

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 731 859 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

13.12.2006 Patentblatt 2006/50

(51) Int Cl.:

F25D 21/00 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **06010698.6**(22) Anmeldetag: **23.05.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

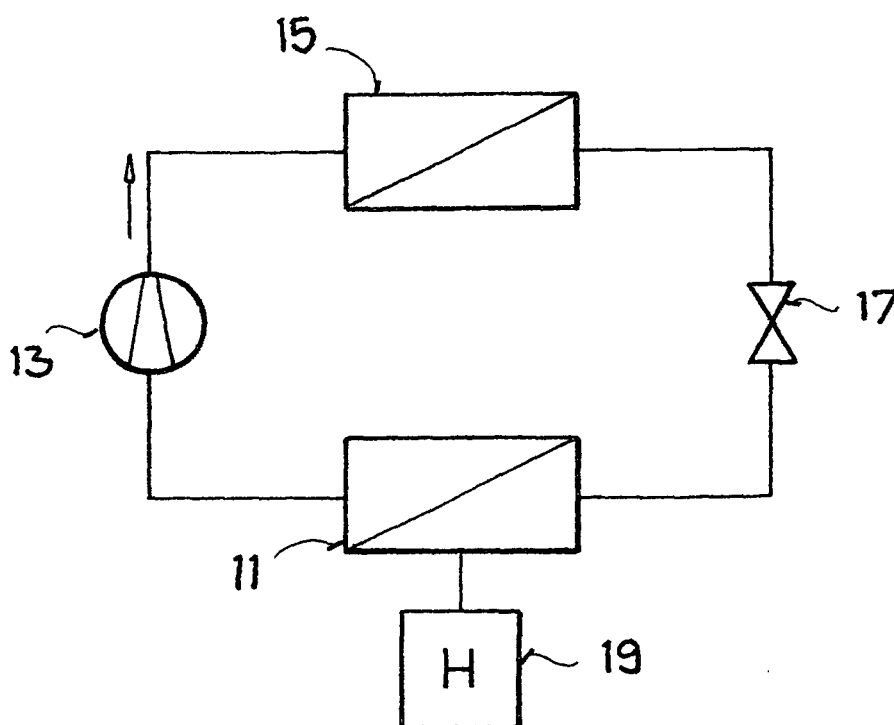
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR MK YU(30) Priorität: **10.06.2005 DE 102005026911**(71) Anmelder: **Wurm GmbH & Co. KG****42855 Remscheid (DE)**(72) Erfinder: **Wurm, Horst Peter, Dr.****42857 Remscheid (DE)**(74) Vertreter: **Manitz, Finsterwald & Partner GbR****Postfach 31 02 20****80102 München (DE)****(54) Kühlmöbel mit zeitabhängiger Abtaustuerung**

(57) Die Erfindung betrifft ein Kühlmöbel mit zeitabhängiger Abtaustuerung. Das Kühlmöbel besitzt einen Lichtsensor (25) zum Erzeugen eines Lichtempfangssignals und eine Auswerte- und Steuerschaltung (21), die mit dem Lichtsensor (25) verbunden ist. Mittels der Aus-

werte- und Steuerschaltung (21) kann in Abhängigkeit von dem Lichtempfangssignal des Lichtsensors (25) ein Abtauprozess des Kühlmöbels gesteuert werden. Die Erfindung betrifft ferner ein entsprechendes Verfahren zum zeitabhängigen Steuern des Abtauens eines Kühlmöbels.

**FIG. 1****EP 1 731 859 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Kühlmöbel mit zeitabhängiger Abtausteuering. Insbesondere bezieht sich die Erfindung auf Verkaufskühlmöbel für die Verwendung im Lebensmitteleinzelhandel. Derartige Kühlmöbel sind beispielsweise als offene oder mittels Schiebedeckel schließbare Truhen (so genannte Inseln) oder als Wandregale bekannt und dienen zur Tiefkühlung oder Normalkühlung von Lebensmitteln. Besonders bei Discounter-Märkten finden so genannte steckerfertige Geräte Verbreitung, die mit minimalem Aufwand aufzustellen und im Wesentlichen lediglich an eine Spannungsversorgung anzuschließen sind, während auf weitere Installationen - beispielsweise eine Tauwasserabfuhr - verzichtet wird.

[0002] Kühl- und Tiefkühlmöbel im Lebensmitteleinzelhandel müssen die richtige Produkttemperatur der einzelnen gekühlten Lebensmittel sicherstellen, so dass die auf der Verpackung angegebenen Mindesthaltbarkeitsdaten gültig bleiben. Dazu werden die Lebensmittel mit gekühlter Luft umgeben, die in der Regel deutlich kälter ist, als die gewünschte Temperatur der Lebensmittel. Die Luft wird durch Wärmetauscher abgekühlt, wobei als Besonderheit bei Verkaufskühlmöbeln zu beachten ist, dass ein ständiger Luftwechsel mit der Raumluft des Verkaufsraums stattfindet, dessen Intensität von Kundenfrequenz und Möbelbauart abhängig ist. Dabei kommt es zunächst zur Kondensation des in der Luft enthaltenen Wassers, unmittelbar danach auch zur Bildung einer Reifschicht auf den Lamellen des Wärmetauschers, da die Oberflächentemperaturen bei Kühlmöbeln, insbesondere jedoch bei Tiefkühlmöbeln, ständig unter 0°C gehalten werden.

[0003] Für einen vollautomatischen Betrieb ist es deshalb Stand der Technik, über sogenannte Abtauuhren - separat oder in elektronischen Kühlstellenreglern integriert - die notwendigen Abtauvorgänge durchzuführen. Dazu wird die Kühlung für einen definierten Zeitraum ausgeschaltet und während dieser Zeit ein Abschmelzen des Eisansatzes auf den Oberflächen der Wärmetauscher durch separate elektrische Heizungen oder durch die Kondensationswärme der Kälteanlage (Hot Gas Defrost, Cool Gas Defrost) erzwungen. Das Ende des Abtauvorgangs wird in der Regel durch Überwachung von Temperatur und Zeit bestimmt.

[0004] Speziell bei Tiefkühlmöbeln kommt der geeigneten Wahl der Abtaustartzeitpunkte eine besondere Bedeutung zu. Zum einen ist eine gewisse Staffellung der Abtaustarts der einzelnen Verkaufsmöbel gewünscht, um alle Anlagenteile und die zentrale Stromversorgung möglichst gleichmäßig zu belasten. Zum anderen ist es im Lebensmittelhandel nicht erwünscht, Abtauungen während der Ladenöffnungszeiten durchzuführen, da der Kunde dies an den kurzzeitig auftretenden höheren Temperaturen der Umgebungsluft und auftretenden Nebelschwaden bemerken könnte.

[0005] Da in einer Verkaufsstelle üblicherweise meh-

rere - in größeren Märkten bis zu 50 - Verkaufskühlmöbel für Tiefkühlkost aufgestellt sind, deren Verdampfer regelmäßig enteist werden müssen, ist es wünschenswert, die Abtauprozesse dieser Kühlmöbel miteinander zu koordinieren, um Belastungsspitzen des Stromverbrauchs zu minimieren. Die Abtauprozesse der einzelnen Kühlmöbel sollen also abschnittsweise nacheinander erfolgen.

[0006] Es ist deshalb eine zeitabhängige Steuerung des jeweiligen Abtauprozesses der Kühlmöbel erforderlich. Hierfür ist es beispielsweise möglich, für die Kühlmöbel einer Verkaufsstelle eine zentrale Uhr zu installieren, die für jedes Kühlmöbel als Referenz für den jeweiligen Abtauplan dient, wobei sämtliche Kühlmöbel mit dieser zentralen Uhr vernetzt sind. Dies ist jedoch unerwünscht aufwendig. Es ist auch möglich, jedes Kühlmöbel mit einer eigenen Uhr zu versehen. Diese muss jedoch exakt eingestellt oder - beispielsweise im Falle eines Stromausfalls - nachjustiert werden; hierfür ist der regelmäßige Einsatz von Fachpersonal erforderlich, was ebenfalls nicht immer erwünscht ist.

[0007] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, ein Verkaufskühlmöbel mit zeitabhängiger Abtausteuering zu schaffen, für das bei geringem Herstellungs-, Installations- und Wartungsaufwand gewährleistet ist, dass das Abtauen des Verdampfers außerhalb der Öffnungszeiten des Aufstellungsorts (Supermarkt oder dgl.) erfolgt. Bei Vorhandensein mehrerer Kühlmöbel sollen die jeweiligen Abtauprozesse insbesondere koordiniert zueinander durchgeführt werden können.

[0008] Diese Aufgabe wird durch ein Kühlmöbel mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst, und insbesondere dadurch, dass das Kühlmöbel einen Lichtsensor zum Erzeugen eines Lichtempfangssignals und eine Auswerte- und Steuerschaltung aufweist, die mit dem Lichtsensor verbunden ist und mittels derer in Abhängigkeit von dem Lichtempfangssignal des Lichtsensors ein Abtauprozess des Kühlmöbels steuerbar ist.

[0009] Bei dem erfindungsgemäßen Kühlmöbel wird die erwünschte Zeitabhängigkeit der Abtausteuering also auf einfache Weise indirekt verwirklicht, nämlich durch Beobachtung des Umgebungslichts mittels eines Lichtsensors. Der Abtauprozess des Verdampfers wird aufgrund von Lichtempfangssignalen des Lichtsensors ausgelöst, insbesondere wenn anhand der Lichtempfangssignale festgestellt wird, dass das detektierte Umgebungslicht einer Nachtbeleuchtungssituation entspricht oder dass die Raumbelichtung in der Umgebung des Kühlmöbels ausgeschaltet worden ist. Durch dieses einfache Detektionsprinzip ist eine zuverlässige Steuerung der Abtauprozesse möglich, da in den Supermärkten, in denen die Verkaufskühlmöbel zum Einsatz gelangen, generell wenig Tageslichtbeleuchtung, sondern nahezu ausschließlich künstliche Beleuchtung zum Einsatz gelangt, die außerhalb der Öffnungszeiten abgeschaltet wird. Allein durch Verwendung eines Lichtsensors kann deshalb zuverlässig zwischen Tagesbeleuchtungsbedingungen und Nachtbeleuchtungsbe-

dingungen unterschieden werden.

[0010] Somit gestattet das erfindungsgemäße Kühlmöbel ein automatisches Befolgen eines vorgebbaren Abtauplans, insbesondere für die eingangs erläuterte Heißgasabtauung. Hierfür ist es nicht erforderlich, das Kühlmöbel mit einer eigenen Uhr auszustatten oder mit einer zentral angeordneten Uhr zu vernetzen. Demnach ist es auch nicht nötig, an dem Kühlmöbel eine aktuelle Uhrzeit einzustellen. Da steckerfertige Verkaufskühlmöbel üblicherweise vom Transporteur aufgestellt und installiert werden, der die Initialisierung einer integrierten Uhr vornehmen müsste und hierfür jedoch nicht unbedingt die erforderliche technische Qualifikation besitzt, ist eine mögliche Fehlerquelle für ein zeitgenaues Befolgen des Abtauplans beseitigt.

[0011] Aufgrund der erfindungsgemäßen Ausgestaltung des Kühlmöbels mit einem Lichtsensor ist es sogar möglich, mehrere Kühlmöbel innerhalb einer Verkaufsstelle hinsichtlich der jeweiligen Abtauprozesse miteinander zu koordinieren, ohne dass eine Vernetzung dieser Kühlmöbel erforderlich ist, wie nachfolgend noch im Einzelnen erläutert wird.

[0012] Ein besonderer Vorteil der Ausstattung des Kühlmöbels mit dem Lichtsensor besteht darin, dass die tatsächlichen Verhältnisse in der Verkaufsstelle berücksichtigt werden. Wenn in der Umgebung des Kühlmöbels die Raumbeleuchtung eingeschaltet ist, wird also grundsätzlich davon ausgegangen, dass ein Abtauen momentan nicht gestattet ist. Umgekehrt wird ein Abtauprozess - sofort oder mit einer gewissen Zeitverzögerung - ausgelöst, wenn anhand der Lichtempfangssignale festgestellt wird, dass die Raumbeleuchtung in der Umgebung des Kühlmöbels abgeschaltet worden ist.

[0013] Generell wertet die Auswerte- und Steuerschaltung des Kühlmöbels das Lichtempfangssignal des Lichtsensors danach aus, ob in der Umgebung des Kühlmöbels Tagesbeleuchtungsbedingungen oder Nachtbeleuchtungsbedingungen vorliegen, wobei der Abtauprozess in Abhängigkeit davon ausgelöst wird, dass das Vorliegen von Nachtbeleuchtungsbedingungen festgestellt wird. Vorzugsweise wird das Lichtempfangssignal speziell danach ausgewertet, ob die Raumbeleuchtung in der Umgebung des Kühlmöbels ausgeschaltet ist, wobei zutreffendenfalls der Abtauprozess ausgelöst wird.

[0014] Für eine derartige Auswertung des Lichtempfangssignals des Lichtsensors kann beispielsweise überprüft werden, ob das Licht einen vorbestimmten Schwellwert unterschreitet oder überschreitet. Bei einer besonders einfachen Ausführungsform wird das Lichtempfangssignal also mit einem Absolutwert verglichen, wobei der Vergleich auch mit einem selbst adaptierenden Schwellwert erfolgen kann, um Drifteffekte zu kompensieren.

[0015] Es ist auch möglich, dass die Auswerte- und Steuerschaltung eine Änderungsrate des Lichtempfangssignals des Lichtsensors auswertet, um den Zeitpunkt des Ausschaltens der Raumbeleuchtung in der Umgebung des Kühlmöbels zuverlässig zu erkennen.

Hierdurch werden Fehldetektionen vermieden. Beispielsweise wird vermieden, dass das den Lichtsensor beaufschlagende Licht der tiefstehenden Abendsonne fälschlicherweise als Licht der Raumbeleuchtung interpretiert wird, obwohl diese bereits abgeschaltet worden ist. Für die erläuterte Analyse der Änderungsrate des Lichtempfangssignals kann eine geeignete Zeitkonstante - beispielsweise von einigen Sekunden - berücksichtigt werden, um den gesamten Ausschaltvorgang der Raumbeleuchtung sicher zu erfassen.

[0016] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform besitzt die Auswerte- und Steuerschaltung zur Verarbeitung des Lichtempfangssignals des Lichtsensors einen Frequenzfilter, dessen Frequenzdurchlassbereich an die Schaltfrequenz von Leuchtstoffröhren angepasst ist. Hierdurch wird eine besonders zuverlässige Diskriminierung der Raumbeleuchtung in der Umgebung des Kühlmöbels erzielt, da diese Raumbeleuchtung üblicherweise von Leuchtstoffröhren erzeugt wird. Insbesondere kann für die Lichtempfangssignale ein Bandpass mit einer Durchlassfrequenz (Resonanzfrequenz) von 50 Hz (Netzfrequenz in Europa) oder 100 Hz (entsprechend den gleich gerichteten Halbwellen) vorgesehen sein (USA: 60 Hz bzw. 120 Hz).

[0017] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Auswerte- und Steuerschaltung das Lichtempfangssignal des Lichtsensors hinsichtlich eines Tages-/Nacht rhythmus auswertet, wobei der Abtauprozess ausgelöst wird, wenn aufgrund des Lichtempfangssignals abweichend von einem zuvor ermittelten Tages-/Nacht rhythmus festgestellt wird, dass die Raumbeleuchtung in der Umgebung des Kühlmöbels ausnahmsweise während einer Nachtzeit eingeschaltet ist. Durch eine derartige Auswertung kann also der Umstand ignoriert werden, dass außerhalb der üblichen Öffnungszeiten der Verkaufsstelle die Raumbeleuchtung aktiviert ist, um somit trotz aktivierter Raumbeleuchtung den Abtauprozess auszulösen. Eine derartige Ausnahmesituation tritt beispielsweise im Zusammenhang mit der Inventur auf, die in den Verkaufsstellen typischerweise nach Verkaufsschluss in den Abend- und Nachtstunden durchgeführt wird. Aufgrund der erläuterten Auswertung wird erkannt, dass trotz der eingeschalteten Raumbeleuchtung eine Enteisung des Verdampfers gemäß dem vorbestimmten Abtauplan durchgeführt werden darf.

[0018] In ähnlicher Weise kann mittels der Auswerte- und Steuerschaltung das Lichtempfangssignal des Lichtsensors auch hinsichtlich eines Wochentag-Rhythmus ausgewertet werden, wobei solche Tage, an denen nicht die üblichen Tagesbeleuchtungsbedingungen festgestellt werden, als verkaufsgeschlossene Tage der betreffenden Verkaufsstelle identifiziert werden, und wobei der Abtauprozess vor, an und/oder nach einem identifizierten verkaufsgeschlossenen Tag unterdrückt wird. Beispielsweise ist nämlich an einem Sonntag, an dem die Verkaufsstelle gewöhnlich geschlossen ist, eine Enteisung des Verdampfers des Kühlmöbels nicht zwingend

erforderlich, da an diesem Tag auch kein Öffnen des Kühlmöbels erfolgt und somit keine zusätzliche Luftfeuchtigkeit an den Verdampfer gelangt. Ein unnötiger Abtauprozess und der hiermit verbundene Energieverbrauch werden also vermieden. Das Identifizieren des erläuterten Wochentag-Rhythmus erfolgt insbesondere auf Grundlage eines identifizierten Tages-/Nacht-Rhythmus, d.h. auf Grundlage der identifizierten Tages- und Nachtzeiten werden periodische Abweichungen von dem üblichen Tages-/Nacht-Rhythmus mit einem Wiederholungsintervall von sieben Tagen (Sonntage) oder auch aperiodische Abweichungen (z.B. unregelmäßige Feiertage) identifiziert und im Rahmen des Abtauplans berücksichtigt.

[0019] Sowohl bezüglich der erläuterten Auswertung hinsichtlich eines Tages-/ Nacht-Rhythmus als auch bezüglich der erläuterten Auswertung hinsichtlich eines Wochentag-Rhythmus ist es beispielsweise möglich, dass die Auswerte- und Steuerschaltung die erfassten Lichtempfangssignale entweder einer Tageszeit oder einer Nachtzeit zuordnet und entsprechend in einer Tabelle bzw. einem Speicher ablegt. Zu diesem Zweck besitzt die Auswerte- und Steuerschaltung vorzugsweise eine interne Zeitmesseinrichtung (Taktgeber), um relative Zeitunterschiede erfassen zu können. Diese Zeitmesseinrichtung muss jedoch - wie erläutert - nicht die korrekte (absolute) Uhrzeit angeben oder kennen. Für die erläuterte Zuordnung zu Tages- bzw. Nachtzeiten können tägliche Maximalabweichungen von einem bislang ermittelten Tages-/Nacht-Rhythmus um beispielsweise +/-30 Minuten zugelassen werden, um zu berücksichtigen, dass die Raumbelichtung in der betreffenden Verkaufsstelle täglich nicht unbedingt exakt zu derselben Uhrzeit eingeschaltet bzw. ausgeschaltet wird. Für eine selbst adaptierende Erfassung des Tages-/Nacht-Rhythmus kann beispielsweise vorgesehen sein, dass stets lediglich ein Erfassungszeitraum berücksichtigt wird, der dem aktuellen Betrachtungszeitpunkt um eine vorbestimmte Anzahl von Tagen - beispielsweise 14 Tagen - vorausgeht.

[0020] Es wurde bereits erläutert, dass es hinsichtlich der Vermeidung von Stromverbrauchs-Belastungsspitzen von Vorteil ist, wenn die Abtauprozesse mehrerer Verkaufskühlmöbel innerhalb einer Verkaufsstelle miteinander koordiniert werden. Dies ist bei dem erfindungsgemäßen Kühlmöbel auf besonders einfache Weise möglich. Sämtliche Kühlmöbel innerhalb der Verkaufsstelle sind nämlich - da sie nach demselben Prinzip das Umgebungslicht bzw. die Raumbelichtung beobachten - letztlich automatisch zueinander synchronisiert. Es ist deshalb lediglich erforderlich, für das Auslösen der Abtauprozesse der einzelnen Kühlmöbel innerhalb derselben Verkaufsstelle jeweils eine unterschiedliche Zeitverzögerung vorzusehen. Dies kann aufgrund werksseitiger Einstellung erfolgen. Beispielsweise kann die Zeitverzögerung für das Auslösen eines Abtauprozesses das Produkt eines Multiplikators mit einer Verzögerungszeiteinheit betragen, wobei dieser Multiplikator werkssei-

tig und/oder am Gerät einstellbar ist. Durch Einstellen unterschiedlicher Multiplikatoren kann also für jedes Kühlmöbel eine andere Abweichung vom Abtauplan eingestellt werden, so dass die Abtauprozesse der einzelnen Kühlmöbel nacheinander ablaufen.

[0021] Soweit im Zusammenhang mit der Erfindung auf einen Abtauplan Bezug genommen wird, so ist hierunter - insbesondere für die erläuterte Heißgasenteisung - ein abgespeichertes Zeitschema zu verstehen, nach welchem die Abtauprozesse eines oder mehrerer Kühlmöbel regelmäßig durchgeführt werden sollen. Insbesondere ist durch den Abtauplan ein minimales und/oder maximales Zeitintervall zwischen zwei aufeinander folgenden Abtauprozessen festgelegt.

[0022] Zu dem genannten Lichtsensor ist noch anzumerken, dass dessen Gesichtsfeld vorzugsweise schräg nach oben oder vertikal nach oben gerichtet ist, um die Raumbelichtung in der Umgebung des Kühlmöbels möglichst effizient detektieren zu können.

[0023] Die Erfindung bezieht sich schließlich auch auf ein Verfahren zum zeitabhängigen Steuern des Abtauens eines Kühlmöbels bzw. eines Verdampfers des Kühlmöbels, wobei ein Abtauprozess des Kühlmöbels in Abhängigkeit von einem Lichtempfangssignal eines Lichtsensors gesteuert wird, wie dies vorstehend für die verschiedenen Ausführungsformen eines entsprechenden Kühlmöbels erläutert worden ist.

[0024] Die Erfindung wird nachfolgend lediglich beispielhaft unter Bezugnahme auf die Zeichnung erläutert.

Fig. 1 zeigt den Aufbau des Kältemittelkreislaufs eines Kühlmöbels.

Fig. 2 zeigt den Aufbau einer Auswerte- und Steuerschaltung für das Kühlmöbel gemäß Fig. 1.

Fig. 3a - 3d zeigen verschiedene Ausführungsformen der Auswerte- und Steuerschaltung gemäß Fig. 2.

[0025] Fig. 1 zeigt schematisch den Aufbau eines Verkaufskühlmöbels zum Aufstellen in einem Supermarkt oder dgl. mit zeitabhängiger Abtausteuering. Ein Verdampfer 11 dient zum Abkühlen eines Kühlraums (nicht gezeigt), wobei Wärme aus dem Kühlraum aufgenommen wird und das Verdampfen eines Kältemittels bewirkt, das durch den Verdampfer geführt wird. Das Kältemittel wird anschließend mittels eines Kompressors 13 verdichtet und bei hierdurch erhöhter Temperatur einem Verflüssiger 15 (z.B. Lamellenkondensator mit Ventilator) zugeführt, an dem eine Wärmeabgabe an die Umgebung erfolgt. Anschließend wird das Kältemittel an einem Expansionsventil 17 entspannt und wieder dem Verdampfer 11 zugeführt.

[0026] Dem Verdampfer 11 ist eine Abtaueinrichtung 19 zum Enteisen des Verdampfers 11 zugeordnet. Die Abtaueinrichtung 19 kann für eine Heißgasabtauung bei-

spielsweise ein Umschaltventil für einen Zweig des gezeigten Kältemittelkreislaufs umfassen und mit dem Kompressor 13 verbunden sein, um diesen entsprechend ansteuern zu können. Für das Enteisen des Verdampfers 11 kann auch die Abwärme des Kompressors 13 verwendet werden, oder es wird an dem Verdampfer 11 ein eigenes Heizelement angeordnet.

[0027] Dem Verkaufskühlmöbel gemäß Fig. 1 und insbesondere der Abtaueinrichtung 19 ist eine Auswerte- und Steuerschaltung 21 zugeordnet, die in Fig. 2 gezeigt ist. Die Auswerte- und Steuerschaltung 21 ist an einem Signaleingang 23 mit einem Lichtsensor 25 in Form einer Fotodiode verbunden. Der Lichtsensor 25 ist beispielsweise neben einer 7-Segment-Anzeige 27 und einer Tastatur 29 angeordnet, die gemeinsam ein Bedienfeld für das Kühlmöbel bilden und ebenfalls mit der Auswerte- und Steuerschaltung 21 verbunden sind. Ferner kann die Auswerte- und Steuerschaltung 21 mit einem Temperatursensor 31 zur Ermittlung der Kältemitteltemperatur und mit Magnetventilen (nicht gezeigt) zur Steuerung des Kältemittelkreislaufs verbunden sein.

[0028] Die Verbindung der Auswerte- und Steuerschaltung 21 mit dem Lichtsensor 25 ermöglicht indirekt eine zeitabhängige Steuerung der Abtaueinrichtung 19, wie nachfolgend erläutert wird.

[0029] Der Lichtsensor 25 erzeugt in Abhängigkeit von dem empfangenen Umgebungslicht ein Lichtempfangssignal, das an den Signaleingang 23 der Auswerte- und Steuerschaltung 21 ausgegeben wird. Diese wertet das Lichtempfangssignal danach aus, ob in der Umgebung des Kühlmöbels Tagesbeleuchtungsbedingungen oder Nachtbeleuchtungsbedingungen vorliegen. Insbesondere wird untersucht, ob die Raumbelichtung in der Umgebung des Verkaufskühlmöbels eingeschaltet oder ausgeschaltet ist. Sofern die Auswerte- und Steuerschaltung 21 das Vorliegen von Nachtbeleuchtungsbedingungen feststellt bzw. wenn sie feststellt, dass die Raumbelichtung ausgeschaltet worden ist, so wird für die angeschlossene Abtaueinrichtung 19 ein Abtauprozess zur Enteisung des Verdampfers 11 ausgelöst, wobei je nach festgelegtem Abtauplan und/oder werkseitiger Einstellung eine Zeitverzögerung berücksichtigt werden kann.

[0030] Spätestens dann, wenn die Auswerte- und Steuerschaltung 21 das Vorliegen von Tagesbeleuchtungsbedingungen feststellt bzw. wenn sie feststellt, dass die Raumbelichtung eingeschaltet worden ist, wird der Abtauprozess beendet. Ein weiterer Abtauprozess wird erst wieder zugelassen, wenn erneut das Vorliegen von Nachtbeleuchtungsbedingungen bzw. das Ausschalten der Raumbelichtung festgestellt wird.

[0031] Aufgrund dieses Steuerungsprinzips ist auf einfache Weise gewährleistet, dass eine Enteisung des Verdampfers 11 lediglich außerhalb der Öffnungszeiten der betreffenden Verkaufsstelle (Supermarkt oder dgl.) erfolgt. Es ist nicht erforderlich, dass das Kühlmöbel mit einer Uhr ausgestattet ist, die - beispielsweise mittels der Tastatur 29 oder dgl. - exakt eingestellt oder im Falle von Abweichungen nachjustiert werden müsste. Es ist auch

keine Vernetzung des Kühlmöbels mit einer zentral installierten Uhr erforderlich, sondern das Kühlmöbel eignet sich besonders gut als steckerfertiges Gerät ohne besonderen Installations- und Wartungsaufwand.

[0032] Mögliche Ausführungsformen der Auswerte- und Steuerschaltung 21 gemäß Fig. 2 werden nachfolgend anhand der Fig. 3a bis 3d erläutert.

[0033] Beispielsweise kann gemäß Fig. 3a das über den Signaleingang 23 erhaltene Lichtempfangssignal des Lichtsensors 25 einem Komparator 33 zugeführt werden, der das Lichtempfangssignal mit einer Referenzspannung V_{ref} vergleicht. Wenn der Komparator 33 feststellt, dass das am Signaleingang 23 anliegende Lichtempfangssignal die Referenzspannung V_{ref} unterschreitet, so wird dies dahingehend interpretiert, dass die Raumbelichtung in der Umgebung des Kühlmöbels bzw. des Lichtsensors 25 ausgeschaltet worden ist, und der Komparator 33 erzeugt an einem Signalausgang 35 ein entsprechendes Auslösesignal für die Abtaueinrichtung 19 zum Auslösen eines Abtauprozesses.

[0034] Gemäß Fig. 3b ist zwischen dem Signaleingang 23 für das Lichtempfangssignal einerseits und einem Komparator 37 andererseits ein Differenzierglied 39 mit einem in Serie geschalteten Kondensator 41 und einem auf Masse gelegten Widerstand 43 vorgesehen. Aufgrund dieser Anordnung kann festgestellt werden, ob ein Differentialwert des Lichtempfangssignals einen vorbestimmten Schwellwert überschreitet oder unterschreitet. Insbesondere wird bei einer Überschreitung eines Schwellwerts ein Auslösesignal für einen Abtauprozess am Signalausgang 35 ausgegeben. Durch Verwendung des Differentialglieds 39 kann eine abrupte Änderung der Beleuchtungsbedingungen - insbesondere das Ausschalten der Raumbelichtung - besonders zuverlässig erkannt werden.

[0035] Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 3c ist zwischen dem Signaleingang 23 für das Lichtempfangssignal und einem Komparator 45 ein Bandpass 47 vorgesehen. Dieser besitzt beispielsweise eine Durchlassfrequenz von 50 Hz, von 100 Hz, oder eines Zwischenwerts hiervon, um die Empfindlichkeit für die Schaltfrequenz von Leuchtstoffröhren zu erhöhen. Da für die Beleuchtung der Verkaufsstellen, in denen das Verkaufskühlmöbel der erläuterten Art üblicherweise aufgestellt wird, generell Leuchtstoffröhren verwendet werden, können mittels des Bandpasses 47 optische Störsignale besonders wirkungsvoll herausgefiltert werden.

[0036] Mehrere der anhand der Fig. 3a bis 3c erläuterten Auswerteprozesse können auch miteinander kombiniert werden, um die Detektionszuverlässigkeit noch weiter zu erhöhen.

[0037] Gemäß der Ausführungsform nach Fig. 3d ist eine digitale Verarbeitung bzw. Auswertung der Lichtempfangssignale des Lichtsensors 25 vorgesehen. Zu diesem Zweck werden die Lichtempfangssignale mittels eines Analog/Digital-Wandlers 49 digitalisiert und in digitaler Form einem Mikroprozessor 51 zugeführt, der mit einem Speicher 53 verbunden ist. Der Mikroprozessor

51 ermöglicht grundsätzlich die verschiedenen Arten der Signalauswertung, die im Zusammenhang mit Fig. 3a bis 3c erläutert worden sind. Beispielsweise ist entsprechend der Ausführungsform gemäß Fig. 3b eine Analyse der Änderungsrate des Lichtempfangssignals möglich.

[0038] Alternativ oder zusätzlich können in dem Mikroprozessor 51 komplexere Analysen durchgeführt werden, beispielsweise um die Lichtempfangssignale hinsichtlich eines Tages-/Nacht-Rhythmus der Beleuchtungsbedingungen oder hinsichtlich eines Wochenend-Rhythmus der Beleuchtungsbedingungen auszuwerten. Entsprechende Zwischenergebnisse können in den Speicher 53 abgelegt werden, in dem auch aufgrund werksseitiger Einstellung ein vorbestimmter Abtauplan gespeichert sein kann.

Bezugszeichenliste

[0039]

11	Verdampfer
13	Kompressor
15	Verflüssiger
17	Expansionsventil
19	Abtaueinrichtung
21	Auswerte- und Steuerschaltung
23	Signaleingang
25	Lichtsensord
27	7-Segment-Anzeige
29	Tastatur
31	Temperatursensor
33	Komparator
35	Signalausgang
37	Komparator
39	Differenzierglied
41	Kondensator
43	Widerstand
45	Komparator
47	Bandpass
49	Analog/ Digital-Wandler
51	Mikroprozessor
53	Speicher
Vref	Referenzspannung

Patentansprüche

1. Kühlmöbel mit zeitabhängiger Abtausteuern, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlmöbel einen Lichtsensor (25) zum Erzeugen eines Lichtempfangssignals und eine Auswerte- und Steuerschaltung (21) aufweist, die mit dem Lichtsensor verbunden ist und mittels derer in Abhängigkeit von dem Lichtempfangssignal des Lichtsensors ein Abtauprozess des Kühlmöbels steuerbar ist.

2. Kühlmöbel nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass mittels der Auswerte- und Steuerschaltung (21) das Lichtempfangssignal des Lichtsensors (25) danach auswertbar ist, ob in der Umgebung des Kühlmöbels Tagesbeleuchtungsbedingungen oder Nachtbeleuchtungsbedingungen vorliegen, wobei mittels der Auswerte- und Steuerschaltung der Abtauprozess in Abhängigkeit davon auslösbar ist, dass das Vorliegen von Nachtbeleuchtungsbedingungen festgestellt worden ist.

3. Kühlmöbel nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass mittels der Auswerte- und Steuerschaltung (21) das Lichtempfangssignal des Lichtsensors (25) danach auswertbar ist, ob die Raumbeleuchtung in der Umgebung des Kühlmöbels eingeschaltet oder ausgeschaltet ist, wobei mittels der Auswerte- und Steuerschaltung der Abtauprozess in Abhängigkeit davon auslösbar ist, dass der ausgeschaltete Zustand der Raumbeleuchtung festgestellt worden ist.

4. Kühlmöbel nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass mittels der Auswerte- und Steuerschaltung (21) der Abtauprozess in Abhängigkeit davon steuerbar ist, ob das Lichtempfangssignal des Lichtsensors (25) einen Schwellwert unterschreitet oder überschreitet.

5. Kühlmöbel nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass mittels der Auswerte- und Steuerschaltung (21) eine Änderungsrate des Lichtempfangssignals auswertbar ist.

6. Kühlmöbel nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass mittels der Auswerte- und Steuerschaltung (21) der Abtauprozess in Abhängigkeit davon steuerbar ist, ob ein Differentialwert des Lichtempfangssignals einen Schwellwert überschreitet oder unterschreitet.

7. Kühlmöbel nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Auswerte- und Steuerschaltung (21) für das Lichtempfangssignal des Lichtsensors (25) einen Frequenzfilter (47) aufweist, wobei der Durchlassbereich des Frequenzfilters an die Schaltfrequenz von Leuchtstoffröhren angepasst ist.

8. Kühlmöbel nach Anspruch 7,

- dadurch gekennzeichnet,**
dass der Frequenzfilter (47) als ein Bandpass mit einer Durchlassfrequenz von ca. 50 Hz, 60 Hz, 100 Hz oder 120 Hz ausgebildet ist.
9. Kühlmöbel nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass mittels der Auswerte- und Steuerschaltung (21) das Lichtempfangssignal des Lichtsensors (25) hinsichtlich eines Tages/Nacht-Rhythmus auswertbar ist, wobei der Abtauprozess auslösbar ist, wenn aufgrund des Lichtempfangssignals abweichend von einem ermittelten Tages/Nacht-Rhythmus festgestellt wird, dass die Raumbelichtung in der Umgebung des Kühlmöbels ausnahmsweise während einer Nachtzeit eingeschaltet ist.
10. Kühlmöbel nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass mittels der Auswerte- und Steuerschaltung (21) das Lichtempfangssignal des Lichtsensors (25) hinsichtlich eines Wochentag-Rhythmus auswertbar ist, wobei solche Tage, an denen nicht die üblichen Tagesbeleuchtungsbedingungen festgestellt werden, als verkaufsgeschlossene Tage identifiziert werden, und wobei der Abtauprozess vor, an und/oder nach einem identifizierten verkaufsgeschlossenen Tag unterdrückbar ist.
11. Kühlmöbel nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass mittels der Auswerte- und Steuerschaltung (21) der Abtauprozess ferner in Abhängigkeit von einer vorbestimmten Zeitverzögerung steuerbar ist, wobei die Zeitverzögerung insbesondere das Produkt eines einstellbaren Multiplikators mit einer Verzögerungszeiteinheit beträgt.
12. Kühlmöbel nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass mittels der Auswerte- und Steuerschaltung (21) der Abtauprozess ferner in Abhängigkeit von einem abgespeicherten Abtauplan steuerbar ist, durch den ein Zeitintervall zwischen zwei aufeinander folgenden Abtauprozessen festgelegt ist.
13. Kühlmöbel nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Gesichtsfeld des Lichtsensors (25) schräg oder vertikal nach oben gerichtet ist.
14. Kühlmöbel nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
- dadurch gekennzeichnet,**
dass das Kühlmöbel ferner eine Abtaueinrichtung (19) aufweist, die von der Auswerte- und Steuerschaltung (21) ansteuerbar ist und mittels derer der Abtauprozess zum Enteisen eines Verdampfers (11) des Kühlmöbels durchführbar ist.
15. Verfahren zum zeitabhängigen Steuern des Abtauens eines Kühlmöbels,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Abtauprozess des Kühlmöbels in Abhängigkeit von einem Lichtempfangssignal eines Lichtsensors (25) gesteuert wird.

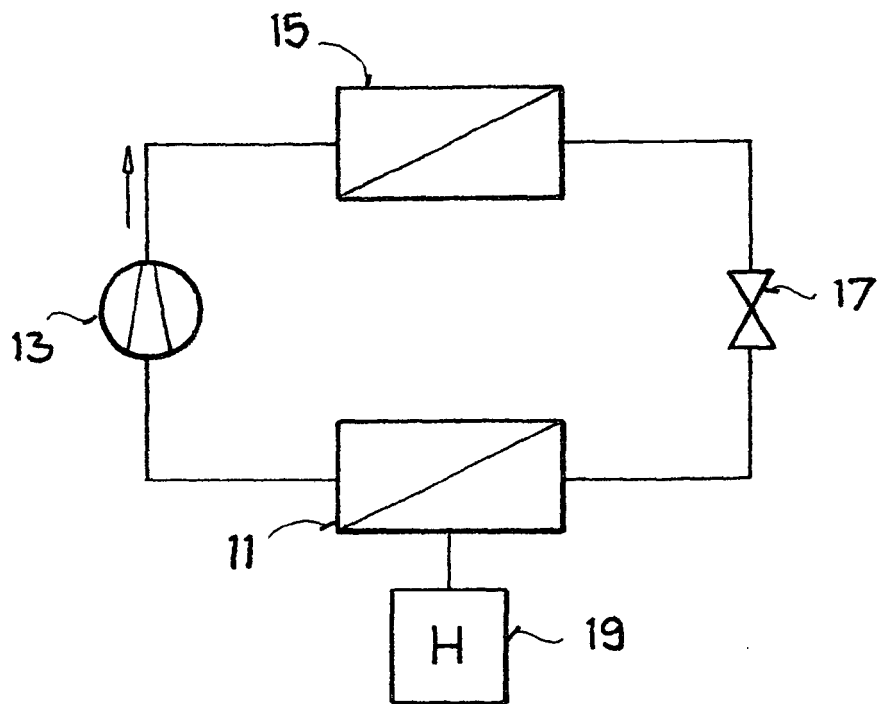


FIG. 1

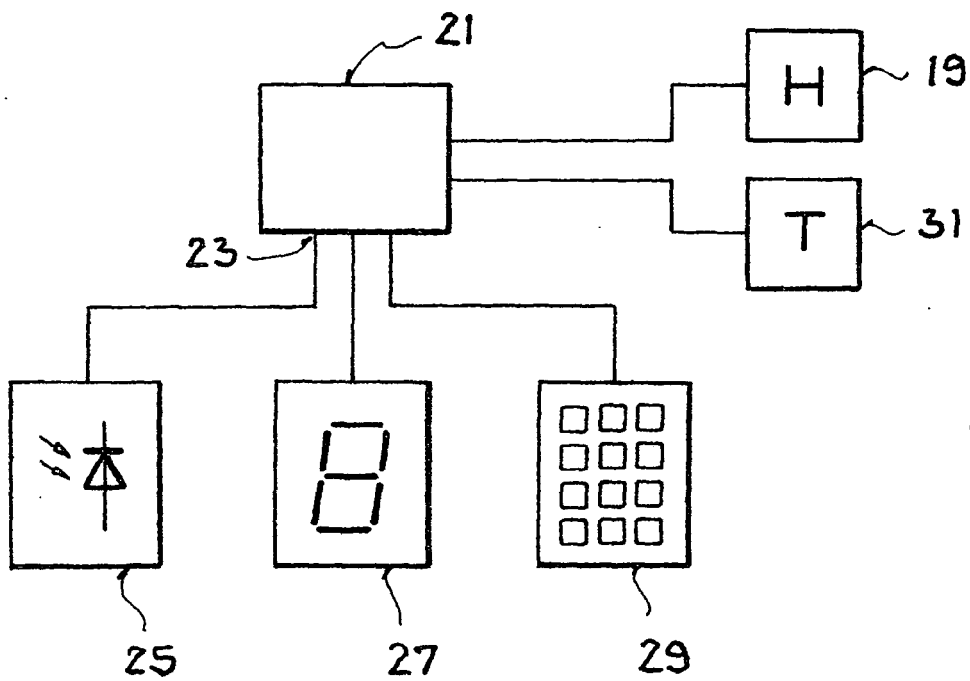


FIG. 2

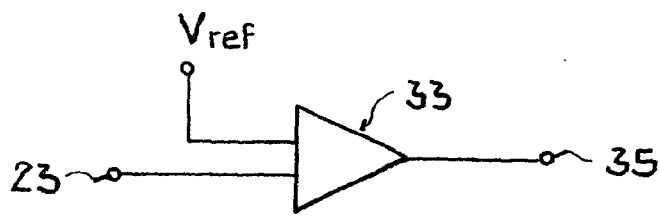


FIG. 3a

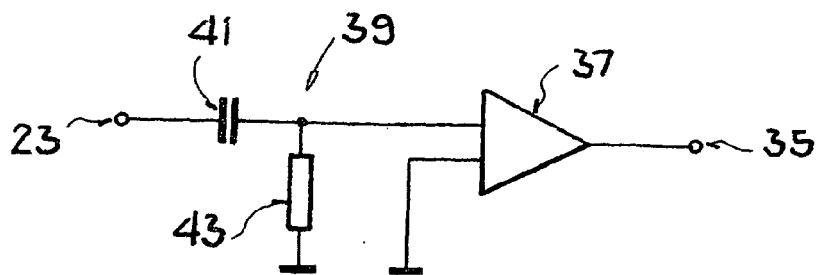


FIG. 3b

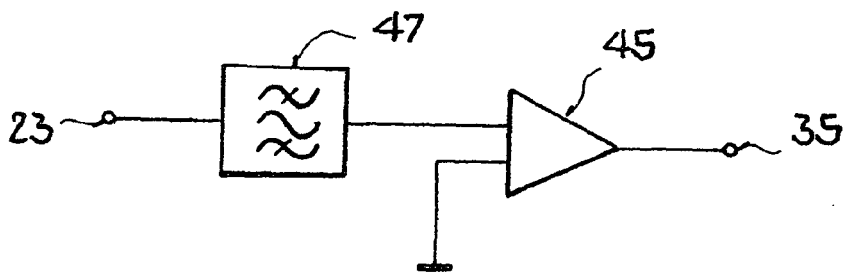


FIG. 3c

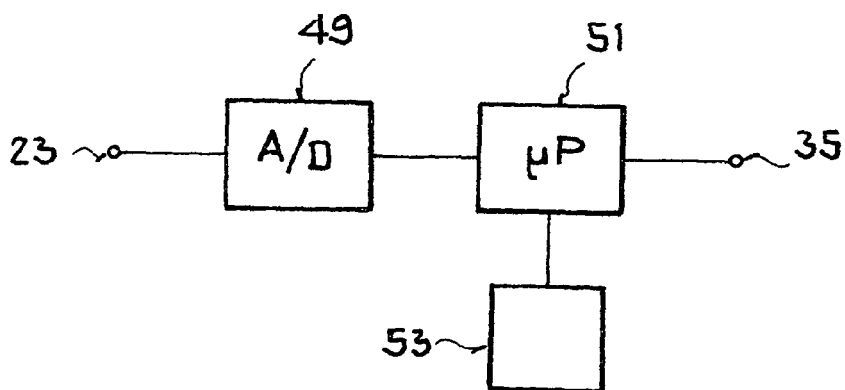


FIG. 3d