

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5029165号  
(P5029165)

(45) 発行日 平成24年9月19日(2012.9.19)

(24) 登録日 平成24年7月6日(2012.7.6)

(51) Int.Cl. F 1  
F 2 5 D 23/00 (2006.01) F 2 5 D 23/00 3 0 2 D

請求項の数 7 (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2007-164622 (P2007-164622)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成19年6月22日 (2007.6.22)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2009-2588 (P2009-2588A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成21年1月8日 (2009.1.8)	(74) 代理人	100109667
審査請求日	平成22年2月23日 (2010.2.23)		弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151
			弁理士 永野 大介
		(74) 代理人	100120156
			弁理士 藤井 兼太郎
		(72) 発明者	上迫 豊志
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		(72) 発明者	上田 啓裕
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷蔵庫

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

断熱区画された貯蔵室と、前記貯蔵室に液体を噴霧するための霧化装置と、前記霧化装置に液体を供給するための水供給手段と、前記霧化装置に備えられた噴霧口と、前記霧化装置への水供給量が過剰になった余剰水を貯蔵室外に排水する排水手段とを有し、前記排水手段は前記噴霧口の前方に位置し、前記噴霧口を排水口として兼用した冷蔵庫。

【請求項 2】

冷蔵庫の各室を冷却するための冷却器を備え、排水手段は、冷却器が除霜する時に発生する除霜水を回収するためのドレンパンを経由した排水経路を備える請求項 1 に記載の冷蔵庫。

【請求項 3】

貯蔵室の奥面には、冷却器で生成された冷気を貯蔵室に導入する風路と吹出口と、貯蔵室で熱交換された空気を冷却器に循環させるための戻り風路と吸込口が設置された仕切り壁を備え、仕切り壁の一部に霧化装置が一体に構成されている請求項 1 もしくは 2 に記載の冷蔵庫。

【請求項 4】

霧化装置は給水口と噴霧口と、排水手段に連通する排水口とを有し、前記排水口は仕切り壁の戻り風路近傍に設置した請求項 3 に記載の冷蔵庫。

【請求項 5】

排水手段が有する排水経路は、冷蔵庫の本体外郭、もしくは貯蔵室の外郭を構成する断

熱材に埋設された管路である請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の冷蔵庫。

【請求項 6】

排水手段に備えられた排水経路は、貯蔵室から冷却器へ冷気を循環させるための戻り風路を利用する請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の冷蔵庫。

【請求項 7】

排水手段に備えられた排水経路である貯蔵室から冷却器へ冷気を循環させるための戻り風路の表面は、樹脂で構成されている請求項 6 に記載の冷蔵庫。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は野菜などを収納する貯蔵室空間に加湿する霧化装置を設置した冷蔵庫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、高湿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、庫内の高湿化手段として、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 10 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 11 は超音波霧化装置の要部を示す拡大斜視図である。

【0005】

図 10 に示すように、野菜室 21 は冷蔵庫本体 20 の本体ケース 26 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 22 により閉止されるようになっている。また、野菜室 21 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 22 の内面に固定ハンガ 23 が固定され、この固定ハンガ 23 に野菜等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 11 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 及び蓋体 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。

10

20

30

40

50

## 【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内の野菜等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、野菜等の蒸散作用が抑制され、野菜等の鮮度を保持することができる。

## 【0012】

また、超音波霧化装置への水供給方法としては、別の形態で構成されたものもある(例えば、特許文献2参照)。図12は、従来例の冷蔵庫の野菜室周辺の構成を示す縦断面図である。この図12に示すように、冷蔵庫の本体20は断熱箱体で構成されており、この本体20内の上下方向の中間部分には、引き出し式の野菜室21が設けられている。本体20内の野菜室21の上方には、冷蔵室33(一部のみ図示)が仕切板34を介して配設されている。野菜室21は、冷蔵室33よりやや高温で高湿度となるように構成されている。また、本体20内の野菜室21の下方には、断熱仕切壁35を介して製氷室36(一部のみ図示)と温度切替室(図示しない)が左右に並べて配設され、更にその下方に冷凍室(図示しない)が配設されている。

## 【0013】

製氷室36、温度切替室及び冷凍室は、例えば引き出し式の貯蔵室である。冷蔵室33の前面開口部は、本体20に回動可能に設けられた冷蔵室扉33aにより開閉されるように構成されている。上記構成の場合、本体20内の断熱仕切壁35よりも上の空間(即ち、冷蔵室33及び野菜室21)が冷蔵空間であり、断熱仕切壁35よりも下の空間(即ち、製氷室36及び冷凍室等)が冷凍空間である。

## 【0014】

冷蔵空間は、背面に配設された冷蔵用冷却器37とファン(図示しない)とダクトにより冷気を循環させることにより、設定温度に保持されるように冷却制御される構成となっている。また、冷凍空間は、背面に配設された冷凍用冷却器とファンとダクト(いずれも図示しない)により冷気を循環させることにより、設定温度に保持されるように冷却制御される構成となっている。更に、本体20の最下部の背面部には、図示しない機械室が設けられており、この機械室内には、圧縮機や放熱器等が配設されている。

## 【0015】

さて、野菜室21内には、野菜を収納する野菜容器1が引き出し可能に配設されている。

## 【0016】

この野菜容器1は、野菜室扉22aに着脱可能に取り付けられており、野菜室扉22aと一体に移動するように構成されている。野菜室21内の上部には、野菜容器1(即ち、野菜室21)の上面開口部を覆う蓋体39が設けられている。この蓋体39は、野菜室扉22aにより野菜室21の開口部を閉塞した状態のときに、野菜容器1の上面開口部を覆うことにより、野菜容器1内を半密閉状態とするように構成されている。

## 【0017】

上記蓋体39は、例えばアルミ板等の金属板で構成されており、上下逆さの浅底の矩形容器状に形成されている。そして、図13にも示すように、蓋体39の底面壁部(上面壁部)40には、全体として下方へ突出する凸部(凹部ともいえる)41が形成されており、凸部41の最深部41aは、図12中の左端側(図13(a)中の下端側)へ寄った位置に設けられている。凸部41には、円板状の最深部41aに連続するように4つの平面状の傾斜面部41b, 41c, 41d, 41eが形成されている。

## 【0018】

そして、蓋体39の最深部41aの下面には、図12及び図14に示すように、超音波

10

20

30

40

50

霧化装置 4 2 が配設されている。この超音波霧化装置 4 2 は、貯水タンク 4 3 と、給水芯 4 4 と、超音波振動子 4 5 と、ばね 4 6 とを備えて構成されている。貯水タンク 4 3 は、浅底の円形容器状に形成されており、その上面開口部には、3本の取付リブ 4 7 が中心部から放射状に且つ等間隔に設けられている。これら3本の取付リブ 4 7 の各一端部は中心部で連結されると共に、各他端部は貯水タンク 4 3 の開口縁部に連結されている。

【 0 0 1 9 】

3本の取付リブ 4 7 の各一端部の連結部には、図 1 5 に示すように、2個の係合爪 4 7 a、4 7 a が突設されている。これら係合爪 4 7 a、4 7 a を上記蓋体 3 9 の凸部 4 1 の最深部 4 1 a に形成された係合孔に係合させることにより（図 1 4 参照）、超音波霧化装置 4 2 を蓋体 3 9 に取り付けている。この構成の場合、貯水タンク 4 3 の大きさ（直径）は、蓋体 3 9 の凸部 4 1 の最深部 4 1 a の大きさ（直径）よりも大きくなるように構成されている。

10

【 0 0 2 0 】

給水芯 4 4 は、棒状のフェルト繊維で形成されており、貯水タンク 4 3 の底部の中心部を貫通するように設けられ、その上部が貯水タンク 4 3 内の水に浸漬されている。給水芯 4 4 の下端面には、超音波振動子 4 5 がばね 4 6 により常に給水芯 4 4 に当接するように保持されている。超音波振動子 4 5 は、チタン酸ジルコン酸鉛やチタン酸バリウムなどの圧電素子にニッケルやステンレスの耐蝕性の電極を形成してなるディスク型振動子で構成されている。上記超音波振動子 4 5 は、振動周波数をあげることにより、超音波振動子 4 5 の平滑な表面に例えば粒径 5 μ m 程度のミスト状の水分微粒子を生成するように構成されている。

20

【 0 0 2 1 】

そして、超音波振動子 4 5 の平滑な表面に生成されたミスト状の水分微粒子が、野菜容器 1 内に供給されることにより、野菜容器 1 内が高湿度の雰囲気中に保持されるように構成されている。尚、蓋体 3 9 の上面部の後部には、超音波振動子 4 5 を通電制御する制御回路 4 8 が配設されている（図 1 2 参照）。

【 0 0 2 2 】

上記構成の場合、野菜容器 1 内の湿度を検出する湿度センサ（図示しない）を設け、この湿度差により検出した湿度が設定値よりも低いときに、超音波霧化装置 4 2 を通電駆動するように構成することが好ましい。尚、湿度センサは、例えば蓋体 3 9 の内面に設けておくように構成すれば良い。

30

【 0 0 2 3 】

次に、上記構成の作用、即ち、超音波霧化装置 4 2 の貯水タンク 4 3 に水を補給する動作について説明する。野菜室 2 1、即ち、野菜容器 1 及び蓋体 3 9 の外側は、循環する冷気により冷却されている。そして、野菜容器 1 及び蓋体 3 9 の内部には、野菜が収納されていると共に、超音波霧化装置 4 2 によりミストが供給されているので、該内部は高湿度の雰囲気となっている。このため、金属板製の蓋体 3 9 の内面部には、結露が発生する。

【 0 0 2 4 】

そして、上記結露、即ち、水滴は、蓋体 3 9 の凸部 4 1 の傾斜面部 4 1 b、4 1 c、4 1 d、4 1 e に沿って下方へ移動し、凸部 4 1 の最深部 4 1 a の下面に達した後、超音波霧化装置 4 2 の貯水タンク 4 3 内に滴下する。これにより、蓋体 3 9 の内面部（傾斜面部 4 1 b、4 1 c、4 1 d、4 1 e）に結露した水分は、超音波霧化装置 4 2 の貯水タンク 4 3 内に導かれて貯留される。即ち、貯水タンク 4 3 内に水が補給される。

40

【 0 0 2 5 】

また、貯水タンク 4 3 内の水は、給水芯 4 4 に含浸されると共に、超音波振動子 4 5 の振動によりミスト化されて、野菜容器 1 内へ供給される。これにより、野菜容器 1 内は、高湿度に保持されるようになっている。尚、超音波霧化装置 4 2 による貯水タンク 4 3 内の水の使用量は、1日当たり 7 m l 程度であることが、冷蔵庫の使用実績（実験や試験等）からわかっている。

【 0 0 2 6 】

50

更に、野菜容器 1 内から、貯蔵されている野菜が順次取り出されると共に、野菜容器 1 内に、新しい新鮮な野菜が順次収納される。従って、蓋体 3 9 に結露する水分で、ミスト発生装置 4 2 の貯水タンク 4 3 内に水を十分に補給することが可能である。尚、本実施例においては、超音波霧化装置 4 2 の貯水タンク 4 3 に給水する給水装置、即ち、給水タンク及び給水ポンプ等を設けなかったが、これら給水タンク及び給水ポンプ等を冷蔵室内に設け、給水タンク内の水を給水ポンプにより給水ホースを介して超音波霧化装置 4 2 の貯水タンク 4 3 内へ供給するように構成しても良い。

【0027】

このような構成においては、野菜室 2 1 の蓋体 3 9 の傾斜面部 4 1 b , 4 1 c , 4 1 d , 4 1 e の下部に超音波霧化装置 4 2 を配設し、傾斜面部 4 1 b , 4 1 c , 4 1 d , 4 1 e に結露した水分を超音波霧化装置 4 2 の貯水タンク 4 3 内に導くように構成した。このため、野菜室 2 1 内に収納された野菜から発生する水分を結露させて超音波霧化装置 4 2 の貯水タンク 4 3 内に入れて恒久的に給水することが可能となるから、給水作業を不要にすることができる。

【特許文献 1】特開平 6 - 2 5 7 9 3 3 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 6 - 1 6 2 1 9 5 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0028】

しかしながら、上記従来の構成では、年間を通じた環境温湿度変化、梅雨時期の扉開閉や食品の入れ替え、食品の噛みこみなどによる半ドア状態での野菜室への湿度流入を考慮すると貯水タンクに必要な水分量以上の結露水を回収し、貯水タンクが満水以上になり、貯水タンクから水がこぼれて食品や野菜に水がかかり、商品の品質が低下するという課題を有していた。

【0029】

さらに、超音波霧化装置において水面管理は重要であり、タンク水量が増加し水位が高くなると霧化に必要な入力が増加し、さらに高くなると液面を振動させるためのエネルギー不足を生じ、霧化量が低下するなどの霧化効率を落とすという課題を有していた。

【0030】

本発明は、上記従来の課題を解決するもので、霧化装置を有する冷蔵庫に排水手段を設け、必要以上に貯水部に水が流入したとき、余剰分のみ貯蔵室外に簡単に排水することができ、貯蔵室への水かかりを防止し、庫内の品質を向上する霧化装置を備えた冷蔵庫を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0031】

上記従来の課題を解決するために、本発明の冷蔵庫は、断熱区画された比較的高湿環境である貯蔵室と、貯蔵室に液体を噴霧するための霧化装置と、霧化装置に液体を供給するための水供給手段と、前記霧化装置に備えられた噴霧口と、前記霧化装置への水供給量が過剰になった余剰水を貯蔵室外に排水する排水手段とを有し、前記排水手段は前記噴霧口の前方に位置し、前記噴霧口を排水口として兼用したものである。

【0032】

これにより、必要以上に貯水部に水が流入したとき、余剰分のみ冷蔵庫の庫外へ排水し、貯水部には噴霧に必要な水が確保できると同時に貯蔵室への水かかりを防止しすることで庫内の品質向上を図ることができる。

【発明の効果】

【0033】

本発明の冷蔵庫は、霧化装置部と冷蔵庫に排水構造を設け、必要以上に貯水部に水が流入したとき、余剰分のみ冷蔵庫の庫外に排水することにより、貯蔵室への水かかりを防止しすることにより保存性を向上させ、使い勝手のよい冷蔵庫を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 4 】

請求項 1 に記載の発明は、断熱区画された貯蔵室と、前記貯蔵室に液体を噴霧するための霧化装置と、前記霧化装置に液体を供給するための水供給手段と、前記霧化装置に備えられた噴霧口と、前記霧化装置への水供給量が過剰になった余剰水を貯蔵室外に排水する排水手段とを有し、前記排水手段は前記噴霧口の前方に位置し、前記噴霧口を排水口として兼用したものである。

## 【 0 0 3 5 】

これによって、霧化装置への水供給量が過剰になった余剰水を貯蔵室外に排水することができ、庫内を加湿するための噴霧水を確保した上で、余剰水が庫内にこぼれ食品にかかるとよる品質の低下を防止することができ、より保鮮性を向上させた冷蔵庫を提供することができるとともに、噴霧口とは別に排水口を設けなくても、噴霧口と排水口とを兼用することができ、また、大きい粒子である為に重量が重くなるミストを排水手段で積極的に回収することができるので、貯蔵室内に噴霧されるミストの細径化が可能となり、ミストの拡散性向上、結露の防止が図れる。

10

## 【 0 0 3 6 】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の発明の冷蔵庫に加え、冷蔵庫の各室を冷却するための冷却器を備え、排水手段は、冷却器が除霜する時に発生する除霜水を回収するためのドレンパンを経由した排水経路を備えるものである。

## 【 0 0 3 7 】

これにより、庫外への専用の管路を設ける必要がないので部品構成が簡素化され、省資源を図ることが可能となる。また、庫外への専用の管路を設けないので庫内への暖気の侵入量の増加を防止することができ、より省エネルギーを図ることができる。

20

## 【 0 0 3 8 】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 もしくは 2 に記載の発明に加え、貯蔵室の奥面には、冷却器で生成された冷気を貯蔵室に導入する風路と吹出口と、貯蔵室で熱交換された空気を冷却器に循環させるための戻り風路と吸込口が設置された仕切り壁を備え、仕切り壁の一部に霧化装置が一体に構成されているものである。

## 【 0 0 3 9 】

これによって、庫内奥面の収納容器と奥面仕切り壁の間隙部に霧化装置を設置できることから庫内収納量に影響なく、また、排水経路も短縮することができ、より速やかに余剰水を排水することが可能となる。また、食品投入時に、霧化装置に食品があたることを防止することができるので、霧化装置の外部からの衝撃力による故障や動作不良および食品があたることによる霧化装置への不純物の付着を防止することができ、より霧化装置の信頼性を高めることが可能となる。

30

## 【 0 0 4 0 】

さらに、仕切り壁と霧化装置を一体にしていることから仕切り壁を冷蔵庫に取り付ける前に霧化装置を仕切り壁に取り付けることができ、より仕切り壁に対する霧化装置の位置決め精度が上がり、さらに作業者の組み立て性の簡素化や組み立て工数が削減できる。

## 【 0 0 4 1 】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 3 に記載の発明に加え、霧化装置は給水口と噴霧口と、排水手段に連通する排水口とを有し、前記排水口は仕切り壁の戻り風路近傍に設置したものである。

40

## 【 0 0 4 2 】

これにより排水口を比較的高い温度の仕切り壁に備えることができ、排水口部の凍結を防止し、余剰水を確実に排水経路に流すことができる。

## 【 0 0 4 3 】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の発明に加え、排水手段が有する排水経路は、冷蔵庫の本体外郭、もしくは貯蔵室の外郭を構成する断熱材に埋設された管路であるものである。

## 【 0 0 4 4 】

50

これにより、貯蔵室の外郭を構成する断熱材を用いて管路の断熱を行うことができ、簡単な構造で冷却器や冷凍風路などからの冷却による管路内の凍結防止、また、氷結が成長することによる管路のつまり、破損等を防止することができるので、排水手段の信頼性をより向上させることができる。

【 0 0 4 5 】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の発明の排水手段に備えられた排水経路は、貯蔵室から冷却器へ冷気を循環させるための戻り風路を利用するものである。

【 0 0 4 6 】

これにより、特に専用の管路を用いず、また、断熱材やヒータなどの温度補償用の加熱手段を用いなくとも、管路の凍結を防止し、余剰水の排水を行うことができるので、省資源で信頼性の高い排水手段を備えることが可能となる。

【 0 0 4 7 】

請求項 7 に記載の発明は、請求項 6 に記載の発明に加え、排水手段に備えられた排水経路である貯蔵室から冷却器へ冷気を循環させるための戻り風路の表面は、樹脂で構成されているものである。

【 0 0 4 8 】

これにより、風路から断熱材等への水分の流出を抑えることができ、主に風路内の断熱で用いている発泡スチロール材の含水による材料劣化を防ぐことができるので、排水手段を備えた冷蔵庫の信頼性を向上させることができる。

【 0 0 5 3 】

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が、従来例または先に説明した実施の形態と同一構成については同一符号を付して、その詳細な説明は省略する。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。

【 0 0 5 4 】

(実施の形態 1)

図 1 は本発明の実施の形態 1 における冷蔵庫の縦断面図である。図 2 は本発明の実施の形態 1 における冷蔵庫の野菜室近傍の正面図である。図 3 は本発明の実施の形態 1 における冷蔵庫の野菜室近傍の詳細断面図である。

【 0 0 5 5 】

図において、冷蔵庫 100 の断熱箱体 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 で構成され、その内部には例えば硬質発泡ウレタンなどの発泡断熱材 101a が充填、周囲と断熱され、複数の貯蔵室に区分されている。最上部に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 の下部に第二の貯蔵室としての野菜室 107、そして最下部に第三の貯蔵室としての冷凍室 108 が配置される構成となっている。

【 0 0 5 6 】

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 ~ 5 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 ~ 7 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 ~ - 15 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 や - 25 の低温で設定されることもある。切換室 105 は、1 ~ 5 で設定される冷蔵、2 ~ 7 で設定される野菜、通常 - 22 ~ - 15 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。なお、本実施の形態では切換室 105 を冷蔵、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、野菜室 107、冷凍は冷凍室 108 に委ねて、冷蔵と冷凍の間の上記温度帯のみの切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かまわない。製氷室 106 は、冷蔵室 104 内の貯水タンク(図示せ

10

20

30

40

50

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水容器(図示せず)に貯蔵する。

【0057】

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101bを形成して圧縮機109、水分除去を行うドライヤ(図示せず)等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。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を設けて圧縮機109を配置することにより、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。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。

10

【0058】

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、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。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、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、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。

20

【0059】

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。

【0060】

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及び内箱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。

30

【0061】

蓋体122と第一の仕切り壁123の間には、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、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。

40

【0062】

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。

【0063】

奥面仕切り部111には、庫内側の壁面の一部に他の箇所より低温で庫内の余分な水蒸気を結露させるための結露部131を備えた水供給手段132とその結露水を用いて庫内を加湿するための超音波霧化装置139とその間に接続管133が構成されている。

50

## 【0064】

なお、接続管133の中には図示しないがごみ除去のためのフィルターが構成されてもかまわない。超音波霧化装置139は、主に貯水タンク136と超音波振動子135で構成されており、貯水タンク136には、野菜室107内にミストを噴霧するためのミスト吐出口137、貯水タンク136が満水以上になったときに排水するための排水口138が構成され、この時、ミスト吐出口137は排水口138より高い位置に設けられている。

## 【0065】

貯水タンク136の下部に設置されている超音波振動子135はチタン酸ジルコン酸鉛やチタン酸バリウムなどの圧電素子にニッケルやステンレスの耐蝕性の電極を形成してなるディスク型振動子で構成されている。

10

## 【0066】

貯水タンク136の水面で発生したミストをミスト吐出口137より噴霧し、野菜室107内の下段収納容器119、上段収納容器120が高湿環境に維持されるように構成されている。なお、ミストを野菜室107内に噴霧するために、貯水タンク136の上面の空気層に風路の冷氣、もしくはファンなどの攪拌手段を用い、風を流して噴霧してもよい。

## 【0067】

さらに野菜室107が扉開閉等で多湿状態が続き、貯水タンクに必要以上の結露水が供給された時に排水するための排水口138は貯水タンク136の一部を開口して構成されており、この排水口138は水位がある一定高さに達した時にのみ、重力を利用して排水手段へと余剰水を排出する機能を有している。また排水口138は排水手段である排水経路141へと連通しており、水が流れるように傾斜した排水経路141を介して冷蔵室戻り風路140へと貫通している。このように、本実施の形態では戻り風路140を排水経路141と兼用して利用している。この時、排水口138の位置は超音波振動子135からの水面高さが霧化に対して効率よい水位近傍に設けることが望ましい。

20

## 【0068】

また、排水経路141より下部の冷蔵室戻り風路140の表面は、発泡スチロールなどの断熱材が含水しないように、ABSもしくはPPなどの高分子材料を用いた樹脂で構成されている。

30

## 【0069】

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。

## 【0070】

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压の冷媒は、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压の液冷媒となって冷却器112に至る。ここで、低温低压の液冷媒は、冷却ファン113の動作により搬送する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氣を生成する。低温の冷氣は冷却ファン113から冷蔵室104、切替室105、製氷室106、野菜室107、冷凍室108に冷氣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、冷氣の配分や加熱手段(図示せず)などのON/OFF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手段をもたないものが多い。

40

## 【0071】

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

50

吐出し、上段収納容器 1 2 0 や下段収納容器 1 1 9 の外周に流し間接的に冷却し、その後、野菜室用吸込み口 1 2 6 から再び冷却器 1 1 2 に戻る。

【 0 0 7 2 】

このとき、奥面仕切り壁 1 1 1 の一部の面には、他の箇所より壁厚等を薄くすることにより低温部を強制的に創出し、周囲環境より比較的低温で露点温度以下である結露部 1 3 1 をもつ水供給手段 1 3 2 で水蒸気を結露させ水を生成する。

【 0 0 7 3 】

結露部 1 3 1 で結露した水滴は徐々に成長し、ポンプなどの動力を使わず自重によりその下方に結露水を流し、水供給手段 1 3 2 の下部にある接続管 1 3 3、超音波霧化装置 1 3 9 の貯水タンク 1 3 6 に順次貯水される。

【 0 0 7 4 】

貯水タンク 1 3 6 の貯留水は、例えば、貯水タンク 1 3 6 下部に固定されている超音波振動子 1 3 5 の振動により霧化される。具体的には、超音波振動子 1 3 5 の振動により、水面が盛り上がり、水柱ができる。水柱表面では、表面波が発生し、水柱の回りを反射の境界面として表面に干渉波を発生する。このとき、表面での水の衝突と引きちぎれるパワーは水の表面張力を上回り、ついに水面を離れ、ミストとして空中に放出される。

【 0 0 7 5 】

このときミスト粒子径は、超音波振動子 1 3 5 の振動周波数に依存し、例えば、1.6 MHz の発振周波数なら、ピーク粒子径は 5  $\mu$ m、発振周波数 2.4 MHz なら 2 ~ 3  $\mu$ m 程度のミストを生成することができる。

【 0 0 7 6 】

下段収納容器 1 1 9 内に噴霧されたミストは野菜室 1 0 7 内を再び高湿にすると同時に青果物の表面に付着し、青果物の蒸散を抑制し、保鮮性を向上させる。また、付着したミストは野菜や果物の表面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、シャキッとした状態に復帰する。

【 0 0 7 7 】

しかし、夏場や梅雨時には設置周囲環境は多湿であり、扉開閉による必要以上の水蒸気が庫内に流入する可能性や保存される貯蔵品が多量になり、扉が完全に閉まらず、半ドアになる危険性もある。これらのとき、庫内の水蒸気量は非常に多くなり、結露部 1 3 1 で結露水が頻繁に生成され、余剰の結露水が接続管 1 3 3 を経由して貯水タンク 1 3 6 に流れる。従来技術では、余剰水の発生を感知するためのセンサや貯水タンクに水位センサなどが必要となるが、制御が複雑化、高価な構成になる。本発明では、霧化効率が高い水位近傍以上に結露水が回収された場合、庫内に水が漏れるのを防止するために貯水タンク 1 3 6 の一部に構成された排水口 1 3 8 から余剰水を排水する。このように、排水口 1 3 8 は水位がある一定高さに達した時にのみ、重力を利用して排水手段へと余剰水を排出するものであり、これにより、電力等のエネルギーを使用することなく貯水タンク 1 3 6 の水位を一定以下にし、余剰水は傾斜部を設けた排水経路 1 4 1 を流れ、冷蔵室戻り風路 1 4 0 に流水することが可能となる。よって、省エネルギーで排水手段を構成することができる。また、余剰水は比較的湿度の高い冷蔵室戻り風路 1 4 0 表面を沿ってドレンパン 1 1 5 まで流れ、その後、ドレンチューブ 1 1 6 を通過して、蒸発皿 1 1 7 に排水される。排水の一部はドレンパン 1 1 5 で氷結するもの冷却器 1 1 2 の除霜時、ラジアンヒータ 1 1 4 が高温になり、その周囲のドレンパン 1 1 5 も加熱、氷が融解され、蒸発皿 1 1 7 に排水される。排水経路 1 4 1 および冷蔵室戻り風路 1 4 0 については、ヒータなどの加熱手段によりその経路の凍結を防止してもよい。これにより、特に温度センサや水位センサなどを用いず貯水タンクの水位を管理でき、これにより安価な構成で庫内に収納している食品に、貯水タンク 1 3 6 からこぼれた水がかかるといけないので、庫内の品質が向上する。

【 0 0 7 8 】

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霧化装置と、霧化装置に液体を供給するための水供給

10

20

30

40

50

手段を備え、霧化装置への水供給量が過剰になった余剰水を庫外に排水することにより、貯水タンクからの水漏れ、水こぼれを防止することができるので野菜室内の品質を保持することができる。

【0079】

また、本実施の形態では、余剰水の排水は、冷蔵庫の各室を冷却するための冷却器と、冷却器が除霜時に発生する除霜水を回収するためのドレンパンを経由した経路であるとしたことにより専用配管が不要となることにより構成が簡素化でき、安価に構成できる。

【0080】

また、本実施の形態では、野菜室の奥面には、冷却器で生成された冷気を野菜室に導入する風路と吹き出し口と、野菜室で熱交換された空気を冷却器に循環させるための風路と戻り口が構成された主に断熱材で構成されている仕切り壁を備え、仕切り壁の一部に霧化装置が一体に構成されていることにより、庫内収納量に影響なく霧化装置が設置でき、また、排水経路も短縮することにより安価に構成ができ、さらに食品投入時に、霧化装置に食品があたることを防止することができる。

10

【0081】

また、本実施の形態では、霧化装置からの排水口は、比較的高い温度の風路が構成されている仕切り壁の近傍に設置することにより加熱手段を用いずとも排水口部の凍結を防止し、余剰水を確実に排水経路に流すことができる。

【0082】

また、本実施の形態では、霧化装置から排水する経路は、比較的温度の高い冷蔵室から冷却器へ冷気を循環する風路内に設置することにより、特に専用管路用いず、また、断熱材やヒータなどの温度補償用の加熱手段を用いなくとも、管路の凍結を防止し、余剰水の排水を行うことができる。

20

【0083】

さらに、本実施の形態では、霧化装置から排水する経路は、比較的温度の高い野菜室から冷却器へ冷気を循環する風路内に設置することにより、特に専用管路用いず、断熱材やヒータなどの温度補償用の加熱手段を用いなくとも、管路の凍結を防止すると同時に野菜室の冷気の戻り口を利用することができるので仕切り壁に特別な開口部を設けなくてもよい。

【0084】

さらに、本実施の形態では、比較的温度の高い冷気を循環させるための風路表面は、ABSやPPなどの高分子材料を用いた樹脂で構成されていることより、主に風路内の断熱で用いている発泡スチロール材の含水による材料劣化を防ぐことができ、信頼性を向上させることができる。

30

【0085】

さらに、本実施の形態では、霧化装置の排水口は、仕切り壁側の面に設置されているので、排水経路を短くすることができ、また、部品点数を少なくすることができるので安価に構成することができる。

【0086】

なお、霧化装置から排水する経路を、比較的温度の高い冷蔵室から冷却器へ冷気を循環する風路内に設置するとしたが、冷蔵庫の本体の外郭、もしくは貯蔵室の外郭を構成する断熱材に埋設してドレンパンへ余剰水を排水、もしくは直接蒸発皿に排水してもよく、これにより管路の断熱が容易にでき、冷却器などからの冷却による管路内の凍結防止、氷結が成長することによる管路のつまり、破損等を防止することにより信頼性が向上する。

40

【0087】

また、霧化装置から排水する経路を、比較的温度の高い冷蔵室から冷却器へ冷気を循環する風路内に設置するとしたが、野菜室を冷却するための循環風路が独立に構成されていた場合、比較的温度の高い野菜室から冷却器へ冷気を循環させる野菜室専用の戻り風路を利用して排水してもかまわない。これにより、さらに温度の高い空間を排水することができ、信頼性を向上させることができる。

50

## 【 0 0 8 8 】

なお、本実施の形態においてミストの拡散促進のためファンを設置し、ミストの拡散性を向上させてもよい。これにより、野菜室の隅々までミストを拡散し、その濃度が均一化されるので野菜室全体の保鮮性が向上できるとともに噴霧集中による局所的な結露を防止することができる。

## 【 0 0 8 9 】

なお、本実施の形態において噴霧させるための水は、庫内の結露水を利用するとしたが、お客様などに供給してもらうように貯水タンクを構成してもかまわない。この場合、安定的に水が供給することが可能となる。

## 【 0 0 9 0 】

なお、本実施の形態において結露部に関して温度調節機構を設けていないが、結露部の背面にヒータなどの加熱手段を用い、結露部の温度を調節してもよい。この時、結露量を調整することができる。また、結露部の温度を調節するための温度センサを結露部表面もしくは近傍に取り付けてもよい。これにより結露部の表面温度を細かく制御することができる。さらに、湿度センサを用い、露点温度を算出し、その温度に調整させるような制御手段を構築してもよい。

## 【 0 0 9 1 】

なお、本実施の形態において、貯水タンクの水位検知のための水位センサを設けてもよい。この場合、水がない場合に発生する圧電素子の異常発熱とその周囲部品の破壊・溶解を防止することができ、また、上限は排水口で制御し、下限は水位センサで検知することができるので高い信頼性が向上する。

## 【 0 0 9 2 】

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。

## 【 0 0 9 3 】

(実施の形態 2)

図 4 は本発明の実施の形態 2 における冷蔵庫の野菜室近傍の断面図である。図 5 は本発明の実施の形態 2 における超音波霧化装置の詳細断面図である。図 6 は本発明の実施の形態 2 における排水経路部近傍の断面図である。

## 【 0 0 9 4 】

図において野菜室 1 0 7 の仕切り壁表面 1 7 1 には、噴霧手段であるホーン型の超音波霧化装置 1 5 1 と超音波霧化装置 1 5 1 に結露水を供給するための水供給手段 1 3 2 とそれらを接続する接続管 1 3 3 が構成、取り付けられている。

## 【 0 0 9 5 】

超音波霧化装置 1 5 1 は、ホーン部 1 5 2、電極部 1 5 3 a、圧電素子部 1 5 4、電極部 1 5 3 b で構成されたランジュバン型超音波振動子 1 5 5 と霧化に必要な結露水を貯水するための貯水タンク 1 5 6 が構成されており、貯水タンク 1 5 6 の一部には、給水口 1 5 7、排水口を兼ねた噴霧口 1 5 8 が構成されている。ホーン部 1 5 2 は、切削加工や焼結加工等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 1 5 2 の先端は、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 1 5 2 の側面形状は圧電素子部 1 5 4 の発振周波数に依存しており、ホーン部 1 5 2、電極部 1 5 3 a、圧電素子部 1 5 4、電極部 1 5 3 b と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、圧電素子部 1 5 4 で発生する振動をホーン部先端である霧化部 1 5 9 で最大振幅となるように構成されている。

## 【 0 0 9 6 】

超音波霧化装置 1 5 1 は、奥面仕切り壁 1 1 1 に取り付けられ、貯水タンク 1 5 6 の外側から内側へホーン部 1 5 2 が挿入され、貯水タンク 1 5 6 の外側に露出されたランジュバン型超音波振動子 1 5 5 の外郭はシリコン樹脂やエポキシ樹脂、アクリル樹脂等でコーティングがされている(図示せず)。

## 【 0 0 9 7 】

10

20

30

40

50

ホーン部152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、ステンレス等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が、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ことが望ましい。

【0098】

噴霧口158は、貯水タンク156の一部に矩形や円形の孔が設けられ、霧化部159から液体が霧化発生する方向、つまり圧電素子の振幅方向の一端に孔が設けられている。また、この噴霧口158は貯水タンクの水位を一定にするための排水口も兼ねている。

【0099】

扉開閉等で多湿状態が続き、貯水タンク156に必要な結露水が供給された時、噴霧口158より排水する。このとき、野菜室107内に水がこぼれないようにカバー161、このカバー161と超音波霧化装置151の間に排水経路160が構成されている。この排水経路160は奥面仕切り壁111の一部に冷蔵室戻り風路140と貫通した排水経路141と勘合しており、その下面は、水が流れやすいよう冷蔵室戻り風路側に水が流れるように傾斜している。このとき、排水経路141は、ABSなどの材料を用いた仕切り壁表面171で構成され冷蔵室戻り風路140まで延伸し、冷蔵室戻り風路140近傍では、奥面仕切り壁111の一部である断熱材172に水がかからないように突起部173と水切り部174が構成されている。また、勘合部には冷気漏れ防止、水漏れ防止のためシール材175が構成されている。

【0100】

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。

【0101】

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結露部131で結露させ、水滴を生成する。付着した水滴は徐々に成長し、自重により滴下し、接続管133に流れ、給水口157からホーン部152へ向かって液体が供給、もしくは、直接貯水タンク156の水面に供給される。このとき、水面もしくは噴霧口158とホーン部152との間に表面張力が形成され、ホーン部152の先端の霧化部159に水が供給される。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153a、電極部153bに印加すると、圧電素子部154は振動を起こし、供給された霧化部159先端の水の表面にはキャピラリー波が発生し、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する。そのミストは、噴霧口158を通過させることで、ホーン部152の先端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外周を利用して、分級して細分化される。この時、分級された大きいミストは貯水タンク156に戻る。

【0102】

超音波霧化装置151を一定間隔、例えば1分間ON、9分間OFFのようなインターバルで通電し、霧化発生時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のと同時に、圧電素子部154で発生する振動をホーン部先端である霧化部159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、圧電素子部154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。

【0103】

また、夏場や梅雨時には設置周囲環境は多湿であり、扉開閉による必要以上の水蒸気が庫内に流入する可能性や保存される貯蔵品が多量になり、扉が完全に閉まらず、半ドアになる危険性もある。これらのとき、庫内の水蒸気量は非常に多くなり、結露部131で結露水が頻繁に生成され、余剰の結露水が接続管133を経由して貯水タンク156に流れる。

【0104】

結露水が過剰の供給された場合、ホーン部152が水没し、霧化できなくなる、もしくは

10

20

30

40

50

は、野菜室107にこぼれることを防止するため、噴霧口158の下端はホーン部152先端の下端部よりやや低い位置にあり、貯水タンク156に過剰に結露水が供給された場合、噴霧口158より排水する。排水した水はカバー161で受け止められ、超音波霧化装置151とカバー161間の排水経路160を流れ、さらに奥面仕切り壁111の一部に設けられた排水経路141、冷蔵室戻り風路140に流れる。余剰水は比較的湿度の高い冷蔵室戻り風路140表面を沿ってドレンパン115まで流れ、その後、ドレンチューブ116を通過して、蒸発皿117に排水される。排水の一部はドレンパン115で氷結するもの冷却器112の除霜時、ラジアントヒータ114が高温になり、その周囲のドレンパン115も加熱、氷が融解され、蒸発皿117に排水される。排水経路および冷蔵室戻り風路140については、ヒータなどの加熱手段によりその経路の凍結を防止してもよい。これにより、特に温度センサや水位センサなどを用いず貯水タンクの水位を管理でき、これにより安価な構成で庫内に収納している食品に、貯水タンク136からこぼれた水がかかるといけないので、庫内の品質が向上する。

10

**【0105】**

また、冷蔵室戻り風路内にある排水経路の先端は、断熱材172と距離を離すための突起部173および、水が表面張力で断熱材に接触しないように水切り部174により断熱材に水がかからない。また排水経路の勘合部には、シール材175があることにより、冷氣のもれがないので庫内温度に影響がなく、また水が逆流することがない。なお、カバー161は、比較的大きい径のミストの分級手段も兼ねており、野菜室107にはさらに細かい粒子のミストが噴霧されるので拡散性が向上し、噴霧集中による結露を防止することができる。

20

**【0106】**

さらに、圧電素子部154を覆うコーティング材は超音波伝達時の振幅の増幅性能の点から柔軟性があるシリコン樹脂を主成分とするものを選択することが好ましく、ホーン部152、電極部153a、圧電素子部154、電極部153bとの結合部に液体や水蒸気の侵入を防ぎ、接着剤の劣化を防ぎ、寿命信頼性の向上に寄与している。

**【0107】**

なお、貯水タンク156とランジュバン型超音波振動子155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、貯水タンクの水漏れを防止することができる。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。

30

**【0108】**

また、貯水タンク156については、抗菌剤の樹脂を練りこんだ樹脂材を用いることで、貯水タンク156に溜まった液体内の菌の発生を抑制することもできる。

**【0109】**

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度環境である野菜室と、野菜室に液体を噴霧するためのランジュバン型超音波霧化装置と、ランジュバン型超音波霧化装置に液体を供給するための水供給手段を備え、ランジュバン型超音波霧化装置への水供給量が過剰になった余剰水を貯水タンクの一部の構成されている噴霧口より排水し、カバーとランジュバン型超音波霧化装置で構成された排水経路と奥面仕切り壁の一部に構成された排水経路より排水することにより、貯水タンクからの水漏れ、水こぼれを防止することができるので野菜室内の品質を保持することができる。

40

**【0110】**

また、本実施の形態では、噴霧口と同一方向に余剰水を排水し、その回収手段と経路を備えたことにより、噴霧口と排水口を兼用すると同時に大きい粒子のミストを回収手段で回収することができるので、ミストの細径化ができ庫内の加湿向上、結露の防止が図れる。

**【0111】**

なお、本実施の形態において、霧化させる液体は、水回収部としたが、冷蔵庫内もしくは外部から給水されるタンクでもかまわない。これにより液体が十分に供給されるので、

50

適時に液体を霧化発生させることができる。

【0112】

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かまわない。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。

【0113】

なお、本実施の形態において、排水経路は奥面仕切り壁の一部に構成されたとしたが野菜室の吸込み口とその戻り風路としてもよい。この場合、シール材などの部品が不要となり安価に構成できる。

【0114】

(実施の形態3)

図7は本発明の実施の形態3における冷蔵庫の野菜室近傍の断面図である。図8は本発明の実施の形態3における野菜室近傍の正面図である。図9は本発明の実施の形態3における静電霧化装置近傍の断面図である。

【0115】

奥面仕切り壁111の比較的高温な冷蔵室も戻り風路140の近傍に噴霧手段である静電霧化装置181と霧化装置に水を供給するための水供給手段132と接続管133が構成されている。

【0116】

静電霧化装置181は水供給手段132からの水を保持するための貯水タンク182と貯水タンクの下部に先端が庫内側に向けたノズル183、貯水タンク182内に印加電極185、噴霧口188近傍に一定距離を保つように対向電極186、その対向電極186を保持するための保持部材190、また貯水タンク182の上部には、給水口189、給水口189と噴霧口188の間には排水口184が構成されている。排水口184は噴霧口188の位置関係で噴霧量や粒子径を調整することができ、ここでは、比較的大きなミストが飛散しない程度の位置関係で構成されている。

【0117】

さらに、高電圧を発生する電圧印加部187の低圧側が印加電極185、高圧側が対向電極186とそれぞれ電氣的の接続されている。また、静電霧化装置181は取り付け部材(図示せず)の接続部により奥面仕切り壁111の仕切り壁表面171に取り付けられている。

【0118】

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。

【0119】

まず、野菜室107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、その保存環境は、外気温度の変動や扉開閉の影響、冷凍サイクルの運転状態により変動し、さらに保存環境が厳しく、蒸散が促進され萎れやすくなっている。

【0120】

そこで、静電霧化装置181を運転することによりミストを野菜室107に噴霧し、庫内をすばやく加湿する。

【0121】

野菜室107内の余分な水蒸気を結露部131に結露させ、結露部131に付着した水滴が成長し、自重により滴下し、接続管133に流れて、静電霧化装置181の貯水タンク182に貯留される。そして、結露水は静電霧化装置181のノズル183先端部の噴霧口188で霧化され、野菜室107に噴霧される。

【0122】

この時、静電霧化装置181の噴霧口188近傍の印加電極185を低電圧側とし、対向電極121を高電圧側として、電圧印加部187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、例えば15mmの距離に隔てられた電極間でコ

10

20

30

40

50

ナ放電が起こり、印加電極 185 近傍のノズル 183 の先端と対向電極 186 で発生する静電エネルギーにより水滴が微細化され、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 から数  $\mu\text{m}$  の微粒子化され、目視できない約  $1\ \mu\text{m}$  以下の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、 $10\ \text{kV}$  と非常に高圧であるが、そのときの放電電流値は  $\mu\text{A}$  レベルであり、入力としては  $1\sim 3\ \text{W}$  と非常に低入力である。しかし、発生する微細ミストは、 $1\ \text{g/h}$  程度であり十分に野菜室 107 に霧化・高湿化することができる。

#### 【0123】

ノズル 183 先端の噴霧口 188 から噴霧されるミストは数十 nm と数  $\mu\text{m}$  程度にピークを 2 つもったミストであり、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 量などの栄養素の増加を野菜に促し、また、マイクロレベルの微細ミストは、ラジカル量は少ないものの野菜表面に付着し、野菜表面周辺を保湿することができる。この時、野菜表面は細かい水滴が付着しているが、空気と接する面も存在するため呼吸の障害にならず、水腐れは起さない。よって、野菜室 107 は高湿度となると同時に、野菜表面の湿度と貯蔵室内の湿度が平衡状態となり、野菜表面から蒸散は防止することができ、付着したミストは野菜や果物の表面の細胞の隙間から組織内に浸透し、萎れた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、シャキットとした状態になる。

#### 【0124】

また、夏場や梅雨時には設置周囲環境は多湿であり、扉開閉による必要以上の水蒸気が庫内に流入する可能性や保存される貯蔵品が多量になり、扉が完全に閉まらず、半ドアになる危険性もある。これらのとき、庫内の水蒸気量は非常に多くなり、結露部 131 で結露水が頻繁に生成され、余剰の結露水が接続管 133 を経由して貯水タンク 182 に流れる。

#### 【0125】

結露水が過剰の供給された場合、野菜室 107 にこぼれることを防止するため、貯水タンク 182 の一部に排水口 184 から余剰水を排水することにより水位を一定以下を保持する。排水した水はカバー 161 で受け止められ、超音波霧化装置 151 とカバー 161 間の排水経路 160 を流れ、余剰水は傾斜部を設けた排水経路 141 を流れ、冷蔵室戻り風路 140 に流水する。余剰水は比較的温度の高い冷蔵室戻り風路 140 表面を沿ってドレンパン 115 まで流れ、その後、ドレンチューブ 116 を通過して、蒸発皿 117 に排水される。排水の一部はドレンパン 115 で氷結するもの冷却器 112 の除霜時、ラジアンヒータ 114 が高温になり、その周囲のドレンパン 115 も加熱、氷が融解され、蒸発皿 117 に排水される。排水経路 141 および冷蔵室戻り風路 140 については、ヒータなどの加熱手段によりその経路の凍結を防止してもよい。これにより、特に温度センサや水位センサなどを用いず貯水タンク 182 の水位を管理でき、これにより安価な構成で庫内に収納している食品に、貯水タンク 182 からこぼれた水がかかることがないので、庫内の品質が向上する。

#### 【0126】

また、冷蔵室戻り風路 140 内にある排水経路 141 の先端は、断熱材 172 と距離を離すための突起部 173 および、水が表面張力で断熱材に接触しないように水切り部 174 により断熱材に水がかからない。また、貯水タンク 182 に設置されている排水口 184 と排水経路 141 の勘合部には、シール材 175 があることにより、冷気のもれがないので庫内温度に影響がなく、また水が逆流することがない。

#### 【0127】

以上のように、本実施の形態 3 においては、断熱箱体と、前記断熱箱体内で区画された貯蔵室と、前記貯蔵室に微細ミストを供給するため必要な水を供給する水供給手段と、前記液体に電圧を印加するための印加電極と、印加電極に対向する位置に配された対向電極と、前記印加電極と前記対向電極との間に高電圧を印加する電圧印加部とを噴霧のための

10

20

30

40

50

水を貯留するための貯水タンクと貯水タンクの一部に排水口を有した静電霧化装置を備えることにより、貯水タンクからの水漏れ、水こぼれを防止することができるので野菜室内の品質を保持することができ、さらに、噴霧する霧化量の安定化、野菜の保鮮性の向上、貯蔵室および野菜の除菌、さらに野菜表面の農薬の分解、ビタミンCなどの栄養素の増加ができ、また他の検知手段を使わないので小型化、安価にできる。

【産業上の利用可能性】

【0128】

以上のように、本発明にかかる冷蔵庫は、家庭用又は業務用冷蔵庫もしくは野菜専用庫に対して実施することはもちろん、野菜などの食品低温流通、倉庫などの用途にも適用できる。

10

【図面の簡単な説明】

【0129】

【図1】本発明の実施の形態1における冷蔵庫の縦断面図

【図2】本発明の実施の形態1における冷蔵庫の野菜室近傍の正面図

【図3】本発明の実施の形態1における冷蔵庫の野菜室近傍の詳細断面図

【図4】本発明の実施の形態2における冷蔵庫の野菜室近傍の断面図

【図5】本発明の実施の形態2における超音波霧化装置の詳細断面図

【図6】本発明の実施の形態2における排水経路部近傍の断面図

【図7】本発明の実施の形態3における冷蔵庫の野菜室近傍の断面図

【図8】本発明の実施の形態3における野菜室近傍の正面図

20

【図9】本発明の実施の形態3における静電霧化装置近傍の断面図

【図10】従来の冷蔵庫の超音波霧化装置近傍の縦断面図

【図11】従来の冷蔵庫の霧化装置の要部を示す拡大斜視図

【図12】従来の冷蔵庫の本体の野菜室周辺の縦断側面図

【図13】(a)カバーの上面図 (b)図13(a)中のB-B線に沿う断面図 (c)図13(a)中のA-A線に沿う断面図

【図14】従来の冷蔵庫のミスト発生装置及びカバーの縦断面図

【図15】従来の冷蔵庫の貯水タンクの上面図

【符号の説明】

【0130】

30

100 冷蔵庫

101 断熱箱体

102 外箱

103 内箱

104 冷蔵室

105 切替室

106 製氷室

107 野菜室

108 冷凍室

109 圧縮機

40

110 冷却室

111 奥面仕切り壁

112 冷却器

113 冷却ファン

114 ラジアントヒータ

115 ドレンパン

116 ドレンチューブ

117 蒸発皿

118 扉

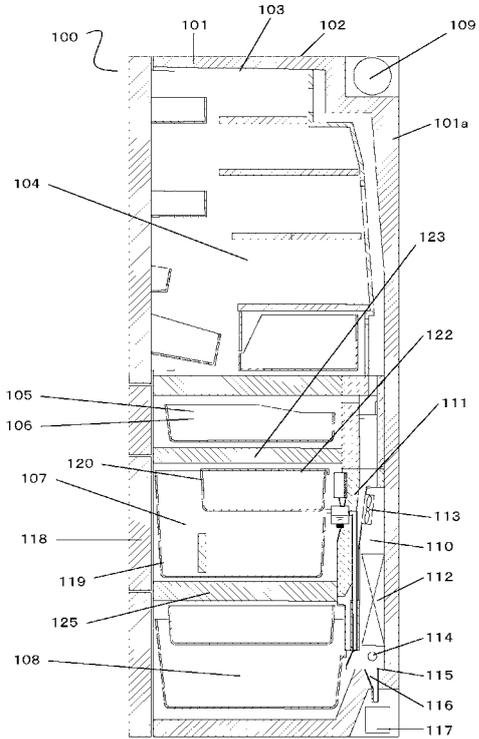
119 下段収納容器

50

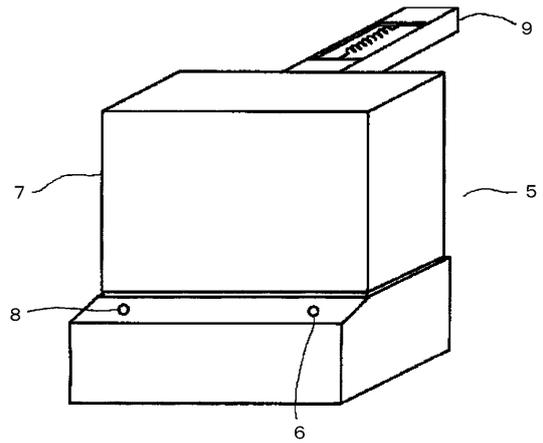
1 2 0	上段収納容器	
1 2 2	蓋体	
1 2 3	第一の仕切り壁	
1 2 4	野菜室用吐出口	
1 2 5	第二の仕切り壁	
1 2 6	野菜室要吸込口	
1 3 1	結露部	
1 3 2	水供給手段	
1 3 3	接続管	
1 3 5	超音波振動子	10
1 3 6	貯水タンク	
1 3 7	ミスト吐出口	
1 3 8	排水口	
1 3 9	超音波霧化装置	
1 4 0	冷蔵室戻り風路	
1 4 1	排水経路	
1 5 1	超音波霧化装置	
1 5 2	ホーン部	
1 5 3 a , 1 5 3 b	電極部	
1 5 4	圧電素子部	20
1 5 5	ランジュバン型超音波振動子	
1 5 6	貯水タンク	
1 5 7	給水口	
1 5 8	噴霧口	
1 5 9	霧化部	
1 6 0	排水経路	
1 6 1	カバー	
1 7 1	仕切り壁表面	
1 7 2	断熱材	
1 7 3	突起部	30
1 7 4	水きり部	
1 7 5	シール部	
1 8 1	静電霧化装置	
1 8 2	貯水タンク	
1 8 3	ノズル	
1 8 4	排水口	
1 8 5	印加電極	
1 8 6	対向電極	
1 8 7	電圧印加部	
1 8 8	噴霧口	40
1 8 9	給水口	
1 9 0	保持部材	

【図1】

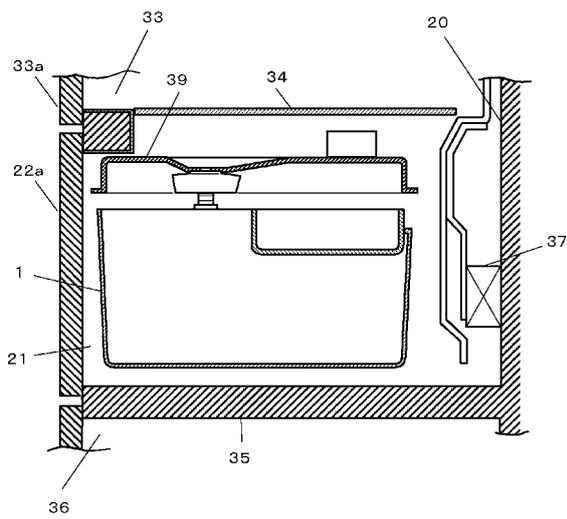
- |          |            |              |             |
|----------|------------|--------------|-------------|
| 100 冷蔵庫  | 106 製氷室    | 112 冷却器      | 118 扉       |
| 101 断熱箱体 | 107 野菜室    | 113 冷却ファン    | 119 下段収納容器  |
| 102 外箱   | 108 冷凍室    | 114 ラジエントヒータ | 120 上段収納容器  |
| 103 内箱   | 109 圧縮機    | 115 ドレンパン    | 122 蓋体      |
| 104 冷蔵室  | 110 冷却室    | 116 ドレンチューブ  | 123 第一の仕切り壁 |
| 105 切替室  | 111 奥面仕切り壁 | 117 蒸発皿      | 125 第二の仕切り壁 |



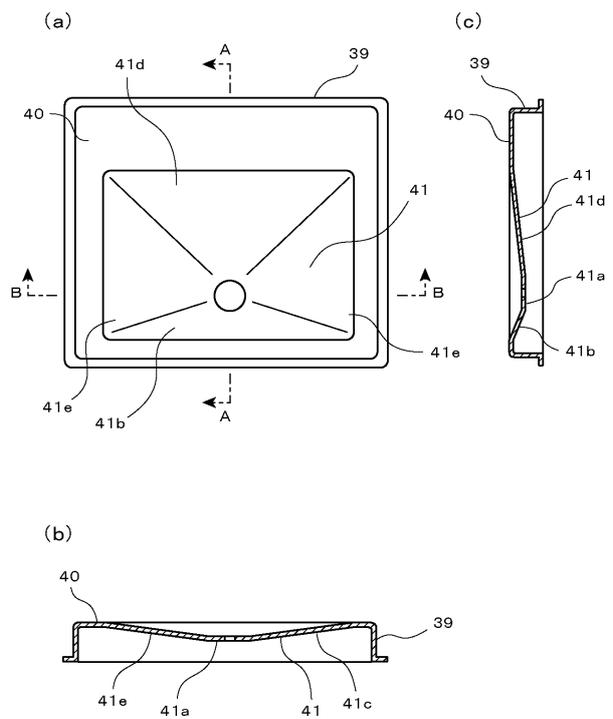
【図11】



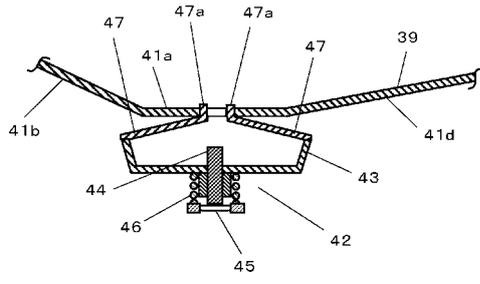
【図12】



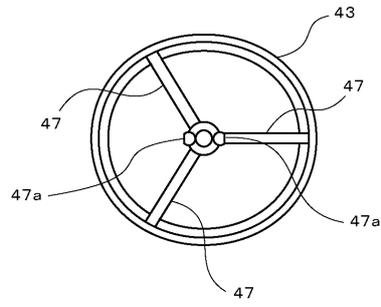
【図13】



【 図 1 4 】

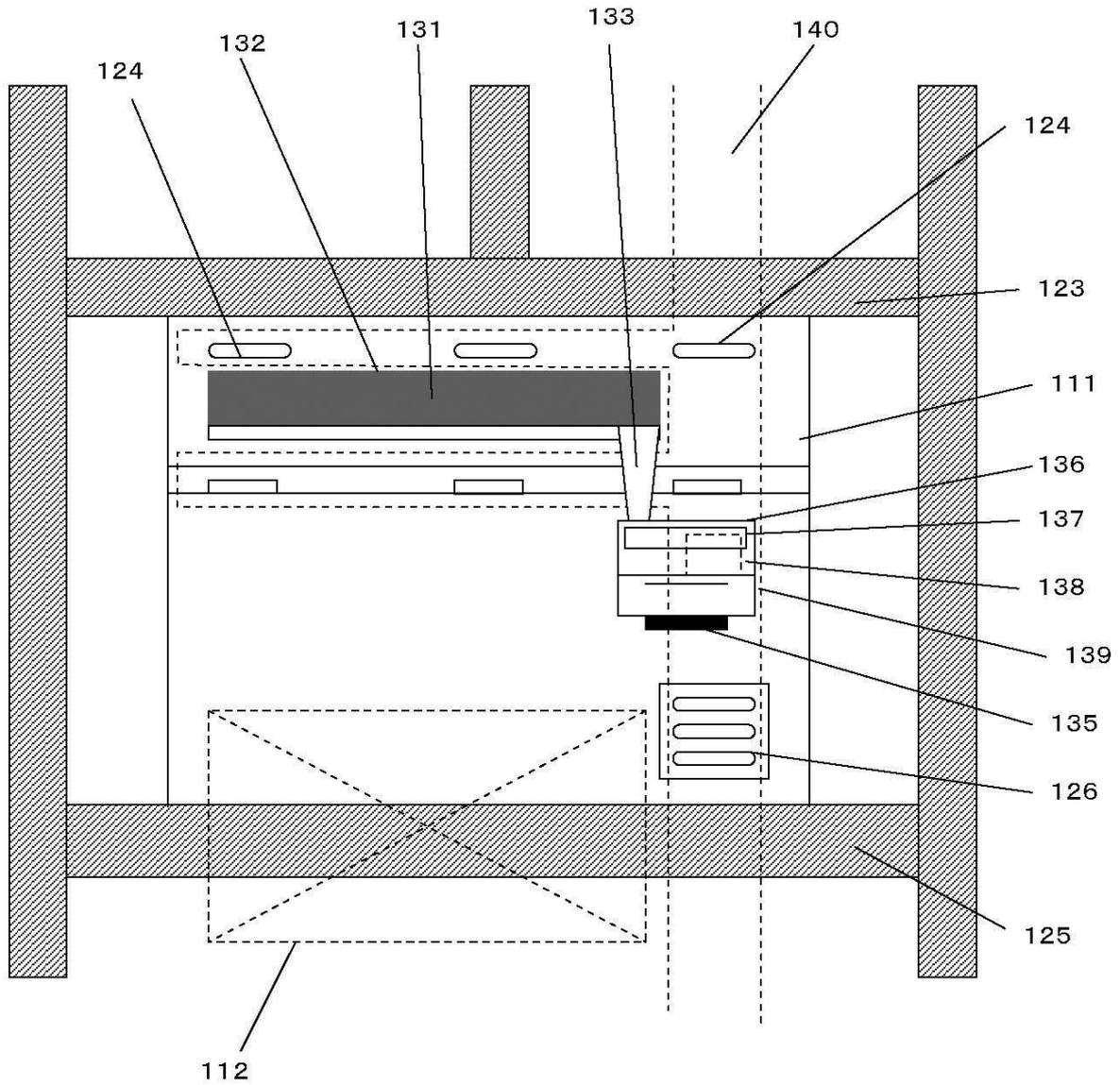


【 図 1 5 】



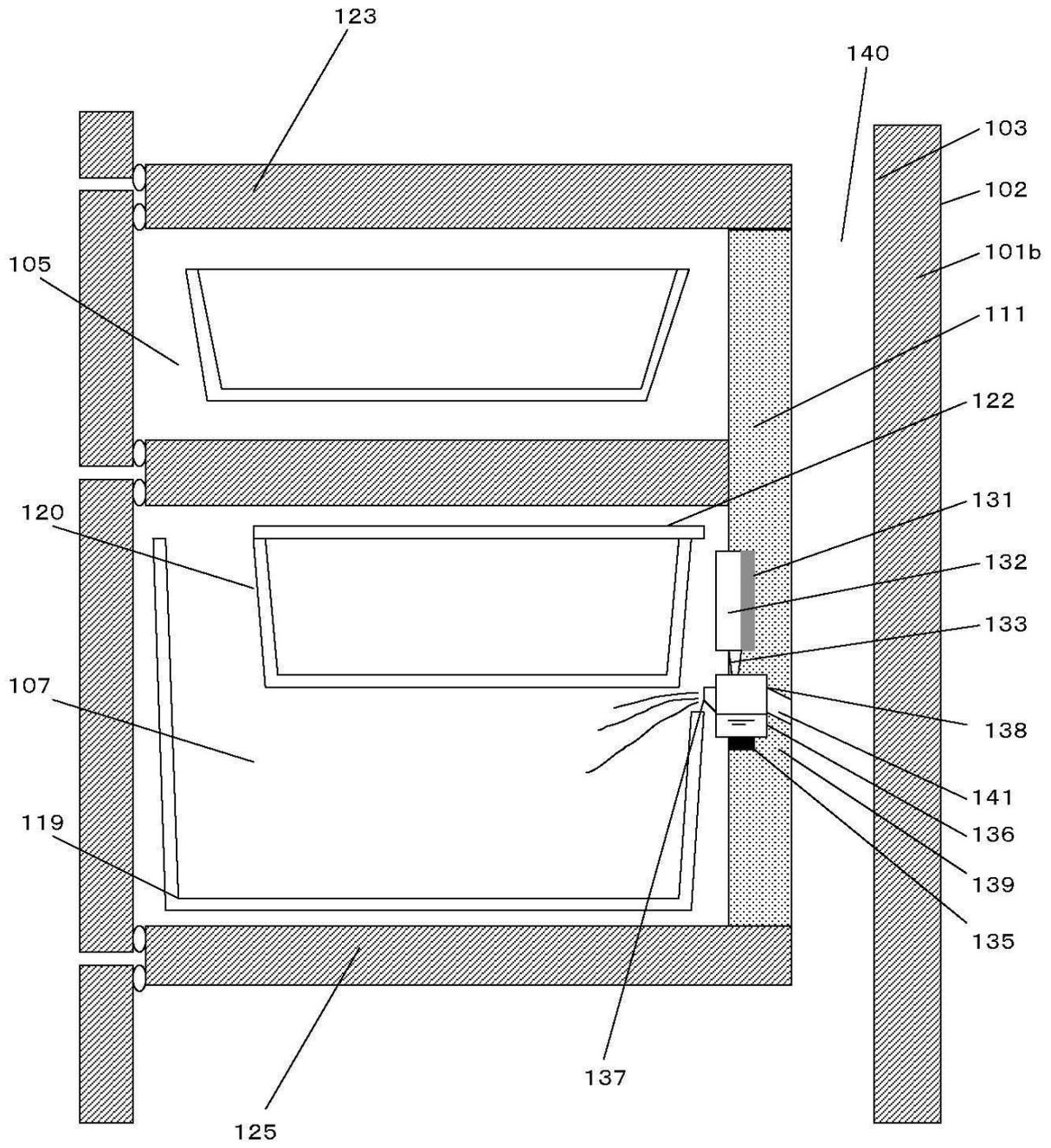
【図2】

- |             |             |
|-------------|-------------|
| 124 野菜室用吐出口 | 136 貯水タンク   |
| 126 野菜室用吸込口 | 137 ミスト吐出口  |
| 131 結露部     | 138 排水口     |
| 132 水供給手段   | 139 超音波霧化装置 |
| 133 接続管     | 140 冷蔵室戻り風路 |
| 135 超音波振動子  |             |



【図 3】

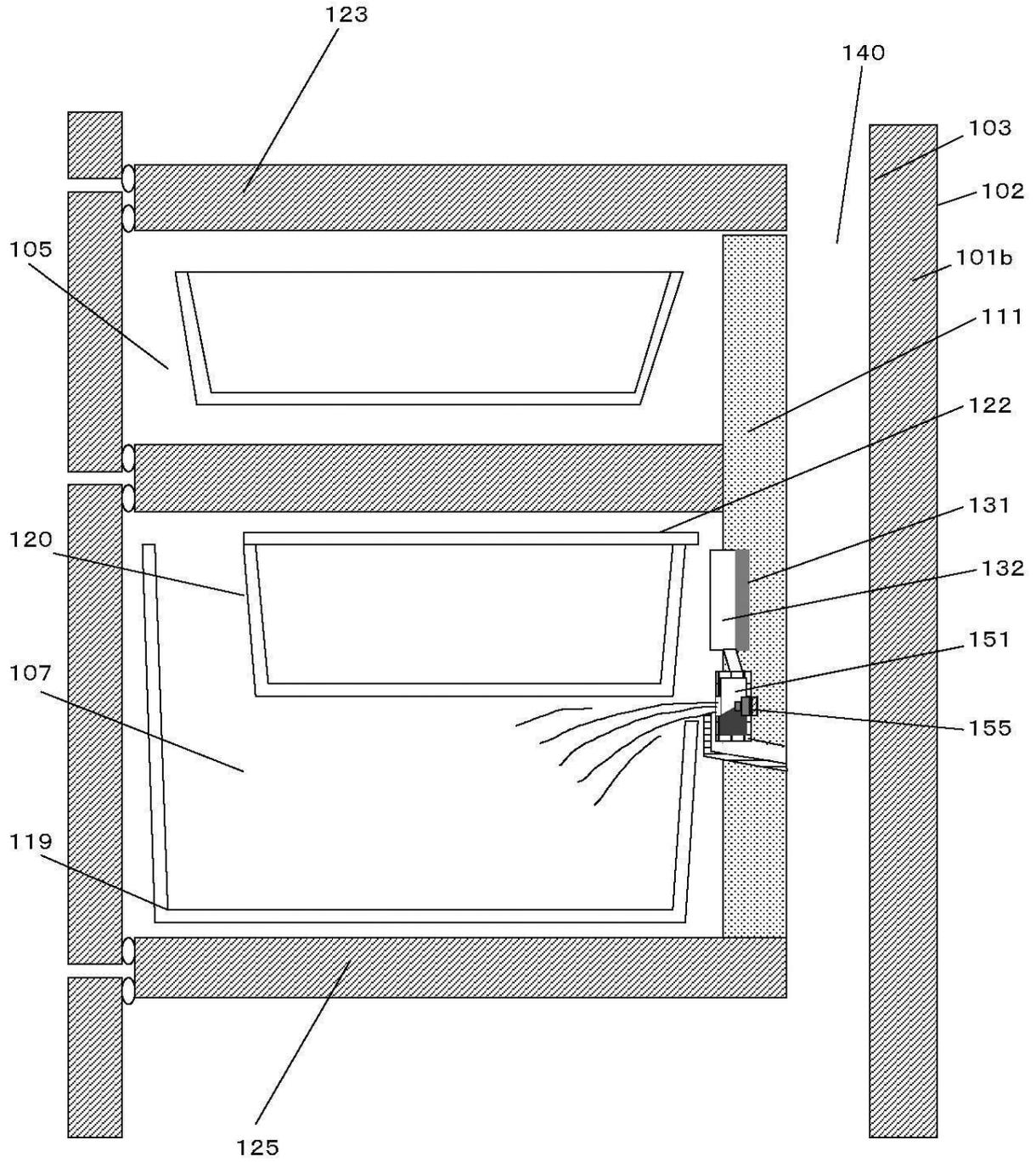
141 排水経路



【図4】

151 超音波霧化装置

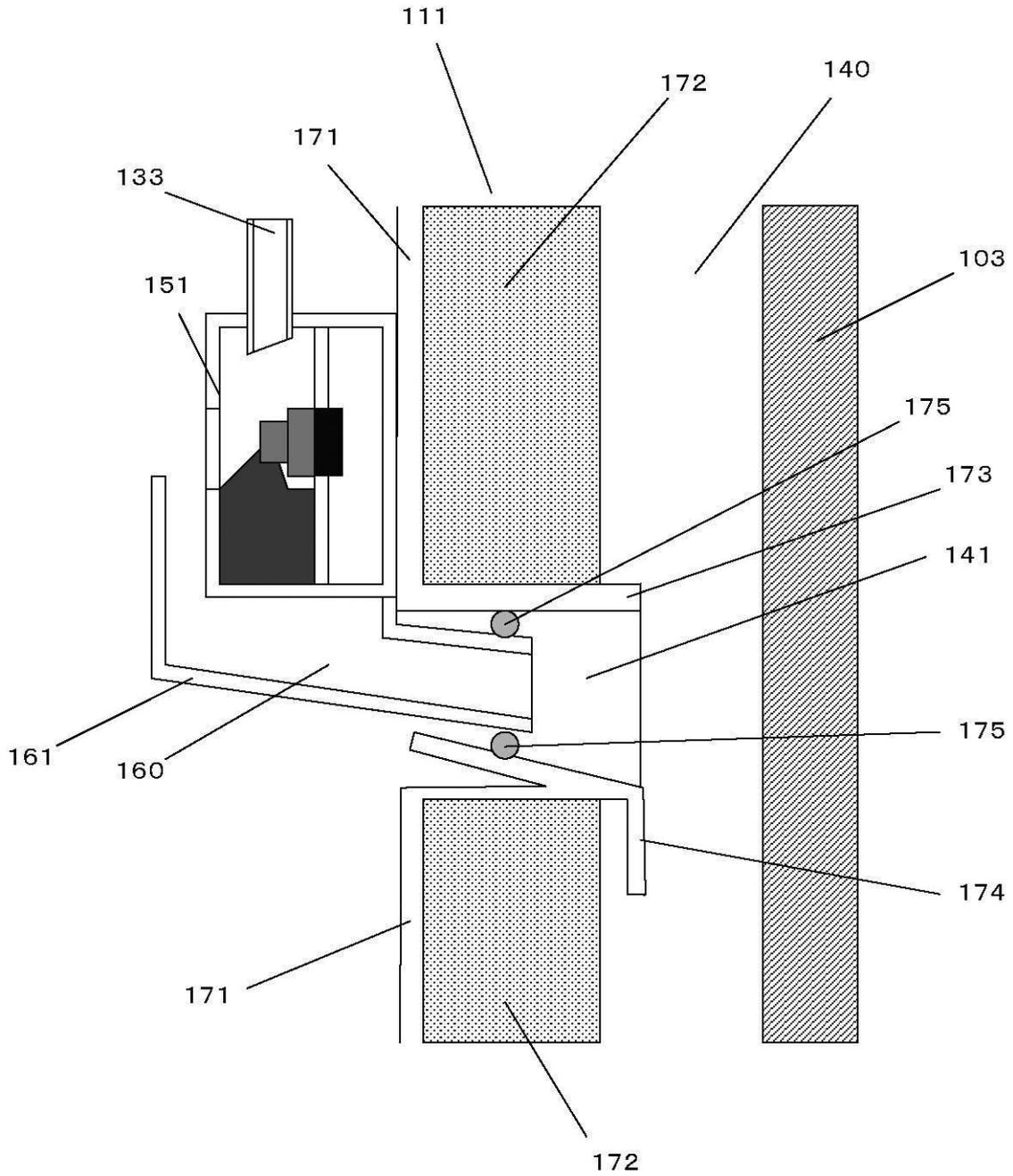
155 ランジュバン型超音波振動子





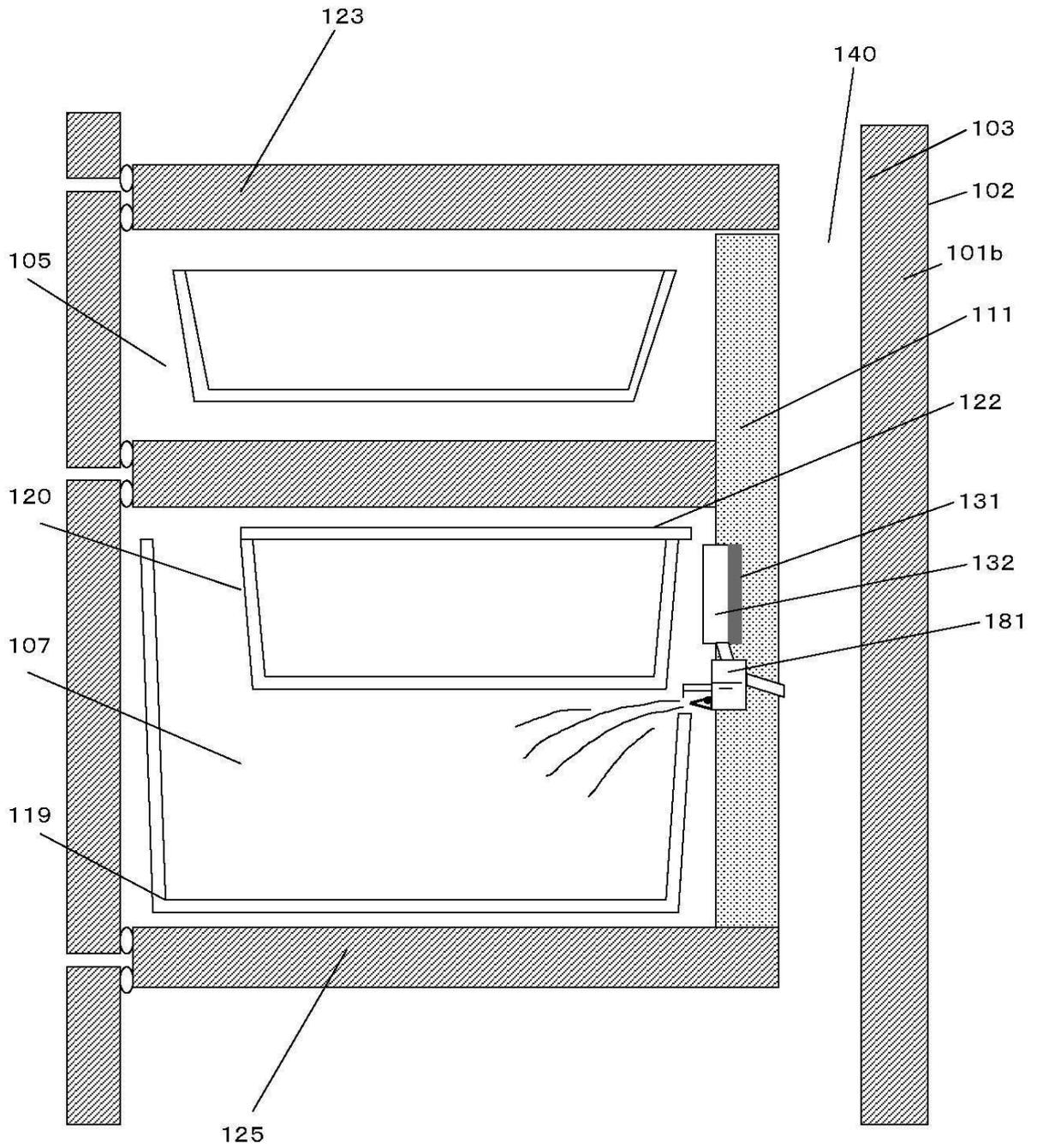
【図6】

- 171 仕切り壁表面
- 172 断熱材
- 173 突起部
- 174 水きり部
- 175 シール部



【図7】

181 静電霧化装置

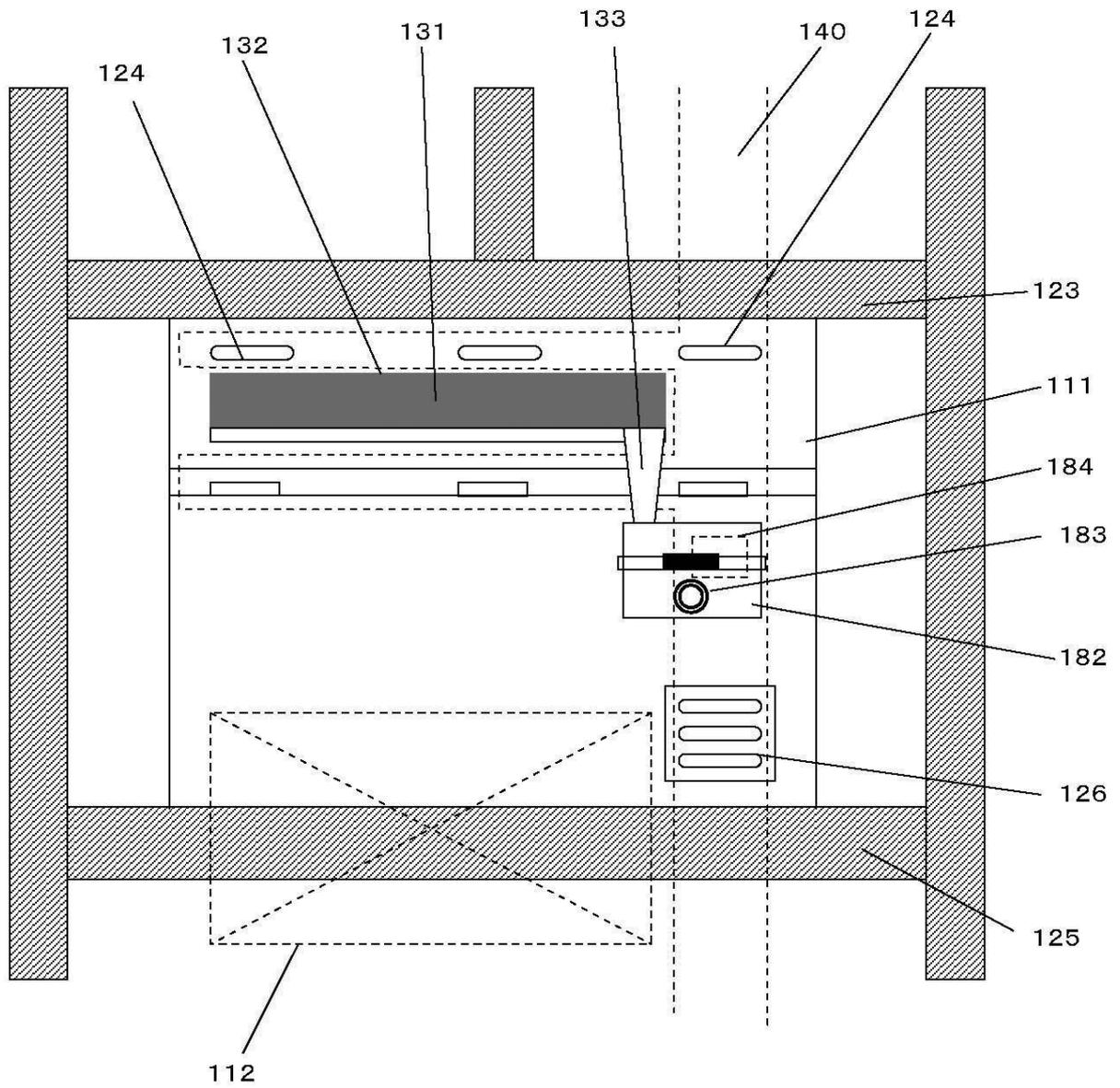


【図8】

182 貯水タンク

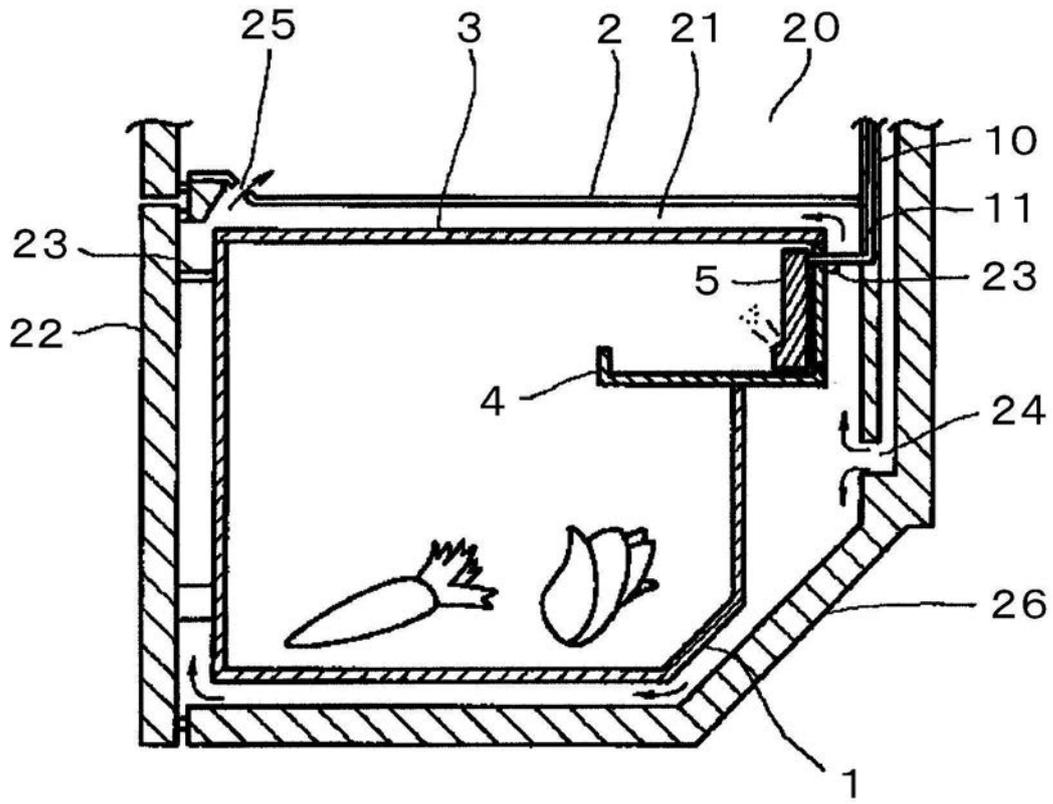
183 ノズル

184 排水口





【図10】



## フロントページの続き

- (72)発明者 足立 正  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 中西 和也  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 平井 剛樹  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

審査官 新井 浩士

- (56)参考文献 特開2007-101033(JP,A)  
特開2006-234204(JP,A)  
特開2003-254551(JP,A)  
国際公開第2006/009189(WO,A1)  
特開2006-242556(JP,A)  
特開2005-300074(JP,A)  
特開2004-069218(JP,A)  
特開平06-257933(JP,A)  
実開平07-041376(JP,U)  
特開平08-042960(JP,A)  
特開2003-214758(JP,A)  
特開2006-046769(JP,A)  
特開昭63-075471(JP,A)  
特開昭62-225880(JP,A)  
特開昭63-087576(JP,A)  
特開2004-333092(JP,A)  
特開2007-093037(JP,A)  
特開2002-130922(JP,A)  
特開2003-083665(JP,A)  
特開2003-130538(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F25D 23/00