

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2008年11月20日 (20.11.2008)

PCT

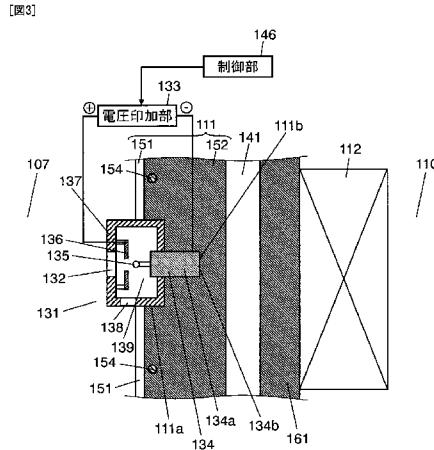
(10) 国際公開番号
WO 2008/139704 A1

- | | |
|--|--|
| (51) 国際特許分類:
F25D 23/00 (2006.01) | 特願 2007-295451
2007年11月14日 (14.11.2007) JP |
| (21) 国際出願番号:
PCT/JP2008/001083 | 特願2008-020493 2008年1月31日 (31.01.2008) JP
特願2008-020494 2008年1月31日 (31.01.2008) JP
特願2008-091152 2008年3月31日 (31.03.2008) JP
特願2008-091153 2008年3月31日 (31.03.2008) JP
特願2008-091154 2008年3月31日 (31.03.2008) JP |
| (22) 国際出願日:
2008年4月25日 (25.04.2008) | |
| (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2007-116941 2007年4月26日 (26.04.2007) JP
特願2007-116946 2007年4月26日 (26.04.2007) JP
特願2007-116948 2007年4月26日 (26.04.2007) JP
特願2007-288376 2007年11月6日 (06.11.2007) JP
特願 2007-295444 2007年11月14日 (14.11.2007) JP | (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パナソニック株式会社 (PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 5718501 大阪府門真市大字門真 1006 番地 Osaka (JP).
(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 上迫豊志 (KAMISAKO, Toyoshi). 上田啓裕 (UEDA, Yoshihiro). 中西和也 (NAKANISHI, Kazuya). 足立正 (ADACHI, Tadashi). 濱田和幸 (HAMADA, Kazuyuki). 田平 |

[続葉有]

(54) Title: REFRIGERATOR, AND ELECTRIC DEVICE

(54) 発明の名称: 冷蔵庫および電気機器



133 VOLTAGE APPLYING UNIT
146 CONTROL UNIT

(57) Abstract: Provided is a refrigerator comprising a vegetable compartment (107) heat-insulated and defined by a back partitioning wall (111), and an atomizing unit (139) for atomizing mist into the vegetable compartment (107). The atomizing unit (139) includes an atomizing electrode (135) for atomizing the mist into the vegetable compartment (107), a voltage applying unit (133) for applying a voltage to the atomizing electrode (135), and a cooling pin (134) jointed to the atomizing electrode (135). This atomizing electrode (135) is cooled to a temperature lower than the dew point by a refrigerating chamber discharge wind passage (141), so that the watercontent in the air is frozen to the atomizing electrode (135) and atomized as the mist into the vegetable compartment (107). The simple constitution can freeze the water content stably on the atomizing electrode (135) so that the reliability of the refrigerator can be enhanced to improve the freshness of food.

(57) 要約: 奥面仕切り壁 (111) によって断熱区画された野菜室 (107) と、野菜室 (107) 内にミストを噴霧させる霧化部 (139) とを有し、霧化部 (139) は、野菜室 (107) にミストを噴霧する霧化電極 (135) と、霧化電極 (135) に電圧を印加する電圧印加部 (1

[続葉有]



WO 2008/139704 A1



清隆 (TABIRA, Kiyotaka). 岡本泰幸 (OKAMOTO, Yasuyuki). 岡部健一 (OKABE, Kenichi). 湯浅雅司 (YUASA, Masashi). 柿田健一 (KAKITA, Kenichi). 森貴代志 (MORI, Kiyoshi). 豆本壽章 (MAMEMOTO, Tosiaki). 堀井克則 (HORII, Katsunori).

(74) 代理人: 岩橋文雄, 外 (IWAHASHI, Fumio et al.); 5718501 大阪府門真市大字門真 1006 番地 パナソニック株式会社内 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, LT, LU, LY, MA, MD,

ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

33) と、霧化電極 (135) に結合された冷却ピン (134) とを有し、冷凍室吐出風路 (141) によって霧化電極 (135) を露点よりも低い温度に冷却することにより、霧化電極 (135) に空気中の水分を結露させて野菜室 (107) にミストとして噴霧するものであって、簡単な構成で安定して霧化電極 (135) に水分を結露させることができ、冷蔵庫の信頼性を高めた上で食品の保鮮の向上させることができる。

明 細 書

冷蔵庫および電気機器

技術分野

[0001] 本発明は野菜などを収納する貯蔵室空間などに霧化装置を設置した冷蔵庫および電気機器に関するものである。

背景技術

[0002] 野菜の鮮度低下に対する影響因子としては、温度、湿度、環境ガス、微生物、光などが挙げられる。野菜は生き物であり、野菜表面では呼吸と蒸散作用が行われ、鮮度を維持するには呼吸と蒸散作用の抑制が必要となる。低温障害をおこす一部の野菜を除き、多くの野菜は低温で呼吸が抑制され、高温により蒸散防止できる。近年、家庭用冷蔵庫では野菜の保存を目的とし、密閉された野菜専用容器が設けられ、野菜を適正な温度に冷却するとともに、庫内を高湿化するなど野菜の蒸散を抑制するよう制御している。ここで、庫内の高湿化部として、ミストを噴霧するものがある。

[0003] 従来、この種のミスト噴霧機能を備えた冷蔵庫は、野菜室内が低湿時に超音波霧化装置にてミストを生成噴霧、野菜室内を加湿、野菜の蒸散を抑制しているものである（例えば、特許文献1参照）。

[0004] 図5 1は特許文献1に記載された従来の超音波霧化装置を設けた冷蔵庫を示すものである。また、図5 2は超音波霧化装置の要部を示す拡大斜視図である。

[0005] 図5 1に示すように、野菜室2 1は冷蔵庫本体2 0の本体ケース2 6の下部に設けられ、その前面開口は開閉自在に引き出される引出し扉2 2により閉止されるようになっている。また、野菜室2 1は仕切板2によりその上方の冷蔵室（図示せず）と仕切られている。

[0006] 引出し扉2 2の内面に固定ハンガ2 3が固定され、この固定ハンガ2 3に野菜などの食品を収納する野菜容器1が搭載されている。野菜容器1の上面開口は蓋体3により封止されるようになっている。野菜容器1の内部には解

凍室 4 が設けられ、解凍室 4 には超音波霧化装置 5 が備えられている。

[0007] また、図 5 2 に示すように、超音波霧化装置 5 には霧吹出し口 6 と貯水容器 7 と湿度センサ 8 とホース受け 9 が備えられている。貯水容器 7 は、ホース受け 9 により除霜水ホース 10 に接続されている。除霜水ホース 10 には、その一部に除霜水を清浄するための浄化フィルター 11 が備えられている。

[0008] 以上のように構成された冷蔵庫において、以下その動作について説明する。

[0009] 熱交換冷却器（図示せず）より冷却された冷却空気は野菜容器 1 および蓋体 3 の外面を流通することで、野菜容器 1 が冷却され、内部に収納された食品が冷やされる。また、冷蔵庫運転時に冷却器から発生する除霜水は除霜水ホース 10 を通過する時に浄化フィルター 11 によって浄化されて、超音波霧化装置 5 の貯水容器 7 に供給される。

[0010] 次に湿度センサ 8 によって、庫内湿度が 90%以下と検知されると、超音波霧化装置 5 が加湿を開始し、野菜容器 1 内の野菜などを新鮮に保持するための適度な湿度に調湿することができる。

[0011] 一方、湿度センサ 8 によって庫内湿度が 90%以上であると検知された場合、超音波霧化装置 5 は過度な加湿を停止する。その結果、超音波霧化装置 5 により、野菜室内をすばやく加湿することができ、野菜室内は常に高湿度となり、野菜などの蒸散作用が抑制され、野菜などの鮮度を保持することができる。

[0012] また、オゾン水ミスト装置を設けた冷蔵庫も知られている（例えば、特許文献 2 参照）。

[0013] この冷蔵庫は、野菜室の近傍にオゾン発生体、排気口、水道直結の水供給経路、およびオゾン水供給経路を有している。オゾン水供給経路は野菜室に導かれている。オゾン発生体は水道直結の水供給部に連結している。また、排気口はオゾン水供給経路に連結するよう構成されている。また、野菜室内には超音波素子が備えられている。オゾン発生体で発生したオゾンは水と接

触させて処理水としてのオゾン水にされる。生成したオゾン水は冷蔵庫の野菜室に導かれ、超音波振動子により霧化され、野菜室に噴霧される。

[0014] さらに、図示はしないが、負イオン発生装置と遠心力・コリオリ力発生装置と、気液分離装置との組合せりことにより食品の鮮度を維持するものも知られている（例えば、特許文献3参照）。

[0015] 遠心力・コリオリ力発生装置は、イオン解離処理と、液滴の活性化処理と、気体分子のイオン化処理を行う機構であり、空気中に水分子付加負イオンを生成し、気液分離装置は、負イオンを含む空気を液滴から分離して保存室8へ供給する。保存室8内は、常温以下で、湿度80%以上に保たれ、負イオン1,000個/cc以上の負イオン含有空気の雰囲気を形成して食品を保管する。

[0016] この高温空気を保存室内に満たすことによって保存室内を高度に清浄、且つ無菌状態に維持でき、空気中に含まれた負イオンによる除菌、脱臭作用を利用して食品の鮮度保持、動植物の蘇生効果を得ることができる。

[0017] しかしながら、上記従来の構成では、超音波振動素子で水またはオゾン水を霧化する方式のため、霧化した水粒子またはオゾン水粒子が微細とならない為、庫内に均一噴霧することができず、ミストの食品表面への付着率が低い。また、付着率を上げる為に噴霧量を増加させるもしくは連続噴霧すると、野菜などが水腐れを起こす、もしくは、庫内が結露するという課題を有していた。

[0018] また、上記従来の構成では、霧化装置への水の供給は、除霜水を溜めた貯水容器の水かもしくは水道水を用いているので、除霜水ホースや浄化フィルター、もしくは水道直結の水供給経路などの構成が必要であり、その構成が複雑になるという課題を有していた。

[0019] また、保存庫内で液滴をイオン化させる機構は非常に大型化になり、家庭用冷蔵庫に用いるのには、不向きであり、さらに、単なるイオン化だけでは、液滴に保持する酸化力は低いので、その効果も比較的微小であった。

[0020] また、略密閉された低温空間である冷蔵庫の貯蔵室にミストを噴霧する際

には、噴霧量の過多による貯蔵室内の過剰結露や湯水状態での噴霧による不具合を防ぐ為に、ムラがなく安定した噴霧を実現する必要がある。しかし、上記従来構成では、庫内を高湿にする目的でミストを噴霧しているが、霧化量の調整ができず、過剰噴霧によって庫内に水溜まりが発生する可能性がある。また、野菜などの収納物が水腐れなどを発生する可能性があるという課題を有していた。

特許文献1：特開平6-257933号公報

特許文献2：特開2000-220949号公報

特許文献3：特開平7-135945号公報

発明の開示

- [0021] 上記従来課題を解決するために、本発明の冷蔵庫は、断熱区画された貯蔵室と、貯蔵室内にミストを噴霧させる霧化部とを有し、霧化部は、貯蔵室にミストを噴霧する霧化先端部と、霧化先端部に電圧を印加する電圧印加部と、霧化先端部に結合された伝熱接続部材とを有し、冷却部によって霧化先端部を露点以下にすることにより、霧化先端部に空気中の水分を結露させて貯蔵室にミストとして噴霧するものである。
- [0022] これによって、霧化先端部を直接冷却することなく、伝熱接続部材を冷却することで間接的に霧化電極を冷却することができ、伝熱接続部材が霧化先端部よりも大きな熱容量を有することで、冷却部の温度変化が霧化先端部に直接的に大きな影響を与えることを緩和し、霧化先端部を冷却することができ、霧化先端部の負荷変動を抑え、安定した噴霧量のミスト噴霧を実現することができる。
- [0023] したがって、本発明は、野菜などの青果物を保存している庫内に、庫内に存在する余剰な水蒸気を結露させ、結露水に電圧を印加することで、食品表面に付着しやすい微細ミストを生成、噴霧することで保鮮性を高めることができるものである。
- [0024] また、ミスト噴霧用の水を供給する為の除霜水ホースや浄化フィルター、もしくは水道直結の水供給経路などの複雑な構成を要することなく、冷蔵庫

の冷凍サイクルで生成された冷却源を有効に用いることで、簡単な構成で貯蔵室へ微細ミストを供給することができる。

[0025] また、貯蔵室内の余剰な水蒸気から容易に、確実に霧化先端部に結露させることができ、霧化先端部によってナノレベルの微細ミストが生成され、この微細ミストが霧化されて噴霧されることで野菜などの青果物の表面に均一に付着し、食品の保鮮性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1] 図1は、本発明の実施の形態1における冷蔵庫を左右に切断した断面を示す縦断面図である。

[図2] 図2は、本発明の実施の形態1の冷蔵庫における野菜室の奥面を示す要部正面図である。

[図3] 図3は、本発明の実施の形態1の冷蔵庫における野菜室に備えた静電霧化装置の周辺部を図2のA-A線の断面図である。

[図4] 図4は、本発明の実施の形態2の冷蔵庫における野菜室に備えた静電霧化装置の周辺部を図2のA-A線の断面図である。

[図5] 図5は、本発明の実施の形態3における冷蔵庫の野菜室上部の仕切壁の扉側の周辺部を左右に切断した断面を示す要部縦断面図である。

[図6] 図6は、本発明の実施の形態4の冷蔵庫における野菜室に備えた静電霧化装置の周辺部を図2のA-A線の断面図である。

[図7] 図7は、本発明の実施の形態5の冷蔵庫における野菜室に備えた静電霧化装置の周辺部を図2のA-A線の断面図である。

[図8] 図8は、本発明の実施の形態6の冷蔵庫における野菜室に備えた静電霧化装置の周辺部を図2のA-A線の断面図である。

[図9] 図9は、本発明の実施の形態7における冷蔵庫の野菜室とその上部の仕切り壁の周辺部を左右に切断した断面を示す要部縦断面図である。

[図10] 図10は、本発明の実施の形態7における冷蔵庫を図9のB-B線の断面図である。

[図11] 図11は、本発明の実施の形態7における冷蔵庫の野菜室の上部の仕

切り壁を図10のC-C線で切断した断面図である。

[図12] 図12は、本発明の実施の形態8における冷蔵庫の超音波霧化装置周辺部の詳細断面図である。

[図13] 図13は、本発明の実施の形態9の冷蔵庫における野菜室に備えた静電霧化装置の周辺部を図2のA-A線の断面図である。

[図14] 図14は、本発明の実施の形態10の冷蔵庫における野菜室に備えた静電霧化装置の周辺部を図2のA-A線の断面図である。

[図15] 図15は、本発明の実施の形態11における図2のA-A線の静電霧化装置近傍の詳細断面図である。

[図16] 図16は、本発明の実施の形態11における霧化電極の温度挙動と霧化状態を示す放電電流モニター電圧値を示した実験結果を示す図である。

[図17] 図17は、本発明の実施の形態11における霧化電極温度と霧化電極近傍湿度の相関から求められた結露適正範囲を示した実験結果を示す図である。

[図18] 図18は、本発明の実施の形態11における機能ブロック図の一例を示す。

[図19] 図19は、本発明の実施の形態11における制御フロー図の一例を示す図である。

[図20] 図20は、本発明の実施の形態12における図2のA-A線の静電霧化装置近傍の詳細断面図である。

[図21] 図21は、本発明の実施の形態13における図2のA-A線の静電霧化装置近傍の詳細断面図である。

[図22] 図22は、本発明の実施の形態14における図2のA-A線の静電霧化装置近傍の詳細断面図である。

[図23] 図23は、本発明の実施の形態15における静電霧化装置近傍の詳細断面図である。

[図24] 図24は、本発明の実施の形態16における図2のA-A線の静電霧化装置近傍の詳細断面図である。

[図25] 図25は、本発明の実施の形態17における図2のA-A線の静電霧化装置近傍の詳細断面図である。

[図26] 図26は、本発明の実施の形態18における図2のA-A線の静電霧化装置近傍の詳細断面図である。

[図27] 図27は、本発明の実施の形態19における冷蔵庫の野菜室近傍の断面図である。

[図28] 図28は、本発明の実施の形態20における図2のA-A線の超音波霧化装置近傍の詳細断面図である。

[図29] 図29は、本発明の実施の形態21における図2のA-A線の静電霧化装置近傍の詳細断面図である。

[図30] 図30は、本発明の実施の形態21におけるタイムチャートである。

[図31] 図31は、本発明の実施の形態21におけるタイムチャートである。

[図32] 図32は、本発明の実施の形態21におけるタイムチャートである。

[図33] 図33は、本発明の実施の形態21におけるタイムチャートである。

[図34] 図34は、本発明の実施の形態22における図2のA-A線の静電霧化装置近傍の詳細断面図である。

[図35] 図35は、本発明の実施の形態23における冷蔵庫の図2のA-A線の静電霧化装置近傍の詳細断面図である。

[図36] 図36は、本発明の実施の形態24における冷蔵庫の図2のD-D線の静電霧化装置近傍の詳細断面図である。

[図37] 図37は、本発明の実施の形態25における冷蔵庫の野菜室近傍の縦断面図である。

[図38] 図38は、本発明の実施の形態26における冷蔵庫の野菜室近傍の断面図である。

[図39] 図39は、本発明の実施の形態26における別形態の冷蔵庫の野菜室近傍の断面図である。

[図40] 図40は、本発明の実施の形態26における図39のE-E線の静電霧化装置近傍の詳細平面図である。

[図41] 図 4 1 は、本発明の実施の形態 2 7 における冷蔵庫の野菜室近傍の断面図である。

[図42] 図 4 2 は、本発明の実施の形態 2 8 における冷蔵庫を左右に切断した場合の断面を示す縦断面図である。

[図43] 図 4 3 は、本発明の実施の形態 2 8 における冷蔵庫の冷却サイクルの概略図である。

[図44] 図 4 4 は、本発明の実施の形態 2 8 の冷蔵庫における野菜室に備えた静電霧化装置の周辺部の断面図である。

[図45] 図 4 5 は、本発明の実施の形態 2 9 の冷蔵庫における野菜室の周辺部の断面図である。

[図46] 図 4 6 は、本発明の実施の形態 2 9 の冷蔵庫における野菜室に備えた静電霧化装置の周辺部の断面図である。

[図47] 図 4 7 は、本発明の実施の形態 3 0 の冷蔵庫における野菜室周辺部の断面図である。

[図48] 図 4 8 は、本発明の実施の形態 3 1 における図 2 の A - A 線の静電霧化装置近傍の詳細断面図である。

[図49] 図 4 9 は、本発明の実施の形態 3 2 における静電霧化装置を用いた空気調和機の室内機を示す一部切欠斜視図である。

[図50] 図 5 0 は、図 4 9 に示す空気調和機の断面構成図である。

[図51] 図 5 1 は、従来の冷蔵庫の野菜室の縦断面図である。

[図52] 図 5 2 は、従来の冷蔵庫の野菜室に設けた超音波霧化装置の要部を示す拡大斜視図である。

符号の説明

[0027]	1 0 0	冷蔵庫
	1 0 1	断熱箱体
	1 0 2	外箱
	1 0 3	内箱
	1 0 4	冷蔵室

- 1 0 5 切換室
- 1 0 6 製氷室
- 1 0 7 野菜室
- 1 0 8 冷凍室
- 1 0 9 圧縮機
- 1 1 0 冷却室
- 1 1 1 奥面仕切り壁
 - 1 1 1 a 凹部
 - 1 1 1 c 貫通部
- 1 1 2 冷却器
- 1 1 3 冷却ファン
- 1 1 4 ラジアントヒータ
- 1 1 5 ドレンパン
- 1 1 6 ドレンチューブ
- 1 1 7 蒸発皿
- 1 1 8 扉
- 1 1 9 下段収納容器
- 1 2 0 上段収納容器
- 1 2 2 蓋体
- 1 2 3 第一の仕切り壁
- 1 2 4 野菜室用吐出口
- 1 2 5 第二の仕切り壁
- 1 2 6 野菜室用吸込み口
- 1 3 1 静電霧化装置
- 1 3 2, 2 0 9 噴霧口
- 1 3 3 電圧印加部
- 1 3 4, 2 0 5, 5 0 1 冷却ピン（伝熱接続部材）
 - 1 3 4 a, 1 9 1 凸部

- 1 3 5 霧化電極
- 1 3 6 対向電極
- 1 3 7 外郭ケース
- 1 3 8 湿気供給口
- 1 3 9, 2 1 1 霧化部
- 1 4 0 冷蔵室戻り風路
- 1 4 1 冷凍室吐出風路
- 1 4 6 制御部
- 1 5 1 奥面仕切り壁表面
- 1 5 2 断熱材
- 1 5 4, 1 7 8 加熱部
- 1 5 5 断熱材凹部
- 1 5 6 低温風路
- 1 5 8 冷却ピンヒータ
- 1 6 1, 4 0 1 仕切り板
- 1 6 2 突起部
- 1 6 5 貫通部
- 1 6 6 冷却ピンカバー
- 1 6 7 開口部
- 1 7 1 断熱材
- 1 7 2 冷凍室側仕切り板
- 1 7 3 野菜室側仕切り板
- 1 7 4 仕切り壁
- 1 7 6 ミスト吐出口
- 1 7 7 ミスト風路
- 1 8 1 野菜室吸込み風路
- 1 8 2 野菜室吐出風路
- 1 8 3 ミスト吸込み口

- 192 噴霧口
- 193 湿気供給口
- 194 テープ（冷氣遮断部材）
- 196 空隙
- 197 a, 197 b, 197 c, 197 d 空隙埋設部材
- 200 超音波霧化装置
- 201 ホーン部
- 202 電極部
- 202 a 霧化電極側固定部材
- 203 圧電素子
- 204 電極部
- 207 外郭ケース
- 208 ホーン型超音波振動子
- 222 ペルチェモジュール
- 222 a 風路側熱伝導部材
- 222 b 熱交換部材
- 251 仕切り壁
- 252 野菜室吐出風路
- 253 野菜室吸込み風路
- 254 空気流通孔
- 255 霧化装置用冷却風路
- 301 変温室
- 302 ダンパ
- 303 低温側蒸発器
- 304 高温側蒸発器
- 305 第一の仕切り壁
- 306 第二の仕切り壁
- 307 凝縮器

- 308 三方弁
- 309 低温側キャピラリ
- 310 高温側キャピラリ
- 311 変温室側冷却風路
- 312 冷凍室側冷却風路
- 313 変温室奥面仕切り壁
- 314 冷凍室奥面仕切り壁
- 321 仕切り板
- 322 冷蔵室用ファン
- 323 冷蔵室仕切り板
- 324 冷蔵室風路
- 325 変温室吐出口
- 326 変温室吸込口
- 502 霧化先端部
- 503 水収集部
- 504～508 流路
- 509 水路
- 510 ポンプ
- 512 水
- 602 a 前面吸込口
- 602 b 上面吸込口
- 604 前面パネル
- 605 プレフィルタ
- 606 熱交換器
- 608 室内ファン
- 610 吹出口

発明を実施するための最良の形態

[0028] 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。

[0029] (実施の形態 1)

図 1 は本発明の実施の形態 1 における冷蔵庫を左右に切断した場合の断面を示す縦断面図である。図 2 は本発明の実施の形態 1 の冷蔵庫における野菜室の奥面を示す要部正面図である。図 3 は本発明の実施の形態 1 の冷蔵庫における野菜室に備えた静電霧化装置の周辺部を図 2 の A-A 線の切断面を矢印方向から見た断面図である。

[0030] 図において、冷蔵庫 100 の冷蔵庫本体である断熱箱体 101 は、主に鋼板を用いた外箱 102 と、ABS などの樹脂で成型された内箱 103 と、外箱 102 と内箱 103 との間の空間に発泡充填される硬質発泡ウレタンなどの発泡断熱材とで構成されている。また、冷蔵庫 100 の内部は、周囲と断熱され、仕切り壁によって複数の貯蔵室に断熱区画されている。冷蔵庫 100 の最上部に、第一の貯蔵室としての冷蔵室 104 が配置され、その冷蔵室 104 の下部に第四の貯蔵室としての切換室 105 と第五の貯蔵室としての製氷室 106 が横並びに設けられ、その切換室 105 と製氷室 106 の下部に第二の貯蔵室としての野菜室 107 が、そして最下部に第三の貯蔵室としての冷凍室 108 が配置されている。

[0031] 冷蔵室 104 は冷蔵保存のために凍らない温度を下限に通常 $1^{\circ}\text{C}\sim 5^{\circ}\text{C}$ とし、野菜室 107 は冷蔵室 104 と同等もしくは若干高い温度設定の $2^{\circ}\text{C}\sim 7^{\circ}\text{C}$ としている。冷凍室 108 は冷凍温度帯に設定されており、冷凍保存のために通常 $-22^{\circ}\text{C}\sim -15^{\circ}\text{C}$ で設定されているが、冷凍保存状態の向上のために、例えば -30°C や -25°C の低温で設定されることもある。

[0032] 切換室 105 は、 $1^{\circ}\text{C}\sim 5^{\circ}\text{C}$ で設定される冷蔵、 $2^{\circ}\text{C}\sim 7^{\circ}\text{C}$ で設定される野菜、通常 $-22^{\circ}\text{C}\sim -15^{\circ}\text{C}$ で設定される冷凍の温度帯以外に、冷蔵温度帯から冷凍温度帯の間で予め設定された温度帯に切り換えることができる。切換室 105 は製氷室 106 に並設された独立扉を備えた貯蔵室であり、引き出し式の扉を備えることが多い。

[0033] なお、本実施の形態では、切換室 105 を、冷蔵と冷凍の温度帯までを含

めた貯蔵室としているが、冷蔵は冷蔵室 104 と野菜室 107、冷凍は冷凍室 108 に委ねて、冷蔵と冷凍の中間の上記温度帯のみの切り換えに特化した貯蔵室としても構わない。また、特定の温度帯に固定された貯蔵室でも構わない。

[0034] 製氷室 106 は、冷蔵室 104 内の貯水タンク（図示せず）から送られた水で室内上部に設けられた自動製氷機（図示せず）で氷を作り、室内下部に配置した貯氷容器（図示せず）に貯蔵する。

[0035] 断熱箱体 101 の天面部は冷蔵庫の背面方向に向かって階段状に凹みを設けた形状であり、この階段状の凹部に機械室 101a を形成して、機械室 101a に、圧縮機 109、水分除去を行うドライヤ（図示せず）などの冷凍サイクルの高圧側構成部品が収容されている。すなわち、圧縮機 109 を配設する機械室 101a は、冷蔵室 104 内の最上部の後方領域に食い込んで形成されることになる。

[0036] 手が届きにくくデッドスペースとなっていた断熱箱体 101 の最上部の貯蔵室後方領域に機械室 101a を設けて圧縮機 109 を配置してある。これにより、従来の冷蔵庫で、使用者が使いやすい断熱箱体 101 の最下部にあった機械室のスペースを貯蔵室容量として有効に転化することができ、収納性や使い勝手を大きく改善することができる。

[0037] なお、本実施の形態における、以下に述べる発明の要部に関する事項は、従来一般的であった断熱箱体 101 の最下部の貯蔵室後方領域に機械室を設けて圧縮機 109 を配置するタイプの冷蔵庫に適用しても構わない。

[0038] 野菜室 107 と冷凍室 108 の背面には冷気を生成する冷却室 110 が設けられ、冷凍室吐出風路 141 と区画されている。野菜室 107 および冷凍室 108 と冷却室 110 との間には、断熱性を有する各室への冷気の冷凍室吐出風路 141 と、各貯蔵室と断熱区画するために構成された奥面仕切り壁 111 とが配設されている。また、図 3 に示すように、冷凍室吐出風路 141 と冷却室 110 とを隔離するための仕切り板 161 を備えている。冷却室 110 内には、冷却器 112 が配設されており、冷却器 112 の上部空間に

は強制対流方式により冷却器 112 で冷却した冷気を冷蔵室 104、切換室 105、製氷室 106、野菜室 107、冷凍室 108 に送風する冷却ファン 113 が配置される。

[0039] また、冷却器 112 の下部空間には冷却時に冷却器 112 やその周辺に付着する霜や氷を除霜するためのガラス管製のラジアントヒータ 114 が設けられている。さらに、その下部には除霜時に生じる除霜水を受けるためのドレンパン 115、その最深部から庫外に貫通したドレンチューブ 116 が構成され、その下流側の庫外に蒸発皿 117 が構成されている。

[0040] 野菜室 107 には、野菜室 107 の引き出し扉 118 に取り付けられたフレームに載置された下段収納容器 119 と、下段収納容器 119 に載置された上段収納容器 120 が配置されている。

[0041] 引き出し扉 118 が閉ざされた状態で主に上段収納容器 120 を略密閉するための蓋体 122 が野菜室上部の第一の仕切り壁 123 および内箱 103 に保持されている。引き出し扉 118 が閉ざされた状態で蓋体 122 と上段収納容器 120 の上面の左右辺、奥辺が密接し、上面の前辺は略密接している。さらに、上段収納容器 120 の背面の左右下辺と下段収納容器 119 の境界部は、上段収納容器 120 が稼働する上で接触しない範囲で食品収納部の湿気が逃げないように隙を詰めている。

[0042] 蓋体 122 と第一の仕切り壁 123 の間には、図 2 に示すように、奥面仕切り壁 111 に構成された野菜室用吐出口 124 から吐出された冷気の風路が設けられている。また、下段収納容器 119 と第二の仕切り壁 125 との間にも空間が設けられ冷気風路を構成している。野菜室 107 の背面の奥面仕切り壁 111 の下部には、図 2 に示すように、野菜室 107 内を冷却し熱交換された冷気が冷却器 112 に戻るための野菜室用吸込み口 126 が設けられている。

[0043] なお、本実施の形態における、以下に述べる発明の要部に関する事項は、従来一般的であった扉に取り付けられたフレームと内箱に設けられたレールにより開閉するタイプの冷蔵庫に適用しても構わない。また、蓋体 122、

野菜室用吐出口 1 2 4、野菜室用吸込み口 1 2 6、風路構成については、収納容器の形態によりそれらは最適化される。

[0044] 奥面仕切り壁 1 1 1 は、図 3 に示すように、ABS などの樹脂で構成された奥面仕切り壁表面 1 5 1 と、冷凍室吐出風路 1 4 1 や冷却室 1 1 0 を隔離し、貯蔵室の断熱性を確保するための発泡スチロールなどで構成された断熱材 1 5 2 とで構成されている。ここで、奥面仕切り壁 1 1 1 の貯蔵室内側の壁面の一部に他の箇所より低温になるように凹部 1 1 1 a を設け、その箇所に静電霧化装置 1 3 1 が設置されている。

[0045] 静電霧化装置 1 3 1 は、主に霧化部 1 3 9 と、外郭ケース 1 3 7 で構成され、外郭ケース 1 3 7 の一部には、噴霧口 1 3 2 と湿気供給口 1 3 8 が設けられている。霧化部 1 3 9 は、霧化先端部である霧化電極 1 3 5 と、アルミニウムやステンレス、真鍮などの熱伝導が良好な伝熱接続部材である冷却ピン 1 3 4 と、霧化電極 1 3 5 に電圧を印加する電圧印加部 1 3 3 とから構成される。

[0046] 霧化電極 1 3 5 は冷却ピン 1 3 4 の一端のほぼ中心部に固定され、電氣的にも電圧印加部 1 3 3 からの配線の一端に接続している。

[0047] このような構成によって、冷却ピン 1 3 4 は、例えば、冷却部である冷却室吐出風路 1 4 1 を流れる冷気により冷却されて、それに伴って霧化電極 1 3 5 も冷却される。

[0048] この伝熱接続部材である冷却ピン 1 3 4 は、例えば、直径 10 mm 程度、長さが 15 mm 程度の円柱形状で構成されている。直径 1 mm 程度、長さが 5 mm 程度である。霧化電極 1 3 5 に比べて、50 倍以上 1000 倍以下、好ましくは 100 倍以上 500 倍以下の大きな熱容量を有するものである。このように、冷却ピン 1 3 4 の熱容量は霧化電極 1 3 5 の熱容量に対して 50 倍以上好ましくは 100 倍以上の熱容量を有する。これにより、冷却部の温度変化が霧化電極に直接的に大きな影響を与えることをさらに緩和し、より変動負荷の小さく安定的なミスト噴霧を実現することができる。

[0049] また、この熱容量の上限値として、冷却ピン 1 3 4 の熱容量は霧化電極 1

35の熱容量に対して500倍以下好ましくは1000倍以下の熱容量を有することとしている。この上限値については、熱容量が大きすぎると冷却ピン134を冷やすために大きなエネルギーを要することとなり、省エネルギーで冷却ピンの冷却を行うことが困難となる。しかし、このような上限値内に抑えることで、冷却部からの熱変動負荷が変わった場合に霧化電極135に大きな影響を緩和した上で、省エネルギーで安定して霧化電極135の冷却を行うことが可能となる。

[0050] さらに、上記のような上限値内に抑えることで、冷却ピン134を介して霧化電極135が冷却されるのに要するタイムラグを適正な範囲内に収めることができる。したがって、霧化電極135の冷却、すなわち静電霧化装置131への水分供給を行う際の立ち上がりが遅くなることを防止し、安定した適性な霧化電極135の冷却を行うことが可能となる。

[0051] また、冷却ピン134の素材は、上記したように、アルミや銅などの高熱伝導部材が好ましく、冷却ピン134の一端からもう一端に冷熱を熱伝導で効率よく伝導させるため、その周囲は断熱材152で覆われていることが望ましい。

[0052] また、長期的に霧化電極135と冷却ピン134の熱伝導の維持も必要であるので、接続部に湿度などの侵入を防止するためにエポキシ部材などを流しこみ、熱抵抗を抑え、さらに、霧化電極135と冷却ピン134を固定する。また、熱抵抗を低下させるために霧化電極135を冷却ピン134に圧入などにより固定してもよい。

[0053] さらに、冷却ピン134は、貯蔵室としての野菜室107と冷却器112もしくは冷凍室吐出風路141とを断熱するための断熱材152内で冷温を熱伝導させる必要があるため、その長さは5mm以上好ましくは10mm以上確保することが望ましい。ただし、その長さを30mm以上にした場合は、その効果は低下する。

[0054] なお、野菜室107に設置された静電霧化装置131が高温環境下にあり、その湿度が冷却ピン134に影響する可能性があるため、冷却ピン134

は耐腐食性、耐錆性の性能を持った金属材料、もしくはアルマイト処理などの表面処理、コーティングを行った材料を選択した方が好ましい。

[0055] また、本実施の形態では、冷却ピン134の形状を円柱とした。したがって、断熱材152の凹部111aに嵌め込む際に、少し嵌め合い寸法がきつくても静電霧化装置131を回転させながら圧入し取り付けることができる。そのためより隙間無く冷却ピン134を取り付けることができる。また、冷却ピン134の形状は直方体や正多角形体でもよく、これらの多角形の場合は、円柱と比較して位置決めがしやすく、正確な位置に静電霧化装置131を備えることができる。

[0056] さらに、冷却ピン134の中心軸上に霧化電極135を取り付けることにより、冷却ピン134を取り付ける時、回転させても対向電極136と霧化電極135の距離を一定に保つことができ、安定した放電距離を確保できる。

[0057] 冷却ピン134が外郭ケース137に固定され、冷却ピン134自体は外郭ケース137から突起した凸部134aを有して構成されている。この冷却ピン134は霧化電極135と逆側に凸部134aを有する形状で、凸部134aが奥面仕切り壁111の凹部111aよりもさらに深い最深凹部111bに嵌めあわされている。

[0058] よって、冷却ピン134の背面側には凹部111aよりもさらに深い最深凹部111bが備えられている。すなわち、最深凹部111bにおける断熱材152の冷却室110側、すなわち冷凍室吐出風路141側は断熱材152が、野菜室107の背面側の奥面仕切り壁111における他の部分よりも薄くなっている。この薄い断熱材152を熱緩和部材として、背面から冷却室110の冷気が断熱材152を介して冷却ピン134を冷却するように設置されている。

[0059] また、本実施の形態では、上記のように、伝熱接続部材である冷却ピン134の冷却は、冷却室110で生成された冷気を用いている。すなわち、冷凍サイクルの冷却源を利用している。冷却ピン134は熱伝導性のよい金属

片で形成したので、冷却部は、冷却器 1 1 2 で生成された冷気が流れる風路である冷凍室吐出風路 1 4 1 からの熱伝導だけで、霧化電極 1 3 5 の結露に必要な冷却を行うことができ、結露生成を行うことが可能となる。

[0060] このように簡単な構造で冷却部を構成することができるので、故障が少なく信頼性が高い霧化を実現することができる。また、冷凍サイクルの冷却源を利用して冷却ピン 1 3 4 および霧化電極 1 3 5 の冷却を行うことができるので、省エネルギーで霧化を行うことができる。

[0061] また、この時、本実施の形態の冷却ピン 1 3 4 は霧化電極 1 3 5 と逆側に凸部 1 3 4 a を有する形状をしているので、霧化部 1 3 9 の中で凸部 1 3 4 a 側の端部 1 3 4 b が冷却部に最も近接する。そのため、冷却ピン 1 3 4 の中でも霧化電極 1 3 5 から最も遠い端部 1 3 4 b 側から冷却部である冷気によって冷却されることとなる。

[0062] また、霧化電極 1 3 5 に対向している位置で貯蔵室（野菜室 1 0 7）側にドーナツ円盤状の対向電極 1 3 6 が、霧化電極 1 3 5 の先端と一定距離を保つように取付けられ、その延長上に噴霧口 1 3 2 が構成されている。

[0063] さらに、霧化部 1 3 9 の近傍に電圧印加部 1 3 3 が構成され、高電圧を発生する電圧印加部 1 3 3 の負電位側が霧化電極 1 3 5 と、正電位側が対向電極 1 3 6 とそれぞれ電氣的に接続されている。

[0064] 霧化電極 1 3 5 近傍では、ミスト噴霧のため、常に放電が起こる。そのため、霧化電極 1 3 5 先端では、磨耗を生じる可能性がある。冷蔵庫 1 0 0 は、一般に 1 0 年以上の長期間に渡って運転することになるので、霧化電極 1 3 5 の表面は、強靱な表面処理が必要であり、例えば、ニッケルメッキ、および金メッキや白金メッキを用いることが望ましい。

[0065] 対向電極 1 3 6 は、例えば、ステンレスで構成されていて、また、その長期信頼性を確保する必要がある。特に異物付着防止、汚れ防止するため、例えば白金メッキなどの表面処理をすることが望ましい。

[0066] 電圧印加部 1 3 3 は、冷蔵庫本体の制御部 1 4 6 と通信、制御され、冷蔵庫 1 0 0 もしくは静電霧化装置 1 3 1 からの入力信号で高圧のオン／オフを

行う。

- [0067] 本実施の形態では、電圧印加部 133 を静電霧化装置 131 内に設置しており、野菜室 107 内が低温高湿雰囲気なるため、電圧印加部 133 の基板表面上には、防湿のためのボールド材やコーティング材を塗布している。
- [0068] ただし、電圧印加部 133 を貯蔵室外の高温部に設置した場合には、コーティングを行わなくてもよい。
- [0069] なお、静電霧化装置 131 を固定している奥面仕切り壁表面 151 には、野菜室 107 の温度調節をする、もしくは表面の結露を防止するためヒータなどの加熱部 154 が奥面仕切り壁表面 151 と断熱材 152 の間に設置されている。
- [0070] 以上のように構成された本実施の形態の冷蔵庫 100 について、以下その動作、作用を説明する。
- [0071] まず、冷凍サイクルの動作について説明する。庫内の設定された温度に応じて制御基板（図示せず）からの信号により冷凍サイクルが動作して冷却運転が行われる。圧縮機 109 の動作により吐出された高温高圧の冷媒は、凝縮器（図示せず）である程度凝縮液化する。さらに冷蔵庫本体の断熱箱体 101 の側面や背面、また断熱箱体 101 の前面間口に配設された冷媒配管（図示せず）などを経由し断熱箱体 101 の結露を防止しながら凝縮液化し、キャピラリーチューブ（図示せず）に至る。その後、キャピラリーチューブでは圧縮機 109 への吸入管（図示せず）と熱交換しながら減圧されて低温低圧の液冷媒となって冷却器 112 に至る。
- [0072] ここで、低温低圧の液冷媒は、冷却ファン 113 の動作により搬送する冷凍室吐出風路 141 などの各貯蔵室内の空気と熱交換され、冷却器 112 内の冷媒は蒸発気化する。この時、冷却室 110 内で各貯蔵室を冷却するための冷気を生成する。低温の冷気は冷却ファン 113 から冷蔵室 104、切換室 105、製氷室 106、野菜室 107、冷凍室 108 に冷気を風路やダンパを用いて分流させ、それぞれの目的温度帯に冷却する。特に、野菜室 107 は、冷気の配分や加熱部 154 などのオン／オフ運転により 2℃から 7℃

になるように調整され、一般的には庫内温度検知部を持たないものが多い。

[0073] 野菜室107は、冷蔵室104を冷却した後、その空気を冷却器112に循環させるための冷蔵室戻り風路140の途中に構成された野菜室用吐出口124から野菜室107に吐出する。その後、上段収納容器120や下段収納容器119の外周に空気を流し間接的に冷却し、その後、野菜室用吸込み口126から再び冷却器112に戻る。

[0074] 奥面仕切り壁111の比較的高湿度環境である箇所の一部について、断熱材152が、他の箇所より壁厚が薄く、特に、冷却ピン134の後方は最深凹部111bがあり、断熱材の厚みは例えば2mm~10mm程度で構成されている。本実施の形態の冷蔵庫100においては、この程度の厚みが冷却ピン134と冷却部との間に位置する熱緩和部材として適切なものとなる。これにより、奥面仕切り壁111は凹部111aが構成され、この凹部111aの最背面の最深凹部111bに冷却ピン134の凸部134aが突出した形状の静電霧化装置131が嵌めこまれて、取り付けられている。

[0075] 冷却ピン134背面にある冷凍室吐出風路141には、冷却システムの運転により冷却器112で生成し、冷却ファン113により-15~-25℃程度の冷気が流れる。また、風路表面からの熱伝導で冷却ピン134が例えば0~-10℃程度に冷却される。このとき、冷却ピン134は、良熱伝導部材であるため、冷熱を非常に伝えやすく、冷却ピン134を介して霧化先端部である霧化電極135も0~-10℃程度に間接的に冷却される。

[0076] ここで、野菜室107の温度は2℃から7℃で、かつ野菜などからの蒸散により比較的高湿状態であるので、霧化先端部である霧化電極135は露点温度以下となれば、先端を含め、霧化電極135には水が生成し、水滴が付着する。

[0077] 水滴が付着した霧化電極135に負電圧、対向電極136を正電圧側として、電圧印加部133によりこの電極間に高電圧（例えば4~10kV）を印加させる。このとき電極間でコロナ放電が起こり、霧化電極135の先端の水滴が、静電エネルギーにより微細化される。さらに液滴が帯電しているた

めレイリー分裂により数 nm レベルの目視できない電荷をもったナノレベルの微細ミストと、それに付随してオゾンやOHラジカルなどが発生する。電極間に印加する電圧は、4～10 kV と非常に高電圧であるが、そのときの放電電流値は数 μ A レベルであり、入力としては0.5～1.5 W と非常に低入力である。

[0078] 具体的には、霧化電極 135 を基準電位側 (0 V)、対向電極 136 を高電圧側 (+7 kV) とすると、霧化電極 135 先端に付着した結露水は、霧化電極 135 と対向電極 136 間の空気絶縁層が破壊され、静電気力で放電が起こる。このとき結露水は帯電し、微細な粒子となる。さらに対向電極 136 がプラス側のため帯電した微細ミストは引き寄せられ、液滴がさらに微粒化される。ラジカルを含んだ数 nm レベルの目視できない電荷をもったナノレベルの微細ミストが対向電極 136 に引き寄せられ、その慣性力により、貯蔵室 (野菜室 107) に向けて、微細ミストが霧化電極 135 から噴霧される。

[0079] なお、霧化電極 135 に水がないときは、放電距離が離れ、空気の絶縁層を破壊することができず、放電現象が起こらない。これにより霧化電極 135 と対向電極 136 間に電流が流れない。

[0080] また、霧化電極 135 を直接冷却することなく、冷却ピン 134 を冷却することで間接的に霧化電極 135 を冷却することができる。冷却ピン 134 が霧化電極 135 よりも大きな熱容量を有するようにすることで、霧化電極 135 に直接的に大きな影響を与えることを緩和し、霧化電極 135 を冷却することができる。また、蓄冷の役割を果たすことにより霧化電極 135 の急激な温度変動を抑え、安定した噴霧量のミスト噴霧を実現することができる。

[0081] このように霧化電極 135 を直接冷却することなく、冷却ピン 134 を冷却することで間接的に霧化電極 135 を冷却することができる。伝熱接続部材である冷却ピン 134 が霧化電極 135 よりも大きな熱容量を有するようにすることで、冷却部の温度変化が霧化電極 135 に直接的に大きな影響を

与えることを緩和し、霧化電極 135 を冷却することができる。したがって、霧化電極 135 の負荷変動を抑え、安定した噴霧量のミスト噴霧を実現することができる。

[0082] このように、霧化電極 135 に対向する位置に対向電極 136 を備え、霧化電極 135 と対向電極 136 間に高圧電位差を発生させる電圧印加部 133 を有することで、霧化電極 135 近傍の電界が安定に構築できる。これによって微粒化現象、噴霧方向が定まり、下段収納容器 119 と上段収納容器 120 で構成される収納容器内に噴霧する微細ミストの精度をより高めることができる。したがって、霧化部 139 の精度を向上させることができ、信頼性の高い静電霧化装置 131 を提供することができる。

[0083] さらに、冷却ピン 134 は熱緩和部材である断熱材 152 を介して冷却される。したがって、上記のように霧化電極 135 を冷却ピン 134 で間接的に冷却するものにさらに、熱緩和部材である断熱材 152 を介して二重構造で間接的に冷却することができる。これにより、霧化電極 135 が極度に冷却されることを防ぐことができる。

[0084] すなわち、霧化電極 135 の温度が 1 K 下がれば、その先端の水生成スピードは約 10% 程度上昇する。しかし、霧化電極 135 が極度に冷却されると結露スピードが急激になる。それに伴い結露量が多大となり霧化部 139 の負荷が増大する。これによる静電霧化装置 131 への入力の増大および霧化部 139 の凍結、霧化不良が懸念される。しかし、上記のように、霧化電極 135 が極度に冷却されることを防ぐので、このような霧化部 139 の負荷増大による不具合を防ぐことができる。そのため、適切な結露量を確保することができ、低入力で安定的なミスト噴霧を実現することができる。

[0085] また、冷却ピン 134 の冷却は、冷却室 110 で生成された冷気を用いており、冷却ピン 134 を熱伝導性のよい金属片で形成した。したがって、冷却部は、冷却器 112 で生成された冷気が流れる風路である冷凍室吐出風路 141 からの熱伝導だけで必要な冷却を行うことができる。

[0086] このように簡単な構造で冷却部を構成することができるので、故障が少な

く信頼性が高い霧化部 139 を実現することができる。また、冷凍サイクルの冷却源を利用して冷却ピン 134 および霧化電極 135 の冷却を行うことができるので、省エネルギーで霧化を行うことができる。

[0087] 上記のように冷却ピン 134 の霧化電極 135 から最も距離の離れた遠い部分である端部 134 b から冷却している。このことで、冷却部によって冷却する際に、冷却ピン 134 の大きな熱容量を冷却した上で、冷却ピン 134 によって霧化電極 135 が冷却される。これにより、冷却部の温度変化が霧化電極 135 に直接的に大きな影響を与えることをさらに緩和し、より変動負荷の小さく安定的なミスト噴霧を実現することができる。

[0088] また、霧化部 139 が取り付けられている奥面仕切り壁 111 は、貯蔵室である野菜室 107 側の一部に凹部 111 a があり、この凹部 111 a に凸部 134 a を有した霧化部 139 が挿入されている。これによって、熱緩和部材として、野菜室 107 の奥面仕切り壁 111 を構成する断熱材 152 を用いることができ、特別な熱緩和部材を備えることなく断熱材 152 の厚みを調整することができる。したがって、霧化電極 135 が適度に冷却されるような熱緩和部材を備えることができ、霧化部 139 をより簡単な構成にすることができる。

[0089] また、凹部 111 a に冷却ピン 134 からなる凸部 134 a を有した霧化部 139 を挿入することで、霧化部 139 をガタツキなく確実に仕切り壁に取り付けることができる。さらに、貯蔵室である野菜室 107 側への出っ張りを抑えることができ、人の手にも触れにくいので安全性を向上させることができる。

[0090] また、野菜室 107 の奥面仕切り壁 111 を挟んだ外側に霧化部 139 が出っ張らないので、冷凍室吐出風路 141 の風路断面積に影響を与えず、風路抵抗を増加させることによる冷却量の低下を防ぐことができる。

[0091] また、野菜室 107 の一部に凹部 111 a があり、そこに霧化部 139 が挿入されていることにより、青果物や食品などを収納する収納量に影響することがない。また、冷却ピン 134 を確実に冷やすとともに、それ以外の部

分については、断熱性が確保できる壁厚が確保できる。したがって、外郭ケース 137 内の結露を防止することができ、信頼性を向上することができる。

[0092] また、冷却ピン 134 は、ある程度の熱容量を確保できており、冷却風路である冷凍室吐出風路 141 からの熱伝導の応答を緩和することができる。これにより、冷却ピン 134 は、霧化電極 135 の温度変動を抑制することができ、また蓄冷部材としての働きを有することになる。したがって、霧化電極 135 の結露発生の時間を確保し、凍結も防止することができる。

[0093] さらに、良熱伝導性の冷却ピン 134 と断熱材 152 を組み合わせることにより、損失なく良好に冷熱を伝導することができる。さらに、冷却ピン 134 と霧化電極 135 の接合部の熱抵抗を抑えているので、霧化電極 135 と冷却ピン 134 の温度変動が良好に追従する。また、接合に関しても湿度が侵入することができないので、長期的に熱接合性が維持される。

[0094] また、野菜室 107 が高温環境下にあり、その湿度が冷却ピン 134 に影響する可能性がある。しかし、冷却ピン 134 は耐腐食性、耐錆性の性能を持った金属材料、もしくはアルマイト処理などの表面処理、コーティングを行っているので、さびなどが発生せず、表面熱抵抗の増加が抑制され、安定した熱伝導が確保できる。

[0095] さらに、霧化電極 135 表面がニッケルメッキや金メッキや白金メッキを用いているので、霧化電極 135 先端の放電による磨耗が抑制される。これにより、霧化電極 135 先端の形状が維持できるので、長期に噴霧することが可能となり、また、その先端の液滴形状も安定する。

[0096] 霧化電極 135 から微細ミストが噴霧されるとき、イオン風が発生する。このとき、外郭ケース 137 に設けられた湿気供給口 138 より、後述するように、新たに高温な空気が外郭ケース 137 内の霧化電極 135 部に流入するため、連続して噴霧することができる。

[0097] 霧化電極 135 で発生した微細ミストは、主に下段収納容器 119 内に噴霧される。しかし、非常に小さい微粒子のため拡散性が強く、上段収納容器

120にも微細ミストは到達する。噴霧される微細ミストは、高圧放電で生成されたため、マイナスの電荷を帯びている。一方、野菜室107内には青果物である野菜の中でも緑の葉ものや果物なども保存されており、これらの青果物は蒸散あるいは保存中の蒸散によってより萎れやすいものである。野菜室内に保存されている野菜や果物の中には、通常、購入帰路時での蒸散あるいは保存中の蒸散によってやや萎れかけた状態のものが含まれており、プラスの電荷をもつ。よって、霧化されたミストは、野菜の表面に集まりやすく、これにより保鮮性が向上する。

[0098] また、野菜表面に付着したナノレベルの微細ミストは、OHラジカルと微量ではあるがオゾンなどを多く含んでおり、殺菌、抗菌、除菌などに効果がある。また、その他に、酸化分解による農薬除去や抗酸化によるビタミンCなどの栄養素の増加を野菜に促す。

[0099] ここで、霧化電極135に水がないときは、放電距離が離れ、空気の絶縁層を破壊することができず、放電現象が起こらない。これにより霧化電極135と対向電極136間に電流が流れない。この現象を冷蔵庫100の制御部146で検知することにより電圧印加部133の高圧をオン/オフすることもできる。

[0100] また、本実施の形態において、電圧印加部133は野菜室107内の比較的低温で高湿の位置に設置されている。電圧印加部133はポッチング材やコーティング材による防湿・防水構造をとることにより回路の保護を行っている。

[0101] なお、電圧印加部133を貯蔵室外に設置する場合は、上記対応を行わなくてもよい。

[0102] 以上のように、本実施の形態においては、断熱区画された貯蔵室である野菜室107と、野菜室107内にミストを噴霧させる霧化部139を備えている。霧化部139は、高電圧を発生する電圧印加部133に電氣的に接続されミストが噴霧される霧化先端部としての霧化電極135と、霧化電極135に対向する位置に配された対向電極136とを有している。霧化電極1

35には伝熱接続部材である冷却ピン134が結合されている。霧化電極135を空気中の水分が結露する温度である露点以下にするために、冷却部により冷却ピン134を冷却している。冷却部が冷却ピン134を冷却することで間接的に霧化電極135を露点以下に冷却し、霧化電極135に空気中の水分を結露させて野菜室107にミストとして噴霧する。

[0103] これにより、野菜室107内の余剰な水蒸気から容易に、確実に霧化電極135に結露させることができる。また、対向電極136との間の高電圧のコロナ放電によってナノレベルの微細ミストが生成される。霧化されて噴霧された微細ミストが野菜などの青果物の表面に均一に付着し、青果物からの蒸散を抑制し、保鮮性を向上させることができる。また、青果物表面の細胞間隙や気孔などから、組織内に浸透し、萎んだ細胞内に水分が供給され、新鮮な状態に復帰させることができる。

[0104] また、霧化電極135と対向電極136と間で放電させるので、電界が安定に構築できることによって噴霧方向が定まり、下段収納容器119と上段収納容器120で構成される収納容器内に微細ミストをより精度良く噴霧することができる。

[0105] また、ミスト発生時に同時に発生するオゾンやOHラジカルにより脱臭、食品表面の有害物質除去、防汚などの効果を高めることができる。

[0106] また、噴霧されたミストは直接、野菜室107の収納容器内の食品に噴霧することができ、ミストと野菜の電位を利用して野菜表面にミストを付着させることができるので、保鮮の効率がよい。

[0107] さらに、霧化電極135に野菜室107内の余剰な水蒸気を結露させ、水滴を付着させ、ミストを噴霧する。このことからミスト噴霧用の水を供給するための除霜ホースや浄化フィルター、もしくは水道直結の水供給経路、貯水タンクなどが不要である。また、ポンプなどの送水部なども使用しておらず、複雑な構成を要することなく、簡単な構成で野菜室107へ微細ミストを供給することができる。

[0108] このように簡単な構成で安定的に野菜室107へ微細ミストを供給するこ

- とができるので、冷蔵庫 100 の故障の可能性を大幅に低減することができる、信頼性をより高めた上で冷蔵庫 100 の品質を向上させることができる。
- [0109] さらに、水道水ではなく結露水を用いるためミネラル成分や不純物がないため、保水材を用いたときの劣化や目詰まりによる保水性の劣化を防ぐことができる。
- [0110] さらに、超音波振動による超音波霧化ではないので、超音波の周波数発信に伴う共振などの騒音、振動に対する考慮をしなくてもよい。
- [0111] さらに、貯水タンクが不必要であるので、貯水タンクを使用した場合に必要な欠水による超音波素子破壊の対応のための水位センサなどを設けなくてよく、より簡単な構成で冷蔵庫に霧化装置を備えることが可能となる。
- [0112] さらに、電圧印加部 133 が収納されている部分についても奥面仕切り壁 111 に埋め込まれて、冷却されているので基板の温度上昇を抑えることができる。これにより、野菜室 107 内の温度影響を少なくすることができる。
- [0113] また、本実施の形態では、各貯蔵室 104、105、106、107、108 を冷却するための冷却器 112 と、冷却器 112 を備えた冷却室 110 と野菜室 107 を断熱区画するための奥面仕切り壁 111 を備えている。すなわち、野菜室 107 内の間隙に設置することで収納容積を減少することがなく、また、奥面に取り付けられていることで容易に人の手に触れることができないので安全性も向上する。
- [0114] また、本実施の形態では、静電霧化装置 131 の霧化電極 135 に接続された冷却ピン 134 は、熱伝導性のよい金属片である。冷却ピン 134 を冷却する冷却部は、冷却器 112 で生成された冷気が流れる冷凍室吐出風路 141 からの熱伝導を用いている。したがって、熱緩和部材である奥面仕切り壁 111 の断熱材 152 の壁厚を調整することにより、冷却ピン 134 および霧化電極 135 の温度を簡単に設定することができる。また、熱緩和部材である断熱材 152 を挟むことにより冷温冷気の漏れがないので外郭ケース 137 などの着霜や結露などの信頼性低下を防止することができる。

- [0115] また、本実施の形態では、霧化部 139 が取り付けられている奥面仕切り壁 111 には、野菜室 107 側の一部に凹部 111a が形成されている。そこに霧化電極 135 に接続された冷却ピン 134 が挿入されている。このことにより、青果物や食品などを収納する収納量に影響することがない。また、冷却ピン 134 を確実に冷やすことができる。さらに、静電霧化装置 131 の霧化電極 135 や冷却ピン 134 以外の部分については、断熱性が確保できる壁厚により、外郭ケース 137 内の結露を防止することができ、信頼性を向上することができる。
- [0116] なお、本実施の形態における静電霧化装置 131 は、霧化電極 135 と対向電極 136 との間に高電圧を印加するため、微細ミスト発生時にオゾンも発生する。しかし、静電霧化装置 131 のオン／オフ運転により、野菜室 107 内のオゾン濃度を調整することが出来る。オゾン濃度を適度に調整することにより、オゾン過多による野菜の黄化などの劣化を防止し、かつ、野菜表面の殺菌、抗菌作用を高めることが出来る。
- [0117] なお、本実施の形態では、霧化電極 135 を基準電位側 (0V) とし、対向電極 136 に正電位 (+7kV) を印加して、両電極間に高圧電位差を発生させた。しかし、対向電極 136 を基準電位側 (0V) とし、霧化電極 135 に負電位 (-7kV) を印加して、両電極間に高圧電位差を発生させてもよい。この場合、野菜室 107 に近い対向電極 136 が基準電位側になるので、冷蔵庫の使用者の手が対向電極 136 に近づいても感電などを起こさない。また、霧化電極 135 を -7kV の負電位にした場合、野菜室 107 側を基準電位側とすれば、特に対向電極 136 を設けなくてもよい場合もある。
- [0118] この場合は、例えば、断熱された野菜室 107 の中に導電性の収納容器を備え、さらに収納容器を保持する保持部材も導電性とする。その導電性の収納容器を、導電性の保持部材と電氣的に接続し、且つ保持部材と脱着可能な構成とし、保持部材を基準電位部と接続しアース (0V) にすることで実現できる。

- [0119] これにより、霧化部 139 と収納容器および保持部材が常に電位差を保つため安定的な電界が構成されることになる。したがって、安定的に霧化部 139 から噴霧できる。また、収納容器全体が基準電位になっているので、噴霧されるミストを収納容器全体に拡散することができる。さらに、周辺の物体への帯電も防止することができる。
- [0120] このように、特に対向電極 136 を設けなくても、野菜室 107 側の一部にアースされた保持部材を備えることで、霧化電極 135 と電位差を発生させて、ミスト噴霧を行うことができる。これにより、より簡単な構成で安定的な電界が構成されることにより安定的に霧化部 139 から噴霧できる。
- [0121] また、収納容器側に保持部材を取り付けると、収納容器全体が基準電位になっているので噴霧されるミストが収納容器全体に拡散することができる。さらに、周辺の物体への帯電も防止することができる。
- [0122] なお、本実施の形態では、冷却ピン 134 を冷却するための風路を、冷凍室吐出風路 141 としたが、製氷室 106 の吐出風路や、冷凍室戻り風路 140 などの低温風路でも構わない。これにより、静電霧化装置 131 の設置可能場所が拡大する。
- [0123] なお、本実施の形態では、冷却ピン 134 を冷却する冷却部は、冷蔵庫 100 の冷凍サイクルで生成された冷却源を用いて冷却された冷気としたが、冷蔵庫 100 の冷却源からの冷気もしくは冷温を用いた冷却管からの熱伝達を用いるものであってもよい。これにより、この冷却管の温度を調節することで、伝熱接続部材である冷却ピン 134 を任意の温度に冷却することができ、霧化電極 135 を冷却する際の温度管理を行いやすくなる。
- [0124] なお、本実施の形態では、静電霧化装置 131 の霧化電極 135 周囲には、保水材を設けなかったが、保水材を配設してもよい。これにより、霧化電極 135 近傍で生成された結露水を霧化電極 135 周囲に保持することができるので、霧化電極 135 に適時に供給することができる。
- [0125] なお、本実施の形態において、霧化部 139 でミストが噴霧される貯蔵室を野菜室 107 としたが、冷蔵室 104 や切換室 105 などの他の温度帯の

貯蔵室でもよく、この場合、様々な用途に展開が可能となる。

[0126] (実施の形態 2)

本発明の実施の形態 2 における冷蔵庫を左右に切断した場合の断面を示す縦断面図は、図 1 とほぼ同じである。本発明の実施の形態 2 の冷蔵庫における野菜室の奥面を示す要部正面図は、図 2 と同じである。図 4 は本発明の実施の形態 2 の冷蔵庫における野菜室に備えた静電霧化装置の周辺部を図 2 の A-A 線の切断面を矢印方向から見た断面図である。

[0127] 図において、奥面仕切り壁 111 は、ABS などの樹脂で構成された奥面仕切り壁表面 151 と、貯蔵室を低温風路 156 や冷却室 110 と隔離し、貯蔵室の断熱性を確保するための発泡スチロールなどで構成された断熱材 152 とで構成されている。ここで、奥面仕切り壁 111 の貯蔵室内側の壁面の一部に他の箇所より低温になるように凹部 111a を設け、さらに冷却ピン 134 の設置場所の冷却器 112 側をさらに凹部にすることによってできた貫通部 111c に静電霧化装置 131 が設置されている。

[0128] このとき、伝熱接続部材である冷却ピン 134 の一部は断熱材 152 を貫通し、低温風路 156 の一部に露出している。また、低温風路 156 は、冷却ピン 134 背面近傍で凸部、つまり断熱材凹部 155 が構成されており、風路が一部拡大している。

[0129] 以上のように構成された冷蔵庫 100 について、以下その動作、作用を説明する。

[0130] 奥面仕切り壁 111 の比較的高湿度環境である箇所の一部について、断熱材 152 が、他の箇所より壁厚が薄く、特に、冷却ピン 134 の後方の断熱材 152 の厚みは例えば 2mm~10mm 程度で構成されている。これにより、奥面仕切り壁 111 は貫通部 111c が形成され、この箇所に静電霧化装置 131 が取り付けられている。

[0131] 冷却ピン 134 は背面にある低温風路 156 に一部が露出している。冷却システムの運転により冷却器 112 で冷気を生成し、冷却ファン 113 により野菜室温度より低温の冷気が流れ、冷却ピン 134 が例えば 0~-10℃

程度に冷却される。このとき、冷却ピン134は、良熱伝導部材であるため、冷熱を非常に伝えやすく、霧化先端部である霧化電極135も0~-10℃程度に冷却される。

[0132] このとき、低温風路156の断熱材凹部155近傍が拡大されるので風路抵抗が下がる。したがって、冷却ファン113の風量が増加し、冷却システム効率が向上する。

[0133] 水滴が付着した霧化電極135に負電圧、対向電極136を正電圧側として、電圧印加部133により、この電極間に高電圧（例えば4~10kV）を印加させる。このとき電極間でコロナ放電が起こり、霧化電極135の先端の水滴が、静電エネルギーにより微細化される。さらに、液滴が帯電しているためレイリー分裂により数nmレベルの目視できない電荷をもったナノレベルの微細ミストと、それに付随してオゾンやOHラジカルなどが発生する。電極間に印加する電圧は、4~10kVと非常に高電圧であるが、そのときの放電電流値は数 μ Aレベルであり、入力としては0.5~1.5Wと非常に低入力である。

[0134] 発生した微細ミストは、下段収納容器119内に噴霧されるが非常に小さい微粒子のため拡散性が強く、上段収納容器120にも微細ミストは到達する。噴霧される微細ミストは、高圧放電で生成されたため、マイナスの電荷を帯びている。

[0135] 一方、野菜室107内には青果物である野菜の中でも緑の葉ものや果物なども保存されており、これらの青果物は蒸散あるいは保存中の蒸散によってより萎れやすいものである。野菜室内に保存されている野菜や果物の中には、通常、購入帰路時での蒸散あるいは保存中の蒸散によってやや萎れかけた状態のものが含まれており、プラスの電荷をもつ。よって、霧化されたミストは、野菜の表面に集まりやすく、これにより保鮮性が向上する。

[0136] また、野菜表面に付着したナノレベルの微細ミストは、OHラジカルと微量ではあるがオゾンなどを多く含んでおり、殺菌、抗菌、除菌などに効果がある他、酸化分解による農薬除去や抗酸化によるビタミンCなどの栄養素の

増加を野菜に促す。

[0137] 以上のように、本実施の形態においては、冷却器 112 と貯蔵室である野菜室 107 とを断熱区画するための奥面仕切り壁 111 の背面側には、貯蔵室もしくは冷却器 112 に冷気を搬送するための少なくとも一つの風路（低温風路 156）と、貯蔵室や他の風路と熱影響がないよう断熱された断熱材 152 が備えられている。静電霧化装置 131 の霧化部 139 の霧化電極 135 を冷却し、結露させる伝熱接続部材は、霧化電極 135 に接続された熱伝導性のよい金属片からなる冷却ピン 134 である。冷却ピン 134 を冷却する冷却部は、冷却器 112 で生成された冷気である。これにより、確実に霧化電極 135 を冷却することができる。また、特に新たな冷却部を用いていないので安価に簡単に構成することができる。

[0138] また、本実施の形態では、霧化部 139 が取り付けられている奥面仕切り壁 111 には、野菜室 107 側の一部に凹部 111a がある。断熱材凹部 155 によって奥面仕切り壁 111 に、凹部 111a と連通する貫通部 111c が形成されている。この貫通部 111c に伝熱接続部材である冷却ピン 134 が挿入されることによって、奥面仕切り壁 111 に霧化部 139 が取り付けられている。

[0139] そして、貫通部 111c に冷却ピン 134 が挿入され、冷却ピン 134 の一部が断熱材 152 を貫通し、低温風路 156 の一部に露出している。したがって、確実に金属片からなる冷却ピン 134 を冷却することができる。また、低温風路 156 に断熱材凹部 155 が形成されて低温風路 156 の風路断面積が広がる。これにより、風路抵抗が減少、もしくは同等になるので冷却量の低下を防ぐことができる。また、冷却ピン 134 の低温風路 156 への露出表面積を調節することで、霧化電極 135 の温度を容易に調整することができる。

[0140] （実施の形態 3）

図 5 は本発明の実施の形態 3 における冷蔵庫の野菜室上部の仕切壁の扉側の周辺部を左右に切断した場合の断面を示す要部縦断面図である。

- [0141] 図に示すように、野菜室107と製氷室106の温度帯を区切るために断熱性を確保した第一の仕切り壁123に、静電霧化装置131は組み込まれている。特に霧化部139の冷却ピン134は、第一の仕切り壁123を構成する断熱材が凹形状になっている。
- [0142] 本実施の形態における冷蔵庫100の冷蔵庫本体である断熱箱体101は複数の貯蔵室を有している。霧化部139を備える野菜室107の天面側には霧化部139を備える野菜室107よりも低温に保たれた低温貯蔵室である製氷室106が備えられている。霧化部139は、野菜室107の天面側の第一の仕切り壁123に取り付けられている。第一の仕切り壁123は、野菜室107側に凹部123aを有し、凹部123aに伝熱接続部材である冷却ピン134が挿入されている。
- [0143] 以上のように構成された本実施の形態の冷蔵庫100について、以下その動作および作用を説明する。
- [0144] 静電霧化装置131の霧化部139が設置されている第一の仕切り壁123の厚さは、霧化電極135が固定されている冷却ピン134を冷却するための冷却能力が必要である。したがって、静電霧化装置131が備えられている箇所の壁厚は他の部分より薄く構成されている。そのため、野菜室107より比較的低温である製氷室106からの熱伝導により冷却ピン134を冷却し、霧化電極135を冷却することが出来る。ここで、霧化電極135の先端温度を露点以下にすれば、霧化電極135近傍の水蒸気は霧化電極135に結露し、水滴が確実に生成される。
- [0145] ここでは図示しないが庫内に庫内温度検知部や庫内湿度検知部、霧化電極温度および湿度検知部などを設置することにより、あらかじめ決められた演算により厳密に庫内環境下の変化に応じて露点を割り出すことが出来る。
- [0146] この状態で霧化電極135を負電圧側とし、対向電極136を正電圧側として、電圧印加部133によりこの電極間に高電圧（例えば7.5kV）を印加する。このとき、電極間で空気絶縁層が破壊されコロナ放電が起こり、霧化電極135の水が電極先端から霧化し、目視できない1 μ m未満の電荷

をもったナノレベルの微細ミストと、それに付随するオゾンやOHラジカルなどが発生する。

[0147] 発生した微細ミストは、野菜容器（下段収納容器 119、上段収納容器 120）内に噴霧される。静電霧化装置 131 から噴霧される微細ミストは、マイナスの電荷を帯びている。一方、野菜室 107 内には青果物である野菜が収納されており、その中には緑の葉ものや果物なども保存されている。これらの青果物は、通常、購入帰路時での蒸散あるいは保存中の蒸散によってやや萎れかけた状態で収納されていることが多い。これらの青果物は通常、プラスの電荷に帯電されており、噴霧されたマイナスの電荷を持った微細ミストは、野菜表面に集まりやすい。

[0148] よって、噴霧された微細ミストは野菜室 107 内を再び高湿にすると同時に青果物の表面に付着し、青果物からの蒸散を抑制し、保鮮性を向上させる。また、野菜や果物の細胞の隙間から組織内に浸透し、水分が蒸散して、萎んだ細胞内に再び水分が供給され、細胞の膨圧によって萎れが解消され、新鮮な状態に復帰する。

[0149] また、発生した微細ミストは、オゾンやOHラジカルなどを保持しており、これらは強い酸化力を保持する。そのため、発生した微細ミストが野菜室 107 内の脱臭や野菜表面を抗菌、殺菌することが出来ると同時に、野菜表面に付着する農薬やワックスなどの有害物質を酸化分解・除去することが出来る。

[0150] 現在、冷凍サイクルの冷媒としては、地球環境保全の観点から地球温暖化係数が小さいイソブタンが使用されているものが主流になっている。

[0151] この、炭化水素であるイソブタンは空気と比較して常温、大気圧（300 K、2.04）下において、約 2 倍の比重である。

[0152] 仮に、圧縮機 109 の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。このとき、奥面仕切り壁 111 より、庫内へ冷媒が漏洩する可能性がある。特に、冷媒の滞留量が多い冷却器 112 から漏洩する場合には、漏洩量が多くなる可能性が

あるが、静電霧化装置 131 を具備する野菜室 107 は、冷却器 112 より上方に設置されているため、漏洩しても野菜室 107 には漏洩することがない。

[0153] また、仮に冷却器 112 からイソブタンが野菜室 107 に漏洩したとしても、イソブタンは空気より重いいため貯蔵室（野菜室 107）下部に滞留する。よって、静電霧化装置 131 が貯蔵室（野菜室 107）天面に設置されているため、静電霧化装置 131 付近に滞留濃度にするのは極めて低い。

[0154] 以上のように、本実施の形態は、冷蔵庫本体である断熱箱体 101 が複数の貯蔵室を有している。霧化部 139 を備えた貯蔵室である野菜室 107 の天面側には、霧化部 139 を備えた貯蔵室である野菜室 107 よりも低温に保たれた低温貯蔵室である製氷室 106 が備えられている。霧化部 139 は野菜室 107 の天面側の第一の仕切り壁 123 に取り付けられている。

[0155] このように、霧化部 139 を備えた野菜室 107 の上部に冷凍室や製氷室のような冷凍温度帯の貯蔵室がある場合（本実施の形態では製氷室 106）、それらを仕切る天面の第一の仕切り壁 123 に霧化部 139 を設置する。これにより、野菜室 107 の上部の製氷室 106 の冷気で霧化部 139 の伝熱接続部材である冷却ピン 134 を冷却することができる。これにより、霧化電極 135 が冷却され、結露させることができる。したがって、特別な冷却装置が不必要で、簡単な構成で霧化部を備えることができるので、故障が少なく信頼性が高い霧化部を実現することができる。

[0156] 本実施の形態の冷蔵庫 100 は、野菜室 107 を区画するための第一の仕切り壁 123 と、野菜室 107 の天面側に野菜室 107 より低温の低温貯蔵室である製氷室 106 とが備えられている。静電霧化装置 131 は野菜室 107 天面の第一の仕切り壁 123 に取り付けられている。

[0157] これにより、冷凍室や製氷室 106 のような冷凍温度帯の貯蔵室が静電霧化装置 131 を備える貯蔵室の上部にある場合、それらを仕切る天面の第一の仕切り壁 123 に伝熱接続部材である冷却ピン 134 を設置する。これにより、冷凍室や製氷室 106 のような冷凍温度帯の冷却源で冷却ピン 134

を介して霧化電極 135 を冷却し、結露させることができるので、特別な冷却装置が不必要である。また、天面から噴霧できるので、下段収納容器 119 および上段収納容器 120 で構成される収納容器全体に拡散しやすく、また、人の手にも触れにくいので安全性が向上させることができる。

[0158] また、本実施の形態の霧化部 139 は静電霧化方式によってミストを生成するものであり、高電圧などの電気エネルギーを使って水滴を分裂させ、細分化することによって微細ミストを発生させる。発生したミストは電荷を帯びているため、そのミストに野菜や果物などの付着させたい物と逆の電荷を持たせる。このことによって、例えばプラスの電荷を持つ野菜に対してマイナスの電荷を帯びたミストを噴霧することにより、野菜や果物への付着力が向上するため、より均一に野菜表面にミストが付着する。それとともに、電荷を帯びていないタイプのミストと比較してミストの付着率をより向上させることができる。また、噴霧された微細ミストは直接、野菜容器内の食品に噴霧することができ、微細ミストと野菜の電位を利用して野菜表面に微細ミストを付着させることができるので、保鮮性を効率よく向上させることができる。

[0159] さらに、本実施の形態の補給水は、外部から供給する水道水ではなく結露水を用いる。そのためミネラル成分や不純物がなく、霧化電極先端の劣化や目詰まりによる保水性の劣化を防ぐことができる。

[0160] さらに、本実施の形態のミストはラジカルを含んでいることにより野菜表面に付着する農薬やワックスなどを極めて少ない水量で分解・除去出来るので節水ができ、かつ低入力化ができる。

[0161] また、静電霧化装置 131 を蒸発器（冷却器 112）より上方に配置していることから、イソブタンやプロパンなどを用いて冷凍サイクルを構成した場合であって、かつ、冷媒が漏洩した場合も、空気より重いため冷媒が野菜室 107 に充満することはないので安全である。

[0162] また、野菜室 107 内においても霧化部 139 を野菜室 107 の上方に設置しているので、冷蔵庫本体の冷媒配管などから冷媒が漏洩してきても、野

菜室 107 の下部に滞留するので問題はない。

[0163] なお、野菜室 107 内は冷媒配管などに直接面している部分がないので、冷媒配管などから直接冷媒が漏洩することはない。

[0164] (実施の形態 4)

本発明の実施の形態 4 における冷蔵庫を左右に切断した場合の断面を示す縦断面図は、図 1 とほぼ同じである。本発明の実施の形態 4 の冷蔵庫における野菜室の奥面を示す要部正面図は、図 2 と同じである。図 6 は本発明の実施の形態 4 の冷蔵庫における野菜室に備えた静電霧化装置の周辺部を図 2 の A-A 線の切断面を矢印方向から見た断面図である。

[0165] 本実施の形態では、実施の形態 1～3 で詳細に説明した構成と異なる部分についてのみ詳細な説明を行い、実施の形態 1～3 で詳細に説明した構成と同じ部分もしくは、同じ技術思想が適用できる部分については、説明を省略する。

[0166] 図において、奥面仕切り壁 111 は、ABS などの樹脂で構成された、貯蔵室である野菜室 107 を区画する仕切りである奥面仕切り壁表面 151 を備えている。また、奥面仕切り壁 111 は、別の貯蔵室である冷凍室 108 を冷却する冷気が通る冷凍室吐出風路 141 と貯蔵室とを断熱区画するための断熱材 152 を備えている。また、冷凍室吐出風路 141 と冷却室 110 とを隔離するための仕切り板 161 を備えている。また、野菜室 107 側の奥面仕切り壁表面 151 と冷凍室吐出風路 141 の間は、断熱性を確保するための発泡スチロールなどからなる断熱材 152 で構成されている。また、奥面仕切り壁表面 151 と断熱材 152 の間には、野菜室 107 の温度調節をする、もしくは表面の結露を防止するためヒータなどの加熱部 154 が設置されている。

[0167] ここで、奥面仕切り壁 111 の貯蔵室内側の壁面の一部に凹部 111a を設け、その箇所に静電霧化装置 131 が埋設されている。

[0168] 静電霧化装置 131 は、霧化部 139 に備えられた霧化電極 135 を冷却部によって露点温度以下に冷却することで、霧化部 139 周辺の空気中の水

分を霧化電極 135 に結露させて生成した結露水をミストとして噴霧させるものである。

[0169] この結露を行う際に、本実施の形態では、冷凍室吐出風路 141 を流れる低温冷気を冷却部とし、また霧化電極 135 を直接冷却するのではなく、霧化電極 135 よりも大きな熱容量を有する伝熱接続部材である冷却ピン 134 を介して霧化電極 135 を冷却している。

[0170] この伝熱接続部材である冷却ピン 134 の背面側すなわち冷却室 110 側の断熱材 152 は、伝熱接続部材である冷却ピン 134 を冷却するために（実施の形態 1 で説明した図 3 のように）薄く形成されることが望ましい。しかし、発泡スチロールなどの成型において、極端な薄肉部を設けると、薄肉部の剛性が低下し、強度不足や成型不良による割れ、穴あきなどの不具合が発生する可能性が高くなり、品質の劣化が懸念される場合がある。

[0171] そこで、本実施の形態では、冷却ピン 134 の背面近傍の断熱材 152 に突起部 162 を設けている。このことにより、平面部に比べて冷却ピン 134 周辺の剛性を高めた上で、断熱材 152 の壁厚を確保してさらに剛性を高めた形状とした。また、突起部 162 によって冷却ピン 134 を側面側と背面側の両方から冷却することができる構成とした。

[0172] さらに、風路抵抗の増加を抑制する目的で、突起部 162 の外周面を先端に向かうほど細くなる円錐状の斜面にしている。

[0173] 以上のように構成された本実施の形態の冷蔵庫 100 について、以下その動作、作用を説明する。

[0174] 伝熱接続部材である冷却ピン 134 は熱緩和部材である断熱材 152 を介して冷却される。したがって、霧化電極 135 を冷却ピン 134 で間接的に冷却するものにさらに、熱緩和部材である断熱材 152 を介して二重構造で間接的に冷却することができる。そのため、霧化電極 135 が極度に冷却されることを防ぐことができる。霧化電極 135 が極度に冷却されると、それに伴い霧化部 139 への結露量が多大となり、霧化の際の負荷の増大による静電霧化装置 131 への入力が増大および霧化部 139 の凍結などによる霧

化不良が懸念される。しかしながら、本実施の形態では、このような霧化部 139 の負荷増大による不具合を防ぐことができ、適切な結露量を確保することができ、低入力で安定的なミスト噴霧を実現することができる。

[0175] また、霧化電極 135 を、伝熱接続部材である冷却ピン 134 と熱緩和部材である断熱材 152 とを介して二重構造で間接的に冷却することで、冷却部（冷凍室吐出風路 141 を流れる低温冷気）の温度変化が、霧化電極 135 に直接的に大きな影響を与えることをさらに緩和することができる。したがって、霧化電極 135 の負荷変動を抑え、安定した噴霧量のミスト噴霧を実現することができる。

[0176] また、冷却ピン 134 の冷却は、冷却室 110 で生成された冷気を用いており、冷却ピン 134 は熱伝導性のよい金属片で形成したので、冷却部は、冷却器 112 で生成された冷気が流れる風路からの熱伝導だけで必要な冷却を行うことができる。

[0177] また、この時、本実施の形態の冷却ピン 134 は霧化電極 135 と逆側に凸部 134 a を有する形状をしている。したがって、霧化部 139 の中で凸部 134 a 側の端部 134 b が冷却部に最も近接する。そのため、冷却ピン 134 の中でも霧化電極 135 から最も遠い端部 134 b 側から冷却部である冷気によって冷却されることとなる。

[0178] このように野菜室 107 に露出する部分では霧化電極 135 のみを熱伝導で冷やすため、霧化電極 135 で、結露生成、ミストの発生ができる。その他の箇所については断熱性を確保しているので、例えば、外郭ケース 137 の結露などを防止できる。

[0179] さらに、静電霧化装置 131 と冷凍室吐出風路 141 の間は、連通している箇所がないので低温冷気が庫内に漏れてくることもない。したがって、野菜室 107 やその周辺部品が結露や低温異常などを起こすことがない。

[0180] このように簡単な構造で冷却部を構成することができるので、故障が少なく信頼性が高い霧化部 139 を実現することができる。また、冷凍サイクルの冷却源を利用して冷却ピン 134 および霧化電極 135 の冷却を行うこと

ができるので、省エネルギーで霧化を行うことができる。

[0181] また、霧化部 139 が取り付けられている奥面仕切り壁 111 は、野菜室 107 側の一部に凹部 111a が形成されており、この凹部 111a に凸部 134a を有した霧化部 139 が挿入されている。このことによって、熱緩和部材として野菜室 107 の奥面仕切り壁 111 を構成する断熱材 152 を用いることができる。したがって、特別な熱緩和部材を備えることなく断熱材 152 の厚みを調整することで、霧化電極 135 が適度に冷却されるような熱緩和部材とすることができ、霧化部 139 をより簡単な構成にすることができる。

[0182] また、奥面仕切り壁 111 の背面側に備えられた冷凍室吐出風路 141 では、一部円錐状の突起部 162 が断熱材 152 で形成されている。この突起部 162 は、冷気の流れ方向に対して、抵抗にならないように緩やかな斜面で形成されているので、冷却能力劣化を防止している。それとともに冷却ピン 134 に対しては熱伝導面積が増加しているので冷却ピン 134 に対する冷却効率が向上している。

[0183] このように、本実施の形態では、冷却ピン 134 の背面近傍の奥面仕切り壁 111 の断熱材 152 に、冷凍室吐出風路 141 に突出する突起部 162 を設けている。このことにより、冷凍室吐出風路 141 に突起部 162 を設けず冷凍室吐出風路 141 における冷却ピン 134 側の面を平面にした場合に比べて、冷却ピン 134 周辺の剛性を高めた上で、断熱材 152 の壁厚を確保してさらに剛性を高めた場合でも、伝熱接続部材である冷却ピン 134 を側面側と背面側の両方から冷却することができる。したがって、熱伝導のための表面積を増加させることができ、伝熱接続部材である冷却ピン 134 の冷却効率を低下させることなく冷却ピン 134 周辺の剛性を高めることができる。

[0184] また、突起部 162 の外周面を先端に向かうほど細くなる円錐状の斜面にすることにより、冷気は、冷気の流れ方向に対して曲面である突起部 162 の外周をなめるように流れるので風路抵抗の増加を抑制する。それと共に、

冷却ピン134が側壁の外周から均一に冷却されることで、伝熱接続部材である冷却ピン134をムラなく冷却できる。したがって、冷却ピン134を介して霧化電極135を効率よく冷却することができる。

[0185] また、冷却ピン134は、ある程度の熱容量を確保できているので冷凍室吐出風路141からの熱伝導の応答を緩和することができる。したがって、霧化電極135の温度変動を抑制することができる。そのため、また、冷却ピン134は蓄冷の働きを有することになるので、霧化電極135の結露発生時間を確保し、凍結も防止することができる。

[0186] また、霧化装置を静電霧化装置131としたことで、発生した微細ミストは、非常に小さい微粒子のため拡散性が強く、噴霧する野菜室107全体へ到達する。噴霧される微細ミストは、高圧放電で生成されたため、マイナスの電荷を帯びている。野菜室107内にはプラスの電荷をもつ青果物である野菜が収納されているので、霧化されたミストは、野菜の表面に付着しやすく、これにより野菜表面の湿度が上昇、また、表面から水分を細胞内へ浸透させることができるので保鮮性が向上する。

[0187] また、野菜表面に付着したナノレベルの微細ミストは、OHラジカルと微量ではあるがオゾンなどを多く含んでいる。したがって、殺菌、抗菌、除菌などに効果がある他、酸化分解による農薬除去や抗酸化によるビタミンCなどの栄養素の増加を野菜に促す。

[0188] ここで、霧化電極135に水がないときは、放電距離が離れ、空気の絶縁層を破壊することができず、放電現象がおこらない。これにより霧化電極135と対向電極136間に電流が流れない。この現象を冷蔵庫100の制御部146で検知することにより電圧印加部133の高圧をオン/オフすることもできるので、庫内への熱負荷の抑制と省エネルギー化が図れる。

[0189] 以上のように、本実施の形態においては、霧化部139の凸部134aである冷却ピン134背面の断熱材152に、冷凍室吐出風路141に突出する円錐状の突起部162を設けてある。このことにより、断熱壁152の剛性を向上させることで断熱材152の成型を容易にすることができる。また

、冷凍室吐出風路 141 の流路抵抗を最小限に抑えることで、冷却ピン 134 への冷却能力を確保することができる。

[0190] また、本実施の形態では、断熱材 152 の壁厚を確実に確保することにより、野菜室 107 と隣接する別区画の冷凍室吐出風路 141 との間に冷温冷気の漏れがないので外郭ケース 137 などの着霜や結露などを防止することができる。

[0191] なお、本実施の形態では、冷却ピン 134 を冷却するための冷却部としての風路を冷凍室吐出風路 141 としたが、製氷室 106 の吐出風路や、冷凍室 108 の戻り風路などの低温風路でも構わない。また、風路に限らず野菜室 107 よりも低温の貯蔵室内の冷気を用いても良い。これにより、静電霧化装置 131 の設置可能場所が拡大する。

[0192] なお、本実施の形態では、冷却ピン 134 を冷却する冷却部は、冷蔵庫の冷凍サイクルで生成された冷却源を用いて冷却された冷気としたが、冷蔵庫の冷却源からの冷気もしくは冷温を用いた冷却管からの熱伝達を用いるものであってもよい。これにより、この冷却管の温度を調節することで、冷却ピン 134 を任意の温度に冷却することができ、霧化電極 135 を冷却する際の温度管理を行いやすくなる。

[0193] また、本実施の形態では、冷却ピン 134 を冷却する冷却部は、低温冷気としたが、ペルチェ効果を用いたペルチェ素子を補助部品として用いてよい。この場合、ペルチェへの供給電圧により霧化電極 135 先端の温度を極めて細かい温度で制御できる。

[0194] なお、本実施の形態では、静電霧化装置 131 の外郭ケース 137 と断熱材 152 の凹部 111a の間には、緩衝材を用いていない。しかし、冷却ピン 134 への湿度侵入防止やがたつき防止のため、ウレタンフォームなどの緩衝材を静電霧化装置 131 の外郭ケース 137、もしくは断熱材 152 の凹部 111a に設けるのがなお望ましい。これにより、冷却ピン 134 への湿度流入を防止でき、断熱材 152 に結露することを防止できる。

[0195] なお、本実施の形態では、霧化電極 135 周囲に、保水材を配設してもよ

い。これにより、霧化電極 135 近傍で生成された結露水を霧化電極 135 周囲に保持することができるので、霧化電極 135 に適時に供給することができる。さらに、野菜室 107 内に保水材や密閉化を講じることにより、高湿度を維持することもできる。

[0196] なお、本実施の形態において、霧化部 139 でミストが噴霧される貯蔵室を野菜室 107 としたが、冷蔵室 104 や切換室 105 などの他の温度帯の貯蔵室でもよく、この場合、様々な用途に展開が可能となる。

[0197] (実施の形態 5)

本発明の実施の形態 5 における冷蔵庫を左右に切断した場合の断面を示す縦断面図は、図 1 とほぼ同じである。本発明の実施の形態 5 の冷蔵庫における野菜室の奥面を示す要部正面図は、図 2 と同じである。図 7 は本発明の実施の形態 5 の冷蔵庫における野菜室に備えた静電霧化装置の周辺部を図 2 の A-A 線の切断面を矢印方向から見た断面図である。

[0198] 本実施の形態では、実施の形態 1~4 で詳細に説明した構成と異なる部分についてのみ詳細な説明を行い、実施の形態 1~4 で詳細に説明した構成と同じ部分もしくは、同じ技術思想が適用できる部分については、説明を省略する。

[0199] 図において、奥面仕切り壁 111 は、ABS などの樹脂で構成された奥面仕切り壁表面 151 を備えている。さらに、奥面仕切り壁 111 は、奥面仕切り壁表面 151 と冷凍室吐出風路 141 との間の断熱性を確保するために発泡スチロールなどで構成された断熱材 152 を備えている。また、冷凍室吐出風路 141 と冷却室 110 を隔離するための仕切り板 161 を備えている。また、野菜室 107 側の奥面仕切り壁表面 151 と断熱材 152 の間には、野菜室 107 の温度調節をする、もしくは表面の結露を防止するためヒータなどの加熱部 154 が設置されている。

[0200] ここで、奥面仕切り壁 111 の野菜室 107 内側の壁面の一部に貫通部 165 を設け、その箇所に静電霧化装置 131 が設置されている。

[0201] 静電霧化装置 131 は霧化部 139 に備えられた霧化電極 135 を冷却部

によって露点温度以下に冷却することで、霧化部 139 周辺の空気中の水分を霧化電極 135 に結露させて生成した結露水をミストとして噴霧させるものである。

[0202] この結露を行う際に、本実施の形態では、冷凍室吐出風路 141 を流れる低温冷気を冷却部としている。また、霧化電極 135 を直接冷却するのではなく、霧化電極 135 よりも大きな熱容量を有する冷却ピン 134 を介して霧化電極 135 を冷却している。

[0203] 静電霧化装置 131 は、主に霧化部 139、電圧印加部 133、外郭ケース 137 で構成され、外郭ケース 137 の一部には、噴霧口 132 と湿気供給口 138 が構成されている。霧化部 139 には、霧化電極 135 が設置され、霧化電極 135 は、アルミニウムやステンレスなどの良熱伝導部材からなる冷却ピン 134 に固定されて接続されている。また、電氣的にも電圧印加部 133 から配線されている一端と接続している。

[0204] この伝熱接続部材である冷却ピン 134 は、霧化先端部である霧化電極 135 に比べて、50 倍以上 1000 倍以下、好ましくは 100 倍以上 500 倍以下の大きな熱容量を有するものである。例えば、アルミや銅などの高熱伝導部材が好ましく、冷却ピン 134 の一端からもう一端に冷熱を熱伝導で効率よく伝導させるため、その周囲は断熱材 152 で覆われていることが望ましい。

[0205] このように、冷却ピン 134 の熱容量は霧化電極 135 の熱容量に対して 50 倍以上好ましくは 100 倍以上の熱容量を有することで、冷却部の温度変化が霧化電極に直接的に大きな影響を与えることをさらに緩和している。これによって、より変動負荷の小さく安定的なミスト噴霧を実現することができる。

[0206] また、この熱容量の上限値として、冷却ピン 134 の熱容量は霧化電極 135 の熱容量に対して 500 倍以下好ましくは 1000 倍以下の熱容量を有することにしている。熱容量が大きすぎると冷却ピン 134 を冷やすために大きなエネルギーを要することとなり、省エネルギーで冷却ピンの冷却を行うこ

とが困難となる。しかし、上記のような上限値内に抑えることで、冷却部からの熱変動負荷が変わった場合に霧化電極に大きな影響を緩和した上で、省エネルギーで安定して霧化電極の冷却を行うことが可能となる。

[0207] さらに、熱容量を上記のような上限値内に抑えることで、冷却ピン134を介して霧化電極が冷却されるのに要するタイムラグを適正な範囲内に収めることができる。これにより、霧化電極の冷却すなわち霧化装置への水分供給を行う際の立ち上がりが遅くなることを防止し、安定した適性な霧化電極の冷却を行うことが可能となる。

[0208] 本実施の形態のように、冷却ピン134が備えられる貫通部165を設けると、発泡スチロールなどの成型の際に、断熱壁の剛性が低下し、強度不足や成型不良による割れ、穴あきなどの不具合が発生する可能性がある。

[0209] そこで、本実施の形態では、冷却ピン134が備えられる貫通部165近傍の奥面仕切り壁111の断熱材152に、冷凍室吐出風路141に突出する突起部162を設ける。このことにより、冷凍室吐出風路141に突起部162を設けず冷凍室吐出風路141における冷却ピン134側の面を平面にした場合に比べて、貫通部165周辺の剛性を高めた上で、断熱材152の壁厚を確保してさらに剛性を高めた形状とできる。また、突起部162によって冷却ピン134を側面側と背面側の両方から冷却することができる構成とした。

[0210] さらに、風路抵抗の増加を抑制する目的で、突起部162の外周面を先端に向かうほど細くなる円錐状の斜面にしている。

[0211] この際、冷却ピン134を直接風路（冷凍室吐出風路141）内に設置すると、冷却過多になり霧化電極135の結露量が過多になるもしくは、凍結する可能性がある。

[0212] そこで、冷却ピン134の背面近傍の断熱材に孔（貫通部165）を設け、そこに冷却ピン134を挿入し、その周囲に断熱性がありかつ防水性の高い材料であるPSやPPなどの樹脂で成形された冷却ピンカバー166を設置することにより、断熱性を確保する。

- [0213] また、冷却ピンカバー 166 は断熱性を持った絶縁テープなどでも構わない。
- [0214] なお、図示はしないが、貫通部 165 と冷却ピンカバー 166 に緩衝材を設け、シール性を確保すると、より冷凍室吐出風路 141 からの冷気が冷却ピン 134 の周囲に侵入することをより効果的に防止することができる。
- [0215] さらに、貫通部 165 の開口部 167 に、図示はしないが、テープなどを貼付することにより冷気の遮断を行うと、さらに効果的である。
- [0216] 以上のように構成された本実施の形態の冷蔵庫 100 について、以下その動作、作用を説明する。
- [0217] 冷却ピン 134 は冷却ピンカバー 166 を介して冷却されるので、霧化電極 135 を冷却ピン 134 で間接的に冷却する。さらに、熱緩和部材である冷却ピンカバー 166 を介して二重構造で間接的に冷却することができる。したがって、霧化電極 135 が極度に冷却されることを防ぐことができる。霧化電極 135 が極度に冷却されると、それに伴い結露量が多大となり霧化部 139 の負荷の増大による静電霧化装置 131 への入力が増大および霧化部 139 の凍結などによる霧化不良が懸念される。しかし、このように二重構造で間接的に冷却することにより、このような霧化部 139 の負荷増大による不具合を防ぐことができる。したがって、適切な結露量を確保することができ、低入力で安定的なミスト噴霧を実現することができる。
- [0218] また、霧化電極 135 を、伝熱接続部材である冷却ピン 134 と熱緩和部材（冷却ピンカバー 166、断熱材 152）とを介して二重構造で間接的に冷却している。これにより、冷却部の温度変化が霧化電極 135 に直接的に大きな影響を与えることをさらに緩和することができるので、霧化電極 135 の負荷変動を抑え、安定した噴霧量のミスト噴霧を実現することができる。
- [0219] また、冷却ピン 134 の冷却は、冷却室 110 で生成された冷気を用いている。さらに、冷却ピン 134 は熱伝導性のよい金属片で形成している。これにより、冷却部は、冷却器 112 で生成された冷気が流れる風路（冷凍室

吐出風路 1 4 1) からの熱伝導だけで必要な冷却を行うことができる。

[0220] また、この時、本実施の形態の冷却ピン 1 3 4 は、霧化電極 1 3 5 とは逆側に凸部 1 3 4 a を有する形状をしている。そのため、霧化部 1 3 9 の中で凸部 1 3 4 a 側の端部 1 3 4 b が冷却部に最も近接するため、冷却ピン 1 3 4 の中でも霧化電極 1 3 5 から最も遠い端部 1 3 4 b 側から冷却部である冷気によって冷却されることとなる。

[0221] このように、本実施の形態では、貫通部 1 6 5 近傍の断熱材 1 5 2 に冷凍室吐出風路 1 4 1 に突出する突起部 1 6 2 を設けている。これにより、貫通部 1 6 5 周辺の剛性を高めた場合でも、冷却ピン 1 3 4 を側面側と背面側の両方から冷却することができる。したがって、熱伝導のための表面積を増加させることができ、伝熱接続部材である冷却ピン 1 3 4 の冷却効率を低下させることなく冷却ピン 1 3 4 周辺の剛性を高めることができる。

[0222] また、突起部 1 6 2 の外周面を先端に向かうほど細くなる円錐状の斜面にしてある。このことにより、冷気は、冷気の流れ方向に対して曲面である突起部 1 6 2 の外周をなめるように流れるので、風路抵抗の増加を抑制すると共に、伝熱接続部材である冷却ピン 1 3 4 が側壁の外周から均一に冷却される。したがって、冷却ピン 1 3 4 をムラなく冷却でき、冷却ピン 1 3 4 を介して霧化電極 1 3 5 を効率よく冷却することができる。

[0223] また、断熱材 1 5 2 の冷却ピン 1 3 4 背面の一部のみ貫通部 1 6 5 を設け、薄肉部が構成されていないので、発泡スチロールの成型が容易にでき、また、組み立て時の破損などの問題がない。

[0224] さらに、本実施の形態の構成では、冷却ピンカバー 1 6 6 の背面側の冷却部（低温の冷気）と接する部分が熱緩和部材となる。熱緩和部材の熱緩和の状態は、冷却ピンカバー 1 6 6 の冷気と接する部分の厚みを変えることによって調整することができる。したがって、容易に冷却ピン 1 3 4 の冷却状態を変えられることができ、例えば様々な貯蔵容量の冷蔵庫に適用する場合でも、それぞれの冷却負荷によって冷却ピンカバー 1 6 6 の厚みを変えることで、対応することができる。

- [0225] さらに冷却ピンカバー 166 と貫通部 165 の間には隙間がなく、また貫通部 165 の開口部はテープなどにより隣接する区画からの冷気の侵入を遮断している。したがって、低温冷気が庫内に漏れてくることもないので、野菜室 107 やその周辺部品が結露や低温異常などを起こすことがない。
- [0226] このように冷却部によって冷却する際に、冷却ピン 134 の霧化電極 135 から最も距離の離れた遠い部分である端部 134b 側から冷却することになる。これにより、冷却ピン 134 の大きな熱容量を冷却した上で、伝熱接続部材である冷却ピン 134 によって霧化電極 135 が冷却されることで、冷却部の温度変化が霧化電極 135 に直接的に大きな影響を与えることをさらに緩和し、より変動負荷の小さく安定的なミスト噴霧を実現することができる。
- [0227] 発生した微細ミストは、野菜室 107 内に噴霧されるが非常に小さい微粒子のため拡散性が強く、野菜室 107 内全体に微細ミストは到達する。
- [0228] また、霧化装置を静電霧化装置 131 としたことで、発生した微細ミストは、非常に小さい微粒子のため拡散性が強く、噴霧する野菜室 107 全体へ到達する。噴霧される微細ミストは、高圧放電で生成されたため、マイナスの電荷を帯びている。野菜室 107 内にはプラスの電荷をもつ青果物である野菜が収納されている。したがって、霧化されたミストは、野菜の表面に集まりやすく、これにより保鮮性が向上する。
- [0229] また、野菜表面に付着したナノレベルの微細ミストは、OHラジカルと微量ではあるがオゾンなどを多く含んでおり、殺菌、抗菌、除菌などに効果がある他、酸化分解による農薬除去や抗酸化によるビタミンCなどの栄養素の増加を野菜に促す。
- [0230] また、本実施の形態のように、霧化電極 135 を冷却することで空気中の水分を結露させた結露水をミスト噴霧に用いる場合に、霧化電極 135 に水がないときは、放電距離が離れて空気の絶縁層を破壊することができず、放電現象がおこらない。これにより霧化電極 135 と対向電極 136 間に電流が流れないが、この現象を冷蔵庫 100 の制御部 146 で検知することによ

り電圧印加部 133 の高圧をオン／オフすることもできるので、庫内への熱負荷の抑制と省エネルギーが図れる。

- [0231] 以上のように、本実施の形態においては、霧化部 139 の凸部 134 a である冷却ピン 134 の構成について、断熱材 152 に貫通部 165 を設け、その箇所に冷却ピン 134 を挿入し、その周囲に冷却ピンカバー 166 を設けている。これにより、伝熱接続部材である冷却ピン 134 への冷却能力を確保しつつ断熱材 152 の成型を容易にすることができる。
- [0232] また、このように冷却ピン 134 の側面および背面部を一体成型された冷却ピンカバー 166 で覆うことによって、背面部に配置されたである冷凍室吐出風路 141 からの冷気が冷却ピン 134 の周囲に侵入することをより効果的に防止している。
- [0233] また、本実施の形態においては、冷却ピン 134 周囲に緩衝材を設けてもよい。これにより貫通部 165 と冷却ピンカバー 166 間を密着させることができ、冷気もれを防止できる。
- [0234] また、本実施の形態においては、貫通部 165 の開口部 167 にテープなどの遮蔽物を設置していないが、設置してもよい。これにより、さらに、冷気もれを防止できる。
- [0235] なお、本実施の形態では、冷却ピン 134 を冷却するための風路を、冷凍室吐出風路 141 としたが、製氷室 106 の吐出風路や、冷凍室 108 戻り風路などの低温風路でも構わない。これにより、静電霧化装置 131 の設置可能場所が拡大する。
- [0236] なお、本実施の形態では、冷却ピン 134 を冷却する冷却部を、冷蔵庫 100 の冷凍サイクルで生成された冷却源を用いて冷却された冷気とした。しかし、冷蔵庫 100 の冷却源からの冷気もしくは冷温を用いた冷却管からの熱伝達を用いるものであってもよい。これにより、この冷却管の温度を調節することで、伝熱接続部材である冷却ピン 134 を任意の温度に冷却することができ、霧化先端部である霧化電極 135 を冷却する際の温度管理を行いやすくなる。

- [0237] また、本実施の形態では、冷却ピン134を冷却する冷却部は、ペルチェ効果を用いたペルチェ素子を補助部品として用いてよい。この場合、ペルチェへの供給電圧により霧化電極135先端の温度を極めて細かい温度で制御できる。
- [0238] なお、本実施の形態では、静電霧化装置131の外郭ケース137と断熱材152の凹部111aの間には、緩衝材を用いていない。しかし、冷却ピン134への湿度侵入防止やがたつき防止のためウレタンフォームなどの緩衝材を静電霧化装置131の外郭ケース137もしくは断熱材152の凹部111aに構成しても構わない。これにより、冷却ピン134への湿度流入を防止でき、断熱材152に結露することを防止できる。
- [0239] (実施の形態6)
- 本発明の実施の形態6における冷蔵庫を左右に切断した場合の断面を示す縦断面図は、図1とほぼ同じである。本発明の実施の形態6の冷蔵庫における野菜室の奥面を示す要部正面図は、図2と同じである。図8は本発明の実施の形態6の冷蔵庫における野菜室に備えた静電霧化装置の周辺部を図2のA-A線の切断面を矢印方向から見た断面図である。
- [0240] 本実施の形態では、実施の形態1～5で詳細に説明した構成と異なる部分についてのみ詳細な説明を行い、実施の形態1～5で詳細に説明した構成と同じ部分もしくは、同じ技術思想が適用できる部分については、説明を省略する。
- [0241] 図において、奥面仕切り壁111は、ABSなどの樹脂で構成された奥面仕切り壁表面151と、奥面仕切り壁表面151と冷凍室吐出風路141の間の断熱性を確保するために発泡スチロールなどで構成された断熱材152とで構成されている。また、冷凍室吐出風路141と冷却室110とを隔離するための仕切り板161を備えている。また、野菜室107側の奥面仕切り壁表面151と断熱材152の間には、野菜室107の温度調節をする、もしくは表面の結露を防止するためヒータなどの加熱部154が設置されている。

- [0242] ここで、奥面仕切り壁 111 の野菜室 107 内側の壁面の一部に他の箇所より低温になるように貫通部 165 を設け、その箇所に静電霧化装置 131 が設置されている。
- [0243] 静電霧化装置 131 は、主に霧化部 139、電圧印加部 133、外郭ケース 137 で構成され、外郭ケース 137 の一部には、噴霧口 132 と湿気供給口 138 が構成されている。
- [0244] 静電霧化装置 131 は、霧化部 139 に備えられた霧化電極 135 を冷却部によって露点温度以下に冷却することで、霧化部 139 周辺の空気中の水分を霧化電極 135 に結露させて生成した結露水をミストとして噴霧させるものである。
- [0245] この結露を行う際に、本実施の形態では、冷凍室吐出風路 141 を流れる低温冷気を冷却部としている。また、霧化電極 135 を直接冷却するのではなく、霧化電極 135 よりも大きな熱容量を有する冷却ピン 134 を介して霧化先端部である霧化電極 135 を冷却している。
- [0246] 霧化部 139 には霧化電極 135 が設置され、霧化電極 135 はアルミニウムやステンレスなどの良熱伝導部材からなる伝熱接続部材である冷却ピン 134 に固定されて接続してある。また、電氣的にも電圧印加部 133 から配線されている一端と共に接続している。
- [0247] この冷却ピン 134 は、霧化電極 135 に比べて 50 倍以上 1000 倍以下、好ましくは 100 倍以上 500 倍以下の大きな熱容量を有するものである。例えば、アルミや銅などの高熱伝導部材が好ましく、冷却ピン 134 の一端からもう一端に冷熱を熱伝導で効率よく伝導させるため、その周囲は断熱材 152 で覆われていることが望ましい。
- [0248] このように、冷却ピン 134 の熱容量は霧化電極 135 の熱容量に対して 50 倍以上好ましくは 100 倍以上の熱容量を有する。このことにより、冷却部の温度変化が霧化電極に直接的に大きな影響を与えることをさらに緩和し、より変動負荷の小さく安定的なミスト噴霧を実現することができる。
- [0249] また、この熱容量の上限値として、冷却ピン 134 の熱容量は霧化電極 1

35の熱容量に対して500倍以下好ましくは1000倍以下の熱容量を有することとしている。熱容量が大きすぎると冷却ピン134を冷やすために大きなエネルギーを要することとなり、省エネルギーで冷却ピンの冷却を行うことが困難となる。

[0250] しかし、このような上限値内に抑えることで、冷却部からの熱変動負荷が変わった場合に霧化電極に大きな影響を緩和した上で、省エネルギーで安定して霧化電極の冷却を行うことが可能となる。さらに、上記のような上限値内に抑えることで、冷却ピン134を介して霧化電極が冷却されるのに要するタイムラグを適正な範囲内に収めることができる。これにより、霧化電極135の冷却すなわち霧化装置への水分供給を行う際の立ち上がりが遅くなることを防止し、安定した適性な霧化電極の冷却を行うことが可能となる。

[0251] また、凹部111aの背面側に貫通部165が設けられ、伝熱接続部材である冷却ピン134の凸部134aがこの貫通部165に備えられている。

[0252] この冷却ピン134が備えられる貫通部165は、発泡スチロールなどの成型の際に、断熱壁の剛性が低下し、強度不足や成型不良による割れ、穴あきなどの不具合が発生する可能性がある。

[0253] そこで、本実施の形態では、貫通部165近傍の断熱材152に冷凍室吐出風路141に突出し先端が仕切り板161に接触する突起部162を設けている。このことにより、冷凍室吐出風路141に突起部162を設けず冷凍室吐出風路141における冷却ピン134側の面を平面にした場合に比べて、貫通部165周辺の剛性を高めた上で、断熱材152の壁厚を確保してさらに剛性を高めた形状としている。また、突起部162によって冷却ピン134を側面側と背面側の両方から冷却することができる構成とした。

[0254] 冷却ピン134を直接風路（冷凍室吐出風路141）内に設置すると、冷却過多になり霧化先端部である霧化電極135の結露量が過多になるもしくは、凍結する可能性がある。

[0255] そこで、霧化電極135の背面の断熱材152に貫通部165を設け、貫通部165近傍の断熱材152に、冷凍室吐出風路141に突出し先端が仕

切り板 161 に接触する突起部 162 を設ける。これによって、貫通部 165 に冷却ピン 134 を挿入し、断熱性を確保することで、冷却ピン 134 が直接冷却部に接せず熱緩和部材である断熱材 152 と仕切り板 161 を介して接することになる。

[0256] この時、略円柱状の冷却ピン 134 の側面側がすべて断熱材 152 で覆われている構成となる。

[0257] また、貫通部 165 の開口部 167 は、冷凍室吐出風路 141 と冷却室 110 を仕切る仕切り板 161 により風路と遮蔽され、シール性を確保している。

[0258] 貫通部 165 の開口部 167 に図示はしないが、テープなどを貼付することにより冷気の遮断を行ってもよい。

[0259] 以上のように構成された本実施の形態の冷蔵庫 100 について、以下その動作、作用を説明する。

[0260] 伝熱接続部材である冷却ピン 134 は、断熱材 152 の突起部 162 を介して側面側から冷却される。したがって、霧化電極 135 を冷却ピン 134 で間接的に冷却する。さらに、断熱材 152 の突起部 162 を介して二重構造で間接的に冷却する。これにより、霧化電極 135 が極度に冷却されることを防ぐことができる。

[0261] また、円柱状の冷却ピン 134 の周囲を断熱材 152 が円錐状に囲っており、最も断熱壁が薄い側が霧化電極 135 から最も遠い側である。したがって、冷却ピン 134 の側面外周部の特に開口部 167 近傍に位置する部分を最も強く、他の部分も側壁の外周面から均一に冷却することが可能となる。

[0262] また、冷却ピン 134 の風路（冷凍室吐出風路 141）側の端面は仕切り板 161 で風路（冷凍室吐出風路 141）と遮蔽されている。さらに突起部 162 の端面をある程度距離を確保し、仕切り板 161 を圧接させている。このことにより、沿面距離を確保することで、さらに、冷気が伝熱接続部材である冷却ピン 134 に直接当たることを防止している。また、これにあわせてテープなどを端面には貼付し、シール性を向上させてもよい。このよう

に貫通部 165 の開口部 167 を仕切り板 161 に固定することによって、外気温度や庫内温度、霜取り制御などで温度変化が大きい冷蔵庫 100 において、熱変形が生じた場合でも、より確実に冷却ピン 135 および霧化部 139 を固定することができる。

[0263] また、断熱材 152 の冷却ピン 134 背面の一部のみ貫通部 165 を設け、薄肉部が構成されていないので、発泡スチロールの成型が容易にでき、また、組み立て時の破損などの問題がない。

[0264] さらに冷却ピン 134 と貫通部 165 の間には隙間がなく、また貫通部 165 の開口部 167 はテープなどにより冷気を遮断している。したがって、連通している箇所がなく、低温冷気が庫内に漏れてくることもないので、野菜室 107 やその周辺部品が結露や低温異常などを起こすことがない。

[0265] さらに、奥面仕切り壁 111 を薄型化でき、庫内の収納量をさらに大きくできる。

[0266] このように冷却部によって冷却する際に、冷却ピン 134 の霧化電極 135 から最も距離の離れた遠い部分である端部 134b が最も強く冷却される。このことで、冷却ピン 134 の大きな熱容量を冷却した上で、冷却ピン 134 によって霧化電極 135 が冷却されることになる。したがって、冷却部の温度変化が霧化電極 135 に直接的に大きな影響を与えることをさらに緩和し、より変動負荷の小さく安定的なミスト噴霧を実現することができる。

[0267] また、霧化装置を静電霧化装置 131 としたことで、発生した微細ミストは、非常に小さい微粒子のため拡散性が強く、噴霧する野菜室 107 全体へ到達する。噴霧される微細ミストは、高圧放電で生成されたため、マイナスの電荷を帯びているので、野菜室 107 内にはプラスの電荷をもつ青果物である野菜が収納されているので、霧化されたミストは、野菜の表面に集まりやすく、これにより保鮮性が向上する。

[0268] また、野菜表面に付着したナノレベルの微細ミストは、OHラジカルと微量ではあるがオゾンなどを多く含んでおり、殺菌、抗菌、除菌などに効果がある他、酸化分解による農薬除去や抗酸化によるビタミンCなどの栄養素の

増加を野菜に促す。

- [0269] ここで、霧化電極 135 に水がないときは、放電距離が離れ、空気の絶縁層を破壊することができず、放電現象がおこらない。これにより霧化電極 135 と対向電極 136 間に電流が流れない。この現象を冷蔵庫 100 の制御部 146 で検知することにより電圧印加部 133 の高圧をオン／オフすることもできるので、庫内への熱負荷の抑制と省エネルギーが図れる。
- [0270] 以上のように、本実施の形態においては、断熱材 152 に貫通部 165 を設け、その箇所に冷却ピン 134 を挿入し、冷却ピン 134 の端面を仕切り板 161 で覆っている。このことにより、冷却ピン 134 は、断熱材 152 の突起部 162 と仕切り板 161 を介して冷却される。したがって、霧化電極 135 を冷却ピン 134 で間接的に冷却する。さらに、断熱材 152 の突起部 162 を介して二重構造で間接的に冷却することができる。これにより、霧化先端部である霧化電極 135 が極度に冷却されることを防ぐことができる。また、冷却ピン 134 の風路（冷凍室吐出風路 141）側の端面は仕切り板 161 で風路（冷凍室吐出風路 141）と遮蔽されている。さらに突起部 162 の端面をある程度距離を確保し、仕切り板 161 を圧接させることにより、沿面距離を確保することで、さらに、冷気が冷却ピン 134 に直接当たることを防止している。
- [0271] これにより、冷却ピン 134 の過冷を防止し、また、冷気漏れなどによる貯蔵室（野菜室 107）の過冷や結露を防止できる。
- [0272] また、本実施の形態では、冷却ピン 134 の背面近傍の奥面仕切り壁 111 の断熱材 152 に、冷凍室吐出風路 141 に突出する突起部 162 を設けている。このことにより、冷凍室吐出風路 141 に突起部 162 を設けず冷凍室吐出風路 141 における冷却ピン 134 側の面を平面にした場合に比べて、冷却ピン 134 周辺の剛性を高めた上で、伝熱接続部材である冷却ピン 134 を側面側から冷却することができる。したがって、熱伝導のための表面積を増加させることができ、伝熱接続部材である冷却ピン 134 の冷却効率を低下させることなく冷却ピン 134 周辺の剛性を高めることができる。

- [0273] また、突起部 162 の外周面を先端に向かうほど細くなる円錐状の斜面にすることにより、冷気は、冷気の流れ方向に対して曲面である突起部 162 の外周をなめるように流れる。したがって、冷凍室吐出風路 141 の風路抵抗の増加を抑制すると共に、冷却ピン 134 が側壁の外周から均一に冷却される。このことにより、冷却ピン 134 をムラなく冷却でき、冷却ピン 134 を介して霧化電極 135 を効率よく冷却することができる。
- [0274] また、突起部 162 の形状を円柱状としても良く、その場合には冷却ピン 134 の側面から均一に冷却ピン 134 を冷却することができるので、よりムラなく冷却できる。
- [0275] また、本実施の形態においては、貫通部 165 の開口部 167 を仕切り板 161 に固定（圧接）することによって、外気温度や庫内温度、霜取り制御などで温度変化が大きい冷蔵庫 100 において、熱変形が生じた場合でも、より確実に冷却ピン 135 および霧化部 139 を固定することができる。
- [0276] また、本実施の形態においては、冷却ピン 134 の周囲に緩衝材を設けてもよい。これにより冷却ピン 134 と貫通部 165 を密着させることができ、冷気もれを防止できる。また、本実施の形態においては、貫通部 165 の開口部 167 にテープなどの遮蔽物を設置していないが、設置してもよい。これによりさらに、冷気もれを防止できる。
- [0277] なお、本実施の形態では、静電霧化装置 131 の外郭ケース 137 と断熱材 152 の貫通部 165 との間には、緩衝材を用いていない。しかし、冷却ピン 134 への湿度侵入防止やがたつき防止のため、ウレタンフォームなどの緩衝材を静電霧化装置 131 の外郭ケース 137 もしくは断熱材 152 の凹部 111a や貫通部 165 に構成してもよい。また、図 7 に示された実施の形態 5 のように冷却ピンカバーを設けても構わない。これにより、冷却ピン 134 への湿度流入を防止でき、断熱材 152 に結露することを防止できる。
- [0278] （実施の形態 7）
- 図 9 は本発明の実施の形態 7 における冷蔵庫の野菜室とその上部の仕切り

壁の周辺部を左右に切断した場合の断面を示す要部縦断面図である。図10は本発明の実施の形態7における冷蔵庫を図9のB-B線の切断面を矢印方向から見た断面図である。図11は本発明の実施の形態7における冷蔵庫の野菜室の上部の仕切り壁を図10のC-C線切断面を矢印方向から見た断面図である。

- [0279] 本実施の形態では、実施の形態1から6で説明した構成と異なる部分を中心に詳細な説明を行い、実施の形態1から6と同一構成である部分および同一の技術思想が適用できる部分については、詳細な説明を省略する。
- [0280] 図において、冷蔵庫100の冷蔵庫本体である断熱箱体101は、主に鋼板を用いた外箱102と、ABSなどの樹脂で成型された内箱103と、外箱102と内箱103との間の空間に発泡充填される硬質発泡ウレタンなどの発泡断熱材とで構成されている。また、断熱箱体101は、周囲と断熱された複数の貯蔵室に区分されている。本実施の形態においては、野菜室107が冷蔵庫100の最下部に構成され、その上部に比較的低温の冷凍温度の温度設定を行っている冷凍室108がその上に構成され、その間を仕切り壁174で仕切り、貯蔵室として区画されている。
- [0281] 冷凍室108の背面には冷気を生成する冷却室110が設けられ、その間には、断熱性を有する各室への冷気の搬送風路と、各室と断熱区画するために構成された奥面仕切り壁111が構成されている。
- [0282] 冷却室110の冷却器112で生成された冷気は、各室に冷却ファン113により搬送される。ここで本実施の形態の野菜室107は、上部の冷却器112で生成された冷気を直接もしくは他室で熱交換された戻り風路を利用して、野菜室吐出風路182を介して野菜室107に流れ、野菜室吸込み風路181から再び冷却器112に戻る。
- [0283] 野菜室107の上面には冷凍室108と区画するために仕切り壁174が構成されている。
- [0284] 仕切り壁174は、ABSなどの樹脂で構成された野菜室側仕切り板173と冷凍室側仕切り板172とその間に断熱性を確保するための発泡スチロ

ールやウレタンなどで構成された断熱材 171 で構成されている。ここで、仕切り壁 174 の野菜室 107 側の壁面の一部に他の箇所より低温になるように凹部 174 a を設け、その箇所に静電霧化装置 131 とミスト風路 177 が設置されている。

[0285] 静電霧化装置 131 は、主に霧化部 139、電圧印加部 133 で構成されている。霧化部 139 は、霧化電極 135 が設置され、霧化電極 135 はアルミニウムやステンレス、真鍮などの良熱伝導部材からなる冷却ピン 134 に固定され、電氣的にも電圧印加部 133 から配線されている一端を含め接続している。

[0286] この伝熱接続部材である冷却ピン 134 は、霧化電極 135 に比べて 50 倍以上、好ましくは 100 倍以上の大きな熱容量を有するものである。例えば、アルミや銅などの高熱伝導部材が好ましく、冷却ピン 134 の一端からもう一端に冷熱を熱伝導で効率よく伝導させるため、その周囲は断熱材で覆われていることが望ましい。

[0287] また、長期的に霧化電極 135 と冷却ピン 134 の熱伝導の維持も必要である。したがって、接続部に湿度などの侵入を防止するためにエポキシ部材などを流しこみ、熱抵抗を抑え、さらに、霧化電極 135 と冷却ピン 134 を固定する。また、熱抵抗を低下させるために霧化電極 135 を冷却ピン 134 に圧入などにより固定してもよい。

[0288] さらに、冷却ピン 134 は、貯蔵室と冷却器 112 もしくは風路を断熱するための断熱材内で冷温を熱伝導させる必要がある。したがって、その長さは 5 mm 以上、好ましくは 10 mm 以上確保することが望ましい。ただし、その長さを 30 mm 以上にした場合は、その効果は低下すると同時に仕切り壁 174 が厚くなり庫内収納量が減少する。

[0289] なお、野菜室 107 に設置された静電霧化装置 131 が高温環境下にあり、その湿度が冷却ピン 134 に影響する可能性があるので、冷却ピン 134 は耐腐食性、耐錆性の性能を持った金属材料、もしくはアルマイト処理などの表面処理、コーティングを行った材料を選択した方が好ましい。

- [0290] 冷却ピン134は、断熱材171の一部に設けられた凹部174aにはめ合わせられ断熱材171に固定されている。霧化電極135は、冷却ピン134とL字型に突起した形で取り付けられている。これは、庫内収納量を大きくするために仕切り壁174の薄型化に寄与している。
- [0291] よって、冷却ピン134の霧化電極135の反対側の端面は、ABSやPPなどの樹脂で成型された冷凍室側仕切り板172に圧接される。その冷凍室108から冷凍室側仕切り板172を介し、霧化電極135を冷却させ、その先端に結露させ、水を生成する。
- [0292] このように、簡単な構造で冷却部を構成することができるので、故障が少なく信頼性が高い霧化部139を実現することができる。また、冷凍サイクルの冷却源を利用して伝熱接続部材である冷却ピン134および霧化先端部である霧化電極135の冷却を行うことができるので、省エネルギーで霧化を行うことができる。
- [0293] また、霧化電極135に対向している位置にドーナツ円盤状の対向電極136が、霧化電極135の先端と一定距離を保つように取付けられ、その延長上にミスト風路177が形成されている。
- [0294] ミスト風路177は、野菜室107と冷凍室108を区画する仕切り壁174の凹部174aに設けられている。
- [0295] 仕切り壁174は、断熱性と庫内容量を確保するため一般に25mm~45mmで構成されている。この凹部174aにミスト風路177を設ける。
- [0296] ミスト風路177には、野菜室107から湿度を供給するためのミスト吸込み口183とミストを野菜室107へ噴霧するミスト吐出口176がある。このミスト吸込み口183から霧化部139に高温な空気が流入し、霧化部139の霧化電極135は冷凍室から熱伝導で冷却ピンを介して冷却されているため、霧化電極135先端は結露する。
- [0297] 霧化電極135先端と対向電極136との間に高電圧を印加させることによりミストを発生させる。
- [0298] 発生したミストは、ミスト風路177を通過して、ミスト吐出口176よ

り野菜室 107 に噴霧される。

- [0299] さらに、霧化部 139 と電氣的に接続された電圧印加部 133 が構成され、高電圧を発生する電圧印加部 133 の負電位側が霧化電極 135 と、正電位側が対向電極 136 とそれぞれ電氣的に配線、接続されている。
- [0300] 霧化電極 135 近傍では、ミスト噴霧のため、常に放電が起こるため、霧化電極 135 先端では、磨耗を生じる可能性がある。冷蔵庫 100 は、10 年以上運転することになるので、霧化電極 135 の表面は、強靱な表面処理が必要であり、例えば、ニッケルメッキ、および金メッキや白金メッキを用いることが望ましい。
- [0301] 対向電極 136 は、例えば、ステンレスで構成されていて、また、その長期信頼性を確保する必要があり、特に異物付着防止、汚れ防止するため、例えば白金メッキなどの表面処理をすることが望ましい。
- [0302] 電圧印加部 133 は、冷蔵庫本体（断熱箱体 101）の制御部 146 と通信、制御され、冷蔵庫 100 もしくは静電霧化装置 131 からの入力信号で高圧のオン／オフを行う。
- [0303] なお、静電霧化装置 131 を固定している仕切り壁 174 には、風路内の結露を防止するためヒータなどの加熱部 178 が設置されている。
- [0304] 以上のように構成された冷蔵庫について、以下その動作・作用を説明する。静電霧化装置 131 が設置されている仕切り壁 174 の断熱材 171 の厚さは、霧化電極 135 が固定されている冷却ピン 134 を冷却するための冷却能力が必要である。静電霧化装置 131 が備えられている箇所の壁厚は他の部分より薄く構成されている。そのため、比較的低温である冷凍室からの熱伝導により伝熱接続部材である冷却ピン 134 を冷却し、霧化先端部である霧化電極 135 を冷却することが出来る。ここで、霧化電極 135 の先端温度を露点以下にすれば、霧化電極 135 近傍の水蒸気は霧化電極 135 に結露し、水滴が確実に生成される。
- [0305] ここでは図示しないが庫内に庫内温度検知部や庫内湿度検知部などを設置することにより、あらかじめ決められた演算により厳密に庫内環境下の変化

に応じて露点を割り出すことが出来る。

- [0306] この状態で霧化電極 135 を負電圧側とし、対向電極 136 を正電圧側として、電圧印加部 133 によりこの電極間に高電圧（例えば 7.5 kV）を印加させる。このとき、電極間で空気絶縁層が破壊されコロナ放電が起こり、霧化電極 135 の水が電極先端から霧化し、目視できない 1 μ m 未満の電荷をもったナノレベルの微細ミストと、それに付随するオゾンや OH ラジカルなどが発生する。
- [0307] 発生した微細ミストは、野菜室 107 の野菜容器（下段収納容器 119、上段収納容器 120）内に噴霧される。静電霧化装置 131 から噴霧される微細ミストは、マイナスの電荷を帯びている。一方、野菜室 107 内には青果物である野菜が収納されており、その中には緑の葉ものや果物なども保存されている。これらの青果物は、通常、購入帰路時での蒸散あるいは保存中の蒸散によってやや萎れかけた状態で収納されていることが多い。これらの青果物は通常、プラスの電荷に帯電されており、噴霧されたマイナスの電荷を持った微細ミストは、野菜表面に集まりやすい。よって、噴霧された微細ミストは野菜室 107 内を再び高温にすると同時に青果物の表面に付着し、青果物からの蒸散を抑制し、保鮮性を向上させる。また、野菜や果物の細胞の隙間から組織内に浸透し、水分が蒸散して、萎んだ細胞内に再び水分が供給され、細胞の膨圧によって萎れが解消され、新鮮な状態に復帰する。
- [0308] また、発生した微細ミストは、オゾンや OH ラジカルなどを保持しており、これらは強い酸化力を保持する。そのため、発生した微細ミストが野菜室内の脱臭や野菜表面を抗菌、殺菌することが出来ると同時に、野菜表面に付着する農薬やワックスなどの有害物質を酸化分解・除去することが出来る。
- [0309] 以上のように、本実施の形態は、断熱箱体 101 が複数の貯蔵室を有している。霧化部 139 を備えた野菜室 107 の天面側には、野菜室 107 よりも低温に保たれた低温貯蔵室である冷凍室 108 が備えられている。霧化部 139 は野菜室 107 の天面側の仕切り壁 174 に取り付けられている。
- [0310] これによって、霧化部 139 を備えた野菜室 107 の上部に冷凍室 108

や製氷室 106 のような冷凍温度帯の貯蔵室がある場合、それらを仕切る天面の仕切り壁 174 に霧化部 139 を設置する。これにより、上部の冷凍室 108 の冷気で霧化部 139 の冷却ピン 134 を冷却し、霧化電極 135 が冷却され、結露させることができる。したがって、特別な冷却装置が不必要で、簡単な構成で霧化部 139 を備えることができるので、故障が少なく信頼性が高い霧化部を実現することができる。

[0311] また、本実施の形態では、貯蔵室を区画するための仕切り壁と、野菜室 107 の天面側に低温貯蔵室である冷凍室 108 とが備えられている。静電霧化装置 131 は、天面の仕切り壁 174 に取り付けられている。これにより、冷凍室 108 や製氷室 106 のような冷凍温度帯の貯蔵室が上部にある場合、それらを仕切る天面の仕切り壁 174 に霧化電極 135 を設置し、上部の貯蔵室を冷却源として霧化電極 135 を冷却し、結露させることができる。したがって、特別な冷却装置が不必要で、また、天面から噴霧できるので野菜室 107 の収容容器（下段収納容器 119、上段収納容器 120）全体に拡散しやすい。

[0312] また、霧化部 139 を野菜室 107 の収納空間内に備えず、野菜室側仕切り板 173 の奥側に備えているので、人の手にも触れにくいので安全性が向上させることができる。

[0313] また、本実施の形態の霧化部 139 は静電霧化方式によってミストを生成するものであり、高電圧などの電気エネルギーを使って水滴を分裂させ、細分化することによって微細ミストを発生させる。発生したミストは電荷を帯びているため、そのミストに野菜や果物などの付着させたい物と逆の電荷を持たせる。これによって、例えばプラスの電荷を持つ野菜に対してマイナスの電荷を帯びたミストを噴霧することにより、野菜や果物への付着力が向上する。そのため、より均一に野菜表面にミストが付着するとともに、電荷を帯びていないタイプのミストと比較してミストの付着率をより向上させることができる。また、噴霧された微細ミストは直接、野菜容器（下段収納容器 119、上段収納容器 120）内の食品に噴霧することができ、微細ミストと

野菜の電位を利用して野菜表面に微細ミストを付着させることが出来るので、保鮮性を効率よく向上させることが出来る。

[0314] さらに、本実施の形態の補給水は、外部から供給する水道水ではなく結露水を用いる。そのためミネラル成分や不純物がなく、霧化電極 1 3 5 先端の劣化や目詰まりによる保水性の劣化を防ぐことが出来る。

[0315] さらに、本実施の形態のミストはラジカルを含んでいることにより野菜表面に付着する農薬やワックスなどを極めて少ない水量で分解・除去出来るので節水ができ、かつ低入力化が出来る。

[0316] (実施の形態 8)

図 1 2 は本発明の実施の形態 8 における冷蔵庫の超音波霧化装置周辺部の詳細断面図である。

[0317] 本実施の形態では、実施の形態 1 から 7 で説明した構成と異なる部分を中心に詳細な説明を行い、実施の形態 1 から 7 と同一構成である部分および同一の技術思想が適用できる部分については、詳細な説明を省略する。

[0318] 図において、奥面仕切り壁 1 1 1 は、ABS などの樹脂で構成された奥面仕切り壁表面 1 5 1 と、貯蔵室の断熱性を確保するための発泡スチロールなどで構成された断熱材 1 5 2 で構成されている。また、冷凍室吐出風路 1 4 1 と冷却室 1 1 0 とを隔離するための仕切り板 1 6 1 を備えている。また、奥面仕切り壁表面 1 5 1 と断熱材 1 5 2 の間には、貯蔵室の温度調節をする、もしくは表面の結露を防止するためヒータなどの加熱部 1 5 4 が設置されている。

[0319] 奥面仕切り壁 1 1 1 の貯蔵室内側の壁面の一部に凹部 1 1 1 a を設け、その箇所に霧化装置であるホーン型の超音波霧化装置 2 0 0 が設置されている。

[0320] このように、霧化装置である超音波霧化装置 2 0 0 は側壁の中でもヒータなどの加熱部 1 5 4 を備える奥面仕切り壁 1 1 1 に備えられており、少なくとも超音波霧化装置 2 0 0 よりも下方側に加熱部 1 5 4 が備えられている。

[0321] 超音波霧化装置 2 0 0 は、霧化部 2 1 1 を構成するホーン部 2 0 1 および

冷却ピン205（伝熱接続部材）を備えている。また、超音波霧化装置200は、霧化部211、電極部202、204、圧電素子203で構成されたホーン型超音波振動子208と、それらを固定、囲う外郭ケース207と、外郭ケース207の備えられたミストを野菜室内に噴霧するための噴霧口209とで構成されている。霧化先端部であるホーン部201は、切削加工や焼結加工などにより底面部から先端部に向けて凸部状となっている。ホーン部201の先端部201aは、矩形もしくは円形上に加工され、その断面積比は約1/5以下でホーン部201の側面形状は圧電素子203の発振周波数に依存している。ホーン部201、電極部202、圧電素子203、電極部204は、この順に一体的に形成され、各接続間にエポキシやシリコン系の接着剤で接着固定し、圧電素子203で発生する振動をホーン部201の先端部201aで最大振幅となるように構成されている。

[0322] また、圧電素子203、電極部204は、ここでは図示しないが円筒系で構成されており、その中心部は空洞である。ここに冷却ピンが構成され、ホーン部201と圧着、固定されている。

[0323] ホーン型超音波振動子208の外郭は、シリコン樹脂やエポキシ樹脂、アクリル樹脂などでコーティングがされている（図示せず）。

[0324] 霧化先端部であるホーン部201は、熱伝導性の高い材質としており、例えばアルミニウム、チタン、ステンレスなどの金属が挙げられる。特に、軽量で、熱伝導性が高く、超音波伝達時の振幅の増幅性能の点からするとアルミニウムを主成分とするものを選択することが好ましい。しかし、冷蔵庫のような耐腐食性が必要でかつ長寿命化の配慮が必要なものには、SUS304やSUS316Lのようなステンレスを主成分とするものを選択すると、経年劣化が起こりにくく長期に渡る信頼性が確保できるためが望ましい。

[0325] 噴霧口209は、外郭ケース207の一部に矩形や円形の孔が設けられ、霧化部211から液体が霧化発生する方向、つまりホーン部201の先端部201aと対向する部分の外郭ケース207に設けられている。

[0326] 霧化装置である超音波霧化装置200は、霧化部211に備えられた霧化

先端部であるホーン部 201 を冷却部によって露点温度以下に冷却する。これにより、霧化部周辺の空気中の水分をホーン部 201 に結露させて生成した結露水を先端部 201 a からミストとして噴霧させる。

[0327] また、扉開閉などで多湿状態が続き、ホーン部 201 に必要以上の結露水が供給された時、湿気供給口 138 より排水する。この湿気供給口 138 は、外郭ケース 207 内へ冷気を取り入れる湿気供給の機能に加え、外郭ケース 207 内に溜まった水を外部へ排出する水抜き穴という機能も果たしている。

[0328] このように、本発明では噴霧口 209 もしくは湿気供給口 138 のいずれの開口部も外郭ケース 207 の上面以外の面に設けられている、したがって、低温密閉空間である冷蔵庫の貯蔵室内で仮に貯蔵室内の外郭ケース 207 よりも上方部に溜まった貯蔵室内の結露水が外郭ケース 207 に落下したとしても、外郭ケース 207 の上面に開口部を有しないので、外郭ケース 207 外から外郭ケース 207 内に水滴が落下することを防止することができ、より漏電やショート等を防いだ安全性の高い冷蔵庫を提供することが可能となる。

[0329] また、外郭ケース 207 の下面部分に湿気供給口 138 が設けられる構成としたことで、外郭ケース 207 の上面は閉塞されて開口部がないために外郭ケース 207 内において結露が発生しやすくなる場合でも、外郭ケース 207 の下面部に水抜き穴の機能を有し、さらに冷気が流れる開口部である湿気供給口 138 を備えることで、外郭ケース 207 内の水垢の発生、菌・カビの繁殖を防止することができる。

[0330] 排水された結露水は、奥面仕切り壁 111 の奥面仕切り壁表面 151 を沿い流れるが、ごく微量なため野菜室の対流や背面のヒータにより蒸発する。この時、壁面にヒータなどの加熱部 154 が備えられていることで他の側面壁と比較して奥面仕切り壁 111 周辺は上昇気流が発生しやすい。よって、この奥面仕切り壁 111 に霧化部 211 が備えられ、さらに霧化部を収納する外郭ケース 207 の下面部に備えられている湿気供給口 138 から最高湿

度の冷気が流れ込み、より結露を促進させることが可能になる。

- [0331] 以上のように構成された冷蔵庫について、以下その動作を説明する。
- [0332] 野菜室107内の余分な水蒸気を奥面仕切り壁111の一部の設置された超音波霧化装置200の冷却ピン205は、野菜室よりも低温冷気が流れている冷凍室風路により冷却される。そして、冷却ピン205とホーン部201が圧着しているため熱伝導により霧化先端部であるホーン部201が冷却され、野菜室の高湿空気に含まれる水蒸気が低温化されたホーン部201に結露することで結露水が生成され、先端部201aに付着する。
- [0333] この状態で高圧・発振回路に通電し、高電圧を所定の周波数（例えば80k~210kHz）で発振させ、電極部202、電極部204に印加する。これにより、圧電素子203は振動を起こし、供給された霧化部211の先端部201aに付着した水の表面にはキャピラリ波が発生する。先端の水は数 μm から数十 μm の微粒子化され、その振動方向にミストとして霧化される。その微粒子ミストは、噴霧口209を通過することで、ホーン部201の先端部201a以外から発生した粒子径の大きいミストは矩形や円形の噴霧口209の外周壁に衝突する。すなわち、これらのミストは貯蔵室内へ噴霧されずケース内に残るので、比較的小さい粒子径のミストのみを分級し、微細ミストのみが貯蔵室である野菜室107へと噴霧される。
- [0334] また、超音波霧化装置200を一定間隔、例えば1分間オン、9分間オフのようなインターバルで通電し、霧化発生の霧化量を調整しながら野菜室107に噴霧し、野菜室107をすばやく加湿する。これにより、野菜室107は高湿化でき、野菜からの蒸散が抑えられる。これと同時に、圧電素子203で発生する振動をホーン部201の先端部201aで最大振幅となるようにエネルギーを集中していることから、圧電素子203は1Wから2W程度の低発熱量に抑えられ、野菜室107への温度影響を軽減することができる。
- [0335] 平均10年程度の長期使用が前提となる冷蔵庫においては、圧電素子203を覆うコーティング材の劣化を防ぐ必要がある。そのため、超音波伝達時

の振幅の増幅性能の点から柔軟性があるために、繰り返し振動を受けても劣化しにくいシリコン樹脂を主成分とするものをコーティング材として選択することが好ましい。ホーン部201、電極部202、圧電素子203、電極部204とのそれぞれの結合部における液体や水蒸気の侵入を防ぐとともに、接着剤の劣化を防ぐことで寿命信頼性の向上に寄与し、冷蔵庫に搭載した場合の実負荷に耐え得る構成となる。

[0336] なお、外郭ケース207とホーン型超音波振動子の隙間には、水漏れ防止や共振防止のためにパッキン材（図示せず）を用いてもよい。これにより、上記に記載したような液体や水蒸気の侵入をより確実に防ぐとともに騒音も低減できる。なお、具体的には、フッ素系のパッキン材を用いることにより寿命信頼性が向上する。

[0337] 以上のように、本実施の形態においては、断熱区画された比較的高湿環境である野菜室と、野菜室に液体を噴霧するためのホーン型超音波霧化装置を備え、ホーン先端に結露水を生成するためホーン部に冷却ピンを設置することにより、先端に結露させ、それを直接噴霧させることにより野菜室内の品質を保持することができる。

[0338] なお、本実施の形態において、霧化させる液体は、静菌力、消臭力を持つ金属イオンを含む、例えば、亜鉛イオン水、銀イオン水、銅イオン水などでも構わない。これにより貯蔵室内に発生する菌の抑制効果を向上させることができる。

[0339] なお、本実施の形態においては、冷却ピン205を備える部分の断熱材152の形状は図12で示すものを例に挙げた。しかし、冷却ピン205を配置する部分に関する形状は実施の形態1～7で説明したような形状にしても同様の効果を奏するものである。

[0340] なお、本実施の形態においては、霧化装置は超音波霧化装置200としたが、実施の形態1～7で説明した静電霧化装置や、それ以外のエジェクタ方式などの霧化装置であっても、空気中の水分を積極的に結露させた水を用いてミスト噴霧を行うものであれば、他の霧化装置であっても良く、上記実施

の形態で説明した技術思想を適用することができる。

[0341] (実施の形態 9)

本発明の実施の形態 9 における冷蔵庫を左右に切断した場合の断面を示す縦断面図は、図 1 とほぼ同じである。本発明の実施の形態 9 の冷蔵庫における野菜室の奥面を示す要部正面図は、図 2 と同じである。図 1 3 は本発明の実施の形態 9 の冷蔵庫における野菜室に備えた静電霧化装置の周辺部を図 2 の A-A 線の切断面を矢印方向から見た断面図である。

[0342] 本実施の形態では、実施の形態 1～8 で詳細に説明した構成と異なる部分についてのみ詳細な説明を行い、実施の形態 1～8 で詳細に説明した構成と同じ部分もしくは、同じ技術思想が適用できる部分については、説明を省略する。

[0343] 図において、奥面仕切り壁 1 1 1 の貯蔵室（野菜室 1 0 7）内側の壁面の一部に凹部および貫通部 1 6 5 を設け、その箇所に静電霧化装置 1 3 1 が設置されている。

[0344] 静電霧化装置 1 3 1 が設置されている奥面仕切り壁表面 1 5 1 は、凸部 1 9 1 となっており、静電霧化装置 1 3 1 は奥面仕切り壁表面の凸部 1 9 1 と断熱材 1 5 2 に挟まれた状態で設置されている。

[0345] 奥面仕切り壁表面の凸部 1 9 1 には、静電霧化装置 1 3 1 に備えられた噴霧口 1 3 2 の延長線上に噴霧口 1 9 2 が備えられている。また、同様に、静電霧化装置 1 3 1 の外郭ケース 1 3 7 の一部に構成された湿気供給口 1 3 8 近傍に湿気供給口 1 9 3 が構成されている。

[0346] この冷却ピン 1 3 4 が備えられる貫通部 1 6 5 は、発泡スチロールなどの成型において、2 mm 程度の薄肉部を設けると、断熱壁の剛性が低下し、強度不足や成型不良による割れ、穴あきなどの不具合が発生する可能性が高くなり、品質の劣化が懸念される場合がある。

[0347] そこで、本実施の形態では、冷却ピン 1 3 4 が備えられる貫通部 1 6 5 近傍の奥面仕切り壁 1 1 1 の断熱材 1 5 2 に、冷凍室吐出風路 1 4 1 に突出する突起部 1 6 2 を設ける。このことにより、冷凍室吐出風路 1 4 1 に突起部

162を設けず冷凍室吐出風路141における冷却ピン134側の面を平面にした場合に比べて、貫通部165周辺の剛性を高めた上で、断熱材152の壁厚を確保してさらに剛性を高めた形状とした。また、突起部162によって冷却ピン134を側面側と背面側の両方から冷却することができる構成とした。

[0348] さらに、風路抵抗の増加を抑制する目的で、突起部162の外周面を先端に向かうほど細くなる円錐状の斜面にしている。

[0349] この際、冷却ピン134を直接風路（冷凍室吐出風路141）内に設置すると、冷却過多になり霧化電極135の結露量が過多になるもしくは、凍結する可能性がある。

[0350] そこで、冷却ピン134の背面近傍の断熱材に貫通部165を設け、そこに冷却ピン134を挿入し、その周囲に断熱性がありかつ防水性の高い材料であるPSやPPなどの樹脂で成形された冷却ピンカバー166を設置することにより、断熱性を確保する。また、冷却ピンカバー166は断熱性を持った絶縁テープなどでも構わない。

[0351] なお、図示はしないが、貫通部165と冷却ピンカバー166に緩衝材を設け、シール性を確保することにより冷凍室吐出風路141からの冷気が冷却ピン134の周囲に侵入し、貯蔵室内に流入し、貯蔵室内を過冷、凍結状態になることを効果的に防止することができる。

[0352] この冷却ピン134が外郭ケース137に固定され、冷却ピン134自体は外郭から突起した凸部134aを有して構成されている。この冷却ピン134は霧化電極135と逆側に凸部134aを有する形状である。凸部134aは奥面仕切り壁111の断熱材152の凹部111aより小さく、貫通部165で形成される凹部に嵌めあわされている。貫通部165の冷凍室吐出風路141側の開口部167は、冷氣遮断部材194としてアルミテープなどのテープを断熱材152に貼り付け、冷気を遮断している。

[0353] 開口部167に貼り付けたテープ194は、仕切り板161で圧接してもよく、これによりテープ194はがれにくい構成となる。さらに冷却室11

0から冷却ピン134の背面側134bから仕切り板161を介して冷熱を伝達している。

[0354] ただし、ある程度の寸法誤差などが存在するため、冷却ピン134と冷却ピンカバー166の間にはある程度の空隙196が存在してしまう。このように空隙196が存在すると、その部分が空気層となり、断熱性を持ってしまうため、冷却ピン134が冷えにくくなる。そのために、その空隙196は、ブチルや熱拡散コンパウンドのような熱伝導保持材である空隙埋設部材197a、197b、197cで埋められている。すなわち、これらの空隙埋設部材197a、197b、197cが、冷却ピン134と冷却ピンカバー166もしくは、冷却ピンカバー166とテープ184の間に埋設されている。

[0355] 以上のように構成された本実施の形態の冷蔵庫100について、以下その動作、作用を説明する。

[0356] 冷却ピン134は冷却ピンカバー166を介して冷却されるので、霧化電極135を冷却ピン134で間接的に冷却するのに加え、さらに、熱緩和部材である冷却ピンカバー166を介して二重構造で間接的に冷却する。このとき、冷却ピン134と冷却ピンカバー166の間、もしくは冷却ピンカバー166とテープ194との間には、ブチルや熱拡散コンパウンドなどの空隙埋設部材197a、197b、197cで空隙196が埋められている。

[0357] これにより、冷却ピン134と冷却ピンカバー166の間、もしくは冷却ピンカバー166とテープ194との間に、加工精度上、空隙196ができる可能性があっても、テープ194から冷却ピンカバー166、冷却ピンカバー166から冷却ピン134への熱伝導を確保できる。

[0358] すなわち、仮に空隙196ができると、その空間の熱伝導性が非常に悪くなり、冷却ピン134が十分冷却できなくなり、冷却ピン134温度および霧化電極135温度バラツキ、場合によっては、霧化電極先端が結露しにくくなる。しかし、本実施の形態によれば、空隙196にブチルや熱拡散コンパウンドなどの空隙埋設部材197a、197b、197cで空隙196

が埋められているので、テープ194から冷却ピンカバー166、冷却ピンカバー166から冷却ピン134への熱伝導を確保することにより、霧化電極135への冷却能力を確保できる。

[0359] また、冷却ピン134の冷却は、冷却室110で生成された冷気を用いて、冷凍室吐出風路141から断熱材152を介して冷却ピン134の側面から冷却するものと、冷却室110の仕切り板161、テープ194を介して熱伝導で冷却ピン134背面の端部134bより冷却することが可能である。

[0360] このように、本実施の形態では、貫通部165近傍の断熱材152に冷凍室吐出風路141に突出する突起部162を設けてある。これにより、貫通部165周辺の剛性を高めた場合でも、冷却ピン134を側面側と背面側の両方から冷却することができる。したがって、熱伝導のための表面積を増加させることができ、伝熱接続部材である冷却ピン134の冷却効率を低下させることなく冷却ピン134周辺の剛性を高めることができる。

[0361] また、突起部162の外周面を先端に向かうほど細くなる円錐状の斜面にしてある。このことにより、冷気は、冷気の流れ方向に対して曲面である突起部162の外周をなめるように流れるので風路抵抗の増加を抑制する。さらに、冷却ピン134が側壁の外周から均一に冷却される。したがって、冷却ピン134をムラなく冷却でき、冷却ピン134を介して霧化電極135を効率よく冷却することができる。

[0362] また、断熱材152の冷却ピン134背面の一部のみ貫通孔である貫通部165を設け、薄肉部が構成されていないので、発泡スチロールの成型が容易にでき、また、組み立て時の破損などの問題がない。

[0363] さらに冷却ピンカバー166と貫通部165の間には隙間がなく、また貫通部165の開口部167はテープ194により隣接する冷却風路からの冷気の侵入を遮断している。したがって、低温冷気が庫内に漏れてくることもないので、貯蔵室（野菜室107）やその周辺部品が結露や低温異常などを起こすことがない。

- [0364] また、加工精度、組み立て精度上でどうしても発生する冷却ピンカバー 166 と冷却ピン 134 の間に生じる空隙発生による伝熱劣化については、ブチルなどの熱伝導部材により空隙 196 を埋めることで熱伝導性を確保し、冷却能力を確保する。テープ 194 と冷却ピンカバー 166 の間に生じる空隙 196 についても同様に対応できる。
- [0365] これらの冷却により霧化電極 135 が結露し、対向電極 136 と霧化電極 135 間で高圧放電を発生させることにより生じる微細ミストは、静電霧化装置 131 の外郭ケース 137 に構成されている噴霧口 132 を通過し、奥面仕切り壁表面 151 に設置された噴霧口 192 より野菜室 107 内に噴霧される。噴霧されるミストは非常に小さい微粒子のため、拡散性が強く、野菜室 107 内全体に微細ミストは到達する。噴霧される微細ミストは、高圧放電で生成されたため、マイナスの電荷を帯びている。一方、野菜室 107 内にはプラスの電荷をもつ青果物である野菜が収納されている。したがって、霧化されたミストは、野菜の表面に集まりやすく、これにより保鮮性が向上する。
- [0366] また、仮に霧化電極 135 にて異常に結露が発生した場合でも、霧化電極 135 の下方に湿気供給口 138 が開口し、その延長線上に奥面仕切り壁表面 151 にも湿気供給口 193 が構成されているので、水が霧化部 139 に貯留され、異常が発生することはない。
- [0367] 以上のように、本実施の形態においては、霧化部 139 の凸部 134a である冷却ピン 134 の構成について、断熱材 152 に貫通部 165 を設け、その箇所に冷却ピン 134 を挿入し、その周囲に冷却ピンカバー 166 を設けてある。冷却ピンカバー 166 と冷却ピン 134 間の空隙 196、もしくは貫通部 165 の開口部 167 に貼付されたテープ 194 と冷却ピン 134 の間の空隙 196 については、空隙埋設部材を埋設してある。このことにより、それら空隙 196 をなくし、冷却風路もしくは、冷却室 110 からの熱伝導を確保する。
- [0368] また、貫通部 165 の開口部 167 に貼付されたテープ 194 は冷却室 1

10と冷凍室吐出風路141を仕切るための仕切り板161で押さえつけ、はがれを防止しているので品質の安定性が確保できる。また、霧化電極135、冷却ピン134に対しての熱伝導による冷却能力確保もできる。

[0369] なお、本実施の形態においては、冷却ピン134周囲に緩衝材を設けてもよい。これにより貫通部165と冷却ピンカバー166間をより密着させることができ、冷気もれを防止できる。

[0370] なお、本実施の形態では、伝熱接続部材である冷却ピン134を冷却するための風路を、冷凍室吐出風路141としたが、製氷室106の吐出風路や、冷凍室108戻り風路などの低温風路でも構わない。これにより、静電霧化装置131の設置可能場所が拡大する。

[0371] なお、本実施の形態では、伝熱接続部材である冷却ピン134を冷却する冷却部を、冷蔵庫100の冷凍サイクルで生成された冷却源を用いて冷却された冷気としたが、冷蔵庫100の冷却源からの冷気もしくは冷温を用いた冷却管からの熱伝達を用いるものであってもよい。これにより、この冷却管の温度を調節することで、伝熱接続部材である冷却ピン134を任意の温度に冷却することができ、霧化先端部である霧化電極135を冷却する際の温度管理を行いやすくなる。

[0372] (実施の形態10)

本発明の実施の形態10における冷蔵庫を左右に切断した場合の断面を示す縦断面図は、図1とほぼ同じである。本発明の実施の形態10の冷蔵庫における野菜室の奥面を示す要部正面図は、図2と同じである。図14は本発明の実施の形態10の冷蔵庫における野菜室に備えた静電霧化装置の周辺部を図2のA-A線の切断面を矢印方向から見た断面図である。

[0373] 本実施の形態では、実施の形態1～9で詳細に説明した構成と異なる部分についてのみ詳細な説明を行い、実施の形態1～9で詳細に説明した構成と同じ部分もしくは、同じ技術思想が適用できる部分については、説明を省略する。

[0374] 図において、奥面仕切り壁111の野菜室107内側の壁面の一部に貫通

部 1 6 5 を設け、その箇所に静電霧化装置 1 3 1 が設置されている。

[0375] 静電霧化装置 1 3 1 が設置されている奥面仕切り壁表面 1 5 1 は、凸部 1 9 1 となっており、静電霧化装置 1 3 1 は奥面仕切り壁表面 1 5 1 の凸部 1 9 1 と断熱材 1 5 2 に挟まれた状態で設置されている。

[0376] 静電霧化装置 1 3 1 の冷却ピン 1 3 4 は、その外周を覆うように断熱性がありかつ防水性の高い材料である P S や P P などの樹脂で成形された冷却ピンカバー 1 6 6 が取り付けられた状態で断熱材 1 5 2 の貫通部 1 6 5 に嵌め合わせされる。

[0377] このとき冷却ピンカバー 1 6 6 は、周囲の断熱材 1 5 2 と圧接状態になっており、冷却ピン 1 3 4 に水が付着したとき、その水が断熱材 1 5 2 に付着し、断熱材内部に浸透、凍結、破損することを防止している。

[0378] ただし、冷却ピン 1 3 4 の端部 1 3 4 b については、背面からの冷却能力を確保するため、冷却ピンカバー 1 6 6 の形状は、円筒状で構成されており、冷却ピン 1 3 4 の端部 1 3 4 b のみ開放状態となっている。貫通部 1 6 5 の開口部 1 6 7 は、アルミテープなどのテープ 1 9 4 を断熱材 1 5 2 に貼り付け、冷気を遮断している。

[0379] ここで、冷却ピン 1 3 4 の端部 1 3 4 b はテープ 1 9 4 の密着するように張り合わせされ、熱伝導性を確保している。

[0380] なお、冷却ピンカバー 1 6 6 は断熱性を持った絶縁テープなどでも構わない。

[0381] ただし、ある程度の寸法誤差などが存在するため、冷却ピン 1 3 4 と冷却ピンカバー 1 6 6 の間にはある程度の空隙 1 9 6 が存在している。その空隙 1 9 6 を埋めるために、比較的熱伝導性が優れ、空間の空隙を埋める空隙埋設部材 1 9 7 d としてブチルや熱拡散コンパウンドなどの熱伝導保持材が冷却ピン 1 3 4 と冷却ピンカバー 1 6 6 に埋設されている。

[0382] 以上のように構成された本実施の形態の冷蔵庫 1 0 0 について、以下その動作、作用を説明する。

[0383] 冷却ピン 1 3 4 は冷却風路もしくは、冷却室 1 1 0 を仕切る仕切り板 1 6

1から、テープ194、空隙埋設部材197dを介して冷却、もしくは冷却ピン134の側面の断熱材から冷却されている。ここで、テープ194を介して二重構造で間接的に冷却するとき、冷却ピンカバー166とテープ194との間には、加工精度上、空隙196ができる可能性がある。仮に空隙196ができると、その空間の熱伝導性が非常に悪くなり、冷却ピン134が十分冷却できなくなり、冷却ピン134温度および霧化電極135温度がバラツキ、場合によっては、霧化電極先端が結露しにくくなる。

[0384] これを防ぐために、組み立て時に確実にテープ194と冷却ピン134を密接していることを確認する必要がある。また、仮に空隙が生じる可能性がある場合に備えて、空隙埋設部材197dとしてブチルや熱拡散コンパウンドなどの熱伝導保持部材で空隙196を埋める。これによりテープ194から冷却ピン134への熱伝導を確保することにより、霧化電極135への冷却能力を確保する。

[0385] さらに冷却ピンカバー166と貫通部165の間には隙間がなく、また貫通部165の開口部167はテープ194により隣接する冷却風路からの冷気の侵入を遮断し、低温冷気が庫内に漏れてくることもない。したがって、野菜室107やその周辺部品が結露や低温異常などを起こすことがない。

[0386] また、加工精度、組み立て精度上でどうしても発生する冷却ピンカバー166と冷却ピン134の間に生じる空隙発生による伝熱劣化については、ブチルなどの熱伝導部材により空隙196を埋める。これにより、熱伝導性を確保し、冷却能力を確保する。テープ194と冷却ピン134の間に生じる空隙196についてもブチルなどの熱伝導部材により空隙196を埋めることで熱伝導性を確保できる。

[0387] また、冷却ピンカバー166と貫通部165の間には隙間がなく構成されているため、発泡スチロールで構成されている断熱材に含水することを防止している。したがって、断熱材152に水が浸透し、浸透部が凍結し、その箇所が水の体積膨張により応力がかかり、亀裂が入り、破損することを防ぐことにより、さらに品質を確保している。

- [0388] また貫通部 165 の開口部 167 はテープ 194 により隣接する冷却風路からの冷気の侵入を遮断しているため、低温冷気が庫内に漏れてくることもない。したがって、野菜室 107 やその周辺部品が結露や低温異常などを起こすことがない。
- [0389] これらの冷却により霧化電極 135 が結露し、対向電極 136 と霧化電極 135 間で高圧放電を発生させることにより微細ミストが生じる。微細ミストは、静電霧化装置 131 の外郭ケース 137 に構成されている噴霧口 132 を通過し、奥面仕切り壁表面 151 に設置された噴霧口 192 より野菜室 107 内に噴霧される。このミストは非常に小さい微粒子のため、拡散性が強く、野菜室 107 内全体に微細ミストは到達する。噴霧される微細ミストは、高圧放電で生成されたため、マイナスの電荷を帯びている。野菜室 107 内にはプラスの電荷をもつ青果物である野菜が収納されているため、霧化されたミストは、野菜の表面に集まりやすく、これにより保鮮性が向上する。
- [0390] また、仮に霧化電極 135 にて異常に結露が発生した場合でも、霧化電極 135 の下方に湿気供給口 138 が開口し、その延長線上に奥面仕切り壁にも湿気供給口 193 が構成されているため、水が霧化部 139 に貯留され、異常が発生することはない。
- [0391] 以上のように、本実施の形態においては、霧化部 139 の凸部 134a である冷却ピン 134 の冷却ピンカバー 166 の構成について、断熱材 152 の貫通部 165 に冷却ピン 134 を挿入する際、冷却ピン 134 の外周を覆うように冷却ピンカバー 166 を構成し、これを貫通部 165 に圧接するように埋設する。また、冷却ピンカバー 166 の冷却ピン 134 の端部 134b 側の面は開放状態し、貫通部 165 の開口部 167 に貼付されているテープと冷却ピン 134 間の空隙については、熱伝導部材を埋設している。これにより、それら空隙をなくし、冷却風路もしくは、冷却室からの熱伝導を確保する。
- [0392] これによって、霧化電極、冷却ピンに対しての熱伝導による冷却能力確保

もできる。

- [0393] また、貫通部 165 の開口部 167 に貼付されたテープは、冷却室 110 と冷凍室吐出風路 141 を仕切るための仕切り板 161 で押さえつけられ、これによりはがれを防止しているので品質の安定性が確保できる。
- [0394] また、貫通部 165 に冷却ピンカバー 166 を圧接しながら設置しているので、発泡スチロールである断熱材 152 への含水を防ぐことにより、断熱材の亀裂発生、破損を防止している。
- [0395] また、冷却ピン 134 周囲に緩衝材を設けてもよい。これにより貫通部 165 と冷却ピンカバー 166 間を密着させることができ、冷気もれを防止できる。
- [0396] 以上、これまでは、冷却部で伝熱接続部材を介して霧化部を間接的に冷却することにより、簡単な構成で、霧化部から貯蔵庫内にミストを噴霧する構成について説明した。しかし、上記の構成でもミストの噴霧量を安定に供給できず、過剰噴霧によって、庫内に水溜りが生じる可能性がある。特に、狭い密封空間を有する冷蔵庫では、少しの温度変化で水溜りができたり、凍結したりして、噴霧量の調整が要求される場合がある。以下に、これまでの実施の形態に対応して、安定に噴霧量を調整できる構成について説明する。
- [0397] (実施の形態 11)
- 図 15 は本発明の実施の形態 11 の冷蔵庫における野菜室に備えた静電霧化装置の周辺部を図 2 の A-A 線の切断面を矢印方向から見た断面図である。本実施の形態では、実施の形態 1 で示す冷蔵庫に対して、図 3 示す静電霧化装置の代わりに、図 15 に示す静電霧化装置を用いる。
- [0398] 本実施の形態では、実施の形態 1 ~ 10 で詳細に説明した構成と異なる部分についてのみ詳細な説明を行い、実施の形態 1 ~ 9 で詳細に説明した構成と同じ部分もしくは、同じ技術思想が適用できる部分については、説明を省略する。
- [0399] 図 15 に示す静電霧化装置は、実施の形態 1 で説明したのと同様に、静電霧化装置 131 を固定している奥面仕切り壁表面 151 と断熱材 152 の間

には、貯蔵室の温度調節をする、もしくは表面の結露を防止するための仕切り壁ヒータなどの加熱部 154 が設置されている。さらに、静電霧化装置 131 に備えられた伝熱接続部材である冷却ピン 134 の温度調整と、霧化先端部である霧化電極 135 を含めた周辺部の過剰結露を防止するための冷却ピンヒータ 158 が霧化部 139 近傍に設置されている。

[0400] 本実施の形態の伝熱接続部材である冷却ピン 134 は霧化電極と逆側に凸部 134a を有する形状をしているので、霧化部の中で凸部 134a 側の端部 134b が冷却部に最も近接する。そのため、冷却ピン 134 の中でも霧化電極 135 から最も遠い端部 134b 側から調整部によって冷却されることとなる。

[0401] また、このように断熱材 152 は熱緩和部材として冷却ピン 134 の少なくとも冷却部側を覆っているが、好ましくは冷却ピンの凸部 134a の表面全体をほぼ覆うことが望ましい。この場合には冷却ピン 134 の長手方向と直交する横方向のからの熱侵入が少なくなり、凸部 134a 側の端部 134b 側から長手方向に向かって熱伝達が行われる。そのため、冷却ピン 134 の中でも霧化電極 135 から最も遠い端部 134b 側から調整部によって冷却されることとなる。

[0402] このような構成により、霧化電極先端の水量を調整する動作について、図 16 および図 17 を用いて説明する。

[0403] 図 16 の横軸は時間、縦軸は放電電流モニター電圧値を示している。放電電流モニター電圧値は、電極間に電流が流れる度に、つまり、放電現象がおき、微細ミストが発生したときのみ、電圧値が下がるように設定され、出力されている。

[0404] 冷蔵庫 100 において、冷却器 112 の温度が下がり始める、つまり冷凍サイクルの運転が開始したとき、野菜室 107 の冷却も開始する。このとき、野菜室 107 にも冷気が流れるため、乾燥状態となり、霧化電極 135 も乾燥する傾向にある。

[0405] 次に冷蔵庫ダンパ（図示せず）が閉じると冷蔵庫吐出空気温度が上昇し、

冷蔵室 104 や野菜室 107 の温度、湿度は上昇する。このとき、冷凍室吐出冷気温度は次第に低下するので、冷却ピン 134 はさらに冷却され、高湿環境に推移した野菜室 107 に設置された霧化部 139 の霧化電極 135 は結露しやすくなる。そして、霧化電極 135 先端で液滴が成長し、液滴先端と対向電極 136 間の距離がある一定距離になると空気絶縁層が破壊され、放電現象が開始し、霧化電極 135 先端より微細ミストが噴霧される。このとき、電極間に微小電流が流れるため、図に示す波形のように放電電流モニター電圧値が下がる。その後、圧縮機 109 が停止、冷却ファン 113 が停止し、冷却ピン 134 の温度は上昇するものの霧化部 139 雰囲気は引き続き高湿なため霧化は継続する。

[0406] ところが、冷却器 112 についての霜、氷を融解し、除去する除霜時には、冷却器 112 の温度が 0℃ を超える。このとき、静電霧化装置背面の冷凍室吐出風路の温度も上昇し、この温度上昇に伴って冷却ピン 134 も加温され、霧化電極 135 の温度も上昇し、先端に付着した結露水は、蒸発し、霧化電極が乾燥する。

[0407] また、除霜ヒータは、冷却器の温度がある程度上がるとともに切れるという特性を有している。そのため、電極および伝熱接続部材の温度が上がりすぎることなく、適切な範囲で確実に電極および伝熱接続部材を昇温できるという効果を有する。

[0408] なお、本実施の形態では加熱部は除霜ヒータのみでなく冷却ピンヒータ 158 を備えるものとしたが、冷却ピンヒータ 158 を備えずに除霜ヒータのみで調整部の加熱部を構成してもよい。これにより、過剰結露が生じた場合でも、このように冷却器の除霜時のタイミングと合わせて伝熱接続部材を介して霧化先端部である霧化電極が加熱される。したがって、特別な構成を有することなく簡単に過剰な水滴を除去することが可能となる。このように、調整部として特別なヒータを用いることなく、冷凍サイクル中に備えられている除霜ヒータを用いることで、特別な装置および電力を必要としない。したがって、省材料でかつ省エネルギーでのミスト噴霧を実現することができる。

。また、冷却器の除霜時に対応でき、さらに信頼性を向上させている。

[0409] 冷蔵庫 100 の実使用状態を考慮したとき、使用される環境、開閉動作、食品収納状態により、野菜室 107 の湿度状況、加湿量は変化するので霧化先端部である霧化電極 135 に結露する量が過剰になることも想定できる。場合によれば、霧化電極 135 全体を覆うほどの液滴になり、放電による静電気力が表面張力を勝ることができず、霧化できない。よって、冷蔵室ダンパが開動作のとき、冷氣による除湿に加え、加熱部である冷却ピンヒータ 158 を通電することにより霧化電極 135 を加熱する。これにより、付着している水滴の蒸発を促進させ、過剰結露を防止し、継続的・安定的に霧化を行うことができる。また、過剰結露により、液滴が成長し、奥面仕切り壁 111 などの水たれによる品質劣化を防止することもできる。

[0410] このように霧化電極 135 は、冷蔵庫 100 の冷凍サイクルを利用して、図 17 に示すように結露と乾燥を繰り返し、噴霧を断続的に行う。これにより霧化電極先端の水量を調整し、過剰結露の防止を行い、継続的な霧化を実現している。

[0411] このように霧化電極 135 を直接冷却もしくは加熱することなく、伝熱接続部材である冷却ピン 134 を冷却もしくは加熱することで間接的に霧化電極 135 の温度調節をすることができる。伝熱接続部材 134 が霧化電極 135 よりも大きな熱容量を有することで、調節部の温度変化が霧化電極に直接的に大きな影響を与えることを緩和し、霧化電極の温度を調整することができる。したがって、霧化電極の負荷変動を抑え、安定した噴霧量のミスト噴霧を実現することができる。

[0412] また、霧化電極 135 に対向する位置に配された対向電極 136 を備え、霧化電極 135 と対向電極 136 間に高圧電位差を発生させる電圧印加部 133 を有することで、霧化電極 135 近傍の電界が安定に構築できることにより、微粒化現象、噴霧方向が定まり、収納容器内に噴霧する微細ミストの精度をより高めることができ、霧化部 139 の精度を向上させることができ、信頼性の高い静電霧化装置 131 置を提供することができる。

- [0413] さらに、伝熱接続部材である冷却ピン134は熱緩和部材を介して冷却もしくは加温されるので、上記のように霧化電極135を冷却ピン134で間接的に温度を変化させるものにさらに、熱緩和部材である断熱材152を介して二重構造で間接的に温度を変化させることができ、霧化電極135が極度に冷却もしくは加温されることを防ぐことができる。霧化電極135が極度に冷却されると、それに伴い結露量が多大となり霧化部139の負荷の増大による静電霧化装置131への入力が増大および霧化部139の霧化不良が懸念されるが、このような霧化部139の負荷増大による不具合を防ぐことができ、適切な結露量を確保することができ、低入力で安定的なミスト噴霧を実現することができる。
- [0414] また、霧化電極135が極度に加熱されると、電圧印加部および霧化部周辺の貯蔵室温度が急激に上がり、電気部品の故障や収納物の温度上昇による冷却不良などの不具合が発生する。しかし、このような霧化部139の温度上昇による不具合を防ぐことができ、適切な結露量を確保することができ、低入力で安定的なミスト噴霧を実現することができる。
- [0415] また、霧化電極135を伝熱接続部材と熱緩和部材とを介して二重構造で間接的に温度調節することで、調節部の温度変化が霧化電極に直接的に大きな影響を与えることをさらに緩和することができるので、霧化電極の負荷変動を抑え、安定した噴霧量のミスト噴霧を実現することができる。
- [0416] また、伝熱接続部材である冷却ピン134の温度調節は、冷却室110で生成された冷気を用いており、冷却ピン134は熱伝導性のよい金属片で形成したので、温度調節部は、冷却器112で生成された冷気が流れる風路からの熱伝導だけで必要な冷却を行うことができる。
- [0417] また、この時、本実施の形態の伝熱接続部材である冷却ピン134は霧化電極と逆側に凸部134aを有する形状をしているので、霧化部の中で凸部134a側の端部134bが冷却部に最も近接する為、冷却ピン134の中でも霧化電極135から最も遠い端部134b側から冷却部である冷気によって冷却されることとなる。

- [0418] また、伝熱接続部材である冷却ピン134の冷却は、冷却室110で生成された冷気を用いており、冷却ピン134は熱伝導性のよい金属片で形成したので、冷却部は、冷却器112で生成された冷気が流れる風路からの熱伝導だけで必要な冷却を行うことができる。
- [0419] このように簡単な構造で冷却部を構成することができるので、故障が少なく信頼性が高い霧化部を実現することができる。また、冷凍サイクルの冷却源を利用して伝熱接続部材である冷却ピン134および霧化先端部である霧化電極135の冷却を行うことができるので、省エネルギーで霧化を行うことができる。
- [0420] また、この時、本実施の形態の霧化部においては、伝熱接続部材である冷却ピン134によって霧化電極135と逆側に凸部134aを有する形状をしているので、霧化部の中で凸部134a側の端部134bが冷却部に最も近接する為、冷却ピン134の中でも霧化電極135から最も遠い端部134b側から冷却部である冷気によって冷却されることとなる。
- [0421] このように調整部である冷却部を冷却ピン134の中でも霧化電極135から最も遠い端部134b側に配置することで、調整部である冷却部の温度変化が霧化電極135に直接的に大きな影響を与えることをさらに緩和し、より変動負荷の小さく安定的なミスト噴霧を実現することができ安定して霧化電極の温度調節を行うことが可能となる。
- [0422] また、霧化部が取り付けられている奥面仕切り壁111は、貯蔵室側の一部に凹部111aがあり、この凹部111aよりもさらに深い最深凹部111bに凸部134aを有した霧化部が挿入されることによって、熱緩和部材として貯蔵室の仕切り壁を構成する断熱材152を用いることができ、特別な熱緩和部材を備えることなく断熱材の厚みを調整することで霧化電極が適度に冷却されるような熱緩和部材を備えることができ、霧化部139をより簡単な構成にすることができる。
- [0423] また、凹部111aに霧化部139および最深凹部111bに凸部134aを有する冷却ピン134を挿入することで、二段の凹部で霧化部をガタツ

キなく確実に仕切り壁に取り付けることができると共に、貯蔵室である野菜室 107 側への出っ張りを抑えることができ、人の手にも触れにくいので安全性を向上させることができる。

[0424] また、貯蔵室である野菜室 107 の奥面仕切り壁 111 を挟んだ外側に霧化部 139 が出っ張らないので、風路面積に影響を与えず、風路抵抗を増加させることによる冷却量の低下を防ぐことができる。

[0425] また、野菜室 107 の一部に凹部があり、そこに霧化部 139 が挿入されていることにより、青果物や食品などを収納する収納量に影響することがなく、また、伝熱接続部材を確実に冷やすとともに、それ以外の部分については、断熱性が確保できる壁厚が確保できるのでケース内の結露を防止することができ、信頼性を向上することができる。

[0426] また、伝熱接続部材である冷却ピン 134 は、ある程度の熱容量を確保できているので冷却風路からの熱伝導の応答を緩和することができるので、霧化電極の温度変動を抑制することができ、また蓄冷部材としての働きを有することになるので、霧化電極の結露発生の時間を確保し、凍結も防止することができる。さらに、良熱伝導性の冷却ピン 134 と断熱材を組み合わせることにより損失なく良好に冷熱を伝導することができ、さらに冷却ピン 134 と霧化電極 135 の接合部の熱抵抗を抑えているので霧化電極 135 と冷却ピン 134 の温度変動が良好に追従する。また、接合に関しても湿度が侵入することができないので、長期的に熱接合性が維持される。

[0427] また、貯蔵室が高湿環境下にあり、その湿度が冷却ピン 134 に影響する可能性があるので、冷却ピン 134 は耐腐食性、耐錆性の性能を持った金属材料、もしくはアルマイト処理などの表面処理、コーティングを行っているため、さびなどが発生せず、表面熱抵抗の増加が抑制され、安定した熱伝導が確保できる。

[0428] さらに、霧化電極 135 表面がニッケルメッキや金メッキや白金メッキを用いているので、霧化電極先端の放電による磨耗が抑制され、これにより、霧化電極 135 先端の形状が維持できるので、長期に噴霧することが可能と

なり、また、その先端の液滴形状も安定する。

[0429] なお、霧化電極 135 から微細ミストが噴霧される時、イオン風が発生する。このとき、湿気供給口 138 より、新たに高温な空気が霧化部 139 に流入するため、連続して噴霧することができる。

[0430] ここで、霧化電極 135 に水がないときは、放電距離が離れ、空気の絶縁層を破壊することができず、放電現象がおこらない。これにより霧化電極と対向電極間に電流がながれない。この現象を冷蔵庫 100 の制御部 146 で検知することにより電圧印加部 133 の高圧をオン／オフすることもできる。

[0431] 次に図 18 の本実施の形態の一例の機能ブロック図を説明する。

[0432] 静電霧化装置 131 から出力される放電電流モニター電圧値 231 と、霧化電極温度検知部 232 と、扉開閉検知部 233 の信号を冷蔵庫本体の制御部 235 に入力し、静電霧化装置 131 の高圧を印加させるための電圧印加部 133 と加熱部（仕切り壁ヒータ）154 と冷却ピンヒータ 158 の動作を決定する。例えば、霧化電極温度検知部 232 により霧化電極温度が露点以下と制御部 235 で判定されたとき、静電霧化装置 131 の電圧印加部の高圧を発生させる。また、霧化電極 135 が凍結の可能性のある温度や、扉開閉動作が頻繁におこなわれ、野菜室 107 内が非常に高温であり、霧化電極 135 が過剰結露状態と想定される場合、加熱部（仕切り壁ヒータ）154 もしくは、冷却ピンヒータ 158 に通電、加熱させ、霧化電極 135 表面に付着している結露水を融解・蒸発させ、霧化電極 135 の水量を調整する。

[0433] なお、霧化電極温度検知部 232 を用いているが、冷蔵庫 100 の冷凍サイクルから温度挙動の推定が容易である場合、温度検知部はなくてもよい。また、冷蔵室ダンパ 234 の挙動により貯蔵室内の湿度が変動するので、冷蔵室ダンパ 234 と連動して、電圧印加部 133 をオン／オフさせてもよい。

[0434] さらに、実施例では冷蔵室ダンパ 234 としているが、野菜室ダンパでも

かまわない。

[0435] 次に図 19 の本実施の形態の一例の制御フローを説明する。

[0436] 霧化電極 135 温度を制御するため、霧化電極温度判定を行う。ステップ S 250 で霧化電極温度調整モードにいと、ステップ S 251 で霧化電極温度 T_f があらかじめプログラムされた第 1 の値 T_1 より高い場合（例えば $T_1 = 6^\circ\text{C}$ ）、霧化電極 135 は温度が高温のため結露していない、もしくは、庫内温度が高いと判定し、ステップ S 252 に移行、静電霧化装置 131 の高圧発生を停止するとともに、冷却ピン 134 を加熱する、例えば、冷却ピンヒータ 158 の通電を停止させる。もし、霧化電極温度 T_f があらかじめプログラムされた第 1 の値 T_1 より低い場合、ステップ S 253 に移行する。ステップ S 253 において霧化電極温度 T_f があらかじめプログラムされた第 2 の値 T_2 より高い場合（例えば $T_2 = -6^\circ\text{C}$ ）、霧化電極 135 は適温であると判定し、ステップ S 254 に移行、静電霧化装置 131 の高圧発生を発生させる。ただし、冷却ピン 134 を加熱する部は動作させない。もし、霧化電極温度 T_f があらかじめプログラムされた第 2 の値 T_2 より低い場合、ステップ S 255 に移行する。次に、ステップ S 255 において、霧化電極温度 T_f があらかじめプログラムされた第 3 の値 T_3 より高い場合（例えば $T_3 = -10^\circ\text{C}$ ）、霧化電極 135 は、過冷状態であると判定し、ステップ S 256 に移行する。ステップ S 256 により霧化電極 135 の放電は継続するものの、凍結防止のため冷却ピンヒータ 158 や加熱部（仕切り壁ヒータ）154 などの加熱部を動作させる。もし、ステップ S 255 で霧化電極温度 T_f が T_3 より低いと判定したときは、霧化電極が凍結していると想定し、放電を停止させ、冷却ピンヒータ 158 や加熱部（仕切り壁ヒータ）154 などの加熱部を動作させ、霧化電極 135 を加熱・昇温させ、優先的に霧化電極 135 に付着した霜・氷を融解する。

[0437] ステップ S 252、ステップ S 254、ステップ S 256、ステップ S 257 終了後は、一定時間経過後、初期ステップ S 251 に戻り、制御を引き続き行い霧化電極 135 の水量調整を行う。

- [0438] 以上のように、本実施の形態においては、仕切り壁によって断熱区画された貯蔵室と、貯蔵室内にミストを噴霧させる霧化部とを有し、霧化部は、貯蔵室にミストを噴霧する霧化先端部と、霧化先端部に電圧を印加する電圧印加部と、霧化先端部に結合された伝熱接続部材とを有し、冷却部によって霧化先端部を露点よりも低い温度に冷却することにより、霧化先端部に空気中の水分を結露させて貯蔵室にミストとして噴霧し、霧化先端部に付着する水量を調整する調整部により噴霧量を調整している。
- [0439] このような構成により、貯蔵室内の余剰な水蒸気から容易に、確実に霧化電極に結露させることができるとともに、霧化電極先端の水量を調整することで安定的・継続的に霧化電極と対向電極間でコロナ放電が起こる。これにより、ナノレベルの微細ミストが生成、噴霧された微細ミストが野菜などの青果物の表面に均一に付着し、青果物からの蒸散を抑制し、保鮮性を向上させることができる。また、青果物表面の細胞間隙や気孔などから、組織内に浸透し、萎んだ細胞内に水分が供給され、新鮮な状態に復帰させることができる。
- [0440] また、霧化電極と対向電極と間で放電させるので、電界が安定に構築できることによって噴霧方向が定まり、収納容器内に微細ミストが噴霧しやすくなる。
- [0441] また、ミスト発生時に同時に発生するオゾンやOHラジカルにより脱臭、食品表面の有害物質除去、防汚などの効果を高めることができる。
- [0442] また、噴霧されたミストは直接、野菜容器内の食品に噴霧することができ、ミストと野菜の電位を利用して野菜表面にミストを付着させることができるので、保鮮の効率が向上すると同時に脱臭、食品表面の有害物質除去、防汚などの効果もさらに向上する。
- [0443] また、霧化電極に貯蔵室内の余剰な水蒸気を結露させ、水滴を付着させ、ミストを噴霧することからミスト噴霧用の水を供給する為の除霜ホースや浄化フィルター、もしくは水道直結の水供給経路、貯水タンクなどが不要であり、また、ポンプやキャピラリなどの送水部なども使用しておらず、複雑な

構成を要することなく、簡単な構成で貯蔵室へ微細ミストを供給することができる。

[0444] このように簡単な構成で安定的に貯蔵室へ微細ミストを供給することができるので、冷蔵庫の故障の可能性を大幅に低減することができ、信頼性をより高めた上で冷蔵庫の品質を向上させることができる。

[0445] さらに、水道水ではなく結露水を用いるためミネラル成分や不純物がないため、保水材を用いたときの劣化や目詰まりによる保水性の劣化を防ぐことができる。

[0446] さらに、超音波振動による超音波霧化ではないので、水の欠損による圧電素子の破壊、その周囲部材の変形の心配がなく、また、貯水タンクが不必要であり、入力も小さいので庫内の温度影響が少ない。

[0447] さらに、電圧印加部が収納されている部分についても奥面仕切り壁 1 1 1 に埋め込まれて、冷却されているので基板の温度上昇を抑えることができる。これにより、貯蔵室内の温度影響を少なくすると同時に基板の信頼性も向上する。

[0448] また、本実施の形態では、貯蔵室を断熱区画するための仕切り壁を備え、静電霧化装置は仕切り壁に取り付けたことにより、貯蔵室内の間に設置することで収納容積を減少することがなく、また、奥面に取り付けられていることで容易に人の手に触れることができないので安全性も向上する。

[0449] また、本実施の形態では、静電霧化装置の霧化電極を冷却・加熱し、霧化電極先端の結露量を調整できる調整部は、熱伝導性のよい金属片からなる冷却ピンであって、その金属片を冷却・加熱する加熱部は、冷却器で生成された冷気が流れる風路からの熱伝導とヒータの加熱部であるため、断熱材の壁厚とヒータ入力値を調整することで冷却ピンおよび霧化電極の温度を簡単に設定することができ、また、断熱材を挟むことにより冷気の漏れがないのとヒータなどの加熱部を備えているのでケース外郭などの着霜や結露などの信頼性低下を防止することができる。

[0450] また、本実施の形態では、静電霧化装置が取り付けられている奥面仕切り

壁 1 1 1 は、貯蔵室側の一部に凹部があり、そこに静電霧化装置の水量調整部である金属片が挿入されていることにより、青果物や食品などを収納する収納量に影響することがなく、静電霧化装置を取り付けている部分以外は、断熱性が確保できる壁厚が確保できるのでケース内の結露を防止することができ、信頼性を向上することができる。

[0451] また、本実施の形態では、冷却器と貯蔵室を断熱区画するための仕切り壁には、貯蔵室もしくは冷却器に冷気を搬送するための少なくとも 1 つの風路と、貯蔵室や他の風路と熱影響がないよう断熱された断熱材が備えられ、静電霧化装置の霧化電極の温度を可変するための部は、熱伝導性のよい金属片であって、その金属片の温度を調節する部は、冷却器で生成された冷気とヒータなどの加熱部を用いて調整することにより、确实の霧化電極の温度を調整することができる。

[0452] さらに、霧化電極先端が過剰結露を防止するために水量調整部の一つとしてヒータなどの加熱部を備えたことにより、先端温度の温度制御により先端液滴の大きさ・量を調整することができるので、安定的に噴霧することができ、さらに抗菌能力の向上ができる。

[0453] なお、微細ミスト発生時にオゾンも微量ながら発生するが、放電電流値が極めて小さいため、また、基準電位を 0 V、対向電極を +7 k V のプラス側で放電させるため、人が感じる濃度にはならない。さらに、静電霧化装置のオン/オフ運転により、貯蔵室内のオゾン濃度を調整することが出来るので、その濃度を適度に調整することにより、オゾン過多による野菜の黄化などの劣化を防止し、かつ、野菜表面の殺菌、抗菌作用を高めることが出来る。

[0454] なお、本実施の形態では、霧化電極を基準電位側 (0 V) と対向電極 (+7 k V) 間に高圧電位差を発生させたが、対向電極を基準電位側 (0 V) とし、霧化電極に印加 (-7 k V) し、高圧電位差を発生させてもよい。この場合、貯蔵室に近い対向電極が基準電位側になるので、人が対向電極に近づいても感電などを起こさない。また、霧化電極に -7 k V にした場合、貯蔵室側を基準電位側とすれば、特に対向電極を持たなくてもよい場合もある。

- [0455] なお、本実施の形態では、冷却ピンを冷却するための風路は、冷凍室吐出風路としたが、製氷室の吐出風路や、冷凍室戻り風路などの低温風路でもかまわない。これにより、静電霧化装置の設置可能場所が拡大する。
- [0456] なお、本実施の形態では、伝熱接続部材である冷却ピンを冷却する冷却部は、冷蔵庫の冷凍サイクルで生成された冷却源を用いて冷却された冷気としたが、冷蔵庫の冷却源からの冷気もしくは冷温を用いた冷却管からの熱伝達を用いるものであってもよい。これにより、この冷却管の温度を調節することで、電極冷却部を任意の温度に冷却することができ、霧化電極を冷却する際の温度管理を行いやすくなる。
- [0457] なお、本実施の形態では、静電霧化装置の霧化電極周囲には、保水材を設けなかったが、保水材を配設してもよい。これにより、霧化電極近傍で生成された結露水を霧化電極周囲に保持することができるので霧化電極に適時に供給することができる。
- [0458] なお、本実施の形態において、冷蔵庫の貯蔵室は野菜室としたが、冷蔵室や切替室などの他の温度帯の貯蔵室でもよく、この場合、様々な用途に展開が可能となる。
- [0459] また、本実施の形態では、冷却ピンを用いたが、良熱伝導部材であればよく、例えば、高熱伝導性の高分子材料を用いてもかまわない。この場合、軽量化と加工性が向上し、その構成が安価になる。
- [0460] (実施の形態 12)
- 図 20 は本発明の実施の形態 12 の冷蔵庫における野菜室に備えた静電霧化装置の周辺部を図 2 の A-A 線の切断面を矢印方向から見た断面図である。本実施の形態では、実施の形態 2 で示す冷蔵庫に対して、図 4 示す静電霧化装置の代わりに、図 20 に示す静電霧化装置を用いる。
- [0461] 本実施の形態では、実施の形態 1 ~ 11 で詳細に説明した構成と異なる部分についてのみ詳細な説明を行い、実施の形態 1 ~ 11 で詳細に説明した構成と同じ部分もしくは、同じ技術思想が適用できる部分については、説明を省略する。

- [0462] 図20に示す本実施の形態の静電霧化装置は、実施の形態2で説明した構成に加え、さらに、静電霧化装置131の霧化部139近傍には、霧化先端部である霧化電極135と冷却ピン134の温度を調整するための加熱部である冷却ピンヒータ158が構成されている。
- [0463] なお、冷却ピン134は耐腐食性、耐錆性の性能を持った金属材料、もしくはアルマイト処理などの表面処理、コーティングを行った材料を選択したほうが好ましい。
- [0464] 冷却ピン134は背面にある低温風路156に一部が露出している。冷凍サイクルの運転により冷却器112で生成し、冷却ファン113により野菜室温度より低温の冷気と加熱部である冷却ピンヒータ158や加熱部（仕切り壁ヒータ）154によって、冷却ピン134が例えば0～-6℃程度に調整される。このとき、冷却ピン134は、良熱伝導部材であるため、冷熱を非常に伝えやすく、霧化電極135も0～-6℃程度に調節される。
- [0465] 以上のように、本実施の形態においては、冷却器と貯蔵室を断熱区画するための仕切り壁には断熱材が備えられ、静電霧化装置の霧化電極135の温度を露点以下に調整する部は、熱伝導性のよい金属片からなる伝熱接続部材である冷却ピン134であって、その冷却ピン134の温度を調整する調整部は、冷却器で生成された冷気からなる冷却部と、冷却ピン近傍に備えられた加熱部であることにより、確実に霧化電極の温度を調整することができる。
- [0466] また、本実施の形態では、静電霧化装置が取り付けられている仕切り壁は、貯蔵室側の一部に凹部があり、そこに静電霧化装置の冷却部である金属片が挿入されているので、確実に金属片を冷却することができる。また、風路面積が徐々に広がることにより風路抵抗が減少、もしくは同等になるので冷却量の低下を防ぐことができる。また、冷却ピンの風路への露出表面積とヒータ入力量で霧化電極の温度を容易に調整することができる。
- [0467] なお、本実施の形態では、冷却ピンを風路の凹部に設置しているが、冷却ピンが適正温度を確保できるなら風路側に凹部を設けなくてもよい。この場

合、風路が容易に加工できる。

[0468] (実施の形態 13)

図 21 は本発明の実施の形態 13 の冷蔵庫における野菜室に備えた静電霧化装置の周辺部を図 2 の A-A 線の切断面を矢印方向から見た断面図である。本実施の形態では、実施の形態 3 で示す冷蔵庫に対して、図 5 示す静電霧化装置の替わりに、図 21 に示す静電霧化装置を用いる。

[0469] 本実施の形態では、実施の形態 1～12 で詳細に説明した構成と異なる部分についてのみ詳細な説明を行い、実施の形態 1～12 で詳細に説明した構成と同じ部分もしくは、同じ技術思想が適用できる部分については、説明を省略する。

[0470] 図 21 に示す静電霧化装置は、実施の形態 3 で説明したのと同様に、野菜室 107 と製氷室 106 の温度帯を区切るために断熱性を確保した第一の仕切り壁 123 に霧化装置である静電霧化装置 131 は、組み込まれている。さらに、本実施の形態では、特に霧化部 139 の伝熱接続部材である冷却ピン 134 部については、その断熱材が凹形状になっており、その近傍に冷却ピンヒータ 158 が構成されている。

[0471] 基本的な動作は実施の形態 3 と同じである。しかし、本実施の形態では、外気温度変動や速氷などの製氷室 106 の温調が変動し、霧化電極 135 が過冷になる場合があるため、霧化電極 135 近傍に設置された冷却ピンヒータ 158 で霧化電極 135 の温度を調整することにより霧化電極 135 先端の水量を最適化している。

[0472] (実施の形態 14)

図 22 は本発明の実施の形態 14 の冷蔵庫における野菜室に備えた静電霧化装置の周辺部を図 2 の A-A 線の切断面を矢印方向から見た断面図である。

[0473] 本実施の形態では、実施の形態 1～13 で詳細に説明した構成と異なる部分についてのみ詳細な説明を行い、実施の形態 1～13 で詳細に説明した構成と同じ部分もしくは、同じ技術思想が適用できる部分については、説明を

省略する。

- [0474] 図において奥面仕切り壁 1 1 1 は、ABS などの樹脂で構成された奥面仕切り壁表面 1 5 1 と断熱性を確保するための発泡スチロールなどで構成された断熱材 1 5 2 で構成されている。また、低温風路 1 5 6 と冷却室 1 1 0 とを隔離する仕切り板 4 0 1 が備えられている。ここで、奥面仕切り壁 1 1 1 の貯蔵室内側の壁面の一部に他の箇所より低温になるように凹部 1 1 1 a を設け、霧化装置である静電霧化装置 1 3 1 が設置されている。
- [0475] 静電霧化装置 1 3 1 は、主に霧化部 1 3 9、電圧印加部 1 3 3、外郭ケース 1 3 7 で構成され、外郭ケース 1 3 7 の一部には、噴霧口 1 3 2 と湿気供給口 1 3 8 が構成されている。霧化部 1 3 9 は、霧化先端部である霧化電極 1 3 5 が設置され、霧化電極 1 3 5 は良熱伝導材を用いた霧化電極側固定部材 2 0 2 a で固定されている。
- [0476] 霧化電極側固定部材 2 0 2 a の背面には貫通部 1 1 1 c が備えられ、霧化電極 1 3 5 の温度を調整するためのペルチェ素子を含んだペルチェモジュール 2 2 2 の片面に隣接している。また、ペルチェモジュール 2 2 2 のもう一面にも良熱伝導部材を用いた風路側熱伝導部材 2 2 2 a が隣接しており、さらに風路側熱伝導部材 2 2 2 a にも熱交換部材 2 2 2 b が構成されており、貫通部 1 1 1 c に備えられている。
- [0477] 以上のように構成された冷蔵庫について、以下その動作、作用を説明する。霧化電極 1 3 5 背面にある低温風路 1 5 6 は、冷凍サイクルの運転により冷却器 1 1 2 で冷気を生成し、低温風路内を冷気が搬送される。このとき、ペルチェ素子を含んだペルチェモジュール 2 2 2 に電圧を印加させると、その印加方向と、印加電圧値により霧化電極を露点以下に調整できる。例えば、霧化電極 1 3 5 に対して冷却が必要としたとき、ペルチェモジュール 2 2 2 の吸熱面を霧化電極側、放熱面を風路側として電圧を印加する。反対に、霧化電極 1 3 5 に対して加熱が必要としたとき、ペルチェモジュール 2 2 2 の吸熱面を風路側、放熱面を霧化電極 1 3 5 側として電圧を印加する。これにより、霧化電極 1 3 5 先端に適時、水が確保でき、安定した霧化が可能と

なる。

- [0478] 以上のように、本実施の形態においては、静電霧化装置の霧化電極に付着する水量を調整部は、ペルチェ素子を利用することにより、ペルチェ素子への印加電圧だけで霧化電極の温度が調整でき、また、電圧の反転などを行えば、冷却・加温の双方できるのでヒータなどの追加の必要がない。
- [0479] また、本実施の形態では、ペルチェモジュール 2 2 2 への印加電圧の微調整で極めて細かい温度制御が可能となるため、霧化電極の先端水量の細かい制御ができる。
- [0480] また、本実施の形態では、ペルチェモジュール 2 2 2 が加熱部と冷却部を兼ねることから特に加熱部が不必要となるため、構成部品が簡素化される。
- [0481] なお、本実施の形態では、霧化部近傍に温度センサや湿度センサを設けていないが、設置することによりさらに精密な制御が可能となり、安定した噴霧が可能となる。
- [0482] なお、風路側熱伝導部材 2 2 2 a 熱交換部材 2 2 2 b を一体にしてもかまわない。これにより両部材間の接触熱抵抗がなくなるので熱伝導が良好になり、応答性がよくなる。
- [0483] また、霧化電極 1 3 5 と霧化電極側固定部材を一体にしてもかまわない。これにより両部材間の接触熱抵抗がなくなるので熱伝導が良好になり、応答性がよくなる。
- [0484] このように、ペルチェ素子への印加電圧だけで霧化電極の温度が調整でき、霧化電極を単独で任意の温度に調節することが可能である。
- [0485] また、電圧の反転などを行うだけで、冷却と加温の双方を実現できるので冷却部や加熱部としてのヒータなどの特別な装置を追加する必要がなく、簡単な構造で冷却と加温の双方を行い、その温度応答性も速くなるので水量の調整部の応答性も向上した上で任意の温度へと調節することが可能となり、より霧化部の精度を向上させることが可能となる。
- [0486] (実施の形態 1 5)

図 2 3 は、本発明の実施の形態 1 5 における静電霧化装置近傍の詳細断面

図である。

- [0487] 本実施の形態では、実施の形態 1 から 1 4 で説明した構成と異なる部分を中心に詳細な説明を行い、実施の形態 1 から 1 4 と同一構成である部分および同一の技術思想が適用できる部分については、詳細な説明を省略する。
- [0488] 図において霧化装置である静電霧化装置 1 3 1 は、主に霧化部 1 3 9、電圧印加部 1 3 3、外郭ケース 1 3 7 で構成され、外郭ケース 1 3 7 の一部には、噴霧口 1 3 2 と湿気供給口 1 3 8 が構成されている。霧化部 1 3 9 は、霧化先端部である霧化電極 1 3 5 が外郭ケース 1 3 7 に固定されており、霧化電極 1 3 5 は伝熱接続部材である冷却ピン 1 3 4 が備えられている。その近辺には霧化電極 1 3 5 の温度を調整できるように加熱部である冷却ピンヒータ 1 5 8 が構成されている。また、霧化電極 1 3 5 に対向している位置で貯蔵室側にドーナツ円盤状の対向電極 1 3 6 が、霧化電極 1 3 5 の先端と一定距離を保つように取り付けられ、その延長上に噴霧口 1 3 2 が構成されている。
- [0489] 静電霧化装置 1 3 1 の背面には貯蔵室を冷却するための冷却器 1 1 2 が隣接されており、静電霧化装置 1 3 1 は奥面仕切り壁 1 1 1 の凹部 1 1 1 a に固定されている。
- [0490] 以上のように、本実施の形態においては、霧化装置である静電霧化装置の霧化先端部である霧化電極 1 3 5 に結露させる水量の調整部は、冷却部として貯蔵室を冷却するための冷却器 1 1 2 を利用し、加熱部として熱交換器を利用している。このことにより、冷蔵庫の冷却源である冷却器 1 1 2 で直接霧化先端部（霧化電極 1 3 5）を冷却することができ、その温度応答性も速くなる。
- [0491] このように、温度調整部を冷凍サイクルに利用して伝熱接続部材および霧化電極の温度を調整することができるので、より省エネルギーで霧化電極の温度調節を行うことができる。
- [0492] また、調節部の加熱部として熱交換器を利用することで、冷凍サイクル内で発生したエネルギーを回収し、有効利用することが可能となるので、冷凍サ

イクルの熱効率がより向上し、省エネルギーを実現した冷蔵庫を提供することができる。

[0493] なお、本実施の形態では、冷凍サイクルに関して、冷却器の温度を調整するために膨張弁を用いてもよい。これによりその絞り量で冷却器の温度が調整できる。

[0494] (実施の形態 16)

図 24 は本発明の実施の形態 16 における図 2 の A-A 線の静電霧化装置近傍の詳細断面図である。本実施の形態では、実施の形態 4 で示す冷蔵庫に対して、図 5 示す静電霧化装置の代わりに、図 24 に示す静電霧化装置を用いる。

[0495] 本実施の形態は、実施の形態 4 と同様の構成であって、同様の効果が得られる。さらに、図 24 に示すように、冷却ピン 134 の近傍には、冷却ピン 134 の温度を調整するための冷却ピンヒータ 158 が構成されている。

[0496] 本実施の形態では、冷却ピン 134 は熱緩和部材である断熱材を介して冷却されるので、霧化電極 135 を伝熱接続部材である冷却ピン 134 で間接的に冷却する。さらに、熱緩和部材である断熱材 152 を介して二重構造で間接的に冷却することができる。また、冷却ピンヒータ 158 により霧化先端部である霧化電極 135 の温度を調整することにより極度に冷却されることを防ぐことができる。霧化電極 135 が極度に冷却されると、それに伴い結露量が多大となり霧化部 139 の負荷の増大による静電霧化装置 131 への入力の増大および霧化部 139 の凍結などによる霧化不良が懸念される。しかし、このような霧化部 139 の負荷増大による不具合を防ぐことができ、適切な結露量を確保することができ、低入力で安定的なミスト噴霧を実現することができる。

[0497] このように冷却部によって冷却する際に、伝熱接続部材である冷却ピン 134 の霧化電極 135 から最も距離の離れた遠い部分である端部 134b 側から冷却することで、冷却ピン 134 の大きな熱容量を冷却した上で、冷却ピン 134 によって霧化電極 135 が冷却されることで、冷却部の温度変化

が霧化電極 1 3 5 に直接的に大きな影響を与えることをさらに緩和し、より変動負荷の小さく安定的なミスト噴霧を実現することができる。

[0498] (実施の形態 1 7)

図 2 5 は本発明の実施の形態 1 7 における図 2 の A - A 線の静電霧化装置近傍の詳細断面図である。

[0499] 本実施の形態では、実施の形態 5 で示す冷蔵庫に対して、図 7 示す静電霧化装置の代わりに、図 2 5 に示す静電霧化装置を用いる。本実施の形態は、図 7 に示す実施の形態 5 と同様の構成であって同様の効果が得られる。さらに、図 2 5 に示すように、冷却ピン 1 3 4 の近傍には、冷却ピン 1 3 4 の温度を調整するための冷却ピンヒータ 1 5 8 が構成されている。

[0500] 本実施の形態でも、冷却ピン 1 3 4 は熱緩和部材である断熱材を介して冷却されるので、霧化電極 1 3 5 を伝熱接続部材である冷却ピン 1 3 4 で間接的に冷却する。さらに、熱緩和部材である断熱材 1 5 2 を介して二重構造で間接的に冷却することができる。また、冷却ピンヒータ 1 5 8 により霧化先端部である霧化電極 1 3 5 の温度を調整することにより極度に冷却されることを防ぐことができる。霧化電極 1 3 5 が極度に冷却されると、それに伴い結露量が多大となり霧化部 1 3 9 の負荷の増大による静電霧化装置 1 3 1 への入力の増大および霧化部 1 3 9 の凍結などによる霧化不良が懸念される。しかし、このような霧化部 1 3 9 の負荷増大による不具合を防ぐことができ、適切な結露量を確保することができ、低入力で安定的なミスト噴霧を実現することができる。

[0501] (実施の形態 1 8)

図 2 6 は本発明の実施の形態 1 8 における図 2 の A - A 線の静電霧化装置近傍の詳細断面図である。

[0502] 本実施の形態では、実施の形態 6 で示す冷蔵庫に対して、図 8 示す静電霧化装置の代わりに、図 2 6 に示す静電霧化装置を用いる。本実施の形態は、図 8 に示す実施の形態 6 と同様の構成であって、同様の効果が得られる。さらに、図 2 6 に示すように、冷却ピン 1 3 4 の近傍には、冷却ピン 1 3 4 の

温度を調整するための冷却ピンヒータ 158 が構成されている。

[0503] 本実施の形態の伝熱接続部材である冷却ピン 134 は霧化電極と逆側に凸部 134a を有する形状をしているので、霧化部の中で凸部 134a 側の端部 134b が冷却部に最も近接する。そのため、冷却ピン 134 の中でも霧化電極 135 から最も遠い端部 134b 側から冷却部である冷気によって冷却されることとなる。

[0504] 本実施の形態でも、冷却ピン 134 は熱緩和部材である断熱材を介して冷却されるので、霧化電極 135 を伝熱接続部材である冷却ピン 134 で間接的に冷却する。さらに、熱緩和部材である断熱材 152 を介して二重構造で間接的に冷却することができる。また、冷却ピンヒータ 158 により霧化先端部である霧化電極 135 の温度を調整することにより極度に冷却されることを防ぐことができる。霧化電極 135 が極度に冷却されると、それに伴い結露量が多大となり霧化部 139 の負荷の増大による静電霧化装置 131 への入力の増大および霧化部 139 の凍結などによる霧化不良が懸念される。しかし、このような霧化部 139 の負荷増大による不具合を防ぐことができ、適切な結露量を確保することができ、低入力で安定的なミスト噴霧を実現することができる。

[0505] (実施の形態 19)

図 27 は本発明の実施の形態 19 における図 2 の A-A 線の静電霧化装置近傍の詳細断面図である。

[0506] 本実施の形態では、実施の形態 7 で示す冷蔵庫に対して、図 9 示す静電霧化装置の代わりに、図 27 に示す静電霧化装置を用いる。本実施の形態は、図 9 に示す実施の形態 7 と同様の構成であって同様の効果が得られる。さらに、図 27 に示すように、冷却ピン 134 の近傍には、冷却ピン 134 の温度を調整するための冷却ピンヒータ 158 が構成されている。

[0507] 本実施の形態でも、冷却ピン 134 は熱緩和部材である断熱材を介して冷却されるので、霧化電極 135 を伝熱接続部材である冷却ピン 134 で間接的に冷却する。さらに、熱緩和部材である断熱材 152 を介して二重構造で

間接的に冷却することができる。また、冷却ピンヒータ 158 により霧化先端部である霧化電極 135 の温度を調整することにより極度に冷却されることを防ぐことができる。霧化電極 135 が極度に冷却されると、それに伴い結露量が多大となり霧化部 139 の負荷の増大による静電霧化装置 131 への入力の増大および霧化部 139 の凍結などによる霧化不良が懸念される。しかし、このような霧化部 139 の負荷増大による不具合を防ぐことができ、適切な結露量を確保することができ、低入力で安定的なミスト噴霧を実現することができる。

[0508] (実施の形態 20)

図 28 は本発明の実施の形態 20 における図 2 の A-A 線の静電霧化装置近傍の詳細断面図である。

[0509] 本実施の形態では、実施の形態 8 で示す冷蔵庫に対して、図 12 示す静電霧化装置の代わりに、図 28 に示す静電霧化装置を用いる。本実施の形態は、図 12 に示す実施の形態 8 と同様の構成であって同様の効果が得られる。さらに、図 28 に示すように、冷却ピン 134 の近傍には、冷却ピン 134 の温度を調整するための冷却ピンヒータ 158 が構成されている。

[0510] 本実施の形態でも、冷却ピン 134 は熱緩和部材である断熱材を介して冷却されるので、霧化電極 135 を伝熱接続部材である冷却ピン 134 で間接的に冷却する。さらに、熱緩和部材である断熱材 152 を介して二重構造で間接的に冷却することができる。また、冷却ピンヒータ 158 により霧化先端部である霧化電極 135 の温度を調整することにより極度に冷却されることを防ぐことができる。霧化電極 135 が極度に冷却されると、それに伴い結露量が多大となり霧化部 139 の負荷の増大による静電霧化装置 131 への入力の増大および霧化部 139 の凍結などによる霧化不良が懸念される。しかし、このような霧化部 139 の負荷増大による不具合を防ぐことができ、適切な結露量を確保することができ、低入力で安定的なミスト噴霧を実現することができる。

[0511] (実施の形態 21)

図 29 は本発明の実施の形態 21 における図 2 の A-A 線の静電霧化装置近傍の詳細断面図である。

- [0512] 本実施の形態では、実施の形態 9 で示す冷蔵庫に対して、図 13 示す静電霧化装置の代わりに、図 29 に示す静電霧化装置を用いる。本実施の形態は、図 13 に示す実施の形態 9 と同様の構成であって、同様の効果が得られる。さらに、図 29 に示すように、冷却ピン 134 の近傍には、冷却ピン 134 の温度を調整するための冷却ピンヒータ 158 が構成されている。
- [0513] 次に図 30～図 33 のタイムチャートにより、冷蔵庫の動作を含め、本実施の形態の静電霧化装置 131、冷却ピンヒータ 158 の動作を説明する。
- [0514] 通常、冷蔵庫 100 において、冷凍室 108、冷蔵室 104 の庫内温度が規定温度より上昇すると各室を冷却するため圧縮機 109 の運転が開始される（図 30 の A 点）。このとき、冷蔵室 104 を冷却、温度調整するための冷蔵室ダンパの動作が閉から開となり、冷蔵室 104 およびその風路経路上の下流にある野菜室 107 の冷却が開始される。これらの風路を通して冷気が貯蔵室へ流入することによって、これら貯蔵室は比較的、低湿状態なる。ここで、静電霧化装置 131 の霧化電極 135 の氷結防止、および乾燥促進のため、冷却ピンヒータ 158 を冷蔵室ダンパ開の間、ヒータ入力を印加する。すなわち野菜室へ冷気が流入している場合には乾燥を促進するように制御を行う。
- [0515] 次に冷蔵室 104 が規定温度まで冷却され、冷蔵室ダンパが開から閉へ移行すれば、野菜室 107 内へ冷気の流入がなくなる。このことで野菜室 107 の貯蔵室内湿度が上昇するので、冷却ピンヒータ 158 の印加を停止させ、霧化電極 135 の結露・噴霧モードに移行する（図 30 の B 点）。このとき、微細ミストを発生させるため、静電霧化装置 131 の電圧印加部 133 の高圧印加をオンにする。その後、霧化電極 135 が冷却され、また霧化電極 135 周辺が高湿度化することで霧化電極先端が結露しはじめる。結露がある一定以上に成長すると対向電極 136 と霧化電極 135 間の高圧放電によりナノレベルの微細ミストが発生し、貯蔵室内に噴霧される。すなわち野

菜室へ冷気の流入が停止している場合に、霧化電極が結露するように制御を行う。

[0516] その後、冷凍室 108 が規定温度に冷却されると圧縮機 109 が停止し（図 30 の C 点）、冷却が停止、冷却器 112 の温度が上昇する。これによりさらに野菜室内の湿度が上昇し、さらに霧化しやすい環境となる。また、このとき、冷却ピン 134 はある程度の熱容量を備えているので急激に温度上昇せず、冷却された状態を保持している。したがって、引き続き、霧化電極 135 は冷却され、霧化電極先端は結露することで、ミストを噴霧することができる。

[0517] そして、再び冷凍室 108、冷蔵室 104 が規定以上の温度になり、再び圧縮機 109 が運転を開始する（図 30 の A 点）。このとき、圧縮機 109 の動作開始直後は、霧化電極先端の結露水は存在し、また急激に乾燥もしないので、A 点から Δt 1 時間だけ、例えば 3 分から 10 分間、電圧印加部 133 の高圧印加を継続する。これにより、噴霧時間を延長でき、保鮮性が向上する。

[0518] また、図 31 に示すとおり、乾燥モードから結露・噴霧モードへの移行直後は、霧化電極先端に水が付着していることは大変少ないので、B 点から Δt 2 分、例えば 5 分～10 分程度（E 点）高圧印加開始を遅延させることにより、十分に結露が行われてからミスト噴霧を行うことで効率よく噴霧ができ、省エネが図れる。

[0519] ただし、冷蔵庫の周囲環境が低温環境の場合には、冷蔵室ダンパが開となって冷蔵室を冷却する時間は極めて短くなる。

[0520] そこで、外気温度がある一定温度以下の場合、もしくは冷蔵室 104 の負荷が比較的少ない場合、上記のダンパとの連動のみでは霧化電極 135 の乾燥を行うのが難しくなる。しかし、冷却ピンヒータ 158 の動作を図 30 で示す冷蔵室ダンパと連動する方式ではなく、図 32 に示すような圧縮機 109 との連動にすることにより、冷却ピンヒータ 158 の加熱時間を確保し、霧化電極 135 の氷結防止、乾燥促進を行うことができる。そして、電極に

結露をさせてミストを噴霧させる為の電圧印加部 133 の高圧印加は、圧縮機 109 が停止中に通電し、霧化電極 135 と対向電極 136 間に高圧を印加する。ただし、図 30 で説明した、A 点から D 点の高圧印加の継続は行う。これにより、低温環境下でも安定したミストの噴霧が可能となる。

[0521] さらに、図 33 に示すように、冷却ピンヒータ 158 の入力に余裕がある場合、霧化電極の冷却時間を確保するため、圧縮機 109 の運転開始から Δt 3 分間（A 点から F 点）、通常時よりヒータの加熱量を大きくし、強力に氷結防止、乾燥促進を行う。このことにより、乾燥時間を短縮することができる。これにより、ヒータ停止後のすべての時間は冷却に利用することができる。これにより、ヒータ停止後のすべての時間は冷却に利用することができる。霧化電極先端が結露しやすくなるのでミスト噴霧時間が長くなり、これにより野菜に付着するミスト量も増加するので保鮮度が向上する。

[0522] さらにここでは、詳細な説明は、省略するが、冷却器の除霜時や除霜直後は、高湿度の冷気を取り込みやすくなる為、霧化電極 135 は比較的、噴霧のしやすい環境下になる。したがって、高圧を印加させて結露・噴霧モードへ移行するほうが望ましい。また、除霜直後の霧化電極は比較的高温状態となっているので冷却ピンヒータ 158 はある一定時間停止した後に、高圧を印加してミスト噴霧を行うとよい。

[0523] このように、結露・噴霧モードと乾燥モードを繰り返して霧化装置である静電霧化装置 131 の霧化電極 135 の状態を適切に制御することによって、より噴霧効率を上昇させることができる。その結果、省エネルギーでミスト噴霧を行うことが可能となり、さらに、霧化先端部である霧化電極 135 を冷却する際の温度管理を行いやすくなるので、より精度の高い噴霧量に制御することができる。

[0524] なお、本実施の形態では霧化部を冷却する伝熱接続部材である冷却ピン 134 と冷却部との間に空気層ができないように、冷却ピン 134 と冷却部との間の空隙に空隙埋設部材 197a、197b、197c であるブチルや熱拡散コンパウンドなどの空気層と比較してより熱伝導性のよい部材で空隙 196 を埋めるものとした。しかし、伝熱接続部材である冷却ピン 134 と冷

却部との間に空気層がないものとすればこの限りでない。例えば冷却ピン 134 を壁面である仕切り板 161 に圧接して固定することで空気層をなくすことにより冷却ピン 134 への熱伝導を確保することができ、より簡単な構成で霧化先端部である霧化電極 135 を冷却する際の温度管理を適切に行うことができる。

[0525] (実施の形態 22)

図 34 は本発明の実施の形態 22 における図 2 の A-A 線の静電霧化装置近傍の詳細断面図である。

[0526] 本実施の形態では、実施の形態 10 で示す冷蔵庫に対して、図 14 示す静電霧化装置の代わりに、図 34 に示す静電霧化装置を用いる。本実施の形態は、図 14 に示す実施の形態 10 と同様の構成であって同様の効果が得られる。さらに、図 34 に示すように、冷却ピン 134 の近傍には、冷却ピン 134 の温度を調整するための冷却ピンヒータ 158 が構成されている。

[0527] 本実施の形態でも、冷却ピン 134 は熱緩和部材である断熱材を介して冷却されるので、霧化電極 135 を伝熱接続部材である冷却ピン 134 で間接的に冷却する。さらに、熱緩和部材である断熱材 152 を介して二重構造で間接的に冷却することができる。また、冷却ピンヒータ 158 により霧化先端部である霧化電極 135 の温度を調整することにより極度に冷却されることを防ぐことができる。霧化電極 135 が極度に冷却されると、それに伴い結露量が多大となり霧化部 139 の負荷の増大による静電霧化装置 131 への入力の増大および霧化部 139 の凍結などによる霧化不良が懸念される。しかし、このような霧化部 139 の負荷増大による不具合を防ぐことができ、適切な結露量を確保することができ、低入力で安定的なミスト噴霧を実現することができる。

[0528] これまでは、冷却部で伝熱接続部材を介して霧化部を間接的に冷却し、さらに霧化部の水量を調節することにより、簡単な構成で、霧化部から貯蔵庫内にミストの噴霧量を調整して噴霧する構成について、各実施の形態を用いて説明した。

[0529] ここで、各実施の形態を説明する図面に示されている、噴霧口および湿気供給口について詳細に説明する。特に、湿気供給口が、冷気を供給する冷氣供給口としての機能を有することについて説明する。

[0530] (実施の形態 23)

図 35 は本発明の実施の形態 23 における冷蔵庫の野菜室近傍の正面図であって、実施の形態 1 を示す図 3 と同様の構成である。したがって、図 3 と同様に、図 35 は、図 2 の A-A 線の静電霧化装置近傍の詳細断面図を示している。図 35 を用いて、本発明の噴霧口および冷氣供給口の機能を有する湿気供給口について詳細に説明する。

[0531] 霧化装置である静電霧化装置 131 は主に霧化部 139、電圧印加部 133、外郭ケース 137 で構成され、外郭ケース 137 には、噴霧口 132 とそれとは別個に噴霧口 132 を設けた面と直交する外郭ケース 137 の下面部分の面に外郭ケース 137 内への冷氣供給口である湿気供給口 138 が構成されており、霧化部 139 と電圧印加部 133 を内部に収納している。霧化部 139 は、ミスト噴霧が行われる霧化先端部を有するである霧化電極 135 が設置され、霧化電極 135 はアルミニウムやステンレスなどの良熱伝導部材である冷却ピン 134 に固定されている。

[0532] また、この冷氣供給口である湿気供給口 138 は、湿気供給口 138 と結露を行う霧化先端部である霧化電極 135 とを結ぶ最短距離 d_1 に対して、湿気供給口 138 と噴霧口 132 とを結ぶ最短距離である d_2 の方が短くなる箇所を有するように設けられている。

[0533] このように、霧化部 139 の霧化先端部を有する霧化電極 135 よりも下方側の外郭ケース 137 に湿気供給口 138 が備えられている。

[0534] 冷却ピン 134 が外郭ケース 137 に固定され、冷却ピン 134 自体は外郭から突起して構成されている。また、霧化電極 135 に対向している位置で貯蔵室側にドーナツ円盤状の対向電極 136 が、霧化電極 135 の先端と一定距離を保つように取り付けられ、その延長上に噴霧口 132 が構成されている。

- [0535] さらに、霧化部 139 の近傍に電圧印加部 133 が構成され、高電圧を発生する電圧印加部 133 の負電位側が霧化電極 135 と、正電位側が対向電極 136 とそれぞれ電氣的に接続されている。
- [0536] 電圧印加部 133 は、冷蔵庫本体の制御部 146 と通信、制御され、冷蔵庫 100 もしくは静電霧化装置 131 からの入力信号で高圧のオン／オフを行う。
- [0537] なお、霧化装置である静電霧化装置 131 を固定している奥面仕切り壁表面 151 には、貯蔵室の温度調節をする、もしくは表面の結露を防止するためヒータなどの加熱部 154 が奥面仕切り壁表面 151 と断熱材 152 の間に設置されている。
- [0538] このように、霧化装置は、側壁の中でもヒータなどの加熱部 154 が備えられている仕切り壁に備えられており、少なくとも霧化装置の下方側にも加熱部 154 が配置されている。
- [0539] 以上のように構成された冷蔵庫について、以下その動作、作用を説明する。まず、冷凍サイクルの動作について説明する。庫内の設定された温度に応じて制御基板（図示せず）からの信号により冷凍サイクルが動作して冷却運転が行われる。圧縮機 109 の動作により吐出された高温高圧の冷媒は、凝縮器（図示せず）である程度凝縮液化し、さらに冷蔵庫本体の側面や背面、また冷蔵庫本体の前面間口に配設された冷媒配管（図示せず）などを經由し冷蔵庫本体の結露を防止しながら凝縮液化し、キャピラリーチューブ（図示せず）に至る。その後、キャピラリーチューブでは圧縮機 109 への吸入管（図示せず）と熱交換しながら減圧されて低温低圧の液冷媒となって冷却器 112 に至る。ここで、低温低圧の液冷媒は、冷却ファン 113 の動作により搬送する冷凍室吐出風路 141 などの各貯蔵室内の空気と熱交換され、冷却器 112 内の冷媒は蒸発気化する。この時、冷却室内で各貯蔵室を冷却するための冷気を生成する。低温の冷気は冷却ファン 113 から冷蔵室 104、切換室 105、製氷室 106、野菜室 107、冷凍室 108 に冷気を風路やダンパを用いて分流させ、それぞれの目的温度帯に冷却する。特に、野菜

室 107 は、冷気の配分や加熱部（図示せず）などのオン／オフ運転により 2℃から 7℃になるように調整され、一般的には庫内温度検知部をもたないものが多い。

- [0540] 野菜室 107 は、冷蔵室 104 を冷却した後、その空気を冷却器 112 に循環させるための冷蔵室戻り風路 140 の途中に構成された野菜室用吐出口 124 から野菜室 107 に吐出し、上段収納容器 120 や下段収納容器 119 の外周に流し間接的に冷却し、その後、野菜室用吸込み口 126 から再び冷却器 112 に戻る。
- [0541] 奥面仕切り壁 111 の比較的高湿度環境である箇所の一部について、断熱材 152 が、他の箇所より壁厚が薄く、特に、冷却ピン 134 の後方の断熱材の厚みは例えば 2mm～10mm 程度で構成されている。これにより、奥面仕切り壁 111 は凹部が構成され、この箇所に静電霧化装置 131 が、噴霧方向が貯蔵室空間へ向くように取り付けられている。
- [0542] 冷却ピン背面にある冷凍室吐出風路 141 には、冷却システムの運転により冷却器 112 で生成し、冷却ファン 113 により -15～-25℃程度の冷気が流れ、風路表面からの熱伝導で冷却ピン 134 が例えば 0～-6℃程度に冷却される。このとき、冷却ピン 134 は、良熱伝導部材であるため、冷熱を非常に伝えやすく、霧化電極も 0～-6℃程度に冷却される。
- [0543] ここで、野菜室は 2℃から 7℃で、かつ野菜などからの蒸散により比較的高湿状態であるので、霧化電極 135 は露点以下となる。
- [0544] そして、外郭ケース 137 に設けた冷気供給口である湿気供給口 138 から入った空気中の水分が結露し、この結露水が霧化部 139 でミストになった上で噴霧口 132 から噴霧されることによって外郭ケース 137 内において空気の出入り口が形成されるため貯蔵室内の空気対流に影響されて霧化電極 135 部を含めて空気流れが発生し、野菜などからの蒸散による比較的高湿状態の空気が湿気供給口 138 から霧化電極 135 に効率よく安定に供給され、先端を含め、霧化電極 135 には水滴が生成、付着する。
- [0545] また、この冷気供給口である湿気供給口 138 は、湿気供給口 138 と結

露を行う霧化先端部である霧化電極 135 とを結ぶ最短距離 d_1 に対して、湿気供給口 138 と噴霧口 132 とを結ぶ最短距離である d_2 の方が短くなる箇所を有するように設けられているので、湿気供給口 138 から外郭ケース 137 内へ流入した冷気のうち、一部が結露を促進する為に霧化電極 135 周辺へと流れ込み、一部が霧化電極 135 を通らずに湿気供給口 138 から噴霧口 132 へショートカットする最も通気抵抗の少ない風路を通るので、これらのショートカットした風路を通った冷気によって、より外郭ケース 137 内に積極的に空気の流れを発生させることができ、外郭ケース 137 内に水分が溜まることなく、流れる冷気と共に循環させることが可能となる。

[0546] このように、湿気供給口 138 は外郭ケース 137 内に湿気を導入することに加え、外郭ケース 137 内の冷気の流れを発生させるという冷気供給口としての役割を果たしているものである。

[0547] なお、このような霧化先端部である霧化電極 135 を通らずに湿気供給口 138 から噴霧口 132 へショートカットする最も通気抵抗の少ない風路を形成する際に、湿気供給口 138 と結露を行う霧化先端部である霧化電極 135 とを結ぶ最短距離 d_1 に対して、湿気供給口 138 と噴霧口 132 とを結ぶ最短距離である d_2 の方が短くなる箇所を有するものとしたが、他の部によって、最も通気抵抗の少ない風路を作ることも可能であり、同様の効果を有することができる。

[0548] またこのとき、湿気供給口 138 を貯蔵室底面側である外郭ケース 137 の下面部分に設けているため、霧化部 139 により結露した結露水が外郭ケース 137 の下側に溜まった場合でも、この開口部より結露水を外郭ケース外へと排出することができる。すなわち、この開口部が冷気供給口である湿気供給口としての機能だけでなく、落下結露水の水抜き穴としての機能を果たすことができるので、落下結露水が溜まることによる水垢の発生および結露水が電圧印加部へ侵入することを防ぐことができ、静電霧化装置 131 の安全性を高めることができる。

- [0549] このように、本発明では噴霧口 132 もしくは湿気供給口 138 のいずれの開口部も外郭ケース 137 の上面以外の面に設けられていることで、低温密閉空間である冷蔵庫の貯蔵室内で仮に貯蔵室内の外郭ケース 137 よりも上方部に溜まった貯蔵室内の結露水が外郭ケース 137 に落下したとしても、外郭ケース 137 の上面に開口部を有しないので、外郭ケース 137 外から外郭ケース 137 内に水滴が落下することを防止することができ、より漏電やショート等を防いだ安全性の高い冷蔵庫を提供することが可能となる。
- [0550] また、外郭ケース 137 の下面部分に湿気供給口 138 が設けられる構成としたことで、外郭ケース 137 の上面は閉塞されて開口部がないために外郭ケース 137 内において結露が発生しやすくなる場合でも、外郭ケース 137 の下面部に水抜き穴の機能を有し、さらに冷気が流れる開口部である湿気供給口 138 を備えることで、外郭ケース 137 内の水垢の発生、菌・カビの繁殖を防止することができる。
- [0551] また、霧化装置および外郭ケース 137 は、湿気供給口 138 から高湿度の冷気を取り入れることができるように、図 1 に示すように主に噴霧を行う収納容器である下段収納容器 119 の上端部の直上部に湿気供給口 138 を備えることによって、収納容器からの高湿度の冷気が湿気供給口 138 へ流入しやすくなり、より効率よく結露水を生成し、ミスト噴霧を行うことができる。
- [0552] また、霧化装置は、側壁の中でもヒータなどの加熱部 154 が備えられている仕切り壁に備えられていることによって、他の側壁と比較して、加熱部 154 によって、上昇気流が発生しやすい仕切り壁に霧化装置の霧化部を収納した外郭ケース 137 が備えられることになり、その下面側が湿気供給口として開口しているので、その上昇気流に乗ってより、冷気が外郭ケース内へ流入しやすくなり、さらに外郭ケース 137 内に積極的に空気の流れを発生させることができ、外郭ケース 137 内に水分が溜まることなく、流れる冷気と共に循環させ、また霧化部で結露してミストとして循環することが可能となる。

- [0553] また、少なくとも霧化装置の下方側にも加熱部 154 が配置されていることで、より確実に湿気供給口 138 への上昇気流が発生することによって冷気が外郭ケース 137 内へ流入しやすくなり、さらに外郭ケース 137 内に積極的に空気の流れを発生させることができ、湿気供給口 138 がより外郭ケース 137 内の冷気の流れを発生させるという冷気供給口としての役割をより効果的に果しているものである。
- [0554] また、霧化装置および外郭ケース 137 は、湿気供給口 138 から高湿度の冷気を取り入れることができるように、図 2 に示すような貯蔵室の左右方向の中心に対して、冷気の出口である野菜室用吸込み口 126 側に霧化装置を配置している。これによって、収納容器からの高湿な冷気は、冷気の出口である野菜室用吸込み口 126 側に多く流れることから、貯蔵室の左右方向においては冷気の出口である冷気の出口である野菜室用吸込み口 126 側がより高湿度となる為、収納容器からの高湿度の冷気が湿気供給口 138 へ流入しやすくなり、より効率よく結露水を生成し、ミスト噴霧を行うことができる。
- [0555] また、霧化装置周辺はミストを噴霧する為に高湿となりやすく、特に外郭ケース 137 内においては、水垢の発生および水分を介した漏電なども起こりやすい環境となるが、本実施の形態のように冷気供給口として機能する湿度供給口 138 を備えることで、空気の出入り口が形成され、外郭ケース 137 内に積極的に空気の流れを発生させることができ、外郭ケース 137 内に水分が溜まることなく、流れる冷気と共に循環させることが可能となる。
- [0556] また、外郭ケース 137 の中でも特に霧化部である霧化電極 135 よりも下方側においては、噴霧されたミストの中で比較的粒子径が大きく重いものや、外郭ケースなどに衝突して貯蔵室内へ噴霧されなかったミストが付着することで、より水垢の発生および水分を介した漏電なども起こりやすい環境となるが、本実施の形態では、湿気供給口を水分の付着しやすい外郭ケース 137 の霧化部よりも下方側に備えたことで、高湿な下方側の冷気を霧化部へ流すことで積極的に霧化部への結露させることで、外郭ケース 137 内へ

水分が溜まることなく、十分な湿度を有した冷気が霧化部へ供給されることで、比較的高湿状態の空気が湿気供給口 138 から霧化電極 135 に効率よく安定に供給され、霧化部の先端を含めた霧化電極 135 には水滴が生成、付着する。

- [0557] さらに、本実施の形態においては、静電霧化装置 131 を用いていることにより、発生する微細ミストは粒子径も数 nm ~ 数十 nm レベルの極めて小さく、高圧印加により霧化電極も除菌され、発生する微細ミストも噴霧口付近に付着して、水貯めを作ることがなく、また、酸化力の強い OH ラジカルなどやオゾンを含んだ微細ミストであるため、噴霧口付近の菌の繁殖を防止することが可能であり、水垢も防止できる。
- [0558] また奥面仕切り壁 111 に付着した結露水が直接落滴した場合や外郭ケース 137 を伝って落滴した場合でも湿気供給口 138 から外郭ケース 137 の外部へと排出されるので電圧印加部 133 へ侵入することを防止できる。
- [0559] このように、野菜室 107 内の水蒸気から容易に、かつ確実に霧化電極 135 に結露させることができ、水供給装置などの複雑な装置が不要となり簡単な構成でミスト噴霧を行うことができる。
- [0560] また、静電霧化装置でミスト噴霧を行うことで微細ミストが生成され、霧化されて噴霧された微細ミストが野菜などの青果物の表面に均一に付着し、青果物からの蒸散を抑制し、保鮮性を向上させることができる。
- [0561] また、霧化電極 135 と電圧印加部 133 を外郭ケース 137 内に収納することで、使用者の手が霧化電極 135 や電圧印加部 133 へ触れることを防止するので、貯蔵室内で高電圧を印加しても使用者の安全性を確保しながら微細ミストを噴霧することができる。
- [0562] 水滴が付着した霧化電極 135 に負電圧、対向電極 136 を正電圧側として、電圧印加部 133 によりこの電極間に高電圧（例えば 4 ~ 10 kV）を印加させる。このとき電極間でコロナ放電が起こり、霧化電極 135 の先端の水滴が、静電エネルギーにより微細化され、さらに液滴が帯電しているためレイリー分裂により数 nm レベルの目視できない電荷をもったナノレベルの

微細ミストと、それに付随してオゾンやOHラジカルなどが発生する。電極間に印加する電圧は、4～10kVと非常に高電圧であるが、そのときの放電電流値は数 μ Aレベルであり、入力としては0.5～1.5Wと非常に低入力である。

- [0563] 霧化電極135から微細ミストが噴霧される時、イオン風が発生する。このときも噴霧口132と別個に設けた湿気供給口138より、新たに高温な空気が霧化電極135部に流入するため、連続して噴霧することができる。
- [0564] 発生した微細ミストは、下段収納容器119内に噴霧されるが非常に小さい微粒子のため拡散性が強く、上段収納容器120にも微細ミストは到達する。噴霧される微細ミストは、高圧放電で生成されたため、マイナスの電荷を帯びている。野菜室107内には青果物である野菜の中でも緑の葉ものや果物なども保存されており、これらの青果物は蒸散あるいは保存中の蒸散によってより萎れやすいものである。野菜室内に保存されている野菜や果物の中には、通常、購入帰路時での蒸散あるいは保存中の蒸散によってやや萎れかけた状態のものが含まれており、プラスの電荷をもつ。よって、霧化されたミストは、野菜の表面に集まりやすく、これにより保鮮性が向上する。
- [0565] また、野菜表面に付着したナノレベルの微細ミストは、OHラジカルと微量ではあるがオゾンなどを多く含んでおり、殺菌、抗菌、除菌などに効果がある他、酸化分解による農薬除去や抗酸化によるビタミンCなどの栄養素の増加を野菜に促す。
- [0566] ここで、霧化電極135に水がないときは、放電距離が離れ、空気の絶縁層を破壊することができず、放電現象がおこらない。これにより霧化電極と対向電極間に電流がながれない。この現象を冷蔵庫100の制御部146で検知することにより電圧印加部133の高圧をオン/オフすることもできる。
- [0567] 以上のように、本実施の形態においては、断熱区画された貯蔵室（野菜室

107)と、貯蔵室(野菜室107)内にミストを噴霧させる静電霧化装置131を備え、霧化部139には高電圧を発生する電圧印加部133に電氣的に接続させる霧化電極135と、霧化電極135に対向する位置に配された対向電極136と、霧化電極135を露点以下にするための冷却部を構成し、霧化電極135に空気中の水分を結露させて貯蔵室(野菜室107)にミストとして噴霧することにより、貯蔵室(野菜室107)内の余剰な水蒸気から容易に、確実に霧化電極135に結露させることができ、対向電極136との間の高電圧のコロナ放電によってナノレベルの微細ミストが生成され、霧化されて噴霧された微細ミストが野菜などの青果物の表面に均一に付着し、青果物からの蒸散を抑制し、保鮮性を向上させることができる。また、青果物表面の細胞間隙や気孔などから、組織内に浸透し、萎んだ細胞内に水分が供給され、新鮮な状態に復帰させることができる。

- [0568] また、ミスト発生時に同時に発生するオゾンやOHラジカルにより脱臭、食品表面の有害物質除去、防汚などの効果を高めることができる。
- [0569] また、噴霧されたミストは直接、野菜容器(上段収納容器120、下段収納容器119)内の食品に噴霧することができ、ミストと野菜の電位を利用して野菜表面にミストを付着させることができるので、保鮮の効率がよい。
- [0570] さらに、霧化電極135に貯蔵室(野菜室107)内の余剰な水蒸気を結露させ、水滴を付着させ、ミストを噴霧することから貯水タンクなどが不要であり、また、ポンプやキャピラリなどの送水部も使用していないので、安価に構成することが可能となる。
- [0571] さらに、水道水ではなく結露水を用いるためミネラル成分や不純物がないため、保水材を用いたときの劣化や目詰まりによる保水性の劣化を防ぐことができる。
- [0572] さらに、超音波振動による超音波霧化ではないので、貯水タンクが不必要であり、また、入力も小さいので庫内の温度影響が少ない。
- [0573] さらに、電圧印加部133が収納されている部分についても奥面仕切り壁111に埋め込まれて、冷却されているので基板の温度上昇を抑えることが

できる。これにより、貯蔵室（野菜室 107）内の温度影響を少なくすることができる。

[0574] また、本実施の形態では、仕切り壁によって断熱区画された貯蔵室と、貯蔵室内にミストを噴霧させる霧化部とを有し、霧化部は、貯蔵室にミストを噴霧する霧化先端部と、霧化先端部に電圧を印加する電圧印加部と、霧化先端部に結合された伝熱接続部材とを有し、さらに霧化先端部を収納する外郭ケースを有し、外郭ケースに、ミストが通過する噴霧口と、噴霧口とは別に湿気が通過する湿気供給口を設け、冷却部によって霧化先端部を露点よりも低い温度に冷却することにより、霧化先端部に空気中の水分を結露させて貯蔵室にミストとして噴霧する冷蔵庫である。

[0575] このような構成を備えることにより、空気の出入り口を形成するため貯蔵室（野菜室 107）内の空気対流に影響されて霧化電極 135 部にも空気流れが発生し、効率よく安定に霧化電極 135 に貯蔵室（野菜室 107）内の空気中の水分（湿度）を供給でき、結露を促進させることができる。

[0576] さらに、湿気供給口 138 を外郭ケース 137 の底面側の面に設けることで、奥面仕切り壁 111 に付着した結露水が落滴して湿気供給口 138 から電圧印加部 133 へ侵入することを防止できるので安全性を向上することができる。

[0577] また、霧化電極 135 から微細ミストが噴霧される時、イオン風が発生するが、このとき、冷氣供給口である湿気供給口 138 より、新たに空気が霧化電極 135 部に流入するため、噴霧口 132 付近で循環流（ショートサーキット）が発生することなく連続して安定して噴霧することができる。

[0578] また、貯蔵室（野菜室 107）内の間隙に設置できるので収納容積を減少することがなく、さらに、奥面に取り付けられていることで容易に人の手に触れることができないので安全性も向上する。

[0579] なお、微細ミスト発生時にオゾンも発生する。静電霧化装置 131 のオン・オフ運転により、貯蔵室（野菜室 107）内のオゾン濃度を調整することが出来る。オゾン濃度を適度に調整することにより、オゾン過多による野菜

の黄化などの劣化を防止し、かつ、野菜表面の殺菌、抗菌作用を高めることが出来る。

[0580] なお、本実施の形態では、冷却ピン134を冷却するための風路は、冷凍室吐出風路141としたが、製氷室106の吐出風路や、冷凍室戻り風路などの低温風路でもかまわない。これにより、静電霧化装置131の設置可能場所が拡大する。

[0581] なお、本実施の形態では、静電霧化装置131の霧化電極135周囲には、保水材を設けなかったが、保水材が配設してもよい。これにより、霧化電極135近傍で生成された結露水を霧化電極135周囲に保持することができるので霧化電極135に適時に供給することができる。

[0582] なお、本実施の形態において、静電霧化装置131を設ける冷蔵庫100の貯蔵室を、野菜室107としたが、冷蔵庫104や切換室105などの他の温度帯の貯蔵室でもよく、この場合、様々な用途に展開が可能となる。

[0583] なお、本実施の形態では、霧化電極135を冷却する部として、冷却器112で生成した冷気流れによる冷凍室吐出風路141表面からの熱伝導としたが、ペルチェ効果を利用したペルチェ素子を冷却ピン134に直接配置して冷却しても構わない。この場合、ペルチェ素子への印加電圧の調整で微妙な温度制御ができるので、先端の最適な温度調整が可能になる。

[0584] なお、本実施の形態では、噴霧口132とは別個に、噴霧口132を設けた面と垂直する外郭ケース137の下面（底面）部分に湿気供給口138を設けたが、この湿気供給口138として、外郭ケース137の下面部分のほぼ全体を開口しても良い。その場合には、外郭ケース137の下方側から多量の空気を外郭ケース137内へ導入することができるので、外郭ケース137内での空気抵抗を低減することができ、より外郭ケース137内の冷気の流れを促進し、より効率よく霧化部での結露を促すことができる。

[0585] また、下面部分のほぼ全体が開口していることで、結露水が外郭ケース137に溜まることを防止することができ、結露水が直接落滴した場合や外郭ケース137を伝って落滴した場合でも湿気供給口138から外郭ケース1

37の外部へと速やかに排出されるので電圧印加部133へ侵入することを防止し、静電霧化装置131の安全性をより向上させることができる。

[0586] なお、このように、外郭ケース137の底面に備えた湿気供給口138に水抜き穴としての機能を持たず際には、外郭ケース137の底面部の中で最も低い面に湿気供給口138を設けることで、外郭ケース137内に水分が溜まることなく、重力によって速やかに排出されるので、より望ましい。

[0587] また、よりスムーズに水分の排出が行えるように外郭ケース137の底面に下方への傾斜を持たせ、底面の中で最も低い面である最底面部に水抜き穴としての機能を持たず湿気供給口138を備えると良い。

[0588] 特に、扉が閉まっている状態では貯蔵室内が低温で密閉状態にある冷蔵庫においては、壁面に発生した結露水が落下する可能性がある。しかし、本実施の形態のように外郭ケース137の上面部は閉塞されており、開口部を有しないことによって、外郭ケース137外の上方部の結露水が外郭ケース137内へと落下および流入することを防ぐことができる。したがって、外郭ケース137外の結露水が霧化電極135や電圧印加部133へと落下してくることによる漏電や霧化不良などを低減することが可能である。

[0589] さらに、外郭ケース137の上面部は閉塞されていることによって、外郭ケース137の内部の高湿度環境によって結露水が上面部の外郭ケース137の内部側に発生する可能性がある。しかし、そういった場合でも、下面部に湿気供給口を備えることによって、上面部の閉塞により落下結露水が溜まりやすい状況においても、落下結露水が湿気供給口138から外郭ケース137の外部へと速やかに排出される。したがって、落下結露水が電圧印加部133へ侵入することを防止し、静電霧化装置131の安全性をより向上させることができる。

[0590] なお、本実施の形態においては、霧化装置として静電霧化装置131を例に挙げて詳細な説明を行ったが、霧化装置は静電霧化装置131に限らず、超音波霧化装置やエジェクタ霧化装置であっても、それらの霧化装置のミスト噴霧が行われる霧化先端部を収納する外郭ケース137に対して同様の技

術が適用できる。特に霧化装置への水分補給方法が貯蔵室内の空気中の水分を霧化部 139 に結露させた結露水を用いてミスト噴霧を行う場合においては、湿気供給口 138 として効果的に結露を行う為に高湿度の冷気を外郭ケース 137 内へ取り込む為の技術については、同様の技術を適用することが可能である。

[0591] なお、本実施の形態においては、冷気を供給する機能を兼用する湿気供給口 138 を例に挙げて詳細な説明を行った。しかし、このような主に高湿の冷気を取り入れる目的の湿気供給口 138 が有効であるのは、次の理由による。すなわち、本実施の形態で説明したような貯蔵室（野菜室 107）内の空気中の水分を霧化部 139 に結露させた結露水を用いてミスト噴霧を行う場合である。これと同様の構成で、例えば貯水タンクに保持された貯留水を静電霧化装置 131 へ供給してミスト噴霧を行うといった場合であっても有効である。すなわち、後者の場合にも、本実施の形態で説明したように、静電霧化装置 131 周辺がミストを噴霧する為に高湿となりやすく、特に外郭ケース 137 内においては、水垢の発生および水分を介した漏電なども起こりやすい環境となるといった課題は共通である。したがって、静電霧化装置 131 への水分補給方法は結露方式に限らず、貯水タンクに保持された貯留水を静電霧化装置 131 へ供給する水分補給方法であっても、同様の技術が有効に適用できる。

[0592] （実施の形態 24）

図 36 は本発明の実施の形態 24 における冷蔵庫の野菜室近傍の断面図であって、図 2 の D-D 線の静電霧化装置近 E 傍の詳細断面図である。

[0593] 本実施の形態においては、実施の形態 1～23 で説明した部分と異なる部分を中心に詳細な説明を行い、実施の形態 1～23 と同一の構成および効果が適用できる部分については、詳細な説明を省略する。特に実施の形態 23 で説明した外郭ケース内に冷気供給口によって冷気の流れを発生させるといった技術思想については本実施の形態の構成に同様に適用できる。

[0594] 図 36 に示すように、静電霧化装置 131 の外郭ケース 137 には、噴霧

口 1 3 2 とそれとは別個に噴霧口 1 3 2 を設けた面と垂直する外郭ケース 1 3 7 の貯蔵室側面側の面に、障害物が存在しない下段収納容器 1 1 9 と上段収納容器 1 2 0 の間の空間に位置するように冷氣供給口である湿気供給口 1 3 8 が構成されている。

[0595] 以上のように構成された冷蔵庫について、以下その動作・作用を説明する。なお、冷却ピン 1 3 4 の冷却部およびミスト噴霧の動作・作用については実施の形態 1 と同様であるため説明は省略する。

[0596] 外郭ケース 1 3 7 に設けた湿気供給口 1 3 8 から入った空気が霧化部 1 3 9 でミストになった上で噴霧口 1 3 2 から噴霧されることで空気の出入り口を形成するため貯蔵室内の空気対流に影響されて霧化電極 1 3 5 部を含めて外郭ケース 1 3 7 内に空気流れが発生し、野菜などからの蒸散による比較的高湿な状態の空気が湿気供給口 1 3 8 から霧化電極 1 3 5 に効率よく安定に供給され、先端を含め、霧化電極 1 3 5 には水滴が生成、付着する。

[0597] 以上のように、本実施の形態においては、各貯蔵室（野菜室 1 0 7）を冷却するための冷却器 1 1 2 と、冷却器 1 1 2 と貯蔵室を断熱区画するための奥面仕切り壁 1 1 1 を備え、静電霧化装置 1 3 1 を奥面仕切り壁 1 1 1 に取り付け、静電霧化装置 1 3 1 の外郭ケース 1 3 7 に噴霧口 1 3 2 とは別個に霧化電極 1 3 5 への湿気供給口 1 3 8 を、噴霧口 1 3 2 を設けた面と垂直する外郭ケース 1 3 7 の側面側の面に、障害物が存在しない下段収納容器 1 1 9 と上段収納容器 1 2 0 の間の空間に位置するように備えている。

[0598] これにより、空気の出入り口を形成するため貯蔵室（野菜室 1 0 7）内の空気対流に影響されて霧化電極 1 3 5 部にも空気流れが発生し、効率よく安定に霧化電極 1 3 5 に貯蔵室（野菜室 1 0 7）内の空気中の水分（湿度）を供給でき、結露を促進させることができる。

[0599] また、特にミスト噴霧が行われる為に外郭ケース 1 3 7 内においては、水垢の発生および水分を介した漏電なども起こりやすい環境となるが、本実施の形態のように湿気供給口を備えることで、空気の出入り口が形成され、外郭ケース 1 3 7 内に積極的に空気の流れを発生させることができ、外郭ケー

ス 1 3 7 内に水分が溜まることなく、流れる冷氣と共に循環させることが可能となる。

[0600] なお、本実施の形態では、冷氣供給口である湿気供給口 1 3 8 を噴霧口 1 3 2 とは別個に噴霧口 1 3 2 を設けた面と垂直する外郭ケース 1 3 7 の側面部分に設けたが、湿気供給口として、外郭ケース 1 3 7 の側面の底面部を開口するとなお良い。その場合には、外郭ケース 1 3 7 の下方側から多量の空気を外郭ケース 1 3 7 内へ導入することができるので、外郭ケース 1 3 7 内の空気抵抗を低減することができ、より効率よく霧化部 1 3 9 での結露を促すことができる。

[0601] また、側面の底面部分が開口していることで、結露水が外郭ケース 1 3 7 に溜まることを防止する水抜き穴としての機能を果たすことができ、結露水が直接落滴した場合や外郭ケース 1 3 7 を伝って落滴した場合でも湿気供給口 1 3 8 から外郭ケース 1 3 7 の外部へと速やかに排出されるので電圧印加部 1 3 3 へ侵入することを防止し、静電霧化装置の安全性をより向上させることができる。

[0602] なお、このように、外郭ケース 1 3 7 の側面に備えた湿気供給口に水抜き穴としての機能を持たず際には、外郭ケース 1 3 7 の底面部の中で最も低い面の延長上に湿気供給口を設けることで、外郭ケース 1 3 7 内に水分が溜まることなく、重力によって速やかに排出されるので、より望ましい。

[0603] 特に、扉が閉まっている状態では貯蔵室内が低温で密閉状態にある冷蔵庫においては、壁面に発生した結露水が落下する可能性があるが、本実施の形態のように外郭ケース 1 3 7 の上面部は閉塞されており、開口部を有しないことによって、外郭ケース 1 3 7 外の上方部の結露水が外郭ケース 1 3 7 内へと落下および流入することを防ぐことができ、外郭ケース 1 3 7 外の結露水が霧化電極や電圧印加部へと落下してくることによる漏電や霧化不良などの危険性を低減することが可能である。

[0604] さらに、外郭ケース 1 3 7 の上面部は閉塞されていることによって、外郭ケース 1 3 7 の内部の高湿度環境によって結露水が上面部の外郭ケース 1 3

7の内部側に発生する可能性があるが、そういった場合でも、側面の底面部分に湿気供給口を備えることによって、上面部の閉塞により落下結露水が溜まりやすい状況においても、湿気供給口138から外郭ケース137の外部へと速やかに排出されるので電圧印加部133へ侵入することを防止し、静電霧化装置131の安全性をより向上させることができる。

[0605] (実施の形態25)

図37は本発明の実施の形態25における冷蔵庫の野菜室近傍の縦断面図である。

[0606] 本実施の形態においては、実施の形態1～24で説明した部分と異なる部分を中心に詳細な説明を行い、実施の形態1～24と同一の構成および効果が適用できる部分については、詳細な説明を省略する。

[0607] 図37に示すように、野菜室107と製氷室106の温度帯を区切るために断熱性を確保した第一の仕切り壁123に静電霧化装置131は噴霧方向が貯蔵室空間へ向くように組み込まれており、特に霧化部である冷却ピン134部については、その断熱材が凹形状になっている。

[0608] 静電霧化装置131の外郭ケース137には、噴霧口132とそれとは別個に噴霧口132を設けた面と垂直する外郭ケース137の貯蔵室奥面側の面に湿気供給口138が構成されている。

[0609] 以上のように構成された冷蔵庫について、以下その動作・作用を説明する。静電霧化装置131が設置されている第一の仕切り壁123の厚さは、霧化電極135が固定されている冷却ピン134を冷却するための冷却能力が必要であり、静電霧化装置131が備えられている箇所の壁厚は他の部分より薄く構成されている。そのため、比較的低温である製氷室からの熱伝導により冷却ピン134を冷却し、霧化電極135を冷却することができ、霧化電極135の先端温度は露点以下になる。

[0610] ここでは図示しないが庫内に庫内温度検知部や庫内湿度検知部などを設置することにより、あらかじめ決められた演算により厳密に庫内環境下の変化に応じて露点を割り出すことが出来る。

- [0611] そして、外郭ケース 137 に設けた噴霧口 132 と湿気供給口 138 が空気の出入り口を形成するため貯蔵室内の空気対流に影響されて霧化電極 135 部を含めて空気流れが発生し、野菜などからの蒸散による比較的高湿状態の空気が湿気供給口 138 から霧化電極 135 に効率よく安定に供給され、先端を含め、霧化電極 135 には水滴が生成、付着する。
- [0612] この状態で霧化電極 135 を負電圧側とし、対向電極 136 を正電圧側として、電圧印加部 133 によりこの電極間に高電圧（例えば 7.5 kV）を印加させる。このとき、電極間で空気絶縁層が破壊されコロナ放電が起こり、霧化電極 135 の水が電極先端から霧化し、目視できない 1 μ m 未満の電荷をもったナノレベルの微細ミストと、それに付随するオゾンや OH ラジカルなどが発生する。
- [0613] 発生した微細ミストは、野菜容器内に噴霧される。静電霧化装置 131 から噴霧される微細ミストは、マイナスの電荷を帯びている。一方、野菜室内には青果物である野菜が収納されており、その中には緑の葉ものや果物なども保存されている。これらの青果物は、通常、購入帰路時での蒸散あるいは保存中の蒸散によってやや萎れかけた状態で収納されていることが多い。これらの青果物は通常、プラスの電荷に帯電されており、噴霧されたマイナスの電荷を持った微細ミストは、野菜表面に集まりやすい。よって、噴霧された微細ミストは野菜室内を再び高湿にすると同時に青果物の表面に付着し、青果物からの蒸散を抑制し、保鮮性を向上させる。また、野菜や果物の細胞の隙間から組織内に浸透し、水分が蒸散して、萎んだ細胞内に再び水分が供給され、細胞の膨圧によって萎れが解消され、新鮮な状態に復帰する。
- [0614] また、発生した微細ミストは、オゾンや OH ラジカルなどを保持しており、これらは強い酸化力を保持する。そのため、発生した微細ミストが野菜室内の脱臭や野菜表面を抗菌、殺菌することが出来ると同時に、野菜表面に付着する農薬やワックスなどの有害物質を酸化分解・除去することが出来る。
- [0615] 現在、冷凍サイクルの冷媒としては、地球環境保全の観点から地球温暖化係数が小さいイソブタンが使用されているものが主流になっている。この、

炭化水素であるイソブタンは空気と比較して常温、大気圧（300K、2.04）下において約2倍の比重である。

[0616] 仮に、圧縮機の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。このとき、奥面の仕切り壁111より、庫内へ冷媒が漏洩する可能性がある。特に、冷媒の滞留量が多い冷却器112から漏洩する場合には、漏洩量が多くなる可能性があるが、静電霧化装置131を具備する野菜室107は、冷却器112より上方に設置されているため、漏洩しても野菜室には漏洩することがない。

[0617] また、仮に野菜室107に漏洩したとしても、冷媒は空気より重いので貯蔵室下部に滞留する。よって、静電霧化装置131が貯蔵室天面に設置されているため、静電霧化装置131付近に滞留することは極めて低い。

[0618] 以上のように、本実施の形態においては、貯蔵室（野菜室107）を区画するための第一の仕切り壁123と、貯蔵室（野菜室107）の天面側には低温貯蔵室（製氷室106）が備えられ、冷凍室108や製氷室106のような冷凍温度帯の貯蔵室が上部にある場合、それらを仕切る天面の第一の仕切り壁123に静電霧化装置131を設けることで、特別な冷却装置が不必要で、また、天面から噴霧できるので収納容器（下段収納容器119、上段収納容器120）全体に拡散させ易い。

[0619] また、本実施の形態においては、静電霧化装置131の外郭ケース137に噴霧口132とは別個に霧化電極135への湿気供給口138を、噴霧口132を設けた面と垂直する外郭ケース137の奥面側の面に備えている。このことにより、空気の出入り口を形成するため貯蔵室（野菜室107）内の空気対流に影響されて霧化電極135部にも空気流れが発生し、効率よく安定に霧化電極135に貯蔵室（野菜室107）内の空気中の水分（湿度）を供給でき、結露を促進させることができる。これと同時に、湿気供給口138を外郭ケース137の奥面側の面に設けていることで、湿気供給口138から電圧印加部133へ人の手が触れることを防止できるので、安全性を向上させることができる。

- [0620] また、特にミスト噴霧が行われる為に外郭ケース 137 内においては、水垢の発生および水分を介した漏電なども起こりやすい環境となるが、本実施の形態のように冷氣供給口である湿気供給口を備えることで、空気の入りが形成され、外郭ケース 137 内に積極的に空気の流れを発生させることができ、外郭ケース 137 内に水分が溜まることなく、流れる冷氣と共に循環させることが可能となる。
- [0621] このように、湿気供給口 138 は外郭ケース 137 内に湿気を導入することに加え、外郭ケース 137 内の冷氣の流れを発生させるという冷氣供給口としての役割を果たしているものである。
- [0622] さらに、本実施の形態においては、底面部分が噴霧口 132 として開口していることで、この噴霧口 132 が、結露水が外郭ケース 137 に溜まることを防止する水抜き穴としての機能を果たすことができる。したがって、結露水が直接落滴した場合や外郭ケース 137 を伝って落滴した場合でも噴霧口 132 から外郭ケース 137 の外部へと速やかに排出されるので電圧印加部 133 へ侵入することを防止し、静電霧化装置の安全性をより向上させることができる。なお、このように、外郭ケース 137 の底面に備えた噴霧口 132 に水抜き穴としての機能を持たず際には、外郭ケース 137 の底面部分の中で最も低い面に噴霧口 132 を設けることで、外郭ケース 137 内に水分が溜まることなく、重力によって速やかに排出されるので、より望ましい。
- [0623] このように、本発明では噴霧口 132 もしくは湿気供給口 138 のいずれの開口部も外郭ケース 137 の上面以外の面に設けられていることで、低温密閉空間である冷蔵庫の貯蔵室内で仮に貯蔵室内の外郭ケース 137 よりも上方部に溜まった貯蔵室内の結露水が外郭ケース 137 に落下したとしても、外郭ケース 137 の上面に開口部を有しないので、外郭ケース 137 外から外郭ケース 137 内に水滴が落下することを防止することができ、より漏電やショート等を防いだ安全性の高い冷蔵庫を提供することが可能となる。
- [0624] また、外郭ケース 137 の下面部分に噴霧口 132 が設けられる構成とし

たことで、外郭ケース 137 の上面は閉塞されて開口部がないために外郭ケース 137 内において結露が発生しやすくなる場合でも、外郭ケース 137 の下面部に水抜き穴の機能を有する噴霧口 132 を備えることで、外郭ケース 137 内の水垢の発生、菌・カビの繁殖を防止することができる。

[0625] 特に、扉が閉まっている状態では貯蔵室内が低温で密閉状態にある冷蔵庫においては、壁面に発生した結露水が落下する可能性がある。しかし、本実施の形態のように外郭ケース 137 の上面部は閉塞されており、開口部を有しないことによって、外郭ケース 137 外の上方部の結露水が外郭ケース 137 内へと落下および流入することを防ぐことができる。したがって、外郭ケース 137 外の結露水が霧化電極や電圧印加部へと落下してくることによる漏電や霧化不良などを低減することが可能である。

[0626] さらに、外郭ケース 137 の上面部は閉塞されていることによって、外郭ケース 137 の内部の高湿度環境によって結露水が上面部の外郭ケース 137 の内部側に発生する可能性がある。しかし、そういった場合でも、底面部分が噴霧口 132 として開口していることによって、上面部の閉塞により落下結露水が溜まりやすい状況においても、水抜き穴としての機能を有する噴霧口 132 から外郭ケース 137 の外部へと速やかに排出されるので電圧印加部 133 へ侵入することを防止し、静電霧化装置 131 の安全性をより向上させることができる。

[0627] また、霧化電極 135 と電圧印加部 133 を外郭ケース 137 内に収納することで、使用者の手が霧化電極 135 や電圧印加部 133 へ触れることを防止するので、貯蔵室（野菜室 107）内で高電圧を印加しても使用者の安全性を確保しながら微細ミストを噴霧することができる。

[0628] さらに、霧化部 139 および冷却ピン 134 を凹形状の部分に備えているので、貯蔵室（野菜室 107）内への出っ張りが少なく、より、使用者の手が霧化電極 135 や電圧印加部 133 へ触れにくくする。したがって、貯蔵室（野菜室 107）内で高電圧を印加しても使用者の安全性をさらに高めることができる。さらに、天面側の奥面側に外郭ケース 137 を備えているの

で、より安全性を向上させることができる。

- [0629] また、天面から噴霧できるので収納容器（下段収納容器 119、上段収納容器 120）全体にミストを拡散させやすい。
- [0630] また、本実施の形態の霧化部 139 は静電霧化方式によってミストを生成するものであり、高電圧などの電気エネルギーを使って水滴を分裂させ、細分化することによって微細ミストを発生させる。発生したミストは電荷を帯びている為、そのミストに野菜や果物などの付着させたい物と逆の電荷を持たすことによって、例えばプラスの電荷を持つ野菜に対してマイナスの電荷を帯びたミストを噴霧することにより、野菜や果物への付着力が向上するため、より均一に野菜表面にミストが付着するとともに、電荷を帯びていないタイプのミストと比較してミストの付着率をより向上させることが出来る。また、噴霧された微細ミストは直接、野菜容器（下段収納容器 119、上段収納容器 120）内の食品に噴霧することができ、微細ミストと野菜の電位を利用して野菜表面に微細ミストを付着させることが出来るので、保鮮性を効率よく向上させることが出来る。
- [0631] さらに、本実施の形態の補給水は、外部から供給する水道水ではなく結露水を用いる。そのためミネラル成分や不純物がなく、霧化電極 135 先端の劣化や目詰まりによる保水性の劣化を防ぐことが出来る。
- [0632] さらに、本実施の形態のミストはラジカルを含んでいることにより野菜表面に付着する農薬やワックスなどを極めて少ない水量で分解・除去出来るので節水ができ、かつ低入力化が出来る。
- [0633] また、静電霧化装置 131 を蒸発器（冷却器 112）より上方に配置していることから、イソブタンやプロパンなどの冷媒を用いて冷凍サイクルを構成した場合であって、かつ、冷媒が漏洩した場合も、空気より重いため冷媒が野菜室 107 に充満することはないので安全である。
- [0634] また、野菜室 107 内においても静電霧化部 139 を貯蔵室（野菜室 107）の上方に設置しているので、冷蔵庫本体の冷媒配管などから冷媒が漏洩してきても、野菜室 107 の下部に滞留するので問題はない。

- [0635] なお、野菜室 107 内は冷媒配管などに直接面している部分がないので、冷媒配管などから直接冷媒が漏洩することはない。
- [0636] (実施の形態 26)
- 図 38 は本発明の実施の形態 26 における冷蔵庫の野菜室近傍の断面図である。また、図 39 は本発明の実施の形態 26 における別形態の冷蔵庫の野菜室近傍の断面図である。さらに、図 40 は図 39 の E-E 線の静電霧化装置近傍の詳細平面図である。
- [0637] 本実施の形態では、これまでの実施の形態で詳細に説明した構成と異なる部分についてのみ詳細な説明を行い、これまでの実施の形態で詳細に説明した構成と同じ部分もしくは、同じ技術思想が適用できる部分については、説明を省略する。
- [0638] 図に示すように、本実施の形態は冷蔵庫 100 の最上部には第一の貯蔵室としての冷蔵室 104、その冷蔵室 104 の下部に第四の貯蔵室としての切換室 105 と第五の貯蔵室としての製氷室 106 が横並びに設けられ、その切換室 105 と製氷室 106 の下部に冷凍室 108 が構成され、冷凍室 108 のさらに下部に野菜室 107 が構成されている。
- [0639] 野菜室 107 と冷凍室 108 の温度帯を区切るために断熱性を確保した第二の仕切り壁 125 があり、第二の仕切り壁 125 の奥側と冷凍室 108 奥面には仕切り壁 251 が構成されている。仕切り壁 251 と冷蔵庫の断熱箱体 101 の間には、冷却器 112 が設置され、その下部には、冷却器に付着した霜を融解するためのラジアントヒータ 114 と融解した水を受けるためのドレンパン 115 が設置されている。各室に冷気を搬送するための冷却ファン 113 を含めこれらで冷却室 110 を構成している。
- [0640] この冷却室 110 と野菜室を仕切る第二の仕切り壁 125 に霧化装置である静電霧化装置 131 は、図 38 のように冷却室 110 の冷却源を利用するように設置されており、特に霧化部 139 の伝熱接続部材である冷却ピン 134 部については、その第二の仕切り壁 125 の断熱材が凹形状になっており、その近傍に冷却ピンヒータ 158 が構成されている。

- [0641] また、野菜室 107 を冷却するための風路構成は、図 38 に示すとおり、野菜室 107 の奥面に冷蔵室からの風路もしくは、冷凍室からの風路を利用した野菜室吐出風路 252 が構成され、野菜室 107 よりやや低温の空気が野菜室吐出風路 252 を経由して、野菜室用吐出口 124 より野菜室 107 の下段収納容器 119 の奥面から底面に向けて流出する。そして、その冷気の流れは、下段収納容器 119 の底面から前面に流れ、収納容器前方の飲料収納部 107a に流れこみ、さらに、第二の仕切り壁 125 の下面に設置された野菜室吸込み口 126 に流れ、野菜室吸込み風路 253 より冷却器 112 に循環している。
- [0642] また、上段収納容器 120 は、その底面側の一部が下段収納容器 119 内に配置されており、この下段収納容器 119 内に配置されている上段収納容器 120 に複数の空気流通孔 107c が設けられている。
- [0643] また、上段収納容器 120 の底面は、凹凸形状で形成された波型形状としている。
- [0644] 第二の仕切り壁 125 は、主に ABS などの樹脂で外殻が構成され、その内部には発泡ウレタンや発泡スチロールなどを用い、野菜室 107 と冷凍室 108、冷却室 110 を断熱しているとともに、貯蔵室内側の壁面の一部に他の箇所より低温になるように凹部 111a を設け、その箇所に霧化装置である静電霧化装置 131 が設置されている。
- [0645] 静電霧化装置 131 を固定している第二の仕切り壁 125 には、静電霧化装置 131 に備えられた伝熱接続部材である冷却ピン 134 の温度調整と、霧化先端部である霧化電極 135 を含めた周辺部の過剰結露を防止するための冷却ピンヒータ 158 が霧化部 139 近傍に設置されている。
- [0646] この伝熱接続部材である冷却ピン 134 が外郭ケース 137 に固定され、冷却ピン 134 自体は外郭から突起した凸部 134a を有して構成されている。この冷却ピン 134 は霧化電極 135 と逆側に凸部 134a を有する形状で、凸部 134a が第二の仕切り壁 125 と貯蔵室の背面側の仕切り壁 251 とが接する角部に嵌めあわされている。

- [0647] 静電霧化装置 131 の外郭ケース 137 には、噴霧口 132 とそれとは別個に噴霧口 132 を設けた面と垂直する外郭ケース 137 の貯蔵室奥面側の下方の面に湿気供給口 138 が構成されている。
- [0648] これによって、角部であることで最も断熱壁の厚い壁面に冷却ピン 134 を含む静電霧化装置 131 を配置することによって、他の部分と比較して断熱壁が厚いことで静電霧化装置 131 を断熱壁へより深く埋め込むことができ、霧化装置の設置による貯蔵室内容積の減少を抑えることが可能となる。したがって、霧化装置を備えたより大容量の貯蔵室を実現することが可能となると同時に、断熱性が十分に確保できるので静電霧化装置 131 やその近傍の過冷を防止でき、周囲の結露などによる品位低下を防止できる。
- [0649] よって、伝熱接続部材である冷却ピン 134 の背面側は冷却室 110 側に近接した配置となっている。
- [0650] ここで、伝熱接続部材である冷却ピン 134 の冷却は、冷却室 110 で生成された冷気を用いており、冷却ピン 134 は熱伝導性のよい金属片で形成したので、冷却部は、冷却器 112 で生成された冷気からの熱伝導だけで必要な冷却を行うことができる。
- [0651] 静電霧化装置 131 の霧化部 139 は蓋体 122 と上段収納容器 120 の間に設置されており霧化電極先端は、上段収納容器 120 に向け設置されている。
- [0652] また、場合によれば、図 39 および図 40 に示すように第二の仕切り壁 125 に霧化電極 135 を垂直方向に設置するように取り付けてもよい。
- [0653] この場合、冷凍室 108 からの熱伝導により冷却ピンを冷却するとともに、蓋体 122 の一部には静電霧化装置 131 からのミストが上部収納容器に噴霧できるように孔が設けられている。
- [0654] 以上のように構成された冷蔵庫について、以下その動作・作用を説明する。静電霧化装置 131 が設置されている第二の仕切り壁 125 の厚さは、冷凍室 108 および冷却室 110 と野菜室を断熱区画するための壁厚が必要であるが、その一方、霧化先端部である霧化電極 135 が固定されている冷却

ピン134を冷却するための冷却能力が必要であり、静電霧化装置131が備えられている壁厚は他の部分より薄く構成されている。さらに冷却ピン134が保持されている最深凹部の壁厚はさらに薄く構成されている。そのため、低温である冷却室110からの熱伝導により冷却ピン134を冷却し、霧化電極135を冷却することが出来る。ここで、霧化電極135の先端温度を露点以下にすれば、霧化電極135近傍の水蒸気は霧化電極135に結露し、水滴が確実に生成される。

[0655] また、外気温度変動により冷凍室108の温調が変動し、霧化電極135が過冷になる場合があるため、霧化電極135近傍に設置された冷却ピンヒータ158で霧化電極135の温度を調整することにより霧化電極135先端の水量を最適化する。霧化電極135の温度調整にはラジアントヒータ114も利用できる。

[0656] そして、外郭ケース137に設けた噴霧口132と湿気供給口138が空気の出入り口を形成するため貯蔵室内の空気対流に影響されて霧化電極135部を含めて空気流れが発生する。したがって、野菜などからの蒸散による比較的高湿状態の空気が湿気供給口138から霧化電極135に効率よく安定に供給され、先端を含め、霧化電極135には水滴が生成、付着する。

[0657] このとき、野菜室107の冷気の流れは、野菜室吐出風路252より野菜室より低温である冷気が野菜室用吐出口124から吐出され、下段収納容器119の底面の収納容器と断熱箱体間で構成された風路に流れ、前方扉側に流れる。そして下部収納容器119の一部に設けられた空気流通孔254から収納容器内に流入し、飲料収納部の飲料を冷却する。このとき下段収納容器119の奥側の区画は間接冷却により冷却される。そして、冷気は第二の仕切り壁125の下面に設置された野菜室吸込み口126に流れ、野菜室吸込み風路253より冷却器112に循環している。これにより、上部収納容器にも冷気の影響が少なくなっており、保鮮性が維持されることになる。

[0658] よって、本実施の形態においては、野菜室内の冷気の流れをコントロールし、上手に使いわけている。まず、低温で乾燥した冷気をPETボトルなど

の飲料が置かれることが多い飲料仕切り板 107b の手前部分の収納飲料収納部 107a に多量に入れて、低温冷気を直接触れることで、冷却スピードを確保し、次に野菜室の手前側から流入した冷気が背面側へと流れるにつれて湿度が高くなっていくので、扉側よりも背面側の湿度を相対的に高くすることで、背面側に配置された静電霧化装置 131 周辺は高湿度の雰囲気として静電霧化装置 131 で空気中の水分が結露しやすい環境にすることができる。さらに、貯蔵室内の水分を結露させた水滴を用いて静電霧化装置 131 によって噴霧されたミストは、粒子径がナノレベルで細かく拡散性の高い微細ミストとなって上段収納容器 120 を満たした上で、下段収納容器 119 へと流入して保湿を行うようにしている。

[0659] このように冷気の流れをコントロールすることによって、スピーディーに冷却したい収納物を手前部分の収納飲料収納部 107a に収納し、比較的低温障害などが起こりにくい一般的な野菜や果物を下段収納容器 119 へ、より低温障害が起こりやすい野菜や果物を上段収納容器 120 へと収納することで、それぞれの収納物に合った冷却を行うことができ、より品質が高く保鮮性を向上させた野菜室を提供することが可能となる。

[0660] なお、本実施の形態では、ミストを噴霧することを前提としているが、野菜室用吐出口 124 から導入した冷気を PET ボトル収納部にまず開放させることで、PET ボトルの冷却スピードを速めることができるので、ミスト噴霧装置を設置しない場合においても、PET ボトルの冷却スピードを速めた上で上段収納容器 120 の保湿性を向上させることができる。

[0661] よって、ミスト噴霧装置が備えられない場合であっても、本実施の形態のように乾燥した低温空気をまず下段収納容器 119 の扉側部分の収納飲料収納部 107a に乾燥した冷気が入るように構成し、その後に野菜などを収納する下段収納容器 119 を経て上段収納容器 120 へと流れ込む風路を構成することで、ある程度上段収納容器の保湿化と高温化を図ることができるという効果を奏する。この構成に加え、さらにミスト噴霧を行うことによって低温障害を抑制するという相乗効果が得られることとなる。

- [0662] ここでは図示しないが庫内に庫内温度検知部や庫内湿度検知部、霧化電極温度およびその周辺湿度などを設置することにより、あらかじめ決められた演算により厳密に庫内環境下の変化に応じて露点を割り出すことが出来る。
- [0663] この状態で霧化電極 1 3 5 を負電圧側とし、対向電極 1 3 6 を正電圧側として、電圧印加部 1 3 3 によりこの電極間に高電圧（例えば 7. 5 k V）を印加させる。このとき、電極間で空気絶縁層が破壊されコロナ放電が起こり、霧化電極 1 3 5 の水が電極先端から霧化し、目視できない 1 μ m 未満の電荷をもったナノレベルの微細ミストと、それに付随するオゾンやOHラジカルなどが発生する。
- [0664] 発生した微細ミストは、上段収納容器 1 2 0 に噴霧される。静電霧化装置 1 3 1 から噴霧される微細ミストは、マイナスの電荷を帯びている。一方、野菜室内には青果物である野菜が収納されており、特に上部収納容器には、低温に弱い果物などの青果物を入れることが多い。これらの青果物は、通常、購入帰路時での蒸散あるいは保存中の蒸散によってやや萎れかけた状態で収納されていることが多い。これらの青果物は通常、プラスの電荷に帯電されており、噴霧されたマイナスの電荷を持った微細ミストは、野菜表面に集まりやすい。よって、噴霧された微細ミストは野菜室内を再び高湿にすると同時に青果物の表面に付着し、青果物からの蒸散を抑制し、保鮮性を向上させる。また、野菜や果物の細胞の隙間から組織内に浸透し、水分が蒸散して、萎んだ細胞内に再び水分が供給され、細胞の膨圧によって萎れが解消され、新鮮な状態になると同時にミストに含まれているラジカルによって、除菌や低温障害抑制、栄養素増加などの働きやその強い酸化力により農薬を分解し、野菜表面から農薬を除去しやすくすることが可能となる。
- [0665] また、冷蔵庫の運転において一定間隔で行われる冷却室 1 1 0 の除霜時に、ラジアントヒータ 1 1 4 による熱は冷却室底面を輻射と対流により加熱し、そのため冷却ピン 1 3 4 は冷却室近傍に設置されているため、一定間隔で冷却ピン 1 3 4 を含めた霧化電極 1 3 5 の加熱を行う。よって霧化電極 1 3 5 を含めた霧化部 1 3 9 の乾燥ができるので霧化先端部が異常結露により霧

化できなくなったとしても、一定時間経過すれば乾燥状態になり、再び正規な霧化状態に容易に戻すことができる。

[0666] また、静電霧化装置 131 の外郭ケース 137 に噴霧口 132 とは別個に霧化電極 135 への湿気供給口 138 を、噴霧口 132 を設けた面と垂直する外郭ケース 137 の奥面側の面に備えることにより、空気の入出口を形成するため貯蔵室（野菜室 107）内の空気対流に影響されて霧化電極 135 部にも空気流れが発生し、効率よく安定に霧化電極 135 に貯蔵室（野菜室 107）内の空気中の水分（湿度）を供給でき、結露を促進させることができると同時に、湿気供給口 138 を外郭ケース 137 の奥面側の面に設けていることで、湿気供給口 138 から電圧印加部 133 へ人の手が触れることを防止できるので、安全性を向上させることができる。

[0667] また、特にミスト噴霧が行われる為に外郭ケース 137 内においては、水垢の発生および水分を介した漏電なども起こりやすい環境となるが、本実施の形態のように湿気供給口を備えることで、空気の入出口が形成され、外郭ケース 137 内に積極的に空気の流れを発生させることができ、外郭ケース 137 内に水分が溜まることなく、流れる冷気と共に循環させることが可能となる。

[0668] 以上のように、本実施の形態は、貯蔵室を区画するための仕切り壁と、貯蔵室の天面側には低温貯蔵室が備えられ、静電霧化装置は天面の仕切り壁に取り付けたことにより、冷却室、冷凍室や製氷室のような冷凍温度帯の貯蔵室が上部にある場合、それらを仕切る天面の仕切り壁に設置され、その冷却源で静電霧化装置の霧化電極を冷却し、結露させることができるので、特別な冷却装置が不必要で、また、天面から噴霧できるので収納容器全体に拡散しやすく、また、人の手にも触れにくいので安全性が向上させることができる。

[0669] また、本実施の形態の霧化部は静電霧化方式によってミストを生成するものであり、高電圧などの電気エネルギーを使って水滴を分裂させ、細分化することによって微細ミストを発生させる。発生したミストは電荷を帯びている

為、そのミストに野菜や果物などの付着させたい物と逆の電荷を持たすこと
によって、例えばプラスの電荷を持つ野菜に対してマイナスの電荷を帯びた
ミストを噴霧することにより、野菜や果物への付着力が向上するため、より
均一に野菜表面にミストが付着するとともに、電荷を帯びていないタイプの
ミストと比較してミストの付着率をより向上させることが出来る。また、噴
霧された微細ミストは直接、野菜容器内の食品に噴霧することができ、微細
ミストと野菜の電位を利用して野菜表面に微細ミストを付着させることが出
来るので、保鮮性を効率よく向上させることが出来る。

[0670] また、冷却ピン134が第二の仕切り壁125と貯蔵室の背面側の仕切り
壁251とが接する角部に嵌めあわされていることで、角部であることで最
も断熱壁の厚い壁面に冷却ピン134を含む静電霧化装置131を配置する
ことによって、他の部分と比較して断熱壁が厚いことで静電霧化装置131
を断熱壁へより深く埋め込むことができる。したがって、霧化装置の設置に
よる貯蔵室内容積の減少を抑えることが可能となるのでより霧化装置を備え
たより大容量の貯蔵室を実現することが可能となると同時に、断熱性が十分
に確保できるので静電霧化装置131やその近傍の過冷を防止でき、周囲の
結露などによる品質低下を防止できる。

[0671] さらに、また、冷却ピン134が第二の仕切り壁125と貯蔵室の背面側
の仕切り壁251とが接する角部に嵌めあわされており、冷却ピンを冷却す
る冷却部として冷却室110の底面側を用いることで、暖かい空気は上方へ
と上がり、冷たい空気は下方へと向かう特性から冷却室110の中でも最も
温度の低い部分を冷却源とすることができるので、より効率よく冷却ピン1
34を冷却することが可能となる。

[0672] さらに、また、冷却ピンを冷却する冷却部として冷却室110の底面側を
用いることで、低温風路の中でもより温度変動の小さい冷却室の底面側を冷
却源とすることでより安定して冷却ピンの冷却を行うことが可能となる。

[0673] さらに、冷却室110の除霜時にラジアントヒータ114による熱を近傍
で受けることができ、一定間隔で霧化電極135の加熱・乾燥ができるので

霧化先端部が異常結露により霧化できなくなったとしても、一定時間経過すれば乾燥状態になり、再び正規な霧化状態に容易に戻すことができる。

[0674] さらに、本実施の形態の補給水は、外部から供給する水道水ではなく結露水を用いる。そのためミネラル成分や不純物がなく、霧化電極先端の劣化や目詰まりによる保水性の劣化を防ぐことができる。

[0675] さらに、本実施の形態のミストはラジカルを含んでいることにより野菜表面に付着する農薬やワックスなどを極めて少ない水量で分解・除去出来るので節水ができ、かつ低入力化ができる。

[0676] (実施の形態 27)

図 4 1 は本発明の実施の形態 27 における冷蔵庫の野菜室近傍の断面図である。

[0677] 本実施の形態では、実施の形態 1～26 で詳細に説明した構成と異なる部分についてのみ詳細な説明を行い、実施の形態 1～26 で詳細に説明した構成と同じ部分もしくは、同じ技術思想が適用できる部分については、説明を省略する。

[0678] 図に示すように、本実施の形態は、冷蔵庫 100 の最上部には第一の貯蔵室としての冷蔵室 104、その冷蔵室 104 の下部に第四の貯蔵室としての切換室 105 と第五の貯蔵室としての製氷室 106 が横並びに設けられ、その切換室 105 と製氷室 106 の下部に冷凍室 108 が構成され、冷凍室 108 のさらに下部に野菜室 107 が構成されている。

[0679] 野菜室 107 と冷凍室 108 の温度帯を区切るために断熱性を確保した第二の仕切り壁 125 があり、第二の仕切り壁 125 の奥側と冷凍室 108 奥面には仕切り壁 251 が構成されている。仕切り壁 251 と冷蔵庫の断熱箱体 101 の間には、冷却器 112 が設置され、その下部には、冷却器に付着した霜を融解するためのラジアントヒータ 114 と融解した水を受けるためのドレンパン 115 が設置されている。各室に冷気を搬送するための冷却ファン 113 を含めこれらで冷却室 110 を構成している。この冷却室 110 の下部に霧化装置用冷却風路を備え、その風路の一部に静電霧化装置 131

を、図41のように設置している。特に霧化部139の伝熱接続部材である冷却ピン134については、その風路と極めて隣接しており、その近傍に冷却ピンヒータ158が構成されている。

[0680] また、上段収納容器120は、その底面側の一部が下段収納容器119内に配置されており、この下段収納容器119内に配置されている上段収納容器120に複数の空気流通孔107cが設けられている。

[0681] また、上段収納容器120の底面は、凹凸形状で形成された波型形状としている。

[0682] 霧化装置用冷却風路255は、ABSやPPなどの樹脂と発泡スチロールなどの断熱材で製作されており、その風路255を流れる冷気は $-15\sim-25^{\circ}\text{C}$ と比較的低温であり、野菜室107の奥面で上段収納容器と下段収納容器の間隙近傍の霧化装置用冷却風路に対向する仕切板に冷却ピン134を含む静電霧化装置を設置している。これにより野菜室の構成においては、実施例1とほぼ同一の構成となる。

[0683] 以上のように構成された冷蔵庫について、以下その動作・作用を説明する。静電霧化装置131が設置されている仕切り壁251側に形成される霧化装置用冷却風路255は、霧化先端部である霧化電極135が固定されている冷却ピン134を冷却するための冷却能力があれば、収納野菜などからの蒸散により、静電霧化装置131近傍は高温状態となり、霧化電極先端は、水滴が確実に生成される。水滴量の調整は、冷却ピンヒータ158やラジアントヒータ114などを利用して行うことができる。

[0684] この状態で霧化電極135を負電圧側とし、対向電極136を正電圧側として、電圧印加部133によりこの電極間に高電圧（例えば 7.5 kV ）を印加させる。このとき、電極間で空気絶縁層が破壊されコロナ放電が起こり、霧化電極135の水が電極先端から霧化し、目視できない $1\mu\text{m}$ 未満の電荷をもったナノレベルの微細ミストと、それに付随するオゾンやOHラジカルなどが発生する。

[0685] 発生した微細ミストは、上段収納容器120と下段収納容器119の間に

噴霧される。静電霧化装置 131 から噴霧される微細ミストは、マイナスの電荷を帯びている。一方、野菜室内には青果物である野菜が収納されており、特に上部収納容器には、低温に弱い果物などの青果物を入れることが多い。これらの青果物は、通常、購入帰路時での蒸散あるいは保存中の蒸散によってやや萎れかけた状態で収納されていることが多い。これらの青果物は通常、プラスの電荷に帯電されており、噴霧されたマイナスの電荷を持った微細ミストは、野菜表面に集まりやすい。よって、噴霧された微細ミストは野菜室内を再び高湿にすると同時に青果物の表面に付着し、青果物からの蒸散を抑制し、保鮮性を向上させる。また、野菜や果物の細胞の隙間から組織内に浸透し、水分が蒸散して、萎んだ細胞内に再び水分が供給され、細胞の膨圧によって萎れが解消され、新鮮な状態になると同時にミストに含まれているラジカルによって、除菌や低温障害抑制、栄養素増加などの働きやその強い酸化力により農薬を分解し、野菜表面から農薬を除去しやすくすることが可能となる。

[0686] 以上のように、本実施の形態は、貯蔵室を区画するための仕切り壁と、霧化電極を冷却するための霧化装置用冷却風路が備えられ、静電霧化装置はその風路部に取り付けたことにより、冷却室、冷凍室や製氷室のような冷凍温度帯の区画が上部にある場合、それらの冷熱源を野菜室背面まで風路により搬送し、その冷却源で静電霧化装置の霧化電極を冷却し、結露させることができるので、安定した噴霧が可能となり、また、奥面に設置することにより人の手にも触れにくいので安全性が向上させることができる。

[0687] また、本実施の形態の霧化部は静電霧化方式によってミストを生成するものであり、高電圧などの電気エネルギーを使って水滴を分裂させ、細分化することによって微細ミストを発生させる。発生したミストは電荷を帯びている為、そのミストに野菜や果物などの付着させたい物と逆の電荷を持たすことにより、例えばプラスの電荷を持つ野菜に対してマイナスの電荷を帯びたミストを噴霧することにより、野菜や果物への付着力が向上するため、より均一に野菜表面にミストが付着するとともに、電荷を帯びていないタイプの

ミストと比較してミストの付着率をより向上させることが出来る。また、噴霧された微細ミストは直接、野菜容器内の食品に噴霧することができ、微細ミストと野菜の電位を利用して野菜表面に微細ミストを付着させることが出来るので、保鮮性を効率よく向上させることが出来る。

[0688] また、冷却ピン134を冷却する冷却部として通常の貯蔵室を冷却する冷却風路とは独立した霧化装置用冷却風路を備えることで、冷却風路の状態からの温度変動をより抑えることができ、低温風路の中でもより温度変動の小さい冷却室の底面側を冷却源とすることでより安定して冷却ピンの冷却を行うことが可能となる。

[0689] さらに、本実施の形態の補給水は、外部から供給する水道水ではなく結露水を用いる。そのためミネラル成分や不純物がなく、霧化電極先端の劣化や目詰まりによる保水性の劣化を防ぐことが出来る。

[0690] さらに、本実施の形態のミストはラジカルを含んでいることにより野菜表面に付着する農薬やワックスなどを極めて少ない水量で分解・除去出来るので節水ができ、かつ低入力化が出来る。

[0691] なお、本実施の形態では、冷熱源の搬送に霧化装置用風路を用いたが、アルミや銅の固体物の熱伝導を利用したもの、ヒートパイプやヒートレーンなどの熱搬送部を利用してもよい。これにより、風路面積が不必要となるので庫内容積への影響が少なくなる。

[0692] (実施の形態28)

図42は本発明の実施の形態28における冷蔵庫の断面図である。また、図43は本発明の実施の形態23における冷蔵庫の簡易的な冷却サイクル図である。さらに、図44は静電霧化装置近傍の詳細断面図である。

[0693] 本実施の形態では、実施の形態1~27で詳細に説明した構成と異なる部分についてのみ詳細な説明を行い、実施の形態1~27で詳細に説明した構成と同じ部分もしくは、同じ技術思想が適用できる部分については、説明を省略する。

[0694] 図に示すように、本実施の形態は、冷蔵庫100の最上部には第一の貯蔵

室としての冷蔵室104、その冷蔵室104の下部に5°C前後の野菜室温度にも可変できる変温室301が構成され、変温室301のさらに下部に冷凍室108が構成されている。変温室301は、冷蔵室104と変温室301の温度帯を区切るために断熱性を確保した第一の仕切り壁305と、変温室301の温度帯を区切るために断熱性を確保した第二の仕切り壁と、変温室301の奥面の変温室奥面仕切り壁313と、扉118で区画されている。

[0695] 冷蔵室104は、冷蔵室奥面の内壁に収められた高温側蒸発器304を冷却源とし、変温室301と冷凍室108は、冷凍室108の奥面に設置され、冷却室110に備えられている低温側蒸発器303を冷却源としており、低温側蒸発器303で生成された冷気を送風するために低温側蒸発器303の上方に冷却ファン113が設置されている。

[0696] また、変温室301の奥面には変温室側冷却風路311とその風路内にダンパ302が構成され、変温室301の温度調整を行い、また、変温室奥面仕切り壁313には変温室301にミストを噴霧するための静電霧化装置131が構成されている。

[0697] また、本発明の冷却サイクルは、圧縮機109から吐出された冷媒が、凝縮器307で凝縮され、三方弁308にて複数の流路を切り替えている。一方は、高温側キャピラリ310で減圧され、高温側蒸発器304で熱交換後、低温側蒸発器303、アキュームレータを経由し、再度、圧縮機109へ戻る冷蔵室・冷凍室同時冷却サイクルを構成し、他方は、低温側キャピラリ309で減圧され、低温側蒸発器303にて熱交換し、アキュームレータを介して、圧縮機109へ戻る冷凍室単独冷却サイクルを構成している。

[0698] したがって、変温室301は低温側蒸発器303の冷気を利用し、冷却ファン113とダンパ302の動作、圧縮機109、三方弁308の動作により適温されている。

[0699] 変温室301の背面の仕切り壁は、主にABSなどの樹脂で外殻が構成され、その内部には発泡スチロールなどを用い、変温室301と変温室側冷却風路311を区画断熱しているとともに、変温室内側の壁面の一部に他の箇

所より低温になるように凹部を設け、その箇所に霧化装置である静電霧化装置 131 が設置されている。

[0700] 静電霧化装置 131 を固定している変温室奥面仕切り壁 313 には、静電霧化装置 131 に備えられた伝熱接続部材である冷却ピン 134 の温度調整と、霧化先端部である霧化電極 135 を含めた周辺部の過剰結露を防止するための冷却ピンヒータ 158 が霧化部 139 近傍に設置されている。

[0701] この伝熱接続部材である冷却ピン 134 が外郭ケース 137 に固定され、冷却ピン 134 自体は外郭から突起した凸部 134 a を有して構成されている。この冷却ピン 134 は霧化電極 135 と逆側に凸部 134 a を有する形状で、凸部 134 a が変温室奥面仕切り壁 313 に嵌めあわされている。

[0702] よって、伝熱接続部材である冷却ピン 134 の背面側は冷凍温度帯の温度である変温室側冷却風路 311 に近接した配置となっている。

[0703] ここで、伝熱接続部材である冷却ピン 134 の冷却は、冷却室 110 で生成され、冷却ファン 113 によって送風された冷気を用いており、冷却ピン 134 は熱伝導性のよい金属片で形成したので、冷却部は、低温側蒸発器 303 で生成された冷気からの熱伝導だけで必要な冷却を行うことができる。その下流側にダンパ 302 が設置されている。

[0704] 静電霧化装置 131 の霧化部 139 は下段収納容器 119 と上段収納容器 120 の間に設置されており霧化電極先端は、その間隙に向け設置されている。

[0705] 静電霧化装置 131 が設置されている変温室奥面仕切り壁 313 は、凹部が構成され、その箇所に静電霧化装置 131 が設置されている。

[0706] 静電霧化装置 131 の冷却ピン 134 は、その外周を覆うように断熱性がありかつ防水性の高い材料である PS や PP などの樹脂で成形された冷却ピンカバー 166 が取り付けられた状態で断熱材 152 の貫通部 165 に嵌め合わせされる。

[0707] このとき冷却ピンカバー 166 は、周囲の断熱材 152 と圧接状態になっており、冷却ピン 134 に水が付着したとき、断熱材 152 が付着し、断熱

材内部に浸透、凍結、破損することを防止している。

[0708] ただし、冷却ピン134の端部134bについては、背面からの冷却能力を確保するため、冷却ピンカバー166の形状は、円筒状で構成されており、冷却ピン134の端部134bのみ開放状態となり、貫通部165の開口部167は、アルミテープなどのテープ194を断熱材152に貼り付け、冷気を遮断している。

[0709] ここで、冷却ピン134の端部134bはテープ194の密着するように張り合わせされ、熱伝導性を確保している。

[0710] なお、冷却ピンカバー166は断熱性を持った絶縁テープなどでも構わない。ただし、ある程度の寸法誤差などが存在するため、冷却ピン134と冷却ピンカバー166の間にはある程度の空隙196が存在し、その空隙196を埋めるために比較的熱伝導性が優れ、空間の空隙を埋める空隙埋設部材197dとしてブチルや熱拡散コンパウンドなどの熱伝導保持材が冷却ピン134と冷却ピンカバー166に埋設されている。

[0711] また、変温室301は冷凍温度からワイン貯蔵温度まで切り替えることが可能とするので、たとえば、区画周辺に温度調整用のヒータ（図示せず）を設置している場合もある。

[0712] 以上のように構成された冷蔵庫について、以下その動作、作用を説明する。まず、冷凍サイクルの動作について説明する。庫内の設定された温度に応じて制御基板（図示せず）からの信号により冷凍サイクルが動作して冷却運転が行われる。圧縮機109の動作により吐出された高温高圧の冷媒は、凝縮器307である程度凝縮液化し、さらに冷蔵庫本体（断熱箱体101）の側面や背面、また冷蔵庫本体（断熱箱体101）の前面間口に配設された冷媒配管（図示せず）などを経由し冷蔵庫本体（断熱箱体101）の結露を防止しながら凝縮液化し、三方弁308に至る。ここで三方弁308は冷蔵庫100の制御基板からの動作信号によりその流路が決定され、低温側キャピラリ309もしくは高温側キャピラリのいずれかもしくは両方に冷媒を流す。三方弁308の流路が高温側キャピラリ側に開のときは、その後高温側キ

ャピラリ 310 で低温低圧化された液冷媒となって高温側蒸発器 304 に至る。

[0713] ここで、高温側蒸発器 304 内の低温低圧の液冷媒は、 -10°C ~ -20°C 程度の温度になり、これが直接もしくは間接的に冷蔵室 104 の空気と熱交換され、高温側蒸発器 304 内の冷媒の一部は蒸発気化する。その後、更に冷媒配管を流れ低温側蒸発器 303 に至る。

[0714] そして、更に冷媒は、アキュムレータ（図示せず）を通り、再び圧縮機 109 に戻る冷却サイクル運転を行う。

[0715] 一方、三方弁 308 の流路が低温側キャピラリ 309 側に開のときは、その後低温側キャピラリ 309 で低温低圧化された液冷媒となって低温側蒸発器 303 に至る。

[0716] ここで、低温低圧の液冷媒は、 -20°C ~ -30°C 程度の温度になり、冷却室の空気が冷却ファン 113 により対流することにより熱交換され、低温側蒸発器 303 内の冷媒のほとんどが蒸発気化する。これらの冷気は冷却ファン 113 により冷凍室 108 もしくは変温室 301 に送風される。その後、熱交換された冷媒は、アキュムレータを通り、再び圧縮機 109 に戻る。

[0717] 一方、冷却室 110 にある低温側蒸発器 303 においては、冷却ファン 113 によって冷気を吐出させ、冷凍室奥面仕切り壁 314 内の冷凍室側冷却風路 312 を通過し、吐出口より冷凍室 108 へ吐出される。吐出した冷気は冷凍室ケースと熱交換した後、冷凍室奥面仕切り壁 314 の下部より吸い込まれ、再び低温側蒸発器 303 のある冷却室 110 に戻る。

[0718] さらに、冷却ファン 113 によって吐出された冷気の一部は変温室奥面仕切り壁 313 内の変温室側冷却風路 311 へ流入していく。変温室側冷却風路 311 に流入した冷気は、ダンパ 302 を通過し、吐出口より変温室 301 内に吐出され、変温室 301 内と熱交換した後、背面にあるダクトより吸い込まれ、冷却室 110 へ戻される。このとき、ダンパ 302 は変温室 301 内に設置された温度検知部により、その開閉動作が決定されており、これ

によりダンパを通過する冷気量をコントロールし、変温室 301 の温度を一定に保っている。

[0719] ここで、変温室 301 は任意の温度が設定できる部屋であり、 -20°C 程度の冷凍温度帯から 5°C 程度の野菜室および 12°C 前後のワイン室まで切り替えることが可能である。よって、青果物などの保存するための野菜室として使用される場合がある。

[0720] そこで、変温室 301 の温度設定が野菜保存温度程度、例えば、 2°C 以上の設定になっている場合、静電霧化装置 131 を動作させ、収納物の保鮮度を向上させる。

[0721] ここで変温室 301 の変温室奥面仕切り壁 313 の比較的高湿度環境である箇所の一部について、断熱材が、他の箇所より壁厚が薄く、特に、冷却ピン 134 の後方は最深凹部 111b が構成されている。これにより、変温室奥面仕切り壁 313 は凹部 111a が構成され、この凹部 111a の最背面の最深凹部 111b に冷却ピン 134 の凸部 134a が突出した形状の静電霧化装置 131 が嵌めこまれて、取り付けられている。

[0722] 冷却ピン 134 背面にある変温室側冷却風路 311 には、冷却システムの運転により低温側蒸発器 303 側で生成し、冷却ファン 113 により -15 ～ -25°C 程度の冷気が流れ、風路表面からの熱伝導で伝熱接続部材である冷却ピン 134 が例えば 0 ～ -10°C 程度に冷却される。このとき、冷却ピン 134 は、良熱伝導部材であるため、冷熱を非常に伝えやすく、冷却ピン 134 を介して霧化先端部である霧化電極 135 も 0 ～ -10°C 程度に間接的に冷却される。

[0723] ここで、ダンパ 302 が開のときは、冷気がそのまま変温室 301 に流れるため、変温室は低湿状態になる。また、ダンパ 302 が閉の時は、乾燥空気が変温室に流れないので変温室は比較的高湿になるとともに、冷却ピン 134 の背面の変温室冷却風路の温度もある程度低温に維持されている。

[0724] ここで、変温室 301 の温度設定が野菜室設定の場合、温度は 2°C から 7°C で、かつ野菜などからの蒸散により比較的高湿状態であるので、静電霧化

装置 131 の霧化先端部である霧化電極 135 は露点温度以下となれば、先端を含め、霧化電極 135 には水が生成し、水滴が付着する。

[0725] 水滴が付着した霧化先端部である霧化電極 135 に負電圧、対向電極 136 を正電圧側として、電圧印加部 133 によりこの電極間に高電圧（例えば 4～10 kV）を印加させる。このとき電極間でコロナ放電が起こり、霧化先端部である霧化電極 135 の先端の水滴が、静電エネルギーにより微細化され、さらに液滴が帯電しているためレイリー分裂により数 nm レベルの目視できない電荷をもったナノレベルの微細ミストと、それに付随してオゾンや OH ラジカルなどが発生する。電極間に印加する電圧は、4～10 kV と非常に高電圧であるが、そのときの放電電流値は数 μ A レベルであり、入力としては 0.5～1.5 W と非常に低入力である。

[0726] 具体的には、霧化電極 135 を基準電位側（0 V）、対向電極 136 を高電圧側（+7 kV）とすると、霧化電極 135 先端に付着した結露は、霧化電極 135 と対向電極 136 間の空気絶縁層が破壊され、静電気力で放電が起こる。このとき結露は帯電し、微細な粒子となる。さらに対向電極 136 がプラス側のため帯電した微細ミストは引き寄せられ、液滴がさらに微粒化され、ラジカルを含んだ数 nm レベルの目視できない電荷をもったナノレベルの微細ミストが対向電極 136 に引き寄せられ、その慣性力により、貯蔵室（変温室 301）に向けて、微細ミストが噴霧される。

[0727] ここで、冷却ピン 134 は変温室側冷却風路 311 からテープ 194、空隙埋設部材 197d を介して冷却、もしくは冷却ピン側面の断熱材から冷却されている。ここで、テープ 194 を介して二重構造で間接的に冷却するとき、冷却ピンカバー 166 とテープ 194 との間には、加工精度上、空隙 196 ができる可能性があり、仮に空隙 196 ができると、その空間の熱伝導性が非常に悪くなり、冷却ピン 134 が十分冷却できなくなり、冷却ピン 134 温度および霧化電極 135 温度がバラツキ、場合によっては、霧化電極先端が結露しにくくなる。

[0728] これを防ぐために、組み立て時に確実にテープ 194 と冷却ピン 134 を

密接していることを確認するとともに、仮に空隙が生じる可能性がある場合、空隙埋設部材 197d としてブチルや熱拡散コンパウンドなどの熱伝導保持部材で空隙 196 を埋めることによりテープ 194 から冷却ピン 134 への熱伝導を確保することにより、霧化電極 135 への冷却能力を確保する。

[0729] さらに冷却ピンカバー 166 と貫通部 165 の間には隙間がなく、また貫通部 165 の開口部 167 はテープ 194 により隣接する冷却風路からの冷気の侵入を遮断し、低温冷気が庫内に漏れてくることもないので、貯蔵室（変温室 301）やその周辺部品が結露や低温異常などを起こすことがない。

[0730] また、加工精度、組み立て精度上でどうしても発生する冷却ピンカバー 166 と冷却ピン 134 の間に生じる空隙発生による伝熱劣化については、ブチルなどの熱伝導部材により空隙 196 を埋めることで熱伝導性を確保し、冷却能力を確保する。テープ 194 と冷却ピン 134 の間に生じる空隙 196 についてもブチルなどの熱伝導部材により空隙 196 を埋めることで熱伝導性を確保できる。

[0731] また、冷却ピンカバー 166 と貫通部 165 の間には隙間がなく構成されているため、発泡スチロールで構成されている断熱材に含水することを防止しているので、断熱材に水が浸透し、浸透部が凍結し、その箇所が水の体積膨張により応力がかかり、亀裂が入り、破損することを防ぐことにより、さらに品質を確保している。

[0732] また貫通部 165 の開口部 167 はテープ 194 により隣接する冷却風路からの冷気の侵入を遮断しているので、低温冷気が庫内に漏れてくることもないので、貯蔵室（変温室 301）やその周辺部品が結露や低温異常などを起こすことがない。

[0733] これらの冷却により霧化電極 135 が結露し、対向電極 136 と霧化電極 135 間で高圧放電を発生させることにより生じる微細ミストは、静電霧化装置 131 の外郭ケース 137 に構成されている噴霧口 132 を通過し、変温室 301 に噴霧されるが非常に小さい微粒子のため拡散性が強く、変温室 301 全体に微細ミストは到達する。噴霧される微細ミストは、高圧放電で

生成されたため、マイナスの電荷を帯びているので、変温室 301 にはプラスの電荷をもつ青果物である野菜が収納されているので、霧化されたミストは、野菜の表面に集まりやすく、これにより保鮮性が向上する。

- [0734] ただし、噴霧可能であれば、上記温度に限定されることはない。例えば、変温室が -2°C 程度のパーシャル温度や、 0°C 程度の氷温、 1°C 前後のチルド温度帯に設定されていても、静電霧化装置 131 が噴霧可能と判定できれば、噴霧することにより、生鮮食料品表面に微細ミストが付着することにより除菌性が向上するのでより長期間保存することが可能になる。
- [0735] また、変温室 301 がワイン温度に設定されているときは、ほとんどダンパ 302 は閉の状態となり、貯蔵室内は比較的湿度高い状態となるがカビなどが繁殖する可能性がでてくるが、酸化力の強いラジカルをもったミストを噴霧することにより、それを防止できる。
- [0736] また、変温室 301 が冷凍設定など噴霧不可能と判定できる温度帯、もしくは手動ボタンなどで静電霧化装置 131 の動作を任意に停止させることができる場合には、静電霧化装置を停止させることができる。
- [0737] また、静電霧化装置 131 の動作をダンパ開閉動作で判定することにより、効率よく静電霧化装置 131 を動作させることができる。
- [0738] また、静電霧化装置 131 の冷却ピン 134 近傍に温度調整用のヒータを配置することにより、霧化電極の温度制御、霧化先端部の水量調整を可能にするのでより安定した霧化状態を実現できる。
- [0739] 以上のように、本実施の形態は、複数の蒸発器を備えた冷蔵庫において、温度が可変する変温室とその貯蔵室を区画するための仕切り壁と、変温室を冷却するための変温室冷却風路が備えられ、静電霧化装置はその風路部と貯蔵室を区切る奥面仕切り壁に取り付けてある。これにより、変温室の温度設定が野菜室温度設定程度の場合、変温室に流れこむ風路からの熱伝導で霧化電極を冷却し、結露させることができるので、安定した噴霧が可能となり、また、奥面に設置することにより人の手にも触れにくいので安全性が向上させることができる。

- [0740] また、本実施の形態において、ダンパが閉であっても変温室背面の風路の温度はダンパの上流側となるので比較的低温を維持することができるので、霧化電極を十分冷却でき、よって、霧化電極先端に結露させ、ミストは発生することができる。
- [0741] また、本実施の形態の霧化部は静電霧化方式によってミストを生成するものであり、高電圧などの電気エネルギーを使って水滴を分裂させ、細分化することによって微細ミストを発生させる。発生したミストは電荷を帯びている為、そのミストに野菜や果物などの付着させたい物と逆の電荷を持たすことにより、例えばプラスの電荷を持つ野菜に対してマイナスの電荷を帯びたミストを噴霧することにより、野菜や果物への付着力が向上するため、より均一に野菜表面にミストが付着するとともに、電荷を帯びていないタイプのミストと比較してミストの付着率をより向上させることが出来る。また、噴霧された微細ミストは直接、野菜容器内の食品に噴霧することができ、微細ミストと野菜の電位を利用して野菜表面に微細ミストを付着させることが出来るので、保鮮性を効率よく向上させることが出来る。
- [0742] なお、本実施の形態のダンパを電動式ダンパにすることにより、特に、機械式ダンパで制限のある設定温度（動作温度）の制約がなくなり、変温室を任意温度にコントロールすることができ、様々な食品に適した温度を作り出すことが可能となる。
- [0743] さらに、機械式ダンパでは不可能であった強制閉が可能となり、変温室を使用しない場合は、変温室に冷気を循環する必要がなくなり、強制的に電動式ダンパを閉じることにより、無駄な冷却を防止し、消費電力量を抑制できる。また、冷却室内の低温側蒸発器を除霜する際、電動式ダンパを強制閉することにより、変温室への暖湿気侵入を防止することができ、着霜防止および、除霜効率向上による消費電力量抑制が可能となると同時に霧化電極の加温もできるので霧化電極の乾燥部となり、信頼性を向上させることができる。
- [0744] なお、本実施の形態のダンパを回転数可変可能な保温室ファンにすること

により、変温室への冷気量を調整し、機械式ダンパであった設定温度（動作温度）の制約がなくなり、変温室301を任意温度にコントロールすることも可能となり、様々な食品に適した温度を作り出すことが可能となる。また、急速冷却、緩慢冷却などの冷却速度もコントロールでき、さらなる食品の保鮮度向上を図ることができる。

[0745] また、本実施の形態では、静電霧化装置が設置されている貯蔵室を変温室としたが、より温度帯を限定した野菜室でもかまわない。これにより温度変動範囲がすくなくなり、より簡素な制御仕様なる。

[0746] （実施の形態29）

図45は本発明の実施の形態29における冷蔵庫の断面図である。また、図46は本発明の実施の形態29における静電霧化装置近傍の断面図である。

[0747] 本実施の形態では、これまでの実施の形態で詳細に説明した構成と異なる部分についてのみ詳細な説明を行い、これまでの実施の形態で詳細に説明した構成と同じ部分もしくは、同じ技術思想が適用できる部分については、説明を省略する。

[0748] 図に示すように、本実施の形態は、冷蔵庫100の最上部には第一の貯蔵室としての冷蔵室104、その冷蔵室104の下部に5℃前後の野菜室温度にも可変できる変温室301が構成され、変温室301のさらに下部に冷凍室108が構成されている。変温室301は、冷蔵室104と変温室301の温度帯を区切るための仕切り板321と、変温室301の温度帯を区切るために断熱性を確保した第二の仕切り壁と、変温室301の奥面の内箱103と、扉118で区画されている。

[0749] 冷蔵室104と変温室301は、冷蔵室奥面および変温室奥面の内壁に収められた高温側蒸発器304を冷却源とし、冷凍室108は、冷凍室108の奥面に設置されている。冷却室110に備えられている低温側蒸発器303を冷却源としており、低温側蒸発器303で生成された冷気を送風するために低温側蒸発器303の上方に冷却ファン113が設置されている。

- [0750] また、変温室 301 の奥面には変温室 301 にミストを噴霧するための静電霧化装置 131 が構成されている。
- [0751] また、本発明の冷却サイクルは、圧縮機 109 から吐出された冷媒が、凝縮器 307 で凝縮され、三方弁 308 にて複数の流路を切り替えている。一方は、高温側キャピラリ 310 で減圧され、高温側蒸発器 304 で熱交換後、低温側蒸発器 303、アキュムレータを經由し、再度、圧縮機 109 へ戻る冷蔵室・冷凍室同時冷却サイクルを構成し、他方は、低温側キャピラリ 309 で減圧され、低温側蒸発器 303 にて熱交換し、アキュムレータを介して、圧縮機 109 へ戻る冷凍室単独冷却サイクルを構成している。
- [0752] したがって、変温室 301 は高温側蒸発器 304 を利用し、冷蔵室温度検知部（図示せず）もしくは、変温室温度検知部（図示せず）、圧縮機 109、三方弁 308 により適温されている。
- [0753] 変温室 301 の背面の内箱 103 は、主に ABS などの樹脂で構成され、その内箱の一部に霧化装置である静電霧化装置 131 が設置されている。
- [0754] 静電霧化装置 131 を固定している内箱 103 には、静電霧化装置 131 に備えられた伝熱接続部材である冷却ピン 134 の温度調整と、霧化先端部である霧化電極 135 を含めた周辺部の過剰結露を防止するための冷却ピンヒータ 158 が霧化部 139 近傍に設置されている。
- [0755] この伝熱接続部材である冷却ピン 134 が外郭ケース 137 に固定され、冷却ピン 134 自体は外郭から突起した凸部 134a を有して構成されている。この冷却ピン 134 は霧化電極 135 と逆側に凸部 134a を有する形状で、凸部 134a が内箱 103 の一部に凹部が構成され、嵌めあわされている。
- [0756] よって、伝熱接続部材である冷却ピン 134 の背面側の高温側蒸発器 304 に近接した配置となっている。
- [0757] 以上のように構成された冷蔵庫について、以下その動作、作用を説明する。まず、冷凍サイクルの動作について説明する。
- [0758] 庫内の設定された温度に応じて制御基板（図示せず）からの信号により冷

凍サイクルが動作して冷却運転が行われる。圧縮機 109 の動作により吐出された高温高圧の冷媒は、凝縮器 307 である程度凝縮液化し、さらに冷蔵庫本体（断熱箱体 101）の側面や背面、また冷蔵庫本体（断熱箱体 101）の前面間口に配設された冷媒配管（図示せず）などを經由し冷蔵庫本体（断熱箱体 101）の結露を防止しながら凝縮液化し、三方弁 308 に至る。ここで三方弁 308 は冷蔵庫 100 の制御基板からの動作信号によりその流路が決定され、低温側キャピラリ 309 もしくは高温側キャピラリのいずれかもしくは両方に冷媒を流す。三方弁 308 の流路が高温側キャピラリ側に開のときは、その後高温側キャピラリ 310 で低温低圧化された液冷媒となって高温側蒸発器 304 に至る。

[0759] ここで、高温側蒸発器 304 内の低温低圧の液冷媒は、 -10°C ～ -20°C 程度の温度になり、これが直接もしくは間接的に冷蔵室 104 もしくは変温室 301 の空気と熱交換され、高温側蒸発器 304 内の冷媒の一部は蒸発気化する。その後、更に冷媒配管を流れ低温側蒸発器 303 に至る。

[0760] そして、更に冷媒は、アキュムレータ（図示せず）を通り、再び圧縮機 109 に戻る冷却サイクル運転を行う。

[0761] 一方、三方弁 308 の流路が低温側キャピラリ 309 側に開のときは、その後低温側キャピラリ 309 で低温低圧化された液冷媒となって低温側蒸発器 303 に至る。

[0762] ここで、低温低圧の液冷媒は、 -20°C ～ -30°C 程度の温度になり、冷却室の空気が冷却ファン 113 により対流することにより熱交換され、低温側蒸発器 303 内の冷媒のほとんどが蒸発気化する。これらの冷気は冷却ファン 113 により冷凍室 108 に送風される。その後、熱交換された冷媒は、アキュムレータを通り、再び圧縮機 109 に戻る。

[0763] 一方、冷却室 110 にある低温側蒸発器 303 においては、冷却ファン 113 によって冷気を吐出させ、冷凍室奥面仕切り壁 314 内の冷凍室側冷却風路 312 を通過し、吐出口より冷凍室 108 へ吐出される。吐出した冷気は冷凍室ケースと熱交換した後、冷凍室奥面仕切り壁 314 の下部より吸い

込まれ、再び低温側蒸発器 303 のある冷却室 110 に戻る。

- [0764] 三方弁のより高温側キャピラリ 310 へ流路が開となり、冷蔵室 104 と変温室 301 の冷却を行う。このとき、冷蔵室 104 もしくは変温室 301 内に設置された温度検知部により、三方弁の開閉が決定されており、これにより冷蔵室 104、変温室 301 の温度を一定に保っている。
- [0765] ここで、変温室 301 は任意の温度が設定できる部屋であり、 -2°C 程度のパーシャル温度帯から 5°C 程度の野菜室および 12°C 前後のワイン室まで切り替えることが可能である。よって、青果物などの保存するための野菜室として使用される場合がある。
- [0766] そこで、変温室 301 の温度設定が野菜保存温度程度、例えば、 2°C 以上の設定になっている場合、静電霧化装置 131 を動作させ、収納物の保鮮度を向上させる。
- [0767] ここで変温室 301 の奥面の内箱 103 の比較的高湿度環境である箇所の一部に静電霧化装置 131 が設置されており、特に、冷却ピン 134 の後方は高温側蒸発器 304 と近接している。
- [0768] 冷却ピン 134 背面にある高温側蒸発器 304 には、冷却システムの運転によりその冷媒管もしくはフィンなどの熱伝導部材は $-15\sim-25^{\circ}\text{C}$ 程度の温度となり、それらからの熱伝導で伝熱接続部材である冷却ピン 134 が例えば $0\sim-10^{\circ}\text{C}$ 程度に冷却される。このとき、冷却ピン 134 は、良熱伝導部材であるため、冷熱を非常に伝えやすく、冷却ピン 134 を介して霧化先端部である霧化電極 135 も $0\sim-10^{\circ}\text{C}$ 程度に間接的に冷却される。
- [0769] このように、冷却ピン 134 は蒸発器からの直接の熱伝導によって冷却される。
- [0770] よって、冷却ピン 134 を冷却する冷却部として風路からの低温空気ではなく、蒸発温度がほぼ一定に保たれた蒸発器からの直接の熱伝導を用いることで、より安定して冷却ピンの冷却を行うことが可能となるとともに蒸発器や冷媒によりその熱容量も増大し、より安定した温度を実現できる。
- [0771] ここで、三方弁 308 が高温側キャピラリの流路を開の状態になるように

設定された場合、冷蔵室 104 と変温室 301 が冷却モードとなり変温室は低湿状態になる。また、三方弁 308 が高温側キャピラリの流路を閉の状態になるように設定された場合、変温室は比較的高湿になるとともに、冷却ピン 134 の背面の高温側蒸発器 304 の温度もある程度低温に維持されている。

[0772] ここで、変温室 301 の温度設定が野菜室設定の場合、温度は 2℃から 7℃で、かつ野菜などからの蒸散により比較的高湿状態であるので、静電霧化装置 131 の霧化先端部である霧化電極 135 は露点温度以下となれば、先端を含め、霧化電極 135 には水が生成し、水滴が付着し、高圧印加によりラジカルを有した微細ミストを発生することが可能となる。

[0773] この微細ミストは、静電霧化装置 131 の外郭ケース 137 に構成されている噴霧口 132 を通過し、変温室 301 に噴霧されるが非常に小さい微粒子のため拡散性が強く、変温室 301 全体微細ミストは到達する。噴霧される微細ミストは、高圧放電で生成されたため、マイナスの電荷を帯びているので、変温室 301 にはプラスの電荷をもつ青果物である野菜が収納されているので、霧化されたミストは、野菜の表面に集まりやすく、これにより保鮮性が向上する。

[0774] ただし、噴霧可能であれば、上記温度に限定されることはない。例えば、変温室が -2℃程度のパーシャル温度や、0℃程度の氷温、1℃前後のチルド温度帯に設定されていても、静電霧化装置 131 が噴霧可能と判定できれば、噴霧することにより、生鮮食料品表面に微細ミストが付着することにより除菌性が向上するのでより長期間保存することが可能になる。

[0775] また、三方弁 308 の動作と静電霧化装置 131 の動作を連動させることにより効率のよいミスト噴霧を実現できる。

[0776] また、静電霧化装置 131 の冷却ピン 134 近傍に温度調整用のヒータを配置することにより、霧化電極の温度制御、霧化先端部の水量調整を可能にするのでより安定した霧化状態を実現できる。

[0777] 以上のように、本実施の形態は、複数の蒸発器を備えた冷蔵庫において、

温度が可変する変温室と、変温室を冷却するための蒸発器が備えられ、変温室の冷却は、冷蔵室を冷却する蒸発器を利用するように構成されている場合、静電霧化装置は変温室奥面の内箱の一部に取り付けたことにより、変温室の温度設定が野菜室温度設定程度の場合、高温側蒸発器からの熱伝導で霧化電極を冷却し、結露させることができるので、安定した噴霧が可能となり、また、奥面に設置することにより人の手にも触れにくいので安全性が向上させることができ、さらに部品点数を少なくすることができるのでより安価に構成することができる。

[0778] なお、本実施の形態は、冷却ピンを蒸発器からの直接の熱伝導としているが、霧化部の温度が適正であれば樹脂や断熱材を介した間接的な配置でもかまわない。これにより、より静電霧化装置を蒸発器近傍に組み込み熱伝導性を確保する工数、管理が削減される。

[0779] (実施の形態 30)

図 47 は実施の形態 30 における冷蔵庫の断面図である。本実施の形態では、実施の形態 1～29 で詳細に説明した構成と異なる部分についてのみ詳細な説明を行い、実施の形態 1～29 で詳細に説明した構成と同じ部分もしくは、同じ技術思想が適用できる部分については、説明を省略する。

[0780] 図に示すように、本実施の形態は、冷蔵庫 100 の最上部には第一の貯蔵室としての冷蔵室 104、その冷蔵室 104 の下部に 5℃前後の野菜室温度にも可変できる変温室 301 が構成され、変温室 301 のさらに下部に冷凍室 108 が構成されている。

[0781] 変温室 301 は、冷蔵室 104 と変温室 301 の温度帯を区切るための仕切り板 321 と、変温室 301 の温度帯を区切るために断熱性を確保した第二の仕切り壁と、変温室 301 の奥面の仕切り板 321 と、扉 118 で区画され、仕切り板 321 の一部に変温室吐出口 325 が設けられている。

[0782] 冷蔵室 104 と変温室 301 の奥面には冷蔵室仕切り板 323 が備えられ、この仕切りは変温室 301 奥面まで構成され、隔てて冷蔵室風路 324 が構成され、その一端には変温室吸込口 326 を構成されている。その中に高

温側蒸発器 304 が備えられ、高温側蒸発器 304 の上方には冷蔵室用ファン 322 が設置され、冷蔵室に冷気を送付している。

- [0783] また、変温室 301 の奥面の仕切り板 321 の一部には変温室 301 にミストを噴霧するための静電霧化装置 131 が構成されている。
- [0784] 変温室 301 の背面の仕切り板 321 は、主に ABS などの樹脂と発砲スチロールなどの断熱材で構成され、その内箱の一部に霧化装置である静電霧化装置 131 が設置されている。
- [0785] 静電霧化装置 131 を固定している仕切り板 321 には、静電霧化装置 131 に備えられた伝熱接続部材である冷却ピン 134 の温度調整と、霧化先端部である霧化電極 135 を含めた周辺部の過剰結露を防止するための冷却ピンヒータ 158 が霧化部 139 近傍に設置されている。
- [0786] この伝熱接続部材である冷却ピン 134 が外郭ケース 137 に固定され、冷却ピン 134 自体は外郭から突起した凸部 134a を有して構成されている。この冷却ピン 134 は霧化電極 135 と逆側に凸部 134a を有する形状で、凸部 134a が仕切り板 321 の一部に凹部が構成され、嵌めあわされている。
- [0787] このとき、伝熱接続部材である冷却ピン 134 の背面側は、高温側蒸発器 304 に近接した配置となっている。
- [0788] 以上のように構成された冷蔵庫について、以下その動作、作用を説明する。三方弁が高温側キャピラリ 310 へ流路が開の時、冷蔵室 104 と変温室 301 の冷却を行う。このとき、冷蔵室 104 もしくは変温室 301 内に設置された温度検知部により、三方弁の開閉、冷蔵室用ファン 322 の動作が決定されており、これにより冷蔵室 104、変温室 301 の温度を一定に保っている。
- [0789] ここで、変温室 301 は任意の温度が設定できる部屋であり、 -2°C 程度のパーシャル温度帯から 5°C 程度の野菜室および 12°C 前後のワイン室まで切り替えることが可能である。よって、青果物などの保存するための野菜室として使用される場合がある。

- [0790] そこで、変温室301の温度設定が野菜保存温度程度、例えば、2℃以上の設定になっている場合、静電霧化装置131を動作させ、収納物の保鮮度を向上させる。
- [0791] ここで変温室301の奥面の仕切り板321の比較的高湿度環境である箇所の一部に静電霧化装置131が設置されており、特に、冷却ピン134の後方は高温側蒸発器304と近接している。
- [0792] 冷却ピン134背面にある高温側蒸発器304には、冷却システムの運転によりその冷媒管もしくはフィンなどの熱伝導部材は-15~-25℃程度の温度となり、それらからの熱伝導で伝熱接続部材である冷却ピン134が例えば0~-10℃程度に冷却される。このとき、冷却ピン134は、良熱伝導部材であるため、冷熱を非常に伝えやすく、冷却ピン134を介して霧化先端部である霧化電極135も0~-10℃程度に間接的に冷却される。
- [0793] ここで、三方弁308が高温側キャピラリの流路を開の状態になるように設定された場合、冷蔵室104と変温室301が冷却モードとなり変温室は低湿状態になる。また、三方弁308が高温側キャピラリの流路を閉の状態になるように設定された場合、変温室は比較的高湿になるとともに、冷蔵室用ファン322を動作させ、高温側蒸発器に付着した霜を融解、除霜することが可能であり、そのとき、変温室301は比較的高湿空間になる。よって、冷却ピン134の背面の高温側蒸発器304の温度が上昇しても霧化することが可能となる。
- [0794] ここで、変温室301の温度設定が野菜室設定の場合、温度は2℃から7℃で、かつ野菜などからの蒸散により比較的高湿状態であるので、静電霧化装置131の霧化先端部である霧化電極135は露点温度以下となれば、先端を含め、霧化電極135には水が生成し、水滴が付着し、高圧印加によりラジカルを有した微細ミストを発生することが可能となる。
- [0795] この微細ミストは、静電霧化装置131の外郭ケース137に構成されている噴霧口132を通過し、変温室301に噴霧されるが非常に小さい微粒子のため拡散性が強く、変温室301全体微細ミストは到達する。噴霧され

る微細ミストは、高圧放電で生成されたため、マイナスの電荷を帯びているので、変温室301にはプラスの電荷をもつ青果物である野菜が収納されているので、霧化されたミストは、野菜の表面に集まりやすく、これにより保鮮性が向上する。

[0796] ただし、噴霧可能であれば、上記温度に限定されることはない。例えば、変温室が -2°C 程度のパーシャル温度や、 0°C 程度の氷温、 1°C 前後のチルド温度帯に設定されていても、静電霧化装置131が噴霧可能と判定できれば、噴霧することにより、生鮮食料品表面に微細ミストが付着することにより除菌性が向上するのでより長期間保存することが可能になる。

[0797] また、冷蔵室用ファン322の動作と静電霧化装置131の動作を連動させることにより効率のよいミスト噴霧を実現できる。

[0798] また、静電霧化装置131の冷却ピン134近傍に温度調整用のヒータを配置することにより、霧化電極の温度制御、霧化先端部の水量調整を可能にするのでより安定した霧化状態を実現できる。

[0799] 以上のように、本実施の形態は、複数の蒸発器を備えた冷蔵庫において、温度が可変する変温室と、変温室を冷却するための蒸発器が備えられ、変温室の冷却は、冷蔵室を冷却する蒸発器を利用し、そこで生成された冷気を冷蔵室用ファンで搬送するように構成されている場合、静電霧化装置は変温室奥面の仕切り板の一部に取り付けたことにより、変温室の温度設定が野菜室温度設定程度の場合、高温側蒸発器からの熱伝導で霧化電極を冷却し、結露させることができるので、安定した噴霧が可能となり、また、奥面に設置することにより人の手にも触れにくいので安全性が向上させることができ、さらに部品点数を少なくすることができるのでより安価に構成することができる。

[0800] (実施の形態31)

図48は、本発明の実施の形態31における冷蔵庫の野菜室近傍の断面図であって、図2のA-A線の静電霧化装置近傍の詳細断面図である。

[0801] 本実施の形態では、実施の形態1～30で説明した構成と異なる部分を中

心に詳細な説明を行い、実施の形態 1～30 と同一構成である部分および同一の技術思想が適用できる部分については、詳細な説明を省略する。

[0802] 図において、奥面仕切り壁 111 は、ABS などの樹脂で構成された奥面仕切り壁表面 151 と、野菜室 107 と冷凍室吐出風路 141 との間の断熱性を確保するための発泡スチロールなどで構成された断熱材 152 とで構成される。

[0803] ここで、奥面仕切り壁 111 の野菜室 107 側の壁面の一部に他の箇所より低温になるように凹部 111a を設け、その箇所に良熱伝導部材である冷却ピン 509 が設置されている。

[0804] 冷却ピン 509 は、背面の冷凍室吐出風路 141 から主に熱伝導で冷却され、その霧化先端部 502 は、樹脂で構成されている。冷却ピン 501 および霧化先端部 502 には空洞部 504、505、506、507、508 が形成されている。すなわち、霧化先端部 502 には、噴霧口 132 側に形成された狭い径の流路 504 と、流路 504 と連通するこれよりも広い径の流路 505 とが設けられている。また、断熱材 152 には、冷却ピン 501 の下方に小さなポンプ 510 が設けられており、一端が野菜室側 107 に開口し、他端がポンプ 510 に繋がる流路 507 が形成されている。さらに、ポンプ 510 から上方に向かって断熱材 152 および冷却ピン 501 に連通する流路 508 が形成されている。さらに、冷却ピン 501 には、流路 508 の冷却ピン 501 内の端部と霧化先端部 502 の流路 505 とを繋ぐ流路 506 が形成されている。これらにより、野菜室 107 から、流路 507、ポンプ 510、流路 508、流路 506、流路 505、そしてこれらより狭い径の流路 504 が連通して形成される。

[0805] 冷却ピン 501 の野菜室 107 側上部には主に野菜室 107 内の水を収集する水収集部 503 が形成されている。水収集部 503 は、断熱材 152 の冷却ピン 501 の野菜室 107 側上部に形成された凹部 511 内の垂直面に形成された金属板からなり、水収集部 503 の金属板は冷却ピン 509 と熱的に接続されている。

- [0806] 凹部511によって露出した冷却ピン501の野菜室107側上部表面から、流路506に連通する水路509が、冷却ピン501内に形成されている。
- [0807] 冷却ピン509の冷却室110側端部は、図14に示す実施の形態10と同様に、冷却遮断部材としてのテープ194を介して仕切り板161と結合されている。冷却ピン501の周囲は断熱材152で囲われており、凹部111aと冷却ピン501の空隙は、空隙埋設部材（図示せず）で埋められている。
- [0808] 以上のように構成された冷蔵庫について、以下その動作、作用を説明する。伝熱接続部材である冷却ピン501は、緩衝材である断熱材152を介して冷却されるので、冷却ピン501と熱的に接続している水収集部503に野菜室107の高湿空気が結露し、水512が生成する。この水512は、水路509に導かれ流路505へと流れる。
- [0809] 一方、ポンプ510が動作すると、野菜室107からの空気を吸い込み、流路507、508、506を経由して、流路505から流路504へ比較的早い空気が流れる。流路505では、上記のように水路509から水512が供給されるので、流路506からの早い空気流と混合され、霧化先端部502の噴霧口132からはミスト状の流体が噴霧される。
- [0810] そして、発生したミストは、野菜室107に噴霧され、その収納食品に潤いをあたえ、これにより保鮮性が向上する。
- [0811] 以上のように、本実施の形態においては、熱伝導部材である冷却ピン501を冷凍室吐出風路141で冷却し、これによって水収集部503で水を生成している。生成した水を冷却ピン501の内部に形成した流路505へ流しこみ、別の流路506、507、508からポンプで空気を流し、それらと混合してミストを生成している。生成したミストにより、野菜室107を加湿することができ、野菜の保鮮度を向上することができる。
- [0812] (実施の形態32)
これまでの実施の形態では、静電霧化装置を冷蔵庫に用いた説明をしてき

た。しかしながら、上記実施の形態で説明したミストを噴霧する静電霧化装置は、冷蔵庫以外にも、冷却源を備えた冷却機器として空気調和機等にも応用することができる。また、冷却機器に限定せずにミストを噴霧する空間と、冷却ピンを備える空間とが大きな温度差を有する電気機器に対しても同様に応用することができ、例えば食器洗浄機、洗濯機、炊飯器、掃除機など、各種電気機器に用いることができる。

[0813] 本実施の形態では、静電霧化装置を空気調和機に用いた例を説明する。空気調和機は、通常冷媒配管で互いに接続された室外機と室内機とで構成されており、本実施の形態では、空気調和機の室内機を例に説明する。

[0814] 図49は本発明の実施の形態32における静電霧化装置を用いた空気調和機の室内機を示す一部切欠斜視図である。図50は図49に示す空気調和機の断面構成図である。

[0815] 本実施の形態では、実施の形態1～31で説明した構成と異なる部分を中心に詳細な説明を行い、実施の形態1～31と同一構成である部分および同一の技術思想が適用できる部分については、詳細な説明を省略する。

[0816] 室内機は、本体602に室内空気を吸い込む吸込口として前面吸込口602aおよび上面吸込口602bを有し、前面吸込口602aには開閉自在の可動前面パネル（以下、単に前面パネルという）604を有しており、空気調和機停止時は、前面パネル604は本体602に密着して前面吸込口602aを閉じているのに対し、空気調和機運転時は、前面パネル604は本体602から離反する方向に移動して前面吸込口602aを開放する。

[0817] 本体602の内部には、前面吸込口602aおよび上面吸込口602bの下流側に設けられ空気中に含まれる塵埃を除去するためのプレフィルタ605と、このプレフィルタ605の下流側に設けられ前面吸込口602aおよび上面吸込口602bから吸い込まれた室内空気と熱交換するための熱交換器606と、熱交換器606で熱交換した空気を搬送するための室内ファン608と、室内ファン608から送風された空気を室内に吹き出す吹出口610を開閉するとともに空気の吹き出し方向を上下に変更する上下羽根61

2と、空気の吹き出し方向を左右に変更する左右羽根614とを備えている。また、前面パネル604の上部は、その両端部に設けられた複数のアーム（図示せず）を介して本体602の上部に連結されており、複数のアームの一つに連結された駆動モータ（図示せず）を駆動制御することで、空気調和機運転時、前面パネル604は空気調和機停止時の位置（前面吸込口602aの閉塞位置）から前方に向かって移動する。上下羽根612も同様に、その両端部に設けられた複数のアーム（図示せず）を介して本体602の下部に連結されている。

[0818] また、熱交換器606の一部には、静電ミストを発生させて室内空気を浄化する空気清浄機能を有する静電霧化装置131が設けられている。

[0819] 上記のように、図49は前面パネル604および本体602を覆う本体カバー（図示せず）を取り除いた状態を示しており、図50は室内機本体602と静電霧化装置131との接続位置を示している。

[0820] 図50に示されるように、静電霧化装置131は、熱交換器606が吸込み空気と熱交換される下流側に設置されている。

[0821] 静電霧化装置131は、主に霧化部139、およびABSなどの樹脂で成型された外郭ケース137で構成される。外郭ケース137には、噴霧口132と湿度供給口（図示せず）が形成されている。霧化部139は、霧化先端部である霧化電極135と、霧化電極135を一端部のほぼ中心に固定する冷却ピン134と、霧化電極135に電圧を印加する電圧印加部（図示せず）とで構成される。冷却ピン134は、アルミニウムやステンレス、真鍮などの良熱伝導部材からなる電極接続部材から構成される。

[0822] この伝熱接続部材である冷却ピン134は、一端からもう一端に冷熱を熱伝導で効率よく伝導させるため、その周囲は断熱材（図示せず）で覆われていることが望ましい。

[0823] また、長期的に霧化電極135と冷却ピン134の熱伝導の維持も必要であるので、接続部に湿度などの侵入を防止するためにエポキシ部材などを流しこみ、熱抵抗を抑え、さらに、霧化電極135と冷却ピン134を固定す

る。また、熱抵抗を低下させるために霧化電極 135 を冷却ピン 134 に圧入などにより固定してもよい。

[0824] 伝熱接続部材である冷却ピン 134 が外郭ケース 137 に固定され、冷却ピン 134 自体は外郭から突起した凸部を有して構成されている。この冷却ピン 134 は霧化電極 135 と逆側に凸部を有する形状で、凸部が熱交換器 606 の内部に冷媒が流れる配管の一部に接触もしくは固定されている。

[0825] また、冷却ピン 134 の冷却は、熱交換器 606 で生成された冷却量を用いている。冷却ピン 134 は熱伝導性のよい金属片で形成してあるので、冷却部は、熱交換器 606 からの配管からの熱伝導だけで霧化電極 135 の結露に必要な冷却を行うことができ、霧化部先端に結露生成を行うことが可能となる。

[0826] このように簡単な構造で冷却部を構成することができるので、故障が少なく信頼性が高い霧化を実現することができる。また、冷凍サイクルの冷却源を利用して伝熱接続部材である冷却ピン 134 および霧化先端部である霧化電極 135 の冷却を行うことができるので、省エネルギーで霧化を行うことができる。

[0827] さらに、霧化部 139 の近傍に電圧印加部が構成され、高電圧を発生する電圧印加部の負電位側が霧化電極 135 と、正電位側が対向電極 136 とそれぞれ電氣的に接続されている。

[0828] 霧化電極 135 近傍では、ミスト噴霧のため、常に放電が起こるため、霧化電極 135 先端では、磨耗を生じる可能性がある。空気調和機も冷蔵庫と同様に、一般に 10 年以上の長期間に渡って運転することになる。したがって、霧化電極 135 の表面は、強靱な表面処理が必要であり、例えば、ニッケルメッキ、および金メッキや白金メッキを用いることが望ましい。

[0829] 対向電極 136 は、例えば、ステンレスで構成されていて、また、その長期信頼性を確保する必要がある、特に異物付着防止、汚れ防止するため、例えば白金メッキなどの表面処理をすることが望ましい。

[0830] 電圧印加部は、空気調和機本体の制御部と通信、制御され、空気調和機本

体もしくは静電霧化装置 131 からの入力信号で高圧のオン／オフを行う。

[0831] 以上のように構成された本実施の形態について、以下その動作、作用を説明する。熱交換器 606 に静電霧化装置 131 は固定されており、その冷却源からの熱伝達もしくは熱伝導により冷却ピン 134 が冷却され、熱的につながった霧化電極 135 も冷却され、その先端の水滴が発生する。この霧化電極 135 の先端の水滴に高圧を印加することにより微細ミストを発生させる。静電霧化装置 131 で発生したミストは、電荷を保有しているため、熱交換器 606 に吸い寄せられないように、ミスト発生後は ABS などの樹脂で形成されたサイレンサと兼用した専用風路を介して、被空調室内に放出させるとよい。

[0832] 放出した微細ミストは、被空調室内に対流し、拡散する。拡散したミストは、被空調室内の衣類や家具などに付着する。このとき、ミストが保持するラジカルにより、除菌や脱臭などが可能なり、室内を快適な空間にする。

[0833] ここで、空気調和機の場合、冷房時には、室内機の熱交換器 606 を通過した低温の空気は相対湿度が高く、静電霧化装置 131 の霧化電極 135 は、周囲環境より温度が若干低ければ、霧化電極 135 に結露するので、霧化に対して電力は極めて少なくなる。

[0834] さらに、静電霧化装置 131 の周辺には、加熱部を併用することにより霧化電極 135 の温度調整も可能となる。このことにより、安定した霧化を提供できる。

[0835] さらに、加熱部を用いなくても、一定時間、冷却を停止し、ファンのみを運転させることにより、霧化電極を被空調室内の乾燥空気乾燥させ、過剰結露を防止することもできることにより信頼性を向上することができ、安定した霧化が実現できる。

[0836] 以上のように、本実施の形態においては、空気調和機の熱交換器 606 に静電霧化装置 131 を設置することにより、ミストが被空調室内の衣類や家具などに付着する。このとき、ミストが保持するラジカルにより、除菌や脱臭などが可能なり、室内を快適な空間にできる。

[0837] 以上のように、静電霧化装置を食器洗浄機、洗濯機、炊飯器、掃除機などの各種機器に用いることにより、省エネルギーでかつ簡単な構成でミスト噴霧による除菌、殺菌、脱臭などの効果を得ることができる。

産業上の利用可能性

[0838] 以上のように、本発明は、簡単な構成で安定的に微細ミストを供給することができるので、家庭用または業務用冷蔵庫もしくは野菜専用庫、あるいは洗濯機、食器洗浄器など、除菌、脱臭などを期待する各種機器に対して適用できる。

請求の範囲

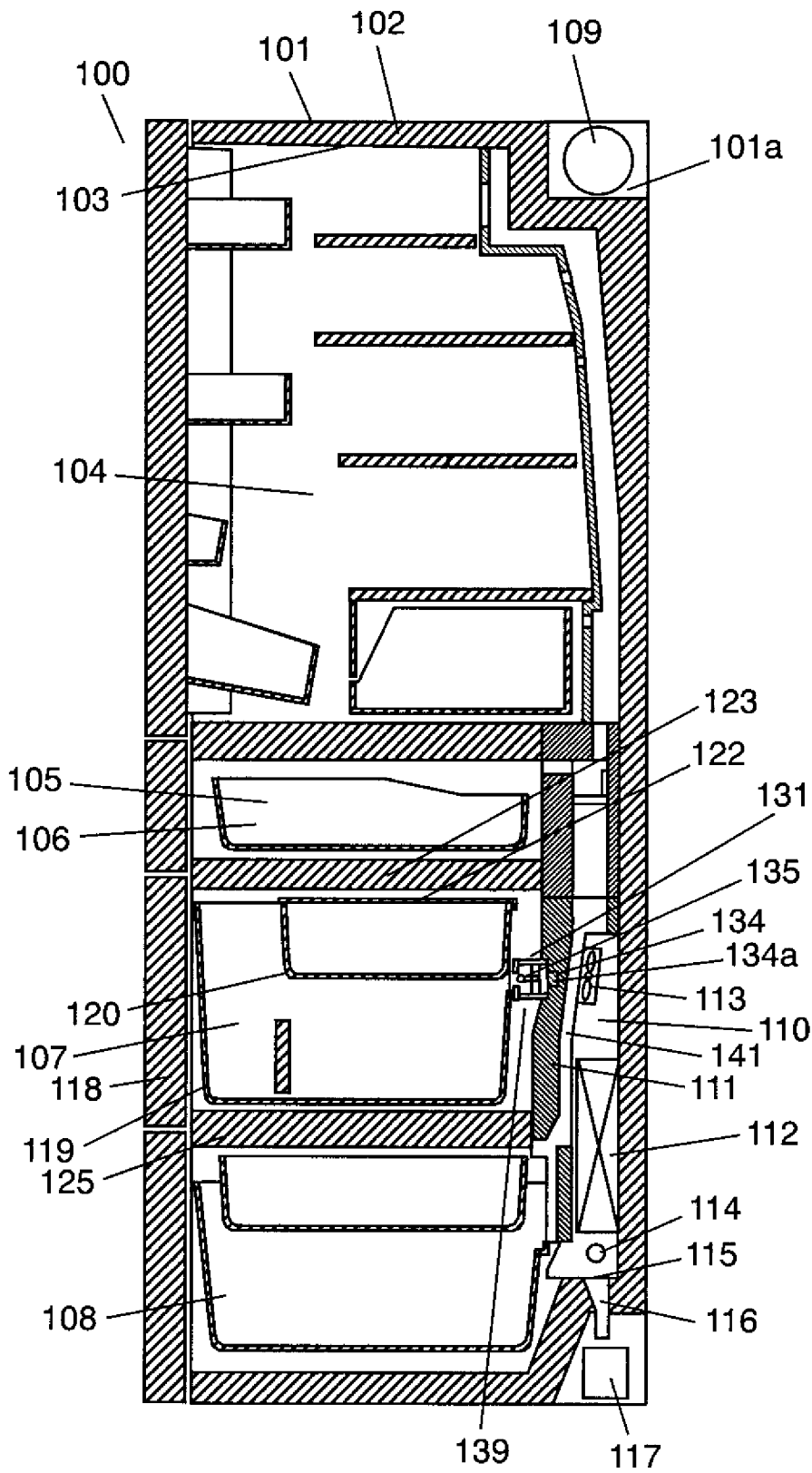
- [1] 仕切り壁によって断熱区画された貯蔵室と、前記貯蔵室内にミストを噴霧させる霧化部とを有し、前記霧化部は、前記貯蔵室に前記ミストを噴霧する霧化先端部と、前記霧化先端部に電圧を印加する電圧印加部と、前記霧化先端部に結合された伝熱接続部材とを有し、冷却部によって前記霧化先端部を露点よりも低い温度に冷却することにより、前記霧化先端部に空気中の水分を結露させて前記貯蔵室に前記ミストとして噴霧する冷蔵庫。
- [2] 前記伝熱接続部材は熱緩和部材を介して前記冷却部によって冷却される請求項 1 に記載の冷蔵庫。
- [3] 前記伝熱接続部材は、前記熱緩和部材を介して前記霧化先端部とは反対側に位置する端部側から前記冷却部によって冷却される請求項 1 に記載の冷蔵庫。
- [4] 前記貯蔵室を冷却するための冷却器を収納する冷却室を有し、前記霧化部は、前記貯蔵室の冷却室側の前記仕切り壁に取り付けられた請求項 1 に記載の冷蔵庫。
- [5] 前記霧化部を備えた貯蔵室の天面側に、前記霧化部を備えた貯蔵室よりも低い温度に保たれた低温貯蔵室が設けられ、前記霧化部は、前記霧化部を備えた貯蔵室の前記天面側の仕切り壁に取り付けられた請求項 1 に記載の冷蔵庫。
- [6] 前記仕切り壁の前記貯蔵室側に凹部が形成され、前記凹部に前記伝熱接続部材が挿入された請求項 1 に記載の冷蔵庫。
- [7] 前記冷蔵庫本体は、冷気を搬送するための風路を有し、前記冷却部は、前記風路を搬送される冷気を用いる請求項 1 に記載の冷蔵庫。
- [8] 前記伝熱接続部材は、熱伝導性を有する金属片からなる請求項 1 に記載の冷蔵庫。
- [9] 前記伝熱接続部材は前記霧化先端部とは逆側に凸部を有し、前記霧化部のうちで前記凸部側の端部が前記冷却部に最も近接する請求項 1 に記載の冷蔵庫。

- [10] 前記伝熱接続部材は前記霧化先端部と逆側に凸部を有し、前記凸部が前記仕切り壁の凹部に嵌めあわされる請求項 6 に記載の冷蔵庫。
- [11] 前記冷却部は、冷蔵庫本体の冷凍サイクルで生成された冷却源を用いて冷却された冷却管からの熱伝達を用いる請求項 1 に記載の冷蔵庫。
- [12] 前記霧化先端部は霧化電極からなり、前記霧化部は、前記霧化電極に対向する位置に配された対向電極を備え、前記電圧印加部は前記霧化電極と前記対向電極間に電位差を発生させる請求項 1 に記載の冷蔵庫。
- [13] 前記貯蔵室は、基準電位部にアースされた保持部材を有し、前記電圧印加部は、前記霧化先端部と前記保持部材との間に電位差を発生させる請求項 1 に記載の冷蔵庫。
- [14] 前記霧化先端部に付着する水量を調整する調整部を有した請求項 1 に記載の冷蔵庫。
- [15] 前記調整部は、前記伝熱接続部材を冷却または加熱することで間接的に前記霧化先端部の温度調整を行う請求項 1 4 に記載の冷蔵庫。
- [16] 前記調整部は、冷却部と加熱部とを有する請求項 1 4 に記載の冷蔵庫。
- [17] 前記調整部に備えられた前記冷却部は、前記冷蔵庫本体の冷凍サイクルで生成された冷却源であり、前記調整部に備えられた前記加熱部は、前記冷蔵庫本体に配設されたヒータである請求項 1 6 に記載の冷蔵庫。
- [18] 前記冷蔵庫本体は、冷気を搬送するための風路を有し、前記調整部に備えられた前記冷却部は、前記風路を搬送される冷気を用いる請求項 1 6 に記載の冷蔵庫。
- [19] 前記調整部に備えられた前記加熱部は、前記冷蔵庫本体の冷凍サイクル中に備えられたヒータである請求項 1 6 に記載の冷蔵庫。
- [20] 前記調整部に備えられた前記加熱部は、前記冷却部の霜を融解するためのヒータである請求項 1 6 に記載の冷蔵庫。
- [21] 前記調整部に備えられた前記加熱部は、前記霧化部を備えた貯蔵室の背面側に備えられた貯蔵室用ヒータである請求項 1 6 に記載の冷蔵庫。
- [22] 前記調整部は、ペルチェ素子を利用した温度調節部である請求項 1 4 に記載

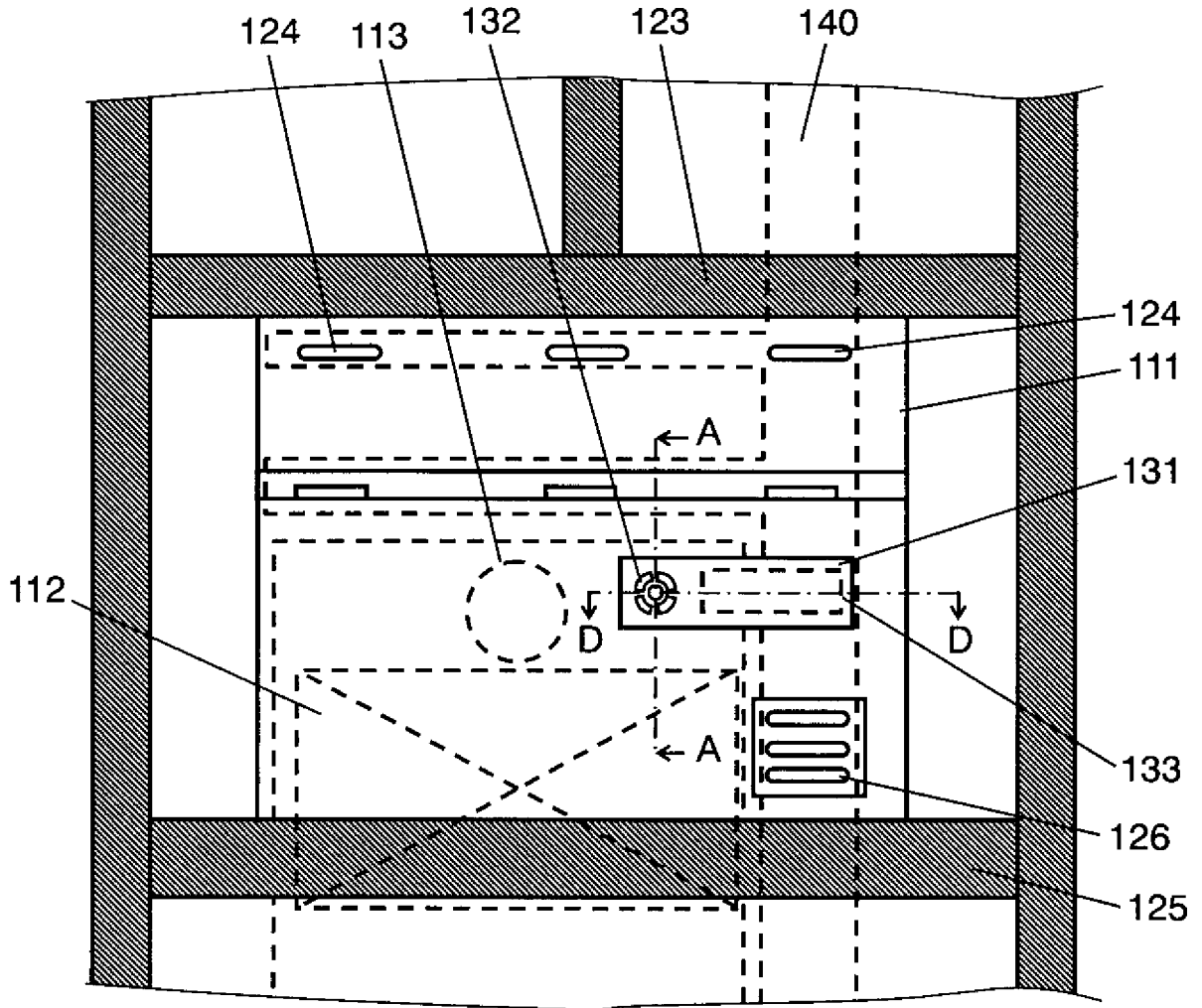
の冷蔵庫。

- [23] 前記調整部に備えられた加熱部は、熱交換器の熱を利用したものである請求項 16 に記載の冷蔵庫。
- [24] 前記霧化先端部を収納する外郭ケースを有し、前記外郭ケースに、前記ミストが通過する噴霧口と、前記噴霧口とは別に冷気が通過する冷気供給口を設けた請求項 1 に記載の冷蔵庫。
- [25] 前記外郭ケースに設けられた冷気供給口は、前記外郭ケースに収納されている前記霧化先端部より下方に位置する請求項 24 に記載の冷蔵庫。
- [26] 前記外郭ケースの下面部分に開口部が設けられている請求項 24 に記載の冷蔵庫。
- [27] 前記霧化部は、前記貯蔵室内の空気中の水分を結露させた結露水を用いて前記ミストの噴霧を行う請求項 24 に記載の冷蔵庫。
- [28] 前記霧化先端部の上部は閉塞されている請求項 24 に記載の冷蔵庫。
- [29] ミストを噴霧する霧化先端部と、前記霧化先端部に電圧を印加する電圧印加部と、前記霧化先端部に結合された伝熱接続部材とを有し、冷却部によって前記霧化先端部を露点よりも低い温度に冷却することにより、前記霧化先端部に空気中の水分を結露させて前記ミストとして噴霧する霧化部を備えた電気機器。
- [30] 前記霧化先端部を収納する外郭ケースを有し、前記外郭ケースに、前記ミストが通過する噴霧口と、前記噴霧口とは別に冷気が通過する冷気供給口を設けた請求項 29 に記載の電気機器。
- [31] 前記霧化先端部に付着する水量を調整する調整部を有した請求項 29 に記載の電気機器。
- [32] 前記冷却部は、機器本体に設けられた熱交換器である請求項 29 に記載の電気機器。

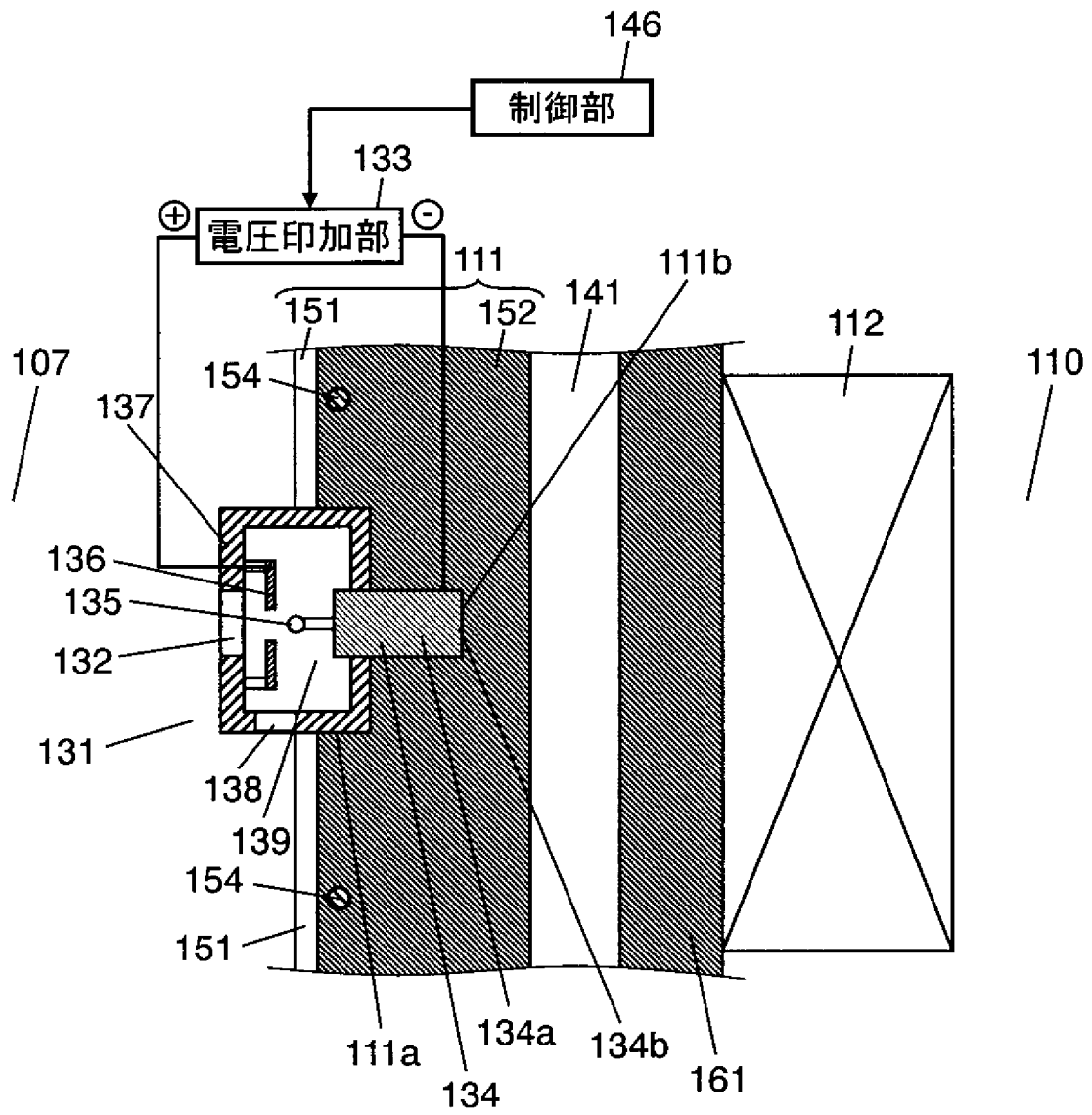
[図1]



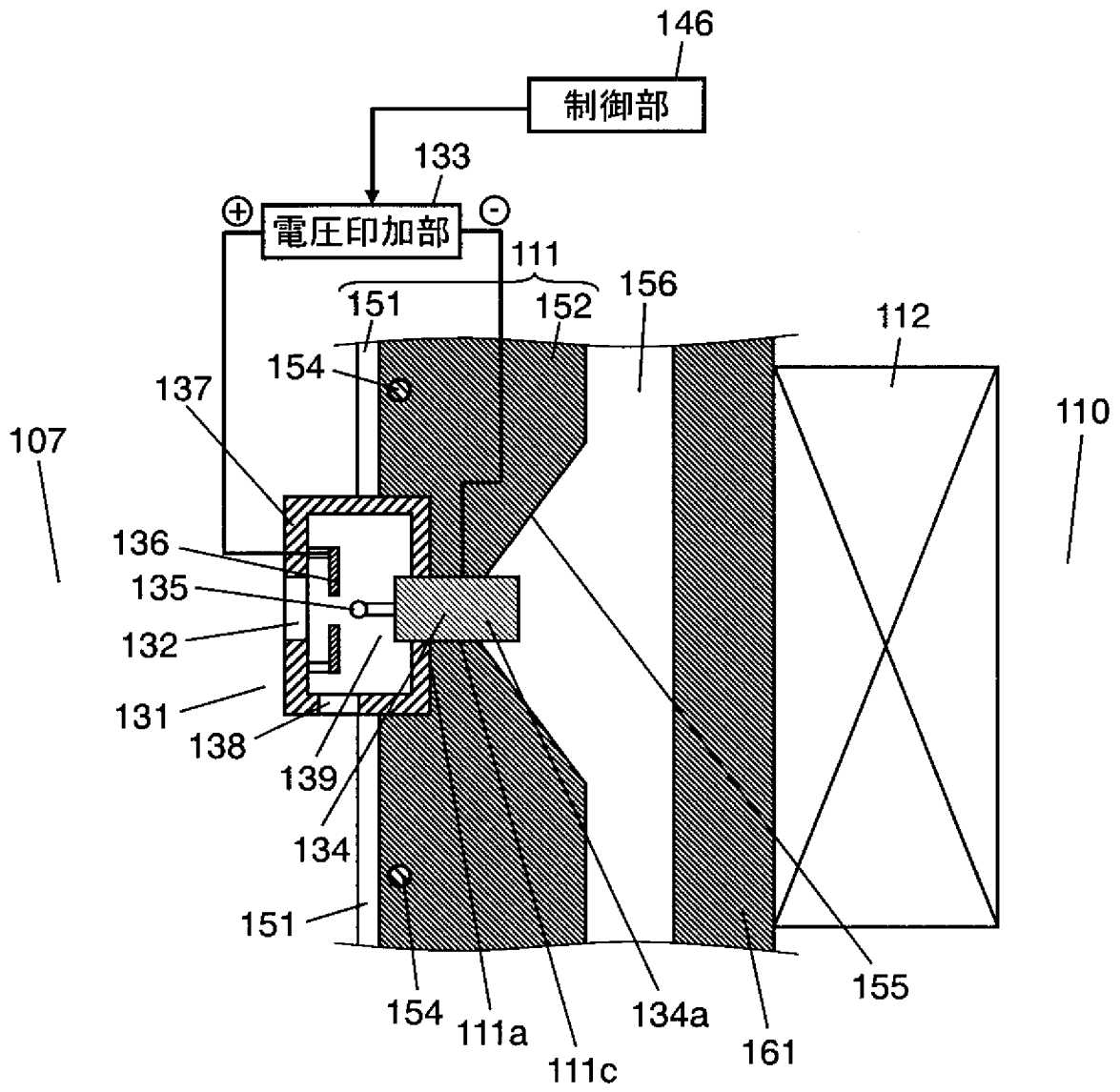
[図2]



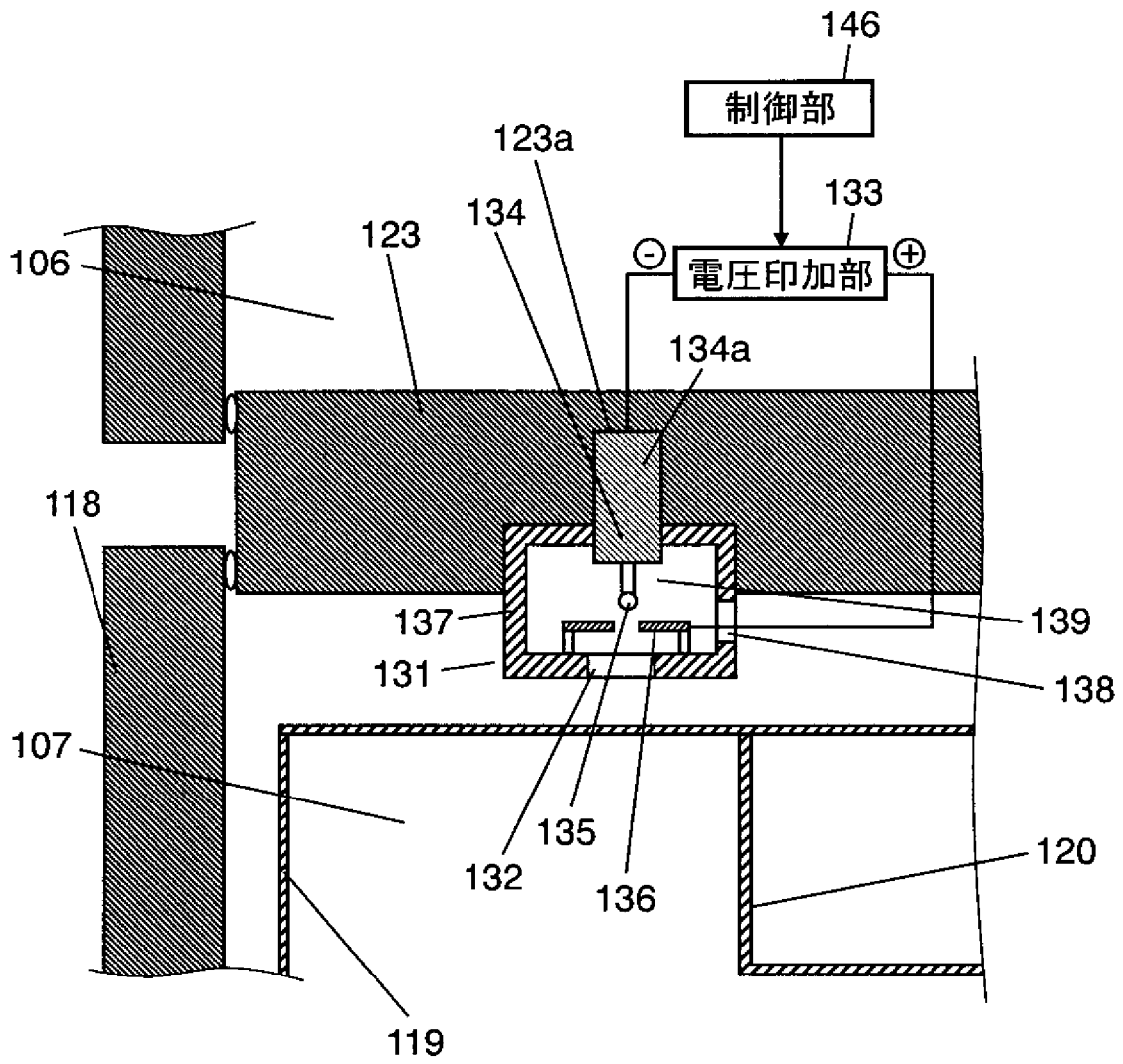
[図3]



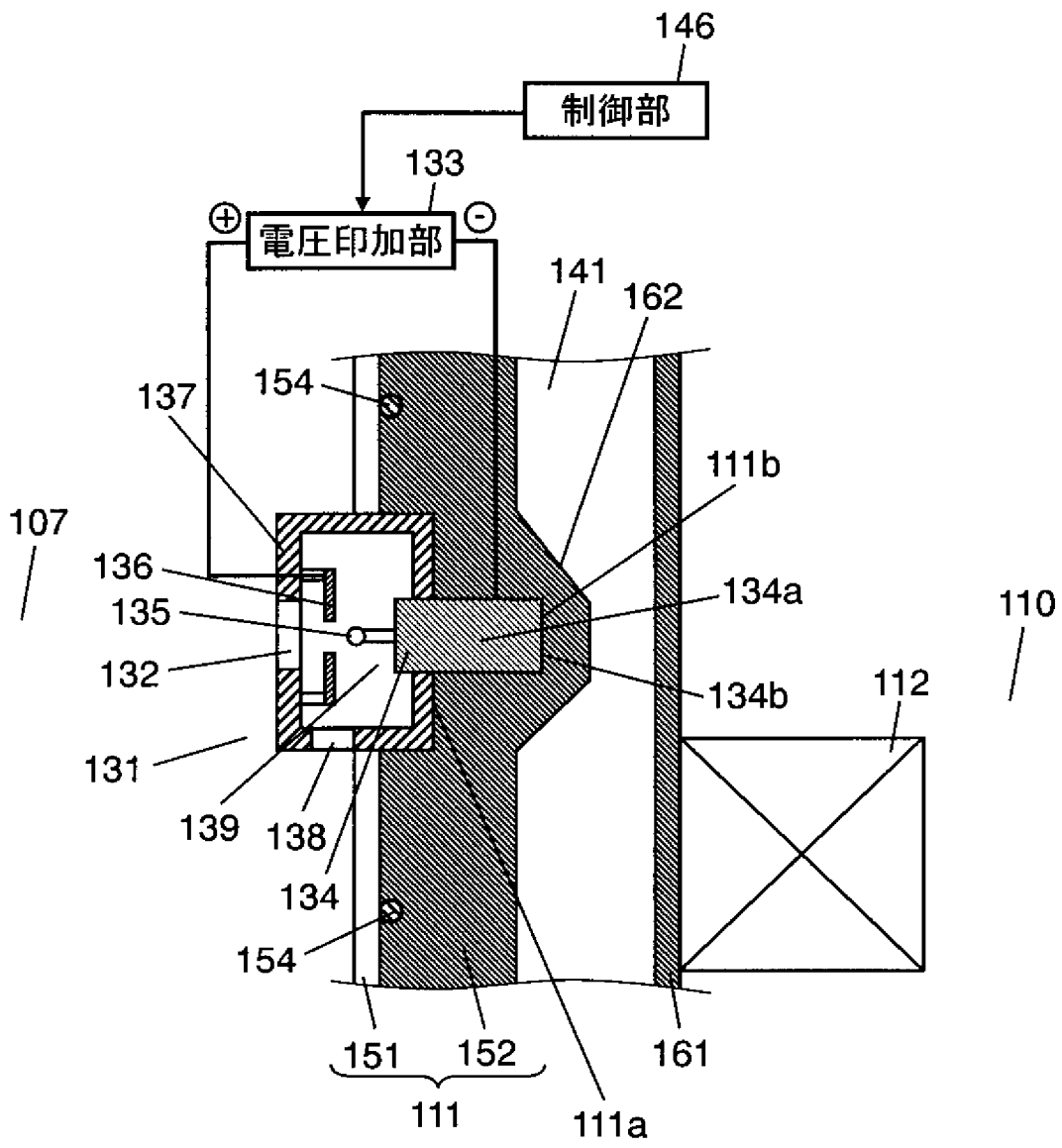
[図4]



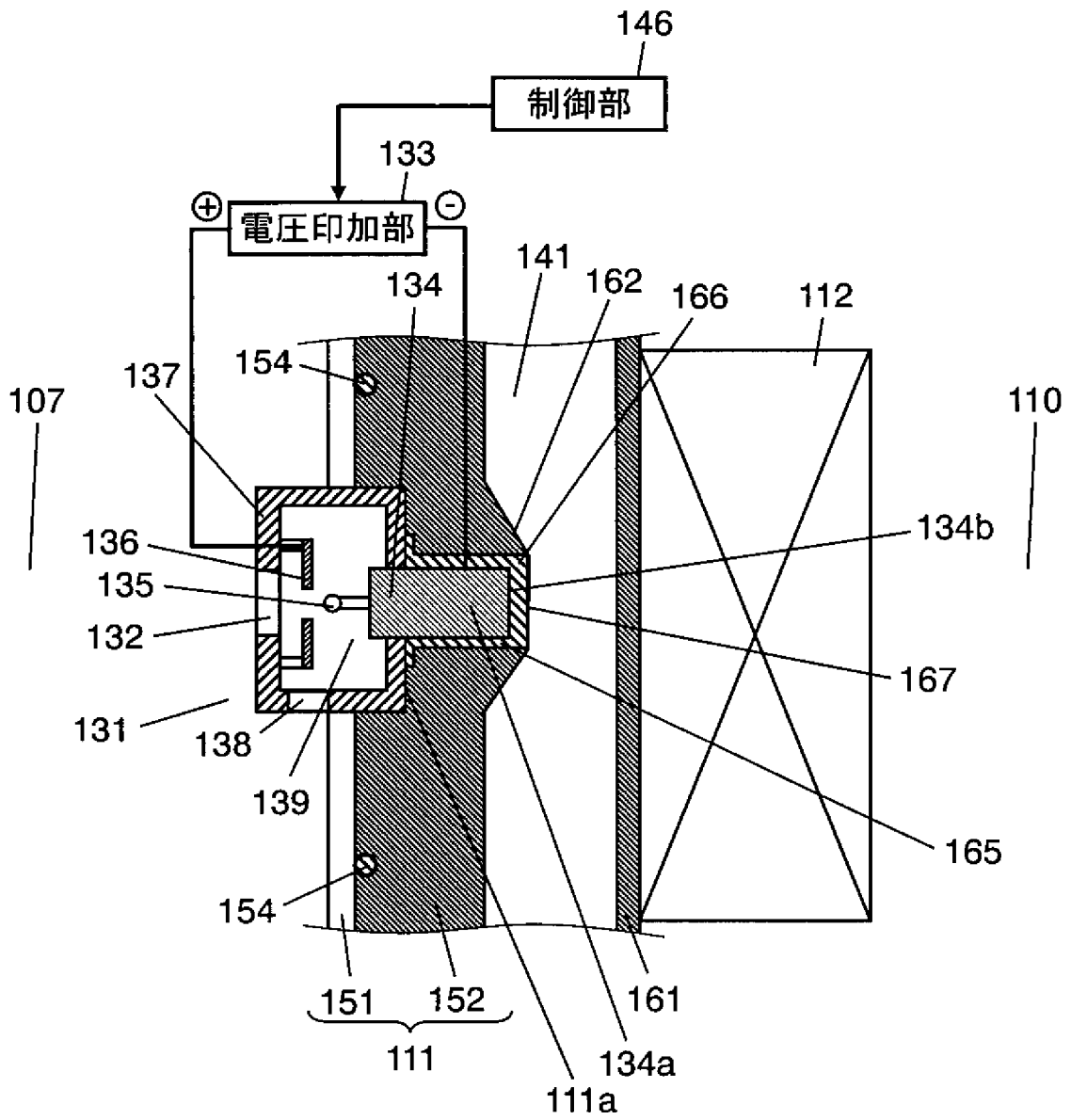
[図5]



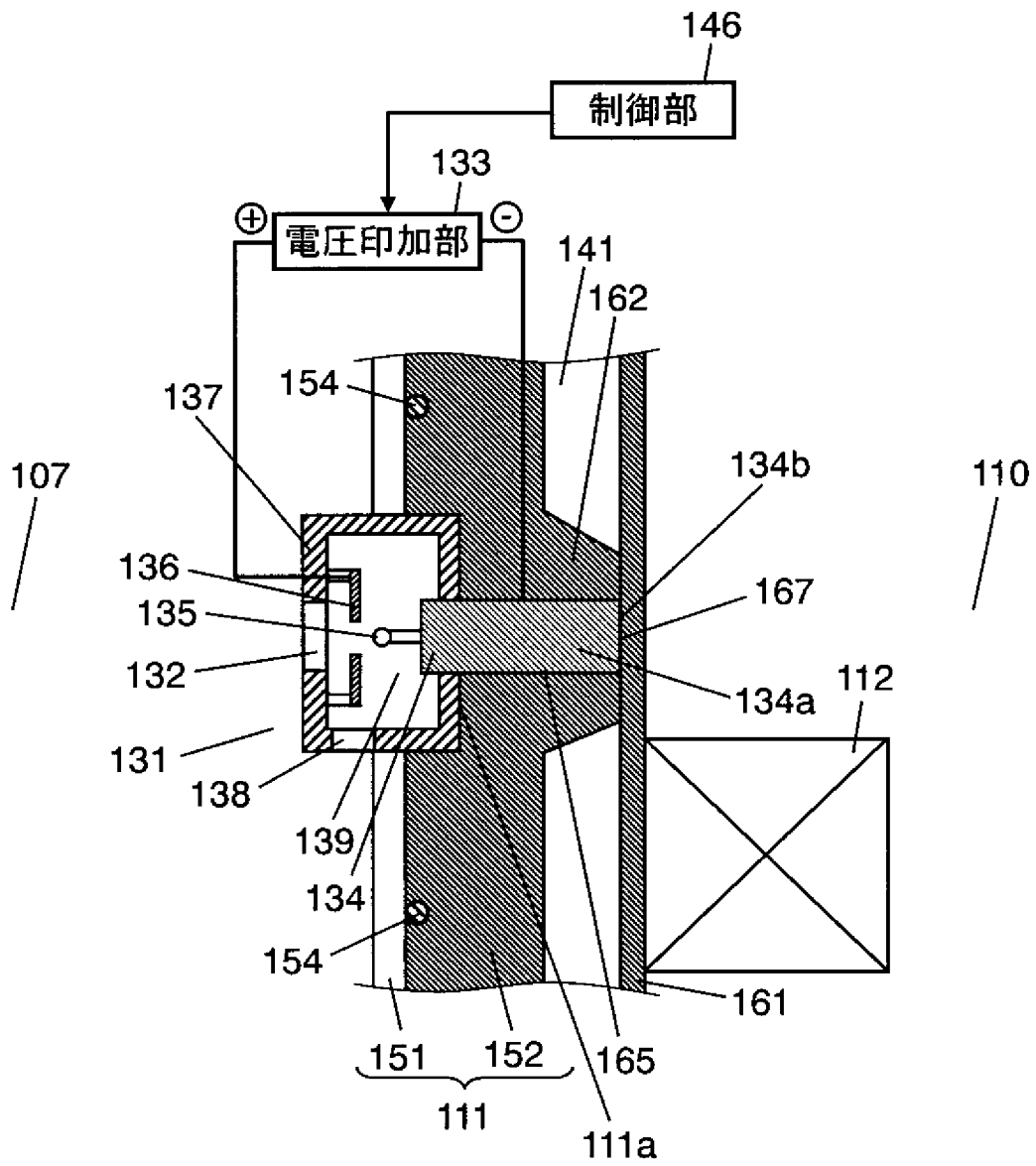
[図6]



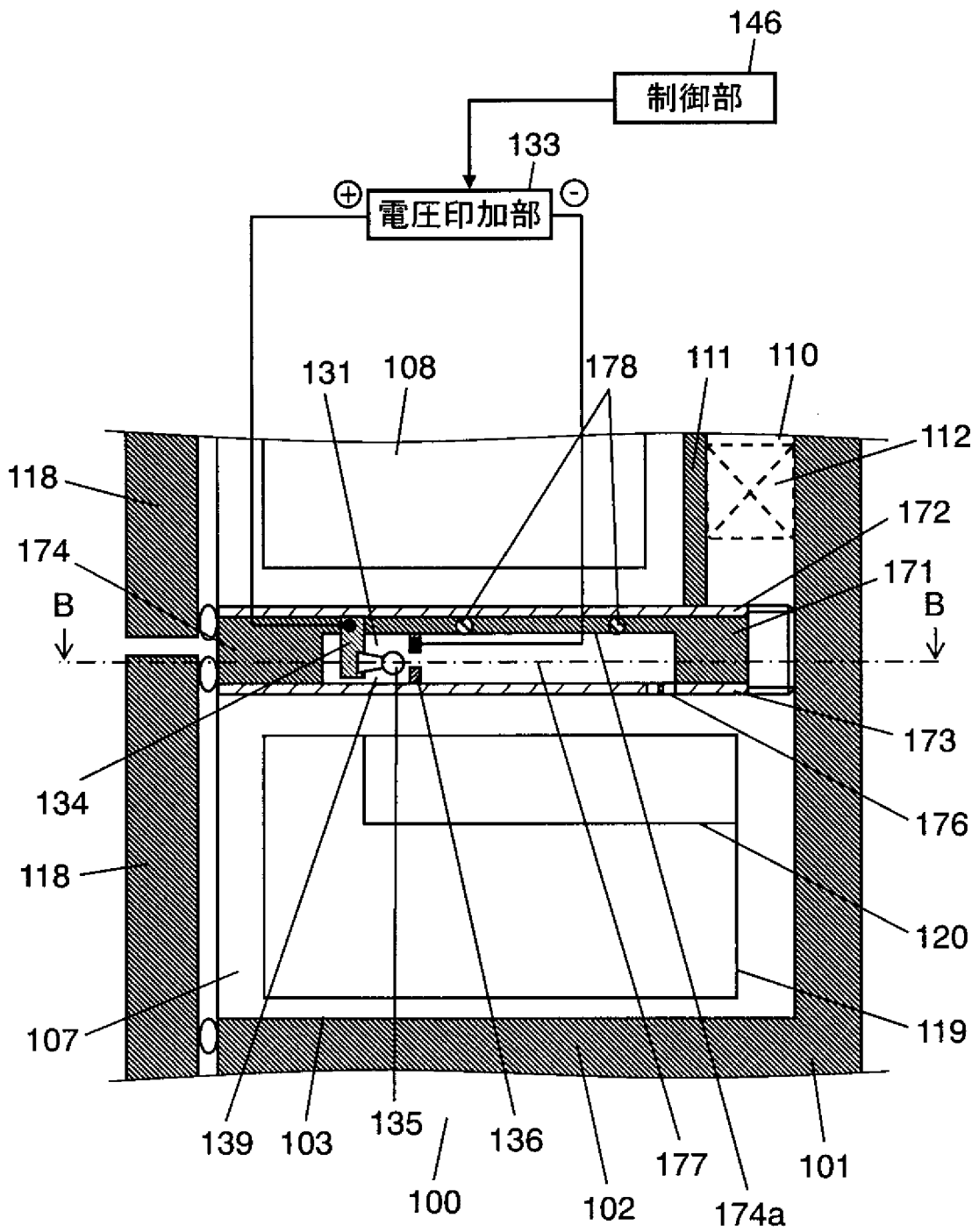
[図7]



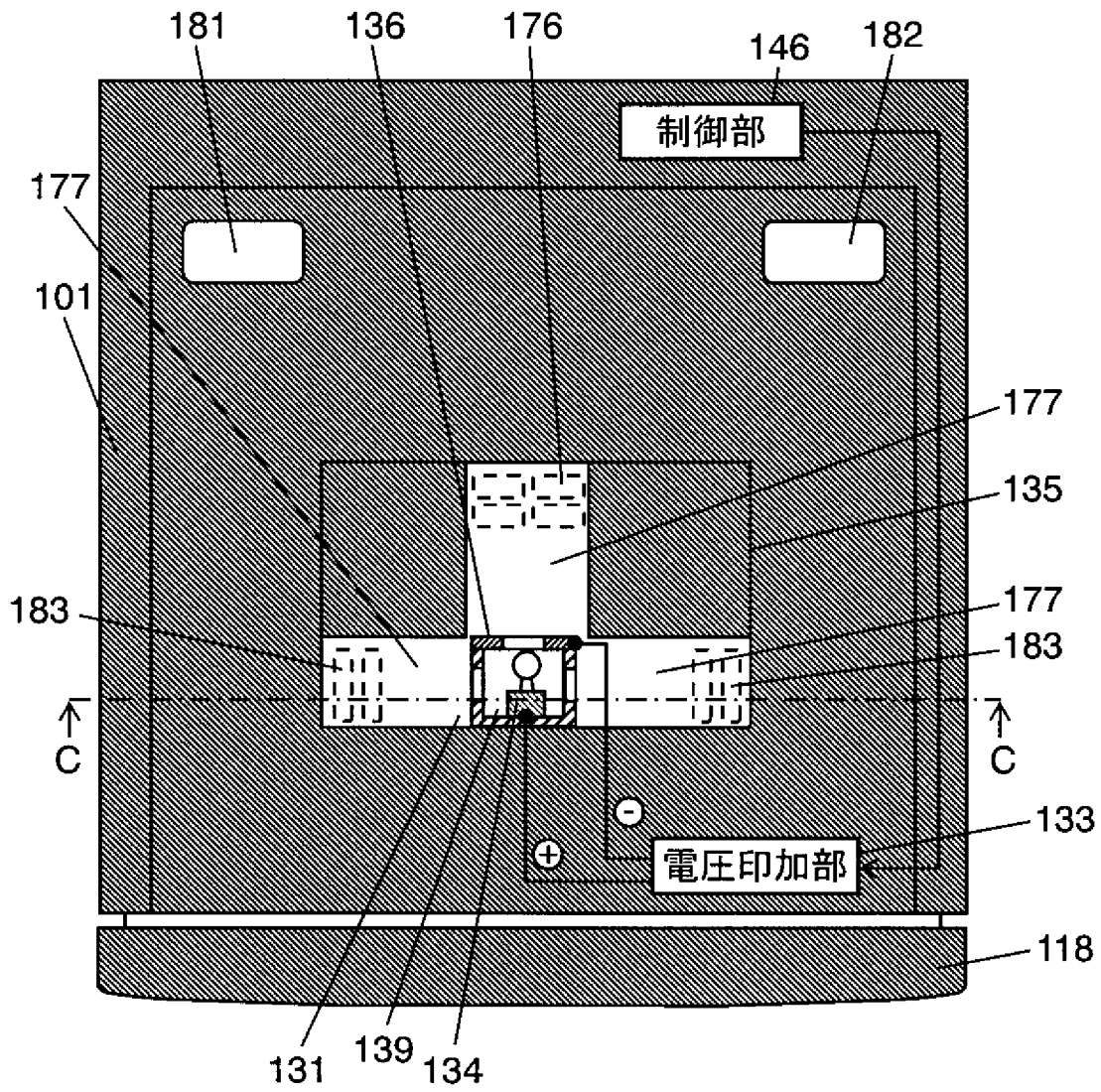
[図8]



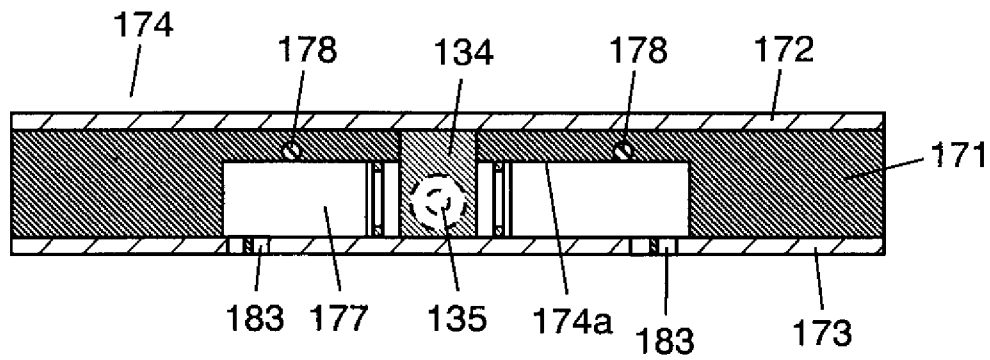
[図9]



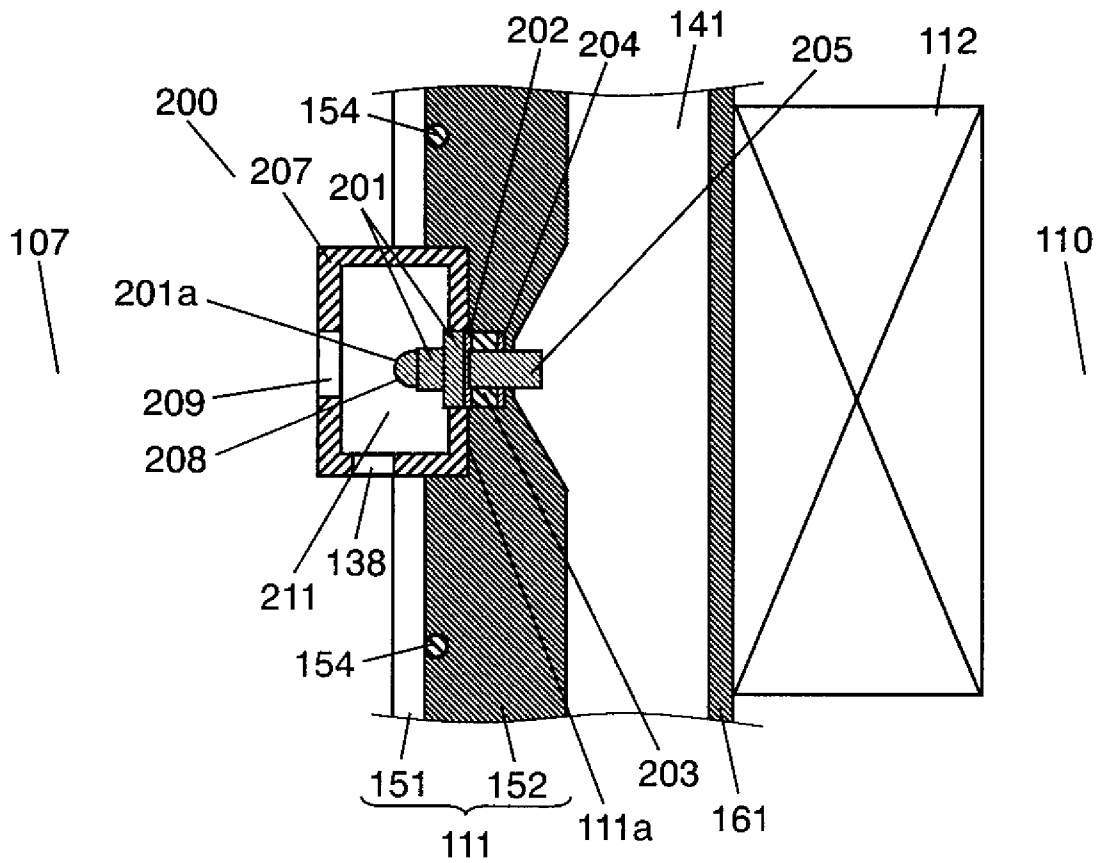
[図10]



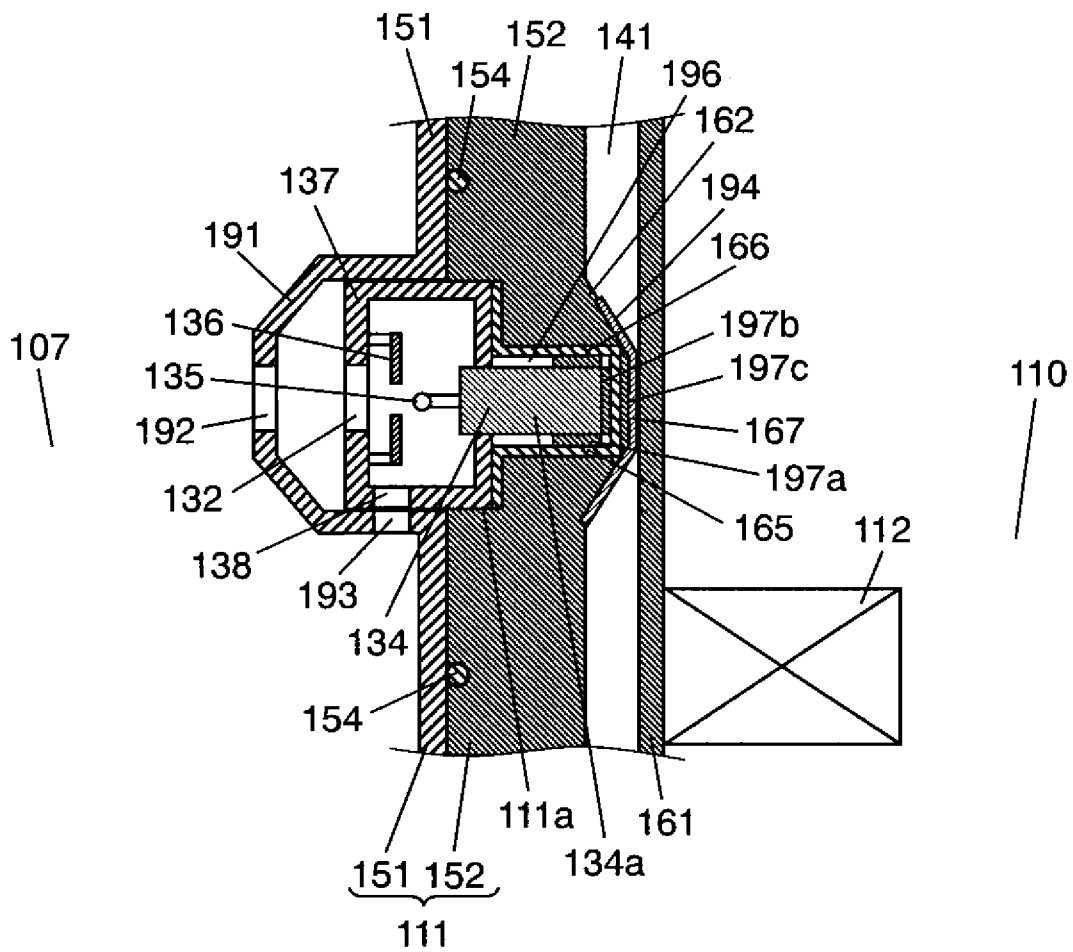
[図11]



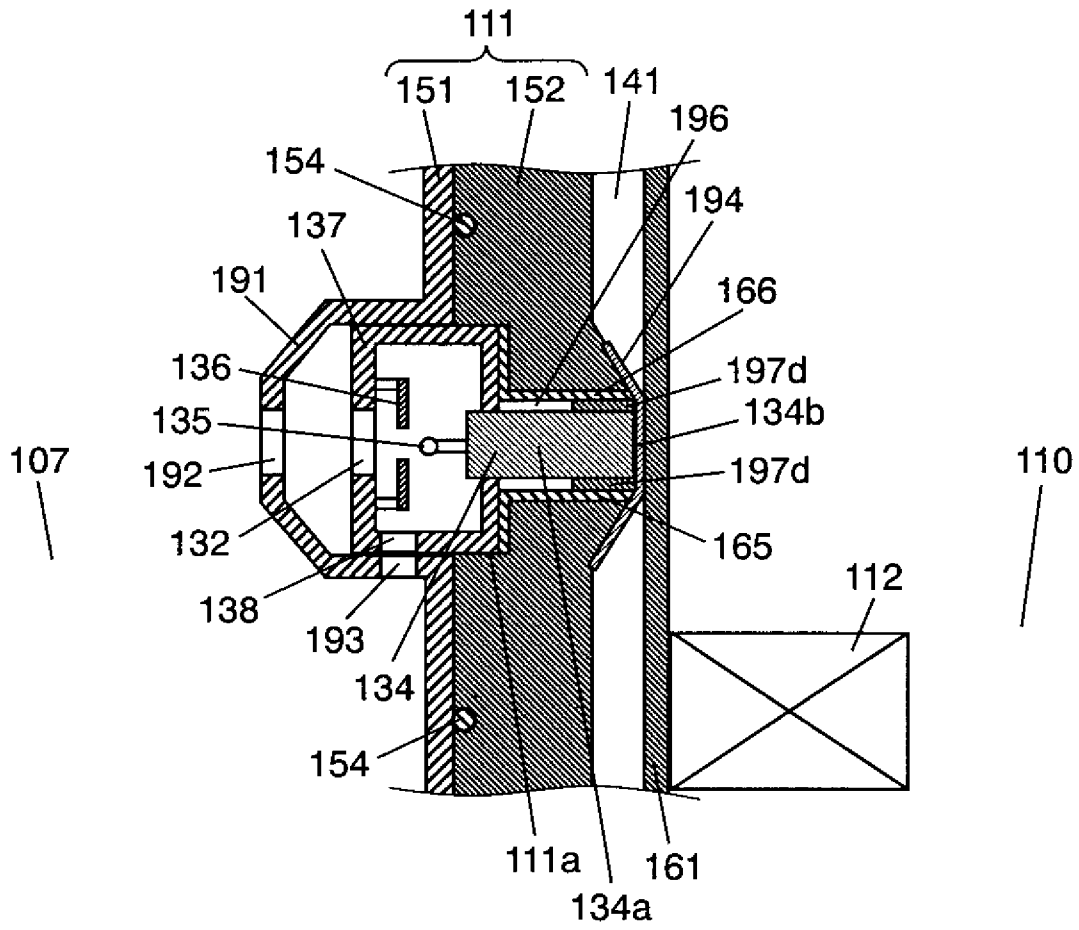
[図12]



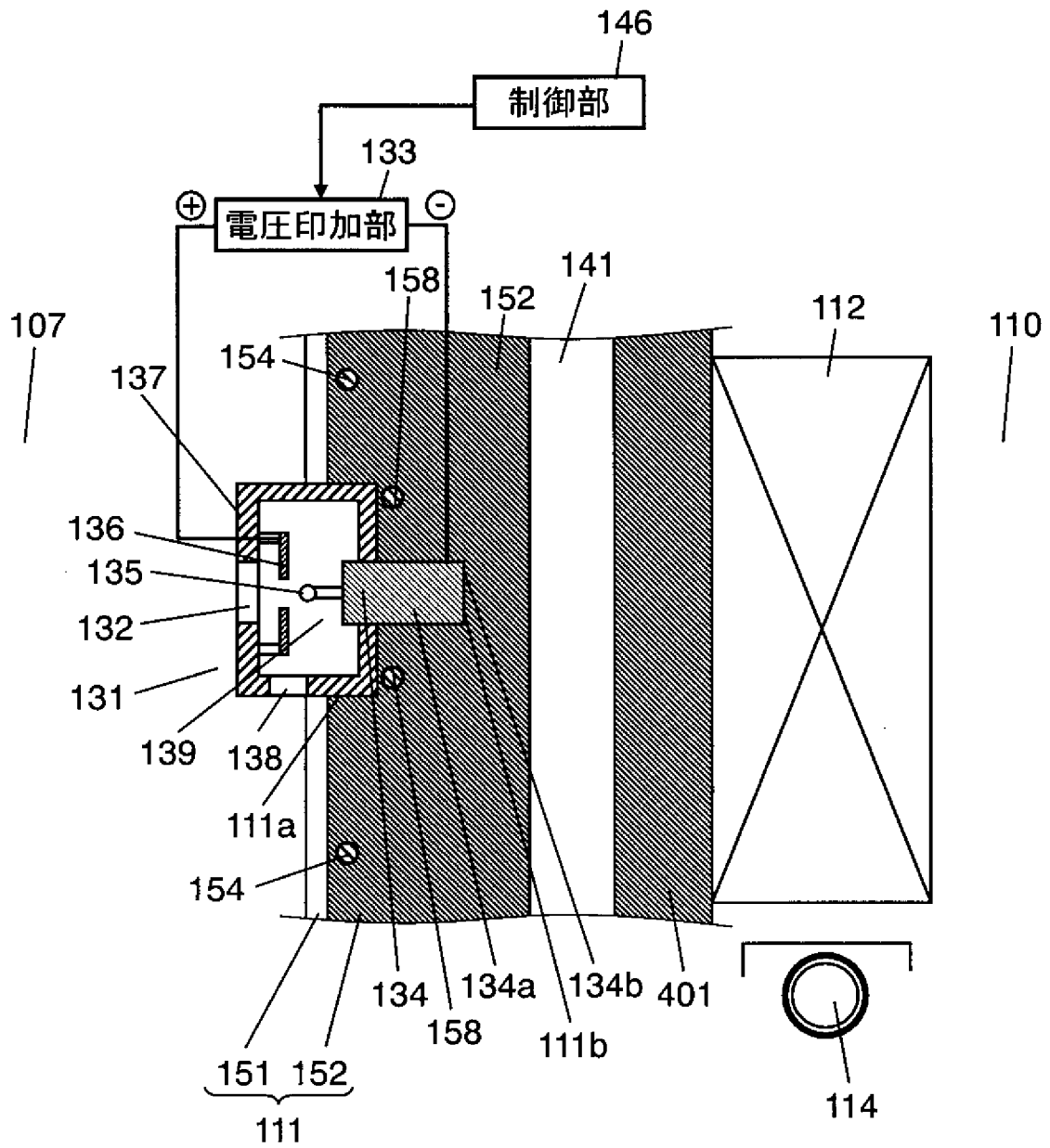
[図13]



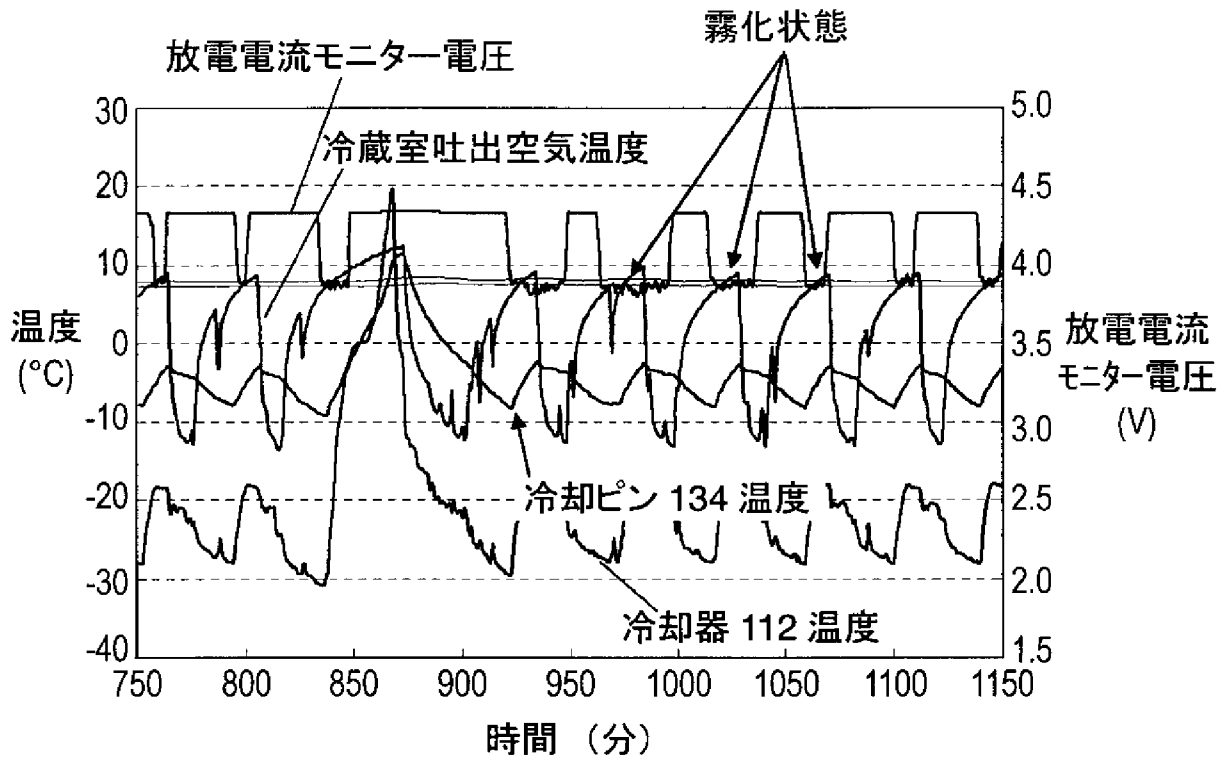
[図14]



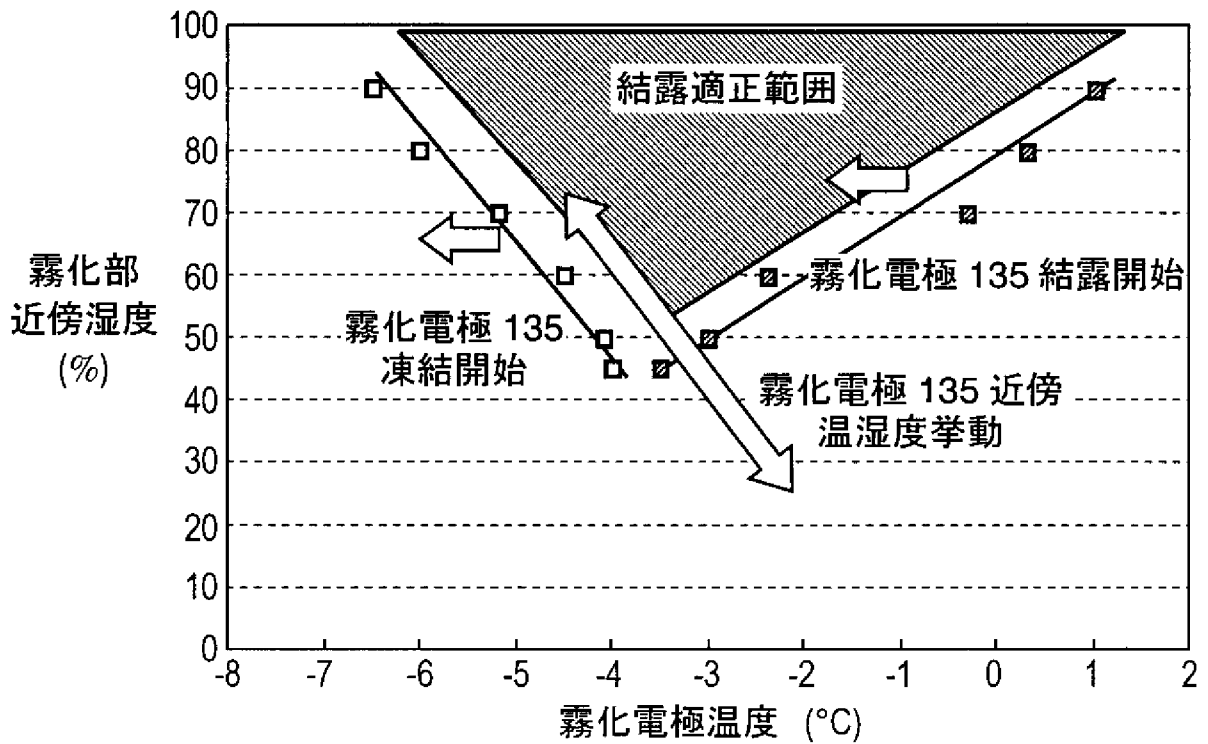
[図15]



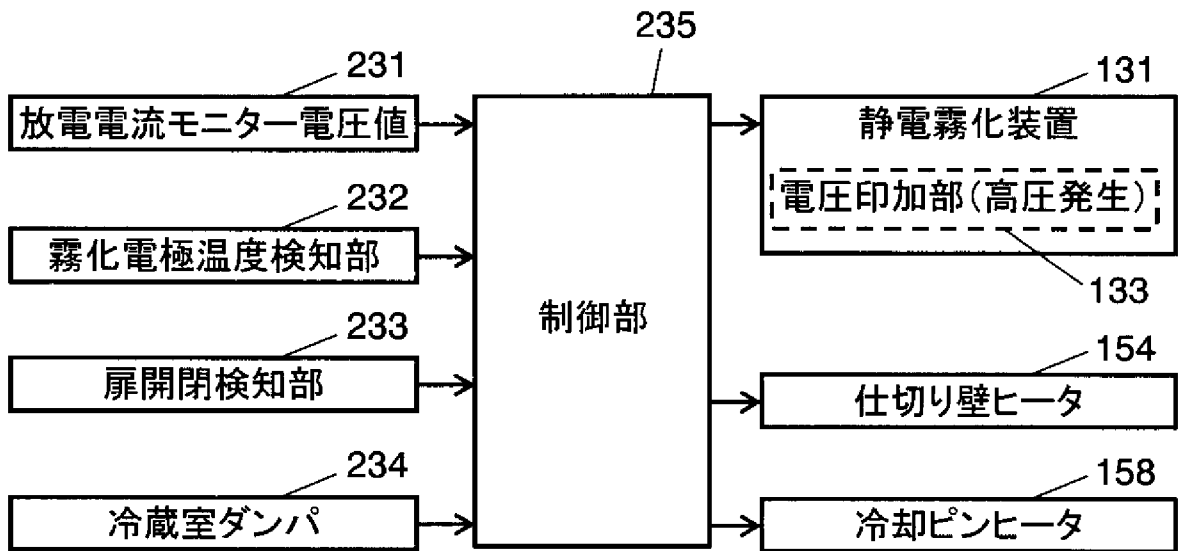
[図16]



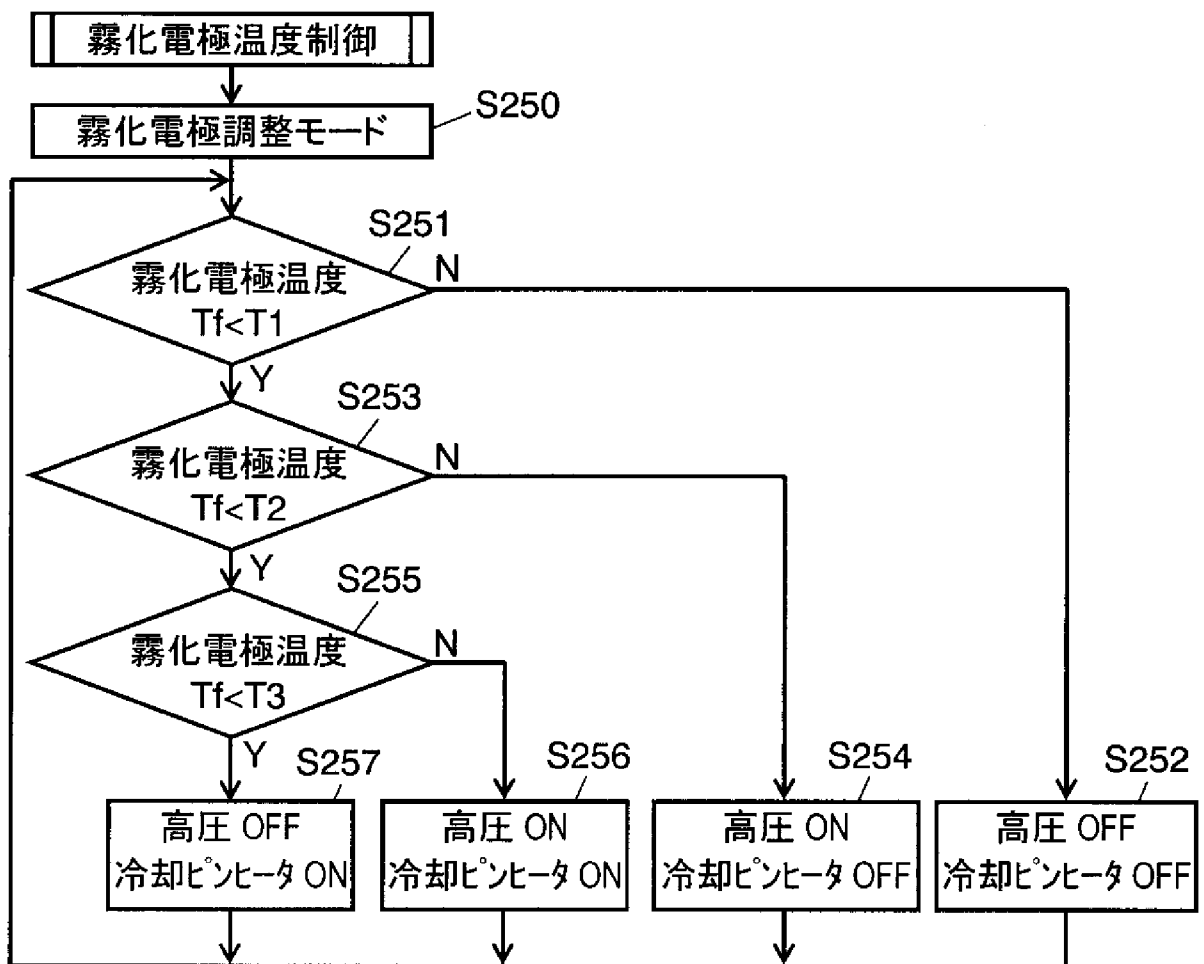
[図17]



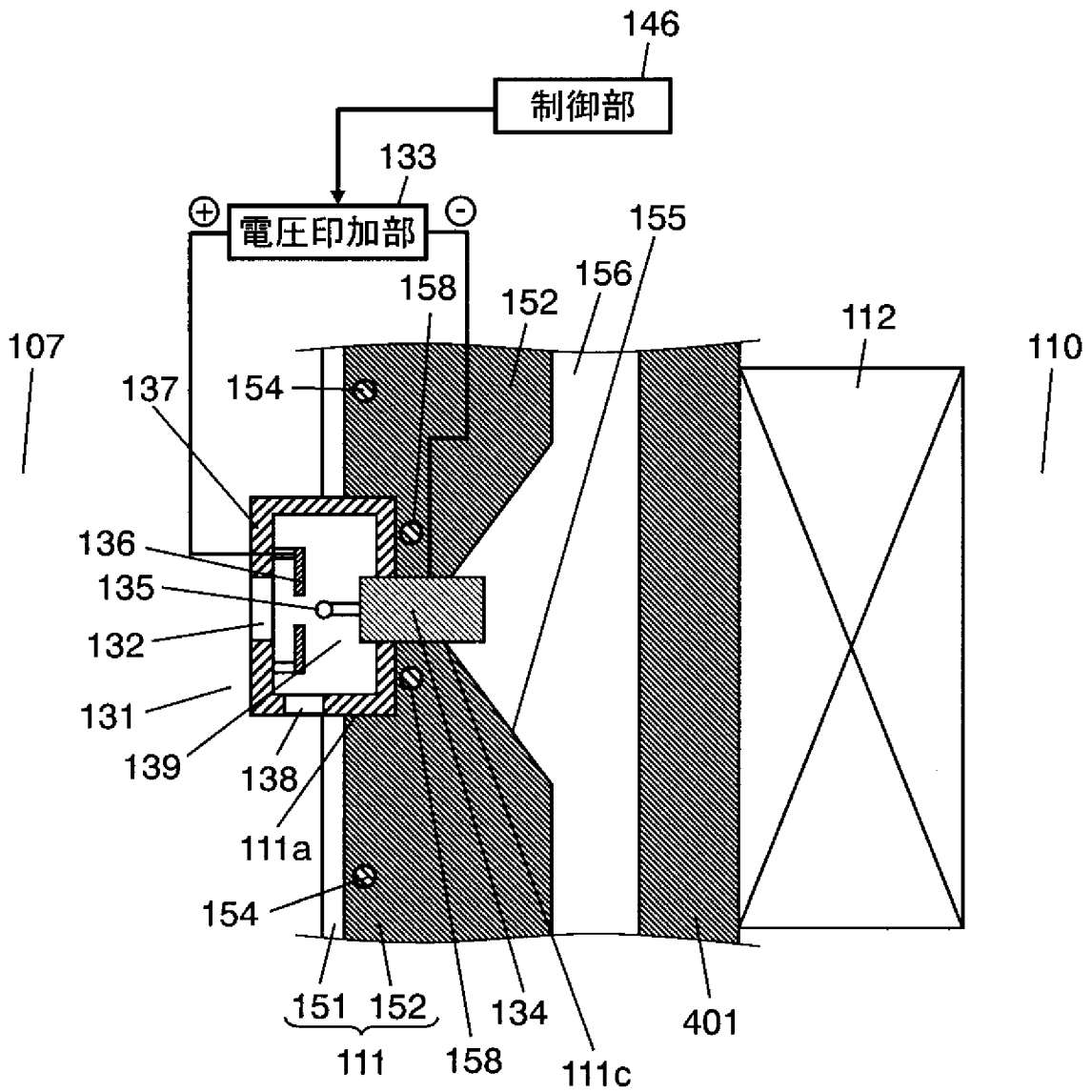
[図18]



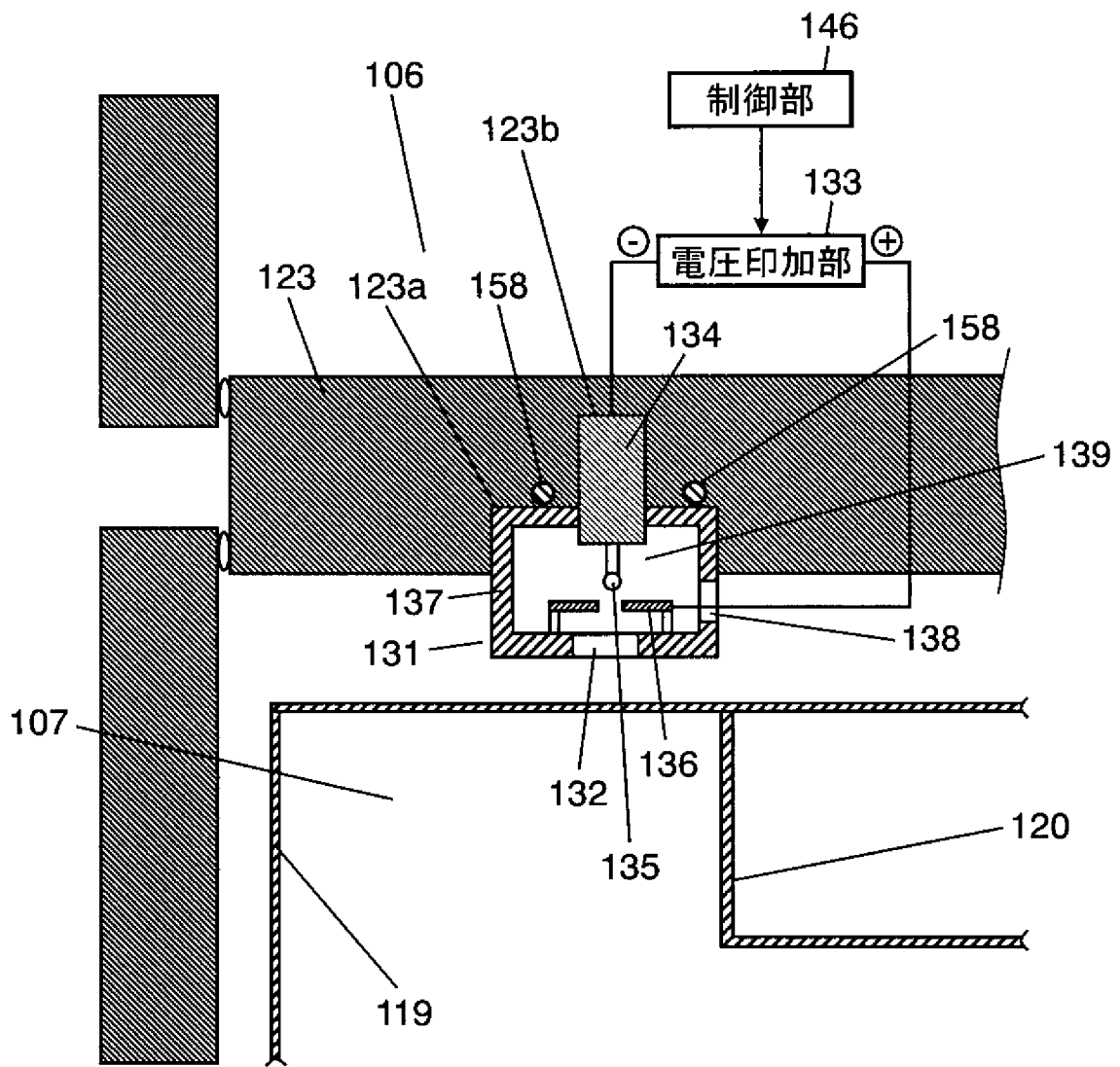
[図19]



[図20]



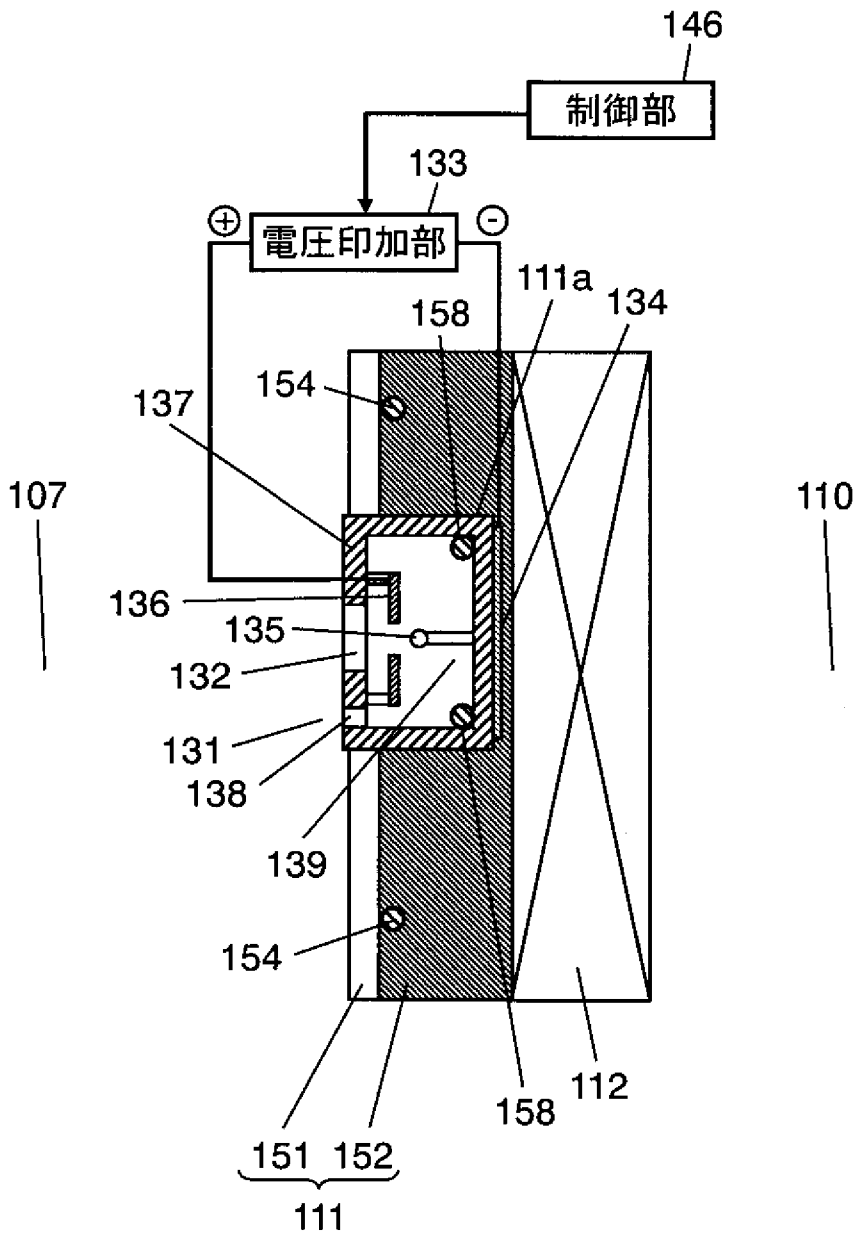
[図21]



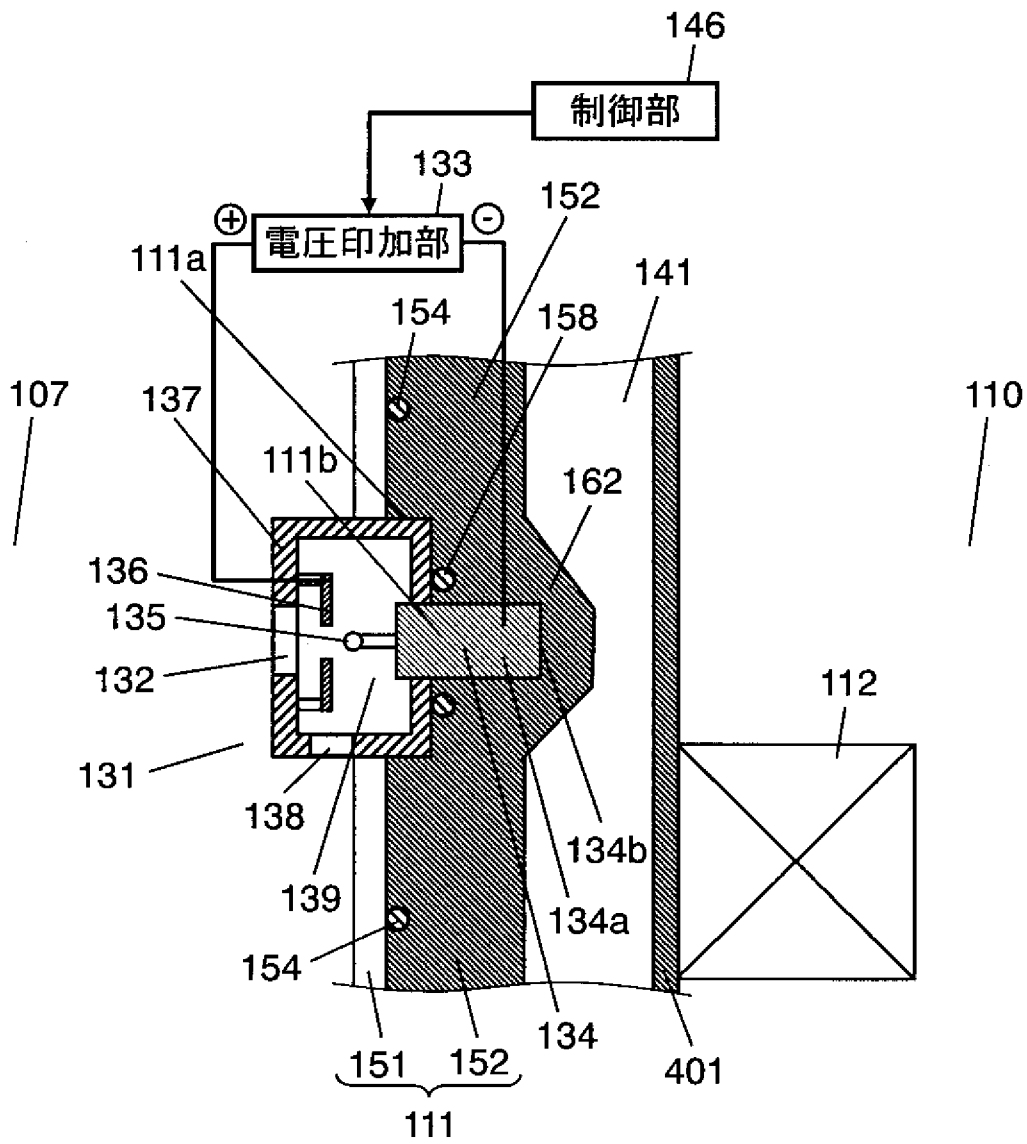
[図22]



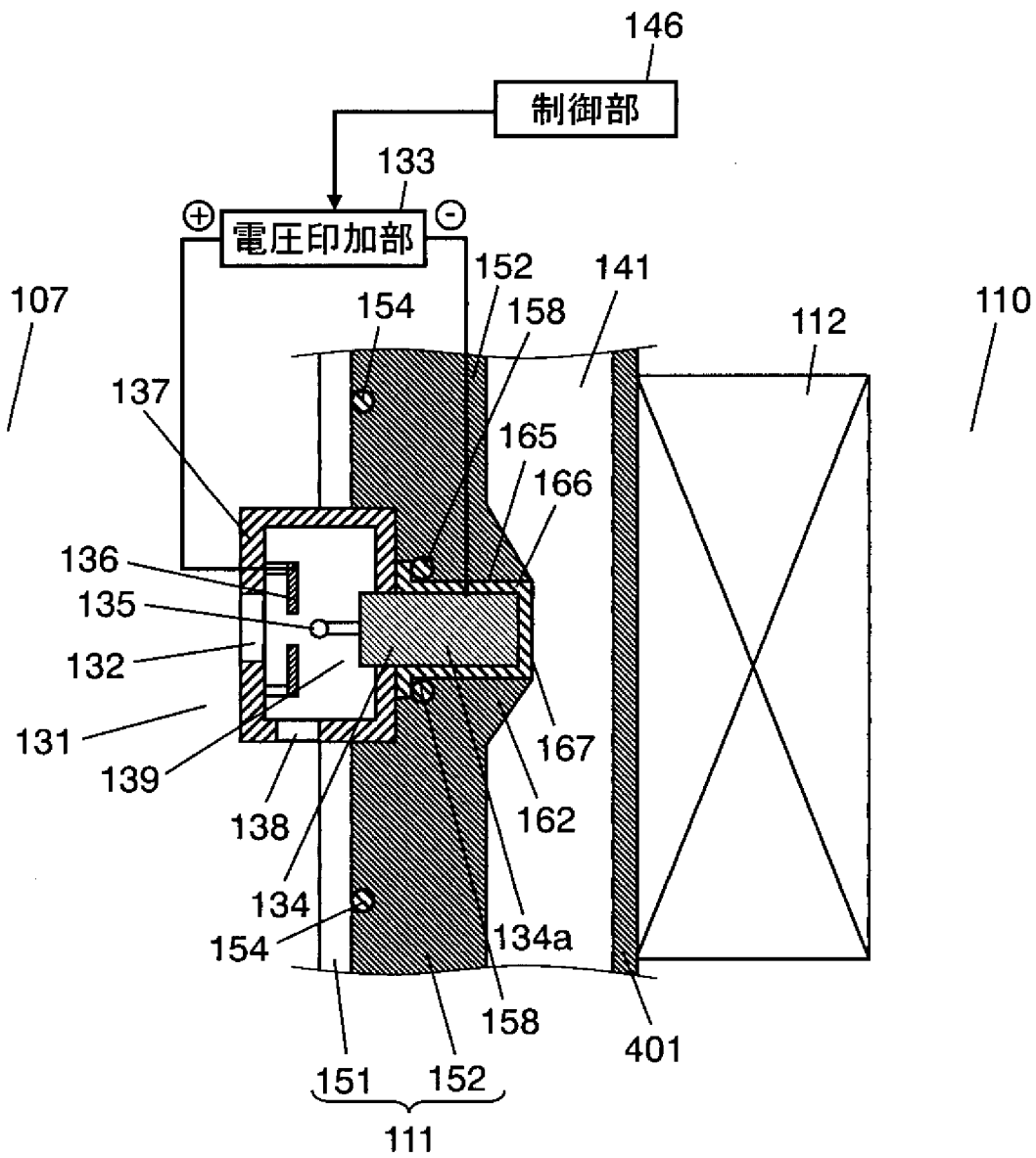
[図23]



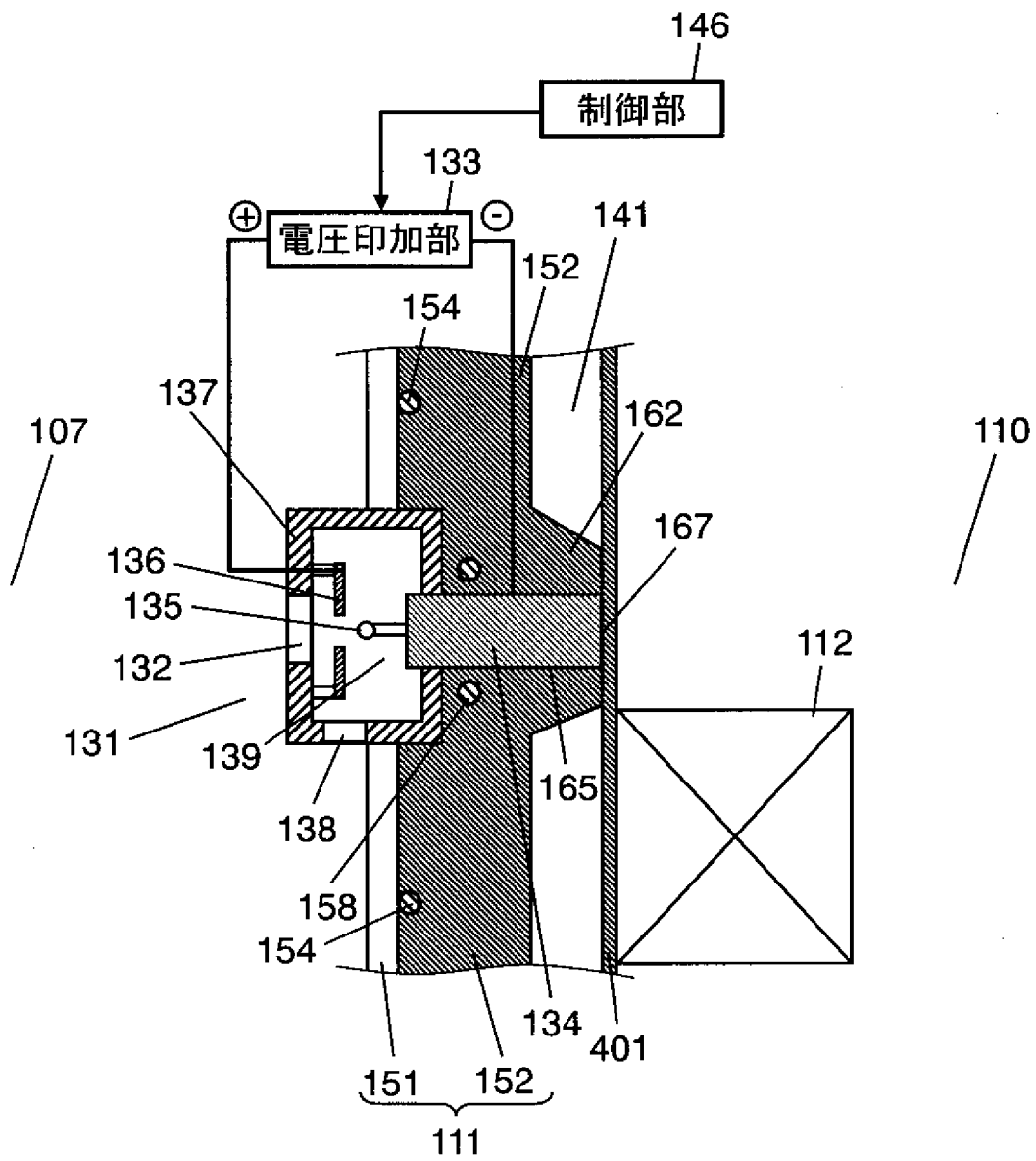
[図24]



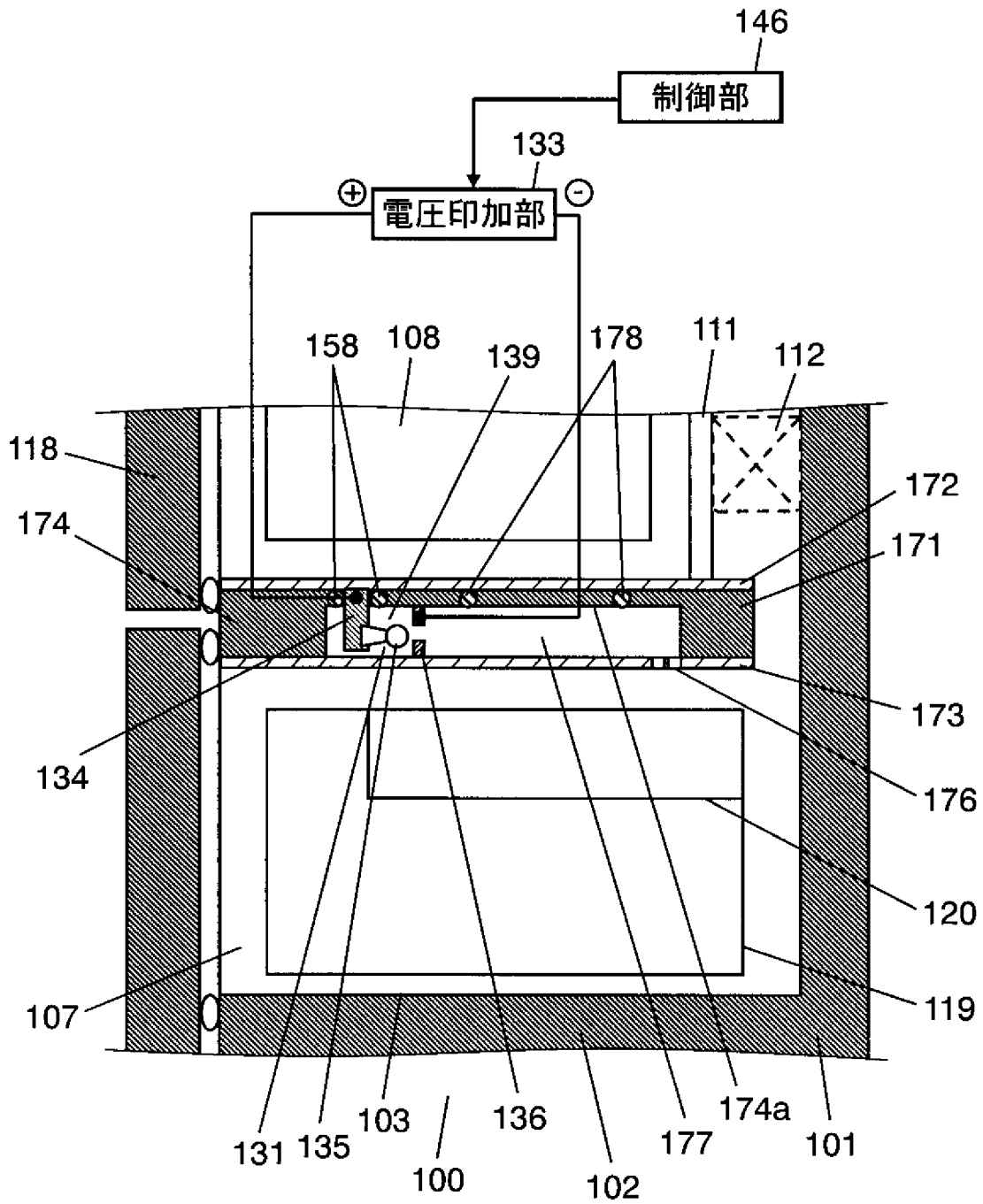
[図25]



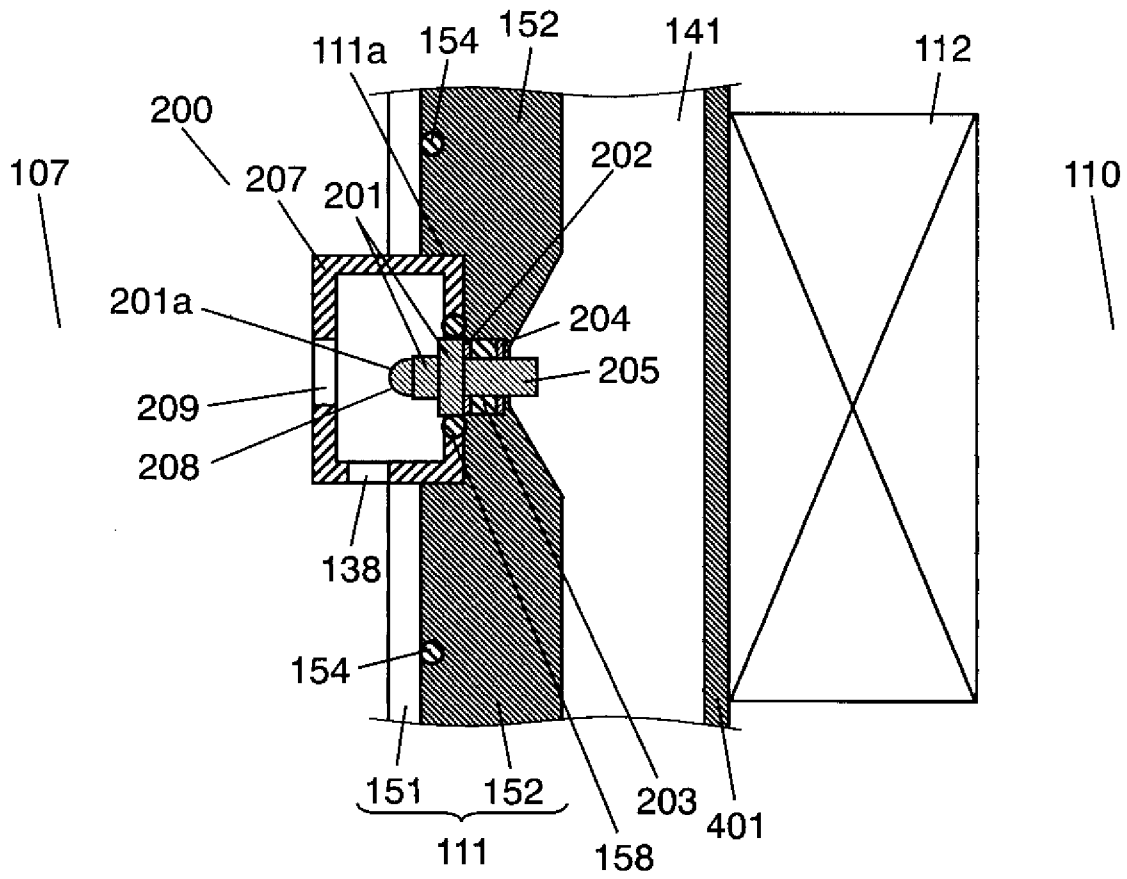
[図26]



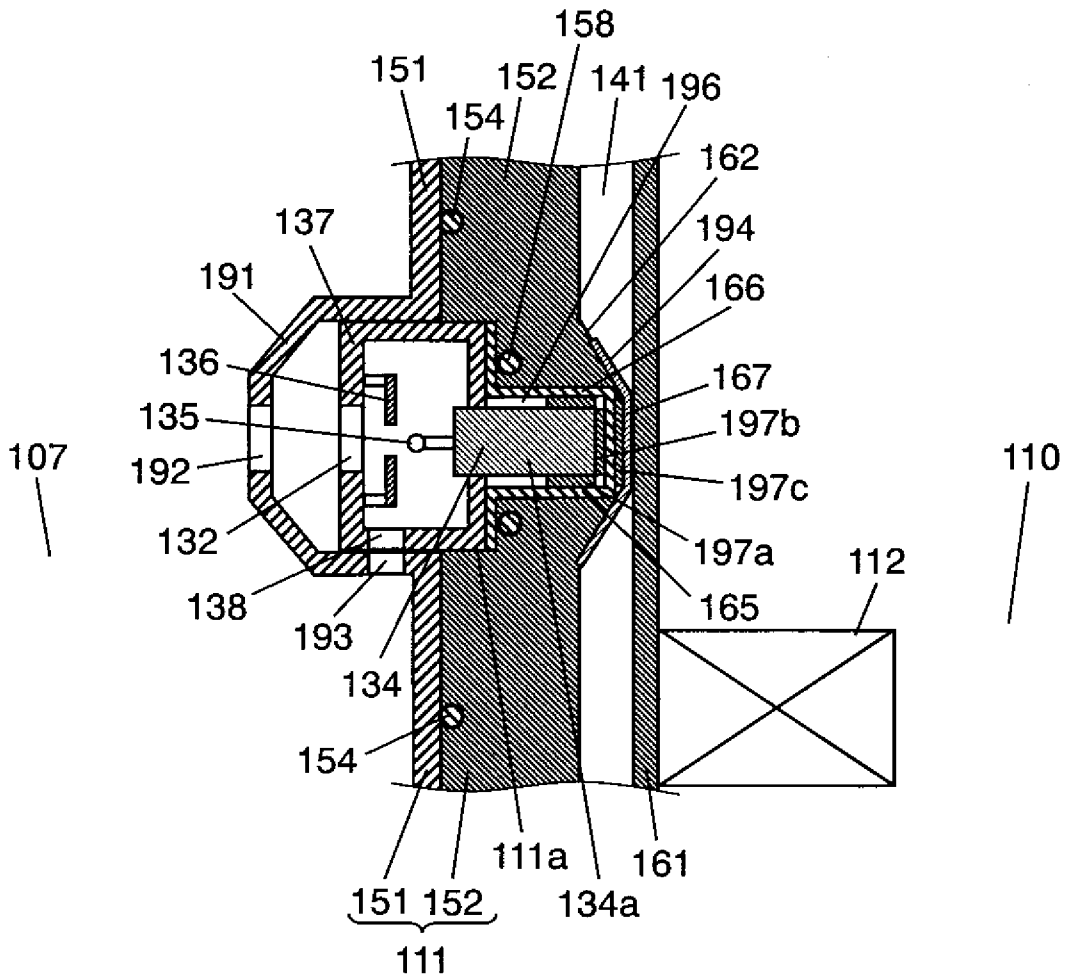
[図27]



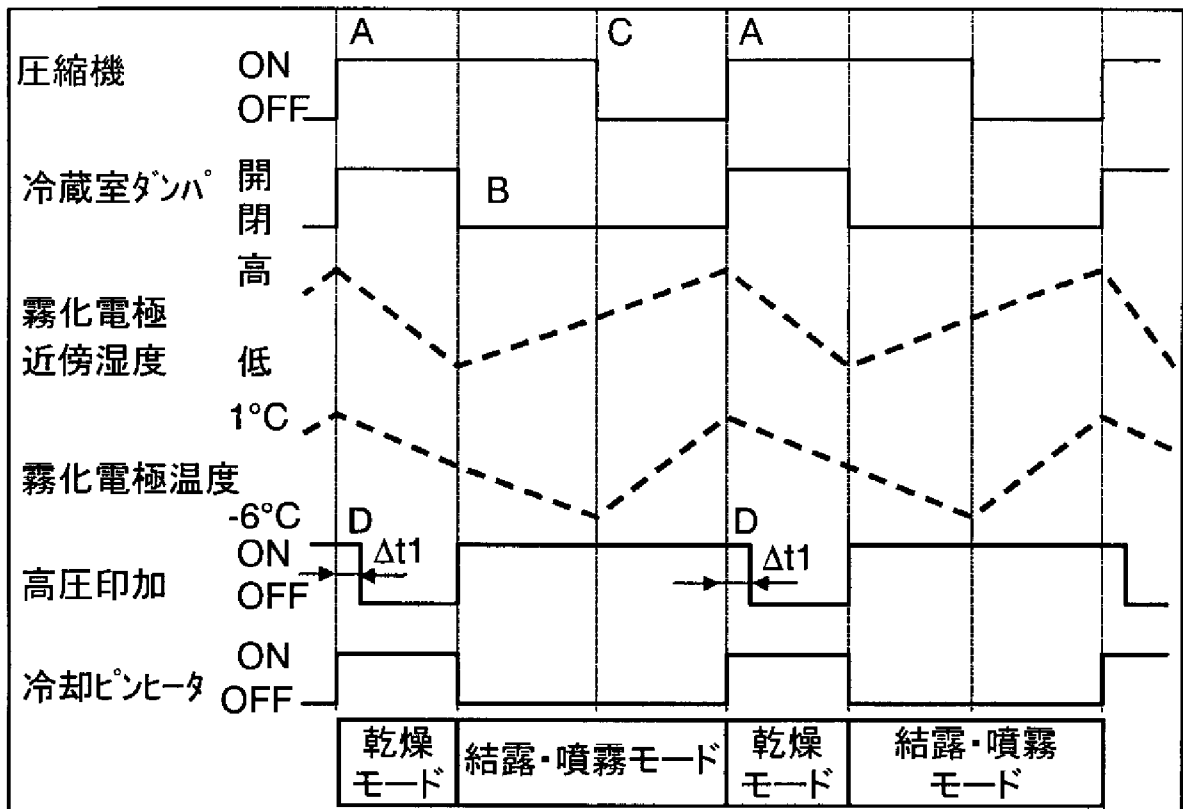
[図28]



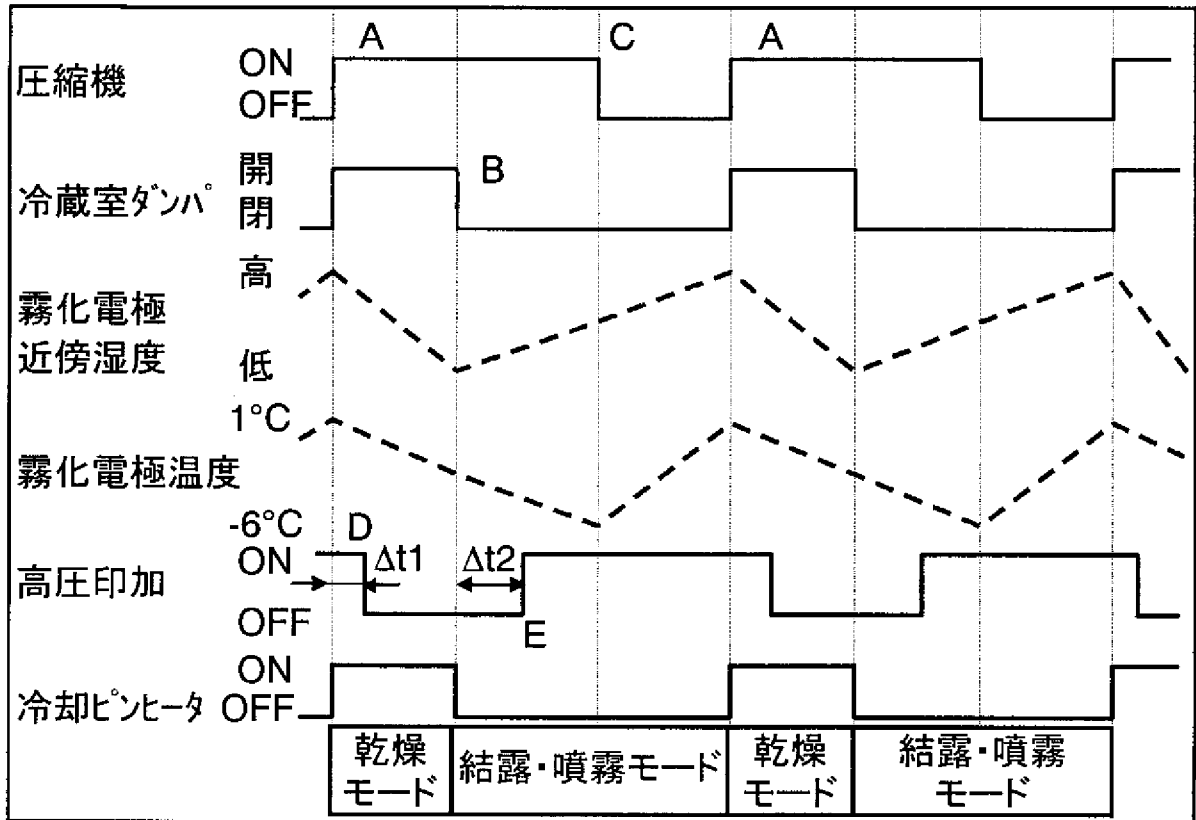
[図29]



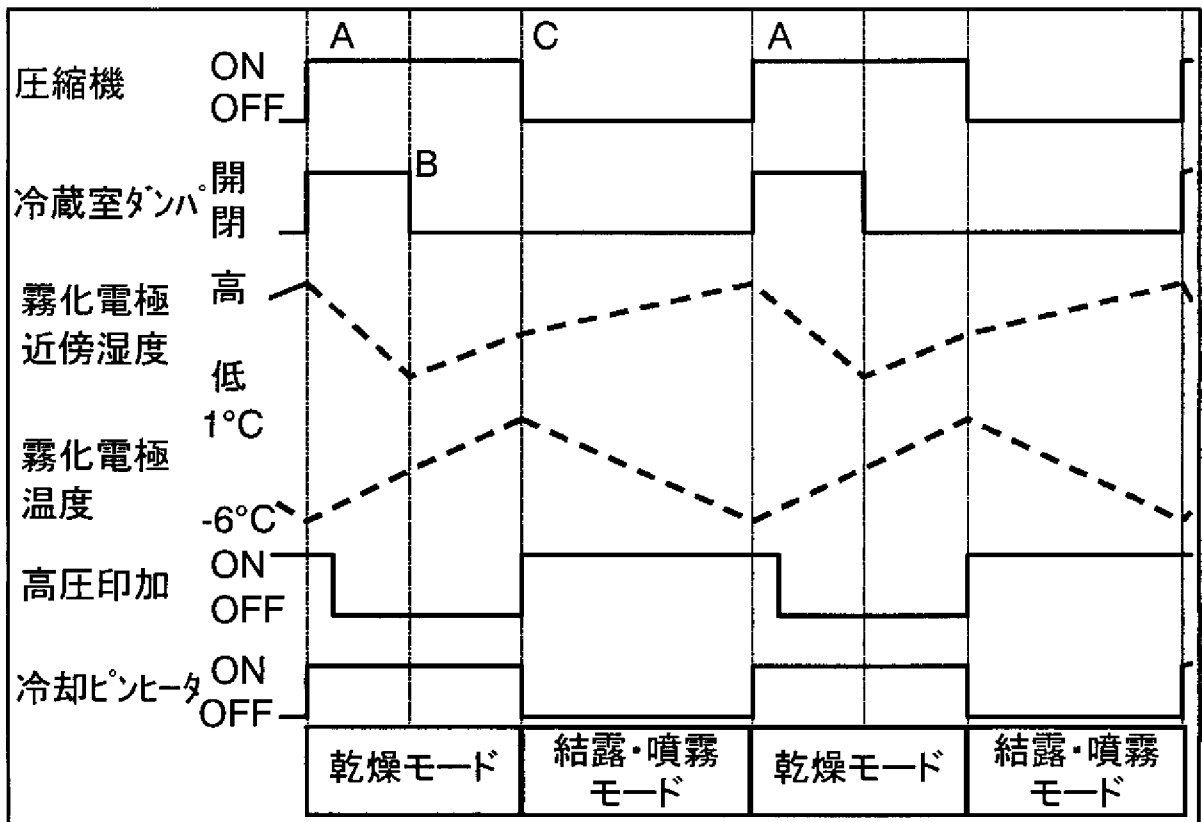
[図30]



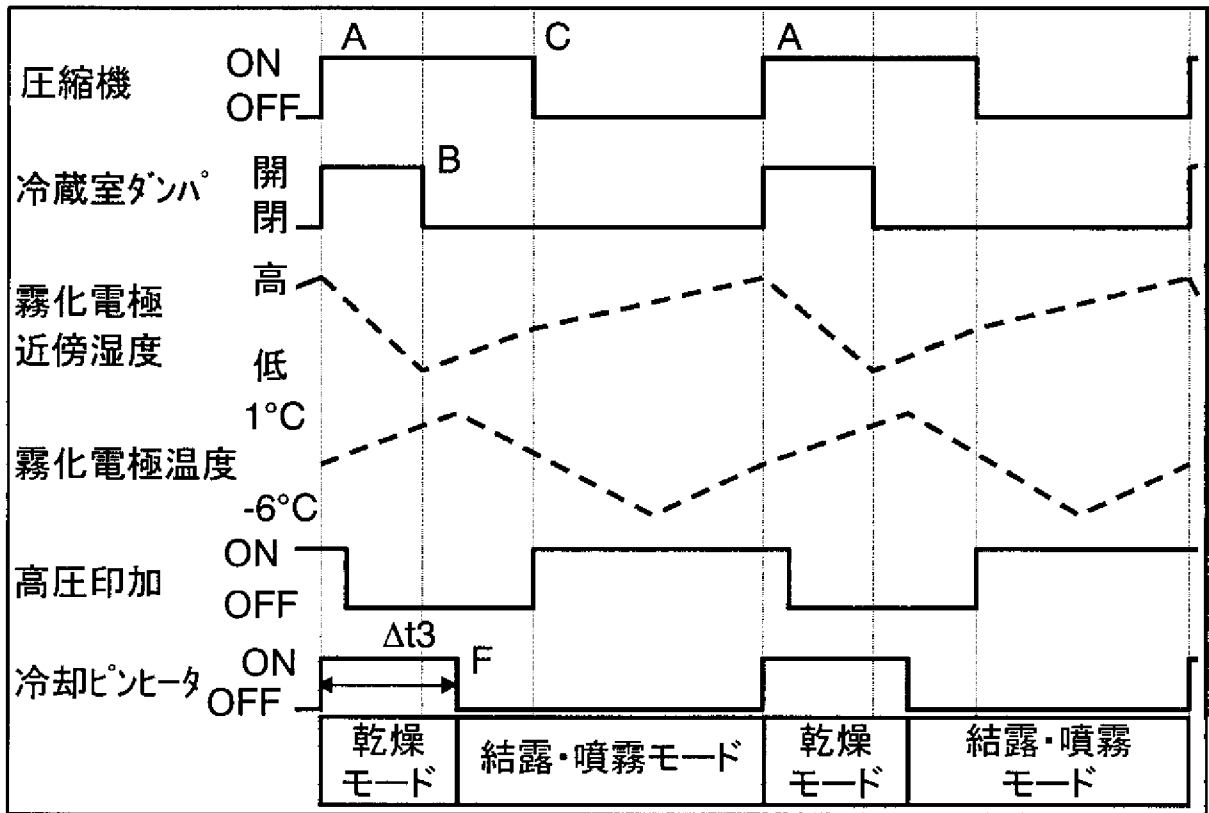
[図31]



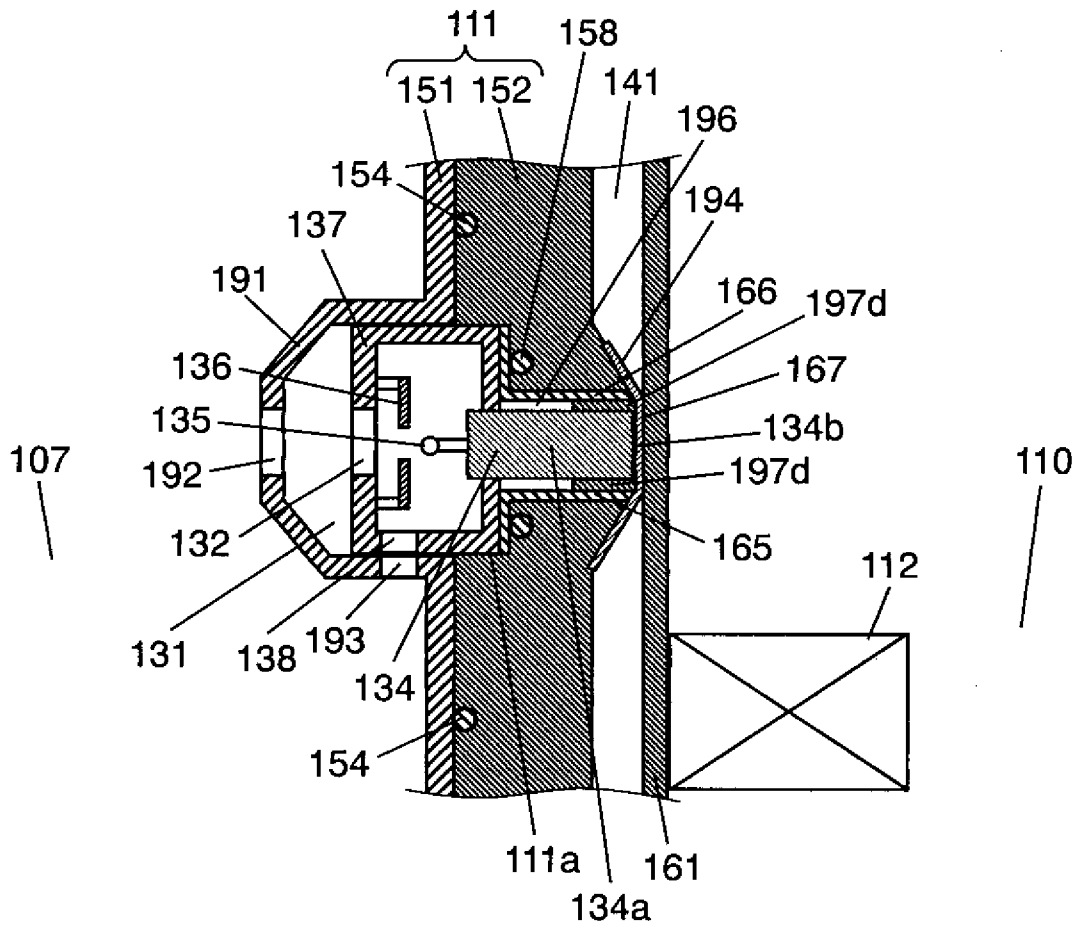
[図32]



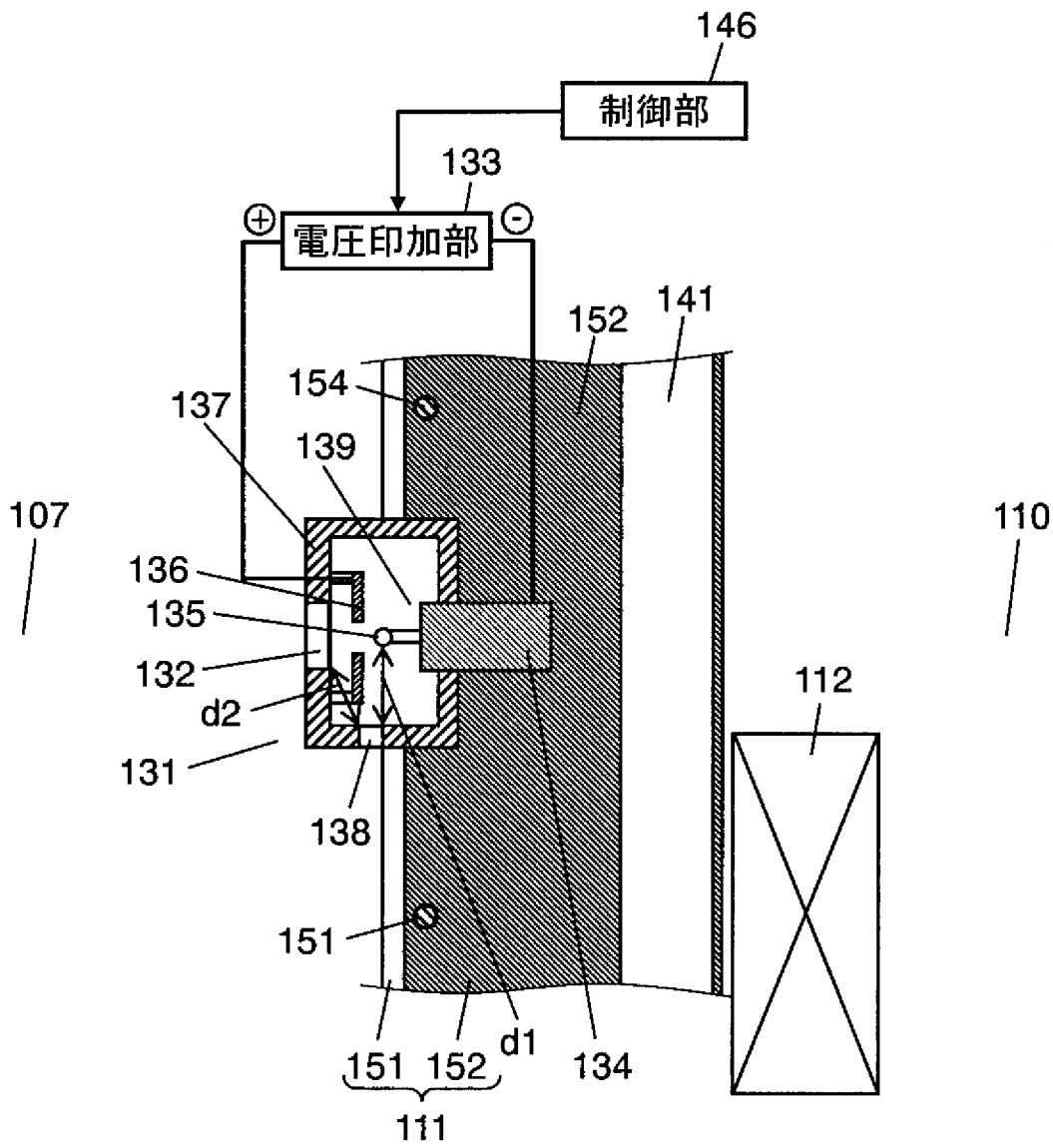
[図33]



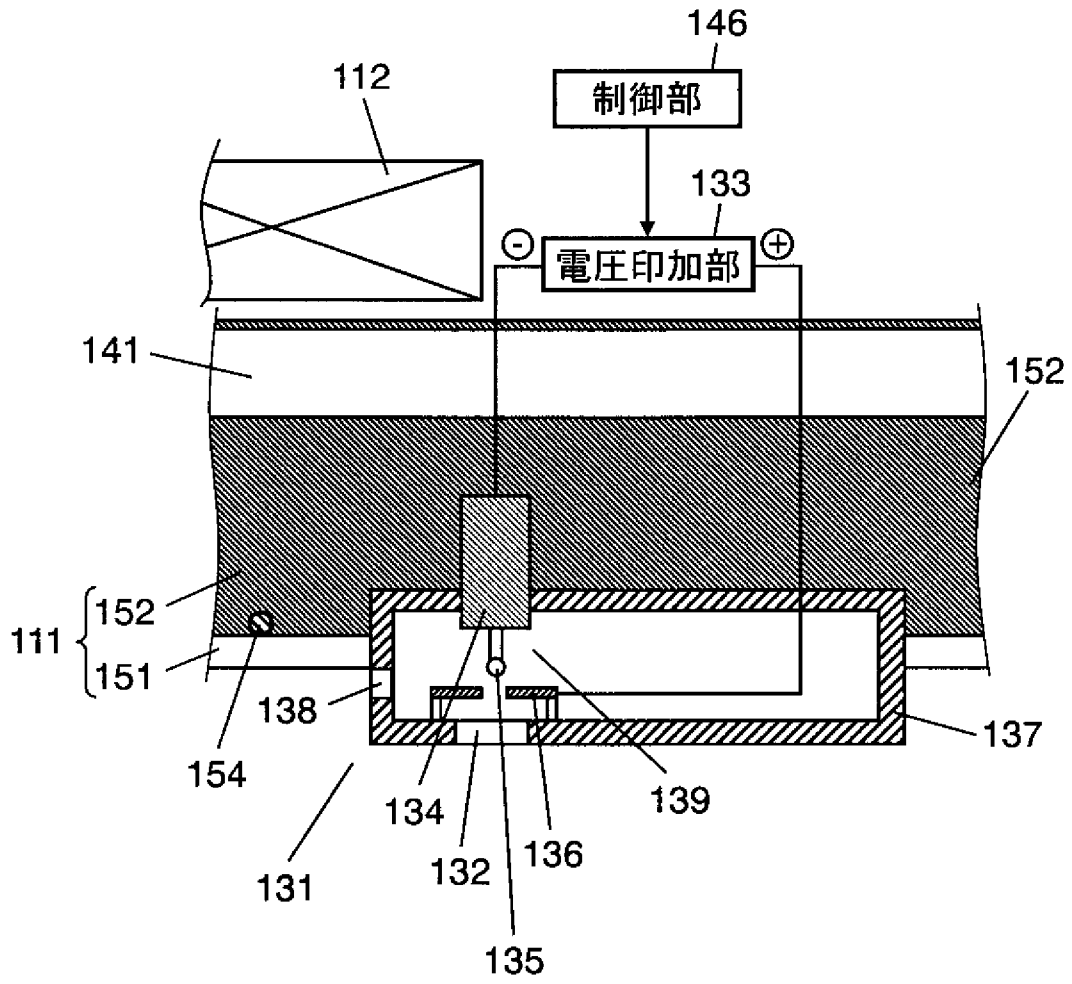
[図34]



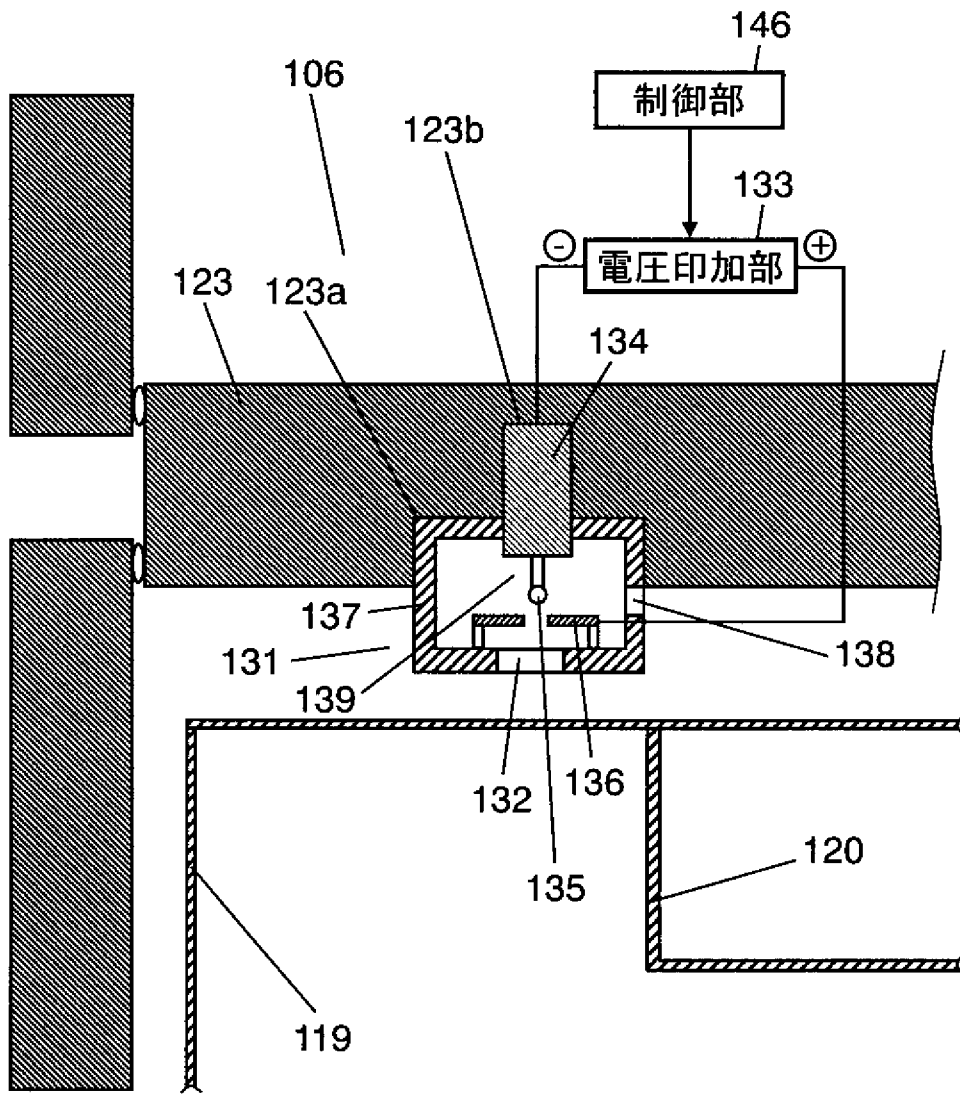
[図35]



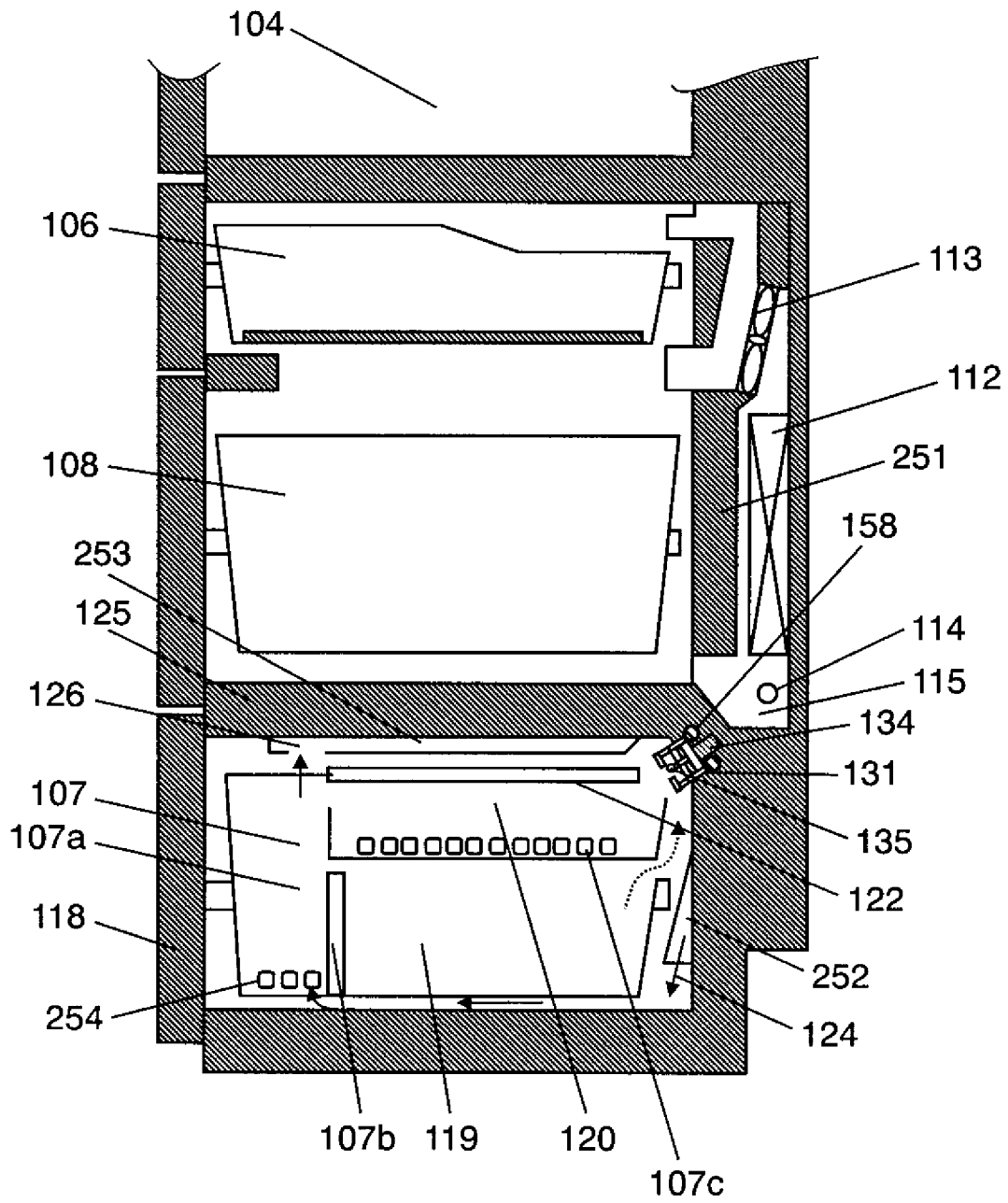
[図36]



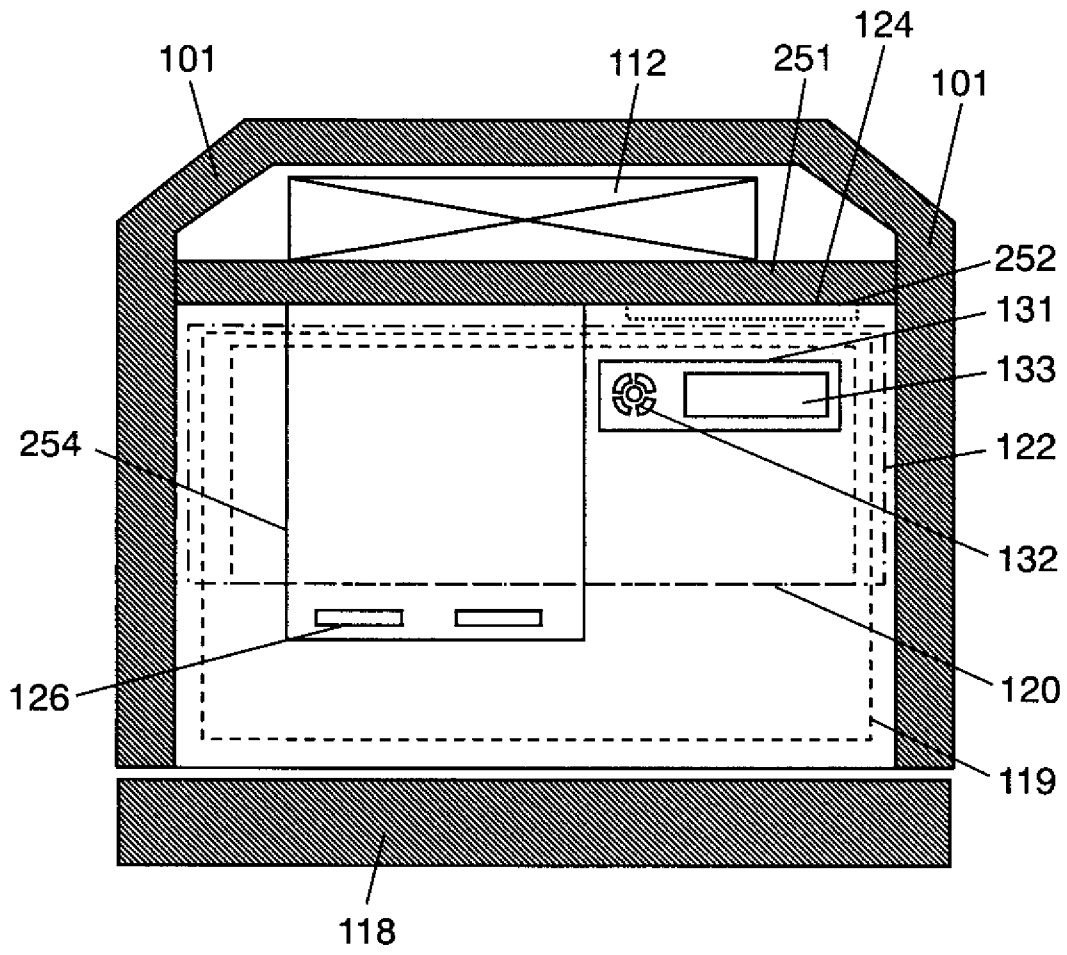
[図37]



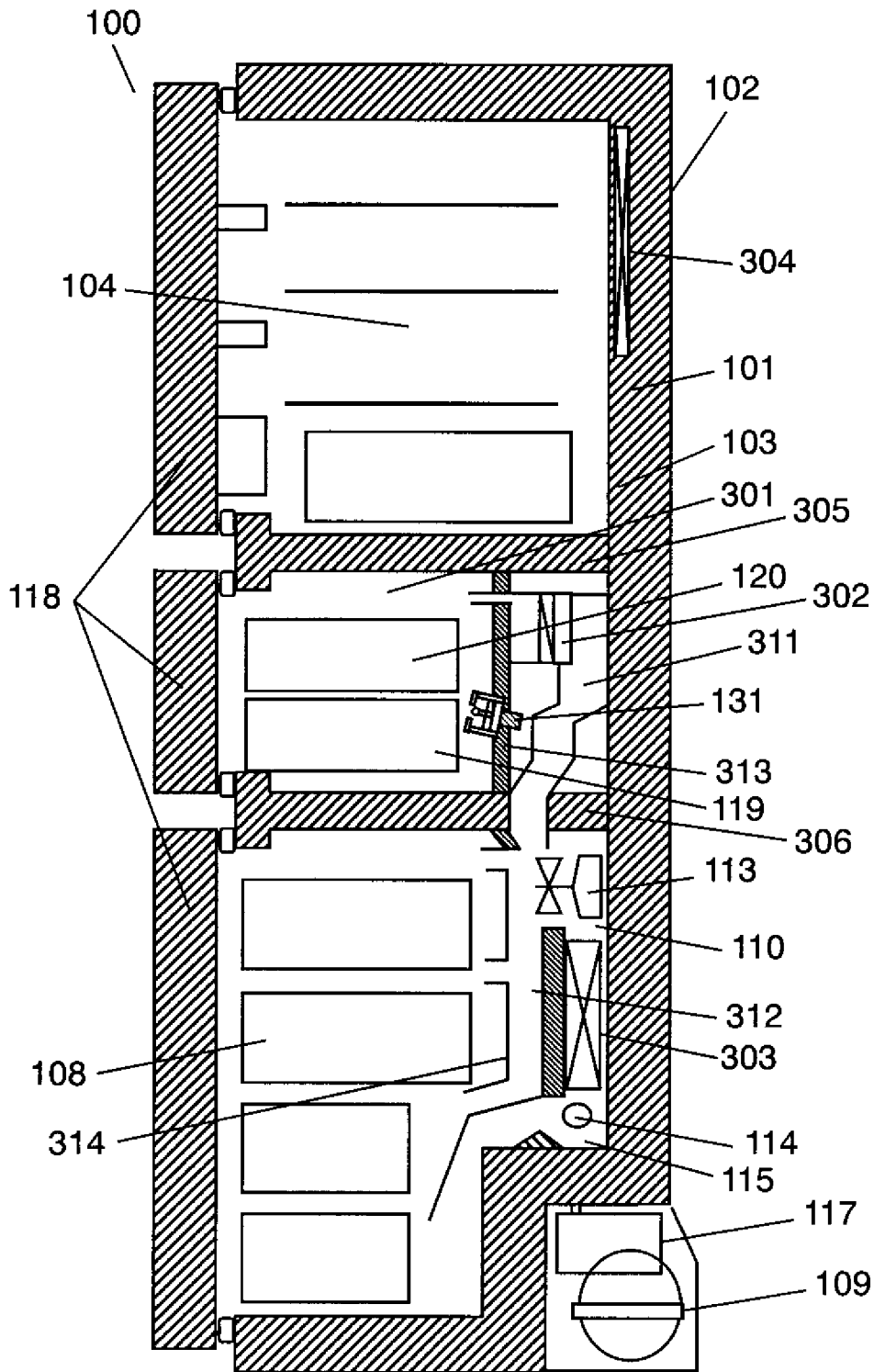
[図38]



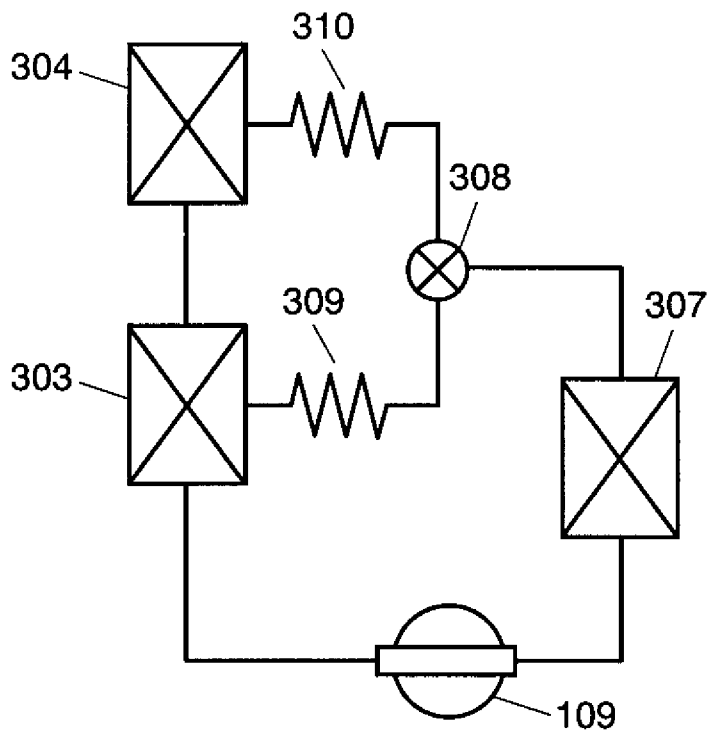
[図40]



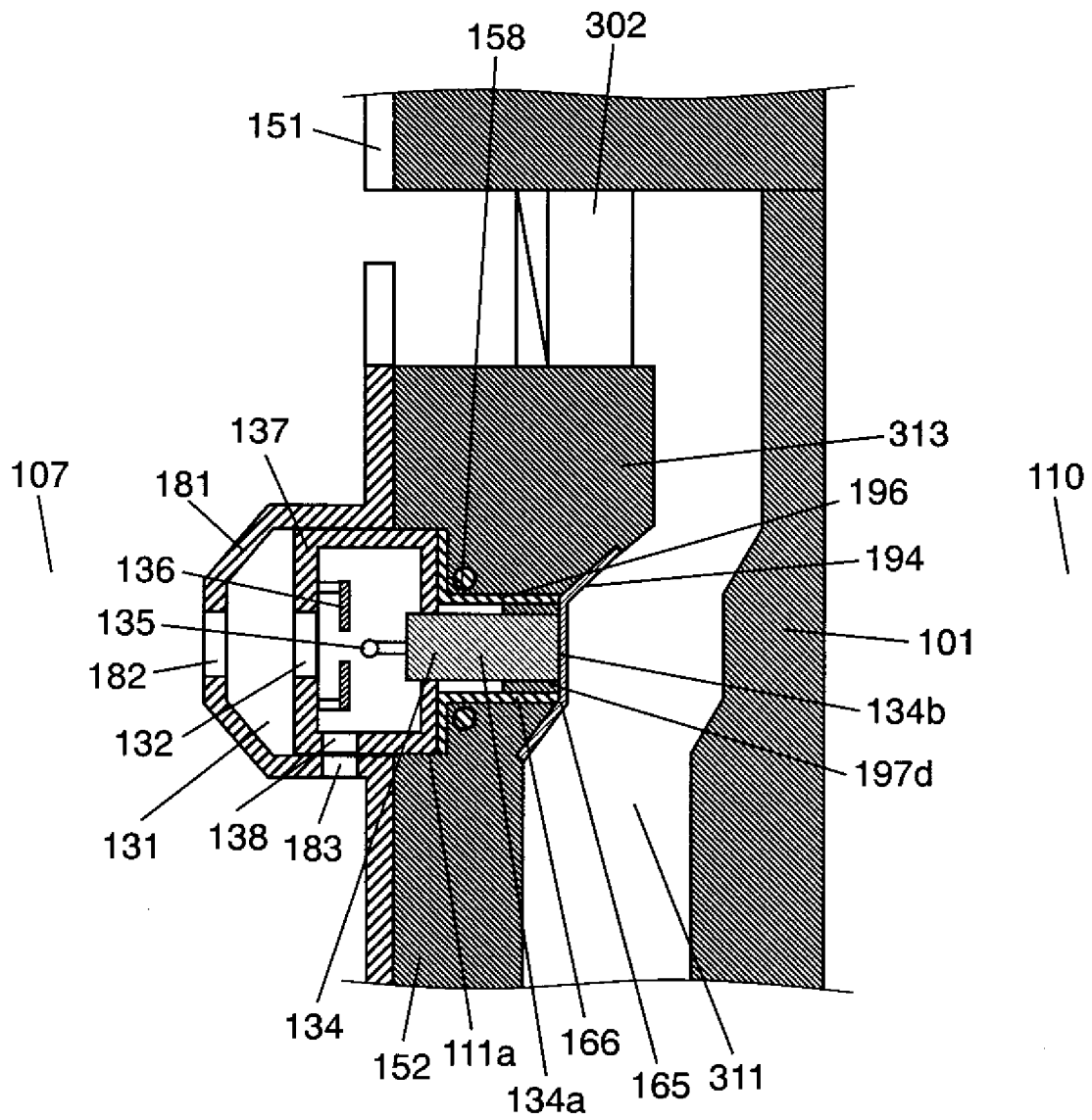
[図42]



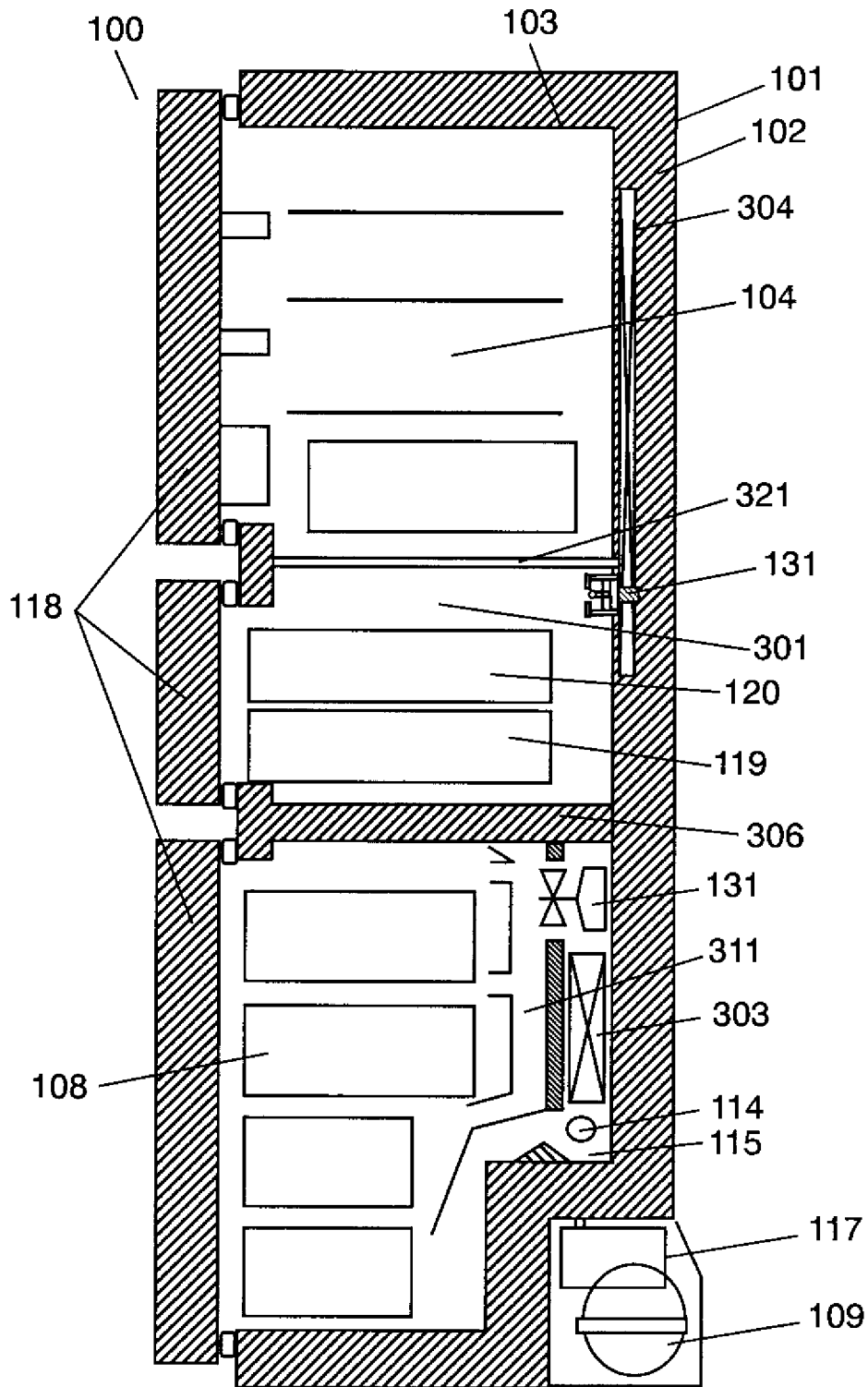
[圖43]



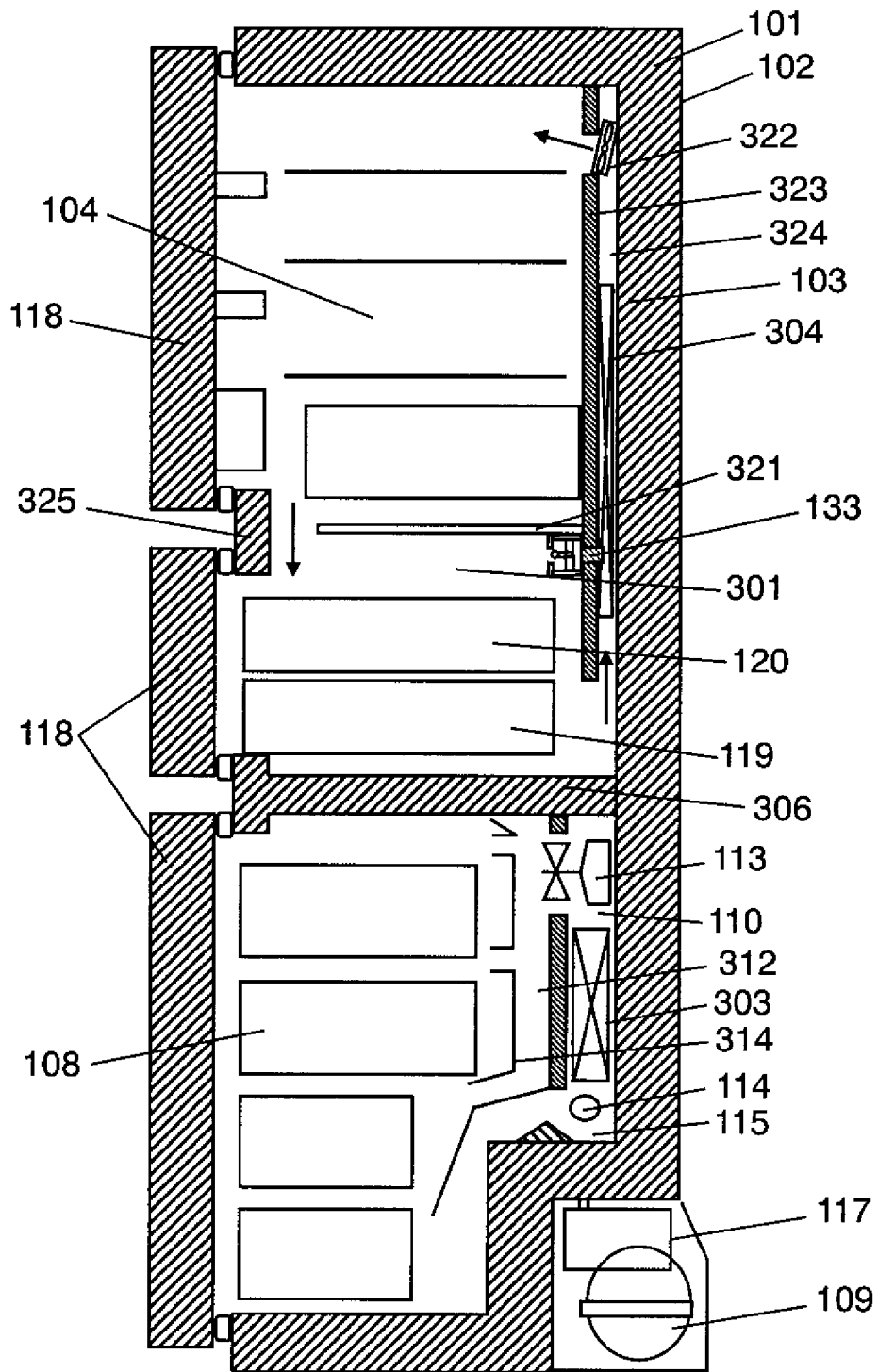
[図44]



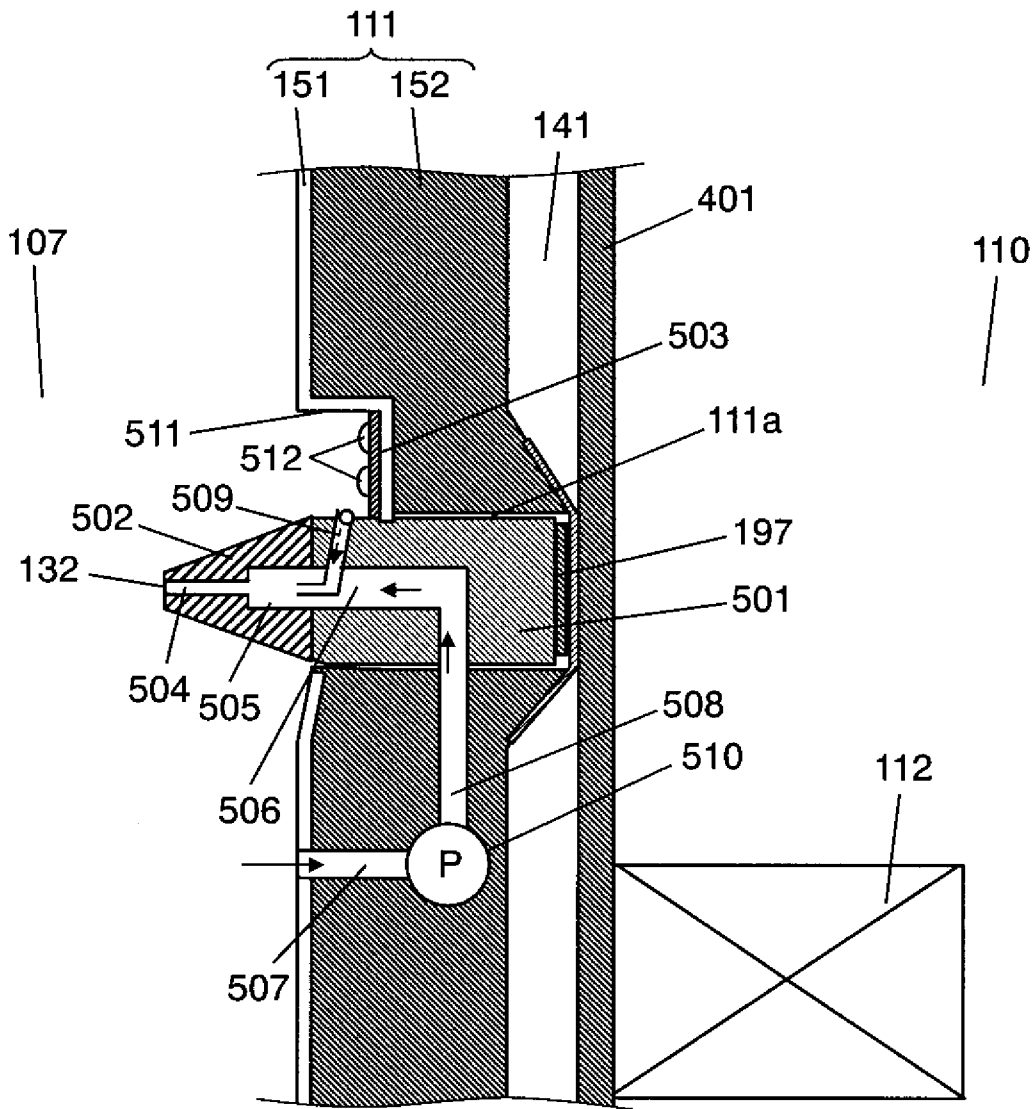
[図45]



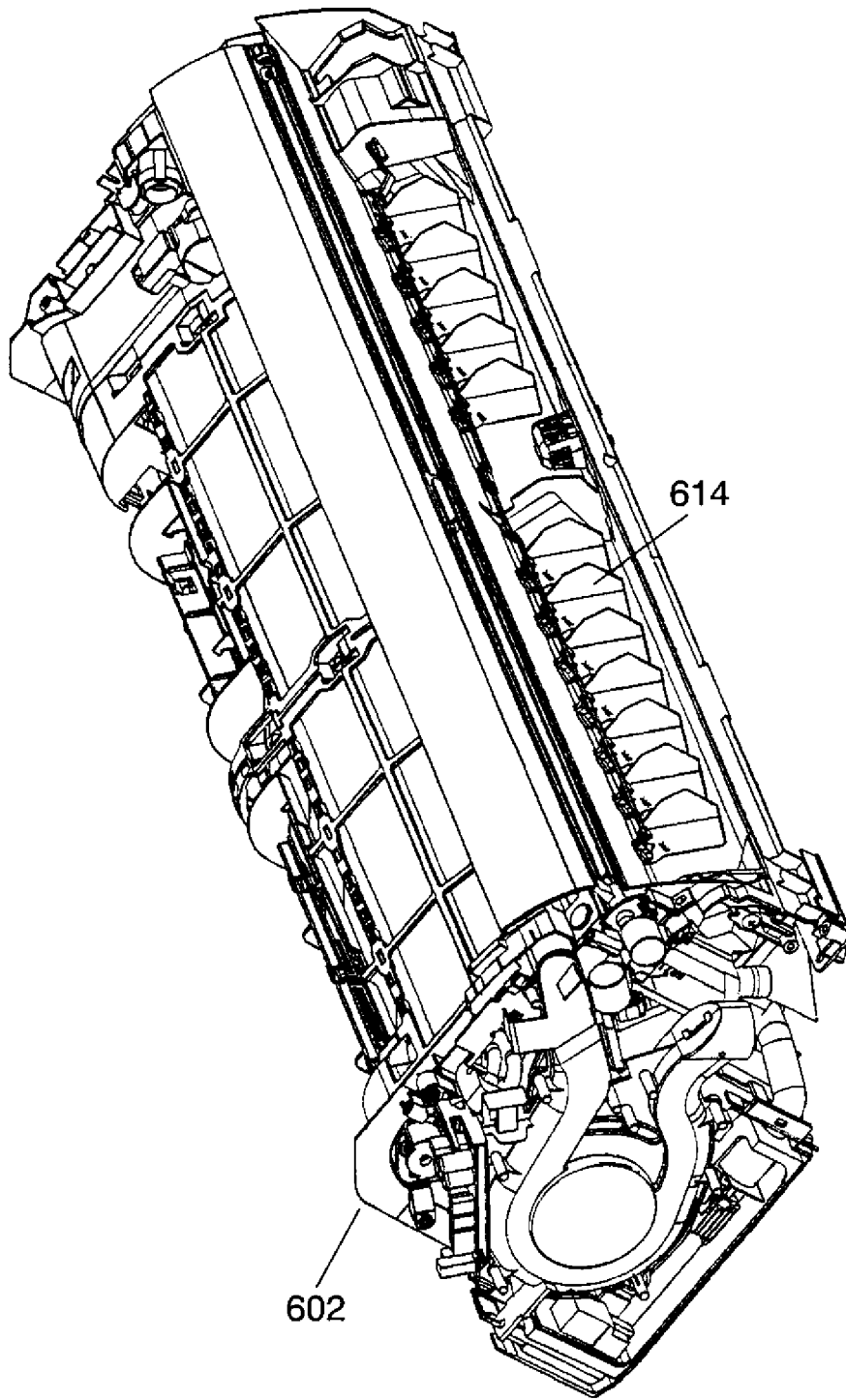
[図47]



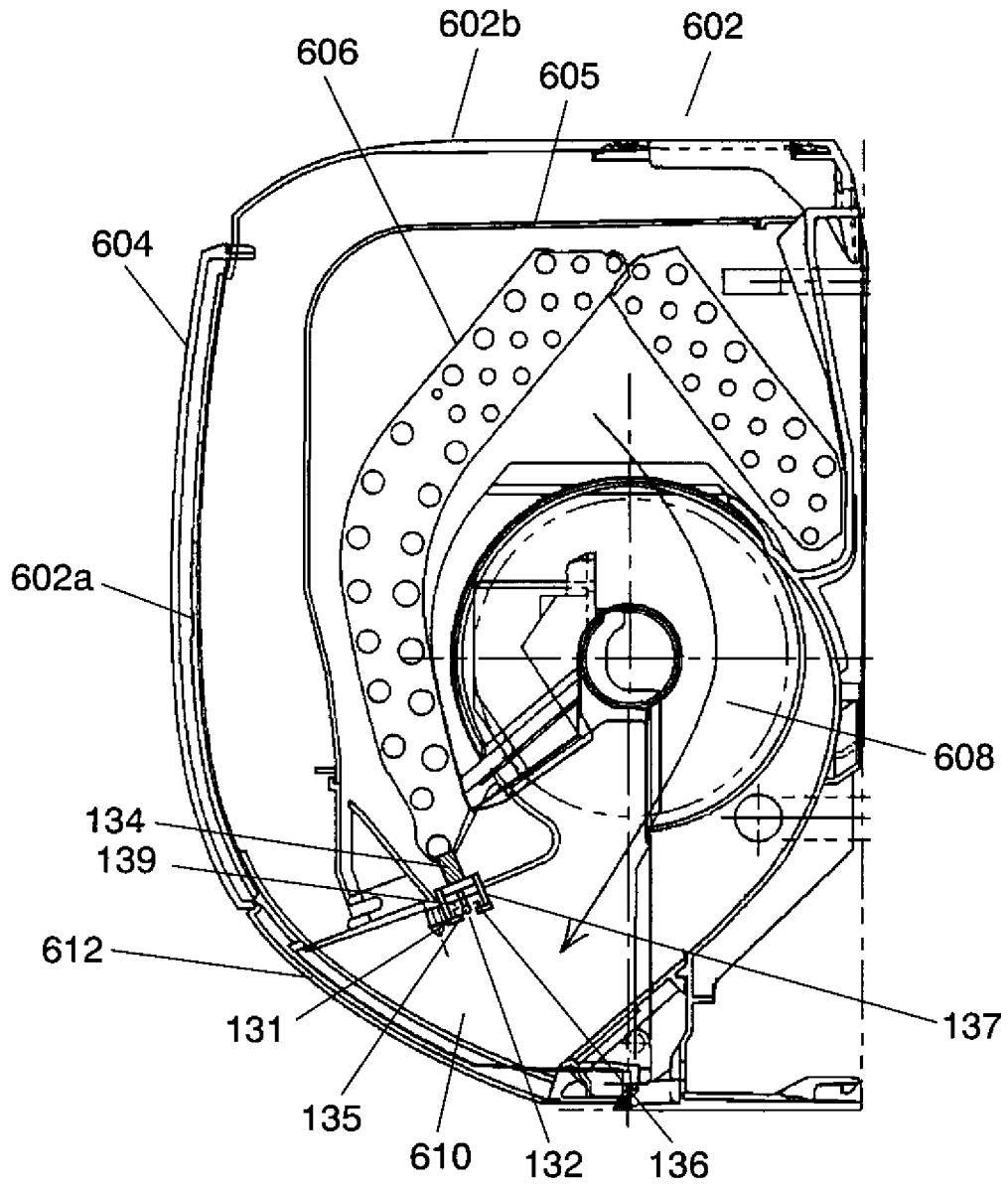
[図48]



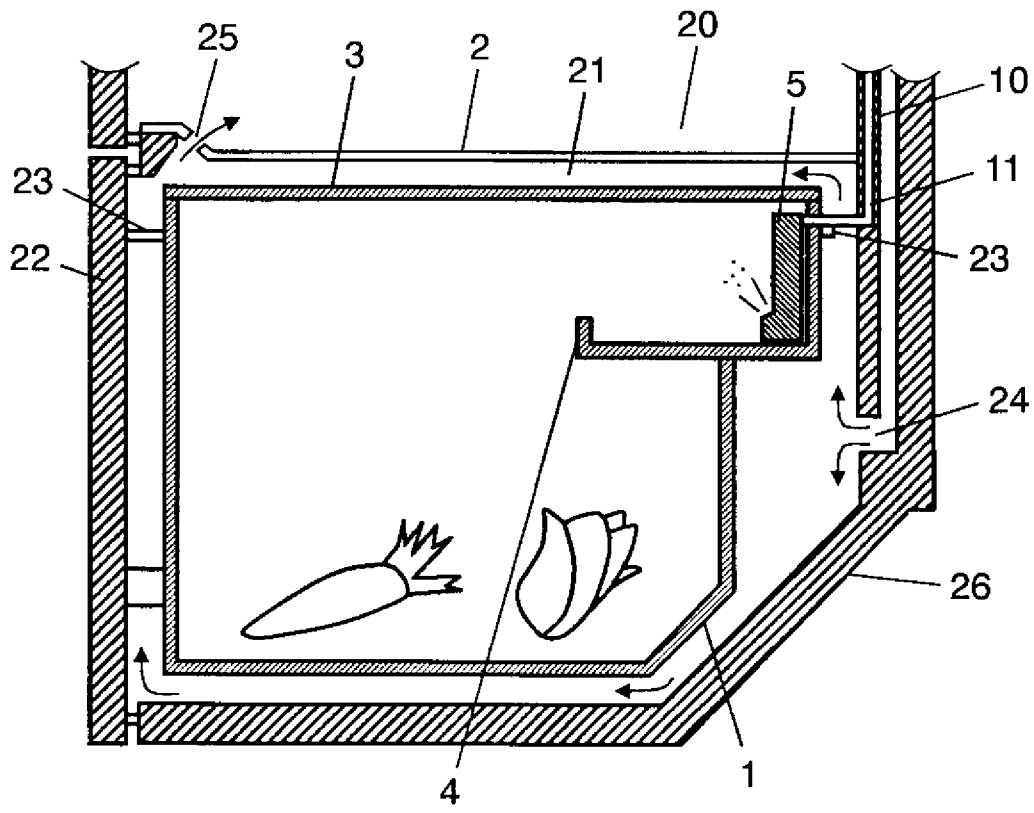
[圖49]



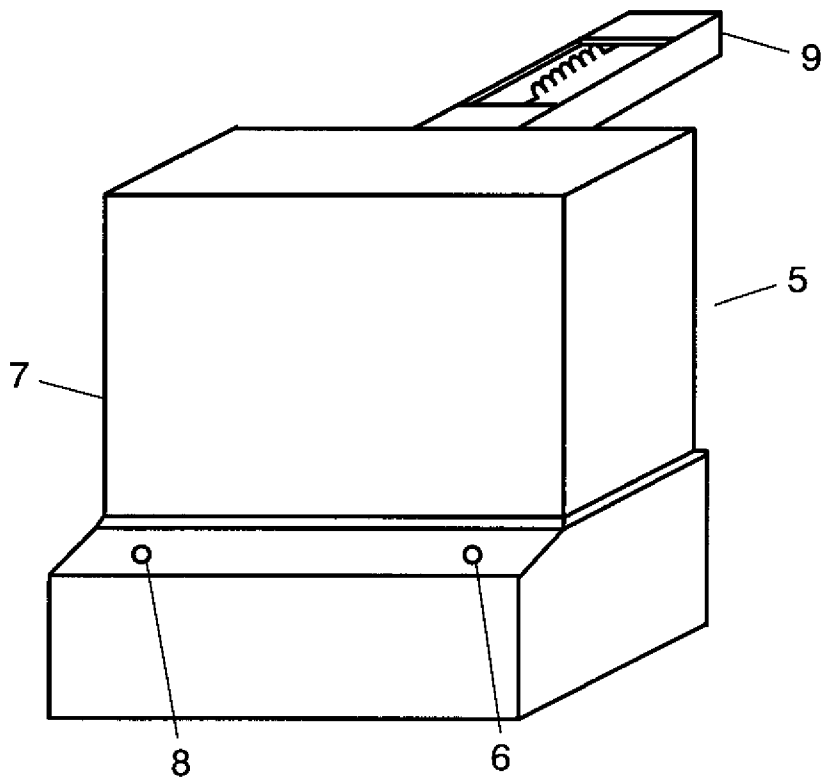
[図50]



[図51]



[図52]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/001083

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F25D23/00 (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)
F25D23/00

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	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

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.
X	JP 2007-46891 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 22 February, 2007 (22.02.07), Claims; Par. Nos. [0001] to [0172]; Figs. 1 to 26 (Family: none)	1-2
X	JP 2007-54808 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 08 March, 2007 (08.03.07), Claims; Par. Nos. [0001] to [0063]; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1-2

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 14 July, 2008 (14.07.08)	Date of mailing of the international search report 22 July, 2008 (22.07.08)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/001083

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2006-150334 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 15 June, 2006 (15.06.06), Claims; Par. Nos. [0001] to [0084]; Figs. 1 to 25 (Family: none)	1-2
X	JP 2006-826 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 05 January, 2006 (05.01.06), Claims; Par. Nos. [0001] to [0043]; Figs. 1 to 11 & EP 1733797 A1 & WO 2005/097338 A1	1-2
A	JP 2006-204968 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 10 August, 2006 (10.08.06), Claims; Par. Nos. [0001] to [0035]; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-2
A	JP 2004-125179 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 22 April, 2004 (22.04.04), Claims; Par. Nos. [0001] to [0094]; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-2
A	JP 6-257933 A (Sharp Corp.), 16 September, 1994 (16.09.94), Full text; all drawings (Family: none)	1-2
A	JP 2000-220949 A (Sharp Corp.), 08 August, 2000 (08.08.00), Full text; all drawings (Family: none)	1-2
A	JP 7-135945 A (Kabushiki Kaisha Jiokuto), 30 May, 1995 (30.05.95), Full text; all drawings (Family: none)	1-2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/001083

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

- 1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

- 2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

- 3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See extra sheet.

- 1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
- 2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
- 3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

- 4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
Claims 1 - 2.

Remark on Protest
the

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

Document 1: JP2007-46891 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 22 February, 2007 (22.02.07), [Claims], [0001] - [0172], [Fig. 1] - [Fig. 26],

Document 2: JP2007-54808 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 8 March, 2007 (08.03.07), [Claims], [0001] - [0063], [Fig. 1] - [Fig. 7],

Document 3: JP2006-150334 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 15 June, 2006 (15.06.06), [Claims], [0001] - [0084], [Fig. 1] - [Fig. 25], and

Document 4: JP2006-826 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 5 January, 2006 (05.01.06), [Claims], [0001] - [0043], [Fig. 1] - [Fig. 11].

The inventions of claims 1 - 28 share an invention specifying matter described in claim 1, and the inventions of claims 29 - 32 share the invention of claim 1 and a portion of the invention specifying matter described in claim 1.

However, the search has revealed that the invention of claim 1 makes no contribution over the prior art, since it was disclosed in any of Document 1 to Document 4 or nothing but an application of the described invention to the storage of a refrigerator of an ordinary type.

As a result, the aforementioned common matter is not the special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence.

In connection with claims 1 - 32, therefore, no technical relationship within the meaning of PCT Rule 13 can be seen, since the same or corresponding special technical features cannot be found, and since there exists no common matter which can be considered as a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence.

Excepting claims 2, on which the examination has been substantially ended in the course of examination on the special technical feature, the first invention and the second to fourteenth inventions, as enumerated in Remarks, are not so linked as to form a single general inventive concept. Hence, the inventions of claims 1 - 32 do not comply with the requirement of unity of invention.

Remarks

First invention: claims 1 - 2,

Second invention: claim 3,

Third invention: claim 4,

Fourth invention: claim 5,

Fifth invention: claim 6 and 10,

Sixth invention: claim 7,

Seventh invention: claim 8,

Eighth invention: claim 9,

Ninth invention: claim 11,

Tenth invention: claim 12,

Eleventh invention: claim 13,

Twelfth invention: claims 14 - 23,

Thirteenth invention: claims 24 - 28, and

Fourteenth invention: claims 29 - 32.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F25D23/00(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. F25D23/00

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	1971-2008年
日本国実用新案登録公報	1996-2008年
日本国登録実用新案公報	1994-2008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 請求の範囲の番号
X	JP 2007-46891 A (松下電器産業株式会社) 2007.02.22, 【特許請求の範囲】, 【0001】 - 【0172】, 【図1】 - 【図26】 (ファミリーなし)	1-2
X	JP 2007-54808 A (松下電工株式会社) 2007.03.08, 【特許請求の範囲】, 【0001】 - 【0063】, 【図1】 - 【図7】 (ファミリーなし)	1-2

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、一般的な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
14.07.2008

国際調査報告の発送日
22.07.2008

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)
 田々井 正吾
 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 請求の範囲の番号
X	JP 2006-150334 A (松下電工株式会社) 2006.06.15, 【特許請求の範囲】, 【0001】 - 【0084】, 【図1】 - 【図25】 (ファミリーなし)	1-2
X	JP 2006-826 A (松下電工株式会社) 2006.01.05, 【特許請求の範囲】, 【0001】 - 【0043】, 【図1】 - 【図11】 & EP 1733797 A1 & WO 2005/097338 A1	1-2
A	JP 2006-204968 A (松下電器産業株式会社) 2006.08.10, 【特許請求の範囲】, 【0001】 - 【0035】, 【図1】 - 【図3】 (ファミリーなし)	1-2
A	JP 2004-125179 A (三洋電機株式会社) 2004.04.22, 【特許請求の範囲】, 【0001】 - 【0094】, 【図1】 - 【図4】 (ファミリーなし)	1-2
A	JP 6-257933 A (シャープ株式会社) 1994.09.16, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-2
A	JP 2000-220949 A (シャープ株式会社) 2000.08.08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-2
A	JP 7-135945 A (株式会社ジオクト) 1995.05.30, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-2

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、

2. 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

3. 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところこの国際調査機関は認めた。
特別ページを参照。

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

請求の範囲 1 - 2

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

- 文献1：JP 2007-46891 A (松下電器産業株式会社) 2007.02.22, 【特許請求の範囲】、【0001】－【0172】、【図1】－【図26】
文献2：JP 2007-54808 A (松下電工株式会社) 2007.03.08, 【特許請求の範囲】、【0001】－【0063】、【図1】－【図7】
文献3：JP 2006-150334 A (松下電工株式会社) 2006.06.15, 【特許請求の範囲】、【0001】－【0084】、【図1】－【図25】
文献4：JP 2006-826 A (松下電工株式会社) 2006.01.05, 【特許請求の範囲】、【0001】－【0043】、【図1】－【図11】

請求の範囲1－28に係る発明は、請求の範囲1に記載された発明特定事項を共通事項とし、請求の範囲29－32に係る発明は、請求の範囲1に係る発明と、請求の範囲1に記載された発明特定事項の一部を共通事項とする。

しかしながら、調査の結果、請求の範囲1に係る発明は、文献1ないし文献4のいずれかに記載された発明、あるいは記載された発明を通常の形式の冷蔵庫の貯蔵庫に適用したものに過ぎず、先行技術の域を出ないことが明らかになった。

結果として、上記の共通事項は、PCT規則13.2の第2文の意味において、特別な技術的特徴ではない。

それゆえ、請求の範囲1－32に関し、同一の又は対応する特別な技術的特徴はなく、さらに、PCT規則13.2の第2文の意味において、特別な技術的特徴と考えられる他の共通事項は存在しないので、PCT規則13の意味における技術的な関係を見出すことはできない。

そして、特別な技術的特徴に関する調査の過程で実質的に審査が終了した請求の範囲2を例外としても、備考欄に示した第1発明と、第2発明ないし第14発明は、単一の一般的発明概念を形成するように関連しておらず、よって、請求の範囲1－32に係る発明は、発明の単一性の要件を満たしていない。

備考

- 第1発明：請求の範囲1－2
- 第2発明：請求の範囲3
- 第3発明：請求の範囲4
- 第4発明：請求の範囲5
- 第5発明：請求の範囲6，10
- 第6発明：請求の範囲7
- 第7発明：請求の範囲8
- 第8発明：請求の範囲9
- 第9発明：請求の範囲11
- 第10発明：請求の範囲12
- 第11発明：請求の範囲13
- 第12発明：請求の範囲14－23
- 第13発明：請求の範囲24－28
- 第14発明：請求の範囲29－32