【發明說明書】

【中文發明名稱】

冰箱

【技術領域】

本發明係關於冰箱。

【先前技術】

從前的冰箱，例如有日本特開2009-36440號公報(專利文獻1)所示者。此冰箱，設有減壓貯藏室(低壓室)，此減壓貯藏室為前述冰箱內的構造，藉由減壓泵(真空泵)抽吸空氣而進行減壓。作為前述減壓貯藏室內的空氣壓力檢測手段使用壓力開關(壓力感測器)，感知壓力比特定壓力還高的場合使真空泵運作，低的場合使真空泵停止，成為間歇運作的控制。

此外，有日本特開2010-281465號公報(專利文獻2)所示者。根據專利文獻2的話，作為前述減壓貯藏室內的空氣壓力檢測手段不使用壓力開關，把前述減壓貯藏室內的減壓目標壓力設定在前述真空泵的減壓最大壓力的附近(=前述減壓目標壓力)，控制手段根據前述減壓最大壓力與前述減壓目標壓力所決定的設定時間，控制前述真空泵的運作/停止，而把前述減壓貯藏室內的壓力保持在所要的壓力。又，前述真空泵的運作時機是由冷藏室門的開閉來控制的。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]日本特開2009-36440號公報

[專利文獻2]日本特開2010-281465號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

然而，前述之先前技術例有著以下的問題。

在專利文獻1，因為使真空泵的運轉之開/關藉由壓力開關來控制，所以如專利文獻1的圖5那樣，除了減壓貯藏室(低壓室)以外，在真空泵內也有形成壓力開關用的密閉室的必要。如此，設置複數密閉空間的話，該部分使空氣洩漏的可能性也跟著增加。又，本說明書之所謂的空氣的洩漏，是指在減壓貯藏室或真空泵之密閉空間，藉由被減壓的密閉空間與密閉空間外的壓力差，使空氣從密閉空間的間隙留置密閉空間。

另一方面，在專利文獻2，因為作為前述減壓貯藏室內的空氣壓力檢測手段不利用壓力開關，所以可以解決前述空氣的洩漏。但是，藉由冷藏室門的開閉來控制真空泵的運轉的時機，所以是經過一定時間後才進行運轉前述真空泵的控制。但是，單純以冷藏室門的開壁作為真空泵的運轉的時機的話，可以舉出即使沒有進行減壓貯藏室的門的開閉時也會頻繁地使真空泵運作的問題點(1)，這成為真空泵的可信賴性的疑慮事項。

此外，使前述減壓貯藏室內的減壓目標壓力，設定在前述真空泵的減壓最大壓力的附近(=前述減壓目標壓力)，控制手段根據前述減壓最大壓力與前述減壓目標壓力所決定的設定時間，來控制前述真空泵的運作/停止的場合，考慮到前述真空泵的可信賴性的話，以運轉時間較短者為佳。但是，把前述減壓貯藏室內的減壓目標壓力設定為較低的話，前述減壓貯藏室內的減壓目標壓力直到到達前述真空泵的減壓最大壓力的附近為止需要花上一定時間。亦即，除了問題點(1)以外，還可以舉出在前述減壓貯藏室的強度很弱的場合，會有由於減壓而使前述減壓貯藏室破損的問題點(2)。進而，在成本面，不利用進行前述減壓貯藏室內的空氣壓力檢測之壓力開關的前述真空泵為低成本，但是為了解決問題點(2)而使前述減壓貯藏室的強度增加需要增加成本，還可舉出難以低成本來實現的問題點(3)。

本發明的目的在於提供不利用壓力開關而藉由簡單的構成而具備可信賴性高的低壓室之能夠以低成本實現的冰箱。

[供解決課題之手段]

本發明係具備冷藏室、設置於該冷藏室內的貯藏室、與減壓該貯藏室的減壓手段之冰箱；作為前述減壓手段，設有不具壓力檢測手段的真空泵，在前述冷藏室的門開啟直到關閉為止的開門時間為一定時間以上的場合，使前述

真空泵運作特定的時間。

[發明之效果]

根據本發明，可以不利用壓力開關而藉由比較簡單的構成以低成本實現具備可信賴性高的減壓貯藏室之冰箱。進而，可以達成真空泵的長壽命化或解消伴隨著壓力檢測手段的安裝之空氣洩漏。

【圖式簡單說明】

圖1係本發明的第一實施型態的冰箱之正面圖。

圖2係拆下圖1之冰箱的所有的門時之正面圖。

圖3係於圖2的減壓貯藏室連接真空泵與導管的狀態之立體圖。

圖4係本實施型態之控制方塊圖。

圖5係顯示本發明的原理之真空泵16的減壓特性之圖。

圖6係簡易顯示被設置壓力檢測手段的真空泵與導管與減壓貯藏室之連接之圖。

圖7係簡易顯示未被設置壓力檢測手段的真空泵與導管與減壓貯藏室之連接之圖。

圖8係減壓動作時之基本控制流程圖。

圖9係圖8的步驟S3、圖10的步驟S33之函數內的流程圖。

圖10係圖8的步驟S28之函數內的流程圖。

圖11係顯示真空泵14的減壓性能及空氣洩漏的模樣之圖。

圖12係顯示圖8、9、10、11的動作之一例之補充的時序圖。

圖13係顯示圖8、9、10的動作之一例之補充的時序圖。

圖14係第二實施型態之控制方塊圖。

圖15係顯示真空泵的減壓性能之圖。

圖16係第二實施型態之減壓動作時之基本控制時序圖。

圖17係第二實施型態之減壓動作時之基本控制流程圖。

圖18係第三實施型態之減壓動作時之基本控制時序圖。

圖19係第三實施型態之減壓動作時之基本控制流程圖。

圖20係第三實施型態之使第4特定時間設定為比50%更長的場合之電流訊號的變遷之圖。

圖21係第三實施型態之使第4特定時間設定為比50%以下的場合之電流訊號的變遷之圖。

圖22係顯示第四實施型態之直流馬達的特性之圖。

圖23係第四實施型態之減壓動作時之基本控制時序圖。

圖24係第四實施型態之減壓動作時之基本控制流程

圖。

【實施方式】

根據以下圖式說明本發明之實施型態。

圖1係第一實施型態的冰箱之正面圖。在本例，冰箱本體1，為由上起依序被構成冷藏室2、製冰室3、第一冷凍室4、第二冷凍室5、蔬菜室6而配置之構造。又，冷藏室2及蔬菜室6，係其內部溫度在冷藏溫度帶之貯藏室，另一方面，製冰室3及第一冷凍室4、第二冷凍室5，為其內部溫度在0℃以下的冷凍溫度帶(例如約-20℃～-18℃的溫度帶)之貯藏室。此外，圖中的符號11為操作面板，設置於冷藏室門2a。

於冰箱本體1的前面，設有前述之複數的門，這些門之中，冷藏室2a、2b，為閉塞冷藏室2的前面開口部之門，製冰室門3a，係供閉塞製冰室3的前面開口部之用的門，第一冷凍室門4a，為供閉塞第一冷凍室4的前面開口部之用的門，第二冷凍室門5a，為供閉塞第二冷凍室5的前面開口部之門，接著，蔬菜室門6a，為供閉塞蔬菜室6的前面開口部之用的門。又，冷藏室門2a、2b，以所謂的左右對開式之雙開式門來構成，於該冷藏室1，於稍後會詳述，附圖2為拆下所有的門之冰箱的正面圖，具備供檢測冷藏室門2a、2b的開閉之用的冷藏室門開關7。另一方面，製冰室門3a、第一冷凍室門4a、第二冷凍室門5a、蔬菜室門6a藉由拉出式的門來構成，與拉出門一起，成為貯

藏室內的容器被拉出之構造。此外，具備著：供檢測第一冷凍室門4a的開閉之用的第一冷凍室門開關8、於圖2供檢測製冰室門3a與第二冷凍室門5a之分別的開閉之用的製冰室門/第二冷凍室門開關9(於開關基板分別被搭載檢測製冰室門3a的開閉之用的元件、檢測第二冷凍室門5a的開閉之用的元件，但基板為1個所以匯集表示)、以及供檢測蔬菜室門6a的開閉之用的蔬菜室門開關10。此外，如圖2所示，於冰箱1的冷藏室內具備檢測冷藏室內的溫度之冷藏室溫度感測器17。

接著，於附圖1的冷藏室2內的最下段具備減壓貯藏室12。圖3為減壓貯藏室12之立體圖，減壓貯藏室12中介著導管13被連接於減壓手段亦即真空泵14，從而，成為減壓該內部空間的構造。又，於此減壓貯藏室12的前面，被形成食品出入用之開口部，而且具備供密閉開閉該開口部之減壓貯藏室門12a。

於前述構成，使用以下圖4～圖13說明將減壓貯藏室12內進行減壓動作之實施型態。

<控制方塊>

圖4係控制方塊圖。於圖4，符號15顯示設於冰箱的一部分之微電腦(micro computer)。此外，如同前述圖2也顯示的，對應於前述冷藏室2的前述雙開式的門2a,2b雙方，設有供感知其開閉之一對冷藏室門開關7，來自這些冷藏室門開關7(在圖4將這些匯集顯示為1個冷藏室門開關7)的

檢測訊號被輸入前述微電腦15。(又，冷藏室門為單片的場合，設有檢測單片冷藏室門開閉之冷藏室門開關7)此外，來自供檢測製冰室門3a與第二冷凍室門5a之分別的開閉之製冰室門/第二冷凍室門開關9、供檢測第一冷凍室門4a的開閉之第一冷凍室門開關8、供檢測蔬菜室門6a的開閉之蔬菜室門開關10、以及冷藏室溫度感測器17之檢測訊號被輸入微電腦15。

亦即，微電腦15，根據來自前述冷藏室門開關7、第一冷凍室門開關8、製冰室門/第二冷凍室門開關9、蔬菜室門開關10的檢測訊號，依照後述之控制規格，對前述真空泵14輸出控制訊號。又，真空泵14，如圖所示，具備作為其驅動力源之直流馬達，前述微電腦15，藉由控制該直流馬達的旋轉動作，控制真空泵14的動作。

其次，於圖5顯示運轉真空泵14時之減壓性能之一例。橫軸為在大氣壓狀態使真空泵7開始運轉起算的運轉時間，縱軸顯示減壓貯藏室12內的壓力。又，在本說明書中，壓力值為表壓，其單位以kPa·G表示。亦即，大氣壓=0kPa·G，比其更為低壓時為負值。

亦即，由圖5之圖式可知，關閉減壓貯藏室門12a後，連續運轉真空泵14開始減壓貯藏室12的減壓時，伴隨著時間經過壓力也徐徐降低，但由於減壓貯藏室12的容積變動(亦即，內部未收容食品的場合或收容了的場合)，使得真空開始初期之壓力狀態的變動速度(斜率)會改變。總之，對於抽吸的空氣量不同，使用相同的真空泵14的場合，容

積越小壓力下降的速度應該會幾乎比例於減壓貯藏室12的容積地變快。

在此考慮在減壓貯藏室12之減壓動作。減壓貯藏室12自身的容積在做出決定的使用者把食品收容於減壓貯藏室12的場合，減壓貯藏室12內的可抽吸之空氣量會減少，所以與減壓貯藏室12的實質容積變小是相同的。減壓貯藏室12的減壓目標壓力例如為-20kPa·G的場合，單純使真空泵14的運轉時間配合減壓貯藏室的容積而設定，進行控制的話可以是簡單的控制。

在此不使用壓力開關18進行減壓控制。如圖6那樣使用壓力開關18的話，有必要再真空泵內形成壓力開關用的密閉室。如此，設置複數密閉空間的話，該部分使空氣洩漏的可能性也跟著增加。如圖7那樣不利用壓力開關18的場合，密閉空間減少，可以減少空氣洩漏的可能性。

在本實施型態，冷藏室門2a,2b之從開門到閉門為止的時間為特定時間A以上的場合，視為有利用減壓貯藏室12，而使真空泵14動作。如此，根據門的開閉時間來切換真空泵的開/關(運轉/停止)的話，不設壓力開關也可以控制真空泵，使得洩漏控制與低成本化成為可能。又，門的開閉時間，藉由冷藏室門開關7來測定。

前述的特定時間A，具體以設定為3秒為較佳。其次，說明供使真空泵動作的條件亦即開門時間3秒的根據。

於冰箱1，開閉減壓貯藏室12而取出放入食品時，必須經歷打開冷藏室門2a,2b，打開減壓貯藏室12的門12a，

拉出減壓貯藏室12的托盤，拿出放入食品，返回托盤而關閉減壓貯藏室的門12a，關閉冷藏室門2a,2b等一連串的程序，與不利用減壓貯藏室12的場合相比時間變長。

在此，具體需要多長的時間，使用如冰箱1那樣冷藏室門為雙開門之冰箱，根據21人的實驗來確認。進行結果，平均時間為約7秒，考慮到離散差異的結果，使冷藏室門2a,2b之雙開時間經過3秒時始真空泵動作的話，可以在利用減壓貯藏室12以外的冷藏室的場合，防止浪費地啟動真空泵的情形。又，如本實施型態這樣採用左右對開方式的場合，門的開閉時間A，係指從最初打開左右任一門起，直到關閉左右單方之門為止的時間。

圖8、9、10為進行減壓動作時之基本控制流程圖。本流程圖，在從打開冷藏室門2a,2b到閉門為止的時間為特定時間以上的場合，視為有利用減壓貯藏室12，使真空泵動作。又，控制開始時(步驟S1)，係以減壓貯藏室12內的壓力在0kPa·G附近為前提而設想電源打開時。

電源打開之後，真空泵12未進行動作所以在步驟S2為運轉停止。接著，在步驟S3判定冷藏室門2a,2b的開閉狀態。步驟S3，有步驟S5(參照圖9)的條件，隨著冷藏室門為左右對開的兩扇門(雙開門)還是單片門(單一門)之不同動作會不同。又，冰箱1為冷藏室門有兩扇的左右對開之冰箱。(冰箱1為搭載著冷藏室門2a,2b之左右對開之門的冰箱，在下列流程圖，也對應於單片門的冰箱的控制。)

以下說明雙開門的冰箱的流程圖。

在步驟S6～S9(參照圖9)，冷藏室門2a,2b為雙開的場合，測定冷藏室門2a,2b雙開的時間(計數i)。其後，在步驟S15判定計數i時間，未滿A秒的場合在步驟S16重設計數i，真空泵不運轉。步驟S15的計數i時間為A秒以上的場合，認為有減壓貯藏室12之門12a的開閉，進至步驟S17，重設計數i時間。又，作為計數冷藏室門2a,2b雙開的時間的理由，是因為考慮在冰箱1，開閉減壓貯藏室12而取出放入食品時，必須經歷打開冷藏室門2a,2b，打開減壓貯藏室12的門12a，拉出減壓貯藏室的托盤，拿出放入食品，返回托盤而關閉減壓貯藏室的門12a，關閉冷藏室門2a,2b等一連串的程序，與不利用減壓貯藏室12的場合相比時間變長。又，本實施型態之減壓貯藏室12，被設置於跨冷藏室門2a,2b雙方的區域，所以進行減壓貯藏室的門12a的開閉，冷藏室門2a,2b之任一方都有打開的必要。假設是小型的減壓貯藏室而收容於一方之冷藏室門的背面側區域內的場合，只要考慮該一方的冷藏室門即可。

在步驟S18～S23，冷藏室門2a,2b成為雙閉起，開始計數ii(真空泵14運作等待時間計數)的測定。設「計數ii」(真空泵14運作等待時間計數)的理由，是在進行料理中冷藏室門2a,2b在短時間內頻繁開閉的場合，防止真空泵14的動作次數增加的緣故。計數ii的途中遇到打開冷藏室門2a,2b的場合，重設計數ii，重新開始計數ii。

在步驟S24確認冰箱1的冷藏室門2a,2b、製冰室門

3a、第二冷凍室門5a、第一冷凍室門4a、蔬菜室門6a全部為關閉的狀態，步驟S25開始真空泵14的運作，從步驟S26開始進行技數iii(真空泵14運作時間計數)之量測。

在步驟S26～44，是真空泵14動作時之控制。在步驟S27，在冷藏室內溫度成為45℃以上時(冷藏室溫度感測器17感知45℃以上的溫度時)，為了防止超過真空泵14的使用溫度範圍，停止真空泵的運作。

在步驟S28～S34，於計數iii中監視冰箱1的冷藏室門2a,2b、製冰室門3a、第二冷凍室門5a、第一冷凍室門4a、蔬菜室門6a的門的開閉，有哪個門打開的場合，停止真空泵14的運作，停止計數iii。在步驟S33(參照圖10)，監視冷藏室門2a,2b(與圖9之步驟S4～S14同樣)。

雙開門的場合，在步驟S6～S9測定冷藏室門2a,2b雙開的時間(計數i)。其後，在步驟S35判定計數i時間，計數i時間為A秒以上的場合，視為有減壓貯藏室12的門12a的開閉，在步驟S36,37重設計數iii與i，移往步驟S18的計數iii(真空泵14運作等待時間計數)開始。

在步驟S35計數i未滿A秒的場合，在步驟S38重設計數i，在步驟S39判斷計數iii是否停止(打開冰箱1的冷藏室門2a,2b、製冰室門3a、第二冷凍室門5a、第一冷凍室門4a、蔬菜室門6a之任一扇門的場合，在步驟S31會使真空泵14停止運作的緣故)，停止的場合，在步驟S40、S41使真空泵14的運作與計數iii再次開始。亦即，雙開冷藏室門2a,2b的場合下，只要冷藏室門2a,2b的雙開時間未達A秒的

場合，在冷藏室門2a,2b之某一方打開的時間點停止真空泵14與計數iii，等冷藏室門2a,2b成為雙閉開始再次開始真空泵14的運作與計數iii。

真空泵14運作C秒後，在步驟S43、44進行計數iii的結束與重設，在步驟S16重設計數i，在步驟S2停止真空泵的運作。

如前所述，減壓貯藏室12內的壓力達到減壓目標壓力後，只要利用者不打開減壓貯藏室門12a，減壓貯藏室12內的壓力基本上保持低壓狀態。然而，要達到使包含真空泵14、導管13、減壓貯藏室12的空間完全密閉的構造是很難的，會產生微小的空氣洩漏(漏氣)。在此，如同前述圖5也揭示的，只要空氣由減壓貯藏室12的外部往內部洩漏，其內部壓力會徐徐上升，最後回到0kPa·G(大氣壓)(參照圖11的虛線)。

圖11係於前述流程圖開始真空泵14的運作(真空泵狀態「ON：運作」)，其後僅C秒(C時間)繼續運作。亦即，在此圖11，於其縱軸表示減壓貯藏室12內的壓力狀態，而且進而於其下方，顯示真空泵14的開/閉(ON/OFF)狀態。

據此，如前所述，減壓貯藏室12的壓力，即使其容積有變動，也大致徐徐地減壓到特定的壓力(=減壓目標壓力)。其後，在停止運作僅特定的時間(D時間)後，推測減壓貯藏室12內的壓力會再度回到有減壓必要的壓力(目標上限壓力)(空氣洩漏著)，在此，再度開始真空泵14的運作。又，由此目標上限壓力進行減壓到減壓目標壓力所必

要的真空泵14的運作時間(E時間)，也與前述同樣，可以預先設定。接著，根據反覆進行此運作，不用檢測減壓貯藏室12內的壓力，就可以使減壓貯藏室12內的壓力維持於所要的低壓。亦即，藉著以減壓貯藏室12的內容積與減壓貯藏室12的減壓目標壓力為根據來設定真空泵14的運作時間，藉由僅僅控制真空泵的運作時間之比較簡單的控制方式，就可以不利用壓力開關而且以低成本來實現可信賴性高的具備低壓室的冰箱。

圖12係針對圖8,9,10之流程圖的冷藏室門2a,2b之雙開判定與圖11之D時間與E時間來補足說明之時序圖。冷藏室門(在圖12表示為冷藏室門，但雙開門為冷藏室門2a,2b雙方，單片門為冷藏室門1片)之開的時間為T0<A(計數i的判定時間)的話，真空泵14不運作。冷藏室門(在圖12表示為冷藏室門，但雙開門為冷藏室門2a,2b雙方，單片門為冷藏室門1片)之開的時間為T0≧A(計數i的判定時間)的話，視為減壓貯藏室12的減壓貯藏室門12a被開閉，在真空泵14之運作等待時間B秒後真空泵14開始運作。又，如圖12所示的，冷藏室門2a,2b之雙開的時間為T0≧A(計數i的判定時間)的話，不管減壓貯藏室12的減壓貯藏室門12a是否開閉真空泵14都運作。此外，真空泵14運作後在D時間內繼續，而冷藏室門2a,2b之雙開的時間未達到T0≧A(計數i的判定時間)的場合，考慮如前所述之空氣的洩漏，使真空泵14運作E時間。

又，於本控制，在前述之D時間內繼續運作而冷藏室

門2a,2b之雙開的時間未達T0≧A(計數i的判定時間)的場合，因為已經某個程度被減壓了，到達減壓目標壓力之到達時間很短就夠了。在此，真空泵16的運作時間為C時間>E時間，藉著不使真空泵14進行不必要的運作以謀求高壽命化。

圖13係在圖8,9,10之流程圖的真空泵14運作時冷藏室門2a,2b之開判定(在圖13表示為冷藏室門，但雙開門為冷藏室門2a,2b之某單一方，單片門為冷藏室門1片)的場合之補足說明的時序圖。冷藏室門2a,2b之雙開的時間為T0≧A(計數i的判定時間)的話，視為減壓貯藏室12的減壓貯藏室門12a被開閉，運作真空泵14如前所述。於真空泵14之運作中，使冰箱1的冷藏室門(雙開門的話為冷藏室門2a,2b之某單一方，單片門為冷藏室門1片)、製冰室門3a、第二冷凍室門5a、第一冷凍室門4a、蔬菜室門6a之中有哪個門打開的場合，停止真空泵14的運作。

冷藏室門(雙開門的話為冷藏室門2a,2b雙方，單片門為冷藏室門1片)之雙開時間為T2<A(計數i的判定時間)的話，冰箱1之所有門關閉後再度開始真空泵14的運作。又，真空泵14的運作時間為C=C1+C2(合計動作C時間)。

冷藏室門(雙開門的話為冷藏室門2a,2b雙方，單片門為冷藏室門1片)之雙開的時間為T2≧A(計數i的判定時間)的話，視為減壓貯藏室12的減壓貯藏室門12a被開閉，不管真空泵14停止前之運作時間C3，在真空泵14之運作等待時間B秒後真空泵14運作C時間。

藉由以上的方法，可以發揮根據在本體內部具備其內部壓力被減壓的減壓貯藏室12的冰箱1的話，可以不利用壓力開關，藉由比較簡單的控制，以低成本來實現具備可信賴性高的減壓貯藏室12之冰箱1，進而也可以達成真空泵14的長壽命化，或者解消伴隨著壓力檢測手段的安裝之空氣洩漏等優異的效果。

其次，說明不使用壓力開關而抑制過剩的真空泵開啟同時使減壓貯藏室12內進行減壓動作之其他實施型態(第二實施型態)。

圖14係控制方塊圖。符號17為檢測冷藏室2內的溫度之溫度感測器，符號15為被搭載於冰箱控制基板(未圖示)的微電腦，符號20a為被組入操作面板20內的顯示LED，符號14b為驅動真空泵14的直流馬達。係冷藏室門開關7、減壓貯藏室門開關21、冷藏室溫度感測器17分別的檢測訊號被輸入微電腦15，根據後述的控制規格對顯示LED20a及真空泵14(直流馬達14b)輸出輸出訊號的構成。此外，電流訊號14c室表示直流馬達14b的馬達電流之訊號，訊號往微電腦15反饋。此外，被反饋至微電腦15的電流訊號14c，藉由被實裝於冰箱控制基板上的電流放電電路22放大，成為可以更精度佳地檢測出微小的電流增減的構成。

其次，圖15，顯示使真空泵14繼續運作時之減壓貯藏室12的內部的壓力狀態，與電流訊號14c的狀態。橫軸為使真空泵14開始運轉起算的運轉時間，縱軸顯示減壓貯藏室12內的壓力、電流訊號14c的高低。又，在本說明書

中，壓力值為表壓，其單位以kPa·G表示。亦即，大氣壓=0kPa·G，比其更為低壓時為負值。

把真空泵14連接於減壓貯藏室12而運作時，根據發明人等的實驗，如圖15那樣使真空泵14開始運作時，隨著時間經過壓力也徐徐降低。此處，使用本實施型態之真空泵14的減壓能力不為-30kPa·G以下的泵。藉著使用這樣的泵，對於減壓貯藏室12的容積不同的，也就是抽吸的空氣量不同時，真空泵14都使用相同泵的場合，容積越小壓力下降的速度應該會變快，但是在本實施型態，減壓貯藏室12內部的壓力應該不會低於-30kPa·G。

另一方面，電流訊號14c，隨著低壓室內壓力的降低而增大電流值。此現象是由於作為真空泵14的動力源使用的直流馬達14b的特徵所致。直流馬達具有馬達負荷與馬達電流成比例的特徵，所以隨著低壓室內的氣壓降低馬達負荷增大，電流值也增大。

成為一定壓力以下的場合，泵機構的作功量減少(變得不能減壓)所以馬達負荷減低導致馬達電流降低。

於前述之冰箱，使用圖16所示之時序圖與圖17所示之流程圖來說明以不具有檢測壓力的開關之真空泵，來檢測出減壓貯藏室12內的壓力為特定壓力以下之控制規格。

首先，減壓貯藏室12被收容於冷藏室2的內部，藉由冷藏室門2a有無開閉來判斷是否打開真空泵7。

於本實施型態，只有在冰箱門2a打開(S001)之後直到關閉(S002)為止的時間為3s以上時才打開真空泵。

(S003)。開閉時間未滿3s的場合使真空泵維持關閉(OFF)(S004)，3s以上的場合打開(ON)真空泵7(S005)。

在此，說明供使真空泵動作的條件亦即開門時間3秒的根據。開閉減壓貯藏室12的減壓貯藏室門12a而取出放入食品時，必須經歷打開冷藏室門2a(左右對開方式的雙開門的場合為左右兩側之門)，打開減壓貯藏室門12a，拉出托盤，拿出放入食品，返回托盤而關閉減壓貯藏室門12a，關閉冷藏室門2a等一連串的程序，與不利用減壓貯藏室12的場合相比時間變長。

在此，具體需要多長的時間，使用冷藏室門為雙開門之冰箱，根據21人的實驗來確認。進行結果，平均時間為約7秒，考慮到離散差異的結果，使冷藏室門之雙開時間經過3秒時始真空泵動作的話，可以在利用減壓貯藏室12以外的冷藏室的場合，防止浪費地啟動真空泵的情形。

於真空泵開啟中檢測冷藏室門有無開閉(S006)，有開閉的場合，結束低壓檢測控制，在冰箱門關閉後直到第3特定時間(t3)為止打開真空泵，結束動作(S007)。

此處，第3特定時間(t3)，設定為使減壓貯藏室12內部的壓力在-15～-20kPa·G之間之時間，於本實施型態設定為150s等之值。第3特定時間(t3)隨著減壓貯藏室12的容積而改變，有必要例如20L設為150s，10L設為75s那樣隨著容積而改變設定時間。

在沒有冷藏室門的開閉的狀態下經過第1特定時間(t1)的場合，測定當時的第1電流值(I1)(S008)。如圖16之時序

圖所示，直流馬達14b在開啟之後會有比通常電流還要大非常多的電流(突波電流)流動，為了不要錯誤檢測出而在真空泵14開啟後經過第1特定時間(t1)之後才測定第1電流值(I1)。突波電流大概在數ms～數百ms，於本實施型態把第1特定時間設為10s。

其後，直到第2特定時間(t2)為止的期間沒有冷藏室門2a的開閉的場合，測定第2電流值(I2)(S011)。第2特定時間(t2)經過前有冷藏室門的開閉的場合結束低壓檢測控制，在冰箱門關閉後直到第3特定時間(t3)為止打開真空泵，結束動作。(S010)

在此，第2特定時間(t2)設定為比第3特定時間(t3)還短的時間，藉此，減壓貯藏室12內已經為低壓而沒有更進一步減壓的必要的場合，可以抑制過剩的真空泵14的動作。

如前所述，直流馬達14b會隨著馬達負荷而增減電流值，所以為了充分確保壓力的變化幅度，第2特定時間以儘量長為較佳。但是，為了抑制過剩的真空泵14的啟動，有必要採用儘可能短的時間。於本實施型態，第2特定時間(t2)設定為第3特定時間(t3)的30～70%。例如把第3特定時間(t3)設定為150s的低壓室容量的場合，把第3特定時間設定為75s。

演算第1電流值(I1)與第2電流值(I2)之差分(S012)，比較其結果(⊿I)與0kPa·G(大氣壓)與供判定低壓之閾值(X)(S013)。⊿I<X的場合，把減壓貯藏室12內的壓力判斷為低壓而關閉真空泵14。(S014)。⊿I≧X的場合，把減壓

貯藏室12內的壓力判斷為0kPa·G(大氣壓)而使真空泵14繼續開啟直到第3特定時間(t3)為止。(S015)

藉由以上的控制規格，使減壓貯藏室12內的壓力由直流馬達14b的電流來推定，可以抑制浪費的真空泵14的動作。藉此，藉由不使用壓力開關而判別減壓貯藏室12內的壓力，可以提供減低洩漏的可信賴性高的冰箱。又，在此所謂的洩漏，是指在減壓貯藏室或真空泵之密閉空間，藉由被減壓的密閉空間與密閉空間外的壓力差，使空氣從密閉空間的間隙留置密閉空間。

其次，進而藉由其他的實施型態(第三實施型態)，說明以更單純的控制，不使用壓力開關而抑制過剩的真空泵開啟同時使減壓貯藏室12內進行減壓動作之實施型態。又，零件構成與第二實施型態相同。

本實施型態之時序圖顯示於圖18，流程圖顯示於圖19。

首先，針對S016至S022為止的動作，進行與在第二實施型態說明的S01到S07相同的動作。

啟動真空泵14後(S020)，繼續運轉到第4特定時間為止的場合，測定當時之第4電流值(I4)(S023)。

比較第1電流值(I1)與低壓判定值Y(S024)，I1<Y的話判斷為低壓，關閉真空泵14(S025)，I1≧Y的話判斷為0kPa·G(大氣壓)，使真空泵14繼續運作到第3特定時間(t3)為止(S026)。

在此，於本實施型態之冰箱，第4特定時間設定為第3

特定時間的50%以下的範圍的時間。如前所述，作為真空泵14的動力源使用的直流馬達14b，馬達電流是比利於馬達負荷的增加而增加。把第4特定時間設定為比第3特定時間的50%更長的場合，由0kPa·G(大氣壓)開始減壓也會使電流增加，與從低壓開始減壓的場合沒有明確的差異，判斷變得困難。此狀態時之電流訊號的變遷顯示於圖20。如圖20所示，由0kPa·G(大氣壓)啟動真空泵的場合，由低壓啟動真空泵的場合，第4電流值(I4)都比Y還大，成為無法判別的狀態。

另一方面，把第4特定時間設為第3特定時間的50%以下的場合，由0kPa·G(大氣壓)啟動真空泵的場合之第4電流值(I4)低於低壓判定值Y，0kPa·G(大氣壓)與低壓之判斷為可能。此狀態時之電流訊號的變遷顯示於圖21。

藉由以上的控制，可以提供以更單純的控制構成且不使用壓力開關而判別減壓貯藏室12內的壓力之冰箱。

(第四實施型態)

其次，敘述藉由直流馬達14b的轉速來判斷減壓貯藏室12內的壓力為0kPa·G(大氣壓)還是低壓的方法。

首先，於圖22顯示一般的直流馬達的特性圖。縱軸顯示電流[I]與轉速[min∧-1]，橫軸顯示扭矩[mNm]，扭矩表示施加於馬達的負荷的輕重。

根據圖22所示的特性圖，電流[I]隨著扭矩的增加而比例增加，轉速[min∧-1]具有成比例的特性。

於第二及第三實施型態，針對使用此電流[I]的低壓檢測方法加以說明，於本實施型態說明以轉速[min∧-1]來檢測低壓的方法。

使用轉速[min∧-1]之低壓檢測控制之時序圖顯示於圖23，流程圖顯示於圖24。以下，使用圖23與圖24說明動作。

控制流程與第二實施型態所示的S001～S015相同，但把檢測對象由電流變更為轉速。

與第二實施型態同樣，測定第1轉速(N1)與第2轉速(N2)，演算其差分⊿N(S038)，⊿N<Z的場合，把減壓貯藏室12內的壓力判斷為低壓而關閉真空泵14。(S014)⊿N≧Z的場合，把減壓貯藏室12內的壓力判斷為0kPa·G(大氣壓)而使真空泵14繼續開啟直到第3特定時間(t3)為止。(S041)

藉由以上的動作，使減壓貯藏室12內的壓力由直流馬達14b的轉速來推定，可以抑制浪費的真空泵14的動作。藉此，藉由不使用壓力開關而判別減壓貯藏室12內的壓力，可以提供減低洩漏的可信賴性高的冰箱。

又，做為檢測直流馬達14b的轉速的手段，在DC有刷馬達的場合，可以由馬達的電流的頻率來求出。

此外，DC無刷馬達的場合，有在內藏的驅動基板上輸出轉速訊號(FG訊號)者，可以藉此檢測轉速。

於任一種馬達，在由轉速進行低壓檢測的場合，都可以不需要電流放大電路22，所以可實現更為廉價的低壓檢測規格。

【符號說明】

1：冰箱本體

2：冷藏室

2a：冷藏室門

2b：冷藏室門

3：製冰室

3a：製冰室門

4：第一冷凍室

4a：第一冷凍室門

5：第二冷凍室

5a：第二冷凍室門

6：蔬菜室

6a：蔬菜室門

7：冷藏室門開關

8：第一冷凍室門開關

9：製冰室門/第二冷凍室門開關

10：蔬菜室門開關

11：操作面板

12：減壓貯藏室

12a：減壓貯藏室門

13：導管

14：真空泵

15：微電腦(micro computer)

16：直流馬達

17：冷藏室溫度感測器

18：壓力開關(壓力感測器)

201910703A1
專利案號：107107659
201910703

【發明摘要】

【中文發明名稱】

冰箱

【中文】

本發明的課題在於提供不利用壓力開關(壓力感測器)地藉由簡單的構成而具備可信賴性高的低壓室之能夠以低成本實現的冰箱。

解決手段之冰箱，為具備冷藏室(2)、設置於該冷藏室(2)內的減壓貯藏室(12)、與減壓該減壓貯藏室(12)的減壓手段；作為前述減壓手段，設有不具壓力檢測手段的真空泵(14)，在前述冷藏室的門(2a,2b)開啟直到關閉為止的開門時間為一定時間以上的場合，使前述真空泵(14)運作特定的時間。

【指定代表圖】第(12)圖。
【代表圖之符號簡單說明】無

【特徵化學式】無

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種冰箱，其特徵為

具備冷藏室、設置於該冷藏室內的貯藏室、與減壓該貯藏室的減壓手段；

作為前述減壓手段，設有不具壓力檢測手段的真空泵，在前述冷藏室的門開啟直到關閉為止的開門時間為一定時間以上的場合，使前述真空泵運作特定的時間。

【第2項】

如申請專利範圍第1項之冰箱，其中

在前述真空泵運作中開啟前述冷藏室的門的場合，在前述開門時間達前述一定時間以上時，與前述開門時間未滿前述一定時間時相比，從關閉前述冷藏室門起之前述真空泵的驅動時間較長。

【第3項】

如申請專利範圍第1或2項之冰箱，其中

在前述真空泵運作中開啟前述冷藏室的門的場合，在前述開門時間達前述一定時間以上時，關閉前述冷藏室門之後驅動前述真空泵前述特定時間，

前述開門時間未滿前述一定時間時，打開前述冷藏室門為止驅動前述真空泵的時間，與關閉前述冷藏室門後再度驅動前述真空泵的時間之合計達到前述特定時間時，關閉前述真空泵。

【第4項】

如申請專利範圍第1至3項任一項記載之冰箱，其中

前述一定時間為3秒以上之特定之值。

【第5項】

如申請專利範圍第1至4項任一項記載之冰箱，其中

前述冷藏室的門，為雙門左右對開方式，前述開門時間為左右雙方的門都為開啟的時間。

【第6項】

一種冰箱，其特徵為

具備貯藏室、與減壓該貯藏室的減壓手段；

作為前述減壓手段，使用不具壓力檢測手段的真空泵，

前述真空泵具有泵機構部，與驅動前述泵機構部的直流馬達，

根據流通於前述直流馬達的電流進行前述真空泵的控制。

【第7項】

一種冰箱，其特徵為

具備貯藏室、與減壓該貯藏室的減壓手段；

作為前述減壓手段，使用不具壓力檢測手段的真空泵，

前述真空泵具有泵機構部，與驅動前述泵機構部的直流馬達，

根據前述直流馬達的轉速進行前述真空泵的控制。

【第8項】

一種冰箱，其特徵為

具備貯藏室、與減壓該貯藏室的減壓手段；

作為前述減壓手段，使用不具壓力檢測手段的真空泵，

前述真空泵具有泵機構部，與驅動前述泵機構部的直流馬達，

即使在前述貯藏室減壓的狀態下，也使前述真空泵由關閉暫且打開。