



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108403213 A

(43)申请公布日 2018.08.17

(21)申请号 201810324674.5

(22)申请日 2018.04.11

(71)申请人 重庆金创谷医疗科技有限公司

地址 401120 重庆市渝北区仙桃数据谷中  
路99号3幢-5

(72)发明人 彭江旭 付铎 文豪

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11371

代理人 梁香美

(51)Int.Cl.

A61B 34/37(2016.01)

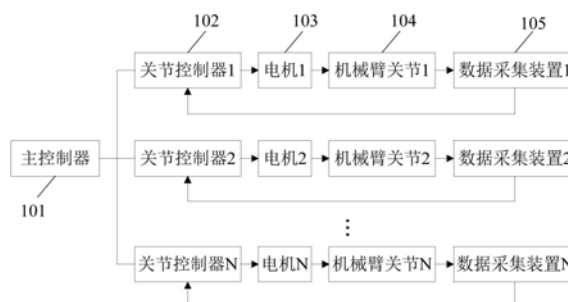
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

## (54)发明名称

医用辅助机械臂控制装置及系统

## (57)摘要

本发明提供一种医用辅助机械臂控制装置及系统,数据采集装置采集相应的机械臂关节的运动参数信息,并将运动参数信息发送至相应的关节控制器;主控制器根据关节控制器所发送的运动参数信息及预先设置的参考点信息,生成各个机械臂关节的运动控制指令;关节控制器接收主控制器所发送的相应的运动控制指令,并将运动控制指令解析为电机驱动信号,以驱动相应的电机控制相应的机械臂关节运动。本发明采用主控制器和多个关节控制器,两级主从式控制方式进行控制,主控制器能够结合关节控制器通过数据采集装置采集的关节运动参数信息,即关节运动的实际情况灵活调整机械臂执行末端各个关节的运行速度,从而提高机械臂各个关节的运动性能。



1. 一种医用辅助机械臂控制装置,其特征在于,包括:主控制器、与所述主控制器连接的多个关节控制器、与每个所述关节控制器连接的用于驱动相应机械臂关节运动的电机、及与每个所述机械臂关节连接的数据采集装置;

所述数据采集装置用于采集相应的机械臂关节的运动参数信息,并将所述运动参数信息发送至相应的所述关节控制器;

所述主控制器根据所述关节控制器所发送的所述运动参数信息及预先设置的参考点信息,生成各个机械臂关节的运动控制指令;

所述关节控制器接收所述主控制器所发送的相应的运动控制指令,并将所述运动控制指令解析为电机驱动信号,以驱动相应的电机控制相应的机械臂关节运动。

2. 根据权利要求1所述的医用辅助机械臂控制装置,其特征在于,还包括:视觉导向器;

所述视觉导向器与所述主控制器连接;

所述主控制器基于所述视觉导向器,控制所述机械臂关节自动定位参考点及寻找穿刺点。

3. 根据权利要求1所述的医用辅助机械臂控制装置,其特征在于,还包括:声卡;

所述声卡与所述主控制器连接;

所述声卡用于采集工作人员发出的语音信号,并将所述语音信号转换为数字信号,以使所述主控制器根据所述数字信号进行语音识别,以实现机械臂关节的控制。

4. 根据权利要求1所述的医用辅助机械臂控制装置,其特征在于,还包括:显示装置;

所述显示装置与所述主控制器连接;

所述显示装置根据所述主控制器所发送的显示指令,对所述各个机械臂关节的运动参数信息进行显示。

5. 根据权利要求4所述的医用辅助机械臂控制装置,其特征在于,还包括:内窥镜、与所述内窥镜连接的内窥镜系统;

所述内窥镜设置于机械臂上;

所述内窥镜系统接收所述内窥镜所采集的检测信息,并控制所述显示装置将所述检测信息以预设格式进行显示。

6. 根据权利要求1所述的医用辅助机械臂控制装置,其特征在于,所述数据采集装置包括:扭矩传感器、转角传感器、速度传感器中至少一种。

7. 根据权利要求1所述的医用辅助机械臂控制装置,其特征在于,还包括:CAN总线、与所述CAN总线连接的CAN接口;

所述主控制器通过所述CAN总线及所述CAN接口与所述关节控制器进行数据交互。

8. 根据权利要求1所述的医用辅助机械臂控制装置,其特征在于,还包括:操作面板;

所述操作面板与所述主控制器连接;

所述操作面板接收工作人员的手动设置操作指令,并向所述主控制器发送所述手动设置操作指令;

所述主控制器根据所述手动设置操作指令对所述参考点进行设置。

9. 根据权利要求1所述的医用辅助机械臂控制装置,其特征在于,所述关节控制器包括:运动控制卡、数据采集卡;

所述运动控制卡用于接收所述主控制器所发送的运动控制指令,并将所述运动控制指

令解析为电机驱动信号,以驱动相应的电机控制相应的机械臂关节进行运动;

所述数据采集卡用于接收所述数据采集装置所发送的各个机械臂关节的运动参数信息,并将所述运动参数信息发送至所述主控制器。

10.一种医用辅助机械臂控制系统,其特征在于,包括监控中心以及一个或者多个如权利要求1至9任一项所述的医用辅助机械臂控制装置;

所述医用辅助机械臂控制装置与所述监控中心通信连接。

## 医用辅助机械臂控制装置及系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械技术领域,尤其是涉及一种医用辅助机械臂控制装置及系统。

### 背景技术

[0002] 进行微创手术时,需要寻找穿刺点,通常寻找穿刺点的方法有两种:一种是通过控制器来控制各个关节,进而调整机械臂执行末端的位置,找到穿刺点,确定参考坐标系的位置;另一种是手动寻找穿刺点的方法,其灵活性较强,相比控制器寻找穿刺点更加简便,能够更加迅速地找到穿刺点。

[0003] 现有机械臂的自动控制模式下,在调整机械臂执行末端位置的过程中,同样需要医生熟悉执行末端轨迹控制方法和按钮操作方法,不能够实时监测到各个关节的受力情况、机械臂末端的运行速度,不能够结合实际情况灵活地改变其运动速度,而且采用集中控制结构,不利于提高机械臂的反应速度。

### 发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种医用辅助机械臂控制装置及系统,采用主控制器和多个关节控制器,两级主从式控制方式进行控制,其中,主控制器能够结合关节控制器通过数据采集装置采集的关节运动参数信息,即关节运动的实际情况灵活调整机械臂执行末端各个关节的运行速度,从而提高机械臂各个关节的运动性能。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种医用辅助机械臂控制装置,包括:主控制器、与主控制器连接的多个关节控制器、与每个关节控制器连接的用于驱动相应机械臂关节运动的电机、及与每个机械臂关节连接的数据采集装置;

[0006] 数据采集装置用于采集相应的机械臂关节的运动参数信息,并将运动参数信息发送至相应的关节控制器;

[0007] 主控制器根据关节控制器所发送的运动参数信息及预先设置的参考点信息,生成各个机械臂关节的运动控制指令;

[0008] 关节控制器接收主控制器所发送的相应的运动控制指令,并将运动控制指令解析为电机驱动信号,以驱动相应的电机控制相应的机械臂关节运动。

[0009] 结合第一方面,本发明实施例提供了第一方面的第一种可能的实施方式,其中,还包括:视觉导向器;

[0010] 视觉导向器与主控制器连接;

[0011] 主控制器基于视觉导向器,控制机械臂关节自动定位参考点及寻找穿刺点。

[0012] 结合第一方面,本发明实施例提供了第一方面的第二种可能的实施方式,其中,还包括:声卡;

[0013] 声卡与主控制器连接;

[0014] 声卡用于采集工作人员发出的语音信号,并将语音信号转换为数字信号,以使主

控制器根据数字信号进行语音识别,以实现机械臂关节的控制。

[0015] 结合第一方面,本发明实施例提供了第一方面的第三种可能的实施方式,其中,还包括:显示装置;

[0016] 显示装置与主控制器连接;

[0017] 显示装置根据主控制器所发送的显示指令,对各个机械臂关节的运动参数信息进行显示。

[0018] 结合第一方面,本发明实施例提供了第一方面的第四种可能的实施方式,其中,还包括:内窥镜、与内窥镜连接的内窥镜系统;

[0019] 内窥镜设置于机械臂上;

[0020] 内窥镜系统接收内窥镜所采集的检测信息,并控制显示装置将检测信息以预设格式进行显示。

[0021] 结合第一方面,本发明实施例提供了第一方面的第五种可能的实施方式,其中,数据采集装置包括:扭矩传感器、转角传感器、速度传感器中至少一种。

[0022] 结合第一方面,本发明实施例提供了第一方面的第六种可能的实施方式,其中,还包括:CAN总线、与CAN总线连接的CAN接口;

[0023] 主控制器通过CAN总线及CAN接口与关节控制器进行数据交互。

[0024] 结合第一方面,本发明实施例提供了第一方面的第七种可能的实施方式,其中,还包括:操作面板;

[0025] 操作面板与主控制器连接;

[0026] 操作面板接收工作人员的手动设置操作指令,并向主控制器发送手动设置操作指令;

[0027] 主控制器根据手动设置操作指令对参考点进行设置。

[0028] 结合第一方面,本发明实施例提供了第一方面的第八种可能的实施方式,其中,关节控制器包括:运动控制卡、数据采集卡;

[0029] 运动控制卡用于接收主控制器所发送的运动控制指令,并将运动控制指令解析为电机驱动信号,以驱动相应的电机控制相应的机械臂关节进行运动;

[0030] 数据采集卡用于接收数据采集装置所发送的各个机械臂关节的运动参数信息,并将运动参数信息发送至主控制器。

[0031] 第二方面,本发明实施例还提供一种医用辅助机械臂控制系统,包括监控中心以及一个或者多个如第一方面所述的医用辅助机械臂控制装置;

[0032] 医用辅助机械臂控制装置与监控中心通信连接。

[0033] 本发明实施例带来了以下有益效果:

[0034] 本发明实施例提供的医用辅助机械臂控制装置中,包括主控制器、与主控制器连接的多个关节控制器、与每个关节控制器连接的用于驱动相应机械臂关节运动的电机、及与每个机械臂关节连接的数据采集装置;其中,数据采集装置用于采集相应的机械臂关节的运动参数信息,并将运动参数信息发送至相应的关节控制器;主控制器根据关节控制器所发送的运动参数信息及预先设置的参考点信息,生成各个机械臂关节的运动控制指令;关节控制器接收主控制器所发送的相应的运动控制指令,并将运动控制指令解析为电机驱动信号,以驱动相应的电机控制相应的机械臂关节运动。本发明采用主控制器和多个关节

控制器,两级主从式控制方式进行控制,其中,主控制器能够结合关节控制器通过数据采集装置采集的关节运动参数信息,即关节运动的实际情况灵活调整机械臂执行末端各个关节的运行速度,从而提高机械臂各个关节的运动性能。

[0035] 本发明的其他特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点在说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

[0036] 为使本发明的上述目的、特征和优点能更明显易懂,下文特举较佳实施例,并配合所附附图,作详细说明如下。

## 附图说明

[0037] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0038] 图1为本发明实施例一提供的一种医用辅助机械臂控制装置的结构示意图;

[0039] 图2为本发明实施例一提供的另一种医用辅助机械臂控制装置的结构示意图;

[0040] 图3为本发明实施例一提供的一种医用辅助机械臂控制装置中总体控制流程图;

[0041] 图4为本发明实施例一提供的一种医用辅助机械臂控制装置中总体控制原理图;

[0042] 图5为本发明实施例二提供的一种医用辅助机械臂控制系统的结构示意图。

## 具体实施方式

[0043] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例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。

[0044] 目前,现有机械臂的自动控制模式,在调整机械臂执行末端位置的过程中,不能够结合实际情况灵活地改变其运动速度,而且采用集中控制结构,不利于提高机械臂的反应速度。

[0045] 基于此,本发明实施例提供了一种医用辅助机械臂控制装置及系统,采用主控制器和多个关节控制器,两级主从式控制方式进行控制,其中,主控制器能够结合关节控制器通过数据采集装置采集的关节运动参数信息,即关节运动的实际情况灵活调整机械臂执行末端各个关节的运行速度,从而提高机械臂各个关节的运动性能。

[0046] 为便于对本实施例进行理解,首先对本发明实施例所公开的一种医用辅助机械臂控制装置进行详细介绍。

[0047] 实施例一:

[0048] 本发明实施例提供了一种医用辅助机械臂控制装置,参见图1所示,该控制装置包括:主控制器101、与主控制器101连接的多个关节控制器102、与每个关节控制器102连接的用于驱动相应机械臂关节104运动的电机103、及与每个机械臂关节104连接的数据采集装置105。

[0049] 其中,数据采集装置105用于采集相应的机械臂关节104的运动参数信息,并将运动参数信息发送至相应的关节控制器102;主控制器101根据关节控制器102所发送的运动参数信息及预先设置的参考点信息,生成各个机械臂关节104的运动控制指令;关节控制器102接收主控制器101所发送的相应的运动控制指令,并将运动控制指令解析为电机103驱动信号,以驱动相应的电机103控制相应的机械臂关节104运动。

[0050] 上述数据采集装置105包括:扭矩传感器、转角传感器、速度传感器中至少一种。扭矩传感器可以实时检测机械臂节点的扭转力矩,将扭力的物理变化转换成精确的电信号,并将检测到的扭转力矩电信号发送给对应的节点控制器,其具有精度高,频响快,可靠性好,寿命长等优点。转角传感器,可以实时测量或监控机械臂节点的转动角度,并将检测到的转动角度信息发送给对应的节点控制器。速度传感器可以实时检测机械臂节点运动时的速度信息,节点控制器将上述扭转力矩电信号、转动角度信息或者速度信息实时反馈给主控制器101,以使主控制器101对各个机械臂节点的运动控制指令作出调整。

[0051] 在本实施例中,上述电机103包括:步进电机103、伺服电机103、舵机、特种电机103中至少一种。关节控制器102包括PLC (Programmable Logic Controller,可编程逻辑控制器)、单片机、控制板等,比如:运动控制卡、数据采集卡。运动控制卡用于接收主控制器101所发送的运动控制指令,并将运动控制指令解析为电机103驱动信号,以驱动相应的电机103控制相应的机械臂关节104进行运动;数据采集卡用于接收数据采集装置105所发送的各个机械臂关节104的运动参数信息,并将运动参数信息发送至主控制器101。

[0052] 本发明实施例采用主控制器101和多个关节控制器102,两级主从式控制方式进行控制,主控制器101能够结合关节控制器102通过数据采集装置105采集的关节运动参数信息,即关节运动的实际情况灵活调整机械臂执行末端各个关节的运行速度,从而提高机械臂各个关节的运动性能。

[0053] 上述预先设置的参考点信息,可以通过手动设置,也可以本装置进行自动设置,作为一种优选实施方式,该医用辅助机械臂控制装置还包括:视觉导向器110。参见图2所示,视觉导向器110与主控制器101连接;主控制器101基于视觉导向器110,控制机械臂关节104自动定位参考点及寻找穿刺点。通过视觉导向器110和机械臂各节点的运动情况,可以自动定位参考点,并寻找穿刺点。

[0054] 进一步的,本实施例所提供的医用辅助机械臂控制装置中还包括:操作面板108。操作面板108与主控制器101连接;操作面板108接收工作人员的手动设置操作指令,并向主控制器101发送手动设置操作指令;主控制器101根据手动设置操作指令对参考点进行设置。通过操作面板108实现参考点的手动设置。

[0055] 本实施例所提供的医用辅助机械臂控制装置还包括:声卡109。声卡109与主控制器101连接,用于采集工作人员发出的语音信号,并将语音信号转换为数字信号,以使主控制器101根据数字信号进行语音识别,以实现对机械臂关节104的控制。在对语音信号进行语音识别后,对识别结果进行命令字转换,并将转换后的结果输入主控系统,完成语音信号的处理。

[0056] 现有技术中通常只能通过手动控制按钮方式来实现对机械臂执行末端的控制,这样对工作人员的专业技能要求较高,需要工作人员对机械臂工作原理特别熟悉,而本实施例通过语音识别方式,代按钮控制方式,降低了对操作者理解机械臂工作原理的要求,从而

可以提高相关工作人员的效率。

[0057] 此外,本实施例所提供的医用辅助机械臂控制装置还包括:显示装置111。显示装置111与主控制器101连接;显示装置111根据主控制器101所发送的显示指令,对各个机械臂关节104的运动参数信息进行显示。

[0058] 上述显示装置111为一种人机交互界面,可以将实时获取到的多个机械臂关节104对应的运动参数信息进行展示,以供工作人员进行参考和分析。上述运动参数信息包括:扭转力矩电信号、转动角度信息或者速度信息中至少一种,通过传感器和人机界面的配合,能够实时监控机械臂的运行状态,同时对紧急情况采取相应的安全措施。比如,该装置中还设置有报警装置,当上述任一运动参数信息超过对应的阈值时,主控制器101向报警装置发送报警信号,以使报警装置进行报警。上述报警装置包括:声音报警器、灯光报警器、语音报警器中至少一种。

[0059] 在另一种实施方式中,上述医用辅助机械臂控制装置还包括:内窥镜113、与内窥镜113连接的内窥镜系统112。内窥镜113设置于机械臂上,随着机械臂的运动而运动,当到达待检测的人体部位时,内窥镜系统112接收内窥镜113所采集的检测信息,并控制显示装置111将检测信息以预设格式进行显示。这里的预设格式可以是图像、也可以是轨迹曲线、或者表格形式,在此不做限定。

[0060] 在本实施例中,主控制器101通过CAN总线106及CAN接口107与关节控制器102进行数据交互,如图3所示。采用CAN总线106和CAN接口107的方式可以提高机械臂的反应速度。

[0061] 图4为本实施例所提供的一种总体控制原理图,具体过程参见上述内容,在此不再赘述。

[0062] 本发明实施例提供的医用辅助机械臂控制装置,通过语音系统的设计使控制机械臂执行末端,即各个关节按照既定的轨迹运动,解决了医生学习和理解机械臂操作方法耗时和困难的问题;通过视觉系统的设计让机械臂自动寻找穿刺点,自动进行参考点的定位;采用总线CAN的方式提高了机械臂的反应速度;结合实际情况灵活调整机械臂执行末端的运行速度,并且可以通过人机界面及时了解机械臂工作情况,紧急情况下有相应的安全措施。

[0063] 实施例二:

[0064] 本发明实施例还提供一种医用辅助机械臂控制系统,参见图5所示,该系统包括监控中心22以及一个或者多个如实施例一所述的医用辅助机械臂控制装置21;医用辅助机械臂控制装置21与监控中心22通信连接。

[0065] 本发明实施例所提供的医用辅助机械臂控制系统,包含了实施例一所述的医用辅助机械臂控制装置,同样可以实现上述功能,在此不再赘述。

[0066] 另外,在本发明实施例的描述中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0067] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了



便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0068] 最后应说明的是:以上所述实施例,仅为本发明的具体实施方式,用以说明本发明的技术方案,而非对其限制,本发明的保护范围并不局限于此,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改或可轻易想到变化,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改、变化或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明实施例技术方案的精神和范围,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

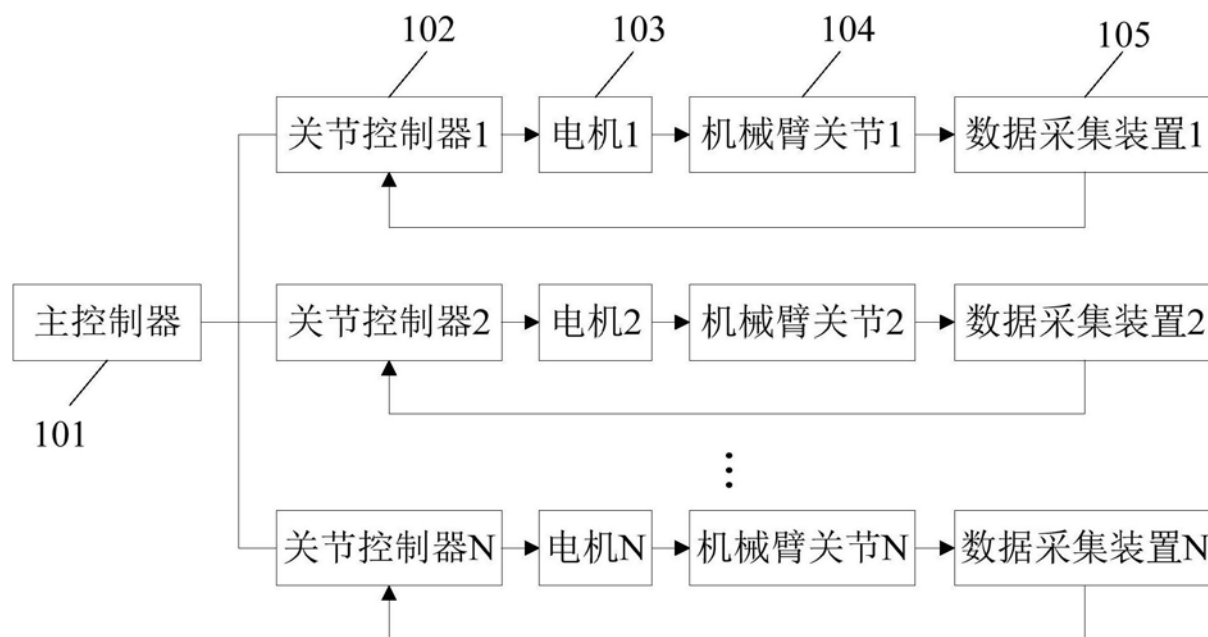


图1

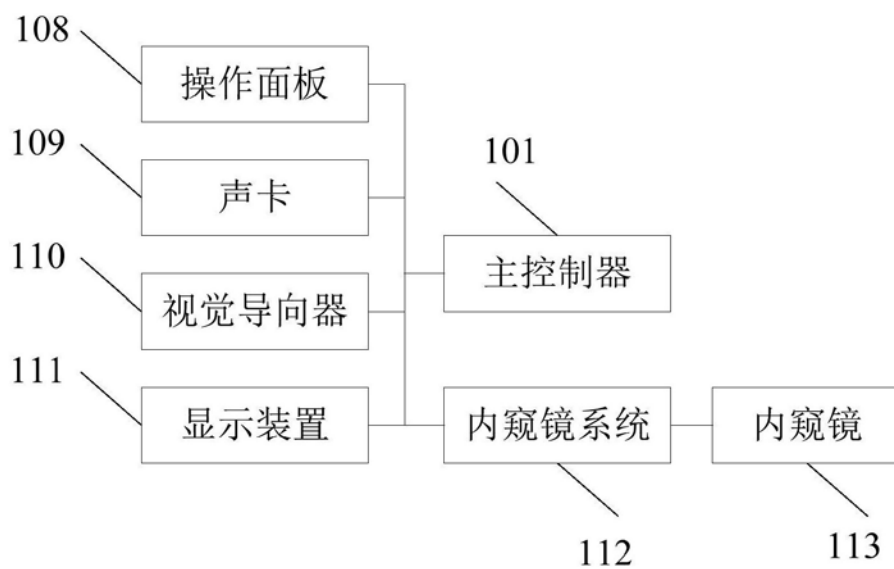


图2

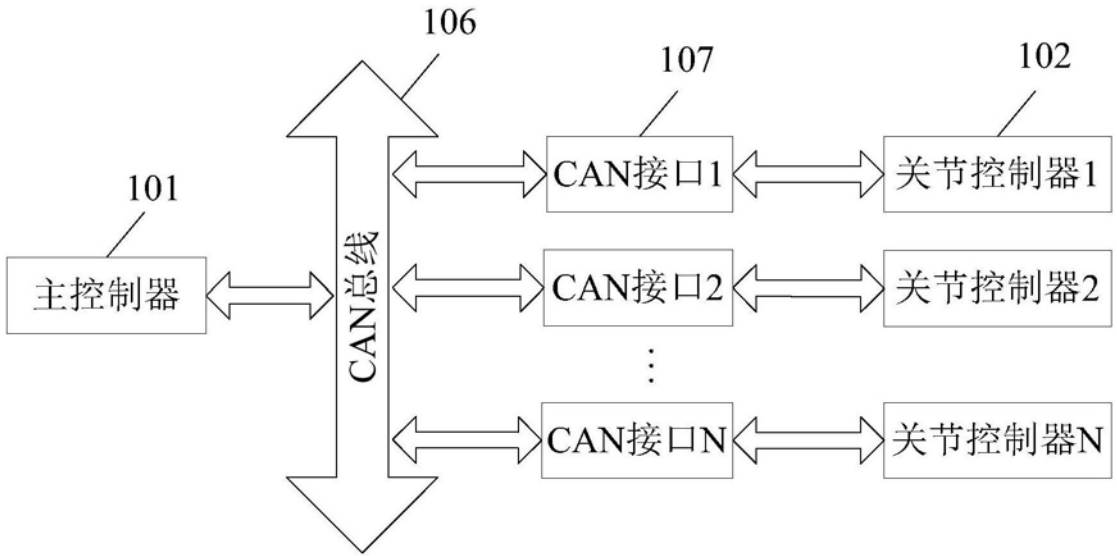


图3

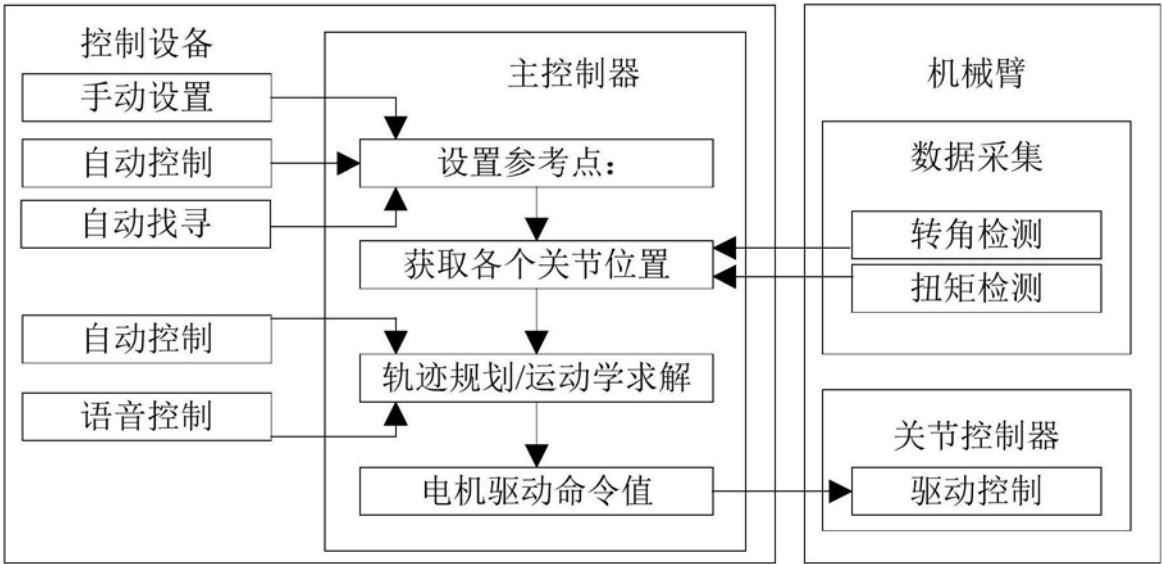


图4

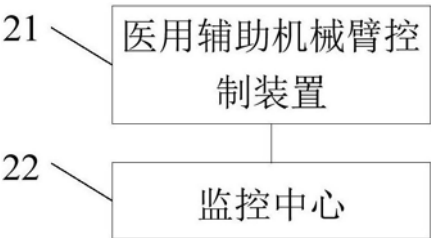


图5

专利名称(译)	医用辅助机械臂控制装置及系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN108403213A</a>	公开(公告)日	2018-08-17
申请号	CN201810324674.5	申请日	2018-04-11
[标]申请(专利权)人(译)	重庆金创谷医疗科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	重庆金创谷医疗科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	重庆金创谷医疗科技有限公司		
[标]发明人	彭江旭 付铎 文豪		
发明人	彭江旭 付铎 文豪		
IPC分类号	A61B34/37		
CPC分类号	A61B34/74 A61B34/37		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明提供一种医用辅助机械臂控制装置及系统，数据采集装置采集相应的机械臂关节的运动参数信息，并将运动参数信息发送至相应的关节控制器；主控制器根据关节控制器所发送的运动参数信息及预先设置的参考点信息，生成各个机械臂关节的运动控制指令；关节控制器接收主控制器所发送的相应的运动控制指令，并将运动控制指令解析为电机驱动信号，以驱动相应的电机控制相应的机械臂关节运动。本发明采用主控制器和多个关节控制器，两级主从式控制方式进行控制，主控制器能够结合关节控制器通过数据采集装置采集的关节运动参数信息，即关节运动的实际情况灵活调整机械臂执行末端各个关节的运行速度，从而提高机械臂各个关节的运动性能。

