



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115916489 B

(45) 授权公告日 2025. 06. 20

(21) 申请号 202180052330.3

(22) 申请日 2021.08.18

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 115916489 A

(43) 申请公布日 2023.04.04

(30) 优先权数据  
2020-141599 2020.08.25 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2023.02.23

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2021/030148 2021.08.18

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02022/044906 JA 2022.03.03

(73) 专利权人 发那科株式会社  
地址 日本山梨县

(72) 发明人 板垣岳人 稻叶豪

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事  
务所(普通合伙) 11277  
专利代理师 刘新宇 李靖

(51) Int.Cl.  
B25J 19/06 (2006.01)  
G05B 19/18 (2006.01)

(56) 对比文件  
JP H07129214 A,1995.05.19  
US 2005055134 A1,2005.03.10

审查员 马晓宾

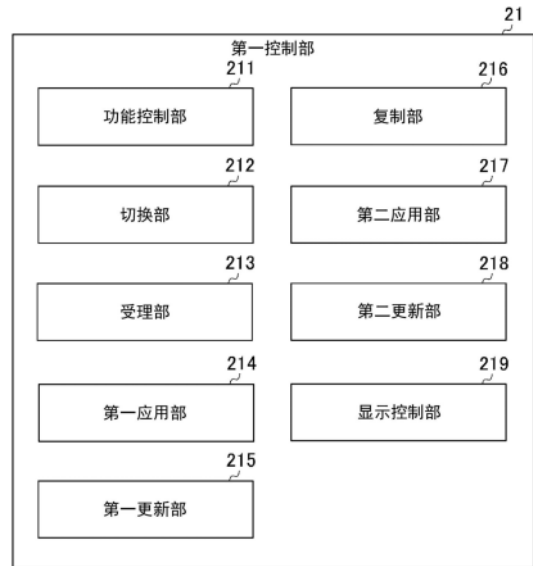
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

机器人控制装置

(57) 摘要

提供一种能够高效地进行参数的调整的机器人控制装置。机器人控制装置具备：第一应用部，其在所述验证模式中将所述设定用参数应用于验证用的第一安全参数；第一更新部，其在所述验证模式中，基于所述第一安全参数来更新所述验证功能中的与所述机器人有关的第一安全信息；复制部，其复制所述设定用参数；第二应用部，在通过所述切换部从所述验证模式切换为了所述安全模式之后，所述第二应用部将由所述复制部复制的所述设定用参数应用于第二安全参数；以及第二更新部，其在所述安全模式中，基于所述第二安全参数来更新所述安全功能中的与所述机器人有关第二安全信息。



1. 一种机器人控制装置,具备:

功能控制部,其控制用于安全地进行机器人的动作的安全功能和用于验证所述安全功能的设定的验证功能;

切换部,其用于在执行所述安全功能的安全模式与执行所述验证功能的验证模式之间进行切换;

受理部,其在所述验证模式中受理设定用参数的输入;

第一应用部,其在所述验证模式中将所述设定用参数应用于验证用的第一安全参数;

第一更新部,其在所述验证模式中,基于所述第一安全参数来更新所述验证功能中的与所述机器人有关的第一安全信息;

复制部,其复制所述设定用参数;

第二应用部,在通过所述切换部从所述验证模式切换为了所述安全模式之后,所述第二应用部将由所述复制部复制的所述设定用参数应用于第二安全参数;以及

第二更新部,其在所述安全模式中,基于所述第二安全参数来更新所述安全功能中的与所述机器人有关的第二安全信息,

其中,在所述第一应用部将所述设定用参数应用于所述第一安全参数时,不需要用户认证,

在所述第二应用部将所述设定用参数应用于所述第二安全参数时,需要所述用户认证。

2. 根据权利要求1所述的机器人控制装置,其中,

所述用户认证为密码的输入。

3. 根据权利要求1所述的机器人控制装置,其中,

还具备显示控制部,所述显示控制部将用于进行所述安全功能和所述验证功能的设定的画面显示于显示部。

4. 根据权利要求2所述的机器人控制装置,其中,

还具备显示控制部,所述显示控制部将用于进行所述安全功能和所述验证功能的设定的画面显示于显示部。

5. 根据权利要求1至4中的任一项所述的机器人控制装置,其中,

在使所述机器人自动运转的自动模式中,在所述验证功能有效的情况下,所述功能控制部停止所述机器人的自动运转的开始。

6. 根据权利要求1至4中的任一项所述的机器人控制装置,其中,

所述安全功能和所述验证功能包含用于检查所述机器人的位置和速度的功能。

7. 根据权利要求5所述的机器人控制装置,其中,

所述安全功能和所述验证功能包含用于检查所述机器人的位置和速度的功能。

## 机器人控制装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种机器人控制装置。

### 背景技术

[0002] 以往,提出了一种机器人控制装置,该机器人控制装置基于来自检测器、紧急停止开关等安全装置的信号,来限制机器人的动作直到规定的安全条件成立为止,其中,该检测器检测机器人的动作范围内有无障碍物(例如参照专利文献1)。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2015-223678号公报

### 发明内容

[0006] 发明要解决的问题

[0007] 这样的机器人控制装置具有通过两个CPU来进行输入输出信号的相互检查的安全功能(例如双安全检查(dual-safe check)功能)。

[0008] 但是,在安全功能中,在变更机器人的动作区域的限制的情况下,变更即使一个参数也需要输入密码,参数的调整作业变得繁琐。另外,机器人的动作区域的顶点的坐标、机器人的限制速度等参数的调整多伴随着试错,参数的变更次数也多,因此密码的输入次数增多,参数的调整作业变得繁琐。

[0009] 因此,期望在机器人控制装置中高效地进行参数的调整。

[0010] 用于解决问题的方案

[0011] 本公开所涉及的机器人控制装置具备:功能控制部,其控制用于安全地进行机器人的动作的安全功能和用于验证所述安全功能的设定的验证功能;切换部,其用于在执行所述安全功能的安全模式与执行所述验证功能的验证模式之间进行切换;受理部,其在所述验证模式中受理设定用参数的输入;第一应用部,其在所述验证模式中将所述设定用参数应用于验证用的第一安全参数;第一更新部,其在所述验证模式中,基于所述第一安全参数来更新所述验证功能中的与所述机器人有关的第一安全信息;复制部,其复制所述设定用参数;第二应用部,在通过所述切换部从所述验证模式切换为了所述安全模式之后,所述第二应用部将由所述复制部复制的所述设定用参数应用于第二安全参数;以及第二更新部,其在所述安全模式中,基于所述第二安全参数来更新所述安全功能中的与所述机器人有关的第二安全信息。

[0012] 发明的效果

[0013] 根据本发明,能够高效地进行参数的调整。

### 附图说明

[0014] 图1是示出本实施方式所涉及的机器人系统的概要的图。

- [0015] 图2是示出本实施方式所涉及的第一控制部的结构的图。
- [0016] 图3是示出安全功能软件和验证功能软件的动作例的图。
- [0017] 图4A是示出第一安全信息和第二安全信息的更新的具体例的图。
- [0018] 图4B是示出第一安全信息和第二安全信息的更新的具体例的图。
- [0019] 图5是示出本实施方式所涉及的机器人控制装置的处理的流程图。

### 具体实施方式

[0020] 下面对本发明的实施方式的一例进行说明。图1是示出本实施方式所涉及的机器人系统100的概要的图。如图1所示,机器人系统100具备机器人1、机器人控制装置2、安全装置3、输入输出装置4、传感器5以及外部装置6。

[0021] 机器人1是具有任意的构造的产业用机器人。机器人1例如也可以是六轴多关节型的机器人。

[0022] 机器人控制装置2是用于通过控制机器人1来使机器人1进行规定的动作等的控制装置。

[0023] 安全装置3由检测器、紧急停止开关、安装于机器人1的马达的编码器等构成,其中,该检测器检测机器人1的动作范围内有无障碍物。

[0024] 输入输出装置4由与机器人控制装置2连接的开关、示教操作盘等构成。输入输出装置4从机器人控制装置2被输入各种信号或者向机器人控制装置2输出各种信号。

[0025] 传感器5由视觉传感器(例如摄像机)、力传感器等构成,向机器人控制装置2输出所检测出的信号。

[0026] 外部装置6是与机器人控制装置连接的各种装置,例如由服务器、其它机器人控制装置等构成。

[0027] 另外,机器人控制装置2具备第一控制部21、第二控制部22、I/O部23、信号处理部24、通信部25以及存储部26。

[0028] 第一控制部21是CPU(Central Processing Unit:中央处理器)等处理器。第一控制部21通过执行存储部26中存储的程序,来执行与机器人1(例如伺服马达等)的驱动控制有关的各种处理。另外,第一控制部21基于来自安全装置3的信号,来限制机器人1的动作直到规定的安全条件成立为止。第一控制部21具有与第二控制部22之间进行输入输出信号的相互检查的双安全检查(dual check safety)功能。

[0029] 第二控制部22是CPU等处理器。第二控制部22基于来自安全装置3的信号,来限制机器人1的动作直到规定的安全条件成立为止。第二控制部22具有与第一控制部21之间进行输入输出信号的相互检查的双安全检查功能。

[0030] I/O部23例如包括I/O端口,进行来自与机器人控制装置2连接的输入输出装置4的信号向第一控制部21和第二控制部22输入输出。

[0031] 信号处理部24针对来自传感器5的信号执行各种处理(例如图像处理等)。

[0032] 通信部25经由以太网(注册商标)、现场总线等来与外部装置6进行通信。

[0033] 图2是示出本实施方式所涉及的第一控制部21的结构的图。

[0034] 如图2所示,第一控制部21具备功能控制部211、切换部212、受理部213、第一应用部214、第一更新部215、复制部216、第二应用部217、第二更新部218以及显示控制部219。

[0035] 功能控制部211控制用于安全地进行机器人的动作的安全功能和用于验证安全功能的设定的验证功能。

[0036] 具体地说,功能控制部211控制用于安全地进行机器人1的动作的安全功能软件和用于验证安全功能软件的设定的验证功能软件。

[0037] 此外,在本实施方式中,使用包含安全功能的安全功能软件和包含验证功能的验证功能软件的例子来进行说明,但安全功能和验证功能不限于分别独立的软件,例如也可以实现为一个软件内的分别独立的功能。

[0038] 切换部212用于在执行安全功能软件的安全模式与执行验证功能软件的验证模式之间进行切换。

[0039] 具体地说,切换部212按照通过输入输出装置4进行的输入操作来在安全模式与验证模式之间进行切换。

[0040] 受理部213在验证模式中受理通过输入输出装置4进行的设定用参数的输入。在此,既可以通过输入输出装置4来对设定用参数输入数值,也可以通过拖拽输入输出装置4中显示的区域顶点的坐标来变更设定用参数。

[0041] 第一应用部214在验证模式中将设定用参数应用于验证用的第一安全参数。通过像这样将设定用参数应用于第一安全参数,验证功能软件能够使用设定用参数来变更第一安全参数,并使用变更后的第一安全参数来进行验证。

[0042] 另外,在第一应用部214将设定用参数应用于第一安全参数时,不需要密码的输入。通常,为了找出优选的第一安全参数,第一安全参数的变更伴随着试错,参数的变更次数也多,因此密码的输入次数增多,参数的调整作业变得繁琐。

[0043] 由于本实施方式所涉及的验证功能软件不需要密码的输入就将设定用参数应用于第一安全参数,因此能够高效地进行使用了第一安全参数的验证。

[0044] 第一更新部215在验证模式中,基于第一安全参数来更新验证功能中的与机器人1的位置及速度有关的第一安全信息。在此,第一安全信息包含机器人1的动作区域、机器人1的限制速度等之类的与机器人1的位置及速度有关的信息。另外,第一安全信息在验证模式中使用,而不在安全模式中使用。

[0045] 在结束验证功能软件的情况下,复制部216复制在验证功能软件中被使用的设定用参数。然后,复制部216向第二应用部217提供所复制的设定用参数。

[0046] 在通过切换部212从验证模式切换为了安全模式之后,第二应用部217将由复制部216复制的设定用参数应用于第二安全参数。

[0047] 另外,在第二应用部217将设定用参数应用于第二安全参数时,需要密码的输入。通过像这样需要密码的输入,安全功能软件能够安全地应用可能对机器人1的安全性造成影响的第二安全参数。

[0048] 第二更新部218在安全模式中,基于第二安全参数来更新安全功能软件中的与机器人1的位置及速度有关的第二安全信息。在此,第二安全信息包含机器人1的动作区域、机器人1的限制速度等之类的与机器人1的位置及速度有关的信息。另外,第二安全信息在安全模式中使用,而不在验证模式中使用。

[0049] 显示控制部219将用于进行安全功能软件和验证功能软件的设定的画面显示于例如输入输出装置4的显示部(例如示教操作盘的显示部)。

[0050] 具体地说,显示控制部219将用于通过输入输出装置4来输入设定用参数的数值的画面、用于指定设定用参数的区域的画面显示于输入输出装置4的显示部。

[0051] 另外,在自动模式中,在不具有安全功能的验证功能软件有效的情况下,机器人控制装置2在自动运转时允许故障等理由所导致的机器人的误动作,因此可能由于机器人的误动作而对使用者造成危险。因此,在使机器人1自动运转的自动模式中,在验证功能软件有效的情况下,功能控制部211停止机器人1的自动运转的开始。由此,机器人控制装置2能够安全地执行验证功能软件的动作。

[0052] 另外,安全功能和验证功能软件包含用于检查位置和速度的功能。具体地说,安全功能和验证功能软件包含用于检查机器人1的各轴的位置、机器人1的各轴的速度、机器人1的正交位置以及机器人1的正交速度的功能。

[0053] 图3是示出安全功能软件和验证功能软件的动作例的图。如图3所示,当通过切换部212从安全模式切换为了验证模式时,功能控制部211启动验证功能软件2111。

[0054] 受理部213在输入输出装置4中显示的安全功能画面D1中受理通过输入输出装置4进行的设定用参数P1的输入。

[0055] 然后,第一应用部214设定和参照被受理到的设定用参数P1(参照图3的(1)设定/参照)。

[0056] 接着,第一应用部214在验证模式中将设定用参数P1应用于验证用的第一安全参数P2(参照图3的(2)应用)。

[0057] 接着,第一更新部215参照第一安全参数P2(参照图3的(3)参照),并基于第一安全参数P2来更新验证功能F1中的与机器人1的位置及速度有关的第一安全信息。

[0058] 另外,显示控制部219将更新后的第一安全信息反映于用于进行验证功能软件2111的设定的画面。而且,显示控制部219将用于进行验证功能软件2111的设定的画面显示于输入输出装置4的显示部(例如示教操作盘的显示部)(参照图3的(4)反映)。

[0059] 接着,复制部216复制在验证功能软件2111中被使用的设定用参数P1。然后,复制部216向第二应用部217提供所复制的设定用参数P3(参照图3的(5)复制)。

[0060] 接着,当通过切换部212从验证模式切换为了安全模式时,功能控制部211启动安全功能软件2112。

[0061] 另外,第二应用部217设定和参照被复制的设定用参数P3。

[0062] 然后,第二应用部217将由复制部216复制的设定用参数P3应用于第二安全参数P4(参照图3的(6)应用)。

[0063] 接着,第二更新部218基于被应用的第二安全参数P4来更新安全功能F2中的与机器人1的位置及速度有关的第二安全信息。

[0064] 另外,显示控制部219将更新后的第二安全信息反映于用于进行安全功能软件2112的设定的画面。而且,显示控制部219将用于进行安全功能软件2112的设定的画面显示于输入输出装置4的显示部(例如示教操作盘的显示部)。

[0065] 图4A和图4B是示出第一安全信息或第二安全信息的更新的具体例的图。图4A示出作为更新前的第一安全信息或第二安全信息的、机器人1的动作区域R1。即,机器人1能够在动作区域R1内进行动作。

[0066] 然后,第一更新部215在验证模式中基于第一安全参数来更新第一安全信息,或者

第二更新部218在安全模式中基于第二安全参数来更新第二安全信息。

[0067] 图4B示出作为更新后的第一安全信息或第二安全信息的、机器人1的动作区域R2。即,机器人1能够在动作区域R2内进行动作。通过像这样更新第一安全信息或第二安全信息,机器人控制装置2能够将机器人1的动作区域从动作区域R1变更为动作区域R2。

[0068] 图5是示出本实施方式所涉及的机器人控制装置2的处理的流程的流程图。

[0069] 在步骤S1中,功能控制部211判定是否通过切换部212从安全模式切换为了验证模式。在切换为了验证模式的情况下(“是”),处理移至步骤S2。在没有切换为验证模式、即为安全模式的情况下(“否”),处理移至步骤S7。

[0070] 在步骤S2中,受理部213在验证模式中受理通过输入输出装置4进行的设定用参数的输入。

[0071] 在步骤S3中,第一应用部214在验证模式中将设定用参数应用于验证用的第一安全参数。

[0072] 在步骤S4中,第一更新部215在验证模式中,基于第一安全参数来更新验证功能中的与机器人1的位置及速度有关的第一安全信息。

[0073] 在步骤S5中,功能控制部211判定是否结束验证模式。在结束验证模式的情况下(“是”),处理移至步骤S6。在不结束验证模式的情况下(“否”),处理返回步骤S2。

[0074] 在步骤S6中,在结束验证功能软件的情况下,复制部216复制在验证功能软件中被使用的设定用参数。

[0075] 在步骤S7中,受理部213在安全模式中受理通过输入输出装置4进行的设定用参数的输入。

[0076] 在步骤S8中,第二应用部217将在步骤S6中由复制部216复制的设定用参数或者在步骤S7中由受理部213受理到的设定用参数应用于第二安全参数。另外,在第二应用部217将设定用参数应用于第二安全参数时,需要通过输入输出装置4来进行密码的输入。

[0077] 在步骤S9中,在将设定用参数应用于第二安全参数之后,第一控制部21重启机器人控制装置2。由此,安全功能软件能够将所应用的第二安全参数设为有效。

[0078] 在步骤S10中,第二更新部218在安全模式中,基于第二安全参数来更新安全功能软件中的与机器人1的位置及速度有关的第二安全信息。

[0079] 在步骤S11中,功能控制部211判定是否结束安全功能软件和验证功能软件的设定。在结束设定的情况下(“是”),功能控制部211结束安全功能软件和验证功能软件的设定。在不结束设定的情况下(“否”),处理返回步骤S1。

[0080] 如以上说明的那样,根据本实施方式,机器人控制装置2具备:功能控制部211,其控制用于安全地进行机器人1的动作的的功能和用于验证安全功能的设定的验证功能;切换部212,其用于在执行安全功能的安全模式与执行验证功能的验证模式之间进行切换;受理部213,其在验证模式中受理设定用参数的输入;第一应用部214,其在验证模式中将设定用参数应用于验证用的第一安全参数;第一更新部215,其在验证模式中,基于第一安全参数来更新验证功能中的与机器人1的位置及速度有关的第一安全信息;复制部216,其复制设定用参数;第二应用部217,在通过切换部212从验证模式切换为了安全模式之后,该第二应用部217将由复制部216复制的设定用参数应用于第二安全参数;以及第二更新部218,其在安全模式中,基于第二安全参数来更新安全功能中的与机器人1的位置及速度有关的

第二安全信息。

[0081] 像这样,机器人控制装置2在验证模式中使用设定用参数来进行验证,复制验证后的设定用参数,并在安全模式中应用所复制的设定用参数。由此,由于机器人控制装置2能够在安全模式中应用在验证模式中被验证后的设定用参数,因此能够高效地进行参数的调整。

[0082] 另外,在第一应用部214将设定用参数应用于第一安全参数时,不需要密码的输入,在第二应用部217将设定用参数应用于第二安全参数时,需要密码的输入。

[0083] 由此,机器人控制装置2在验证功能软件中,不需要密码的输入就将设定用参数应用于第一安全参数,因此能够高效地进行使用了第一安全参数的验证。另外,通过设为需要密码的输入,安全功能软件能够安全地应用可能对机器人1的安全性造成影响的第二安全参数。

[0084] 另外,机器人控制装置2还具备显示控制部219,该显示控制部219将用于进行安全功能和验证功能的设定的画面显示于输入输出装置4的显示部。由此,使用机器人控制装置2的作业人员能够适当地进行安全功能和验证功能的设定。

[0085] 另外,在使机器人1自动运转的自动模式中,在不具有安全功能的验证功能有效的情况下,功能控制部211停止机器人1的自动运转的开始。由此,机器人控制装置2能够防止在自动运转时允许故障等理由所导致的机器人的误动作而对使用者造成危险。

[0086] 另外,安全功能和验证功能包含用于检查机器人1的各轴的位置、机器人1的各轴的速度、机器人1的正交位置以及机器人1的正交速度的功能。由此,机器人控制装置2能够监视机器人1的位置和速度。而且,在机器人1满足所设定的条件而变为了非安全状态的情况下、机器人1超过了限制速度的情况下,机器人控制装置2能够切断向机器人1的驱动电路的动力。

[0087] 以上,对本发明的实施方式进行了说明,但上述的机器人控制装置2能够通过硬件、软件或它们的组合来实现。另外,通过上述的机器人控制装置2来进行的控制方法也能够通过硬件、软件或它们的组合来实现。在此,通过软件来实现的意思是通过计算机读取并执行程序来实现。

[0088] 程序能够使用各种各样类型的非暂态计算机可读取介质(non-transitory computer readable medium)来保存并供给给计算机。非暂态计算机可读取介质包括各种各样类型的有形记录介质(tangible storage medium)。非暂态计算机可读取介质的例子包括磁记录介质(例如硬盘驱动器)、磁光记录介质(例如磁光盘)、CD-ROM(Read Only Memory:只读存储器)、CD-R、CD-R/W、半导体存储器(例如掩模ROM、PROM(Programmable ROM:可编程ROM)、EPROM(Erasable PROM:可擦除PROM)、闪存ROM、RAM(random access memory:随机存取存储器))。

[0089] 另外,上述的各实施方式是本发明的优选的实施方式,但是并非将本发明的范围仅限于上述各实施方式。能够以在不脱离本发明的主旨的范围内实施各种变更所得到的方式来进行实施。例如,第一安全信息也可以包含机器人的位置和速度以外的信息。另外,第二应用部217也可以使用密码以外的解除密钥。

[0090] 附图标记说明

[0091] 1:机器人;2:机器人控制装置;3:安全装置;4:输入输出装置;5:传感器;6:外部装

置;21:第一控制部;22:第二控制部;23:I/O部;24:信号处理部;25:通信部;26:存储部;  
211:功能控制部;212:切换部;213:受理部;214:第一应用部;215:第一更新部;216:复制  
部;217:第二应用部;218:第二更新部;219:显示控制部。

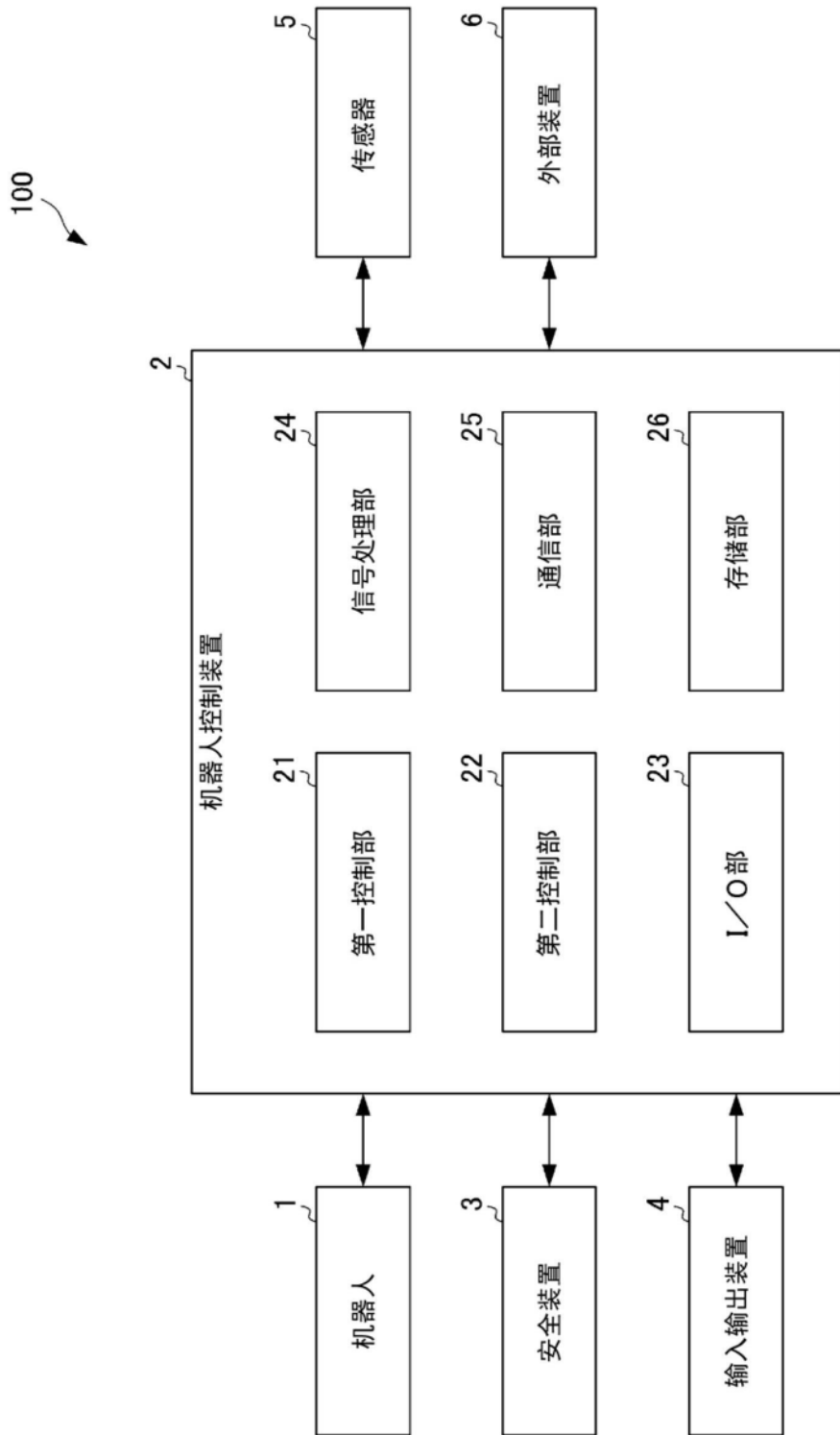


图1

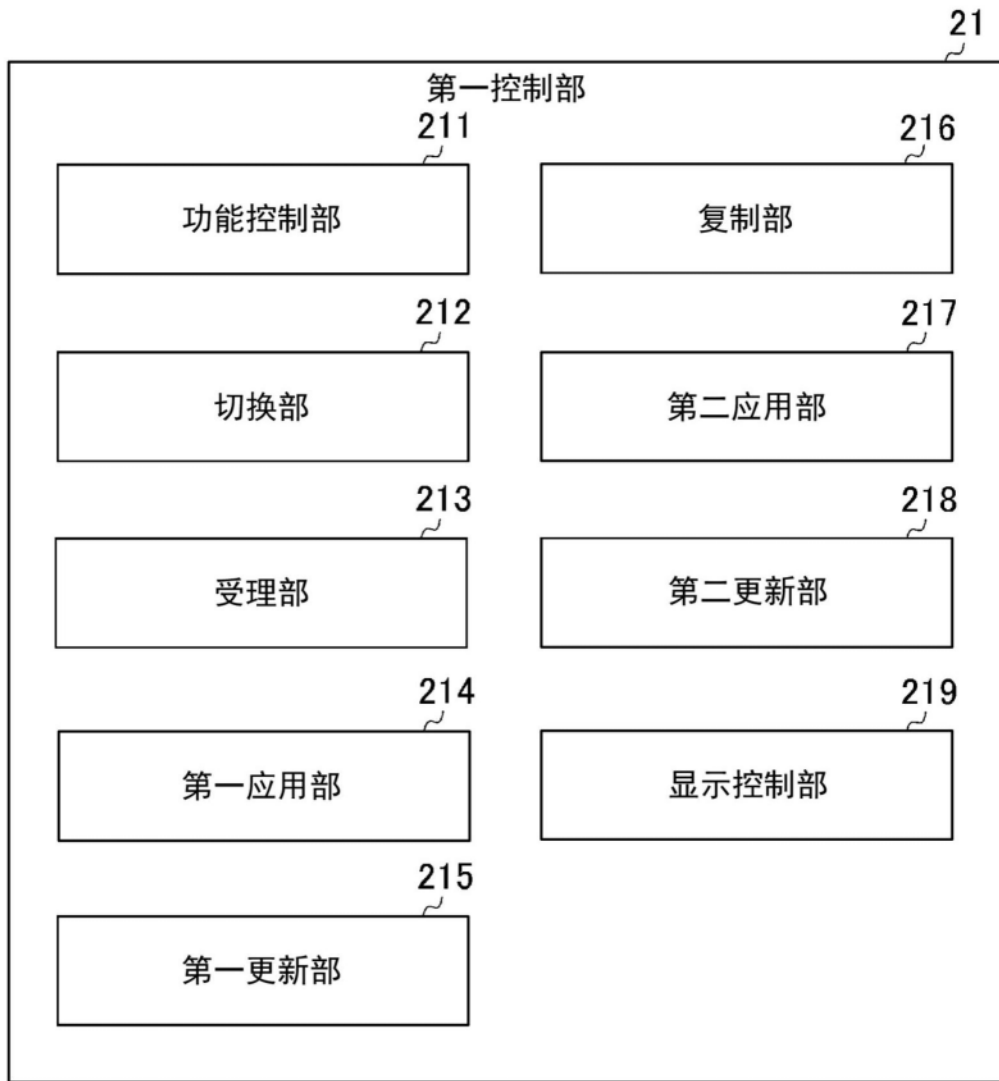


图2

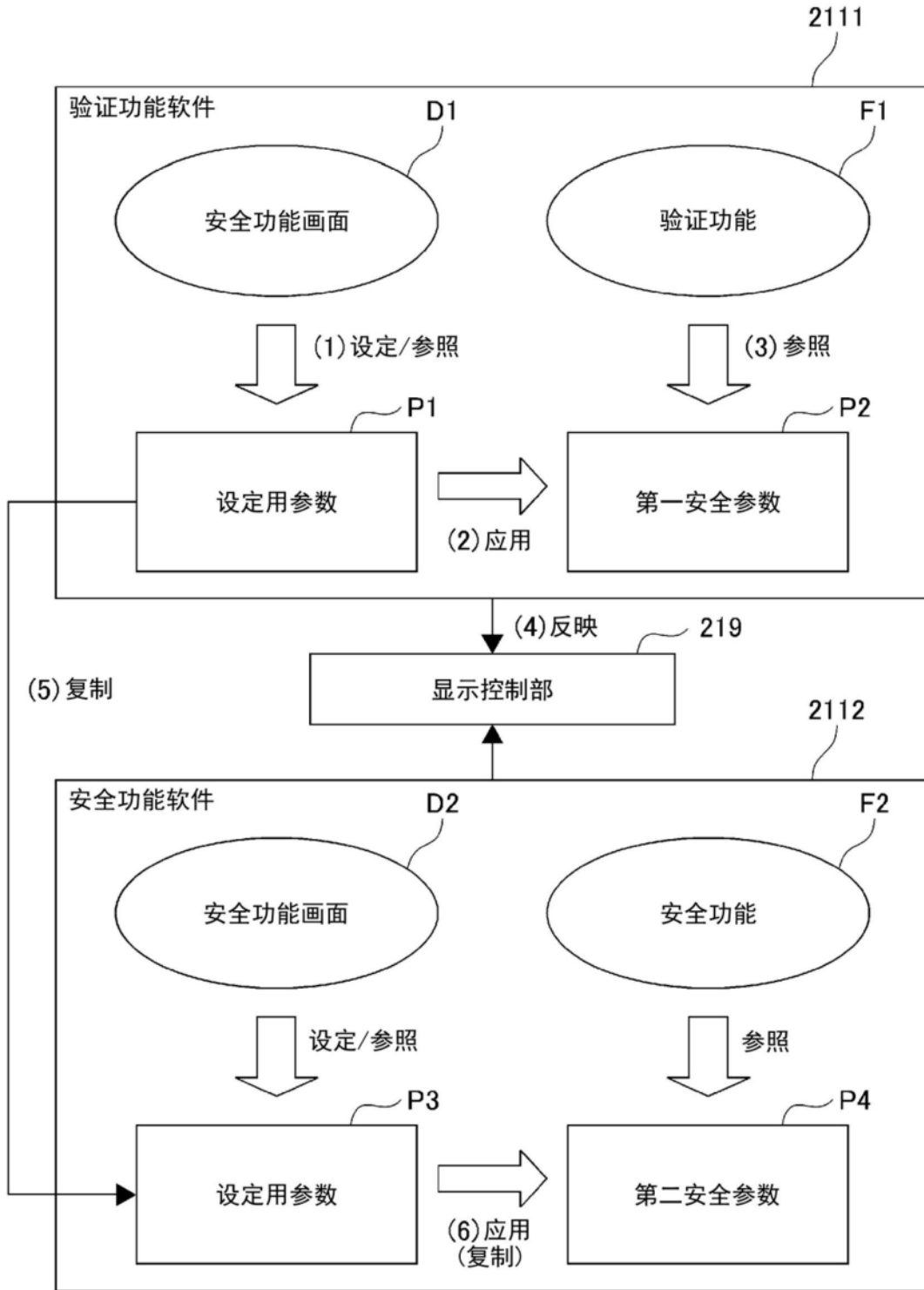


图3

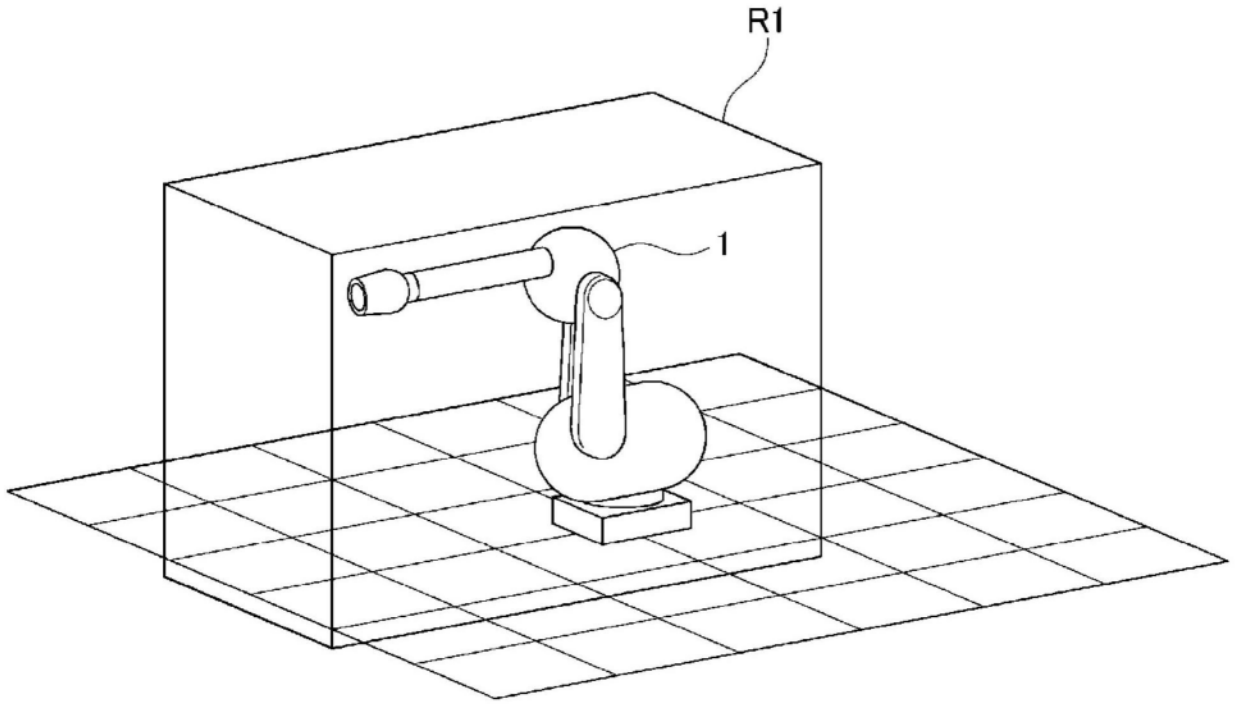


图4A

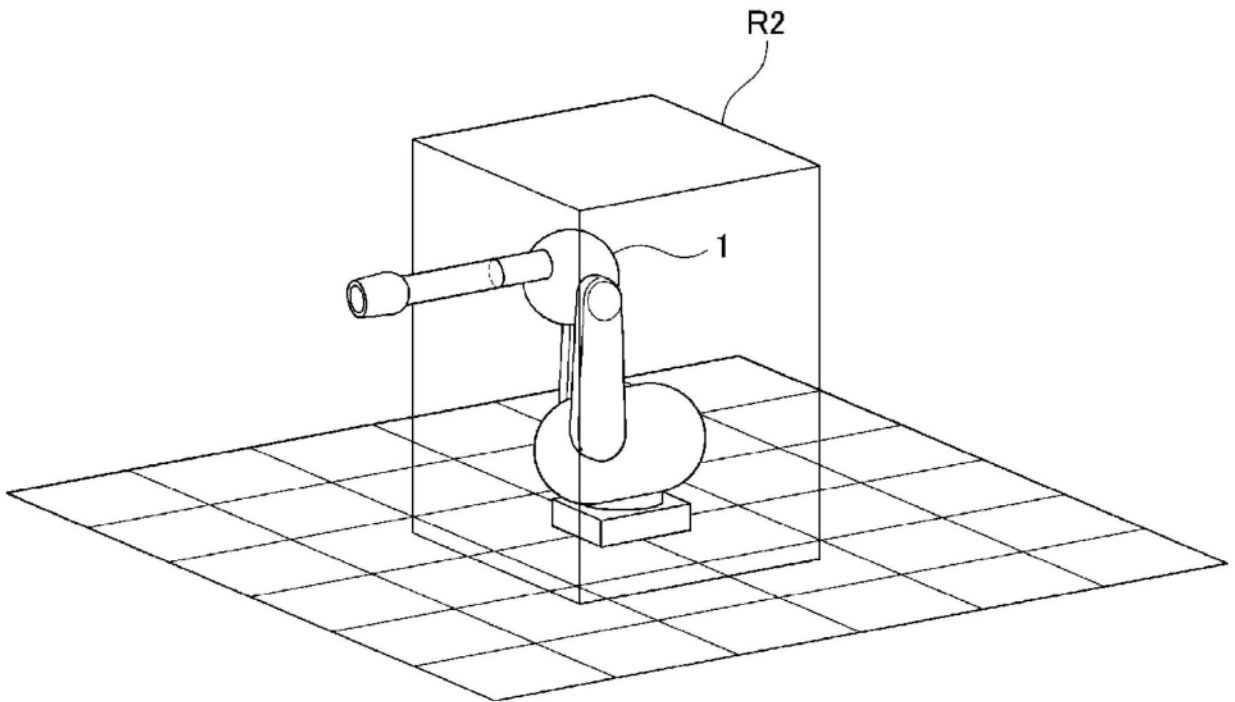


图4B

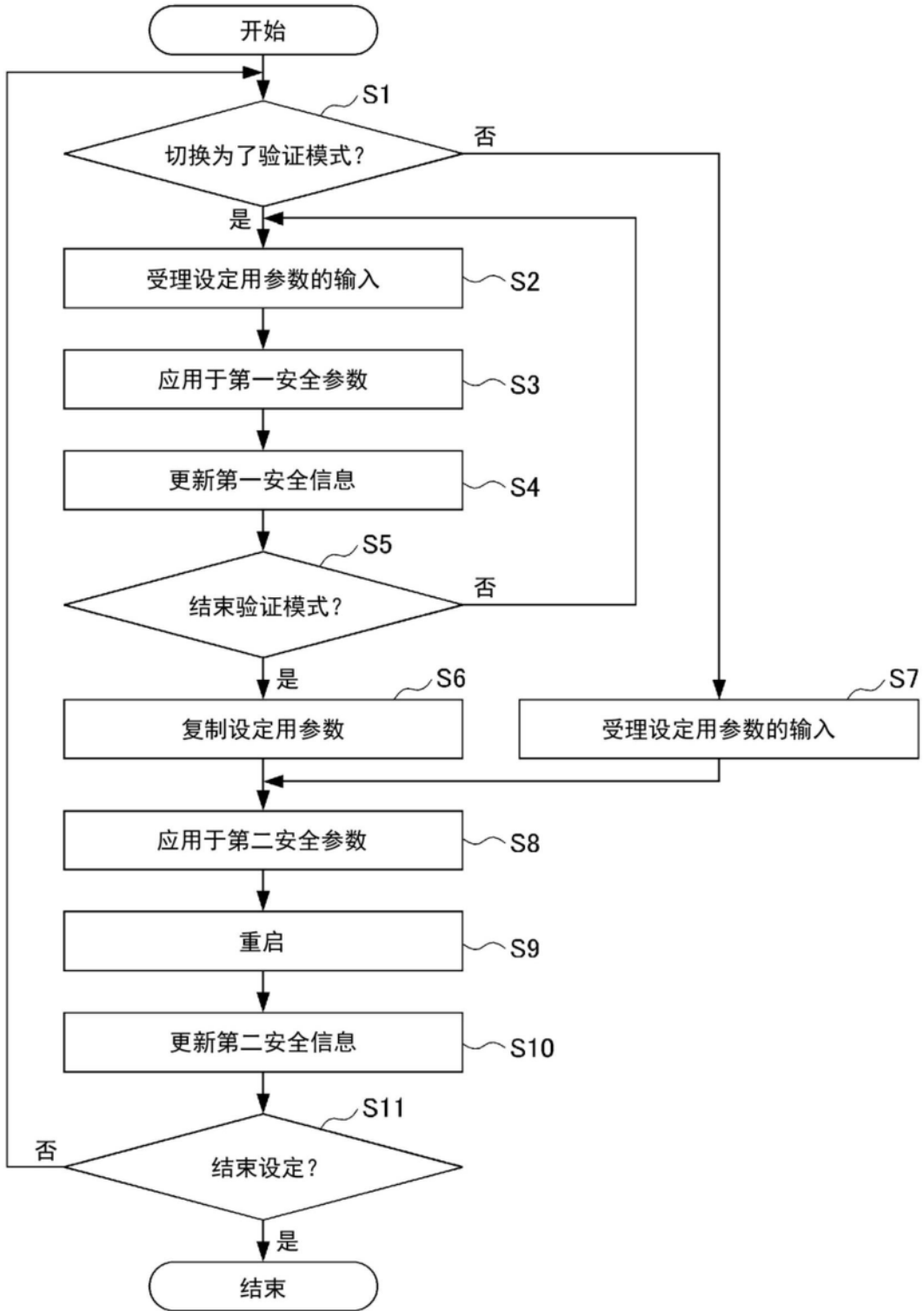


图5