



(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有權機關
國際事務局

(43) 国際公開日
2012年1月12日(12.01.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/004901 A1

- (51) 國際特許分類 : F16L 59/06 (2006.01) F25D 23/06 (2006.01)

(21) 國際出願番号 : PCT/JP20 10/064293

(22) 國際出願日 : 2010 年 8 月 24 日 (24.08.2010)

(25) 國際出願の言語 : 日本語

(26) 國際公開の言語 : 日本語

(30) 優先権データ :
特願 2010-153542 2010 年 7 月 6 日 (06.07.2010) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日立アプライアンス株式会社 (HITACHI APPLIANCES, INC.) [JP/JP]; T 1050022 東京都港区海岸一丁目 16 番 1 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者 ; および

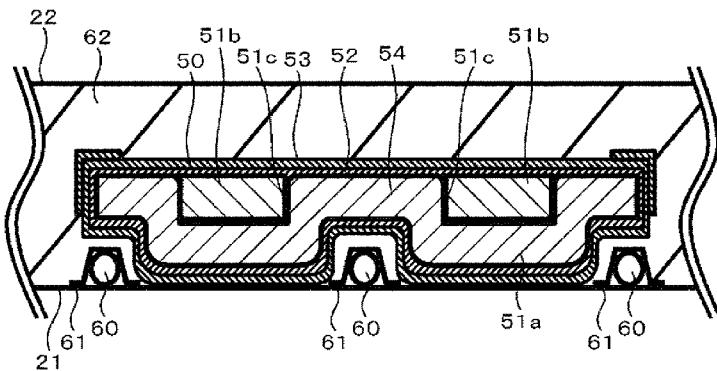
(75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ): 新井祐志 (ARAI Yuuji [JP/JP]; T 3294493 栃木県栃木市大平町大字富田 800 番地 日立アプライアンス株式会社内 Tochigi (JP). 荒木邦成 (ARAKI Kuninari [JP/JP]; T 3294493 栃木県 fci 木市大平町大字富田 800 番地 日立アプライアンス株式会社内 Tochigi (JP). 越後屋恒 (ECHIGOYA Wataru) [JP/JP]; T 3294493 栃木県栃木市大平町大字富田 800 番地 日立アプライアンス株式会社内 Tochigi (JP). 井関崇 (SEKI Takashi) [JP/JP]; T 3294493 栃木県栃木市大平町大字富田 800 番地 日立アプライアンス株式会社内 Tochigi (JP). 寺内康人 (TERAUCHI Yasuhito) [JP/JP]; T 3294493 栃木県栃木市大平町大字富田 800 番地 日立アプライアンス株式会社内 Tochigi (JP). 山崎裕之 (YAMASAKI Hiroyuki) [JP/JP]; T 3294493 栃木県栃木市大平町大字富田 800 番地 日立アプライアンス株式会社内 Tochigi (JP). 代理人 : ポレール特許業務法人 (Polaire LP.C.); T 1040032 東京都中央区八丁堀二丁目 7 番 1 号 Tokyo (JP). 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, 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, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,

[続葉有]

- (54) Title: VACUUM HEAT INSULATION MEMBER AND REFRIGERATOR USING SAME
(54) 発明の名称 :真空断熱材及びそれを用いた冷蔵庫

[図6]

6



(57) Abstract: Provided are a vacuum heat insulation member and a refrigerator provided therewith such that loads on a core member and an outer covering member are reduced, resulting in heat insulation performance being able to be secured for a long period of time. Said vacuum heat insulation member is equipped with the core member; and the outer covering member, which houses the core member, and the interior of which is depressurized. This vacuum heat insulation member is characterized in that cutouts are provided in first pieces of material of the core member; that a second piece of material the density of which is lower than that of the first pieces of material, and the thickness-wise deformation rate of which is larger than that of the same, is placed in overall contact with the first pieces of material; and that the second piece of material is bent toward the cutouts in such a way as to form recesses.

(57) 要約：芯材や外被材への負荷を低減することで、長期に亘って断熱性能を確保できる真空断熱材及びこれを備えた冷蔵庫を提供することを目的とする。芯材と、該芯材を収納して内部を減圧する外被材とを備えた真空断熱材において、前記芯材は第一の材料に切り欠き部を設け、該第一の材料よりも密度が低く厚み方向の変形率が大きい第二の材料を前記第一の材料の上に重ねて、前記第二の材料は凹部を形成するように前記切り欠き部側に湾曲したことを特徴とする。



LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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.

(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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保

添付公開書類 :

護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ヨーラシア
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

- 國際調査報告(條約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：真空断熱材及びそれを用いた冷蔵庫

技術分野

[0001] 本発明は真空断熱材及びこれを用いた冷蔵庫に関する。

背景技術

[0002] 本技術分野の背景技術として、特開2008-64323号公報（特許文献1）がある。特許文献1には、外箱と内箱間に発泡断熱材を充填した断熱箱体と、外箱の内面側に配される放熱パイプと、芯材を外被材で覆って内部が減圧されるとともに放熱パイプが嵌められる溝部を設けた真空断熱パネルとを備えた冷蔵庫において、真空断熱パネルは、溝部を形成した面の裏面に溝部に対向して形成されるとともに溝部よりも長手方向に垂直な幅が広い凸部を有する構成が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2008-64323号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1では、真空断熱材を形成した後に、金型によりプレス加工を行うことで真空断熱材に溝部を形成している。すると、真空断熱材の性能において加工部における芯材の無機纖維が切斷等される。これにより、断熱性能が悪化する。また、外被材がプレス加工により延伸され破れやガスバリヤ性の低下が生じることで、断熱性能が悪化するという問題があつた。

[0005] そこで本発明は、芯材や外被材への負荷を低減することで、長期に亘って断熱性能を確保できる真空断熱材及びこれを備えた冷蔵庫を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するために、例えば特許請求の範囲に記載の構成を採用する。本願発明は上記課題を解決する手段を複数含んでいるが、その一例を挙げるならば、芯材と、該芯材を収納して内部を減圧する外被材とを備えた真空断熱材において、前記芯材は第一の材料に切り欠き部を設け、該第一の材料よりも密度が低く厚み方向の変形率が大きい第二の材料を前記第一の材料の上に重ねて、前記第二の材料は凹部を形成するように前記切り欠き部側に湾曲したことを特徴とする。

発明の効果

[0007] 芯材や外被材への負荷を低減することで、長期に亘って断熱性能を確保できる真空断熱材及びこれを備えた冷蔵庫を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の実施例に係る冷蔵庫の正面図。

[図2]図1のA-A断面図。

[図3]本発明に用いた真空断熱材の概略断面図。

[図4]本発明の実施例1を示す真空断熱材の芯材構成説明図。

[図5]本発明の実施例2を示す真空断熱材の芯材構成説明図。

[図6]本発明の実施例3を示す真空断熱材外箱設置説明図。

[図7]本発明の各実施例に係る芯材材料の評価結果を示す図表。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の実施形態について、図1及び図2を用いて説明する。図1は本実施形態を示す冷蔵庫の正面図であり、図2は図1のA-A断面図を示している。

[0010] 本実施形態の冷蔵庫1は、図2に示すように、上部に冷蔵室2、下部に野菜室5を有している。また、冷蔵室2と野菜室5との間には、下段冷凍室4を備えている。下段冷凍室4と冷蔵室2の間には、左右に並べて製氷室3aと上段冷凍室3bを備えている。

[0011] 上記各貯蔵室には、図1に示すように、前面開口を開閉する扉がそれぞれ設けられている。冷蔵室2には、ヒンジ10等を中心に回動する回転式の冷

蔵室扉 6 a , 6 b が設けられている。

[001 2] 製氷室 3 a , 上段冷凍室 3 b , 下段冷凍室 4 及び野菜室 5 には、それぞれ引き出し式の製氷室扉 7 a , 上段冷凍室扉 7 b , 下段冷凍室扉 8 , 野菜室扉 9 を配置する。これらの引き出し式の扉を引き出すと、各貯蔵室に収納した貯蔵容器が共に引き出される。

[001 3] 各扉には、冷蔵庫 1 本体に気密的に密着するためのシール部材 1 1 を備え、各扉の貯蔵室側の開口外周縁に取り付けられている。また、冷蔵室 2 と製氷室 3 a 及び上段冷凍室 3 bとの間を断熱区画するために、断熱仕切り 1 2 を配置している。この断熱仕切り 1 2 は、厚さ 30 ~ 50 μ 程度の断熱壁で、スチロフォーム、発泡断熱材（硬質ウレタンフォーム）, 真空断熱材等、それを単独使用又は複数の断熱材を組み合わせて設けられている。また、同様に、下段冷凍室 4 と野菜室 5 の間には、区画断熱するための断熱仕切り 1 4 を設けている。

[001 4] 製氷室 3 a 及び上段冷凍室 3 b と下段冷凍室 4 の間は、温度帯が同じであるため区画断熱する仕切りではなく、シール部材 1 1 受面を形成した仕切り部材 1 3 を設けている。

[001 5] 基本的に冷蔵、冷凍等の貯蔵温度帯の異なる部屋の仕切りには断熱仕切りを設置している。なお、箱体 2 0 内には上から冷蔵室 2 , 製氷室 3 a 及び上段冷凍室 3 b , 下段冷凍室 4 , 野菜室 5 の貯蔵室をそれぞれ区画形成しているが、各貯蔵室の配置については特にこれに限定するものではない。また、冷蔵室扉 6 a , 6 b , 製氷室扉 7 a , 上段冷凍室扉 7 b , 下段冷凍室扉 8 , 野菜室扉 9 に関しても、回転による開閉、引き出しによる開閉及び扉の分割数等、特に限定するものではない。

[001 6] 箱体 2 0 は、外箱 2 1 と内箱 2 2 とを備え、外箱 2 1 と内箱 2 2 とによつて形成される空間に断熱部を設けて箱体 2 0 内の各貯蔵室と外部とを断熱している。この外箱 2 1 と内箱 2 2 との空間に真空断熱材を配置し、真空断熱材以外の空間には硬質ウレタンフォーム等の発泡断熱材 2 3 を充填してある。真空断熱材 5 0 については後述する。

[001 7] また、冷蔵庫 1 の各貯蔵室を所定の温度に冷却するために、製氷室 3 a , 上段冷凍室 3 b , 下段冷凍室 4 (冷凍温度帯室) の背側には、冷却器 2 8 が備えられている。この冷却器 2 8 は、圧縮機 3 0 と凝縮機 3 1 , キヤビラリーチューブ (図示せず) とを接続し、冷凍サイクルを構成している。冷却器 2 8 の上方には、この冷却器 2 8 にて冷却された冷気を冷蔵庫 1 内に循環して所定の低温度を保持する送風機 2 7 が配設されている。

[001 8] また、冷蔵庫 1 の冷蔵室 2 と製氷室 3 a 及び上段冷凍室 3 b 、冷凍室 4 と野菜室 5 を区画する断熱仕切り 1 2 , 1 4 は、発泡ポリスチレン 3 3 と真空断熱材 5 0 c を備えている。断熱仕切り 1 2 , 1 4 については、硬質ウレタンフォーム等の発泡断熱材を充填しても良く、特に発泡ポリスチレン 3 3 と真空断熱材 5 0 c に限定するものではない。

[001 9] また、箱体 2 0 の天面後方部には、冷蔵庫 1 の運転を制御するための基板や電源基板等の電気部品 4 1 を収納するための凹部 4 0 が形成されている。また、電気部品 4 1 を覆うカバー 4 2 が設けられている。カバー 4 2 の高さは、外観意匠性と内容積確保を考慮して、外箱 2 1 の天面 2 1 a とほぼ同じ高さになるように配置している。特に限定するものではないが、カバー 4 2 の高さが外箱 2 1 の天面 2 1 a よりも突き出る場合は、10mm 以内の範囲に収めることが望ましい。

[0020] 凹部 4 0 は発泡断熱材 2 3 側に電気部品 4 1 を収納する空間だけ窪んだ状態で配置されるため、断熱厚さを確保するため必然的に内容積が犠牲になってしまう。内容積をより大きくとると、凹部 4 0 と内箱 2 2 間の発泡断熱材 2 3 の厚さが薄くなってしまう。このため、凹部 4 0 の発泡断熱材 2 3 中に真空断熱材 5 0 a を配置して、断熱性能を確保しつつ強化している。本実施例では、真空断熱材 5 0 a を電気部品 4 1 の下部に跨るように略 Z 形状に成形した 1 枚の真空断熱材 5 0 a としている。尚、カバー 4 2 は耐熱性を考慮して鋼板製とする。

[0021] また、箱体 2 0 の背面下部に配置された圧縮機 3 0 や凝縮機 3 1 は、発熱の大きい部品である。そのため、庫内への熱侵入を防止するため、内箱 2 2

側への投影面に真空断熱材 50d を配置している。また、側面 21e や背面 21b にも、真空断熱材 50b 等を配置することで、箱体 20 の断熱性を高めている。

[0022] 次に、本実施形態の真空断熱材 50 について、図 3 を用いてその構成を説明する。真空断熱材 50 は、芯材 51 と該芯材 51 を圧縮状態に保持するための内包材 52 、前記内包材 52 で圧縮状態に保持した芯材 51 を被覆するガスバリヤ層を有する外被材 53 、及び吸着剤（図示せず）とを有する。

[0023] 外被材 53 は、真空断熱材 50 の外側に配置され、同じ大きさのラミネートフィルムの稜線から一定の幅の部分を熱溶着により貼り合わせた袋状で構成されている。なお、本実施例において、芯材 51 についてはバインダー等で接着や結着していない柔軟性を有する無機纖維の積層体としており、平均纖維径 $4 \mu\text{m}$ のグラスウールを用いる。芯材 51 については、無機系纖維材料の積層体を使用することにより、アウトガスが少なくなるため、断熱性能的に有利であるが、特にこれに限定するものではなく、例えばセラミック纖維やロックウール、グラスウール以外のガラス纖維等の無機纖維等でもよい。芯材 51 の種類によっては内包材 52 が不要の場合もある。

[0024] また、芯材 51 については、無機系纖維材料の他に、有機系樹脂纖維材料を用いることができる。有機系樹脂纖維の場合、耐熱温度等を満足していれば特に使用に際して制約されるものではない。具体的には、ポリスチレンやポリエチレンテレフタレート、ポリプロピレン等をメルトブローン法やスパンポンド法等で $1 \sim 30 \mu\text{m}$ 程度の纖維径になるように纖維化するのが一般的であるが、纖維化できる有機系樹脂や纖維化方法であれば特に問うものではない。

[0025] 外被材 53 のラミネート構成については、ガスバリヤ性を有し、熱溶着可能であれば特に限定するものではないが、本実施形態においては、表面保護層、複層のガスバリヤ層、熱溶着層の 3 層構成からなるラミネートフィルムとしている。表面保護層は、保護材の役割を持つ樹脂フィルムとしている。

[0026] ガスバリヤ層は、樹脂フィルムに金属蒸着層を設けた層と、酸素バリヤ性

の高い樹脂フィルムに金属蒸着層を設けた層とを有し、互いの金属蒸着層同士が向かい合うように貼り合わせている。

- [0027] 熱溶着層は、表面層と同様に吸湿性の低いフィルムを用いている。
- [0028] 具体的には、表面保護層として、二軸延伸タイプのポリプロピレン、ポリアミド、ポリエチレンテレフタレート等の各フィルムを用いる。
- [0029] ガスバリア層として、アルミニウム蒸着付きの二軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムと、アルミニウム蒸着付きの二軸延伸エチレンビニルアルコール共重合体樹脂フィルム又はアルミニウム蒸着付きの二軸延伸ポリビニルアルコール樹脂フィルム、或いはアルミ箔を用いる。
- [0030] 熱溶着層として、未延伸タイプのポリエチレン、ポリプロピレン等の各フィルムとする。
- [0031] この3層構成のラミネートフィルムの層構成や材料については、特にこれらに限定するものではない。例えばガスバリア層として、金属箔、或いは樹脂系のフィルムに無機層状化合物、ポリアクリル酸等の樹脂系ガスバリアコート材、DLC（ダイヤモンドライクカーボン）等によるガスバリア膜を設けたものや、熱溶着層に酸素バリア性の高いポリブチレンテレフタレートフィルム等を用いても良い。
- [0032] 表面保護層は、ガスバリア層の保護材であるが、真空断熱材50の製造工程における真空排気効率を良くするためにも、好ましくは吸湿性の低い樹脂を配置するのが良い。
- [0033] また、ガスバリア層に使用する金属箔以外の樹脂系フィルムは、吸湿することによってガスバリア性が著しく悪化してしまうため、熱溶着層についても吸湿性の低い樹脂を配置する。これにより、ガスバリア性の悪化を抑制すると共に、ラミネートフィルム全体の吸湿量を抑制するものである。また、真空断熱材50の真空排気工程においても、外被材53が持ち込む水分量を小さくできるため、真空排気効率が大幅に向上し、断熱性能の高性能化につながっている。
- [0034] なお、各フィルムのラミネート（貼り合せ）は、二液硬化型ウレタン接着

剤を介してドライラミネート法によつて貼り合わせるのが一般的であるが、接着剤の種類や貼り合わせ方法には特にこれに限定するものではなく、ウエットラミネート法、サーマルラミネート法等の他の方法によるものでもよい。

[0035] また、内包材52については、熱溶着可能なポリエチレンフィルム、吸着剤は物理吸着タイプの合成ゼオライトを用いている。

[0036] しかし、いずれもこれらの材料に限定するものではなく、内包材52についてはポリプロピレンフィルム、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリブチレンテレフタレートフィルム等、吸湿性が低く熱溶着でき、アウトガスが少ないものであれば良く、吸着剤については水分やガスを吸着するもので、物理吸着、化学反応型吸着のどちらでも良い。

[0037] (実施例1)

次に、本発明の実施例1について図4を参照しながら説明する。

[0038] 図4は、実施例1を示す真空断熱材の芯材構成説明図である。真空断熱材50の芯材は、第一の材料51bに切り欠き部51cを設けている。また、第一の材料51bよりも密度が低く厚み方向の変形率が大きい第二の材料51aを、第一の材料51bの上に重ねて、第二の材料51aは凹部54を形成するように切り欠き部51c側に湾曲した構成である。

[0039] 第二の材料51aは、厚み方向に変形が大きい低密度材料として、無機繊維のグラスウール纖維集合体とする。

[0040] 第一の材料51bは、厚み方向に変形が小さい高密度材料として、有機繊維のポリスチレン纖維集合体を用いたものである。

[0041] 第一の材料51bと第二の材料51aとを合わせて、内包材52及び外被材53で真空包装することで、内部は負圧となり、芯材51が外部から均等に圧力を受ける。このとき、第一の材料51bは切り欠き部51cを備えており、第一の材料51bよりも密度が低い第二の材料51aが押されて、切り欠き部51cに入り込む形状となる。なお、第一の材料51bを第二の材料51aよりも小さい形状とすることで、第二の材料51aの一端側又は両

端側が湾曲して、凹部を構成することもできる。

- [0042] また、切り欠き部の最大深さを第一の材料51bの圧縮変形後の厚さとほぼ同一とする。この場合、第二の材料51aの凹部54を形成するように湾曲した部分は、第一の材料51bの一側面とほぼ同一面となり、凹部54の反対側に必要以上に突出することを抑制することができる。
- [0043] 次に、本実施例における第一の材料51b及び第二の材料51a、すなわち、高密度材料と低密度材料の検討結果を図7に示す。
- [0044] 図7において、No.1は、高密度材料を密度1050kg/m³のABS樹脂板、低密度材料を密度11.5kg/m³のグラスワール繊維集合体とした。
- [0045] No.2は、高密度材料を密度88kg/m³のポリスチレン繊維集合体、低密度材料を密度11.5kg/m³のグラスワール繊維集合体とした。
- [0046] No.3は、高密度材料を密度44kg/m³のポリスチレン繊維集合体、低密度材料を密度11.5kg/m³のグラスワール繊維集合体とした。
- [0047] No.4は、高密度材料を密度25kg/m³の連通した発泡ウレタン、低密度材料を密度11.5kg/m³のグラスワール繊維集合体とした。
- [0048] No.5は、高密度材料を密度44kg/m³のポリスチレン繊維集合体、低密度材料を密度23kg/m³のプレス圧縮したグラスワール繊維集合体とした。
- [0049] No.6は、高密度材料を密度16kg/m³のポリスチレン繊維集合体、低密度材料を密度11.5kg/m³のグラスワール繊維集合体とした。
- [0050] No.7は、高密度材料及び低密度材料を密度11.5kg/m³のグラスワール繊維集合体とした。
- [0051] これらの検討の結果、No.1のように、高密度材料に対して低密度材料の密度比が1%となつても、凹部形状を形成することができる。しかし、高密度材料の密度が高い場合は、真空断熱材としたときの熱の伝わりが高く、熱伝導率は悪化してしまう。
- [0052] 一方、No.7のように、高密度材料に対して低密度材料の密度比が100%になると、凹部形状が安定して形成できない。
- [0053] これにより、高密度材料に対し低密度材料の密度比が13～72%の場合

(No. 2～No. 6)、凹部形状の成形性が良く、熱伝導率の良好な値が得られる。また、好ましくは高密度材料に対し低密度材料の密度比が26～52% (No. 3～No. 5) とすることで、より成形性、熱伝導率の良好な真空断熱材を得ることができる。

[0054] なお、本実施例の高密度材料として、ポリスチレン纖維集合体を用いたが、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリカーボネート、ポリアミド、ポリビニルアルコール纖維集合体や、発泡ウレタン、ポリスチレン等を用いることも可能である。

[0055] また、低密度材料として、纖維集合体と同じ種類の纖維集合体でも、バインダーやグラスワールシート等の密度が異なる材料を用いることで凹形状を形成することが可能である。

[0056] (実施例2)

次に、図5を参照して実施例2について説明する。図5は、第一の材料51b(ポリスチレン纖維集合体)の一部の層を、第二の材料51a(グラスワール纖維集合体)の大きさよりも小さくしたものである。すなわち、第二の材料51aと重なる第一の材料51bの層に、所定間隔の隙間を設けた構成である。または、第二の材料51aと重なる第一の材料51bの層に、第一の材料51bの圧縮変形後の厚さとほぼ同一の切り欠き部を設けた構成とする。

[0057] 第二の材料51aの凹部54の大きさは、第一の材料51bの厚さにより決まるため、第一の材料51bの層の厚さを少なくすることで、容易に凹部54の大きさを変えることができる。これにより、第二の材料51aの層において、プレス加工等ではスプリングバックにより成形が困難である小さい凹部54も成形することができる。

[0058] (実施例3)

次に、図6を参照して実施例3について説明する。図6は、冷蔵庫の外箱21と内箱22との間に、真空断熱材50を設置した時の断面図である。外箱21と内箱22との間には、真空断熱材50を備えている。さらに、冷媒

を放熱する放熱パイプ60が、鋼板製の外箱21に接するように、外箱21と真空断熱材50との間に配置している。これにより、放熱パイプ60からの熱が鋼板製の外箱21を伝わって外部に放熱されるので、庫内に熱影響が及ばないように抑制できる。

[0059] また、放熱パイプ60は、凹部54に設置する。

[0060] これにより、平面状の外箱21に放熱パイプ60を配置して、この放熱パイプ60を覆うように真空断熱材50を設置できる。また、外箱21に溝加工等を施さずに、放熱パイプ60の上から真空断熱材50を設置することができる。したがって、真空断熱材50を外箱21に沿った大きな外径寸法で配置することができるので、真空断熱材50によるカバー率が大きくなり、熱漏えいの少ない断熱性能の向上した冷蔵庫1が提供できる。

[0061] 以上より、本発明の実施形態によれば、芯材は第一の材料に切り欠き部を設け、この第一の材料よりも密度が低く厚み方向の変形率が大きい第二の材料を第一の材料の上に重ねて、第二の材料は凹部を形成するように切り欠き部側に湾曲したことを特徴とする。すなわち、真空包装したときに外気からの圧力により、厚み方向に変形が大きい第二の材料が第一の材料の切り欠き部に沿った形状となり、凹部を設けることができる。

[0062] これにより、真空断熱材とした後にプレス加工を行う必要がない。よって、芯材の無機纖維が切断されることや、外被材がプレス加工により延伸されて破れやガスバリア性が低下する等の断熱性能の低下要因を防ぐことができる。また、冷蔵庫の外箱に設置する放熱パイプ部にも断熱性能を長期維持した真空断熱材を用いることで、冷蔵庫の省エネルギー性を向上できる。

符号の説明

- [0063] 1 冷蔵庫
- 20 箱体
- 21 外箱
- 22 内箱
- 23 発泡断熱材

40, 54 凹部

50, 50a, 50b, 50c, 50d 真空断熱材

51 芯材

51a 第二の材料 (グラスウール纖維集合体)

51b 第一の材料 (ポリスチレン纖維集合体)

51c 切り欠き部

52 内包材

53 外被材

60 放熱パイプ

61 アルミテープ

62 発泡ウレタン。

請求の範囲

[請求項 1] 芯材と、該芯材を収納して内部を減圧する外被材とを備えた真空断熱材において、

前記芯材は第一の材料に切り欠き部を設け、該第一の材料よりも密度が低く厚み方向の変形率が大きい第二の材料を前記第一の材料の上に重ねて、前記第二の材料は凹部を形成するように前記切り欠き部側に湾曲したことを特徴とする真空断熱材。

[請求項 2] 前記第二の材料としてグラスウール又は樹脂纖維集合体を用いることを特徴とする、請求項 1記載の真空断熱材。

[請求項 3] 前記第一の材料として樹脂纖維集合体又は発泡ウレタンを用いることを特徴とする、請求項 1記載の真空断熱材。

[請求項 4] 前記第一の材料に対する前記第二の材料の密度比は 13～72%であることを特徴とする、請求項 1乃至 3 のいずれかに記載の真空断熱材。

[請求項 5] 前記切り欠き部の最大深さは、前記第一の材料の圧縮変形後の厚さとほぼ同一となることを特徴とする、請求項 1乃至 3 のいずれかに記載の真空断熱材。

[請求項 6] 外箱と内箱との間に真空断熱材を備え、
冷媒を放熱する放熱パイプを外箱と真空断熱材との間に配置した冷蔵庫において、

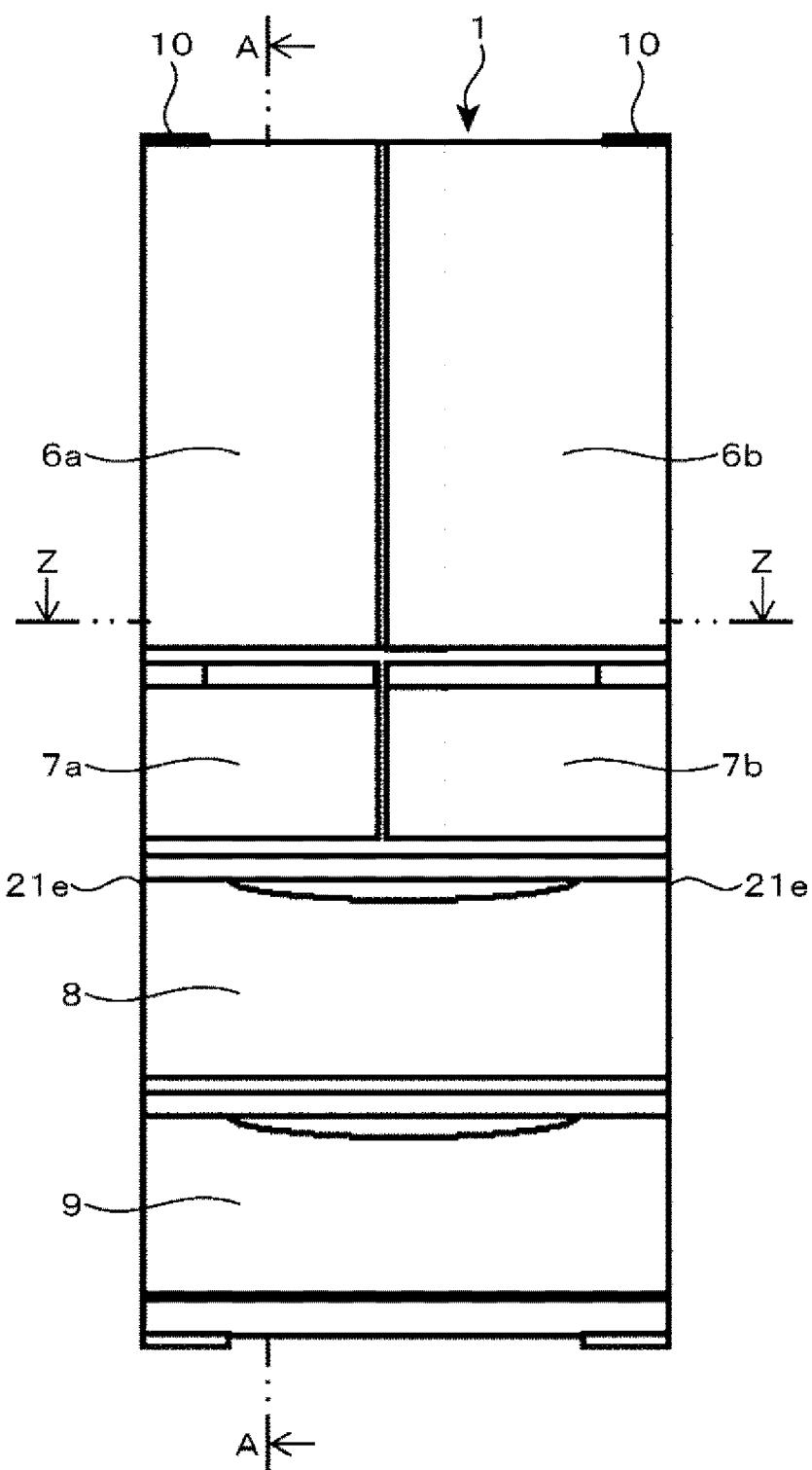
前記真空断熱材は、芯材と、該芯材を収納して内部を減圧する外被材とを備え、

前記芯材は第一の材料に切り欠き部を設け、該第一の材料よりも密度が低く厚み方向の変形率が大きい第二の材料を前記第一の材料の上に重ねて、前記第二の材料は凹部を形成するように前記切り欠き部側に湾曲して、

前記凹部に前記放熱パイプが位置することを特徴とする冷蔵庫。

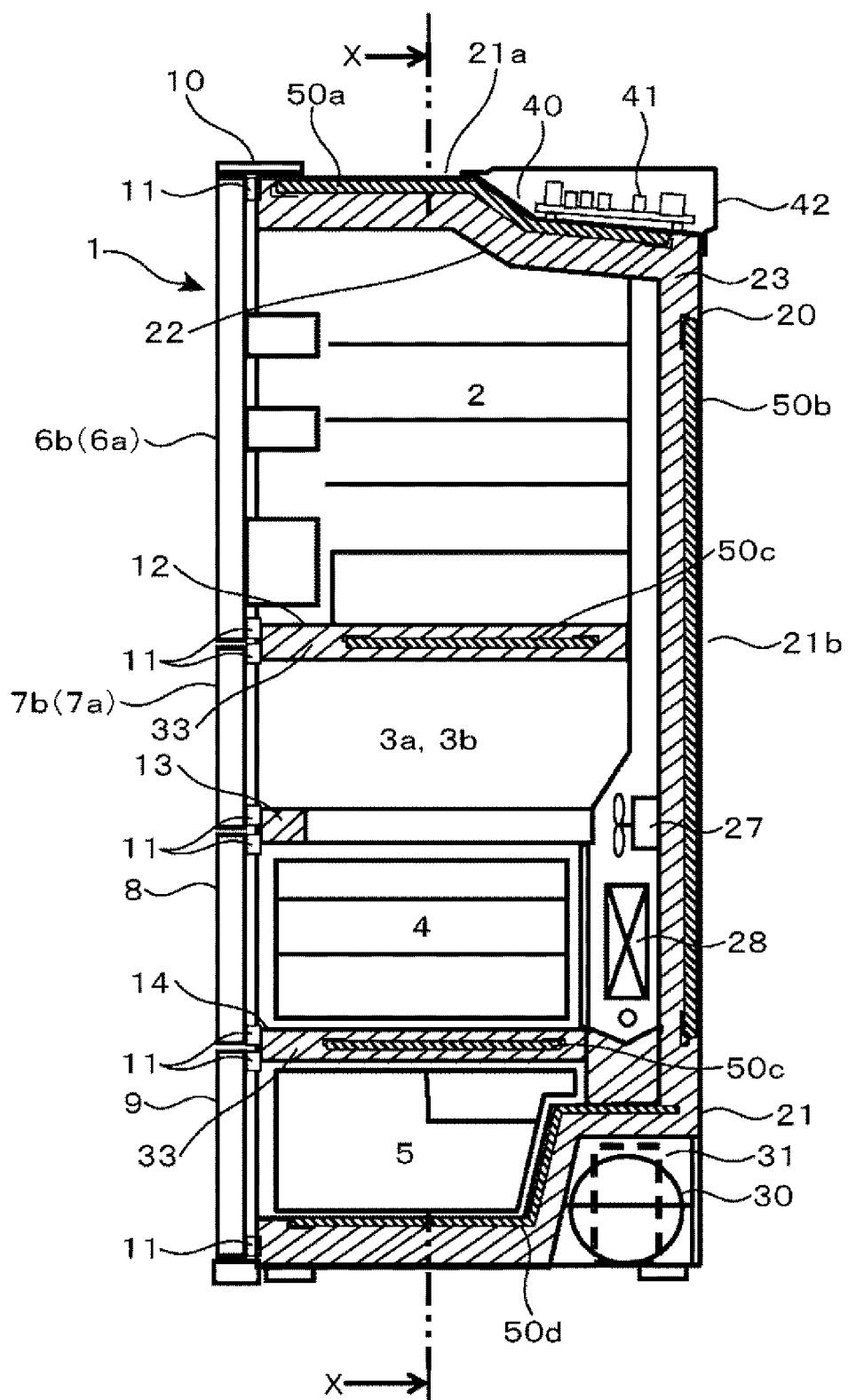
[図1]

図 1



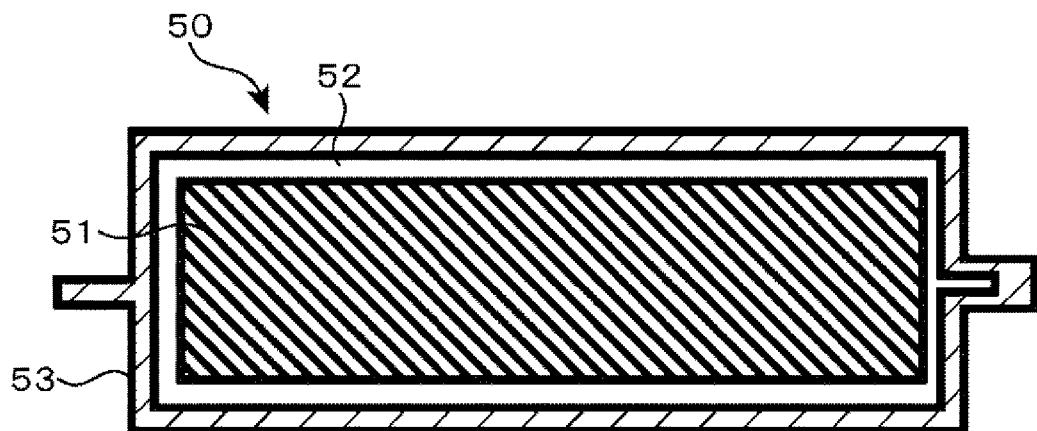
[図2]

図 2



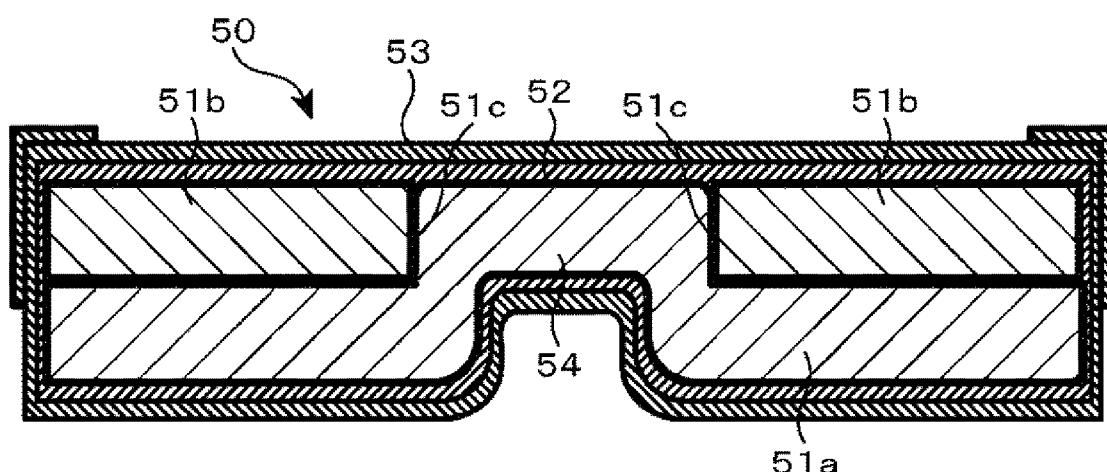
[図3]

図 3



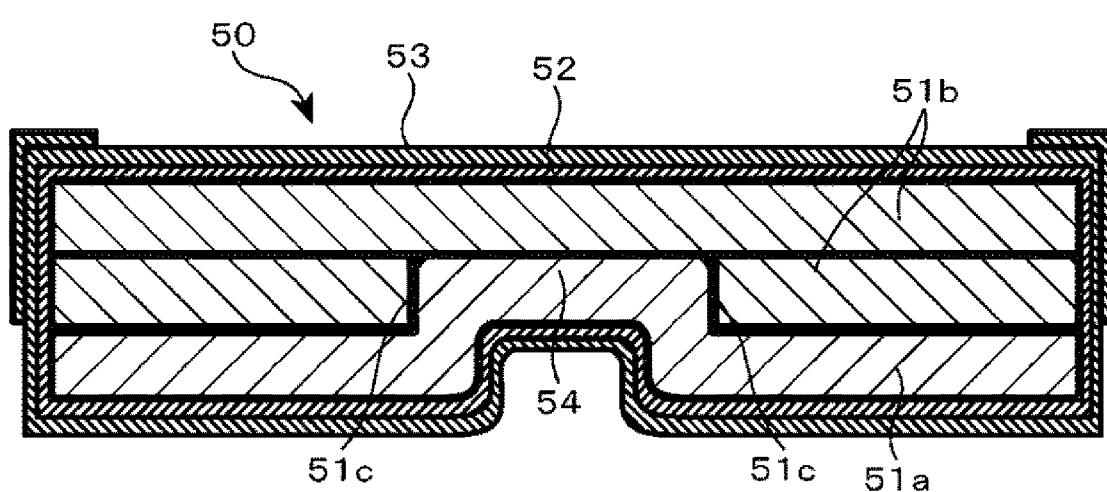
[図4]

図 4



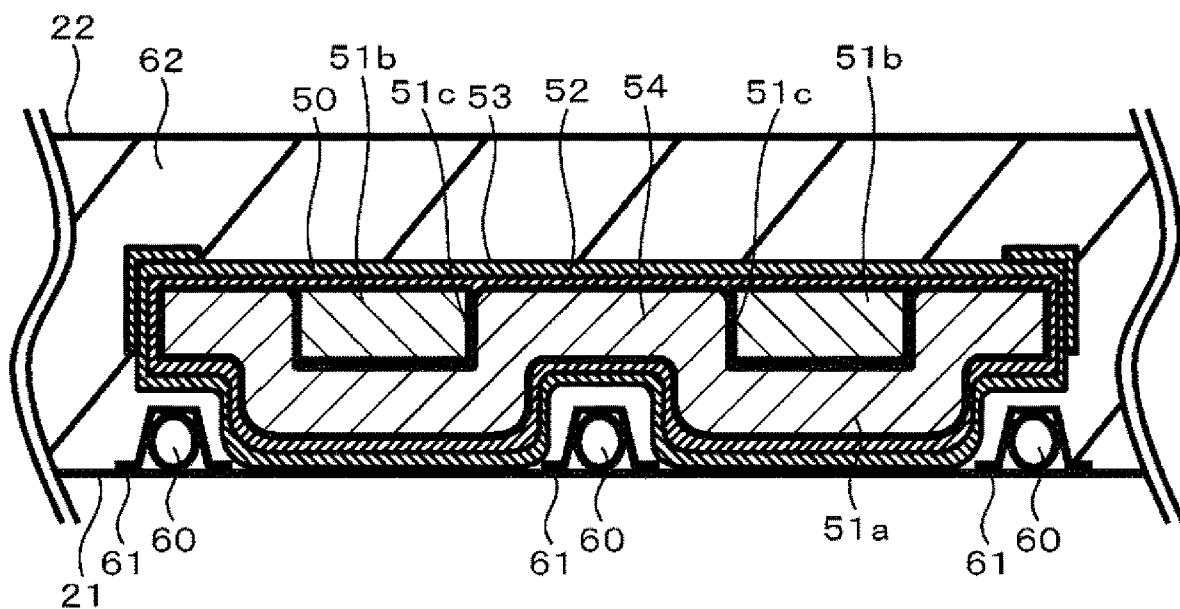
[図5]

図 5



[図6]

図 6



[図7]

図 7

	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7
密度比 [%]	1. 1	13	26	46	52	72	100
成形性	△	○	◎	◎	◎	△	×
熱伝導率	×	△	○	○	○	◎	◎
評価	×	△	○	○	○	△	×

* 成形性 高密度材料5mmに対しての溝深さ

◎:4~5mm ○:3~4mm △:2~3mm ×:2mm以下

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 010 / 064293

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F1 6L59/0 6 (2006.01)i, F25D23/0 6 (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)

F1 6L5 9/06, F25D23/06

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

Jitsuyo	Shinan	Koho	1922-1 996	Jitsuyo	Shinan	Toroku	Koho	1996-2010	
Kokai	Jitsuyo	Shinan	Koho	1971-2010	Toroku	Jitsuyo	Shinan	Koho	1994-2010

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 2005-016629 A (Nisshinbo Indus. Inc.), 20 January 2005 (20.01.2005), paragraphs [0002] to [0003]; fig. 2 (Family : none)	1-6
A	JP 2008-064323 A (Sharp Corp.), 21 March 2008 (21.03.2008), entire text; all drawings (Family : none)	1-6
A	JP 2004-11755 A (Matsushita Electric Co.), 15 January 2004 (15.01.2004), entire text; all drawings (Family : none)	1-6

 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
10 September, 2010 (10.09.10)Date of mailing of the international search report
21 September, 2010 (21.09.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 010 / 064293

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-036975 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 10 February 2005 (10.02.2005), entire text; all drawings (Family : none)	1- 6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F16L59/06 (2006. 01) i, F25D23/06 (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. F16L59/06, F25D23/06

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	1922-19
日本国公開実用新案公報	1971-20
日本国実用新案登録公報	1996-20
日本国登録実用新案公報	1994-20

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)
6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 2005-016629 A (日清紡績株式会社) 2005. 01. 20, 段落 [0002] - [0003]、図2 (ファミリーなし)	1- 6
A	JP 2008-064323 A (ヤーフ株式会社) 2008. 03. 21, 全文、全図 (フアミリーなし)	1- 6
A	JP 2004-11755 A (松下冷機株式会社) 2004. 01. 15, 全文、全図 (フアミリーなし)	1- 6

 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)

「R」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

「F」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 10.09.2010	国際調査報告の発送日 21.09.2010
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 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) 吉澤 伸幸 電話番号 03-3581-1101 内線 3337 3L 3533

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
A	JP 2005-036975 A (松下電器産業株式会社) 2005. 02. 10 , 全文、全図 (フアミリーなし)	1 - 6