



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116234766 A

(43) 申请公布日 2023. 06. 06

(21) 申请号 202180053260.3

(22) 申请日 2021.06.10

(30) 优先权数据

2020-163615 2020.09.29 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.02.27

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2021/022189 2021.06.10

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/070520 JA 2022.04.07

(71) 申请人 住友重机械搬运系统工程株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 吉冈伸郎

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

专利代理师 郝传鑫

(51) Int.Cl.

B66C 19/00 (2006.01)

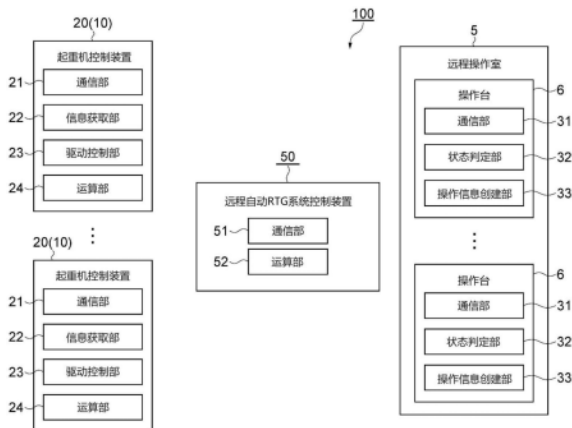
权利要求书2页 说明书10页 附图6页

(54) 发明名称

远程自动RTG系统、远程自动RTG系统的控制方法及远程自动RTG系统控制装置

(57) 摘要

一种远程自动RTG系统，其具备：多个RTG起重机；多个操作台，操作员能够利用所述多个操作台对RTG起重机进行远程操作；以及控制部，将多个操作台中的未与任何RTG起重机建立关联的空闲操作台与多个RTG起重机中的发送了请求操作员操作的操作请求的操作请求RTG起重机建立关联，其中，控制部具有运算部，所述运算部根据规定的条件来调整操作请求RTG起重机与空闲操作台之间的建立关联的顺序。



1. 一种远程自动RTG系统,其具备:
多个RTG起重机;
多个操作台,操作员能够利用所述多个操作台对所述RTG起重机进行远程操作;以及
控制部,将所述多个操作台中的未与任何RTG起重机建立关联的空闲操作台与所述多个RTG起重机中的发送了请求操作员操作的操作请求的操作请求RTG起重机建立关联,所述远程自动RTG系统的特征在于,
所述控制部具有运算部,所述运算部根据规定的条件来调整所述操作请求RTG起重机与所述空闲操作台之间的建立关联的顺序。
2. 根据权利要求1所述的远程自动RTG系统,其特征在于,
所述运算部根据所述操作请求的先后顺序来将所述空闲操作台建立关联。
3. 根据权利要求1或2所述的远程自动RTG系统,其特征在于,
所述运算部根据所述操作请求的紧急度顺序来将所述空闲操作台建立关联。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的远程自动RTG系统,其特征在于,
所述运算部根据所述操作请求RTG起重机的装卸的类别来将所述空闲操作台建立关联。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的远程自动RTG系统,其特征在于,
所述运算部根据所述操作请求RTG起重机的作业区域来将所述空闲操作台建立关联。
6. 根据权利要求1至5中任一项所述的远程自动RTG系统,其特征在于,
所述运算部根据所述操作请求RTG起重机进行作业的集装箱的优先顺序来将所述空闲操作台建立关联。
7. 根据权利要求2至6中任一项所述的远程自动RTG系统,其特征在于,
针对根据所述操作请求的先后顺序来获得的与所述空闲操作台建立关联的顺序,所述运算部根据其他条件对所述顺序进行校正。
8. 根据权利要求1至7中任一项所述的远程自动RTG系统,其特征在于,
所述运算部创建将所述空闲操作台与所述操作请求RTG起重机建立关联的顺序等待列表,并按照所述列表上的顺序来将所述空闲操作台建立关联。
9. 根据权利要求1至8中任一项所述的远程自动RTG系统,其特征在于,
所述操作请求包括表示成为对象的所述操作请求RTG起重机的状况的信息。
10. 一种远程自动RTG系统的控制方法,其中,所述远程自动RTG系统具备:
多个RTG起重机;以及
多个操作台,能够对所述RTG起重机进行操作,所述控制方法的特征在于,
根据规定的条件来调整将所述多个操作台中的未与任何RTG起重机建立关联的空闲操作台与所述多个RTG起重机中的发送了请求操作员操作的操作请求的操作请求RTG起重机建立关联的顺序。
11. 一种远程自动RTG系统控制装置,其控制远程自动RTG系统,所述远程自动RTG系统具备:
多个RTG起重机;以及
多个操作台,能够对所述RTG起重机进行操作,所述远程自动RTG系统控制装置的特征在于,

根据规定的条件来调整将所述多个操作台中的未与任何RTG起重机建立关联的空闲操作台与所述多个RTG起重机中的发送了请求操作员操作的操作请求的操作请求RTG起重机建立关联的顺序。

远程自动RTG系统、远程自动RTG系统的控制方法及远程自动RTG系统控制装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种远程自动RTG系统、远程自动RTG系统的控制方法及远程自动RTG系统控制装置。

背景技术

[0002] 以往,已知有一种具备多个RTG(Rubber Tyred Gantry Crane/轮胎式龙门起重机)起重机的远程自动RTG系统。专利文献1中记载了一种具备多个RTG起重机以及多个操作台的远程自动RTG系统。该远程自动RTG系统的RTG起重机从自动运行切换到由操作员通过操作台进行的运行。

[0003] 以往技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2004-123367号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的技术课题

[0007] 在此,在远程自动RTG系统中,要求用更少的操作台来控制多个RTG起重机。因此,要求相对于RTG起重机的数量减少操作台的数量。

[0008] 本发明的目的在于提供一种相对于RTG起重机的数量能够减少操作台的数量的远程自动RTG系统、远程自动RTG系统的控制方法及远程自动RTG系统控制装置。

[0009] 用于解决技术课题的手段

[0010] 本发明所涉及的远程自动RTG系统具备:多个RTG起重机;多个操作台,操作员能够利用所述多个操作台对所述RTG起重机进行远程操作;以及控制部,将多个操作台中的未与任何RTG起重机建立关联的空闲操作台与多个RTG起重机中的发送了请求操作员操作的操作请求的操作请求RTG起重机建立关联,其中,控制部具有运算部,所述运算部根据规定的条件来调整操作请求RTG起重机与空闲操作台之间的建立关联的顺序。

[0011] 在该远程自动RTG系统中,控制部将多个操作台的中未与任何RTG起重机建立关联的空闲操作台与多个RTG起重机中的发送了请求操作员操作的操作请求的操作请求RTG起重机建立关联。此时,控制部具有运算部,所述运算部根据规定的条件来调整操作请求RTG起重机与空闲操作台之间的建立关联的顺序。因此,在操作台空闲的情况下,运算部可以快速将空闲操作台与操作请求RTG起重机建立关联。另一方面,在操作台不空闲且存在待机中的操作请求RTG起重机的情况下,控制部可以根据情况适当地调整接下来操作台变得空闲时如何将操作请求RTG起重机建立关联。即,无需相对于RTG起重机的数量准备过多的操作台,也可以根据情况在适当的时刻将空闲操作台与操作请求RTG起重机建立关联。由此,相对于RTG起重机的数量能够减少操作台的数量。

[0012] 运算部可以根据操作请求的先后顺序来将空闲操作台建立关联。在这种情况下,

运算部可以将待机时间更长的操作请求RTG起重机优先与空闲操作台建立关联。

[0013] 运算部可以根据操作请求的紧急度顺序来将空闲操作台建立关联。在这种情况下,运算部可以将紧急度高的操作请求RTG起重机优先与空闲操作台建立关联。

[0014] 运算部可以根据操作请求RTG起重机的装卸的类别来将空闲操作台建立关联。在这种情况下,运算部可以将与优先级别高的类别的装卸相关的操作请求RTG起重机优先与空闲操作台建立关联。

[0015] 运算部可以根据操作请求RTG起重机的作业区域来将空闲操作台建立关联。在这种情况下,运算部可以将与优先级别高的作业区域相关的操作请求RTG起重机优先与空闲操作台建立关联。

[0016] 运算部可以根据操作请求RTG起重机进行作业的集装箱的优先顺序来将空闲操作台建立关联。在这种情况下,运算部可以将对优先级别高的集装箱进行作业的操作请求RTG起重机优先与空闲操作台建立关联。

[0017] 针对根据操作请求的先后顺序来获得的与空闲操作台建立关联的顺序,运算部可以根据其他条件对顺序进行校正。在这种情况下,运算部可以根据操作请求的先后顺序并同时考虑其他条件来调整与空闲操作台建立关联的顺序。

[0018] 运算部可以创建将空闲操作台与操作请求RTG起重机建立关联的顺序等待列表,并按照列表上的顺序将空闲操作台建立关联。在这种情况下,通过参考顺序等待列表,能够容易掌握哪个操作请求RTG起重机与第几个空闲操作台建立关联。

[0019] 操作请求可以包括表示成为对象的操作请求RTG起重机的状况的信息。由此,运算部可以考虑操作请求RTG起重机的状况来调整与空闲操作台的关联建立。

[0020] 本发明所涉及的远程自动RTG系统的控制方法中的所述远程自动RTG系统具备:多个RTG起重机;以及多个操作台,能够对RTG起重机进行操作,所述控制方法中,根据规定的条件来调整将多个操作台中的未与任何RTG起重机建立关联的空闲操作台与多个RTG起重机中的发送了请求操作员操作的操作请求的操作请求RTG起重机建立关联的顺序。

[0021] 本发明所涉及的远程自动RTG系统控制装置控制远程自动RTG系统,所述远程自动RTG系统具备:多个RTG起重机;以及多个操作台,能够对RTG起重机进行操作,所述远程自动RTG系统控制装置根据规定的条件来调整将多个操作台中的未与任何RTG起重机建立关联的空闲操作台与多个RTG起重机中的发送了请求操作员操作的操作请求的操作请求RTG起重机建立关联的顺序。

[0022] 根据本发明所涉及的远程自动RTG系统的控制方法及远程自动RTG系统控制装置,也能够得到与上述远程自动RTG系统相同的作用效果。

[0023] 发明效果

[0024] 根据本发明,提供一种相对于RTG起重机的数量能够减少操作台的数量的远程自动RTG系统、远程自动RTG系统的控制方法及远程自动RTG系统控制装置。

附图说明

[0025] 图1是表示应用了本实施方式所涉及的远程自动RTG系统的示例性的集装箱码头1的俯视图。

[0026] 图2是示意性地表示配置在集装箱堆放场上的RTG起重机的立体图。

[0027] 图3是表示本实施方式所涉及的远程自动RTG系统的功能的框图。

[0028] 图4中(a)、(b)及(c)是表示顺序等待列表的具体例的图。

[0029] 图5是表示某一RTG起重机向远程自动RTG系统控制装置发出了操作请求的情况下的远程自动RTG系统控制装置中的处理内容的流程图。

[0030] 图6是表示将某一操作台空闲的信息发送到远程自动RTG系统控制装置的情况下的远程自动RTG系统控制装置中的处理内容的流程图。

具体实施方式

[0031] 以下,参考附图对本发明所涉及的远程自动RTG系统、远程自动RTG系统的控制方法及远程自动RTG系统控制装置的实施方式进行说明。在附图的说明中,对相同或相应的要件标注相同的符号,并适当省略重复说明。并且,在各附图中,为了便于理解,有时简化或夸张地描绘一部分,而尺寸比率等并不只限于附图中记载的内容。

[0032] 图1是表示应用了本实施方式所涉及的远程自动RTG系统100的示例性的集装箱码头1的俯视图。如图1所示,在集装箱码头1设置有:用于配置集装箱3(参考图2)的集装箱堆放场2、对靠岸的船舶进行集装箱3的移载的多个龙门起重机4、配置在集装箱堆放场2上并且进行集装箱3的装卸的多个RTG起重机10、以及能够对多个RTG起重机10进行远程操作的远程操作室5。

[0033] 例如,在集装箱堆放场2上铺设有供货车、拖车或AGV(Automated Guide Vehicle:自动搬运台车)等搬运台车行驶的行驶路。RTG起重机10获取由该搬运台车搬运过来的集装箱3并将集装箱3载置到集装箱堆放场2上的以规定号位表示的位置上。例如,多个RTG起重机10分别配置在每个集装箱堆放场2上。RTG起重机10获取载置于集装箱堆放场2上的集装箱3并将集装箱3移载到该搬运台车上,并且由该搬运台车将集装箱3搬出到外部。

[0034] 图2是示意性地表示配置在集装箱堆放场2上的RTG起重机10的立体图。如图2所示,RTG起重机10是用于装卸集装箱3的集装箱装卸起重机,是轮胎式龙门起重机(RTG:Rubber Tired Gantry Crane)。RTG起重机10在集装箱码头1上自动装卸配置在集装箱堆放场2上的集装箱3。

[0035] RTG起重机10例如具备能够在起重机主梁上横移的起重机小车11、用于装卸集装箱3的吊具12以及具有车轮的行走装置13。RTG起重机10具备竖立设置在一对行走装置13上的一对支脚部和连结一对支脚部的上端彼此之间的起重机主梁,一对支脚部和起重机主梁呈门形。起重机小车11例如通过横移马达的驱动而横移。作为一例,起重机小车11具有通过滚筒驱动马达的驱动而进行正反转的滚筒,其通过钢丝绳悬挂吊具12。

[0036] 吊具12是用于起吊集装箱3的吊具。吊具12能够从上方卡止集装箱3,通过卡止并起吊集装箱3来进行集装箱3的装卸。例如,吊具12的动作和位置被本实施方式所涉及的远程自动RTG系统100、远程自动RTG系统的控制方法及远程自动RTG系统控制装置50控制。

[0037] 图3是表示本实施方式所涉及的远程自动RTG系统100的功能的框图。远程自动RTG系统100是控制多个RTG起重机10的系统。如图3所示,远程自动RTG系统100具备多个RTG起重机10、能够操作各RTG起重机10的多个操作台6以及远程自动RTG系统控制装置50(控制部)。另外,在图3的框图中示出了RTG起重机10所具备的起重机控制装置20。

[0038] 另外,操作台6、起重机控制装置20及远程自动RTG系统控制装置50例如可以具备

处理器、存储器(memory)、存储设备(storage)、通信接口及用户界面,可以构成为通常的计算机。处理器是CPU(Central Processing Unit:中央处理器)等运算器。存储器是ROM(Read Only Memory:只读存储器)或RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)等存储部。存储设备是HDD(Hard Disk Drive:硬盘驱动器)等存储部(存储介质)。通信接口是实现数据通信的通信设备。处理器控制存储器、存储设备、通信接口及用户界面。在操作台6、起重机控制装置20及远程自动RTG系统控制装置50中,例如,通过将存储在ROM中的程序加载到RAM并由CPU执行加载到RAM中的程序来实现各种功能。另外,操作台6及起重机控制装置20的用户界面包括进行显示输出的显示器、进行声音输出的扬声器等输出器、以及操纵杆、按钮、键盘、触摸面板及麦克风等输入器。另外,远程自动RTG系统控制装置50可以由设置在一个场所的一台计算机构成,也可以由多台计算机构成,还可以设置成分散在多个场所的状态。

[0039] 起重机控制装置20具备通信部21、信息获取部22、驱动控制部23以及运算部24。通信部21与其他设备进行通信从而发送和接收各种信息。信息获取部22获取表示用于使RTG起重机10进行自动运行的各种状态的信息。信息获取部22从设置在RTG起重机10的各种传感器获取信息。驱动控制部23向RTG起重机10的马达等驱动部发送控制信号来进行驱动控制。在通过操作员的操作来进行动作时,驱动控制部23按照该操作进行驱动控制。在自动运行时,驱动控制部23以能够实现由运算部24运算出的动作的方式进行驱动控制。运算部24进行与RTG起重机10相关的各种运算。在自动运行时,运算部24对RTG起重机10的动作内容进行运算。

[0040] 在此,在进行自动运行时,起重机控制装置20能够判断状况并主动发送操作台6的操作请求。即,运算部24具备用于提高系统的运行效率和安全性的远程操作需要与否判断逻辑,并根据该逻辑判断是否需要操作台6操作请求。并且,通信部21向远程自动RTG系统控制装置50发送操作请求。

[0041] 具体而言,在将集装箱3堆装到卡车上的装卸动作期间,运算部24可以在到底盘卡车(chassis)区域跟前的吊具12的自动搬运完成时(状况1)进行操作请求。并且,在从卡车抓起集装箱3的装卸动作期间,运算部24可以在到底盘区域跟前的吊具12的自动搬运完成时(状况2)进行操作请求。并且,运算部24可以在检测到有关控制系统的异常时进行操作请求。

[0042] 而且,运算部24也可以仅在上述“状况1”或者“状况2”中检测到底盘卡车已到达的情况时进行操作请求。或者,运算部24也可以与上述“状况1”和“状况2”无关地在检测到底盘卡车已到达的情况时进行操作请求。RTG起重机10也可以具备用于检测底盘卡车停在规定的停止位置的情况的传感器。

[0043] 并且,运算部24可以在检测到安全风险高的状态时进行操作请求。在认为是安全风险高的状态的检测功能启动的情况下,运算部24主动停止自动运行即可。并且,运算部24可以主动停止自动运行的同时向远程自动RTG系统控制装置50发送操作台6的请求信号,以促使操作员进行状态确认和恢复。

[0044] 具体而言,作为安全风险高的状态,可以举出以下情况。例如,运算部24可以在吊具12位于与停在规定的停止位置的状态的底盘卡车发生干涉的区域时检测为安全风险高的状态,并进行操作请求。为了检测这种状态,RTG起重机10具备检测吊具12的卷绕程度和横移位置的系统。由此,RTG起重机10具备判定吊具12是否侵入到与底盘卡车发生干涉的区

域的功能即可。

[0045] 运算部24可以在判断为吊具12或吊物与仓储集装箱接触的可能性高时或者接触的情况下检测为安全风险高的状态,并进行操作请求。为了检测这种状态,RTG起重机10具备通过朝向吊具12的下方、侧方或者上方设置的激光测距仪、2D扫描仪或其他3D扫描仪等来监视吊具12或吊物是否与仓储集装箱接触的系统即可。或者,RTG起重机10具备通过安装在起重机小车11上的2D扫描仪或3D扫描仪等来监视吊具12或吊物是否与仓储集装箱接触的系统即可。

[0046] 运算部24可以在吊具12或吊物大幅摇晃的情况下检测为安全风险高的状态,并进行操作请求。在这种情况下,RTG起重机10具备监视由图像处理系统、加速度计或者倾斜计等获取的吊具12的摆动信号并在其超出了摆动量的正常范围时识别为处于异常状态的系统即可。

[0047] 运算部24可以在吊具12或吊物大幅倾斜的情况下检测为安全风险高的状态,并进行操作请求。在这种情况下,RTG起重机10具备监视由图像处理系统、加速度计或者倾斜计等获取的吊具12的倾斜信号并在其超出了倾斜的正常范围时识别为处于异常状态的系统即可。

[0048] 运算部24可以在吊具12或吊物大幅旋转的情况下检测为安全风险高的状态,并进行操作请求。在这种情况下,RTG起重机10具备监视由图像处理系统、加速度计或者倾斜计等获取的吊具12的旋转(也称为小旋转)并在其超出了旋转的正常范围时识别为处于异常状态的系统即可。

[0049] 运算部24可以在有冲击作用于吊具12或吊物的情况下检测为安全风险高的状态,并进行操作请求。在这种情况下,RTG起重机10具备如下系统即可,即,吊具12具有除了加速度计或者倾斜计以外的用于检测冲击的其他传感器并在检测到正常情况下没有的冲击时识别为异常的系统。

[0050] 运算部24可以在吊具12或吊物的载荷大幅变化的情况下检测为安全风险高的状态,并进行操作请求。在这种情况下,RTG起重机10具备如下系统即可,即,具备用于检测吊具12或吊物的载荷的装置并在检测到超出了正常情况下的载荷变化量的变化量的情况下识别为异常的系统。

[0051] 并且,运算部24可以在自动堆装集装箱3或自动抓取集装箱3失败的情况下进行操作请求。运算部24可以向远程自动RTG系统控制装置50发送操作台6的请求信号,以促使操作员进行状态确认和恢复。

[0052] 具体而言,作为自动堆装集装箱3失败时的例子,可以举出以下情况。例如,运算部24可以在自动堆装了集装箱3但装载精度不够充分时进行操作请求。在这种情况下,RTG起重机10除了具备吊具12所具有的与仓储集装箱的相对位置偏差检测装置以外,例如还具备起重机小车11上的3D扫描仪等吊具12或吊物与仓储集装箱之间的相对位置偏差检测装置即可。运算部24在集装箱堆装精度超出了允许范围外的情况下进行操作请求。

[0053] 运算部24可以在想要自动堆装集装箱3但是吊物位置并不落入规定的范围内而放弃自动堆装时行操作请求。在这种情况下,RTG起重机10除了具备吊具12所具有的与仓储集装箱的相对位置偏差检测装置以外,例如还具备起重机小车11上的3D扫描仪等吊具12或吊物与仓储集装箱之间的相对位置偏差检测装置即可。若经过了一定时间后仍不满足允许集

装箱3自动着床的相对位置偏差的条件,则运算部24进行操作请求。

[0054] 运算部24可以在为了自动堆装集装箱3而试图检测已堆装的集装箱3的相对位置但是未能正常检测出相对位置的情况下进行操作请求。在这种情况下,RTG起重机10除了具备吊具12所具有的与仓储集装箱的相对位置偏差检测装置以外,例如还具备起重机小车11上的2D扫描仪或3D扫描仪等吊具12或吊物与仓储集装箱之间的相对位置偏差检测装置即可。运算部24在检测到的相对位置不正常时进行操作请求。

[0055] 并且,作为自动抓取集装箱3失败时的例子,可以举出以下情况。例如,在自动抓取集装箱3时导板(flipper)骑在集装箱3上或者扭锁无法容纳在集装箱3的角件(corner casting)中的状况下,若成为了“着床检测信号并未在4点一致”、“吊具的倾斜超出了通常范围”、“吊具的摆动位移超出了通常范围”的任一状况,则运算部24可以判定为自动抓取失败,并进行操作请求。

[0056] 如果成为了想要自动抓取集装箱3但是吊具12的振动并未落在规定范围内的状况,则运算部24可以进行操作请求。

[0057] 如果成为了想要自动抓取集装箱3但是吊具12与仓储集装箱之间的相对位置并未落在允许的范围内的状况,则运算部24可以进行操作请求。在这种情况下,RTG起重机10具备吊具12所具有的多个激光测距仪或2D扫描仪等作为吊具12与仓储集装箱之间的相对位置检测装置即可。或者,RTG起重机10具备起重机小车11所具有的2D扫描仪或3D扫描仪作为相对位置检测装置。在经过了一定时间后由这些检测装置检测出的吊具12与仓储集装箱之间的相对位置仍未落入允许的范围时,运算部24进行操作请求。

[0058] 如果成为了想要自动抓取集装箱3但是无法正常检测出吊具12与仓储集装箱之间的相对位置的状况,则运算部24可以进行操作请求。运算部24在上述检测装置出现了故障时进行操作请求。

[0059] 操作台6具备通信部31、状态判定部32以及操作信息创建部33。通信部31与其他设备进行通信从而发送和接收各种信息。状态判定部32判定操作台6是处于与任意一个RTG起重机10建立关联的状态还是未与任何RTG起重机10建立关联的状态。操作信息创建部33根据操作员的操作来创建向RTG起重机10发送的操作信息。另外,操作台6与RTG起重机10建立关联的状态是指:操作员能够使用操作台6对特定的RTG起重机10进行远程操作的状态。与特定的RTG起重机10建立关联的状态的操作台6从操作对象的RTG起重机10接收远程操作所需的信息。远程操作所需的信息例如是由搭载于RTG起重机10的摄像装置拍摄的图像。操作台6未与RTG起重机10建立关联的状态是指:操作台6没有接收到远程操作所需的信息的状态。

[0060] 远程自动RTG系统控制装置50具备通信部51和运算部52。通信部51与其他设备进行通信从而发送和接收各种信息。运算部52进行有关远程自动RTG系统控制装置50的各种运算。尤其,在本实施方式中,运算部52将多个操作台6中的未与任何RTG起重机10建立关联的操作台6(空闲操作台)与多个RTG中的发送了请求操作员操作的操作请求的RTG起重机10(操作请求RTG起重机)建立关联。

[0061] 接着,对远程自动RTG系统控制装置50如何将多个RTG起重机10与多个操作台6建立关联进行详细说明。远程自动RTG系统控制装置50的运算部52通过通信部51获取与各操作台6的空闲状况相关的信息。操作台6空闲的状态是指:操作台6并未与任何RTG起重机10

建立关联从而无法对任何RTG起重机10进行操作的状态。操作台6不空闲的状态是指：操作台6与某一个RTG起重机10建立有关联从而能够对该RTG起重机10进行操作的状态。另外，运算部52可以通过通信部51获取来自各RTG起重机10的操作请求。

[0062] 若在有空闲的操作台6的状态下获取了任意一个RTG起重机10的操作请求，则运算部52将发送了操作请求的RTG起重机10与空闲的任意一个操作台6建立关联。若在没有空闲的操作台6的状态下获取了任意一个RTG起重机10的操作请求，则运算部53将发送了操作请求的RTG起重机10设为待机状态直到出现有空闲的操作台6为止。而且，在多个RTG起重机10处于待机状态的情况下，运算部52根据各RTG起重机10的条件来调整与操作台6建立关联的顺序。

[0063] 例如，运算部52可以根据操作请求的先后顺序来将空闲的操作台6建立关联。即，运算部52将处于待机状态的RTG起重机10中的越早发送了操作请求的RTG起重机10越早与空闲的操作台6建立关联。

[0064] 并且，运算部52可以根据操作请求的紧急度顺序来将空闲的操作台6建立关联。即，运算部52掌握RTG起重机10出于什么理由发出了操作请求并对该理由进行紧急度的排序，并将紧急度越高的RTG起重机10越早与空闲的操作台6建立关联。例如，可以举出“识别出安全风险高的状态”、“与卡车之间的集装箱移载相关”、“发生了系统异常”、“集装箱的自动堆装或自动抓取失败”等项目，并且可以按照该顺序将紧急度设定为高。但是，排序并不受特别限定，并且关于位次可以变更设定，也可以追加项目。

[0065] 并且，运算部52可以根据发送了操作请求的RTG起重机10的装卸的类别来将空闲的操作台建立关联。即，运算部52将越是位次高的装卸类别的RTG起重机10越早与空闲的操作台6建立关联。例如，可以举出“本船装卸”、“外来卡车搬出搬入”、“仓储集装箱的配置更换”、“待机移动”等装卸类别，并且可以按照该顺序将位次设定为高。但是，排序并不受特别限定，并且关于位次可以变更设定，也可以追加项目。

[0066] 并且，运算部52可以根据发送了操作请求的RTG起重机10的作业区域来将空闲的操作台6建立关联。即，运算部52将越是位次高的装卸类别的RTG起重机10越早与空闲的操作台6建立关联。例如，可以举出“第1泊位”、“第2泊位”、“第3泊位”等作业区域，并且可以按照该顺序将位次设定为高。但是，排序并不受特别限定，并且关于位次可以变更设定，也可以追加项目。

[0067] 并且，运算部52可以根据发送了操作请求的RTG起重机10进行作业的集装箱的优先顺序来将空闲的操作台6建立关联。即，运算部52将越是对位次高的集装箱进行作业的RTG起重机10越早与空闲的操作台6建立关联。例如，可以举出“最重要客户集装箱”、“一般客户集装箱”等集装箱，并且可以按照该顺序将位次设定为高。但是，排序并不受特别限定，并且关于位次可以变更设定，也可以追加项目。

[0068] 如上所述，作为用于调整建立关联的规定的条件的条件，例示了操作请求的先后顺序、操作请求的紧急度、装卸的类别、作业区域、集装箱的优先顺序等条件，但是，运算部52可以分别针对任一条件进行条件设定从而将空闲的操作台6与RTG起重机10建立关联，也可以组合条件来进行条件设定。例如，在组合条件的情况下，运算部52可以对各个条件进行加权等来设定应该优先的条件和优先级别低的条件。例如，运算部52可以根据各条件的位次或优先级别设定分数等，从而将越是高分的RTG起重机10越早与空闲的操作台6建立关

联。另外,操作请求的条件是RTG起重机10的起重机控制装置20发送操作请求时包含在操作请求中的信息。

[0069] 并且,针对根据操作请求的先后顺序来获得的与空闲的操作台6建立关联的顺序,运算部52可以根据其他条件对顺序进行校正。即,运算部53在根据上述条件中的操作请求的先后顺序来设定了建立关联的顺序之后,考虑操作请求的紧急度、装卸的类别、作业区域、集装箱的优先顺序来校正建立关联的顺序。

[0070] 并且,运算部52可以创建将空闲的操作台6与发送了操作请求的RTG起重机10建立关联的顺序等待列表,并按照列表上的顺序来将空闲的操作台6建立关联。另外,该顺序等待列表可以向操作员等公开。图4表示顺序等待列表的具体例。该列表中示出了将空闲的操作台6建立关联的顺序以及与各顺序相对应的RTG起重机10的识别符号。另外,RTG起重机10的识别符号用字母表示。如图4中(a)所示,待机状态的RTG起重机10的顺序显示到第4位。与此相对,若新从“G”RTG起重机10发出了操作请求,则运算部52评价“G”的各条件,从而判定为“G”的优先顺序高于“F”。在这种情况下,如图4中(b)所示,运算部52在第2位插入“G”,将“F”以后的RTG起重机10的顺序分别降低一位。由此,若操作台6变得空闲,则运算部52将该空闲的操作台6与列表中的第1位的“A”RTG起重机10建立关联。然后,在下一个操作台6变得空闲时,运算部52将该空闲的操作台6与列表中的第2位的“G”RTG起重机10建立关联。另外,图4所示的列表是仅显示顺序的简单列表,但是,也可以在列表中记载各RTG起重机的状况。

[0071] 另外,远程自动RTG系统控制装置50也可以与上述RTG起重机10的主动的操作请求无关地例如在发生了异常时等强制将固有的操作台6与固有的RTG起重机10建立关联。

[0072] 接着,参考图5和图6所示的流程图,对远程自动RTG系统控制装置50将空闲的操作台6与发送了操作请求的RTG起重机10建立关联的处理进行说明。图5是表示某一RTG起重机10向远程自动RTG系统控制装置50发出了操作请求的情况下的远程自动RTG系统控制装置50中的处理内容的流程图。首先,运算部52通过通信部51获取操作请求(步骤S10)。接着,运算部52判定操作台6是否空闲(步骤S20)。此时,若判定为有空闲操作台6,则运算部52将发送了操作请求的RTG起重机10与该空闲的操作台6建立关联(步骤S40)。另一方面,若判定为没有空闲的操作台6,则运算部52创建将空闲的操作台6与发送了操作请求的RTG起重机10建立关联的顺序等待列表,或者(在已经创建了列表时)编辑列表(步骤S30)。由此,运算部52可以根据操作台6的空闲状况来调整与RTG起重机10的关联建立。若步骤S30或步骤S40结束,则在发送了下一个操作请求的时刻,从步骤S10开始再次重复进行处理。

[0073] 图6是表示将某一操作台6空闲的信息发送到远程自动RTG系统控制装置50的情况下的远程自动RTG系统控制装置50中的处理内容的流程图。首先,运算部52通过通信部51获取表示操作台6空闲的状况的信息(步骤S110)。接着,运算部52判定是否存在待机的RTG起重机10(步骤S120)。此时,若判定为没有待机的RTG起重机10,则运算部52使操作台6等待操作请求(步骤S140)。另一方面,若判定为存在待机的RTG起重机10,则运算部52读取顺序等待列表并根据该顺序等待列表建立关联(步骤S130)。若步骤S130或步骤S140结束,则在发送了表示下一个操作台6空闲的信息的时刻,从步骤S110开始再次重复进行处理。

[0074] 接着,对本实施方式所涉及的远程自动RTG系统100、远程自动RTG系统的控制方法及远程自动RTG系统控制装置50的作用效果进行说明。

[0075] 在本实施方式所涉及的远程自动RTG系统100中,远程自动RTG系统控制装置50将

多个操作台6中的未与任何RTG起重机10建立关联的操作台6(空闲操作台)与多个RTG起重机10中的发送了请求操作员操作的操作请求的RTG起重机10(操作请求RTG起重机)建立关联。此时,远程自动RTG系统控制装置50具有运算部52,该运算部52根据规定的条件来调整发送了操作请求的RTG起重机与空闲的操作台6之间的建立关联的顺序。因此,在操作台6空闲的情况下,远程自动RTG系统控制装置50可以快速将空闲的操作台6与发送了操作请求的RTG起重机10建立关联。另一方面,在操作台6不空闲且存在待机中的RTG起重机10的情况下,远程自动RTG系统控制装置50可以根据情况适当地调整接下来操作台6变得空闲时如何将RTG起重机10建立关联。即,无需相对于RTG起重机10的数量准备过多的操作台6,也可以根据情况在适当的时刻将RTG起重机10与空闲的操作台6建立关联。由此,相对于RTG起重机10的数量能够减少操作台6的数量。

[0076] 远程自动RTG系统控制装置50可以根据操作请求的先后顺序来将空闲的操作台6建立关联。在这种情况下,远程自动RTG系统控制装置50可以将待机时间更长的RTG优先与空闲的操作台6建立关联。

[0077] 远程自动RTG系统控制装置50可以根据操作请求的紧急度顺序来将空闲的操作台6建立关联。在这种情况下,远程自动RTG系统控制装置50可以将紧急度高的RTG起重机10优先与空闲的操作台6建立关联。

[0078] 远程自动RTG系统控制装置50可以根据发送了操作请求的RTG起重机10的装卸的类别来将空闲的操作台6建立关联。在这种情况下,远程自动RTG系统控制装置50可以将与优先级别高的类别的装卸相关的RTG起重机10优先与空闲的操作台建立关联。

[0079] 远程自动RTG系统控制装置50可以根据发送了操作请求的RTG起重机10的作业区域来将空闲的操作台6建立关联。在这种情况下,远程自动RTG系统控制装置50可以将与优先级别高的作业区域相关的RTG起重机10优先与空闲的操作台6建立关联。

[0080] 远程自动RTG系统控制装置50可以根据发送了操作请求的RTG起重机10进行作业的集装箱的优先顺序来将空闲的操作台6建立关联。在这种情况下,远程自动RTG系统控制装置50可以将对优先级别高的集装箱进行作业的RTG起重机10优先与空闲的操作台6建立关联。

[0081] 针对根据操作请求的先后顺序来获得的与空闲的操作台6建立关联的顺序,远程自动RTG系统控制装置50可以根据其他条件对顺序进行校正。在这种情况下,远程自动RTG系统控制装置50可以根据操作请求的先后顺序并同时考虑其他条件来调整与空闲的操作台6建立关联的顺序。

[0082] 远程自动RTG系统控制装置50可以创建将空闲的操作台6与发送了操作请求的RTG起重机10建立关联的顺序等待列表,并按照列表上的顺序将空闲的操作台6建立关联。在这种情况下,通过参考顺序等待列表,能够容易掌握哪个RTG起重机10与第几个空闲的操作台6建立关联。如此,通过创建考虑了待机状态的RTG起重机10的关联的列表,能够准确地掌握与各RTG起重机10的状况相匹配的待机状态,因此,即使减少了操作台6也能够准确地进行系统的运用。

[0083] 操作请求可以包括表示成为对象的RTG起重机10的状况的信息。由此,远程自动RTG系统控制装置50可以考虑与操作请求相关的RTG起重机10的状况来调整与空闲的操作台6的关联建立。

[0084] 本实施方式所涉及的远程自动RTG系统100的控制方法中的所述远程自动RTG系统100具备:多个RTG起重机10;以及能够对RTG起重机10进行操作的多个操作台6,在所述控制方法中,根据规定的条件来调整将多个操作台6中的未与任何RTG起重机10建立关联的操作台6与多个RTG起重机10中的发送了请求操作员操作的操作请求的RTG起重机10建立关联的顺序。

[0085] 本实施方式所涉及的远程自动RTG系统控制装置50控制远程自动RTG系统100,所述远程自动RTG系统100具备:多个RTG起重机10;以及能够对RTG起重机10进行操作的多个操作台6,所述远程自动RTG系统控制装置50根据规定的条件来调整将多个操作台6中的未与任何RTG起重机10建立关联的操作台6与多个RTG起重机10中的发送了请求操作员操作的操作请求的RTG起重机10建立关联的顺序。

[0086] 根据本实施方式所涉及的远程自动RTG系统100的控制方法及远程自动RTG系统控制装置50,能够得到与上述远程自动RTG系统100相同的作用和效果。

[0087] 本发明并不只限于上述实施方式。

[0088] 例如,在上述实施方式中,说明了将RTG与空闲的操作台6建立关联的方式,但是,操作台6并不只限于空闲的操作台,即使在没有空闲的操作台6的情况下,也可以根据紧急度等对已经建立关联的操作台6发出释放的请求,并在释放后与紧急度高的RTG建立关联。

[0089] 在上述实施方式中,设置在与操作台6及RTG起重机10不同的位置处的远程自动RTG系统控制装置50调整了RTG起重机10与操作台6之间的关联建立,但是,操作台6和起重机控制装置20也可以作为远程自动RTG系统控制装置的一部分而发挥作用。

[0090] 符号说明

[0091] 6-操作台,10-RTG起重机,50-远程自动RTG系统控制装置(控制部),100-远程自动RTG系统。

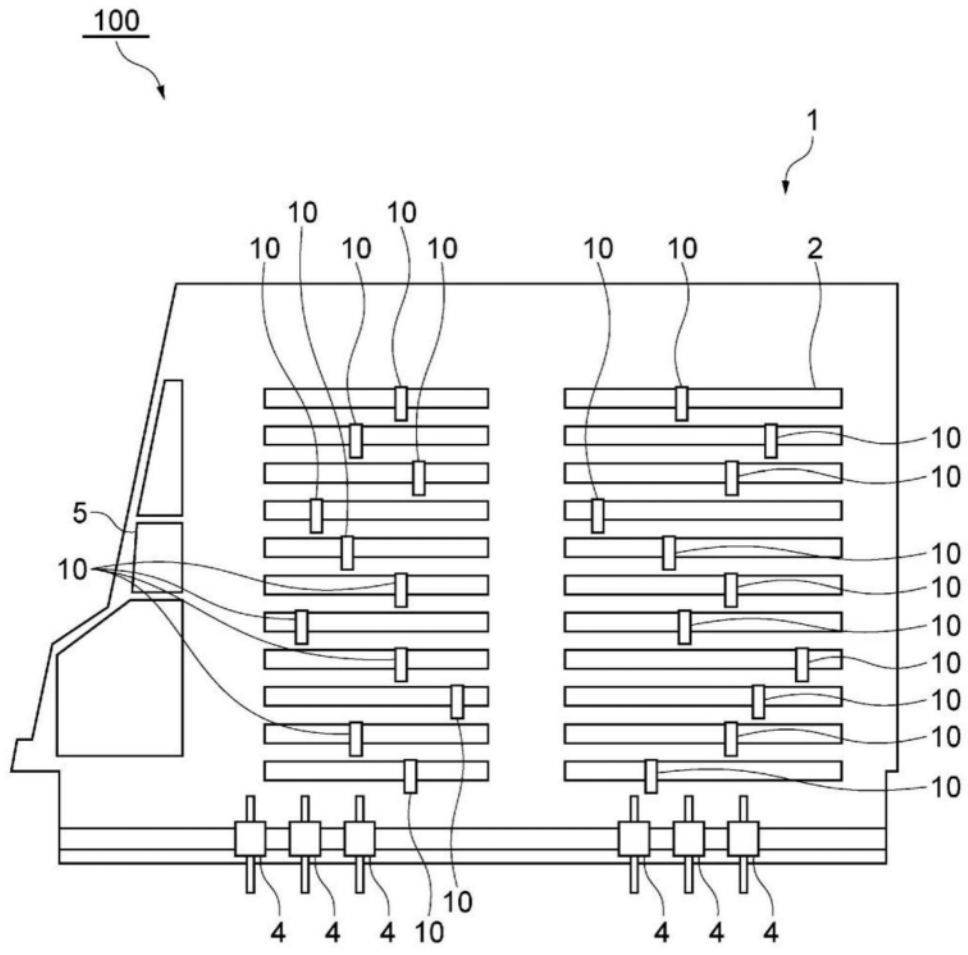


图1

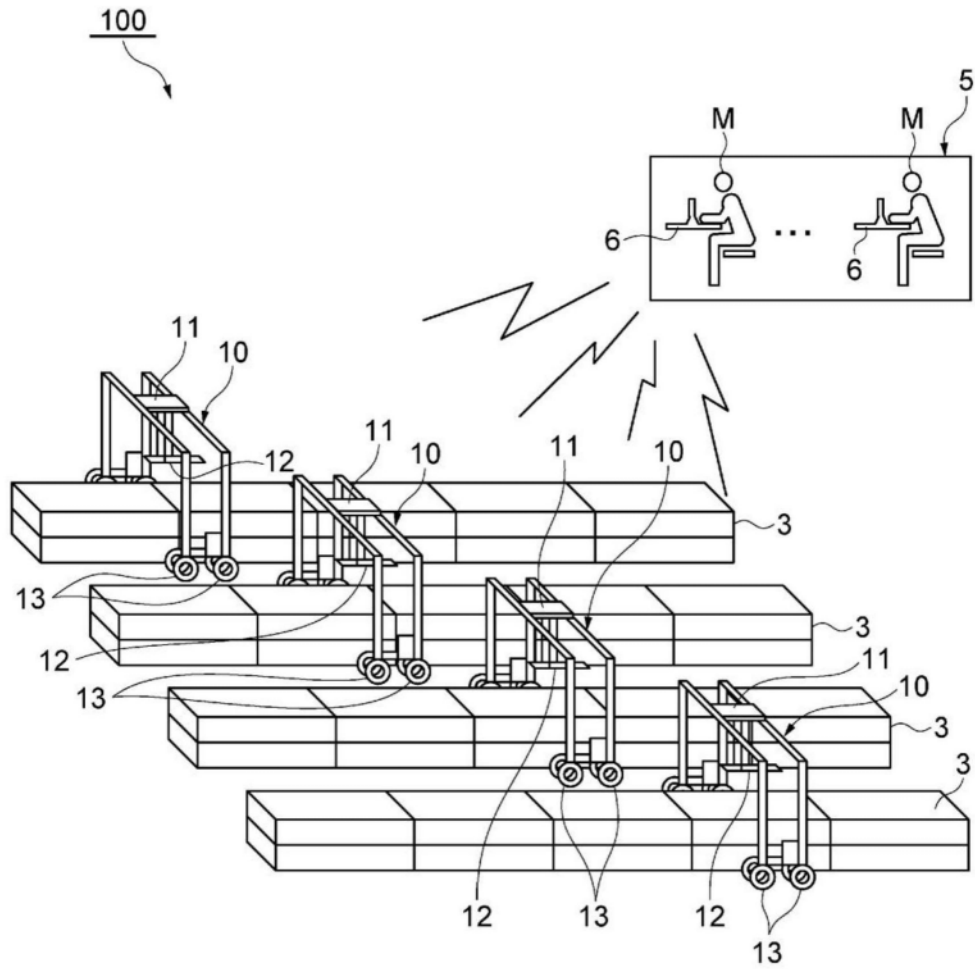


图2

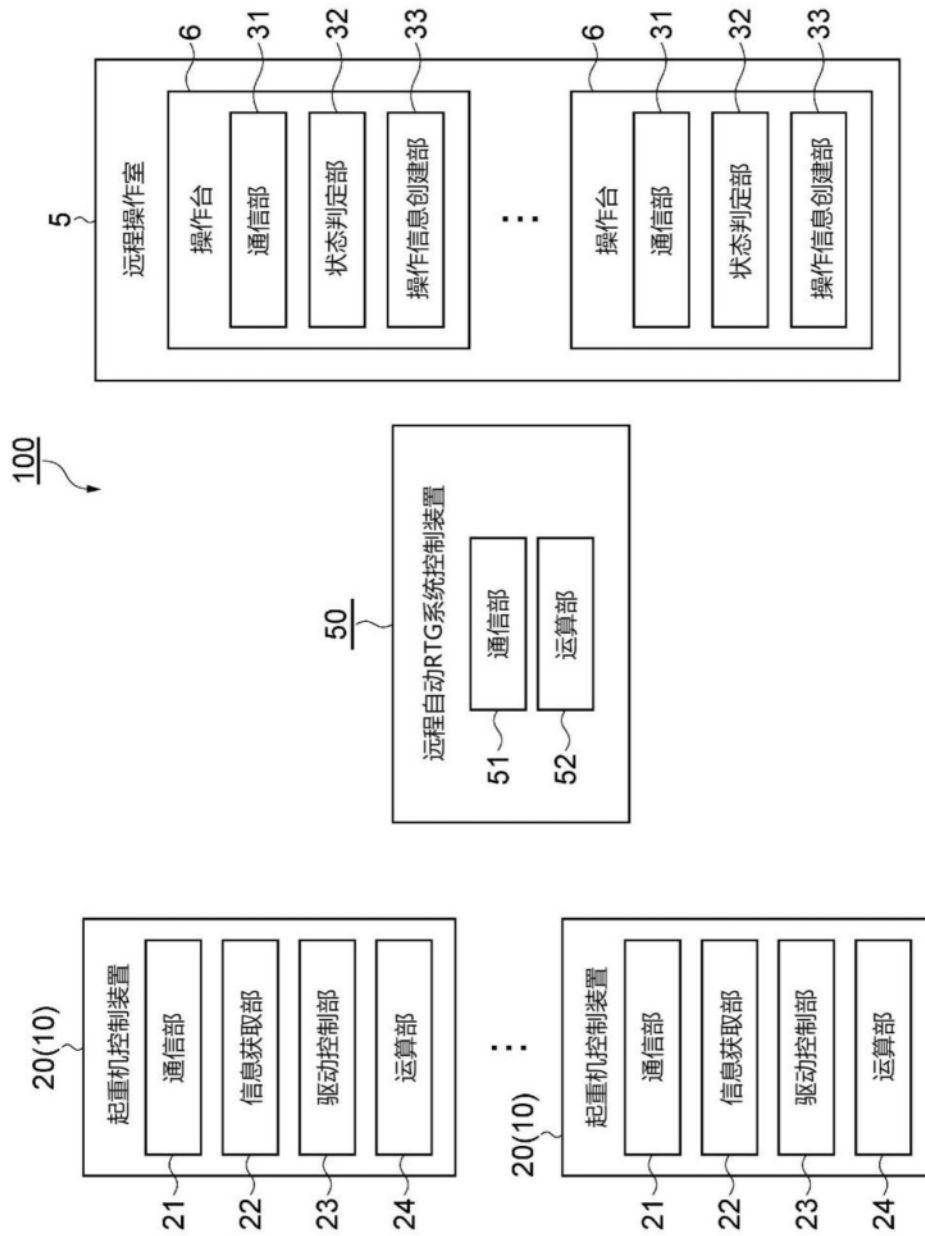


图3

顺序	RTG起重机
1	A
2	G
3	F
4	T
5	Y

(c)

顺序	RTG起重机
1	A
2	G
3	F
4	T
5	Y

(b)

顺序	RTG起重机
1	A
2	F
3	T
4	Y
5	

(a)

图4

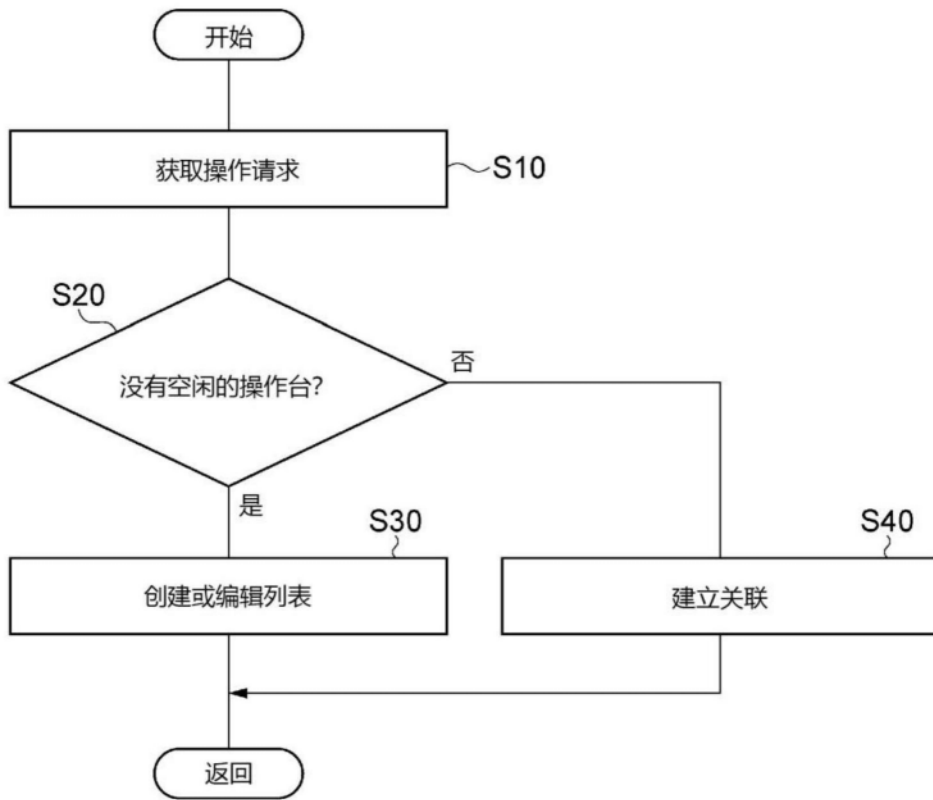


图5

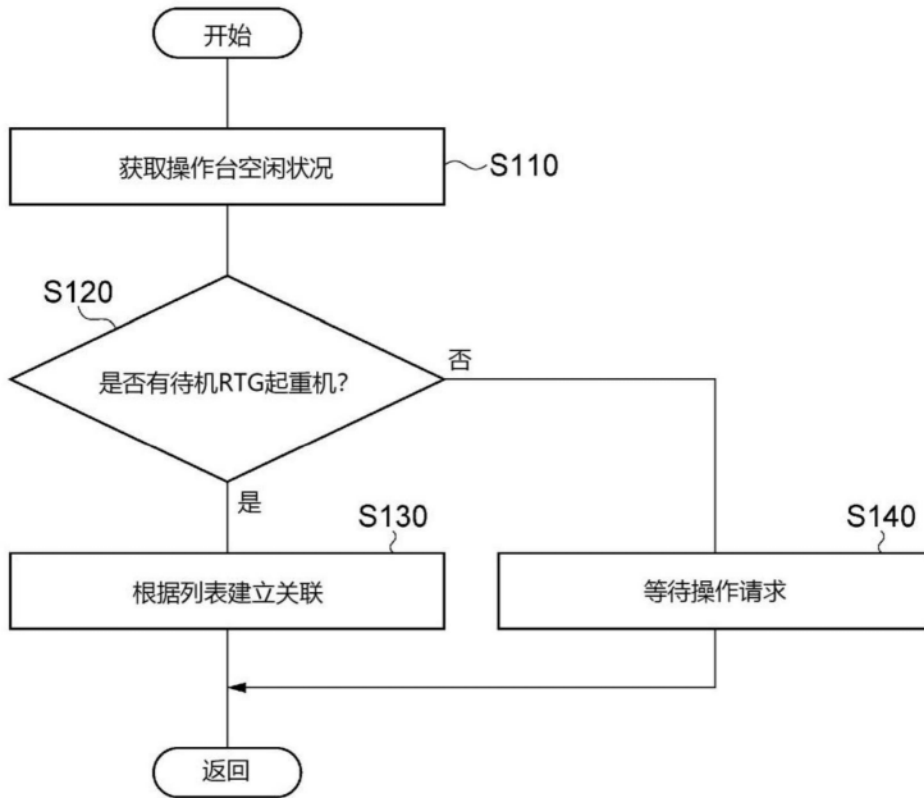


图6