



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109893122 A

(43)申请公布日 2019.06.18

(21)申请号 201910241594.8

(22)申请日 2019.03.28

(71)申请人 黄加庆

地址 361000 福建省厦门市思明区坑内路
14号705

(72)发明人 黄加庆

(51)Int.Cl.

A61B 5/0402(2006.01)

A61B 5/0428(2006.01)

A61B 5/0472(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

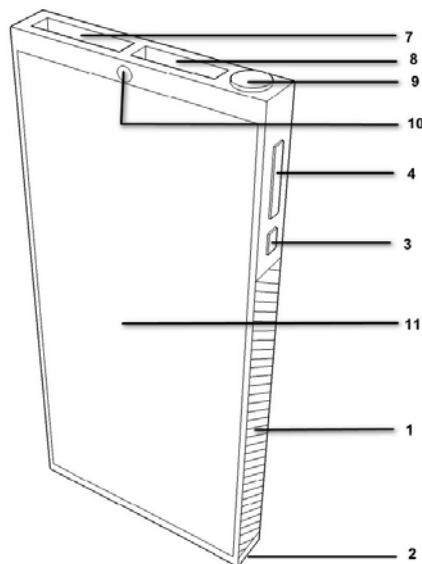
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

可行多导联心电图检查和心电监测的手机

(57)摘要

一种可行多导联心电图检查和心电监测的手机,手机部分机身作为负极(1),部分底部为正极(2)。右手握手机,底部电极和检测点接触采集心电图数据,形成了一个完整的导联体系-右手导联心电图;也可以经计算推导出完整的常规标准导联心电图。三导联线机型的3条肢导导联线连接相应位置,右手握手机用底部电极分别放在胸导联检测点,用这种方法仅用3条导联线就可以采集标准导联心电图。本发明首创之处在于利用仅仅2个电极的手机完成了一个完整的导联体系所必需的心电图数据采集,这些数据可以直接分析或者转换成标准导联心电图再做分析。也可采用导联线行心电图检查或者心电监测或者远程心电监护。满足患者随时随地做心电图和心电监测的需求。



1. 一种可行多导联心电图检查和心电监测的手机,其特征是:该手机部分底部或者顶部为金属或者导电硅胶等导电材料形成电极,为正极,手机的部分机身金属或者导电硅胶等导电材料形成电极,为负极,握住手机,然后分别让底部电极和相应检测点相接触,这样就形成了多个导联心电图。

2. 仅采用2个电极的单导联心电图,可推导出完整的常规标准导联的心电图,其特征是:经数学计算推导,常规标准的I导联、II导联、III导联、aVR导联、aVL导联、aVF导联、胸导联的各个V_n导联分别用I、II、II-I、 $-(I+II)/2$ 、 $I-1/2 II$ 、 $II-1/2 I$ 、 $CR_n-(I+II)/3$ 替代(I导联、II导联、CR导联等同于发明内容的RHCI导联、RHC II导联、RHC导联),从而导出标准导联心电图图像。

3. 仅用3条导联线就可行标准导联心电图检查,其特征是:心电图导联连接端口可接3条导联线,这3条导联线分别为右上肢导联(对应手机机身电极)、左上肢导联、左下肢导联,底部电极没有对应的导联线,将3条导联线电极分别连接于右上肢、左上肢、左下肢或者双侧锁骨外1/3的下方、左腋前线于肋下缘和髂骨上缘中点,然后用底部电极分别放在相应胸导联检测点,用这种方法就可以采集标准导联心电图,而不是经过计算、推导的标准导联心电图。

4. 根据权利要求1所述的心电图手机,其特征是:心电图导联连接端口可连接导联线,根据机器不同型号设定,可连接2个或2个以上电极(依据手机不同型号、功能设定),用于心电图检查或者持续心电监测以检测出短阵性心律失常、短阵性心肌缺血以及早期发现心肌梗死等问题;也可以将导联线插入导联线连接端口进行心电监测,持续心电监测时也可以和远程监护仪配合使用进行实时远程心电监护;对行动不便的患者可以将手机连接导联线,由患者握住手机或者将负极用电极片贴于右上肢或者右侧锁骨外1/3的下方,正极接上导电金属,导电金属接上绝缘手柄,协助者拿着手柄在相应部位做心电图。

5. 根据权利要求1所述的心电图手机,其特征是:心电图手机上有多功能按键,轻按一下则开始行心电图检查,启动后按照显示屏操作提示进行心电图检查,在做心电图时同时可查看波形,心电图检查完毕后再确定是否发送以及发送到哪儿,在进行持续心电监测是轻按可亮显示屏以查看心电图波形;长按多功能按键则启动紧急情况,这时则边做心电图边发送图像以免耽误病情,并且可以按事先设定仅作几个重要导联,情况允许再做其他导联;在行持续心电监测时长按可以发送按下按钮前后10秒(具体时间可以设定)的心电图并在心电监测记录中做标志,以方便回放查看;在实时远程监护时可提醒监护医务人员。

可行多导联心电图检查和心电监测的手机

技术领域

[0001] 本发明涉及医用器械的技术领域,特别是涉及一种可行多导联心电图检查和心电监测的手机。

背景技术

[0002] 心血管疾病严重危害人类健康,其发病时具有突发性、短暂性和危险性的特点,如心绞痛发作、心源性晕厥发作等,其通常诊断金标准是发作当时的心电图,必要时需要和平时心电图对比。但是由于心绞痛、晕厥的偶发性和不可预测性等特点,往往很难获得发作当时的心电图。目前临床上多采用24h 动态心电图(holter)捕捉短暂性心电图心肌缺血改变、心律失常,但对几天、几周、几个月甚至十几个月才发生一次的心绞痛、晕厥还是存在局限性。心源性晕厥虽然只占到晕厥病因的15%,然而却是晕厥导致猝死的首要原因,其直接原因是恶性室性心律失常,这就要求明确诊断。急性心肌梗死绝大部分可以通过心电图诊断出来,而且要求尽快行心电图检查。但是很多患者由于离医院、诊所等可以查心电图地方太远或者患者不重视而没有及时行心电图检查。如果患者能够像糖尿病病人随身携带血糖仪进行自我血糖监测(SMBG)来一样携带心电图仪以随时随地做心电图和心电监测,那么就能够解决这个问题。为了解决这个问题,那么就要求检查心电图的机身应该足够小,并且电极应尽可能少,使用简单,容易操作。

[0003] 目前市场流行的可穿戴/移动心电设备可分为:光学心率式(PPG)、单导接触/手持式、单导贴片式和标准导联式(多导)。除光学心率式外其他三种都是通过测量心电信号来判断使用者的心率情况,原理和心电图类似原理。1.光电心率式(PPG):光学心率式采用光电透射测量法,原理上来说就是血液是红色的,反射红光,吸收绿光。手环与皮肤接触的传感器会发出一束光打在皮肤上,测量反射/透射的光。因为血液对特定波长的光有吸收作用,每次心脏泵血时,该波长都会被大量吸收,以此就可以确定心跳。市场上大部分的可测心率的手环、手表均属这一类别。此类产品无论是原理还是精准度都不能满足医疗级别的要求,只能作为日常数据的追踪,不具医学参考价值。2.单导接触/手持式:即不使用粘贴电极片,常用的是模拟胸导联和双手导联(I导联),满足用户进行快速心电检测的需求;此类心电设备只能监测一个导联,大部分是I导联,部分是查胸导联或者二选一,可以检出较少部分(10-12种)的心律失常。由于此类设备需要用户手持或接触方能测量,在用户体验上仅能满足短时测量的场景,无法进行长时间监测,而短时的单导联的监测从医学角度来说是没有太多临床意义的。但是如果捕捉到心律失常发作时心电图还是有一定临床意义的。市场上高端的智能手环和手表多采用的是ECG+ PPG相结合的方式,进行心率健康实时监测。3.单导贴片式:与手持/接触式不同,单导贴片式在有存储功能的前提下可适用于连续长时间检测。从临床的角度,单导设备当且仅当在连续长时间(>24h)佩戴测试场景下才有真正的临床意义,对心律失常的诊出率可以媲美动态心电图(Holter)甚至优于Holter。然而很多厂商即便是单导贴片式,也并没有专门针对性的设计长时佩戴的场景,要么设备只能通过蓝牙连接实时显示,要么通过网络实时传输,没有涉及长时记录存储的领域,白白浪费了单导

贴片式最适宜的长时动态监测性能。而且单导贴片只能监测心律失常,2个电极间距太短,波形常不稳定。4.标准导联式(多导):如果能够达到医疗级,那其实就是动态心电图。综上所述,目前光电心率式不具医学参考价值;单导接触/手持式、单导贴片只能监测一个导联,仅能用于心律失常监测;标准导联式、动态心电图、遥测心电监护导联多、结构复杂,患者无法自行行心电监测,无法长期随身携带,无法做到随时需要随时做心电图,而且作为非专业人员很难准确同时放置多个电极;所以目前市场上的可穿戴/移动心电设备均无法达到随时随地行心电图检查和自我心电监测的目标。

[0004] 事实上根据电子学测试原理,任何心电导联系统本质上讲都是双极导联。将双极导联的两极(正极和负极)置于人体表面上任意两点都能记录出心电波波来。标准导联系统的Wilson胸导联系统我们常常描述为单极胸导联,其实也是双极导联,只不过把左上肢、右上肢、左下肢所连接成的中心电极当成负极(也就是所谓的无关电极或者参考电极)。

[0005] 尽管右上肢-胸部双极导联(CR导联)心电图和标准导联心电图存在着差异,但是国内外多项研究证实CR导联心电图可以在临床应用。CR导联曾经成功应用于心脏疾病诊断大约20年,所以相关研究比较多。目前国内外有不少双极胸导联(包括CR导联、CL导联、CF导联,主要研究是CR导联)和常规胸导联对比研究。研究表明CR导联比起CL、CF导联具有相当多的优势,而且CR导联和常规胸导联心电图十分相似。De Gasperi, R. N、McCulloh初步研究表明仅仅使用2个电极的双极导联就可以对心脏电位进行充分分析,该研究的双极导联包括CR导联、腹部-上肢导联(该研究为脐上分别和右上肢、左上肢相连接的2个双极导联);De Gasperi, R. N、Duncan, R. C、Lowery, M. H、Chakko, C. S、Sequeira, R. F.研究表明尽管CR导联和标准导联P、Q、R、S和T低波幅有较小差异,但二者心电图诊断一致率接近90%;D. HMeneses-Hoyos J, Gonzalez-Tamayo A的研究表明CR导联和标准胸导联对比没有显著意义的差别,可以用于临床对心律失常、心肌缺血、心肌梗死等的诊断。而且CR导联更容易使用,而且仅仅要求2个导联就可以,可以将心电图仪做的更小,满足自我心电监测的硬件、软件要求。

[0006] 右上肢-胸部双极导联(CR导联)仅仅需要个导联就可以满足临床心电图需要,为满足机身足够小、并且电极应尽可能少、使用简单、容易操作的要求,所以采用双极导联心电图仪设计来达到体积小、导联少、操作简单目的,以达到随时随地行心电图检查和自我心电监测的目标。

发明内容

[0007] 为了解决目前临床上患者无法随时随地行心电图检查和自我心电监测的问题,本发明提供一种可行多导联心电图检查和心电监测的手机,解决临床患者无法随时随地做心电图和心电监测的临床空白,适合临床上的广泛应用。

[0008] 本发明采用手握式多点检测来解决上述技术问题,并且经过推导可用仅仅2个电极的心电图手机做出的心电图就可以推导出标准导联心电图;也可以通过仅仅3个导联线配合手机电极就可以进行标准导联心电图检查;也可以将导联线插入导联线连接端口进行心电监测,持续心电监测时也可以和远程监护仪配合使用进行实时远程心电监护。

[0009] 如图1、图2所示,手机内置心电图模块,手机部分机身金属或者导电硅胶等导电材料形成电极(1),为心电图模块负极,手机部分底部为金属或者导电硅胶等导电材料形成

电极(2),为心电图模块正极。需要行心电图检查时,右手和检测点皮肤清洁后涂上导电膏或者生理盐水,右手握住手机,然后分别让底部电极和标准导联的 V_1 V_6 、左上肢(或者左侧锁骨外1/3的下方)、左下肢(或者左腋前线于肋下缘和髂骨上缘中点)等检测点相接触(必要时可以加做 $V_7 \sim V_9$ 、 $V_{3R} \sim V_{6R}$ 、剑突处等导联),这样就形成了多个导联心电图。做完心电图在手机显示屏回放,进行心电图分析,也可以通过USB、蓝牙、WiFi、2G、3G、4G、5G等(依据不同型号、功能设定)发送到电脑或者监测中心,然后进行心电图分析。在实际临床使用时如果需要紧急情况而没有导电膏或者生理盐水等导电材料时,必要时可使用唾液湿化电极做出心电图,实际试用效果还不错。

[0010] 心电图模块主要由心电信号采集、前置放大、后级放大、滤波电路、A/D 转换器、控制与数据处理器等构成。1.从体表采集心电信号,由手机的机身和底部电极采集心电信号,当插入导联线时可用导联线上电极采集心电信号或者按需要由导联线电极和手机机身电极组合采集心电信号;2.电极采集的心电信号参杂着共模信号,经前置放大器初步放大,并在对各干扰信号进行一定抑制后送入低通滤波器,进行差模信号放大,去除共模信号,以滤除心电频率范围以外的干扰信号;3.由主放大器将滤波后的信号进一步放大到合适范围后,但放大后的电信号仍然参杂着电磁干扰和高频信号干扰,要进行滤波处理,经50Hz 和35Hz 陷波器(可设定,比如一些国家工频是60Hz,肌电干扰频率可依情况更改)滤除工频和肌电干扰;4.经滤波后的电信号为双极性信号,需抬高,将符合要求的心电模拟信号从调理电路送入A/D 转换系统的模拟输入端;5.A/D 转换器的输出送到控制与数据处理器,控制与数据处理器采用手机处理器或者可支持并受控于手机上的处理器,因此手机可用于控制心电信号检测的启动、停止、存储和传送等操作。

[0011] 心电图导联连接端口(7)可连接导联线,根据机器不同型号设定,可连接2个或多个导联线(依据手机不同型号、功能设定),用于心电图检查和持续心电监测以检测出短阵性心律失常、短阵性心肌缺血以及早期发现心肌梗死等。做完心电图或者心电监测,可在手机显示屏回放,进行心电图分析,也可以通过USB、蓝牙、WiFi、2G、3G、4G、5G等(依据不同型号、功能设定)发送到电脑或者监测中心,然后进行心电图分析。持续心电监测时也可以和远程监护仪配合使用进行实时远程心电监护。对行动不便的患者或者行自我心电图检查时明显肌颤者可以将手机连接导联线,由患者握住手机或者将负极用电极片贴于右上肢或者右侧锁骨外1/3的下方,正极接上导电金属,导电金属接上绝缘手柄,协助者拿着手柄在相应部位做心电图。一、双导联线:如图3所示,心电图导联连接端口可接2条导联线,这2条导联线分别对应手机机身和底部电极。具体是用导联线还是手机电极采集心电图信号可用手机设定。其应用如上述。二、三导联线:如图4所示,心电图导联连接端口可接3条导联线,这3条导联线分别为右上肢导联(对应手机机身电极)、左上肢导联、左下肢导联。手机底部电极没有对应的导联线。具体是用导联线还是手机电极采集心电图信号可用手机设定。具体操作可采用握住手机采集心电图;也可以将3条导联线分别连接于右上肢、左上肢、左下肢或者双侧锁骨外1/3的下方、左腋前线于肋下缘和髂骨上缘中点,然后握住手机用手机底部电极分别在胸导联检测点采集心电信号,用这种方法就可以采集标准导联心电图,而不是经过计算、推导的标准导联心电图。用这种方法仅仅需要3条导联线就可以采集标准导联心电图,强烈推荐应用。三、多导联线:如图5所示,心电图导联连接端口可接多条导联线,这些导联线分别为相应肢导联和胸导联(图示为9个导联线,实际应用依据不同型号、功能设定不

同导联线数量)。具体是用导联线还是手机电极采集心电图信号可用手机设定。具体操作可采用握住手机采集心电图;也可以将肢导导联线分别连接于相应肢体或者双侧锁骨外1/3的下方、左腋前线于肋下缘和髂骨上缘中点,胸导连接在相应胸导联检测点。这个其实就是相当于普通心电图或者普通动态心电图。但可能会存在成本高、机身比较庞大、耗电量大、导联线多、操作复杂等问题。综上所述,心电图手机根据不同采集心电图的方法其心电图图像有右手导联心电图系统和常规标准导联心电图系统2种。

[0012] 多功能按键(9):轻按一下则开始行心电图检查,启动后按照显示屏操作提示进行心电图检查,在做心电图时同时可查看波形,心电图检查完毕后再确定是否发送以及发送到哪儿,在进行持续心电监测是轻按可亮显示屏查看心电图波形;长按则启动紧急情况,这时则边做心电图边发送图像以免耽误病情,并且可以按事先设定仅作几个重要导联,情况允许再做其他导联;在行持续心电监测时长按可以发送按下按钮前后10秒(具体时间可以设定)的心电图并在心电监测记录中做标志,以方便回放查看;在实时远程监护时长按可提醒监护医务人员。

[0013] 心电图手机导联设计包括:1. 右上肢-胸部双极导联(CR导联),可以模拟胸导联,其负极为右上肢(或者右侧锁骨外1/3的下方),正极部位和Wilson导联系统的V导联一致;2. I导联,其负极为右上肢(或者右侧锁骨外1/3的下方),正极位于左上肢(或者左侧锁骨外1/3的下方);3. II导联,其负极为右上肢(或者右侧锁骨外1/3的下方),正极为左下肢(或者左腋前线于肋下缘和髂骨上缘中点)。双极胸导联包括CR导联、CL导联、CF导联,Fontaine导联也称作双极胸导联,还有运动实验也有运动试验也有用双极胸导联,容易引起命名紊乱;而且本研究不仅包括右上肢-胸部双极导联(CR导联)还包括I导联、II导联,所有导联均采用负极为右上肢,所以为了方便直观,重新命名为右手导联(Right Hand Leads RH导联)。将各导联分别命名为:RHC₁~RHC₆、RHI、RHII,分别对应标准导联的V₁~V₆、I、II。统一将RHC₁~RHC₆等胸导联统称为RHC导联,等同于以前的CR导联。其实RHC₁~RHC₆就是CR₁~CR₆的重新命名;RHI、RHII分别为标准导联的I导联、II导联。

[0014] 由右手导联推导出常规标准导联心电图:常规心电图导联连图如图6所示,其中R、L、F分别代表右上肢、左上肢、左下肢;—代表负极,+代表正极;WCT为Wilson中心电站;V代表标准导联胸导联位置,V₁~V₆,共6个,取一个点做示意,其中标准胸导联用V_n表示,右手导联用RHC_n表示。用E代表电势。I导联:心电图机正极连于左上肢,负极连于右上肢。故I=EL-ER。II导联:心电图机正极连于左下肢,负极连于右上肢。故II=EF-ER。III导联:心电图机正极连于左下肢,负极连于左上肢。故III=EF-EL。根据上述3个公式,可推导出III=EF-EL=(EF-ER)-(EL-ER)=II-I。同理,可推算出RHIII=RHII-RHI。中心电站(WCT)为R、L、F连接中心点,经数学计算EWCT=(EF+EL+ER)/3。VR=ER-EWCT=ER-(EF+EL+ER)/3=-[(EF-ER)+(EL-ER)]/3=-(I+II)/3 VL=EL-EWCT=EL-(EF+EL+ER)/3=[(EL-ER)-(EF-EL)]/3=(I-III)/3=[I-(II-I)]/3=(2I-II)/3 VF=EF-EWCT=EF-(EF+EL+ER)/3=[(EF-EL)+(EF-ER)]/3=(III+II)/3=(II-I-II)/3=(2II-I)/3 为了提高单极肢体导联电压,1942年Glodberger修改Wilson的中心电端,把中心电端与探查的那一个肢体脱离,将得到的电位增加到一半,计算公式如下。aVR=ER-(EF+EL)/2=3/2ER-(EF+EL+ER)/2=2/3[ER-(EF+EL+ER)/3]=3/2VR=-(I+II)/2 同理,aVL=3/2VL=(2I-II)/2=I-1/2II;aVF=3/2VF=(2II-I)/2=II-1/2I。导联V_n为正极连于在

V_n , 负极(无干电极)连于WCT。故 $V_n = EV_n - EWCT$ 。导联 RHC_n 为正极连于在 V_n , 负极连于右上肢。故 $RHC_n = EV_n - ER$ 。由此可推断出: $V_n = EV_n - EWCT = EV_n - (EF + EL + ER) / 3 = EV_n - ER + [(EL - ER) + (EF - ER)] / 3 = RHC_n - (I + II) / 3$ 。通过以上公式, 本研究证实仅仅依靠2个电极的右手导联心电图系统在采集数据后经过计算机处理可以推断出常规标准导联心电图(十二导联或者十八导联)。常规标准的I导联、II导联、III导联、aVR导联、aVL导联、aVF导联、胸导联的各个 V_n 导联分别用 RHI 、 $RHII$ 、 $RHII - RHI$ 、 $-(RHI + RHII) / 2$ 、 $RHI - 1/2 RHII$ 、 $RHII - 1/2 RHI$ 、 $RHC_n - (RHI + RHII) / 3$ 替代, 从而导出标准导联心电图。因为右手导联心电图是新提出来的, 而且大部分人对CR导联也不甚了解, 所以经计算机转换出标准导联心电图有利于临床工作的开展, 也有利于对心电图进行分析。注意RH导联系统 RHI 和 $RHII$ 定位和标准导联系统区别, 还有心电图不是多导联同步采集, 所以计算后期合成心电图时心率不同时要先矫正后再合成, 就算经校正, 其本身可能存在偏差, 不过手机采集心电图虽然不是同步的, 但因间隔时间很短, 心率变异小, 矫正后其影响很小。

本发明的有益效果

[0015] 1. 设计出小巧、可随身携带的自我心电监测用的手机, 解决临床患者无法随时随地做心电图和心电监测的临床空白。根据不同采集心电图的方法其心电图图像有右手导联心电图系统和常规标准导联心电图系统2种。

[0016] 2. 对既往的右上肢-胸部双极导联(CR导联)进行扩展研究。除了CR导联外, 本研究还包括了I导联、II导联, 构成了一个完整的导联体系, 重新命名为右手导联(Right Hand LeadsRH导联)。也就是说用仅仅2个电极的单导联就可以构成一个完整的导联体系。

[0017] 3. 创造性的利用完整的右手导联体系, 经计算推导出完整的常规标准导联心电图, 以利于手机的临床推广应用。在临床上首次仅采用2个电极就推导出完整的常规标准导联的心电图。

[0018] 4. 研究出独特的仅采用三条导联线就可以采集标准导联心电图。心电图导联连接端口可接3条肢体导联线, 将3条导联线分别连接于右上肢、左上肢、左下肢或者双侧锁骨外1/3的下方、左腋前线于肋下缘和髂骨上缘中点, 然后握住手机用手机底部电极分别在胸导联检测点, 用这种方法就可以采集标准导联心电图, 而不是经过计算、推导的标准导联心电图。用这种方法仅仅需要3条导联线就可以采集标准导联心电图, 强烈推荐临床应用。

[0019] 该装置可用在个人自我心电图检查和心电监测、远程实时心电监护, 也可以用在院前急救、院内救治、突发紧急医疗救援事件时心电图检查和心电监测、远程实时心电监护。

附图说明

[0020] 图1 是该心电图手机侧面、背面、底面视图;

图2 是该心电图手机上面、正面、侧面视图;

图3是手机心电图导联连接端口为双导联线示意图;

图4是手机心电图导联连接端口为三导联线示意图;

图5是手机心电图导联连接端口为多导联线示意图;

图6是常规心电图导联连接示意图;

图中1. 位于手机机身的电极, 为负极、2. 位于手机底面的电极, 为正极、3. 电源键、4.

音量键、5. 后置摄像头、6. 闪光灯、7. 心电图导联线连接端口、8. USB端口、9. 多功能按键、10. 前置摄像头、11. 手机屏幕、P1~P9代表心电图导联连接端口的连接导联线触点、R代表电阻。

具体实施方式

[0021] 方式一：右手握住手机，然后让底部和相应检测点相接触，分别记录形成了多个导联心电图。

[0022] 方式二：对行动不便的患者对行动不便的患者或者行自我心电图检查时明显肌颤者可以将手机连接导联线，由患者握住手机或者将负极用电极片贴于右上肢或者右侧锁骨外1/3的下方，正极接上导电金属，导电金属接上绝缘手柄，协助者拿着手柄在相应部位做心电图。采用右侧三角肌锁骨附着点内侧锁骨下2cm(右侧锁骨外1/3的下方)是因为有研究表明当负极位于锁骨下三角肌附着点内侧时肢体活动时对心电图造成的干扰最小，而且在这个位置心电周期的电压变化小。

[0023] 方式三：心电图手机连接导联线，根据机器不同型号设定，可连接2个或2个以上电极(依据手机不同型号、功能设定)，用于心电图检查或者持续心电监测以检测出心律失常、心肌缺血等问题。持续心电监测时也可以和远程监护仪配合使用进行远程心电监护。在心电监测时电极连接由临床医生依据病情及监测目的安装，而不是如目前市场上的可穿戴/移动心电设备简单粗暴连接上去了事。例如怀疑阵发性Brugada 综合征、阵发性左右束支传导阻滞、阵发性宽QRS波、左右室性期前收缩等，可采用改良CL₁导联(MCL₁导联：正极置于胸骨右缘第4肋间，负极放置于右侧锁骨外1/3的下方，其实就是RHC₁)，该波形和V₁相似；例如心律失常而为了更清楚显示P波，可以使用S₅导联(把正极置于胸骨右缘第5肋间，负极置于胸骨柄处)；例如为了显示心肌缺血，使用RHC导联可以把负极放置于右侧锁骨外1/3的下方，正极放置于标准导联V₂、V₄、V_{4R}、剑突等处，可分别监测室间隔、左室壁、右室、下壁的心肌缺血改变。当患者出现不适时立即按下紧急按钮，就可以马上把前后10秒钟(时间可设定)心电图发送出去，供医生参考决定下一步诊疗方案，是否需要紧急就诊。

[0024] 方式四：心电图手机连接导联线，用于持续心电监测时，如果患者出现明显胸痛、胸闷等症状，立即拿起手机，切换到记录心电图模式，保持右上肢导联电极仍旧在右侧锁骨外1/3的下方，移动手机到各个位点做出心电图。或者干脆采用方式一进行心电图采集(具体方案可手机设定)。

[0025] 方式五-心电图连接端口双导联线方案：如图4所示，心电图导联连接端口可接2条导联线，这2条导联线分别对应手机机身和底部电极。具体是用导联线还是手机电极采集心电图信号可手机设定。具体操作见上述方式一到方式四。

[0026] 方式六-心电图连接端口三导联线方案：如图5所示，心电图导联连接端口可接3条导联线，这3条导联线分别为右上肢导联(对应手机机身电极)、左上肢导联、左下肢导联。手机底部电极没有对应的导联线。具体是用导联线还是手机电极采集心电图信号可手机设定。具体操作可采用可握住手机采集心电图；也可以将3条导联线分别连接于右上肢、左上肢、左下肢或者双侧锁骨外1/3的下方、左腋前线于肋下缘和髂骨上缘中点，然后握住手机用手机底部电极分别在胸导联检测点，用这种方法就可以采集标准导联心电图，而不是经过计算、推导的标准导联心电图。用这种方法仅仅需要3条导联线就可以采集标准导联心电

图,强烈推荐应用。其余具体操作见上述方式一到方式四。

[0027] 方式七-心电图连接端口多导联线方案:如图5所示,心电图导联连接端口可接多条导联线,这些导联线分别为相应肢导联和胸导联(图示为9个导联线,实际应用依据不同型号、功能设定不同导联线数量)。具体是用导联线还是手机电极采集心电图信号可手机设定。具体操作可采用可握住手机采集心电图;也可以将肢导导联线分别连接于相应肢体或者双侧锁骨外1/3的下方、左腋前线于肋下缘和髂骨上缘中点,胸导连接在相应胸导联检测点。这个其实就是相当于普通心电图或者普通动态心电图。但可能会存在成本高、导联线多、机身比较庞大、耗电量大、操作复杂等问题。其余具体操作见上述方式一到方式四。

[0028] 本发明不限于上述特定的实施方案,而是扩展至所附的权利要求书的范围内的多种改型。本领域的技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的精神和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

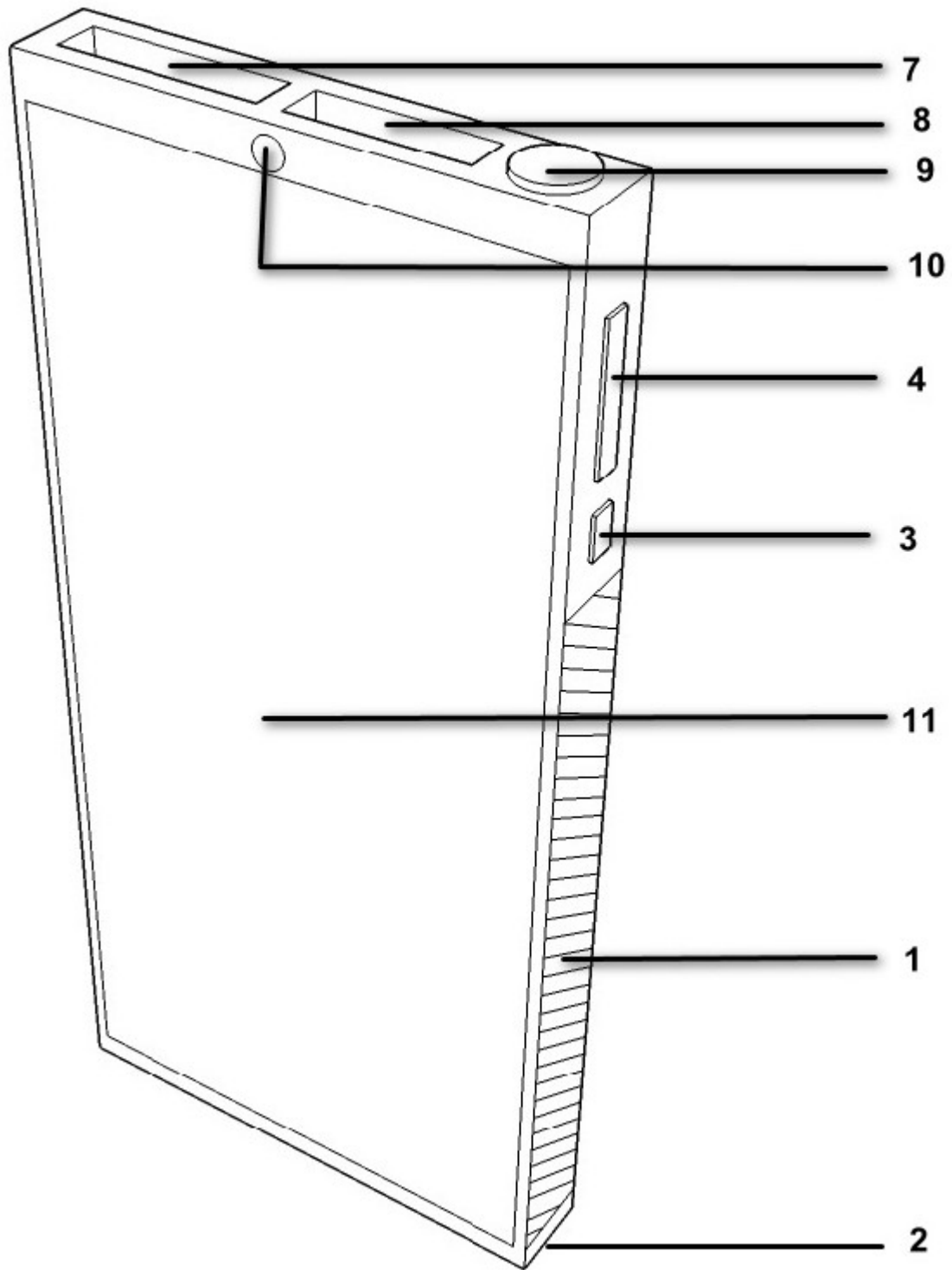


图1

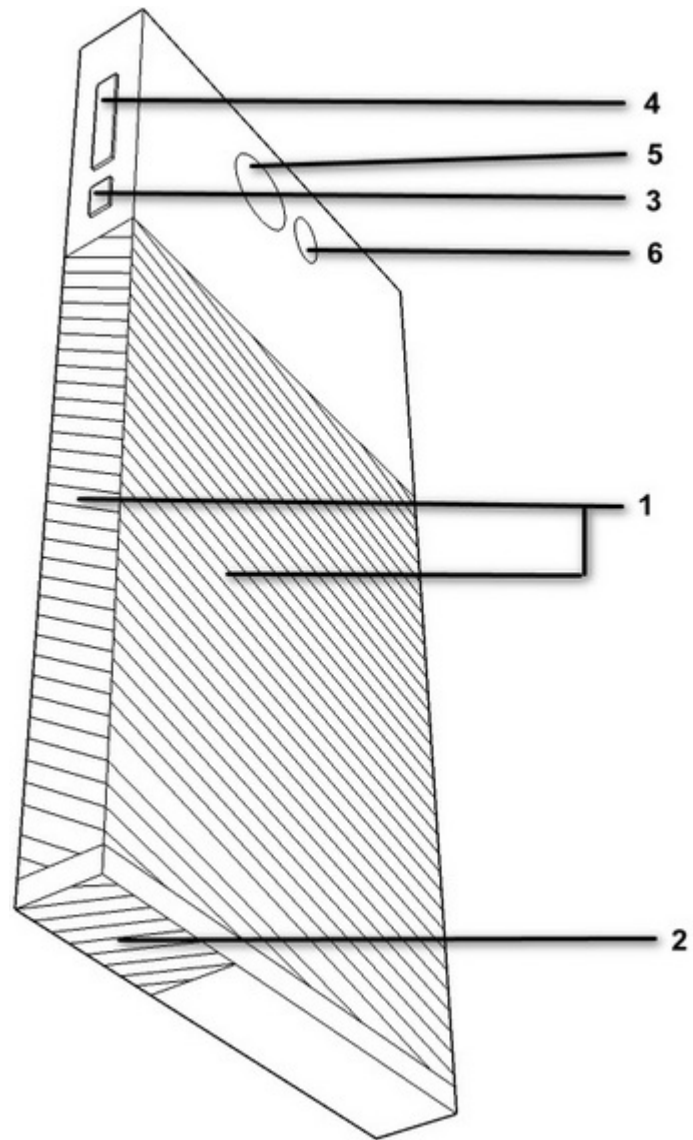


图2

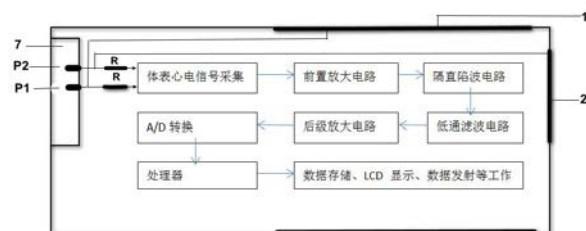


图3

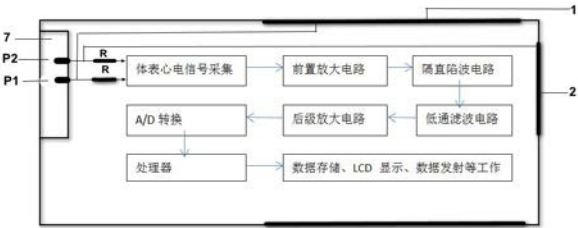


图4

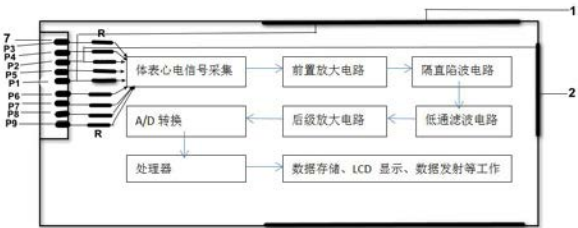


图5

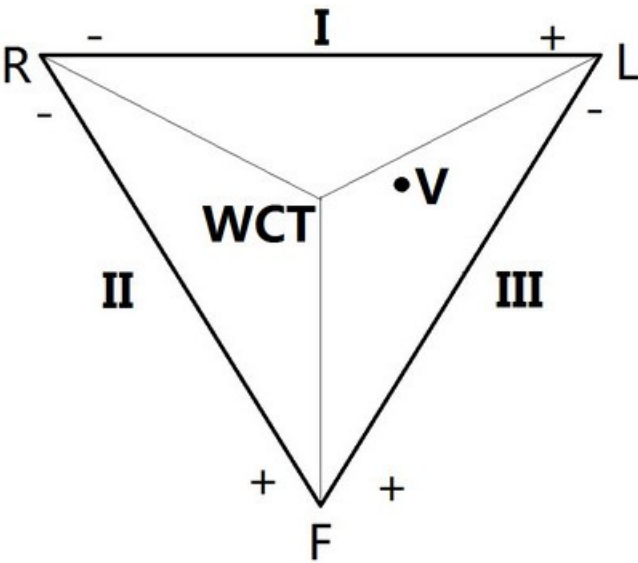


图6

专利名称(译)	可行多导联心电图检查和心电监测的手机		
公开(公告)号	CN109893122A	公开(公告)日	2019-06-18
申请号	CN201910241594.8	申请日	2019-03-28
[标]申请(专利权)人(译)	黄加庆		
申请(专利权)人(译)	黄加庆		
当前申请(专利权)人(译)	黄加庆		
发明人	黄加庆		
IPC分类号	A61B5/0402 A61B5/0428 A61B5/0472 A61B5/00		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种可行多导联心电图检查和心电监测的手机，手机部分机身作为负极（1），部分底部为正极（2）。右手握手机，底部电极和检测点接触采集心电数据，形成了一个完整的导联体系-右手导联心电图；也可以经计算推导出完整的常规标准导联心电图。三导联线机型的3条肢导导联线连接相应位置，右手握手机用底部电极分别放在胸导联检测点，用这种方法仅用3条导联线就可以采集标准导联心电图。本发明首创之处在于利用仅仅2个电极的手机完成了一个完整的导联体系所必需的心电图数据采集，这些数据可以直接分析或者转换成标准导联心电图再做分析。也可采用导联线行心电图检查或者心电监测或者远程心电监护。满足患者随时随地做心电图和心电监测的需求。

