



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110604564 A

(43)申请公布日 2019.12.24

(21)申请号 201910880301.0

(22)申请日 2019.09.16

(71)申请人 深圳市理邦精密仪器股份有限公司

地址 518122 广东省深圳市坪山新区坑梓
街道金沙社区金辉路15号

(72)发明人 饶箭 谭娟鹃 马锦涛 陈德伟

(74)专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理
有限公司 11250

代理人 李博洋

(51) Int. Cl.

A61B 5/0444(2006.01)

A61B 5/0448(2006.01)

A61B 5/0472(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

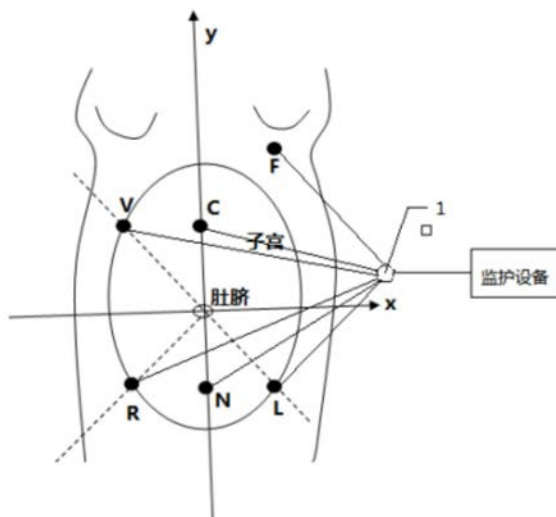
权利要求书3页 说明书9页 附图6页

(54)发明名称

电极系统、胎儿心电信号采集、测量方法及装置

(57)摘要

本发明公开了一种电极系统、胎儿心电信号采集、测量方法及装置,电极系统包括:至少一个配置在被测对象宫底水平切线以上的胸部区域的胸部电极;分别配置在被测对象腹部的上腹部区域、下腹部区域、右下腹部区域、左下腹区域且位于被测对象子宫轮廓线内的第一腹部电极、第二腹部电极,第三腹部电极、第四腹部电极;所述胸部电极和所述腹部电极分别通过导联线电连接到心电模块,所述心电模块从所述腹部电极和所述胸部电极接收电信号并进行信号处理后发送到监护设备。采用上述电极位置排布的电极系统,多个腹部电极分别对准被测对象母体对应胎儿心电信号传导最优良的位置,可以提高胎儿心电信号的检出成功率。



1. 一种电极系统,其特征在于,包括;

至少一个配置在被测对象宫底水平切线以上的胸部区域的胸部电极;分别配置在被测对象腹部的上腹部区域、下腹部区域、右下腹部区域、左下腹区域且位于被测对象子宫轮廓线内的第一腹部电极、第二腹部电极,第三腹部电极、第四腹部电极;

所述胸部电极和所述腹部电极分别通过导联线电连接到心电模块,所述心电模块从所述腹部电极和所述胸部电极接收电信号并进行信号处理后发送到监护设备。

2. 根据权利要求1所述的电极系统,其特征在于,所述导联线指向对应的所述胸部电极或所述腹部电极贴放位置的方向。

3. 根据权利要求1或2所述的电极系统,其特征在于,所述第一腹部电极和所述第二腹部电极分别配置在以被测对象肚脐为中心建立的子宫坐标系的X轴上方和X轴下方且位于被测对象子宫轮廓线内的区域;所述第三腹部电极和所述第四腹部电极分别配置在所述子宫坐标系的第二、三象限且位于被测对象子宫轮廓线内的区域。

4. 根据权利要求3所述的电极系统,其特征在于,所述电极系统还包括第五腹部电极,所述第五腹部电极配置在被测对象子宫轮廓线和所述子宫坐标系的第四象限包围的区域内。

5. 根据权利要求4所述的电极系统,其特征在于,所述第三腹部电极和所述第五腹部电极分别配置在所述子宫坐标系的第二、四象限的角平分线与被测对象子宫轮廓线的交点处,所述第四腹部电极配置在所述子宫坐标系的第三象限的角平分线与被测对象子宫轮廓线的交点处。

6. 根据权利要求5所述的电极系统,其特征在于,所述第一腹部电极配置在与所述第五腹部电极平行的Y轴正半轴上,所述第二腹部电极配置在与所述第三腹部电极或所述第四腹部电极平行的Y轴负半轴上。

7. 根据权利要求1所述的电极系统,其特征在于,所述胸部电极配置在V1—V6中的任何一个位置,其中,V1位于胸部右缘第四肋骨间,V2位于胸骨左缘第四肋骨间,V3位于V2及V4的中点,V4位于左锁骨中线与第五肋间相交处,V5位于左腋前线与V4同一水平线,V6位于左腋中线与V4同一水平线。

8. 根据权利要求1所述的电极系统,其特征在于,所述电极系统的多个所述腹部电极全部形成在一个具有粘贴或吸附结构的贴片上。

9. 一种体表胎儿心电信号的采集方法,其特征在于,包括:

步骤a):任意选择电极系统中的两个腹部电极,以其中一个为参考电极、另一个为被测电极建立多条腹部电极通道,分别采集母胎混合心电信号;其中,所述电极系统包括分别配置在被测对象腹部的上腹部区域、下腹部区域、右下腹部区域、左下腹区域且位于被测对象子宫轮廓线内的第一腹部电极、第二腹部电极,第三腹部电极、第四腹部电极;

步骤b):选择电极系统中的一个腹部电极和一个胸部电极建立胸部电极通道,采集母体心电信号;其中,所述电极系统还包括至少一个配置在被测对象宫底水平切线以上的胸部区域的胸部电极。

10. 根据权利要求9所述的体表胎儿心电信号的采集方法,其特征在于,在所述步骤a)中,以所述第一腹部电极为参考电极,以所述第二腹部电极、所述第三腹部电极、所述第四腹部电极为被测电极,建立三条腹部电极通道,分别采集母胎混合心电信号。

11. 根据权利要求9所述的体表胎儿心电信号的采集方法,其特征在于,在所述步骤b)中,以所述第二腹部电极为参考电极,以任意一个所述胸部电极被测电极,建立胸部电极通道,采集母体心电信号。

12. 根据权利要求9中任意一项所述的体表胎儿心电信号的采集方法,其特征在于,在所述步骤b)之后,还包括:

将电极系统的第五腹部电极放置在所述被测对象的任意位置上作为右腿驱动电极,以消除腹部电极和胸部电极以及它们的连接线之间共有的信号。

13. 一种体表胎儿心电信号的测量方法,其特征在于,包括:

根据如权利要求9—12中任意一项所述的体表胎儿心电信号的采集方法分别获取母体心电信号和母胎混合心电信号;

根据获取的所述母体心电信号对获取的所述母胎混合心电信号进行校验,分别确立所述母胎混合心电信号中的母体QRS波段和胎儿QRS波段;

根据确立得到的所述母体QRS波段和所述胎儿QRS波段,从所述母胎混合心电信号中分离得到母体心电信号和胎儿心电信号;

对分离得到的所述母体心电信号和所述胎儿心电信号进行分析、计算,得到母体心率和胎儿心率的计算结果。

14. 根据权利要求13所述的一种体表胎儿心电信号的测量方法,其特征在于,所述根据获取的所述母体心电信号对获取的所述母胎混合心电信号进行校验,分别确立所述母胎混合心电信号中的母体QRS波段和胎儿QRS波段,包括:

从获取的所述母体心电信号中检出母体QRS波段;

从获取的所述母胎混合心电信号中检出母胎混合QRS波段;

将检出的所述母胎混合QRS波段中的任意一个QRS波段的位置与检出的所述母体QRS波段的位置进行比较;若位置相同,则确立为母体QRS波段,若位置不相同,则确立为胎儿QRS波段。

15. 一种体表胎儿心电信号的测量装置,其特征在于,包括:

体表胎儿心电信号数据采集单元,利用权利1—8中任意一项所述的电极系统获取母体心电信号和母胎混合心电信号;

母胎混合心电信号校验单元,根据获取的所述母体心电信号对获取的所述母胎混合心电信号进行校验,分别确立所述母胎混合心电信号中的母体QRS波段和胎儿QRS波段;

母胎混合心电信号分离单元,根据确立得到的所述母体QRS波段和所述胎儿QRS波段,从所述母胎混合心电信号中分离得到母体心电信号和胎儿心电信号;

心率结果输出单元,对分离得到的所述母体心电信号和所述胎儿心电信号进行分析、计算,得到母体心率和胎儿心率的计算结果。

16. 一种监护设备,其特征在于,包括电极系统、显示设备、存储器、处理器以及储存在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现如权利要求8—11中任一项所述的体表胎儿心电信号的采集方法、权利要求12—13中任一项所述的体表胎儿心电信号的测量方法;所述电极系统采用权利要求1—8中任一项所述的电极系统,用于获取母体心电信号和母胎混合心电信号;所述显示设备用于显示得到的母体心率和胎儿心率的计算结果。

17. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质存储有计算机指令,所述计算机指令用于使所述计算机执行权利要求9-12中任一项所述的体表胎儿心电信号的采集方法及权利要求13-14中任一项所述的体表胎儿心电信号的测量方法。

电极系统、胎儿心电信号采集、测量方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及胎儿心电监护技术领域,具体涉及一种电极系统、胎儿心电信号采集、测量方法及装置。

背景技术

[0002] 体表胎儿心电技术是一种无创同时监测母体心率和胎儿心率的技术手段,它将心电电极贴放在母体体表,获取母亲、胎儿混合心电信号,然后对母胎混合心电信号进行滤波、识别和分离,进而得到母亲心电信号和胎儿心电信号,最后分别对母亲心电信号和胎儿心电信号进行分析可以得到波形分析结果和心率监测结果。

[0003] 胎儿心电信号是通过羊水、母体各种组织传导至母体体表并与母体心电信号混合,胎儿心电信号较弱,一般在 $5\mu\text{V}$ ~ $50\mu\text{V}$ 之间,其幅度和形态与胎儿孕周、体位及母体体表阻抗等息息相关;与成人心电监护不一样,体表胎儿心电监护并没有统一规范的电极系统,包括心电电极贴放位置、数量以及各心电通道设定。

[0004] 不同的体表胎儿心电电极系统所获取到的胎儿心电信号的成功率、信噪比、QRS形态等都不尽相同。现有电极系统的心电电极仅仅围绕着胎儿心脏周围建立,通道间电极距离过短,一方面存在胎儿心电信号获取成功率偏低甚至获取不到有效的胎儿心电信号的问题;另一方面当出现胎儿心电信号比母体心电信号还大时就会导致将母亲的心电信号识别为胎儿的心电信号,将胎儿的心电信号识别为母亲的心电信号,存在着母胎心电信号识别颠倒的问题,这类情况可能影响医生判断,造成医生误诊。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种电极系统、胎儿心电信号采集、测量方法及装置,以解决现有技术中的体表胎儿心电电极系统获取到的胎儿心电信号的幅度过小甚至难以获取到有效胎儿心电信号的问题。

[0006] 根据第一方面,本发明实施例提供了一种电极系统,包括:至少一个配置在被测对象宫底水平切线以上的胸部区域的胸部电极;分别配置在被测对象腹部的上腹部区域、下腹部区域、右下腹部区域、左下腹区域且位于被测对象子宫轮廓线内的第一腹部电极、第二腹部电极,第三腹部电极、第四腹部电极;所述胸部电极和所述腹部电极分别通过导联线电连接到心电模块,所述心电模块从所述腹部电极和所述胸部电极接收电信号并进行信号处理后发送到监护设备。

[0007] 进一步地,所述导联线指向对应的所述胸部电极或所述腹部电极贴放位置的方向。

[0008] 进一步地,所述第一腹部电极和所述第二腹部电极分别配置在以被测对象肚脐为中心建立的子宫坐标系的X轴上方和X轴下方且位于被测对象子宫轮廓线内的区域;所述第三腹部电极和所述第四腹部电极分别配置在所述子宫坐标系的第二、三象限且位于被测对象子宫轮廓线内的区域。

[0009] 进一步地,所述电极系统还包括第五腹部电极,所述第五腹部电极配置在被测对象子宫轮廓线和所述子宫坐标系的第四象限包围的区域内

[0010] 进一步地,所述第三腹部电极和所述第五腹部电极分别配置在所述子宫坐标系的第二、四象限的角平分线与被测对象子宫轮廓线的交点处,所述第四腹部电极配置在所述子宫坐标系的第三象限的角平分线与被测对象子宫轮廓线的交点处。

[0011] 进一步地,所述第一腹部电极配置在与所述第五腹部电极平行的Y轴正半轴上,所述第二腹部电极配置在与所述第三腹部电极或所述第四腹部电极平行的Y轴负半轴上。

[0012] 进一步地,所述胸部电极放置在V1—V6中的任何一个位置,其中,V1位于胸部右缘第四肋骨间,V2位于胸骨左缘第四肋骨间,V3位于V2及V4的中点,V4位于左锁骨中线与第五肋间相交处,V5位于左腋前线与V4同一水平线,V6位于左腋中线与V4同一水平线。

[0013] 进一步地,所述电极系统的多个所述腹部电极全部形成在一个具有粘贴或吸附结构的贴片上。

[0014] 根据第二方面,本发明实施例还提供了一种体表胎儿心电信号的采集方法,包括:任意选择电极系统中的两个腹部电极,以其中一个为参考电极、另一个为被测电极建立多条腹部电极通道,分别采集母胎混合心电信号;其中,所述电极系统包括分别配置在被测对象腹部的上腹部区域、下腹部区域、右下腹部区域、左下腹区域且位于被测对象子宫轮廓线内的第一腹部电极、第二腹部电极,第三腹部电极、第四腹部电极;选择电极系统中的一个腹部电极和一个胸部电极建立胸部电极通道,采集母体心电信号;其中,所述电极系统还包括至少一个配置在被测对象宫底水平切线以上的胸部区域的胸部电极。

[0015] 进一步地,在所述步骤a)中,以所述第一腹部电极为参考电极,以所述第二腹部电极、所述第三腹部电极、所述第四腹部电极为被测电极,分别建立三条腹部电极通道,分别采集母胎混合心电信号。

[0016] 进一步地,在所述步骤b)中,以所述第二腹部电极为参考电极,以任意一个所述胸部电极被测电极,建立胸部电极通道,采集母体心电信号。

[0017] 进一步地,在所述步骤b)之后,还包括:将所述第五腹部电极放置在所述被测对象的任意位置上作为右腿驱动电极,以消除腹部电极和胸部电极以及它们的连接线之间共有的信号。

[0018] 根据第三方面,本发明实施例还提供了一种体表胎儿心电信号的测量方法,包括:根据如上所述的体表胎儿心电信号的采集方法分别获取母体心电信号和母胎混合心电信号;根据获取的所述母体心电信号对获取的所述母胎混合心电信号进行校验,分别确立所述母胎混合心电信号中的母体QRS波段和胎儿QRS波段;根据确立得到的所述母体QRS波段和所述胎儿QRS波段,从所述母胎混合心电信号中分离得到母体心电信号和胎儿心电信号;对分离得到的所述母体心电信号和所述胎儿心电信号进行分析、计算,得到母体心率和胎儿心率的计算结果。

[0019] 进一步地,所述根据获取的所述母体心电信号对获取的所述母胎混合心电信号进行校验,分别确立所述母胎混合心电信号中的母体QRS波段和胎儿QRS波段,包括:从获取的所述母体心电信号中检出母体QRS波段;从获取的所述母胎混合心电信号中检出母胎混合QRS波段;将检出的所述母胎混合QRS波段中的任意一个QRS波段的位置与检出的所述母体QRS波段的位置进行比较;若位置相同,则确立为母体QRS波段,若位置不相同,则确立为胎

儿QRS波段。

[0020] 根据第四方面,本发明实施例还提供了一种体表胎儿心电信号的测量装置,包括:体表胎儿心电信号数据采集单元,利用如上所述的电极系统获取母体心电信号和母胎混合心电信号;母胎混合心电信号校验单元,根据获取的所述母体心电信号对获取的所述母胎混合心电信号进行校验,分别确立所述母胎混合心电信号中的母体QRS波段和胎儿QRS波段;母胎混合心电信号分离单元,根据确立得到的所述母体QRS波段和所述胎儿QRS波段,从所述母胎混合心电信号中分离得到母体心电信号和胎儿心电信号;心率结果输出单元,对分离得到的所述母体心电信号和所述胎儿心电信号进行分析、计算,得到母体心率和胎儿心率的计算结果。

[0021] 根据第五方面,本发明实施例还提供了一种监护设备,包括电极系统、显示设备、存储器、处理器以及储存在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现如上所述的体表胎儿心电信号的测量方法;所述电极系统采用上所述的电极系统,用于获取母体心电信号和母胎混合心电信号;所述显示设备用于显示得到的母体心率和胎儿心率的计算结果。

[0022] 根据第六方面,本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机指令,所述计算机指令用于使所述计算机执行上述的体表胎儿心电信号的测量方法。

[0023] 本发明技术方案,具有如下优点:

[0024] 1、本发明提供的电极系统,在进行胎儿心电监护时,将胸部电极附接到被测对象宫底水平切线以上的胸部区域,将第一腹部电极、第二腹部电极、第三腹部电极和第四腹部电极分别附接到被测对象腹部的上腹部区域、下腹部区域、右下腹部区域、左下腹区域且四个腹部电极均位于被测对象子宫轮廓线内。电极系统采用如上的电极位置排布方式,可使多个腹部电极分别对准被测对象母体对应胎儿面部区域的位置,据临床研究表明,该区域为胎儿心电信号传导最优良的区域,在这个区域设置腹部电极能够最终提高胎儿心电信号的检出成功率;同时各个腹部电极都远离被测对象母体的胸部区域,可以最大程度的降低母体心电信号对胎儿心电信号的干扰影响,提高胎儿心电信号的信噪比。

[0025] 2、本发明提供的电极系统,导联线指向对应的胸部电极或腹部电极贴放位置的方向,可以使用户迅速定位任意一个胸部电极或腹部电极贴放位置所需要使用的导联线,提高用户的工作效率。

[0026] 3、本发明提供的电极系统,电极系统的多个腹部电极全部形成在一个具有粘贴或吸附结构的贴片上的方式,方便迅速定位任意一个腹部电极的贴放位置。

[0027] 4、本发明提供的体表胎儿心电信号的采集方法,通过建立多条腹部电极通道进行母胎混合心电信号的采集,建立胸部电极通道进行母体心电信号的采集,可以最终提高胎儿心电信号的检出成功率。

[0028] 5、本发明提供的体表胎儿心电信号的测量方法,通过从被测对象胸部获取到的母体心电信号对从被测对象腹部获取的母胎混合心电信号进行定位、校验和分离,从母胎混合信号中分离得到母体心电信号和胎儿心电信号,不会造成母胎心电信号的识别颠倒,提高了检出胎儿心电信号的准确率。

附图说明

[0029] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0030] 图1为本发明实施例中电极系统构建示意图;

[0031] 图2为本发明实施例中V1—V6在被测对象胸部区域位置示意图;

[0032] 图3为本发明实施例中一种体表胎儿心电信号的采集方法的实现流程图;

[0033] 图4为本发明实施例中一种体表胎儿心电信号的测量方法的实现流程图;

[0034] 图5为本发明实施例中确立母胎混合心电信号中母体QRS波段和胎儿QRS波段的方法实现流程图;

[0035] 图6为本发明实施例中一种体表胎儿心电信号的测量装置的结构示意图;

[0036] 图7为本发明实施例提供的监护设备的硬件结构示意图。

具体实施方式

[0037] 下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0038] 本申请提供了一种电极系统、胎儿心电信号采集、测量方法及装置,该心电信号测量方法可以应用于各种电子设备,这些设备具有心电信号采集、分析模块,用于采集生物心电信号并对其分析。电子设备可以包括但不限于电脑、智能手机、心电图机、可穿戴心电采集设备、监护仪等等。

[0039] 实施例一

[0040] 参照图1和图2,本发明实施例提供了一种电极系统,包括至少一个胸部电极阵列、腹部电极阵列和心电模块1。在本实施例中,胸部电极阵列包括至少一个可附接到被测对象宫底水平切线以上的胸部区域的胸部电极F;腹部电极阵列包括可附接到被测对象腹部的上腹部区域、下腹部区域、右下腹部区域、左下腹区域且位于被测对象子宫轮廓线内的第一腹部电极C、第二腹部电极N、第三腹部电极L、第四腹部电极R。胸部电极F和四个腹部电极(C、N、L、R)分别通过导联线电连接到心电模块1,心电模块1从腹部电极F和四个胸部电极(C、N、L、R)接收电信号并进行信号处理后发送到监护设备。

[0041] 具体的,第一腹部电极C和第二腹部电极N可以分别用于放置在以被测对象肚脐为中心建立的子宫坐标系的X轴上方和X轴下方且位于被测对象子宫轮廓线内的区域;第三腹部电极L和第四腹部电极R分别用于放置在子宫坐标系的第二、三象限且位于被测对象子宫轮廓线内的区域。此处应该理解的是,胸部电极和腹部电极是按照贴放位置进行区分的,在实际中,胸部电极和腹部电极可以采用相同或不同的贴片式电极。

[0042] 在进行胎儿心电监护时,采用上述电极位置排布的电极系统,可使第一腹部电极C对应被测对象的胎儿脐带起始区域的位置,另外三个腹部电极(N、L、R)分别对准被测对象母体对应胎儿面部区域的位置,据临床研究表明,该两个区域为胎儿心电信号传导最优良的区域,在这两个区域设置腹部电极(C、N、L、R)能够最终提高胎儿心电信号的检出成功率;

同时各个腹部电极(C、N、L、R)都远离被测对象的胸部区域,可以最大程度的降低母体心电信号对胎儿心电信号的干扰影响,提高胎儿心电信号的信噪比。

[0043] 在一些实施方式中,心电模块1用于将连接各个胸部电极F或腹部电极(C、N、L、R)的导联线集束连接到一起,再电连接到监护设备。如此设置,一方面可以减少整个电极系统所使用导联线的长度,降低成本;另一方面方便区分各个电极并将各个电极贴放在被测对象的相应位置处。

[0044] 进一步的,各条导联线从心电模块1伸出并分别指向对应的胸部电极F或腹部电极(C、N、L、R)贴放位置的方向。如此设置,可使各个电极相对心电模块1有一个预先设定的伸出方向,便于用户区分各个电极,从而将各个电极准确地附接到被测对象胸部或腹部的相应区域,操作更加简单。

[0045] 在一些实施方式中,腹部电极阵列还包括第五腹部电极V,第五腹部电极V用于放置在被测对象子宫轮廓线和子宫坐标系的第四象限所包围的区域内。

[0046] 作为本实施例的一种实施方式,第三腹部电极L和第五腹部电极V分别放置在被测对象子宫坐标系的第二、四象限的角平分线与被测对象子宫轮廓线的交点处,第四腹部电极R放置在被测对象子宫坐标系的第三象限的角平分线与被测对象子宫轮廓线的交点处。第一腹部电极C放置在与第五腹部电极V平行的位置,第二腹部电极N放置在与第三腹部电极L或第四腹部电极R平行的位置。五个腹部电极(C、N、L、R、V)采用上述的位置排布方式,可使其中三个腹部电极(N、L、R)尽可能地远离被测对象的胸部区域,且彼此也相互远离,从而可以尽可能减少母体心电信号对胎儿心电信号的干扰影响,提高胎儿心电信号的信噪比。

[0047] 在本实施例中,胸部电极F可以放置在图2中V1—V6的任何一个位置,其中,V1位于胸部右缘第四肋骨间,V2位于胸骨左缘第四肋骨间,V3位于V2及V4的中点,V4位于左锁骨中线与第五肋间相交处,V5位于左腋前线与V4同一水平线,V6位于左腋中线与V4同一水平线。因为被测对象胸部在这些位置的肌肉组织较少,在孕妇分娩过程,胸部电极F在这些位置采集到的母体心电信号不易受到肌肉电信号的干扰,孕妇分娩过程中的肢体运动也不容易引起这部分组织的运动,能够保证母体心电信号获取的稳定性。在一些实施方式中,胸部电极阵列包括的胸部电极F的数量还可以是两个或以上。胸部电极F还可以在V1~V6位置上放置两个或多个,以进一步提高母体心电信号获取的稳定性。

[0048] 在本实施例的另一些实施方式中,电极系统的多个腹部电极全部形成一个具有粘贴或吸附结构的贴片上。胸部电极也可以位于贴片的一个或多个预先设定的位置上,以使所有电极都能够全部粘贴在被测对象的胸部或腹部的相应位置。这种具有粘贴或吸附结构的贴片在使用时可以连接在可穿戴的衣物上。

[0049] 实施例二

[0050] 结合图3所示,本发明实施例还提供了一种体表胎儿心电信号的采集方法,采用上述实施例一中的电极系统获取被测对象的母胎混合心电信号和母体心电信号。该方法具体包括以下步骤:

[0051] 步骤a) 任意选择电极系统中的两个腹部电极,以其中一个为参考电极、另一个为被测电极建立多条腹部电极通道,分别采集母胎混合心电信号;其中,电极系统包括分别配置在被测对象腹部的上腹部区域、下腹部区域、右下腹部区域、左下腹区域且位于被测对象子宫轮廓线内的第一腹部电极C、第二腹部电极N、第三腹部电极L、第四腹部电极R;步骤b)

选择电极系统中的一个腹部电极和一个胸部电极建立胸部电极通道,采集母体心电信号;其中,电极系统还包括至少一个配置在被测对象宫底水平切线以上的胸部区域的胸部电极F。需要说明的是,本实施例中,并不限制步骤a)和步骤b)之间的执行先后顺序。

[0052] 这种体表胎儿心电信号的采集方法,在进行胎儿心电监护时,将至少一个胸部电极F附接到被测对象母体宫底水平切线以上的胸部区域,将第一腹部电极C和第二腹部电极N分别附接到以被测对象的母体肚脐为中心的子宫坐标系的Y轴的正半轴和负半轴上,将第三腹部电极L和第四腹部电极R分别附接到被测对象的母体宫底边界和子宫坐标系的第二、三象限包围的区域内;可使其中腹部电极(C、N、L、R)分别对准被测对象母体对应胎儿面部心电信号传导最优良的区域,并通过建立多条腹部电极通道采集母胎混合心电信号和建立胸部电极通道采集母体心电信号,可以最终提高胎儿心电信号的检出成功率;同时各个腹部电极(C、N、L、R)都远离被测对象母体的胸部区域,可以最大程度的降低母体心电信号对胎儿心电信号的干扰影响。

[0053] 作为本实施例的一种实施方式,在步骤b)中,胸部电极F可以放置在图2中V1—V6的任何一个位置,其中,V1位于胸部右缘第四肋骨间,V2位于胸骨左缘第四肋骨间,V3位于V2及V4的中点,V4位于左锁骨中线与第五肋间相交处,V5位于左腋前线与V4同一水平线,V6位于左腋中线与V4同一水平线。因为被测对象胸部这些位置的肌肉组织较少,在孕妇分娩过程,胸部电极F在这些位置采集到的母体心电信号不易受到肌肉电信号的干扰,孕妇分娩过程中的肢体运动也不容易引起这部分组织的运动,能够保证母体心电信号获取的稳定性。

[0054] 作为本实施例的一种实施方式,在步骤a)中,以第一腹部电极C为参考电极,以第二腹部电极N、第三腹部电极L、第四腹部电极R为被测电极,分别建立三条腹部电极通道(C—N、C—L、C—R),分别采集母胎混合心电信号。通过建立三条腹部电极通道采集母胎混合心电信号的方式,可以最终提高胎儿心电信号的检出成功率。

[0055] 作为本实施例的一种实施方式,在步骤a)中,第三腹部电极L和第四腹部电极R分别放置在被测对象子宫坐标系的第二、三象限的角平分线与母体子宫边界的交点处。第二腹部电极N放置在与第三腹部电极L或第四腹部电极R平行的位置,第一腹部电极C放置在第二腹部电极N相对被测对象肚脐中心的位置。

[0056] 作为本实施例的一种实施方式,在步骤b)中,以第二腹部电极N为参考电极,以任意一个胸部电极F被测电极,建立胸部电极通道(N—F),采集母体心电信号。由于第二腹部电极N与胸部电极F之间的距离较远,且都不容易受到母体肢体运动影响,能够采集到幅度最大且最稳定的母体心电信号,该母体心电信号可以完全覆盖胎儿心电信号,使得再大的胎儿心电信号也无法影响该胸部电极通道(N—F)的母体心电信号识别,进而该胸部电极通道(N—F)采集的母体心电信号就可以作为其他腹部电极通道采集到的母体心电信号的校验信号。

[0057] 在步骤b)之后,还包括:将电极系统中的一个腹部电极或胸部电极放置在被测对象的任意位置上作为右腿驱动电极,以消除腹部电极和胸部电极以及它们的连接线之间共有的信号。优选的,电极系统还包括第五腹部电极V。当第五腹部电极V作为右腿驱动电极使用时,第五腹部电极V放置在被测对象的任意位置上;当第五腹部电极V作为腹部电极使用时,第五腹部电极V放置在被测对象母体子宫坐标系的第四象限的角平分线与母体子宫边

界的交点处,以使整个电极系统更加美观,方便用户记忆各个电极的位置。在一些实施方式中,可以将右腿驱动电极与参考电极合并,以分时复用的方式同时实现参考电极和右腿驱动电极功能。

[0058] 实施例三

[0059] 参照图4,本发明实施例还提供了一种体表胎儿心电信号的测量方法,包括以下步骤:

[0060] 步骤S10、分别获取母体心电信号和母胎混合心电信号。

[0061] 具体在本实施例中,监护设备启动后,体表胎儿心电信号数据采集程序采用上述实施例所述的电极系统和体表胎儿心电信号的采集方法,分别实时获取母体心电信号和母胎混合心电信号。

[0062] 步骤S20、根据获取的所述母体心电信号对获取的所述母胎混合心电信号进行校验,分别确立所述母胎混合心电信号中的母体QRS波段和胎儿QRS波段。

[0063] 在本实施例中,电极系统的胸部电极通道用于获取母体心电信号,腹部电极通道用于获取母胎混合心电信号,先从胸部电极通道检出的母体心电信号中识别出母体QRS波段,然后再利用该母体QRS波段去校验母胎混合心电信号中的母体QRS波段,以达到准确分离腹部电极通道所采集的母胎混合心电信号的目的。

[0064] 步骤S30、根据确立得到的所述母体QRS波段和所述胎儿QRS波段,从所述母胎混合心电信号中分离得到母体心电信号和胎儿心电信号。

[0065] 在本实施例中,在准确区分出所采集的母胎混合心电信号中的母体QRS波段和胎儿QRS波段后,将母胎混合心电信号减去母体QRS波段即可得到胎儿心电信号,将混合心电信号减去胎儿QRS波段即可得到母体心电信号。

[0066] 步骤S40、对分离得到的所述母体心电信号和所述胎儿心电信号进行分析、计算,得到母体心率和胎儿心率的计算结果。

[0067] 在本实施例中,将所得到的母体心电信号和胎儿心电信号分别先后经过差分滤波器、低通滤波器得到母体心电包络信号和胎儿心电包络信号,分别检测母体心电包络信号和胎儿心电包络信号的峰值并计算峰峰之间的间隔即可得到母体心率和胎儿心率的计算结果。

[0068] 经过分析、计算后确定的母体心率和胎儿心率计算结果输出到监护系统程序,心率计算结果放入指定缓冲区,监护系统程序从此缓冲区获取数据完成心率曲线显示、打印以及存储等功能。

[0069] 本发明实施例提供的体表胎儿心电信号的测量方法,通过从被测对象胸部获取到的母体心电信号对从被测对象腹部获取的母胎混合心电信号中的母体心电信号进行定位、校验和分离,分别得到干净的母体心电信号和胎儿心电信号,从而不会出现母胎心电信号识别颠倒的问题。

[0070] 在步骤S10中,获取母体心电信号和母胎混合心电信号的具体过程在上述实施例二中有详细描述,此处不再赘述。

[0071] 参照图5,在步骤S20中,根据获取的所述母体心电信号对获取的所述母胎混合心电信号进行校验,分别确立所述母胎混合心电信号中的母体QRS波段和胎儿QRS波段的具体过程包括:

[0072] 步骤S201、从获取的所述母体心电信号中检出母体QRS波段。

[0073] 具体的,将胸部电极通道获取到的母体心电信号经过一个自适应滤波器消除基线漂移干扰、工频干扰和肌电干扰,得到消除干扰后的母体心电信号,然后将消除干扰后的母体心电信号先后经过差分滤波器、低通滤波器得到母体心电包络信号,检测母体包络信号峰值即可确定母体QRS波段。

[0074] 步骤S202、从获取的所述母胎混合心电信号中检出母胎混合QRS波段。

[0075] 具体的,将腹部电极通道获取到的母胎混合心电信号通过一个自适应滤波器消除基线漂移干扰、工频干扰和肌电干扰,得到消除干扰后的母胎混合心电信号,然后将消除干扰后的母胎混合心电信号先后经过差分滤波器、低通滤波器得到母胎混合心电包络信号,检测母胎混合包络信号峰值确定母胎混合QRS波段。

[0076] 步骤S203、将检出的所述母胎混合QRS波段中的任意一个QRS波段的位置与检出的所述母体QRS波段的位置进行比较;若位置相同,则确立为母体QRS波段,若位置不相同,则确立为胎儿QRS波段。

[0077] 实施例四

[0078] 参照图6,本发明实施例还提供了一种体表胎儿心电信号的测量装置,包括体表胎儿心电信号数据采集单元10、母胎混合心电信号校验单元20、母胎混合心电信号分离单元30和心率结果输出单元40。

[0079] 其中,体表胎儿心电信号数据采集单元10利用上述实施例一所述的电极系统获取母体心电信号数据和母胎混合心电信号数据;母胎混合心电信号校验单元20根据获取的母体心电信号对获取的母胎混合心电信号进行校验,分别确立母胎混合心电信号中的母体QRS波段和胎儿QRS波段;母胎混合心电信号分离单元30根据确立得到的所述母体QRS波段和所述胎儿QRS波段,从所述母胎混合心电信号中分离得到母体心电信号和胎儿心电信号;心率结果输出单元40对分离得到的所述母体心电信号和所述胎儿心电信号进行分析、计算,得到母体心率和胎儿心率,并输出到监护系统程序,以完成心率曲线显示、打印以及存储等功能。

[0080] 这种体表胎儿心电信号的测量装置对胎儿和孕妇都是无创的,在具体的操作过程中:体表胎儿心电信号数据采集单元10通过胸部电极通道和腹部电极通道实时获取母体心电信号数据和母胎混合心电信号数据并存入相应的缓冲区,母胎混合心电信号校验单元20实时根据胸部电极通道获取的母体心电信号确定母体QRS波段并以此校验腹部电极通道得到的母胎混合心电信号中母体QRS波段和胎儿QRS波段的位置,得到的母体QRS波段和胎儿QRS波段,母胎混合心电信号分离单元30分别计算母体心电信号和胎儿心电信号,最后心率结果输出单元40把分离得到的母体心电信号和胎儿心电信号做进一步分析计算得到母体心率和胎儿心率结果并输出到监护系统程序,以完成心率曲线显示、打印以及存储等功能。

[0081] 这种体表胎儿心电信号的测量装置可以利用胸部电极通道获取的母体心电信号对腹部电极通道获取的母胎混合心电信号中的母体心电信号进行定位、校验和分离,使分离得到干净的母体心电信号和胎儿心电信号,不会造成母胎混合心电信号的识别颠倒。

[0082] 实施例五

[0083] 如图7所示,本发明实施例还提供了一种监护设备,监护设备可以包括但不限于电脑、智能手机、心电图机、可穿戴心电采集设备、监护仪等等。监护设备可包括,但不限于电

极系统、显示设备、处理器51和存储器52。本领域技术人员可以理解,图7仅仅是监护设备的示例,并不构成对监护设备的限定,可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者不同的部件,例如监护设备还可以包括输入输出设备、网络接入设备、总线等。其中,处理器51和存储器52可以通过总线或者其他方式连接,图7中以通过总线连接为例。

[0084] 处理器51可以为中央处理器(Central Processing Unit,CPU)。处理器51还可以为其他通用处理器、数字信号处理器(Digital Signal Processor,DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)、现场可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等芯片,或者上述各类芯片的组合。

[0085] 存储器52作为一种非暂态计算机可读存储介质,可用于存储非暂态软件程序、非暂态计算机可执行程序以及模块,如本发明实施例中的体表胎儿心电信号的测量方法对应的程序指令/模块。处理器51通过运行存储在存储器52中的非暂态软件程序、指令以及模块,从而执行处理器51的各种功能应用以及数据处理,即实现上述方法实施例中的体表胎儿心电信号的测量方法。

[0086] 存储器52可以包括存储程序区和存储数据区,其中,存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需要的应用程序;存储数据区可存储处理器51所创建的数据等。此外,存储器52可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非暂态存储器,例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非暂态固态存储器件。在一些实施例中,存储器52可选包括相对于处理器51远程设置的存储器,这些远程存储器可以通过网络连接至处理器51。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

[0087] 所述一个或者多个模块存储在所述存储器52中,当被所述处理器51执行时,执行如图4所示实施例中的体表胎儿心电信号的测量方法。

[0088] 上述监护设备具体细节可以对应参阅图7所示的实施例中对应的相关描述和效果进行理解,此处不再赘述。

[0089] 本领域技术人员可以理解,实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的程序可存储于一计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,所述存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体(Read-Only Memory,ROM)、随机存储记忆体(Random Access Memory,RAM)、快闪存储器(FlashMemory)、硬盘(Hard Disk Drive,缩写:HDD)或固态硬盘(Solid-State Drive,SSD)等;所述存储介质还可以包括上述种类的存储器的组合。

[0090] 虽然结合附图描述了本发明的实施例,但是本领域技术人员可以在不脱离本发明的精神和范围的情况下作出各种修改和变型,这样的修改和变型均落入由所附权利要求所限定的范围之内。

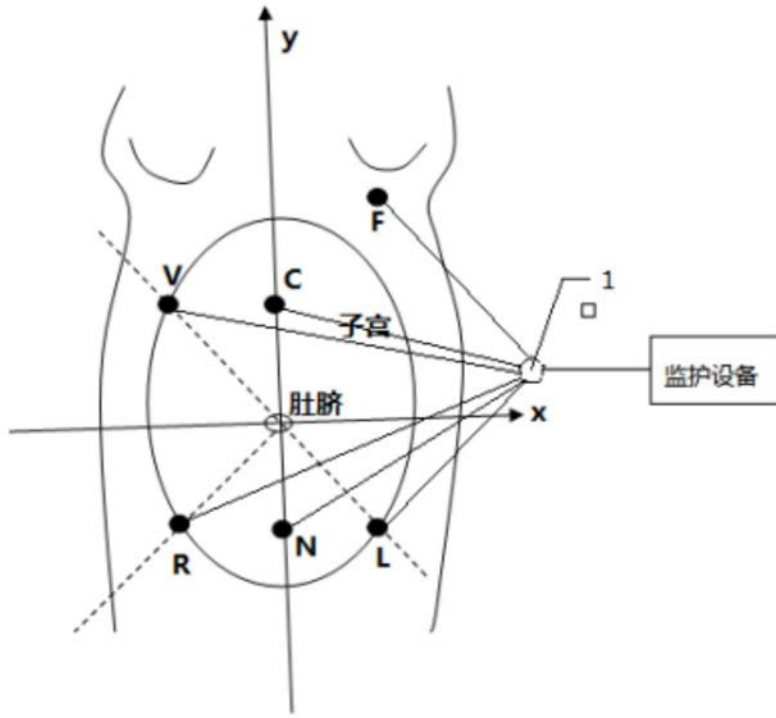


图1

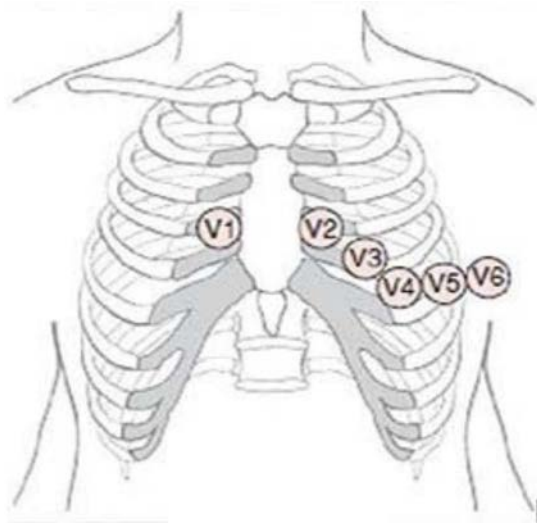


图2

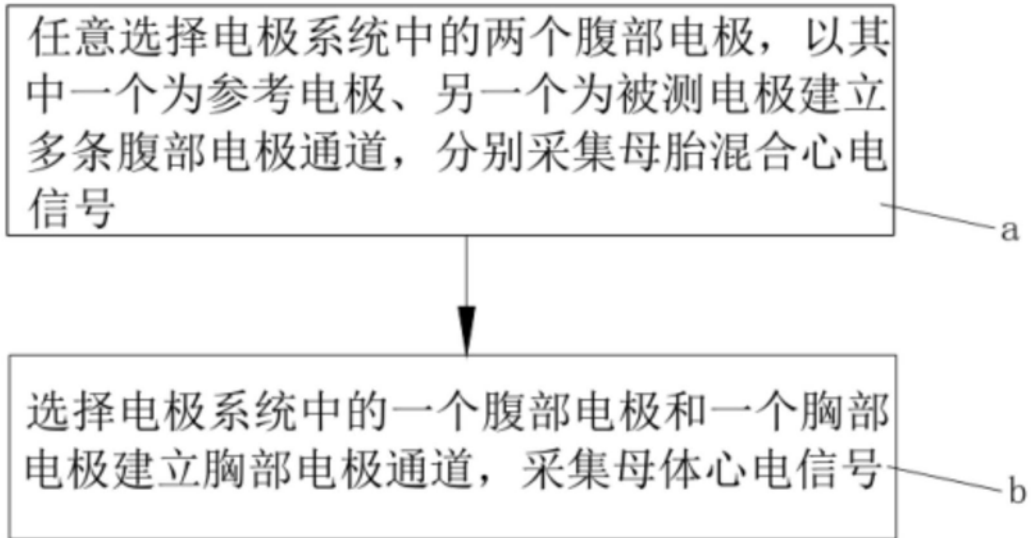


图3

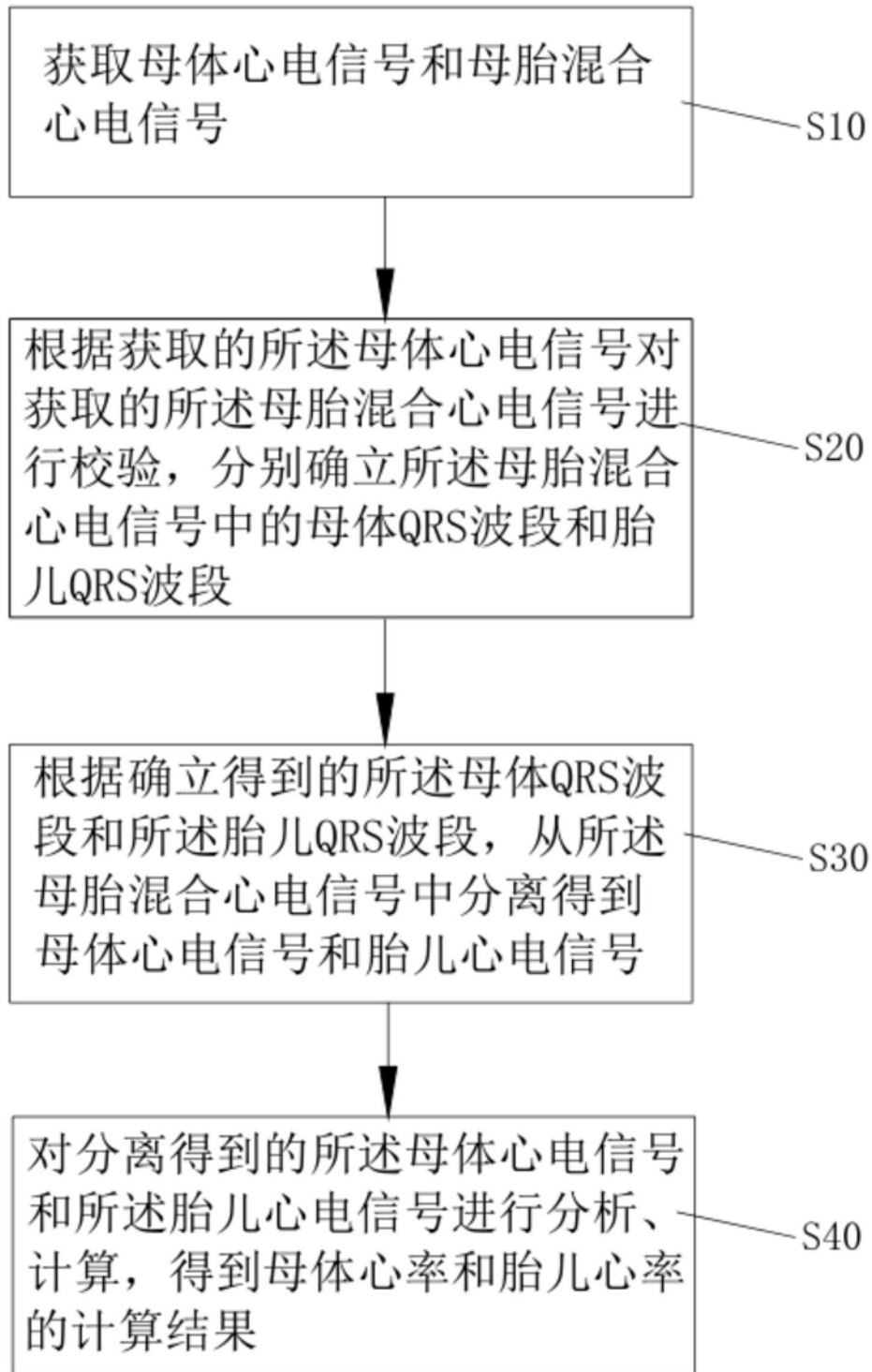


图4

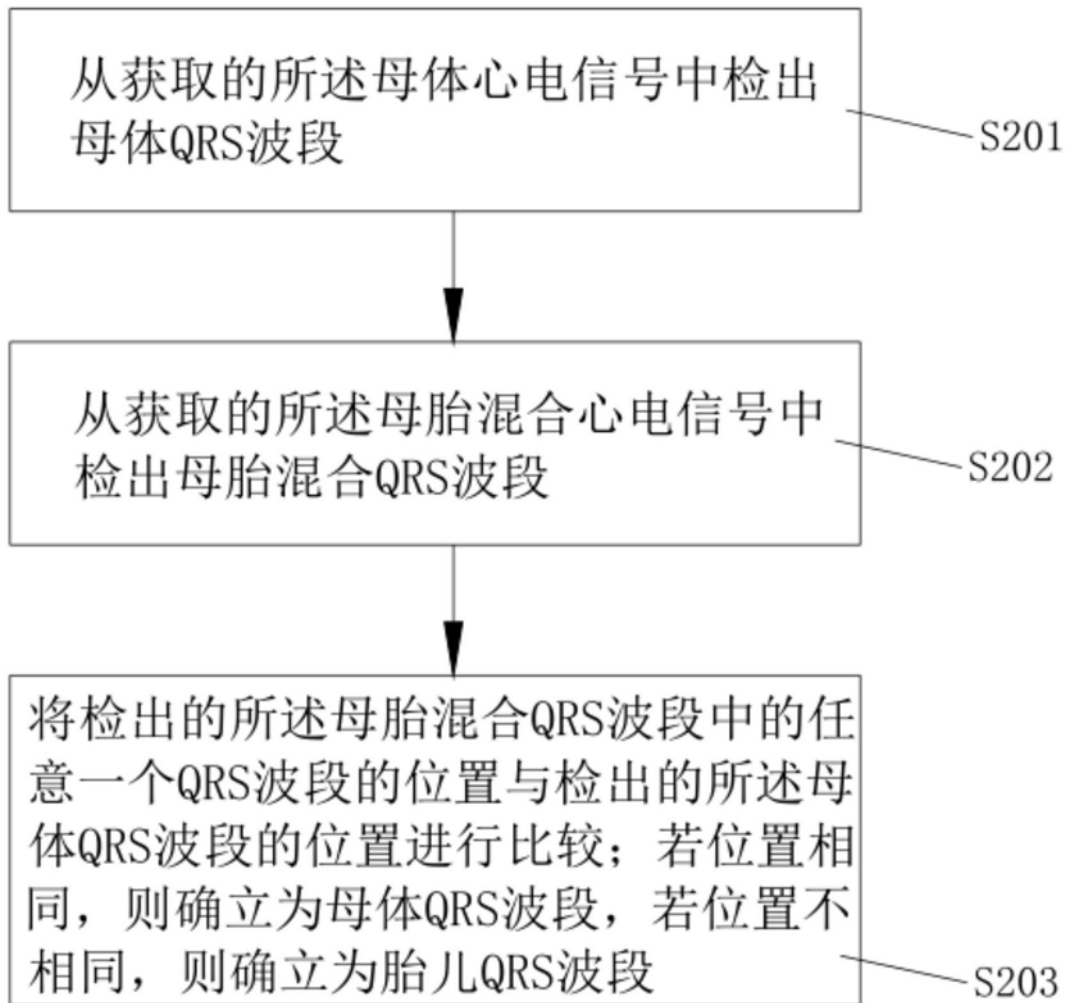


图5

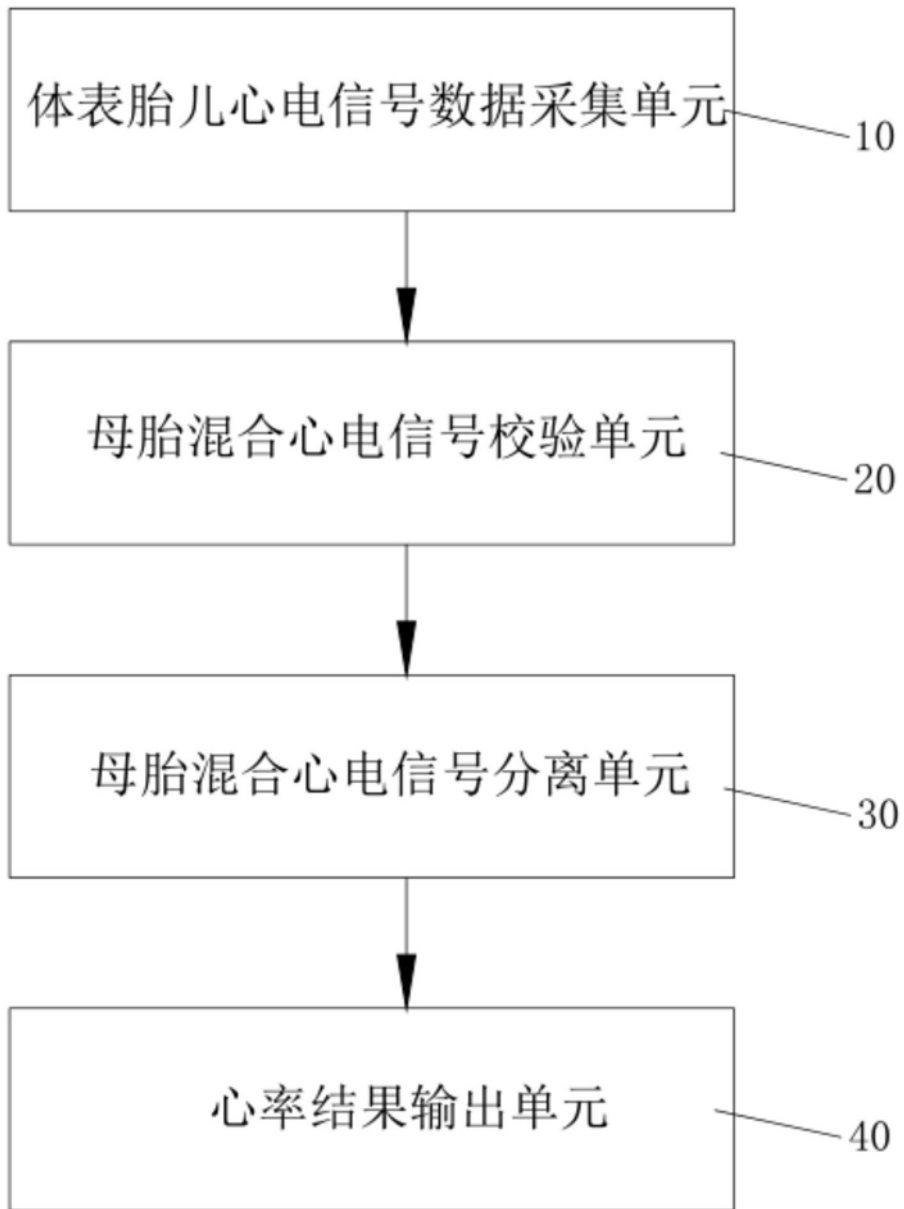


图6

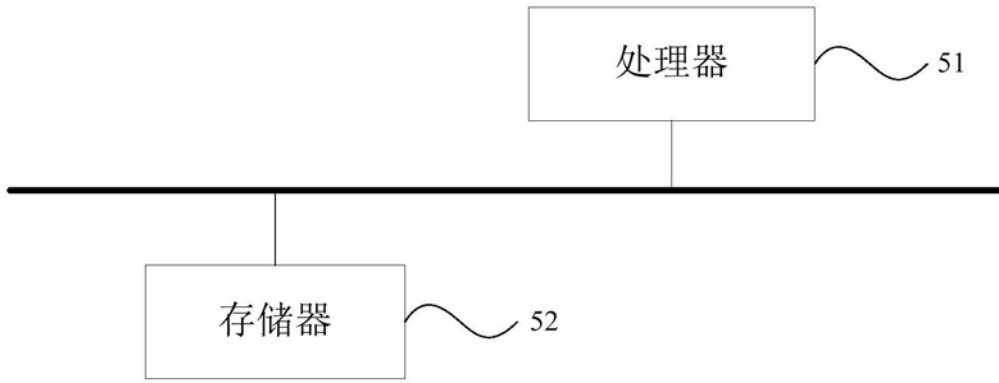


图7

专利名称(译)	电极系统、胎儿心电信号采集、测量方法及装置		
公开(公告)号	CN110604564A	公开(公告)日	2019-12-24
申请号	CN201910880301.0	申请日	2019-09-16
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市理邦精密仪器股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市理邦精密仪器股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市理邦精密仪器股份有限公司		
[标]发明人	饶箭 谭娟鹏 马锦涛		
发明人	饶箭 谭娟鹏 马锦涛 陈德伟		
IPC分类号	A61B5/0444 A61B5/0448 A61B5/0472 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0444 A61B5/04485 A61B5/0472 A61B5/4362 A61B5/7225		
代理人(译)	李博洋		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种电极系统、胎儿心电信号采集、测量方法及装置，电极系统包括：至少一个配置在被测对象宫底水平切线以上的胸部区域的胸部电极；分别配置在被测对象腹部的上腹部区域、下腹部区域、右下腹部区域、左下腹部区域且位于被测对象子宫轮廓线内的第一腹部电极、第二腹部电极，第三腹部电极、第四腹部电极；所述胸部电极和所述腹部电极分别通过导联线电连接到心电模块，所述心电模块从所述腹部电极和所述胸部电极接收电信号并进行信号处理后发送到监护设备。采用上述电极位置排布的电极系统，多个腹部电极分别对准被测对象母体对应胎儿心电信号传导最优良的位置，可以提高胎儿心电信号的检出成功率。

