

(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
2017年2月23日(23.02.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/029782 A1

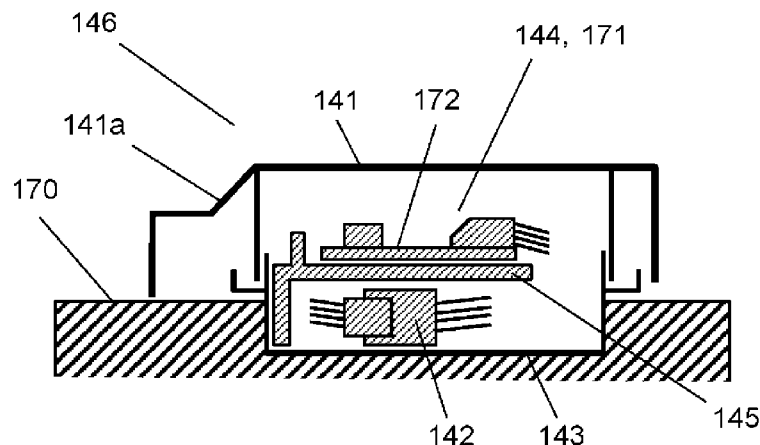
- (51) 国際特許分類:
F25D 21/04 (2006.01) *F25D 29/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/003601
- (22) 国際出願日: 2016年8月4日(04.08.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-162411 2015年8月20日(20.08.2015) JP
- (71) 出願人: パナソニックIPマネジメント株式会社 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 堀尾 好正 (HORIO, Yoshimasa). 堀井 慎一 (HORII, Shin'ichi). 柿田 健一 (KAKITA, Kenichi).
- (74) 代理人: 鎌田 健司, 外 (KAMATA, Kenji et al.); 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 パナソニックIPマネジメント株式会社内 Osaka (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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),

[続葉有]

(54) Title: REFRIGERATOR

(54) 発明の名称: 冷蔵庫

[図5]



(57) Abstract: This refrigerator is provided with: doors that are provided at the right and left of an upper section; a rotating partitioning body, which is provided to one of the doors, and has a dew condensation preventing heater; a temperature sensor (171); a humidity sensor (144); and a control unit that controls energizing of the dew condensation preventing heater on the basis of input from the temperature sensor (171) and the humidity sensor (144). The temperature sensor (171) and the humidity sensor (144) are disposed by being covered with a hinge cover (141) that covers a hinge of the other door.

(57) 要約: 冷蔵庫は、上部の左右に設けられた扉と、扉のうちいずれか一方に設けられ、結露防止ヒータを有する回転仕切体と、温度センサ(171)と、湿度センサ(144)と、温度センサ(171)と湿度センサ(144)からの入力に基づいて結露防止ヒータへの通電を制御する制御部とを備える。温度センサ(171)および湿度センサ(144)は、他方の扉のヒンジをカバーするヒンジカバー(141)に覆われて配置されている。



WO 2017/029782 A1

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：冷蔵庫

技術分野

[0001] 本発明は、本体上部に設けられた貯蔵室の前面開口が、左右の扉で閉塞される冷蔵庫に関する。

背景技術

[0002] 家庭用の大容量冷蔵庫においては、多様なユーザニーズに対応すべく、冷却貯蔵温度の多様化とともに、貯蔵室ごとに多くの扉が設けられた冷蔵庫が商品化されている。これまでに、冷蔵室に対して冷凍室が上部に配置されたトップフリーザータイプ、上部の冷蔵室と下部の野菜室との間に冷凍室が配置されたミッドフリーザータイプ、冷凍室が最下部に配置されたボトムフリーザータイプ、上部の冷蔵室の下方に縦長の冷凍室と野菜室とが併置されたタイプ、および、冷凍室と冷蔵室とが左右に併置されたサイドバイサイドタイプなど様々な形態が商品化されている。

[0003] このような商品環境の中で、近年では、使い勝手を考慮して、使用頻度が高く、かつ、収納容積の最も大きい冷蔵室が、左右の扉で閉塞されるように構成されて、最上段に配置される。そして、その下方に製氷室および温度切替室、そしてその下方に野菜室、最下部に冷凍室が設置される。近年では、このようなタイプが主流になっている。

[0004] また、上述の冷蔵室の観音開き式の左右の扉には、左右の扉の間から外気が侵入するのを防ぐため、その一方の扉の開放端側の内面に、縦方向に長く構成された回転仕切体が設けられる。回転仕切体は、一方の扉の閉扉時には他方の扉側へ回転するものである。さらに、回転仕切体には、回転した際に、扉に設けられたガスケットに吸着する吸着面が設けられている。そして、回転仕切体が外気に触れる表面部分の内部に、結露防止用の面ヒータが貼り付けられることで、結露の発生を防止した冷蔵庫が広く普及している。

[0005] また、近年では、外気温度だけでなく外気湿度も検知できるセンサ（温湿

度センサ)が普及している。温湿度センサが搭載された冷蔵庫では、冷蔵庫周囲の温度および湿度を検知することで、冷蔵庫の冷却状態を最適に制御することが行われている(例えば、特許文献1参照)。

[0006] 以下、図11および図12を用いて、扉のヒンジ部にセンサを備えた従来の冷蔵庫について説明する。

[0007] 図11は、従来の冷蔵庫の正面図であり、図12は、従来の冷蔵庫のヒンジ部の構成を示す図である。

[0008] 図11および図12に示すように、冷蔵庫1の天面部には、その手前の左右の扉2a, 2bの固定端側に、扉を連結し固定するヒンジ11と、ヒンジ11を覆うヒンジカバー12を含むヒンジ部13が配設されている。また、左の扉2aには、扉2aが固定されていない開放端側に、扉2aの開放端に沿って設けられ、扉2aの開閉に伴って回転する回転仕切体23が設けられている。回転仕切体23の内部には、面ヒータ24が設けられている(図11参照)。また、図12に示すように、ヒンジ部13には、外気の温度を検知する外気温度センサ14と外気の湿度を検知する外気湿度センサ15とがお互い近傍に配置される。さらに、ヒンジ部13には、面ヒータ24のハーネスおよび連結コネクタが配置され(いずれも図示せず)、これらがヒンジカバー12の内部に収納される。また、ヒンジカバー12には外気の通気を得るための通気孔が設けられており、外気温度センサ14および外気湿度センサ15の検知精度の向上が図られている。

[0009] しかしながら、上記従来の構成では、直流の弱電圧が供給される外気温度センサ14および外気湿度センサ15の電子部品と、交流100Vが供給される回転仕切体23の面ヒータ24のハーネス等とが、同一もしくは近傍に配置される構成である。また、近年のヒータ制御においてはソリッド・ステート・リレー(SSR)を用いられることが多く、この場合、ヒータの通電率を制御する際のスイッチング回数が多くなる。このため、弱電圧の電子部品は、交流電流のノイズおよびスイッチング周波数の影響を受けやすいという問題を有している。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：特開2013-72595号公報

発明の概要

[0011] 本発明は、上記の問題に鑑みてなされたものであり、交流電圧の電気経路の近傍に電子部品が配置されないようにして、電子部品の誤動作による誤検知、および故障を防ぎ、品質を向上させた冷蔵庫を提供する。

[0012] 具体的には、本発明の実施の形態の一例による冷蔵庫は、本体と、本体の上部に設けられた、左側の扉および右側の扉と、左側の扉および右側の扉のうちのいずれか一方に設けられ、結露防止ヒータを有する回転仕切体と、本体に設けられた温度センサと、本体に設けられた湿度センサと、温度センサおよび湿度センサからの入力に基づいて、結露防止ヒータへの通電を制御する制御部と、を備える。また、左側の扉および右側の扉のうちの他方の扉のヒンジを覆うヒンジカバーと、を備える。温度センサおよび湿度センサは、ヒンジカバーによって覆われる。

[0013] このような構成により、交流電圧の電気経路の近傍に電子部品が配置されないため、電子部品は、電磁波によるノイズ発生の影響を受け難い。従って、電子部品の誤動作による誤検知、および故障を防ぐことができ、冷蔵庫の品質を向上させることができる。

[0014] 結露防止ヒータに通電するAC（交流）コードおよびACコネクタと、DC（直流）低電圧を用いるセンサ部品とを分けて収納させているため、100Vの交流電圧の電磁波影響を受けてノイズが発生することにより誤動作する等の懸念も無く、高品質な冷蔵庫を提供できる。さらに、扉を設計、製造、および組立てする場合においても、部品およびコード等を交流と直流とで分けることにより工程を簡素化し、コストダウンを図ることが出来る。

[0015] また、本発明の実施の形態の一例による冷蔵庫において、ヒンジカバーの天面の高さは、温度センサおよび湿度センサの上方に対応する部分が、他の部分より高くなるよう構成されていてもよい。

[0016] このような構成により、湿度センサの周囲空間を大きく取れるため検知精度が向上すると共に、冷蔵庫周囲からヒンジ部を目視しても段差が見え難い構成となり、ヒンジカバー全体の高さを高くした場合に比べて見栄えが良くなる。また、高さが異なることによりヒンジカバーの剛性が向上し強度向上が図れるため、ヒンジカバー単体が変形し難い。また、製造工程での作業中に、ヒンジカバーを取り付ける際、湿度センサとヒンジカバーとが接触することも無い。なお、ヒンジカバーの高さは、冷蔵庫全体の高さ以下となるよう構成されており、製品全体の寸法は変わらない。

[0017] また、本発明の実施の形態の一例による冷蔵庫において、温度センサおよび湿度センサは、それぞれの検知素子と、検知素子が配設されるそれぞれまたは共通の基板と、を有し、基板を支持するブラケットと、他方の扉のヒンジを覆うヒンジカバーにより覆われるケースと、をさらに設け、ブラケットは、ケース内に配置されるように構成されていてもよい。

[0018] このような構成により、ウレタン発泡工程時の圧力変形によって取り付け固定部が変形する影響、および、湿度センサを取り付ける工程での組立てバラツキによって組み付け位置がずれて、湿度センサによる検知がし難くなることを防止できる。また、湿度センサの取り付け精度が高いため、検知精度が高い冷蔵庫を提供できる。

[0019] また、本発明の実施の形態の一例による冷蔵庫は、ヒンジカバーの外周に第1リブが設けられ、第1リブの内側に第2リブが設けられていてもよい。

[0020] このような構成により、冷蔵庫の使用環境において発生しうる水が掛かることでの水の侵入または虫の侵入によって、電子基板の故障、損傷、またはハーネスの被覆への被害で断線等が起こることもない。更には、ヒンジや外郭等の金属部から印加される静電気の影響も防止することが出来るため、安全性および品質の高い冷蔵庫を提供できる。

[0021] また、本発明の実施の形態の一例による冷蔵庫は、ケースが冷蔵庫天面部に設けられた凹部に配置され、制御部と、左右の扉の少なくともいずれか一方に設けられた操作部とを接続するコネクタが、ケース内に配設され、ブラ

ケットは、コネクタの上方に配置されていてもよい。

[0022] このような構成により、ヒンジカバーの外形寸法を変えることなく、ヒンジカバー内部の狭い空間内に、温度センサおよび湿度センサをコンパクトに収納することが可能である。また、湿度センサが湿度を検知する際、冷蔵庫の庫内側からの冷熱の影響も受け難くすることができる。

[0023] また、本発明の実施の形態の一例による冷蔵庫において、温度センサおよび湿度センサは、本体の天面より上方に配置されてもよい。

[0024] このような構成により、温度センサおよび湿度センサと、ヒンジカバーの外周に開口している連通口とが、実質的に同一水平面上に配置されるため、温度センサおよび湿度センサの周辺空気がよどみ難く、湿度センサによる検知の応答性をさらに向上することができる。

[0025] また、本発明の実施の形態の一例による冷蔵庫は、ヒンジカバーの外周に複数の連通口が設けられ、複数の連通口は湿度センサの近傍に設けられていてもよい。

[0026] このような構成により、外気と湿度センサ検知部と間の通風抵抗を軽減できるので、湿度センサの検知精度および外気湿度変化時の応答性を向上させることができる。

[0027] また、本発明の実施の形態の一例による冷蔵庫において、温度センサおよび湿度センサは、共通の基板上に周辺回路が実装されてセンサモジュールとして構成されていてもよい。

図面の簡単な説明

[0028] [図1]図1は、本発明の実施の形態の冷蔵庫の扉の開扉状態を示す正面図である。

[図2]図2は、本発明の実施の形態1の冷蔵庫の側方から見た断面図である。

[図3]図3は、本発明の実施の形態1の冷蔵庫の回転仕切体の要部の断面図である。

[図4]図4は、本発明の実施の形態1の冷蔵庫を天面から見た斜視図である。

[図5]図5は、図4の5-5断面図である。

[図6]図 6 は、本発明の実施の形態 1 の冷蔵庫の湿度センサが取り付けられる手順を示す図である。

[図7A]図 7 A は、本発明の実施の形態 1 の冷蔵庫右側のヒンジカバーを表面から見た斜視図である。

[図7B]図 7 B は、本発明の実施の形態 1 の冷蔵庫の右側のヒンジカバーを裏面から見た斜視図である。

[図8]図 8 は、本発明の実施の形態 2 の冷蔵庫を側方から見た断面図である。

[図9]図 9 は、本発明の実施の形態 2 の冷蔵庫の断熱仕切り部を拡大した断面図である。

[図10]図 1 0 は、本発明の実施の形態 3 の冷蔵庫を側方から見た断面図である。

[図11]図 1 1 は、従来の冷蔵庫の正面図である。

[図12]図 1 2 は、従来の冷蔵庫のヒンジ部の構成を示す図である。

発明を実施するための形態

[0029] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、この実施の形態によってこの発明が限定されるものではない。

[0030] (実施の形態 1)

図 1 は、本発明の実施の形態 1 の冷蔵庫の扉の開扉状態を示す正面図、図 2 は、同実施の形態 1 の冷蔵庫の側方から見た断面図、図 3 は、同実施の形態 1 の冷蔵庫の回転仕切体の要部の断面図である。また、図 4 は、同実施の形態 1 の冷蔵庫を天面から見た斜視図、図 5 は、図 4 の 5 - 5 断面図、図 6 は、本発明の実施の形態 1 の湿度センサが取り付けられる手順を示す図である。また、図 7 A は本発明の実施の形態 1 のヒンジカバーを表面から見た斜視図、図 7 B は、同ヒンジカバーを裏面から見た斜視図である。

[0031] 図 1 において、冷蔵庫 1 0 1 は、正面から見て向かって左側に位置する左側扉 1 0 2、および、向かって右側に位置する右側扉 1 0 3 を有する。図 1 は、左側扉 1 0 2 と右側扉 1 0 3 とが開けられた状態を示している。左側扉 1 0 2 と右側扉 1 0 3 との後方には、冷蔵室 1 0 5 が配置されている。また

、左側扉１０２の下部の後方には、製氷室１０６が配置されている。さらに製氷室１０６の下部には、冷凍室１０７および野菜室１０８が、上から順に配置されている。また、右側扉１０３の下部の後方で、かつ、製氷室１０６の右隣には、切替室１０９が設けられている。

[0032] 左側扉１０２および右側扉１０３は、それぞれが、ヒンジ１４０を有するヒンジ部１４６により支持されて左側と右側とに開くように構成されている（図４参照）。左側扉１０２の非支持側（開放端側）には、回転仕切体１０４が設けられている。この回転仕切体１０４は、左側扉１０２の開閉動作に応じて図３の矢印に示す方向に回転する。左側扉１０２が閉扉された状態では、回転仕切体１０４は、左側扉１０２および右側扉１０３の非支持側を、扉ガasket １２５を介して閉塞する（図３参照）。これにより、冷蔵室１０５内から冷気が漏れることを防止する。

[0033] 冷蔵室１０５は、食材を冷蔵保存するため、凍らない温度を下限として、通常１～５℃に設定されている。野菜室１０８は、冷蔵室１０５と同等もしくは若干高い温度設定である２℃～７℃に設定されることが多い。野菜室１０８を低温にすれば、葉野菜の鮮度を長期間維持することが可能である。冷凍室１０７は、食材を冷凍保存するため、通常－２２～－１８℃に設定されている。また、冷凍保存の状態の向上のために、たとえば－３０～－２５℃の低温に設定されることもある。

[0034] 冷蔵室１０５および野菜室１０８は、庫内がそれぞれプラス温度に設定されるので、冷蔵温度領域と呼ばれる。また、冷凍室１０７および製氷室１０６は、庫内がそれぞれマイナス温度に設定されるので、冷凍温度領域と呼ばれる。切替室１０９は、冷蔵温度から冷凍温度までの間にその庫内の温度を設定できる。

[0035] 図２に示すように、冷蔵庫１０１の天面部１７０には、冷蔵庫１０１の背面方向に向かって階段状に凹部が設けられており、この凹部に機械室１１９が設けられている。

[0036] この階段状の凹部には、圧縮機１１７が配置される。そして、圧縮機１１

7、水分除去を行うドライヤ（図示せず）、コンデンサ（図示せず）、前面放熱パイプ１１４を含む放熱用の放熱パイプ、キャピラリーチューブ１１８、および冷却器１１２がこの順で環状に接続されることで、冷凍サイクルが形成される。この冷凍サイクルに冷媒が封入されて、冷却運転が行われる。

[0037] また、機械室１１９には、放熱用の機械室ファン（図示せず）が、コンデンサと圧縮機１１７との間に配設されている。機械室ファンは、機械室１１９内に外気を取り入れるように機械室１１９内の空気を対流させることで、機械室内の温度を低下させ、これによって放熱パイプの放熱性能を向上させている。

[0038] なお、近年では環境保護のために、冷媒として可燃性冷媒が用いられることが多い。

[0039] なお、冷凍サイクル中に三方弁または切替弁を用いる場合は、それらの機能部品を機械室１１９内に配設することも出来る。

[0040] また、冷蔵室１０５と、製氷室１０６および切替室１０９とは、第一の断熱仕切り部１２１で区画されている。製氷室１０６と切替室１０９とは、第二の断熱仕切り部１２２によって区画されている。製氷室１０６および切替室１０９と、冷凍室１０７とは、第三の断熱仕切り部１２３によって区画されている。また、冷凍室１０７と野菜室１０８とは、第四の断熱仕切り部１２４によって区画されている。

[0041] 第二の断熱仕切り部１２２および第三の断熱仕切り部１２３は、冷蔵庫１０１の製造工程の一つである発泡工程後に、冷蔵庫に組み付けられる部品である。従って、第二の断熱仕切り部１２２および第三の断熱仕切り部１２３の内部の断熱材としては、発泡ポリスチレン１２０が用いられる。

[0042] なお、本実施の形態では、第一の断熱仕切り部１２１、第二の断熱仕切り部１２２、第三の断熱仕切り部１２３、および第四の断熱仕切り部１２４のそれぞれの仕切り部の内部の断熱材として、発泡ポリスチレン１２０が使われている。

[0043] 断熱材としては、通常、本実施の形態のように、発泡ポリスチレン１２０

が用いられることが多いが、断熱性能および剛性を向上させるために硬質発泡ウレタンを用いてもよい。

[0044] また、仕切り構造のさらなる薄型化を図るために、仕切り部に高断熱性の真空断熱材を挿入してもよい。この場合、仕切り構造の薄型化ができるため、冷蔵庫１０１の内容積を増加させることが出来る。

[0045] また、扉の稼動部を確保しつつ、第二の断熱仕切り部１２２および第三の断熱仕切り部１２３の形状の薄型化または各断熱仕切り部を撤廃することによって得られる空間に冷却風路を形成することにより、冷却能力の向上を図ることもできる。また、第二の断熱仕切り部１２２および第三の断熱仕切り部１２３のそれぞれ中央部をくりぬき、風路を形成することで、材料の低減を図ることもできる。

[0046] 第一の断熱仕切り部１２１から第四の断熱仕切り部１２４の庫外側（正面側）には、コの字形状の金属製の鉄板１５１，１５２，１５３，１５４が配置されている。扉が閉められたとき、各鉄板に扉ガスケットが吸着されることで、庫内から冷気が漏れることが防止される。さらに、各鉄板１５１，１５２，１５３，１５４の内側には、前面放熱パイプ１１４が、各鉄板１５１，１５２，１５３，１５４と密着するように配設されている。このような構成によって、低温の貯蔵室内からの冷気による熱伝導によって、鉄板が低温化して結露が発生することを防止している。

[0047] 図２に示すように、冷蔵庫１０１の背面には、冷却室カバー１１５で覆われた冷却室１１１が設けられている。冷却室１１１内には、代表的なものとして、フィンアンドチューブ式の冷気を生成する冷却器１１２が、断熱仕切り壁である第二の断熱仕切り部１２２および第三の断熱仕切り部１２３の後方ならびに冷凍室１０７の背面に、上下方向に縦長に配設されている。また、冷却器１１２の材質としては、アルミまたは銅が用いられる。

[0048] 冷却器１１２の近傍（例えば上部空間）には、冷蔵室１０５、製氷室１０６、切替室１０９、冷凍室１０７、および野菜室１０８の各貯蔵室に、冷却器１１２で生成した冷気を強制対流方式により送風する冷気送風ファン１１

3が配置される。冷却器112の下部空間には、冷却時に冷却器112または冷氣送風ファン113に付着する霜を除霜する除霜装置として、ガラス管製のラジアントヒータ136が設けられている。

[0049] 除霜装置は、特に種別の指定はされず、ラジアントヒータ136の他に、冷却器112に密着したパイプヒータを用いてもよい。また、ラジアントヒータ136およびパイプヒータの両方を用いてもよい。この場合、例えば、ラジアントヒータ136とパイプヒータそれぞれのヒータ通電のタイミングをずらす等、適切に制御することで、冷却器112の温度を効率的に上昇させることができるため、除霜時間を短縮して省エネルギー化を実現することができる。

[0050] なお、除霜時間が短縮できるということは、除霜時における非冷却時間を短縮することになる。従って、除霜時の庫内および庫内食品の温度上昇を抑えることが可能となり、食品の保鮮性も向上させることができる。

[0051] 冷却室カバー115内には、冷氣送風ファン113からの冷氣を各貯蔵室内へ送風するダクトが備えられている。そして、製氷室106、切替室109、および冷凍室107へ、この同一のダクトを通じて冷却器112の冷氣が直接送風される。

[0052] 冷却室カバー115の前面には、製氷室106、切替室109、および冷凍室107のそれぞれへ冷氣を吐出する吐出口が設けられている。それぞれの吐出口の流量は、製氷室106、切替室109、および冷凍室107の三部屋の負荷量比率に応じて分配される。切替室109の吐出口の風路上流側には、開閉装置であるダンパが配設されており、ダンパにより貯蔵室内温度に応じて風量を調節することができる。これにより、切替室109について設定される、冷蔵温度から冷凍温度の間の温度に庫内温度を調節出来る。

[0053] 冷氣送風ファン113は、冷蔵庫101の内箱110に直接取り付けられて配設されることもある。また、冷氣送風ファン113は、ウレタン発泡工程後に組み立てられる第二の断熱仕切り部122に配設され、部品のブロック加工を行うことで製造コストの低減を図ることもできる。

[0054] 冷蔵庫１０１には、放熱用および表面結露防止用に、銅もしくは鉄等の金属材料を主体とした放熱パイプが配設される。本実施の形態では、冷蔵庫１０１の側面を中心に、天面、背面および底面に放熱パイプが配設されている。さらに、各貯蔵室１０６，１０７，１０８，１０９の扉の扉ガasketが接触する前面部分にも、前面放熱パイプ１１４が配設されている。

[0055] 次に、回転仕切体１０４について、図３を用いて説明する。

[0056] 図３に示すように、回転仕切体１０４は、扉ガasket１２５と、扉ガasket１２５の吸着面１２６を形成する仕切板１２７と、回転仕切体１０４内部に配設された発泡スチロール製の断熱材１２８と、仕切板１２７の周縁部および断熱材１２８の外面を覆う合成樹脂製の仕切枠体１２９と、仕切板１２７内面中央に配設された加温手段である結露防止ヒータ１３０とから構成されている。また、断熱材１２８と仕切枠体１２９との間には、熱膨張係数の小さい、例えば金属製プレートで構成された補強板１３１が、冷蔵庫の高さ方向に対して回転仕切体１０４の高さ方向の実質的に全領域に配置される。

[0057] 本実施の形態では、補強板１３１が回転仕切体１０４内部に配設され、仕切板１２７の周縁部および断熱材１２８の外面を覆う仕切枠体１２９は樹脂で形成されている。これによって、外部からの伝熱を抑制し、省エネルギー化を図っている。なお、補強板１３１は、回転仕切体１０４の外部に配設されていてもよい。

[0058] また、仕切板１２７が金属製の部材で構成されている場合は、仕切板１２７に扉ガasket１２５の吸着面としての機能をもたせることが出来る。これにより、回転仕切体１０４の構成を簡素化することができ、コストダウンを図ることができる。

[0059] また、図３に示すように、回転仕切体１０４内の加温手段として、結露防止ヒータ１３０が用いられている。結露防止ヒータ１３０を、仕切板１２７の高さ方向の実質的に全領域に貼り付け、通電させて発熱させることで、回転仕切体１０４の表面およびこれに密着する扉ガasket１２５の結露を防

止している。なお、回転仕切体 104 の表面は、冷蔵室 105 の庫内温度分布または吐出冷気の流れにより、特に上下方向で温度分布が生じる傾向にある。

[0060] 本実施の形態では、この結露防止ヒータ 130 の単位発熱量 (W/m) を、上述の温度分布に応じて変化させている。これによって、回転仕切体 104 の仕切板 127 の表面温度が均一化されるので、電力消費量が低減できる。なお、単位発熱量 (W/m) が一定のヒータ線で構成された結露防止ヒータを用いてもよい。この場合は、ヒータの製造工程および管理工程の簡素化が図れるため、コストダウンに繋がる。

[0061] 次に、湿度センサ 144 が取り付けられるヒンジ部 146 の構成について説明する。

[0062] 図 2 および図 4 に示すように、冷蔵庫 101 の天面部 170 の正面から見て右側部に、冷蔵室 105 の右側扉 103 を冷蔵庫 101 の本体に固定する金属製のヒンジ 140 が設けられ、ヒンジ 140 は樹脂製のヒンジカバー 141 で覆われている。また、ヒンジカバー 141 の内部には、湿度センサ 144 が配設されている（図 5 参照）。すなわち、湿度センサ 144 はヒンジカバー 141 により覆われている。

[0063] ヒンジ部 146 は、ヒンジ 140、ヒンジを覆うヒンジカバー 141、コネクタ 142、およびコネクタ 142 を収納するとともにヒンジカバー 141 により覆われるケースであるベースヒンジ 143 を含む。コネクタ 142 は、冷蔵庫 101 の天面部 170 後方に配設されている制御部である制御基板 137（図 4 参照）と、冷蔵庫 101 の右側扉 103 に配設されている操作部の操作基板とを接続する。操作部は、左側扉 102 または右側扉 103 の少なくともいずれか一方に設けられる。ベースヒンジ 143 は、冷蔵庫 101 の天面部 170 前方に設けられた凹部に配置される（図 4 および図 5 参照）。

[0064] 図 4、図 5、図 7 A、および図 7 B に示すように、ヒンジカバー 141 は、湿度センサ 144 が設置されている部分のヒンジカバー 141 の内部空間

を大きく取るため、ヒンジカバー１４１の天面のうち湿度センサ１４４の上方に対応する部分の高さをその他の部分と比較して高くしている。一方、図４に示すように、右側扉１０３のヒンジ１４０を覆う部分については、ヒンジカバー１４１の天面の高さを湿度センサ１４４の上方に対応する部分と比較して低くしている。従って、ヒンジカバー１４１は、少なくとも、高さが異なる２つの部分を有する。

[0065] また、ヒンジカバー１４１は、図４、図５および図７Ａに示すように、冷蔵庫１０１の正面側および右側面側に向かって傾斜する傾斜面１４１ａを有するように構成されるため、冷蔵庫１０１の周囲からヒンジ部１４６が目視されても、その段差が見え難い。従って、ヒンジカバー１４１全体の高さを高くした場合に比べて、見栄えが良くなる。

[0066] また、図２に示すように、ヒンジカバー１４１は、ヒンジカバー１４１の天面の高さが、冷蔵庫１０１の天面部１７０の最も高い部分の高さ以下になるよう構成されるため、製品全体の外形寸法がこれまでの製品と比較して変わることも無い。

[0067] また、湿度センサ１４４が設置されている部分は、ヒンジカバー１４１の内部空間が大きく設けられているため、湿度センサ１４４の周囲の空気がよどみにくい。従って、湿度を検知し易く、検知精度向上に繋がる。さらに、ヒンジカバー１４１は、ヒンジカバー１４１の天面の高さが、部分によって異なるように構成されていることから、ヒンジカバー１４１の全体が同じ高さで構成されている場合と比較して剛性が向上するため、ヒンジカバー１４１の強度が向上する。これによって、ヒンジカバー１４１自体が変形し難いことから、製造工程においてヒンジカバー１４１の取り付け作業中に、ヒンジカバー１４１が変形して湿度センサ１４４と接触することを防ぐことができる。

[0068] なお、上述の通り、冷蔵庫１０１の天面部１７０の正面から見て右側部に配置されたヒンジカバー１４１には、湿度センサ１４４が収納されている。一方、回転仕切体１０４が配置されている冷蔵室１０５の左側扉１０２側の

ヒンジカバーには、結露防止ヒータ１３０（図３参照）に通電するＡＣコードおよびＡＣコネクタが収納される。このように、湿度センサ１４４は、結露防止ヒータ１３０に通電するＡＣコードおよびＡＣコネクタとは分離され、低電圧用として冷蔵庫の右側部に収納されている。これにより、１００Ｖの交流電圧の電磁波の影響でノイズが発生して湿度センサ１４４が誤検知するという懸念も無く、高品質な冷蔵庫を提供できる。

[0069] なお、商品仕様や組立て方式などにより、やむを得ず、交流電圧と直流電圧、または、高電圧と低電圧のそれぞれのハーネスを、同一のヒンジ１４０側、または、同一の扉側に近接し設置する必要がある場合は、十分なノイズ対策を実施する必要がある。このような場合は、例えば、ヒンジカバー１４１内で、ハーネス同士が交差もしくは接触しないよう配置することに加え、ハーネス同士を１００ｍｍ以上の距離を離して配置する等が必要となる。

[0070] 次に、湿度センサ１４４の取り付け構成について、図６を用いて説明する。図６に示すように、本実施の形態の湿度センサ１４４は、小型の基板（モジュール基板）１７２上に、周辺回路とともに検知素子が実装されてセンサモジュールとして構成されている。

[0071] 湿度センサ１４４は、ヒンジカバー１４１内部に設置されるため、組立時の手順およびヒンジカバー１４１内での他部品との干渉等について考慮する必要がある。本実施の形態では、図６に示すように、湿度センサ１４４が実装された基板１７２が、まず、センサ受けのブラケット１４５に固定される。次に、基板１７２が、ブラケット１４５とともに、ケースであるベースヒンジ１４３に配設され固定される。即ち、湿度センサ１４４が実装された基板１７２は、コネクタ１４２が支持されるベースヒンジ１４３とは別の部材で作成されたブラケット１４５に支持されることで、間接的にベースヒンジ１４３に固定されている。

[0072] また、図６に示すように、湿度センサ１４４が実装された基板１７２は、電子部品の実装されていない部分に、丸形状の開口１７２ａを有する。そして、この開口１７２ａと同じか、または小さい寸法の突起１４５ａがブラケ

ット１４５から出されており、湿度センサ１４４がブラケット１４５に取り付けられる際、開口１７２ａが突起１４５ａに嵌る。これにより、湿度センサ１４４の基板１７２とブラケット１４５は、ブラケット１４５に設けられた爪による固定だけでなく、開口１７２ａと突起１４５ａによっても固定され、多重に固定される。

[0073] なお、湿度センサ１４４は、上述の通り、小型の基板（モジュール基板）１７２上に形成されており、生産工程においては、複数枚の基板が一度に作成され、分割される。そのため、基板が分割される際には、基板の端面部に僅かながら繋ぎ目の跡が残る場合がある。従って、湿度センサ１４４をブラケット１４５に支持するための爪は、基板の繋ぎ目および基板自身に実装されている実装部を避けて配置され、この爪により湿度センサ１４４とブラケット１４５とが固定されるように形成される。これにより、湿度センサ１４４の取り付け工程等で、ブラケット１４５によって湿度センサ１４４が傷付き、湿度センサ１４４が動作不良を起こすことを防止している。

[0074] また、ブラケット１４５は、ベースヒンジ１４３の内部形状に沿った形状に形成され、かつ、ベースヒンジ１４３に設けられた爪により取り付けられるよう構成されている。これにより、湿度センサ１４４の位置が固定される。これによって、取り付けまたは組立てバラツキによって湿度センサ１４４の位置がずれることで、湿度センサ１４４が検知し難くなること、または、ずれた値を検知することを防止できる。

[0075] また、湿度センサ１４４のブラケット１４５は、コネクタ１４２の上方に配置される。これによって、ヒンジカバー１４１内部の小さな空間を活用して、ヒンジカバー１４１の外形寸法を変えことなく、湿度センサ１４４等をコンパクトに配設できる。また、湿度センサ１４４の検知部は、ヒンジカバー１４１の内部空間において、その高さ方向の中間部に配置される。従って、湿度センサ１４４周辺の空気のよどみは少なく、かつ、冷蔵庫１０１の庫内側からの冷熱の影響も受け難くなるため、検知精度が向上する。

[0076] また、上述の通り、湿度センサ１４４およびブラケット１４５がコネクタ

142の上に立体的、かつコンパクトに配置されるため、従来のヒンジカバーの構成と比較して、ヒンジカバー141の外形寸法を変える必要がない。従って、ヒンジカバー141の製造工程に必要な金型の大きさを変える必要がないため、金型の成型機も従来と同一のものが使用でき、金型費が大きく変動することがない。また、金型についても、現状の金型を改造して作成することにより、大きなコストダウンを図ることができる。

[0077] 本実施の形態では、冷蔵庫の製造工程の観点から、ベースヒンジ143およびコネクタ142の配設をウレタン発泡工程の前に行うことで、冷蔵庫101の組立てに対する生産工数低減を図っている。一方、本実施の形態のように、湿度センサ144は、ウレタン発泡工程の後で、ブラケット145に取り付けられて、ベースヒンジ143に収納される。これにより、ウレタン発泡工程における発泡熱で周囲温度が高温（夏場で概ね60℃）となる場合であっても、熱の影響を受けずに取り付けることができる。

[0078] また、ウレタン発泡時の高圧力によって、部品が変形するなどの影響を受けることも防ぐことができる。特に、ベースヒンジ143は静電気対応の観点から樹脂で形成されているため、ウレタン発泡時の発泡圧力の影響を受けて底面が凸面になりやすい。このため、ブラケット145を介さず、直接、湿度センサ144がベースヒンジ143に取り付けられる構成とすると、ベースヒンジ143がウレタン発泡時の圧力を受けて変形した場合、湿度センサ144が取り付けられる部分の平面度が安定しない。従って、季節または時間によって、湿度センサ144の取り付け精度がばらつく要因となる。

[0079] 特に、冷蔵庫101の本体のウレタン量は、冷蔵庫101の内部に配設されている真空断熱材、配管、または配線部品の量にもよるが、概ね5kgの充填量であるため、発泡時の発泡圧力が大きい。そのため、冷蔵庫101の各部材の変形を防止するために、ウレタン発泡工程時に、治具を用いてそれらの部材を押さえている。しかしながら、冷蔵庫101の外壁または内箱110等の平面部が大きな部分については、治具により容易に変形を抑える事ができるが、ベースヒンジ143を含めたヒンジ部146は、小さな部品で

あるため、治具で押さえることが困難である。従って、ヒンジ部１４６は、ウレタン発泡工程時に変形しやすい。

[0080] 冷蔵庫１０１は、高さが２ｍ近くあり、且つ内部が空洞である。従って、ウレタン（断熱材）が充填されている部分は概ね冷蔵庫１０１の外壁部分である。ウレタン発泡工程の際には、冷蔵庫１０１の本体の冷却性能に影響する、ウレタンの空洞または割れが発生することなく発泡させる必要がある。このため、ウレタンの流動性を考慮し、ウレタンの充填量を少し多めにすることもある。この場合、発泡圧力がさらに高くなる。このため、生産時の生産環境によっては、部材が変形し易いこともある。

[0081] これに対して、本実施の形態では、ウレタン発泡工程の後で、湿度センサ１４４がブラケット１４５に取り付けられ、ベースヒンジ１４３内に収納されるため、ウレタン発泡工程時の圧力変形の影響を受けることなく、湿度センサ１４４を配置することが出来る。よって、湿度センサ１４４の取り付け精度を高め、かつ、取り付けのばらつきも軽減できるため、高い検知精度を得ることができる。

[0082] また、湿度センサ１４４および後述の温度センサ１７１は、冷蔵庫１０１の天面部１７０の基準面（外箱上部の平らな面）よりも上方に配置される。そして、ヒンジカバー１４１の外周に開口している連通口と略同一水平面となるように構成されることで、湿度センサ１４４の周辺の空気が淀みにくくなって空気の対流が生じるため、検知精度が向上する。

[0083] また、ヒンジカバー１４１には、図７Ｂに示すように、外周リブ（第１リブ）１４７を一部切欠くことで、複数の連通口１５０が構成される。これにより、冷蔵庫１０１の本体の天面部１７０周辺の外気をヒンジカバー１４１内部に取り込みやすくして、検知精度を向上させている。連通口１５０は、ヒンジカバー１４１内部に配設された湿度センサ１４４の近傍に設けられる。さらに、本実施の形態では、検知精度向上のために、各連通口１５０同士を結ぶ経路上に湿度センサ１４４を設けている。

[0084] さらに、第１リブ１４７を切欠いて構成された連通口１５０の内側には、

第２リブ１４８が設けられる。冷蔵庫１０１の使用環境等によって、ヒンジカバー１４１部分に水が掛かったとしても、第２リブ１４８があることで、電子部品である湿度センサ１４４および湿度センサ１４４の接続部に水が浸入することを防ぐことができる。

[0085] また、第２リブ１４８には、ヒンジカバー１４１内部と連通するためのスリット１４９が、湿度センサ１４４の設けられている高さと実質的に同一の高さよりも上方に複数設けられている。

[0086] また、第２リブ１４８とヒンジカバー１４１の内側との間にも、水平方向にスリットが設けられている。これにより、湿度センサ１４４が配置されているヒンジカバー１４１内部と、その外側との通風抵抗を緩和して、良好な検知精度および応答性を実現している。

[0087] なお、スリット１４９の寸法は、例えば、幅が０．５ｍｍ以下に設定される。これにより、虫等の侵入を防止することができるため、虫等による電子部品の損傷またはハーネスの被覆への被害で断線等が起こることを防ぐことができる。

[0088] 特に海外では、設置環境にもよるが、蟻等の小さな虫が侵入することもあるため、本実施の形態の冷蔵庫１０１のスリット１４９は、小さな虫でも入ることの出来ない寸法（幅が０．５ｍｍ以下）に設定されている。

[0089] また、第２リブ１４８が配設されることで、湿度センサ１４４に対する静電気の影響も防止される。静電気は、特に、冬場の乾燥時に発生しやすい。電子部品である湿度センサ１４４は、静電気の影響によって誤動作または故障することがある。本実施の形態のように、第２リブ１４８を配設することで、静電気が印加しやすい冷蔵庫１０１の外壁の天面部１７０またはヒンジ１４０の金属部から、湿度センサ１４４までの沿面距離を確保することが出来るため、湿度センサ１４４の静電気による誤動作および故障を防止することができる。

[0090] 次に、本実施の形態の冷蔵庫１０１で使用される湿度センサ１４４について説明する。

- [0091] 湿度センサ 144 には様々な種類があり、例えば、熱力学的な原理に基づくアスマン計、および、水分が吸脱着することで電気特性が変化する抵抗式または容量式等の電子式がある。本実施の形態では、感湿膜が吸湿することで水分量に応じて電極の容量が変化する容量式の湿度センサを用いている。容量式の湿度センサ 144 の検知範囲において、湿度センサ 144 により検知される湿度センサ 144 近傍の検知湿度（相対湿度）と外気（冷蔵庫 101 周辺）の相対湿度との比は直線的（一定）な特性を有する。従って、湿度センサ 144 の検知結果を用いて、外気の相対湿度が精度良く検出される。また、湿度センサ 144 自身に水がかかったり、結露等で濡れた場合、または露点温度以下である場合には、検知湿度が 100% と判定できる。
- [0092] なお、容量式の湿度センサを使用することに代えて、電子式である抵抗式の湿度センサを用いることもできる。この場合、容量式の湿度センサと比較して、センサの生産が容易であるという利点がある。従って、抵抗式の湿度センサを用いた場合は、湿度センサ自身のコストダウンを図ることができ、製品のコストダウンにも繋がる。
- [0093] また、本実施の形態の湿度センサ 144 が搭載されたセンサモジュールは、その基板（モジュール基板）172 上に、温度を検知する温度センサ（サーミスタ）171 も搭載されている。サーミスタは、周辺温度が過度に変動をする場合は、誤検知することがある。従って、温度センサ 171 は、冷蔵庫 101 の構造上熱変動が生じる部分から、温度の影響を受けない程度にまで離されて配置されることが望ましい。本実施の形態の冷蔵庫 101 では、放熱用および表面結露防止用に銅もしくは鉄等の金属材料を主体としたパイプが配設されているため、温度センサ 171 は、これらのパイプから 80 mm 以上離して配置されている。
- [0094] また、本実施の形態では、パイプからの熱を、冷蔵庫 101 の外壁を覆う鉄板にも伝熱させることで、外壁表面の温度が外気の露点温度以上になるようにする。これによって、結露の発生を防止している。従って、温度センサ 171 がこの鉄板からも熱影響を受けることを防止するため、温度センサ 1

71は、鉄板から15mm以上離して配置されている。さらに、温度センサ171がパイプと離して配置されているため、パイプ部分に静電気が発生しても、電子部品の素子および接続部には印加しにくい。

[0095] 以上のように構成された冷蔵庫101について、以下その動作および作用について説明する。

[0096] 外部からの熱侵入または扉開閉などにより、冷蔵庫101の庫内温度が上昇し、冷蔵室センサ（図示せず）が圧縮機117の起動温度以上になったことを検知すると、圧縮機117が起動して庫内の冷却が開始される。圧縮機117から吐出された高温高压の冷媒は、最終的に機械室119に配置されたドライヤ（図示せず）まで到達する間、特にコンデンサ（図示せず）および外箱に設置される放熱パイプ（図示せず）において、外箱の外側の空気および庫内のウレタン断熱材との熱交換により、冷却されて液化する。

[0097] 液化した冷媒は、キャピラリーチューブ118で減圧されて冷却器112に流入し、冷却器112周辺の庫内空気と熱交換する。熱交換された冷気は、近傍の冷気送風ファン113により庫内に送風され、庫内を冷却する。この後、冷媒は加熱され、ガス化して圧縮機117に戻る。そして、庫内が冷却されて冷凍室センサ（図示せず）の温度が停止温度以下になった場合に、圧縮機117の運転が停止する。

[0098] なお、本実施の形態では、冷却器112で熱交換された冷気を、近傍の冷気送風ファン113で攪拌して庫内に送風しているが、冷気送風ファン113はなくてもよい。日本で販売される150L以下の小型冷蔵庫または海外の外気湿度の低い地域で主流の直冷冷蔵庫は、冷気送風ファン113が搭載されていないこともある。また、庫内のファンだけでなく、庫外のファン（機械室ファン）のない冷蔵庫もある。

[0099] 本実施の形態では、機械室119に圧縮機117、コンデンサ（図示せず）、および機械室ファンが配設され、外気温度が中温から高温の温度の場合に機械室ファンを運転することで冷凍サイクルの効率を向上させている。

[0100] 上記のような運転サイクルを繰り返すことで、冷蔵庫101の冷却運転が

行われる。

[0101] 冷蔵庫 101 の冷却運転中、低温となった冷蔵室 105 の温度の影響によって、回転仕切体 104 は冷やされる。このとき、仕切板 127 の大気開放部（外気に接する部分）の表面温度が低下する。この温度低下を補って、仕切板 127 の大気開放部を外気の温度と湿度とに基づく露点温度以上にするために、加熱防止部である結露防止ヒータ 130 が通電される。これによって、仕切板 127 が結露することを防止でき、冷蔵庫 101 の品質が確保される。

[0102] また、本実施の形態では、回転仕切体 104 の扉ガasket 125 の吸着面 126 を形成する仕切板 127 は、合成樹脂製であり、鉄板の場合に比べて熱伝導率が小さい。このため、例えば、外気条件として、温度が 30℃、湿度が 70% のときの露点温度 23.9℃を維持するためのヒータ通電率を、仕切板 127 が鉄板の場合に比べて約 10% 低減できる。これは、扉ガasket 125 が接触する仕切板 127 の材質を、熱伝導率の小さな合成樹脂にしたことで、仕切板 127 の大気開放部の温度の低下が抑制されるためである。従って、合成樹脂製の仕切板 127 を用いることにより、消費電力量の低減ができる。

[0103] さらに、本実施の形態では、図 5 に示すように、冷蔵庫 101 の天面部 170 のヒンジ部 146 に湿度センサ 144 および温度センサ 171 が搭載されている。湿度センサ 144 および温度センサ 171 は、冷蔵庫 101 の電源が投入され運転動作が始まってから常に検知動作をしている。そして、冷蔵庫 101 の制御基板上にある制御部が、所定の算出式を用いて、検知された電圧を、温度もしくは湿度に換算し算出している。

[0104] このように、検知された外気の湿度および温度を用いて、結露防止ヒータ 130 の通電率を適切に制御することが可能となる。これにより、消費電力量の低減を図ることができる。

[0105] これに対して、湿度センサ 144 が搭載されていない場合には、外気湿度を検知することができないため、仕切板 127 の表面が露点温度に達してい

るかどうかは分からない。このため、外気温センサで検知される温度をもとに、外気の相対湿度が100%となる想定温度が算出され、仕切板127の温度がその温度以上になるように、通電率が設定される。これにより、仕切板127が露点に達して結露することが防止される。

[0106] 一方、本実施の形態では、湿度センサ144を用いて相対湿度を検出することができるため、温度と相対湿度とから露点温度が算出できる。そして、仕切板127の表面温度を露点温度近傍になるように、ヒータを制御すればよい。ヒータの通電率を低減できる。本実施の形態では、製品および設置環境のばらつきを考慮して、仕切板127の表面温度が、露点温度+2℃(2K)以上となるようにヒータ通電率が設定される。

[0107] 特に、露点温度の低い低湿時においては、外気温度と比較して、露点温度が大幅に低い。従って、本実施の形態のように、温度と相対湿度とに基づいて算出される露点温度に応じて通電率が設定される場合は、外気温にのみ基づいて通電率が設定される場合と比較して、通電率を大幅に引き下げることが出来るため、年間を通じて省エネルギー化を実現できる。

[0108] また、ヒータ通電率の低減によるヒータ入力低減の効果での省エネルギー化だけでなく、庫内へ侵入する熱が低減されることによる省エネルギー効果もある。すなわち、本実施の形態では、回転仕切体104のヒータが通電された場合、熱の移動は、外部側への移動と庫内側への移動の比が概ね7:3であることが実験的にも分かっている。従って、ヒータへの通電率を低減することは、庫内への熱の侵入の低減による冷却負荷低減にもつながる。従って、例えば、圧縮機117の回転数を低減できるため、さらに省エネルギー効果を得ることが出来る。

[0109] ここで、本実施の形態では、回転仕切体104の結露防止ヒータ130への通電率は、具体的には以下のように設定される。まず、湿度センサ144により検出される湿度および温度センサ171により検知される温度、並びに、これらから算出される絶対湿度および冷蔵庫本体の外気温センサで検知される温度等を用いて外気(冷蔵庫周辺)の相対湿度が算出される。そして

、算出された相対湿度、および外気温度に対応して通電率が決定される。

[0110] なお、湿度は、自然環境のみならず、使用環境によっても変動する場合がある。例えば、夏場のエアコン冷房時、冬場のエアコン暖房時、または石油ファンヒータ暖房時である。この場合、設置環境によるが、湿度センサ１４４がエアコンの送風経路の近傍にある場合、またはこれに直接エアコンの風が当たる場合には、湿度センサ１４４近傍では急激な湿度変動が起こる。また、このような場合には居室内の温度および湿度が安定するまでに時間がかかる。このため、温度センサ１７１および湿度センサ１４４が実際の温度または湿度と異なる値を検知する可能性がある。

[0111] 例えば、暖房時に冷蔵庫１０１に風が当たった場合、検知される温度は高く、かつ、検知される湿度は低くなるが、絶対湿度は暖房の影響を受け難い。本実施の形態では、算出される相対湿度に対し、絶対湿度も考慮して通電率を算出しているため、湿度センサ１４４を用いた結露防止ヒータ１３０の制御において暖房の影響を受け難く、高品質な冷蔵庫１０１を提供できる。

[0112] 一方、冷房時は、居室内の空気は除湿されることになる。しかし、本実施の形態の冷蔵庫１０１は湿度センサ１４４および温度センサ１７１を有することで、冷房される前後における絶対湿度の変化分が分かるため、湿度センサ１４４を用いた結露防止ヒータ１３０の制御において冷房の影響を受け難く、安定した制御を行うことが出来る。

[0113] 以上のように、湿度センサ１４４による検知に際して、検知制御を行うことで、湿度センサ１４４が冷暖房等の影響を受けることなく、安定で高品質な冷蔵庫１０１を提供できる。

[0114] なお、本実施の形態では、湿度センサ１４４はヒンジ部１４６に搭載されているが、外気湿度を精度良く検知できる場所であれば、これに限られない。

[0115] 本実施の形態では、冷蔵庫１０１の外観、庫内の商品仕様、国内外の冷蔵庫商品ラインナップ、モノ作りの工程、および部品の共用化等を考慮し、湿度センサ１４４および温度センサ１７１を有するセンサモジュールはベース

ヒンジ１４３に搭載されているが、例えば、ヒンジカバー１４１側に搭載されていても良い。この場合、センサモジュールの取り付けおよび設置に際する構成が簡素化できると共に、金型費も抑えることができる。従って、商品全体に対する生産コストを抑えることができる。

[0116] また、検知性能の観点から、センサモジュールは、左側扉１０２または右側扉１０３の扉部に搭載されていてもよい。この場合、冷蔵庫１０１の運転状態または圧縮機１１７およびコンデンサからの放熱影響を受けることなく、外気の湿度を精度良く検知できる。なお、この場合は、近年の冷蔵庫扉に搭載される温度設定または照度センサ等の操作基板に搭載することも可能である。これによって、センサのモジュール基板と操作基板との一体化による部品点数低減、管理費用の低減、および設置スペースの省スペース化等が可能となる。

[0117] また、湿度センサ１４４を有するセンサモジュールは、機械室１１９に搭載されていてもよい。この場合、特に放熱促進用として設置されている機械室ファンの近傍に湿度センサ１４４が設置されることで、ファンの強制対流によって外気が循環されることから、雨が降った場合または周囲で加湿器が運転された状態等、湿度が急激に変動する状況においても、非常に応答性の高い検知を実現することが出来る。この場合、湿度センサ１４４を機械室ファンの上流側に対流の主流から若干離れた場所に設置することで、外気が流入する際の埃の影響を受けにくくすることができる。

[0118] また、仕切板１２７の表面の温度をさらに精度良く検知することによって、省エネルギー化を図ることが出来る。例えば、サーモパイル等の非接触型の検知センサを仕切板１２７の近傍に配設し、その表面温度を直接検出することで、精度良く検知することができるので、更なる省エネルギーが可能となる。

[0119] また、近年の冷凍サイクル用の冷媒としては、地球環境保全の観点から、地球温暖化係数が小さい可燃性冷媒であるイソブタンが使用されている。イソブタンは炭化水素であり、空気と比較して常温、大気圧下で約２倍の比重

である（２．０４、３００Ｋにおいて）。このため、仮に、圧縮機１１７の運転中および停止時に、冷凍システムからイソブタンが漏洩した場合には、空気よりも重いので下方に漏洩することになる。特に、冷却システム内で圧力の高いコンデンサから漏洩する場合には、漏洩量が多くなる可能性がある。しかし、本実施の形態では、湿度センサ１４４が配置されたヒンジ部１４６は、冷蔵庫１０１の天面部１７０に配置されており、且つ、コンデンサが設置されている位置よりも上方に設置されているため、湿度センサ１４４が影響を受ける可能性は、極めて低い。

[0120] なお、本実施の形態では、左側扉１０２に結露防止ヒータ１３０が取り付けられ、右側扉１０３に温度センサ１７１および湿度センサ１４４が取り付けられる例を示したが、本発明はこの例に限定されない。例えば、逆に、右側扉１０３に結露防止ヒータ１３０が取り付けられ、左側扉１０２に温度センサ１７１および湿度センサ１４４が取り付けられていてもよい。

[0121] なお、本実施の形態では、湿度センサ１４４および温度センサ１７１について、これらのセンサが共通の基板である同一基板上に搭載されるセンサモジュールとして構成される場合について説明したが、それぞれ別々に構成されていても良い。

[0122] （実施の形態２）

本発明の実施の形態２においては、主に、上述した実施の形態１の湿度センサ１４４および温度センサ１７１による検知結果を利用した、冷蔵庫の制御の一例について説明する。本実施の形態の冷蔵庫２０１は、実施の形態１の冷蔵庫１０１の前面放熱パイプ１１４に代えて、面ヒータ１５８が用いられる点で実施の形態１の冷蔵庫１０１と相違する。本発明の実施の形態２の冷蔵庫２０１の扉の開扉状態を示す正面図は、図１と同様である。

[0123] 図８は、本発明の実施の形態２による冷蔵庫２０１を側方から見た断面図、図９は断熱仕切り部を拡大した断面図である。図９では、一例として第三の断熱仕切り部１２３を示している。なお、実施の形態１と同一構成については同一符号を付して、異なる部分について説明する。

[0124] 図8、および図9において、第一の断熱仕切り部121、第二の断熱仕切り部122、第三の断熱仕切り部123、および第四の断熱仕切り部124は、実施の形態1と同様、その内部に発泡ポリスチレン120が充填されている。また、各々の断熱仕切り部の背面側には発泡ウレタンが充填されている。

[0125] それぞれの断熱仕切り部は、庫外側に、コの字形状の金属製の鉄板151、152、153、154がそれぞれ配置されている。各鉄板に扉ガasketが吸着することで、庫内から冷気が漏れるのを防止している。さらに、鉄板の内側には、実施の形態1の前面放熱パイプ114に代えて、面ヒータ158が用いられる。面ヒータ158は、図9で第三の断熱仕切り部を例として示すように、金属製の鉄板153に密着するように配設される。これによって、低温の貯蔵室内からの冷気による熱伝導で、鉄板153が低温化して結露が発生することを防止している。

[0126] 本実施の形態では、各断熱仕切り部に配設される面ヒータ158に印加する電圧の通電率が、湿度センサ144が検出した湿度に応じて算出される外気の相対湿度の値を用いて算出され、決定される。これにより、結果として露点温度に応じた通電率で通電することが可能となる。すなわち、断熱仕切り部が露点温度に近い温度になるように正確かつ容易にヒータ制御できる。さらに、面ヒータ158と鉄板との密着性が、前面放熱パイプ114を用いる場合と比べ増すため、伝熱ロスが少ない。従って、本実施の形態のように、湿度センサ144および温度センサ171からの入力に基づいて算出される露点温度に応じて面ヒータ158が通電制御される場合は、前面放熱パイプ114が用いられる場合と比較して、年間を通じて省エネルギー化が可能となる。

[0127] 前面放熱パイプ114を断熱仕切り部に配設する場合は、概ね円形であるパイプと鉄板とは線接触となる。このため、鉄板内側に、放熱パイプから鉄板への伝熱を促進するための部材および圧接させるための緩衝材等が必要である。これに対して、面ヒータ158を用いることで、鉄板と面ヒータ15

8とを面で接触させることが可能となり、面ヒータ158の鉄板への密着面積が増加する。これによって、伝熱ロス等を防止し、効率よく加熱することができる。なお、放熱パイプはその断面が楕円形状となる扁平管の場合であっても、同様に伝熱ロスは発生する。

[0128] なお、それぞれの断熱仕切り部の面ヒータ158について、その発熱容量(W)、単位発熱容量(W/m)、および単位発熱容量(W/m)の分布が、それぞれが隣接する庫内温度帯に応じて個別に設定された、最適なヒータを用いることができる。これにより、それぞれの面ヒータについて同一のヒータ制御を行う場合においても、面ヒータ158の不必要な発熱を防止して、それぞれの断熱仕切り部の鉄板の表面温度を最適にすることができる。

[0129] 例えば、冷凍温度領域に隣接する部分の断熱仕切り部は、外気との温度差が大きいため、その内部の面ヒータ158は容量が大きなものを用いる。一方、冷蔵温度領域に隣接する部分の断熱仕切り部は、外気との温度差が小さいため、その内部の面ヒータ158は容量が小さなものを用いる。

[0130] なお、複数の面ヒータ158について、通電率を個別に制御することで、対応するそれぞれの断熱仕切り部が同等な表面温度になるようにしてもよい。この場合、複数の面ヒータ158の単位発熱容量(W/m)を統一できるため、部品の共用化が可能となり、コストダウンを図ることが出来る。

[0131] なお、一つの断熱仕切り部内に設けられた複数の面ヒータ158について、その単位発熱容量(W/m)を、隣接する庫内の温度分布に応じて変化させることができる。これにより、断熱仕切り部の鉄板の表面温度が均一化され、温度分布ばらつきがなくなるため、さらに消費電力が低減できる。一方で、単位発熱容量(W/m)の同じヒータ線を用い、複数の面ヒータ158でその長さを変えてもよい。この場合は、ヒータの製造工程および管理工程の簡素化が図れる。

[0132] なお、本実施の形態では、金属製の鉄板151、152、153、154は、それぞれ庫内側に概ね90度に折り曲げられたコの字形状(角ばったU字形状)を有するが、端面部が内側に180度折り曲げられた形状を有して

いてもよい。この場合は、鉄板の端部が二重になるため、外気、放熱パイプ、および、ヒータからの熱が、端面部を伝って庫内側に伝熱して、庫内に熱が侵入することを抑制できる。これにより、庫内の冷却負荷量を低減できるため、省エネルギー化に繋がる。同時に、庫内から庫外への冷熱の伝熱も抑えることができるため、鉄板の表面温度も下がりにくくなる。従って、面ヒータ 158 の通電率を下げるのが可能となり、省エネルギー化に繋がる。

[0133] また、各断熱仕切り部の鉄板の材質を、樹脂製に変えてもよい。この場合、ABS樹脂、ポリスチレン（PS）、およびポリプロピレン（PP）等の樹脂は、鉄板と比較して熱伝導率が低いため、庫内側への伝熱が抑制されるため更に省エネルギー化が可能になる。第一の断熱仕切り部から第四の断熱仕切り部 121, 122, 123, 124 を、上述のいずれかの樹脂を用いて一体成型することで、部品同士の勘合によるズレもなく見栄えを良くすることができる。また、同時に、部品点数を低減できることから、製造の工数および管理費を低減でき、コストダウンも図れる。

[0134] また、断熱仕切り部の内部に配設される発泡ポリスチレン 120 を、高断熱性能である発泡ウレタンに変えてもよい。この場合、発泡ウレタンは、発泡ポリスチレン 120 と比較して、断熱性能を表す熱伝導率が約 3 倍に向上するため、必要なヒータ容量を低減できる。

[0135] なお、成型された発泡ポリスチレン 120（発泡スチロール）と異なり、発泡ウレタンを用いる場合は、ウレタンを断熱仕切り部の内部に流し込んで発泡させる。従って、発泡工程後は、ウレタンと周囲の部品とが密着するため、断熱仕切り部自体の強度を上げることが出来る。断熱仕切り部は、冷蔵庫 201 を横方向に橋渡しするものである。従って、断熱仕切り部の強度を上げることは、冷蔵庫本体としての強度を上げることに繋がるため、堅牢で強固な冷蔵庫 201 を提供できる。

[0136] 近年の冷蔵庫の動向として、庫内容量の大型化が進んでいるが、奥行きおよび高さ方向の寸法は、概ね家庭のキッチンスペースにより決まっていることが多い。そのため、大容量の冷蔵庫を生産する場合には、幅方向で容量を

確保する必要があり、近年は700mm～800mm程度にまで寸法が拡大している。ここで、冷蔵庫の本体幅が大きくなると、扉幅が大きくなるため、扉部分に収納される食品の加重も大きくなる。そして、扉が開かれたときに、この加重が扉を伝って本体に影響を及ぼすため、本体強度をより強くする必要がある。

[0137] この場合、上述のように、断熱仕切り部の内部に配設される発泡ポリスチレン120を、高断熱性能である発泡ウレタンとすることで断熱仕切り部の強度を強くし、これによって本体強度を強くすることができる。なお、断熱仕切り部と本体との接続部を鉄板等で固定すると、更に本体強度が強固となる。

[0138] 本実施の形態では、上記のように構成された冷蔵庫201において、湿度センサ144が検出した湿度に応じて算出される外気の相対湿度の値を用いてヒータ通電率が算出され、決定される。従って、結果として温度および湿度から決定される露点温度に応じた通電率でヒータを制御することができるため、年間を通じて省エネルギー化を実現できる。

[0139] なお、前面放熱パイプ114を用いる場合は、冷蔵庫201の側面等に配管が必要となるため、側面等に配設された配管部分から冷蔵庫201内への熱の侵入が発生する。これに対して、本実施の形態のように、ヒータを用いる場合には、冷蔵室および冷凍室の側面部からの熱の侵入が低減できるため、更に省エネルギーの効果を増すことが可能となる。

[0140] ただし、この場合、冷蔵庫201の側面部の熱源が無くなるため、特に冷凍室107の側面部の扉付近で結露が発生する可能性がある。これに対しては、側面部に配設されている側面の放熱パイプを、側面部において冷蔵庫201の正面の扉付近までに延長して配設すればよい。

[0141] (実施の形態3)

本発明の実施の形態3においては、主に、上述した実施の形態1の湿度センサ144および温度センサ171による検知結果を利用した、冷蔵庫の制御の他の一例について説明する。本実施の形態の冷蔵庫301は、冷蔵庫3

01の冷凍サイクル中の冷媒の流路を切替える制御弁139が用いられる点で、実施の形態1の冷蔵庫101と相違する。本発明の実施の形態3の冷蔵庫301の扉の開扉状態を示す正面図は、図1と同様である。

[0142] 図10は、本発明の実施の形態3による冷蔵庫を側方から見た断面図である。なお、実施の形態1および実施の形態2と同一構成については同一符号を付して、異なる部分について説明する。

[0143] 図10に示すように、圧縮機117、コンデンサ（図示せず）、前面放熱パイプ114を含む放熱用の放熱パイプ、キャピラリーチューブ118、および冷却器112がこの順で環状に接続されることで、冷凍サイクルが形成される。また、圧縮機117が設けられる機械室119に、制御弁139が配設されている。制御弁139によって、冷凍サイクルに封入されている冷媒の流路の切替が調節される。

[0144] 制御弁139は、コンデンサと放熱パイプとの間に接続され、前面放熱パイプ114が経路に含まれる場合と、バイパスパイプを通ることで前面放熱パイプ114が経路に含まれない場合とを切り替えている。このように構成することで、冷媒が前面放熱パイプ114を通らない場合には、断熱仕切り部を高温の冷媒が通らないことになるため、放熱パイプから庫内側への熱の侵入を低減できる。これによって、庫内の冷却負荷量が低下するため、省エネルギー化を行うことができる。

[0145] 本実施の形態では、各断熱仕切り部に配設される前面放熱パイプ114に冷媒が流入する時間と、流入させない時間との比率である制御弁139の通電率が、湿度センサ144が検出した湿度に応じて算出される外気の相対湿度の値を用いて算出され決定される。これにより、結果として露点温度に応じた通電率が設定される。このため、高温冷媒によって高温となった放熱パイプから、外気よりも高い熱が庫内に侵入することを最低限にとどめることができる。これによって、冷却負荷量を下げることができる。さらに、これに伴い、圧縮機117の回転数も低化できるため、年間を通じてさらに省エネルギー化を実現できる。

- [0146] なお、本実施の形態では、制御弁 139 は冷蔵庫 301 の上部の機械室 119 に配置されているが、冷蔵庫 301 の下部に設けられた機械室に配置されていてもよい。
- [0147] なお、本実施の形態では、制御弁 139 を切り替えて流路切替えを行う場合の構成について説明したが、流量調節用の制御弁が用いられてもよい。本実施の形態の制御弁 139 のように弁を切替える場合は、前面放熱パイプ 114 に冷媒が流れている場合と、流れていない場合とが交互になるよう通電される。そして、この通電率を調整することによって、前面放熱パイプ 114 の平均温度を下げ、各鉄板 151, 152, 153, 154 の表面の温度を露点温度に近づける。流量調節用の弁が用いられる場合は、冷媒の循環量を調節することで、同様に各鉄板 151, 152, 153, 154 の表面の平均温度を露点温度に近づけることができる。
- [0148] なお、本実施の形態では、前面放熱パイプ 114 に流れる冷媒の流路を制御弁 139 で切替えているが、前面放熱パイプ 114 に加えて、側面放熱パイプ（図示せず）および背面放熱パイプ（図示せず）についても、これらを含んで放熱パイプ全体として、またはこれらの放熱パイプについてそれぞれ独立して、放熱パイプに流れる冷媒の流路を切替えるようにしてもよい。
- [0149] この場合は、制御弁 139 の切り替えによって、コンデンサの放熱能力を常に十分に確保して放熱不足を防止しつつ、各々の放熱パイプによる放熱を最低限に抑えて庫内への熱の侵入を低減することができる。
- [0150] また、特に外気温度が低温から中温の場合には、放熱過多で冷媒が過凝縮状態となる可能性もある。そのような場合であっても、上述のように放熱能力を調節できるようにすることで、外気温度が低温から外気温度が高温までのいずれにおいても、高品質に運転可能となる。

産業上の利用可能性

- [0151] 以上述べたように、本発明は、湿度センサの検知精度の向上を図り、外観品位を高位で維持しつつ、湿度センサの検知結果に応じて結露防止部を制御するため消費電力量を低減できる冷蔵庫を提供できる。また、本発明は、外

気の温度および湿度を検知するセンサ等の電子部品を、ヒンジ部に配置する際に部品を高集積化でき、かつ取付け構成を簡素化できる。さらに、センサの検知精度の向上によって、結露の防止に際して消費電力を最小化することができるので、省エネルギー化および品質向上を図ることができる。よって、家庭用および業務用の冷蔵庫並びにその他の冷凍冷蔵装置等にも広く利用できる。

符号の説明

- [0152] 1 冷蔵庫
- 2 a, 2 b 扉
- 1 1 ヒンジ
- 1 2 ヒンジカバー
- 1 3 ヒンジ部
- 1 4 外気温度センサ
- 1 5 外気湿度センサ
- 2 3 回転仕切体
- 2 4 面ヒータ
- 1 0 1, 2 0 1, 3 0 1 冷蔵庫
- 1 0 2 左側扉
- 1 0 3 右側扉
- 1 0 4 回転仕切体
- 1 0 5 冷蔵室
- 1 0 6 製氷室
- 1 0 7 冷凍室
- 1 0 8 野菜室
- 1 0 9 切替室
- 1 1 0 内箱
- 1 1 1 冷却室
- 1 1 2 冷却器

- 1 1 3 冷気送風ファン
- 1 1 4 前面放熱パイプ
- 1 1 5 冷却室カバー
- 1 1 7 圧縮機
- 1 1 8 キャピラリーチューブ
- 1 1 9 機械室
- 1 2 0 発泡ポリスチレン
- 1 2 1 第一の断熱仕切り部
- 1 2 2 第二の断熱仕切り部
- 1 2 3 第三の断熱仕切り部
- 1 2 4 第四の断熱仕切り部
- 1 2 5 扉ガasket
- 1 2 6 吸着面
- 1 2 7 仕切板
- 1 2 8 断熱材
- 1 2 9 仕切枠体
- 1 3 0 結露防止ヒータ
- 1 3 1 補強板
- 1 3 6 ラジエントヒータ
- 1 3 7 制御基板
- 1 3 9 制御弁
- 1 4 0 ヒンジ
- 1 4 1 ヒンジカバー
- 1 4 1 a 傾斜面
- 1 4 2 コネクタ
- 1 4 3 ベースヒンジ（ケース）
- 1 4 4 湿度センサ
- 1 4 5 ブラケット

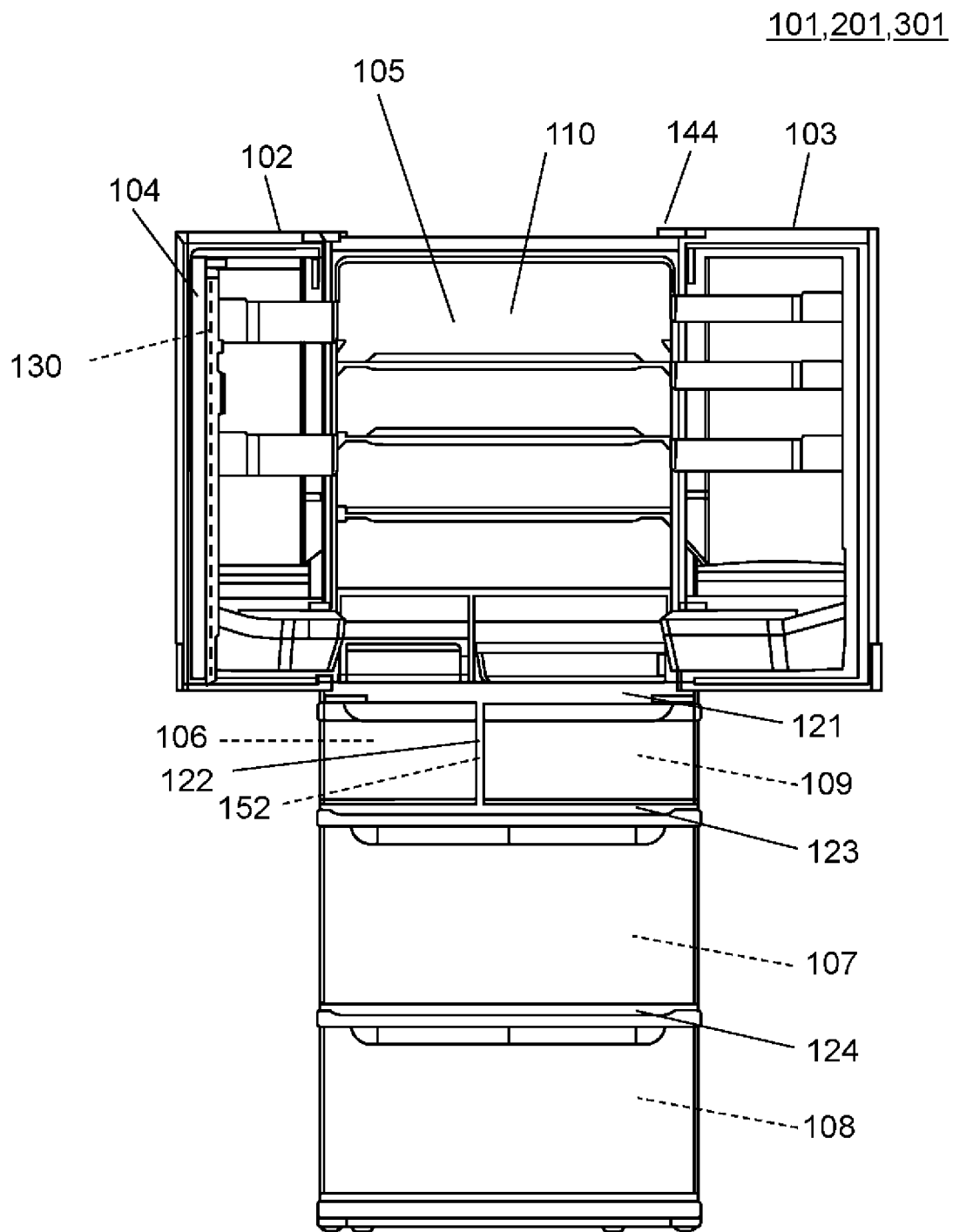
- 1 4 5 a 突起
- 1 4 6 ヒンジ部
- 1 4 7 外周リブ（第 1 リブ）
- 1 4 8 第 2 リブ
- 1 4 9 スリット
- 1 5 0 連通口
- 1 5 1, 1 5 2, 1 5 3, 1 5 4 鉄板
- 1 5 8 面ヒータ
- 1 7 0 天面部
- 1 7 1 温度センサ
- 1 7 2 基板（モジュール基板）
- 1 7 2 a 開口

請求の範囲

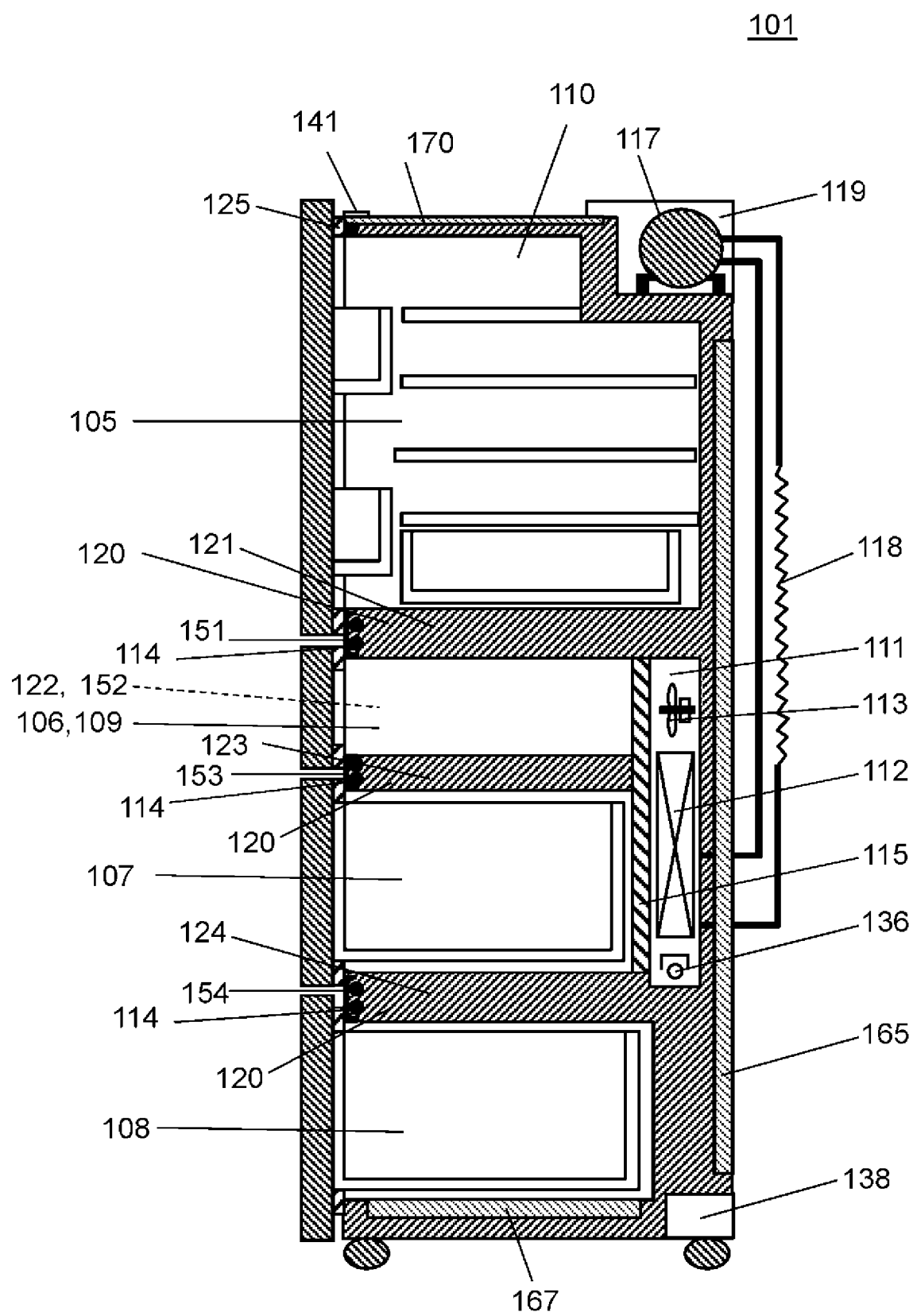
- [請求項1] 本体と、
前記本体の上部に設けられた、左側の扉および右側の扉と、
前記左側の扉および前記右側の扉のうちのいずれか一方の扉に設けられ、結露防止ヒータを有する回転仕切体と、
前記本体に設けられた温度センサと、
前記本体に設けられた湿度センサと、
前記温度センサと前記湿度センサからの入力に基づいて、前記結露防止ヒータへの通電を制御する制御部と、
前記左側の扉および前記右側の扉のうちの他方の扉のヒンジを覆うヒンジカバーと、
を備え、
前記温度センサおよび前記湿度センサは、前記ヒンジカバーによって覆われる、
冷蔵庫。
- [請求項2] 前記ヒンジカバーの天面の高さは、前記温度センサおよび前記湿度センサの上方に対応する部分が、他の部分より高くなるよう構成された請求項1に記載の冷蔵庫。
- [請求項3] 前記温度センサおよび前記湿度センサは、それぞれの検知素子と、前記検知素子が配設されるそれぞれまたは共通の基板と、を有し、
前記基板を支持するブラケットと、
前記ヒンジカバーにより覆われるケースと、
をさらに設け、
前記ブラケットは、前記ケース内に配置される、請求項1または2に記載の冷蔵庫。
- [請求項4] 前記ヒンジカバーの外周に第1リブが設けられ、
前記第1リブの内側に第2リブが設けられた、
請求項1から3のいずれか一項に記載の冷蔵庫。

- [請求項5] 前記ケースは、前記本体の天面部に設けられた凹部に配置され、前記制御部と前記左右の扉の少なくともいずれか一方に設けられた操作部とを接続するコネクタが、前記ケース内に配設され、前記ブラケットは、前記コネクタの上方に配置された請求項3に記載の冷蔵庫。
- [請求項6] 前記温度センサおよび前記湿度センサは、前記本体の天面より上方に配置された請求項3から5のいずれか一項に記載の冷蔵庫。
- [請求項7] 前記ヒンジカバーの前記外周に複数の連通口が設けられ、前記複数の連通口は、前記湿度センサの近傍に設けられた、請求項1から6のいずれか一項に記載の冷蔵庫。
- [請求項8] 前記温度センサおよび前記湿度センサは、共通の前記基板上に周辺回路が実装されてセンサモジュールとして構成される、請求項3から7のいずれか一項に記載の冷蔵庫。

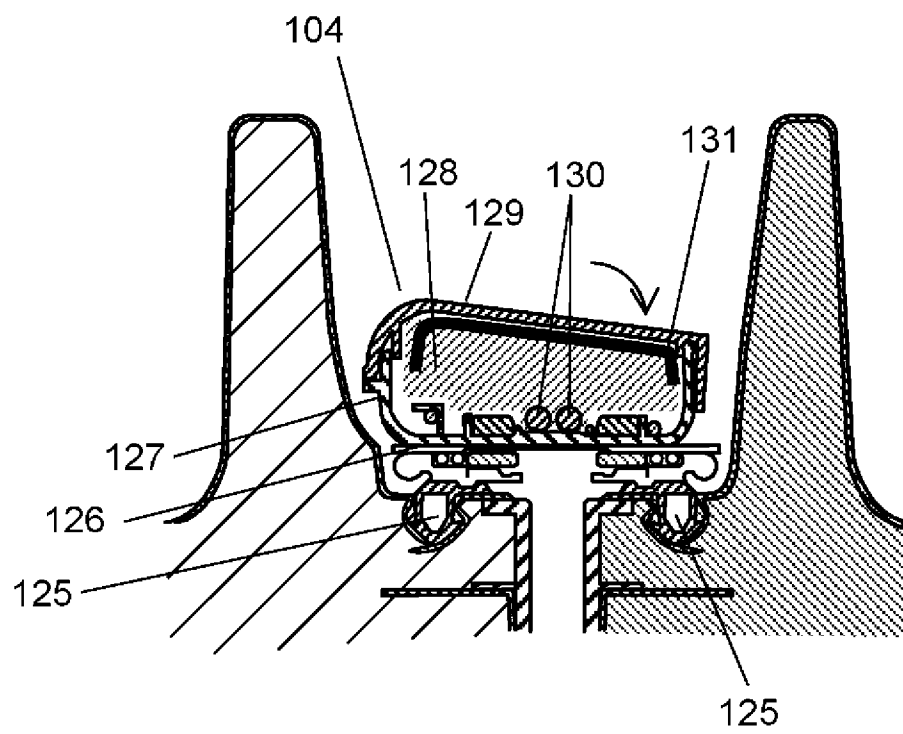
[図1]



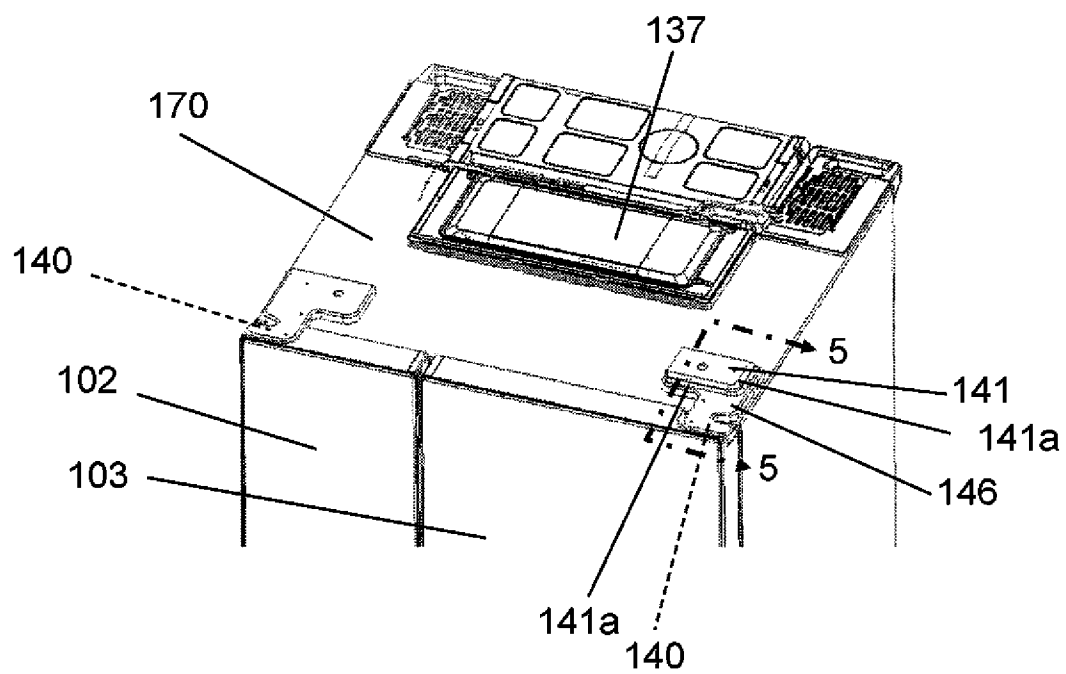
[図2]



[図3]

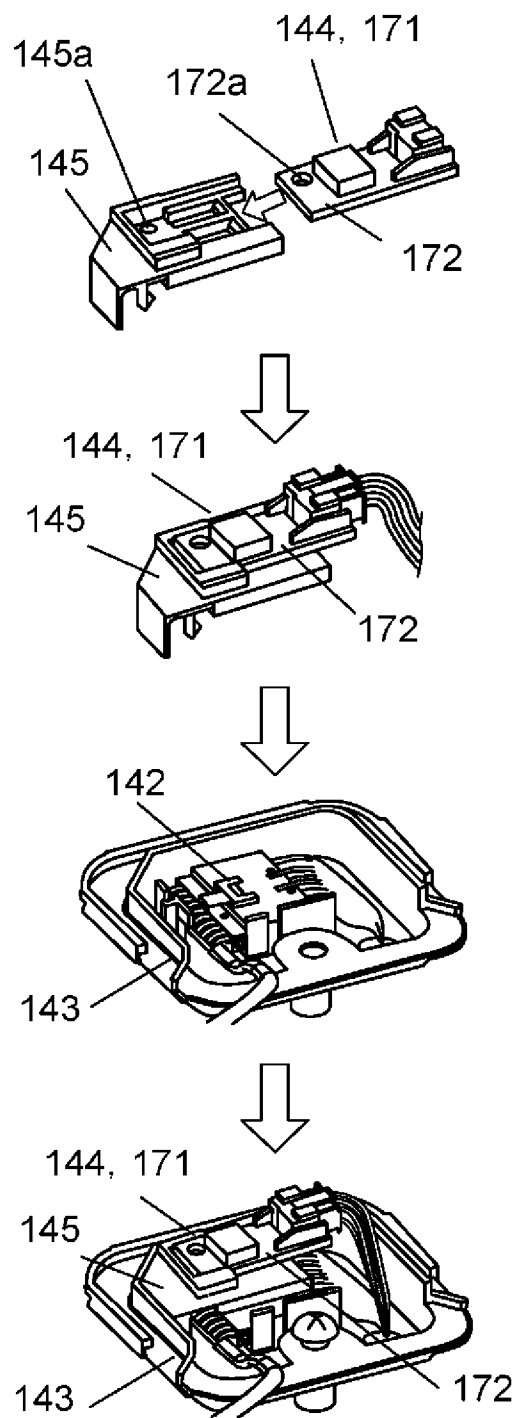


[図4]

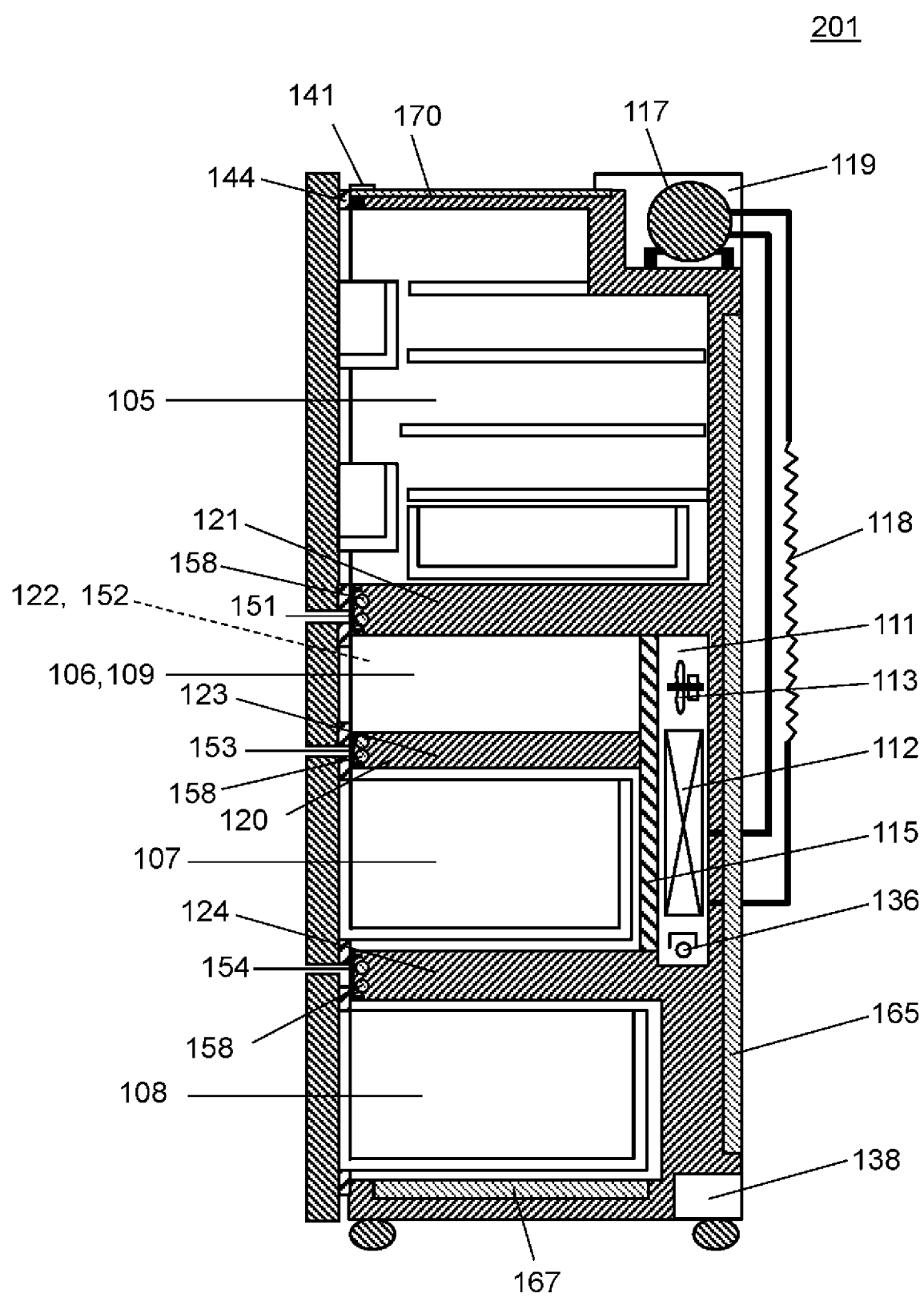


A cross-sectional view of a semiconductor device. A central core (142) is surrounded by a layer (143). Above the core, there is a layer (141) with a central protrusion (172). A top layer (144, 171) covers the entire structure. A side layer (145) is on the right. A base layer (146) is at the bottom. A layer (141a) is on the left. A layer (170) is on the far left. The device is mounted on a substrate (140).

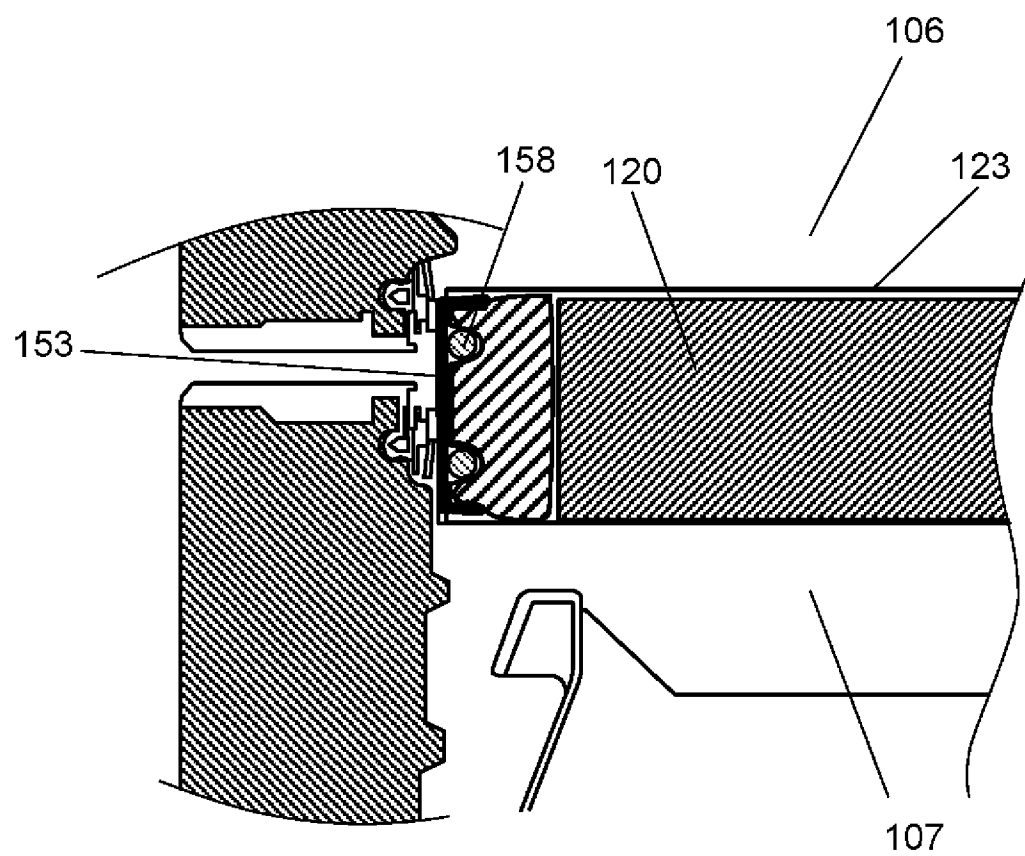
[図6]



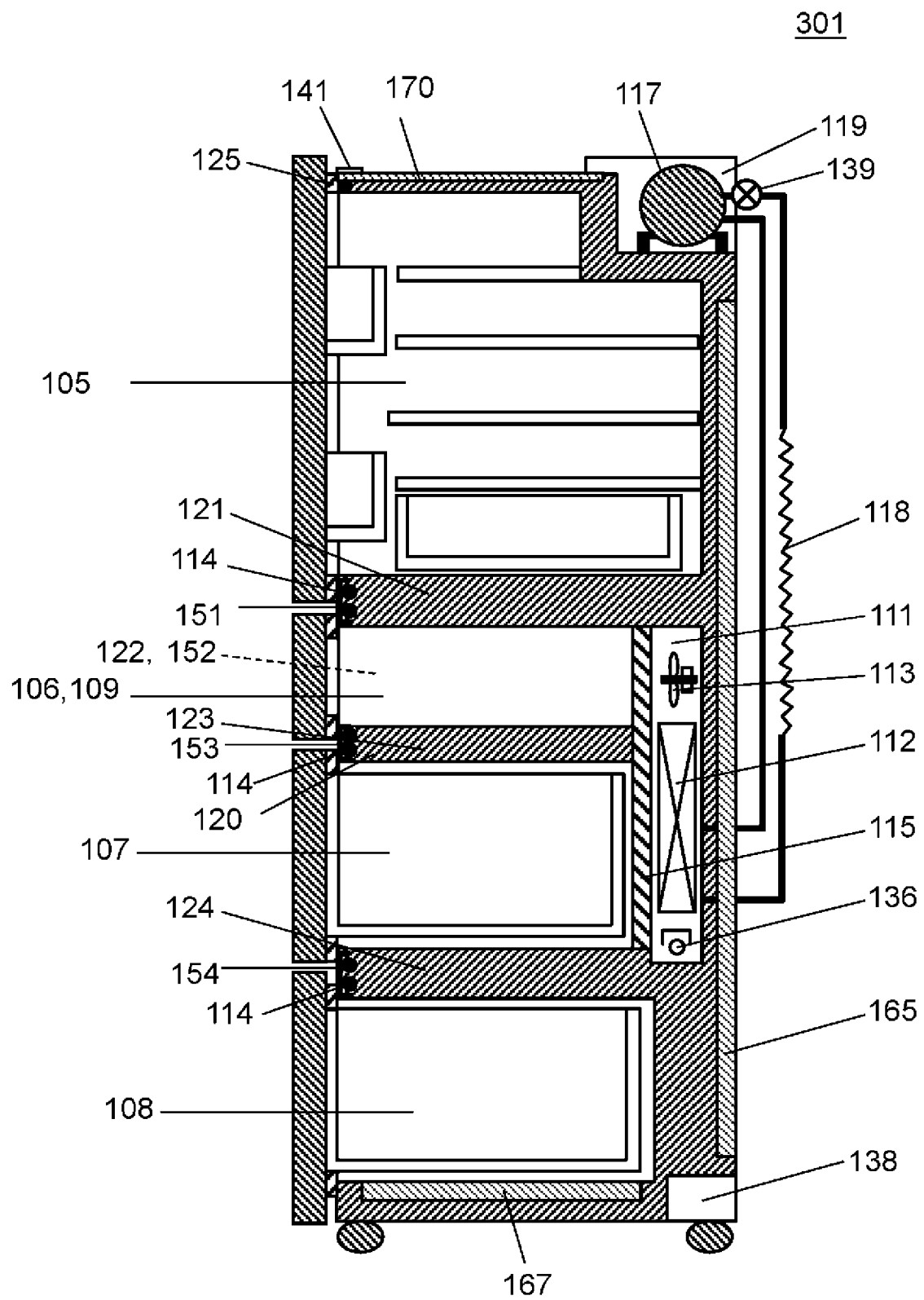
[図8]



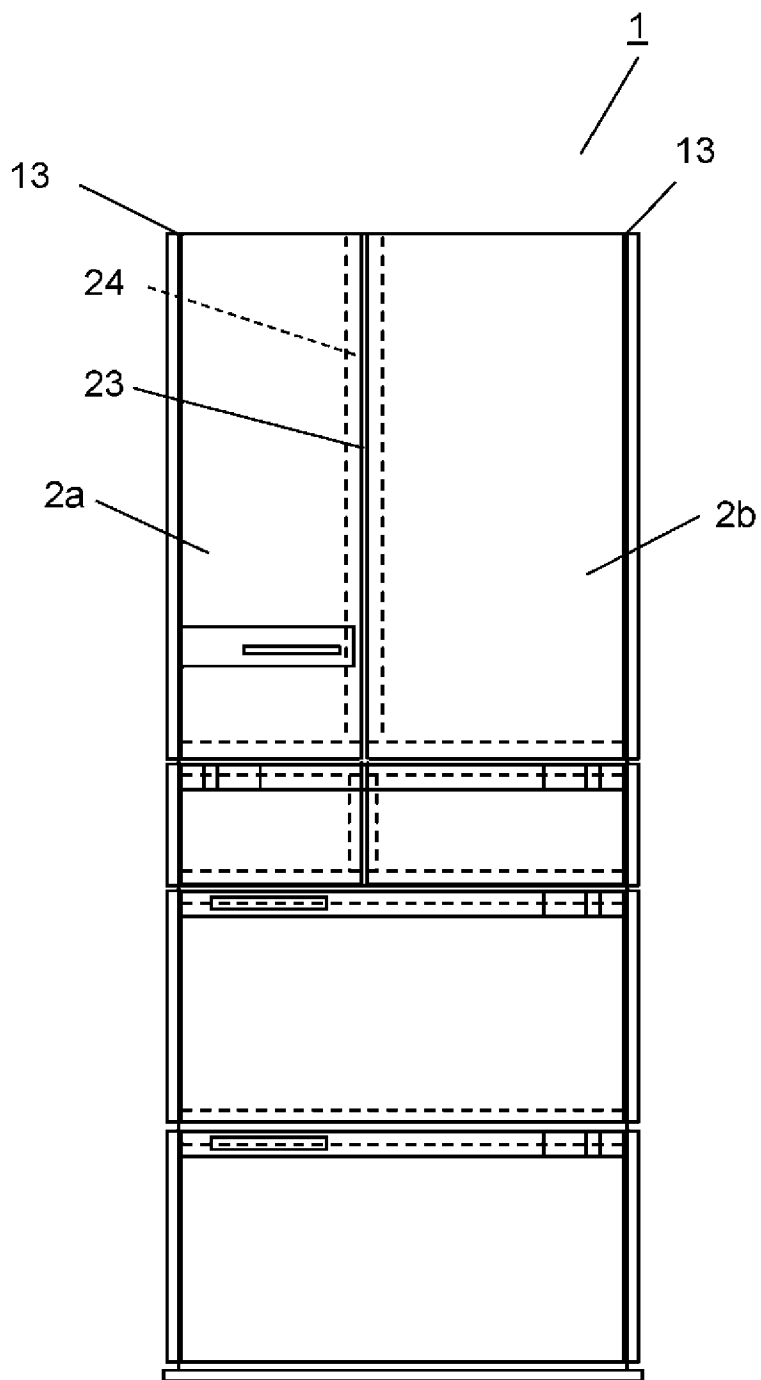
[図9]



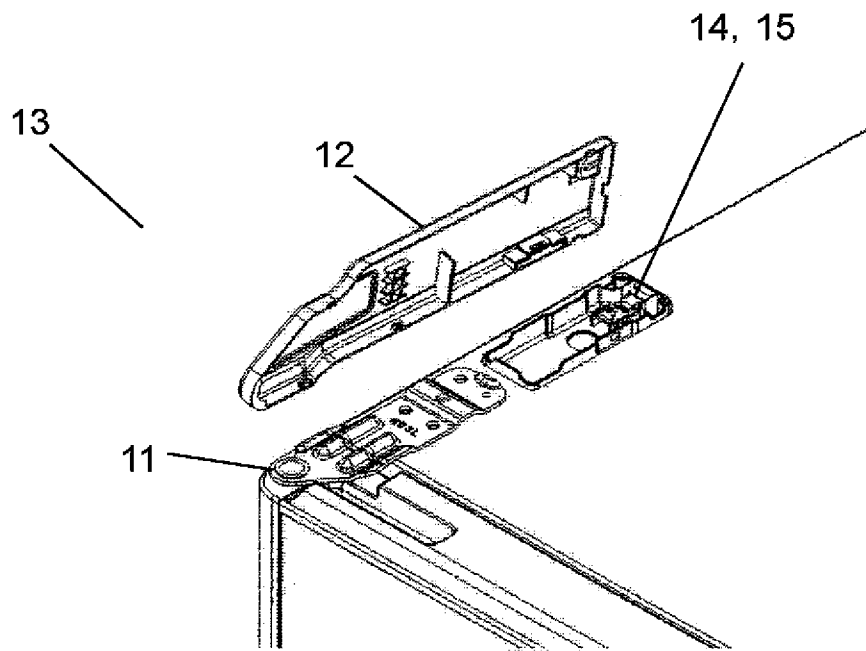
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/003601

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25D21/04(2006.01)i, F25D29/00(2006.01)i

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)

F25D21/04, F25D29/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
Y A	JP 2013-072595 A (Hitachi Appliances, Inc.), 22 April 2013 (22.04.2013), paragraphs [0012] to [0055], [0094] to [0105]; fig. 1 to 3, 10 to 12 & CN 103033013 A	1-4, 6-8 5
Y A	JP 2015-010780 A (Toshiba Corp.), 19 January 2015 (19.01.2015), paragraphs [0009] to [0023]; fig. 1 to 3 & CN 104251585 A & KR 10-2015-0002484 A	1-4, 6-8 5
Y A	JP 2011-102781 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 26 May 2011 (26.05.2011), paragraph [0015]; fig. 1 to 2 (Family: none)	3-4, 6-8 5

☐ 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
18 October 2016 (18.10.16)

Date of mailing of the international search report
01 November 2016 (01.11.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F25D21/04(2006.01)i, F25D29/00(2006.01)i

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））

Int.Cl. F25D21/04, 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

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

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）

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
Y A	JP 2013-072595 A（日立アプライアンス株式会社）2013.04.22, 段落 [0012] - [0055], [0094] - [0105], [図1] - [図3], [図10] - [図12] & CN 103033013 A	1-4, 6-8 5
Y A	JP 2015-010780 A（株式会社東芝）2015.01.19, 段落 [0009] - [0023], [図1] - [図3] & CN 104251585 A & KR 10-2015-0002484 A	1-4, 6-8 5

☒ 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矛盾するものではなく、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

18.10.2016

国際調査報告の発送日

01.11.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

安島 智也

3M

9741

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

C (続き) . 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
Y A	JP 2011-102781 A (日産自動車株式会社) 2011.05.26, 段落 [0015], [図1] - [図2] (ファミリーなし)	3-4, 6-8 5