

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
7. Oktober 2010 (07.10.2010)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/112554 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01L 35/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/054329

(22) Internationales Anmeldedatum:
31. März 2010 (31.03.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2009 016 154.6 3. April 2009 (03.04.2009) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **MICROPELT GMBH** [DE/DE]; Emmy-Noether-Straße 2, 79110 Freiburg (DE). **HEKATRON VERTRIEBS GMBH** [DE/DE]; Brühlmatten 9, 79295 Sulzburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WEIDNER, Martin** [DE/DE]; Hohlenmatten 28, 79379 Müllheim-Zunzingen (DE). **MITREITER, Manfred** [DE/DE]; Schönbergstraße 105a, 79285 Ebringen (DE). **LACOSTE, Thilo** [DE/DE]; Mühlenstraße 14, 79282 Ballrechten-Dottingen (DE). **NURNUS, Joachim** [DE/DE]; Im Kleegärtle 7, 79395 Neuenburg (DE). **SCHUBERT, Axel** [DE/DE]; Sommerstraße 25, 81543 München (DE). **VOLKERT, Fritz** [DE/CH]; Burggartenstraße 26, CH-4103 Bottmingen (CH).

(74) Anwalt: **STAROSKE, Sandro**; Maikowski & Ninnemann, Postfach 15 09 20, 10671 Berlin (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

(54) Title: THERMOGENERATOR ARRANGEMENT, THERMAL SWITCH, AND METHOD FOR OPERATING AN ELECTRICAL DEVICE

(54) Bezeichnung : THERMOGENERATORANORDNUNG, THERMISCHER SCHALTER UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER ELEKTRISCHEN VORRICHTUNG

(57) Abstract: The invention relates to a thermogenerator arrangement comprising: an electrically operable device (1); switching means, by means of which the device can be switched from a first, energy-saving state to a second, active state; and at least one thermogenerator (2), which generates an electrical signal when there is a temperature change in the environment of the thermogenerator, which electrical signal is forwarded to the switching means, wherein the switching means are designed in such a way that the device is switched from the first state to the second state according to the electrical signal of the thermogenerator (2). The invention further relates to a thermal switch and to a method for operating an electrical device.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Thermogeneratoranordnung, mit einer elektrisch betreibbaren Vorrichtung (1); Umschaltmitteln, über die die Vorrichtung aus einem ersten, energiesparenden Zustand in einen zweiten, aktiven Zustand schaltbar ist; und mindestens einem Thermogenerator (2), der bei einer Temperaturänderung in seiner Umgebung ein elektrisches Signal erzeugt, das an die Umschaltmittel weitergeleitet wird, wobei die Umschaltmittel so ausgebildet sind, dass das Umschalten der Vorrichtung aus dem ersten Zustand in den zweiten Zustand in Abhängigkeit von dem elektrischen Signal des Thermogenerators (2) erfolgt. Des Weiteren betrifft die Erfindung einen thermischen Schalter sowie ein Verfahren zum Betreiben einer elektrischen Vorrichtung.



WO 2010/112554 A2

5

10

**Thermogeneratoranordnung, thermischer Schalter und
Verfahren zum Betreiben einer elektrischen Vorrichtung**

15

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Thermogeneratoranordnung gemäß Anspruch 1, einen thermischen Schalter gemäß Anspruch 20 sowie ein Verfahren zum Betreiben einer elektrischen Vorrichtung gemäß Anspruch 22.

Thermogeneratoren erzeugen unter Ausnutzung des Seebeck-Effekts bei Einwirkung eines Temperaturgradienten eine elektrische Spannung, die z.B. zum Betreiben einer elektrischen Vorrichtung (z.B. einer Messvorrichtung) genutzt werden kann.

Das von der vorliegenden Erfindung zu lösende Problem besteht darin, eine Möglichkeit anzugeben, eine elektrische Vorrichtung unter Verwendung eines Thermogenerators möglichst energiesparend zu betreiben.

30

Dieses Problem wird durch die Thermogeneratoranordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1, durch den thermischen Schalter mit den Merkmalen des Anspruchs 20 sowie durch das Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 22 gelöst.

35

Danach wird eine Thermogeneratoranordnung bereitgestellt, mit

- einer elektrisch betreibbaren Vorrichtung;
- Umschaltmitteln, über die die Vorrichtung aus einem ersten, energiesparenden Zustand in einen zweiten, aktiven Zustand schaltbar ist; und

- mindestens einem Thermogenerator, der bei einer Temperaturänderung in seiner Umgebung ein elektrisches Signal erzeugt, das an die Umschaltmittel weitergeleitet wird, wobei
- die Umschaltmittel so ausgebildet sind, dass das Umschalten der Vorrichtung aus dem ersten, energiesparenden Zustand in den zweiten, aktiven Zustand in Abhängigkeit von dem elektrischen Signal des Thermogenerators erfolgt.

Wie eingangs bereits erwähnt, ist ein Thermogenerator ein Bauelement, das unter Ausnutzung des Seebeck-Effektes unter Einwirkung eines Temperaturgradienten eine elektrische Spannung erzeugt. Damit bei einer Temperaturänderung, d.h. einer Temperaturerhöhung oder -verringerung, in der Umgebung des Thermogenerators ein ausreichender Temperaturgradient auf den Thermogenerator einwirkt, sind an dessen Warm- und der Kaltseite insbesondere Strukturen unterschiedlicher Wärmekapazität (thermischer Masse) vorgesehen.

Bei einer Temperaturänderung in der Umgebung wird sich die Temperatur der thermisch trägeren Struktur mit der höheren Wärmekapazität langsamer verändern als die Temperatur der Struktur mit der niedrigeren Wärmekapazität. Durch das auf diese Weise realisierte unterschiedliche thermische Ansprechverhalten von Warm- und Kaltseite des Thermogenerators entsteht bei einer in seiner Umgebung auftretenden Temperaturänderung ein Temperaturgradient. Beispielsweise können an Kalt- und Warmseite des Thermogenerators Strukturen aus unterschiedlichen Materialien, die unterschiedliche spezifische Wärmekapazitäten aufweisen, und/oder unterschiedlicher Masse vorgesehen sein.

Der Thermogenerator arbeitet insbesondere energieautark, d.h. er benötigt zum Betrieb keine Energiequelle, sondern er ist ein rein passives Bauelement, das erst bei Auftreten eines Temperaturgradienten eine Spannung erzeugt. Die elektrisch betreibbare Vorrichtung wird hingegen insbesondere über eine vom Thermogenerator separate Spannungsquelle (z.B. Festnetzquelle oder Batterie) betrieben, d.h. in ihrem zweiten, aktiven Zustand bezieht die Vorrichtung die zum Betrieb notwendige elektrische Energie zumindest überwiegend von der separaten Spannungsquelle. Es kann jedoch vorgesehen sein, dass die Vorrichtung in ihrem aktiven Zustand zusätzlich oder ausschließlich durch die vom Thermogenerator gelieferte Spannung versorgt wird.

Über die Umschaltmittel kann die elektrisch betreibbare Vorrichtung aus ihrem ersten, energiesparenden Zustand in den zweiten, aktiven Zustand geschaltet werden, z.B. aus einem Ruhezustand „aufgeweckt“ werden. „Energiesparend“ bedeutet, dass die Vorrichtung im ersten Zustand weniger elektrische Energie verbraucht als im zweiten Zustand,

wobei unter dem „ersten, energiesparenden Zustand“ beispielsweise auch ein Aus- oder ein Stand-by-Zustand der Vorrichtung verstanden wird. Zudem können die Umschaltmittel auch dazu dienen, die Vorrichtung aus dem aktiven Zustand in den energiesparenden Zustand zu schalten.

5

Darüber hinaus sind die Umschaltmittel insbesondere so ausgebildet, dass sie die Vorrichtung zwischen dem ersten und den zweiten Zustand nur dann umschalten, wenn der Betrag des vom Thermogenerator an sie weitergeleiteten elektrischen Signals (d.h. der an sie weitergeleiteten elektrischen Spannung) einen vorgebbaren Schwellwert überschreitet.

10

Die Umschaltmittel sind insbesondere in Form einer elektronischen Schaltung und/oder eines Programmcodes, der auf einer programmierbaren Einheit ausgeführt wird, realisiert. Beispielsweise sind die Umschaltmittel ein Bestandteil der elektrisch betreibbaren Vorrichtung.

15

In einer Ausgestaltung der Erfindung bilden der Thermogenerator, die Umschaltmittel und die Vorrichtung eine Einheit, beispielsweise sind diese Komponenten in ein gemeinsames Gehäuse integriert oder zumindest an einem gemeinsamen Träger angeordnet.

20

Die elektrisch betreibbare Vorrichtung ist beispielsweise ein Gefahrenmelder, der auf drohende oder akute Gefahrensituationen aufmerksam macht, z.B. durch Erzeugen eines Alarmsignals. Insbesondere ist der Gefahrenmelder ein Brandmelder und/oder ein Einbruchsmelder. Auf diese Varianten der Erfindung wird weiter unten eingegangen.

25

Des Weiteren kann die elektrisch betreibbare Vorrichtung einen Luftdrucksensor, einen Luftfeuchtigkeitssensor, einen Temperatursensor, einen oder mehrere Gassensoren und/oder einen Mikroprozessor umfassen. Selbstverständlich ist die Erfindung jedoch nicht auf einen bestimmten Vorrichtungstyp festgelegt, neben den genannten sind im Prinzip beliebige andere elektrisch betreibbare Vorrichtungen denkbar, die abhängig von der Thermogeneratorspannung aus einem energiesparenden Zustand in einen Betriebszustand geschaltet werden. Beispielsweise könnte die Vorrichtung auch selber eine Temperaturerfassungseinheit sein.

30

35

In einer Ausgestaltung der Erfindung ist der Thermogenerator (insbesondere über seine Warm- oder Kaltseite) mit einer Struktur zum Aufnehmen von Körperwärme, insbesondere zum Auflegen eines Handabschnittes (z.B. eines Fingers), thermisch verbunden und so ausgebildet, dass er in Folge der bei Auflegen des Handabschnittes auf die Struktur in

seiner Umgebung auftretenden Temperaturänderung eine elektrische Spannung erzeugt, die die Vorrichtung über die Umschaltmittel aus dem ersten Zustand in den zweiten Zustand schaltet. Der Thermogenerator ist in dieser Ausgestaltung somit als ein manuell betätigbarer thermischer Schalter ausgeführt. Ein derartiger Schalter ließe sich natürlich
5 nicht nur mit einem Handabschnitt, sondern im Prinzip auch mit anderen Bereichen des menschlichen Körpers betätigen.

Beispielsweise kann die Struktur zum Auflegen des Fingers aus Kupfer oder einem anderen gut wärmeleitfähigen Metall sein, das z.B. mit einer Warmseite des Thermogenera-
10 tors thermisch verbunden ist. An der Kaltseite des Thermogenerators ist zum Beispiel eine Wärmesenke (etwa in Form eines Kühlkörpers) vorgesehen, so dass bei Auflegen des Fingers ein möglichst großer Temperaturgradient im Bereich des Thermogenerators entsteht.

15 In einer Weiterbildung dieser Variante sind der Thermogenerator und die Struktur zum Auflegen eines Handabschnitts in einen Türgriff integriert. Beispielsweise erfolgt das Weiterleiten des Signals des Thermogenerators an die zu steuernde elektrisch betreibbare Vorrichtung (beispielsweise eine oder mehrere Steckdosen oder Lichtquellen) per Funk.

20 Generell besteht die Möglichkeit, dass das Weiterleiten des elektrischen Signals des Thermogenerators an die Umschaltmittel drahtlos erfolgt. Es ist jedoch natürlich auch möglich, dass diese Verbindung über eine elektrische Leitung hergestellt wird.

Wie oben erwähnt, ist die elektrisch betreibbare Vorrichtung z.B. zum Erzeugen eines
25 (insbesondere elektrischen, akustischen und/oder optischen) Alarm- und/oder Steuersignals ausgebildet, das auf das elektrische Signal des Thermogenerators hin ausgelöst wird. Der Thermogenerator stellt in dieser Erfindungsvariante gewissermaßen einen Detektor dar, der seine Umgebung auf eine Temperaturänderung überwacht und bei Auftreten einer solchen ein elektrisches Signal an die Alarmvorrichtung leitet. Vor Auslösen
30 eines Alarmsignals befindet sich die Vorrichtung in ihrem ersten, passiven Zustand und wird durch das Signal des Thermogenerators in den zweiten, aktiven Zustand versetzt, in dem sie z.B. zunächst prüft, ob das vom Thermogenerator übermittelte Signal einen vorgebbaren Schwellwert übersteigt. In Abhängigkeit von dieser Prüfung erzeugt die Vorrichtung dann z.B. selber ein akustisches und/oder optisches Alarmsignal oder sendet ein
35 entsprechendes Steuersignal an einen Signalgeber und/oder an eine Alarmzentrale.

Auch ist denkbar, dass die Alarmvorrichtung als Reaktion auf ein Signal des Thermogenerators zunächst eine (energieaufwendige) Messung mittels eines weiteren Sensors

aktiviert und erst in Abhängigkeit vom Ergebnis dieser Messung ein Alarmsignal auslöst. Anwendungen sind z.B. die Überwachung von Kühl- oder Heizeinrichtungen, einer Raumtemperatur und insbesondere der Brandschutz, worauf im Folgenden näher eingegangen wird.

5

Zur Verwendung der erfindungsgemäßen Thermogeneratoranordnung im Brandschutz umfasst die elektrisch betreibbare Vorrichtung einen Brandmelder zum Auslösen eines Alarmsignals. Der Thermogenerator ist so ausgebildet und anzuordnen, dass er bei einem Brand in seiner Umgebung ein elektrisches Signal erzeugt, wobei die Umschaltmittel den Brandmelder in Abhängigkeit von dem elektrischen Signal des Thermogenerators aus dem ersten Zustand in den zweiten, aktiven Zustand schalten. Der Thermogenerator hat in diesem Ausführungsbeispiel der Erfindung somit die Funktion eines Branddetektors, der insbesondere auf eine rasche Temperaturerhöhung in seiner Umgebung anspricht.

15

Der zweite, aktive Zustand (Alarmzustand), in den der Brandmelder bei einem entsprechenden Signal des Thermogenerators versetzt wird, bedeutet nicht unbedingt, dass sofort ein menschlich wahrnehmbares Alarmsignal erzeugt wird. Vielmehr kann der zweite Zustand des Brandmelders zunächst auch darin bestehen, dass er einen oder mehrere weitere Detektoren aktiviert, die überprüfen, ob in der Umgebung des Brandmelders ein Brand entstanden ist.

20

Erst bei Bestätigung durch diesen zusätzlichen Detektor wird dann z.B. ein Lichtsignal oder ein akustisches Signal erzeugt, beispielsweise vom Brandmelder selbst oder von einem separaten Signalgeber, der vom Brandmelder ein elektrisches Alarmsignal erhält. Es ist natürlich auch denkbar, dass der Brandmelder nach Detektion eines Brandes auch durch den zusätzlichen Detektor ein Kommunikationssignal (per Leitung oder per Funk) an eine Brandmelderzentrale sendet, die daraufhin ein Alarmsignal erzeugt. Dieses Alarmsignal ist insbesondere ein optisches/akustisches Signal, ein elektrisches Signal an einen Signalgeber und/oder ein Kommunikationssignal an eine Rettungsstelle (z.B. Feuerwehr).

25

30

Der Brandmelder weist insbesondere eine vom Thermogenerator separate Energiequelle (zum Beispiel in Form einer Batterie) auf, die den Brandmelder mit elektrischer Energie versorgt. Es ist auch denkbar, dass der Brandmelder im zweiten Zustand zusätzlich oder ausschließlich durch die vom Thermogenerator erzeugte elektrische Energie betrieben wird. Insbesondere kann die vom Thermogenerator erzeugte elektrische Energie dazu genutzt werden, das oben bereits erwähnte menschlich wahrnehmbare Alarmsignal zu

35

erzeugen, ein entsprechendes Steuersignal zum Auslösen eines menschlich wahrnehmbaren Alarmsignals zu generieren und an einen Signalgeber (oder eine Steuerzentrale) weiterzuleiten und/oder weitere Branddetektoren des Brandmelders zu aktivieren.

- 5 In einer Weiterbildung dieser Erfindungsvariante weist der Brandmelder - wie oben bereits erwähnt - zusätzliche Mittel zum Detektieren eines Brandes auf, d.h. neben dem als Branddetektor eingesetzten Thermogenerator sind weitere Mittel zum Detektieren eines Brandes vorgesehen. Dies ermöglicht beispielsweise, auch Brände, die mit einer nur langsamen Temperaturerhöhung einhergehen (Schwelbrände), sicher zu detektieren.

10

- Insbesondere werden die Mittel zum Detektieren eines Brandes über Aktivierungsmittel intervallweise zum Auslösen (Durchführen) einer Messung, mit der festgestellt werden kann, ob in der Nähe des Brandmelders ein Brand existiert, aktiviert, wobei der zeitliche Abstand der intervallweise ausgelösten Messungen im Vergleich zu herkömmlichen
- 15 Brandmeldern relativ groß gewählt wird, um den Energieverbrauch des Brandmelders möglichst gering zu halten. Dies ist möglich, da Flammbrände, die eine schnelle Temperaturänderung zur Folge haben, mittels des Thermogenerators detektiert werden und die zusätzlichen Mittel zum Detektieren eines Brandes lediglich zum Detektieren von sich langsam entwickelnden Schwelbränden dienen und sonst nur im zweiten Zustand des
- 20 Brandmelders, d.h. nachdem ein Signal vom Thermogenerator eingetroffen ist, aktiviert werden, um das Vorliegen eines Brandes zu verifizieren. Beispielsweise beträgt das Intervall zwischen zwei Messungen, die von den Mitteln zum Detektieren des Brandes nach Auslösung durch die Aktivierungsmittel durchgeführt werden, mindestens 5 Sekunden, mindestens 10 Sekunden, mindestens 30 Sekunden oder mindestens 60 Sekunden. In
- 25 herkömmlichen Brandmeldern werden die Detektoren etwa alle 2s aktiviert, um auch sich schnell entwickelnde Flammbrände rechtzeitig detektieren zu können.

- Die Mittel zum Detektieren eines Brandes umfassen beispielsweise einen Rauchsensor (zum Beispiel einen Streulichtsensor, einen Durchlichtsensor und/oder Ionisationssensor)
- 30 und/oder einen Brandgassensor. Zudem könnte noch ein vom Thermogenerator verschiedenes Temperatursensorelement vorhanden sein, das insbesondere eine Messung der Absoluttemperatur erlaubt. Im Prinzip kann der Brandmelder beliebige bekannte Detektoren zusätzlich aufweisen, beispielsweise auch Infrarot- oder Ultraviolett-Detektoren, die eine Temperaturerhöhung oder eine Flackerfrequenz der Brandflamme erkennen.
- 35 Auch könnte eine Videokamera als Branddetektor verwendet werden.

Weist der Brandmelder einen zusätzlichen Temperatursensor zur Messung der absoluten Umgebungstemperatur auf, so kann zum Beispiel parallel zu einer Streulichtmessung

eine Temperaturmessung durchgeführt und bei einer oberhalb einer vorgebbaren Schwelle liegenden Temperatur ein Alarm ausgelöst werden. Zudem können die Temperaturmessungen gespeichert und miteinander verglichen werden, so dass auch langsame Temperaturanstiege bei einem Schmelbrand detektiert werden können.

5

Die Anordnung aus Thermogenerator und Brandmelder kann insbesondere mittels Prüf-
gas getestet werden, da der Thermogenerator auch einen Temperaturabfall aufgrund der
Ausdehnung des Gases und/oder der auftretenden Verdunstungskälte registriert. Ist zu-
sätzlich ein optischer Sensor vorhanden, würde dieser dann beispielsweise durch die am
10 Thermogenerator auftretende Temperaturänderung aktiviert.

Insbesondere bilden der Thermogenerator, die Umschaltmittel und der Brandmelder eine
gemeinsame Einheit, beispielsweise sind sie in einem gemeinsamen Gehäuse und/oder
auf einem gemeinsamen Träger angeordnet.

15

Darüber hinaus ist es, wie oben bereits erwähnt, auch denkbar, dass die elektrisch
betreibbare Vorrichtung eine Einbruchsmeldeanlage ist; z.B. auch in Kombination mit
dem oben beschriebenen Brandmelder. Beispielsweise weist die Vorrichtung hier einen
Körperschallsensor auf, der über die Umschaltmittel (d.h. auf ein Signal des Thermoge-
nerators hin) aus einem passiven in einen aktiven Zustand schaltbar ist.

20

Beispielsweise kann der Körperschallsensor an einer Tür (etwa einer Tresortür) oder ei-
nem Fenster so angeordnet werden, dass bei einem Einbruchversuch (etwa einem An-
bohren oder Ansägen der Tür oder des Fensters) entstehende Wärme ein elektrisches
25 Signal des Thermogenerators hervorruft, das den Körperschallmelder (oder einen ande-
ren Sensor der Einbruchsmeldeanlage) aus einem energiesparenden, passiven Zustand
„aufweckt“.

25

Der Thermogenerator ist insbesondere ein mikrotechnologisch (per Dünnschichttechnik)
hergestelltes Bauelement, obwohl die Erfindung nicht auf diese Thermogeneratorart be-
schränkt ist.

30

Des Weiteren kann ein elektronischer Schaltkreis vorgesehen sein, der das vom Ther-
mogenerator erzeugte elektrische Signal verstärkt. Beispielsweise weist diese Schaltung
mindestens einen Transistor, insbesondere einen Feldeffekttransistor, auf. Die Schaltung
35 kann auch Bestandteil der Umschaltmittel sein. Es ist jedoch auch möglich, die Thermo-
generatorspannung der Vorrichtung ohne vorgeschaltete Verstärker- oder sonstige Auf-
bereitungselektronik zuzuführen.

35

In einem anderen Aspekt betrifft die Erfindung einen thermischen Schalter, der einen Thermogenerator aufweist, der unter Einwirkung eines Temperaturgradienten ein elektrisches Signal erzeugt und dessen Kaltseite und/oder Warmseite mit einem Phasenwechselmaterial thermisch verbunden ist. Ein Phasenwechselmaterial besitzt die Fähigkeit, Wärme durch einen Phasenübergang aufzunehmen, beispielsweise Latentwärme, die für einen Übergang des Materials von einem Aggregatzustand in einen anderen, insbesondere vom festen in den flüssigen Zustand, erforderlich ist. Beispiele für Phasenwechselmaterialien sind organische Materialien (z.B. Zuckeralkohole, Paraffinwachse), Salzlösungen oder Salzhydrate.

Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben einer elektrischen Vorrichtung, mit den Schritten:

- Bereitstellen eines Thermogenerators, der bei einer Temperaturänderung in seiner Umgebung ein elektrisches Signal erzeugt;
- Schalten der elektrischen Vorrichtung in einen energiesparenden ersten Zustand;
- Schalten der elektrischen Vorrichtung aus dem ersten Zustand in einen zweiten Zustand in Abhängigkeit von einem elektrischen Signal des Thermogenerators.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Figur näher erläutert.

Die Figur zeigt eine Thermogeneratoranordnung mit einer elektrisch betreibbaren Vorrichtung in Form eines Mikrocontrollers 1, der über Umschaltmittel in Form eines in dem Mikrocontroller gespeicherten Programmcodes verfügt, die diesen aus einem aktiven (zweiten) Zustand in einen energiesparenden ersten Zustand oder umgekehrt schalten können.

Des Weiteren weist die Thermogeneratoranordnung einen insbesondere mikrotechnologisch hergestellten Thermogenerator 2 auf, der elektrisch mit einem Interrupt-Port 11 des Mikrocontrollers 1 verbunden ist, der durch das Programm der Umschaltmittel überwacht wird.

An einer Seite (zum Beispiel der Warmseite) des Thermogenerators 2 ist eine Struktur in Form einer Kupferplatte 3 zum Auflegen eines Fingers (oder eines sonstigen Handabschnittes) vorgesehen. An der gegenüberliegenden Seite (Kaltseite) des Thermogenerators 2 befindet sich eine Wärmesenke, zum Beispiel in Form eines Rippenkühlkörpers. Bei Auflegen eines Fingers auf die Kupferplatte 3 entsteht zwischen dieser und der Wär-

mesenke 4 ein Temperaturgradient, der auf den Thermogenerator 2 wirkt, wodurch an diesem eine elektrische Spannung entsteht, z.B. eine Spannung von mindestens 0,3 Volt.

5 Diese Spannung wird über eine Transistorschaltung in Form einer FET-Schaltung 5 an den Interrupt-Port 11 des Mikrocontrollers 1 weitergeleitet. Die FET-Schaltung 5 dient zur Verstärkung des am Thermogenerator 2 entstehenden elektrischen Signals und weist hierzu neben dem FET 51 eine Stromquelle 52 (zum Beispiel in Form einer Batterie) auf. Das Vorliegen einer Spannung an dem Interrupt-Port 11 wird von den Umschaltmitteln des Mikrocontrollers erkannt und dieser aus seinem inaktiven (ersten) Zustand in den
10 aktiven (zweiten) Zustand geschaltet.

Es wird darauf hingewiesen, dass insbesondere bei Verwendung eines mikrotechnologisch erzeugten Thermogenerators die vom Thermogenerator erzeugte Spannung so hoch sein kann, dass sie auch ohne die FET-Schaltung am Interrupt-Port 11 detektierbar
15 ist. Somit ist es möglich, dass das Thermogeneratorsignal unmittelbar dem Interrupt-Port 11 zugeführt und auf eine Aufbereitungselektronik verzichtet wird. Auch ist denkbar, die vom Thermogenerator erzeugte Spannung auf eine höhere Spannung zu transformieren, wobei insbesondere auf die Transistorschaltung und die Stromquelle 52 verzichtet werden kann, so dass der Thermogenerator energieautark arbeitet.

20 Der Thermogenerator 2 dient somit als manuell bedienbarer thermischer Schalter zum Aktivieren des Mikrocontrollers 1. Das in der Figur dargestellte Schalterprinzip kann selbstverständlich auch mit anderen elektrisch betreibbaren Vorrichtungen kombiniert werden, zum Beispiel mit Steckdosen oder allgemein mit elektrischen Schaltkreisen, deren energiesparender erster Zustand der Aus-Zustand ist und die bei Eingang eines vom
25 Thermogenerator weitergeleiteten elektrischen Signals geschlossen, das heißt in den Ein-Zustand geschaltet werden.

Der thermische Schalter mit den Komponenten Thermogenerator 2, Kupferplatte 3 und
30 Wärmesenke 4 kann in dieser oder ähnlicher Form auch dazu benutzt werden, um eine Temperaturerhöhung in der Umgebung dieser Anordnung zu registrieren. Insbesondere werden hierfür die Kupferplatte und die Wärmesenke mit stark unterschiedlichen Wärmekapazitäten ausgebildet, so dass bei einer Temperaturänderung in der Umgebung des Thermogenerators beispielsweise die Kupferplatte schneller reagiert, d.h. sich schneller
35 erwärmt, als die Wärmesenke.

Bei einer schnellen Temperaturänderung, die zum Beispiel bei einem Brand auftritt, entsteht somit ein Temperaturgradient über den Thermogenerator 2 hinweg, wodurch an

diesem eine elektrische Spannung entsteht, die als Steuerspannung zum Aufwecken einer mit dem Thermogenerator verbundenen elektrisch betreibbaren Vorrichtung dient. Selbstverständlich kann die Thermogeneratoranordnung auch mehr als einen Thermogenerator aufweisen. Des Weiteren kann zum Beispiel auch ein einzelner Thermogenerator

5 mehrere elektrische Vorrichtungen steuern, beispielsweise mehrere Mikrocontroller.

Bezugszeichenliste

1	Mikrocontroller
2	Thermogenerator
3	Kupferplatte
4	Wärmesenke
5	FET-Schaltung
11	Interrupt-Port
51	Feldeffekttransistor
52	Spannungsquelle

Patentansprüche

1. Thermogeneratoranordnung, mit
 - einer elektrisch betreibbaren Vorrichtung (1);
 - 5 - Umschaltmitteln, über die die Vorrichtung aus einem ersten, energiesparenden Zustand in einen zweiten, aktiven Zustand schaltbar ist; und
 - mindestens einem Thermogenerator (2), der bei einer Temperaturänderung in seiner Umgebung ein elektrisches Signal erzeugt, das an die Umschaltmittel weitergeleitet wird, wobei
 - 10 - die Umschaltmittel so ausgebildet sind, dass das Umschalten der Vorrichtung aus dem ersten Zustand in den zweiten Zustand in Abhängigkeit von dem elektrischen Signal des Thermogenerators (2) erfolgt.
2. Thermogeneratoranordnung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** eine zum
15 Thermogenerator (2) separate Spannungsquelle, die die Vorrichtung (1) im zweiten, aktiven Zustand mit einer Arbeitsspannung versorgt.
3. Thermogeneratoranordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**,
20 dass der Thermogenerator (2) die Vorrichtung (1) im zweiten, aktiven Zustand mit einer Arbeitsspannung versorgt.
4. Thermogeneratoranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Thermogenerator (2) energieautark arbeitet.
- 25 5. Thermogeneratoranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Thermogenerator (2) an seiner Kaltseite eine erste Struktur (3) einer ersten Wärmekapazität und an seiner Warmseite eine zweite Struktur (4) einer zweiten Wärmekapazität, die von der ersten Wärmekapazität verschieden ist, aufweist.
30
6. Thermogeneratoranordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste und/oder die zweite Struktur ein Phasenwechselmaterial aufweist.
7. Thermogeneratoranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch**
35 **gekennzeichnet**, dass die elektrisch betreibbare Vorrichtung (1) eine Vorrichtung zum Erzeugen eines Alarmsignals, einen Luftdrucksensor, einen Luftfeuchtigkeitssensor, mindestens einen Temperatursensor, mindestens einen Gassensor und/oder einen Mikroprozessor umfasst.

8. Thermogeneratoranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Thermogenerator (2) mit einer Struktur (3) zum Auflegen eines Handabschnittes thermisch verbunden und so ausgebildet ist, dass er durch die bei Auflegen des Handabschnittes auf die Struktur (3) in der Umgebung des Thermogenerators (2) auftretende Temperaturänderung ein elektrisches Signal erzeugt.
9. Thermogeneratoranordnung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Thermogenerator (2) und die Struktur (3) zum Auflegen eines Handabschnitts in einen Türgriff integriert sind.
10. Thermogeneratoranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Thermogenerator (2), die Umschaltmittel und die Vorrichtung (1) in ein gemeinsames Gehäuse integriert und/oder an einem gemeinsamen Träger angeordnet sind.
11. Thermogeneratoranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung (1) in Form eines Gefahrenmelders ausgebildet ist, wobei die Umschaltmittel den Gefahrenmelder in Abhängigkeit von einem elektrischen Signal des Thermogenerators (2) aus dem ersten, energiesparenden Zustand in den zweiten, aktiven Zustand schalten.
12. Thermogeneratoranordnung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gefahrenmelder einen Körperschallsensor aufweist, der in Abhängigkeit von einem elektrischen Signal des Thermogenerators (2) aus dem ersten, energiesparenden Zustand in den zweiten, aktiven Zustand schaltbar ist.
13. Thermogeneratoranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung (1) einen Brandmelder umfasst, wobei die Umschaltmittel den Brandmelder in Abhängigkeit von einem elektrischen Signal des Thermogenerators (2) aus dem ersten Zustand in den zweiten Zustand schalten.
14. Thermogeneratoranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung (1) als Brandmelder ausgebildet ist, die zusätzlich zu dem Thermogenerator (2) Mittel zum Detektieren eines Brandes aufweist, wobei die Umschaltmittel die Mittel zum Detektieren eines Brandes in Abhängigkeit von einem elektrischen Signal des Thermogenerators (2) aus dem ersten in den zweiten Zustand schalten.

15. Thermogeneratoranordnung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Detektor einen Rauchsensor und/oder einen Brandgassensor aufweist.
- 5 16. Thermogeneratoranordnung nach Anspruch 14 oder 15, **gekennzeichnet durch** Aktivierungsmittel, die die Mittel zum Detektieren eines Brandes intervallweise aktivieren, so dass die Mittel zum Detektieren intervallweise Messungen zum Überprüfen, ob ein Brand existiert, durchführen.
- 10 17. Thermogeneratoranordnung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aktivierungsmittel die Mittel zum Detektieren eines Brandes so intervallweise aktivieren, dass der Abstand zwischen zwei ausgelösten Messungen mindestens 5 Sekunden beträgt.
- 15 18. Thermogeneratoranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen elektronischen Schaltkreis (5), der das vom Thermogenerator (2) erzeugte elektrische Signal verstärkt.
- 20 19. Thermogeneratoranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Thermogenerator (2) mikrotechnologisch hergestellt ist.
- 25 20. Thermischer Schalter, mit einem Thermogenerator (2), der unter Einwirkung eines Temperaturgradienten ein elektrisches Signal erzeugt, wobei die Kaltseite und/oder die Warmseite des Thermogenerators mit einem Phasenwechselmaterial thermisch verbunden ist.
- 30 21. Thermischer Schalter nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Phasenwechselmaterial Paraffin oder eine Salzlösung aufweist.
- 35 22. Verfahren zum Betreiben einer elektrischen Vorrichtung, mit den Schritten:
- Bereitstellen eines Thermogenerators (2), der bei einer Temperaturänderung in seiner Umgebung ein elektrisches Signal erzeugt;
 - Schalten der elektrischen Vorrichtung (1) in einen ersten, energiesparenden Zustand;
 - Schalten der elektrischen Vorrichtung (1) aus dem ersten Zustand in einen zweiten, aktiven Zustand in Abhängigkeit von einem elektrischen Signal des Thermogenerators (2).

