DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

(12) **Wirtschaftspatent**

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

(19) **DD** (11) **280 602 A1**

4(51) **G 01 M 3/00**

PATENTAMT der DDR

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP G 01 M / 326 627 5	(22)	16.03.89	(44)	11.07.90

(71) VEB Waggonbau Ammendorf, Merseburger Straße 89, Halle, 4073, DD
(72) Albrecht, Uwe, Dipl.-Ing., DD

(54) Verfahren zur Dichtheitsprüfung von Hohlkörpern, insbesondere von Schutzrohren für Hochspannungsheizstäbe

(55) Verfahren; Dichtheitsprüfung; Hohlkörper; Differenzdruckvergleich; Druckluft; Doppelmembranrelais; Prüfling; Prüfdruck; Differenzdruck; Hilfsdruck

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Überprüfung von Hohlkörpern auf Luftdichtheit ohne Lokalisierung der Leckstellen, und sie ist insbesondere vorteilhaft bei der automatischen Komplexfertigung von Schutzrohren für Hochspannungsheizstäbe realisierbar. Erfindungsgemäß wird zum Differenzdruckvergleich zweier durch Druckluft im Niederdruckbereich erzeugter Luftdrücke mindestens ein an sich bekanntes, pneumatisches Doppelmembranrelais derart verwendet, daß es einerseits zusammen mit dem Prüfling mit einem Prüfdruck und andererseits mit einem Differenzdruck beaufschlagt wird und bei Undichtheiten mittels eines Hilfsdruckes über eine seiner inneren Ringkammern ein Signal abgibt. Fig. 1

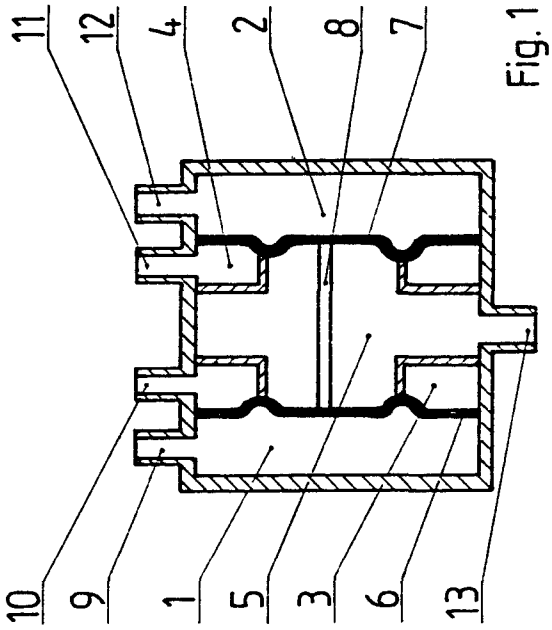


Fig. 1

ISSN 0433-6461

4 Seiten

Patentanspruch:

Verfahren zur Dichtheitsprüfung von Hohlkörpern, insbesondere von Schutzrohren für Hochspannungsheizstäbe, unter Verwendung von Druckluft im Niederdruckbereich als Prüfmedium, wobei zwei Luftdrücke miteinander verglichen werden, **gekennzeichnet dadurch,** daß zum Differenzdruckvergleich mindestens ein an sich bekanntes, pneumatisches Doppelmembranrelais derart verwendet wird, daß es einerseits zusammen mit dem Prüfling mit einem Prüfdruck und andererseits mit einem Differenzdruck beaufschlagt wird und bei Undichtheiten mittels eines Hilfsdruckes über eine seiner inneren Ringkammern ein Signal abgibt.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Überprüfung von Hohlkörpern auf Luftdichtheit ohne Lokalisierung der Leckstellen, und sie ist insbesondere vorteilhaft bei der automatischen Komplexfertigung von Schutzrohren für Hochspannungsheizstäbe realisierbar.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Dem Fachmann sind allgemein eine Vielzahl von Verfahren und/oder Vorrichtungen zur Dichtheitsprüfung beziehungsweise zur Erfassung, Messung oder Registrierung von Druckdifferenzen in Hohlkörpern u. dgl. bekannt. Gebräuchlichstes Verfahren zur Dichtheitsprüfung von Hohlkörpern ist dabei, den mit Druckluft gefüllten Hohlkörper in eine Flüssigkeit zu tauchen und die aufsteigenden Luftblasen als Indikator zu verwenden. Dieses Verfahren hat jedoch den Nachteil, daß die Prüflinge anschließend von der Flüssigkeit gereinigt werden müssen oder daß, bei Verwendung von Wasser, Korrosionsspuren auftreten können.
Weiterhin ist es üblich, den Prüfling mit Druckluft zu füllen und anschließend den eventuell auftretenden Druckabfall zu messen. Nachteilig bei diesem Verfahren ist, daß der Druckabfall bei sehr kleinen Leckstellen erst nach einer relativ langen Meßzeit auswertbar ist, so daß mit diesem Verfahren keine kontinuierliche Prüfung in einer Massenproduktion möglich ist. Dieser Nachteil wird auch durch empfindliche Druckmeßeinrichtungen nicht kompensiert, da dann auch der Temperatureinfluß kompensiert werden muß und das Verfahren somit sehr aufwendig wird.
Ebenso ist es bekannt, den zu prüfenden Hohlkörper mit einem radioaktiven, komprimierten Gas zu füllen und mittels entsprechender Detektoren eventuell austretendes Gas anzuzeigen. Dieses Verfahren erfordert jedoch einen hohen Arbeitsschutzaufwand und ein relativ teures Prüfgas, so daß eine kontinuierliche Prüfung in der Massenproduktion sich als ökonomisch ungünstig erwiesen hat.
Eine weitere bekannte Möglichkeit zur Dichtheitsprüfung besteht darin, die entstehenden Ultraschallwellen beim Austritt aus Rissen oder Löchern aus einem mit Druckluft gefüllten Hohlkörper anzuzeigen. Hierzu ist jedoch ebenfalls ein relativ hoher Aufwand zur Abschirmung störender Ultraschallwellen notwendig, um eine Dichtheitsprüfung unter Massenproduktionsbedingung zu ermöglichen.
Weiterhin ist durch die DD-PS 225210 ein Verfahren zur Dichtheitsprüfung von Hohlkörpern bekannt, bei welchem der zu prüfende Hohlkörper mit einem komprimierten Gas, das annähernd die gleiche Temperatur wie der Hohlkörper hat, gefüllt wird, und anschließend die Temperatur des Hohlkörpers flächenhaft durch Infrarotmeßfühler, deren Ausgangssignale verstärkt und differenziert werden, bewertet wird, so daß der durch das an der undichten Stelle expandierende Gas hervorgerufene Temperaturabfall ausgewertet werden kann.
Dieses Verfahren ist jedoch aufgrund der verwendeten Präzisionsmeßgeräte in gerätetechnischer Hinsicht sehr aufwendig und hat sich somit ebenfalls als ökonomisch ungünstig erwiesen. Darüber hinaus ist bei der Infrarottemperaturmessung eine Isolation zur Abschirmung störender Temperatureinflüsse notwendig, so daß sich der Aufwand des Verfahrens noch weiter erhöht.
Durch die DD-PS 222409 ist es des weiteren bekannt, einem in einer Meßkammer befindlichen Halbleiter-Bauelement auf Metalloxid-Basis, dessen elektrischer Widerstand bei Druckschwankungen verändert wird, ein Gemisch aus einem definierten Meßgasstrom und einer konstanten Luftmenge zuzuführen, so daß der sich in Abhängigkeit vom Vordruck des Meßgases einstellende elektrische Widerstand des Halbleiter-Bauelements verstärkt, als Meßsignal aufbereitet und registriert werden kann.
Da bei diesem auch zur Dichtheitsprüfung geeigneten Verfahren jedoch ein zusätzliches Gas zur Verfügung stehen muß und dieses auch ständig verbraucht wird, hat es sich ebenfalls als ökonomisch ungünstig erwiesen.
Weiterhin wurde durch die EPÜ-PS 0060548 ein Verfahren zur Dichtheitsprüfung offenbart, bei welchem der Prüfling in einen Rezipienten mit definiertem Volumen gebracht wird, danach in einem den Rezipienten einbeziehenden Raum mit definiertem Meßvolumen eine Druckänderung durch Volumenänderung einer vorgegebenen Gasmenge erzeugt wird und nach einer vorgegebenen Zeitspanne der Druck im Rezipienten gemessen und mit einem Sollwert verglichen wird, wobei bei Abweichung des gemessenen Druckes von dem Sollwert ein Leck angezeigt wird.
Dieses Verfahren hat jedoch den Nachteil, daß kein stetiger Vergleich zwischen dem Soll- und dem Istwert des Druckes erfolgt und daß die Druckmeßeinrichtung erst nach einer vorgegebenen Zeit mit dem Rezipienten verbunden ist. Durch den somit erforderlichen relativ hohen Zeitaufwand und durch den relativ hohen ökonomisch ungünstigen gerätetechnischen Aufwand ist dieses Verfahren ungeeignet zur Prüfung von Hohlkörpern innerhalb einer kontinuierlichen Massenproduktion.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Dichtheitsprüfung von Hohlkörpern in ökonomisch günstiger und für die kontinuierliche Massenproduktion geeigneter Weise zu realisieren.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Dichtheitsprüfung von Hohlkörpern, insbesondere von Schutzrohren für Hochspannungsheizstäbe, zu konzipieren, welches ohne teure Prüfgase und/oder Präzisionsmeßgeräte sowie ohne zusätzliche Schutzeinrichtungen realisierbar ist und mit welchem die Meß- oder Prüfzeiten auf ein Minimum reduzierbar sind.
Erfindungsgemäß wird die Aufgabe gelöst, indem zum Differenzdruckvergleich zweier durch Druckluft im Niederdruckbereich erzeugter Luftdrücke mindestens ein an sich bekanntes, pneumatisches Doppelmembranrelais derart verwendet wird, daß es einerseits zusammen mit dem Prüfling mit einem Prüfdruck und andererseits mit einem Differenzdruck beaufschlagt wird und bei Undichtheiten mittels eines Hilfsdruckes über eine seiner inneren Ringkammern ein Signal abgibt.
Da die wirksamen Membranflächen auf den Seiten der äußeren Kammern des Doppelmembranrelais dabei etwa doppelt so groß sind wie auf den Seiten der inneren Ringkammern, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, den Differenzdruck etwa halb so hoch wie den Hilfs- und den Prüfdruck auszubilden, um ein Druckgleichgewicht innerhalb des Doppelmembranrelais zu erzeugen.
Mit der erfindungsgemäßen Anwendung eines handelsüblichen Doppelmembranrelais als Differenzdruckvergleicher ist es somit möglich, die Dichtheitsprüfung von Hohlkörpern ökonomisch günstig und für die kontinuierliche Massenproduktion geeignet zu realisieren.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In den dazugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: das Doppelmembranrelais im Schnitt bei Druckgleichgewicht,
Fig. 2: das Doppelmembranrelais im Schnitt bei Undichtheit des Prüflings.

In Fig. 1 ist deutlich zu sehen, daß die Differenzdruckprüfung zweier Luftdrücke mittels des dargestellten Doppelmembranrelais erfolgt, das aus den äußeren Kammern 1; 2, den inneren Ringkammern 3; 4 und der Innenkammer 5 besteht, welche durch die mit dem Steg 8 starr miteinander verbundenen Membranen 6; 7 luftdicht voneinander getrennt sind. Weiterhin ist aus Fig. 2 ersichtlich, daß die äußere Kammer 1 über den Prüfdruckanschluß 9 zusammen mit dem nicht näher dargestellten Prüfling mit einem Prüfdruck P_P und die äußere Kammer 2 über den Differenzdruckanschluß 12 mit einem Differenzdruck P_D halber Stärke beaufschlagt wird, wobei in der inneren Ringkammer 3 über den Hilfsdruckanschluß 10 ein Hilfsdruck P_H von ebenfalls der halben Stärke des Prüfdruckes anliegt und die innere Ringkammer 4 über den Atmosphärenanschluß 11 mit der Atmosphäre verbunden ist. Die in Fig. 2 angedeuteten Hilfsluft-Bewegungspfeile zeigen dabei, daß beim Absinken des Prüfdruckes P_P durch Undichtheit des Prüflings das in Fig. 1 dargestellte Druckgleichgewicht innerhalb des Doppelmembranrelais aufgehoben und durch die somit bedingte Verformung der Membrane 7 und die Übertragung der Verformung auf die Membrane 6 über den Steg 8 mittels des Hilfsdruckes P_H über die innere Ringkammer 3, die Innenkammer 5 und den Ausgang 13 ein Signal y abgegeben wird.

28060L

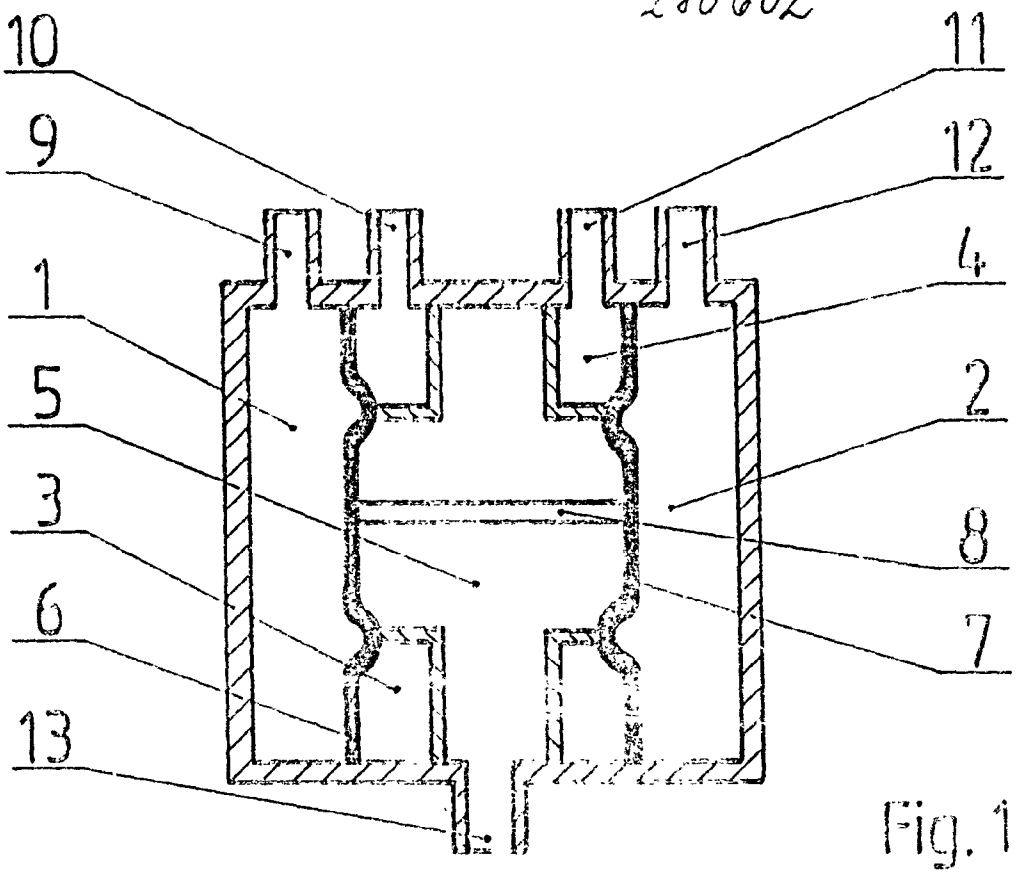


Fig. 1

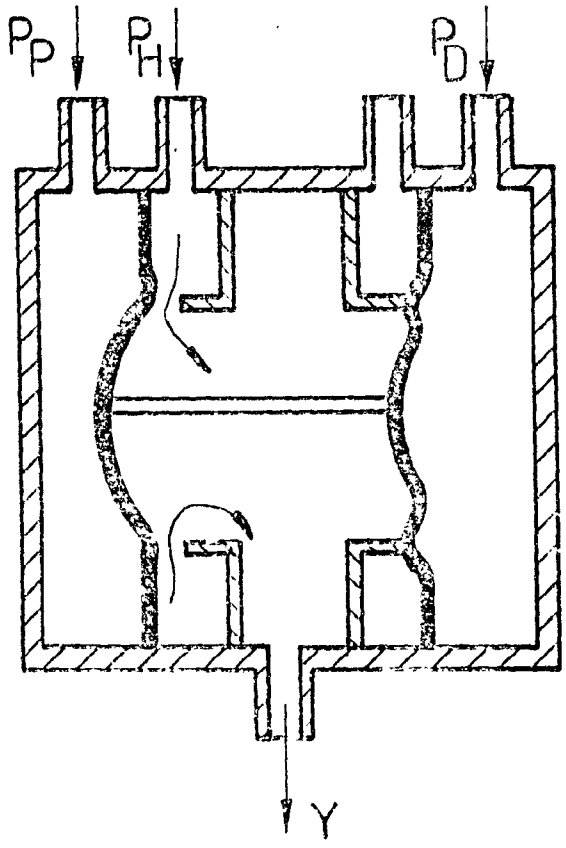


Fig. 2