



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 069 275 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.01.2001 Patentblatt 2001/03

(51) Int. Cl.⁷: **E06B 9/32**

(21) Anmeldenummer: **00114880.8**

(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 19932731**

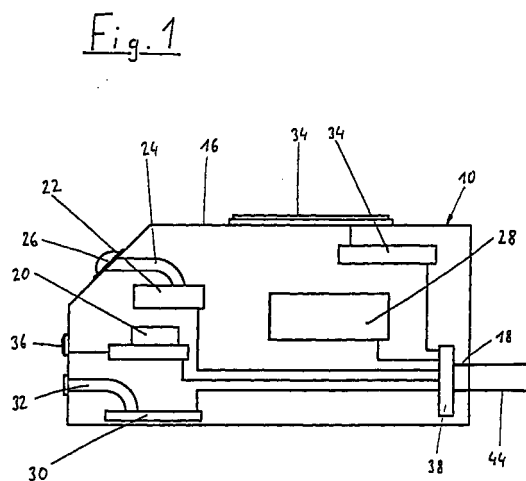
(71) Anmelder: **WAREMA
Renkhoff GmbH
D-97828 Marktheidenfeld (DE)**

(72) Erfinder:
• **Kohlmann, Hans Albrecht
97828 Marktheidenfeld (DE)**
• **Liehr, Jörg
97828 Marktheidenfeld (DE)**

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

(54) **Sonnenschutzanlage mit sich dem Lichteinfall anpassender Behangeinstellung**

(57) Eine Sonnenschutzanlage besitzt einen Sonnenschutzbehang (52) und einen Antrieb (17), der über eine Steuerung (14) eine selbständige Anpassung der Einstellung des Sonnenschutzbehangs in Abhängigkeit von mehreren Eingangsgrößen vornimmt. Bekannt ist bereits eine Nachführung des Lamellenwinkels eines Raffstores mit Hilfe von Sensoren auf einer Lamelle. In der Praxis konnten diese Systeme jedoch nicht überzeugen. Um eine zuverlässig arbeitende Sonnenschutzanlage mit sonnenstandsabhängiger Nachführung zu schaffen, wird vorgeschlagen, daß die Steuerung (14) die Behangeinstellung anhand einer Grundprogrammierung als Funktion wenigstens der Eingangsgrößen Zeit, Sonnenintensität und Himmelsrichtung vornimmt, wobei diese Eingangsgrößen für die Einbaulage der Sonnenschutzanlage individuell erfassbar sind. Eine solche Sonnenschutzanlage kommt ohne störungsanfälligen Regelkreis aus und nimmt die Nachführung der Einstellung lediglich als Funktion der Eingangsgrößen vor.



EP 1 069 275 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung befaßt sich mit einer Sonnenschutzanlage mit einem Sonnenschutzbehang und wenigstens einem Antrieb, der über eine Steuerung die Einstellung des Sonnenschutzbehangs in Abhängigkeit von mehreren Eingangsgrößen selbständig an die Umgebungsbedingungen anpaßt.

[0002] Bisher sind automatisch gesteuerte Sonnenschutzanlagen vor allem aus größeren Bürogebäuden bekannt, in denen eine zentrale Steuerung einen Abgleich zwischen global für ein Gebäude oder eine Fassade vorgegebenen Sollwerten und zentral gemessenen Istwerten vornimmt. Eine individuelle Ansteuerung einzelner Sonnenschutzanlagen ist nicht vorgesehen und dementsprechend kann eine zentral, weit ab von einer bestimmten Sonnenschutzanlage ermittelte Eingangsgröße zum Verstellen aller angesteuerten Anlagen führen, obgleich die gemessenen Eingangsgrößen für einen Teil der Anlagen gar nicht relevant sind.

[0003] Aus dem Bereich der Raffstoren ist es auch bereits bekannt, eine Sonnenschutzanlage sonnenstandsabhängig auszuführen, indem die Lamellenwinkel dem Sonnenstand angepaßt werden. Hierzu sind auf einer Lamelle zusätzlich zu dem Sonnensensor zwei Sensoren angeordnet, die den Einfallswinkel der Sonnenstrahlen erfassen und die Lamellen senkrecht zu den einfallenden Sonnenstrahlen ausrichten. Derartige Systeme konnten in der Praxis jedoch bislang nicht überzeugen, da die Lamellen oft zu weit geschlossen wurden, die Nachführung sehr auffällig erfolgte und aufgrund der ständig erfolgenden Nachregelungen die Sensorik und Motorsteuereinheit nur eine sehr kurze Lebensdauer erreichten. Die Sensorik ist auch sehr schmutzempfindlich, wobei bereits leichte Verschmutzungen zu gravierenden Fehleinstellungen der Anlage führen können.

[0004] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Sonnenschutzanlage zu schaffen, die eine sonnenstandsabhähnige Nachführung ermöglicht und zuverlässiger als bisher bekannte Systeme arbeitet.

[0005] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß bei einer Sonnenschutzanlage der eingangs beschriebenen Art die Steuerung die Einstellung des Behangs anhand einer in einem Speicher hinterlegten Grundprogrammierung als Funktion wenigstens der Eingangsgrößen Zeit, Sonnenintensität und Himmelsrichtung vornimmt, wobei die Eingangsgrößen, Sonnenintensität und Himmelsrichtung sowie gegebenenfalls weitere die Umgebungseigenschaften betreffende Eingangsgrößen für die Einbaulage der Sonnenschutzanlage individuell erfaßbar sind.

[0006] Die erfindungsgemäße Sonnenschutzanlage bietet den Vorteil, daß die sonnenstandsabhängige Nachführung der Einstellung nicht mehr von einem störungsanfälligen Regelkreis bestimmt wird sondern als

Funktion der Eingangsgrößen Zeit und Himmelsrichtung ermittelt wird, so daß Störungen kaum zu erwarten sind.

[0007] Zur sonnenstandsabhängigen Nachführung der Anlage dient die Eingangsgröße Zeit, die beispielsweise durch eine Uhr oder eine Funkuhr ermittelt wird. Eine Funkuhr ist vorzuziehen, da sie geringere Gangabweichungen besitzt und die Einstellung auf Sommer- und Winterzeit selbständig durchführt. Die Korrektur der Sommer- und Winterzeit wird in der Steuerung durch Programmierung der Umschalttage vorgenommen, um die Sonnenstandskorrektur der umgestellten Uhrzeit anzupassen. Neben der Tageszeit werden vorzugsweise auch Monat und Tag als Eingangsgröße erfaßt, um die jahreszeitabhängigen Änderungen der Sonnenbahn berücksichtigen zu können.

[0008] Die Eingangsgröße Himmelsrichtung, d.h. Ausrichtung der Sonnenschutzanlage, gibt der Steuerung eine Information darüber, ob eine durch die Sonnenschutzanlage zu verschattende Fensterfläche überhaupt direkter Sonnenbestrahlung ausgesetzt sein kann. Auch die Einstellung der Sonnenschutzanlage kann mit Hilfe dieser Eingangsgröße optimiert werden, da im Zusammenhang mit der Eingangsgröße Zeit jederzeit der seitliche Einfallswinkel der Sonne auf die Anlage bekannt ist.

[0009] Die Erfassung der Eingangsgröße Himmelsrichtung kann entweder mit Hilfe eines elektronischen Kompasses erfolgen oder die Daten der geographischen Ausrichtung können bei der Montage für die Sonnenschutzanlage individuell in einem Speicher hinterlegt werden.

[0010] Die Erfassung der Eingangsgröße Sonnenintensität, die mit Hilfe eines Fotelements, einer Solarzelle oder sonstigen lichtempfindlichen Elements erfolgt, wobei auch eine Kombination mehrerer derartiger Sensoren denkbar ist, ist deswegen sinnvoll, um bei dichter Bewölkung ein unnötiges Ausfahren der Anlage zu vermeiden. Neben einer Erfassung eines reinen Schwellenwertes ist es jedoch auch denkbar, die Eingangsgröße Sonnenintensität in die Einstellungssteuerung der ausgefahrenen Anlage mit einzubeziehen.

[0011] Grundsätzlich eignet sich das erfindungsgemäße Konzept für alle Arten von Sonnenschutzanlagen, um einen jederzeit optimalen Hitzeschutz und ein Ausblenden der direkten Sonnenstrahlung zu ermöglichen, gleichzeitig jedoch auch für einen möglichst guten Lichteinfall in das Rauminnere zu sorgen. Je nach Art der Sonnenschutzanlage können zur Einstellung des Sonnenschutzbehangs ein oder mehrere Stellmotore erforderlich sein. Ist die Sonnenschutzanlage als Markise ausgeführt, erfolgt in Abhängigkeit von den Eingangsgrößen eine Einstellung der Ausfahrlänge und/oder der Neigung des Behangs, während bei einer Ausbildung als Raffstore neben der Steuerung der Ausfahrlänge vor allem die Verstellung der Lamellenneigung insbesondere im Hinblick auf das Nachführen in Abhängigkeit vom Sonnenstand zweckdienlich ist.

Selbstverständlich können die Sonnenschutzanlagen als Innen- oder Außenanlagen ausgeführt sein.

[0012] Um eine noch präzisere Nachführung der Einstellung der Sonnenschutzanlage mit Bezug auf den momentanen Sonnenstand zu ermöglichen, ist in weiterer bevorzugter Ausbildung der Erfindung vorgesehen, daß die geographischen Koordinaten des Aufstellungs-

ortes der Sonnenschutzanlage als weitere Eingangsgröße für die Steuerung der Behangeinstellung dienen. **[0013]** Die genaue Information über den geographischen Längen- und Breitengrad des Aufstellungsortes erlaubt in Verbindung mit der Zeiterfassung und der Kenntnis über die geographische Ausrichtung der Anlage zu jedem Zeitpunkt eine exakte rechnerische Bestimmung des Sonnenstandes relativ zur Sonnenschutzanlage, wobei die Kenntnis des genauen Aufstellungsortes auch eine rechnerische Berücksichtigung der Zeitzone ermöglicht.

[0014] Die geographischen Daten können bei der Montage der Sonnenschutzanlage eingegeben und abgespeichert werden, wobei eine besonderes genaue Ermittlung des Standortes mit Hilfe eines sog. GPS-Empfängers möglich ist. Es ist auch denkbar, einen derartigen GPS-Empfänger in die Anlage zu integrieren, da jedoch die Ermittlung des geographischen Standortes nur einmalig vorzunehmen ist, ist die Übermittlung von Daten aus einem mobilen GPS-Empfänger oder eine werkseitige Voreinstellung aus Kostengründen zu bevorzugen.

[0015] Insbesondere bei Außenanlagen ist es von Vorteil, die Steuerung mit einem Windgeber, Regengeber, Temperaturregeber und/oder Luftfeuchtegeber zu koppeln, die weitere die Behangstellung beeinflussende Eingangsgrößen erfassen. Die Eingangsgrößen können zum einen Schutzfunktionen haben, um beispielsweise die Anlage bei zu starkem Wind, bei Regen oder Frostgefahr einfahren zu können, oder sie können gezielt zu einer Variation der Behangeinstellung herangezogen werden, beispielsweise um bei niedrigen Temperaturen den Einfall direkten Sonnenlichts in das Rauminnere zu erhöhen, um Heizkosten sparen zu können.

[0016] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß die Sonnenschutzanlage betriebsfertig vormontiert mit allen Sensoren und der vorprogrammierten Steuerung versehen ist und einen Versorgungsanschluß an ein übliches Haushaltsstromnetz aufweist. Dem Versorgungsanschluß können neben der Stromversorgung die Verbindungsleitungen zu den Handschaltern zugeordnet sein. Der Vorteil einer derartigen Sonnenschutzanlage liegt darin, daß sie bis auf den überall vorhandenen Stromanschluß vollständig autark arbeitet und nicht auf externe Sensoren oder Steuerungen angewiesen ist, unabhängig davon, ob die Sonnenschutzanlage in einem Einfamilienhaus oder als Teil einer aus mehreren Sonnenschutzanlagen bestehenden Sonnenschutzsystems eines größeren Gebäudes konzipiert ist. Das Konzept der autark arbeitenden Sonnenschutzanlage

bietet den Vorteil, daß keine zusätzlichen Steuerleitungen in dem Gebäude verlegt werden müssen und auch die Inbetriebnahme der Anlage vereinfacht sich und kann ohne besonders geschultes Personal erfolgen. Es ist keine Programmierung der Anlage mehr erforderlich. Der Wegfall der Steuerleitungen ist insbesondere auch bei der Nachrüstung von Altbauten von Vorteil, bei denen derartige Steuerleitungen sehr aufwendig nachverlegt werden müßten.

[0017] Die Sensoren zur Erfassung der die Umgebungseigenschaften wiedergebenden Eingangsgrößen sitzen vorzugsweise innerhalb eines Gehäuses und sind über geeignete Kanäle oder Leiter mit der Umgebung verbunden. Durch diese Maßnahme sind die Sensoren vor Verschmutzungen oder Beschädigungen weitestgehend geschützt und der Aufwand für die elektrische Verdrahtung, die ansonsten bei der Montage der Sonnenschutzanlage vorgenommen werden muß, verringert sich.

[0018] In den meisten Anwendungsfällen ist es sinnvoll, daß eine manuelle Eingriffsmöglichkeit vorgesehen ist, die der automatischen Einstellung übergeordnet ist. Da die Grundprogrammierung immer nur für einen bestimmten Anwendungsfall optimiert sein kann, beispielsweise für Arbeitsplätze in der Nähe von Fensterflächen, und auch das Empfinden der Nutzer sehr unterschiedlich sein kann, sollte auf diese manuelle Einstellbarkeit nicht verzichtet werden. Auch für eine vollständige Raumverdunklung, beispielsweise für Bildpräsentationen, ist ein manueller Eingriff unverzichtbar. Es ist jedoch auch denkbar, verschiedene bezüglich bestimmter Nutzungen optimierte Grundprogrammierungen in der Steuerung abzuspeichern, um bereits per Voreinstellung eine Anpassung der Sonnenschutzanlage an die tatsächliche Nutzung des zu verschattenden Raumes zu ermöglichen.

[0019] In weiterer bevorzugter Ausbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Grundprogrammierung durch manuelle Eingriffe mit Hilfe einer adaptiv lernfähigen Steuerung veränderbar ist. Neben dem reinen Handbetrieb, durch welchen die Anlage entsprechend einer normalen Anlage manuell betätigbar ist, erweitert die adaptiv lernfähige Steuerung die Anpassung im Automatikbetrieb an die Benutzerwünsche. Die adaptiv lernfähige Steuerung erfaßt bei einem manuellen Eingriff nicht nur die gewünschte Einstellung sondern auch die Eingangsgrößen, die zum Zeitpunkt des manuellen Eingriffs vorgelegen haben. Erfolgt bei im wesentlichen gleichen Eingangsgrößen wiederholt ein manueller Eingriff, kann die Steuerung bei einem zukünftigen Erkennen dieser Eingangsgrößen die wiederholt vorgenommene manuelle Einstellung automatisch anfahren. Auch eine schrittweise Annäherung der Grundprogrammierung an die abweichende manuelle Einstellung mit zunehmender Anzahl von Wiederholungen der manuellen Nacheinstellung ist denkbar.

[0020] Eine Rückstellung der Anlage in den Ursprungszustand der Grundprogrammierung ist mög-

lich, z.B. durch Eingabe eines bestimmten Signals über die Handschalter. Um nach einem manuellen Eingriff die Einstellung der Sonnenschutzanlage möglichst unauffällig wieder in eine Einstellung entsprechend der Grundprogrammierung in Abhängigkeit von den Eingangsgrößen bringen zu können, ist vorzugsweise vorgesehen, daß die Rückkehr von einer manuell eingegebenen Einstellung anhand einer vorgegebenen Verstellcharakteristik erfolgt. Sigmoidförmige Übergänge, die über Bèzier-Kurven realisiert werden, erlauben ein besonders unauffälliges Rückstellen.

[0021] 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;
- Fig. 4 ein Funktionsschaubild einer mit der Sensorik gemäß Fig. 1 oder Fig. 2 verknüpften adaptiv lernfähigen Steuerung.

[0022] 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.

[0023] 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 Eingangsgrößen Windgeschwindigkeit und Außentemperatur durch die Sensorik 10 sowie ein Regendeckektor sinnvoll.

[0024] Zur Ermittlung der Eingangsgröße 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.

[0025] Statt eines Funkempfängers 20 kann die Sensorik 10 auch über eine Uhr verfügen, die die benötigten Eingangsgrößen 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 Eingangsgröße Uhrzeit/Datum auf der Basis des Funkuhrprinzips eine nahezu perfekte Ganggenauigkeit und die Möglichkeit des automatischen Erst- und Nacheinstellens.

[0026] Die Ermittlung der Eingangsgröße Sonnenintensität erfolgt mit Hilfe eines Sonnensensors 22, der als Fotowiderstand, Fotodiode oder Solarzelle ausgebildet ist. 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.

[0027] Zur Erfassung der Eingangsgröße 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 Antriebsmotore 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.

[0028] Weiterhin bietet die Sensorik 10 die Möglichkeit mit Hilfe eines Windsensors 30 die Eingangsgröße Windgeschwindigkeit zu erfassen und damit bei starkem Wind eine Gefährdung der Anlage durch mechanische Überbelastung durch Veranlassen des Einfahrens der Anlage zu vermeiden.

[0029] 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 Eingangsgröße Windgeschwindigkeit zu niedrig angegeben, bei reinen Auf- oder Fallwinden können derartige Schalenkreuzanemometer gar keine Windbewegung erfassen. Zudem benötigen Schalenkreuzanemometer relativ viel Platz.

[0030] 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.

[0031] 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.

[0032] 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.

[0033] 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.

[0034] 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.

[0035] 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. Unterschieben von Raffstoren oder Ausfallprofilen von Markisen.

[0036] 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.

[0037] Die Sensorik 10 verfügt auch über einen Temperatursensor 36, dessen Signal als weitere Eingangsgröße für die Steuerung 14 herangezogen werden kann.

[0038] 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.

[0039] Fig. 2 zeigt einen schematischen Querschnitt eines Lamellenraffstores 12, in dessen Ober-
 schiene 46 eine Sensorik 10 entsprechend der in Fig. 1
 dargestellten Sensorik ohne Gehäuse und eine Steuer-
 ung 14 integriert sind. Die Linse 26, der Temperatursensor 36 und die Öffnung der mit dem Windsensor 30
 verbundenen Schlauchleitung 32 sind an der Außen-
 seite 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 darge-
 stellt 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 Steuer-
 ung 14 übernommen, wobei neben einer rein automa-
 tischen Ansteuerung auch ein manueller Eingriff für die
 Ausfahrlänge und die Winkeleinstellung des Behangs
 52 vorgesehen ist.

[0040] Das in Fig. 3 dargestellte Funktionsschau-
 bild zeigt die Steuerung 14 für die Motoren 17 des Raff-
 stores 12 in Fig. 2 mit den zur Ermittlung relevanter
 Eingangsgrößen vorgesehenen Sensoren. Neben dem
 bereits beschriebenen Temperatursensor 36, Regen-
 sensor 34, Richtungssensor 28, Funkempfänger 20,
 Sonnensensor 22 und Windsensor 30 sind zur Ermitt-
 lung weiterer Eingangsgrößen die bereits angesproche-
 nen 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 Ein-
 gangsgrößen stellen die mit Hilfe eines Gebers 60
 erfaßte Ist-Ausfahrlänge sowie die mit Hilfe eines weite-
 ren Gebers 62 erfaßte Ist-Winkelstellung des Behangs
 52 dar. Die beiden Geber 60, 62 können beispielsweise
 in Form von Drehwinkelgebern an den Motoren 17 vor-
 gesehen sein.

[0041] Die erwähnten gemessenen oder eingestell-
 ten 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 konti-
 nuierliche Größe umwandelt. Auf einem EPROM-Spei-
 chermodul 66 sind Ablaufprogramme gespeichert, die
 in Abhängigkeit vom Ausgangssignal der Sensorsignal-
 anpassung 64 die Ausgangsgrößen zur Ansteuerung
 der Motoren 17 erzeugen. Die Steuerprogramme wer-
 den weiterhin vom Inhalt eines Speichers 68 beeinflusst,
 in welchem Informationen über die geographische
 Länge und Breite des Ausstellungsortes der Sonnen-
 schutzanlage 12 hinterlegt sind, da nur über die exakte
 geographische Angabe eine exakte Ermittlung des Son-
 nenstandes relativ zur Sonnenschutzanlage 12 möglich
 ist. Allerdings ist auch ohne diese Information mit Hilfe
 einer Voreinstellung eine gute Näherung für viele Ein-

satzorte möglich.

[0042] 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 Ein-
 gangsgrößen anhand der Grundprogrammierung ermit-
 telten Einstellung behandelt werden. Wird eine
 manuelle Einstellung für eine bestimmte Zeit nicht korri-
 giert, gleicht die Steuerung 14 in einem vordefinierten
 Zeitraum von mehreren Stunden die Einstellung selbst-
 ständig wieder an den theoretischen Idealverlauf an.
 Die Übergänge erfolgen sigmoidförmig, um ein mög-
 lichst unauffälliges Rückstellen zu ermöglichen. Die sig-
 moidförmigen Übergänge werden über Bèzier-Kurven
 realisiert, die garantieren, daß die Rückführ-Kurve
 immer nur einen Wendepunkt besitzt.

[0043] Die von der Funkuhr 20 ermittelten Ein-
 gangsgrößen Tageszeit und Datum dienen zur Nach-
 führung des Einstellungswinkels der Lamellen 54 zur
 Sonnenhöhe, wobei die Datumsinformation jahreszeit-
 abhängige Änderungen der Sonnenbahn ausgleichen
 kann. Für die Nachführung werden spezielle Berech-
 nungsformeln in der Steuerung 14 hinterlegt, die Azi-
 mut- 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 Relativposi-
 tion sie zur Anlage einnimmt. Diese Berechnungen las-
 sen 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 Über-
 tragung aus einem mobilen GPS-Empfänger, unmittel-
 bare Eingabe der geographischen Daten oder die
 hilfsweise Eingabe von den geographischen Standort
 näherungsweise kennzeichnenden Informationen, wie
 z.B. Postleitzahlen oder Kfz-Kennzeichen.

[0044] 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 hin-
 terlegen.

[0045] Die weiteren Eingangsgrößen Sonneninten-
 sität, Windgeschwindigkeit, Regen und Temperatur wer-
 den 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.

[0046] In Fig. 4 ist eine modifizierte Ausführungs-
 form der Steuerung 14 dargestellt, die eine adaptive
 Lernfähigkeit ermöglicht. Hierzu ist ein weiteres Spei-
 chermodul 70 vorgesehen, in welchem manuell vorge-

nommene Eingriffe zusammen mit den zum Zeitpunkt des Eingriffes vorliegenden Eingangsgrößen abgespeichert werden. Hierdurch ist es der Steuerung 14 möglich, systematische Eingriffe in die automatische Steuerung zu erkennen und nach einer statistisch hinreichenden Anzahl von Wiederholungen die Grundprogrammierung entsprechend den manuellen Eingriffen abzuändern. Die adaptive Lernfähigkeit erlaubt eine individuelle Anpassung der Steuerung 14 an die Benutzungsgewohnheiten, so daß dieser nach kurzer Zeit nicht mehr manuell in den automatischen Ablauf der Steuerung 14 eingreifen muß.

[0047] Eine Rückstellung der Steuerung 14 in den Ursprungszustand ist durch Eingabe eines speziellen Schaltsignals über die Handschalter möglich, wobei die gelernten Daten gelöscht werden und die Steuerung anschließend wiederum zumindest anfänglich nach der Grundprogrammierung arbeitet.

[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 Sonnenschutzbehang (52) und wenigstens einem Antrieb (17), der über eine Steuerung (14) die Einstellung des Sonnenschutzbehangs (52) in Abhängigkeit von mehreren Eingangsgrößen selbständig an den Lichteinfall anpaßt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuerung (14) die Einstellung des Behangs (52) anhand wenigstens einer in einem Speicher (66) hinterlegten Grundprogrammierung als Funktion wenigstens der Eingangsgrößen Zeit, Sonnen-

intensität und Himmelsrichtung vornimmt, wobei die Eingangsgrößen Zeit, Sonnenintensität und Himmelsrichtung für die Einbaulage der Sonnenschutzanlage individuell erfaßbar sind.

2. Sonnenschutzanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Uhr oder eine Funkuhr (20) mit Antenne zur Erfassung der Eingangsgröße Zeit mit der Steuerung (14) gekoppelt ist, wobei die Eingangsgröße Zeit vorzugsweise die Eingangsgrößen Tageszeit und Datum umfaßt.
3. Sonnenschutzanlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Fotoelement, eine Solarzelle oder sonstiges lichtempfindliches Element als Sensor (22) zur Erfassung der Eingangsgröße Sonnenintensität mit der Steuerung (14) gekoppelt ist.
4. Sonnenschutzanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein elektronischer Kompaß (28) zur Erfassung der Eingangsgröße Himmelsrichtung mit der Steuerung (14) gekoppelt oder diese Eingangsgröße als bei der Montage einzugebender Wert in einem Speicher (68) hinterlegt ist.
5. Sonnenschutzanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuerung mit einem Windgeber (30), Regengeber (34), Temperaturgeber (36) und/oder Luftfeuchtigkeitsgeber gekoppelt ist, die weitere die Behangstellung beeinflussende Eingangsgrößen erfassen, wobei vorzugsweise auch Sensoren (60, 62) zur Erfassung der Ist-Stellung des Behangs (52) als weitere Eingangsgröße der Steuerung (14) vorgesehen sind.
6. Sonnenschutzanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die geographischen Koordinaten des Ausstellungs-ortes der Sonnenschutzanlage (12) als weitere Eingangsgröße für die Steuerung (14) der Behangeinstellung dienen, wobei die geographischen Koordinaten werksseitig oder durch Eingabe bei der Montage abgespeichert sind oder durch einen integrierten GPS-Empfänger erfaßbar sind.
7. Sonnenschutzanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie betriebsfertig vormontiert mit allen Sensoren (20, 22, 28, 30, 34, 36) versehen ist und einen Versorgungsanschluß an ein übliches Haushalts-Stromnetz aufweist.
8. Sonnenschutzanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sensoren (22, 32, 34, 36) zur Erfassung der die

Umgebungseigenschaften wiedergebenden Eingangsgroößen innerhalb eines Gehäuses (16) sitzen und über geeignete Kanäle (32) oder Leiter (24) mit der Umgebung verbunden sind.

5

9. Sonnenschutzanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine manuelle Eingriffsmöglichkeit (56, 58) vorgesehen ist, die der automatischen Einstellung übergeordnet ist, wobei vorzugsweise die Grundprogrammierung durch manuelle Eingriffe mit Hilfe einer adaptiv lernfähigen Steuerung (66, 70) veränderbar und wiederherstellbar ist.

10

10. Sonnenschutzanlage nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rückkehr von einer manuell eingegebenen Einstellung in eine entsprechend der Grundprogrammierung vorzunehmende Einstellung nach einer bestimmten Zeitverzögerung anhand einer vorgegebenen Versteilcharakteristik erfolgt.

15

20

11. Sonnenschutzanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie ein Raffstore (12) ist, bei welchem die Einstellung durch Änderung der Ausgangsgroößen Ausfahrlänge und Lamellenneigung der Behanglamellen (54) in Abhängigkeit von den Eingangsgroößen variierbar ist.

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

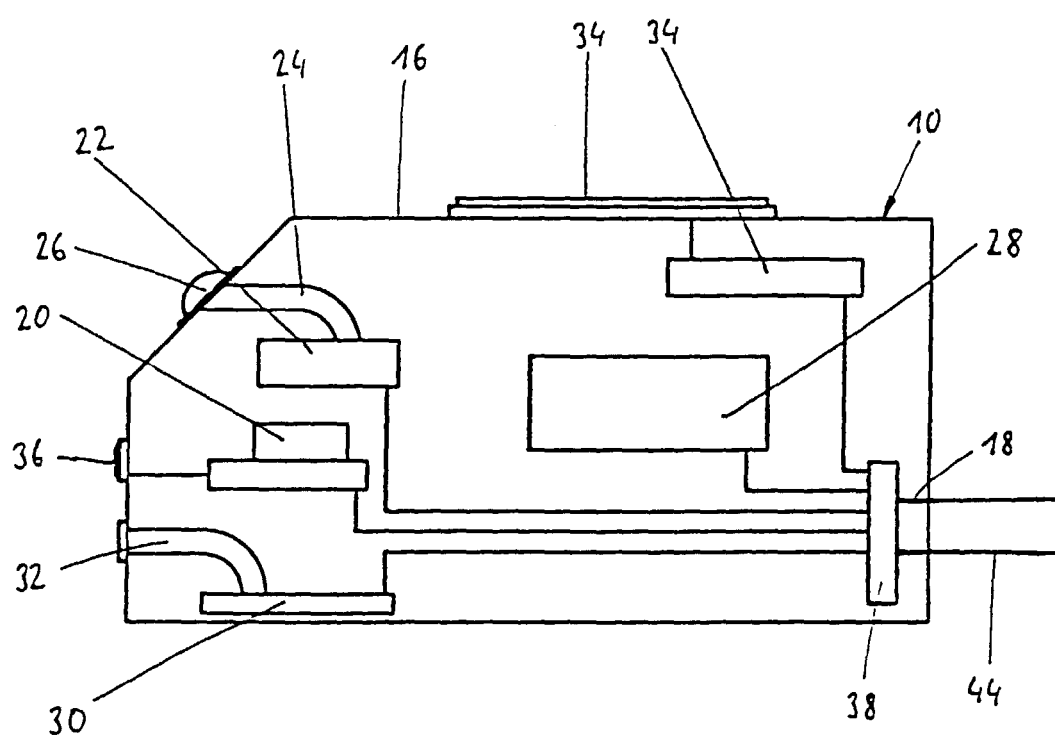


Fig. 2

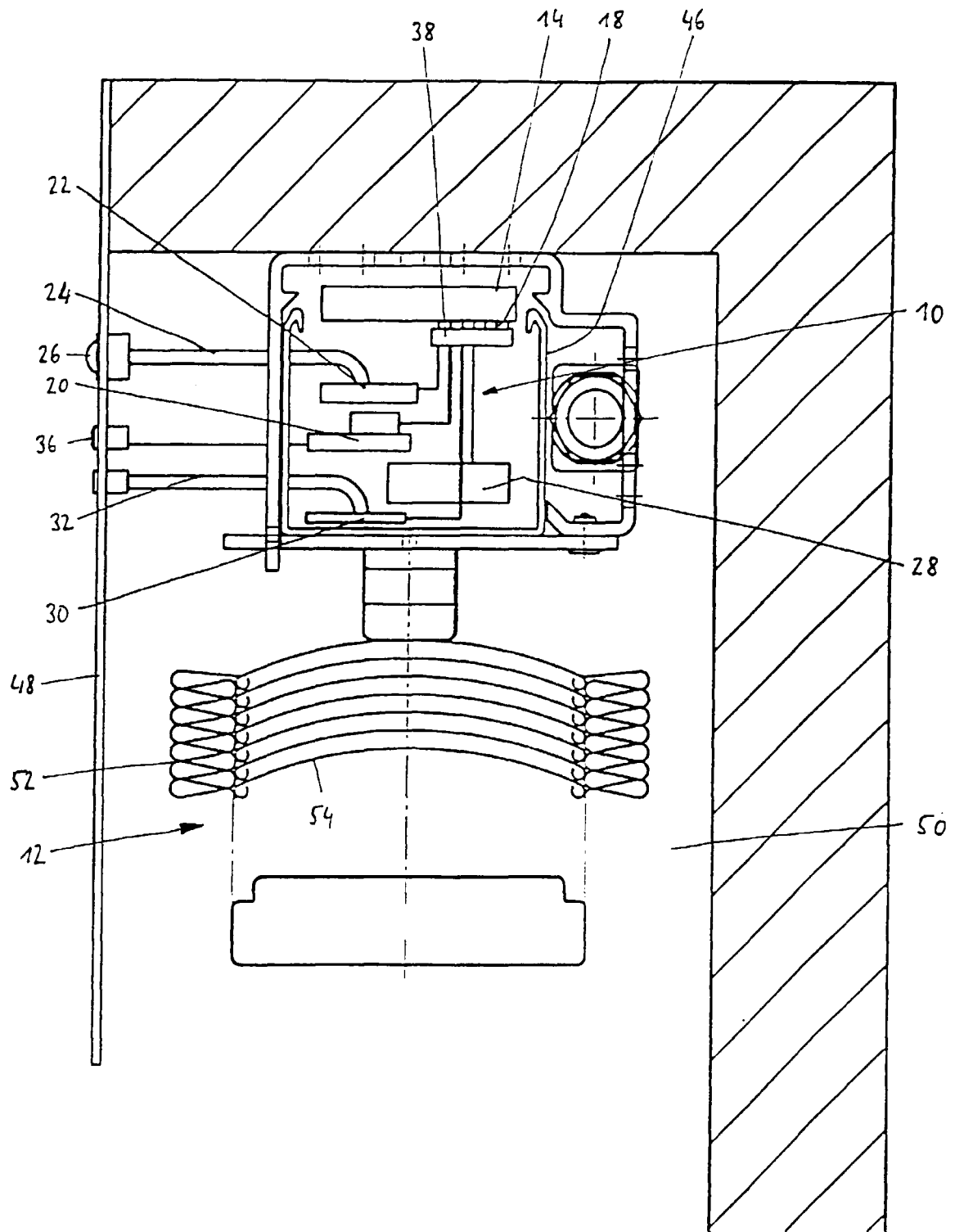


Fig. 3

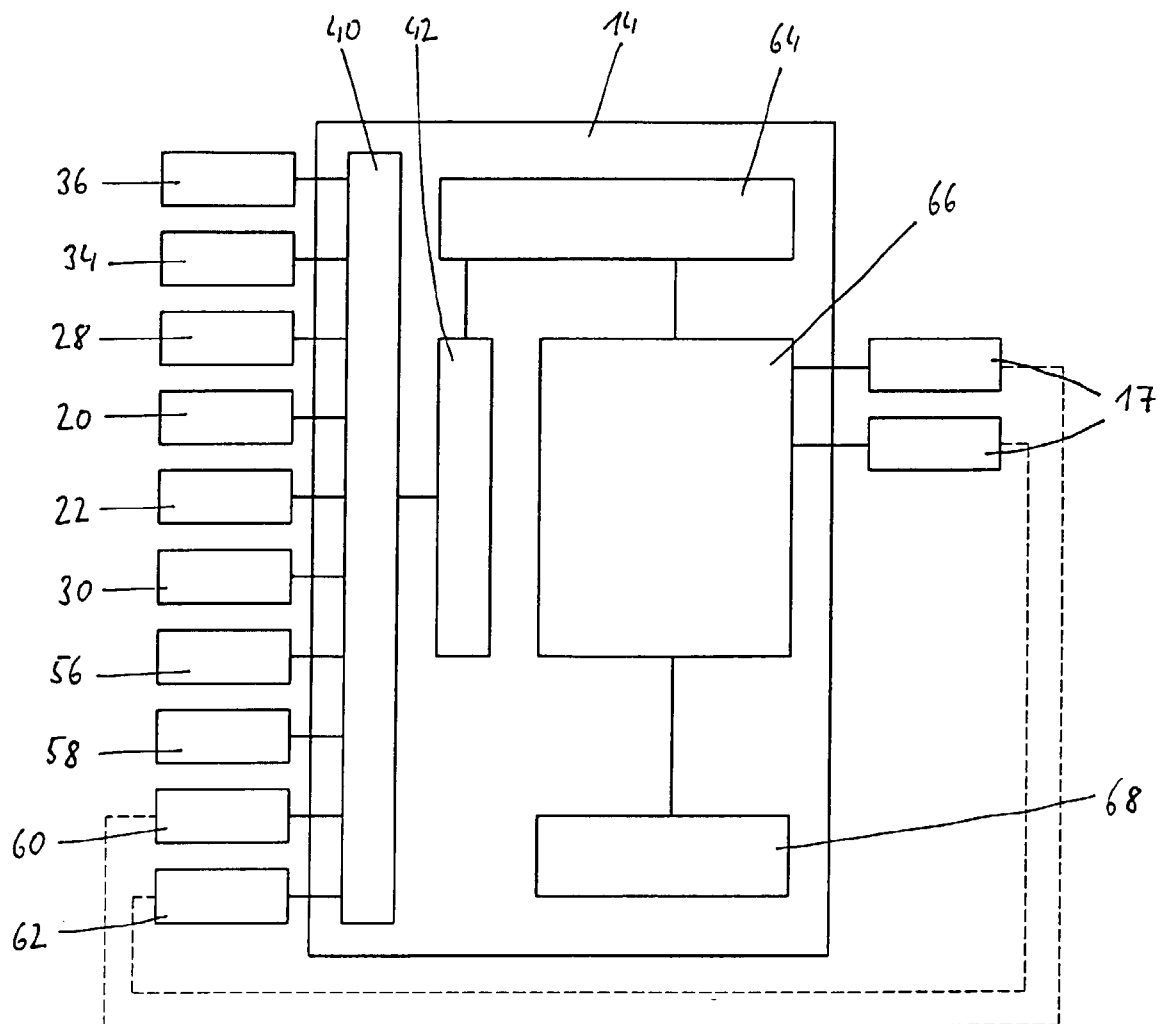


Fig. 4

