(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 111496778 B
(45)授权公告日 2023.05.09

(21)申请号 202010077077.4

(22)申请日 2020.01.23

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111496778 A

(43)申请公布日 2020.08.07

(30)优先权数据
2019-016018 2019.01.31 JP

(73)专利权人 精工爱普生株式会社
地址 日本东京

(72)发明人 吉川贤吾

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限责任公司 11240
专利代理师 车美灵

(51)Int.Cl.
B25J 9/16(2006.01)
B25J 15/00(2006.01)

(56)对比文件
US 2013255426 A1,2013.10.03
WO 2017171649 A1,2017.10.05
US 6057813 A,2000.05.02
CN 107179743 A,2017.09.19
CN 107877548 A,2018.04.06
CN 107116565 A,2017.09.01

审查员 任大林

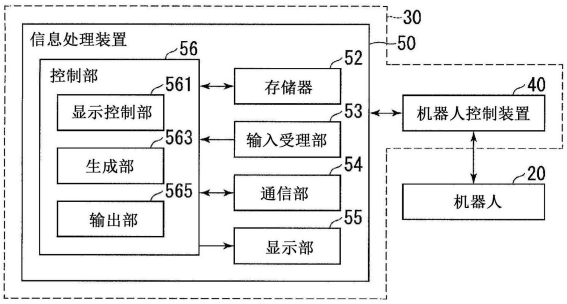
权利要求书3页 说明书30页 附图13页

(54)发明名称

控制装置及机器人系统

(57)摘要

本发明提供控制装置及机器人系统。控制装置基于排列有包括第一指令以及第二指令的多个指令的作业序列来控制机器人，并具备：显示控制部，在显示部上显示作业序列；以及存储部，存储包括第一显示位置关系信息的显示位置关系信息，所述第一显示位置关系信息示出显示于显示部的作业序列中的第一指令的显示位置与显示于显示部的作业序列中的第二指令的显示位置的相对的第一显示位置关系，在作业序列中的第一指令和第二指令的相对的显示位置关系与存储于存储部的第一显示位置关系信息所示的第一显示位置关系一致的情况下，显示控制部使显示部显示提醒注意信息，第一指令是使手部动作的指令。



CN 111496778 B

1.一种控制装置,其特征在于,

所述控制装置基于排列有包括第一指令以及第二指令的多个指令的作业序列来控制机器人,并具备:

显示控制部,在显示部上显示所述作业序列;以及

存储部,存储包括第一显示位置关系信息的显示位置关系信息,所述第一显示位置关系信息示出显示于所述显示部的所述作业序列中的所述第一指令的显示位置与显示于所述显示部的所述作业序列中的所述第二指令的显示位置的相对的第一显示位置关系,

在所述作业序列中所述第一指令和所述第二指令的相对的显示位置关系与存储于所述存储部的所述第一显示位置关系信息所示的所述第一显示位置关系一致的情况下,所述显示控制部使所述显示部显示提醒注意信息,

所述第一指令是使手部动作的指令,

所述多个指令中包括第三指令,

所述显示位置关系信息包括第二显示位置关系信息,所述第二显示位置关系信息示出所述第一指令、所述第二指令和所述第三指令的相对的第二显示位置关系,

所述第二指令是使所述机器人所具有的可动部向第二方向移动的指令,

所述第三指令是使所述机器人所具有的可动部向第三方向移动的指令,所述第三方向是与所述第二方向以及与所述第二方向相反的方向都不同的方向,

所述第二显示位置关系信息所示的所述第二显示位置关系是如下显示位置关系:在显示于所述显示部的所述作业序列中所述第二指令位于所述第一指令的紧前且在显示于所述显示部的所述作业序列中所述第三指令位于所述第一指令的紧后,

在所述作业序列中所述第一指令、所述第二指令和所述第三指令的相对的显示位置关系与存储于所述存储部的所述第二显示位置关系信息所示的所述第二显示位置关系一致的情况下,所述显示控制部使所述显示部显示所述提醒注意信息。

2.根据权利要求1所述的控制装置,其特征在于,

所述第一显示位置关系信息所示的所述第一显示位置关系是如下显示位置关系:在显示于所述显示部的所述作业序列中,所述第二指令位于所述第一指令的紧前。

3.根据权利要求1或2所述的控制装置,其特征在于,

所述第二指令是使所述机器人所具有的可动部比预先决定的速度更快地移动的指令。

4.根据权利要求3所述的控制装置,其特征在于,

所述速度是预先决定的多个速度中最快的速度。

5.根据权利要求1所述的控制装置,其特征在于,

所述机器人是具有可动部以及设于所述可动部并在第一方向上移动的主轴的选择顺应性装配机器手臂,

所述第二指令是使所述主轴在所述第一方向上移动的指令。

6.根据权利要求1所述的控制装置,其特征在于,

所述多个指令中包括第四指令,

所述显示位置关系信息包括第三显示位置关系信息,所述第三显示位置关系信息示出所述第一指令、所述第二指令和所述第四指令的相对的第三显示位置关系,

所述第二指令是使所述作业序列中的位于显示位置中与所述第二指令建立了对应的

对应显示位置的1个以上的指令重复的指令，

所述第一指令包括在所述1个以上的指令中，并且是使所述手部进行所述手部的开和闭中的一个指令，

所述第四指令是使所述手部进行所述手部的开和闭中的另一个指令，

所述第三显示位置关系信息所示的所述第三显示位置关系是如下显示位置关系：所述第一指令位于所述对应显示位置且所述第四指令不位于所述对应显示位置，

在所述作业序列中所述第一指令、所述第二指令和所述第四指令的相对的显示位置关系与存储于所述存储部的所述第三显示位置关系信息所示的所述第三显示位置关系一致的情况下，所述显示控制部使所述显示部显示所述提醒注意信息。

7.根据权利要求1所述的控制装置，其特征在于，

所述控制装置具备设定部，所述设定部根据从用户受理到的操作来设定所述显示位置关系信息。

8.根据权利要求1所述的控制装置，其特征在于，

在所述显示部上显示有所述提醒注意信息时，不能执行所述作业序列，直到删除所述显示部中的所述提醒注意信息的显示为止。

9.一种控制装置，其特征在于，

所述控制装置基于排列有包括第一指令以及第二指令的多个指令的作业序列来控制机器人，并具备：

显示控制部，在显示部上显示所述作业序列；以及

存储部，存储包括第一显示位置关系信息的显示位置关系信息，所述第一显示位置关系信息示出显示于所述显示部的所述作业序列中的所述第一指令的显示位置与显示于所述显示部的所述作业序列中的所述第二指令的显示位置的相对的第一显示位置关系，

在所述作业序列中所述第一指令和所述第二指令的相对的显示位置关系与存储于所述存储部的所述第一显示位置关系信息所示的所述第一显示位置关系一致的情况下，所述显示控制部使所述显示部显示提醒注意信息，

所述第一指令是使手部动作的指令，

所述多个指令中包括第四指令，

所述显示位置关系信息包括第三显示位置关系信息，所述第三显示位置关系信息示出所述第一指令、所述第二指令和所述第四指令的相对的第三显示位置关系，

所述第二指令是使所述作业序列中的位于显示位置中与所述第二指令建立了对应的对应显示位置的1个以上的指令重复的指令，

所述第一指令包括在所述1个以上的指令中，并且是使所述手部进行所述手部的开和闭中的一个指令，

所述第四指令是使所述手部进行所述手部的开和闭中的另一个指令，

所述第三显示位置关系信息所示的所述第三显示位置关系是如下显示位置关系：所述第一指令位于所述对应显示位置且所述第四指令不位于所述对应显示位置，

在所述作业序列中所述第一指令、所述第二指令和所述第四指令的相对的显示位置关系与存储于所述存储部的所述第三显示位置关系信息所示的所述第三显示位置关系一致的情况下，所述显示控制部使所述显示部显示所述提醒注意信息。

10.根据权利要求9所述的控制装置,其特征在于,

所述控制装置具备设定部,所述设定部根据从用户受理到的操作来设定所述显示位置关系信息。

11.根据权利要求9所述的控制装置,其特征在于,

在所述显示部上显示有所述提醒注意信息时,不能执行所述作业序列,直到删除所述显示部中的所述提醒注意信息的显示为止。

12.一种机器人系统,其特征在于,具备:

权利要求1至11中任一项所述的控制装置;以及

所述机器人。

控制装置及机器人系统

技术领域

[0001] 本发明涉及控制装置及机器人系统。

背景技术

[0002] 已知有如下用户接口:通过排列控制机器人的机器人控制装置来执行的多个指令,从而能够直观地制作由机器人控制装置执行的作业序列(参照专利文献1)。

[0003] 专利文献1:美国专利申请公开第2013/0255426号说明书

发明内容

[0004] 这里,在这样的用户接口中,在使用使机器人的手部动作的指令的情况下,有时会根据在该指令和其他指令在作业序列上的显示位置关系而导致机器人的手部与其他物体发生干扰的情况。例如,不习惯制作机器人的作业序列的用户很可能非意图地使排列为作业序列的多个指令彼此之间的显示位置关系与导致该手部与其他物体发生干扰的可能性较高的显示位置关系一致。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明的一方式为控制装置,其基于排列有包括第一指令以及第二指令的多个指令的作业序列来控制机器人,并具备:显示控制部,在显示部上显示所述作业序列;以及存储部,存储包括第一显示位置关系信息的显示位置关系信息,所述第一显示位置关系信息示出显示于所述显示部的所述作业序列中的所述第一指令的显示位置与显示于所述显示部的所述作业序列中的所述第二指令的显示位置的相对的第一显示位置关系,在所述作业序列中所述第一指令和所述第二指令的相对的显示位置关系与存储于所述存储部的所述第一显示位置关系信息所示的所述第一显示位置关系一致的情况下,所述显示控制部使所述显示部显示提醒注意信息,所述第一指令是使手部动作的指令。

附图说明

[0006] 图1是示出实施方式所涉及的机器人系统1的结构的一例的图。

[0007] 图2是示出信息处理装置50的硬件结构的一例的图。

[0008] 图3是示出信息处理装置50的功能结构的一例的图。

[0009] 图4是示出作业序列制作图像的一例的图。图4所示的图像P1是作业序列制作图像的一例。

[0010] 图5是示出在信息处理装置50所进行的处理中在作业序列制作图像中显示提醒注意信息的处理的流程的一例的图。

[0011] 图6是示出显示有提醒注意信息时的图像P1的一例的图。

[0012] 图7是示出通过基于图6所示的作业序列的动作程序使机器人20动作的机器人控制装置40的处理的流程的一例的图。

[0013] 图8是示出显示有提醒注意信息时的图像P1的另一例子的图。

[0014] 图9是示出通过基于图8所示的作业序列的动作程序使机器人20动作的机器人控

制装置40的处理的流程的一例的图。

[0015] 图10是示出显示有提醒注意信息时的图像P1的又一例子的图。

[0016] 图11是示出通过基于图10所示的作业序列的动作程序使机器人20动作的机器人控制装置40的处理的流程的一例的图。

[0017] 图12是示出显示有提醒注意信息时的图像P1的又另一例子的图。

[0018] 图13是示出通过基于图12所示的作业序列的动作程序使机器人20动作的机器人控制装置40的处理的流程的一例的图。

[0019] 图14是示出在显示部55显示有提醒注意信息AT时信息处理装置50所进行的处理的流程的一例的图。

[0020] 附图标记说明

[0021] 1…机器人系统;20…机器人;30…控制装置;40…机器人控制装置;50…信息处理装置;51…处理器;52…存储器;53…输入受理部;54…通信部;55…显示部;56…控制部;561…显示控制部;563…生成部;565…输出部;A…可动部;A1…第一臂;A2…第二臂;AT、AT1、AT2…提醒注意信息;B…基台;RC…机器人坐标系;S…主轴。

具体实施方式

[0022] 实施方式

[0023] 下面,参照附图对本发明的实施方式进行说明。

[0024] 机器人系统的结构

[0025] 首先,参照图1对实施方式所涉及的机器人系统1的结构进行说明。图1是示出实施方式所涉及的机器人系统1的结构的一例的图。

[0026] 机器人系统1例如具备机器人20以及控制装置30。另外,控制装置30具备机器人控制装置40以及信息处理装置50。此外,机器人系统1也可以是除了这些以外还具备其他装置的结构。另外,在机器人系统1中,机器人控制装置40也可以构成为与信息处理装置50一体。这种情况下,在机器人系统1中,控制装置30是构成为与信息处理装置50一体的机器人控制装置40其本身。

[0027] 机器人20是选择顺应性装配机器手臂(SCARA机器人)。选择顺应性装配机器手臂有时被称为水平多关节机器人。此外,机器人20也可以是代替选择顺应性装配机器手臂的垂直多关节机器人等其他机器人。这里,垂直多关节机器人是具有1只腕部的单腕机器人、具有2只以上腕部的多腕机器人等。具有2只腕部的多腕机器人有时被称为双腕机器人。

[0028] 在图1所示的例子中,机器人20被设置在预先决定的设置面上。设置面例如是设置机器人20的屋里的地面。此外,设置面也可以是该房间的墙面、该房间的天花板面、桌子的上表面、固定物的上表面以及台架的上表面等,也可以是屋外的地面、屋外的墙面等,还可以是其他面,而代替该地面。

[0029] 下面,为了便于说明,将与设置面正交的方向中的从机器人20的重心朝向设置面的方向称为下或下方向来进行说明。另外,为了便于说明,下面将与下方向相反的方向称为上或上方向来进行说明。另外,作为一例,下面对下方向与机器人坐标系RC中的Z轴的负方向一致的情况进行说明。这里,机器人坐标系RC是机器人20的机器人坐标系。另外,作为一例,下面对下方向与重力方向一致的情况进行说明。此外,下方向也可以是与上述负方向和

重力方向中的任意一方不一致或与双方均不一致的结构，来代替上述结构。

[0030] 机器人20具备基台B以及被基台B支承的可动部A。

[0031] 基台B被设置为不在设置面上活动。

[0032] 可动部A具备第一臂A1、第二臂A2以及主轴S。这里，第一臂A1被基台B支承为能够绕着第一转动轴AX1转动。第二臂A2被第一臂A1支承为能够绕着第二转动轴AX2转动。主轴S被第二臂A2支承为能够绕着第三转动轴AX3转动且能够在第三转动轴AX3的轴方向上平移。

[0033] 更具体地，在可动部A中，主轴S是大致圆柱形状的轴体。在主轴S的周表面上，分别形成有滚珠丝杠槽和花键槽。此外，在图1中，为了简化图而分别省略形成于主轴S的周表面的滚珠丝杠槽和花键槽。如图1所示，主轴S在上下方向上贯通第二臂A2的端部中的与第一臂A1为相反侧的端部。

[0034] 另外，主轴S的下端部能够供外部装置安装。外部装置例如是末端执行器，但也可以是末端执行器以外的其他装置。这里，主轴S的下端部是主轴S所具有的端部中的下侧的端部。

[0035] 在本实施方式中，安装于主轴S的下端部的末端执行器是能够通过指部夹着物体并将其把持的末端执行器等。此外，末端执行器也可以是代替能够夹着物体并将其把持的末端执行器的、能够通过空气、磁力等吸附物体的末端执行器。

[0036] 第一臂A1绕着第一转动轴AX1转动并在水平方向上移动。水平方向是与上下方向正交的方向。即，在本实施方式中，水平方向是沿着根据机器人坐标系RC中的X轴以及Y轴所建立的XY平面的方向。

[0037] 另外，通过未图示的第一致动器使第一臂A1绕着第一转动轴AX1转动。即，在本实施方式中，第一转动轴AX1是与第一致动器的转动轴一致的虚拟的轴。这里，第一致动器例如是伺服电机。第一致动器由基台B具备。此外，也可以是由第一臂A1具备第一致动器的结构。另外，第一致动器也可以是其他致动器，而代替伺服电机。另外，第一转动轴AX1也可以是与第一致动器的转动轴不一致的虚拟的轴。另外，水平方向也可以是与上下方向不正交的方向，而代替与上下方向正交的方向。另外，水平方向也可以是不沿着该XY平面的方向，而代替沿着该XY平面的方向。

[0038] 第二臂A2绕着第二转动轴AX2转动并在水平方向上移动。通过未图示的第二致动器使第二臂A2绕着第二转动轴AX2转动。即，在本实施方式中，第二转动轴AX2是与第二致动器的转动轴一致的虚拟的轴。这里，第二致动器例如是伺服电机。第二致动器由第二臂A2具备。此外，也可以是由第一臂A1具备第二致动器的结构。另外，第二致动器也可以是其他致动器，而代替伺服电机。另外，第二转动轴AX2也可以是与第二致动器的转动轴不一致的虚拟的轴。

[0039] 另外，第二臂A2具备未图示的第三致动器以及未图示的第四致动器。另外，第二臂A2支承主轴S。

[0040] 第三致动器例如是伺服电机。第三致动器通过同步带等使设于主轴S的滚珠丝杠槽的外周部的滚珠丝杠螺母转动。由此，第三致动器使主轴S在上下方向上移动。此外，第三致动器也可以是其他致动器，而代替伺服电机。

[0041] 第四致动器例如是伺服电机。第四致动器通过同步带等使设于主轴S的花键槽的外周部的滚珠花键螺母转动。由此，第四致动器使主轴S绕着第三转动轴AX3转动。此外，第

四致动器也可以是其他致动器，而代替伺服电机。

[0042] 这里，第三转动轴AX3是与主轴S的中心轴一致的虚拟的轴。此外，第三转动轴AX3也可以是与主轴S的中心轴不一致的虚拟的轴。

[0043] 机器人控制装置40控制机器人20。例如，机器人控制装置40基于预先存储的动作程序来控制机器人20。例如，机器人控制装置40基于通过后述的信息处理装置50而生成的动作程序来控制机器人20。

[0044] 另外，机器人控制装置40通过电缆分别与机器人20、信息处理装置50以能够通信的方式连接。基于电缆的有线通信例如通过以太网(注册商标)、USB等标准进行。此外，机器人控制装置40也可以是通过基于Wi-Fi(注册商标)等通信标准而进行的无线通信与机器人20、信息处理装置50中的任意一方或双方连接的结构。

[0045] 信息处理装置50例如是笔记本PC(Personal Computer:个人计算机)。此外，信息处理装置50也可以是工作站、台式PC、平板型PC、多功能便携式电话终端(智能手机)、便携式电话终端以及PDA(Personal Digital Assistant:掌上电脑)等其他信息处理装置。

[0046] 信息处理装置50根据从用户受理到的操作来生成前述的动作程序。更具体地，信息处理装置50根据该操作生成排列有多个指令的作业序列。这里，在该多个指令中分别包括:一种以上的第一动作指令、一种以上的第二动作指令、一种以上的处理指令以及一种以上的逻辑指令中的一部分或者全部。此外，也可以是如下结构:在该多个指令中分别包括代替这些指令或者除了这些指令之外的其他指令。

[0047] 一种以上的第一动作指令分别是使机器人20进行与第一动作指令的种类相应的动作的指令。下面，作为一例，对第一动作指令的种类为三种的情况进行说明。三种第一动作指令例如分别是第一动作指令C11～第一动作指令C13的每一个。第一动作指令C11是分别使机器人20的可动部A所具备的第一致动器～第四致动器初始化的第一动作指令。第一动作指令C12是使可动部A动作的第一动作指令。在本实施方式中，机器人20是选择顺应性装配机器手臂。因此，机器人20根据第一动作指令C12在机器人坐标系RC中的Z轴方向上使可动部A活动时，使主轴S活动。另外，机器人20根据第一动作指令C12在机器人坐标系RC中的X轴方向和Y轴方向的任意一方或双方使可动部A活动时，使第一臂A1和第二臂A2中的任意一方或双方活动。第一动作指令C13是使可动部A进行托盘(pallet)反复动作的第一动作指令。此外，也可以是如下结构:在该三种第一动作指令中分别包括代替这些的一部分或全部的使可动部A进行其他动作的指令。

[0048] 一种以上的第一性质与这三种第一动作指令中的一部分或全部建立对应。与某一种类的第一动作指令建立对应后的一种以上的第一性质分别是指定与该种类相应的动作的属性、该动作方式等的信息。例如，作为第一性质的如下信息与第一动作指令C11建立对应:指定可动部A的移动目的地的信息、指定使可动部A动作的速度的信息、以及指定可动部A的动作方式的信息等。这里，可动部A的动作方式例如是:可动部A的基于PTP(Point To Point:点对点)控制的动作方式、基于CP(Continuous Path:连续路径)控制的动作方式、基于使可动部A的各关节的转动角达到最小的控制的动作方式等。此外，也可以是如下结构:作为第一性质的代替这些信息或者除了这些信息之外的其他信息与第一动作指令C11建立对应的结构。另外，也可以是第一性质不与三种第一动作指令的全部建立对应的结构。

[0049] 这里，可动部A的动作是使可动部A的TCP(Tool Center Point:工具中心)的位置

以及姿势变更的动作。此外，也可以是可动部A的动作的速度例如由该TCP活动的速度表示的结构，还可以是可动部A的动作的速度由机器人20的关节等机器人20的其他部位活动的速度表示的结构。下面，作为一例，对可动部A的动作的速度由该TCP活动的速度表示的情况进行说明。另外，下面为了便于说明，将使该TCP移动到某一位置称为使可动部A移动到该位置来进行说明。

[0050] 一种以上的第二动作指令是使安装于机器人20的外部装置进行与第二动作指令的种类相应的动作的指令。

[0051] 下面，作为一例，对外部装置为手部和相机这两个外部装置的情况进行说明。这里，手部是能够安装于机器人20的末端执行器中能够通过多个指部把持物体的末端执行器。相机是对机器人20进行作业的区域进行摄像的相机。此外，外部装置也可以是代替手部和相机中的任意一方或双方的、能够安装于机器人20的其他装置。

[0052] 另外，作为一例，下面对第二动作指令的种类为两种的情况进行说明。两种第二动作指令例如分别是第二动作指令C21以及第二动作指令C22。第二动作指令C21是使安装于机器人20的手部动作的第二动作指令。第二动作指令C22是使安装于机器人20的相机动作的第二动作指令。此外，该两种第二动作指令也可以分别是代替这些的使安装于机器人20的外部装置进行其他动作的指令。

[0053] 一种以上的第二性质与这两种第二动作指令中的任意一方或双方建立对应。与某一种类的第二动作指令建立对应后的一种以上的第二性质分别是指定与该种类相应的动作的属性、该动作方式等的信息。例如，作为第二性质的将手部的开闭指定为手部的动作的信息等与第二动作指令C21建立对应。指定手部的开闭的信息是如下信息：将使手部所具有的多个指部向互相远离的方向移动而使手部打开指定为手部的动作的信息；以及将使手部所具有的多个指部向互相靠近的方向移动而使手部关闭指定为手部的动作的信息等。此外，也可以是如下结构：作为第二性质的代替指定手部的开闭的信息或者除了该信息之外的、指定手部的动作的属性、该动作方式等的其他信息与第二动作指令C21建立对应的结构。另外，也可以是第二性质不与两种第二动作指令的全部建立对应的结构。

[0054] 此外，下面为了便于说明，在不需要区分第一动作指令和第二动作指令的情况下，统称为动作指令。

[0055] 一种以上的处理指令分别是使机器人控制装置40或信息处理装置50进行与处理指令的种类相应的处理的指令。下面，作为一例，对处理指令的种类为五种的情况进行说明。五种处理指令例如分别是处理指令C31～处理指令C35。处理指令C31是使机器人控制装置40等待由机器人控制装置40执行指令的处理指令。处理指令C32是使机器人控制装置40进行向其他装置输出各种信号的处理指令。处理指令C33是使信息处理装置50进行向信息处理装置50的显示部55显示各种消息的处理指令。处理指令C34是使信息处理装置50进行向显示在信息处理装置50的显示部55的作业序列上显示注释的处理指令。处理指令C35是使机器人控制装置40停止由机器人控制装置40执行指令的处理指令。此外，该五种处理指令也可以是分别代替这些的使机器人控制装置40或信息处理装置50进行其他处理的指令。

[0056] 一种以上的第三性质与这五种处理指令中的一部分或全部建立对应。与某一种类的处理指令建立对应后的一种以上的第三性质分别是指定与该种类相应的处理的属性、进行该处理的对象以及该处理的内容等的信息。例如，作为第三性质的如下信息与处理指令

C31建立对应:指定使机器人控制装置40等待由机器人控制装置40执行指令的时间的信息。此外,也可以是如下结构:作为第三性质的代替该信息或者除了该信息之外的其他信息与处理指令C31建立对应的结构。另外,例如,也可以是作为第三性质的如下信息与处理指令C32建立对应:指定使机器人控制装置40输出的信号的种类的信息、指定该信号的输出目的地的装置的信息等。此外,也可以是如下结构:作为第三性质的代替这些信息或者除了这些信息之外的其他信息与处理指令C32建立对应的结构。另外,还可以是第三性质不与五种处理指令的全部建立对应的结构。

[0057] 一种以上的逻辑结构指令分别是指定逻辑结构的指令,所述逻辑结构规定排列在作业序列上的各种指令被执行的顺序。下面,作为一例,对逻辑结构指令的种类为两种的情况进行说明。两种逻辑结构指令例如分别是逻辑结构指令C41以及逻辑结构指令C42。逻辑结构指令C41是使该各种指令的执行重复的逻辑结构指令。逻辑结构指令C42是使执行该各种指令的顺序发生分支的逻辑结构指令。这里,该各种指令中包括一个以上的动作指令和一个以上的处理指令中的任意一方或双方在内。

[0058] 一种以上的第四性质与这两种逻辑结构指令中的一部分或全部建立对应。与某一种类的逻辑结构指令建立对应后的一种以上的第四性质分别是指定与该种类相应的逻辑结构的属性、该逻辑结构中的条件等的信息。例如,作为第四性质的如下信息与逻辑结构指令C41建立对应:指定使执行各种指令的顺序发生分支的条件的信息。此外,该条件例如相当于通过C语言中的for语句的条件式表示的条件。另外,也可以是如下结构:作为第四性质的代替该信息或者除了该信息之外的其他信息与逻辑结构指令C41建立对应。另外,还可以是第四性质不与两种逻辑结构指令的全部建立对应的结构。

[0059] 下面,为了便于说明,除非需要区分第一性质～第四性质的各个,否则统称为性质进行说明。另外,下面为了便于说明,除非需要区分一个以上的动作指令、一个以上的处理指令以及一个以上的逻辑结构指令中的一部分或全部,否则统称为各种指令进行说明。即,下面,在称为各种指令的情况下,示出一个以上的动作指令、一个以上的处理指令以及一个以上的逻辑结构指令中的一部分或全部。另外,下面为了便于说明,除非需要区分动作指令、处理指令以及逻辑结构指令的每一个,否则统称为指令进行说明。即,下面,在简称为指令的情况下,表示动作指令、处理指令以及逻辑结构指令中的任意一个。

[0060] 信息处理装置50使生成的作业序列显示在显示部55上。信息处理装置50根据从用户受理到的操作,对这样作为显示在显示部55上的作业序列排列的各种指令进行顺序的变更、指令的追加以及指令的删除等更新。并且,信息处理装置50根据从用户受理到的操作,生成基于显示于显示部55的作业序列的动作程序。信息处理装置50将生成的动作程序输出至机器人控制装置40,并使机器人控制装置40执行该动作程序。

[0061] 这里,用户通过操作信息处理装置50将多个指令按照用户所期望的顺序排列而制作作业序列。因此,用户在排列多个指令而作为作业序列时,有时会导致排列为作业序列的多个指令中的至少一部分的指令彼此之间的显示位置关系中的任意一个与不期望的显示位置关系一致。某两个以上的指令彼此之间的不期望的显示位置关系是指:通过该两个以上的指令被执行而导致机器人20进行非意图的动作的可能性高时的该两个以上的指令彼此之间的显示位置关系。机器人20的非意图的动作例如是指:导致机器人20与其他物体发生干扰的动作等。另外,在本实施方式中,某一图像上显示的某两个以上的指令彼此之间的

显示位置关系是:该图像上的该两个以上的指令彼此之间的显示位置的相对的位置关系。另外,在本实施方式中,某指令的显示位置是显示该指令的图像上的位置中的显示有该指令的位置。

[0062] 另外,有时即使在排列为作业序列的多个指令中的两个以上的指令彼此之间的显示位置关系的任意一个与不期望的显示位置关系一致的情况下,用户也没有注意到该两个以上的指令彼此之间的显示位置关系与不期望的显示位置关系一致。就这样的情况而言,用户越不习惯作业序列的制作,发生的可能性就越高。

[0063] 因此,信息处理装置50在排列为作业序列的多个指令中的两个以上的指令彼此之间的显示位置关系的任意一个为不期望的显示位置关系的情况下,在显示部55上显示提醒注意信息。提醒注意信息是提醒注意该两个以上的指令彼此之间的显示位置关系为不期望的显示位置关系的信息。

[0064] 更具体地,信息处理装置50通过用户或制造者将显示位置关系信息预先存储在存储器52中。显示位置关系信息是包括示出1个以上的显示位置关系的1个以上的信息在内的信息。另外,显示位置关系信息示出如下显示位置关系:示出显示位置关系信息中包括的1个以上的信息的每一个。另外,该1个以上的信息分别为如下信息:示出能够作为作业序列排列的多个指令中的预先决定的两个以上的指令彼此之间的相对的显示位置关系。

[0065] 排列为显示于显示部55的作业序列的多个指令中的两个以上的指令彼此之间的显示位置关系的任意一个与预先存储于存储器52的显示位置关系信息所示的1个以上的显示位置关系的任意一个一致的情况下,信息处理装置50使显示部55显示提醒注意信息。由此,信息处理装置50即控制装置30能够抑制因用户所制作的作业序列使机器人20进行非意图的动作的情况。具体而言,例如,控制装置30能够抑制机器人20因用户所制作的作业序列而与其他物体发生干扰。

[0066] 下面,分别对这样的信息处理装置50的结构和信息处理装置50显示提醒注意信息的处理进行详细说明。

[0067] 信息处理装置的硬件结构

[0068] 下面,参照图2对信息处理装置50的硬件结构进行说明。图2是示出信息处理装置50的硬件结构的一例的图。

[0069] 信息处理装置50例如具备处理器51、存储器52、输入受理部53、通信部54以及显示部55。这些结构部件通过总线能够以相互通信的方式连接。另外,信息处理装置50通过通信部54与机器人控制装置40进行通信。

[0070] 处理器51例如是CPU(Central Processing Unit:中央处理器)。此外,处理器51也可以是代替CPU的FPGA(Field Programmable Gate Array:现场可编程逻辑门阵列)等其他处理器。处理器51执行被储存在存储器52的各种的程序。

[0071] 存储器52例如包括:HDD(Hard Disk Drive:硬盘驱动器)、SSD(Solid State Drive:固态驱动器)、EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory:带电可擦可编程只读存储器)、ROM(Read-Only Memory:只读存储器)、RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)等。此外,存储器52也可以代替内置于信息处理装置50的装置,为通过USB等数字输入输出端口等连接的外接型的存储装置。存储器52保存信息处理装置50所处理的各种信息、各种图像以及各种程序等。存储器52是存储部的一例。

[0072] 输入受理部53例如是键盘、鼠标、触摸板以及其他输入装置。此外，输入受理部53也可以是代替这些的与显示部55构成为一体的触摸面板。另外，输入受理部53也可以是与信息处理装置50独立的分体。这种情况下，输入受理部53通过有线或无线与信息处理装置50以能够通信的方式连接。

[0073] 通信部54例如被构成为包括USB等数字输入输出端口、以太网(注册商标)端口等。

[0074] 显示部55例如是液晶显示面板、有机EL(Electro Luminescence:电致发光)显示面板等。此外，显示部55也可以是与信息处理装置50独立的分体。这种情况下，显示部55通过有线或无线与信息处理装置50以能够通信的方式连接。

[0075] 信息处理装置的功能结构

[0076] 下面，参照图3对信息处理装置50的功能结构进行说明。图3是示出信息处理装置50的功能结构的一例的图。

[0077] 信息处理装置50具备存储器52、输入受理部53、通信部54、显示部55以及控制部56。

[0078] 控制部56控制信息处理装置50的整体。控制部56具备显示控制部561、生成部563以及输出部565。控制部56所具备的这些功能部例如通过由处理器51执行存储器52所存储的各种程序来实现。另外，该功能部中的一部分或全部也可以是LSI(Large Scale Integration:大规模集成电路)以及ASIC(Application Specific Integrated Circuit:专用集成电路)等硬件功能部。

[0079] 显示控制部561生成使显示部55显示的各种图像。显示控制部561使显示部55显示生成的图像。例如，显示控制部561根据从用户受理到的操作，生成制作作业序列的作业序列制作图像。然后，显示控制部561使显示部55显示生成的作业序列制作图像。

[0080] 生成部563根据通过作业序列制作图像而从用户受理到的操作，并基于在作业序列制作图像上显示的作业序列来生成动作程序。

[0081] 输出部565根据通过作业序列制作图像而从用户受理到的操作，将通过生成部563生成的动作程序输出至机器人控制装置40。

[0082] 作业序列制作图像的结构例

[0083] 下面，参照图4对前述的作业序列制作图像的结构例进行说明。图4是示出作业序列制作图像的一例的图。图4所示的图像P1是作业序列制作图像的一例。

[0084] 在图像P1中，例如包括区域R1～区域R4的四个区域以及按钮B1和按钮B2的两个按钮作为GUI(Graphical User Interface:图形用户接口)。此外，在图像P1中，除了这些六个GUI之外，也可以是包括其他的GUI的结构。

[0085] 区域R1是显示信息的区域，该信息是示出能够作为作业序列排列的多个指令的每一个的信息。用户选择显示于区域R1的多个信息中的一个，并将选择的一个信息所示的指令排列在后述的区域R2内用户所期望的显示位置上，由此能够在区域R2内制作作业序列。例如，用户能够将显示于区域R1的多个信息中的一个通过拖放(drag and drop)来排列在区域R2内用户所期望的显示位置上。即，在从用户受理到选择显示于区域R1的多个信息中的一个并将选择的一个信息所示的指令排列在区域R2内用户所期望的显示位置上的排列操作的情况下，显示控制部561使该指令显示并排列在区域R2内的该显示位置上。

[0086] 这里，在区域R1中包括区域R11～区域R13这三个区域而作为GUI。

[0087] 区域R11是显示信息的区域，该信息是示出多个动作指令的每一个的信息。在图4所示的例子中，在区域R11中显示有如下五个信息：分别示出第一动作指令C11～第一动作指令C13的信息以及分别示出第二动作指令C21和第二动作指令C22的信息。

[0088] 区域R12是显示信息的区域，该信息是示出多个处理指令的每一个的信息。在图4所示的例子中，在区域R12中显示有示出处理指令C31～处理指令C35的每一个的信息。

[0089] 区域R13是显示信息的区域，该信息是示出多个逻辑结构指令的每一个的信息。在图4所示的例子中，在区域R13中显示有示出逻辑结构指令C41和逻辑结构指令C42的每一个的信息。

[0090] 区域R2是将显示于区域R1的各种信息的每一种所示出的指令排列为作业序列的区域。换言之，区域R2是通过排列分别示出显示于区域R1的各种信息的指令，从而制作作业序列的区域。进一步换言之，区域R2是显示由用户排列了多个指令的作业序列的区域。在图4所示的例子中，在区域R2中由用户排列12个指令。

[0091] 另外，在区域R2中，对于与排列在区域R2的指令中的某性质建立对应的指令，作为该指令的下级节点与该指令一起显示该性质。在由用户排列存在于区域R2内的指令的情况下，显示控制部561使该指令显示在区域R2内，并且使与该指令建立对应的性质显示在作为该指令的下级节点的区域R2内。例如，在该指令为第一动作指令C12的情况下，在区域R2内作为第一动作指令C12的下级节点显示：指定使可动部A动作的速度的第一性质、指定可动部A的移动目的地的第一性质、以及指定可动部A的动作方式的第一性质等。

[0092] 另外，在区域R2中，用户能够选择排列于区域R2的一个以上的指令中的用户所期望的指令。并且，用户能够通过针对显示于后述的区域R3的GUI中的任意一个进行操作，而对在区域R2内选择的指令执行区域R2内的显示位置的变更、从区域R2内删除、区域R2内的复制与粘贴、区域R2内的剪切、以及断点(breakpoint)的追加等。

[0093] 另外，在区域R2中，用户能够选择显示于区域R2的一个以上的性质中的用户所期望的性质。并且，用户能够通过针对显示于后述的区域R4的GUI中的任意一个进行操作，而执行在区域R2内选择的性质所指定的内容的编辑。

[0094] 区域R3是显示GUI的区域，该GUI受理对区域R2内的用户所选择的指令进行区域R2内的显示位置的变更、从区域R2内删除、区域R2内的复制与粘贴、区域R2内的剪切、以及断点的追加等操作。该GUI例如是按钮。此外，该GUI也可以是代替按钮的下拉菜单等其他GUI。显示控制部561根据通过区域R3从用户受理到的操作，对区域R2内用户所选择的指令进行区域R2内的显示位置的变更、从区域R2内删除、区域R2内的复制与粘贴、区域R2内的剪切、以及断点的追加等。

[0095] 区域R4是进行由区域R2内用户选择的性质所指定的内容编辑的区域。在区域R2内用户选择某性质的情况下，显示控制部561使编辑该性质所指定的内容的图像显示于区域R4。在图4所示的例子中，在区域R4中显示有如下图像：进行与第一动作指令C12建立对应的第一性质的内容的编辑。此外，在该例中，在区域R2内用户所选择的第一性质作为区域R2内的阴影线所示的性质而示出。

[0096] 按钮B1是使存储器52存储显示于区域R2的作业序列的按钮。显示控制部561在针对按钮B1受理到用户的操作的情况下，使存储器52存储该作业序列。

[0097] 按钮B2是使基于显示于区域R2的作业序列的动作程序输出至机器人控制装置40

并执行的按钮。在针对按钮B2受理到用户的操作的情况下，生成部563基于该作业序列生成动作程序。然后，输出部565使通过生成部563生成的动作程序输出至机器人控制装置40并执行。由此，机器人控制装置40能够基于该动作程序控制机器人20。

[0098] 在作业序列制作图像中显示提醒注意信息的处理

[0099] 下面，参照图5对信息处理装置50所进行的处理中的作业序列制作图像中显示提醒注意信息的处理进行说明。图5是示出信息处理装置50所进行的处理中的作业序列制作图像中显示提醒注意信息的处理的流程的一例的图。

[0100] 显示控制部561进行待机直到受理到使在区域R2内排列为作业序列的多个指令的显示位置关系改变的操作为止(步骤S110)。该操作例如是使显示于区域R1的多个指令中的任意一个排列到区域R2内的排列操作、对区域R2内所选择的指令进行指令在区域R2内的显示位置的变更、指令的删除等变更操作等。

[0101] 显示控制部561在受理到使在区域R2内排列为作业序列的多个指令的显示位置关系改变的操作的情况下(步骤S110-是)，进行与该操作相应的处理(步骤S120)。例如，在受理到的操作为排列操作的情况下，显示控制部561使被排列操作指定的指令显示在区域R2内被该排列操作指定的显示位置并排列。另外，例如在受理到的操作为变更操作的情况下，显示控制部561根据变更操作，对区域R2内被选择的指令进行指令的区域R2内的显示位置的变更、指令的删除等。

[0102] 接下来，显示控制部561判断区域R2内的作业序列所排列的多个指令中的两个以上的指令彼此之间的显示位置关系的任意一个是否与不期望的显示位置关系一致(步骤S130)。

[0103] 这里，对步骤S130的处理进行说明。显示控制部561从存储器52读出预先存储于存储器52的显示位置关系信息。显示控制部561判断在区域R2内排列为作业序列的多个指令中的两个以上的指令彼此之间的显示位置关系的任意一个是否与从存储器52读出的显示位置关系信息所示的1个以上的位置关系的任意一个一致。显示控制部561在判断为该两个以上的指令彼此之间的显示位置关系的任意一个与该1个以上的显示位置关系的任意一个均不一致的情况下，判断为该两个以上的指令彼此之间的显示位置关系均与不期望的显示位置关系不一致。另一方面，在判断为该两个以上的指令彼此之间的位置关系的任意一个与该1个以上的显示位置关系的任意一个一致的情况下，显示控制部561判断为该两个以上的显示位置关系的任意一个与不期望的显示位置关系一致。

[0104] 显示控制部561在判断为区域R2内的作业序列所排列的多个指令中的两个以上的指令彼此之间的显示位置关系的任意一个均与不期望的显示位置关系不一致的情况下(步骤S130-否)，判断是否从用户受理到使作业序列的编辑结束的操作(步骤S150)。该操作例如是针对按钮B2的操作、删除显示部55中的作业序列制作图像的显示的操作等。

[0105] 在显示控制部561判断为未从用户受理到使作业序列的编辑结束的操作的情况下(步骤S150-否)，转移至步骤S110，并再次进行待机直到受理到使在区域R2内排列为作业序列的多个指令的显示位置关系改变的操作为止。

[0106] 另一方面，在显示控制部561判断为从用户受理到使作业序列的编辑结束的操作的情况下(步骤S150-是)，结束处理。

[0107] 另一方面，显示控制部561在判断为区域R2内的作业序列所排列的多个指令中的

两个以上的指令彼此之间的显示位置关系的任意一个与不期望的显示位置关系一致的情况下(步骤S130-是),使显示部55显示前述的提醒注意信息(步骤S140)。这里,提醒注意信息可以是通过文章进行前述的提醒注意的消息,也可以是通过符号等进行该提醒注意的图像,还可以是进行该提醒注意的其他信息。在进行步骤S140的处理后,显示部55转移至步骤S150。

[0108] 如上所述,在区域R2内排列为作业序列的多个指令中的两个以上的指令彼此之间的显示位置关系的任意一个与不期望的显示位置关系一致时,信息处理装置50使显示部55显示提醒注意信息。由此,信息处理装置50即控制装置30能够抑制由于用户所制作的作业序列而导致的使机器人20进行非意图的动作。具体而言,例如,控制装置30能够抑制由于用户所制作的作业序列而导致的机器人20与其他物体发生干扰。

[0109] 此外,显示控制部561使提醒注意信息显示的定时可以是刚判断为区域R2内的作业序列所排列的多个指令中的两个以上的指令彼此之间的显示位置关系的任意一个与不期望的显示位置关系一致之后的定时,也可以是从用户受理到针对按钮B1或按钮B2的操作的定时,还可以是其他的定时。

[0110] 不期望的显示位置关系的具体例1与提醒注意信息的显示例1

[0111] 下面,参照图6对作业序列所排列的多个指令彼此之间的显示位置关系中的不期望的显示位置关系的具体例1与提醒注意信息的显示例1进行说明。

[0112] 图6是示出显示提醒注意信息情况下的图像P1的一例的图。图6所示的箭头01示出了图6所示的图像P1中的上下。在图6所示的例子中,按照从上到下的顺序,在区域R2中排列有第一动作指令C11、逻辑结构指令C41、第一动作指令C12、第二动作指令C21、第一动作指令C12以及第二动作指令C21六个指令。另外,在该例中,性质与两个第一动作指令C12的每一个、两个第二动作指令C21的每一个以及一个逻辑结构指令C41建立了对应。但是,在该例中,区域R2中的这些性质处于折叠状态并未显示。另外,在该例中,区域R2中的从上数第一个第一动作指令C12是由用户选择的。因此,在区域R4中,显示有编辑与该第一动作指令C12建立对应的三个第一性质各自的内容的图像。如图6所示,该三个第一性质分别是指定可动部A的移动目的地的第一性质、指定使可动部A动作的速度的第一性质、以及指定可动部A的动作方式的第一性质。此外,在图6所示的区域R4中,编辑指定可动部A的动作方式的第一性质的图像通过区域R4中的滚动而向上方滑动并隐藏。

[0113] 另外,在图6所示的例子中,第四性质与区域R2中从上数第一个逻辑结构指令C41建立了对应,该第四性质指定使成为对象的处理重复执行的条件。然而,如上所述,在该例中该第四性质处于折叠状态而隐藏在区域R2中。

[0114] 另外,在图6所示的例子中,在区域R2中,被逻辑结构指令C41重复执行的指令即两个第一动作指令C12与两个第二动作指令C21的每一个作为下级节点与逻辑结构指令C41一起显示。这里,区域R2内的显示位置中的作为逻辑结构指令C41的下级节点显示了这四个指令的显示位置是与逻辑结构指令C41建立对应后的对应显示位置的一例。该对应显示位置是区域R2内的显示位置中的作为逻辑结构指令C41的下级节点的指令所处的显示位置。

[0115] 另外,在图6所示的例子中,区域R2中从上数第一个第一动作指令C12示出为“活动:向抓取工作件的位置移动”。在图6中,这表示指定“抓取工作件的位置”为可动部A的移动目的地的第一性质与该第一动作指令C12建立了对应。然而,如上所述,在该例中,该第一

性质处于折叠状态而隐藏在区域R2中。另外，虽然在区域R2中未图示，但作为一例，下面对指定“高速”为使可动部A动作的速度的第一性质与该第一动作指令C12建立对应的情况进行说明。另外，虽然在区域R2中未图示，但作为一例，下面对指定“基于使可动部A的各关节的转动角达到最小的控制的动作方式”为可动部A的动作方式的第一性质与该第一动作指令C12建立对应的情况进行说明。此外，实际上，“抓取工作件的位置”例如由机器人坐标系RC中的坐标、预先决定的所示教的示教点等来表示。

[0116] 另外，在图6所示的例子中，区域R2中从上数第一个第二动作指令C21示出为“手部:抓取工作件”。在图6中，这表示指定“使手部所具有的多个指部向互相靠近的方向移动而使手部关闭”为手部的动作的第二性质与该第二动作指令C21建立了对应。然而，如上所述，在该例中该第二性质处于折叠状态而隐藏在区域R2中。

[0117] 另外，在图6所示的例子中，区域R2中从上数第二个第一动作指令C12示出为“活动:向放开工作件的位置移动”。在图6中，这表示指定“放开工作件的位置”为可动部A的移动目的地的第一性质与第一动作指令C12建立了对应。然而，如上所述，在该例中，该第一性质处于折叠状态而隐藏在区域R2中。另外，虽然未图示，但作为一例，下面对指定“低速”为使可动部A动作的速度的第一性质与该第一动作指令C12建立对应的情况进行说明。另外，虽然在区域R2中未图示，但作为一例，下面对指定“基于使可动部A的各关节的转动角达到最小的控制的动作方式”为可动部A的动作方式的第一性质与该第一动作指令C12建立对应的情况进行说明。此外，实际上，“放开工作件的位置”例如由机器人坐标系RC中的坐标、预先决定的所示教的示教点等来表示。

[0118] 另外，在图6所示的例子中，区域R2中从上数第二个第二动作指令C21示出为“手部:放开工作件”。在图6中，这是表示指定“使手部所具有的多个指部向互相远离的方向移动而使手部打开”为手部的动作的第二性质与该第二动作指令C21建立了对应。然而，如上所述，在该例中该第二性质处于折叠状态而隐藏在区域R2中。

[0119] 另外，在图6所示的例子中，在图6中通过滚动向上方隐藏的下拉菜单SR、输入栏IR、下拉菜单PD以及滑动条SB作为GUI包括在区域R4中。

[0120] 下拉菜单SR是显示作为可动部A的动作方式而预先决定的多个动作方式的每一个的列表的GUI。在针对预先决定于下拉菜单SR中的位置从用户受理到操作的情况下，下拉菜单SR显示该列表。另外，根据针对该列表从用户受理到的操作，下拉菜单SR使下拉菜单SR所具有的显示栏显示该多个动作方式中的用户所选择的动作方式，并且删除该列表的显示。

[0121] 输入栏IR是输入示出可动部A的移动目的地的信息的栏。在图6所示的例子中，“向抓取工作件的位置移动”作为该信息被输入。这种情况下，显示控制部561将指定“抓取工作件的位置”为可动部A的移动目的地的第一性质与区域R2中从上数第一个第一动作指令C12建立对应。

[0122] 下拉菜单PD是显示如下列表的GUI:分别作为使可动部A动作的速度而预先决定的多个阶段的速度和通过后述的滑动条SB由用户指定的速度。下面，作为一例，对该多个阶段为3阶段的情况进行说明。另外，下面作为一例，对3阶段的速度分别为低速、中速、高速的情况进行说明。低速表示比中速慢的速度。中速表示比高速慢的速度。高速表示作为使可动部A动作的速度在最快速度的20％以上的速度。另外，下面为了便于说明，将通过滑动条SB由用户指定的速度称为自定义速度进行说明。即，下拉菜单PD是显示低速、中速、高速以及自

定义速度这四个速度的列表的GUI。在针对预先决定于下拉菜单PD中的位置从用户受理到操作的情况下，下拉菜单PD显示该列表。另外，根据针对该列表从用户受理到的操作，下拉菜单PD使下拉菜单PD所具有的显示栏显示该四个速度中的用户所选择的速度，并且删除该列表的显示。在图6所示的例子中，下拉菜单PD中显示高速。即，在该例中，作为使可动部A动作的速度选择了高速。

[0123] 滑动条SB是如下的滑动条：在下拉菜单PD所具有的显示栏中显示了自定义速度时，根据从用户受理到的操作，能够将高速的0％的速度～高速的100％的速度的范围内的任意一个速度指定为使可动部A动作的速度。

[0124] 这里，在图6所示的例子中，将“高速”指定为使可动部A动作的速度的第一性质与区域R2中从上数第一个第一动作指令C12建立了对应。即，在机器人控制装置40通过基于显示于区域R2的作业序列的动作程序而使机器人20动作的情况下，机器人20使可动部A以“高速”活动至“抓取工作件的位置”后，通过手部抓取工作件，然后使手部所抓取的工作件通过可动部A活动至“放开工作件的位置”，并通过手部放开工作件。

[0125] 更具体地，机器人控制装置40从信息处理装置50获取基于图6所示的作业序列的动作程序，并基于获取的动作程序，进行图7所示的流程图的处理而使机器人20动作。图7是示出通过基于图6所示的作业序列的动作程序而使机器人20动作的机器人控制装置40的处理的流程的一例的图。

[0126] 机器人控制装置40分别进行机器人20所具有的第一致动器～第四致动器的初始化(步骤S210)。步骤S210的处理是机器人控制装置40根据图6所示的区域R2中的从上数第一个第一动作指令C11所进行的处理。

[0127] 接下来，机器人控制装置40判断是否继续步骤S230～步骤S260的处理的重复(步骤S220)。步骤S220的处理是机器人控制装置40根据图6所示的区域R2中从上数第一个逻辑结构指令C41所进行的处理。这里，在步骤S220中，机器人控制装置40通过判断是否满足与该逻辑结构指令C41建立了对应的第四性质所指定的条件，来判断是否继续步骤S230～步骤S260的处理的重复。机器人控制装置40在判断为不满足该条件的情况下，判断为不继续该处理的重复。另一方面，机器人控制装置40在判断为满足该条件的情况下，判断为继续该处理的重复。

[0128] 机器人控制装置40在判断为不继续步骤S230～步骤S260的处理的重复的情况下(步骤S220-否)，结束处理。

[0129] 另一方面，机器人控制装置40在判断为继续步骤S230～步骤S260的处理的重复的情况下(步骤S220-是)，控制机器人20以使可动部A以“高速”移动至预先决定的位置中的“抓取工作件的位置”(步骤S230)。步骤S230的处理是机器人控制装置40根据图6所示的区域R2中从上数第一个第一动作指令C12所进行的处理。

[0130] 接下来，机器人控制装置40控制手部，以使手部所具有的多个指部向互相靠近的方向移动而使手部关闭，从而使手部抓取工作件(步骤S240)。步骤S240的处理是机器人控制装置40根据图6所示的区域R2中的从上数第一个第二动作指令C21所进行的处理。

[0131] 接下来，机器人控制装置40控制机器人20，以使可动部A以“低速”移动至预先决定的位置中的“放开工作件的位置”(步骤S250)。步骤S250的处理是机器人控制装置40根据图6所示的区域R2中的从上数第二个第一动作指令C12所进行的处理。

[0132] 接下来，机器人控制装置40控制手部，以使手部所具有的多个指部向互相远离的方向移动而使手部打开，从而使手部放开工作件(步骤S260)。步骤S260的处理是机器人控制装置40根据图6所示的区域R2中的从上数第二个第二动作指令C21所进行的处理。在进行步骤S260的处理后转移至步骤S220，机器人控制装置40再次判断是否继续步骤S230～步骤S260的处理的重复。

[0133] 机器人控制装置40这样从信息处理装置50获取基于图6所示的作业序列的动作程序，并基于获取的动作程序，进行图7所示的流程图的处理而使机器人20动作。

[0134] 然而，机器人控制装置40通过步骤S230的处理使可动部A以“高速”活动至“抓取工作件的位置”的情况下，可动部A由于从“高速”减速而引起的制动，有时会导致在可动部A要停止的位置上振动。其结果，有时会导致可动部A与其他物体发生干扰。该其他物体例如为工作件、载置有工作件的台架等。即，使可动部A以“高速”动作的第一动作指令C12位于使手部动作的第二动作指令C21紧前(第一动作指令C12是第二动作指令C21的前一个指令)的显示位置关系是不期望的显示位置关系。

[0135] 因此，在信息处理装置50的存储器52中预先存储包括第十一显示位置关系信息的显示位置关系信息。第十一显示位置关系信息是示出第十一显示位置关系的信息。第十一显示位置关系是如下的显示位置关系：在区域R2内排列为作业序列的两个以上的指令彼此之间的显示位置关系中的、使可动部A以“高速”动作的第一动作指令C12位于使手部动作的第二动作指令C21的紧前。如图6所示，在区域R2内排列为作业序列的该第一动作指令C12与该第二动作指令C21的相对的显示位置关系与存储于存储器52的第十一显示位置关系信息所示的第十一显示位置关系一致的情况下，显示控制部561使显示部55显示提醒注意信息AT。在图6所示的例子中，提醒注意信息AT显示在区域R2所排列的该第一动作指令C12的左侧相邻处。此外，显示提醒注意信息AT的显示位置也可以是代替其的显示部55上的其他的显示位置。但是，显示提醒注意信息AT的显示位置期望是如下的显示位置：在区域R2内，能够示出该第一动作指令C12与该第二动作指令C21中的任意一方或双方的显示位置。由此，用户能够容易确定成为不期望的显示位置关系的两个指令中的任意一方或双方。此外，该第十一显示位置关系是第一显示位置关系的一例。另外，该第十一显示位置关系信息是第一显示位置关系信息的一例。另外，该第二动作指令C21是第一指令的一例。另外，该第一动作指令C12是第二指令的一例。

[0136] 此外，上述的第十一显示位置关系信息也可以是如下的信息：代替示出使可动部A以“高速”动作的第一动作指令C12位于使手部动作的第二动作指令C21的紧前的显示位置关系的信息，示出使可动部A比规定的速度更快地移动的第一动作指令C12位于该第二动作指令C21的紧前的显示位置关系的信息。规定的速度可以是用户所期望的速度，还可以是根据某些其他的理由所决定的速度。

[0137] 另外，上述的第十一显示位置关系信息也可以是如下的信息：代替示出使可动部A以“高速”动作的第一动作指令C12位于使手部动作的第二动作指令C21的紧前的显示位置关系的信息，示出使可动部A以规定的“自定义速度”移动的第一动作指令C12位于该第二动作指令C21的紧前的显示位置关系的信息。

[0138] 另外，在本实施方式中，即使在某指令X1、其他指令X2以及1个以上的某些处理指令X3按照指令X1、1个以上的处理指令X3、指令X2的顺序排列的情况下，在指令X1与指令X2

的相对的显示位置关系中，被解释为指令X1位于指令X2的紧前。这是由于处理指令不使可动部A以及外部装置动作。换言之，在本实施方式中，在作业序列上，在与使机器人20的位置和机器人20的姿势中的任意一方或双方改变的指令不同的指令X4位于指令X1的显示位置与指令X2的显示位置之间的情况下，例如，即使在指令X1、指令X2以及指令X4分别按照指令X1、指令X4、指令X2的顺序并排并显示的情况下，也被解释为指令X1忽略指令X4的存在而位于指令X2的紧前且被解释为指令X2忽略指令X4的存在而位于指令X1的紧后。因此，在本实施方式中，在某图像上所显示的某两个以上的指令彼此之间的显示位置关系也就是两个以上的动作指令彼此之间的显示位置关系，或者是包括动作指令和逻辑结构指令双方的两个以上的指令彼此之间的显示位置关系。

[0139] 另外，图6所示的提醒注意信息AT为图像，但也可以是代替其的如下结构：通过使区域R2中排列的多个指令中的成为不期望的显示位置关系的两个以上的指令各自的显示方式改变来表示。该显示方式为颜色、亮度等。另外，图6所示的提醒注意信息AT为图像，但也可以是代替其的如下消息：催促区域R2中排列的多个指令中的成为不期望的显示位置关系的两个以上的指令各自的显示位置关系的修正。

[0140] 不期望的显示位置关系的具体例2与提醒注意信息的显示例2

[0141] 下面，参照图8对作业序列所排列的多个指令彼此之间的显示位置关系中的不期望的显示位置关系的具体例2和提醒注意信息的显示例2进行说明。

[0142] 图8是示出显示提醒注意信息情况下的图像P1的其他例子的图。在图8所示的例子中，按照从上到下的顺序，在区域R2中排列有第一动作指令C11、逻辑结构指令C41、第一动作指令C12、第一动作指令C12、第二动作指令C21、第一动作指令C12、第一动作指令C12以及第二动作指令C21八个指令。另外，在该例中，性质与四个第一动作指令C12的每一个、两个第二动作指令C21的每一个以及一个逻辑结构指令C41建立了对应。但是，在该例中，区域R2中的这些性质处于折叠状态并未显示。另外，在该例中，区域R2中的从上数第二个第一动作指令C12是由用户选择的。因此，在区域R4中，显示分别编辑与该第一动作指令C12建立对应的三个第一性质的内容的图像。如图8所示，该三个第一性质分别是指定可动部A的移动目的地的第一性质、指定使可动部A动作的速度的第一性质、以及指定可动部A的动作方式的第一性质。此外，在图8所示的区域R4中，编辑指定使可动部A动作的速度的第一性质的图像通过区域R4中的滚动而向下方滑动并隐藏。

[0143] 另外，在图8所示的例子中，第四性质与区域R2中的从上数第一个逻辑结构指令C41建立了对应，该第四性质指定使成为对象的处理重复执行的条件。然而，如上所述，在该例中该第四性质处于折叠状态而隐藏在区域R2中。

[0144] 另外，在图8所示的例子中，在区域R2中，被逻辑结构指令C41重复执行的指令、即四个第一动作指令C12与两个第二动作指令C21的每一个作为下级节点与逻辑结构指令C41一起显示。这里，区域R2内的显示位置中的作为逻辑结构指令C41的下级节点显示了这六个指令的显示位置是与逻辑结构指令C41建立对应后的对应显示位置的一例。该对应显示位置是区域R2内的显示位置中的作为逻辑结构指令C41的下级节点的指令所处的显示位置。

[0145] 另外，在图8所示的例子中，区域R2中的从上数第一个第一动作指令C12示出为“活动:向抓取工作件的位置的上方移动”。在图8中，这表示指定“抓取工作件的位置的上方”为可动部A的移动目的地的第一性质与该第一动作指令C12建立了对应。然而，如上所述，在该

例中该第一性质处于折叠状态并隐藏在区域R2中。下面，作为一例，对“放开工作件的位置的上方”是由机器人20的机器人坐标系RC中的坐标(100,200,-50)所示的位置的情况进行说明。另外，虽然在区域R2中未图示，但作为一例，下面对指定“高速”为使可动部A动作的速度的第一性质与该第一动作指令C12建立对应的情况进行说明。另外，虽然在区域R2中未图示，但作为一例，下面对指定“基于使可动部A的各关节的转动角达到最小的控制的动作方式”为可动部A的动作方式的第一性质与该第一动作指令C12建立对应的情况进行说明。

[0146] 另外，在图8所示的例子中，区域R2中的从上数第二个第一动作指令C12示出为“活动:向抓取工作件的位置移动”。在图8中，这表示指定“抓取工作件的位置”为可动部A的移动目的地的第一性质与该第一动作指令C12建立了对应。然而，如上所述，在该例中该第一性质处于折叠状态并隐藏在区域R2中。下面，作为一例，对“放开工作件的位置”是由机器人20的机器人坐标系RC中的坐标(50,200,-200)所示的位置的情况进行说明。另外，虽然在区域R2中未图示，但作为一例，下面对指定“低速”为使可动部A动作的速度的第一性质与该第一动作指令C12建立对应的情况进行说明。另外，虽然在区域R2中未图示，但作为一例，下面对指定“基于使可动部A的各关节的转动角达到最小的控制的动作方式”为可动部A的动作方式的第一性质与该第一动作指令C12建立对应的情况进行说明。

[0147] 另外，在图8所示的例子中，区域R2中的从上数第一个第二动作指令C21示出为“手部:抓取工作件”。在图8中，这表示指定“使手部所具有的多个指部向互相靠近的方向移动而使手部关闭”为手部的动作的第二性质与该第二动作指令C21建立了对应。然而，如上所述，在该例中该第二性质处于折叠状态并隐藏在区域R2中。

[0148] 另外，在图8所示的例子中，区域R2中的从上数第三个第一动作指令C12示出为“活动:向放开工作件的位置的上方移动”。在图8中，这表示指定“放开工作件的位置的上方”为可动部A的移动目的地的第一性质与该第一动作指令C12建立了对应。然而，如上所述，在该例中该第一性质处于折叠状态并隐藏在区域R2中。下面，作为一例，对“放开工作件的位置的上方”是由机器人20的机器人坐标系RC中的坐标(-200,200,-50)所示的位置的情况进行说明。另外，虽然未图示，但作为一例，下面对指定“高速”为使可动部A动作的速度的第一性质与该第一动作指令C12建立对应的情况进行说明。另外，虽然在区域R2中未图示，但作为一例，下面对指定“基于使可动部A的各关节的转动角达到最小的控制的动作方式”为可动部A的动作方式的第一性质与该第一动作指令C12建立对应的情况进行说明。

[0149] 另外，在图8所示的例子中，区域R2中的从上数第三个第一动作指令C12示出为“活动:向放开工作件的位置移动”。在图8中，这表示指定“放开工作件的位置”为可动部A的移动目的地的第一性质与该第一动作指令C12建立了对应。然而，如上所述，在该例中该第一性质处于折叠状态并隐藏在区域R2中。下面，作为一例，对“放开工作件的位置”是由机器人20的机器人坐标系RC中的坐标(-200,200,-200)所示的位置的情况进行说明。另外，虽然未图示，但作为一例，下面对指定“低速”为使可动部A动作的速度的第一性质与该第一动作指令C12建立对应的情况进行说明。另外，虽然在区域R2中未图示，但作为一例，下面对指定“基于使可动部A的各关节的转动角达到最小的控制的动作方式”为可动部A的动作方式的第一性质与该第一动作指令C12建立对应的情况进行说明。

[0150] 另外，在图8所示的例子中，区域R2中的从上数第二个第二动作指令C21示出为“手部:放开工作件”。在图8中，这表示指定“使手部所具有的多个指部向互相远离的方向移动

而使手部打开”为手部的动作的第二性质与该第二动作指令C21建立了对应。然而，如上所述，在该例中该第二性质处于折叠状态并隐藏在区域R2中。

[0151] 另外，在图8所示的例子中，下拉菜单SR、输入栏IR、在图8中通过滚动向下方隐藏的下拉菜单PD、以及在图8中通过滚动向下方隐藏的滑动条SB作为GUI包括在区域R4中。

[0152] 在图8所示的例子中，在下拉菜单SR中显示有“接头”(ジョイント)。在该例中，“接头”表示将预先决定的多个动作方式中的“基于使可动部A的各关节的转动角达到最小的控制的动作方式”作为可动部A的动作方式。即，在该例中，在下拉菜单SR中，选择“基于使可动部A的各关节的转动角达到最小的控制的动作方式”作为可动部A的动作方式。

[0153] 在图8所示的例子中，向输入栏IR输入“向抓取工作件的位置移动”作为示出可动部A的移动目的地的信息。

[0154] 虽然在图8所示的例中被隐藏，但在下拉菜单PD中显示有“低速”。即，在该例中，选择“低速”作为使可动部A动作的速度。

[0155] 这里，在图8所示的例子中，将由机器人20的机器人坐标系RC中的坐标(100，200，-50)所示的位置指定为可动部A的移动目的地的第一性质与区域R2中的从上数第一个第一动作指令C12建立了对应。另外，在该例中，将由机器人20的机器人坐标系RC中的坐标(50，200，-200)所示的位置指定为可动部A的移动目的地的第一性质与区域R2中的从上数第二个第一动作指令C12建立了对应。另外，在该例中，将由机器人20的机器人坐标系RC中的坐标(-200，200，-50)所示的位置指定为可动部A的移动目的地的第一性质与区域R2中的从上数第三个第一动作指令C12建立了对应。另外，在该例中，将由机器人20的机器人坐标系RC中的坐标(-200，200，-200)所示的位置指定为可动部A的移动目的地的第一性质与区域R2中的从上数第四个第一动作指令C12建立了对应。

[0156] 即，在通过图8所示的基于显示于区域R2的作业序列的动作程序而使机器人20动作的情况下，机器人20使可动部A以“高速”活动至“抓取工作件的位置的上方”后，使可动部A以“低速”活动至“抓取工作件的位置”并通过手部抓取工作件，然后使手部所抓取的工作件通过可动部A活动至“放开工作件的位置的上方”后，使可动部A以“低速”活动至“放开工作件的位置”并通过手部放开工作件。因此，该情况下，机器人20在即将抓取工作件之前，使可动部A向分别与机器人坐标系RC中的Z轴的正方向以及负方向不同的方向活动。下面，为了便于说明，将该正方向称为第十一方向进行说明。另外，下面为了便于说明，将该负方向称为第十二方向进行说明。另外，下面为了便于说明，将该方向称为第十三方向进行说明。

[0157] 更具体地，机器人控制装置40从信息处理装置50获取基于图8所示的作业序列的动作程序，并基于获取的动作程序，进行图9所示的流程图的处理而使机器人20动作。图9是示出通过基于图8所示的作业序列的动作程序而使机器人20动作的机器人控制装置40的处理的流程的一例的图。

[0158] 机器人控制装置40分别进行机器人20所具有的第一致动器～第四致动器的初始化(步骤S310)。步骤S310的处理是机器人控制装置40根据图8所示的区域R2中的从上数第一个第一动作指令C11所进行的处理。

[0159] 接下来，机器人控制装置40判断是否继续步骤S330～步骤S380的处理的重复(步骤S320)。步骤S320的处理是机器人控制装置40根据图8所示的区域R2中的从上数第一个逻辑结构指令C41所进行的处理。这里，在步骤S320中，机器人控制装置40通过判断是否满足

与该逻辑结构指令C41建立对应的第四性质所指定的条件，来判断是否继续步骤S330～步骤S380的处理的重复。机器人控制装置40在判断为不满足该条件的情况下，判断为不继续该处理的重复。另一方面，机器人控制装置40在判断为满足该条件的情况下，判断为继续该处理的重复。

[0160] 机器人控制装置40在判断为不继续步骤S330～步骤S380的处理的重复的情况下(步骤S320-否)，结束处理。

[0161] 另一方面，机器人控制装置40在判断为继续步骤S330～步骤S380的处理的重复的情况下(步骤S320-是)，控制机器人20以使可动部A以“高速”移动至预先决定的位置中的图8所示的“抓取工作件的位置的上方”(步骤S330)。步骤S330的处理是机器人控制装置40根据图8所示的区域R2中的从上数第一个第一动作指令C12所进行的处理。

[0162] 接下来，机器人控制装置40控制机器人20，以使可动部A以“低速”移动至预先决定的位置中的图8所示的“抓取工作件的位置”(步骤S340)。步骤S340的处理是机器人控制装置40根据图8所示的区域R2中的从上数第二个第一动作指令C12所进行的处理。

[0163] 接下来，机器人控制装置40控制手部，以使手部所具有的多个指部向互相靠近的方向移动而使手部关闭，从而使手部抓取工作件(步骤S350)。步骤S350的处理是机器人控制装置40根据图8所示的区域R2中的从上数第一个第二动作指令C21所进行的处理。

[0164] 接下来，机器人控制装置40控制机器人20，以使可动部A以“高速”移动至预先决定的位置中的“放开工作件的位置的上方”(步骤S360)。步骤S360的处理是机器人控制装置40根据图8所示的区域R2中的从上数第三个第一动作指令C12所进行的处理。

[0165] 接下来，机器人控制装置40控制机器人20，以使可动部A以“低速”移动至预先决定的位置中的“放开工作件的位置”(步骤S370)。步骤S370的处理是机器人控制装置40根据图8所示的区域R2中的从上数第四个第一动作指令C12所进行的处理。

[0166] 接下来，机器人控制装置40控制手部，以使手部所具有的多个指部向互相远离的方向移动而使手部打开，从而使手部放开工作件(步骤S380)。步骤S380的处理是机器人控制装置40根据图8所示的区域R2中的从上数第二个的第二动作指令C21所进行的处理。在进行步骤S380的处理后转移至步骤S320，机器人控制装置40再次判断是否继续步骤S330～步骤S380的处理的重复。

[0167] 机器人控制装置40这样从信息处理装置50获取基于图8所示的作业序列的动作程序，并基于获取的动作程序，进行图9所示的流程图的处理而使机器人20动作。

[0168] 这里，机器人控制装置40通过步骤S330的处理使可动部A以高速活动至“抓取工作件的位置的上方”后，机器人控制装置40通过步骤S340的处理使可动部A以“低速”活动至“抓取工作件的位置”。并且，“抓取工作件的位置的上方”为机器人坐标系RC中的坐标(100，200，-50)所示的位置。另外，“抓取工作件的位置”为机器人20的机器人坐标系RC中的坐标(50，200，-200)所示的位置。即，可动部A在手部即将抓取工作件之前，向与第十一方向以及第十二方向分别不同的第十三方向活动。这种情况下，可动部A向第十二方向振动。其结果，机器人20有时会无法高精度地通过手部来把持工作件。另外，机器人20存在手部所把持的工作件由于振动而掉落的可能性。即，使可动部A朝向与第十一方向以及第十二方向分别不同的第十三方向动作的第一动作指令C12位于使手部动作的第二动作指令C21的紧前的显示位置关系是不期望的显示位置关系。

[0169] 因此，在信息处理装置50的存储器52中预先存储包括第十二显示位置关系信息的显示位置关系信息。第十二显示位置关系信息是示出第十二显示位置关系的信息。第十二显示位置关系是如下的显示位置关系：在区域R2内排列为作业序列的两个以上的指令彼此之间的显示位置关系中、使可动部A朝向第二方向动作的第一动作指令C12位于使手部动作的第二动作指令C21的紧前。如图8所示，在区域R2内排列为作业序列的该第一动作指令C12与该第二动作指令C21的显示位置关系与存储于存储器52的第十二显示位置关系信息所示的第十二显示位置关系一致的情况下，显示控制部561使显示部55显示提醒注意信息AT。在图8所示的例子中，提醒注意信息AT显示排列在区域R2的该第一动作指令C12的左侧相邻处。此外，显示提醒注意信息AT的显示位置也可以是代替其的显示部55上的其他的显示位置。但是，显示提醒注意信息AT的显示位置期望是如下的显示位置：在区域R2内，能够示出该第一动作指令C12与该第二动作指令C21中的任意一方或双方的显示位置。由此，用户能够容易确定成为不期望的显示位置关系的两个指令中的任意一方或双方。此外，该第十二显示位置关系是第一显示位置关系的一例。另外，该第十二显示位置关系信息是第一显示位置关系信息的一例。另外，该第二动作指令C21是第一指令的一例。另外，该第一动作指令C12是第二指令的一例。另外，在工作件载置于架子等的情况下，第十一方向也可以是除了机器人坐标系RC中的Z轴的正方向和负方向各方向以外的方向。另外，第十一方向为与机器人的设置面分离的第一方向的一例并且为第二方向的一例。另外，第十二方向为接近机器人的设置面的第一方向的一例，并且为与第二方向相反的方向的一例。另外，第十三方向为第三方向的一例。

[0170] 不期望的显示位置关系的具体例3与提醒注意信息的显示例3

[0171] 下面，参照图10对作业序列所排列的多个指令彼此之间的显示位置关系中的不期望的显示位置关系的具体例3与提醒注意信息的显示例3进行说明。

[0172] 图10是进一步示出显示提醒注意信息情况下的图像P1的又一例子的图。在图10所示的例子中，按照从上到下的顺序，在区域R2中排列有第一动作指令C11、逻辑结构指令C41、第一动作指令C12、第一动作指令C12、第二动作指令C21、第一动作指令C12、第一动作指令C12、第一动作指令C12以及第二动作指令C21九个指令。另外，在该例中，性质与五个第一动作指令C12的每一个、两个第二动作指令C21的每一个以及一个逻辑结构指令C41建立了对应。但是，在该例中，区域R2中的这些性质处于折叠状态并未显示。另外，在该例中，区域R2中的从上数第二个第一动作指令C12是由用户选择的。因此，在区域R4中，显示分别编辑与该第一动作指令C12建立对应的三个第一性质的内容的图像。如图10所示，该三个第一性质分别是指定可动部A的移动目的地的第一性质、指定使可动部A动作的速度的第一性质、以及指定可动部A的动作方式的第一性质。此外，在图10所示的区域R4中，编辑指定使可动部A动作的速度的第一性质的图像通过区域R4中的滚动而向下方滑动并隐藏。

[0173] 另外，在图10所示的例子中，第四性质与区域R2中的从上数第一个逻辑结构指令C41建立了对应，所述第四性质指定使成为对象的处理重复执行的条件。然而，如上所述，在该例中该第四性质处于折叠状态并隐藏在区域R2中。

[0174] 另外，在图10所示的例子中，在区域R2中，被逻辑结构指令C41重复执行的指令、即五个第一动作指令C12和两个第二动作指令C21的每一个作为下级节点与逻辑结构指令C41一起显示。这里，区域R2内的显示位置中的作为逻辑结构指令C41的下级节点显示这七个指

令的显示位置是与逻辑结构指令C41建立对应后的对应显示位置的一例。该对应显示位置是区域R2内的显示位置中的作为逻辑结构指令C41的下级节点的指令所处的显示位置。

[0175] 另外，在图10所示的例子中，区域R2中的从上数第一个第一动作指令C12示出为“活动：向抓取工作件的位置的上方移动”。在图10中，这表示指定“抓取工作件的位置的上方”为可动部A的移动目的地的第一性质与该第一动作指令C12建立了对应。然而，如上所述，在该例中该第一性质处于折叠状态并隐藏在区域R2中。在图10中，作为一例，对“抓取工作件的位置的上方”是由机器人20的机器人坐标系RC中的坐标(100，200，-50)所示的位置的情况进行说明。另外，虽然在图10所示的区域R2中未图示，但作为一例，下面对指定“高速”为使可动部A动作的速度的第一性质与该第一动作指令C12建立对应的情况进行说明。另外，虽然在区域R2中未图示，但作为一例，下面对指定“基于使可动部A的各关节的转动角达到最小的控制的动作方式”为可动部A的动作方式的第一性质与该第一动作指令C12建立对应的情况进行说明。

[0176] 另外，在图10所示的例子中，区域R2中的从上数第二个第一动作指令C12示出为“活动：向抓取工作件的位置移动”。在图10中，这表示指定“抓取工作件的位置”为可动部A的移动目的地的第一性质与该第一动作指令C12建立了对应。然而，如上所述，在该例中该第一性质处于折叠状态并隐藏在区域R2中。下面，作为一例，对“抓取工作件的位置”是由机器人20的机器人坐标系RC中的坐标(100，200，-200)所示的位置的情况进行说明。另外，虽然在区域R2中未图示，但作为一例，下面对指定“低速”为使可动部A动作的速度的第一性质与该第一动作指令C12建立对应的情况进行说明。另外，虽然在区域R2中未图示，但作为一例，下面对指定“基于使可动部A的各关节的转动角达到最小的控制的动作方式”为可动部A的动作方式的第一性质与该第一动作指令C12建立对应的情况进行说明。

[0177] 另外，在图10所示的例子中，区域R2中的从上数第一个第二动作指令C21示出为“手部：抓取工作件”。在图10中，这表示指定“使手部所具有的多个指部向互相靠近的方向移动而使手部关闭”为手部的动作的第二性质与该第二动作指令C21建立了对应。然而，如上所述，在该例中该第二性质处于折叠状态并隐藏在区域R2中。

[0178] 另外，在图10所示的例子中，区域R2中的从上数第三个第一动作指令C12示出为“活动：向上方退避”。在图10中，这表示指定“上方”为可动部A的移动目的地的第一性质与该第一动作指令C12建立了对应。然而，如上所述，在该例中该第一性质处于折叠状态并隐藏在区域R2中。下面，作为一例，对“上方”是由机器人20的机器人坐标系RC中的坐标(-150，200，-50)所示的位置的情况进行说明。另外，虽然未图示，但作为一例，下面对指定“高速”为使可动部A动作的速度的第一性质与该第一动作指令C12建立对应的情况进行说明。另外，虽然在图10所示的区域R2中未图示，但作为一例，下面对指定“基于使可动部A的各关节的转动角达到最小的控制的动作方式”为可动部A的动作方式的第一性质与该第一动作指令C12建立对应的情况进行说明。

[0179] 另外，在图10所示的例子中，区域R2中的从上数第四个第一动作指令C12示出为“活动：向放开工作件的位置的上方移动”。在图10中，这表示指定“放开工作件的位置的上方”为可动部A的移动目的地的第一性质与该第一动作指令C12建立了对应。然而，如上所述，在该例中该第一性质处于折叠状态并隐藏在区域R2中。下面，作为一例，对“放开工作件的位置的上方”是由机器人20的机器人坐标系RC中的坐标(-200，200，-50)所示的位置的情

况进行说明。另外，虽然未图示，但作为一例，下面对指定“低速”为使可动部A动作的速度的第一性质与该第一动作指令C12建立对应的情况进行说明。另外，虽然在图10所示的区域R2中未图示，但作为一例，下面对指定“基于使可动部A的各关节的转动角达到最小的控制的动作方式”为可动部A的动作方式的第一性质与该第一动作指令C12建立对应的情况进行说明。

[0180] 另外，在图10所示的例子中，区域R2中的从上数第五个第一动作指令C12示出为“活动:向放开工作件的位置移动”。在图10中，这表示指定“放开工作件的位置”为可动部A的移动目的地的第一性质与该第一动作指令C12建立了对应。然而，如上所述，在该例中，该第一性质处于折叠状态并隐藏在区域R2中。下面，作为一例，对“放开工作件的位置”是由机器人20的机器人坐标系RC中的坐标(-200,200,-200)所示的位置的情况进行说明。另外，虽然未图示，但作为一例，下面对指定“低速”为使可动部A动作的速度的第一性质与该第一动作指令C12建立对应的情况进行说明。另外，虽然在图10所示的区域R2中未图示，但作为一例，下面对指定“基于使可动部A的各关节的转动角达到最小的控制的动作方式”为可动部A的动作方式的第一性质与该第一动作指令C12建立对应的情况进行说明。

[0181] 另外，在图10所示的例子中，区域R2中的从上数第二个第二动作指令C21示出为“手部:放开工作件”。在图10中，这表示指定“使手部所具有的多个指部向互相远离的方向移动而使手部打开”为手部的动作的第二性质与该第二动作指令C21建立了对应。然而，如上所述，在该例中该第二性质处于折叠状态并隐藏在区域R2中。

[0182] 另外，在图10所示的例子中，下拉菜单SR、输入栏IR、在图10中通过滚动向下方隐藏的下拉菜单PD、以及在图10中通过滚动向下方隐藏的滑动条SB作为GUI包括在区域R4中。此外，由于图10所示的区域R4与图8所示的区域R4为同样的结构，所以省略说明。

[0183] 这里，在图10所示的例子中，将由机器人20的机器人坐标系RC中的坐标(100,200,-50)所示的位置指定为可动部A的移动目的地的第一性质与区域R2中的从上数第一个第一动作指令C12建立了对应。另外，在该例中，将由机器人20的机器人坐标系RC中的坐标(100,200,-200)所示的位置指定为可动部A的移动目的地的第一性质与区域R2中的从上数第二个第一动作指令C12建立了对应。另外，在该例中，将由机器人20的机器人坐标系RC中的坐标(-150,200,-50)所示的位置指定为可动部A的移动目的地的第一性质与区域R2中的从上数第三个第一动作指令C12建立了对应。另外，在该例中，将由机器人20的机器人坐标系RC中的坐标(-200,200,-50)所示的位置指定为可动部A的移动目的地的第一性质与区域R2中的从上数第四个第一动作指令C12建立了对应。另外，在该例中，将由机器人20的机器人坐标系RC中的坐标(-200,200,-200)所示的位置指定为可动部A的移动目的地的第一性质与区域R2中的从上数第五个第一动作指令C12建立了对应。

[0184] 即，在通过图10所示的基于显示于区域R2的作业序列的动作程序而使机器人20动作的情况下，机器人20使可动部A以“高速”活动至“抓取工作件的位置的上方”后，使可动部A以“低速”活动至“抓取工作件的位置”并通过手部抓取工作件，然后通过可动部A使手部所抓取的工作件以“高速”活动至“上方”。并且，机器人20使可动部A以“高速”活动至“放开工作件的位置的上方”后，使可动部A以“低速”活动至“放开工作件的位置”并通过手部放开工作件。因此，该情况下，在即将抓取工作件之前可动部A活动的方向与在刚抓取工作件之后可动部A活动的方向的相反方向不一致。

[0185] 更具体地，机器人控制装置40从信息处理装置50获取基于图10所示的作业序列的动作程序，并基于获取的动作程序，进行图11所示的流程图的处理而使机器人20动作。图11是示出通过基于图10所示的作业序列的动作程序而使机器人20动作的机器人控制装置40的处理的流程的一例的图。

[0186] 机器人控制装置40分别进行机器人20所具有的第一致动器～第四致动器的初始化(步骤S410)。步骤S410的处理是机器人控制装置40根据图10所示的区域R2中的从上数第一个第一动作指令C11所进行的处理。

[0187] 接下来，机器人控制装置40判断是否继续步骤S430～步骤S490的处理的重复(步骤S420)。步骤S420的处理是机器人控制装置40根据图10所示的区域R2中的从上数第一个逻辑结构指令C41所进行的处理。这里，在步骤S420中，机器人控制装置40通过判断是否满足与该逻辑结构指令C41建立对应的第四性质所指定的条件，来判断是否继续步骤S430～步骤S490的处理的重复。机器人控制装置40在判断为不满足该条件的情况下，判断为不继续该处理的重复。另一方面，机器人控制装置40在判断为满足该条件的情况下，判断为继续该处理的重复。

[0188] 机器人控制装置40在判断为不继续步骤S430～步骤S490的处理的重复的情况下(步骤S420-否)，结束处理。

[0189] 另一方面，机器人控制装置40在判断为继续步骤S430～步骤S490的处理的重复的情况下(步骤S420-是)，控制机器人20以使可动部A以“高速”移动至预先决定的位置中的图10所示的“抓取工作件的位置的上方”(步骤S430)。步骤S430的处理是机器人控制装置40根据图10所示的区域R2中的从上数第一个第一动作指令C12所进行的处理。

[0190] 接下来，机器人控制装置40控制机器人20，以使可动部A以“低速”移动至预先决定的位置中的图10所示的“抓取工作件的位置”(步骤S440)。步骤S440的处理是机器人控制装置40根据图10所示的区域R2中的从上数第二个第一动作指令C12所进行的处理。

[0191] 接下来，机器人控制装置40控制手部，以使手部所具有的多个指部向互相靠近的方向移动而使手部关闭，从而使手部抓取工作件(步骤S450)。步骤S450的处理是机器人控制装置40根据图10所示的区域R2中的从上数第一个第二动作指令C21所进行的处理。

[0192] 接下来，机器人控制装置40控制机器人20，以使可动部A以“高速”移动至预先决定的位置中的“上方”(步骤S460)。步骤S460的处理是机器人控制装置40根据图10所示的区域R2中的从上数第三个第一动作指令C12所进行的处理。

[0193] 接下来，机器人控制装置40控制机器人20，以使可动部A以“高速”移动至预先决定的位置中的“放开工作件的位置的上方”(步骤S470)。步骤S470的处理是机器人控制装置40根据图10所示的区域R2中的从上数第四个第一动作指令C12所进行的处理。

[0194] 接下来，机器人控制装置40控制机器人20，以使可动部A以“低速”移动至预先决定的位置中的“放开工作件的位置”(步骤S480)。步骤S480的处理是机器人控制装置40根据图10所示的区域R2中的从上数第五个第一动作指令C12所进行的处理。

[0195] 接下来，机器人控制装置40控制手部，以使手部所具有的多个指部向互相远离的方向移动而使手部打开，从而使手部放开工作件(步骤S490)。步骤S490的处理是机器人控制装置40根据图10所示的区域R2中的从上数第二个第二动作指令C21所进行的处理。在进行步骤S490的处理后转移至步骤S420，机器人控制装置40再次判断是否继续步骤S430～步

骤S490的处理的重复。

[0196] 机器人控制装置40这样从信息处理装置50获取基于图10所示的作业序列的动作程序，并基于获取的动作程序，进行图11所示的流程图的处理而使机器人20动作。

[0197] 这里，机器人控制装置40通过步骤S440的处理使可动部A以“高速”向前述的第十二方向活动至“抓取工作件的位置”后，机器人控制装置40通过步骤S460的处理使可动部A以“高速”向前述的第十一方向活动至“上方”。此外，在步骤S440的处理中，可动部A从机器人坐标系RC中的坐标(100,200,-50)向第十二方向活动至机器人坐标系RC中的坐标(100,200,-200)。另外，在步骤S460的处理中，可动部A从机器人坐标系RC中的坐标(100,200,-200)向第十一方向活动至机器人坐标系RC中的坐标(-150,200,-50)。像这样在手部刚抓取工作件之后可动部A活动的方向与手部即将抓取工作件之前可动部A活动的方向的相反方向不一致时，机器人20存在与其他物体发生干扰的可能性。这是由于手部在即将抓取工作件之前可动部A活动的方向有可能是机器人20不与其他物体发生干扰的方向。即，手部在即将抓取工作件之前使可动部A朝向某一方向动作的第一动作指令C12位于使手部动作的第二动作指令C21的紧前的显示位置关系、且手部在刚抓取工作件之后使可动部A朝向与该方向不同的方向动作的第一动作指令C12位于该第二动作指令C21的紧后的显示位置关系是不期望的显示位置关系。

[0198] 因此，在信息处理装置50的存储器52中预先存储包括第二显示位置关系信息的显示位置关系信息。第二显示位置关系信息是示出第二显示位置关系的信息。第二显示位置关系是如下的显示位置关系：在区域R2内排列为作业序列的两个以上的指令彼此之间的显示位置关系中手部在即将抓取工作件之前使可动部A朝向某一方向动作的第一动作指令C12位于使手部动作的第二动作指令C21的紧前的显示位置关系、且手部刚抓取工作件之后使可动部A朝向与该方向不同的方向动作的第一动作指令C12位于该第二动作指令C21的紧后的显示位置关系。如图10所示，在区域R2内排列为作业序列的这两个第一动作指令C12与该第二动作指令C21的显示位置关系与存储于存储器52的第二显示位置关系信息所示的第二显示位置关系一致的情况下，显示控制部561使显示部55显示提醒注意信息AT。在图10所示的例子中，提醒注意信息AT显示在区域R2中的从上数第三个第一动作指令C12的左侧相邻处。此外，显示提醒注意信息AT的显示位置也可以是代替其的显示部55上的其他的显示位置。但是，显示提醒注意信息AT的显示位置期望是如下的显示位置：在区域R2内，能够示出手部即将抓取工作件之前使可动部A朝向某一方向动作的第一动作指令C12、手部刚抓取工作件之后使可动部A朝向与该方向不同的方向动作的第一动作指令C12以及该第二动作指令C21中的任意一个的显示位置。由此，用户能够容易确定成为不期望的显示位置关系的三个指令中的任意一个，并且能够迅速地确定。此外，该第二动作指令C21是第一指令的一例。另外，手部即将抓取工作件之前使可动部A朝向某一方向动作的第一动作指令C12是第二指令的一例。另外，手部在刚抓取工作件之后使可动部A朝向与该方向不同的方向动作的第一动作指令C12是第三指令的一例。

[0199] 不期望的显示位置关系的具体例4与提醒注意信息的显示例4

[0200] 下面，参照图12对作业序列所排列的多个指令彼此之间的显示位置关系中的不期望的显示位置关系的具体例4与提醒注意信息的显示例4进行说明。

[0201] 图12是进一步示出显示提醒注意信息情况下的图像P1的其他例子的图。在图12所

示的例子中，按照从上到下的顺序，在区域R2中排列有第一动作指令C11、逻辑结构指令C41、第一动作指令C12、第一动作指令C12、第二动作指令C21、第一动作指令C12、第一动作指令C12、第二动作指令C21以及第二动作指令C21九个指令。另外，在该例中，性质与四个第一动作指令C12的每一个、三个第二动作指令C21的每一个以及一个逻辑结构指令C41建立了对应。但是，在该例中，区域R2中的这些性质处于折叠状态并未显示。另外，在该例中，区域R2中的从上数第三个第二动作指令C21是由用户选择的。因此，在区域R4中，显示编辑与该第二动作指令C21建立对应的一个第二性质的内容的图像。如图12所示，该一个第二性质是指定手部的开闭为手部的动作的第二性质。

[0202] 另外，在图12所示的例子中，第四性质与区域R2中的从上数第一个逻辑结构指令C41建立了对应，该第四性质指定使成为对象的处理重复执行的条件。然而，如上所述，在该例中该第四性质处于折叠状态并隐藏在区域R2中。

[0203] 另外，在图12所示的例子中，在区域R2中，被逻辑结构指令C41重复执行的指令、即四个第一动作指令C12和两个第二动作指令C21的每一个作为下级节点与逻辑结构指令C41一起显示。这里，区域R2内的显示位置中的作为逻辑结构指令C41的下级节点显示这六个指令的显示位置是与逻辑结构指令C41建立对应后的对应显示位置的一例。该对应显示位置是区域R2内的显示位置中的作为逻辑结构指令C41的下级节点的指令所处的显示位置。

[0204] 另外，在图12所示的例子中，区域R2中的从上数第一个第一动作指令C12示出为“活动:向抓取工作件的位置的上方移动”。在图12中，这表示指定“抓取工作件的位置的上方”为可动部A的移动目的地的第一性质与该第一动作指令C12建立了对应。然而，如上所述，在该例中该第一性质处于折叠状态并隐藏在区域R2中。另外，虽然在区域R2中未图示，但作为一例，下面对指定“高速”为使可动部A动作的速度的第一性质与该第一动作指令C12建立对应的情况进行说明。另外，虽然在区域R2中未图示，但作为一例，下面对指定“基于使可动部A的各关节的转动角达到最小的控制的动作方式”为可动部A的动作方式的第一性质与该第一动作指令C12建立对应的情况进行说明。

[0205] 另外，在图12所示的例子中，区域R2中的从上数第二个第一动作指令C12示出为“活动:向抓取工作件的位置移动”。在图12中，这表示指定“抓取工作件的位置”为可动部A的移动目的地的第一性质与该第一动作指令C12建立了对应。然而，如上所述，在该例中该第一性质处于折叠状态并隐藏在区域R2中。另外，虽然在区域R2中未图示，但作为一例，下面对指定“低速”为使可动部A动作的速度的第一性质与该第一动作指令C12建立对应的情况进行说明。另外，虽然在区域R2中未图示，但作为一例，下面对指定“基于使可动部A的各关节的转动角达到最小的控制的动作方式”为可动部A的动作方式的第一性质与该第一动作指令C12建立对应的情况进行说明。

[0206] 另外，在图12所示的例子中，区域R2中的从上数第一个第二动作指令C21示出为“手部:抓取工作件”。在图12中，这表示指定“使手部所具有的多个指部向互相靠近的方向移动而使手部关闭”为手部的动作的第二性质与该第二动作指令C21建立了对应。然而，如上所述，在该例中该第二性质处于折叠状态并隐藏在区域R2中。

[0207] 另外，在图12所示的例子中，区域R2中的从上数第三个第一动作指令C12示出为“活动:向放开工作件的位置的上方移动”。在图12中，这表示指定“放开工作件的位置的上方”为可动部A的移动目的地的第一性质与该第一动作指令C12建立了对应。然而，如上所

述，在该例中该第一性质处于折叠状态并隐藏在区域R2中。另外，虽然未图示，但作为一例，下面对指定“高速”为使可动部A动作的速度的第一性质与该第一动作指令C12建立对应的情况进行说明。另外，虽然在区域R2中未图示，但作为一例，下面对指定“基于使可动部A的各关节的转动角达到最小的控制的动作方式”为可动部A的动作方式的第一性质与该第一动作指令C12建立对应的情况进行说明。

[0208] 另外，在图12所示的例子中，区域R2中的从上数第三个第一动作指令C12示出为“活动:向放开工作件的位置移动”。在图12中，这表示指定“放开工作件的位置”为可动部A的移动目的地的第一性质与该第一动作指令C12建立了对应。然而，如上所述，在该例中该第一性质处于折叠状态并隐藏在区域R2中。另外，虽然未图示，但作为一例，下面对指定“低速”为使可动部A动作的速度的第一性质与该第一动作指令C12建立对应的情况进行说明。另外，虽然在区域R2中未图示，但作为一例，下面对指定“基于使可动部A的各关节的转动角达到最小的控制的动作方式”为可动部A的动作方式的第一性质与该第一动作指令C12建立对应的情况进行说明。

[0209] 另外，在图12所示的例子中，区域R2中的从上数第二个第二动作指令C21示出为“手部:放开工作件”。在图12中，这表示指定“使手部所具有的多个指部向互相远离的方向移动而使手部打开”为手部的动作的第二性质与该第二动作指令C21建立了对应。然而，如上所述，在该例中该第二性质处于折叠状态并隐藏在区域R2中。

[0210] 另外，在图12所示的例子中，区域R2中的从上数第三个第二动作指令C21示出为“手部:关闭”。在图12中，这表示指定“使手部所具有的多个指部向互相靠近的方向移动而使手部关闭”为手部的动作的第二性质与该第二动作指令C21建立了对应。然而，如上所述，在该例中该第二性质处于折叠状态并隐藏在区域R2中。

[0211] 另外，在图12所示的例子中，下拉菜单HR作为GUI包括在区域R4中。

[0212] 在图12所示的例子中，下拉菜单HR中显示有“关闭”。在该例中，“关闭”表示将预先决定的多个动作中的“使手部所具有的多个指部向互相靠近的方向移动而使手部关闭”作为手部的动作。即，在该例中，在下拉菜单HR中，选择“使手部所具有的多个指部向互相靠近的方向移动而使手部关闭”作为手部的动作。

[0213] 这里，在图12所示的例子中，在区域R2所显示的作业序列中的被重复执行的多个指令中，使手部打开的第二动作指令C21的数量与使手部关闭的第二动作指令C21的数量为不同的数量。即，在该例中，在该多个指令中，分别使手部打开的第二动作指令C21未与使手部关闭的第二动作指令C21一对一地建立对应。这种情况下，通过基于该作业序列的动作程序被控制的机器人20在重复进行的动作中，成为进行如下的动作:手部再次抓取手部放开过一次的工作件的动作、手部再次放开手部抓取过一次的工作件的动作、在手部打开的状态下手部欲进一步打开的动作、在手部关闭的状态下手部欲进一步关闭的动作等。

[0214] 更具体地，机器人控制装置40从信息处理装置50获取基于图12所示的作业序列的动作程序，并基于获取的动作程序，进行图13所示的流程图的处理而使机器人20动作。图13是示出通过基于图12所示的作业序列的动作程序使机器人20动作的机器人控制装置40的处理的流程的一例的图。

[0215] 机器人控制装置40分别进行机器人20所具有的第一致动器～第四致动器的初始化(步骤S510)。步骤S510的处理是机器人控制装置40根据图12所示的区域R2中的从上数第

一个第一动作指令C11所进行的处理。

[0216] 接下来，机器人控制装置40判断是否继续步骤S530～步骤S590的处理的重复(步骤S520)。步骤S520的处理是机器人控制装置40根据图12所示的区域R2中的从上数第一个逻辑结构指令C41所进行的处理。这里，在步骤S520中，机器人控制装置40通过判断是否满足与该逻辑结构指令C41建立对应的第四性质所指定的条件，来判断是否继续步骤S530～步骤S590的处理的重复。机器人控制装置40在判断为不满足该条件的情况下，判断为不继续该处理的重复。另一方面，机器人控制装置40在判断为满足该条件的情况下，判断为继续该处理的重复。

[0217] 机器人控制装置40在判断为不继续步骤S530～步骤S590的处理的重复的情况下(步骤S520-否)，结束处理。

[0218] 另一方面，机器人控制装置40在判断为继续步骤S530～步骤S590的处理的重复的情况下(步骤S520-是)，控制机器人20以使可动部A以“高速”移动至预先决定的位置中的图12所示的“抓取工作件的位置的上方”(步骤S530)。步骤S530的处理是机器人控制装置40根据图12所示的区域R2中的从上数第一个第一动作指令C12所进行的处理。

[0219] 接下来，机器人控制装置40控制机器人20，使可动部A以“低速”移动至预先决定的位置中的图12所示的“抓取工作件的位置”(步骤S540)。步骤S540的处理是机器人控制装置40根据图12所示的区域R2中的从上数第二个第一动作指令C12所进行的处理。

[0220] 接下来，机器人控制装置40控制手部，以使手部所具有的多个指部向互相靠近的方向移动而使手部关闭，从而使手部抓取工作件(步骤S550)。步骤S550的处理是机器人控制装置40根据图12所示的区域R2中的从上数第一个第二动作指令C21所进行的处理。

[0221] 接下来，机器人控制装置40控制机器人20，使可动部A以“高速”移动至预先决定的位置中的“放开工作件的位置的上方”(步骤S560)。步骤S560的处理是机器人控制装置40根据图12所示的区域R2中的从上数第三个第一动作指令C12所进行的处理。

[0222] 接下来，机器人控制装置40控制机器人20，使可动部A以“低速”移动至预先决定的位置中的“放开工作件的位置”(步骤S570)。步骤S570的处理是机器人控制装置40根据图12所示的区域R2中的从上数第四个第一动作指令C12所进行的处理。

[0223] 接下来，机器人控制装置40控制手部，以使手部所具有的多个指部向互相远离的方向移动而使手部打开，从而使手部放开工作件(步骤S580)。步骤S580的处理是机器人控制装置40根据图12所示的区域R2中的从上数第二个第二动作指令C21所进行的处理。

[0224] 接下来，机器人控制装置40控制手部，以使手部所具有的多个指部向互相靠近的方向移动而使手部关闭(步骤S590)。步骤S590的处理是机器人控制装置40根据图12所示的区域R2中的从上数第三个第二动作指令C21所进行的处理。在进行步骤S590的处理后转移至步骤S520，机器人控制装置40再次判断是否继续步骤S530～步骤S590的处理的重复。

[0225] 如此，机器人控制装置40从信息处理装置50获取基于图12所示的作业序列的动作程序，并基于获取的动作程序，进行图13所示的流程图的处理而使机器人20动作。

[0226] 这里，在步骤S520～步骤S590的重复处理中，机器人控制装置40尽管在步骤S550中使手部抓取工作件、在步骤S580中使手部放开工作件，但在步骤S590中使手部关闭。这种情况下，导致机器人20在步骤S590中使手部重新抓取在步骤S580中手部所放开的工作件。其结果，在该重复处理中，导致机器人20例如通过手部抓取的工作件与接下来使手部抓取

的工作件发生干扰。即，使手部关闭的第二动作指令C21位于与逻辑结构指令C41建立对应的对应显示位置上、且使手部打开的第二动作指令C21不位于与逻辑结构指令C41建立对应的对应显示位置上的显示位置关系是不期望的显示位置关系。另外，使手部打开的第二动作指令C21位于与逻辑结构指令C41建立对应的对应显示位置上、且使手部关闭的第二动作指令C21不位于与逻辑结构指令C41建立对应的对应显示位置上的显示位置关系是不期望的显示位置关系。更简单来说，在被逻辑结构指令C41重复执行的指令中包括第二动作指令C21的情况下，使手部关闭的第二动作指令C21与使手部打开的第二动作指令C21未一对一对应的显示位置关系是不期望的显示位置关系。

[0227] 因此，在信息处理装置50的存储器52中预先存储包括第三显示位置关系信息的显示位置关系信息。第三显示位置关系信息是示出第三显示位置关系的信息。第三显示位置关系是如下的显示位置关系：使手部关闭的第二动作指令C21位于与逻辑结构指令C41建立对应的对应显示位置上、且使手部打开的第二动作指令C21不位于与逻辑结构指令C41建立对应的对应显示位置上。另外，第三显示位置关系也可以是如下的显示位置关系：使手部打开的第二动作指令C21位于与逻辑结构指令C41建立对应的对应显示位置上、且使手部关闭的第二动作指令C21不位于与逻辑结构指令C41建立对应的对应显示位置上。如图12所示，在逻辑结构指令C41与位于与逻辑结构指令C41建立对应的对应显示位置的1个以上的第二动作指令C21的显示位置关系与存储于存储器52的第三显示位置关系信息所示的第三显示位置关系一致的情况下，显示控制部561使显示部55显示提醒注意信息AT。在图12所示的例子中，提醒注意信息AT在区域R2中的从上数第一个第二动作指令C21的左侧相邻处显示为提醒注意信息AT1。另外，在该例中，提醒注意信息AT在区域R2中的从上数第三个第二动作指令C21的左侧相邻处显示为提醒注意信息AT2。此外，显示提醒注意信息AT的显示位置也可以是代替其的显示部55上的其他的显示位置。另外，提醒注意信息AT所显示的数量也可以为代替上述数量而只有一个，还可以是三个以上。由此，用户能够容易确定成为不期望的显示位置关系的两个以上指令中的一部分或全部。此外，被逻辑结构指令C41重复执行的第二动作指令C21分别是第一指令以及第四指令的一例。另外，该逻辑结构指令C41是第二指令的一例。

[0228] 此外，即使将图12所示的逻辑结构指令C41替换为逻辑结构指令C42，也会产生同样的问题。因此，在这种情况下，信息处理装置50也能够通过同样的方法来显示提醒注意信息。

[0229] 显示提醒注意信息时的信息处理装置所进行的处理

[0230] 下面，参照图14对在显示部55上显示着提醒注意信息AT时信息处理装置50所进行的处理进行说明。图14是示出在显示部55显示提醒注意信息AT的情况下，信息处理装置50所进行的处理的流程的一例的图。下面，作为一例，对该处理中的信息处理装置50使动作程序的生成不开始的处理进行说明。

[0231] 生成部563进行待机直到对按钮B2进行操作为止(步骤S610)。

[0232] 生成部563在判断为对按钮B2进行了操作的情况下(步骤S610-是)，判断是否在图像P1上显示有提醒注意信息AT(步骤S620)。

[0233] 生成部563在判断为未在图像P1上显示有提醒注意信息AT的情况下(步骤S620-否)，基于在区域R2内排列有多个指令的作业序列来生成动作程序(步骤S630)。

[0234] 接下来,输出部565使在步骤S630中生成部563所生成的动作程序输出至机器人控制装置40并执行(步骤S640),然后结束处理。

[0235] 另一方面,生成部563在判断为显示控制部561在图像P1上显示有提醒注意信息AT的情况下(步骤S620-是),使警告信息显示在显示部55上(步骤S650)。这里,警告信息是示出催促用户修改在区域R2内排列的多个指令彼此之间的显示位置关系的警告的信息,以使得提醒注意信息AT的显示消失。该信息可以是消息,也可以是图像。在进行步骤S650的处理后转移至步骤S610,生成部563再次进行待机直到对按钮B2进行操作为止。

[0236] 如上所述,信息处理装置50在显示部55上显示有提醒注意信息AT时,信息处理装置50使生成部563不开始动作程序的生成。由此,信息处理装置50能够抑制导致使机器人控制装置40执行该情况下的基于在区域R2内排列有多个指令的作业序列的动作程序的情况。即,在显示部55上显示有提醒注意信息AT时,控制装置30不能执行该作业序列,直到删除显示部55中的提醒注意信息AT的显示为止。由此,控制装置30能够更可靠地抑制由于用户所制作的作业序列而导致使机器人20进行非意图的动作。具体而言,例如,控制装置30能够更可靠地抑制由于用户所制作的作业序列而导致机器人20与其他物体发生干扰。

[0237] 此外,在上述说明的信息处理装置50也可以具备根据从用户受理到的操作来设定显示位置关系信息的设定部的结构。由此,信息处理装置50能够根据区域R2内排列的多个指令中的两个以上的指令彼此之间的显示位置关系的任意一个与用户认为不期望的显示位置关系是否一致,而使提醒注意信息AT显示在显示部55上。

[0238] 另外,也可以是如下结构:在上述说明的显示位置关系信息中包括:第十一显示位置关系信息、第十二显示位置关系信息、第二显示位置关系信息以及第三显示位置关系信息中的一部分或全部。

[0239] 另外,还可以是如下结构:代替第十一显示位置关系信息、第十二显示位置关系信息、第二显示位置关系信息以及第三显示位置关系信息的一部分或全部,而在上述说明的显示位置关系信息中包括示出其他的显示位置关系的信息。

[0240] 如上所述,控制装置基于排列有包括第一指令以及第二指令的多个指令作业序列来控制机器人,并具备:显示控制部,在显示部上显示作业序列;以及存储部,存储包括第一显示位置关系信息的显示位置关系信息,所述第一显示位置关系信息示出显示于显示部的作业序列中的第一指令的显示位置与显示于显示部的作业序列中的第二指令的显示位置的相对的第一显示位置关系,在作业序列中的第一指令和第二指令的相对的显示位置关系与存储于存储部的第一显示位置关系信息所示的第一显示位置关系一致的情况下,显示控制部使显示部显示提醒注意信息,第一指令是使手部动作的指令。由此,控制装置能够抑制因用户所制作的作业序列而导致机器人与其他物体发生干扰。

[0241] 另外,在控制装置中,第一显示位置关系信息所示的第一显示位置关系也可以采用如下的结构:在显示于显示部的作业序列中,第二指令位于第一指令的紧前。

[0242] 另外,也可以采用如下的结构:在控制装置中,第二指令是使机器人所具有的可动部比规定的速度更快地移动的指令。

[0243] 另外,也可以采用如下的结构:在控制装置中,规定的速度是预先决定的互相不同的多个速度中最快的速度。

[0244] 另外,也可以采用如下的结构:在控制装置中,机器人是具有可动部以及设于可动

部并在与机器人的设置面接近或分开的第一方向上移动的主轴的选择顺应性装配机器手臂，第二指令是使设于可动部的主轴在第一方向上移动的指令。

[0245] 另外，也可以采用如下的结构：在控制装置中，多个指令中包括第三指令，显示位置关系信息包括第二显示位置关系信息，所述第二显示位置关系信息示出第一指令、第二指令和第三指令的相对的第二显示位置关系，第二指令是使机器人所具有的可动部向第二方向移动的指令，第三指令是使机器人所具有的可动部向与第二方向以及与第二方向相反的方向都不同的第三方向移动的指令，第二显示位置关系信息所示的第二显示位置关系是如下的显示位置关系：在显示于显示部的作业序列中第二指令位于第一指令的紧前的显示位置关系且在显示于显示部的作业序列中第三指令位于第一指令的紧后的显示位置关系，在作业序列中第一指令、第二指令和第三指令的相对的显示位置关系存储于存储部的第二显示位置关系信息所示的第二显示位置关系一致的情况下，显示控制部使显示部显示提醒注意信息。

[0246] 另外，也可以采用如下的结构：在控制装置中，多个指令包括第四指令，显示位置关系信息包括第三显示位置关系信息，所述第三显示位置关系信息示出第一指令、第二指令和第四指令的相对的第三显示位置关系，第二指令是使作业序列中的位于显示位置中与第二指令建立了对应的对应显示位置的1个以上的指令重复的指令，第一指令包括在该1个以上的指令中，并且是使手部进行手部的开和闭中的一个指令，第四指令是使手部进行手部的开和闭中的另一个指令，第三显示位置关系信息所示的第三显示位置关系是如下的显示位置关系：第一指令位于所述对应显示位置且第四指令不位于对应显示位置，在作业序列中第一指令、第二指令和第四指令的相对的显示位置关系与存储于存储部的第三显示位置关系信息所示的第三显示位置关系一致的情况下，显示控制部使显示部显示提醒注意信息。

[0247] 另外，也可以采用如下的结构：控制装置具备设定部，所述设定部根据从用户受理到的操作来设定所述显示位置关系信息。

[0248] 另外，也可以采用如下的结构：控制装置在显示部上显示有提醒注意信息时，不能执行作业序列，直到删除显示部中的提醒注意信息的显示为止。

[0249] 以上，参照附图详细描述了本发明的实施方式，但具体的结构并不限于此实施方式，只要不脱离本发明的主旨，则也可以进行变更、替换、删除等。

[0250] 另外，将用于实现以上所说明的装置中的任意结构部的功能的程序记录在计算机能够读取的记录介质中，也可以将该程序读入到计算机系统中并执行。这里，该装置例如为机器人20、控制装置30、机器人控制装置40以及信息处理装置50等。此外，这里所说的“计算机系统”包括OS(Operating System：操作系统)、外围设备等硬件。另外，“计算机能够读取的记录介质”是指软盘、磁光盘、ROM、CD(Compact Disk：光盘)-ROM等可移动介质、内置于计算机系统的硬磁盘等存储装置。并且，“计算机能够读取的记录介质”是指：经由因特网等网络、电话线路等通信线路发送程序的情况下的成为服务器、客户端的计算机系统内部的非易失性存储器那样，也包括将程序保存一定时间的装置。

[0251] 另外，上述的程序也可以从将该程序储存在存储装置等的计算机系统通过传输介质或者通过传输介质中的传输波而被传输至其他的计算机系统。这里，传输程序的“传输介质”是指具有因特网等网络、电话线路等通信线路那样传输信息的功能的介质。

[0252] 另外，上述的程序也可以用于实现前述的功能的一部分。而且，上述的程序也可以是通过与已经记录在计算机系统的程序的组合来实现前述的功能，即所谓的差分文件或差分程序。

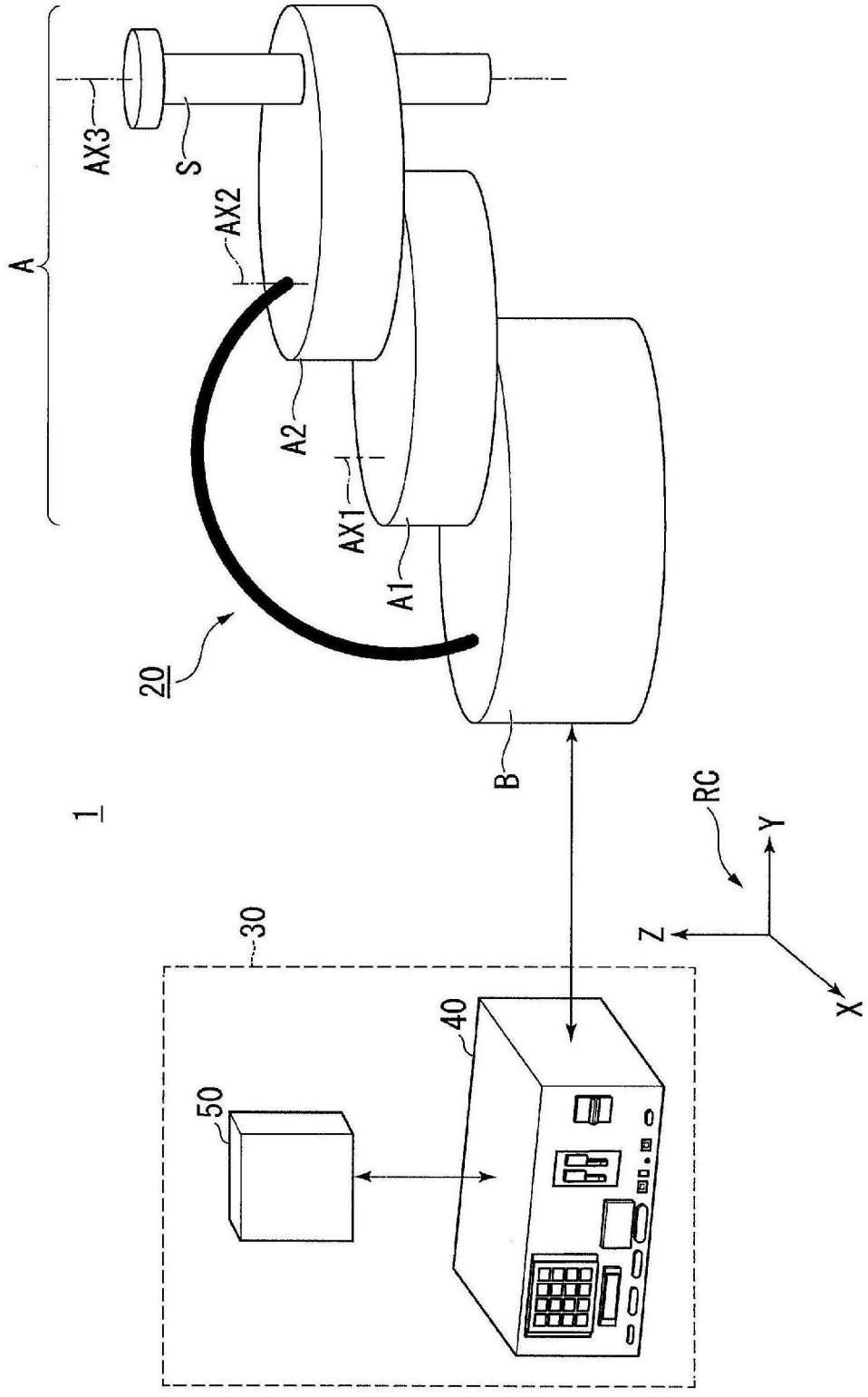


图1

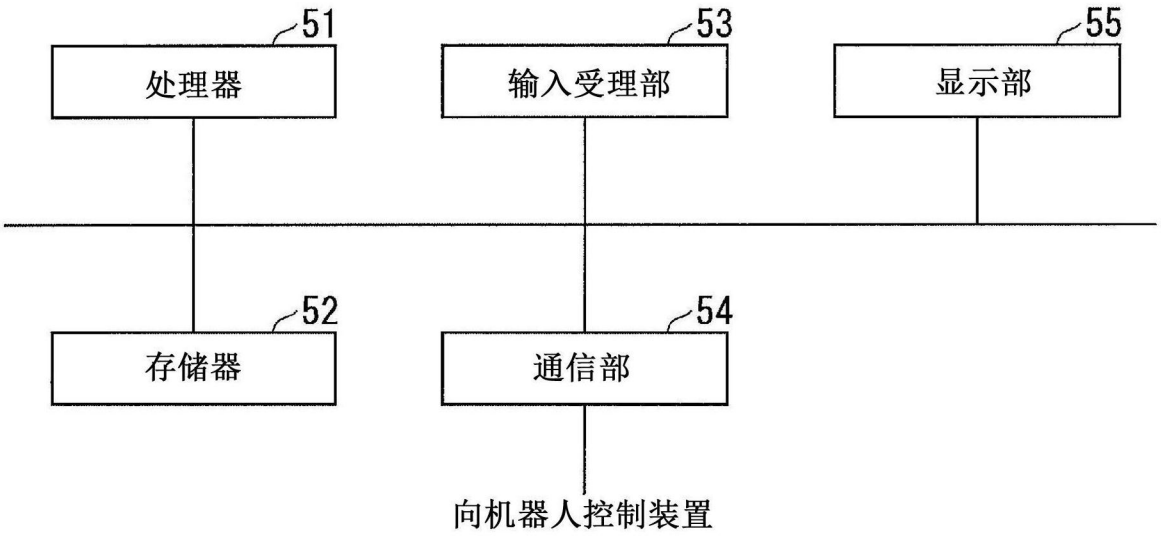

51
处理器
53
输入受理部
55
显示部
52
存储器
54
通信部
向机器人控制装置

图2

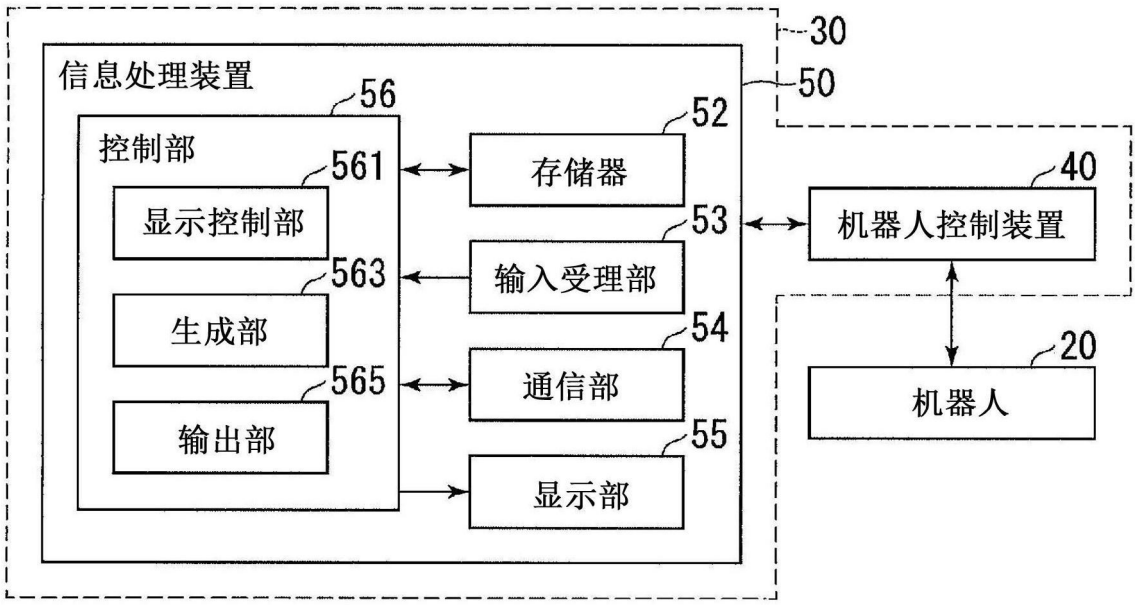

30
信息处理装置
50
56
控制部
561
显示控制部
563
生成部
565
输出部
52
存储器
53
输入受理部
54
通信部
55
显示部
40
机器人控制装置
20
机器人

图3

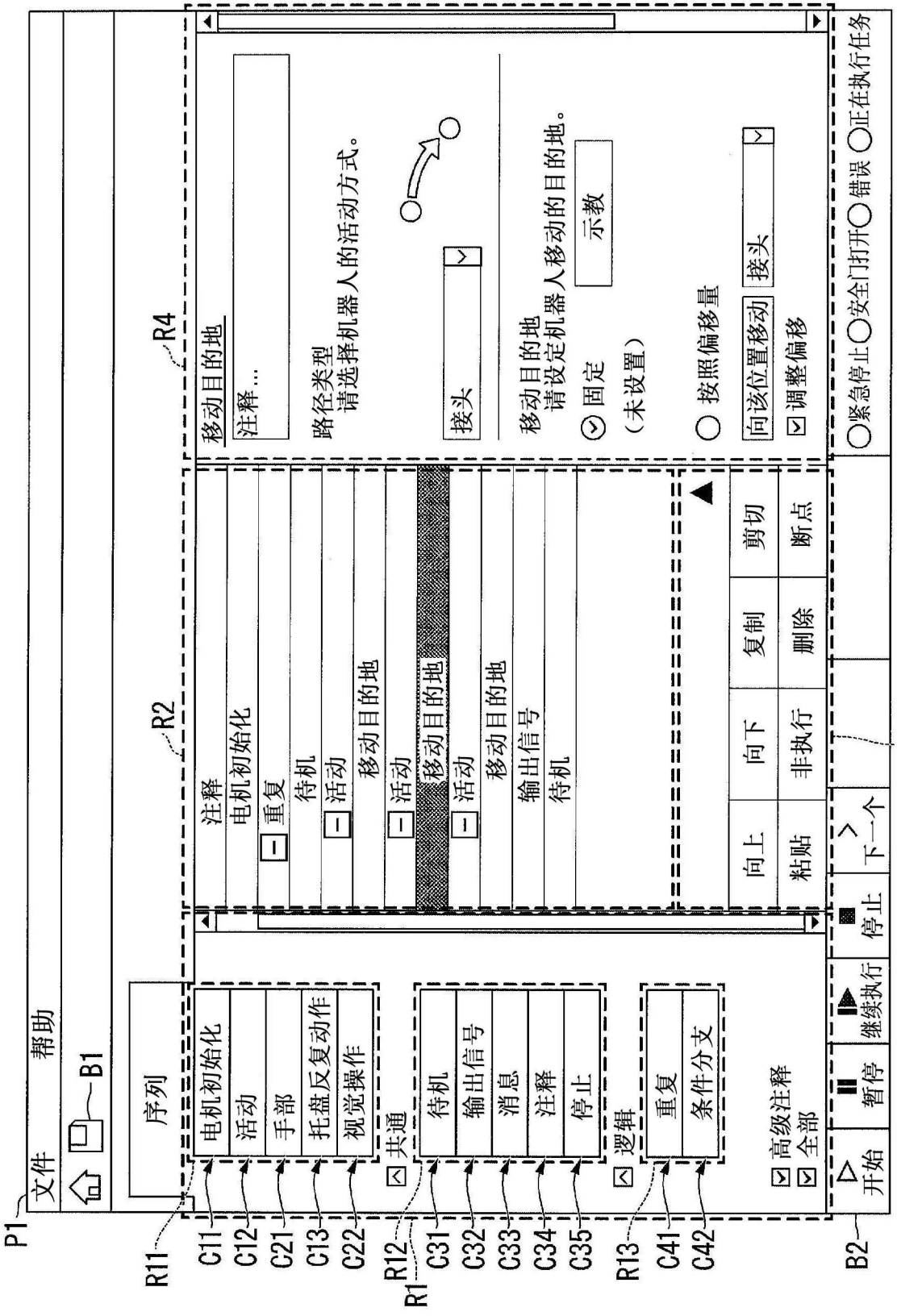

P1
文件
帮助
B1
序列
R11
R2
R4
注释
电机初始化
重复
待机
活动
移动目的地
活动
移动目的地
活动
移动目的地
移动目的地
输出信号
待机
移动目的地
注释...
路径类型
请选择机器人的活动方式。
接头
移动目的地
请设定机器人移动的目的地。
固定
（未设置）
示教
按照偏移量
向该位置移动
接头
调整偏移
C11
C12
C21
C13
C22
R12
C31
C32
C33
C34
C35
R13
C41
C42
R1
电机初始化
活动
手部
托盘反复动作
视觉操作
共通
待机
输出信号
消息
注释
停止
逻辑
重复
条件分支
高级注释
全部
向上
向下
复制
剪切
粘贴
非执行
删除
断点
R3
开始
暂停
继续执行
停止
下一个
紧急停止
安全门打开
错误
正在执行任务
B2

图4

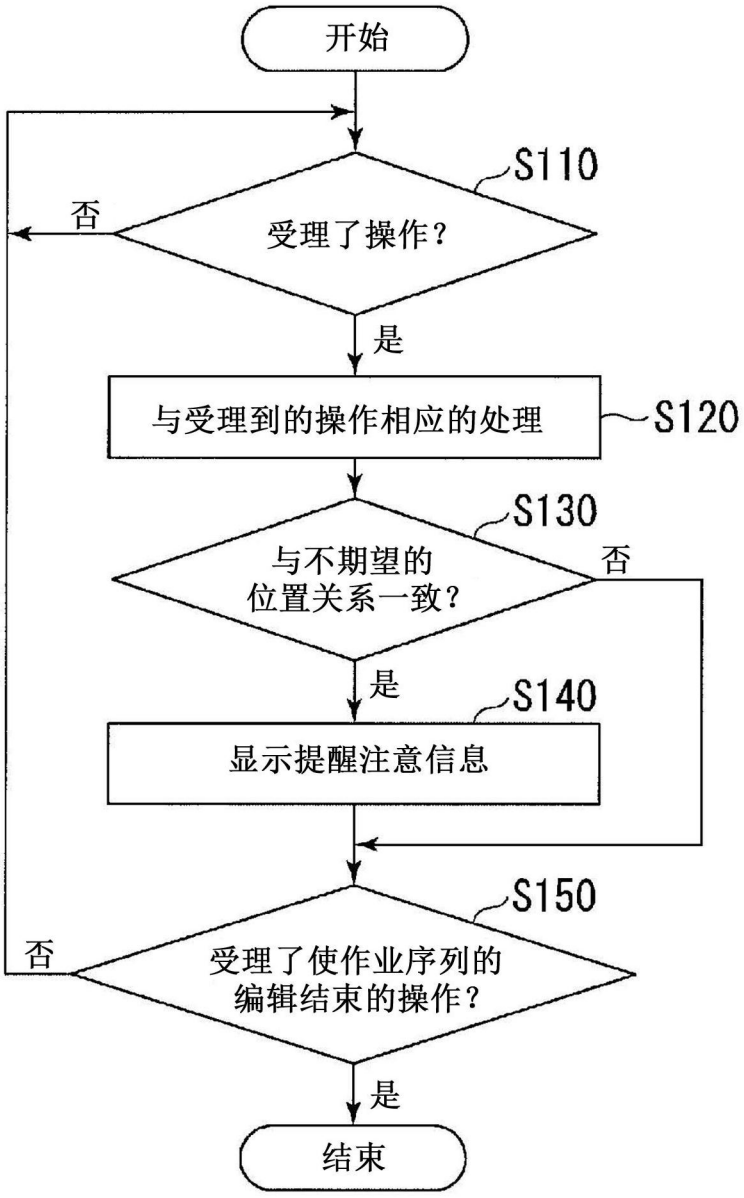

开始
S110
受理了操作？
否
是
与受理到的操作相应的处理
S120
S130
与不期望的
位置关系一致？
否
是
S140
显示提醒注意信息
S150
受理了使作业序列的
编辑结束的操作？
否
是
结束

图5

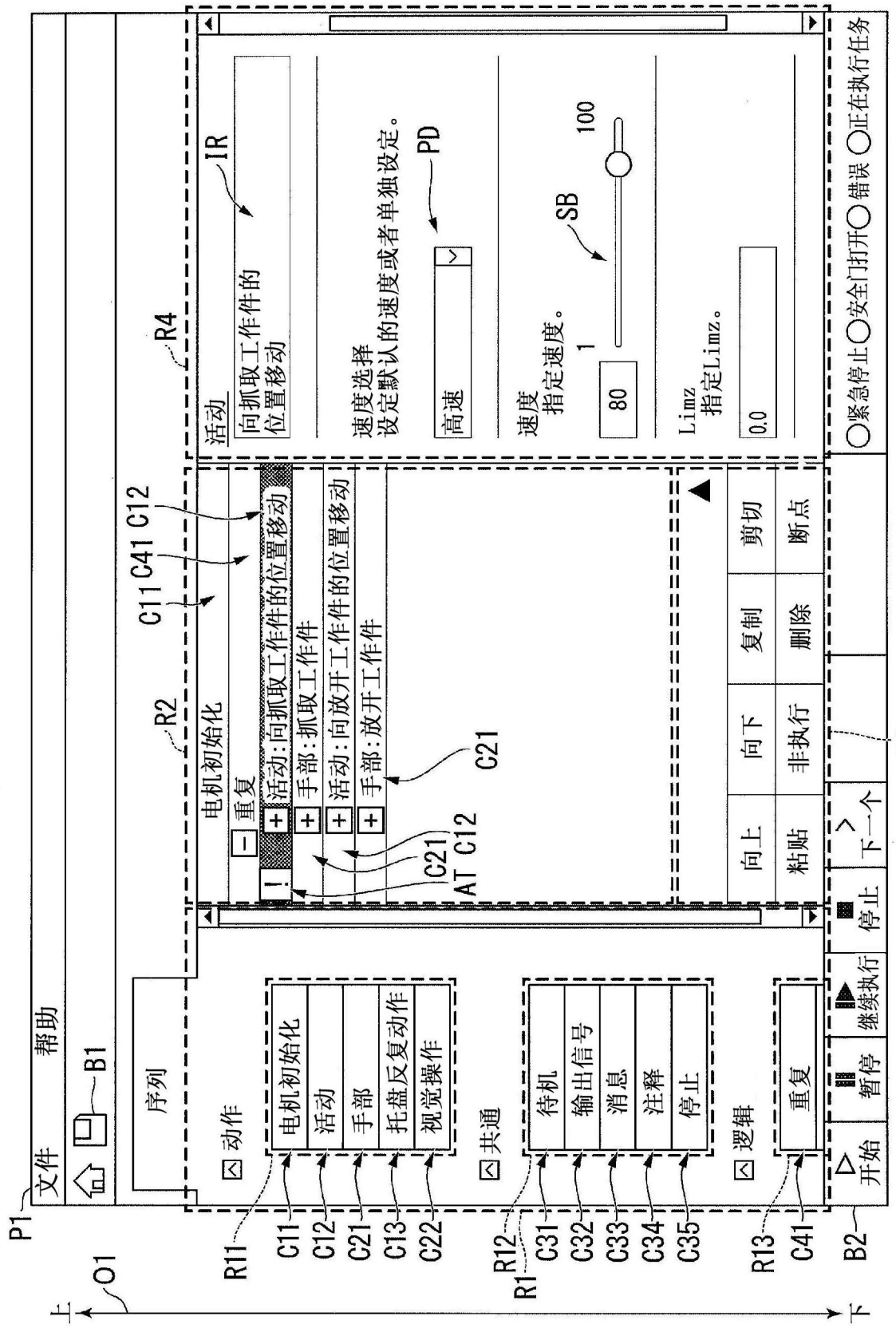

文件
帮助
序列
动作
电机初始化
活动
手部
托盘反复动作
视觉操作
共通
待机
输出信号
消息
注释
停止
逻辑
重复
开始
暂停
继续执行
停止
下一个
向上
向下
复制
剪切
粘贴
非执行行
删除
断点
电机初始化
重复
活动:向抓取工作件的位置移动
手部:抓取工作件
活动:向放开工作件的位置移动
手部:放开工作件
活动
向抓取工作件的位置移动
速度选择
设定默认的速度或者单独设定。
高速
速度
指定速度。
1
80
100
Limz
指定Limz。
0.0
○紧急停止○安全门打开○错误○正在执行任务
P1
O1
B1
B2
R1
R2
R3
R4
R11
R12
R13
C11
C12
C13
C21
C22
C31
C32
C33
C34
C35
C41
AT
IR
PD
SB
上
下

图6

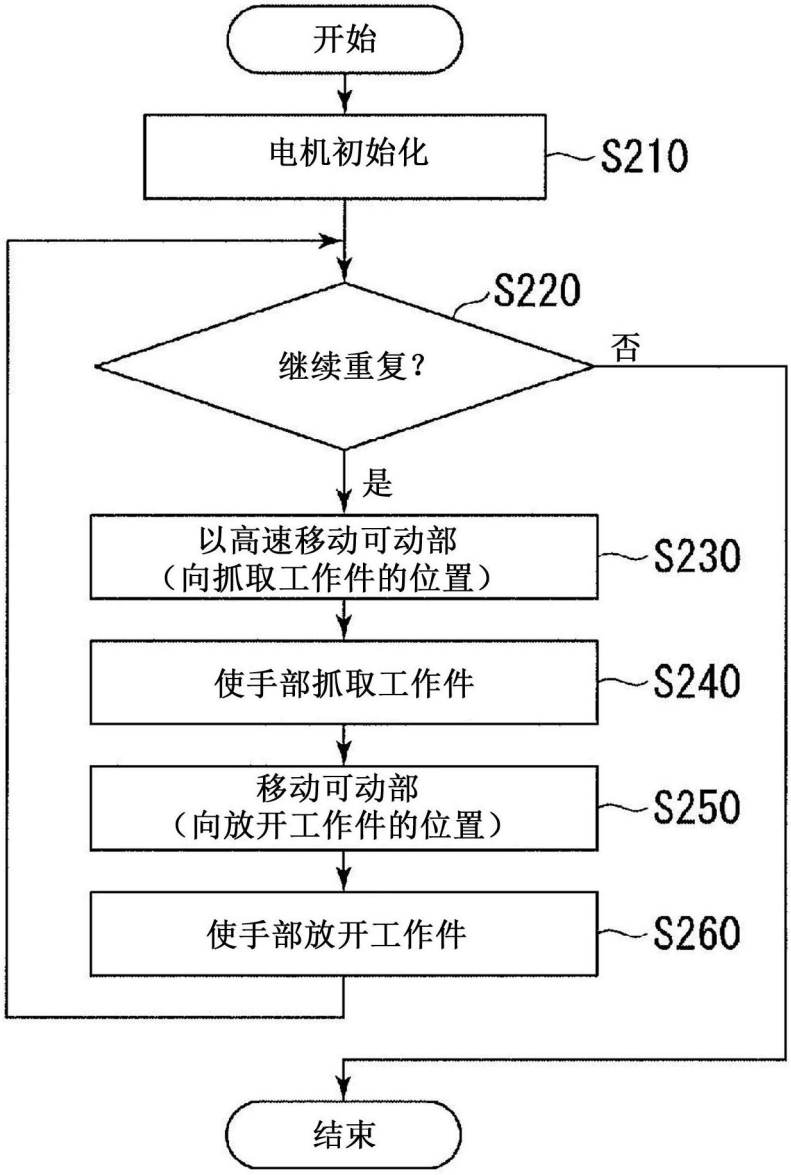

开始
电机初始化
S210
S220
继续重复？
否
是
以高速移动可动部
（向抓取工作件的位置）
S230
使手部抓取工作件
S240
移动可动部
（向放开工作件的位置）
S250
使手部放开工作件
S260
结束

图7

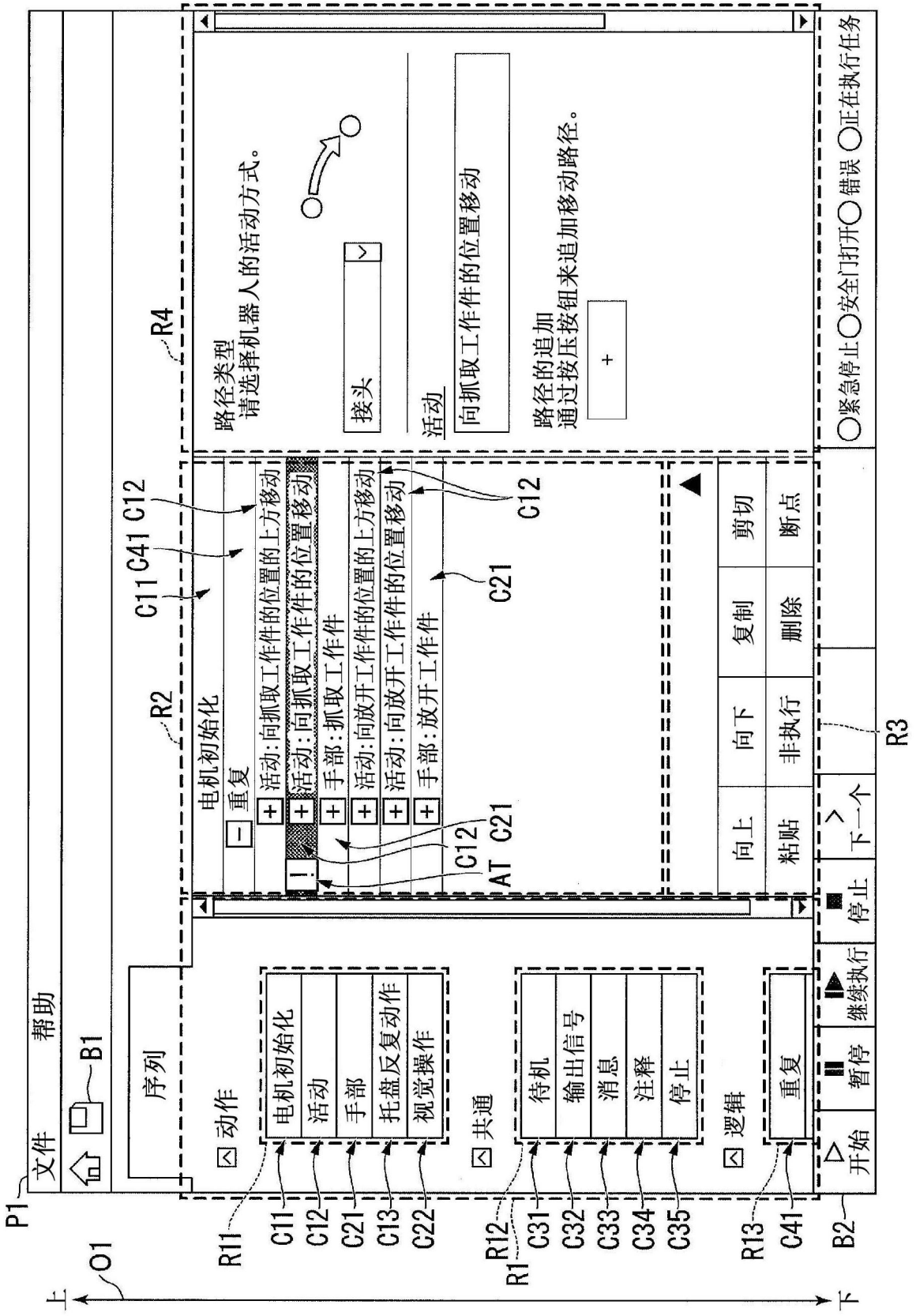

文件
帮助
序列
电机初始化
重复
活动:向抓取工作件的位置的上方移动
活动:向抓取工作件的位置移动
手部:抓取工作件
活动:向放开工作件的位置的上方移动
活动:向放开工作件的位置移动
手部:放开工作件
路径类型
请选择机器人的活动方式。
接头
活动
向抓取工作件的位置移动
路径的追加
通过按压按钮来追加移动路径。
+
向上
向下
复制
剪切
粘贴
非执行
删除
断点
开始
暂停
继续执行
停止
下一个
紧急停止 安全门打开 错误 正在执行任务
动作
电机初始化
活动
手部
托盘反复动作
视觉操作
共通
待机
输出信号
消息
注释
停止
逻辑
重复
P1
B1
O1
B2
R1
R2
R3
R4
R11
R12
R13
C11
C12
C21
C13
C22
C31
C32
C33
C34
C35
C41
AT
上
下

图8

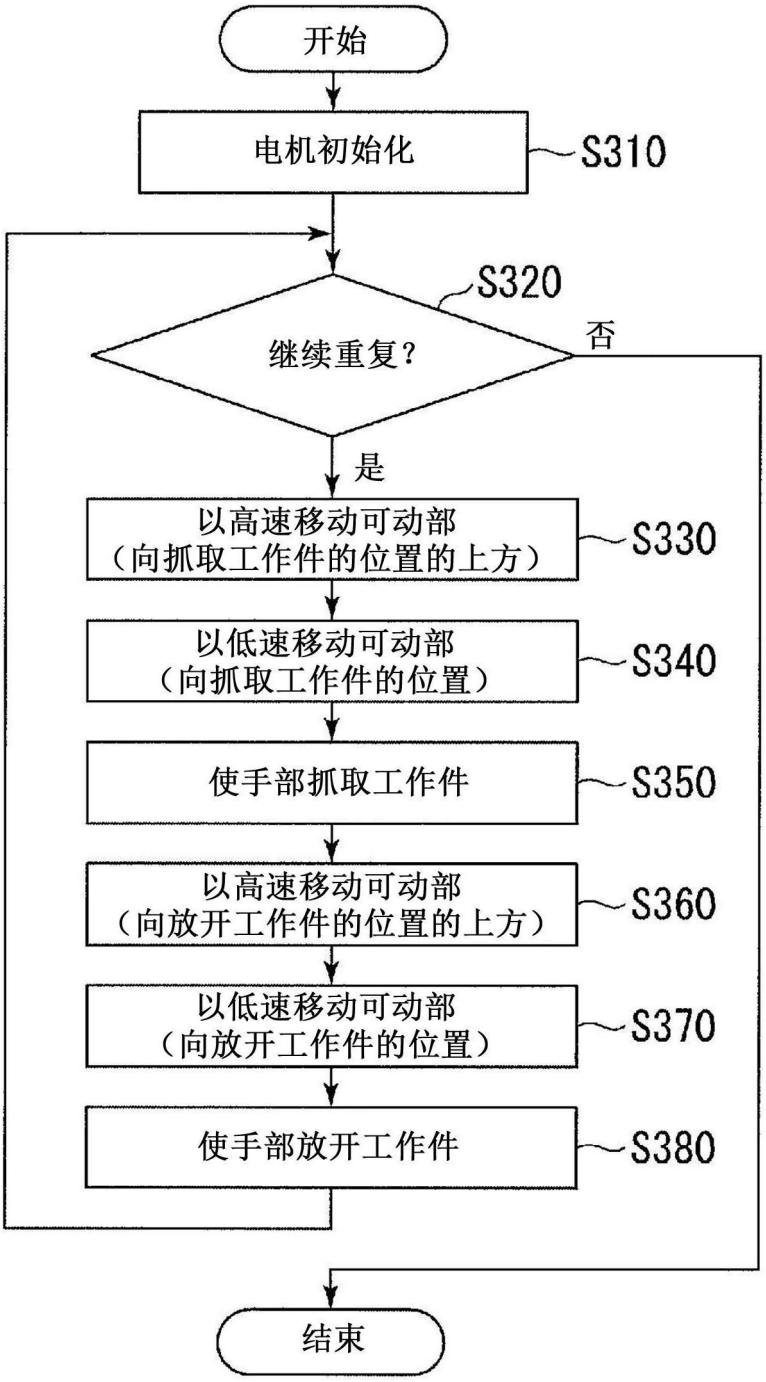

开始
电机初始化
S310
S320
继续重复？
否
是
以高速移动可动部
（向抓取工作件的位置的上方）
S330
以低速移动可动部
（向抓取工作件的位置）
S340
使手部抓取工作件
S350
以高速移动可动部
（向放开工作件的位置的上方）
S360
以低速移动可动部
（向放开工作件的位置）
S370
使手部放开工作件
S380
结束

图9

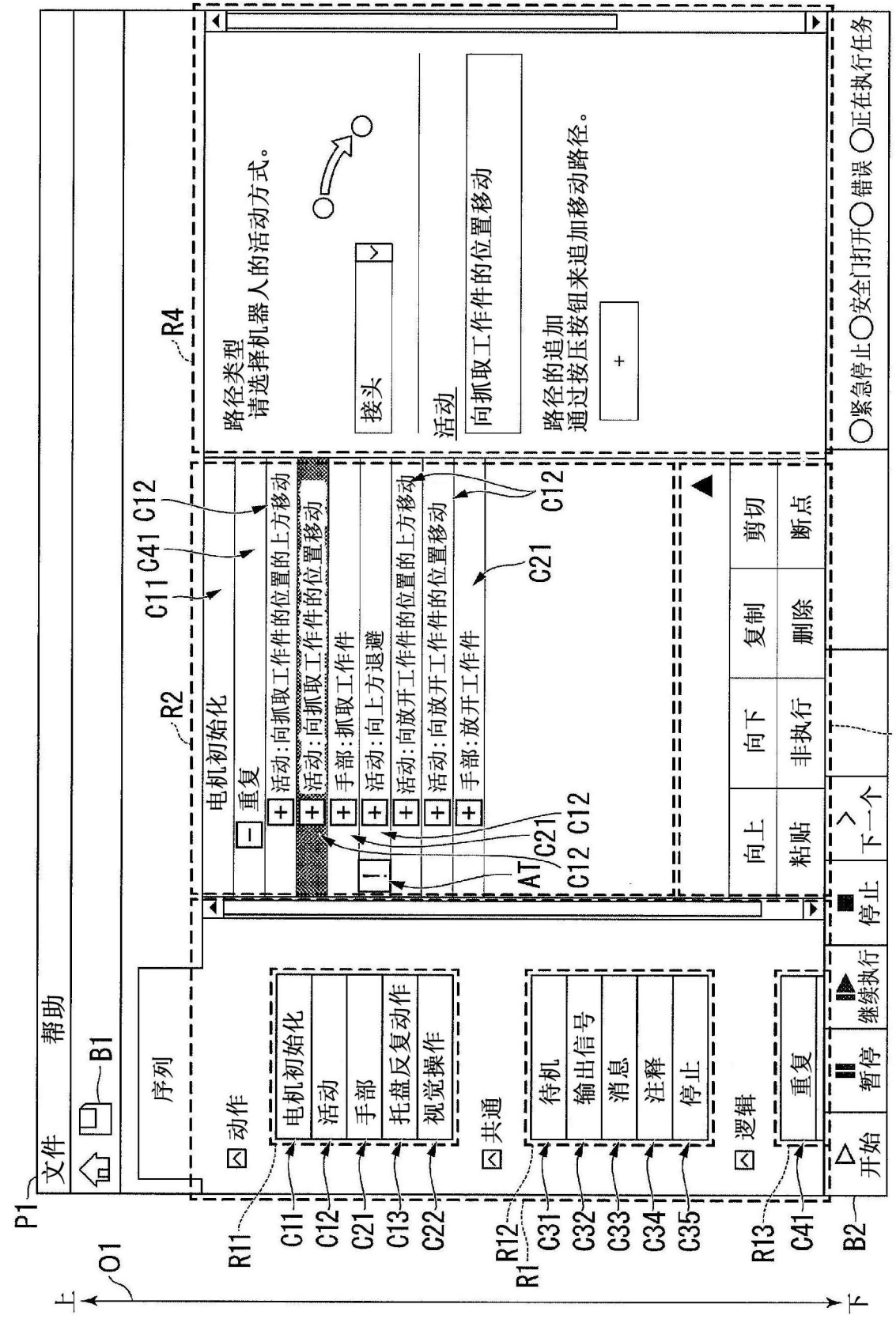

P1
文件
帮助
B1
序列
动作
电机初始化
活动
手部
托盘反复动作
视觉操作
共通
待机
输出信号
消息
注释
停止
逻辑
重复
开始
暂停
继续执行
停止
电机初始化
重复
活动:向抓取工作件的位置的上方移动
手部:抓取工作件
活动:向上方退避
活动:向放开工作件的位置的上方移动
手部:放开工作件
向上
向下
复制
剪切
粘贴
非执行
删除
断点
下一个
路径类型
请选择机器人的活动方式。
接头
活动
向抓取工作件的位置移动
路径的追加
通过按压按钮来追加移动路径。
紧急停止 安全门打开 错误 正在执行任务
R1
R2
R3
R4
R11
R12
R13
C11
C12
C13
C21
C22
C31
C32
C33
C34
C35
C41
AT
B2
O1
上
下

图10

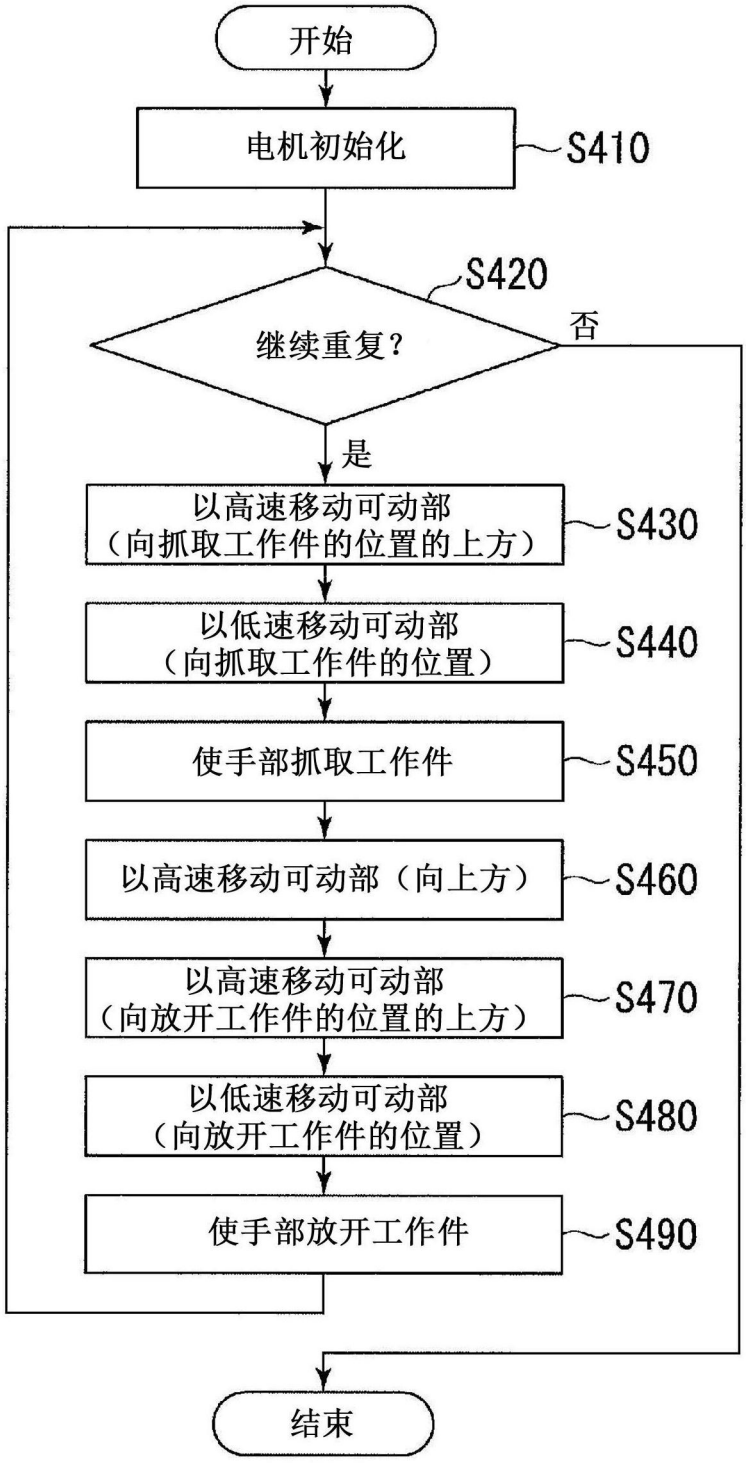

开始
电机初始化
S410
S420
继续重复？
否
是
以高速移动可动部
（向抓取工作件的位置的上方）
S430
以低速移动可动部
（向抓取工作件的位置）
S440
使手部抓取工作件
S450
以高速移动可动部（向上方）
S460
以高速移动可动部
（向放开工作件的位置的上方）
S470
以低速移动可动部
（向放开工作件的位置）
S480
使手部放开工作件
S490
结束

图11

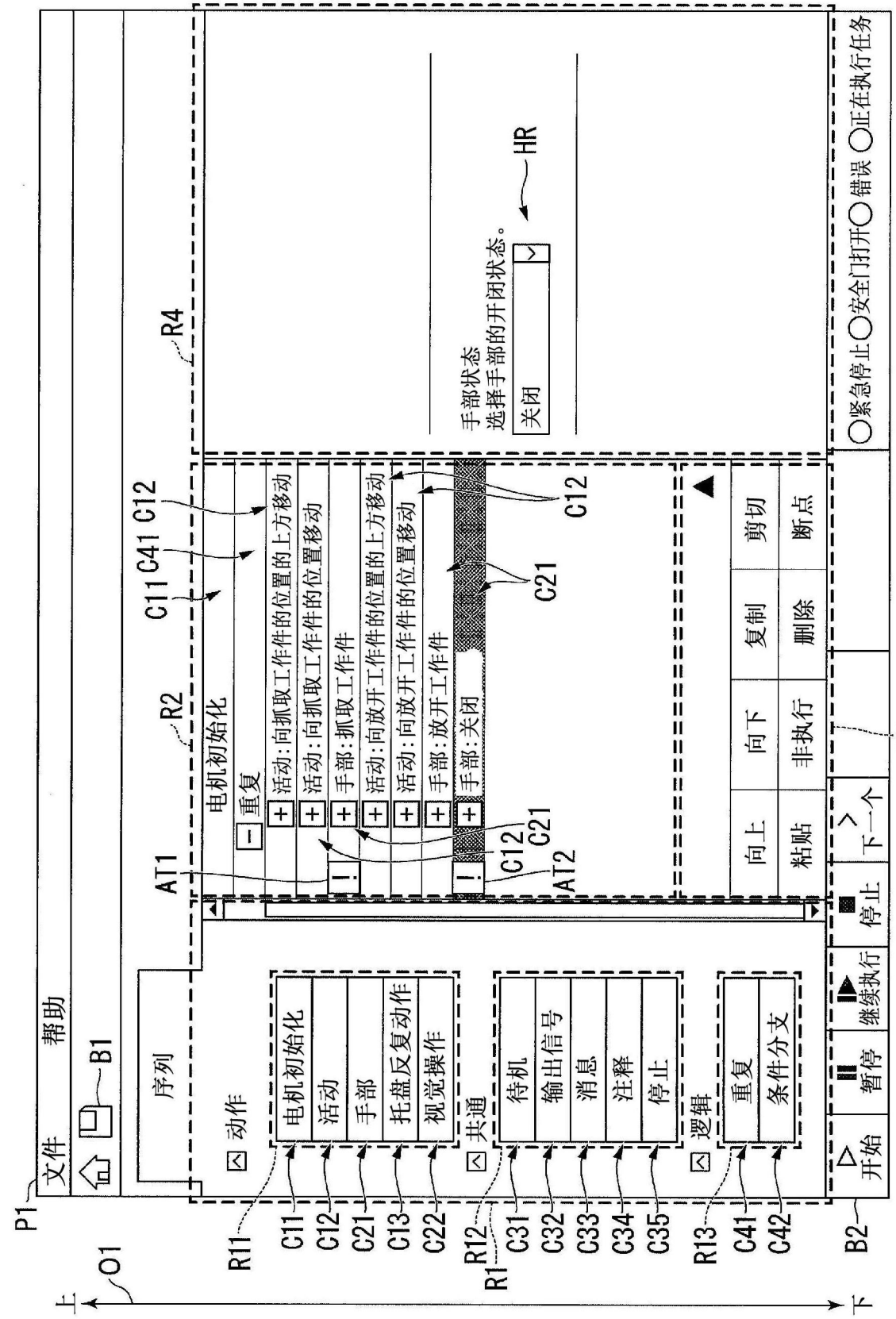

文件
帮助
B1
序列
动作
电机初始化
活动
手部
托盘反复动作
视觉操作
共通
待机
输出信号
消息
注释
停止
逻辑
重复
条件分支
开始
暂停
继续执行
停止
下一个
向上
向下
复制
剪切
粘贴
非执行行
删除
断点
电机初始化
重复
活动:向抓取工作件的位置的上方移动
活动:向抓取工作件的位置移动
手部:抓取工作件
活动:向放开工作件的位置的上方移动
活动:向放开工作件的位置移动
手部:放开工作件
手部:关闭
手部状态
选择手部的开闭状态。
关闭
HR
○紧急停止○安全门打开○错误 ○正在执行任务
P1
O1
B2
R1
R2
R3
R4
R11
R12
R13
AT1
AT2
C11
C12
C13
C21
C22
C31
C32
C33
C34
C35
C41
C42
上
下

图12

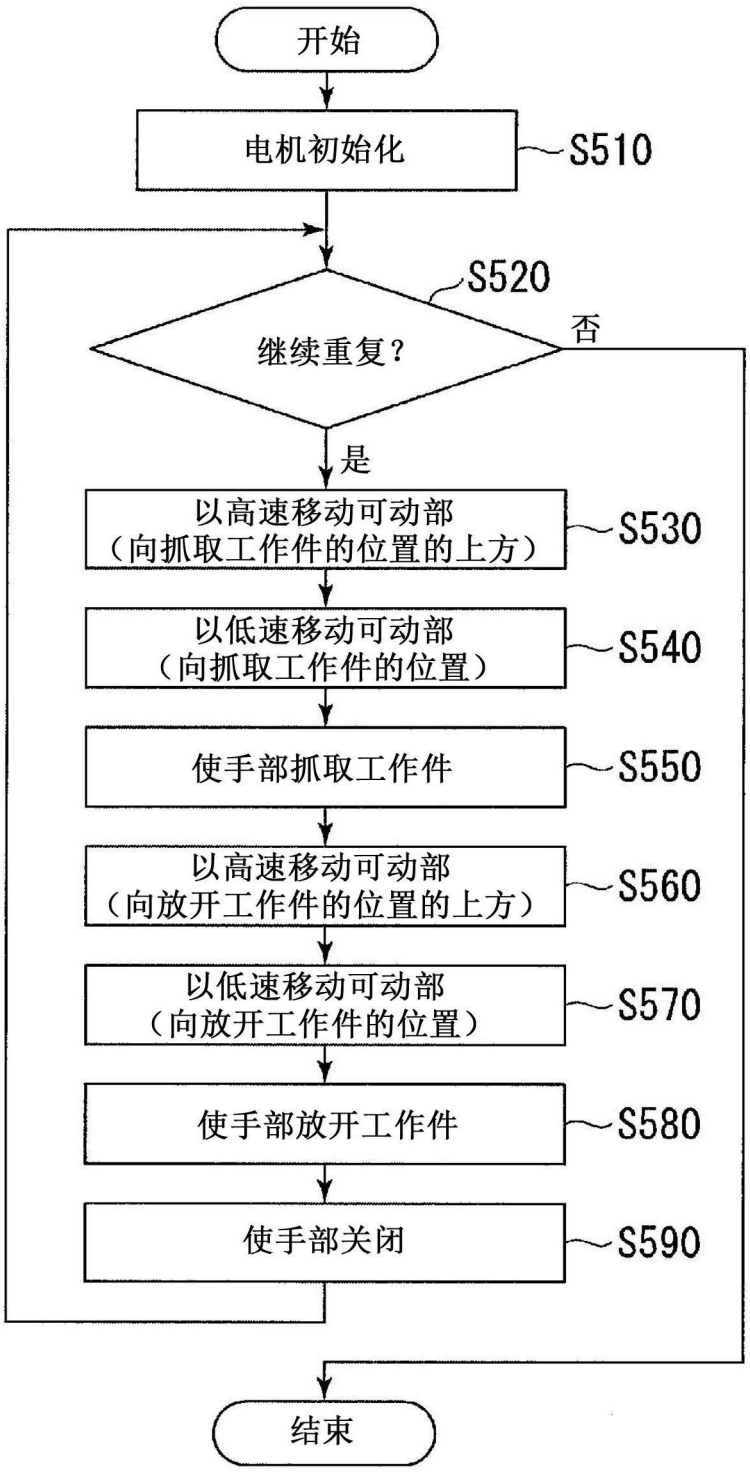

开始
电机初始化
S510
S520
继续重复？
否
是
以高速移动可动部
（向抓取工作件的位置的上方）
S530
以低速移动可动部
（向抓取工作件的位置）
S540
使手部抓取工作件
S550
以高速移动可动部
（向放开工作件的位置的上方）
S560
以低速移动可动部
（向放开工作件的位置）
S570
使手部放开工作件
S580
使手部关闭
S590
结束

图13

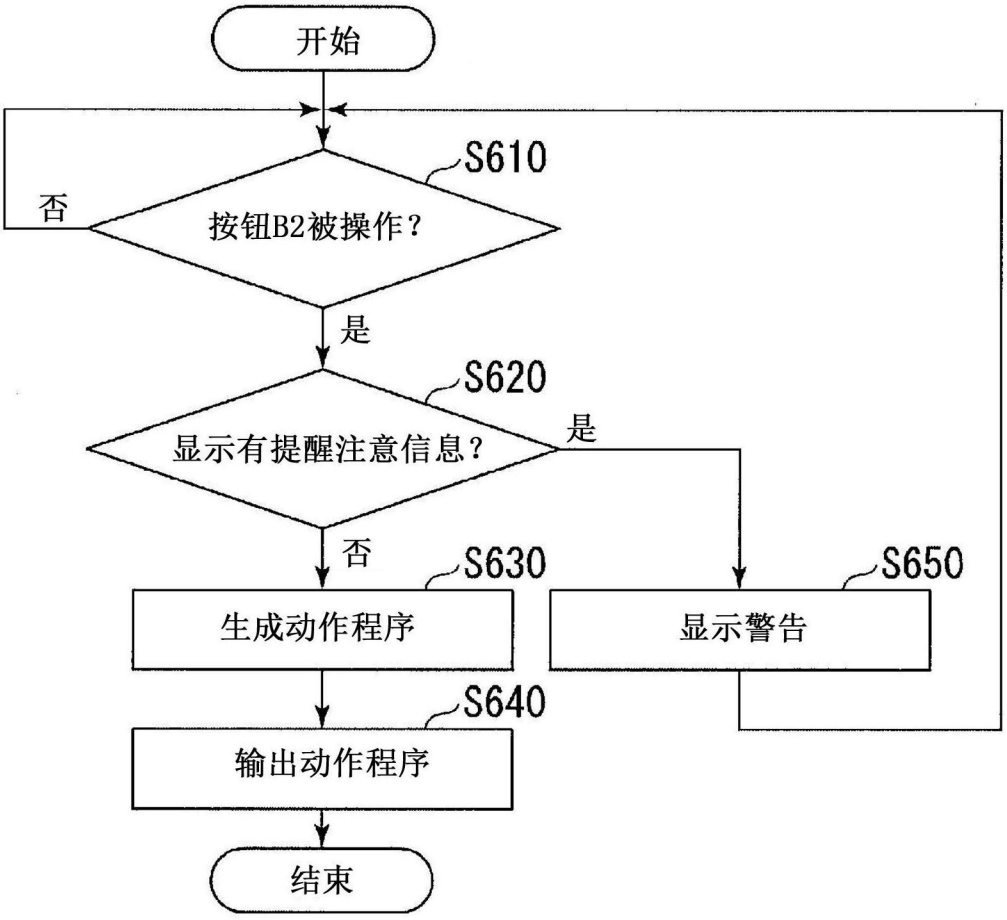

开始
S610
否
按钮B2被操作？
是
S620
显示有提醒注意信息？
是
否
S630
生成动作程序
S650
显示警告
S640
输出动作程序
结束

图14