

Interner Verteilerschlüssel:

- (A) [] Veröffentlichung im ABl.
(B) [] An Vorsitzende und Mitglieder
(C) [] An Vorsitzende
(D) [X] Keine Verteilung

E N T S C H E I D U N G
vom 25. September 2001

Beschwerde-Aktenzeichen: T 0322/00 - 3.2.4

Anmeldenummer: 96119407.3

Veröffentlichungsnummer: 0785346

IPC: F02B 17/00

Verfahrenssprache: DE

Bezeichnung der Erfindung:

Verfahren zum Betrieb eines Verbrennungsmotors

Anmelder:

DaimlerChrysler AG

Einsprechender:

-

Stichwort:

-

Relevante Rechtsnormen:

EPÜ Art. 56

Schlagwort:

"Erfinderische Tätigkeit (bejaht)"

Zitierte Entscheidungen:

-

Orientierungssatz:



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

Beschwerdekammern

Boards of Appeal

Chambres de recours

Aktenzeichen: T 0322/00 - 3.2.4

E N T S C H E I D U N G
der Technischen Beschwerdekammer 3.2.4
vom 25. September 2001

Beschwerdeführer: DaimlerChrysler AG
Epplestraße 225
D-70567 Stuttgart (DE)

Angefochtene Entscheidung: Entscheidung der Prüfungsabteilung des Europäischen Patentamts, die am 24. September 1999 zur Post gegeben wurde und mit der die europäische Patentanmeldung Nr. 96 119 407.3 aufgrund des Artikels 97 (1) EPÜ zurückgewiesen worden ist.

Zusammensetzung der Kammer:

Vorsitzender: C. A. J. Andries
Mitglieder: T. Kriner
C. Holtz

Sachverhalt und Anträge

I. Die Beschwerdeführerin hat gegen die am 24. September 1999 zur Post gegebene Entscheidung der Prüfungsabteilung über die Zurückweisung der europäischen Patentanmeldung Nr. 96 119 407.3 unter gleichzeitiger Entrichtung der Beschwerdegebühr am 12. Oktober 1999 Beschwerde eingelegt. Die Beschwerdebegründung ist am 22. Januar 2000 eingegangen.

II. Die Prüfungsabteilung war zur Auffassung gekommen, daß die Anmeldung im Hinblick auf die Entgegenhaltungen

D1: DE-A-3 212 277 und

D2: US-A-5 078 107

den Erfordernissen des Artikels 52 (1) EPÜ in Verbindung mit Artikel 56 EPÜ nicht genügt.

III. Neben diesen Entgegenhaltungen wurden im Beschwerdeverfahren noch folgende, im Recherchenbericht bzw. in der Anmeldung genannte Druckschriften berücksichtigt:

D3: DE-A-19 519 663

D4: EP-A-0 661 432

D5: FR-A-2 669 377

D6: US-A-4 621 599

D7: CH-A-570 545.

IV. Am 25. September 2001 wurde mündlich verhandelt.

Die Beschwerdeführerin hat beantragt, die angefochtene Entscheidung aufzuheben und ein Patent mit den folgenden, während der mündlichen Verhandlung eingereichten Unterlagen zu erteilen:

Patentansprüche: 1 - 4;

Beschreibung: Seiten 1, 2, 2a, 3 - 7;

Zeichnungen: Figuren 1 und 2.

V. Anspruch 1 hat folgenden Wortlaut:

"Verfahren zum Betrieb eines fremdgezündeten 4-Takt-Verbrennungsmotors im Schichtbetrieb, bei dem

- während einer jeweiligen Kompressionshubphase zunächst eine Hauptkraftstoffmenge und danach eine Zündkraftstoffmenge direkt in einen Brennraum eingespritzt werden, wobei
- mit der Einspritzung der Hauptkraftstoffmenge nicht vor Ablauf eines durch eine Grenzkurve (H_u) bestimmten Teils des gesamten Kompressionshubes begonnen wird, der wenigstens etwa 3/10 des gesamten Kompressionshubes beträgt, und der Beginn der Einspritzung der Hauptkraftstoffmenge motorlastabhängig mit fallender Motorlast später erfolgt, so dass die Schichtung der Haupteinspritzmenge an den Bereich der Schichtung der Zündeinspritzmenge angrenzt oder mit diesem überlappt."

VI. Zur Stützung ihres Antrags hat die Beschwerdeführerin im wesentlichen folgendes vorgetragen:

Der dem Anmeldungsgegenstand am nächsten kommende Stand der Technik sei aus D7 bekannt. Darin werde ein Verfahren zum Betrieb eines fremdgezündeten 4-Takt-Verbrennungsmotors offenbart, bei dem während einer jeweiligen Kompressionshubphase zunächst eine

Hauptkraftstoffmenge und danach eine Zündkraftstoffmenge direkt in den Brennraum eingespritzt werden. Eine Schichtung der beiden Einspritzmengen finde jedoch nicht statt. Außerdem sei aus D7 auch kein Hinweis auf einen späten Beginn der Einspritzung der Hauptkraftstoffmenge, geschweige denn in Abhängigkeit von der Motorlast zu entnehmen.

Auch D2 betreffe ein Verfahren zum Betrieb eines fremdgezündeten Verbrennungsmotors, bei dem während einer jeweiligen Kompressionshubphase zunächst eine Hauptkraftstoffmenge und danach eine Zündkraftstoffmenge direkt in den Brennraum eingespritzt werden. Dabei sei es nach einer ersten Variante (siehe Figuren 4a - 4c) vorgesehen, daß die zweiteilige Einspritzung nur im mittleren Lastbereich stattfindet. Eine Steuerung des Beginns der Einspritzung der Hauptkraftstoffmenge sei für diesen Bereich aber nicht offenbart. Nach einer anderen Variante (siehe Figur 7) sei die zweiteilige Einspritzung zwar für fast alle Lastbereiche vorgesehen, der Beginn der Haupteinspritzung erfolge hierbei aber immer zum gleichen Zeitpunkt. Eine Schichtung der beiden Einspritzmengen im Sinne der Anmeldung sei bei keiner der beiden Varianten vorgesehen. Vielmehr werde die Hauptkraftstoffmenge homogen im Brennraum verteilt.

D1 sei auf ein Verfahren zum Betrieb von Dieselmotoren gerichtet und würde vom Fachmann als gattungsfremde Druckschrift nicht für die Entwicklung eines Verfahrens zum Betrieb eines fremdgezündeten 4-Takt-Verbrennungsmotors berücksichtigt werden.

Die übrigen zum Stand der Technik zitierten Druckschriften lägen noch weiter ab als die vorangehend genannten Entgegenhaltungen und seien daher schon von

der Prüfungsabteilung unberücksichtigt gelassen worden.

Nachdem es aus dem nachgewiesenen Stand der Technik nicht bekannt sei, bei einem fremdgezündeten 4-Takt-Verbrennungsmotor mit einer zweigeteilten Einspritzung die Hauptkraftstoffmenge in Abhängigkeit von der Motorlast frühestens nach etwa 3/10 des gesamten Kompressionshubes einzuspritzen, so daß eine Schichtung der Haupteinspritzmenge an den Bereich einer Schichtung der Zündeinspritzmenge angrenzt oder mit diesem Bereich überlappt, sei der Gegenstand nach Anspruch 1 des vorliegenden Antrags neu und beruhe auch auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Entscheidungsgründe

1. Die Beschwerde ist zulässig.
2. *Änderungen*
 - 2.1 Anspruch 1 unterscheidet sich vom ursprünglich eingereichten Anspruch 1 durch folgende zusätzliche Merkmale, wonach:
 - a) das beanspruchte Verfahren auf den Betrieb eines fremdgezündeten 4-Takt-Verbrennungsmotors im Schichtbetrieb gerichtet ist,
 - b) der früheste Beginn der Einspritzung der Hauptkraftstoffmenge durch eine Grenzkurve bestimmt ist,
 - c) der Beginn der Einspritzung der Hauptkraftstoffmenge

motorlastabhängig mit fallender Motorlast später erfolgt, und

- d) der Beginn der Einspritzung der Hauptkraftstoffmenge motorlastabhängig so spät erfolgt, daß die Schichtung der Haupteinspritzmenge an den Bereich der Schichtung der Zündeinspritzmenge angrenzt oder mit diesem überlappt.

Außerdem wurde klargestellt, daß

- e) die Hauptkraftstoffmenge und die Zündkraftstoffmenge eingespritzt werden.

2.2 Das Merkmal a) ist beispielsweise in der ursprünglichen Beschreibung, Seite 3, Absatz 8 und Seite 4, Zeilen 9 - 11 offenbart. Die Merkmale b) und c) sind unmittelbar aus der ursprünglichen Figur 2 sowie der zugehörigen Beschreibung zu entnehmen und das Merkmal d) geht z. B. aus der ursprünglichen Beschreibung auf Seite 2, Zeilen 19 - 25 hervor. Daß die beiden Kraftstoffmengen eingespritzt werden ergibt sich beispielsweise aus der ursprünglichen Beschreibung auf Seite 2, Zeilen 5 - 8.

Die Ansprüche 2 - 4 entsprechen den ursprünglichen Ansprüchen 3 - 5. Die Beschreibung wurde lediglich an die geänderten Ansprüche angepaßt und die vorliegenden Figuren entsprechen den ursprünglich eingereichten Figuren.

Die Erfordernisse des Artikels 123 (2) EPÜ werden somit von den vorliegenden Unterlagen erfüllt.

3. *Neuheit*

- 3.1 Die im angefochtenen Patent zitierte D7 offenbart ein Verfahren zum Betrieb eines fremdgezündeten 4-Takt-Verbrennungsmotors (siehe Figur 1), bei dem während einer jeweiligen Kompressionshubphase zunächst eine Hauptkraftstoffmenge (siehe Spalte 2, Zeilen 55 - 63) und danach eine Zündkraftstoffmenge (siehe Spalte 1, Zeile 65 - Spalte 2, Zeile 12) direkt in einen Brennraum eingespritzt werden.

Eine Begrenzung des frühestmöglichen Einspritzbeginns der Hauptkraftstoffmenge in Abhängigkeit von der Motorlast, um eine Schichtung der Haupteinspritzmenge und der Zündeinspritzmenge zu erreichen wie sie in Anspruch 1 definiert wird, ist aus D7 aber nicht bekannt.

- 3.2 D2 ist auf ein weiteres Verfahren zum Betrieb eines fremdgezündeten 4-Takt-Verbrennungsmotors gerichtet, nach dem drei verschiedene Verbrennungsarten genutzt werden können, nämlich eine Verbrennung einer homogenen Ladung, eine Verbrennung einer Schichtladung oder eine Verbrennung einer Kombination aus einer homogenen Ladung und einer Schichtladung. Bei der alleinigen Verbrennung einer homogenen Ladung oder einer Schichtladung wird die gesamte Kraftstoffmenge auf einmal in den Brennraum eingespritzt (entsprechend den Figuren 4a und 4c), während bei der Verbrennung einer kombinierten homogenen Ladung und Schichtladung während einer jeweiligen Kompressionshubphase zunächst eine Hauptkraftstoffmenge und danach eine Zündkraftstoffmenge derart direkt in einen Brennraum eingespritzt werden (entsprechend Figur 4b oder Figur 7), daß sich die Hauptkraftstoffmenge homogen im Brennraum ausbreitet und die Zündkraftstoffmenge eine Schichtladung bildet.

Die mit dem Verfahren nach dem vorliegenden Anspruch 1 der Anmeldung angestrebte Schichtung sowohl der Hauptkraftstoffmenge als auch der Zündkraftstoffmenge kann daher mit dem aus D2 bekannten Verfahren nicht erreicht werden.

Außerdem geht daraus nicht hervor, wann mit der Einspritzung der Hauptkraftstoffmenge in Bezug auf den Kompressionshub begonnen wird.

Ferner ist nach D2 auch keine Veränderung des Einspritzbeginns der Hauptkraftstoffmenge während der zweiteiligen Einspritzung vorgesehen. Vielmehr wird die Menge der Haupteinspritzung in Abhängigkeit von der Motorlast gesteuert (siehe Figuren 3b und 7).

- 3.3 Jede der D1 und D3 betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines Verbrennungsmotors, bei dem während einer jeweiligen Kompressionshubphase zunächst eine Hauptkraftstoffmenge und danach eine Zündkraftstoffmenge direkt in einen Brennraum eingespeist werden (siehe Figur 6 der D1 und Anspruch 1 der D3).

Beide Verfahren sind aber nicht für einen fremdgezündeten 4-Takt-Verbrennungsmotor vorgesehen, sondern für einen selbstzündenden Dieselmotor. Außerdem ist aus diesen Entgegenhaltungen keine Begrenzung des frühestmöglichen Einspritzbeginns der Hauptkraftstoffmenge in Abhängigkeit von der Motorlast gemäß Anspruch 1 und auch keine Schichtung der eingespritzten Kraftstoffmengen bekannt.

- 3.4 Die weiteren Entgegenhaltungen D4, D5 und D6 offenbaren im Hinblick auf Anspruch 1 weniger als die vorangehend genannten Druckschriften.

Aus D4 und D6 sind zwar auch noch Verfahren zum Betrieb eines Verbrennungsmotors mit einer zweiteiligen Einspritzung bekannt. Die Einspritzungen der Hauptkraftstoffmenge und der Zündkraftstoffmenge beginnen nach D4 aber nicht während der Kompressionshubphase, sondern während des Saughubes bzw. des Arbeitshubes, und nach D6 erfolgt die Einspritzung der Zündkraftstoffmenge vor der Einspritzung der Hauptkraftstoffmenge und nicht umgekehrt.

D5 offenbart schließlich ein Verfahren zum Betrieb eines Verbrennungsmotors, bei dem lastabhängig entweder ein erstes Einspritzsystem oder ein zweites Einspritzsystem zum Einspritzen einer einzelnen Kraftstoffmenge genutzt wird.

3.5 Im Hinblick auf die vorangehenden Feststellungen ist der Gegenstand des Anspruch 1 neu.

4. *Erfinderische Tätigkeit*

4.1 Ausgehend vom nächstkommenden Stand der Technik, wie er aus jeder der Entgegenhaltungen D7 oder D2 bekannt ist, liegt dem Anmeldungsgegenstand die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren bereitzustellen, mit dem eine sichere Entflammung bei guter Kraftstoffgemischaufbereitung erreicht wird (siehe vorliegende Beschreibung, Seite 1, Absatz 4).

4.2 Diese Aufgabe wird gemäß Anspruch 1 dadurch gelöst, daß der Verbrennungsmotor im Schichtbetrieb betrieben wird, wobei mit der Einspritzung der Hauptkraftstoffmenge nicht vor Ablauf eines durch eine Grenzkurve (H_u) bestimmten Teils des gesamten Kompressionshubes begonnen wird, der wenigstens etwa 3/10 des gesamten

Kompressionshubes beträgt, und der Beginn der Einspritzung der Hauptkraftstoffmenge motorlastabhängig mit fallender Motorlast später erfolgt, so daß die Schichtung der Haupteinspritzmenge an den Bereich der Schichtung der Zündeinspritzmenge angrenzt oder mit diesem überlappt.

- 4.3 Nachdem aus dem nachgewiesenen Stand der Technik keinerlei Anregung dazu zu entnehmen ist, bei einer zweiteiligen Einspritzung von Kraftstoff in einen Brennraum den Beginn der Einspritzung der Hauptkraftstoffmenge motorlastabhängig so spät zu wählen, daß sich nicht nur eine Schichtung der Zündkraftstoffmenge, sondern auch der Hauptkraftstoffmenge ergibt, wobei die beiden Schichtungen aneinander angrenzen oder sich überlappen, kann die in Anspruch 1 vorgeschlagene Ausgestaltung des aus D7 oder D2 bekannten Verfahrens zur Lösung der vorliegenden Aufgabe nicht als naheliegend angesehen werden.

Vielmehr könnte D2 allenfalls dazu anregen, hierzu lastabhängig eine ein- oder zweiteilige Kraftstoffeinspritzung vorzusehen, die im niedrigen Lastbereich zu einer geschichteten und im hohen Lastbereich zu einer homogenen Verteilung des Kraftstoffs im Brennraum führt, oder lastabhängig die Einspritzmenge bzw. Einspritzdauer zu variieren.

Der Gegenstand nach Anspruch 1 beruht daher auch auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Entscheidungsformel

Aus diesen Gründen wird entschieden:

1. Die angefochtene Entscheidung wird aufgehoben.

2. Die Angelegenheit wird an die erste Instanz mit der Auflage zurückverwiesen, ein Patent mit folgenden Unterlagen zu erteilen:

Ansprüche: 1 - 4, wie in der mündlichen Verhandlung am 25. September 2001 eingereicht;

Beschreibung: Seiten 1, 2, 2a und 3 - 7, wie in der mündlichen Verhandlung am 25. September 2001 eingereicht;

Figuren: 1 und 2, wie in der mündlichen Verhandlung am 25. September 2001 eingereicht.

Der Geschäftsstellenbeamte:

Der Vorsitzende:

G. Magouliotis

C. Andries