

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 883 095 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

09.12.1998 Patentblatt 1998/50(51) Int Cl.⁶: **G08B 15/00**(21) Anmeldenummer: **98250195.9**(22) Anmeldetag: **05.06.1998**

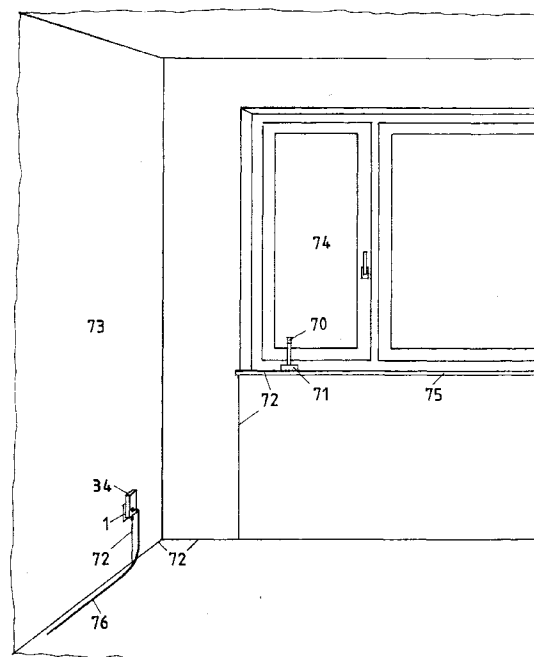
(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI(30) Priorität: **07.06.1997 DE 19724815****04.06.1998 DE 19826185**(71) Anmelder: **Slamecka, Ernst****13595 Berlin (DE)**(72) Erfinder: **Slamecka, Ernst****13595 Berlin (DE)****(54) Elektrischer Schaltautomat mit Zeit- und Lichtsteuerung**

(57) Im Stromkreis eines Verbrauchers elektrischer Energie ist ein vom Zeitablauf gesteuertes Schaltgerät ("Zeitschalter 3") in Kombination mit einem von der während des Zeitablaufs sich verändernden Lichtstärke gesteuerten Schaltgerät ("Photoschalter 4") angeordnet. Die aus Schließungen und Öffnungen im Verbraucherstromkreis bestehenden gesteuerten Schaltungen des Zeitschalters und des mit diesem in Reihe geschalteten Photoschalters sind derart koordiniert, daß sich dadurch sowohl vom Zeitablauf als auch von der dabei veränderlichen Lichtstärke bestimmte Betriebsintervalle des Verbrauchers (2) elektrischer Energie in selbsttätiger Wiederholung ergeben. In einer Erfindungsvariante ist im Verbraucherstromkreis nur ein Schalter (34) angeordnet; in gesteuerter Koordination ausgelöst wird dieser Schalter zum Schalten sich automatisch wiederholender Betriebsintervalle eines Energieverbrauchers durch einen Zeit-Steuerschalter 51 und einen Photo-Steuerschalter (52), angeordnet in seinem Steuerkreis. In einer weiteren Erfindungsvariante verbindet eine leicht verlegbare Steuerleitung (72) den an einer Wandsteckdose (1) anslußtechnisch optimal positionierten Schaltautomaten(34) mit dem von diesem räumlich getrennt an einem Zimmerfenster(74) lichttechnisch optimal positionierten Photosensor (70).

*Fig. 5***EP 0 883 095 A2**

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine elektrische Schalteinrichtung zur selbsttätigen zeitlich begrenzten, sich wiederholenden Inbetriebnahme eines Verbrauchers elektrischer Energie wie z.B. einer Raumbeluchtungsanlage oder einer Garten-, Feldberegnungsanlage. Derartige Schalteinrichtungen sind bekannt unter der Fachbezeichnung "Zeitschaltuhr". Eine Zeitschaltuhr ist eine elektrische analoge oder digitale Uhr mit - im Falle einer Analoguhr - einem rotierenden Zifferblatt mit Ziffern von 1 bis 24 und diesen Ziffern zugeordneten Betätigungsvorrichtungen für einen mechanischen oder elektronischen Schalter. Damit läßt sich z.B. im Zeitbereich von 18^h (etwa Sonnenuntergang bei Frühlings- oder Herbstbeginn) bis 23^h (etwa Beginn der Nachtruhe) einstellen, in welchem eine Zimmerlampe eingeschaltet ist. Man möchte so bei Abwesenheit von der Wohnung deren bewohnten Zustand simulieren, um Einbrecher fernzuhalten.

Die Zeit des Sonnenuntergangs verändert sich jedoch im Ablauf der Jahreszeiten erheblich, innerhalb von vierzehn Tagen schon um bis zu einer halben Stunde. In der Folge kann z.B. bei vierzehntätiger Abwesenheit von der Wohnung durch eine herkömmliche Zeitschaltuhr eine Zimmerbeleuchtung nach der Wintersonnenwende noch bei Tageslicht eingeschaltet werden und nach der Sommersonnenwende erst nach Einbruch der Dunkelheit. Dieser unnatürliche Vorgang kann auffallen - auch Gelegenheiten ausspähenden Wohnungseinbrechern, die nun "dank" der Zeitschaltuhr die Gewißheit erhalten: diese Wohnung ist z.Zt. nicht bewohnt. Sollte während der Abwesenheit der Wohnungsbewohner das Wetter am Wohnort regnerisch und sehr trübe sein, oder ein Gewitter aufziehen, kann es schon lange vor Sonnenuntergang notwendig sein, in der Wohnung das Licht einzuschalten. Die nur starr programmierbare Zeitschaltuhr kann das nicht. So bleibt eine unbenutzte Wohnung in einer Schlechtwetterphase trotz eingesetzter Zeitschaltuhr gegenüber einer beleuchteten Umgebung auffällig unbeleuchtet. Ähnliche Probleme können sich ergeben, wenn eine Zeitschaltuhr in der grünen Jahreszeit verwendet wird zur allabendlichen Beregnung eines Hausgartens.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Schalteinrichtung zu schaffen, mit der ein auch von den Lichtverhältnissen beeinflusster Verbraucher elektrischer Energie in einem sich automatisch wiederholendem Vorgang für eine bestimmte Zeit auch unter Berücksichtigung der Umgebungshelligkeit in Betrieb gesetzt werden kann. Die vorstehend genannte Erfindungsaufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 und des nebengeordneten Anspruchs 6 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Das Wesentliche der Erfindung besteht in folgendem: Im Stromkreis eines Verbrauchers elektrischer Energie ist ein vom Zeitablauf gesteuertes Schaltgerät

("Zeitschalter 3") in Kombination mit einem von der während des Zeitablaufs sich verändernden Lichtstärke gesteuerten Schaltgerät ("Photoschalter 4") angeordnet. Die aus Schließungen und Öffnungen im Verbraucherstromkreis bestehenden gesteuerten Schaltungen des Zeitschalters und des mit diesem in Reihe geschalteten Photoschalters sind derart koordiniert, daß sich dadurch sowohl vom Zeitablauf als auch von der dabei veränderlichen Lichtstärke bestimmte Betriebsintervalle des Verbrauchers 2 elektrischer Energie in selbsttätiger Wiederholung ergeben. In einer Erfindungsvariante ist im Verbraucherstromkreis nur ein Schalter 34 angeordnet; in gesteuerter Koordination ausgelöst wird dieser Schalter zum Schalten sich automatisch wiederholender Betriebsintervalle eines Energieverbrauchers durch einen Zeit-Steuerschalter 51 und einen Photo-Steuerschalter 52, angeordnet in seinem Steuerkreis.

Vorteile des Erfindungsgegenstandes z.B. bei einer Raumbeluchtungsanlage:

- automatisches Einschalten der Raumbeluchtung gegen Abend oder auch unter Tags bei stark bedecktem Himmel;
- automatisches Ausschalten der Raumbeluchtung zur Zeit der Nachtruhe (Lichterinnerung);
- automatisches Einschalten der Raumbeluchtung, wenn es bei noch winterlicher Dunkelheit Zeit zum Aufstehen ist (Lichtwecker);
- automatisches Ausschalten der Raumbeluchtung, wenn es des Morgens hell wird;
- Schutz vor Wohnungseinbrechern bei Abwesenheit des Wohnungsbewohners durch natürliche Simulation von Anwesenheit - alles in allem: Erhöhung des Wohnungskomforts.

und bei einer Garten- oder Feldberegnungsanlage:

- zu ökologisch günstigen Beregnungszeiten gegen Abend und gegen Morgen wird eine Beregnung licht- und zeitgesteuert intervallweise in Betrieb gesetzt, wobei eingebaute Luft- und/oder Boden-Feuchtigkeitssensoren bei noch ausreichender Feuchtigkeit einen unnötigen Betrieb der Anlage ausschließen.

Der Erfindungsgegenstand wird anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert; es zeigen:

Fig. 1: Schaltplan für Schaltautomatik in Zweischalterbauart;

Fig. 2: Schaltautomatik in Zweischalterbauart, Zeitschalter 3 und Photoschalter 4 durch steckbare Einzelstücke dargestellt;

Fig. 3: Schaltautomatik in Zweischalterbauart, Photoschalter am Fensterbrett eines Wohnzimmerfensters postiert und durch ein Kabel mit dem Zeitschalter an der Wandsteckdose verbunden;

Fig. 4: Schaltplan für Schaltautomatik in Einschaltbauart.

Im Schaltplan, Fig. 1, sind eine Raumbelichtungs-
vorrichtung 2 als Verbraucher elektrischer Energie, ein
Zeitschalter 3 und ein Photoschalter 4 elektrisch in Rei-
he geschaltet, wobei ein jeder dieser Begriffe für ein
technisches Ensemble steht. Der Verbraucher elektrischer
Energie 2 ist z.B. durch eine Zimmer-Stehlampe 2a
dargestellt mit einem oder mehreren Leuchtkörpern
an einer Halte- und Kontaktvorrichtung, einem Hand-
schalter 2b und einem Anschlußkabel mit Stecker 2c.
Der Zeitschalter 3 besteht im wesentlichen aus folgen-
den Bauteilen: eine elektromechanische Schaltuhr 3a
ist mit einer synchron angetriebenen Programm- und
Schalterbetätigungsscheibe 3b ausgestattet. Diese
Scheibe weist - von innen nach außen - einen konzen-
trischen Abschnitt auf, der entlang des Umfangs mit 1
bis 24 beziffert ist; bei einer Scheibenumdrehung pro
Tag stellen diese Ziffern die Tagesstunden dar. Das ro-
tierende Ziffernband ist von einem (nicht dargestellten)
Sektorenkranz umgeben; auf einen Ein-Stundenab-
schnitt entfallen z.B. jeweils vier Sektoren aus Isolier-
stoff, die radial ein- und auswärts geschoben werden
können. Wird ein solcher Sektor z. B. radial einwärts ge-
schoben, läuft er bei der Rotation der Scheibe an einem
dahinter stationär angeordneten Schwenkarm auf und
schließt mit dem Eindrücken dieses Betätigungsarmes
einen Kontakt. Nach dem Abgleiten des Scheibensek-
tors vom Schwenkarm schwenkt dieser zurück und mit
ihm das federnde bewegliche Kontaktteil - der Kontakt
ist wieder offen und hat gegebenenfalls einen Strom
ausgeschaltet. Für die Erläuterung ist dieser Schalter
als durch ein Relais 3c betätigter Schalter 3d dargestellt.
Der Schalter 3d öffnet und schließt gemäß einem in die
Zeitschaltuhr eingegebenen Schaltprogramm. Alternativ
kann der Zeitschalter 3 zumindest zu einem Teil durch
Bauelemente aus Halbleitermaterial hergestellt sein,
was nicht graphisch dargestellt ist.

Bei dem Photoschalter 4 erfolgt das Schalten des
Stromes durch einen mechanischen Schalter 4d, den
das Relais 4c betätigt. Im Relaisstromkreis ist ein Schal-
ter 4a aus Halbleitermaterial (Transistor) angeordnet,
der durch Einwirken eines in seinem Steuerkreis ange-
ordneten, symbolisch dargestellten Photowiderstandes
4b bei Dunkelheit niedrigohmig wird und das Relais 4c
den Hauptstromschalter 4d schließen läßt. Bei Hellig-
keit wird der Transistor durch das Einwirken des Photo-
widerstandes hochohmig, was den Relais-Stromkreis
gegebenenfalls unterbricht; das Ausschalten des Schal-
ters 4d bewirkt jetzt eine Ausschalffeder etwa in bauli-
cher Einheit mit einem der beiden Kontaktkörper. An
Stelle des vorstehend beschriebenen Photoschalters in
Hybridbauweise kann dieser Schalter auch vollelektronisch
ausgeführt sein unter Verwendung von antiparallel
geschalteten Thyristoren, in deren Steuerkreis ein
Photowiderstand angeordnet ist, was nicht graphisch
dargestellt ist. Wenn dort der Photowiderstand bei Un-

terschreiten eines Wertes der Lichtstärke in einen hoch-
ohmigen Zustand gerät, fließt ein Gate-Strom, der den
Thyristor zündet, was praktisch Einschalten bedeutet.
Ohne den Gate-Strom, d.h. bei einem nach überschrei-
ten eines Wertes der Lichtstärke niedrigohmig gewor-
denen Photowiderstand sperrt der Thyristor, d.h. er öff-
net, schaltet gegebenenfalls aus.

Definition der verwendeten lichttechnischen Begrif-
fe: "Lichtstärke", Helligkeit der Lichtquelle, in "Candella"
ist der auf den Raumwinkel in "Steradian" entfallende
Lichtstrom in "Lumen", letzterer als die gesamte von ei-
ner Lichtquelle in alle Richtungen abgegebene und vom
Auge wahrgenommene Lichtleistung. Empfängerseitig
gilt: "Beleuchtungsstärke" in "Lux" ist der auf die Emp-
fängerfläche in m² entfallende Lichtstrom.

Für ein allabendliches, auch durch die Helligkeit
mitbestimmtes Ein- und Ausschalten der Beleuchtung
2a ist das Schalten des Zeitschalters 3 und des Photo-
schalters 4 wie folgt koordiniert:

- bei geschlossenem Zeitschalter 3 schließt der Photo-
schalter 4 bei Unterschreiten eines bestimmten
Wertes der Lichtstärke im Zeitbereich des Sonnen-
untergangs; damit beginnt das Betriebsintervall der
Zimmerstehlampe;
- nachfolgend öffnet bei geschlossenem Photoschal-
ter 4 der Zeitschalter 3, wenn es Zeit ist für die
Nachtruhe, z.B. um 23h; damit endet das Betriebs-
intervall der Zimmer-Stehlampe;
- nachfolgend öffnet bei geöffnetem Zeitschalter 3
der Photoschalter 4 bei Überschreiten eines be-
stimmten Wertes der Lichtstärke im Zeitbereich des
Sonnenaufgangs;
- nachfolgend schließt bei geöffnetem Photoschalter
4 der Zeitschalter 3 und schafft damit die Voraus-
setzung für ein sich wiederholendes im Bereich der
Abenddämmerung einsetzendes Betriebsintervall
der Zimmerbeleuchtung; damit dieses das all-
abendliche Inbetriebsetzen einer Raumbeluch-
tung vorbereitende Schließen des Zeitschalters mit
möglichster Sicherheit bei schon geöffnetem Pho-
toschalter 4 erfolgt, wird dieses Schließen in die Mit-
tagszeit verlegt.

Für ein allmorgendliches automatisches durch Zeit
und Helligkeit begrenztes Inbetriebsetzen eines Ver-
brauchers elektrischer Energie mit dem Beispiel Zim-
mer-Stehlampe sieht die Koordination des Schaltens
von Zeit- und Photoschalter folgendermaßen aus:

- bei geöffnetem Zeitschalter 3 schließt der Photo-
schalter 4 bei Unterschreiten eines bestimmten
Wertes der Lichtstärke im Zeitbereich des Sonnen-
untergangs;
- nachfolgend schließt bei geschlossenem Photo-
schalter 4 der Zeitschalter 3, wenn es des Morgens
Zeit zum Aufstehen ist, etwa um 6h; damit beginnt
ein Betriebsintervall der Zimmer-Stehlampe;

- nachfolgend öffnet bei geschlossenem Zeitschalter 3 der Photoschalter 4 bei Überschreiten eines bestimmten Wertes der Lichtstärke um die Zeit des Sonnenaufgangs; damit endet das Betriebsintervall der Zimmer-Stehlampe;
- nachfolgend öffnet bei geöffnetem Photoschalter 4 der Zeitschalter 3 und schafft damit die Voraussetzung für ein sich wiederholendes im Bereich der Morgendämmerung endendes Betriebsintervall der Zimmer-Stehlampe.

Sollen die beiden vorstehend erläuterten, jeweils auf sich allein gestellten Inbetriebsetzungen eines Verbrauchers elektrischer Energie sowohl allabendlich als auch allmorgendlich stattfinden, sind dafür zwei Photo-Zeit-Schaltautomaten erforderlich: einer für die allabendliche Inbetriebsetzung und einer für die allmorgendliche. Mit der anschließend dargelegten vorteilhaften Weiterbildung des Schaltprogramms zum Erfindungsgegenstand läßt sich eine allabendliche Inbetriebsetzung eines Verbrauchers elektrischer Energie im Verbund mit einer allmorgendlichen Inbetriebsetzung dieses Verbrauchers mit einem einzigen Schaltautomaten ausführen:

- bei geschlossenem Zeitschalter 3 schließt der Photoschalter 4 bei Unterschreiten eines bestimmten Wertes der Lichtstärke im Zeitbereich des Sonnenuntergangs; damit beginnt ein erstes Betriebsintervall der Zimmer-Stehlampe;
- nachfolgend öffnet bei geschlossenem Photoschalter 4 der Zeitschalter 3, wenn es Zeit ist für die Nachtruhe z.B. um 22^h30^{min}; damit endet das erste Betriebsintervall;
- nachfolgend schließt bei geschlossenem Photoschalter 4 der Zeitschalter 3, wenn es morgens Zeit ist zum Aufstehen, z.B. um 6^h30^{min}; damit ist die Beleuchtung eingeschaltet und damit beginnt ein zweites Betriebsintervall - allerdings nur dann, wenn es um diese Zeit noch dunkel ist, also im Winter; im Sommer und bei klarem Himmel ist es um diese Zeit schon längst hell; der Photoschalter 4 hat dann bereits geöffnet, so daß es zu keinem morgendlichen Betriebsintervall eines Verbrauchers elektrischer Energie mehr kommt; der "mitdenkende" Schaltautomat nimmt also im Sommer nur eine allabendliche Inbetriebsetzung vor, wie sie bereits erläutert wurde; ist dieser jahreszeitlich bedingte Übergang des Schaltprogramms nicht gegeben, geht es wie folgt weiter:
- nachfolgend öffnet bei geschlossenem Zeitschalter 3 der Photoschalter 4 bei Überschreiten eines bestimmten Wertes der Lichtstärke im Zeitbereich des Sonnenaufgangs; damit endet das zweite Betriebsintervall;
- nachfolgend schließt bei geöffnetem Photoschalter 4 der Zeitschalter 3 und bereitet damit das Wiederholen der sowohl allabendlichen als auch allmor-

gendlichen Betriebsintervalle eines Verbrauchers elektrischer Energie vor.

Der Zeitschalter 3 und der Photoschalter 4 können baulich in einem Gehäuse vereinigt sein. Diese beiden Schalter können auch Einzelstücke bilden, von denen ein jedes mit Steck- und Dosenkontakten ausgestattet ist, um damit zu einem Photo- Zeit-Schaltautomaten verbunden, zusammengesteckt, zu werden, Fig.2. Bei einem aus Einzelstücken zusammengesetzten Photo-Zeit-Schaltautomaten läßt sich der Photosensorschalter 4 in unmittelbarer Fensternähe, z.B. am Fensterbrett, anordnen, wo der Photosensor 4b durch das Tageslicht direkt beaufschlagt wird, Fig.3. Die Steckdose 6 an dem Verbindungskabel 5 des Photoschalters 4 mit dem Zeitschalter 3 an der Wandsteckdose 1 dient gleichzeitig als erhöhtes Lager für den Photoschalter am Fenster eines Wohnzimmers. Beginnt es draußen zu dämmern, so empfindet man ein derartig direkt entsprechendes Einschalten einer Zimmerbeleuchtung als natürlichen Vorgang - sowohl innerhalb der Wohnung als auch außerhalb derselben, etwa von der Straße aus. Einsatzort der Schaltautomatik kann auch das Schaufenster eines Geschäftes sein, dessen Beleuchtung täglich vom Beginn der Abenddämmerung an noch für einige Zeit eingeschaltet sein soll - im Winter auch noch in der dunklen Frühe - wobei man sich um Ein- und Ausschalten der Beleuchtung auch nicht mehr zu kümmern braucht. Bei einer Beregnungsanlage zur allabendlichen und/oder allmorgendlichen Garten- und Feldberegnung bei zu wenig natürlichem Niederschlag (durch Hygrosensor feststellbar) sind von der Schaltautomatik ein Ventil in einer Wasserleitung oder ein Antriebsmotor einer Wasserpumpe zu schalten, Fig.1, im letzteren Fall gegebenenfalls über ein zwischengeschaltetes Motorschütz.

Zu dem bereits erläuterten Anwendungsbeispiel der Schaltautomatik für sowohl allabendliche als auch allmorgendliche Betriebsintervalle einer Zimmerstehlampe wurden drei Versuchsmuster in Zweischalter-Steckbauart erstellt, Fig. 2. Damit läuft der Versuchsbetrieb in der Anordnung nach Fig. 3 an verschiedenen Orten störungsfrei und bietet die anvisierten Vorteile.

Die gestellte Erfindungsaufgabe läßt sich auch mit nur einem Schalter 34 im Stromkreis eines Verbrauchers elektrischer Energie lösen, wozu der Steuerkreis dieses einzigen Schalters mit einem Zeitschalter 51 und einem Photoschalter 52 zur zeit- und helligkeitsabhängigen Steuerung ausgestattet ist, Fig.4. Im zugehörigen Schaltplan repräsentiert das Symbol für den Schalter 34 sowohl einen mechanischen durch ein Relais 50 gesteuert betätigten Schalter als auch einen zumindest teilweise Bauelemente aus Halbleitermaterial (Thyristoren) enthaltenden Schalter mit einem zumindest teilweise transistorisierten Steuerkreis.

Im Stromkreis des Betätigungsrelais 50 symbolisiert der Block 51 den Zeit-Steuerschalter. Dieser Schalter kann durch eine elektromechanische Zeitschaltuhr

51a mit Programm- und Schaltscheibe 51b dargestellt sein - analog zu dem Zeitschalter 3 in Fig. 1. Im Falle einer elektronischen Ausführung des Schalters 34 ist auch der Zeit-Steuerschalter 51 elektronisch ausgeführt. Der Block 52 steht für den Photo-Steuerschalter im Stromkreis des Relais 50. Dieser Schalter ist durch ein Hilfsrelais dargestellt, in dessen Stromkreis ein Photosensor 52a mit Photowiderstand 52b derart angeordnet ist - gegebenenfalls im Steuerkreis eines darin angeordneten Transistors - daß je nach Helligkeit das Hilfsrelais mit seinen Schaltkontakten den Strom des Relais 50 öffnet oder schließt - analog zu dem Photoschalter 4 in Fig. 1. Im Falle eines aus Halbleitermaterial hergestellten Schalters 34 besteht auch der Photo-Steuerschalter 52 aus Halbleitermaterial: ein auf die Basis eines Transistors einwirkender Photowiderstand 52b läßt den Durchleitungspfad des Transistors vom Emitter zum Kollektor bei ausreichender Helligkeit hochohmig werden, d.h. "sich öffnen", und bei Dunkelheit niederohmig werden, was "sich schließen" entspricht. Mit den vorstehend verbal beschriebenen Steuerschaltern 51 und 52 im Stromkreis des Relais 50 zur Betätigung des Schalters 34 im Verbraucherstromkreis lassen sich in dieser Einschalterbauart des Schaltautomaten die gleichen allabendlichen, allmorgendlichen und sowohl allabendlichen als auch allmorgendlichen Betriebsintervalle eines Verbrauchers elektrischer Energie bewirken wie mit der bereits anhand von Ausführungsbeispielen erläuterten Schaltautomatik in Zweischalterbauart - vorausgesetzt in beiden Fällen ist das Schalten der beiden Schalter im Verbraucherstromkreis und der beiden Schalter im Steuerkreis, nämlich 3 und 4 bzw. 51 und 52 in derselben Weise koordiniert. Die spezifischen Schaltprogramme für die Schaltautomatik in Einschalterbauart finden sich gleich als Ansprüche 8 bis 10.

Der erfindungsgemäße Zeit- Photo-Schaltautomat läßt sich auch noch zu einer nur Zeitschaltuhr oder zu einem nur Photoschalter abwandeln. Bei der Schaltautomatik in Zweischalterbauart, Fig. 1, mit als Einzelstücke hergestellten Zeitschalter 3 und Photoschalter 4, Fig. 2, ist dies selbstevident. Bei der Schaltautomatik in Zweischalterbauart mit einem gemeinsamen Gehäuse für Zeit- und Photoschalter wird daraus: eine Zeitschaltuhr durch Abdecken des Photosensors - oder ein Photosensorschalter durch Einstellen der Zeitschaltuhr auf Dauerkontaktgabe. Analoge Maßnahmen am Zeit-Steuerschalter 51 oder am Photo-Steuerschalter 52 des Schalters 34 durchgeführt ergeben dort gleichfalls einen Photosensorschalter bzw. eine Zeitschaltuhr.

Im Folgenden wird eine Weiterbildung der Erfindung gemäß der Zusatzpatentanmeldung, Aktenzeichen: wird nach Erhalt nachgereicht, zur Hauptpatentanmeldung 197 24 815.2, beschrieben:

Zeitschalter und Photoschalter sowie der von Zeit und Helligkeit gesteuerte Einzelschalter 34 sollen direkt an das Wechselstromnetz, also an eine Wandsteckdose in einem Wohn- oder Arbeitsraum angeschlossen sein. Nun ist aber die Helligkeit an den verschiedenen Mon-

tageorten der Wandsteckdosen in einem Zimmer auch verschieden und stimmt i.a. nicht überein mit der Helligkeitsempfindung einer Person in diesem Zimmer. Untersuchungen zeigten, daß bei Anschluß eines Schaltautomaten mit Zeit- und Lichtsteuerung an abseits eines Zimmerfensters angebrachte Steckdosen die Stehlampe gegen Abend hin bis zu etwa eine Stunde früher eingeschaltet wird als es dem Helligkeitsbedürfnis der sich im Zimmer aufhaltenden Person entspricht. Damit ist ein Mehrverbrauch elektrischer Energie für die Zimmerbeleuchtung verbunden. Außerdem wirkt es auf einen äußeren Beobachter etwas überraschend, wenn bei noch ausreichender Tageshelligkeit in einem Wohnzimmer auf einmal Licht brennt. Falls ein Schaltautomat zur Simulation von Anwesenheit eingesetzt wäre, signalisierte er in diesem Fall nach außen gerade das Gegenteil, was u.U. gefährlich sein könnte. Aus dem Vorstehenden folgt: der Photosensor soll am Fenster positioniert sein.

Bei getrennter Bauart von Zeit- und Photoschalter läßt sich der Photoschalter wohl auf dem Fensterbrett anordnen. Diese Maßnahme erfordert jedoch etwas umständlich zu verlegende, aufwendige und 220 V Spannung führende Verbindungsleitungen, was auch einer weiten Verbreitung von Schaltautomaten mit Zeit- und Lichtsteuerung im Weg stehen dürfte. Dieses Problem besteht ebenso bei dem Schaltautomaten mit nur einem Schalter im Verbraucherstromkreis.

Statt den Schaltautomaten ganz oder partiell lichttechnisch zwar in optimaler Position am Fensterbrett eines Zimmerfensters aufzustellen, aber dann diesen Schalter - anschlusstechnisch ungünstig - über relativ lange, 220 V Spannung führende und daher auch relativ dicke Anschlußkabel einerseits mit einer Wandsteckdose und andererseits mit z.B. einer Zimmerstehlampe verbinden zu müssen, braucht gemäß dieser Weiterbildung nur der vom Schaltautomaten räumlich getrennte Photosensor 70 an einem Stativ 71 auf das Fensterbrett 75 eines Zimmerfensters 74 gestellt zu werden; eine dünne, leicht verlegbare Steuerleitung 72 verbindet den so lichttechnisch optimal positionierten Photosensor mit dem an der Wandsteckdose 1 anschlusstechnisch gleichfalls optimal positionierten Schaltautomat 34.

Die zugehörige Figur 5 vermittelt die Sicht aus der Tiefe eines Zimmerraums 73 auf ein Zimmerfenster 74. An der linken Zimmernwand ist unten eine Steckdose 1 angebracht. An diese Steckdose ist mit einem nicht sichtbaren Stecker der Schalter 34 des Schaltautomaten 34 mit Zeit- und Lichtsteuerung und nicht mehr integriertem Photosensor angeschlossen und damit in einen Verbraucherstromkreis eingefügt; ein Teil davon ist in Form eines Anschlußkabels 76 zu sehen. Dies Anschlußkabel führt zu einer nicht mehr dargestellten Stehlampe als Energieverbraucher. Desweiteren führt vom Schalter 34 eine Steuerleitung 72 zu einem auf dem Fensterbrett 75 stehenden Stativ 71, und sie ist dort mit dem Photosensor 70 an der Spitze des Stativstiels elektrisch verbunden. Im unmittelbaren Fensterbereich angeordnet erfüllt der Photosensor 70 auch un-

mittelbar den Lichtstrom durch das Fenster, d.i. die Lichtstärke der Lichtquelle Firmament oder deren Helligkeit am Fenster als die eine und ursprüngliche Steuergröße für die Lichtsteuerung des Zeit- und Lichtschaltautomaten.

Die zweiadrige Steuerleitung 72 besteht aus einem dünnen, gescheidigen Draht; ihre Isolation braucht nur für die niedrige Spannung des Photosensorstromkreises bemessen zu sein. Das freie Ende der Verbindungsleitung 72 ist mit einem Koaxialstecker versehen, der an der Unterseite des Schaltergehäuses 34 in eine Anschlußbuchse gesteckt ist. Die mit der Wandtapete farblich abgestimmte Verbindungsleitung 72 ist mit farblosem Klebeband an der Tapete befestigt.

Patentansprüche

1. Elektrischer Schaltautomat mit Zeit- oder Lichtsteuerung mit einem in einem Verbraucher elektrischer Energie versorgenden Stromkreis angeordneten Schalter (3), (34), wobei die aus Öffnungen und Schließungen bestehenden Schaltungen dieses Schalters vom Ablauf der Zeit derart gesteuert sind, daß sich automatisch wiederholende Betriebsintervalle eines Energieverbrauchers (2) ergeben, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

im Stromkreis des Verbrauchers elektrischer Energie (2) sind ein erster Schalter (3) und ein zweiter Schalter (4) in elektrischer Reihenschaltung angeordnet, wobei der erste Schalter als ein vom Ablauf der Zeit gesteuerter Zeitschalter (3) und der zweite Schalter als ein von einer während des Ablaufs der Zeit veränderlichen Lichtstärke gesteuerter Photoschalter (4) ausgebildet sind und die aus Öffnungen und Schließungen im Verbraucherstromkreis bestehenden gesteuerten Schaltungen des Zeitschalters (3) und des Photoschalters (4) derart aufeinander abgestimmt sind, daß sich dadurch zumindest ein sowohl vom Ablauf der Zeit als auch von der dabei veränderlichen Lichtstärke bestimmtes Betriebsintervall des Verbrauchers elektrischer Energie in automatischer Wiederholung ergibt.

2. Schaltautomat nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch folgendes Merkmal:

bei den elektrisch in Reihe geschalteten ersten und zweiten Schaltern sind zumindest die Bauelemente des Photoschalters (4) zumindest zu einem Teil als elektronische Bauelemente ausgebildet.

3. Schaltautomat nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

bei geschlossenem Zeitschalter (3) im Verbraucherstromkreis schließt der Photoschalter (4) bei Unterschreiten eines Wertes der Lichtstärke den Verbraucherstromkreis; nachfolgend öffnet bei geschlossenem Photoschalter (4) der Zeitschalter zu einer vorgegebenen Zeit den Verbraucherstromkreis; nachfolgend öffnet bei geöffnetem Zeitschalter (3) der Photoschalter (4) bei Überschreiten eines Wertes der Lichtstärke; nachfolgend schließt bei geöffnetem Photoschalter (4) der Zeitschalter (3) zu einer vorgegebenen Zeit, worauf nachfolgend der vorstehend im Anspruch 3 dargelegte Ablauf der Schließungen und Öffnungen des Zeitschalters (3) und des Photoschalters (4) im Verbraucherstromkreis sich wiederholt.

4. Schaltautomat nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

bei geöffnetem Zeitschalter (3) schließt der Photoschalter (4) bei Unterschreiten eines Wertes der Lichtstärke; nachfolgend schließt bei geschlossenem Photoschalter (4) der Zeitschalter (3) zu einer vorgegebenen Zeit; nachfolgend öffnet bei geschlossenem Zeitschalter (3) der Photoschalter (4) bei Überschreiten eines Wertes der Lichtstärke den Verbraucherstromkreis; nachfolgend öffnet bei geöffnetem Photoschalter (4) der Zeitschalter (3) zu einer vorgegebenen Zeit, worauf nachfolgend der vorstehend im Anspruch 4 dargelegte Ablauf der Schließungen und Öffnungen des Zeitschalters (3) und des Photoschalters (4) im Verbraucherstromkreis sich wiederholt.

5. Schaltautomat nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

bei geschlossenem Zeitschalter (3) im Verbraucherstromkreis schließt der Photoschalter (4) im Verbraucherstromkreis bei Unterschreiten eines Wertes der Lichtstärke; nachfolgend öffnet bei geschlossenem Photoschalter (4) der Zeitschalter (3) zu einer vorgegebenen Zeit den Verbraucherstromkreis; nachfolgend schließt bei geschlossenem Photoschalter (4) der Zeitschalter (3) zu einer vorgegebenen Zeit den Verbraucherstromkreis; nachfolgend öffnet bei geschlossenem Zeitschalter (3) der Photoschalter (4) bei Überschreiten eines Wertes der Lichtstärke den Verbraucherstromkreis; nachfolgend schließt bei geöffnetem Photoschalter (4) der Zeitschalter (3) zu einer vorge-

gebenen Zeit, worauf nachfolgend der vorstehend im Anspruch 5 dargelegte Ablauf der Schließungen und Öffnungen des Zeitschalters (3) und des Photoschalters (4) im Verbraucherstromkreis sich wiederholt.

5

6. Elektrischer Schaltautomat mit Zeit- und Licht-Steuerung mit einem in einem Verbraucher elektrischer Energie versorgenden Stromkreis angeordneten Schalter(3), (34), wobei die aus Öffnungen und Schließungen bestehenden Schaltungen dieses Schalters vom Ablauf der Zeit derart gesteuert sind, daß sich automatisch wiederholende Betriebsintervalle eines Energieverbrauchers (2) ergeben, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

10

15

im Stromkreis des Verbrauchers elektrischer Energie (2) ist ein sowohl vom Ablauf der Zeit als auch von einer während des Zeitablaufs veränderlichen Lichtstärke gesteuerter Schalter (34) angeordnet, wobei in einem zumindest einen Stromkreis aufweisenden Steuerkreis des Schalters (34) ein vom Ablauf der Zeit gesteuerter Zeit-Steuerschalter (51) und ein von einer während des Zeitablaufs veränderlichen Lichtstärke gesteuerter Photo-Steuerschalter (52) angeordnet sind und die aus Öffnungen und Schließungen im Steuerkreis bestehenden gesteuerten Schaltungen des Zeit-Steuerschalters (51) und des Photo-Steuerschalters (52) derart aufeinander abgestimmt sind, daß die dadurch veranlaßten Schaltungen des Schalters (34) im Verbraucherstromkreis mindestens ein sowohl vom Ablauf der Zeit als auch von der dabei veränderlichen Lichtstärke bestimmtes Betriebsintervall des Verbrauchers elektrischer Energie in automatischer Wiederholung ergeben.

20

25

30

35

7. Schaltautomat nach Anspruch 6, gekennzeichnet durch folgendes Merkmal:

40

bei den Schaltern des Schaltautomaten: dem Schalter (34) im Verbraucherstromkreis und den Steuerschaltern (51) und (52) im Steuerkreis des Schalters (34), sind zumindest die Bauelemente des Photo-Steuerschalters (52) zumindest zu einem Teil durch elektronische Bauelemente dargestellt.

45

50

8. Schaltautomat nach Anspruch 6 oder 7, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

bei geschlossenem Zeit-Steuerschalter (51) im Steuerkreis des Schalters (34) schließt der Photo-Steuerschalter (52) im Steuerkreis des Schalters (34) bei Unterschreiten eines Wertes der Lichtstärke, worauf der Schalter (34) den

55

Verbraucherstromkreis schließt;

nachfolgend öffnet bei geschlossenem Photo-Steuerschalter (52) im Steuerkreis des Schalters (34) der Zeit-Steuerschalter (51) im Steuerkreis des Schalters (34) zu einer vorgegebenen Zeit, worauf der Schalter (34) den Verbraucherstromkreis öffnet;

nachfolgend öffnet bei geöffnetem Zeit-Steuerschalter (51) im Steuerkreis des Schalters (34) der Photo-Steuerschalter (52) im Steuerkreis des Schalters (34) bei Überschreiten eines Wertes der Lichtstärke, worauf der Schalter (34) im Verbraucherstromkreis geöffnet bleibt; nachfolgend schließt bei geöffnetem Photo-Steuerschalter (52) im Steuerkreis des Schalters (34) der Zeit-Steuerschalter (51) im Steuerkreis des Schalters (34) zu einer vorgegebenen Zeit, worauf der Schalter (34) im Verbraucherstromkreis weiter geöffnet bleibt und nachfolgend der vorstehend im Anspruch 8 dargelegte Ablauf der Schließungen und Öffnungen der Steuerschalter (51) und (52) im Steuerkreis des Schalters (34) und der dadurch veranlaßten Schließungen und Öffnungen des Schalters (34) im Verbraucherstromkreis sich wiederholt.

9. Schaltautomat nach Anspruch 6 oder 7, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

bei geöffnetem Zeit-Steuerschalter (51) im Steuerkreis des Schalters (34) schließt der Photo-Steuerschalter (52) im Steuerkreis des Schalters (34) bei Unterschreiten eines Wertes der Lichtstärke, worauf der Schalter (34) im Verbraucherstromkreis geöffnet bleibt; nachfolgend schließt bei geschlossenem Photo-Steuerschalter (52) im Steuerkreis des Schalters (34) der Zeit-Steuerschalter (51) im Steuerkreis des Schalters (34) zu einer vorgegebenen Zeit, worauf der Schalter (34) den Verbraucherstromkreis schließt; nachfolgend öffnet bei geschlossenem Zeit-Steuerschalter (51) im Steuerkreis des Schalters (34) der Photo-Steuerschalter (52) im Steuerkreis des Schalters (34) bei Überschreiten eines Wertes der Lichtstärke, worauf der Schalter (34) den Verbraucherstromkreis öffnet; nachfolgend öffnet bei geöffnetem Photo-Steuerschalter (52) im Steuerkreis des Schalters (34) der Zeit-Steuerschalter (51) im Steuerkreis des Schalters (34), worauf der Schalter (34) im Verbraucherstromkreis geöffnet bleibt und nachfolgend der vorstehend im Anspruch 9 dargelegte Ablauf der Schließungen und Öffnungen der Steuerschalter (51) und (52) im Steuerkreis des Schalters (34) im Verbraucher-

stromkreis sich wiederholt.

10. Schaltautomat nach Anspruch 6 oder 7, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

5 bei geschlossenem Zeit-Steuerschalter (51) im Steuerkreis des Schalters (34) schließt der Photo-Steuerschalter (52) im Steuerkreis des Schalters (34) bei Unterschreiten eines Wertes der Lichtstärke, worauf der Schalter (34) den Verbraucherstromkreis schließt; 10
nachfolgend öffnet bei geschlossenem Photo-Steuerschalter (52) im Steuerkreis des Schalters (34) der Zeit-Steuerschalter (51) im Steuerkreis des Schalters (34) zu einer vorgegebenen Zeit, worauf der Schalter (34) den Verbraucherstromkreis öffnet. 15
nachfolgend schließt bei geöffnetem Photo-Steuerschalter (52) im Steuerkreis des Schalters (34) der Zeit-Steuerschalter (51) im Steuerkreis des Schalters (34) zu einer vorgegebenen Zeit, worauf der Schalter (34) den Verbraucherstromkreis schließt; 20
nachfolgend öffnet bei geschlossenem Zeit-Steuerschalter (51) im Steuerkreis des Schalters (34) der Photo-Steuerschalter (52) im Steuerkreis des Schalters (34), worauf der Schalter (34) den Verbraucherstromkreis öffnet; 25
nachfolgend schließt bei geöffnetem Photo-Steuerschalter (52) im Steuerkreis des Schalters (34) der Zeit-Steuerschalter (51) im Steuerkreis des (34), worauf der Schalter (34) im Verbraucherstromkreis geöffnet bleibt und nachfolgend der vorstehend im Anspruch 10 30
dargelegte Ablauf der Schliessungen und Öffnungen der Steuerschalter (51) und (52) im Steuerkreis des Schalters (34) und der dadurch veranlaßten Schließungen und Öffnungen des Schalters (34) im Verbraucherstromkreis sich wiederholt. 40

11. Elektrischer Schaltautomat mit Zeit- und Lichtsteuerung nach Patent (Patentanmeldung 197 24 815.2), Patentanspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch folgende Merkmale: 45

der Photosensor (4a) zur Steuerung des Photoschalters (4) in Abhängigkeit von der zeitlich veränderlichen Lichtstärke ist durch ein vom Schalterteil (4d) räumlich getrenntes Bauteil (70) dargestellt und mit dem Schalterteil durch eine elektrische Steuerleitung (72) verbunden. 50

12. Elektrischer Schaltautomat mit Zeit- und Lichtsteuerung nach Patent (Patentanmeldung 197 24 815.2), Patentanspruch 6 oder 7, gekennzeichnet durch folgende Merkmale: 55

der Photosensor (52a) zur Steuerung des Photo-Steuerschalters (52) im Steuerkreis des Schalters (34) zur Steuerung dieses Schalters in Abhängigkeit von der zeitlich veränderlichen Lichtstärke ist durch ein von Schalterteil (34) räumlich getrenntes Bauteil (70) dargestellt und mit dem Schalterteil durch eine elektrische Steuerleitung (72) verbunden.

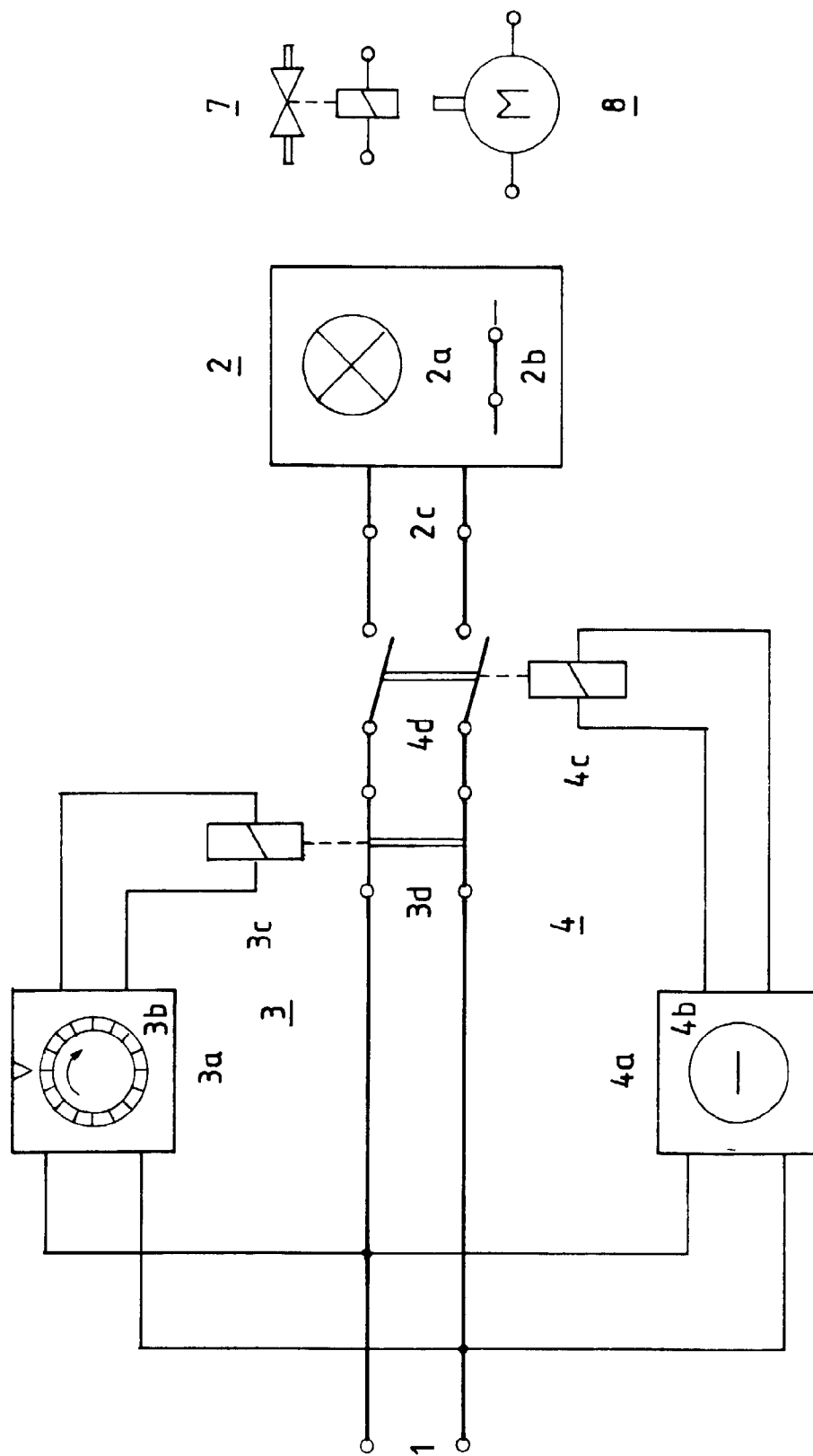
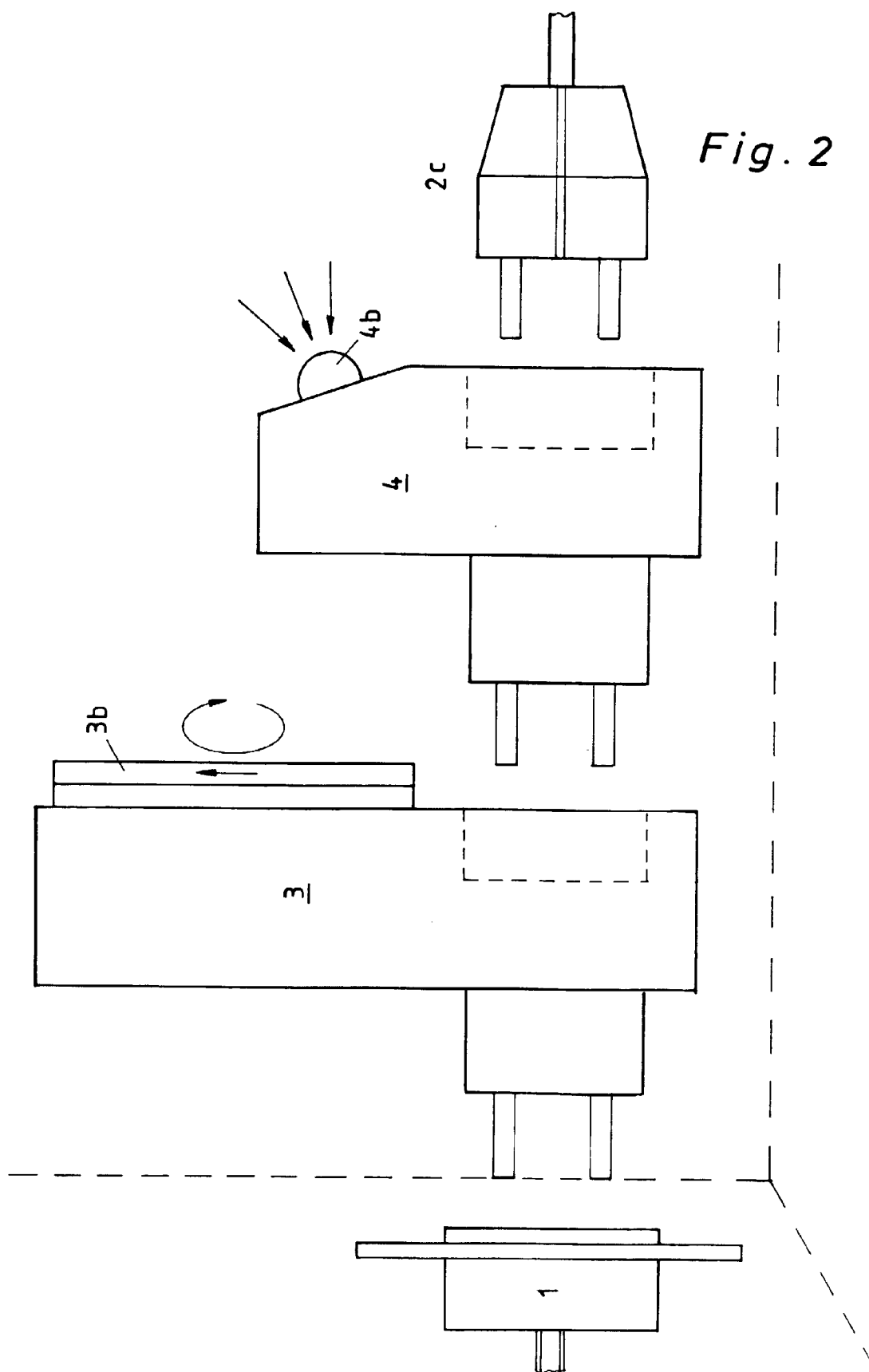


Fig. 1



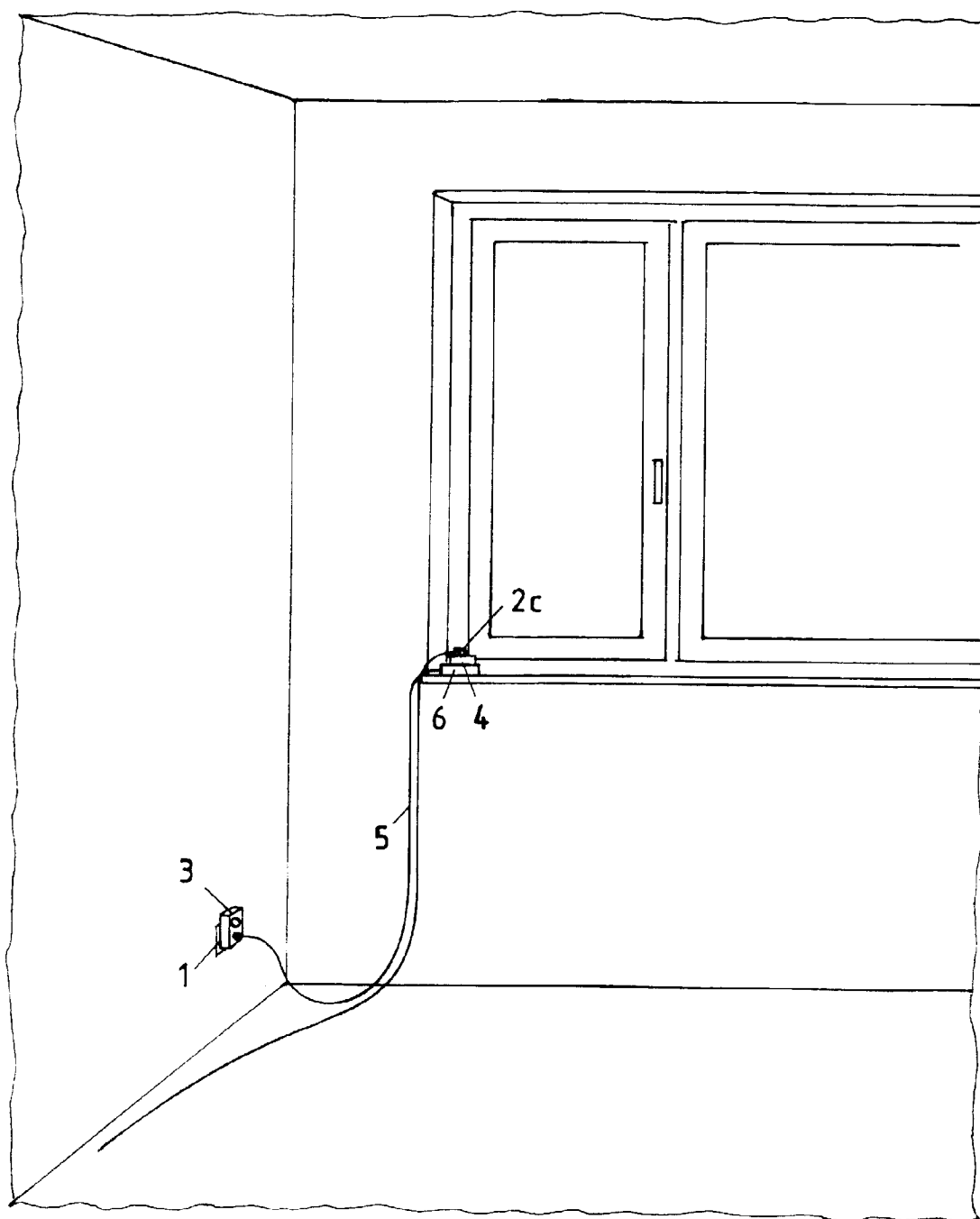


Fig. 3

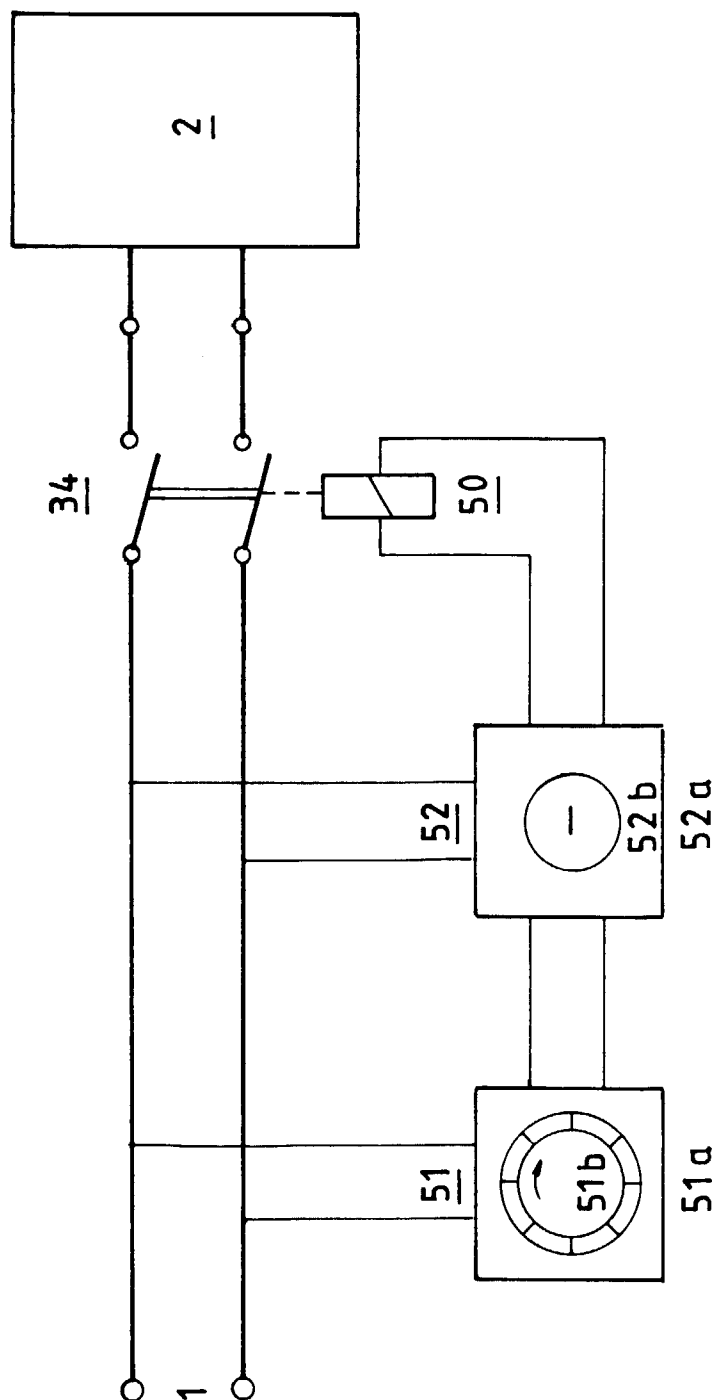


Fig. 4

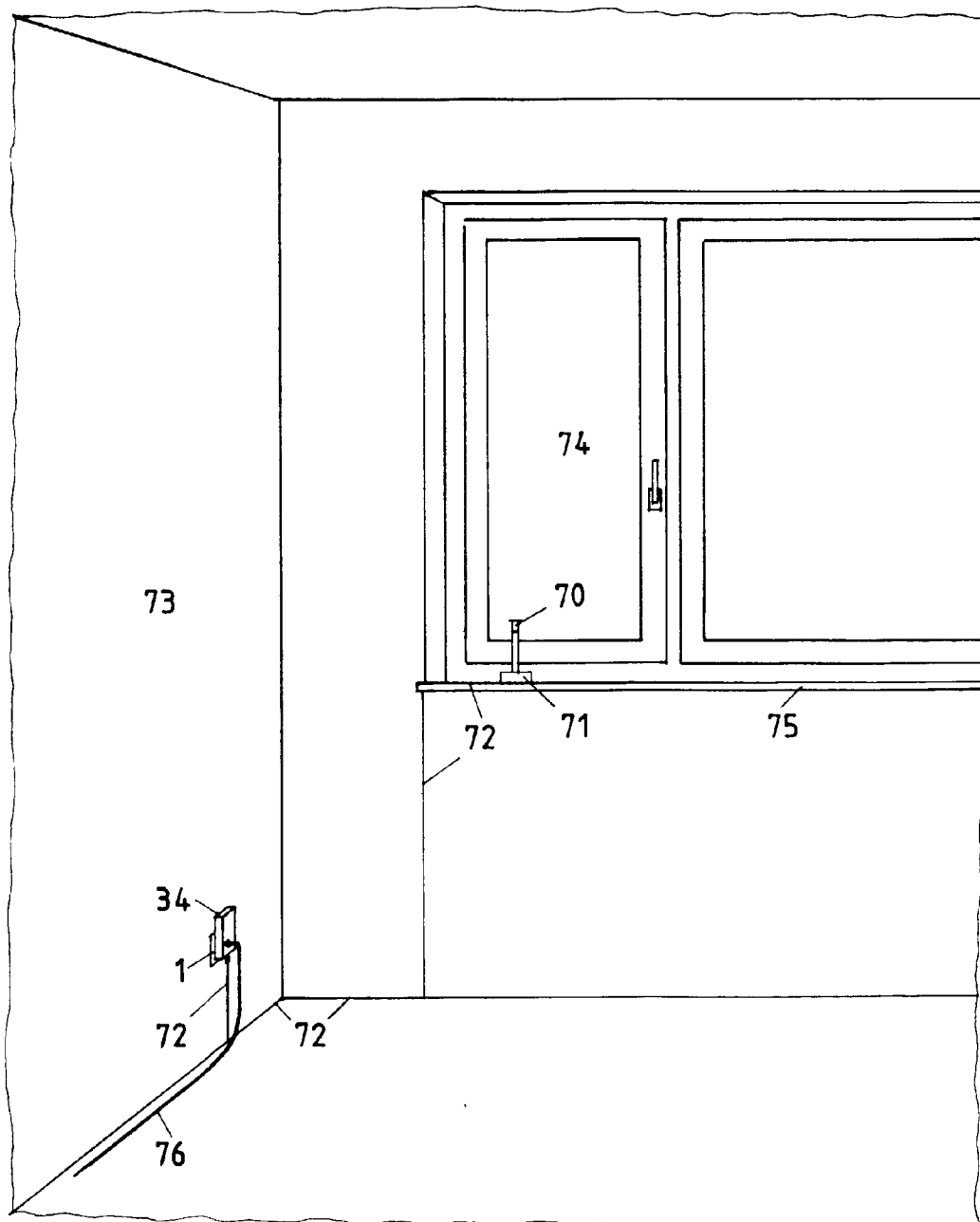


Fig. 5