



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107914305 A

(43)申请公布日 2018.04.17

(21)申请号 201710898563.0

(22)申请日 2017.09.28

(30)优先权数据

2016-199384 2016.10.07 JP

(71)申请人 发那科株式会社

地址 日本山梨县

(72)发明人 武田信人 大渡宽

(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

代理人 刘新宇

(51)Int.Cl.

B26D 7/01(2006.01)

B26D 7/18(2006.01)

B29C 45/38(2006.01)

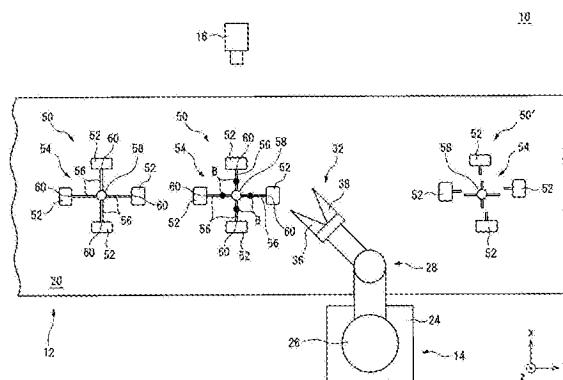
权利要求书2页 说明书10页 附图7页

(54)发明名称

切断方法和切断系统

(57)摘要

本发明涉及切断方法和切断系统,能够削减制造成本和作业循环时间并且自动切除原材料通路部分。切断方法包括以下步骤:准备能够在自动控制的坐标系统中移动的切断装置;不固定地放置成形品;利用传感器检测成形品的形状;在坐标系中获取原材料通路部分的位置;将原材料通路部分中的切断部位的位置决定为坐标系中的目标位置;在坐标系中移动切断装置,将该切断装置配置在用于将切断部位切断的操作位置;以及利用配置于操作位置的切断装置将切断部位切断。



1. 一种切断方法,从包括产品部分和原材料通路部分的成形品上自动切除该原材料通路部分,该切断方法包括以下步骤:

准备能够在自动控制的坐标系中移动的切断装置;

不固定地放置所述成形品;

利用传感器检测所放置的所述成形品的形状;

根据检测出的所述成形品的形状来在所述坐标系中获取所述原材料通路部分的位置;

基于获取到的所述原材料通路部分的位置,将所述原材料通路部分中的切断部位的位置决定为所述坐标系中的目标位置;

基于决定的所述目标位置,在所述坐标系中移动所述切断装置,将该切断装置配置在用于切断所述切断部位的操作位置;以及

利用配置在所述操作位置的所述切断装置切断所述切断部位。

2. 根据权利要求1所述的切断方法,其特征在于,还包括以下步骤:

在切断所述切断部位后,利用传感器进一步检测所述成形品的形状;

根据在切断所述切断部位后检测出的所述成形品的形状,在所述坐标系中进一步获取所述原材料通路部分的位置;

基于在切断所述切断部位后获取到的所述原材料通路部分的位置,将所述原材料通路部分中的第二切断部位的位置决定为所述坐标系中的第二目标位置;

基于决定的所述第二目标位置,在所述坐标系中移动所述切断装置,将该切断装置配置在用于切断所述第二切断部位的第二操作位置;以及

利用配置在所述第二操作位置的所述切断装置切断所述第二切断部位。

3. 根据权利要求1或2所述的切断方法,其特征在于,

利用第一所述传感器检测所放置的第一所述成形品的形状,利用第二所述传感器检测所放置的第二所述成形品的形状。

4. 根据权利要求1至3中的任一项所述的切断方法,其特征在于,

所述切断装置安装于操纵装置,利用该操纵装置使所述切断装置在所述坐标系中移动。

5. 根据权利要求4所述的切断方法,其特征在于,还包括以下步骤:

在切断所述切断部位后,利用安装于所述操纵装置的机械手来把持所述原材料通路部分;以及

使所述操纵装置动作,将由所述机械手把持的所述原材料通路部分输送到预先确定的场所。

6. 根据权利要求4或5所述的切断方法,其特征在于,还包括以下步骤:

在切断所述切断部位后,利用安装于所述操纵装置的机械手来把持所述产品部分;以及

使所述操纵装置动作,将由所述机械手把持的所述产品部分输送到预先确定的场所。

7. 一种切断系统,用于从包括产品部分和原材料通路部分的成形品上自动切除该原材料通路部分,该切断系统具备:

切断装置,其能够在自动控制的坐标系中移动;

操纵装置,其使该切断装置在所述坐标系中移动;

传感器,其检测所述成形品的形状;

获取部,其根据由所述传感器检测出的所述成形品的形状来在所述坐标系中获取所述原材料通路部分的位置;

决定部,其基于由所述获取部获取到的所述原材料通路部分的位置,将所述原材料通路部分中的切断部位的位置决定为所述坐标系中的目标位置;

操纵装置控制部,其使所述操纵装置动作,以基于由所述决定部决定的所述目标位置来在所述坐标系中移动所述切断装置,将该切断装置配置在用于切断所述切断部位的操作位置;以及

切断控制部,其使所述切断装置动作,以切断所述切断部位。

切断方法和切断系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种将形成于成形品的浇口部切断的切断方法和切断系统。

背景技术

[0002] 已知一种利用具有切断装置的机器人来将形成于成形品的浇口部切断的切断方法(例如日本特开平5-57686号公报和日本实开平5-16195号公报)。

[0003] 以往,需要按成形品的种类来准备在切断浇口部时用于夹持成形品的夹具。由此,使得制造成本和作业循环时间增加。

发明内容

[0004] 在本发明的一个方式中,从包括产品部分和原材料通路部分的成形品上自动切除该原材料通路部分的切断方法包括以下步骤:准备能够在自动控制的坐标系中移动的切断装置;不固定地放置成形品;以及利用传感器检测所放置的成形品的形状。

[0005] 该切断方法还包括以下步骤:根据检测出的成形品的形状来在坐标系中获取原材料通路部分的位置;以及基于获取到的原材料通路部分的位置,来将原材料通路部分中的切断部位的位置决定为坐标系中的目标位置。

[0006] 该切断方法还包括以下步骤:基于决定的目标位置,在坐标系中移动切断装置,将该切断装置配置在用于切断所述切断部位的操作位置;以及利用配置在操作位置的切断装置切断所述切断部位。

[0007] 该方法还包括以下步骤:在切断所述切断部位后,利用传感器进一步检测成形品的形状;根据在切断所述切断部位后检测出的成形品的形状,在坐标系中进一步获取原材料通路部分的位置;基于在切断所述切断部位后获取到的原材料通路部分的位置,将原材料通路部分中的第二切断部位的位置决定为坐标系中的第二目标位置。

[0008] 该方法还包括以下步骤:基于决定的第二目标位置,在坐标系中移动切断装置,将该切断装置配置在用于切断第二切断部位的第二操作位置;利用配置在第二操作位置的切断装置切断第二切断部位。

[0009] 也可以是,利用第一传感器检测所放置的第一成形品的形状,利用第二传感器检测所放置的第二成形品的形状。也可以是,切断装置安装于操纵装置,通过该操纵装置使该切断装置在坐标系中移动。

[0010] 该方法还包括以下步骤:在切断所述切断部位后,利用安装于操纵装置的机械手来把持原材料通路部分;以及使操纵装置动作,将由机械手把持的原材料通路部分输送到预先确定的场所。

[0011] 该方法还包括以下步骤:在切断所述切断部位后,利用安装于操纵装置的机械手来把持产品部分;以及使操纵装置动作,将由机械手把持的产品部分输送到预先确定的场所。

[0012] 在本发明的其它方式中的切断系统用于从包括产品部分和原材料通路部分的成

形品上自动切除该原材料通路部分,该切断系统具备:切断装置,其能够在自动控制的坐标系中移动;操纵装置,其使该切断装置在坐标系中移动;以及传感器,其检测成形品的形状。

[0013] 切断系统还具备:获取部,其根据由传感器检测出的成形品的形状来在坐标系中获取原材料通路部分的位置;以及决定部,其基于由获取部获取到的原材料通路部分的位置,将原材料通路部分中的切断部位的位置决定为坐标系中的目标位置。

[0014] 切断系统还具备:操纵装置控制部,其使操纵装置动作,以基于由决定部决定的目标位置来在坐标系中移动切断装置,将切断装置配置在用于切断切断部位的操作位置;以及切断控制部,其使切断装置动作,以切断所述切断部位。

附图说明

[0015] 通过参照附图对以下的优选的实施方式进行说明,会使本发明的上述或其它目的、特征以及优点更加明确。

[0016] 图1是一个实施方式所涉及的切断系统的图。

[0017] 图2是从铅垂上方观察图1所示的切断系统得到的图。

[0018] 图3是表示图1所示的切断系统的动作流程的一例的流程图。

[0019] 图4是表示图3中的步骤S3、图6中的S33和S35的流程的一例的流程图。

[0020] 图5是从铅垂上方观察其它实施方式所涉及的切断系统得到的图。

[0021] 图6是表示图5所示的切断系统的动作流程的一例的流程图。

[0022] 图7是其它实施方式所涉及的机器人的图。

具体实施方式

[0023] 下面,基于附图来详细地说明本发明的实施方式。此外,在以下所说明的各种实施方式中,对同样的部件标注相同标记,省略重复的说明。另外,在以下的说明中,以图中的正交坐标系作为方向的基准,为了方便说明,将x轴正方向设为左方,将y轴正方向设为前方,将z轴正方向设为上方。

[0024] 参照图1来说明本发明的一个实施方式所涉及的切断系统10。切断系统10具备输送机12、机器人14、视觉传感器16以及控制部18。

[0025] 输送机12为辊式输送机或带式输送机等,向后方输送成形品50。具体地说,输送机12具有用于载置成形品50的可动部20、用于产生使该可动部20移动的动力的驱动部22。

[0026] 驱动部22例如具有伺服电动机,根据来自控制部18的指令来使可动部20移动,由此将载置在该可动部20上的成形品50向后方输送。

[0027] 机器人14为垂直多关节机器人,具有机器人基座24、转动体26、机器人臂28、手腕部30以及切断装置32。机器人基座24固定于操作室的地面上。转动体26以能够绕铅垂轴线旋转的方式设置于机器人基座24。

[0028] 机器人臂28具有以能够转动的方式连结于转动体26的上臂部35和以能够转动的方式连结于该上臂部35的前端的前臂部37。手腕部30安装于前臂部37的前端,以能够绕三轴转动的方式支承切断装置32。

[0029] 切断装置32具有基座部34、一对刀具36和38以及刀具驱动部40。基座部34连结于手腕部30。刀具36和38以能够开闭的方式设置于基座部34。刀具驱动部40例如具有伺服电

动机或汽缸,根据来自控制部18的指令使刀具36和38开闭。

[0030] 视觉传感器16固定于输送机12的可动部20的上方。视觉传感器16例如为三维视觉传感器,具有摄像传感器、光学透镜、图像处理器以及存储部等。

[0031] 视觉传感器16根据来自控制部18的指令来检测载置于输送机12的可动部20上的成形品50的形状。具体地说,视觉传感器16对载置在可动部20上的成形品50进行拍摄,基于拍摄到的图像数据来检测该成形品50的特征点,并检测这些特征点在传感器坐标系中的位置。

[0032] 传感器坐标系为自动控制的坐标系之一,是以视觉传感器16的视线为基准规定出的三维的坐标系。

[0033] 控制部18具有CPU和存储部等,直接或间接地控制切断系统10的各结构部件。具体地说,控制部18向输送机12的驱动部22发送指令,使可动部20移动。

[0034] 另外,控制部18向切断装置32的刀具驱动部40发送指令,使刀具36和38开闭。另外,控制部18向视觉传感器16发送指令,利用该视觉传感器16来对载置在输送机12的可动部20上的成形品50进行拍摄。

[0035] 另外,控制部18向机器人14的转动体26、机器人臂28以及内置于手腕部30的各伺服电动机(未图示)发送指令,使这些可动部件动作。

[0036] 控制部18使转动体26、机器人臂28以及手腕部30动作,由此将切断装置32以任意的位置和姿势配置于机器人坐标系。机器人坐标系为自动控制的坐标系之一,例如规定为图1和图2所示的正交坐标系。

[0037] 控制部18为了使切断装置32在机器人坐标系中移动,生成对转动体26、机器人臂28以及内置于手腕部30的各伺服电动机(未图示)的指令。

[0038] 像这样,在本实施方式中,转动体26、机器人臂28以及手腕部30构成使切断装置32移动的操纵装置。

[0039] 接着,参照图2来说明成形品50。在本实施方式中,成形品50具有原材料通路部分54、配置在该原材料通路部分54的周围的总共四个产品部分52。

[0040] 在制成成形品50时,成形品50的原材料(例如树脂)通过模具(未图示)的铸口、浇道以及浇口而填充在与产品部分52对应的模具部分。原材料通路部分54为由于在制成成形品50时成形品50的原材料残留于模具的铸口、浇道以及浇口而形成的部分。

[0041] 原材料通路部分54具有一个铸口部分58、从该铸口部分58朝向各产品部分52延伸的总共四个浇道部分56、以及形成于浇道部分56的前端且与产品部分52连接的浇口部分60。

[0042] 铸口部分58为大致圆柱状的部件,各个浇道部分56为细长的棒状的部件。浇口部分60为具有比铸口部分58稍小的截面积的部件。本实施方式所涉及的切断系统10在规定位置切断各个浇道部分56,由此从各产品部分52上自动切除原材料通路部分54。

[0043] 接着,参照图3来说明切断系统10的动作。图3所示的流程在控制部18检测出在输送机12的可动部20的上游端载置有成形品50时开始。

[0044] 例如,切断系统10还具备能够检测在可动部20的上游端载置有成形品50的载置传感器(未图示)。该载置传感器具有视觉传感器或移位传感器等,以非接触的方式检测在可动部20的上游端载置有成形品50。

[0045] 载置传感器在检测出在可动部20的上游端载置有成形品50时向控制部18发送载置检测信号。控制部18在从载置传感器接收到最初的载置检测信号时开始图3所示的流程。

[0046] 在此,在本实施方式中,不是通过夹具等将成形品50固定,而是由使用者或除了机器人14以外的载置用机器人将成形品50载置于可动部20的上游端。

[0047] 在步骤S1中,控制部18使输送机12动作来输送载置于可动部20的成形品50。具体地说,控制部18向输送机12的驱动部22发送指令,将载置于可动部20的上游端的成形品50输送到位于视觉传感器16的下方的预先决定的检测位置。

[0048] 在成形品50配置于该检测位置时,视觉传感器16能够对成形品50的整体进行拍摄。控制部18在成形品50配置于该检测位置时使输送机12停止。

[0049] 在步骤S2中,控制部18使视觉传感器16动作来检测成形品50的形状。具体地说,控制部18向视觉传感器16发送检测指令。视觉传感器16当从控制部18接收检测指令时,对载置在输送机12的可动部20上的成形品50进行拍摄。

[0050] 在本实施方式中,视觉传感器16获取图2所示那样的、从铅垂上方观察成形品50得到的图像。视觉传感器16根据获取到的成形品50的图像来在传感器坐标系中检测成形品50的特征点。视觉传感器16向控制部18发送检测出的成形品50的图像和特征点的信息。

[0051] 在步骤S3中,控制部18执行切断方案。参照图4来说明该步骤S3。

[0052] 在步骤S11中,控制部18执行第一原材料通路部分检测方案。具体地说,控制部18将通过最近执行的步骤S2从视觉传感器16获取到的成形品50的图像与预先存储于控制部18的存储部的成形品50的参考图像(例如x-y平面内的二维模型)彼此进行对照,在成形品50的图像数据中,检测铸口部分58在传感器坐标系中的位置。

[0053] 像这样,在本实施方式中,控制部18作为用于获取原材料通路部分54(具体地说是铸口部分58)在传感器坐标系中的位置的获取部发挥功能。

[0054] 接着,控制部18在成形品50的图像数据中,朝向从铸口部分58向对应的产品部分52的方向来追踪所检测出的从铸口部分58延伸出的第一浇道部分56的特征点(即轮廓线)。

[0055] 在步骤S12中,控制部18判定是否检测出原材料通路部分。具体地说,控制部18判定在步骤S11中追踪第一浇道部分56的轮廓线的结果、即该第一浇道部分56是否从铸口部分58延伸到形成于该第一浇道部分56的前端的第一浇口部分60(即第一浇道部分56在途中是否被切断)。

[0056] 在判定为第一浇道部分56从铸口部分58延伸到第一浇口部分60(即“是”)的情况下,控制部18进入步骤S13。另一方面,在判定为第一浇道部分56没有从铸口部分58延伸到产品部分52(即“否”)的情况下,控制部18进入步骤S15。

[0057] 在步骤S13中,控制装置18决定第一目标位置。具体地说,控制部18将第一浇道部分56上的规定位置确定为第一切断部位。该规定位置例如像图2中的点B所示那样设定于浇道部分56的延伸方向的大致中央的位置。

[0058] 控制部18将确定出的第一切断部位B在传感器坐标系中的位置决定为第一目标位置。像这样,在本实施方式中,控制装置18作为用于将切断部位B的位置决定为目标位置的決定部发挥功能。

[0059] 控制部18将决定了的第一切断部位B在传感器坐标系中的位置(即第一目标位置)转换为在机器人坐标系中的位置并存储于存储部。

[0060] 在步骤S14中,控制部18切断第一切断部位B。具体地说,控制部18基于在步骤S13中存储的在机器人坐标系中的第一目标位置来向转动体26、机器人臂28以及内置于手腕部30的各伺服电动机发送指令,将切断装置32配置于第一操作位置。

[0061] 在切断装置32配置于第一操作位置时,第一切断部位B配置在为开状态的刀具36与刀具38之间。像这样,在本实施方式中,控制部18作为用于使操纵装置(转动体26、机器人臂28以及手腕部30)动作的操纵装置控制部发挥功能。

[0062] 接着,控制部18向刀具驱动部40发送指令,使开状态的刀具36和38以彼此接近的方式向闭方向移动。其结果是,第一浇道部分56在切断部位B被刀具36和38夹住而切断。像这样,在本实施方式中,控制部18作为用于使切断装置32动作的切断控制部发挥功能。而且,控制部18返回到图3的步骤S2。

[0063] 另一方面,在步骤S12中判定为“否”的情况下,在步骤S15中,控制部18执行第二原材料通路部分检测方案。

[0064] 具体地说,控制部18与上述的步骤S11同样地在通过最近的步骤S2从视觉传感器16获取到的成形品50的图像数据中检测铸口部分58在传感器坐标系中的位置。

[0065] 而且,控制部18朝向从铸口部分58向对应的产品部分52的方向来追踪与第一浇道部分56不同的第二浇道部分56的轮廓线。例如,在从上方观察时顺时针方向(或逆时针方向)上,第二浇道部分56与第一浇道部分56相邻。

[0066] 在步骤S16中,控制部18判定是否检测出原材料通路部分。具体地说,控制部18判定在步骤S15中追踪第二浇道部分56的轮廓线的结果、即该第二浇道部分56是否从铸口部分58延伸到形成于该第二浇道部分56的前端的第二浇口部分60。

[0067] 在判定为第二浇道部分56从铸口部分58延伸到第二浇口部分60(即“是”)的情况下,控制部18进入步骤S17。另一方面,在判定为第二浇道部分56没有从铸口部分58延伸到第二浇口部分60(即“否”)的情况下,控制部18进入步骤S19。

[0068] 在步骤S17中,控制部18决定第二目标位置。具体地说,控制部18将第二浇道部分56上的规定位置(例如延伸方向的大致中央的位置)确定为第二切断部位B。

[0069] 控制部18将确定出的第二切断部位B在传感器坐标系中的位置决定为第二目标位置。控制部18将决定了的在传感器坐标系中的第二目标位置转换为在机器人坐标系中的位置并存储于存储部。

[0070] 在步骤S18中,控制部18切断第二切断部位B。具体地说,控制部18基于在步骤S17中存储的在机器人坐标系中的第二目标位置来使转动体26、机器人臂28以及手腕部30动作,将切断装置32配置于第二操作位置。在切断装置32配置于第二操作位置时,第二切断部位B配置在为开状态的刀具36与刀具38之间。

[0071] 接着,控制部18向刀具驱动部40发送指令,使开状态的刀具36和38向闭方向移动来切断第二切断部位B。然后,控制部18返回到图3的步骤S2。

[0072] 另一方面,在步骤S16中判定为“否”的情况下,在步骤S19中,控制部18执行第三原材料通路部分检测方案。具体地说,控制部18在通过最近的步骤S2从视觉传感器16获取到的成形品50的图像数据中检测铸口部分58在传感器坐标系中的位置。

[0073] 然后,控制部18朝向从铸口部分58向对应的产品部分52的方向来追踪与第一浇道部分56和第二浇道部分56不同的第三浇道部分56的轮廓线。例如,在从上方观察时顺时针

方向(或逆时针方向)上,第三浇道部分56与第二浇道部分56相邻。

[0074] 在步骤S20中,控制部18判定是否检测出原材料通路部分。具体地说,控制部18判定在步骤S19追踪第三浇道部分56的轮廓线的结果、即该第三浇道部分56是否从铸口部分58延伸到形成于该第三浇道部分56的前端的第三浇口部分60。

[0075] 在判定为第三浇道部分56从铸口部分58延伸到第三浇口部分60(即“是”)的情况下,控制部18进入步骤S21。另一方面,在判定为第三浇道部分56没有从铸口部分58延伸到第三浇口部分60(即“否”)的情况下,控制部18进入步骤S23。

[0076] 在步骤S21中,控制部18决定第三目标位置。具体地说,控制部18将第三浇道部分56上的规定位置(例如延伸方向的大致中央的位置)确定为第三切断部位B。

[0077] 控制部18将确定出的第三切断部位B在传感器坐标系中的位置决定为第三目标位置。控制部18将决定出的在传感器坐标系中的第三目标位置转换为在机器人坐标系中的位置并存储于存储部。

[0078] 在步骤S22中,控制部18切断第三切断部位B。具体地说,控制部18基于在步骤S21中存储的在机器人坐标系中的第三目标位置使转动体26、机器人臂28以及手腕部30动作,将切断装置32配置于第三操作位置。在切断装置32配置在第三操作位置时,第三切断部位B配置在为开状态的刀具36与刀具38之间。

[0079] 接着,控制部18向刀具驱动部40发送指令,使开状态的刀具36和38向闭方向移动来切断第三切断部位B。然后,控制部18返回到图3的步骤S2。

[0080] 另一方面,在步骤S20中判定为“否”的情况下,在步骤S23中,控制部18执行第四原材料通路部分检测方案。具体地说,控制部18在通过最近的步骤S2获取到的成形品50的图像数据中检测铸口部分58在传感器坐标系中的位置。

[0081] 然后,控制部18朝向从铸口部分58向对应的产品部分52的方向来追踪与第一浇道部分56、第二浇道部分56以及第三浇道部分56不同的第四浇道部分56的轮廓线。例如,在从上方观察时顺时针方向(或逆时针方向)上,第四浇道部分56与第三浇道部分56相邻。

[0082] 在步骤S24中,控制部18判定是否检测出原材料通路部分。具体地说,控制部18判定在步骤S23中追踪第四浇道部分56的轮廓线的结果、即该第四浇道部分56是否从铸口部分58延伸到形成于该第四浇道部分56的前端的第四浇口部分60。

[0083] 在判定为第四浇道部分56从铸口部分58延伸到第四浇口部分60(即“是”)的情况下,控制部18进入步骤S25。另一方面,在判定为第四浇道部分56没有从铸口部分58延伸到第四浇口部分60(即“否”)的情况下,控制部18进入图3的步骤S4。

[0084] 在步骤S25中,控制部18决定第四目标位置。具体地说,控制部18将第四浇道部分56上的规定位置(例如延伸方向的大致中央的位置)确定为第四切断部位B。

[0085] 控制部18将确定出的第四切断部位B在传感器坐标系中的位置决定为第四目标位置。控制部18将决定出的在传感器坐标系中的第四目标位置转换为机器人坐标系中的位置并存储于存储部。

[0086] 在步骤S26中,控制部18切断第四切断部位B。具体地说,控制部18基于在步骤S25中存储的在机器人坐标系中的第四目标位置使转动体26、机器人臂28以及手腕部30动作,将切断装置32配置于第四操作位置。在切断装置32配置于第四操作位置时,第四切断部位B配置在为开状态的刀具36与刀具38之间。

[0087] 接着,控制部18向刀具驱动部40发送指令,使开状态的刀具36和38向闭方向移动来切断第四切断部位B。然后,控制部18进入图3的步骤S4。通过执行步骤S2~S3的循环,原材料通路部分54被切断,形成图2所示的成形品50'。

[0088] 再次参照图3,在步骤S4中,控制部18向输送机12的驱动部22发送指令,向远方输送成形品50'。

[0089] 在步骤S5中,控制部18判定下一个成形品50是否载置于可动部20的上游端。例如,控制部18判定是否从载置传感器接收到第二载置检测信号。

[0090] 控制部18在判定为下一个成形品50载置于可动部20的上游端(即“是”)的情况下,返回步骤S1。另一方面,控制部18在判定为下一个成形品50没有载置于可动部20的上游端(即“否”)的情况下,结束图3所示的流程。

[0091] 如以上那样,在本实施方式中,基于利用视觉传感器16检测出的成形品50的形状将切断部位B决定为目标位置,通过机器人14的动作使切断装置32配置在用于将切断部位B切断的操作位置。

[0092] 根据该结构,不需要用于夹持成形品50的夹具就能够将切断部位B切断。因而,能够实现生产线的省空间化,另外还能够提高生产线的布局的自由度。由此,能够以低成本设置通用性高的生产线。另外,能够省略将成形品50设置于夹具的操作,因此还能够缩减作业循环时间。

[0093] 接着,参照图5来说明其它实施方式所涉及的切断系统10'。本实施方式所涉及的切断系统10'与上述的切断系统10的不同之处在于,具备第一视觉传感器16A和第二视觉传感器16B这点。第一视觉传感器16A和第二视觉传感器16B具有与上述的视觉传感器16相同的结构。

[0094] 切断系统10'将以在x轴方向上彼此相邻的方式载置在输送机12的可动部20上的成形品50A和50B的原材料通路部分54切断。接着,参照图6来说明切断系统10'的动作。

[0095] 图6所示的流程在切断系统10'的控制部18检测出在输送机12的可动部20的上游端载置有成形品50A和50B时(例如在从载置传感器接收到最初的载置检测信号时)开始。在此,不是通过夹具等将成形品50A和50B固定,而是由使用者或载置用机器人将成形品50A和50B载置于可动部20的上游端。

[0096] 在步骤S31中,控制部18与上述的步骤S1同样地使输送机12动作,输送可动部20的上游端所载置的成形品50A和50B。

[0097] 在步骤S32中,控制部18与上述的步骤S2同样地使视觉传感器16A动作,检测成形品50A的形状。

[0098] 在步骤S33中,控制部18执行与上述的步骤S3同样的第一切断方案。具体地说,控制部18基于通过最近的步骤S32获取到的成形品50A的图像数据来执行图4所示的步骤S11~26,利用切断装置32切断成形品50A的各个切断部位B。其结果是,成形品50A的原材料通路部分54被切断,形成图5所示的成形品50A'。

[0099] 在步骤S34中,控制部18与上述的步骤S2同样地使视觉传感器16B动作,检测成形品50B的形状。在此,控制部18在执行步骤S33中的步骤S26的同时执行该步骤S34。

[0100] 在该情况下,与切断成形品50A的第四切断部位B的操作并行地利用视觉传感器16B对下一个成形品50B进行拍摄。根据该结构,能够有效地缩减操作的作业循环时间。

[0101] 在步骤S35中,控制部18执行与上述的步骤S3同样的第二切断方案。具体地说,控制部18基于通过最近的步骤S34获取到的成形品50B的图像数据来执行图4所示的步骤S11~26,利用切断装置32切断成形品50B的各个切断部位B。其结果是,成形品50B的原材料通路部分54被切断,形成图5所示的成形品50B'。

[0102] 在步骤S36中,控制部18与上述的步骤S4同样地向输送机12的驱动部22发送指令,向前方输送成形品50A'和50B'。

[0103] 在步骤S37中,与上述的步骤S5同样,控制部18判定下一个成形品50A和50B是否载置于可动部20的上游端。

[0104] 在本实施方式中,切断系统10'具备第一视觉传感器16A和第二视觉传感器16B,依次切断载置成两列的成形品50A和50B的原材料通路部分54。

[0105] 根据该结构,能够不需要用于固定成形品50A和50B的夹具且能够迅速地切断配置成两列的成形品50A和50B的原材料通路部分54。由此,能够大幅度地提高操作效率。

[0106] 另外,根据本实施方式,在切断一方成形品50A的过程中,检测另一方成形品50B的形状,或者重复进行其相反的组合,由此能够减少等待时间。由此,能够进一步高效地提高操作效率。

[0107] 此外,也可以,切断系统10'具备多个机器人14,第一机器人14切断成形品50A的原材料通路部分54,另一方面,第二机器人14切断成形品50B的原材料通路部分54。在该情况下,控制部18也可以同步(即并行地)执行步骤S32~S33和步骤S34~S35。

[0108] 另外,机器人14除了切断装置32以外还可以具有能够把持切断后的原材料通路部分54的机械手。在图7中示出这样的机器人14'。

[0109] 机器人14'在以下的结构中与所述机器人14不同。即,机器人14'还具有连结于手腕部30的机械手42。机械手42具有连结于手腕部30的手基座44以及以能够开闭的方式设置于该手基座44的指部46和48。

[0110] 控制部18紧挨着上述的步骤S4或S36之前或紧接在上述的步骤S4或S36之后使机器人14'动作,利用机械手42把持切断后的原材料通路部分54。然后,控制部18使转动体26、机器人臂28和手腕部30动作,将利用机械手42把持的原材料通路部分54输送到规定的废弃场所。

[0111] 另外,机器人14'紧挨着步骤S4或S36之前或紧接在步骤S4或S36之后使机器人14'动作,利用机械手42把持产品部分52。然后,控制部18使转动体26、机器人臂28以及手腕部30动作,将利用机械手42把持的产品部分52输送到规定的收容场所。

[0112] 另外,在上述的实施方式中,对控制部18执行图4所示的步骤S11~13、S15~S17、S19~21以及S23~25的情况进行了叙述。

[0113] 然而,也可以,视觉传感器16执行图4所示的步骤S11~13、S15~S17、S19~21和S23~25。

[0114] 具体地说,在上述的步骤S11中,视觉传感器16的图像处理器(或者内置于视觉传感器16的CPU)将在最近的步骤S2中获取到的成形品50的图像与预先存储于视觉传感器16的存储部的成形品50的参考图像彼此进行对照,在成形品50的图像数据中检测铸口部分58在传感器坐标系中的位置。

[0115] 在该实施方式中,视觉传感器16的图像处理器作为用于获取原材料通路部分54在

传感器坐标系中的位置的获取部发挥功能。

[0116] 接着,视觉传感器16的图像处理器朝向从铸口部分58向对应的产品部分52的方向来追踪在成形品50的图像数据中检测出的、从铸口部分58延伸的第一浇道部分56的特征点(即轮廓线)。

[0117] 在上述的步骤S12中,视觉传感器16的图像处理器判定在步骤S11中追踪第一浇道部分56的轮廓线的结果、即该第一浇道部分56是否从铸口部分58延伸到形成于该第一浇道部分56的前端的第一浇口部分60。

[0118] 在上述的步骤S13中,视觉传感器16的图像处理器将第一浇道部分56上的规定位置确定为第一切断部位,将确定出的第二切断部位B在传感器坐标系中的位置决定为第一目标位置。

[0119] 视觉传感器16的图像处理器向控制部18发送所决定的第一目标位置。在该实施方式中,视觉传感器16的图像处理器作为用于将切断部位B的位置决定为目标位置的决定部发挥功能。同样地,也可以,视觉传感器16的图像处理器执行图4所示的S15~S17、S19~21以及S23~25。

[0120] 另外,代替视觉传感器16、16A或16B,例如也可以应用激光移位传感器或红外线传感器等能够识别物体的形状的传感器,由此检测成形品50、50A、50B的形状。

[0121] 另外,机器人14不限于垂直多关节机器人,也可以是任何类型的机器人。另外,代替机器人14,也可以例如应用加载器,利用该加载器使切断装置32移动。在该情况下,加载器作为用于使切断装置32移动的操纵装置发挥功能。

[0122] 另外,代替一对刀具36和38,切断装置32也可以具有能够旋转地设置于基座部34的圆形刀具,刀具驱动部40根据来自控制部18的指令来使该圆形刀具旋转驱动。

[0123] 在该情况下,在上述的步骤S14、S18、S22以及S26中,控制部18使机器人14动作,从铅垂上方将圆形刀具推向切断部位B,切断该切断部位B。

[0124] 此外,在切断装置32具有圆形刀具的情况下,成形品50、50A以及50B具有如下的形状:在载置于可动部20上的状态下对切断部位B施加朝向铅垂下方的力时该切断部位B不发生移位。

[0125] 另外,在上述的实施方式中,对在步骤S1和S31中在成形品50配置于检测位置时控制部18使输送机12停止的情况进行了叙述。然而,不限于此,也可以,控制部18在步骤S1和S31中不使输送机12停止地执行步骤S2~S3以及S32~35。

[0126] 在该情况下,也可以控制部18在执行步骤S2~S3以及S32~35的期间使利用输送机12输送成形品50、50A以及50B的速度下降。

[0127] 另外,以沿y轴方向可动的方式设置视觉传感器16、16A、16B,切断系统10、10'也可以还具备使视觉传感器16、16A、16B移动的移动机构。在该情况下,控制部18以追随利用输送机12输送的成形品50、50A、50B的方式使移动机构动作,从而使视觉传感器16、16A、16B向前方移动。

[0128] 根据该结构,在执行步骤S2、S32、S34时,能够将视觉传感器16、16A、16B始终配置在通过输送机12输送的成形品50、50A、50B的上方。

[0129] 另外,也可以,在上述的步骤S13、S17、S21以及S25中,控制部18判定追踪浇道部分56的轮廓线的结果、即形成于该浇道部分56的前端的浇口部分60是否与对应的产品部分52

连接。

[0130] 在该情况下,在步骤S12、S16、S20以及S24中,控制部18也可以将浇口部分60确定为切断部位,将确定出的切断部位在传感器坐标系中的位置决定为目标位置。

[0131] 而且,控制部18在步骤S14、S18、S22以及S26中,作为切断部位来切断浇口部分60。根据该结构,能够缩小在切断后残留于产品部分52的原材料通路部分54。

[0132] 以上通过发明的实施方式来对本发明进行了说明,但上述的实施方式并不对权利要求书所涉及的发明进行限定。另外,将本发明的实施方式中所说明的特征组合而成的方式也能够包括在本发明的技术范围中,但这些特征的组合的全部未必是发明的解决方案所必需的。并且,本领域人员应该明白的是能够在上述的实施方式中加入多种变更或改良。

[0133] 另外,应该注意:权利要求书、说明书以及附图中示出的装置、系统、程序以及方法中的动作、过程、步骤、工序以及阶段等各处理的执行顺序没有特别注明“比…之前”、“…之前”等,而且,只要不是将之前的处理的输出用在之后的处理中,就能够以任意的顺序来实现。关于权利要求书、说明书以及附图中的动作流程,虽然为了便于说明而使用“首先, ”、“接着, ”、“接下来”等来进行了说明,但是并不意味着必须以此顺序来实施。

10

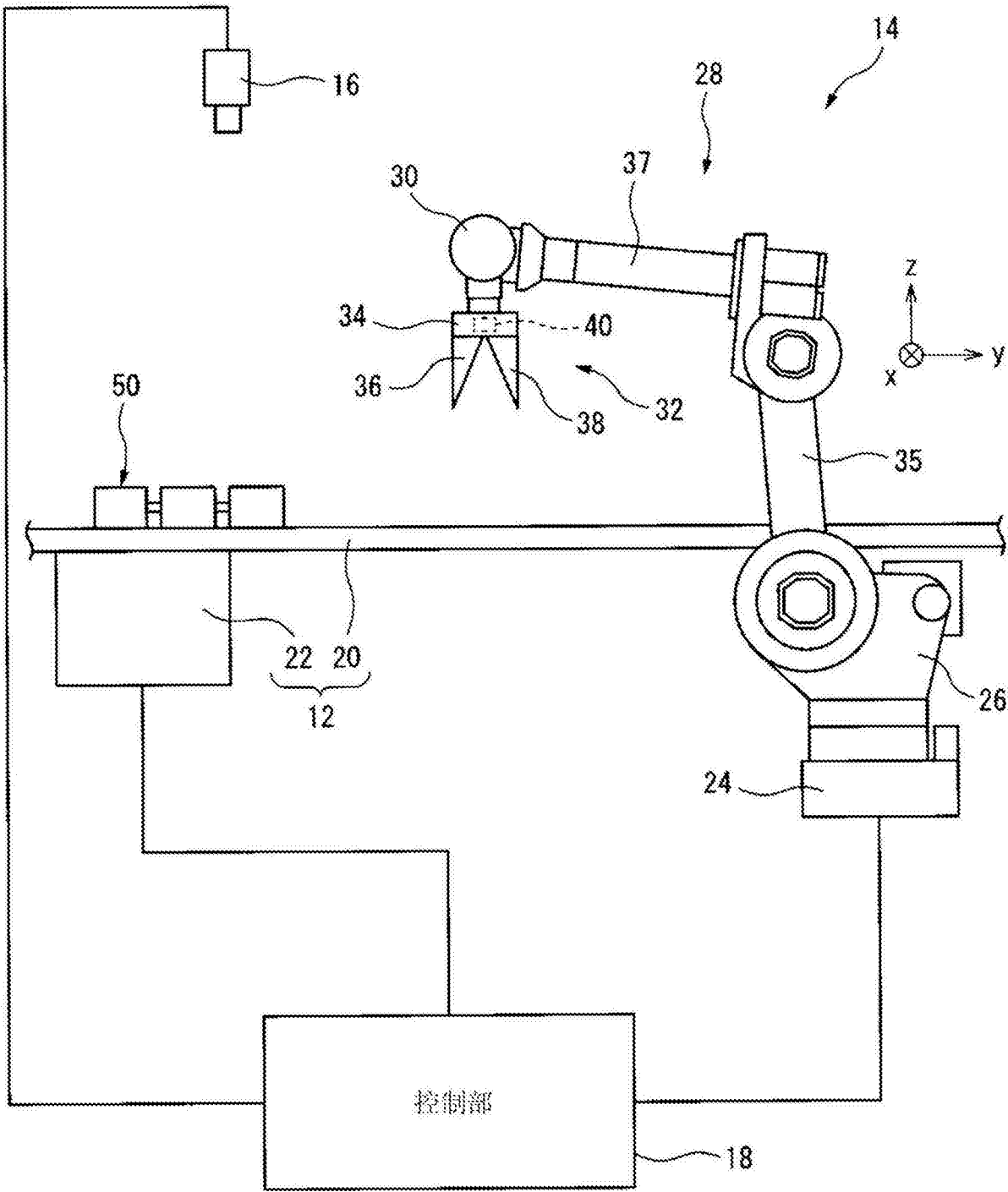


图1

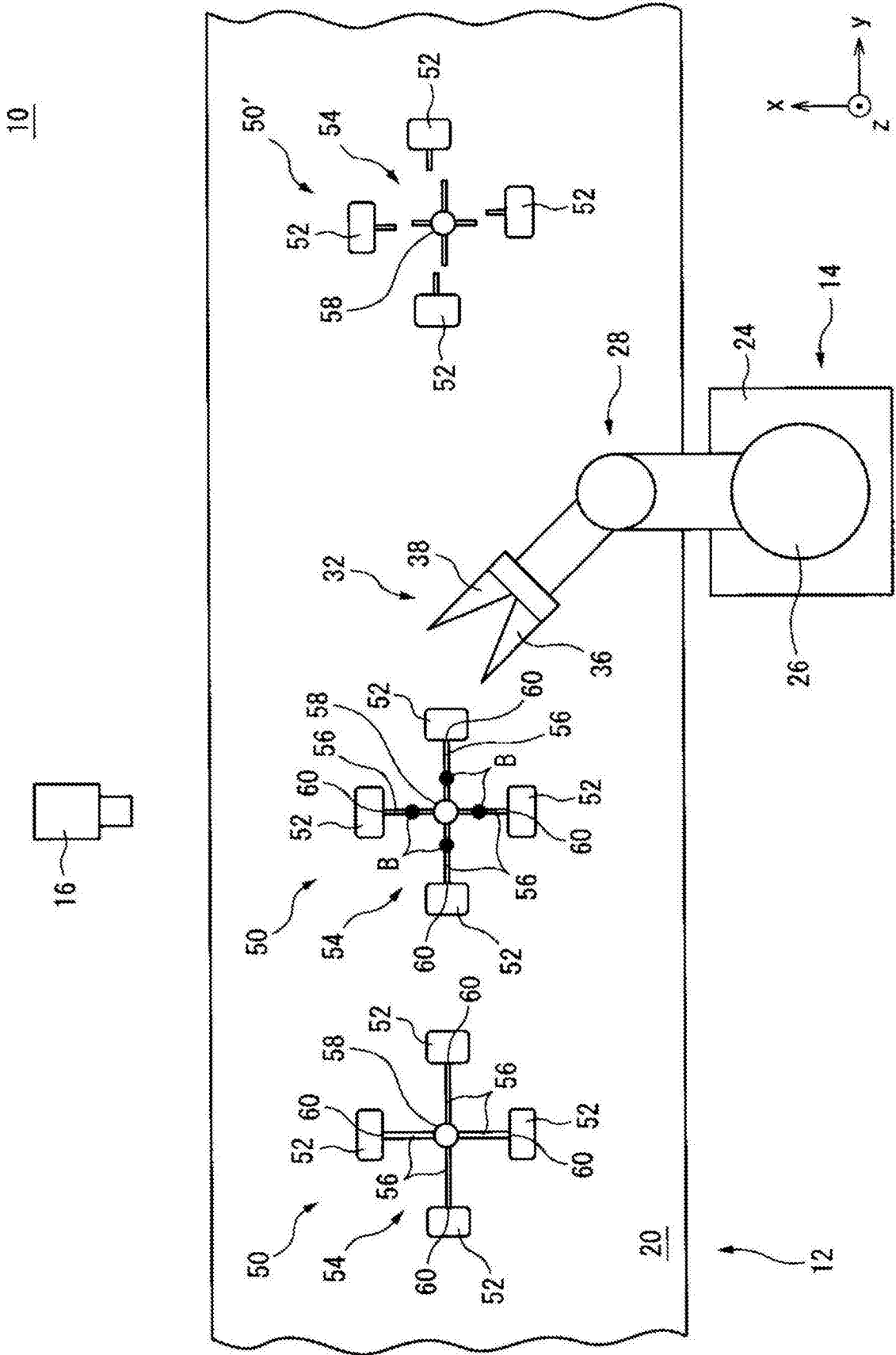


图2

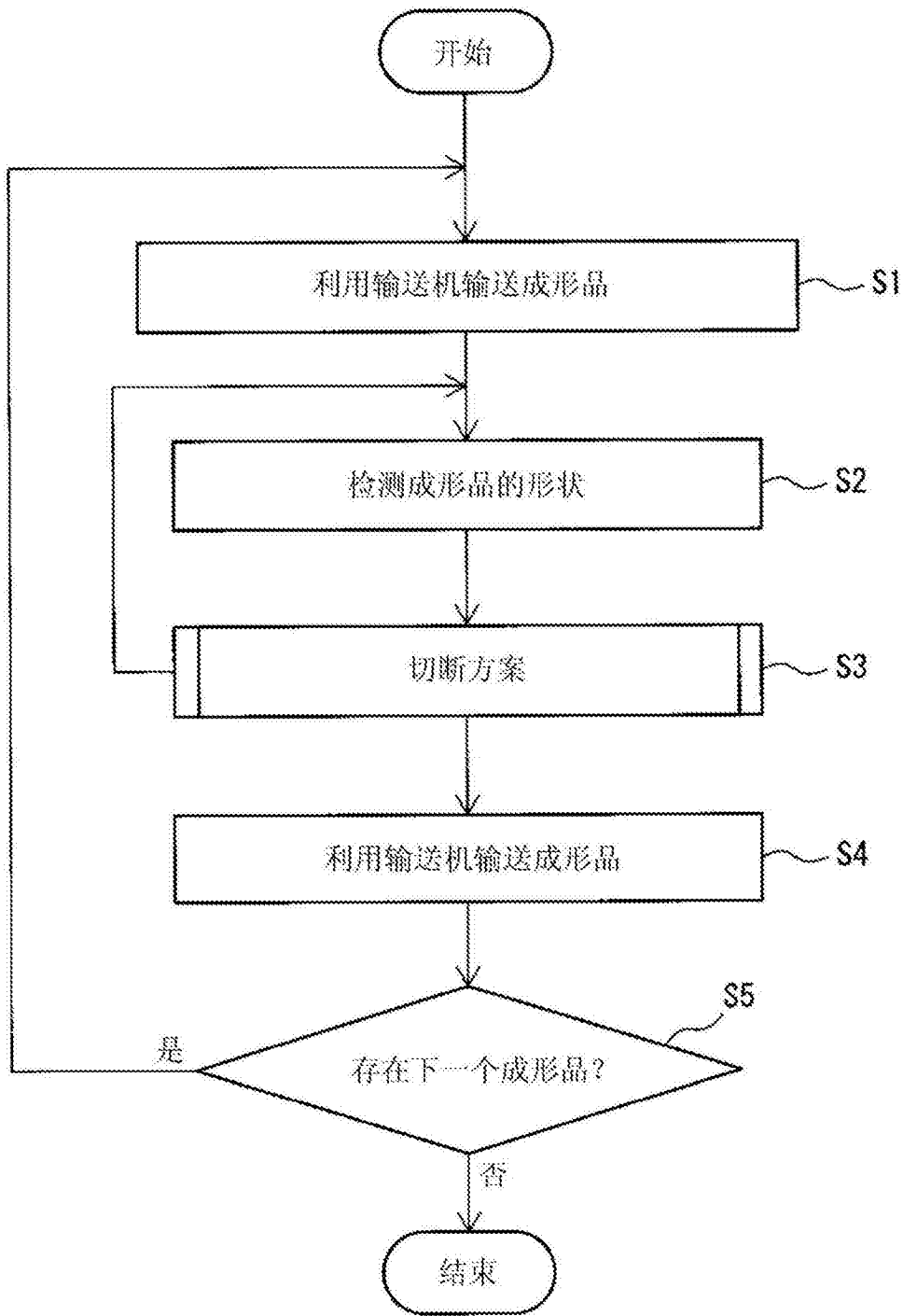


图3

S3, S33, S35

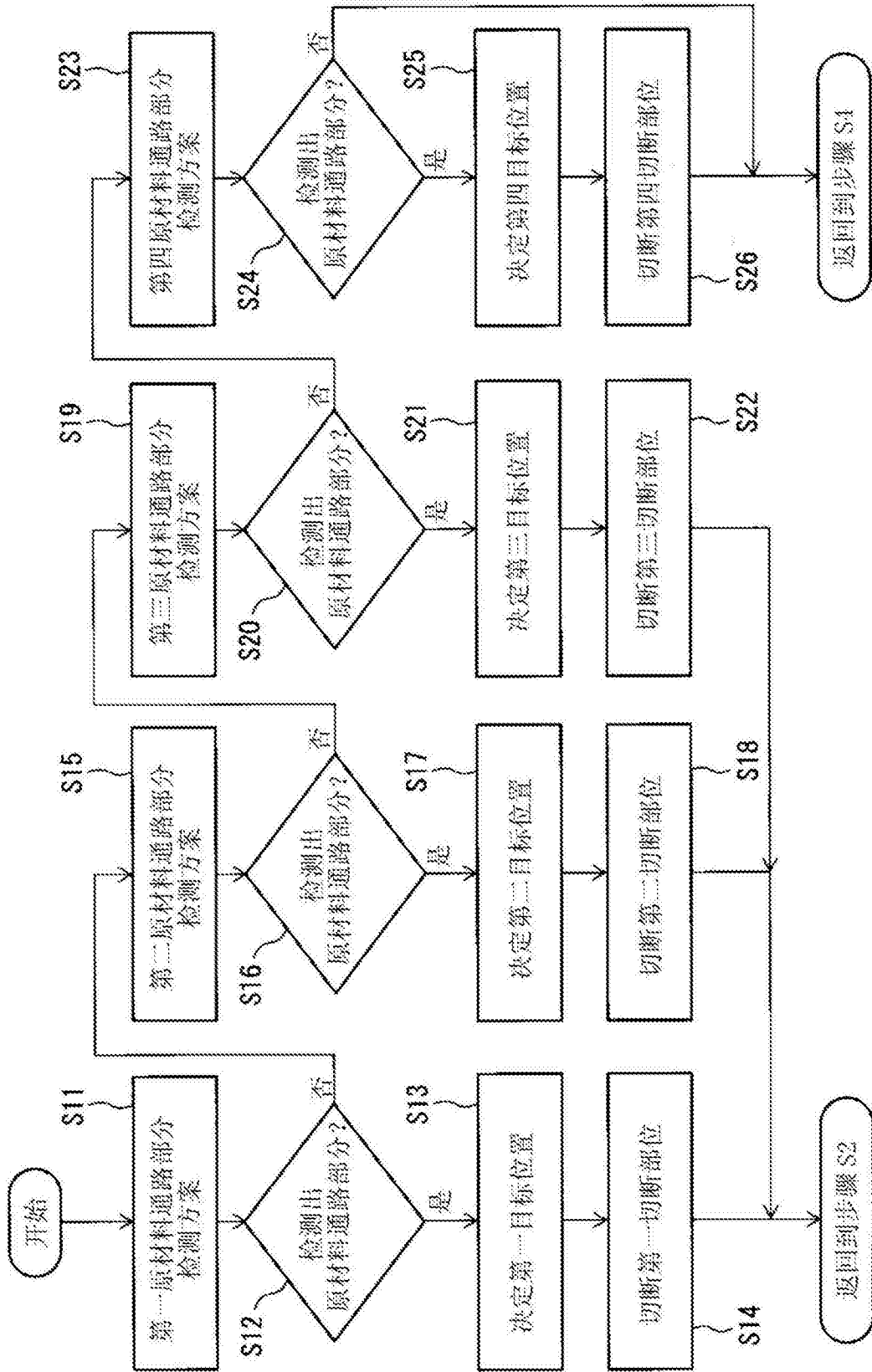


图4

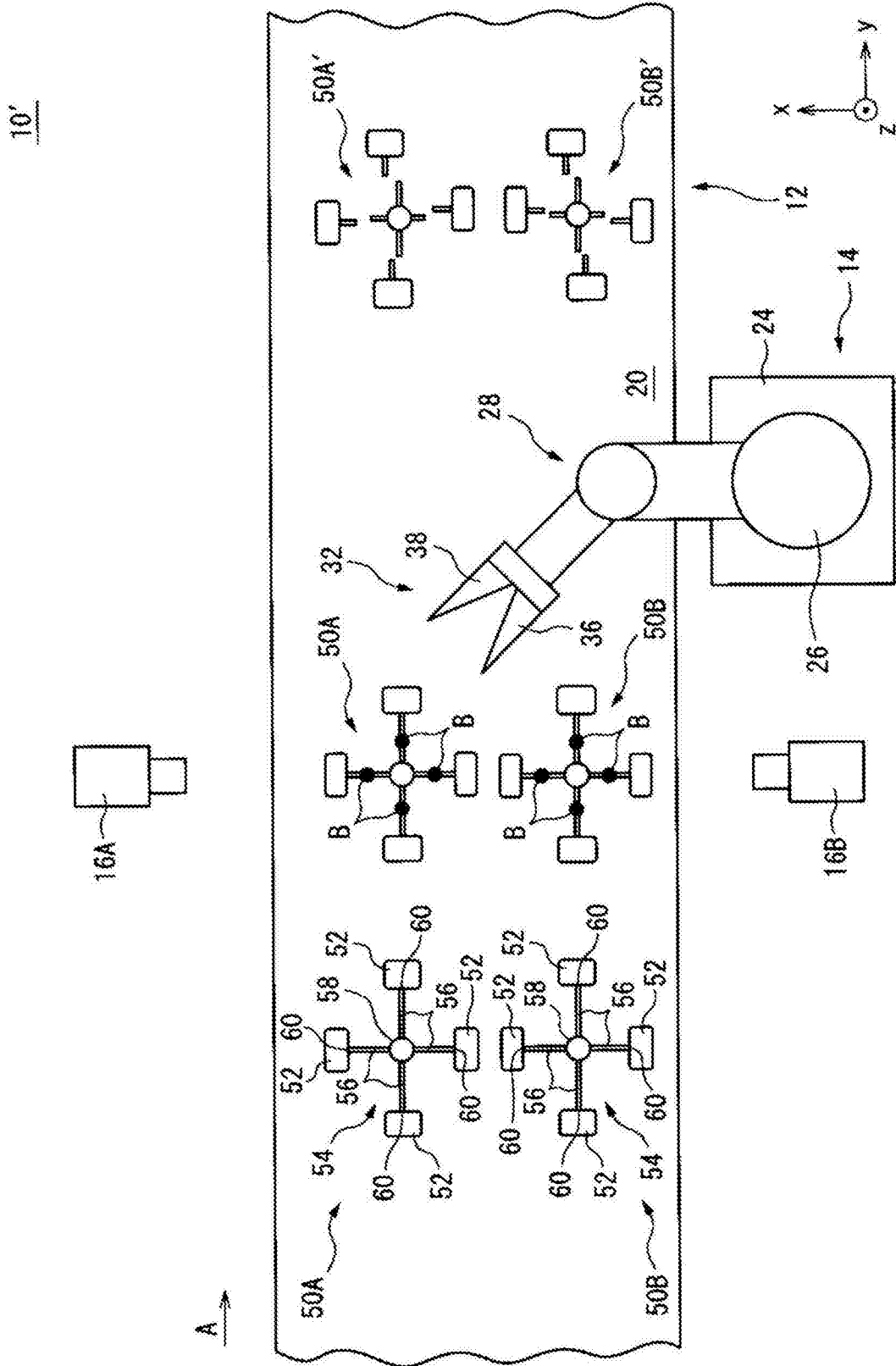


图5

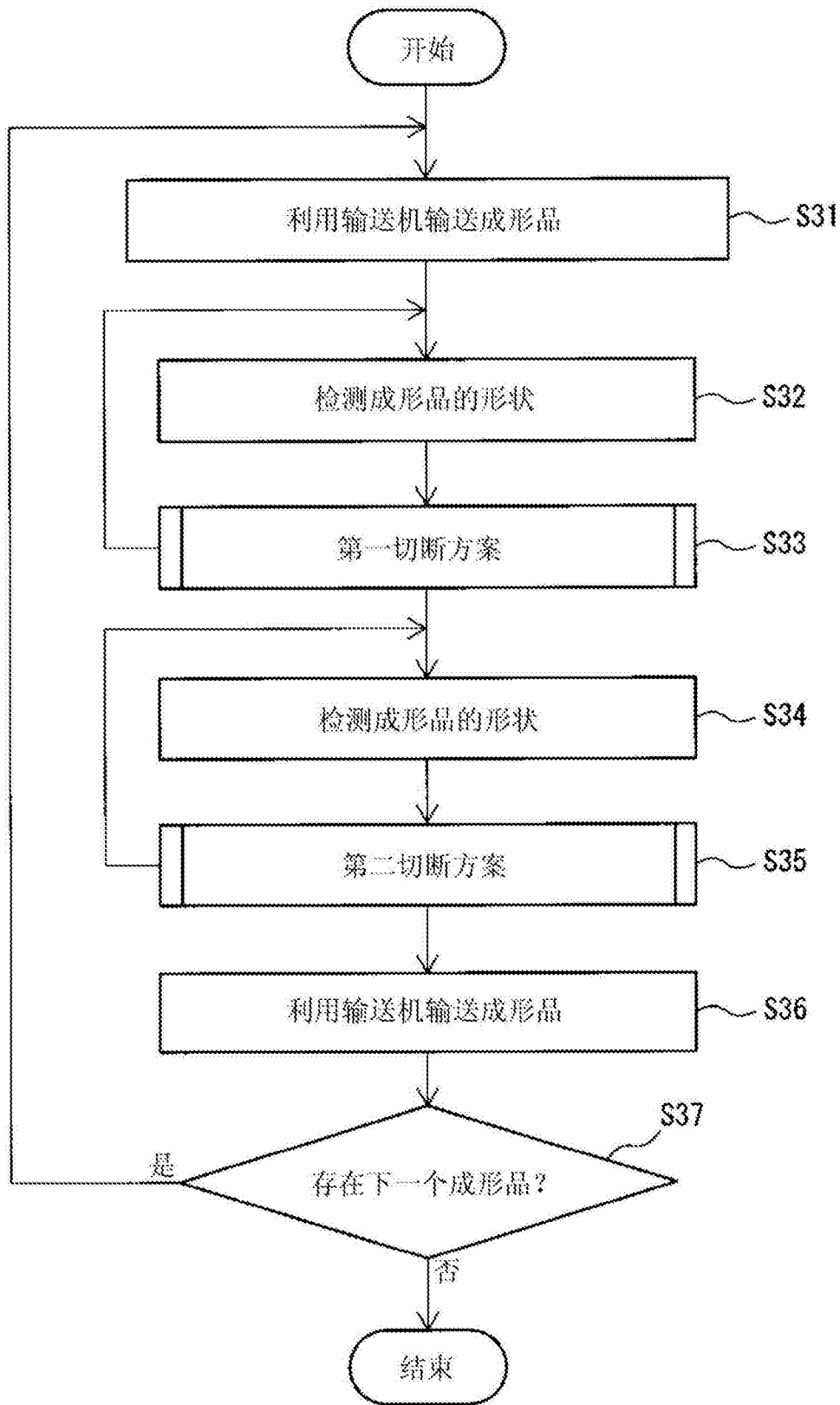


图6

14'

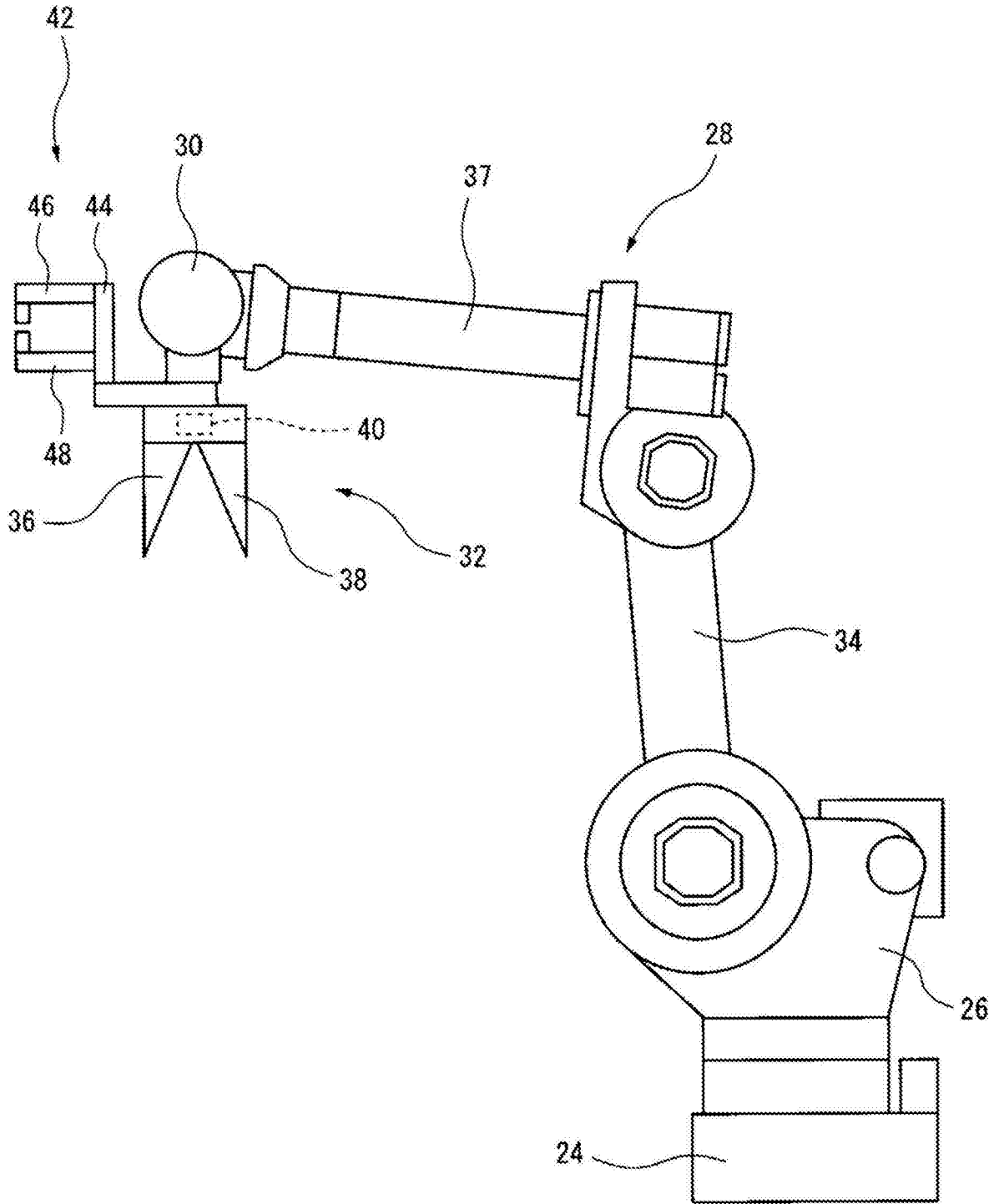


图7