

(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  
1. Februar 2001 (01.02.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/07844 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **F24F 11/00**,  
B60H 1/00

**ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN  
FORSCHUNG E.V.** [DE/DE]; Leonrodstraße 54,  
D-80636 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/05247

(22) Internationales Anmeldedatum:  
22. Juli 1999 (22.07.1999)

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MAYER, Erhard** [DE/DE]; Roggersdorfer Strasse 36b, D-83607 Holzkirchen (DE). **SCHWAB, Rudolf** [DE/DE]; Scharfreiterstrasse 5, D-83661 Lenggries (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(74) **Anwalt: MÜNICH, Wilhelm**; Dr. Münich & Kollegen, Wilhelm-Mayr-Strasse 11, D-80689 München (DE).

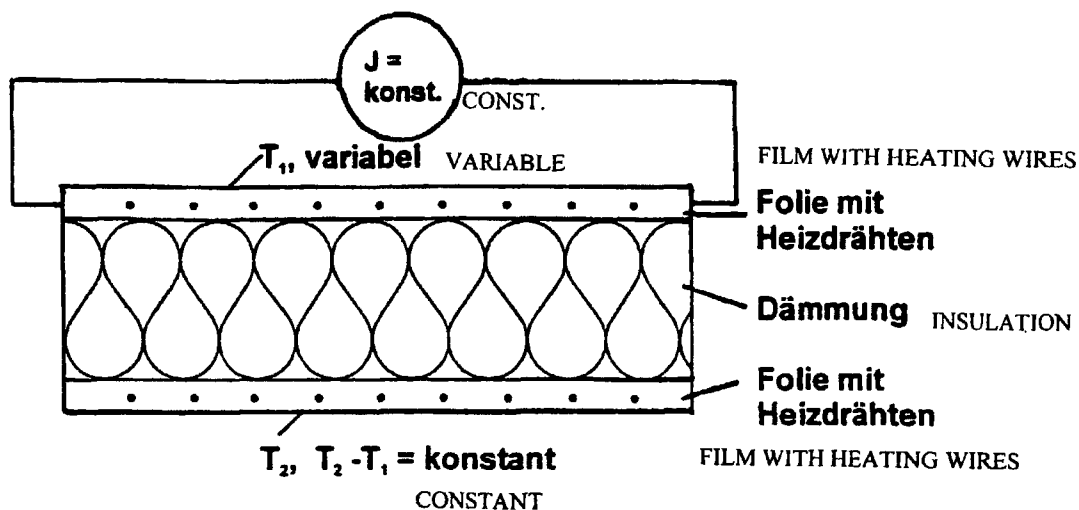
(71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): FRAUNHOFER GESELLSCHAFT**

(81) **Bestimmungsstaaten (national): DE, US.**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: COMFORT SENSOR

(54) Bezeichnung: BEHAGLICHKEITSSENSOR



(57) **Abstract:** The invention relates to a sensor for controlling air conditioning equipment or a ventilation system according to a detected air temperature which is the result of air movement, air temperature and heat radiation generated by the air conditioning components, as well as solar radiation, especially in mobile transport means. The inventive sensor is characterised in that it comprises a temperature-dependent resistor band which is applied on both sides of a body composing the insulation layer, in that the outwardly generated heat flow and the temperature of the heated sensor surface float, whereby a constant flow is predetermined for measurement, in that the measuring signal is the voltage at the resistor and in that an equivalent temperature of a homogenous space is associated with said signal as a comfort reference.

(57) **Zusammenfassung:** Beschrieben wird ein Sensor zur Steuerung von Klimaanlage oder Lüftungssystemen nach einer empfundenen Lufttemperatur, die durch die Klimakomponenten Luftbewegung, Lufttemperatur und Wärmestrahlung, auch Sonneneinstrahlung, insbesondere in beweglichen Verkehrsmitteln hervorgerufen wird. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß der Sensor aus einer temperaturabhängigen Widerstandsbahn besteht, die auf einem Körper, der die Dämmschicht bildet, beidseitig aufgebracht ist, daß sowohl der nach

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/07844 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

— *Mit internationalem Recherchenbericht.*

---

außen abgegebene Wärmestrom als auch die Temperatur der beheizten Sensoroberfläche floatet, wobei zur Messung ein Konstantstrom vorgegeben wird, der durch die Klimakomponenten beeinflusst ist und daß das Meßsignal die Spannung am Widerstand ist und daß diesem Signal eine Äquivalenttemperatur eines homogenen Raumes als Behaglichkeitsreferenz zugeordnet wird.

Behaglichkeitssensor

### **BESCHREIBUNG**

Die Erfindung betrifft einen Sensor zur Steuerung von Klimaanlage oder Lüftungssystemen nach einer empfundenen Lufttemperatur, die durch die Klimakomponenten Luftbewegung, Lufttemperatur und Wärmestrahlung, auch Sonneneinstrahlung, insbesondere in beweglichen Verkehrsmitteln hervorgerufen wird.

Sensoren zur Steuerung von Klimaanlage oder Lüftungssystemen sind an den verschiedensten technischen Lösungen zur Messung und Beeinflussung der empfundenen Lufttemperatur als Erfassungselement verschiedener zu messender Größen notwendig. Insbesondere sind derartige Sensoren zur Messung und Steuerung des Raumklimas, des Grades thermischen Unbehagens bzw. bei Messungen zur Erzielung einer menschlichen Behaglichkeit notwendig.

Aus der DE 196 02 085 A1 ist ein Verfahren zur Erzielung einer Behaglichkeitstemperatur in einem Raum und eine Anordnung zur Durchführung des Verfahrens bekannt. Hierbei wird die Temperatur in der Umgebung eines Strahlers unter Vermeidung direkter thermischer Beeinflussung durch den Strahler gemessen. In Abhängigkeit der gemessenen Werte wird mittels einer Elektronik die erforderliche Bestrahlungsstärke ermittelt, wobei dies in Abhängigkeit des Abstandes der Person vom Strahler, die zusätzlich erfaßt werden muß, geschieht. Von den zur Bestimmung der menschlichen Behaglichkeit notwendigen Größen, Lufttemperatur, Luftgeschwindigkeit, Mittlere Strahlungstemperatur, Luftfeuchtigkeit, Intensität der körperlichen Betätigung und Art der Bekleidung wird bei dieser Lösung nur eine erfaßt.

Es wird hierbei zur Bestimmung der Temperatur ein bekannter, in der Schrift nicht näher bezeichneter Temperaturfühler verwendet. Dies erfüllt keinesfalls die Anforderung, die heute an die zur Steuerung notwendigen Elemente von Lüftungs- und Klimaanlage gestellt werden. Insbesondere ist kein geeigneter Sensor zur Erfassung der Faktoren für die menschliche Behaglichkeit offenbart.

Aus der DE 21 57 550 C2 ist ein Gerät zur Messung des Grades thermischen Unbehagens bekannt, daß die zuvor genannten Faktoren berücksichtigt. Aufgabe dieser Erfindung ist es, ein Gerät zu schaffen, mit dem es möglich ist, auf einfache Weise ohne Anwendung einer Datenverarbeitungsanlage den Grad des thermischen Unbehagens bei verschiedenen einstellbaren Werten für den gesamten Wärmeeinfall im Inneren des Körpers zu bestimmen. Es handelt sich dabei um ein Gerät, worin ein heizbarer Meßkörper zum Nachbilden des Wärmeaustausches des menschlichen Körpers mit der Umgebung sowie eine Regelschaltung zum Festhalten der Temperatur des Meßkörpers auf einem vorbestimmten, in Nähe der Hauttemperatur des menschlichen Körpers liegenden Wert vorgesehen sind. Bestandteil dieses Gerätes ist ein Meßkörper, dessen Größe ca. 20 cm sein kann. Der Meßkörper hat innen einen Körper aus Kunststoffschäum, um den ein elektrischer Widerstandsdraht gewickelt ist. Außen ist der Meßkörper mit einer etwa 1 cm dicken Schicht aus wärmeisolierendem Material versehen. Diese Schicht sichert zusammen mit der Regelung des durch den Widerstandsdraht gebildeten Heizkörpers, daß beim Meßkörper das gleiche Verhältnis zwischen  $\Phi_{dry}$  (trockener Wärmeaustausch) und  $t_s$  (Oberflächentemperatur) wie bei einer thermisches Wohlbehagen empfindenden Person besteht. Der Meßkörper ist auf einer Stange angebracht, die in einem Stativ unterstützt ist, und zwar vorzugsweise so, daß dieser Meßkörper verschiedene Stellungen einnehmen kann.

Für die heutigen Anforderungen an Sensoren, die zur Steuerung von Klima- und Lüftungsanlagen gestellt werden, ist die zuvor beschriebene Lösung schon aufgrund ihrer Größe ungeeignet. Kostengründe, die zu einer ständigen Reduzierung des Aufwandes für Klima- und Lüftungsanlagen führen, lassen den Einsatz dieser Lösung aus der heutigen Sicht insbesondere in beweglichen Verkehrsmitteln als sehr fraglich erscheinen.

Aus der DE 36 11 084 A1 ist eine Meßvorrichtung für die das Raumklima beeinflussenden Größen bekannt, die eine Heizvorrichtung, welche von einer thermischen Isolierung umgeben ist und der ein Temperatursensor zugeordnet ist. Dieser Temperatursensor dient zur Erfassung des Wärmeflusses von der Heizeinrichtung in den Außenraum.

Faßt man die bisher bekannten Lösungen der Meßgeräte zusammen, ergeben sich folgende Einwände, die entweder insgesamt oder partiell dafür zutreffend sind:

- Keine Messung einer Klimasummengröße
- keine Messung der Oberflächentemperatur begrenzter Umschließungsflächen
- keine richtungsorientierte Messung des Wärmeentzugs durch Konvektion möglich
- keine Berücksichtigung der entscheidenden Temperaturschwellenwerte nach „Benzinger“

Ausgehend davon wurden die aus der PS DE 32 05 704 C2 bekannte Einrichtung zur Beurteilung des Raumklimas sowie eine aus DE 43 15 113 A1 bekannte Vorrichtung zur Klimatisierung von Räumen entwickelt, die die zuvor genannten Nachteile bereits beseitigen.

Nach der DE 43 15 113 A1 geschieht dies dadurch, daß die Fühlereinheit (Sensor) einer Heiz- / Kühldecke eine beheizbare Fläche aufweist, die mit konstanter Leistung beheizt wird, und deren Temperatur ein Temperaturfühler erfaßt, aus dem Ausgangssignal des Temperaturfühlers und einem als Maß für die Behaglichkeit ermittelten Sollwert wird hier die Führungsgröße gebildet.

Nach der PS DE 32 05 704 ist eine Einrichtung zur Beurteilung des Raumklimas mit einem Temperaturfühlelement bekannt, das die Form einer definierten ebenen, von einem Metallband mäanderartig ausgefüllten Fläche mit einer im Infraroten maximal absorbierenden Seite hat, durch deren Normale als Meßeinrichtung ein räumlicher Meßbereich des Temperaturfühllelementes bestimmt wird, mit einem Heizelement des Temperaturfühlelements, durch das diesem von einer Heizeinrichtung eine konstante Heizleistung zugeführt wird, und das weiterhin eine Auswerteinrichtung zur Auswertung des veränderlichen Widerstandswerts des Temperaturfühllelements aufweist.

Beide zuletzt genannten Lösungen benötigen eine konstante Heizleistung, um zu den gewünschten Effekten zu kommen. Dies bedeutet einen hohen regeltechnischen Aufwand zur Bereitstellung dieser konstanten Heizleistung. Außerdem ist der Herstellungsaufwand für die dazu notwendigen Sensoren so hoch, daß sie von den Herstellern heutiger Klima- und Lüftungsanlagen kostenmäßig nicht akzeptiert werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Behaglichkeitssensor zur Steuerung von Klimaanlage oder Lüftungssystemen nach einer empfundenen Lufttemperatur, insbesondere in beweglichen Verkehrsmitteln, zur definierten Erfassung einer Klimasummengröße zu entwickeln, der zur Erfassung von Behaglichkeitsmeßgrößen ohne konstante Heizleistung und /oder konstante Temperatur auskommt, einfach herzustellen ist und dessen Her-

stellungskosten im Vergleich zu bisher für diesen Zweck verwendeten Sensoren geringer ist, um einen effizienten Einsatz zu ermöglichen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß der Sensor aus einer temperaturabhängigen Widerstandsbahn besteht, die beidseitig auf einem Körper, der gleichzeitig die Dämmschicht bildet, aufgebracht ist. Beide Flächen werden beheizt. Dabei fließen sowohl der nach außen abgegebene Wärmestrom als auch die Temperatur der beheizten Oberfläche, hervorgerufen durch einen der Oberfläche zugeführten Konstantstrom und die jeweils vorliegenden Klimakomponenten. Als Meßsignal wird die Spannung am Widerstand erfaßt, wobei diesem Meßsignal eine Äquivalenttemperatur eines homogenen Raumes als Behaglichkeitsreferenz zugeordnet ist. Dabei ist entweder die Temperaturdifferenz zwischen Ober- und Unterseite oder nur die Temperatur der Unterseite konstant.

In einer weiteren Ausführungsform besteht der Sensor aus einer temperaturunabhängigen Widerstandsbahn mit separatem Temperaturfühler. Die Widerstandsbahn ist genau wie im ersten Fall beidseitig auf dem die Dämmschicht bildenden Körper angeordnet. Beide Flächen werden wiederum beheizt. Zur Beheizung wird ebenso, wie zuvor genannt, ein Konstantstrom vorgegeben. Als Meßsignal wird die Spannung am Temperaturfühler erfaßt, wobei diesem Meßsignal eine Äquivalenttemperatur eines homogenen Raumes als Behaglichkeitsreferenz zugeordnet ist.

Eine weitere Möglichkeit ist dadurch gegeben, daß die obere Fläche des Sensors nicht beheizt wird, die Erwärmung der oberen Fläche nur durch die untere Fläche erfolgt, die Temperatur der unteren Fläche jedoch dabei konstant gehalten wird und das Meßsignal, welches aus der oberen Fläche abgenommen wird, einer Äquivalenttemperatur eines homogenen Raumes zugeordnet wird.

Bei allen bisher genannten Ausführungsformen ist es nicht notwendig, daß das Meßsignal linear ist. Die Oberflächentemperatur muß, abweichend von den bekannten Lösungen des Standes der Technik, nicht der Oberflächentemperatur der menschlichen Haut entsprechen.

Als vorteilhaft hat es sich herausgestellt, wenn die Widerstandsbahnen direkt auf einem flexiblen Material, das als Träger dient, aufgebracht sind. Durch die Flexibilität des Materials können die Sensoren an genau den kritischen Punkten angeordnet werden, die zur Beurteilung der menschlichen Behaglichkeit wichtig sind. Der Vorteil daran ist, daß diese Sensoren nicht stören. Sie können beispielsweise auch mit dem Gurt eingerollt werden.

Eine weitere Gestaltungsform sieht vor, die Widerstandsbahnen direkt ohne eigenen Träger in die Befestigungsfläche einzuweben (z.B. Gurt, Kopfstütze).

Die bis hierher genannten Ausführungsformen können sowohl unidirektional als auch omnidirektional ausgebildet sein.

Bei omnidirektionaler Ausführungsform ist eine Belüftung von innen heraus vorteilhaft.

Es ist weiterhin möglich, bei der omnidirektionalen Ausführungsform anstelle einer über die Oberfläche verteilten Widerstandsbahn einen kompakten temperaturabhängigen Widerstand zu verwenden.

In einer weiteren Ausgestaltungsform wird dem Sensor von hinten (omnidirektional von innen) ein konstanter Wärmestrom zu- oder abgeführt. Dadurch entsteht eine konstante Temperaturdifferenz.

Ein Wärmestrom von hinten ist jedoch auch vernachlässigbar, indem der Sensor auf einen Träger, vorzugsweise flexibler Träger, mit geringer Wärmeleitfähigkeit und Eindringtiefe aufgebracht und nur oben beheizt wird.



In einer weiteren Ausführungsform besitzt die Oberfläche des Sensors unterschiedliche Farbausprägungen und/oder ist mit einer Substanz beschichtet, die wärmereflektierende Eigenschaften aufweist. Damit kann der Sensor als Zugluftsensor eingesetzt werden.

Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung exemplarisch beschrieben, auf die im übrigen hinsichtlich der Offenbarung aller im Text nicht näher erläuterten erfindungsgemäßen Einzelheiten ausdrücklich verwiesen wird.

Es zeigen:

- Figur 1, einen Sensor, dessen temperaturabhängige Widerstandsbahnen in Folie eingelegt sind und die auf einem Körper, der die Dämmschicht bildet, beidseitig aufgebracht ist. Die Temperatur der oberen Widerstandsbahn  $T_1$  ist variabel, abhängig vom zugeführten elektrischen Strom und den jeweils vorhandenen Klimakomponenten. Für die untere Widerstandsbahn gilt  $T_2 - T_1 = \text{Konstant}$ . Für die obere Widerstandsbahn gilt außerdem zugeführter Strom  $J = \text{konstant}$ .
- Figur 2, einen Sensor, dessen temperaturabhängige Widerstandsbahnen in Folie eingelegt sind und die auf einem Körper, der die Dämmschicht bildet, beidseitig aufgebracht ist. Die Temperatur der oberen Widerstandsbahn  $T_1$  ist wieder variabel, die Temperatur der unteren Widerstandsbahn  $T_2$  wird konstant gehalten. Die Temperatur von  $T_1$  resultiert aus  $T_2$ , der Dämmung und den Klimakomponenten.
- Figur 3, einen Sensor, dessen temperaturabhängige Widerstandsbahnen in Folie eingelegt sind und die auf einem Körper, der die Dämm-

schicht bildet, beidseitig aufgebracht ist. Die Temperatur der oberen Widerstandsbahn  $T_1$  ist variabel. Es gilt jedoch Strom  $J = \text{konstant}$  und die Temperatur der unteren Widerstandsbahn  $T_2 = \text{konstant}$ .

### PATENTANSPRÜCHE

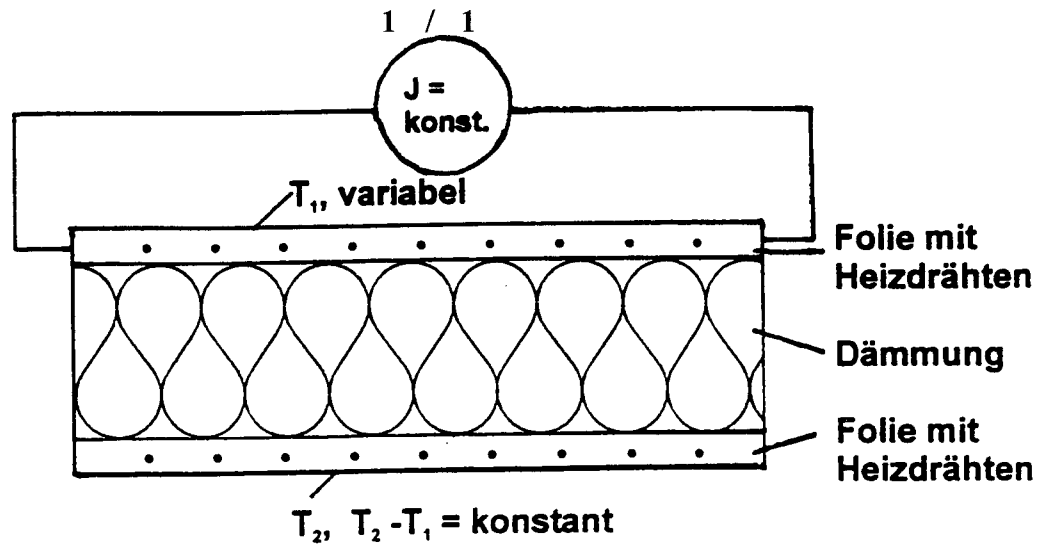
1. Behaglichkeitssensor zur Steuerung von Klimaanlage oder Lüftungssystemen nach einer empfundenen Lufttemperatur, insbesondere in beweglichen Verkehrsmitteln, zur definierten Erfassung einer Klimaausmessengröße, die durch Lufttemperatur, Luftgeschwindigkeit und Wärmestrahlung beeinflusst ist,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß der Sensor aus einer temperaturabhängigen Widerstandsbahn besteht, die auf einem Körper, der die Dämmschicht bildet, beidseitig aufgebracht ist, daß sowohl der nach außen abgegebene Wärmestrom als auch die Temperatur der beheizten Sensoroberseite, hervorgerufen durch einen zugeführten Konstantstrom und die jeweils vorliegenden Klimakomponenten, floatet und daß die Temperaturdifferenz zwischen den beiden Sensorseiten konstant gehalten wird, das Meßsignal die Spannung am Widerstand ist und daß diesem Signal eine Äquivalenttemperatur eines homogenen Raumes als Behaglichkeitsreferenz zugeordnet wird.
2. Behaglichkeitssensor zur Steuerung von Klimaanlage oder Lüftungssystemen nach einer empfundenen Lufttemperatur, insbesondere in beweglichen Verkehrsmitteln, zur definierten Erfassung einer Klimaausmessengröße, die durch Lufttemperatur, Luftgeschwindigkeit und Wärmestrahlung beeinflusst ist,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß der Sensor aus einer temperaturabhängigen Widerstandsbahn besteht, die auf einem Körper, der die Dämmschicht bildet, beidseitig aufgebracht ist, daß sowohl der nach außen abgegebene Wärmestrom als auch die Temperatur der beheiz-

ten Sensoroberseite, hervorgerufen durch einen zugeführten Konstantstrom und die jeweils vorliegenden Klimakomponenten, floatet, und daß die Temperatur der Sensorunterseite konstant gehalten wird, das Meßsignal die Spannung am Widerstand ist und daß diesem Signal eine Äquivalenttemperatur eines homogenen Raumes als Behaglichkeitsreferenz zugeordnet wird.

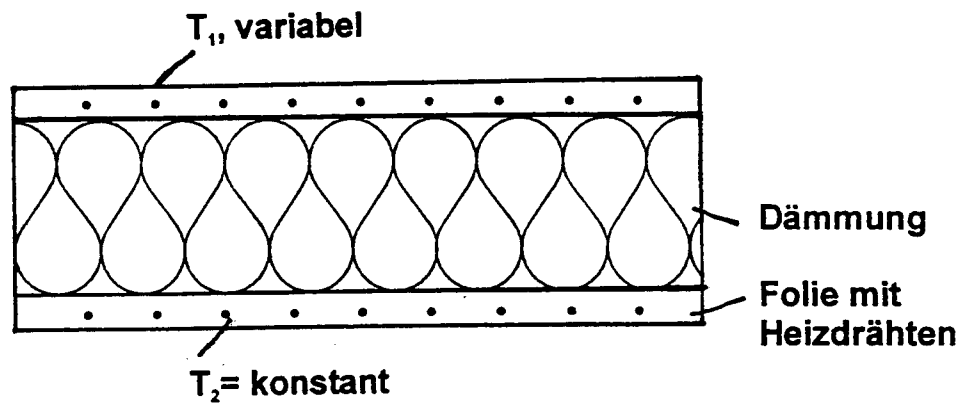
3. Behaglichkeitssensor nach Anspruch 1 und 2,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die obere Fläche nicht beheizt wird, die Erwärmung der oberen Fläche nur durch die untere Fläche erfolgt, die Temperatur der unteren Fläche konstant gehalten wird und daß das Meßsignal aus der oberen Fläche einer Äquivalenttemperatur eines homogenen Raumes als Behaglichkeitsreferenz zugeordnet wird.
4. Behaglichkeitssensor nach Anspruch 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß das Meßsignal nicht linear, zur Erreichung einer höheren Empfindlichkeit in bestimmten Behaglichkeitsbereichen, zu sein braucht.
5. Behaglichkeitssensor nach Anspruch 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die Oberflächentemperatur des Sensors nicht der Oberflächentemperatur der menschlichen Haut entsprechen muß.
6. Behaglichkeitssensor nach Anspruch 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die Widerstandsbahnen direkt in oder auf einem flexiblen Material eingebettet oder aufgebracht sind.

7. Behaglichkeitssensor nach Anspruch 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die Widerstandsbahnen direkt in ein flexibles Gewebe, wie z.B. einen Sicherheitsgurt, eingewebt sind.
8. Behaglichkeitssensor nach Anspruch 1 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß der Sensor sowohl unidirektional als auch teil- bzw. omnidirektional ausgebildet werden kann.
9. Behaglichkeitssensor nach Anspruch 8,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß bei omnidirektionaler Ausführung der Sensor innen belüftet ist.
10. Behaglichkeitssensor nach Anspruch 8 und 9,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß für die omnidirektionale Ausführung anstelle einer flächenmäßig ausgebildeten Widerstandsbahn ein temperaturabhängiger Widerstand verwendet wird.
11. Behaglichkeitssensor nach Anspruch 1 bis 10,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß der Sensor eine gewisse Eigenträgheit besitzt, wie sie z.B. zu einer verhaltenen Reaktion in einer Klimaanlage notwendig ist.
12. Behaglichkeitssensor nach Anspruch 1 bis 11,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß der Sensor mechanisch sowohl flexibel als auch starr ausgebildet sein kann.

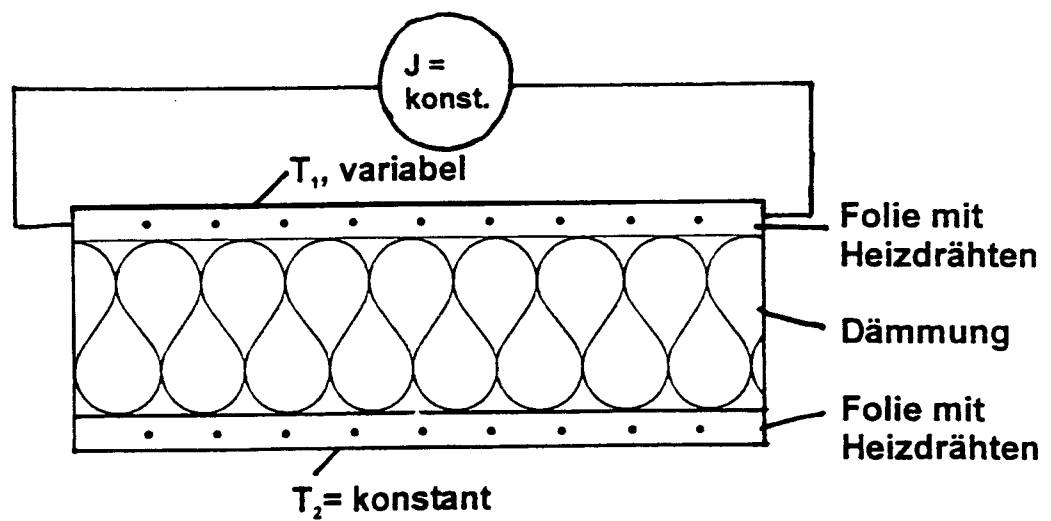
13. Behaglichkeitssensor nach Anspruch 1 bis 12,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die Oberfläche unterschiedliche Farbausprägungen besitzt und/oder mit einer Substanz, die Wärmestrahlung reflektierende Eigenschaften aufweist, beschichtet ist, wodurch ein zusätzlicher Einsatz als reiner Zugluftsensor möglich ist.
14. Behaglichkeitssensor nach einem der Ansprüche 8, 9 oder 10,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß dem Sensor von hinten, omnidirektional von innen, ein konstanter Wärmestrom zu- oder abgeführt wird.
15. Behaglichkeitssensor nach Anspruch 14,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß der Wärmestrom von hinten vernachlässigt wird, wenn der Sensor auf einen Träger, vorzugsweise flexibler Ausführung, mit geringer Wärmeleitfähigkeit und Eindringtiefe aufgebracht ist.
16. Behaglichkeitssensor nach Anspruch 1 bis 15,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die Widerstandsbahn anstelle von Drähten durch Aufbringen anderer leitfähiger Schichten realisiert ist.
17. Behaglichkeitssensor nach Anspruch 1 bis 16,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß anstelle temperaturabhängiger Widerstandsbahnen auch temperaturunabhängige Widerstandsbahnen mit separatem Temperaturfühler verwendet werden.



Figur 1



Figur 2



Figur 3

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. Appl. No.

PCT/EP 99/05247

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 IPC 7 F24F11/00 B60H1/00

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)

IPC 7 F24F G05D B60H G01W

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 practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 43 15 113 A (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG) 2 December 1993 (1993-12-02) cited in the application claim 1	1,2
A	DE 32 05 704 A (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG) 1 September 1983 (1983-09-01) cited in the application abstract; figures	1,2
A	DE 38 07 021 A (EBERLE GMBH) 7 September 1989 (1989-09-07) abstract; figures	1,2
A	US 4 058 254 A (HALLGREEN KNUD JULIUS) 15 November 1977 (1977-11-15)	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier document but published on or after the international filing date  
 "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)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "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  
 "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  
 "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  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 March 2000

Date of mailing of the international search report

27/03/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gonzalez-Granda, C



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/05247

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4315113 A	02-12-1993	NONE	
DE 3205704 A	01-09-1983	NONE	
DE 3807021 A	07-09-1989	NONE	
US 4058254 A	15-11-1977	DE 1753205 A NL 6900729 A	23-03-1972 29-07-1969

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aldenzeichen

PCT/EP 99/05247

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F24F11/00 B60H1/00

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F24F G05D B60H G01W

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)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 43 15 113 A (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG) 2. Dezember 1993 (1993-12-02) in der Anmeldung erwähnt Anspruch 1	1,2
A	DE 32 05 704 A (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG) 1. September 1983 (1983-09-01) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen	1,2
A	DE 38 07 021 A (EBERLE GMBH) 7. September 1989 (1989-09-07) Zusammenfassung; Abbildungen	1,2
A	US 4 058 254 A (HALLGREEN KNUD JULIUS) 15. November 1977 (1977-11-15)	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



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" älteres Dokument, 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 anderen 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

17. März 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27/03/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Gonzalez-Granda, C

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/05247

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4315113 A	02-12-1993	KEINE	
DE 3205704 A	01-09-1983	KEINE	
DE 3807021 A	07-09-1989	KEINE	
US 4058254 A	15-11-1977	DE 1753205 A NL 6900729 A	23-03-1972 29-07-1969