



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **225 744 A1**

4(51) F 01 L 07/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP F 01 L / 262 782 1

(22) 08.05.84

(44) 07.08.85

(71) VEB Kombinat Luft- und Kältetechnik, 8080 Dresden, Königsbrücker Landstraße 159, DD

(72) Horn, Hans, Dr.-Ing., DD

(54) Drehschieber zur Leistungsregelung einer Expansionsmaschine

(57) Die Erfindung findet Anwendung im Gebiet der Steuerung und Regelung von Dampf- bzw. Expansionsmaschinen. Das Ziel der Erfindung besteht in der Schaffung einer Vorrichtung zur selbsttätigen Regelung und Steuerung oder Leistung einer Dampf- bzw. Expansionsmaschine ohne aufwendige konstruktive Veränderungen und zusätzlichen Energieaufwand. Entsprechend der Aufgabenstellung, eine Drehschiebersteuerung zur Leistungsregelung der Expansionsmaschine heranzuziehen, wird die Erfindung dadurch gelöst, daß der am Zylinderkopf angeordnete Drehschieber sowie dessen Gehäuse Ausnehmungen aufweisen, die mindestens eine oder mehrere schräge Kanten besitzen. Bei Verschiebung des Drehschiebers in axialer Richtung bestimmen die schrägen Kanten der beispielsweise trapezförmigen Ausnehmungen früher oder später das Füllungsende E in Abhängigkeit der geforderten Maschinenleistung. Alle anderen Steuerzeiten bleiben konstante Größen, während das „Füllungsende“ E als variable Steuerzeit eine Funktion der axialen Verschiebung des Drehschiebers ist. Fig. 2a und 2b

Titel der Erfindung

Drehschieber zur Leistungsregelung einer Expansionsmaschine

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft den Einsatz bzw. die Anwendung eines Drehschiebers zur Leistungsregelung einer Dampf- bzw. Expansionsmaschine.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Aus der Patentliteratur des vorigen Jahrhunderts ist eine Vielzahl von Patenten über die Steuerung von Dampfmaschinen bekannt.

Drehschiebersteuerungen sind vielfach vorgeschlagen worden. Sie haben sich aber in der Praxis nicht durchsetzen können, da die hohen Temperaturen, wie sie bei Dampfmaschinen und Verbrennungsmotoren auftreten, Verklemmungen verursachen. Es ergaben sich Schmier- und Fertigungsprobleme.

In der BRD PS 31 15 910 wird eine Einlaß-Auslaß-Steuerung für Brennkraftmaschinen mit Steuerschieber beschrieben, bei der die Offen- und Schließzeiten von Einlaß- und Auslaß durch Zusatzantriebe erfolgt.

Durch einen kurbelwellenabhängigen Antrieb sind die Steuerschieber in ihrer Längsachse bewegbar und die Einlaß- und Auslaßöffnungen als schräg liegende Fenster mittels der Zusatzantriebe verdrehbar.

In der BRD OS 32 16 778 wird ein Walzendrehschieber vorgeschlagen, der über ein Sperrgetriebe, z.B. Malteserkreuz angetrieben wird und durch die dadurch entstehenden ruckartigen Drehbewegungen die Strömungskanäle freigibt und somit in der Phase des größten Radialdruckes stillsteht. Die BRD PS 28 22 651 beschreibt eine Drehschiebersteuerung, die als zylindrische Hülse über dem feststehenden Zylinder angeordnet und um diesen achsengleich drehbar gelagert ist.

Die DDR PS 150 781 beinhaltet eine Steuerschiebereinrichtung für Rotationskolbenmaschinen, die sich mit der Führung des Schiebers befaßt, während die DDR PS 150 782 einen einfachen kostensparend herstellbaren kompakten Aufbau der Steuerschiebereinrichtung beinhaltet.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht in der Schaffung einer Vorrichtung zur selbsttätigen Steuerung und Regelung der Leistung einer Expansionsmaschine ohne aufwendige konstruktive Veränderungen und zusätzlichen Energieaufwand.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Drehschiebersteuerung zur Leistungsregelung einer einfach bzw. doppelt wirkenden Kältemittel-Dampfmaschine bzw. Expansionsmaschine heranzuziehen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der am Zylinderkopf angeordnete Drehschieber die Arbeitsleistung der Expansionsmaschine in Abhängigkeit von der geforderten Drehzahl bzw. von den geforderten Prozeßdaten steuert.

Diese Drehschiebersteuerung wird von der Kurbelwelle des Verdichters aus angetrieben und ist parallel zur Kolbenachse bei doppelt wirkenden oder parallel zur Kurbelwelle bei einfach wirkenden Expansionsmaschinen angeordnet.

Am Drehschieber sowie am -gehäuse sind Ausnehmungen mit mindestens einer oder mehreren schrägen Kanten angeordnet. Während die geraden Kanten der beispielsweise trapezförmigen Ausnehmungen die Steuerphase VE "Voreinströmung" bestimmen, regulieren die schrägen Steuerkanten das "Füllungsende" E. Die Steuerzeiten VA "Vorausströmung" und C "Kompressionsbeginn" werden durch weitere Durchbrüche am Drehschieber festgelegt und bleiben wie die Steuerzeit VE konstante Größen. Die Steuerphase E "Füllungsende" wird durch Verschiebung des Drehschiebers in seiner Längsachse um den Wert x variabel gehalten, so daß die im Drehschieber und Drehschiebergehäuse schräg angeordneten Steuerkanten früher oder später das Füllungsende je nach der geforderten Maschinenleistung oder Drehzahl bestimmen. Das "Füllungsende" E des Expansionszylinders ist somit eine Funktion der axialen Verschiebung des Drehschiebers, welche von einem Regler in Abhängigkeit der geforderten Drehzahl oder Leistung bzw. Dampfmengenfüllung des Zylinders vorgenommen wird. Ein begleitendes Merkmal ist die doppelte Ausführung des Schiebers mit innerer Einströmung und damit mit vollständigem Axialschubausgleich.

Ausführungsbeispiel

Die erfindungsgemäße Lösung soll am nachfolgenden Ausführungsbeispiel näher erläutert werden, wobei es sich durch die Zweizylinderanordnung um eine doppelte Ausführung des Drehschiebers handelt.

In den dazugehörigen Zeichnungen ist dargestellt:

Fig. 1 Steuerzeiten Ve, E, VA und C einer Expansionsmaschine im Indikatorgramm

Fig. 2a Längsschnitt durch den Doppelschieber

Fig. 2b Querschnitt durch den Drehschieber mit Überströmkanal 4 im Zylinderkopfgewölbe.

(Es sind nur die Steuerkanten VE und E, die für den Füllungsvorgang bedeutsam sind, eingezeichnet).

Fig. 3 In 5 Teilbildern, a bis e (Abwicklung des Drehschieberspiegels) ist der Füllungsvorgang von VE bis E dargestellt. Die schraffierten Flächen entsprechen dem freien Durchströmquerschnitt A des Kältemitteldampfes.

Fig. 4 Darstellung des freien Durchströmquerschnittes A in Abhängigkeit vom Kurbelwinkel und in Abhängigkeit der axialen Verschiebung des Drehschiebers.

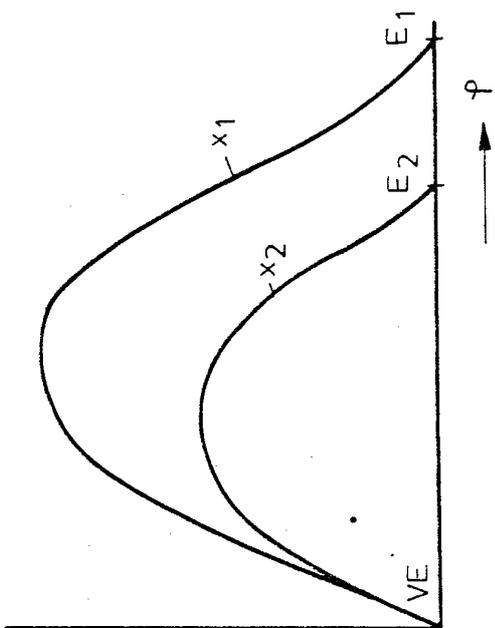
Das Gehäuse des Drehschiebers 1 besitzt mehrere, beispielsweise trapezförmige Ausnehmungen als Verbindungskanal zum Zylinderraum 4. Am Drehschieber 2 sind bei der doppelten Ausführung des Schiebers diese trapezförmigen Öffnungen wechselseitig angeordnet, weil die Kolben der Expansionsmaschine reziprok arbeiten.

Zur Erläuterung der Erfindung wird in der weiteren Abhandlung nur der Füllungsvorgang, bei dem die einströmende Dampfmasse, die durch die Lage der Steuerpunkte VE und E charakterisiert wird, betrachtet. Die Steuerphasen des Drehschiebers sind in Fig. 3a - 3e dargestellt. Die Dampfeinströmung in den Zylinder durch den Kanal 4 (Fig. 2b) beginnt, wenn die geraden Steuerkanten VE der trapezförmigen Ausnehmungen des Zylinderkopfgehäuses 1 und des Drehschiebers 2 übereinanderstehen (Fig. 3a). Nach weiterer Drehung des Drehschiebers werden entsprechend Fig. 3b bis 3d die schraffiert dargestellten Durchströmquerschnitte A für den Kältemitteldampf freigegeben. (In Fig. 3 ergeben sich Parallelogramme mit unterschiedlichem Flächeninhalt). In Fig. 3e ist das "Füllungsende" E dargestellt, die beiden schrägen Steuerkanten E des Zylinderkopfes 1 und des Drehschiebers 2 stehen übereinander. Der Drehschieber hat sich während der Füllung um den Drehwinkel φ gedreht und dabei den Durchströmquerschnitt A in Abhängigkeit von φ freigegeben (Fig. 4, Kurve x_1): Durch Verschiebung des Drehschiebers 2 in seiner Längsachse um den Wert $\Delta x = x_1 - x_2$ (Fig. 3e) ergeben sich kleinere Strömungsquerschnitte A und damit auch ein früheres Füllungsende E (Fig. 4, Kurve x_2). Im Beispiel bleibt der jeweilige Füllungsanfang VE konstant bei $\varphi = 0$.

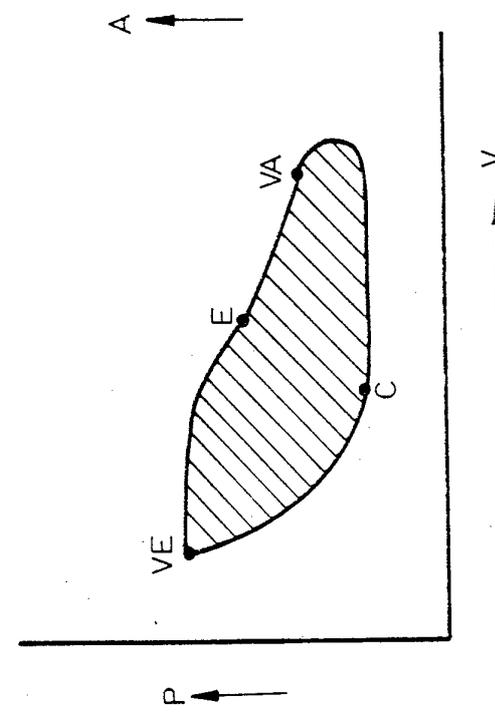
Erfindungsanspruch

1. Drehschieber zur Leistungsregelung einer Expansionsmaschine, der im Zylinderkopf angeordnet ist und durch die Kurbelwelle angetrieben wird, gekennzeichnet dadurch, daß Ausnehmungen im Drehschieber und im Gehäuse mit einer oder mehreren schrägen Kanten angeordnet sind, die durch Bewegung des Schiebers in seiner Längsachse um den Wert x für das Füllungsende E in Abhängigkeit von der geforderten Maschinenleistung bestimmend sind.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen



Figur 1



Figur 4

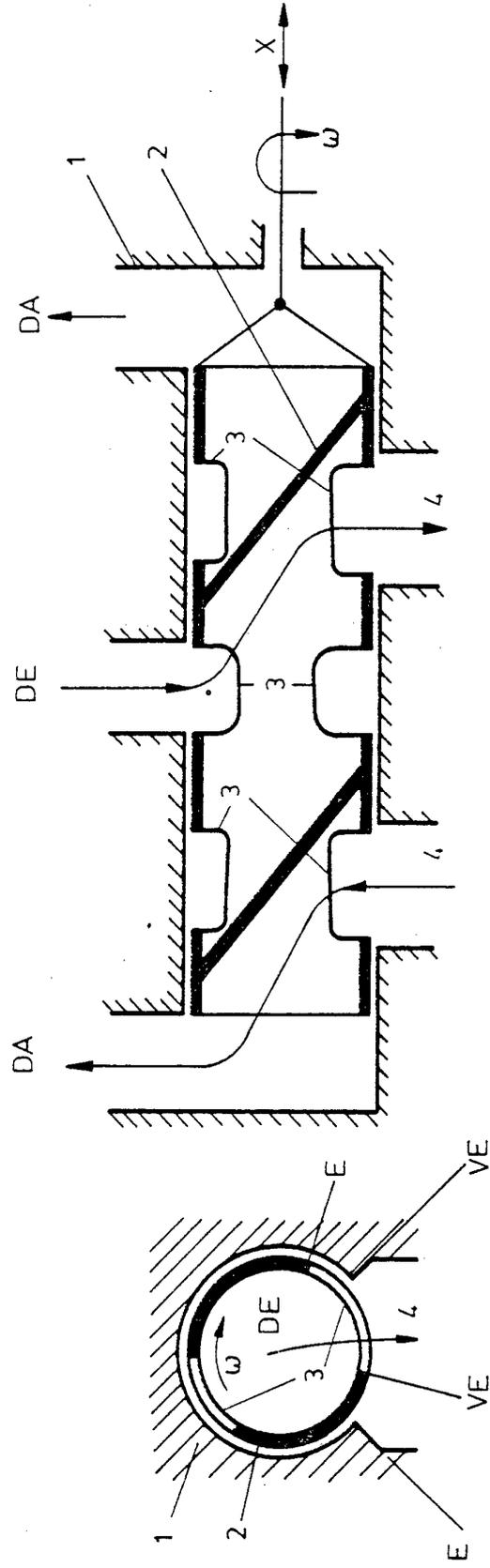
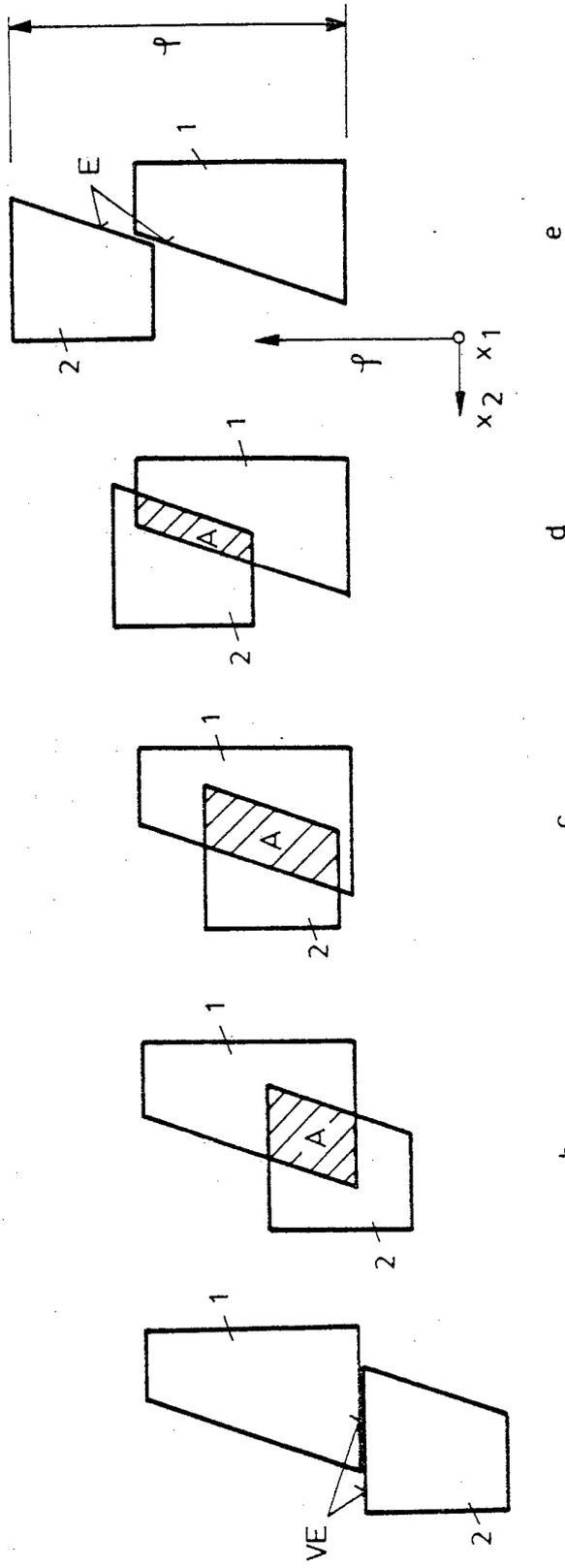


Figure 2 a

Figure 2 b



Figur 3