

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7575610号
(P7575610)

(45)発行日 令和6年10月29日(2024.10.29)

(24)登録日 令和6年10月21日(2024.10.21)

(51)国際特許分類

F I

F 2 5 D 23/00 (2006.01)

F 2 5 D 23/00 3 0 2 Z

請求項の数 9 (全17頁)

(21)出願番号	特願2023-539847(P2023-539847)	(73)特許権者	522029969
(86)(22)出願日	令和3年11月15日(2021.11.15)		青島海爾電冰箱有限公司
(65)公表番号	特表2024-501686(P2024-501686 A)		QINGDAO HAIER REFRI
(43)公表日	令和6年1月15日(2024.1.15)		GERATOR CO. , LTD
(86)国際出願番号	PCT/CN2021/130607		中華人民共和国 2 6 6 1 0 1 山東省青
(87)国際公開番号	WO2022/142777		島市▲ロウ▼山区海爾路1号海爾工業園
(87)国際公開日	令和4年7月7日(2022.7.7)		Haier Industrial Pa
審査請求日	令和5年7月4日(2023.7.4)		rk No. 1 Haier Road,
(31)優先権主張番号	202011640487.1		Laoshan District Qi
(32)優先日	令和2年12月31日(2020.12.31)		ngdao, Shandong 2 6 6
(33)優先権主張国・地域又は機関	中国(CN)	(73)特許権者	521161200
			海爾智家股份有限公司
			中華人民共和国 2 6 6 1 0 1 山東省青
			島市▲ロウ▼山区海爾路1号海爾工業園
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 冷凍収納部材を備えた冷蔵庫

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

内部に冷凍収納機能を達成する収納分室が設けられた庫体と、
前記収納分室内に配置された冷凍収納部材と、有する、冷凍収納部材を備えた冷蔵庫であって、
前記冷凍収納部材は、
前後方向に貫通開口を有する角筒であり、磁性材料からなる磁気フレームと、
前記磁気フレームによって囲まれた空間内に設けられて冷凍収納空間を画定する収納ボックスと、
それぞれ前記磁気フレームの内面に設けられた、縦方向磁場コイルセット及び横方向磁場コイルセットと、を含み、
前記縦方向磁場コイルセットは、前記冷凍収納空間内で磁極方向が前記磁気フレームの縦方向に平行する磁場を形成するための電磁コイルのコイルセットであり、
前記横方向磁場コイルセットは、前記冷凍収納空間内で磁極方向が前記磁気フレームの横方向に平行する磁場を形成するための電磁コイルのコイルセットであり、
前記縦方向磁場コイルセットの前記磁場及び前記横方向磁場コイルセットの前記磁場は、前記磁気フレームを経由して磁力線閉ループを完成し、
前記冷蔵庫は、
前記縦方向磁場コイルセットの電源のオンオフを制御するための第1電源スイッチと、
前記横方向磁場コイルセットの電源のオンオフを制御するための第2電源スイッチと、

前記収納ボックスの冷凍を開始するように構成された冷凍コントローラとをさらに備え、

前記第 1 電源スイッチと前記第 2 電源スイッチは、さらに、前記冷凍コントローラが前記収納ボックスの冷凍を開始するとき、前記縦方向磁場コイルセットと前記横方向磁場コイルセットが交互に磁場を発生するように、設定周期に従って交互に閉じるように構成される、冷凍収納部材を備えた冷蔵庫。

【請求項 2】

前記磁気フレームの頂壁、底壁、および左右側壁の内側にそれぞれタブが設けられ、
前記縦方向磁場コイルセットは、
前記磁気フレームの頂壁内側のタブに嵌設された第 1 コイルと、
前記磁気フレームの底壁内側のタブに嵌設された第 2 コイルと、を含み、前記第 1 コイルは前記第 2 コイルに直列または並列に接続され、
前記横方向磁場コイルセットは、
前記磁気フレームの左側壁内側のタブに嵌設された第 3 コイルと、
前記磁気フレームの右側壁内側のタブに嵌設された第 4 コイルと、を含み、前記第 3 コイルは前記第 4 コイルに直列または並列に接続される、請求項 1 に記載の冷凍収納部材を備えた冷蔵庫。

10

【請求項 3】

前記収納ボックスは、
前記磁気フレームによって囲まれた空間内に設けられて、前方開口を有する外筒と、
前記外筒内に引き出し可能に設けられた引き出しと、を含む、請求項 1 に記載の冷凍収納部材を備えた冷蔵庫。

20

【請求項 4】

前記外筒の後壁に空気入口および還気口が開設され、
前記空気入口は、前記冷蔵庫の送風ダクトに接続するか、または前記冷蔵庫の蒸発器に連通して、冷却空気流を前記収納ボックスに導入するために使用され、
前記還気口は、前記冷蔵庫の還気ダクトに接続するか、または前記冷蔵庫の蒸発器に連通して、熱交換後の気流を前記冷蔵庫の還気ダクトまたは前記蒸発器に還気するために使用される、請求項 3 に記載の冷凍収納部材を備えた冷蔵庫。

30

【請求項 5】

前記収納ボックスの開閉状態を検出するように構成された開閉検出器と、
前記収納ボックス内に設けられ、前記収納ボックス内の温度を検出するための収納温度センサと、をさらに備え、
前記冷凍コントローラは、前記収納ボックスが開かれる前と閉じられた後の内部温度変化幅が第 1 設定閾値よりも大きい場合に、前記収納ボックスの冷凍を開始するように構成される、請求項 1 に記載の冷凍収納部材を備えた冷蔵庫。

40

【請求項 6】

前記縦方向磁場コイルセットと前記横方向磁場コイルセットが交互に磁場を発生する過程中、前記収納ボックスの内部温度が第 2 設定閾値未満に冷却されると、前記第 1 電源スイッチと前記第 2 電源スイッチ中の一方が切り離され、他方が周期的または継続的に閉じられ、前記縦方向磁場コイルセットと前記横方向磁場コイルセット中の一方が磁場を発生させる、請求項 5 に記載の冷凍収納部材を備えた冷蔵庫。

【請求項 7】

前記収納ボックスの内部温度が第 3 設定閾値未満に継続的に冷却されるとき、前記第 1 電源スイッチと前記第 2 電源スイッチがすべて切り離され、前記第 3 設定閾値が前記第 2 設定閾値よりも小さく、

前記収納ボックスの内部温度が第 4 設定閾値未満に継続的に冷却されるとき、前記冷凍コントローラは前記収納ボックスの冷凍を停止し、前記第 4 設定閾値が前記第 3 設定閾値よりも小さい、請求項 6 に記載の冷凍収納部材を備えた冷蔵庫。

【請求項 8】

50

前記収納ボックスの冷凍を停止した後、前記冷凍コントローラは、前記収納ボックスの冷凍収納環境を維持するように、前記収納ボックスの予め設定された冷凍開始条件および冷凍停止条件に従って前記収納ボックスの通常冷凍制御を行うように構成され、

前記第1電源スイッチと前記第2電源スイッチは、さらに、前記冷凍コントローラが前記収納ボックスの通常冷凍制御を行う間、予め設定された開閉方式に従って前記縦方向磁場コイルセットおよび／または前記横方向磁場コイルセットに磁場を発生させる、請求項7に記載の冷凍収納部材を備えた冷蔵庫。

【請求項9】

それぞれが前記縦方向磁場コイルセットの温度および前記横方向磁場コイルセットの温度を検出するために使用される複数のコイル温度センサをさらに備え、

前記縦方向磁場コイルセットと前記横方向磁場コイルセットが交互に磁場を発生する過程中、前記縦方向磁場コイルセットの温度および／または前記横方向磁場コイルセットの温度が異常である場合、前記第1電源スイッチと前記第2電源スイッチは、さらに、温度が異常である磁場コイルの電源を切断するように構成される、請求項5に記載の冷凍収納部材を備えた冷蔵庫。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、冷蔵冷凍収納装置に関し、特に、冷凍収納部材を備えた冷蔵庫に関する。

【背景技術】

【0002】

ユーザは、保存物の鮮度に注意を払うようになっているが、先行技術における鮮度保存のほとんどは冷蔵鮮度に焦点を当て、冷凍鮮度は軽視されている。しかし、肉、魚、蝦などの冷凍保存食材は、冷凍後に汁が失われるため、味が悪くなったり、黒ずんだりすることが多く、特に冷凍保存が必要な一部の高級食材は、冷凍後の品質が大きく低下し、ユーザの体験にも影響を及ぼす。

【0003】

冷凍収納の品質を向上させるために、先行技術では、例えば急速冷凍によって食品の冷凍速度を上げたり、食品を過冷却状態にするなど解決手段があるが、このような場合、冷蔵庫の冷凍能力を高める必要があり、冷蔵庫のエネルギー消費の増加にもつながる。したがって、冷凍収納品質をより効率的に向上させる方法の開発は、冷蔵庫開発者にとって緊急な技術的課題となっている。

【0004】

理論的な研究により、磁場が冷凍過程における氷結晶の形成に強い影響を与えることが分かっている。冷蔵庫の分野でも、磁場を冷凍鮮度に導入することも盛んに検討されているが、冷蔵庫の実際の応用において、磁場アシスト冷凍は十分な効果が得られないのが実情である。

【発明の概要】

【0005】

本発明の一目的は、冷凍収納品質を効果的に向上させる冷蔵庫の冷凍制御方法および冷蔵庫を提供することである。

【0006】

本発明のさらなる目的は、冷蔵庫のエネルギー消費の削減を可能にすることである。

【0007】

特に、本発明が提供する冷凍収納部材を備えた冷蔵庫は、内部に冷凍収納機能を達成する収納分室が設けられた庫体と、前記収納分室内に配置された冷凍収納部材と、有する、冷凍収納部材を備えた冷蔵庫であって、

前記冷凍収納部材は、

磁性材料からなる磁気フレームと、

10

20

30

40

50

前記磁気フレームによって囲まれた空間内に設けられて冷凍収納空間を画定する収納ボックスと、

それぞれ前記磁気フレームの内面に設けられ、前記冷凍収納空間内で設定角度の磁極方向を有する磁場を形成し、前記磁場が前記磁気フレームを経由して磁力線閉ループを完成する複数組の電磁コイルと、を含む。

【0008】

磁気フレームは前後方向に貫通開口を有する角筒であり、複数組の電磁コイルは、磁極方向が前記磁気フレームの縦方向に平行する磁場を形成するための縦方向磁場コイルセットと、磁極方向が前記磁気フレームの横方向に平行する磁場を形成するための横方向磁場コイルセットとを含み、

冷蔵庫は、前記縦方向磁場コイルセットの電源のオンオフを制御するための第1電源スイッチと、前記横方向磁場コイルセットの電源のオンオフを制御するための第2電源スイッチと、をさらに備えてもよい。

【0009】

磁気フレームの頂壁、底壁、および左右側壁の内側にそれぞれタブが設けられ、

縦方向磁場コイルセットは、前記磁気フレームの頂壁内側のタブに嵌設された第1コイルと、前記磁気フレームの底壁内側のタブに嵌設された第2コイルとを含み、前記第1コイルは前記第2コイルに直列または並列に接続され、

横方向磁場コイルセットは、前記磁気フレームの左側壁内側のタブに嵌設された第3コイルと、前記磁気フレームの右側壁内側のタブに嵌設された第4コイルとを含み、前記第3コイルは前記第4コイルに直列または並列に接続されてもよい。

【0010】

収納ボックスは、前記磁気フレームによって囲まれた空間内に設けられて、前方開口を有する外筒と、前記外筒内に引き出し可能に設けられた引き出しと、を含んでもよい。

【0011】

外筒の後壁に空気入口および還気口が開設され、前記空気入口は、前記冷蔵庫の送風ダクトに接続するか、または前記冷蔵庫の蒸発器に連通して、冷却空気流を前記収納ボックスに導入するために使用され、前記還気口は、前記冷蔵庫の還気ダクトに接続するか、または前記冷蔵庫の蒸発器に連通して、熱交換後の気流を前記冷蔵庫の還気ダクトまたは前記蒸発器に還気するために使用されてもよい。

【0012】

上記の冷凍収納部材を備えた冷蔵庫は、前記収納ボックスの開閉状態を検出するように構成された開閉検出器と、前記収納ボックス内に設けられ、前記収納ボックス内の温度を検出するための収納温度センサと、前記収納ボックスが開かれる前と閉じられた後の内部温度変化幅が第1設定閾値よりも大きい場合に、前記収納ボックスの冷凍を開始するように構成された冷凍コントローラとをさらに備え、さらに、前記第1電源スイッチと前記第2電源スイッチは、前記冷凍コントローラが前記収納ボックスの冷凍を開始するとき、前記縦方向磁場コイルセットと前記横方向磁場コイルセットが交互に磁場を発生するように、設定周期に従って交互に閉じるように構成されてもよい。

【0013】

前記縦方向磁場コイルセットと前記横方向磁場コイルセットが交互に磁場を発生する過程中、前記収納ボックスの内部温度が第2設定閾値未満に冷却されると、前記第1電源スイッチと前記第2電源スイッチ中の一方が切り離され、他方が周期的または継続的に閉じられ、前記縦方向磁場コイルセットと前記横方向磁場コイルセット中の一方が磁場を発生させてもよい。

【0014】

前記収納ボックスの内部温度が第3設定閾値未満に継続的に冷却されるとき、前記第1電源スイッチと前記第2電源スイッチがすべて切り離され、前記第3設定閾値が前記第2設定閾値よりも小さく、前記収納ボックスの内部温度が第4設定閾値未満に継続的に冷却されるとき、前記冷凍コントローラは前記収納ボックスの冷凍を停止し、前記第4設定閾

10

20

30

40

50

値が前記第 3 設定閾値よりも小さくてもよい。

【0015】

前記収納ボックスの冷凍を停止した後、前記冷凍コントローラは、前記収納ボックスの冷凍収納環境を維持するように、前記収納ボックスの予め設定された冷凍開始条件および冷凍停止条件に従って前記収納ボックスの通常冷凍制御を行うように構成され、さらに、前記第 1 電源スイッチと前記第 2 電源スイッチは、前記冷凍コントローラが前記収納ボックスの通常冷凍制御を行う間、予め設定された開閉方式に従って前記縦方向磁場コイルセットおよび／または前記横方向磁場コイルセットに磁場を発生させてもよい。

【0016】

上記の冷凍収納部材を備えた冷蔵庫は、それぞれ前記縦方向磁場コイルセットの温度および前記横方向磁場コイルセットの温度を検出するために使用される複数のコイル温度センサをさらに備え、前記縦方向磁場コイルセットと前記横方向磁場コイルセットが交互に磁場を発生する過程中、前記縦方向磁場コイルセットの温度および／または前記横方向磁場コイルセットの温度が異常である場合、前記第 1 電源スイッチと前記第 2 電源スイッチは、さらに、温度が異常である磁場コイルの電源を切断するように構成されてもよい。

【0017】

本発明の冷凍収納部材を備えた冷蔵庫では、収納ボックスの外側に磁気フレームが設けられ、磁気フレームの内面に、設定角度の磁極方向を有する磁場の複数組の電磁コイルが形成され、磁気フレームは電磁コイルが発生する磁場を誘導し、電磁コイルは冷凍収納空間で均一かつ冷凍収納の品質向上の要求を満たすのに十分な強度を有する磁場を形成する。

【0018】

さらに、磁気フレームは、電磁コイルの組立構造を提供し、占有空間を小さくして、実用性を向上させることができる。

【0019】

またさらに、本発明の冷凍収納部材を備えた冷蔵庫では、収納ボックスの開閉イベントの後、収納ボックスが開かれる前と閉じられた後の内部温度変化を取得し、収納ボックスの内部温度変化に応じて新しい食材が投入されたか、または食材を再凍結する必要があるかを判断し、内部温度変化幅が第 1 設定閾値よりも大きいと判断した後（すなわち、食材を凍結する必要がある場合）、収納ボックスの冷凍を開始し、複数組の電磁コイルにより交互に磁場を発生させ、食材を磁場環境で凍結し、氷結晶核の成長を抑制し、氷結晶の成長速度が水分子移動速度よりも速く、成長した氷結晶が小さく、細胞に対する損傷を低減し、汁の損失を避け、食材の美味しさを確保し、冷凍収納品質を向上させ、ユーザの高級食材の保存品質に対する要求を満たす。また、複数組の磁場コイルにより交互に磁場を発生させ、凍結過程中、磁場方向を交互に変化させ、さらに冷凍品質を向上させることができる。

【0020】

またさらに、本発明の冷凍収納部材を備えた冷蔵庫は、電磁場の開閉条件を改善し、氷結晶の主要形成期間に磁場を印加することにより、磁場の使用効率を高め、磁場の収納ボックス外部の他の部材に対する影響を低減する一方で、冷蔵庫のエネルギー消費を削減することもできる。

【0021】

当業者が本発明の上記および他の目的、利点および特徴をより良く理解するために、以下、添付図面を参照しながら本発明の具体的な実施例を詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【0022】

以下添付図面を参照して本発明のいくつかの具体的な実施例を例示的かつ非限定的に詳細に説明する。添付図面において、同じまたは類似の部材または部分に同じ符号を付与する。当業者は、これらの添付図面が必ずしも縮尺通りに描かれていないことを理解することができる。

【図 1】本発明の一実施例による冷凍収納部材を備えた冷蔵庫の概略透視図である。

【図 2】本発明の一実施例による冷凍収納部材を備えた冷蔵庫の冷凍収納部材の概略図である。

【図 3】本発明の一実施例による冷凍収納部材を備えた冷蔵庫中の磁気フレームと収納ボックスの組み合わせの概略図である。

【図 4】本発明の一実施例による冷凍収納部材を備えた冷蔵庫中の磁気フレームの概略図である。

【図 5】本発明の一実施例による冷凍収納部材を備えた冷蔵庫中の電磁コイルの概略図である。

【図 6】本発明の一実施例による冷凍収納部材を備えた冷蔵庫の冷凍収納部材に形成された磁場の概略図である。

【図 7】本発明の一実施例による冷凍収納部材を備えた冷蔵庫の冷凍収納部材に形成された別の磁場の概略図である。

【図 8】本発明の一実施例による冷凍収納部材を備えた冷蔵庫の制御システムのブロック図である。

【図 9】本発明の一実施例による冷凍収納部材を備えた冷蔵庫の冷凍制御方法の概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

図 1 は、本発明の一実施例による冷凍収納部材を備えた冷蔵庫 10 の概略透視図である。本実施例の冷蔵庫 10 は一般に、庫体 120、扉体 110、および冷凍システム（図示しない）を備える。庫体 120 内に、少なくとも 1 つの前側開口の収納分室が画定され、通常、冷蔵収納分室、冷凍収納分室、温度可変収納分室などの複数の分室がある。具体的な収納分室の数と機能は予め定められたニーズに応じて設定すればよい。本実施例の冷蔵庫 10 は、少なくとも冷凍収納分室または冷凍温度域を有する温度可変収納分室（すなわち冷凍収納環境を実現する）を備え、すなわち、庫体 120 内に冷凍収納機能を達成する収納分室がある。冷凍収納の温度範囲は一般に -14°C ～ -22°C に設定することができる。

【0024】

本実施例の冷蔵庫 10 は、空冷式冷蔵庫であり得、庫体 120 内に空気流路システムが設けられ、ファンを用いて熱交換器で熱交換した冷却空気を送風口から収納分室に送り、その後、還気口からダクトに戻して冷凍を実現する。このような冷蔵庫の庫体 120、扉体 110、冷凍システム自身は当業者にとって周知であり容易に実施できるものであるため、本願の発明ポイントを曖昧にしないために、庫体 120、扉体 110、冷凍システム自身について後に詳述しないこととする。

【0025】

冷凍収納分室の内部に冷凍収納部材 200 が設けられる。冷凍収納部材 200 は、独立した閉鎖冷凍収納空間を形成し、磁場により冷凍収納空間の収納品質を向上させることができる。一定強度の磁場作用下で、冷凍過程中、水分子の自由範囲を制限することができ、具体的に水分子の核における水素結合を切断する。核の成長が抑制されるため、氷結晶の成長速度が水分子移動速度よりも速く、成長した氷結晶が小さく、細胞に対する損傷も小さく、汁の損失率が低下し、食材の栄養と味をより良く保つことができる。また、磁場によって凍結時間を短縮でき、微生物や細菌の繁殖を抑制することができる。本実施例の冷蔵庫 10 は磁場をさらに目標的に改善し、磁場方向および開始／停止時間を最適化することにより、冷凍収納品質をさらに向上させる。

【0026】

図 2 は、本発明の一実施例による冷凍収納部材 200 を備えた冷蔵庫 10 中の冷凍収納部材 200 の概略図である。図 3 は、本発明の一実施例による冷凍収納部材 200 を備えた冷蔵庫 10 中の磁気フレーム 210 と収納ボックス 240 の組み合わせの概略図である。図 4 は、本発明の一実施例による冷凍収納部材 200 を備えた冷蔵庫 10 中の磁気フレーム 210 の概略図である。図 5 は、本発明の一実施例による冷凍収納部材 200 を備え

10

20

30

40

50

た冷蔵庫 10 中の電磁コイル 230 の概略図である。

【0027】

図 2～図 5 に示すように、冷凍収納部材 200 は、収納分室内に配置され、磁気フレーム 210、複数組の電磁コイル 230、収納ボックス 240 などを含む。

【0028】

磁気フレーム 210 は、磁性材料からなり、その内壁にそれぞれタブ 220 が形成される。磁性材料は、軟磁性材料または硬磁性材料であり、例えば軟磁性材料を使用でき、軟磁性材料は低保磁力と高透磁率の特性を有し、磁気フレーム 210 は、磁場を集め、磁場の外部への解放を減らし、冷凍収納部材 200 の外側の他の部材に対する干渉（例えば他の部材を磁化するなど）を低減するために使用される。

10

【0029】

複数組の電磁コイル 230 は、それぞれ磁気フレーム 210 の内面に設けられ、前記冷凍収納空間内で設定角度の磁極方向を有する磁場を形成し、磁場は磁気フレーム 210 を経由して磁力線閉ループを完成する。複数組の電磁コイル 230 によって形成された設定角度の磁極方向を有する磁場の冷凍収納効果がより良くなり、冷凍収納空間全体が死角なく磁場範囲内にあることを保証し、収納物の結晶化過程をより均一にすることができる。

【0030】

電磁コイル 230 は 2 組であってもよい。2 組の電磁コイル 230 によって形成された磁場の磁極方向は直交してもよい。例えば、複数組の電磁コイル 230 は、縦方向磁場コイルセット 231、232 および横方向磁場コイルセット 233、234 を含む。縦方向磁場コイルセット 231、232 は、磁極方向が磁気フレーム 210 の縦方向に平行している磁場を形成するために使用され、横方向磁場コイルセット 233、234 は、磁極方向が磁気フレーム 210 の横方向に平行している磁場を形成するために使用される。縦方向磁場コイルセット 231、232 および横方向磁場コイルセット 233、234 の磁場配置構造は、磁場アシスト冷凍の様々な制御要求を満たすことができ、磁場タイプがより柔軟である。

20

【0031】

縦方向磁場コイルセット 231、232 および横方向磁場コイルセット 233、234 は、それぞれ独立した電源スイッチによって開始／停止が制御され、すなわち、第 1 電源スイッチ 281 は縦方向磁場コイルセット 231、232 の電源のオンオフを制御するために使用され、第 1 電源スイッチ 281 が投入されると、縦方向磁場コイルセット 231、232 は磁場を発生させ、第 2 電源スイッチ 282 は横方向磁場コイルセット 233、234 の電源のオンオフを制御するために使用され、第 2 電源スイッチ 282 が投入されると、横方向磁場コイルセット 233、234 は磁場を発生させる。

30

【0032】

いくつかの実施例では、磁気フレーム 210 は、前後方向に貫通開口を有する角筒、すなわち断面回字形の枠体である。角筒の前端と後端はそれぞれ貫通開口を有し、様々なタイプの収納ボックス 240 を配置するために使用される。磁気フレーム 210 の頂壁、底壁、および左右側壁の内側にそれぞれタブ 220 が形成される。上記タブ 220 はそれぞれ電磁コイル 230 を嵌設するために使用される。

40

【0033】

縦方向磁場コイルセット 231、232 は、第 1 コイル 231 および第 2 コイル 232 を含み得る。第 1 コイル 231 は、磁気フレーム 210 の頂壁内側のタブ 220 に嵌設される。第 2 コイル 232 は、磁気フレーム 210 の底壁内側のタブ 220 に嵌設され、第 1 コイル 231 および第 2 コイル 232 は、直列または並列に接続され、第 1 電源スイッチ 281 によって開閉が制御される。

【0034】

横方向磁場コイルセット 233、234 は、第 3 コイル 233 および第 4 コイル 234 を含み得る。第 3 コイル 233 は、磁気フレーム 210 の左側壁内側のタブ 220 に嵌設される。第 4 コイル 234 は、磁気フレーム 210 の右側壁内側のタブ 220 に嵌設され

50

、第3コイル233および第4コイル234は、直列または並列に接続され、第2電源スイッチ282によって開閉が制御される。

【0035】

第1電源スイッチ281および第2電源スイッチ282を制御することにより、上記磁場コイルを単独または組み合わせて動作させ、様々な必要とされる磁場を形成させることができる。

【0036】

タブ220の断面は、四角形、円形または楕円形であってもよく、四角形の断面を使用する場合に、タブ220は庫体120の構造により適合しやすい。上記各コイル231、232、233、234の内周形状は、対応のタブ220の外周に適合し、対応の四角形、円形または楕円形に設定される。いくつかの実施例では、第1コイル231および第2コイル232は、鏡像で設置され、第3コイル233および第4コイル234は、鏡像で設置される。

【0037】

各電磁コイル231、232、233、234は、扁平な棒状であり、周方向に沿って巻かれて、通電後に電磁コイル230が発生する磁場の磁極方向がタブ220に垂直である。タブ220の高さは、電磁コイル230の厚さに適合され、電磁コイル230が所在する回字形の枠体の内壁が基本的に揃えられて、収納ボックス240の配置に便利である。別のいくつかの実施例では、電磁コイル230は、扁平な楕円環状または円環状であってもよい。

【0038】

図6および図7は、それぞれ本発明の一実施例による冷凍収納部材を備えた冷蔵庫の冷凍収納部材に形成された磁場の概略図であり、図6の磁場は、縦方向磁場コイルセット231、232によって発生し、第1コイル231、第2コイル232によって形成した磁場の磁極方向も磁力線が同一方向（上または下）に向くように設定され、図7の磁場は、横方向磁場コイルセット233、234によって発生し、第3コイル233および第4コイル234によって形成した磁場の磁極方向も磁力線が同一方向（左または右）に向くように設定される。第1電源スイッチ281および第2電源スイッチ282は、それぞれコイルに流す電流方向を変えることにより磁極の方向を変化させる。磁場の磁力線が磁気フレーム210の内部空間を通った後磁気フレーム210を経由して閉ループを完成し、磁場の分布を均一にする、または収納ボックス240の外部部材の磁化影響を低減することができる。

【0039】

磁気フレーム210は、電磁コイル230が発生する磁場を誘導して磁場の不均一および収納ボックス240外部の他の部材への影響を回避し、電磁コイル230は、冷凍収納空間で均一に形成され、冷凍収納の品質向上の要求を満たすのに十分な強度を有する磁場を形成することができる。さらに、磁気フレーム210は、電磁コイル230の組立構造も提供し、占有空間を小さくし、実用性を向上させることができる。

【0040】

収納ボックス240は、独立した密閉の冷凍収納空間を形成することができるので、特定の食材により良好な冷凍収納環境を提供することができる。収納ボックス240は、磁気フレーム210によって囲まれた空間内に設けられる。

【0041】

収納ボックス240は、外筒241および引き出し242を含み得る。外筒241は、磁気フレーム210内に設けられ、前方開口を有する。引き出し242は、外筒241内に引き出し可能に設けられる。引き出し242の前面板は、外筒241とともに密閉構造を形成する。冷蔵庫10が空冷により冷凍する場合、外筒241の後壁に空気入口243および還気口244が開設され、空気入口243は前記冷蔵庫10のダクト送風口に接続されるか、または冷蔵庫10の蒸発器（例えば蒸発器の頂部領域）に連通して、冷却空気流を収納ボックス240に導入し、還気口244は冷蔵庫10のダクト還気口に接続され

るか、または冷蔵庫１０の蒸発器（例えば蒸発器の底部領域）に連通して、熱交換後の気流を冷蔵庫１０の還気ダクトまたは蒸発器に戻す。いくつかの実施例では、空気入口２４３および還気口２４４にダンパ（図示しない）が設けられてもよい。ダンパは、冷凍送風時に開くように制御される。空気入口２４３と還気口２４４は、空冷式冷蔵庫のダクト、蒸発器の位置および構造に応じて配置され、別のいくつかの実施例では、還気口２４４は、外筒２４１の側壁に設けられてもよい。

【００４２】

本実施例の冷蔵庫１０は、電磁コイル２３０の磁場制御と冷凍制御を組み合わせ、磁場環境下で食品を確実に凍結させ、新鮮冷凍の効果を実現する。図８は、本発明の一実施例による冷凍収納部材２００を備えた冷蔵庫１０の制御システムのブロック図であり、冷蔵庫１０に収納温度センサ２５０、コイル温度センサ２６０、開閉検出器２７０、冷凍コントローラ３００がさらに設けられる。

10

【００４３】

収納温度センサ２５０は、収納ボックス２４０の外筒２４１内に設けられ、引き出し２４２内の温度を検出するために使用される。コイル温度センサ２６０は、電磁コイル２３０の位置に近接して設けられ、電磁コイル２３０での温度を検出するために使用され、いくつかの実施例では、コイル温度センサ２６０は、引き出し２４２底部の電磁コイル２３０に設けられてもよい。開閉検出器２７０は、引き出し２４２の開閉状態を検出するように構成される。

【００４４】

電磁コイル２３０が磁場を発生するときある程度放熱する。したがって、電磁コイル２３０の熱が冷凍に影響を与えないように、コイル温度センサ２６０で検出した温度が予め設定された保護温度を超えると電磁コイル２３０が遮断され、過熱保護が可能となっている。

20

【００４５】

開閉検出器２７０は、引き出し２４２の開閉状態を検出するように構成される。引き出し２４２が引き出されて閉じられた後、収納温度センサ２５０の助けを借りて、新しい食材が入れたか、または既存の食材を再凍結する必要があるかどうかを検出することができる。その後、電磁コイル２３０と冷凍システムを組み合わせ、磁場アシスト冷凍を実現し、食材の冷凍鮮度効果を向上させることができる。

30

【００４６】

冷凍コントローラ３００は、メモリ３１０およびプロセッサ３２０を含む。メモリ３１０内に制御プログラム３１１が格納され、制御プログラム３１１がプロセッサ３２０によって実行されると電磁コイル２３０および冷凍システムを制御し、対応の冷凍制御方法を実現する。様々なセンサは、制御方法の制御ニーズを満たすように、磁場制御の検出手段を提供する。

【００４７】

冷凍コントローラ３００は、収納ボックス２４０が開かれる前と閉じられた後の内部温度変化幅が第１設定閾値よりも大きい場合、収納ボックス２４０の冷凍を開始するように構成される。収納ボックス２４０の内部温度変化は、収納されている食品の状態を反映し、内部温度変化幅が大きければ、収納ボックス２４０に新しい食品が入れたか、または食品の温度が上昇して再凍結する必要があるかどうかを判断し、内部温度変化幅が小さければ、食品がまだ凍結状態である可能性がある。内部温度変化幅が第１設定閾値よりも大きい場合、冷凍コントローラ３００は、収納ボックス２４０の冷凍を開始する。第１設定閾値は２～８℃に設定され、冷凍設定温度に応じて柔軟に設定可能である。

40

【００４８】

第１電源スイッチ２８１および第２電源スイッチ２８２は、冷凍コントローラ３００が収納ボックス２４０の冷凍を開始すると、設定周期に従って交互に閉じ、縦方向磁場コイルセット２３１、２３２と横方向磁場コイルセット２３３、２３４が交互に磁場を発生する。すなわち、収納ボックス２４０の冷凍のとき、その内部の磁場方向は周期的に縦方向

50

、横方向に交互に発生する。実際の証明によると、このような磁場による交互補助新鮮冷凍方法は、固定した磁場方向よりも、収納物の冷凍品質、殺菌効果がより良好である。また、上記開始条件により、長期間の磁場形成による放熱やエネルギー消費の増加を防ぐ一方、収納ボックス240外部の他の部材への磁化影響を回避することができる。

【0049】

縦方向磁場コイルセット231、232と横方向磁場コイルセット233、234が交互に磁場を発生する過程中、収納ボックス240の内部温度が第2設定閾値未満に冷却されると、第1電源スイッチ281および第2電源スイッチ282中の一方向が切り離され、他方が周期的または継続的に閉じられ、縦方向磁場コイルセット231、232と横方向磁場コイルセット233、234中の一方向が磁場を発生する。冷凍過程の経過に伴って、冷凍補助に必要な磁場が小さくなり、エネルギー消費をさらに減少する。いくつかの実施例では、収納ボックス240の内部温度が第2設定閾値に冷却されると、第1電源スイッチ281が切り離され、第2電源スイッチ282が継続的に閉じられ、縦方向磁場コイルセット231、232の磁場発生を停止し、横方向磁場コイルセット233、234の動作を継続させる。第2設定閾値は $-10\sim 12^{\circ}\text{C}$ に設定され、この温度範囲内で、収納物が基本的に凍結される。

【0050】

収納ボックス240の内部温度が第3設定閾値未満に継続的に冷却されると、第1電源スイッチ281および第2電源スイッチ282がすべて切り離され、第3設定閾値が第2設定閾値よりも小さく、 $-12\sim -18^{\circ}\text{C}$ 、すなわち収納物が基本的に凍結される温度に設定され、

その後、収納ボックス240の内部温度が第4設定閾値未満に継続的に冷却されると、冷凍コントローラ300が収納ボックス240の冷凍を停止し、第4設定閾値が第3設定閾値よりも小さく、収納ボックス240の冷凍パワーオフ温度に応じて設定され、一般に設定された冷凍パワーオフ温度よりも小さい。すなわち、磁場コイルの動作を終えた後、一定の期間、冷凍が遅延される。この冷凍は、収納ボックス240が開放された後に行われたため、第4設定閾値を低く設定することで、ある程度過冷却を行い、冷凍収納品質を向上させることができる。

【0051】

電磁コイル230は、磁場を発生させるときある程度の熱を発生する。したがって、電磁コイル230の熱が冷凍に影響を与えることを避けるために、電磁コイル230が過熱した後、停電によって過熱保護を実現することができる。

【0052】

複数のコイル温度センサ260は、それぞれ縦方向磁場コイルセット231、232の温度と前記横方向磁場コイルセット233、234の温度を検出するために使用され、磁気フレーム210の異なる側面に対応の温度センサが設けられる。

【0053】

縦方向磁場コイルセット231、232と横方向磁場コイルセット233、234は、交互に磁場を発生する過程中、縦方向磁場コイルセット231、232の温度および／または横方向磁場コイルセットの温度が異常である場合、第1電源スイッチ281および第2電源スイッチ282は、温度が異常である磁場コイルの電源を切断するようにさらに構成される。例えば、第1コイル231の温度が異常である場合、第1電源スイッチ281が切り離され、第3コイル233の温度が異常である場合、第2電源スイッチ282が切り離される。

【0054】

温度異常の判断方法は以下の通りであり、第1コイル231、第2コイル232、第3コイル233、第4コイル234中のいずれか1つの温度が設定保護温度（例えば $-2\sim 0^{\circ}$ ）を超えると、対応のコイルの温度が異常であると判断する。

【0055】

温度異常の判断方法のもう1つは以下の通りであり、第1コイル231、第2コイル2

32、第3コイル233、第4コイル234中のいずれか1つの温度が収納ボックス240の内部温度の温度差が設定された保護温度差（例えば2～4度）よりも大きい場合、対応のコイル温度が異常であると判断する。電磁コイル230自身も冷凍収納分室内に位置しているため、電磁コイル230の温度と収納ボックス240の内部温度の温度差が電磁コイル230の放熱状況をより反映するので、電磁コイル230が正常な冷凍に影響を及ぼすことを防止する。

【0056】

冷凍コントローラ300は、収納ボックス240の冷凍を停止した後、さらに、収納ボックス240で予め設定された冷凍開始条件および冷凍停止条件に従って、収納ボックス240に対して通常冷凍制御を行い、収納ボックス240の冷凍収納環境を維持するように構成され、第1電源スイッチ281および第2電源スイッチ282は、冷凍コントローラ300が収納ボックス240の通常冷凍制御を行う期間、予め設定された開閉方式に従って縦方向磁場コイルセット231、232および／または横方向磁場コイルセット233、234に磁場を発生させるように構成される。

【0057】

磁場アシスト冷凍を完了した後、収納ボックス240の正常冷凍制御を再開し、すなわち収納ボックス240で予め設定された冷凍開始条件および冷凍停止条件に従って収納ボックス240の冷凍制御を行う。冷凍開始条件および冷凍停止条件は同様に収納ボックス240の設定温度に応じて設定され、冷凍開始温度よりも高いとき冷凍を開始し、冷凍停止温度よりも低いとき冷凍を停止する。

【0058】

収納ボックス240で予め設定された冷凍開始条件および冷凍停止条件に従って収納ボックス240を冷凍制御するステップは、一部の氷結晶が再生されたとき収納品質が劣化しないように磁場アシスト冷凍を使用することもできる。例えば、第1電源スイッチ281および第2電源スイッチ282の開閉方式は以下のとおりであり、収納ボックス240の冷凍を開始／停止すると同時に、磁場を開始／停止し、すなわち磁場と冷凍を同時に開始／停止する。代替的な解決策として、収納ボックス240の冷凍を開始するときに磁場を開始し、収納ボックス240の冷凍を停止する前に磁場を停止し、すなわち磁場は冷凍の開始段階でのみ開始される。実際の測定によると、磁場が冷凍開始段階でのみ開始しても、磁場が冷凍と同時に開始／停止するときの収納品質よりも、収納品質は大きくは低下しない。

【0059】

また、長期間の冷凍過程中、第1電源スイッチ281および第2電源スイッチ282の開閉方式として、収納ボックス240で予め設定された冷凍開始条件および冷凍停止条件に従って収納ボックス240を冷凍制御する過程中、設定された周期に従って磁場を開始し、すなわち磁場を周期的に開始する。

【0060】

別の実施例では、収納ボックス240の正常冷凍制御の場合に磁場を開始すると、縦方向磁場コイルセット231、232と横方向磁場コイルセット233、234が交互に磁場を発生させ、例えば第1回に縦方向磁場コイルセット231、232を開始し、第2回に横方向磁場コイルセット233、234を開始し、第3回に縦方向磁場コイルセット231、232を開始し、第4回に横方向磁場コイルセット233、234を開始し、このように繰り返す。コイル通電後の磁極方向は、前回通電後の磁極方向と反対であり、例えば縦方向磁場コイルセット231、232は最初に上から下への磁極方向、再びに下から上への磁極方向であり、さらに、例えば横方向磁場コイルセット233、234は最初に左から右への磁極方向、再びに右から左への磁極方向である。磁極方向の交互により、ある程度氷結晶成長条件を変化させてより良好な効果を得ることができる。

【0061】

空冷式冷蔵庫に適用される場合、収納ボックス240の冷凍を開始するステップは、空気入口を開き、空気入口243への冷却空気流を吹き込む。

【0062】

図9は、本発明の一実施例による冷凍収納部材を備えた冷蔵庫の冷凍制御方法の概略図である。本実施例の流れは、冷蔵庫の冷凍制御方法の1つの具体的な応用例であり、一部のステップの実行順序は調整可能である。この流れは、以下のステップを含む。

ステップS902：収納ボックス240の開閉状態を検出し、

ステップS904：収納ボックス240が開かれた後閉じられたことを判断し、すなわち収納ボックス240に開閉イベントがあったかどうかを判断し、

ステップS906：収納ボックス240が開かれる前と閉じられた後の内部温度変化を取得し、内部温度変化幅が第1設定閾値よりも大きいかどうかを判断し、すなわち収納ボックス240に新しい食品が入られたか、または食品の温度が上昇して再凍結する必要があるかどうかを判断し、第1設定閾値は2～8℃に設定され、内部温度変化幅が小さく、食品を再凍結する必要がない場合、冷凍収納の通常冷凍制御を行い、すなわち設定されたパワーオン温度閾値とパワーオフ温度閾値に応じて冷凍制御を行う。

ステップS908：冷凍を開始し、収納ボックス240に送風し、同時に第1電源スイッチ281および第2電源スイッチ282を設定周期に従って交互に閉じ、縦方向磁場コイルセット231、232と横方向磁場コイルセット233、234が交互に磁場を発生させる。

ステップS910：収納ボックス240の内部温度および各電磁コイル231、232、233、234の温度を継続的に検出し、

ステップS912：電磁コイル231、232、233、234中のいずれかが温度異常であるかどうかを判断し、すなわち、コイル放熱が正常冷凍に影響を与えるかどうかを判断する。温度異常の判断方法は、第1コイル231、第2コイル232、第3コイル233、第4コイル234中のいずれか1つの温度が設定保護温度（例えば-2～0度）を超えると、対応のコイルの温度が異常であると判断し、または第1コイル231、第2コイル232、第3コイル233、第4コイル234中のいずれか1つの温度が収納ボックス240の内部温度との温度差が設定された保護温度差（例えば2～4度）よりも超えると、対応のコイルの温度が異常であると判断する。温度異常の場合、第1電源スイッチ281および第2電源スイッチ282の温度が異常である磁場コイルの電源を切断するように構成される。

ステップS914：収納ボックス240の内部温度が第2設定閾値（例えば-10～-12℃）よりも低いか、すなわち基本凍結階段が完了したかどうかを判断し、

ステップS916：第1電源スイッチ281および第2電源スイッチ282中の一方が切り離され、他方が周期的または継続的に閉じられ、縦方向磁場コイルセット231、232と横方向磁場コイルセット233、234中の一方が磁場を発生させ、

ステップS920：収納ボックス240の内部温度が第3設定閾値よりも小さいと判断し、第3設定閾値が第2設定閾値よりも小さく、-12～-18℃、すなわち収納物の凍結が実質的に完了した温度に設定される。

ステップS922：第1電源スイッチ281および第2電源スイッチ282がすべて切り離され、磁場発生を停止する。

ステップS924：収納ボックス240の内部温度が第4設定閾値よりも小さいかどうかを判断し、第4設定閾値が第3設定閾値よりも小さく、収納ボックス240で設定された冷凍パワーオフ温度に応じて設定され、一般に設定された冷凍パワーオフ温度よりも低い。

ステップS926：収納ボックス240の冷凍を停止し、収納ボックス240で予め設定された冷凍開始条件および冷凍停止条件に従って収納ボックス240の通常冷凍制御を行い、収納ボックス240の冷凍収納環境を維持し、第1電源スイッチ281および第2電源スイッチ282は、冷凍コントローラ300により収納ボックス240を通常冷凍制御する期間、予め設定された開閉方式に従って縦方向磁場コイルセット231、232および／または横方向磁場コイルセット233、234が磁場を発生させる。

【0063】

本実施例の冷凍収納部材を備えた冷蔵庫 10 は、磁場環境で食材を凍結し、磁場の方向および開始／停止を目標的に制御し、氷結晶核の成長を抑制し、細胞に対する損傷を低減し、汁の損失を回避し、食材のより良好な味を確保し、冷凍収納品質を向上させ、高級食材に対するユーザの収納品質要求を満たすことができる。

【0064】

以上のように、本明細書では本発明の複数の例示的な実施例を詳細に説明したが、本発明の精神および範囲から逸脱することなく、本発明の公開内容に基づいて本発明の原理に従った多くの他の変形や修正を直接に決定及び推論することができることを当業者が理解され得る。したがって、本発明の範囲は、それらの変形または修正をカバーすることを意図している。

10

20

30

40

50

【図面】

【図 1】

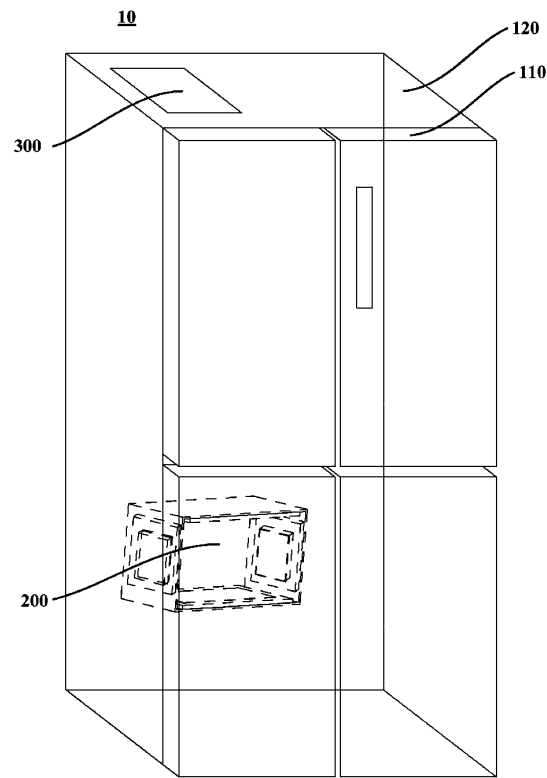


图 1

【図 2】

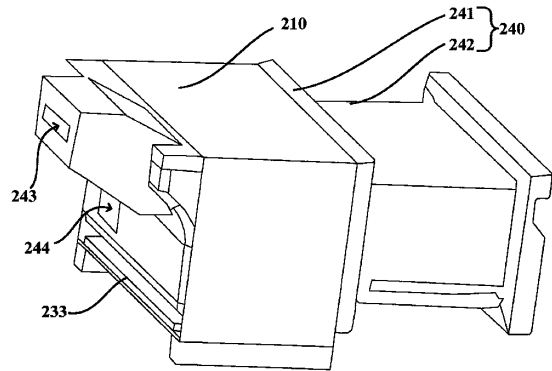


图 2

【図 3】

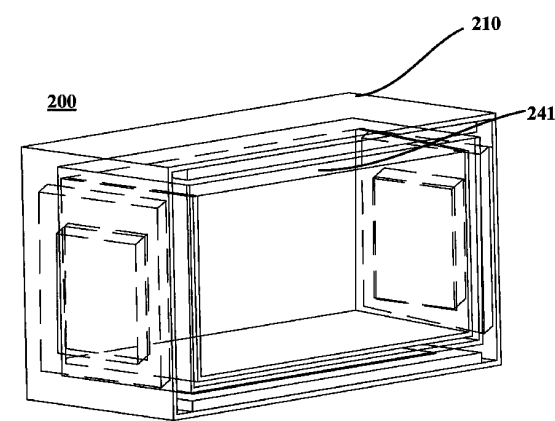


图 3

【図 4】

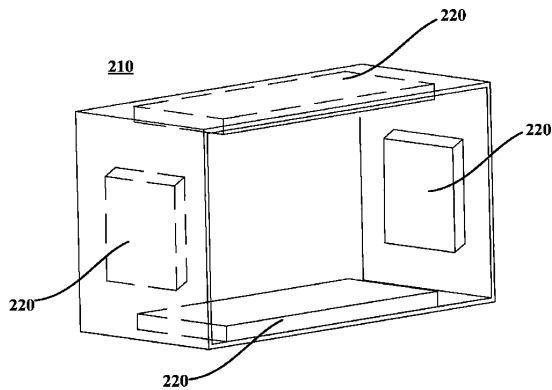


图 4

10

20

30

40

50

【図 5】

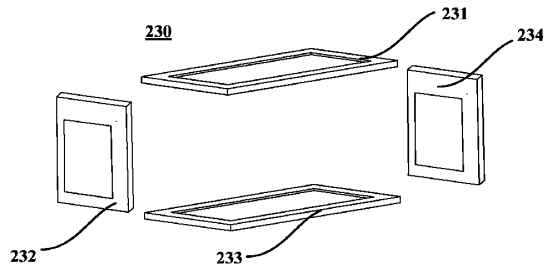


图 5

【図 6】

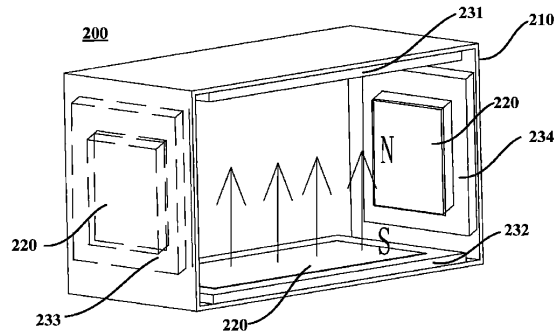


图 6

10

【図 7】

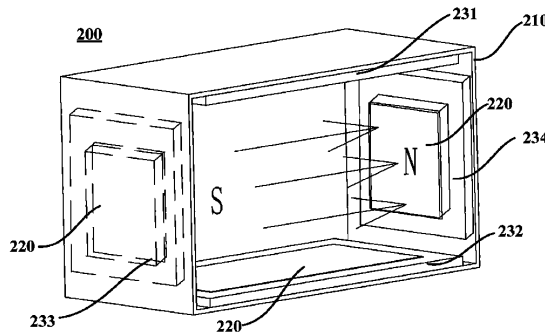
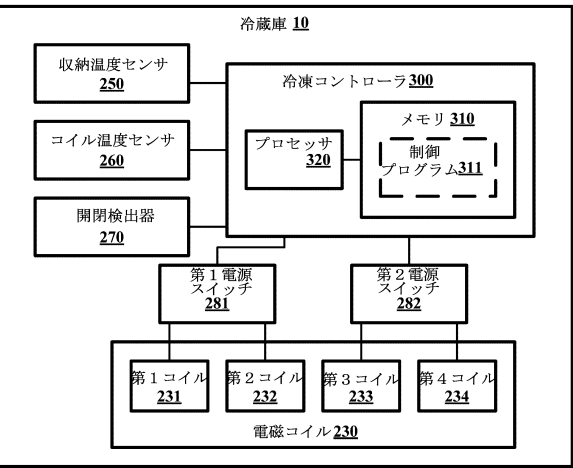


图 7

【図 8】



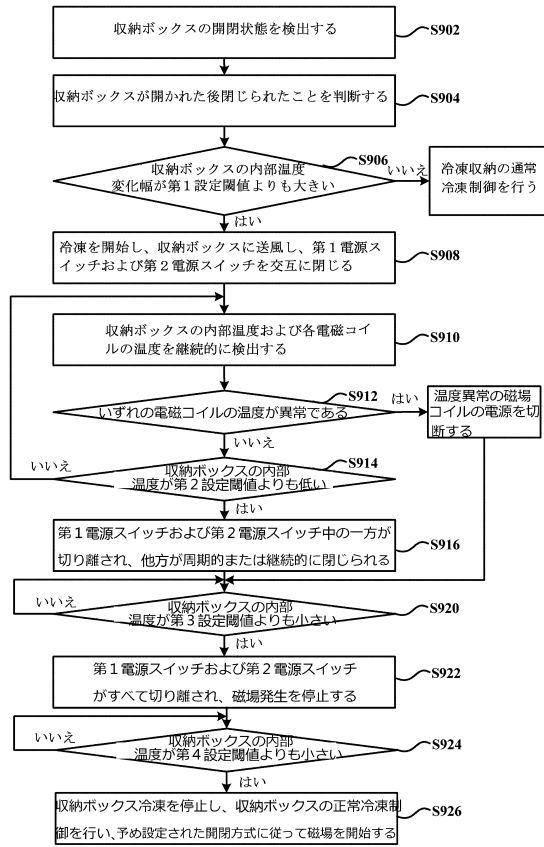
20

30

40

50

【図 9】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

Haier Industrial Park, No. 1 Haier Road, Laoshan District, Qingdao, Shandong 266101, China

(74)代理人 110001841

弁理士法人 A T E N

(72)発明者 リー モンチョン

中華人民共和国 266101 シャンドン チンダオ ラオシャン ディストリクト ハイアール ロード ナンバー1 ハイアール インダストリアル パーク

(72)発明者 フェイ ビン

中華人民共和国 266101 シャンドン チンダオ ラオシャン ディストリクト ハイアール ロード ナンバー1 ハイアール インダストリアル パーク

(72)発明者 リウ ハオチュエン

中華人民共和国 266101 シャンドン チンダオ ラオシャン ディストリクト ハイアール ロード ナンバー1 ハイアール インダストリアル パーク

(72)発明者 ジャオ ビンタン

中華人民共和国 266101 シャンドン チンダオ ラオシャン ディストリクト ハイアール ロード ナンバー1 ハイアール インダストリアル パーク

(72)発明者 ワン ジーユン

中華人民共和国 266101 シャンドン チンダオ ラオシャン ディストリクト ハイアール ロード ナンバー1 ハイアール インダストリアル パーク

審査官 西山 真二

(56)参考文献

中国特許出願公開第109028745 (CN, A)
中国特許出願公開第103954092 (CN, A)
特開2008-106994 (JP, A)
中国特許出願公開第108061417 (CN, A)
韓国公開特許第10-2009-0028131 (KR, A)
特開2004-069131 (JP, A)
特開2005-291525 (JP, A)
特開2011-103775 (JP, A)
特開2011-101602 (JP, A)
特開2005-061729 (JP, A)
米国特許出願公開第2020/0173714 (US, A1)
中国実用新案第214536999 (CN, U)
中国特許出願公開第108662832 (CN, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

A01F 25/00
A01G 7/04
A23L 3/36
A23L 5/30
A23B 4/015
A23B 7/015
F25D 11/00-29/00