



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104552314 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 29

(21) 申请号 201310491763. 6

(22) 申请日 2013. 10. 21

(71) 申请人 苏茂

地址 536000 广西壮族自治区北海市独树根
路 101 号

(72) 发明人 苏茂

(51) Int. Cl.

B25J 13/08(2006. 01)

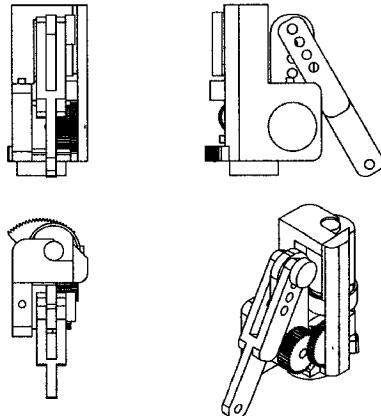
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

万向掌指节力反馈单元

(57) 摘要

万向掌指节力反馈单元，它涉及一种检测人手手指运动状态并具有反馈从手相应的手指关节所受的力的装置。本发明是为了解决现有的力反馈装置关节测量机构与力反馈机构分离，系统复杂结构臃肿，维护困难，且不能实现双向主动驱动及价格昂贵等缺点，将关节检测机构和力反馈机构集成于一体，并采用独特的连接方式和巧妙的关节测量点布局，使操作者在使用该设备时，被检测的手指能保持最大程度的灵活，且运动状态能被精确检测到，使被控制的从手相应的手指关节能与操作者对应的手指关节协同一致动作，并能将从手在具体的工作环境中的受力情况反馈给操作者，以增强虚拟现实或遥操作的临场感。



1. 一种万向掌指节力反馈单元,用于与计算机、机械手交互作用的装置,由掌指关节基座(29)、角度传感器(18)和驱动部件(111)组成;

其特征在于:

该装置固定在操作者手上;

万向掌指节力反馈单元在检测手指关节运动的角度和状态的同时可根据需要对其施加力的作用实现力反馈控制。

2. 根据权利要求1所述的万向掌指节力反馈单元,其特征在于:所述驱动部件(111)包括微型电机(40)和离合器,所述离合器由离合器摩擦片(41)、摩擦片滑杆(42)、回位拉簧(43)、离合器盖(44)组成,摩擦片滑杆(42)与微型电机(40)的轴固接,两片离合器摩擦片(41)分别套入摩擦片滑杆(42)两端,两片离合器摩擦片(41)之间连接有回位拉簧(43),离合器盖(44)套入微型电机(40)的轴,离合器盖(44)与微型电机(40)的轴之间为滑动接触,离合器盖(44)上设有传动齿轮。

3. 根据权利要求1所述的万向掌指节力反馈单元,其特征在于:所述万向掌指节力反馈单元包括驱动部件(111)、摇臂(27)、掌指关节基座(29)、连杆(38)、齿轮箱盖(50)和两个角度传感器(18),掌指关节基座(29)底部与一个角度传感器(18)的轴通过螺钉(36)固接,所述掌指关节基座(29)可绕底部角度传感器(18)的轴心转动,所述掌指关节基座(29)下部外缘设有齿轮(59),齿轮(59)的轴心与掌指关节基座(29)底部的角度传感器(18)的轴心重合,另一个角度传感器(18)通过螺钉(35)固定在掌指关节基座(29)的孔座(L)内,所述角度传感器(18)的轴与摇臂(27)的一端通过螺钉(36)固接,所述摇臂(27)上的齿轮轴心与摇臂转动的轴心重合,所述摇臂(27)的齿轮通过减速齿轮组(60)的配合与驱动部件(111)的齿轮啮合,所述驱动部件(111)安装在掌指关节基座(29)上,所述摇臂(27)另一端与连杆(38)一端通过螺钉(24)铰接,所述连杆(38)的另一端与人手近指节上的部件连接,万向掌指节力反馈单元底部的角度传感器(18)固定在对应的人手掌指节位置。

万向掌指节力反馈单元

技术领域

[0001] 本发明涉及一种检测人手手指运动状态，并具有双向反馈力的作用的装置。

背景技术

[0002] 由于科学技术的发展，机器人逐渐在越来越大的范围内被使用，遥操作机器人作为一种性能可靠、技术成熟的机器人被广泛用于各种危险的、情况复杂的、人类无法到达的环境中工作，它采用的是非常可靠的控制方式，直接由操作者发出指令来控制。随着遥操作机器人执行的任务越来越复杂，使得人们在追求可靠性的同时，还对其灵活性提出了更高的要求，而要对复杂的机械手实施遥操作，控制机械手多个手指的多个关节一起协调运动，以实现特定功能，这就需用到数据手套，而具有力反馈功能的数据手套是对机器人的机械手实施遥操作的最有效装置，它通过测量操作者手指各个指节的位置信息作为控制指令控制机械手的手指跟踪人手手指运动，并能将机械手各个关节在运动过程中的受力情况在数据手套上模拟出来，作用在操作者的手上，使操作者产生很强的临场感。此外，近年来虚拟仿真技术不断发展，其主要的交互设备就是力反馈数据手套，例如在一个由计算机虚拟的场景里，控制一双虚拟的人手拆卸或装配机器等，还有游戏、3D 动画制作等都需要用到力反馈数据手套，但目前市场上的力反馈数据手套系统复杂，价格极为昂贵，使其无法大量普及、推广和使用。

发明内容

[0003] 本发明的目的是针对现有的力反馈数据手套价格昂贵、系统复杂、维护困难等缺点，提出了一种将外置角度传感器和关节双向主动驱动装置结合为一体，在检测人手关节运动信息的同时也将反馈回来的力觉信息转化成力或力矩直接作用于人手的方法，极大简化了复杂的力反馈数据手套系统。本发明是用于与计算机、机械手交互作用的装置，由掌指关节基座、角度传感器和驱动部件组成，该装置固定在操作者手上，万向掌指节力反馈单元在检测手指关节运动的角度和状态的同时可根据需要对其施加力的作用实现力反馈控制。本发明在关节的驱动部件里加入了离合器，当系统有力反馈信号时，驱动电机连接被驱动的关节，并对关节施加力的作用，当系统没有力反馈信号时，驱动电机断开被驱动关节的连接，减少和降低了关节运动的阻力，使关节的运动更加顺畅。本发明检测关节运动的角度由设置在装置上相应的角度传感器通过相应的数学算法测量。本发明可以精确、灵敏地检测出相应手指关节运动的角度和状态，并对被检测的关节具有双向力反馈功能，使用简单，穿戴方便，容易维护，并可极大降低力反馈数据手套的成本。

附图说明

[0004] 图 1 是万向掌指节力反馈单元的三视图及轴测图。。

[0005] 图 2 是万向掌指节力反馈单元的结构示意图。

[0006] 图 3 是驱动部件 111 的轴测图及结构示意图。

具体实施方式

[0007] 具体实施方式一：如图3所示，所述所述驱动部件111包括微型电机40和离合器，所述离合器由离合器摩擦片41、摩擦片滑杆42、回位拉簧43、离合器盖44组成，摩擦片滑杆42与微型电机40的轴固接，两片离合器摩擦片41分别套入摩擦片滑杆42两端，两片离合器摩擦片41之间连接有回位拉簧43，离合器盖44套入微型电机40的轴，离合器盖44与微型电机40的轴之间为滑动接触，离合器盖44上设有传动齿轮。动作实施过程：当微型电机40转速高于一定值时，两片离合器摩擦片41克服回位拉簧43的拉力分别向摩擦片滑杆42的两末端滑动并与离合器盖44的内壁接触，对离合器盖44产生摩擦力，带动离合器盖44转动；当微型电机40转速低于一定值时，两片离合器摩擦片41在回位拉簧43的作用下向轴心方向滑动，与离合器盖44的内壁分离，切断离合器盖44与微型电机40的连接。

[0008] 具体实施方式二：如图1、图2和图3所示，所述万向掌指节力反馈单元包括驱动部件111、摇臂27、掌指关节基座29、连杆38、齿轮箱盖50和两个角度传感器18。掌指关节基座29底部（内嵌轴承39）与一个角度传感器18的轴通过螺钉36固接，所述掌指关节基座29可绕底部角度传感器18的轴心转动，所述掌指关节基座29下部外缘设有齿轮59，齿轮59的轴心与掌指关节基座29底部的角度传感器18的轴心重合，另一个角度传感器18通过螺钉35固定在掌指关节基座29的孔座L内，所述角度传感器18的轴与摇臂27（内嵌轴承23）的一端通过螺钉36固接，所述摇臂27上的齿轮轴心与摇臂转动的轴心重合，所述摇臂27的齿轮通过减速齿轮组60的配合与驱动部件111的齿轮啮合，所述驱动部件111安装在掌指关节基座29上，所述摇臂27另一端与连杆38一端通过螺钉24铰接，所述连杆38的另一端与人手近指节上的部件连接，万向掌指节力反馈单元底部的角度传感器18固定在对应的人手掌指节位置。动作实施过程：人手的近指节可绕掌指关节（MP）转动，可将其分解为两个方向上的分运动，一个是平行于手指近指节侧面的屈伸运动，另一个是平行于手指近指节背面的外展或内收运动，当操作者手指的掌指关节（MP）做屈伸运动时，手指近指节部件通过连杆38带动摇臂27转动，使得孔座L内与摇臂27联动的角度传感器18能测量出操作者手指的掌指关节（MP）屈伸的角度和状态，当控制系统无力反馈信号时，则万向掌指节力反馈单元上的驱动部件111无动作，摇臂27动作不受干扰，当控制系统有力反馈信号时，则万向掌指节力反馈单元上的驱动部件111启动，通过减速齿轮组60的配合对摇臂27在其运动方向上施加一个同向或反向的力，同时控制系统再根据孔座L内的角度传感器18检测到的关节角度的变化，运用相应的数学算法持续地输出和修正驱动力的大小，推动或阻碍手指的掌指关节（MP）屈伸运动，实现该关节的力反馈功能；当操作者手指的掌指关节（MP）做外展或内收运动时，在该动作方向上，近指节部件与连杆38、摇臂27是刚性连接的，所以近指节部件直接带动万向掌指节力反馈单元绕其底部的角度传感器18的轴心转动，使传感器18能测量出操作者手指的掌指关节（MP）外展或内收的角度和状态，

[0009] 作为本发明的又一实例，也可以让固接有传动齿轮的微型驱动电机代替驱动部件111，直接驱动减速齿轮组60或关节，省去离合器环节，同样可以对关节起到施加力的作用，实现本发明的目的。

[0010] 在不使本发明的原理受到损害的情况下，上述构成的细节和具体实施方式仅仅是当做例子和图示的东西，它可以不脱离本发明的范围而广泛改变，这些均属于本发明的保

护之内。

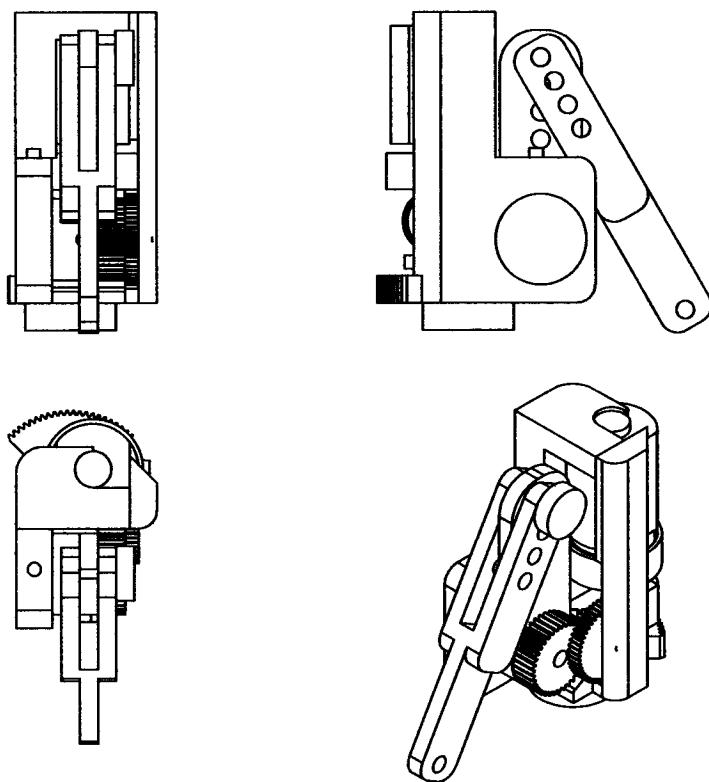


图 1

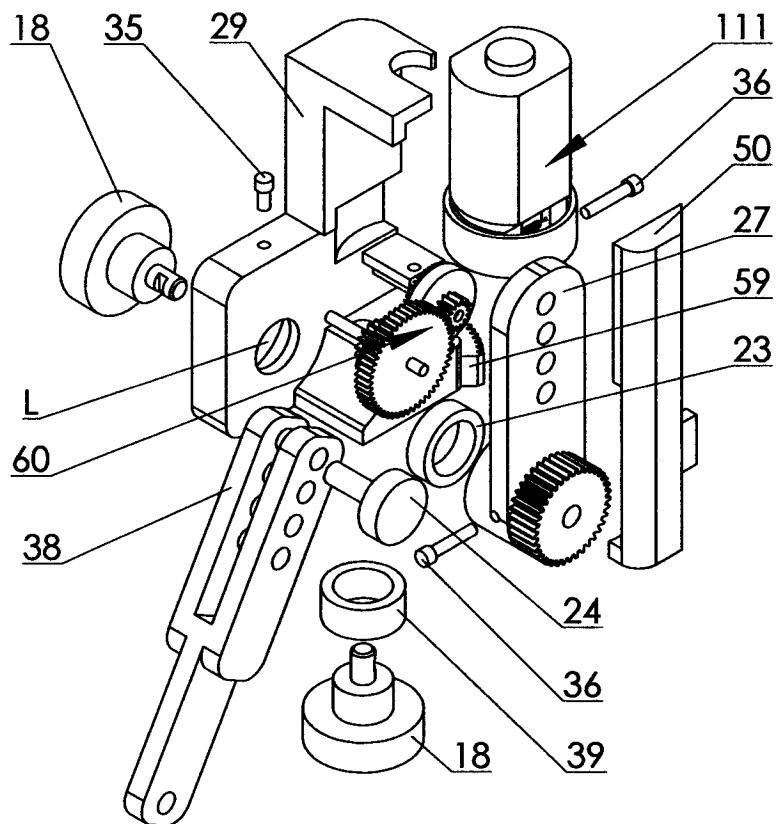


图 2

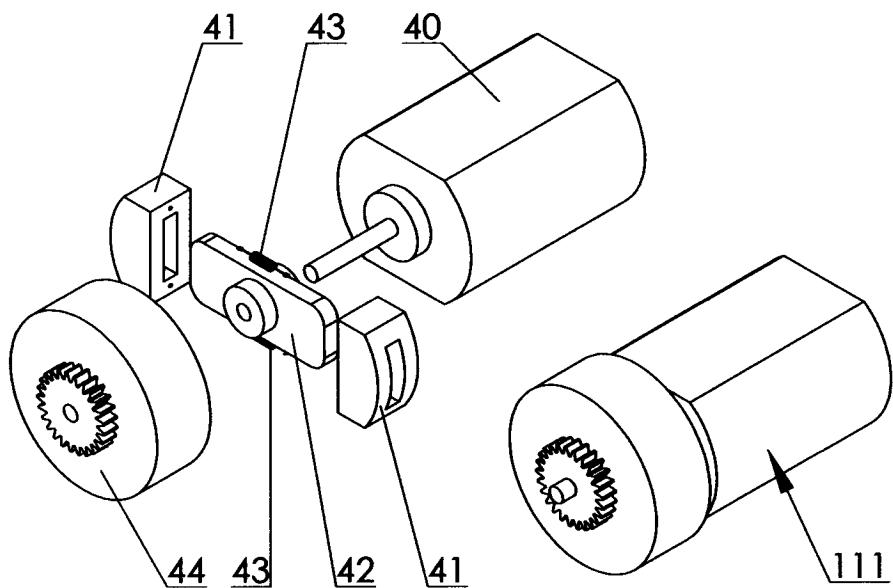


图 3