



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108024721 B

(45) 授权公告日 2021.10.26

(21) 申请号 201680052974.1

(22) 申请日 2016.07.20

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108024721 A

(43) 申请公布日 2018.05.11

(30) 优先权数据  
62/194,731 2015.07.20 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2018.03.13

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/IB2016/001146 2016.07.20

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02017/013493 EN 2017.01.26

(73) 专利权人 立芙公司  
地址 卢森堡卢森堡市

(72) 发明人 G·隆吉诺蒂-布伊托尼

A·阿利瓦尔蒂  
法布里齐奥·帕拉伊

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理  
有限公司 11262  
代理人 张瑞 杨明钊

(51) Int.Cl.  
A61B 5/00 (2006.01)  
A61B 5/0205 (2006.01)  
A41D 1/00 (2018.01)  
A41D 27/00 (2006.01)

(56) 对比文件  
US 2010059274 A1, 2010.03.11  
US 2006062993 A1, 2006.03.23  
CN 101132728 A, 2008.02.27  
US 2015040282 A1, 2015.02.12

审查员 李怡雪

权利要求书3页 说明书17页 附图47页

(54) 发明名称

用于具有传感器和电子设备的服装的柔性  
织物带式连接器

(57) 摘要

可以结合到服装中以连接服装中的多个电  
气部件的弹性电连接器。这些电连接器通常是导  
线沿一侧的长度以正弦或之字形图案附接到的  
织物基底的细长条带。连接器还可以在一侧上包  
括粘合剂涂层以将其固定到织物上。导线是电绝  
缘的,其可以是可热移除的绝缘部分(例如,具有  
<400°C的熔点的聚氨酯)。导线可以通过在正弦  
或之字形图案的每个峰和谷处的缝线附接到织  
物条带的表面,其中峰缝线和谷缝线之间的长度  
在约1mm和15mm之间。

1. 一种弹性电连接器设备,其用于结合到服装中以连接所述服装中的多个电气部件,所述设备包括:

织物基底的细长条带,所述织物基底的细长条带具有第一侧和第二侧;

多根导线,所述多根导线沿所述织物基底的细长条带的所述第一侧的长度以正弦或之字形图案延伸,其中,所述导线中的每一根导线是电绝缘的,并且其中,所述多根导线附接到所述第一侧;和

粘合剂,所述粘合剂涂覆所述第一侧;

其中,所述多根导线包括缠绕在一起的导线束;

其中,所述导线束未被包裹成或封闭成组,使得每根导线能够单独地分离出来,

其中,所述导线未熔合或包围在一起,而是通过仅在所述正弦或之字形图案的每个峰和谷处的缝线可滑动地附接到所述第一侧,并且

其中,保持到基底的导线的粘合强度允许所述导线能够手动移除而不损坏单独的导线或破坏基底上的其它导线的振荡图案。

2. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述多根导线通过所述粘合剂以所述正弦或之字形图案粘附地固定到所述织物基底的第一侧。

3. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述弹性电连接器设备具有小于2mm的最大厚度。

4. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述导线中的每一根导线沿其外部长度被单独编码。

5. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述多根导线中的每一根导线是通过可热移除的绝缘体电绝缘的。

6. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述导线中的每一根导线包括用聚氨酯材料电绝缘的铜导线。

7. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述正弦或之字形图案具有从0.5mm至15mm的幅度。

8. 根据权利要求1所述的设备,其中,在峰缝线和谷缝线之间的长度在1mm和15mm之间。

9. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述粘合剂涂层包含具有低熔点的热熔膜。

10. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述粘合剂涂层具有在10微米至200微米之间的厚度。

11. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述粘合剂涂层包含具有在130°C与200°C之间的熔点的热熔膜。

12. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述多根导线包括2根至10根之间的导线。

13. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述织物基底的细长条带包括可拉伸的织物基底。

14. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述织物基底的细长条带包含聚酰胺/弹性纤维混纺织物。

15. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述织物基底的细长条带宽度在0.6mm与3cm之间且长度大于10cm。

16. 根据权利要求1所述的设备,还包括覆盖所述粘合剂的在所述第一侧上的可移除背衬。

17. 根据权利要求1所述的设备,还包括覆盖所述粘合剂的在所述第一侧上的可移除纸背衬。

18. 一种形成弹性电连接器的方法,所述弹性电连接器可被施加到服装以连接所述服装的多个电气部件,所述方法包括:

将细长的导线束以包括交替的峰和谷的正弦或之字形图案附接到织物的细长条带的第一侧,其中,所述导线均是电绝缘的,并且其中,所述束通过在所述正弦或之字形图案的每个峰和谷处的至少一个缝线附接到所述第一侧,其中,峰缝线和谷缝线之间的长度在1mm和15mm之间;

在所述织物的细长条带的所述第一侧上施加粘合剂涂层;和

用可移除的背衬覆盖所述粘合剂涂层;

其中,所述导线束未被包裹成或封闭成组,使得每根导线能够单独地分离出来,

其中,所述导线未熔合或包围在一起,而是通过仅在所述正弦或之字形图案的每个峰和谷处的缝线可滑动地附接到所述第一侧,并且

其中,保持到基底的导线的粘合强度允许所述导线能够手动移除而不损坏单独的导线或破坏基底上的其它导线的振荡图案。

19. 一种服装,所述服装包括:

第一织物;

多个电气部件,所述多个电气部件在所述第一织物上;和

至少一个弹性电连接器,所述至少一个弹性电连接器包括:

第二织物基底的细长条带,所述第二织物基底的细长条带具有第一侧;

多根导线,所述多根导线沿所述织物基底的细长条带的所述第一侧的长度以正弦或之字形图案延伸,其中,所述导线中的每一根导线是电绝缘的,并且其中,所述多根导线通过在所述正弦或之字形图案的峰和谷处的缝线附接到所述第一侧,以及涂覆所述第一侧的粘合剂;其中,每个电气部件连接到所述至少一个电连接器中的一根或更多根导线;

其中,所述多根导线包括缠绕在一起的导线束;

其中,所述导线束未被包裹成或封闭成组,使得每根导线能够单独地分离出来,

其中,所述导线未熔合或包围在一起,而是通过仅在所述正弦或之字形图案的每个峰和谷处的缝线可滑动地附接到所述第一侧,并且

其中,保持到基底的导线的粘合强度允许所述导线能够手动移除而不损坏单独的导线或破坏基底上的其它导线的振荡图案。

20. 根据权利要求19所述的服装,其中,所述电气部件包括传感器。

21. 一种形成服装的方法,所述方法包括:

将一个或多个弹性电连接器粘附地附接到第一织物,每个弹性电连接器包括:

第二织物基底的细长条带,所述第二织物基底的细长条带具有第一侧;

多根导线,所述多根导线沿所述织物基底的细长条带的所述第一侧的长度以正弦或之字形图案延伸,其中,所述导线中的每一根导线是电绝缘的,并且其中,所述多根导线通过在所述正弦或之字形图案的峰和谷处的缝线附接到所述第一侧,以及涂覆所述第一侧的粘合剂;以及

将多个电气部件附接到所述第一织物,其中,每个电气部件连接到所述一个或多个

弹性电连接器的至少一根导线；

其中，所述多根导线包括缠绕在一起的导线束；

其中，所述导线束未被包裹成或封闭成组，使得每根导线能够单独地分离出来，

其中，所述导线未熔合或包围在一起，而是通过仅在所述正弦或之字形图案的每个峰和谷处的缝线可滑动地附接到所述第一侧，并且

其中，保持到基底的导线的粘合强度允许所述导线能够手动移除而不损坏单独的导线或破坏基底上的其它导线的振荡图案。

## 用于具有传感器和电子设备的服装的柔性织物带式连接器

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求标题为“FLEXIBLE FABRIC RIBBON CONNECTORS FOR GARMENTS WITH SENSORS AND ELECTRONICS”并于2015年7月20日提交的美国临时专利申请第62/194,731号的优先权。

[0003] 本申请可以与于2015年2月2日提交的美国申请第14/612,060号(“GARMENTS HAVING STRETCHABLE AND CONDUCTIVE INK”)有关,美国申请第14/612,060号是2014年7月14日提交的第14/331,142号(“COMPRESSION GARMETS HAVING STRETCHABLE AND CONDUCTIVE INK”)的继续申请。本申请也可以与2015年3月10日提交的美国申请第14/644,180号(“PHYSIOLOGICAL MONITORING GARMENTS”)有关,该美国申请第14/644,180号要求2015年12月29日提交的美国临时专利申请第62/097,560号(“STRETCHABLE, CONDUCTIVE TRACES AND METHODS OF MAKING AND USING SAME”)的优先权。

[0004] 通过引用并入

[0005] 本说明书中提及的所有出版物和专利申请通过引用以其整体并入本文,其程度如同每个单独的出版物或专利申请特别地且单独地被指示为通过引用被并入一样。

[0006] 领域

[0007] 在本文中本公开内容涉及用于具有多个集成电气部件(包括传感器)的服装的电连接器。具体地,本公开涉及弹性的电连接器条带,其可用于连接在具有集成电气设备的服装上的多个电气设备。

[0008] 背景

[0009] 近年来,可穿戴的电子设备的的发展急剧扩大。具有更快的计算机处理器的计算机实现了更快的通信以及提高了处理速度并改进了对大量数据的分析。此外,传感器技术也快速扩展成患者如何甚至由非专业人员监控。各种传感器的发展使各种测量能够由计算机进行并分析以产生有用的信息。医疗感测技术与各种通信平台结合使用可以提供了用于人们(包括患者)被监测或检测自己并给他们的医师或护理者传递监测的结果的新的和有意思的方式。

[0010] 可通过监测患者来检测心血管和其它健康相关的问题,包括呼吸问题。监测可允许早期和有效的干预,且可在特定的健康问题变得致命之前基于所监测的生理特征来获得医疗救助。遗憾的是,大部分当前可用的心血管和其它类型的健康监测系统是笨重的和不方便的(例如,对日常使用不实际),且特别是,对特别是以不引人注意的方式用于长期监测是困难的或不实际的。

[0011] 之前已经提出了包括传感器的衣服。见例如Glaser等人的US2007/0178716,其描述了设计成用在可穿戴的电子设备上的“modular microelectronic-system(模块化微电子系统)”。Debock等人的US2012/0071039描述了互连和终止技术的前部纺织品,其包括“包括导体的导电层包括端子和与端子分开地提供的基部。端子具有配合端和安装端”。Jung等人的US2005/0029680描述了用于将电子设备集成在纺织品中的方法和装置。然而,这些可穿戴的电子服装在其将电子设备(包括传感器)舒适且准确地连接到服装上的能力方面是

有限的。

[0012] 提出了包括生命体征 (例如ECG、呼吸、血液氧合、心率等) 的患者的健康参数可使用一个或更多个可穿戴的监视器被主动监视,然而到目前为止这样的监视器已经证明难以使用且相对不准确。理想地,这样的监视器可以不引人注目地被受试者穿戴 (例如作为服装的部分、首饰等)。迄今为止,被提出的可穿戴的电子服装都存在许多不足,包括不舒适、难以使用和制造以及提供了不准确的结果。例如,在例如US2012/0136231申请中,很多单独的电极位于服装上并通过编织导电纤维等连接到处理器;虽然这样的服装“需要...与受试者的皮肤的相适应和稳固的导电接触”以便提供准确的读数,这样的设计要求服装是限制性的,以便防止接触这些皮肤区域的服装 (和因而传感器) 的移动。这样的构造快速变成不舒服的,特别是在将理想地被穿很多小时或甚至数天的服装中。此外,甚至这样紧紧地穿戴的服装也常常相对于穿戴者移动 (例如滑动或慢慢向上拱)。此外,诸如在现有技术中所述的那些情况的设备/服装制造起来很慢和昂贵,且常常相当“易碎的”,避免粗野的使用和洗涤。最后,这样的设备/服装一般不允许直接在服装上处理手动使用者输入,而是完全依赖于被动监视或需要某种界面 (包括服装外界面)。

[0013] 对包括可感测生物识别数据的一个或更多个传感器的服装的使用还没有得到普遍使用。部分地,这可能是因为这样的服装可能在它们接受的输入的种类和通用性方面被限制,以及在服装的舒适性和形状因素方面被限制。例如,传感器和向传感器提供功率并从传感器接收信号的引线没有以允许服装是柔韧的、有吸引力的、实用的和尤其是舒适的方式与服装完全集成。例如,大部分这些提出的服装不是充分有弹性的。最后,这些提出的服装也在它们可接收的数据的种类方面和它们如何处理所接收的信息方面被限制。

[0014] 所需要的是具有多个传感器的设备 (包括服装),其可舒适地被穿戴,还在持久的一段时间期间提供相对准确和运动密集的测量。提供可容易和廉价地被制造的服装也是有益的。

[0015] 特别是,所需要的是可被附接或施加到服装上的可拉伸的和导电的连接器。这些可拉伸的导电连接器可甚至与最可拉伸的织物一起使用,和/或与压缩织物/压缩服装一起使用,并通过多个拉伸/松弛循环随着下层织物一起移动而不断裂,并同时随着时间推移和使用维持稳定的电连接。包括本文描述的设备和系统的装置可解决上面确定的一些或所有问题。

[0016] 本公开的概述

[0017] 本文中描述的是弹性电连接器条带 (strips),其可以用于连接具有集成的电气设备 (包括传感器) 的服装上的多个电气设备。这些弹性电连接器条带可以粘附地施加到服装 (或用于形成服装的织物),并且可以在提供稳固的电连接的同时被舒适地穿戴。

[0018] 例如,本文中描述的是其用于结合到服装中以连接服装中的多个电气部件的弹性电连接器设备。这样的设备可以包括:具有第一侧和第二侧的织物基底的细长条带;多根导线 (wires),其沿织物基底的细长条带的第一侧的长度以正弦或之字形图案延伸,其中导线中的每一根导线是电绝缘的,并且其中多根导线通过在正弦或之字形图案的峰和谷处的缝线附接到第一表面;以及涂覆第一侧的粘合剂;

[0019] 如本文所使用的,正弦图案是描述重复 (或振荡) 图案的曲线,并且可以宽泛地包括具有峰和谷的之字形、锯齿形 (例如三角形)、光滑或其它重复波,其中峰和谷通过非竖直

路径(例如,不包括纯方波形)连接。因此,通常,本文中所描述的任何装置(例如,设备、服装等)中的导线的振荡图案可以被称为具有一系列纵向重复的峰和谷的振荡图案,其中每个峰由相邻的谷跟随并且被纵向距离(例如,大于0.1mm、0.5mm、1mm等)隔开并且被垂直距离(例如,幅度)隔开。

[0020] 用于结合到服装中以连接服装中的多个电气部件的这些弹性电连接器设备中的任何一个弹性电连接器设备可以包括:织物基底的细长条带,其具有带有长度的第一侧;缠绕在一起沿织物基底的细长条带的第一侧的长度以正弦或之字形图案延伸的导线束,其中导线中的每一根导线是通过可热移除的绝缘体电绝缘的,并且其中导线束通过在正弦或之字形图案的每个峰和谷处的缝线附接到第一表面,其中峰和谷之间的缝线长度在约1mm和15mm之间;和涂覆第一侧的粘合剂。

[0021] 弹性电连接器可以是通常薄的条带(例如,带(ribbon)、带子(band)等),条带可以相对较薄和较窄。例如,条带可以具有小于约2mm(例如,小于约1.9mm、小于约1.8mm、小于约1.7mm、小于约1.6mm、小于约1.5mm、小于约1.4mm、小于约1.3mm、小于约1.2mm、小于约1.1mm、小于约1.0mm等)的最大厚度。

[0022] 弹性电连接器可以是任何合适的长度和厚度。例如,弹性电连接器(弹性电连接器的织物基底的细长条带)可以在约0.6mm和约3cm之间宽,并且大于约10cm长。长度可以延伸数米,包括大于1m、大于2m、大于3m等。弹性电连接器可以卷绕起来,使得它可以被切割成适合并方便地用于各种制造。

[0023] 多根导线包括缠绕在一起的导线束。在一些变型中,该多根可以是平行布置的导线。多根导线通常包括2根至20根之间(例如,2根至18根之间、2根和17根之间、2根和16根之间、2根和15根之间、2根和14根之间、2根和13根之间、2根和12根之间、2根和11根之间、2根和10根之间、2根和9根之间、2根和8根之间、2根等)。通常,导线中的每一根沿其外部长度被单独编码,使得其可以区别于其它导线。例如,每根导线可以是不同的颜色和/或图案(例如,印刷在导线的外部可见表面上)。当该多根是导线束时,导线一般是单独地电绝缘的。因此,束未被包裹成或封闭成组,使得它们可以单独地从束中分离出来,然而可以从将它们保持在基底织物上的缝线或附接部中拉出来。

[0024] 如上面提到的,每根导线通常是单独地电绝缘的,并且该电绝缘可以被构造为可热移除的绝缘体,该可热移除的绝缘体可以通过施加相对较低的热量,如在焊接期间施加的相对较低的热量,而被移除。因此,导线可能不需要单独剥离或移除绝缘。例如,导线可以由用聚氨酯电绝缘的铜导线制成。

[0025] 导线典型地以正弦图案或者更具体地以之字形图案附接在基底(织物)的一侧上。例如,正弦或之字形图案可以具有从约0.2mm至20mm(例如,从0.5mm至约15mm,等)的(在与之字形图案正交的方向上测量的从峰到谷的)幅度。沿正弦(例如之字形)图案测量的峰值和谷之间的距离(例如,峰值和谷值之间的长度)可以在约0.5mm和约20mm之间(例如,在约1mm和15mm之间等)。

[0026] 弹性电连接器通常具有松弛构造(例如未拉伸)和拉伸构造。服装可以被拉伸至其松弛构造的约100%(2x)或更多(例如,200%、300%等),而不会破坏连接导线中的一根导线。

[0027] 在一些变型中,将导线(例如导线束)通过在正弦图案的峰和谷处的一根或更多根

缝线(例如围绕经过基底的导线的贯穿缝线)保持到服装是有益的。该构造可以允许缝线用作导线可以滑动同时仍然保持正弦的形状的孔眼。

[0028] 在本文中所描述的弹性电连接器的任何一个中,粘合剂涂层可以是相对较薄的粘合剂涂层。例如,粘合剂涂层可以包括具有低熔点的热熔膜。粘合剂涂层可以具有10微米至200微米之间的厚度(例如,20微米至190微米之间、30微米至180微米之间、40微米至170微米之间、50微米和160微米之间、60微米和150微米之间等,或10微米至200微米之间的任何厚度)。实际的厚度可能取决于材料,然而较薄的涂层是优选的。粘合剂被构造成将弹性电连接器固定到弹性电连接器将形成其一部分的服装上。因此,可以使用任何合适的与服装相容(并且有点弹性和/或柔性)的粘合剂。例如,粘合剂涂层包含具有约130°C和200°C之间的熔点热熔膜。

[0029] 在这些变型中的任何一个中,基底织物可以由与织物基底的细长条带所附接到的服装相同的织物形成,包括可拉伸的织物基底。例如,织物基底的细长条带可以包括聚酰胺/弹性纤维混纺织物(例如,74%聚酰胺、26%弹性纤维)。

[0030] 这些设备(弹性电连接器)中的任何一个可以包括在第一侧上的覆盖粘合剂的可移除的背衬(backing)。背衬可以是纸(例如蜡纸)、塑料或类似物,并且可以被剥离以暴露粘合剂。

[0031] 本文中还描述了用于结合到服装中以连接服装中的多个电气部件的弹性电连接器设备,该弹性电连接器设备包括:具有第一侧和第二侧的织物基底的细长条带;多根导线,该多根导线沿织物基底的细长条带的第一侧的长度以正弦或之字形图案延伸,其中导线中的每一根导线是电绝缘的,并且其中该多根导线附接到所述第一表面;以及涂覆该第一侧的粘合剂。

[0032] 本文中还描述了制造这些弹性电连接器的方法。形成可施加到服装以连接服装的多个电气部件的弹性电连接器的方法可以包括:将细长的导线束以包括交替的峰和谷的正弦或之字形图案连接到织物的细长条带的第一表面,其中导线各自是电绝缘的,并且其中该束通过在正弦或之字形图案的每个峰和谷处的至少一个缝线附接到第一表面,其中峰缝线和谷缝线之间的长度在约1mm和15mm之间;施加涂覆该第一侧的粘合剂;以及用可移除的背衬覆盖粘合剂涂层。

[0033] 本文还描述了使用本文中所描述的弹性电连接器制成的服装。例如,服装可以包括:第一织物;在第一织物上的多个电气部件;以及至少一个弹性电连接器,该至少一个弹性电连接器包括:具有第一侧的第二织物基底的细长条带;多根导线,该多根导线沿织物基底的细长条带的第一侧的长度以正弦或之字形图案延伸,其中导线中的每一根导线是电绝缘的,并且其中多根导线通过在正弦或之字形图案的峰和谷处的缝线附接到第一表面;以及涂覆第一侧上的粘合剂;其中每个电气部件连接到该至少一个电连接器中的一根或更多根导线。通常,本文中所描述的可以通过弹性电连接器连接的电气部件可以包括任何适当的电气部件,并且特别是(但不限于)传感器。

[0034] 形成服装的方法可以包括:将一个或多个弹性电连接器粘附地附接到第一织物,每个弹性电连接器包括:具有第一侧的第二织物基底的细长条带;多根导线,该多根导线沿织物基底的细长条带的第一侧的长度以正弦或之字形图案延伸,其中导线中的每一根导线是电绝缘的,并且其中多根导线通过在正弦或之字形图案的峰和谷处的缝线附接到第

一表面;以及涂覆第一侧的粘合剂;和将多个电气部件附接到第一织物,其中每个电气部件连接到该一个或更多个弹性电连接器的至少一根导线。

[0035] 附图简述

[0036] 图1A是以俯视图示出用于结合到服装中以连接服装中的多个电气部件的弹性电连接器设备的示意图。图1B是在图1A中示出的电连接器的侧视图。

[0037] 图2示出一卷弹性电连接器,例如图1A中所示的连接器。

[0038] 图3是用于将多个电气部件连接到服装的弹性电连接器的另一示例的示意图。

[0039] 图4示出了连接在形成弹性电连接器的织物材料的一侧上的弹性电连接器的绝缘(漆包的)导线束的一个示例。

[0040] 图5是连接在形成弹性电连接器的织物材料的一侧上的弹性电连接器的绝缘(漆包的)导线束的另一示例。

[0041] 图6示出了使用诸如本文中所描述的弹性电连接器的弹性电连接器来与电气部件(例如,UART总线的印刷电路板或PCB)电连接。

[0042] 图7示出了使用诸如本文中所描述的弹性电连接器的弹性电连接器来与另一电气部件(例如,外部连接器)电连接。

[0043] 图8示出了使用诸如本文中所描述的弹性电连接器的弹性电连接器来与电气部件(例如应变仪)电连接。

[0044] 图9示出了使用诸如本文中所描述的弹性电连接器的弹性电连接器来与电气部件(例如电极)电连接。

[0045] 图10A-10C图示了表征如本文中所描述的弹性电连接器的一个示例的电特性和行为的数据。图10A是显示测试结果的图表,其示出了在重复拉伸循环(高达3000个循环)的情况下具有四根导线的柔性(织物)连接器的导线的电压。图10B用图形图示了具有六根导线的连接器的示例。图10C示出了具有八个连接器的连接器的示例。

[0046] 图11是可以用于形成弹性电连接器的一束六根绝缘(漆包的)导线的示意截面。

[0047] 图12是可以用于形成弹性电连接器的一束四根绝缘(漆包的)导线的示意截面。

[0048] 图13示出了构造为弹性电连接器的织物的细长条带。

[0049] 图14示出了图13的弹性电连接器设备的近侧端部的放大图,示出了形成沿弹性电连接器的长度以之字形图案布置的导线束的六根绝缘导线的端部。

[0050] 图15A是拉伸传感器(诸如图8中所示的拉伸传感器)的放大图,该拉伸传感器与弹性电连接器的导线中的两根导线电连接。

[0051] 图15B示出了与图15A中所示的拉伸传感器类似的拉伸传感器的区域的另一视图(放大图),其中内部被暴露;图15C示出了图15B的具有所附接的盖子的传感器。

[0052] 图16是示出为连接到包括身体接地垫、ECG电极和呼吸传感器的多个电气部件的弹性电连接器的示例。也可以添加另外的电气部件。

[0053] 图17A-17F示出了电极传感器的组件。这些附图示出了新的电极组件(在该情况下是EMG电极)。请注意,这种新结构对于我们的电极中的所有电极都是通用的,并且基本上通过热处理将油墨传感器施加到织物基部(不是弹性的)上,在另一侧上具有胶膜(与带相同)。将该“多层”开孔,然后将铆钉插入孔中。

[0054] 图18示出了通过铆接与形成传感器的导电油墨接触的连接器来加工电极传感器。

[0055] 图19A和图19B示出了EMG电极。图19A示出了前(面向穿戴者)表面,而图19B示出了将附接到服装的后表面。传感器可以连接到连接器(例如,如本文中所描述的SPIDON),并然后施加到服装。

[0056] 图20示出了通过连接(焊接)在所附接的铆钉的帽上将EMG电极(诸如图19A和图19B中所示的EMG电极)焊接到电连接器设备。

[0057] 图21示出了传感器管理系统(SMS)的一个示例,其包括连接到织物(例如服装)的壳体,弹性电连接器也可连接到该壳体。

[0058] 图22示出了附接到织物(服装)的装配的SMS连接器和壳体。

[0059] 图23示出了SMS壳体的顶部。

[0060] 图24示出了SMS壳体的底部。

[0061] 图25示出了包括用于防水的环氧树脂的SMS壳体的顶部的另一视图。

[0062] 图26示出了用于SMS壳体的不同壳体构造(例如,左侧20个极,中间24个极和右侧28个极)。

[0063] 图27A示出了与SMS连接器配合的多媒体模块设备(MMM设备),其以部分横截面示出。图27B示出MMM设备和SMS连接器完全配合。

[0064] 图28示出SMS微控制器的焊料层。

[0065] 图29示出SMS微控制器的部件层。

[0066] 图30A示出了容纳在SMS壳体内图28和图29的SMS微控制器。

[0067] 图30B示出了用于SMS微控制器的壳体的另一个示例。

[0068] 图31是连接到如本文中所描述的弹性电连接器的SMS的另一个图示,类似于图6中所示的图示。

[0069] 图32示出了连接到与图9中所示出的弹性电连接器类似的弹性电连接器的电极的另一个示例。

[0070] 图33图示了连接到六极阴连接器和分离器PCB的弹性电连接器。

[0071] 图34示出了四个弹性电连接器,各自电连接到SMS连接器。

[0072] 图35A示出了包括多个(例如5个)弹性电连接器的系统或子系统(在本文中称为“spydon系统”或spydon子系统),每个弹性电连接器包含多根导线,该多根导线连接或可远端地连接到多个不同的电气部件(例如,传感器)并且在近侧端部处连接到SMS连接器;该整个网状物可以粘附地和/或以其它方式转移并连接到织物上以形成可穿戴的服装。

[0073] 图35B是具有多个弹性电连接器的系统(或子系统)的另一个示例,每个弹性电连接器包含多根导电导线,该多根导电导线连接或可连接到多个不同电气部件(例如传感器)并且在近侧端部处连接到SMS连接器,类似于图35A中所示出的SMS连接器。

[0074] 图36-39示出了用于SMS电路的SMS(图38)和壳体(图36、37和图39)的可选变型。

[0075] 图40A-40C示出被缝制到基底(例如织物)内的导电线状物(conductive thread)的示例;图31A示出具有不同的间距和宽度(角度)的缝线的不同图案;图40B示出可连接到五个不同的传感器的五个平行导电线状物的示例。图40C示出单个导电线状物(导线)的示例。

[0076] 图41示出可用于连接可拉伸织物的具有导线的带(弹性电连接器)的一个示例。

[0077] 图42示出了使用来自弹性电连接器的两根导线将如上文中所示出形成的导电弹

性带附接到拉伸传感器。

[0078] 图43、图44和图45示出了制造包括耦合到弹性电连接器的拉伸传感器的密封导电带(弹性电连接器)的一种方法。

[0079] 图46-48示出了可以粘附地附接到服装上以连接多个电气部件的弹性电连接器的示例。

[0080] 图49示出了可以附接到可穿戴的装置(服装)的弹性连接器的传感器(例如,惯性测量单元或IMU)的一个示例。在该示例中,IMU通过多根导线来附接(示出了八个附接件,每侧四个)。

[0081] 图50示出了PCB(印刷电路板)和插孔(例如,阴插孔连接器)连接到弹性连接器的示例性连接。

[0082] 图51示出了IMU和插孔,诸如图49和图50中所示的那些,其连接到如本文中所描述弹性连接器。

[0083] 详细描述

[0084] 本文中描述了用于结合到服装中以连接服装中的多个电气部件的弹性电连接器设备,制造这些弹性电连接器的方法,包括弹性电连接器的服装以及制造这种服装的方法。

[0085] 弹性电连接器在本文中可以被称为弹性条带形连接器、织物条带连接器或类似物。通常,本文中所描述的弹性电连接器可以包括织物基底(例如,切割成或成形为织物基底的细长条带)。该基底可以是弹性的(例如,其可以由可拉伸的织物制成)。多根导线可以附接到织物的一侧,并且该多根导线可以沿弹性电连接器的长度以正弦(例如,之字形)图案进行附接。例如,弹性电连接器可以包括沿织物基底的细长条带的第一侧的长度以正弦或之字形图案延伸的多根导线。可以通过缝制或缝合将导线附接到基底。在一些变型中,导线通过粘合剂来附接(代替缝合或除缝合之外)。例如,多根导线可以通过在正弦或之字形图案的峰和谷处的一个或更多个缝线附接到第一表面。

[0086] 通常,在峰和谷处(例如,在缝线之间)以正弦或之字形图案将导线束保持到基底的附接点之间可以存在间距。该间距可以大于1mm、2mm、3mm、4mm、5mm、6mm、7mm、8mm、9mm、10mm、11mm、12mm、13mm、14mm、15mm、20mm等(例如,在约1mm和15mm之间);该间距可以是持久附接部位(例如缝线)之间的距离。附接点之间的间距可以沿基底的长度变化,或者其可以是恒定的。如将在下面描述的,留下导线束(其可以缠绕在一起)可以使得导线更易于分离以附接到电气部件。请注意,即使在这些导线未被提及为附接的变型中,弹性电连接器的导线也可以被认为是未附接的,因为粘合剂在峰和谷之间可能未将导线牢固地保持到基底上。通常,本文中所描述的变型中的任一个(除非另外指明)可以包括在弹性电连接器的一侧或两侧上的粘合剂,包括之字形/正弦导线(导线束)附接到的侧。

[0087] 在一些变型中,如所描述的,粘合剂可以以正弦图案保持(或帮助保持)多根导线或导线束。例如,多根导线可以嵌入粘合剂内,该粘合剂以正弦(例如之字形、锯齿形等)振荡图案来保持(或帮助保持)导线,但是允许单独的导线从粘合剂和基底单独地移除,例如通过拉动,以用于切开并附接到诸如传感器的电气设备。在包括粘合剂的任何变型中,粘合剂可以帮助沿基底以振荡图案保持多根导线(例如,束),同时仍然允许从基底的侧(例如,背面)移除单独的导线,以用于附接,使其它导线留在振荡图案中。因此,保持到基底(或在基底内)的导线的粘合强度(例如,拉伸或拉拔粘合强度)可能相对较低,从而允许其被手动

移除而不损坏单独的导线或破坏基底上的其它导线的振荡图案。

[0088] 弹性电连接器的导线中的每一根可以是电绝缘的。具体而言, 导线上的绝缘层可以是热可移除的, 使得仅加热(例如通过焊接, 例如大于200摄氏度、大于250摄氏度、大于300摄氏度、大于350摄氏度、大于400摄氏度等)可以在加热部分处移除导线上的绝缘部分, 使导线中的其余部分保持绝缘。

[0089] 例如, 图1示意性地图示了弹性电连接器的一个变型。在该示例中, 弹性电连接器设备包括弹性织物条带109、粘合剂107和导线束102。连接器设备中可以包括任何数量的导线(例如, 2和20之间、2和19之间、2和18之间、2和17之间、2和16之间、2和15之间、2和14之间等)。在该示例中, 之字形/正弦形的导线束可具有约0.5mm至15mm(或更大, 例如17mm、18mm、19mm、20mm、21mm、22mm、23mm、24mm、25mm等)的幅度105(从谷到峰)。缝线长度103或沿导线的谷与峰之间的距离可以在大约1mm至15mm之间。

[0090] 本文中描述的电连接器可以允许电连接的变形(伸长、扭曲、卷曲等)。简要地, 这通过将导线束嵌入由热粘合剂保持在一起的织物夹层中来实现。所完成的spidon的厚度对于穿戴舒适性而言可能是重要的。例如, 所施加的厚度可以在约0.5mm和2mm之间, (通常<2mm)。

[0091] 由于之字形(S形)的布置, 组件可以具有材料性质的优点。例如, 最大伸长率(其由所选基底织物的机械性质决定)可以增大。之字形图案的几何形状被优化以确保织物在长的方向(之字形方向)上的最大伸长率(即, 之字形不是弱链接)。

[0092] 图案的幅度和缝线长度用于形成弹性电连接器。例如, 设备(例如, 弹性电连接器)可以被优化以满足上述约束并且支持3000个应力循环, 例如具有在约80%到400之间的保证的伸长率。在峰和谷之间延伸的导线之间的角度范围的值通常在30度到110度之间。

[0093] 所使用的基底可以是任何适当的基底。例如, 所使用的材料可以是, 例如莱卡(Lycra)和其它合成纤维。例如, 在一些变型中, 织物包括织物的混合物, 例如合成物(例如聚酯)和另一种材料(例如莱卡或弹性蛋白)的混合物, 例如大约25-40%的弹性蛋白或莱卡, 其余是聚酯。织物在某些方面用作限制器, 将连接器的最大伸展量限制到所使用织物的最大伸展量或更小。

[0094] 如上面所提到的, 可以将任何合适的胶(粘合剂)施加到弹性电连接器的背面。例如, 可以施加粘合剂至约20至300微米(例如, 在约80-100微米之间、在约50-200微米之间、在约100-200微米之间等)的厚度。

[0095] 如将在下面更详细描述, 为了将导线连接到电气部件, 导线可以在切开端被切开并从导线束移除, 使得导线能够被电连接。导线可以被编码(例如, 颜色/图案编码), 并且适当的导线可以被切开(例如用手术刀或剪刀), 并然后直接焊接时; 焊料(热)的施加可以例如通过蒸发移除绝缘部分。通常, 束中的导线未熔合或包围在一起, 而是可以仅在正弦图案的顶点(峰和谷)处(例如通过缝线)被固定为束。这可以允许导线单独地分开并且从束中拉出并且从保持图案的缝线中拉出, 例如通过从束中拉动切开的端部, 允许它们易于被识别并且附接到电气部件, 例如传感器或PCB。

[0096] 总的来说, 形成设备的织物条带可以切成任何长度和宽度的织物条带。例如, 条带通常可以在3-4厘米之间宽(例如尽可能薄)。同样, 长度可以变化。在一些示例中(例如, 图2), 可以在制造本文中所描述的服装期间按订购制作并切割弹性电连接器的卷。

[0097] 该弹性电连接器也可以被称为织物带或织物带状连接器,并且可以包括导电的之字形(例如,正弦)漆包的缠绕的导线。弹性电连接器的目的是在服装的每个所需部分中输送信号和电力。这种类型的弹性电连接器具有许多优点:每单根导线/导体可以容易地连接到传感器、电极或电子板而不必剥去导线的护套,或者移除织物防护物或其它。这是可能的,因为在漆包的、缠绕的导线(由2到多达超过8根的导线组成)上的股线(strand)被缝制在带的粘合面上,并且在被热施加到服装之前,可以很容易地被操作(切开、剥除防护物、焊接、附接...)。因此在生产过程中只需要简单的操作:移除所切开的导线的绝缘层,使得其被焊接到电极、传感器或任何电子或电气部分上。

[0098] 此外,这允许我们预先准备好具有所需的连接的“组合配线”,以便对其进行测试,并然后以单一/高效/低成本操作将其(“组合配线”或SPIDON组件)“附接”到服装中,就像在汽车制造中针对电气布置所做的那样。与用于连接可穿戴的服装上的电气部件的其它设备和方法相对比,本文中所描述的弹性电连接器相对较薄(例如,小于2mm、小于1.9mm、小于1.8mm、小于1.7mm、小于1.6mm、小于1.5mm等)。相比之下,其它连接器太厚,这可能妨碍压缩或紧身衣物中所需的舒适性。该其它连接器也被描述为编织在带内,从而连接仅可以在带的起点或末端处进行,因此需要许多不同的带。此外,以所需的尺寸切开带并且剥出导线而不损坏它们可能是非常困难和耗时的。在某些情况下,导线可能不具有绝缘部分,因此它们必须单独缝制以将带的宽度限制为导线的数量,而且当与汗水或雨水接触时,带有产生短路效应的风险。

[0099] 如本文中所描述的导电带的制造可以从热粘合剂膜与织物的耦合开始:然后该两种耦合的材料在两个热金属辊之间通过,该两个热金属辊将胶融化到织物侧上。织物卷轴通常具有140cm的宽度和约70m的长度的尺寸:在胶耦合过程之后,可以将卷轴切成尺寸设定成所需宽度的较小卷轴(图1)。带卷轴显现出在外侧上有织物,在内侧上有胶水(使用硅胶膜保护)。

[0100] 使用特殊的定制设计的缝纫机,在保护膜被移除之后,导体股线被缝制在带的胶合侧上(图3)。根据线轴的尺寸与缝纫机的能力以及正在使用的股线内部的导线数量,所缝制的带具有5m至多达8m的标准长度。根据应用,可以将股线缝制在带的中心(图4)或缝制在一侧上(图5)。中心缝制通常用于需要PCB板上的本地uP板(图6)或外部连接(图7)的UART总线分布。

[0101] 侧部缝制可以用于铜粘合剂垫中的传感器(图8,示出了应变计)和电极(图9)连接,以便将带的自由空间用于覆盖并密封触头区域。

[0102] 弹性电连接器用作服装电气化的方法已经由外部认证实验室利用循环测试台机器进行测试,进行了20%伸长率的拉伸强度测试以验证导体的电连续性。注意,其它(例如,30%、40%、50%、60%、70%、80%、90%、100%等)伸长率已经被成功地测试,并具有类似的结果。图10A-10C图示了这些结果,其验证了这些设备具有惊奇的高可靠性和有效性。

[0103] 通过热转移将每个单丝网测试施加到具有45×20cm尺寸的弹性织物(带的相同织物材料)片上。样品的一个端部绑定在测试设备的框架上,而另一个端部固定在气动活塞上。样品的彼此串联的导电导线通过限流电阻器连接到直流电源。通过数据记录器监测导线端部处的可能的电压泄漏。已经关于三个不同的丝网测试样本进行测试:一个具有4个导体、一个具有6个导体、以及一个具有8个导体。

[0104] 表1:测试参数

[0105]	钳口之间的距离	270mm
	伸长率	20%
	循环频率	1Hz
	循环数	3000*
	电压采集频率	1Hz

[0106] \*注意:对于使用寿命超过4年(作为比较,标准洗涤循环在40次到50次之间)的产品,考虑每天一次“穿衣”和一次“脱衣”来计算循环数。

[0107] 图11和图12示意性地图示了穿过六根和四根股线导线束的横截面。该示例中的导线都是漆包铜线,其是0.05mm/8股线厚。这些导线各自可以单独地进行颜色和/或图案编码,如通过各图右侧的数字键所表示的。

[0108] 图13图示了弹性电连接器的长度的示例,该弹性电连接器示出为长的、相对较薄(例如,在约2cm和5cm之间)并且相对扁平(例如,小于2mm)。图14示出了仅远侧端部的放大图,其中导线(示出六个)是暴露的。图15A是示出为连接到传感器(特别是拉伸传感器)的弹性电连接器的一部分的放大视图。在实践中,多个电气部件(包括传感器、PCB、麦克风、电极、扬声器等)可以通过本文中所描述的弹性电连接器连接。例如,图16图示了弹性电连接器,示出了电连接到弹性电连接器的导线的多个电气部件。

[0109] 图15B图示了装配如本文中所描述的应变仪传感器的方法的一个示例,其是基于充满导电颗粒的弹性体的拉伸进行操作。在图15B中,传感器被构造为呼吸应变仪传感器,其通过两个铆钉1511、1511'直接固定到带状带子1509。

[0110] 在该示例中,如图所示,呼吸传感器(弹性)被放置、被置于中心并被附接到织物条带1509的中间。传感器可以通过使传感器保持稳定,在带子上标记两个(或更多个)孔(例如通过锥子),穿透带子来形成约2mm直径的孔并且使用两个铆钉1511、1511'将传感器固定到条带来进行附接。如图所示,铆钉可以从条带的背面插入。一旦附接,传感器可以被另一层覆盖,如图15C中所示。在该示例中,通过在一个或更多个位置1521处(或者完全围绕边缘)围绕周界区域施加粘合剂来附接织物条带1519。该传感器构造可以增加传感器的稳定性,允许传感器与形成子组件(spidon)的带状带子同时工作。织物的下部条带和上部条带(例如,形成带状带子的下部条带以及覆盖条带)可以形成口袋,弹性传感器可以在口袋中无干扰地拉伸和收缩。

[0111] 图17A-17F图示了制造可以连接到本文中所描述的弹性电连接器的传感器的一种方法。

[0112] 如上面所提到的,本文中所描述的连接器可以是包括可以连接多个电气部件(包括将这些部件连接到具有阳和/或阴连接器连同其部件的传感器管理系统(SMS))的一个或更多个柔性连接器(其可以被称为“spidon”)的系统的一部分。spidon可以被构造为具有以正弦(例如之字形)图案抵靠织物条带的一个侧面缝制的多个智能股线(例如,由缠绕的漆包的多根(2至20、2至18、2至16、2至14、2至12等)股线制成)的组合配线,并且spidon可以包括隔离胶。Spidon可以连接并且因此包括电极、传感器、触觉致动器、触点以及诸如微控制器和IMU的IC。spidon可以设计成用于服装应用,其中来自放置在服装/身体的不同部分中的多个传感器、电极、触点和触觉致动器的信号必须连接到放置在服装/身体的不同部分中

的微处理器并连接到外部设备,如多媒体模块设备(MMM)。SMS连接器是Spidon的一部分,并且可以定位在每个衬衫的上部中心,上部中心对应于穿戴者的肩胛骨之间的中心,对应于人体中对重量和接触较不敏感的位置。

[0113] 该SMS可以放在每件衬衫中,而不是放置在MMM中。该解决方案增加了系统的成本:使用者不是购买带有SMS的MMM并与不具有SMS的许多衬衫一起来使用它,使用者现在必须购买不具有SMS的MMM,并将其与每一个具有SMS的许多衬衫一起使用。然而,该解决方案允许增加服装中的传感器、电极、触点和触觉致动器的数量,而不必增加MMM上的阳连接器和阴连接器的尺寸。潜在的使用者可以不穿戴具有超过36个引脚的SMS,因为它的尺寸将变得过于干扰和不舒适。

[0114] 通过将SMS放置在胶合至衬衫的连接器的股线上,每个传感器、电极、触点或触觉致动器可以通过已经提到的股线直接连接到SMS微处理器。然后,SMS微处理器负责获取并处理每个传感器、电极、触点或触觉致动器的数据和信号,并通过只需要SMS连接器上的两个引脚的数字串行端口将这些计算结果发送到MMM。

[0115] 应当注意的是,如果SMS被放置在MMM中而不是衬衫连接器中,所有的传感器、电极、触点或触觉致动器都将被连接到MMM,从而显著地增加了连接器上的引脚数量,并因此增加其整体尺寸。在这种情况下,只有以更大的连接器尺寸为代价才能实现大量的传感器、电极、触点或触觉致动器。相反,所选择的解决方案同时确保小的连接器尺寸和大量的传感器、电极、触点或触觉致动器(多达四十四连接或更多个连接)。

[0116] 除了已经描述的架构外,另外的技术允许系统增加传感器、电极、触点或触觉致动器的数量,而不增加需要被嵌入到服装中并连接到SMS连接器的股线的数量。这可以通过使用上面已经提到的智能专用股线来实现。这些智能股线连接嵌入的传感器、电极、触点、触觉致动器和微处理器,以与MMM和SMS类似的方式与SMS微处理器通信。每束可能包括多根股线或导线。例如,可以使用四根缠绕的漆包线:两根导线用于携带信号(例如用作数字串行通信总线),以及两根用于电源和接地。

[0117] 按照与关于SMS描述的原理类似的原理,可以考虑附加的“模块”,每个附加的“模块”包含一个或多个均嵌入到智能股线中的微控制器然后可以连接到放置在服装上的大量不同的传感器、电极、触点和触觉致动器。这些模块通过股线连接至SMS。实际上,微控制器不仅管理传感器调节,而且管理数字通信。

[0118] 除了该第一个优点外,还应注意存在其他两个重要的特性。首先,通过使用这种整体系统架构,由于传感器、电极、触点或触觉致动器不连接到SMS而是连接到微控制器,并且还因为所有的微控制器可以共享相同的数字串行总线来与SMS微控制器进行通信,围绕服装的导线的数量显著减少。这是可能的,因为每个微处理器都由一个地址标识,因此在与SMS通信的同时,其可以被唯一地标识。这种解决方案减少了导线的数量的事实无疑提高了服装穿着性能和最终使用者的舒适性。对于可穿戴的计算机,像我们的可穿戴的计算机,可穿戴性和舒适性是重要的,像我们的可穿戴的计算机当与我们的大部分皮肤(整个上半身/衬衫、整个下半身/紧身衣、手/手套、脚/袜子,头部/巴拉克拉法帽等等)直接接触时运行,这与在办公桌上、手中或口袋中使用的计算机、智能手机、或穿戴在手腕上的智能手表或腕带的情况相反。

[0119] 还应当注意的是,可以共享相同数字串行总线的不同微处理器的数量在理论上是

无限的或者非常高,并且主要受服装上的空间和受需要管理围绕服装放置的所有的微控制器(包括询问频率、带宽等)的SMS微控制器的计算能力的限制。

[0120] 最后,连接至其的微控制器、传感器、电极、触点或触觉致动器的组合允许创建一种“智能传感节点”,其可以独立于SMS来管理,并且可以帮助分配数据的处理并减轻SMS微控制器处理负载。

[0121] 参考图21,连接器主体(a1)由聚碳酸酯塑料制成,具有2mm的总厚度,以便保证防震。在基部有扁平凸缘(a2),其使热熔到服装织物(b2)上的软塑料层支撑物(b1)具有良好的稳定性。该凸缘的另一个目的是通过附加层(b3)将连接器固定到第一塑料层,该附加层(b3)热熔到凸缘上以便“夹持”连接器以进一步稳定它。图22中示出了最后的装配。

[0122] 在图23中,SMS连接器具有放置在四角圆柱形座(a4)处的四个磁体(a3),其允许容易锁定并稳定待被连接的外部设备。该连接器有68IP等级以完全防水,从而承受常规的洗涤(这是“智能”服装,因此需要在使用后定期清洁),因此磁体定位在表面的背侧面,以避免可能的氧化和锈蚀。

[0123] 在图24中,尽管外部设备与SMS连接器之间的匹配位置受到约束,但在左右两侧面上存在半圆柱形狭槽(a5),其设计成避免不必要的反向连接。

[0124] 如图25中所示,连接器也可以制成防水的,例如,或者至少耐水/耐潮。阴触头插座已经设计成避免任何水分进入内部部分中。在将阴触头(a6)插入相应的引脚孔之后,连接器的背侧面填充环氧树脂(b4)以便完全密封任何空隙。

[0125] 图24中示出了具有12个极的一个基本的引脚构造,但是也可以如图26中的变型(分别示出20、24和28)中所示的那样构造有16、20、24和28个极。

[0126] 图27示出了SMS(传感器管理器系统)连接器和外部多媒体模块设备(MMM)之间的电连接是通过阴触头(a6)和弹簧引脚(b5),由于内弹簧,甚至在极端的冲击和震动的情况下,阴触头(a6)和弹簧引脚(b5)确保稳定和可靠的电接触。

[0127] 图28-31示出了SMS。所示的SMS外壳包含印刷电路板组件(PCBA)(图28),其直接焊接到阴触头并充当中央单元,该中央单元能够获取和处理来自嵌入到服装中的传感器、电极、触点或触觉致动器的数据和信号并将其传送给MMM。

[0128] SMS主要部件是微控制器。如前所提到的,该微控制器的主要目的是管理来自传感器(例如,ECG电极、EMG、弦测量仪、皮肤电导、IMU等)、电极、触点或触觉致动器的数据和信号的获取。相同的部件还涉及到数据处理的第一阶段(例如数字滤波器)以及涉及到通过串行数字线路将这些计算结果传送到多媒体模块。

[0129] 在一个示例中,如图29中所示,十二个引脚(阴触头)确保电连接。这些引脚用于获得数字通信,来自多媒体模块电池(稳压+3.3V和受保护的VBAT)的电力供应以及其它硬件特征(例如多媒体模块和SMS之间的连接的感测)。在图30A中,SMS PCBA焊料层已经设计为允许通过用其上缝制2至12根(或更多根)漆包导体/导线的弹性带制成的特定组合配线与遍布服装分布的覆盖身体特定部分(手臂、手、腿、脚、肩、头、胸部、背部、腹部等)的各种类型的传感器、电极、触点或触觉致动器的若干连接。股线(导线束)在之字形图案的峰和谷处被缝制,在该示例中,其中每一侧从最小2mm到最大4cm以及 $1^\circ$ 和 $179^\circ$ 之间的角度来进行测量,以便允许带从其长度的10%拉伸到500%。带状带子由与在其所被施加的位置处用于制作服装部分(袖口、肩部等)的相同的织物制成。由于可拉伸织物在各方向上拉伸(从1个

至6个或更多个方向),所以带沿其被施加的位置处的部分的具体拉伸方向来施加。该过程确保了带在其被施加的位置处具有与织物相同的伸长率和相同的回复率,以改善功能性(导电性和数据收集)和穿戴服装时的舒适性。它还改善了服装的外观(当身体运动时的服装的无缝拉伸和回复)。弹性带通过为织物应用而特别配制的粘合膜胶合到可拉伸织物上,该粘合剂在同一布线层上,并且其用于热固定到服装的弹性组织上,以便在热施加后限制和保持之字形的股线的形状。已经对之字形进行了优化,以确保在穿用和使用期间导线的伸长,避免铜导电材料的机械应力。

[0130] 图30B是可用于固定控制器(SMS控制器)的SMS壳体的另一个示例,该控制器被构造为允许其稳固地容纳控制器并允许其与多个输入端(例如来自柔性带状连接器)对接,而无需将导线从控制器中拔出。在图30B中,SMS连接器壳体(外壳3009)允许SMS电路(控制器,图30B中不可见)紧贴地放置在壳体内,使得可以在导线3907和电路之间在连接器之上提供密封。在图30B中,在SMS壳体上方未示出盖子;在附接后盖子之前,SMS可以涂上一部分环氧树脂。密封胶3005,诸如Down Corning硅胶环可以全部围绕聚集于PCB中心的导线束来放置。这种硅树脂3005冠可以允许导线从SMS连接器外壳轻轻离开,保持在适当位置中,并且还可以为连接提供一定程度的耐水性。

[0131] 在本文中所描述的将绝缘导线缝制到基底上的任何连接器中,可以使用单独的线状物材料(例如,棉、聚酯、混合物等)将导线束在适当的区域处抵靠基底(织物)进行缝制。可以使用线状物的单个线圈或线状物的多个线圈将导线保持在适当位置中。线状物可以围绕导线束经过一次或更多次,并且穿过基底一次或更多次。将导线固定到基底上的缝线可以分开一间隔距离(例如见图1,要素103)。

[0132] 具有导线的弹性带连接不同的传感器类型,如:IMU、EMG、电极、触点、通过导电垫圈连接(例如图31)的油墨传感器、触觉致动器、PCBA(图10)和任何种类的电连接。

[0133] 在结合PCBA的情况下,则必须预先涂上环氧树脂,以防止电子电路内任何水、汗液或任何液体渗透。覆盖物具有光滑和圆的形状,以便具有从服装的外侧看的良好触感和吸引人的外观。

[0134] 导电垫圈可用于将焊接到其的铜导线连接到油墨传感器,并由氯化银薄钢片制成,以便具有很强的抗弯曲性和良好的防锈和抗氧化性,维持最佳的电导率值。由于名为z轴的特殊导电粘合剂(由3M制造),垫圈和油墨表面之间的耦合得以实现,该特殊导电粘合剂允许在两个不同材料表面之间传输电信号。

[0135] 使用该系统,由于允许将薄漆包导体连接到标准组合配线的“分离器PCB”(SPP),所以也可以具有输入/输出电连接,如服装的每个部分中的连接器或外部模块一样。根据PCBA,在布线后,SPP必须用环氧树脂覆盖层来保护。图32图示了电连接到一对电极的连接器。

[0136] 所有的有导线的带状终端都焊接到焊料层上的SMS PCBA垫上,并且经过测试后,通过环氧树脂将其并入SMS连接器外壳内(图33),以便完全地防止水渗透。然后Spidon子系统(例如,图34、图35)可以准备好与服装耦合。首先,SMS连接器可以插入穿过存在于衬衫的高背面侧上的狭槽并且如上面所描述(例如,图21)机械地固定到服装,然后遵循由激光投影仪投射的绘图,各个有导线的条带可以定位在内部服装表面的正确位置中,并使用热印刷的液压机,固定到组织上。

[0137] 图35B示出了包括多个弹性电连接器的子系统的另一个示例,其中每个弹性电连接器包括如本文中所描述地进行布置和附接的多根导线(例如,包括沿织物基底的细长条带的第一侧的长度以正弦或之字形图案延伸的多根导线,其中导线中的每一根导线是电绝缘的,并且其中该多根导线通过在正弦或之字形图案的峰和谷处的缝线附接到该第一表面)。在该示例中,子系统包括七个分支(条带),它们都在一端部(近侧端部)处连接到SMS控制器3505(保持在SMS壳体中)。每个分支可以包括一个或更多个传感器3517和/或IMU3515(其可以例如通过SMU3505处理来自一个或更多个传感器的数据并且准备将其传输到SMU3505)。然后将形成子系统的条带附接或以其它方式集成到服装(缝制、胶合、嵌入、分层堆积、附接等)中,诸如衬衫,例如具有长袖或短袖的T恤,包括但不包括限于压缩服装。在图35B中,子系统包括用于左侧3507触摸传感器、右侧触摸传感器3507'、左侧臂3509、右侧臂3509'、左后侧3511、右后侧3511'以及中心后侧区域3513的连接器。如所图示的,不同的连接器可以具有不同的长度并且可以连接到不同的部件。

[0138] SMS和SMS连接器的其它示例在图36-39中示出。

[0139] 图40A-40C示出了具有以正弦或之字形图案附接的导线的柔性连接器的其它示例。在这些示例中,附接一根纤维或一束纤维(包括缝制到织物中,而不是使用另外的线状物缝制到基底上,如上面在图1-39中所描述的)。因此,如上面所描述,这些实施例可以不具有优点中的全部优点,包括易于移除和连接导线。

[0140] 在一些变型中,使用导电线状物或其它高导电性连接器,例如在图40A-40C中所示的那些,可能是有用的。在该示例中,导电线状物以允许在缝线的净方向(net direction)上的一些拉伸的波浪形(例如之字形、正弦等)图案被缝合到服装上。如上所述,呼吸(传感器)迹线可由可拉伸导电油墨图案形成以利用在导电油墨图案拉伸的情况下随着电阻率的变化而变化的导电率的变化。在该示例中,线状物的所缝制的图案包括允许缝线随着织物稍微伸长的大约35-40度之字形图案。在一些示例中,导电线状物是金属导电线状物。在每个转向点(在波浪形图案中)处形成的角度和图案的宽度可取决于所使用的纺织品。通常,纺织品的拉伸度越高,角度就越小。线状物的数量可改变;通常,例如取决于传感器的数量和需要被连接的它们的引脚,可使用任何数量的线状物。线状物一般直接被缝制在服装上。可通过在线状物上的外部涂层(例如硅酮、聚酯、棉等)和/或通过绝缘粘合剂层来得到线状物的电绝缘,如上所描述。线状物连接器也可用作如上所描述的转移物的部分。例如,导电线状物可被缝制到在与服装相同的织物上制造的带子上,并然后通过热过程例如使用粘合剂层而被转移到服装。

[0141] 一根或更多根导电线状物可直接施加到织物(例如压缩服装)或转移物(例如织物或其它材料的补片,其接着附接到服装)。导电线状物可在被缝制之前被绝缘(例如漆包)。在一些变形中,导电线状物可在被缝制到织物或其它基底上之前被分组。例如,多个(例如2、3、4、5等)线状物可以是绝缘的并绕(wound)在一起,然后被缝在基底(例如压缩织物)内。例如在一个变形中,装置包括具有IMU和两个EMG的服装,其带有馈送到装置上的电路(例如微芯片)内的输入,包括在传感器模块/管理器上。可在相同电子“线路”上操作部件,其中线路是组合在一起用于穿过基底来缝合的多根导电线状物。在一个示例中,两个微芯片可由四根导线制成的相同“线路”来操作,其中每根导线彼此电隔离。在缝合材料时,缝线可由两组导线形成;一组在基底的顶部上而一组在基底之下,如从机械缝纫设备理解的;在一些变

形中,由导电线状物形成的缝线可包括上部导电线状物(或导电线状物组)和下部导电线状物(或导电线状物组),其中上部导电线状物主要在上表面上,而下部导电线状物主要在下表面上(但一个或任一个导电线状物可穿过基底以彼此接合)。

[0142] 例如,导电线状物可包括由四根缠绕的和漆包的(因此彼此电隔离)的导线制成的非常细(例如0.7毫米计量/厚度)的“导线”,其覆盖有粘结溶液(其为基于硅或水的)或由具有大约0.9毫米的总直径的包覆物保护。可直接在织物或基底上以波浪形(例如之字形)图案、例如具有在之字形的支腿之间的45到90度角的图案缝制导电导线。在一些示例中,图案在材料(例如织物)的基底上形成并附接到服装。例如,基底可以是织物的1cm到3cm自粘条带。

[0143] 图41-48图示了如上面所描述的一种类型的传感器与弹性电连接器的连接和形成。在该示例中,可以通过使弹性材料充满导电颗粒,允许其干燥,并然后在端部处耦合触头来形成端子,形成拉伸传感器。一旦终端被附接,弹性材料就可耦合到导线连接器,例如在图41中示出的预先制备的导线带材料。在图41中,使用被示为缠绕的、漆包的(绝缘的)导线的一对缠绕导线1010(虽然可使用多于两根导线)将导线带材料缝制到织物的条带内。导线以之字形图案被缝制到织物(如,压缩织物)的条带内,且织物条带可包括织物粘合剂或可构造成用于热施加到另一织物(例如服装),使得导电连接器可直接施加到织物而不必直接缝制到织物上,以及提供导线的覆盖物。导线被缝制到其上的织物一般是与它们被施加到其上的相同的材料(例如压缩服装织物)。在一些变型中,绝缘导线的之字形图案被缝制到其上的织物(其可被称为施加器织物)的一侧包括织物粘合剂(包括热活化粘合剂)或被处理用于与织物粘合剂一起使用。实际上,导线的较长长度可提前被准备并被切割成符合服装的应用的需要。注意,通常,导线带材料可用作电连接器,其将一个或多个传感器连接到本文中所描述的服装的其它部分,包括数据模块和/或SMS部件。该导线带材料可在本文被称为导线带材料或称为缝合的之字形连接器。该材料可有利地在较长长度中被准备并被切割成期望长度用于固定(例如粘附地固定)服装和/或传感器。

[0144] 例如在图42中,导电弹性带放置在导线带的不包括导线的区中的热粘性胶结表面上,并连接到导电导线端。例如,如图43中所示,导体(导线)焊接到铜端子。

[0145] 一旦被施加到导电导线,弹性带就可被包在织物(例如绝缘织物,其可以与它被施加到的织物相同)内。在一些变形中,弹性带可被包在绝缘体材料中和/或涂覆有绝缘体。在图44和图45中,导电弹性带(包括触头)的外侧用粘性薄纱带密封到大约33mm的宽度。薄纱(覆盖)带可通过例如热压(当使用热活化粘合剂时)来固定在弹性带之上,如图45中所示。

[0146] 在下文中,产生的包括导电弹性材料和之字形导线的带可被附接到服装,例如压缩服装。

[0147] 图49是可以集成到如本文中所描述的弹性连接器中的传感器的示例。在该示例中,传感器是IMU,然而可以使用任意传感器。多个IMU可以附接到子系统(如图35A和图35B中所示),子系统可以在服装被穿戴时提供身体移动和/或位置信息。例如,传感器可以位于印刷电路板(诸如图49中的IMU(或EMG传感器或调节电路))上,或是其一部分上。柔性的可拉伸织物和稍微刚性的PCB之间的附接通常可能导致不良的连接,当在服装的正常移动/穿戴期间,由于导线弯曲,该不良连接在电阻方面可能变化。在图49中,连接器的绝缘导线附接到其上的PAD4901以扇形的半圆形布置被附接和进行布置,使得导线可以保持束4911直

到它们到达半圆形支座区域的中心(例如,保持聚集在一起),如所示,然后单独的导线散开并附接到触头(PAD 4911)。类似的连接可以在电路的两端部上实现。在一些变型中,未连接到电路(例如,传感器)的导线在到达半圆形PAD布置的顶点4915处的扇出区域(fan-out region)之前可以是分离的,并且可以围绕传感器/电路(未示出)在条带上经过。

[0148] 图50是可以以类似于柔性/可拉伸织物连接器条带的方式连接的电路(PCB)的另一个示例。在图50中,阴插头5019可以连接到条带。该示例中的阴插孔连接器包括两个添加的翼部,其可以提高插孔连接器的稳定性并提高至带的固定。在该示例中,来自连接器条带的绝缘导线保持束5011,直到它们到达中心顶点区域5015,在中心顶点区域5015处,其然后扇出以接触以半圆布置的PAD触头,该PAD触头在公共顶点5015周围扇出。通过以这种方式将柔性织物条带的导线连接到更刚性的基底和传感器或其它PCB(例如,图50中示出的连接器5019)的触头,应力可以以防止电阻变化和导线断开连接的方式进行分配。

[0149] 用聚合物(例如硅树脂)涂覆触头区(包括顶点4915、5015和PAD触头4909、5009)也可能是有益的。例如,如图49和图50中所示,Dow Corning硅树脂已被放置在圆形支座导线连接器区域,保持导线悬挂,使得它们可以作为线缆套从PCB上轻轻地离开。由于半圆形布置,硅树脂可以被准确且容易地施加,并且可以有助于绝缘以及防免受水。

[0150] 在图51中,传感器(例如,IMU 5103)和电路(具有连接器5107的处理器5105),诸如以上图49和图50中所示出的那些,被示出为连接到柔性织物连接器。在该示例中,织物(例如,压缩或可拉伸织物)5101形成为条带,并且在一侧面或两侧面上(例如,在图51中所示的可见侧面上)具有粘合剂。如刚刚所描述的,传感器和连接器经由电路5105附接到如所示以之字形耦合到织物的一些导线上。

[0151] 当一个特征或元素在本文被描述为“在另一特征或元素上”时,它可直接在其它特征或元素上,或也可能存在中间的另一特征或元素。相反,当一个特征或元素被描述为“直接在”另一特征或元素上时,没有中间的特征或元素存在。应当理解,当一个特征或元素被描述为“连接”、“附接”或“耦合”到另一特征或元素时,它可直接连接、附接或耦合到其它特征或元素,或可存在中间的特征或元素。相反,当一个特征或元件被称为“直接连接”、“直接附接”或“直接耦合”到另一特征或元素时,没有中间的特征或元素存在。虽然相对于一个实施例进行了描述或示出,但是这样描述或示出的特征和元素可以应用于其它实施例。本领域技术人员应当理解,参考“邻近”另一特征设置的结构或特征可具有与相邻特征重叠或在相邻特征下方的部分。

[0152] 本文使用的术语仅用于描述特定实施例的目的,并且不旨在限制本发明。例如,除上下文明确说明之外,如本文所用的,单数形式“a(一)”、“an(一)”和“所述(the)”旨在同样包括复数形式。应当进一步理解,术语“包括(comprises)”和/或“包括(comprising)”当在本说明书中使用,指定所陈述的特征、步骤、操作、元素和/或部件的存在,但不排除存在或添加一个或更多个其它特征、步骤、操作、元素、部件和/或它们的组。如本文所用的,术语“和/或”包括一种或更多种相关的所列项目中的任一组合和所有组合,并且可缩写为“/”。

[0153] 空间相关的术语,诸如“在...下(under)”、“在...下(below)”、“低于(lower)”、“在...上(over)”、“上部(upper)”等可在本文中用于描述如附图所示的一个元素或特征与另外的一个或更多个元素或特征的关系。将理解的是,空间相对的术语旨在包括除了附图中描绘的取向之外的使用或操作中的设备的不同取向。例如,如果附图中的设备

被反向,如元素被描述为“在其它元素或特征下(under)”、“在其它元素或特征下(beneath)”,所述元素然后将被定位成“在其它元素或特征上(over)”。因此,示例性术语“在...下(under)”可涵盖在...上和和...下的两种取向。该设备可以另外地取向(旋转90度或在其它方位),并且本文使用的空间相对描述词被相应地解释。类似地,除另外特别说明之外,术语“向上(upwardly)”、“向下(downwardly)”、“垂直(vertical)”、“水平(horizontal)”等在本文中用于说明的目的。

[0154] 虽然术语“第一”和“第二”在本文中可以用于描述各种特征/元素(包括步骤),但是这些特征/元素不应该受这些术语的限制,除非上下文另有说明。这些术语可以用于将一个部件/元素与另一个部件/元素区分开。因此,在不脱离本发明的教导的情况下,下面讨论的第一部件/元素可以被称为第二部件/元素,并且类似地,下面讨论的第二部件/元素可以被称为第一部件/元素。

[0155] 在本说明书和所附权利要求书中,除非上下文另有要求,术语“包括”,并且诸如“包括”和“包含”的变型意味着可以在方法和制品中共同使用各种组分(例如,组合物以及包括设备的装置和方法)。例如,术语“包括”将被理解为暗示包含任何所述的元素或步骤,但不排除任何其它元素或步骤。

[0156] 如本文在说明书和权利要求书中所用的,包括在示例中所用的,除非另有明确说明,所有数字可以被读作好像以单词“约(about)”或“近似地(approximately)”开头,即使该术语没有明确出现。当描述幅度和/或位置以指示所描述的值和/或位置在值和/或位置的合理预期范围内时,可以使用短语“约”或“大约”。例如,数值可以具有为设定值(或值的范围)的 $\pm 0.1\%$ 、设定值(或值的范围)的 $\pm 1\%$ 、设定值(或值的范围)的 $\pm 2\%$ 、设定值(或值的范围)的 $\pm 5\%$ 、设定值(或值的范围)的 $\pm 10\%$ 的值等。本文中所描述的任何数值范围旨在包括其中包含的所有子范围。

[0157] 虽然上面描述了各种说明性实施例,但是在不脱离如权利要求所描述的本发明的范围的情况下,可以对各种实施例进行若干改变中的任一个。例如,在替代实施例中,通常可以改变执行各种所描述的方法步骤的顺序,并且在其它替代实施例中,可以一起跳过一个或更多个方法步骤。各种设备和系统实施例的可选特征可以被包括在一些实施例中而不被包括在其它实施例中。因此,前面的描述主要被提供用于示例性目的,并且不应被解释为限制如在权利要求中阐述的本发明的范围。

[0158] 本文所包括的示例和说明通过说明而非限制的方式示出其中可以实践主题的具体实施例。如所提到的,可以利用和从其导出其它实施例,使得可以做出结构和逻辑替换和改变而不脱离本公开的范围。仅为了方便,本发明性主题的这样的实施例在本文中可单独地或共同地由术语“发明”来提及,并且如果实际上多于一个发明被公开的话,不旨在将本申请的范围主动地限制为任何单个发明或发明概念。因此,虽然本文已经说明和描述了特定实施例,但是被设计为实现相同目的的任何布置可以替代所示的特定实施例。本公开旨在覆盖各种实施例的任何和所有修改或变型。在阅读以上描述后,本领域的技术人员将明白以上实施例的组合以及本文未具体描述的其它实施例。

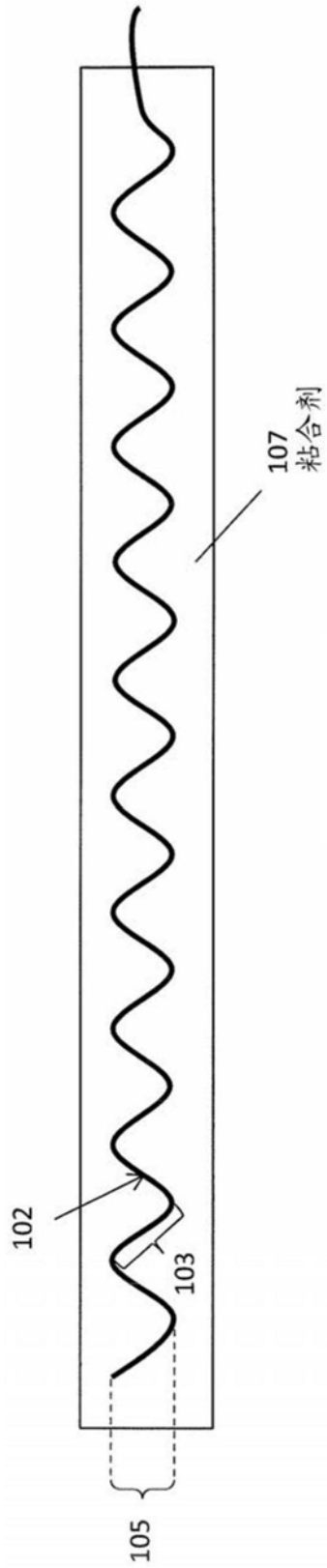


图1A

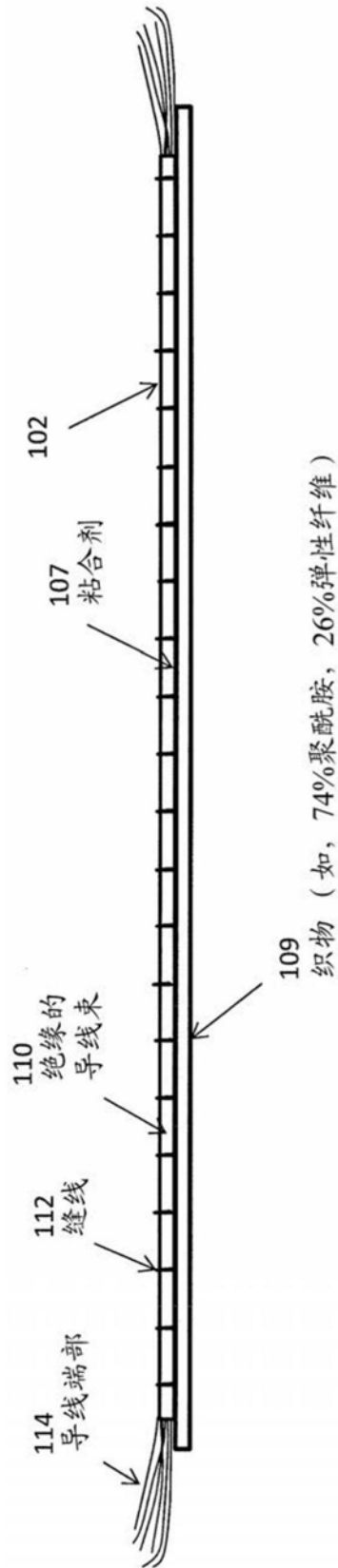


图1B

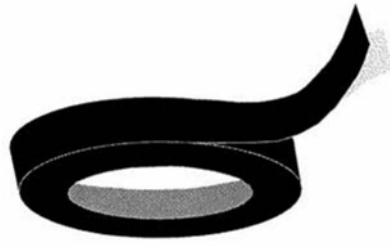


图2

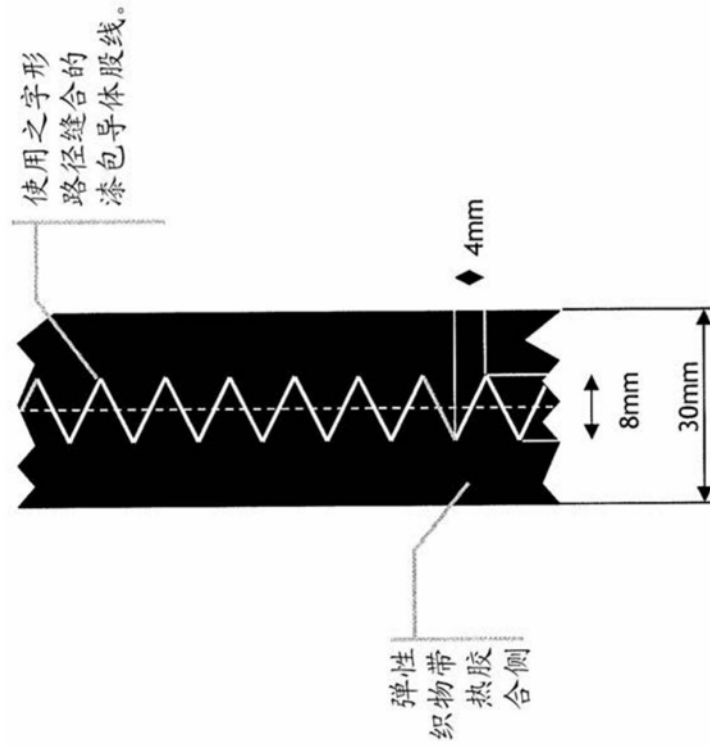


图3



图4

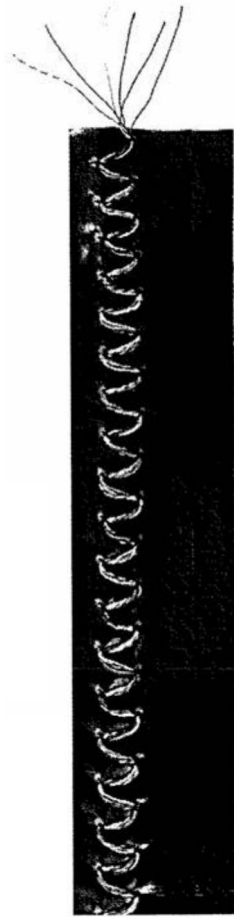


图5

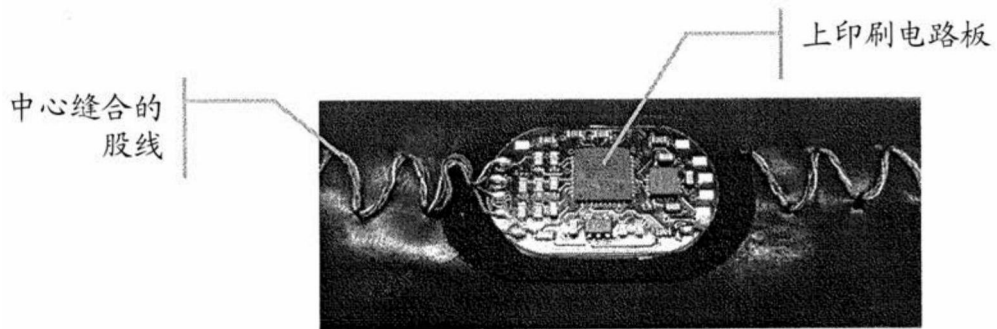


图6



图7



图8

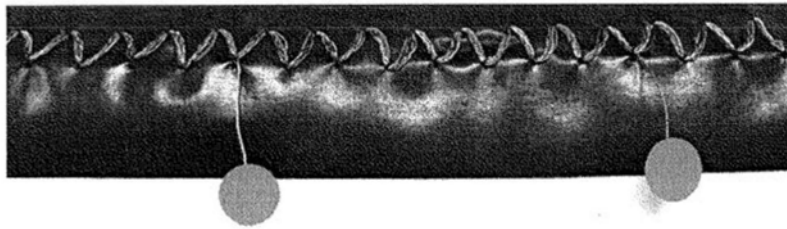


图9

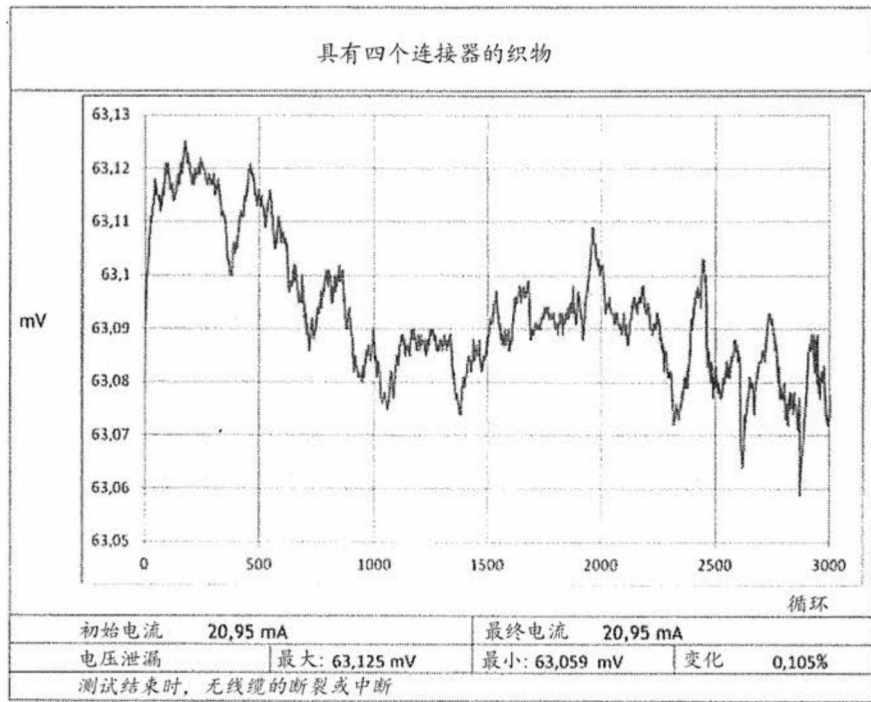


图10A

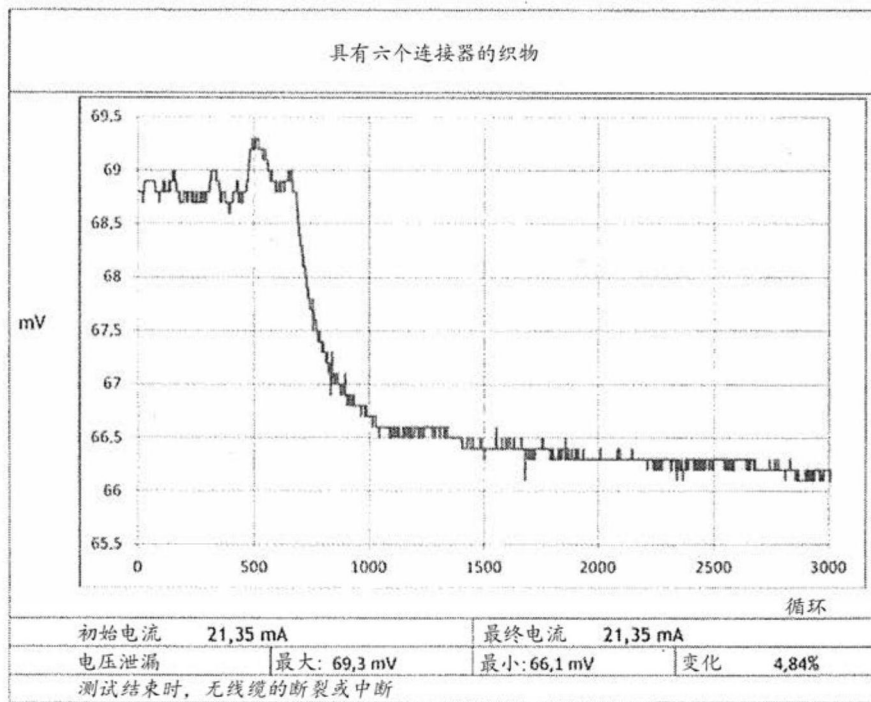


图10B

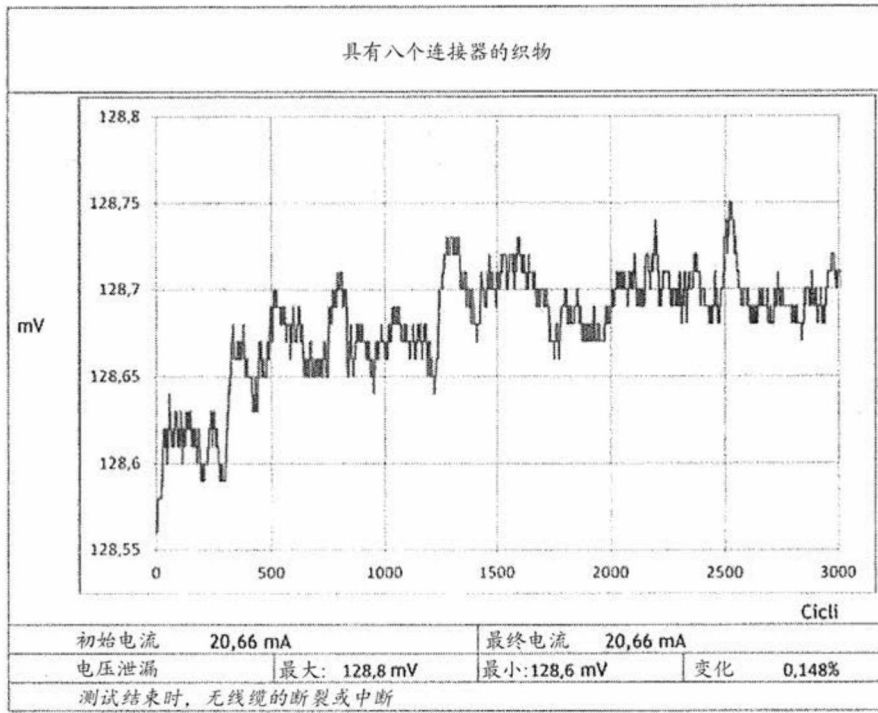


图10C

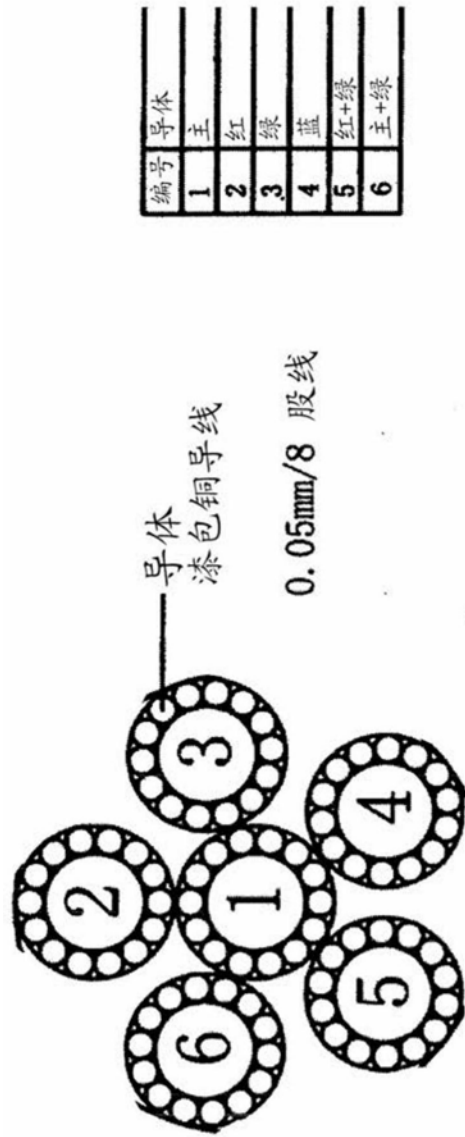


图11

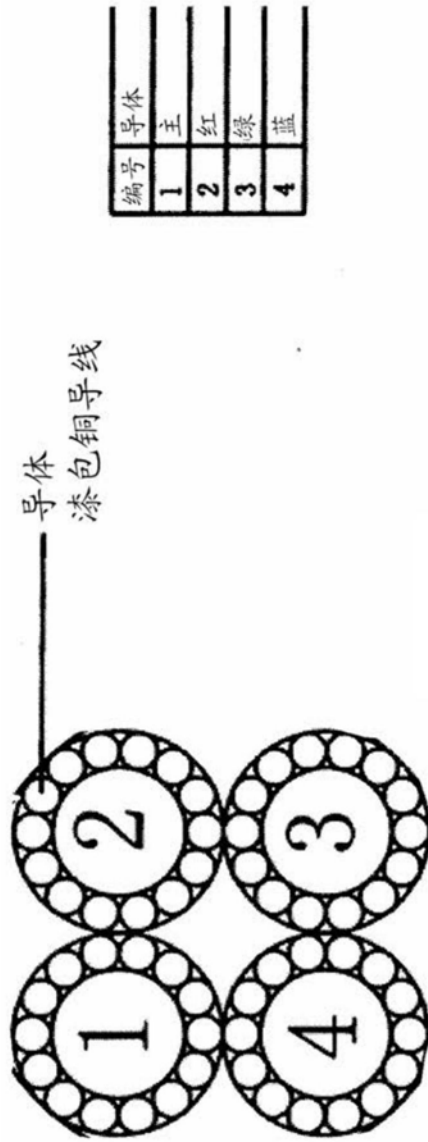


图12



图13



图14



图15A

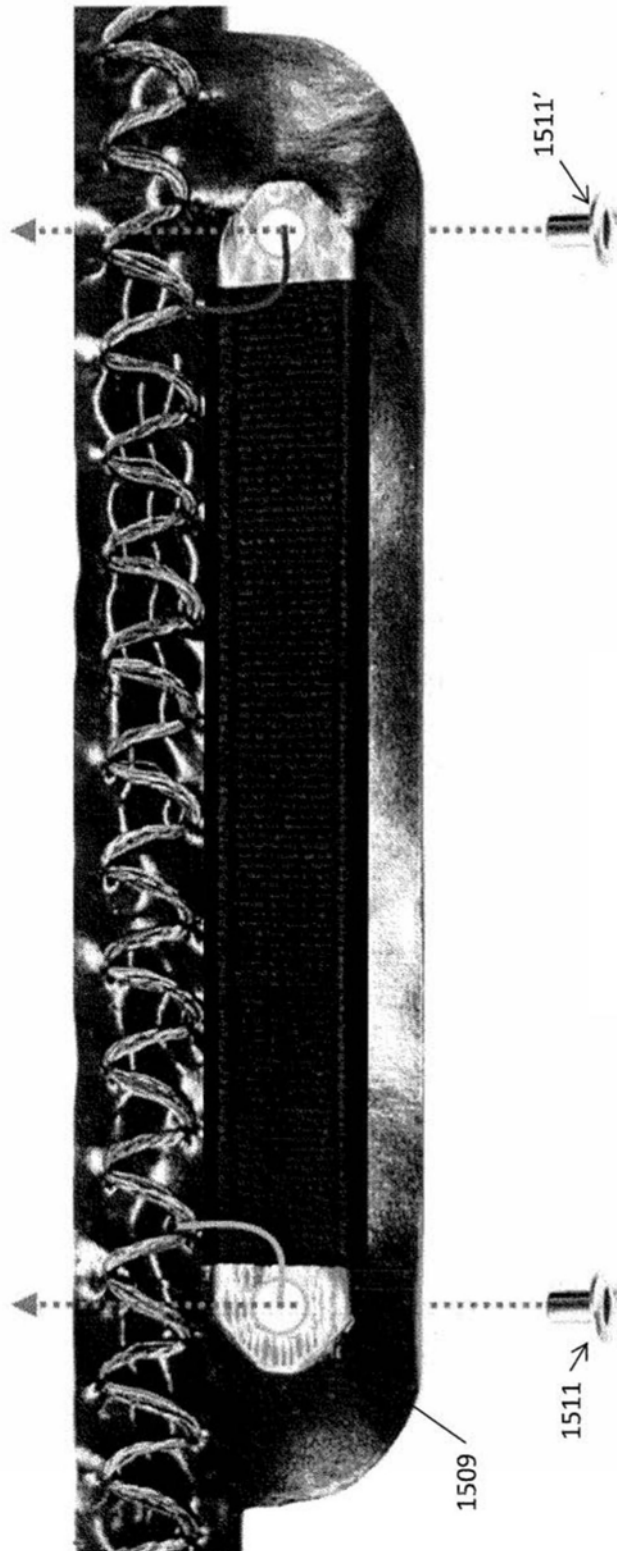


图15B

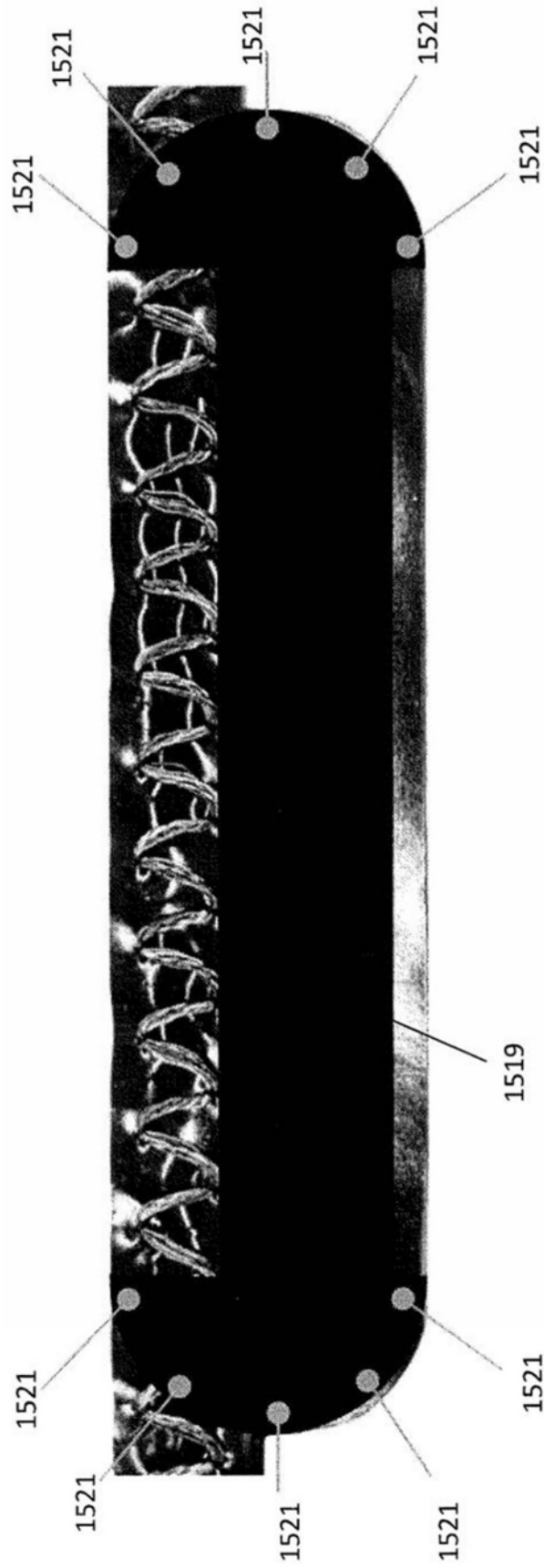


图15C

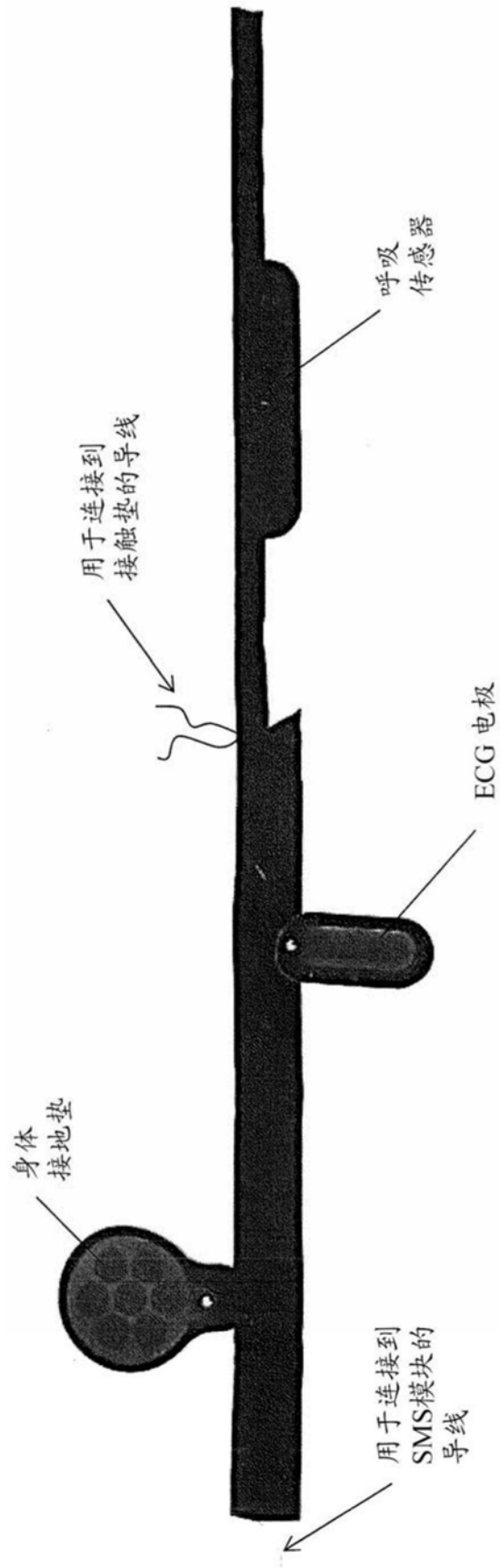


图16

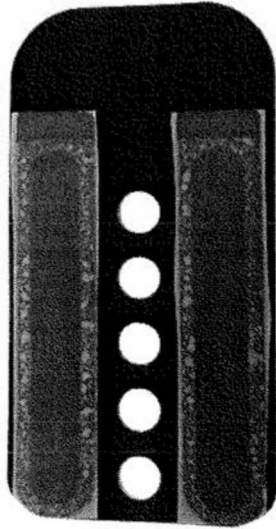


图17A

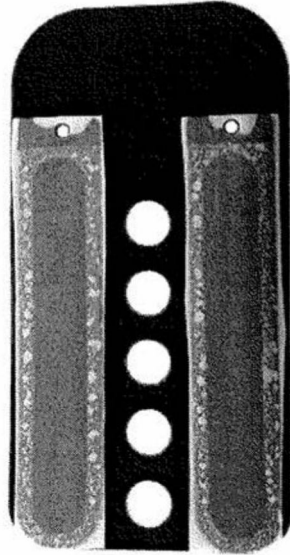


图17B

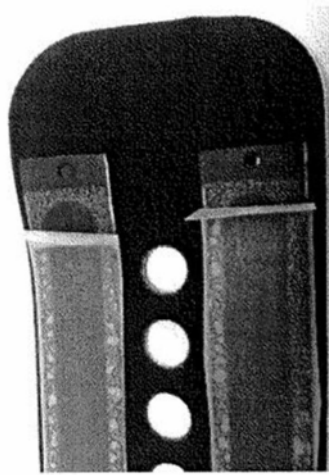


图17C

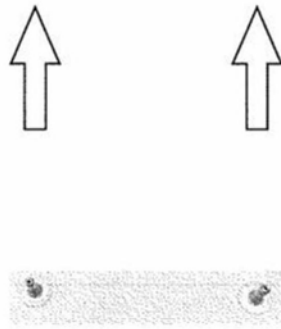


图17D

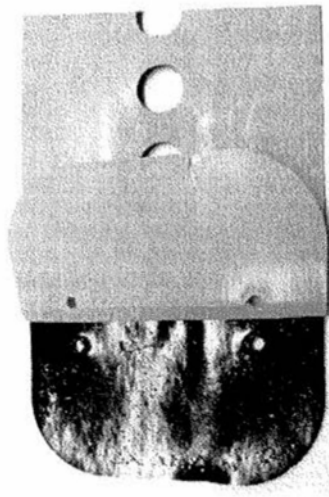


图17E

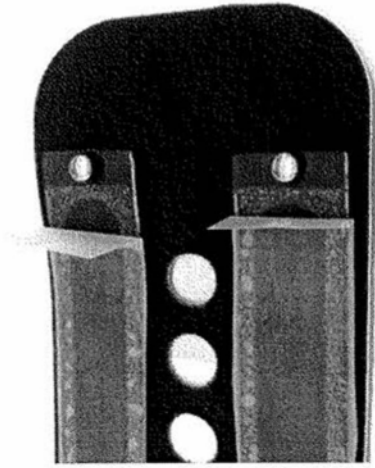


图17F

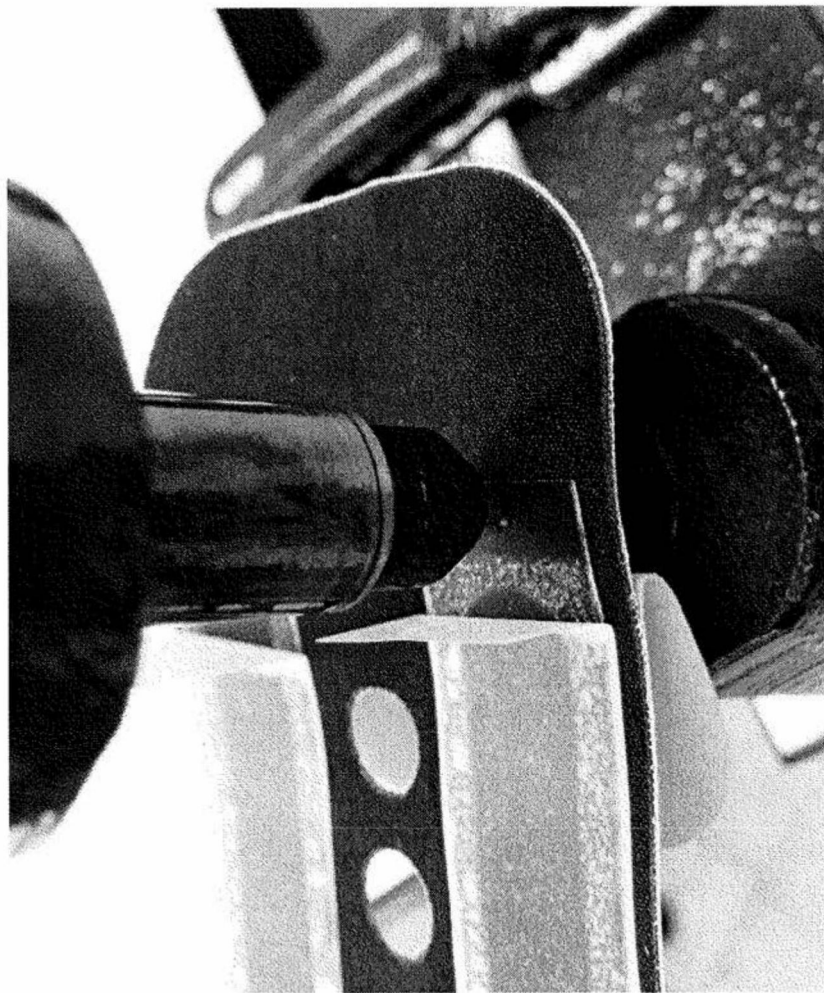


图18

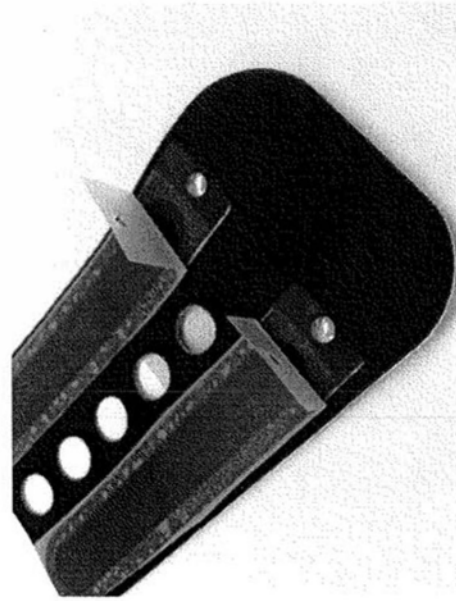


图19A

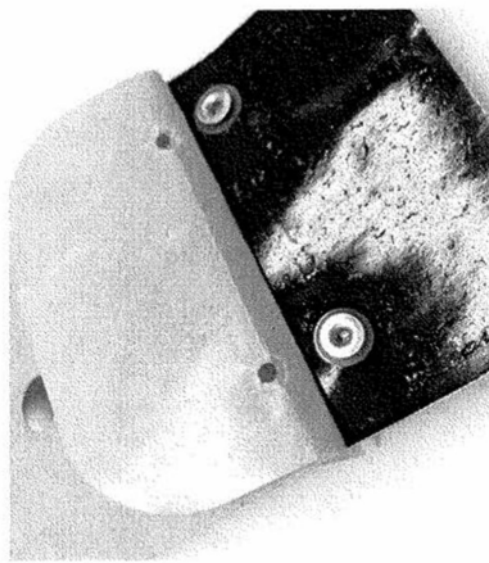


图19B

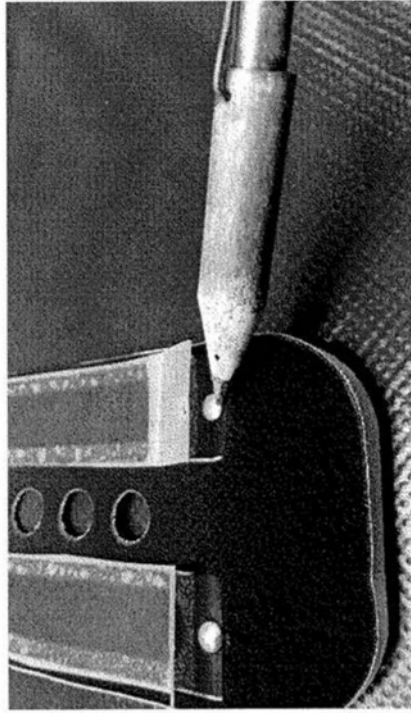


图20

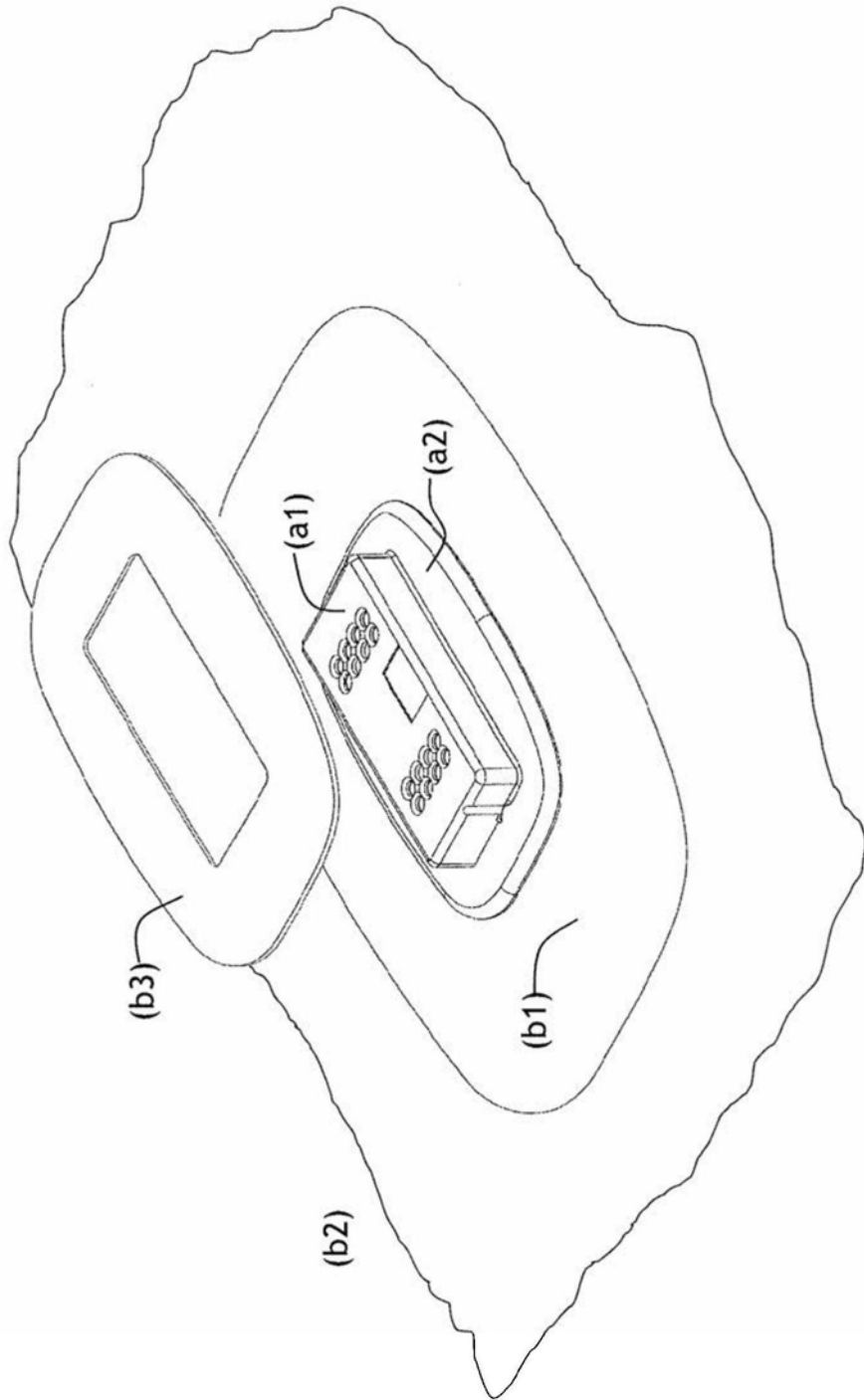


图21

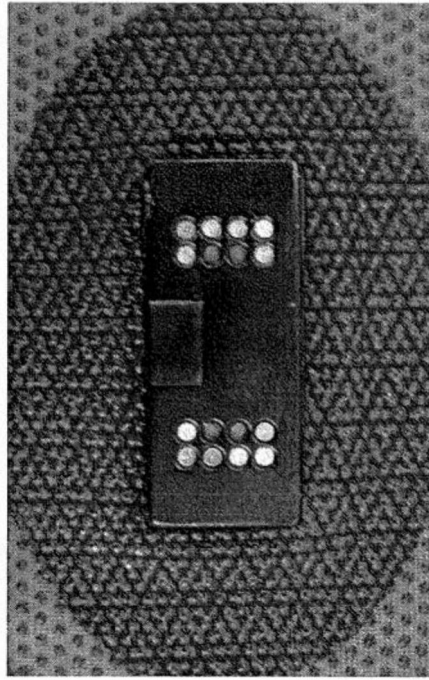


图22

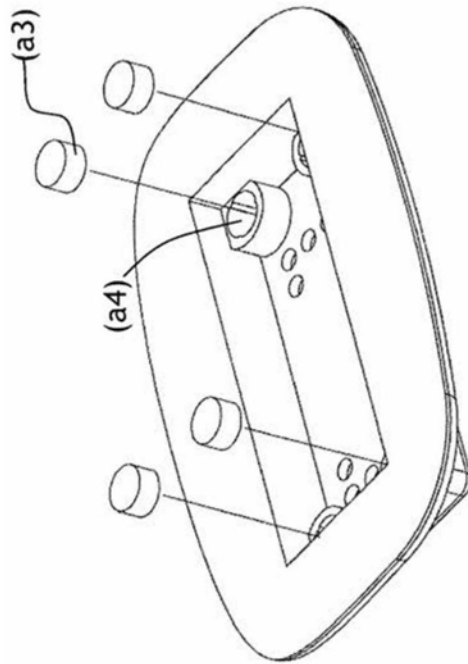


图23

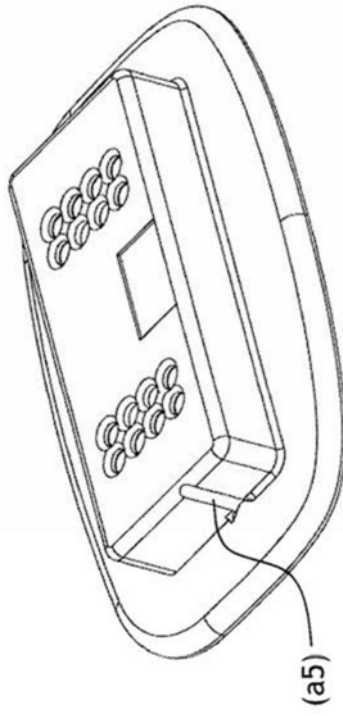


图24

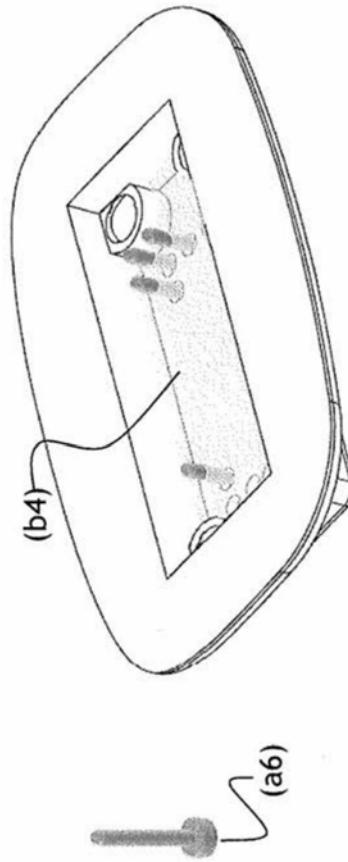


图25

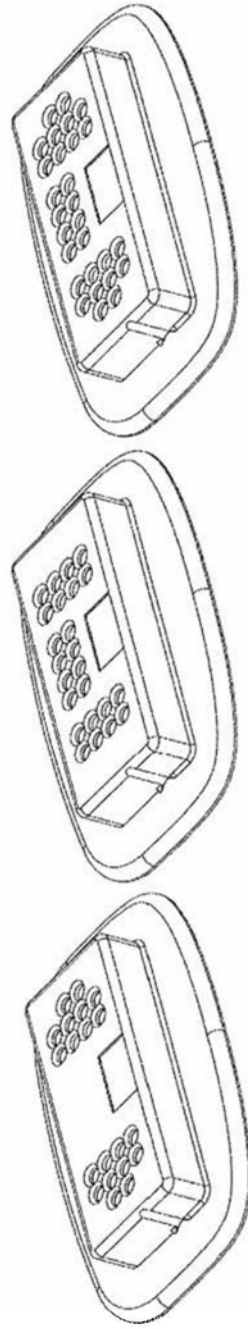


图26

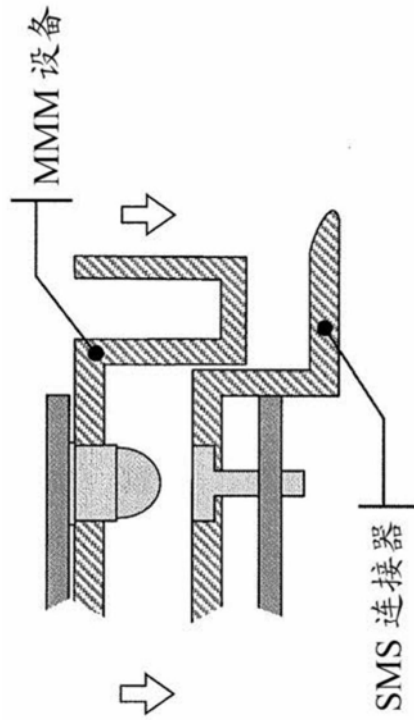


图27A

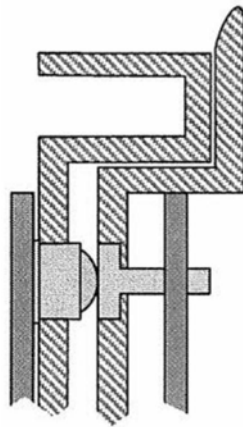


图27B



图28

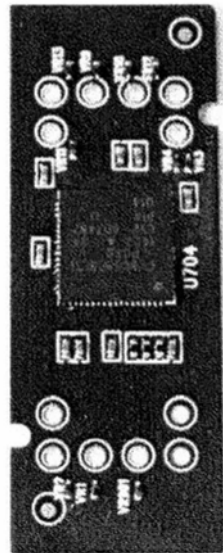


图29

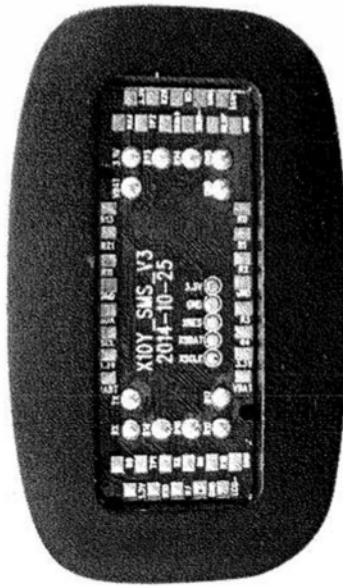


图30A



图31

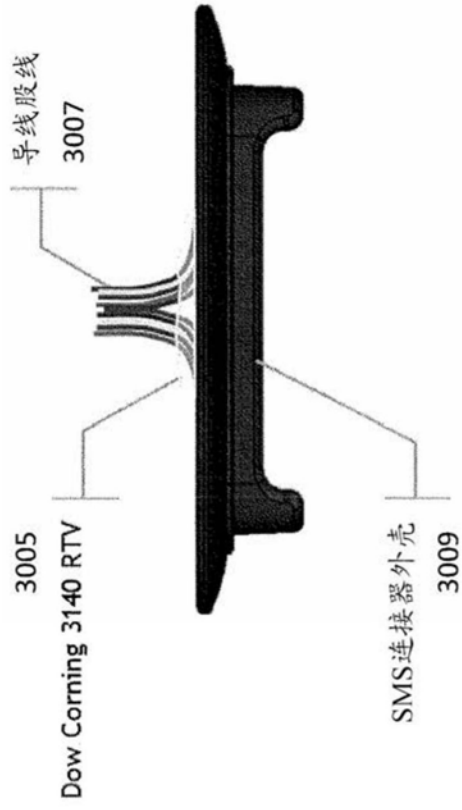


图30B

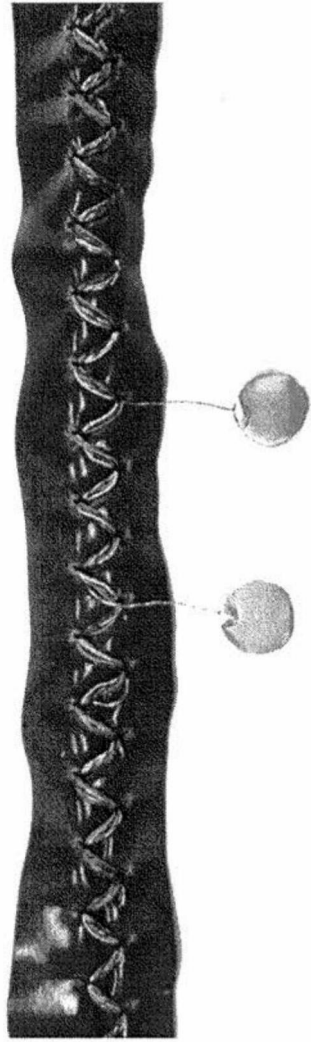


图32

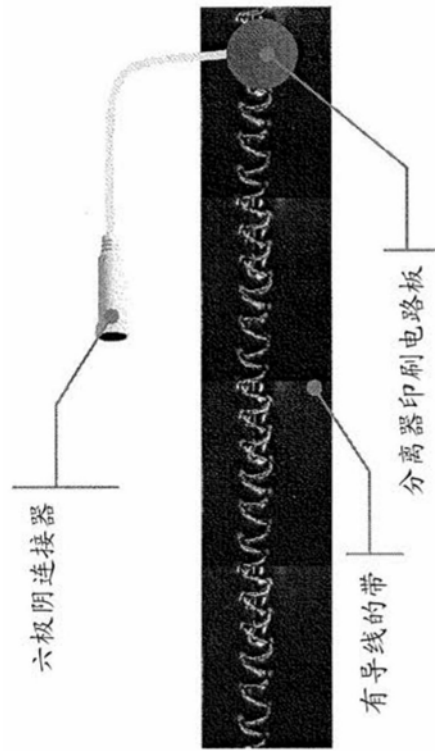


图33

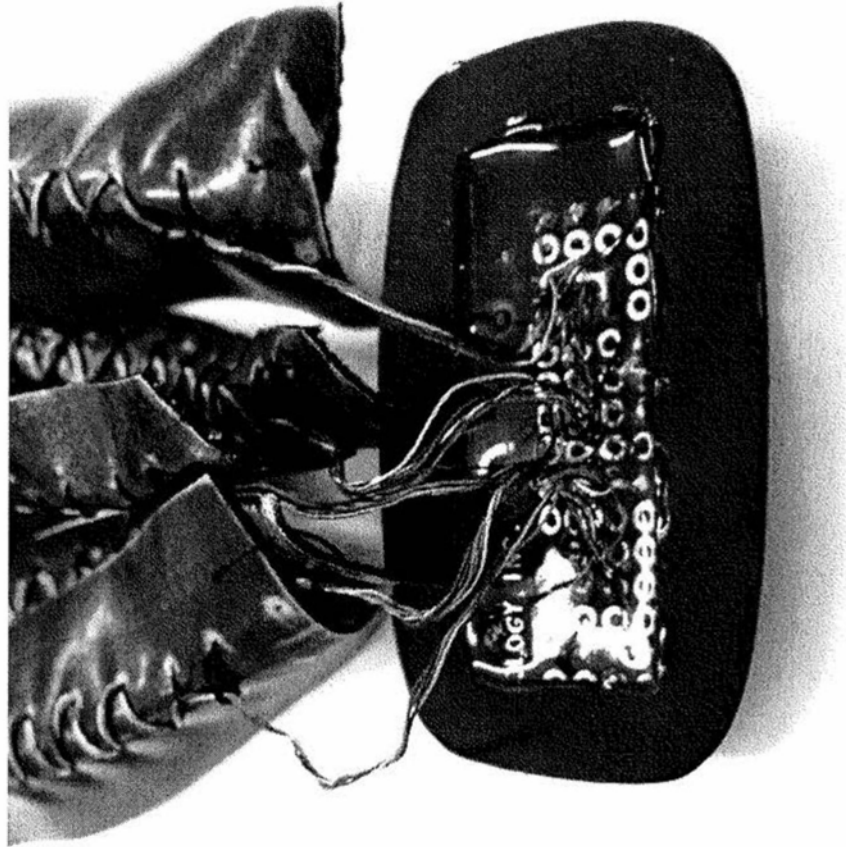


图34

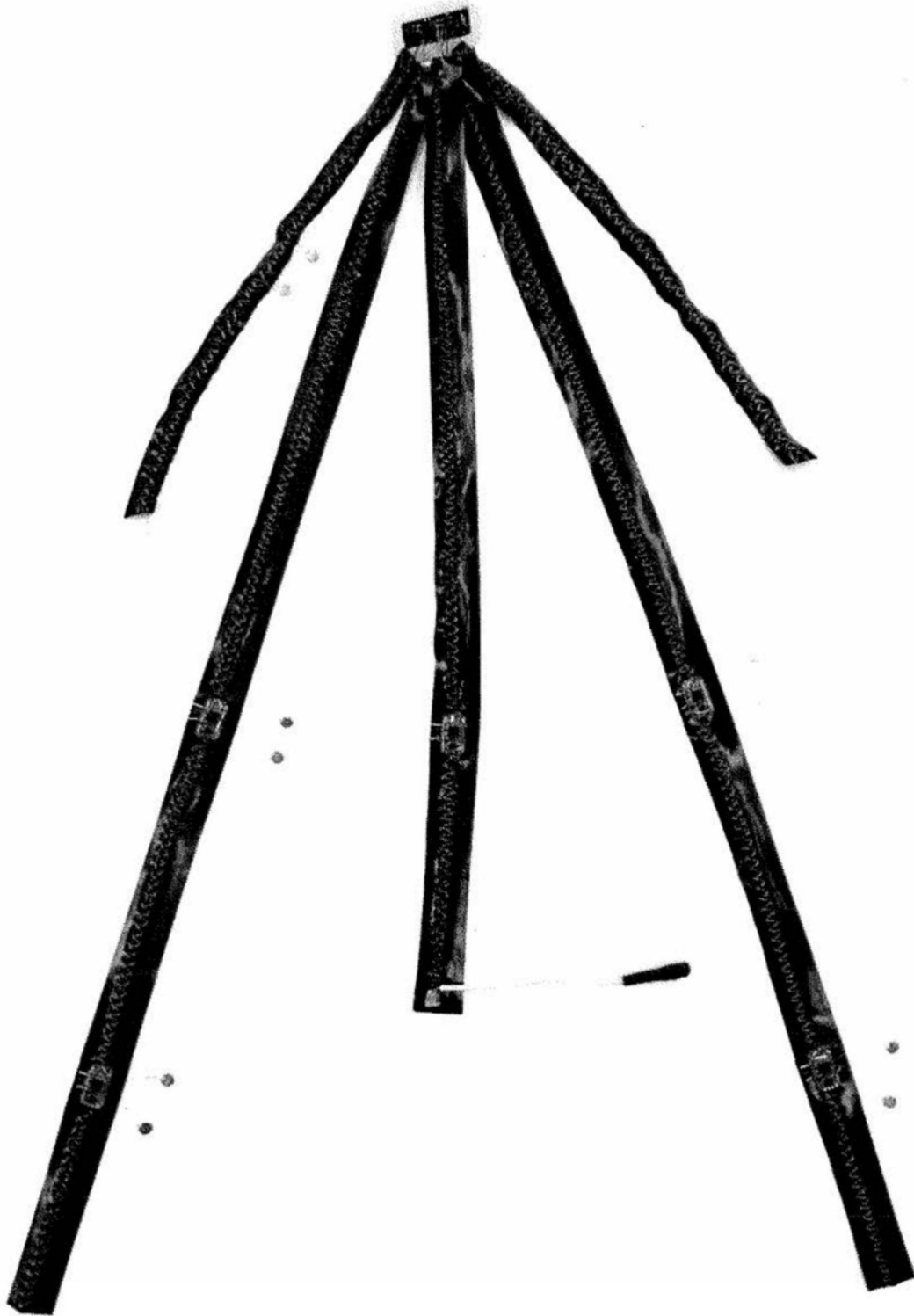


图35A



图35B

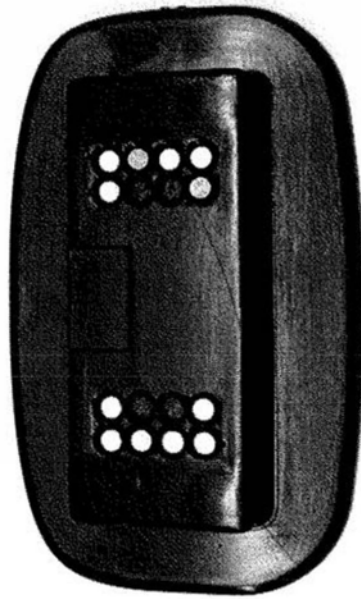


图36

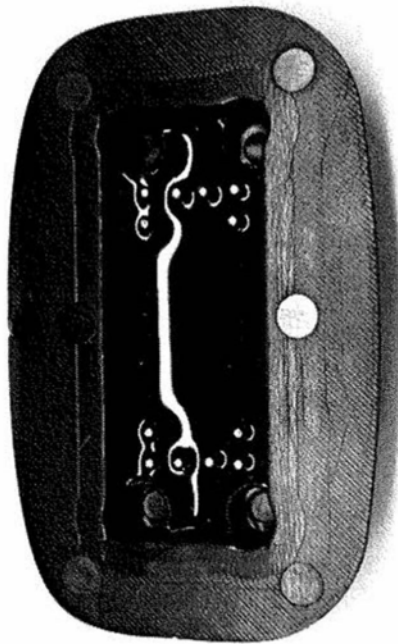


图37

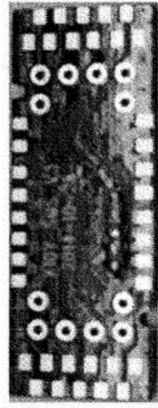


图38

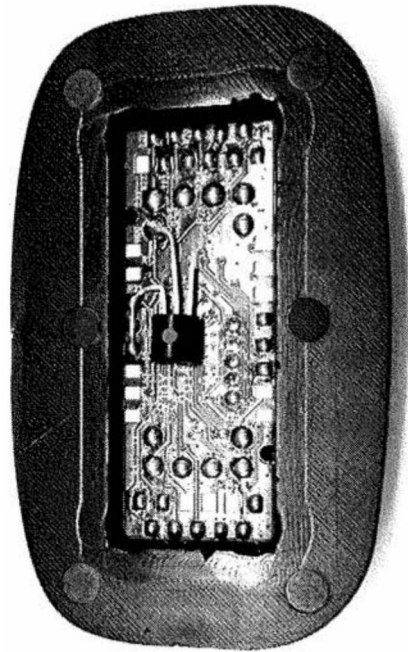


图39

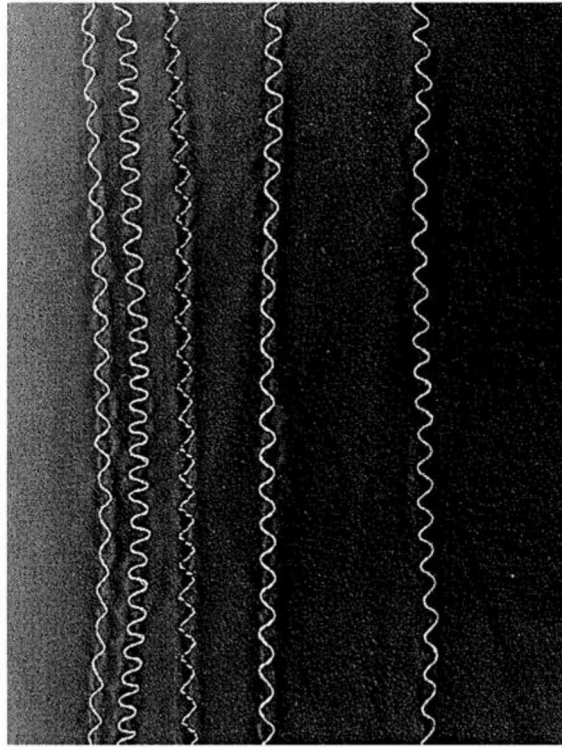


图40A

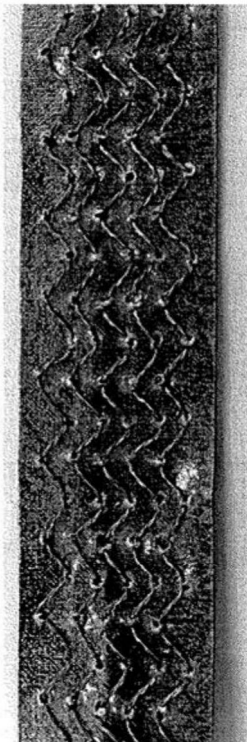


图40B

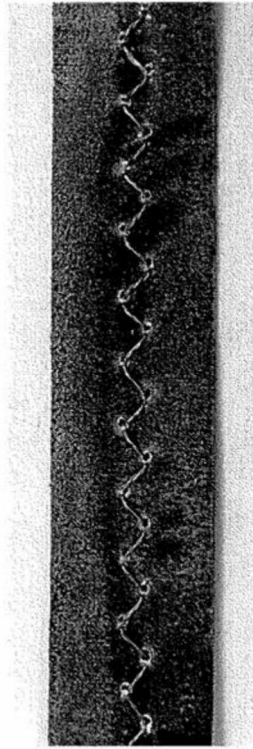


图40C

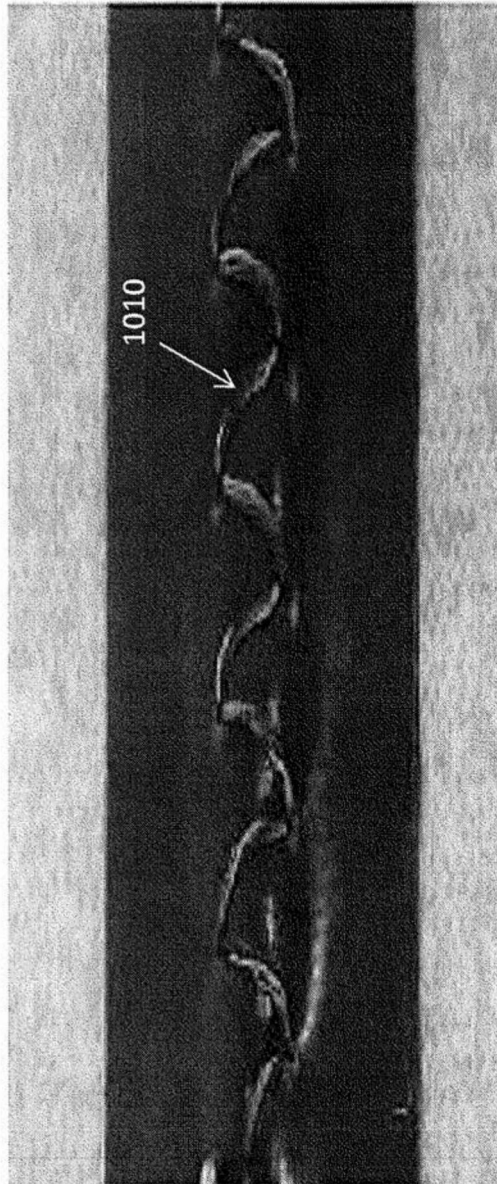


图41

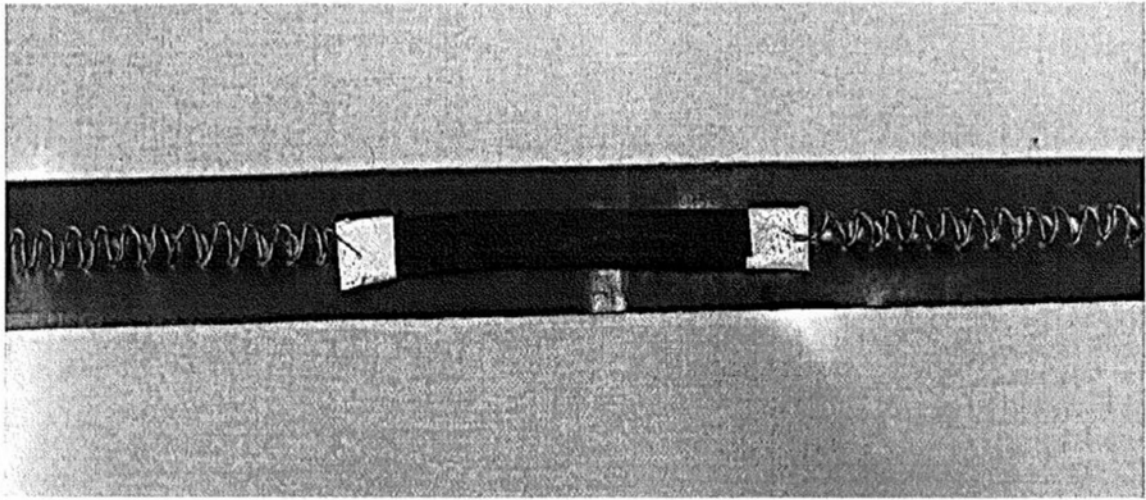


图42

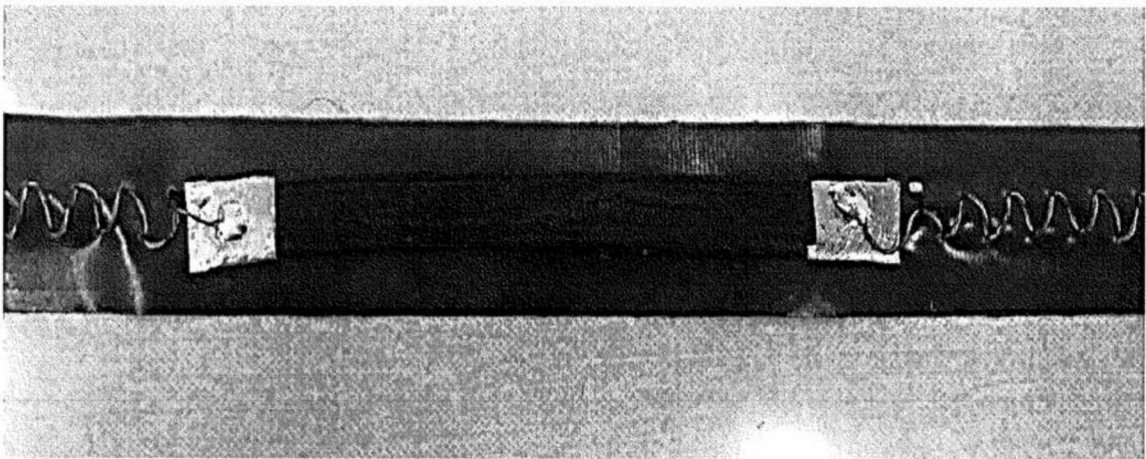


图43

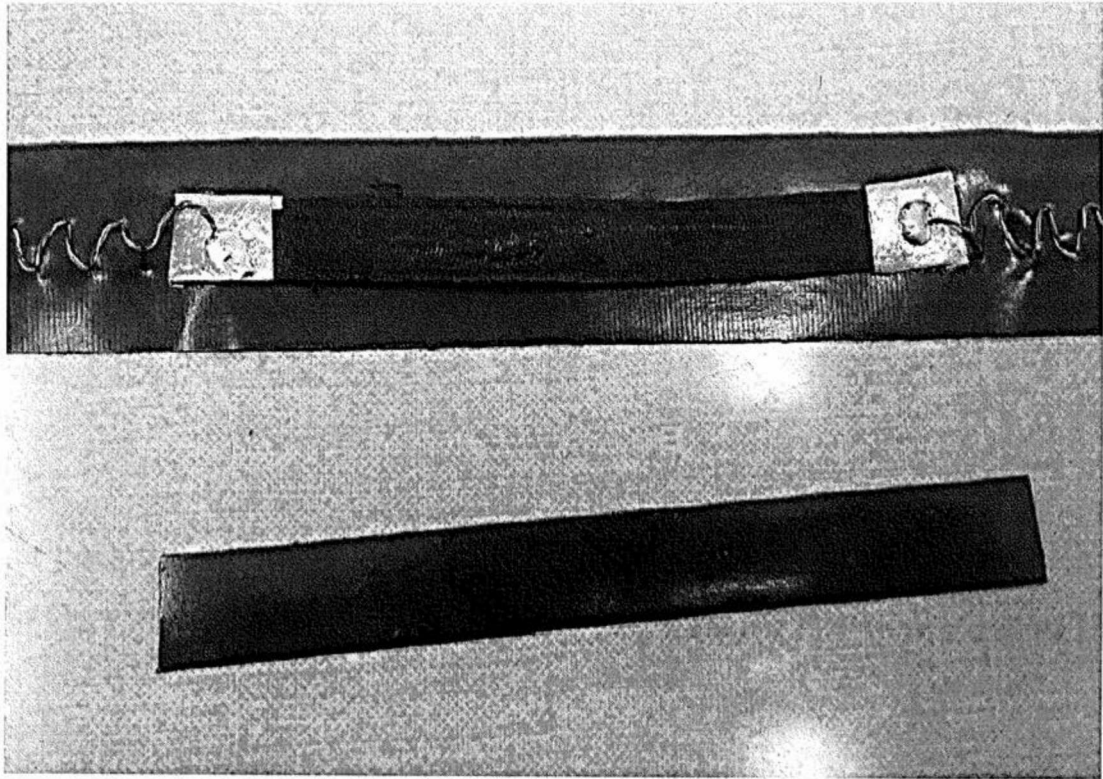


图44

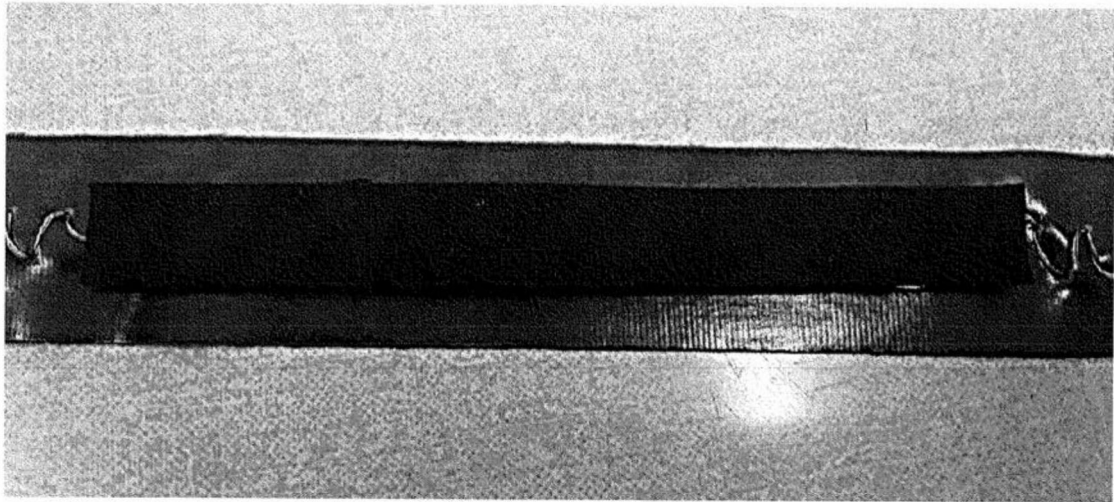


图45

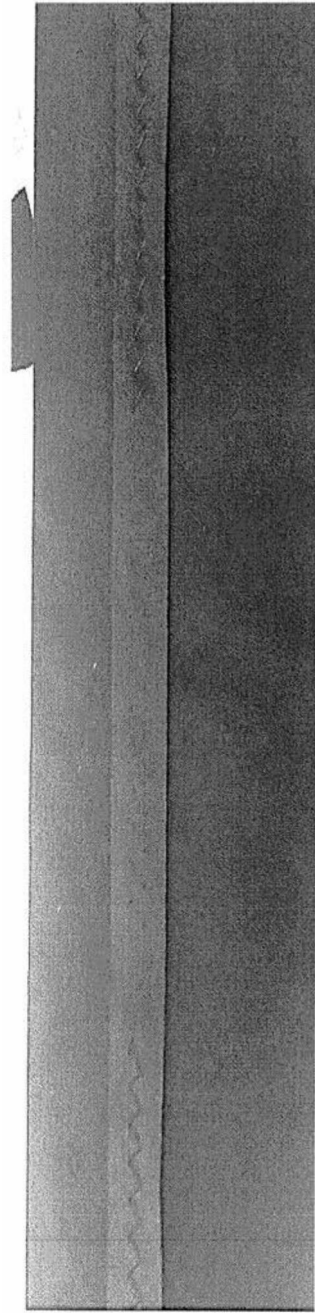


图46

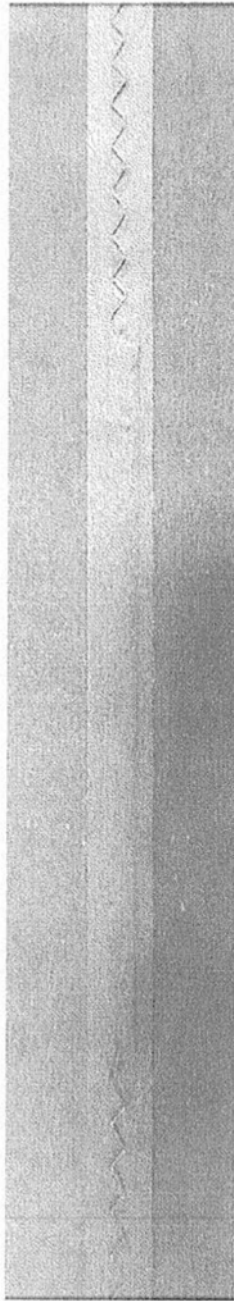


图47

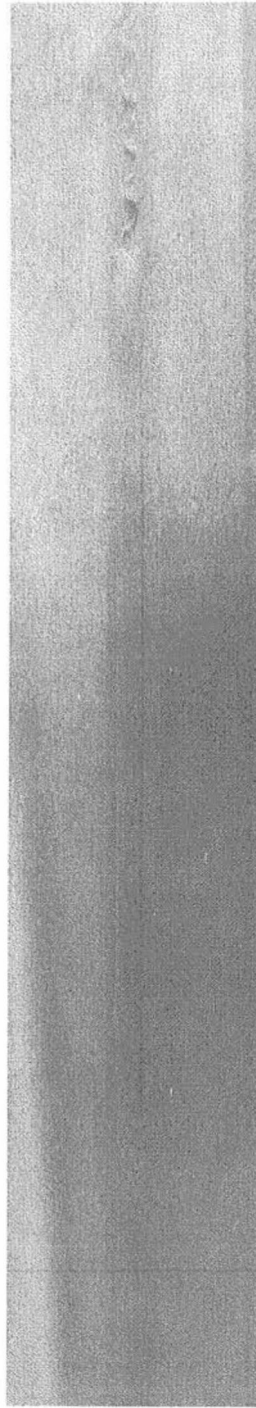


图48

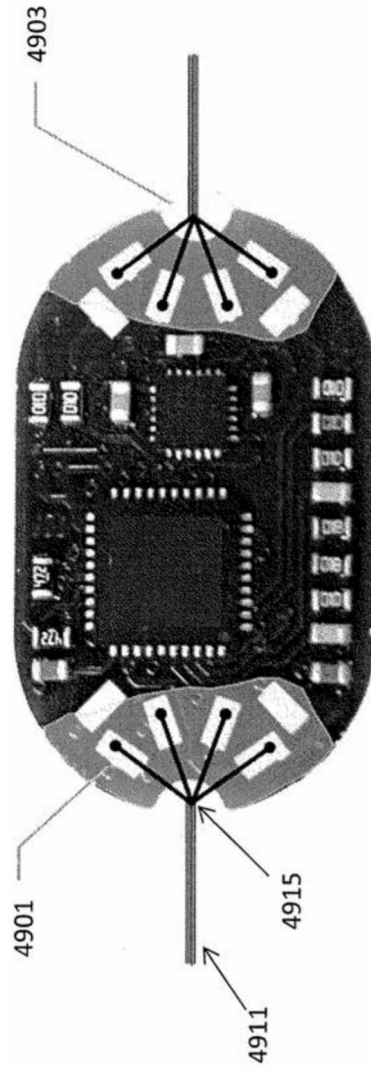


图49

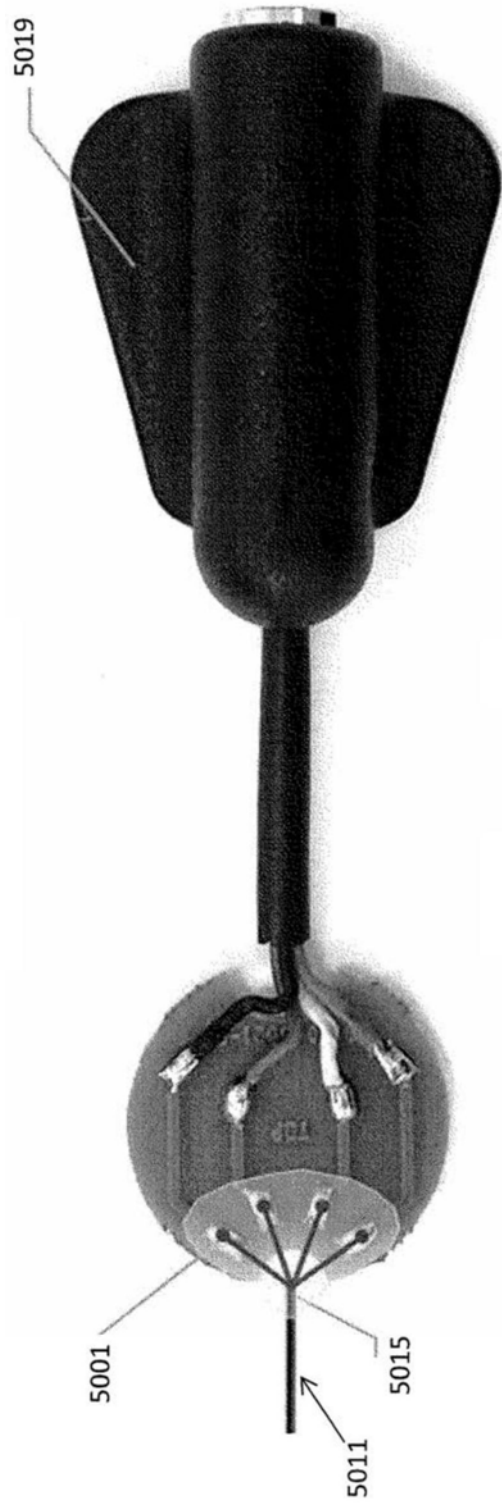


图50

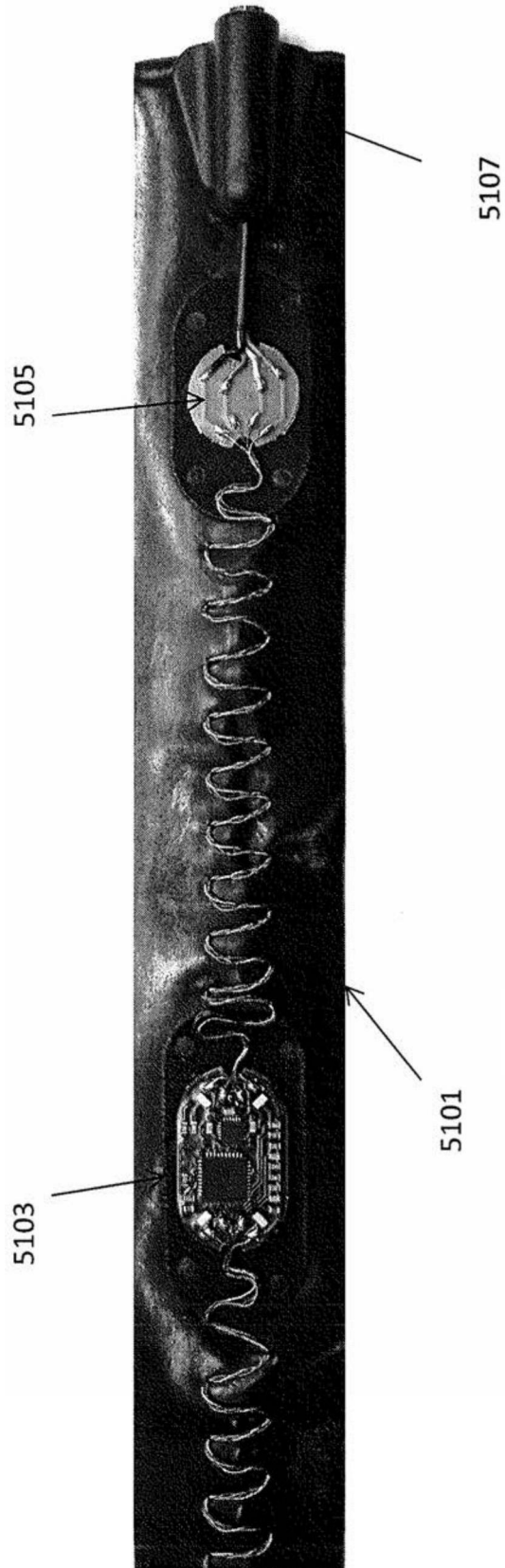


图51