



BUNDESPATENTGERICHT

11 W (pat) 27/16

(Aktenzeichen)

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

betreffend die Patentanmeldung 10 2015 212 148.8

hat der 11. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts in der Sitzung vom 3. Februar 2020 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dr.-Ing. Höchst sowie der Richter Eisenrauch, Dipl.-Ing. Wiegele und Dipl.-Ing. Gruber

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Anmelderin wird der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse F01N des Deutschen Patent- und Markenamtes vom 22. Juni 2016, mit Gründen versehene Fassung vom 27. Juni 2016, aufgehoben und das Patent 10 2015 212 148 wird mit den Patentansprüchen 1 bis 6 und den Beschreibungsseiten 1 bis 8 jeweils gemäß dem Schriftsatz vom 16. Dezember 2019, eingegangen am 18. Dezember 2019, sowie der ursprünglich eingereichten Zeichnung, Figuren 1 und 2a bis 2c, erteilt.

Gründe

I.

Die Prüfungsstelle für Klasse F01N des Deutschen Patent- und Markenamtes hat mit Beschluss vom 22. Juni 2016 die am 30. Juni 2015 eingereichte Patentanmeldung mit der Bezeichnung

„Verfahren zum Betreiben einer Hubkolbenpumpe, Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens, Computer-Programm und Computer-Programmprodukt“

mit der Begründung zurückgewiesen, der Gegenstand des Patentanspruchs 1 beruhe nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit, denn er ergäbe sich dem Fachmann in naheliegender Weise aus dem Stand der Technik.

Von der Prüfungsstelle sind die Druckschriften

D1 DE 10 2011 088 704 A1 und

D2 DE 10 2007 060 771 A1

im Prüfungsverfahren berücksichtigt worden.

Gegen diesen Beschluss richtet sich die Beschwerde der Anmelderin.

Sie beantragt sinngemäß,

den angefochtenen Beschluss des Deutschen Patent- und Markenamtes aufzuheben und ein Patent auf Grundlage der mit Schriftsatz vom 16. Dezember 2016 eingereichten Patentansprüche 1 bis 6 und den Beschreibungsseiten 1 bis 8 sowie der ursprünglich eingereichten Zeichnung, Figuren 1 und 2a bis 2c, zu erteilen.

Der geltende Patentanspruch 1 hat in einer gegliederten Fassung folgenden Wortlaut:

- M1 Verfahren zum Betreiben einer elektromagnetisch betätigten Hubkolbenpumpe (16),
 - M2 welche einen Druck (p) eines Reagenzmittels (14) bereitstellt, das in einen Abgaskanal einer Brennkraftmaschine stromaufwärts vor einen SCR-Katalysator dosiert wird,
 - M1.1 wobei die Hubkolbenpumpe (16) eine Magnetspule (18) und einen Anker (20) enthält,
 - M3 bei welchem Ansteuerimpulse (30) für die Magnetspule (18) in Abhängigkeit vom erfassten Druck (p) des Reagenzmittels (14) bereitgestellt werden,
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- M4 ein unterer Druck-Schwellenwert (p1) vorgegeben wird,
 - M5 dass die Hubkolbenpumpe (16) bei einem Druck (p), der oberhalb des unteren Druck-Schwellenwerts (p1) liegt, mit Ansteuerimpulsen (30)
 - M5.1 ohne eine anschließende Schnelllöschung oder
 - M5.2 nicht angesteuert wird,

- M6 dass die Hubkolbenpumpe (16) bei einem Druck (p), der unterhalb des unteren Druck-Schwellenwerts (p_1) liegt, mit Ansteuerimpulsen (30) und einer anschließenden Schnelllöschung angesteuert wird,
- M7 dass ein oberer Druck-Schwellenwert (p_2) vorgegeben wird,
- M8 dass die Hubkolbenpumpe (16) bei einem Druck (p), der zwischen den beiden Druck-Schwellenwerten (p_1 , p_2) liegt, mit Ansteuerimpulsen (30) ohne eine anschließende Schnelllöschung angesteuert wird, und
- M9 dass die Hubkolbenpumpe (16) bei einem Druck (p) der oberhalb des oberen Druck-Schwellenwerts (p_2) liegt, nicht angesteuert wird.

Die nachfolgenden Ansprüche lauten:

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnelllöschung unmittelbar am Ende des Ansteuerimpulses (30) vorgenommen wird.
3. Vorrichtung zum Betreiben einer elektromagnetisch betätigten Hubkolbenpumpe, dadurch gekennzeichnet, dass ein erstes speziell hergerichtetes Steuergerät (24) zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche vorgesehen ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein zweites speziell hergerichtetes Steuergerät (28) vorgesehen ist, welches ein Dosiersignal (s) für ein elektromagnetisch angesteuertes Dosierventil (26) bereitstellt, welches die Dosierate des Reagenzmittels in den Abgaskanal bestimmt.
5. Computer-Programm, das alle Schritte eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4 ausführt, wenn es auf einem Computer abläuft.

6. Computer-Programmprodukt mit einem auf einem maschinenlesbaren Träger gespeicherten Programmcode zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wenn das Programm auf einem Computer ausgeführt wird.

Der offensichtlich fehlerhafte Rückbezug im Wortlaut des rückbezogenen Anspruchs 4 wurde von Amts wegen in die Angabe „nach Anspruch 3“ berichtigt.

II.

Die zulässige Beschwerde ist begründet.

A.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer elektromagnetisch betätigten Hubkolbenpumpe sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens und betrifft weiterhin ein Computer-Programm, mit dessen Hilfe die Hubkolbenpumpe betrieben wird, sowie ein Computer-Programmprodukt mit einem auf einem maschinenlesbaren Träger gespeicherten Programmcode zur Durchführung des Verfahrens.

Die Offenlegungsschrift DE 10 2007 060 771 A1 (D2) beschreibe ein Verfahren zum Betreiben eines Magnetventils, bei dem die Magnetspule noch während der Bewegung eines Ventilelements zumindest zeitweise kurzgeschlossen werde, um die Bewegung des Ventilelements kurz vor dem Erreichen eines mechanischen Anschlags abzubremsen mit dem Ziel, die Geräuschentwicklung zu minimieren. Zum schnellen Abbau der induktiv gespeicherten Energie könne eine Schnelllöschung vorgesehen sein, bei der die Magnetspule in einem Stromkreis betrieben werde, in welchem eine vergleichsweise hohe Soll-Spannung vorgegeben werde, sodass ein

rascher Abbau der induktiv gespeicherten Energie stattfinden könne. In der Offenlegungsschrift DE 10 2011 088 704 A1 (D1) sei ein Verfahren zum Dosieren einer Harnstoff-Wasser-Lösung stromaufwärts vor einen SCR- Katalysator beschrieben, der zur Konvertierung von NO_x-Anteilen des Abgases von Brennkraftmaschinen vorgesehen sei. Zum Aufbau des erforderlichen Dosierdrucks sei eine elektromagnetisch betätigte Hubkolbenpumpe vorgesehen, die bei jedem Ansteuerimpuls einen Kolbenhub ausführe und damit einen Dosierdruck aufbaue. Zur Dosierung des Reagenzmittels in den Abgasbereich der Brennkraftmaschine sei ein elektromagnetisch ansteuerbares Dosierventil vorgesehen. Der Druck der Harnstoff-Wasser-Lösung werde mittels eines Druckmodells berechnet und die Hubkolbenpumpe in Abhängigkeit vom ermittelten Druck angesteuert.

Aufgabe der Erfindung sei es, ein Verfahren und eine Vorrichtung bereitzustellen, welche eine effiziente Ansteuerung einer elektromagnetisch betätigten Hubkolbenpumpe ermöglicht. Als effizient wird gemäß der Beschreibung angesehen, dass durch die offenbarte Ansteuerung eine geringere thermische Belastung der elektronischen Bauteile (vgl. Absatz [0008]) sowie eine Geräuschreduzierung der Hubkolbenpumpe (vgl. Absatz [0009]) erreicht würden.

Als der mit der Lösung dieser Aufgabe betrauten Fachmann ist ein Absolvent einer Fachhochschule der Fachrichtung Mechatronik mit einer mehrjährigen Erfahrung in der Konstruktion und Entwicklung von Systemen zur Bereitstellung von Betriebsmitteln anzusehen. Als solcher besitzt er Kenntnisse bezüglich der hierzu üblichen Regelstrategien und Schaltkreisen.

B.

1. Das Patentbegehren ist zulässig.

Der geltende Anspruch 1 ergibt sich aus den ursprünglichen Ansprüchen 1 bis 3. Die weiteren Ansprüche entsprechen inhaltlich den ursprünglich eingereichten Ansprüchen 4 bis 8. Die Beschreibung wurde entsprechend dem geltenden Anspruch 1 angepasst.

2. Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist patentfähig.

- a) Das mit Patentanspruch 1 beanspruchte Verfahren ist neu (§§ 1, 3 PatG).

Die Druckschrift D1 beschreibt in den Absätzen [0003] bis [0006] ein Verfahren zum Betreiben einer in der Fig. 1 dargestellten elektromagnetisch betätigten Hubkolbenpumpe (Merkmal M1). Die Hubkolbenpumpe enthält einen Magnetanker und einen Hubmagneten. Dass der Hubmagnet eine Magnetspule mit umfasst, ergibt sich unmittelbar und eindeutig aus der Angabe in Absatz [0004], dass die Spulentemperatur des Hubmagneten eine markante Größe ist, die zu berücksichtigen ist. Anhand gemessener Endpunkte t_{MSP} der Ankerbewegung eines Magnetankers der Hubkolbenmembranpumpe wird mit einem Rechenmodell der Druck des Reagenzmittels berechnet. Somit wird anspruchsgemäß ein Druck bereitgestellt, mit dem ein Reagenzmittel in einen Abgaskanal einer Brennkraftmaschine stromaufwärts vor einen SCR-Katalysator dosiert wird (Merkmal M2). Über die Berechnung des Drucks, vgl. den Absatz [0004], wird das System vom Steuergerät auf einen konstanten Druck geregelt, es werden somit entsprechende Ansteuerimpulse für die Magnetspule bereitgestellt (Merkmal M3).

Eine Vorgabe eines unteren oder oberen Druck-Schwellenwertes (Merkmale M4 und M7) und eine hiervon abhängige Ansteuerung von Ansteuerimpulsen, mit oder

ohne Schnelllöschung gemäß den Merkmalen M5, M6, M8 und M9, ist in der Druckschrift D1 nicht offenbart.

Die Druckschrift D2 beschreibt ein Verfahren zum Betreiben einer Einspritzvorrichtung für eine Brennkraftmaschine. Bei der Einspritzvorrichtung handelt es sich um ein elektromagnetisch betriebenes Kraftstoffeinspritzventil, vgl. die Fig. 1 sowie die Absätze [0002] und [0003]. Aus dieser Druckschrift ist somit bereits das Merkmal 1 gemäß dem Anspruch 1 nicht entnehmbar.

b) Der Gegenstand des Anspruchs 1 beruht auch auf einer erfinderischen Tätigkeit (§§ 1, 4 PatG).

Als geeigneter Ausgangspunkt zur Beurteilung der erfinderischen Tätigkeit kann die Druckschrift D1 gesehen werden.

Diese offenbart, wie zur Neuheit ausgeführt, ein Verfahren zum Betreiben einer Hubkolbenpumpe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, bei dem der Druck eines Reagenzmittels erfasst und geregelt wird. Im Absatz [0004] ist hierzu angegeben, den Druck auf einen konstanten Druck zu regeln. Dass sich der Druck im Reagenzmittel-System nicht auf einen genauen konstanten Druckwert regeln lässt, ist dem Fachmann bewusst. Vielmehr entspricht es der üblichen Vorgehensweise des Fachmanns, zur Umsetzung einer solchen Regelung einen Druckregelbereich innerhalb tolerierbarer Grenzen zu definieren. Zum einen muss der Druck hoch genug sein, wie auch in der Druckschrift D1 im Absatz [0004] angeführt, um eine gute Spraybildung zu ermöglichen. Eine schlechte Spraybildung hätte eine mangelnde Verdampfung des Reagenzmittels zur Folge, was zu einer mangelnden Stickoxidreduktion am SCR-Katalysator und einem Schlupf des Reagenzmittels führen würde, was auf jeden Fall zu vermeiden ist. Zum anderen wird der Fachmann den Druck im Reagenzmittelsystem nicht unnötig hoch ansteigen lassen, da dies ein unnötiger Mehraufwand an Pumpleistung der Hubkolbenpumpe bedeuten würde. Er wird daher einen unteren Druck-Schwellenwert (Merkmal M4) und einen

oberen Druck-Schwellenwert (Merkmal M7) zur Regelung des Reagenzmittels vorgeben.

Der Fachmann wird auch, abhängig von den vorliegenden Druckverhältnissen, eine entsprechende Regelstrategie vorsehen. Bei einem Druck oberhalb des oberen Druck-Schwellenwerts wird er die Hubkolbenpumpe nicht ansteuern (Merkmal M9 i. V. m. den Merkmalen M5 und M5.2). Dies ist eine ihm im Rahmen seines Wissens und Könnens naheliegende Möglichkeit, um den Betriebsdruck des Reagenzmittels auf einen Wert zu reduzieren, der in dem gewünschten Regelbereich liegt. Im Falle eines zu geringen Reagenzmitteldrucks wird der Fachmann bestrebt sein, ausgehend von dem Hinweis in Absatz [0004] der Druckschrift D1, dass zur Durchführung des SCR-Verfahrens eine gute Spraybildung des Reagenzmittels wesentlich ist, den Druck möglichst schnell auf einen Wert größer des unteren Schwellenwerts zu erhöhen. Eine Maßnahme hierzu ist die Erhöhung der Pumpfrequenz. Aus dem Stand der Technik, vgl. die Druckschrift D2, Absätze [0001] oder [0008], ist es bekannt, ein elektromagnetisch betriebenes Subsystem einer Brennkraftmaschine mit einer Schnelllöschung zu betreiben. Die Magnetspule wird in einem Stromkreis betrieben, in dem eine vergleichsweise hohe Soll-Spannung vorgegeben ist, sodass ein rascher Abbau der induktiv gespeicherten Energie stattfindet und ein schnelles Schließen des Magnetankers erreicht wird, vgl. die Fig. 4, Zeitabschnitt t_2 bis t_3 . Anschließend nach dieser Schnelllöschung wird gemäß der Druckschrift D2 ein Abbremsen des Magnetankers durchgeführt, vgl. die Absätze [0008], [0024] sowie die Fig. 4, Zeitabschnitt t_4 bis t_5 . Durch diese Ansteuerung ist der Wärmeeintrag in die Bauteile (vgl. den Absatz [0005]) und die Geräuschentwicklung (vgl. den Absatz [0006]) reduziert.

Zwar mag der Fachmann durchaus erkennen, dass die in der Druckschrift D2 beschriebene Schnelllöschung ohne das anschließende Abbremsen eine Erhöhung der Pumpenfrequenz ermöglicht. Er gelangt daher durch eine Kombination der technischen Lehren der Druckschriften D1 und D2, in Verbindung mit seinem Fachwissen, zu einem Verfahren, bei dem gemäß Merkmal M6 die Hubkolbenpumpe mit

Ansteuerimpulsen und einer anschließenden Schnelllöschung angesteuert wird. Dabei wird er die auftretende erhöhte Geräuschentwicklung in Kauf nehmen, um den ansonsten auftretenden Reagenzmittelschlupf zu vermeiden.

Liegt der Druck jedoch zwischen den beiden Druckschwellenwerten, so wird er das in der Druckschrift D2 beschriebene Abbremsen im Anschluss an die Schnelllöschung durchführen, da eine erhöhte Pumpenfrequenz bei dieser Betriebsweise nicht notwendig ist. Warum er in diesem Druckbereich die Hubkolbenpumpe mit Ansteuerimpulsen ohne anschließende Schnelllöschung ansteuern sollte (Merkmal M8 i. V. m. den Merkmalen M5 und M5.1) erschließt sich nicht. Vielmehr veranlassen die in den Absätzen [0005] und [0006] beschriebenen Vorteile der Geräuschreduzierung und verringerter thermischer Bauteilbelastung, den Fachmann, die in der Druckschrift D2 offenbarte Schnelllöschung mit anschließendem Abbremsen des Magnetankers umzusetzen. Nach alledem erweist sich der geltende Patentanspruch 1 als gewährbar.

3. Die nebengeordneten Patentansprüche 3, 5 und 6 betreffen Vorrichtungen zur Durchführung des Verfahrens nach Patentanspruch 1. Sie haben zusammen mit den nachgeordneten Patentansprüchen 2 bzw. 4, die zweckmäßige und nicht selbstverständliche Weiterbildung des Gegenstands nach Patentanspruch 1 bzw. 3 betreffen, ebenfalls Bestand.

III.

Rechtsmittelbelehrung

Dieser Beschluss kann mit der Rechtsbeschwerde nur dann angefochten werden, wenn einer der in § 100 Absatz 3 PatG aufgeführten Mängel des Verfahrens gerügt wird. Die Rechtsbeschwerde ist innerhalb eines Monats nach Zustellung dieses Beschlusses beim Bundesgerichtshof, Herrenstraße 45 a, 76133 Karlsruhe, durch einen beim Bundesgerichtshof zugelassenen Rechtsanwalt als Bevollmächtigten schriftlich einzulegen.

Dr. Höchst

Eisenrauch

Wiegele

Gruber

Fa