(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 379 720**
A1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **89123776.0**

(51) Int. Cl.5: **F02D 13/04, F02D 9/06**

(22) Anmeldetag: **22.12.89**

(30) Priorität: **12.01.89 DE 3900739**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.08.90 Patentblatt 90/31

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

(71) Anmelder: **MAN Nutzfahrzeuge Aktiengesellschaft**
Dachauer Strasse 667 Postfach 50 06 20
D-8000 München 50(DE)

(72) Erfinder: **Neitz, Alfred**
Sperberstrasse 1b
D-8508 Wendelstein(DE)
Erfinder: **Weiss, Joachim, Dipl.-Ing.**
Schreiberhauserstrasse 8a
D-8507 Oberasbach(DE)

(54) **Verfahren zur Steigerung der Motorbremsleistung bei Viertakt-Hubkolben-Brennkraftmaschinen.**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Steigerung der Motorbremsleistung bei Viertakt-Hubkolben-Brennkraftmaschinen, wobei im Bremsbetrieb im ersten und dritten Takt Luft über das Einlaßventil angesaugt und im zweiten und vierten Takt die Luft verdichtet wird und durch das teilweise geöffnete Auslaßventil gegen eine in der Abgasleitung vorliegende Drosselklappe ausgeschoben wird. Um den Kompressionsenddruck zu erhöhen, d. h. die für die Verdichtung aufzubringende Arbeit größer zu machen, wird vorgeschlagen, daß jeweils am Anfang und am Ende des Verdichtungstaktes ein kurzzeitiges Öffnen des Auslaßventils erfolgt.

EP 0 379 720 A1

Verfahren zur Steigerung der Motorbremsleistung bei Viertakt-Hubkolben-Brennkraftmaschinen

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Steigerung der Motorbremsleistung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Es ist bekannt, für die Motorbremsung eine Drosselklappe in der Abgasleitung vorzusehen. Eine derartige Auspuffbremse arbeitet als gegen die geschlossene Abgasleitung arbeitende Luftpumpe. Auch ist es bekannt, bei Bremsbetrieb die Gaswechselventile im Zweiertakt zu steuern, d. h., daß die im ersten und dritten Takt angesaugte Luft im zweiten und vierten Takt durch den Kolben verdichtet wird. Dadurch ergibt sich eine höhere Bremswirkung als bei der Verdichtung auf nur einem Kolbenhub.

Dabei ist es ebenfalls bekannt, das Auslaßventil beim Verdichtungstakt einen kleinen Spalt offen zu halten. Die Öffnung des Auslaßventils kann aber auch erst in oder kurz vor dem oberen Totpunkt des Kolbens erfolgen. Der Kompressionsenddruck ist hierbei von besonderer Bedeutung.

Aufgabe der Erfindung ist es, den Kompressionsenddruck zu erhöhen, d. h. die für die Verdichtung aufzubringende Arbeit größer zu machen.

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Patentanspruches 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Durch das kurzzeitige Öffnen des Auslaßventils nach UT (am Ende des jeweiligen Ansaugvorgangs) strömt vorverdichtete Luft aus dem Auslaßkrümmer in den Zylinder. Somit wird beim jeweiligen Verdichtungstakt bereits eine vorverdichtete Luftmenge zur Verdichtung gebracht, wozu ein einer größeren Bremsarbeit entsprechender höherer Arbeitsbedarf des Motors erforderlich ist.

Durch die Zeichnung, die ein Schaubild der Öffnungszeiten der Gaswechselventile im Bremsbetrieb (Zweitaktbetrieb) zeigt, soll die Erfindung näher erläutert werden.

Beim Schaubild sind auf der Abszisse die Kurbelwinkelgrade (° KW) und auf der Ordinate die jeweiligen Ventilhübe des Einlaß- bzw. Auslaßventils dargestellt.

Das jeweilige Einlaßventil E öffnet jeweils zwischen oberen Totpunkt (OT) und unterem Totpunkt (UT) des Kolbens (also über 180° Kurbelwinkel).

Am Ende des Saughubs (erster Takt) liegt der Druck im Zylinder geringfügig unter dem Umgebungsdruck. Sofort nach dem Schließen des Einlaßventils E im UT öffnet das Auslaßventil A, wäs zur Folge hat, daß sich der Zylinder rasch mit Luft aus dem Auslaßkrümmer füllt, da in diesem Moment die Druckdifferenz zwischen Auslaßkrümmer und Zylinder herrscht. Diese Druckdifferenz ist groß genug, um auch bei kleinerem Hub und kurzer Öffnungszeit des Auslaßventils (von UT bis ca. 80 ° Kurbelwinkel nach UT), einen intensiven Druckanstieg im Zylinder zu gewährleisten.

Der Druck im Auslaßkrümmer wird durch eine Bremsklappe aufrechterhalten. Es ist notwendig, die Bremsklappe mit Bohrungen zu versehen, da der Druck im Auslaßkrümmer sonst übermäßig anstiege. Durch den Druckausgleich mit dem Zylinder beim Öffnen des Auslaßventils im UT sinkt der Druck im Krümmer geringfügig. Das "Druckreservoir" Auslaßkrümmer wird am Ende des nun folgenden Verdichtungstaktes jedoch wieder aufgefüllt, wenn die verdichtete Luft aus dem Zylinder in den Krümmer strömt. Der Verdichtungsenddruck ist hier viel höher als bei bekannten Verfahren (Jacobs-Bremse), weil die Luft schon zu Beginn des Verdichtungstaktes unter höherem Druck steht als mit einem auf das Ansaugen der Luft beschränkten Ladungswechsel erreicht werden könnte. Dementsprechend ist auch die für die Verdichtung aufzubringende Arbeit beträchtlich größer.

Im folgenden Ansaugtakt (dritter Takt) soll der Arbeitsrückgewinn aus der im Zylinder verbliebenen Luft, die noch unter Druck steht, auf ein Mindestmaß reduziert werden. Außerdem ist der Druck im Auslaßkrümmer nach Möglichkeit aufrechtzuerhalten. Zu diesem Zweck werden gleichzeitig oder mit einer gewissen Überschneidung das Auslaßventil A geschlossen (im Schaubild ist das Auslaßventil A ca. 30 ° vor OT bis 30 ° Kurbelwinkel nach OT geöffnet) und das Einlaßventil E geöffnet. So wird weitgehend vermieden, daß es zu einem Rückströmen aus dem Auslaßkrümmer in den Ansaugkanal kommt, wohingehen der Zylinder ungehindert geleert werden kann. Der Zylinderdruck fällt rasch auf Umgebungsdruck ab; nach kurzer Zeit geht der Ausströmvorgang in Ansaugen von Frischluft über, womit der Kreislauf von neuem beginnt.

Mit dem beschriebenen Verfahren (es wurden Versuche bei einer Motordrehzahl von 2200 U/min und einem Bremsklappenbohrungsquerschnitt von 4 cm gefahren) läßt sich bei einem mittleren Abgasgegendruck von 3,3 bar (absolut) eine Bremsleistung von etwa 300 kW erzielen.

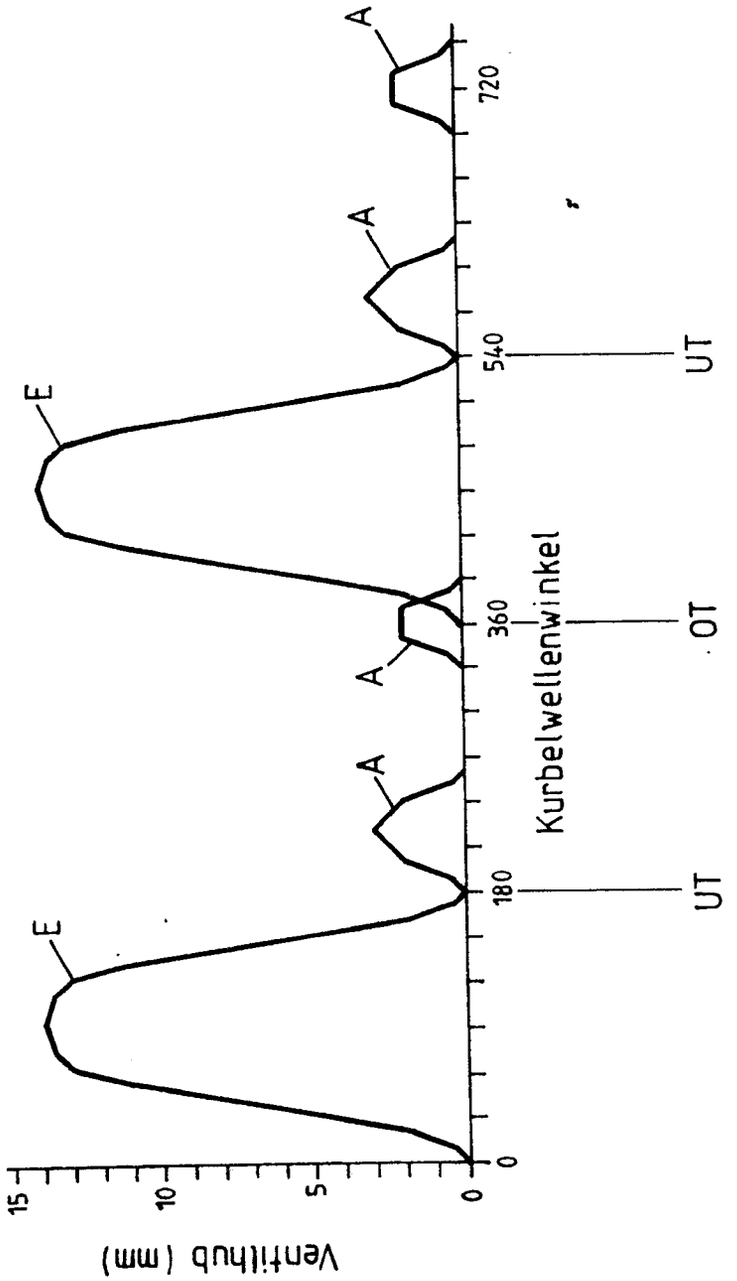
Es wäre auch denkbar, das hier beschriebene Verfahren unter Beibehaltung des Viertaktbetriebes anzuwenden.

Ansprüche

1. Verfahren zur Steigerung der Motorbremsleistung bei Viertakt-Hubkolben-Brennkraftmaschinen, wobei im Bremsbetrieb im ersten und dritten Takt Luft über das Einlaßventil angesaugt und im zweiten und vierten Takt die Luft verdichtet wird und

durch das teilweise geöffnete Auslaßventil gegen eine in der Abgasleitung vorliegende Drosselklappe ausgeschoben wird, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils am Anfang und am Ende des Verdichtungstaktes ein kurzzeitiges Öffnen des Auslaßventils erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Auslaßventil am Anfang des Verdichtungstaktes vom unteren Totpunkt (UT) bis ca. 80 ° Kurbelwinkel (KW) nach UT und am Ende der Verdichtungstaktes ca. 30 ° vor dem oberen Totpunkt (OT) bis 30 KW nach OT geöffnet ist.


Ventilhub (mm)
15
10
5
0
0
180
360
540
720
Kurbelwellenwinkel
UT
OT
UT
E
A
E
A
A
A

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89 12 3776

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	US-A-4664070 (MEISTRICK ET AL.) * Spalte 6, Zeile 52 - Spalte 6, Zeile 68 * * Spalte 7, Zeile 5 - Spalte 7, Zeile 52 * * Spalte 8, Zeile 38 - Spalte 8, Zeile 41; Figur 4 *	1	F02D13/04 F02D9/06
A	EP-A-0167267 (THE JACOBS MANUFACTURING CO.) * Seite 8, Zeile 27 - Seite 10, Zeile 21 * * Seite 26, Zeile 9 - Seite 26, Zeile 37; Figuren 2, 6 *	1	
A	EP-A-0294682 (THE JACOBS MANUFACTURING CO.)		

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)

F02D
F01L

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	22 MAI 1990	ALCONCHEL Y UNGRIA J

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus andern Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P0403)

1