

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4384190号
(P4384190)

(45) 発行日 平成21年12月16日(2009.12.16)

(24) 登録日 平成21年10月2日(2009.10.2)

| | |
|--------------------------------|-----------------------|
| (51) Int.Cl. | F 1 |
| F 2 5 D 23/02 (2006.01) | F 2 5 D 23/02 3 0 6 M |
| F 2 5 D 25/00 (2006.01) | F 2 5 D 23/02 3 0 6 L |
| | F 2 5 D 25/00 E |
| | F 2 5 D 25/00 G |

請求項の数 6 (全 26 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2007-31035 (P2007-31035) | (73) 特許権者 | 399048917 日立アプライアンス株式会社 東京都港区海岸一丁目16番1号 |
| (22) 出願日 | 平成19年2月9日(2007.2.9) | (74) 代理人 | 100100310 弁理士 井上 学 |
| (65) 公開番号 | 特開2008-196752 (P2008-196752A) | (72) 発明者 | 太田 義注 茨城県ひたちなか市堀口832番地2 株式会社 日立製作 所 機械研究所内 |
| (43) 公開日 | 平成20年8月28日(2008.8.28) | (72) 発明者 | 山下 太一郎 茨城県ひたちなか市堀口832番地2 株式会社 日立製作 所 機械研究所内 |
| 審査請求日 | 平成20年12月26日(2008.12.26) | | |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷蔵庫および冷蔵庫の扉開閉装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

前後方向に引き出すことが可能な引き出し扉を備えた冷蔵庫において、
冷蔵庫本体に固定された回転駆動手段及び前記回転駆動手段の回転により回転し回転方向に向かって回転中心からの距離を徐々に変化させた位置に複数の動力伝達部が設けられた回転部材と、

前記回転駆動手段を制御する制御手段と、

前記引き出し扉又は該引き出し扉に載置される容器の下面に設けられ、複数の段差を有する段差部を有しており、前記段差部で前記動力伝達部の動力を受け前記回転部材の回転運動を直線運動に変換させる連結部材と、

前記引き出し扉が閉じられた時、前記回転部材と前記連結部材が干渉しない前記回転部材の回転位置を検出する第一の回転位置検出手段と、

前記動力伝達部が前記段差部に動力を伝えた後に、前記連結部材が前記動力伝達部から離れる前記回転部材の回転位置を検出する第二の回転位置検出手段と、
を有することを特徴とする冷蔵庫。

【請求項2】

請求項1において、引き出し扉を開けるためのスイッチを備え、該スイッチが操作されると前記制御手段は前記第一の回転位置検出手段の出力により前記回転駆動手段を動作させ、前記回転部材の回転中心から一番近い距離にある前記動力伝達部を前記連結部材の第1の段差に動力を伝え、前記回転部材の回転中心からその次に近い距離にある前記動力伝

達部を前記連結部材の第2の段差に動力を順次伝え、前記動力伝達部を前記段差部に動力を伝えた後に、前記第二の回転位置検出手段の出力により前記回転部材の回転速度を低下させ、前記連結部材は前記動力伝達部から離れ、前記引き出し扉を開けることを特徴とする冷蔵庫。

【請求項3】

請求項1又は2において、前記引き出し扉が閉じられていることを検出する第一の扉位置検出手段と、前記引き出し扉を閉めるときに前記動力伝達部が前記連結部材に動力を与えることができるまで前記引き出し扉が位置していることを検知する第二の扉位置検出手段とを有し、前記第一の扉位置検出手段で前記引き出し扉が閉じられていないことを検知し、かつ前記第二の扉位置検出手段で前記引き出し扉が開いていることを検知し、かつ前記第一の回転位置検出手段で前記回転部材と前記連結部材が干渉しない前記回転部材の回転位置を検出した場合には前記引き出し扉を閉める動作を行うことを特徴とする冷蔵庫。

10

【請求項4】

請求項3において、引き出し扉を閉めるときは、前記回転駆動手段の回転方向が前記引き出し扉を開けるときと反対向きに回転させ、前記動力伝達部が前記連結部材に動力を与えることを特徴とする冷蔵庫。

【請求項5】

請求項4において引き出し扉を閉めるときは、前記回転駆動手段の回転方向が前記引き出し扉を開けるときと反対向きに回転させ、複数の前記動力伝達部のうち回転中心から一番遠いところに位置し動力を伝達する部分が前記連結部材に動力を与えることを特徴とする冷蔵庫。

20

【請求項6】

請求項1から2において、前記回転駆動手段はモータとこれに電圧を与えるハーフブリッジ回路より構成され、前記第一および第二の回転位置検出手段からの信号により、前記ハーフブリッジ回路に与える駆動信号を制御することにより前記引き出し扉の開き量を調整することを特徴とする冷蔵庫。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、冷蔵庫の扉を電動で自動的に開閉する扉開閉装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

従来、冷蔵庫のドアを自動的に開放させる装置としては、高ギヤ比の短距離動作区間と、低ギヤ比の長距離動作区間とを備え、パッキンを引き剥がす際には大きな力を発生し、その後は高速で開放する。低ギヤ部には過負荷防止クラッチを設けた構成が開示されている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

あるいは、押圧部材をウォームギヤとラックによって直線運動させて、その押圧部材によって引出し扉を押し出して自動開放し、扉が開き終わると、復帰ばねで引込位置に復帰する構成が開示されている（例えば、特許文献2参照）。

40

【0004】

あるいは、引き出し扉を支持する支持フレーム内にタイミングベルトを設け、タイミングベルト上を摺動する自動オープンユニットを設け、自動オープンユニットは、引き出しケースを押し出すスライドピンと、タイミングベルト上を動作するローラーと、スライドピンとローラーを駆動させるための駆動手段とで構成した構成が開示されている（例えば、特許文献3参照）。

【0005】

あるいは、ウォームギヤを用いた減速ギヤの出力段に設けられ、駆動モータへの一定時間の通電による回転動作で前記本体から扉側に突出して扉を開放する、開閉扉への当接部

50

は円弧状の平板状をなすカム装置が開示されている（例えば、特許文献4参照）。

【0006】

あるいは、駆動装置は回転自在なカムを備え、扉開放スイッチからの信号により駆動装置を介して前記カムを回転させることによりカムの長径部端面が前方に突き出して扉を開放するカム装置であって、前記カムは円と楕円を組み合わせた形状または楕円形状をなすカム装置が開示されている（例えば、特許文献5参照）。

【0007】

あるいは、引き出し扉の後方に出力軸にカムを備える電動機を備え、カムの回転によりフレームを押し出す。さらにキム検知用のマイクロスイッチを備える構成が開示されている（例えば、特許文献6参照）。

【0008】

【特許文献1】特開平02-157581号公報

【特許文献2】特開2001-280827号公報

【特許文献3】特開2000-220957号公報

【特許文献4】特開2002-257466号公報

【特許文献5】特開2001-317864号公報

【特許文献6】実開平1-167590号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

近年では食生活が変化し、毎日の食材をこまめに近隣の食品店で購入して調理する食生活から、郊外の大型スーパーマーケットなどで食品を例えば一週間分まとめて購入し、冷蔵庫に貯蔵して、この冷蔵庫に貯蔵した食品を毎日調理することが一般化してきている。また、冷凍食品の利用が増えたことに対応して家庭でも400リットルを超える容量の大型冷蔵庫が一般的に普及してきている。

【0010】

ところが、冷蔵庫の大型化に伴って収納される食品の量も増え、冷凍室や野菜室には例えば20kg以上の食品を保管するので野菜室や冷凍室の扉を開く力が重くなる、という問題がある。特に、扉の開き始めにおいては、引き出しレールの摺動抵抗の他に、冷蔵庫本体に吸着しているマグネットパッキンを引き剥がす力が加わって開き力が特に重くなるので、高齢者など手指の力の弱い人には冷蔵庫を開くのが負担になってきている。

【0011】

また、冷蔵庫においては扉を閉じる際に閉め方が不十分だったりしていわゆる半ドア状態になると、冷気が外部にもれて冷蔵機能が失われ、かつ電気代が余計にかかって省エネ効果が低減するとともに、保存されている食品の品質が劣化し、さらには冷蔵庫外の外気が冷蔵庫内に侵入して結露し、庫内に水滴が付着する等の問題がある。

【0012】

そこで本発明では、冷蔵庫の引き出し扉の開き力を低減して軽快に扉を開放することを可能とするとともに、半ドア状態を検出して半ドア状態から自動的に扉を閉鎖して省エネ効果を向上させることができる冷蔵庫が求められている。

【0013】

本発明は、引き出し扉を有する冷蔵庫の操作性を向上することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

上述した従来技術の課題を解決するために本発明の請求項1に記載の冷蔵庫は、前後方向に引き出すことが可能な引き出し扉を備えた冷蔵庫において、冷蔵庫本体に固定された回転駆動手段及び前記回転駆動手段の回転により回転し回転方向に向かって回転中心からの距離を徐々に変化させた位置に複数の動力伝達部が設けられた回転部材と、前記回転駆動手段を制御する制御手段と、前記動力伝達部から動力が伝達され前記回転部材の回転運動を直線運動に変換させる連結部材と、前記引き出し扉が閉じられた時、前記回転部材と

10

20

30

40

50

前記連結部材が干渉しない前記回転部材の回転位置を検出する第一の回転位置検出手段と、

前記動力伝達部が前記段差部に動力を伝えた後に、前記連結部材が前記動力伝達部から離れる前記回転部材の回転位置を検出する第二の回転位置検出手段と、回転部材の回転位置を検出する第1及び第2の回転位置検出手段を有することを特徴とする冷蔵庫とした。

【0015】

本発明の請求項2に記載した発明は、請求項1において、引き出し扉を開けるためのスイッチを備え、該スイッチが操作されると前記制御手段は前記第一の回転位置検出手段の出力により前記回転駆動手段を動作させ、前記回転部材の回転中心から一番近い距離にある前記動力伝達部を前記連結部材に動力を伝え、前記回転部材の回転中心からその次に近い距離にある前記動力伝達部を前記連結部材に動力を順次伝え、前記動力伝達部を前記段差部に動力を伝えた後に、前記第二の回転位置検出手段の出力により前記回転部材の回転速度を低下させ、前記連結部材は前記動力伝達部から離れ、前記引き出し扉を開けることを特徴とする冷蔵庫とした。

10

【0016】

本発明の請求項3に記載した発明は、請求項1又は2において、前記引き出し扉が閉じられていることを検出する第一の扉位置検出手段と、前記引き出し扉を閉めるときに前記動力伝達部が前記連結部材に動力を与えることができるまで前記引き出し扉が位置していることを検知する第二の扉位置検出手段とを有し、前記第一の扉位置検出手段で前記引き出し扉が閉じられていないことを検知し、かつ前記第二の扉位置検出手段で前記引き出し扉が開いていることを検知し、かつ前記第一の回転位置検出手段で前記回転部材と前記連結部材が干渉しない前記回転部材の回転位置を検出した場合には前記引き出し扉を閉める動作を行うことを特徴とする冷蔵庫とした。

20

【0017】

本発明の請求項4に記載した発明は、請求項3において、引き出し扉を閉めるときは、前記回転駆動手段の回転方向が前記引き出し扉を開けるときと反対向きに回転させ、前記動力伝達部が前記連結部材に動力を与えることを特徴とする冷蔵庫とした。

【0018】

本発明の請求項5に記載した発明は、請求項4において、引き出し扉を閉めるときは、前記回転駆動手段の回転方向が前記引き出し扉を開けるときと反対向きに回転させ、複数の前記動力伝達部のうち回転中心から一番遠いところに位置し動力を伝達する部分が前記連結部材に動力を与えることを特徴とする冷蔵庫とした。

30

【0019】

本発明の請求項6に記載した発明は、請求項1、2のいずれか1項において、前記回転駆動手段はモータとこれに電圧を与えるハーフブリッジ回路より構成され、前記第一および第二の回転位置検出手段からの信号により、前記ハーフブリッジ回路に与える駆動信号を制御することにより前記引き出し扉の開き量を調整することを特徴とする冷蔵庫とした。

【0020】

上述した従来技術の課題を解決するために本発明の冷蔵庫は、前後方向に移動自在なスライドレールに載置された引き出し扉と、前記引き出し扉を電動で開閉することができる扉開閉手段とを備え、

40

前記扉開閉装置はさらにモータなどの駆動源と、モータの回転を減速する減速手段と、前記減速手段によって減速された回転出力軸とともに回転するよう軸支された回転駆動体と、引き出し扉とともに移動可能に設けられ、前記開き駆動範囲において前記回転駆動体と接触する連結部材とを備え、

前記回転駆動体には複数の駆動伝達部材が設けられており、前記複数の駆動伝達部材は前記回転駆動体の回転中心から距離が互いに異なって配置されており、

さらに前記連結部材には前記複数の駆動伝達部材の各々に対応した複数の受け面を備え、回転駆動体が前記引き出し扉を開く方向である開放方向に回転すると、前記回転駆動体

50

の回転中心に最も近い第一の駆動伝達部材が前記連結部材の第一の受け面に当接し、前記回転駆動体の開放方向への回転に伴って、回転中心から第一の駆動伝達部材よりも遠方にある第二の駆動伝達部材が前記連結部材の第二の受け面に当接して、最も回転中心から遠方にある駆動伝達部材が対応する前記連結部材の受け面に当接した後は回転駆動体と連結部材とは離反するので、簡単な構成で引き出し扉を確実に電動で開閉することができ、実用的で信頼性と安全性の高い冷蔵庫の扉開閉装置を提供することを目的とする。

【0021】

また、前記扉開閉装置内に、前記回転駆動体の回転位置を検出する回転位置検出手段を備え、前記回転位置検出手段は、前記回転駆動体上の前記複数の駆動伝達部材が前記連結部材に干渉しない回転位置を検出する第1の回転位置検出手段と、最も回転中心から遠方にある駆動伝達部材が対応する前記連結部材の受け面に当接する回転位置を検出する第2の回転位置検出手段とから構成され、前記第1および第2の回転位置検出手段の検出信号に基づき、前記扉開閉装置の駆動源であるモータへの電圧印加および印加する電圧を調整して、前記回転駆動体の回転速度を制御するので、引き出し扉を静粛かつ確実に開閉することができ、信頼性と安全性の高い冷蔵庫の扉開閉装置を提供することを目的とする。

【0022】

さらに、前記扉開閉装置内に、前記引き出し扉に固定した磁石の位置を検出することで前記引き出し扉に固定される連結部材の位置を検出する扉位置検出手段を備え、前記扉位置検出手段は、扉の閉鎖状態を検出する第1の扉位置検出手段と、扉が閉鎖状態から所定の距離開放されている位置を検出する第2の扉位置検出手段から構成され、前記第1および第2の扉位置検出手段の検出信号に基づき、前記扉開閉装置の駆動源であるモータへの電圧印加方向および印加する電圧を調整して、前記回転駆動体の回転方向および速度を制御するので、引き出し扉を静粛かつ確実に開閉することができ、信頼性と安全性の高い冷蔵庫の扉開閉装置を提供することを目的とする。

【発明の効果】

【0023】

本発明によれば、引き出し扉を有する冷蔵庫において、引き出し扉の開き力を低減して電動で静粛かつ確実に、安全に扉を開放することを可能として操作性を向上するとともに、いわゆる半ドア状態から自動的に電動で扉を閉鎖して省エネ効果を向上させた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】

【0024】

本発明の実施の形態について、以下図面に基づいて説明する。

【0025】

(冷蔵庫の全体構成)

図1は本発明による冷蔵庫の斜視図であり、図2は縦断面図である。冷蔵庫本体1は複数の収納室に分割されている。最上部は冷蔵室2となっていてその扉は左右両側に開く所謂フレンチドアとなっている。冷蔵室2の下側は左右に分割された収納室となっており、その一方は機能切り替え室3となっており、もう一方は図示しない自動製氷装置によって製作された氷を蓄積して取り出す製氷室4となっている。さらにその下部は手前に引き出して開放可能な引き出し扉を備えた冷凍室5となっており、最下段も引き出し扉を備えた野菜室6となっている構成である。

【0026】

冷蔵室の扉には操作表示部7が備えられており、冷凍室の開スイッチ8aと野菜室の開スイッチ8bとが備えられており、ユーザが前記のスイッチを押して引き出しの開動作を指示することができる構成である。ここで、冷凍室5が野菜室6より上方に設けられている場合には、冷凍室の開スイッチ8aを野菜室の開スイッチ8bの上方に設け、扉の位置関係と同様に設けておけば、ユーザが操作する際にどちらの開スイッチ8を操作すればよいか分かり易いので好適である。

【0027】

以下、冷凍室 5 を例に扉開閉装置について説明する。尚、野菜室 6 についても同様である。引き出し扉は冷凍室 5 の扉 5 a、スライドレール 1 1 などによって構成され、食品を収納する容器 1 2 がそこに載置され、手前に引き出し自在に支持されている。スライドレール 1 1 の奥側には、前記冷凍室 5 を閉鎖方向に引き込む閉じ付勢手段であるクローザ 1 3 が設けられており、一旦開いた冷凍室 5 を閉じるさいに、扉 5 a の開き量が例えば 50 mm 以下になったらクローザ 1 3 が図示しないバネの力によってこれを奥側に引き込む力を与え、冷凍室 5 を閉じる動作を補助して冷凍室 5 の全周に設けられたマグネットパッキン 1 4 が冷蔵庫本体 1 と吸着するまで扉を閉じる。

【0028】

冷凍室 5 の内部には扉開閉装置 1 0 が設けられている。扉開閉装置 1 0 は、冷蔵庫本体 1 側に固定して設けられた、駆動源であるモータとモータの回転を減速する減速機構とを備えた回転駆動手段（以下「駆動機構 1 5」）及び、駆動機構 1 5 の回転出力軸側に設けられて回転し、回転方向に向かって回転中心からの距離を徐々に変化させた位置に複数の動力伝達部が設けられた回転部材 1 9 と、冷凍室 5 の扉 5 a とともに開閉され、本実施例では容器 1 2 の奥側下面（スライドレール 1 1 後方を接続する部材の下面）又は引き出し扉に載置される容器 1 2 の奥側下面に設けられた連結部材である連結板 1 6 を備えている。そして、駆動機構 1 5 の出力軸に設けられた回転部材 1 9 の回転力を、連結板 1 6 に対してスライドレール 1 1 の移動方向、すなわち回転運動を直線運動に変換するように力を加えて冷凍室 5 を開閉する構成である。

【0029】

駆動機構 1 5 には扉位置検出手段 1 7 が設けられており、冷凍室 5 が閉じられていることを、あるいは冷凍室 5 の開き量が例えば 30 mm 程度の所定量（後述する、閉じ駆動量である開き量 3 5）以内であるか否かを検出して、後述の制御回路にその信号を送る。

【0030】

次に、駆動機構 1 5 と連結板 1 6 とを備えた扉開閉装置 1 0 の構成について、図 3 から図 5 を用いて詳細に説明する。ここで、扉開閉装置 1 0 は冷凍室 5 に設けられているものとして以下、説明するが、野菜室 6 の場合でも同様である。

【0031】

図 3 (a) は駆動機構 1 5 と連結板 1 6 とを備えた扉開閉装置 1 0 を図 2 の上方からみた平面図である。図 3 (b) は駆動機構 1 5 に設けられた後述する回転板の回転位置検出手段 3 2 の詳細図である。図 4 と図 5 は駆動機構 1 5 の内部構成の一例を示す斜視図である。

【0032】

駆動機構 1 5 においては、回転出力軸である駆動軸 1 8 の周りに回転自在に回転部材（以下「回転板 1 9」）が軸支されており、回転板 1 9 には動力伝達部である駆動ピン 2 0 が備えられている。本実施例において駆動ピン 2 0 は 3 本設けられており、駆動軸 1 8 からの距離に応じて距離 r_1 に第一の駆動ピン 2 0 a、距離 r_2 に第二の駆動ピン 2 0 b、距離 r_3 に第三の駆動ピン 2 0 c が設けられており、それぞれの駆動ピン 2 0 は円筒形状をなし、かつ駆動ピン 2 0 の中心軸は駆動軸 1 8 の回転中心軸と平行となっている。ここで、 $r_1 < r_2 < r_3$ であるとする。すなわち、図 3 で示すように、回転板 1 9 の正の回転方向（引き出しを引き出すときの回転板 1 9 の回転方向）とは逆の回転方向に向かって、回転中心からの径を徐々に大きく変化させるように複数の駆動ピンからなる動力伝達部が回転板 1 9 に設けられている。

【0033】

本実施例において回転板 1 9 は、冷凍室 5 を開放する際には矢印 C C W 方向に回転する。連結板 1 6 は先に述べたように冷凍室 5 の引き出し扉に設けられているので、スライドレール 1 1 に沿って矢印 2 3 方向に移動自在である。図 3 においては、図示左方向が冷蔵庫の正面側としており、連結板 1 6 が左方向に移動することで冷凍室 5 は開く。

【0034】

連結板 1 6 には、複数の段差を有する段差部を有しており、冷凍室 5 を開放する際に第

10

20

30

40

50

一の駆動ピン20aが接する第一の段差の受け面21a、第二の駆動ピン20bが接する第二の段差の受け面21b、第三の駆動ピン20cが接する第三の段差の受け面21cとが備えられている。駆動ピン20と受け面21との動作時の詳細な説明は後述する。

【0035】

また駆動機構15には、前述扉位置検出手段17として、ホールIC17cおよび17dが設けられる。連結板16と同様に容器12の奥側下面に固定して設けられ、内部に磁石17bを持つ位置検出部材17aの位置すなわち扉位置を検出する。

【0036】

図4および図5において、モータ24の回転軸にはモータピニオン25が設けられており、アイドラ26と噛み合せて減速される。アイドラ26とアイドラピニオン27とは一体として回転し、アイドラピニオン27はアイドラ28と噛み合っている。アイドラ28とアイドラピニオン29と一体として回転し、アイドラピニオン29は駆動ギヤ30と噛み合せて減速される。駆動軸18と駆動ギヤ30とは連結されており、このようなギヤの構成によりモータ24の回転速度は例えば1/100程度に減速され、駆動軸18に設けられた回転板19を回転させる。このように回転板を回転駆動するものを総称して回転駆動手段と呼ぶ。回転駆動手段は、冷凍室5、野菜室6の底部に固定して設置されている。本実施例においては、アイドラ28とアイドラピニオン29の間にはトルク制限手段31を設け、回転板19に過大な外力が加えられた場合にはトルク制限手段31が介在してアイドラ28とアイドラピニオン29とが互いにすべることで、駆動機構15の破損を防止できる。

【0037】

また、駆動軸18の回転位置すなわち回転板19の回転位置を検出する回転位置検出手段32を設けて駆動軸18の回転位置(回転板19の回転位置)を検出できる構成としている。この回転位置検出手段32は、回転板19の下面に埋め込まれた磁石32aと駆動機構15の上面内側に固定されたホールIC32bおよび32cで構成される。図3(b)に回転位置検出手段の詳細を示す。左図は平面図、右図は断面図である。

【0038】

次に、本発明による扉開閉装置10により冷凍室扉5を開く際の動作の詳細について図6を用いて説明する。図6は本発明による扉開閉装置10が冷凍室5を開放する際の動作を示す図であり、(a)が図3と同様に冷凍室5が閉じられている状態を示しており、(b)(c)(d)(e)の順に動作することで冷凍室5を開放する動作を示している。回転板19は駆動軸18のまわりに回転自在であり、連結板16は図示左右方向に移動自在に支持されており、かつ連結板16は冷凍室5に備えられているので、連結板16の左方向への動きが冷凍室5の開き動作を示している。ここで、冷凍室5が閉じられている状態における連結板16の図示左端の位置を示す基準線を引き込み位置34として表す。

【0039】

(b)の状態において、回転板19は矢印CCW方向に回転し、第一の駆動ピン20aが第一の受け面21aと接し、連結板16に対して矢印23a方向の力を生じる。このとき、第一の駆動ピン20aは駆動軸18から図3に示した距離 r_1 の位置にあるので、第一の駆動ピン20aから連結板16に伝えられる力は、駆動軸18に加わるトルクを T とすれば、 T/r_1 となる。この力を、冷凍室5のマグネットパッキンを引き剥がす力と、クローザ13による引込力と、冷凍室5の自重および収納された食品の質量を加速する力の合力よりも大なるように設定することで、マグネットパッキンの吸着を引き剥がして、連結板16は冷凍室5とともに図示左方向に移動して、冷凍室5は開き始める。

【0040】

さらに回転板19がCCW方向に回転した(c)の状態においては、第二の駆動ピン20bが第二の受け面21bと接し、第一の駆動ピン20aは第一の受け面21aからは離反する。すなわち、第二の駆動ピン20bは駆動軸18から図3に示した距離 r_2 の位置にあり、かつ $r_2 > r_1$ となるようにして第一の駆動ピン20aよりも第二の駆動ピン20bの方が回転中心である駆動軸18からの距離が離れているので回転の周速が速

10

20

30

40

50

い。そのため、第二の駆動ピン 20 b が第二の受け面 21 b と当接した後は、第一の駆動ピン 20 a は第一の受け面 21 a から離反するのである。この状態において、第二の駆動ピン 20 b は第二の受け面 21 b に接して、矢印 23 b の力を与える。このとき、第二の駆動ピン 20 b は駆動軸 18 から図 3 に示した距離 r_2 の位置にあるので、第二の駆動ピン 20 b から第二の受け面 21 b を介して連結板 16 に伝えられる力は、駆動軸 18 に加わるトルクを T とすれば、 T / r_2 となる。この力は図 6 (b) の状態で矢印 23 a の方向に第一の駆動ピン 20 a により連結板 16 に加わる力よりも小なのであるが、マグネットパッキンは既に引き剥がされているので、このときに加わる力はクローザ 13 による引込力と、冷凍室 5 の自重および収納された食品の質量をさらに加速する力の合力よりも大なるように設定すればよく、連結板 16 は冷凍室 5 とともにさらに図示左方向に移動して、冷凍室 5 の開き動作を継続する。

10

【 0 0 4 1 】

さらに回転板 19 が CCW 方向に回転した (d) の状態においては、第三の駆動ピン 20 c が第三の受け面 21 c と接し、第二の駆動ピン 20 b は第二の受け面 21 b から離反する。すなわち、第三の駆動ピン 20 c は駆動軸 18 から図 3 に示した距離 r_3 の位置にあり、かつ $r_3 > r_2$ となるようにして第二の駆動ピン 20 b よりも第三の駆動ピン 20 c の方が回転中心である駆動軸 18 からの距離が離れているので回転の周速が速い。そのため、第三の駆動ピン 20 c が第三の受け面 21 c と当接した後は、第二の駆動ピン 20 b は第二の受け面 21 b から離反するのである。この状態において、第三の駆動ピン 20 c は第三の受け面 21 c に接して、矢印 23 c の力を与える。このとき、第三の駆動ピン 20 c は駆動軸 18 から図 3 に示した距離 r_3 の位置にあるので、第三の駆動ピン 20 c から第三の受け面 21 c を介して連結板 16 に伝えられる力は、駆動軸 18 に加わるトルクを T とすれば、 T / r_3 となる。この力は図 6 (c) の状態で矢印 23 b の方向に第二の駆動ピン 20 b により連結板 16 に加わる力よりもさらに小なのであるが、冷凍室 5 は既に開き動作を行って矢印 23 c の方向に移動しているので、冷凍室 5 は容器と収納された食品も含めた自重と速度に応じた運動量をもっており、その運動量と第三の駆動ピン 20 c から連結板 16 の第三の受け面 21 c に伝達される力とによってクローザ 13 による引っ張り力に抗して開き動作をさらに継続することができる。

20

【 0 0 4 2 】

さらに回転板 19 が CCW 方向に回転した (e) の状態においては、第三の駆動ピン 20 c は第三の受け面 21 c からほぼ離反する状態を示している。図 6 (a) の状態から図 6 (e) の状態に至る連結板 16 の移動量 33 が、連結板 16 が駆動ピン 20 から力を受ける範囲である開き駆動範囲、ということになる。ここで、この連結板 16 の移動量 33 はクローザ 13 による引込量である閉じ付勢範囲よりも大なるように設定すると好適である。すなわち、閉じ付勢範囲であるクローザによる引き込みストロークが 40 mm であって連結板 16 の移動量 33 が 50 mm であるとすれば、図 6 (e) に示した位置で連結板 16 が停止、すなわち冷凍室 5 が停止したとしても、クローザ 13 によって開いたばかりの冷凍室 5 が閉じられることがないためである。ただし、図 6 (e) の状態よりも冷凍室 5 が開放されて連結板 16 が図示左方に移動すると、連結板 16 は駆動ピン 20 からの駆動力は受けないのであるが、冷凍室 5 は矢印 23 d 方向への速度を持っているので、スライドレール 11 のもつ摩擦負荷によって徐々に減速して停止するまでは、開き動作を継続する。このように動作するので、冷凍室 5 の開き量は連結板 16 の移動量 33 よりも大きくなる。

30

40

【 0 0 4 3 】

上記説明したように、冷凍室 5 の開き動作時には開き方向への駆動力を加え続けるのではなく、開き始めの短い範囲だけ駆動力を加え、その後は駆動力の範囲で得た移動速度がスライドレールのもつ摩擦力によって徐々に減速しながら停止する動作を実現できるので、扉の直前にユーザが立っていた場合、あるいは物が置いてあった場合に、冷凍室 5 が当たったとしても開き方向への駆動力が加わっていないので安全である。

【 0 0 4 4 】

50

また冷凍室 5 を閉鎖状態から開き始める際には駆動軸 1 8 のもっとも近傍に配置された第一の駆動ピン 2 0 a が連結板 1 6 を押し出して駆動することで、低速であるが大きな力を出してマグネットパッキンを引き剥がし、引き続き第一の駆動ピン 2 0 a よりも遠方に設けられた第二の駆動ピン 2 0 b が連結板 1 6 を押し出して中程度の速度で中程度の力を出して駆動することでクローザ 1 3 の引込力に抗して開き動作を継続して冷凍室 5 を加速し、さらに引き続いて第二の駆動ピン 2 0 b よりも駆動軸 1 8 から遠方に設けられた第三の駆動ピン 2 0 c が連結板 1 6 を押し出して、力は小さいが高速で駆動することによって冷凍室 5 をさらに加速することができるので、冷凍室 5 の開き動作を確実に行うのに都合が良い。

【 0 0 4 5 】

さらに本発明の構成においては、駆動ピン 2 0 が連結板 1 6 と接して駆動力を与える位置は、駆動軸 1 8 からみて、冷凍室 5 の開き方向 2 3 に対して略直角方向にあるので、駆動ピン 2 0 の速度 2 3 は回転板 1 9 の回転速度と駆動ピン 2 0 までの腕の長さに比例する。このことにより、従来技術において回転するカムを用いて、前記カムと扉部との接点までの半径の変化分のみ扉を押し出す構成と比べて扉を押し出す速度 2 3 を高速化することが容易である。そのような構成なので、開き始めの短い範囲だけ駆動力を加え、その後は駆動力の範囲で得た開き速度 2 3 がスライドレールのもつ摩擦力によって徐々に減速しながら停止する動作を実現することができるので好適である。

【 0 0 4 6 】

上記の動作により冷凍室 5 が開放された後、回転板 1 9 はさらに C C W 方向への回転を継続し、図 6 (a) の状態に至って回転を停止する。なお、言うまでも無くこの時、連結板 1 6 は図 6 (a) に示す位置ではなく、冷凍室 5 は開いているので図示左方に移動した状態である。

【 0 0 4 7 】

上記説明したように本発明による扉開閉装置においては、回転板 1 9 は冷凍室 5 の開き動作を行った後に、同一方向への回転を継続して一回転すれば冷凍室 5 を閉じた際の状態、すなわち図 8 にて説明する原点範囲に戻ることができるので、原点範囲に復帰するのが高速で都合がよい。仮に回転板 1 9 が一方向への回転ではなくて冷凍室 5 の開き動作を行ったのちに一端停止してから逆方向に回転してから原点範囲に復帰する構成であるとすれば、本発明のように一方向への回転と比べれば原点範囲に戻るまでの時間が余計にかかることは明らかである。

【 0 0 4 8 】

冷凍室 5 を閉じる場合、冷凍室 5 の位置がクローザ 1 3 の引き込みバネによる閉じ付勢範囲にあれば、バネ力により自動的にマグネットパッキン 1 4 に吸着されるまで引き込まれて閉じられる。しかし、この付勢範囲にないところで止められた場合、あるいは付勢範囲にあっても経年変化によるバネ力の低下、ごみ付着等によるレールの摩擦力の増加、過度の収容物重量等が原因で、マグネットパッキン 1 4 と冷蔵庫本体 1 との間に隙間ができる、所謂半ドア状態になることがある。

【 0 0 4 9 】

このように半ドア状態になった際の扉開閉装置 1 0 の動作について、図 7 を用いて説明する。図 7 は本発明による扉開閉装置 1 0 が冷凍室 5 を閉鎖する際の動作を示す図であり、(a) は冷凍室 5 が閉鎖されていなくて、連結板 1 6 の図示左端が引込位置 3 4 よりも、閉じ動作を行うことが可能となる閉じ駆動範囲である開き量 3 5 だけ移動した状態にあることを示している。冷凍室 5 にはクローザ 1 3 が設けられているものとすれば、通常はクローザ 1 3 の生じる引き込み力によって冷凍室は引き込まれて閉じられるのであるが、食品の一部が引っかかったり、何らかの理由でスライドレール 1 1 の動作が一時的に渋くなって引き込まれない場合が稀に生じる。

【 0 0 5 0 】

ここで、回転板 1 9 を駆動軸 1 8 の周りに矢印 C W 方向に回転すると、第三の駆動ピン 2 0 c が連結板 1 6 の受け面 2 1 とは対面となる図示左側の戻し面 2 2 に当接する。図 7

10

20

30

40

50

(b)は回転板19を矢印CW方向にさらに回転させた状態を示しているが、連結板16は第三の駆動ピン20cによって矢印36方向に押されて移動するので、連結板16の図示左端が引込位置34に至るまで移動する。この図7(b)に示した位置というのはマグネットパッキン14が冷蔵庫本体1に吸着するまで冷凍室5が完全に閉じられた位置にあることを示している。

【0051】

その後、回転板19を矢印CCW方向に回転させると図7(c)の状態となり、図3に示したと同様な位置まで回転させて停止する。

【0052】

上記のように動作することにより、冷凍室5が完全には閉じずに所謂半ドア状態になっていたとしても、回転板19を開く場合とは反対方向に回転させることによって、連結板16に対して冷凍室5を閉じる方向の力を加えて閉じることができるので、半ドアを防止することができるので好適である。

【0053】

先に説明したように、冷凍室5を開く際の力はマグネットパッキン14を引き剥がす力とクローザ13による引き込み力との合計以上の力が必要となるが、閉じる際にはマグネットパッキン14を引き剥がす力は不用であり、さらにクローザ13による引き込み力が生じているので、本発明による扉開閉装置10によって加える閉じ力は、開き力と比べれば弱い力で十分である。本実施例によれば、冷凍室5を閉じる際には最も駆動軸18から遠方にある第三の駆動ピン20cが連結板16の戻し面22を押す構成なので、駆動軸18に加わる駆動トルクが仮に開き時と同一であるとしても、閉じ力は開き力と比べて $r1/r3$ だけ小さくなるので好適である。このことはさらに、万一冷凍室5と冷蔵庫本体1との間に指などを挟んだ場合においても、挟む力が小さいので安全性が高い。

【0054】

さらに、閉じる速度を低速にしてゆっくりと閉じる動作を行った方が安全である。したがって冷凍室5を開く動作よりも閉じる動作を低速にすることが望ましい。

【0055】

ここで、冷凍室5を閉じることが可能な開き量35である閉じ駆動範囲について図2により説明すると、開き量35は、冷凍室5の前面を形成する扉体5aの厚さである扉厚さ71よりも小とすることが望ましい。なぜならば、開き量35を扉厚さ71よりも大とすると冷凍室5を引き込み開始する際に冷凍室5と野菜室6または切り替え室3の扉の間に生じる扉間隙間72に指などを挟まれる恐れがあるが、開き量35が扉厚さ71よりも小となるようにすれば、指などを挟まれる恐れがないのでさらに安全性が高い。

【0056】

次に、図8を用いて、冷凍室5が閉じられた状態にある際の回転板19の好適な位置について説明する。図8において、実線で図示する連結板16は図示左端が引き込み位置34に合致されており冷凍室5が閉鎖された位置にある。冷蔵庫においては、本発明のような扉開閉装置10が備えられているとしても、冷凍室5を何らかの理由でユーザが手で引き出す場合もある。または、故障によって扉開閉装置10が動作しない場合などにおいては、ユーザが手動で自在に開閉できることが望ましい。このように手動で開閉する場合には、扉開閉装置10は冷凍室5の開閉の際にユーザによる手動動作を妨げたり、動作が重くなる、などの現象が生じない構成であることが望ましい。

【0057】

冷凍室5が閉じられた状態からユーザが手動で冷凍室5を引き出して開いたとすると、冷凍室5に設けられている連結板16が図示左側に移動して、破線の位置となる。破線の位置においては各符号には'を付加して記す。ここで、回転板19が図8の実線で示す位置にあり、その位置において連結板16に設けられた第二の受け面21bの先端である第二の先端37bと、第一の駆動ピン20aとの間に隙間38があって、連結板16が図示左方に移動する際に第二の先端37bと第一の駆動ピン20aとが接触しない位置関係にあれば、ユーザが手動で冷凍室5を引き出す際に連結板16と駆動ピン20とが接触しな

10

20

30

40

50

いので、自在に冷凍室 5 を引き出して開くことができる。

【 0 0 5 8 】

次に回転板 1 9 が破線の位置 1 9 ' にあって、その位置において連結板 1 6 に設けられた第一の先端 3 7 a と第三の駆動ピン 2 0 c との間に隙間 3 9 があって、連結板 1 6 が図示左方に移動する際に第一の先端 3 7 a と第三の駆動ピン 2 0 c ' とが接触しない位置関係にあれば、ユーザが手動で冷凍室 5 を引き出す際に連結板 1 6 と駆動ピン 2 0 とが接触しないので、自在に冷凍室 5 を引き出して開くことができる。

【 0 0 5 9 】

上記で説明したように、ユーザが手動で冷凍室 5 を開閉する際に連結板 1 6 と駆動ピン 2 0 とが接触しないためには、駆動軸 1 8 と第一の駆動ピン 2 0 a とを結ぶ線が原点範囲 4 0 の角度範囲内であればよい。したがって、冷凍室 5 を閉鎖した場合には、回転板 1 9 が上記の原点範囲 4 0 になるように設定することが望ましく、手動で開閉する際にも使い勝手がよい。このような回転板 1 9 の角度範囲を本発明では原点範囲にある、と称するものとする。

【 0 0 6 0 】

次に図 9 を用いて扉開閉装置 1 0 を制御する制御回路構成について説明する。図 9 は、冷蔵庫本体制御回路のうち扉開閉装置に関する構成を抜き出したブロック図である。制御回路はマイクロコンピュータ 4 1 を中心に、駆動機構 1 5 内のモータ 2 4 に正逆の電圧を与え、その印加電圧を PWM で可変する Hブリッジ回路 4 2、モータ電流を検出するモータ電流検出回路 4 3、Hブリッジ回路 4 2 の出力を冷凍室 5 および野菜室 6 に設けられた駆動機構 1 5 のそれぞれのモータ 2 4 に切り替えるモータ切り替え回路 4 4、操作表示部 7 に設置され扉が半ドア状態になっていることあるいは駆動機構 1 5 が動作不能に陥ったことをユーザに知らせるための報知手段 4 5 から構成される。この報知手段 4 5 は、ブザーの鳴動あるいはランプを点灯ないし点滅である。

【 0 0 6 1 】

そしてマイクロコンピュータ 4 1 には各室駆動機構 1 5 に設けられた扉位置検出手段 1 7、回転位置検出手段 3 2 からの信号が接続される。ここで各駆動機構、検出手段およびこれを構成する部品の図番号には、冷凍室 5 および野菜室 6 を区別するため、添え字 F、V を付け加える。例えば冷凍室 5 の駆動機構 1 5 は 1 5 F、扉位置検出手段 1 7 は 1 7 F、野菜室 6 の駆動機構 1 5 は 1 5 V、扉位置検出手段 1 7 は 1 7 V である。冷凍室の開スイッチ 8 a と野菜室の開スイッチ 8 b もマイクロコンピュータ 4 1 に接続される。

【 0 0 6 2 】

ここで、扉開閉装置 1 0 を制御するための要である扉位置検出手段 1 7、回転位置検出手段 3 2 の構成および動作を説明する。

【 0 0 6 3 】

扉位置検出手段 1 7 は冷凍室 5 (野菜室 6) の扉が完全に閉じられている否か検出する第 1 の扉位置検出手段と、冷凍室 5 (野菜室) 扉の開き量が所定の開き量 3 5 以内であるか否かを検出する第 2 の扉位置検出手段で構成される。図 3 (a) に示すように、連結板 1 6 と同様に容器 1 2 の奥側下面に固定して設けられ、内部に磁石 1 7 b を持つ位置検出部材 1 7 a と駆動機構 1 5 内に内蔵されるホール IC 1 7 c と 1 7 d で構成され、磁石 1 7 b の位置すなわち扉位置を検出する。ホール IC の位置・間隔および磁石の位置・長さは適宜設定され、ホール IC 1 7 d は冷凍室 5 の扉が完全に閉じられているか否か検出する第 1 の扉位置検出手段であり、ホール IC 1 7 c は冷凍室 5 扉の開き量が所定の開き量 3 5 以内であるか否かを検出する第 2 の扉位置検出手段である。図 1 0 に磁石 1 7 b すなわち扉の位置と各ホール IC の出力を模式的に示す。扉が完全に閉じられた状態 (図 1 0 (a) の状態) でホール IC 1 7 c、d 双方が論理 1 を出力し、開かれる (図 1 0 (b) の状態) とホール IC 1 7 d の出力は 0 になり、開き量が大きくなるにつれて、所定の開き量 3 5 の位置 (図 1 0 (c) の状態) でホール IC 1 7 c の出力は 0 になり、さらに大きくなる (図 1 0 (d) の状態) と双方とも出力 0 となる。

【 0 0 6 4 】

マイクロコンピュータ 41 は上記扉位置検出手段 17 の情報から駆動機構 15 内のモータ 24 の回転を制御する。

【0065】

次に、回転位置検出手段 32 の構成を説明する。回転位置検出手段 32 は図 3 (b) に示すように駆動機構 15 の回転板 19 下面に埋め込んだ磁石 32a と回転板 19 の回転範囲内の駆動機構上面内に設けた第 1 の回転位置検出手段であるホール IC 32b および第 2 の回転位置検出手段であるホール IC 32c で構成される。磁石 32a、ホール IC 32b および 32c は駆動軸 18 の軸中心から等距離に配置する。そして磁石 32a の回転位置すなわち回転板 19 の回転位置をホール IC 32b および 32c で検出する。ホール IC 32b は図 8 で説明した扉の手動開閉動作時に、回転板 19 が連結板 16 に干渉しない原点範囲を検出する第 1 の回転位置検出手段である。ホール IC 32c は図 6 で説明した扉の電動開放時に、回転板 19 上の第三の駆動ピン 20c がまさに連結板 16 の第三の受け面 21c からほぼ離反する位置 (図 6 (e) の状態) を検出する第 2 の回転位置検出手段である。これ以降、回転板 19 はフリーの状態となり、モータへの負荷が軽くなる。このため、モータを一定電圧で駆動した場合、これ以降高速回転となり騒音が増加することになる。またモータでの駆動開始から図 6 (e) の状態までは確実に高トルクで駆動する必要がある。仮にモータの高トルク駆動時間をタイマーなどで一定時間に限りそれ以降は低トルク駆動に切り替えると、容器 12 への収容物重量が重い場合には、図 6 (e) の状態に達するまでに低トルク駆動に切り替わり、扉を開けることができない状態に陥る可能性がある。

10

20

【0066】

以上説明のように本発明では、回転板 19 の回転位置として、少なくとも上述 2 点の回転位置を検出する必要がある。図 11 に本実施例での回転位置検出手段 32 の動作を模式的に示す。これは、図 3 に示す回転位置検出手段 32 の構成と図 6 に示す回転板 19 の回転位置および連結板 16 の位置とを対比して、裏側 (下側) から見た図である。図中 (a) は原点位置、(b) は回転板 19 上の第一駆動ピン 20a が連結板 16 の第一受け面 21a に接触した位置、(c) は回転板 19 上の第三の駆動ピン 20c がまさに連結板 16 の第三の受け面 21c からほぼ離反する位置での状態を示す。原点位置は図 8 にて説明した原点範囲のほぼ中央を原点位置としてホール IC 32b にて検出するようにしている。回転板 19 が原点位置にある時 (図中 (a))、磁石 32a がホール IC 32b の直上にあるため、ホール IC 32b は論理 1 を出力する。回転板が CCW 方向に回転すると (図中 (b))、磁石 32a がホール IC 32b から外れるため、ホール IC 32b は論理 0 を出力する。回転板 19 が更に CCW 方向に回転し回転板 19 上の第三の駆動ピン 20c がまさに連結板 16 の第三の受け面 21c からほぼ離反する位置 (図中 (c)) となると、磁石 32a がホール IC 32c の直上にくるため、ホール IC 32c は論理 1 を出力する。更に回転すると磁石 32a がホール IC 32c から外れるため、ホール IC 32c は論理 0 を出力する。

30

【0067】

マイクロコンピュータ 41 は上記回転位置検出手段 32 の情報から駆動機構 15 内のモータ 24 の回転開始、停止、速度を制御する。

40

【0068】

以上説明のように本実施例では、扉位置検出手段 17 及び回転位置検出手段 32 を本体に固定される駆動機構 15 に備えている。このため扉開閉装置 10 に接続される電気配線は駆動機構 15 に集中し、可動部である冷凍室及び野菜室やそれらの扉から電気配線を引き出す必要がないため扉開閉装置 10 の取り付けに好適である。この結果扉開閉装置 10 のコストを下げることもできる。

【0069】

本実施例では、扉位置検出手段 17 および回転位置検出手段 32 として上述のように磁石とホール IC で構成されるとしたがこれに限ることはない。例えば、ポテンションメータ、マイクロスイッチ、フォトカプラ等を用いてもよい。しかし、冷蔵庫のように結露、

50

汚れの影響を受けやすいところでは光による非接触検出より磁気による非接触検出のほうが好ましい。また扉に開閉回数が多い冷蔵庫では、マイクロスイッチのような電気接点を利用する位置検出、あるいはポテンションメータのような摺動による抵抗値変化を利用する位置検出も信頼性の点で好ましくない。さらに低温に晒される冷蔵庫では検出手段の温度特性に配慮する必要がある。

【 0 0 7 0 】

以下、タイミングチャートとフローチャートを用いて、本実施例での駆動機構 1 5 の制御を説明する。駆動機構 1 5 内のモータ 2 4 への通電、印加電圧の値および方向（モータの回転方向）は、マイクロコンピュータ 4 1 のプログラムとHブリッジ回路 4 2、モータ切り替え回路 4 4 で行われる。そしてこれらは、マイクロコンピュータ 4 1 に入力される冷凍室の開スイッチ 8 a と野菜室の開スイッチ 8 b、扉位置検出手段 1 7 および回転位置検出手段 3 2 の検出信号、モータ電流検出回路 4 3 の検出信号で制御される。

10

【 0 0 7 1 】

図 1 2 は、冷凍室 5 および野菜室 6 に駆動機構 1 5 を設置した場合の概略フローチャートである。電源投入直後に、まず各駆動機構の扉位置検出手段 1 7、回転位置検出手段 3 2 からの扉の位置情報、回転板の位置情報を読み込み各駆動機構の初期化を行う（ステップ S 1、S 2）。これは停電復帰を念頭におこなうもので、詳細は後述する。続いて扉開閉装置 1 0 の故障をチェックし（ステップ S 3）、故障であれば扉開閉装置の故障警告（ステップ S 4）を報知手段 4 5 で行う。

【 0 0 7 2 】

次に、開スイッチ 8 a あるいは 8 b がユーザによって操作されたこと検出する（ステップ S 5、S 6、S 7）。本実施例では、冷凍室の開スイッチ 8 a と野菜室の開スイッチ 8 b が同時に押された場合には引き出しの開き動作を行わない。また、冷凍室 5 の開スイッチ 8 a が押されたら、野菜室 6 の開スイッチ 8 b の受け付けを禁止し（ステップ S 8）、野菜室の扉位置検出手段 1 7 V から扉位置状態を読み込み（ステップ S 9）、野菜室が開放されていたら（ステップ S 1 0）冷凍室の開き動作を行わない。野菜室が閉鎖されていれば（ステップ S 1 0）Hブリッジ回路 4 2 の出力を切り替え回路 4 4 で冷凍室駆動機構 1 5 F のモータに切り替えて（ステップ S 1 1）、冷凍室の扉位置検出手段 1 7 F から冷凍室の扉位置を読み込み（ステップ S 1 2）、扉開き動作を行う（ステップ S 1 3）。すなわち各室の開き動作は排他的に行われる。

20

30

【 0 0 7 3 】

野菜室の開スイッチ 8 b が押された場合も上述同様に（ステップ S 1 4 からステップ S 1 9）、野菜室の扉開き動作を行う（ステップ 2 0）。

【 0 0 7 4 】

どちらの開スイッチも押されていないければ、各室の開放が長時間にわたっていないかをプログラムの開放カウンタで調べ（ステップ 3 0、3 1）、長時間開放されたままであれば、引き出しが開放されたままであることを報知手段 4 5 で警告する（ステップ S 3 2）。そうでなければ、まずHブリッジ回路 4 2 の出力を切り替え回路 4 4 で冷凍室駆動機構 1 5 F のモータ 2 4 F に切り替えて（ステップ S 3 3）、冷凍室の扉位置検出手段 1 7 F から扉位置を読み込み（ステップ S 3 4）、扉閉じ動作を行う（ステップ S 3 5）。続いて同様にHブリッジ回路 4 2 の出力を切り替え回路 4 4 で野菜室駆動機構 1 5 V のモータ 2 4 V に切り替えて（ステップ S 3 6）、野菜室の扉位置検出手段 1 7 V から扉位置を読み込み（ステップ S 3 7）、野菜室の扉閉じ動作を行う（ステップ S 3 8）。

40

【 0 0 7 5 】

次に扉開き動作の詳細を図 1 3 に示すタイミングチャート、図 1 4 に示すフローチャートを用いて説明する。冷凍室 5 と野菜室 6 の開き動作は同一であり、図 1 3、図 1 4 は共用して用いられる。

【 0 0 7 6 】

まず、扉位置検出手段 1 7 からの信号で引き出し扉が完全に閉じられている閉鎖状態が否かをチェックする（ステップ S 4 0）。開スイッチ 8 が押されたにも関わらず、開かれて

50

いたら開き動作は行わない。

【 0 0 7 7 】

閉じられていたら次に回転板が原点位置にあるか否かをチェックし（ステップ S 4 1）、原点位置になれば、フォールトエラーをセットし（ステップ S 4 2）、開き動作を行わない。これは後述するように開閉装置が正常に動作していれば必ず原点位置にあるはずで、この場合開閉装置が故障している可能性が高いためである。

【 0 0 7 8 】

原点位置にあれば、Hブリッジ 4 2 にモータ 2 4 を C C W 方向に回転するように、マイコン 4 1 のポート P 1 からデューティ 2 0 % の矩形波信号を出力する（ステップ S 4 3）（図 1 3 の t 1 時点）。C C W 方向にモータ 2 4 を回転させる時はポート P 2 から矩形波信号を出力しない。逆に C W 方向に回転させるときは、ポート P 2 から矩形波信号を出力し、ポート 1 から矩形波信号を出力しない。こうすることで、Hブリッジ 4 2 を用いてモータ 2 4 の回転を C C W、C W 方向に回転を切り替えることを可能にしている。

10

【 0 0 7 9 】

周知のように、上述矩形波信号のデューティを可変することで、モータ 2 4 に印加する直流電圧を可変することができる。いわゆる P W M を利用する電圧可変である。図 9 のモータ電圧 V_m は矩形波信号のデューティが 2 0 % であれば、モータ 2 4 に印加される直流電圧は V_m の約 2 0 % となる。このデューティ 2 0 % はモータ 2 4 が回転板 1 9 を回転起動できる起動トルクを与える印加電圧となるように設定する。

【 0 0 8 0 】

20

続いて、一定周期毎に一定量づつデューティを増加させ（ステップ S 4 4）モータ 2 4 の回転を増加させて行く。（図 1 3 の t 1 から t 2 の時間、ソフトスタート）そして、デューティが 8 0 % に達したらその増加処理を停止する（ステップ S 4 5）（図 1 3 の t 2 時点）。デューティの一定周期毎の一定量づつの増加量つまり増加率は、図 1 1（b）に示す回転板 1 9 上の第一駆動ピン 2 0 a が連結板 1 6 の第一受け面 2 1 a に接触する位置で 8 0 % になるように設計するのが望ましい。

【 0 0 8 1 】

このように、モータへの印加電圧を徐々に高める理由は、（1）モータコイルへの突入電流を防止するのと、（2）回転板 1 9 上の第一駆動ピン 2 0 a が連結板 1 6 の第一受け面 2 1 a に接触するまではモータへの負荷が軽いため、回転速度をなるべく抑えて振動騒音を低くするためである。またデューティ 8 0 % は以下で決まる値である。

30

【 0 0 8 2 】

図 6 の開き動作で説明したように、連結板 1 6 に伝えられる力は、駆動軸 1 8 の出力トルクを T とすれば、 T / r_1 となる。この力を、冷凍室 5 あるいは野菜室 6 のマグネットパッキンを引き剥がす力と、クローザ 1 3 による引込力と、冷凍室 5 あるいは野菜室 6 の自重および収納された食品の質量を加速する力の合力よりも大なるように設定することで、マグネットパッキンの吸着を引き剥がして、連結板 1 6 は冷凍室 5 あるいは野菜室 6 とともに図示左方向に移動して開き始める。すなわち駆動軸 1 8 に出力トルク T を与えるようにモータ 2 4 を回転させる印加電圧を与える矩形波信号のデューティが 8 0 % である。

【 0 0 8 3 】

40

デューティを 8 0 % に固定してモータ駆動を続ける。（図 1 3 の t 2 から t 3 の時間）この時、マイコン 4 1 はモータ電流検出回路 4 3 でモータ電流を読み込み（ステップ S 4 5）、過電流をチェックする（ステップ S 4 6）。回転板 1 9 上の駆動ピン 2 0 が連結板 1 6 の受け面 2 1 に当接して引き出しに力を加え続ける間に、収納ケース内の食品等が本体に引っかかり開きを止める、あるいは引き出しの前の障害物が有るため引き出しの開きが止められるとモータ回転に大きな制動がかかり、過電流が流れる。この過電流を検出することにより、開放カウンタをスタートして（ステップ S 5 2）、モータ 2 4 の回転を停止させる（ステップ S 5 3）。そして、Hブリッジ 4 2 にモータ 2 4 を C W 方向に回転するように、マイコン 4 1 のポート P 2 からデューティ 5 0 % の矩形波信号を出力する（ステップ S 5 4）。つまりモータ 2 4 を今までとは逆方向に回転させ、回転位置検出手

50

段 3 2 で回転位置をチェックしながら回転板 1 9 を逆方向に回転させ原点位置まで戻し (ステップ S 5 5)、モータ駆動を停止する (ステップ S 5 1)。

【 0 0 8 4 】

過電流が検出されなければ、回転位置検出手段 3 2 で回転位置をチェックしながら図 1 1 (C) に示す回転板 1 9 上の第三の駆動ピン 2 0 c が連結板 1 6 の第三の受け面 2 1 c からほぼ離反する位置までデューティ 8 0 % でモータ 2 4 を駆動する。なおモータ 2 4 を回転させているときは、フローチャートには示していないが、割り込み処理等により、一定間隔で回転位置検出手段 3 2 の出力を読み込んでいる。そして回転位置検出手段 3 2 の出力から、回転板 1 9 上の第三の駆動ピン 2 0 c が連結板 1 6 の第三の受け面 2 1 c からほぼ離反する回転位置を検出したら (ステップ S 4 8) (図 1 3 の t 3 時点)、デューティを 3 0 % に落として (ステップ S 4 9)、回転位置検出手段 3 2 で回転位置をチェックしながら原点位置まで低速にモータ 2 4 を回転させる。そして回転位置検出手段 3 2 の出力から、原点位置を検出したら (ステップ S 5 0)、モータ 2 4 を停止させる (ステップ S 5 1)。

10

【 0 0 8 5 】

回転板 1 9 上の第三の駆動ピン 2 0 c が連結板 1 6 の第三の受け面 2 1 c からほぼ離反する、つまり駆動ピンと受け面の連結が解けて (リンクフリーになる) から、モータ 2 4 を低速回転させるのは、もはや引き出しは十二分に加速され前方への移動は慣性力で継続するためモータは駆動軸 1 8 にトルクを与える必要がなく、またモータへの負荷が小さくなっており高速回転による騒音や振動の発生を防止し静粛な動作を実現するためである。

20

【 0 0 8 6 】

また開き動作完了時あるいは過電流での逆転退避完了時に回転板 1 9 を原点位置に戻しておくのは、図 8 で説明したようにいつでもユーザが手動で引き出しを開閉可能にしておくためである。以上の開き動作で静粛かつ確実、安全に扉を開放することを可能としている。

【 0 0 8 7 】

なお上述開き動作でフォールトエラー時には開き動作を行わないとしたが、これに限ることはなく、CWあるいはCCW方向の所定デューティの信号をHブリッジ回路に出力しモータ 2 4 に電圧を印加して、回転板 1 6 を回転させて原点に復帰させても良い。この場合、過電流検出を行いながら、モータ回転が阻害されることをチェックし、回転方向を切り替えて再度原点復帰を行っても良い。あるいは原点復帰試行の回数をカウントし所定回数でも原点復帰がなされなければそこで初めてフォールトエラーとしも良い。

30

【 0 0 8 8 】

次に扉閉じ動作の詳細を図 1 5 に示すタイミングチャート、図 1 6 に示すフローチャートを用いて説明する。冷凍室と野菜室の閉じ動作は同一であり、図 1 5、図 1 6 は共通して用いられる。

【 0 0 8 9 】

まず、扉位置検出手段 1 7 からの信号で引き出し扉が完全に閉じられている閉鎖状態か否かをチェックする (ステップ S 6 0)。閉鎖状態ならば開放カウンタをリセットし (ステップ S 6 1) 閉じ動作は行わない。開放カウンタは引き出しの開放時間を監視するための時間カウンタである。開放カウンタが所定値例えば開放されている時間が 3 分を経過したらユーザに報知手段 4 5 で警告するためである。

40

【 0 0 9 0 】

つぎに引き出しが引き込み位置にあるか否かをチェックする (ステップ S 6 1)。引き込み位置にない場合すなわち引き出しは開放されかつ駆動機構 1 5 で閉じることができない場合は、開放時間を監視するため開放カウンタのカウントをスタートさせ (ステップ S 6 3)、閉じ動作は行わない。この開放カウンタはフローチャートに書かれていない割り込み等の処理で一定時間毎にカウントアップされる。

【 0 0 9 1 】

引き込み位置にあれば、回転位置検出手段 3 2 からの信号で回転板 1 9 が原点位置にあ

50

るかをチェックする(ステップS64)。原点位置になれば、何らかの原因で前に行われた開閉動作が未完了、あるいは駆動機構15の故障が考えられるため、フォールトエラーをセットし(ステップS65)閉じ動作は行わない。

【0092】

原点位置であれば、Hブリッジ42にモータ24をCW方向に回転するように、マイクロコンピュータ41のポートP2からデューティ40%の矩形波信号を出力する(ステップS66)(図15のt5時点)。デューティを40%(モータ回転中速度)に固定してモータ駆動を続ける。回転板19は、駆動軸18の周りに矢印CW方向に中速度で回転し、図17(a)に示すように、第三の駆動ピン20cが連結板16の受け面21とは対面となる図示左側の戻し面22に当接する。さらに回転を続け、連結板16は第三の駆動ピン20cによって矢印36方向に押されて移動する。この時、マイクロコンピュータ41はモータ電流検出回路43でモータ電流を読み込み(ステップS67)、過電流をチェックする(ステップS68)。第三の駆動ピン20cが連結板16の受け面21とは対面となる図示左側の戻し面22に当接して力を加えている間に、収納ケース内の食品等が本体に引っかかり閉じを止める、あるいは引き出しと本体の間にユーザが不注意で指等を挟んで閉じが止められるとモータ回転に大きな制動がかかり、過電流が流れる。この過電流を検出することにより、開放カウンタをスタートし(ステップS75)、モータ24の回転を停止させる(ステップS76)。そして、Hブリッジ42にモータ24をCCW方向に回転するように、マイコン41のポートP1からデューティ30%の矩形波信号を出力する(ステップS77)。つまりモータ24を今までとは逆方向に回転させ、回転板19を逆方向に回転させ原点位置まで戻し(ステップS78)、モータ駆動を停止する(ステップS79)。

【0093】

過電流が検出されなければ回転を続け、位置検出手段17のホールIC17aの出力で引き出しは半ドア状態ではなくて閉鎖されていることが確認し(ステップS69)、モータ24の回転を停止する(ステップS70)(図15のt6時点)。そして、Hブリッジ42にモータ24をCCW方向に回転するように、マイコン41のポートP1からデューティ30%の矩形波信号を出力する(ステップS71)(図15のt7時点)。つまりモータ24を今までとは逆方向に回転させ、回転板19を逆方向に回転させ原点位置まで戻し(ステップS72)、モータ駆動を停止し(ステップS73)(図15のt8時点)、開放カウンタをリセットして(ステップS74)、閉じ動作を終了する。

【0094】

なお上述閉じ動作でフォールトエラー時には閉じ動作を行わないとしたが、これに限ることはなく、CWあるいはCCW方向の所定デューティの信号をHブリッジ回路に出力しモータ24に電圧を印加して、回転板16を回転させて原点に復帰させても良い。この場合、過電流検出を行いながら、モータ回転が阻害されることをチェックし、回転方向を切り替えて再度原点復帰を行っても良い。あるいは原点復帰試行の回数をカウントし所定回数でも原点復帰がなされなければそこで初めてフォールトエラーとしも良い。

【0095】

次に、電源投入時あるいは停電からの復帰時に最初に行われる初期化処理を図17に示すフローチャートで説明する。図は冷凍室の初期化処理をしめすが、野菜室も同様の処理を行う。

【0096】

まず、Hブリッジ42の出力を選択回路44で切り替え、冷凍室に設置される駆動機構15Fのモータ24Fに接続し(ステップS81)、扉位置検出手段17Fから冷凍室5の引き出し位置を読み込む(ステップS81)。続いてこの情報から引き出し扉の状態をチェックする。引き出しが完全に閉鎖されていれば(ステップS82)、閉じ状態と判断し開放カウンタをリセットし(ステップS83)閉じ動作を行わない。開放であれば、引き出しが引き込み位置にあるか否かをチェックし(ステップS84)、引き込み位置であれば、回転位置検出手段32Fから回転板19が原点位置にあるか否かをチェックし(ス

10

20

30

40

50

テップS 9 2)、原点位置になれば、駆動機構 1 5 F の故障が考えられるため、フォールトエラーをセットし(ステップS 9 3)処理を終了する。

【0 0 9 7】

原点位置にあれば、閉じ動作と同様Hブリッジ4 2 にモータ2 4 F をC W 方向に回転するように、マイクロコンピュータ4 1 のポートP 2 からデューティ4 0 %の矩形波信号を出力する(ステップS 9 4)。デューティを4 0 % (モータ回転中速度)に固定してモータ駆動を続ける。回転板1 9 は、駆動軸1 8 の周りに矢印C W 方向に中速度で回転し、図1 7 (a)に示すように、第三の駆動ピン2 0 c が連結板1 6 の受け面2 1 とは対面となる図示左側の戻し面2 2 に当接する。さらに回転を続け、連結板1 6 は第三の駆動ピン2 0 c によって矢印3 6 方向(閉じ方向)に押されて移動する。この時、マイクロコンピュータ4 1 はモータ電流検出回路4 3 でモータ電流を読み込み(ステップS 9 5)、過電流をチェックする(ステップS 9 6)。第三の駆動ピン2 0 c が連結板1 6 の受け面2 1 とは対面となる図示左側の戻し面2 2 に当接して力を加えている間に、収納ケース内の食品等が本体に引っかかり閉じを止める、あるいは引き出しと本体の間にユーザが不注意で指等を挟んで閉じが止められるとモータ回転に大きな制動がかかり、過電流が流れる。この過電流を検出することにより、開放カウンタをスタートし(ステップS 1 0 3)、モータ2 4 F の回転を停止させる(ステップS 1 0 4)。そして、Hブリッジ4 2 にモータ2 4 F をC C W 方向に回転するように、マイクロコンピュータ4 1 のポートP 1 からデューティ3 0 %の矩形波信号を出力する(ステップS 1 0 5)。つまりモータ2 4 F を今までとは逆方向に回転させ、回転板1 9 F を逆方向に回転させ原点位置をチェックしながら原点位置まで戻し(ステップS 1 0 6)、モータ駆動を停止する(ステップS 1 0 7)。

【0 0 9 8】

過電流が検出されなければ回転を続け、位置検出手段1 7 F のホールIC 1 7 a の出力で引き出しは半ドア状態ではなくて閉鎖されていることが確認し(ステップS 9 7)、モータ2 4 の回転を停止する(ステップS 9 8)。そして、Hブリッジ4 2 にモータ2 4 F をC C W 方向に回転するように、マイコン4 1 のポートP 1 からデューティ3 0 %の矩形波信号を出力する(ステップS 9 9)。つまりモータ2 4 F を今までとは逆方向に回転させ、回転板1 9 F を逆方向に回転させ原点位置まで戻し(ステップS 1 0 0)、モータ駆動を停止し(ステップS 1 0 1)、開放カウンタをリセットして(ステップS 1 0 2)、処理を終了する。

【0 0 9 9】

引き込み位置以上の開放状態であれば、閉じ動作を行えないため回転板が原点位置にあるか否かをチェックし(ステップS 8 5)、原点位置にあれば、開放カウンタをスタートする(ステップS 8 9)。原点位置になれば回転板1 9 を原点位置に戻すため、Hブリッジ4 2 にモータ2 4 F をC C W 方向に回転するように、マイクロコンピュータ4 1 のポートP 1 からデューティ3 0 %の矩形波信号を出力する(ステップS 8 6)。回転板1 9 F をC C W 方向に回転させ原点位置まで戻し(ステップS 8 7)、モータ駆動を停止し(ステップS 8 8)、開放カウンタをスタートさせる(ステップS 8 9)。開放カウンタが所定値Nを超えたら(ステップS 9 9)、フォールトエラーをセットし(ステップS 9 1)、処理を終了する。

【0 1 0 0】

なお上述初期化処理でフォールトエラー時には閉じ動作を行わないとしたが、これに限ることはなく、C WあるいはC C W方向の所定デューティの信号をHブリッジ回路に出力しモータ2 4 F に電圧を印加して、回転板1 6 F を回転させて原点に復帰させても良い。この場合、過電流検出を行いながら、モータ回転が阻害されることをチェックし、回転方向を切り替えて再度原点復帰を行っても良い。あるいは原点復帰試行の回数をカウントし所定回数でも原点復帰がなされなければそこで初めてフォールトエラーとしも良い。

【0 1 0 1】

ユーザが冷蔵庫1の正面に立って冷凍室5を開いたときに、冷凍室5が電動で開く量は例えば1 5 c mないし2 0 c m程度であるとすれば、開いた際に冷凍庫の内部を開口部か

10

20

30

40

50

から見渡すことができるので好適である。一方、野菜室 6 においては、野菜室 6 が床面近傍にあるために冷凍室と同様に開くとすれば、開いた際に野菜室 6 の扉の下端がユーザのつま先に当たる恐れがある。扉を開放した際に野菜室 6 の扉の下端がユーザのつま先に当たることを防止するために、下段にある野菜室 6 は、上段にある冷凍室 5 と比べて開く際の開き速度を遅くすることと、さらには開き量を例えば 10 cm 以内と小さくすることが安全上望ましい。またユーザの扉開き量に対する好みに対処することも必要である。

【0102】

本発明の扉開閉機構では、図 6 で説明したように、図 6 (e) の状態よりも冷凍室 5 が開放されて連結板 1 6 が図示左方に移動すると、連結板 1 6 は駆動ピン 2 0 からの駆動力は受けないのであるが、冷凍室 5 は矢印 2 3 d 方向への速度を持っているので、スライド

10

【0103】

レール 1 1 のもつ摩擦負荷によって徐々に減速して停止するまでは、惰性で開き動作を継続する。この惰性による開き量はスライドレールの摩擦係数と図 6 (e) での矢印 2 3 d 方向への速度で決まる。この速度は回転板 1 9 の回転速度つまりモータ 2 4 の回転速度、具体的には図 1 3 のタイミングチャート t 3 時点での矩形波信号のデューティによる。そこで上述した開き量はこのデューティ値を可変することで調整できる。また使用年数で扉の開閉が渋くなるのはスライドレールの摩擦係数が経年変化するためであり、この摩擦係数変動による開き量の減少も上記デューティを高めにより可変することで調整できる。

【0104】

すなわち、各室の開き動作時の最大デューティをプログラムで調整することにより冷凍室の開き量を野菜室のそれより大きくすること、あるいは使用年数によらず開き量をほぼ一定にすることが可能である。これによりさらに冷蔵庫の使い勝手が向上できる。また、開き量を例えば 3 段階に切り替えるスイッチを設け、これにより前述デューティ値を可変できるようにプログラムすれば、ユーザに開き量を選択させることができ、ユーザの扉開き量に対する好みに対処することが可能となる。

20

【0105】

上記実施例では、回転板 1 9 に駆動ピン 2 0 が 3 本設けられた形態について説明したが、駆動ピン 2 0 は 3 本に限定されるものではない。図 1 8 は回転板 1 9 に第四の駆動ピン 2 0 d を、駆動軸 1 8 から距離 $r 4 (> r 3)$ なる位置に設けている。連結板 1 6 には、

30

【0106】

第四の駆動ピン 2 0 d が第四の受け面 2 1 d を図示左方に押すので、連結板 1 6 が回転板 1 9 から力を受ける範囲が拡大する。また、 $r 4 > r 3$ なので、駆動軸 1 8 の回転速度が一定であるとすれば第四の駆動ピン 2 0 d が第四の受け面 2 1 d を図示左方に押し出す速度は第四の駆動ピン 2 0 d がいない場合と比べて $r 4 / r 3$ だけ大きくなる。以上説明したように、力の範囲と速度の両方が拡大されるので、冷凍室 5 を開放した際には冷凍室 5 の開き量は拡大して、ユーザからみると開スイッチ 8 を押した後の開き動作の反応が向上して快適な操作感を得ることかできる。

40

【0107】

さらに、回転板 1 9 を矢印 CW 方向に回転して連結板 1 6 を図 7 にて説明したと同様に矢印 3 6 方向に移動して冷凍室 5 を閉鎖する際には、第四の駆動ピン 2 0 d が第四の受け面 2 1 d を押すのであるが、第四の駆動ピン 2 1 d は駆動軸 1 8 からの距離が $r 4$ と第三の駆動ピン 2 1 c よりも大なので、連結板 1 6 の開き量 3 5 をほぼ $r 4 / r 3$ だけ大きくしても冷凍室 5 を閉鎖することができる。このようにすれば、半ドア状態から閉鎖できる開き量 3 5 を拡大できるので、半ドアが発生したとしても、より確実に冷凍室 5 を閉鎖でき、省エネを実現できるとともに収納された食品が外気の侵入によって劣化するのを防止できる。

【0108】

50

本発明によれば、冷蔵庫の引き出し扉の開き力を低減して軽快かつ静粛に高級感を有して扉を開放することを可能とするとともに、いわゆる半ドア状態から自動的に扉を閉鎖して省エネ効果を向上させることができるという効果がある。

【0109】

すなわち、冷凍室5を閉鎖状態から開き始める際には、モータ回転を高速にして、駆動軸18のもっとも近傍に配置された第一の駆動ピン20aが連結板16を押し出して駆動することで、開閉速度は低速であるが大きな力を出してマグネットパッキンを引き剥がし、引き続き第一の駆動ピン20aよりも遠方に設けられた第二の駆動ピン20bが連結板16を押し出して中程度の開閉速度で中程度の力を出して駆動することでクローザ13の引込力に抗して開き動作を継続して冷凍室5を加速し、さらに引き続いて第二の駆動ピン20bよりも駆動軸18から遠方に設けられた第三の駆動ピン20cが連結板16を押し出して、力は小さいが開閉速度を高速に駆動することによって冷凍室5をさらに加速することができるので、冷凍室5の開き動作を確実に行うのに都合が良く、以降の惰性による開きでは、モータ回転を低速にして、低騒音に原点復帰を行うことで確実に開き動作を完了できるという効果がある。

10

【0110】

さらに、冷凍室5が完全には閉じずに所謂半ドア状態になっていたとしても、回転板19を冷凍室5を開く場合とは反対方向に回転させることによって、連結板16に対して冷凍室5を閉じる方向の力を加えて閉じることができるので、半ドアを防止して省エネ効果が得られる。

20

【0111】

手動で開閉する場合には、本発明による扉開閉機構は冷蔵庫本体に設けられた駆動機構と、引き出し扉と一体に設けられた連結板とは接触しない位置に確実に復帰させるので、引き出しの開閉の際にユーザによる手動動作を妨げたり、開閉動作が重くなる、などの現象が生じないので使い勝手がよく、また万一の故障の際にもユーザの使い勝手を損なうことがない、という効果がある。

【0112】

また、本実施例においては冷蔵庫に扉開閉装置を備えた構成について説明したが、冷蔵庫に限定されるものではなく、例えば文書類を保管するファイルキャビネットや、手前に引き出して使用する流し台組み込み型の食器洗い乾燥機などの引き出し式の機器に適用でき、その場合にも本は発明にて説明したと同様な効果があることば明らかである。

30

【0113】

本実施例においては、駆動機構15は平歯車のみによって構成される例を示したが、平歯車に限定されるものではなく、ウォームギヤを用いた構成であってもよい。

【0114】

またさらに、駆動ピン20は本実施例のような円筒状のピンではなく、回転式のローラであってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0115】

【図1】本発明による冷蔵庫の構成を示す斜視図。

40

【図2】本発明による冷蔵庫の構成を示す断面図。

【図3】本発明による冷蔵庫の引き出し扉開閉装置の構成を示す平面図。

【図4】本発明による冷蔵庫の引き出し扉開閉装置の構成を示す斜視図。

【図5】本発明による冷蔵庫の引き出し扉開閉装置の構成を示す斜視図。

【図6】本発明による冷蔵庫の引き出し扉開閉装置の開き動作を説明する図。

【図7】本発明による冷蔵庫の引き出し扉開閉装置の閉じ動作を説明する図。

【図8】本発明による冷蔵庫の引き出し扉開閉装置の停止時の位置を説明する図。

【図9】本発明による冷蔵庫の引き出し扉開閉装置の制御回路のブロック図。

【図10】本発明による冷蔵庫の引き出し扉開閉装置の扉位置検出手段の動作説明図。

【図11】本発明による冷蔵庫の引き出し扉開閉装置の回転位置検出手段の動作説明図。

50

- 【図 1 2】本発明による冷蔵庫の引き出し扉開閉装置の別の構成を示す図。
 【図 1 3】本発明による冷蔵庫の引き出し扉開閉装置の開き動作のタイミングチャート。
 【図 1 4】本発明による冷蔵庫の引き出し扉開閉装置の開き動作のフローチャート。
 【図 1 5】本発明による冷蔵庫の引き出し扉開閉装置の閉じ動作のタイミングチャート。
 【図 1 6】本発明による冷蔵庫の引き出し扉開閉装置の閉じ動作のフローチャート。
 【図 1 7】本発明による冷蔵庫の引き出し扉開閉装置の初期化処理のフローチャート。
 【図 1 8】本発明による冷蔵庫の引き出し扉開閉装置の別の構成を示す図。

【符号の説明】

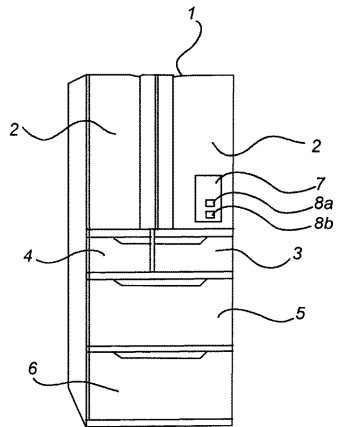
【 0 1 1 6 】

| | | |
|-------|------------|----|
| 1 | 冷蔵庫本体 | 10 |
| 2 | 冷蔵室 | |
| 3 | 切り替え室 | |
| 4 | 製氷室 | |
| 5 | 冷凍室 | |
| 6 | 野菜室 | |
| 7 | 操作表示部 | |
| 8 | 開スイッチ | |
| 1 0 | 扉開閉装置 | |
| 1 1 | スライドレール | |
| 1 2 | 容器 | 20 |
| 1 3 | クローザ | |
| 1 4 | マグネットパッキン | |
| 1 5 | 駆動機構 | |
| 1 6 | 連結板 | |
| 1 7 | 扉位置検出手段 | |
| 1 7 c | 第一の扉位置検出手段 | |
| 1 7 d | 第二の扉位置検出手段 | |
| 1 8 | 駆動軸 | |
| 1 9 | 回転板 | |
| 2 0 | 駆動ピン | 30 |
| 2 0 a | 第一の駆動ピン | |
| 2 0 b | 第二の駆動ピン | |
| 2 0 c | 第三の駆動ピン | |
| 2 0 d | 第四の駆動ピン | |
| 2 1 | 受け面 | |
| 2 1 a | 第一の受け面 | |
| 2 1 b | 第二の受け面 | |
| 2 1 c | 第三の受け面 | |
| 2 1 d | 第四の受け面 | |
| 2 2 | 戻し面 | 40 |
| 2 3 | 開き方向 | |
| 2 4 | モータ | |
| 2 5 | モータピニオン | |
| 2 6 | アイドラ | |
| 2 7 | アイドラピオン | |
| 2 8 | アイドラ | |
| 2 9 | アイドラピオン | |
| 3 0 | 駆動ギヤ | |
| 3 1 | トルク制限手段 | |
| 3 2 | 回転位置検出手段 | 50 |

- 3 2 b 第一の回転位置検出手段
- 3 2 c 第二の回転位置検出手段
- 3 3 移動量
- 3 4 引込位置
- 3 5 開き量
- 3 6 矢印
- 3 7 a 第一の先端
- 3 7 b 第二の先端
- 3 7 c 第三の先端
- 3 8 隙間
- 3 9 隙間
- 4 0 原点範囲
- 4 1 マイクロコンピュータ
- 4 2 Hブリッジ回路
- 4 3 モータ電流検出回路
- 4 4 モータ切り替え回路
- 4 5 報知手段
- 7 1 扉厚さ
- 7 2 扉間隙間

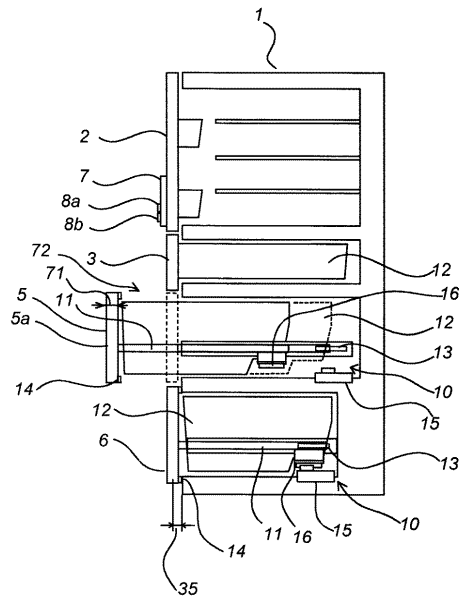
【図1】

図1

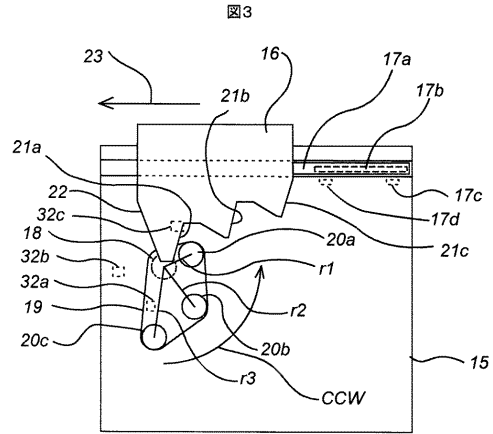


【図2】

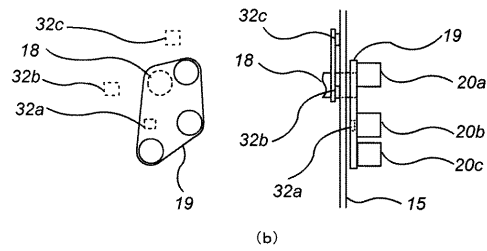
図2



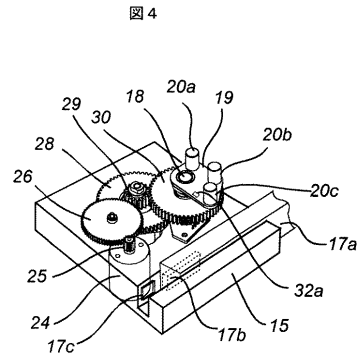
【図3】



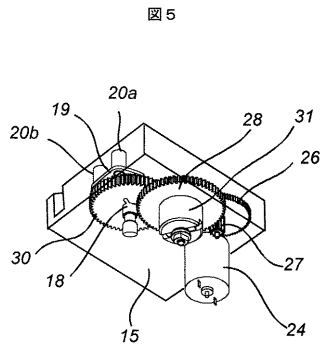
(a)



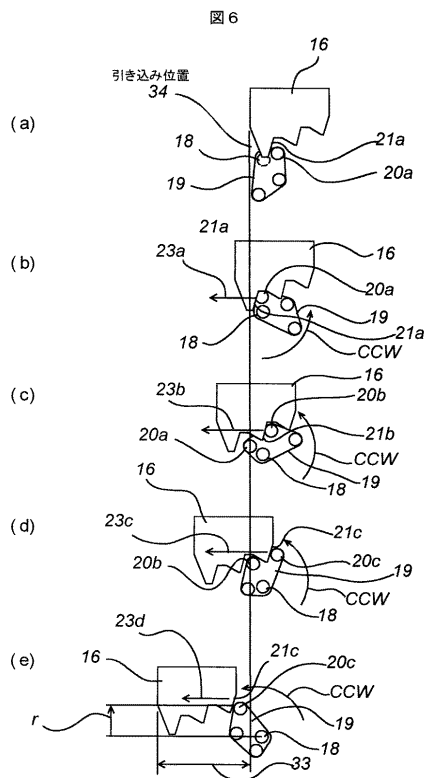
【図4】



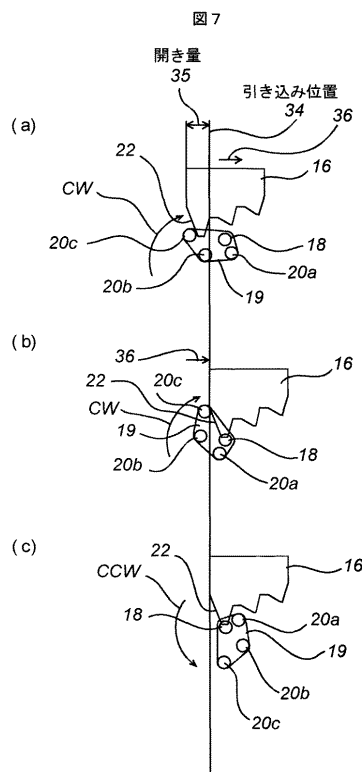
【図5】



【図6】

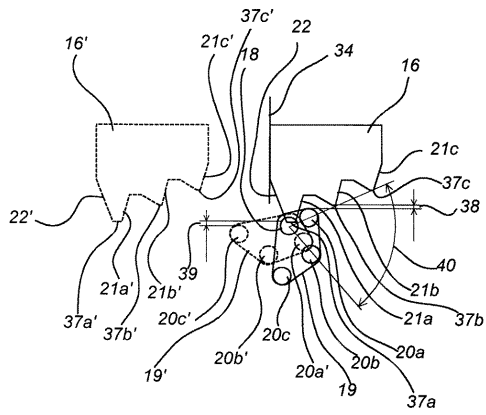


【図7】



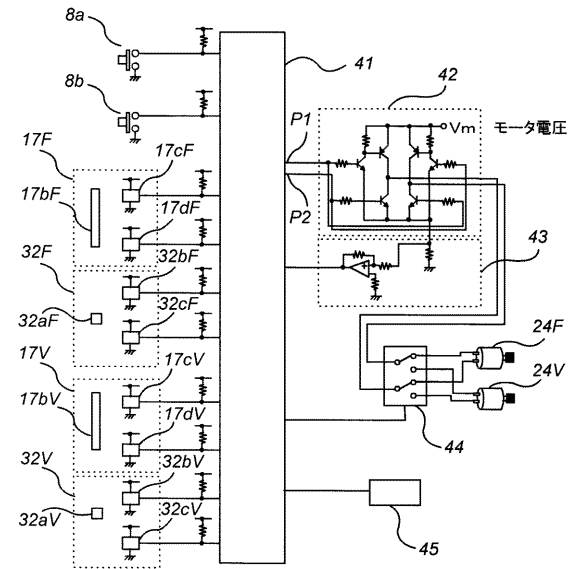
【図8】

図8



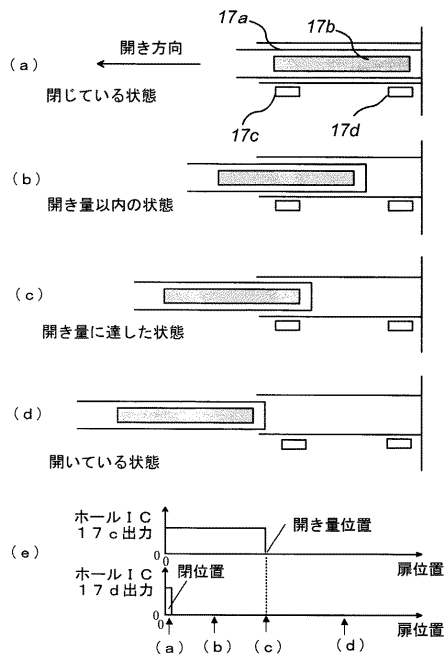
【図9】

図9



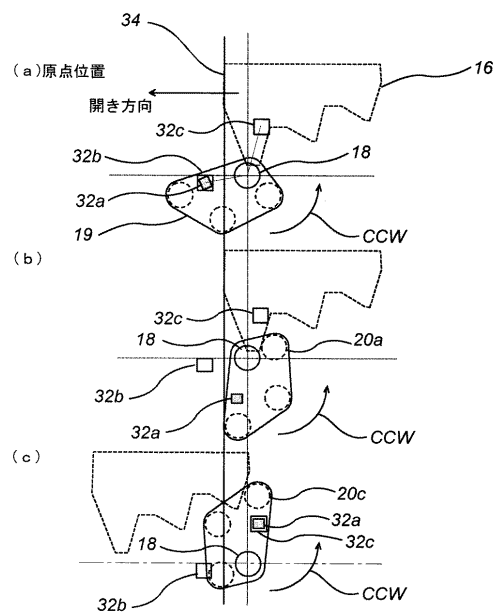
【図10】

図10

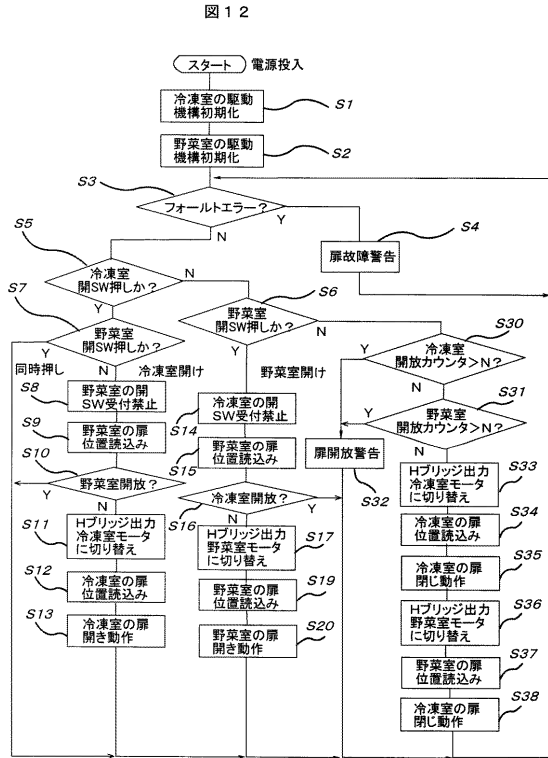


【図11】

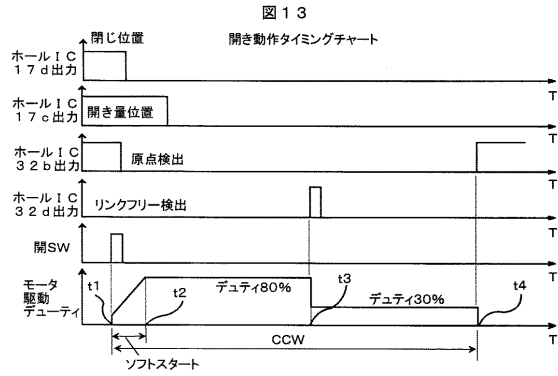
図11



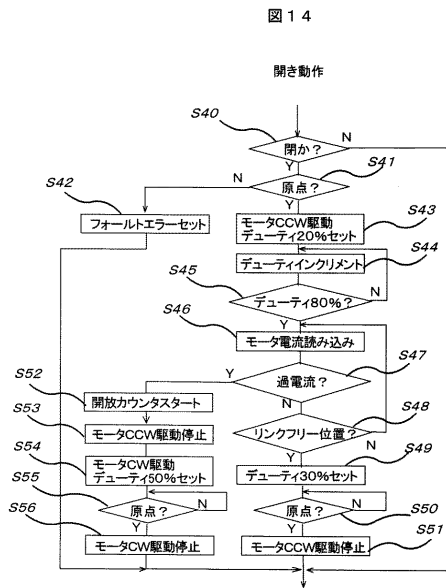
【図12】



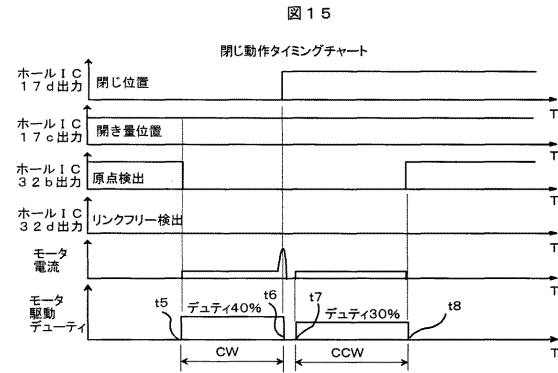
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 大河原 浩行
栃木県下都賀郡大平町大字富田 8 0 0 番地
木事業所内 日立アプライアンス株式会社 栃

(72)発明者 山脇 信太郎
栃木県下都賀郡大平町大字富田 8 0 0 番地
木事業所内 日立アプライアンス株式会社 栃

審査官 柿沼 善一

(56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 3 2 6 0 4 4 (J P , A)
特開平 0 2 - 1 4 6 4 8 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
F 2 5 D 2 3 / 0 2
F 2 5 D 2 5 / 0 0