



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

ISSN 0433-6461 (11) **212 811**
Int.Cl.³ 3(51) G 01 N 25/62

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 N/ 2465 266 (22) 24.12.82 (44) 22.08.84

(71) siehe (72)
(72) HASCHER, MATTHIAS; FISCHER, JOHANNES, DIPL.-ING.; THOMAS, GUENTER; REIHER, KLAUS; DD;

(54) **PSYCHROMETRISCHE MESSSONDE**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf die Ausbildung von psychrometrischen Meßsonden zur Messung des Feuchtigkeitsgehaltes geregelter Prüfraum- oder Umluft, insbesondere in Kammern zur Simulation von Umweltbedingungen. Aufgabe der Erfindung ist die Anordnung der notwendigen Fühler und Bauteile in einem Gehäuse mit dem Ziel einer kontinuierlichen Messung der Feuchtkugel- und Trockenlufttemperatur in einem weiten Temperatur- und Feuchtebereich mit wenig regelungstechnischem Aufwand bei hoher Dauerverfügbarkeit und guter Meßgenauigkeit. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß Feuchte- und Trockenlufttemperaturfühler, Strahlungsschirmelement, Vorratsgefäß für Befeuchtungswasser und Ablauf eine konstruktive Einheit bilden und daß der Befeuchtungsstrumpf über ein Führungsblech geführt wird. Anwendungsgebiete sind insbesondere Klimaprüfkammern mit weiten Klimaparameterbereichen. Fig. 1

Titel der Erfindung

Psychrometrische Meßsonde

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die psychrometrische Meßsonde wird angewendet zur Messung des Feuchtegehaltes der Luft in bestimmten Räumen. Ein großes Anwendungsgebiet ist der Einsatz in Kammern zur Simulation von Umweltbedingungen, auch Prüfkammern genannt, wie sie in Laboratorien und Einrichtungen für Materialprüfung, im Produktionsprozeß und in der Pflanzen- und Tierforschung zu finden sind.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Das Psychrometer ist zur Zeit das genaueste Feuchtemeßgerät, das insbesondere in Kammern zur Simulation von Umweltbedingungen bei Klimabetrieb eingesetzt wird. Zum Aufbau und Anordnung derartiger Psychrometer sind verschiedene Lösungen bekannt.

Beispielsweise kann das Psychrometer vor dem Luftumwälzventilator der jeweiligen Einrichtung angeordnet werden und das zur Befeuchtung des Feuchtefühlers notwendige Wasser wird einem in der Prüfkammer liegenden Wasservorratsgefäß aufgenommen, dessen Wasserstand über eine Niveauregelung auf einer bestimmten Höhe gehalten wird. Dabei sind die Trockentemperatur- und Feuchtefühler horizontal angeordnet. Dieses Prinzip ist nur für einen kleinen Temperaturbereich geeignet, da das Wasservorratsgefäß dem zu regelnden Klima ausgesetzt ist.

Bei der Feuchtemessung und -regelung mit der Sonderkonstruktion eines Thermoelementen-Psychrometers erfolgt die Befeuchtung diskontinuierlich vor jeder Messung über Wasserschlauch, Kapillare und Pipette. Eine Anwendung für die stetige Regelung ist so nicht möglich.

Aus WP 94508 ist bekannt, daß das für die Befeuchtung des Strumpfes benötigte destillierte Wasser durch Kondensation von anfallendem Sattdampf einer Dampfbefeuchtungseinrichtung der Prüfkammer in einem Kondensator gewonnen und über ein Schlauch- bzw. Rohrsystem dem psychrometrischen Fühler zugeführt wird. Damit ist eine kontinuierliche Befeuchtung realisiert.

Weiterhin sind Feuchtemessungen mit Hilfe eines Glasthermometer-Psychrometers bekannt, das in die Wände von derartigen Prüfkammern eingesetzt werden kann und einen eigenen Ventilator zur Erzeugung einer genügend großen Luftgeschwindigkeit an den Thermometern besitzt. Durch die Benetzung des Feuchtefühlers vor jeder Messung entsteht ein diskontinuierlicher Betrieb. Es ist aber auch bekannt, daß der Fühler eines Glasthermometers mit einem Gewebekleid, das aus einem hochgelegenen Wasservorratsbehälter das Befeuchtungswasser ansaugt und in einen niedrig gelegenen Behälter abtropfen läßt, kontinuierlich befeuchtet wird. Diese Anordnung hat den Nachteil, daß die allseitig gute Umströmung mit der zu messenden Luft nur ungenügend gewährleistet ist. Glasthermometer eignen sich darüber hinaus nur für eine Ablesung in unmittelbarer Nähe des Meßortes und sind für eine Regelung zu träge.

Ein Teil der bekannten kontinuierlichen Befeuchtungsvarianten arbeiten mit Niveauregelungen, welche vom eigentlichen Psychrometer getrennt geordnet sind. Das bedingt eine ortsfeste Anbringung des Psychrometers. Letztlich gibt es Anordnungen, bei denen das Befeuchtungswasser aus einem Vorratsgefäß, das höher als die Feuchtefühler liegt, dem Befeuchtungsstrumpf aufgezogen wird. Bei vielen Klimazuständen wird jedoch die adiabate Beharrungstemperatur durch überflüssiges Wasser verfälscht.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Ausbildung einer psychrometrischen Meßsonde mit hoher Lebensdauer, hoher Funktionssicherheit und Meßgenauigkeit auch bei großen Temperaturdifferenzen der zu messenden Luft, geringe Trägheit und kontinuierlicher Arbeitsweise. Dabei soll ein wartungsarmer Betrieb und geringer regelungstechnischer Aufwand und hohe Dauerverfügbarkeit garantiert werden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine optimale Anordnung und Ausführung einer psychrometrischen Meßsonde zu erreichen, mit welcher eine große Meßgenauigkeit, geringe Trägheit, hohe Regelqualität und große Dauerverfügbarkeit, auch bei weiten Temperaturbereichen der zu messenden Luft, insbesondere in Klimakammern, erzielt werden kann.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Aufnahme der Feuchtefühler und das geschlossene Vorratsgefäß für das befeuchtende Wasser eine konstruktive Einheit bilden und daß das überlaufende Wasser vom Vorratsgefäß und abtropfendes Wasser vom Befeuchtungsstrumpf zusammengeführt werden, wobei sich der Befeuchtungsstrumpf auf einem Führungsblech befindet. Des weiteren ist erfindungsgemäß der Trockentemperaturfühler auf gleicher Höhe wie der Feuchtefühler angeordnet, wobei beiden Fühlern ein Strahlungsschirmelement zugeordnet ist. Dabei ist das Strahlungsschirmelement orthogonal zur Fühlermitte und in einem Winkel von $\alpha = 60^\circ$ bis 80° zur Fühleraufnahme angeordnet.

Durch die erfindungsgemäße Anordnung wird erreicht, daß sich der Kondensatfluß über den Fühler, auf Grund der Saugwirkung des Befeuchtungsstrumpfes und der Stellung des Feuchtefühlers, selbst optimal einreguliert. Feuchtefühler und Trockentemperaturfühler sind vor äußeren Strahlungseinflüssen geschützt und besitzen selbst geringe Wasserwerte. Durch die Erfindung ist es möglich, die psychrometrische Meßsonde an jedem beliebigen Ort im Nutzraum zu betreiben, ohne Zusatzeinrichtungen zu verändern oder das überschüssige Kondensat in den zu klimatisierenden Raum abtropfen zu lassen. Eine Niveaureguliereinrichtung entfällt durch die feste Verbindung zwischen Vorratsgefäß und Fühler.

Bei negativen Temperaturen besteht keine Gefahr, daß Schäden durch Einfrieren entstehen können, was den Einsatz der psychrometrischen Meßsonde bei großen Temperaturbereichen zuläßt.

Die erfindungsgemäße Konstruktion gewährleistet eine gute Zugänglichkeit zu den Bauteilen der psychrometrischen Meßsonde.

Ausführungsbeispiele

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel erläutert werden. Die zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Figur 1: Schnitt durch die psychrometrische Meßsonde

Figur 2: Vorderansicht der psychrometrischen Meßsonde

In Figur 1 ist die Fühleraufnahme 1 mit Führungsrohr 11, Feuchtefühler 2 und Führungsrohr 12 dargestellt. Die Fühleraufnahme 1 ist mit dem Vorratsgefäß 3 verbunden, in welchem sich der Vorrat an Befeuchtungswasser 4 befindet. Durch das Überlaufrohr 14 gelangt Überlaufwasser 5 und Ablaufwasser 6 in das Sammelgefäß 13.

Der Befeuchtungsstrumpf 7 liegt auf dem Führungsblech 8 auf und taucht dabei in das Befeuchtungswasser 4 ein, wird über Feuchtefühler 2 gezogen und endet im Führungsrohr 12. Das im Winkel γ angebrachte Strahlungsschirmelement 9 dient als Schutz vor Strahlungswärme.

Die Figur 2 zeigt die psychrometrische Meßsonde mit der Zuordnung der Trockentemperaturfühler 10 zu den aus Figur 1 bereits bekannten Elementen.

Der aus saugfähigem Gewebe bestehenden Befeuchtungsstrumpf 7 ragt auf einer Seite über ein definiertes Führungsrohr 11 und zur Unterstützung und Dosierung des Befeuchtungswassers 4 über ein Führungsblech 8 von oben in das Befeuchtungswasser 4, das den gleichen Wasserspiegel wie im Vorratsgefäß 3 aufweist.

Über den in Befeuchtungswasserflußrichtung schräg nach unten gestalteten Feuchtefühlers 2 führt die andere Seite des Befeuchtungsstrumpfes 7 in ein weiteres Führungsrohr 12, welches in ein auch mit der Fühleraufnahme 1 verbundenes Sammelgefäß 13 unterhalb des Feuchtefühlers 2 mündet. Die vom Feuchtefühler 2 benötigte Wassermenge ist von den jeweiligen Klimaparametern im zu messenden und zu regelnden Luftstrom abhängig und muß z. B. bei extrem hohen Temperaturen bei niedriger relativer Feuchte in ausreichendem Maße zur Verfügung stehen. Die Anordnung garantiert, daß durch die Saugwirkung des Befeuchtungsstrumpfes 7 und unterstützt durch das natürliche Gefälle vom Führungsrohr 11 bis Führungsrohr 12 eine ständig ausreichende Wassermenge auf dem Feuchtefühler 2 vorhanden ist.

Das hat aber auch zur Folge, daß bei mäßigen Klimabedingungen über einen längeren Zeitraum ein Wasserüberschuß auftritt, der dann über das Überlaufrohr 14 aus dem Vorratsgefäß 3 in das Sammelgefäß 13 geführt wird. Aus diesem Sammelgefäß 13 wird das ablaufende Überlaufwasser 5 und das vom Befeuchtungsstrumpf 7 kommende Abtropfwasser 6 gemeinsam abgeführt.

Das in einem Winkel γ zwischen 60° und 80° zur Fühleraufnahme 1 angeordnete Strahlungsschirmelement 9 bildet mit der Feuchtefühlermittellinie 2 einen rechten Winkel und garantiert so die geringste Wärmestrahlung auf den Feuchtefühler 2 durch Reflexion aus der Umgebung, so daß eine hohe Meßgenauigkeit und damit eine gute Regelqualität erreicht wird. Feuchtefühler 2 und Trockentemperaturfühler 10 sind nahezu an einem Meßort angebracht. Dadurch wird garantiert, daß die tatsächlichen örtlichen Klimaparameter erfaßt werden. Die für den Betrieb der psychrometrischen Meßsonde notwendige Luftgeschwindigkeit kann entweder über die vorhandene Luftumwälzung der Prüfkammer erfolgen oder durch Absaugen von Luft über Luftführungselemente von nicht dargestellten Meßsondenverkleidungen.

Es ist möglich, mehrere Fühlerpaare in einer Meßsonde zu vereinen und damit z. B. gleichzeitiges Regeln, Messen und Registrieren zu ermöglichen.

Die Fühleraufnahme 1 besteht aus schlecht wärmeleitendem Material, um einerseits unerwünschte Wärmeleitung zum Fühler auszuschalten und andererseits beim Wechsel des Befeuchtungsstrumpfes 7 ein Abbrechen der Fühler zu verhindern. Die gesamte Anordnung hat den Vorteil, daß alle Bauelemente leicht demontierbar sind und sich dadurch leicht warten lassen.

Erfindungsansprüche

1. Psychrometrische Meßsonde unter Verwendung von Befeuchtungsstrumpf, Feuchtefühler, Trockenlufttemperaturfühler und befeuchtendem Wasser, **gekennzeichnet dadurch, daß** eine schlecht wärmeleitende Fühleraufnahme (1) für den Feuchtefühler (2), den Trockenlufttemperaturfühler (10) und ein geschlossenes Vorratsgefäß (3) für das Befeuchtungswasser (4) eine konstruktive Einheit bilden, daß überlaufendes Wasser (5) vom Vorratsgefäß (3) und **Abtropfwasser (6) vom Befeuchtungsstrumpf (67) zusammengeführt werden und daß sich der Befeuchtungsstrumpf (7) auf einem Führungsblech befindet.**
2. Psychrometrische Meßsonde nach Punkt 1 gekennzeichnet dadurch, daß der Trockenfühler (10) auf gleicher Höhe des Feuchtefühlers (2) angeordnet ist und daß beiden das Strahlungsschirmelement (9) zugeordnet ist.
3. Psychrometrische Meßsonde nach Punkt 1 und 2 gekennzeichnet dadurch, daß das Strahlungsschirmelement (9) orthogonal zur Fühlermittellinie des Feuchtefühlers (2) und Trockentemperaturfühlers (10) und in einem Winkel von $\varphi = 60^\circ$ bis 80° zur Fühleraufnahme (1) angeordnet ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

246526 6

84

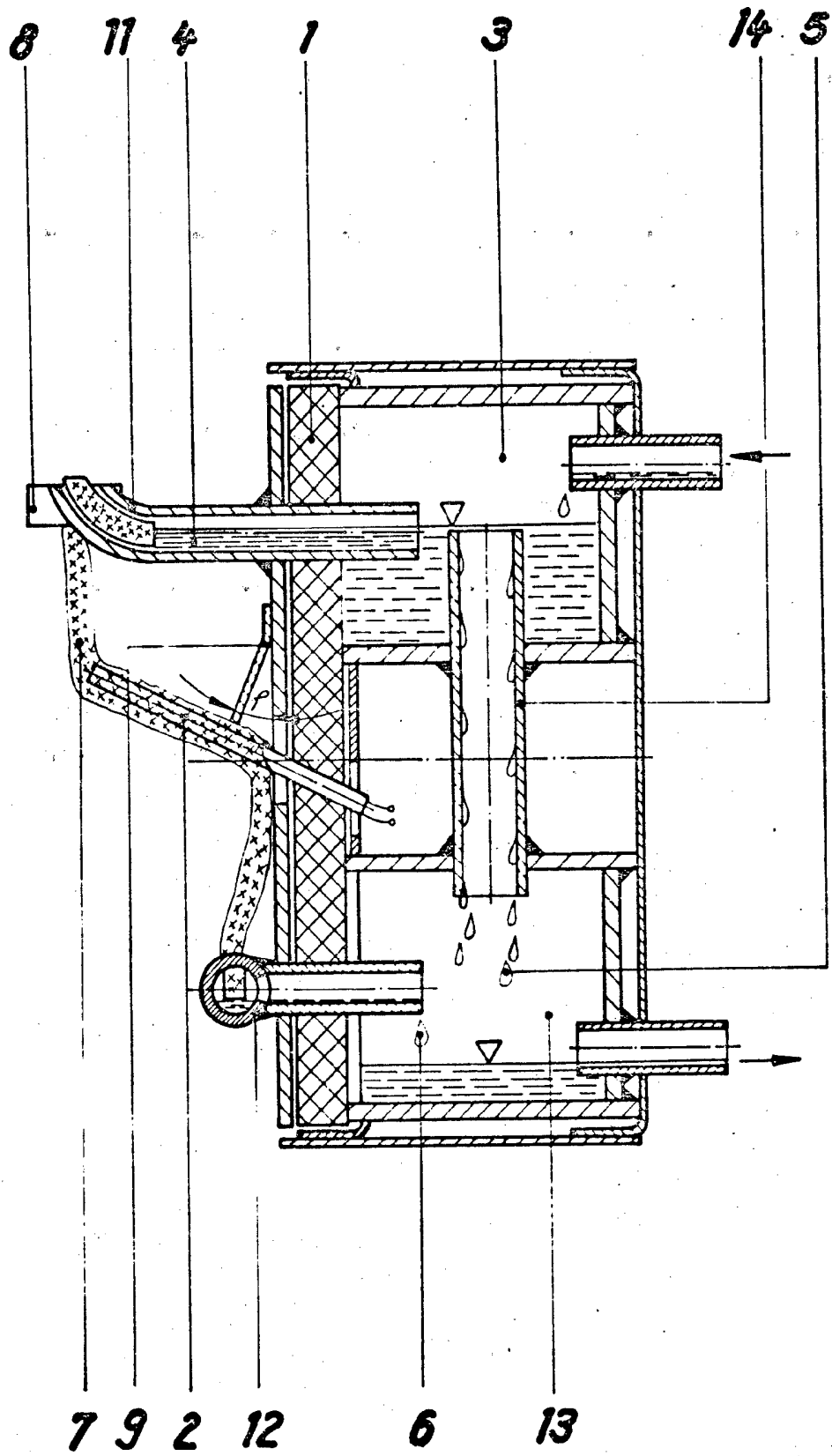


Fig. 1

01 DE7 1029 * 057757

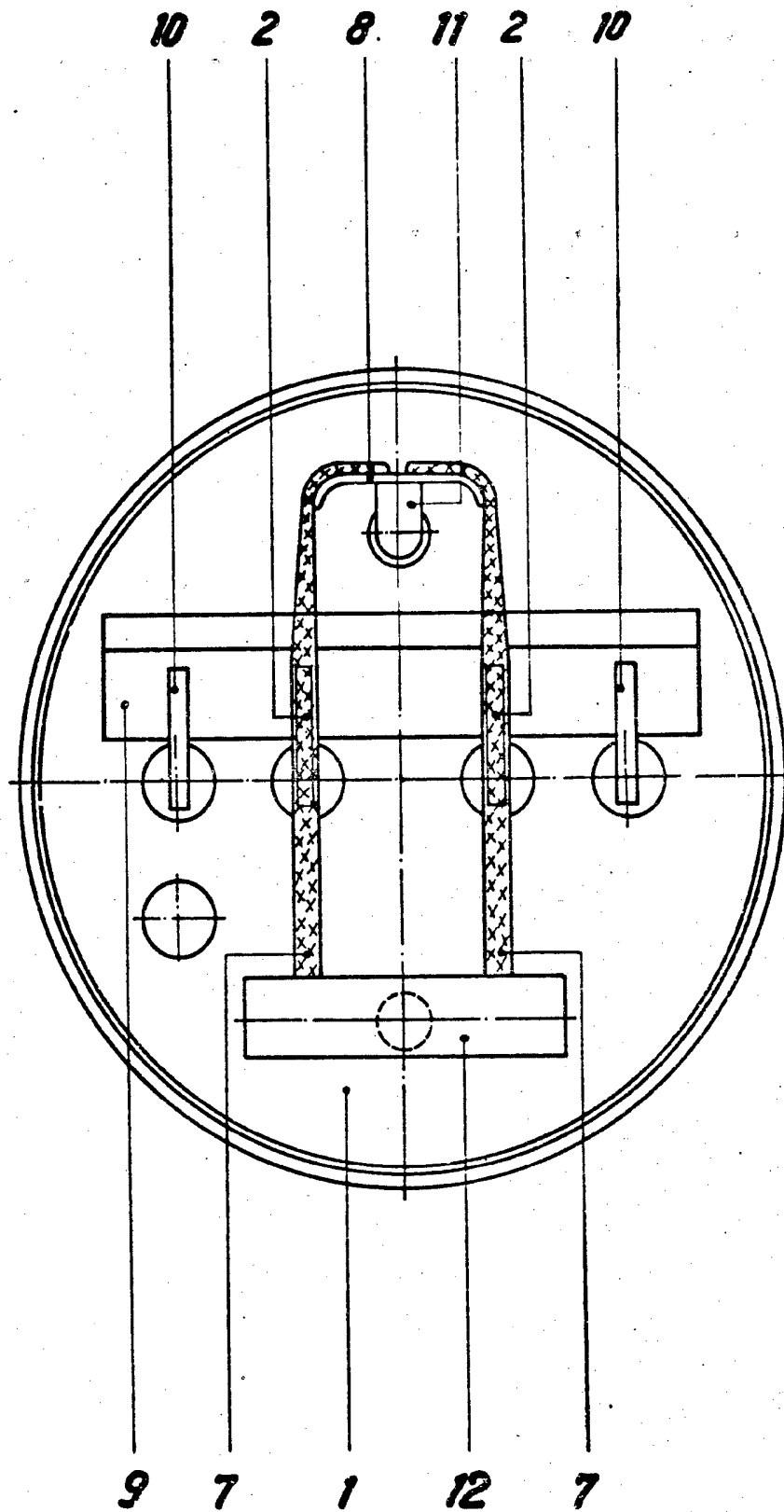


Fig. 2