

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 18 Absatz 2 Patentgesetz

# PATENTSCHRIFT

(19) DD (11) 232 617 A3

4(51) F 16 K 37/00

## AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21) WP F 16 K / 260 178 1

(22) 20.02.84

(45) 05.02.86

(71) VEB Kombinat Pumpen und Verdichter, 4020 Halle, Turmstraße 94–96, DD

(72) Nickol, Johannes, Dr. Dr.-Ing.; Zosel, Peter, Dr. Dr.-Ing.; Schmidt, Hubert, Dipl.-Ing., DD

### (54) Sonde zur kapazitiven Ventilhubmessung

(57) Die Erfindung betrifft eine Sonde zur kapazitiven Ventilhubmessung, vorzugsweise bei Kolbenverdichterarbeitsventilen. Ziel der Erfindung ist es, eine Lösung durch eine einfache, gegen Wärme-, Druck- und mechanische Belastung unempfindliche Sonde zu finden. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß ein am vormontierten Sondenhalter angeordneter metallischer Tastkopf an der Stirnseite, die zur Ventilplatte weist, eine zur Ventilplattendicke proportionale Abschrägung aufweist.  
Fig. 2

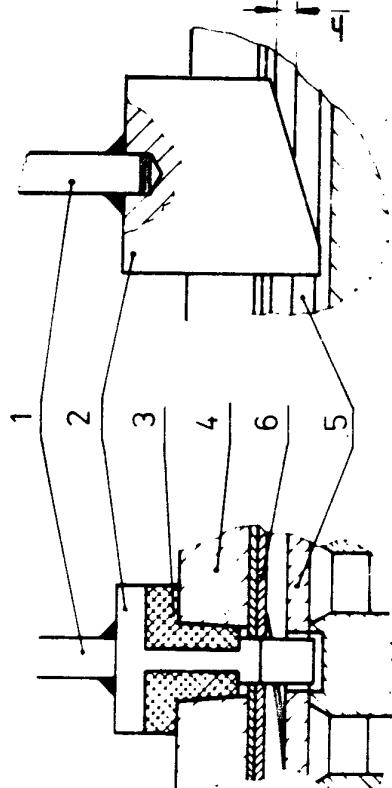


Fig. 2

## **Erfindungsanspruch:**

1. Sonde zur kapazitiven Ventilhubmessung, vorzugsweise bei Kolbenverdichterarbeitsventilen, die in bekannter Weise als induktive oder kapazitive Sensoren die Ventilplattenbewegung erfassen, als elektrisches Signal nachbilden und Meßwertverarbeitungssystemen zuleiten, dadurch gekennzeichnet, daß ein am vormontierten Sondenhalter (1) angeordneter metallischer Tastkopf (2) an der Stirnseite, die zur Ventilplatte (5) weist, eine zur Ventilplattendicke proportionale Abschrägung aufweist.
2. Sonde zur kapazitiven Ventilhubmessung nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Tastkopf (2) neben der stirnseitigen Abschrägung eine weitere Fläche mit einem konstanten Abstand (s) zum Ventilkörper (4) bildet.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

## **Anwendungsgebiet der Erfindung**

Die Erfindung betrifft die Gestaltung von Sonden zur kapazitiven Ventilhubmessung, vorzugsweise bei Kolbenverdichterarbeitsventilen.

## **Charakteristik der bekannten technischen Lösungen**

Es ist bekannt, bei Forschungs- und Entwicklungsarbeiten den Ventilplattenhub auf verschiedene Weise mit handelsüblichen oder eigens produzierten induktiven oder kapazitiven Sensoren über ein elektrisches Signal aufzunehmen. Derartige Aufnehmer sind in ihrer universellen Anwendbarkeit bei miniaturisierter Ausführung relativ kompliziert herzustellen und zur Meßsignaldarstellung an aufwendige Meßwertverarbeitungssysteme gekoppelt. Diese Art Aufnehmer fand sicher auch deshalb für gleichfalls notwendige Aufgaben der Überwachung oder bei der Inbetriebnahme vornehmlich bei mittelgroßen und großen Kolbenverdichtern keine breitere Anwendung. Die bekannten Wegaufnehmer sind meistens auch aus Materialien hergestellt, für die eine Betriebstemperatur unter der zugelassenen Verdichtungsendtemperaturen festgelegt ist oder die empfindlich auf bestimmte Fördermedien, wie Sauerstoff, Methan, Chlorgas u. a. reagieren. Die bekannten Wegaufnehmer müssen in der Regel so in den Ventilkörper eingebaut bzw. an den Ventileilen, z.B. der Ventilplatte, angebracht werden, daß mechanische Veränderungen am serienmäßigen Ventilkörper bzw. den Ventileilen unvermeidbar sind, ein schnelles Ein- und Ausbauen des Aufnehmers ohne Ventilausbau nicht möglich ist oder der Dauerbetrieb von Verdichtern mit eben diesen eingebauten Aufnehmern wegen ihrer ungenügenden Haltbarkeit nicht garantiert werden kann.

## **Ziel der Erfindung**

Das Ziel der Erfindung besteht darin, die vorgenannten Nachteile oder bekannten Wegaufnehmer weitestgehend auszuschalten und eine Lösung durch eine einfache, gegen Wärme-, Druck- und mechanische Belastung unempfindliche Sonde zu finden.

## **Darlegung des Wesens der Erfindung**

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Ventilplattenhub ohne Zeitverzögerung möglichst linearproportional darzustellen, um eine Sofortaussage über Schirmbild (Display) oder Oszillogramm ohne aufwendige Umzeichen- bzw. Auswerteverfahren treffen zu können oder auch für die rechnergesteuerte Betriebsüberwachung Signale zur Analyse der sogenannten Ventilöffnungs- und -schließwinkel, des Ventilhubes und seiner zeitlichen Verlaufsparameter (Frequenz, Amplitude, Öffnungs- und Schließgeschwindigkeit) zur Feststellung von Fehlern zu bilden und bereitzustellen. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß ein am vormontierten Sondenhalter angeordneter metallischer Tastkopf an der Stirnseite, die zur Ventilplatte weist, eine zur Ventilplattendicke proportionale Abschrägung aufweist. Ein weiteres Merkmal der Erfindung besteht darin, daß der Tastkopf neben der stirnseitigen Abschrägung eine weitere Fläche mit einem konstanten Abstand (s) zum Ventilkörper bildet.

## **Ausführungsbeispiel**

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

Fig. 1: Gesamtaufbau der Sonde

Fig. 2: eingebauter Tastkopf mit Kondensatorflächenänderung proportional zum Ventilplattenhub

Nach Fig. 1 ist die vormontierte Sonde mit einem Tastkopf 2 und einem Sondenhalter 1 in das das Ventil aufnehmende Gehäuse eingeführt und mit dem Isolator 3 in einem Durchströmkanal des originalen Ventilkörpers 4 angeordnet, so daß der Tastkopf 2 zur Ventilplatte 5 einen Kondensator bildet, dessen Grundkapazität bei ruhender Ventilplatte 5 durch eine besondere Gestaltung des Tastkopfes 2 nach Fig. 2 über Flächengröße und -abstand festgelegt werden kann.

Der Tastkopf 2 ist nach Fig. 2 durch eine stirnseitige Abschrägung zur Ventilplatte 5 so gestaltet, daß vor allem mit dem Ventilplattenhub h eine Kapazitätsänderung entsteht und durch die Bewegung der Ventilfederplatten 6 kein oder nur ein untergeordneter Einfluß auf das Meßsignal zusteht kommt. Der Sondenhalter 1 ist so fixiert, daß gemäß Fig. 1 zwischen Tastkopf 2 und Ventilkörper 4 ein Spalt s entsteht und damit ein weiterer Kondensator gebildet wird, der sich mit der durch die Druckbelastung bei Kompression bzw. Expansion im Arbeitsraum verursachten Durchbiegung des Ventilkörpers 4 ändert, so daß mit nur einer Sonde die Kapazitätsänderung bei Ventilplattenhub und die Kapazitätsänderung durch Ventilkörperverformung erfaßt werden kann, weil beide Einflüsse zeitlich nacheinander und mit unterschiedlichem Übertragungsfaktor der Signalgewinnung wiedergegeben werden.

Gegenüber den bekannten Meßverfahren ist die Sonde in ihrer erfindungsgemäßen Gestaltung und Anwendung so einfach und kostengünstig ausgeführt, daß damit bei jedem Verdichterabnahmeversuch die meßtechnische Erfassung der Ventilhubkurve und daraus eine Beurteilung der Ventilarbeitsweise vorgenommen werden kann.

Für die besonders hochbelasteten Arbeitsventile lassen sich somit Aussagen über ihre Zuverlässigkeit ableiten und dadurch auch der Gebrauchswert solcher Anlagen erhöhen.

Bei Dominieren geforderter hoher Zuverlässigkeit von Aggregaten, die bei Störung bzw. Ausfall relevante ökonomische Verluste verursachen, wie z.B. innerhalb großtechnischer chemischer Prozeßabläufe, ergeben sich mit der Anwendung der erfindungsgemäßen Lösung gute Möglichkeiten zur ständigen Überwachung und vorbeugenden Diagnose der hochbelasteten Arbeitsventile.

Fig. 1

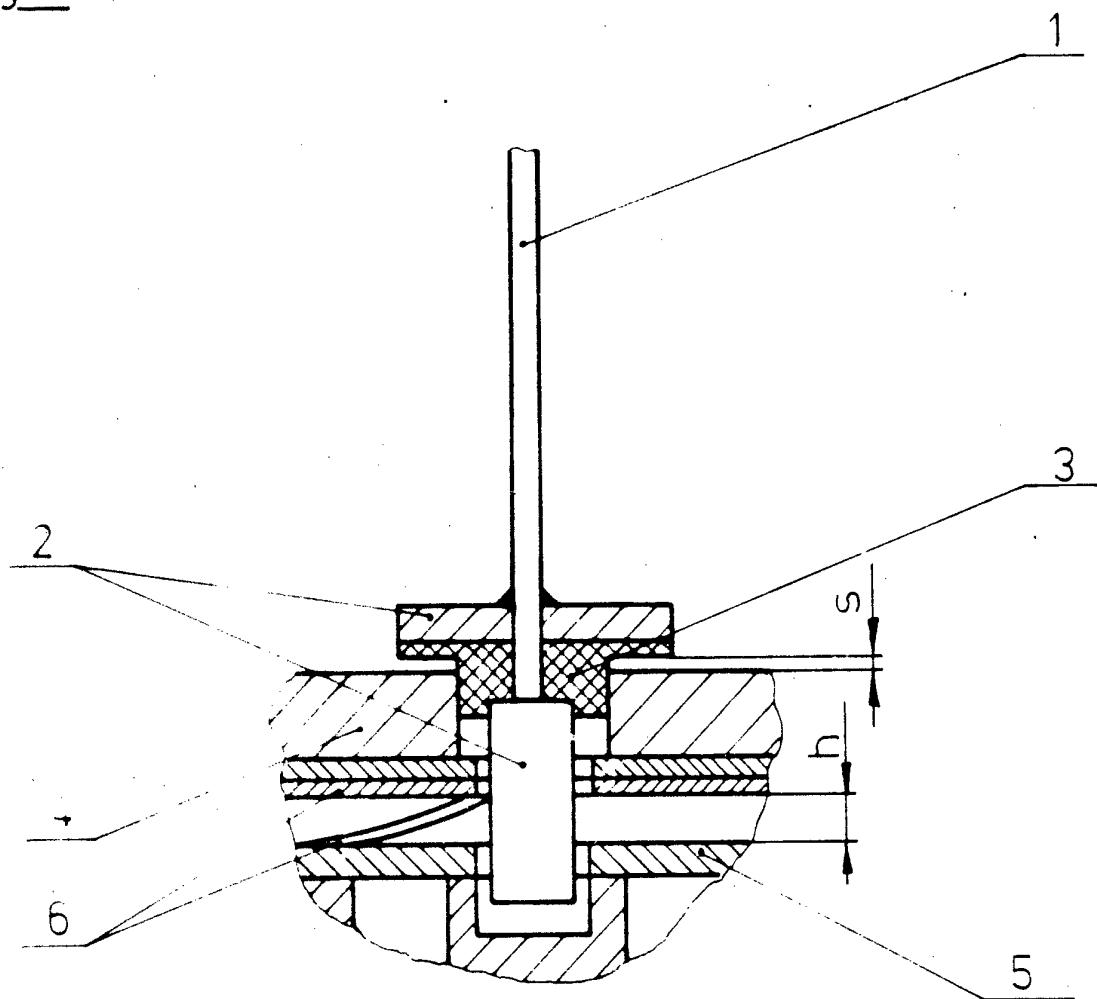


Fig. 2

