

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 538 579 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
27.09.2006 Patentblatt 2006/39

(51) Int Cl.:
G08B 13/19 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04405734.7**

(22) Anmeldetag: **25.11.2004**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Reduktion des Stromverbrauchs in batteriebetriebenen Bewegungsmeldern**

Method and device for power saving in battery driven movement detectors.

Méthode et dispositif pour l'économie d'énergie dans les détecteurs de mouvement alimentés par batterie

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **01.12.2003 DE 10356071**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.06.2005 Patentblatt 2005/23

(73) Patentinhaber: **ABB RESEARCH LTD.
8050 Zürich (CH)**

(72) Erfinder: **Kramer, Beat
5210 Windisch (CH)**

(74) Vertreter: **Miller, Toivo
ABB Patent GmbH
Postfach 1140
68520 Ladenburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
US-A- 5 128 654 US-A- 5 892 446

EP 1 538 579 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet autonom betriebener elektrischer Geräte und Installationen und insbesondere auf batteriebetriebene Geräte der Hausinstallationstechnik. Sie geht aus von einem Abtastverfahren, einem Bewegungsmelder, einem System und einer Installation gemäß Oberbegriff der unabhängigen Patentansprüche.

Stand der Technik

[0002] Bewegungsmelder sind Geräte, die Personen in einem möglichst definierten Bereich oder Raumwinkel erfassen. Sie werden vor allem in der Installationstechnik verwendet. Bevorzugt werden sie zur Steuerung von Lichtquellen, Ventilatoren, Heizungen oder anderen elektrischen Geräten eingesetzt. Bewegt sich eine Person auf einen Sensor zu, so wird über ein Relais oder einen Halbleiterschalter z. B. eine Lampe eingeschaltet. Die Sensoren basieren auf einem Infrarot-Detektor, der entsprechend der abgestrahlten Temperatur eines sich bewegendes Körpers ein Signal erzeugt. Typischerweise werden diese Geräte fest verdrahtet und am Niederspannungsversorgungsnetz betrieben.

[0003] Aus der US-A-5 892 446 sind ein Abtastverfahren für einen Bewegungsmelder und ein Bewegungsmelder bekannt, wobei mindestens eine stromverbrauchende Komponente des Bewegungsmelders mindestens zeitweise von einer autonomen Speisequelle gespeist wird, wobei vom Bewegungsmelder ein Messsignal zur Detektion der Bewegung oder Anwesenheit eines Objekts und von einem lichtempfindlichen Element ein Umgebungslichtsignal zur Detektion von Umgebungslicht erzeugt wird und wobei in Abhängigkeit des Umgebungslichtsignals der Bewegungsmelder zwischen einem Betriebsmode für Detektionsbereitschaft und einem Energiesparmode zur Reduktion des Stromverbrauchs der Speisequelle umgeschaltet wird.

[0004] Im U. S. Pat. No. 4 982 176 wird ein Aussenbeleuchtungs- und Alarmsystem mit einem passiven Infrarot-Bewegungsmelder offenbart. Das System wird durch eine Batterie gespeist, die über Solarzellen nachladbar ist. Der Batteriebetrieb der Beleuchtung oder des Alarms wird von einer elektronischen Steuerung nur dann aktiviert, wenn der Bewegungsmelder ein bewegliches Objekt detektiert hat. Zudem kann eine Aktivierung des Systems bei Tag mit Hilfe eines Tageslichtdetektors verhindert werden. Maßnahmen zur Reduktion des Stromverbrauchs im Bewegungsmelder sind keine vorgesehen.

[0005] In der EP 1 278 047 A 2 wird ein Abtastverfahren für Durchflussmessgeräte angegeben, bei dem eine Abtastrate in Abhängigkeit einer Restlebensdauer der Speisequelle verringert wird. Dadurch kann auf Kosten der Messgenauigkeit die Lebensdauer der Speisequelle er-

höht werden.

[0006] In JP 102 46 662 A, Patent Abstract wird ein elektronisches Wassermeter offenbart, bei dem ein magnetischer Sensor vorhanden ist, dessen Abtastrate in Abhängigkeit des Sensorsignals angepasst wird. Zur Verringerung des Energieverbrauchs wird die Abtastrate erniedrigt, wenn das Sensorsignal stabil oder weitgehend unverändert bleibt, und erhöht, wenn Änderungen im Sensorsignal auftreten. Eine Reduktion des Energieverbrauchs in Abhängigkeit anderer Parameter und insbesondere einer Restlebensdauer der Speisequelle ist nicht vorgesehen.

[0007] In der WO 98/52061 wird ein Messgerät oder Gaszähler angegeben, bei dem der Batterieladezustand überwacht wird und der Zeitpunkt bestimmt wird, wann die Batterie ersetzt werden soll. Der Bestimmung der verbleibenden Batteriekapazität oder Restlebensdauer liegen u. a. zugrunde: eine Zählung der Betriebsstage der Batterie seit deren Inbetriebnahme; eine Batterieselbstentladung; ein Stand-by Verbrauch des Messgeräts; eine Zählung, wie oft bestimmte Betriebsmodi des Messgeräts ausgeführt wurden; eine auf Statistik oder Erfahrungswerten basierende Extrapolation des mutmaßlichen zukünftigen Energieverbrauchs; sowie eine Sicherheitsmarge zur Überbrückung der Zeit zwischen Batteriealarm und tatsächlichem Ersatz der Batterie. Maßnahmen zur Verlängerung der Batterielebensdauer werden keine ergriffen.

Darstellung der Erfindung

[0008] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Verlängerung der Funktionsdauer eines autonomen Bewegungsmelders anzugeben. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst.

[0009] In einem ersten aus dem Stand der Technik bekannten Aspekt besteht die Erfindung in einem Abtastverfahren für einen Bewegungsmelder, wobei mindestens eine stromverbrauchende Komponente des Bewegungsmelders mindestens zeitweise von einer autonomen Speisequelle gespeist wird, wobei vom Bewegungsmelder ein Messsignal zur Detektion der Bewegung oder Anwesenheit eines Objekts und von einem lichtempfindlichen Element ein Umgebungslichtsignal zur Detektion von Umgebungslicht erzeugt wird, wobei in Abhängigkeit des Umgebungslichtsignals der Bewegungsmelder zwischen einem Betriebsmode für Detektionsbereitschaft und einem Energiesparmode zur Reduktion des Stromverbrauchs der Speisequelle umgeschaltet wird. Durch das Verfahren wird der Stromverbrauch eines Bewegungsmelders mit mindestens teilweise autonomer Stromversorgung reduziert, ohne dass die Messzuverlässigkeit des Bewegungsmelders eingeschränkt werden muss. Dies wird dadurch erreicht, dass der Bewegungsmelder oder mindestens eine stromverbrauchende Komponente des Bewegungsmelders nur dann aufgeweckt wird und damit der Bewegungsmelder in

Messbereitschaft versetzt wird, wenn aufgrund des Umgebungslichtsignals feststeht, dass das Ergebnis der Bewegungs- oder Anwesenheitsmessung auch tatsächlich zur Ansteuerung des Aktuators verwendet werden soll.

[0010] Durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Abtastverfahren kann der Stromverbrauch des Bewegungsmelders noch weiter gesenkt werden.

[0011] Das Ausführungsbeispiel gemäß Anspruch 2a stellt sicher, dass die durch das Umgebungslichtsignal gesteuerte Stromsparschaltung übergeordnet über die Messsignalerfassung des Bewegungsmelders betrieben wird. Gemäß Anspruch 2b wird der Bewegungsmelder besonders stromsparend betrieben. Gemäß Anspruch 2c werden im Energiesparmode die wesentlichen oder alle stromverbrauchenden Komponenten ausgeschaltet und/oder auf Stand-By geschaltet.

[0012] Das Ausführungsbeispiel gemäß Anspruch 3 hat den Vorteil, dass das Umgebungslichtsignal dort erfasst wird, wo ein Aktuator in Abhängigkeit einer Personen- oder Objekterfassung und eines natürlichen oder künstlichen Umgebungslichts gesteuert werden soll.

[0013] Anspruch 4 betrifft ein Ausführungsbeispiel, bei dem die Überwachung des Umgebungslichts von der Kontrolleinheit des Bewegungsmelders selber gesteuert wird und die Überwachung von der Kontrolleinheit auch im Energiesparmode gewährleistet wird.

[0014] Das Ausführungsbeispiel gemäß Anspruch 5 hat den Vorteil, dass abhängig von der Art des zu steuernden Aktuators der Energiesparmode im Tagesbetrieb oder im Nachtbetrieb aktiviert werden kann.

[0015] In einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung einen Bewegungsmelder, umfassend Messmittel und eine Kontrolleinheit zur Erzeugung und Auswertung eines Messsignals zur Detektion der Bewegung oder Anwesenheit eines Objekts sowie eine autonome Speisequelle zur mindestens zeitweisen Speisung mindestens einer stromverbrauchenden Komponente des Bewegungsmelders, wobei ein lichtempfindliches Element zur Erzeugung eines Umgebungslichtsignals in Abhängigkeit eines Umgebungslichts vorhanden ist, wobei ferner der Bewegungsmelder einen Betriebsmode für Detektionsbereitschaft und einen Energiesparmode zur Reduktion des Stromverbrauchs der Speisequelle aufweist und Umschaltmittel zum selbsttätigen Umschalten des Bewegungsmelders zwischen dem Betriebsmode und dem Energiesparmode in Abhängigkeit einer Größe des Umgebungslichtsignals vorhanden sind.

[0016] Die Erfindung betrifft auch ein System umfassend einen Bewegungsmelder wie zuvor beschrieben und einen durch den Bewegungsmelder gesteuerten Aktuator oder ein Gerät, eine Installation oder eine Maschine umfassend einen solchen Bewegungsmelder.

[0017] Weitere Ausführungen, Vorteile und Anwendungen der Erfindung ergeben sich aus abhängigen Ansprüchen sowie aus der nun folgenden Beschreibung und den Figuren.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0018] Es zeigen

- 5 Fig. 1 ein Blockdiagramm eines batteriebetriebenen Bewegungsmelders mit Funkanbindung an einen Aktuator;
- Fig. 2 einen ersten Stromsparbetrieb des Bewegungsmelders mit einem alternierenden Tag- und Nachtbetriebsmode;
- 10 Fig. 3 einen Stromverbrauch des Bewegungsmelders in Funktion der Abtastrate seines Bewegungssensors;
- Fig. 4 schematisch einen zweiten Stromsparbetrieb des Bewegungsmelders mit reduzierter Abtastrate; und
- 15 Fig. 5 schematisch einen dritten Stromsparbetrieb des Bewegungsmelders mit Zulassung von Abtastlücken.

[0019] In den Figuren sind gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

- 25 [0020] Fig. 1 zeigt schematisch einen batteriebetriebenen drahtlosen Bewegungs- oder Anwesenheitsmelder 1. Der Melder 1 umfasst Messmittel 100, 101, 102 und eine Kontrolleinheit 103 zur Erzeugung und Auswertung eines Messsignals 100b, mit dem die Bewegung oder Anwesenheit 100a eines Objekts erfassbar ist. Der Melder 1 umfasst eine autonome Speisequelle 105 zur mindestens zeitweisen Speisung mindestens einer stromverbrauchenden Komponente 100, 101, 102, 103, 104 des Melders 1. Bei dem zu erfassenden Objekt kann es sich um eine Person, ein Tier, ein Fahrrad, ein PKW o. ä. handeln. Der Bewegungsmelder 1 ist beispielsweise ein Passiv-Infrarotdetektor 1 (PIR), kann aber auch ein aktiver Infrarotdetektor basierend auf Infrarotreflektion, ein aktiver Ultraschalldetektor basierend auf Ultraschallreflektion oder Dopplereffekt, ein akustischer Schalldetektor, ein aktiver Mikrowellendetektor o. ä. sein. Mit 100 ist der weit verbreitete Passiv-Infrarotdetektor bezeichnet, der zwei pyroelektrische Kristalle A, A' umfasst, die mit entgegengesetzter Polarität zusammengeschaltet sind. Die Kristalle A, A' geben aufgrund der Wärmestrahlung 100a eines bewegten Wärmeobjekts ein charakteristisches elektrisches Messsignal 100b ab, dass mit einem Feldeffekttransistor, umfassend Drain D, Kollektor und Source S, die kapazitiv an Erde GND gekoppelt ist, vorverstärkt, im Signalverstärker 101 weiterverstärkt, im A/D-Wandler 102 in ein digitales Signal gewandelt und schliesslich im Mikrokontroller 103 ausgewertet wird. Insbesondere bei Retrofit-Anwendungen, bei abgelegenen Installationsorten ohne direkten Netzzugang oder bei Systemen, die eine Mehrzahl von Sensoren und Aktuatoren 2 umfassen, wird eine getrennte Installation des Detektors 1 vom Aktuator 2 gefordert. Dabei soll der Sensorteil
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

1 mit einer Batterie 105 betrieben werden können und der Schaltbefehl vom Sensor 1 zum Aktuator 2 soll durch eine drahtlose Verbindung 3 übermittelt werden. Hierfür weist der Melder 1 einen Sender 104 und der Aktuator 2 einen Empfänger 204 auf, die auf der Basis von Radiowellen, Mikrowellen, akustischen Wellen o. ä. funktionieren können. Ferner umfasst der Aktuator 2 einen eigenen Mikrokontroller 203 und einen Schalter 200, insbesondere ein Relais oder einen Halbleiterschalter 200, zur Steuerung einer Lichtquelle, einer Jalousie, eines Ventilators, einer Klimaanlage, einer Heizung oder anderer elektrischer Geräte.

[0021] Zusätzlich ist ein lichtempfindliches Element 5 vorhanden, von dem Umgebungslicht 5a detektiert und ein entsprechendes Umgebungslichtsignal 5b an den Bewegungsmelder 1 und insbesondere seinen Mikrokontroller 103 weitergeleitet wird. Herkömmliche batteriebetriebene Bewegungsmelder 1 unterdrücken dann das Auslösekommando an den Aktuator 2 oder das Relais 2, ohne in einen speziell stromsparenden Modus zu wechseln. Im bekannten Stand der Technik erfolgt also die Ansteuerung des Aktuators 2 abhängig vom Bewegungssignal 100b des Bewegungsmelders 1 und vom Umgebungslichtsignal 5a des Elements 5. Erfindungsgemäss wird hingegen das Umgebungslichtsignal 5a direkt dazu verwendet, den Bewegungsmelder 1 in Abhängigkeit des Umgebungslichtsignals 5b zwischen einem Betriebsmode 7 für Detektionsbereitschaft und einem Energiesparmode 8 zur Reduktion des Stromverbrauchs I der Speisequelle 105 des Bewegungsmelders 1 umzuschalten. Das Umschalten erfolgt selbsttätig und getriggert durch das Umgebungslichtsignal 5b. Die Umschaltmittel 103b stellen also eine Steuerschaltung 103b dar, die innerhalb oder auch ausserhalb der Kontrolleinheit 103 angeordnet sein kann und mit deren Hilfe durch Umschalten zwischen Betriebsmode 7 und Stromsparmodes 8 die Batterielebensdauer verlängerbar ist. Dabei schaltet die Steuerschaltung in Abhängigkeit der Grösse des Umgebungslichtsignals und vermindert in keiner Weise die Messzuverlässigkeit des Bewegungsmelders 1.

[0022] Im allgemeinen umfasst die Kontrolleinheit 103 die Umschaltmittel 103b und insbesondere den Mikrokontroller 103. Vorzugsweise ist im Energiesparmode 8 jedes Messmittel 100, 101, 102 ausgeschaltet oder auf Stand-by geschaltet und die Kontrolleinheit 103 ist insoweit auf Stand-by geschaltet, dass sie für eine wiederholte Messung des Umgebungslichts 5a selbsttätig und nur soweit nötig aktivierbar ist. Insbesondere brauchen Bewegungssensor 100, Datenerfassungsteil oder Signalverarbeitungseinheit 101, 102, Auswertelektronik 103 für die Personenidentifikation und Kommunikationsteil 104 nur dann aktiv zu sein, falls in der Umgebung eine vorgebbare Helligkeit, sei es dunkel oder hell, vorhanden ist. Ist dies nicht der Fall, kann z. B. der Mikrokontroller 103 in einen Low-Power Mode 8 geschaltet werden und nur für die Messung der Helligkeit beispielsweise einmal pro Sekunde aufgeweckt werden. Der Rest der Elektronik 100-104 kann während dieser Zeit abge-

schaltet bleiben.

[0023] Mit Vorteil umfassen die Umschaltmittel 103b Komparatormittel zum Vergleich des Umgebungslichtsignals 5b mit einem vorgebbaren Helligkeitsschwellwert 60; 61, 62 und Rechenmittel zur Bestimmung des Betriebsmodes 7 oder Energiesparmodes 8 in Funktion des Vergleichs. Bevorzugt aktivieren Umschaltmittel 103b den Energiesparmode 8 dann, wenn durch den Bewegungsmelder 1 ein Lichtschalter 200 gesteuert werden soll und das Umgebungslichtsignal 5b über dem Helligkeitsschwellwert 60; 61, 62 liegt oder wenn durch den Bewegungsmelder 1 eine bei Umgebungslicht 5a zu aktivierende Installation 200, insbesondere eine Sonnenjalousie oder tagsüber aktivierbare oder tageslichtabhängige Ventilation, Klimaanlage oder Büroinstallation, gesteuert werden soll und das Umgebungslichtsignal 5b unter dem Helligkeitsschwellwert 60; 61, 62 liegt.

[0024] Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel für einen Bewegungsmelder 1 zur Aktivierung eines Lichtschalters 2. Dargestellt ist der Helligkeitsverlauf 6 als Funktion der Tageszeit t. Bei Überschreiten eines Schwellwerts 60 am Morgen wird in den Tages-Energiesparmode 8 geschaltet und damit der Bewegungsmelder 1 deaktiviert. Am Abend bei Unterschreiten des Helligkeitsschwellwerts 60 wird in den Nacht-Betriebsmode 7 geschaltet und der Bewegungsmelder 1 aktiviert. Um während der Übergangsphasen Hin- und Herschalten zu vermeiden, wird eine Hysterese derart eingeführt, dass am Morgen der Schwellwert 61, erhöht um einen Trigger, und am Abend der Schwellwert 62, erniedrigt um einen Trigger, als Umschaltkriterium dient. Über das Jahresmittel kann so ein batteriebetriebener Bewegungsmelder 1 ca. die Hälfte der Zeit im Tages-Sparmodus 8 betrieben werden. Die Batterielebensdauer lässt sich dadurch drastisch verlängern. Hierzu ein Zahlenbeispiel: Stromverbrauch im Nacht-Betriebsmodus 7: 27 mA; Stromverbrauch im Tages-Energiesparmodus 8: 4 mA; durchschnittlicher Stromverbrauch 15,5 mA bei hälftigem Tag/Nachtbetrieb. Die Batterielebensdauer verlängert sich um fast einen Faktor zwei, ohne Berücksichtigung von zusätzlicher Selbstentladung und Alterung der Batterie 105.

[0025] Die autonome Speisequelle 105 kann eine beliebige Batteriespeisung, auch eine aufladbare Batterie oder ein Akkumulator sein. Die Batterie 105 kann auch ausserhalb des Bewegungsmelders 1 angeordnet sein. Das lichtempfindliche Element 5 kann eine Photozelle, ein Photowiderstand (LDR=light dependent resistor), Phototransistor o. ä. sein. Mit Vorteil ist das lichtempfindliche Element 5 im Bereich des Bewegungsmelders 1 und/oder eines vom Bewegungsmelder 1 gesteuerten Aktuators 2 angeordnet. Es kann insbesondere im Bewegungsmelder 1 oder gegebenenfalls im Aktuator 2 selber angeordnet sein.

[0026] Gemäss Fig. 1 kann bei drahtloser Kommunikation zwischen Melder 1 und Aktuator 2 neben der Kommunikation 3 zur Befehlsübermittlung an den Aktuator 2 auch eine Rückkommunikation 4 zum Melder 1 vorhanden sein. Die Rückkommunikation 4 dient dazu, um

vom Aktuator 2 an den Melder 1 mitzuteilen, wie gute die Sendeverbindung funktioniert und um bei Bedarf die Sendeleistung auf ein optimales Niveau einzupegeln und insbesondere abzusenken.

[0027] Gegenstand der Erfindung ist auch ein System zur Bewegungsmeldung, umfassend einen Bewegungsmelder 1 wie zuvor beschrieben und einen durch den Bewegungsmelder 1 gesteuerten Aktuator 2, ebenso ein Gerät, eine Installation oder eine Maschine, umfassend einen solchen Bewegungsmelder 1.

[0028] In einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung ein Abtastverfahren für einen Bewegungsmelder 1, wobei mindestens eine stromverbrauchende Komponente 100, 101, 102, 103, 104 des Bewegungsmelders 1 mindestens zeitweise von einer autonomen Speisequelle 105 gespeist wird, wobei vom Bewegungsmelder 1 ein Messsignal 100b zur Detektion der Bewegung oder Anwesenheit 100a eines Objekts und von einem lichtempfindlichen Element 5 ein Umgebungslichtsignal 5b zur Detektion von Umgebungslicht 5a erzeugt wird, wobei ferner in Abhängigkeit des Umgebungslichtsignals 5b der Bewegungsmelder 1 zwischen einem Betriebsmode 7 für Detektionsbereitschaft und einem Energiesparmode 8 zur Reduktion des Stromverbrauchs I der Speisequelle 105 umgeschaltet wird. Hierzu im folgenden einige Ausführungsbeispiele.

[0029] Der Bewegungsmelder kann unabhängig vom Messsignal 100b in den Betriebsmode 7 oder Energiesparmode 8 versetzt werden. Der Energiesparmode kann defaultmässig aktiviert werden. Insbesondere wird im Energiesparmode 8 mindestens eine der mindestens einen stromverbrauchenden Komponente 100, 101, 102, 103, 104 des Bewegungsmelders 1, insbesondere jede der stromverbrauchenden Komponenten 100, 101, 102, 103, 104, ausgeschaltet oder auf Stand-by geschaltet. Bevorzugt wird das Umgebungslicht 5a im Bereich des Bewegungsmelders 1 und/oder eines vom Bewegungsmelder 1 gesteuerten Aktuators 2 gemessen; es kann sich dabei um Tageslicht 5a und/oder Kunstlicht 5a handeln.

[0030] Bevorzugt wird von einer Kontrolleinheit 103 des Bewegungsmelders 1 wiederholt eine Messung des Umgebungslichts 5a initiiert und das resultierende Umgebungslichtsignal 5b mit einem Helligkeitsschwellwert 60; 61, 62 verglichen, der insbesondere hysteresebefahet ist und in Abhängigkeit des Vergleichs der Betriebsmode 7 oder der Energiesparmode 8 aktiviert. Im Energiesparmode 8 wird die Kontrolleinheit 103 insoweit auf Stand-by geschaltet, dass sie selbsttätig und nur soweit nötig für die wiederholte Messung des Umgebungslichts 5a aktiviert wird. Im Mikrokontroller 103 läuft eine Uhr, die beispielsweise alle 1 s oder 10 s den Mikrokontroller 103 weckt und Messung initiiert. Im Energiesparmode 8 läuft also die Kontrolleinheit 103 nur noch in einer Minimalkonfiguration, die zur periodischen oder wiederholten Überwachung der Umgebung auf Helligkeit 5a und zum gelegentlichen Aufwecken des gesamten Bewegungsmelders 1 dient.

[0031] Im Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 2 wird vom Bewegungsmelder 1 ein Lichtschalter 200 gesteuert und aufgrund des Vergleichs der Energiesparmode 8 aktiviert, wenn der Helligkeitsschwellwert 60; 61, 62 vom Umgebungslicht 5a überschritten wird. Der Vergleich wird also so ausgeführt, dass der Bewegungsmelder 1 bei Tageslicht weitgehend inaktiv und bei Dunkelheit in Detektionsbereitschaft ist. Alternativ kann vom Bewegungsmelder 1 eine bei Umgebungslicht 5a zu aktivierende Installation 200, insbesondere eine Sonnenjalousie 200 oder tagsüber aktivierbare Ventilation, Klimaanlage oder Büroinstallation, gesteuert werden und aufgrund des Vergleichs der Energiesparmode 8 aktiviert werden, wenn der Helligkeitsschwellwert 60; 61, 62 vom Umgebungslicht 5a unterschritten wird.

[0032] Zusätzlich kann zur Reduktion des Stromverbrauchs I der Speisequelle 105 eine Abtastrate f_1 , f_2 , f_3 mit einer abnehmenden Restlebensdauer der Speisequelle 105 reduziert werden (Fig. 3, 4). Alternativ oder ergänzend können eine Abtastrate f , 13 unverändert belassen und intermittierende Abtastlücken 14 zugelassen werden (Fig. 5).

[0033] Im Detail zeigt Fig. 3 den Stromverbrauch I eines Datenerfassungssystems 101-103 oder Mikrokontrollers 103 als Funktion der Abtastrate oder Taktfrequenz f . Der Gesamtstromverbrauch I, 11 setzt sich zusammen aus einer Grundlast 10 und einem von der Abtastfrequenz f abhängigen Teil. Die Grundlast 10 setzt sich aus dem Stromverbrauch des Mikrokontrollers 103 im Sleep-Mode, dem Verbrauch des Verstärkers 101 und des Sensors 100 (falls diese nicht ausgeschaltet werden können) sowie aus Leckströmen anderer Komponenten zusammen. Der frequenzabhängige Teil nimmt im wesentlichen proportional und bei hohen Frequenzen f überproportional zur Frequenz f zu. So kann der Stromverbrauch I eines Datenerfassungssystems 101-103, z.B. eines Analog/Digital-Wandlers 102, annähernd halbiert werden, wenn die Abtastrate f um den Faktor zwei reduziert wird.

[0034] Die relevanten Abtastraten f des Infrarot-Bewegungsmelders 1 für die Auswertung und Detektion einer Person liegen in einem Frequenzbereich zwischen ca. 0,1 Hz und 10 Hz. Ein Erfassungssystem 1 muss also nach Theorie mit mindestens der doppelten Abtastrate, d. h. mit mindestens 20 Hz, betrieben werden. Für eine optimale Auswertung wird hier sogar mit 75 Hz gearbeitet. Dies erhöht die Zuverlässigkeit der Bewegungsdetektion durch den Bewegungsmelder 1. Neigt sich jedoch die Lebensdauer der Batterie 105 zu zunde, so kann es wichtiger sein, eine verlängerte Betriebsbereitschaft auch auf Kosten einer reduzierte Zuverlässigkeit bei der Detektion von Personen zu gewährleisten. Fig. 4 zeigt ein Beispiel, bei dem mit einer herkömmlichen Abtastrate von $f_1=75$ Hz eine prognostizierte Batterielebensdauer T_E von 5 Jahre erreicht wird. Wird nach 4 Jahren die Abtastrate von $f_1=75$ Hz auf $f_2=60$ Hz verringert, so verlängert sich die Lebensdauer auf knapp 6 Jahre, und, bei nochmaliger Reduktion auf $f_3=45$ Hz, auf über 6 Jahre.

Das System 1 kann also noch über eine längere Zeit mit einer relativ geringfügig reduzierten Detektionszuverlässigkeit betrieben werden, bis die Kapazität der Batterie 105 ganz aufgebraucht ist.

[0035] Fig. 5 zeigt ein alternatives oder ergänzendes Abtastverfahren, bei dem eine Abtastung im Burst-Mode durchgeführt wird. In der Regel wird ein Signal durch äquidistante oder zumindest kontinuierliche Abtastungen 12 erfasst. Falls der Stromverbrauch I eines Systems 1 jedoch reduziert werden soll, so kann die Abtastung auch in einem Burst-Mode 13 durchgeführt werden, indem Erfassungs- oder Abtastlücken 14 zugelassen werden. Die Abtastrate f bleibt dabei unverändert, wird jedoch zeitweise ausgesetzt oder unterbrochen. Der Burst-Mode 13 kann grundsätzlich unabhängig von einer Restlebensdauer der Batterie 105 betrieben werden.

[0036] Der Stromverbrauch I lässt sich um so stärker reduzieren, je länger die Erfassungslücken 14 im Burst-Mode 13 gewählt werden. Die Einbusse besteht darin, dass die Rückverfolgbarkeit des Bewegungssignals 100b schlechter wird und hauptsächlich die Reaktions- oder Ansprechzeit verlängert wird, bis eine Bewegung 100a detektiert werden kann. Ein guter Kompromiss liegt vor, wenn ein Verhältnis Totzeit 14 oder Sleep-Mode 14 zu Wachzeit so gewählt wird, dass Personen nicht unbewacht oder unbeachtet einen zu kontrollierenden Bereich passieren können. Hierfür ist eine Totzeit 14 oder Erfassungslücke 14 von 100 ms bis ein paar 100 ms im allgemeinen tolerabel. Der Burst-Mode 13 kann jedoch auch mit zunehmender Batterielebensdauer immer längere Abtastlücken 14 zulassen, so dass die Batterielebensdauer bei immer geringerer Verfügbarkeit noch über lange Zeiträume intermittierend verfügbar bleibt.

[0037] Die Abtastverfahren gemäß Fig. 4 und 5 sind frei mit dem erfindungsgemässen Verfahren und insbesondere miteinander kombinierbar. Insgesamt soll in jedem Fall zum Erkennen bewegter Personen, Velofahrer, Autos o. ä. eine minimale Abtastrate über einen minimalen Zeitraum gewährleistet sein. Die Absenkung der Abtastfrequenz f_1, f_2, f_3 und die Zulassung von Abtastlücken 14 wird auch in Abhängigkeit eines zu überwachenden räumlichen Bereichs, eines Blickfelds und in Abhängigkeit mehrerer Bewegungsmelder 1 festzulegen sein.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0038]

1	Autonomer Bewegungsmelder
100	Bewegungssensor, pyroelektrischer Detektor, Passiv-Infrarotdetektor (PIR)
100a	Bewegungssignal, Anwesenheitssignal, Wärmestrahlung
100b	Messsignal
101	Signalverstärker
102	A/D-Wandler
103	Kontrolleinheit, Mikrokontroller, μ C, Mikroprozessor

103b	Umschaltmittel
104	Kommunikationsteil, Sender, Transceiver
105	autonome Speisequelle, Batterie
2	Aktuator
5	200 Lichtschalter, Jalousiesteuerung
203	Kontrolleinheit, Mikrokontroller, μ C, Mikroprozessor
204	Kommunikationsteil, Empfänger, Transceiver
3	Hinkommunikation, Befehlsrichtung
10	4 Rückkommunikation
5	lichtempfindliches Element, Photowiderstand, Phototransistor
5a	Umgebungslicht, Tageslicht, Kunstlicht
5b	Umgebungslichtsignal
15	6 Helligkeitsverlauf
60	Schwellwert für Helligkeit, Trigger
61	Helligkeitsschwellwert plus Hysterese
62	Helligkeitsschwellwert minus Hysterese
7	Betriebsmode, Nacht-Betriebsmodus
20	8 Energiesparmode, Tag-Betriebsmodus
9	Stromverbrauch, Energieverbrauch
10	Stromverbrauchsgrundlast
11	Gesamtstromverbrauch
12	Kontinuierliche Abtastung
25	13 intermittierende (Burst-Mode) Abtastung
14	Abtastlücken
A, A'	pyroelektrische Kristalle
A/D	analog/digital
30	D Drain
S	Source
GND	Ground, Erdung
f, f_1, f_2, f_3	Abtastrate, Taktfrequenz
I	Stromverbrauch
35	t Tageszeit, Uhrzeit
T	Batterielebensdauer (in Jahren)
T_E	prognostizierte Batterielebensdauer

Patentansprüche

1. Abtastverfahren für einen Bewegungsmelder (1), wobei mindestens eine stromverbrauchende Komponente (100, 101, 102, 103, 104) des Bewegungsmelders (1) mindestens zeitweise von einer autonomen Speisequelle (105) gespeist wird, wobei vom Bewegungsmelder (1) ein Messsignal (100b) zur Detektion der Bewegung oder Anwesenheit (100a) eines Objekts und von einem lichtempfindlichen Element (5) ein Umgebungslichtsignal (5b) zur Detektion von Umgebungslicht (5a) erzeugt wird, und wobei in Abhängigkeit des Umgebungslichtsignals (5b) der Bewegungsmelder (1) zwischen einem Betriebsmode (7) für Detektionsbereitschaft und einem Energiesparmode (8) zur Reduktion des Stromverbrauchs (I) der Speisequelle (105) umgeschaltet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Reduktion des Stromverbrauchs während des Betriebsmo-

des (I) der Speisequelle (105)

- a) eine Abtastrate (f_1, f_2, f_3) mit einer abnehmenden Restlebensdauer der Speisequelle (105) reduziert wird und/oder
- b) eine Abtastrate ($f, 13$) unverändert belassen wird und intermittierende Abtastlücken (14) zugelassen werden.

2. Abtastverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) der Bewegungsmelder (1) unabhängig vom Messsignal (100b) in den Betriebsmode (7) oder Energiesparmode (8) versetzt wird und/oder
- b) der Energiesparmode defaultmäßig aktiviert wird und/oder
- c) im Energiesparmode (8) mindestens eine der mindestens einen stromverbrauchenden Komponente (100, 101, 102, 103, 104) des Bewegungsmelders (1), insbesondere jede der stromverbrauchenden Komponenten (100, 101, 102, 103, 104), ausgeschaltet oder auf Stand-by geschaltet wird.

3. Abtastverfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) das Umgebungslicht (5a) im Bereich des Bewegungsmelders (1) und/oder eines vom Bewegungsmelder (1) gesteuerten Aktuators (2) gemessen wird und/oder
- b) das Umgebungslicht (5a) Tageslicht und/oder Kunstlicht ist.

4. Abtastverfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) von einer Kontrolleinheit (103) des Bewegungsmelders (1) wiederholt eine Messung des Umgebungslichts (5a) initiiert und das resultierende Umgebungslichtsignal (5b) mit einem Helligkeitsschwellwert (60; 61, 62) verglichen wird, der insbesondere hysteresebehaftet ist,
- b) in Abhängigkeit des Vergleichs der Betriebsmode (7) oder der Energiesparmode (8) aktiviert wird und
- b) im Energiesparmode (8) die Kontrolleinheit (103) insoweit auf Stand-by geschaltet wird, dass sie selbsttätig und nur soweit nötig für die wiederholte Messung des Umgebungslichts (5a) aktiviert werden kann.

5. Abtastverfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) vom Bewegungsmelder (1) ein Lichtschalter (200) gesteuert wird und aufgrund des Ver-

gleichs der Energiesparmode (8) aktiviert wird, wenn der Helligkeitsschwellwert (60; 61, 62) vom Umgebungslicht (5a) überschritten wird oder

b) vom Bewegungsmelder (1) eine bei Umgebungslicht (5a) zu aktivierende Installation (200), insbesondere eine Sonnenjalousie (200) oder tagsüber aktivierbare Ventilation, Klimaanlage oder Büroinstallation, gesteuert wird und aufgrund des Vergleichs der Energiesparmode (8) aktiviert wird, wenn der Helligkeitsschwellwert (60; 61, 62) vom Umgebungslicht (5a) unterschritten wird.

6. Bewegungsmelder (1) umfassend Messmittel (100, 101, 102) und eine Kontrolleinheit (103) zur Erzeugung und Auswertung eines Messsignals (100b) zur Detektion der Bewegung oder Anwesenheit (100a) eines Objekts sowie eine autonome Speisequelle (105) zur mindestens zeitweisen Speisung mindestens einer stromverbrauchenden Komponente (100, 101, 102, 103, 104) des Bewegungsmelders (1), wobei ferner ein lichtempfindliches Element (5) zur Erzeugung eines Umgebungslichtsignals (5a) in Abhängigkeit, eines Umgebungslichts (5a) vorhanden ist, und wobei

- a) der Bewegungsmelder (1) einen Betriebsmode (7) für Detektionsbereitschaft und einen Energiesparmode (8) zur Reduktion des Stromverbrauchs (1) der Speisequelle (105) aufweist und
- b) Umschaltmittel (103b) zum selbsttätigen Umschalten des Bewegungsmelders (1) zwischen dem Betriebsmode (7) und dem Energiesparmode (8) in Abhängigkeit einer Größe des Umgebungslichtsignals (5b) vorhanden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Reduktion des Stromverbrauchs (I) der Speisequelle (105) während des Betriebsmodes
- c) eine Abtastrate (f_1, f_2, f_3) mit einer abnehmenden Restlebensdauer der Speisequelle (105) reduziert wird und/oder
- d) eine Abtastrate ($f, 13$) unverändert belassen wird und intermittierende Abtastlücken (14) zugelassen werden.

7. Bewegungsmelder (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) im Energiesparmode (8) jedes Messmittel (100, 101, 102) ausgeschaltet oder auf Stand-by geschaltet ist und die Kontrolleinheit (103) insoweit auf Stand-by geschaltet ist, dass sie für eine wiederholte Messung des Umgebungslichts (5a) selbsttätig und nur soweit nötig aktivierbar ist und/oder
- b) die Kontrolleinheit (103) die Umschaltmittel (103b) umfasst und insbesondere ein Mikrokon-

troller (103) ist.

8. Bewegungsmelder (1) nach einem der Ansprüche 6-7, **dadurch gekennzeichnet, dass**

a) die Umschaltmittel (103b) Komparatormittel zum Vergleich des Umgebungslichtsignals (5b) mit einem vorgebbaren Helligkeitsschwellwert (60; 61, 62) umfassen und
b) die Umschaltmittel (103b) Rechenmittel zur Bestimmung des Betriebsmodes (7) oder Energiesparmodes (8) in Funktion des Vergleichs umfassen.

9. Bewegungsmelder (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umschaltmittel (103b) den Energiesparmode (8) aktivieren, wenn

a) durch den Bewegungsmelder (1) ein Lichtschalter (200) gesteuert werden soll und das Umgebungslichtsignal (5b) über dem Helligkeitsschwellwert (60; 61, 62) liegt oder
b) durch den Bewegungsmelder (1) eine bei Umgebungslicht (5a) zu aktivierende Installation (200), insbesondere eine Sonnenjalousie (200) oder tagsüber aktivierbare Ventilation, Klimaanlage oder Büroinstallation, gesteuert werden soll und das Umgebungslichtsignal (5b) unter dem Helligkeitsschwellwert (60; 61, 62) liegt.

10. Bewegungsmelder (1) nach einem der Ansprüche 6-9, **dadurch gekennzeichnet, dass**

a) die Messmittel (100, 101, 102) einen Bewegungssensor (100), eine Signalverarbeitungseinheit (101, 102), insbesondere einen Signalverstärker (101) und einen A/D-Wandler (102), und Kommunikationsmittel (104) zur Ansteuerung eines Aktuators (2) umfassen und
b) insbesondere dass der Bewegungssensor (100) zur Detektion von Mensch, Tier und/oder Fahrzeug ausgelegt ist und vorzugsweise ein Passiv-Infrarotdetektor (1) ist.

11. Bewegungsmelder (1) nach einem der Ansprüche 6-10, **dadurch gekennzeichnet, dass**

a) die Speisequelle (105) eine Batteriespeisung (105) des Bewegungsmelder (1), insbesondere eine wieder aufladbare Batterie, ist und/oder
b) das lichtempfindliche Element (5) im Bereich des Bewegungsmelders (1) und/oder eines vom Bewegungsmelder (1) gesteuerten Aktuators (2) angeordnet ist und/oder
c) Mittel zur drahtlosen Rückkommunikation (4) vom Aktuator (2) zum Bewegungsmelder (1) und zur Anpassung einer Sendeleistung des Bewegungsmelders (1) an ein erforderliches Lei-

stungsniveau vorhanden sind.

12. System zur Bewegungsmeldung, umfassend einen Bewegungsmelder (1) gemäß einem der Ansprüche 6-11 und einen durch den Bewegungsmelder (1) gesteuerten Aktuator (2).

13. Gerät, Installation oder Maschine, umfassend einen Bewegungsmelder (1) nach einem der Ansprüche 6-11.

Claims

1. A scanning method for a motion detector (1), with at least one current-consuming component (100, 101, 102, 103, 104) of the motion detector (1) being supplied at least temporarily by an autonomous power source (105), with the motion detector (1) generating a measuring signal (100b) for detecting the motion or presence (100a) of an object and an ambient light signal (5b) being generated by a light-sensitive element (5) for the detection of ambient light (5a), and with the motion detector (1) being changed over between an operating mode (7) for detection stand-by and an energy-saving mode (8) for the reduction of power consumption (I) of the power source (105) depending on the ambient light signal (5b), **characterized in that** for reducing the power consumption during the operating mode (I) of the power source (105)

a) a scanning rate (f_1, f_2, f_3) is reduced with decreasing residual life of the power source (105) and/or
b) a scanning rate ($f, 13$) is left unchanged and intermittent scanning gaps (14) are permitted.

2. A scanning method according to claim 1, **characterized in that**

a) the motion detector (1) is placed irrespective of the measuring signal (100b) into the operating mode (7) or energy-saving mode (8) and/or
b) the energy-saving mode is activated by default and/or
c) in the energy-saving mode (8) at least one of the at least one current-consuming components (100, 101, 102, 103, 104) of the motion detector (1), especially each of the current-consuming components (100, 101, 102, 103, 104), is switched off or is switched to stand-by.

3. A scanning method according to one of the preceding claims, **characterized in that**

a) the ambient light (5a) is measured in the area of the motion detector (1) and/or an actuator (2) controlled by the motion detector (1) and/or

- b) the ambient light (5a) is daylight and/or artificial light.
4. A scanning method according to one of the preceding claims, **characterized in that**
- a) a measurement of the ambient light (5a) is initiated repeatedly by a checking unit (103) of the motion detector (1) and the resulting ambient light signal (5b) is compared with a brightness threshold value (60; 61, 62) which is especially linked by hysteresis,
- b) the operating mode (7) or the energy-saving mode (8) is activated depending on the comparison,
- c) the checking unit (103) is switched to stand-by in the energy-saving mode (8) to the extent that it can be activated automatically and only to the extent as is necessary for the repeated measurement of the ambient light (5a).
5. A scanning method according to claim 4, **characterized in that**
- a) a light switch (200) is controlled by the motion detector (1) and the energy-saving mode (8) is activated on the basis of the comparison when the brightness threshold value (60; 61, 62) is exceeded by the ambient light (5a) or
- b) the motion detector (1) controls an installation (200) to be activated at ambient light (5a), especially blinds (200) or ventilation to be activated during the day, an air-conditioning system or office installation, and the energy-saving mode (8) is activated as a result of the comparison when the ambient light (5a) falls below the brightness threshold value (60; 61, 62).
6. A motion detector (1), comprising measuring means (100, 101, 102) and a checking unit (103) for generating and evaluating a measuring signal (100b) for detecting the movement or presence (100a) of an object and an autonomous power source (105) for powering at least temporarily at least one current-consuming component (100, 101, 102, 103, 104) of the motion detector (1), with further a light-sensitive element (5) being present for generating an ambient light signal (5a) depending on an ambient light (5a), and with
- a) the motion detector (1) having an operating mode (7) for detection readiness and an energy-saving mode (8) for the reduction of the power consumption (1) of the power source (105) and
- b) changeover means (103b) being present for automatic changeover of the motion detector (1) between the operating mode (7) and the energy-saving mode (8) depending on a variable of the ambient light signal (5b), **characterized in that** for reduction of the power consumption (1) of the power source (105) during the operating mode
- c) a scanning rate (f_1, f_2, f_3) is reduced with decreasing residual life of the power source (105) and/or
- d) a scanning rate ($f, 13$) is left unchanged and intermittent scanning gaps (14) are permitted.
7. A motion detector (1) according to claim 6, **characterized in that**
- a) in the energy-saving mode (8) every measuring means (100, 101, 102) is switched off or switched to stand-by and the checking unit (103) is switched to stand-by to such an extent that it can be activated automatically and only to the extent as is necessary for the repeated measurement of the ambient light (5a) and/or
- b) the checking unit (103) comprises the changeover means (103b) and is especially a microcontroller (103).
8. A motion detector (1) according to one of the claims 6 to 7, **characterized in that**
- a) the changeover means (103b) comprise comparator means for comparing the ambient light signal (5b) with a predeterminable brightness threshold value (60; 61, 62) and
- b) the changeover means (103b) comprise computing means for determining the operating mode (7) or the energy-saving mode (8) as a function of the comparison.
9. A motion detector (1) according to claim 8, **characterized in that** the changeover means (103b) activate the energy-saving mode (8) when
- a) a light switch (200) is to be controlled by the motion detector (1) and the ambient light signal (5b) lies above the brightness threshold value (60; 61, 62) or
- b) the motion detector (1) controls an installation (200) to be activated at ambient light (5a), especially blinds (200) or ventilation to be activated during the day, an air-conditioning system or office installation, and the ambient light signal (5b) lies beneath the brightness threshold value (60; 61, 62).
10. A motion detector (1) according to one of the claims 6 to 9, **characterized in that**
- a) the measuring means (100, 101, 102) comprise a motion sensor (100), a signal processing unit (101, 102), especially a signal amplifier (101) and an analog-to-digital converter (102),

and communication means (104) for triggering an actuator (2), and
b) especially that the motion sensor (100) is configured for detecting humans, animals and/or vehicles and is preferably a passive infrared detector (1).

11. A motion detector (1) according to one of the claims 6 to 10, **characterized in that**

a) the power source (105) is a battery source (105) of the motion detector (1), especially a rechargeable battery, and/or
b) the light-sensitive element (5) is arranged in the area of the motion detector (1) and/or an actuator (2) controlled by the motion detector (1) and/or
c) means are present for wireless feedback communication (4) from the actuator (2) to the motion detector (1) and for adjustment of a transmitter power of the motion detector (1) to a necessary output level.

12. A system for motion detection, comprising a motion detector (1) according to one of the claims 6 to 11 and an actuator (2) controlled by the motion detector (1).

13. A device, installation or machine, comprising a motion detector (1) according to one of the claims 6 to 11.

Revendications

1. Procédé de balayage pour un détecteur de mouvement (1), dans lequel au moins un composant consommateur de courant (100, 101, 102, 103, 104) du détecteur de mouvement (1) est alimenté au moins temporairement par une source d'alimentation autonome (105), dans lequel le détecteur de mouvement (1) émet un signal de mesure (100b) pour détecter le mouvement ou la présence (100a) d'un objet et un élément photosensible (5) émettant un signal d'ambiance (5b) pour la détection de la lumière ambiante (5a), et dans lequel, en fonction du signal d'ambiance (5b), le détecteur de mouvement (1) commute entre un mode de service (7) où il est prêt pour la détection et un mode d'économie d'énergie (8) pour la réduction de la consommation électrique (I) de la source d'alimentation (105),
caractérisé en ce qu'en vue de réduire la consommation électrique (I) de la source d'alimentation (105) dans le mode de service,

a) un taux de balayage (f_1, f_2, f_3) est réduit lorsque la durée de vie résiduelle de la source d'alimentation (105) diminue, et/ou

b) un taux de balayage (f, 13) reste inchangé et des intervalles sans balayage (14) intermittents sont autorisés.

2. Procédé de balayage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**

a) le détecteur de mouvement (1) est commuté dans le mode de service (7) ou le mode d'économie d'énergie (8) indépendamment du signal de mesure (100b) et/ou
b) le mode d'économie d'énergie est activé par défaut et/ou
c) dans le mode d'économie d'énergie (8), l'un au moins des composants consommateurs de courant (100, 101, 102, 103, 104) au nombre d'un au moins du détecteur de mouvement (1), et en particulier chacun des composants consommateurs de courant (100, 101, 102, 103, 104), est arrêté ou mis en veille.

3. Procédé de balayage selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que

a) la lumière ambiante (5a) est mesurée au niveau du détecteur de mouvement (1) et/ou d'un élément d'actionnement (2) contrôlé par le détecteur de mouvement (1) et/ou
b) la lumière ambiante (5a) est la lumière du jour et/ou une lumière artificielle.

4. Procédé de balayage selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que

a) une unité de contrôle (103) du détecteur de mouvement (1) déclenche de manière répétitive une mesure de la lumière ambiante (5a) et compare le signal d'ambiance (5b) en résultant à un seuil de luminosité (60 ; 61, 62), qui est notamment affecté d'une hystérésis,
b) en fonction de la comparaison, le mode de service (7) ou le mode d'économie d'énergie (8) est activé et
c) dans le mode d'économie d'énergie (8), l'unité de contrôle (103) est mise en veille de façon à pouvoir s'activer automatiquement et seulement dans la mesure nécessaire à la mesure répétitive de la lumière ambiante (5a).

5. Procédé de balayage selon la revendication 4, **caractérisé en ce que**

a) le détecteur de mouvement (1) contrôle un interrupteur d'éclairage (200) et le mode d'économie d'énergie (8) est activé sur la base de la comparaison lorsque la lumière ambiante (5a)

- dépasse le seuil de luminosité (60 ; 61, 62), ou
b) le détecteur de mouvement (1) contrôle une installation (200) devant être activée en présence de lumière ambiante (5a), en particulier un store pare-soleil (200) ou une ventilation, un climatiseur ou une installation de bureau pouvant être activés dans la journée, et le mode d'économie d'énergie (8) est activé sur la base de la comparaison lorsque la lumière ambiante (5a) passe en dessous du seuil de luminosité (60 ; 61, 62).
6. Détecteur de mouvement (1) comprenant des moyens de mesure (100, 101, 102) et une unité de contrôle (103) pour produire et interpréter un signal de mesure (100b) en vue de la détection du mouvement ou de la présence (100a) d'un objet ainsi qu'une source d'alimentation autonome (105) pour l'alimentation au moins temporaire d'au moins un composant consommateur de courant (100, 101, 102, 103, 104) du détecteur de mouvement (1), dans lequel est prévu en outre un élément photosensible (5) destiné à produire un signal d'ambiance (5a) en fonction d'une lumière ambiante (5a), et dans lequel
- a) le détecteur de mouvement (1) comprend un mode de service (7) dans lequel il est préparé pour la détection et un mode d'économie d'énergie (8) pour réduire la consommation électrique (I) de la source d'alimentation (105) et
b) il est prévu des moyens de commutation (103b) pour la commutation automatique du détecteur de mouvement (1) entre le mode de service (7) et le mode d'économie d'énergie (8) en fonction d'une grandeur du signal d'ambiance (5b),
caractérisé en ce qu'en vue de réduire la consommation électrique (I) de la source d'alimentation (105) en mode de service,
c) un taux de balayage (f_1 , f_2 , f_3) est réduit lorsque la durée de vie résiduelle de la source d'alimentation (105) diminue, et/ou
d) un taux de balayage (f , 13) reste inchangé et des intervalles sans balayage (14) intermittents sont autorisés.
7. Détecteur de mouvement (1) selon la revendication 6, **caractérisé en ce que**
- a) dans le mode d'économie d'énergie (8), chaque moyen de mesure (100, 101, 102) est arrêté ou mis en veille et l'unité de contrôle (103) est mise en veille de façon à pouvoir s'activer automatiquement et seulement dans la mesure nécessaire à la mesure répétitive de la lumière ambiante (5a), et/ou
b) l'unité de contrôle (103) contient les moyens de commutation (103b) et est en particulier un
- microcontrôleur (103).
8. Détecteur de mouvement (1) selon l'une quelconque des revendications 6 à 7,
caractérisé en ce que
- a) les moyens de commutation (103b) comprennent des moyens comparateurs pour comparer le signal d'ambiance (5b) à un seuil de luminosité (60; 61, 62) pouvant être prédéterminé, et
b) les moyens de commutation (103b) comprennent des moyens de calcul pour déterminer le mode de service (7) ou le mode d'économie d'énergie (8) en fonction de la comparaison.
9. Détecteur de mouvement (1) selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** les moyens de commutation (103b) activent le mode d'économie d'énergie (8) si
- a) le détecteur de mouvement (1) doit contrôler un interrupteur d'éclairage (200) et le signal d'ambiance (5b) dépasse le seuil de luminosité (60 ; 61, 62) ou
b) le détecteur de mouvement (1) doit contrôler une installation (200) qui doit être activée en présence de lumière ambiante (5a), en particulier un store pare-soleil (200) ou une ventilation, un climatiseur ou une installation de bureau pouvant être activés dans la journée, et si le signal d'ambiance (5b) est inférieur au seuil de luminosité (60 ; 61, 62).
10. Détecteur de mouvement (1) selon l'une quelconque des revendications 6 à 9,
caractérisé en ce que
- a) les moyens de mesure (100, 101, 102) comprennent un capteur de mouvement (100), une unité de traitement des signaux (101, 102), en particulier un amplificateur de signaux (101), et un convertisseur analogique-numérique (102), et des moyens de communication (104) pour la commande d'un organe d'actionnement (2) et
b) en particulier **en ce que** le capteur de mouvement (100) est conçu en vue de la détection de personnes, d'animaux et/ou de véhicules et est de préférence un détecteur à infrarouges passif (1).
11. Détecteur de mouvement (1) selon l'une quelconque des revendications 6 à 10,
caractérisé en ce que
- a) la source d'alimentation (105) est une alimentation sur batterie (105) du détecteur de mouvement (1), en particulier une batterie rechargeable, et/ou

b) l'élément photosensible (5) est disposé au niveau du détecteur de mouvement (1) et/ou d'un organe d'actionnement (2) commandé par le détecteur de mouvement (1), et/ou

c) il est prévu des moyens de communication en retour sans fil (4) entre l'organe d'actionnement (2) et le détecteur de mouvement (1) et d'adaptation d'une puissance d'émetteur du détecteur de mouvement (1) à un niveau nécessaire.

5

10

- 12.** Système de détection de mouvement comprenant un détecteur de mouvement (1) selon l'une quelconque des revendications 6 à 11 et un organe d'actionnement (2) contrôlé par le détecteur de mouvement (1).

15

- 13.** Appareil, installation ou machine comprenant un détecteur de mouvement (1) selon l'une quelconque des revendications 6 à 11.

20

25

30

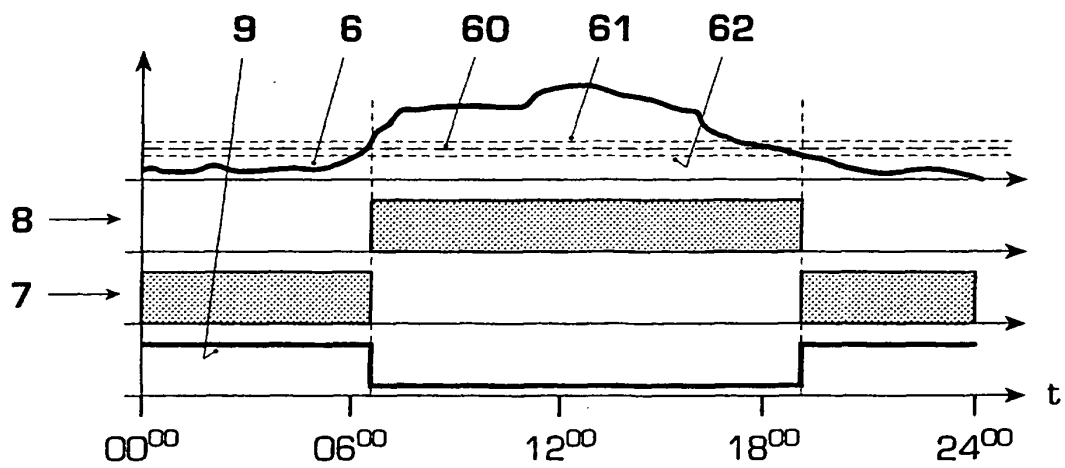
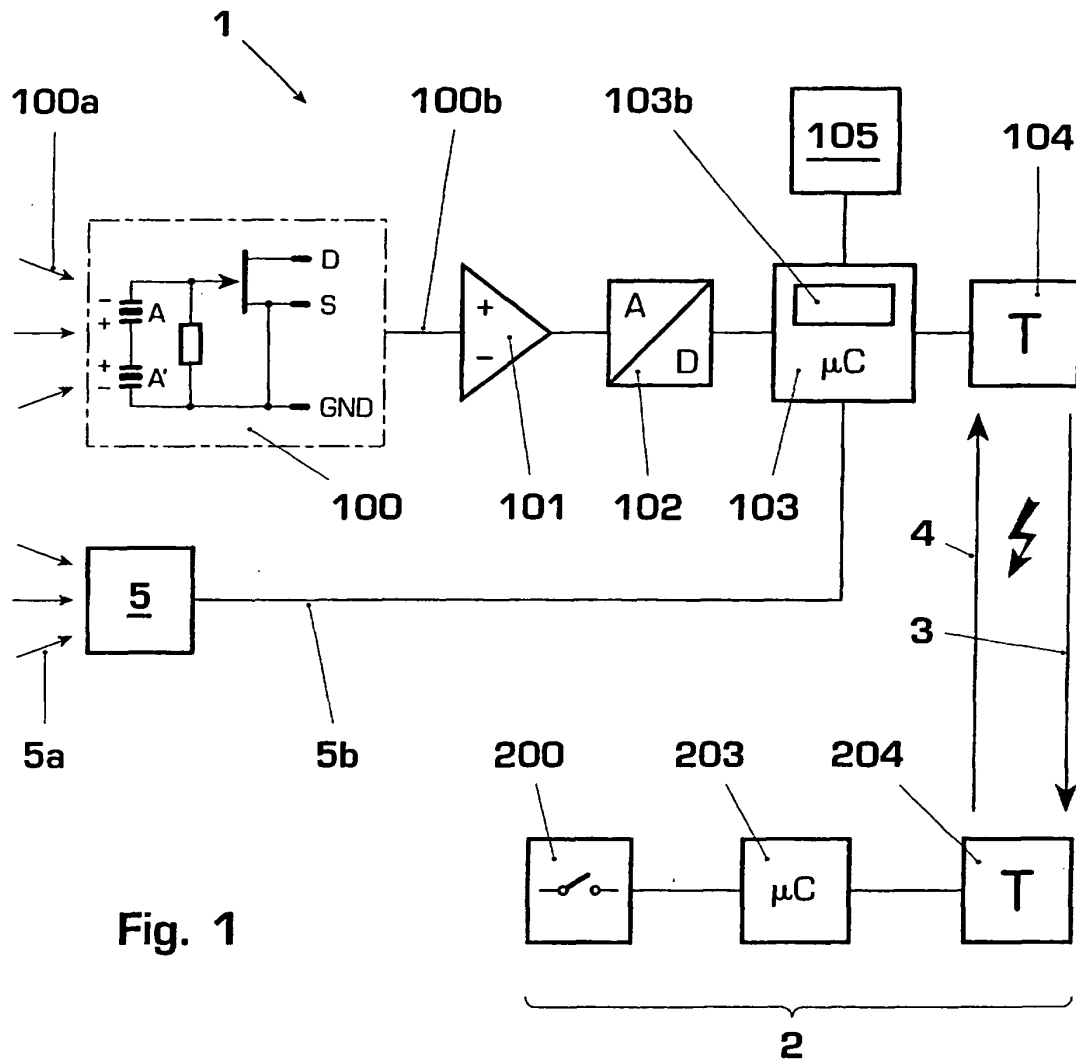
35

40

45

50

55



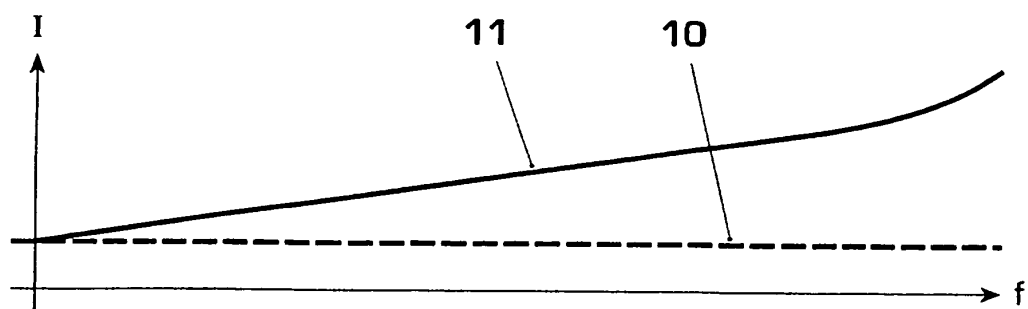


Fig. 3

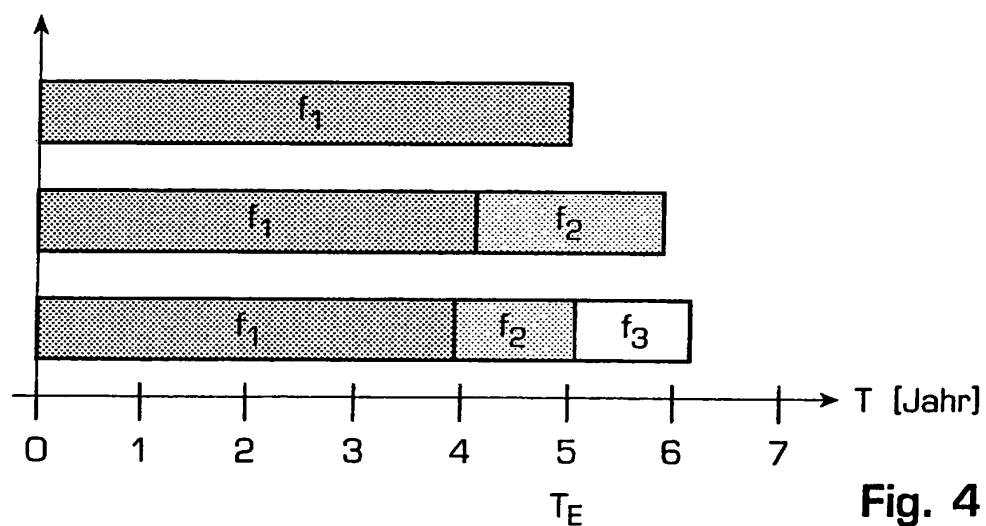


Fig. 4

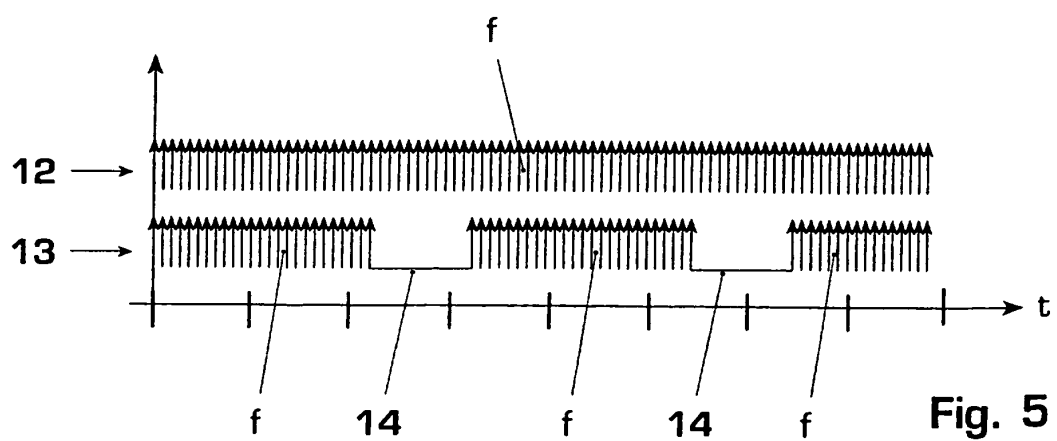


Fig. 5