



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108354576 A

(43)申请公布日 2018.08.03

(21)申请号 201810002433.9

(22)申请日 2018.01.02

(71)申请人 重庆金山医疗器械有限公司

地址 401120 重庆市渝北区回兴街道霓裳大道18号金山国际工业城1幢办公楼

(72)发明人 曹烁 李彦俊 梁东 李佳坤

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 罗满

(51) Int. Cl.

A61B 1/04(2006.01)

A61B 1/045(2006.01)

A61B 1/273(2006.01)

A61B 1/00(2006.01)

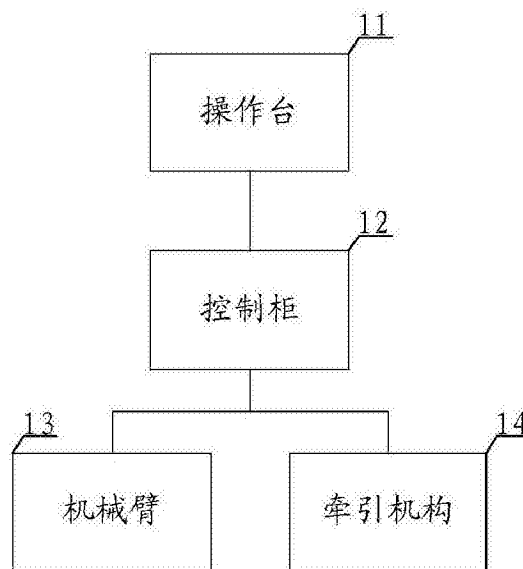
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种磁力姿态控制器

(57)摘要

本申请公开了一种磁力姿态控制器,包括:操作台,用于接收用户输入的控制指令,依据控制指令生成并发送被控对象控制信号至控制柜;控制柜,用于接收被控对象控制信号,将控制对象控制信号转化为第一模拟信号和第二模拟信号并分别发送至机械臂和牵引机构;机械臂,用于利用第一模拟信号控制被控对象移动;牵引机构,用于利用第二模拟信号控制被控对象移动;本申请利用控制柜接收操作台发送的控制指令并将数字信号转换为模拟信号并发送至机械臂与牵引机构,通过位于上部的机械臂和位于下部的牵引机构,依据模拟信号执行相应的动作,使得被控对象可以在机械臂和牵引机构中间全方位的移动和接受控制,实现了检测范围更大、安全性更高、控制范围更广。



1. 一种磁力姿态控制器,其特征在于,包括:操作台、控制柜、机械臂和牵引机构;其中,所述机械臂和所述牵引机构均设置有用于控制被控对象移动的磁铁,所述机械臂与所述牵引机构垂直设置,所述机械臂位于所述牵引机构上方;

所述操作台,用于接收用户输入的控制指令,依据所述控制指令生成并发送被控对象控制信号至所述控制柜;

所述控制柜,用于接收所述被控对象控制信号,将所述被控对象控制信号转化为第一模拟信号和第二模拟信号,发送所述第一模拟信号至所述机械臂和发送所述第二模拟信号至所述牵引机构;

所述机械臂,用于利用所述第一模拟信号控制所述被控对象移动;

所述牵引机构,用于利用所述第二模拟信号控制所述被控对象移动。

2. 根据权利要求1所述的磁力姿态控制器,其特征在于,所述操作台,包括:

机械臂控制模块,用于利用所述控制指令生成被控对象控制信号发送至所述控制柜,并发送所述被控对象控制信号至牵引机构控制单元;

牵引机构控制模块,用于利用所述被控对象控制信号,生成跟随控制信号并发送至所述控制柜。

3. 根据权利要求2所述的磁力姿态控制器,其特征在于,所述机械臂控制模块,包括:控制信号生成单元,用于利用插补算法依据所述控制指令生成被控对象控制信号。

4. 根据权利要求2所述的磁力姿态控制器,其特征在于,所述牵引机构控制模块,包括:控制信号生成单元,用于利用电子齿轮跟随算法依据所述被控对象控制信号,生成所述跟随控制信号。

5. 根据权利要求1至4任一项所述的磁力姿态控制器,其特征在于,还包括:

串联在控制柜中机械臂的供电电路上的第一限位传感器,用于当检测到所述机械臂的磁铁受到超过阈值的压力,则切断所述机械臂的供电电路;

串联在控制柜中牵引机构的供电电路上的第二限位传感器,用于当检测到所述牵引机构的磁铁受到超过阈值的压力,则切断所述牵引机构的供电电路。

6. 根据权利要求1至4任一项所述的磁力姿态控制器,其特征在于,还包括:

安装于所述机械臂上与所述操作台中上位机相连的距离传感器,用于测量所述机械臂的磁铁到人体之间的距离,并反馈给所述上位机。

7. 根据权利要求6所述的磁力姿态控制器,其特征在于,所述距离传感器通过数模转换器与所述上位机相连。

8. 根据权利要求7所述的磁力姿态控制器,其特征在于,所述数模转换器为包括STC15芯片、USB串口、模拟量输入端子和RC滤波电路的单片机。

一种磁力姿态控制器

技术领域

[0001] 本发明涉及控制系统领域,特别涉及一种磁力姿态控制器。

背景技术

[0002] 随着医疗科技的不断进步和工业自动化的发展,越来越多的机器人应用到了医疗行业中,比如胶囊姿态控制器;胶囊姿态控制器是通过机械臂上安装永磁铁进行对胃胶囊的自动牵引以完成胃部的检查。

[0003] 目前的姿态控制器主要存在以下缺点:病人平躺的情况下,单方面的磁力牵引仅能让胶囊在上胃壁拖动、旋转,当胶囊下落至下部胃壁时,由于永磁铁的磁力有限,不足以达到能够牵引下落至胃底的胶囊的距离,不能进行有效控制,且由于没有能够反馈磁铁与患者距离的硬件,上位机无法得知机器人距离人体的位置,而且姿态控制器传感器由上位机控制,如果上位机死机,则传感器失效,会因此触发安全事故。

[0004] 为此,如何研发一种检测范围更大、安全性更高、控制范围更广的胶囊姿态控制器是当前需要解决的问题。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种磁力姿态控制器,检测范围更大、安全性更高、控制范围更广。其具体方案如下:

[0006] 一种磁力姿态控制器,包括:操作台、控制柜、机械臂和牵引机构;其中,所述机械臂和所述牵引机构均设置有用于控制被控对象移动的磁铁,所述机械臂与所述牵引机构垂直设置,所述机械臂位于所述牵引机构上方;

[0007] 所述操作台,用于接收用户输入的控制指令,依据所述控制指令生成并发送被控对象控制信号至所述控制柜;

[0008] 所述控制柜,用于接收所述被控对象控制信号,将所述被控对象控制信号转化为第一模拟信号和第二模拟信号,发送所述第一模拟信号至所述机械臂和发送所述第二模拟信号至所述牵引机构;

[0009] 所述机械臂,用于利用所述第一模拟信号控制所述被控对象移动;

[0010] 所述牵引机构,用于利用所述第二模拟信号控制所述被控对象移动。

[0011] 可选的,所述操作台,包括:

[0012] 机械臂控制模块,用于利用所述控制指令生成被控对象控制信号发送至所述控制柜,并发送所述被控对象控制信号至牵引机构控制单元;

[0013] 牵引机构控制模块,用于利用所述被控对象控制信号,生成跟随控制信号并发送至所述控制柜。

[0014] 可选的,所述机械臂控制模块,包括:

[0015] 控制信号生成单元,用于利用插补算法依据所述控制指令生成被控对象控制信号。

[0016] 可选的,所述牵引机构控制模块,包括:

[0017] 控制信号生成单元,用于利用电子齿轮跟随算法依据所述被控对象控制信号,生成所述跟随控制信号。

[0018] 可选的,还包括:

[0019] 串联在控制柜中机械臂的供电电路上的第一限位传感器,用于当检测到所述机械臂的磁铁受到超过阈值的压力,则切断所述机械臂的供电电路;

[0020] 串联在控制柜中牵引机构的供电电路上的第二限位传感器,用于当检测到所述牵引机构的磁铁受到超过阈值的压力,则切断所述牵引机构的供电电路。

[0021] 可选的,还包括:

[0022] 安装于所述机械臂上与所述操作台中上位机相连的距离传感器,用于测量所述机械臂的磁铁到人体之间的距离,并反馈给所述上位机。

[0023] 可选的,所述距离传感器通过数模转换器与所述上位机相连。

[0024] 可选的,所述数模转换器为包括STC15芯片、USB串口、模拟量输入端子和RC滤波电路的单片机。

[0025] 本发明中,磁力姿态控制器,包括:操作台、控制柜、机械臂和牵引机构;其中,机械臂和牵引机构均设置有用控制被控对象移动的磁铁,机械臂与牵引机构垂直设置,机械臂位于牵引机构上方;操作台,用于接收用户输入的控制指令,依据控制指令生成并发送被控对象控制信号至控制柜;控制柜,用于接收被控对象控制信号,将被控对象控制信号转化为第一模拟信号和第二模拟信号,发送第一模拟信号至机械臂和发送第二模拟信号至牵引机构;机械臂,用于利用第一模拟信号控制被控对象移动;牵引机构,用于利用第二模拟信号控制被控对象移动。

[0026] 本发明利用操作台接收用户输入的控制指令,通过控制柜将数字信号转换为模拟信号并发送至机械臂与牵引机构,机械臂和牵引机构接收各自的模拟信号,依据模拟信号执行相应的动作,实现对被控对象的方位控制,通过位于上部的机械臂和位于下部的牵引机构,使得被控对象可以在机械臂和牵引机构中间全方位的移动和接受控制,实现了检测范围更大、安全性更高、控制范围更广。

附图说明

[0027] 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,下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0028] 图1为本发明实施例公开的一种磁力姿态控制器结构示意图;

[0029] 图2为本发明实施例公开的另一种磁力姿态控制器结构示意图。

具体实施方式

[0030] 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。

[0031] 本发明实施例公开了一种磁力姿态控制器,参见图1所示,该控制器包括:操作台11、控制柜12、机械臂13和牵引机构14;其中,机械臂13和牵引机构14均设置有用于控制被控对象移动的磁铁,操作台11与控制柜12电气相连,控制柜12分别与机械臂13和牵引机构14电气相连,磁铁可以为永磁铁。

[0032] 具体的,操作台11可以包括上位机、运动控制卡和操纵杆,上位机和操纵杆用于接收用户输入的控制指令,运动控制卡依据控制指令生成并发送被控对象控制信号至控制柜12,上位机还可以通过记录仪显示被控对象在人体内部传回的胃部图像,可以理解的是,被控对象可以为胶囊式内窥镜,胶囊上设置有磁铁,以接受机械臂13和牵引机构14的控制,牵引机构14可以安装在病床内。

[0033] 具体的,由于机械臂13和牵引机构14均是由伺服电机驱动,因此只能接受模拟信号,为此控制柜12,用于接收被控对象控制信号,通过与机械臂13和牵引机构14对应的两块端子板,第一端子板将被控对象控制信号中与机械臂13对应的数字信号转化为第一模拟信号,第二端子板将被控对象控制信号中与牵引机构14对应的数字信号转化为第二模拟信号,控制柜12发送第一模拟信号至机械臂13和发送第二模拟信号至牵引机构14。

[0034] 具体的,机械臂13包括多个伺服电机,通过接收第一模拟信号,利用第一模拟信号控制被控对象移动,牵引机构14同样包括多个伺服电机,用于利用第二模拟信号控制被控对象移动。

[0035] 例如,机械臂13和牵引机构14可以各包括5个伺服电机,使得各自拥有5个自由度,一共10个自由度,其中,机械臂13的轴1、轴2和轴3可以控制安装在机械臂13的永磁铁在笛卡尔空间坐标系中的定位移动,轴4和轴5可以控制机械臂13的永磁铁在偏航、俯仰方向上的旋转;牵引机构14的轴6、轴7和轴8可以控制牵引机构14的永磁铁在笛卡尔空间坐标系中的定位移动,轴9和轴10可以控制牵引机构14的永磁铁在偏航、俯仰方向上的旋转。

[0036] 在实际应用中,胶囊位于顶部时,主要由机械臂13安装的永磁铁进行拖动,牵引机构14的永磁铁用作牵引,利用机械臂13的永磁铁令胶囊在顶部胃壁拍摄底部的图像,令胶囊向下从各个角度拍摄胃底和侧壁的图像;胶囊位于胃底部时,主要由牵引机构14托举的永磁铁做拖动,机械臂13的永磁铁做牵引,向上从各个角度拍摄顶部胃壁与贲门幽门的图像,用牵引机构14的永磁铁在胃底拍摄上部胃壁的图像。

[0037] 可见,本发明实施例利用操作台11接收用户输入的控制指令,通过控制柜12将数字信号转换为模拟信号并发送至机械臂13与牵引机构14,机械臂13和牵引机构14接收各自的模拟信号,依据模拟信号执行相应的动作,实现对被控对象的方位控制,通过位于上部的机械臂13和位于下部的牵引机构14,使得被控对象可以在机械臂13和牵引机构14中间全方位的移动和接受控制,实现了检测范围更大、安全性更高、控制范围更广。

[0038] 本发明实施例公开了一种具体的磁力姿态控制器,相对于上一实施例,本实施例对技术方案作了进一步的说明和优化。参见图2所示,具体的:

[0039] 本发明实施例中,上述操作台11,可以具体包括机械臂控制模块112和牵引机构控制模块113;其中,

[0040] 机械臂控制模块112,用于利用控制指令生成被控对象控制信号发送至控制柜12,并发送被控对象控制信号至牵引机构控制模块113。

[0041] 进一步的,机械臂控制模块112,可以包括控制信号生成单元;其中,

[0042] 控制信号生成单元,用于利用插补算法依据控制指令生成被控对象控制信号。

[0043] 具体的,机械臂控制模块112在接收到操作台11发送的控制指令后,依据插补算法计算出机械臂13的移动坐标,生成被控对象控制信号,并发送给控制柜12,以使机械臂13进行相应的动作,同时,为了使牵引机构14能够配合机械臂13进行动作,将被控对象控制信号发送给牵引机构14。

[0044] 牵引机构控制模块113,用于利用被控对象控制信号,生成跟随控制信号并发送至控制柜12。

[0045] 进一步的,牵引机构控制模块113,可以包括控制信号生成单元;其中,

[0046] 控制信号生成单元,用于利用电子齿轮跟随算法依据被控对象控制信号,生成跟随控制信号。

[0047] 具体的,牵引机构控制模块113在接收到机械臂控制模块112发送的被控对象控制信号后,可以利用电子齿轮跟随算法计算出牵引机构14的永磁铁的移动坐标,生成跟随控制信号,发送至控制柜12,以使牵引机构14依据第二模拟信号执行动作。

[0048] 通过为机械臂13和牵引机构14设立不同的控制模块,使得机械臂13和牵引机构14能够独立运行,拥有独立的运动控制程序和工艺包,且通过让牵引机构14采用电子齿轮跟随算法,能够避免使用复杂的多轴插补算法,转为插补算法加上跟随算法,只需在已有的机械臂13插补算法上增加电子齿轮跟随算法,提高了计算效率,同时降低了程序的编写难度。

[0049] 在实际应用中,由于机械臂13和牵引机构14需要调整工作高度,来控制磁力的强弱,从而控制被控对象的姿态位置,为防止调整机械臂13的工作高度对病患造成挤压和伤害和调整牵引机构14的工作高度碰撞病床造成设备损坏,为此上述的磁力姿态控制器,还包括串联在控制柜12供电电路上的第一和第二限位传感器141,用于当检测到机械臂13的磁铁或牵引机构14的磁铁受到超过阈值的压力,则相应的切断机械臂13和/或牵引机构14的供电电路;通过在机械臂13和牵引机构14与人接触的最近的位置附近分别安装安全限位传感器,从而保证机械臂13和牵引机构14不会挤压病患,造成伤害,例如,可以安装在机械臂13和牵引机构14的磁铁的周边,第一和第二限位传感器141可以为触碰式传感器直接与病患接触从而检测压力值,也可以为安装在磁铁外壳的内部,通过与磁铁外壳接触,通过检测磁铁外壳是否受到挤压或者变形,来检测是否超过安全界限,当与机械臂13对应的第一限位传感器132检测到超过安全界限,则切断机械臂13的供电电路,当与牵引机构14对应的第二限位传感器141检测到超过安全界限,则切断牵引机构14的供电电路,以此来保证机械臂13和/或牵引机构14不会对人或设备造成损坏。

[0050] 例如,预先设定压力值为300Pa,当安全限位传感器检测到机械臂13或牵引机构14的磁铁收到的压力超过300Pa,则切断机械臂13或牵引机构14的供电电路,使得机械臂13或牵引机构14能够及时停止工作,防止进一步发生损害。

[0051] 进一步的,为了更好的保证机械臂13不会因为高度太低,而导致伤人,在机械臂13上增加安装于机械臂13上与操作台11中上位机111相连的距离传感器131,用于测量机械臂13的磁铁到人体之间的距离,并反馈给上位机111。

[0052] 具体的,用户可以通过操作台11中的上位机111设置安全距离,当上位机111接收到距离传感器131检测到机械臂13的磁铁到人体之间的距离小于安全距离,则上位机111禁

止机械臂13继续向下移动,例如,距离传感器131可以为超声波传感器,距离传感器131可以将位置信息转化为0-10V的电压,如,磁铁距离病床的最高距离为700mm,将700mm的位置距离映射至电压,使10V电压对应700mm距离,得到1V电压等于70mm,距离传感器131反馈距离信息,如,磁铁距离人体200mm,则 $200\text{mm}/70=2.857\text{V}$,距离传感器131反馈2.857V的电压至上位机111,使用户可以随时从上位机111观察到磁铁距离病床的距离,进一步的提高安全性,同时,用户还可以通过上位机111设置安全距离阈值,使距离传感器131反馈的电压不能低于设定的阈值,如,上位机111设置不能低于50mm的位置,则 $50\text{mm}/70=0.714\text{V}$,阈值为0.714V,当距离传感器131反馈的电压达到0.714V,则操作台11不在处理用户输入的使机械臂13向下移动的命令,从而保护病患的安全。

[0053] 需要说明的是,由于操作台11中的上位机111可能无法直接接收距离传感器131反馈的电压信号,因此,在距离传感器131与上位机111之间通过数模转换器相连,利用数模转换器将距离传感器131反馈的模拟信号转换上位机111能够接收的数字信号,从而使上位机111能够接收位置信息。

[0054] 具体的,数模转换器可以为包括STC15芯片、USB串口、模拟量输入端子和RC滤波电路的单片机,该单片机可以采用8位AD采集,输出的数字量范围在0-255,分辨率为数字量变化一个最小量时,模拟信号的变化量用数字信号位数来表示,且定义为满刻度 2^n-1 的比值。

[0055] 最后,还需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0056] 专业人员还可以进一步意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现,为了清楚地说明硬件和软件的可互换性,在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0057] 以上对本发明所提供的一种磁力姿态控制器进行了详细介绍,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。

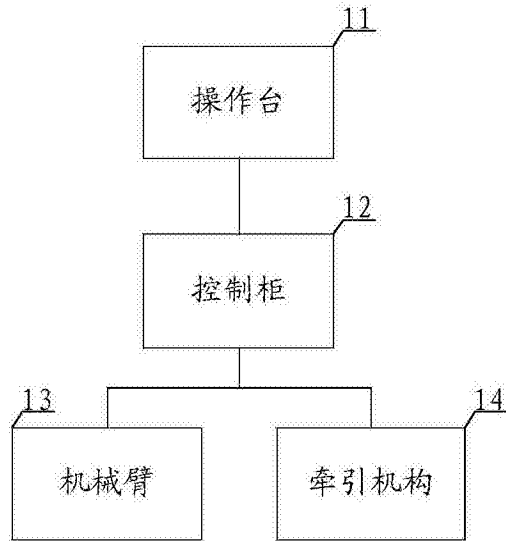


图1

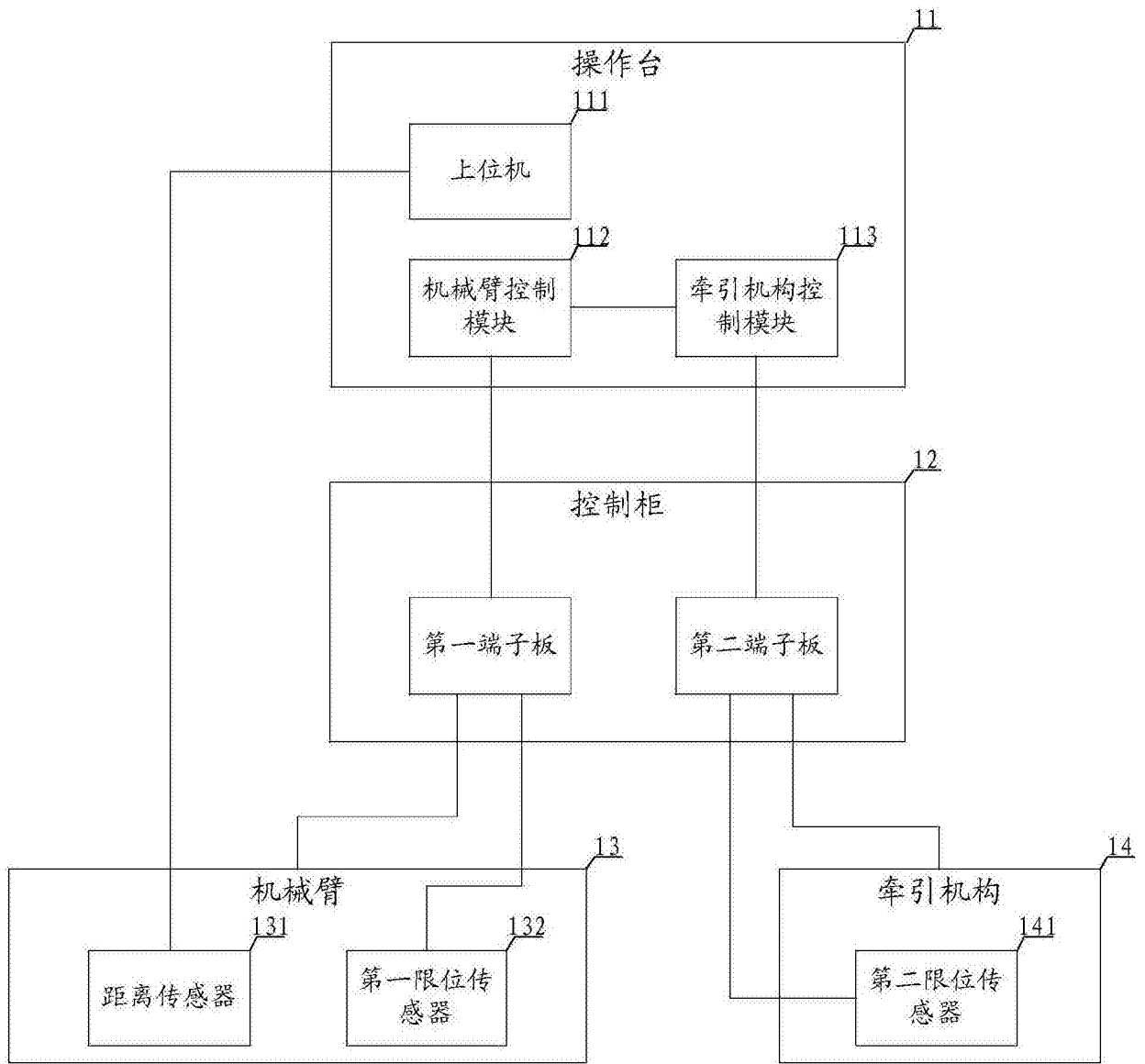


图2