



# BUNDESPATENTGERICHT

12 W (pat) 21/11

Verkündet am  
29. Oktober 2013

---

(Aktenzeichen)

...

## BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

**betreffend die Patentanmeldung 199 39 449.0 – 13**

...

hat der 12. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 29. Oktober 2013 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Ing. Schneider, der Richterin Bayer sowie der Richter Dipl.-Ing. Schlenk und Dipl.-Ing. Univ. Dipl.-Wirtsch.-Ing. (FH) Ausfelder

beschlossen:

Die Beschwerde wird zurückgewiesen.

## **Gründe**

### **I.**

Die Patentanmeldung 199 39 449.0 – 13 mit der Bezeichnung "Verfahren zum Steuern von Flüssigkeiten" wurde am 20. August 1999 beim DPMA angemeldet.

Gegen den Zurückweisungsbeschluss der Patentanmeldung durch die Prüfungsstelle des DPMA für Klasse F02M vom 28. April 2008 hat die Anmelderin am 17. Juni 2008 fristgerecht Beschwerde eingelegt.

In der mündlichen Verhandlung vor dem Senat macht sie geltend, dass der Gegenstand des Patentanspruchs 1 gegenüber dem Stand der Technik neu und erfinderisch sei.

Die Beschwerdeführerin stellte den Antrag,

den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse F02M vom 28. April 2008 aufzuheben und das Patent mit der Bezeichnung "Verfahren zum Steuern von Flüssigkeiten" mit folgenden Unterlagen zu erteilen:

Patentansprüche 1 bis 3 vom 6. Mai 2005,

Beschreibung Seite 1 und Seiten 3 bis 9 gemäß den ursprünglichen Unterlagen,

Beschreibung Seite 2 und 2A vom 6. Mai 2005

und Zeichnungen (Fig. 1 bis Fig. 3) gemäß den ursprünglichen Unterlagen.

Im Prüfungsverfahren wurden zum Stand der Technik unter anderem die folgenden Schriften genannt:

DE 195 19 192 C1 (D3)

US 4 359 032 (D5)

Der geltende Anspruch 1 hat, vom Senat nach Merkmalen gegliedert, folgenden Wortlaut:

- a1 „Verfahren zum Steuern von Flüssigkeiten, bei dem in einem Druckraum (19) unter Hochdruck stehender Kraftstoff mittels eines von einem Ventilsitz (17) abhebbaren Einspritzventilgliedes (15) durch Spritzöffnungen (18) einer Brennkraftmaschine zugeführt wird, wobei die Bewegung des Ventilkörpers (15) über einen ebenfalls unter dem Hochdruck des Kraftstoffs stehenden Steuerraum (35) gesteuert wird, der über ein Ventilglied (44) mit einer dem Ventilglied (44) vorgeschalteten Zulaufdrossel (36) und einer Ablaufdrossel (37) zu einem Abflußbehälter (39) verbindbar ist und wobei das Ventilglied (44) von einem
- a2 Piezo (57) betätigt wird, indem die Bewegung vom Piezo (57) zum Ventilglied (44)
- a3 mittels eines hydraulischen Übersetzers (53) übertragen wird,

dadurch gekennzeichnet,

- b dass der Hubverlauf (h) des Einspritzventilgliedes (15) von einem Hubsensor (26) erfasst und
- c einem Steuergerät (58) als Eingangsgröße zugeleitet wird und

- d dass das Steuergerät (58) durch Ansteuerung des Piezo (57) in Abhängigkeit
- e des Hubverlaufs (h) und
- f weiterer Betriebsparameter (p, n, l)
- g die Bewegung des Ventilieds (44) und somit eine Anstiegsflanke (a) des Hubverlaufs (h) des Einspritzventilieds (15) verändert."

Wegen der Fassung der Unteransprüche 2 und 3 sowie wegen weiterer Einzelheiten des Sachverhalts wird auf den Akteninhalt verwiesen.

## II.

1. Die frist- und formgerecht eingelegte Beschwerde ist zulässig, jedoch in der Sache nicht begründet. Das anmeldungsgemäße Verfahren stellt keine patentfähige Erfindung dar.
2. Der Patentanspruch 1 ist zulässig und in den ursprünglichen Ansprüchen 1 und 2 so offenbart.
3. Zum Verständnis

Der Fachmann versteht den Ausdruck **geschlossener Regelkreis** (Streitpatent, Sp. 1, Z. 40) bei in Rede stehenden Einspritzventilen so, dass bspw. wie aus der D5 bekannt, durch einen Sensor (**Nozzle needle lift sensor 20**) eine "Rückmeldung" (**Nozzle needle lift timing signal**) über die Position der Ventiltadel (**nozzle needle**), also über den Öffnungszustand des Ventils (vgl. D5, Sp. 4, le. Zeile 68 bis Sp. 5, Z. 24) zurück an das entsprechende Steuergerät

gegeben wird, damit dieses über einen Soll/Ist Vergleich und entsprechende Signale an das Ventil eine eventuelle Korrektur vornehmen kann.

Unter **Steuergerät** wird hier eine elektronische Einheit verstanden, die verschiedene **Sensorsignale**, die den Istwert der entsprechenden **Betriebsparameter** oder Aktoreinstellungen einer Brennkraftmaschine (BKM) oder eines Fahrzeugs beschreiben, mit den entsprechenden (berechneten oder in Tabellen für die verschiedenen Kennfelder abgelegten) Sollwerten für die anzusteuernenden **Aktoren**, also Betätigungselemente, vergleicht und bei Differenzen entsprechende **Regelungssignale** an die Aktoren übermittelt um eine Korrektur vorzunehmen.

Ein **Magnetventil** bzw. hier ein **magnetischer Aktor** war auf dem Gebiet der Einspritzventile früher oft elektromagnetisch betätigt, d. h. bei in Rede stehenden "schnellen" Einspritzventilen "relativ" träge und nur in Auf/Zu –Stellung schaltbar; eine entsprechende Einstellung der Einspritzmengen erfolgte i. d. R. durch die Steuerung der Einspritzzeit und deren Variation. Deshalb wurden derartige Magnetventile zunehmend durch **Ventile mit Piezoaktor**, kurz **Piezos** ersetzt, die äußerst schnell schaltbar sind (vgl. D3, Sp. 1, Z. 17 bis 36). Dadurch, dass die Dehnung des Piezos eine Funktion der angelegten Spannung ist, können die Ventile auch jede beliebige Zwischenstellung (zwischen Auf und Zu- Stellung) annehmen (vgl. D3, Sp. 1, Z. 40 bis 48).

Der **Hubverlauf** eines Ventils kann im Wissen des Fachmanns eine beliebige (Öffnungs-) Kurve zwischen den Ventilzuständen völlig geschlossen – völlig geöffnet oder umgekehrt sein. Mit der geeigneten Sensorik z. B. dem aus der D5 bekannten **Nozzle needle lift sensor 20** und Kenntnissen über das **Öffnungsverhalten des Ventils (Anstiegsflanke des Hubverlaufs)** kann dieses Verhalten ermittelt werden.

4. Das „Verfahren zum Steuern von Flüssigkeiten“ nach Patentanspruch 1 ist neu, da aus keiner der zum Stand der Technik genannten Druckschriften ein Gegenstand mit allen Merkmalen dieses Anspruchs hervorgeht.

5. Das offensichtlich gewerblich anwendbare Verfahren des geltenden Patentanspruchs 1 beruht aber nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit (§ 4 PatG), da es sich für den zuständigen Fachmann, hier einem Diplomingenieur des Maschinenbaus mit mehrjähriger Erfahrung in der Entwicklung von Einspritzventilen für Brennkraftmaschinen und deren Ansteuerung, in naheliegender Weise aus dem Stand der Technik ergibt.

Aus dem nächstkommenden Stand der Technik gemäß der Druckschrift **DE 195 19 192 C1 (D3)** dortige Sp. 1, Z. 5-15 sowie Ansprüche 1, 6 und 9 sind, auch seitens der Beschwerdeführerin unbestritten, die Merkmale **a1**, **a2** und **a3** und damit der Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt.

Da in der D3 keine konkreten Steuervorgaben für ein solches Einspritzventil angegeben sind und um, wie in der einschlägigen, weil die Steuerung von Einspritzventilen betreffenden **D5 (US 4 359 032)**, Sp. 7, Z. 40-45 („in order to compensate for variations or deterioration with age in the performance of fuel injection valves applied, the nozzle needle lift sensor 20 is provided for the system to carry out a closed loop control through feedback of the output of the sensor 20.“) angegeben, Abweichungen und Verschleiß bei einem Einspritzventil zu kompensieren, hatte der Fachmann Anlass, auch bei Einsatz eines Einspritzventils mit Piezoaktor wie in der D3 die aus der D5 bekannten Steuerstrategien von Einspritzventilen, auch wenn dort Magnetventile betreffend, zu berücksichtigen. Der Fachmann ist sogar gehalten, diesen Stand der Technik zu berücksichtigen, da die D3 in ihren Angaben zum Stand der Technik (D3, Sp. 1, Z. 5-30) ebenfalls noch von Magnetventilen ausgeht.

So hatte der Fachmann Anlass, einen in **D5** aufgezeigten Hubsensor „nozzle needle lift sensor 20“ (D5, Sp. 4, Z. 68 - Sp. 5, 5, Z. 5), der wie gem. **Merkmal b)** den Hubverlauf des Einspritzventilglieds erfasst und einem Steuergerät als Eingangsgröße zuleitet (s. D5, Sp. 5, Z. 15-17) auch bei einem Einspritzventil wie nach D3 vorzusehen.

Damit ist es auch naheliegend, um die Daten dieses Hubsensors zu verwenden und verschleißbedingte Abweichungen zu kompensieren, das Vorgehen des Steuergeräts wie nach D5 zu übernehmen, das in Abhängigkeit des gemessenen Hubverlaufs (**Merkmal e**) und weiterer Betriebsparameter (Druck  $p$ , Motordrehzahl  $n$ , Last  $l$ ) (**s. Merkmal f**) die Bewegung des Ventilglieds berücksichtigt und somit eine Anstiegsflanke des Hubverlaufs des Einspritzventilglieds verändert (**Merkmal g**). Dies zeigt die D5 mit dem P ROM 28 und dem dortigen Vorgehen (s. Sp. 6, Z. 15 ff.) „control programs on the injection timing (Wahl des richtigen Einspritz-Zeitpunkts) and the injection period (Zeitdauer), based upon which P ROM 28 (also dem Speicher des Steuergeräts, s. D5, Sp. 5, Z. 45 ff.) operates to produce control pulse signals corresponding to an engine load signal (Anm.: entspricht der Last  $l$ ), an injection pressure signal and a valve opening pressure signal supplied, respectively, from the sensors 16 (ergänzt: rpm sensor, s. Sp. 5, Z. 8), 31 (ergänzt: Drucksensor hinter injection pressure control valve 5, s. Fig. 1) and 32 (ergänzt: valve opening pressure 32, entspricht dem Druck  $p$  nach der HD-Pumpe, also im erfindungsgemäßen Kraftstoffhochdruckspeicher). Dass auch der Hubverlauf und damit die Anstiegsflanke des Hubverlaufs geändert wird, zeigt die D5 in der Sp. 7, Z. 45-Sp. 8, Z. 26. Demzufolge führt eine im Vergleich zum Ausgangspuls als Sollwert nicht ausreichende Öffnung des Einspritzventils und damit eine Differenz des „actual injection timing value signal“ (Sp. 7, Z. 11 f.) als Istwert mit dem „target injection timing“ (Sp. 7, Z. 16 und 22 f.) als Sollwert dazu, dass die Pulsfrequenz entsprechend korrigiert wird.

Der Fachmann entnimmt somit der D5, dass die Steuereinrichtung einen Sollwert für das Einspritztiming vorgibt, also die Bewegung des Ventilglieds und somit wie anspruchsgemäß die zeitliche Steuerung der Hubbegins und damit die Anstiegsflanke des Hubverlaufs des Einspritzventilglieds verändert.

Wie in der D3 angegeben, sind schon vor dem Anmeldezeitpunkt zum Ansteuern der Einspritzventile Piezoaktoren als Ersatz für Magnetventile bekannt (D3, Sp. 1, Z. 40-48), wobei mit den Piezoaktoren im Vergleich mit den Magnetventilen

vorteilhaft schnelleres Schalten, Ventil-Zwischenstellungen und reproduzierbare Voreinspritzmengen möglich sind (**Merkmal d**).

Der Fachmann hat damit aufgrund der Anregung aus der D5 Anlass, einen dort vorgeschlagenen Korrekturalgorithmus auch bei einem mittels Piezoaktor angesteuerten Einspritzventil wie bei der D3 einzusetzen. Dabei ist ihm bewusst, dass die Ansteuerung eines Piezoaktors aufgrund dessen viel geringeren Trägheit nicht mittels (u. a.) Änderung der Pulsfrequenz erfolgt, sondern mittels der angelegten Spannung und dem Zeitablauf. Übertragen auf das Einspritzventil mit Piezoaktor nach D3 (s. Sp. 1, Z. 40-47) mit gewünschten Voreinspritzungen, wobei nun wie nach der Lehre der D5 Sollwerte des Steuergeräts und gemessene Istwerte des Ventilhubes überwacht und korrigiert werden, ergibt sich direkt der Gegenstand des geltenden Anspruchs 1. Denn wenn bei dem Piezoaktor entsprechend die Spannung geändert wird (Frequenzregelung wie bei Magnetventilen ist bei Piezoaktoren wegen deren geringerer Trägheit nicht üblich), ergibt sich wie anspruchsgemäß (**Merkmal g**) eine geänderte Anstiegsflanke.

Somit gelangt der Fachmann in naheliegender Weise durch das Einspritzventil mit Ansteuereinrichtung nach der Schrift DE 195 19 192 C1 (D3) unter Verwendung der aus der US 4 359 032 (D5) bekannten Hubverlaufserfassung und –verarbeitung zum anmeldungsgemäßen Einspritzverfahren für eine Brennkraftmaschine gemäß dem geltenden Patentanspruch 1.

## 6. Zu den Unteransprüchen

Die Unteransprüche 2 und 3 teilen das Schicksal des Anspruchs 1 (BGH X ZB 18/95 “Elektrisches Speicherheizgerät”).

Weiterhin ist eine eigenständige patentbegründende Bedeutung für die Ansprüche 2 und 3 nicht geltend gemacht worden und für den Senat auch nicht erkennbar, sondern deren Merkmale gehören zum Grundwissen des Fachmanns oder werden durch die Schriften D3 und D5 für den Fachmann zumindest nahegelegt.

Bei dieser Sachlage war die Beschwerde zurückzuweisen.

Schneider

Bayer

Schlenk

Richter Ausfelder ist wegen  
Urlaubs an der Unterzeich-  
nung verhindert.

Schneider

Me