



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205514585 U

(45) 授权公告日 2016. 08. 31

(21) 申请号 201620076911. 7

(22) 申请日 2016. 01. 26

(73) 专利权人 李宁体育(上海)有限公司

地址 200023 上海市浦东新区陆家嘴东路
161号 3201室

(72) 发明人 鲍良有

(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 刘云贵 郭群

(51) Int. Cl.

A61B 5/0402(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

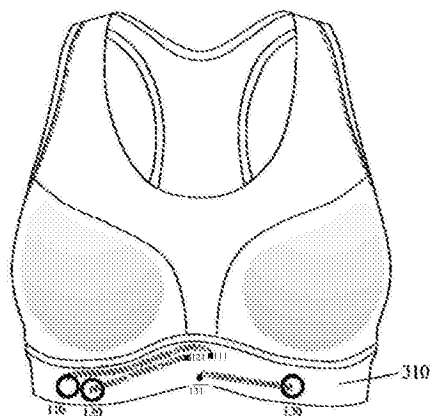
权利要求书1页 说明书6页 附图12页

(54) 实用新型名称

感应服装和用感应服装进行采集的人体指标采集系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种感应服装和人体指标采集系统。该感应服装包括弹性胸下围,在弹性胸下围对应人体心电感应敏感区域的位置设有 n 个织物结构柔性电极,在 n 个织物结构柔性电极在服装穿着时朝向人体的表面上还分别设有 n 个硅胶圈,该服装还包括能够与电极数据处理器上 n 个电极扣对应连接的 n 个电极扣、以及将 n 个织物结构柔性电极与 n 个电极扣对应连接起来的 n 个导联线。其中, n 为大于或等于 2 的整数。织物结构柔性电极非常柔软,可以适应人体体表曲面,容易贴合人体体表,既舒适又可水洗和重复使用;易于与服装集成一体;适用于动态及长时间监测。采用织物结构柔性电极进行心电采集,更准确地收集人体心率、电解质、体脂含量、呼吸等。



1. 一种感应服装,其特征在于,该服装包括弹性胸下围,在弹性胸下围对应人体心电感应敏感区域的位置设有 n 个织物结构柔性电极,在 n 个织物结构柔性电极在服装穿着时朝向人体的表面上还分别设有 n 个硅胶圈,该服装还包括能够与电极数据处理器上 n 个电极扣对应连接的 n 个电极扣、以及将 n 个织物结构柔性电极与 n 个电极扣对应连接起来的 n 个导联线,

其中, n 为大于或等于2的整数。

2. 如权利要求1所述的感应服装,其特征在于,导联线通过三角针缝制固定在服装上。

3. 如权利要求1所述的感应服装,其特征在于, n 个织物结构柔性电极位于同一水平线上。

4. 如权利要求3所述的感应服装,其特征在于,当 $n=3$ 时,第一织物结构柔性电极到最近侧缝的距离小于第一织物结构柔性电极到第二织物结构柔性感应电极的距离小于第三织物结构柔性电极到最近侧缝的距离。

5. 如权利要求1所述的感应服装,其特征在于,当 $n=3$ 时,三个电极扣中第一电极扣与第二电极扣位于同一水平线上,三电极扣的连线构成一个三角形。

6. 如权利要求1所述的感应服装,其特征在于,当 $n=2$ 时,两个电极扣位于同一水平线上。

7. 如权利要求1所述的感应服装,其特征在于,服装为女性运动胸衣, n 个织物结构柔性电极设置在弹性胸下围里层,附着于人体皮肤表面上, n 个电极扣设置在弹性胸下围外层。

8. 如权利要求1所述的感应服装,其特征在于,服装为男性紧身衣,弹性胸下围由弹力橡筋制成,位于男性紧身衣里层, n 个织物结构柔性电极设置在弹性胸下围上附着于人体皮肤表面上, n 个电极扣设置在弹性胸下围外层。

9. 如权利要求1所述的感应服装,其特征在于,该服装还包括温度感应器。

10. 一种人体指标采集系统,其特征在于,该系统包括如上述任一项权利要求所述的感应服装以及与该感应服装电连接的电极数据处理器。

感应服装和用感应服装进行采集的人体指标采集系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种人体指标采集技术,尤其涉及一种感应服装和用感应服装进行采集的人体指标采集系统。

背景技术

[0002] 人体指标采集的一个重要方面是心电采集,感应器通过心电电极将体内的离子导电转换为体外的电子导电。

[0003] 近年来,随着人们生活水平的提高和生活节奏的加快,人们越来越重视运动及健身锻炼,因此,如果能够长时间连续性监测运动及健身锻炼心电指标,将更科学合理地指导人们运动或健身锻炼。还可以同时配合其他指标比如体温、体脂含量等指标的采集,心电指标结合身体其他指标一起进行综合分析来指导人们运动或健身锻炼。

[0004] 在本领域中,现有的心电采集技术是通过不锈钢导电胶电极对人体进行感应检测,在采集人体心率的过程中,心电数据易受脑电波、肌电波干扰,在洗涤过程中容易氧化磨损。而传统的医用心电电极,为了降低皮肤-电极界面的阻抗,电极表面涂有一层水凝胶。一方面,水凝胶会引起患者过敏,引发皮疹、皮肤刺激等,另一方面,随着监测时间的延长,水凝胶干涸,电极-皮肤界面的阻抗变大,信号灵敏度和信噪比下降。

实用新型内容

[0005] 本实用新型要解决的技术问题是提出一种通过设置在服装上的心电感应器能够对人体的心电指标进行长时间连续性监测的感应服装和用感应服装进行采集的人体指标采集系统。

[0006] 为解决上述技术问题,本实用新型采用如下技术方案:

[0007] 一方面,提供一种感应服装。该服装包括弹性胸下围,在弹性胸下围对应人体心电感应敏感区域的位置设有 n 个织物结构柔性电极,在 n 个织物结构柔性电极在服装穿着时朝向人体的表面上还分别设有 n 个硅胶圈,该服装还包括能够与电极数据处理器上 n 个电极扣对应连接的 n 个电极扣、以及将 n 个织物结构柔性电极与 n 个电极扣对应连接起来的 n 个导联线。其中, n 为大于或等于2的整数。

[0008] 对于上述感应服装,导联线通过三角针缝制固定在服装上。

[0009] 对上上述感应服装, n 个织物结构柔性电极位于同一水平线上。

[0010] 对于上述感应服装,当 $n=3$ 时,第一织物结构柔性电极到最近侧缝的距离小于第一织物结构柔性电极到第二织物结构柔性感应电极的距离小于第三织物结构柔性电极到最近侧缝的距离。

[0011] 对于上述感应服装,当 $n=3$ 时,三个电极扣中第一电极扣与第二电极扣位于同一水平线上,三电极扣的连线构成一个三角形。

[0012] 对于上述感应服装,当 $n=2$ 时,两个电极扣位于同一水平线上。

[0013] 对于上述感应服装,服装为女性运动胸衣, n 个织物结构柔性电极设置在弹性胸下

围里层,附着于人体皮肤表面上,n个电极扣设置在弹性胸下围外层。

[0014] 对于上述感应服装,服装为男性紧身衣,弹性胸下围由弹力橡筋制成,位于男性紧身衣里层,n个织物结构柔性电极设置在弹性胸下围上附着于人体皮肤表面上,n个电极扣设置在弹性胸下围外层。

[0015] 对于上述感应服装,该服装还包括温度感应器。

[0016] 另一方面,还提供一种人体指标采集系统。该系统包括如上所述的感应服装以及与该感应服装电连接的电极数据处理器。

[0017] 与现有技术相比,本实用新型技术方案主要的优点如下:

[0018] 本实用新型感应服装整体结构的设计是为了更好地满足人体工效学,在保证心电信号准确性的前提下,满足消费者舒适性要求。保持感应电极与人体皮肤的接触状态和接触压力良好,提高皮肤界面湿度,改善由于电极与皮肤接触阻抗变化引起的干扰,提高心电信号信噪比。本实用新型采用的纺织 结构柔性电极非常柔软,可以适应人体体表的曲面,很容易贴合人体体表,既舒适又可水洗和重复使用;易于与服装集成于一体,不会让人产生突兀感;适用于动态及长时间监测。采用织物结构柔性电极进行心电采集,更准确地收集人体心率、电解质、体脂含量、呼吸等,更加科学合理地指导消费者运动或健身锻炼,非常受运动消费者青睐。

附图说明

[0019] 图1是人体局部剖析图;

[0020] 图2是本实用新型的感应服装制作方法的流程图;

[0021] 图3A-3E是实施例1女性运动胸衣的织物结构柔性电极分解图;

[0022] 图4是实施例1女性运动胸衣的反面款式图;

[0023] 图5是实施例1女性运动胸衣的正面款式图;

[0024] 图6A-6E是实施例2男性紧身衣的织物结构柔性电极分解图;

[0025] 图7是实施例2男性紧身衣的反面款式图;

[0026] 图8是实施例2男性紧身衣的正面款式图;

[0027] 图9A-9E是实施例3女性运动胸衣的织物结构柔性电极分解图;

[0028] 图10是实施例3女性运动胸衣的反面款式图;

[0029] 图11是实施例3女性运动胸衣的正面款式图;

[0030] 图12A-12E是实施例4男性紧身衣的织物结构柔性电极分解图;

[0031] 图13是实施例4男性紧身衣的反面款式图;

[0032] 图14是实施例4男性紧身衣的正面款式图。

具体实施方式

[0033] 本实用新型的人体指标采集系统包括感应服装和与感应服装电连接的电极数据处理器,其中感应服装是整个系统最关键最基础的部件。

[0034] 图1为人体局部剖析图。图1示出了根据人体工程学在人体体表曲面贴条进行测试研究,经数据分析确定在人体BP点(即乳点)下方6-11cm的区域内进行心电数据采集,如图1所示,需要在贴条区域1处设置心电电极进行心电数据采集,以确保数据的准确性和稳定

性。

[0035] 确定了人体心电感应敏感区域的位置之后,在弹性胸下围对应人体心电感应敏感区域的位置设置 n 个织物结构柔性感应电极, n 个织物结构柔性感应电极在服装穿着时朝向人体的表面上还分别设有 n 个硅胶圈,该服装还包括能够与电极数据处理器上 n 个电极扣对应连接的 n 个电极扣、以及用于将 n 个纺织柔性感应电极与 n 个电极扣对应连接起来的 n 个导联线。其中, n 为大于或等于2的整数,优选为 $n=2$ 或3。在一个实施例中,该服装还包括体温感应器。当 n 为3时,第一织物结构柔性感应电极到最近侧缝的距离小于第一织物结构柔性感应电极到第二织物结构柔性感应电极的距离小于第三织物结构柔性感应电极到最近侧缝的距离。根据人体工效学,以消费者舒适性为前提性,给消费者提供了便利环保的身体健康监测环境,并且得到了广大消费者的认可。

[0036] 如图2所示,步骤S1,在服装与所确定的心电感应敏感区域对应的弹力胸下围区域上开 n 个洞。步骤S2,将 n 个织物结构柔性感应电极分别固定在 n 个洞中,开洞的方式例如为镭射工艺。步骤S3,将 n 个硅胶圈分别放置在穿着该服装时 n 个织物结构柔性感应电极朝向人体的表面上,通过热熔贴合边缘。硅胶圈的作用为防滑,使织物结构柔性电极更有效地接触皮肤,让消费者全方位体验智能服装的舒适性。步骤S4,将与 n 个织物结构柔性感应电极分别连接的 n 个导联线缝制在服装上,缝制方式优选为三角针缝制工艺。步骤S5,在 n 个导联线的末端分别钉上能够与电极数据处理器上 n 个电极扣对应连接的 n 个电极扣。例如可以在服装侧的电极扣采用母电极扣并且在电极数据处理器侧的电极扣采用公电极扣,通过母电极扣与公电极扣啮合而对应连接,也可以在服装侧的电极扣采用公电极扣并且在电极数据处理器侧的电极扣采用母电极扣。

[0037] 下面通过实施例进一步详细说明本实用新型的技术方案。下面的各个附图中附图标记最高一位为1表示 $n=3$ 时感应服装的感应部件,最高一位为2表示 $n=2$ 时感应服装的感应部件,最高一位为3表示感应服装的面料。

[0038] 下面参照图3A-3E、图4和图5以 $n=3$ 的女性运动胸衣为例描述本实用新型的实施例1。

[0039] 图3A-3E为实施例1所述的女性运动胸衣的织物结构柔性电极分解图。首先将运动胸衣的下摆裁片下半部镭射出三个洞,这三个洞在同一水平线上,洞的大小应当与织物结构柔性电极的大小一致。将图3A所示的织物结构柔性电极固定在下摆裁片的镂空位置,再将图3B所示的环宽度为5mm的硅胶圈放置在穿着该胸衣时电极朝向人体的表面上,通过热熔技术贴合边缘。为了将电极保持在人体心电感应敏感区域的位置以确保数据的准确性和稳定性,如图3C所示,三个织物结构柔性电极在一条水平线上,第一织物结构柔性电极110与第二织物结构柔性电极120之间的距离(中心点距离)为35mm,第一织物结构柔性电极110到最近侧缝线的距离为25mm,第三织物柔性电极130到最近侧缝线的距离为65mm。在织物结构柔性电极区域内用导联线在织物结构柔性电极和电极扣之间传输数据。导联线由金属材料制成。导联线通过三角针缝制工艺固定在运动胸衣上,此缝制方法为服装保持面料原弹力,为穿着提供了充分的舒适性。再将运动胸衣的下摆裁片沿着对折线朝里翻折,使织物结构柔性电极紧密贴合皮肤,精确测量人体指标数据。在导联线的末端钉上电极扣用于与外部数据处理器连接。优选地,这些电极扣分别为第一公电极扣111、第二公电极扣121、以及第三公电极扣131,如图3D所示。如图3E所示,电极数据处理器上设置有分别与第一公电

极扣111、第二公电极扣121和第三公电极扣131相对应的第一母电极扣112、第二母电极扣122和第三母电极扣132。第一母电极扣112与第二母电极扣122位于同一水平线上，三母电极扣的连线构成一个三角形，第一母电极扣112与第二母电极扣122之间的距离为16mm，第一母电极扣112与第三母电极扣132之间的距离为26mm，将织物结构柔性电极上的公电极扣与电极数据处理器上的母电极扣一一对应联接起来，第一公电极扣111对应第一母电极扣112，第二公电极扣121对应第二母电极扣122，第三公电极扣131对应第三母电极扣132，如此操作就能够将心电数据传输进行数据处理。

[0040] 图4为实施例1女性运动胸衣的反面款式图，如图所示，女性运动胸衣所采用的是经编高弹面料310，首先将运动胸衣的下摆镭射三个洞，这三个洞在同一水平线上，将织物柔性电极固定在镂空位置，再将环宽为5mm的硅胶圈放置在穿着时电极朝向人体的表面上，用热熔技术贴合边缘，硅胶圈的作用为防滑，使织物结构柔性电极更有效地接触皮肤，让消费者全方位体验智能服装的舒适性。如图3C所示，第一织物结构柔性电极110与第二织物结构柔性电极120之间的距离(中心点距离)为35mm，第一织物结构柔性电极110到最近侧缝线的距离为25mm，第三织物柔性电极130到最近侧缝线的距离为65mm。在织物结构柔性电极区域内用各个导联线将各个织物结构柔性电极与各个电极扣对应连接起来进行数据传输，导联线通过三角针缝制工艺固定在女性运动胸衣上，此缝制方法为服装保持面料原弹力，给穿着者提供了充分的舒适性。在金属导联线的末端钉上公电极扣，分别为第一公电极扣111、第二公电极扣121、以及第三公电极扣131。

[0041] 图5为实施例1女性运动胸衣的正面款式图，如图所示女性运动胸衣所采用的是经编高弹面料310。在运动胸衣下摆处突出了三个公电极扣，分别为第一公电极扣111、第二公电极扣121、以及第三公电极扣131，其作用为织物结构柔性电极与电极数据处理器之间的枢纽，为消费者创造了更多地便利性，也使智能服更加地美观。

[0042] 下面参照图6A-6E、图7和图8以 $n=3$ 的男性紧身衣为例描述本实用新型的实施例2。

[0043] 图6A-6E为实施例2男性紧身衣的织物结构柔性电极分解图。首先在位于男性紧身衣里层的弹力胸下围上镭射出三个洞，这三个洞在同一水平线上。再将图6A所示的织物结构柔性电极固定在镂空位置，把图6B所示的环宽度为5mm的硅胶圈放置在穿着该紧身衣时织物结构柔性电极朝向人体的表面上，通过热熔技术将织物结构柔性电极和硅胶圈紧密贴合。如图6C所示，第一织物结构柔性电极140与第二织物结构柔性电极150之间的距离(中心点距离)为35mm，第一织物结构柔性电极140到最近侧缝线的距离为30mm，第三织物柔性电极160号到最近侧缝线的距离为80mm。在织物结构柔性电极区域内用导联线在织物结构柔性电极与电极扣之间进行数据传输。导联线由金属材料制成。导联线通过三角针缝制工艺固定在运动胸衣上，此缝制方法为服装保持面料原弹力，为穿着提供了充分的舒适性。将里层弹力橡筋制成的弹性胸下围与面层弹性材料相缝合，其作用是使织物结构柔性电极更加充分贴合皮肤，精确测量人体指标数据。最后，在导联线的末端钉上电极扣用于与外部数据处理器连接。优选地，这些电极扣分别为第一公电极扣141、第二公电极扣151、以及第三公电极扣153。如图6D所示，第一公电极扣141与第二公电极扣151位于同一水平线上，两者之间的距离为16mm，第一公电极扣141与第三公电极扣161之间的距离为26mm。

[0044] 电极数据处理器上设置有分别与第一公电极扣141、第二公电极扣151和第三公电

极扣161相对应的第一母电极扣142、第二母电极扣152和第三母电极扣162,如图6E所示。第一母电极扣142与第二母电极扣152位于同一水平线上,两者之间的距离为16mm,第一母电极扣142与第三母电极扣162之间的距离为26mm,将织物结构柔性电极上的公电极扣与电极数据处理器上的母电极扣一一对应连接起来,第一公电极扣141扣对应第一母电极扣142,第二公电极扣151对应第二母电极扣152,第三公电极扣161对应第三母电极扣162,如此操作就能够将心电数据传输进行数据处理。

[0045] 图7是实施例2男性紧身衣的反面款式图。如图7所示,男性紧身衣所采用的是高弹面料320,在高弹面料320的里层设有弹力橡筋制成的弹性胸下围330。首先将弹性胸围里层在与身体心电感应敏感区域对应的位置上镭射三个洞,将纺织结构柔性电极固定在弹性胸围里层的镂空位置,再将环宽为5mm的硅胶圈放置在穿着时电极朝向人体的表面上,通过热熔技术贴合边缘。硅胶圈的作用为防滑,使人体皮肤更有效地与电极相接触。第一织物结构柔性电极140与第二织物结构柔性电极150之间距离(中心点距离)为35mm,第一织物结构柔性电极140到最近的侧缝线的距离为30mm,第三织物结构柔性电极160到最近侧缝线的距离为80mm。在织物结构柔性电极区域内用金属导联线将各个织物结构柔性电极与各个电极扣对应连接起来进行数据传输,导联线通过三角针缝制工艺固定在男性紧身衣上,此缝制方法为服装保持面料原弹力,给穿着者提供了充分的舒适性。在金属导联线的末端钉上公电极扣,分别为第一公电极扣141、第二公电极扣151、以及第三公电极扣161。其中,位于男性紧身衣里层的弹力橡筋制成的弹性胸下围的作用是使织物结构柔性电极更加充分贴合皮肤,精确测量人体所需的数据。

[0046] 图8是实施例2男性紧身衣的正面款式图。如图8所示,男性紧身衣所采用的是高弹面料320。在紧身衣里层的弹力橡筋制成的弹性胸下围处突出了三个公电极扣,分别为第一公电极扣141、第二公电极扣151、以及第三公电极扣161,其作用为织物结构柔性电极与电极数据处理器之间的枢纽,为消费者创造了更多地便利性,也使智能服更加地美观。

[0047] 下面参照图9A-9E、图10和图11以 $n=2$ 的女性运动胸衣为例描述本实用新型的实施例3。

[0048] 图9A-9E是实施例3女性运动胸衣的织物结构柔性电极分解图,其织物结构柔性电极制作原理与实施例1同理,主要区别在于实施例3中使用的织物结构柔性电极的数量为2个。其中,第一织物结构柔性电极210与第二织物结构柔性电极220位于同一水平线上,两者之间的距离(中心点距离)为135mm,在织物结构柔性电极区域内通过导联线将织物结构柔性电极与电极扣连接起来进行数据传输,导联线由金属材料制成,通过三角针缝制工艺固定在女性运动胸衣上,此缝制方法为服装保持面料原弹力,为穿着提供了充分的舒适性。在导联线的末端钉上电极扣,分别为第一公电极扣211和第二公电极扣221,第一公电极扣211与第二公电极扣221位于同一水平线上,两者之间的距离为43mm。

[0049] 电极数据处理器上设置有相对应的母电极扣,如图9E所示,第一母电极扣212与第二母电极扣222位于同一水平线上,两者之间的距离为43mm,将女性运动胸衣上的公电极扣与电极数据处理器上的母电极扣一一对应,第一公电极扣211对应第一母电极扣212,第二公电极扣212对应第二母电极扣222,如此操作就能够将心电数据传输进行数据处理。

[0050] 图10是实施例3女性运动胸衣的反面款式图。如图10所示,实施例3的女性运动胸衣所采用的是经编高弹面料310,其织物结构柔性电极的制作原理与实施例1同理,第一织

物结构柔性电极210与第二织物结构柔性电极220之间的距离为135mm,在织物结构柔性电极区域内通过导联线将织物结构柔性电极与电极扣连接起来进行数据传输,导联线由金属材料制成,通过三角针缝制工艺固定在女性胸衣上,此缝制方法为服装保持面料原弹力,为穿着提供了充分的舒适性。在金属导联线的末端钉上公电极扣,分别为第一公电极扣211和第二公电极扣221。

[0051] 图11是实施例3女性运动胸衣的正面款式图。如图11所示,实施例3的女性运动胸衣所采用的是经编高弹面料310。在运动胸衣的下摆处突出了两个公电极扣,分别为第一公电极扣211和第二公电极扣212,其作用为织物结构柔性电极与电极数据处理器之间的枢纽,为消费者创造了更多地便利性,也使智能服更加地美观。

[0052] 下面参照图12A-12E、图13和图14以 $n=2$ 的男性紧身衣为例描述本实用新型的实施例4。

[0053] 图12A-12E是实施例4男性紧身衣的织物结构柔性电极分解图,其织物柔性电极制作原理与实施例2同理,主要区别在于实施例4中使用的织物结构柔性电极的数量为2个。第一织物结构柔性电极230与第二织物结构柔性电极240位于同一水平线上,两者之间的距离为135mm,在织物结构柔性电极区域内通过导联线将织物结构柔性电极与电极扣连接起来进行数据传输,导联线由金属材料制成,通过三角针缝制工艺固定在男性紧身衣上,此缝制方法为服装保持面料原弹力,为穿着提供了充分的舒适性。在导联线的末端钉上电极扣,分别为第一公电极扣231和第二公电极扣241,第一公电极扣231与第二公电极扣241位于同一水平线上,两者之间的距离为43mm。

[0054] 电极数据处理器上设置相对应的母电极扣,如图12E所示,第一母电极扣232与第二母电极扣242位于同一水平线上,两者之间的距离为43mm,将织物结构柔性电极上的公电极扣与电极数据处理器上的母电极扣一一对应,第一公电极扣231对应第一母电极扣232,第二公电极扣241对应第二母电极扣242,如此操作就能够将心电数据传输进行数据处理。

[0055] 图13是实施例4男性紧身衣的反面款式图。如图13所示,实施例4的男性紧身衣所采用的是高弹面料320,紧身衣内层具有弹力橡筋制成的弹性胸下围330。其织物结构柔性电极制作原理与实施例2同理,第一织物结构柔性电极230与第二织物结构柔性电极240之间的距离为135mm,在织物结构柔性电极区域内通过导联线将织物结构柔性电极与电极扣连接起来进行数据传输,导联线由金属材料制成,通过三角针缝制工艺固定在男性紧身衣上,此缝制方法为服装保持面料原弹力,为穿着提供了充分的舒适性。在导联线的末端钉上公电极扣,分别为第一公电极扣231和第二公电极扣241。位于男性紧身衣里层的弹力橡筋制成的弹性胸下围的作用是使织物结构柔性电极更加充分贴合皮肤,精确测量人体所需的数据。

[0056] 图14是实施例4男性紧身衣的正面款式图。如图14所示,实施例4男性紧身衣所采用的是高弹面料320,紧身衣内层具有弹力橡筋制成的弹性胸下围330。在紧身衣的弹性胸下围330处突出了两个公电极处,分别为第一公电极扣231和第二公电极扣241,其作用为织物结构柔性电极与电极数据处理器之间的枢纽,为消费者创造了更多地便利性,也使智能服更加地美观。

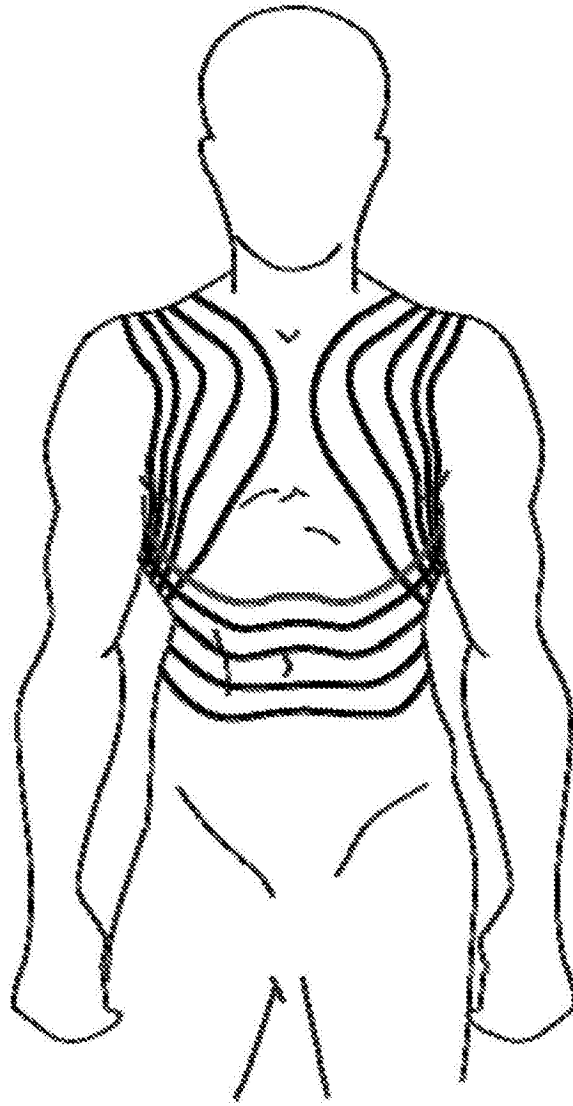


图1

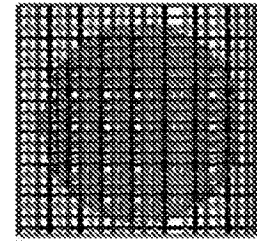
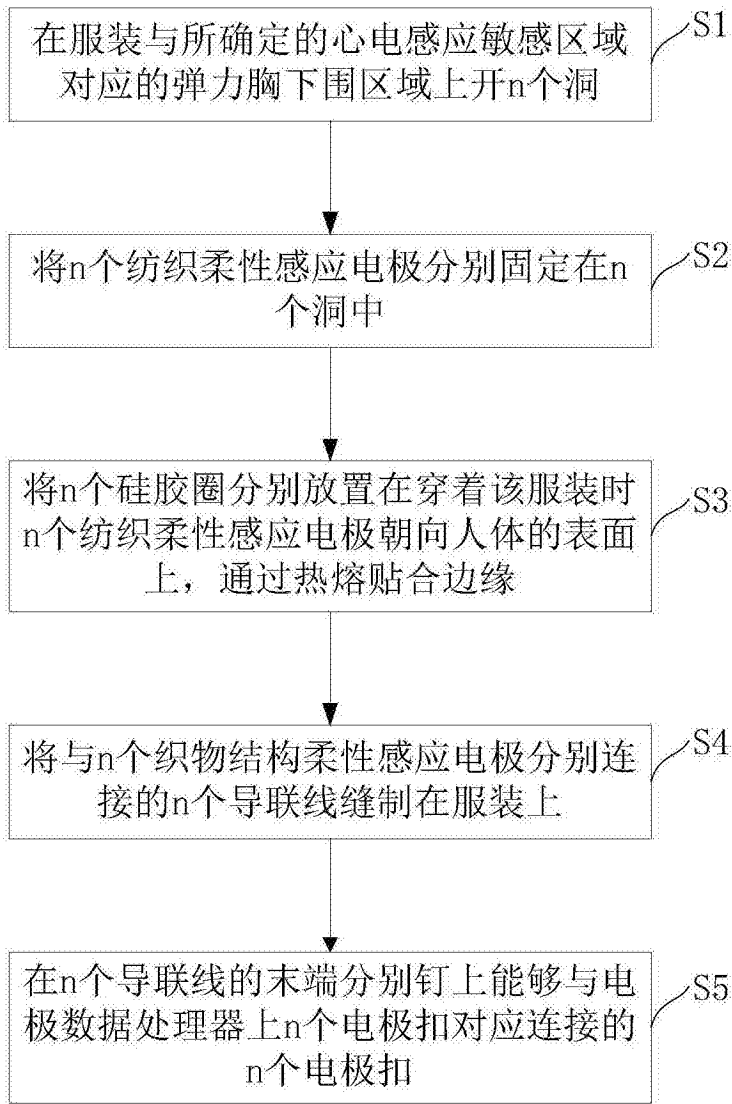


图3A

图2

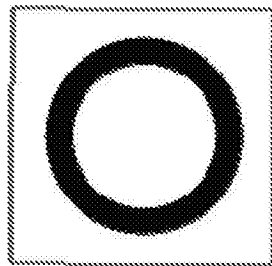


图3B

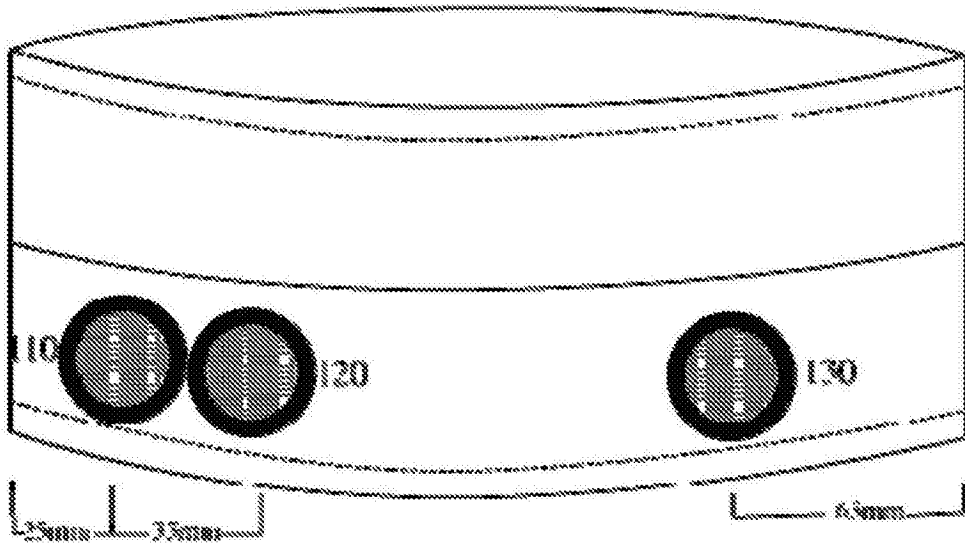


图3C

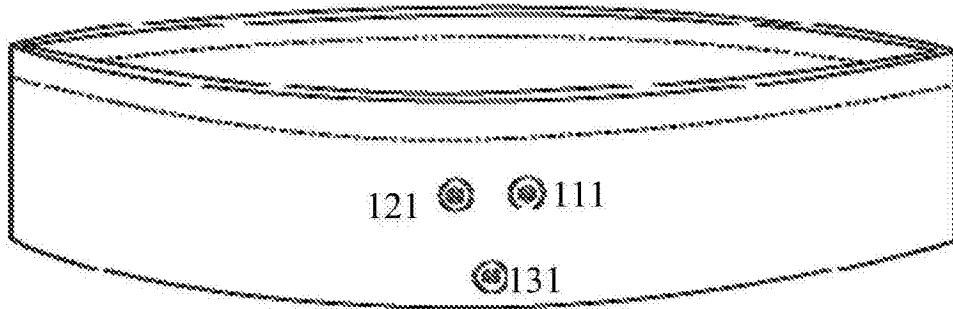


图3D

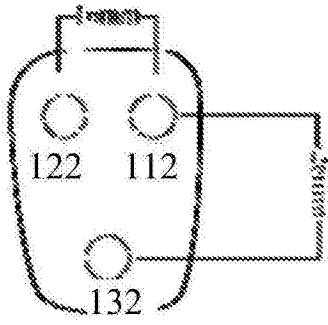


图3E

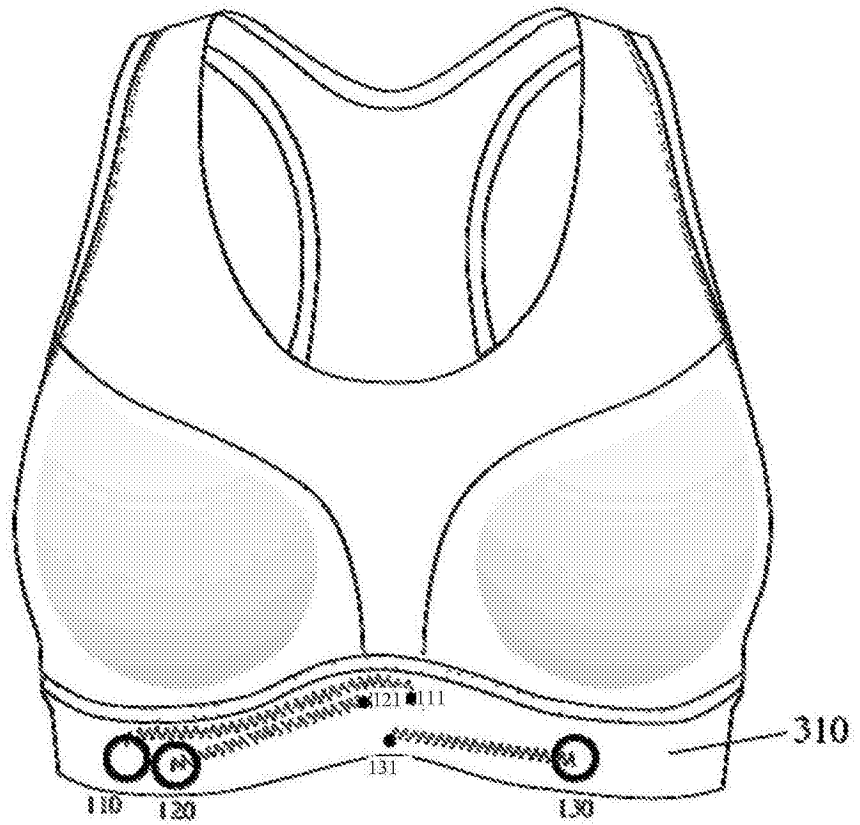


图4

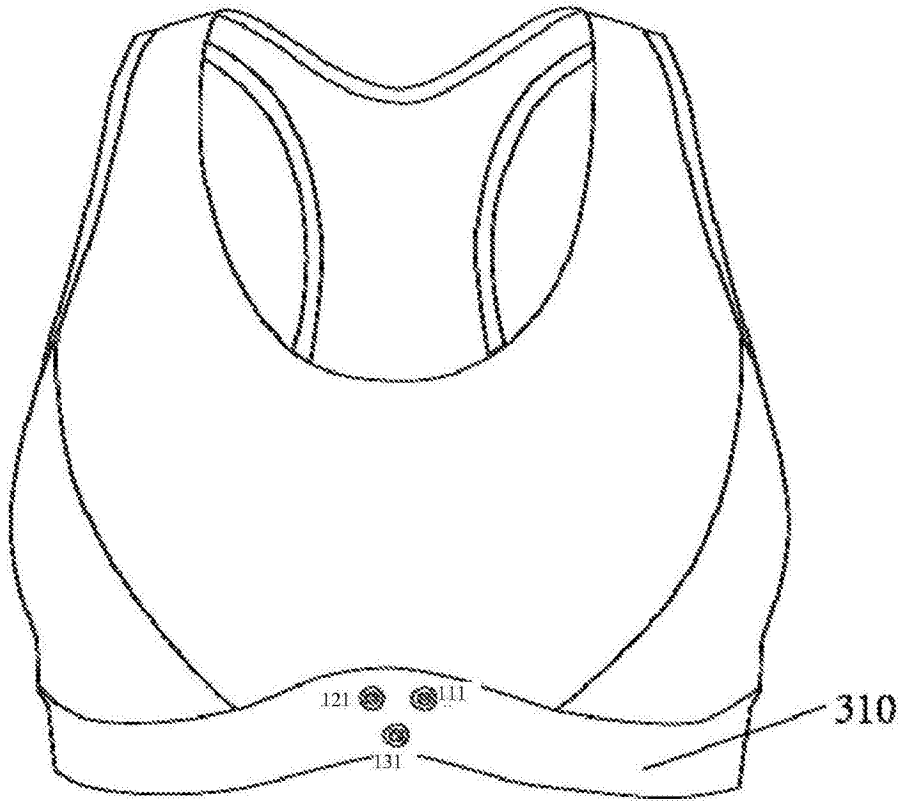


图5

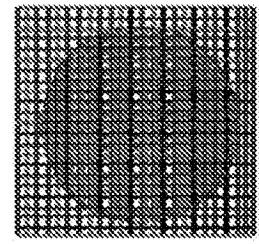


图6A

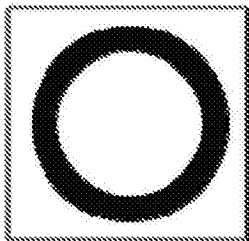


图6B



图6C

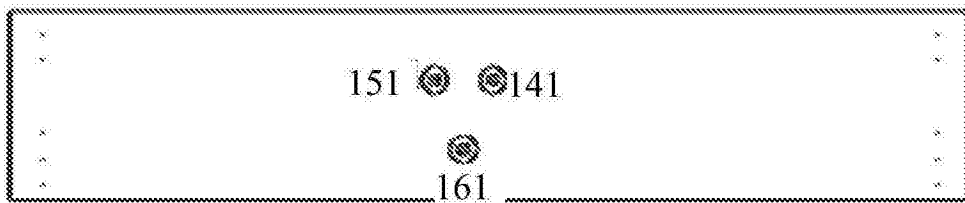


图6D

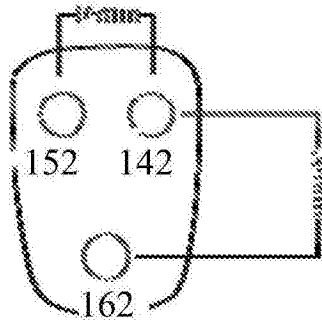


图6E

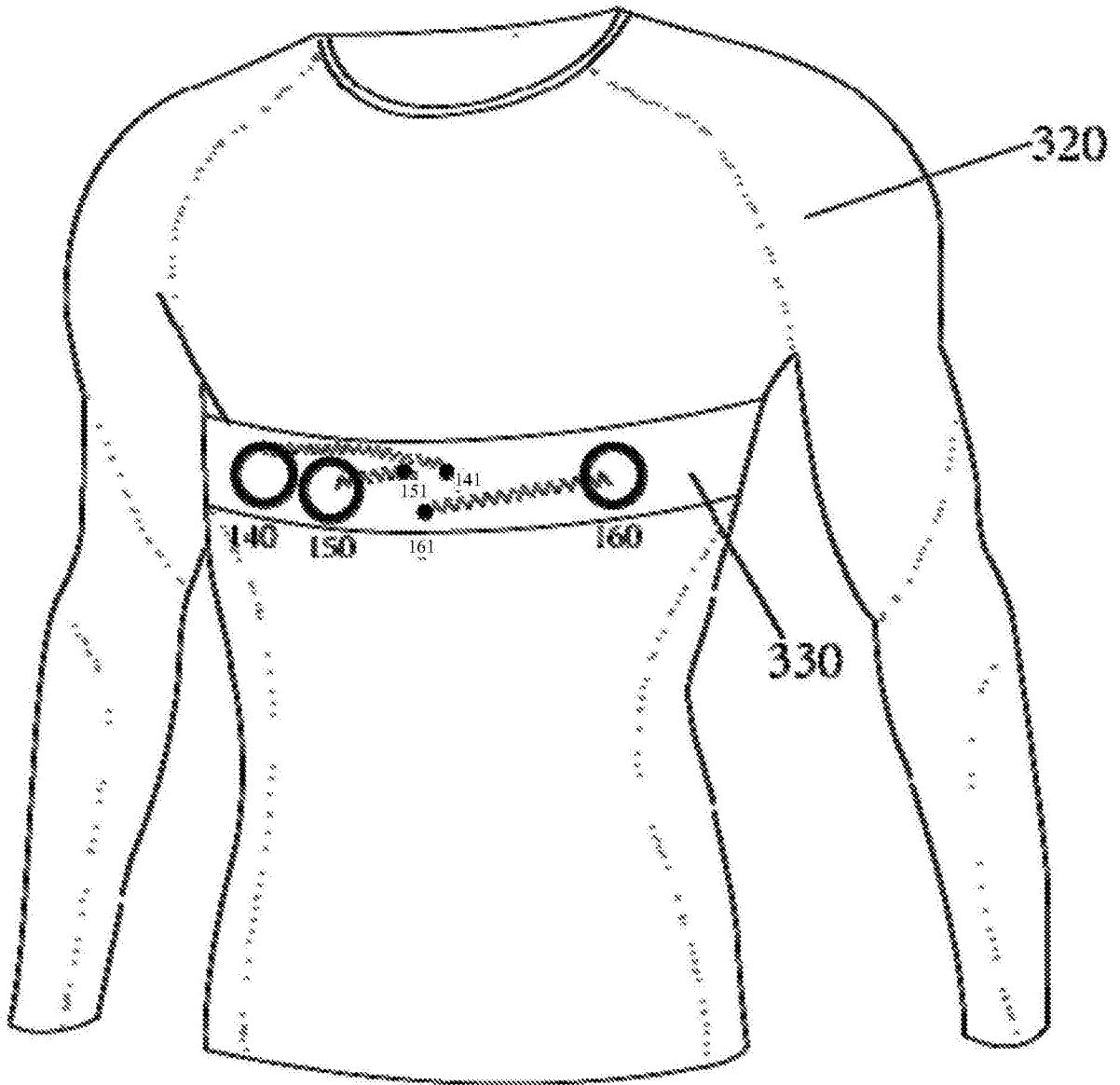


图7

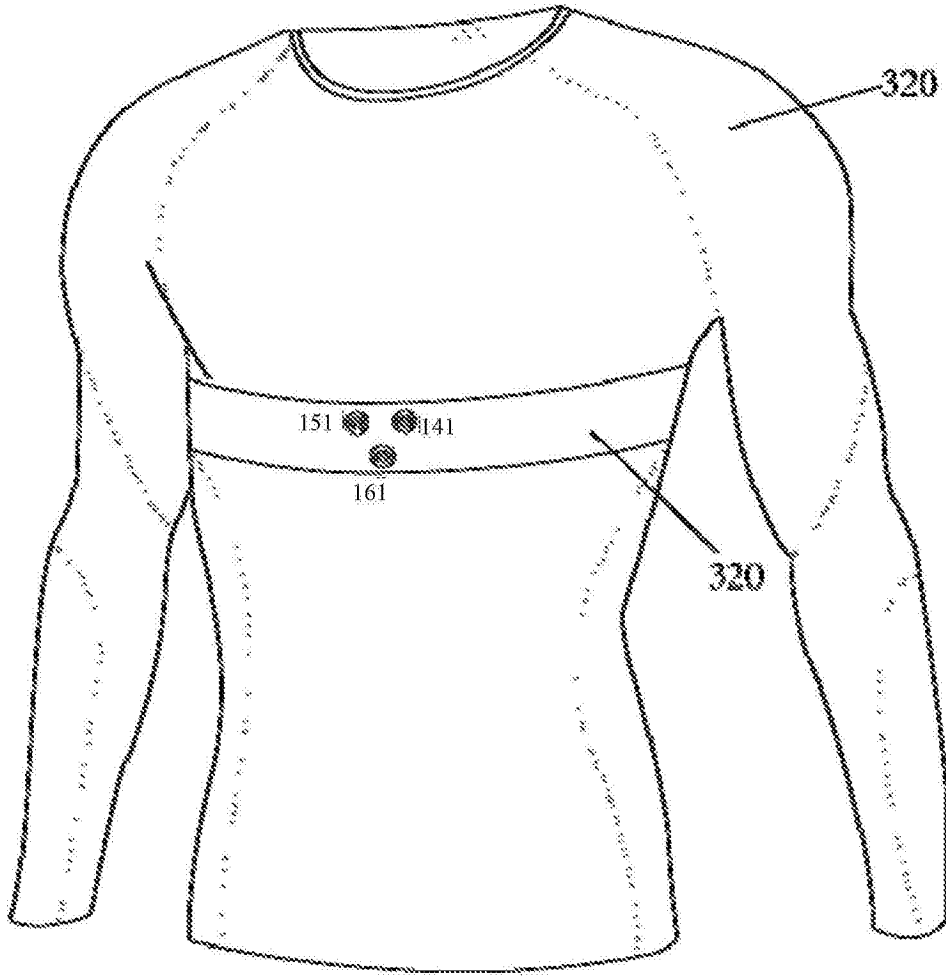


图8

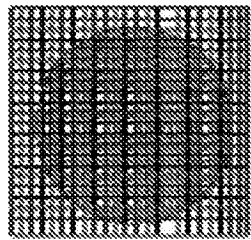


图9A

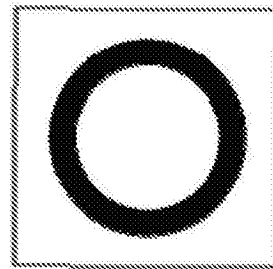


图9B

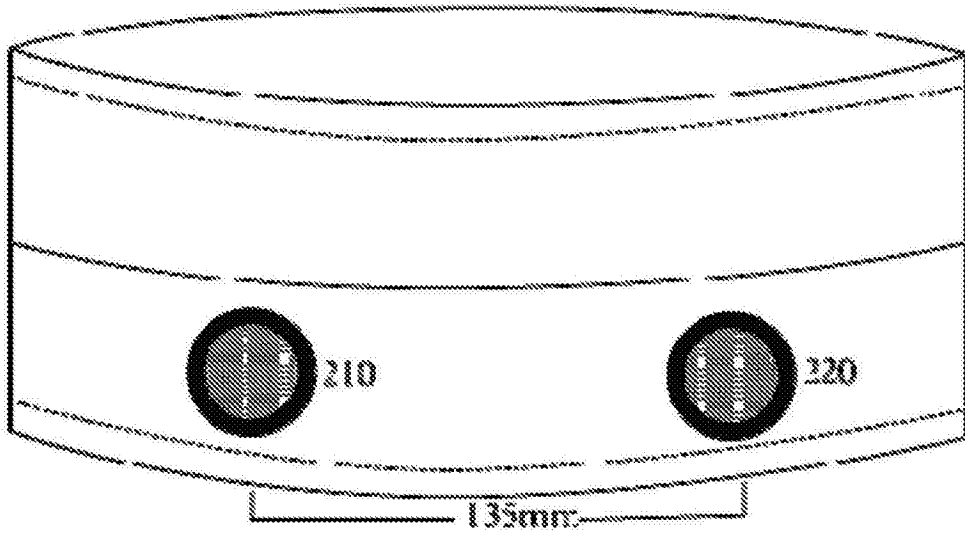


图9C

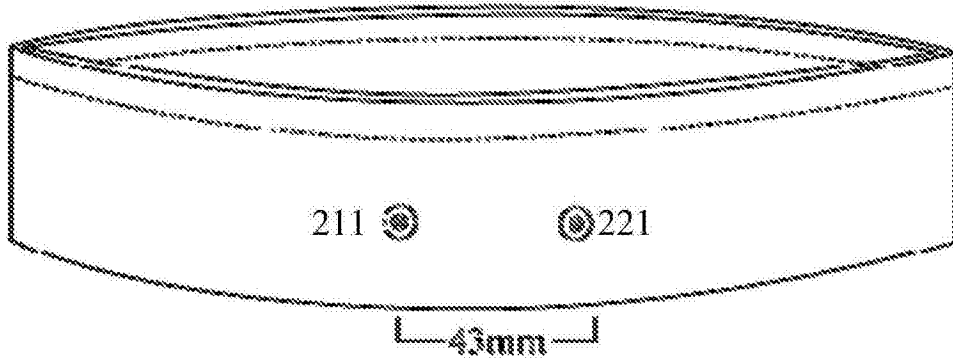


图9D

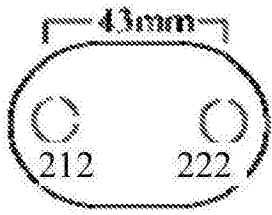


图9E

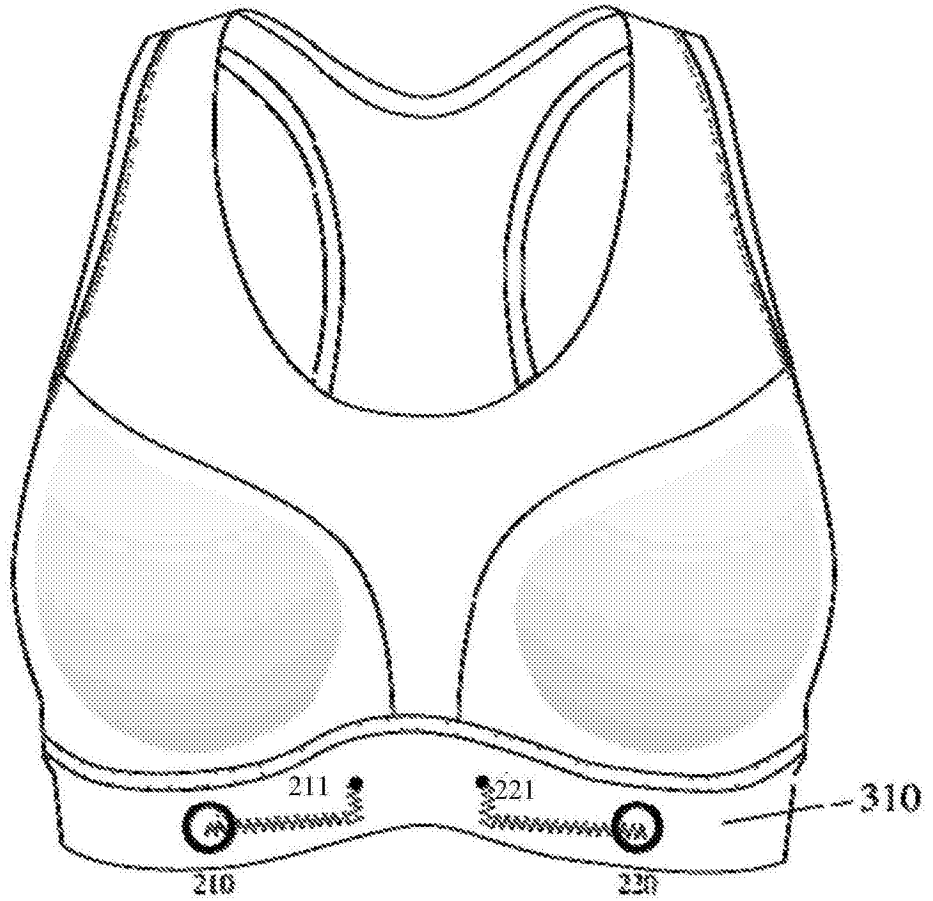


图10

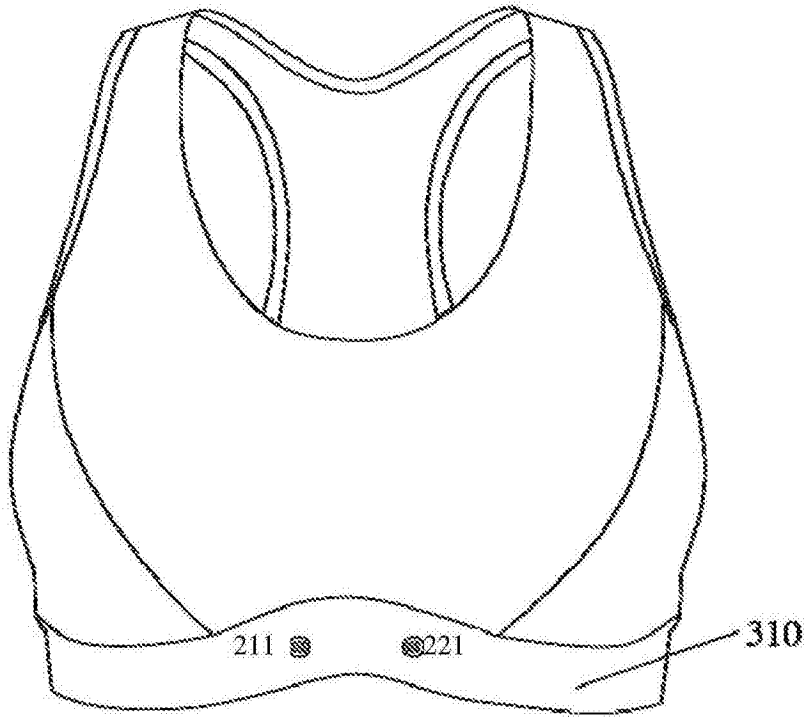


图11

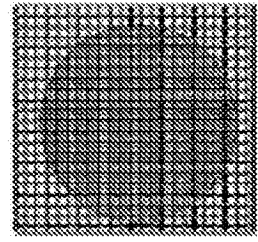


图12A

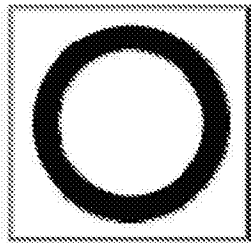


图12B

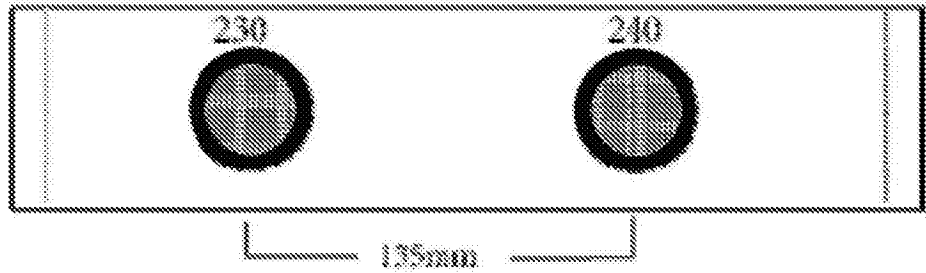


图12C

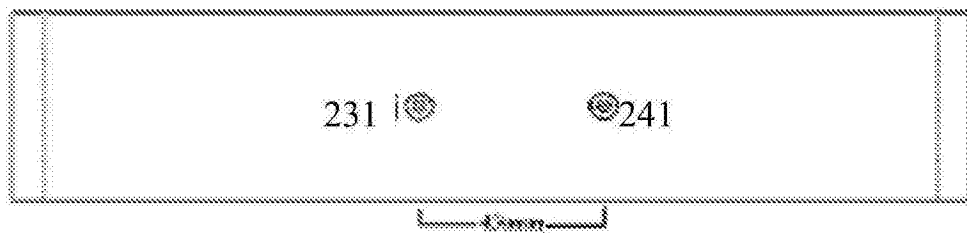


图12D

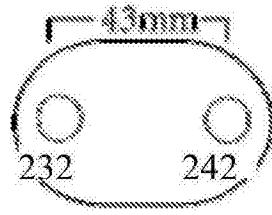


图12E

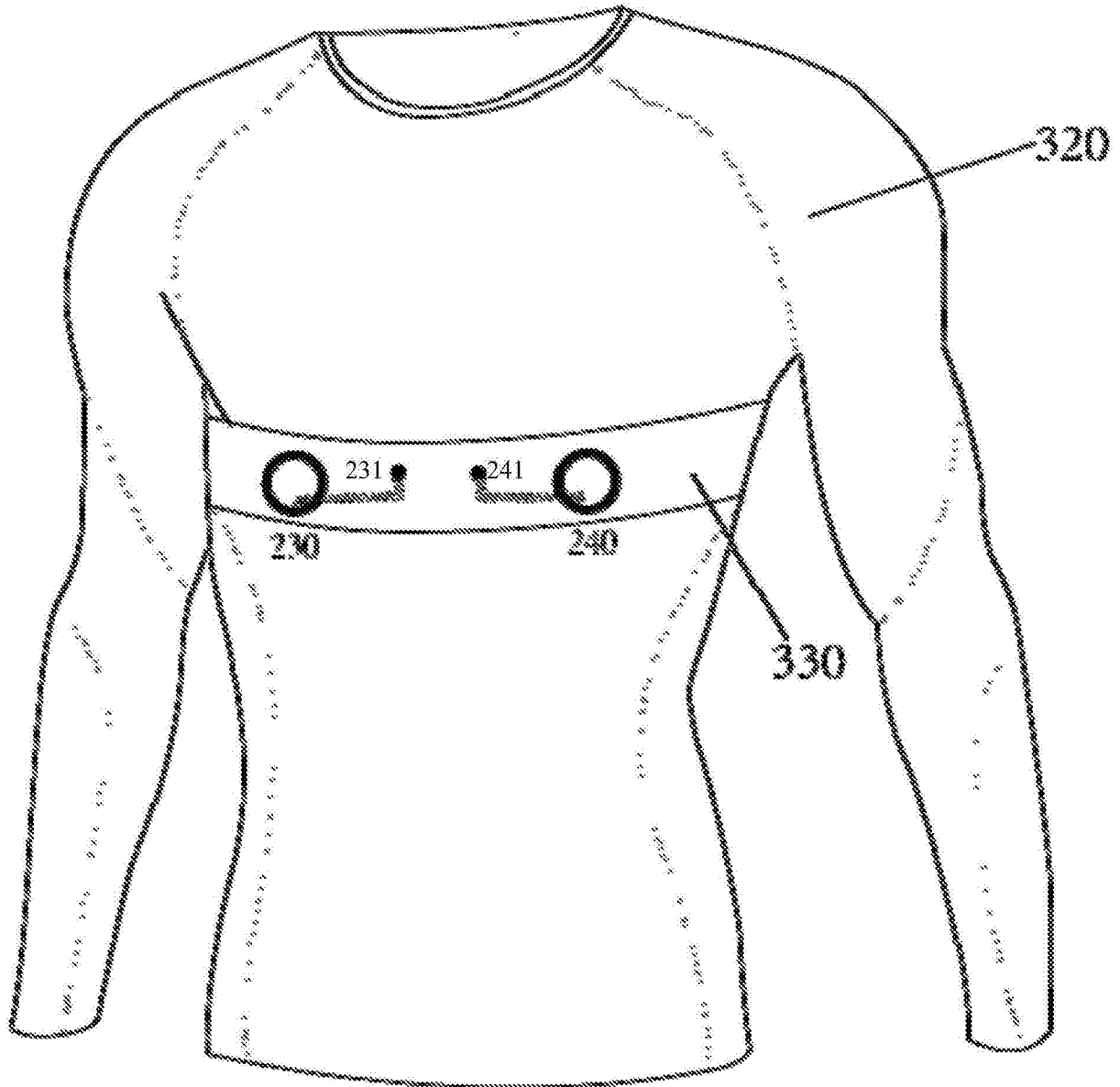


图13

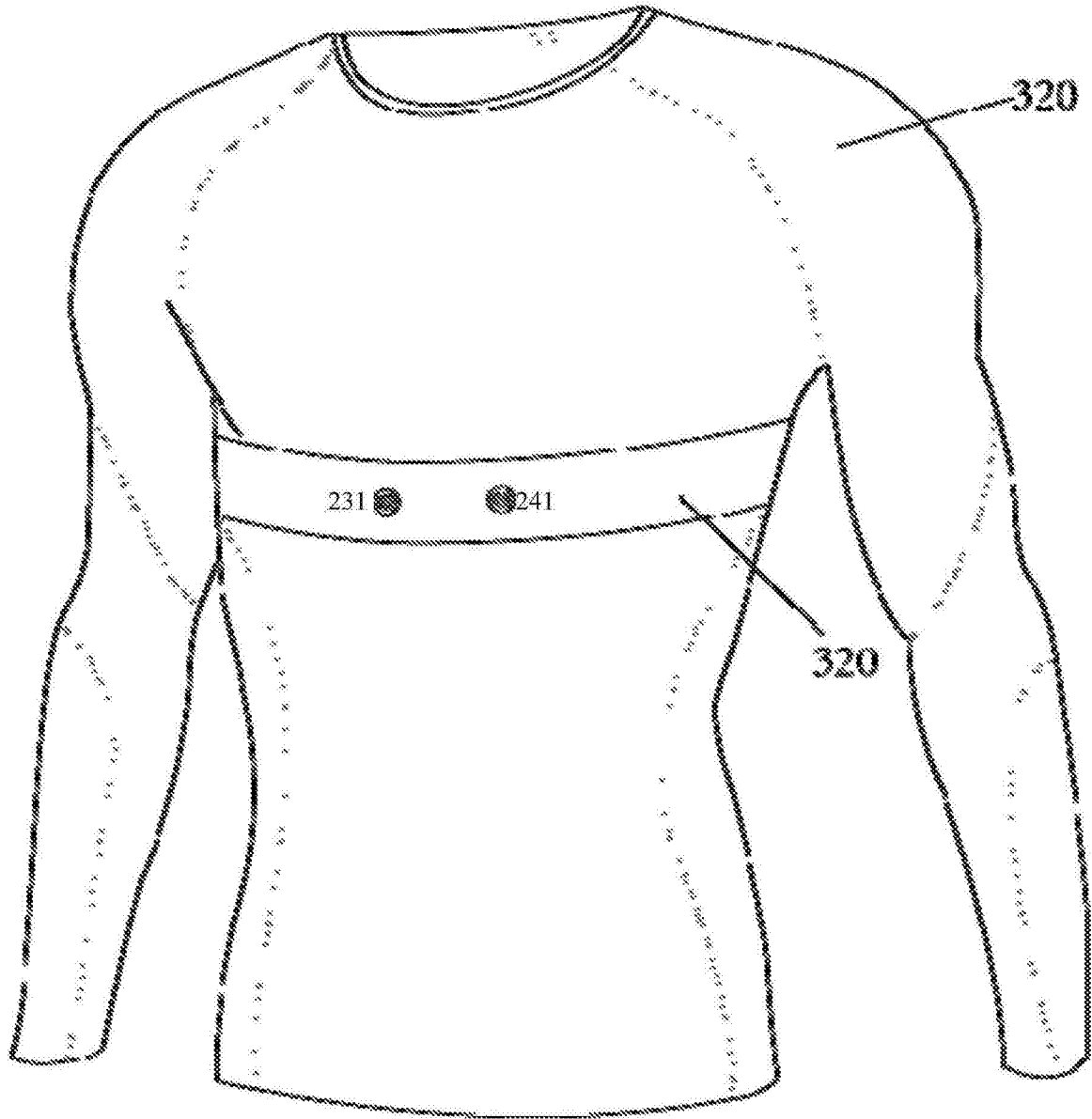


图14