

REPUBLIK ÖSTERREICH



PATENTURKUNDE

GEMÄSS DEM PATENTGESETZ IST
FÜR DIE IN DER ANGEFÜHRTEN PATENTSCHRIFT
BESCHRIEBENE ERFINDUNG
EIN PATENT UNTER DER

N^o 401316

ERTEILT WORDEN.

WIEN DEN 26. AUGUST 1996

ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT
PATENTREGISTER



W. Lehmann

DIE JAHRGEBÜHREN
WERDEN ALLJÄHRLICH FÄLLIG AM 15. DEZEMBER

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2321/85

(51) Int.Cl.⁶ : G01N 25/18
G01N 33/38

(22) Anmeldetag: 8. 8.1985

(42) Beginn der Patentdauer: 15.12.1995

(45) Ausgabetag: 26. 8.1996

(56) Entgegenhaltungen:

DE 3206260A1 DD 0152204C

(73) Patentinhaber:

KUMER LUDWIG DR.
A-1070 WIEN (AT).

(54) VERFAHREN ZUR BESTIMMUNG DES WÄRMELEITKOEFFIZIENTEN VON BAUTEILEN

(57) Die zerstörungsfreie Bestimmung des Wärmeleitkoeffizienten bestehender Bauteile, welche mitunter nur von einer Seite zugänglich sind, kann vorteilhaft mit einem Verfahren geschehen, das wie folgt funktioniert: eine definierte Wärmemenge wird punktuell auf die zu untersuchende Bauteiloberfläche aufgebracht. Der zu bestimmende Wärmeleitkoeffizient des Bauteiles steht mit der eingebrachten Wärmemenge und dem registrierten zeitlichen Temperaturverlauf an einer vom Punkt des Wärmeeintrags entfernten Stelle auf der Bauteiloberfläche, in eindeutigen funktionalen Zusammenhang.

AT 401 316 B

Zur Berechnung der erforderlichen Wärmeleistung von Einzelöfen oder Heizungsanlagen ist es unter anderem erforderlich, den Verlust der Wärmetransmission der den Heizungsbereich umgebenden Bauteile zu kennen.

In derartigen Berechnungen, z.B. gemäß ÖNORM B 8135, ist die Feststellung der Wärmeleitfähigkeit der einzelnen meist verschiedenen Bauteile einer Gebäudehülle (Wände, Decken, usw.) von Bedeutung.

Die Wärmetransmission durch Bauteile, deren Material bekannt ist, kann rechnerisch bestimmt werden. In der Praxis kommt es jedoch vor, daß die in z.B. Einreichplänen angegebenen Baumaterialien mit den tatsächlich verwendeten Baumaterialien nicht übereinstimmen. Oft auch sind keine Pläne mehr vorhanden oder es wurde die planerisch festgelegte Qualität der Wärmedämmung nicht erreicht. Es ist daher von Vorteil, die effektive Wärmeleitfähigkeit(-dämmung) von Bauteilen vor Ort bestimmen zu können.

Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur Messung der Wärmeleitfähigkeit ausgedehnter Bauteile.

Der Wärmedurchlaßwiderstand von Bauteilen und diversen Baustoffen, kann mit hoher Genauigkeit in sog. Klimakammern bestimmt werden. Ebenso entspricht es dem Stand der Technik, daß bei bereits montierten Bauteilen (Wänden, Decken, u.a.) der Wärmedurchlaßwiderstand mit der sog. "hot-box"-Methode mit im allgemeinen hinreichender Genauigkeit eruiert werden kann, jedoch nur dann, wenn beide Bauteilseiten zugänglich sind und wenn ein hoher technischer, zeitlicher und finanzieller Aufwand gerechtfertigt ist. Darüber hinaus sind zwei weitere thermoelektrische Verfahren zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit von Bauteilen bekannt. Es wurde von J. Dreyer (DD-PS-0 152 204) eine Vorrichtung erfunden, mit welcher der Wärmestrom, der einen Bauteil durchdringt, im thermisch stationären Zustand gemessen und mit dem Wärmestrom, der durch eine ausgedehnte Platte mit bekanntem Wärmeleitwiderstand hindurchgeht, verglichen wird. Weiters wurde von H. Brandt (DE-OS-32 06 260) ein Verfahren zur Messung der Wärmedämmeigenschaften von Bauteilen vorgestellt, welches geeignet ist, durch einen Vergleich der Veränderung (Störung) der vorgegebenen stationären Wärmeströme, und zwar an einem Bauteil mit bekanntem Wärmewiderstand und an dem zu bestimmenden Bauteil, dessen Wärmewiderstand zu ermitteln.

Der Einsatz des gegenständlichen Verfahrens erfolgt in allen Fällen, in welchen eine zerstörungsfreie Bestimmung des Wärmedurchlaßwiderstandes an bestehenden Bauteilen erfolgen soll. Ein Erfindungsmerkmal ist es, daß der Wärmedurchlaßwiderstand von Bauteilen, die nur von einer Seite zugänglich sind, bestimmt werden kann. Solche Bauteile sind z.B. mit Erde hinterfüllte Kellerwände oder Decken und Wände gegen unzugängliche, Räume.

Die Lösung der gestellten Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß mit dem in Anspruch 1 gekennzeichneten Verfahren, bei welchem eine definierte Wärmemenge in den Bauteil eingeleitet wird und die Aufwärmcharakteristik durch Temperaturmessung an einer im festgelegten Abstand von der Wärmeeinleitung entfernten Stelle bestimmt wird.

Die Aufwärmcharakteristik des Bauteils kann bestimmt werden, indem nach definierten Zeitintervallen die Temperaturzunahme im festgelegten Abstand von der Stelle der Wärmeeinleitung gemessen wird oder indem die Zeitintervalle bestimmt werden, nach denen vorgegebene Temperaturen an der Bauteiloberfläche im festgelegten Abstand von der Stelle der Wärmeeinleitung erreicht werden.

Der Wärmeleitkoeffizient bestimmt sich sodann aus der zugeführten Wärmemenge und der Aufwärmcharakteristik des Bauteils im festgelegten Abstand von der Wärmeeinleitung. Ein allgemeiner funktionaler Zusammenhang wurde berechnet und kann anhand von Stoffen mit bekannten Wärmeleitkoeffizienten verifiziert werden.

Das Verfahren ist besonders vorteilhaft einsetzbar:

- wenn der Wärmeleitkoeffizient vor Ort an bestehenden Bauteilen bestimmt oder überprüft werden soll,
- wenn überprüft werden soll, ob eine Heizungsanlage hinreichend dimensioniert ist,
- wenn eine zerstörungsfreie Meßmethode des Wärmeleitkoeffizienten angewendet werden muß,
- wenn der Koeffizient der Wärmetransmission rasch und mit geringem technischen und energetischen Aufwand bestimmt werden muß,
- wenn die Kosten der Bestimmung des Wärmeleitkoeffizienten niedrig sein sollen.

Die hier erfundene Vorrichtung unterscheidet sich von den oben erwähnten Erfindungen (J. Dreyer, H. Brandt) u.a. dadurch, daß

- schon Temperaturmessungen in äquidistanten Zeitintervallen während der Wärmeeinbringung zu einem für übliche Erfordernisse hinreichend genauen Meßergebnis führen, sodaß der stationäre thermische Zustand nicht erreicht werden muß,
- kein vergleichbarer Bauteil bzw. kein ähnlicher Baustoff bei gleichen thermischen Umgebungsbedingungen während der Messung, also gleichzeitig zur Verfügung stehen muß.

Anhand der schematischen Zeichnung soll ein Ausführungsbeispiel der Erfindung nunmehr im einzelnen beschrieben werden.

Ein mit einer elektrischen Heizwicklung - 1 - umgebener zylinderförmiger Kern - 2 -, welcher aus einem Material mit hoher Wärmeleitfähigkeit (z.B. Cu) gefertigt ist, bildet den Teil der Vorrichtung, der an dem zu messenden Bauteil während der Meßzeit angehalten wird. Zur leichten Handhabung des Meßgerätes und zur thermischen Isolierung der Heizwicklung - 1 - und des Kerns - 2 - gegenüber dem Benutzer und der Umgebung ist dieser Teil der Meßvorrichtung, der dem definierten Wärmeeintrag in den Bauteil - 3 - dient, an einem Haltegriff - 4 - aus einem Material mit geringer Wärmeleitfähigkeit montiert. An diesem z.B. ergonomisch geformten Griff - 4 - ist ein Arm - 5 - fest oder wie in diesem Beispiel der Ausführung um die Achse - 6 - schwenkbar montiert, der eine Sonde - 7 - zur Temperaturmessung, in einem mit den Dimensionen der Meßvorrichtung festgelegten Abstand d enthält. Diese Sonde - 7 - kann z.B. ein Thermoelement sein, dessen elektrische Spannung mittels eines im Griff - 4 - eingebauten Spannungsmeßgerätes bestimmt wird. Die elektrische Spannung ist der Temperaturdifferenz des zu messenden Bauteils an der Stelle des Thermoelementes und einer Referenztemperatur, z.B. der Lufttemperatur, direkt proportional, wobei die Lufttemperatur mit hinreichender Genauigkeit mit einer konventionellen oder elektronischen Vorrichtung - 8 -, die wie in diesem Ausführungsbeispiel ebenfalls im Haltegriff - 4 - untergebracht werden kann, gemessen wird.

Derart ist es möglich, die Temperaturerhöhung der Wand am Ende des Meßvorgangs zu registrieren, und zwar indem die auf die Temperatureinheit normierte und geeichte Spannung des Thermoelementes - 7 - auf einer Anzeige - 9 - abgelesen wird. Die Anzeige - 9 - kann, wie in diesem Beispiel der Ausführung, digital erfolgen und mittels eines im Griff - 4 - untergebrachten elektronischen Bauteils - 10 - gesteuert werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bestimmung der Wärmedämmungseigenschaften (Wärmeleitkoeffizient) von Bauteilen, insbesondere Gebäudeteilen, durch Temperatur-Vergleichsmessungen an punktuellen Meßorten der Bauteile, dadurch gekennzeichnet, daß an diesen punktuellen Meßorten ein vorbestimmter Wärmestrom eingeleitet wird, während Temperaturmessungen in gleichen Zeitintervallen im Nahbereich des Meßorts vorgenommen werden, oder eine Temperaturmessung im thermischen Gleichgewicht an einer Stelle im Nahbereich des Meßorts vorgenommen wird, welche zusammen mit dem definierten Wärmestrom den Wärmeleitkoeffizienten des Bauteils eindeutig bestimmen.

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

35

40

45

50

55

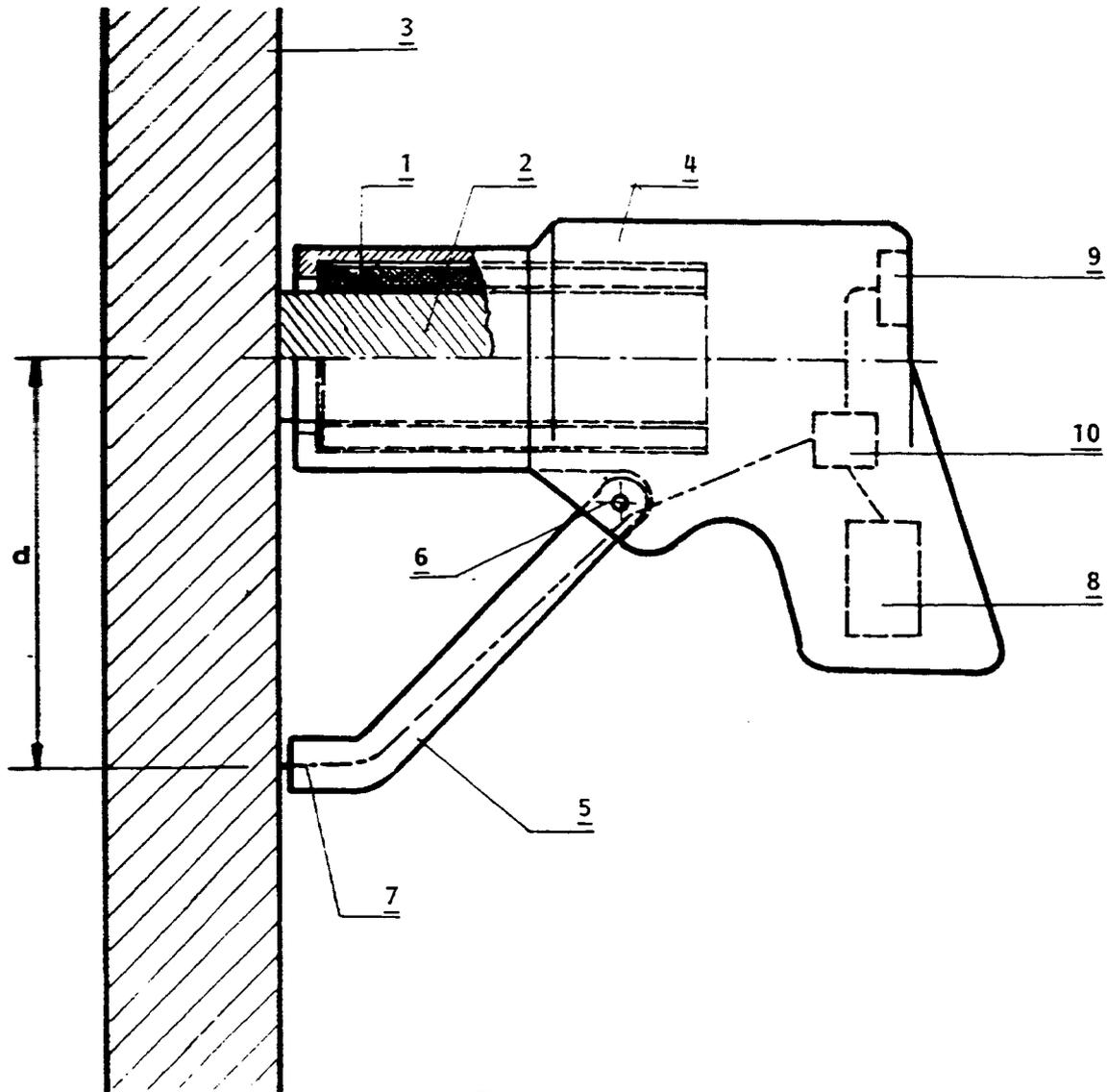


Fig.