



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108317982 A

(43)申请公布日 2018.07.24

(21)申请号 201810106623.5

(22)申请日 2018.02.02

(71)申请人 廊坊师范学院

地址 065000 河北省廊坊市爱民西道100号

(72)发明人 李艳霞 程登富 张明曦 李林

(74)专利代理机构 北京高沃律师事务所 11569

代理人 王戈

(51)Int.Cl.

G01B 21/00(2006.01)

G01B 21/02(2006.01)

G01B 7/30(2006.01)

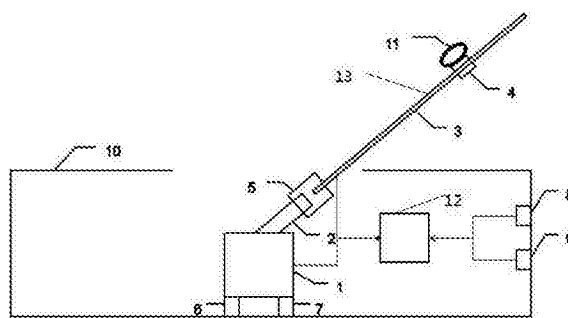
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

## (54)发明名称

一种三维空间本体位置觉测试装置及方法

## (57)摘要

本发明公开一种三维空间本体位置觉测试装置。所述测试装置包括：滑杆、滑块、位移传感器、操纵杆、电位计、弹性绑带、控制器；滑块设置有凹槽，滑杆卡接在凹槽内，滑块沿所述滑杆移动；位移传感器设置在所述滑杆上，位移传感器用于检测所述滑块的位移；操纵杆与所述滑杆同轴连接；电位计设置在操纵杆上，电位计用于检测所述操纵杆的摆角；控制器分别与电位计和位移传感器连接，控制器根据滑块的位移和操纵杆的摆角确定滑块的空间坐标；弹性绑带与滑块绑定，所述弹性绑带用于固定人体测试位置。本发明通过滑块的位移和操纵杆的摆角确定滑块的空间坐标，进而能够精确确定人体位置的空间位置坐标。



1. 一种三维空间本体位置觉测试装置,其特征在于,所述测试装置包括:滑杆、滑块、位移传感器、操纵杆、电位计、弹性绑带、控制器;

所述滑块设置有凹槽,所述滑杆卡接在所述凹槽内,所述滑块沿所述滑杆移动;

所述位移传感器设置在所述滑杆上,所述位移传感器用于检测所述滑块的位移;

所述操纵杆与所述滑杆同轴连接;

所述电位计设置在所述操纵杆上,所述电位计用于检测所述操纵杆的摆角;

所述控制器分别与所述电位计和所述位移传感器连接,所述控制器根据所述滑块的位移和所述操纵杆的摆角确定所述滑块的空间坐标;

所述弹性绑带与所述滑块绑定,所述弹性绑带用于固定人体测试位置。

2. 根据权利要求1所述的一种三维空间本体位置觉测试装置,其特征在于,所述测试装置还包括:塑料外壳、连接件、第一固定螺丝、第二固定螺丝、按钮开关、充电口;

所述塑料外壳用于封装所述滑杆、所述滑块、所述位移传感器、所述操纵杆、所述电位计、所述弹性绑带、所述控制器、所述连接件、所述第一固定螺丝、所述第二固定螺丝;

所述操纵杆和所述滑块通过所述连接件连接,所述连接件的两端设置有安装螺孔;

所述第一固定螺丝和所述第二固定螺丝分别设置在所述电位计的两端,所述第一固定螺丝和所述第二固定螺丝用于将所述电位计固定在所述塑料外壳上;

所述充电口和所述按钮开关设置在所述塑料外壳的侧壁上。

3. 根据权利要求1所述的一种三维空间本体位置觉测试装置,其特征在于,所述凹槽为滚珠凹槽。

4. 一种三维空间本体位置觉测试方法,其特征在于,应用于如权利要求1-3中任意一项所述的三维空间本体位置觉测试装置;所述测试方法包括:

获取所述人体测试位置的位移信息和角度信息;

根据所述位移信息和所述角度信息,确定所述人体测试位置的空间坐标,获得初始空间坐标;

测试人重新找到自己位置觉到的所述人体测试位置,获得变换人体测试位置;

根据所述变换人体测试位置,确定所述变换人体测试位置的空间坐标,获得变换空间坐标;

根据所述初始空间坐标和所述变换空间坐标,获得所述人体测试位置的位置觉敏感度。

5. 根据权利要求4所述的一种三维空间本体位置觉测试方法,其特征在于,所述根据所述初始空间坐标和所述变换空间坐标,获得所述人体测试位置的位置觉敏感度具体包括:

计算所述初始空间坐标和所述变换空间坐标的差值;

根据所述差值获得所述人体测试位置和所述变换人体测试位置的差异度;

根据所述差异度获得所述人体测试位置的位置觉敏感度。

## 一种三维空间本体位置觉测试装置及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及位置觉测试领域,特别是涉及一种三维空间本体位置觉测试装置及方法。

### 背景技术

[0002] 红外动作捕捉系统能够获取受试者关节角度等数据,但是操作复杂,需要经过长时间培训的专业人员操作。并且因为没有专门的本体位置觉测试功能,在置位时没有对测试关节角度的视觉反馈,受试者很难保证置位的准确性。采集到的数据还需要手工记录和运算分析,增加了人为操作的误差。

[0003] 目前,对人体的位置觉大都集中在单个平面或者单个轴向上,因此,获得的测试结果仅仅是关于上肢本体位置觉的部分信息,无法全面检测人体的位置觉,使得检测的结果不准确。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种能够提高人体位置觉测试的准确度的一种三维空间本体位置觉测试装置及方法。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供了如下方案:

[0006] 一种三维空间本体位置觉测试装置,所述测试装置包括:滑杆、滑块、位移传感器、操纵杆、电位计、弹性绑带、控制器;

[0007] 所述滑块设置有凹槽,所述滑杆卡接在所述凹槽内,所述滑块沿所述滑杆移动;

[0008] 所述位移传感器设置在所述滑杆上,所述位移传感器用于检测所述滑块的位移;

[0009] 所述操纵杆与所述滑杆同轴连接;

[0010] 所述电位计设置在所述操纵杆上,所述电位计用于检测所述操纵杆的摆角;

[0011] 所述控制器分别与所述电位计和所述位移传感器连接,所述控制器根据所述滑块的位移和所述操纵杆的摆角确定所述滑块的空间坐标;

[0012] 所述弹性绑带与所述滑块绑定,所述弹性绑带用于固定人体测试位置。

[0013] 可选的,所述测试装置还包括:塑料外壳、连接件、第一固定螺丝、第二固定螺丝、按钮开关、充电口;

[0014] 所述塑料外壳用于封装所述滑杆、所述滑块、所述位移传感器、所述操纵杆、所述电位计、所述弹性绑带、所述控制器、所述连接件、所述第一固定螺丝、所述第二固定螺丝;

[0015] 所述操纵杆和所述滑块通过所述连接件连接,所述连接件的两端设置有安装螺孔;

[0016] 所述第一固定螺丝和所述第二固定螺丝分别设置在所述电位计的两端,所述第一固定螺丝和所述第二固定螺丝用于将所述电位计固定在所述塑料外壳上;

[0017] 所述充电口和所述按钮开关设置在所述塑料外壳的侧壁上。

[0018] 可选的,所述凹槽为滚珠凹槽。

- [0019] 为了实现上述目的,本发明还提供了如下方案:
- [0020] 一种三维空间本体位置觉测试方法所述测试方法包括:
- [0021] 获取所述人体测试位置的位移信息和角度信息;
- [0022] 根据所述位移信息和所述角度信息,确定所述人体测试位置的空间坐标,获得初始空间坐标;
- [0023] 测试人重新找到自己位置觉到的所述人体测试位置,获得变换人体测试位置;
- [0024] 根据所述变换人体测试位置,确定所述变换人体测试位置的空间坐标,获得变换空间坐标;
- [0025] 根据所述初始空间坐标和所述变换空间坐标,获得所述人体测试位置的位置觉敏感度。
- [0026] 可选的,所述根据所述初始空间坐标和所述变换空间坐标,获得所述人体测试位置的位置觉敏感度具体包括:
- [0027] 计算所述初始空间坐标和所述变换空间坐标的差值;
- [0028] 根据所述差值获得所述人体测试位置和所述变换人体测试位置的差异度;
- [0029] 根据所述差异度获得所述人体测试位置的位置觉敏感度。
- [0030] 根据本发明提供的具体实施例,本发明公开了以下技术效果:本发明公开了一种三维空间本体位置觉测试装置及方法,通过绝对位置传感器检测所述人体测试位置的位移信息,所述操纵杆式电位计用于检测所述人体测试位置的角度信息,所述控制器根据所述角度信息和所述位移信息确定所述人体测试位置的空间坐标,能够准确检测人体测试位置的三维空间坐标,根据三维空间坐标精确判断人体的测试位置的敏感度。

### 附图说明

- [0031] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。
- [0032] 图1为本发明提供的三维空间本体位置觉测试装置的剖视图;
- [0033] 图2为本发明的空间坐标示意图;
- [0034] 图3为本发明提供的根据所述初始空间坐标和所述变换空间坐标,获得所述人体测试位置的位置觉敏感度的流程图;
- [0035] 图4为本发明提供的三维空间本体位置觉测试方法的流程图。

### 具体实施方式

- [0036] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。
- [0037] 本发明的目的是提供一种能够提高人体位置觉测试的准确度的一种三维空间本体位置觉测试装置及方法。

[0038] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0039] 如图1所示的一种三维空间本体位置觉测试装置的结构图,所述测试装置包括:滑杆3、滑块4、位移传感器13、操纵杆2、电位计1、弹性绑带11、控制器12。

[0040] 所述滑块4设置有凹槽,所述滑杆3卡接在所述凹槽内,所述滑块4沿所述滑杆4移动,所述凹槽为滚珠凹槽。

[0041] 所述位移传感器13设置在所述滑杆3上,所述位移传感器13用于检测所述滑块4的位移。

[0042] 所述电位计1和所述操纵杆2组成操纵杆式电位计,用于检测所述操纵杆2在x轴和y上的摆角。采样频率为50HZ。

[0043] 所述滑块4、所述滑杆3和所述位移传感器13组成绝对位移传感器,所述绝对位移传感器用于检测所述滑块4在所述滑杆3上的位移。

[0044] 如图2所示的空间坐标,通过方程组:

$$[0045] \begin{cases} x^2 + y^2 + z^2 = l^2 \\ \frac{z}{x} = \tan \alpha \\ \frac{z}{y} = \tan \beta \end{cases}$$

[0046] 其中,l表示原点0(0,0,0)与目标测试点B(x,y,z)的距离, $\alpha$ 表示所述滑杆在x轴上的摆角, $\beta$ 表示所述滑杆在y轴上的摆角。

[0047] 所述操纵杆2与所述滑杆3同轴连接。

[0048] 所述电位计1设置在所述操纵杆2上,所述电位计1用于检测所述操纵杆2的摆角。

[0049] 所述控制器12分别与所述电位计1和所述位移传感器13连接,所述控制器12根据所述滑块4的位移和所述操纵杆2的摆角确定所述滑块4的空间坐标。

[0050] 所述控制器12包括单片机、模数转换器、蓝牙发射器及蓝牙接收器、数据处理器及显示器。

[0051] 所述电位计1和所述位移传感器13的输出端与所述模数转换器连接,所述模数转换器的输出端与所述单片机的输入端连接,所述单片机的输出端与所述蓝牙发射器的输入端连接,所述蓝牙发射器的输出端通过无线网络与所述蓝牙接收模块的输入端连接,所述蓝牙接收器的输出端与所述数据处理器连接,所述数据处理器的输出端与所述显示器连接。

[0052] 所述按钮开关9的输出端与所述单片机的输入端连接,所述单片机与所述充电口8电连接。

[0053] 所述弹性绑带11与所述滑块4绑定,所述弹性绑带11用于固定人体测试位置。

[0054] 如图1所示,所述测试装置还包括:塑料外壳10、连接件5、第一固定螺丝6、第二固定螺丝7、按钮开关9、充电口8。

[0055] 所述塑料外壳10用于封装所述滑杆3、所述滑块4、所述位移传感器13、所述操纵杆

2、所述电位计1、所述弹性绑带11、所述控制器12、所述连接件5、所述第一固定螺丝6、所述第二固定螺丝7。

[0056] 所述操纵杆2和所述滑块4通过所述连接件5连接,所述连接件5的两端设置有安装螺孔,所述滑块4会随着人体被测位置的移动而同步移动。

[0057] 所述操纵杆2的上端设置有安装螺杆,所述连接件5的下端设置有安装螺孔,所述操纵杆2的安装螺杆连接在所述连接件5的下端的安装螺孔内,所述滑杆3的下端设置有安装螺杆,所述滑杆3的下端穿过所述塑料外壳10的插孔连接在所述连接件5上端的安装螺孔内。

[0058] 所述第一固定螺丝6和所述第二固定螺丝7分别设置在所述电位计1的两端,所述第一固定螺丝6和所述第二固定螺丝7用于将所述电位计1固定在所述塑料外壳10上。

[0059] 所述充电口8和所述按钮开关9设置在所述塑料外壳10的侧壁上。

[0060] 为了实现上述目的,本发明还提供了如下方案:

[0061] 如图3所示的一种三维空间本体位置觉测试方法的流程图,所述测试方法包括:

[0062] 步骤100:获取所述人体测试位置的位移信息和角度信息。

[0063] 步骤200:根据所述位移信息和所述角度信息,确定所述人体测试位置的空间坐标,获得初始空间坐标。

[0064] 步骤300:测试人重新找到自己位置觉到的所述人体测试位置,获得变换人体测试位置。

[0065] 步骤400:根据所述变换人体测试位置,确定所述变换人体测试位置的空间坐标,获得变换空间坐标。

[0066] 步骤500:根据所述初始空间坐标和所述变换空间坐标,获得所述人体测试位置的位置觉敏感度。

[0067] 如图4所示的所述步骤500:根据所述初始空间坐标和所述变换空间坐标,获得所述人体测试位置的位置觉敏感度具体包括:

[0068] 步骤501:计算所述初始空间坐标和所述变换空间坐标的差值。

[0069] 步骤502:根据所述差值获得所述人体测试位置和所述变换人体测试位置的差异度。

[0070] 步骤503:根据所述差异度获得所述人体测试位置的位置觉敏感度。

[0071] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的系统而言,由于其与实施例公开的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0072] 本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处。综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

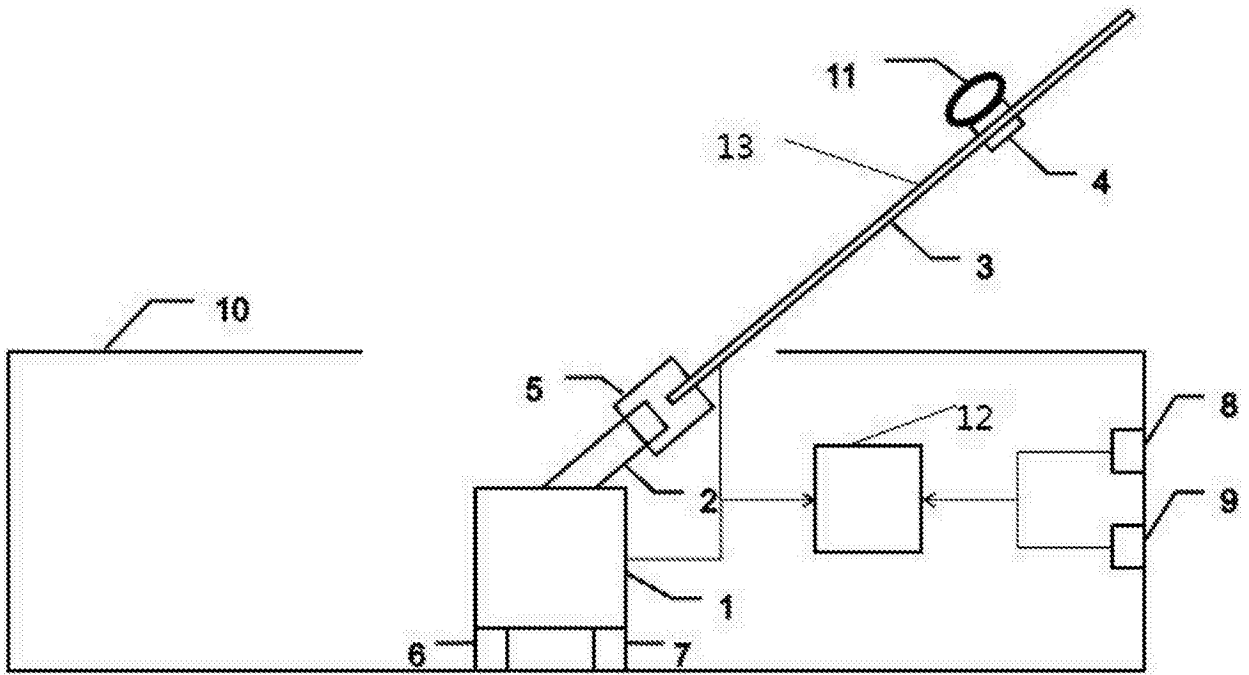


图1

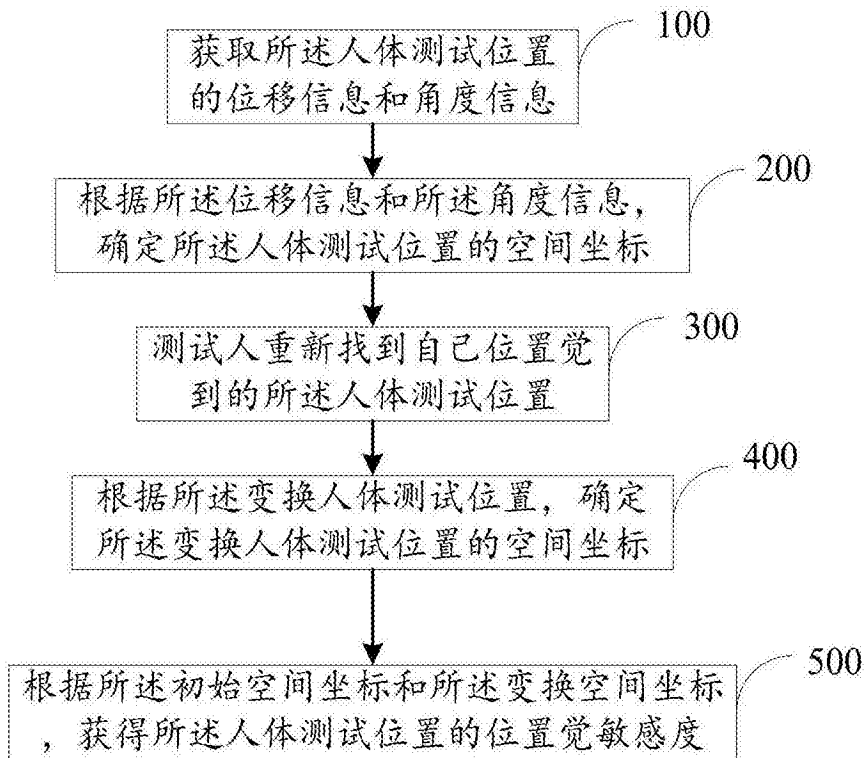


图2

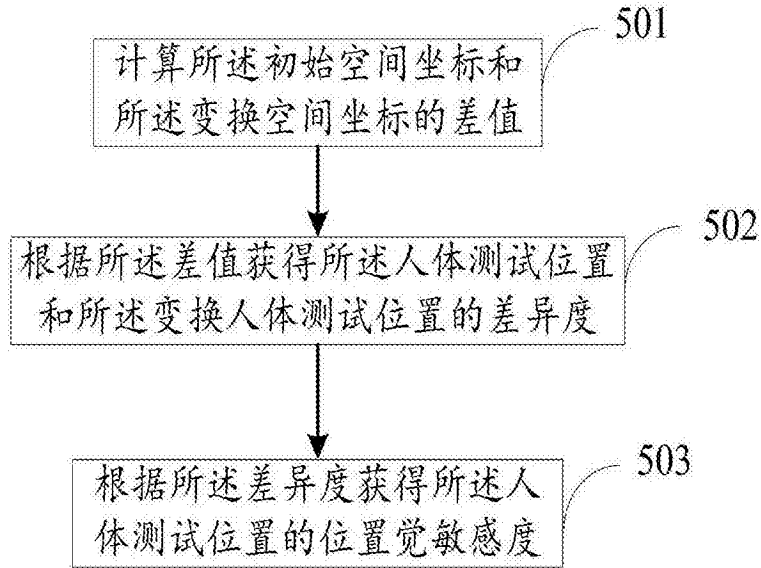


图3

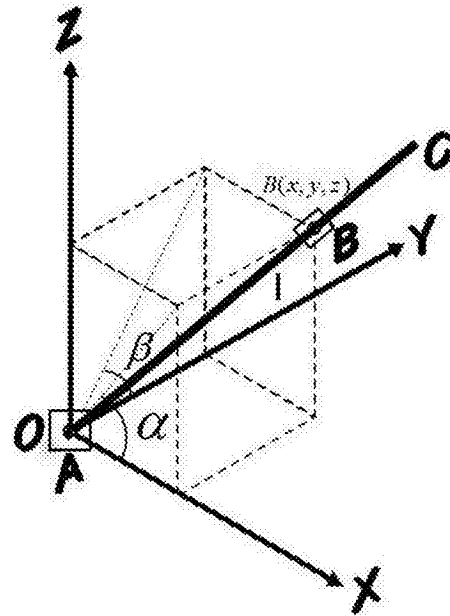


图4