



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206565950 U

(45)授权公告日 2017. 10. 20

(21)申请号 201621156420.X

(22)申请日 2016.10.25

(73)专利权人 佛山科学技术学院

地址 528000 广东省佛山市江湾一路18号

(72)发明人 陈惠卿 刘桂华

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司

公司 44202

代理人 胡枫

(51)Int.Cl.

A61B 5/11(2006.01)

A61B 5/0488(2006.01)

A61B 5/103(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

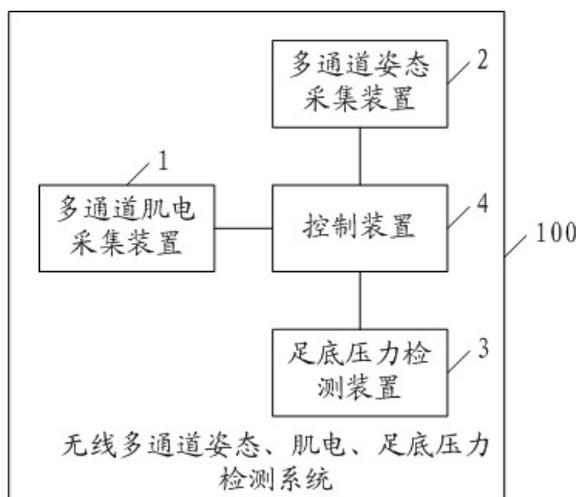
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

无线多通道姿态、肌电、足底压力检测系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种无线多通道姿态、肌电、足底压力检测系统,包括多通道肌电采集装置、多通道姿态采集装置、足底压力检测装置及控制装置,所述控制装置与多通道肌电采集装置、多通道姿态采集装置及足底压力检测装置分别相连。采用本实用新型,可实现运动姿态、表面肌电、足底压力的有效采集和无线传输,低功耗、低负荷、灵活性强。



1. 一种无线多通道姿态、肌电、足底压力检测系统,其特征在于,包括多通道肌电采集装置、多通道姿态采集装置、足底压力检测装置及控制装置,所述控制装置与多通道肌电采集装置、多通道姿态采集装置及足底压力检测装置分别相连;

所述多通道肌电采集装置,用于采集运动过程中不同肌肉的电生理活动信号;

所述多通道姿态采集装置,用于采集运动过程中目标关节的活动信号,所述目标关节包括双侧腕关节、肘关节、肩关节、髋关节、膝关节、踝关节以及颈椎、腰椎及胸椎关节;

所述足底压力检测装置,用于采用运动过程中足底压力的分布信号。

2. 如权利要求1所述的无线多通道姿态、肌电、足底压力检测系统,其特征在于,所述控制装置包括控制器及无线传输装置,所述控制器通过无线传输装置分别与所述多通道肌电采集装置、多通道姿态采集装置及足底压力检测装置相连。

3. 如权利要求2所述的无线多通道姿态、肌电、足底压力检测系统,其特征在于,所述无线传输装置为2.4GHz无线传输装置。

4. 如权利要求1所述的无线多通道姿态、肌电、足底压力检测系统,其特征在于,所述多通道肌电采集装置包括电极贴片及肌电放大电路,所述电极贴片与肌电放大电路之间通过导线电连接。

5. 如权利要求4所述的无线多通道姿态、肌电、足底压力检测系统,其特征在于,所述电极贴片包括基材层、包覆于所述基材层上表面的贴附层及封装于所述基材层上的电极,所述贴附层上开设有与所述电极相对应的通孔,所述电极通过导线与肌电放大电路相连。

6. 如权利要求1所述的无线多通道姿态、肌电、足底压力检测系统,其特征在于,所述多通道姿态采集装置包括陀螺仪、加速度计、磁力计及A/D转换器,所述陀螺仪、加速度计及磁力计分别与A/D转换器电连接。

7. 如权利要求1所述的无线多通道姿态、肌电、足底压力检测系统,其特征在于,所述足底压力检测装置包括依次相连的传感鞋垫、模数转换采集器及信号放大调理电路。

8. 如权利要求7所述的无线多通道姿态、肌电、足底压力检测系统,其特征在于,所述传感鞋垫包括鞋垫本体及嵌于所述鞋垫本体内的压力传感器阵列。

无线多通道姿态、肌电、足底压力检测系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及医学技术领域,尤其涉及一种无线多通道姿态、肌电、足底压力检测系统。

背景技术

[0002] 中风(Stroke)也叫脑卒中。脑卒中是一种致残率很高的疾病,其愈后有着不同程度的偏瘫、智能减退、眩晕、失语等症状直接影响患者的生活质量,给家庭和工作带来了很大的困难。因此,脑卒中患者要尽早采取康复训练。

[0003] 脑卒中患者在进行康复训练的过程中,往往需要通过肌电检测来实时监测患者的生理信息,以便为医师正确诊断病情和制定科学的康复训练方案提供基本依据。目前,医院所使用的肌电检测装置往往存在信噪比低、长期佩戴不舒适、易受到光照、背景等外界环境的干扰、抗运动干扰能力差等缺点;同时,在测量多重生理信号时,使用者必须在身上通过电线连接所有的传感器,通常可能还需要一台较庞大的主机,这将严重限制使用者的行动;再者,若需要在测量期间移动时,医护人员就必须重新对连接线进行配接,这也给医护人员造成很多麻烦。

[0004] 因此,构建一种无线多通道姿态、肌电、足底压力检测系统,准确地采集脑卒中患者的运动功能,已成为亟待解决的问题。

发明内容

[0005] 本实用新型所要解决的技术问题在于,提供一种低功耗、低负荷的无线多通道姿态、肌电、足底压力检测系统,可实现运动姿态、表面肌电、足底压力的有效采集和无线传输。

[0006] 为了解决上述技术问题,本实用新型提供了一种无线多通道姿态、肌电、足底压力检测系统,包括多通道肌电采集装置、多通道姿态采集装置、足底压力检测装置及控制装置,所述控制装置与多通道肌电采集装置、多通道姿态采集装置及足底压力检测装置分别相连;所述多通道肌电采集装置,用于采集运动过程中不同肌肉的电生理活动信号;所述多通道姿态采集装置,用于采集运动过程中目标关节的活动信号,所述目标关节包括双侧腕关节、肘关节、肩关节、髋关节、膝关节、踝关节以及颈椎、腰椎及胸椎关节;所述足底压力检测装置,用于采用运动过程中足底压力的分布信号。

[0007] 作为上述方案的改进,所述控制装置包括控制器及无线传输装置,所述控制器通过无线传输装置分别与所述多通道肌电采集装置、多通道姿态采集装置及足底压力检测装置相连。

[0008] 作为上述方案的改进,所述无线传输装置为2.4GHz无线传输装置。

[0009] 作为上述方案的改进,所述多通道肌电采集装置包括电极贴片及肌电放大电路,所述电极贴片与肌电放大电路之间通过导线电连接。

[0010] 作为上述方案的改进,所述电极贴片包括基材层、包覆于所述基材层上表面的贴

附层及封装于所述基材层上的电极,所述贴附层上开设有与所述电极相对应的通孔,所述电极通过导线与肌电放大电路相连。

[0011] 作为上述方案的改进,所述多通道姿态采集装置包括陀螺仪、加速度计、磁力计及A/D转换器,所述陀螺仪、加速度计及磁力计分别与A/D转换器电连接。

[0012] 作为上述方案的改进,所述足底压力检测装置包括依次相连的传感鞋垫、模数转换采集器及信号放大调理电路。

[0013] 作为上述方案的改进,所述传感鞋垫包括鞋垫本体及嵌于所述鞋垫本体内的压力传感器阵列。

[0014] 实施本实用新型的有益效果在于:

[0015] 本实用新型通过将多通道肌电采集装置、多通道姿态采集装置、足底压力检测装置及控制装置相互结合,实现了运动姿态、表面肌电、足底压力的有效采集和无线传输,用以定量评估患者运动控制与完成效度,以助临床判别跌倒风险,确定患者生活活动范围,明确患者的治疗潜力以及治疗方向。

[0016] 同时,本实用新型采用结构独特的多通道肌电采集装置、多通道姿态采集装置及足底压力检测装置,通过多传感器的融合,构成低功耗、低负荷的无线可穿戴传感设置,使得检测过程不受光照、背景等外界环境的干扰,克服了摄像机监测区域受限的缺点,灵活性强。

附图说明

[0017] 图1是本实用新型无线多通道姿态、肌电、足底压力检测系统的结构示意图;

[0018] 图2是本实用新型无线多通道姿态、肌电、足底压力检测系统的电路示意图;

[0019] 图3是图1中电极贴片的结构示意图;

[0020] 图4是图1中电极贴片的另一结构示意图

[0021] 图5是图1中肌电放大电路的结构示意图。

具体实施方式

[0022] 为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本实用新型作进一步地详细描述。仅此声明,本发明在文中出现或即将出现的上、下、左、右、前、后、内、外等方位用词,仅以本发明的附图为基准,其并不是对本发明的具体限定。

[0023] 参见图1,图1显示了本实用新型无线多通道姿态、肌电、足底压力检测系统100的具体结构,其包括多通道肌电采集装置1、多通道姿态采集装置2、足底压力检测装置3及控制装置4,所述控制装置4与多通道肌电采集装置1、多通道姿态采集装置2及足底压力检测装置3分别相连。具体地:

[0024] 所述多通道肌电采集装置1,用于采集运动过程中不同肌肉的电生理活动信号,以便医师判断肌肉的激活以及协同信息。

[0025] 所述多通道姿态采集装置2,用于采集运动过程中目标关节的活动信号,所述目标关节包括双侧腕关节、肘关节、肩关节、髋关节、膝关节、踝关节以及颈椎、腰椎及胸椎关节。

[0026] 所述足底压力检测装置3,用于采用运动过程中足底压力的分布信号(如:足与地面的接触状况、受力大小、分布以及随时间的不同变化等信息),以便医师判断中风患者的

姿态平衡状况。

[0027] 因此,通过本实用新型能够将多通道肌电采集装置1、多通道姿态采集装置2、足底压力检测装置3及控制装置4相结合,实现运动姿态、表面肌电、足底压力的有效采集,对多个模块,数据总线进行无缝的操作。

[0028] 如图2所示,所述控制装置4包括控制器41及无线传输装置,所述控制器41通过无线传输装置分别与所述多通道肌电采集装置1、多通道姿态采集装置2及足底压力检测装置3相连,从而实现运动姿态、表面肌电、足底压力的有效采集和无线传输。其中,所述控制器41优选为STM32控制器41。所述无线传输装置为2.4GHz无线传输装置,由于本实用新型中所传输的数据量比较大,因此,无线传输装置采用低功耗的2.4GHz无线传输装置,可支持最大11Mbps和54Mbps的速度,实现数据的远程传输。

[0029] 相应地,所述多通道姿态采集装置2包括陀螺仪21、加速度计22、磁力计23及A/D转换器24,所述陀螺仪21、加速度计22及磁力计23分别与A/D转换器24电连接。其中,所述陀螺仪21优选为LPY530或LPR530,量程为 $\pm 1200^\circ/\text{s}$;所述加速度计22优选为ADXL345,量程为 $\pm 16\text{g}$;所述磁力计23优选为HMC5883,量程为 $\pm 8\text{Ga}$ 。多通道姿态采集装置2工作时,陀螺仪21、加速度计22及磁力计23所采集的信号经过A/D转换器24进行降噪处理后,可得出人体关节的运动信号。

[0030] 另外,所述足底压力检测装置3包括依次相连的传感鞋垫31、模数转换采集器32及信号放大调理电路33。其中,所述传感鞋垫31包括鞋垫本体及嵌于所述鞋垫本体内的压力传感器阵列。需要说明的是,施加于压力传感器上的压力能够转换为电阻值的变化,从而获得足底压力的分布与变化。

[0031] 同时,所述多通道肌电采集装置1包括电极贴片11及肌电放大电路12,所述电极贴片11与肌电放大电路12之间通过导线11E电连接。

[0032] 因此,本实用新型中控制器41通过SPI(Serial Peripheral Interface)接口实现与A/D转换器24的连接,通过ADC(Analog-to-Digital Converter)接口实现与肌电放大电路12的连接,通过TWI(Two-wire Serial Interface)接口实现与信号放大调理电路33的连接,从而实现了运动姿态、表面肌电、足底压力的有效采集。

[0033] 如图3及图4所示,所述电极贴片11包括基材层11B、包覆于所述基材层11B上表面的贴附层11A及封装于所述基材层11B上的电极11C,所述贴附层11A上开设有与所述电极11C相对应的通孔11D,所述电极11C通过导线11E与肌电放大电路12相连。

[0034] 优选地,所述基材层11B及贴附层11A由PDMS(polydimethylsiloxane,聚二甲基硅氧烷)制成,具有良好的延展性,便于拉伸,可有效提升佩戴的舒适度;所述电极由镍或氧化银制成,灵敏度高。因此,与现有技术相比,本实用新型中的电极贴片11具有低噪音、低阻抗、粘附能力高的特点,可提高脑卒中患者在长期佩戴过程中的舒适度。

[0035] 如图5所示,所述肌电放大电路12包括依次串接的电极层电路、细胞层电路、表皮层电路以及真皮和皮下组织层电路,其中:

[0036] 所述电极层电路包括电极电源E1、电极电容C1及电极电阻R1,所述电极电容C1与电极电阻R1并联,所述电极电源E1的输出端连接所述电极电容C1及电极电阻R1的输入端;

[0037] 所述细胞层电路包括细胞电阻R2,所述细胞电阻R2的输入端连接所述电极电容C1及电极电阻R1的输出端;

[0038] 所述表皮层电路包括表皮电源E3、表皮电容C3及表皮电阻R3,所述表皮电容C3及表皮电阻R3并联,所述表皮电源E3的输入端连接所述细胞电阻R2的输出端,所述表皮电源E3的输出端连接所述表皮电容C3及表皮电阻R3的输入端;

[0039] 所述真皮和皮下组织层电路包括皮下电阻R4,所述皮下电阻R4的输入端连接所述表皮电容C3及表皮电阻R3的输出端。

[0040] 进一步,所述肌电放大电路12还包括汗腺层电路,所述汗腺层电路与表皮层电路并联;所述汗腺层电路包括汗腺电源E5、汗腺电容C5及汗腺电阻R5,所述汗腺电源E5的输入端连接所述细胞电阻R2的输出端,所述汗腺电源E5的输出端连接所述汗腺电容C5及汗腺电阻R5的输入端,所述汗腺电容C5及汗腺电阻R5的输出端连接所述皮下电阻R4的输入端。

[0041] 与现有技术不同的是,本实用新型中肌电放大电路12采用独立的电源系统(如电极电源E1、表皮电源E3及汗腺电源E5),形成具有低噪声、抗运动干扰能力强、高共模抑制比的肌电放大电路12。

[0042] 由上可知,本实用新型通过将多通道肌电采集装置1、多通道姿态采集装置2、足底压力检测装置3及控制装置4相结合,构成无线可穿戴传感设置,实现了运动姿态、表面肌电、足底压力的有效采集和无线传输;同时,本实用新型不会受到光照、背景等外界环境的干扰,克服了摄像机监测区域受限的缺点,灵活性强。

[0043] 以上所述是本实用新型的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也视为本实用新型的保护范围。

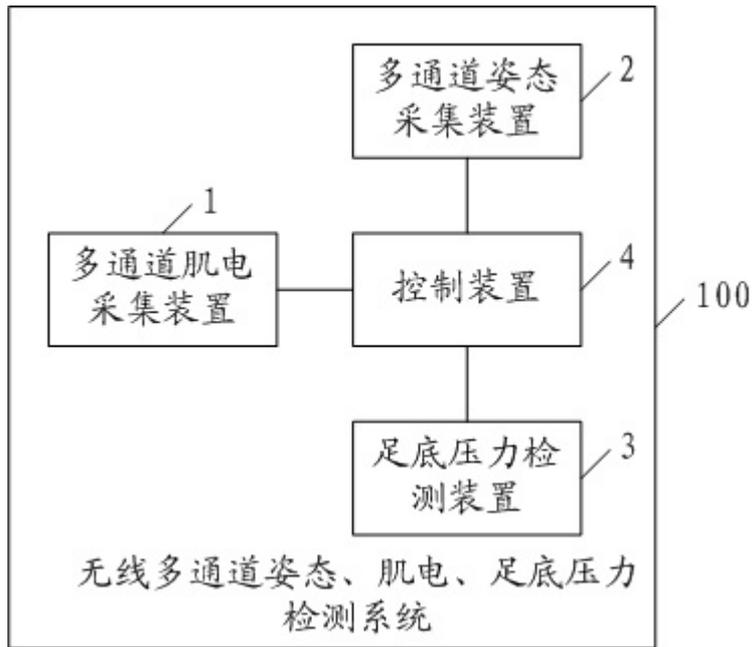


图1

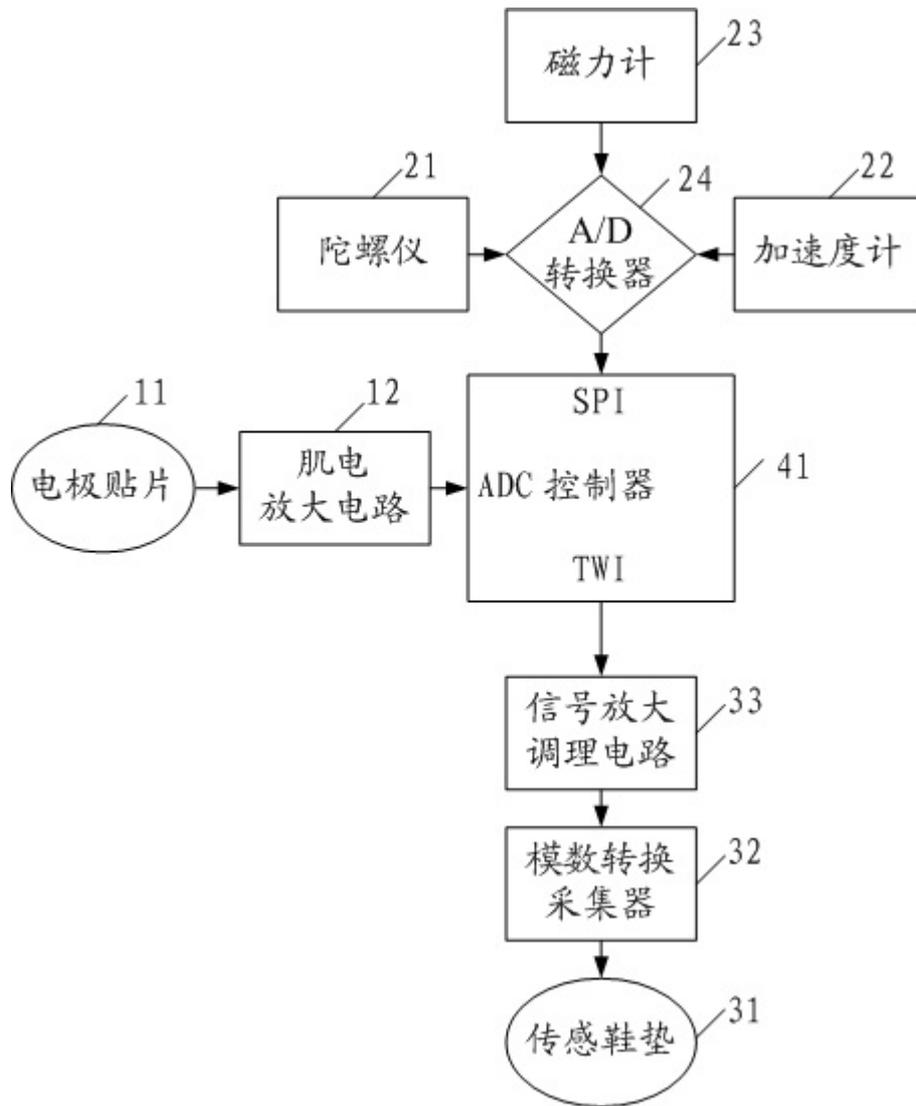


图2

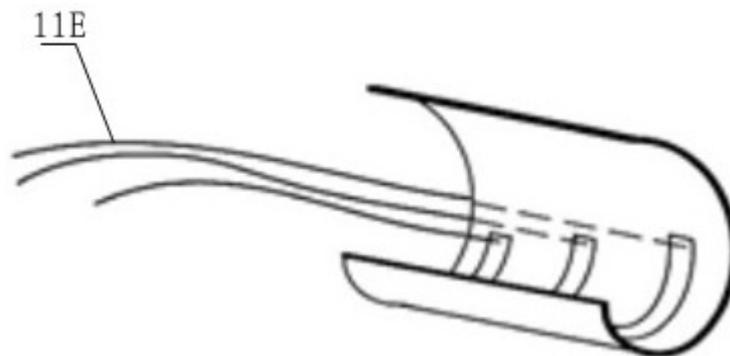


图3

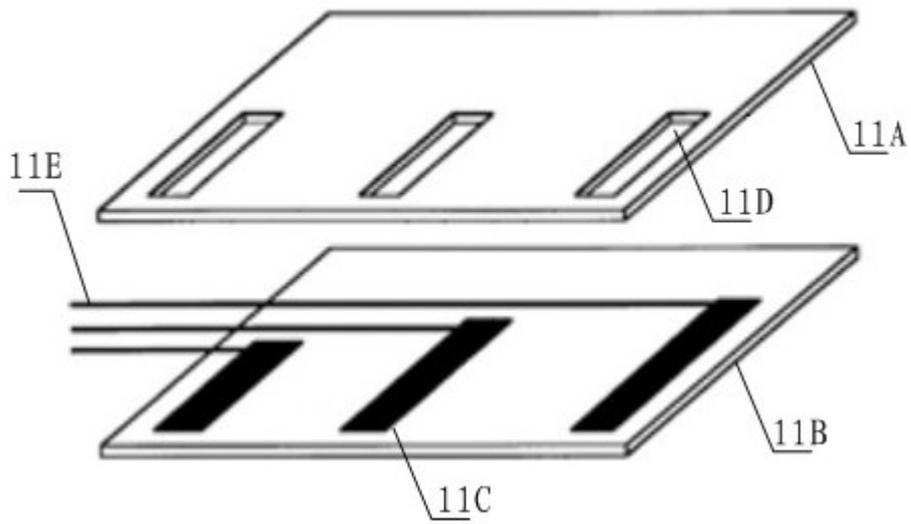


图4

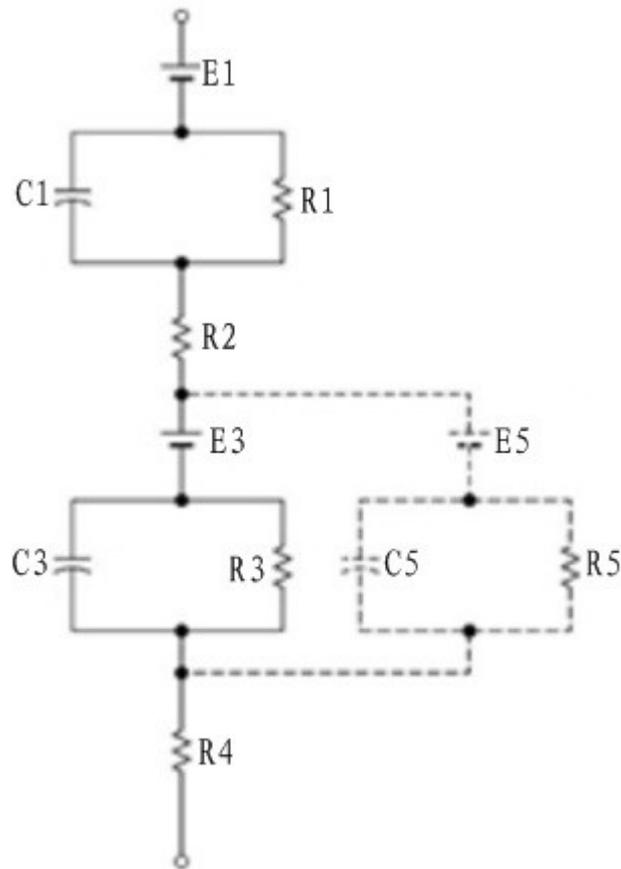


图5