



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200520018699.0

[45] 授权公告日 2007 年 1 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 2852930Y

[22] 申请日 2005.5.23

[21] 申请号 200520018699.0

[73] 专利权人 创鸿电子科技有限公司

地址 香港沙田安耀街 3 号汇达大厦 11 楼 12
-16 室

共同专利权人 周 青

[72] 设计人 温锦铨 周 青

[74] 专利代理机构 北京众合诚成知识产权代理有限公司

代理人 李光松

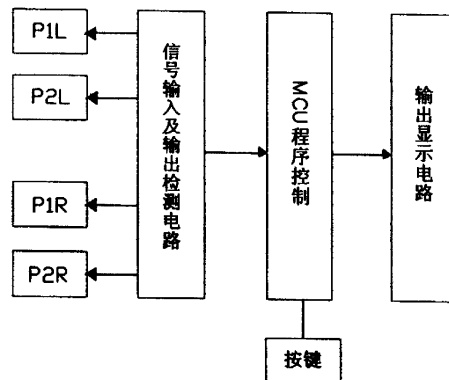
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

便携式数字多功能测量仪

[57] 摘要

一种便携式数字多功能测量仪，包括触摸式电极、检测电路、LCD 显示器。其中检测电路包括按键操作电路、MCU 主晶振电路、人体阻抗检测电路、低电压检测电路、A/D 转换电路、电源稳压及控制电路、数据存储、LCD 显示。人体双手与二电极对相接触形成电流路径，电极与 MCU 端口间有信号输入及结果输出的程序。将不同电极间加以输入信号并检测输出信号变化，用以解算人体阻抗值，从而可得到较为准确的人体肢体及躯干的阻抗。核心数学模型程序将根据此结果以及输入的数据算出人体成份的四项指标。



1. 一种便携式数字多功能测量仪，包括触摸式电极、检测电路、LCD 显示器，其特征是所述检测电路包括有左手电极对、右手电极对，及与电极对和 MCU 微处理器连接的人体阻抗信号输入及输出检测电路，该 MCU 微处理器连接输出显示电路。

2. 如权利要求 1 所述的便携式数字多功能测量仪，其特征是所述检测电路包括一主控芯片 U1，及与 U1 连接的按键操作电路、主晶振电路、人体阻抗检测电路、电源稳压及控制电路、低电压检测电路、A/D 模数转换电路、数据存储单元、LCD 显示器。

3. 如权利要求 2 所述的便携式数字多功能测量仪，其特征是所述检测电路中：按键操作电路为三个按键组成的开关电路；主晶振电路包括一晶振 XT 与跨接其两端的电容 C2、C3；人体阻抗检测电路包括两个与人手串联的放大器 Q4、Q6 和 Q3、Q5，电容 C4、C5、C6、C7、C8、C9，电阻 R6、R15、R16 接 Q4、Q6、三极管 Q2 和与基极电阻 R5，集电极电阻 R4、R13、R14 另一对电极由 Q3、Q5 发射极接三极管 Q7 集电极电阻 R11 为连接电源，基极经 R12 接 MCU，运算放大器 UID 的正端接在 R13、R14 之间，负端接 R15、R16 之间；电源控制电路包括一直流电源 BT 和与之连接的电容 C、C14、三极管 Q12、C15，Q12 基极通过 R36 与 MCU 连接；数据存储单元为一数据存储芯片 U3；低电检测电路包括一运算放大器 UIA 和三极管 Q9，其中电源电压经 R27、R28 分压后接 UIA “+” 端，直流电压 VB 经 R24、25 串联再经 R26 分压后接 UIA “—” 端，输出经 R23 接 Q9 基极；A/D 模数转换电路包括两极运放 U1B、U1C 和三极管 Q10、Q11，其中 Q10 基极经 R31 接入 MCU，集电极经 R29 接 MCU，经 R30 接 UIB “—”，UIB “+” 经 R32 接地，

输出接 UIC “—”，“+” 端经 R33 接 R32，经 R34 接电源 VCC，UIC 输出经 R35 接 Q11 基极，其集电极接 MCU。

4. 如权利要求 2 或 3 所述的便携式数字多功能测量仪，其特征是所述按键操作电路分别为控制按键 MODE、增加“△”按键 ADD、减少“▽”按键 SUB。

5. 如权利要求 1 所述的便携式数字多功能测量仪，其特征是所述左、右手电极对分为手掌触摸型和手指触摸型。

便携式数字多功能测量仪

技术领域

本实用新型涉及测量人体成份的装置，主要是指一种可兼测量人体脂肪、水份、肌肉、骨钙的便携式数字多功能测量仪。

背景技术

人体中脂肪、水份、肌肉、骨钙是人体四大基本组成部分，其含量及变化趋势，在某种程度上可反映出人的健康状况，如明显发胖，体内脂肪过多，可直接或间接引起各种疾病，尤其容易导致心脑血管疾病及糖尿病等；体内水份的含量，可提醒我们要及时补充水份及补充量多少；人体的肌肉、骨钙含量应在正常范围内，不足时应予补充。这些都对我们长期保持一个健康的身体，精力充沛地工作和生活至关重要。

随着生活水平的不断提高，人们对健康越来越重视，对生活的质量要求也越来越高。为了满足人们的需求，出现了可以检测人体脂肪或水份的装置，其基本工作原理是通过检测人体电流的变化，来反映人体不同组织的阻值变化，再通过数学模型的计算，来确定脂肪和水份的含量。目前这样的装置有体积大、成本高等缺陷。

发明内容

本实用新型的目的是提供一种可同时测量人体脂肪、水份、肌肉、骨钙的便携式数字多功能测量仪，用准确度高、操作方便、功能更多的检测仪器，来满足人们的需求。

实现本实用新型的技术方案是：这种便携式数字多功能测量仪包括触摸式电极、检测电路、LCD 显示器，其主要技术是所述检测电路包括有左手电极对、右手电极对，以及与电极对和 MCU 微处理器连接的人体阻抗信号输入及输出检测电路，该 MCU 微处理器连接输出显示电路。

该技术方案还包括：

所述检测电路包括一主控芯片 MCU，及与 MCU 连接的按键操作电路、主晶振电路、人体阻抗检测电路、电源稳压及控制电路、低电压检测电路、A/D 模数转换电路、数据存储器、LCD 显示器。

所述检测电路中：按键操作电路为三个按键组成的开关电路；主晶振电路包括一晶振 XT 与跨接其两端的电容 C2、C3；人体阻抗检测电路包括两个与人手串联的放大器 Q4、Q6 和 Q3、Q5，电容 C4、C5、C6、C7、C8、C9，电阻 R6、R15、R16 接 Q4、Q6、三极管 Q2 和与基极电阻 R5，集电极电阻 R4、R13、R14 另一对电极由 Q3、Q5 发射极接三极管 Q7 集电极电阻 R11 为连接电源，基极经 R12 接 MCU，运算放大器 UID 的正端接在 R13、R14 之间，负端接 R15、R16 之间；电源控制电路包括一直流电源 BT 和与之连接的电容 C、C14、三极管 Q12、C15，Q12 基极通过 R36 与 MCU 连接；数据存储器为一数据存储芯片 U3；低电检测电路包括一运算放大器 UIA 和三极管 Q9，其中电源电压经 R27、R28 分压后接 UIA “+” 端，直流电压 VB 经 R24、R25 串联再经 R26 分压后接 UIA “-” 端，输出经 R23 接 Q9 基极；A/D 模数转换电路包括两极运放 U1B、U1C 和三极管 Q10、Q11，其中 Q10 基极经 R31 接入 MCU，集电极经 R29 接 MCU，经 R30 接 U1B “-”，U1B “+” 经 R32 接地，输出接 U1C “-”，“+” 端经 R33 接 R32，经 R34 接电源 VCC，U1C 输出经 R35 接 Q11 基极，其集电极接 MCU。

所述按键操作电路分别为控制按键 MODE、增加 “△” 按键 ADD、减少 “▽” 按键 SUB。 以及

所述左、右手电极对分为手掌触模型和手指触模型。

本实用新型的有益效果是：在测量人体肌肉、骨钙、脂肪和水份四大指标中，将多种高深技术经自行设计优化在一起；将一系列大型复杂仪器才能检测的指标，精缩在一个便携式小仪器里。功能多样，操作方便，符合消费者保健

需求，有广泛的市场前景。

附图说明

图 1 是本实用新型的原理框图。

图 2 是人体阻抗等效路径框图。

图 3 是近似恒流信号的模拟示意图。

图 4 是图 1 的电路原理图，其中 1 按键操作电路、2 MCU 主晶振电路、3 人体阻抗检测电路、4 低电压检测电路、5 A/D 转换电路、6 电源稳压及控制电路、7 数据存储器、LCD 显示。

具体实施方式

下面结合附图对本实用新型做进一步说明

本仪器是测量人体成份（脂肪、水份、肌肉和骨钙）的装置。采用 BIA 法（即生物电阻抗分析法）并结合 BMI（即人体质量指数法）的计算结果，该综合计算法用以提高测算的合理性及准确性。

该装置是基本于人体不同肌体组织之间具有导电性差异的原理而设计。例如，人体的血液、脑脊液、汗腺等液体是优良导体；肌肉、神经、肝、脑、水肾等富含水份，是良导体；而脂肪、骨、干皮肤、结缔组织等是不良导体。通常水份多且矿物离子含量高的肌体组织导电性好。而油脂是不导电的。钙 90% 以上集中于骨骼，骨骼主要成分是非离子的固态钙化合物，是难导电。皮肤的角质是电液难通过的地方，而汗腺孔多的手掌导电性较好，但随着手掌的干湿等因素的不同而呈现较大的差异，这是要消除的差异。

1、图 1 为本装置结构及原理示意图，两个电极对置于人的左右手，其中 P1L、P2L 为左手接触的电极；P1R、P2R 为右手接触的电极；MCU 信号输入控制电路将交流信号通过不同的电极施加与人体上。电极两端的信号由输出检测电路检测出当交流信号通过人体后的变化。通常人体阻抗越大，其变化越大。

MCU 包含核心数学模型、控制信号输入及输出检测、数据输入及结果输出的程序。将不同电极间加以输入信号并检测输出信号变化，用以解算人体阻抗值，解算结果可将双手 1/4 电极间的接触阻抗及局部组织阻抗去除，使其不受双手的干湿程度、粗糙度、皮下脂肪以及电极接触面积大小等因素的影响，从而可得到较为准确的人体肢体及躯干的阻抗。核心数学模型程序将根据此结果以及输入的数据算出人体成份的四项指标。

2、人体阻抗等效电路如图 2 所示。 R_1 为 P1L、P2L 之间包含人体与电极接触阻抗和左手局部组织阻抗的等效阻抗； R_r 为 P1R、P2R 之间包含人体与电极接触阻抗和右手局部组织阻抗的等效阻抗； R_b 分别将左右手的等效阻抗分成了两部分。

由于人体左右手构造基本一致，故可假定 $R_1=R_r=R_h$ ，尚可假定人手掌纹皮下是基本上无皮下脂肪的。 R_h 的值与掌骨头及掌肌肉相关。

将微弱交流电流以不同的路径施加于人体上，例如可以选择 R_{out1} 至 R_{out6} 中的几条路径，各条路径将用于导出电压平衡方程组，通过联解该方程组可以解算出人体等效阻抗 R_b 。

3、输出阻抗检测电路

输出阻抗检测电路包含近恒流信号的模拟。为避免少数人因手掌干燥及角质层过厚所造成的接触电阻过大而导致检测失败，施加于电极上的信号为近恒流交流信号。

图 3 为近值流信号的模拟示意图。 U 为恒压交流信号电源， R_{outX} 为图 2 中任意一条路径所构成的回路。 R_x 为该路径的等效阻抗， R_i 则为恒流源的等效内阻。

当选定近恒流的电流大小后，设定 $R_i \gg R_x$ ，则 R_x 上将承受的是近恒流信号。

分别测出交流信号经过图 2 中各条路径 R_{outX} 的压降 U_x ，可得到方程

$$U_x = U \cdot R_x / (R_i + R_x)$$

联解电压平衡方程组，可得出 R_b 及 R_b 两端上 R_l , R_r 上分压位置的上下各部分阻抗抗值。

4、人体成分分析

人体成分分析主要采用组织系统模型并结合细胞模型、分子模型和原子模型的优势。

需要说明的是：本产品的测算结果将不被建议作为医疗诊断的依据，但可作为日常保健、掌握身体的变化趋势（如提前发现肥胖和消瘦）的参考，以帮助您保持良好的体质。

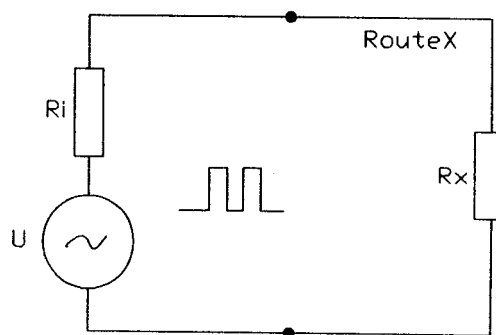
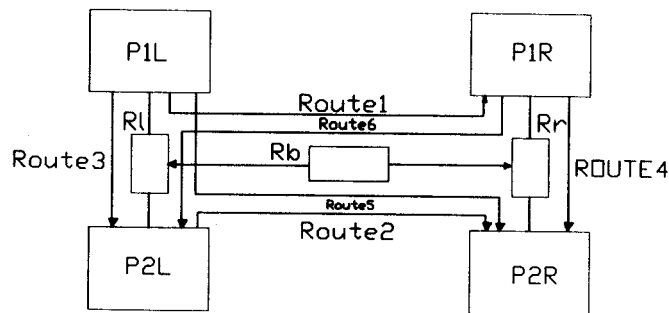
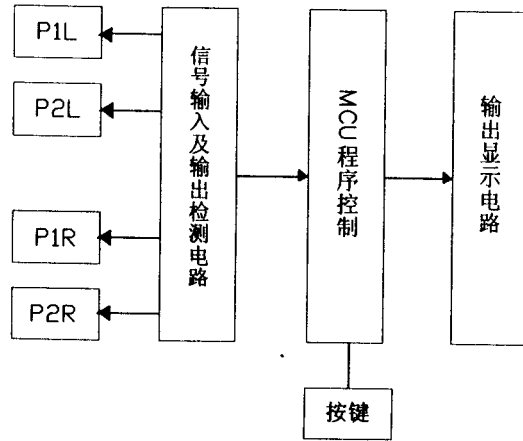


图3

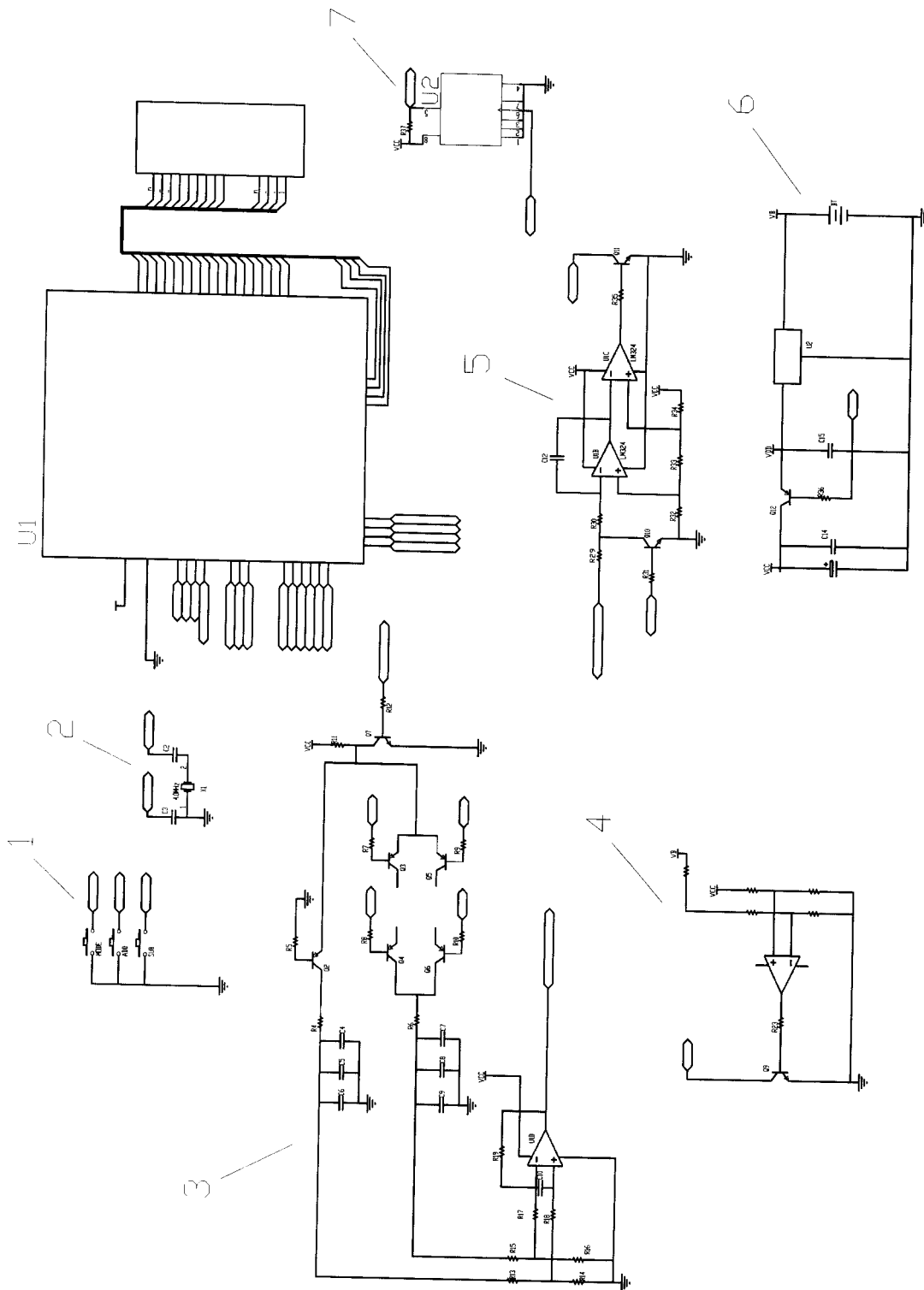


图4

专利名称(译)	便携式数字多功能测量仪		
公开(公告)号	CN2852930Y	公开(公告)日	2007-01-03
申请号	CN200520018699.0	申请日	2005-05-23
[标]申请(专利权)人(译)	创鸿电子科技有限公司 周青		
申请(专利权)人(译)	创鸿电子科技有限公司 周青		
当前申请(专利权)人(译)	创鸿电子科技有限公司 周青		
[标]发明人	温锦铨 周青		
发明人	温锦铨 周青		
IPC分类号	A61B5/00		
代理人(译)	李光松		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种便携式数字多功能测量仪，包括触摸式电极、检测电路、LCD显示器。其中检测电路包括按键操作电路、MCU主晶振电路、人体阻抗检测电路、低电压检测电路、A/D转换电路、电源稳压及控制电路、数据存储单元、LCD显示。人体双手与二电极对相接触形成电流路径，电极与MCU端口间有信号输入及结果输出的程序。将不同电极间加以输入信号并检测输出信号变化，用以解算人体阻抗值，从而可得到较为准确的人体肢体及躯干的阻抗。核心数学模型程序将根据此结果以及输入的数据算出人体成份的四项指标。

