



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117651843 A

(43) 申请公布日 2024. 03. 05

(21) 申请号 202180100589.0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2021.10.28

G01B 11/26 (2006.01)

F25D 23/00 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2024.01.15

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2021/039840 2021.10.28

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/073869 JA 2023.05.04

(71) 申请人 日立环球生活方案株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 青山胜 草野慎太郎 关口禎多

三浦孝典

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322

专利代理师 龙淳

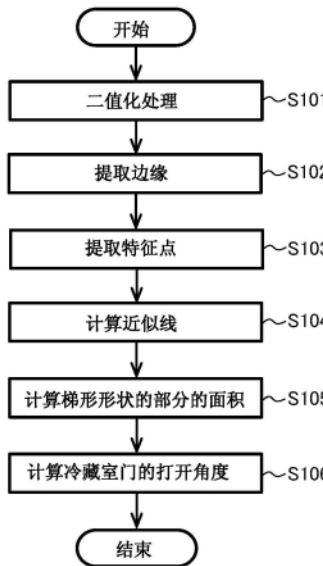
权利要求书2页 说明书13页 附图14页

(54) 发明名称

门打开角度计算方法和收纳库

(57) 摘要

本发明提供适当地计算门的打开角度的门打开角度计算方法等。作为门打开角度计算方法,在设置于壳体的铰链式的冷藏室门打开的情况下,基于作为拍摄图像上的上述壳体的边缘的第1边缘、与作为上述拍摄图像上的上述门的边缘的第2边缘之间的像素数,计算上述门的打开角度。与第1边缘和第2边缘的各个对应的实际空间上的分界线,例如相对于冷藏室门的铰链的轴平行。



1. 一种门打开角度计算方法,其特征在于:

在设置于壳体的铰链式的门打开的情况下,基于作为拍摄图像上的所述壳体的边缘的第1边缘、与作为所述拍摄图像上的所述门的边缘的第2边缘之间的像素数,计算所述门的打开角度。

2. 如权利要求1所述的门打开角度计算方法,其特征在于:

以所述第1边缘和所述第2边缘在所述拍摄图像上通过的方式设定规定的区域,

基于在所述第1边缘中包含于所述区域中的线段、与所述第2边缘中包含于所述区域中的另一线段之间,包含在所述区域中的部分的所述拍摄图像上的像素数,计算所述门的打开角度。

3. 如权利要求2所述的门打开角度计算方法,其特征在于:

在所述门打开的情况下反复进行所述门的打开角度的计算,当所述门的打开角度达到规定值时,将下一次的所述门的打开角度的计算中使用的所述区域从第1区域扩展到第2区域,

在所述门的打开角度小于所述规定值的状态下,所述门的内侧的门搁架在所述拍摄图像上与所述第1区域不重叠。

4. 一种收纳库,其特征在于:

具有控制部,其执行权利要求1~权利要求3中任一项记载的门打开角度计算方法。

5. 如权利要求4所述的收纳库,其特征在于:

所述第1边缘和所述第2边缘在实际空间上与所述门的铰链的轴平行。

6. 如权利要求5所述的收纳库,其特征在于:

所述壳体具有:

形成有贮藏室的内箱;和

设置在所述内箱的开口的附近的、与所述铰链的轴平行地延伸的横板,

所述第1边缘为所述内箱与所述横板之间的分界线。

7. 如权利要求6所述的收纳库,其特征在于:

所述内箱和所述横板被用规定的颜色分别涂装,以使得在所述拍摄图像上,所述内箱与所述横板之间产生亮度差。

8. 如权利要求5~7中任一项所述的收纳库,其特征在于:

所述门具有:在该门关闭的情况下与所述壳体的开口的周围接触的密封垫;和在所述铰链的轴的附近与该轴平行地设置的侧片,

所述侧片与所述密封垫相邻,或者与所述密封垫部分地重叠,

所述第2边缘是所述密封垫与所述侧片之间的分界线。

9. 如权利要求8所述的收纳库,其特征在于:

用规定的颜色分别涂装所述密封垫和所述侧片,以使得在所述拍摄图像上,所述密封垫与所述侧片之间产生亮度差。

10. 如权利要求4~9中任一项所述的收纳库,其特征在于,包括:

设置在所述壳体的外侧的、生成所述拍摄图像的拍摄部;

设置在所述拍摄部的附近的照明部;和

保护所述照明部的透光性的盖,

对所述盖实施规定的压花加工。

门打开角度计算方法和收纳库

技术领域

[0001] 本发明涉及门打开角度计算方法等。

背景技术

[0002] 作为计算冷藏库的门的打开角度的方法,例如在专利文献1中记载有:“在具有安装在冷藏室的铰链的体积电阻的冷藏库中、…利用上述体积电阻检测冷藏室的门的开闭角度”。

[0003] 另外,在专利文献2中记载有:“根据基于门的开闭角度的不同角度利用由上述摄像部拍摄的多个上述图像的数据作成新的图像”。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2005-164196号公报

[0007] 专利文献2:日本专利第6323279号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的课题

[0009] 专利文献1中记载的技术,由于需要在冷藏库的门的铰链设置体积电阻,因此导致制造成本的增加。另外,专利文献2记载的技术,从各种各样的角度对冷藏库的库内进行拍摄,作成三维的合成图像,存在实现处理的简化的余地。

[0010] 用于解决课题的方法

[0011] 本发明的门打开角度计算方法,在设置于壳体的铰链式的门打开的情况下,基于作为拍摄图像上的上述壳体的边缘的第1边缘、与作为上述拍摄图像上的上述门的边缘的第2边缘之间的像素数,计算上述门的打开角度。

附图说明

[0012] 图1是第1实施方式的冷藏库的主视图。

[0013] 图2是第1实施方式的冷藏库的侧视图。

[0014] 图3是第1实施方式的冷藏库的左右的冷藏室门打开的状态的主视图。

[0015] 图4是从第1实施方式的冷藏库拆卸了各门或架子等的状态的主视图。

[0016] 图5是第1实施方式的冷藏库的左右的冷藏室门打开的状态的平面图。

[0017] 图6是将第1实施方式的冷藏库的摄像机单元从斜下方向上看的情况下的立体图。

[0018] 图7A是第1实施方式的冷藏库的摄像机单元的主视图。

[0019] 图7B是第1实施方式的冷藏库的图6A的II-II线向视截面图。

[0020] 图8是第1实施方式的冷藏库的包含摄像机单元的系统结构图。

[0021] 图9是第1实施方式的冷藏库的基于摄像机单元的拍摄结果,是没有进行图像处理的状态的例子。

[0022] 图10是第1实施方式的冷藏库的基于摄像机单元的拍摄结果,是进行了规定的图像处理的状态的例子。

[0023] 图11是第1实施方式的冷藏库的控制部执行的处理的流程图。

[0024] 图12A是关于第1实施方式的冷藏库的拍摄图像上的特征点的提取的说明图。

[0025] 图12B是表示第1实施方式的冷藏库的拍摄图像上的特征点的连接的说明图。

[0026] 图12C是表示第1实施方式的冷藏库的拍摄图像上的包含在区域中的梯形形状的部分的说明图。

[0027] 图13是关于第1实施方式的冷藏库的第1边缘与第2边缘之间的梯形形状的部分的说明图。

[0028] 图14是表示第1实施方式的冷藏库的梯形形状的部分的面积、与冷藏室门的打开角度之间的关系说明图。

[0029] 图15A是第2实施方式的冷藏库中,冷藏室门的打开角度小于规定值的状态的说明图。

[0030] 图15B是第2实施方式的冷藏库中,冷藏室门的打开角度为规定值以上的状态的说明图。

[0031] 图16是变形例的冷藏库中的包含拍摄图像上的区域、第1边缘和第2边缘的说明图。

具体实施方式

[0032] <<第1实施方式>>

[0033] 图1是第1实施方式的冷藏库100的主视图。

[0034] 冷藏库100(收纳库)是冷却食品等的机器,除了壳体1以外,还具有冷藏室门211、212等的各门、摄像机单元3。壳体1在其内部具有多个贮藏室。在图1的例子中,作为冷藏库100的贮藏室,从上起依次设置有冷藏室21、左右排列的制冰室22・上层冷冻室23、蔬菜室24和下层冷冻室25。

[0035] 壳体1构成为在形成有贮藏室的树脂制的内箱12(参照图4)与钢板制的外箱11之间填充有发泡聚氨酯等隔热材料(未图示)的结构。如图1所示,冷藏库100中作为与壳体1一起形成冷藏室21(贮藏室)的铰链式的门,具有左右的冷藏室门211、212(门)。左侧的冷藏室门211以铰链211a(参照图5)的轴为中心能够转动。此外,关于右侧的冷藏室门212也同样。另外,冷藏库100作为抽拉式的门,除了制冰室门221和上层冷冻室门231以外,还具有蔬菜室门241和下层冷冻室门251。

[0036] 在冷藏室21设置有将该冷藏室21按规定分隔的多个搁板213(参照图3)。在左侧的冷藏室门211的库内侧,设置有助于收纳食品等的多个门搁架211c(参照图3)(右侧的冷藏室门212也同样)。在图1所示的制冰室22,设置有与制冰室门221一体地提取的制冰室容器(未图示)。同样地,在上层冷冻室23设置有上层冷冻室容器(未图示),另外除了在蔬菜室24设置有蔬菜室容器(未图示)以外,还在下层冷冻室25设置下层冷冻室容器(未图示)。

[0037] 虽然未图示,但冷藏库100具有压缩机、散热器(冷凝器)、毛细管(节流机构)和蒸发器。并且,制冷剂依次经由压缩机、散热器、毛细管和蒸发器地循环,通过与在蒸发器中流通的制冷剂之间的热交换,冷却贮藏室的空气。图1中所示的摄像机单元3是拍摄冷藏库100

的贮藏室等的器件,设置在壳体1的上表面。

[0038] 图2是冷藏库100的侧视图。

[0039] 如图2所示,摄像机单元3具有主体部31和支承部32。主体部31是拍摄冷藏库100的贮藏室等的部分。支承部32是支承主体部31的部分,设置在壳体1的上表面。

[0040] 在主体部31的前端附近设置有透镜31a(也参照图6)。透镜31a是使光折射、聚光的光学元件。作为这样的透镜31a,例如使用鱼眼透镜。并且,例如以在冷藏室门211、212(参照图3)打开的情况下由摄像机单元3拍摄冷藏室21(参照图3)的方式,透镜31a成为朝向下侧的状态。

[0041] 如图2所示,透镜31a位于比壳体1的前端(即,开口10a)靠前侧。更优选,透镜31a位于比闭状态的冷藏室门211、212(参照图1)的前面靠前侧。由此,例如在冷藏室门211、212打开时,冷藏室21容易进入透镜31a的视野。此外,在蔬菜室门241等的抽拉式的门打开的状态下,也能够由摄像机单元3拍摄蔬菜室24等(参照图1)。像这样,在从上向下看各个贮藏室的位置设置有透镜31a。

[0042] 图3是冷藏库100的左右的冷藏室门211、212打开的状态的主视图。

[0043] 如图3所示,在左侧的冷藏室门211的内板211b,设置有用于收纳食品等的多个门搁架211c(右侧的冷藏室门212也同样)。并且,当左右的冷藏室门211、212打开时,冷藏室21或门搁架211c、212c的食品等俯视地进入摄像机单元3的透镜31a的视野(也参照图9)。

[0044] 在左侧的冷藏室门211中,在内板211b的边缘附近设置有四角框状的密封垫211d。密封垫211d是用于提高冷藏室21的气密性的树脂制部件。并且,在冷藏室门211关闭的情况下,构成为密封垫211d与壳体1的开口10a(参照图4)的周围接触(紧贴)。

[0045] 图3所示的侧片211e是形成冷藏室门211的侧面的板状部件,在上下方向上细长地延伸。此外,冷藏室门211除了设置在与铰链211a(参照图5)的轴相反侧的侧片211e以外,还具有设置在铰链211a的轴的附近的另外的侧片211f(参照图5)。这些侧片211e、211f(参照图5)均在上下方向上延伸,相对于铰链211a(参照图5)的轴平行地设置。侧片211e、211f可以与上述的四角框状的密封垫211d(参照图3)相邻,另外,也可以与密封垫211d部分地重叠。此外,关于右侧的冷藏室门212也同样。

[0046] 另外,在使用摄像机单元3手动地拍摄冷藏室21时,由用户按下拍摄按钮5,在左右的冷藏室门211、212各设置有1个。在图3的例子中,在左右的侧片211e、212e的下部各设置有一个拍摄按钮5。

[0047] 图4是从冷藏库100将各门或架子等拆卸后的状态的主视图。

[0048] 如图4所示,在壳体1的前侧(正面侧)设置有与冷藏室21对应的开口10a、与其它各室对应的开口10b、10c、10d、10e。冷藏室21的开口10a由左侧的横板1a、右侧的横板1b、上侧的横板1c和隔热分隔壁1d包围。隔热分隔壁1d是将冷藏室21与制冰室22分隔,并且将冷藏室21与上层冷冻室23分隔的隔热性的壁。

[0049] 横板1a、1b、1c是形成壳体1的正面的一部分的薄板状的部件,设置在内箱12的开口10a的附近。左侧的横板1a设置在冷藏室21的开口10a的左侧,相对于铰链211a(参照图5)的轴平行地(即,上下方向)延伸。右侧的横板1b设置在冷藏室21的开口10a的右侧,相对于铰链212a(参照图5)的轴平行地延伸。这些横板1a、1b,除了冷藏室21的开口10a以外,在制冰室22的开口10b、蔬菜室24的开口10d、下层冷冻室25的开口10e的左侧也在上下方向上细

长地延伸。

[0050] 上侧的横板1c以将左侧的横板1a的上端附近与右侧的横板1b的上端附近连接的方式在横方向上细长地延伸。并且,例如当左侧的冷藏室门211(参照图3)关闭时,构成为该冷藏室门211的四角框状的密封垫211d(参照图3)不仅与左侧的横板1a、上侧的横板1c(左半分)还与隔热分隔壁1d的正面紧贴。

[0051] 图5是冷藏库100的左右的冷藏室门211、212打开的状态的平面图。

[0052] 如图5所示,在壳体1的上表面设置有铰链211a、212a。左侧的铰链211a是将冷藏室门211可转动地轴支承的部件(右侧的铰链212a也同样)。另外,在图5的例子中,在左右方向上,在比冷藏库100的壳体1的中央稍微靠左侧配置有摄像机单元3。更详细地说明,在闭状态的冷藏室门211、212的接缝的正上配置有摄像机单元3(也参照图1)。由此,在冷藏室门211、212打开的情况下,门搁架211c、212c的食品等容易进入摄像机单元3的视野。

[0053] 图6是从斜下方向上看摄像机单元3的情况下的立体图。

[0054] 图6所示的摄像机单元3的主体部31除了上述的透镜31a(也参照图2)以外还具有壳体31b和盖31c。主体部31的壳体31b成大致在前后方向上细长的长方体状。在壳体31b的前端附近的下表面,设置有圆形状的孔(附图标记未图示),透镜31a经由该孔露出。

[0055] 在壳体31b中,在透镜31a的后侧(里侧)设置有在左右方向上细长的孔(附图标记未图示),盖31c嵌入在该孔中。盖31c是保护摄像机LED31d(照明部;参照图7B)的透光性的树脂制部件。

[0056] 此外,对盖31c优选实施规定的压花加工。在此,“压花”是指,在盖31c的表面形成的精细的凹凸形状。通过设置这样的“压花”,来自摄像机LED31d的光被扩散,照射到贮藏室等的光被均匀化。其结果是,如后文所述,能够提高检测壳体1或冷藏室门211、212的拍摄图像上的边缘时的精度。

[0057] 图7A是摄像机单元3的主视图。

[0058] 如图7A所示,摄像机单元3的主体部31设置在支承部32的上侧。另外,在左右方向上,在支承部32的中央附近设置有主体部31。

[0059] 图7B是图7A的II-II线向视截面图。

[0060] 如图7B所示,摄像机单元3除了具有上述的透镜31a(也参照图6)、盖31c(也参照图6)、壳体31b以外,还具有摄像机LED31d和电路板31e。

[0061] 摄像机LED31d(照明部)是为了摄像机单元3能够基于适当的明亮度拍摄冷藏室21(参照图3)或门搁架211c、212c(参照图3),对冷藏室21等照射光的光源。该摄像机LED31d设置在冷藏库100的壳体1(参照图3)的外侧。另外,在摄像机LED31d的下侧设置有透光性的盖31c(也参照图6)。

[0062] 此外,优选摄像机LED31d位于比冷藏库100的壳体1(参照图2)的前端(壳体1的开口10a)靠前侧。由此,从摄像机LED31d照射的光容易入射到冷藏室21等,进而,容易获得鲜明的拍摄结果。

[0063] 电路板31e是安装有后述的摄像元件31f(参照图8)或摄像机/通信控制SoC31g(System-on-a-Chip;参照图8)的印制电路板。像这样,通过将透镜31a和摄像机LED31d、电路板31e收纳在一个壳体31b中,与将它们分体地设置的情况相比,能够使摄像机单元3小型化,并且能够缩短配线的长度。

[0064] 图8是包含冷藏库100的摄像机单元3在内的系统结构图。

[0065] 如图8所示,冷藏库100除了摄像机单元3以外,还包括门传感器4、拍摄按钮5和控制部6。

[0066] 门传感器4将表示冷藏室门211、212的开闭状态的规定的信号输出到控制部6。此外,图8中表示了一个门传感器4,实际上,设置有与左侧的冷藏室门211(参照图1)对应的门传感器4、和与右侧的冷藏室门212(参照图1)对应的另外的门传感器4。例如,左侧的冷藏室门211打开的情况下,从与该冷藏室门211对应的门传感器4向控制部6输出规定的开信号。

[0067] 拍摄按钮5(也参照图3)如上所述,是在利用摄像机单元3手动地拍摄时,由用户按压的按钮。

[0068] 控制部6例如是微型计算机,虽然未图示,但包含CPU(Central Processing Unit:中央处理器)、ROM(Read Only Memory:只读存储器)、RAM(Random Access Memory:随机存储器)、各种接口等的电子电路而构成。并且,构成为CPU读取存储在ROM中的程序并在RAM中展开,执行各种处理。此外,关于控制部6进行的处理后述。

[0069] 摄像机单元3除了透镜31a(也参照图7B)和摄像机LED31d(也参照图7B)以外,还具有摄像元件31f、摄像机/通信控制SoC31g和无线LAN组件31h。摄像元件31f是将经由透镜31a入射的光进行光电转换,生成拍摄图像数据的元件。作为这样的摄像元件31f,例如能够使用CCD传感器(Charge Coupled Device:电荷耦合器件)或CMOS传感器(Complementary Metal Oxide Semiconductor:互补金属氧化物半导体)。

[0070] 摄像机/通信控制SoC31g是以将具有微型计算机的功能或其它应用的功能的电路集成在1个芯片上、并合作地发挥功能的方式设计的集成电路。摄像机/通信控制SoC31g与控制部6之间按规定进行通信,将拍摄指令输出到摄像元件31f。由此,拍摄图像数据被从摄像元件31f输入到摄像机/通信控制SoC31g。此外,摄像机/通信控制SoC31g是集成电路的一例,也可以使用其它种类的集成电路。

[0071] 图8所示的拍摄部30至少具有拍摄冷藏室21等(贮藏室)的功能,设置在冷藏库100的壳体1(参照图3)的外侧。另外,拍摄部30以在冷藏室门211、212(参照图3)打开的情况下,冷藏室门211、212与壳体1(参照图3)之间的间隙进入视野的方式配置。如图8所示,拍摄部30包括透镜31a、摄像元件31f和摄像机/通信控制SoC31g而构成。

[0072] 无线LAN组件31h将从摄像机/通信控制SoC31g输出的拍摄图像数据发送到路由器51。路由器51是通信的中继设备,将从无线LAN组件31h接收的拍摄图像数据经由网络52发送到服务器53。服务器53关于拍摄图像数据进行规定的处理,与冷藏库100的识别信息相关联地保存。另外,服务器53在从用户的便携终端54接收到冷藏库100的库内图像的请求信号的情况下,将拍摄图像数据发送到便携终端54。作为这样的便携终端54,除了便携电话或智能手机之外,还能够使用平板电脑或可穿戴终端等。

[0073] 图9是基于摄像机单元的拍摄结果,是没有进行图像处理的状态的例子。

[0074] 此外,在图9中,以纸面上侧作为前方,以纸面下侧作为后方的关系上,相对于图3等左右反转(图10也是同样的)。图9的例子中,左右的冷藏室门211、212的双方被打开,除了冷藏室21以外,左侧的冷藏室门211的门搁架211c、右侧的冷藏室门212的门搁架212c也被拍摄。

[0075] 特别是,作为摄像机单元3(参照图6)的透镜31a,通过使用鱼眼透镜,能够以广范

围的视野角拍摄。但是,在没有进行图像处理的状态下,如图9所示,实际上直线状的棱线拍出来弯曲,即使是相同长度的棱线,随着离摄像机单元3变远,拍摄图像中的像素数变少。

[0076] 图10是基于摄像机单元3的拍摄结果,是进行了规定的图像处理的状态的例子。

[0077] 例如,基于图9的拍摄结果,通过服务器53(参照图8)进行规定的图像处理,转换为就如同从正面看冷藏室21或左右的冷藏室门211、212的各个那样的图像。通过在便携终端54(参照图8)中显示这样的图像,用户一看就能够掌握冷藏室21等中收纳有什么样的食品。

[0078] <控制部的处理>

[0079] 例如,冷藏室门211、212(参照图1)之中至少一者被打开,从门传感器4(参照图8)被输入开信号的情况下,控制部6(参照图8)使摄像机LED31d点亮,将基于拍摄部30的拍摄按规定反复进行。每次进行这样的拍摄时生成拍摄图像数据,从摄像机单元3发送到服务器53(参照图8)的拍摄图像数据,优选是冷藏室门211、212之中至少一者被充分打开的状态下拍摄的数据。

[0080] 因此,在第1实施方式中构成为,控制部6使用拍摄图像数据检测冷藏室门211、212的打开角度。此外,所谓“打开角度”是指,冷藏室门211、212打开的角度。从拍摄部30输入了规定的拍摄图像数据的情况下,控制部6例如将拍摄图像数据(彩色的图像)转换为灰度,然后进行接下来图11所示的一系列处理。

[0081] 图11是冷藏库的控制部执行的处理的流程图(适当参照图8)。

[0082] 此外,在图11中主要表示关于冷藏室门211、212的打开角度的计算的处理。在步骤S101中控制部6进行二值化处理。例如,控制部6,将在拍摄图像中亮度为规定值以上的像素的值设为‘1’(白色),将亮度小于规定值的像素的值设为‘0’(黑色),由此来进行2值化处理。

[0083] 接着,在步骤S102中控制部6提取拍摄图像上的边缘。控制部6例如通过使用Sobel过滤器,提取拍摄图像上的边缘。此外,边缘的提取方法不限于Sobel过滤器,也可以使用Laplacian过滤器或Canny法之类的其它的方法。

[0084] 在步骤S103中控制部6提取拍摄图像上的特征点。

[0085] 图12A是关于拍摄图像上的特征点的提取的说明图。

[0086] 此外,在图12A中,表示了对左右的冷藏室门211、212打开的状态的拍摄图像实施了2值化处理后的图像。另外,在图12A中,将纸密封垫面上侧作为前方、纸面下侧作为后方的关系上,相对于图3等左右反转(图12B、图12C也同样)。

[0087] 图12A中,在拍摄图像中除了内箱12(也参照图4)和左侧的冷藏室门211的密封垫211d(也参照图3)以外,还包含右侧的冷藏室门212的密封垫212d(也参照图3)。另外,在图12A中虽然没有表示附图标记,但在拍摄图像中除了左右的横板1a、1b(参照图4)以外,还包含左右的侧片211f、212f(参照图5)。这些附图标记没有表示在图12A中,是因为在2值化处理中像素的值变成‘0’(黑色)。

[0088] 图12A所示的矩形形状的区域7a是在右侧的冷藏室门212的打开角度的计算中使用的区域,预先设定了拍摄图像上的位置・大小。具体而言,以当右侧的冷藏室门212打开时,内箱12(参照图4)与右侧的横板1b(参照图4)之间的分界线在拍摄图像上通过区域7a的方式,预先设定有该区域7a。另外,以当右侧的冷藏室门212打开时,该冷藏室门212的密封垫212d(参照图3)与侧片212f(参照图5)之间的分界线在拍摄图像上通过区域7a的方式,预

先设定该区域7a。此外,关于另一方的矩形形状的区域7b也是同样的。

[0089] 图12A所示的特征点8m是,在拍摄图像中包含在右侧的冷藏室门212的密封垫212d(参照图3)与侧片212f(参照图5)之间的分界线的点的候补。例如,如图12A的向下的箭头所示,控制部6(参照图8)从上其依次读取拍摄图像的区域7a中包含的规定的纵一系列的像素的值。在该情况下,像素的值从‘1’(白色)变为‘0’(黑色)的点是,包含在密封垫212d(参照图3)与侧片212f(参照图5)之间的分界线中的可能性高的特征点8m。

[0090] 此外,冷藏室门212的密封垫212d(参照图3),例如被涂成像白色那样、在进行了2值化处理的情况下值容易变成‘1’的颜色。另外,与密封垫212d相邻的侧片212f(参照图5),也可以被涂成在进行了2值化处理的情况下值容易变成‘0’的规定的颜色。总之,优选在拍摄图像上,以密封垫212d(参照图3)与侧片212f(参照图5)之间产生亮度差的方式,密封垫212d和侧片212f的各自用规定的颜色被涂装。由此,密封垫212d与侧片212f之间的分界线容易作为后述的第2边缘92(参照图13)被提取。

[0091] 图12A所示的特征点8n是,在拍摄图像中,包含在壳体1的内箱12(参照图4)与横板1b(参照图4)之间的分界线中的点的候补。例如,如图12A的向下的箭头所示,控制部6(参照图8)从上其依次读取拍摄图像的区域7a中包含的规定的纵一系列的像素的值。在该情况下,像素的值从‘0’(黑色)变为‘1’(白色)的点是,包含在内箱12(参照图4)与横板1b(参照图4)之间的分界线中的可能性高的特征点8n。

[0092] 此外,内箱12例如可以被涂布白色那样的、在进行了2值化处理的情况下值容易变成‘1’的颜色。另外,与内箱12相邻的横板1b(参照图4)可以被涂布在进行了2值化处理的情况下值容易变成‘0’的颜色。总之,优选以在拍摄图像上,内箱12与横板1b(参照图4)之间产生亮度差的方式,内箱12和横板1b的各自用规定的颜色涂装。由此,内箱12与横板1b之间的分界线容易作为后述的第1边缘91(参照图13)被提取。

[0093] 控制部6例如以关于区域7a中的规定的纵一系列提取了特征点后,提取相邻的纵一系列的特征点的方式,将特征点的提取对象的列一列一列地在横方向上偏移(参照图12A的向右的箭头)。并且,控制部6关于区域7a中包含的纵向全部的列提取特征点(图11的S103)。此外,在另一方的区域7b中也进行同样的处理。

[0094] 接着,在图11的步骤S104中控制部6计算近似线。即,控制部6基于在步骤S103中所提取的多个特征点,特定表示拍摄图像上的边缘的2根近似线(直线)。此外,在这些近似线的计算中,可以使用最小二乘法等公知的方法。

[0095] 图12B是表示拍摄图像上的特征点的连接的说明图。

[0096] 在图12B的例子中,在矩形形状的区域7a中,在内箱12与横板1b(参照图4)之间的分界线多个特征点8n以相连的方式分布。基于这些特征点,拍摄图像上的壳体1(参照图4)的边缘即第1边缘91(参照图13)作为规定的近似线被计算。该第1边缘91是与内箱12与横板1b(参照图4)之间的分界线对应的拍摄图像上的边缘。

[0097] 另外,在图12B的例子中,在矩形形状的区域7a中,在冷藏室门212的密封垫212d与侧片212f(参照图5)之间的分界线多个特征点8m以相连的方式分布。基于这些特征点8m,拍摄图像上的冷藏室门212(门)的边缘即第2边缘92(参照图13)作为规定的近似线被计算。该第2边缘92是与冷藏室门212的密封垫212d与侧片212f(参照图5)之间的分界线对应的拍摄图像上的边缘。

[0098] 像这样,第1边缘91(参照图13)和第2边缘92(参照图13)在实际空间上,相对于冷藏室门212(门)的铰链212a(参照图5)的轴平行。例如,当右侧的冷藏室门212打开时,照射到内箱12的右侧的边缘附近的光的大部分,大多情况下是冷藏库100的库内灯(未图示)和摄像机LED31d(参照图7B)的光。因此,冷藏库100的周围的光或物体等,几乎对第1边缘91或第2边缘92的提取不造成不好的影响。其结果是,控制部6能够高精度地提取第1边缘91和第2边缘92。

[0099] 另外,如上所述,对使来自摄像机LED31d的光透过的盖31c(参照图6)实施了规定的压花加工。由此,来自摄像机LED31d的光被适度地扩散,照射到冷藏室门211、212和壳体1的光被均匀化。其结果是,被来自摄像机LED31d的光照射的部位、与几乎不被光照射而成为阴影的部位的边界被模糊,因此能够实现提取第1边缘91(参照图13)或第2边缘92(参照图13)时的高精度化。

[0100] 此外,在上述的步骤S103的处理(特征点的提取:参照图11)中,也存在在与本来的第1边缘91(参照图13)或第2边缘92(参照图13)离开的位置提取特征点的情况。基于这样的特征点(噪声)的边缘,大多情况下在矩形形状的区域7a的途中被中断。相对于此,第1边缘91(参照图13)或第2边缘92(参照图13)在区域7a内被中断的情况几乎没有。控制部6将在区域7a中在途中被中断的边缘中包含的特征点从第1边缘91或第2边缘92的候补移除。

[0101] 接着,在图11的步骤S105中,控制部6计算梯形形状的部分的面积。

[0102] 图12C是表示拍摄图像上的区域7a中包含的梯形形状的部分9a的说明图。

[0103] 图12C所示的梯形形状的部分9a是,在第1边缘91(参照图13)中包含在区域7a中的线段L1(参照图13)、和第2边缘92(参照图13)中包含在区域7a中的另一线段L2(参照图13)之间、被包含在区域7a中的部分。

[0104] 第1边缘91(参照图13)由于是内箱12与横板1b(参照图4)之间的分界线,因此即使冷藏室门212打开,拍摄图像上的第1边缘91的位置几乎不变。相对于此,第2边缘92(参照图13)由于是冷藏室门212的密封垫212d与侧片212f(参照图5)之间的分界线,因此随着冷藏室门212的打开角度变大,第2边缘92与区域7a的上侧的边界线靠近。其结果是,冷藏室门212的打开角度越变大,梯形形状的部分9a的面积(像素数)也越变大。因此,在第1实施方式中,控制部6基于梯形形状的部分9a的拍摄图像上的面积(像素数),计算冷藏室门212(门)的打开角度。

[0105] 图13是关于第1边缘91与第2边缘92之间的梯形形状的部分9a的说明图。

[0106] 图13中取出图12C的区域7a来图示。如图13所示,直线状的第1边缘91和第2边缘92,与矩形形状的区域7a中的纵方向的一对对边(边界线)相交。换言之,以第1边缘91和第2边缘92在拍摄图像上通过的方式预先设定矩形形状的区域7a。

[0107] 图13所示的点61、62是矩形形状的区域7a的一对对边与第1边缘91的交点。点63、64是矩形形状的区域7a的一对对边与第2边缘92的交点。如图13所示,与连接点61、63的线段L3的长度(像素数)相比,连接点62、64的线段L4的长度(像素数)变短。这是因为,与线段L3相比线段L4在实际空间上的高度位置较低,在拍摄图像上的像素数较少。

[0108] 上述的步骤S105(参照图11)中,控制部6计算第1边缘91与第2边缘92之间、且包含在区域7a中的梯形形状的部分9a的面积。接着,在步骤S106(参照图11)中控制部6计算冷藏室门212的打开角度。即,控制部6计算与在步骤S105所计算的梯形形状的部分9a的面积对

应的打开角度。

[0109] 图14是表示梯形形状的部分的面积、与冷藏室门的打开角度之间的关系的说明图。

[0110] 此外,图14的横轴是区域7a中包含的梯形形状的部分9a(图12C、参照图13)的面积(像素数)。另外,图14的纵轴是冷藏室门212的打开角度。图14中曲线C1是用于根据梯形形状的部分9a的面积导出冷藏室门212的打开角度的数据,被预先设定。此外,作为曲线C1的数据,例如也可以使用规定的数据表,另外,也可以使用单调增加的规定的函数。

[0111] 控制部6例如基于梯形形状的部分9a(参照图13)的面积S1、和图14所示的曲线C1的数据,计算冷藏室门212的打开角度 θ_1 (S106;参照图11)。像这样,控制部6在设置于壳体1(参照图3)的铰链式的冷藏室门212(门)打开的情况下,基于拍摄图像上的壳体1的边缘即第1边缘91(参照图13)、与拍摄图像上的冷藏室门212的边缘即第2边缘92(参照图13)之间的像素数,计算冷藏室门212的打开角度。此外,关于左侧的冷藏室门211(参照图3)的打开角度,也同样地计算。在进行了图11的步骤S106的处理后,控制部6结束一系列处理(END)。图11所示的一系列处理每当新的拍摄图像数据被输入时进行。

[0112] 依据第1实施方式,控制部6基于第1边缘91与第2边缘92之间的像素数(梯形形状的部分9a的面积;参照图13),控制部6计算冷藏室门211、212的打开角度。由此,能够容易且高精度地计算冷藏室门211、212的打开角度。

[0113] 另外,由于没有必要追加设置用于计算冷藏室门211、212的打开角度的专用的部件,因此能够削减冷藏库100的制造成本。另外,用户即使不打开冷藏室门211、212等,也能够看到便携终端54(参照图8),确认储存在冷藏库100中的食品等。像这样,因为提高了对于用户的利便性,因此能够对社会有贡献。

[0114] <<第2实施方式>>

[0115] 第2实施方式在冷藏室门211、212的打开角度达到规定值的情况下,在下一次的打开角度的计算中使用的矩形形状的区域被扩大,这一点与第1实施方式不同。此外,关于除此以外的结构(冷藏库100的构成等;参照图1~图8),与第1实施方式相同。因此,关于与第1实施方式不同的部分进行说明,关于重复的部分省略说明。

[0116] 图15A是在第2实施方式的冷藏库中,冷藏室门的打开角度小于规定值的状态的说明图(也适当地参照图3、图8)。

[0117] 此外,图15A所示的区域7a与在第1实施方式中所说明的内容(参照图13)相同。另外,关于第1边缘91和第2边缘92的定义,也与在第1实施方式中所说明的内容相同。以下,主要关于右侧的冷藏室门212的打开角度的计算进行说明,关于左侧的冷藏室门211也是同样的。

[0118] 另外,在冷藏室门212(门)打开的情况下,冷藏室门212的打开角度的计算反复进行规定次数。换言之,在从门传感器4(参照图8)输入开信号的情况下,冷藏室门212的打开角度的计算反复进行规定次数。

[0119] 如图15A所示,根据冷藏库100的结构,在冷藏室门212的打开角度小于规定值的状态下,有时冷藏室门212的内侧的门搁架212c在拍摄图像上与区域7a部分地重叠。即使在这样的情况下,以能够适当提取第1边缘91或第2边缘92的方式,控制部6基于冷藏室门212的打开角度的大小,改变下一次的打开角度的计算使用的区域。

[0120] 图15A所示的第1区域7c是,在冷藏室门212的打开角度小于规定值(例如打开角度 $\theta < 100^\circ$)的情况下,控制部6在下一次的打开角度的计算中使用的拍摄图像上的区域。第1区域7c在冷藏室门212的打开角度小于规定值的状态下,作为冷藏室门212的内侧的门搁架212c在拍摄图像上不重叠的矩形形状的区域预先设定。即,在冷藏室门212的打开角度小于规定值的状态下,在拍摄图像上,门搁架212c与第1区域7c不重叠。另外,在冷藏室门212打开的状态下,以在拍摄图像上第1边缘91和第2边缘92通过第1区域7c的方式,设定有该第1区域7c。

[0121] 控制部6在从门传感器4(参照图8)输入开信号的情况下,在第1次的打开角度的计算时使用第1区域7c。即,控制部6基于包含在矩形形状的第1区域7c中、并且被第1边缘91和第2边缘92夹着的梯形形状的部分9b的拍摄图像上的面积(像素数),计算冷藏室门212的打开角度。此外,表示梯形形状的部分9b的面积和冷藏室门212的打开角度的对应关系的数据被预先存储。

[0122] 由于在拍摄图像上,门搁架212c几乎不与第1区域7c重叠,因此通过使用第1区域7c,能够适当地计算冷藏室门212的打开角度。并且,控制部6直至冷藏室门212的打开角度的计算结果达到规定值为止,在下一次的打开角度的计算时使用第1区域7c。此外,随着冷藏室门212的打开角度变大,拍摄图像上的门搁架212c按图15A所示的空白箭头的方式进行移动。

[0123] 图15B是第2实施方式的冷藏库中,冷藏室门的打开角度为规定值以上的状态的说明图(适当参照图3、图8)。

[0124] 关于图15B所示的区域7a(第2区域),与第1实施方式(参照图13)中所说明的内容相同。即,区域7a(第2区域)作为第1边缘91和第2边缘92通过自身、并且冷藏室门212的打开角度为规定值以上(例如、打开角度 $\theta \geq 100^\circ$)的情况下门搁架212c不重叠的矩形形状的区域预先设定。

[0125] 在图15B的例子中,在区域7a(第2区域)中包含有第1区域7c。即,矩形形状的区域7a与第1区域7c相比,以包含在实际空间高度位置较低的部分的拍摄图像的方式,扩展了在拍摄图像上的横方向的宽度。通过使用这样的比较宽的区域7a,能够高精度地计算冷藏室门212的打开角度。

[0126] 控制部6在冷藏室门212的打开角度达到规定值时,将在下一次的冷藏室门212的打开角度的计算中使用的区域从第1区域7c扩展到区域7a(第2区域)。由此,在冷藏室门212充分地打开的状态下,控制部6能够高精度地计算冷藏室门212的打开角度。

[0127] 此外,基于第1区域7c的打开角度的计算,以区域7a(第2区域)的情况相比,运算精度稍微差,但也没有问题。在冷藏室门212的打开角度小于规定值的情况下,冷藏室门212是没有充分地打开的状态,拍摄图像数据不被发送到服务器,而被废弃的情况较多。总之,使用第1区域7c的打开角度的计算,是为了检测出冷藏室门212的打开角度达到规定值的时刻(扩展矩形形状的区域时刻)而进行的。

[0128] 依据第2实施方式,在冷藏室门212的打开角度达到规定值的情况下,控制部6将在下一次的打开角度的计算中使用的区域从第1区域7c变更为区域7a(第2区域)。由此,在冷藏室门212充分地打开的状态下,控制部6能够高精度地计算冷藏室门212的打开角度。

[0129] <<变形例>>

[0130] 以上,关于本发明的冷藏库100等通过各实施方式进行了说明,但不限于这些记载,能够进行各种变更。

[0131] 例如,在各实施方式中,关于基于由第1边缘91、第2边缘92、矩形形状的区域7a(参照图13)的边界线包围的梯形形状的部分9a(参照图13)的面积,控制部6计算冷藏室门211、212的打开角度的处理进行了说明,但不限于此。即,也可以控制部6按照以下的图16所示的变形例的方式,计算冷藏室门211、212的打开角度。

[0132] 图16是变形例的冷藏库的包含拍摄图像上的区域、第1边缘91和第2边缘92的说明图。

[0133] 图16所示的点65是在第1边缘91上的点61、62之间的中点。另外,图16所示的点66是第2边缘92上的点63、64之间的中点。另外,线段L3是连接点63、64的纵方向的线段。此外,关于其余的附图标记,与使用图13所说明的内容相同。

[0134] 例如,冷藏室门212的打开角度越大,线段L3、L4、L5的各自的长度(像素数)也变长。因此,冷藏室门212的打开角度越大,线段L3、L2、L3的长度的和也越变大。控制部6基于拍摄图像计算线段L3、L2、L3的长度的和(像素数),并计算与该和对应的冷藏室门的打开角度。这样的处理也包括在控制部6基于第1边缘91和第2边缘92之间的像素数,计算冷藏室门的打开角度的事项中。

[0135] 另外,在控制部6计算冷藏室门212的打开角度时,也可以使用图16所示的线段L3、L2、L3之中的1个或者2个。例如,控制部6也可以基于线段L3、L2的和计算冷藏室门212的打开角度,另外,也可以基于线段L5的长度,计算冷藏室门212的打开角度。

[0136] 另外,线段L4的横方向的位置能够适当地变更。此外,例如,也可以控制部6基于包含在第1边缘91的线段中的点、与包含在第2边缘92的线段中的点之间的4处以上的纵方向(实际空间上,与大致前后方向对应)的线段的长度(像素数),计算冷藏室门212的打开角度。

[0137] 另外,在各实施方式中,关于生成拍摄图像的摄像机单元3(参照图2)设置在壳体1的上表面的结构进行了说明,但不限于此。即,也可以在壳体1的外侧的另外的规定位置设置摄像机单元3。

[0138] 另外,也可以在冷藏库100的横板1a、1b(参照图4)中,使与拍摄图像上的区域7a(参照图13)对应的部分成为与其它的部分不同的颜色,在区域7a内,使内箱12(例如,白色)与横板1a、1b之间产生亮度差即可。由此,第1边缘91容易被提取。

[0139] 另外,也可以在冷藏室门212的侧片212f(参照图5)中,使与拍摄图像上的区域7a(参照图13)对应的部分成为与其它的部分不同的颜色,在区域7a内,使密封垫212d(例如,白色)与侧片212f之间产生亮度差即可。由此,第2边缘92容易被提取。此外,关于左侧的冷藏室门211也是同样的。

[0140] 另外,在各实施方式中,关于摄像机LED31d(参照图7B)配置在透镜31a(参照图7B)的后侧的结构进行了说明,但不限于此。例如,摄像机LED也可以配置在透镜31a的前侧。另外,也可以将多个摄像机LED按规定配置。

[0141] 另外,在各实施方式中,在冷藏室门211、212的打开角度的计算中,关于使用矩形形状的区域7a(参照图13)的情况进行了说明,但不限于此。例如,也可以控制部6不使用矩形形状的区域7a,而基于第1边缘91和第2边缘92之间的像素数,计算冷藏室门211、212的打

开角度。

[0142] 另外,也可以控制部6例如使用在第1边缘91和第2边缘92(参照图13)中,在实际空间上,与门搁架211c、212c(参照图3)相比高度位置较高的部分,计算冷藏室门211、212的打开角度。由此,能够抑制门搁架211c、212c成为打开角度的计算的妨碍。

[0143] 另外,在各实施方式中,关于作为第1边缘91,使用与内箱12(参照图4)与横板1b(参照图4)之间的分界线对应的拍摄图像上的边缘的情况进行了说明,但不限于此。即,第1边缘91也可以使用壳体1中的其它的规定的分界线。

[0144] 另外,在各实施方式中,关于作为第2边缘92,使用与冷藏室门212的密封垫212d(参照图3)与侧片212f(参照图5)之间的分界线对应的拍摄图像上的边缘的情况进行了说明,但不限于此。即,作为第2边缘92,也可以使用冷藏室门212中的其它的规定的分界线。

[0145] 另外,在各实施方式中,关于与第1边缘91或第2边缘92对应的分界线,相对于铰链211a、212a(参照图5)的轴平行的情况进行了说明,但不限于此。即,在上述的分界线相对于铰链211a、212a的轴不平行的情况下也能够应用各实施方式。

[0146] 另外,在各实施方式中,关于壳体1的横板1a、1b、1c(参照图4)作为独立的部件设置的情况进行了说明,但不限于此。例如,横板1a、1b、1c也可以与外箱11(参照图4)一体化。

[0147] 另外,在各实施方式中,关于冷藏室门211、212(参照图3)的侧片211f、212f(参照图5)作为独立的部件设置的情况进行了说明,但不限于此。例如,侧片211f、212f也可以与冷藏室门211、212一体化。

[0148] 另外,在各实施方式中,关于具有法式对开冷藏室门211、212(参照图3)的冷藏库100进行了说明,但不限于此。例如,也可以在具有单开式的冷藏室门(未图示)的冷藏库、或便携式冷藏库(未图示)中应用各实施方式。另外,能够应用各实施方式的“收纳库”不限于冷藏库。即,能够在各种种类的铰链式的“收纳库”中应用各实施方式。在该情况下,“收纳库”的壳体也可以是没有外箱/内箱这样的区别的结构。另外,例如也可以在卧式的冷冻库或收纳库中应用各实施方式。另外,也可以在具有上开门(上翻门)、下开门或者折叠门等的收纳库中应用各实施方式。另外,例如能够在具有折叠门的壁橱等应用各实施方式。

[0149] 另外,实现在各实施方式中所说明的冷藏室门211、212的打开角度的计算方法(门打开角度计算方法)的节目的全部或者一部分,也可以由一个或者多个计算机执行。上述的节目能够经由通信回路提供,也能够写入并分配到CD-ROM等的记录介质中。

[0150] 另外,各实施方式是为了便于理解本发明地进行说明而详细地记载的内容,不一定限定于具有所说明的全部的结构。另外,关于实施方式的结构的一部分,也能够进行其它的结构追加、删除、置换。

[0151] 另外,上述的机构和构成表示了说明上必须考虑的部分,不一定表示了产品上必须的全部的机构和构成。

[0152] 附图标记说明

[0153] 1 壳体

[0154] 1a、1b 横板

[0155] 3 摄像机单元

[0156] 6 控制部

[0157] 7a、7b 区域(第2区域)

- [0158] 7c 第1区域
- [0159] 9a 部分
- [0160] 10a 开口
- [0161] 11 外箱
- [0162] 12 内箱
- [0163] 21 冷藏室(贮藏室)
- [0164] 30 拍摄部
- [0165] 31c 盖
- [0166] 31d 摄像机LED(照明部)
- [0167] 91 第1边缘
- [0168] 92 第2边缘
- [0169] 100 冷藏库
- [0170] 211、212 冷藏室门(门)
- [0171] 211a、212a 铰链
- [0172] 211c、212c 门搁架
- [0173] 211d、212d 密封垫
- [0174] 211f、212f 侧片
- [0175] L1 线段(第1边缘的线段)
- [0176] L2 线段(第2边缘的线段)。

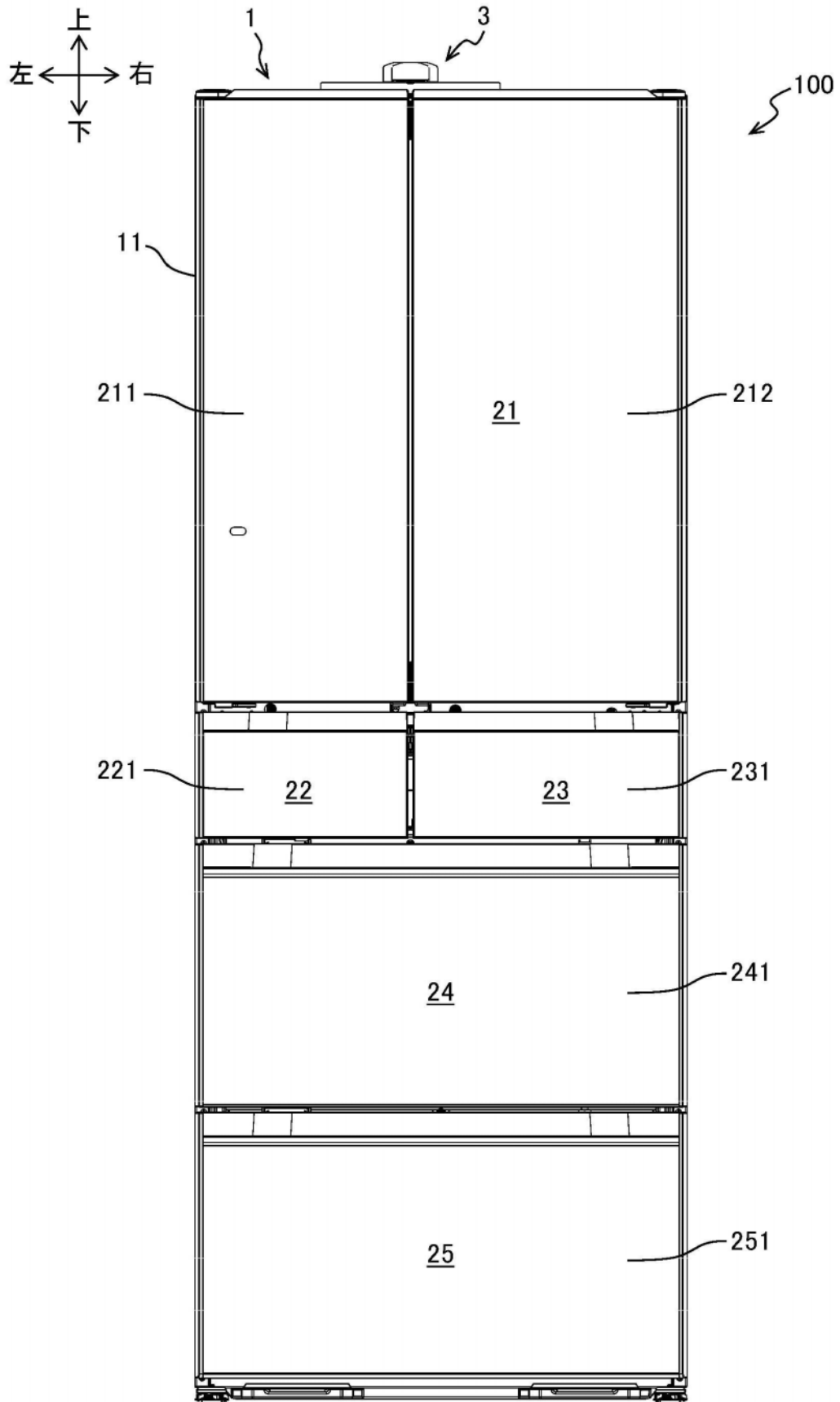


图1

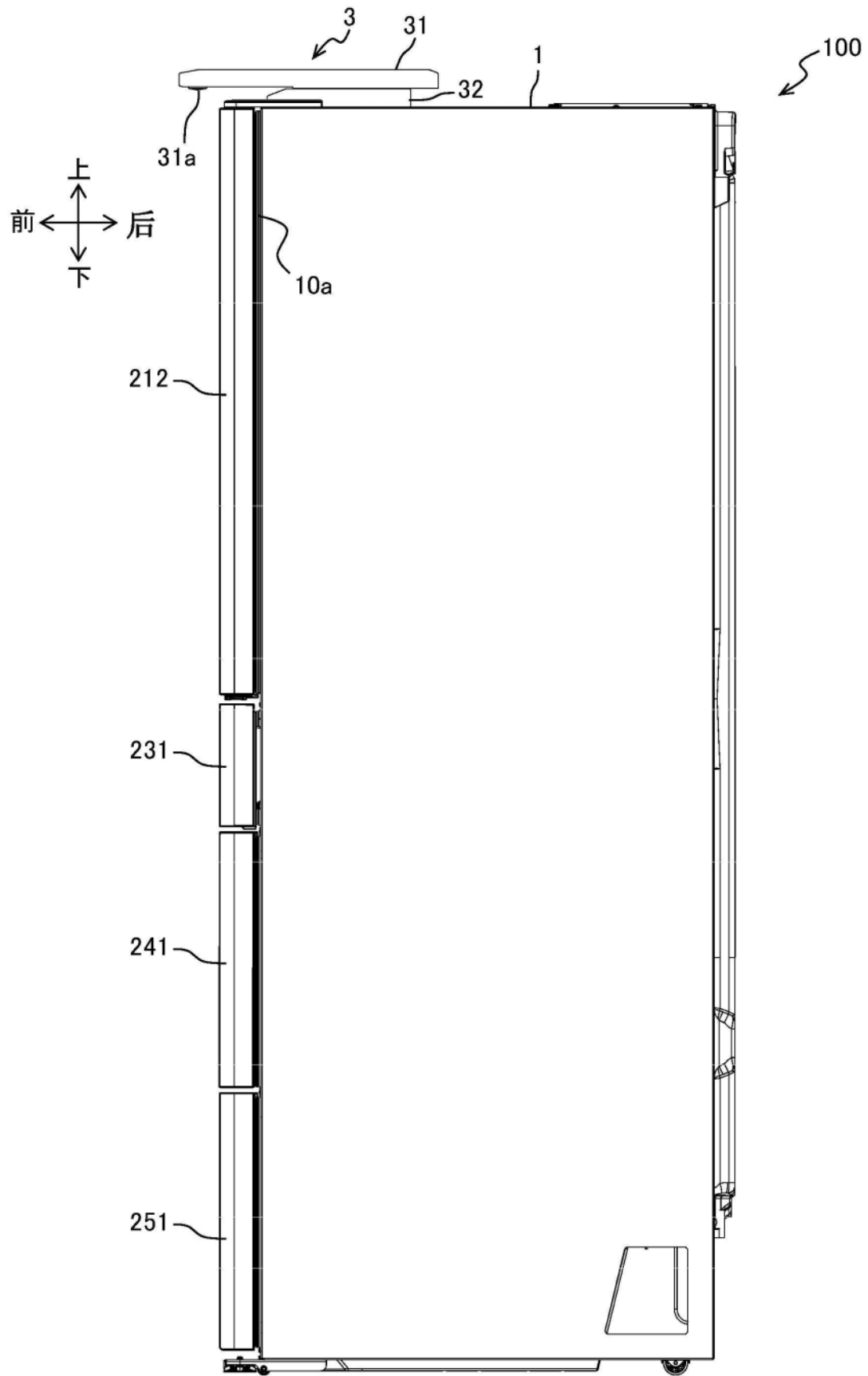


图2

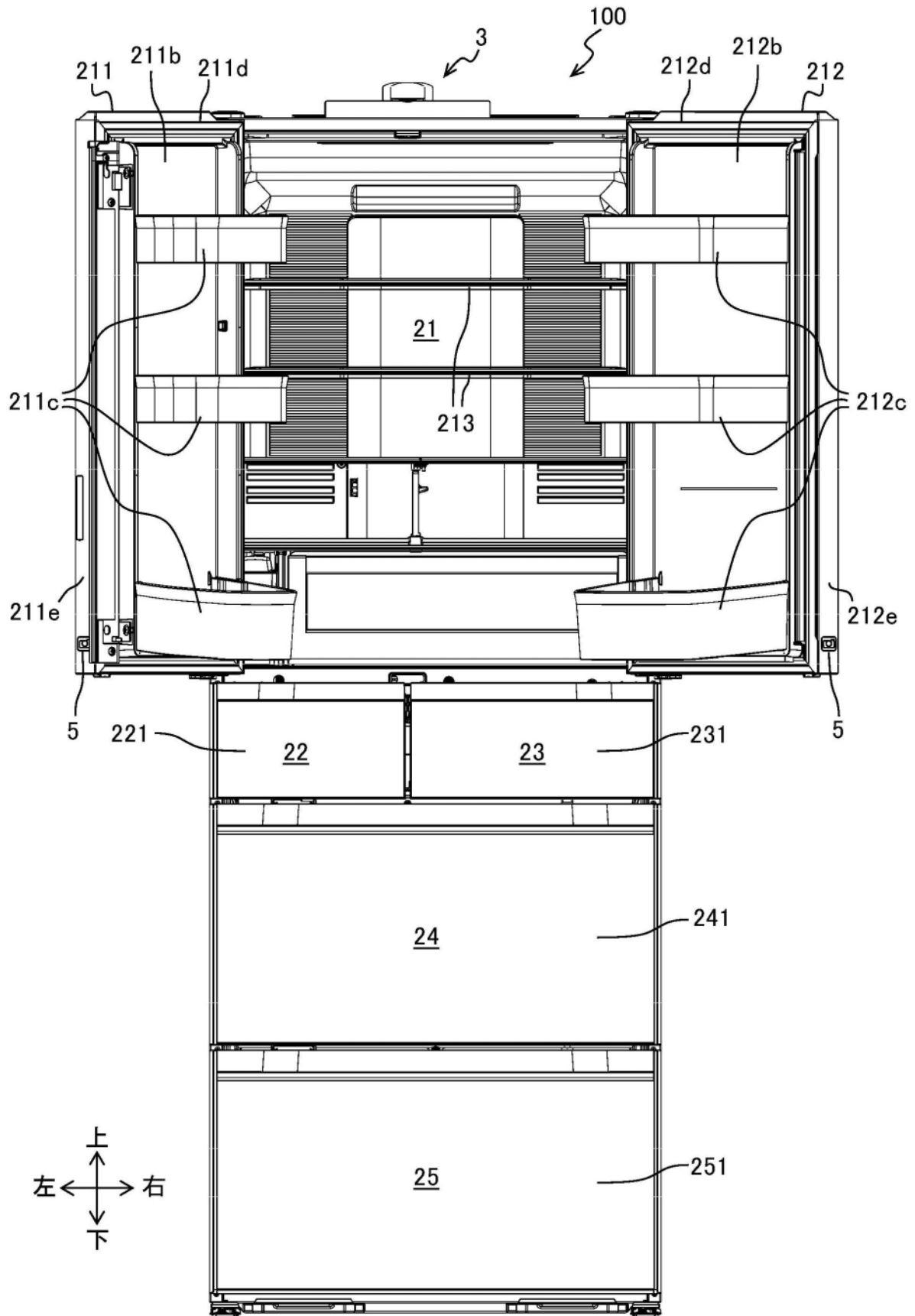


图3

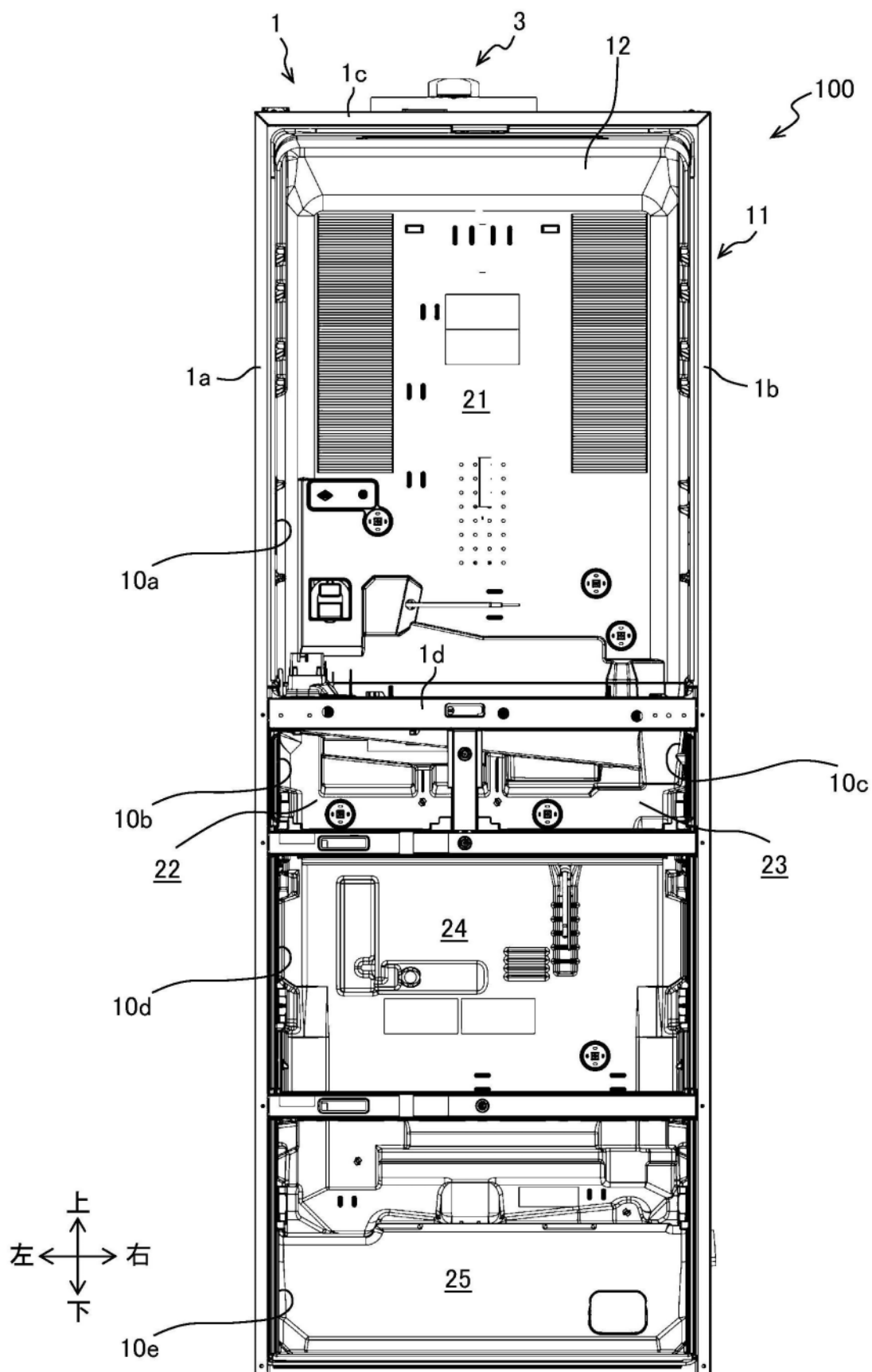


图4

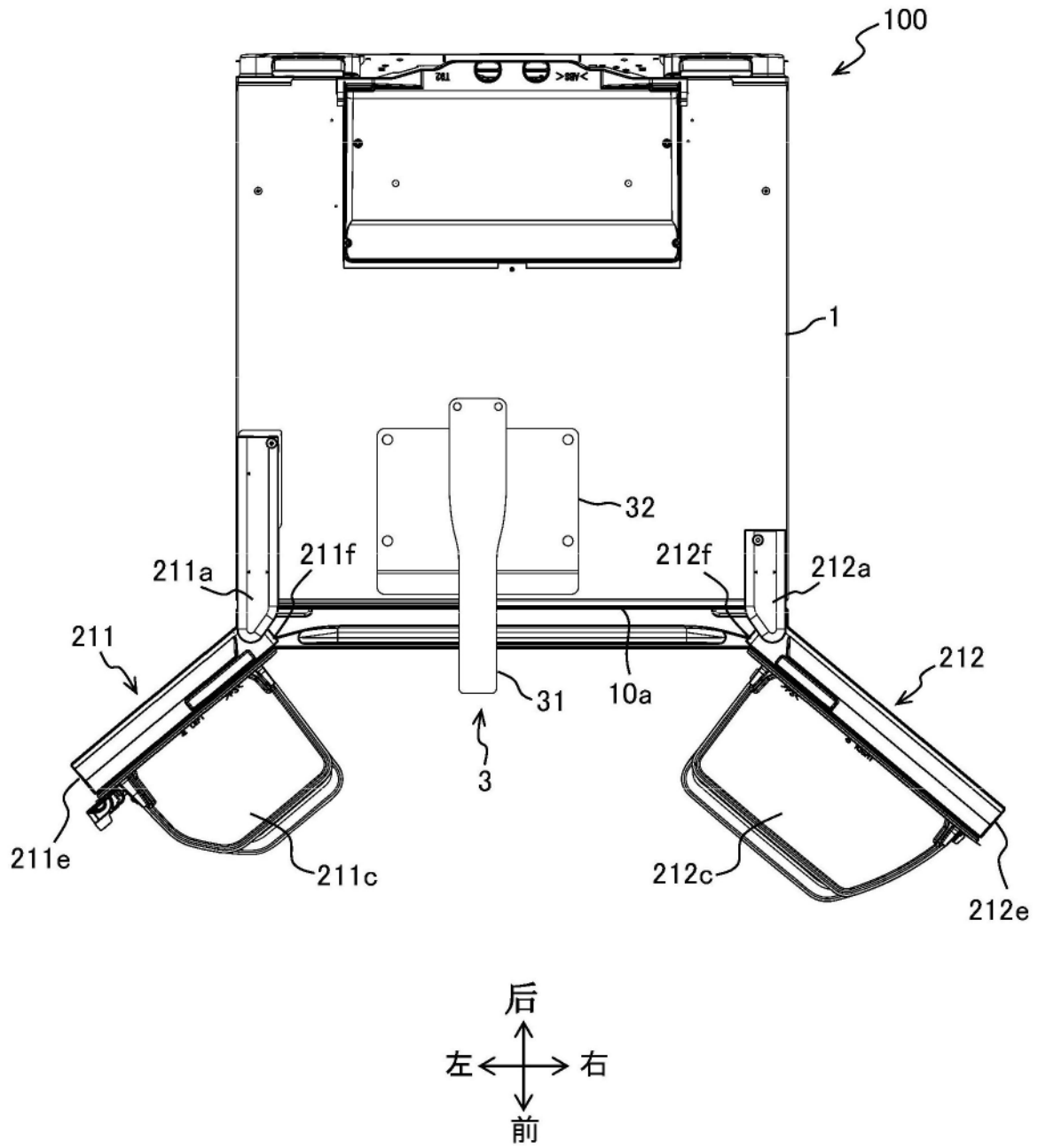


图5

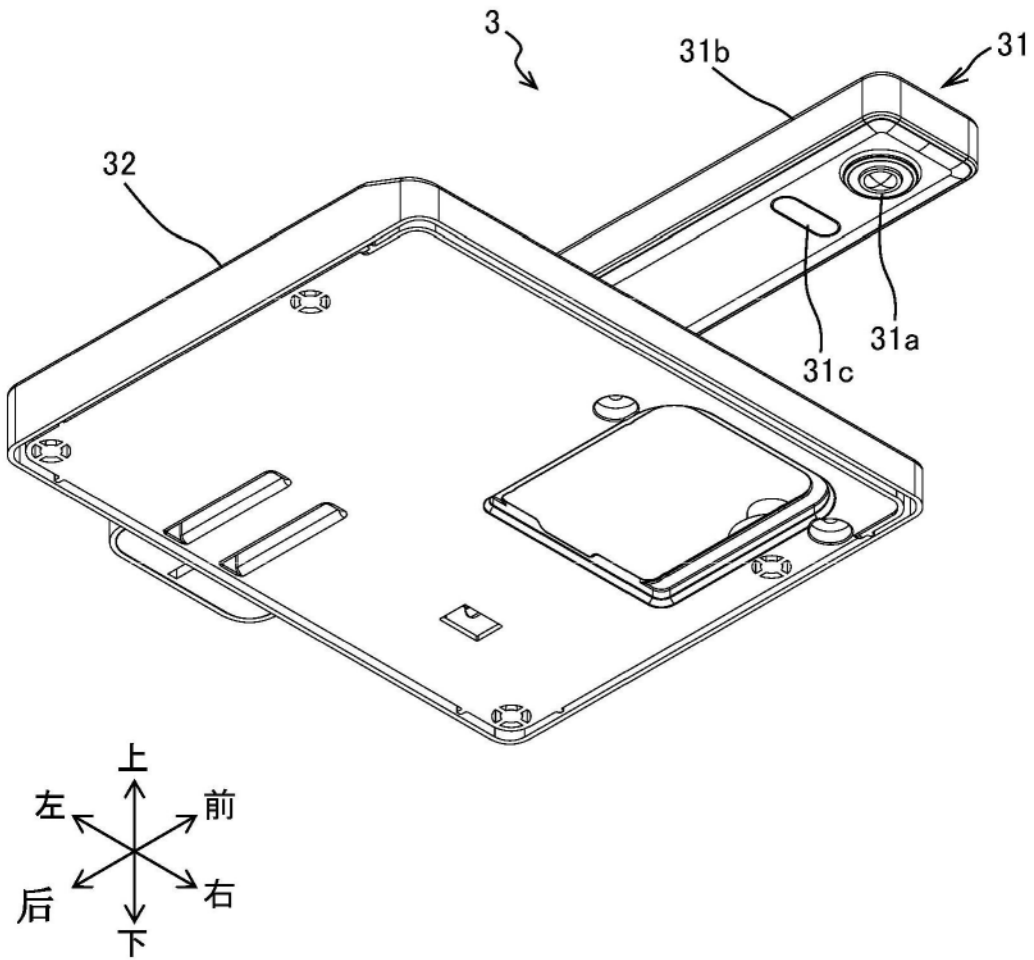


图6

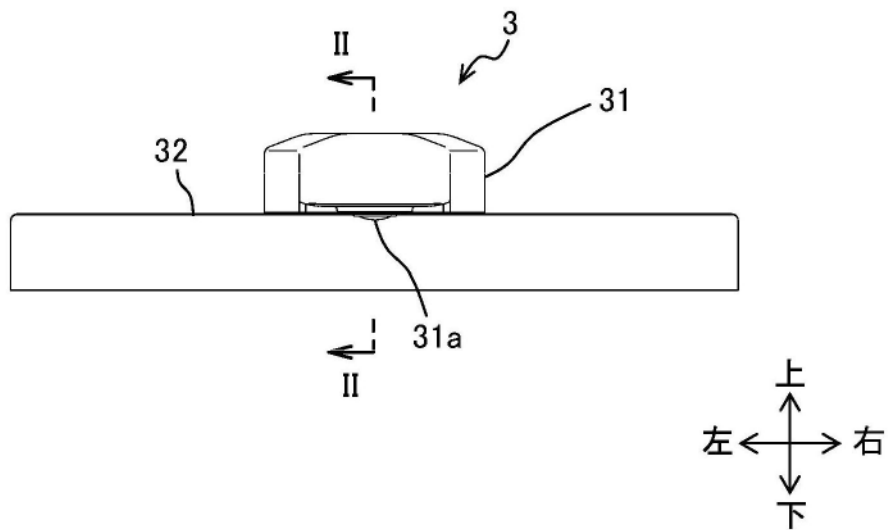


图7A

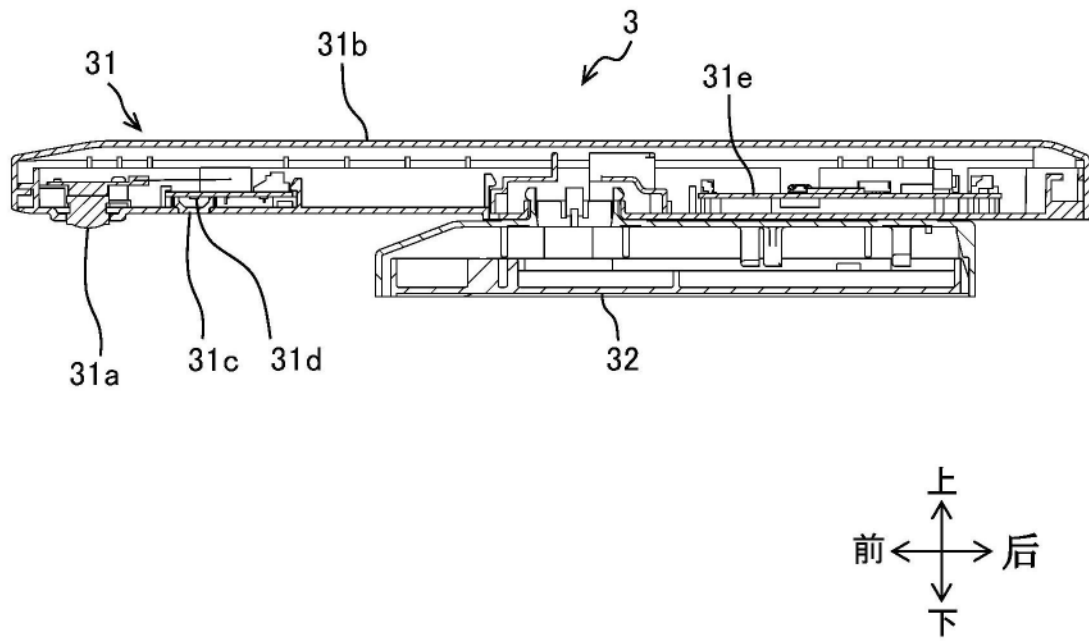


图7B

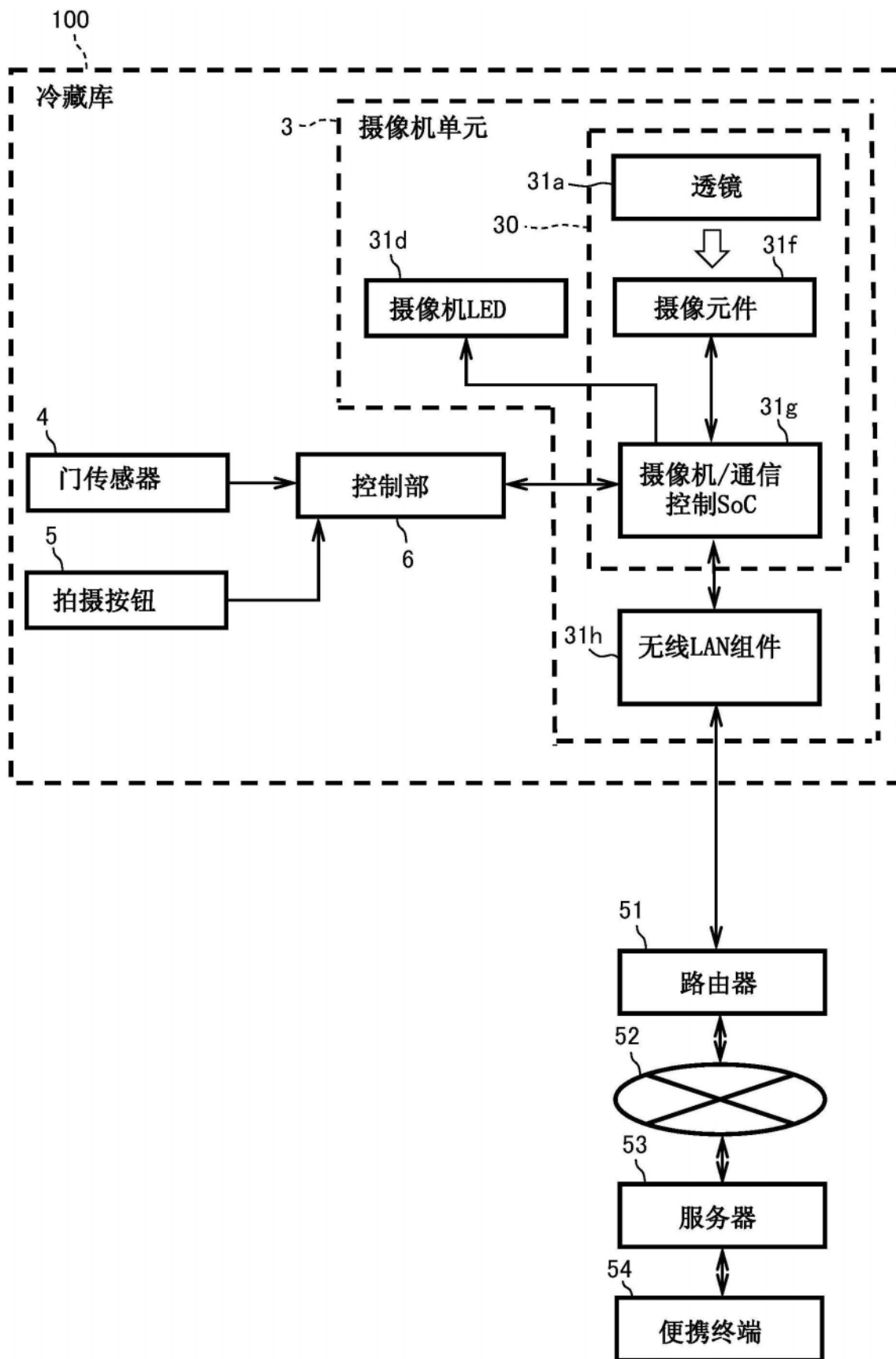


图8

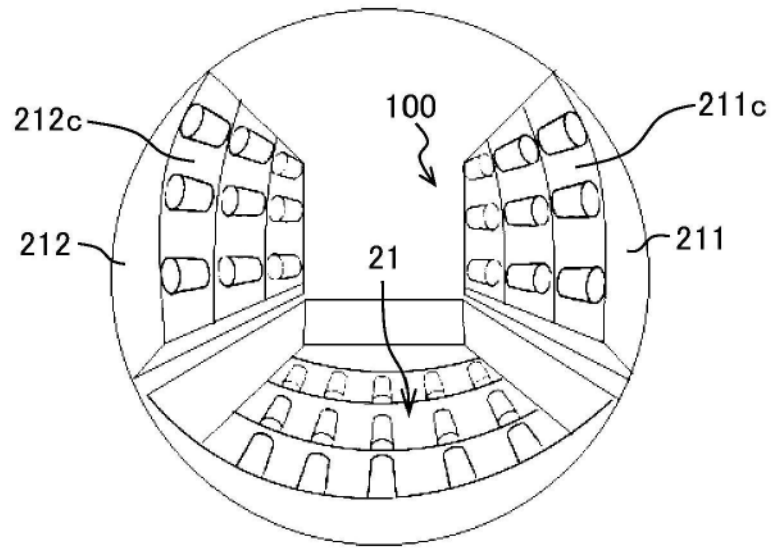


图9

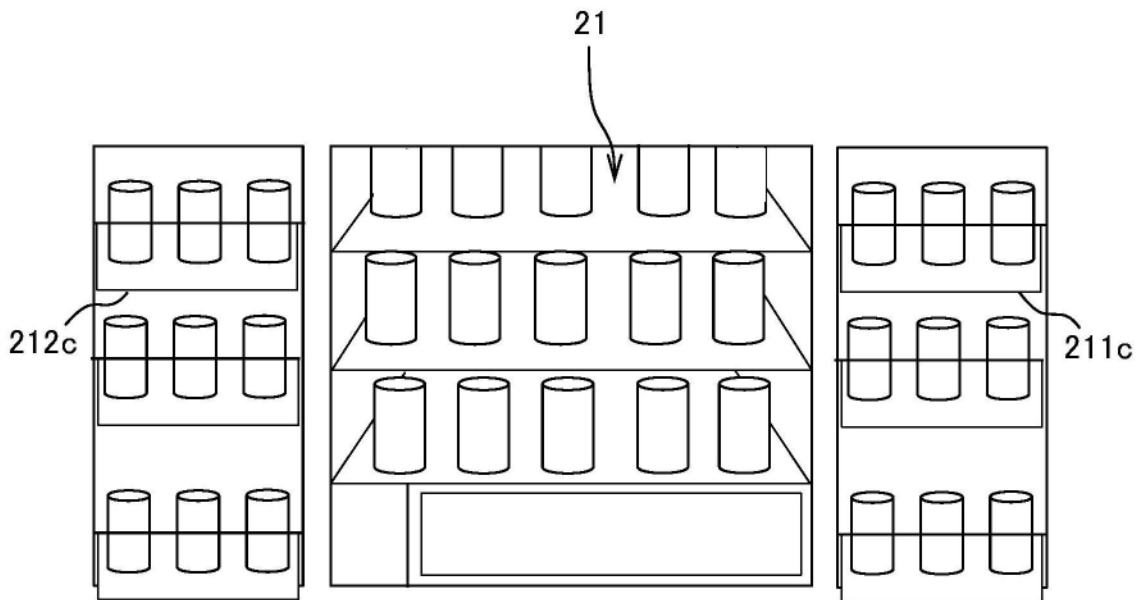


图10

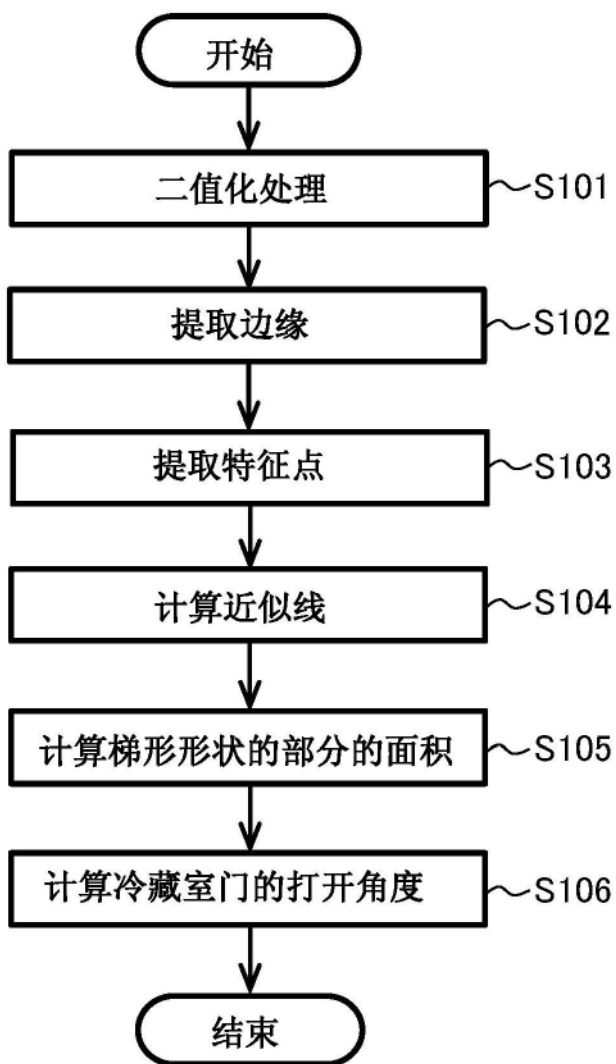


图11

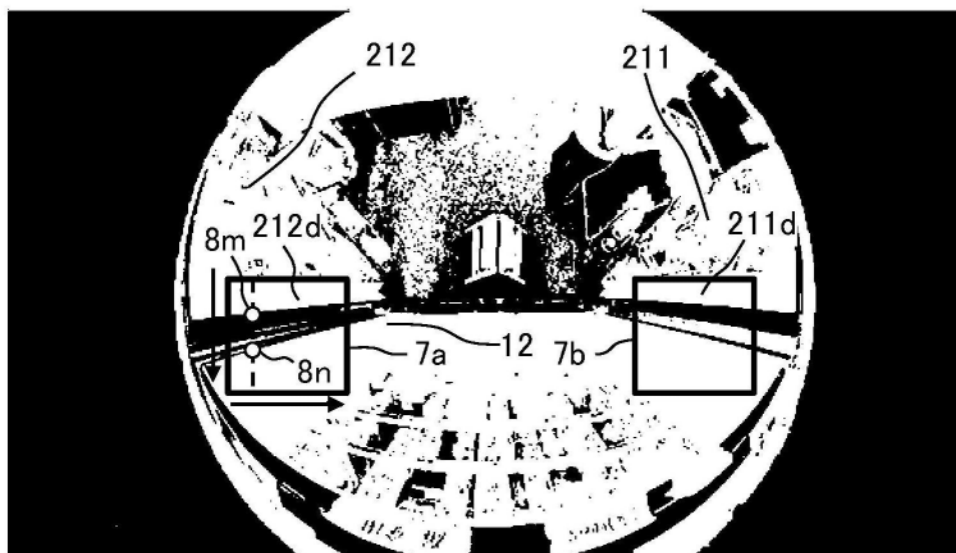


图12A

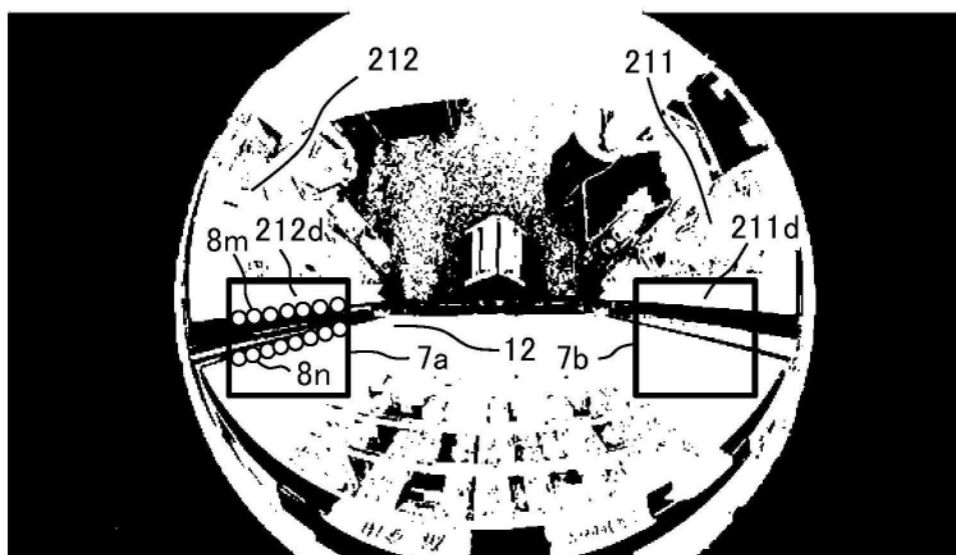


图12B

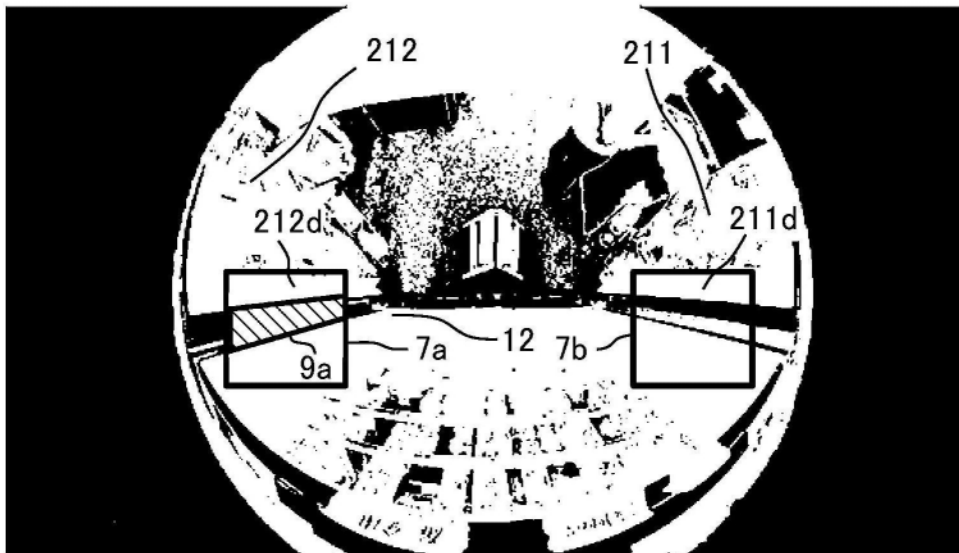


图12C

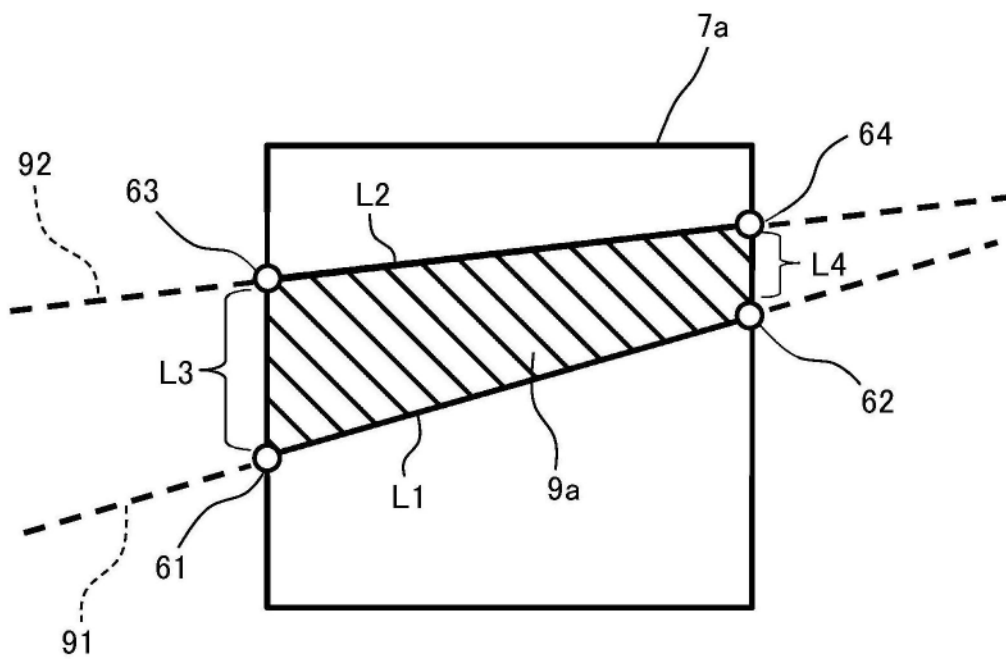


图13

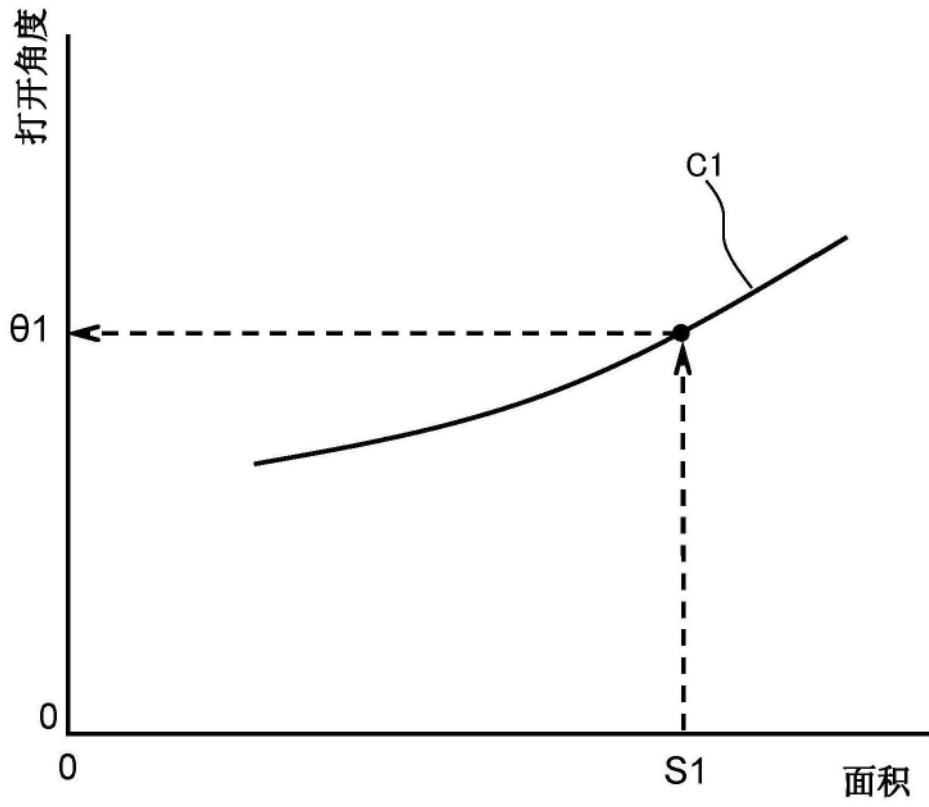


图14

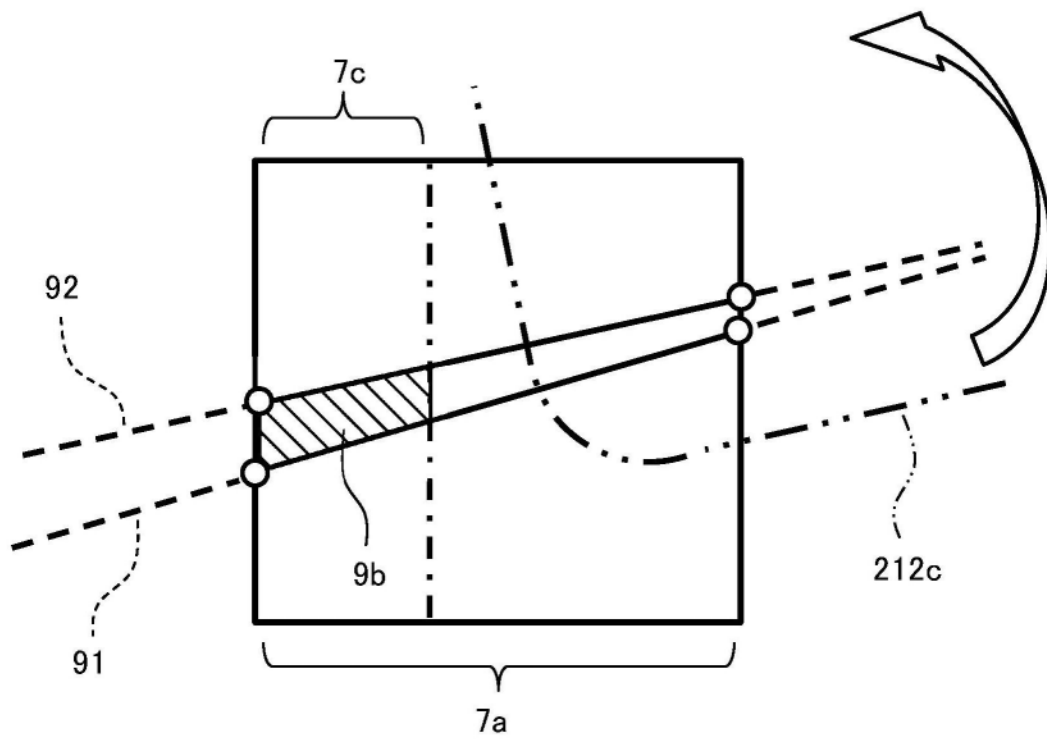


图15A

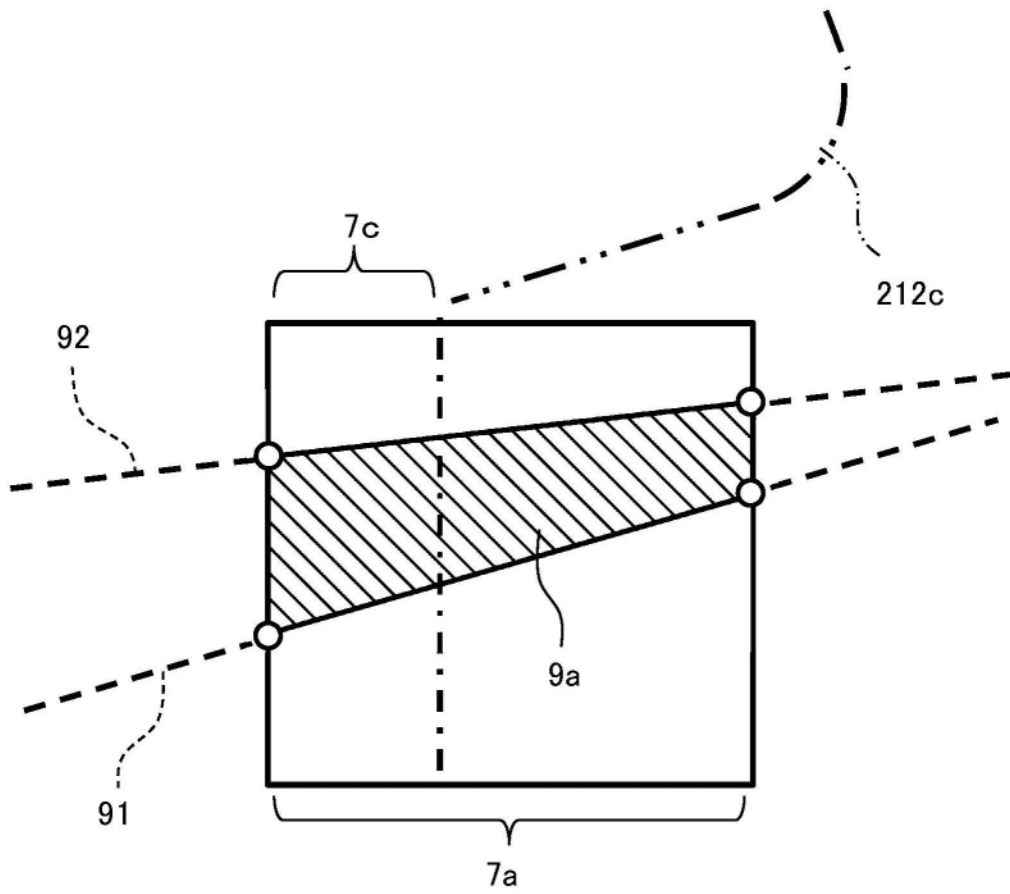


图15B

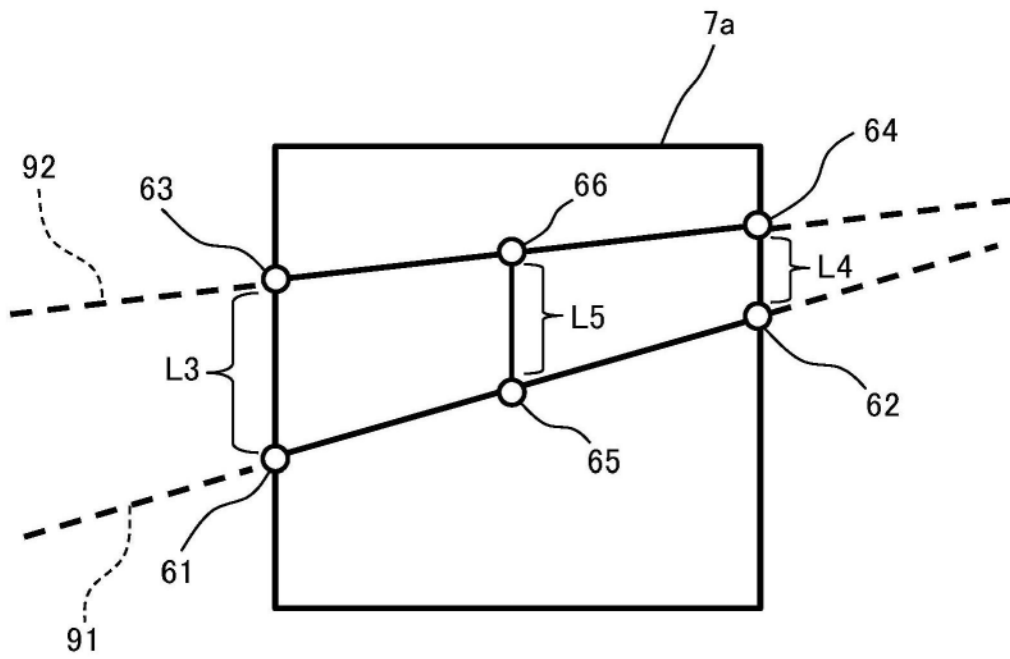


图16