

Technische Beschreibung

Drehschieberventilanlage im Abgastraktes einer Verbrennungskraftmaschine zur Verbindung mit einer Gas durchflossenen Düse.

Stand der Technik

Der Ladungswechsel herkömmlicher Viertakt Hubkolbenverbrennungskraftmaschinen erfolgt über die Einlass- und Auslassorgane. Dies sind einlassseitig die Einlassventile und die angeschlossenen Ansaugrohrleitungen und abgasseitig die Auslassventile, die angeschlossenen Auslassrohrleitungen und üblicherweise ein Schalldämpfertopf. Die Qualität des Ladungswechsels der Verbrennungskraftmaschine ist vom Frischgas- und Abgasmassenstrom und von dem Druckwellengeschehen in den Einlass- und Auslassorganen abhängig. Stand der Technik ist eine hinsichtlich des Abgasmassenstroms und Druckwellengeschehens an die Betriebszustände der Verbrennungskraftmaschine angepasste konstruktive Auslegung der Einlass- und Auslassorgane.

Problembeschreibung

Der Erfindung liegt das Problem zu Grunde, dass die optimale konstruktive Abstimmung der Geometrien der Auslassorgane hinsichtlich Strömungsmechanik einerseits und Strömungsakustik andererseits einen Zielkonflikt darstellt und somit die zur Ausführung kommende Konstruktion in der Regel ein Kompromiss ist.

Problemlösung

Mit der Erfindung wird erreicht, dass auf das Druckwellengeschehen im Abgastrakt dadurch Einfluss genommen wird, dass eine zusätzliche zeitlich veränderliche Reflektionsbedingung in Gestalt eines mit der Motordrehzahl synchronisierten Drehschieberventils das mit einer Gas durchflossenen Düse verbunden ist, eine Manipulation des Druckwellengeschehens im Abgastrakt der Verbrennungskraftmaschine ermöglicht. Die Erfindung zielt auf die nachträgliche Montage einer Drehschieberventilanlage und der Gas durchflossenen Düse an einem Fahrzeug, insbesondere einem Motorrad mit Ottomotorverbrennungskraftmaschine.

Erreichbare Vorteile

Die Beeinflussung des Druckwellengeschehens im Abgastrakt und die Nutzung der Druckwellenenergie der Verbrennungsgase werden zu einer Verbesserung des motorischen Ladungswechsels genutzt und führen zur Optimierung der Verbrennungskraftmaschine hinsichtlich Leistung und Kraftstoffverbrauch.

Aufbau, Wirkungsweise und bauliche Ausführung.

Die Erfindung betrifft eine Drehschieberventilanlage bestehend aus einem mit der Motordrehzahl synchronisierten Drehschieberventil und einer Düse.

Aufbau, Wirkungsweise und bauliche Ausführung des Drehschieberventils.

Die Erfindung nach Anspruch 1 betrifft ein mit der Motordrehzahl synchronisiertes Drehschieberventil das mit einer Düse verbunden ist, zur ergänzenden Montage im Abgastrakt einer Viertakt-Hubkolben-Verbrennungskraftmaschine für Fahrzeuge. Das Drehschieberventil ist Stand der Technik. Neuartig ist das gasdynamische Zusammenwirken des Drehschieberventils mit der Düse aus Anspruch 2.

Zum Aufbau des Drehschieberventils.

Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung des Aufbaus eines Abgastraktes einer herkömmlichen Hubkolben-Verbrennungskraftmaschine VKM eines Motorrades mit angeschlossenem Drehschieberventil S und dem Expansionsvolumen K1 einer Verbrennungskraftmaschine VKM. Das Drehschieberventil S ist über eine flexible Welle W mit dem mechanischen Antrieb der Verbrennungskraftmaschine VKM verbunden (Stand der Technik). In Figur 1 sind die Ladungswechselorgane der Verbrennungskraftmaschine, das Einlassventil E und das Auslassventil A schematisch dargestellt. Mit dem Drehschieberventil S ist die vom Fahrtwind des Fahrzeuges durchflossenen Düse D nach Anspruch 2 verbunden.

Zur Wirkungsweise des Drehschieberventils.

In einem herkömmlichen Motorarbeitsprozess einer Viertakt-Hubkolben-Verbrennungskraftmaschine strömt nach dem Öffnen des Auslassventils A und während der Arbeitsphase „Verbrennungsgas ausschieben“, der Abgasmassenstrom durch das Abgasrohrsystem. Das Drehschieberventil S ist geschlossen. Im gesamten Abgastrakt herrscht während der Arbeitsphase „Verbrennungsgas ausschieben“ ein Druckniveau, das höher ist, als das der atmosphärischen Umgebung der Verbrennungskraftmaschine VKM. Kennzeichen eines motorischen Arbeitsprozesses einer herkömmlichen VKM ist, dass Seitens der Steuerzeiten des Einlassventils E und Auslassventils A eine Ventilüberschneidungsphase existiert, in der beide Ventile geöffnet sind.

In der vom Fahrtwind des Fahrzeuges durchflossenen Düse D nach Anspruch 2 herrscht zu diesem Zeitpunkt ein Druck, der kleiner oder gleich dem atmosphärischen Umgebungsdruck ist, wie unten erläutert.

Nach den Gesetzen der Strömungsakustik führt das Herstellen einer raschen, schlagartigen Verbindung eines druckbeaufschlagten Gasvolumens zu einem Volumen mit niedrigerem Druck am Ort dieser Verbindung zum Anfachen einer Druckwelle mit negativem Vorzeichen, die sich mit Schallgeschwindigkeit ausbreitet. Eine derartige Verbindung zwischen dem Abgasrohrsystem der Verbrennungskraftmaschine und der vom Fahrtwind des Fahrzeuges durchflossenen Düse D nach Anspruch 2, stellt das Drehschieberventil S während der Ventilüberschneidungsphase schlagartig und kurzzeitig her. Die Druckwelle mit negativem Vorzeichen breitet sich vom Drehschieberventil bis in die Einlassorgane

der Verbrennungskraftmaschine VKM aus, es kommt zu einem Nachladeeffekt, der sich positiv hinsichtlich Leistung und Kraftstoffverbrauch der Verbrennungskraftmaschine auswirkt. Der Effekt ist umso stärker, je größer der Druckgradient zwischen den Gasen vor und nach dem Drehschieberventil ist.

Die Öffnung des Drehschieberventils S dient nicht dem Gasmassenfluss, sondern dem Herstellen einer akustischen Kopplung des Abgastraktes mit der vom Fahrtwind des Fahrzeuges durchflossenen Düse D nach Anspruch 2.

Zur Ausführung des Drehschieberventils .

Das Drehschieberventil S nach Anspruch 1 wird in den Abgastrakt einer herkömmlichen Verbrennungskraftmaschine möglichst nahe an das Expansionsvolumen K1 montiert, derart, dass eine kurze Verbindung zu der vom Fahrtwind des Fahrzeuges durchflossenen Düse D nach Anspruch 2 existiert.

Das Drehschieberventil ist konstruktiv ausgeführt wie folgt: In einem Drehschiebergehäuse aus Leichtmetall befindet sich eine Lagerung für eine Drehschieberwelle aus Stahl, die einen Plattendrehschieber aus Stahlblech antreibt. Der Antrieb und die zeitliche Synchronisation des Drehschiebers erfolgt über eine mechanische Kopplung mit der Kurbelwelle der Verbrennungskraftmaschine in Form einer flexiblen Welle W.

Dauer und Verlauf der Öffnung des Drehschieberventils S werden über die konstruktive Ausgestaltung des Plattendrehschiebers festgelegt. Dabei kommt der Antriebsdrehzahl des Drehschiebers und die zeitliche Synchronisation (Phase) mit der Verbrennungskraftmaschine eine entscheidende Rolle zu.

Aufbau, Wirkungsweise und bauliche Ausführung der Düse.

Die Erfindung nach Anspruch 2 betrifft eine Düse, die vom Fahrtwind des Fahrzeuges angeströmt wird und über das Rohr R mit dem Drehschieberventil nach Anspruch 1 in Verbindung steht.

Die Düse ist zur ergänzenden Montage an einem Fahrzeug mit Verbrennungskraftmaschine vorgesehen.

Zum Aufbau der Düse .

Figur 1 zeigt in der schematischen Darstellung des Aufbaus eines Abgastraktes der Verbrennungskraftmaschine VKM die Verbindung des Drehschieberventils mit der vom Fahrtwind des Fahrzeuges durchflossenen Düse D nach Anspruch 2 durch das Rohr R.

Figur 2 zeigt in der schematischen Darstellung die vom Fahrtwind des Fahrzeuges durchflossenen Düse D nach Anspruch 2. In der Figur 2 sind die drei Gestaltungsbereiche der Düse schematisch mit I, II, und III gekennzeichnet. Die Seite, an der vom Fahrtwind bedingt die Luft eintritt ist die Skizze mit EIN, dort wo die Luft austritt ist die Skizze mit AUS gekennzeichnet.

Im Gestaltungsbereich II ist die Düse über das Rohr R mit dem Drehschieberventil S verbunden. Hier befindet sich eine Verbindungszone, die in Figur 1 und in Figur 2 schematisch dargestellt ist.

Zur Wirkungsweise der Düse.

Die Düse D nach Anspruch 2 ist derart am Fahrzeug angebracht, dass sie vom Fahrtwind angeströmt wird.

Nach den Gesetzen der Strömungsmechanik wird eine strömungsbeaufschlagte Düse mit veränderlichem Querschnitt von der Luft hinsichtlich ihrer Geschwindigkeit durchströmt wie folgt:

Im Gestaltungsbereich I verengt sich die Düse, die Gasgeschwindigkeit steigt an. Im Bereich II und im Bereich III besitzt die Düse einen konstanten Querschnitt, die Geschwindigkeit des Gases bleibt annähernd konstant.

Nach den Gesetzen der Strömungsmechanik ändert sich der Druck einer strömungsbeaufschlagten Düse mit veränderlichem Querschnitt wie folgt:

Im Gestaltungsbereich I steigt die Gasgeschwindigkeit an, der Druck sinkt. Im Bereich II und im Bereich III ist die Geschwindigkeit des Gases annähernd konstant, der Druck des strömenden Gases in der Düse ebenfalls. Am Ende des Gestaltungsbereichs III verlässt das Gas die Düse in einem Freistrahle. Im Gestaltungsbereich II, in dem Düse und Drehschieberventil S über das Rohr R mit einander verbunden sind, herrscht infolge der hohen Gasgeschwindigkeit ein Druck, der kleiner oder gleich dem atmosphärischen Umgebungsdruck ist. Das Geschwindigkeitsniveau in der Düse ist abhängig von der Luftgeschwindigkeit bei Eintritt in die Düse. Das physikalische Modell gilt für reale Gase und Strömungen im Unterschallbereich.

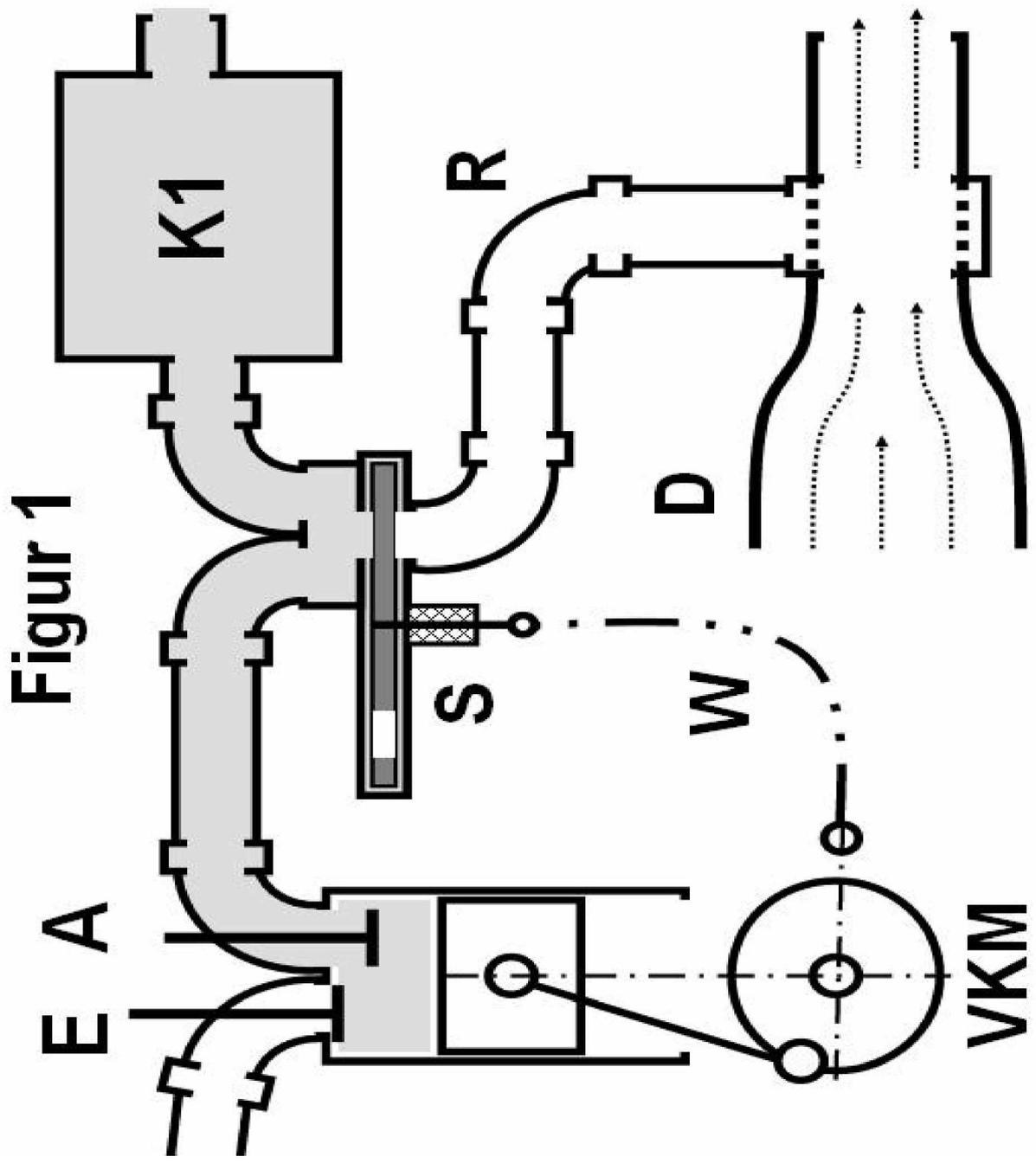
Zur Ausführung der Düse.

Die Düse D nach Anspruch 2 wird aus Metall gefertigt. Die Form der Düse, insbesondere die Änderung der Querschnitte ist nach den Gesetzen der Strömungsmechanik zu wählen. Eine Umkleidung der Düse mit Kunststoffen und eine Anpassung der Form an die geometrischen Gegebenheiten des Fahrzeug kann im Sinne einer Funktionsverbesserung erfolgen.

Zur Ausführung und Wirkungsweise der Düse nach Anspruch 3.

Bei der Düse D nach Anspruch 3 wird im Gestaltungsbereich II der Verbindung zwischen Düse und Drehschieberventil ein im Querschnitt der Düse angebrachtes und von außen regelbares Drosselklappenventil V vorangestellt. Figur 3 zeigt schematisch die konstruktive Anordnung des Drosselklappenventils.

Mit dem Drosselklappenventil V wird erreicht, dass der Querschnitt der Düse variiert und somit der durch die Düse tretende Gasmassenstrom geregelt werden kann. Das hat nach den Gesetzen der Strömungsmechanik Einfluß auf die herrschende Geschwindigkeit des Gases in der Düse. Auf diese Weise kann eine Anpassung der Geschwindigkeitsverhältnisse in der Düse gegenüber der Gaseintrittsgeschwindigkeit, die in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeuges variiert, erfolgen. Das Drosselklappenventil V wird mechanisch betätigt oder kann mit einer elektronischen Regelungseinrichtung verbunden werden.



Schutzansprüche

1. Drehschieberventilanlage mit Drehschieberventil zur Montage im Abgastrakt einer herkömmlichen Hubkolbenverbrennungskraftmaschine dadurch gekennzeichnet,

dass der Abgastrakt der Verbrennungskraftmaschine und das Drehschieberventil S konstruktive Einheit darstellen.

Drehschieberventilanlage nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet,

dass das Drehschieberventil mit einer Düse D nach Anspruch 2 verbunden ist.

Drehschieberventilanlage nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet,

dass das Drehschieberventil S mechanisch über eine flexible Welle W mit der Verbrennungskraftmaschine verbunden ist.

2. Fahrtwindbeaufschlagte Düse D zur Montage an einem Fahrzeug, dadurch gekennzeichnet,

dass die Düse mit dem Drehschieberventil S nach Anspruch 1 verbunden ist

3. Düse zur Montage an ein Fahrzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,

dass der Gasmassenstrom in der Düse mit einem Drosselklappenventil V geregelt wird.