结构上被配置为控制生理信号的信号质量到相关联的未知生理传感器的传递。

5. 如权利要求1所述的中央信号分离站(100),还包括:

信号分析控制器(105),其与所述信号分离控制器(104)通信,

其中,所述信号分析控制器(105)在结构上被配置为对由所述信号分离控制器(104)识别的每个生理信号的至少一个区域进行注释,并且

其中,所述至少区域中的每个区域包括对应的生理信号的诊断信息。

6. 如权利要求5所述的中央信号分离站(100),

其中,所述信号分析控制器(105)还在结构上被配置为控制个人护理计划到未知生理源的传递,并且

其中,所述个人护理计划是根据对相关联的生理信号的至少一个注释区域的诊断导出的。

7. 如权利要求6所述的中央信号分离站(100),

其中,所述信号分析控制器(105)还在结构上被配置为基于被附加到所述相关联的生理信号的背景感知信息来证实对所述相关联的生理信号的所述至少一个注释区域的所述诊断。

8. 一种中央信号分离系统,包括:

多个未知生理传感器(10;20;30;40;50;60;70;80)以及中央信号分离站(100);

其中,每个未知生理传感器(10;20;30;40;50;60;70;80)在结构上被配置为将不同类型的生理信号发送到所述中央信号分离站(100);并且

其中,响应于所述中央信号分离站(100)接收到多个不同生理信号,所述中央信号分离站(100)在结构上被配置为基于与根据生理传感器的已知类型导出的多个生理信号模型(101)中间的不同生理信号模型(101)对应的每个生理信号的不同的信号特征来控制对每个生理信号的具体类型的识别。

9. 如权利要求8所述的中央信号分离系统,其中,所述未知生理传感器(10;20;30;40;50;60;70;80)包括以下中的至少两项:心电图监测器、呼吸电极贴片、脉搏血氧计、血压监测器、皮肤电反应传感器、皮肤温度传感器、热通量传感器以及近体温度传感器。

10. 如权利要求8所述的中央信号分离系统,其中,所述信号分离控制器(104)还在结构上被配置为确定每个生理信号与每个生理信号模型的相似度测量结果。

11. 如权利要求8所述的中央信号分离系统,还包括:

信号分析控制器(105),其与所述信号分离控制器(104)通信,

其中,所述信号分析控制器(105)在结构上被配置为控制对由所述信号分离控制器(104)识别的每个生理信号的信号质量处理的执行。

12. 如权利要求11所述的中央信号分离系统,

其中,所述信号分析控制器(105)还在结构上被配置为控制生理信号的信号质量到相关联的未知生理传感器的传递。

13. 如权利要求8所述的中央信号分离系统,还包括:

信号分析控制器(105),其与所述信号分离控制器(104)通信,

其中,所述信号分析控制器(105)在结构上被配置为对由所述信号分离控制器(104)识别的每个生理信号的至少一个区域进行注释,并且

其中,所述至少区域中的每个区域包括对应的生理信号的诊断信息。

14. 如权利要求13所述的中央信号分离系统,

其中,所述信号分析控制器(105)还在结构上被配置为控制个人护理计划到未知生理源的传递,并且

其中,所述个人护理计划是根据对相关联的生理信号的至少一个注释区域的诊断导出的。

15. 如权利要求14所述的中央信号分离系统,

其中,所述信号分析控制器(105)还在结构上被配置为基于被附加到所述相关联的生理信号的背景感知信息来证实对所述相关联的生理信号的所述至少一个注释区域的所述诊断。

16. 一种中央信号分离方法,包括:

中央信号分离站(100)接收来自多个未知生理传感器(10;20;30;40;50;60;70;80)的多个不同类型的生理信号;并且

所述中央信号分离站(100)基于与根据生理传感器的已知类型导出的多个生理信号模型(101)中间的不同生理信号模型(101)对应的每个生理信号的不同信号特征来识别每个生理信号的具体类型。

17. 如权利要求16所述的中央信号分离方法,还包括:

所述中央信号分离站(100)执行对由所述中央信号分离站(100)识别的每个生理信号的信号质量处理。

18. 如权利要求8所述的中央信号分离系统,还包括:

所述中央信号分离站(100)对由所述中央信号分离站(100)识别的每个生理信号的至少一个区域进行注释,

其中,所述至少区域中的每个区域包括对应的生理信号的诊断信息。

19. 如权利要求18所述的中央信号分离系统,还包括:

所述中央信号分离站(100)将个人护理计划传递到未知生理源,

其中,所述人护理计划是根据相关联的生理信号的至少一个注释区域的诊断导出的。

20. 如权利要求19所述的中央信号分离系统,还包括:

所述中央信号分离站(100)基于被附加到所述相关联的生理信号的背景感知信息来证实对所述相关联的生理信号的所述至少一个注释区域的所述诊断。

## 中央信号分离系统

### 技术领域

[0001] 本公开的各个实施例总体上涉及中央监测系统,并且更具体地但非排他地涉及用于监测和分析表示人类生理活动(例如,心血管、呼吸、皮肤生理学等)的信号的中央监测系统。

### 背景技术

[0002] 如本文所使用的,门诊患者是在访问医疗保健机构(例如,医院、诊所等)以诊断和/或处置不健康状况后未过夜住院的患者。如本公开的领域中已知的移动生理传感器提供用于监测门诊患者的健康,尤其是用于支持门诊患者的能量探测计算的有效、准确和经济的方法。

[0003] 这样的移动生理传感器的范例包括但不限于心电图(“ECG”)监测器、呼吸电极贴片、脉搏血氧计、血压监测器、皮肤电反应传感器、皮肤温度传感器、热通量传感器和近体温度传感器。未来的移动生理传感器可包括但不限于动脉血气传感器、脑电图(“EEG”)传感器和肌电图(“EMG”)传感器。

[0004] 如本文使用的术语中央监测站实施用于与如移动生理传感器的远程传感器交换信息的通信协议。在通过中央监测站进行的生理信号监测和分析的领域中尤其相关的通信协议标准是全球ISO/IEEE 11073 Personal Health Device (PHD) Communication系列标准。该系列标准的当前实施方式涉及移动生理传感器的源识别信息的交换,由此中央监测站知道由移动生理传感器传递的生理信号的类型。更具体地,加密有效载荷可以由移动生理传感器跨建立在移动生理传感器与中央监测站之间的通信信道传送,由此有效载荷包括明确映射移动生理传感器的比特信息,并且由此中央监测站解密和解译比特信息以识别由移动生理传感器传递的生理信号的类型。由中央监测站对生理传感器的源识别信息的该依赖性便于由中央监测站对生理信号的适用的监测和分析。

[0005] 例如,图1图示了用于与八(8)个ECG监测器10交换信息的中央心电图(“ECG”)监测站12。中央ECG监测站12和ECG监测器10实施这样的通信协议(例如,ISO/IEEE 11073-20601双向通信协议):涉及在协议层(例如,传输层)上经由明确地映射ECG监测器10的有效载荷的ECG监测器10的源识别信息的交换,从而为中央ECG监测站12和ECG监测器10准备ECG信号11从ECG监测器10到站12的应用层消息传递。由ECG中央监测站12对ECG监测器10的源识别信息的依赖性便于经由中央ECG监测站12的工作站13对ECG信号11的适用的监测和分析(例如,对ECG信号11的正常/异常解释)。

[0006] 由于升高的平均寿命预期、一般群体中老年人的越来越高的比率以及增加的慢性病患率,鉴于需要长期护理的门诊患者的不断增加的群体,移动生理传感器的类型的多样性已经增加。随着进入医疗保健市场的增加的各种类型的移动生理传感器,存在对具有关于用于信号监测和/或分析的生理传感器识别信息的独立性的中央监测站的需要。

## 发明内容

[0007] 为了改进用于监测和/或分析一个或多个生理信号的中央监测站的优点和益处，本公开提供了以实施用于对生理信号(尤其是由各种类型的生理传感器生成的生理信号)进行信号监测和/或分析的生理传感器识别信息的独立性为前提的系统、站、控制器和方法。

[0008] 出于本公开的目的，术语“中央监测站”广泛地涵盖在本公开之前已知的所有中央监测站，其具有对用于监测和/或分析一种或多种类型的生理信号的生理传感器识别信息的依赖性(例如，对明确地映射生成生理学信号的生理传感器的有效载荷比特信息的需要)。这样的中央监测站的范例包括但不限于IntelliVue Information Center iX(PIIC)。

[0009] 同样为了本公开的目的，术语“中央信号分离站”广泛地涵盖中央监测站，所述中央监测站具有并入如本文示范性描述的本公开的发明原理的结构配置，以用于实施用于对多个生理信号(尤其是由各种类型的生理传感器产生的生理信号)进行信号监测和/或分析的生理传感器识别信息的独立性，并且术语“中央信号分离方法”广泛地涵盖并入如本文示范性描述的本公开的发明原理的所有方法，以用于通过中央信号分离站实施用于对生理信号进行信号监测和/或分析的生理传感器识别信息的独立性。

[0010] 本文描述的各个实施例包括采用信号采集控制器和信号分离控制器的中央信号分离站。在操作中，信号采集控制器从多个未知生理传感器(例如，心电图(“ECG”)监测器、呼吸电极贴片、脉搏血氧计、血压监测器、皮肤电反应传感器、皮肤温度传感器、热通量传感器和近体温度传感器)接收多个不同类型的生理信号。

[0011] 为了监测生理信号，信号分离控制器基于与根据生理传感器的已知类型导出的多个生理信号模型中的不同生理信号模型对应的每个生理信号的不同信号特征来识别每个生理信号的具体类型。每个生理信号的不同信号特征建立由信号分离控制器对用于对生理信号进行信号监测和/或分析的生理传感器识别信息的独立性(例如，信号分离控制器在没有明确地映射生成生理传感器的生理信号的有效载荷比特信息的任何辅助或需要的情况下识别每个生理信号)。

[0012] 为了在监测或不监测的情况下分析所识别的生理信号，中央信号分离站还可以采用信号分析控制器。如果被采用，则在由信号分离控制器对每个生理信号进行类型识别之后，信号分析控制器还可以：

[0013] (1) 执行对生理信号的信号质量处理(例如，信噪比质量测量)；

[0014] (2) 向传递(一个或多个)低质量生理信号的(一个或多个)任何生理传感器提供信号特定反馈；

[0015] (3) 对具有最大诊断信息的每个高质量生理信号的特定区域进行注释；和/或

[0016] (4) 执行对每个高质量生理信号的自动确认诊断，尤其是依据被附加到生理信号的背景感知信息(例如，生理传感器的地理定位和任何加速运动)。

[0017] 本文描述的各个实施例包括采用多个未知生理传感器和中央信号分离站的中央信号分离系统。在操作中，每个未知的生理传感器将不同类型的生理信号发送到中央信号分离站(例如，心电图(“ECG”)信号、呼吸信号 $1/\Omega_R$ 、氧饱和度信号 $SO_2$ 、血压信号(收缩压/舒张压)、皮肤电反应信号 $1/\Omega_S$ 、皮肤温度信号 $^{\circ}F/^{\circ}C$ 、热通量信号 $W/m^2$ 和近体温度信号 $^{\circ}F/^{\circ}C$ )。

[0018] 为了监测生理信号,中央信号分离站基于与根据生理传感器的已知类型导出的多个生理信号模型中间的不同生理信号模型对应的每个生理信号的不同信号特征来识别每个生理信号的特定类型。每个生理信号的不同信号特征建立由信号分离控制器对用于对生理信号进行信号监测和/或分析的生理传感器识别信息的独立性(例如,信号分离控制器在没有明确地映射生成生理信号的生理传感器的有效载荷比特信息的任何辅助或需要的情况下识别每个生理信号)。

[0019] 为了在监测或不监测的情况下分析所识别的生理信号,中央信号分离站还可以:

[0020] (1) 执行对生理信号的信号质量处理(例如,信噪比质量测量);

[0021] (2) 向传递(一个或多个)低质量生理信号的(一个或多个)任何生理传感器提供信号特异性反馈;

[0022] (3) 对具有最大诊断信息的每个高质量生理信号的特定区域进行注释;和/或

[0023] (4) 执行对每个高质量生理信号的确认诊断,尤其是依据被附加到生理信号的背景感知信息(例如,生理传感器的地理定位和任何加速运动)。

[0024] 本文描述的各个实施例包括中央信号分离方法,其涉及中央信号分离站从多个未知生理传感器(例如,心电图(“ECG”)监测器、呼吸电极贴片、脉搏血氧计、血压监测器、皮肤电反应传感器、皮肤温度传感器、热通量传感器和近体温度传感器)接收多个不同类型的生理信号。

[0025] 为了监测生理信号,中央信号分离方法还涉及中央信号分离站基于与根据生理传感器的已知类型导出的多个生理信号模型中间的不同生理信号模型对应的每个生理信号的不同信号特征来识别每个生理信号的类型。每个生理信号的不同信号特征建立由信号分离控制器对用于对生理信号进行信号监测和/或分析的生理传感器识别信息的独立性(例如,信号分离控制器在没有明确地映射生成生理信号的生理传感器的有效载荷比特信息的任何辅助或需要的情况下识别每个生理信号)。

[0026] 为了在监测或不监测的情况下分析所识别的生理信号,中央信号分离方法还可以涉及中央信号分离站执行以下操作:

[0027] (1) 执行对生理信号的信号质量处理(例如,信噪比质量测量);

[0028] (2) 向传递(一个或多个)低质量生理信号的(一个或多个)任何生理传感器提供信号特异性反馈;

[0029] (3) 对具有最大诊断信息的每个高质量生理信号的特定区域进行注释;和/或

[0030] (4) 执行每个高质量生理信号的确认诊断,尤其是依据被附加到生理信号的背景感知信息(例如,生理传感器的地理定位和任何加速运动)。

[0031] 出于本公开的目的,

[0032] 1) 包括但不限于“生理传感器”、“监测”、“分析”和“诊断”的本领域的术语应被解释为在本公开的技术领域中理解并且如本文中示范性描述的;

[0033] (2) 短语“未知生理传感器”广泛地涵盖不包括由生理传感器实施的通信协议内的源识别信息的移动和不动的生理传感器;

[0034] (3) 术语“生理信号模型”广泛地涵盖用于基于生理信号的一个或多个信号特征估计生理信号的具体类型的概率的所有模型。生理信号模型的范例包括机器学习方法(例如,监督的、无监督的和半监督的),但不限于逻辑回归模型、线性回归模型、支持向量机模型、

分类模型、聚类模型、降维模型、关联规则学习模型和决策树模型；

[0035] (4) 术语“信号特征”广泛地涵盖便于生理信号的识别的生理信号的任何和所有不同的特征。这样的信号特征的范例包括但不限于：

[0036] (a) 电阻指数；

[0037] (b) 脉动指数；

[0038] (c) 相对加速时间；

[0039] (d) 相对衰变时间；

[0040] (e) 流加速度；

[0041] (f) 恒定流量比；

[0042] (g) 高度宽度指数；

[0043] (h) 峰到峰脉动指数；

[0044] (i) 带宽指数；

[0045] (j) 包络滚降；

[0046] (k) 更高阶的统计数据；

[0047] (l) 包络质心；

[0048] (m) 平均上升斜率；

[0049] (n) 谱展宽比；以及

[0050] (o) 轮廓形状；

[0051] (5) 术语“低质量”广泛地涵盖阻碍生理信号的分析的生理信号的任何定性性质，并且术语“高质量”广泛地涵盖适合于分析生理信号的生理信号的定性性质；

[0052] (6) 术语“背景感知信息”广泛地涵盖与生理传感器正在其中生成生理信号的操作和环境背景相关的任何信息。背景感知信息的范例包括但不限于地理定位、温度、光通量、噪声水平和生理传感器的加速运动。

[0053] (7) 术语“控制器”广义地涵盖容纳在中央信号分离站内或链接到中央信号分离站内的专用主板或专用集成电路的所有结构配置，以用于控制本公开的各种发明原理的应用，如本文随后描述的。控制器的结构配置可以包括但不限于(一个或多个)处理器、(一个或多个)计算机可用/计算机可读存储介质、操作系统、(一个或多个)应用模块、(一个或多个)外围设备控制器、(一个或多个)插槽和(一个或多个)端口。本文中控制器的任何描述性标记(例如，“信号采集”和“信号分离”)用于识别如本文所述和请求保护的控制器，而不指定或暗示对术语“控制器”的任何额外的限制；

[0054] (8) 术语“应用模块”广泛地涵盖控制器的部件，包括：用于执行特定应用的电子电路和/或可执行程序(例如，存储在(一个或多个)非瞬态计算机可读介质上的可执行软件和/或固件)。本文的应用模块的任何描述性标记(例如，“信号采集模块”、“信号源识别器”、“信号质量管理器”、“注释管理器”、“诊断分析器”和“数据库管理器”)用于识别如本文描述和要求保护的具体应用模块，而不指定或暗示对术语“应用模块”的任何额外的限制；并且

[0055] (9) 术语“信号”和“数据”广泛地涵盖如本公开领域的技术中所理解的并且如本文随后描述的所有形式的可检测物理量或脉冲(例如，电压、电流等)，以用于发送信息以支持应用的本公开的各种发明原理，如本文示范性描述的。本文中对术语“信号”和“数据”的任何描述性标记有助于本文描述和要求保护的信号之间的区分，而不指定或暗示对术语“信

号”和“数据”的任何额外限制。

[0056] 通过结合附图阅读的本公开的发明的各个实施例的以下详细描述,本公开的发明的前述形式和其他形式以及本公开的发明的各种特征和优点将变得更加显而易见。详细描述和附图仅仅是对本公开的发明的说明而不是限制,本公开的本发明的范围由权利要求及其等价方案限定。

### 附图说明

[0057] 图1图示了如本领域已知的中央ECG监测系统的示范性实施例;

[0058] 图2图示了根据本发明的发明原理的中央信号分离系统的示范性实施例;

[0059] 图3图示了表示根据本公开的发明原理的中央信号分离方法的示范性实施例的流程图。

[0060] 图4图示了根据本公开的发明原理的中央信号分离站的示范性实施例。

[0061] 图5A图示了根据本公开的发明原理的信号分离控制器的示范性实施例。

[0062] 图5B图示了根据本公开的发明原理的信号分析控制器的示范性实施例。

[0063] 图6A和6B图示了根据本公开的发明原理的信号源识别器的示范性实施例。

[0064] 图7图示了根据本公开的发明原理的信号质量管理器的示范性实施例。

[0065] 图8图示了根据本公开的发明原理的注释管理器的示范性实施例。

[0066] 图9图示了根据本公开的发明原理的诊断分析器的示范性实施例。

### 具体实施方式

[0067] 为了便于理解本公开的实施例,下面对图2和图3的描述教导了本公开的中央信号分离系统和中央信号分离方法的发明原理。尽管对图2和3的描述是在多个移动生理传感器(包括心电图(“ECG”)监测器、呼吸电极贴片、脉搏血氧计、血压监测器、皮肤电反应传感器、皮肤温度传感器、热通量传感器和近体温度传感器)的背景下提供的,但是本公开的领域的普通技术人员将意识到如何应用本公开的发明原理来在所示的许多生理传感器和移动和/或固定的额外的生理传感器的背景下制造和使用本公开的各种中央信号分离系统和中央信号分离方法。

[0068] 参考图2,如本公开的领域中已知的,本公开的中央信号分离系统的一个实施例采用多个生理传感器,包括:

[0069] 1、ECG监测器10,其生成ECG信号11;

[0070] 2、呼吸电极贴片20,其生成呼吸信号21;

[0071] 3、脉搏血氧计30,其生成氧饱和度信号31;

[0072] 4、血压监测器,其生成血压信号41;

[0073] 5、皮肤电反应传感器50,其生成皮肤电反应信号51;

[0074] 6、皮肤温度传感器60,其生成皮肤温度信号61;

[0075] 7、热通量传感器70,其生成热通量信号71,以及

[0076] 8、近体温度传感器80,其生成近体温度信号81

[0077] 仍然参考图2,生理传感器经由网络90(例如,内联网或因特网)将生理信号发送到中央信号分离站100,如所示的。如将理解的,中央信号分离站可以以各种硬件布置实施,诸

如独立服务器,或者实施为托管在云计算环境中的硬件上或分布在多个云计算环境中的一个或多个虚拟机。在实践中,生理传感器可以顺序地或同时地发送生理信号的子集或整个集合,并且生理传感器中的两个或更多个可以监测相同的个体门诊患者。

[0078] 同样在实践中,生理传感器和中央信号分离站100实施不包括任何通信协议层的生理传感器的源识别信息的交换(例如,不包括有效载荷比特信息明确地映射生理传感器生成生理信号)的通信协议(例如,ISO/IEEE11073-20601双向通信协议)。为了解决由中央信号分离站100对“未知”生理传感器的源识别信息的该独立性,中央信号分离站100基于与根据生理传感器的已知类型导出的多个生理信号模型101中间的不同生理信号模型对应的每个生理信号的不同信号特征来识别每个生理信号的具体类型。

[0079] 生理信号模型101基于生理信号的一个或多个信号特征来提供生理信号的具体类型的概率的估计,如本文将进一步描述的。在图2的未知生理传感器的背景下,中央信号分离站100被训练以生成:

[0080] 1、ECG信号模型,其是根据由许多和/或各种类型的ECG监测器生成的训练ECG信号的信号特征导出的,由此ECG信号模型提供对由中央信号分离站100接收的任何生理信号是ECG信号的概率的估计;

[0081] 2、呼吸信号模型,其是根据由许多和/或各种类型的呼吸电极贴片生成的训练呼吸信号的信号特征导出的,由此呼吸信号模型提供对由中央信号分离站100接收的任何生理信号是呼吸信号的概率的估计;

[0082] 3、氧饱和度信号模型,其是根据由许多和/或各种类型的脉搏血氧计生成的训练氧饱和度信号的信号特征导出的,由此氧饱和度信号模型提供对由中央信号分离站100接收的任何生理信号是氧饱和度信号的概率的估计;

[0083] 4、血压信号模型,其是根据由许多和/或各种类型的血压监测器生成的训练血压信号的信号特征导出的,由此血压信号模型提供对由中央信号分离站100接收的任何生理信号是血压信号的概率的估计;

[0084] 5、皮肤电反应信号模型,其是根据由许多和/或各种类型的皮肤电反应传感器生成的训练皮肤电反应信号的信号特征导出的,由此皮肤电反应信号模型提供对由中央信号分离站100接收的任何生理信号是皮肤电反应信号的概率的估计;

[0085] 6、皮肤温度信号模型,其是根据由许多和/或各种类型的皮肤温度传感器生成的训练皮肤温度信号的信号特征导出的,由此皮肤温度信号模型提供对由中央信号分离站100接收的任何生理信号是皮肤温度信号的概率的估计;

[0086] 7、热通量信号模型,其是根据由许多和/或各种类型的热通量传感器生成的训练热通量信号的信号特征导出的,由此热通量信号模型提供对由中央信号分离站100接收的任何生理信号是热通量信号的概率的估计;以及

[0087] 8、近体温度信号模型,其是根据由许多和/或各种类型的近体温度传感器生成的训练近体温度信号的训信号特征导出的,由此近体温度信号模型提供对由中央信号分离站100接收的任何生理信号是近体温度信号的概率的估计。

[0088] 根据生理信号的类型识别,中央信号分离站100经由通信协议的应用层处理生理信号,并且中央信号分离站100的操作者可以经由工作站102访问(一个或多个)监测应用,从而视觉地监测生理信号。

[0089] 此外,中央信号分离站100可以执行(一个或多个)分析应用,所述分析应用经由工作站102向操作者提供分析信息和/或作为反馈向生理传感器提供分析信息,如本文将进一步描述的。

[0090] 而且,背景感知信息可以由生理传感器附加到生理信号,以支持中央信号分离站100的分析应用,如本文将进一步描述的。

[0091] 更具体地,图3图示了表示可由中央信号分离站100(图2)执行的本公开的中央信号分离方法的一个实施例的流程图110。

[0092] 参考图2和3,中央信号分离站100响应于来自未知生理传感器的生理信号111的同时接收而执行流程图110。

[0093] 具体地,流程图110的阶段S112涵盖中央信号分离站100基于与根据生理传感器的已知类型导出的多个生理信号模型101中间的具体生理信号模型对应的每个生理信号的不同信号特征来识别每个生理信号的具体类型。

[0094] 在完成阶段S112的情况下,如果中央信号分离站100在结构上不被配置用于对所识别的生理信号进行信号质量处理(例如,信噪比质量测量),则中央信号分离站100前进到流程图110的阶段S122,以出于监测目的管理数据库内的生理信号的流存储。

[0095] 否则,如果中央信号分离站100在结构上被配置用于对所识别的生理信号进行信号质量处理(例如,信噪比质量测量),则中央信号分离站100前进到流程图110的阶段S116,以执行对所识别的生理信号的信号质量处理,并且向传递(一个或多个)低质量生理信号的(一个或多个)任何生理传感器提供信号特异性反馈,如本文将进一步描述的。

[0096] 在前进到阶段S116之前,中央信号分离站100可以出于监测目的起始阶段S122,以用于数据库内的生理信号的流存储,如由虚线箭头符号化的。

[0097] 在完成阶段S116的情况下,如果中央信号分离站100在结构上不被配置用于对所识别的高质量生理信号进行信号特异性诊断分析,则中央信号分离站100前进到流程图110的阶段S122以管理数据库内的生理信号的流存储。

[0098] 否则,如果中央信号分离站100在结构上被配置用于对所识别的高质量生理信号进行信号特异性诊断分析,则中央信号分离站100前进到流程图110的阶段S120,以对具有最大诊断信息的每个识别的高质量生理信号的特定区域进行注释,和/或执行对所识别的高质量生理信号的确认诊断,尤其是依据附加到生理信号的背景感知信息(例如,生理传感器的地理定位和任何加速运动),如本文将进一步描述的。

[0099] 在前进到阶段S120之前,中央信号分离站100可以出于监测和分析目的起始或继续阶段S122,以用于数据库内的生理信号和相关联的处理信息的流存储,如由虚线箭头符号化的。

[0100] 在完成阶段S120的情况下,中央信号分离站100可以出于监测和分析目的起始或继续阶段S122,以用于数据库内的生理信号和相关联的处理和诊断信息的流存储。

[0101] 流程图110由中央信号分离站100在顺序或交叠循环中执行。因此,在流程图110期间的任何时间处或在完成阶段S122的情况下,中央信号分离站100返回到阶段S112以起始新的循环,直到这样的时间流程图110终止(例如,中央信号分离站100断电以进行维护和/或升级)。

[0102] 根据图2和3的描述,本公开的领域的普通技术人员将意识到由中央信号分离站

100(图2)和流程图110(图3)对用于生理信号的信号监测和任选的分析的生理传感器识别信息的独立性的实施。

[0103] 为了便于对本公开的进一步理解,下面对图4-9的描述还教导了本公开的中央信号分离站的发明原理。尽管对图4-9的描述是在图2中所示的多个移动生理传感器的背景下提供的,本公开的领域的普通技术人员将意识到如何应用本公开的发明原理以在如图2所示的许多生理传感器和移动和/或固定的额外的生理传感器的背景下制造和使用本公开的各种中央信号分离站。

[0104] 参考图4,本公开的信号采集模块130被安装在每个未知生理传感器上,并且在结构上被配置为根据不包括任何生理传感器识别信息的通信协议发送相关联的生理信号131。如果相关联的生理传感器在实践中包含用于生成背景感知信息132(例如,生理传感器的地理定位和加速运动)的设备,则信号采集模块130将向生理信号131附加背景感知信息132。备选地,可以从移动电话或任何连接到对象的设备导出背景感知信息132。

[0105] 仍然参考图4,中央信号分离站100(图2)的实施例100a采用信号采集控制器103、信号分离控制器104、信号分析控制器105和数据库106。在实践中,控制器103-105可以是分离的,如所示的,或部分或完全集成的。而且,在实践中,数据库106可以与控制器103-105分离,如所示的,或者集成/分布在控制器103-105中的一个或多个内。

[0106] 信号采集控制器103在结构上被配置用于根据不包括任何生理传感器识别信息(例如,不包括明确映射相关联的生理传感器的任何有效载荷比特信息)的通信协议接收生理信号131。在实践中,信号采集控制器103控制如本领域已知的中央信号分离站100的发射器、接收器和/或收发器(未示出)以根据通信协议接收生理信号131,并且向信号分离控制器104提供生理信号131。

[0107] 信号分离控制器104在结构上根据本公开的发明原理被配置,以用于执行流程图110(图3)的阶段112并且执行流程图110的阶段S122(如果适用)。在实践中,信号分离控制器104被训练以生成如本文先前描述的生理信号模型101(图2),并且将每个接收的生理信号131应用于每个生理信号模型101,以识别每个生理信号131的具体类型。

[0108] 在实践中,信号分离控制器104的任何实施例将取决于各种操作因子,如本公开的领域的普通技术人员将意识到的,包括但不限于,要监测和/或分析的生理信号的类型的变化。

[0109] 参考图5A,信号分离控制器104的一个实施例104a采用信号源识别器150和数据库管理器160。

[0110] 信号源识别器150在结构上根据本公开的发明原理被配置,以基于生理信号131的一个或多个信号特征来生成用于估计每个生理信号131的具体类型的概率的生理信号模型101(图2)。在实践中,信号源识别器150可以生成逻辑回归模型、线性支持向量机模型和/或决策树模型的形式生理信号模型,所述生理信号模型涉及信号特征的提取,所述信号特征包括但不限于:

[0111] 1、电阻指数;

[0112] 2、脉动指数;

[0113] 3、相对加速时间;

[0114] 4、相对衰变时间;

- [0115] 5、流加速度；
- [0116] 6、恒定流量比；
- [0117] 7、高度宽度指数；
- [0118] 8、峰到峰脉动指数；
- [0119] 9、带宽指数；
- [0120] 10、包络滚降；
- [0121] 11、更高阶的统计数据；
- [0122] 12、包络质心；
- [0123] 13、平均上升斜率；
- [0124] 14、谱展宽比；以及
- [0125] 15、轮廓形状。

[0126] 例如，在信号源识别器150的训练阶段中，图6A图示了由信号源识别器150对特征向量151形式的训练生理信号133a-133h的特征提取150a，特征向量151是(一个或多个)信号特征的 $n$ 维向量或向量循环，其中， $n \geq 1$ 。此后，信号源识别器50将机器学习设备152(例如，支持向量机)应用于每个特征向量151以进行生理信号模型153的模型建立150b，由此特征向量151的信号特征用作模型153的独立变量，并且因变量提供对应的训练生理信号133的概率估计。

[0127] 通过另外的范例，在信号源识别器150的识别阶段中，图6B图示了信号源识别器150对特征向量154形式的接收到的生理信号133的特征提取150c，特征向量154是(一个或多个)信号特征的 $n$ 维向量或向量循环，其中， $n \geq 1$ 。此后，信号源识别器50将特征向量154应用于每个生理信号模型153，以获得相似度测量结果155(例如， $0 \leq SM \leq 1$ )。生理信号131被认为对应提供较高相似度测量结果155的生理信号模型153。例如，在充分训练的情况下，如果生理信号131是ECG信号，则ECG模型153(1)的相似度测量结果155(1)应当具有所有相似度测量结果151中间的最高的相似度测量结果。

[0128] 返回参考图4，信号分析控制器105在结构上根据本公开的发明原理被配置，以用于执行流程图110(图3)的阶段S116-S122。实际上，信号分析控制器105执行(一个或多个)分析应用，所述分析应用向(一个或多个)生理传感器的(一个或多个)用户/(一个或多个)监测器和/或中央信号分离站的(一个或多个)操作者提供分析信息和/或信号反馈，如本文将进一步描述的。

[0129] 在实践中，信号分析控制器105的任何实施例将取决于各种操作因子，如本公开的领域的普通技术人员将意识到的，包括但不限于要应用于生理信号的任何和全部描绘的分析技术。

[0130] 参考图5B，信号分析控制器105的一个实施例105a采用信号质量管理器170、注释管理器180、诊断分析器190和数据库管理器200。

[0131] 信号质量管理器160在结构上被配置为执行对所识别的生理信号的信号质量处理，并且向传递(一个或多个)低质量生理信号的(一个或多个)任何生理传感器提供信号特异性反馈。在实践中，信号质量管理器160可以检测针对每个识别的生理信号的所需的信噪比(SNR)。此外，信号质量管理器160可以确定在每个识别的生理信号中是否存在诊断水平预测所需的所有相关基准点。而且，如果信号质量差，则信号质量管理器160试图识别由于

例如错误放置、电磁干扰和/或相关联的生理传感器的设备故障的劣化源。信号质量管理器160向生理传感器的用户/监测器和/或中央信号分离站的操作者提供关于设备的正确使用/设备参数内的修改的反馈,以获得适当的SNR。

[0132] 例如,如图7中的数据流所示,信号质量管理器160基于相关联的相似度测量结果155或其他信号标识符来执行对生理信号131的信号质量处理,以产生针对数据库存储的高质量检查171或低质量反馈172。信号质量处理的范例包括但不限于信噪比质量测量170b和基准点检测170c。如果生理信号131呈现低质量(例如,高信噪比、无法检测基准等),则信号质量管理器170执行信号劣化分析170d,其涉及低质量反馈信号172的传递,低质量反馈信号172提供在具有或不具有信号劣化的确定原因的识别的情况下生理信号131的低质量性质的信息。

[0133] 返回参考图5B,注释管理器180在结构上被配置为对具有最大诊断信息的每个识别的高质量生理信号的特定区域进行注释。在实践中,在已经通过信号质量管理器170将经识别的生理信号指代为具有可察觉质量之后,注释管理器180识别用于分析的信号的相关部分。

[0134] 更具体地,本公开认识到对生理信号的连续监测提供了重复信号趋势,所述重复信号趋势通常可以具有或不具有任何显著的诊断价值。例如,针对ECG信号,当趋势被连续监测时,ST段的变化或基准位置的周期性变化对于分析而言是最重要的,而非整个信号。因此,注释管理器180使用信息增益和建模方法来识别唯一的并携带用于分析的潜在信息的信号区域。而且,如果接收到内容信息(例如,地理定位和任何加速运动),则注释管理器180还对关于(一个或多个)诊断区域的信号采集期间执行的活动进行注释。

[0135] 例如,如图8所示,如果针对生理信号131接收到质量检查171,则注释管理器180执行诊断区域注释180a,诊断区域注释180a涉及信号循环的生理信号130的(一个或多个)诊断区域(例如,诊断区域131b)和(一个或多个)非诊断区域(例如,非诊断区域131a和131c)的描绘。可以基于对生理信号131的诊断性质的历史理解和/或相关联的生理信号模型的预测元素来识别示范性诊断区域131b。注释管理器181生成用于数据库存储的诊断区域注释181,如果适用的话,附加有在诊断区域131b期间出现的内容感知信息132。

[0136] 返回参考图5B,诊断分析器190在结构上被配置为基于(一个或多个)相关联的诊断区域注释来执行所识别的高质量生理信号的诊断,尤其是依据被附加到(一个或多个)诊断区域注释的任何背景感知信息。在实践中,在对识别的高质量生理信号进行注释之后,诊断分析器190提取生理信号中间的趋势以将观察进行相关从而自动诊断任何相关的养料,由此个性化护理计划可以被推送到生理设备的用户/监测器和/或中央信号分离站的操作者。

[0137] 例如,如图9所示,诊断分析器190基于相关联的诊断区域注释181执行对来自个体对象的生理信号131的趋势诊断190a。任何趋势识别将在背景感知信息内提供任何相关的养料和诊断分析器190的信息,由此个性化护理计划(PCC)可以被传递到生理设备的用户/监测器和/或中央信号分离站的操作者。

[0138] 参考图2-9,本领域普通技术人员将意识到本公开的各个实施例的许多益处,包括但不限于用于通过中央信号分离站和方法对生理信号进行信号监测和/或分析的生理传感器识别信息的独立性。

[0139] 此外,本领域普通技术人员将意识到,鉴于本文提供的教导,本公开/说明书中描述的和/或附图中描绘的特征、元件、部件等可以以电子部件/电路、硬件、可执行软件和可执行固件的各种组合来实施,并且提供可以组合在单个元件或多个元件中的功能。例如,可以通过使用专用硬件以及能够执行与适当软件相关联的软件的硬件来提供附图中示出/图示/描绘的各种特征、元件、部件等的功能。当由处理器提供时,功能可以由单个专用处理器、由单个共享处理器或者由多个个体处理器(其中一些处理器可以共享和/或多路复用)提供。此外,术语“处理器”的明确使用不应该被解释为专门地指代能够执行软件的硬件,并且可以隐含地包括但不限于数字信号处理器(“DSP”)硬件、存储器(例如,用于存储软件的只读存储器(“ROM”)、随机存取存储器(“RAM”)、非易失性存储设备等)以及能够(和/或可配置为)执行和/或控制过程的几乎任何模块和/或机器(包括硬件、软件、固件、电路、其组合等)。此外,术语“处理器”将被理解为涵盖各种类型的硬件,诸如微处理器、现场可编程门阵列(FPGA)、专用集成电路(ASIC)以及能够执行本文描述的功能的其他硬件。此外,如本文所使用的,术语“非瞬态介质”将被理解为涵盖易失性存储器(例如,DRAM、SRAM等)和非易失性存储器(例如,闪存、磁性存储设备和光学存储设备)两者,但是要排除瞬态信号。

[0140] 此外,本文记载的原理、方面和实施例以及其特定范例的所有陈述旨在涵盖其结构和功能等价物两者。额外地,这样的等价物旨在包括当前已知的等价物以及将来开发的等价物两者(例如,开发的可以执行相同或基本相似的功能的任何元件,而不管结构)。因此,例如,本领域普通技术人员将意识到,鉴于本文提供的教导,本文呈现的任何框图可以表示实现本文描述的原理的说明性系统部件和/或电路的概念视图。类似地,本领域普通技术人员应该意识到,鉴于本文提供的教导,任何流程表、流程图等可以表示可以实质上表示在计算机可读存储介质中并且因此由计算机、处理器或者具有处理能力的其他设备执行的各种过程,而无论是否明确地示出了这样的计算机或处理器。

[0141] 此外,本公开的示范性实施例可以采取可从计算机可用和/或计算机可读存储介质访问的计算机程序产品或应用模块的形式,所述计算机可用和/或计算机可读存储介质提供由例如计算机或任何指令执行系统使用或结合例如计算机或任何指令执行系统使用的程序代码和/或指令。根据本公开,计算机可用或计算机可读存储介质可以是能够例如包括、存储、通信、传播或传输程序以由指令执行系统、装置或设备使用或与其结合使用的任何装置。这样的示范性介质可以是例如电子、磁性、光学、电磁、红外或半导体系统(或装置或设备)或传播介质。计算机可读介质的范例包括例如半导体或固态存储器、磁带、可移除计算机磁盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、闪存(驱动器)、刚性磁盘和光盘。光盘的当前范例包括光盘只读存储器(CD-ROM)、光盘读/写(CD-R/W)和DVD。此外,应当理解,以下可以开发的任何新的计算机可读介质也应该被认为是如可以根据本公开和公开内容的示范性实施例使用或参考的计算机可读介质。

[0142] 已经描述了新颖创造性的中央信号分离站、控制器和方法的优选和示范性实施例(所述实施例旨在是说明性而非限制性的),应注意,本领域普通技术人员可以根据本文提供的教导(包括附图)做出修改和变化。因此,应理解,可以在本公开的优选和示范性实施例中做出改变/对其做出改变,这些改变在本文公开的实施例的范围内。

[0143] 此外,应预期,并入和/或实施设备的或诸如可以在根据本公开的设备中使用/实施的对应和/或相关系统也被预期并认为在本公开的范围内。此外,用于制造和/或使用根

据本公开的设备 and/or 系统的对应 and/or 相关方法还被预期并认为在本公开的范围 within。

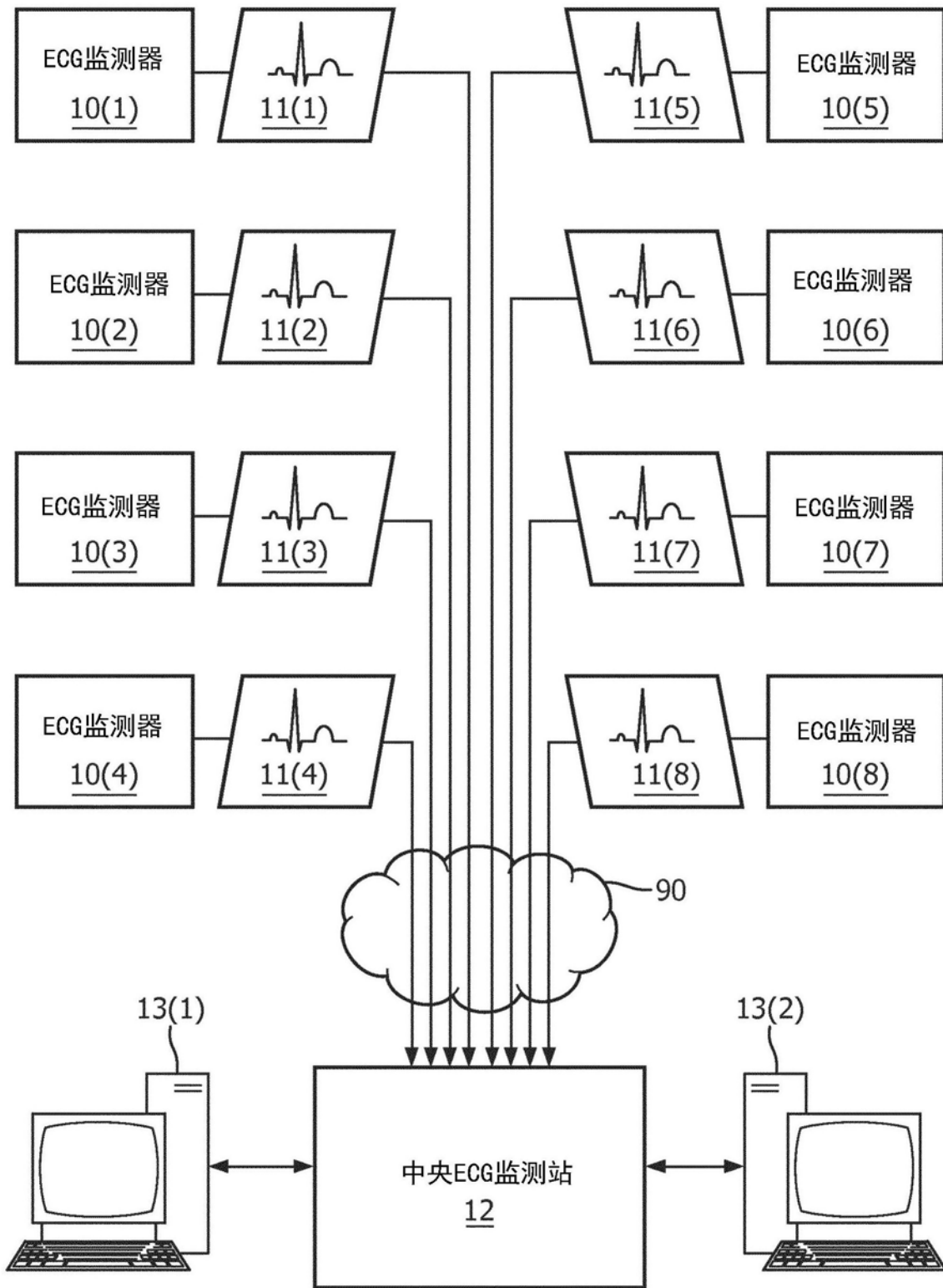


图1 (现有技术)

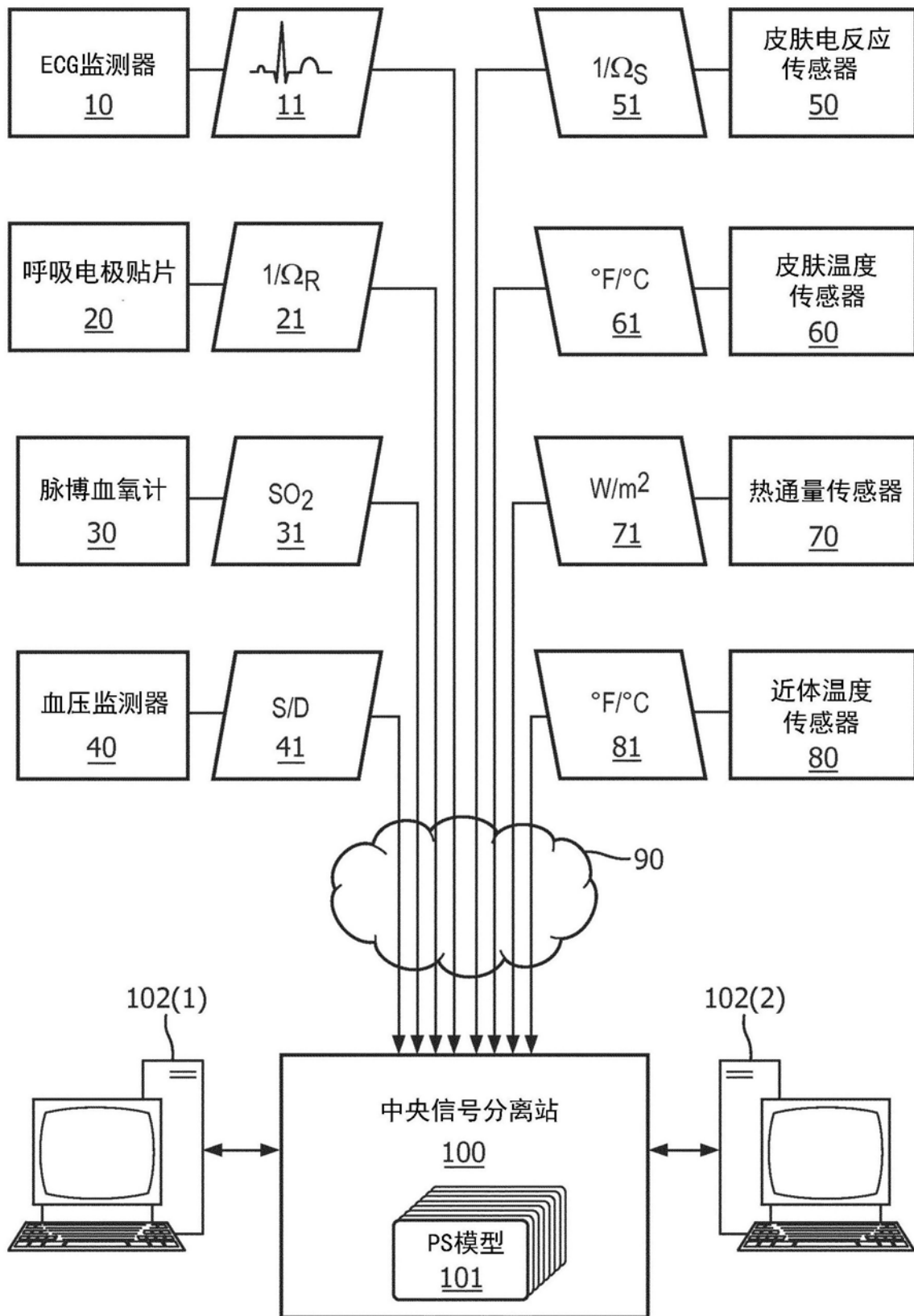


图2



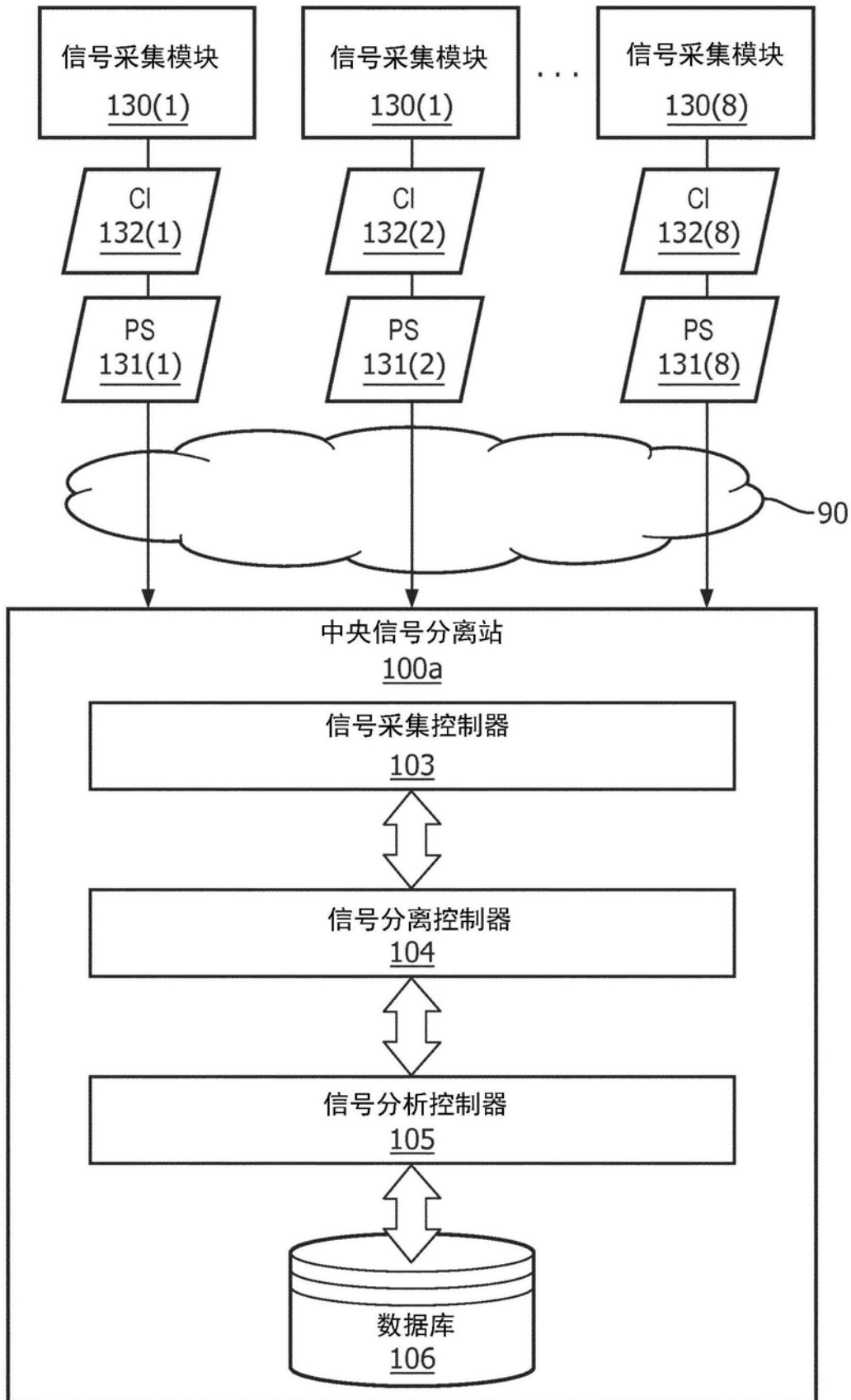


图4

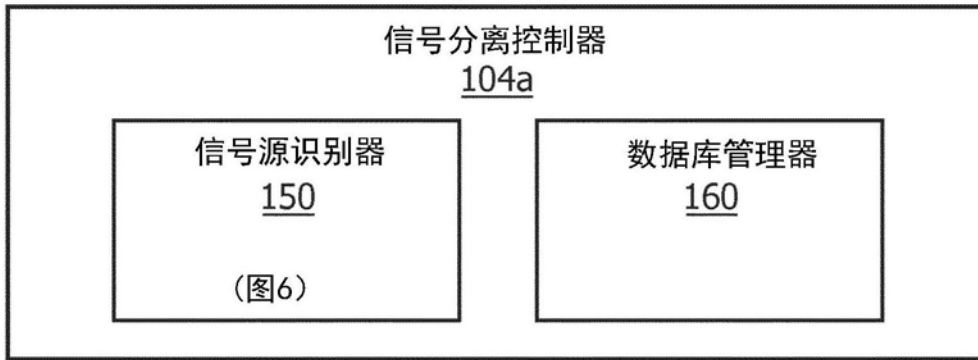


图5A

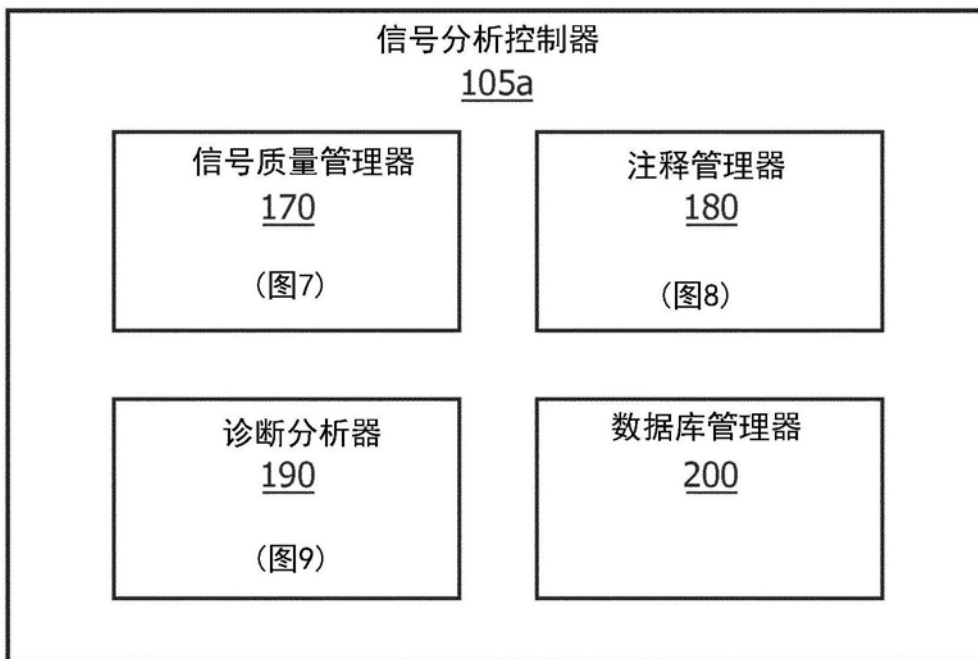


图5B

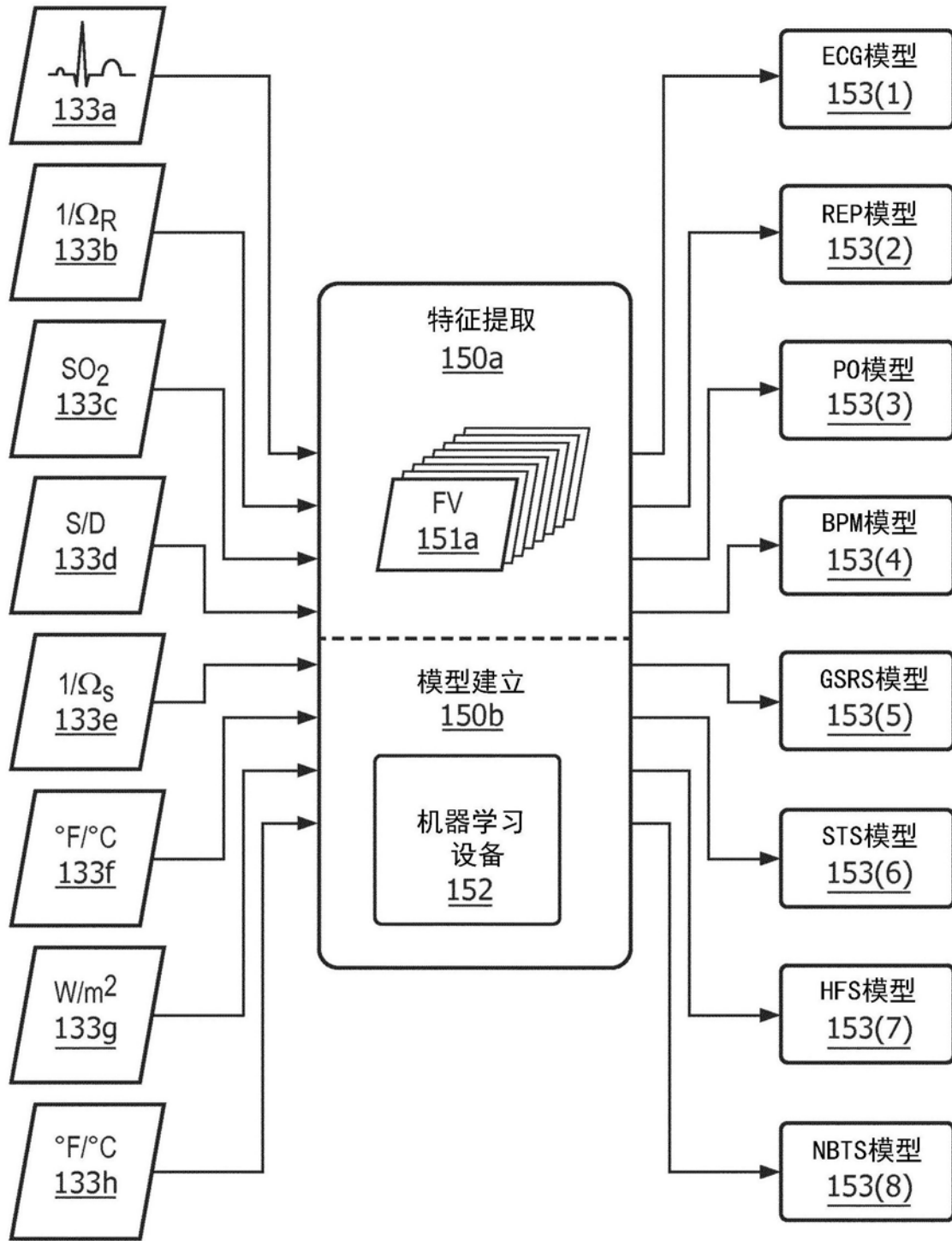


图6A

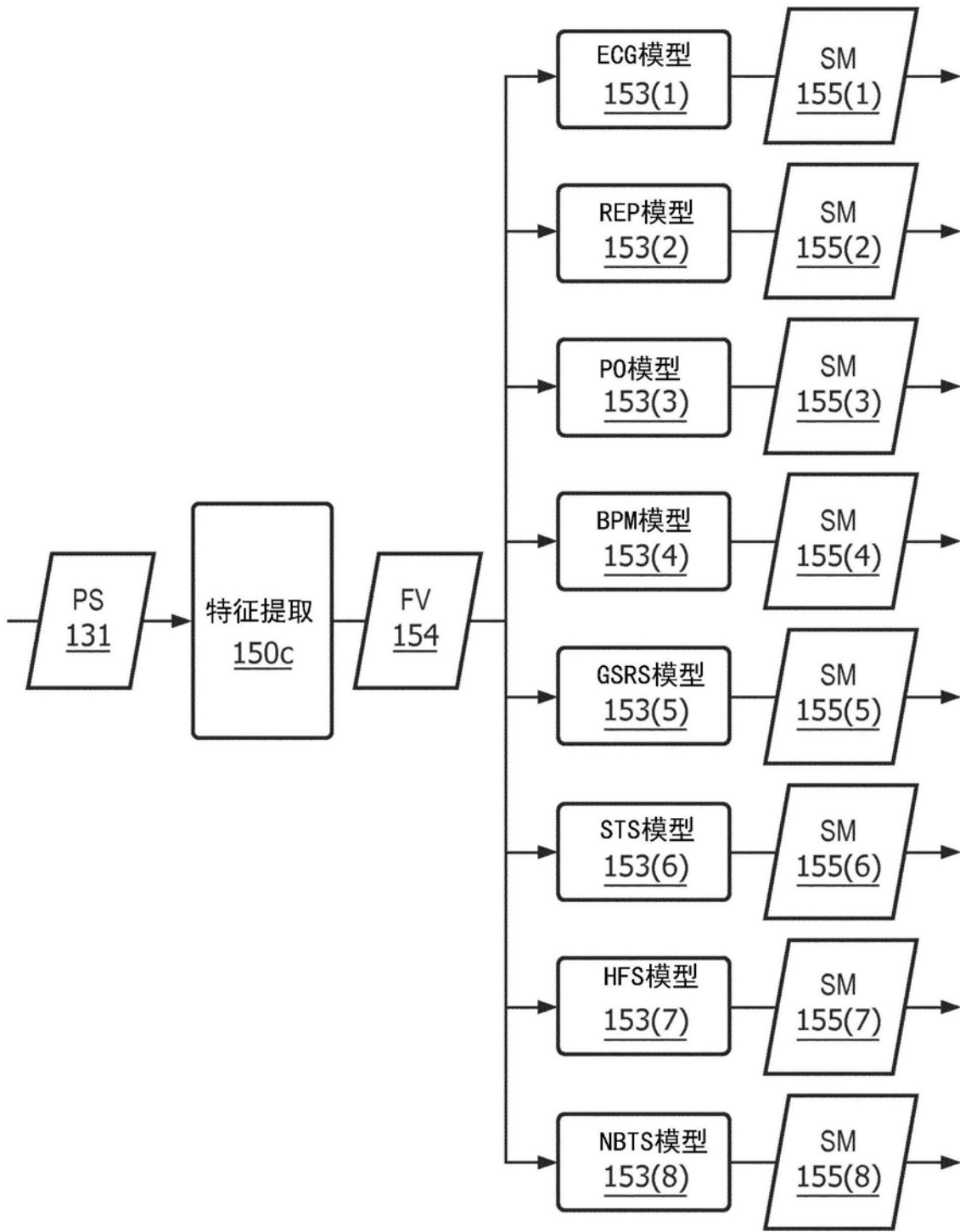


图6B

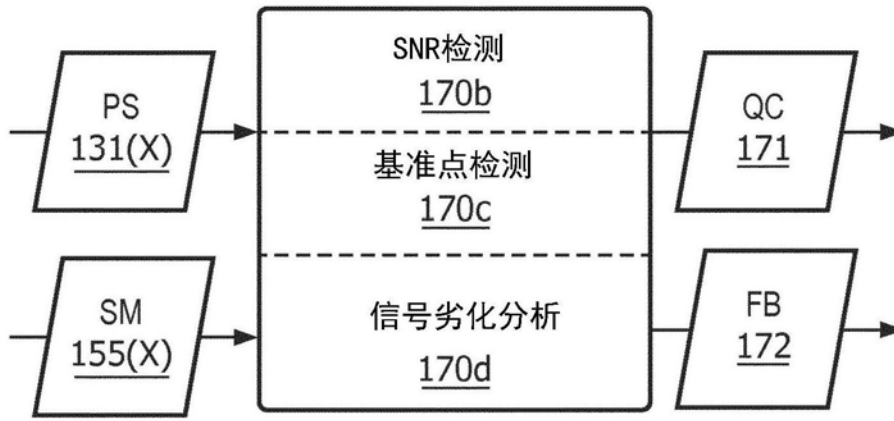


图7

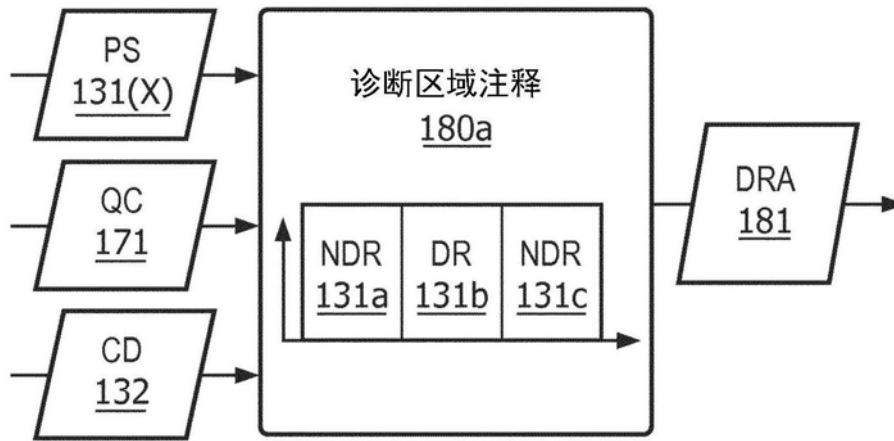


图8

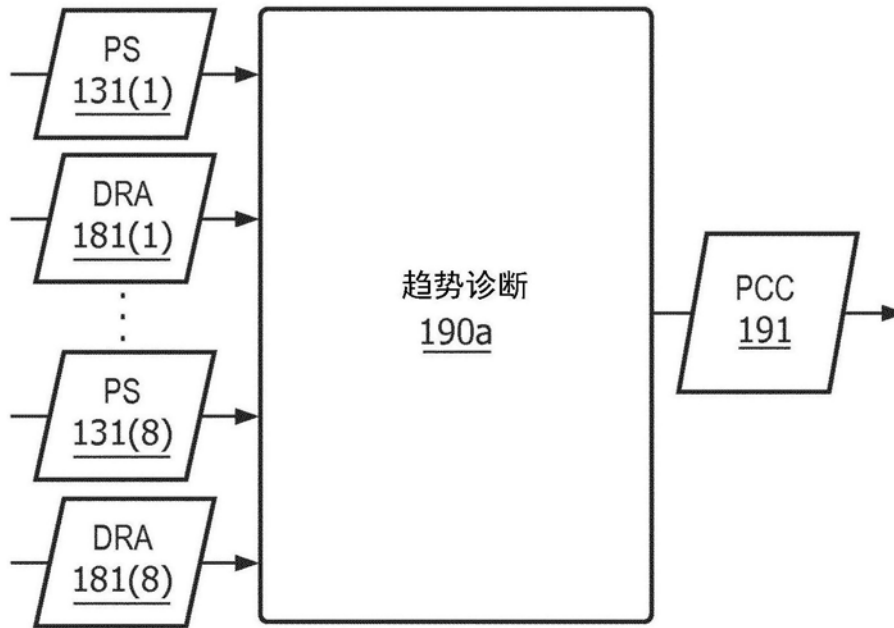


图9

专利名称(译)	中央信号分离系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN109478427A</a>	公开(公告)日	2019-03-15
申请号	CN201780043315.6	申请日	2017-07-12
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦有限公司		
[标]发明人	R B 帕蒂尔 K帕拉尼萨米		
发明人	R·B·帕蒂尔 K·帕拉尼萨米		
IPC分类号	G16H80/00 A61B5/00		
代理人(译)	李光颖 王英		
优先权	62/361853 2016-07-13 US		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

一种中央信号分离站(100)采用信号采集控制器(103)和信号分离控制器(104)。在操作中，信号采集控制器(103)接收来自多个未知生理传感器(10；20；30；40；50；60；70；80)的多个不同类型的生理信号。为了监测生理信号，信号分离控制器(104)基于与根据生理传感器的已知类型导出的多个生理信号模型(101)中间的不同生理信号模型(101)对应的每个生理信号的不同信号特征来识别每个生理信号的具体类型。为了分析生理信号，站(100)还可以采用信号分析控制器(105)执行对生理信号的信号质量处理，向传递(一个或多个)低质量生理信号的(一个或多个)任何生理传感器提供信号特异性反馈，对具有最大诊断信息的每个生理信号的特定区域进行注释，和/或执行对生理信号的确认诊断。

