

1. 一种设定装置,其特征在于,具备:

显示部,显示限制区域设定图像,所述限制区域设定图像包括第一输入部和第二输入部,所述第一输入部用于选择允许机器人所具有的机械臂侵入的允许区域和禁止所述机械臂侵入的禁止区域中的任一限制区域并进行输入,所述第二输入部用于输入所述限制区域的边界;

获取部,获取通过所述第一输入部和所述第二输入部输入、设定的设定信息;以及

处理部,基于所述获取部所获取到的所述设定信息,对所述机械臂进行设定所述限制区域的处理。

2. 根据权利要求1所述的设定装置,其特征在于,

所述限制区域是以沿着铅垂方向且位置互相不同的第一面、第二面、第三面及第四面为边界的区域,

所述第二输入部具有第三输入部,所述第三输入部用于输入所述第一面、所述第二面、所述第三面及所述第四面各自的位置。

3. 根据权利要求2所述的设定装置,其特征在于,

所述第二输入部具有第四输入部,所述第四输入部用于选择是否使所述第一面、所述第二面、所述第三面及所述第四面各自的位置有效并进行输入,

所述处理部将以所述第一面、所述第二面、所述第三面及所述第四面中的通过所述第四输入部设为有效的面为边界的区域设定为所述限制区域。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的设定装置,其特征在于,

所述限制区域设定图像包括显示区域,所述显示区域用于显示图示有所述机器人、以及通过所述第一输入部和所述第二输入部输入的所述限制区域的模拟图像。

5. 根据权利要求4所述的设定装置,其特征在于,

在所述显示区域中显示与在所述第二输入部中的输入对应的所述限制区域。

6. 根据权利要求1至3中的任一项所述的设定装置,其特征在于,

所述显示部显示机器人设定图像,所述机器人设定图像用于设定所述机器人的位置和姿态。

7. 一种设定方法,其特征在于,具有:

显示步骤,显示限制区域设定图像,所述限制区域设定图像包括第一输入部和第二输入部,所述第一输入部用于选择允许机器人所具有的机械臂侵入的允许区域和禁止所述机械臂侵入的禁止区域中的任一限制区域并进行输入,所述第二输入部用于输入所述限制区域的边界;

获取步骤,获取通过所述第一输入部和所述第二输入部输入、设定的设定信息;以及

处理步骤,基于在所述获取步骤中获取到的所述设定信息,对所述机械臂进行设定所述限制区域的处理。

8. 一种存储介质,存储有设定程序,其特征在于,所述设定程序用于执行:

显示步骤,显示限制区域设定图像,所述限制区域设定图像包括第一输入部和第二输入部,所述第一输入部用于选择允许机器人所具有的机械臂侵入的允许区域和禁止所述机械臂侵入的禁止区域中的任一限制区域并进行输入,所述第二输入部用于输入所述限制区域的边界;

获取步骤,获取通过所述第一输入部和所述第二输入部输入、设定的设定信息;以及
处理步骤,基于在所述获取步骤中获取到的所述设定信息,对所述机械臂进行设定所述限制区域的处理。

设定装置、设定方法及存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及设定装置、设定方法及存储介质。

背景技术

[0002] 近年来,在工厂中由于人工费高涨、人材不足,会通过具有机械臂的机器人进行制造、加工、组装等作业,并期望对以往由人工进行的作业实现自动化。这样的机器人如专利文献1所记载的那样,例如,为了不在运行中与障碍物碰撞,有时会在运行机械臂之前设定禁止机械臂侵入的区域、即动作禁止区域而进行使用。例如,在设定动作禁止区域时,通过设定其位置和大小来实现安全的机器人动作。

[0003] 专利文献1:日本特开2018-180725号公报

[0004] 但是,在专利文献1记载的系统中,存在因想要设定的动作禁止区域的位置和形状而难以进行设定、或者因设定操作繁琐而在设定上需要较长时间的问题。

发明内容

[0005] 本发明的设定装置具备:显示部,显示限制区域设定图像,所述限制区域设定图像包括第一输入部和第二输入部,所述第一输入部用于选择允许机器人所具有的机械臂侵入的允许区域和禁止所述机械臂侵入的禁止区域中的任一限制区域并进行输入,所述第二输入部用于输入所述限制区域的边界;

[0006] 获取部,获取通过所述第一输入部和所述第二输入部输入、设定的设定信息;以及

[0007] 处理部,基于所述获取部所获取到的所述设定信息,对所述机械臂进行设定所述限制区域的处理。

[0008] 本发明的设定方法具有:显示步骤,显示限制区域设定图像,所述限制区域设定图像包括第一输入部和第二输入部,所述第一输入部用于选择允许机器人所具有的机械臂侵入的允许区域和禁止所述机械臂侵入的禁止区域中的任一限制区域并进行输入,所述第二输入部用于输入所述限制区域的边界;

[0009] 获取步骤,获取通过所述第一输入部和所述第二输入部输入、设定的设定信息;以及

[0010] 处理步骤,基于在所述获取步骤中获取到的所述设定信息,对所述机械臂进行设定所述限制区域的处理。

[0011] 本发明的存储介质中存储的设定程序用于执行:显示步骤,显示限制区域设定图像,所述限制区域设定图像包括第一输入部和第二输入部,所述第一输入部用于选择允许机器人所具有的机械臂侵入的允许区域和禁止所述机械臂侵入的禁止区域中的任一限制区域并进行输入,所述第二输入部用于输入所述限制区域的边界;

[0012] 获取步骤,获取通过所述第一输入部和所述第二输入部输入、设定的设定信息;以及

[0013] 处理步骤,基于在所述获取步骤中获取到的所述设定信息,对所述机械臂进行设

定所述限制区域的处理。

附图说明

[0014] 图1为示出具备本发明的设定装置的实施方式的机器人系统的整体结构的图。

[0015] 图2为图1示出的机器人系统的框图。

[0016] 图3为示出显示于显示部的限制区域设定图像的一例的图。

[0017] 图4为示出显示于显示部的限制区域设定图像的一例的图。

[0018] 图5为示出显示于显示部的机器人设定图像的一例的图。

[0019] 图6为用于说明使用第四输入部输入、设定的限制区域的变化图。

[0020] 图7为用于说明本发明的设定方法的一例的流程图。

[0021] 图8为用于说明本发明的设定方法的一例的流程图。

[0022] 图9为用于说明本发明的设定方法的一例的流程图。

[0023] 附图标记说明

[0024] 1:机器人;3:控制装置;4:设定装置;6:虚拟机器人;8:虚拟机器人;10:机械臂;11:基台;12:第一臂;13:第二臂;14:第三臂;15:第四臂;16:第五臂;17:第六臂;19:力检测部;20:末端执行器;31:控制部;32:存储部;33:通信部;40:显示器;41:控制部;41A:处理部;41B:显示控制部;41C:获取部;42:存储部;43:通信部;44:输入操作部;50:显示区域;51:第一输入部;52:第二输入部;53:第三输入部;54:第四输入部;55:位置输入部;56:姿态输入部;57:机器人显示区域;100:机器人系统;101:第一面;102:第二面;103:第三面;104:第四面;171:关节;172:关节;173:关节;174:关节;175:关节;176:关节;511:单选按钮;512:单选按钮;531:文本框;532:文本框;533:文本框;534:文本框;541:复选框;542:复选框;543:复选框;544:复选框;551:文本框;552:文本框;553:文本框;561:文本框;562:文本框;563:文本框;A:限制区域;A1:允许区域;A2:禁止区域;D1:电机驱动器;D2:电机驱动器;D3:电机驱动器;D4:电机驱动器;D5:电机驱动器;D6:电机驱动器;DA:限制区域设定图像;DB:机器人设定图像;DI:模拟图像;E1:编码器;E2:编码器;E3:编码器;E4:编码器;E5:编码器;E6:编码器;M1:电机;M2:电机;M3:电机;M4:电机;M5:电机;M6:电机;O:原点;S1:步骤;S2:步骤;S3:步骤;S4:步骤;TCP:工具中心点。

具体实施方式

[0025] 以下基于附图示出的优选的实施方式对本发明的设定装置、设定方法及设定程序进行详细说明。

[0026] 实施方式

[0027] 图1为示出具备本发明的设定装置的实施方式的机器人系统的整体结构的图。图2为图1示出的机器人系统的框图。图3和图4为示出显示于显示部的限制区域设定图像的一例的图。图5为示出显示于显示部的机器人设定图像的一例的图。图6为用于说明使用第四输入部输入、设定的限制区域的变化图。图7~图9为用于说明本发明的设定方法的一例的流程图。

[0028] 需要说明的是,在下文中,为了便于说明,关于机械臂10,将图1中的基台11一侧也称为“基端”,将其相反侧、即末端执行器20一侧也称为“末端”。另外,在下文中,为了便于说

明,在图1中,X轴、Y轴及Z轴为互相正交的轴,将+Z轴方向、即图1中的上侧也称为“上”,将-Z轴方向、即图1中的下侧也称为“下”。另外,将图1中的Z轴方向、即上下方向设为“铅垂方向”,将X轴方向和Y轴方向或者X-Y平面的面上的任意方向设为“水平方向”。

[0029] 如图1所示,机器人系统100具备机器人1、控制机器人1的控制装置3以及执行本发明的设定方法的设定装置4。

[0030] 首先,对机器人1进行说明。

[0031] 图1示出的机器人1在本实施方式中为单臂的六轴垂直多关节机器人,具有基台11和机械臂10。另外,在机械臂10的末端部能够装配末端执行器20。需要说明的是,末端执行器20既可以是机器人1的结构要件,也可以是与机器人1不同的部件、即也可以不是机器人1的结构要件。

[0032] 需要说明的是,机器人1不限于图示的结构,例如也可以是双臂型的多关节机器人。另外,机器人1也可以是水平多关节机器人。

[0033] 基台11是将机械臂10在其基端侧支承为能够驱动的支承体,例如固定于工厂内的地板。机器人1的基台11经由中继电缆与控制装置3电连接。需要说明的是,机器人1与控制装置3的连接不限于像图1示出的结构那样地通过有线实现的连接,例如,也可以是通过无线实现的连接。另外,也可以经由互联网等网络连接。

[0034] 在本实施方式中,机械臂10具有第一臂12、第二臂13、第三臂14、第四臂15、第五臂16以及第六臂17,并且这些臂从基台11侧朝向末端侧按照第一臂12、第二臂13、第三臂14、第四臂15、第五臂16、第六臂17的顺序连结。需要说明的是,机械臂10具有的臂的数量不限于六个,例如,也可以是一个、二两、三个、四个、五个或七个以上。另外,各臂的总长等大小均无特别限定,能够适宜设定。

[0035] 基台11和第一臂12经由关节171连结。并且,第一臂12能够以沿着Z轴方向延伸的第一转动轴为转动中心,相对于基台11绕该第一转动轴转动。像这样,第一转动轴与固定基台11的地板的地板面的法线一致,整个机械臂10能够绕第一转动轴向正向和逆向中的任一方向旋转。

[0036] 第一臂12和第二臂13经由关节172连结。并且,第二臂13能够以沿着水平方向延伸的第二转动轴为转动中心相对于第一臂12转动。

[0037] 第二臂13和第三臂14通过关节173连结。并且,第三臂14能够以沿着水平方向延伸的第三转动轴为转动中心相对于第二臂13转动。第三转动轴与第二转动轴平行。

[0038] 第三臂14和第四臂15通过关节174连结。并且,第四臂15能够以与第三臂14的中心轴方向平行的第四转动轴为转动中心相对于第三臂14转动。第四转动轴与第三转动轴正交。

[0039] 第四臂15和第五臂16通过关节175连结。并且,第五臂16能够以第五转动轴为转动中心相对于第四臂15转动。第五转动轴与第四转动轴正交。

[0040] 第五臂16和第六臂17通过关节176连结。并且,第六臂17能够以第六转动轴为转动中心相对于第五臂16转动。第六转动轴与第五转动轴正交。

[0041] 另外,第六臂17为在机械臂10之中位于最末端侧的机器人末端部。该第六臂17通过机械臂10的驱动能够对应每个末端执行器20进行位移。

[0042] 图1示出的末端执行器20为具有能够握持工件或工具的握持部的结构。在将末端

执行器20装配于第六臂17的状态下,末端执行器20的末端部成为工具中心点TCP。

[0043] 机器人1具备作为驱动部的电机M1、电机M2、电机M3、电机M4、电机M5和电机M6、以及编码器E1、编码器E2、编码器E3、编码器E4、编码器E5和编码器E6。电机M1内置于关节171,并使第一臂12相对于基台11绕所述第一转动轴旋转。电机M2内置于关节172,并使第一臂12和第二臂13绕所述第二转动轴相对地旋转。电机M3内置于关节173,并使第二臂13和第三臂14绕所述第三转动轴相对地旋转。电机M4内置于关节174,并使第三臂14和第四臂15绕所述第四转动轴相对地旋转。电机M5内置于关节175,并使第四臂15和第五臂16绕所述第五转动轴相对地旋转。电机M6内置于关节176,第五臂16和第六臂17绕所述第六转动轴相对地旋转。

[0044] 另外,编码器E1内置于关节171,并检测电机M1的位置。编码器E2内置于关节172,并检测电机M2的位置。编码器E3内置于关节173,并检测电机M3的位置。编码器E4内置于关节174,并检测电机M4的位置。编码器E5内置于第五臂16,并检测电机M5的位置。编码器E6内置于第六臂17,并检测电机M6的位置。需要说明的是,此处所说的“检测位置”指的是检测电机的旋转角、即包括正逆的旋转量和角速度,将该检测出的信息称为“位置信息”。

[0045] 如图2所示,电机驱动器D1~电机驱动器D6分别连接到对应的电机M1~电机M6,并控制这些电机中的各电机的驱动。电机驱动器D1~电机驱动器D6分别内置于关节171、关节172、关节173、关节174、第五臂16及第六臂17。

[0046] 编码器E1~编码器E6、电机M1~电机M6及电机驱动器D1~电机驱动器D6分别与控制装置3电连接。通过编码器E1~编码器E6检测出的电机M1~电机M6的位置信息、即旋转量被作为电信号发送到控制装置3。然后,控制装置3基于与该位置信息向图2示出的电机驱动器D1~电机驱动器D6输出控制信号,使电机M1~电机M6进行驱动。即,控制机械臂10指的是控制电机M1~电机M6的驱动而控制属于机械臂10的第一臂12~第六臂17的运行。

[0047] 另外,在机器人1中,检测力的力检测部19拆装自如地设置于机械臂10的预定部位,在本实施方式中,其设置于第六臂17的末端侧。力检测部19至少具有一个力检测器。机械臂10能够在设置有力检测部19的状态下进行驱动。需要说明的是,力检测部19也可以设置于基台11。

[0048] 构成力检测部19的力检测器是能够检测力和其方向的传感器,在本实施方式中,为六轴力传感器。力检测部19的力检测器检测互相正交的三个检测轴上的力的大小和绕这三个检测轴的扭矩的大小。即,检测互相正交的X轴、Y轴、Z轴各轴向上的力成分、作为绕X轴的W方向上的力成分、作为绕Y轴的V方向上的力成分以及作为绕Z轴的U方向上的力成分。X轴、Y轴、Z轴这些轴是在机器人坐标系中互相正交的轴。在这些坐标系中的各坐标系中,也会进行与所述同样的对X轴、Y轴、Z轴的轴设定。设定装置4中的坐标系也与此相对应。

[0049] 需要说明的是,力检测部19的力检测器不限定于六轴力传感器,也可以是其他结构的力检测器。另外,力检测部19的力检测器也可以预先设置于基台11或机械臂10的内部。

[0050] 力检测部19的力检测器能够可拆装地装配于末端执行器20。在本实施方式中,末端执行器20由手构成,该手具有一对能够互相接近分离的爪部,并通过各爪部握持、解除工件或工具。装配于该末端执行器20的力检测器能够检测利用两爪部握持工件时的握持力的反作用的大小、方向。

[0051] 需要说明的是,作为末端执行器20,不限定于图示的结构,例如,可以是具有吸附

部并通过该吸附部的吸附来握持工件或工具的结构。作为另外,作为末端执行器20,例如,可以是研磨机、磨削机、切削机、喷枪、激光照射器、螺丝刀、扳手等工具。

[0052] 接下来,对控制装置3和设定装置4进行说明。

[0053] 如图1所示,控制装置3在本实施方式中设置于与机器人1远离的位置处。但是,并不限于该构成,控制装置3也可以内置于基台11。另外,控制装置3具有控制机器人1的驱动的功能,并与前述的机器人1的各部电连接。控制装置3具有控制部31、存储部32以及通信部33。这些部中的各部例如经由总线能够相互通信地连接。

[0054] 控制部31具备一个以上的处理器。控制部31例如由CPU(Central Processing Unit:中央处理器)构成,读取并执行存储于存储部32的动作程序等各种程序。通过控制部31生成的信号经由通信部33被发送到机器人1的各部,来自机器人1的各部的信号经由通信部33由控制部31接收。由此机械臂10能够在预定的条件下执行预定的作业。

[0055] 存储部32保存通过控制部31执行的各种程序等。作为存储部32,例如可举出具有RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)等易失性存储器、ROM(Read Only Memory:只读存储器)等非易失性存储器、拆装式的外部存储装置等的结构的部件。

[0056] 通信部33具备接口电路,例如使用有线LAN(Local Area Network:局域网)、无线LAN等外部接口在其与控制装置3之间进行信号的收发。通信部33也可以具备用于连接进行基于有线的通信的电缆的端子、用于进行基于无线的通信的天线。在该情况下,可以通过未图示的服务器进行通信,另外,也可以通过互联网等网络进行通信。

[0057] 如图1和图2所示,设定装置4是用于对机器人1设定后述的限制区域A的装置,由具有作为显示部的显示器40和输入操作部44的笔记本型个人计算机构成。设定装置4也可以兼具对机器人1进行动作程序的示教的示教装置。

[0058] 输入操作部44由键盘和未图示的鼠标构成,通过作业者操作这些部件来进行对各种信息的输入操作。显示器40例如由液晶、有机EL等构成,并能够以彩色或黑白模式显示各种显示画面。在显示器40中显示后述的限制区域设定图像DA和机器人设定图像DB等。限制区域设定图像DA和机器人设定图像DB可以同时显示于显示器40,也可以通过对图像的切换操作等按照顺序或适时地显示于显示器40。

[0059] 需要说明的是,设定装置4不限于笔记本型个人计算机,也可以是桌上型个人计算机、平板终端等。此处,在设定装置4是平板终端等的情况下,触摸面板也可以用作输入操作部44。另外,显示部不限于显示器40,例如,可以通过投影仪投影限制区域设定图像DA等的图像投影部。

[0060] 图2示出的控制部41例如由CPU(Central Processing Unit:中央处理器)等至少一个处理器构成,并读取和执行存储于存储部42的各种程序、例如本发明的设定程序等。

[0061] 另外,控制部41具有进行设定后述的限制区域A的处理的功能、控制显示器40的运行的功能等。以下将处理器中的对机械臂进行设定限制区域A的处理的处理器称为处理部41A,将处理器中的控制显示器40的运行的处理器称为显示控制部41B,将处理器中的获取通过作业者操作输入操作部44输入的设定信息的处理器称为获取部41C。对处理部41A和显示控制部41B进行统称,将它们称为控制部41。

[0062] 存储部42保存控制部41能够执行的各种程序等。作为存储部42,例如,可举出具有RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)等易失性存储器、ROM(Read Only Memory:

只读存储器)等非易失性存储器、拆装式的外部存储装置等的结构的部件。在存储部42中存储有本发明的设定程序。但是,并不限于该构成、本发明的设定程序可以存储于存储部32,也可以存储于外部的存储装置。

[0063] 通信部43具备接口电路,例如使用有线LAN(Local Area Network:局域网)、无线LAN等外部接口在其与控制装置3之间进行信号的收发。在该情况下,可以经由未图示的服务器进行通信,另外,还可以经由互联网等网络进行通信。通信部43将与存储于存储部42的动作程序相关的信息等发送到控制装置3。另外,通信部43能够接收存储于存储部32的信息,也能够存储在存储部42中存储该信息。

[0064] 获取部41C获取作业者所输入的设定信息。通过获取部41C获取到的设定信息存储于存储部42。

[0065] 接下来,对显示于显示器40的限制区域设定图像DA和机器人设定图像DB进行说明。控制部41基于设定程序生成限制区域设定图像DA和机器人设定图像DB的图像数据,并控制显示器40的运行以在显示器40中显示。另外,作业者在使机器人1运行之前,使用输入操作部44在限制区域设定图像DA和机器人设定图像DB上进行输入操作。获取部41C获取并加载使用输入操作部44输入、设定的设定信息。然后,通过处理部41A将设定信息存储于存储部42,各种设定完成。

[0066] 如图3和图4所示,限制区域设定图像DA是用于对机械臂10进行限制区域A的种类、位置、大小等的各种设定的画面,所述限制区域A是对动作区域的限制进行指定的区域。作业者通过一边观察限制区域设定图像DA一边操作操作部44而进行输入,来进行上述设定。限制区域设定图像DA包括第一输入部51、第二输入部52以及显示区域50。第二输入部52包括第三输入部53和第四输入部54。

[0067] 需要说明的是,在限制区域设定图像DA中显示有由互相正交的X轴、Y轴和Z轴确定的机器人坐标系。图3~图6中沿着左右方向的轴是X轴,图3~图6中沿着上下方向的轴是Y轴,图3~图6中沿着垂直于纸面的方向的轴是Z轴。X轴、Y轴和Z轴相交的点是原点O。将X轴的右侧设为“+”侧,将左侧设为“-”侧,将Y轴的上侧设为“+”侧,将下侧设为“-”侧,将Z轴的纸面近前侧设为“+”侧,将纸面里侧设为“-”侧。在该情况下,在图3~图6中,“沿着铅垂方向”与沿着Z轴方向、即沿着从纸面近前侧朝向纸面里侧的方向或者从纸面里侧朝向纸面近前侧的方向相对应。

[0068] 第一输入部51对机械臂10选择限制区域A的种类。作为限制区域A的种类,有允许机械臂10侵入的允许区域A1、以及禁止机械臂10侵入的禁止区域A2。即,对允许区域A1和禁止区域A2进行统称,将它们称为限制区域A。

[0069] 第一输入部51具备两个单选按钮511和单选按钮512。单选按钮511和单选按钮512以沿上下方向排列的方式从上按照单选按钮511、单选按钮512的顺序配置。但是,并不限于该构成,单选按钮511和单选按钮512可以以沿上下方向排列的方式从下按照单选按钮511、单选按钮512的顺序配置,单选按钮511和单选按钮512也可以沿着左右方向排列配置。

[0070] 在单选按钮511的右侧显示有文字“允许区域”,在单选按钮512的右侧显示有文字“禁止区域”。例如,通过鼠标使显示在限制区域设定图像DA上的光标移动,通过点击单选按钮511和单选按钮512中的期望的单选按钮来选择任一单选按钮,实施输入。

[0071] 另外,显示区域50的图像对应于单选按钮511、单选按钮512的选择结果来切换。图

3为示出选择了允许区域A1的状态的图,图4为示出选择了禁止区域A2的状态的图。

[0072] 作为第一输入部51的输入形式,不限于上述构成,例如,可以是由复选框构成且对各复选框进行选择的结构,也可以是由文本框构成且通过键盘、语音输入装置输入字符串的结构,也可以是通过下拉列表形式进行选择的结构。

[0073] 当在这样的第一输入部51中进行输入时,就会选择在以下描述的第二输入部52中所输入的条件的对象是允许区域A1还是禁止区域A2。

[0074] 第二输入部52是输入限制区域A的边界的部分。即,是输入通过第一输入部51输入的限制区域A的边界的位置的部分。限制区域A是以沿着铅垂方向且位置互相不同的第一面101、第二面102、第三面103及第四面104为边界的矩形区域。即,第一面101、第二面102、第三面103及第四面104中的每个面均是边界。第一面101与第二面102相比,位于X轴方向-侧,是与Y-Z平面平行的面。第二面102与第一面101相比,位于X轴方向+侧,是与Y-Z平面平行的面。第三面103与第四面104相比,位于Y轴方向-侧,是与X-Z平面平行的面。第四面104与第三面103相比,位于Y轴方向+侧,是与X-Z平面平行的面。

[0075] 在第一输入部51在图3中的下侧设置有显示区域50,在显示区域50中显示有图示了限制区域A、机器人1、X轴、Y轴、第一面101、第二面102、第三面103、以及第四面104的模拟图像。模拟图像是从+Z轴侧观察机器人1而得的图像。

[0076] 在显示区域50中,机器人1的模拟图像被显示为虚拟机器人6,是示出机器人1的位置、形状、大小(尺寸)、设置方向、设置角度及姿态中的至少一个信息的图像。

[0077] 获取部41C获取并加载输入到第一输入部51和第二输入部52的输入信息。然后,显示控制部41B基于加载的信息,使限制区域设定图像DA的显示区域50的模拟图像实时地进行反映。即,基于输入到第一输入部51和第二输入部52中的输入信息实时地变更第一面101、第二面102、第三面103及第四面104的位置。由此,作业者能够通过第一输入部51和第二输入部52一边确认输入内容一边进行设定。

[0078] 此处,“输入信息”为作业者使用第一输入部51、第二输入部52、后述的第三输入部53及第四输入部54输入的信息,是尚未确定的信息。另一方面,后述的“设定信息”为确定了输入信息的信息,是用于实际的作业的信息。

[0079] 能够一边观察这样的显示区域50一边操作第二输入部52,设定第一面101、第二面102、第三面103及第四面104的位置。以下对该情况进行说明。

[0080] 第二输入部52设置在显示区域50在图3中的上侧、下侧、左侧及右侧合计四个部位。各第二输入部52具有第三输入部53和第四输入部54,这些输入部沿着图3中的横向排列配置。

[0081] 第三输入部53是用于以数值(数字)的形式输入作为限制区域A的边界的第一面101、第二面102、第三面103及第四面104各自的位置、即与原点0的距离X1、X2、Y1及Y2的部件。将单位设为“mm”。换言之,第一面101设定于离原点0距离X1的位置处,第二面102设定于离原点0距离X2的位置处,第三面103设定于离原点0距离Y1的位置处,第四面104设定于离原点0距离Y2的位置处。

[0082] 第三输入部53具有用于将第一面101的位置以数值的形式输入的文本框531、用于将第二面102的位置以数值的形式输入的文本框532、用于将第三面103的位置以数值的形式输入的文本框533以及用于将第四面104的位置以数值的形式输入的文本框534。

[0083] 在限制区域设定图像DA中,文本框531位于显示区域50的左侧,文本框532位于显示区域50的右侧,文本框533位于显示区域50的下侧,文本框534位于显示区域50的上侧。

[0084] 通过在文本框531中输入数值,能够设定在X轴方向-侧与X轴的原点0的距离X1。通过在文本框532中输入数值,能够设定在X轴方向+侧与X轴的原点0的距离X2。通过在文本框533中输入数值,能够设定在Y轴方向-侧与Y轴的原点0的距离Y1。通过在文本框534中输入数值,能够设定在Y轴方向+侧与Y轴的原点0的距离Y2。

[0085] 可以是在文本框531、文本框532、文本框533及文本框534中分别输入正的数字的结构,也可以是在文本框531、文本框532、文本框533及文本框534中分别输入带正的符号或负的符号的数字的结构。

[0086] 如图3所示,在通过第一输入部51选择了允许区域A1的情况下,由第一面101、第二面102、第三面103及第四面104包围的部分成为允许区域A1。第一面101、第二面102、第三面103及第四面104由向第二输入部52的输入确定。该允许区域A1与机器人1一起在显示区域50中显示(图示)为模拟图像。

[0087] 另一方面,如图4所示,在通过第一输入部51选择了禁止区域A2的情况下,由第一面101、第二面102、第三面103及第四面104包围的部分成为禁止区域A2。第一面101、第二面102、第三面103及第四面104由向第二输入部52的输入确定。该禁止区域A2与机器人1一起在显示区域50中显示(图示)为模拟图像。

[0088] 在通过第一输入部51选择了允许区域A1、禁止区域A2中的任一者的情况下,通过利用第二输入部52输入并设定第一面101、第二面102、第三面103及第四面104的位置,也能够设定允许区域A1或禁止区域A2的位置和大小、特别是对机器人1的允许区域A1或禁止区域A2的位置和大小。

[0089] 以往,并不是对用于设定相当于允许区域A1的区域的画面和用于设定相当于禁止区域A2的区域的画面进行选择的结构。因而,无法进行结合了想要设定的区域的形状、大小的输入。与此相对,在设定装置4中,结合想要设定的限制区域A的大小、形状,通过第一输入部51选择限制区域A的种类,通过第二输入部52对所设定的限制区域A的边界进行设定。由此,能够容易且迅速地进行对限制区域A的种类和与其对应的限制区域A的边界的设定。

[0090] 在作业者通过第一输入部51和第二输入部52进行了输入之后,例如,若所述作业者进行点击未图示的“确定按钮”等确定操作,则获取部41C就会获取并加载通过第一输入部51和第二输入部52输入、设定的设定信息。然后,处理部41A将加载的设定信息存储到存储部42中,由此各种设定完成。

[0091] 如以上所说明的,设定装置4具备:作为显示部的显示器40,显示限制区域设定图像DA,限制区域设定图像DA包括第一输入部51和第二输入部52,第一输入部51用于选择允许机器人1所具有的机械臂10侵入的允许区域A1和禁止机械臂10侵入的禁止区域A2中的任一方的限制区域A并进行输入,第二输入部52用于输入限制区域A的边界;获取部41C,获取通过第一输入部51和第二输入部52输入、设定的设定信息;以及处理部41A,基于获取部41C所获取到的设定信息,对机械臂10进行设定限制区域A的处理。由此,能够容易且迅速地进行对限制区域A的种类和限制区域A的边界的设定。

[0092] 需要说明的是,作业者也可以在通过第二输入部52进行了输入之后再通过第一输入部51进行输入。即,对第一输入部51和第二输入部52的操作顺序可以是第一输入部51和

第二输入部52的顺序,也可以是第二输入部52和第一输入部51的顺序。

[0093] 另外,限制区域A是以沿着铅垂方向且位置互相不同的第一面101、第二面102、第三面103及第四面104为边界的区域,第二输入部52具有第三输入部53,第三输入部53用于输入第一面101、第二面102、第三面103及第四面104各自的位置。由此,能够容易且高精度地设定以第一面101、第二面102、第三面103及第四面104为边界的限制区域A。

[0094] 需要说明的是,限制区域A不限于上述形状,从Z轴方向观察,也可以是圆形、椭圆形、三角形、五边形以上的多边形。例如,在限制区域A是圆形的情况下,能够设为在第二输入部52中具有用于输入限制区域A的圆的中心的坐标的输入部和用于输入圆的半径或直径的输入部的结构。另外,也可以设为在显示区域50上通过鼠标、在触摸面板中的操作描绘轨迹并设定以描绘的轨迹为边界的限制区域A的结构。在该情况下,显示区域50对应第二输入部52。

[0095] 另外,在本实施方式中,是设定限制区域A在X轴方向上的边界和在Y轴方向上的边界的结构,但是,在本发明中,并不限于此,也可以是还进一步设定限制区域A在Z轴方向上的边界的结构。

[0096] 如前文所述,限制区域设定图像DA包括显示区域50,显示区域50用于显示图示有机器人1、以及通过第一输入部51和第二输入部52输入的限制区域A的模拟图像。由此,作业者能够一边确认模拟图像一边进行限制区域A的设定。特别是,能够在掌握限制区域A与机器人1的位置关系的状态下进行设定,能够容易地进行更合适的设定。

[0097] 另外,在显示区域50中显示与在第二输入部52中的输入对应的限制区域A。由此,能够在第一输入部51和第二输入部52中,一边确认输入内容一边进行输入、设定。

[0098] 如图3和图4所示,第二输入部52具有第四输入部54,第四输入部54用于输入使第三输入部53各自的设定有效或无效。第四输入部54选择是否使第一面101、第二面102、第三面103及第四面104各自的位置有效并进行输入。

[0099] 第四输入部54具有四个复选框541、542、543、544。复选框541配置在文本框531的左侧,复选框542配置在文本框532的左侧,复选框543配置在文本框533的左侧,复选框544配置在文本框534的左侧。

[0100] 在各复选框541、542、543、544中,若对准光标单击,就会勾选上,若再次单击,勾选就会如图3所示地消除,即消失。

[0101] 当在复选框541~544中做了勾选时,对处于其横向(处于同一第二输入部52)的文本框531~534的输入变得有效。即,通过输入到该文本框的数值设定由与该文本框对应的第一面101~第四面104确定的边界。

[0102] 当对复选框541~544的勾选消除了时,对处于其横向(处于同一第二输入部52)的文本框531~534的输入变得无效。即,无论有无对该文本框输入数值,由与该文本框对应的第一面101~第四面104确定的边界被设为不存在。

[0103] 在复选框541中对准光标选择按压次数,通过消除勾选,对文本框531的输入变得无效。即,由第一面101确定的边界变得不存在。

[0104] 在复选框542中对准光标选择按压次数,通过消除勾选,对文本框532的输入变得无效。即,由第二面102确定的边界变得不存在。

[0105] 在复选框543中对准光标选择按压次数,通过消除勾选,对文本框533的输入变得

无效。即,由第三面103确定的边界变得不存在。

[0106] 在复选框544中对准光标选择按压次数,通过消除勾选,对文本框534的输入变得无效。即,由第四面104确定的边界变得不存在。

[0107] 此处,能够认为由第一面101确定的边界不存在与将第一面101放置于无限远方相同。关于第二面102~第四面104,也是同样的。

[0108] 通过分别选择是否消除对复选框541、542、543、544的勾选,例如能够如图6中的(a)~(x)所示地设定多种多样的限制区域A。需要说明的是,图6中的通过右上阴影线示出的区域为允许区域A1,图6中的左上阴影线示出的区域为禁止区域A2。

[0109] 在图6中的(a)中设为,当在第一输入部51中选择了允许区域A1时,勾选复选框541以设定由第一面101确定的边界,消除对复选框542、543和544的勾选,以去掉由第二面102~第四面104确定的边界。

[0110] 在图6中的(j)中设为,当在第一输入部51中选择了允许区域A1时,勾选复选框542和544以设定由第二面102和第四面104确定的边界,消除对复选框541和543的勾选,以去掉由第一面101和第三面103确定的边界。

[0111] 通过具有以上那样的结构的第四输入部54,仅靠消除对复选框541~544的勾选、即仅靠简单的操作就能够去掉由第一面101~第四面104中的对应的面确定的边界。

[0112] 像这样,第二输入部52具有第四输入部54,第四输入部54用于选择是否使第一面101、第二面102、第三面103及第四面104各自的位置有效并进行输入,处理部41A将以第一面101、第二面102、第三面103及第四面104中的通过第四输入部54设为有效的面为边界的区域设定为限制区域A。由此,能够设定多种多样的限制区域A。特别是通过简单的操作能够去掉限制区域A在预定的方向上的边界、即由第一面101~第四面104中的预定的面确定的边界。

[0113] 另外,在显示器40中显示图5示出的那样的机器人设定图像DB。机器人设定图像DB可以是与限制区域设定图像DA同时显示的结构,也可以是与限制区域设定图像DA分别显示的结构。

[0114] 在机器人设定图像DB与限制区域设定图像DA同时显示的情况下,机器人设定图像DB也可以与限制区域设定图像DA重叠显示。另外,在机器人设定图像DB与限制区域设定图像DA同时显示的情况下,也可以是机器人设定图像DB与显示器40显示于不同的显示部的结构。

[0115] 在机器人设定图像DB与限制区域设定图像DA分开显示的情况下,也可以是通过操作用于切换限制区域设定图像DA和机器人设定图像DB的未图示的切换操作部来切换的结构。

[0116] 机器人设定图像DB包括用于输入机器人1的位置的位置输入部55、用于输入机器人1的姿态的姿态输入部56、以及用于显示机器人1的图像的机器人显示区域57。此处,机器人1的位置指的是基台11的位置,机器人1的姿态指的是基台11绕X轴、Y轴及Z轴的旋转位置。

[0117] 位置输入部55具有文本框551、552、553。文本框551是用于输入机器人1的基台11在X轴方向上与原点的距离X_OFs的部分。文本框552是用于输入机器人1的基台11在Y轴方向上与原点的距离Y_OFs的部分。文本框553是用于输入机器人1在Z轴方向上与原点的距

离Z_OFS的部分。通过在这些文本框中输入数值,能够设定机器人1的设置位置与原点0的偏移量。

[0118] 姿态输入部56具有文本框561、562、563。文本框561是用于输入机器人1在U方向上、即绕Z轴的旋转角度U_ROT的部分。文本框562是用于输入机器人1在V方向上、即绕Y轴的旋转角度V_ROT的部分。文本框563是用于输入机器人1在W方向上、即绕X轴的旋转角度W_ROT的部分。通过在这些文本框中输入数值,能够设定机器人1在设置位置上的姿态。

[0119] 在位置输入部55和姿态输入部56的右侧配置有机器人显示区域57。在机器人显示区域57中显示有从+Z轴侧观察机器人1而得的作为模拟图像的虚拟机器人8。在机器人显示区域57中,对应对位置输入部55和姿态输入部56的输入结果,虚拟机器人8的位置和姿态变化并显示。由此,能够容易且高精度地进行对机器人1的位置和姿态的设定。

[0120] 在作业者通过位置输入部55和姿态输入部56进行了输入之后,例如,若进行点击未图示的“确定按钮”等确定操作,则获取部41C就会获取并加载通过位置输入部55和姿态输入部56输入、设定的机器人1的位置和姿态的信息。然后,显示控制部41B基于加载的信息,使显示于限制区域设定图像DA的显示区域50的虚拟机器人6进行反映。由此,作业者能够通过第一输入部51和第二输入部52进行对考虑了机器人1的位置和姿态的限制区域A的设定。

[0121] 在本实施方式中,显示于显示区域50的虚拟机器人6与显示于机器人显示区域57的虚拟机器人8联动,但是并不限于此,两者也可以不联动。

[0122] 像这样,作为显示部的显示器40显示用于设定机器人1的位置和姿态的机器人设定图像DB。由此,作业者能够进行对考虑了机器人1的位置和姿态的限制区域A的设定。

[0123] 需要说明的是,机器人设定图像DB可以是只设定机器人1的位置的画面,也可以是只设定机器人1的姿态的画面。另外,机器人设定图像DB也可以省略。

[0124] 接下来,基于图7示出的流程图对本发明的设定方法的一例进行说明。

[0125] 如图7所示,本发明的设定方法具有步骤S1、步骤S2、步骤S3以及步骤S4。

[0126] 在步骤S1中,将图3或图4示出的限制区域设定图像DA显示于显示器40。步骤S1由显示控制部41B执行。该步骤S1是显示限制区域设定图像DA的显示步骤。

[0127] 接下来,作业者使用输入操作部44进行前述的那样的操作,以进行各种设定。然后,获取部41C获取该输入信息。需要说明的是,步骤S2中的细节将在后文说明。

[0128] 接下来,在步骤S3中,获取设定信息。即,若进行未图示的确定操作,获取部41C就会获取并加载此时的输入信息作为设定信息。该步骤S3是获取所设定的设定信息的获取步骤。

[0129] 接下来,在步骤S4中,进行设定。本步骤通过处理部41A将设定信息存储于存储部42来执行。该步骤S4是对机械臂10进行设定限制区域A的处理的处理步骤。

[0130] 通过经过这样的步骤S1~S4,能够结合想要设定的限制区域A的大小、形状通过第一输入部51选择限制区域A的种类,通过第二输入部52输入并设定所选择的限制区域A的边界。由此,能够容易且迅速地进行对限制区域A的边界的设定。

[0131] 接下来,对步骤S2进行详细说明。

[0132] 在步骤S2中,在通过第一输入部51输入了允许区域A1的情况下,执行图8示出的步骤S101~步骤S113,在通过第一输入部51输入了禁止区域A2的情况下,执行图9示出的步骤

S201 ~ 步骤S210。

[0133] 首先,对通过第一输入部51输入了允许区域A1的情况进行说明。

[0134] 在步骤S101中,判断X1是否带勾选。即,判断是否在复选框541中做了勾选。在步骤S101中,在判断为X1带勾选的情况下,在步骤S102中,判断是否是 $X1 \leq X_OFS$ 。该判断是基于写入文本框531的数值是否是设定的距离X_OFS以下进行的。

[0135] 在步骤S2中,在判断为 $X1 \leq X_OFS$ 的情况下,转移到步骤S104,在判断为不是 $X1 \leq X_OFS$ 的情况下,转移到步骤S103。

[0136] 在步骤S103中,决定用于通知要将X1设定为比X_OFS小的值的内容,在步骤S113中,使错误状态标记起效,即进行通知。此处,不是 $X1 \leq X_OFS$ 的情况示出的是基台11的位置位于允许区域A1的外侧。通过通知要将X1设定为比X_OFS小的值,能够恰当地设定基台11的位置和允许区域A1。

[0137] 在步骤S104中,判断X2是否带勾选。即,判断是否在复选框542中做了勾选。在步骤S104中,在判断为X2带勾选的情况下,在步骤S105中,判断是否是 $X_OFS \leq X2$ 。该判断是基于写入文本框532的数值是否是设定的距离X_OFS以上进行的。

[0138] 在步骤S105中,在判断为 $X_OFS \leq X2$ 的情况下,转移到步骤S107,在判断为不是 $X_OFS \leq X2$ 的情况下,转移到步骤S106。

[0139] 在步骤S106中,决定用于通知要将X2设定为比X_OFS大的值的内容,在步骤S113中,进行通知。此处,不是 $X_OFS \leq X2$ 的情况示出的是基台11的位置位于允许区域A1的外侧。通过通知要将X2设定为比X_OFS大的值,能够恰当地设定基台11的位置和允许区域A1。

[0140] 在步骤S107中,判断Y1是否带勾选。即,判断是否在复选框543中做了勾选。在步骤S107中,在判断为Y1带勾选的情况下,在步骤S108中,判断是否是 $Y1 \leq Y_OFS$ 。该判断是基于写入文本框533的数值是否是设定的距离Y_OFS以下进行的。

[0141] 在步骤S107中,在判断为 $Y1 \leq Y_OFS$ 的情况下,转移到步骤S110,在判断为不是 $Y1 \leq Y_OFS$ 的情况下,转移到步骤S109。

[0142] 在步骤S109中,决定用于通知要将Y1设定为比Y_OFS小的值的内容,在步骤S113中,进行通知。此处,不是 $Y1 \leq Y_OFS$ 的情况示出的是基台11的位置位于允许区域A1的外侧。通过通知要将Y1设定为比Y_OFS小的值,能够恰当地设定基台11的位置和允许区域A1。

[0143] 在步骤S110中,判断Y2是否带勾选。即,判断在复选框544中是否做了勾选。在步骤S110中,在判断为Y2带勾选的情况下,在步骤S111中,判断是否是 $Y_OFS \leq Y2$ 。该判断是基于写入文本框534的数值是否是设定的距离Y_OFS以上进行的。

[0144] 在步骤S111中,在判断为不是 $Y_OFS \leq Y2$ 的情况下,转移到步骤S112,在判断为 $Y_OFS \leq Y2$ 的情况下,完成处理。

[0145] 在步骤S112中,决定用于通知要将Y2设定为比Y_OFS大的值的内容,在步骤S113中,进行通知。此处,不是 $Y_OFS \leq Y2$ 的情况示出的是基台11的位置位于允许区域A1的外侧。通过通知要将Y2设定为比Y_OFS大的值,能够恰当地设定基台11的位置和允许区域A1。

[0146] 通过经过这样的步骤S101 ~ 步骤S113,对允许区域A1的输入完成。

[0147] 接下来,对通过第一输入部51输入了禁止区域A2的情况进行说明。

[0148] 在步骤S201中,判断是否是 $X1 \leq X2$ 。该判断是基于写入文本框531的数值和写入文本框532的数值进行的。

[0149] 在步骤S201中,在判断为 $X1 \leq X2$ 的情况下,转移到步骤S202,在判断为不是 $X1 \leq X2$ 的情况下,转移到步骤S203。

[0150] 在步骤S203中,决定用于通知要将X1设定为比X2小的值的内容,在步骤S210中,进行通知。此处,不是 $X1 \leq X2$ 的情况示出的是第一面101并非相较于第二面102位于X轴方向-侧。通过通知要将X1设定为比X2小的值,能够设定为第一面101相较于第二面102位于X轴方向-侧。

[0151] 接下来,在步骤S202中,判断是否是 $Y1 \leq Y2$ 。该判断是基于写入文本框533的数值和写入文本框534的数值进行的。

[0152] 在步骤S202中,在判断为是 $Y1 \leq Y2$ 的情况下,转移到步骤S204,在判断为不是 $Y1 \leq Y2$ 的情况下,转移到步骤S205。

[0153] 在步骤S205中,决定用于通知要将Y1设定为比Y2小的值的内容,在步骤S210中,进行通知。此处,不是 $Y1 \leq Y2$ 的情况示出的是第三面103并非相较于第四面104位于Y轴方向-侧。通过通知要将Y1设定为比Y2小的值,能够设定为第三面103相较于第四面104位于Y轴方向-侧。

[0154] 接下来,在步骤S204中,判断是否是 $X1 \leq X_OFS$ 。该判断是基于写入文本框531的数值是否为设定的距离 X_OFS 以下进行的。在步骤S204中,在判断为 $X1 \leq X_OFS$ 的情况下,转移到步骤S206,在判断为不是 $X1 \leq X_OFS$ 的情况下,完成处理。

[0155] 接下来,在步骤S206中,判断是否是 $X_OFS \leq X2$ 。该判断是基于写入文本框532的数值是否是设定的距离 X_OFS 以上进行的。在步骤S206中判断为 $X_OFS \leq X2$ 的情况下,转移到步骤S207,在判断为不是 $X_OFS \leq X2$ 的情况下,完成处理。

[0156] 接下来,在步骤S207中,判断是否是 $Y1 \leq Y_OFS$ 。该判断是基于写入文本框533的数值是否是设定的距离 Y_OFS 以下进行的。在步骤S207中,在判断为 $Y1 \leq Y_OFS$ 的情况下,转移到步骤S208,在判断为不是 $Y1 \leq Y_OFS$ 的情况下,完成处理。

[0157] 接下来,在步骤S208中,判断是否是 $Y_OFS \leq Y2$ 。该判断是基于写入文本框534的数值是否是设定的距离 Y_OFS 以上进行的。在步骤S208中,在判断为 $Y_OFS \leq Y2$ 的情况下,转移到步骤S209,在判断为不是 $Y_OFS \leq Y2$ 的情况下,完成处理。

[0158] 在步骤S209中,决定用于通知要设定为禁止区域A2不包括机器人1的内容,在步骤S210中,进行通知。此处,满足 $X1 \leq X_OFS$ 、 $X_OFS \leq X2$ 、 $Y1 \leq Y_OFS$ 及 $Y_OFS \leq Y2$ 中的全部的情况示出的是基台11的位置位于禁止区域A2的内侧。通过通知要设定为禁止区域A2不包括机器人1、即要将X1、X2、Y1及Y2中的任一者设定为不满足上述条件的值,能够恰当地设定基台11的位置和禁止区域A2。

[0159] 通过经过这样的步骤S201~步骤S210,对禁止区域A2的输入完成。

[0160] 如以上所说明的,本发明的设定方法具有:显示步骤,显示限制区域设定图像DA,限制区域设定图像DA包括第一输入部51和第二输入部52,第一输入部51用于选择允许机器人1所具有的机械臂10侵入的允许区域A1和禁止机械臂10侵入的禁止区域A2中的任一限制区域A并进行输入,所述第二输入部52用于输入限制区域A的边界;获取步骤,获取通过第一输入部51和第二输入部52输入、设定的设定信息;以及处理步骤,基于在获取步骤中获取到的设定信息,对机械臂10进行设定限制区域A的处理。通过执行这样的步骤,能够容易且迅速地进行对限制区域A的种类和限制区域A的边界的设定。

[0161] 如以上所说明的,本发明的设定程序是用于执行显示步骤、获取步骤以及处理步骤的程序,在所述显示步骤中,显示限制区域设定图像DA,限制区域设定图像DA包括第一输入部51和第二输入部52,第一输入部51用于选择允许机器人1所具有的机械臂10侵入的允许区域A1和禁止机械臂10侵入的禁止区域A2中的任一方的限制区域A并进行输入,所述第二输入部52用于输入限制区域A的边界;在所述获取步骤中,获取通过第一输入部51和第二输入部52输入、设定的设定信息;在所述处理步骤中,基于在获取步骤中获取到的设定信息,对机械臂10进行设定限制区域A的处理。通过执行这样的设定程序,能够容易且迅速地进行对限制区域A的种类和限制区域A的边界的设定。

[0162] 本发明的设定程序也可以分散地存储于存储部42、存储部32、外部的存储装置等多个部位。

[0163] 以上,就图示的实施方式对本发明的设定装置、设定方法及设定程序进行了说明,但是本发明并不限于此。另外,设定装置的各部能够与能够发挥同样功能的任意结构置换。另外,也可以附加任意结构。

[0164] 另外,本发明的设定方法也可以是通过在所述实施方式中追加了任意目的的工序而得的方法。

[0165] 在实施方式中,说明了显示控制部41B基于加载的信息使限制区域设定图像DA的显示区域50的模拟图像实时地进行反映的结构,但是本发明并不限于此。也可以设为在显示区域50中代替模拟图像而显示出第一面101~第四面104的位置关系的引导图像的结构。引导图像优选为如图4的显示区域50所示地示出第一面101相较于第二面102位于X轴方向-侧、第二面102相较于第一面101位于X轴方向+侧、第三面103相较于第四面104位于Y轴方向-侧、第四面104相较于第三面103位于Y轴方向+侧的图像。

[0166] 在实施方式中,说明了通过分别选择是否消除对复选框541、542、543、544的勾选而能够设定限制区域A的结构。本发明不限于此,也可以设为在禁止区域A2被选择为显示区域50的情况下无法从在四个复选框541、542、543、544中做了勾选的状态变更的结构。换言之,也可以设为在禁止区域A2被选择为显示区域50的情况下第一面101、第二面102、第三面103及第四面104各自的位置变得一定有效的结构。

[0167] 通过设为在禁止区域A2被选择了的情况下无法从在四个复选框541、542、543、544中做了勾选的状态变更的结构,从而无法进行通过禁止区域A2将整个区域整体分割成两个以上的这样的设定。更具体地说为,抑制设定为图6中的(f)、(l)、(n)、(p)、(r)、(t)、(v)和(w)中的任一个。

[0168] 例如,在如图6中的(f)那样地设定的情况下,将从XU到X轴方向+侧且从XL到X轴方向-侧设定为禁止区域A2。换言之,机械臂10能够侵入的区域变为从XU到X轴方向-侧且从XL到X轴方向+侧。此处,在基台11位于从XU到X轴方向-侧的情况下,若进行使机械臂10的末端部位于从XL到X轴方向+侧的设定,则会成为配备在从基台11到机械臂10的末端部之间的任意机械臂10跨禁止区域A2的姿态,存在做出不优选的设定的可能。因而,通过设为在禁止区域A2被选择了的情况下无法从在四个复选框541、542、543、544中做了勾选的状态变更的结构,能够抑制在禁止区域A2被选择了的情况下进行不优选的设定。

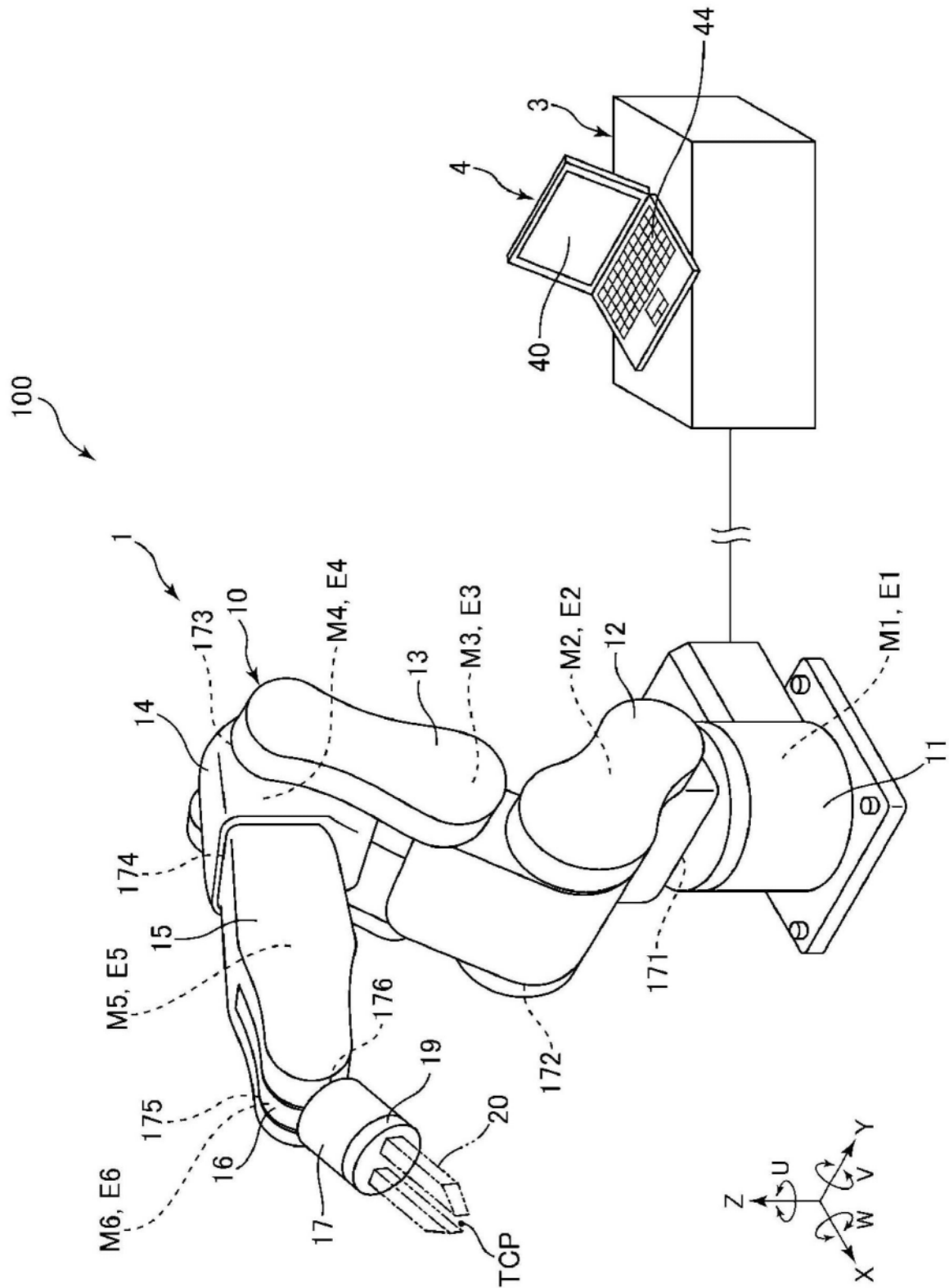


图1

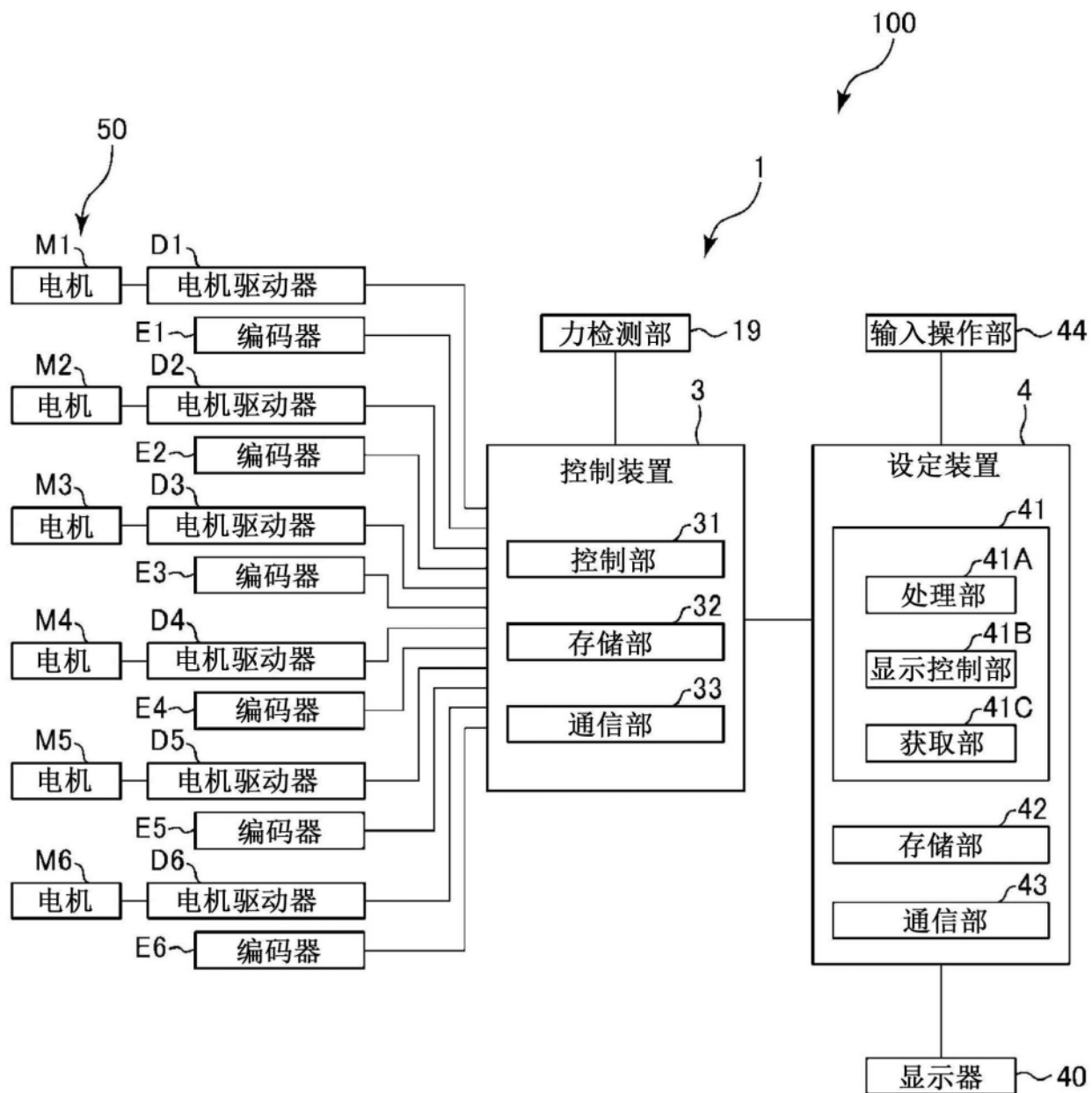


图2

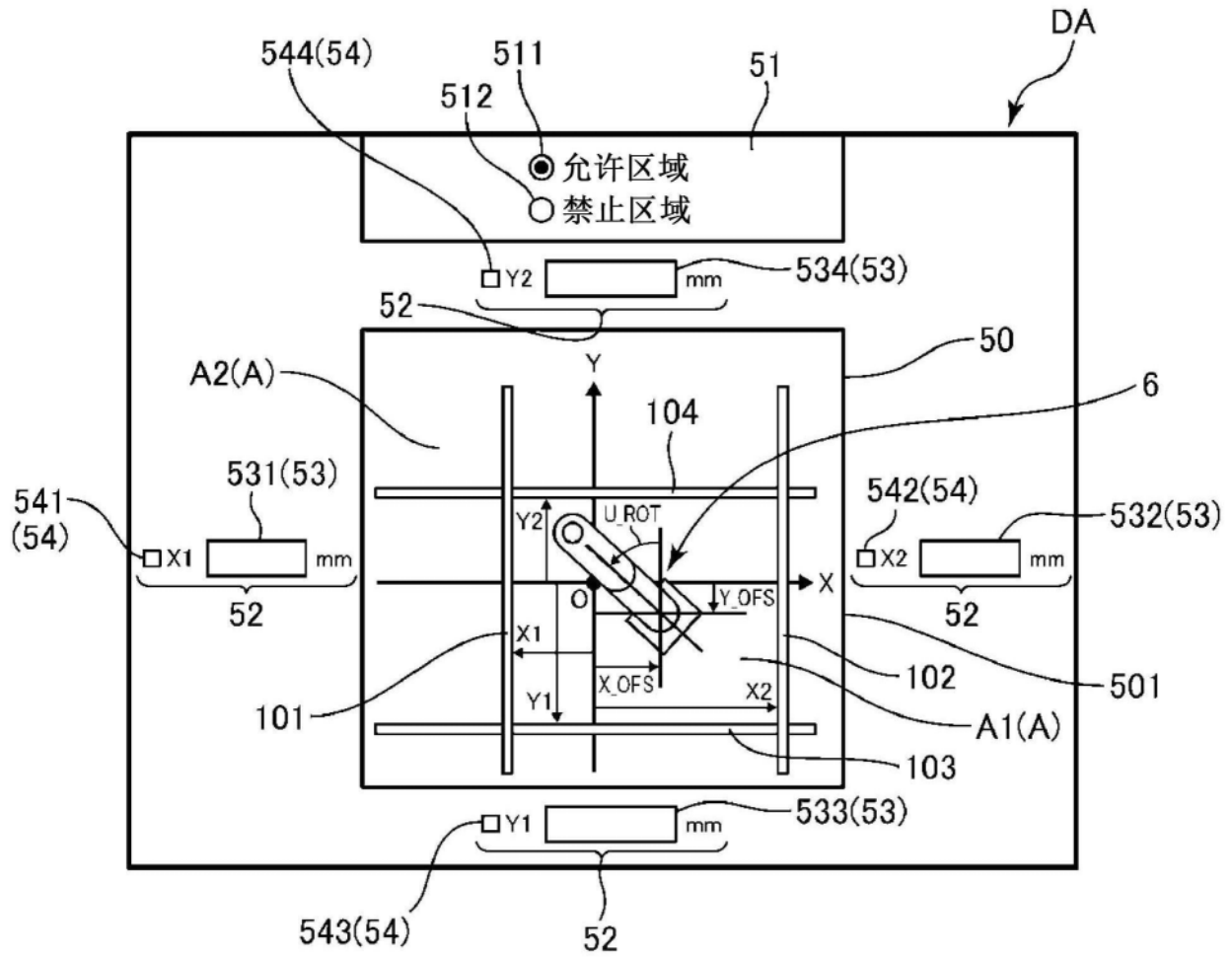


图3

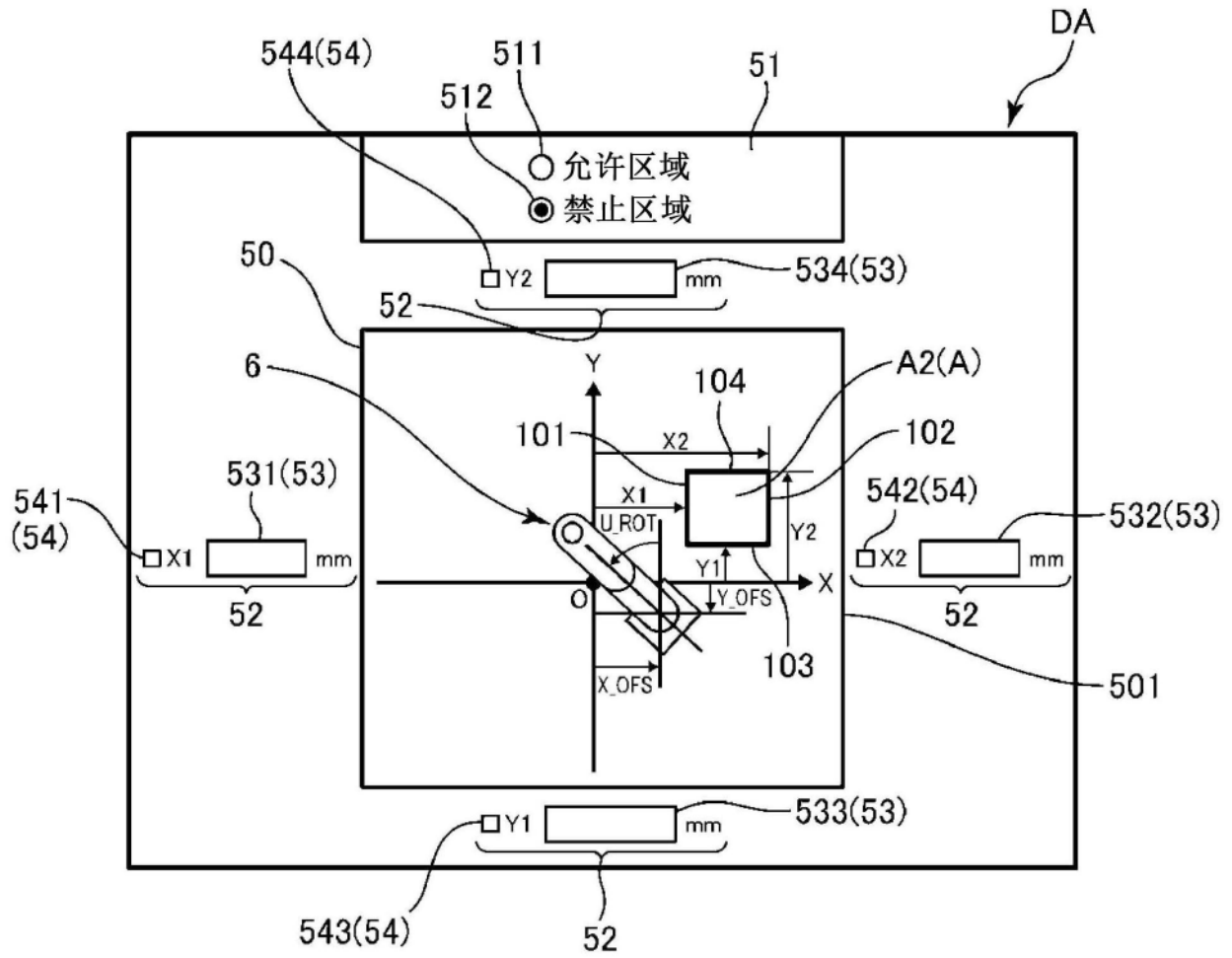


图4

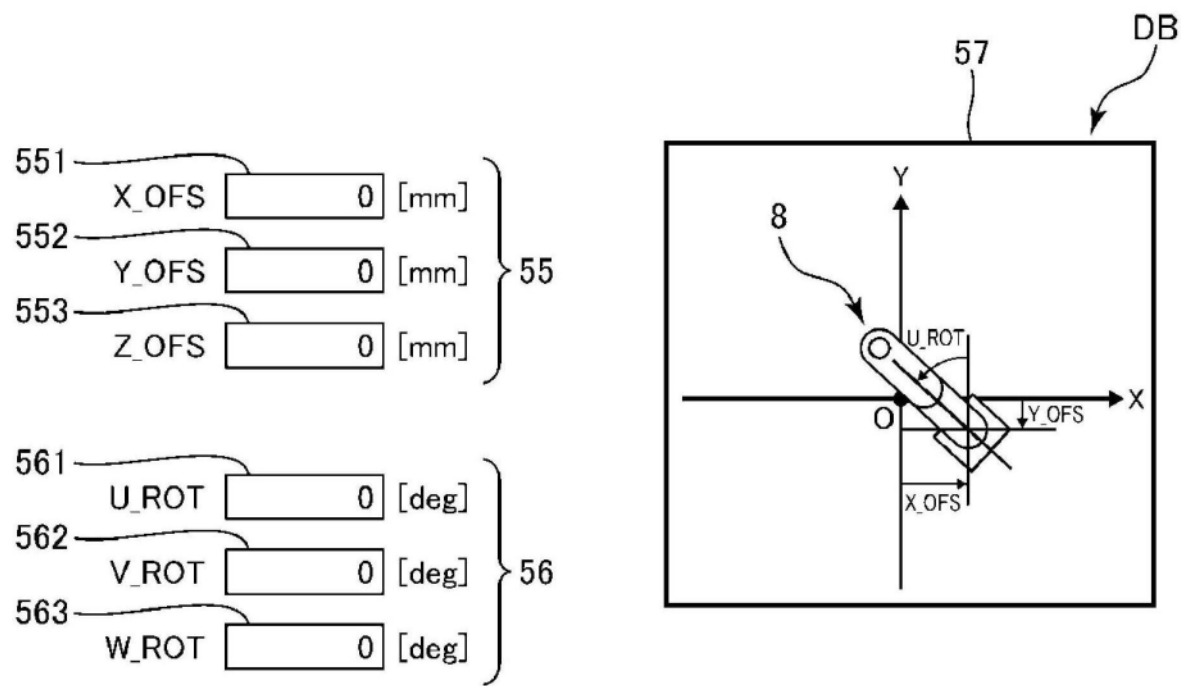


图5

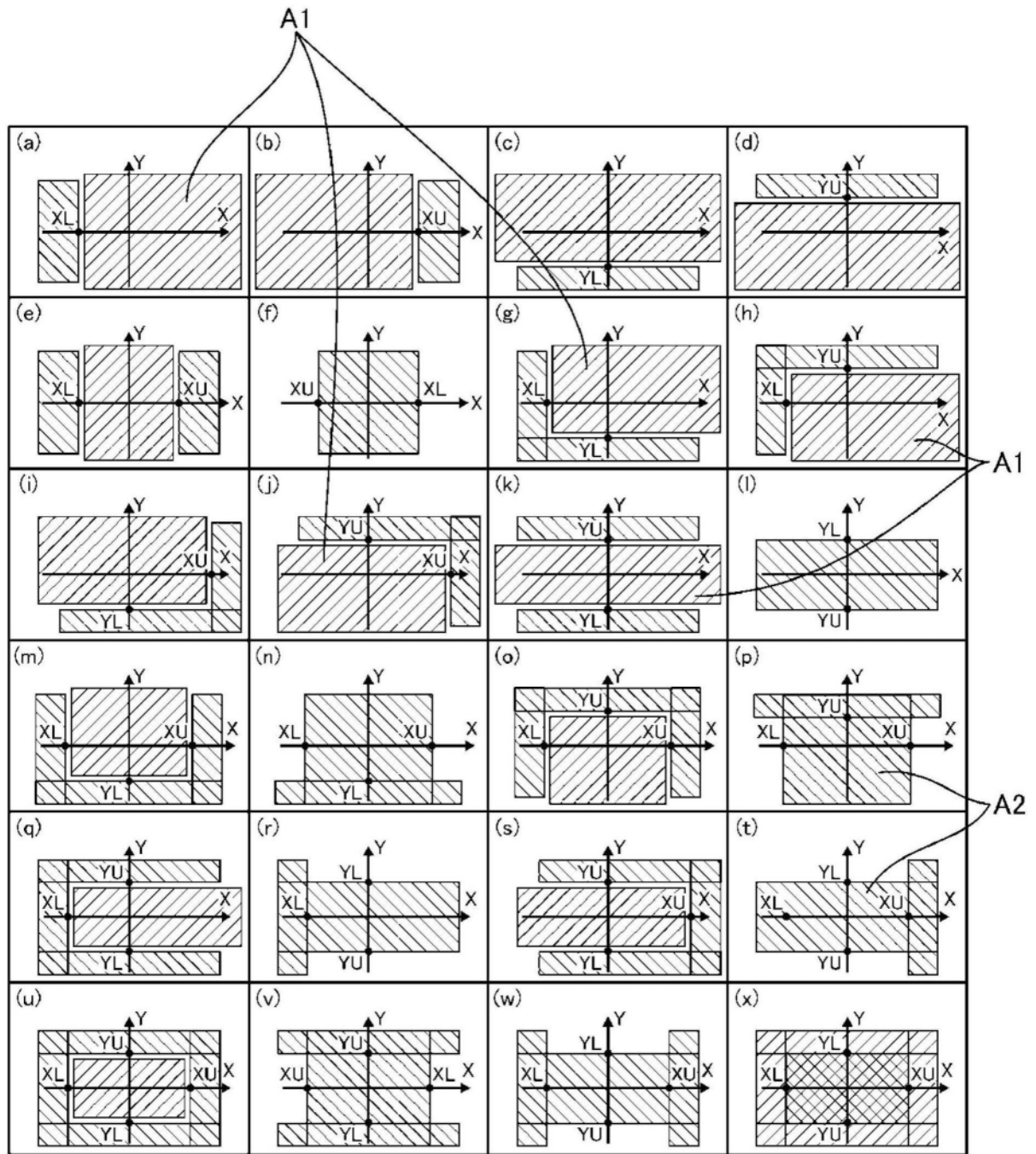


图6

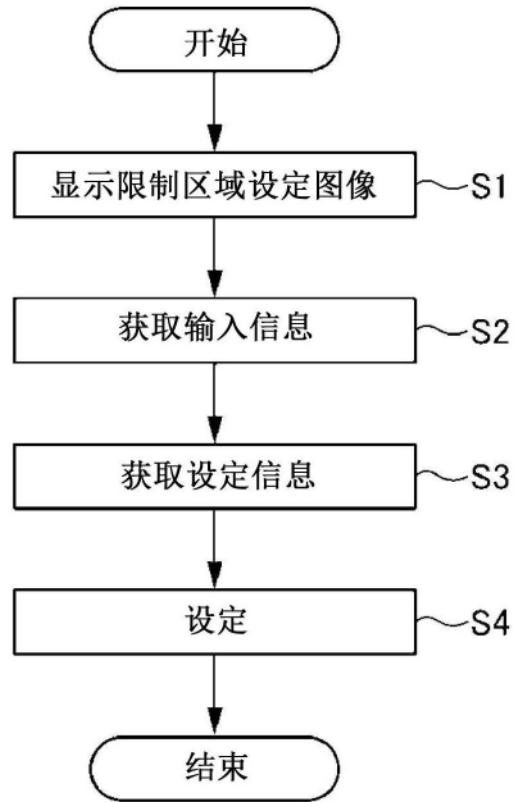


图7

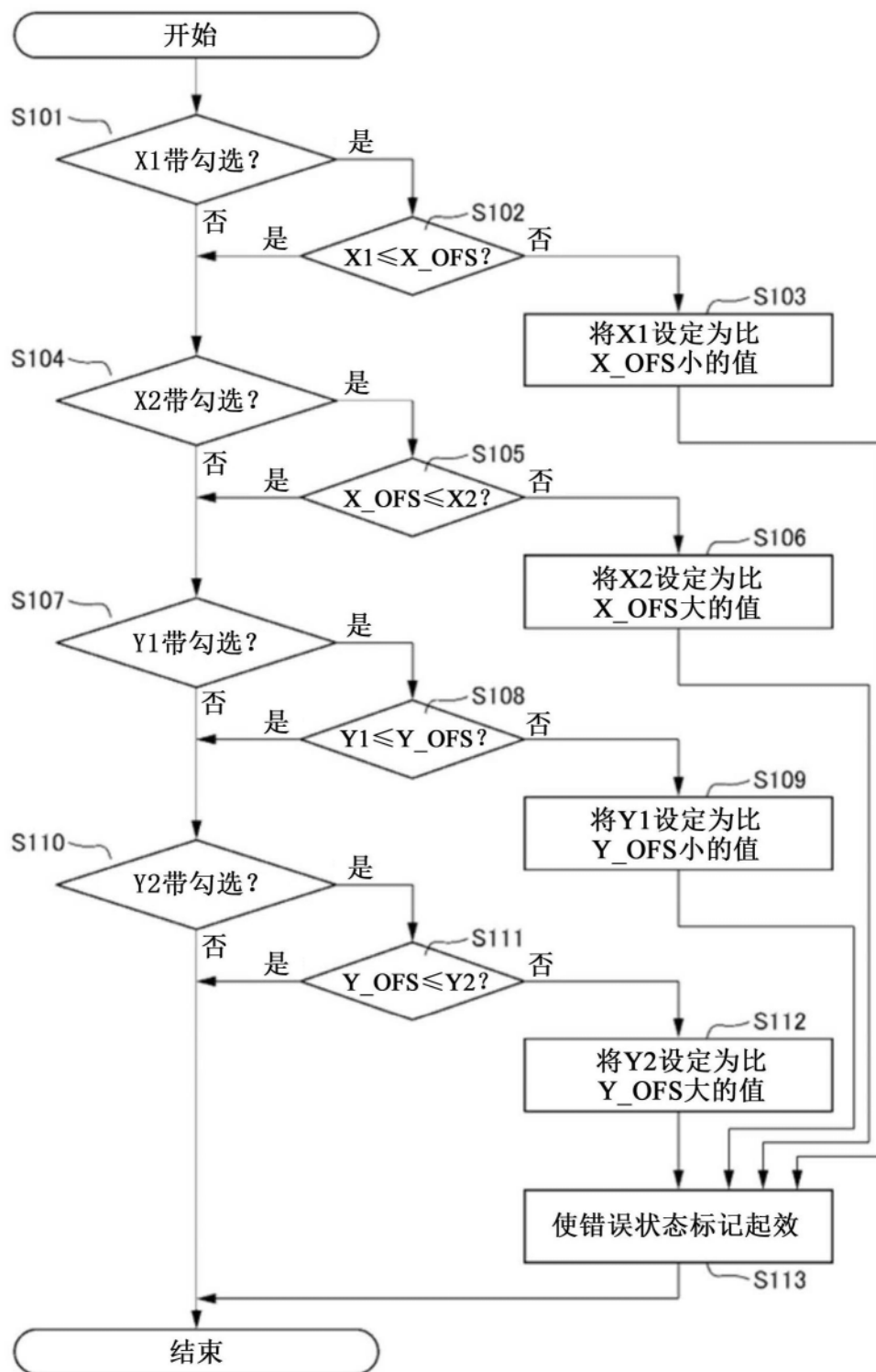


图8

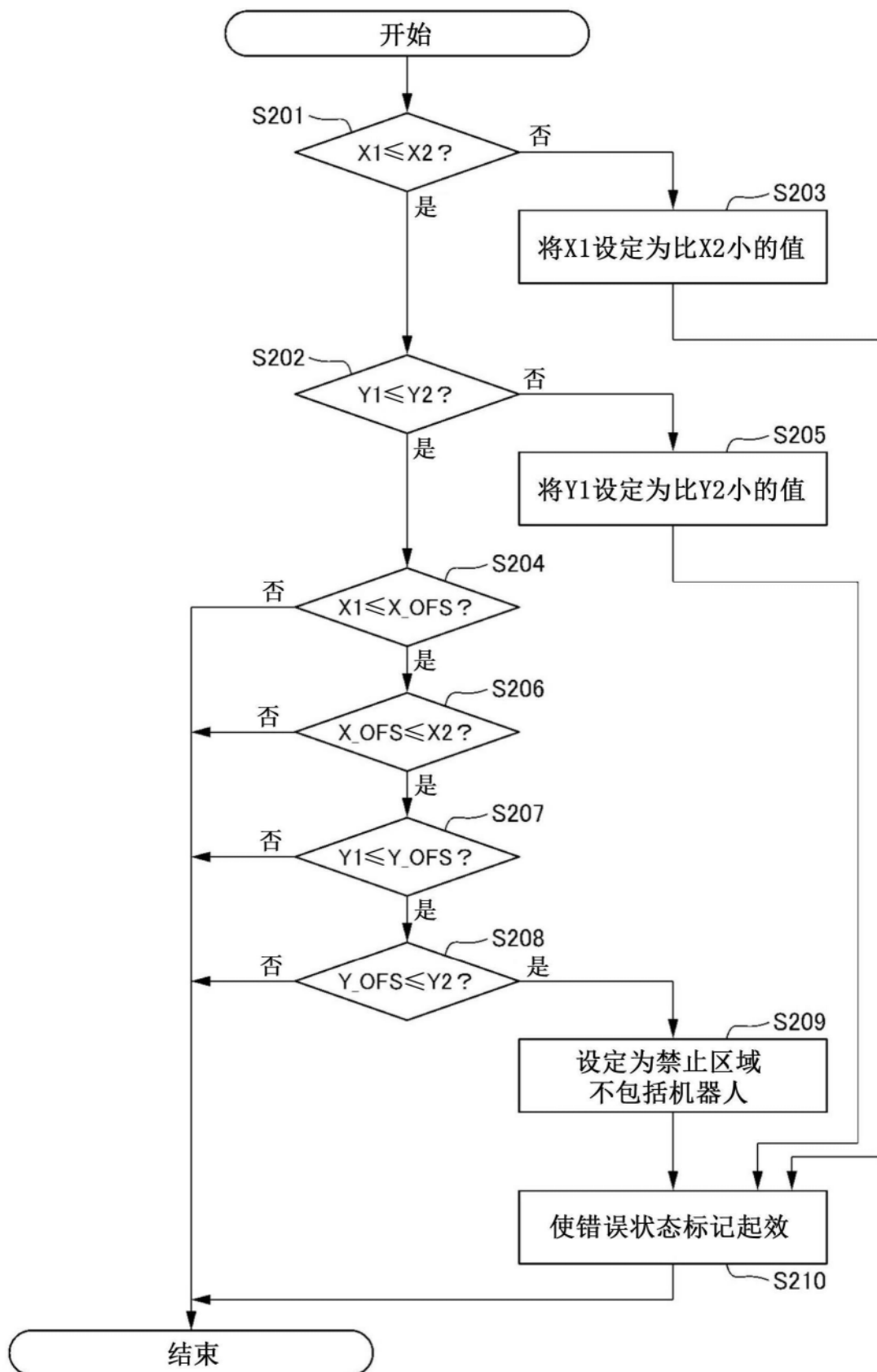


图9