



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105796095 B

(45)授权公告日 2018.12.25

(21)申请号 201610048207.5

(22)申请日 2016.01.22

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105796095 A

(43)申请公布日 2016.07.27

(73)专利权人 纳智源科技(唐山)有限责任公司

地址 063000 河北省唐山市建设北路101号
高科总部大厦1001室

(72)发明人 徐传毅 赵豪 王珊

(74)专利代理机构 北京市浩天知识产权代理事
务所(普通合伙) 11276

代理人 宋菲 刘云贵

(51)Int.Cl.

A61B 5/0444(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 103222863 A,2013.07.31,

CN 102370496 A,2012.03.14,

CN 204207726 U,2015.03.18,

CN 104236591 A,2014.12.24,

CN 103222863 A,2013.07.31,

CN 104887269 A,2015.09.09,

CN 204863162 U,2015.12.16,

WO 2015170950 A1,2015.11.12,

审查员 侯倩

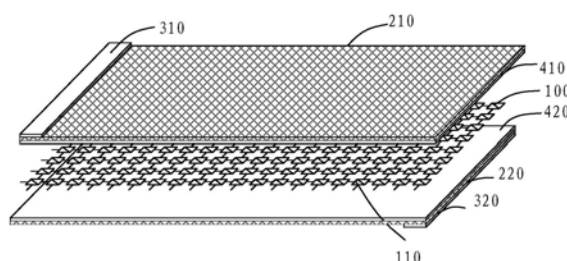
权利要求书5页 说明书21页 附图10页

(54)发明名称

胎心胎动监测带、胎心胎动监测装置及系统

(57)摘要

本发明公开了一种胎心胎动监测带、胎心胎动监测装置及系统。其中,胎心胎动监测带包括:胎心胎动监测部件、封装部件以及固定部件;胎心胎动监测部件包括至少一个胎心胎动监测传感器,用于将胎儿心脏跳动作用在胎心胎动监测传感器上的振动转换为胎心电信号输出和/或将胎儿在宫内运动作用在胎心胎动监测传感器上的振动转换为胎动电信号输出;封装部件用于将胎心胎动监测部件密封包覆在封装部件的内部;固定部件用于将胎心胎动监测带包覆于孕妇腹部。该胎心胎动监测带采用高灵敏度的胎心胎动监测传感器作为胎心胎动监测部件,同时实现对胎心和胎动信号的监测,误报率低,无毒环保,安全可靠,且结构及制作工艺简单,成本低廉,适合大规模工业生产。



1. 一种胎心胎动监测带,其特征在于,包括:胎心胎动监测部件、封装部件以及固定部件;其中,

所述胎心胎动监测部件包括至少一个胎心胎动监测传感器,用于将胎儿心脏跳动作用在所述胎心胎动监测传感器上的振动转换为胎心电信号输出,和/或将胎儿在宫内运动作用在所述胎心胎动监测传感器上的振动转换为胎动电信号输出;

所述封装部件用于将所述胎心胎动监测部件密封包覆在所述封装部件的内部;

所述固定部件用于将所述胎心胎动监测带包覆于孕妇腹部;

所述胎心胎动监测传感器为摩擦发电机;所述摩擦发电机包括:

层叠设置的第一摩擦发电层和第二摩擦发电层;所述第一摩擦发电层和所述第二摩擦发电层之间形成摩擦界面;

包覆所述第一摩擦发电层和所述第二摩擦发电层的绝缘层;

包覆所述第一摩擦发电层、所述第二摩擦发电层和所述绝缘层的导电屏蔽层;以及,

作为所述摩擦发电机的输出端的第一引出电极和第二引出电极;

其中,所述第一引出电极与所述第一摩擦发电层连接,所述第二引出电极与所述第二摩擦发电层连接;或者,所述第一引出电极与第二摩擦发电层连接,所述第二引出电极与所述第二摩擦发电层连接;或者,所述第一引出电极与所述第一摩擦发电层或所述第二摩擦发电层连接,所述第二引出电极与所述导电屏蔽层连接;

所述绝缘层完全包覆所述第一摩擦发电层,而部分包覆所述第二摩擦发电层,使得所述第二摩擦发电层的部分区域与所述导电屏蔽层接触;或者,所述绝缘层完全包覆所述第一摩擦发电层和所述第二摩擦发电层。

2. 根据权利要求1所述的胎心胎动监测带,其特征在于,所述胎心胎动监测部件还包括至少一个胎音监测传感器,用于采集胎心音,并将其转换为胎音电信号输出。

3. 根据权利要求1所述的胎心胎动监测带,其特征在于,所述胎心胎动监测部件由多个摩擦发电机按照M行和N列排列组成,其中,每个所述摩擦发电机均具有第一输出端和第二输出端;每行的N个所述摩擦发电机的第一输出端相连接,引出所述胎心胎动监测部件的M个行输出端;每列的M个所述摩擦发电机的第二输出端相连接,引出所述胎心胎动监测部件的N个列输出端。

4. 根据权利要求1所述的胎心胎动监测带,其特征在于,所述封装部件包括第一封装部和第二封装部,所述第一封装部与所述第二封装部边缘密封形成密封腔体,所述胎心胎动监测部件设置在所述密封腔体中,用于密封包覆所述胎心胎动监测部件。

5. 根据权利要求1所述的胎心胎动监测带,其特征在于,所述胎心胎动监测带还包括:位于所述封装部件内部的绝缘保护部件;其中,所述绝缘保护部件包括上绝缘保护层和下绝缘保护层,所述上绝缘保护层与所述下绝缘保护层边缘密封形成密封腔体,所述胎心胎动监测部件设置在所述密封腔体中,用于密封保护所述胎心胎动监测部件。

6. 根据权利要求5所述的胎心胎动监测带,其特征在于,所述封装部件为绝缘封装部件;所述胎心胎动监测带还包括:屏蔽部件,所述屏蔽部件设置在所述封装部件与所述绝缘保护部件之间,包覆所述绝缘保护部件。

7. 根据权利要求1所述的胎心胎动监测带,其特征在于,所述固定部件包括第一连接部和第二连接部,所述第一连接部和所述第二连接部设置在所述封装部件的外表面上,且所

述第一连接部和所述第二连接部分别位于所述胎心胎动监测带的两侧,通过所述第一连接部与所述第二连接部的相互粘合或扣合,使所述胎心胎动监测带包覆于孕妇腹部;

或者,所述固定部件包括第一固定带和第二固定带,所述第一固定带和所述第二固定带上分别设置有连接部,通过连接部的相互粘合或扣合,使所述胎心胎动监测带包覆于孕妇腹部。

8. 根据权利要求1所述的胎心胎动监测带,其特征在于,所述摩擦发电机还包括:包覆所述导电屏蔽层外侧表面的保护层。

9. 根据权利要求1所述的胎心胎动监测带,其特征在于,所述第一摩擦发电层为一侧表面设置有第一电极的第一高分子聚合物绝缘层,所述第二摩擦发电层为第二高分子聚合物绝缘层;所述第一高分子聚合物绝缘层未设置所述第一电极的一侧表面与所述第二高分子聚合物绝缘层之间形成所述摩擦界面;所述第一引出电极与所述第一电极连接,所述第二引出电极与所述导电屏蔽层连接;

或者,所述第一摩擦发电层为一侧表面设置有第一电极的第一高分子聚合物绝缘层,所述第二摩擦发电层为第二电极层或一侧表面设置有第二电极的第二高分子聚合物绝缘层;所述第一高分子聚合物绝缘层未设置所述第一电极的一侧表面与所述第二电极层或所述第二高分子聚合物绝缘层未设置所述第二电极的一侧表面之间形成所述摩擦界面;所述第一引出电极与所述第一电极连接;所述第二电极层的部分区域或所述第二高分子聚合物绝缘层设置有所所述第二电极的一侧表面的部分区域与所述导电屏蔽层接触,所述第二引出电极与所述第二电极层或所述第二电极或所述导电屏蔽层连接;

或者,所述第一摩擦发电层为一侧表面设置有第一电极的第一高分子聚合物绝缘层,所述第二摩擦发电层为第二电极层或一侧表面设置有第二电极的第二高分子聚合物绝缘层;所述第一高分子聚合物绝缘层未设置所述第一电极的一侧表面与所述第二电极层或所述第二高分子聚合物绝缘层未设置所述第二电极的一侧表面之间形成所述摩擦界面;所述第一引出电极与所述第一电极连接,所述第二引出电极与所述第二电极层或所述第二电极连接;或者,所述第一引出电极与所述第一电极或所述第二电极层或所述第二电极连接,所述第二引出电极与所述导电屏蔽层连接;

或者,所述第一摩擦发电层为一侧表面设置有第一电极的第一高分子聚合物绝缘层,所述第二摩擦发电层包括层叠设置的居间电极层和第二高分子聚合物绝缘层;所述第一高分子聚合物绝缘层未设置所述第一电极的一侧表面与所述居间电极层和/或所述第二高分子聚合物绝缘层与所述居间电极层之间形成所述摩擦界面;所述第一引出电极与所述第一电极或所述居间电极层连接,所述第二引出电极与所述导电屏蔽层连接;或者,所述第一引出电极与所述第一电极连接,所述第二引出电极与所述居间电极层连接;

或者,所述第一摩擦发电层为一侧表面设置有第一电极的第一高分子聚合物绝缘层,所述第二摩擦发电层包括层叠设置的居间电极层和一侧表面设置有第二电极的第二高分子聚合物绝缘层;所述第一高分子聚合物绝缘层未设置所述第一电极的一侧表面与所述居间电极层和/或所述第二高分子聚合物绝缘层未设置所述第二电极的一侧表面与所述居间电极层之间形成所述摩擦界面;所述第一引出电极与所述第一电极连接,所述第二引出电极与所述居间电极层连接;或者,所述第一引出电极与所述第一电极或所述居间电极层连接,所述第二高分子聚合物绝缘层设置有所所述第二电极的一侧表面的部分区域与所述导电

屏蔽层接触,所述第二引出电极与所述第二电极或所述导电屏蔽层连接;

或者,所述第一摩擦发电层为一侧表面设置有第一电极的第一高分子聚合物绝缘层,所述第二摩擦发电层包括层叠设置的居间电极层和一侧表面设置有第二电极的第二高分子聚合物绝缘层;所述第一高分子聚合物绝缘层未设置所述第一电极的一侧表面与所述居间电极层和/或所述第二高分子聚合物绝缘层未设置所述第二电极的一侧表面与所述居间电极层之间形成所述摩擦界面;所述第一引出电极与所述第一电极连接,所述第二引出电极与所述居间电极层或所述第二电极连接;或者,所述第一引出电极与所述居间电极层连接,所述第二引出电极与所述第二电极连接;或者,所述第一引出电极与所述第一电极或所述居间电极层或所述第二电极连接,所述第二引出电极与所述导电屏蔽层连接。

10. 根据权利要求9所述的胎心胎动监测带,其特征在于,与所述导电屏蔽层连接的所述第二引出电极为接地电极。

11. 根据权利要求1所述的胎心胎动监测带,其特征在于,形成所述摩擦界面的两个表面中的至少一个表面上设置有凸起结构。

12. 根据权利要求1所述的胎心胎动监测带,其特征在于,所述第一引出电极和所述第二引出电极通过铆接的方式分别与所述第一摩擦发电层和所述第二摩擦发电层连接;或者,所述第一引出电极通过铆接的方式与所述第一摩擦发电层或所述第二摩擦发电层连接,所述第二引出电极通过铆接的方式与所述导电屏蔽层连接。

13. 根据权利要求9所述的胎心胎动监测带,其特征在于,所述第一高分子聚合物绝缘层的厚度为 $50\mu\text{m}$ 至 $1000\mu\text{m}$,所述第二高分子聚合物绝缘层的厚度为 $30\mu\text{m}$ 至 $500\mu\text{m}$ 。

14. 根据权利要求9所述的胎心胎动监测带,其特征在于,所述第一高分子聚合物绝缘层为表面布设有凸点阵列的矩形薄膜;其中,

靠近所述矩形薄膜的第一长边的最外侧凸点与所述第一长边之间的距离与靠近所述矩形薄膜的第二长边的最外侧凸点与所述第二长边之间的距离相等;靠近所述矩形薄膜的第一短边的最外侧凸点与所述第一短边之间的距离与靠近所述矩形薄膜的第二短边的最外侧凸点与所述第二短边之间的距离相等。

15. 根据权利要求14所述的胎心胎动监测带,其特征在于,靠近所述矩形薄膜的第一长边的最外侧凸点与所述第一长边之间的距离或靠近所述矩形薄膜的第二长边的最外侧凸点与所述第二长边之间的距离为 0.1mm – 10mm ;

靠近所述矩形薄膜的第一短边的最外侧凸点与所述第一短边之间的距离或靠近所述矩形薄膜的第二短边的最外侧凸点与所述第二短边之间的距离为 0.1mm – 10mm 。

16. 根据权利要求14或15所述的胎心胎动监测带,其特征在于,所述凸点阵列中的凸点高度为 0.01mm – 5mm ,凸点间距为 0.01mm – 30mm 。

17. 根据权利要求2所述的胎心胎动监测带,其特征在于,所述胎音监测传感器为PVDF压电薄膜传感器。

18. 根据权利要求2所述的胎心胎动监测带,其特征在于,所述胎心胎动监测部件包括至少一个摩擦电和压电复合发电机;

其中,所述摩擦电和压电复合发电机中的摩擦电部件构成所述胎心胎动监测传感器,所述摩擦电和压电复合发电机中的压电部件构成所述胎音监测传感器;所述胎心胎动监测传感器和所述胎音监测传感器具有共用电极层。

19. 一种胎心胎动监测装置, 其特征在于, 包括权利要求1-18任一项所述的胎心胎动监测带, 还包括: 与所述胎心胎动监测带相连的信号处理分析模块。

20. 根据权利要求19所述的胎心胎动监测装置, 其特征在于, 所述信号处理分析模块与所述胎心胎动监测部件相连, 用于处理和分析所述胎心胎动监测部件输出的胎心电信号和/或胎动电信号, 根据所述胎心电信号产生胎心分析电信号和/或根据所述胎动电信号产生胎动分析电信号。

21. 根据权利要求20所述的胎心胎动监测装置, 其特征在于, 所述信号处理分析模块包括: 放大模块、整流模块、滤波模块、模数转换模块、微控制模块和电源模块; 其中,

所述放大模块与所述胎心胎动监测部件相连; 所述整流模块与所述放大模块相连; 所述滤波模块与所述整流模块相连; 所述模数转换模块与所述滤波模块相连; 所述微控制模块与所述模数转换模块相连; 所述电源模块分别与所述放大模块、所述整流模块、所述滤波模块、所述模数转换模块和所述微控制模块相连。

22. 根据权利要求19所述的胎心胎动监测装置, 其特征在于, 所述信号处理分析模块分别与所述胎心胎动监测传感器和胎音监测传感器相连, 用于处理和分析所述胎心胎动监测传感器输出的胎心电信号和/或胎动电信号, 并根据所述胎心电信号产生胎心分析电信号和/或根据所述胎动电信号产生胎动分析电信号, 和用于处理和分析所述胎音监测传感器输出的胎音电信号, 并根据所述胎音电信号产生胎音分析电信号。

23. 根据权利要求22所述的胎心胎动监测装置, 其特征在于, 所述信号处理分析模块包括: 放大模块、整流模块、滤波模块、模数转换模块、微控制模块和电源模块; 其中,

所述放大模块包括第一放大模块和第二放大模块, 所述第一放大模块与所述胎心胎动监测传感器相连, 所述第二放大模块与所述胎音监测传感器相连; 所述整流模块与所述第一放大模块相连; 所述滤波模块包括第一滤波模块和第二滤波模块, 所述第一滤波模块与所述整流模块相连, 所述第二滤波模块与所述第二放大模块相连; 所述模数转换模块分别与所述第一滤波模块和所述第二滤波模块相连; 所述微控制模块与所述模数转换模块相连; 所述电源模块分别与所述放大模块、所述整流模块、所述滤波模块、所述模数转换模块和所述微控制模块相连。

24. 根据权利要求19所述的胎心胎动监测装置, 其特征在于, 所述信号处理分析模块设置在所述胎心胎动监测带封装部件的外表面上或设置在所述胎心胎动监测带的外部, 通过导线与所述胎心胎动监测带连接。

25. 根据权利要求21或23所述的胎心胎动监测装置, 其特征在于, 所述信号处理分析模块进一步包括: 无线发射电路, 所述无线发射电路与所述微控制模块相连。

26. 一种胎心胎动监测系统, 其特征在于, 包括权利要求1-18任一项所述的胎心胎动监测带, 还包括: 终端设备;

所述终端设备通过导线与所述胎心胎动监测带的所述胎心胎动监测部件相连, 用于处理和分析所述胎心胎动监测部件输出的胎心电信号和/或胎动电信号, 根据所述胎心电信号产生胎心分析电信号和/或根据所述胎动电信号产生胎动分析电信号, 进行判断分析。

27. 根据权利要求26所述的胎心胎动监测系统, 其特征在于, 所述终端设备还用于处理和分析所述胎心胎动监测部件输出的胎音电信号, 根据胎音电信号产生胎音分析电信号, 进行判断分析。

28. 一种胎心胎动监测系统, 其特征在于, 包括权利要求19-25任一项所述的胎心胎动监测装置, 还包括: 终端设备;

所述终端设备通过导线或以无线通信的方式与所述信号处理分析模块相连, 用于根据所述信号处理分析模块输出的胎心分析电信号和/或胎动分析电信号进行判断分析。

29. 根据权利要求28所述的胎心胎动监测系统, 其特征在于, 所述终端设备还用于根据所述信号处理分析模块输出的胎音分析电信号进行判断分析。

胎心胎动监测带、胎心胎动监测装置及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电子电路领域，具体涉及一种胎心胎动监测带、胎心胎动监测装置及系统。

背景技术

[0002] 胎心胎动是检查胎儿发育是否正常的常规手段。胎动是胎儿生命的第一个客观征象，妊娠六至八周时即可测出，但一般要到妊娠四个半月时孕妇自身才能首次感觉到胎动。胎儿心脏是给胎儿身体提供氧和营养的重要器官，它的活动除了直接或者间接的受到血液运动和激素等体液的调节外还受到中枢神经一大脑的支配。胎心是胎儿的心跳，一般在17-20周可以在腹部用一般的听诊器听到胎心。胎儿在孕妇子宫内的活动，胎动次数的多少、快慢强弱以及胎儿自身的心跳次数的多少、快慢强弱等表示着胎儿在母亲体内的安危。例如：当胎盘功能不全或胎儿有某种疾病时，胎动常会减少。

[0003] 孕妇在整个孕期除了需要定期到专门医院进行体检外，还要不定时的进行各种自检。在各种自检项目中，测量胎儿的胎心和胎动是判断胎儿生命体征的重要指标，从孕早期开始的每天都需要对胎儿的胎心、胎动进行检查，以便随时掌握胎儿的生长发育情况。特别是一些高龄、高危孕妇，每天可能需要自检多次，并且记录下自测结果。

[0004] 然而，因为胎心和胎动信号比较微弱，很容易受到孕妇肠鸣音、腹部血流音等的干扰，导致胎心检测或胎动检测准确性低、失误率高，同时现有技术中的胎心胎动监测装置无法同时对胎心和胎动的检测，功能单一，因此，现有的胎心胎动监测装置已经不能满足目前的需要。

发明内容

[0005] 本发明的发明目的是针对现有技术的缺陷，提供了一种胎心胎动监测带、胎心胎动监测装置及系统，用于解决现有技术中的胎心胎动监测装置无法同时对胎心和胎动的检测，以及检测失误率高等问题。

[0006] 根据本发明的一个方面，提供了一种胎心胎动监测带，包括：胎心胎动监测部件、封装部件以及固定部件；其中，

[0007] 胎心胎动监测部件包括至少一个胎心胎动监测传感器，用于将胎儿心脏跳动作用在胎心胎动监测传感器上的振动转换为胎心电信号输出，和/或将胎儿在宫内运动作用在胎心胎动监测传感器上的振动转换为胎动电信号输出；

[0008] 封装部件用于将胎心胎动监测部件密封包覆在封装部件的内部；

[0009] 固定部件用于将胎心胎动监测带包覆于孕妇腹部。

[0010] 根据本发明的另一个方面，本发明还提供了一种胎心胎动监测装置，包括上述的胎心胎动监测带，还包括：与胎心胎动监测带相连的信号处理分析模块。

[0011] 根据本发明的又一个方面，本发明还提供了一种胎心胎动监测系统，包括上述的胎心胎动监测带，还包括：终端设备；

[0012] 终端设备通过导线与胎心胎动监测带的胎心胎动监测部件相连,用于处理和分析胎心胎动监测部件输出的胎心电信号和/或胎动电信号,根据胎心电信号产生胎心分析电信号和/或根据胎动电信号产生胎动分析电信号,进行判断分析。

[0013] 根据本发明的又一个方面,本发明还提供了一种胎心胎动监测系统,包括上述的胎心胎动监测装置,还包括:终端设备;

[0014] 终端设备通过导线或以无线通信的方式与信号处理分析模块相连,用于根据信号处理分析模块输出的胎心分析电信号和/或胎动分析电信号进行判断分析。

[0015] 根据本发明提供的胎心胎动监测带、胎心胎动监测装置及系统,采用高灵敏度的胎心胎动监测传感器作为胎心胎动监测部件,同时实现对胎心和胎动信号的监测,误报率低,无毒环保,安全可靠,且结构及制作工艺简单,成本低廉,适合大规模工业生产。

附图说明

[0016] 图1为本发明提供的胎心胎动监测带的一实施例的结构示意图;

[0017] 图2为本发明提供的胎心胎动监测带的实施例中胎心胎动监测部件的结构示意图;

[0018] 图3为本发明提供的胎心胎动监测带的另一实施例的具体设置示意图;

[0019] 图4为本发明提供的胎心胎动监测传感器选用的摩擦发电机的实施例一的截面结构示意图;

[0020] 图5为本发明提供的胎心胎动监测传感器选用的摩擦发电机的实施例二的截面结构示意图;

[0021] 图6为本发明提供的胎心胎动监测传感器选用的摩擦发电机的实施例三的截面结构示意图;

[0022] 图7为本发明提供的胎心胎动监测传感器选用的摩擦发电机的实施例四的截面结构示意图;

[0023] 图8为本发明提供的胎心胎动监测传感器选用的摩擦发电机的实施例五的截面结构示意图;

[0024] 图9为本发明提供的胎心胎动监测传感器选用的摩擦发电机的实施例六的截面结构示意图;

[0025] 图10为本发明提供的胎心胎动监测传感器选用的摩擦发电机的实施例七的截面结构示意图;

[0026] 图11为本发明提供的胎心胎动监测传感器选用的摩擦发电机的实施例八的截面结构示意图;

[0027] 图12为本发明提供的胎心胎动监测传感器选用的摩擦发电机的实施例九的截面结构示意图;

[0028] 图13为本发明提供的胎心胎动监测传感器选用的摩擦发电机的实施例十的截面结构示意图;

[0029] 图14为本发明提供的胎心胎动监测传感器选用的摩擦发电机的第一高分子聚合物绝缘层一侧表面的示意图;

[0030] 图15为本发明提供的胎心胎动监测传感器选用的摩擦发电机的制作方法的实施

例一的流程图；

[0031] 图16为本发明提供的胎心胎动监测传感器选用的摩擦发电机的制作方法的实施例二的流程图；

[0032] 图17为本发明提供的胎心胎动监测传感器选用的摩擦发电机的制作方法的实施例三的流程；

[0033] 图18为本发明提供的作为胎心胎动监测部件的摩擦电和压电复合发电机一剖面结构示意图；

[0034] 图19为本发明提供的胎心胎动监测装置的实施例中信号处理分析模块的电路原理示意图；

[0035] 图20为本发明提供的胎心胎动监测装置的实施例的结构示意图；

[0036] 图21为本发明提供的胎心胎动监测装置的实施例中信号处理分析模块的另一电路原理示意图；

[0037] 图22为本发明提供的胎心胎动监测装置的实施例中信号处理分析模块的又一电路原理示意图。

具体实施方式

[0038] 为充分了解本发明之目的、特征及功效，借由下述具体的实施方式，对本发明做详细说明，但本发明并不仅仅限于此。

[0039] 图1为本发明提供的胎心胎动监测带的一实施例的结构示意图，该实施例中，胎心胎动监测带包括：胎心胎动监测部件100、封装部件以及固定部件；其中，胎心胎动监测部件100包括至少一个胎心胎动监测传感器110，用于将胎儿心脏跳动作用在胎心胎动监测传感器110上的振动转换为胎心电信号输出，和/或将胎儿在宫内运动作用在胎心胎动监测传感器110上的振动转换为胎动电信号输出；封装部件用于将胎心胎动监测部件100密封包覆在封装部件的内部；固定部件用于将胎心胎动监测带包覆于孕妇腹部。

[0040] 进一步地，胎心胎动监测部件100中的胎心胎动监测传感器110为摩擦发电机，其中，为了增加孕妇使用时的舒适度，优选柔性摩擦发电机；并且胎心胎动监测传感器110的数量可以为一个或多个，也就是说摩擦发电机的数量可以为一个或多个，此处不做限定，本领域技术人员可以根据需要进行选择。

[0041] 为了更准确、更好地监测胎儿的胎心和胎动信号，优选胎心胎动监测部件100包括多个胎心胎动监测传感器110（即多个摩擦发电机），其中，每个胎心胎动监测传感器110均具有输出端，多个胎心胎动监测传感器110的输出端连接组成胎心胎动监测部件100的输出端。具体地，当胎心胎动监测部件100由多个摩擦发电机按照M行和N列排列组成，其中，每个摩擦发电机均具有第一输出端和第二输出端；每行的N个摩擦发电机的第一输出端相连接，引出胎心胎动监测部件100的M个行输出端；每列的M个摩擦发电机的第二输出端相连接，引出胎心胎动监测部件100的N个列输出端。当然，也可以在与胎心胎动监测部件100相连的电路或模块中选取一个参考电位点，从而分别与胎心胎动监测部件100的M个行输出端或胎心胎动监测部件100的N个列输出端作为胎心胎动监测部件100的输出端，应当注意的是，参考电位点必须与每个行输出端或每个列输出端之间存在电势差，优选参考电位点为零电位点。

[0042] 更为具体地,如图2所示,胎心胎动监测部件由12个摩擦发电机(即胎心胎动监测传感器110)组成,排成3行4列的阵列,以现有技术中的一种三层结构的摩擦发电机为例,每个摩擦发电机包括由上至下依次层叠设置的第一电极层、第一高分子聚合物绝缘层和第二电极层,其中,第一电极层为第一输出端,第二电极层为第二输出端。每行的4个摩擦发电机的第一电极层(即第一输出端)彼此相互连接,得到第一行输出端M1、第二行输出端M2和第三行输出端M3,同时每列的3个摩擦发电机的第二电极层(即第二输出端)彼此相互连接,得到第一列输出端N1、第二列输出端N2、第三列输出端N3和第四列输出端N4,将上述输出端与相应的电路或模块相连,当胎儿的心跳(即胎心)和/或胎儿在孕妇宫内运动(即胎动)所产生的振动和/或微小振动作用在摩擦发电机上时,对应的端口将会有胎心电信号和/或胎动电信号输出,从而确定胎儿心跳和/或胎动的位置。例如:当与M1和N2对应连接的两个端口监测到相应的胎动电信号时,则说明处于第1行第2列的摩擦发电机为孕妇腹壁形变位置(即胎动位置);当与M3和N4对应连接的两个端口监测到相应的胎动电信号时,则说明处于第3行第4列的摩擦发电机为孕妇腹壁形变位置(即胎动位置),可依次类推,此处不再赘述。

[0043] 应当注意的是,胎儿的心脏跳动即胎心,胎儿在宫内的运动即胎动,由于胎心和胎动的产生位置,振动幅度及振动频率各不相同,通过将胎心和/或胎动作用在胎心胎动监测传感器110上的振动进行转换,可以得到对应的胎心电信号和/或胎动电信号,并通过胎心胎动监测部件100输出。

[0044] 如图1所示,封装部件包括第一封装部210和第二封装部220,第一封装部210与第二封装部220边缘密封形成密封腔体,胎心胎动监测部件100设置在密封腔体中,密封包覆胎心胎动监测部件100。

[0045] 可选地,胎心胎动监测带还包括:绝缘保护部件,位于封装部件的内部。如图1所示,绝缘保护部件包括上绝缘保护层410和下绝缘保护层420,上绝缘保护层410与下绝缘保护层420边缘密封形成密封腔体,胎心胎动监测部件100设置在密封腔体中,用于密封保护胎心胎动监测部件100。绝缘保护部件的设置不仅能够减少对胎心胎动监测部件100的磨损,也能够避免外界环境(如湿度,尘土)对胎心胎动监测部件100的影响,提高胎心胎动监测部件100的工作稳定性和可靠性。

[0046] 进一步地,封装部件可以为导电封装部件或绝缘封装部件。当封装部件为导电封装部件时,封装部件不仅起到密封保护内部结构的作用,还同时起到防辐射和屏蔽的作用,优选可采用金属纤维布料;当封装部件为绝缘封装部件时,胎心胎动监测带还包括:屏蔽部件,屏蔽部件设置在绝缘保护部件的外部,整体包覆绝缘保护部件。用于防止外界电磁干扰,同时起到了防辐射和屏蔽的作用,此外,为了增加孕妇使用的舒适度,屏蔽部件优选为导电布,金属纤维布料等柔性材料。应当注意的是,上述封装部件为导电封装材料或绝缘封装材料时,都必须设置绝缘保护部件,设置绝缘保护部件的作用是为了避免胎心胎动监测传感器的输出端(即摩擦发电机的第一电极层或第二电极层)与起到防辐射和屏蔽作用的封装部件或屏蔽部件导通。

[0047] 固定部件包括第一连接部和第二连接部,第一连接部和第二连接部设置在封装部件的外表面上,且第一连接部和第二连接部分别位于胎心胎动监测带的两侧,通过第一连接部与第二连接部的相互粘合或扣合,使胎心胎动监测带包覆于孕妇腹部。具体地,如图1所示,第一连接部310设置在第一封装部210外表面的一端,第二连接部320设置在第二封装

部220外表面的一端,也就是说,第一连接部210和第二连接部220分别位于胎心胎动监测带的两侧外表面,这样就能保证孕妇在佩戴该胎心胎动监测带时,可以通过第一连接部310和第二连接部320的相互粘合或扣合,使胎心胎动监测带包覆于孕妇腹部。

[0048] 在另一个实施例中,固定部件也可以设置为图3所示的形状,其中,固定部件包括第一固定带330和第二固定带340,第一固定带330和第二固定带340上分别设置有连接部,通过连接部的相互粘合或扣合,使胎心胎动监测带包覆于孕妇腹部。第一固定带330和第二固定带340将胎心胎动监测带固定在孕妇的腹部,且第二固定带340对孕妇腹部还起到了托起支撑的作用,减轻孕妇所承受的压力。

[0049] 此外,胎心电信号是由胎儿心跳所产生的振动和/或微小振动作用在摩擦发电机上而产生,胎动电信号是由胎儿在孕妇宫内运动所产生的振动和/或微小振动作用在摩擦发电机上而产生,因此,根据胎心电信号与胎动电信号的特征,如电信号的大小、频率等就能区分出胎心电信号与胎动电信号。

[0050] 本发明提供的胎心胎动监测带,由于采用高灵敏度的摩擦发电机作为胎心胎动监测传感器,不仅可以同时实现对胎心和胎动信号的监测,误报率低,无毒环保,安全可靠;而且结构及制作工艺简单,成本低廉,适合大规模工业生产;还由于其采用质轻、柔性的摩擦发电机作为胎心胎动监测传感器,使得胎心胎动监测带质轻,进而使孕妇使用更为舒适;同时该胎心胎动监测带通过在自身结构中设置绝缘保护部件和封装部件,这不仅减少了对胎心胎动监测带的磨损,也能够避免外界环境(如湿度,尘土)对胎心胎动监测带的影响,提高胎心胎动监测带的工作稳定性和可靠性,同时还起到防辐射和屏蔽的作用,延长了胎心胎动监测带使用寿命。

[0051] 本发明提供的胎心胎动监测带可以采用现有的三层结构、四层结构、五层居间薄膜结构或五层居间电极结构摩擦发电机,也可以采用本发明提供的具有如下改进结构的摩擦发电机,具体参照图4-图14进行详细描述。

[0052] 图4为本发明提供的胎心胎动监测传感器选用的摩擦发电机的实施例一的截面结构示意图,具体地,图4示出了摩擦发电机内部的各层状结构的截面图。如图4所示,第一摩擦发电层具体为一侧表面设置有第一电极10的第一高分子聚合物绝缘层11,第二摩擦发电层具体为第二高分子聚合物绝缘层12;一侧表面设置有第一电极10的第一高分子聚合物绝缘层11和第二高分子聚合物绝缘层12层叠设置在一起,第一高分子聚合物绝缘层11未设置第一电极10的一侧表面和第二高分子聚合物绝缘层12之间形成摩擦界面;绝缘层13完全包覆第一电极10、第一高分子聚合物绝缘层11和第二高分子聚合物绝缘层12;导电屏蔽层14完全包覆在绝缘层13的外侧表面,即导电屏蔽层14完全包覆第一电极10、第一高分子聚合物绝缘层11、第二高分子聚合物绝缘层12和绝缘层13;保护层15完全包覆在导电屏蔽层14的外侧表面,即保护层15完全包覆第一电极10、第一高分子聚合物绝缘层11、第二高分子聚合物绝缘层12、绝缘层13和导电屏蔽层14;第一电极10连接第一引出电极16,导电屏蔽层14连接第二引出电极17,第一引出电极16和第二引出电极17为摩擦发电机的输出电极。图4所示的摩擦发电机为一种全包结构。

[0053] 绝缘层13具体为单面带胶或双面带胶的绝缘胶带,如聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、热塑性聚氨酯弹性体橡胶(TPU)、聚氯乙烯(PVC)、聚丙烯(PP)、聚乙烯(PE)、聚四氟乙烯(PTFE)、硅胶、聚乙烯醇(PVA)、聚酰胺(PA)胶带,绝缘胶带将第一电极10、第一高分子

聚合物绝缘层11和第二高分子聚合物绝缘层12完全包覆形成密闭结构,即全包结构。绝缘层13将第一电极10、第一高分子聚合物绝缘层11和第二高分子聚合物绝缘层12包裹起来,一方面,起到了防水和防潮的作用,省去了在最外层表面进行防潮处理的工序;另一方面,解决了由第一电极10、第一高分子聚合物绝缘层11和第二高分子聚合物绝缘层12构成的摩擦发电机结构的封装问题,避免了外界环境因素对第一高分子聚合物绝缘层11和第二高分子聚合物绝缘层12摩擦发电的影响。

[0054] 导电屏蔽层14具体为单面带胶或不带胶的导电胶带,导电屏蔽层14完全包覆在绝缘层13的外侧表面。如果绝缘层13为单面带胶的绝缘胶带,则导电屏蔽层14为单面带胶的导电胶带,具体地,绝缘层13的带胶表面粘贴第一电极10、第一高分子聚合物绝缘层11和第二高分子聚合物绝缘层12,导电屏蔽层14的带胶表面粘贴在绝缘层13的外侧表面;如果绝缘层13为双面带胶的绝缘胶带,则导电屏蔽层14为不带胶的导电胶带,具体地,绝缘层13的第一侧带胶表面(即绝缘层13的内侧表面)粘贴第一电极10、第一高分子聚合物绝缘层11和第二高分子聚合物绝缘层12,导电屏蔽层14粘贴在绝缘层13的第二侧带胶表面(即绝缘层13的外侧表面)。

[0055] 保护层15可以为织物层或塑料层或塑胶膜,如为塑料层,则为轻薄塑料。保护层15不仅对内部结构(即第一电极10、第一高分子聚合物绝缘层11、第二高分子聚合物绝缘层12、绝缘层13和导电屏蔽层14)起到保护作用,避免了外部环境因素影响其内部结构正常工作,也保证了其内部结构的清洁,同时还可按需求将上述摩擦发电机固定在床垫上。优选保护层15为可拆卸结构,这样便于清洁,保证了上述摩擦发电机的清洁卫生。当然,上述摩擦发电机也可以不设置保护层15。

[0056] 本实施例中,第一电极10具体为单面带胶的导电胶带,通过第一电极10的带胶表面粘贴在第一高分子聚合物绝缘层11上。此外,也可以通过涂覆或溅射等工艺直接将电极材料,如钢锡氧化物、石墨烯、银纳米线膜、金属或合金,设置在第一高分子聚合物绝缘层11上形成第一电极10,此处不做限定。

[0057] 第一电极10通过铆接的方式连接第一引出电极16,本发明对铆钉种类不作限制,可根据客户需要定制铆钉种类。具体地,第一引出电极16的一端直接铆接在作为第一电极10的导电胶带上。导电屏蔽层14也通过铆接的方式连接第二引出电极17,同样不对铆钉种类作限制。具体地,第二引出电极17的一端直接铆接在作为导电屏蔽层14的导电胶带上。

[0058] 本实施例中,第二引出电极17为接地电极,即导电屏蔽层14接地。当上述摩擦发电机受到压力时,如胎儿的心跳和/或胎儿在孕妇宫内运动所产生的振动和/或微小振动作用在摩擦发电机上时,不同动作产生的压力都会使第一高分子聚合物绝缘层11和第二高分子聚合物绝缘层12之间产生不同程度的摩擦,使得第一电极10感应出对应的电荷,又由于导电屏蔽层14接地为零电势,最终使得第一电极10和导电屏蔽层14之间存在不同程度的电势差,因此,作为摩擦发电机输出端的第一引出电极16和第二引出电极17之间输出不同强度的胎心电信号和/或胎动电信号。这种将第二引出电极17接地(即导电屏蔽层14接地)的方式,不仅使导电屏蔽层14作为上述摩擦发电机的一个输出电极使用,还使其作为屏蔽层使用,且将其接地后的屏蔽效果更好。

[0059] 由于本发明提供的摩擦发电机是基于摩擦发电机的原理、采用便于切割的柔性薄膜材料制成的,故其具有自供电、灵敏度高、输出电信号稳定、使用操作简单、尺寸任意可

调、质量轻、用户使用舒适方便,且结构及制作工艺简单、成本低廉、适合大规模工业化生产的特点,同时该摩擦发电机通过在自身结构中设置绝缘层和导电屏蔽层,实现了自防潮和自屏蔽的功能,这不仅增加了其输出电信号的稳定性,同时还延长了使用寿命。

[0060] 图5为本发明提供的胎心胎动监测传感器选用的摩擦发电机的实施例二的截面结构示意图,具体地,图5示出了摩擦发电机内部的各层状结构的截面图。如图5所示,本实施例摩擦发电机的结构与图4的不同之处在于,绝缘层18未完全包覆里面的摩擦发电机结构,即未完全包覆第一电极10、第一高分子聚合物绝缘层11和第二高分子聚合物绝缘层12构成的摩擦发电机结构,是一种半包结构。具体地,绝缘层18完全包覆第一电极10和第一高分子聚合物绝缘层11,而部分包覆第二高分子聚合物绝缘层12,使得第二高分子聚合物绝缘层12的部分区域与导电屏蔽层14接触。

[0061] 绝缘层18具体为单面带胶或双面带胶的绝缘胶带,如聚对苯二甲酸乙二醇酯胶带,即PET胶带,绝缘胶带完全包覆第一电极10和第一高分子聚合物绝缘层11,而部分包覆第二高分子聚合物绝缘层12,使得第二高分子聚合物绝缘层12的部分区域与导电屏蔽层14接触。

[0062] 导电屏蔽层14具体为单面带胶的导电胶带,导电屏蔽层14完全包覆在绝缘层18的外侧表面,且与第二高分子聚合物绝缘层12的部分区域接触。当绝缘层18为单面带胶的绝缘胶带,绝缘层18的带胶表面粘贴第一电极10和第一高分子聚合物绝缘层11,且部分粘贴第二高分子聚合物绝缘层12,导电屏蔽层14的带胶表面粘贴绝缘层18的外侧表面及第二高分子聚合物绝缘层12未被绝缘层18包覆的部分区域形成密封结构;当绝缘层18为双面带胶的绝缘胶带,具体地,绝缘层18的第一侧带胶表面(即绝缘层18的内侧表面)粘贴第一电极10和第一高分子聚合物绝缘层11,且部分粘贴第二高分子聚合物绝缘层12,导电屏蔽层14的带胶表面粘贴在绝缘层18的第二侧带胶表面(即绝缘层18的外侧表面)及第二高分子聚合物绝缘层12未被绝缘层18包覆的部分区域形成密封结构。

[0063] 通过第二高分子聚合物绝缘层12、绝缘层18和导电屏蔽层14形成的密封结构,一方面,起到了防水和防潮的作用,省去了在最外层表面进行防潮处理的工序;另一方面,解决了由第一电极10、第一高分子聚合物绝缘层11和第二高分子聚合物绝缘层12构成的摩擦发电机结构的封装问题,避免了外界环境因素对第一高分子聚合物绝缘层11和第二高分子聚合物绝缘层12摩擦发电的影响。

[0064] 除了以上不同之外,本实施例中其它各层结构的具体设置都可参见图4摩擦发电机实施例一的描述,在此不再赘述。

[0065] 图6为本发明提供的胎心胎动监测传感器选用的摩擦发电机的实施例三的截面结构示意图,具体地,图6示出了摩擦发电机内部的各层状结构的截面图。如图6所示,本实施例摩擦发电机的结构与图4的不同之处在于,第二摩擦发电层具体为第二电极层22;一侧表面设置有第一电极10的第一高分子聚合物绝缘层11和第二电极层22层叠设置在一起,第一高分子聚合物绝缘层11未设置第一电极10的一侧表面与第二电极层22之间形成摩擦界面。图6所示的摩擦发电机也是一种全包结构。

[0066] 图6中,第一引出电极16与第一电极10连接,第二引出电极17与导电屏蔽层14连接。本实施例不仅限于这种连接方式,也可以为:第一引出电极与第一电极连接,第二引出电极与第二电极层连接;或者,第一引出电极与第二电极层连接,第二引出电极与导电屏蔽

层连接。当第二引出电极与导电屏蔽层连接时,第二引出电极接地。第一引出电极和第二引出电极采用铆接的方式与对应的层结构连接。

[0067] 当本实施例中的摩擦发电机受到压力时,如胎儿的心跳和/或胎儿在孕妇宫内运动所产生的振动和/或微小振动作用在摩擦发电机上时,不同动作产生的压力都会使第一高分子聚合物绝缘层和第二电极层之间产生不同程度的摩擦,使得第一电极和第二电极层分别感应出对应的电荷,又由于第一高分子聚合物绝缘层与第二电极层所用材料不同,进而使得第一电极和第二电极层之间产生不同程度的电势差,且当导电屏蔽层接地为零电势时,使得第一电极与导电屏蔽层之间、第二电极层与导电屏蔽层之间也存在不同程度的电势差,因此,采用上述连接方式与各层连接的第一引出电极和第二引出电极之间输出不同强度的胎心电信号和/或胎动电信号。

[0068] 本实施例是将图4摩擦发电机实施例一中的第二高分子聚合物绝缘层替换为第二电极层,除了以上不同之外,本实施例中其它各层结构的具体设置都可参见图4摩擦发电机实施例一的描述,在此不再赘述。

[0069] 图7为本发明提供的胎心胎动监测传感器选用的摩擦发电机的实施例四的截面结构示意图,具体地,图7示出了摩擦发电机内部的各层状结构的截面图。如图7所示,本实施例摩擦发电机的结构与图5的不同之处在于,第二摩擦发电层具体为第二电极层22;一侧表面设置有第一电极10的第一高分子聚合物绝缘层11和第二电极层22层叠设置在一起,第一高分子聚合物绝缘层11未设置第一电极10的一侧表面与第二电极层22之间形成摩擦界面;绝缘层18完全包覆第一电极10和第一高分子聚合物绝缘层11,而部分包覆第二电极层22,使得第二电极层22的部分区域与导电屏蔽层14接触。图7所示的摩擦发电机是一种半包结构。

[0070] 图7中,第一引出电极16与第一电极10连接,第二引出电极17与导电屏蔽层14连接。由于第二电极层22的部分区域与导电屏蔽层14接触,因此第二引出电极也可以与第二电极层连接。第一引出电极和第二引出电极采用铆接的方式与对应的层结构连接。其中,第一引出电极可直接铆接在作为第一电极的导电胶带上,第二引出电极可铆接在作为导电屏蔽层的导电胶带上或铆接在作为第二电极层的导电胶带上或在导电屏蔽层和第二电极层粘贴后铆接在两者形成的复合层上。

[0071] 当本实施例中的摩擦发电机受到压力时,如胎儿的心跳和/或胎儿在孕妇宫内运动所产生的振动和/或微小振动作用在摩擦发电机上时,不同动作产生的压力都会使第一高分子聚合物绝缘层和第二电极层之间产生不同程度的摩擦,使得第一电极和第二电极层分别感应出对应的电荷,又由于第一高分子聚合物绝缘层与第二电极层所用材料不同,进而使得第一电极和第二电极层之间产生不同程度的电势差,同时,由于第二电极层的部分区域与导电屏蔽层接触,故第一电极与导电屏蔽层之间也存在不同程度的电势差,因此,采用上述连接方式与各层连接的第一引出电极和第二引出电极之间输出不同强度的胎心电信号和/或胎动电信号。

[0072] 本实施例是将图5摩擦发电机实施例二中的第二高分子聚合物绝缘层替换为第二电极层,除了以上不同之外,本实施例中其它各层结构的具体设置都可参见图5摩擦发电机实施例二的描述,在此不再赘述。

[0073] 图8为本发明提供的胎心胎动监测传感器选用的摩擦发电机的实施例五的截面结

构示意图,具体地,图8示出了摩擦发电机内部的各层状结构的截面图。如图8所示,本实施例摩擦发电机的结构与图4的不同之处在于,第二摩擦发电层具体为一侧表面设置有第二电极32的第二高分子聚合物绝缘层33;一侧表面设置有第一电极10的第一高分子聚合物绝缘层11和一侧表面设置有第二电极32的第二高分子聚合物绝缘层33层叠设置在一起,第一高分子聚合物绝缘层11未设置第一电极10的一侧表面与第二高分子聚合物绝缘层33未设置第二电极32的一侧表面之间形成摩擦界面。图8所示的摩擦发电机是一种全包结构。

[0074] 图8中,第一引出电极16与第一电极10连接,第二引出电极17与导电屏蔽层14连接。本实施例不仅限于这种连接方式,也可以为:第一引出电极与第一电极连接,第二引出电极与第二电极连接;或者,第一引出电极与第二电极连接,第二引出电极与导电屏蔽层连接。当第二引出电极与导电屏蔽层连接时,第二引出电极接地。第一引出电极和第二引出电极采用铆接的方式与对应的层结构连接。

[0075] 当本实施例中的摩擦发电机受到压力时,如胎儿的心跳和/或胎儿在孕妇宫内运动所产生的振动和/或微小振动作用在摩擦发电机上时,不同动作产生的压力都会使第一高分子聚合物绝缘层和第二高分子聚合物绝缘层之间产生不同程度的摩擦,使得第一电极和第二电极分别感应出对应的电荷,又由于第一高分子聚合物绝缘层与第二高分子聚合物绝缘层所用材料不同,进而使得第一电极和第二电极之间产生不同程度的电势差,且当导电屏蔽层接地为零电势时,使得第一电极与导电屏蔽层之间、第二电极与导电屏蔽层之间也存在不同程度的电势差,因此,采用上述连接方式与各层连接的第一引出电极和第二引出电极之间输出不同强度的胎心电信号和/或胎动电信号。

[0076] 本实施例是将图4摩擦发电机实施例一中的第二高分子聚合物绝缘层替换为一侧表面设置有第二电极的第二高分子聚合物绝缘层,除了以上不同之外,本实施例中其它各层结构的具体设置都可参见图4摩擦发电机实施例一的描述,在此不再赘述。

[0077] 图9为本发明提供的胎心胎动监测传感器选用的摩擦发电机的实施例六的截面结构示意图,具体地,图9示出了摩擦发电机内部的各层状结构的截面图。如图9所示,本实施例摩擦发电机的结构与图5的不同之处在于,第二摩擦发电层具体为一侧表面设置有第二电极32的第二高分子聚合物绝缘层33;一侧表面设置有第一电极10的第一高分子聚合物绝缘层11和一侧表面设置有第二电极32的第二高分子聚合物绝缘层33层叠设置在一起,第一高分子聚合物绝缘层11未设置第一电极10的一侧表面与第二高分子聚合物绝缘层33未设置第二电极32的一侧表面之间形成摩擦界面;绝缘层18完全包覆第一电极10、第一高分子聚合物绝缘层11和第二高分子聚合物绝缘层33,而部分包覆第二电极32,使得第二电极32的部分区域与导电屏蔽层14接触。图9所示的摩擦发电机是一种半包结构。

[0078] 图9中,第一引出电极16与第一电极10连接,第二引出电极17与导电屏蔽层14连接。由于第二电极32的部分区域与导电屏蔽层14接触,因此,第二引出电极也可以与第二电极连接。第一引出电极和第二引出电极采用铆接的方式与对应的层结构连接。其中,第一引出电极可直接铆接在作为第一电极的导电胶带上,第二引出电极可铆接在作为导电屏蔽层的导电胶带上或铆接在第二高分子聚合物绝缘层的第二电极上或在第二电极和导电屏蔽层粘贴后铆接在两者形成的复合层上。

[0079] 当本实施例中的摩擦发电机受到压力时,如胎儿的心跳和/或胎儿在孕妇宫内运动所产生的振动和/或微小振动作用在摩擦发电机上时,不同动作产生的压力都会使第一

高分子聚合物绝缘层和第二高分子聚合物绝缘层之间产生不同程度的摩擦,使得第一电极和第二电极分别感应出对应的电荷,又由于第一高分子聚合物绝缘层与第二高分子聚合物绝缘层所用材料不同,进而使得第一电极和第二电极之间产生不同程度的电势差,同时,由于第二电极的部分区域与导电屏蔽层接触,故第一电极与导电屏蔽层之间也存在不同程度的电势差,因此,采用上述连接方式与各层连接的第一引出电极和第二引出电极之间输出不同强度的胎心电信号和/或胎动电信号。

[0080] 本实施例是将图5摩擦发电机实施例二中的第二高分子聚合物绝缘层替换为一侧表面设置有第二电极的第二高分子聚合物绝缘层,除了以上不同之外,本实施例中其它各层结构的具体设置都可参见图5摩擦发电机实施例二的描述,在此不再赘述。

[0081] 图10为本发明提供的胎心胎动监测传感器选用的摩擦发电机的实施例七的截面结构示意图,具体地,图10示出了摩擦发电机内部的各层状结构的截面图。如图10所示,本实施例摩擦发电机的结构与图4的不同之处在于,第二摩擦发电层除了包括第二高分子聚合物绝缘层12以外,还包括:居间电极层40;一侧表面设置有第一电极10的第一高分子聚合物绝缘层11、居间电极层40和第二高分子聚合物绝缘层12层叠设置在一起;第一高分子聚合物绝缘层11未设置第一电极10的一侧表面与居间电极层40之间和/或第二高分子聚合物绝缘层12与居间电极层40之间形成摩擦界面。图10所示的摩擦发电机是一种全包结构。

[0082] 图10中,第一引出电极16与第一电极10连接,第二引出电极17与导电屏蔽层14连接。本实施例不仅限于这种连接方式,也可以为:第一引出电极与居间电极层连接,第二引出电极与导电屏蔽层连接;或者,第一引出电极与第一电极连接,第二引出电极与居间电极层连接。当第二引出电极与导电屏蔽层连接时,第二引出电极接地。第一引出电极和第二引出电极采用铆接的方式与对应的层结构连接。

[0083] 当本实施例中的摩擦发电机受到压力时,如胎儿的心跳和/或胎儿在孕妇宫内运动所产生的振动和/或微小振动作用在摩擦发电机上时,不同动作产生的压力都会使第一高分子聚合物绝缘层与居间电极层之间和/或第二高分子聚合物绝缘层与居间电极层之间产生不同程度的摩擦,使得第一电极和居间电极层分别感应出对应的电荷,又由于第一高分子聚合物绝缘层、第二高分子聚合物绝缘层、居间电极层所用材料不同,进而使得第一电极和居间电极层之间产生不同程度的电势差,且当导电屏蔽层接地为零电势时,使得第一电极与导电屏蔽层之间、居间电极层与导电屏蔽层之间也存在不同程度的电势差,因此,采用上述连接方式与各层连接的第一引出电极和第二引出电极之间输出不同强度的胎心电信号和/或胎动电信号。

[0084] 本实施例是将图4摩擦发电机实施例一中的第二高分子聚合物绝缘层替换为层叠设置的居间电极层和第二高分子聚合物绝缘层,除了以上不同之外,本实施例中其它各层结构的具体设置都可参见图4摩擦发电机实施例一的描述,在此不再赘述。

[0085] 图11为本发明提供的胎心胎动监测传感器选用的摩擦发电机的实施例八的截面结构示意图,具体地,图11示出了摩擦发电机内部的各层状结构的截面图。如图11所示,本实施例摩擦发电机的结构与图5的不同之处在于,第二摩擦发电层除了包括第二高分子聚合物绝缘层12以外,还包括:居间电极层40;一侧表面设置有第一电极10的第一高分子聚合物绝缘层11、居间电极层40和第二高分子聚合物绝缘层12层叠设置在一起;第一高分子聚合物绝缘层11未设置第一电极10的一侧表面与居间电极层40之间和/或第二高分子聚合物

绝缘层12与居间电极层40之间形成摩擦界面;绝缘层18完全包覆第一电极10、第一高分子聚合物绝缘层11和居间电极层40,而部分包覆第二高分子聚合物绝缘层12,使得第二高分子聚合物绝缘层12的部分区域与导电屏蔽层14接触。图11所示的摩擦发电机是一种半包结构。

[0086] 图11中,第二高分子聚合物绝缘层12与导电屏蔽层14接触,第一引出电极16与第一电极10连接,第二引出电极17与导电屏蔽层14连接。本实施例不仅限于这种连接方式,也可以为:第一引出电极与居间电极层连接,第二引出电极与导电屏蔽层连接;或者,第一引出电极与第一电极连接,第二引出电极与居间电极层连接。当第二引出电极与导电屏蔽层连接时,第二引出电极接地。第一引出电极和第二引出电极采用铆接的方式与对应的层结构连接。

[0087] 当本实施例中的摩擦发电机受到压力时,如胎儿的心跳和/或胎儿在孕妇宫内运动所产生的振动和/或微小振动作用在摩擦发电机上时,不同动作产生的压力都会使第一高分子聚合物绝缘层与居间电极层之间和/或第二高分子聚合物绝缘层与居间电极层之间产生不同程度的摩擦,使得第一电极和居间电极层分别感应出对应的电荷,又由于第一高分子聚合物绝缘层、第二高分子聚合物绝缘层、居间电极层所用材料不同,进而使得第一电极和居间电极层之间产生不同程度的电势差,且当导电屏蔽层接地为零电势时,使得第一电极与导电屏蔽层之间、居间电极层与导电屏蔽层之间也存在不同程度的电势差,因此,采用上述连接方式与各层连接的第一引出电极和第二引出电极之间输出不同强度的胎心电信号和/或胎动电信号。

[0088] 本实施例是将图5摩擦发电机实施例二中的第二高分子聚合物绝缘层替换为层叠设置的居间电极层和第二高分子聚合物绝缘层,除了以上不同之外,本实施例中其它各层结构的具体设置都可参见图5摩擦发电机实施例二的描述,在此不再赘述。

[0089] 图12为本发明提供的胎心胎动监测传感器选用的摩擦发电机的实施例九的截面结构示意图,具体地,图12示出了摩擦发电机内部的各层状结构的截面图。如图12所示,本实施例摩擦发电机的结构与图4的不同之处在于,第二摩擦发电层包括居间电极层40和一侧表面设置有第二电极41的第二高分子聚合物绝缘层42;一侧表面设置有第一电极10的第一高分子聚合物绝缘层11、居间电极层40和一侧表面设置有第二电极41的第二高分子聚合物绝缘层42依次层叠在一起;第一高分子聚合物绝缘层11未设置第一电极10的一侧表面与居间电极层40之间和/或第二高分子聚合物绝缘层42未设置第二电极41的一侧表面与居间电极层40之间形成摩擦界面。图12所示的摩擦发电机是一种全包结构。

[0090] 图12中,第一引出电极16与第一电极10连接,第二引出电极17与导电屏蔽层14连接。本实施例不仅限于这种连接方式,也可以为:第一引出电极与第一电极连接,第二引出电极与居间电极层或第二电极连接;或者,第一引出电极与居间电极层连接,第二引出电极与第二电极连接;或者,第一引出电极与居间电极层或第二电极连接,第二引出电极与导电屏蔽层连接。当第二引出电极与导电屏蔽层连接时,第二引出电极接地。第一引出电极和第二引出电极采用铆接的方式与对应的层结构连接。

[0091] 当本实施例中的摩擦发电机受到压力时,如胎儿的心跳和/或胎儿在孕妇宫内运动所产生的振动和/或微小振动作用在摩擦发电机上时,不同动作产生的压力都会使第一高分子聚合物绝缘层与居间电极层之间和/或第二高分子聚合物绝缘层与居间电极层之间

产生不同程度的摩擦,使得第一电极、居间电极层和第二电极分别感应出对应的电荷,又由于第一高分子聚合物绝缘层、第二高分子聚合物绝缘层、居间电极层所用材料不同,进而使得第一电极和居间电极层之间、第二电极和居间电极层之间、第一电极和第二电极之间产生不同程度的电势差,且当导电屏蔽层接地为零电势时,使得第一电极与导电屏蔽层之间、居间电极层与导电屏蔽层之间、第二电极与导电屏蔽层之间也存在不同程度的电势差,因此,采用上述连接方式与各层连接的第一引出电极和第二引出电极之间输出不同强度的胎心电信号和/或胎动电信号。

[0092] 本实施例是将图4摩擦发电机实施例一中的第二高分子聚合物绝缘层替换为层叠设置的居间电极层和一侧表面设置有第二电极的第二高分子聚合物绝缘层,除了以上不同之外,本实施例中其它各层结构的具体设置都可参见图4摩擦发电机实施例一的描述,在此不再赘述。

[0093] 图13为本发明提供的胎心胎动监测传感器选用的摩擦发电机的实施例十的截面结构示意图,具体地,图13示出了摩擦发电机内部的各层状结构的截面图。如图13所示,本实施例摩擦发电机的结构与图5的不同之处在于,第二摩擦发电层包括居间电极层40和一侧表面设置有第二电极41的第二高分子聚合物绝缘层42;一侧表面设置有第一电极10的第一高分子聚合物绝缘层11、居间电极层40和一侧表面设置有第二电极41的第二高分子聚合物绝缘层42依次层叠在一起;第一高分子聚合物绝缘层11未设置第一电极10的一侧表面与居间电极层40之间和/或第二高分子聚合物绝缘层42未设置第二电极41的一侧表面与居间电极层40之间形成摩擦界面;绝缘层18完全包覆第一电极10、第一高分子聚合物绝缘层11、居间电极层40和第二高分子聚合物绝缘层42,而部分包覆第二电极41,使得第二电极41的部分区域与导电屏蔽层14接触。图13所示的摩擦发电机是一种半包结构。

[0094] 图13中,第二高分子聚合物绝缘层42设置有第二电极41的一侧表面的部分区域与导电屏蔽层14接触,第一引出电极16与第一电极10连接,第二引出电极17与导电屏蔽层14连接。本实施例不仅限于这种连接方式,也可以为:第一引出电极与第一电极连接,第二引出电极与居间电极层连接;或者,第一引出电极与第一电极连接,第二引出电极与第二电极连接;或者,第一引出电极与居间电极层连接,第二引出电极与第二电极或屏蔽导电层连接。第一引出电极和第二引出电极采用铆接的方式与对应的层结构连接。

[0095] 当本实施例中的摩擦发电机受到压力时,如胎儿的心跳和/或胎儿在孕妇宫内运动所产生的振动和/或微小振动作用在摩擦发电机上时,不同动作产生的压力都会使第一高分子聚合物绝缘层与居间电极层之间和/或第二高分子聚合物绝缘层与居间电极层之间产生不同程度的摩擦,使得第一电极、居间电极层和第二电极分别感应出对应的电荷,又由于第一高分子聚合物绝缘层、第二高分子聚合物绝缘层、居间电极层所用材料不同,进而使得第一电极和居间电极层之间、第二电极和居间电极层之间、第一电极和第二电极之间产生不同程度的电势差,同时,由于第二电极的部分区域与导电屏蔽层接触,故第一电极与导电屏蔽层之间、居间电极层与导电屏蔽层之间也存在不同程度的电势差,因此,采用上述连接方式与各层连接的第一引出电极和第二引出电极之间输出不同强度的胎心电信号和/或胎动电信号。

[0096] 本实施例是将图5摩擦发电机实施例二中的第二高分子聚合物绝缘层替换为层叠设置的居间电极层和一侧表面设置有第二电极的第二高分子聚合物绝缘层,除了以上不同

之外,本实施例中其它各层结构的具体设置都可参见图5摩擦发电机实施例二的描述,在此不再赘述。

[0097] 在以上摩擦发电机各实施例中,第一电极可以为导电胶带,导电胶带的带胶表面粘贴第一高分子聚合物绝缘层。第一高分子聚合物绝缘层可以是聚合物材料形成的薄膜,如点阵聚二甲基硅氧烷薄膜,即PDMS薄膜。第二高分子聚合物绝缘层也可以是聚合物材料形成的薄膜,优选与第一高分子聚合物绝缘层所选取的材料不同,如聚对苯二甲酸乙二醇酯薄膜,即PET薄膜。一侧表面设置有第二电极的第二高分子聚合物绝缘层可以为表面设置有金属铝的聚对苯二甲酸乙二醇酯薄膜,即PET/Al薄膜。第二电极也可以为导电胶带,导电胶带的带胶表面粘贴在PET薄膜上。第二电极层或居间电极层为导电胶带。绝缘层可以为单面带胶或双面带胶的绝缘胶带,如PET胶带。导电屏蔽层可以为单面带胶或不带胶的导电胶带。保护层可以为织物层或塑料层或塑胶膜,如为塑料层,则为轻薄塑料。

[0098] 在以上摩擦发电机各个实施例中,形成摩擦界面的两个表面的任一个表面上可设凸起结构,本发明对凸起的形状不作限制。例如,第一高分子聚合物绝缘层朝向第二高分子聚合物绝缘层或第二电极层或居间电极层的一侧表面设置有凸起结构。图14为本发明提供的胎心胎动监测传感器选用的摩擦发电机的第一高分子聚合物绝缘层一侧表面的示意图。如图14所示,第一高分子聚合物绝缘层为表面布设有凸点阵列的矩形薄膜,其中,靠近矩形薄膜的第一长边的最外侧凸点与第一长边之间的距离与靠近矩形薄膜的第二长边的最外侧凸点与第二长边之间的距离相等;靠近矩形薄膜的第一短边的最外侧凸点与第一短边之间的距离与靠近矩形薄膜的第二短边的最外侧凸点与第二短边之间的距离相等。这种设置方式能够提高摩擦发电机的灵敏度,并且使其更为稳定的输出胎心电信号和/或胎动电信号,增加摩擦发电机的监测稳定性和可靠性。当然,也可以与图14不同,即靠近矩形薄膜的第一长边的最外侧凸点与第一长边之间的距离与靠近矩形薄膜的第二长边的最外侧凸点与第二长边之间的距离不相等;靠近矩形薄膜的第一短边的最外侧凸点与第一短边之间的距离与靠近矩形薄膜的第二短边的最外侧凸点与第二短边之间的距离不相等,此处不做限定。

[0099] 可选地,靠近矩形薄膜的第一长边的最外侧凸点与第一长边之间的距离或靠近矩形薄膜的第二长边的最外侧凸点与第二长边之间的距离为0.1mm-10mm,优选为1mm;靠近矩形薄膜的第一短边的最外侧凸点与第一短边之间的距离或靠近矩形薄膜的第二短边的最外侧凸点与第二短边之间的距离为0.1mm-10mm,优选为1mm。

[0100] 可选地,凸点阵列中凸点高度为0.01mm-5mm,优选为1.25mm;凸点间距为0.01mm-30mm,优选为10mm。

[0101] 在一个优选实施例中,第一高分子聚合物绝缘层为点阵PDMS薄膜,第二高分子聚合物绝缘层为PET薄膜。点阵PDMS薄膜的厚度为50 μ m至1000 μ m,优选为200 μ m;PET薄膜的厚度为30 μ m至500 μ m,优选为50 μ m。

[0102] 图15为本发明提供的胎心胎动监测传感器选用的摩擦发电机的制作方法的实施例一的流程图。如图15所示,摩擦发电机的制作方法包括如下步骤:

[0103] 步骤101,制作第一摩擦发电层和第二摩擦发电层,将第一摩擦发电层和第二摩擦发电层层叠设置在一起,其中,第一摩擦发电层和第二摩擦发电层之间形成摩擦界面。

[0104] 步骤102,裁切绝缘层,使用绝缘层包覆第一摩擦发电层和第二摩擦发电层;以及,

[0105] 步骤103,裁切导电屏蔽层,使用导电屏蔽层包覆第一摩擦发电层、第二摩擦发电层和绝缘层。

[0106] 其中,在裁切绝缘层之前,将第一引出电极和第二引出电极分别与第一摩擦发电层和第二摩擦发电层连接,并在包覆绝缘层时暴露出第一引出电极和第二引出电极;或者,在裁切绝缘层之前,将第一引出电极与第一摩擦发电层或第二摩擦发电层连接,并在包覆绝缘层时暴露出第一引出电极,以及在包覆导电屏蔽层之前或之后将第二引出电极与导电屏蔽层连接。

[0107] 步骤104,裁切保护层,使用保护层包覆导电屏蔽层的外侧表面。

[0108] 进一步的,上述步骤101包括:制作第一高分子聚合物绝缘层;裁切单面带胶的导电胶带得到第一电极;将第一电极与第一高分子聚合物绝缘层粘贴在一起作为第一摩擦发电层。裁切导电胶带得到第二电极层作为第二摩擦发电层;或者,制作第二高分子聚合物绝缘层作为第二摩擦发电层;或者,在制作成的第二高分子聚合物绝缘层的一侧表面采用涂覆或溅射工艺设置第二电极得到一侧表面设置有第二电极的第二高分子聚合物绝缘层作为第二摩擦发电层。

[0109] 进一步的,制作第二摩擦发电层还包括:制作居间电极层。将居间电极层与第二高分子聚合物绝缘层或一侧表面设置有第二电极的第二高分子聚合物绝缘层层叠设置在一起作为第二摩擦发电层。

[0110] 上述步骤102包括:裁切绝缘层,使绝缘层的长度大于第一摩擦发电层和第二摩擦发电层的厚度的2倍与第一摩擦发电层或第二摩擦发电层中长度较大的长度之和且小于第一摩擦发电层和第二摩擦发电层的厚度的2倍与第一摩擦发电层或第二摩擦发电层中长度较大的长度的2倍之和,绝缘层的宽度大于第一摩擦发电层和第二摩擦发电层的厚度的2倍与第一摩擦发电层或第二摩擦发电层中宽度较大的宽度之和且小于第一摩擦发电层和第二摩擦发电层的厚度的2倍与第一摩擦发电层或第二摩擦发电层中宽度较大的宽度的2倍之和;将层叠设置在一起的第一摩擦发电层和第二摩擦发电层放在绝缘层的中间,包覆绝缘层后暴露出第二摩擦发电层的部分区域。

[0111] 具体地,若第一摩擦发电层的长度为 L_1 ,宽度为 K_1 ,厚度为 H_1 ,第二摩擦发电层的长度为 L_2 ,宽度为 K_2 ,厚度为 H_2 ,且 L_1 大于 L_2 , K_1 小于 K_2 那么, $2(H_1+H_2)+L_1<$ 绝缘层的长度 $<2(H_1+H_2)+2L_1$, $2(H_1+H_2)+K_2<$ 绝缘层的宽度 $<2(H_1+H_2)+2K_2$;若第一摩擦发电层的长度为 L_1 ,宽度为 K_1 ,厚度为 H_1 ,第二摩擦发电层的长度为 L_2 ,宽度为 K_2 ,厚度为 H_2 ,且 L_1 小于 L_2 , K_1 大于 K_2 那么, $2(H_1+H_2)+L_2<$ 绝缘层的长度 $<2(H_1+H_2)+2L_2$, $2(H_1+H_2)+K_1<$ 绝缘层的宽度 $<2(H_1+H_2)+2K_1$ 。

[0112] 或者,上述步骤102包括:裁切绝缘层,使绝缘层的长度大于或等于第一摩擦发电层和第二摩擦发电层的厚度与第一摩擦发电层或第二摩擦发电层中长度较大的长度之和,绝缘层的宽度大于或等于第一摩擦发电层和第二摩擦发电层的厚度的2倍与第一摩擦发电层或第二摩擦发电层中宽度较大的宽度的2倍之和;或者,裁切绝缘层,使绝缘层的长度大于或等于第一摩擦发电层和第二摩擦发电层的厚度的2倍与第一摩擦发电层或第二摩擦发电层中长度较大的长度的2倍之和,绝缘层的宽度大于或等于第一摩擦发电层和第二摩擦发电层的厚度与第一摩擦发电层或第二摩擦发电层中宽度较大的宽度之和;将层叠设置在一起的第一摩擦发电层和第二摩擦发电层放在绝缘层的中间,使用绝缘层完全包覆第一摩擦发电层和第二摩擦发电层。

[0113] 具体地,若第一摩擦发电层的长度为 L_1 ,宽度为 K_1 ,厚度为 H_1 ,第二摩擦发电层的长度为 L_2 ,宽度为 K_2 ,厚度为 H_2 ,且 L_1 大于 L_2 , K_1 小于 K_2 那么,绝缘层的长度 $\geq H_1+H_2+L_1$,绝缘层的宽度 $\geq 2(H_1+H_2)+2K_2$;若第一摩擦发电层的长度为 L_1 ,宽度为 K_1 ,厚度为 H_1 ,第二摩擦发电层的长度为 L_2 ,宽度为 K_2 ,厚度为 H_2 ,且 L_1 小于 L_2 , K_1 大于 K_2 ,那么,绝缘层的长度 $\geq 2(H_1+H_2)+2L_2$,绝缘层的宽度 $\geq H_1+H_2+K_1$ 。

[0114] 进一步的,将第一引出电极和第二引出电极分别与第一摩擦发电层和第二摩擦发电层连接具体为:通过铆接的方式将第一引出电极和第二引出电极分别与第一摩擦发电层和第二摩擦发电层连接;或者,将第一引出电极与第一摩擦发电层或第二摩擦发电层连接具体为:通过铆接的方式将第一引出电极与第一摩擦发电层或第二摩擦发电层连接;将第二引出电极与导电屏蔽层连接具体为:通过铆接的方式将第二引出电极与导电屏蔽层连接。

[0115] 进一步的,制作第一高分子聚合物绝缘层进一步包括:

[0116] 制作表面布设有凸点阵列的高分子聚合物薄膜;

[0117] 裁切高分子聚合物薄膜得到矩形薄膜,使得靠近矩形薄膜的第一长边的最外侧凸点与第一长边之间的距离与靠近矩形薄膜的第二长边的最外侧凸点与第二长边之间的距离相等;靠近矩形薄膜的第一短边的最外侧凸点与第一短边之间的距离与靠近矩形薄膜的第二短边的最外侧凸点与第二短边之间的距离相等。

[0118] 下面以第一摩擦发电层为点阵PDMS薄膜,第二摩擦发电层为PET/A1薄膜为例,详细介绍摩擦发电机的制作方法的两个实施例。

[0119] 图16为本发明提供的胎心胎动监测传感器选用的摩擦发电机的制作方法的实施例二的流程图。如图16所示,摩擦发电机的制作方法包括如下步骤:

[0120] 步骤201,PDMS成型得到点阵PDMS薄膜,作为第一高分子聚合物绝缘层;

[0121] 步骤202,裁切单面带胶的导电胶带,得到第一电极;

[0122] 步骤203,将裁切后单面带胶的导电胶带与点阵PDMS薄膜粘贴在一起,得到第一摩擦发电层,也就是将第一电极与第一高分子聚合物绝缘层粘贴在一起,得到第一摩擦发电层,其中,导电胶带的带胶表面与点阵PDMS薄膜未设置有点阵的一侧表面进行粘贴;

[0123] 步骤204,铆接第一引出电极,使第一引出电极与作为第一电极的导电胶带连接;

[0124] 步骤205,裁切PET/A1薄膜,得到第二摩擦发电层,其中,首先通过涂覆或溅射工艺在PET薄膜的一侧表面设置A1电极,然后再进行裁切;

[0125] 步骤206,组装摩擦发电机结构,即组装粘贴有导电胶带的点阵PDMS薄膜和PET/A1薄膜;

[0126] 步骤207,裁切绝缘层;

[0127] 步骤208,绝缘层贴合或包裹:以贴合为例,将组装的摩擦发电机结构放在中间,选择2片相同尺寸,而且长度大于或等于第一电极、点阵PDMS薄膜和PET/A1薄膜的厚度的2倍与点阵PDMS薄膜的长度之和、宽度大于或等于第一电极、点阵PDMS薄膜和PET/A1薄膜的厚度的2倍与点阵PDMS薄膜的宽度之和的绝缘层上下贴合至密闭,并暴露出第一引出电极。以包裹为例,将组装的摩擦发电机结构放在中间,选择1片长度大于或等于第一电极、点阵PDMS薄膜和PET/A1薄膜的厚度与点阵PDMS薄膜的长度之和、宽度大于或等于第一电极、点阵PDMS薄膜和PET/A1薄膜的厚度的2倍与点阵PDMS薄膜的宽度的2倍之和的绝缘层包裹摩

擦发电机结构至密闭,并暴露出第一引出电极;或者,将组装的摩擦发电机结构放在中间,选择1片长度大于或等于第一电极、点阵PDMS薄膜和PET/A1薄膜的厚度的2倍与点阵PDMS薄膜的长度的2倍之和、宽度大于或等于第一电极、点阵PDMS薄膜和PET/A1薄膜的厚度与点阵PDMS薄膜的宽度之和的绝缘层包裹摩擦发电机结构至密闭,并暴露出第一引出电极;

[0128] 步骤209,裁切导电屏蔽层,铆接第二引出电极,使第二引出电极与导电屏蔽层连接;

[0129] 步骤210,导电屏蔽层贴合或包裹:导电屏蔽层贴合或包裹:以贴合为例,将上述步骤S208组装的摩擦发电机结构放在中间,选择2片相同尺寸,而且长度大于或等于步骤S208组装的摩擦发电机结构的厚度的2倍与步骤S208组装的摩擦发电机结构的长度之和、宽度大于或等于步骤S208组装的摩擦发电机结构的厚度的2倍与步骤S208组装的摩擦发电机结构的宽度之和的导电屏蔽层上下贴合至密闭,并暴露出第一引出电极。以包裹为例,将步骤S208组装的摩擦发电机结构放在中间,选择1片长度大于或等于步骤S208组装的摩擦发电机结构的厚度与步骤S208组装的摩擦发电机结构的长度之和、宽度大于或等于步骤S208组装的摩擦发电机结构的厚度的2倍与步骤S208组装的摩擦发电机结构的宽度的2倍之和的导电屏蔽层包裹步骤S208组装的摩擦发电机结构至密闭,并暴露出第一引出电极;或者,将步骤S208组装的摩擦发电机结构放在中间,选择1片长度大于或等于步骤S208组装的摩擦发电机结构的厚度的2倍与步骤S208组装的摩擦发电机结构的长度的2倍之和、宽度大于或等于步骤S208组装的摩擦发电机结构的厚度与步骤S208组装的摩擦发电机结构的宽度之和的导电屏蔽层包裹步骤S208摩擦发电机结构至密闭,并暴露出第一引出电极;

[0130] 步骤211,裁切保护层,进行最后封装。

[0131] 应当注意的是,本实施例中的第一电极、点阵PDMS薄膜和PET/A1薄膜的长度、宽度相同。

[0132] 图17为本发明提供的胎心胎动监测传感器选用的摩擦发电机的制作方法的实施例三流程图。如图17所示,摩擦发电机的制作方法包括如下步骤:

[0133] 步骤301,PDMS成型得到点阵PDMS薄膜,作为第一高分子聚合物绝缘层;

[0134] 步骤302,裁切单面带胶的导电胶带,得到第一电极;

[0135] 步骤303,将裁切后单面带胶的导电胶带与点阵PDMS薄膜粘贴在一起,得到第一摩擦发电层,也就是将第一电极与第一高分子聚合物绝缘层粘贴在一起,得到第一摩擦发电层,其中,导电胶带的带胶表面与点阵PDMS薄膜未设置有点阵的一侧表面进行粘贴;

[0136] 步骤304,铆接第一引出电极,使第一引出电极与作为第一电极的导电胶带连接;

[0137] 步骤305,裁切PET/A1薄膜,得到第二摩擦发电层,其中,首先通过涂覆或溅射工艺在PET薄膜的一侧表面设置A1电极,然后再进行裁切;

[0138] 步骤306,组装摩擦发电机结构,即组装粘贴有导电胶带的点阵PDMS薄膜和PET/A1薄膜;

[0139] 步骤307,裁切绝缘层;

[0140] 步骤308,绝缘层包裹:将组装的摩擦发电机结构放在中间,1片长度大于第一电极、点阵PDMS薄膜和PET/A1薄膜的厚度的2倍与点阵PDMS薄膜的长度之和且小于第一电极、点阵PDMS薄膜和PET/A1薄膜的厚度的2倍与点阵PDMS薄膜的长度的2倍之和;宽度大于第一电极、点阵PDMS薄膜和PET/A1薄膜的厚度的2倍和点阵PDMS薄膜的宽度之和且小于第一电

极、点阵PDMS薄膜和PET/Al薄膜的厚度的2倍和点阵PDMS薄膜的宽度的2倍之和的绝缘层包裹摩擦发电机结构至暴露出第二摩擦发电层的部分区域,并暴露出第一引出电极;

[0141] 步骤309,裁切导电屏蔽层,铆接第二引出电极,使第二引出电极与导电屏蔽层连接;

[0142] 步骤310,导电屏蔽层贴合或包裹:以贴合为例,将上述步骤S308组装的摩擦发电机结构放在中间,选择2片相同尺寸,而且长度大于或等于步骤S308组装的摩擦发电机结构的厚度的2倍与步骤S308组装的摩擦发电机结构的长度之和、宽度大于或等于步骤S308组装的摩擦发电机结构的厚度的2倍与步骤S308组装的摩擦发电机结构的宽度之和的导电屏蔽层上下贴合至密闭,并暴露出第一引出电极。以包裹为例,将步骤S308组装的摩擦发电机结构放在中间,选择1片长度大于或等于步骤S308组装的摩擦发电机结构的厚度与步骤S308组装的摩擦发电机结构的长度之和、宽度大于或等于步骤S308组装的摩擦发电机结构的厚度的2倍与步骤S308组装的摩擦发电机结构的宽度的2倍之和的导电屏蔽层包裹步骤S308组装的摩擦发电机结构至密闭,并暴露出第一引出电极;或者,将步骤S308组装的摩擦发电机结构放在中间,选择1片长度大于或等于步骤S308组装的摩擦发电机结构的厚度的2倍与步骤S308组装的摩擦发电机结构的长度的2倍之和、宽度大于或等于步骤S308组装的摩擦发电机结构的厚度与步骤S308组装的摩擦发电机结构的宽度之和的导电屏蔽层包裹步骤S308摩擦发电机结构至密闭,并暴露出第一引出电极;

[0143] 步骤311,裁切保护层,进行最后封装。

[0144] 应当注意的是,本实施例中的第一电极、点阵PDMS薄膜和PET/Al薄膜的长度、宽度相同。

[0145] 本发明中使用的摩擦发电机采用便于切割的柔性薄膜材料制成的,故其具有自供电、灵敏度高、输出电信号稳定、使用操作简单、尺寸任意可调、质量轻、用户使用舒适方便,且结构及制作工艺简单、成本低廉、适合大规模工业化生产的特点。

[0146] 在上面描述的胎心胎动监测带的实施例中,利用摩擦发电机作为胎心胎动监测传感器同时实现对胎心和胎动信号的监测,本发明不仅限于此,由于胎心音就是胎儿的心跳声,也是胎儿心脏跳动的一种表现形式,本发明进一步利用胎音监测传感器来采集胎心音(即胎音)。而将摩擦发电机监测的胎心电信号和胎音监测传感器监测的胎音电信号结合可以更准确、更好地监测胎儿的心脏跳动。

[0147] 其中,胎音监测传感器可以采用压电式胎音监测传感器,优先PVDF压电薄膜传感器。PVDF压电薄膜具有质地柔软、重量轻、与水的声阻抗相近,匹配状态好,应用灵敏度高,频率响应范围宽等特性。由于PVDF压电薄膜具有上述特性,将其可用作胎音监测传感器,监听胎儿的心跳声。

[0148] 具体地,本发明提供的又一实施例的胎心胎动监测带的结构与图1的不同之处在于,胎心胎动监测部件还包括至少一个胎音监测传感器,用于采集胎心音,并将其转换为胎音电信号输出。通过将摩擦发电机监测的胎心电信号和胎音监测传感器监测的胎音电信号结合可以更准确、更好地得到胎心的相关监测数据。

[0149] 在一个具体实施例中,胎心胎动监测部件包括至少一个摩擦电和压电复合发电机,其中,摩擦电和压电复合发电机中的摩擦电部件构成胎心胎动监测传感器,摩擦电和压电复合发电机中的压电部件构成胎音监测传感器;胎心胎动监测传感器和胎音监测传感器

具有共用电极层。

[0150] 图18为本发明提供的作为胎心胎动监测部件的摩擦电和压电复合发电机一剖面结构示意图。如图18所示,该摩擦电和压电复合发电机包括:第一电极层50、第一高分子聚合物绝缘层60、第二电极层70、PVDF压电薄膜传感器80和第三电极层90,其中,第一电极层50、第一高分子聚合物绝缘层60和第二电极层70为摩擦电部件(即构成摩擦发电机的部件),第二电极层70、PVDF压电薄膜传感器80和第三电极层90为压电部件(即构成压电发电机的部件)。第一电极层50作为摩擦发电机的电信号输出端,第三电极层90作为压电发电机的电信号输出端,压电发电机与摩擦发电机共用第二电极层70,其可以接地作为参考电极使用,分别与第一电极层50和第三电极层90构成电势差,也可以悬空不使用,当悬空不使用时,压电发电机和摩擦发电机都需要在外部电路或模块中找一个参考电位点作为另一参考电极使用,从而形成电势差。如图18所示,第一电极层50、第一高分子聚合物绝缘层60和第二电极层70构成胎心胎动监测传感器,第二电极层70、PVDF压电薄膜传感器80和第三电极层90构成胎音监测传感器,胎心胎动监测传感器和胎音监测传感器共用电极层为第二电极层70。图18中的摩擦发电机为三层结构,本发明也可以采用四层结构、五层居间薄膜结构或五层居间电极结构的摩擦发电机与压电发电机组成的摩擦电和压电复合发电机,此处不做限定。

[0151] 除了以上不同之外,本实施例中其它各层结构的具体设置都可参见图1所示的胎心胎动监测带的描述,在此不再赘述。

[0152] 本发明提供的胎心胎动监测带,采用高灵敏度的摩擦发电机作为胎心胎动监测传感器,可以同时实现对胎心和胎动信号的监测,误报率低,无毒环保,安全可靠;同时结合采用PVDF压电薄膜传感器作为胎音监测传感器,增加对胎音信号的监测,可以使监测更准确,提高了监测质量。本发明提供的胎心胎动监测装置,采用质轻、柔性的摩擦发电机和PVDF压电薄膜传感器作为胎心胎动监测部件,减轻了胎心胎动监测带的重量,使孕妇使用时更为舒适;且结构及制作工艺简单,成本低廉,适合大规模工业生产;同时该胎心胎动监测带通过在自身结构中设置绝缘保护部件和封装部件,这不仅减少了对胎心胎动监测带的磨损,也能够避免外界环境(如湿度,尘土)对胎心胎动监测带的影响,提高胎心胎动监测带的工作稳定性和可靠性,同时还起到防辐射和屏蔽的作用,延长了胎心胎动监测带使用寿命。

[0153] 本发明还提供了一种胎心胎动监测装置,包括胎心胎动监测带,还包括:与胎心胎动监测带相连的信号处理分析模块。胎心胎动监测带可参见上述实施例中的胎心胎动监测带的描述。

[0154] 图19为本发明提供的胎心胎动监测装置的实施例中信号处理分析模块的电路原理示意图,如图19所示,信号处理分析模块500的输入端与胎心胎动监测部件100的输出端相连,用于处理和分析胎心胎动监测部件100输出的胎心电信号和/或胎动电信号,根据胎心电信号产生胎心分析电信号和/或根据胎动电信号产生胎动分析电信号。为了增加孕妇使用的舒适度,信号处理分析模块500可以设置在不与孕妇腹壁接触的胎心胎动监测带的外部。如图20所示,信号处理分析模块500可以设置在胎心胎动监测带的封装部件的外表面上,信号处理分析模块也可以设置在不影响孕妇使用的胎心胎动监测带的其他位置上,此处不作具体限制。或与图20所示结构不同,信号处理分析模块也可以与胎心胎动监测带分开设置,设置在胎心胎动监测带的外部,两者通过导线连接。

[0155] 信号处理分析模块500包括：放大模块510、整流模块520、滤波模块530、模数转换模块540、微控制模块550和电源模块560。放大模块510的输入端与胎心胎动监测部件100的输出端相连，用于放大胎心胎动监测部件100输出的胎心电信号和/或胎动电信号。整流模块520的输入端与放大模块510的输出端相连，用于将放大模块510输出的放大后的胎心电信号和/或胎动电信号进行整流处理。滤波模块530的输入端与整流模块520的输出端相连，用于滤除整流模块520输出的胎心电信号和/或胎动电信号中的干扰杂波。模数转换模块540的输入端与滤波模块530的输出端相连，用于将滤波模块530输出的模拟胎心电信号和/或模拟胎动电信号转换为数字胎心电信号和/或数字胎动电信号。微控制模块550的输入端与模数转换模块540的输出端相连，用于根据模数转换模块540输出的数字胎心电信号和/或数字胎动电信号产生胎心分析电信号和/或胎动分析电信号。电源模块560的输出端分别与放大模块510、整流模块520、滤波模块530、模数转换模块540和微控制模块550的电源输入端相连，用于为放大模块510、整流模块520、滤波模块530、模数转换模块540和微控制模块550提供电能。

[0156] 图21为本发明提供的胎心胎动监测装置的实施例中信号处理分析模块的另一电路原理示意图，如图21所示，本实施例信号处理分析模块的电路原理与图19的不同之处在于，信号处理分析模块500进一步包括：无线发射电路570，无线发射电路570的输入端与微控制模块550的输出端相连，用于将微控制模块550输出的胎心分析电信号和/或胎动分析电信号发送给终端设备600。

[0157] 图22为本发明提供的胎心胎动监测装置的实施例中信号处理分析模块的又一电路原理示意图，如图22所示，信号处理分析模块500的第一输入端与胎心胎动监测传感器110的输出端相连，用于处理和分析胎心胎动监测传感器110输出的胎心电信号和/或胎动电信号，并根据胎心电信号产生胎心分析电信号和/或根据胎动电信号产生胎动分析电信号；信号处理分析模块500的第二输入端与胎音监测传感器120的输出端相连，用于处理和分析胎音监测传感器输出的胎音电信号，并根据胎音电信号产生胎音分析电信号。

[0158] 如图22所示，信号处理分析模块500包括：放大模块510、整流模块520、滤波模块530、模数转换模块540、微控制模块550和电源模块560。其中，放大模块510包括第一放大模块511和第二放大模块512，第一放大模块511的输入端与胎心胎动监测传感器110的输出端相连，用于放大胎心胎动监测部件110输出的胎心电信号和/或胎动电信号，第二放大模块512的输入端与胎音监测传感器120的输出端相连，用于放大胎音监测传感器120输出的胎音电信号；整流模块520的输入端与第一放大模块511的输出端相连，用于将第一放大模块511输出的放大后的胎心电信号和/或胎动电信号进行整流处理；滤波模块530包括第一滤波模块531和第二滤波模块532，第一滤波模块531的输入端与整流模块520的输出端相连，用于滤除整流模块520输出的胎心电信号和/或胎动电信号中的干扰杂波，第二滤波模块的输入端532与第二放大模块512的输出端相连，用于滤除第二放大模块512输出的放大后的胎音电信号中的干扰杂波；模数转换模块540具有第一输入端和第二输入端，模数转换模块的第一输入端与第一滤波模块531的输出端相连，用于将第一滤波模块531输出的模拟胎心电信号和/或模拟胎动电信号转换为数字胎心电信号和/或数字胎动电信号，模数转换模块540的第二输入端与第二滤波模块532的输出端相连，用于将第二滤波模块532输出的模拟胎音电信号转换为数字胎音电信号；微控制模块550的输入端与模数转换模块540的输出端

相连,用于根据模数转换模块540输出的数字胎心电信号和/或数字胎动电信号、以及数字胎音电信号,产生对应的胎心分析电信号和/或胎动分析电信号、以及胎音分析电信号;电源模块560的输出端分别与放大模块510(即与第一放大模块511和第二放大模块512的电源输入端)、整流模块520、滤波模块530(第一滤波模块531和第二滤波模块532的电源输入端)、模数转换模块540和微控制模块550的电源输入端相连,用于为放大模块510、整流模块520、滤波模块530、模数转换模块540和微控制模块550提供电能。

[0159] 可选的,信号处理分析模块500进一步包括:无线发射电路(图中未示出),无线发射电路的输入端与微控制模块的输出端相连,用于将微控制模块输出的胎心分析电信号和/或胎动分析电信号和/或胎音分析电信号发送给终端设备。

[0160] 本发明提供的胎心胎动监测装置,采用高灵敏度的摩擦发电机作为胎心胎动监测传感器,可以同时实现对胎心和胎动信号的监测,误报率低,无毒环保,安全可靠;同时结合采用PVDF压电薄膜传感器作为胎音监测传感器,增加对胎音信号的监测,可以使监测更准确,提高了监测质量。本发明提供的胎心胎动监测装置,采用质轻、柔性的摩擦发电机和PVDF压电薄膜传感器作为胎心胎动监测部件,减轻了胎心胎动监测装置的重量,使孕妇使用时更为舒适;且结构及制作工艺简单,成本低廉,适合大规模工业生产;同时该胎心胎动监测装置通过在胎心胎动监测带中设置绝缘保护部件和封装部件,这不仅减少了对胎心胎动监测带的磨损,也能够避免外界环境(如湿度,尘土)对胎心胎动监测带的影响,提高胎心胎动监测带的工作稳定性和可靠性,同时还起到防辐射和屏蔽的作用,延长了胎心胎动监测带使用寿命。

[0161] 本发明还提供了一种胎心胎动监测系统,包括胎心胎动监测带,还包括:终端设备。其中胎心胎动监测带可参见上述实施例中的胎心胎动监测带的描述,在此不再赘述。在该胎心胎动监测系统中,胎心胎动监测带不包含上述信号处理分析模块。终端设备通过导线与胎心胎动监测带的胎心胎动监测部件的输出端相连,用于处理和分析胎心胎动监测部件输出的胎心电信号和/或胎动电信号,根据胎心电信号产生胎心分析电信号和/或根据胎动电信号产生胎动分析电信号,进行判断分析。终端设备还用于处理和分析胎心胎动监测部件输出的胎音电信号,根据胎音电信号产生胎音分析电信号,进行判断分析。

[0162] 该终端设备可以为手机、平板电脑、电脑等终端设备,此处不做具体限定。该终端设备中包括了上述实施例中使用的信号处理分析模块,除可以处理和分析胎心胎动监测部件输出的胎心电信号、胎动电信号和/或胎音电信号,根据上述电信号对胎儿的健康状况进行判断分析,终端设备还可以提供胎儿心跳声音、胎心率曲线、胎动频率图等,以上均为举例说明,具体功能不仅仅限于此。

[0163] 本发明还提供了一种胎心胎动监测系统,包括胎心胎动监测装置,还包括:终端设备;其中胎心胎动监测装置可参见上述实施例中的胎心胎动监测装置的描述,在此不再赘述。在该胎心胎动监测系统中,胎心胎动监测装置包括信号处理分析模块。终端设备通过导线或以无线通信的方式与信号处理分析模块的输出端相连,用于根据信号处理分析模块输出的胎心分析电信号和/或胎动分析电信号进行判断分析。终端设备还用于根据信号处理分析模块输出的胎音分析电信号进行判断分析。

[0164] 该终端设备可以为手机、平板电脑、电脑等终端设备,此处不做具体限定。该终端设备通过导线或以无线通信方式与信号处理分析模块的输出端相连,除可以处理和分析信

号处理分析模块输出的胎心电信号、胎动电信号和/或胎音电信号,根据上述电信号对胎儿的健康状况进行判断分析,终端设备还可以提供胎儿心跳声音、胎心率曲线、胎动频率图等,以上均为举例说明,具体功能不仅仅限于此。

[0165] 本发明提供的胎心胎动监测系统,采用高灵敏度的摩擦发电机作为胎心胎动监测传感器,可以同时实现对胎心和胎动信号的监测,误报率低,无毒环保,安全可靠;同时结合采用PVDF压电薄膜传感器作为胎音监测传感器,增加对胎音信号的监测,可以使监测更准确,提高了监测质量。本发明提供的胎心胎动监测系统,采用质轻、柔性的摩擦发电机和PVDF压电薄膜传感器作为胎心胎动监测部件,减轻了胎心胎动监测系统的重量,使孕妇使用时更为舒适;且其结构及制作工艺简单,成本低廉,适合大规模工业生产。

[0166] 本发明中所提到的各种模块、电路均为由硬件实现的电路,虽然其中某些模块、电路集成了软件,但本发明所要保护的是集成软件对应的功能的硬件电路,而不仅仅是软件本身。

[0167] 本领域技术人员应该理解,附图或实施例中所示的装置结构仅仅是示意性的,表示逻辑结构。其中作为分离部件显示的模块可能是或者可能不是物理上分开的,作为模块显示的部件可能是或者可能不是物理模块。

[0168] 最后,需要注意的是:以上列举的仅是本发明的具体实施例子,当然本领域的技术人员可以对本发明进行改动和变型,倘若这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,均应认为是本发明的保护范围。

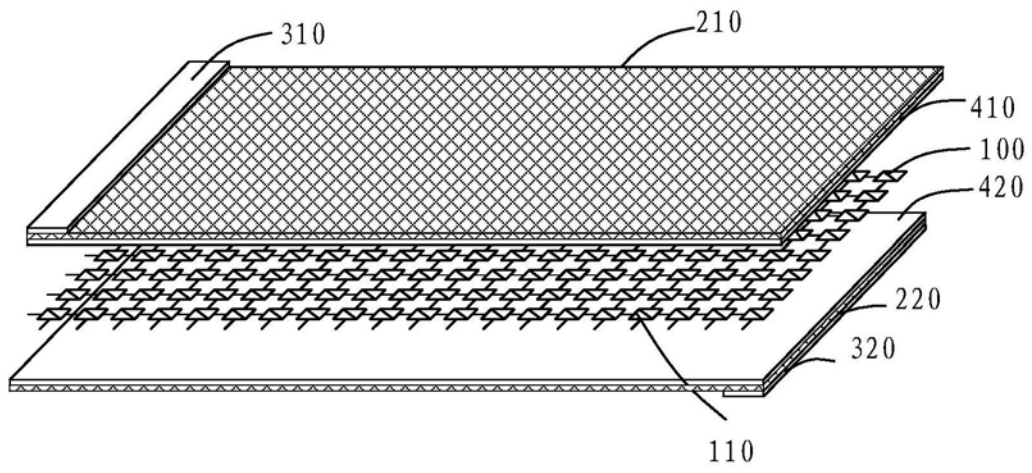


图1

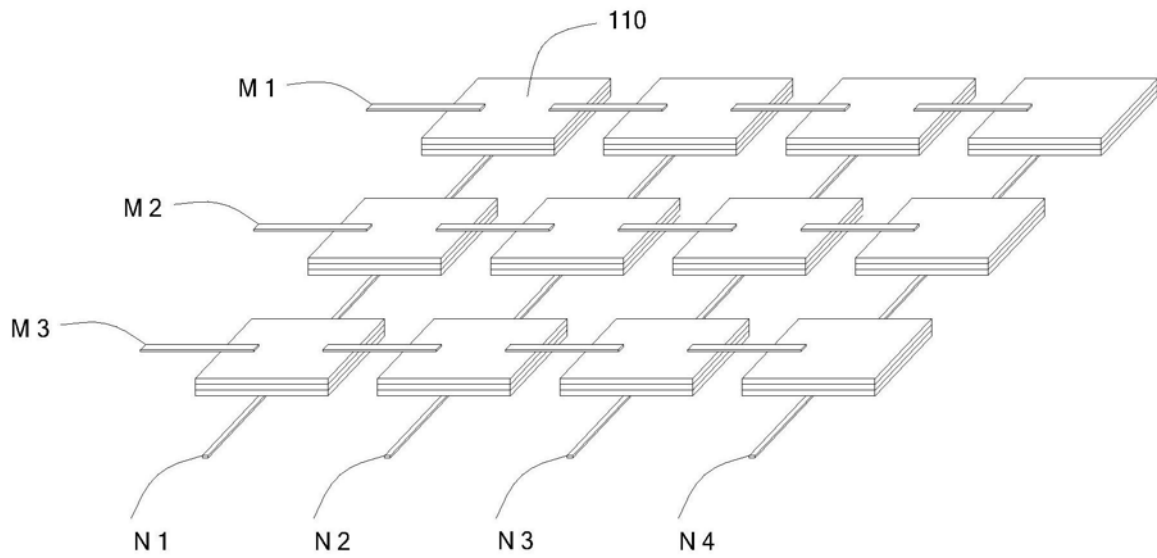


图2

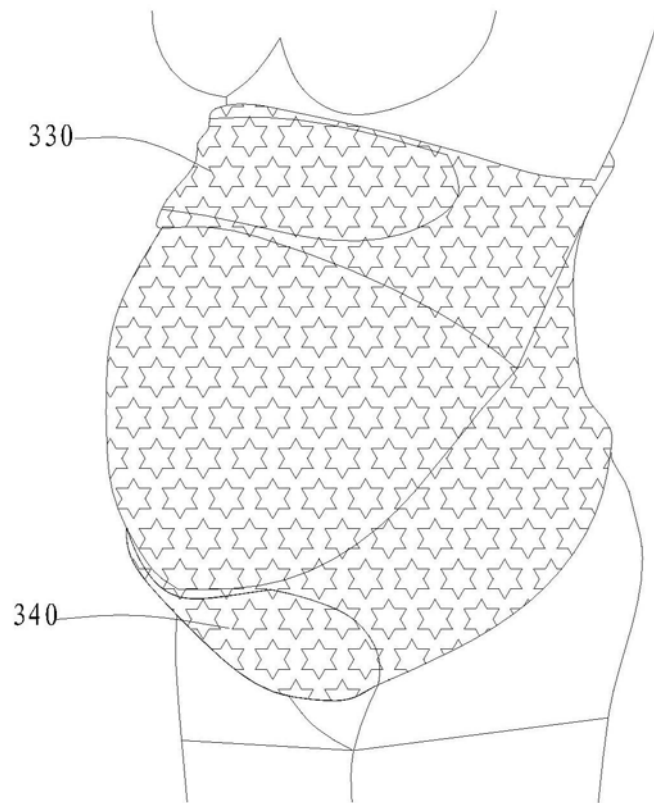


图3

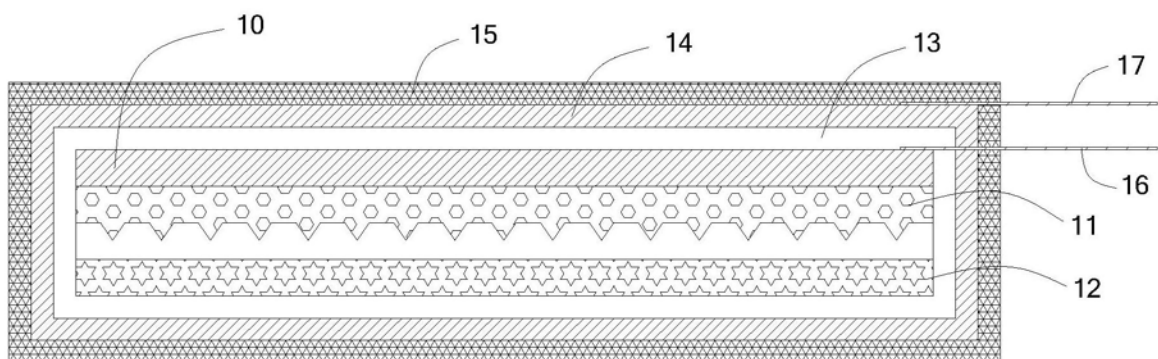


图4

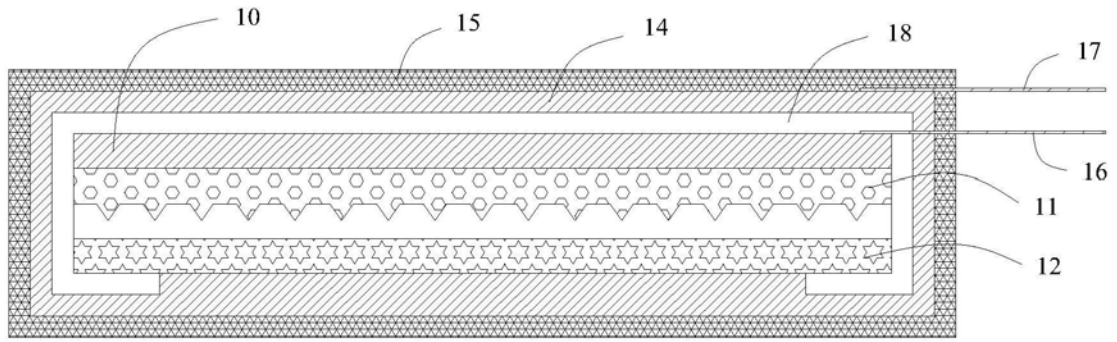


图5

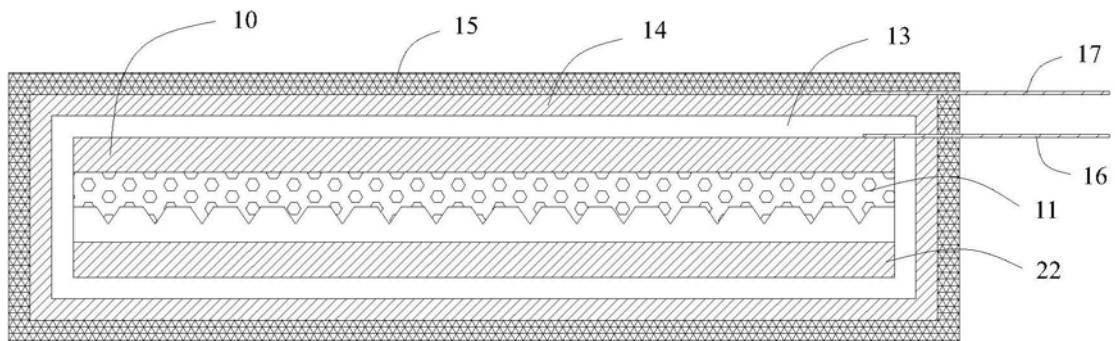


图6

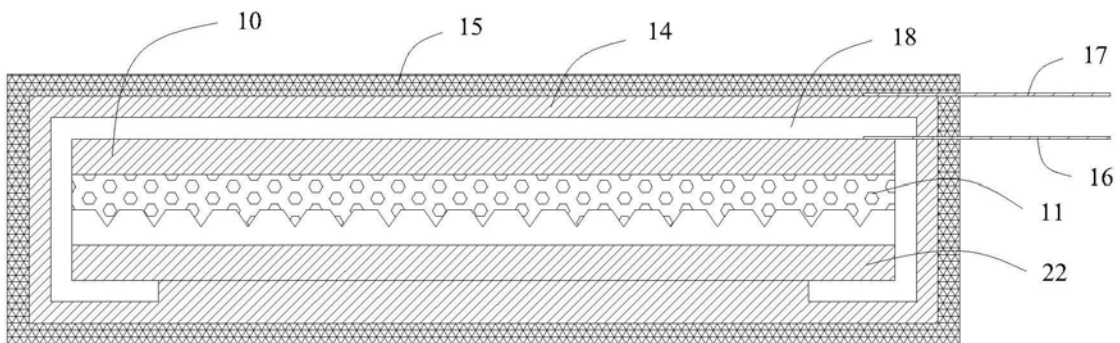


图7

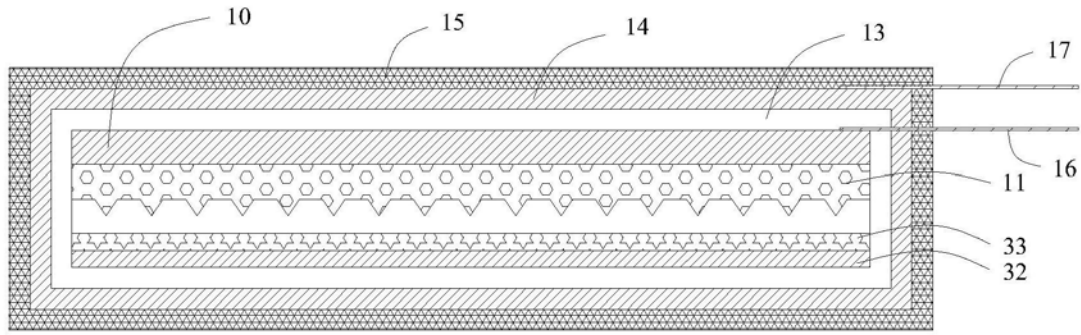


图8

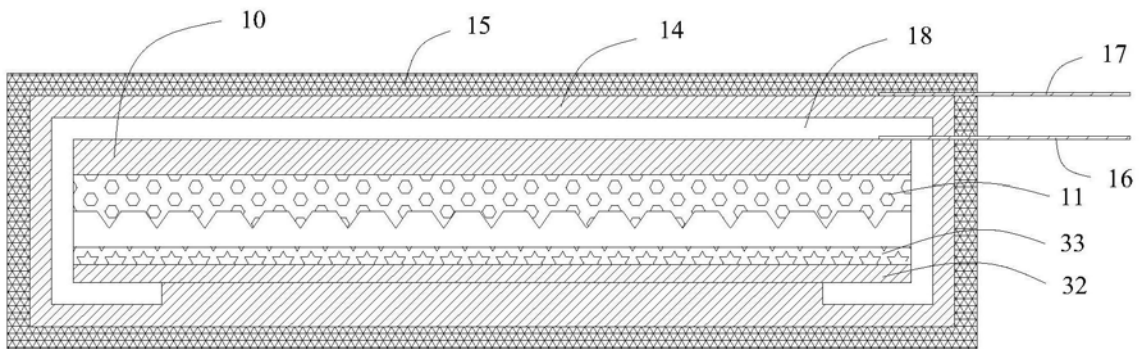


图9

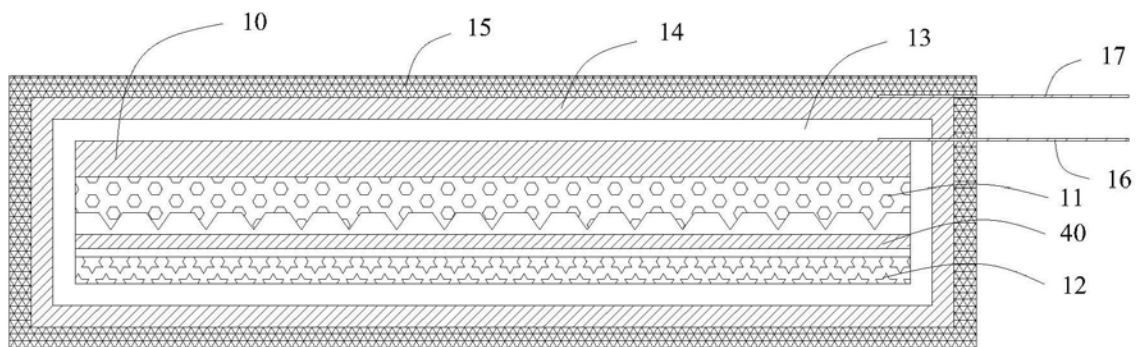


图10

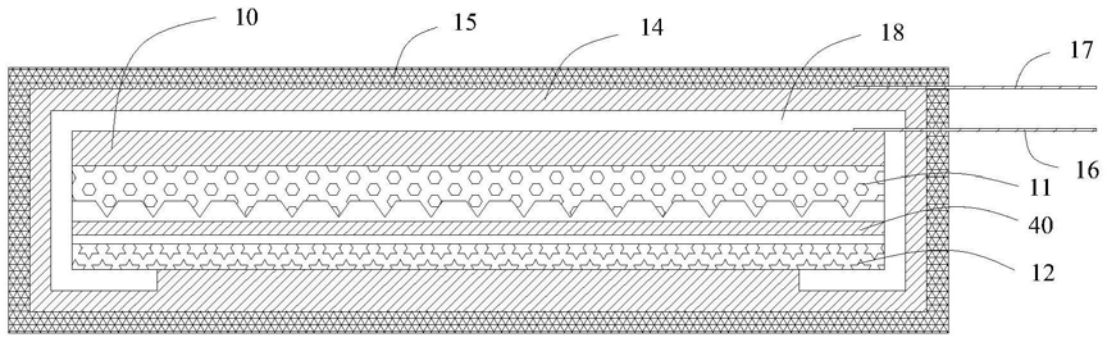


图11

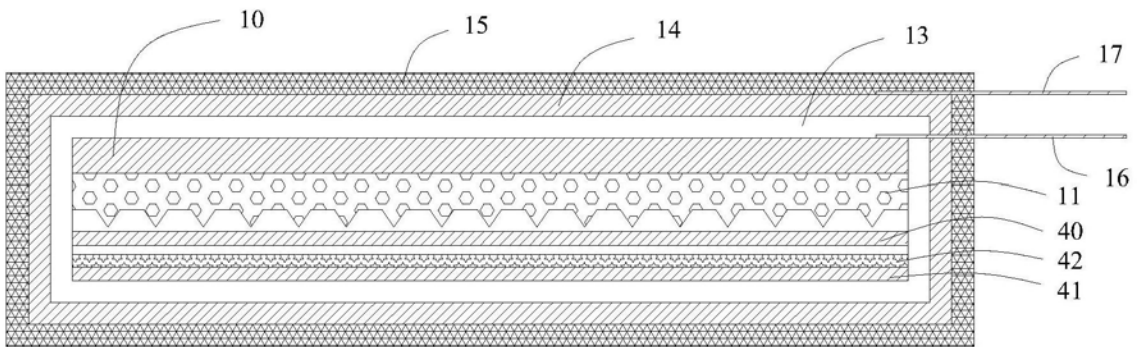


图12

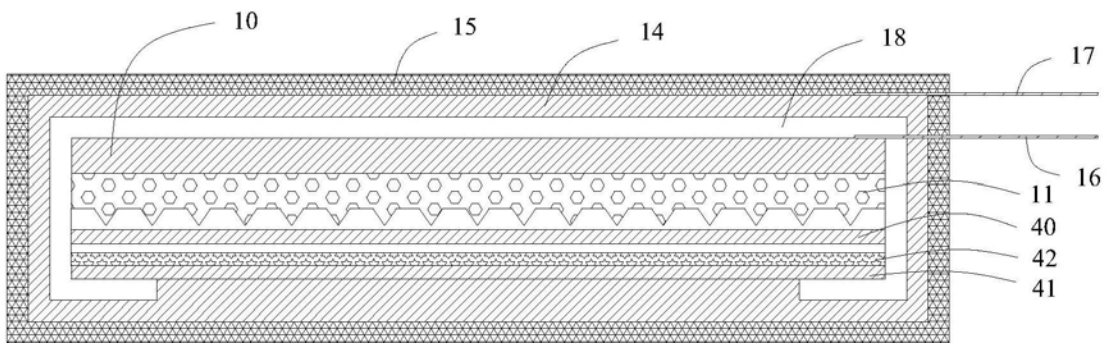


图13

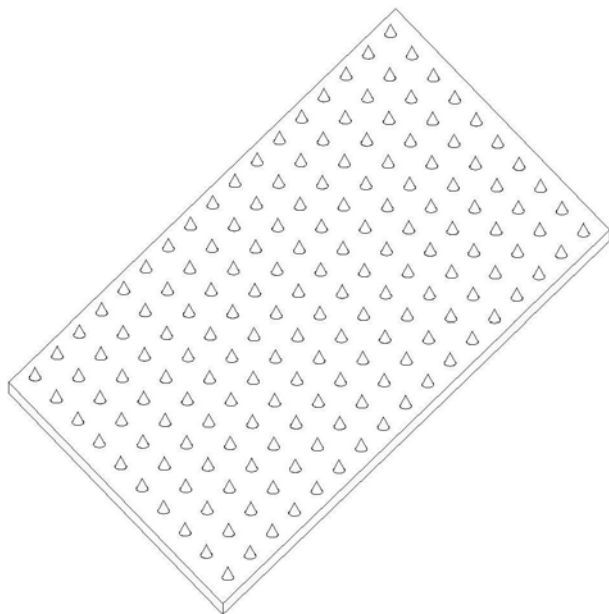


图14

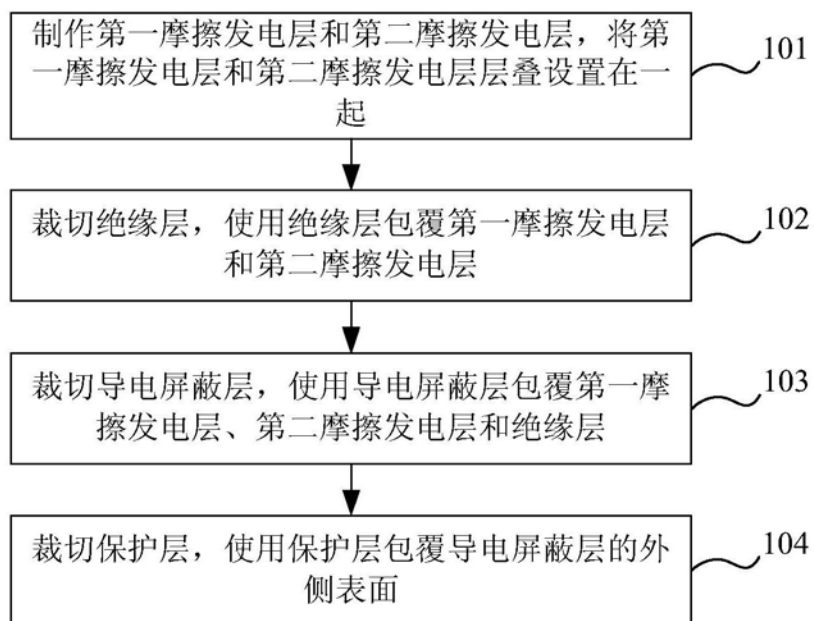


图15

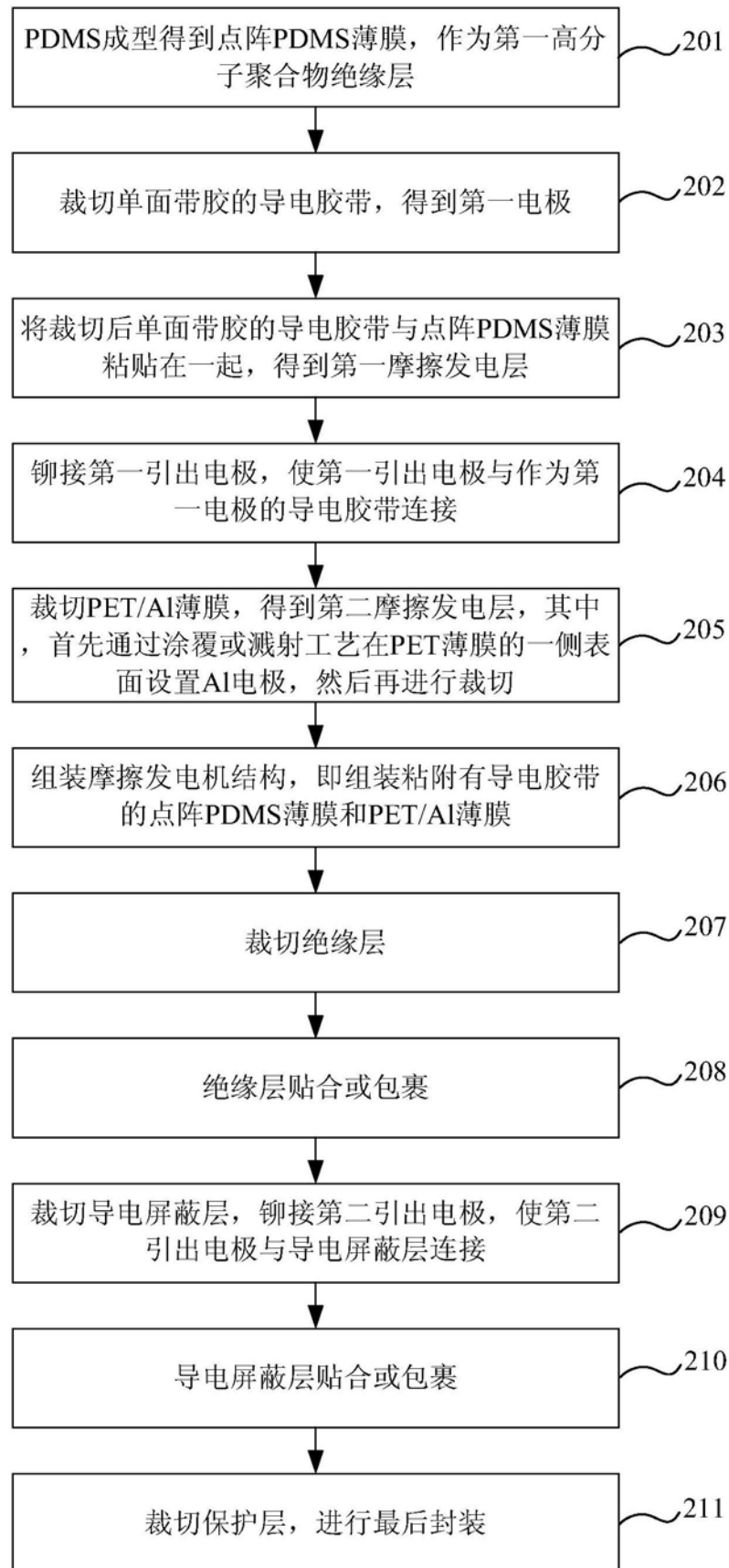


图16

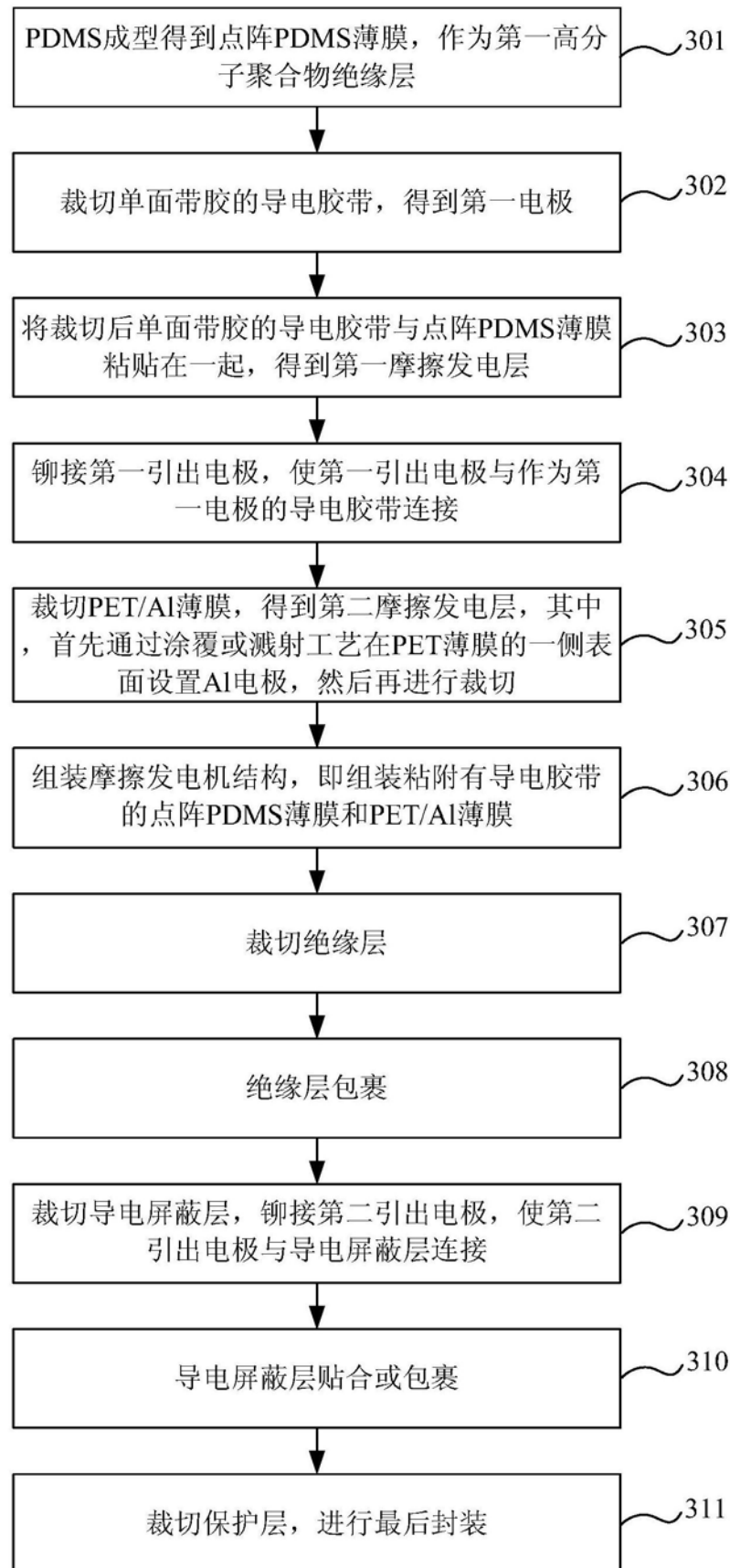


图17

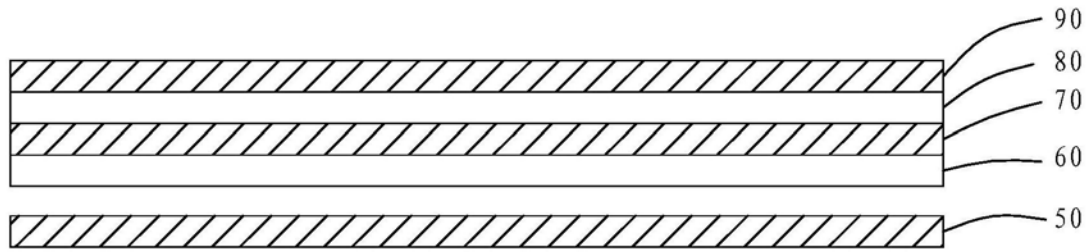


图18

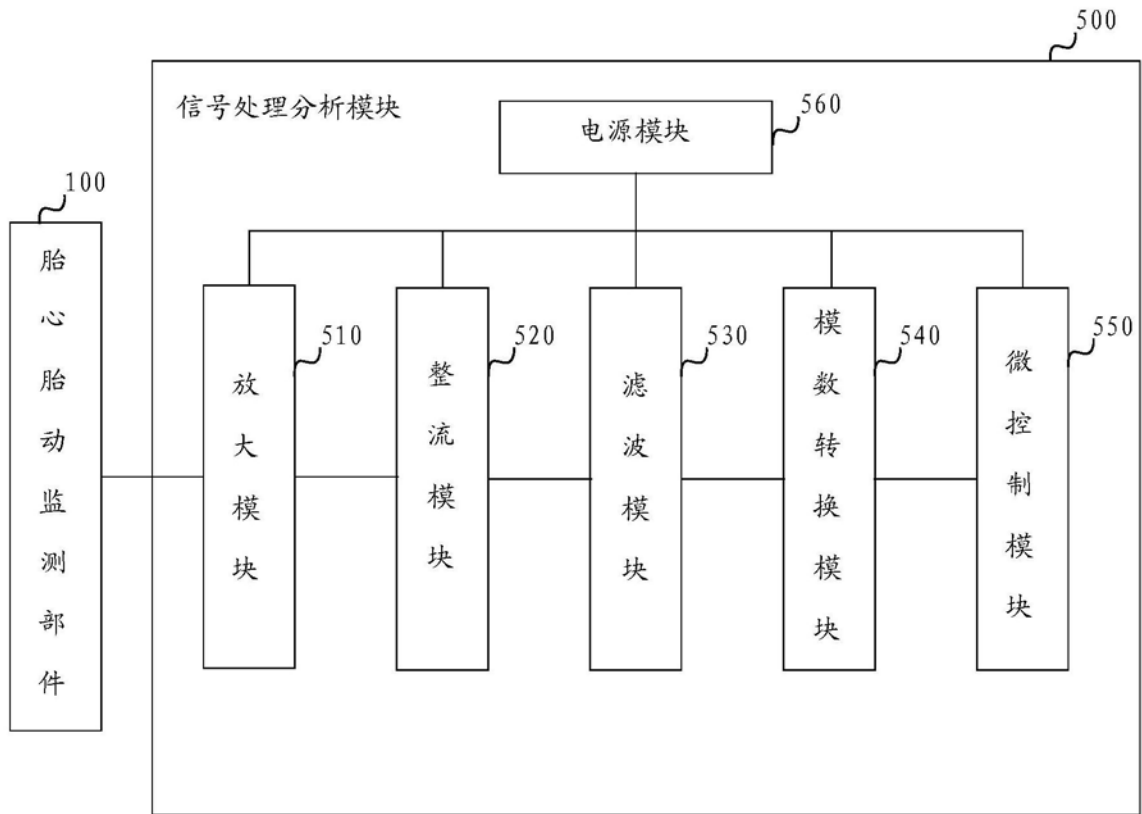


图19

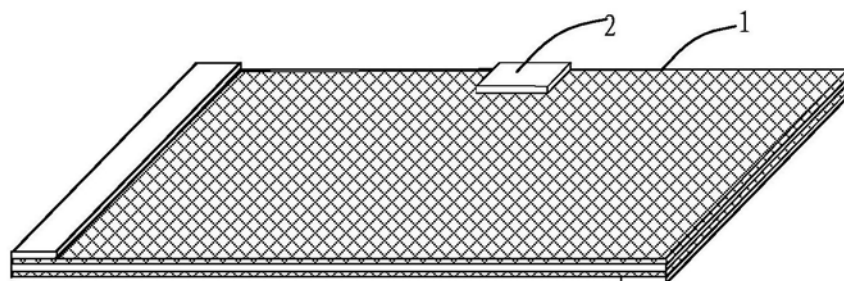


图20

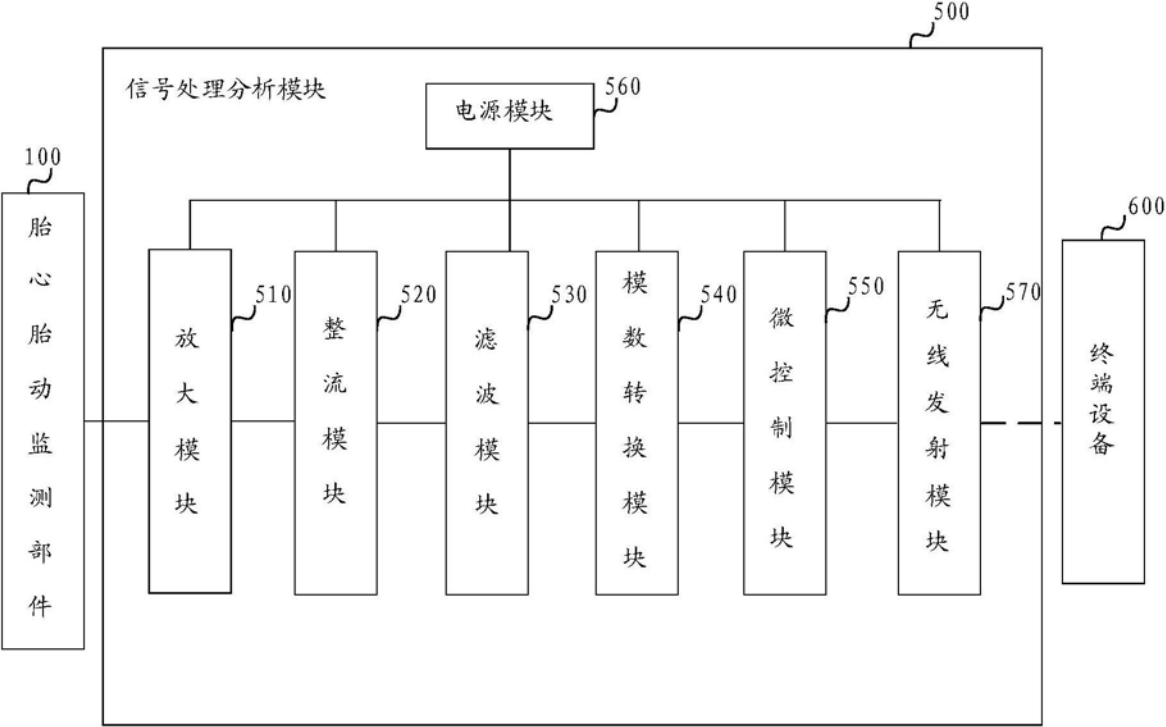


图21

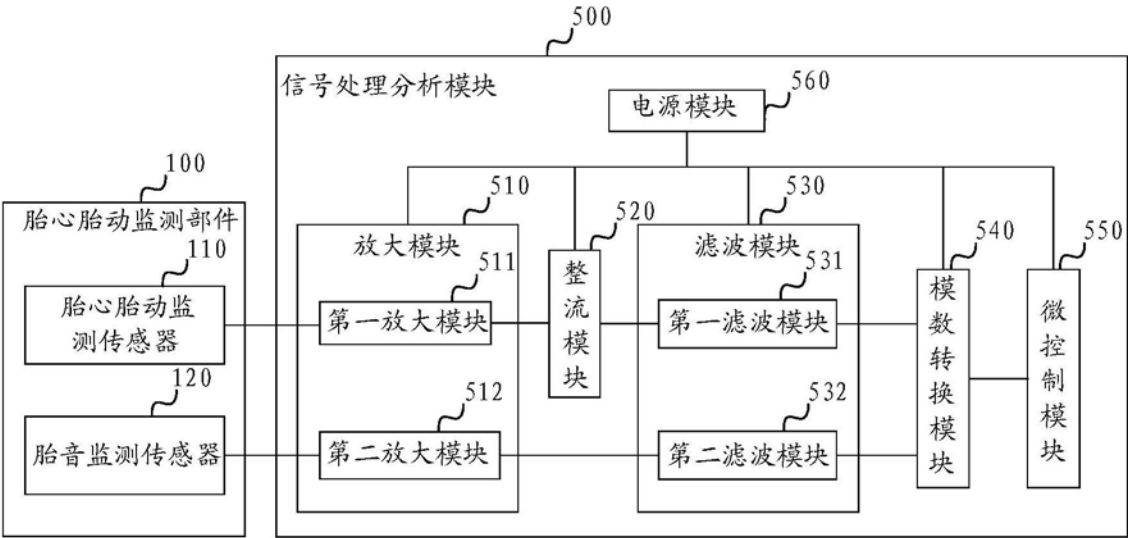


图22

专利名称(译)	胎心胎动监测带、胎心胎动监测装置及系统		
公开(公告)号	CN105796095B	公开(公告)日	2018-12-25
申请号	CN201610048207.5	申请日	2016-01-22
[标]申请(专利权)人(译)	纳智源科技(唐山)有限责任公司		
申请(专利权)人(译)	纳智源科技(唐山)有限责任公司		
当前申请(专利权)人(译)	纳智源科技(唐山)有限责任公司		
[标]发明人	徐传毅 赵豪 王珊		
发明人	徐传毅 赵豪 王珊		
IPC分类号	A61B5/0444 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/00 A61B5/0444		
代理人(译)	宋菲 刘云贵		
审查员(译)	侯倩		
其他公开文献	CN105796095A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种胎心胎动监测带、胎心胎动监测装置及系统。其中，胎心胎动监测带包括：胎心胎动监测部件、封装部件以及固定部件；胎心胎动监测部件包括至少一个胎心胎动监测传感器，用于将胎儿心脏跳动作用在胎心胎动监测传感器上的振动转换为胎心电信号输出和/或将胎儿在宫内运动作用在胎心胎动监测传感器上的振动转换为胎动电信号输出；封装部件用于将胎心胎动监测部件密封包覆在封装部件的内部；固定部件用于将胎心胎动监测带包覆于孕妇腹部。该胎心胎动监测带采用高灵敏度的胎心胎动监测传感器作为胎心胎动监测部件，同时实现对胎心和胎动信号的监测，误报率低，无毒环保，安全可靠，且结构及制作工艺简单，成本低廉，适合大规模工业生产。

