



BUNDESPATENTGERICHT

7 W (pat) 37/04

(Aktenzeichen)

Verkündet am
23. Mai 2007

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend das Patent 196 42 653

...

hat der 7. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 23. Mai 2007 unter Mitwirkung ...

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Patentinhaberin wird der Beschluss der Patentabteilung 1.13 des Deutschen Patent- und Markenamts vom 7. April 2004 aufgehoben und das Patent DE 196 42 653 mit den Patentansprüchen 1 bis 9 nach Hauptantrag vom 23. Mai 2007 sowie der Beschreibung und den Zeichnungen Figuren 1 bis 10 gemäß Patentschrift beschränkt aufrechterhalten.

Gründe

I.

Gegen das Patent 196 42 653 mit der Bezeichnung "Verfahren zur Bildung eines zündfähigen Kraftstoff/Luft-Gemisches", dessen Erteilung am 22. Januar 1998 veröffentlicht wurde, ist von zwei Einsprechenden Einspruch erhoben worden. Die Einsprüche sind auf die Behauptung gestützt, dass der Gegenstand des Patents nicht patentfähig sei. Zum Stand der Technik sind folgende Druckschriften genannt worden:

DE 43 24 642 A1,
DE 195 48 526 A1,
DE 195 04 849 A1,
DE 37 41 622 A1,
DE 29 31 874 C2,

DE 39 36 619 C2,
EP 0 328 602 B1,
WO 96/25596 A1,
US 3 391 680,
MTZ Motortechnische Zeitschrift 56 (1995) Heft 3, Seiten 142 bis
148,
DE 43 32 124 A1,
US 3 194 162.

Die Patentabteilung 13 des Deutschen Patent- und Markenamts hat das Patent nach Prüfung der Einsprüche mit der Begründung widerrufen, dass sein Gegenstand nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhe und daher nicht patentfähig sei.

Gegen diesen Beschluss richtet sich die Beschwerde der Patentinhaberin. Sie hat mit Schriftsatz vom 20. Februar 2007 Patentansprüche gemäß Hilfsanträgen 1 bis 4 vorgelegt und in der mündlichen Verhandlung Patentansprüche 1 bis 9 gemäß Hauptantrag überreicht. Sie macht geltend, dass der Gegenstand des Patents in der nunmehr verteidigten Fassung eine patentfähige Erfindung darstelle und beantragt,

den angefochtenen Beschluss des Patentamts aufzuheben und das Patent mit den Patentansprüchen 1 bis 9 nach Hauptantrag vom 23. Mai 2007, hilfsweise mit den Patentansprüchen 1 bis 9 nach Hilfsantrag 1 vom 20. Februar 2007, weiter hilfsweise mit den Patentansprüchen 1 bis 10 nach Hilfsantrag 2 vom 20. Februar 2007, weiter hilfsweise mit den Patentansprüchen 1 bis 9 nach Hilfsantrag 3 vom 20. Februar 2007, ferner hilfsweise mit den Patentansprüchen 1 bis 8 nach Hilfsantrag 4 vom 20. Februar 2007 sowie im Übrigen jeweils mit der Beschreibung und den Zeichnungen

gen Figuren 1 bis 10 gemäß Patentschrift beschränkt aufrecht zu erhalten.

Die Einsprechenden beantragen übereinstimmend,

die Beschwerde zurückzuweisen.

Sie machen weiterhin geltend, dass der Gegenstand des Patents keine patentfähige Erfindung darstelle.

Der Patentanspruch 1 nach Hauptantrag lautet:

"Verfahren zur Bildung eines zündfähigen Kraftstoff/Luft-Gemisches in den Zylindern einer direkteinspritzenden, im Schichtladungsbetrieb arbeitenden Brennkraftmaschine, wobei in jeden von einem Kolben begrenzten Brennraum mittels eines Injektors bei Freigabe einer Düsenöffnung durch Abheben eines Ventilgliedes von einem die Düsenöffnung umfassenden Ventilsitz Kraftstoff eingespritzt wird, dadurch gekennzeichnet, dass der Öffnungshub des Ventilgliedes und die Einspritzzeit zur Steuerung der inneren Gemischbildung variabel einstellbar sind, wobei der Öffnungshub des Ventilgliedes während des Einspritzvorganges verstellbar ist und der Injektor den Kraftstoff in einem sich aufweitenden Kegelstrahl in den Brennraum einspritzt, wobei der Kegelstrahl im Schichtladungsbetrieb der Brennkraftmaschine eine kegelförmige, Kraftstoff/Luft-Gemisch führende Gemischwolke mit von der Einstellung des Öffnungshubes des Ventilgliedes abhängigen Luftverhältnissen sowie Einspritzwinkeln ausbildet, in die die Elektroden einer Zündkerze einragen."

Laut Beschreibung soll die Aufgabe gelöst werden, ein Verfahren zur Bildung eines zündfähigen Kraftstoff/Luft-Gemisches in direkt einspritzenden Brennkraftmaschinen bereitzustellen, welches unter allen Betriebsbedingungen der Brennkraftmaschine die Optimierung der inneren Gemischbildung in jedem Betriebspunkt, insbesondere im Schichtladungsbetrieb ermöglicht (Patentschrift Sp. 1 Z. 37 bis 43).

Die Patentansprüche 2 bis 9 gemäß Hauptantrag sind auf Merkmale gerichtet, mit denen das Verfahren nach Patentanspruch 1 weiter ausgebildet werden soll.

Für den Wortlaut dieser Ansprüche und der Patentansprüche gemäß den Hilfsanträgen wird auf den Akteninhalt verwiesen.

II.

1. Die zulässige Beschwerde ist insoweit begründet, als sie zur beschränkten Aufrechterhaltung des angefochtenen Patents führt.
2. Die Patentansprüche gemäß Hauptantrag sind zulässig. Der Patentanspruch 1 geht zurück auf die erteilten Patentansprüche 1, 2, 4 und 5 sowie auf die Beschreibung, Spalte 1, Zeilen 65 bis 67 der Patentschrift, die an dieser Stelle der ursprünglich eingereichten Beschreibung entspricht. Die Patentansprüche 2 bis 9 entsprechen den verbleibenden erteilten Unteransprüchen.
3. Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 nach Hauptantrag stellt eine patentfähige Erfindung im Sinne des Patentgesetzes § 1 bis § 5 dar.

Als Fachmann ist im vorliegenden Fall ein Ingenieur des Maschinenbaus mit Erfahrungen auf dem Gebiet der Otto-Brennkraftmaschinen und deren Brennverfahren anzusehen.

Das Verfahren nach Patentanspruch 1 ist gegenüber dem aufgezeigten Stand der Technik neu.

In der DE 43 24 642 A1 - von dem daraus bekannten Stand der Technik geht das angefochtene Patent aus - ist ein Verfahren zur Bildung eines zündfähigen Kraftstoff/Luft-Gemisches im Zylinder einer Brennkraftmaschine mit Direkteinspritzung, die mit Schichtverbrennung (Schichtladung) arbeitet, beschrieben. Der Kraftstoff wird mittels eines Injektors direkt in einen von einem Kolben begrenzten Brennraum in einem Zylinder der Brennkraftmaschine eingespritzt. Solche Injektoren haben üblicherweise eine Düsenöffnung, die bei Abheben eines Ventilkegels geöffnet wird. Somit ist aus der DE 43 24 642 A1 ein Verfahren mit den im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 nach Hauptantrag angegebenen Merkmalen bekannt. Aus der Figur der Entgegenhaltung geht weiter hervor, dass der Kraftstoff in einem Kegelstrahl in den Brennraum eingespritzt wird. Von einer Veränderbarkeit des Öffnungshubes des Ventilgliedes des Injektors während des Einspritzvorganges ist in der Entgegenhaltung jedoch keine Rede.

Auch aus der US 3 391 680 ist ein Verfahren zur Bildung eines zündfähigen Kraftstoff/Luftgemisches in einem Zylinder einer im Schichtladungsbetrieb arbeitenden Brennkraftmaschine bekannt (Sp. 4 Z. 3 bis 20). Dabei wird Kraftstoff mittels eines piezoelektrischen Elements durch ein federbelastetes, zum Brennraum hin öffnendes Ventil in den Brennraum eingespritzt (Fig. 2, Sp. 3 Z. 52 bis 74). Je Arbeitstakt der Brennkraftmaschine können mehrere Einspritzimpulse eingesetzt werden, wobei die eingespritzte Kraftstoffmenge durch die Spitzenspannung der das piezoelektrische Element steuernden elektrischen Impulse geregelt wird. Die Angabe, dass sämtliche Funktionen über weite Bereiche variabel sind (Sp. 4 Z. 3 bis 6) bezieht sich offensichtlich auf die in der Druckschrift beschriebenen Einspritzpara-

meter, z. B. Zahl der Einspritzimpulse, Höhe der Einspritzimpulse, Dauer der Einspritzimpulse und Zeitpunkt der Einspritzung bei verschiedenen Betriebszuständen der Brennkraftmaschine. Sie besagt jedoch nicht, dass die Spannung der das piezoelektrische Element steuernden Impulse und damit die beförderte Kraftstoffmenge und die Öffnung des Einspritzventils während eines Einspritzvorganges verstellbar ist. Dafür gibt es in der gesamten Druckschrift keine Anhaltspunkte.

Gegenstand der DE 37 41 622 A1 ist ein Verfahren zur Steuerung einer Einspritzvorrichtung, bei dem die Öffnungszeit eines Einspritzventils und der Hub des Ventilkörpers, d. h. die Dauer und die Höhe der Einspritzimpulse veränderbar sind (Anspruch 1). Allerdings erfolgt die Einspritzung nicht, wie beim Gegenstand des angefochtenen Patents, direkt in den Brennraum, sondern in das Ansaugrohr (Fig. 1 und 8). Die Lehre der Entgeghaltung geht von dem Problem aus, dass es sehr schwierig ist, sowohl bei Volllast den großen Kraftstoffbedarf als auch bei Leerlauf den geringen Kraftstoffbedarf ausschließlich mit einer Zeitsteuerung der Einspritzung zu verwirklichen (Sp. 2 Z. 10 bis 23). Vor diesem Hintergrund wird vorgeschlagen, die Menge des eingespritzten Kraftstoffes nicht nur über die Einspritzdauer, sondern auch über den Hub des Ventilkörpers des Einspritzventils zu bestimmen. Dazu wird entweder bei verschiedenen Betriebszuständen der Brennkraftmaschine und entsprechend unterschiedlichem Kraftstoffbedarf der Ventilkörper des Einspritzventils in unterschiedlichen Stufen geöffnet (Anspruch 3, Fig. 5) oder der Hub wird entsprechend dem Betrieb der Brennkraftmaschine und dem zugehörigen Kraftstoffbedarf kontinuierlich verändert (Anspruch 6, Fig. 10 b, c, d). Eine Veränderung des Hubs des Ventilgliedes während eines Einspritzvorganges d. h. während eines Einspritzimpulses, ist in der Druckschrift nicht offenbart.

Gegenstand der WO 96/25596 A1 ist eine Einrichtung zum Einspritzen von Kraftstoff für Brennkraftmaschinen mit einem Einspritzventil, über dessen einstellbaren Öffnungshub ein variabler Einspritzquerschnitt steuerbar ist (S. 3, insbes. Z. 1 bis 4 und S. 7 Abs. 1). Auch diese Angaben beziehen sich aber offensichtlich auf die Ansteuerung des Ventils bei unterschiedlichen Betriebszuständen der Brenn-

kraftmaschine zur Einstellung des daraus resultierenden unterschiedlichen Kraftstoffverbrauchs. Dies ergibt sich insbesondere auch aus dem letzten Absatz der Beschreibung, wonach mit dem vorgeschlagenen System neben einem frei wählbaren variablen Spritzbeginn und Spritzende und einem variablen Einspritzdruck auch ein variabler Einspritzquerschnitt frei über das gesamte Kennfeld der zu versorgenden Brennkraftmaschine einstellbar ist. Eine Verstellbarkeit des Ventilgliedes während eines Einspritzvorganges ist somit auch in dieser Druckschrift nicht offenbart.

Auch die übrigen Druckschriften stehen der Neuheit des Gegenstands des Anspruchs 1 nach Hauptantrag nicht entgegen. Diese Druckschriften sind im Übrigen von den Einsprechenden im Hinblick auf die zuletzt verteidigte Fassung des angefochtenen Patents nicht aufgegriffen worden und haben in der mündlichen Verhandlung keine Rolle gespielt.

Der Gegenstand des Patentanspruchs nach Hauptantrag, dessen gewerbliche Anwendbarkeit nicht in Zweifel steht, ist auch das Ergebnis einer erfinderischen Tätigkeit.

Bei dem Verfahren nach Patentanspruch 1 geht es darum, bei Schichtladungsbetrieb, d. h. bei Luftüberschuss im Brennraum, an den Elektroden der Zündkerze zum Zündzeitpunkt ein zündfähiges Gemisch bereitzustellen, ohne dass die Elektroden übermäßig mit Kraftstoff benetzt werden und in der Folge verkoken. Vor diesem Hintergrund macht die Veränderbarkeit des Öffnungshubs des Ventilgliedes während des Einspritzvorganges und die dadurch erzielte Aufweitung des Einspritz-Kegelstrahls Sinn, da erst zum vorgesehenen Zündzeitpunkt ein zündfähiges Kraftstoff/Luft-Gemisch in den Bereich der Elektroden der Zündkerze gebracht wird. Eine Anregung für ein solches Vorgehen ergibt sich aus keiner der im Verfahren befindlichen Druckschriften. Am ehesten kommt die zugrunde liegende Problematik noch in der DE 43 24 642 A1 zur Sprache. Dort wird jedoch ausschließlich eine geeignete Positionierung der Düse des Kraftstoffeinspritzers und

der Zündkerze im Verhältnis zueinander vorgeschlagen (Sp. 2 Z. 8 bis 14 und Anspruch 1). Weitergehende Überlegungen in der Richtung, die Form des Einspritzstrahls während eines Einspritzvorgangs durch Veränderung des Hubs des Ventili glieds des Einspritzventils zu verändern, werden dem Fachmann dadurch nicht nahegelegt. Auch die übrigen Druckschriften führen in dieser Hinsicht nicht weiter, denn sie beschreiben, wie der Neuheitsvergleich ergeben hat, allenfalls Verfahren, bei denen die Einspritzcharakteristik bei unterschiedlichen Betriebszuständen einer Brennkraftmaschine aber nicht innerhalb eines einzelnen Einspritzvorganges verändert wird.

Der Patentanspruch 1 ist daher gewährbar, das Gleiche gilt für die Patentansprüche 2 bis 9, die auf Merkmale gerichtet sind, mit denen das Verfahren nach Patentanspruch 1 weiter ausgebildet wird.

gez.

Unterschriften