



BUNDESPATENTGERICHT

7 W (pat) 14/05

(Aktenzeichen)

Verkündet am
23. Januar 2008

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend das Patent 196 29 755

...

hat der 7. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 23. Januar 2008 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Ing. Tödte sowie der Richter Eberhard, Dr.-Ing. Pösentrup und Dipl.-Ing. Hilber

beschlossen:

Die Beschwerde wird zurückgewiesen.

Gründe

I.

Die Beschwerde der Patentinhaberin ist gegen den Beschluss der Patentabteilung 13 des Deutschen Patent- und Markenamts vom 25. November 2004 gerichtet. Mit diesem Beschluss ist das Patent 196 29 755 mit der Bezeichnung "Kraftstoffeinspritzventil" nach Prüfung des auf den Einspruchsgrund der fehlenden Patentfähigkeit gestützten Einspruchs mit der Begründung widerrufen worden, dass sein Gegenstand nicht patentfähig sei, weil der Gegenstand des der Verteidigung des Patents zugrunde liegenden Patentanspruchs 1 gegenüber dem Stand der Technik nach der DE 28 43 000 A1 (D1) nicht neu sei.

Im Einspruchsschriftsatz sind außerdem u. a. noch folgende Druckschriften zum Stand der Technik genannt:

DE 41 41 930 A1 (D5),

EP 0 242 978 A1 (D6),

EP 0 201 191 A1 (D8).

Die Patentinhaberin hat mit Schriftsatz vom 15. Januar 2008 drei Sätze von Patentansprüchen gemäß einem ersten, zweiten und dritten Hilfsantrag vorgelegt. In der mündlichen Verhandlung hat sie neue Patentansprüche 1 bis 5 als Hauptantrag überreicht. Sie macht geltend, dass der Gegenstand des Patents, zumindest in einer der hilfsweise verteidigten Fassungen, neu sei und auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhe.

Die Patentinhaberin beantragt,

den angefochtenen Beschluss aufzuheben und das Patent aufrecht zu erhalten mit den Patentansprüchen 1 bis 5, überreicht in der mündlichen Verhandlung am 23. Januar 2008 (Hauptantrag), hilfsweise mit den Patentansprüchen 1 bis 5 nach Hilfsantrag I, weiter hilfsweise mit den Patentansprüchen 1 bis 6 nach Hilfsantrag II bzw. mit den Patentansprüchen 1 bis 5 nach Hilfsantrag III, jeweils vom 15. Januar 2008, mit der Maßgabe, dass in den Hilfsanträgen jeweils bei den Merkmalen c) und d) zusätzlich die Worte eingefügt werden, die im Hauptantrag unterstrichen sind; Beschreibung und Zeichnungen, jeweils wie Patentschrift.

Die Einsprechende beantragt,

die Beschwerde zurückzuweisen.

Sie vertritt die Auffassung, dass der Gegenstand des angefochtenen Patents auch in den verteidigten Fassungen nicht patentfähig sei.

Die Patentansprüche 1 und 2 gemäß Hauptantrag lauten:

1. Kraftstoffeinspritzventil

- (a) mit einem Ventilkörper (1),
- (b) mit einer Ventilnadel (2), die im Ventilkörper (1) längsverschieblich untergebracht ist, wobei die Ventilnadel einen Dichtbereich (21) aufweist, der mit einem Dichtsitzbereich (11) des Ventilkörpers (1) zum Verschließen eines Kraftstoffpfades, wenn der Dichtbereich (21) der Ventilnadel (2) am Dichtsitzbereich (11) anliegt und zum Öffnen des Kraftstoffpfades, wenn die Ventilnadel (2) sich in einer abgehobenen Stellung befindet, zusammenarbeitet,
- (c) mit einem Dosierelement (3), das an einem vorderen Ende des Ventilkörpers (1) vorgesehen ist und zum Dosieren des Kraftstoffes und zum Bestimmen der Kraftstoffeinspritzrichtung eine Vielzahl von Düsenlöchern (4) aufweist, die an ihrem stromaufwärtigen Ende in einer der Ventilnadel (2) zugewandten, oberen Fläche (31) des Dosierelementes (3) Eintrittsöffnungen (41) aufweisen, wobei die obere Fläche (31) des Dosierelementes (3) zur Mittelachse (100) des Kraftstoffeinspritzventils senkrecht ausgerichtet ist,
- (d) mit einer Innenwand (13) des Ventilkörpers (1), die stromabwärts von dem Dichtsitzbereich (11) angeordnet und so gestaltet ist, dass diese allmählich an die der Ventilnadel (2) zugewandten, oberen Fläche (31) des Dosierelementes (3) angrenzt, so dass sich die Innenwand bei ihrer Ausdehnung in Stromabwärtsrichtung an die Mittelachse (100) des Kraftstoffeinspritzventils annähert,
- (e) mit einer Bodenfläche (25) der Ventilnadel (2), die an einem Ende der Ventilnadel (2) stromabwärts des Dichtbereiches (21) der Ventilnadel (2) und der der Ventilnadel (2) zugewandten, o-

ren Fläche (31) des Dosierelementes (3) gegenüberliegend angeordnet ist,

(f) mit einer konischen Zwischenfläche (24) der Ventalnadel, die deren Dichtbereich (21) und deren Bodenfläche (25) verbindet,

(g) wobei der Kraftstoffpfad, der in Stromabwärtsrichtung nach innen geneigt ist, zwischen der Zwischenfläche (24) und der Innenwand (13) ausgebildet wird, um den Kraftstoff in die Düsenlöcher (4) einzuführen, wenn sich die Ventalnadel (2) in ihrer abgehobenen Stellung befindet,

(h) wobei die konische Zwischenfläche (24) der Ventalnadel (2) in einer solchen Weise gestaltet ist, dass bei abgehobenem Nadelventil (2) eine gedachte, zur Mittelachse (100) gerichtete Verlängerung der Zwischenfläche (24) unter Bildung einer gedachten Schnittlinie (33) die der Ventalnadel zugewandte, obere Fläche (31) des Dosierelementes (3) schneidet und dass diese gedachte Schnittlinie (33) außerhalb eines gedachten Kreises (46) liegt, der durch die bezüglich der Mittelachse (100) radial äußersten Kante (43) der Eintrittsöffnungen (41) der Düsenlöcher (4) gebildet wird, und

(i) wobei die konische Zwischenfläche (24) und die Bodenfläche (25) über einen gekrümmten Abschnitt (26) gleichmäßig miteinander verbunden sind.

2. Kraftstoffeinspritzventil

(a) mit einem Ventilkörper (1),

(b) mit einer Ventalnadel (2), die im Ventilkörper (1) längsverschieblich untergebracht ist, wobei die Ventalnadel einen Dichtbereich (21) aufweist, der mit einem Dichtsitzbereich (11) des Ventilkörpers (1) zum Verschließen eines Kraftstoffpfades, wenn der Dichtbereich (21) der Ventalnadel (2) am Dichtsitzbereich (11) anliegt und zum Öffnen des Kraftstoffpfades, wenn die Ventalna-

del (2) sich in einer abgehobenen Stellung befindet, zusammenarbeitet,

(c) mit einem Dosierelement (3), das an einem vorderen Ende des Ventilkörpers (1) vorgesehen ist und zum Dosieren des Kraftstoffes und zum Bestimmen der Kraftstoffeinspritzrichtung eine Vielzahl von Düsenlöchern (4) aufweist, die an ihrem stromaufwärtigen Ende in einer der Ventilnadel (2) zugewandten, oberen Fläche (31) des Dosierelementes (3) Eintrittsöffnungen (41) aufweisen, wobei die obere Fläche (31) des Dosierelementes (3) zur Mittelachse (100) des Kraftstoffeinspritzventils senkrecht ausgerichtet ist,

(d) mit einer Innenwand (13) des Ventilkörpers (1), die stromabwärts von dem Dichtsitzbereich (11) angeordnet und so gestaltet ist, dass diese allmählich an die der Ventilnadel (2) zugewandten, oberen Fläche (31) des Dosierelementes (3) angrenzt, so dass sich die Innenwand bei ihrer Ausdehnung in Stromabwärtsrichtung an die Mittelachse (100) des Kraftstoffeinspritzventils annähert,

(e) mit einer Bodenfläche (25) der Ventilnadel (2), die an einem Ende der Ventilnadel (2) stromabwärts des Dichtbereiches (21) der Ventilnadel (2) und der der Ventilnadel (2) zugewandten, oberen Fläche (31) des Dosierelementes (3) gegenüberliegend angeordnet ist,

(f) mit einer Zwischenfläche der Ventilnadel, die den Dichtbereich (21) der Ventilnadel und die Bodenfläche (25) von dieser verbindet und deren Querschnitt ein Kreis ist, so dass die Zwischenfläche gewölbt ist,

(g) wobei der Kraftstoffpfad, der in Stromabwärtsrichtung nach innen geneigt ist, zwischen der Zwischenfläche und der Innenwand (13) ausgebildet wird, um den Kraftstoff in die Düsenlöcher (4) einzuführen, wenn sich die Ventilnadel (2) in ihrer abgehobenen Stellung befindet,

(h) wobei die Zwischenfläche der Ventalnadel (2) in einer solchen Weise gestaltet ist, dass bei abgehobenem Nadelventil (2) eine Tangentelinie am Schnittpunkt des Kreises und der Bodenfläche (25) unter Bildung einer gedachten Schnittlinie (33) die der Ventalnadel zugewandte, obere Fläche (31) des Dosierelementes (3) schneidet und dass diese gedachte Schnittlinie (33) außerhalb eines gedachten Kreises (46) liegt, der durch die bezüglich der Mittelachse (100) radial äußersten Kante (43) der Eintrittsöffnungen (41) der Düsenlöcher (4) gebildet wird.

Bei den Patentansprüchen 1 und 2 nach Hilfsantrag I lauten die Merkmale (f) im Unterschied zu den Patentansprüchen 1 und 2 nach Hauptantrag wie folgt:

Patentanspruch 1

(f) mit einer der Innenwand (13) des Ventilkörpers (1) gegenüberliegend angeordneten, konischen Zwischenfläche (24) der Ventalnadel, die deren Dichtbereich (21) und deren Bodenfläche (25) verbindet.

Patentanspruch 2

(f) mit einer der Innenwand (13) des Ventilkörpers (1) gegenüberliegend angeordneten Zwischenfläche der Ventalnadel, die den Dichtbereich (21) der Ventalnadel und die Bodenfläche (25) von dieser verbindet und deren Querschnitt ein Kreis ist, so dass die Zwischenfläche gewölbt ist.

Bei den Patentansprüchen 1 und 2 nach Hilfsantrag II lauten die Merkmale (f) wie bei den Patentansprüchen 1 und 2 nach Hilfsantrag I und die Merkmale (g) im Unterschied zu den Patentansprüchen 1 und 2 nach Hilfsantrag I und Hauptantrag wie folgt:

Patentanspruch 1

(g) wobei der Kraftstoffpfad zwischen der Zwischenfläche (24) und der Innenwand (13) mit Neigung in Stromabwärtsrichtung nach innen und zwischen der oberen Fläche (31) des Dosierelements (3) und der Bodenfläche (25) der Ventalnadel (2) zur Mittelachse (100) des Kraftstoffeinspritzventils hin ausgebildet wird, um den Kraftstoff in die Düsenlöcher (4) einzuführen, wenn sich die Ventalnadel (2) in ihrer abgehobenen Stellung befindet, wobei die Mittelachse (40) der Düsenlöcher (4) in einem spitzen Winkel zum Kraftstoffpfad zwischen der oberen Fläche (31) des Dosierelements (3) und der Bodenfläche (25) der Ventalnadel (2) verläuft, so dass sich der Kraftstoffstrom an der bezüglich der Mittelachse (100) des Kraftstoffeinspritzventils radial außenliegenden Kante der Eintrittsöffnungen (41) ablöst.

Patentanspruch 2

(g) wobei der Kraftstoffpfad zwischen der Zwischenfläche und der Innenwand (13) mit Neigung in Stromabwärtsrichtung nach innen und zwischen der oberen Fläche (31) des Dosierelements (3) und der Bodenfläche (25) der Ventalnadel (2) zur Mittelachse (100) des Kraftstoffeinspritzventils hin ausgebildet wird, um den Kraftstoff in die Düsenlöcher (4) einzuführen, wenn sich die Ventalnadel (2) in ihrer abgehobenen Stellung befindet, wobei die Mittelachse (40) der Düsenlöcher (4) in einem spitzen Winkel zum

Kraftstoffpfad zwischen der oberen Fläche (31) des Dosierelements (3) und der Bodenfläche (25) der Ventalnadel (2) verläuft, so dass sich der Kraftstoffstrom an der bezüglich der Mittelachse (100) des Kraftstoffeinspritzventils radial außenliegenden Kante der Eintrittsöffnungen (41) ablöst.

Bei den Patentansprüchen 1 und 2 nach Hilfsantrag III lauten bei Übereinstimmung im Übrigen die Merkmale (g) im Unterschied zu den Patentansprüchen 1 und 2 nach Hilfsantrag II wie folgt:

Patentanspruch 1

(g) wobei der Kraftstoffpfad zwischen der Zwischenfläche (24) und der Innenwand (13) mit Neigung in Stromabwärtsrichtung nach innen und zwischen der oberen Fläche (31) des Dosierelements (3) und der Bodenfläche (25) der Ventalnadel (2) zur Mittelachse (100) des Kraftstoffeinspritzventils hin ausgebildet wird, um den Kraftstoff in die Düsenlöcher (4) einzuführen, wenn sich die Ventalnadel (2) in ihrer abgehobenen Stellung befindet, wobei die obere Fläche (31) des Dosierelements (3) senkrecht zur Mittelachse (100) des Kraftstoffeinspritzventils und parallel zur Bodenfläche (25) der Ventalnadel (2) ausgerichtet ist und die Eintrittsöffnung (41) der Düsenlöcher bezüglich einer Austrittsöffnung (42) von diesen an der Innenseite in einer solchen Weise angeordnet ist, dass sich der Kraftstoffstrom an der Eintrittsöffnung (41) ablöst.

Patentanspruch 2

(g) wobei der Kraftstoffpfad zwischen der Zwischenfläche und der Innenwand (13) mit Neigung in Stromabwärtsrichtung nach in-

nen und zwischen der oberen Fläche (31) des Dosierelements (3) und der Bodenfläche (25) der Ventalnadel (2) zur Mittelachse (100) des Kraftstoffeinspritzventils hin ausgebildet wird, um den Kraftstoff in die Düsenlöcher (4) einzuführen, wenn sich die Ventalnadel (2) in ihrer abgehobenen Stellung befindet, wobei die obere Fläche (31) des Dosierelements (3) senkrecht zur Mittelachse (100) des Kraftstoffeinspritzventils und parallel zur Bodenfläche (25) der Ventalnadel (2) ausgerichtet ist und die Eintrittsöffnung (41) der Düsenlöcher bezüglich einer Austrittsöffnung (42) von diesen an der Innenseite in einer solchen Weise angeordnet ist, dass sich der Kraftstoffstrom an der Eintrittsöffnung (41) ablöst.

Laut Beschreibung soll die Aufgabe gelöst werden, eine Verringerung der kinetischen Energie des Kraftstoffs, der am vorderen Ende des Ventilkörpers eines Einspritzventils zu Düsenlöchern in einem Dosierelement strömt, zu unterdrücken, so dass sich der Kraftstoff von der Eintrittsöffnung der Düsenlöcher gut ablöst und eine gute Zerstäubung des Kraftstoffs vorgesehen wird (Patentschrift Sp. 2 Z. 6 bis 13 i. V. m. Sp. 1 Z. 26 bis 50).

Die auf die Patentansprüche 1 und 2 folgenden und auf diese rückbezogenen Ansprüche gemäß Haupt- und Hilfsanträgen sind auf Merkmale gerichtet, mit denen das Kraftstoffeinspritzventil gemäß Patentanspruch 1 bzw. Patentanspruch 2 weiter ausgebildet werden soll.

Für weitere Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

II.

1. Die zulässige Beschwerde ist nicht begründet.

Der Gegenstand des Patents stellt keine patentfähige Erfindung im Sinne des PatG § 1 bis § 5 dar, denn er beruht nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Als Fachmann ist im vorliegenden Fall ein Diplomingenieur des Maschinenbaus mit Erfahrungen in der Konstruktion von Kraftstoffeinspritzventilen, insbesondere hinsichtlich der Ausbildung der Kraftstoffführung, anzusehen.

2. Gemäß Haupt- und Hilfsanträgen sind die Patentansprüche 1 und 2 jeweils als voneinander unabhängige nebengeordnete Patentansprüche abgefasst. Die Gegenstände dieser Patentansprüche unterscheiden sich im Wesentlichen dadurch, dass die Ventilnadel zwischen ihrem Dichtbereich 21 und ihrer Bodenfläche 25 gemäß Patentanspruch 1 eine konische Zwischenfläche 24 und gemäß Patentanspruch 2 eine mit konstantem Krümmungsradius ("Querschnitt ein Kreis") gewölbte Zwischenfläche aufweist (Merkmal f). In beiden Fällen soll eine am Schnittpunkt der Zwischenfläche und der Bodenfläche der Ventilnadel an die Zwischenfläche angelegte Tangente - im Falle der konischen Zwischenfläche gemäß Patentanspruch 1 entspricht dies einer Verlängerung der konischen Zwischenfläche - die der Ventilnadel zugewandte obere Fläche des Dosierelements an einer Stelle schneiden, die außerhalb eines gedachten Kreises liegt, der durch die bezüglich der Mittelachse radial äußersten Kanten der Eintrittsöffnungen der Düsenlöcher gebildet wird (Merkmal h)).

2.1 Zum Hauptantrag

In der DE 41 41 930 A1 (D5) ist ein Kraftstoffeinspritzventil mit einem Ventilkörper (Düsenkörper 9) und einer Ventilnadel (Ventilschließteil 27) beschrieben, bei dem offensichtlich die Merkmale a) und b) der Patentansprüche 1 und 2 verwirklicht

sind. Am vorderen Ende des Ventilkörpers ist ein Dosierelement (Lochplatte 46) mit Düsenlöchern (Abspritzöffnungen 49) zum Dosieren des Kraftstoffes und zur Bestimmung der Richtung der Kraftstoffeinspritzung vorgesehen. Die der Ventilnadel zugewandte Oberfläche des Dosierelements mit den Eintrittsöffnungen der Düsenlöcher ist gemäß Fig. 2 (ähnlich auch Fig. 3 und 4) senkrecht zur Mittelachse des Kraftstoffeinspritzventils ausgerichtet. Somit ist auch Merkmal c) verwirklicht.

Die Innenwand des Ventilkörpers stromabwärts des Dichtsitzbereichs ist so gestaltet, dass sie sich in Strömungsrichtung des Kraftstoffs der Mittelachse des Kraftstoffeinspritzventils annähert und dass sie im Sinne des angefochtenen Patents allmählich an die obere Fläche des Dosierelements angrenzt, vgl. Fig. 2 der Entgegenhaltung und Fig. 2 und 4 des angefochtenen Patents. Somit ist auch Merkmal d) vorhanden.

Die Ventilnadel weist eine der oberen Fläche des Dosierelements gegenüberliegende Bodenfläche (Endfläche 48) auf, wie sie in Merkmal e) spezifiziert ist.

Zwischen dem Dichtbereich der Ventilnadel und deren Bodenfläche befindet sich eine gewölbte Zwischenfläche, deren Krümmung in der Entgegenhaltung zwar nicht angegeben ist, die aber gemäß den Fig. 2 bis 4 offensichtlich der eines Kreises entsprechen kann. Somit ist das Merkmal f) gemäß Patentanspruch 2 bei dem bekannten Kraftstoffeinspritzventil vorhanden.

Der zwischen der Zwischenfläche der Ventilnadel und der Innenwand des Ventilkörpers ausgebildete Kraftstoffpfad, durch den bei abgehobener Ventilnadel Kraftstoff zu den Düsenlöchern geführt wird, ist in Strömungsrichtung nach innen geneigt. Diese Ausbildung entspricht dem Merkmal g) des Streitpatentgegenstands.

Bei dem Kraftstoffeinspritzventil gemäß der D5 geht die Zwischenfläche anders als beim Gegenstand des Streitpatents mit einer horizontalen Tangente in die Bodenfläche der Ventalnadel über (Fig. 2 bis 4). Der Gegenstand des Patentanspruchs 2 des Streitpatents unterscheidet sich somit durch das Merkmal h) von dem bekannten Kraftstoffeinspritzventil.

Durch die Ausbildung gemäß Merkmal h) soll verhindert werden, dass der Kraftstoff im Bereich der Eintrittsöffnungen der Düsenlöcher schräg von oben auf die obere Fläche des Dosierelements auftrifft. Der Kraftstoffpfad soll vielmehr so ausgebildet sein, dass der Kraftstoff bereits vor Erreichen der Eintrittsöffnungen der Düsenlöcher parallel zur oberen Fläche des Dosierelements strömt. Eine solche Strömungsführung ist aus der D5 bereits bekannt. Darin ist nämlich beschrieben, dass die Strömung im Bereich der Düsenlöcher parallel zur oberen Fläche des Dosierelements (Lochplatte) gerichtet ist (Sp. 2 Z. 4 bis 8). Auch aus den Figuren ist ersichtlich, dass die Düsenlöcher in einem Bereich angeordnet sind, in dem die obere Fläche des Dosierelements und die Bodenfläche der Ventalnadel parallel zueinander verlaufen. Dass die Ausbildung gemäß Merkmal h) des Patentanspruchs 2 eine darüber hinausgehende Wirkung hätte, ist aus der Patentschrift nicht ersichtlich und auch nicht vorgetragen worden. Zudem sind Kraftstoffeinspritzventile, deren Ventalnadel im Dichtbereich kugelförmig ausgebildet und knapp unterhalb des Dichtbereichs unter Bildung einer ebenen Bodenfläche abgeschnitten ist und bei denen die Düsenlöcher relativ weit innen liegen, bereits bekannt, z. B. EP 0 242 978 A1 (D6, Fig. 1 und 2) und EP 0 201 191 A1 (D8, Fig. 1 bis 4).

Der Gegenstand des Patentanspruchs 2 ergibt sich somit für den Fachmann in naheliegender Weise aus dem Stand der Technik.

Bei dieser Sachlage kann es an sich dahin gestellt bleiben, ob der Gegenstand des Patentanspruchs 1 patentfähig ist. Der Senat ist nicht dieser Auffassung und sieht in der konischen Ausbildung der Zwischenfläche der Ventalnadel nur eine einfache konstruktive Abwandlung, die ohne wesentlichen Einfluss auf den Ge-

samterfolg ist. Außerdem ist ein Einspritzventil, dessen Ventalnadel eine konische, deren Dichtbereich und deren Bodenfläche verbindende Zwischenfläche aufweist, aus der DE 28 43 000 A1 (D1) bekannt (Fig. 1 Bezugszeichen 4).

2.2 Zum Hilfsantrag I

Die Patentansprüche 1 und 2 nach Hilfsantrag I unterscheiden sich (abgesehen von einigen Korrekturen) dadurch von denen nach Hauptantrag, dass im Merkmal f) jeweils eingefügt ist, dass die konische bzw. kreisbogenförmige Zwischenfläche der Ventalnadel der Innenwand des Ventilkörpers gegenüber liegt.

Eine derartige Ausbildung ist aber aus der DE 41 41 930 A1 (D5, insbes. Fig. 3) bereits bekannt. Die Beurteilungsgrundlage ist somit gegenüber dem Hauptantrag unverändert, d. h. die Patentansprüche 1 und 2 nach Hilfsantrag I sind nicht gewährbar.

2.3 Zum Hilfsantrag II

Die Patentansprüche 1 und 2 gemäß Hilfsantrag II unterscheiden sich von denen nach Hilfsantrag I jeweils im Merkmal g). Demnach ist der Kraftstoffpfad zwischen der Zwischenfläche (der Ventalnadel) und der Innenwand (des Ventilkörpers) mit Neigung in Stromabwärtsrichtung nach innen und zwischen der oberen Fläche des Dosierelements und der Bodenfläche der Ventalnadel zur Mittelachse des Kraftstoffeinspritzventils hin ausgebildet. Eine derartige Ausbildung ist aber, wie zum Hauptantrag bereits ausgeführt wurde, aus der DE 41 41 930 A1 (D5, Fig. 2 bis 4, Sp. 2 Z. 4 u. 5) bereits bekannt. Insoweit ergibt sich kein Abstand zum Stand der Technik.

Bei dem aus der D5 bekannten Kraftstoffeinspritzventil verlaufen die Mittelachsen der Düsenlöcher senkrecht zum Kraftstoffpfad zwischen der oberen Fläche des Dosierelements und der Bodenfläche der Ventalnadel (Fig. 2 bis 4). Auch bei einer

solchen Ausrichtung der Düsenlöcher löst sich der Kraftstoffstrom beim Einspritzen an der radial außenliegenden Kante der Eintrittsöffnungen ab (Sp. 2 Z. 4 bis 8). Dies ergibt sich auch aus dem Streitpatent, denn zur Lösung der Aufgabe, gemäß der eine gute Ablösung des Kraftstoffs von der Eintrittsöffnung erreicht werden soll, werden gemäß den erteilten Patentansprüchen und den geltenden Patentansprüchen gemäß Haupt- und erstem Hilfsantrag Kraftstoffeinspritzventile vorgeschlagen, bei denen die Ausrichtung der Düsenlöcher nicht spezifiziert ist und offenbar keine entscheidende Rolle spielt. Nachdem in der D5, a. a. O., bereits die starke Strömungsumlenkung in die Abspritzöffnungen ausdrücklich angesprochen ist, ist es nach Überzeugung des Senats für den Fachmann naheliegend, die Ausrichtung der Düsenlöcher für eine Optimierung des Einspritzergebnisses in Betracht zu ziehen und zur Erzielung einer noch schärferen Umlenkung statt des bekannten rechten Winkels einen spitzen Winkel zwischen den Mittelachsen der Düsenlöcher und der Strömungsrichtung des Kraftstoffs vorzuschlagen.

Somit ergibt sich auch der Gegenstand des Patentanspruchs 2 gemäß Hilfsantrag II für den Fachmann in naheliegender Weise aus dem Stand der Technik.

Hinsichtlich des Unterschieds zwischen den Patentansprüchen 1 und 2 und der Patentfähigkeit des Gegenstands des Patentanspruchs 1 wird auf die diesbezüglichen Ausführungen zum Hauptantrag hingewiesen.

2.4 Zum Hilfsantrag III

Die Patentansprüche 1 und 2 gemäß Hilfsantrag III unterscheiden sich von denen nach Hilfsantrag II dadurch, dass statt der Ausrichtung der Mittelachse der Düsenlöcher im spitzen Winkel zum Kraftstoffpfad nunmehr spezifiziert ist, dass die obere Fläche des Dosierelements und die Bodenfläche der Ventilmadel parallel zueinander und senkrecht zur Mittelachse des Kraftstoffeinspritzventils ausgerichtet sind und dass die Eintrittsöffnungen der Düsenlöcher bezüglich ihrer Aus-

trittsöffnungen an der Innenseite (obere Fläche) des Dosierelements so angeordnet sind, dass sich der Kraftstoffstrom an den Eintrittsöffnungen ablöst.

Wie bereits ausgeführt wurde, sind die Düsenlöcher des aus der DE 41 41 930 A1 (D5) bekannten Kraftstoffeinspritzventils so ausgerichtet (ihre Eintrittsöffnungen bezüglich ihrer Austrittsöffnungen so angeordnet), dass sich der Kraftstoffstrom an den Eintrittsöffnungen ablöst (Sp. 2 Z. 4 bis 8 i. V. m. mit Fig. 2 bis 4). Überdies sind die obere Bodenfläche des Dosierelements und die Bodenfläche der Ventalnadel parallel zueinander und senkrecht zur Mittelachse des Kraftstoffventils ausgerichtet (Fig. 2 bis 4). Dass Teile der Bodenfläche bzw. der oberen Fläche des Dosierelements gekrümmt ausgebildet sind, steht dieser Feststellung nicht entgegen, denn auch bei der Lehre des angefochtenen Patents kann zumindest die Bodenfläche der Ventalnadel gewölbt oder konisch ausgebildet sein, wie die Patentansprüche 3 bis 5 nach Hilfsantrag III belegen.

Somit führt der Vergleich des Gegenstands des Patentanspruchs 2 nach Hilfsantrag III mit dem Stand der Technik nach der D5 zum gleichen Ergebnis wie beim Hauptantrag: Der Gegenstand des Anspruchs ergibt sich für den Fachmann in naheliegender Weise aus dem Stand der Technik.

Hinsichtlich des Patentanspruchs 1 wird auf die diesbezüglichen Ausführungen zum Hauptantrag hingewiesen.

Tödte

Eberhard

Dr. Pösentrup

Hilber

br/Cl