



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 069 277 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.01.2001 Patentblatt 2001/03

(51) Int. Cl.⁷: **E06B 9/68**

(21) Anmeldenummer: **00114879.0**

(22) Anmeldetag: **12.07.2000**

(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: **14.07.1999 DE 19932730**

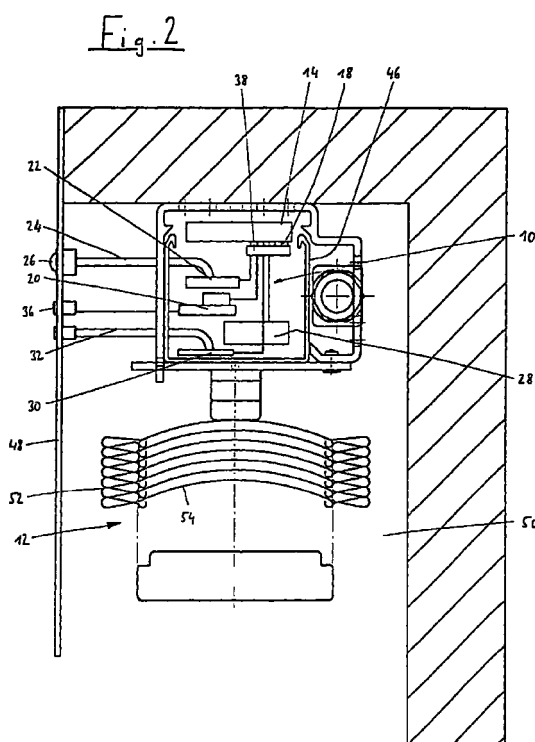
(71) Anmelder: **WAREMA
Renkhoff GmbH
D-97828 Marktheidenfeld (DE)**

(72) Erfinder:
• **Kohlmann, Hans Albrecht
97828 Marktheidenfeld (DE)**
• **Trunk, Martin
97900 Kilsheim/Tiefental (DE)**

(74) Vertreter:
**Erb, Henning, Dipl.-Ing. et al
Patent Attorney,
Klettenbergstrasse 13
60322 Frankfurt am Main (DE)**

(54) **Sonnenschutzanlage mit automatischer Behangsteuerung und manueller Eingriffsmöglichkeit**

(57) Eine Sonnenschutzanlage besitzt einen über eine Steuerung (14) motorisch einstellbaren Behang (52), wobei wenigstens eine Eingangsgröße gemäß einer Grundprogrammierung berücksichtigt wird und auch eine manuelle Eingriffsmöglichkeit besteht. Bei derartigen Anlagen ist es oft problematisch, daß die Grundprogrammierung individuellen Benutzerwünschen nicht gerecht wird. Um aufwendige Nachprogrammierungen zu vermeiden, wird vorgeschlagen, daß die Steuerung (14) manuelle Einstellungen zusammen mit wenigstens einer zu diesem Zeitpunkt vorliegenden Eingangsgröße erfaßt, abspeichert und ab einer bestimmten Anzahl im wesentlichen gleicher, wenigstens zweifach wiederholter manueller Eingriffe die Grundprogrammierung unter Bewertung der manuellen Eingriffe verändert. Eine derartige selbstlernende Steuerung paßt sich den individuellen Benutzerwünschen automatisch an, ohne daß eine aufwendige Nachprogrammierung notwendig wäre.



EP 1 069 277 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung befaßt sich mit einer Sonnenschutzanlage mit einem motorisch einstellbaren Behang und einer Steuerung, die die Einstellung des Behangs in Abhängigkeit von wenigstens einer bestimmten Eingangsgröße nach einer vorgegebenen Grundprogrammierung vornimmt, wobei eine manuelle Eingriffsmöglichkeit zur Realisierung von der automatischen Einstellung abweichender Einstellungen des Behangs vorgesehen ist.

[0002] Es ist bereits bekannt, Sonnenschutzanlagen mit einer automatischen Steuerung zu versehen, die anhand bestimmter Eingangsparameter Ausgangsgrößen erzeugen, beispielsweise zur Ansteuerung von Elektromotoren, mit Hilfe derer der Behang entsprechend den Eingangsparametern automatisch einstellbar ist. Die Grundprogrammierung solcher Anlagen kann zwar in einer als optimal angenommenen Art und Weise erfolgen, jedoch ist es im Voraus sehr schwierig, die tatsächlichen Beleuchtungseigenschaften eines Raumes zu erkennen, wobei auch das subjektive Empfinden der in mit derartigen Anlagen verschatteten Räumen arbeitenden oder lebenden Menschen sehr unterschiedlich sein kann. Zwar kann man sich durch manuelle Eingriffe in die Steuerung behelfen und den gewünschten Verschattungszustand einstellen, jedoch muß der Nutzer dann auf die automatische Nachstellung der Sonnenschutzanlage ganz verzichten oder ständig manuelle Änderungen vornehmen, was kaum als akzeptable Lösung gelten kann.

[0003] Es ist zwar möglich, die Programmierung einer Steuerung vor Ort den Benutzerwünschen anzupassen, dies gestaltet sich jedoch äußerst arbeits- und kostenintensiv und ist ohne geschultes Fachpersonal nicht durchführbar.

[0004] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Sonnenschutzanlage zu schaffen, die ohne aufwendige Nachprogrammierung den Nutzeranforderungen besser gerecht wird.

[0005] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch eine Sonnenschutzanlage der eingangs beschriebenen Art gelöst, bei welcher die Steuerung manuell gewählte Einstellungen des Behangs zusammen mit wenigstens einer zum Zeitpunkt des manuellen Eingriffs vorliegenden Eingangsgröße erfaßt, abspeichert und ab einer bestimmten Anzahl im wesentlichen gleicher, wenigstens zweifach wiederholter manueller Eingriffe bei im wesentlichen gleicher Eingangsgröße die Programmierung für künftige Einstellungen beim Vorliegen dieser Eingangsgröße unter Bewertung der manuellen Eingriffe verändert.

[0006] Anders als bei herkömmlichen Systemen entfällt bei der erfindungsgemäßen, selbstlernenden Steuerung jegliche mehr oder weniger komplizierte Programmierung durch den Benutzer. Die Programmierung der Steuerung, d. h. die Abweichung von der vorgegebenen Grundprogrammierung entsprechend den Nut-

zerwünschen, erfolgt einzig durch die im Automatikbetrieb erfolgenden manuellen Einstellungen, die das System erfaßt und aus ihnen lernt.

[0007] Die bei der Steuerung verwendeten Steuer- und Lernalgorithmen haben zur Folge, daß der Benutzer lediglich in der Anfangsphase nach der Inbetriebnahme der Sonnenschutzanlage manuelle Änderungen entsprechend seinen Wünschen vornehmen muß und nach einiger Zeit die Anlage gar nicht mehr wahrnimmt, da immer die gewünschten Einstellungen vorherrschen.

[0008] Um Fehlprogrammierungen durch einmalige manuelle Eingriffe zu verhindern, beispielsweise wenn ein Raum einmal von einer dritten Person benutzt wird oder ein Raum für eine Bildpräsentation einmalig vollständig abgedunkelt wird, ist es zweckmäßig, eine Anpassung der Programmierung nicht von einem einzigen manuellen Eingriff abhängig zu machen. Beispielsweise kann vorgesehen sein, daß die Steuerung die Programmierung mit zunehmender Anzahl von Wiederholungen im wesentlichen gleicher manueller Einstellungen bei im wesentlichen gleicher Eingangsgröße schrittweise der manuellen Einstellung anpaßt und bei vorliegender Eingangsgröße die angepaßte Einstellung des Behangs vornimmt. Als Alternative ist es denkbar, daß nach einer bestimmten Anzahl von Wiederholungen im wesentlichen gleicher manueller Einstellungen bei im wesentlichen gleicher Eingangsgröße die Programmierung die manuelle Einstellung übernimmt und sie bei Vorliegen der Eingangsgröße wiederholt.

[0009] Während bei der schrittweisen Anpassung beispielsweise so vorgegangen werden kann, daß einmalige oder zweimalige manuelle Eingriffe nur minimale Änderungen hervorrufen, empfiehlt es sich bei der zweiten beschriebenen Variante, eine wenigstens drei- bis vierfache Wiederholung der manuellen Einstellung für eine Änderung der Programmierung vorauszusetzen, um mit hinreichender statistischer Sicherheit davon ausgehen zu können, daß den manuellen Eingriffen eines Nutzers der Wunsch nach einer grundsätzlichen Änderung der Programmierung zugrunde liegt.

[0010] Vorzugsweise ist der Lernalgorithmus so ausgelegt, daß der Aufruf der angepaßten oder übernommenen Einstellung in einem bestimmten Parameterbereich der erfaßten Eingangsgröße erfolgt. Hierdurch wird verhindert, daß es durch übertriebene Genauigkeit bei der Erfassung der Eingangsgröße und der manuell eingestellten Ausgangsgrößen nahezu ausgeschlossen ist, daß sich dieser Zustand wiederholt, da der Nutzer manuelle Einstellungen immer mit einer gewissen Streubreite vornehmen wird und auch die erfaßten Eingangsgrößen insbesondere bei der Erfassung mehrerer Eingangsgrößen kaum zum wiederholten Male identisch vorliegen dürften.

[0011] In der Festlegung der Breite der Parameterbereich liegt auch eine weitere Möglichkeit, eine Wiederholung einmalig vorgenommener manueller Einstellungen zu vermeiden, indem der Parameterbereich der Eingangsgröße mit zunehmender Anzahl wie-

derholter manueller Einstellungen breiter ist und beispielsweise bei einer einmaligen Eingabe eine Wiederholung nur bei exakt wiederholten Eingangsgrößen vorgenommen wird.

[0012] Die Steuerung erfaßt wenigstens die Eingangsgrößen Tageszeit, Wochentag, Datum, Windgeschwindigkeit, Sonnenintensität und/oder Temperatur und berücksichtigt diese bei der Veränderung der Einstellung des Behangs und/oder der Programmierungsänderung. Grundsätzlich müssen dabei nicht alle Eingangsgrößen, die von der Steuerung zur Einstellung des Behangs herangezogen werden, in die Lernvorgänge mit einbezogen werden. Grundsätzlich ist jedoch davon auszugehen, daß mit zusätzlichen Eingangsgrößen, die zur Programmierungsänderung herangezogen wird, eine verbesserte Anpassung an die Benutzerwünsche durch Änderung der Programmierung möglich ist. Vorzugsweise erfolgt bei mehreren ausgewerteten Eingangsgrößen ein Aufruf einer angepaßten oder übernommenen Einstellung dann, wenn alle Eingangsgrößen innerhalb bestimmter Parameterbereiche liegen.

[0013] Durch diese logische Und-Verknüpfung wird die Sicherheit eines Erkennens eines Grundes erhöht, der zu einem manuellen Eingriff in die Steuerung führte. Auch wenn eine absolute Sicherheit beim Erkennen eines Grundes für einen manuellen Eingriff nicht zu erreichen ist, können mit zunehmender Anzahl erfaßter Eingangsgrößen die Parameterbereiche enger gefaßt werden, ohne daß dies Fehlprogrammierungen, d. h. unerwünschte Änderungen der Behangstellung, nach sich ziehen würde.

[0014] In weiterer bevorzugter Ausbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß nach einer bestimmten Zeitdauer nach einem manuellen Eingriff oder einem Aufruf einer angepaßten oder übernommenen Einstellung eine Rückstellung in eine Einstellung gemäß der Grundprogrammierung oder in eine geänderte Einstellung erfolgt. Auf diese Weise wird sichergestellt, daß der Behang nicht in veränderten Einstellungen verharret, sondern die Sonnenschutzanlage selbsttätig wieder zur automatischen Steuerung zurückkehrt. Vorzugsweise erfolgt die Rückstellung über eine interpolierte Verstellkurve, die anhand der Ausgangs- und anzufahrenden Endeinstellung des Behangs von der Steuerung ermittelbar ist. Durch die interpolierten Verstellkurven lassen sich plötzliche Verstellvorgänge vermeiden, die von den in dem von der Sonnenschutzanlage verschatteten Raum anwesenden Personen als sehr störend empfunden werden. Besonders angenehme Verstellcharakteristiken ergeben sich, wenn die Rückstellung sigmoidförmig erfolgt, wobei die sigmoidförmigen Übergänge durch Bézier-Kurven realisiert sind. Derartige Rückstellkurven besitzen nur einen Wendepunkt und ergeben dadurch eine als besonders weich und angenehm empfundene Änderung der Beleuchtung bei der Verstellung.

[0015] Unter Umständen kann es sinnvoll sein, daß

die Sonnenschutzanlage auf eine rein manuelle Steuerung umschaltbar ist, beispielsweise um im Falle von Systemfehlern dennoch eine gewünschte Behangstellung dauerhaft einstellen zu können. Andererseits kann es zweckdienlich sein, wenn die Steuerung in einen Zustand schaltbar ist, in welchem weitere manuelle Einstellungen keine Änderung der Grundprogrammierung bewirken. Wird beispielsweise ein Raum zwischenzeitlich von anderen Personen genutzt, könnten diese die Programmierung des eigentlichen Nutzers durch wiederholte manuelle Eingriffe manipulieren, so daß der eigentliche Nutzer seine Sonnenschutzanlage anschließend wieder neu "programmieren" müßte. Ferner kann es von Vorteil sein, die Steuerung mit Hilfe einer Eingabe bestimmter Signale auf die Grundprogrammierung rückstellen zu können.

[0016] Die beschriebene Steuerung ist grundsätzlich bei allen Arten von Sonnenschutzanlagen einsetzbar, wobei die Einstellung des Behangs durch Variation wenigstens einer Ausgangsgröße, beispielsweise der Behanglänge, der Behangneigung oder der Lamellenneigung bei Raffstoren erfolgt. Die Ausgangsgrößen können beispielsweise die Steuersignale von Elektromotoren sein.

[0017] Nachfolgend wird anhand der beigefügten Zeichnungen näher auf Ausführungsbeispiele der Erfindung eingegangen. Es zeigen:

Fig. 1 ein schematisches Schaubild einer Sensorik zur Ermittlung relevanter Eingangsgrößen für die Steuerung von Sonnenschutzanlagen;

Fig. 2 einen Schnitt einer Sonnenschutzanlage mit integrierter Sensorik;

Fig. 3 ein Funktionsschaubild einer mit der Sensorik gemäß Fig. 1 oder 2 verknüpften Steuerung.

[0018] In Fig. 1 ist eine Sensorik 10 zur Ermittlung aktiver Eingangsgrößen zur Regelung einer Sonnenschutzanlage 12 (siehe Fig. 2) dargestellt, die an eine Steuerung 14 (siehe Fig. 2 und 3) übermittelt werden, die bei Erreichen definierter Schaltwerte Fahrbefehle an die Antriebe 17 (siehe Fig. 3) der Sonnenschutzanlage 12 übermittelt und so eine automatische Einstellung der Sonnenschutzanlage 12 ermöglicht.

[0019] Die in Fig. 1 dargestellte Sensorik 10 ist in einem separaten Gehäuse 16 untergebracht, das mit Hilfe von Anschlußleitungen 18 mit der Steuerung 14 gekoppelt ist. Die Sensorik 10 muß wenigstens die Eingangsgrößen Uhrzeit/Datum, Sonnenintensität und Himmelsrichtung der Sonnenschutzanlage ermitteln, um eine automatische Steuerung der Sonnenschutzanlage 12 in Abhängigkeit vom Sonnenstand ermöglichen zu können. Insbesondere bei außen liegenden Sonnenschutzanlagen sind die Erfassung der zusätzlichen Ein-

gangsgroßen Windgeschwindigkeit und Außentemperatur durch die Sensorik 10 sowie ein Regendetektor sinnvoll.

[0020] Zur Ermittlung der Eingangsgroße Uhrzeit/Datum verfügt die Sensorik 10 über einen Funkempfänger 20, der elektromagnetische Funkuhrsignale empfängt und zur Berechnung des aktuellen Sonnenstandes an die Steuerung 14 weitergibt. Der Funkempfänger 20 ist selbstverständlich mit einer geeigneten Antenne (nicht dargestellt) ausgebildet, die einen sicheren Datenempfang standortunabhängig innerhalb des Sendebereichs sicherstellt. Die Ermittlung des Wochentages und die Sommerzeitkorrektur können programmtechnisch in der Steuerung 14 realisiert werden.

[0021] Statt eines Funkempfängers 20 kann die Sensorik 10 auch über eine Uhr verfügen, die die benötigten Eingangsgroßen bereitstellt. Allerdings besteht bei unabhängigen Uhren der Nachteil, daß sich im Laufe der Jahre Gangabweichungen einstellen oder es infolge von Stromausfällen gar zu einer völligen Verstellung kommt, die einen erneuten manuellen Eingriff mit Stellen der Uhrzeit erforderlich macht. Demgegenüber bietet die Ermittlung der Eingangsgroße Uhrzeit/Datum auf der Basis des Funkuhrprinzips eine nahezu perfekte Ganggenauigkeit und die Möglichkeit des automatischen Erst- und Nacheinstellens.

[0022] Die Ermittlung der Eingangsgroße Sonnenintensität erfolgt mit Hilfe eines Sonnensensors 22, der als Fotowiderstand, Fotodiode oder Solarzelle ausgebildet ist. Es ist auch denkbar, mehrere derartige Sensoren - auch unterschiedlicher Art - zur Ermittlung der Sonnenintensität vorzusehen. Der Sonnensensor 22 ist bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel unmittelbar auf der Platine des Auswertesystems innerhalb des Sensorgehäuses 16 angeordnet und über einen Lichtleiter 24 mit einer auf der Gehäuseaußenwand sitzenden Linse 26 verbunden. Es ist jedoch auch denkbar, das lichtempfindliche Element selbst auf der Gehäuseaußenseite zu montieren und die Verbindung zu der Platine mit Hilfe elektrischer Leitungen herzustellen. Der Sonnensensor liefert der Steuerung 14 eine Information darüber, ob die Sonnenschutzanlage 14 bzw. die von ihr zu verschattende Fensterfläche überhaupt einer Sonneneinstrahlung ausgesetzt ist oder ob beispielsweise infolge von Bewölkung ein Ausfahren der Sonnenschutzanlage überhaupt notwendig ist. Umgekehrt kann der Sonnensensor 22 auch beispielsweise von einer gegenüber liegenden Fassade reflektiertes Sonnenlicht erfassen und ein Ausfahren der Sonnenschutzanlage zur einer Tageszeit bewirken, zu welcher die Steuerung eigentlich davon ausgeht, daß die betroffene Fassade im Schatten liegt.

[0023] Zur Erfassung der Eingangsgroße Himmelsrichtung, d.h. der geographischen Ausrichtung der Sonnenschutzanlage 12, ist ein Richtungssensor 28 vorgesehen, der nach der Montage automatisch die Ausrichtung der Sonnenschutzanlage 12 erkennt, was bei dem in Fig. 1 separat ausgeführten Gehäuse 16 der

Sensorik 10 natürlich voraussetzt, daß dieses sich in einer genau definierten Lage zur Sonnenschutzanlage befindet. Der Richtungssensor 28 kann in seiner Ausführung als elektronischer Kompaß zwei oder drei Achsen des Endmagnetfeldes messen und aus den einzelnen Komponenten des Magnetfeldes die Absolutrichtung berechnen. Für die meisten Anwendungsfälle reicht die Messung der beiden Horizontalkomponenten aus, da die Sonnenschutzanlage und damit der Richtungssensor 28 bei der Montage mit Hilfe einer Wasserwaage exakt ausgerichtet werden. Es ist darauf zu achten, daß ferromagnetische Bauteile der Sonnenschutzanlage, wie z. B. die Antriebsmotoren 17 das zu messende Erdmagnetfeld nicht stören. Während Störungen innerhalb der Sensorik 10 rechnerisch kompensiert werden können, sollten die Antriebsmotoren 17 während der Messungen ausgeschaltet bleiben, um das Meßergebnis nicht zu verfälschen. Der elektronische Kompaß 28 kann beispielsweise als Fluxgatesensor oder als magnetoresistiver Sensor ausgeführt sein.

[0024] Weiterhin bietet die Sensorik 10 die Möglichkeit mit Hilfe eines Windsensors 30 die Eingangsgroße Windgeschwindigkeit zu erfassen und damit bei starkem Wind eine Gefährdung der Anlage durch mechanische Überbelastung durch Veranlassen des Einfahrens der Anlage zu vermeiden.

[0025] Grundsätzlich ist als Windsensor ein herkömmliches Schalenkreuzanemometer einsetzbar, das jedoch nur die Horizontalkomponenten des anstehenden Windes bis zu einer Abweichung von ungefähr 15° aus der Horizontalen erfassen kann. Bei schräger angreifenden Winden wird die Eingangsgroße Windgeschwindigkeit zu niedrig angegeben, bei reinen Auf- oder Fallwinden können derartige Schalenkreuzanemometer gar keine Windbewegung erfassen. Zudem benötigen Schalenkreuzanemometer relativ viel Platz.

[0026] Bei der in Fig. 1 dargestellten Sensorik 10 wird daher als Windsensor 30 ein Drucksensor eingesetzt, der im Inneren des Gehäuses 16 angeordnet ist und über eine Schlauchverbindung 32 mit der Umgebung in Verbindung steht. Weitere Sensoren, mit Hilfe derer ein Luftstrom erfaßbar ist, der als Maß für die Windgeschwindigkeit gelten kann, sind Thermosonden, bei welchen der Luftstrom einen elektrisch beheizten Meßfühler abkühlt, so daß bei konstanter Heizleistung die Temperatur oder bei konstanter Temperatur die Heizleistung ein Maß für die Strömungsgeschwindigkeit ist, oder eine DMS-Schaltung, die die Biegung eines dem Luftstrom ausgesetzten bestimmten Körpers als Maß für die Strömungsgeschwindigkeit mit Hilfe zweier DMS-Elemente erfaßt und mit einer Brückenschaltung auswertet. Selbstverständlich kann statt der Schlauchverbindung 32 der Windsensor 30 wiederum an der Oberfläche des Gehäuses 16 montiert sein.

[0027] Um eine gleichwertige Erfassung der Windgeschwindigkeit aus allen Windrichtungen zu erlauben, verfügt der Windsensor 22 über einen Sensorkopf (nicht gezeigt), der entweder einen großen Erfassungsbereich

besitzt oder selbstausrichtend ausgebildet ist. Abhängig von der Geometrie des Sensorkopfes können unterschiedliche große Erfassungsbereiche abgedeckt werden, bei denen die Abweichungen von gemessener zu tatsächlicher Windgeschwindigkeit z. B. unter 5 % liegen. Hierbei kann auf bekannte Untersuchungen im Zusammenhang mit Gesamtdrucksonden zurückgegriffen werden, wobei besonders abgeschirmte Sondenköpfe, wie z. B. Kielsche Sonden als Geometrievorlage in Frage kommen.

[0028] Alternativ kann der Sensorkopf an einem beweglichen Flügel befestigt sein, wobei er einem einfachen Prandtlrohr nachempfunden sein kann. Der Flügel muß eine freie Drehbarkeit entsprechend dem angreifenden Wind gewährleisten und die Verbindung vom Aufnahmerohr zum Sensor muß flexibel sein, um die Beweglichkeit des Flügels nicht einzuschränken.

[0029] Ein völlig anderes Prinzip zur Ermittlung der Eingangsgröße Windgeschwindigkeit kann darin bestehen, unmittelbare Verformungen, Vibrationen oder Beschleunigungen an Teilen der Sonnenschutzanlage zu ermitteln, die als Maß für die Windgeschwindigkeit gelten können.

[0030] Beispielsweise können durch Wind verursachte Verformungen mit Hilfe von DMS-Schaltungen ermittelt werden. Diese werden vorzugsweise an einem stark belasteten Bauteil der Sonnenschutzanlage angebracht, bei Markisen beispielsweise an einem Markisentragrohr im Bereich der Armaufnahme oder an den Armprofilen. Die DMS-Schaltung ist entsprechend der zu ermittelnden Verformung als Viertel-, Halb- oder Vollbrücke ausgebildet, wobei die in den Meßstreifen auftretenden Widerstandsänderungen ein Maß für die Verformung und damit für die angreifende Windlast sind.

[0031] Ferner ist es möglich, durch den angreifenden Wind hervorgerufene Vibrationen oder Beschleunigungen als Maß für die angreifende Windlast zu erfassen. Hierzu wird in einem vibrationsbelasteten Bauteil der Sonnenschutzanlage ein Quecksilberschalter zum Erfassen der Vibrationen und Erschütterungen bzw. ein z. B. nach dem Piezoprinzip arbeitender Beschleunigungssensor zur Erfassung der auftretenden Beschleunigungen integriert. Die oberhalb bestimmter Schwellenwerte geschalteten Impulse werden von der Steuerung 14 ausgewertet und veranlassen gegebenenfalls das Einfahren der Anlage. In diesem Fall ist die Anordnung der Sensoren im Bereich unter Windlast stark bewegter Bauteile zweckmäßig, wie z. B. Unterscheiden von Raffstores oder Ausfallprofilen von Markisen.

[0032] Die in Fig. 1 dargestellte Sensorik 10 verfügt weiterhin über einen Regensensor 34, der Niederschlag bzw. Feuchtigkeit erfassen kann und insbesondere bei nässeempfindlichen Sonnenschutzanlagen, wie z. B. Markisen, das Einfahren der Anlage veranlassen kann.

[0033] Die Sensorik 10 verfügt auch über einen Temperatursensor 36, dessen Signal als weitere Ein-

gangsgröße für die Steuerung 14 herangezogen werden kann.

[0034] Die in Fig. 1 dargestellte Sensorik 10, die in einem separaten Gehäuse 16 untergebracht ist, verfügt ferner über einen integrierten Mikrocontroller 38, der einen Multiplexer 40 und einen Analog/Digital-Wandler 42 (siehe Fig. 3) aufweist, wobei der Multiplexer 40 und der A/D-Wandler 42 in Fig. 3 als Teil der Steuerung 14 dargestellt sind. Der Mikrocontroller 38 ist über eine Zweidraht- oder Dreidraht-Busleitung 44 mit der Steuerung 14 verbunden.

[0035] Fig. 2 zeigt einen schematischen Querschnitt eines Lamellenraffstores 12, in dessen Oberschiene 46 eine Sensorik 10 entsprechend der in Fig. 1 dargestellten Sensorik ohne Gehäuse und eine Steuerung 14 integriert sind. Die Linse 26, der Temperatursensor 36 und die Öffnung der mit dem Windsensor 30 verbundenen Schlauchleitung 32 sind an der Außenseite einer Blende 48 vorgesehen, die den oberen Teil eines Schachtes 50 abdeckt, in welchem der Raffstore 12 montiert ist. Der Raffstore 12 verfügt über einen Lamellenbehang 52, dessen Einzellamellen 54 in Fig. 2 in der eingefahrenen Stellung als Paket gerafft dargestellt sind. Der Raffstore 12 verfügt über zwei Motoren 17 (siehe Fig. 3), mit Hilfe derer der Lamellenbehang 52 ausfahrbar und die Neigung der Lamellen 54 einstellbar ist. Die Ansteuerung der Motoren wird von der Steuerung 14 übernommen, wobei neben einer rein automatischen Ansteuerung auch ein manueller Eingriff für die Ausfahrlänge und die Winkeleinstellung des Behangs 52 vorgesehen ist.

[0036] Das in Fig. 3 dargestellte Funktionsschaubild zeigt die Steuerung 14 für die Motoren 17 des Raffstores 12 in Fig. 2 mit den zur Ermittlung relevanter Eingangsgrößen vorgesehenen Sensoren. Neben dem bereits beschriebenen Temperatursensor 36, Regensensor 34, Richtungssensor 28, Funkempfänger 20, Sonnensensor 22 und Windsensor 30 sind zur Ermittlung weiterer Eingangsgrößen die bereits angesprochenen manuellen Handschalter 56, 58 für die Ausfahrlänge bzw. die Winkeleinstellung des Behangs 52 dargestellt. Die Handschalter können auch in Form einer Fernbedienung ausgeführt sein. Weitere Eingangsgrößen stellen die mit Hilfe eines Gebers 60 erfaßte Ist-Ausfahrlänge sowie die mit Hilfe eines weiteren Gebers 62 erfaßte Ist-Winkelstellung des Behangs 52 dar. Die beiden Geber 60, 62 können beispielsweise in Form von Drehwinkelgebern an den Motoren 17 vorgesehen sein.

[0037] Die erwähnten gemessenen oder eingestellten Eingangsgrößen werden an den Multiplexer 40 und einen diesem nachgeschalteten Analog/Digital-Wandler 42 weitergegeben, der die eingehenden Sensorsignale seriell wandelt. An den Wandler 42 schließt sich eine Sensorsignalanpassung 64 an, die beispielsweise Kennlinien linearisiert oder Signalimpulse in eine kontinuierliche Größe umwandelt. Auf einem EPROM-Speichermodul 66 sind Ablaufprogramme gespeichert, die

in Abhängigkeit vom Ausgangssignal der Sensorsignalanpassung 64 die Ausgangsgrößen zur Ansteuerung der Motoren 17 erzeugen. Die Steuerprogramme werden weiterhin vom Inhalt eines Speichers 68 beeinflusst, in welchem Informationen über die geographische Länge und Breite des Ausstellungsortes der Sonnenschutzanlage 12 hinterlegt sind, da nur über die exakte geographische Angabe eine exakte Ermittlung des Sonnenstandes relativ zur Sonnenschutzanlage 12 möglich ist. Allerdings ist auch ohne diese Information mit Hilfe einer Voreinstellung eine gute Näherung für viele Einsatzorte möglich.

[0038] Die Steuerung 14 ist so aufgebaut, daß die mit den Handschaltern 56, 58 manuell eingegebenen Werte für die Ausfahrlänge oder die Winkeleinstellung mit Vorrang vor der entsprechend der gemessenen Eingangsgrößen anhand der Grundprogrammierung ermittelten Einstellung behandelt werden. Wird eine manuelle Einstellung für eine bestimmte Zeit nicht korrigiert, gleicht die Steuerung 14 in einem vordefinierten Zeitraum von mehreren Stunden die Einstellung selbstständig wieder an den theoretischen Idealverlauf an. Die Übergänge erfolgen sigmoidförmig, um ein möglichst unauffälliges Rückstellen zu ermöglichen. Die sigmoidförmigen Übergänge werden über Bézier-Kurven realisiert, die garantieren, daß die Rückführ-Kurve immer nur einen Wendepunkt besitzt.

[0039] Die von der Funkuhr 20 ermittelten Eingangsgrößen Tageszeit und Datum dienen zur Nachführung des Einstellungswinkels der Lamellen 54 zur Sonnenhöhe, wobei die Datumsinformation jahreszeitabhängige Änderungen der Sonnenbahn ausgleichen kann. Für die Nachführung werden spezielle Berechnungsformeln in der Steuerung 14 hinterlegt, die Azimut- und Elevationswinkel der Sonneneinstrahlung berechnen. In Verbindung mit der durch den Kompaß 28 ermittelten Eingangsgröße Himmelsrichtung läßt sich dabei berechnen, ob die Sonne überhaupt direkt auf die Anlage scheinen kann und welche Relativposition sie zur Anlage einnimmt. Diese Berechnungen lassen sich durch die in dem Speicher 68 hinterlegten Informationen über den geographischen Standort der Anlage 12 weiter präzisieren, wobei die Daten auch von einem in die Anlage integrierten GPS-Empfänger bereitgestellt werden können. Im übrigen werden die geographischen Daten bei der Montage der Anlage in dem Speicher 68 abgelegt, beispielsweise durch Übertragung aus einem mobilen GPS-Empfänger, unmittelbare Eingabe der geographischen Daten oder die hilfsweise Eingabe von den geographischen Standort näherungsweise kennzeichnenden Informationen, wie z. B. Postleitzahlen oder Kfz-Kennzeichen.

[0040] Zur Vereinfachung der Sensorik ist es auch denkbar, den Richtungssensor 28 wegzulassen und auch die Ausrichtung der Sonnenschutzanlage in dem Speicher 68 bei der Montage als Voreinstellung zu hinterlegen.

[0041] Die weiteren Eingangsgrößen Sonneninten-

sität, Windgeschwindigkeit, Regen und Temperatur werden so behandelt, daß bei Über- oder Unterschreiten bestimmter Schwellenwerte ein Einfahren der Anlage von der Steuerung 14 veranlaßt wird. Gegebenenfalls können diese Schwellenwerte in Abhängigkeit von dem durch die Geber 60, 62 ermittelten Ist- Ausfahrzustand der Anlage 12 variiert werden.

[0042] Zusätzlich zu dem als EPROM ausgebildeten Speicher 68 ist ein weiteres, als EEPROM ausgebildetes Speichermodul 70 vorgesehen, das eine adaptive Lernfähigkeit der Steuerung 14 ermöglicht. Mit Hilfe des Speichermoduls 70 ist es möglich, bei einem manuellen Eingriff den Systemzustand, d. h. alle für die adaptive Lernfähigkeit herangezogenen Eingangsgrößen und Ausgangsgrößen, nämlich die Einstellungsparameter des Behangs, in Form eines Zustandsvektors abzuspeichern. Als für den Lernvorgang herangezogene Eingangsgrößen kommen u. a. die Tageszeit, Monat und Wochentag, die Windgeschwindigkeit, die Temperatur und die Sonnenintensität, aber auch das Signal des Feuchtigkeitssensors 34 in Frage.

[0043] Während des Automatikbetriebes vergleicht die Steuerung 14 nunmehr permanent die Eingangsgrößen aller gespeicherter Vektoren mit den Ist-Größen des Systems. Befindet sich das System wieder in einem ähnlichen oder gar identischen Zustand, bei welchem zuvor manuell bestimmte Ausgangsgrößen in Abweichung von der Grundprogrammierung gewählt worden sind, so wird dieser Vektor erneut aufgerufen (Recall). Dies hat zur Folge, daß die gespeicherten Ausgangswerte, die einer zuvor vorgenommenen Handeinstellung entsprechen, automatisch eingestellt werden. Über die Eingangsgrößen versucht das System dabei, den Grund zu ermitteln, der zu einer Handbetätigung geführt hat. Zwar ist ein absolut sicheres Erkennen eines Grundes kaum zu erreichen, jedoch steigt mit jeder zusätzlichen bei der adaptiven Lernfähigkeit herangezogenen Eingangsgröße die Sicherheit zum Erkennen des Benutzerwillens.

[0044] Für eine sinnvolle Bestimmung des Ähnlichkeitsmaßes der Eingangsgrößen des gespeicherten Vektors zum kontinuierlich erfaßten Ist-Zustand ist es notwendig, daß die Steueralgorithmen die Eingangsgrößen des Vektors einzeln betrachten und Adaptionsregeln und Parameter speziell angepaßt werden. Es ist allerdings zu beachten, daß die Eingangsgrößen zum Teil nicht unabhängig voneinander sind, sondern sich in den Adaptionsparametern gegenseitig beeinflussen. Bei der in Fig. 3 dargestellten Steuerung ist vorgesehen, daß für jede Eingangsgröße des Vektors eine absolute Differenz zwischen dem gespeicherten Zustand und dem erfaßten Ist-Zustand ermittelt wird. Für jede Eingangsgröße ist ein Schwellenwert definiert, der erreicht werden muß, um einen Recall zu bewirken. Die Ergebnisse der einzelnen Eingangsgrößen werden logisch und-verknüpft. Daraus folgt, daß ein Recall eines gespeicherten Vektors nur dann erfolgt, wenn sich alle Eingangsgrößen im vorgegebenen Variations-

bereich zum Ist-Zustand befinden.

[0045] Die Schwellenwerte sind nicht als starre Größen festgelegt, sondern für jede Eingangsgröße als sog. Recall-Bereich definiert. Diese Recall-Bereiche sollen erst bei wiederholter Betätigung adaptiert werden, um für eine größere Sicherheit und Unempfindlichkeit gegenüber zufälligen manuellen Eingriffen zu sorgen. Daher ist vorgesehen, die Recall-Bereiche bei nur einmaliger Eingabe sehr klein zu wählen, so daß ein Recall nur bei identisch mit den gespeicherten Eingangsgrößen eines Vektors übereinstimmenden Ist-Zustandswerten erfolgt.

[0046] Die Adaption der Recall-Bereiche erfolgt nach bestimmten, festgelegten Regeln, die Bestandteile der Lern- und Steueralgorithmus der Steuerung 14 sind. Erfolgt eine Handeinstellung z. B. zu einer bestimmten Tageszeit immer an einem gleichen Wochentag, geht die Steuerung davon aus, daß diese Einstellung nur an diesem Wochentag erfolgen soll. Der erzeugte Recall-Bereich wird also auf einen Wochentag beschränkt, jedoch auf alle Kalenderwochen ausgedehnt. Erfolgen die Eingaben an verschiedenen Wochentagen, erfolgt auch mit Bezug auf diese Eingangsgröße eine relativ starke Ausdehnung des Recall-Bereichs. Diese Adaption erfolgt fortlaufend, wodurch eine optimale Anpassung des Adaptionsverhaltens an das gewünschte Lernverhalten möglich ist. Der Lernalgorithmus ist ferner in der Lage, Eingabepunkte des Benutzers abhängig von ihren zeitlichen Entfernungen zueinander und ihrem Alter zu gewichten. Ältere Eingaben werden zur Definition der Recall-Bereiche nur noch begrenzt herangezogen, wobei sehr alte Vektoren von Eingangsgrößen auch gelöscht werden können.

[0047] Die Steuerung 14 bietet weiterhin die Möglichkeit eines Resets, der alle Vektoren löscht und den Algorithmus in seinen Startzustand zurückversetzt, in welchem die Ausgangsgrößen anhand der erfaßten Eingangsgrößen lediglich über die Grundprogrammierung ermittelt werden. Die automatische Steuerung ist durch die Handschalter 56, 58 auch abschaltbar.

[0048] Die Sensorik 10, Steuerung 14 und Motoren 17 der Sonnenschutzanlage 12 benötigen zur Versorgung lediglich ein herkömmliches Haushalts-Stromnetz ohne zusätzliche Bauteile oder gar Steuerleitungen, wie sie bei bisher realisierten Systemen anzutreffen sind. Mit dem Anschluß an das Stromnetz ist die Anlage betriebsbereit, wobei gegebenenfalls lediglich noch die Daten für die geographische Lage und/oder die Ausrichtung der Anlage abgespeichert werden müssen.

[0049] Statt zur Ansteuerung des beschriebenen Raffstores 12 eignet sich die beschriebene Kombination einer Sensorik 10 mit einer Steuerung 14 auch zur automatischen Ansteuerung sonstiger Sonnenschutzanlagen, wie z. B. vom Markisen. Je nach Art der anzusteuernenden Sonnenschutzanlage kann die Steuerung 14 Ausgangssignale für nur einen Motor, für zwei Motoren (siehe Ausführungsbeispiel) oder auch mehr Motoren erzeugen. Zur Anpassung der Steuerung an

den jeweiligen Typ von Sonnenschutzanlage muß lediglich die Grundprogrammierung angepaßt werden, wobei bei angepaßter Programmierung der Einsatz ein und derselben Einheit aus Sensorik 10 und Steuerung 14 für unterschiedlichste Arten von Sonnenschutzanlagen verwendet werden kann.

[0050] Je nach Beschaffenheit der Sonnenschutzanlage kann auf einzelne Sensoren verzichtet werden, um die Kosten für die Sensorik 10 zu senken.

Patentansprüche

1. Sonnenschutzanlage mit einem motorisch einstellbaren Behang (52) und einer Steuerung (14), die die Einstellung des Behangs (52) in Abhängigkeit von wenigstens einer Eingangsgröße nach einer vorgegebenen Grundprogrammierung durch Erzeugung wenigstens einer Ausgangsgröße vornimmt, wobei eine manuelle Eingriffsmöglichkeit zur Realisierung von der automatischen Einstellung abweichender Einstellungen des Behangs (52) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuerung (14) manuell gewählte Einstellungen des Behangs (52) zusammen mit wenigstens einer zum Zeitpunkt des manuellen Eingriffs vorliegenden Eingangsgröße erfaßt, abspeichert und ab einer bestimmten Anzahl im wesentlichen gleicher, wenigstens zweifach wiederholter manueller Eingriffe bei im wesentlichen gleicher Eingangsgröße die Grundprogrammierung für künftige Einstellungen beim Vorliegen dieser Eingangsgröße unter Bewertung der manuellen Eingriffe verändert.
2. Sonnenschutzanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuerung (14) die Programmierung mit zunehmender Anzahl von Wiederholungen im wesentlichen gleicher manueller Einstellungen bei wenigstens einer im wesentlichen gleichen Eingangsgröße schrittweise der manuellen Einstellung anpaßt und bei Vorliegen der wenigstens einen Eingangsgröße die angepaßte Einstellung des Behangs (52) vornimmt.
3. Sonnenschutzanlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß nach einer bestimmten Anzahl von Wiederholungen im wesentlichen gleicher manueller Einstellungen bei im wesentlichen gleichen Eingangsgrößen die Programmierung die manuelle Einstellung übernimmt und bei Vorliegen der wenigstens einen Eingangsgröße die manuell vorgegebene Einstellung des Behangs (52) wiederholt.
4. Sonnenschutzanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Aufruf der angepaßten oder übernommenen Einstellung des Behangs (52) in einem bestimmten Parameterbereich der wenigstens einen erfaßten Eingangs-

größe erfolgt.

bewirken.

5. Sonnenschutzanlage nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Bereich der wenigstens einen Eingangsgröße, in welchem angepaßte oder übernommene Einstellungen aufrufbar sind, mit zunehmender Anzahl wiederholter manueller Einstellungen des Behangs breiter ist. 5
6. Sonnenschutzanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuerung (14) wenigstens die Eingangsgrößen Tageszeit, Wochentag, Datum, Windgeschwindigkeit, Sonnenintensität und/oder Temperatur erfaßt und bei der Einstellung des Behangs (52) und/oder der Änderung der Programmierung berücksichtigt, wobei bei mehreren ausgewerteten Eingangsgrößen vorzugsweise ein Aufruf einer angepaßten oder übernommenen Einstellung des Behangs (52) dann erfolgt, wenn alle Eingangsgrößen innerhalb bestimmter Parameterbereiche liegen. 10 15 20
7. Sonnenschutzanlage nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß mit zunehmender Anzahl erfaßter Eingangsgrößen die Parameterbereiche enger gefaßt sind. 25
8. Sonnenschutzanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß nach einer bestimmten Zeitdauer nach einem manuellen Eingriff oder nach einem Aufruf einer angepaßten oder übernommenen Einstellung des Behangs (52) eine Rückstellung in eine Einstellung gemäß der Grundprogrammierung oder in eine geänderte Einstellung erfolgt, wobei die Rückstellung vorzugsweise über eine interpolierte Verstellkurve, die anhand der Ausgangs- und der anzufahrenden Endstellung des Behangs (52) von der Steuerung (14) ermittelbar ist, beispielsweise sigmoidförmig erfolgt, wobei die sigmoidförmigen Übergänge durch Bézierkurven realisiert sind. 30 35 40
9. Sonnenschutzanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Programmierung der Steuerung (14) vorzugsweise auf die Grundprogrammierung rückstellbar ist und/oder auf eine rein manuelle Steuerung umschaltbar ist, wobei die Eingangsgrößen durch der Sonnenschutzanlage (12) individuell zugeordnete Sensoren (20, 22, 28, 30, 34, 36, 56, 58, 60, 62) ermittelbar sind und die Stromversorgung über ein Haushaltsstromnetz erfolgt. 45 50
10. Sonnenschutzanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuerung (14) in einen Zustand schaltbar ist, in welchem weitere manuelle Einstellungen des Behangs (52) keine Änderung der Programmierung 55
11. Sonnenschutzanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einstellung des Behangs (52) durch Variation von wenigstens zwei Ausgangsgrößen erfolgt.
12. Sonnenschutzanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie ein Raffstore (12) ist und die Einstellung des Behangs (52) durch Verändern der Ausgangsgrößen Behanglänge und Winkeleinstellung der Lamellen (54) erfolgt.

Fig. 1

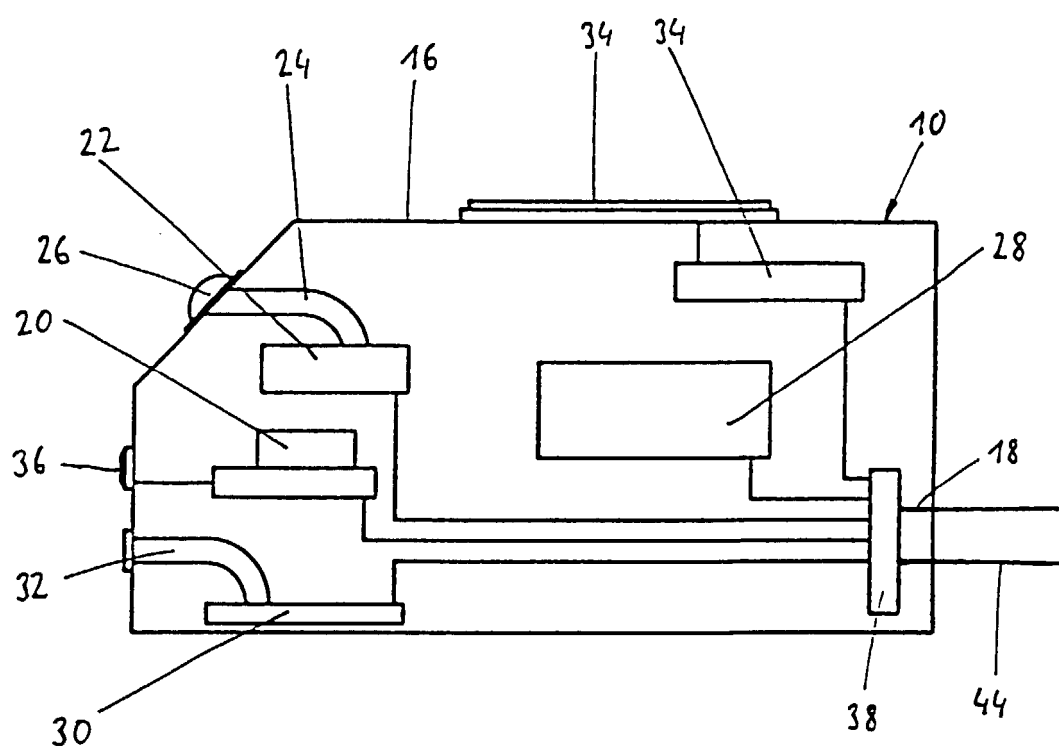


Fig. 2

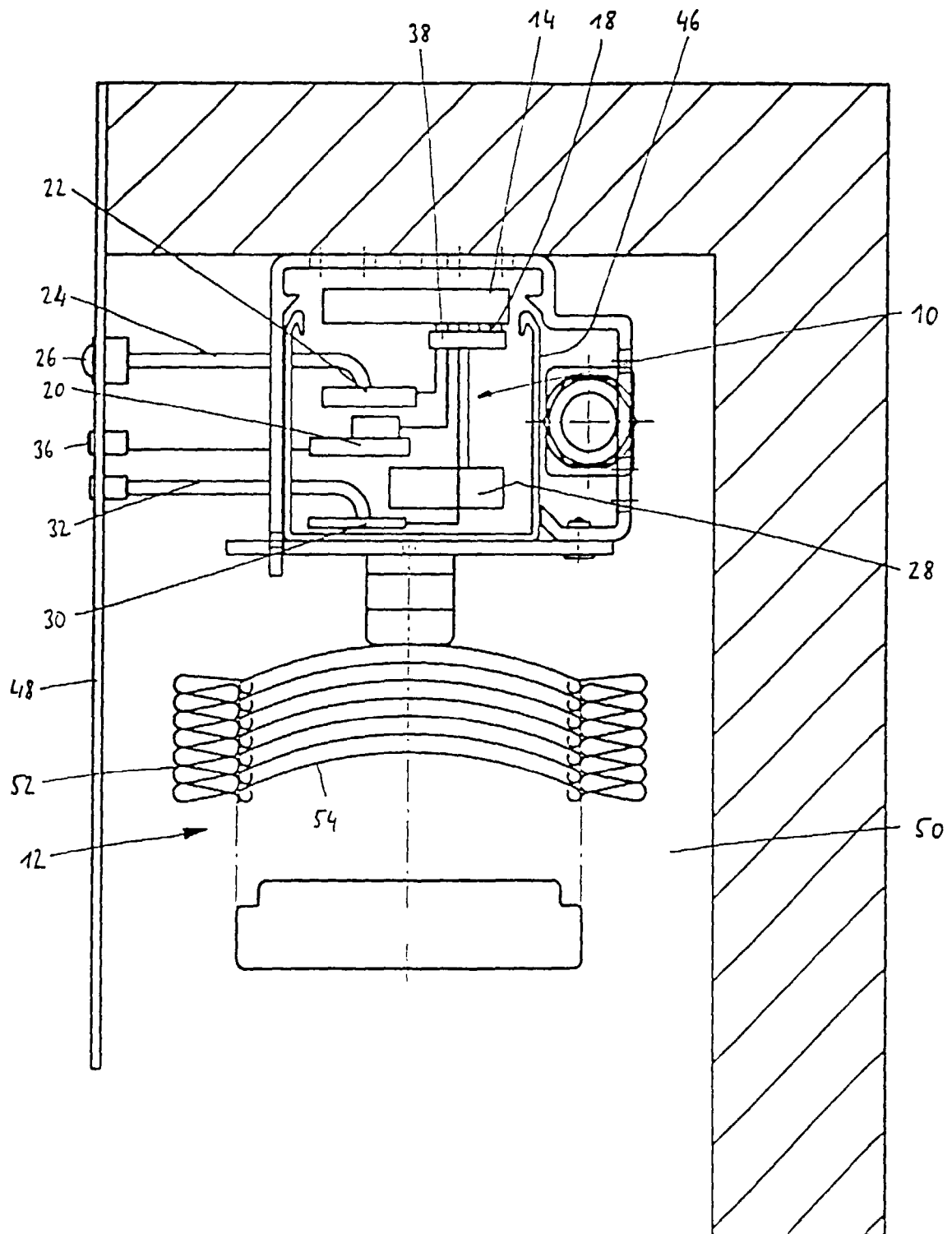


Fig. 3

