



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108814714 A

(43)申请公布日 2018.11.16

(21)申请号 201810344538.2

(22)申请日 2018.04.17

(71)申请人 成都博恩思医学机器人有限公司

地址 610041 四川省成都市高新区天府软件园B区7栋1层

(72)发明人 李志强

其他发明人请求不公开姓名

(51)Int.Cl.

A61B 34/30(2016.01)

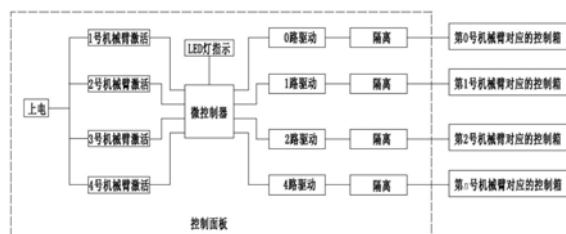
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

## (54)发明名称

一种腹腔镜手术机器人多机械臂运动控制方法

## (57)摘要

本发明涉及一种腹腔镜手术机器人多机械臂运动控制方法,涉及机器人控制技术领域,用于解决现有技术中存在的控制不同机械臂的运动状态导致的主机硬件资源不足的技术问题。本发明的方法通过片选信号,可以将相应的目标机械臂对应的控制箱选通,则仅有该控制箱与外部建立通信,因此,可以将外部输入端分别与多个机械臂对应的控制箱相连,由于只有被选通的机械臂对应的控制器才可响应外部输入的动作指令,进而驱动对应的机械臂进行运动,因此不会造成失控和紊乱的现象,从而解决了为了驱动多个机械臂运动而造成的硬件资源不足的问题。



1. 一种腹腔镜手术机器人多机械臂运动控制方法,其特征在于,包括以下步骤:  
目标机械臂对应的控制箱根据片选信号被选通与外部建立通信;  
被选通的控制箱响应外部动作指令,并驱动目标机械臂运动;  
其中,外部动作指令发送至每个机械臂对应的控制箱。
2. 根据权利要求1所述的腹腔镜手术机器人多机械臂运动控制方法,其特征在于,所述目标机械臂为一个或者多个。
3. 根据权利要求1或2所述的腹腔镜手术机器人多机械臂运动控制方法,其特征在于,目标机械臂对应的控制箱根据片选信号被选通与外部建立通信,包括以下子步骤:  
开机上电,微控制器开始工作;  
输入目标机械臂激活指令,所述微控制器识别所述激活指令;  
所述微控制器根据所述激活指令发出片选信号;  
所述目标机械臂对应的控制箱根据所述片选信号被选通与外部建立通信。
4. 根据权利要求3所述的腹腔镜手术机器人多机械臂运动控制方法,其特征在于,每个所述机械臂对应的控制箱上均设置有片选端口,当目标机械臂对应的控制箱上的片选端口获得片选指令时,目标机械臂对应的控制箱被选通与外部建立通信。
5. 根据权利要求4所述的腹腔镜手术机器人多机械臂运动控制方法,其特征在于,所述微控制器发出的片选信号为低电平信号。
6. 根据权利要求4所述的腹腔镜手术机器人多机械臂运动控制方法,其特征在于,所述微控制器发出的片选信号经过电压驱动和隔离后到达所述片选端口。
7. 根据权利要求4所述的腹腔镜手术机器人多机械臂运动控制方法,其特征在于,所述微控制器根据所述激活指令发出片选信号的同时,目标机械臂对应的LED指示灯亮。
8. 根据权利要求4所述的腹腔镜手术机器人多机械臂运动控制方法,其特征在于,通过控制面板上不同的功能按键输入所述动作指令。
9. 根据权利要求8所述的腹腔镜手术机器人多机械臂运动控制方法,其特征在于,所述功能按键的数量与所述机械臂对应的控制箱的IO端口的数量一一对应。
10. 根据权利要求4所述的腹腔镜手术机器人多机械臂运动控制方法,其特征在于,通过控制面板上不同的激活按键输入所述选定指令,每个所述激活按键均分别与所述微控制器的输入端相连。

## 一种腹腔镜手术机器人多机械臂运动控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及机器人控制技术领域,特别地涉及一种腹腔镜手术机器人多机械臂运动控制方法。

### 背景技术

[0002] 微创外科手术在传统的外科手术的基础上,以术后恢复快、创伤小等很多优点,得到实践并迅速发展。作为微创代表的腹腔镜微创外科手术,它已成为传统开放性手术的一次重大变革。随着微创外科领域的拓展,微创外科手术机器人系统针对常规腔镜技术在临床应用中的局限性,为进一步完善微创手术提供了新的途经。

[0003] 其中主从式外科手术机器人的应用较为广泛,其主要包括控制台、操作台、图像控制柜和手术器械。由微创手术的特点可知,在微创手术中,机构以创口为中心运动,虽然在很小的工作空间内运动,但都要求有大范围角度调整能力。根据其工作特点,机械臂的姿态机构必须采用RCM(Remote Center-of-motion)结构,以保证末端工具能以某个固定点为中心产生大范围的角度调整,为了控制不同机械臂(从机)的运动状态,往往需要在控制面板上设置很多对应的功能按键,以对不同的机械臂以及不同的运动状态进行控制,由此造成硬件资源的不足。

### 发明内容

[0004] 本发明提供一种腹腔镜手术机器人多机械臂运动控制方法,用于解决现有技术中存在的控制不同机械臂的运动状态导致的硬件资源不足的技术问题。

[0005] 本发明提供一种腹腔镜手术机器人多机械臂运动控制方法,包括以下步骤:

[0006] 目标机械臂对应的控制箱根据片选信号被选通与外部建立通信;

[0007] 被选通的控制箱响应外部动作指令,并驱动目标机械臂运动;

[0008] 其中,外部动作指令发送至每个机械臂对应的控制箱。

[0009] 在一个实施方式中,所述目标机械臂为一个或者多个。

[0010] 在一个实施方式中,目标机械臂对应的控制箱根据片选信号被选通与外部建立通信,包括以下子步骤:

[0011] 开机上电,微控制器开始工作;

[0012] 输入目标机械臂激活指令,所述微控制器识别所述激活指令;

[0013] 所述微控制器根据所述激活指令发出片选信号;

[0014] 所述目标机械臂对应的控制箱根据所述片选信号被选通与外部建立通信。

[0015] 在一个实施方式中,每个所述机械臂对应的控制箱上均设置有片选端口,当目标机械臂对应的控制箱上的片选端口获得片选指令时,目标机械臂对应的控制箱被选通与外部建立通信。

[0016] 在一个实施方式中,所述微控制器发出的片选信号为低电平信号。

[0017] 在一个实施方式中,所述微控制器发出的片选信号经过电压驱动和隔离后到达所

述片选端口。

[0018] 在一个实施方式中,步骤S12中,所述微控制器根据所述激活指令发出片选信号的同时,目标机械臂对应的LED指示灯亮。

[0019] 在一个实施方式中,通过控制面板上不同的功能按键输入所述动作指令。

[0020] 在一个实施方式中,所述功能按键的数量与所述机械臂对应的控制箱的IO端口的数量一一对应。

[0021] 在一个实施方式中,通过控制面板上不同的激活按键输入所述选定指令,每个所述激活按键均分别与所述微控制器的输入端相连。

[0022] 与现有技术相比,本发明的优点在于:通过片选信号,可以将相应的目标机械臂对应的控制箱选通,则仅有该控制箱与外部建立通信,因此,可以将外部输入端分别与多个机械臂对应的控制箱相连,由于只有被选通的机械臂对应的控制器才可响应外部输入的动作指令,进而驱动对应的机械臂进行运动,因此不会造成失控和紊乱的现象,从而解决了为了驱动多个机械臂运动而造成的硬件资源不足的问题。

## 附图说明

[0023] 在下文中将基于实施例并参考附图来对本发明进行更详细的描述。

[0024] 图1是本发明的实施例中腹腔镜手术机器人多机械臂运动控制方法的流程图;

[0025] 图2是本发明的实施例中片选控制线路图;

[0026] 图3是本发明的实施例中机械臂对应的控制箱接收外部指令线路图。

## 具体实施方式

[0027] 下面将结合附图对本发明作进一步说明。

[0028] 如图1所示,本发明提供一种腹腔镜手术机器人多机械臂运动控制方法,该方法包括以下两个步骤:一是目标机械臂对应的控制箱根据片选信号被选通与外部建立通信;二是被选通的控制箱响应外部动作指令,并驱动目标机械臂运动,其中,外部动作指令发送至每个机械臂对应的控制箱。

[0029] 也就是说,在本发明中,为了减少硬件的数量而采取了将外部输入端均与目标机械臂对应的控制箱相连的措施,那么相应地,外部动作指令就会发送至每个机械臂对应的控制箱,那么在此情况下,就需要一个片选信号,该片选信号能够将对机械臂对应的控制箱进行选择,仅被选中的控制箱,即目标机械臂对应的控制箱能够响应外部指令,而其他机械臂对应的控制箱则不能响应外部指令。

[0030] 在本发明中,机械臂与机械臂的控制箱一一对应,且机械臂至少为两个。需要说明的是,本发明的附图中仅示意性地列出了0号、1号、2和和3号四个机械臂及其对应的控制箱,在实际中机械臂的数量和控制箱的数量可根据实际需要进行增加或者减少。

[0031] 在本发明的一个实施例中,目标机械臂的数量为一个,那么由于控制箱与机械臂为一一对应,相应地,目标机械臂对应的控制箱的数量也为一个。也就是说,在这种情况下,只对其中的某一个机械臂进行单独控制,那么片选信号则选择一个目标机械臂的控制箱被选通。

[0032] 在本实施例中,对机械臂对应的控制箱进行片选,包括以下步骤:

- [0033] 第一步,开机上电,微控制器开始工作。
- [0034] 第二步,输入目标机械臂激活的指令,微控制器识别该激活指令。
- [0035] 第三步,微控制器根据该激活指令发出片选信号;
- [0036] 第四步,目标机械臂对应的控制箱根据片选信号被选通与微控制器建立通信。
- [0037] 在本发明的一个实施例中,每个机械臂对应的控制箱上均设置有片选端口,当目标机械臂对应的控制箱上的片选端口获得片选指令时,目标机械臂对应的控制箱被选通与外部建立通信。
- [0038] 进一步地,微控制器发出的片选信号为低电平信号
- [0039] 进一步地,微控制器发出的片选信号经过电压驱动和隔离后到达片选端口。如图2所示,电压驱动采用三极管驱动,将微控制器的5V电平信号转化为VCC电平(24V),经过隔离后输送至对应的机械臂控制箱的片选端口(CI0控制端口)。
- [0040] 此外,微控制器根据指令发出选择信号的同时,目标机械臂对应的LED指示灯亮。如图2所示,将输入的激活指令传递给微控制器,微控制器分为两路信号响应,第一路驱动对应的LED发光,用于指示对应的片选按钮已被按下;第二路分别输出至每个机械臂对应的控制箱。
- [0041] 例如,输入1号机械臂激活的指令,微控制器经过识别后将发出选择1号机械臂的片信号,并使1号机械臂对应的LED指示灯亮;同时1号机械臂对应的控制箱的片选端口获得片选指令,表明此时1号机械臂对应的控制箱被选通,并与外部建立通信。
- [0042] 在本实施例中,通过控制面板上不同的功能按键输入所述动作指令,并且每个所述功能按键均分别与所有的所述机械臂对应的控制箱的IO端口相连。如图3所示,其中的按键1分别与0号机械臂对应的控制箱的端口A、1号机械臂对应的控制箱的端口A、2号机械臂对应的控制箱的端口A以及3号机械臂对应的控制箱的端口A相连,以此类推。
- [0043] 进一步地,功能按键的数量与机械臂对应的控制箱的IO端口的数量一一对应。
- [0044] 如图3所示,控制面板上设置有多个功能按键,包括按键1,按键2,按键3,...,按键x(x为整数),这些按键分别可以实现机械臂的前移、后移、左移、右移、插入、拔出、收回、展开、故障清除等动作。每个按键按下后,虽然动作指令会传递给每个机械臂控制箱的IO端口(COM、端口A、端口B、端口C...、端口x),但是控制箱是否响应这些指令,取决于其片选端口CI0是否获得片选指令,而仅有得到片选信号的控制箱,才能使上述按键的指令生效。
- [0045] 也就是说,对于功能按键而言,并不对其输出端进行区分,其输出的信号是针对所有机械臂的控制箱,而对机械臂的控制箱进行选择则依靠的是片选信号,因此这就大大减少了硬件的数量,从而使操控机械臂更加简洁方便。
- [0046] 需要说明的是,本发明中并不对上述按键的序号与动作之间的对应关系进行限定,根据实际需要可进行调整。
- [0047] 下面以仅选择1号机械臂向左运动为例,对本发明的方法进行说明。
- [0048] 首先,按下控制面板上的1号机械臂激活的按键,微控制器收到1号机械臂激活的指令后,向1号机械臂对应的控制箱发送片选信号,1号机械臂对应的控制箱被选通,其他机械臂对应的控制箱则不被选通。
- [0049] 其次,按下控制面板上的按键3,即向左运动,虽然4个机械臂对应的控制箱均能收到向左运动的指令,但是由于只有1号机械臂对应的控制箱被选通,因此只有1号机械臂对应

的控制箱能够响应该指令,从而驱动1号机械臂向左运动。

[0050] 也就是说,在对机械臂的运动进行控制时,数据传输分为两部分,一是对机械臂进行区分,即选择目标机械臂对应的控制箱与微控制器之间建立通信;二是对机械臂的运动进行控制,即数据通信。那么对于控制面板而言,对机械臂的动作,例如向左、向右等,则无需进行区分,因为具体是由哪个机械臂执行该运动指令,已经在第一部分中进行了选择。

[0051] 在本发明的另一个实施例中,目标机械臂的数量为多个(即两个或两个以上),那么由于控制箱与机械臂为一一对应,相应地,目标机械臂对应的控制箱的数量也为多个。在这种情况下,片选信号则选择多个目标机械臂的控制箱被选通,从而实现多个机械臂同步运行的目的。

[0052] 能够设置多个目标机械臂的原因是,如图3所示,每一个功能按键均与多个机械臂的控制箱的IO端口相连,那么只需在微控制器中设定,片选信号选择多个控制箱被选通,就可使被选通的多个控制箱均响应该运动指令。因此,本发明中,通过设片选信号选择目标机械臂的数量,可以实现仅对其中的一个机械臂进行单独的控制,或者多个机械臂同步运动,而无需改变硬件的设置,在解决硬件不足的前提下,真正实现了一机多用的目的。

[0053] 虽然已经参考优选实施例对本发明进行了描述,但在不脱离本发明的范围的情况下,可以对其进行各种改进并且可以用等效物替换其中的部件。尤其是,只要不存在结构冲突,各个实施例中所提到的各项技术特征均可以任意方式组合起来。本发明并不局限于文中公开的特定实施例,而是包括落入权利要求的范围内的所有技术方案。

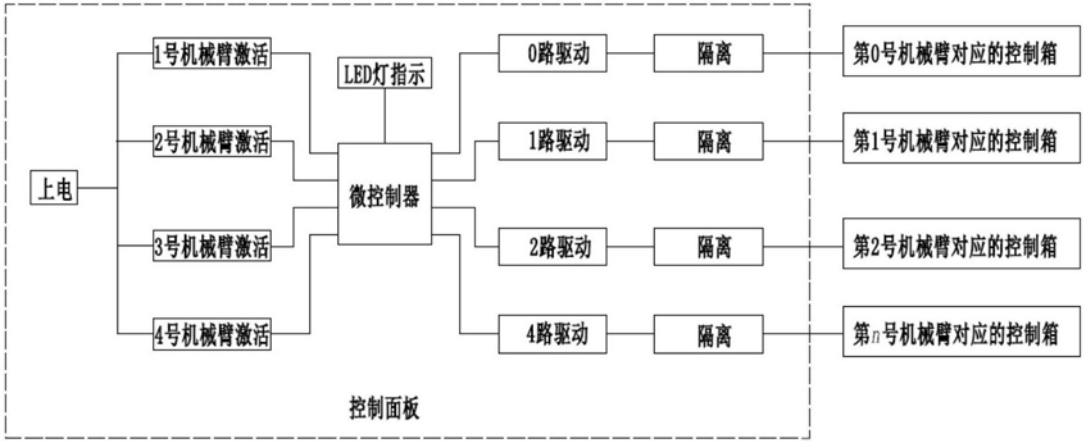


图1

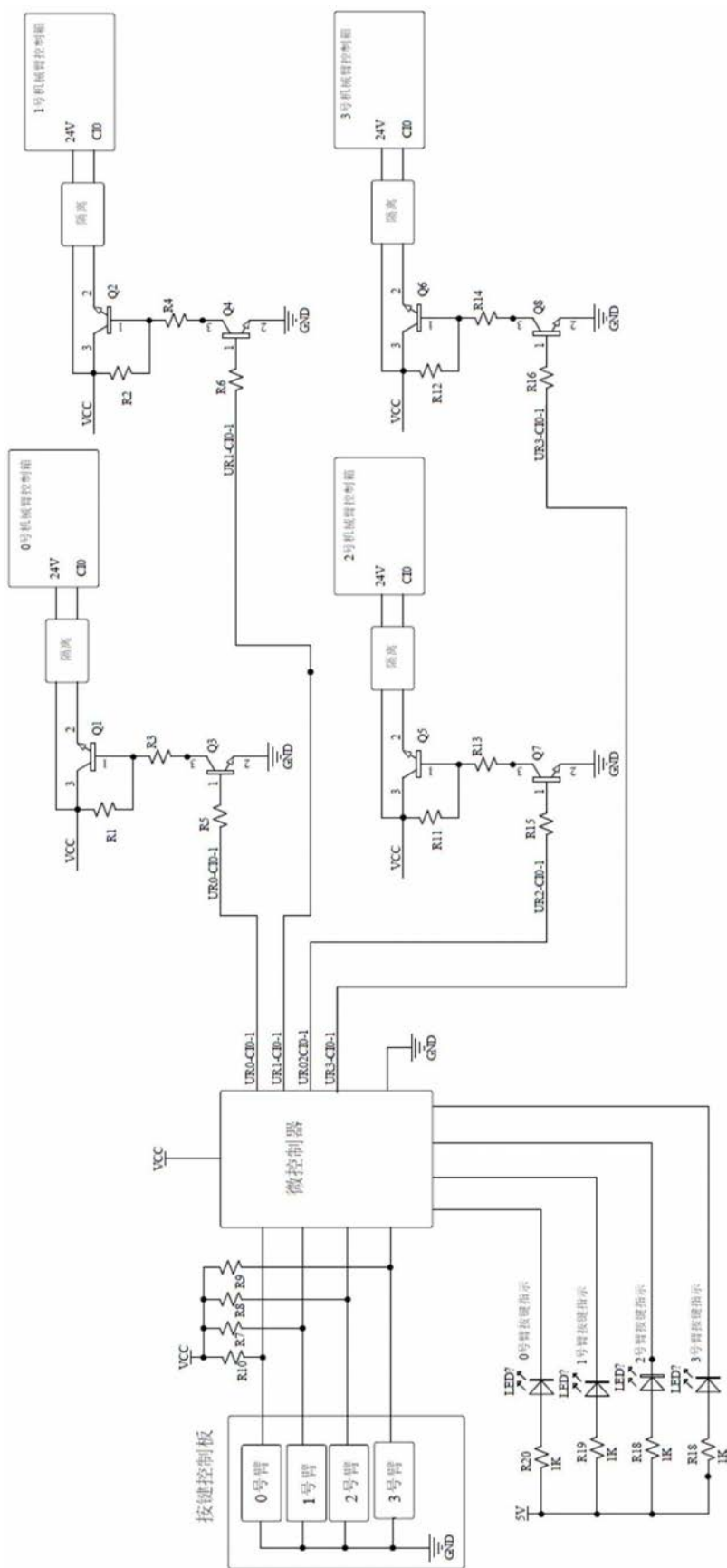


图2



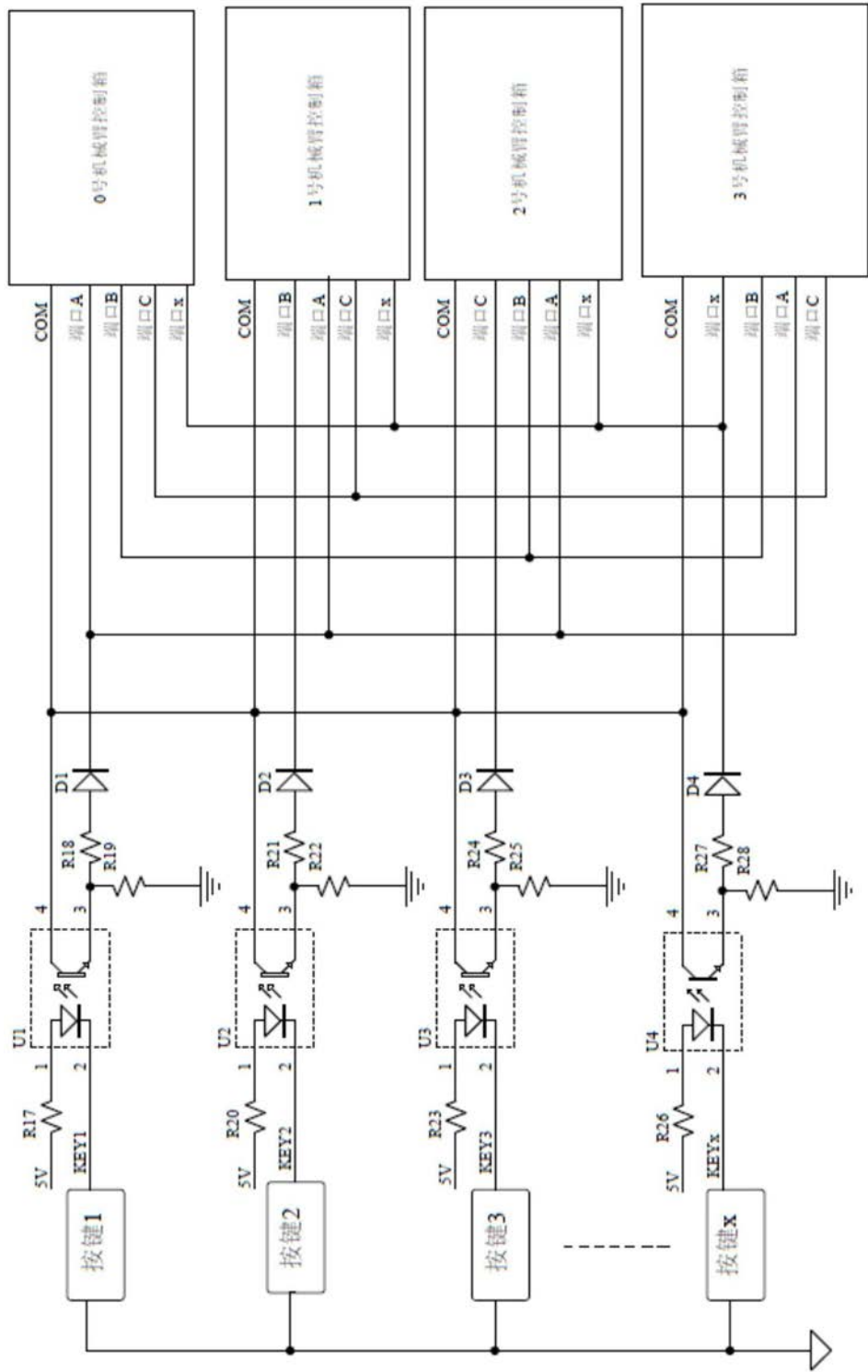


图3

专利名称(译)	一种腹腔镜手术机器人多机械臂运动控制方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN108814714A</a>	公开(公告)日	2018-11-16
申请号	CN201810344538.2	申请日	2018-04-17
[标]发明人	李志强 其他发明人请求不公开姓名		
发明人	李志强 其他发明人请求不公开姓名		
IPC分类号	A61B34/30		
CPC分类号	A61B34/30 A61B34/74		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

# 摘要(译)

本发明涉及一种腹腔镜手术机器人多机械臂运动控制方法，涉及机器人控制技术领域，用于解决现有技术中存在的控制不同机械臂的运动状态导致的主机硬件资源不足的技术问题。本发明的方法通过片选信号，可以将相应的目标机械臂对应的控制箱选通，则仅有该控制箱与外部建立通信，因此，可以将外部输入端分别与多个机械臂对应的控制箱相连，由于只有被选通的机械臂对应的控制器才可响应外部输入的动作指令，进而驱动对应的机械臂进行运动，因此不会造成失控和紊乱的现象，从而解决了为了驱动多个机械臂运动而造成的硬件资源不足的问题。

