

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
5. Januar 2017 (05.01.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/001065 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
G05D 23/19 (2006.01) *F24D 19/10* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/055297
- (22) Internationales Anmeldedatum:
11. März 2016 (11.03.2016)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2015 110 583.7 1. Juli 2015 (01.07.2015) DE
- (71) Anmelder: **RWE EFFIZIENZ GMBH** [DE/DE];
Flamingoweg 1, 44139 Dortmund (DE).
- (72) Erfinder: **BECKER, Gernot**; Busenbergstraße 155,
44269 Dortmund (DE). **HAMMER, Markus**; Kirchstraße
23, Lüdenscheid 58515 (DE). **NIEHUES, Daniel**;
Schulze-Boysen-Straße 104, 47169 Dortmund (DE).
- (74) Anwalt: **COHAUSZ & FLORACK**; Bleichstraße 14,
40211 Düsseldorf (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: THERMOSTAT FOR HEATING, AIR-CONDITIONING AND/OR VENTILATION SYSTEMS

(54) Bezeichnung : THERMOSTAT FÜR HEIZUNGS-, KLIMA, UND/ODER LÜFTUNGSANLAGEN

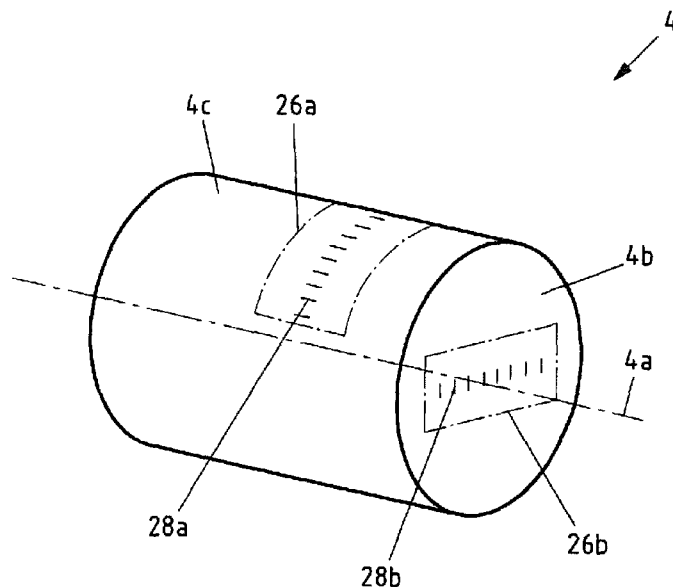


Fig. 4

(57) Abstract: The invention relates to a thermostat (2) for heating, air-conditioning and/or ventilation systems, comprising a main part (4), a temperature sensor (18) arranged on the main part (4), an actuator (8) arranged on the main part (4), and a housing (6) that at least partially encloses the main part (4). In the region of the main part (4), the housing (6) is formed at least in parts from a translucent material, thereby providing a display.

(57) Zusammenfassung: Thermostat 2 für Heizungs-, Klima- und/oder Lüftungsanlagen mit einem Grundkörper 4, einem an dem Grundkörper 4 angeordneten Temperatursensor 18, einem an dem Grundkörper 4 angeordneten Stellglied 8, und einem den Grundkörper 4 zumindest teilweise umschließenden Gehäuse 6. Eine Anzeige wird dadurch ermöglicht, dass das Gehäuse 6 im Bereich des Grundkörpers 4 zumindest in Teilen aus einem transluzenten Material gebildet ist.



WO 2017/001065 A1

CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD,
TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

Thermostat für Heizungs-, Klima, und/oder Lüftungsanlagen

Der Gegenstand betrifft ein Thermostat für Heizungs-, Klima- und/oder Lüftungsanlagen mit den Merkmalen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Soweit im nachfolgenden von Heizung die Rede ist, ist stets auch alternativ oder kumulativ
5 eine Klima- und/oder Lüftungsanlage gemeint.

Im Bereich der Heimautomatisierung spielt die Steuerung und Regelung von Heizungsstellern, mithin Thermostaten, eine bedeutende Rolle. Ein Thermostat ist im Rahmen einer Heimautomatisierung in der Regel dasjenige Gerät, welches das größte
10 Kosteneinsparpotential hebt, in dem eine Temperaturregelung optimiert wird. Durch geeignete Steuerung / Regelung der Thermostate kann bei einem Komfortgewinn für den Nutzer trotzdem gleichzeitig eine Kostenersparnis realisiert werden.

Die grundsätzliche Funktion eines Thermostats, bei dem ein Stellglied in der Regel
15 über eine Spindel ein Stellventil innerhalb des Heizkörpers einstellt, ist an sich bekannt. Auch ist an sich bekannt, dass Thermostate in Heimautomatisierungslösungen eingebunden werden können und mittels zentraler Steuerung intelligent angesteuert werden können. Die einfache und intuitive Bedienung der Thermostate ist jedoch ein ganz wesentlicher Aspekt für die Akzeptanz
20 beim Nutzer. Das Thermostat selbst bildet eine unmittelbare Schnittstelle zwischen dem Heimautomatisierungssystem und dem Nutzer und soll diesem ein möglichst komfortables Bedienerlebnis bieten. Außerdem soll dem Nutzer möglichst einfach und intuitiv die aktuelle Einstellung des Thermostats angezeigt werden können und ihm die Veränderung von Einstellungen intuitiv erleichtert werden können.

25

Aus diesem Grunde lag dem Gegenstand die Aufgabe zugrunde, ein Thermostat zur Verfügung zu stellen, welches eine besonders komfortable Nutzerführung ermöglicht.

Diese Aufgabe wird gegenständlich durch ein Thermostat nach Anspruch 1 gelöst.

Es ist erkannt worden, dass in einem Grundkörper des Thermostats die wesentliche Technik verbaut sein kann. Dies kann neben einem Temperatursensor auch ein

5 Stellglied sein, mit welchem ein Stellventil innerhalb eines Heizkörpers oder einer sonstigen Klima- oder Lüftungsanlage verstellt werden kann. Die in dem Grundkörper verbaute Technik wird vor dem Nutzer durch ein den Grundkörper zumindest teilweise umschließendes Gehäuse geschützt.

10 Um dem Nutzer bei der Nutzung des Thermostats möglichst ungehindert Informationen über die aktuelle Einstellung und Messwert des Thermostats informieren zu können, ist erkannt worden, dass die Anzeige unmittelbar im Bereich des Gehäuses erfolgen kann. Dies erfolgt gegenständlich in besonders einfacher Weise dadurch, dass das Gehäuse im Bereich des Grundkörpers zumindest in Teilen aus

15 einem transluzenten Material gebildet ist. Dieses transluzente Material ermöglicht es, eine Signalisierung von innerhalb des Gehäuses nach außen zu übertragen, ohne dass die Details der im Grundkörper angeordneten Technik sichtbar sind. Das Gehäuse ist in Teilen in der Art eines Milchglases gebildet. Licht scheint durch das Gehäuse in diesen Teilen diffus durch, so dass mit Leuchtmitteln eine Informationsanzeige nach

20 außen erfolgen kann. Durch ein im Inneren des Gehäuses angeordnetes Leuchtmittel kann eine Signalisierung von Punkten oder Spannen, vorzugsweise entlang einer Skala signalisiert werden, und das Licht des Leuchtmittels scheint durch das Gehäuse in den transluzenten Bereichen durch.

25 Für ein Durchscheinen des Lichts eines Leuchtmittels hat sich gezeigt, dass eine Opazität des transluzenten Materials von zumindest 1,5 vorteilhaft ist. Auch eine Opazität von zumindest 2, jedoch eine Opazität von weniger als 10 ist für die vorliegende Anwendung vorteilhaft. Opazität im Sinne der Anmeldung kann als Kehrwert der Transmission bzw. als Quotient aus dem einfallenden Lichtstrom und

30 dem transmittierten Lichtstrom verstanden werden.

Wie bereits erläutert, kann an dem Grundkörper ein Leuchtmittel vorgesehen sein. Insbesondere kann das Leuchtmittel an dem Grundkörper an der dem Gehäuse zugewandten Seite, insbesondere im Bereich des transluzenten Materials des Gehäuses angeordnet sein. Zur Anzeige von Soll- und Ist-Werten einer Temperatur oder anderer Messwerte kann es sinnvoll sein, wenn das Leuchtmittel zweifarbig ist. Insbesondere bietet sich ein LED-Streifen an, auf dem nebeneinander LEDs unterschiedlicher Abstrahlcharakteristika, insbesondere mit unterschiedlichen Wellenlängen des abgestrahlten Lichtes angeordnet sind. Es hat sich gezeigt, dass zumindest zwei Farben, insbesondere rot und grün vorteilhaft sind. Es ist jedoch auch möglich, dass daneben auch ein gelbes LED sowie ein blaues LED vorgesehen sein kann.

Das Leuchtmittel ist vorzugsweise ein sich in Längsrichtung erstreckendes Leuchtmittel, welches sich entlang der Mantelfläche des Grundkörpers erstreckt. Hierbei kann sich das Leuchtmittel entlang eines Umfangs oder in Längsrichtung erstrecken. Vorzugsweise spannt das Leuchtmittel ein Kreissegment von zumindest 45°, vorzugsweise bis zu 90° auf. Im montierten Zustand kann das Thermostat an der Heizungsanlage dann so angeordnet sein, dass der Bereich des Grundkörpers, der mit dem Leuchtmittel bestückt ist, nach oben weist. Somit eröffnet sich für den Nutzer die leichteste Ablesemöglichkeit der auf dem Leuchtmittel angezeigten Information.

Zur Anordnung des Leuchtmittels auf dem Grundkörper ist es vorteilhaft, wenn das Leuchtmittel balkenförmig, in Form eines Streifens oder dergleichen gebildet ist. Dann kann das Leuchtmittel vorzugsweise in einem an der Mantelfläche des Grundkörpers vorgesehenen, radialen Rücksprung angeordnet sein. Hierdurch wird das Aufschieben des Gehäuses auf den Grundkörper erleichtert, da das Leuchtmittel dann vorzugsweise nicht oder nur in geringem Maße aus der Mantelfläche des Grundkörpers hinausragt.

Um Einstellungen oder Messwerte einem Wertebereich zuzuordnen zu können, ist eine Skala notwendig. Diese Skala kann vorzugsweise an dem Gehäuse angeordnet sein.

Die Skala kann beispielsweise eine Temperaturskala, beispielsweise von 10°C bis 40°C abbilden oder auch eine rein lineare Skala von 0 bis 6 oder dergleichen. Die Bereich der Skala können mit Strichen dargestellt sein. Eine solche Skala kann an dem Gehäuse angeordnet sein, insbesondere mittels aufdrucken, aufprägen oder
5 dergleichen. Insbesondere kann eine solche Skala entweder im Bereich der Mantelfläche oder im Bereich der Stirnfläche des Gehäuses vorgesehen sein. Bevorzugt ist, wenn die Skala im Bereich des transluzenten Materials des Gehäuses vorgesehen ist. Wenn nun das Leuchtmittel sich längsförmig erstreckt und entlang seiner Längserstreckung unterschiedlich angesteuert werden kann, kann über eine
10 Einstellung der Länge eines aktivierten Bereichs des Leuchtmittels die entsprechend oberhalb des Leuchtmittels angeordnete Skala illuminiert werden. Die Länge des aktivierten Bereichs des Leuchtmittels kann mit Hilfe der Skala einem Wertebereich zugeordnet werden.

15 Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist vorgeschlagen, dass die Skala relativ zum Leuchtmittel ortsfest ist. Insbesondere im montierten Zustand des Gehäuses auf dem Grundkörper ist das Gehäuse verdrehsicher an dem Grundkörper angeordnet. Durch in dem Grundkörper angeordnete Näherungssensoren ist eine Drehung von Gegenständen, beispielsweise der Hand entlang des Gehäuses detektierbar und diese
20 Drehung kann als eine Bedienung des Thermostates gewertet werden. Wird eine solche Bedienung registriert, kann eine Steuerschaltung das Leuchtmittel abhängig von dieser Bedienung ansteuern, insbesondere aktivieren. Nach dem Ende einer Bedienung, insbesondere nach einer vorgegebenen Zeit kann das Leuchtmittel wieder deaktiviert werden.

25 Gemäß einem Ausführungsbeispiel wird vorgeschlagen, dass eine Steuerschaltung das Leuchtmittel abhängig von einer Soll-Temperatur und einer von dem Temperatursensor erfassten Ist-Temperatur ansteuert. So kann beispielsweise bei einer erfassten Annäherung eines Gegenstandes, beispielsweise einer Hand an das
30 Gehäuse zunächst das Leuchtmittel derart aktiviert werden, dass in einer ersten Farbe ein Temperatur Ist-Wert repräsentiert wird und in einer zweiten Farbe ein

Temperatur Soll-Wert. So kann beispielsweise die Länge aktivierten Bereichs (des Balkens) des Leuchtmittels auf der Skala einen Temperatur Ist-Wert im Verhältnis zu einem Temperatur Soll-Wert repräsentieren. Ist die Steuerschaltung zum Ansteuern der Leuchtmittel aktiviert, kann die Steuerschaltung so eingestellt sein, dass eine erste
5 Farbe des Leuchtmittels abhängig von der Soll-Temperatur angesteuert wird und/oder dass eine zweite Farbe des Leuchtmittels abhängig von der Ist-Temperatur angesteuert wird. Hierbei ist es möglich, dass durch die Steuerschaltung beide Farben des Leuchtmittels gleichzeitig angesteuert werden. So ist es möglich, dass das Leuchtmittel zumindest zwei parallel zueinander verlaufende Leucht balken aufweist,
10 wobei die Länge des aktivierten Bereichs eines jeweiligen Leuchtmittels über die Steuerschaltung einstellbar ist. So kann ein erstes Leuchtmittel so angesteuert werden, dass die Länge des aktiven Bereichs der aktuellen Ist-Temperatur in Relation zu der Skala entspricht. Kann die Skala beispielsweise 10 bis 30°C abbilden und entspricht die Ist-Temperatur 20°C, so kann die Länge des aktivierten Bereichs des
15 Leuchtmittels beispielsweise genau die Hälfte der Länge des gesamten Leuchtmittels ausmachen. Dasselbe gilt für die Soll-Temperatur. Wird die Soll-Temperatur auf Maximaltemperatur eingestellt, so kann das Leuchtmittel für die Anzeige der Soll-Temperatur vollständig aktiviert werden, das heißt dass das Leuchtmittel über seine gesamte Länge aktiviert ist.

20

Vorzugsweise ist es möglich, dem Nutzer anzuzeigen, wenn die Soll-Temperatur durch die Ist-Temperatur erreicht ist. Dies kann dadurch erfolgen, dass die Steuerschaltung einen Vergleich der Ist-Temperatur mit der Soll-Temperatur durchführt. Abhängig von diesem Vergleich kann die Steuerschaltung das Leuchtmittel ansteuern. Weicht
25 die Ist-Temperatur von der Soll-Temperatur weniger als ein Mindestabstand, beispielsweise 5°C, 3°C, 1°C oder auch nur 0,5°C ab, kann eine dritte Farbe des Leuchtmittels angesteuert werden und so dem Nutzer signalisiert werden, dass die Ist-Temperatur der Soll-Temperatur entspricht. Auch kann eine gepulste Ansteuerung des Leuchtmittels erfolgen, so dass beispielsweise durch ein Blinken des
30 Leuchtmittels dem Nutzer signalisiert wird, dass die Ist-Temperatur der Soll-Temperatur entspricht. Der Mindestabstand kann in der Steuerschaltung parametrisiert

sein. Auch kann die Länge des aktivierten Bereichs des Leuchtmittels in diesem Fall wiederum entsprechend der relativen Position der Ist-Temperatur auf der Skala entsprechen.

- 5 Auch ist es möglich, dass in der Steuerschaltung eine Dauer abgeschätzt wird, wann eine Ist-Temperatur eine Soll-Temperatur, vorzugsweise eine neu eingestellte Soll-Temperatur erreicht. Hierbei wird zunächst ein Vergleich der Ist-Temperatur mit der eingestellten Soll-Temperatur durchgeführt. Abhängig von einem Abschätzalgorithmus, in dem beispielsweise auch eine Wärmekapazität eines Raumes
- 10 parametrisiert sein kann, kann nun die Dauer abgeschätzt werden, wie lange die Ist-Temperatur benötigt, bis sie die Soll-Temperatur erreicht hat. Hierzu kann auch die Vorlauftemperatur des Heizkörpers mit in Betracht gezogen werden. Abhängig von der geschätzten Dauer kann das Leuchtmittel angesteuert werden. Auch hier kann beispielsweise die Skala, die für die Anzeige von Ist- und Soll-Temperatur genutzt
- 15 wird, verwendet werden. So kann beispielsweise jede Minute Dauer einem bestimmten Abschnitt der Skala entsprechen. Ist die Skala beispielsweise über einen Winkelabschnitt von 30° auf dem Gehäuse angeordnet, kann je Winkelabschnitt von jeweils 1° beispielsweise eine Minute entsprechen. Ist die Dauer auf 25 Minuten abgeschätzt, so kann das Leuchtmittel so angesteuert werden, dass die Länge des
- 20 aktivierten Bereichs 25° des Winkelabschnitts der Skala abdecken.

- Wie bereits erwähnt, kann mit Hilfe der Skala die relative Position der Temperatur bzw. der Dauer im Verhältnis zu einer Ober- und Untergrenze der Skala angezeigt werden. Mit Hilfe der Steuerschaltung kann das Leuchtmittel derart angesteuert
- 25 werden, dass eine Länge eines aktivierten Abschnitts einer Farbe des Leuchtmittels zu einer Temperatur oder einer Dauer korrespondiert. Je höher die Temperatur, desto länger ist der aktivierte Abschnitt. Ist die Temperatur bei einer vorgegebenen Maximaltemperatur, kann das ganze Leuchtmittel aktiviert sein, insbesondere über seine gesamte Länge. Auch kann eine Dauer angegeben werden, welche durch die
- 30 Skala repräsentiert wird. Wird diese Dauer erreicht oder überschritten, kann die gesamte Länge des Leuchtmittels aktiviert werden. Liegt die Dauer unterhalb der

Maximaldauer, die durch die Skala repräsentiert wird, kann auf der Skala ein entsprechender Anteil dieser Dauer durch Aktivieren einer entsprechenden Länge eines Abschnitts des Leuchtmittels im Verhältnis zur Gesamtlänge erfolgen.

- 5 Bei einer Verstellung des Soll-Wertes der Temperatur, insbesondere bei manueller Verstellung ist es möglich, dass zunächst die Länge des aktivierten Bereichs des Leuchtmittels dem bisherigen Soll-Wert entspricht und die Länge des aktivierten Bereichs um relativ zur Veränderung des Soll-Werts verändert wird, so dass die veränderte Spanne des Sollwerts angezeigt wird. Insbesondere kann die bisherige
- 10 Soll-Temperatur durch eine Länge eines aktivierten Abschnitts eines ersten Leuchtmittels repräsentiert werden, eine Länge eines aktivierten Abschnitts eines zweiten Leuchtmittels kann die Veränderung der Soll-Temperatur repräsentieren und eine Länge eines aktivierten Abschnitts eines dritten Leuchtmittels kann die neue Soll-Temperatur repräsentieren.

15

Wie bereits erwähnt, kann das Gehäuse zylindrisch sein. Dabei ist es vorzugsweise in Teilen hohlzylindrisch mit einem Boden und einem Mantel. Insbesondere ist das Gehäuse mit seinem Boden stirnseitig an dem Grundkörper angeordnet.

- 20 Im verbundenen Zustand ist das Gehäuse relativ zum Grundkörper verdrehsicher an dem Grundkörper gehalten. Dies führt auch dazu, dass die relative Lage, insbesondere die Winkellage des Leuchtmittels, welches am Grundkörper gehalten ist, zum Gehäuse ortsfest ist.

- 25 Mit Hilfe eines Sensors, vorzugsweise eines Näherungssensors kann ein Gegenstand in der Nähe des Gehäuses detektiert werden. Hierzu wird vorgeschlagen, dass an dem Grundkörper zumindest ein Sensor angeordnet ist, mit dem eine Drehbewegung von zumindest einem Gegenstand im Bereich der Außenseite des Gehäuses um die Längsachse des Gehäuses herum detektierbar ist. Ein solcher Sensor ist vorzugsweise
- 30 ein berührungslos arbeitender, insbesondere kapazitiver Näherungssensor. Wird eine Bewegung detektiert, insbesondere wird eine Annäherung detektiert, kann zunächst

die Steuerschaltung das Leuchtmittel ansteuern, derart, dass Soll- und Ist-Temperatur über entsprechende Balken des Leuchtmittels angezeigt werden. Der Nutzer kann dann eine Veränderung der Soll-Temperatur vornehmen, welche durch Veränderung der Längen der aktivierten Beiche der Leuchtmittel angezeigt wird. Eine solche

5 Veränderung kann durch eine detektierte Drehbewegung im Bereich der Außenseite des Gehäuses vorgenommen werden. Entfernt sich der Nutzer bzw. der Gegenstand von dem Sensor und somit von dem Thermostat, kann dies detektiert werden und anschließend eine Nachlaufzeit von einigen Sekunden in der Steuerschaltung

10 parametrisiert sein, innerhalb derer das Leuchtmittel aktiviert bleibt, um danach deaktiviert zu werden. Auch kann im Anschluss an ein Verstellen und ein Entfernen des Gegenstandes eine Dauer angezeigt werden, wie lange es dauert, bis die Ist-Temperatur die Soll-Temperatur erreicht hat, wie dies oben bereits beschrieben wurde.

15 Auch kann ein stirnseitiger Sensor vorgesehen sein. Dieser kann gemäß einem Ausführungsbeispiel auch ein zusätzlicher Druck- oder Berührungssensor sein. Der Nutzer kann beispielsweise durch Berühren der Stirnseite eine Anzeige aktivieren, die die aktuelle Ist-Temperatur als auch die Soll-Temperatur durch entsprechende Längen der aktivierten Bereiche der Leuchtmittel anzeigt.

20

Auch kann die Ansteuerung des Leuchtmittels überhaupt abhängig von einer detektierten Drehbewegung, einer detektierten Annäherung oder einem detektierten Druck an dem Gehäuse vorgenommen werden. Hierdurch wird sichergestellt, dass das Leuchtmittel nur aktiviert ist, wenn ein Benutzer eine Bedienung vornehmen möchte.

25 In allen anderen Fällen ist das Leuchtmittel inaktiv, so dass Energie eingespart wird.

Nachfolgend wird der Gegenstand anhand einer Ausführungsbeispiele zeigenden Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

30 Fig. 1 eine schematische Schnittansicht eines herkömmlichen Thermostats;

- Fig. 2 eine schematische Schnittansicht eines Thermostats gemäß einem Ausführungsbeispiel;
- Fig. 3 eine Ansicht eines Grundkörpers nach einem Ausführungsbeispiel;
- 5 Fig. 4 eine Ansicht eines Gehäuses nach einem Ausführungsbeispiel;
- Fig. 5 eine Schnittansicht durch ein Gehäuse gemäß einem Ausführungsbeispiel;
- 10 Fig. 6a eine Schnittansicht eines Grundkörpers mit einem Gehäuse nach einem Ausführungsbeispiel;
- Fig. 6b eine Schnittansicht eines Grundkörpers mit einem Gehäuse gemäß einem Ausführungsbeispiel;
- 15 Fig. 7a zwei Näherungssensoren mit einem Gegenstand;
- Fig. 7b zwei Näherungssensoren mit einem Gegenstand;
- 20 Fig. 8a ein Thermostat mit einer stirnseitigen Bedienung;
- Fig. 8b ein Thermostat mit einer Drehbewegung als Bedienung;
- 25 Fig. 9a eine Draufsicht auf ein Thermostat mit einer Temperaturanzeige gemäß einem Ausführungsbeispiel;
- Fig. 9b eine Draufsicht auf ein Thermostat mit einer Anzeige einer Restdauer gemäß einem Ausführungsbeispiel;
- 30

Fig. 9c eine stirnseitige Ansicht eines Thermostats mit einer Temperaturanzeige gemäß einem Ausführungsbeispiel;

5 Fig. 10 eine schematische Ansicht eines Stellmotors gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Fig. 11a einen Verlauf einer Verstellung einer Solltemperatur samt Steuerimpulse für taktile Rückkopplung gemäß einem Ausführungsbeispiel;

10

Fig. 11b ein Steuerimpuls gemäß einem Ausführungsbeispiel.

Fig. 1 zeigt eine schematische Schnittansicht eines Thermostats 2 mit motorischem Stellantrieb.

15

Das Thermostat 2 weist ein Gehäuse 4 sowie einen Grundkörper 6 auf. In dem Grundkörper 6 ist ein motorischer Stellantrieb 8 angeordnet. Der Stellantrieb 8 ist über eine Achse 8a mit einem Untersetzungsgetriebe 10 verbunden. Über das Untersetzungsgetriebe 10 wird eine Spindel 12 in axialer Richtung verschoben. An dem Gehäuse 4 ist ein Schraubanschluss 14 angeordnet, über den das Thermostat 2 mit einem Ventil einer Heizungs-, Lüftungs- und/oder Klimaanlage verbunden werden kann. Die Spindel 12 wird im verbundenen Zustand in Wirkverbindung mit dem Stellventil des Heizkörpers gebracht und über den Stellantrieb 8 lässt sich somit das Ventil öffnen und schließen.

25

Zur Ansteuerung des Stellantriebs 8 und somit zur Einstellung des Volumenstroms durch das Ventil ist in dem Grundkörper 6 ein Steuerrechner 16 vorgesehen. Der Steuerrechner 16 ist derart programmiert, um die zuvor und nachfolgend beschriebenen Verfahren auszuführen.

30

Der Steuerrechner 16 ist in der Regel ein Mikroprozessor, der eine Vielzahl von Funktionen ausüben kann. Der Steuerrechner 16 ist mit einem Temperatursensor 18 verbunden. Der Temperatursensor 18 misst die Ist-Temperatur. Hierzu hat der Temperatursensor 18 vorzugsweise einen Temperaturfühler, der am Gehäuse 4 oder
5 außerhalb des Gehäuses 4 angeordnet ist, um die tatsächliche Temperatur in der Umgebung des Gehäuses 4 zu messen und nicht die Temperatur innerhalb des Grundkörpers 6.

In dem Steuerrechner kann eine Soll-Temperatur eingestellt werden. Dies ist
10 herkömmlicherweise über beispielsweise ein nicht dargestelltes Drehrad an dem Gehäuse möglich. Auch ist es möglich, dass der Steuerrechner 16 über Kommunikationsmittel verfügt, um mit einer zentralen Steuerung über die Luftschnittstelle zu kommunizieren. Somit kann der Steuerrechner 16 über die Luftschnittstelle beispielsweise Vorgaben für Solltemperaturen empfangen. Diese
15 vorgegebene Soll-Temperatur kann mit der vom Temperatursensor 18 gemessenen Ist-Temperatur verglichen werden und abhängig vom Vergleichsergebnis kann der Stellantrieb 8 angetrieben werden. Hierdurch kann die Spindel 12 in Längsrichtung vor und zurück bewegt werden, um die Ventilstellung des Heizkörpers zu beeinflussen.

20 Neuartige Thermostate 2 verfügen über eine Anzeigeeinrichtung 20 über die beispielsweise die Ist-Temperatur, die Soll-Temperatur, die aktuelle Uhrzeit und dergleichen angezeigt werden kann. In der Regel ist die Anzeigeeinrichtung 20 eine Flüssigkristallanzeige, welche von dem Steuerrechner 16 entsprechend angesteuert
25 wird.

Wie erwähnt, ist die Einstellung der Soll-Temperatur bei den herkömmlichen Thermostaten 2 entweder über ein Stellrad an dem Thermostat 2 oder von einem entfernten Steuerrechner aus möglich. Gerade die Bedienung eines Stellrads ist jedoch
30 fehleranfällig, da Verschmutzungen und Verkrustungen zu Fehlern führen können. Außerdem sind Nutzer heutzutage daran gewöhnt, sogenannte Touch-Displays zu

bedienen, in dem nur über eine Berührung eine Veränderung einer Einstellung vorgenommen werden kann. Solche Touch-Displays arbeiten in der Regel mit kapazitiven und/oder resistiven Näherungssensoren. Insbesondere kapazitive Näherungssensoren eignen sich dazu, berührungslos Bedienungen zuzulassen. Gemäß
5 einem Ausführungsbeispiel ist es nunmehr möglich, dass das Thermostat 2 ebenfalls mit solchen Näherungssensoren ausgestattet ist, um eine berührungslose Einstellung der Soll-Temperatur oder anderer Parameter zu ermöglichen. Hierzu sind, wie in der Fig. 2 dargestellt, verschiedene Maßnahmen an dem Thermostat 2 notwendig.

10 Fig. 2 zeigt einen Grundkörper 6 eines Thermostats 2, welches im Wesentlichen ähnlich dem Thermostat gemäß Fig. 1 aufgebaut ist. Wie in der Fig. 2 zu erkennen ist, ist der Grundkörper 6 mit Spindel 12, Getriebe 10, Stellantrieb 8 und Steuerrechner 16 ausgestattet. Außerdem ist ein Temperatursensor 18 vorgesehen. Darüber hinaus sind jedoch an dem Grundkörper 6 Näherungssensoren 22a-e vorgesehen. Die
15 Näherungssensoren 22a, 22b sowie 22e und 22d sind in dem in Fig. 2 dargestellten Beispiel an der Mantelfläche des Grundkörpers 6 angeordnet. Hierzu sind in der Mantelfläche des Grundkörpers 6 jeweils Nuten vorgesehen, die zur Aufnahme des Näherungssensors 22 geeignet sind. Die Näherungssensoren 22a, b, d, e eignen sich zur Erfassung von Drehbewegungen, um den Drehkörper 6 herum, wie nachfolgend
20 noch gezeigt werden wird. Zusätzlich zu den umfangsseitigen Näherungssensoren 22 ist an der Stirnseite 6a des Grundkörpers 6 ein weiterer Näherungssensor 22c vorgesehen. Auch dieser ist in einem Rücksprung innerhalb des Grundkörpers 6 angeordnet, so dass er wie auch die anderen Näherungssensoren 22 möglichst eben mit der äußeren Oberfläche des Grundkörpers 6 abschließt.

25

Die Näherungssensoren 22 sind über geeignete Steuerleitungen mit dem Steuerrechner 16 verbunden. Über die Steuerleitungen werden die Näherungssensoren 22 mit elektrischer Leistung gespeist und liefern ein Messsignal an den Steuerrechner 16. Der Steuerrechner 16 wertet die Signale der

30 Näherungssensoren 22 aus und schließt daraus entweder auf eine stirnseitige Annäherung an den Näherungssensor 22c, eine umfangsseitige Annäherung an

zumindest einen der Näherungssensoren 22a, b, e, d oder eine Drehbewegung um die Näherungssensoren 22a, b, e, d herum. Insbesondere im Fall, in dem die Näherungssensoren 22a, b, e, d eine Annäherung eines Gegenstandes, beispielsweise einer Hand detektieren, wird der Näherungssensor 22c durch den Steuerrechner 1
5 inaktiviert, so dass dieser keine weitere Auswertung durchführt, bis die Näherungssensoren 22a, b, e, d ein Signal ausgeben, dass der Gegenstand entfernt wurde. Dies verhindert, dass bei einer Drehbewegung um die umfangsseitige Näherungssensoren 22 der stirnseitige Näherungssensor 22c eine fehlerhafte bzw. ungewollte Messung durchführt.

10

Die Näherungssensoren 22 sind in dem gezeigten Beispiel in dem Grundkörper 6 angeordnet. Es ist jedoch auch möglich, dass die Näherungssensoren 22 auf dem Grundkörper 6 angeordnet sind und insbesondere in Vertiefungen innerhalb des Gehäuses 4 angeordnet sind.

15

Neben den Näherungssensoren 22 sind auch Leuchtmittel 24a, b vorgesehen. Die Leuchtmittel 24a, b sind vorzugsweise LED-Streifen, die eine Längsausdehnung aufweisen und die über den Steuerrechner 16 so angesteuert werden, dass auch nur Teilbereiche aktiviert sein können und leuchten, wohingegen andere Teilbereiche
20 inaktiv bleiben und nicht leuchten. Somit können die Leuchtmittel 24 durch Aktivierung unterschiedlich langer Teilbereiche Werte wie beispielsweise Ist-Temperatur, relative Soll-Temperatur und dergleichen ausgeben. Es versteht sich, dass eine jeweilige Länge eines Teilbereichs einer jeweiligen Temperatur zugeordnet ist. Diese Zuordnung ist vorzugsweise abhängig von einer Skala an dem Gehäuse und
25 kann fest programmiert sein.

Eine mögliche Anordnung der Näherungssensoren 22 sowie der Leuchtmittel 24 ist in der Fig. 3 dargestellt. Fig. 3 zeigt eine Ansicht eines Grundkörpers 6. Zu erkennen ist, dass im Bereich einer äußeren Mantelfläche des Grundkörpers 6 zwei
30 Näherungssensoren 22a, 22e vorgesehen sind. Die Näherungssensoren 22a, e sind dabei entlang einer gleichen Umfangslinie um den Grundkörper 6 herum angeordnet.

Der Grundkörper 6 ist vorzugsweise zylindrisch und hat eine Längsachse 6b. Die Näherungssensoren 22a, e sind vorzugsweise in definierten Winkelabständen um die Längsachse b herum angeordnet. Vorzugsweise ist bei mehr als zwei
5 Näherungssensoren der jeweilige Winkelabstand zwischen zwei Näherungssensoren gleich groß, so dass die Näherungssensoren möglichst gleich verteilt auf der Oberfläche des Grundkörpers 6 angeordnet sind.

Darüber hinaus ist in dem Grundkörper 6 zumindest ein Leuchtmittel 24 vorgesehen. Wie zu erkennen ist, erstreckt sich das Leuchtmittel 24 in einem Kreisbogen entlang
10 des Umfangs des Grundkörpers 6. Das Kreissegment, welches von dem Leuchtmittel 24 aufgespannt wird, ist vorzugsweise zwischen 45° und 90° . Alternativ oder ergänzend zu dem Leuchtmittel 24 auf der Mantelfläche des Grundkörpers 6 kann ein Leuchtmittel 24 auch stirnseitig an der Stirnfläche 6a des Grundkörpers 6 angeordnet
sein, ist hier jedoch der Einfachheit halber nicht dargestellt.

15

Auf der Stirnfläche 6a des Grundkörpers 6 ist ein weiterer Näherungssensor 22c angeordnet. Über den Näherungssensor 22c kann eine stirnseitige Annäherung eines Gegenstandes detektiert werden, wohingegen über die Näherungssensoren 22a, e eine umfangseitige Annäherung an dem Grundkörper 6 detektiert werden kann. Durch
20 Auswertung der Messsignale der umfangseitig angeordneten Näherungssensoren 22a, e, insbesondere durch Berechnung der Differenzen der Änderungen der jeweiligen elektrischen Felder kann eine Drehbewegung eines Gegenstandes um die Längsachse 6b des Grundkörpers 6 detektiert werden. Diese Drehbewegung kann durch den Steuerrechner 16 so ausgewertet werden, dass eine Veränderung der Soll-Temperatur
25 vorgenommen wird.

Fig. 4 zeigt eine Ansicht eines Gehäuses 4. Das Gehäuse 4 ist hohlzylindrisch um eine Längsachse 4a. Das Gehäuse 4 hat einen Boden 4b und einen zylindrischen Mantel 4c.

30 Das Gehäuse ist zumindest in Teilen aus einem transluzenten Material gebildet. Die Opazität ist in Bereichen derart, dass Licht von einem Leuchtmittel 24 an dem

Grundkörper 6 durchscheinen kann, jedoch Details des Grundkörpers 6 durch das Material hindurch nicht erkannt werden können. Die transluzenten Bereiche 26a, 26b sind in der Fig. 4 dargestellt. Der Bereich 26a erstreckt sich entlang des Mantels 4c über einen Winkelbereich zwischen 45° und 90° und hat eine Längserstreckung von etwa $1/3$ bis $1/4$ der Länge des Gehäuses 4. In den Bereichen 26 kann jeweils eine Skala 28a, b aufgetragen sein. Es versteht sich, dass die Bereiche 26a, 26b alternativ oder kommutativ vorgesehen sein können.

Die Skala 28e weist über den Winkelabschnitt des Bereichs 26b eine Gleichverteilung ihrer Skalenstriche auf, so dass der Winkelabschnitt des Bereichs 26a in gleich große Bereiche durch die Skala 28a bzw. deren Skalenstriche eingeteilt ist. Mit Hilfe der Skala 28a ist es möglich, ein Temperaturbereich der Heizungsanlage bzw. des Thermostats abzubilden. Beispielsweise kann ein Temperaturbereich zwischen 10°C und 30°C möglich sein. Dieser Temperaturbereich wird in gleich große Abschnitte unterteilt, beispielsweise 20 Abschnitte. Wenn der Bereich 26a dann einen Winkelabschnitt von 40° aufspannt, ist die Skala 28a derart, dass pro 2° Winkel ein Skalenstrich vorgesehen ist, so dass insgesamt 20 Skalenstriche der Skala 28a in dem Bereich 26a vorhanden sind.

Hinter dem Bereich 26a ist am Grundkörper 6 das Leuchtmittel 24a angeordnet, welches einen gleichen Winkelabschnitt wie der Bereich 26a abdeckt. Durch Ansteuerung des Leuchtmittels 24a können unterschiedlich lange Bereiche des Leuchtmittels 24a aktiviert werden und somit die Skala 28a beleuchtet werden. Je nach Einstellung von Soll- und Ist-Temperatur kann dann über die Skala 28a deren relative Lage innerhalb des Temperaturfensters, welches durch das Thermostat 2 abgebildet wird, abgelesen werden.

Dasselbe gilt natürlich auch für den Bereich 26b, der stirnseitig vorgesehen ist und auch eine Skala 28b aufweist. Auch die Skala 28b kann eine Abbildung des Temperaturbereichs des Thermostats 2 ermöglichen.

Fig. 5 zeigt die transluzenten Bereiche 26a, b in einer schematischen Schnittdarstellung durch das Gehäuse 4. Zu erkennen ist, dass die Bereiche 26a, b sowohl auf dem Mantel 4c als auch am Boden 4b angeordnet sind.

- 5 Das Gehäuse 4 ist im montierten Zustand verdrehsicher an dem Grundkörper 6 angeordnet. Hierzu können verschiedenste Verriegelungsmechanismen vorgesehen sein, welche das Gehäuse 4 gegenüber Verdrehung an dem Grundkörper 6 im montierten Zustand sichern. Fig. 6a zeigt eine solche Möglichkeit. Hier ist zu erkennen, dass ein radial nach außen weisender Schwalbenschwanz 6c an dem Gehäuse 6
- 10 vorgesehen ist, der in eine hierzu korrespondierende Aufnahme 4d an dem Gehäuse 4 geschoben wird. Greift der Schwalbenschwanz 6c in die Aufnahme 4d ein, so kann das Gehäuse 4 nicht mehr um die Längsachse 6b des Grundkörpers 6 verdreht werden und die relative Winkellage zwischen Grundkörper 6 und Gehäuse 4 ist fixiert.
- 15 Eine weitere Variante zeigt die Fig. 6b, bei der radial nach außen weisende Federn 6c' an dem Grundkörper 6 vorgesehen sind, die in jeweils entlang der Längsachse verlaufende Nuten 4d' des Gehäuses 4 eingreifen. Auch hierdurch kann ein Verdrehen des Gehäuses 4 relativ zum Grundkörper 6 vermieden werden.
- 20 Für eine berührungslose Einstellung von Soll-Temperatur oder anderer Parameter sind, wie beschrieben, Näherungssensoren 22a bis e vorgesehen. Die Funktionsweise der Näherungssensoren 22 ist in den Fig. 7a und b schematisch dargestellt. In der Fig. 7a sind die Näherungssensoren 22a, 22d gezeigt, die jeweils ein elektrisches Feld in ihrer Umgebung messen. So kann jeder der Näherungssensoren 22a, 22d als eine
- 25 Platte eines Kondensators angesehen werden, dessen Gegenstück das elektrische Feld der Umgebung (das Erdfeld) ist. Die beiden elektrischen Felder der Näherungssensoren 22a, 22d sind in der Fig. 7 dargestellt. Nähert sich ein Objekt 32, beispielsweise ein Finger, dem elektrischen Feld 30a des Näherungssensors 22a, so verändert sich die Feldstärke des Feldes 30a. Die Ladungsträger auf dem
- 30 Näherungssensor 22a verändern dadurch Position und Dichte, was durch einen entsprechenden Sensor detektiert werden kann. Bei einer Grenzwertüberschreitung

der Veränderung des elektrischen Feldes kann der Näherungssensor 22a somit ein Objekt 32 in seiner Nähe detektieren und ein entsprechendes Signal ausgeben. Auch das elektrische Feld 30d des Näherungssensors 22d verändert sich durch den Gegenstand 32, hierbei kann jedoch die Änderung so marginal sein, dass der

5 Näherungssensor 22d kein entsprechendes Annäherungssignal aufgibt.

Bewegt sich das Objekt 32 nun, wie beim Übergang von Fig. 7a zu Fig. 7b dargestellt, zwischen den beiden Näherungssensoren 22a, 22d, so verändern sich die Feldstärken der beiden elektrischen Felder 30a, 30d. Es kann festgestellt werden, in welchem

10 Maße sich das elektrische Feld 30a verändert hat und es kann gleichzeitig festgestellt werden, in welchem Maße sich das elektrische Feld 30d verändert hat. Die jeweiligen Veränderungen sowie Veränderungsrichtungen können ausgewertet werden und hieraus kann eine Bewegung des Objektes 32 entlang der Achse 34 detektiert werden. Die Achse 34 ist vorzugsweise parallel zu Verbindungsgraden zwischen den

15 Näherungssensoren 22a, 22d. Mit Hilfe der nebeneinander angeordneten Näherungssensoren 22a, 22d kann somit eine Bewegung eines Objektes 32 entlang zumindest einer Achse detektiert werden. Durch Auswertung der entsprechenden Sensorsignale kann somit festgestellt werden, in welchem Verhältnis sich das Objekt 32 zu den Näherungssensoren 22a, 22d bewegt hat.

20

Die Bedienung eines gegenständlichen Thermostats 2 ist mit Hilfe der Näherungssensoren 22 berührungslos möglich. Mittels Gesten kann ein Nutzer das Thermostat 2 bedienen. In der Fig. 8a ist eine stirnseitige Bedienung dargestellt. Ein Nutzer kann seine Hand 32 dem Boden 4b des Gehäuses 4 des Thermostats 2 nähern.

25 Der an der Stirnseite 6a angeordnete Näherungssensor 22c kann diese Annäherung detektieren. In dem Steuerrechner 16 wird die stirnseitige Bedienung aufgrund des Signals des Näherungssensors 22c registriert. Zunächst kann eine taktile Rückkoppelung darüber erfolgen, dass der Stellantrieb 8 kurzzeitig aktiviert wird, was zu einer Vibration des Thermostats 2 führt. Berührt der Nutzer mit seiner Hand 32

30 das Thermostat 2, kann er diese taktile Rückkoppelung fühlen. Eine kurze Berührung oder Annäherung an die Stirnseite 6a kann beispielsweise dazu genutzt werden, eine

Anzeige über die Leuchtmittel 24a, b, zu aktivieren. Auch kann die Anzeige umgeschaltet werden durch kurzzeitiges Berühren oder Annähern an die Stirnseite, beispielsweise zwischen Soll-Temperatur, Ist-Temperatur, Außentemperatur, Luftfeuchte und dergleichen.

5

Auch kann ein langes Berühren bzw. Annähern an die Stirnseite durch die Hand 32 einen anderen Befehl in dem Steuerrechner 16 auslösen. Beispielsweise ist es möglich, dass bei einer langen Berührung ein Betriebsmodus umgestellt wird. So kann entweder die Soll-Temperatur an dem Thermostat 2 unmittelbar eingestellt werden, durch Drehbewegung im Bereich des Gehäuses, wie in Fig. 8b dargestellt wird
10 (manueller Betrieb), oder ein Automatikbetrieb kann aktiviert werden. Je nachdem, welcher Betrieb aktiviert wurde, kann die taktile Rückkoppelung anders ausfallen, beispielsweise durch unterschiedlich lange Pulse an dem Stellantrieb 8. Bei der Einstellung des Automatikbetriebs kann das Thermostat 2 von einem zentralen
15 Rechner eine Soll-Temperatur empfangen, unabhängig von der manuellen Einstellung an dem Thermostat 2 selbst.

Zur Verstellung der Soll-Temperatur kann ein Nutzer mit seiner Hand 32, wie in Fig. 8b dargestellt ist, um die Längsachse 4a, welche mit der Längsachse 6b des
20 Grundkörpers 6 zusammenfällt, eine Drehbewegung durchführen. Diese Drehbewegung wird durch die am Mantel angeordneten Näherungssensoren 22a, b, d, e detektiert. Die Bewegung entsprechend der in Fig. 7 dargestellte Auswertung der Veränderung der elektrischen Felder sensiert werden. Das Gehäuse 4 dreht sich bei
25 der in Fig. 8 dargestellten Drehbewegung der Hand 32 nicht, sondern bleibt ortsfest zum Grundkörper 6, welcher fest an dem Heizkörper befestigt ist. Lediglich die Geste des Drehens führt zu einer Veränderung der Soll-Temperatur.

Beispielsweise kann pro definierten Winkelabschnitt der Drehbewegung, beispielsweise pro 5° Drehbewegung der die Soll-Temperatur um 1°C verändert
30 (erhöht oder verringert) werden. Bei einer Drehbewegung, die jeweils einen

definierten Winkelabschnitt überschreitet, kann jeweils ein Impuls an den Stellenantrieb 8 übermittelt werden, um eine taktile Rückkoppelung zu ermöglichen.

5 Auch kann ein maximaler und ein minimaler Einstellwert der Soll-Temperatur vorgegeben sein. Wird durch eine Drehbewegung dieser Wert erreicht und die Drehbewegung fortgesetzt, kann durch den Steuerrechner 16 festgestellt werden, dass die Grenze des Einstellbereiches erreicht ist. In diesem Fall kann beispielsweise eine dauerhafte Aktivierung des Stellantriebs für die taktile Rückkoppelung erfolgen.

10 Es versteht sich, dass bei der Aktivierung des Stellantriebs 8 für die taktile Rückkoppelung dieser stets oszillierend betrieben wird, um zu verhindern, dass die Spindel 12 maßgeblich in ihrer Position verändert wird.

Nähert sich der Nutzer mit seiner Hand 32 gemäß der Fig. 8b der Mantelfläche 4c des Gehäuses 4, so wird dies durch die Näherungssensoren 22a, b, d, e detektiert und der Näherungssensor 22c kann beispielsweise ausgeschaltet werden. Auch kann bei einer Annäherung der Hand 32 an das Thermostat 2 eine Aktivierung der Leuchtmittel 24 durch den Steuerrechner 16 erfolgen, so dass nur im Falle einer Bedienung und gegebenenfalls einer vorher definierten Nachlaufzeit, die Leuchtmittel 24 aktiviert
20 sind.

Fig. 9 zeigt die Darstellung einer Anzeige mittels eines Leuchtmittels 24a. Das Leuchtmittel 24a ist gebildet aus mehreren hintereinander angeordneten Leuchtdioden 34. Vorzugsweise hat das Leuchtmittel 24a zwei Reihen 36a, 36b an
25 Leuchtdioden 34. Jede Reihe 36a, 36b kann auch als eigenständiges Leuchtmittel verstanden werden. Die Reihen 36a, 36b verlaufen parallel zueinander und bilden einen Balken aus Leuchtdioden 34. Wie in der Fig. 9a zu erkennen ist, ist das Leuchtmittel 24 im Bereich der Skala 28a angeordnet. Insbesondere ist die Skala 28a und das Leuchtmittel 24a in dem transluzenten Bereich 26a des Gehäuses 4
30 angeordnet.

Die beiden Reihen 36a, 36b können aus Leuchtdioden 34 mit unterschiedlicher Farbe gebildet sein. So kann beispielsweise die Reihe 36a aus grünen Leuchtdioden gebildet sein und die Reihe 36b aus roten Leuchtdioden gebildet sein.

5 Nähert sich ein Nutzer, wie in Fig. 8a dargestellt, dem Thermostat 2, kann diese Annäherung detektiert werden. Der Steuerrechner 16 kann die Leuchtmittel 24a aktivieren, so dass in der Reihe 36a die Anzahl der aktivierten Leuchtdioden (gezeigt durch schwarze Punkte) einen Soll-Wert für die Temperatur repräsentieren. Daneben kann in der Reihe 36b die Anzahl der aktivierten Leuchtdioden 34 einen Ist-Wert der
10 Temperatur repräsentieren. Ist keine Leuchtdiode in der Reihe 36 aktiviert, kann der Nutzer daraus schließen, dass die Ist-Temperatur den untersten Grenzwert für das Thermostat erreicht hat, beispielsweise 10°C. Sind alle Leuchtdioden 34 der Reihe 36b aktiviert, kann der Nutzer daraus schließen, dass die Ist-Temperatur den maximalen Temperaturbereich des Thermostats erreicht hat, beispielsweise 30°C. Das selbe gilt
15 für die Reihe 36a und die eingestellte Soll-Temperatur.

Durch eine Drehbewegung, wie sie in der Fig. 8b dargestellt ist, detektiert der Steuerrechner 16 eine Veränderung der Soll-Temperatur in Richtung größerer bzw. kleinerer Werte. Je nach Drehrichtung wird die Soll-Temperatur erhöht oder
20 verringert, was dazu führt, dass mehr oder weniger Leuchtdioden 34 in der Reihe 36a aktiviert werden. Der Nutzer erhält somit ein optisches Feedback über eine Veränderung der Soll-Temperatur anhand der Länge des Abschnitts in der Reihe 36a, bei der die Leuchtdioden 34 aktiviert sind. Beim Überschreiten jeweils eines Skalenabschnitts der Skala 28a kann eine taktile Rückkoppelung erfolgen, so dass der
25 Nutzer ohne hinzuschauen erkennen kann, dass er die Soll-Temperatur jeweils um einen bestimmten Wert verändert hat.

Sind Soll- und Ist-Temperatur identisch, kann dies zunächst dadurch dargestellt werden, dass die Anzahl der aktivierten Leuchtdioden 34 pro Reihe 36a, b gleich groß
30 ist. Ferner kann beispielsweise ein Blinken der Leuchtdioden 34 durch den Steuerrechner 16 aktiviert werden. Auch kann eine andere Art der taktilen

Rückmeldung erfolgen, z.B. durch ein längeres oder kürzeres Vibrieren, oder ein Vibrieren mit einer anderen Frequenz.

Auch ist es denkbar, dass eine weitere Reihe an Leuchtdioden 34 vorgesehen ist, die in einer weiteren Farbe, beispielsweise gelb anzeigt, dass Soll- und Ist-Temperatur identisch sind. Mit dieser weiteren Farbe kann auch eine Veränderung der Soll-Temperatur gegenüber der bisherigen Soll-Temperatur dargestellt werden. Die weitere Farbe kann die Spanne aufzeigen, um die die Soll-Temperatur verändert wurde.

10

Fig. 9b zeigt das Thermostat 2 in dem Moment, in dem der Nutzer seine Hand 32 von dem Thermostat 2 entfernt. Dieses Entfernen kann detektiert werden und der Steuerrechner 16 kann abschätzen, wie lange es dauert, bis die Soll-Temperatur und die Ist-Temperatur gleich groß sind. Dies kann der Steuerrechner 16 durch Anwendung eines Wärmemodells, welches für den jeweiligen Raum parametrisiert ist, durchführen. Abhängig von der Wärmekapazität des Raumes als auch der Vorlauftemperatur des Heizkörpers und der Abstrahlcharakteristik des Heizkörpers kann abgeschätzt werden, wie lange es dauert, bis die Ist-Temperatur die Soll-Temperatur erreicht hat.

20

Als Maß für die Dauer können beispielsweise die Leuchtdioden 34 der Reihe 36a, b aktiviert werden. Je mehr Leuchtdioden 34 in den Reihen 36a, b aktiviert werden, desto länger ist die abgeschätzte Dauer. Beispielsweise kann auch hier die Skala 28a verwendet werden. Eine maximale Dauer kann beispielsweise 30 Minuten sein, eine minimale Dauer kann beispielsweise 0 Minuten sein. Der Quotient aus abgeschätzter Dauer zu Maximaldauer kann angeben, welche Anzahl an Leuchtdioden 34 aktiviert werden. Ist der Quotient größer 1, werden alle Leuchtdioden aktiviert. Ist der Quotient beispielsweise 0,5, d.h. eine Aufheizdauer von 15 Minuten ist abgeschätzt, kann genau die Hälfte der Leuchtdioden einer jeweiligen Reihe 36a, 36b aktiviert werden.

30

Fig. 9c zeigt eine Möglichkeit einer stirnseitigen Anzeige mit einer Skala 28b. Die Skala 28b ist gebildet aus verschiedenen langen Balken, hinter denen jeweils zwei Reihen Leuchtdioden 36a, 36b angeordnet sind. Jeweils auf einer linken Seite eines Balkens der Skala 28b kann eine Reihe 36a angeordnet sein, die die Ist-Temperatur repräsentiert und jeweils auf einer rechten Seite kann eine Reihe 36b vorgesehen sein, die die jeweilige Soll-Temperatur repräsentiert. In der Fig. 9 ist zu erkennen, dass die Soll-Temperatur größer ist als die Ist-Temperatur, was durch eine entsprechende Ansteuerung der LEDs 34 der Reihe 36a, 36b ermöglicht ist.

Die taktile Rückkoppelung kann über den Stellantrieb 8 oder über einen Zusatzmotor innerhalb des Grundkörpers 6 erfolgen. Fig. 10 zeigt beispielhaft, wie eine solche taktile Rückkoppelung über den Stellantrieb 8 erfolgen kann. Der Stellantrieb 8 weist an seinem Gehäuse ein über eine Feder 38 gelagerte Schwungmaße 40 auf. Über die Feder 38 und die Schwungmasse 40 sowie das dynamische Verhalten des Stellantriebs 8 selbst, kann eine Resonanzfrequenz des Stellantriebs 8 eingestellt werden, welche insbesondere gleich der Frequenz des Impulses ist, welcher von dem Steuerrechner 16 für die taktile Rückkoppelung an den Stellantrieb 8 übermittelt wird. Ein solcher Impuls kann eine Wechsellspannung aufweisen, welche mit einer bestimmten Frequenz, beispielsweise zwischen 50 und 200Hz den Stellantrieb 8 antreibt und somit die Achse 8a mit der entsprechenden Frequenz hin und her bewegt. Hierdurch wird die Schwungmasse 40 und die Feder 38 aktiviert und in Resonanz gebracht, so dass eine möglichst starke Vibration am Thermostat 2 feststellbar ist.

Fig. 11a zeigt ein Ablauf eines Verstellens einer Soll-Temperatur zusammen mit den jeweiligen Steuerimpulsen des Steuerrechners 16 an den Motor 18 für die taktile Rückmeldung. Aufgezeigt ist der Verlauf einer Soll-Temperatur 42 ausgehend von einer Basistemperatur, beispielsweise 20°C. Die Veränderung der Soll-Temperatur 42 wird über eine Drehbewegung, wie sie zuvor beschrieben wurde, bewirkt. Überschreitet die Soll-Temperatur dabei jeweils eine bestimmte Grenze, soll ein Steuerimpuls durch den Steuerrechner 16 ausgelöst werden. Im gezeigten Beispiel ist der Einfachheit halber lediglich ein Intervall von jeweils 5°C vorgegeben, bei dessen

Überschreiten ein Steuerimpuls ausgegeben werden soll. Es sind natürlich kleinere oder größere Intervalle möglich, insbesondere Intervalle in Schritten von einem oder einem halben Grad. In dem in Fig. 11a gezeigten Beispiel wird die Soll-Temperatur 42 von der Basistemperatur beispielsweise konstant zunächst um 5°C und dann um 10°C erhöht. Zu den Zeitpunkten 44, 46 überschreitet die Soll-Temperatur einen Grenzwert, hier jeweils 5°C bzw. 10°C, was dazu führt, dass ein Steuerimpuls 48 zum Zeitpunkt 44, sowie zum Zeitpunkt 46 ausgelöst wird. Dasselbe gilt für den weiteren Verlauf der Veränderung der Soll-Temperatur 42, bei der jeweils wenn eine Intervallgrenze überschritten wird, ein Steuerimpuls 48 ausgelöst wird.

10

Zum Zeitpunkt 50 unterschreitet die Soll-Temperatur einen unteren Grenzbereich. Der Nutzer kann jedoch weiter eine Drehbewegung vornehmen und virtuell die Soll-Temperatur weiter verringern. Im Steuerrechner 16 verbleibt die Soll-Temperatur dann aber bei dem Grenzwert, bis eine Bedienung in die andere Richtung erfolgt. Da aber zum Zeitpunkt 50 der untere Grenzwert bereits überschritten ist, kann ein längerer Steuerimpuls 52 ausgegeben werden. Dieser kann beispielsweise solange ausgegeben werden, wie eine Veränderung der Soll-Temperatur 42 vorgenommen wird und diese unterhalb der unteren Grenze liegt. Das gleiche gilt natürlich auch für eine obere Grenze. Hört der Nutzer mit der Bedienung des Thermostats 2 auf, also liegt keine Drehbewegung mehr vor, kann der Impuls 52 beendet werden. Gleiches gilt natürlich für ein Überschreiten der oberen Grenze. Durch den langen Impuls erhält der Nutzer unmittelbar ein dauerhaftes taktiles Feedback, dass er die Soll-Temperatur nicht weiter in die von ihm gewünschte Richtung verändern kann.

25

Ein Verlauf eines Impulses 48 bzw. eines Impuls 52 ist in der Fig. 11b dargestellt. Zu erkennen ist, dass der Impuls aus einer Wechsellspannung gebildet ist, die beispielsweise mit einer Frequenz von 100Hz um den Nullpunkt schwingt. Die Dauer eines Impulses ist abhängig davon, ob ein kurzer Impuls 48 oder ein langer Impuls 52 durch den Steuerrechner 16 aktiviert ist. Durch die Ansteuerung des Stellmotors 8 mit dem Puls entsprechend der Fig. 11b, wird dieser in Schwingung versetzt, ohne dass die Spindel 12 maßgeblich aus ihrer bisherigen Position herausbewegt wird.

30

Bezugszeichenliste

	2	Thermostat
	4	Gehäuse
5	4a	Längsachse
	4b	Boden
	4c	Mantel
	6	Grundkörper
	6a	Stirnseite
10	6b	Längsachse
	8	Stellantrieb
	10	Getriebe
	12	Spindel
	14	Schraubanschluss
15	16	Steuerrechner
	18	Temperatursensor
	20	Anzeigeeinrichtung
	22a-e	Näherungssensor
	24a, b	Leuchtmittel
20	26a, b	Bereiche
	28a, b	Skala
	30	elektrisches Feld
	32	Hand
	34	Leuchtdiode
25	36a, b	Reihe
	38	Feder
	40	Schwungmaße
	42	Soll-Temperatur
	44, 46	Zeitpunkt
30	48	Impuls
	50	Zeitpunkt

52 Impuls

54 Dauer

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Thermostat für Heizungs-, Klima- und/oder Lüftungsanlagen mit
- einem Grundkörper,
- einem an dem Grundkörper angeordneten Temperatursensor,
5 - einem an dem Grundkörper angeordneten Stellglied, und
- einem den Grundkörper zumindest teilweise umschließenden Gehäuse,
dadurch gekennzeichnet,
- dass das Gehäuse im Bereich des Grundkörpers zumindest in Teilen aus einem
transluzenten Material gebildet ist.
- 10
2. Thermostat nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
- dass das transluzente Material eine Opazität von zumindest 1,5, vorzugsweise
von zumindest 2, insbesondere weniger als 10.
- 15
3. Thermostat nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
- dass an dem Grundkörper an der dem Gehäuse zugewandten Seite im Bereich des
transluzenten Materials des Gehäuses zumindest ein zweifarbiges Leuchtmittel
20 angeordnet ist.
- 25
4. Thermostat nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
- dass das Leuchtmittel balkenförmig gebildet ist.
5. Thermostat nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

- dass das Leuchtmittel im Bereich einer auf dem Gehäuse angeordneten Skala angeordnet ist, insbesondere dass die Skala im Bereich des Mantels des Gehäuses oder im Bereich der Stirnfläche des Gehäuses angeordnet ist, insbesondere dass die Skala relativ zum Leuchtmittel ortsfest ist.

5

6. Thermostat nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

- dass eine Steuerschaltung das Leuchtmittel abhängig von einer Soll-Temperatur und einer von dem Temperatursensor erfassten Ist-Temperatur ansteuert, insbesondere dass die Steuerschaltung eine erste Farbe des Leuchtmittels abhängig von der Soll-Temperatur ansteuert und/oder dass die Steuerschaltung eine zweite Farbe des Leuchtmittels abhängig von der Ist-Temperatur ansteuert insbesondere dass die Steuerschaltung die erste Farbe und die zweite Farbe simultan ansteuert.

10

15

7. Thermostat nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

- dass die Steuerschaltung abhängig von einem Vergleich der Ist-Temperatur mit der Soll-Temperatur das Leuchtmittel ansteuert, insbesondere dass bei einem Unterschreiten eines Mindestabstands zwischen Ist-Temperatur und Soll-Temperatur eine dritte Farbe des Leuchtmittels angesteuert wird oder das Leuchtmittel gepulst angesteuert wird.

20

8. Thermostat nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

- dass die Steuerschaltung abhängig von einem Vergleich der Ist-Temperatur mit der Soll-Temperatur eine Dauer abschätzt, bis die Ist-Temperatur die Soll-Temperatur erreicht und abhängig von der geschätzten Dauer das Leuchtmittel ansteuert.

25

30

9. Thermostat nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
- dass die Steuerschaltung das Leuchtmittel derart ansteuert, dass eine Länge eines
aktivierten Abschnitts einer Farbe des Leuchtmittels zu einer Temperatur oder
einer Dauer korrespondiert.
- 5
10. Thermostat nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
- dass die Steuerschaltung bei einer Veränderung der Soll-Temperatur das
Leuchtmittel derart ansteuert, dass eine erste Farbe die bisherige Soll-
Temperatur repräsentiert, eine zweite Farbe die Veränderung der Soll-
Temperatur und insbesondere eine dritte Farbe die neue Soll-Temperatur
repräsentiert.
- 10
11. Thermostat nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
- dass das Gehäuse zumindest in Teilen hohlzylindrisch mit einem Boden und
einem Mantel ist und insbesondere dass das Gehäuse mit seinem Boden
stirnseitig an dem Grundkörper angeordnet ist.
- 15
12. Thermostat nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
- dass das Gehäuse relativ zum Grundkörper verdrehsicher an dem Grundkörper
gehalten ist.
- 20
13. Thermostat nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
- dass an dem Grundkörper zumindest ein Sensor angeordnet ist, mit dem eine
Drehbewegung von zumindest einem Gegenstand im Bereich der Außenseite des
Gehäuses um die Längsachse des Gehäuses detektierbar ist.
- 25
- 30

14. Thermostat nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
- dass ein stirnseitiger Sensor einen zusätzlichen Druck- oder Berührungssensor aufweist.

5

15. Thermostat nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
- dass die Steuerschaltung das Leuchtmittel abhängig von einer detektierten Drehbewegung und/oder abhängig von einem detektierten Druck ansteuert.

10

1/10

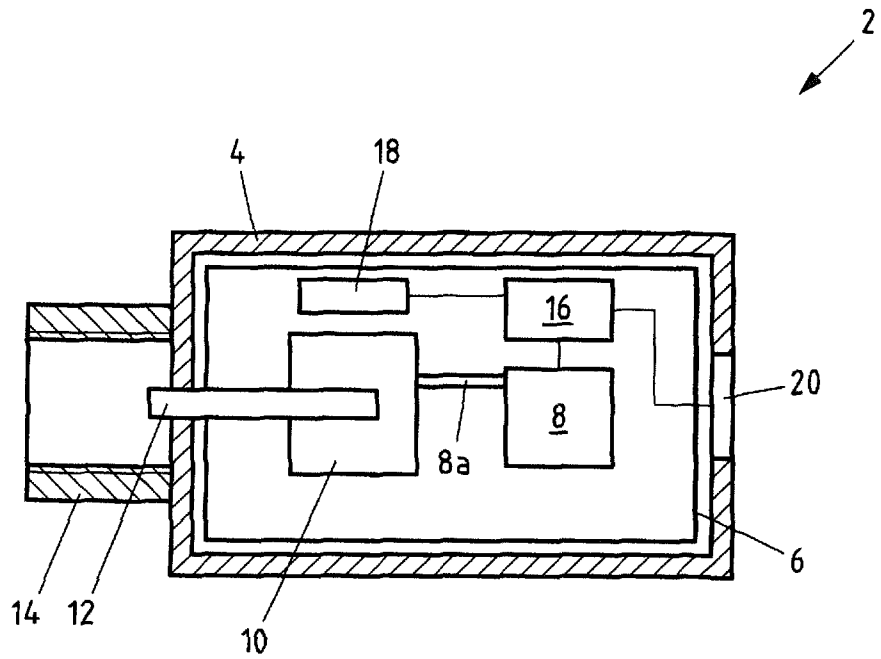


Fig.1

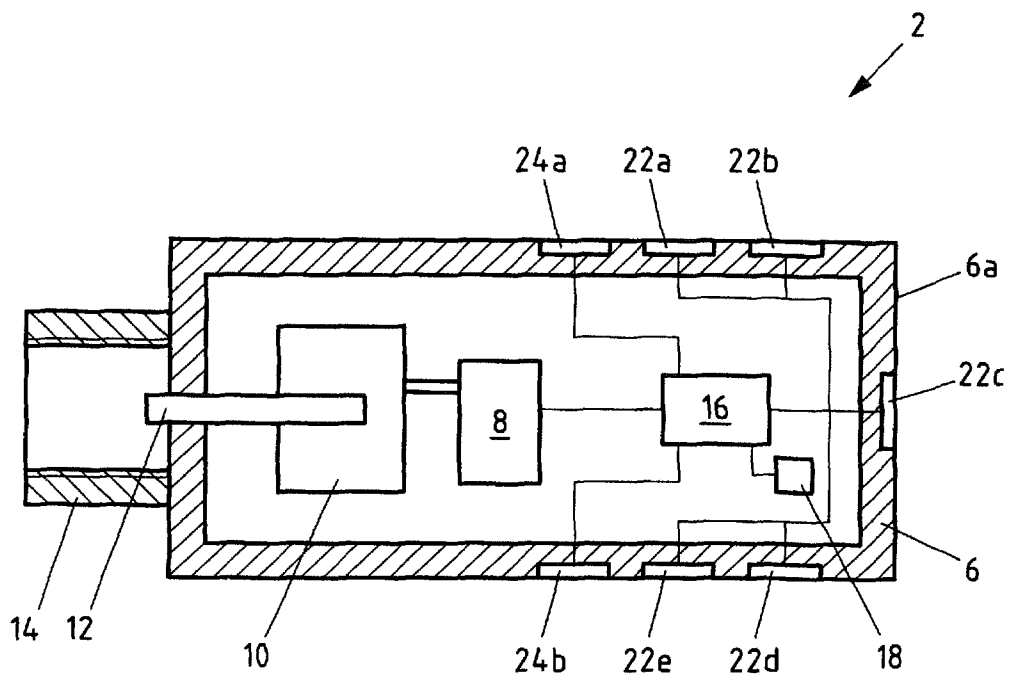


Fig.2

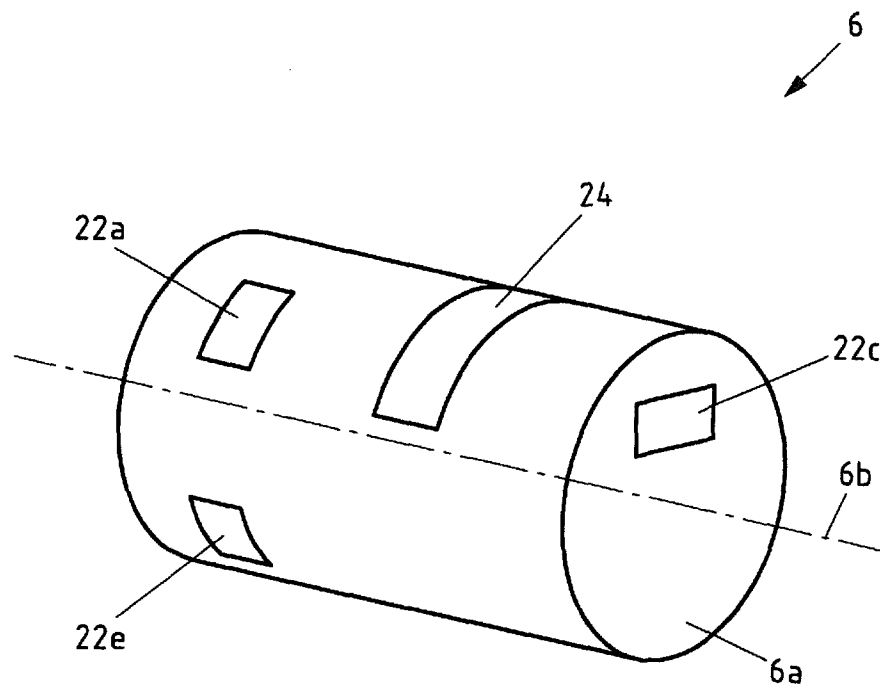


Fig.3

3/10

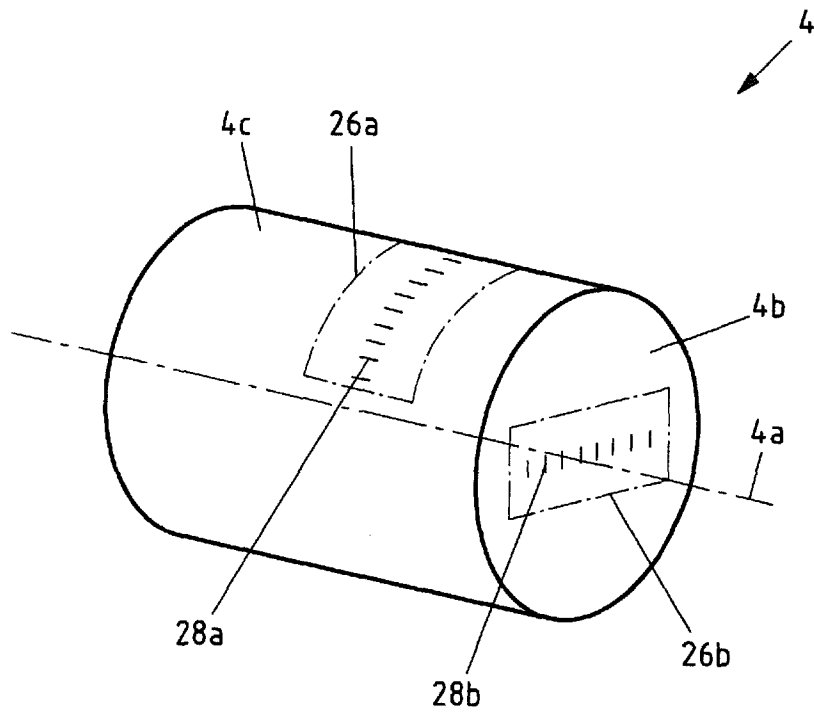


Fig. 4

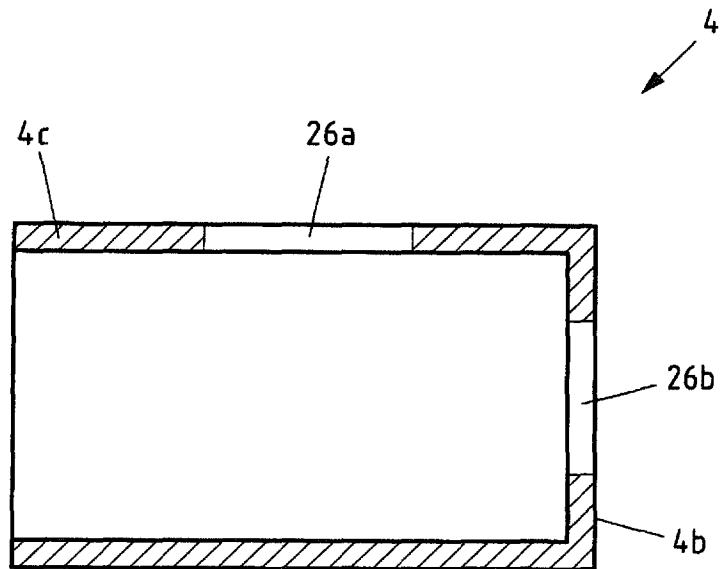


Fig. 5

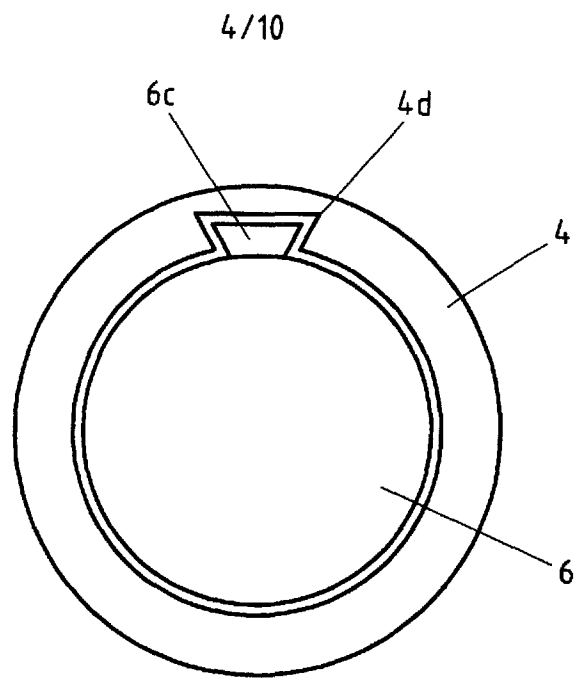


Fig.6a

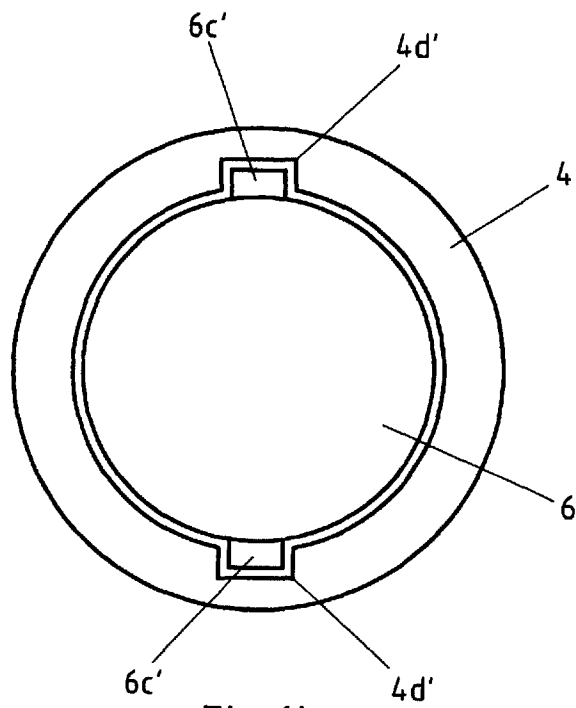


Fig.6b

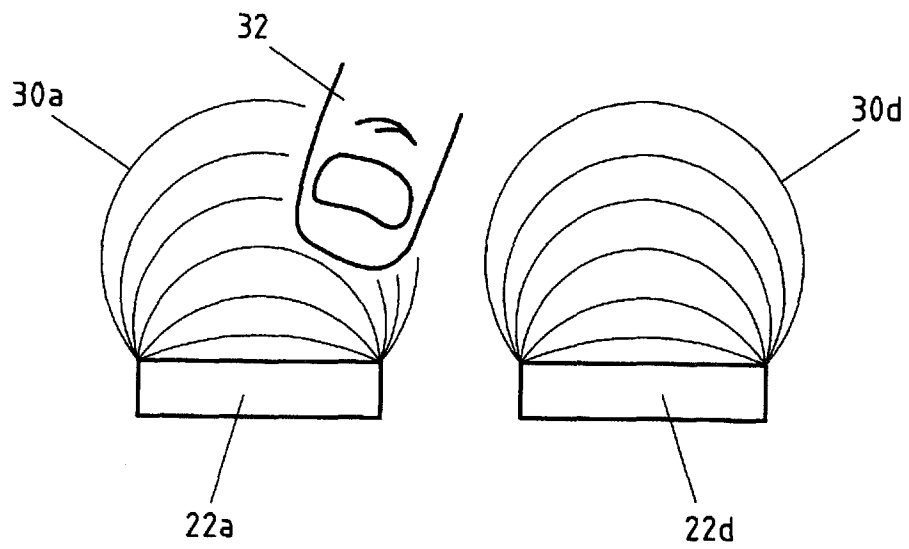


Fig.7a

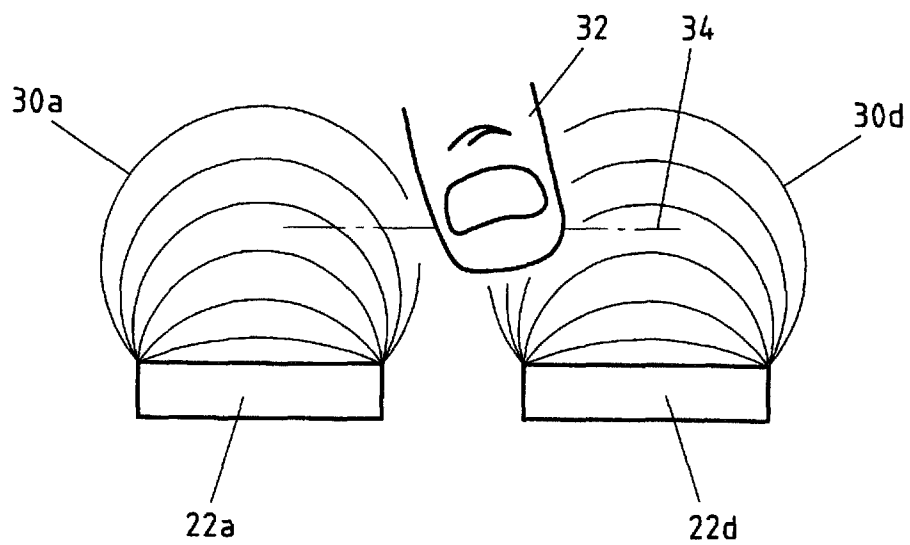


Fig.7b

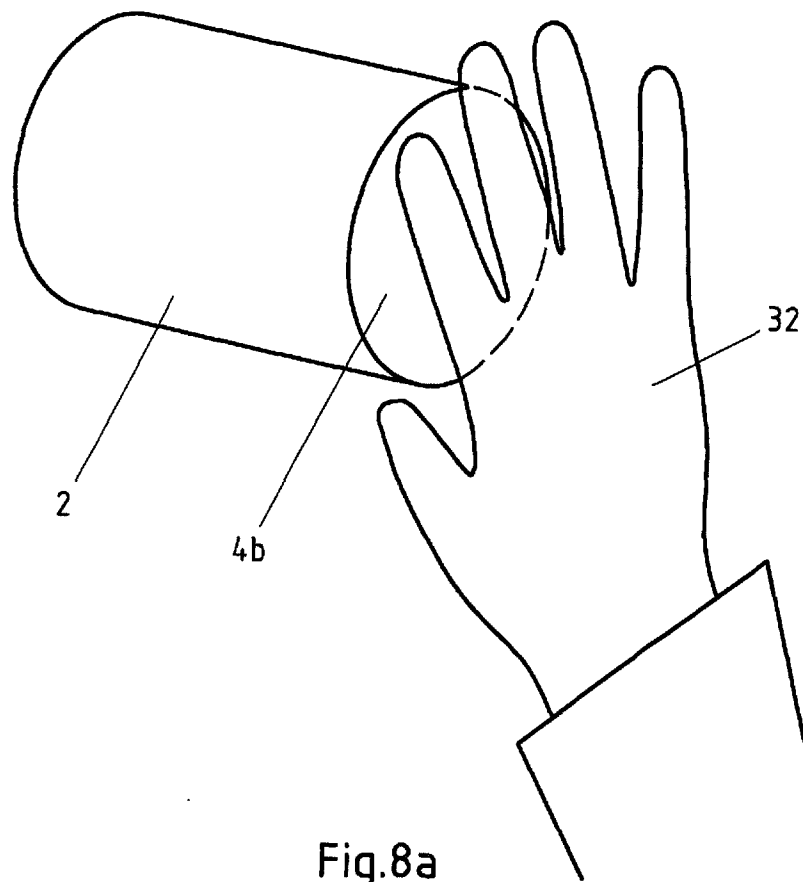


Fig. 8a

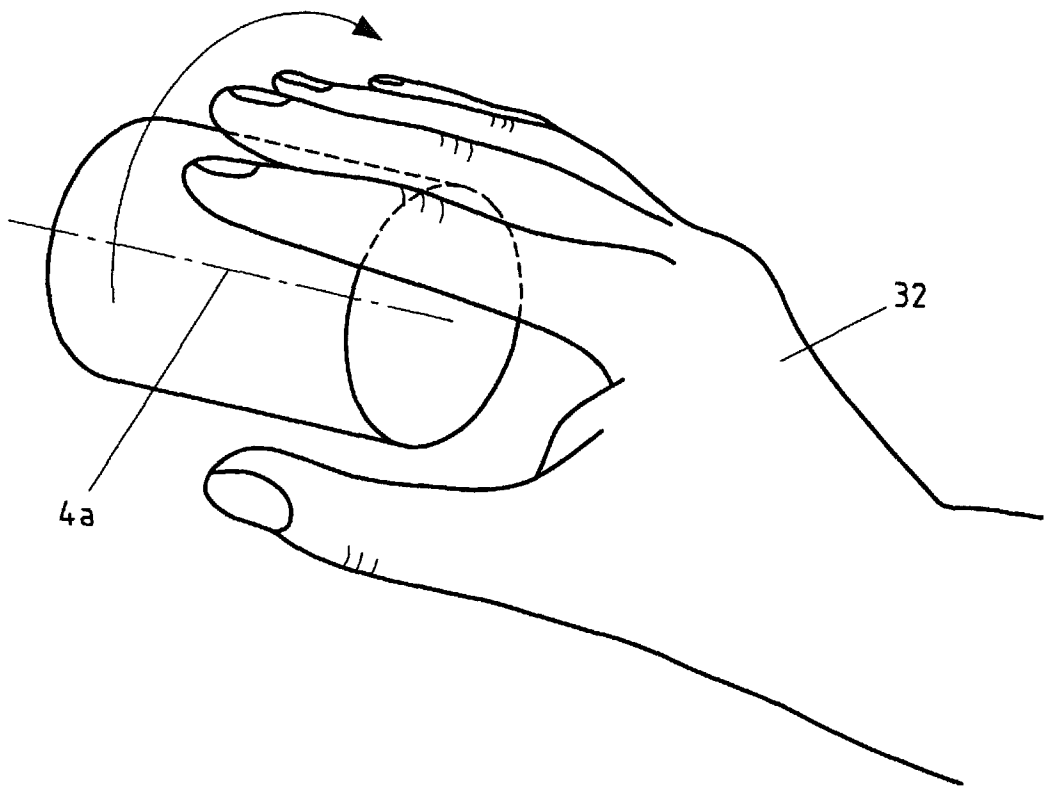


Fig.8b

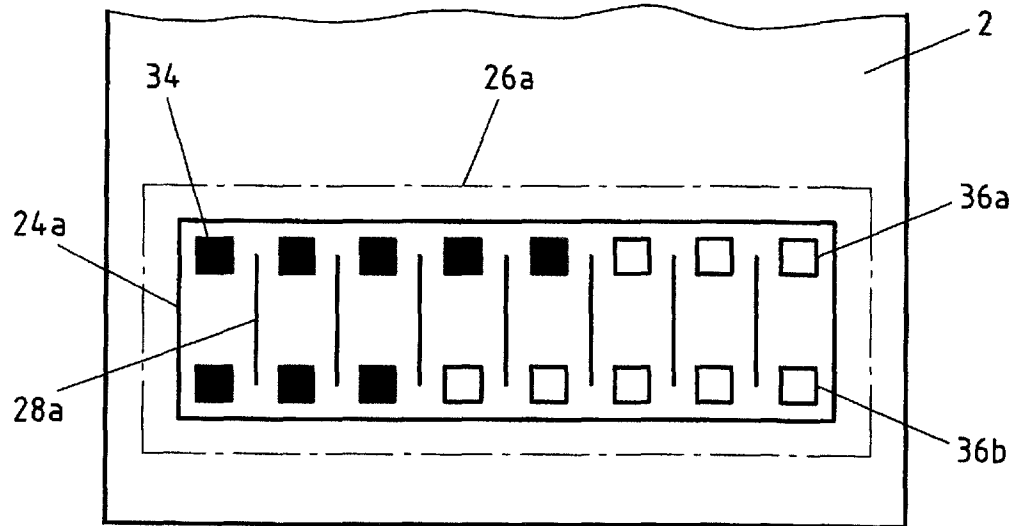


Fig.9a

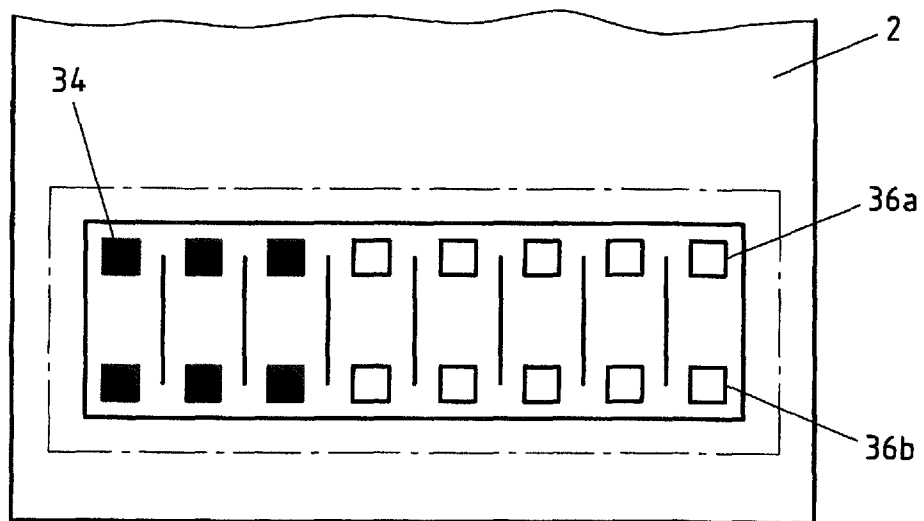


Fig.9b

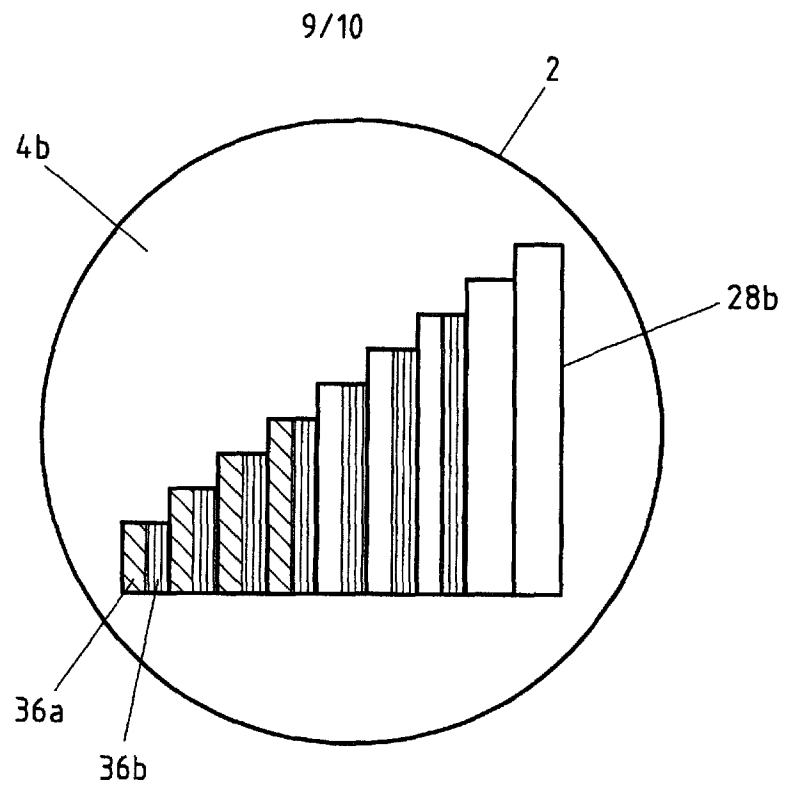


Fig.9c

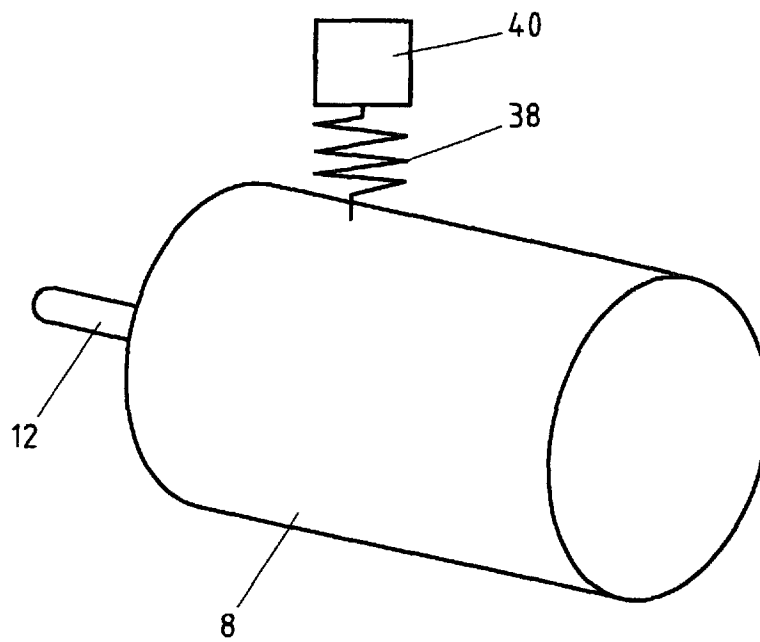


Fig.10

10/10

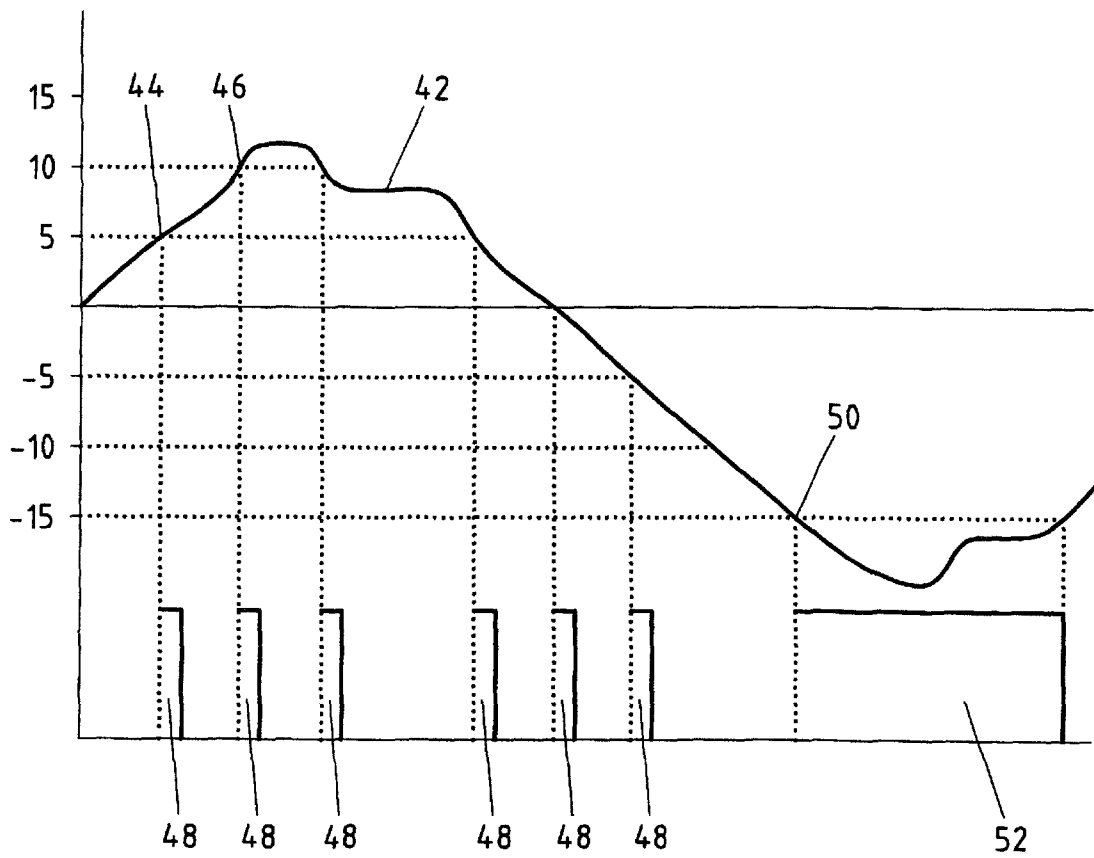


Fig.11a

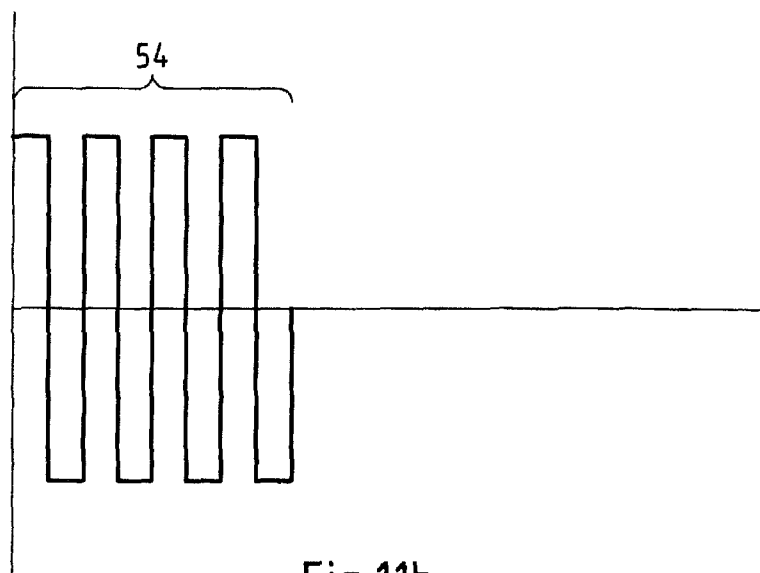


Fig.11b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/055297

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. G05D23/19 F24D19/10
 ADD.
 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 G05D F24D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
 EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 2006/016898 A1 (ASHWORTH NICHOLAS [US]) 26 January 2006 (2006-01-26) the whole document	1-7,10, 12,14,15 8,9,11, 13
Y A	----- US 2014/358293 A1 (FADELL ANTHONY M [US] ET AL) 4 December 2014 (2014-12-04) paragraphs [0071] - [0074], [0182]; figures 3A-3K, 20A	8,9,11, 13 1-7,10, 12,14,15
A	----- WO 98/37470 A1 (HONEYWELL AG [DE]; MUELLER WOLFGANG [DE]; KALMBACH KURT F [DE]; EBERT) 27 August 1998 (1998-08-27) the whole document	1-15

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search <p align="center">9 June 2016</p>	Date of mailing of the international search report <p align="center">15/06/2016</p>
--	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer <p align="center">Vañó Gea, Joaquín</p>
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/055297

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2006016898	A1	26-01-2006	EP 1779079 A2
			US 2006016898 A1
			WO 2006020079 A2

US 2014358293	A1	04-12-2014	CA 2851257 A1
			CA 2851260 A1
			CA 2853033 A1
			CA 2853038 A1
			CA 2853039 A1
			CA 2853041 A1
			CA 2853049 A1
			CA 2853081 A1
			CN 103890667 A
			CN 103890675 A
			CN 103890683 A
			CN 103930759 A
			EP 2769193 A1
			EP 2769275 A1
			EP 2769278 A1
			EP 2769283 A1
			EP 3040802 A2
			JP 5731076 B2
			JP 2014534405 A
			JP 2015148436 A
			JP 2015502587 A
			JP 2015507232 A
			US 2013099009 A1
			US 2013099010 A1
			US 2013099124 A1
			US 2013103204 A1
			US 2013103207 A1
			US 2013173064 A1
			US 2014005839 A1
			US 2014027645 A1
			US 2014028551 A1
			US 2014345845 A1
			US 2014346241 A1
			US 2014346362 A1
			US 2014358293 A1
			US 2014358297 A1
			US 2014367475 A1
			US 2015153060 A1
			US 2015330658 A1
			US 2015330660 A1
			US 2016047569 A1
			US 2016069583 A1
			WO 2013052901 A2
			WO 2013052905 A1
			WO 2013058820 A1
			WO 2013058932 A1
			WO 2013058933 A1
			WO 2013058934 A1
			WO 2013058969 A1
			WO 2013059684 A1

WO 9837470	A1	27-08-1998	AT 231990 T
			DE 19706736 C1
			EP 0961958 A1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/055297

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
		WO 9837470 A1	27-08-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/055297

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. G05D23/19 F24D19/10 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G05D F24D		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2006/016898 A1 (ASHWORTH NICHOLAS [US]) 26. Januar 2006 (2006-01-26)	1-7,10, 12,14,15
Y	das ganze Dokument	8,9,11, 13
Y	----- US 2014/358293 A1 (FADELL ANTHONY M [US] ET AL) 4. Dezember 2014 (2014-12-04)	8,9,11, 13
A	Absätze [0071] - [0074], [0182]; Abbildungen 3A-3K, 20A	1-7,10, 12,14,15
A	----- WO 98/37470 A1 (HONEYWELL AG [DE]; MUELLER WOLFGANG [DE]; KALMBACH KURT F [DE]; EBERT) 27. August 1998 (1998-08-27) das ganze Dokument	1-15
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 9. Juni 2016		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 15/06/2016
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Vañó Gea, Joaquín

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/055297

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2006016898	A1	26-01-2006	EP 1779079 A2
			US 2006016898 A1
			WO 2006020079 A2

US 2014358293	A1	04-12-2014	CA 2851257 A1
			CA 2851260 A1
			CA 2853033 A1
			CA 2853038 A1
			CA 2853039 A1
			CA 2853041 A1
			CA 2853049 A1
			CA 2853081 A1
			CN 103890667 A
			CN 103890675 A
			CN 103890683 A
			CN 103930759 A
			EP 2769193 A1
			EP 2769275 A1
			EP 2769278 A1
			EP 2769283 A1
			EP 3040802 A2
			JP 5731076 B2
			JP 2014534405 A
			JP 2015148436 A
			JP 2015502587 A
			JP 2015507232 A
			US 2013099009 A1
			US 2013099010 A1
			US 2013099124 A1
			US 2013103204 A1
			US 2013103207 A1
			US 2013173064 A1
			US 2014005839 A1
			US 2014027645 A1
			US 2014028551 A1
			US 2014345845 A1
			US 2014346241 A1
			US 2014346362 A1
			US 2014358293 A1
			US 2014358297 A1
			US 2014367475 A1
			US 2015153060 A1
			US 2015330658 A1
			US 2015330660 A1
			US 2016047569 A1
US 2016069583 A1			
WO 2013052901 A2			
WO 2013052905 A1			
WO 2013058820 A1			
WO 2013058932 A1			
WO 2013058933 A1			
WO 2013058934 A1			
WO 2013058969 A1			
WO 2013059684 A1			

WO 9837470	A1	27-08-1998	AT 231990 T
			DE 19706736 C1
			EP 0961958 A1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/055297

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
		WO 9837470 A1	27-08-1998