



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 461 342 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **91102476.8**

51 Int. Cl.⁵: **F01L 13/06, F01L 3/22,
F02D 9/06**

22 Anmeldetag: **21.02.91**

30 Priorität: **09.06.90 DE 4018485**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.12.91 Patentblatt 91/51

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT NL SE

71 Anmelder: **MERCEDES BENZ AG**
Mercedesstrasse 136
W-7000 Stuttgart 60(DE)

72 Erfinder: **Osterwald, Henning**
Theodor-Heuss-Strasse 1
W-7057 Leutenbach(DE)
Erfinder: **Koppitz, Andreas**
Beutter Strasse 13
W-7000 Stuttgart 60(DE)
Erfinder: **Heinrich, Rolf**
Schumannstrasse 8
W-7056 Weinstadt 1(DE)
Erfinder: **Sternberg, Rudolf**
Meisenweg 6
W-7446 Oberboihingen(DE)

54 **Dieselmotor.**

57 Die Erfindung betrifft einen Dieselmotor mit mindestens einem Einlaß- und einem Auslaßventil und einem zusätzlichen Drosselventil (9) pro Zylinder für den Motorbremsbetrieb, welches schräg im Zylinderkopf (1) eingebaut ist. Zur weitestgehenden Reduzierung des Schadvolumens im Hinblick auf die Erzielung guter motorischer Werte einerseits und zur Verbesserung der Strömungsführung vom Brennraum in den Gasauslaßkanal andererseits wird vorgeschlagen, den Ventilsitz (7) bis zur Ebene des Zylinderkopfbodens (2) vorzuziehen und die Form einer für den Überstand des Drosselventils (9) eingelassenen Mulde (14) dem am Ventilteller (8) angeordneten Verdrängungskörper (11) derart anzupassen, daß bei maximalem Ventilhub des Drosselventils und in OT-Stellung des Kolbens die Mulde (14) weitestgehend ausgefüllt ist.

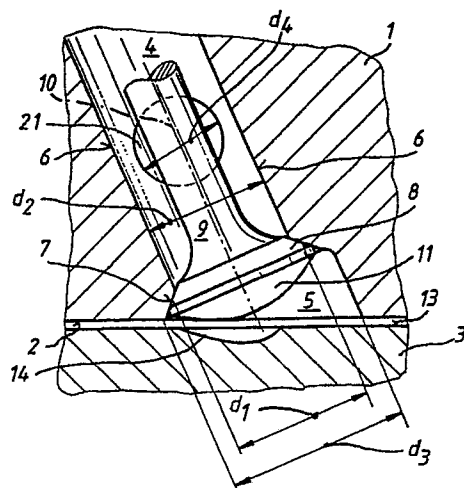


Fig.1

EP 0 461 342 A1

Die Erfindung betrifft einen Dieselmotor gemäß den im Oberbegriff des Patentanspruches 1 angegebenen Merkmalen.

Ein Dieselmotor der gattungsgemäßen Bauart ist aus der DE-AN S 24 846, 46b1, 23, v. 09.07.1953 bekannt. Dabei ist im Zylinderkopf des Dieselmotors neben den Gaswechselventilen pro Zylinder ein Drosselventil für den Motorbremsbetrieb vorgesehen, welches schräg eingebaut ist und am Ventilteller einen Verdrängungskörper aufweist. Der Verdrängungskörper ragt in einen angrenzenden Überströmraum, der sich bis in die Ebene des Zylinderkopfbodens erstreckt. Das Schadvolumen, das der Überströmraum aufgrund des Schrägeinbaus des Drosselventils und dessen Ventilsitzrückstandes im Zylinderkopf ausbildet, kann jedoch vom Verdrängungskörper nur teilweise ausgefüllt werden. Ein Schadvolumen von derartiger Größe führt besonders bei niedrigen Drehzahlen zu erheblichen Verschlechterungen der motorischen Werte. Ein weiterer Nachteil zeigt sich in der Ausformung des Verdrängungskörpers am Ventilteller, welche eine ungünstige Strömungsführung vom Brennraum in den Gasauslaßkanal besitzt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, im Hinblick auf die Erzielung guter motorischer Werte einerseits das Schadvolumen weitestgehend zu reduzieren und andererseits die Strömungsführung vom Brennraum in den Gasauslaßkanal zu verbessern.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die im Patentanspruch 1 angegebenen kennzeichnenden Merkmale gelöst.

Durch die Erfindung erfolgt nicht nur eine Minimierung des Schadvolumens, sondern auch eine Verlagerung in den Kolbenboden, in dem es kaum noch eine nachteilige Wirkung auf den Luftdrall hat.

Dabei wird der Ventilsitz bis zur Ebene des Zylinderkopfbodens vorgezogen, wodurch das Schadvolumen im Zylinderkopf zunächst reduziert wird. Eine weitere Reduzierung des Schadvolumens wird sodann dadurch erzielt, daß die Form einer für den Überstand des Drosselventils im Kolbenboden eingelassenen Mulde dem am Ventilteller angeordneten Verdrängungskörper derart angepaßt ist, daß bei maximalem Ventilhub des Drosselventils und in OT-Stellung des Kolbens die Mulde weitestgehend ausgefüllt ist. Des weiteren wird hierdurch die Luftströmung (Drallbewegung) der in den Zylinder eingesaugten Verbrennungsluft kaum mehr beeinträchtigt, was insbesondere bei Dieselmotoren mit direkter Einspritzung des Kraftstoffs in eine im Kolbenboden vorgesehene Brennraummulde von Vorteil ist.

Um das Schadvolumen so klein wie möglich zu halten, ist nach Anspruch 2 der Verdrängungskörper am Ventilteller so ausgestaltet, daß er den Überströmraum zwischen Ventilsitz und Zylinder-

kopfboden weitgehend ausfüllt. Dies wird mit der hufartigen Ausbildung des Verdrängungskörpers erzielt.

In einer besonders günstigen Ausgestaltung weist nach Anspruch 3 der hufförmige Verdrängungskörper parallel zum Drosselventilkanal verlaufende Seitenflächen und eine bündig zum Zylinderkopfboden verlaufende Grundfläche auf, wobei das Schadvolumen bis auf ein geringes Ausmaß reduziert wird.

Als weitere vorteilhafte Ausgestaltung des Drosselventils ist nach Anspruch 4 der Verdrängungskörper ballig ausgebildet. Dadurch wird das Ventil besser umströmt, was die Strömungsführung vom Brennraum in den Gasauslaßkanal optimiert. Außerdem führt die ballige Ausbildung des Verdrängungskörpers zu einer Form der Mulde im Kolbenboden, welche als Kugelkalotte das kleinstmögliche Schadvolumen aufweist. Insgesamt führt diese Ausführungsform zu einer Lösung, mit der sowohl eine gute Umströmung des Drosselventils und damit eine bestmögliche Motorbremsleistung als auch ein kleinstmögliches Schadvolumen im Zylinderkopf und Kolbenboden erreicht wird. Durch die gerundete Kontur des Verdrängungskörpers und der Mulde wird ferner die Luftbewegung (Drall) im Zylinder kaum noch beeinträchtigt. Ein weiterer Vorteil der Ausgestaltung liegt in der zur Drosselventilachse rotationssymmetrischen Form des Verdrängungskörpers, wodurch sich das Drosselventil im Betrieb ungehindert drehen kann, so daß auf eine Ventilfehrung verzichtet werden kann. Schließlich wird die Stabilität des Drosselventils erhöht, da der Ventilteller durch die Ausformung eine Verstärkung am Ventilsitz aufweist, wodurch ein Durchbiegen des Tellers während der betrieblichen Beanspruchung verhindert wird.

In zusätzlichen vorteilhaften Ausgestaltungen der Erfindung nach den Ansprüchen 5 und 6 sind Abmessungen und Größenverhältnisse von Ventilsitzdurchmesser und Querschnittsdurchmesser des Überströmraumes sowie von Ventilsitzdurchmesser und Durchmesser des Gasauslaßkanals strömungstechnisch so günstig aufeinander abgestimmt, daß eine besonders gute Drosselwirkung des Drosselventils erzielt wird.

Als weitere Ausgestaltung der Erfindung wäre am Ventilteller ein ballig oder hufförmig ausgebildeter Verdrängungskörper denkbar, dessen Konturen knapp oberhalb der Ebene des Zylinderkopfbodens liegen. Dadurch werden Beschädigungen am Drosselventil, die in der Montage bei einem Absetzen des Zylinderkopfes durch Aufschlagen auf einer harten Unterlage entstehen können, verhindert.

In der nachfolgenden Zeichnungsbeschreibung werden zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert.

Es zeigt:

Figur 1 im teilweisen Längsschnitt einen Zylinderkopf mit schrägeingebautem Drosselventil und ballig ausgebildetem Verdrängungskörper sowie einer angepaßten Mulde im Kolbenboden, Figur 2 den Zylinderkopf mit Drosselventil im teilweisen Längsschnitt aus Figur 1 mit hufförmigem Verdrängungskörper und entsprechend angepaßter Mulde im Kolbenboden.

In Figur 1 ist ein Teil eines Zylinderkopfes 1 im Bereich des Zylinderkopfbodens 2 und ein diesem zugeordneter Teil eines Kolbens 3 dargestellt. Im Zylinderkopf 1 befindet sich ein schräg eingelassener Gasauslaßkanal 4, der in der Nähe des Zylinderkopfbodens 2 in einen Überströmraum 5 mit einer Öffnung zum Kolben 3 hin mündet. Gemäß der schrägen Anordnung des Gasauslaßkanals 4 bilden dessen Wandungen 6 an der Einmündung in den Überströmraum 5 einen schrägen Ventilsitz 7 aus. Dabei schließt der Ventilsitz 7 in einem unteren Umfangsbereich bündig mit dem Zylinderkopfboden 2 ab. An dem Ventilsitz 7 liegt ein Ventilteller 8 eines im Gasauslaßkanal 4 befindlichen Drosselventils 9, wobei die Bodenfläche des Ventiltellers 8 einen ballig ausgeformten rotationssymmetrisch zu einer Drosselventilachse 10 angeordneten Verdrängungskörper 11 aufweist. Dabei schließt ein von der Drosselventilachse 10 begrenzter unterer Teilbogen 12 der Außenkontur des balligen Verdrängungskörpers 11 mit der Ebene des Zylinderkopfbodens 2 nahezu vollständig bündig ab. Im Kolbenboden 13 ist eine Mulde 14 eingelassen, die von dem in OT-Stellung des Kolbens und bei maximal geöffnetem Drosselventil 9 über den Zylinderkopfboden 2 hinausragenden Teil des Ventiltellers 8 und des Verdrängungskörpers 11 bis auf einen Spalt vollständig ausgefüllt wird. Die Mulde 14 hat dabei entsprechend der Form des Verdrängungskörpers 11 eine kalottenförmig gewölbte Kontur. Die Tiefe der Mulde 14 richtet sich nach dem maximalen Ventilhub des Drosselventils 9.

Eine besondere Ausgestaltung des Verdrängungskörpers 11 und der Mulde 14 zeigt Figur 2. Der Verdrängungskörper 11 ist hufförmig ausgebildet, wobei im Längsschnitt dessen Seitenflächen 15,16 parallel zur Drosselventilachse 10 verlaufen und seine Grundfläche 17 bündig mit dem Zylinderkopfboden 2 abschließt. Durch diese Ausbildung des Verdrängungskörpers 11 wird der Überströmraum 5 weitgehend ausgefüllt. Die dem hufförmigen Verdrängungskörper 11 entsprechende, durch den Ventilhub erforderliche Form der Mulde 14 im Kolbenboden 13 ist die eines schiefen Zylinders.

Eine besonders gute Drosselwirkung des Drosselventils 9 wird erreicht, wenn bei einem Zylinderdurchmesser der Brennkraftmaschine von 125 bis 128 mm der mittlere Ventilsitzdurchmesser d_1 des Drosselventils 9 etwa 16 mm, der Gasauslaßkanal 4 einen Durchmesser d_2 von etwa 14 mm, der Ventil-

hub des Drosselventils 9 etwa 4 mm und der Durchmesser d_4 des Verbindungskanals 18 zwischen dem Gasauslaßkanal 4 und einer hier nicht weiter dargestellten Abgasleitung etwa 9.5 mm beträgt. Dabei ist das Drosselventil 9 gegenüber dem Zylinderkopfboden 2 in einem Winkel α von etwa 65° schräg angeordnet.

Patentansprüche

1. Dieselmotor mit mindestens einem Einlaß- und einem Auslaßventil und einem zusätzlichen Drosselventil pro Zylinder für den Motorbremsbetrieb, welches schräg im Zylinderkopf eingebaut und im Motorbremsbetrieb geöffnet ist und welches in geschlossenem Zustand an einem am Zylinderkopf angeordneten Ventilsitz anliegt, wobei das Drosselventil einen Ventilteller mit einem Verdrängungskörper aufweist, der in einen zwischen dem Ventilsitz und einem Zylinderkopfboden angeordneten Überströmraum ragt, wobei im Boden eines Kolbens eine Mulde eingelassen ist, in die bei OT-Stellung des Kolbens und bei maximalem Ventilhub des Drosselventils der Verdrängungskörper hineinragt,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Ventilsitz (7) längs einer Drosselventilachse (10) zumindest mit einem Umfangsbereich in die Ebene des Zylinderkopfbodens (2) vorgezogen ist, und daß die Form der Mulde (14) dem Verdrängungskörper (11) derart angepaßt ist, daß bei maximalem Ventilhub des Drosselventils (9) und in OT-Stellung des Kolbens (3) die Mulde (14) weitestgehend ausgefüllt ist.
2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Verdrängungskörper (11) hufförmig ausgebildet ist.
3. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß der hufförmige Verdrängungskörper (11) parallel zum Gasauslaßkanal (4) verlaufende Seitenflächen (15,16) und eine bündig zum Zylinderkopfboden (2) verlaufende Grundfläche (17) besitzt.
4. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Verdrängungskörper (11) ballig ausgebildet ist.
5. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 oder 4,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Mulde (14) kalottenförmig ausgebildet ist.

6. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, 5
dadurch gekennzeichnet,
 daß der Überströmraum (5) in Verlängerung der Drosselventilachse (10) im Querschnitt kreisförmig ausgebildet ist, dessen Durchmesser d_3 gegenüber dem mittleren Ventilsitzdurchmesser d_1 um das 1.3 bis 1.5 -fache größer ist. 10

7. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, 15
dadurch gekennzeichnet,
 daß der mittlere Ventilsitzdurchmesser d_1 um das 1.1 bis 1.3 -fache größer ist als der Durchmesser d_2 des Gasauslaßkanals (4). 20

8. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, 25
dadurch gekennzeichnet,
 daß das Drosselventil (9) gegenüber dem Zylinderkopfboden (2) in einem Winkel α von etwa 60° bis 70° schräg angeordnet ist. 30

30

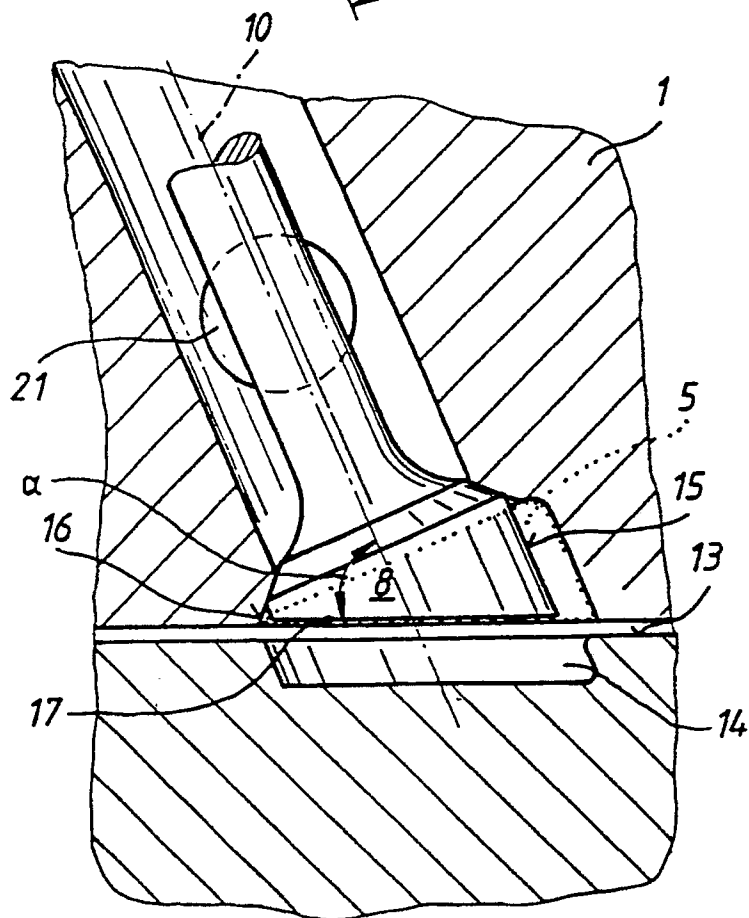
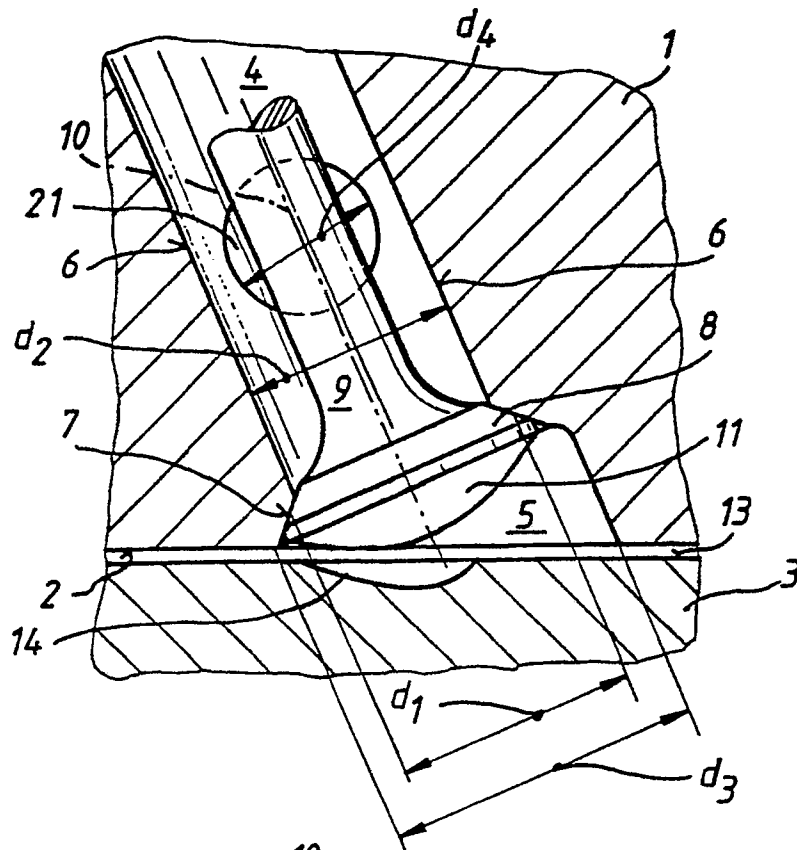
35

40

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 10 2476

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	WO-A-8 707 323 (BENNETT) * Seite 11, Zeile 13 - Seite 11, Zeile 16; Figur 1 * - - -	1	F 01 L 13/06 F 01 L 3/22 F 02 D 9/06
A	EP-A-0 370 216 (DAIMLER-BENZ) * Anspruch 4; Figuren 1-3 * - - -	1	
A	US-A-2 585 658 (KELLER) * Spalte 1, Zeile 35 - Spalte 1, Zeile 43; Figur 1 * - - -	4	
A	DE-A-3 428 626 (DAIMLER-BENZ) * Figur 3 * - - - - -	6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F 01 L F 02 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Berlin		Abschlußdatum der Recherche 11 September 91	Prüfer THOMAS C L
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 Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, Übereinstimmendes Dokument			