



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 032 052 A1** 2009.01.15

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 032 052.5**

(22) Anmeldetag: **10.07.2007**

(43) Offenlegungstag: **15.01.2009**

(51) Int Cl.⁸: **H02J 3/14** (2006.01)

H02J 13/00 (2006.01)

G05B 13/02 (2006.01)

D06F 33/02 (2006.01)

F25D 29/00 (2006.01)

(71) Anmelder:

Abröll, Andreas, 80335 München, DE; Kayikci, Onur, 80799 München, DE; Mangesius, Herbert, 80937 München, DE

(74) Vertreter:

Prinz & Partner Patentanwälte, 80335 München

(72) Erfinder:

gleich Anmelder

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

US2004/01 33 314 A1

WO 2004/1 14 496 A1

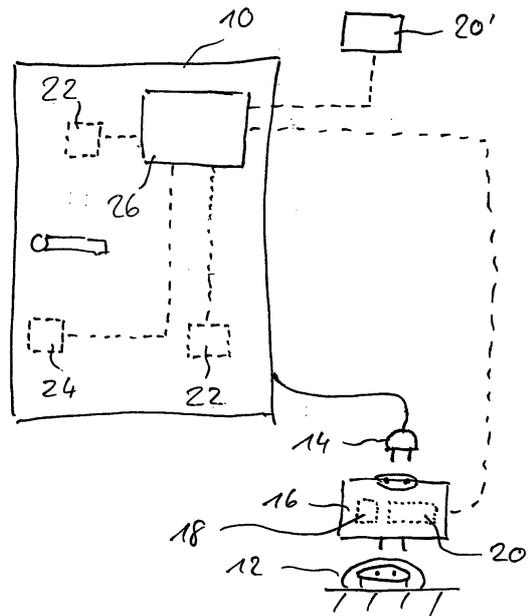
WO 00/59 092 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung und Verfahren zur Regulierung des Stromverbrauchs eines elektrischen Geräts**

(57) Zusammenfassung: Eine Vorrichtung zur Regulierung des Stromverbrauchs eines elektrischen Geräts (10), das Strom aus einem Stromnetz eines Stromversorgers bezieht, umfaßt eine Überwachungseinrichtung (20, 20') und eine Steuereinrichtung. Die Überwachungseinrichtung (20, 20') erfaßt Informationen bezüglich der Auslastung des Stromnetzes oder einer Untereinheit des Stromnetzes. Die Steuereinrichtung beeinflusst auf der Basis der erfaßten Informationen den Betrieb des elektrischen Geräts (10).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Regulierung des Stromverbrauchs eines elektrischen Geräts, das Strom aus einem Stromnetz eines Stromversorgers bezieht.

[0002] Zu bestimmten Tageszeiten, insbesondere mittags, werden in vielen Haushalten gleichzeitig verschiedene elektrische Geräte (Herd, Spülmaschine etc.) verwendet, so daß insgesamt ein markanter Anstieg der Auslastung eines von einem Stromversorger belieferten Stromnetzes zu verzeichnen ist. Eine erhöhte Netzauslastung tritt auch bei bestimmten Großereignissen (Fußballübertragung) auf. Um in solchen Spitzenzeiten dem erhöhten Strombedarf zu begegnen, ist es auf Seiten des Stromversorgers notwendig, Strom von zusätzlichen Kraftwerken in das Netz einzuspeisen, was mit erheblichen Kosten verbunden ist.

[0003] Die Erfindung schafft eine Möglichkeit, den Stromverbrauch zu Spitzenzeiten verbraucherseitig ohne merkbare Beeinträchtigung zu senken.

[0004] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Regulierung des Stromverbrauchs eines elektrischen Geräts, das Strom aus einem Stromnetz eines Stromversorgers bezieht, umfaßt eine Überwachungseinrichtung, die Informationen bezüglich der Auslastung des Stromnetzes oder einer Untereinheit des Stromnetzes erfaßt, und eine Steuereinrichtung, die auf der Basis der erfaßten Informationen den Betrieb des elektrischen Geräts beeinflusst. Die erfindungsgemäß vorgesehene Überwachungseinrichtung erkennt die Spitzenzeiten, in denen ein vergleichsweise hoher Strombedarf besteht. Die erfindungsgemäß vorgesehene Steuereinrichtung prüft nach dem Erkennen einer Spitzenzeit, ob das elektrische Gerät kurzfristig abgeschaltet werden kann. Diese Prüfung kann eine Abfrage beinhalten, ob das elektrische Gerät gerade benutzt wird. Die Entscheidung über das Abschalten des elektrischen Geräts kann auch noch von weiteren Kriterien abhängig gemacht werden. Mit dem Abschalten des elektrischen Geräts wird dazu beigetragen, die Netzauslastung während der Spitzenzeiten zu verringern. Die Anwendung der Erfindung kann vorteilhaft auf mehrere elektrische Geräte innerhalb eines Haushalts oder einer anderen Untereinheit des Stromnetzes ausgedehnt werden. Bei vermehrtem Einsatz der Erfindung in einem Stromnetz kann zu Spitzenzeiten auf eine Stromeinspeisung von zusätzlichen Kraftwerken verzichtet werden.

[0005] Die bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, daß die Überwachungseinrichtung die erfaßten Informationen direkt an die Steuereinrichtung übermittelt, so daß auf Seiten des Verbrauchers unmittelbar automatisch reagiert werden kann, so-

bald eine Spitzenzeit erkannt wird.

[0006] Die Steuereinrichtung weist vorzugsweise Mittel zum An- und Abschalten des elektrischen Geräts auf. Die Beeinflussung des Betriebs des elektrischen Geräts durch die Steuereinrichtung erfolgt nämlich am einfachsten durch gezieltes Ab- und Anschalten. Dies läßt sich unkompliziert durch Unterbrechen bzw. Wiederherstellen der Stromzufuhr erreichen, was in der Regel keinen Eingriff in die geräteeigene Steuerung erfordert.

[0007] Eine Möglichkeit der Überwachung der Auslastung besteht darin, mit der Überwachungseinrichtung den Stromverbrauch einer Untereinheit des Stromnetzes zu ermitteln. Eine Untereinheit kann z. B. ein einzelner Haushalt, ein Unternehmen oder eine andere vom Stromversorger gemeinsam abgerechnete Einheit von Stromverbrauchern sein.

[0008] Eine andere Möglichkeit der Überwachung der Auslastung besteht darin, mit der Überwachungseinrichtung Netzfrequenzschwankungen und/oder vom Stromversorger über das Stromnetz gesendete Signale oder Daten zu erfassen. Netzfrequenzschwankungen sind charakteristisch für eine erhöhte Netzauslastung. Der Stromversorger kann aber auch gezielt Signale/Daten übermitteln, die eine erhöhte Netzauslastung anzeigen. Diese Informationen werden von der Überwachungseinrichtung an die Steuereinrichtung weitergegeben, die daraufhin prüft, ob ein oder mehrere elektrische Geräte vorübergehend abgeschaltet werden können.

[0009] Die Vorrichtung kann um Mittel ergänzt werden, die auch unabhängig vom Vorliegen einer Spitzenzeit eine Reduzierung des Stromverbrauchs bzw. der Stromkosten des elektrischen Geräts ermöglicht.

[0010] Zur Messung des momentanen Stromverbrauchs des elektrischen Geräts ist ein Stromsensor vorgesehen, der bevorzugt in einer Einheit untergebracht ist, die zwischen einer Steckdose und dem Netzstecker des elektrischen Geräts eingefügt ist. Darin können auch die Mittel zum An- und Abschalten des elektrischen Geräts untergebracht sein.

[0011] Die Vorrichtung kann ferner eine Uhr (die vorzugsweise auch das Datum angibt) und einen Speicher umfassen, in dem Daten bezüglich wenigstens eines zeitlich variierenden Stromtarifs hinterlegt sind. Die zusätzlichen Informationen, wann der vom Versorger bereitgestellte Strom wieviel kostet, können in den Betrieb des elektrischen Geräts einfließen. Je nach Variation des Stromtarifs kann z. B. ein Kühlschrank nachts, wenn der Strom billiger ist, stark heruntergekühlt werden, so daß morgens, wenn der Strom teurer ist, weniger Kühlleistung erbracht werden muß.

[0012] Gemäß einem besonderen Aspekt der Erfindung umfaßt die Vorrichtung eine Lerneinrichtung, die über einen bestimmaren Zeitraum Daten bezüglich der Benutzung des elektrischen Geräts erfaßt und auswertet, wobei die Steuereinrichtung auf der Basis der Datenauswertung den Betrieb des elektrischen Geräts beeinflusst. Es wurde erkannt, daß bei bestimmten elektrischen Geräten ein erhebliches Stromsparpotential besteht, wenn beim Betrieb des Geräts das typische Benutzerverhalten gebührend berücksichtigt wird. Beispielsweise ist es ineffizient, wenn ein Kühlschrank in einem Zeitraum kühlt, in dem der Benutzer regelmäßig die Kühlschranktür mehrmals öffnet. Die Lerneinrichtung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist durch die Erfassung und Auswertung der Daten bezüglich der Benutzung des Geräts in der Lage, ein typisches Nutzerprofil zu erstellen und zu speichern. Dieses Profil beinhaltet insbesondere typische Zeiten, in denen der Kühlschrank be- oder entladen wird. Diese Zeiten (im folgenden als Nutzungszeiten bezeichnet) können von Wochentag zu Wochentag (oder auch von Jahreszeit zu Jahreszeit) variieren. Die Steuervorrichtung sorgt dafür, daß der Kühlschrank während der Nutzungszeiten inaktiv bleibt, auch wenn die Innentemperatur des Kühlschranks kurzfristig stark ansteigt. Erst nach Ablauf der jeweiligen Nutzungszeit wird die Kühlung wieder aktiviert. In den allermeisten Fällen erwärmt sich nämlich während einer Nutzungszeit das Kühlgut (im Gegensatz zur Innenluft des Kühlschranks) nur sehr geringfügig, so daß nach der Nutzungszeit eine einzige kurze Kühlphase ausreicht, um wieder die eingestellte Kühlschrankinnentemperatur zu erreichen. Durch eine solche Anpassung des Betriebs an das typische Benutzerverhalten kann der Stromverbrauch eines vorhandenen elektrischen Geräts, insbesondere eines Kühlschranks, insgesamt deutlich reduziert werden, ohne daß der Benutzer seine Gewohnheiten ändern muß.

[0013] Eine Interaktion zwischen dem Benutzer des elektrischen Geräts und der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird durch eine Mensch-Maschine-Schnittstelle ermöglicht, z. B. in Form eines an dem elektrischen Gerät befestigbaren Bedienpults.

[0014] Es kann unter bestimmten Umständen sinnvoll sein, das elektrische Gerät vorübergehend von der erfindungsgemäßen Vorrichtung unbeeinflusst zu lassen. Hierfür verfügt die Mensch-Maschine-Schnittstelle über Eingabemittel zur Aktivierung und Deaktivierung der Vorrichtung.

[0015] Des weiteren kann die Mensch-Maschine-Schnittstelle über Eingabemittel zum Starten und Beenden einer Lernphase verfügen. So kann der Nutzer selbst bestimmen, wann eine typische Nutzung des elektrischen Geräts erfolgt, die dann als Grundlage für die Steuerung des Betriebs des Geräts dienen soll.

[0016] Die Mensch-Maschine-Schnittstelle weist vorzugsweise eine Anzeige auf, auf der Informationen über den Betrieb des elektrischen Geräts und/oder der Vorrichtung darstellbar sind. Die Informationen können beispielsweise den aktuellen oder einen aufsummierten Stromverbrauch und die zugehörigen Kosten beinhalten.

[0017] Die Erfindung schafft auch ein Verfahren zur Regulierung des Stromverbrauchs eines elektrischen Geräts, das Strom aus einem Stromnetz eines Stromversorgers bezieht, mit folgenden Schritten:

- Erfassen und Auswerten von Informationen bezüglich der Auslastung des Stromnetzes oder einer Untereinheit des Stromnetzes, und
- Beeinflussung des Betriebs des elektrischen Geräts (**10**) auf der Basis der Datenauswertung.

[0018] Das erfindungsgemäße Verfahren wird bevorzugt mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ausgeführt.

[0019] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung einer bevorzugten Anwendung und aus den beigegeführten Zeichnungen, auf die Bezug genommen wird. In den Zeichnungen zeigen:

[0020] [Fig. 1](#) eine Prinzipdarstellung eines elektrischen Geräts und einer erfindungsgemäßen Vorrichtung; und

[0021] [Fig. 2](#) eine perspektivische Ansicht der Haupteinheit der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0022] In [Fig. 1](#) ist der grundsätzliche Aufbau einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Regulierung des Stromverbrauchs eines elektrischen Geräts (**10** (hier: ein handelsüblicher Kühlschrank)) dargestellt.

[0023] Zwischen einer Steckdose **12**, an der der Kühlschrank **10** normalerweise angeschlossen ist, und dem Netzstecker **14** des Kühlschranks **10** ist eine Einheit **16** geschaltet, die dementsprechend steckdosenseitig einen Stecker und geräteseitig eine Steckdose aufweist. In dieser Scan- und Schalteinheit **16** sind ein Stromsensor **18** zur Erfassung des aktuellen Stromverbrauchs und eine Unterbrecherschaltung vorgesehen, die in Reaktion auf entsprechende Steuersignale den Stromfluß von der Steckdose **12** zum Kühlschrank **10** durchschalten oder unterbrechen kann.

[0024] Eine Überwachungseinrichtung der Vorrichtung kann eine erste Überwachungseinheit **20** und/oder eine zweite Überwachungseinheit **20'** umfassen. Die erste Überwachungseinheit **20** ist in der Scan- und Schalteinheit **16** untergebracht. Sie ist in der Lage, Signale und/oder Daten zu erfassen, die dem vom Stromversorger eingespeisten Strom über-

lagert sind oder auf andere Weise über die Stromleitungen übertragen werden. Entsprechende Übertragungstechniken werden von den Stromversorgern bereits erprobt. Die von der Überwachungseinheit **20** erfaßten Signale bzw. Daten werden der Steuerelektronik der Haupteinheit **26** mitgeteilt. Gemäß einem anderen Erfindungsaspekt kann die Überwachungseinheit **20** (ggf. zusätzlich zur Erfassung der gezielt übertragenen Signale oder Daten) mittels eines Frequenzmessers Netzfrequenzschwankungen erkennen, die charakteristisch für eine erhöhte Netzauslastung sind.

[0025] Alternativ oder zusätzlich zur ersten Überwachungseinheit **20** in der Scan- und Schalteinheit **16** kann eine zweite Überwachungseinheit **20'** vorgesehen sein, die nur den Stromverbrauch eines einzelnen Haushalts oder einer anderen (größeren oder kleineren) Untereinheit des Stromnetzes überwacht. Beispielsweise wird durch eine am fest installierten Stromzähler eines Haushalts aufgebrachte Detektor-einrichtung durch Abtasten der Rotation des Drehelements des Stromzählers der momentane Stromverbrauch ermittelt und der Steuerelektronik zur Verfügung gestellt.

[0026] Zur dargestellten Vorrichtung gehören weiterhin mehrere Sensoren. Ein oder mehrere an verschiedenen Stellen im Kühlschrank **10** angebrachte Temperatursensoren **22** messen die Innentemperatur des Kühlschranks **10**. Ein Türsensor **24** detektiert, ob die Kühlschranktür offen oder geschlossen ist. Der Türsensor **24** kann z. B. ein magnetischer Sensor, ein Kontaktsensor oder ein Bewegungssensor sein, der das Öffnen und Schließen der Tür unmittelbar erkennt, oder ein Lichtsensor, der erkennt, ob die vorhandene Innenbeleuchtung des Kühlschranks **10** aktiviert ist (Tür offen) oder nicht (Tür geschlossen).

[0027] Die Vorrichtung umfaßt ferner eine Haupteinheit **26**, die an der Kühlschranktür magnetisch, mit Klebestreifen oder dergl. befestigt werden kann. In der Haupteinheit **26** sind mehrere wesentliche Komponenten der Vorrichtung vereint. Zum einen beinhaltet die Haupteinheit **26** die für die Regulierung des Stromverbrauchs erforderliche Steuerelektronik. Mit der Steuerelektronik werden empfangene Sensordaten ausgewertet und entsprechende Steuersignale an die Unterbrecherschaltung der Scan- und Schalteinheit **16** abgegeben. In einem Speicher der Steuerelektronik ist ein Lernalgorithmus abgelegt, mit dem ein typisches Nutzerprofil angelegt werden kann. Hierzu ist eine Uhr notwendig, um das Verhalten eines Benutzers zeitlich (Uhrzeit, Datum/Wochentag) zuordnen zu können. Außerdem sind Daten bezüglich des aktuellen Stromtarifs (Kosten pro Kilowattstunde etc.) hinterlegbar, nach dem der Stromversorger den Stromverbrauch des Benutzers abrechnet.

[0028] Zum anderen stellt die Haupteinheit **26** auch

eine Mensch-Maschine-Schnittstelle dar, über die die Interaktion zwischen dem Benutzer und der Vorrichtung erfolgt. Die Mensch-Maschine-Schnittstelle verfügt über ein Bedienpult mit mehreren Tasten, insbesondere eine oder zwei Master-Tasten **28** zur Aktivierung bzw. Deaktivierung der Vorrichtung und eine Taste **30**, mit der eine Lernphase gestartet und beendet werden kann. Weitere Tasten **32**, **34** dienen zum Wechseln zwischen verschiedenen Modi oder zum Aufruf bestimmter Informationen, die auf einer LCD-Anzeige **36** der Mensch-Maschine-Schnittstelle dargestellt werden. Die darstellbaren Informationen können u. a. den momentanen oder über einen bestimmten Zeitraum aufsummierten Stromverbrauch, die zugehörigen Stromkosten gemäß dem gespeicherten Stromtarif und ein errechnetes Sparpotential, sowie Uhrzeit, Datum, Kühlschrankinnentemperatur etc. umfassen.

[0029] Die elektrischen Komponenten der Vorrichtung werden durch Strom aus der Steckdose **12** und/oder durch einen unabhängigen Akkumulator gespeist, der vorzugsweise in der Haupteinheit **26** untergebracht ist. Die Signalübertragung zwischen der Haupteinheit **26** einerseits und den Sensoren **22**, **24**, der Scan- und Schalteinheit **16** sowie der Überwachungseinheit **20'** erfolgt elektrisch (über Kabel), optisch (über Lichtwellenleiter) oder per Funk (z. B. Bluetooth).

[0030] Der Haupteinheit **26** können auch weitere elektrische Geräte zugeordnet sein. Wie beim Kühlschrank **10** sind den Geräten Unterbrecherschaltungen zugeordnet, die in Reaktion auf entsprechende Steuersignale die Stromzufuhr zu den Geräten unterbrechen oder durchschalten. Die Steuerelektronik der Haupteinheit **26** kann auch mit weiteren Sensoren in Verbindung stehen, die geeignet sind, das Nutzungsverhalten dieser Geräte zu erfassen.

[0031] Im folgenden werden die grundlegenden Funktionen und der Betrieb der Vorrichtung beschrieben. Der Benutzer aktiviert die Vorrichtung durch Drücken der Master-Taste **28**. Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung überwacht die Überwachungseinrichtung die Auslastung des Stromnetzes oder einer Untereinheit des Stromnetzes. Stellt beispielsweise die Überwachungseinheit **20** während des Betriebs des Kühlschranks **10** (unabhängig davon ob er gerade kühlt oder nicht) anhand gemessener Netzfrequenzschwankungen oder durch Detektieren eines vom Stromversorger gezielt übermittelten Signals (Ping-Signal) eine erhöhte Netzauslastung fest, prüft die Steuerelektronik unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden Informationen (insbesondere des momentanen Kühlzustands (Kühlung aktiv?) und der vom Temperatursensor **18** gemessenen momentanen Kühlschrankinnentemperatur), ob der Kühlschrank **10** und ggf. weitere elektrische Geräte vorübergehend abgeschaltet werden können, um

das Stromnetz zu entlasten.

[0032] Hat der Benutzer die Möglichkeit, zu bestimmten Zeiten günstigeren Strom zu beziehen, z. B. bei einem Stromtarif mit günstigerem Nachtstrom, und wenn entweder vom Stromversorger über das Stromnetz Signale oder Daten bezüglich des momentanen Stromtarifs übertragen werden oder diese Daten bereits im Speicher der Steuerelektronik hinterlegt sind, kann die Steuerelektronik mit diesen Informationen berechnen, ob es sich lohnt, während dieser Zeiten den Kühlschrank **10** verstärkt kühlen zu lassen. Dies entspricht einer Speicherung der günstig bezogenen elektrischen Energie in Form von „Kälteenergie“ („Kältespeicherung“). Ein separat zu installierender Nachtstromzähler oder dergl. ist in diesem Fall entbehrlich.

[0033] Die zweite Überwachungseinheit **20'** überwacht den Stromverbrauch des einzelnen Haushalts oder einer anderen (größeren oder kleineren) Untereinheit des Stromnetzes. Bei erhöhtem Stromverbrauch innerhalb dieser Untereinheit prüft die Steuerelektronik, ob unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden Informationen der Kühlschrank **10** und ggf. weitere elektrische Geräte abgeschaltet werden können.

[0034] Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung können über einen bestimmbaren Zeitraum Daten bezüglich der Benutzung eines elektrischen Geräts erfaßt und ausgewertet werden, wobei die Steuereinrichtung auf der Basis der Datenauswertung den Betrieb des elektrischen Geräts beeinflusst. Hierzu startet der Benutzer eine Lernphase durch Drücken der Taste **30**. Während der Lernphase registrieren im Falle des Kühlschranks **10** der Türsensor **24** und der Temperatursensor **22** jedes Öffnen der Kühlschranktür und die damit verbundenen Temperaturänderungen. Diese Daten werden dem Lernalgorithmus zugeführt, mit dessen Hilfe ein Nutzerprofil erstellt wird. Durch erneutes Drücken der Taste **30** kann die Lernphase beendet werden. Je länger die Lernphase ist, desto genauer spiegelt sich das typische Benutzerverhalten im Nutzerprofil wieder. Ein Nutzerprofil kann durch weitere Lernphasen entweder ergänzt oder ersetzt werden.

[0035] Anhand des gespeicherten Nutzerprofils sorgt die Steuerelektronik durch Senden eines Steuersignals an die Unterbrecherschaltung dafür, daß der Kühlschrank **10** während einer typischen Nutzungszeit abgeschaltet ist. Erst nach Ablauf der Nutzungszeit wird der Kühlschrank **10** wieder angeschaltet, indem die unterbrochene Stromzufuhr infolge eines entsprechenden Steuersignals wiederhergestellt wird, und der Kühlschrank **10** beginnt wieder zu kühlen.

[0036] Besonders effizient ist die erfindungsgemä-

ße Regulierung des Stromverbrauchs, wenn der erste und der zweite Erfindungsaspekt kombiniert werden, d. h. sowohl die von der Überwachungseinrichtung gelieferten Informationen bezüglich der Auslastung des Stromnetzes oder einer Untereinheit des Stromnetzes als auch die mittels des Lernalgorithmus ausgewerteten Daten bezüglich der Benutzung des elektrischen Geräts (Kühlschrank **10**) werden zur Beeinflussung des Betriebs des elektrischen Geräts verwendet. So wird z. B. der Kühlschrank **10** bei festgestellter erhöhter Auslastung nur dann abgeschaltet, wenn sich dies mit dem Nutzerprofil vereinbaren läßt. Auch die zuvor erläuterte „Kältespeicherung“ kann alleine oder zusätzlich vom Benutzerverhalten abhängig gemacht werden.

[0037] Ist dem Benutzer bewußt, daß sein Verhalten über einen bestimmten Zeitraum nicht seinem Nutzerprofil entsprechen wird (z. B. längere Abwesenheit oder Bedarf nach kaltem Bier für ein Fußballspiel zu einer bestimmten Uhrzeit), kann er die Vorrichtung mit der Master-Taste **28** entsprechend lange deaktivieren.

[0038] Registriert der Türsensor **24** eine offenstehende Tür, kann ein entsprechender Hinweis auf der Anzeige **36** dargestellt werden. Bei Überschreiten einer bestimmten Zeitspanne kann eine Warnung (auch akustisch) ausgegeben werden, um unnötig hohen Energieverbrauch zu vermeiden.

[0039] Bei Akkubetrieb der Vorrichtung kann der Temperatursensor **22** die Kühlschrankinnentemperatur auch bei Stromausfall messen, so daß der Benutzer rechtzeitig vor verderbenden Lebensmitteln gewarnt werden kann.

[0040] Die Vorrichtung kann optional mit einem Modem ausgestattet sein, das eine Verbindung mit dem Internet ermöglicht (z. B. über WLAN). Auf diese Weise können aktuelle Stromtarife, verbesserte Lernalgorithmen etc. in die Haupteinheit **26** heruntergeladen werden. Außerdem sind dadurch eine Vielzahl zusätzlicher Funktionalitäten realisierbar.

[0041] Die Erfindung wurde anhand einer speziellen Anwendung beschrieben, ist aber nicht auf diese beschränkt. Beispielsweise kann eine erfindungsgemäße Vorrichtung auch das Benutzerverhalten bezüglich einer Stereoanlage, eines Fernsehers oder anderer elektrischer (Haushalts-)Geräte erlernen und die Geräte außerhalb der üblichen Nutzungszeiten vollständig abschalten, so daß in diesen Zeiten z. B. auf einen stromverbrauchenden Stand-by-Betrieb verzichtet werden kann.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Regulierung des Stromverbrauchs eines elektrischen Geräts (**10**), das Strom

aus einem Stromnetz eines Stromversorgers bezieht, mit einer Überwachungseinrichtung (**20, 20'**), die Informationen bezüglich der Auslastung des Stromnetzes oder einer Untereinheit des Stromnetzes erfaßt; und einer Steuereinrichtung, die auf der Basis der erfaßten Informationen den Betrieb des elektrischen Geräts (**10**) beeinflusst.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Überwachungseinrichtung (**20, 20'**) die erfaßten Informationen direkt an die Steuereinrichtung übermittelt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung Mittel zum An- und Abschalten des elektrischen Geräts (**10**) aufweist.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Überwachungseinrichtung (**20'**) den Stromverbrauch einer Untereinheit des Stromnetzes ermittelt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Überwachungseinrichtung (**20'**) den Stromverbrauch der Untereinheit mit Hilfe eines der Untereinheit zugeordneten Stromzählers ermittelt.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Überwachungseinrichtung (**20'**) eine Detektoreinrichtung aufweist, die die Rotation eines Drehelements des Stromzählers abtastet.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Überwachungseinrichtung (**20**) Netzfrequenzschwankungen und/oder vom Stromversorger über das Stromnetz gesendete Signale oder Daten erfaßt.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen Stromsensor zur Messung des momentanen Stromverbrauchs des elektrischen Geräts (**10**).

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Stromsensor in einer Einheit (**16**) untergebracht ist, die zwischen einer Streckdose (**12**) und dem Netzstecker (**14**) des elektrischen Geräts (**10**) eingefügt ist.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Uhr und einen Speicher, in dem Daten bezüglich wenigstens eines zeitlich variierenden Stromtarifs hinterlegbar sind.

11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Lerneinrichtung, die über einen bestimmbaren Zeitraum Daten

bezüglich der Benutzung des elektrischen Geräts (**10**) erfaßt und auswertet, wobei die Steuereinrichtung auf der Basis der Datenauswertung den Betrieb des elektrischen Geräts (**10**) beeinflusst.

12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Mensch-Maschine-Schnittstelle.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Mensch-Maschine-Schnittstelle über Eingabemittel (**28**) zur Aktivierung und Deaktivierung der Vorrichtung verfügt.

14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Mensch-Maschine-Schnittstelle über Eingabemittel (**30**) zum Starten und Beenden einer Lernphase verfügt.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Mensch-Maschine-Schnittstelle eine Anzeige (**36**) aufweist, auf der Informationen über den Betrieb des elektrischen Geräts (**10**) und/oder der Vorrichtung darstellbar sind.

16. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Modem, über das die Vorrichtung mit dem Internet verbunden werden kann.

17. Verfahren zur Regulierung des Stromverbrauchs eines elektrischen Geräts (**10**), das Strom aus einem Stromnetz eines Stromversorgers bezieht, mit folgenden Schritten:

- Erfassen und Auswerten von Informationen bezüglich der Auslastung des Stromnetzes oder einer Untereinheit des Stromnetzes, und
- Beeinflussung des Betriebs des elektrischen Geräts (**10**) auf der Basis der ausgewerteten Informationen.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Fig. 1

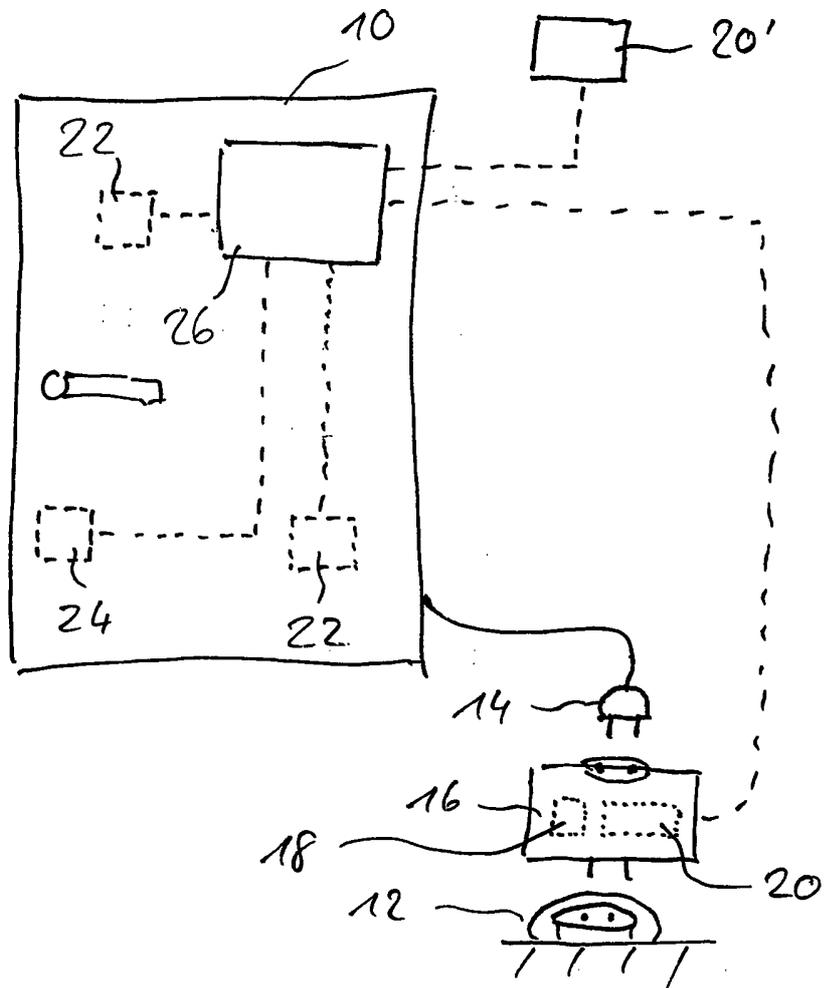


Fig. 2

