

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6042996号  
(P6042996)

(45) 発行日 平成28年12月14日 (2016. 12. 14)

(24) 登録日 平成28年11月18日 (2016. 11. 18)

(51) Int. Cl.	F 1
<b>F 2 6 B 3/347 (2006. 01)</b>	F 2 6 B 3/347
<b>F 2 6 B 5/04 (2006. 01)</b>	F 2 6 B 5/04
<b>F 2 6 B 17/32 (2006. 01)</b>	F 2 6 B 17/32 A

請求項の数 22 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2015-545606 (P2015-545606)	(73) 特許権者	510089351
(86) (22) 出願日	平成24年12月7日 (2012. 12. 7)		エンウェイブ コーポレーション
(65) 公表番号	特表2015-536440 (P2015-536440A)		ENWAVE CORPORATION
(43) 公表日	平成27年12月21日 (2015. 12. 21)		カナダ国 V6C 1A5 プリティッシ
(86) 国際出願番号	PCT/CA2012/050880		ュ コロンビア州 パンクーバー ウェス
(87) 国際公開番号	W02014/085897		ト ヘイスティングス ストリート 42
(87) 国際公開日	平成26年6月12日 (2014. 6. 12)		5-744
審査請求日	平成27年6月9日 (2015. 6. 9)	(74) 代理人	100107766
			弁理士 伊東 忠重
		(74) 代理人	100070150
			弁理士 伊東 忠彦
		(74) 代理人	100091214
			弁理士 大貫 進介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機物のマイクロ波真空乾燥

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

有機物を脱水するための装置であって、  
真空チャンバであって、

前記有機物用の容器を該真空チャンバ内に導入するための入口端及び該容器を取り出すための排出端と、

前記入口端と前記排出端との間で前記真空チャンバに沿って長手方向に間隔を空けて配置された、前記真空チャンバ内にアクセスするための複数のアクセスドアと、

を有し、

各前記アクセスドアは、それぞれが導波路を有する複数のマグネトロンを有し、

各前記アクセスドアは、前記導波路と前記真空チャンバとの間に配置されたマイクロ波透過性の窓を有し、

前記マグネトロンと各前記マイクロ波透過性の窓との間にマイクロ波チャンバをさらに含み、該マイクロ波チャンバは圧力が大気圧になるように適合され、

各前記アクセスドアの前記複数のマグネトロン及び導波路は、前記マイクロ波透過性の窓を介して前記真空チャンバ内にマイクロ波を照射するように配置され、

各前記アクセスドアの各前記導波路は、各前記アクセスドアの面に開口を有し、各前記開口は、同じアクセスドアの前記マグネトロンの間でのマイクロ波干渉を最小限に抑えるように、同じアクセスドアの他の導波路の開口とは異なる角度で方向付けられている、真空チャンバ；

前記真空チャンバ内の圧力を下げるための手段；  
 前記真空チャンバの入口端内に前記容器を装填するための手段；  
 前記真空チャンバ内で前記容器を回転させるための手段；  
 回転する前記容器を前記入口端から前記排出端まで前記真空チャンバ内で移動させるための手段；及び  
 脱水した有機物の前記容器を前記排出端で前記真空チャンバから取り出すための手段；  
 を含む装置。

【請求項 2】

前記真空チャンバは、連続して配置された複数の真空チャンバモジュールを含み、前記複数のアクセスドアは、各前記真空チャンバモジュールがアクセスドアを有するように配置されている、請求項 1 に記載の装置。

10

【請求項 3】

あるモジュールから隣接するモジュールに前記容器を動かすための隣接するモジュール間の通路の断面積は、モジュール内の前記容器を動かすための通路の断面積よりも小さい、請求項 2 に記載の装置。

【請求項 4】

隣接するモジュール間の前記通路はマイクロ波チョークである、請求項 3 に記載の装置

【請求項 5】

前記アクセスドアは前記真空チャンバに枢動可能に取り付けられている、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の装置。

20

【請求項 6】

各前記アクセスドアの前記マグネトロンは概ね円形のアレイ状に配置されている、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 7】

各前記マイクロ波透過性の窓は各前記アクセスドアに取り付けられている、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 8】

前記容器を回転させるための手段は、前記真空チャンバに亘って長手方向に延びた 2 つ以上の回転ローラーを含む、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の装置。

30

【請求項 9】

前記容器を回転させるための手段は、水平軸を中心に前記容器を回転させるように配置されている、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 10】

回転する前記容器を移動させるための手段は、前記容器と係合し、回転ローラーに沿って前記容器を引っ張るように配置されたコンベアを含む、請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 11】

前記コンベアはローラーチェーンである、請求項 10 に記載の装置。

【請求項 12】

前記装填するための手段はエアロックを含む、請求項 1 ~ 11 のいずれか一項に記載の装置。

40

【請求項 13】

前記取り出すための手段はエアロックを含む、請求項 1 ~ 12 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 14】

前記容器は円錐台状の開口端を有する、請求項 1 ~ 13 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 15】

前記容器を回転させるための手段は、前記容器の円錐台状の開口端を通る水平軸を中心に前記容器を回転させるように配置されている、請求項 14 に記載の装置。

50

## 【請求項 16】

前記マグネトロンを冷却するための手段をさらに含む、請求項 1 ~ 15 のいずれか一項に記載の装置。

## 【請求項 17】

前記装置は、脱水した有機物の前記容器を空にするための排出ステーションと、空にした前記容器を洗浄するための洗浄ステーションと、脱水する有機物を洗浄した前記容器に充填するための充填ステーションとをさらに含む、請求項 1 ~ 16 のいずれか一項に記載の装置。

## 【請求項 18】

有機物を脱水するための装置であって、

真空チャンバ；

前記真空チャンバ上にある真空チャンバアクセスタアであって、

それぞれが導波路を有する複数のマグネトロンと、

前記導波路と前記真空チャンバとの間に配置されたマイクロ波透過性の窓と、

を有し、

前記マグネトロンと各前記マイクロ波透過性の窓との間にマイクロ波チャンバをさらに含み、該マイクロ波チャンバは圧力が大気圧になるように適合され、

前記アクセスタアの前記複数のマグネトロン及び導波路は、前記マイクロ波透過性の窓を介して前記真空チャンバ内にマイクロ波を照射するように配置され、

各前記導波路は、各前記アクセスタアの面に開口を有し、各前記開口は、前記アクセスタアの前記マグネトロンの間でのマイクロ波干渉を最小限に抑えるように、同じアクセスタアの他の導波路の開口とは異なる角度で方向付けられている、アクセスタア；

前記真空チャンバ内の圧力を下げるための手段；及び

前記真空チャンバ内で前記有機物用の容器を回転させるための手段；

を含む装置。

## 【請求項 19】

有機物を脱水するための方法であって、

脱水する有機物を保持するマイクロ波透過性の容器を真空チャンバ内に導入する工程；

前記真空チャンバ内の圧力を大気圧よりも低い圧力に下げる工程；

前記真空チャンバ内で前記容器を回転させる工程；

前記真空チャンバの複数のアクセスタアに位置するマグネトロンから各マイクロ波透過性の窓を介して前記真空チャンバ内にマイクロ波照射を適用して前記有機物を脱水しながら、回転する前記容器を入口端から排出端まで前記真空チャンバ内で移動させる工程であって、前記マグネトロンからのマイクロ波照射は、前記マイクロ波透過性の窓を通過して前記真空チャンバに入る前に大気圧にあるマイクロ波チャンバを通過し、各前記マグネトロンは導波路を有し、各前記アクセスタアの各前記導波路は、各前記アクセスタアの面に開口を有し、各開口は、同じアクセスタアの前記マグネトロンの間でのマイクロ波干渉を最小限に抑えるように、同じアクセスタアの他の導波路の開口とは異なる角度で方向付けられている、工程；及び

脱水した有機物の前記容器を前記真空チャンバから取り出す工程；

を含む方法。

## 【請求項 20】

前記容器は水平軸を中心に回転させられる、請求項 19 に記載の方法。

## 【請求項 21】

前記水平軸は前記容器の円錐台状の開口端を通る、請求項 20 に記載の方法。

## 【請求項 22】

回転する前記容器を前記真空チャンバ内で移動させる工程は、連続して配置された複数の真空チャンバモジュールに亘って前記容器を移動させることを含み、各前記真空チャンバモジュールは前記アクセスタアのうちの 1 つを有する、請求項 19 に記載の方法。

## 【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、食品を含む有機物をマイクロ波真空乾燥するための装置及び方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

有機物の脱水は、食品加工業及び生物活性物質の製造で一般的に行われている。有機物の脱水は、製品を貯蔵用に保存するために又は乾燥ハーブや様々な種類のチップといった脱水形態で用いられる製品を作るために行われ得る。マイクロ波真空乾燥は、食品及び生物活性物質を脱水するのに用いられる1つの方法である。特許文献におけるマイクロ波真空乾燥の例としては、Duranceらによる特許文献1(2009年4月23日公開)、Duranceらによる特許文献2(2009年3月19日公開)及びFuらによる特許文献3(2011年7月21日公開)が挙げられる。マイクロ波真空乾燥は、空気乾燥や冷凍乾燥した製品よりも品質が向上した製品を生成できる迅速な方法である。乾燥が減圧下で行われるため、水の沸点及び大気中の酸素含有量が下がり、酸化や熱劣化しやすい食品成分や薬用成分を空気乾燥の場合よりも高レベルで維持できる。この乾燥プロセスは空気乾燥や冷凍乾燥よりもさらに迅速である。本発明はマイクロ波真空乾燥の技術分野における改善方法に関する。

10

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献1】国際公開第2009/049409号パンフレット

【特許文献2】国際公開第2009/033285号パンフレット

【特許文献3】国際公開第2011/085467号パンフレット

## 【発明の概要】

## 【課題を解決するための手段】

## 【0004】

本発明の一態様によれば、有機物を脱水するための装置が提供される。真空チャンバは、前記有機物用の容器を該真空チャンバ内に導入するための入口端及び該容器を取り出すための排出端を有する。真空チャンバは、真空チャンバの入口端と排出端との間で長手方向に間隔を空けて配置された複数のアクセスドアを有する。各アクセスドアは、導波路を有する少なくとも1つのマグネトロンを有する。各アクセスドアは、導波路と真空チャンバとの間に配置されたマイクロ波透過性の窓を有する。各アクセスドアの少なくとも1つのマグネトロン及び導波路は、前記マイクロ波透過性の窓を介して前記真空チャンバ内にマイクロ波を照射するように配置されている。前記装置は、真空チャンバ内の圧力を下げるための手段；真空チャンバの入口端内に前記容器を装填するための手段；前記真空チャンバ内で前記容器を回転させるための手段；回転する前記容器を前記入口端から前記排出端まで前記真空チャンバ内で移動させるための手段；及び脱水した有機物の前記容器を前記排出端で取り出すための手段；を含む。

30

## 【0005】

本発明の他の態様によれば、真空チャンバの各アクセスドアは複数のマグネトロンを有し、各マグネトロンは導波路を有する。各アクセスドアの導波路は、同じアクセスドアのマグネトロン間でのマイクロ波干渉を最小限に抑えるように方向付けられている。このマイクロ波干渉を最小限に抑えることは、導波路がアクセスドアの面に開口を有し、該開口が、同じアクセスドアの他の導波路の開口とは異なる角度で方向付けられることによって得られる。

40

## 【0006】

本発明の他の態様によれば、真空チャンバは、連続して配置された複数の真空チャンバモジュールを含み、アクセスドアは、各真空チャンバモジュールがアクセスドアを有するように配置されている。

50

## 【0007】

本発明の他の態様によれば、有機物を脱水するための装置が提供される。当該装置は、真空チャンバアクセスドアを有する真空チャンバを含む。アクセスドアにはマグネトロンが位置し、マイクロ波透過性の窓を介して真空チャンバ内にマイクロ波を照射するように配置されており、各マグネトロンは導波路を有する。マイクロ波透過性の窓が導波路と真空チャンバとの間に配置されている。アクセスドアの複数のマグネトロン及び導波路は、マイクロ波透過性の窓を介して真空チャンバ内にマイクロ波を照射するように配置されている。アクセスドア上の導波路は、マグネトロンの間での干渉を最小限に抑えるように方向付けられている。前記装置は、真空チャンバ内の圧力を下げるための手段；及び真空チャンバ内で有機物の容器を回転させるための手段；を有する。

10

## 【0008】

本発明の他の態様によれば、有機物を脱水するための方法が提供される。該有機物のマイクロ波透過性の容器が真空チャンバ内に導入され、該チャンバは大気圧よりも低い圧力にある。容器が真空チャンバ内で回転され、真空チャンバの複数のアクセスドアに位置するマグネトロンから各マイクロ波透過性の窓を介してマイクロ波照射を適用して前記有機物を脱水しながら、回転する容器を入口端から排出端まで真空チャンバ内で移動させる。その後、脱水した有機物の容器を真空チャンバから取り出す。

## 【0009】

真空チャンバにアクセスドアを設け、該ドアにマイクロ波発生器及びマイクロ波透過性の窓を設けることにより、本発明では、脱水装置の分解を必要とすることなく、オペレータが及びメンテナンス時に真空チャンバの内部に及びマイクロ波発生器にアクセスすることができる。

20

## 【0010】

本発明による脱水に適した有機物の例としては、バナナ、マンゴ、パパイア、パイナップル、メロン、リンゴ、洋ナシ、サクランボ、ベリー、モモ、アプリコット、プラム、ブドウ、オレンジ、レモン、グレープフルーツを含む果物（果物まるごと、ピューレ又はカットしたもののいずれか、冷凍したものの又は冷凍していないもののいずれか）；エンドウ豆、豆、トウモロコシ、ニンジン、トマト、カラシ、ハーブ、ジャガイモ、ビート、カブ、カボチャ、タマネギ、ニンニクを含む野菜（冷凍したものの又は冷凍していないもののいずれか、野菜まるごと、ピューレ又はカットしたもののいずれか）；果物及び野菜ジュース；米、オート麦、小麦、大麦、トウモロコシ、リンシードを含む調理済み穀物；植物ガム；薬剤；親水コロイド又はガムが保護及び安定化手段として比較的不安定な物質の液滴又は粒子を取り囲むか又は包含する物質片；肉、魚及び海鮮物（生のもの又は冷凍したもののいずれか、全体又はカットしたもののいずれか）；チーズ及びカード等の乳製品が挙げられる。

30

## 【0011】

本発明のこれらの特徴及び他の特徴は好ましい実施形態の下記の説明及び図面から明らかになる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0012】

40

【図1】図1は本発明の一実施形態に係る脱水装置の概略的な等角切り欠き図である。

【図2】図2は、図1の線2-2に沿った真空チャンバの断面図である。

【図3】図3は、アクセスドアが開位置にある状態の図1の装置の真空チャンバモジュールの立面図である。

【図4】図4は、有機物の容器の等角部分切り欠き図である。

【図5】図5は、本発明の第2の実施形態に係る装置の斜視図である。

【図6】図6は、本発明の第3の実施形態に係る脱水装置の等角図である。

【図7】図7は、本発明の第4の実施形態に係る脱水装置の等角図である。

【図8】図8は、図7の脱水装置の断面図である。

【発明を実施するための形態】

50

## 【 0 0 1 3 】

先ず図 1 ~ 図 3 を参照して、脱水装置 2 0 は複数の真空チャンバモジュール 2 2 を含む。複数の真空チャンバモジュール 2 2 は互いに連続して接続され、即ち、それらの端と端とが接続されて単一の真空チャンバ 2 4 を形成している。有機物の容器 2 6 は脱水のために真空チャンバ 2 4 内を搬送される。図面では、便宜上、真空チャンバ 2 4 を 3 つのモジュール 2 2 a、2 2 b 及び 2 2 c から構成されるものとして図示しているが、真空チャンバ 2 4 は特定の用途や特定の製造能力に適した任意の数のモジュール 2 2 から、例えば 1 0 以上のモジュールから構成されていてもよい。

## 【 0 0 1 4 】

装填モジュール 2 8 は、容器 2 6 を真空チャンバ 2 4 内に導入するために、最初の真空チャンバモジュール 2 2 a の入口端 3 0 に位置している。排出モジュール 3 2 は、容器の取り出しのために最後の真空チャンバモジュール 2 2 c の出口端又は排出端 3 4 に位置している。装填モジュール 2 8 及び排出モジュール 3 2 は、対のエアロックドア 3 6、3 8 及び 4 0、4 2 をそれぞれ有する。これらのエアロックドアは、真空チャンバを脱水プロセスに必要な減圧で維持しながら、真空チャンバに容器を装填すること及び真空チャンバからの容器を排出することを可能にする。エアロックドアは、エアシリンダー 2 9 のピストン動作により筐体内で動かすことが可能な自己密閉型のドア (self-sealing doors) である。ドアを持ち上げることでドアが開いて容器を通すことができ、ドアを下げることでドアが閉じて気密シールが形成される。装填モジュール 2 8 及び排出モジュール 3 2 は、容器を移動させるためにモーター駆動のコンベア 4 4、4 6 をそれぞれ有する。脱水装置は、その長軸が実質的に水平方向になるように方向付けられており、支持スタンド 4 8 の上で支持されている。

## 【 0 0 1 5 】

各真空チャンバモジュール 2 2 は周側壁 4 9 を有する概ね円筒構造のものである。モジュール 2 2 の各端部にあるフランジ 5 2 は、真空チャンバモジュールを互いに接続し、連続する真空チャンバモジュールのうちの最初の真空チャンバモジュール 2 2 a を装填モジュール 2 8 に接続し、連続した真空チャンバモジュールのうちの最後の真空チャンバモジュール 2 2 c を排出モジュール 3 2 に接続するために、隣接するフランジに気密嵌合状態で取り付けられる (airtight mating attachment) ように構成されている。そのため、真空チャンバモジュールは、装填モジュールと排出モジュールとの間に広がる気密性の単一の真空チャンバ 2 4 を形成する。真空チャンバモジュールは、開口 5 0 を有する部分端壁 (partial end wall) 5 3 を有する。開口 5 0 は、あるモジュールから隣接するモジュールに容器 2 6 を移動させるための隣接する真空チャンバモジュールの間の通路を提供する。この通路の断面積は真空チャンバモジュール内における容器を移動させるための部分の断面積よりも小さい。即ち、開口 5 0 の面積は真空チャンバモジュールの直径の断面積よりも小さい。これは、真空チャンバモジュール間の相互干渉を最小限に抑えるマイクロ波チョークとしての機能を果たす。

## 【 0 0 1 6 】

脱水装置 2 0 は、導管 5 5 を介して真空分配器 (図示せず) に作動的に接続された真空ポンプ 5 4 を含む。真空ポンプ 5 4 は、真空チャンバモジュール 2 2 における真空ポート 5 6 及び装填モジュール 2 8 並びに排出モジュール 3 2 内につながっている。あるいは、真空ポートは工場の中央真空システム等の真空源に接続されていてもよい。真空ポート 5 6 と真空ポンプ 5 4 との間に凝縮器 5 8 が接続されている。図 1 では、便宜上、1 つの真空ポート 5 6 のみを図示しているが、必要に応じて複数のポート 5 6 が真空チャンバ及び装填モジュール並びに排出モジュールに設けられ得ることが分かる。

## 【 0 0 1 7 】

脱水装置は液体を提供するための冷却ユニット 9 6 を含む。冷却ユニット 9 6 は圧縮器、冷却ファン及び冷媒ポンプを含み、凝縮器及びマイクロ波発生器に冷媒を搬送して凝縮器及びマイクロ波発生器が所望の温度で維持されるように接続されている。

## 【 0 0 1 8 】

10

20

30

40

50



図4に示すように、容器26は、高密度ポリエチレン等の好適なマイクロ波透過性材料製のバスケットであり、円筒状の側壁102、閉じた底壁104、円錐台状の上壁(frustoconical top wall)106を有し、上端に開口108がある。円錐台状の上壁の下部レッジ(lower ledge)と底壁との間で広がる内部仕切板111は、内部空間を4つの部分に分割する。使用時、容器が水平位でその長軸を中心に回転された場合に、有機物が円錐台状の上壁によって容器の内部で維持され、(脱水プロセスの間閉じられない)開口108からこぼれない程度の有機物が脱水のために容器内に充填される。

#### 【0022】

脱水装置20は下記の方法に従って動作する。エアロック38及び42を閉じる。真空ポンプ、コンベア駆動モーター、ローラーチェーンモーター、マイクロ波発生器及び冷却ポンプを、全てPLCの制御下で作動させる。真空チャンバ内の圧力を0.01~100 Torr(1.333~13,332 Pa)の範囲、あるいは約0.1~30 Torr(13.33~4,000 Pa)の範囲に下げる。脱水する有機物112を容器内に入れ、該容器を開口端108を前側にした状態で装填モジュール内に設置する。外側のエアロックドア36を閉じ、装填モジュールを真空チャンバの圧力になるよう真空排気する。その後、内側のエアロックドア38が開かれ、容器がコンベア44及びローラーチェーン64によって真空チャンバ24の最初の真空チャンバモジュール22a内に搬送される。容器が完全に真空チャンバモジュール22aの中に入ると、内側のエアロックドア38を閉じ、装填モジュールを大気開放し(venting)、外側のエアロックドア36を開くことにより第2の容器を受領するよう装填モジュールを準備する。従って、脱水装置は、複数の有機物の容器を連続工程で同時に処理することができる。真空チャンバ24の内部では、容器が実質的に水平軸を中心にローラー60上で回転される。そのため、ローラーチェーン64によって容器がローラーに従い走行移動し、マイクロ波発生器86が有機物を照射してそれを脱水しながら、即ち有機物の水分を所望のレベルに低減しながら有機物が容器内で回転される(tumbled)。容器が真空チャンバモジュール22b及び22cに送られる間このプロセスが続けられる。その後、容器が排出モジュール32に入り、外側のエアロックドア42の方へと運ばれる。そして、内側のエアロックドア40を閉じ、排出モジュールを大気開放し、外側のエアロックドア42を開いて、容器を取り出す。その後、容器を反転させ、開口108を介して脱水した有機物を容器から取り出す。外側のエアロックドア42を閉じ、排出モジュールを真空チャンバの減圧になるよう真空排気し、内側のエアロックドアを開くことにより、真空チャンバから次の容器を取り出すために排出モジュールを準備をする。

#### 【0023】

図5に示すように、脱水装置20は生産ライン120に組み込まれ得る。真空チャンバ24、装填モジュール28及び排出モジュール32は共に上記のように配置される。排出モジュールの下流には、脱水した内容物を容器から出すための排出ステーション122、次に、内容物が取り出された容器を洗浄するための洗浄ステーション124、次に、洗浄した容器に脱水する有機物を充填するための充填/再充填ステーション126がある。その後、有機物が充填された容器が装填モジュール28へと運ばれる。容器26には蓋がなく、開いた端部を有するため、オペレータによる作業をあまり必要としないか又は全く必要としない自動手段によって容器26を空にすること、洗浄すること及び充填又は再充填することが容易に行える。

#### 【0024】

製造上及び作業上の利便性の点から、別個の真空チャンバモジュールで真空チャンバを構成しているのが分かる。例えば、標準モジュールを用いて、生産ラインを任意の所望の長さ又は能力のものにすることができる。メーカーからユーザーに組み立てのために装置を搬送するのがモジュール設計により容易になる。故障したモジュールを、装置の残りの部分に実質的に影響を与えずに修理することができる。しかしながら、モジュール設計は本発明に不可欠なものではない。そのため、脱水装置のさらなる実施形態では、真空チャンバは複数の真空チャンバモジュールを互いに取り付けられた構造ではなく単一構造を

10

20

30

40

50

有する。図6を参照して、脱水装置200は、真空チャンバ202が単一構造であり、互いに接続された別個の真空チャンバモジュールを含まない点を除いて上述した脱水装置20と実質的に同じである。複数のアクセスドア80a、80b及び80cが真空チャンバ202の長さ方向に沿って入口端30と出口端34との間に設けられている。これらのアクセスドアは、モジュール型の乾燥装置20の個々の真空チャンバモジュールに設けられたアクセスドア80と同様に、オペレータが及びメンテナンス時に真空チャンバの内部及び各ドアに搭載されたマイクロ波発生器86にアクセスできるようにする。

#### 【0025】

本発明は、上述したような真空モジュールを複数有するものではなく単一の真空モジュールを有する脱水装置及び方法も含む。図7及び図8を参照して、脱水装置300は、マイクロ波発生器86のセット及びマイクロ波透過性の窓92を備えるアクセスドア80及び回転支持ローラー60を含む真空チャンバ302を含む。真空チャンバ302は、支持ローラー60に従って容器を搬送する手段を有しておらず、装填モジュール又は排出モジュールに接続されるように適合されていない(即ち、アクセスドア80を開いて有機物の容器の装填及び取り出しを行うため、装填モジュール及び排出モジュールを必要としない)点を除いて上述した真空チャンバモジュール22と実質的に同じである。従って、乾燥装置300は連続工程ではなくむしろバッチ乾燥のためのものである。アクセスポート84を介して脱水する有機物の容器26を真空チャンバ302内に設置する。その後、アクセスドア80を密閉して真空チャンバを真空排気する。脱水の後、真空チャンバを大気に開放し、アクセスドアを開いて脱水物の容器を取り出す。係る作業はメカ化してもよい又はオペレータが手動で行ってもよい。

#### 【0026】

同じ参照符号を用いて対応する部分及び類似の部分特定した先の説明及び図面の全体を通して、当業者の理解をより完全なものにするために特定の詳細を明記した。しかしながら、本開示が不必要に不明確になるのを避けるために、周知の要素が詳細に図示されていないか又は説明されていないことがある。従って、先の説明及び図面は限定ではなく例示として解釈すべきである。

#### 【実施例1】

#### 【0027】

図7及び図8に示すバッチ処理型の脱水装置を用いて角切りにしたチーズを脱水し、脱水したチーズのスナック製品を作成した。含水量44.5%、脂肪含量19%のライトオールドチェダーチーズの塊(5kg)をカットして1cm<sup>3</sup>の角切りチーズを得た。角切りチーズの平均体積は1.0cm<sup>3</sup>であり、平均重量は2.34gであった。角切りチーズを図4に図示のタイプの容器に入れ、その容器を真空チャンバ内に設置した。真空チャンバを真空排気した。真空チャンバ内の圧力は18~22Torrであった。容器を8.5rpmで回転させた。脱水プロセスを55分間行い、その間にマイクロ波出力を1.5kW(10分間)、3kW(6分間)、1.5kW(4分間)、3kW(2分間)、最後に4.5kW(15分間)と変化させた(1.5kWは、真空チャンバのアクセスドアに設けられた8つのマグネトロンの中の1つに動力を供給して生成し、3kWは2つのマグネトロンに動力を供給して生成、等)。脱水した角切りチーズを真空チャンバから取り除いた。それらの温度は79~81であった。脱水した角切りチーズの平均体積は4.2cm<sup>3</sup>であり、平均重量は1.37gであった。製品の総重量は2.8kgであった。

#### 【実施例2】

#### 【0028】

10kgの角切りチーズを用いて実施例1のプロセスを繰り返した。脱水プロセスを79.5分間行い、その間にマイクロ波出力を4.5kW(4分間)、3kW(11分間)、4.5kW(1.7分間)、3kW(14分間)、4.5kW(6分間)、3kW(4分間)、最後に4.5kW(39分間)と変化させた。この脱水した角切りチーズを真空チャンバから取り除いた時の温度の方が高かった(89~93)点を除き、結果は上述

した実施例 1 のものと同じであった。製品の総重量は 5 . 6 k g であった。

【 図 1 】

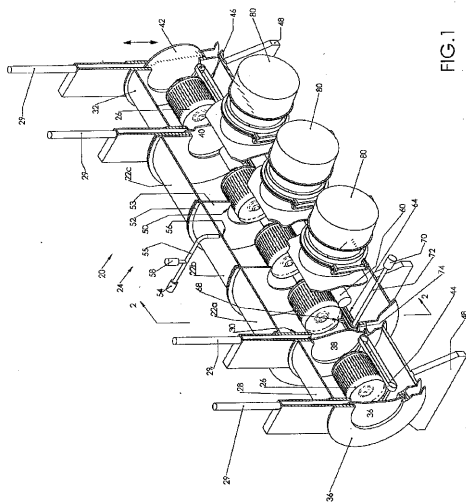


FIG.1

【 図 2 】

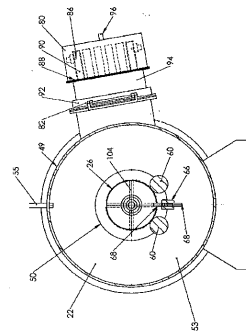


Fig.2

【 図 3 】

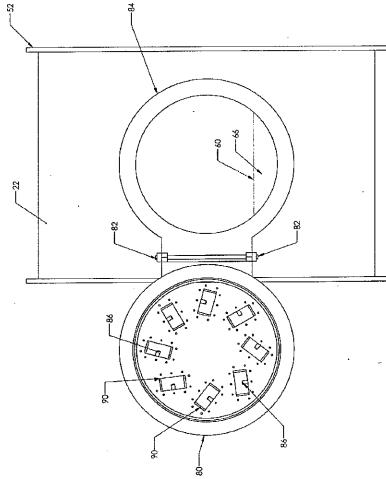


FIG. 3

【 図 4 】

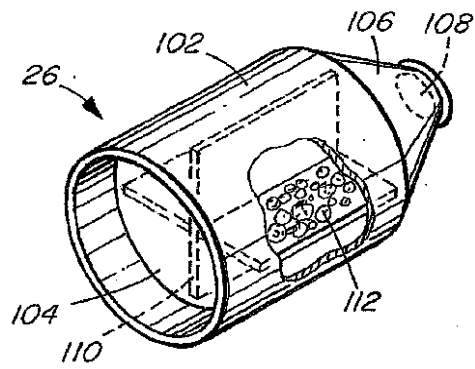


FIG. 4

【 図 5 】

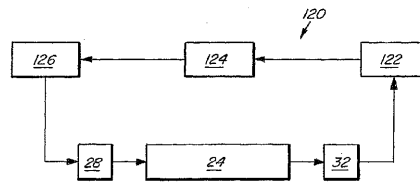


FIG. 5

【 図 6 】

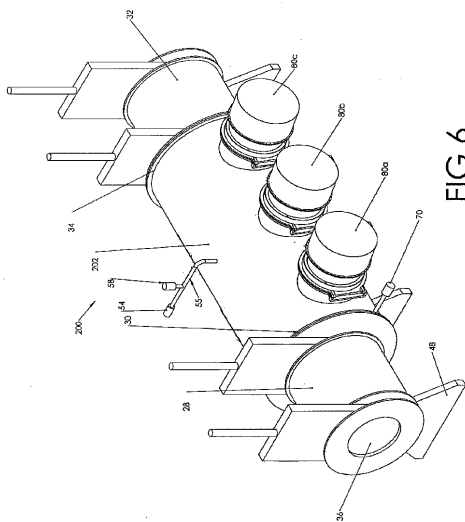


FIG. 6

【 図 8 】

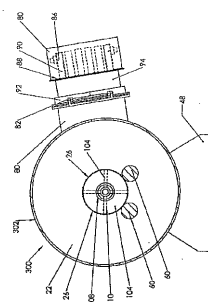


FIG. 8

【 図 7 】

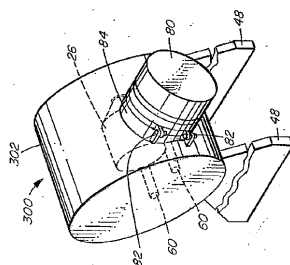


FIG. 7

## フロントページの続き

- (72)発明者 デュランス, ティモシー デー .  
カナダ国 ヴィ6エヌ 2エックス8 ブリティッシュ コロンビア州 バンクーバー ウェスト  
38 アヴェニュー 3491
- (72)発明者 フ, ジュン  
カナダ国 ヴィ3ビー 8ビー3 ブリティッシュ コロンビア州 ポート コキットラム リバ  
ーサイド ドライブ 1168
- (72)発明者 カオ, リ ピング  
カナダ国 ヴィ6ワイ 2ワイ7 ブリティッシュ コロンビア州 リッチモンド, バスウェル  
ストリート 110 - 6780

審査官 宮崎 賢司

- (56)参考文献 特表2011-501086(JP, A)  
特開平02-232018(JP, A)  
米国特許第03276138(US, A)  
米国特許第04746968(US, A)  
特開2001-327857(JP, A)  
特開2007-120934(JP, A)  
特開平04-341170(JP, A)  
特開平08-171986(JP, A)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F26B 3/347  
F26B 5/04  
F26B 17/32