



Erfnungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑪

624 812

⑯1 Gesuchsnummer: 15905/77

⑯3 Inhaber:
National Aeronautics and Space Administration,
Washington/DC (US)

⑯2 Anmeldungsdatum: 22.12.1977

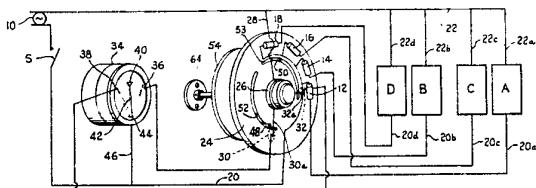
⑯2 Erfinder:
Lester J. Owens, Titusville/FL (US)

⑯4 Patent erteilt: 14.08.1981

⑯4 Vertreter:
Fritz Isler, Patentanwaltsbureau, Zürich

⑯5 Beleuchtungssteuergerät zum Ausgleich von unzureichendem Tageslicht.

⑯7 Mehrere Quecksilberschalter (12, 14, 16, 18) sind auf einer drehbaren, von einem reversiblen Elektromotor (26) angetriebenen Platte (24) angeordnet. Jeder Quecksilberschalter (12, 14, 16, 18) schaltet eine von mehreren Lichtquellen (A,B,C,D) je nach Drehlage der Platte (24) ein oder aus. In den Stromkreisen für beide Drehrichtungen des Elektromotors (26) liegt je ein Kontakt (36, 38) eines Lichtföhlers (34) sowie ein Kontakt (30a, 32a) eines Begrenzungsschalters (30, 32), der auf der Platte (24) angeordnet ist und in einer zugeordneten Drehstellung der Platte (24) durch einen festen Anschlag (48, 50) betätigt wird. Das vorliegende Beleuchtungssteuergerät erlaubt es, aufgrund einer Messung der Beleuchtungsstärke eines Innenraums mittels Zu- oder Abschaltung der Lichtquellen einen automatischen Ausgleich unzureichenden Tageslichtes zu bewirken, wobei die unerwünschte Erfassung extremer Beleuchtungsstärken durch die Begrenzungsschalter verhindert ist.



PATENTANSPRÜCHE

1. Beleuchtungssteuergerät zur Steuerung des Einschaltens einer über eine Schalteinrichtung an einer Spannungsquelle angeschlossenen künstlichen Lichtquelle, um mit dem Licht der künstlichen Lichtquelle in Ergänzung zum natürlichen Tageslicht in einem Innenraum eine bestimmte Beleuchtungsstärke zu erhalten, gekennzeichnet durch eine bewegliche Betätigungsseinrichtung (24) zur aufeinanderfolgenden Betätigung der Schalteinrichtung (12, 14, 16, 18) und zur Steuerung des Ein- und Ausschaltens derselben, durch eine mit der Spannungsquelle (10) verbundene umkehrbare Motorantriebseinrichtung (26) zum Bewegen der Betätigungsseinrichtung (24) in der einen Richtung, um die Schalteinrichtung (12, 14, 16, 18) einzuschalten, und zum nachfolgenden Bewegen der Betätigungsseinrichtung (24) in der entgegengesetzten Richtung, um die Schalteinrichtung (12, 14, 16, 18) auszuschalten, durch einen zwischen die Spannungsquelle (10) und die Antriebseinrichtung (26) geschalteten Lichtfänger (34) zur Ermittlung der Beleuchtungsstärke im Innenraum und zur Steuerung des Betriebes der Antriebseinrichtung (26) und der Bewegung der Betätigungsseinrichtung (24), und durch eine mit der Betätigungsseinrichtung (24) zusammenwirkende Begrenzungseinrichtung (48, 50) zum Begrenzen der Bewegung der Betätigungsseinrichtung (24) auf einen vorbestimmten Bereich, wobei die Begrenzungseinrichtung einen zwischen die Spannungsquelle (10) und die Antriebseinrichtung (26) geschalteten Begrenzungsschalter (30, 32) enthält, der durch eine Bewegung der Betätigungsseinrichtung (24) über den vorbestimmten Bereich hinaus geöffnet wird.

2. Beleuchtungssteuergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungsseinrichtung ein drehbares Element (24) enthält, das die Schalteinrichtung (12, 14, 16, 18) trägt.

3. Beleuchtungssteuergerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schalteinrichtung einen Quecksilberschalter (12 bis 18) enthält, der bei einer Drehung in eine vorbestimmte Kipplage durch die Bewegung des drehbaren Elementes (24) betätigt wird.

4. Beleuchtungssteuergerät nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Begrenzungsschalter (30, 32) zwischen den Lichtfänger (34) und die Antriebseinrichtung (26) geschaltet ist und einen beweglichen Kontakt (30a, 32a) aufweist, der so angeordnet ist, dass er bei einer Drehung mit dem drehbaren Element (24) in Eingriff mit einem stationären, benachbart zu diesem angebrachten Anschlag (48; 50) tritt, sobald das drehbare Element (24) einen vorbestimmten Drehwinkel durchlaufen hat, so dass der Begrenzungsschalter (30, 32) durch sein Öffnen eine weitere Bewegung des drehbaren Elementes (24) verhindert.

5. Beleuchtungssteuergerät nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine Mehrzahl von Lichtquellen (A, B, C, D) vorgesehen ist, von denen jede einzeln mit einer Schalteinrichtung (12, 14, 16, 18) versehen ist, die jeweils zwischen die einzelne Lichtquelle und die Spannungsquelle (10) geschaltet ist, wobei jede Schalteinrichtung einen Quecksilberschalter enthält, und die Quecksilberschalter auf dem drehbaren Element (24) in Winkelabständen derart angeordnet sind, dass sie bei einer Drehung derselben aufeinanderfolgend betätigt werden.

6. Beleuchtungssteuergerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Lichtfänger (34) einen Belichtungsmesser mit einem Zeiger (42) enthält, der im Normalfall eine der erwünschten Beleuchtungsstärke entsprechende Mittelstellung (40) einnimmt, sowie mit einem ersten elektrischen Kontakt (36) im seitlichen Abstand von der Mittellage und einem zweiten seitlich entgegengesetzt zur Mittellage angebrachten elektrischen Kontakt (38), wobei der Zeiger (42) sich zu dem ersten Kontakt bewegt, wenn in dem Innenraum eine unzureichende Beleuchtungsstärke festgestellt wird, wäh-

rend er sich zu dem zweiten Kontakt bewegt, wenn in dem Innenraum eine zu hohe Beleuchtungsstärke festgestellt wird.

7. Beleuchtungssteuergerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungsseinrichtung (24) zwecks Einschalten der Schalteinrichtung in eine Richtung bewegt wird, wenn der Zeiger (42) in Eingriff mit dem ersten Kontakt (36) gerät, und dass die Betätigungsseinrichtung (24) in die entgegengesetzte Richtung zwecks Ausschalten der Schalteinrichtung bewegt wird, wenn der Zeiger mit dem zweiten Kontakt (48) in Eingriff tritt.

15

Die Erfindung betrifft ein Beleuchtungssteuergerät zum Ausgleich von unzureichendem Tageslicht gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Die Erfindung befasst sich mit einem Beleuchtungssteuergerät für die Ergänzung des von der Sonnenstrahlung herrührenden Tageslichtes durch eine künstliche Lichtquelle, um hierdurch während Perioden, an denen das Tageslicht nicht ausreicht, einen Ausgleich zu schaffen, so dass eine erwünschte Beleuchtungsstärke in einem Innenraum aufrechterhalten werden kann.

Die wirksame Ausnutzung des Tageslichtes hat bei der Konstruktion oder beim Bau von Beleuchtungssystemen bislang nur eine untergeordnete oder gar keine Rolle gespielt. In den meisten modernen Gebäuden sind die Beleuchtungszonen unterteilt, so dass bei einer Stromversorgung von 220 Volt und einer Frequenz von 50 Hertz ein Schalter Beleuchtungsfassungen von 1000 bis 1600 Watt steuert. Eine einzelne Zone kann in mehrere Schleifen aufgeteilt sein. Wenn die Fassungen der Schleifen innerhalb einer Bürozone geeignet ausgerichtet sind, kann das natürliche Tageslicht als Beleuchtungsgrundlage dienen, während Kunstlicht nach Bedarf zugegeben werden kann, so dass bei einer Änderung des Tageslichtes eine erwünschte Beleuchtungsstärke beibehalten wird. Ein derartiges Beleuchtungssystem muss jedoch, um wirksam arbeiten zu können, eine automatische Steuerung haben, welche das Kunstlicht dem Tageslicht beimischt.

In der US-PS 1944 751 ist ein Beleuchtungssteuersystem beschrieben, bei dem durch einen lichtempfindlichen Fühler gesteuerte Relais zugeordnete Beleuchtungseinheiten zu- oder wegschalten, wobei die Beleuchtungseinheiten jeweils bei ihrer Nennleistung betrieben werden. Ein derartiges System kann die Beleuchtungsstärke in einem Raum feststellen. Es ist jedoch nicht ausreichend differenziert, um kontinuierlich Kunstlicht mit dem von der Sonne herrührenden Tageslicht in wirksamer Weise zu mischen. Des Weiteren ist ein derartiges System nicht in der Lage, irreguläre, extreme Beleuchtungsstärken aufgrund von Fehlern festzustellen, wie sie beispielsweise dann auftreten, wenn Glühbirnen ausgebrannt sind und eine ausreichende Beleuchtungseinrichtung zur Aufrechterhaltung der erwünschten Beleuchtungsstärke nicht zur Verfügung steht.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Beleuchtungssteuergerät zum Ausgleich von unzureichendem Tageslicht zu schaffen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den abhängigen Patentansprüchen beschrieben.

Die beiliegenden Zeichnungen eines bevorzugten Ausführungsbeispiels dienen zur weiteren Erläuterung der Erfindung.

Figur 1 zeigt in schematischer Darstellung ein erfindungsgemäßes Beleuchtungssteuergerät;

Figur 2 zeigt in schematischer Draufsicht eine Beleuchtungseinrichtung für einen typischen Büroinnenraum;

Figur 3 zeigt eine teilgeschnittene Seitenansicht einer

Beleuchtungssteuereinrichtung:

Figur 4 zeigt eine schematische Draufsicht der in Figur 3 gezeigten Beleuchtungssteuereinrichtung zur Erläuterung von deren Betrieb;

Figur 5 zeigt in schematischer Darstellung die Beleuchtungssteuereinrichtung von Figur 4, jedoch in einem Zustand, in der alle Lichtschalter eingeschaltet sind;

Figur 6 zeigt in schematischer Darstellung die Beleuchtungssteuereinrichtung in einem Zustand, bei dem alle Lichtschalter ausgeschaltet sind.

Figur 2 der Zeichnung zeigt beispielshalber eine Draufsicht eines typischen Büraumes, in dem eine künstliche Lichtquelle in Form von Schleifen A bis D angebracht ist. Mit zunehmender Anzahl von Schleifen steigt die mögliche Elektrizitätseinsparung, wobei jedoch mit jeder zusätzlichen Schleife die Installationskosten leicht ansteigen. Der Raum stellt ein typisches Büro dar mit einer Fläche von annähernd 23 Quadratmetern, das von zweiunddreißig 40-Watt-Leuchtstoffröhren beleuchtet wird, die von einem einzigen Schalter S betätigt werden. Die Lampen erzeugen im Raum eine Beleuchtungsstärke von ungefähr 1100 lx bei Nacht, während des Tages sogar noch mehr. Vier Fenster W sind in der Außenwand angebracht, welche das Tageslicht einlassen. Die einzelnen Schleifen der Beleuchtung werden nacheinander von dem Beleuchtungssteuergerät eingeschaltet. Die zuerst eingeschaltete Schleife ist die Schleife A, die aus je zwei Leuchtstoffröhren in jeder der an der Rauminnenwand gelegenen Fassung besteht, wo eine künstliche Beleuchtung nach aller Wahrscheinlichkeit zuerst benötigt wird. Die nächste Schleife, welche anschließend vom Strom durchflossen wird, ist die Schleife B, die zwei Leuchtstoffröhren enthält, welche in den Fassungen an der Außenwand angebracht sind. Die nächste Schleife der Beleuchtung, die bei einem zusätzlichen Lichtbedarf vom Strom durchflossen wird, ist die Schleife C, welche die beiden verbleibenden Leuchtstoffröhren in den Fassungen an der Innenwand enthält. Der Satz, der zuletzt vom Strom durchflossenen Schleifen, wird von der Schleife D gebildet, welche die verbleibenden Leuchtstoffröhren an der Außenwand bilden. Wenn diese Schleifen aufeinanderfolgend eingeschaltet werden, erhält man eine gleichmäßige Mischung aus dem von den Fenstern W eingelassenen Tageslicht und dem von den Leuchtstoffröhren ausgehendem Kunstlicht.

Man erkennt aus Figur 1, dass jede der Schleifen A bis D mit einer Wechselspannungsquelle 10 verbunden ist. Ein Quecksilberschalter 12 ist zwischen der Spannungsquelle 10 und der Schleife A angebracht. Quecksilberschalter 14, 16 und 18 sind in entsprechender Weise zwischen die Spannungsquelle 10 und die Schleifen B, C und D eingeschaltet. Jeder der Quecksilberschalter 12 bis 18 ist an die Spannungsquelle über eine gemeinsame Leitung 20 angeschlossen und an die entsprechenden Schleifen A bis D mittels Leitungen 20a bis 20d. Das andere Ende der Schleifen ist an die Spannungsquelle 10 mittels einer gemeinsamen Leitung 22 und Einzelleitungen 22a bis 22d so angeschlossen, dass der Stromkreis geschlossen ist.

Die Quecksilberschalter 12 bis 18 sind auf einer drehbaren Platte 24 angeordnet, welche einen Antriebsmechanismus 26 enthält, der die Platte 24 dreht. Der Antriebsmechanismus kann ein Wechselstrom-Uhren-Umkehrmotor sein. Die drehbare Platte 24 und der Antriebsmotor 26 bilden eine Betätigungsrichtung, welche die Quecksilberschalter 12 bis 18 ein- und ausschaltet. Der Antriebsmotor 26 ist einerseits an die Spannungsquelle 10 mittels Leitungen 28 und 22 angeschlossen, andererseits mittels eines Paares von Endschaltern 30 und 32 über einen Lichtfühler 34. Der Endschalter 30 ist an einen ersten Kontaktstift 36, der Endschalter 32 an einen zweiten Kontaktstift 38 des Lichtführers 34 angeschlossen.

Der Lichtfühler 34 steuert die von der drehbaren Platte 24 und dem Antriebsmotor 26 gebildete Betätigungsseinrichtung.

Diese steuert ihrerseits die Betätigung der Quecksilberschalter 12 bis 18. Der Lichtfühler weist eine Mittellage auf, die mit dem Bezugszeichen 40 angedeutet ist. Diese Mittellage nimmt eine Anzeigennadel 42 ein, wenn die erwünschte Beleuchtungsstärke gemessen wird. Die Anzeigennadel 42 wird um einen Punkt 44 verschwenkt. Sie ist elektrisch mit der Leitung 20 über eine Leitung 46 verbunden. Der Lichtfühler 34 kann von jeder herkömmlichen fotoelektrischen Zelle oder jedem ähnlichen Bauelement gebildet sein.

Ein Paar justierbarer Anschlagstifte 48 und 50 ist benachbart zur drehbaren Platte 24 gehalten. Die Anschlagstifte 48 und 50 erstrecken sich durch ein Paar von in der drehbaren Platte 24 angebrachten Schlitten 52 und 53. Die Anschlagstifte 48 und 50 sind auf einer Scheibe 54 gehalten, welche, wie in Figur 3 gezeigt, auf einer festen Welle 56 hinter der drehbaren Platte 24 montiert ist. Die Scheibe 54 ist auf der Welle 56 mittels einer Feststellschraube 58 arretiert, welche in einem einheitlich mit der Scheibe ausgebildeten hülsenartigen Flansch 60 aufgenommen ist. Auf diese Weise lässt sich die Winkelstellung der Anschlagstifte 48 und 50 bezüglich der drehbaren Platte 24 und damit bezüglich der auf dieser angebrachten beweglichen Schaltarme 30a und 32a durch Lösen der Schraube 58 und Drehen der Scheibe 54 auf der Welle 56 einstellen. Das Gehäuse des Umkehrmotors 26 ist an der drehbaren Platte 24 mittels Schrauben oder ähnlicher Befestigungsmittel gehalten. Die Ausgangsantriebswelle des Motors 26 wird von der Welle 56 gebildet, die innerhalb einer Bohrung 62 eines Flansches 64 mittels einer Feststellschraube 66 fixiert ist.

Der Flansch 64 kann mittels Schrauben 68 an einer Innenfläche 70 befestigt sein. Wenn daher der Motor 26 entweder im Uhrzeigersinn oder im Gegenuhzeigersinn durch von dem Lichtfühler 34 ausgehende Signale gedreht wird, erfolgt eine Drehung des Motorgehäuses 26a und damit auch der an diesem befestigten drehbaren Platte 24. Die Antriebswelle 56 des Motors wird aufgrund ihrer Fixierung in dem Flansch 64 festgehalten.

Die Endschalter 30 und 32 sind auf der drehbaren Platte 24 derart gehalten, dass sie sich mit dieser drehen können. Sie enthalten die beweglichen Kontaktarme 30a und 32a.

Der bewegliche Kontaktarm 30a ist auf den auf der drehbaren Platte 24 befestigten Quecksilberschalter 18 ausgerichtet, wobei er sich von der Plattenmitte radial in die entgegengesetzte Richtung erstreckt. Der Kontaktarm 32a ist auf den Quecksilberschalter 12 ausgerichtet und erstreckt sich radial in Richtung auf diesen. Die beweglichen Kontaktarme 30a und 32a sind somit auf der Platte 24 in einem festen Winkel von 90 Grad zueinander angebracht. Die Endschalter 30 und 32 können irgendwelche bewegliche einpolige Schalter sein, die in Offenstellung gebracht werden, wenn sie von den Anschlagstiften 48 und 50 ergriffen werden. Ein Beispiel hierfür ist ein herkömmlicher Zungenschalter.

Der Drehwinkel der Platte 24 wird im Uhrzeigersinn durch den beweglichen Kontaktarm 30a begrenzt, der geöffnet wird, wenn er in Eingriff mit den Anschlagstift 48 tritt, so dass der Stromkreis zwischen dem Lichtfühler 34 und dem Umkehrmotor 26 unterbrochen und die Drehbewegung der Platte 24 beendet wird.

In entsprechender Weise wird die Drehbewegung der Platte 24 im Gegenuhzeigersinn durch den Anschlag des beweglichen Kontaktarmes 32a an dem fest angebrachten Anschlagstift 50 begrenzt, der den Schalter 32 öffnet und den zu dem Umkehrmotor 26 führenden Stromkreis unterbricht. Hierdurch wird verhindert, dass sich die Platte 24 aufgrund der Ermittlung einer irregulären, extremen Beleuchtung in dem Innenraum durch den Lichtfühler 34 zu weit dreht. Eine derartige irreguläre, extreme Beleuchtung kann beispielsweise dann auftreten, wenn die Glühlampen bzw. Leuchtstoffröhren ausgebrannt sind und der Lichtfühler 34 eine Notwendigkeit für die

Zuschaltung einer weiteren Beleuchtung feststellt. In diesem Fall würde die Platte 24 im Uhrzeigersinn weiter gedreht werden, in dem Bestreben, eine weitere Beleuchtung zuzuschalten. Die Ermittlung eines derartigen Beleuchtungszustandes würde jedoch dazu führen, dass der Drehschalter kontinuierlich weiter gedreht würde, wenn aufgrund ausgebrannter Lampen keine Möglichkeit vorliegt, weitere Lampen zuzuschalten. Es ist daher erwünscht, die Drehung der Platte 24 derart zu begrenzen, dass sie sich nach dem Einschalten aller Quecksilberschalter 12 bis 18 nicht weiter dreht.

Irreguläre Beleuchtungen können in entsprechender Weise auch dann vorliegen und festgestellt werden, wenn beispielsweise ein Blitzlicht oder eine andere nicht vorgesehene Lichtquelle von dem Lichtfühler 34 erfasst und die Platte 24 im Gegenuhrzeigersinn solange gedreht wird, bis sie nacheinander alle Lichtschleifen A bis D abgeschaltet hat. Es wird daher notwendig, die Drehbewegung der Platte 24 auch im Gegenuhrzeigersinn zu begrenzen, so dass das dem Antriebsmotor 26 zugeführte Signal dann unterbrochen wird, wenn die Platte 24 diejenige Winkelstellung durchlaufen hat, bei der alle Quecksilberschalter 12 bis 18 ausgeschaltet sind. Die Ermittlung der entsprechenden Beleuchtungsstärke führt dann auch in diesem Fall nicht zu einem Weiterdrehen der Platte.

Die Quecksilberschalter 12, 14, 16 und 18 sind von der Mitte der Platte 24 in einem bestimmten radialen Abstand angebracht, wobei sie untereinander bestimmte Winkel einschließen. Bei der bevorzugten Ausführungsform sind die vier Quecksilberschalter in Winkelabständen von 30 Grad voneinander und radial an den äussersten Rand der Platte angebracht.

Selbstverständlich hängt die Anzahl der verwendeten Quecksilberschalter von der Anzahl der Beleuchtungsschleifen ab, die für das zu beleuchtende Gebiet notwendig sind. Es lässt sich jeder herkömmliche Quecksilberschalter verwenden, der im Normalfall dann geschaltet wird, wenn er aus der Horizontalen eine Verkippung um 10 Grad erfährt. Ein geeigneter Quecksilberschalter wird von der Firma Staley Manufacturing Co. als Schalter Nr. 410 W hergestellt. Es sind dabei bei der Darstellung von Figur 4 die Quecksilberschalter 12, 14 und 16 eingeschaltet, während der Quecksilberschalter 18 ausgeschaltet bleibt.

Bei einem Weiterdrehen der Platte 24 um 20 Grad im Uhrzeigersinn sind alle Quecksilberschalter eingeschaltet, wie dies in Figur 5 dargestellt ist.

Der Anschlagstift 48 nimmt bezogen auf die Vertikale X-Achse eine Winkellage von etwa 200 Grad ein, so dass sich wenn, wie in Figur 5 gezeigt, alle Quecksilberschalter eingeschaltet sind, die Platte 24 um weitere 10 Grad drehen kann, bevor der Endschalter 30 geöffnet wird.

Wenn nach dem Einschalten aller Beleuchtungsschleifen A bis D das Licht noch immer nicht ausreicht, wird ein wirkungloses Weiterdrehen der Platte 24 verhindert.

Figur 6 zeigt die von den Quecksilberschaltern 12 bis 18 eingenommene Winkellage, wenn alle diese Schalter ausgeschaltet sind. Bei diesem Betriebszustand sind alle Schalter mit ihren

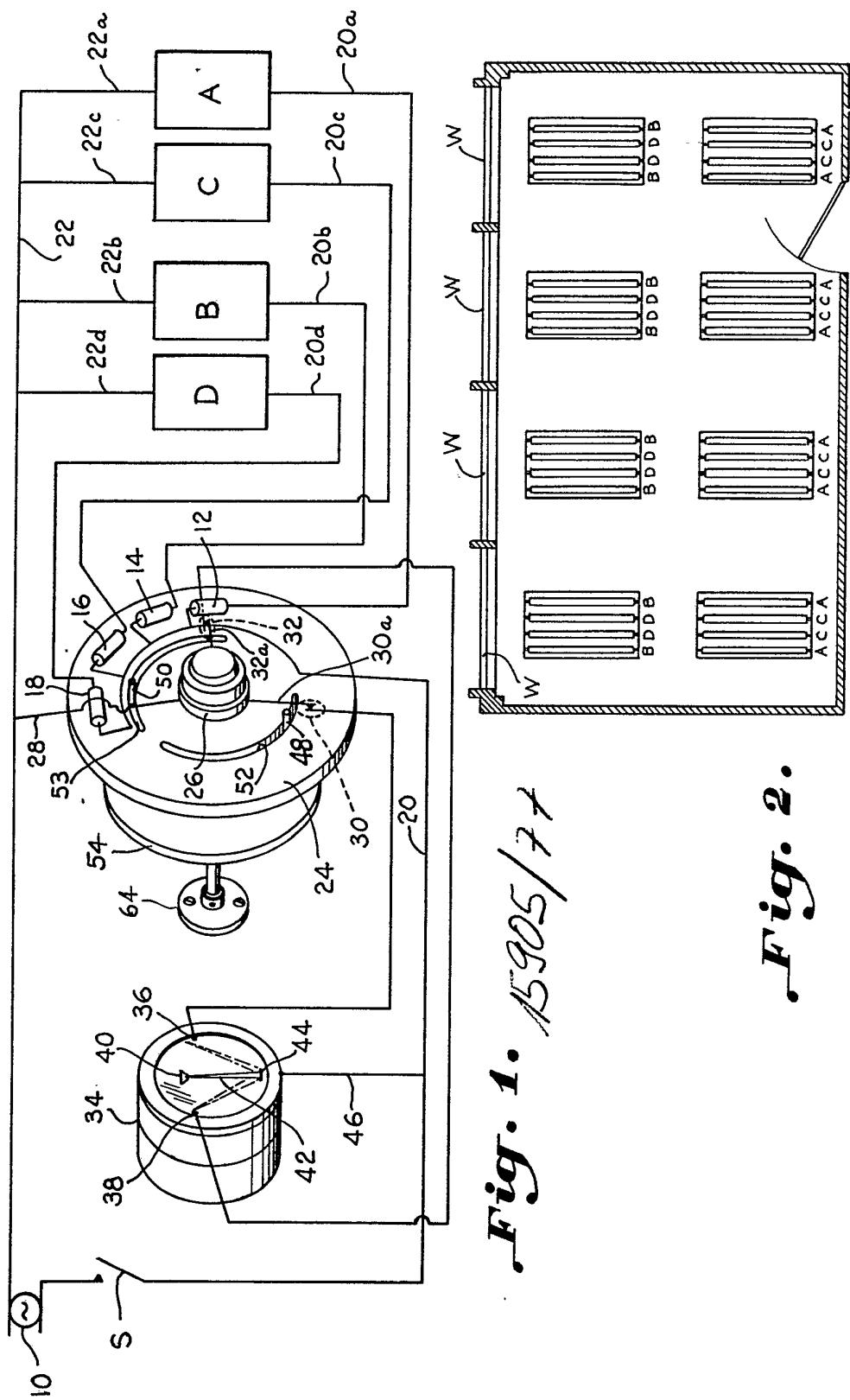
rückwärtigen Enden nach unten gekippt, so dass das Quecksilber im Inneren der Schalter die Kontakte nicht schliesst. Der Schalter 12 wird ausgeschaltet, wenn er eine horizontale Lage einnimmt. Es sind daher alle Schalter ausgeschaltet und die künstlichen Lichtquellen der Schleifen D bis A sind abgeschaltet. Selbstverständlich führt jegliche Winkellage der Quecksilberschalter 12 bis 18 zwischen den in den Figuren 5 und 6 gezeigten Lagen dazu, dass bestimmte der Schalter ein- und andere ausgeschaltet sind.

Der Anschlagstift 50 ist an einer Stelle angeordnet, die etwa - 10 Grad von der Vertikalen X-Achse liegt. Die Platte 24 kann daher nach der Abschaltung des letzten Quecksilberschalters 12, das heisst nachdem dieser eine horizontale Lage einnimmt, um weitere 10 Grad gedreht werden, bevor der Endschalter 32 geöffnet wird. Bei der in Figur 6 gezeigten Lage ist der Endschalter 12 bereits um 10 Grad weiter gedreht und der Kontaktarm 32a liegt an dem Stift 50 an, so dass bei einer weiteren Drehung im Gegenuhrzeigersinn der Schalter 32 geöffnet wird. Die Drehbewegung der Platte 24 ist daher auf einen vorbestimmten Winkelbereich von 120 Grad begrenzt, wenn die Anschlagstifte 48 und 50 die in den Zeichnungen dargestellte Lage einnehmen.

Wenn bei dem Betrieb das von der Sonnenstrahlung herrührende Tageslicht nicht ausreicht, um eine erwünschte Beleuchtungsstärke in dem Innenraum zu liefern, bewegt sich die Anzeigenadel 42 des Lichtföhlers 34 zu dem Kontakt 36, der ein Endsignal dem Antriebsmotor 26 schickt. Dieses Signal bewirkt eine Drehung der Platte 24 im Uhrzeigersinn, so dass zusätzliche Quecksilberschalter betätigt und damit zusätzliche Schleifen A bis D nacheinander eingeschaltet werden, bis die Anzeigenadel 40 zurück in ihre allgemein vertikale Lage gebracht ist, welche anzeigt, dass nunmehr die erwünschte Beleuchtungsstärke vorliegt.

Bei einer Zunahme des von der Sonne herrührenden Tageslichtes im Laufe des Tages wird von dem Lichtföhler 34 eine Zunahme in der Beleuchtungsstärke ermittelt, worauf sich die Anzeigenadel 42 in eine Lage begibt, die eine zu hohe Beleuchtungsstärke anzeigt. Hierbei tritt sie in Berührung mit dem Kontakt 38. Hierdurch wird ein Stromkreis von der Spannungsquelle 10 über die Leitung 46 und den Kontakt zu dem Antriebsmotor 26 geschlossen, welcher eine Drehung der Platte 24 im Gegenuhrzeigersinn bewirkt, so dass die Quecksilberschalter 18 bis 12 nacheinander ausgeschaltet werden, bis die gewünschte Beleuchtungsstärke erreicht ist. Man erhält auf diese Weise eine optimale Mischung von Kunstlicht und Tageslicht, wobei Kunstlicht nur dann beigemischt wird, wenn dies notwendig ist, um die erwünschte Beleuchtungsstärke aufrechtzuerhalten.

Der Antriebsmotor 26 arbeitet mit einer sehr geringen Geschwindigkeit, so dass mehrere Sekunden zwischen der Betätigung der einzelnen Quecksilberschalter und damit der Einschaltung der einzelnen Beleuchtungsschleifen vergehen. Dies verhindert ein Aus- und Einschalten der Beleuchtungsschleifen aufgrund kurzzeitiger Lichtänderungen, wie sie beispielsweise durch Blitze oder durch ein Aufleuchten eines Streichholzes erzeugt werden.



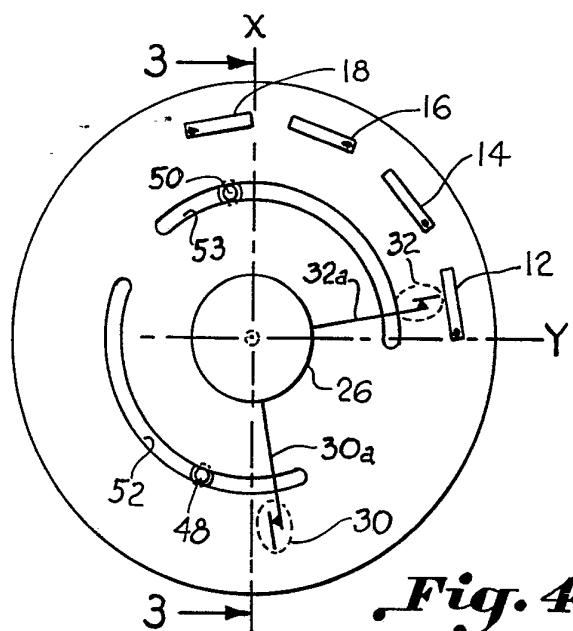


Fig. 4.

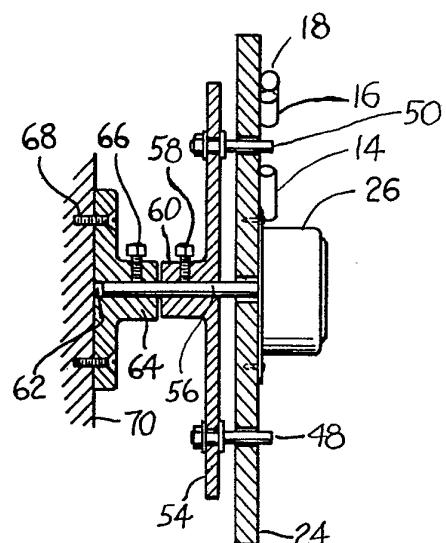


Fig. 3.

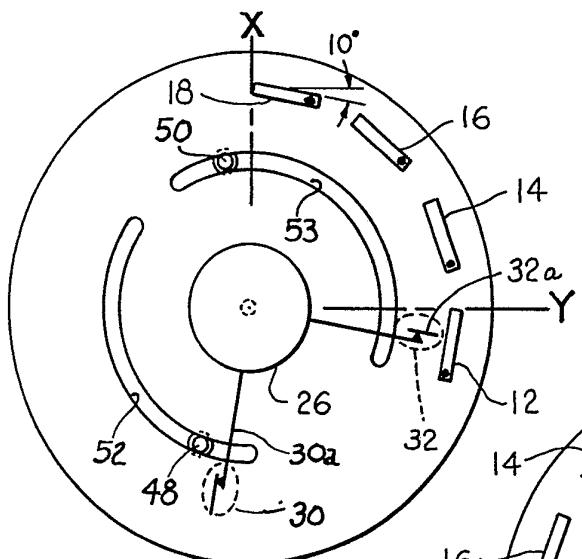


Fig. 5.

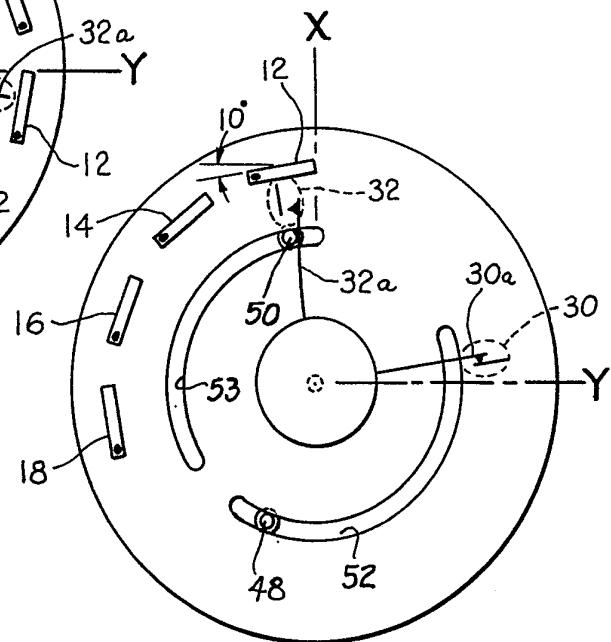


Fig. 6.