

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-190821

(P2016-190821A)

(43) 公開日 平成28年11月10日(2016.11.10)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
C 0 7 C 29/78 (2006.01)	C 0 7 C 29/78	4 H 0 0 6
C 0 7 C 35/12 (2006.01)	C 0 7 C 35/12	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2015-72534 (P2015-72534)	(71) 出願人	000001834
(22) 出願日	平成27年3月31日 (2015. 3. 31)		三機工業株式会社
			東京都中央区明石町8番1号
		(74) 代理人	100100044
			弁理士 秋山 重夫
		(74) 代理人	100183564
			弁理士 西村 伸也
		(72) 発明者	須藤 由広
			東京都中央区明石町8番1号 三機工業株
			式会社内
		Fターム(参考)	4H006 AA02 AA04 AD15 BD82 FC22
			FE12

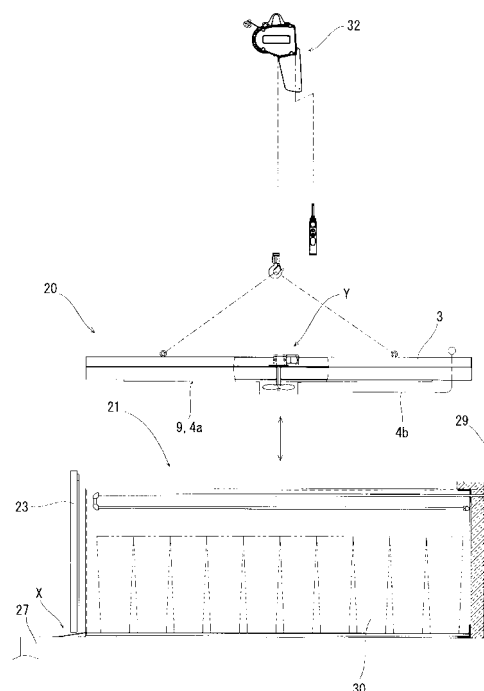
(54) 【発明の名称】 ミント精製装置およびミント精製システム

(57) 【要約】

【課題】生成率が高く、かつ、作業性の高い、ミント精製装置およびそれに用いる蓋体を提供する。

【解決手段】結晶缶30に入れられた粗製ハッカ油を放冷または冷却して、1-メントールを晶析させるミント精製装置であって、前記結晶缶を収容する冷却庫2と、その冷却庫の上部の開口を塞ぐ蓋体3とからなり、その蓋体の裏面に、ヒータ4a、そのヒータから伝熱される伝導板9、その伝導板の下方に配置されるファン8が設けられている、ミント精製装置20。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

結晶缶に入れられた粗製ハッカ油を放冷または冷却して、1-メントールを晶析させるミント精製装置であって、

前記結晶缶を収容し、底板の下面にブライン又は冷水を流通する冷却管を底板に伝熱可能に配置する冷却庫と、

その冷却庫の上部の開口を塞ぐ蓋体とからなり、

その蓋体の前記冷却庫に面する裏面に、ヒータと、そのヒータの熱が伝導する伝導板と、その伝導板の下方に配置されるファンとが設けられている、
ミント精製装置。

10

【請求項 2】

前記冷却庫の上部の開口周囲を冷却するブライン又は冷水を流通する上部冷却管が、前記冷却庫側板の上方を囲繞するように配置されている請求項 1 記載のミント精製装置。

【請求項 3】

前記ヒータが棒状であり、前記伝導板の断面形状が波形状であり、その伝導板の上方から見た波形状の溝内に前記ヒータが配置され前記冷却庫側から隠蔽されている、請求項 1 又は請求項 2 に記載のミント精製装置。

【請求項 4】

前記伝導板に略同形状の第 2 の伝導板を上方に重ねて前記ヒータを挟持している、請求項 3 記載のミント精製装置。

20

【請求項 5】

前記蓋体を昇降する昇降装置をさらに備えている、請求項 1 乃至請求項 4 の何れか一項に記載のミント精製装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか一項に記載のミント精製装置と、

前記蓋体の下方でハッカ油液面より上の空間温度を含む温度情報を検知する温度センサと、

その温度センサから得られた温度情報に基づいて、前記ヒータの温度を制御して、結晶缶の底部と結晶缶の液面との温度差を設定制御しながら、結晶缶に入れられたハッカ油が缶底側から所望の冷却速度（凝固速度）になるように前記ヒータを制御する制御部とを備えている、ミント精製システム。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、天然 1（エル）-メントール（ミント）を生成するための装置に関する。さらに詳しくは、粗製ハッカ油からミントを晶析するためのミント精製装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

天然 1（エル）-メントールは、例えば食品添加物、香料、医薬などの分野で広く用いられる物質である。ハッカの葉から水蒸気蒸留などの処理で得られた粗製ハッカ油の主成分で、これを冷却して析出する固形物である。

40

メントールを晶析あるいは精製するための装置として、以下の特許文献 1、2、3 の装置などが知られている。

【0003】

特許文献 1 には、粗製ハッカ油から 1-メントールを精製する装置が開示されている。その晶析装置は、粗製ハッカ油が投入されるチャンバを備えている。そのチャンバ内には、1-メントールを晶析させるための複数のプレートが並べられている。そのプレートおよびチャンバには、加熱ユニットおよび冷却ユニットを通じて熱媒体を循環させる導管が連結され、それぞれ温度が制御されている。

このメントール精製装置では、手間の掛からない 1 サイクル精製のため、まず 0 ~ 2 0

50

のどこかの温度点に精密制御した冷却面で急冷して高純度の種結晶を得て、種結晶を起点に、25～45 の間のどこかの温度点から、24時間毎に0.1～1.0 の低下速度で、100～140時間かけて緩やかに低下するようにチャンバを冷却して、前記プレート上に1-メントールの結晶を晶析させる、というものである。

【0004】

特許文献2には、強制循環型晶析装置が開示されている。このものは、溶液内の種結晶あるいは小径の結晶粒をチャンバ内で下から上に対流させながら種結晶上に結晶を成長させ、成長した結晶をチャンバの下方から抜き取るというものである。前記循環は、チャンバの上方に設けられた静穏域から懸濁液を抜き取り、その懸濁液から水分を蒸発させ濃度を調整した後に、チャンバの下方から再供給することにより、生じている。

10

【0005】

特許文献3には、原料粗メントールと水の混合物に超臨界状態の二酸化炭素を加えて、メントールを抽出する装置およびその方法が記載されている。それによれば、まず原料粗メントールと水の混合物を抽出槽に入れて、その中に温度・圧力の条件を異にした超臨界状態の二酸化炭素を順次混合する。一回目の混合で不純物等を二酸化炭素に溶解させて除去し、二回目の混合で二酸化炭素に溶解させてメントールを抽出し、高沸点樹脂などの抽出残渣を分離除去する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

20

【特許文献1】特表2012-517993号公報

【特許文献2】特許第5097269号公報

【特許文献3】特許第3935987号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

粗製ハッカ油などからミントなどの1-メントールを晶析して精製するには、一般的に結晶を緩やかに成長させるのがよいとされている。緩やかに成長させると成長していくメントール結晶が密にきめ細かく積み重なるので、不純物が混入しにくく風味が損なわれることがない。結晶の成長過程で部分的温度ムラなどがあると、不純物がメントール結晶内に混入結晶しやすくなる。そのためには、粗製ハッカ油の温度を晶析に必要な温度まで緩やかに、かつ、ムラなく下げることが好ましい。晶析温度にムラがあると、結晶成長にムラが生じ、不純物がメントール結晶内に混入結晶しやすくメントール結晶の品質が低下するからである。

30

例えば、晶析装置のタンクに入れられた粗製ハッカ油を前記タンクの底付近から冷やして、次第に上方に向かって晶析させることにより、抽出残渣を上方に絞り出すように晶析することができる。そのような晶析装置の場合には、タンクの上方において半径方向に温度ムラが生じやすい。

また、このような晶析装置に用いる冷却庫は高さが800mm～1500mmである。粗製ハッカ油を入れた結晶缶を冷却庫に底を下に開放された液面を上に向けて、作業者が設置しやすく取り出しやすい冷却庫高さである。また、その蓋は、ヒンジなどで連結されており、冷却庫のヒンジ側では蓋を開いたときでも蓋が接近しておりアクセスが悪く、仕込みや結晶した1-メントールの取出しなどの作業性が低い。

40

【0008】

そこで、本発明は純度の高いメントールの結晶生成率が高く、かつ、作業性の高い、ミント精製装置およびミント精製システムを提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

(1) 本発明のミント精製装置は、結晶缶に入れられた粗製ハッカ油を放冷または冷却して、1-メントールを晶析させるミント精製装置であって、前記結晶缶を収容し、底板の

50

下面にブライン又は冷水を流通する冷却管を底板に伝熱可能に配置する冷却庫と、その冷却庫の上部の開口を塞ぐ蓋体とからなり、その蓋体の前記冷却庫に面する裏面に、ヒータと、そのヒータの熱が伝導する伝導板と、その伝導板の下方に配置されるファンとが設けられていることを特徴とする。

また、粗製ハッカ油とは、植物由来であって、ハッカの葉などから水蒸気蒸留して得られるようなハッカ油であり、30重量%～95重量%の1（エル）-メントールを含む。

また、精製された1-メントールは、少なくとも99重量%の純度を有するものである。

【0010】

(2) 前記冷却庫の上部の開口周囲を冷却するブライン又は冷水を流通する上部冷却管が、前記冷却庫側板の上方を囲繞するように配置されているのが好ましい。

10

(3) このようなヒータが棒状であり、前記伝導板の断面形状が波形状であり、その伝導板の上方から見た波形状の溝内に前記ヒータが配置され前記冷却庫側から隠蔽されているものが好ましい。

【0011】

(4) さらに、前記伝導板に略同形状の第2の伝導板を上方に重ねて前記ヒータを挟持しているものが好ましい。

【0012】

(5) 前記蓋体を昇降する昇降装置をさらに備えているものが好ましい。

【0013】

20

(6) 本発明のミント精製システムは、上述のミント精製装置と、前記蓋体の下方でハッカ油液面より上の空間温度を含む温度情報を検知する温度センサと、その温度センサから得られた温度情報に基づいて、ヒータの温度を制御して、結晶缶の底部と結晶缶の液面との温度差を設定制御しながら、結晶缶に入れられたハッカ油が缶底側から所望の冷却速度（凝固速度）になるように前記ヒータを制御する制御部とを備えていることを特徴とする。

【0014】

ここで「温度情報」とは、温度センサの検出値、その検出値から換算される値を含む。

さらに「所望の冷却」とは、所定の冷却時間における結晶缶の高さ方向の温度分布状態を含み、所定時における冷却管の冷却の具合を示すものである。

30

【発明の効果】

【0015】

(1) 本発明のミント精製装置では、伝導板を通じてヒータの熱が均一に蓋体の裏面に拡がると共に、その加熱された板からの輻射熱および板に接触する空気のファンによる循環により、ミント精製装置内の上部の温度が不均一になるのを防止することができ、結晶の純度や結晶の生成効率を高めることができる。

【0016】

(2) このような装置において、前記冷却庫の上部の開口周囲を冷却するブライン又は冷水を流通する上部冷却管が、前記冷却庫側板の上方を囲繞するように配置されている場合は、冷却庫の底面に冷却管が密に並び、冷却庫の側壁上方にも上部冷却管が囲んでいるので、メントール結晶に必要な冷熱供給手段が冷却庫内で十分に、且つ結晶缶に遮られても与えられるように配置されており、ミント精製装置内で温度が狙ったとおりの温度分布で与えられ、結晶の純度や結晶の精製効率を高めることができる。

40

(3) このような装置において、前記ヒータが棒状であり、前記伝導板の断面形状が波形状であり、その伝導板の波形状の溝内に前記ヒータが配置されている場合は、省スペースであり、かつ、波形状であるので輻射面が大きく、温度ムラを一層抑えることができる。

【0017】

(4) さらに、前記伝導板に略同形状の第2の伝導板を重ねて前記ヒータを挟持している場合は、簡易な構造でヒータを取り付けることができ、その上でヒータに上下から当接し、波形状の溝内に囲んでいるから、無駄に蓋体の上方に逃げがちなヒータ発熱を囲い込み

50

下方の伝導板へ輻射で伝えるので、対熱伝導の効率が良いので温度が不均一になるのをさらに一層防止することができる。

【 0 0 1 8 】

(5) 前記蓋体を昇降する昇降装置をさらに備えている場合は、冷却庫の上部の開口の上方の全体を空けることができるので、作業員の作業効率を高めることができ、蓋体が冷却庫と別体であるからメンテナンスが容易になる。

【 0 0 1 9 】

(6) 本発明のミント精製システムでは、上述のミント精製装置により装置内の上部の温度が不均一になるのを防止しているので、ヒータ制御を容易にし、一層、結晶の生成効率を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 0 】

【図 1】図 1 は本発明のミント精製装置の一実施形態を示す側面図であり、その蓋体を昇降装置で上昇させた様子を示している。

【図 2】図 2 は本発明のミント精製装置を用いたシステムの一実施形態を示す機能ブロック図である。

【図 3】図 3 はハードウェア構成の一実施形態を示す概略図である。

【図 4】図 4 は冷却庫を示す平面図である。

【図 5】図 5 a は正面のドアを省略した状態の図 1 の正面図、図 5 b は図 1 の正面図である。

【図 6】図 6 a は図 1 の X 部分の部分拡大図、図 6 b は図 6 a の A 部分の断面図である。

【図 7】図 7 は図 1 の Y 部の拡大図である。

【図 8】図 8 a は蓋体の裏面を示す概略図、図 8 b は伝導板が固定される様子の一例を示す概略斜視図である。

【図 9】図 9 a はミント精製システムで用いられるプログラムを含む処理の流れの一例を示すフローチャート、図 9 b はミント精製システムで用いられるデータベースの一例を示す。

【図 1 0】図 1 0 a は比較例において粗製ハッカ油が結晶する様子を示す模式図、図 1 0 b は実施形態において粗製ハッカ油が結晶する様子を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 1 】

< 実施形態 >

「 1 . ミント精製システムの概略」

まず図 2 を用いて、本発明の一実施形態であるミント精製装置を備えたミント精製システムの概略を説明する。そのミント精製システム 1 は、冷却庫 2 およびその冷却庫の上部の開口を塞ぐ蓋体 3 からなるミント精製装置 2 0 を有している。そのミント精製装置 2 0 の冷却庫 2 内には、粗製メントール油を満たした複数の結晶缶 3 0 が載置されている。

そのミント精製システム 1 は、粗製メントール油を放冷あるいは強制冷却して缶底側から冷却すべく、缶底側から冷却庫 2 の底板からの伝熱で冷却が行え、缶頭側からは冷却も加熱も行えるようにして、缶底からの晶析の速度、いわば晶析の前線 Z を緩やかに進行させるようにして、1 (エル) - メントールを缶底側から所望の速度でゆっくりと晶析させるものである。

【 0 0 2 2 】

例えば、そのようなシステムの一例として、前記ミント精製システム 1 は前記蓋体 3 の下方、結晶缶 3 0 の粗製ハッカ油液面上方空間の上側にプローブ部があり、上方空間の庫内温度を計測して温度計測信号 (温度情報) 5 a を送出する温度センサ 4 b と、あらかじめ設定される時刻情報 5 b により動作するタイマ手段 5 と、そのタイマ手段 5 からのトリガとなる信号に基づいて、予め演算式で登録された設定温度変更情報 6 a から下位に存在する温度制御手段 7 へカスケード的に設定値を与える設定温度変更手段 6 と、その設定温度変更手段 6 から設定値として与えられる設定温度値 (設定された温度情報) 1 7 b およ

10

20

30

40

50

び温度センサ 4 b から送出された温度計測信号 5 a に基づいて、例えば変化する設定温度値 1 7 b と温度計測値 5 a との偏差に基づいて、前記ヒータの出力を制御する温度制御手段 7 とをさらに備えている。

また、前記蓋体 3 には、装置内の空気を攪拌するように、羽根下部の空気を羽根上方へ動かすことで冷却庫上部空間の空気を伝導板 9 の表面をなめながら冷却庫側板へ空気を流すファン 8 が設けられている。さらに、伝導板 9 と蓋体本体との間にはヒータ 4 a が設けられている。前記蓋体 3 は昇降装置により昇降される（図 1 参照）。図 1 では、昇降装置の一例として、チェーンブロック 3 2 が用いられている。

ここで、前記タイマ手段 5、設定温度変更手段 6 および温度制御手段 7 は制御部 3 1 を構成する。

10

【 0 0 2 3 】

ここで、「時刻情報」とは、時刻、所定の時刻から経過した時間およびそれらに換算できる値を含む概念である。本実施形態では、晶析にかかる時間は 1 0 0 ~ 1 4 0 時間である。

さらに、「タイマ手段」とは、実施形態では図 9 a のステップ S 1 が対応する。

さらに、「温度制御手段」とは、実施形態では図 9 a のステップ S 3 が対応する。

【 0 0 2 4 】

「 2 . ハードウェア構成 」

図 3 に示すように、この実施形態の制御部 3 1 には、例えばシーケンサが用いられている。

20

そのシーケンサ 1 0 は別に接続される外部 P C 1 2 などラダー回路としてタイマ回路や温度指示調節計に相当する P I D 制御の回路等を自在に設定可能なものである。そのシーケンサには、アナログ信号として、例えば 1 - 5 V 信号を送出する温度センサ 4 b からの温度計測信号 5 a を、温度指示調節計に相当する温度制御手段 7 の P I D 回路への入力として回路を組み、温度制御手段 7 の上位設定温度変更手段 6 にもタイマ回路 1 5 のタイマ信号をトリガとして、あらかじめ記憶している設定温度変更手段 6（ここでは設定温度変更演算式 1 7、図 3 参照）に応じた設定温度出力を演算出力する回路 1 1 を設け、P I D 回路 1 4 である温度制御手段 7 に設定温度信号として例えば、設定温度値 1 7 b を入力するように組み立てられている。設定温度変更演算式 1 7 は、例えば、2 4 時間毎に 0 . 1 ~ 1 0 のいずれかの低下速度で、1 0 0 ~ 1 4 0 時間かけて設定温度を変更するなどの演算式となっている。

30

その温度制御手段 7 では、設定温度値 1 7 b と温度センサ 4 b からの温度計測値 5 a との偏差を演算し、ヒータ出力を司るサイリスタなどへ、P I D 演算した結果として出力信号を送って制御する。

また、前記シーケンサ 1 0 からは計装線 1 6 が延びており、ファン 8、ヒータ用サイリスタ 1 3 および冷却水弁 1 9 がそれぞれ連結されている。

上記実施形態では、図 2 に示す機能をシーケンサ 1 0 とラダープログラム 1 8 を用いて実現するようにしているが、その一部または全部（例えば制御部 3 1）を盤機器および配線による制御回路によって実現するようにしてもよい。

【 0 0 2 5 】

40

「 3 . ミント精製装置 」

図 1 および図 4 を用いて本発明のミント精製装置 2 0 および冷却庫 2 の概略を説明する。前記ミント精製装置 2 0 は、例えば、天井および前面に開口を有している冷却庫 2 と、その冷却庫 2 の天井の開口 2 1 を閉じる前記蓋体 3 と、前面の開口 2 2（図 4 も併せて参照）を開閉するドア 2 3 とを備えている。前面を開閉できることで、作業員が冷却庫 2 の奥側から順に結晶缶を順に配置しやすくなっている。

本実施形態に用いる冷却庫 2 の内径の大きさは、例えば幅が 1 2 0 0 mm ~ 1 8 0 0 mm、長さが 2 1 0 0 mm ~ 3 0 0 0 mm であり、高さが 1 0 0 0 mm ~ 1 5 0 0 mm のもので、2 5 0 ~ 3 0 0 mm 角の平面、高さ 5 0 0 ~ 8 0 0 mm の寸法の結晶缶の倍数の寸法があればよい。

50

なお、図 4 では 3 つのミント精製装置が連結されている様子を示しているが、1 つでもよいし、4 つ以上の装置を連結してもよい。

【0026】

前記冷却庫 2 は、例えば、全体としてその外形が直方体状であり、断熱板 26 (図 5 a 参照) の表裏をステンレスの板材 25 で挟んだ部材で構成されている。これにより、図 4 に示すように、前記冷却庫の底面 24 およびその側面の側縁付近から立設する 3 枚の側面 25 を形成している。その側面 25 は前記底面 24 の左右および後ろの側の 3 方を囲うように立設している。図 5 a に示すように、隣接する冷却庫 2、2 の間のそれぞれの側壁 25、25 の間には、断熱板 26 が設けられている。さらに、天井開口 21 の周辺のフレームには、隣接する冷却庫 2、2、2 を連結するように平板状の断熱板 26、26 が設けら

10

【0027】

図 6 a に示すように、前記床 27 の内部には冷却管 28 が敷設され、冷却庫 2 の底面 24 の金属板に伝熱可能に設置され、モルタルで埋められている。前記冷却管 28 は、モルタルの表層付近に埋設されている (図 6 b 参照)。本実施形態では、その冷却管 28 に流す冷媒としてブライン (不凍液) を用いており、図示しない配管により循環される冷媒は、冷凍機出口温度で約 1℃ に温調されている。つまり、冷却庫 2 の冷却管 28 の供給温度も約 1℃ になっている。なお、温度をもう少し高く設定する場合は、ブラインではなく冷

20

図 5 a に戻って、前記冷却庫 2 の側面 25 の上部の内面には、上方の冷却管 29 が設けられている。その上方の冷却管 29 にも同様にブライン又は冷水が流されており、前記図示しない配管により循環され冷凍機で温度調整されている。この上方の冷却管 29 で冷却することにより、ヒータだけでは精密な温度調整が難しい場合、例えば、晶析工程の最終段階において、ヒータ出力を弱めるだけですぐに結晶缶 30 の缶頭部分を冷却し、缶頭付近の 1 - メントールを晶析させることができる。

本実施形態では、ブライン又は冷水の温度は - 5℃ ~ 7℃ のうちのいずれかの供給温度に設定され、冷却庫 2 にて冷熱を与えて温まった冷媒は冷凍機で再び冷却されるのである。

30

【0028】

前記結晶缶 30 は、ステンレス製で、上下に長い有底筒状の缶である。その缶の平面形状は上方に向けて次第に大きくなっており、晶析した結晶を上方に抜き取りやすくなっている。

そして、本実施形態においては、結晶缶 30 の大きさは、例えば、缶底において一辺が 220 mm ~ 270 mm の正方形であり、高さが 500 mm ~ 800 mm であり、缶頭において一辺が 250 mm ~ 300 mm の正方形である。

また、図 5 b に示すように、前記ドア 23 は、その一側端付近をヒンジ 23 a、23 a で止めて、他端にロック機構付き取っ手 23 b が設けられ水平方向に開閉可能に構成されたものである。そのドア 23 を開けると、前記冷却庫 2 の前面の開口 22 (図 5 a 参照) を通じて結晶缶 30 (図 5 a 参照) へのアクセスおよび結晶缶 30 の出し入れなどが容易になる。

40

【0029】

図 7 に示すように、前記蓋体 3 は、中空の本体部 3 a を備えている。その本体部 3 a には前記ファン 8 が設けられている。

前記本体部の中央付近には貫通孔 3 b が形成されており、その貫通孔 3 b にシリコン樹脂製のブッシュ 3 c が設けられている。

【0030】

前記ファン 8 は、モータ 8 a と、そのモータの回転軸 8 b を介して回転する羽根 8 c とを備えている。そのモータ 8 a は、本体部 3 a の上面にプレート 3 d を介して固定され、

50

前記貫通孔 3 b 内に通されたブッシュ 3 c を介して回転軸 8 b を下方に延ばしている。そして、回転軸 8 b の下面に突出した部位に羽根 8 c が取り付けられている。

前記プレート 3 d およびブッシュ 3 c は、例えばシリコン樹脂製の耐熱部材が用いられている。

また、その羽根 8 c の周囲には、羽根との接触を防止するためのファンガード 8 d が取り付けられている。

【 0 0 3 1 】

図 8 a に示すように、本実施形態の前記伝導板 9 は、例えば角波板と呼ばれる板鋼材である。その角波板 9 の断面形状（図 8 b 参照）は、台形状が互い違いの向きで連続する形状である。それらの台形は上辺が下辺より短く、左右対称な形状である。その角波板 9 は、本体部 3 a の下面に設置されている。

本実施形態のヒータ 4 a としては、例えばニクロム線を金属パイプで包んだシースヒータが用いられている。図 8 b に示すように、前記ヒータ 4 a は、角波板 9 の波形状の上方から見た溝内に収容して、本体部 3 a の下面を前後に往復しながら、左右方向に延設されている。これにより、シースヒータの線としての加熱ではなく、伝熱のよい金属である角波板 9 全面に伝熱して、「面」として蓋体下方の本体部 3 a の下面のほぼ全面をムラなく温めることができる。そして、そのヒータ 4 a を前記角波板 9 とで挟持するようにヒータ 4 a の上方に第 2 の角波板 9 が重ねられる。

前記角波板 9 は、ステンレス製であり、本体部 3 a の下面をほぼ覆っている。その角波板 9 は、ヒータ 4 a から放射される熱をすぐに平面的に伝熱させ、熱容量により一部を蓄えながら、全面に輻射熱を発生する。その輻射の面が大きいと、温度ムラを抑える効率が

高い。

本実施形態では、シースヒータであるヒータ 4 a の表面温度は 1 5 0 ~ 2 0 0 であるが、伝熱により角波板 9 の表面温度は 4 0 ~ 5 0 で大面積となり、温度分布や温度制御性にとって設定温度に近くなるため有利となる。

【 0 0 3 2 】

図 1 に戻って、前記温度センサ 4 b は、本実施形態では、蓋体 3 の側縁付近からその下面側へ通され、その下面側でファン 8 側に延ばされる棒状の先端プローブ部が設けられ、そのファン 8 までの半分程度の行程の位置に配置されている。この温度センサ 4 b は、例えば銅コンスタンタンの熱電対でも良く、支持可能な棒状の部材に沿わせて、先端の半田付け玉部をプローブ部として設置しても良い。そして、その配置される高さ位置は、ファン 8 と同程度の高さ位置である。前記ファン 8 は送風ファンであり、伝導板 9 に向けて上向きに送風している。この流れのほうが、角波板 9 をなめながら冷却庫側板に沿って結晶缶へゆっくりと流れ出すので温度分布上有利となる。ただし、逆向きに送風してもよい。

ここで、前記ファンにより攪拌される空気は、少なくとも上方の空気のことである。すなわち、冷却庫 2 の空気はそのほとんどが、蓋体の下面と結晶缶 3 0 の上面との間の空間に存在する。隣接する結晶缶 3 0 の間には隙間があるが、その隙間部分、特に缶底側の隙間の空気まで攪拌することは難しい。

【 0 0 3 3 】

「 4 . フローチャート 」

次に、図 9 a を用いて、ミント精製システム 1 で用いられる制御部 3 1 （図 3 参照）での演算処理の流れの一例を示すフローチャートを説明する。

【 0 0 3 4 】

（ S 1 ）シーケンサ 1 0 （図 3 参照）は、制御部 3 1 の電源が入っている際には常に出力されている、温度センサ 4 b から送出される温度計測信号 5 a を受け入れているが、温度制御手段 7 については、今は動作させていない。そして、別に設定されているか、毎日の作業に入る際の入力信号による所定のタイミングでタイマ手段 5 から設定温度変更手段 6 にトリガ信号 5 b が入力される。

（ S 2 ）すると、予め記憶されている設定温度変更演算式 1 7 の演算が開始され、予め演算式として登録された設定温度変更情報 6 a （図 2 参照）から下位に存在する温度調節計

10

20

30

40

50

手段 7 へカスケード的に設定値 17 b を与える。

【0035】

(演算式)

図 9 b に設定温度変更演算式 17 の概念の例を示す。その設定温度変更演算式 17 (図 2 参照) には、冷却を開始からの経過時間 17 a に対応する設定温度変更信号 17 b との関係が、一次曲線式や 2 次曲線式として記載されている。なお、演算式 17 で演算を行う代わりに、図 9 b に示すテーブルに演算式 17 の演算結果を予め登録しておいて、その登録されたデータに基づいて、設定温度値 17 b を取得してもよい。

【0036】

(S3) 設定値を与えられた温度制御手段 7 は、冷却庫 2 の上方付近の温度情報の温度計測信号 5 a と設定値 17 b に基づく信号との偏差に基づいて、ヒータの出力を司るサイリスタなどに出力信号を送出することで、ヒータ 4 a (図 1 参照) の温度を制御する。

例えば、ある時刻における測定した温度が設定温度変更演算式 17 の演算結果の設定値温度より高いときは、ヒータ 4 a の温度を下げ、逆に低いときはヒータ 4 a の温度を上げるにより、温度が所定の温度カーブに沿って変化するように制御する。

【0037】

「5. 製造過程」

次に、本発明のミント精製装置 2 を用いて 1 - メントールを晶析する概略工程の一実施形態を説明する。

(1) 作業員が予め冷却管にブラインを通水し、床の温度を冷却開始の所定の温度にする。

(2) 金庫の蓋体をチェーンブロックで吊り上げ、そして前面の開口を塞いでいるドアを開けて金庫の前面の開口から入って、金庫に収容されている結晶缶に粗製ハッカ油を満たす、あるいは、粗製ハッカ油が入った結晶缶を配置する。

(3) 前面の開口側から粗製ハッカ油の種を結晶缶内に入れる。なお、この種は微結晶あるいは急速に冷凍して得てもよい。

(4) チェーンブロックを用いて蓋体を下降させ、金庫の天井の開口を閉じ、そして前面の開口のドアを閉じる。

(5) 冷却管にブラインなどの冷媒を流すと共に、ヒータおよびファンを駆動させ、予め設定された所定のタイマ回路の時刻をトリガとして制御部を作動させる。

(6) 結晶が得られた後、金庫の蓋体をチェーンブロックで上昇させて、前面の開口を塞いでいるドアを開ける。

【0038】

< 比較例 >

伝導板を備えておらず、ヒータが蓋体に直接に取り付けられた図 10 a のミント精製装置 34 を比較例とする。このものの内部構造は、上述したミント精製装置 2 とほぼ同じであるので図示しない。

図 10 a は比較例のミント精製装置 34 の内部において、粗製ハッカ油が結晶する様子を示す模式図である。図中の二点鎖線は前線 Z であり、缶底からその線の位置まで結晶化がほぼ進んでいることを示す。図の前線 Z の下方では粗製ミント油から 1 - メントールが晶析した固形状部であり、その上方は未だ晶析していない液状部である。なお、前記前線 Z は固形状部と液状部を模式的に表しているものであり、明確にその前線で固形状部と液状部が分離されているわけではない。

図に示すように、装置の中央付近では前記前線 Z が下方に凸に湾曲しており、端部近辺では上がっている。このように、結晶缶 30 毎に結晶の形成にばらつきがある。このばらつきを示す湾曲した前線が結晶缶 30 の上方にゆっくりと移動していく。このため、端部近辺では理想的な晶析速度より早く晶析が進むので、結晶の生成効率が低下する。

一方、図 10 b には伝導板を備えているミント精製装置 2 (図 3 参照) において、粗製ハッカ油の結晶化する様子を示す。図に示すように、前線 Z が高さ方向にほぼ揃っており、このまま次第に上方に向かって進行する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 9 】

< 他の実施形態 >

図 1 に戻って、結晶缶 3 0 の底付近の温度を温度センサ 3 5 で検出して、その温度が所定の値であることを冷却開始の合図としてもよい。

【 0 0 4 0 】

< 変形例 >

前記ミント精製装置の材質は、強度が高く、錆が発生しにくい材質として、ステンレスを用いるのがよい。

【 0 0 4 1 】

前記ファン 8 としては、ミント精製装置 2 内の空気を攪拌するものであればよく、少なくとも蓋体 3 と結晶缶 3 0 の上面の空間の空気を攪拌できるものである。なお、伝導板 9 側から空気を吸引して結晶缶側に吐き出すものでもよい。

前記ヒータとしては、シーズヒータの他、熱せられた熱媒体を管路に流すものなど公知のものを用いることができる。また、シーズヒータの周囲にフィンを取り付けたフィンヒータを用いてもよい。

温度センサ 5 としては、熱電対やサーミスタなど従来公知のものを用いることができる。

前記結晶缶 3 0 は底側から冷却管 2 8 の冷却水で冷却されているが、冷却水を用いずに、放冷により晶析を行ってもよい。

【 0 0 4 2 】

前記角波板 9 としては、例えば、その断面形状が三角、四角などを含む多角形状、さらには湾曲形状、それらを組み合わせた形状にしたものでもよい。このような溝を有する断面形状であると、その溝内にヒータを収容する通すスペースを設けつつ、輻射熱を発生させる表面積を大きくできる。

第 2 の伝導板は、ヒータを押える機構を有するものであれば、伝導板と同じ形状にする必要はない。さらに、エンボスのように細かな凹凸が形成されているものなど、輻射熱を発生させる表面積を大きくしてもよい。

さらに、伝導板 9 をセラミックスなど輻射熱を放熱する材質で形成したり、それを表面に担持させてもよい。

また、第 2 の伝導板を用いなくてもよい。その場合は、伝導板 9 にヒータ 4 a を取り付け

【 0 0 4 3 】

前記チェーンブロック 3 2 の他に、蓋体 3 を吊ることにより昇降させるクレーンや、蓋体 3 を下方からピストンで押し上げるリフトなどを昇降装置として用いてもよい。さらに、昇降させた蓋体を前記天井の開口の上空を空けるように水平に移動できるものでもよい。水平に移動できると上昇させた蓋体 3 を別の場所に降ろすことができ、不具合や洗浄の際に蓋体の修理、交換、メンテナンスなどが容易になる。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 4 】

- 1 ミント精製システム
- 2 冷却庫（金庫）
- 3 蓋体
- 3 a 本体部
- 3 b 貫通孔
- 3 c ブッシュ
- 3 d プレート
- 4 a ヒータ
- 4 b 温度センサ
- 5 タイマ手段
- 5 a 温度情報（温度計側値）

10

20

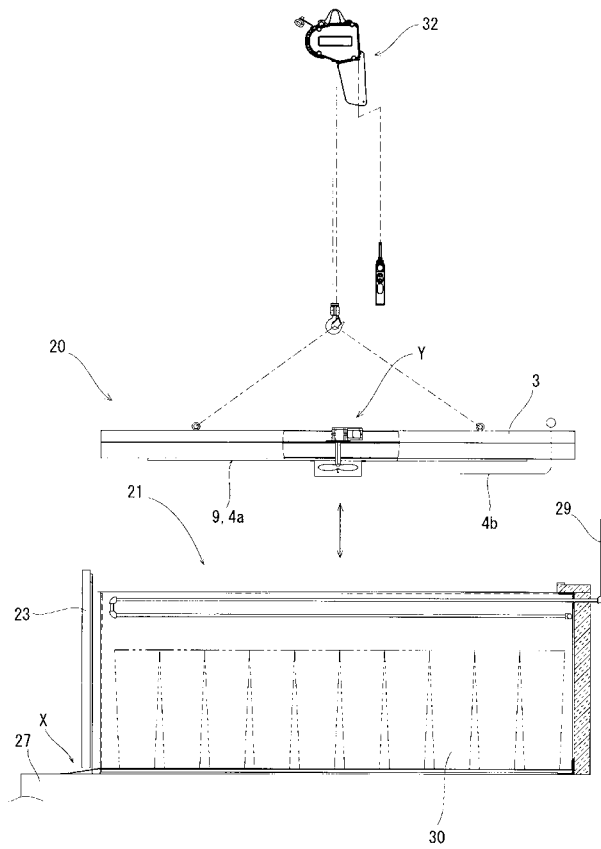
30

40

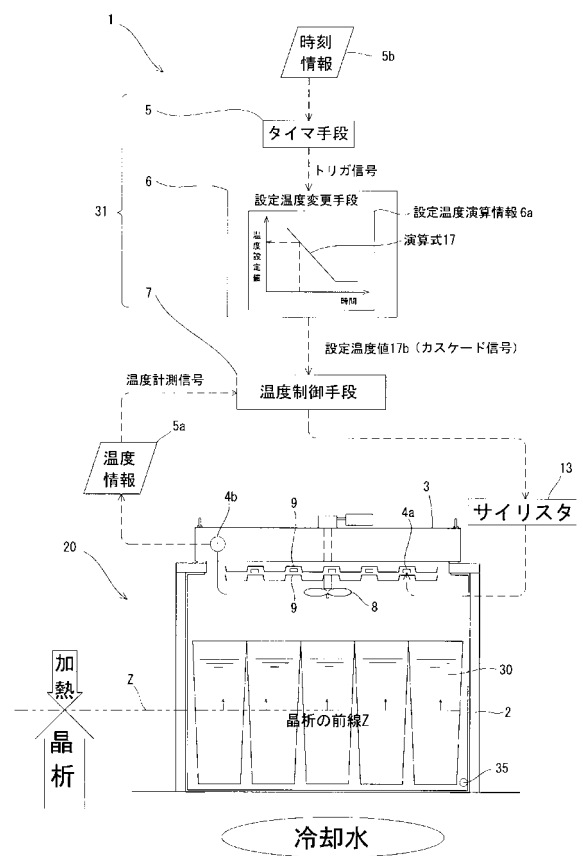
50

6	設定温度変更手段	
6 a	設定温度変更情報	
7	温度制御手段	
8	ファン	
8 a	モータ	
8 b	回転軸	
8 c	羽根	
8 d	ファンガード	
9	伝導板（角波板）	
10	シーケンサ	10
11	設定温度変更手段の演算回路	
12	外部 P C	
13	サイリスタなどのヒータ出力調整部	
14	温度制御手段の P I D 演算回路	
15	タイマ回路	
16	計装線	
17	設定温度変更演算式	
17 a	経過時間	
17 b	設定温度値	
18	ラダープログラム	20
19	冷却水弁	
20	ミント精製装置	
21	天井の開口	
22	前面の開口	
23	ドア	
23 a	ヒンジ	
23 b	取っ手	
24	底面	
25	側面	
26	断熱板	30
27	床	
28	下方の冷却管	
29	上方の冷却管	
30	結晶缶	
31	制御部	
32	チェーンブロック	
33	蓋体ユニット	
34	比較例	
35	温度センサ	
Z	前線	40

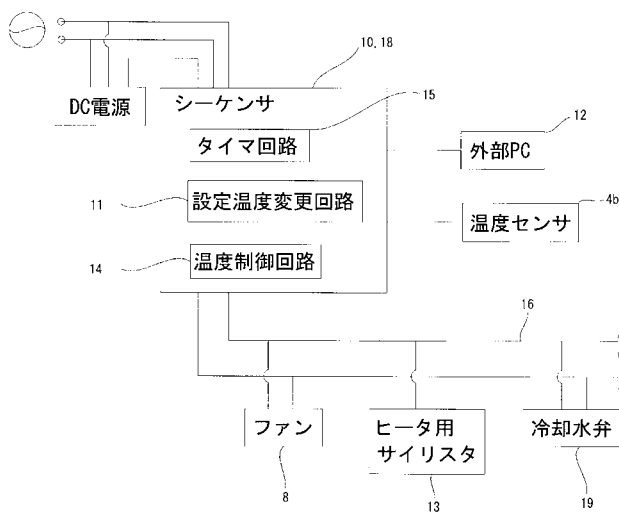
【図 1】



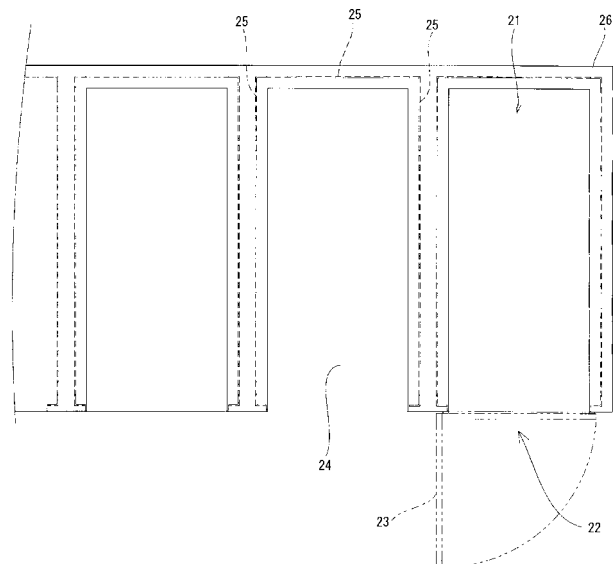
【図 2】



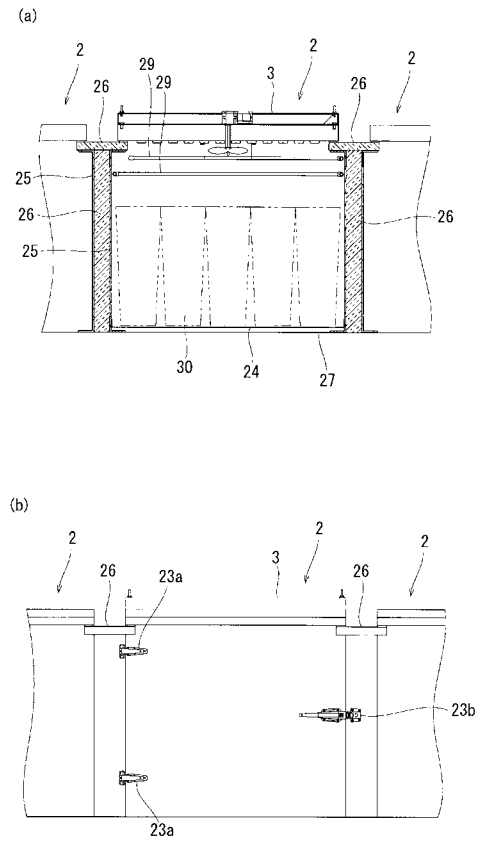
【図 3】



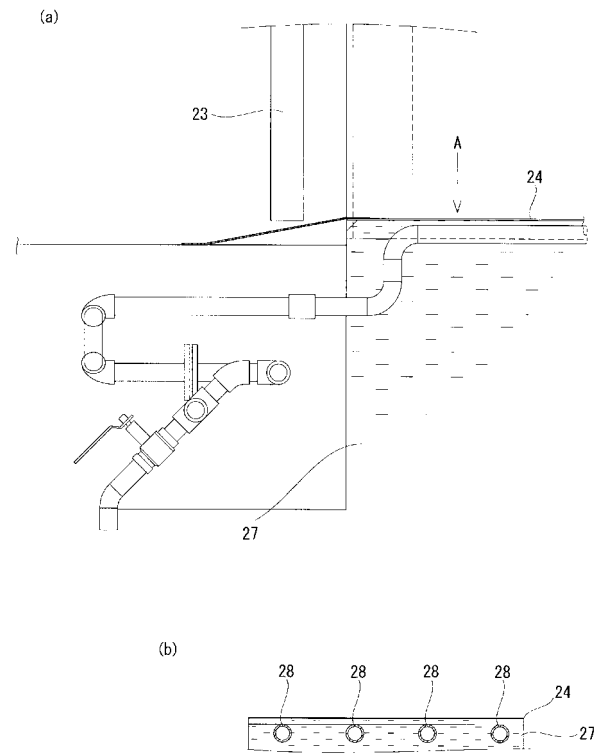
【図 4】



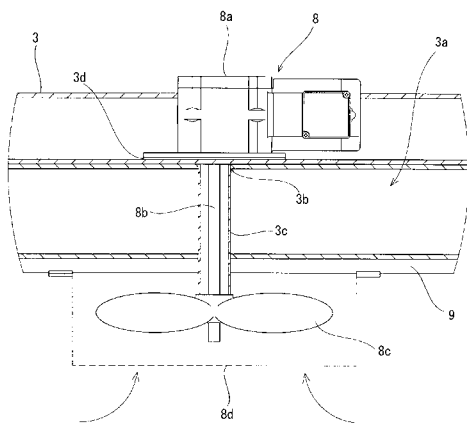
【図 5】



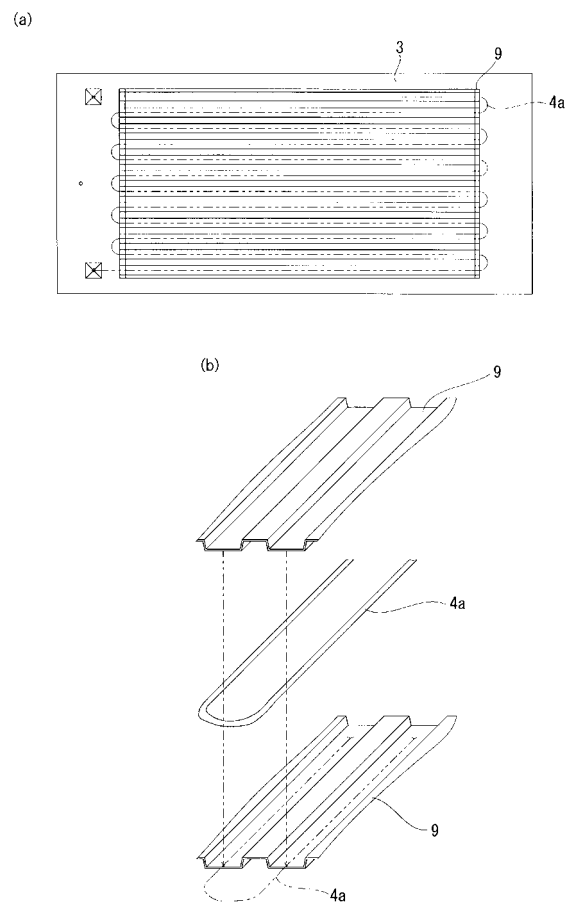
【図 6】



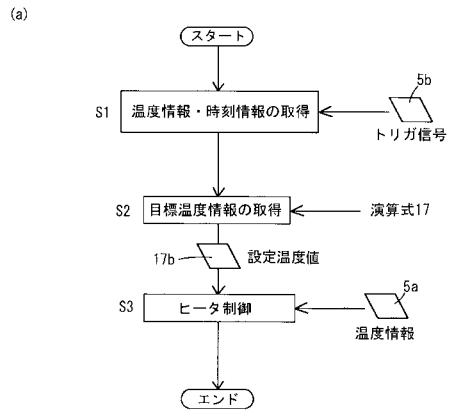
【図 7】



【図 8】



【図 9】



(b)

経過時間	温度設定値
0	50
1	50
2	50
⋮	⋮
200	49
201	49

【図 10】

