

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2023年5月4日(04.05.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/073869 A1

(51) 国際特許分類:
G01B 11/26 (2006.01) *F25D 23/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/039840

(22) 国際出願日: 2021年10月28日(28.10.2021)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

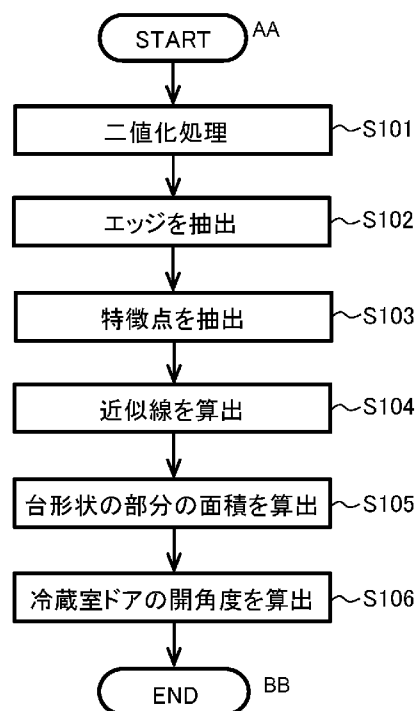
(71) 出願人: 日立グローバルライフソリューションズ株式会社(HITACHI GLOBAL LIFE SOLUTIONS, INC.) [JP/JP]; 〒1058410 東京都港区西新橋二丁目15番12号 Tokyo (JP). 株式会社日立パワーソリューションズ(HITACHI POWER SOLUTIONS CO., LTD.)

[JP/JP]; 〒3170073 茨城県日立市幸町三丁目2番2号 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 青山 勝(AOYAMA Masaru); 〒1058410 東京都港区西新橋二丁目15番12号 日立グローバルライフソリューションズ株式会社内 Tokyo (JP). 草野 慎太郎(KUSANO Shintarou); 〒1058410 東京都港区西新橋二丁目15番12号 日立グローバルライフソリューションズ株式会社内 Tokyo (JP). 関口 禎多(SEKIGUCHI Teita); 〒1058410 東京都港区西新橋二丁目15番12号 日立グローバルライフソリューションズ株式会社内 Tokyo (JP). 三浦 孝典(MIURA Takanori); 〒3170073 茨城県

(54) Title: DOOR OPENING ANGLE CALCULATION METHOD AND STORAGE UNIT

(54) 発明の名称: 扉開角度算出方法及び収納庫



S101 Binarization process
S102 Extract edges
S103 Extract feature points
S104 Calculate approximation line
S105 Calculate area of part having trapezoidal shape
S106 Calculate opening angle of refrigerating compartment door
AA START
BB END

(57) Abstract: Provided is a door opening angle calculation method and the like for appropriately calculating a door opening angle. This door opening angle calculation method comprises calculating, when a hinged refrigerating compartment door provided on a housing is opened, an opening angle of the refrigerating compartment door on the basis of the number of pixels between a first edge, which is an edge of the housing in a captured image, and a second edge, which is an edge of the refrigerating compartment door in the captured image. A border in real space corresponding to each of the

日立市幸町三丁目2番2号 株式会社日立パ
ワーソリューションズ内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人磯野国際特許商
標事務所 (ISONO INTERNATIONAL PATENT
OFFICE, P.C.); 〒1020082 東京都千代田区一番
町2-1-1 一番町東急ビル Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS,
MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

first and second edges is, for example, parallel to the axis of the hinge of the refrigerating compartment door.

(57) 要約: 扉の開角度を適切に算出する扉開角度算出方法等を提供する。扉開角度算出方法とし
て、筐体に設けられるヒンジ式の冷蔵室ドアが開かれた場合、撮影画像上の筐体のエッジである
第1エッジと、撮影画像上の冷蔵室ドアのエッジである第2エッジと、の間の画素数に基づい
て、冷蔵室ドアの開角度が算出される。第1エッジ及び第2エッジのそれぞれに対応する実空間
上の境目は、例えば、冷蔵室ドアのヒンジの軸に対して平行になっている。

明 細 書

発明の名称：扉開角度算出方法及び収納庫

技術分野

[0001] 本開示は、扉開角度算出方法等に関する。

背景技術

[0002] 冷蔵庫の扉の開角度を算出する方法として、例えば、特許文献1には、「冷蔵庫のヒンジに装着されたボリューム抵抗とを備えた冷蔵庫において、
・ ・ ・ 上記ボリューム抵抗によって冷蔵庫の扉の開閉角度を検知」することが記載されている。

また、特許文献2には、「扉の開閉角度に基づいた異なる角度から前記撮像部で撮影された複数の前記画像のデータを用いて新たな画像を作成することが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2005-164196号公報

特許文献2：特許第6323279号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に記載の技術は、冷蔵庫のドアのヒンジにボリューム抵抗を設ける必要があるため、製造コストの増加を招く。また、特許文献2に記載の技術は、冷蔵庫の庫内をさまざまな角度から撮影して、3次元的な合成画像を作成するようにしているが、処理の簡素化を図る余地がある。

課題を解決するための手段

[0005] 本開示に係る扉開角度算出方法は、筐体に設けられるヒンジ式の扉が開かれた場合、撮影画像上の前記筐体のエッジである第1エッジと、前記撮影画像上の前記扉のエッジである第2エッジと、の間の画素数に基づいて、前記扉の開角度を算出することとした。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]第1実施形態に係る冷蔵庫の正面図である。

[図2]第1実施形態に係る冷蔵庫の側面図である。

[図3]第1実施形態に係る冷蔵庫の左右の冷蔵室ドアが開かれた状態の正面図である。

[図4]第1実施形態に係る冷蔵庫から各ドアや棚等が取り外された状態の正面図である。

[図5]第1実施形態に係る冷蔵庫の左右の冷蔵室ドアが開かれた状態の平面図である。

[図6]第1実施形態に係る冷蔵庫のカメラユニットを斜め下から見上げた場合の斜視図である。

[図7A]第1実施形態に係る冷蔵庫のカメラユニットの正面図である。

[図7B]第1実施形態に係る冷蔵庫における図6AのII-II線矢視断面図である。

[図8]第1実施形態に係る冷蔵庫のカメラユニットを含むシステム構成図である。

[図9]第1実施形態に係る冷蔵庫のカメラユニットによる撮影結果であって、画像処理が行われていない状態の例である。

[図10]第1実施形態に係る冷蔵庫のカメラユニットによる撮影結果であって、所定の画像処理が行われた状態の例である。

[図11]第1実施形態に係る冷蔵庫の制御部が実行する処理のフローチャートである。

[図12A]第1実施形態に係る冷蔵庫における撮影画像上の特徴点の抽出に関する説明図である。

[図12B]第1実施形態に係る冷蔵庫における撮影画像上の特徴点の連なりを示す説明図である。

[図12C]第1実施形態に係る冷蔵庫における撮影画像上の領域に含まれる台形状の部分を示す説明図である。

[図13]第1実施形態に係る冷蔵庫における第1エッジと第2エッジとの間の台形状の部分に関する説明図である。

[図14]第1実施形態に係る冷蔵庫における台形状の部分の面積と、冷蔵室ドアの開角度と、の関係を示す説明図である。

[図15A]第2実施形態に係る冷蔵庫において、冷蔵室ドアの開角度が所定値未満の状態の説明図である。

[図15B]第2実施形態に係る冷蔵庫において、冷蔵室ドアの開角度が所定値以上の状態の説明図である。

[図16]変形例に係る冷蔵庫における撮影画像上の領域と、第1エッジと、第2エッジと、を含む説明図である。

発明を実施するための形態

[0007] 《第1実施形態》

図1は、第1実施形態に係る冷蔵庫100の正面図である。

冷蔵庫100（収納庫）は、食品等を冷やす機器であり、筐体1の他、冷蔵室ドア211、212等の各ドアと、カメラユニット3と、を備えている。筐体1は、その内部に複数の貯蔵室を有している。図1の例では、冷蔵庫100の貯蔵室として、上から順に、冷蔵室21と、左右に並ぶ製氷室22・上段冷凍室23と、野菜室24と、下段冷凍室25と、が設けられている。

[0008] 筐体1は、貯蔵室を形成している樹脂製の内箱12（図4参照）と、鋼板製の外箱11と、の間に発泡ウレタン等の断熱材（図示せず）が充填された構成になっている。図1に示すように、冷蔵庫100は、筐体1とともに冷蔵室21（貯蔵室）を形成するヒンジ式の扉として、左右の冷蔵室ドア211、212（扉）を備えている。左側の冷蔵室ドア211は、ヒンジ211a（図5参照）の軸を中心として、回動可能になっている。なお、右側の冷蔵室ドア212についても同様である。また、冷蔵庫100は、引出し式のドアとして、製氷室ドア221や上段冷凍室ドア231の他、野菜室ドア241や下段冷凍室ドア251を備えている。

[0009] 冷蔵室 2 1 には、この冷蔵室 2 1 を所定に仕切る複数の棚板 2 1 3（図 3 参照）が設けられている。左側の冷蔵室ドア 2 1 1 の庫内側には、食品等を収容するための複数のドアポケット 2 1 1 c（図 3 参照）が設けられている（右側の冷蔵室ドア 2 1 2 も同様）。図 1 に示す製氷室 2 2 には、製氷室ドア 2 2 1 と一体に引き出される製氷室容器（図示せず）が設けられている。同様に、上段冷凍室 2 3 には上段冷凍室容器（図示せず）が設けられ、また、野菜室 2 4 には野菜室容器（図示せず）が設けられている他、下段冷凍室 2 5 には下段冷凍室容器（図示せず）が設けられている。

[0010] 冷蔵庫 1 0 0 は、図示はしないが、圧縮機と、放熱器（凝縮器）と、キャピラリチューブ（絞り機構）と、蒸発器と、を備えている。そして、圧縮機、放熱器、キャピラリチューブ、及び蒸発器を順次に介して冷媒が循環し、蒸発器を通流する冷媒との間の熱交換で、貯蔵室の空気が冷やされるようになっている。図 1 に示すカメラユニット 3 は、冷蔵庫 1 0 0 の貯蔵室等を撮像するものであり、筐体 1 の上面に設置されている。

[0011] 図 2 は、冷蔵庫 1 0 0 の側面図である。

図 2 に示すように、カメラユニット 3 は、本体部 3 1 と、支持部 3 2 と、を備えている。本体部 3 1 は、冷蔵庫 1 0 0 の貯蔵室等を撮像するものである。支持部 3 2 は、本体部 3 1 を支持するものであり、筐体 1 の上面に設置されている。

[0012] 本体部 3 1 の前端付近には、レンズ 3 1 a（図 6 も参照）が設けられている。レンズ 3 1 a は、光を屈折させて集束させる光学素子である。このようなレンズ 3 1 a として、例えば、魚眼レンズが用いられる。そして、例えば、冷蔵室ドア 2 1 1、2 1 2（図 3 参照）が開かれた場合、カメラユニット 3 によって冷蔵室 2 1（図 3 参照）が撮像されるように、レンズ 3 1 a が下側に臨んだ状態になっている。

[0013] 図 2 に示すように、レンズ 3 1 a は、筐体 1 の前端（つまり、開口 1 0 a）よりも前側に位置している。より好ましくは、レンズ 3 1 a は、閉状態の冷蔵室ドア 2 1 1、2 1 2（図 1 参照）の前面よりもさらに前側に位置して

いる。これによって、例えば、冷蔵室ドア 2 1 1, 2 1 2 が開けられた際、レンズ 3 1 a の視野に冷蔵室 2 1 が入りやすくなる。なお、野菜室ドア 2 4 1 等の引出し式のドアが開かれた状態で、カメラユニット 3 によって野菜室 2 4 等（図 1 参照）を撮像することも可能である。このように、それぞれの貯蔵室を上から見下ろせる位置にレンズ 3 1 a が設けられている。

[0014] 図 3 は、冷蔵庫 1 0 0 の左右の冷蔵室ドア 2 1 1, 2 1 2 が開かれた状態の正面図である。

図 3 に示すように、左側の冷蔵室ドア 2 1 1 の内板 2 1 1 b には、食品等を収容するための複数のドアポケット 2 1 1 c が設けられている（右側の冷蔵室ドア 2 1 2 も同様）。そして、左右の冷蔵室ドア 2 1 1, 2 1 2 が開けられると、冷蔵室 2 1 やドアポケット 2 1 1 c, 2 1 2 c の食品等が、カメラユニット 3 のレンズ 3 1 a の視野に俯瞰的に入っている（図 9 も参照）。

[0015] 左側の冷蔵室ドア 2 1 1 において、内板 2 1 1 b の縁付近には、四角枠状のパッキン 2 1 1 d が設けられている。パッキン 2 1 1 d は、冷蔵室 2 1 の気密性を高めるための樹脂製部材である。そして、冷蔵室ドア 2 1 1 が閉じられた場合、筐体 1 の開口 1 0 a（図 4 参照）の周囲にパッキン 2 1 1 d が接触（密着）するようになっている。

[0016] 図 3 に示すサイドピース 2 1 1 e は、冷蔵室ドア 2 1 1 の側面を形成している板状部材であり、上下方向に細長く延びている。なお、冷蔵室ドア 2 1 1 は、ヒンジ 2 1 1 a（図 5 参照）の軸とは反対側に設けられるサイドピース 2 1 1 e の他、ヒンジ 2 1 1 a の軸の付近に設けられる別のサイドピース 2 1 1 f（図 5 参照）も備えている。これらのサイドピース 2 1 1 e, 2 1 1 f（図 5 参照）は、いずれも上下方向に延びており、ヒンジ 2 1 1 a（図 5 参照）の軸に対して平行に設けられている。サイドピース 2 1 1 e, 2 1 1 f は、前記した四角枠状のパッキン 2 1 1 d（図 3 参照）に隣接していてもよいし、また、パッキン 2 1 1 d と部分的に重なっていてもよい。なお、右側の冷蔵室ドア 2 1 2 についても同様である。

[0017] また、カメラユニット3を用いて冷蔵室21を手動で撮影する際、ユーザによって押される撮影ボタン5が、左右の冷蔵室ドア211, 212にひとつずつ設けられている。図3の例では、左右のサイドピース211e, 212eの下部に撮影ボタン5がひとつずつ設けられている。

[0018] 図4は、冷蔵庫100から各ドアや棚等が取り外された状態の正面図である。

図4に示すように、筐体1の前側（正面側）には、冷蔵室21に対応する開口10aや、他の各室に対応する開口10b, 10c, 10d, 10eが設けられている。冷蔵室21の開口10aは、左側の横板1aと、右側の横板1bと、上側の横板1cと、断熱仕切壁1dと、で囲まれている。断熱仕切壁1dは、冷蔵室21と製氷室22とを仕切るとともに、冷蔵室21と上段冷凍室23とを仕切る断熱性の壁である。

[0019] 横板1a, 1b, 1cは、筐体1の正面の一部を形成している薄板状の部材であり、内箱12の開口10aの付近に設置されている。左側の横板1aは、冷蔵室21の開口10aの左側に設けられ、ヒンジ211a（図5参照）の軸に対して平行に（つまり、上下方向に）延びている。右側の横板1bは、冷蔵室21の開口10aの右側に設けられ、ヒンジ212a（図5参照）の軸に対して平行に延びている。これらの横板1a, 1bは、冷蔵室21の開口10aの他、製氷室22の開口10bや、野菜室24の開口10d、下段冷凍室25の開口10eの左側においても、上下方向に細長く延びている。

[0020] 上側の横板1cは、左側の横板1aの上端付近と、右側の横板1bの上端付近と、を接続するように横方向に細長く延びている。そして、例えば、左側の冷蔵室ドア211（図3参照）が閉められると、この冷蔵室ドア211の四角枠状のパッキン211d（図3参照）が、左側の横板1aや上側の横板1c（左半分）の他、断熱仕切壁1dの正面に密着するようになっている。

[0021] 図5は、冷蔵庫100の左右の冷蔵室ドア211, 212が開かれた状態

の平面図である。

図5に示すように、筐体1の上面には、ヒンジ211a, 212aが設けられている。左側のヒンジ211aは、冷蔵室ドア211を回動自在に軸支するものである（右側のヒンジ212aも同様）。また、図5の例では、左右方向において、冷蔵庫100の筐体1の中央よりも若干左側にカメラユニット3が配置されている。より詳しく説明すると、閉状態の冷蔵室ドア211, 212の合わせ目の真上にカメラユニット3が配置されている（図1も参照）。これによって、冷蔵室ドア211, 212が開けられた場合に、ドアポケット211c, 212cの食品等がカメラユニット3の視野に入りやすくなる。

[0022] 図6は、カメラユニット3を斜め下から見上げた場合の斜視図である。

図6に示すカメラユニット3の本体部31は、前記したレンズ31a（図2も参照）の他、ケース31bと、カバー31cと、を備えている。本体部31のケース31bは、概ね、前後方向に細長い直方体状を呈している。ケース31bの前端付近の下面には、円形状の孔（符号は図示せず）が設けられ、この孔を介してレンズ31aが露出している。

[0023] ケース31bにおいて、レンズ31aの後側（奥側）には、左右方向に細長い孔（符号は図示せず）が設けられ、この孔にカバー31cが嵌め込まれている。カバー31cは、カメラLED31d（照明部：図7B参照）を保護する透光性の樹脂製部材である。

なお、カバー31cには、所定のシボ加工が施されていることが好ましい。ここで、「シボ」とは、カバー31cの表面に形成された細かい凹凸形状のことをいう。このような「シボ」を設けることで、カメラLED31dからの光が拡散され、貯蔵室等に照射される光が均一化される。その結果、後記するように、筐体1や冷蔵室ドア211, 212の撮影画像上のエッジを検出する際の精度を高めることができる。

[0024] 図7Aは、カメラユニット3の正面図である。

図7Aに示すように、カメラユニット3の本体部31が支持部32の上側

に設置されている。また、左右方向において、支持部 3 2 の中央付近に本体部 3 1 が設置されている。

[0025] 図 7 B は、図 7 A の II-II 線矢視断面図である。

図 7 B に示すように、カメラユニット 3 は、前記したレンズ 3 1 a (図 6 も参照) やカバー 3 1 c (図 6 も参照)、ケース 3 1 b を備えている他、カメラ LED 3 1 d と、回路基板 3 1 e と、を備えている。

[0026] カメラ LED 3 1 d (照明部) は、カメラユニット 3 が冷蔵室 2 1 (図 3 参照) やドアポケット 2 1 1 c, 2 1 2 c (図 3 参照) を適度な明るさのもとで撮影できるように、冷蔵室 2 1 等に光を照射する光源である。このカメラ LED 3 1 d は、冷蔵庫 1 0 0 の筐体 1 (図 3 参照) の外側に設けられている。また、カメラ LED 3 1 d の下側には、透光性のカバー 3 1 c (図 6 も参照) が設けられている。

[0027] なお、冷蔵庫 1 0 0 の筐体 1 (図 2 参照) の前端 (筐体 1 の開口 1 0 a) よりも前側にカメラ LED 3 1 d が位置していることが好ましい。これによって、カメラ LED 3 1 d から照射された光が冷蔵室 2 1 等に入射しやすくなり、ひいては、鮮明な撮影結果が得られやすくなる。

[0028] 回路基板 3 1 e は、後記する撮像素子 3 1 f (図 8 参照) やカメラ／通信制御 SOC 3 1 g (System-on-a-Chip: 図 8 参照) が実装されたプリント基板である。このように、レンズ 3 1 a やカメラ LED 3 1 d、回路基板 3 1 e を一つのケース 3 1 b に収容することで、これらを別体で設ける場合と比べて、カメラユニット 3 を小型化できるとともに、配線の長さを短縮できる。

[0029] 図 8 は、冷蔵庫 1 0 0 のカメラユニット 3 を含むシステム構成図である。

図 8 に示すように、冷蔵庫 1 0 0 は、カメラユニット 3 の他に、ドアセンサ 4 と、撮影ボタン 5 と、制御部 6 と、を備えている。

ドアセンサ 4 は、冷蔵室ドア 2 1 1, 2 1 2 の開閉状態を示す所定の信号を制御部 6 に出力する。なお、図 8 ではひとつのドアセンサ 4 を示しているが、実際には、左側の冷蔵室ドア 2 1 1 (図 1 参照) に対応するドアセンサ

4 と、右側の冷蔵室ドア 2 1 2（図 1 参照）に対応する別のドアセンサ 4 と、が設けられている。例えば、左側の冷蔵室ドア 2 1 1 が開かれた場合には、この冷蔵室ドア 2 1 1 に対応するドアセンサ 4 から制御部 6 に所定の開信号が出力される。

[0030] 撮影ボタン 5（図 3 も参照）は、前記したように、カメラユニット 3 を用いて手動で撮影する際、ユーザによって押されるボタンである。

制御部 6 は、例えば、マイコンであり、図示はしないが、CPU（Central Processing Unit）、ROM（Read Only Memory）、RAM（Random Access Memory）、各種インタフェース等の電子回路を含んで構成されている。そして、ROM に記憶されたプログラムを読み出して RAM に展開し、CPU が各種処理を実行するようになっている。なお、制御部 6 が行う処理については後記する。

[0031] カメラユニット 3 は、レンズ 3 1 a（図 7 B も参照）やカメラ LED 3 1 d（図 7 B も参照）の他、撮像素子 3 1 f と、カメラ／通信制御 SOC 3 1 g と、無線 LAN ユニット 3 1 h と、を備えている。撮像素子 3 1 f は、レンズ 3 1 a を介して入射する光を光電変換し、撮影画像データを生成する素子である。このような撮像素子 3 1 f として、例えば、CCD センサ（Charge Coupled Device）や CMOS センサ（Complementary Metal Oxide Semiconductor）が用いられる。

[0032] カメラ／通信制御 SOC 3 1 g は、マイコンの機能や他の応用的な機能を有する回路を 1 チップ上に集積し、連携して機能するよう設計された集積回路である。カメラ／通信制御 SOC 3 1 g は、制御部 6 との間で所定に通信を行い、撮像素子 3 1 f に撮影指令を出力する。これによって、撮像素子 3 1 f からカメラ／通信制御 SOC 3 1 g に撮影画像データが入力される。なお、カメラ／通信制御 SOC 3 1 g は集積回路の一例であり、他の種類のものを用いるようにしてもよい。

[0033] 図 8 に示す撮影部 3 0 は、少なくとも冷蔵室 2 1 等（貯蔵室）を撮影する機能を有し、冷蔵庫 1 0 0 の筐体 1（図 3 参照）の外側に設けられている。

また、撮影部30は、冷蔵室ドア211, 212（図3参照）が開けられた場合、冷蔵室ドア211, 212と筐体1（図3参照）との間の隙間が視野に入るように配置されている。図8に示すように、撮影部30は、レンズ31aと、撮像素子31fと、カメラ／通信制御SOC31gと、を含んで構成されている。

[0034] 無線LANユニット31hは、カメラ／通信制御SOC31gから出力される撮影画像データをルータ51に送信する。ルータ51は、通信の中継機器であり、無線LANユニット31hから受信した撮影画像データをネットワーク52を介して、サーバ53に送信する。サーバ53は、撮影画像データについて所定の処理を行い、冷蔵庫100の識別情報に対応付けて保存する。また、サーバ53は、ユーザの携帯端末54から冷蔵庫100の庫内画像の要求信号を受信した場合、撮影画像データを携帯端末54に送信する。このような携帯端末54として、携帯電話やスマートフォンの他、タブレットやウェアラブル端末等が用いられる。

[0035] 図9は、カメラユニットによる撮影結果であって、画像処理が行われていない状態の例である。

なお、図9では、紙面上側を前方とし、紙面下側を後方としている関係上、図3等に対して、左右が反転している（図10も同様）。図9の例では、左右の冷蔵室ドア211, 212の両方が開かれており、冷蔵室21の他、左側の冷蔵室ドア211のドアポケット211cや、右側の冷蔵室ドア212のドアポケット212cも撮影されている。

[0036] 特に、カメラユニット3（図6参照）のレンズ31aとして、魚眼レンズが用いられることで、広範囲の画角で撮像できる。ただし、画像処理が行われていない状態では、図9に示すように、実際には直線状の稜線が湾曲して写る他、同じ長さの稜線であっても、カメラユニット3から遠くなるにつれて、撮影画像における画素数が少なくなる。

[0037] 図10は、カメラユニット3による撮影結果であって、所定の画像処理が行われた状態の例である。

例えば、図 9 の撮影結果に基づいて、サーバ 5 3（図 8 参照）で所定の画像処理が行われることで、あたかも冷蔵室 2 1 や左右の冷蔵室ドア 2 1 1，2 1 2 のそれぞれを正面から見たような画像に変換される。このような画像が携帯端末 5 4（図 8 参照）に表示されることで、ユーザは、冷蔵室 2 1 等にどのような食品が収容されているかを一目で把握できる。

[0038] <制御部の処理>

例えば、冷蔵室ドア 2 1 1，2 1 2（図 1 参照）のうち少なくとも一方が開かれて、ドアセンサ 4（図 8 参照）から開信号が入力された場合、制御部 6（図 8 参照）は、カメラ LED 3 1 d を点灯させ、撮影部 3 0 による撮影を所定に繰り返す。このような撮影が行われるたびに撮影画像データが生成されるが、カメラユニット 3 からサーバ 5 3（図 8 参照）に送信される撮影画像データは、冷蔵室ドア 2 1 1，2 1 2 のうち少なくとも一方が十分に開かれた状態で撮影されたものであることが望ましい。

[0039] そこで、第 1 実施形態では、制御部 6 が、撮影画像データを用いて、冷蔵室ドア 2 1 1，2 1 2 の開角度を検出するようにしている。なお、「開角度」とは、冷蔵室ドア 2 1 1，2 1 2 が開いている角度である。撮影部 3 0 から所定の撮影画像データが入力された場合、制御部 6 は、例えば、撮影画像データ（カラーの画像）をグレースケールに変換した上で、次の図 1 1 に示す一連の処理を行う。

[0040] 図 1 1 は、冷蔵庫の制御部が実行する処理のフローチャートである（適宜、図 8 を参照）。

なお、図 1 1 では主に、冷蔵室ドア 2 1 1，2 1 2 の開角度の算出に関する処理を示している。ステップ S 1 0 1 において制御部 6 は、二値化処理を行う。例えば、制御部 6 は、撮影画像において、輝度が所定値以上の画素の値を‘1’（白色）とし、輝度が所定値未満の画素の値を‘0’（黒色）にすることで、2 値化処理を行う。

[0041] 次に、ステップ S 1 0 2 において制御部 6 は、撮影画像上のエッジを抽出する。制御部 6 は、例えば、Sobel フィルタを用いることで、撮影画像上のエ

ッジを抽出する。なお、エッジの抽出する手法は、Sobelフィルタに限定されず、LaplacianフィルタやCanny法といった他の周知の手法が用いられてもよい。

ステップS 1 0 3において制御部6は、撮影画像上の特徴点を抽出する。

[0042] 図1 2 Aは、撮影画像上の特徴点の抽出に関する説明図である。

なお、図1 2 Aでは、左右の冷蔵室ドア2 1 1, 2 1 2が開かれた状態の撮影画像に2値化処理が施されたものを示している。また、図1 2 Aでは、紙面上側を前方とし、紙面下側を後方としている関係上、図3等に対して、左右が反転している（図1 2 B、図1 2 Cも同様）。

[0043] 図1 2 Aでは、内箱1 2（図4も参照）や左側の冷蔵室ドア2 1 1のパッキン2 1 1 d（図3も参照）の他、右側の冷蔵室ドア2 1 2のパッキン2 1 2 d（図3も参照）が撮影画像に含まれている。また、図1 2 Aでは符号を示していないが、左右の横板1 a, 1 b（図4参照）の他、左右のサイドピース2 1 1 f, 2 1 2 f（図5参照）も撮影画像に含まれている。これらの符号を図1 2 Aに示していないのは、2値化処理で画素の値が‘0’（黒色）になっているためである。

[0044] 図1 2 Aに示す矩形状の領域7 aは、右側の冷蔵室ドア2 1 2の開角度の算出に用いられる領域であり、撮影画像上の位置・大きさが予め設定されている。具体的には、右側の冷蔵室ドア2 1 2が開かれているとき、内箱1 2（図4参照）と右側の横板1 b（図4参照）との間の境目が撮影画像上で領域7 aを通るように、この領域7 aが予め設定されている。また、右側の冷蔵室ドア2 1 2が開かれているとき、この冷蔵室ドア2 1 2のパッキン2 1 2 d（図3参照）とサイドピース2 1 2 f（図5参照）との間の境目が撮影画像上で領域7 aを通るように、この領域7 aが予め設定されている。なお、他方の矩形状の領域7 bについても同様である。

[0045] 図1 2 Aに示す特徴点8 mは、撮影画像において、右側の冷蔵室ドア2 1 2のパッキン2 1 2 d（図3参照）とサイドピース2 1 2 f（図5参照）との間の境目に含まれる点の候補である。例えば、図1 2 Aの下向き矢印に示

すように、制御部 6（図 8 参照）は、撮影画像の領域 7 a に含まれる所定の縦一列の画素の値を上から順に読み込んでいく。この場合、画素の値が ‘1’（白色）から ‘0’（黒色）に変わる点は、パッキン 2 1 2 d（図 3 参照）とサイドピース 2 1 2 f（図 5 参照）との間の境目に含まれる可能性が高い特徴点 8 m である。

[0046] なお、冷蔵室ドア 2 1 2 のパッキン 2 1 2 d（図 3 参照）は、例えば、白色といったように、2 値化処理を行った場合に値が ‘1’ になりやすい色に塗られていてもよい。また、パッキン 2 1 2 d に隣り合っているサイドピース 2 1 2 f（図 5 参照）は、2 値化処理を行った場合に値が ‘0’ になりやすい所定の色に塗られていてもよい。要するに、撮影画像上で、パッキン 2 1 2 d（図 3 参照）とサイドピース 2 1 2 f（図 5 参照）との間に輝度差が生じるように、パッキン 2 1 2 d 及びサイドピース 2 1 2 f のそれぞれが所定の色で塗装されていることが好ましい。これによって、パッキン 2 1 2 d とサイドピース 2 1 2 f との間の境目が、後記する第 2 エッジ 9 2（図 1 3 参照）として抽出されやすくなる。

[0047] 図 1 2 A に示す特徴点 8 n は、撮影画像において、筐体 1 の内箱 1 2（図 4 参照）と横板 1 b（図 4 参照）との間の境目に含まれる点の候補である。例えば、図 1 2 A の下向き矢印に示すように、制御部 6（図 8 参照）は、撮影画像の領域 7 a に含まれる所定の縦一列の画素の値を上から順に読み込んでいく。この場合に、画素の値が ‘0’（黒色）から ‘1’（白色）に変わる点は、内箱 1 2（図 4 参照）と横板 1 b（図 4 参照）との間の境目に含まれる可能性が高い特徴点 8 n である。

[0048] なお、内箱 1 2 は、例えば、白色といったように、2 値化処理を行った場合に値が ‘1’ になりやすい色に塗られていてもよい。また、内箱 1 2 に隣り合っている横板 1 b（図 4 参照）は、2 値化処理を行った場合に値が ‘0’ になりやすい色に塗られていてもよい。要するに、撮影画像上で、内箱 1 2 と横板 1 b（図 4 参照）との間に輝度差が生じるように、内箱 1 2 及び横板 1 b のそれぞれが所定の色で塗装されていることが好ましい。これによっ

て、内箱 1 2 と横板 1 b との間の境目が、後記する第 1 エッジ 9 1（図 1 3 参照）として抽出されやすくなる。

[0049] 制御部 6 は、例えば、領域 7 a における所定の縦一列について特徴点を抽出した後、隣の縦一列の特徴点を抽出するといったように、特徴点の抽出対象の列をひとつずつ横方向にずらしていく（図 1 2 A の右向き矢印を参照）。そして、制御部 6 は、領域 7 a に含まれる縦の全ての列について、特徴点を抽出する（図 1 1 の S 1 0 3）。なお、他方の領域 7 b においても同様の処理が行われる。

[0050] 次に、図 1 1 のステップ S 1 0 4 において制御部 6 は、近似線を算出する。すなわち、制御部 6 は、ステップ S 1 0 3 で抽出した複数の特徴点に基づいて、撮影画像上のエッジを示す 2 本の近似線（直線）を特定する。なお、これらの近似線の算出において、最小二乗法等の周知の手法が用いられてもよい。

[0051] 図 1 2 B は、撮影画像上の特徴点の連なりを示す説明図である。

図 1 2 B の例では、矩形状の領域 7 a において、内箱 1 2 と横板 1 b（図 4 参照）との間の境目に複数の特徴点 8 n が連なるように分布している。これらの特徴点に基づいて、撮影画像上の筐体 1（図 4 参照）のエッジである第 1 エッジ 9 1（図 1 3 参照）が、所定の近似線として算出される。この第 1 エッジ 9 1 は、内箱 1 2 と横板 1 b（図 4 参照）との間の境目に対応する撮影画像上のエッジである。

[0052] また、図 1 2 B の例では、矩形状の領域 7 a において、冷蔵室ドア 2 1 2 のパッキン 2 1 2 d とサイドピース 2 1 2 f（図 5 参照）との間の境目に複数の特徴点 8 m が連なるように分布している。これらの特徴点 8 m に基づいて、撮影画像上の冷蔵室ドア 2 1 2（扉）のエッジである第 2 エッジ 9 2（図 1 3 参照）が、所定の近似線として算出される。この第 2 エッジ 9 2 は、冷蔵室ドア 2 1 2 のパッキン 2 1 2 d とサイドピース 2 1 2 f（図 5 参照）との間の境目に対応する撮影画像上のエッジである。

[0053] このように、第 1 エッジ 9 1（図 1 3 参照）及び第 2 エッジ 9 2（図 1 3

参照)は、実空間上では、冷蔵庫ドア212(扉)のヒンジ212a(図5参照)の軸に対して平行になっている。例えば、右側の冷蔵庫ドア212が開けられたとき、内箱12の右側の縁付近に照射される光の大部分は、冷蔵庫100の庫内灯(図示せず)やカメラLED31d(図7B参照)の光であることが多い。したがって、冷蔵庫100の周囲の光や物体等が、第1エッジ91や第2エッジ92の抽出に悪影響を及ぼすことはほとんどない。その結果、制御部6が、第1エッジ91や第2エッジ92を高精度に抽出できる。

[0054] また、前記したように、カメラLED31dからの光を透過させるカバー31c(図6参照)には、所定のシボ加工が施されている。これによって、カメラLED31dからの光が適度に拡散され、冷蔵庫ドア211, 212や筐体1に照射される光が均一化される。その結果、カメラLED31dからの光が照射されている箇所と、光がほとんど照射されずに影になっている箇所と、の境界がぼかされるため、第1エッジ91(図13参照)や第2エッジ92(図13参照)を抽出する際の高精度化を図ることができる。

[0055] なお、前記したステップS103の処理(特徴点の抽出:図11参照)において、本来の第1エッジ91(図13参照)や第2エッジ92(図13参照)から離れた位置で特徴点が抽出されることもある。このような特徴点(ノイズ)に基づくエッジは、矩形状の領域7aの途中で途切れることが多い。これに対して、第1エッジ91(図13参照)や第2エッジ92(図13参照)が領域7a内で途切れることはほとんどない。制御部6は、領域7aにおいて途中で途切れるようなエッジに含まれる特徴点を、第1エッジ91や第2エッジ92の候補から外すようにする。

次に、図11のステップS105において制御部6は、台形状の部分の面積を算出する。

[0056] 図12Cは、撮影画像上の領域7aに含まれる台形状の部分9aを示す説明図である。

図12Cに示す台形状の部分9aは、第1エッジ91(図13参照)にお

いて領域 7 a に含まれる線分 L 1 (図 1 3 参照) と、第 2 エッジ 9 2 (図 1 3 参照) において領域 7 a に含まれる別の線分 L 2 (図 1 3 参照) と、の間で、領域 7 a に含まれている部分である。

[0057] 第 1 エッジ 9 1 (図 1 3 参照) は、内箱 1 2 と横板 1 b (図 4 参照) との間の境目であるため、冷蔵室ドア 2 1 2 が開かれても、撮影画像上の第 1 エッジ 9 1 の位置が変わることはほとんどない。これに対して、第 2 エッジ 9 2 (図 1 3 参照) は、冷蔵室ドア 2 1 2 のパッキン 2 1 2 d とサイドピース 2 1 2 f (図 5 参照) との間の境目であるため、冷蔵室ドア 2 1 2 の開角度が大きくなるにつれて、領域 7 a の上側の境界線に第 2 エッジ 9 2 が近づいていく。その結果、冷蔵室ドア 2 1 2 の開角度が大きくなるほど、台形状の部分 9 a の面積 (画素数) も大きくなる。そこで、第 1 実施形態では、制御部 6 が、台形状の部分 9 a の撮影画像上の面積 (画素数) に基づいて、冷蔵室ドア 2 1 2 (扉) の開角度を算出するようにしている。

[0058] 図 1 3 は、第 1 エッジ 9 1 と第 2 エッジ 9 2 との間の台形状の部分 9 a に関する説明図である。

図 1 3 では、図 1 2 C の領域 7 a を取り出して図示している。図 1 3 に示すように、直線状の第 1 エッジ 9 1 及び第 2 エッジ 9 2 は、矩形形状の領域 7 a における縦方向の一对の対辺 (境界線) に交わっている。言い換えると、撮影画像上で第 1 エッジ 9 1 及び第 2 エッジ 9 2 が通るように、矩形形状の領域 7 a が予め設定されている。

[0059] 図 1 3 に示す点 6 1, 6 2 は、矩形形状の領域 7 a の一对の対辺と、第 1 エッジ 9 1 と、の交点である。点 6 3, 6 4 は、矩形形状の領域 7 a の一对の対辺と、第 2 エッジ 9 2 と、の交点である。図 1 3 に示すように、点 6 1, 6 3 を結ぶ線分 L 3 の長さ (画素数) よりも、点 6 2, 6 4 を結ぶ線分 L 4 の長さ (画素数) の方が短くなっている。これは、線分 L 3 よりも線分 L 4 の方が、実空間上での高さ位置が低く、撮影画像上での画素数が少ないからである。

[0060] 前記したステップ S 1 0 5 (図 1 1 参照) において制御部 6 は、第 1 エッ

ジ 9 1 と第 2 エッジ 9 2 との間であって、領域 7 a に含まれている台形状の部分 9 a の面積を算出する。次に、ステップ S 1 0 6（図 1 1 参照）において制御部 6 は、冷蔵室ドア 2 1 2 の開角度を算出する。すなわち、制御部 6 は、ステップ S 1 0 5 で算出した台形状の部分 9 a の面積に対応する開角度を算出する。

[0061] 図 1 4 は、台形状の部分の面積と、冷蔵室ドアの開角度と、の間の関係を示す説明図である。

なお、図 1 4 の横軸は、領域 7 a に含まれる台形状の部分 9 a（図 1 2 C、図 1 3 参照）の面積（画素数）である。また、図 1 4 の縦軸は、冷蔵室ドア 2 1 2 の開角度である。図 1 4 に曲線 C 1 は、台形状の部分 9 a の面積から、冷蔵室ドア 2 1 2 の開角度を導くためのデータであり、予め設定されている。なお、曲線 C 1 のデータとして、例えば、所定のデータテーブルが用いられてもよいし、また、単調増加の所定の関数が用いられてもよい。

[0062] 制御部 6 は、例えば、台形状の部分 9 a（図 1 3 参照）の面積 S 1 と、図 1 4 に示す曲線 C 1 のデータと、に基づいて、冷蔵室ドア 2 1 2 の開角度 θ 1 を算出する（S 1 0 6：図 1 1 参照）。このように、制御部 6 は、筐体 1（図 3 参照）に設けられるヒンジ式の冷蔵室ドア 2 1 2（扉）が開かれた場合、撮影画像上の筐体 1 のエッジである第 1 エッジ 9 1（図 1 3 参照）と、撮影画像上の冷蔵室ドア 2 1 2 のエッジである第 2 エッジ 9 2（図 1 3 参照）と、の間の画素数に基づいて、冷蔵室ドア 2 1 2 の開角度を算出する。なお、左側の冷蔵室ドア 2 1 1（図 3 参照）の開角度についても、同様にして算出される。図 1 1 のステップ S 1 0 6 の処理を行った後、制御部 6 は、一連の処理を終了する（END）。図 1 1 に示す一連の処理は、新たな撮影画像データが入力されるたびに行われる。

[0063] 第 1 実施形態によれば、制御部 6 が、第 1 エッジ 9 1 と第 2 エッジ 9 2 との間の画素数（台形状の部分 9 a の面積：図 1 3 参照）に基づいて、制御部 6 が、冷蔵室ドア 2 1 1，2 1 2 の開角度を算出するようにしている。これによって、冷蔵室ドア 2 1 1，2 1 2 の開角度を容易かつ高精度に算出でき

る。

[0064] また、冷蔵室ドア 2 1 1, 2 1 2 の開角度の算出のための専用の部材を追加で設ける必要が特にないため、冷蔵庫 1 0 0 の製造コストを削減できる。また、冷蔵室ドア 2 1 1, 2 1 2 等を開けずとも、ユーザが携帯端末 5 4 (図 8 参照) を見ることで、冷蔵庫 1 0 0 に貯蔵されている食品等を確認できる。このように、ユーザにとっての利便性が高められるため、社会貢献に寄与できる。

[0065] ≪第 2 実施形態≫

第 2 実施形態は、冷蔵室ドア 2 1 1, 2 1 2 の開角度が所定値に達した場合、次回の開角度の算出に用いる矩形状の領域が広げられる点が、第 1 実施形態とは異なっている。なお、その他（冷蔵庫 1 0 0 の構成等：図 1 ～図 8 を参照）については、第 1 実施形態と同様である。したがって、第 1 実施形態とは異なる部分について説明し、重複する部分については説明を省略する。

[0066] 図 1 5 A は、第 2 実施形態に係る冷蔵庫において、冷蔵室ドアの開角度が所定値未満の状態の説明図である（適宜、図 3、図 8 も参照）。

なお、図 1 5 A に示す領域 7 a は、第 1 実施形態で説明したもの（図 1 3 参照）と同様である。また、第 1 エッジ 9 1 や第 2 エッジ 9 2 の定義についても、第 1 実施形態で説明したものと同様である。以下では、主に、右側の冷蔵室ドア 2 1 2 の開角度の算出について説明するが、左側の冷蔵室ドア 2 1 1 についても同様である。

[0067] また、冷蔵室ドア 2 1 2（扉）が開かれた場合、冷蔵室ドア 2 1 2 の開角度の算出が所定に繰り返されるものとする。言い換えると、ドアセンサ 4（図 8 参照）から開信号が入力された場合、冷蔵室ドア 2 1 2 の開角度の算出が所定に繰り返される。

[0068] 図 1 5 A に示すように、冷蔵庫 1 0 0 の構成によっては、冷蔵室ドア 2 1 2 の開角度が所定値未満の状態、冷蔵室ドア 2 1 2 の内側のドアポケット 2 1 2 c が撮影画像上で領域 7 a に部分的に重なることがある。このような

場合でも、第1エッジ91や第2エッジ92が適切に抽出されるように、制御部6が、冷蔵室ドア212の開角度の大きさに基づいて、次回の開角度の算出に用いる領域を変化させるようにしている。

[0069] 図15Aに示す第1領域7cは、冷蔵室ドア212の開角度が所定値未満（例えば、開角度 $\theta < 100^\circ$ ）である場合、制御部6が、次回の開角度の算出に用いる撮影画像上の領域である。第1領域7cは、冷蔵室ドア212の開角度が所定値未満の状態では、冷蔵室ドア212の内側のドアポケット212cが、撮影画像上で重ならないような矩形状の領域として、予め設定されている。すなわち、冷蔵室ドア212の開角度が所定値未満の状態では、撮影画像上で、ドアポケット212cが第1領域7cに重ならない。また、冷蔵室ドア212が開けられた状態において、撮影画像上で第1エッジ91及び第2エッジ92が第1領域7cを通るように、この第1領域7cが設定されている。

[0070] 制御部6は、ドアセンサ4（図8参照）から開信号が入力された場合、1回目の開角度の算出の際に第1領域7cを用いるようにする。すなわち、制御部6は、矩形状の第1領域7cに含まれ、さらに、第1エッジ91と第2エッジ92とで挟まれた台形状の部分9bの撮影画像上の面積（画素数）に基づいて、冷蔵室ドア212の開角度を算出する。なお、台形状の部分9bの面積と、冷蔵室ドア212と、の開角度の対応関係を示すデータが予め記憶されている。

[0071] 撮影画像上で、第1領域7cにドアポケット212cが重なることはほとんどないため、第1領域7cを用いることで、冷蔵室ドア212の開角度を適切に算出できる。そして、制御部6は、冷蔵室ドア212の開角度の算出結果が所定値に達するまでは、次回の開角度の算出の際に第1領域7cを用いるようにする。なお、冷蔵室ドア212の開角度が大きくなるにつれて、撮影画像上のドアポケット212cが、図15Aに示す白抜き矢印のように移動する。

[0072] 図15Bは、第2実施形態に係る冷蔵庫において、冷蔵室ドアの開角度が

所定値以上の状態の説明図である（適宜、図3、図8も参照）。

図15Bに示す領域7a（第2領域）については、第1実施形態（図13参照）で説明したものと同様である。すなわち、領域7a（第2領域）は、第1エッジ91や第2エッジ92が自身を通り、さらに、冷蔵室ドア212の開角度が所定値以上（例えば、開角度 $\theta \geq 100^\circ$ ）の場合にドアポケット212cが重ならない矩形状の領域として、予め設定されている。

[0073] 図15Bの例では、領域7a（第2領域）には、第1領域7cが含まれている。つまり、矩形状の領域7aは、第1領域7cに比べて、実空間上で高さ位置が低い部分の撮影画像が含まれるように、撮影画像上での横方向の幅が広がっている。このような比較的広い領域7aを用いることで、冷蔵室ドア212の開角度を高精度に算出できる。

[0074] 制御部6は、冷蔵室ドア212の開角度が所定値に達したとき、次の冷蔵室ドア212の開角度の算出に用いる領域を第1領域7cから領域7a（第2領域）に広げるようにする。これによって、冷蔵室ドア212が十分に開かれている状態で、制御部6が、冷蔵室ドア212の開角度を高精度に算出できる。

[0075] なお、第1領域7cに基づく開角度の算出は、領域7a（第2領域）の場合に比べると、演算精度が若干落ちるが、特に問題はない。冷蔵室ドア212の開角度が所定値未満である場合、冷蔵室ドア212が十分に開かれていない状態であり、撮影画像データがサーバに送信されずに、破棄されることが多いからである。要するに、第1領域7cを用いた開角度の算出は、冷蔵室ドア212の開角度が所定値に達するタイミング（矩形状の領域を広げるタイミング）を検出するために行われている。

[0076] 第2実施形態によれば、冷蔵室ドア212の開角度が所定値に達した場合、制御部6が、次の開角度の算出に用いられる領域を第1領域7cから領域7a（第2領域）に変更する。これによって、冷蔵室ドア212が十分に開けられた状態で、制御部6が、冷蔵室ドア212の開角度を高精度に算出できる。

[0077] 《変形例》

以上、本開示に係る冷蔵庫 100 等について各実施形態により説明したが、これらの記載に限定されるものではなく、種々の変更を行うことができる。

例えば、各実施形態では、第 1 エッジ 9 1 と、第 2 エッジ 9 2 と、矩形状の領域 7 a（図 1 3 参照）の境界線と、で囲まれた台形状の部分 9 a（図 1 3 参照）の面積に基づいて、制御部 6 が冷蔵庫ドア 2 1 1, 2 1 2 の開角度を算出する処理について説明したが、これに限らない。すなわち、次の図 1 6 に示す変形例のようにして、制御部 6 が冷蔵庫ドア 2 1 1, 2 1 2 の開角度を算出するようにしてもよい。

[0078] 図 1 6 は、変形例に係る冷蔵庫における撮影画像上の領域と、第 1 エッジ 9 1 と、第 2 エッジ 9 2 と、を含む説明図である。

図 1 6 に示す点 6 5 は、第 1 エッジ 9 1 における点 6 1, 6 2 の間の中点である。また、図 1 6 に示す点 6 6 は、第 2 エッジ 9 2 における点 6 3, 6 4 の間の中点である。また、線分 L 3 は、点 6 3, 6 4 を結ぶ縦方向の線分である。なお、残りの符号については、図 1 3 を用いて説明したものと同様である。

例えば、冷蔵庫ドア 2 1 2 の開角度が大きいほど、線分 L 3, L 4, L 5 のそれぞれの長さ（画素数）も長くなる。したがって、冷蔵庫ドア 2 1 2 の開角度が大きいほど、線分 L 3, L 2, L 3 の長さの和も大きくなる。制御部 6 は、撮影画像に基づいて、線分 L 3, L 2, L 3 の長さの和（画素数）を算出し、この和に対応する冷蔵庫ドアの開角度を算出する。このような処理も、制御部 6 が、第 1 エッジ 9 1 と第 2 エッジ 9 2 との間の画素数に基づいて、冷蔵庫ドアの開角度を算出するという事項に含まれる。

[0079] また、制御部 6 が冷蔵庫ドア 2 1 2 の開角度を算出する際、図 1 6 に示す線分 L 3, L 2, L 3 のうち、1 つ又は 2 つを用いるようにしてもよい。例えば、制御部 6 が、線分 L 3, L 2 の和に基づいて、冷蔵庫ドア 2 1 2 の開角度を算出してもよいし、また、線分 L 5 の長さに基づいて、冷蔵庫ドア 2

1 2の開角度を算出するようにしてもよい。

また、線分L 4の横方向の位置は、適宜に変更可能である。その他にも、例えば、第1エッジ9 1の線分に含まれる点と、第2エッジ9 2の線分に含まれる点と、の間における4箇所以上の縦方向（実空間上では、概ね前後方向に対応）の線分の長さ（画素数）に基づいて、制御部6が冷蔵室ドア2 1 2の開角度を算出するようにしてもよい。

[0080] また、各実施形態では、撮影画像を生成するカメラユニット3（図2参照）が筐体1の上面に設けられる構成について説明したが、これに限らない。すなわち、筐体1の外側における別の所定位置にカメラユニット3が設けられるようにしてもよい。

[0081] また、冷蔵庫1 0 0の横板1 a, 1 b（図4参照）において、撮影画像上の領域7 a（図1 3参照）に対応する部分を他の部分とは異なる色にして、領域7 a内で、内箱1 2（例えば、白色）と横板1 a, 1 bとの間に輝度差が生じるようにしてもよい。これによって、第1エッジ9 1が抽出されやすくなる。

また、冷蔵室ドア2 1 2のサイドピース2 1 2 f（図5参照）において、撮影画像上の領域7 a（図1 3参照）に対応する部分を他の部分とは異なる色にして、領域7 a内で、パッキン2 1 2 d（例えば、白色）とサイドピース2 1 2 fとの間に輝度差が生じるようにしてもよい。これによって、第2エッジ9 2が抽出されやすくなる。なお、左側の冷蔵室ドア2 1 1についても同様のことがいえる。

[0082] また、各実施形態では、カメラLED 3 1 d（図7 B参照）が、レンズ3 1 a（図7 B参照）の後側に配置される構成について説明したが、これに限らない。例えば、レンズ3 1 aの前側にカメラLEDが配置されるようにしてもよい。また、複数のカメラLEDが所定に配置されるようにしてもよい。

[0083] また、各実施形態では、冷蔵室ドア2 1 1, 2 1 2の開角度の算出において、矩形状の領域7 a（図1 3参照）が用いられる場合について説明したが

、これに限らない。例えば、制御部 6 が、矩形状の領域 7 a を特に用いることなく、第 1 エッジ 9 1 と第 2 エッジ 9 2 との間の画素数に基づいて、冷蔵庫ドア 2 1 1, 2 1 2 の開角度を算出するようにしてもよい。

[0084] また、例えば、第 1 エッジ 9 1 及び第 2 エッジ 9 2 (図 1 3 参照) において、実空間上で、ドアポケット 2 1 1 c, 2 1 2 c (図 3 参照) よりも高さ位置が高い部分を用いて、制御部 6 が冷蔵庫ドア 2 1 1, 2 1 2 の開角度を算出するようにしてもよい。これによって、ドアポケット 2 1 1 c, 2 1 2 c が開角度の算出の妨げになることを抑制できる。

[0085] また、各実施形態では、第 1 エッジ 9 1 として、内箱 1 2 (図 4 参照) と横板 1 b (図 4 参照) との間の境目に対応する撮影画像上のエッジが用いられる場合について説明したが、これに限らない。すなわち、第 1 エッジ 9 1 として、筐体 1 における他の所定の境目が用いられてもよい。

また、各実施形態では、第 2 エッジ 9 2 として、冷蔵庫ドア 2 1 2 のパッキン 2 1 2 d (図 3 参照) とサイドピース 2 1 2 f (図 5 参照) との間の境目に対応する撮影画像上のエッジが用いられる場合について説明したが、これに限らない。すなわち、第 2 エッジ 9 2 として、冷蔵庫ドア 2 1 2 における他の所定の境目が用いられてもよい。

[0086] また、各実施形態では、第 1 エッジ 9 1 や第 2 エッジ 9 2 に対応する境目が、ヒンジ 2 1 1 a, 2 1 2 a (図 5 参照) の軸に対して平行である場合について説明したが、これに限らない。すなわち、前記した境目が、ヒンジ 2 1 1 a, 2 1 2 a の軸に対して平行でない場合にも各実施形態を適用できる。

[0087] また、各実施形態では、筐体 1 の横板 1 a, 1 b, 1 c (図 4 参照) が独立の部材として設けられる場合について説明したが、これに限らない。例えば、横板 1 a, 1 b, 1 c が外箱 1 1 (図 4 参照) に一体化していてもよい。

また、各実施形態では、冷蔵庫ドア 2 1 1, 2 1 2 (図 3 参照) のサイドピース 2 1 1 f, 2 1 2 f (図 5 参照) が独立の部材として設けられる場合

について説明したが、これに限らない。例えば、サイドピース 2 1 1 f, 2 1 2 f が冷蔵室ドア 2 1 1, 2 1 2 に一体化していてもよい。

[0088] また、各実施形態では、フレンチ式の冷蔵室ドア 2 1 1, 2 1 2 (図 3 参照) を備える冷蔵庫 1 0 0 について説明したが、これに限らない。例えば、片開き式の冷蔵室ドア (図示せず) を備える冷蔵庫や、ポータブル冷蔵庫 (図示せず) にも各実施形態を適用できる。また、各実施形態を適用可能な「収納庫」は、冷蔵庫に限定されるものではない。すなわち、さまざまな種類のヒンジ式の「収納庫」にも各実施形態を適用できる。この場合において、「収納庫」の筐体は、外箱・内箱といった区別が特にならないような構成であってもよい。また、例えば、チェスト式の冷凍庫や収納庫にも各実施形態を適用できる。また、上開き扉 (跳ね上げ扉) や下開き扉や折れ戸等を備える収納庫にも各実施形態を適用できる。また、例えば、折れ戸を備えるクローゼット等にも各実施形態を適用できる。

[0089] また、各実施形態で説明した冷蔵室ドア 2 1 1, 2 1 2 の開角度の算出方法 (扉開角度算出方法) を実現するプログラムの全部又は一部を、一つ又は複数のコンピュータが実行するようにしてもよい。前記したプログラムは、通信回線を介して提供することもできるし、C D - R O M 等の記録媒体に書き込んで配布することも可能である。

[0090] また、各実施形態は、本開示を分かりやすく説明するために詳細に記載したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されない。また、実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

また、前記した機構や構成は説明上必要と考えられるものを示しており、製品上必ずしも全ての機構や構成を示しているとは限らない。

符号の説明

- [0091] 1 筐体
 1 a, 1 b 横板
 3 カメラユニット

- 6 制御部
- 7 a, 7 b 領域 (第2領域)
- 7 c 第1領域
- 9 a 部分
- 10 a 開口
- 11 外箱
- 12 内箱
- 21 冷蔵室 (貯蔵室)
- 30 撮影部
- 31 c カバー
- 31 d カメラLED (照明部)
- 91 第1エッジ
- 92 第2エッジ
- 100 冷蔵庫
- 211, 212 冷蔵室ドア (扉)
- 211 a, 212 a ヒンジ
- 211 c, 212 c ドアポケット
- 211 d, 212 d パッキン
- 211 f, 212 f サイドピース
- L1 線分 (第1エッジの線分)
- L2 線分 (第2エッジの線分)

請求の範囲

- [請求項1] 筐体に設けられるヒンジ式の扉が開かれた場合、撮影画像上の前記筐体のエッジである第1エッジと、前記撮影画像上の前記扉のエッジである第2エッジと、の間の画素数に基づいて、前記扉の開角度を算出する扉開角度算出方法。
- [請求項2] 前記撮影画像上で前記第1エッジ及び前記第2エッジが通るように所定の領域が設定され、
前記第1エッジにおいて前記領域に含まれる線分と、前記第2エッジにおいて前記領域に含まれる別の線分と、の間で、前記領域に含まれている部分の前記撮影画像上の画素数に基づいて、前記扉の開角度を算出すること
を特徴とする請求項1に記載の扉開角度算出方法。
- [請求項3] 前記扉が開かれた場合に前記扉の開角度の算出を繰り返し、前記扉の開角度が所定値に達したとき、次回の前記扉の開角度の算出に用いる前記領域を第1領域から第2領域に広げ、
前記扉の開角度が前記所定値未満の状態では、前記扉の内側のドアポケットが、前記撮影画像上で前記第1領域に重ならないこと
を特徴とする請求項2に記載の扉開角度算出方法。
- [請求項4] 請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の扉開角度算出方法を実行する制御部を備えること
を特徴とする収納庫。
- [請求項5] 前記第1エッジ及び前記第2エッジは、実空間上では、前記扉のヒンジの軸に対して平行であること
を特徴とする請求項4に記載の収納庫。
- [請求項6] 前記筐体は、
貯蔵室を形成している内箱と、
前記内箱の開口の付近に設置され、前記ヒンジの軸に対して平行に延びている横板と、を備え、

前記第 1 エッジは、前記内箱と前記横板との間の境目であることを特徴とする請求項 5 に記載の収納庫。

[請求項 7] 前記撮影画像上で、前記内箱と前記横板との間に輝度差が生じるように、前記内箱及び前記横板のそれぞれが所定の色で塗装されていること

を特徴とする請求項 6 に記載の収納庫。

[請求項 8] 前記扉は、当該扉が閉じられた場合に前記筐体の開口の周囲に接触するパッキンと、前記ヒンジの軸の付近で、当該軸に対して平行に設けられるサイドピースと、を備え、

前記サイドピースが、前記パッキンに隣接している、又は、前記パッキンと部分的に重なっており、

前記第 2 エッジは、前記パッキンと前記サイドピースとの間の境目であること

を特徴とする請求項 5 から請求項 7 のいずれか一項に記載の収納庫。

[請求項 9] 前記撮影画像上で、前記パッキンと前記サイドピースとの間に輝度差が生じるように、前記パッキン及び前記サイドピースのそれぞれが所定の色で塗装されていること

を特徴とする請求項 8 に記載の収納庫。

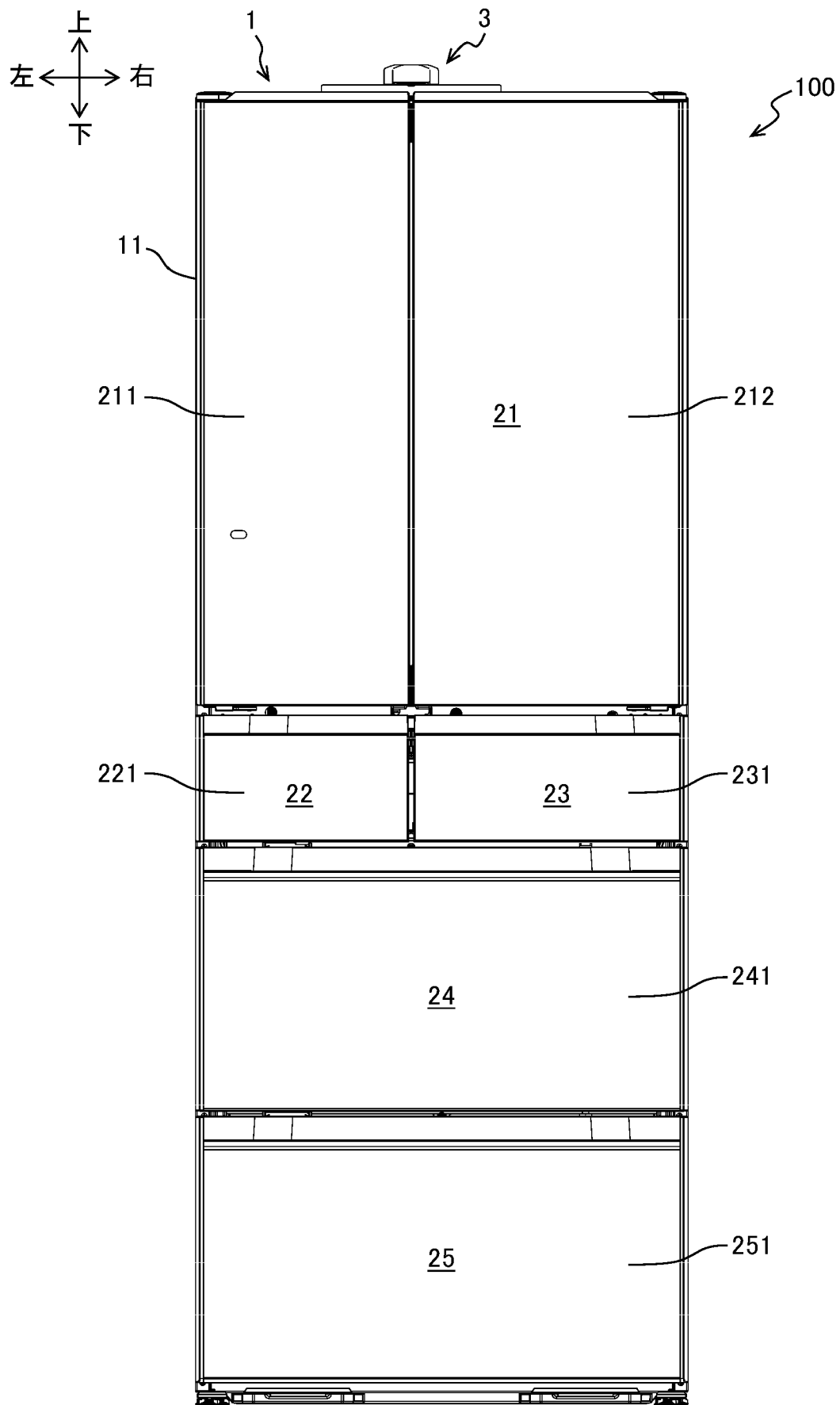
[請求項 10] 前記筐体の外側に設けられ、前記撮影画像を生成する撮影部と、前記撮影部の付近に設けられる照明部と、

前記照明部を保護する透光性のカバーと、を備え、

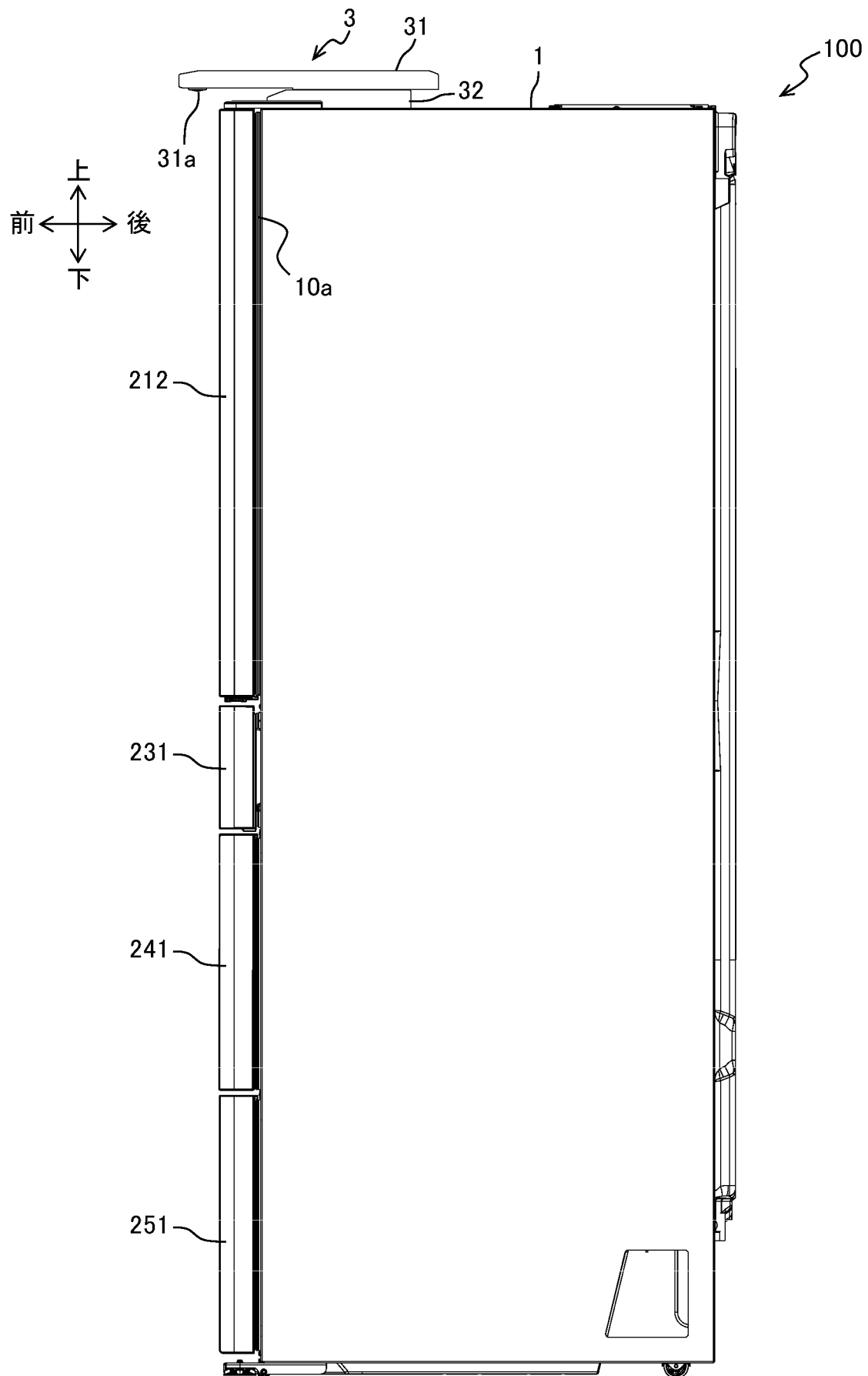
前記カバーには、所定のシボ加工が施されていること

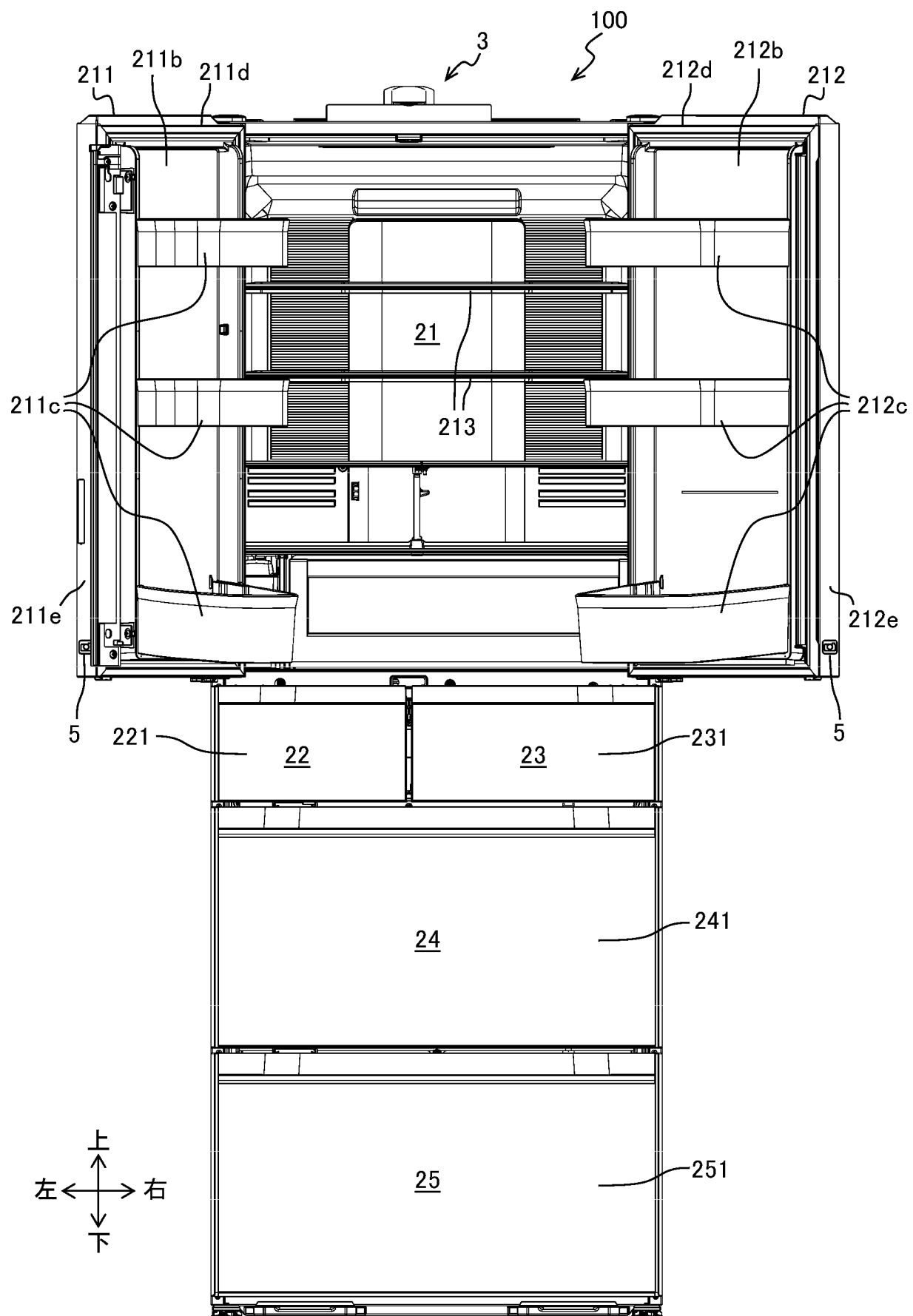
を特徴とする請求項 4 から請求項 9 のいずれか一項に記載の収納庫。

[図1]

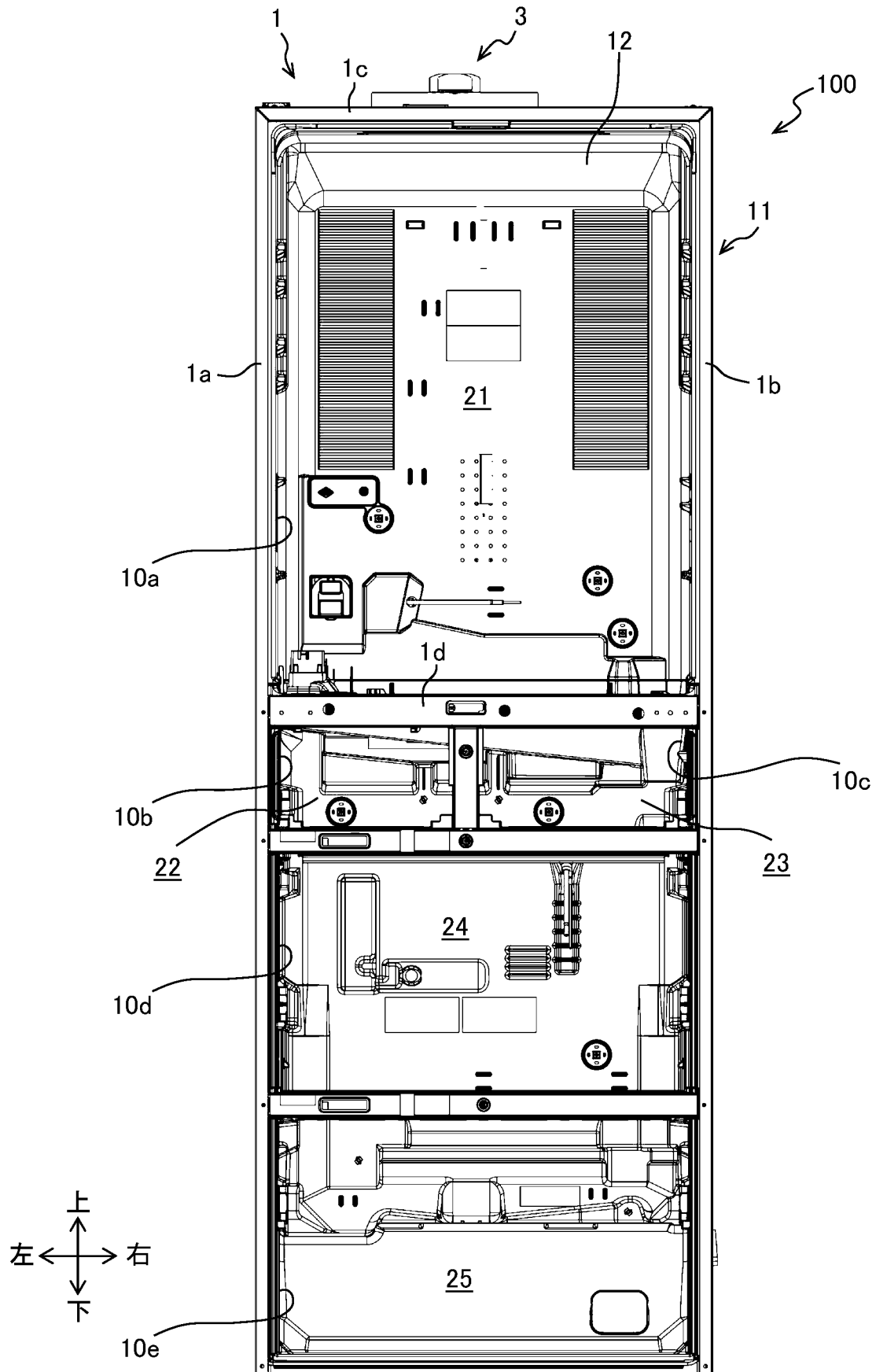


[図2]

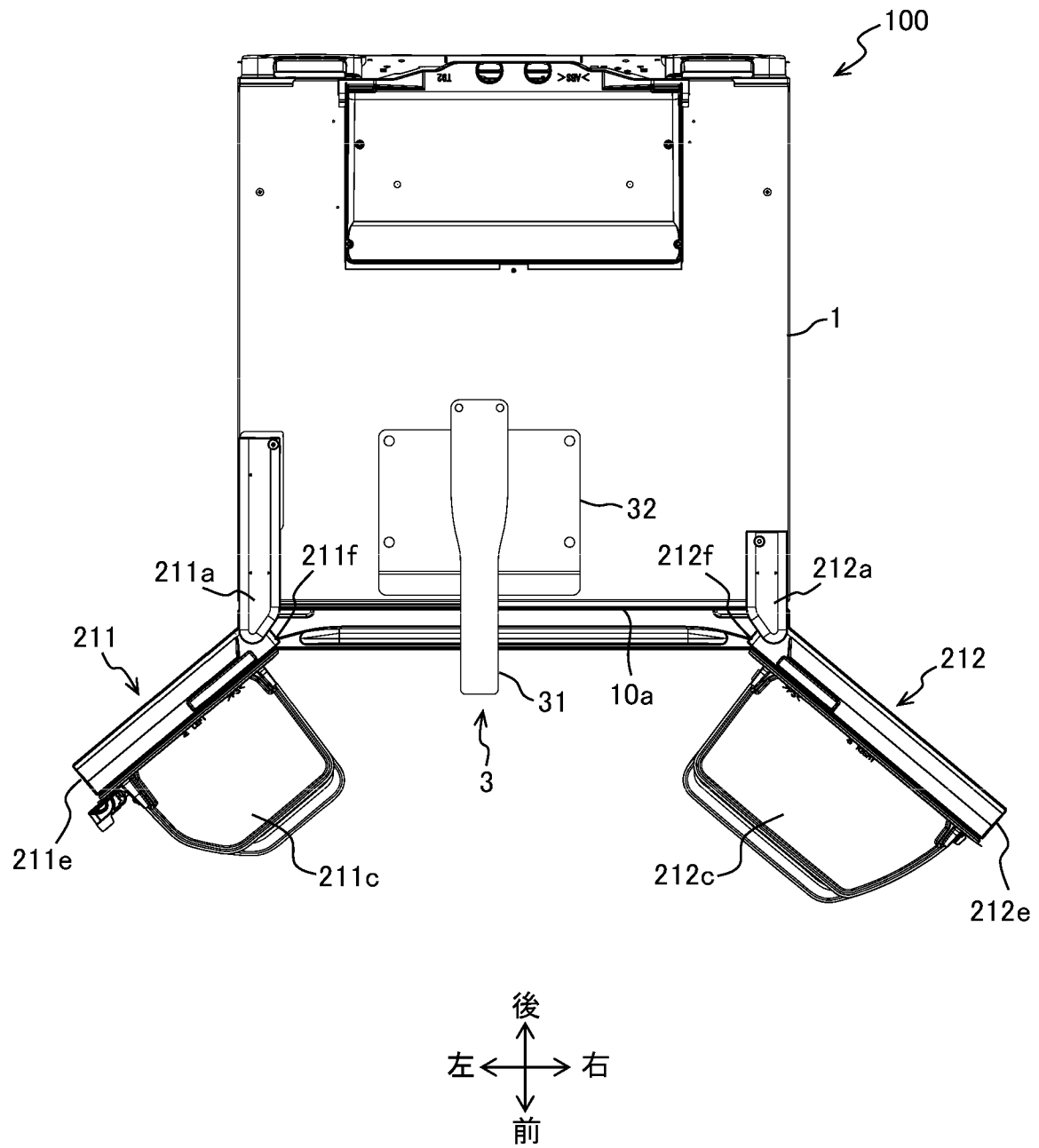




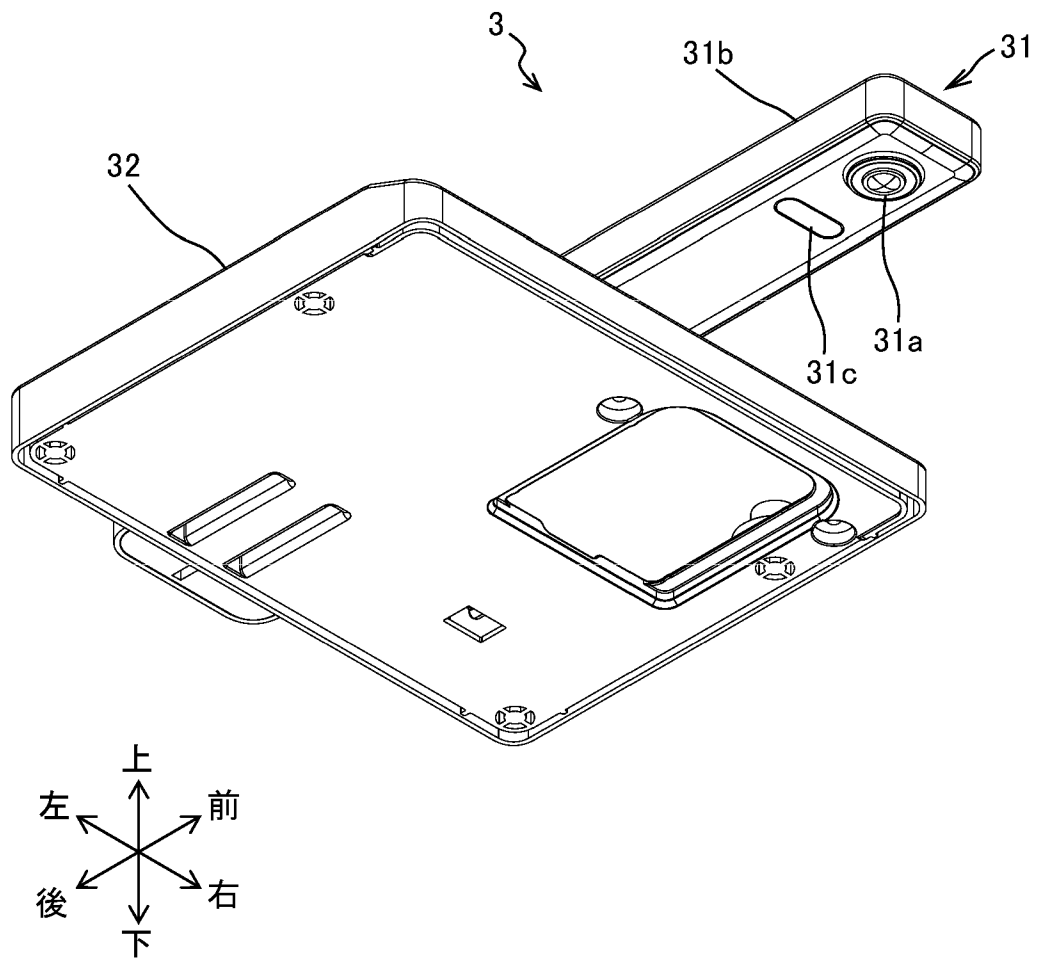
[図4]



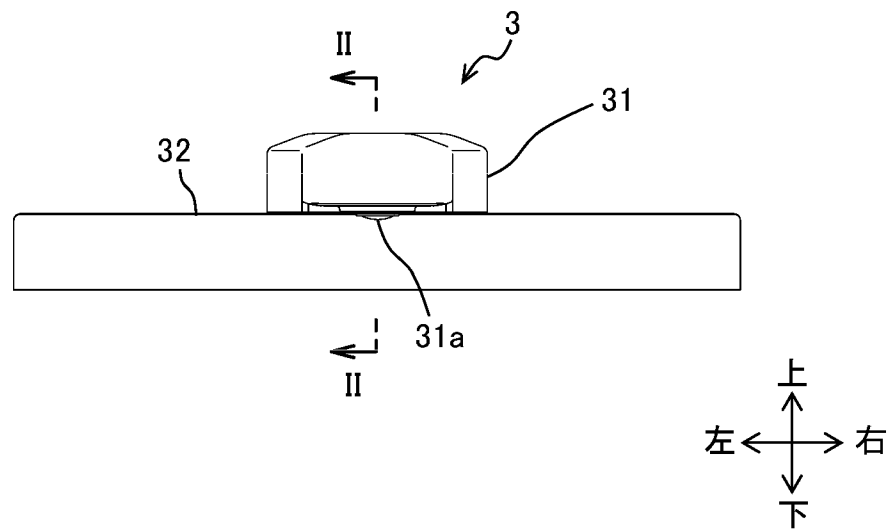
[図5]



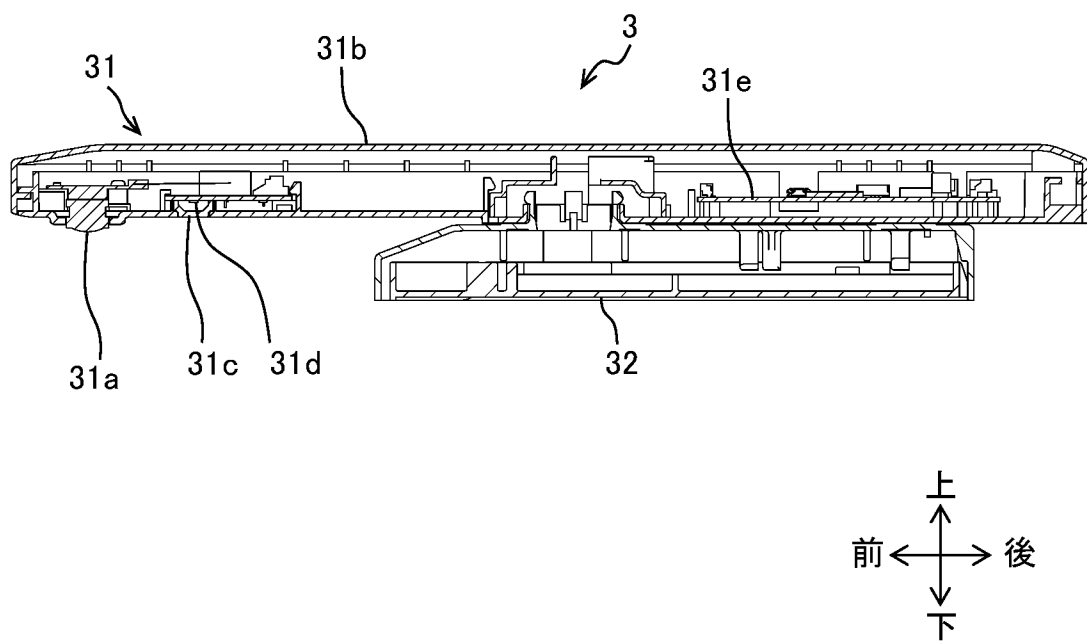
[図6]



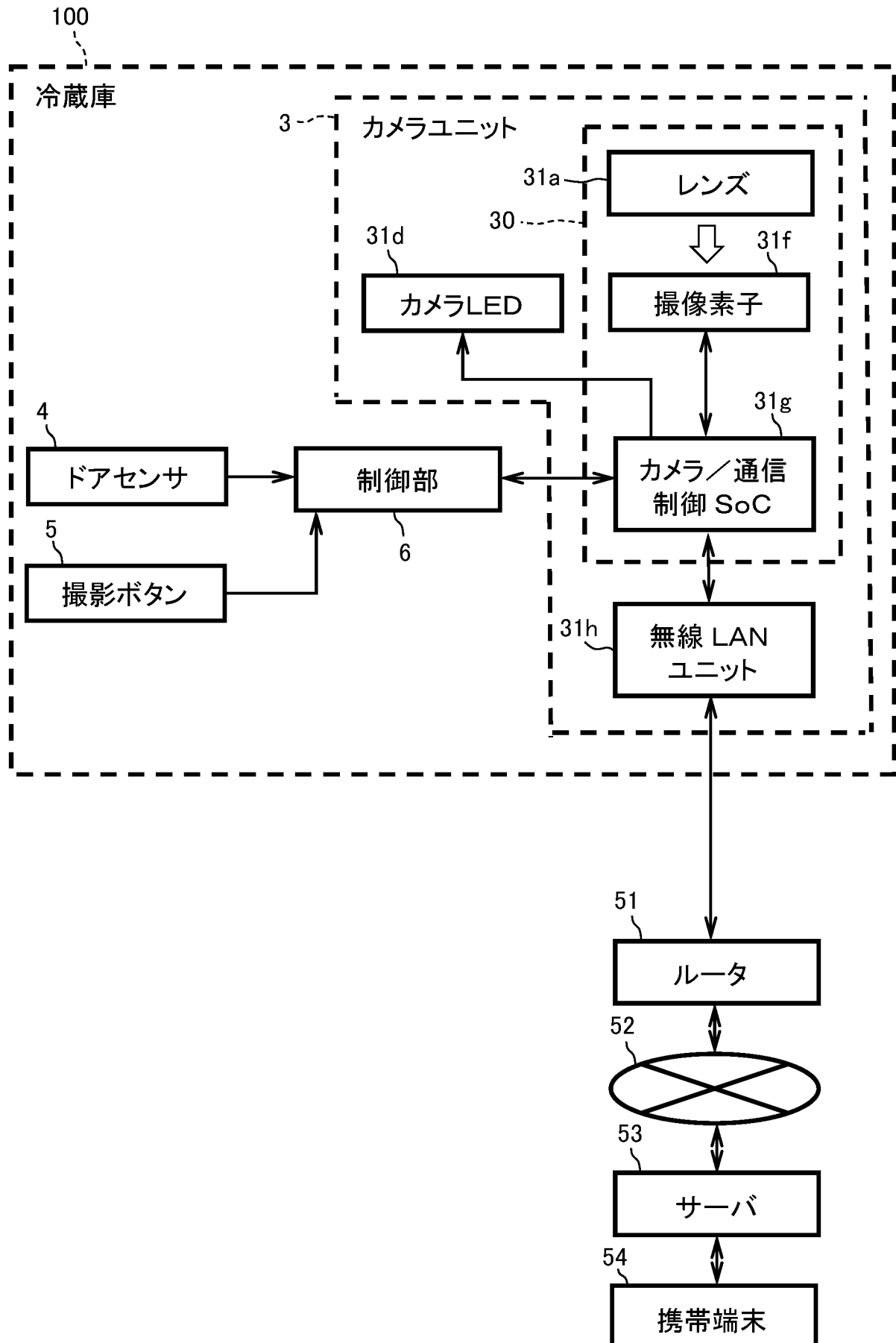
[図7A]



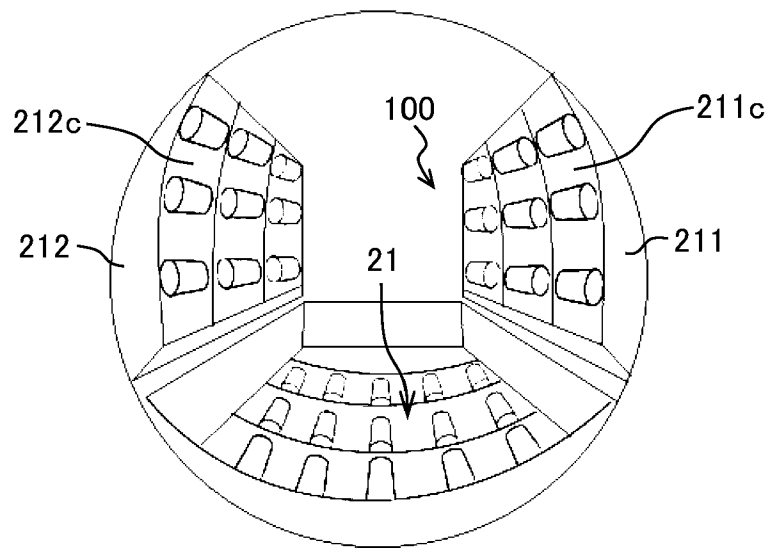
[図7B]



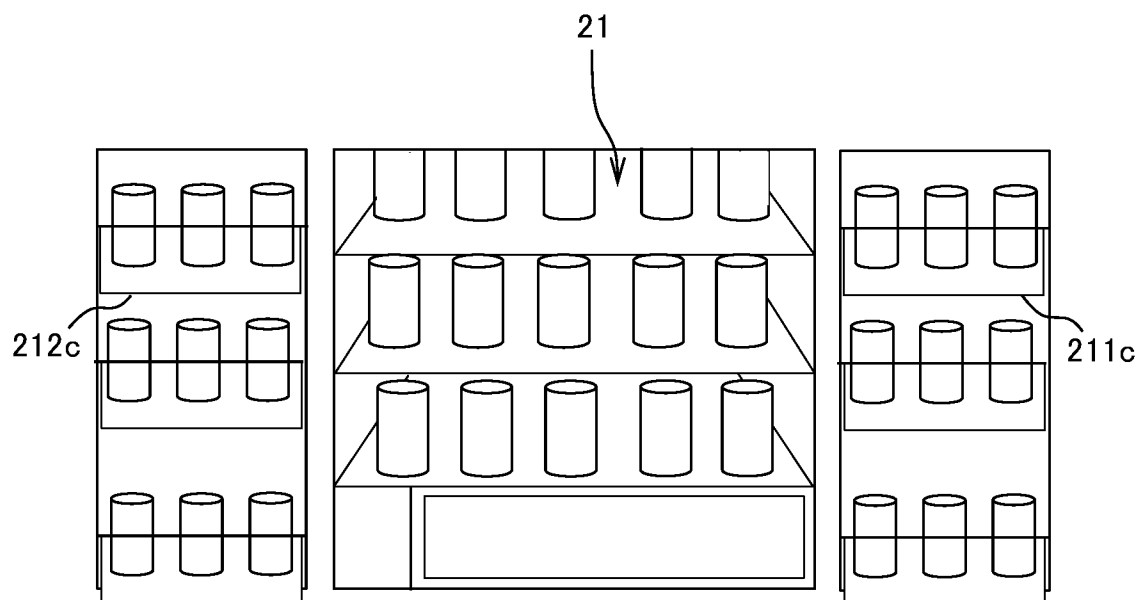
[図8]



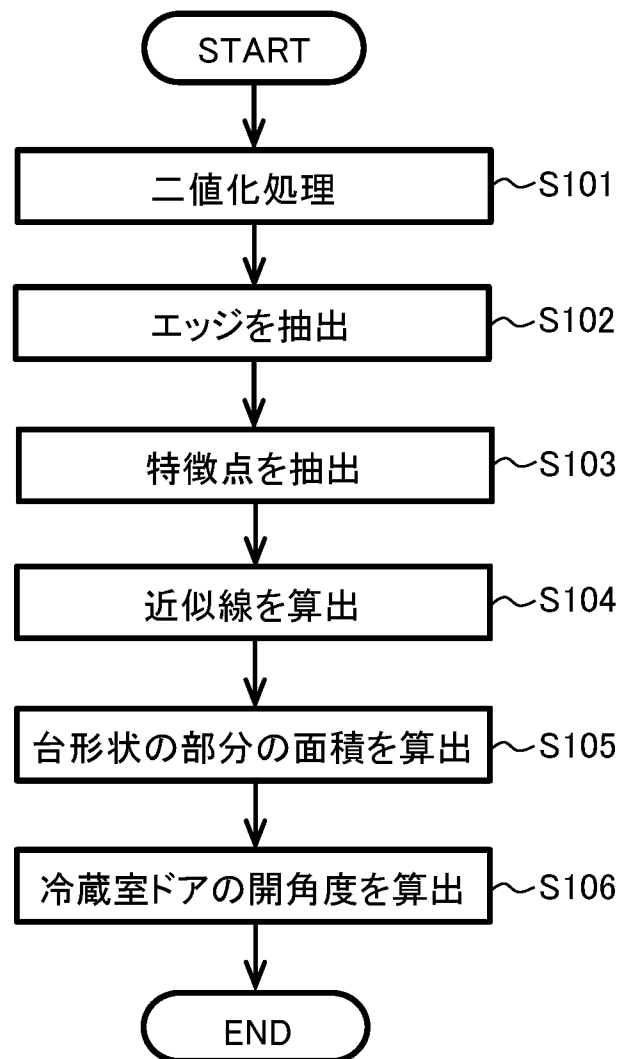
[図9]



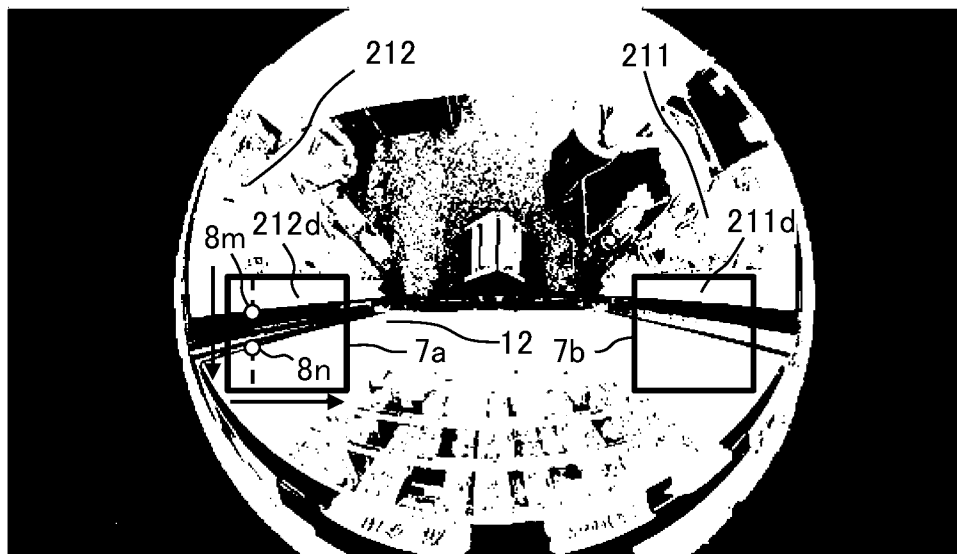
[図10]



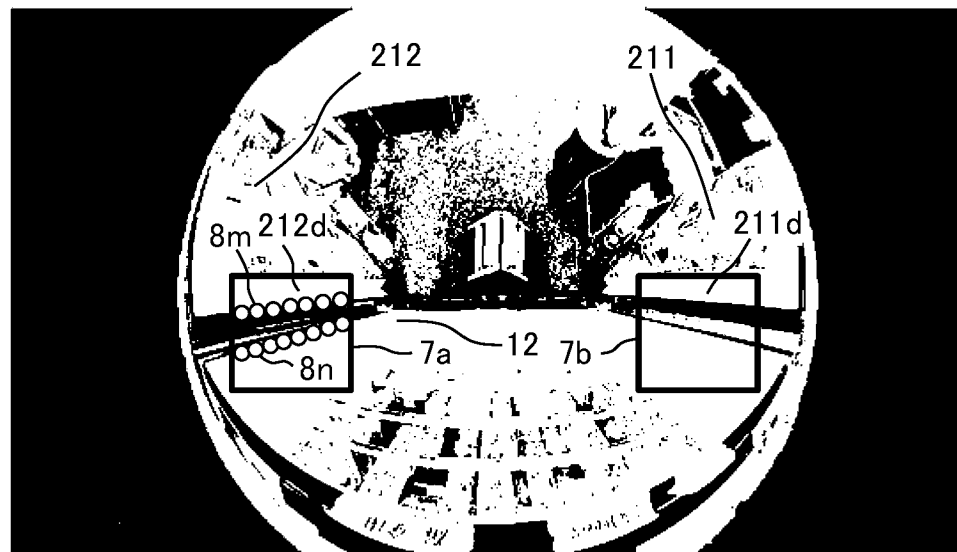
[図11]



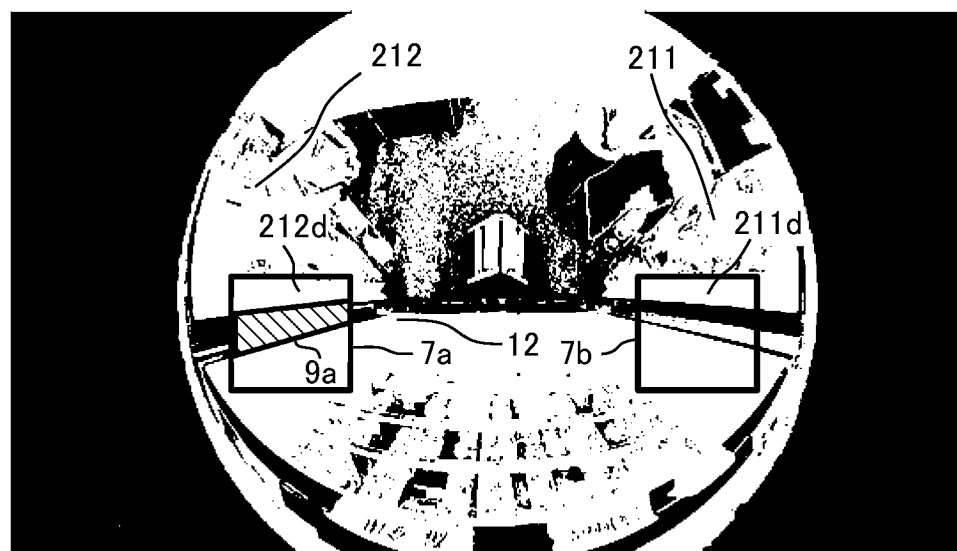
[図12A]



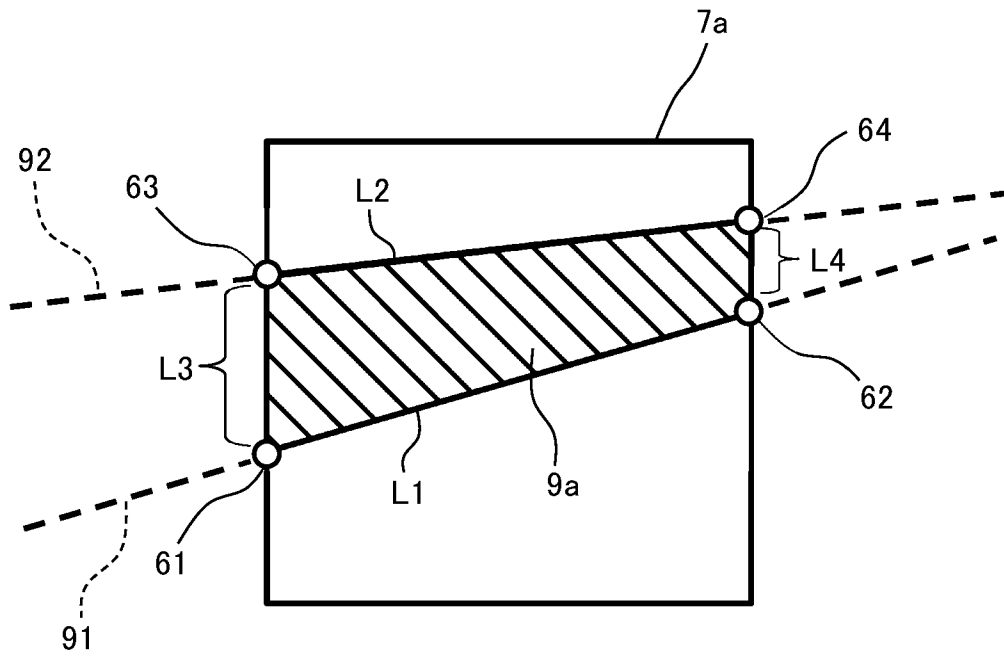
[図12B]



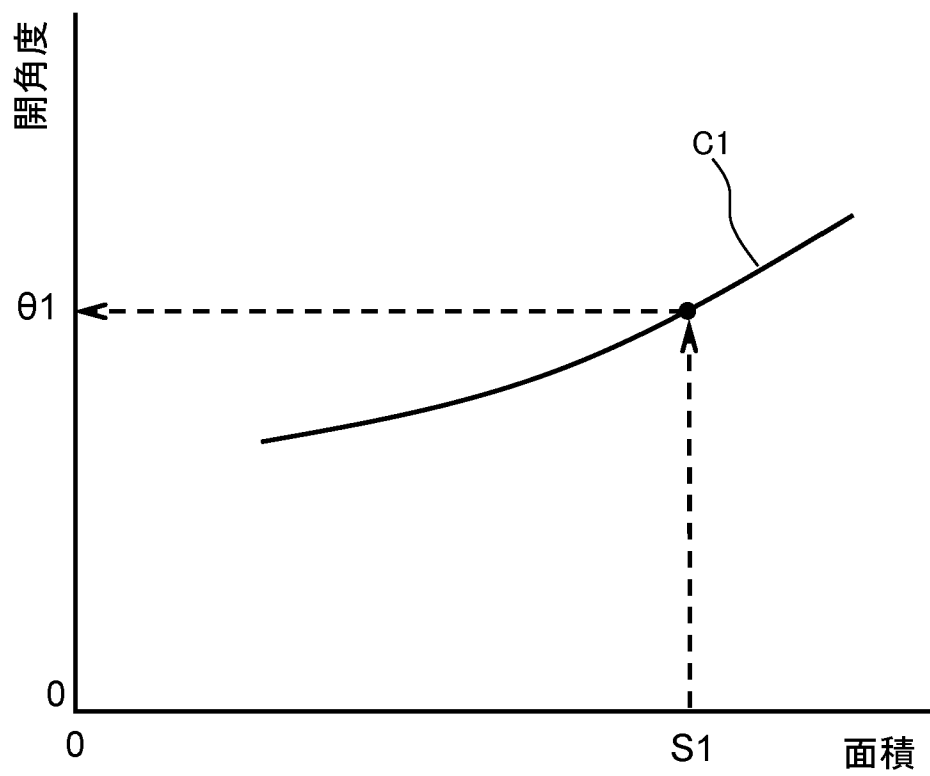
[図12C]



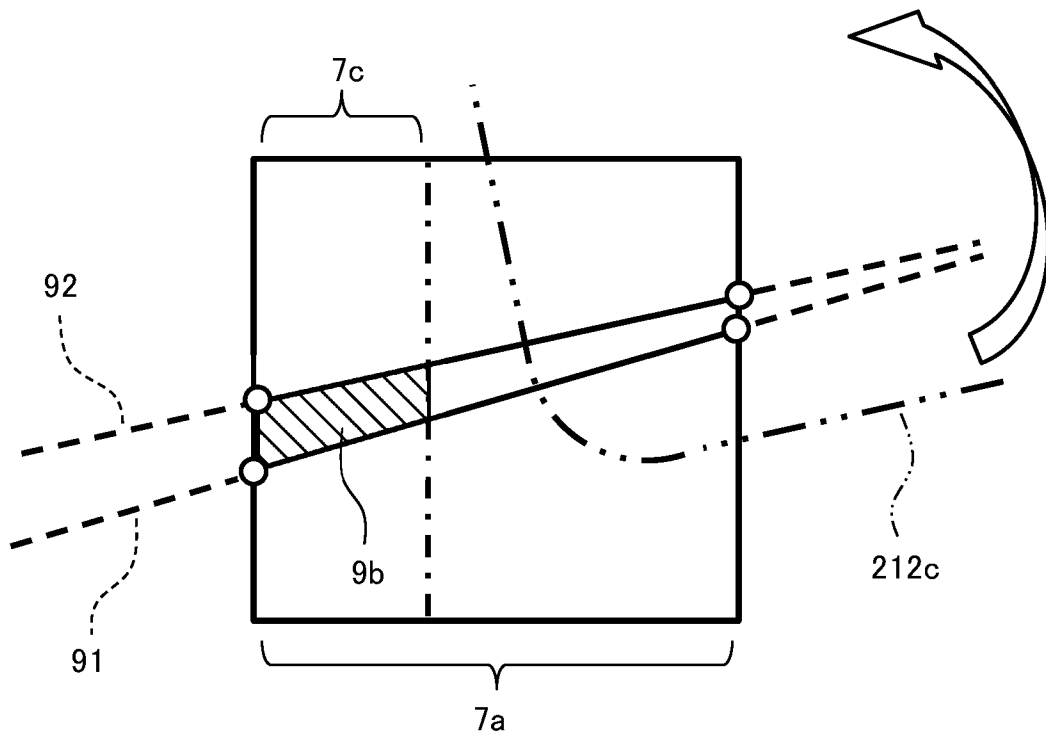
[図13]



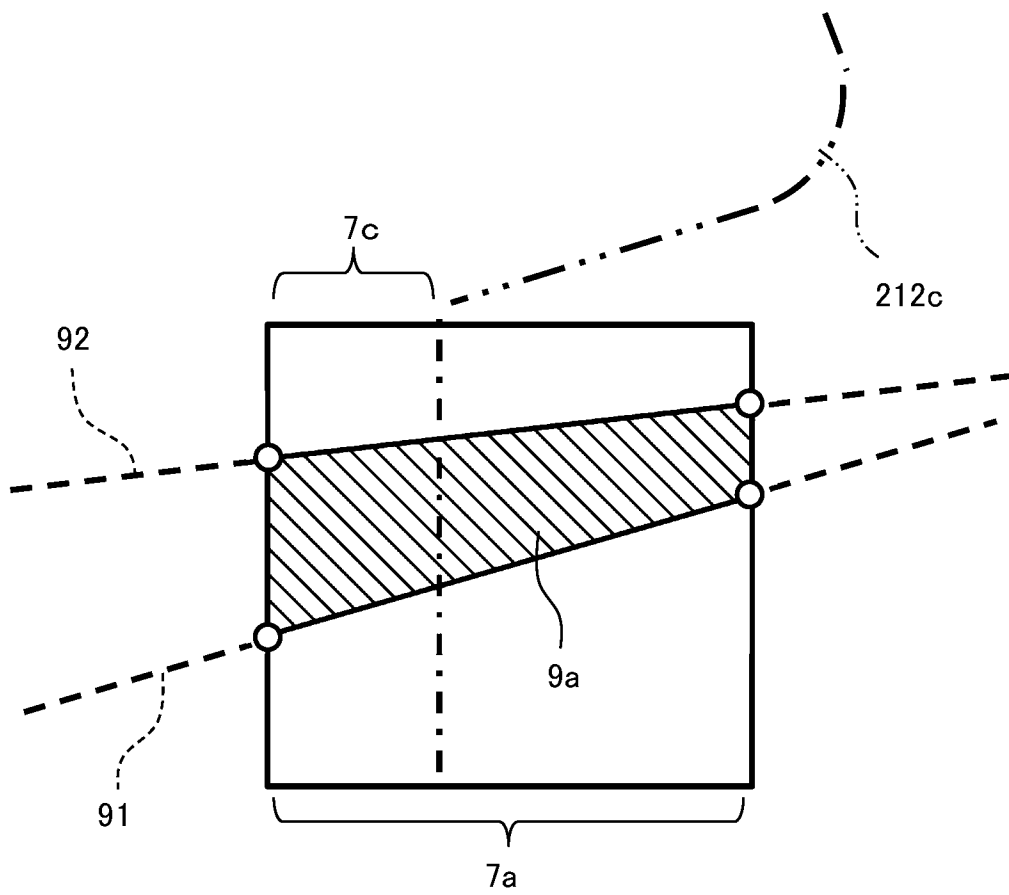
[図14]



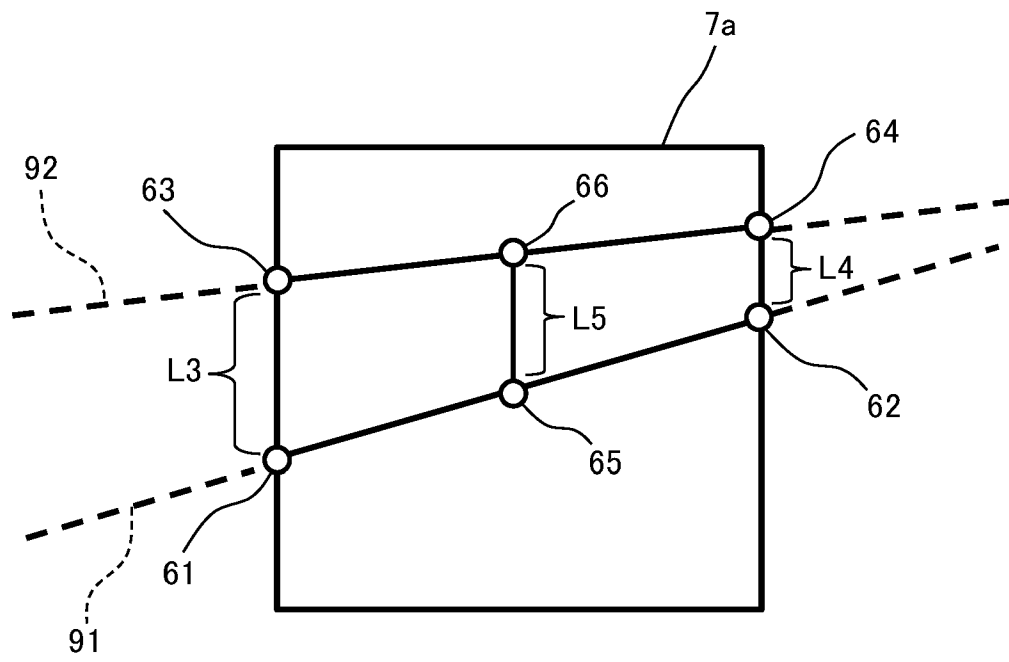
[図15A]



[図15B]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/039840

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G01B 11/26**(2006.01)i; **F25D 23/00**(2006.01)i

FI: G01B11/26 H; F25D23/00 301G

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01B11/00-11/30; F25D23/00; F25D29/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-149597 A (SECOM CO LTD) 21 August 2014 (2014-08-21) entire text, all drawings	1-10
A	JP 2003-042626 A (TOSHIBA CORP) 13 February 2003 (2003-02-13) entire text, all drawings	1-10
A	JP 2015-105765 A (HITACHI APPLIANCES INC) 08 June 2015 (2015-06-08) entire text, all drawings	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 January 2022

Date of mailing of the international search report

25 January 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/039840

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2014-149597	A	21 August 2014	(Family: none)	
JP	2003-042626	A	13 February 2003	(Family: none)	
JP	2015-105765	A	08 June 2015	CN 104677009 A	
				whole document	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01B 11/26(2006.01)i; F25D 23/00(2006.01)i FI: G01B11/26 H; F25D23/00 301G										
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） G01B11/00-11/30; F25D23/00; F25D29/00 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2022年</td> </tr> </table> 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2022年	日本国実用新案登録公報	1996-2022年	日本国登録実用新案公報	1994-2022年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2022年									
日本国実用新案登録公報	1996-2022年									
日本国登録実用新案公報	1994-2022年									
C. 関連すると認められる文献										
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号								
A	JP 2014-149597 A（セコム株式会社）21.08.2014（2014-08-21） 全文全図	1-10								
A	JP 2003-042626 A（株式会社東芝）13.02.2003（2003-02-13） 全文全図	1-10								
A	JP 2015-105765 A（日立アプライアンス株式会社）08.06.2015（2015-06-08） 全文全図	1-10								
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。										
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献										
国際調査を完了した日 12.01.2022		国際調査報告の発送日 25.01.2022								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 櫻井 仁 2S 9008 電話番号 03-3581-1101 内線 3216								

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/039840

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2014-149597	A	21.08.2014	(ファミリーなし)	
JP	2003-042626	A	13.02.2003	(ファミリーなし)	
JP	2015-105765	A	08.06.2015	CN 104677009 A	
WHOLE DOCUMENT					