DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT

(12) **Wirtschaftspatent**

(19) **DD** (11) **280 603 A1**

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

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

PATENTAMT der DDR

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

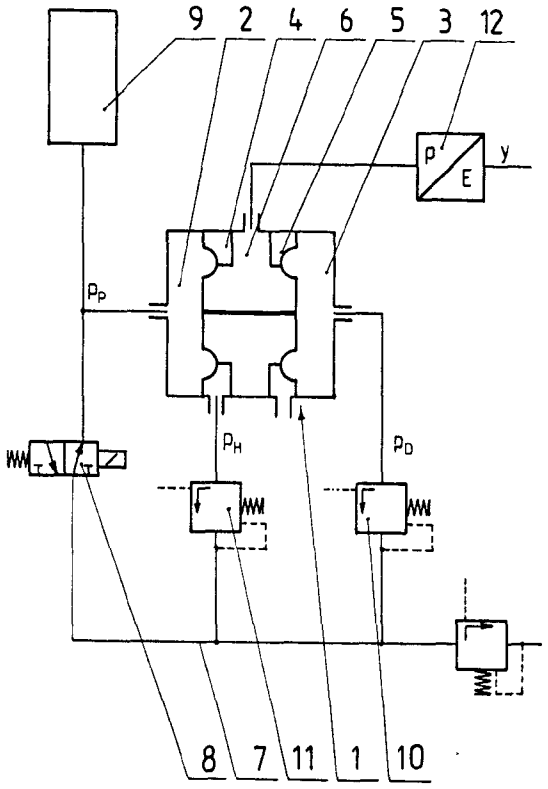
(21)	WP G 01 M / 326 628 3	(22)	16.03.89	(44)	11.07.90

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

(54) Prüfanordnung zur Erfassung von Undichtheiten an Hohlkörpern, insbesondere an Schutzrohren für Hochspannungsheizstäbe

(55) Prüfanordnung; Undichtheiten; Hohlkörper; Schutzrohre; Niederdruckluftleitung; Wegeventil; Doppelmembranrelais; äußere Kammern; innere Ringkammern; Analoganzeigegerät

(57) Die Erfindung betrifft eine pneumatische Prüfanordnung zur Erfassung von Undichtheiten an Hohlkörpern ohne Lokalisierung der Leckstellen, und sie ist insbesondere vorteilhaft bei der automatischen Komplexfertigung von Schutzrohren für Hochspannungsheizstäbe realisierbar. Erfindungsgemäß liegt an einer Niederdruckluftleitung einerseits ein Wegeventil sowie der Prüfling und die eine äußere Kammer eines an sich bekannten Doppelmembranrelais sowie andererseits über einen Druckminderer die andere äußere Kammer und über einen weiteren Druckminderer die eine innere Ringkammer des Doppelmembranrelais an, wobei am Ausgang des Doppelmembranrelais ein Anzeigegerät angeschlossen ist und an der anderen inneren Ringkammer die Atmosphäre anliegt. Figur



ISSN 0433-6461

4 Seiten

Patentanspruch:

Prufanordnung zur Erfassung von Undichtheiten an Hohlkorpern, insbesondere an Schutzrohren fur Hochspannungsheizstäbe, unter Verwendung von Druckluft im Niederdruckbereich als Prufmedium, **gekennzeichnet dadurch,** daß an einer Niederdruckluftleitung (7) einerseits ein Wegeventil (8) sowie der Prufling (9) und die eine außere Kammer (2) eines an sich bekannten Doppelmembranrelais (1) sowie andererseits über einen Druckminderer (10) die andere außere Kammer (3) und über einen weiteren Druckminderer (11) die eine innere Ringkammer (4) des Doppelmembranrelais (1) anliegt, wobei am Ausgang (6) des Doppelmembranrelais (1) ein Anzeigegerat (12), beispielsweise ein P-E-Wandler o. dgl., angeschlossen ist und an der anderen inneren Ringkammer (5) die Atmosphare anliegt.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine pneumatische Prufanordnung zur Erfassung von Undichtheiten an Hohlkorpern ohne Lokalisierung der Leckstellen, und sie ist insbesondere vorteilhaft bei der automatischen Komplexfertigung von Schutzrohren fur Hochspannungsheizstabe realisierbar

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Dem Fachmann sind allgemein eine Vielzahl von Einrichtungen zur Dichtheitsprufung beziehungsweise zur Erfassung, Messung oder Registrierung von Druckdifferenzen in Hohlkorpern u dgl bekannt Die gebrauchlichsten Einrichtungen zur Dichtheitsprufung von Hohlkorpern sind dabei solche, bei denen der mit Druckluft gefullte Hohlkorper in eine Flussigkeit getaucht wird und die aufsteigenden Luftblasen als Indikator verwendet werden
Diese Einrichtungen binden jedoch eine Arbeitskraft zur Erfassung der Luftblasen und haben daruber hinaus den Nachteil, daß die Pruflinge anschließend von der Flussigkeit gereinigt werden mussen oder daß, bei Verwendung von Wasser, Korrosionsspuren auftreten konnen Weiterhin ist es ublich, den Prufling mit Druckluft zu fullen und anschließend mittels eines Manometers o dgl den eventuell auftretenden Druckabfall zu messen Nachteilig bei solchen Einrichtungen ist jedoch, daß der Druckabfall bei sehr kleinen Leckstellen erst nach einer relativ langen Meßzeit auswertbar ist, so daß sie fur eine kontinuierliche Prufung in einer Massenproduktion nicht geeignet sind Dieser Nachteil wird auch durch empfindlichere Druckmeßeinrichtungen nicht kompensiert, da dann auch der Temperatureinfluß kompensiert werden muß und die Einrichtung somit sehr aufwendig wird
Ebenso ist es bekannt, den zu prufenden Hohlkorper mit einem radioaktiven, komprimierten Gas zu fullen und mittels entsprechender Detektoren eventuell austretendes Gas anzuzeigen
Solche Einrichtungen sind jedoch mit einem hohen Arbeitsschutzaufwand verbunden und erfordern ein relativ teures Prufgas, so daß eine kontinuierliche Prufung in der Massenproduktion sich als okonomisch ungunstig erwiesen hat
Eine weitere bekannte Einrichtung zur Dichtheitsprufung arbeitet derart, die entstehenden Ultraschallwellen beim Austritt aus Rissen oder Lochern aus einem mit Druckluft gefullten Hohlkorper anzuzeigen Hierzu ist jedoch ebenfalls ein relativ hoher Aufwand zur Abschirmung storender Ultraschallwellen notwendig, um eine Dichtheitsprufung unter Massenproduktionsbedingungen zu ermoglichen
Weiterhin ist durch die DD-PS 225210 eine Anordnung fur die Dichtheitsprufung von Hohlkorpern bekannt, bei welcher der zu prufende Hohlkorper in einer Prufvorrichtung mit einem komprimierten Gas, das annahernd die gleiche Temperatur wie der Hohlkorper hat, gefullt wird, und anschließend die Temperatur des Hohlkorpers flachenhaft durch um diesen herum angeordnete Infrarotmeßfuhler bewertet wird, so daß der durch das an der undichten Stelle expandierende Gas hervorgerufene Temperaturabfall durch einen Auswerter erfaßt werden kann
Diese Anordnung ist jedoch aufgrund der verwendeten Prazisionsmeßgerate sowie der bei der Infrarottemperaturmessung notwendigen Isolation zur Abschirmung storender Temperatureinflusse sehr aufwendig und hat sich somit ebenfalls als okonomisch ungunstig erwiesen
Durch die DD-PS 222409 ist des weiteren eine Meßanordnung bekannt, welche aus einer Meßkammer besteht, die mit einem gasfuhrenden System uber ein Drosselabsperrventil verbunden ist Zur Meßkammer gehort eine Kapillardrossel, uber die das Gas in die zur Meßkammer gehorenden Vormischkammer stromt und sich mit dem uber eine Gasforderpumpe, Regler und Durchflußmesser transportierten definierten Luftstrom mischt Dieses Gas-Luft-Gemisch wirkt auf ein Halbleiter-Element und verandert seinen in reiner Luft angenommenen Grundwiderstand, der als Meßsignal verstarkt und registriert wird
Da bei dieser auch zur Dichtheitsprufung geeigneten Meßanordnung jedoch ein zusatzliches, sich standig verbrauchendes Gas zur Verfugung stehen muß und der geratetechnische Aufwand relativ hoch ist, hat sie sich ebenfalls als okonomisch ungunstig erwiesen
Weiterhin wurde durch die EPU-PS 0060548 eine Vorrichtung zur Dichtheitsprufung offenbart, bei welcher sich der Prufling in einem geschlossenen Rezipienten mit definiertem Innenraumvolumen befindet Dabei schließt das geschlossene Gehause des Pruflings einen Hohlraum ein und das Außenvolumen des Pruflings hat ebenfalls eine definierte Große Eine Vorkammer mit definiertem Innenvolumen ist uber ein Ventil an einen definierten Vordruck anschließbar und steht uber ein weiteres Ventil mit

dem Innenraum des Rezipienten, welcher uber ein Ventil an einem pneumatisch-elektrischen Wandler angeschlossen ist, in Verbindung Zu Beginn der Dichtheitsprufung wird die Vorkammer mit dem Vordruck gefullt und nach dem Offnen des entsprechenden Ventils stromt die Luft aus der Vorkammer in den Rezipienten Dadurch stellt sich der Prufdruck im Rezipienten entsprechend dem Volumenverhaltnis vom Rezipienteninnenraum zum Vorkammer-Innenraum ein und wirkt eine vorgegebene Zeit auf den Prufling Danach wird das vor dem Wandler angeordnete Ventil geoffnet, und die Luft mit dem Meßdruck stromt nun zum pneumatisch-elektrischen Wandler, welcher den Meßdruck mit dem Prufdruck vergleicht und bei Dichtheit ein Signal abgibt

Diese Vorrichtung hat jedoch den Nachteil, daß mit ihr kein stetiger Vergleich zwischen dem Soll- und dem Istwert des Druckes realisiert werden kann 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, okonomisch ungunstigen, geratetechnischen Aufwand ist diese Vorrichtung ungeeignet zur Prufung von Hohlkorpern innerhalb einer kontinuierlichen Massenproduktion

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Dichtheitsprufung von Hohlkorpern in okonomisch gunstiger und fur die kontinuierliche Massenproduktion geeigneter Weise zu realisieren

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Prufanordnung zur Erfassung von Undichtheiten an Hohlkorpern, insbesondere an Schutzrohren fur Hochspannungsheizstabe, zu konzipieren, mit welcher die Verwendung teurer Prufgase und/oder Prazisionsmeßgerate sowie zusatzlicher Schutzeinrichtungen vermeidbar und die Meß- oder Prufzeiten auf ein Minimum reduzierbar sind

Erfindungsgemaß wird die Aufgabe gelost, indem an einer Niederdruckluftleitung einerseits ein Wegeventil sowie der Prufling und die eine außere Kammer eines an sich bekannten Doppelmembranrelais sowie andererseits uber einen Druckminderer die andere außere Kammer und uber einen weiteren Druckminderer die eine innere Ringkammer des Doppelmembranrelais anliegt, wobei am Ausgang des Doppelmembranrelais ein Anzeigegerat angeschlossen ist und an der anderen inneren Ringkammer die Atmosphare anliegt Als besonders geeignetes Anzeigegerat hat sich dabei ein P-E-Wandler erwiesen, wobei es jedoch auch moglich ist, an dessen Stelle eine Druckmeßdose o dgl einzusetzen Die Dichtheitsprufung von Hohlkorpern mit der vorgeschlagenen Prufanordnung erfolgt erfindungsgemaß derart, daß gleichzeitig der Prufling und die eine außere Kammer des Doppelmembranrelais mit einem Prufdruck beaufschlagt werden sowie an der einen inneren Ringkammer ein Hilfsdruck und an der anderen außeren Kammer des Doppelmembranrelais ein Differenzdruck angelegt und anschließend das dem Prufling und der einen außeren Kammer vorgeschaltete Wegeventil geschlossen wird Da die wirksamen Membranflachen auf den Seiten der außeren 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 Prufdruck auszubilden, um ein Druckgleichgewicht innerhalb des Doppelmembranrelais zu erzeugen Der bei Undichtheit des Pruflings eintretende Druckabfall innerhalb des Pruflings sowie innerhalb der parallelgeschalteten einen außeren Kammer des Doppelmembranrelais bewirkt, daß das bestehende Druckgleichgewicht innerhalb des Doppelmembranrelais aufgehoben wird und sich die Membranen zur Seite des Druckabfalls hin verformen Dadurch wird wiederum die mit dem Hilfsdruck beaufschlagte innere Ringkammer des Doppelmembranrelais geoffnet, so daß der Hilfsdruck zum Ausgang des Doppelmembranrelais gelangen und ein Signal an das Anzeigegerat abgeben kann

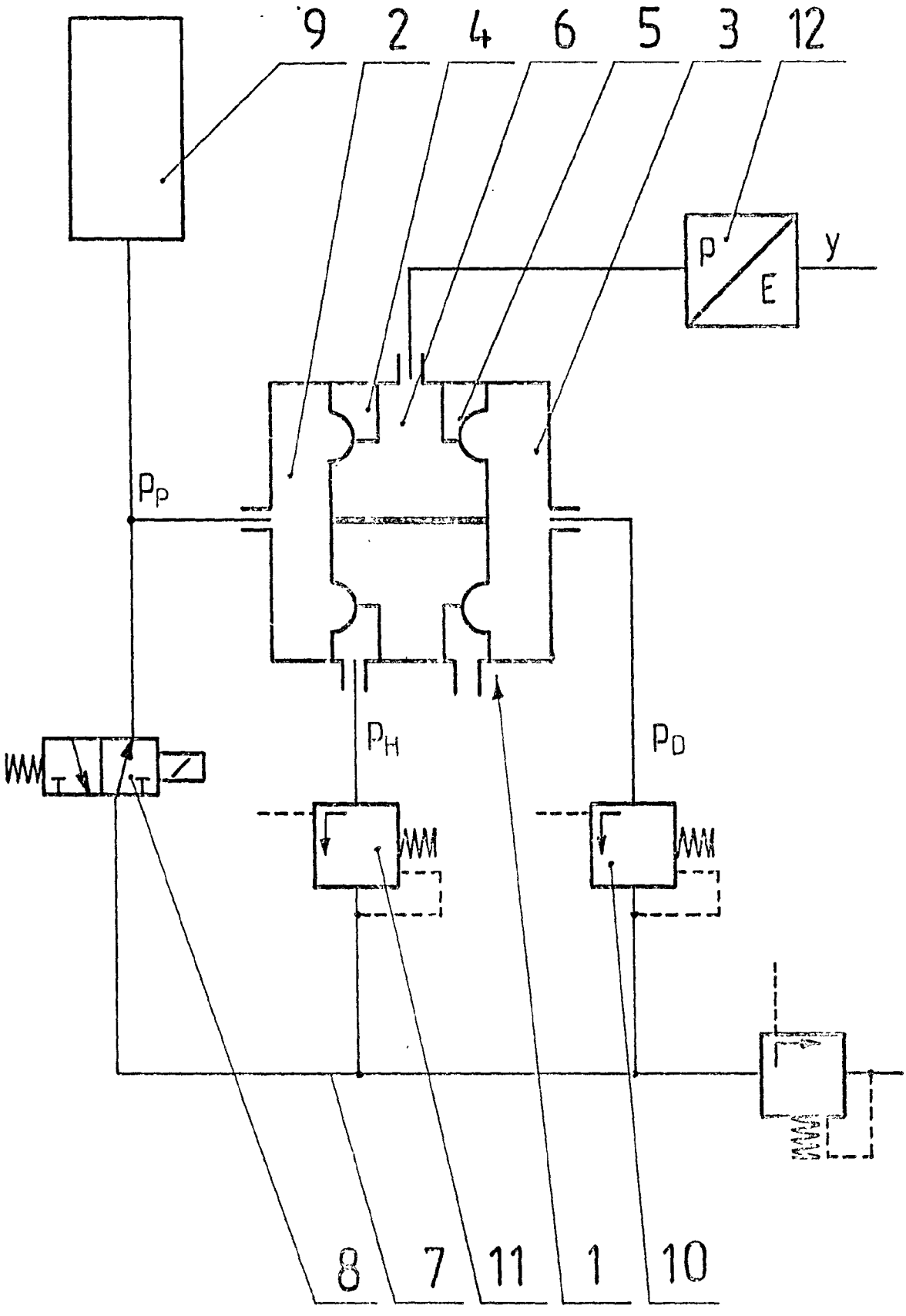
Zur Minimierung der Fullzeiten der Pruflinge ht es sich bei großvolumigen Hohlkorpern, wie beispielsweise bei Schutzrohren fur Hochspannungsheizstabe, weiterhin als vorteilhaft erwiesen, das Volumen der Pruflinge durch einen Fullkorper o dgl zu verkleinern, was beispielsweise durch das Aufstecken der Pruflinge auf einen Dorn realisiert werden kann

Mit der erfindungsgemaßen Prufanordnung ist es somit moglich, die Dichtheitsprufung von Hohlkorpern in okonomisch gunstiger und fur die kontinuierliche Massenproduktion geeigneter Weise zu realisieren, da die Verwendung teurer Prufgase und/oder Prazisionsmeßgerate sowie zusatzlicher Schutzeinrichtungen nicht notwendig ist und die Meß- oder Prufzeiten durch die relativ hohe Empfindlichkeit des verwendeten Doppelmembranrelais auf ein Minimum reduziert werden

Ausfuhrungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausfuhrungsbeispiel naher erlautert werden Die dazugehorige Zeichnung zeigt dabei die schematische Darstellung der erfindungsgemaßen Prufanordnung

In der Zeichnung ist deutlich zu sehen, daß an der Niederdruckleitung 7 einerseits das Wegeventil 8 sowie der Prufling 9 und die eine außere Kammer 2 des Doppelmembranrelais 1 sowie andererseits uber den Druckminderer 10 die andere außere Kammer 3 und uber den weiteren Druckminderer 11 die eine innere Ringkammer 4 des Doppelmembranrelais 1 anliegt Dabei ist ebenfalls deutlich erkennbar, daß am Ausgang 6 des Doppelmembranrelais 1 das als P-E-Wandler ausgebildete Anzeigegerat 12 angeschlossen ist, welches bei Undichtheit des Pruflings 1 durch den in der inneren Ringkammer 4 anliegenden Hilfsdruck P_H das Signal y abgibt, wenn der Hilfsdruck P_H zusammen mit dem Differenzdruck P_D großer als der Prufdruck P_P ist An der inneren Ringkammer 5 des Doppelmembranrelais 1 liegt dabei die Atmosphare an


9
2
4
6
5
3
12
P
E
y
P_P
P_H
P_D
8
7
11
1
10