



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 18 714 T2** 2007.11.15

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 433 148 B1**

(51) Int Cl.⁸: **G08B 1/00** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 18 714.1**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/IB02/03680**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 765 202.3**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2003/025872**

(86) PCT-Anmeldetag: **06.09.2002**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **27.03.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **30.06.2004**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **07.03.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **15.11.2007**

(30) Unionspriorität:
952058 14.09.2001 US

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

(73) Patentinhaber:
**Koninklijke Philips Electronics N.V., Eindhoven,
NL**

(72) Erfinder:
**COLMENAREZ, Antonio, NL-5656 AA Eindhoven,
NL; TRAJKOVIC, Miroslav, NL-5656 AA
Eindhoven, NL; GUTTA, Srinivas V., NL-5656 AA
Eindhoven, NL**

(74) Vertreter:
Volmer, G., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 52066 Aachen

(54) Bezeichnung: **AUTOMATISCH BEIM EINSCHLAFEN DES BENUTZERS AUSSCHALTENDES BELEUCHTUNGS-
SYSTEM**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein automatisches Detektionssystem, insbesondere ein Verfahren und ein System zum Identifizieren einer Person, die gerade einschläft, und zum Einstellen von elektrischem Strom, der den Haushaltsgeräten gemäß der Voreinstellung der Person geliefert wird.

[0002] Es ist sehr häufig der Fall, dass, wenn eine Person zum Schlafen zu Bett geht, diese Person das Bett verlassen muss, um das Licht oder andere Geräte in Gebrauch auszuschalten. Es gibt schon einige elektronische Einrichtungen, welche automatisch die Lampe ausschalten, beispielsweise dadurch, dass in die Hände geklatscht wird. Allerdings kann eine Person häufig dösen, ohne die Geräte auszuschalten und dadurch Energieverschwendung verursachen. Als Alternative ist es möglich, dass eine Person einschlafen möchte, während er oder sie ein Fernsehprogramm anschaut oder dem Radio oder einem musikalischen Hörprogramm zuhört, oder sich an einer bestimmten elektronischen Einrichtung erfreuen will, z.B. Klimaanlage, Luftbefeuchter, usw., ohne die Unannehmlichkeit, das Bett verlassen zu müssen, um sie auszuschalten.

[0003] EP 0 510 677 A1 beschreibt ein System zum Überwachen der Aktivität von elektrischen Geräten. Durch Speichern der überwachten Aktivität kann das System ein Muster für den Gebrauch des Gerätes erhalten und anormale Aktivität detektieren und korrigieren.

[0004] DE 196 42 830 A1 offenbart eine Brille mit eingebauten Kameras zum Beobachten der Augen eines Fahrers eines Fahrzeugs. Wenn die Beobachtung Hinweise erbringt, dass der Fahrer gerade einschläft, z.B. die Augen schließt, kann die Erfindung den Fahrer alarmieren oder das Fahrzeug anhalten.

[0005] Dementsprechend schlägt die vorliegende Erfindung ein effizientes und genaues System vor, um eine besondere Person automatisch zu identifizieren, wenn sie gerade einschläft, und dann gemäß der Voreinstellungen der Person alle Einrichtungen in Gebrauch abzuschalten.

[0006] Die vorliegende Erfindung richtet sich auf ein Verfahren und System zum Bereitstellen von Veränderungen bei elektrischem Strom, der einer Vielzahl von Einrichtungen als Reaktion auf die Detektion einer schlafenden Person geliefert wird, wie in Anspruch 1 und 7 beansprucht.

[0007] Ein umfassenderes Verständnis des Verfahrens und der Vorrichtung der vorliegenden Erfindung ist unter Bezugnahme auf die nachfolgende ausführliche Beschreibung verfügbar, wenn sie zusammen mit den beigefügten Zeichnungen gesehen wird, wo-

bei:

[0008] [Fig. 1](#) ein vereinfachtes Diagramm ist, das einen beispielhaften Überwachungsraum darstellt, auf den Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung angewendet werden sollen;

[0009] [Fig. 2](#) ein vereinfachtes Blockdiagramm einer Schaltung ist, das eine automatische Detektorvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0010] [Fig. 3](#) ein Diagramm ist, das die Mustererkennungsfunktion gemäß der vorliegenden Erfindung darstellt;

[0011] [Fig. 4](#) ein Ablaufdiagramm ist, das gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung die Betriebsschritte beim Abschalten einer elektronischen Einrichtung darstellt, als Reaktion darauf, dass eine Einzelperson einschläft; und

[0012] [Fig. 5](#) ein Ablaufdiagramm ist, das gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung das Verfahren zum Identifizieren einer Einzelperson, die gerade einschläft, erläutert.

[0013] In der nachfolgenden Beschreibung werden spezifische Einzelheiten, wie beispielsweise besondere Architektur, Schnittstellen, Techniken, usw., zum Zweck der Erläuterung und nicht zur Einschränkung ausgeführt, um ein vollständiges Verständnis der vorliegenden Erfindung bereitzustellen. Aus Gründen der Einfachheit und Deutlichkeit werden ausführliche Beschreibungen von hinlänglich bekannten Einrichtungen, Schaltungen und Verfahren weggelassen, um die Beschreibung der vorliegenden Erfindung nicht mit unnötigen Details unverständlich zu machen.

[0014] [Fig. 1](#) ist ein veranschaulichendes Diagramm, auf das Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung angewendet werden sollen. Eine Detektionseinheit **10** ist bereitgestellt, um einen vorbestimmten Bereich oder Raum zu überwachen, so dass, wenn detektiert wird, dass eine Person gerade einschläft, die Detektionseinheit **10** ein Steuersignal erzeugt, um den Strom abzuschalten oder zu senken, der einer Anzahl von elektronischen Einrichtungen in dem Raum, d.h. Lampe, Fernsehgerät, Stereoanlage, Luftbefeuchter, tragbares Heizgerät/Klimagerät, usw., geliefert wird. Bei der Ausführungsform ermöglicht die Detektionseinheit **10** die Identifikation einer Person, die gerade einschläft, indem verglichen wird, ob irgendwelche Verhaltensmuster, die durch die Detektionseinheit **10** beobachtet werden, zu den vorbestimmten Schlafverhaltensweisen passen, die in einer Datenbank zur Erkennung vorbestimmter Muster gespeichert sind. Wenn eine Übereinstimmung zwischen dem beobachteten Verhalten und einer der

vorbestimmten Schlafverhaltensweisen vorhanden ist, wird ein Teilbild des Gesichts der Person erhalten, welches ein Bild von mindestens einem Augenlid enthält, die Augenregion wird verfolgt und, wenn ein Augenlid geschlossen ist, stellt die Detektionseinheit **10** den elektrischen Strom, der jeder einzelnen der elektronischen Einrichtungen, die in Gebrauch sind, geliefert wird, gemäß einem vorbestimmten Kriterium ein. Das bedeutet, dass ein Benutzer die Detektionseinheit **10** vorprogrammieren kann, um den elektrischen Strom selektiv einzustellen, der jeder einzelnen Einrichtung oder einer Kombination von Einrichtungen geliefert wird, die an die Detektionseinheit **10** angeschlossen ist/sind. Beispielsweise kann ein Benutzer vorprogrammieren, dass die Lampe oder die Stereoanlage sofort ausgeschaltet wird, oder eine Veränderung der Leuchtintensität in vorbestimmten Schritten bereitgestellt wird, sobald festgestellt wird, dass die Person eingeschlafen ist.

[0015] [Fig. 2](#) stellt ein vereinfachtes Blockdiagramm der Detektionseinheit gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dar. Die Detektionseinheit **10** schließt einen Detektor **12**, einen Steuerungsprozessor **14**, einen Speicher **16**, einen Strompegelregler **18** und eine Geräteschnittstelle ein. Der Detektor **12** kann eine Videokamera, einen optischen Sensor, einen Infrarotsensor, der die Körperwärme erfassen kann, oder weitere Verfolgungssysteme einschließen, die den menschlichen Körper beobachten oder Geräusche menschlicher Aktivitäten erfassen können. Infolgedessen kann eine beliebige Anzahl von im Handel oder öffentlich erhältlichen Detektionssystemen in unterschiedlichen Implementierungen gemäß der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung verwendet werden. Unter der Steuerung des Prozessors **14** stellt der Strompegelregler **18** Veränderungen des elektrischen Stroms bereit, der einer Vielzahl von elektronischen Geräten geliefert wird, die an die Geräteschnittstelle **20** angeschlossen sind. Der Speicher **16** speichert vorbestimmte Schlafmuster, welche als Schlafverhaltensweisen erkannt werden, sodass eine Person oder eine Gruppe von Menschen in einem besonderen Bereich identifiziert werden können.

[0016] Beim Betrieb entscheidet der Detektor **12**, ob die Person in einem Raum gerade einschläft. Die von dem Detektor **12** detektierten Verhaltensdaten werden mit der zuvor vordigitalisierten Datenbank verglichen, die Schlafmuster aufzeigt. Der Prozessor **14** vergleicht die detektierten Daten, um eine Übereinstimmung mit Schlafmusterdaten zu erstellen, die in dem Speicher **16** gespeichert sind. Obwohl die beispielhafte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung die Verwendung der herkömmlichen Schlaf Eigenschaften der Person erwartet, kann jedes persönliche Profil, das einzigartig genug ist, um eine angemessene Wahrscheinlichkeit von Schlafidentifikation

bereitzustellen, und welches digital in einem elektronischen Bildsignal repräsentiert und gespeichert werden kann, in der vorliegenden Erfindung verwendet werden.

[0017] Nun wird, gemäß der vorliegenden Erfindung, das Bereitstellen des Erkennens von Schlafmustern, um zu identifizieren, ob eine Person schläft, in einer detaillierten Beschreibung erläutert.

[0018] [Fig. 3](#) illustriert die Technik für das Detektieren der Bewegung einer Person in einem Raum, auf der Grundlage einer Serie von Rahmendaten, die durch eine typische Videokamera erzeugt werden. Das Verfolgen der Bewegung einer Person in einem besonderen Bereich und das Auffinden der Augenregion ist in der Technik hinlänglich bekannt, was auf vielfältige Art ausgeführt werden kann. Siehe beispielsweise US-Patentschriften Nr. 4,249,207 und 6,095,989, deren Inhalt hier durch Bezugnahme mit aufgenommen ist. Wenn beispielsweise eine Videokamera verwendet wird, könnte der Bereich unter Überwachung in eine Anordnung von Zellen unterteilt werden, wie in [Fig. 3](#) gezeigt. Der Inhalt jeder Zelle wird zwischen den Rahmen auf Änderungen in den benachbarten Zellen beobachtet, und ein solcher Hinweis kann verwendet werden, um die Bewegung oder keine Bewegung einer Person anzuzeigen. Wenn die detektierte Person für eine vorbestimmte Zeitdauer bewegungslos ist, oder wenn die Augenlider geschlossen sind, kann dies anzeigen, dass sich die Person in einem schlafenden Zustand befindet. Ein Hinweis auf sich schließende Augenlider könnte durch Unterteilen der Längsreihe in eine Anordnung von Zellen **50** bestimmt werden. Die Zellenanordnung könnte beispielsweise in der Nähe der Augenregion noch weiter unterteilt werden (gezeigt durch **52** und **54**). Auch könnte die Breite der unterteilten Zellen kleiner sein, sodass das Schließen der Augenlider einfacher identifiziert werden kann. Dementsprechend könnten unterteilte Zellen verwendet werden, um eine schlafende Person zu detektieren, indem der bewegungslose Zustand der Person und der geschlossene Zustand der Augenlider beobachtet werden.

[0019] Ein Verfahren, das gemäß dieser Erfindung die Techniken wie in vorstehendem Abschnitt beschrieben anwendet, ist in dem Ablaufdiagramm in [Fig. 4](#) gezeigt. Zunächst spürt die Detektionseinheit **10** eine Person in einem Raum auf und erzeugt eine Serie von Videorahmen in Schritt **100**. Das Gebiet mit dem Kopf der Person, insbesondere in Richtung der Augenregion, wird in Schritt **120** identifiziert. Danach wird die Bewegung der Augenlider der Person über eine Vielzahl von Videorahmen hinweg beobachtet, um in Schritt **140** zu entscheiden, ob die Augenlider für eine vorbestimmte Zeitdauer geschlossen sind. Wenn dies so ist, erzeugt der Prozessor **14** ein Steuerungssignal, in dem bei Schritt **160** angezeigt wird, dass

die Person schläft.

[0020] [Fig. 5](#) ist ein Ablaufdiagramm, das die Betriebsschritte darstellt, die durch die vorliegende Erfindung durchgeführt werden, um selektiv den elektrischen Strom einzustellen, der jedem einzelnen der elektronischen Einrichtungen geliefert wird. In Schritt **200** beobachtet die Detektionseinheit **10** das Verhalten einer Person in einem Überwachungsbereich. Die Bewegung oder das Bild der Person könnte gescannt und verglichen werden, um zu identifizieren, ob mindestens eine Person den Raum betritt. In Schritt **220** geschieht eine Identifizierung dahingehend, ob das in Schritt **200** beobachtete Verhalten mindestens einer von einer Vielzahl von vorbestimmten Schlafverhaltensweisen zugeordnet werden kann, indem das beobachtete Verhalten mit einer Vielzahl von Verhaltensmustern verglichen wird, die in dem Speicher **16** der Detektionseinheit **10** gespeichert sind. Die Vielzahl der Verhaltensweisen in dem Speicher **16** könnten sowohl Bilder als auch Ton sein. Beispielsweise könnten in dem Speicher **16** Bilder einer Person, die auf dem Bett liegt oder bewegungslos in einem Stuhl sitzt, oder das Schnarchgeräusch enthalten sein. Wenn in Schritt **240** eine Übereinstimmung innerhalb eines vorbestimmten Genauigkeitsbereiches gefunden wird, wird ein Teilbild des Gesichts der Person erhalten, welches ein Bild von mindestens einem Augenlid enthält, die Augenregion wird verfolgt und, wenn ein Augenlid geschlossen ist, erzeugt der Prozessor **14** ein Steuersignal, um den elektrischen Strom einzustellen, der jeder einzelnen der elektronischen Einrichtungen geliefert wird. Danach wird der Strom, der den elektronischen Einrichtungen geliefert wird, gemäß der Voreinstellung des Benutzers in Schritt **260** eingestellt oder abgestellt.

[0021] Es wird darauf hingewiesen, dass [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) Ablaufdiagramme sind, die das Verfahren darstellen, das durch die vorliegende Erfindung ausgeführt wird, um wahlweise den elektrischen Strom einzustellen, der jedem einzelnen der elektronischen Einrichtungen nach dem Detektieren eines Schlafverhaltens geliefert wird. Die rechteckigen Elemente weisen auf Computersoftwarebefehle hin, wohingegen das rautenförmige Element Computersoftwarebefehle darstellt, welche die Ausführung der Computersoftwarebefehle beeinflussen, die durch die rechteckigen Blöcke dargestellt sind. Als Alternative repräsentieren die Verarbeitungs- und Entscheidungsblöcke Schritte, die durch funktionsäquivalente Schaltungen, wie beispielsweise eine digitale Signalprozessorschaltung oder eine applikationsspezifische integrierte Schaltung (ASIC) ausgeführt werden. Die Ablaufdiagramme illustrieren die funktionellen Informationen, die der Normalfachmann benötigt, um Schaltungen herzustellen oder um eine Computersoftware zu erzeugen, um das Verarbeiten durchzuführen, das für die besondere Vorrichtung erforderlich ist.

[0022] Die vorausgehende Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen ist bereitgestellt, um jedem Fachmann zu ermöglichen, die vorliegende Erfindung herzustellen oder zu verwenden. Verschiedene Modifikationen an diesen Ausführungsformen oder weitere Ausführungsformen werden für die Fachleute ohne weiteres offensichtlich sein, ohne dass erfinderische Fähigkeiten notwendig sind. Demzufolge ist nicht beabsichtigt, dass die vorliegende Erfindung auf diese hier gezeigten Ausführungsformen beschränkt ist, sondern ihr sollte der weiteste Geltungsbereich gewährt werden, der mit den hier offenbarten Prinzipien und neuartigen Merkmalen übereinstimmt.

[Fig. 1](#)

Bezugszeichenliste

Air Conditioner	KLIMAGERÄT
Portable Heater	TRAGBARES HEIZGERÄT
Lamp	LAMPE
Stereo	STEREOANLAGE
Humidifier	LUFTBEFEUCHTER
TV	FERNSEHGERÄT

[Fig. 2](#)

Bezugszeichenliste

12	DETEKTOR
14	STEUERUNGSPROZESSOR
16	SPEICHER
18	STROMPEGELREGLERSCHALTUNG
20	GERÄTESCHNITTSTELLE

[Fig. 4](#)

Bezugszeichenliste

100	SZENE DES RAUMS UNTER ÜBERWACHUNG BEOBACHTEN UND SERIEN VON FÜR DIE SZENE REPRÄSENTATIVEN VIDEORAHMEN ERZEUGEN
120	REGIONEN EINES VIDEORAHMENS IDENTIFIZIEREN, DER DAS AUGENLID REPRÄSENTIERT
140	ÜBER EINE VIELZAHL VON VIDEORAHMEN DIE BEWEGUNG DES AUGENLIDS BEOBACHTEN
160	BESTIMMEN, DASS EINE PERSON SCHLÄFT, WENN SCHRITTE 100 + 140 SCHLAFINFORMATIONEN ERZEUGEN

Fig. 5

Bezugszeichenliste

START	
200	VERHALTEN EINER ÜBERWACHTEN PERSON ERKENNEN
220	BESTIMMEN, OB DAS DETEKTIERTE VERHALTEN MIT EINEM VORBESTIMMTEN VERHALTENSMUSTER ÜBEREINSTIMMT
240	ERZEUGEN EINES STEUERSIGNALS, WENN DIE VERHALTENSÜBEREINSTIMMUNG GEFUNDEN IST
260	EINSTELLEN/ABSCHALTEN DES STROMS, WELCHER DER EINRICHTUNG GELIEFERT WIRD
ENDE	

Patentansprüche

1. Verfahren, das durch einen Prozessor zum Einstellen des elektrischen Stroms implementiert ist, der einer Vielzahl von Einrichtungen in einer vorbestimmten Bereich unter Überwachung geliefert wird, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

- Beobachten des Verhaltens einer Person in dem vorbestimmten Bereich durch Vergleichen des beobachteten Verhaltens mit mindestens einer von einer Vielzahl von vorbestimmten Schlafverhaltensweisen, um eine Verhaltensübereinstimmung zu erstellen;
- wenn eine Übereinstimmung gefunden ist, Erhalten von mindestens einem Teilbild eines Gesichts der Person, das ein Bild von mindestens einem Augenlid enthält;
- Verfolgen eines Bereichs um die Augenregion der Person, um zu entscheiden, ob das mindestens eine Augenlid geschlossen ist; und,
- wenn das mindestens eine genannte Augenlid geschlossen ist, selektives Einstellen des elektrischen Stroms, welcher der Vielzahl der Einrichtungen gemäß einem vorbestimmten Kriterium geliefert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wenn keine Übereinstimmung gefunden wird, Wiederholen des Schrittes, in dem das beobachtete Verhalten mit der Vielzahl der vorbestimmten Schlafverhaltensweisen verglichen wird, bis eine Verhaltensübereinstimmung erstellt ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1, wenn mindestens ein genanntes Augenlid nicht geschlossen ist, Wiederholen des Schrittes, in dem der Bereich um die Augenregion verfolgt wird, bis mindestens ein Augenlid geschlossen ist.

4. Verfahren nach Anspruch 1, wobei mindestens eines der vorbestimmten Schlafmuster das Erkennen einschließt, wenn eine Vielzahl von Menschen den Bereich unter Überwachung betreten.

5. Verfahren nach Anspruch 1, wobei mindestens eines der vorbestimmten Schlafmuster das Erkennen einschließt, wenn eine besondere Person schnarcht.

6. Verfahren nach Anspruch 1, wobei mindestens eines der vorbestimmten Schlafmuster das Erkennen einschließt, wenn eine besondere Person für einen vorbestimmten Zeitraum bewegungslos ist.

7. System zum Einstellen des elektrischen Stroms, der einer Vielzahl von Einrichtungen als Reaktion auf das Erkennen einer schlafenden Person geliefert wird, wobei das System umfasst:

- Mittel (**12**) zum Beobachten des Verhaltens einer Person in einem vorbestimmten Bereich unter Überwachung;
- Mittel (**14**) zum Analysieren von Ausgabedaten von den Beobachtungsmitteln, um zu bestimmen, ob das beobachtete Verhalten mit vordefinierten Schlafverhaltensweisen übereinstimmt;
- Mittel (**16**) zum Speichern der vordefinierten Schlafverhaltensweisen;
- Mittel zum Erhalten von mindestens einem Teilbild eines Gesichts der Person, das ein Bild von mindestens einem Augenlid enthält, wenn eine Übereinstimmung gefunden ist;
- Mittel zum Verfolgen eines Bereichs um die Augenregion der Person, um zu bestimmen, ob das mindestens eine Augenlid geschlossen ist; und
- Mittel (**18**) zum Einstellen des elektrischen Stroms, welcher der Vielzahl der Einrichtungen gemäß einem vorbestimmten Kriterium geliefert wird, wenn mindestens ein genanntes Augenlid geschlossen ist.

8. System nach Anspruch 7, des Weiteren Mittel zum Erzeugen eines Steuersignals umfassend, das anzeigt, dass das beobachtete Verhalten zu den vordefinierten Schlafverhaltensweisen passt.

9. System nach Anspruch 7, wobei die Mittel zum Beobachten Kameras einschließen.

10. System nach Anspruch 7, wobei die Mittel zum Beobachten Sensoren zum Erfassen von Schnarchgeräuschen einschließen.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

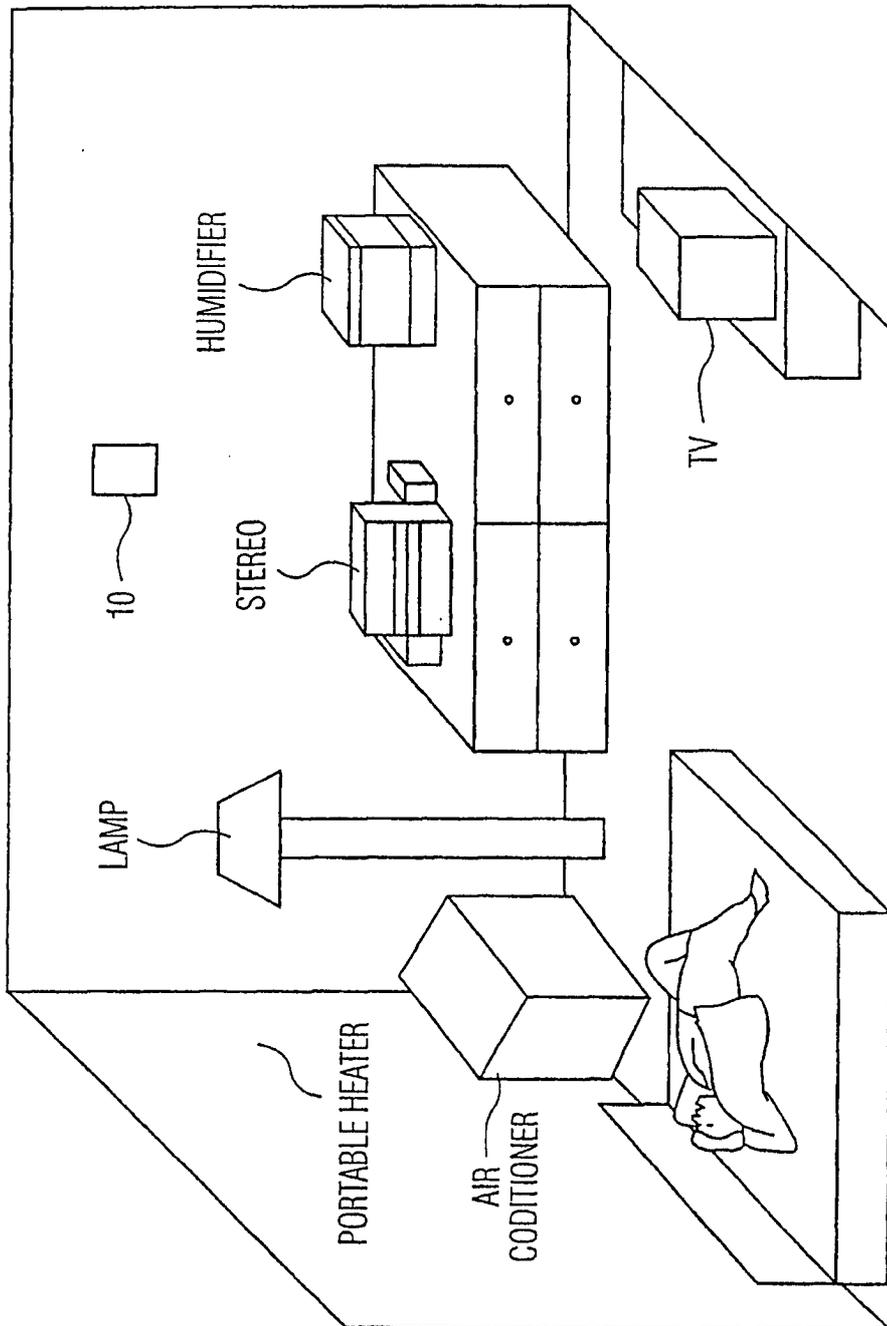


FIG. 1

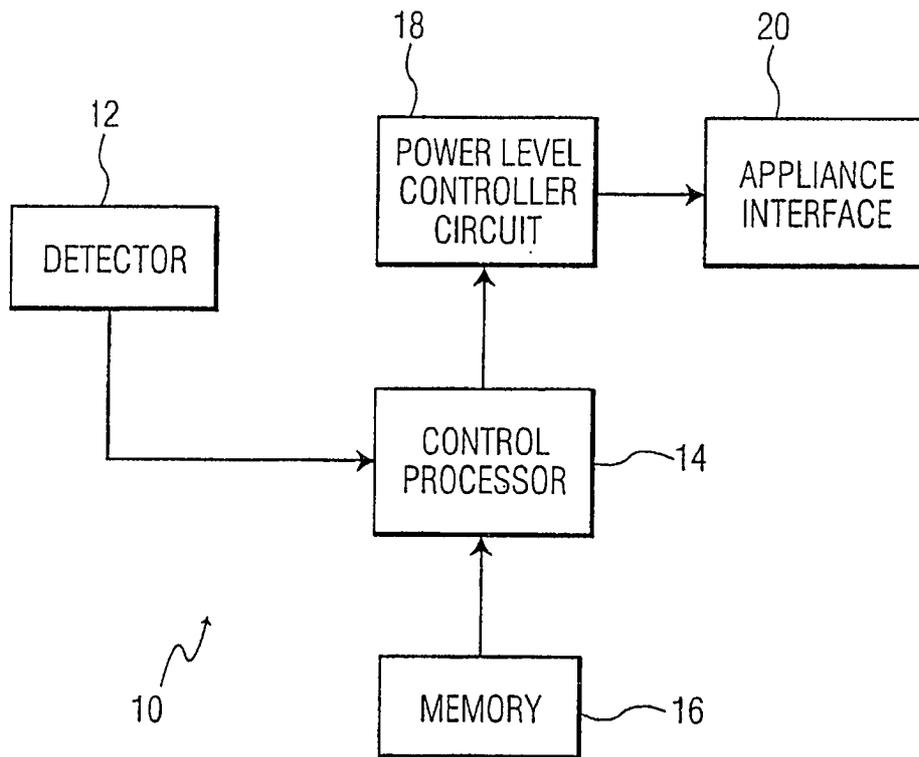


FIG. 2

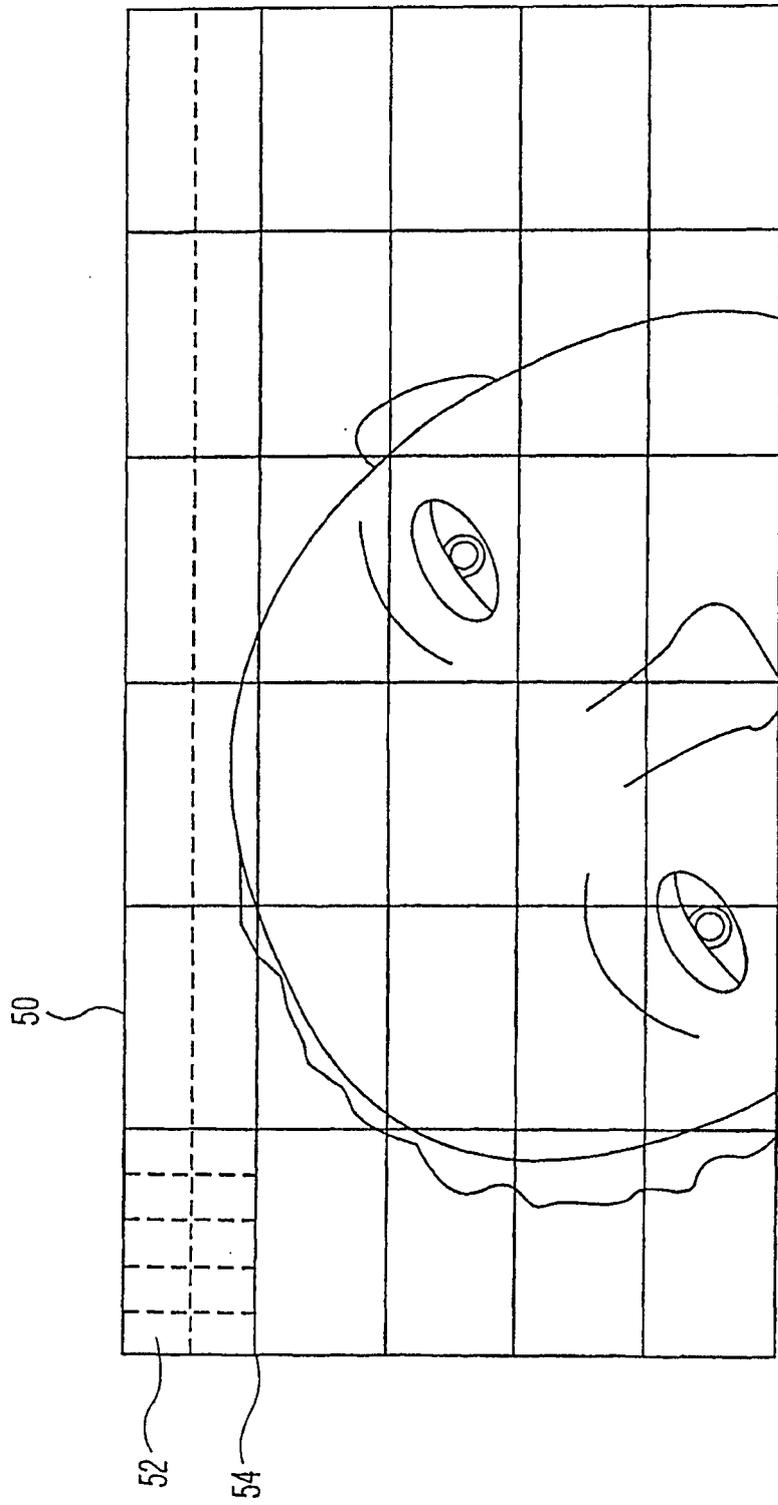


FIG. 3

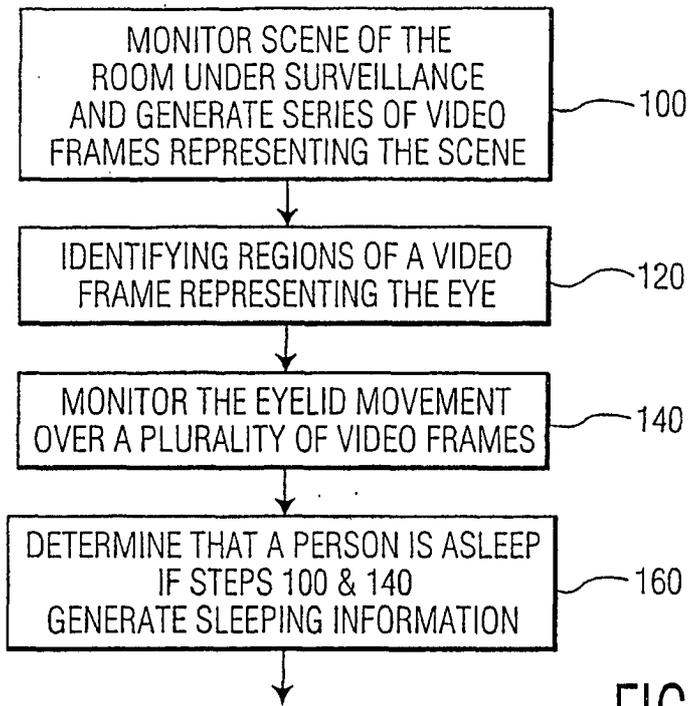


FIG. 4

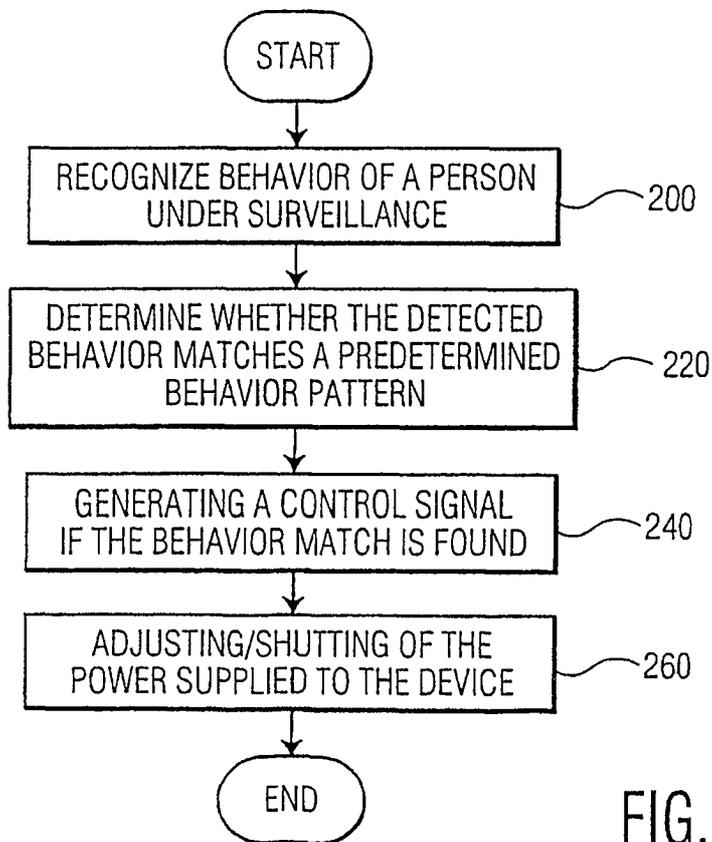


FIG. 5