



(21) 申请号 202280059787.1

(22) 申请日 2022.08.17

(30) 优先权数据

2021-144424 2021.09.06 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.03.04

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/031001 2022.08.17

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/032662 JA 2023.03.09

(71) 申请人 DMG森精机株式会社

地址 日本奈良县

(72) 发明人 奥野绚一郎

(74) 专利代理机构 北京天达共和知识产权代理
事务所(特殊普通合伙)
11586

专利代理师 张嵩 薛仑

(51) Int.Cl.

B23Q 17/24 (2006.01)

B23Q 11/00 (2006.01)

B23Q 17/00 (2006.01)

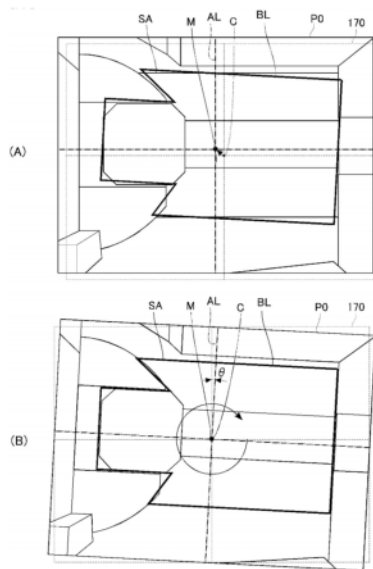
权利要求书2页 说明书11页 附图14页

(54) 发明名称

信息处理装置及机床

(57) 摘要

一个方案的信息处理装置对在通过照相机对拍摄区域进行拍摄,并基于被拍摄的拍摄图像(P0)向目标喷射流体的机床中使用的拍摄图像(P0)进行处理。该信息处理装置包括:基准信息存储部,其在显示图像中预先存储沿着机床的特定区域(SA)的轮廓的线(BL);修正部,其使拍摄图像(P0)沿照相机的光轴的旋转方向旋转,使得被显示于拍摄图像(P0)的特定区域(SA)的轮廓与线(BL)相符;以及显示控制部,其使修正部进行修正后的拍摄图像显示于显示部。



1. 一种信息处理装置, 其对在通过照相机对拍摄区域进行拍摄, 并基于被拍摄的拍摄图像向目标喷射流体的机床中所使用的所述拍摄图像进行处理;

该信息处理装置包括:

基准信息存储部, 其在显示图像中预先存储沿着机床的特定区域的轮廓的线,

修正部, 其使所述拍摄图像沿所述照相机的光轴的旋转方向旋转, 使得被显示于拍摄图像的所述特定区域的轮廓与所述线相符, 以及

显示控制部, 其使所述修正部进行修正后的拍摄图像显示于显示部。

2. 一种信息处理装置, 其对在通过照相机对拍摄区域进行拍摄, 并基于被拍摄的拍摄图像向目标喷射流体的机床中所使用的所述拍摄图像进行处理;

该信息处理装置包括:

显示控制部, 其将沿着机床的特定区域的轮廓的线显示控制于显示部的特定位置, 以及

修正部, 其在使所述拍摄图像与所述线重叠而显示于所述显示部的状态下, 使所述拍摄图像旋转, 使得所述拍摄图像中拍摄的机床的特定区域的轮廓与所述线相符;

所述显示控制部使所述修正部进行修正后的拍摄图像显示于显示部。

3. 如权利要求1所述的信息处理装置, 其中,

所述照相机的围绕所述光轴的旋转被限制;

所述修正部通过所述拍摄图像的旋转来修正所述目标的设定误差。

4. 如权利要求1所述的信息处理装置, 其中,

还包括输入部, 该输入部接受操作员的操作输入;

所述显示控制部在所述修正部所进行的修正前, 使所述线与所述拍摄图像重叠地显示;

所述修正部根据操作员的操作输入使所述拍摄图像旋转。

5. 如权利要求4所述的信息处理装置, 其中,

所述显示控制部根据操作员的操作输入, 使从所述光轴通过的辅助线与所述拍摄图像重叠地显示。

6. 如权利要求1所述的信息处理装置, 其中,

还包括驱动控制部, 关于所述照相机的角度控制, 该驱动控制部对与所述光轴正交的围绕横摆轴的第1转动、以及与所述光轴及所述横摆轴正交的围绕俯仰轴的第2转动进行控制;

所述驱动控制部对所述第1转动及所述第2转动进行控制, 使得在所述修正部所进行的修正前, 所述照相机的光轴位于预先被设定于所述拍摄区域的中心设定位置。

7. 如权利要求1所述的信息处理装置, 其中,

所述显示控制部以从旋转了视角后的拍摄图像中剪切外周部的形式来使长方形状的图像显示于所述显示部。

8. 如权利要求1所述的信息处理装置, 包括:

网格设定部, 其将所述拍摄区域的拍摄图像划分为多个网格,

识别部, 其基于所述拍摄图像, 按所述网格单位对所述拍摄区域中的预先确定的物理量进行识别, 以及

喷射控制部,其对喷射所述流体的喷射部进行控制;
所述喷射控制部基于在所述拍摄区域内被识别的所述物理量对所述目标进行设定。

9.一种机床,包括:

照相机,其对被设定于加工室的拍摄区域进行拍摄,
信息处理装置,其对被拍摄的拍摄图像进行处理,以及
喷射部,其基于被处理的拍摄图像向目标喷射流体;
该机床中,

所述信息处理装置包含:

基准信息存储部,其在显示图像中预先存储沿着被设定于所述加工室的特定区域的轮廓的线,

修正部,其使所述拍摄图像沿所述照相机的光轴的旋转方向旋转,使得被显示于拍摄图像的所述特定区域的轮廓与所述线相符,以及

显示控制部,其使所述修正部进行修正后的拍摄图像显示于显示部。

信息处理装置及机床

技术领域

[0001] 本发明涉及一种在机床使用的处理拍摄图像的信息处理装置。

背景技术

[0002] 在机床中,当加工工件时,会产生切屑。当切屑在加工室堆积得较多时,加工的继续会变得困难。因此,以往,操作者会定期地停止机床的运转,进行使用鼓风等除去切屑等的应对。但是,基于这样的手动操作的切屑除去会使机床的工作效率降低。

[0003] 因此,近年来,提出了一种系统,其通过在加工室设置照相机,并对其拍摄图像进行分析,从而自动地除去切屑(参照专利文献1)。在该系统中,进行如下控制:基于分析结果来确定切屑的飞散位置,并以该飞散位置为目标,射出冷却液(以下,也称“清扫控制”)。此外,也提出了一种技术,其将切屑的飞散范围与被显示于监视器的画面的拍摄图像重叠地显示,操作员能够在该画面上指定冷却液的射出范围。在清扫控制用的软件中,被预先设定照相机所拍摄的拍摄区域的坐标与用于冷却液的控制指令的坐标的对应关系。

[0004] [现有技术文献]

[0005] [专利文献]

[0006] 专利文献1:日本特许第6887033号公报

发明内容

[0007] [发明要解决的课题]

[0008] 在新导入这样的系统的情况下,也设想被加装于现有的机床。在该情况下,由于被加装的照相机的安装误差等,会存在以下可能:被显示于画面的拍摄区域的坐标与软件所识别的拍摄区域的坐标不一致。因此,需要在机床使用前调整照相机的角度等,预先消除该不一致。但是,根据被附加的照相机的结构及其设置位置,也设想照相机的角度调整受到制约的情况。

[0009] [用于解决技术课题的技术方案]

[0010] 本发明的一个方案为一种信息处理装置,其对在通过照相机对拍摄区域进行拍摄,并基于被拍摄的拍摄图像向目标喷射流体的机床中使用的拍摄图像进行处理,。该信息处理装置包括:基准信息存储部,其在显示图像中预先存储沿着机床的特定区域的轮廓的线;修正部,其使拍摄图像沿照相机的光轴的旋转方向旋转,使得被显示于拍摄图像的特定区域的轮廓与线相符;以及显示控制部,其使修正部进行修正后的拍摄图像显示于显示部。

[0011] 本发明的另一方案为一种信息处理装置,其对在通过照相机对拍摄区域进行拍摄,并基于被拍摄的拍摄图像的信息向目标喷射流体的机床中使用的拍摄图像进行处理。该信息处理装置包括:显示控制部,其将沿着机床的特定区域的轮廓的线显示控制于显示部的特定位置;以及修正部,其在使拍摄图像与线重叠地显示于显示部的状态下,使拍摄图像旋转,使得拍摄图像中拍摄的机床的特定区域的轮廓与线相符。显示控制部使修正部所进行的修正后的拍摄图像显示于显示部。

[0012] 本发明的又一方案为一种机床。该机床包括：照相机，其对被设定于加工室的拍摄区域进行拍摄；信息处理装置，其对被拍摄的拍摄图像进行处理；以及喷射部，其基于被处理的拍摄图像向目标喷射流体。信息处理装置包含：基准信息存储部，其在显示图像中预先存储沿着被设定于加工室的特定区域的轮廓的线；修正部，其使拍摄图像沿照相机的光轴的旋转方向旋转，使得被显示于拍摄图像的特定区域的轮廓与线相符；以及显示控制部，其使修正部所进行的修正后的拍摄图像显示于显示部。

[0013] 发明效果

[0014] 根据本发明，即使机床中的照相机的角度调整存在制约，也能够谋求被画面显示的拍摄区域与软件所识别的拍摄区域的匹配。

附图说明

[0015] 图1是表示实施方式的机床的外观的立体图。

[0016] 图2是机床的硬件构成图。

[0017] 图3是表示加工室内的构成的立体图。

[0018] 图4是示意性地表示照相机的结构的图。

[0019] 图5是信息处理装置的功能框图。

[0020] 图6是表示识别部的构成的框图。

[0021] 图7是表示画面显示的修正方法的图。

[0022] 图8是表示画面显示的修正方法的图。

[0023] 图9是表示画面显示的修正方法的图。

[0024] 图10是表示画面显示的修正方法的图。

[0025] 图11是表示操作员所操作的画面的一例的图。

[0026] 图12是表示修正处理的流程的流程图。

[0027] 图13是概略地表示清扫控制的流程的流程图。

[0028] 图14是表示变形例的信息处理系统的构成的图。

[0029] 图15是表示变形例的图像处理方法的图。

具体实施方式

[0030] 以下，参照附图，针对本发明的一个实施方式进行说明。

[0031] 图1是表示实施方式的机床的外观的立体图。

[0032] 机床1被构成为复合加工机，该复合加工机一边适当更换工具一边将工件加工为所期望的形状。机床1在装置壳体的内部设置有加工室2。在加工室2，设置有加工工件的加工装置。在装置壳体的前表面，设置有操作盘4，该操作盘4用于操作加工装置。

[0033] 图2是机床1的硬件构成图。

[0034] 机床1包含信息处理装置100、加工控制装置102、加工装置104、工具更换部106、工具容纳部108及摄像部110。加工控制装置102作为数值控制部来发挥功能，按照加工程序（NC程序）向加工装置104输出控制信号。加工装置104按照来自加工控制装置102的指示，使工具主轴（图示略：以下，简称为“主轴”）动作，从而加工工件。

[0035] 除了驱动主轴的机构以外，加工装置104还包括：液体贮留部112，其贮留冷却液；

以及液体喷射部114,其喷射冷却液。冷却液被作为用于加工时中的工具及工件的除热及润滑的切削油来使用,但也被作为用于除去飞散到加工室2内的切屑的清洗液来使用。液体喷射部114包括:泵,其从液体喷射部114汲取冷却液;喷嘴,其喷射冷却液;以及致动器,其驱动喷嘴。

[0036] 信息处理装置100包含操作盘4,基于操作员的操作输入向加工控制装置102输出控制指令。信息处理装置100还根据操作员的操作输入对被显示于操作盘4的监视器的画面进行控制。工具容纳部108容纳工具。工具更换部106与所谓的ATC (Automatic Tool Changer:自动换刀装置)对应,按照来自加工控制装置102的更换指示,从工具容纳部108取出工具,并将处于主轴的工具与取出的工具进行交换。

[0037] 摄像部110例如为具备CCD或CMOS等拍摄元件的照相机,对被设定于加工室2内的拍摄区域进行拍摄。作为“拍摄区域”,预先设定设想存在因工件的加工而产生的切屑的区域。照相机的视角被设定为能够在加工室2内的大范围内掌握切屑的分布及堆积状况。摄像部110将拍摄的图像向信息处理装置100输出。

[0038] 图3是表示加工室2内的构成的立体图。图3的(A)表示从斜上方观察的情况,图3的(B)表示从斜下方观察的情况。

[0039] 如图3的(A)所示,加工室2被四个侧面包围,在其一个侧面中,主轴10被可向上下及左右移动地设置。主轴10具有水平方向的旋转轴,在前端同轴状地安装有工具T。与主轴10在轴线方向上相对的侧面具有回转门12。支撑板14从回转门12水平地延伸。回转门12是能够以铅垂方向的轴为中心旋转的门。

[0040] 在支撑板14的下方,设置有工作台16。在工作台16,可拆装地安装有托盘18,在托盘18,载置并固定工件。通过预先准备多个固定了工件的托盘18,从而能够通过托盘18的改变来改变工件,能够谋求时间的高效化。

[0041] 工作台16能够沿主轴10的轴线方向移动,此外,能够在水平面内旋转。通过对工作台16进行旋转驱动,能够使托盘18上的工件旋转。通过对工作台16进行直线驱动,工件会接近或离开工具T。即,通过对工作台16的旋转及移动、以及主轴10的移动进行控制,能够将工件加工为所期望的形状。

[0042] 在工作台16最远离主轴10的位置处,支撑板14与托盘18嵌合。在该状态下,使回转门12旋转,由此支撑板14使托盘18从工作台16分离,并与托盘18一体地旋转。由此,能够将工件的加工已结束的托盘18从加工室2运出,并且将固定有接下来要加工的工件的托盘18运入到加工室2。

[0043] 在工作台16及主轴10的下方,设置有切屑传送带20,该切屑传送带20用于将切屑向加工室2外运送。工作台16在切屑传送带20的上方移动。在工作台16的下方,设置有滑槽22。滑槽22将因清洗而从上方流下来的切屑引导到切屑传送带20上。

[0044] 在加工室2中,位于工作台16的两侧的底面成为了斜面24,并向滑槽22向下倾斜,使得在加工中飞散的切屑易于向滑槽22流动。

[0045] 如图3的(B)所示,加工室2的上部由罩26(顶棚)遮蔽。在罩26,设置有多喷嘴28,该多个喷嘴28用于供给冷却液。在本实施方式中,喷嘴28被设为可按罩26整体来更换的结构。喷嘴28构成液体喷射部114,并介由未图示的配管、阀及泵等连接于液体贮留部112(参照图2)。喷嘴28被构成为可三维地旋转。通过使喷嘴28旋转,能够对冷却液的喷射方向进行

控制。通过确定喷嘴28的朝向来驱动泵,从而能够向加工室2内的目标喷射冷却液。因工件的加工而产生的切屑被冷却液冲洗,并被切屑传送带20运出到加工室2外。在本实施方式中,设置有2个喷嘴28,但针对其数量能够适当设定。

[0046] 在加工室2的上部,还设置有多個照相机30,该多个照相机30从上方拍摄加工室2内。即,照相机30被固定于机床1。在本实施方式中,在加工室2中的罩26的略下方的侧壁,安装有2个照相机30。在本实施方式中,照相机30根据配线等的情况被设为无法与罩26成为一体的结构。照相机30构成摄像部110,对基于工具T的工件的加工状况进行拍摄,并且对因加工而产生的切屑进行拍摄(参照图2)。由于设置有2个照相机30,因而能够将以一个照相机30无法拍摄的区域以另一个照相机30来拍摄。摄像部110将拍摄的图像向信息处理装置100输出。

[0047] 图4是示意性地表示照相机30的结构图。

[0048] 本实施方式的照相机30具有其围绕光轴L的旋转被限制的结构。即,照相机30围绕与光轴L正交的横摆轴L1、以及与光轴L及横摆轴L1正交的俯仰轴L2自由转动,但无法围绕光轴L转动。因此,在因照相机30的安装误差等,被显示于画面的拍摄区域的坐标与软件所识别的拍摄区域的坐标不一致的情况下,手动操作下的调整会变得困难。因此,信息处理装置100在操作者所进行的照相机的角度调整时,执行修正处理,该修正处理用于将这些坐标的不一致消除。

[0049] 图5是信息处理装置100的功能框图。

[0050] 信息处理装置100的各构成要素通过以下构件来实现:CPU(Central Processing Unit:中央处理器)及各种计算机处理器等运算器、内存(memory)或存储器(storage)这样的存储装置、包含连结它们的有线或无线的通信线的硬件、以及被存储于存储装置,并向运算器供给处理命令的软件。计算机程序也可以由以下构件构成:设备驱动器、操作系统、位于它们的上位层的各种应用程序、以及向这些程序提供共通功能的库。以下说明的各框并非硬件单位的构成,表示的是功能单位的框。

[0051] 信息处理装置100包含用户接口处理部130、数据处理部132及数据存储部134。用户接口处理部130除了接受来自操作员的操作输入外,还负责图像显示等与用户接口有关的处理。数据处理部132基于由用户接口处理部130取得的数据及被存储于数据存储部134的数据来执行各种处理。数据处理部132也作为用户接口处理部130及数据存储部134的接口来发挥功能。数据存储部134存储各种程序和设定数据。

[0052] 用户接口处理部130包含输入部140及输出部142。输入部140介由操作盘4中的监视器的触摸面板等来接受操作员的操作输入。输出部142包含显示部144,该显示部144将图像等显示于监视器的画面。输出部142通过该显示向操作员提供各种信息。显示部144显示基于摄像部110的拍摄图像。

[0053] 数据处理部132包含取得部150、网格设定部152、检知部154、识别部156、修正部158、显示控制部160及喷射控制部162。

[0054] 取得部150取得由摄像部110拍摄的图像。网格设定部152为了对拍摄区域中的预定的物理量(切屑)的存在进行判定(分析)而将拍摄图像划分(分割)为多个网格。网格具有特定形状(在本实施方式中,为正方形,但为几何学形状即可)(详情后述)。以下,也将拍摄图像中由多个网格划分的区域称为“网格区域”。此外,也将由多个网格构成的图像称为

“网格图像”。

[0055] 检知部154对由输入部140的操作员的操作输入进行检知。针对详情,会在后面进行叙述,但操作员能够通过参照被显示于显示部144的拍摄图像来掌握加工室2中的切屑的堆积状况。操作员能够通过在此基础上由触摸面板来指定该拍摄图像的区域,从而指示基于冷却液的清扫范围(喷射范围)。检知部154将该操作员所进行的指示输入作为拍摄图像中的指示位置而检知。也可以是,检知部154对基于网格区域的指示位置进行检知,该网格区域由网格设定部152制作。

[0056] 识别部156基于被设定于拍摄图像的网格区域自动地对切屑进行识别,对在该网格区域中切屑是否存在进行判定,此外,对存在的切屑的量进行判定。也将这些判定称为“切屑判定”。识别部156在判定为网格区域中存在切屑的情况下,将与网格区域对应的拍摄图像上的位置识别为切屑的堆积位置。当识别到切屑的堆积位置时,将自动检知信号向喷射控制部162输出。自动检知信号至少包含与预定位置有关的信息,该预定位置在拍摄图像中被识别为堆积了切屑。

[0057] 修正部158在清扫控制的执行前,基于操作员的操作,执行修正处理,该修正处理用于使基于照相机30的拍摄区域的坐标与用于冷却液的控制指令的坐标匹配。该修正处理以存在照相机30的安装误差为前提,因此在加工室2设置有照相机30时进行。针对其详情,会在后面叙述。

[0058] 显示控制部160使基于照相机30的拍摄图像显示于显示部144。在进行基于修正部158的修正的情况下,显示控制部160使用于该修正的操作画面显示,此外,使修正后的拍摄图像显示。网格设定部152将拍摄图像在修正后划分为网格。显示控制部160使修正后的拍摄图像与网格重叠地显示于显示部144。识别部156对网格内的目标的存在进行分析。针对与该修正有关的显示画面的例子,会在后面详述。

[0059] 喷射控制部162在进行清扫控制的情况下,针对加工控制装置102,输出朝向目标位置的冷却液的喷射指令。在该喷射指令中,包含对喷射冷却液的位置进行确定的信息(对喷射路径进行确定的信息等)。加工控制装置102接受该喷射指令,驱动液体喷射部114,对冷却液的喷射进行控制。

[0060] 该清扫控制通过冷却液对加工室2内的切屑进行冲洗(即,对加工室2内进行清洗),在本实施方式中,能够对自动清洗模式与手动清洗模式进行选择。喷射控制部162在自动清洗模式下,基于识别部156所输出的自动检知信号,自动地对喷射冷却液的位置进行设定,并输出喷射指令。此外,在手动清洗模式下,基于检知部154所检知的操作员的区域指定来对喷射冷却液的位置进行设定,并输出喷射指令。

[0061] 除了包含用于执行上述修正处理的修正处理程序、用于执行清扫控制的清扫控制程序的各种程序以外,数据存储部134还存储这些处理所需的各种数据。数据存储部134包含修正信息存储部146及基准信息存储部148。修正信息存储部146在修正处理时对由取得部150取得的拍摄图像、由网格设定部152制作的网格区域(网格图像)、由识别部156识别为存在切屑的预定位置的信息及与切屑的量有关的信息、由检知部154检知的位置信息等进行存储。修正信息存储部146还对在后述的修正处理中取得的修正信息(校准数据)进行存储。基准信息存储部148对用于在修正处理中引导操作员的操作输入的图像进行存储。数据存储部134还作为进行运算处理时的工件区域来发挥功能。

[0062] 在此,针对识别部156所进行的切屑识别的概要进行说明。

[0063] 图6是表示识别部156的构成的框图。

[0064] 识别部156包括模型学习部41、算出部43及判定部44。

[0065] 模型学习部41制作学习模型。学习模型是一种如下的模型:当将由网格设定部152制作的网格区域之一作为输入而输入时,可算出属于与该网格区域内的切屑有关的预定的项目中的哪一个,算出其概率并输出。该学习模型例如能够通过以下方式制作:将成对的输入数据与输出数据作为训练数据,预先输入到CNN(卷积神经网络)并使其学习。在本实施方式中,能够将网格区域用于输入数据,将与该网格区域中的切屑的有无及数量有关的信息用于输出数据。

[0066] 数据存储部134包含模型存储部42。模型存储部42存储学习模型,该学习模型会自动地判定有无切屑。学习模型根据需要被读入到算出部43。

[0067] 算出部43基于拍摄图像,以网格单位算出与切屑有关的预定项目的符合概率。具体而言,算出部43用在模型学习部41中学习的模型,针对网格区域,算出符合“切屑较多(类2)”、“切屑较少(类1)”、“没有切屑(类0)”这样的3个项目中的哪一者的概率。这些类表示在拍摄区域中被识别的物质(切屑等)的存在程度。

[0068] 关于被输入的网格区域,判定部44根据算出部43所算出的概率,对该网格区域的切屑属于类0~2中的哪一个进行判定。判定部44在判定为网格区域中存在切屑(即,判定为是类2或类1)的情况下,将自动检知信号向显示控制部160及喷射控制部162输出,该自动检知信号包含网格图像中的该网格区域的位置所对应的拍摄图像上的位置信息。

[0069] 通过这样去做,识别部156能够在工件的加工中或加工结束后,进行自动清洗,该自动清洗基于由摄像部110拍摄的拍摄图像自动地对切屑进行识别,并喷射冷却液。该自动清洗既可以被定期地执行,也可以通过操作者给予指示等某种指示来执行。

[0070] 接着,针对本实施方式中的修正方法,详细地进行说明。

[0071] 如已经叙述的那样,在导入上述清扫控制系统的情况下,会存在被显示于画面的拍摄区域的坐标与软件所识别的拍摄区域的坐标不一致的可能性。因此,在本实施方式中,在机床1的使用前,进行操作者(operator)调整照相机30的角度等、消除该不一致的操作。另外,为了便于说明,也将两坐标一致的状态表述为“画面的匹配状态”。

[0072] 如与图4关联地说明的那样,本实施方式的照相机30的围绕光轴的旋转被限制,因此对于其调整存在极限。因此,如不采取措施,会存在使冷却液的喷射控制的目标产生设定误差的可能。因此,在本实施方式中,修正部158通过使基于照相机30的拍摄图像旋转,从而对目标的设定误差进行修正。以下,针对其详情进行说明。

[0073] 图7~图10是表示画面显示的修正方法的图。

[0074] 另外,在本实施方式中,设置有多个照相机30,因此针对各照相机30进行修正,但为了方便,以针对其一的修正为例进行说明。针对其他照相机30是相同的,因此省略说明。

[0075] 照相机30被以预先确定的拍摄区域进入到视角中的方式设置于加工室2。拍摄区域包含可预测切屑的飞散及堆积的区域。在此,在加工室2设置有照相机30时,使得图7所示的拍摄图像P0被显示于显示部144的画面(参照画面170)。在通过操作员的操作输入,转移到用于修正画面显示的维护模式(后述)时,显示控制部160与拍摄图像P0重叠地使基线BL(粗线)及辅助线AL(点划线)显示。

[0076] 基线BL是以画面处于匹配状态时沿着加工室2中的特定区域SA的轮廓的方式被设定的线,并预先被存储于基准信息存储部148。在本实施方式中,将由基于斜面24及托盘18的边缘的分界线包围的区域记为特定区域SA。辅助线AL在本实施方式中为从拍摄图像P0的中心C通过的十字辅助线。在加工室2,附加有标记M,该标记M在画面处于匹配状态时,其中心C重叠。标记M被附加于中心设定位置,该中心设定位置被预先设定于拍摄区域。

[0077] 在图示的状态下,拍摄图像P0的中心C偏离了标记M。此外,特定区域SA的轮廓偏离了基线BL。因此,画面不处于匹配状态。因此,操作员首先以手动操作将照相机30的角度在可能的范围内调整,使其接近画面的匹配状态。

[0078] 即,操作员通过使照相机30围绕横摆轴L1及围绕俯仰轴L2转动,从而如图8的(A)所示,使得拍摄图像P0的中心C与标记M重叠。至此,能够以手动操作容易地进行。但是,在图示的例子中,即使在该阶段中,特定区域SA的轮廓也偏离了基线BL。因此,只要能够使照相机30围绕光轴L转动,就能够消除不一致,但在本实施方式中,如上所述,照相机30的围绕光轴L的转动被限制。

[0079] 因此,如图8的(B)所示,使拍摄图像P0围绕中心C(即,沿照相机30的光轴L的旋转方向)旋转,使得修正部158使特定区域SA的轮廓与基线BL相符。由此,使得画面成为匹配状态,对冷却液的喷射控制中的目标的设定误差进行修正。但是,此时,拍摄图像P0会相对于参照画面170而倾斜,结果存在以下可能:使画面显示产生违和感。

[0080] 如图9的(A)所示,网格区域GA起初被以没有照相机30的安装误差的理想状态为基准来设定。在该理想状态下,拍摄图像P0(参照虚线)的纵横比(画面比例)被设为4:3,网格数被设为 28×21 。因此,假设在使拍摄图像P0围绕光轴旋转的情况下,有时在拍摄图像P0的周缘部处,网格会过量或不足。若图像不与每一个网格对应,则无法准确地判定切屑的堆积程度。

[0081] 因此,在网格区域GA中,将可靠地包含图像的区域(参照两点划线)记为判定区域JA,使得仅将该判定区域JA利用于切屑判定。即,如图9的(B)所示,显示控制部160以从旋转了视角后的拍摄图像P0中,剪切外周部的形式提取特定形状的图像。以下,将此时被提取的图像称为“提取图像P1”。在本实施方式中,将“特定形状”设为具有与拍摄图像P0相同的纵横比(4:3)的长方形状。另外,此处所说的“剪切”,既可以是删除拍摄图像P0的外周部,将判定区域JA的图像部分作为提取图像P1的数据而保留,也可以是不进行外周部的删除地,提取判定区域JA的图像部分作为提取图像P1的数据。

[0082] 另一方面,切屑判定的图像处理按网格单位来进行,因此显示控制部160以网格的行及列中的至少一者为单位,执行来自拍摄图像P0的外周部的剪切。在图示的例子中,拍摄图像P0的旋转角 θ 被设为3度,外周1列量(即上下端的2行和左右端的2列量)的网格图像与在拍摄图像P0中该外周1列量的网格图像重叠的部分被剪切。结果,网格数成为了 26×19 。

[0083] 但是,当直接显示提取图像P1时,会变得比参照画面170更小,可能在周围形成空白而产生违和感。因此,如图10的(A)所示,将提取图像P1放大为预先设定的显示尺寸而使其显示于参照画面170。在此,以与原拍摄图像P0相同的比例尺进行放大。结果,如图10的(B)所示,提取图像P1会成为与参照画面170相同的尺寸,并被以其长方形的边成为与原拍摄图像P0的长方形的边相同的位置的方式显示。

[0084] 另外,识别部156所进行的物质(切屑)的识别及判定按最初设定的网格区域(网格

数:26×19)来进行。由于拍摄图像P0的外周被剪切,因而显示控制部160所进行的画面显示有时会成为其一部分。

[0085] 通过以上的修正处理,能够使被显示于参照画面170的拍摄区域的坐标与软件所识别的拍摄区域的坐标匹配,并能够使冷却液向目标位置准确地喷射。网格设定部152所设定的网格的位置与操作员从图像中识别的网格的位置会成为一致。操作员经由触摸面板而指示的位置与任一网格对应,该网格重叠的图像的区域被设定为冷却液的喷射对象(目标位置)。

[0086] 即使如上所述地使得网格区域的外周被剪切并显示,显示中的网格的位置与拍摄区域的实际位置也会准确地对应。因此,能够将冷却液的喷射控制高精度地保持。

[0087] 图11是表示操作员所操作的画面的一例的图。

[0088] 在操作盘4的监视器,显示图11的(A)所示的画面200。画面200横向排列地包含上述的参照画面170和操作画面202。在操作画面202,设置有自动清洗按钮210、手动清洗按钮212、清洗路径调整按钮214、以及详情设定按钮216。

[0089] 自动清洗按钮210在执行自动清洗模式时被选择。手动清洗按钮212在执行手动清洗模式时被选择。清洗路径调整按钮214在调整基于冷却液的清洗路径时被选择。当选择各按钮时,分别会显示下拉菜单,并能够选择各清洗模式中的操作项目,但针对其详情省略说明。

[0090] 当选择详情设定按钮216时,如图所示,维护按钮220、辅助线显示按钮222及图像旋转操作部224被显示。由于维护按钮220被操作员选择,因而向维护模式转移,基线BL被与拍摄图像P0重叠地显示。此外,当辅助线显示按钮222被设为打开时,辅助线AL被显示。

[0091] 操作员一边观察参照画面170,一边如上所述地对照相机30的横摆角及俯仰角进行调整,使得拍摄图像P0的中心C与标记M重叠。然后,能够通过触摸图像旋转操作部224的“+”按钮或“-”按钮来调整拍摄图像P0的旋转角 θ 。关于修正部158,每当“+”按钮被操作员触摸,就使拍摄图像P0顺时针旋转0.1度,每当“-”按钮被触摸,就使拍摄图像P0逆时针旋转0.1度。如图11的(B)所示,当辅助线显示按钮222被设为关闭时,辅助线AL被设为不显示。

[0092] 图12是表示修正处理的流程的流程图。

[0093] 本处理以操作员所进行的维护按钮220的选择为契机来执行。

[0094] 显示控制部160将拍摄图像P0作为维护画面显示于参照画面170(S10),并使基线BL重叠地显示(S12)。

[0095] 此时,当辅助线显示按钮222被操作员设为打开时(S14中的“是”),显示控制部160使辅助线AL显示(S16)。当辅助线显示按钮222为关闭时(S14中的“否”),将辅助线AL设为不显示(S18)。当通过图像旋转操作部224的操作进行图像旋转指示时(S20中的“是”),显示控制部160使拍摄图像P0旋转(S22)。

[0096] 通过这样去做,特定区域SA的轮廓会与基线BL重叠,当操作员选择省略图示的确定按钮时(S24中的“是”),修正部158会算出判定区域JA(S26)。即,根据拍摄图像P0的倾斜度,在网格区域GA中将可靠地包含图像的区域设定为判定区域JA。该判定区域JA作为以网格单位来执行切屑判定的“AI推论区域”来发挥功能。

[0097] 显示控制部160基于该判定区域JA,以从拍摄图像P0中剪切外周部的形式来提取图像P1(S28),对该提取图像P1进行调整(放大),并使其显示于参照画面170(S30)。修正部

158将这一系列的修正信息作为校准数据存储于修正信息存储部146(S32)。作为该修正信息,包含拍摄图像P0的设定角度(旋转角 θ)、判定区域JA的设定、提取图像P1的放大率(设定倍率)等。若不能选择确定按钮(S24中的“否”),则跳过S26~S32的处理。

[0098] 然后,当其他按钮被操作员选择等,预先确定的维护结束条件成立时(S34中的“是”),显示控制部160结束维护画面的显示(S36)。若维护结束条件未成立(S34中的“否”),则回到S14。

[0099] 图13是概略地表示清扫控制的流程的流程图。

[0100] 当在自动清洗模式及手动清洗模式中的任意一个下开始清扫控制时,取得部150取得拍摄图像P0(S40)。接着,修正部158读出被存储于修正信息存储部146的修正信息(校准数据)(S42),在内部处理上使上述修正处理反映于拍摄图像P0。

[0101] 即,修正部158使拍摄图像P0以设定角度旋转(S44),对判定区域进行设定(S46),并对提取图像进行提取(S48)。接着,以设定倍率将提取图像放大(S50),使其作为拍摄图像而显示于画面(S52)。然后,当切屑堆积状况的显示指示被操作员的操作输入进行时(S54中的“是”),显示控制部160与拍摄图像重叠地显示网格图像(S56),进而显示切屑的堆积状况(S58)。该切屑堆积状况根据识别部156所判定的类,通过颜色区分等手段来显示。

[0102] 当操作员基于被显示的图像来指示冷却液的喷射位置(目标)时(S60中的“是”),检知部154会将其检知到。喷射控制部162基于该喷射位置来设定冷却液的喷射路径(S62),并将喷射指令向加工控制装置102输出,以基于该喷射路径来喷射冷却液(S64)。

[0103] 然后,当其他按钮被操作员选择等预先确定的清洗模式结束条件成立时(S66中的“是”),显示控制部160结束清洗操作画面的显示(S68)。若清洗模式结束条件未成立(S66中的“否”),则回到S40。

[0104] 以上,基于实施方式,针对机床进行了说明。

[0105] 在本实施方式中,在加工室2中的照相机30的设置存在安装误差的情况下,操作者(operator)能够确认拍摄图像P0,并对照相机30的角度(横摆角、俯仰角)进行微调整。照相机30在结构上,无法调整围绕光轴的旋转(侧滚角),但能够通过使拍摄图像P0旋转来进行该修正。即,根据本实施方式,即使机床1中的照相机30的角度调整存在制约,也能够谋求被画面显示的拍摄区域与软件所识别的拍摄区域的匹配。因此,即使在操作员基于被显示于画面的拍摄图像来进行基于冷却液的切屑的清洗指示的情况下,该清洗指示位置与冷却液的喷射位置也会匹配。即,能够将清洗控制的精度维持得较高。

[0106] 根据本实施方式,即使机床1中的照相机30的角度调整存在制约,修正部158也会执行以下修正:使拍摄图像沿照相机的光轴的旋转方向旋转,使得被显示于拍摄图像的机床的特定区域的轮廓与预先设定的线相符。网格设定部152基于该修正后的拍摄图像来划分网格,显示控制部160将修正后的拍摄图像与网格重叠地显示于显示部。由此,能够谋求被画面显示(网格显示)的拍摄区域与软件所识别的拍摄区域的匹配。因为设定于拍摄图像的网格的位置与操作员可从图像中识别的网格的位置变得一致,所以能够使流体准确地向网格内的目标喷射。

[0107] 此外,在本实施方式中,在对拍摄图像P0进行修正时,以从因旋转而倾斜的拍摄图像P0中剪切外周部的形式来对提取图像P1进行提取,并将其放大为预先设定的显示尺寸而使其显示。因此,能够将被显示于画面的拍摄图像的框形状维持为长方形地使大小与画面

匹配。因此,拍摄图像的外观不会因有无修正(即,因设置的照相机的个体差异)而较大地变化,也不会通过修正后的图像给操作员带来违和感。

[0108] [变形例]

[0109] 在上述实施方式中,将机床1作为复合加工机进行了说明,但也可以是车削加工中心,还可以是加工中心。此外,也可以是,一边以激光来溶解材料(例如金属粉末)一边进行加工的附加加工的机械。在该情况下,在加工时飞散的材料会成为被物质识别部识别的“物理量”。

[0110] 在上述实施方式中,作为为了除去切屑而喷射的流体,例示了冷却液。在变形例中,既可以为冷却液以外的液体(清洗液),也可以为空气这样的气体。在该情况下,代替液体喷射部地,设置有喷射气体的气体喷射部。

[0111] 在上述实施方式中,在修正处理中,示出了拍摄图像P0的旋转角 θ 成为3度的例子(图8的(B)),但旋转角 θ 当然会根据照相机30的设置状况来变化。在将提取图像P1的纵横比设为4:3的情况下,例如在 $\theta=1^\circ$ 的情况下,能够将网格数设为 27×20 ,在 $\theta=2^\circ$ 的情况下,能够将网格数设为 26×20 ,在 $\theta=4^\circ$ 的情况下,能够将网格数设为 25×19 ,在 $\theta=5^\circ$ 的情况下,能够将网格数设为 25×18 。

[0112] 在上述实施方式中,示出了将信息处理装置100作为机床1的内部计算机,并与操作盘4一体地构成的例子,但也可以是,与操作盘4独立地构成。在该情况下,也可以是,信息处理装置将操作盘的监视器作为远程桌面,并使其作为显示部来发挥功能。或者,也可以是,将信息处理装置作为被连接于机床的外部计算机。在该情况下,也可以是,信息处理装置为一般的膝上PC(Personal Computer:个人计算机)或平板·计算机。

[0113] 图14是表示变形例的信息处理系统的构成的图。另外,针对与上述实施方式相同的构成,标注相同的附图标记,并省略其详细的说明。

[0114] 在本变形例中,信息处理装置被设置于机床的外部。即,信息处理系统包括机床301、数据处理装置310及数据存储装置312。数据处理装置310作为“信息处理装置”来发挥功能。

[0115] 机床301包括加工控制装置102、加工装置104、工具更换部106、工具容纳部108、数据处理部330、操作盘304及摄像部110。数据处理部330包含通信部332、网格设定部152、检知部154、识别部156及喷射控制部162。通信部332具有接收部及发送部,并负责与外部装置的通信,该外部装置包含数据处理装置310及数据存储装置312。

[0116] 操作盘304包含用户接口处理部130及数据处理部334。数据处理部334基于操作员的操作输入向加工控制装置102输出控制指令。此外,根据操作员的操作输入,对被显示于显示部144的画面进行控制。

[0117] 数据处理装置310包含通信部320、修正部158及显示控制部160。通信部320具有接收部及发送部,并负责与机床301的通信。数据存储装置312包含修正信息存储部146及基准信息存储部148。数据存储装置312在本变形例中,与数据处理装置310有线连接,但也可以无线连接。在其他变形例中,数据存储装置312也可以被作为数据处理装置310的一部分来组装。

[0118] 在本变形例中,像这样,以分为机床的内部和外部的形式来实现上述实施方式中的信息处理装置100的功能。根据这样的构成,也能够得到与上述实施方式相同的效果。

[0119] 在上述实施方式中,虽然并未叙述,但网格的大小及形状也可以被构成为能够根据需要来改变。在该情况下,也将拍摄图像的外周部按网格单位来剪切,从而得到提取图像为好。

[0120] 在上述实施方式中,示出了以下例子:为了消除照相机30的安装误差,操作员(operator)以手动操作来调整30的围绕横摆轴及围绕俯仰轴的角度。在变形例中,也可以是,关于照相机的角度控制,信息处理装置设置驱动控制部,该驱动控制部对围绕横摆轴的第1转动、以及围绕俯仰轴的第2转动进行控制。驱动控制部在修正部所进行的修正前,对第1转动及第2转动进行控制,使得照相机的光轴位于预先被设定于拍摄区域的中心设定位置(标记M)。

[0121] 在上述实施方式中,作为照相机30的围绕光轴的限制状态,例示了照相机30无法围绕光轴旋转的构成。在变形例中,尽管照相机30能够围绕光轴旋转预定量,但是也可以为其旋转角被限制的状态。或者,尽管照相机30本身为可旋转的结构,但是为了避免与周围的结构物的干扰,也可以为其旋转被限制的状态。

[0122] 在上述实施方式中,如图7及图8所示,例示了拍摄图像P0的中心C与照相机30的光轴L一致,使拍摄图像P0以光轴L为中心旋转的构成。在变形例中,也可以使拍摄图像与光轴无关地旋转。在该情况下,修正部也使拍摄图像旋转,使得特定区域的轮廓与基线相符。具体而言,优选如下形态:使其以与拍摄图像的面正交,且从拍摄图像的中心通过的正交轴为中心旋转。

[0123] 图15是表示变形例的图像处理方法的图。

[0124] 在本变形例中,能够将图15上部所示的拍摄图像像图15下部所示的那样修正。即,网格设定部152进行如下处理:将网格线与从摄像部110接收的拍摄图像的预先设定的位置重叠(网格线分割处理)。当这样进行处理时,网格线与拍摄图像P10的重叠有时会成为图15上部的图那样的关系。关于将该网格线与拍摄图像P10重叠得到的数据,针对与拍摄图像P10重叠的最外周的网格,存在不显示4边的网格线的网格区域。在这种情况下,显示控制部160能够进行如下处理:忽略4边全部不与拍摄图像重叠的网格区域,仅使4边全部与拍摄图像P10重叠的网格区划与参照画面的大小相符地显示(图15下部)。此外,也可以是,网格设定部152检测到存在4边不与拍摄图像P10重叠的网格区域(或不显示4边的网格区域),并进行如下这样的处理:使处于网眼状的网格线整体上下左右移动而对其进行调整,使得4边与拍摄图像P10重叠。

[0125] 另外,本发明并不被限定于上述实施方式或变形例,能够在不脱离主旨的范围内使构成要素变形并将其具体化。也可以是,通过对上述实施方式或变形例所公开的多个构成要素进行适当组合,从而形成各种发明。此外,也可以是,从上述实施方式或变形例所示出的全部构成要素中删除一些构成要素。

[0126] 本专利申请主张日本的特愿2021-144424(2021年9月6日申请)的优先权,并通过参照将其整体纳入到本说明书中。

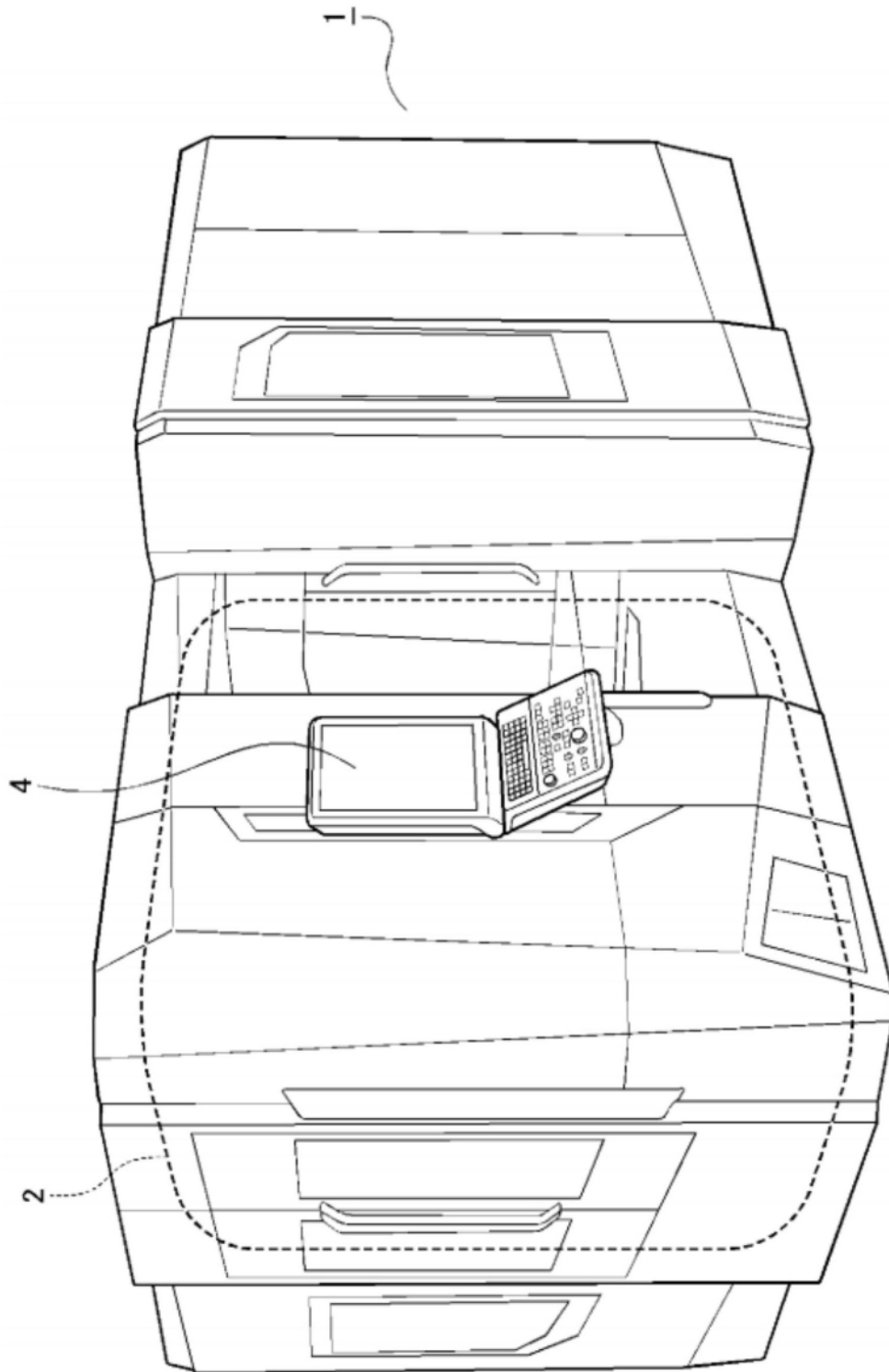


图1

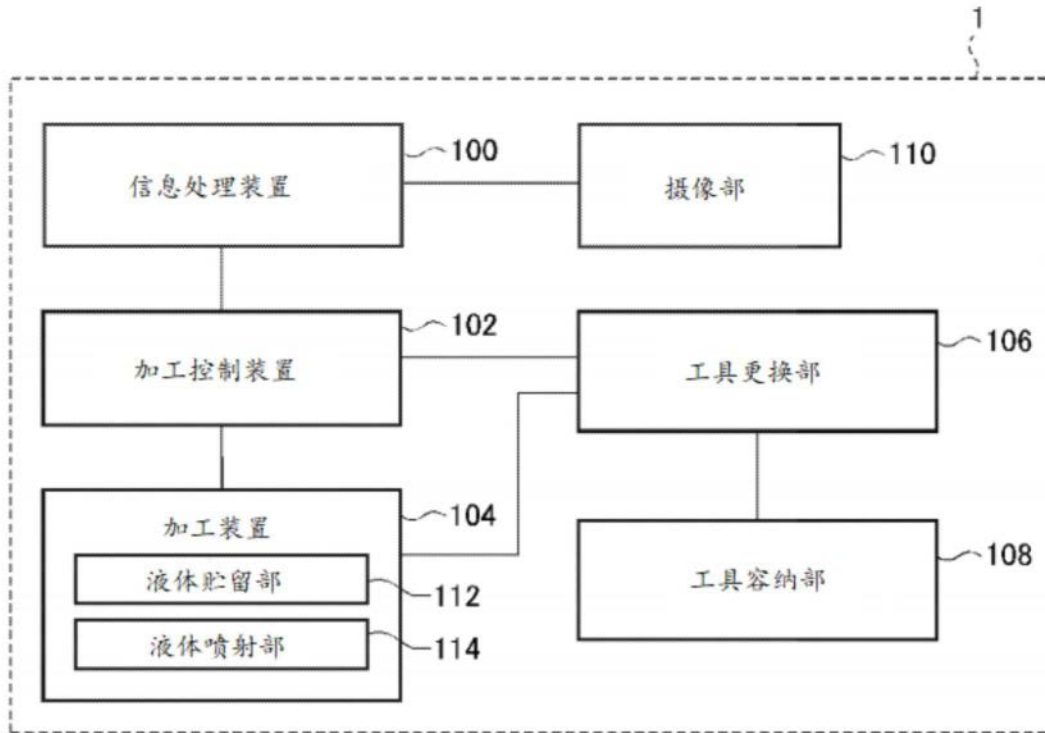


图2

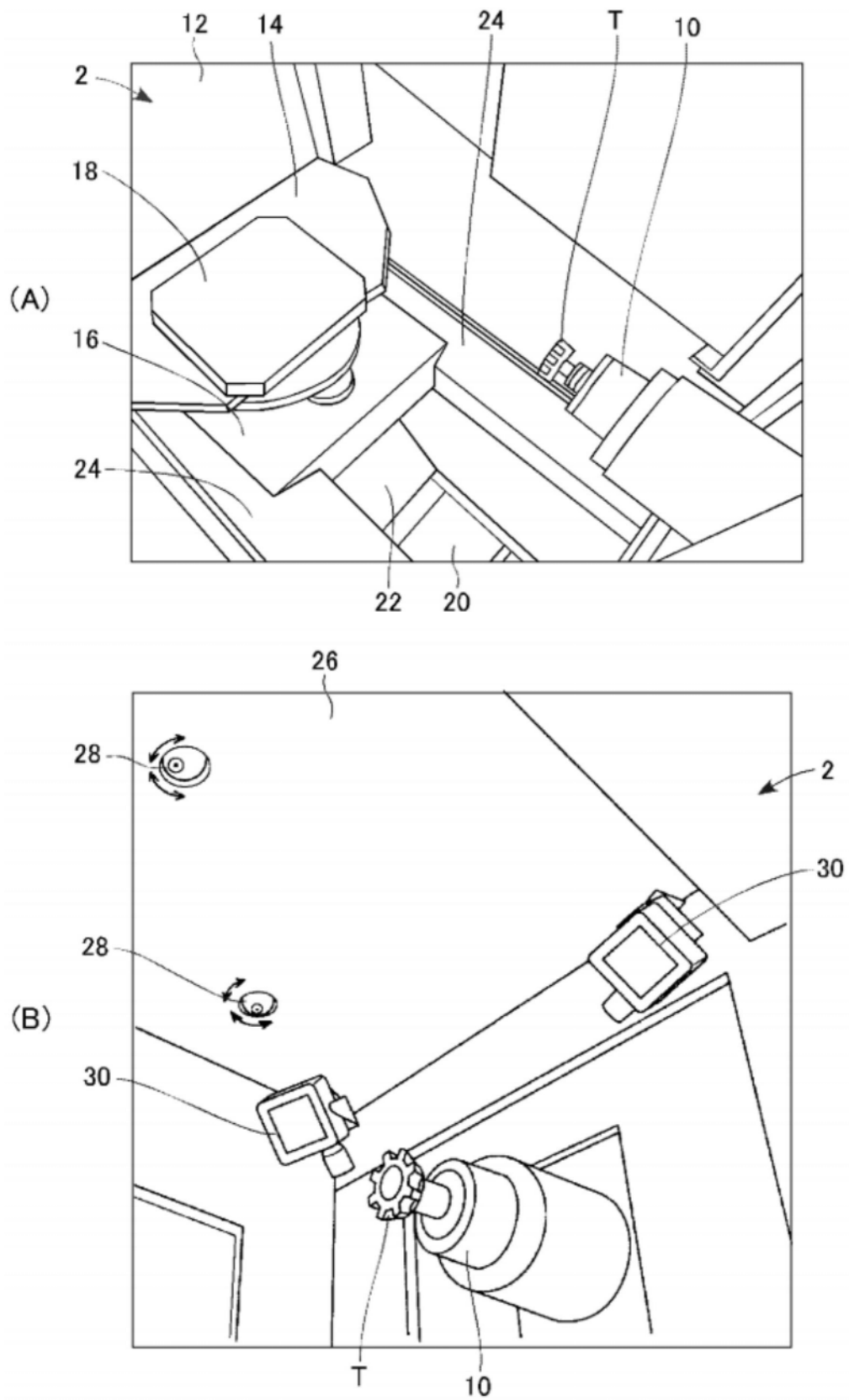


图3

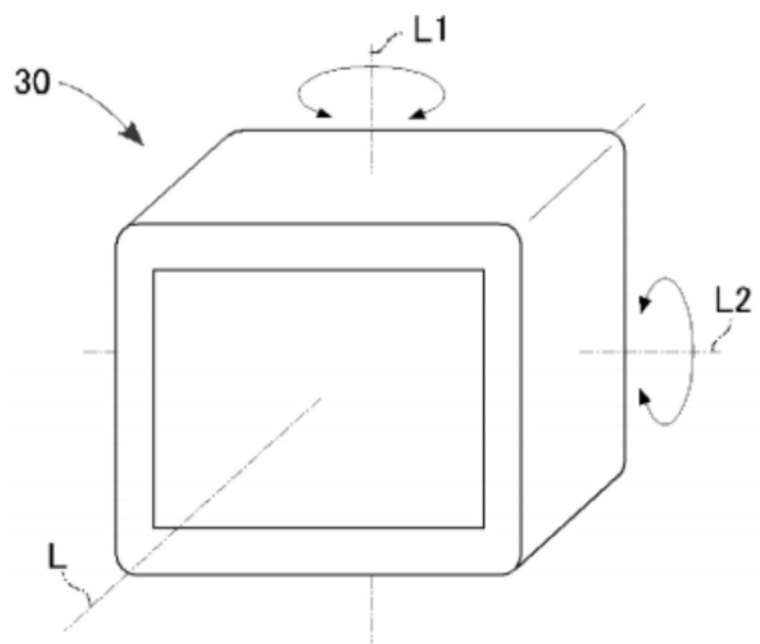


图4

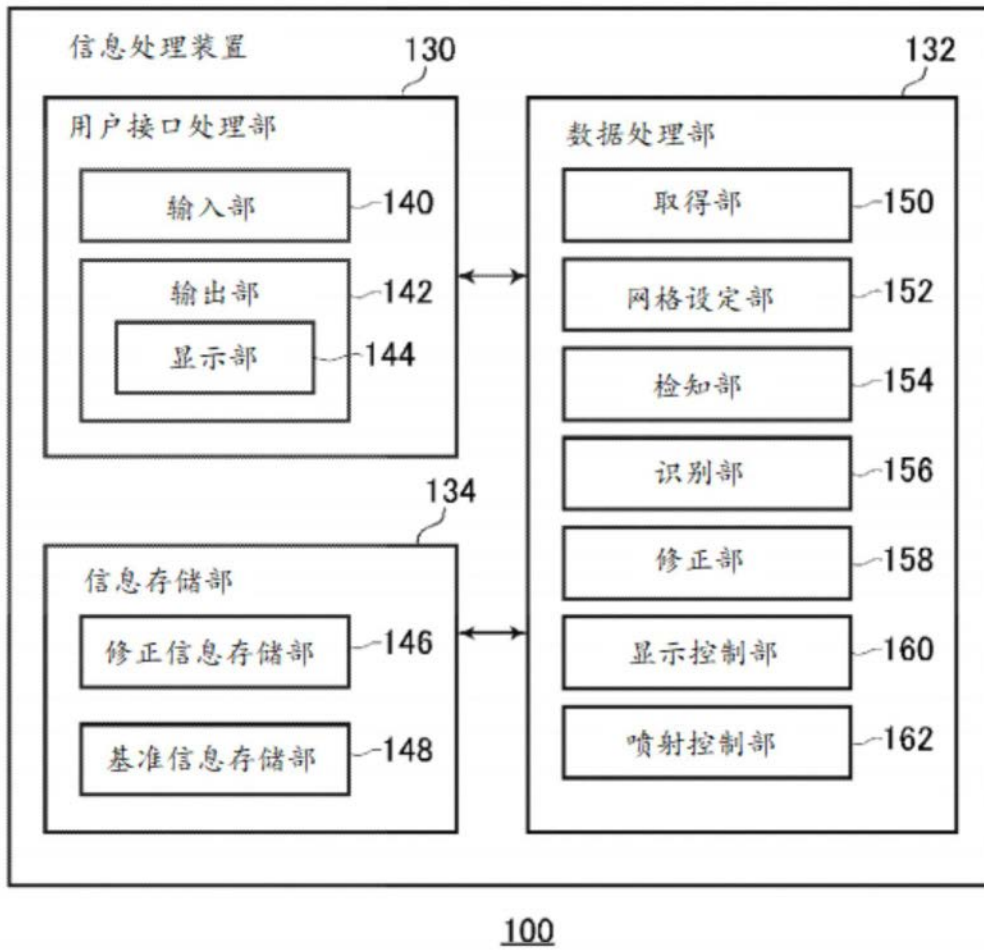


图5

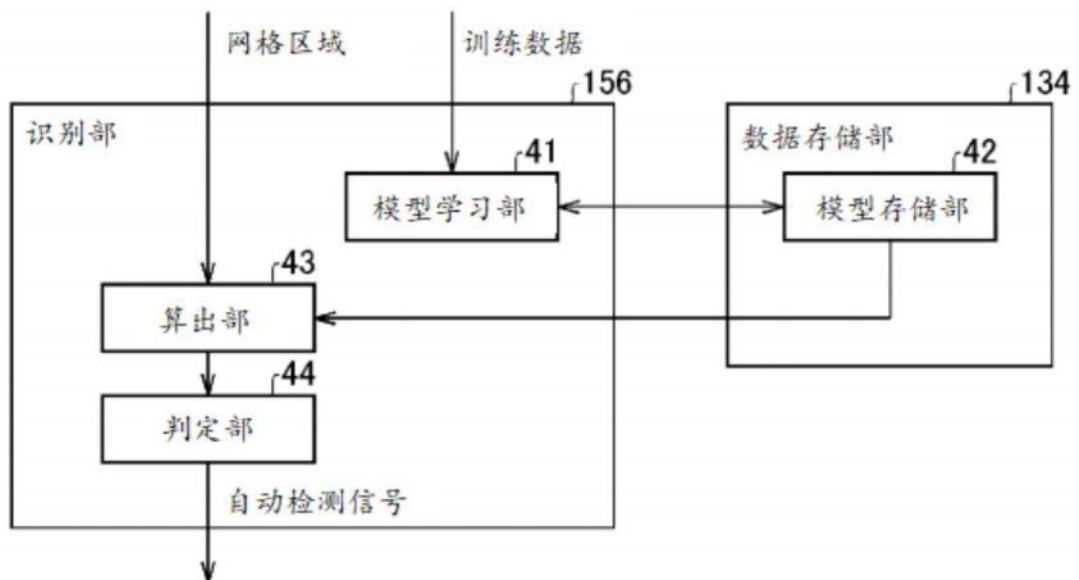


图6

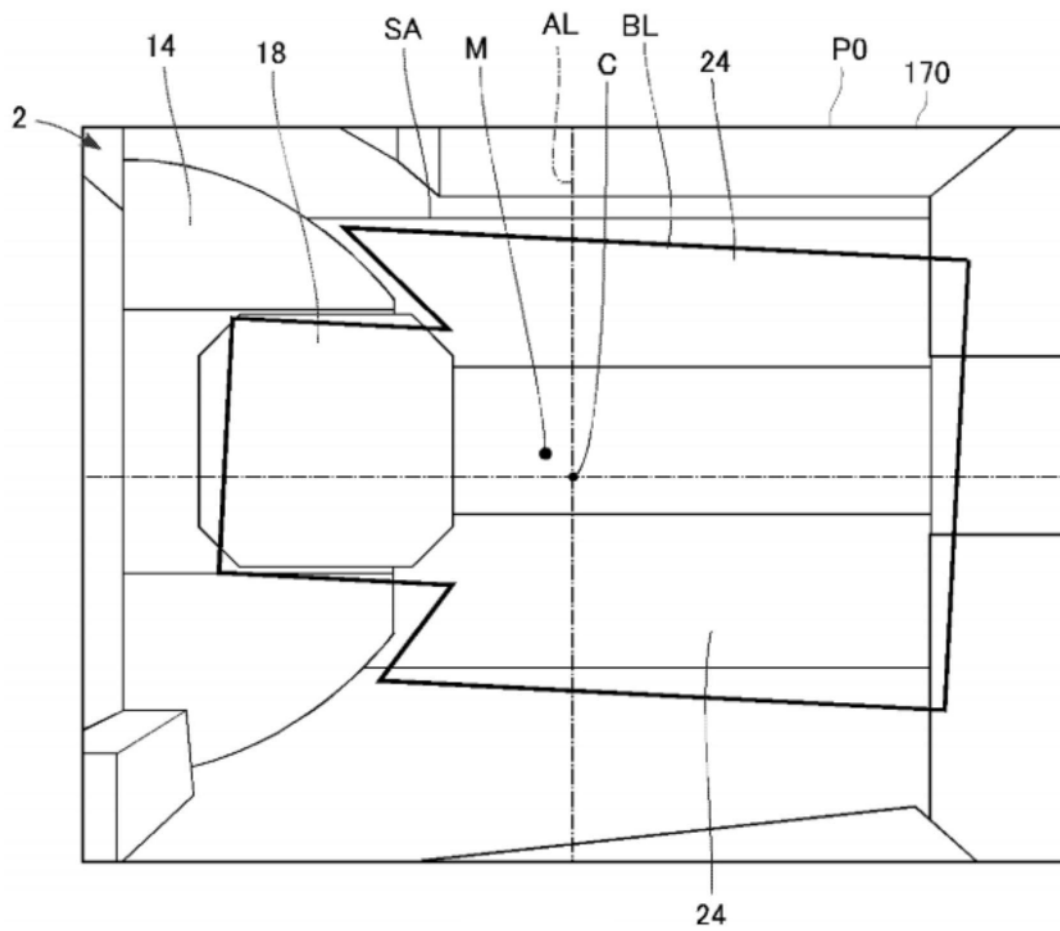


图7

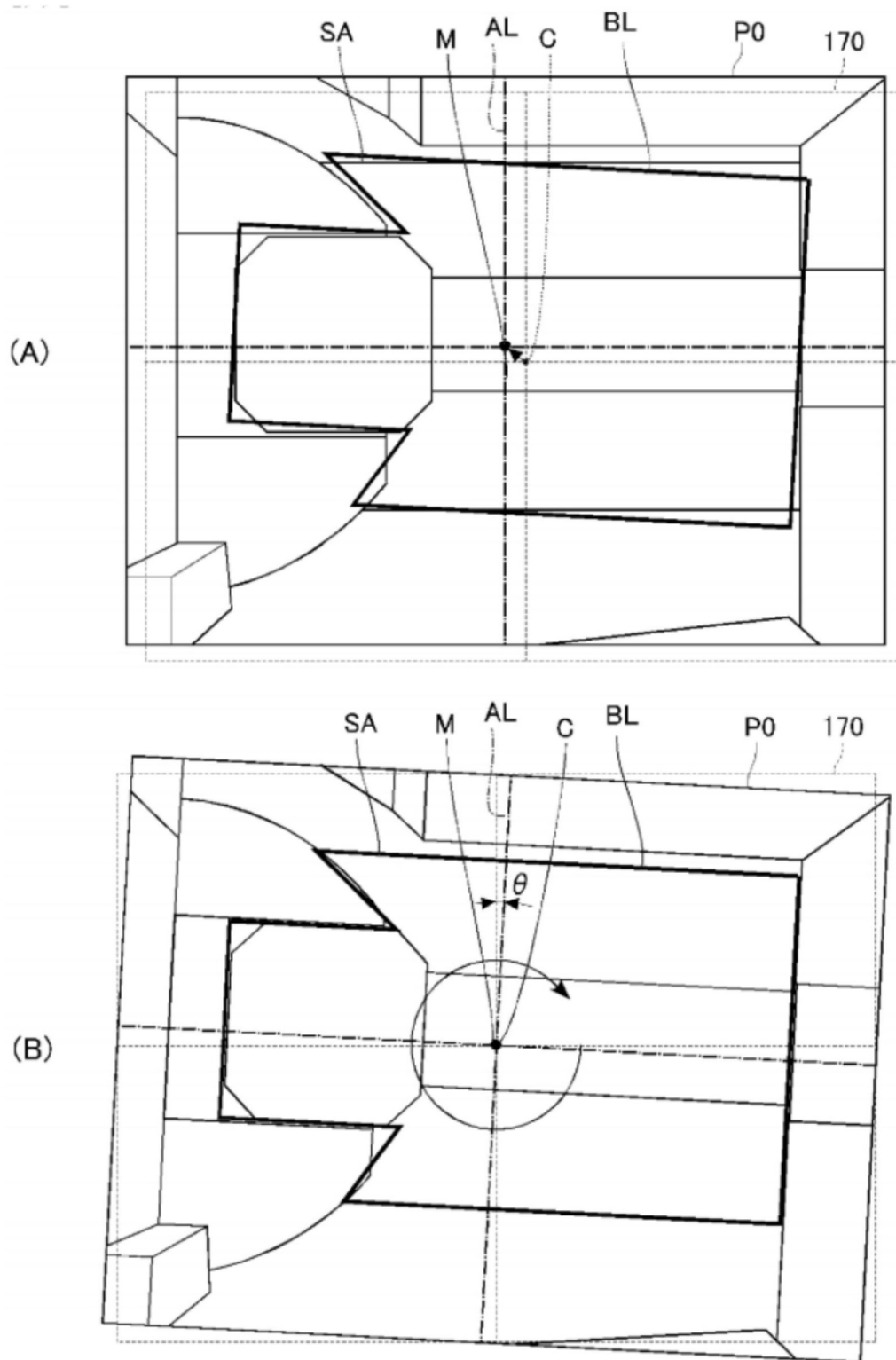


图8

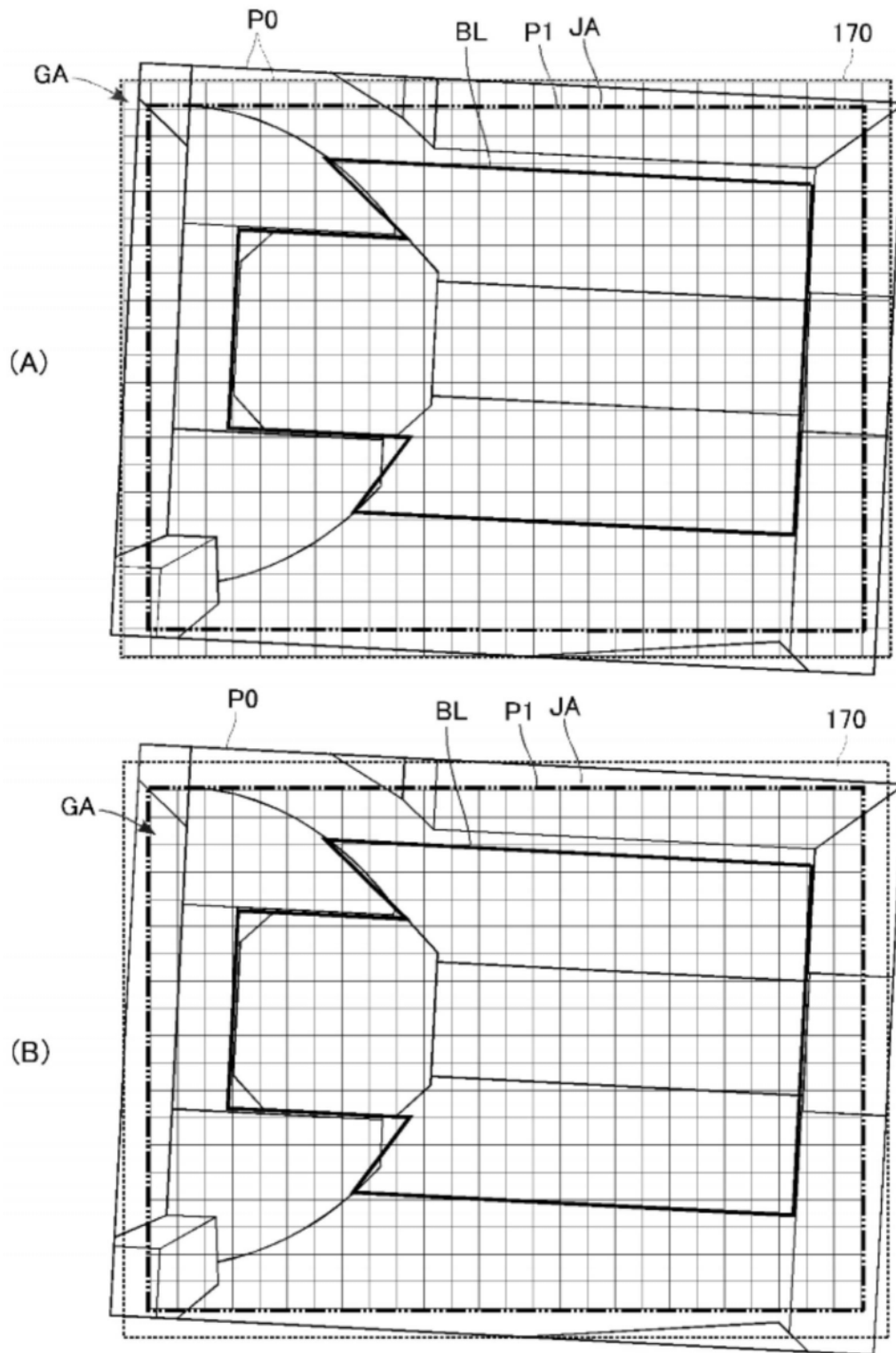


图9

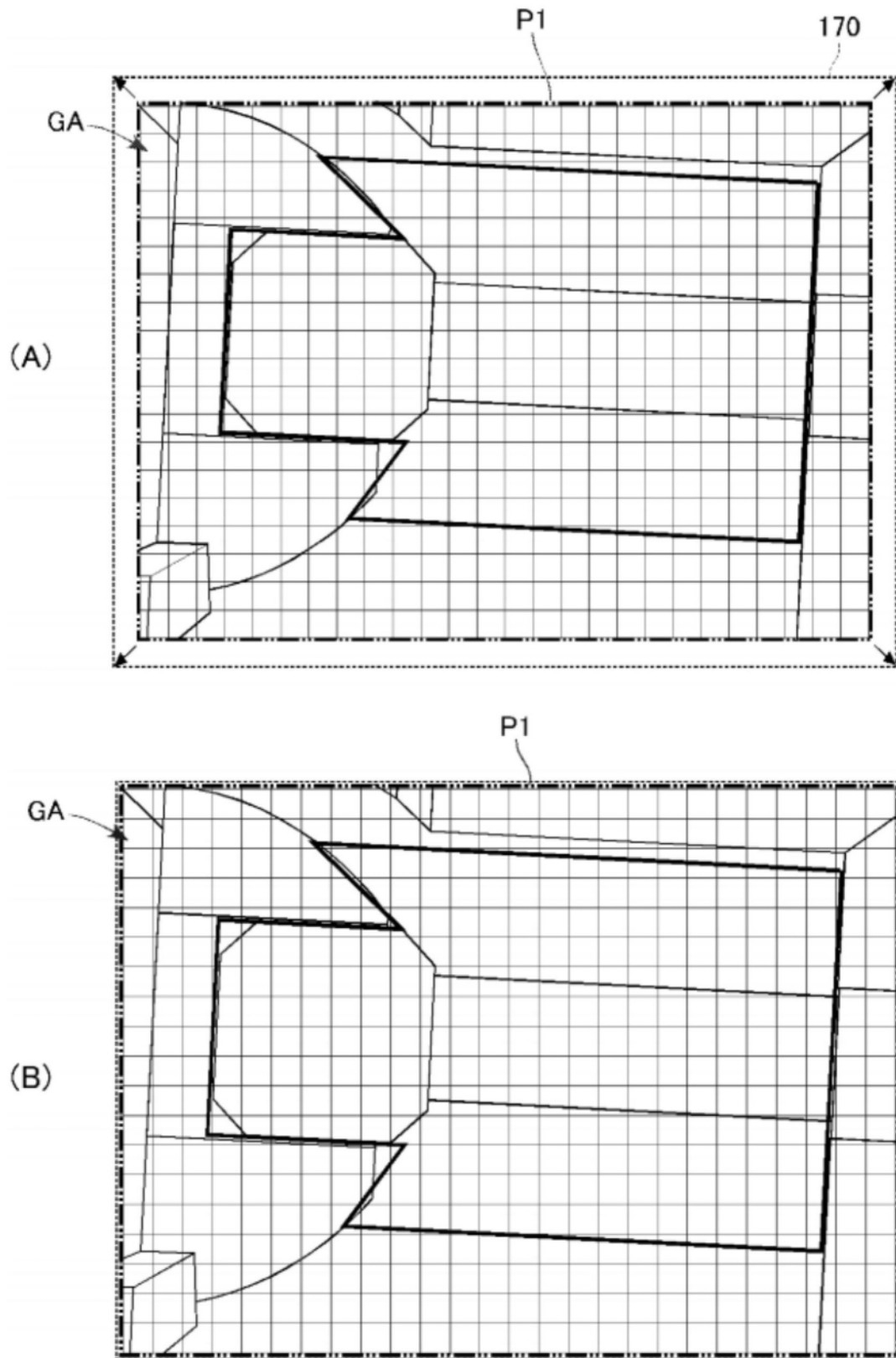


图10

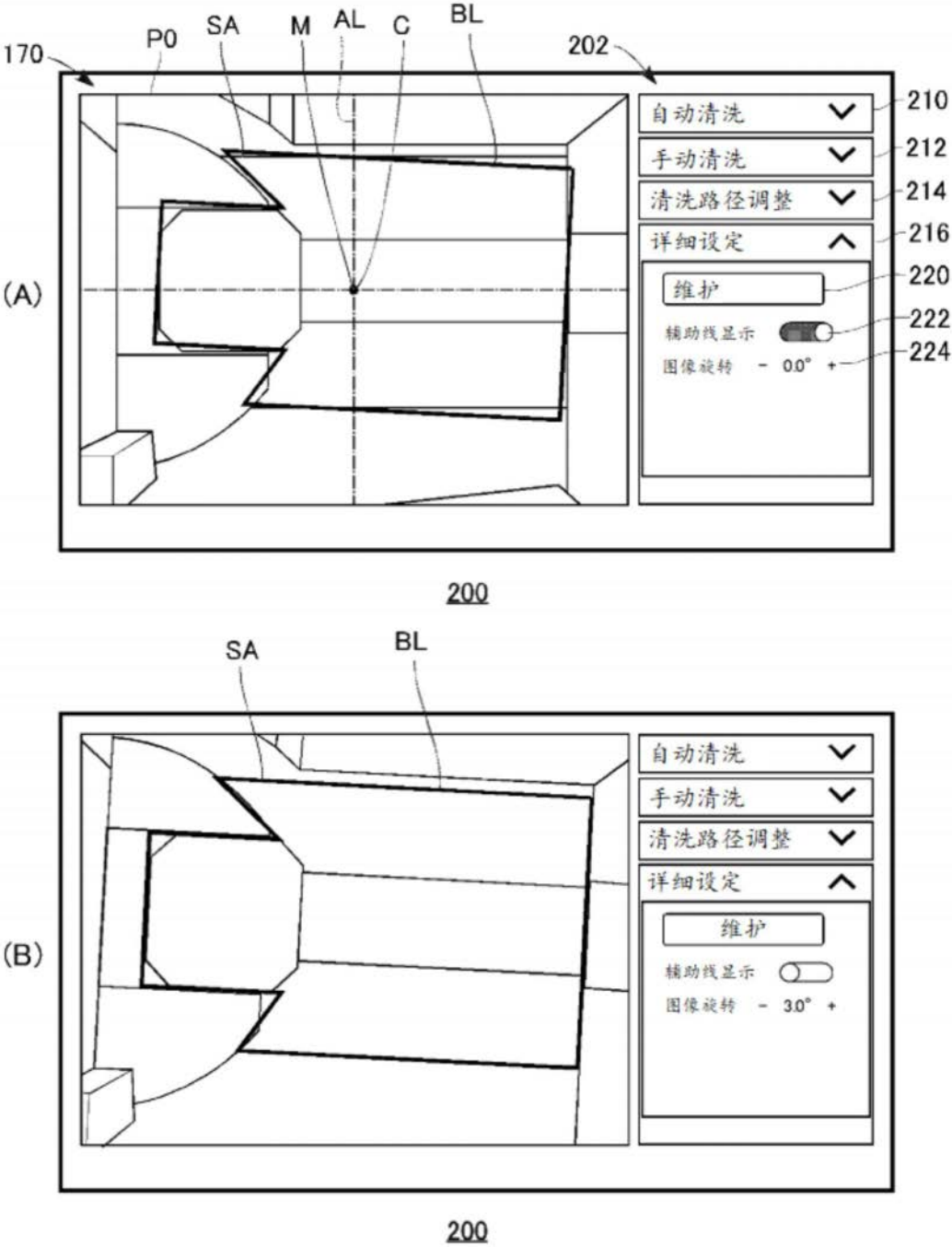


图11

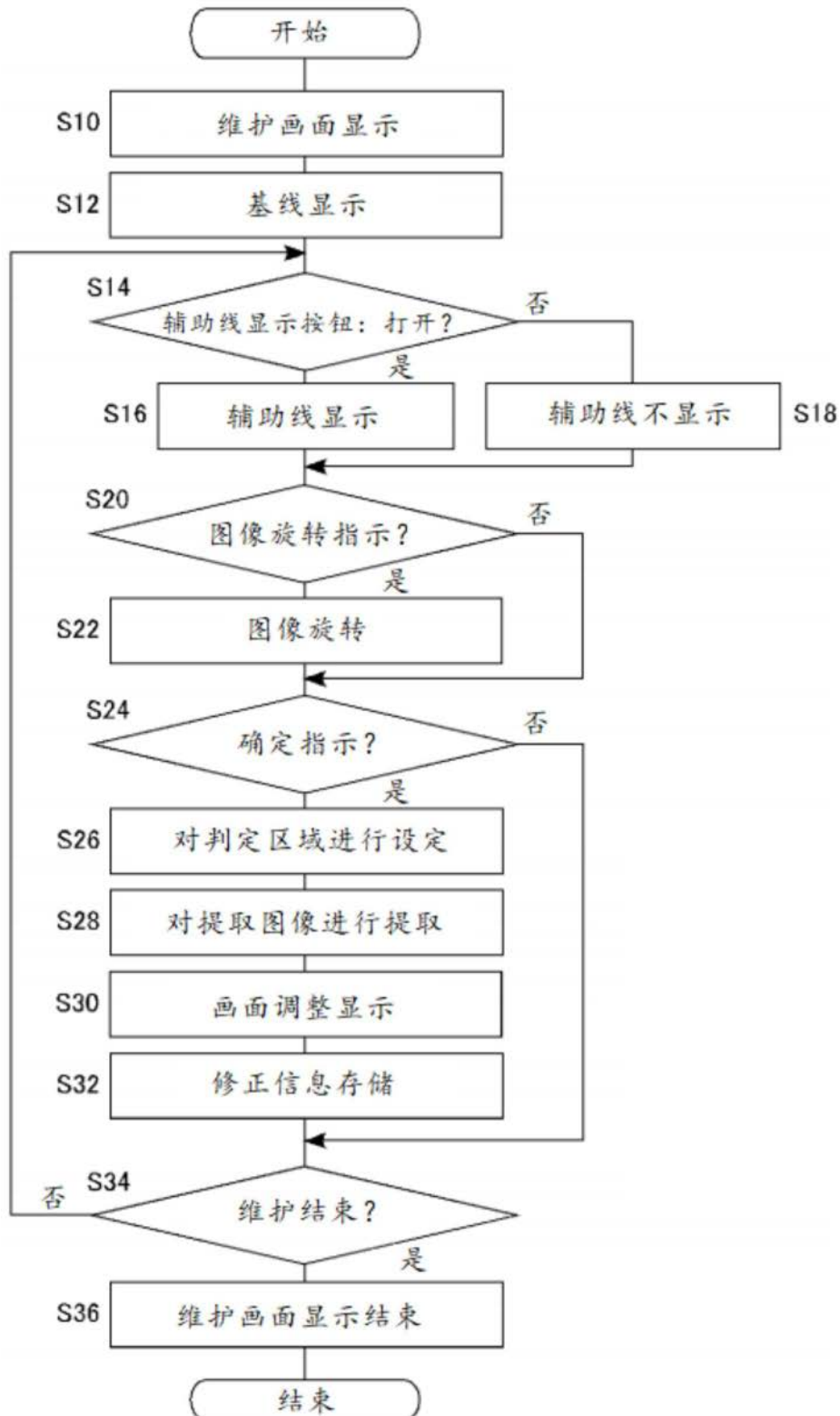


图12

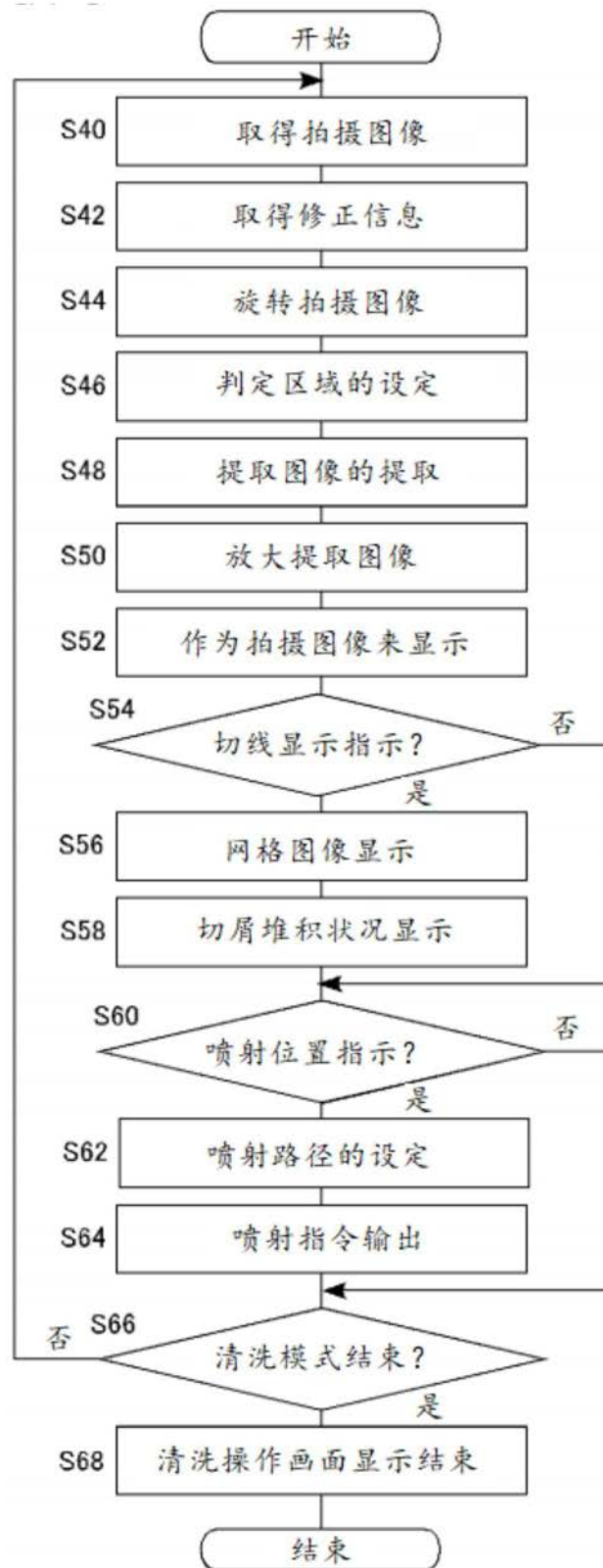


图13

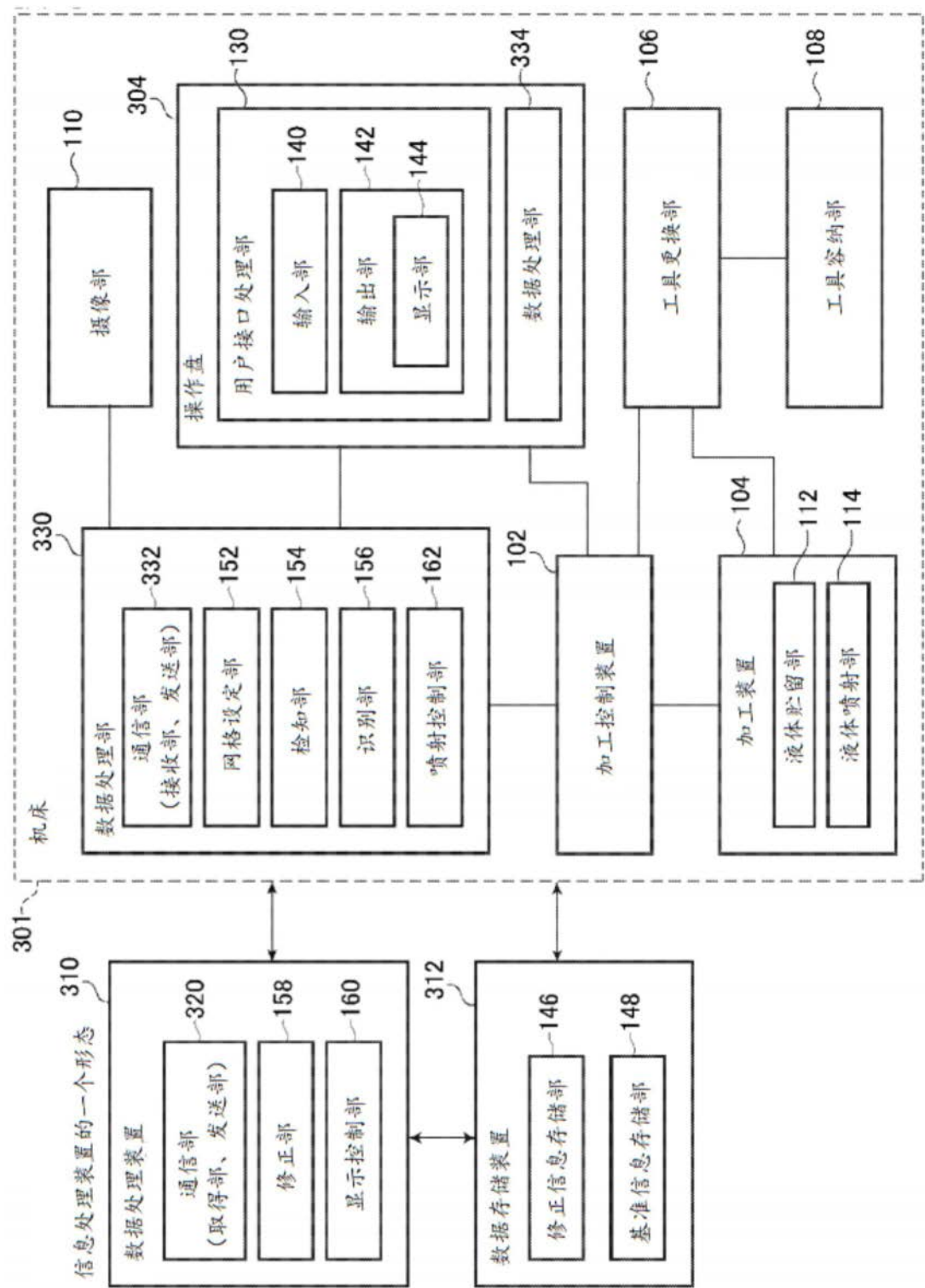


图14

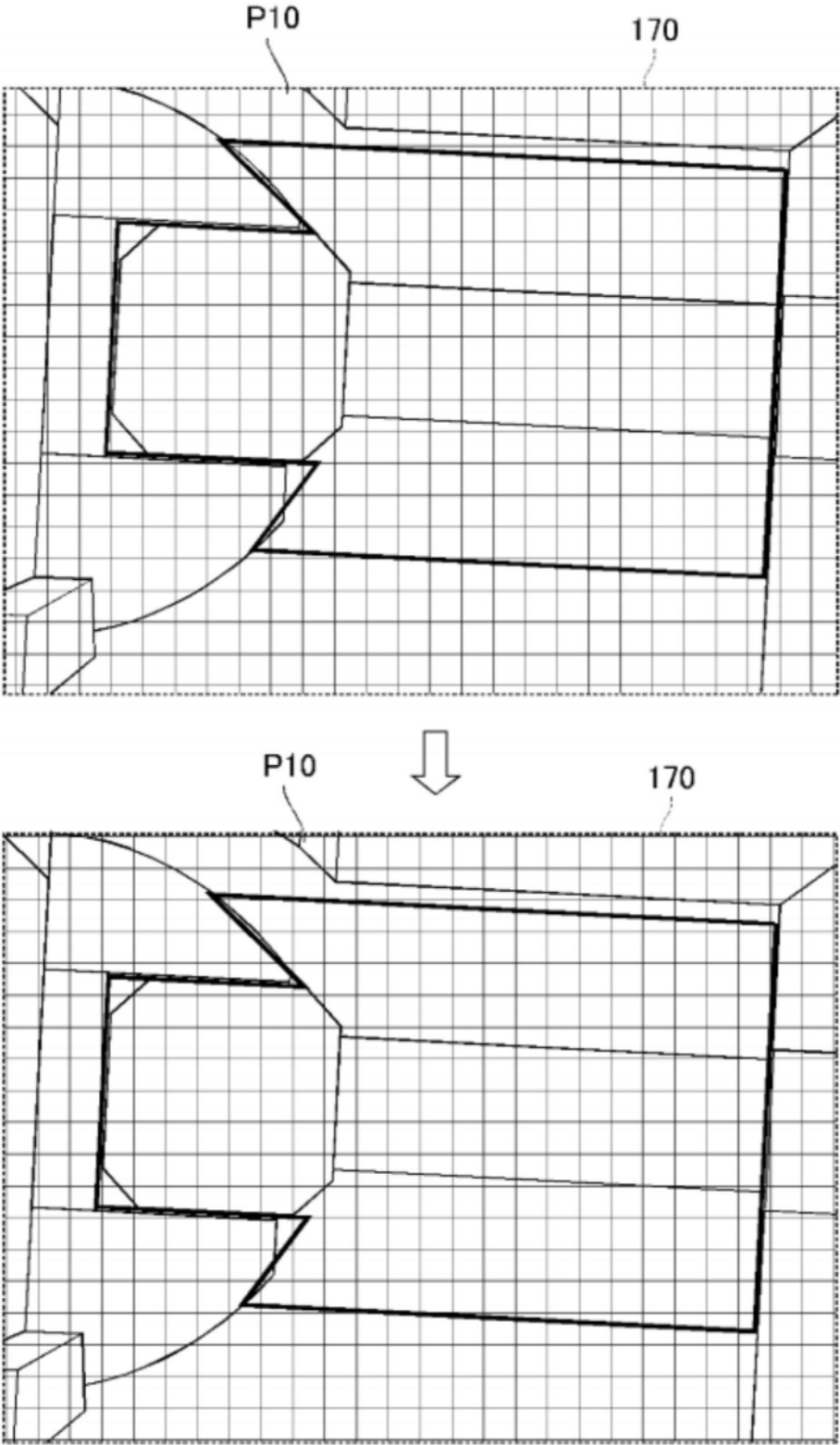


图15