



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108577836 A

(43)申请公布日 2018.09.28

(21)申请号 201810440780.X

(22)申请日 2018.05.10

(71)申请人 吉林大学

地址 130000 吉林省长春市前进大街2699号

(72)发明人 张建海 赵宏伟 国磊 张鑫
黎明清 谢英杰 郑艳芳

(74)专利代理机构 吉林长春新纪元专利代理有限公司 22100

代理人 王怡敏

(51)Int.Cl.

A61B 5/05(2006.01)

A61B 5/053(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

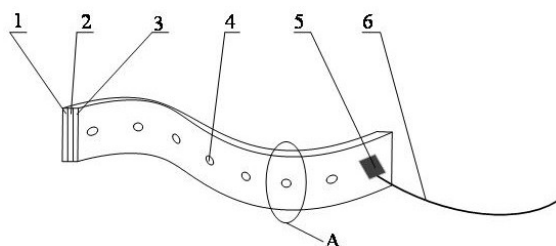
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

柔性穿戴式ERT-ECT双模态成像复合阵列传感器装置

(57)摘要

本发明涉及一种柔性穿戴式ERT-ECT双模态成像复合阵列传感器装置,属于医疗器械领域。分三层结构:ERT电极层、ECT电极层和电磁屏蔽层。所有电极都是通过P-FCB技术印刷在柔性丝带上而制成的柔性电极,柔性电极可随着丝带任意弯曲,完美适应人体表面轮廓。测量时可以根据人体不同部位的尺寸不同,利用粘扣调整传感器的工作长度,完成多个部位的检测。可以检测人体多个部位如胸、腰、腿、头部等多个组织截面的信息,进行医学成像。优点在于:结构新颖,装置简单,造价低廉,融合ERT成像和ECT成像技术,可在同一时间对同一截面的人体组织电学信息进行测量,实现人体内部信息的反演成像。实用性强。



1. 一种柔性穿戴式ERT-ECT双模态成像复合阵列传感器装置,其特征在于:由相互粘合的三层丝带组成,所述三层丝带分别为电磁屏蔽层(1)、ECT电极层(2)和ERT电极层(3);所述ECT电极层(2)和ERT电极层(3)的端部分别设有一个多路转换芯片(5),并通过电极连接线(8)分别与ECT电极(7)、ERT电极(4)连接,ECT电极(7)、ERT电极(4)分别设置在ECT电极层(2)、ERT电极层(3)上,柔性径向屏蔽电极(11)设置在ECT电极层(2)上、两ECT(7)电极之间;所述多路转换芯片(5)的输出端通过导线(6)与外部的阻抗分析仪、计算机相连。

2. 根据权利要求1所述的柔性穿戴式ERT-ECT双模态成像复合阵列传感器装置,其特征在于:所述的ECT电极(7)、ERT电极(4)分别通过P-FCB技术印刷在ECT电极层(2)、ERT电极层(3)上,所述ECT电极层(2)与ERT电极层(3)在粘合时,要确保ERT电极(4)的圆心与ECT电极(7)的中心相合,所述电磁屏蔽层(1)上印刷屏蔽电极(10)。

3. 根据权利要求1所述的柔性穿戴式ERT-ECT双模态成像复合阵列传感器装置,其特征在于:所述的ECT电极(7)、ERT电极(4)电极阵列的电极个数为64个,通过多路转化芯片(5)选取工作电极的个数,可以选择8、16、32或64个。

4. 根据权利要求1所述的柔性穿戴式ERT-ECT双模态成像复合阵列传感器装置,其特征在于:所述的ERT电极(4)为圆形,ECT电极(7)为长方形。

5. 根据权利要求1所述的柔性穿戴式ERT-ECT双模态成像复合阵列传感器装置,其特征在于:所述的多路转换芯片(5)上设有开关选取电路,电压、电容测量电路。

柔性穿戴式ERT-ECT双模态成像复合阵列传感器装置

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械领域,涉及一种柔性穿戴式ERT-ECT双模态成像复合阵列传感器装置。可在同一时间对同一截面的人体组织电学信息进行测量,实现人体内部信息的反演成像。

背景技术

[0002] 现在医学影像技术主要有B超、CT、核磁共振法(MRI)等方法,然而B超不适合肺、消化道及骨骼检测,CT检测X射线辐射量大,MRI造价昂贵,成像复杂。随着人们对身体健康状况愈加重视,以上几种影像技术无法满足人们日常生活的需求。

[0003] 过程层析成像(Process Tomography,简称PT)技术是近几十年来兴起的一种针对于两相流/多相流的测量技术,利用设计的传感器阵列,以非接触或非侵入的形式获取相应的数据,进而获得相应的流场信息。而电学层析成像具有成本低、装置简单、无辐射、安全的特点,得到世界各国学者的重视,研究成果颇多。其中,电阻层析成像(ERT,Electrical Resistance Tomography)和电容层析成像(ECT,Electrical Capacitance Tomography)是电学层析成像中受研究比较广泛的方向,例如工业过程成像和生物阻抗测量。ERT、ECT分别研究场域的电阻率、介电常数,而人体具有导电性,而ERT、ECT安全无辐射的特性使得它们在医学成像领域有广阔的前景。

[0004] P-FCB(planar-fashionable circuit board)是一种新兴的电路板技术,是应用在普通织物上,为可穿戴电子设备而产生。P-FCB性能完全可以比的上传统的PCB技术,而且可以灵活地改变形状,更适合人体表面的轮廓。

[0005] 现有的针对人体检测的电学成像装置,多是以测量电阻率为主的ERT检测装置,检测方法单一,大部分存在不能适应人体不同截面尺寸部位缺陷,测量部位单一,且在安置传感器探头时电极不能保持在同一水平截面。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种柔性穿戴式ERT-ECT双模态成像复合阵列传感器装置,解决了现有技术存在的上述问题。本发明可以实现ERT、ECT检测同时对同一人体组织截面进行检测。本发明的电极利用P-FCB技术印在柔性丝带上制成,能任意弯曲,可以贴合表面皮肤完成检测;本发明可作为社区甚至家庭的日常使用,能缓解看病难的问题,拓展医学影像设备的日常应用。本发明分三层结构:ERT电极层、ECT电极层和电磁屏蔽层。本发明的所有电极都是通过P-FCB(planar-fashionable circuit board)技术印刷在柔性丝带上而制成的柔性电极,柔性电极可随着丝带任意弯曲,完美适应人体表面轮廓。测量时可以根据人体不同部位的尺寸不同,利用粘扣调整传感器的工作长度,完成多个部位的检测。本发明可以检测人体多个部位如胸、腰、腿、头部等多个组织截面的信息,进行医学成像。柔性ERT、ECT柔性电极与传统的金属电极不同,结构新颖,装置简单,造价低廉,融合ERT成像和ECT成像技术,可在同一时间对同一截面的人体组织电学信息进行测量,实现人体内部信息的反

演成像。

[0007] 本发明的上述目的通过以下技术方案实现：

柔性穿戴式ERT-ECT双模态成像复合阵列传感器装置，由相互粘合的三层丝带组成，所述三层丝带分别为电磁屏蔽层1、ECT电极层2和ERT电极层3；所述ECT电极层2和ERT电极层3的端部分别设有一个多路转换芯片5，并通过电极连接线8分别与ECT电极7、ERT电极4连接，ECT电极7、ERT电极4分别设置在ECT电极层2、ERT电极层3上，柔性径向屏蔽电极11设置在ECT电极层2上、两ECT7电极之间；所述多路转换芯片5的输出端通过导线6与外部的阻抗分析仪、计算机相连。

[0008] 所述的ECT电极7、ERT电极4分别通过P-FCB技术印刷在ECT电极层2、ERT电极层3上，所述ECT电极层2与ERT电极层3在粘合时，要确保ERT电极4的圆心与ECT电极7的中心相合，所述电磁屏蔽层1上印刷屏蔽电极10。

[0009] 所述的ECT电极7、ERT电极4电极阵列的电极个数为64个，通过多路转化芯片5选取工作电极的个数，可以选择8、16、32或64个。

[0010] 所述的ERT电极4为圆形，ECT电极7为长方形。

[0011] 所述的多路转换芯片5上设有开关选取电路，电压、电容测量电路。

[0012] 本发明的有益效果在于：

1、结构新颖，装置简单，造价低廉，融合ERT成像和ECT成像技术，实现对人体组织同一时间、同一截面的电学参数测量。

[0013] 2、利用P-FCB技术印刷在柔性丝带上的ERT、ECT电极，可以随意变形，实现传感器贴合人体表面皮肤，而传统的金属电极不能随意变形。

[0014] 3、设备造价低廉，操作简单，可以作为社区卫生所进行日常的检测以及家庭日常使用。

[0015] 4、可以获取人体组织的同一时间、同一位置的电学参数信息，从而实现ERT技术、ECT技术在人体检测方面的互补。实用性强。

附图说明

[0016] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解，构成本申请的一部分，本发明的示意性实例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。

[0017] 图1为本发明的结构示意图；

图2为本发明的ERT电极层示意图；

图3为本发明的ECT电极层示意图；

图4为本发明的ERT/ECT电极层背部电路示意图；

图5为图1的A部的截面放大图。

[0018] 图中：1、电磁屏蔽层；2、ECT电极层；3、ERT电极层；4、ERT电极；5、多路转化芯片；6、导线；7、ECT电极；8、电极连接线；9、导通孔；10、屏蔽电极；11、柔性径向屏蔽电极。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图进一步说明本发明的详细内容及其具体实施方式。

[0020] 参见图1至图5所示，本发明的柔性穿戴式ERT-ECT双模态成像复合阵列传感器装

置,分别为ERT电极层、ECT电极层和电磁屏蔽层。所述的ECT电极层,ECT电极之间放置有柔性径向屏蔽电极11。两条丝带按ERT电极4、ECT电极7相对应的方式粘合,第三条丝带上印刷有屏蔽电极10,作为整个传感器的屏蔽层。(柔性径向屏蔽电极11是放在两ECT电极7之间,作为屏蔽两ECT电极7之间的影响;屏蔽电极10相当于在内部两层之外放一个一个金属管。作为整个装置的屏蔽罩)ERT与ECT电极层端部都有一个多路转换芯片,作为电极间连接线的汇总,芯片的输出端连接阻抗分析仪与计算机,完成工作电极的选取和参数测量。所述传感器装置ERT与ECT电极阵列能对人体组织同一时间、同一截面的电学参数进行测量。操作人员可以根据被检测部位的尺寸自行调整所需要的丝带长度,选择工作电极的数量,拓展了本技术的检测范围,减小了部位限制,可以实现腿部、手臂、躯干、头部、颈部的全方位检测,为医学电学成像提供一个新思路。本发明所述的装置,结构新颖,造价低廉,穿戴舒适,适合社区以及使用,方便实时监测人体内部功能,对于推进社会医疗服务保障也有重要意义。

[0021] 由相互粘合的三层丝带组成,所述三层丝带分别为电磁屏蔽层1、ECT电极层2和ERT电极层3;所述ECT电极层2和ERT电极层3的端部分别设有一个多路转换芯片5作为电极间连接线的汇总,并通过电极连接线8分别与ECT电极7、ERT电极4连接,在计算机的控制下选择工作电极,控制激励测量模式,由外接的阻抗分析仪测量参数并返回计算机。ECT电极7、ERT电极4分别设置在ECT电极层2、ERT电极层3上,柔性径向屏蔽电极11设置在ECT电极层2上、两ECT7电极之间;所述多路转换芯片5的输出端通过导线6与外部的阻抗分析仪、计算机相连,通过测试程序选取工作电极进而开展电学参数测量。工作时可以根据人体部位的尺寸用粘扣调整传感器的工作长度。工作时ERT电极层3与测量人体表面贴合。

[0022] 所述的ECT电极7、ERT电极4分别通过P-FCB(planar-fashionable circuit board)技术均匀印刷在ECT电极层2、ERT电极层3上,区别传统的金属电极,电极随着丝带任意弯曲,可以适应人体表面的轮廓,实现完美贴合。所述ECT电极层2与ERT电极层3在粘合时,要确保ERT电极4的圆心与ECT电极7的中心相合,这样,可以实现ERT电极阵列和ECT电极阵列对人体被测组织同一时间、同一截面的检测。工作时ERT电极层3与人体表面贴合。所述电磁屏蔽层1上印刷屏蔽电极10。

[0023] 所述的ECT电极7、ERT电极4电极阵列的电极个数为64个,可以根据需求利用计算机通过多路转化芯片5选取工作电极的个数,可以选择8、16、32或64个等。

[0024] 所述的ERT电极4为圆形,ECT电极7为长方形。

[0025] 所述的多路转换芯片5上设有开关选取电路,电压、电容测量电路。

[0026] 参见图1至4所示,利用P-FCB技术将ERT电极4和ECT 7电极分别印刷在柔性丝带上,做成柔性电极,即ERT电极层3、ECT电极层2,柔性径向屏蔽电极11印刷在ECT电极层2上、两ECT 7电极之间;区别传统的金属电极,柔性电极可以随着丝带任意弯曲,适应人体表面轮廓。如图5所示,ERT电极层3与ECT电极层2在粘合时,要确保ERT电极4的圆心和ECT电极7中心相合,这样,可以实现ERT电极阵列和ECT电极阵列对人体被测组织同一时间、同一截面的检测。工作时ERT电极层3与人体表面贴合。

[0027] 以ERT电极层3为例,ERT电极阵列印刷在丝带的一面,背面印刷有电极连接线8,每个ERT电极4的连接线均通过导通孔9到背面,最后连接到多路转换芯片5,多路转换芯片上的控制开关可以实现工作电极选择、激励。

[0028] 本装置丝带上的ERT、ECT电极分别是64个,检测部位不同,丝带的有效检测长度不同,可以用粘扣选取工作长度。例如腿部和胸部可以选用不同个数的工作电极,胸部的检测可以选用32电极,测量腿部时,丝带有效工作长度相对较短,可以选择8个电极。同时,不同部位检测时,丝带的电极个数不一定是正常8、12、32、64,可以控制多路转换芯片5选取需要工作电极进行激励,在外接阻抗分析仪的测量后,传回计算机进行反演成像。

[0029] 所述的柔性ERT电极4为圆形;所述的柔性ECT电极7为长方形。所述的柔性径向屏蔽电极11是为了减小各个ECT电极7间的干扰作用。所述屏蔽电极10是尺寸与丝带尺寸相近,为了屏蔽整个传感器。

[0030] 本发明适应于人体腿部、躯干、脑部、手臂的组织电学特性检测。其中,ERT电极4、ECT电极7的尺寸等技术数据,都可以根据需要进行相应的调整。

[0031] ERT电极阵列测量的是人体的电阻率信息,而ECT电极阵列测量的是人体的介电常数分布信息。测量时,在多路转换芯片5的控制下,利用切换电路进行分别激励,由于芯片切换电路迅速,可以认为实在同时进行的数据测量。

[0032] 以上所述仅为本发明的优选实例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡对本发明所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

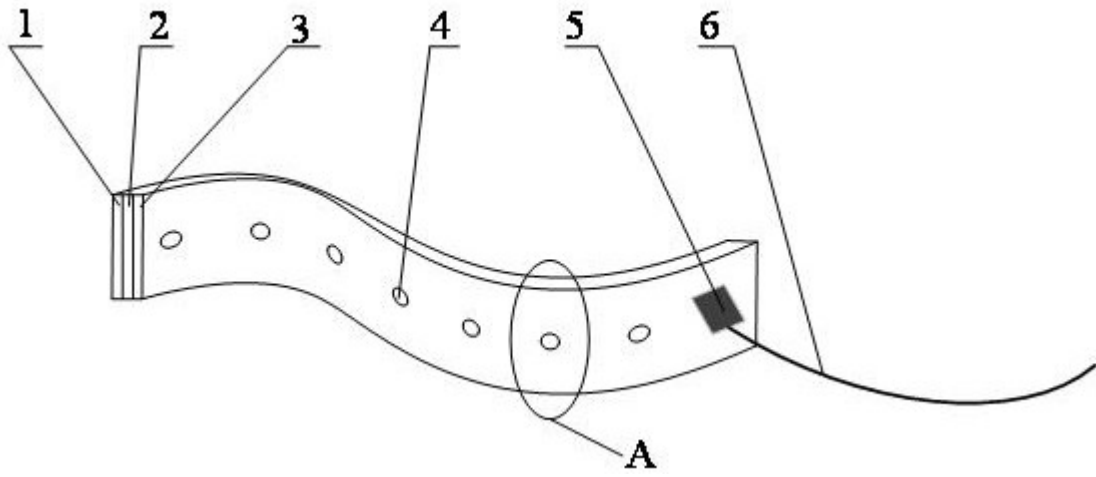


图 1

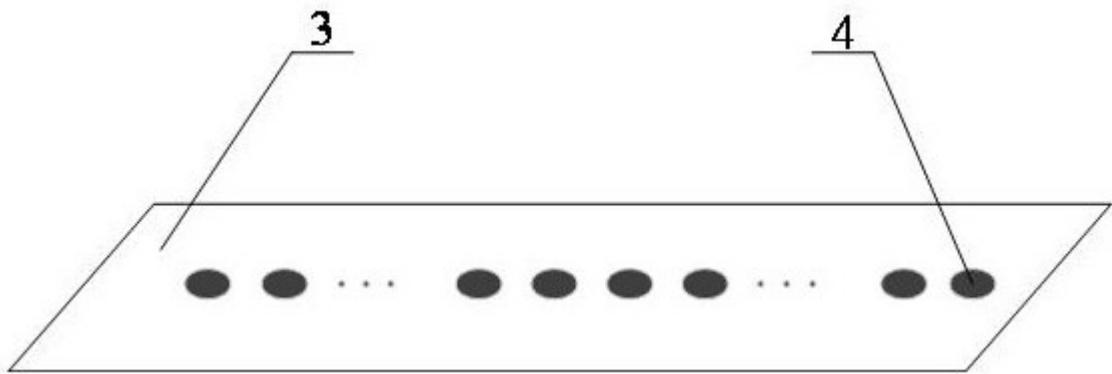


图 2

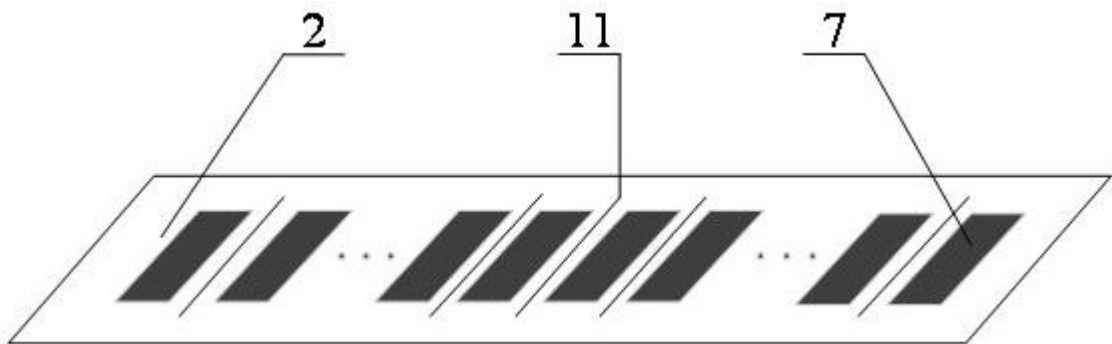


图 3

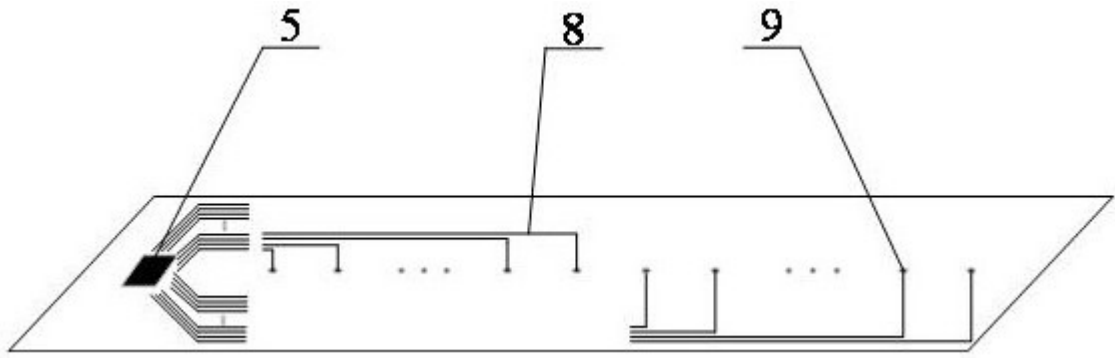


图 4

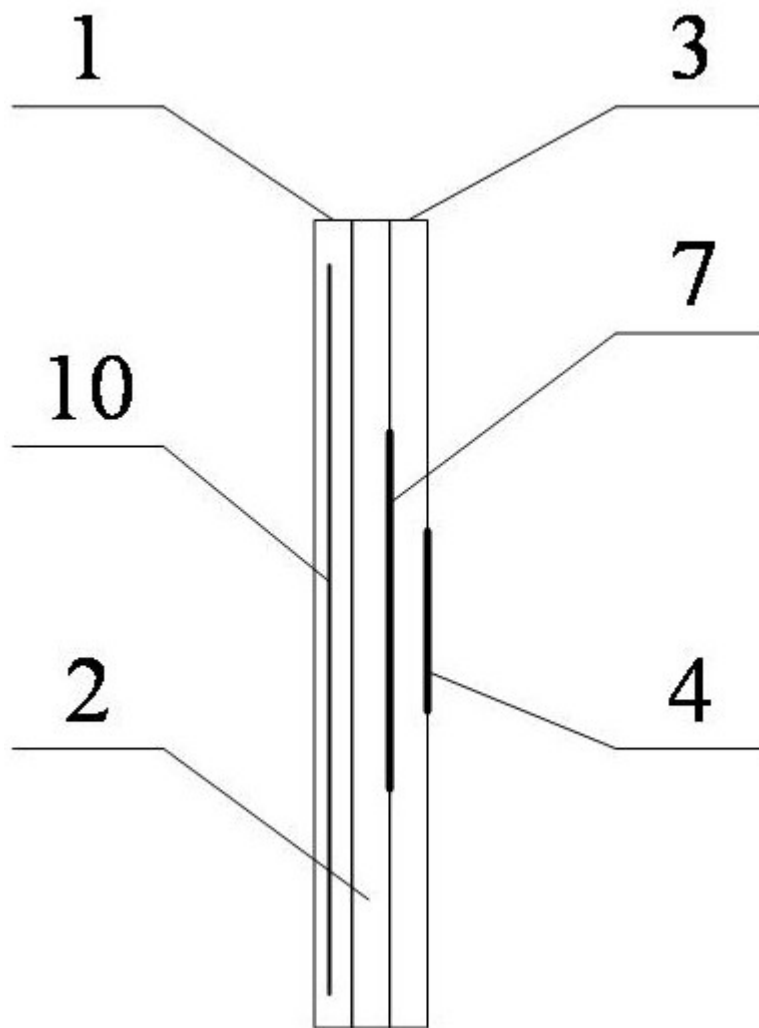


图 5

专利名称(译)	柔性穿戴式ERT-ECT双模态成像复合阵列传感器装置		
公开(公告)号	CN108577836A	公开(公告)日	2018-09-28
申请号	CN201810440780.X	申请日	2018-05-10
[标]申请(专利权)人(译)	吉林大学		
申请(专利权)人(译)	吉林大学		
当前申请(专利权)人(译)	吉林大学		
[标]发明人	张建海 赵宏伟 国磊 张鑫 黎明清 谢英杰 郑艳芳		
发明人	张建海 赵宏伟 国磊 张鑫 黎明清 谢英杰 郑艳芳		
IPC分类号	A61B5/05 A61B5/053 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/05 A61B5/0536 A61B5/6802		
代理人(译)	王怡敏		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种柔性穿戴式ERT-ECT双模态成像复合阵列传感器装置，属于医疗器械领域。分三层结构：ERT电极层、ECT电极层和电磁屏蔽层。所有电极都是通过P-FCB技术印刷在柔性丝带上而制成的柔性电极，柔性电极可随着丝带任意弯曲，完美适应人体表面轮廓。测量时可以根据人体不同部位的尺寸不同，利用粘扣调整传感器的工作长度，完成多个部位的检测。可以检测人体多个部位如胸、腰、腿、头部等多个组织截面的信息，进行医学成像。优点在于：结构新颖，装置简单，造价低廉，融合ERT成像和ECT成像技术，可在同一时间对同一截面的人体组织电学信息进行测量，实现人体内部信息的反演成像。实用性强。

