



BUNDESPATENTGERICHT

7 W (pat) 23/04

(AktENZEICHEN)

Verkündet am
20. Februar 2008

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend die Patentanmeldung 100 05 437.4-13

...

hat der 7. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 20. Februar 2008 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Ing. Tödte sowie der Richter Eberhard, Dr.-Ing. Pösentrup und Dipl.-Ing. Schlenk

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Anmelderin wird der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse F 02 P des Deutschen Patent- und Markenamts vom 17. Oktober 2003 aufgehoben und das Patent erteilt.

Bezeichnung: Einrichtung zum Steuern des Klopfvorgangs einer Brennkraftmaschine

Anmeldetag: 8. Februar 2000

unter Inanspruchnahme der jap. Priorität 11-285493 vom 6. Oktober 1999.

Der Erteilung liegen folgende Unterlagen zugrunde:

Patentansprüche 1 bis 6, überreicht in der mündlichen Verhandlung am 20. Februar 2008,

Beschreibung und Zeichnungen gemäß Offenlegungsschrift, wobei in der Beschreibung Spalte 7 der letzte Absatz ab Zeile 57 gestrichen wird.

Gründe

I

Die Patentanmeldung 100 05 437.4-13 mit der Bezeichnung

Einrichtung zum Steuern des Klopfvorgangs einer Brennkraftmaschine

ist von der Prüfungsstelle für Klasse F 02 P des Deutschen Patent- und Markenamts mit Beschluss vom 17. Oktober 2003 zurückgewiesen worden. Zur Begründung ist im Beschluss angegeben, dass der Gegenstand der Anmeldung nicht erfinderisch sei, da er sich für den Durchschnittsfachmann in naheliegender Weise aus einer Zusammenschau der DE 197 33 869 A1 (1) und der DE 196 45 572 A1 (2) ergäbe.

Gegen diesen Beschluss richtet sich die Beschwerde der Anmelderin. Sie legt in der Verhandlung neue Patentansprüche 1 bis 6 vor und macht geltend, dass der Gegenstand des Patentanspruchs 1 gegenüber dem Stand der Technik neu und erfinderisch sei. Sie beantragt,

den angefochtenen Beschluss aufzuheben und das Patent zu erteilen mit den in der mündlichen Verhandlung am 20. Februar 2008 überreichten Patentansprüchen 1 bis 6, Beschreibung und Zeichnungen gemäß Offenlegungsschrift, wobei in der Beschreibung Spalte 7 der letzte Absatz ab Zeile 57 gestrichen wird.

Der geltende Patentanspruch 1 hat folgende Fassung:

Einrichtung zum Steuern des Klopfvorgangs einer Brennkraftmaschine, umfassend:
verschiedene Sensoren (4) zum Erfassen der Betriebsbedingungen einer Brennkraftmaschine;
eine Ionenstrom-Erfassungseinrichtung (3) zum Erfassen eines Ionenstroms, der durch eine Zündkerze (2) während der Verbrennung in der Brennkraftmaschine fließt;
eine Klopfpegel-Bestimmungseinrichtung (12) zum Bestimmen der Signale des Klopfpegels (N) entsprechend zu dem Klopfzustand der Brennkraftmaschine auf Grundlage des Ionenstroms;

eine Mittelungseinrichtung (13A) zum Bestimmen eines Wertes für einen durchschnittlichen Klopfpegel (AVE2) durch Mitteln der Signale des Klopfpegels;

eine Hintergrundpegel-Bestimmungseinrichtung (14A) zum Bestimmen eines Hintergrundpegels (BGLA) auf Grundlage des Wertes für den durchschnittlichen Klopfpegel (AVE2);

eine Klopfbeurteilungseinrichtung (15) zum Beurteilen eines Klopfzustands der Brennkraftmaschine durch Vergleichen der Signale des Klopfpegels (N) mit dem Hintergrundpegel (BGLA); und

eine Steuergrößen-Bestimmungseinrichtung (7) zum Bestimmen der Steuergröße der Brennkraftmaschine auf Grundlage der Betriebsbedingungen der Brennkraftmaschine und des Beurteilungsergebnisses durch die Klopfbeurteilungseinrichtung (15); wobei ferner vorgesehen ist:

eine Transienten-Beurteilungseinrichtung (16) zum Beurteilen, dass die Betriebsbedingungen in einem transienten Zustand sind, und Ausgeben eines Transienten-Beurteilungssignals (H); und

eine Durchschnittswert-Korrekturereinrichtung (17) zum Verkleinern des Wertes für den durchschnittlichen Klopfpegel (AVE2) bei Ausgabe des Transienten-Beurteilungssignals (H) von der Transienten-Beurteilungseinrichtung (16),

wobei anschließend für eine vorgegebene Zeitperiode (T) eine nochmalige Verkleinerung des Wertes für den durchschnittlichen Klopfpegel (AVE2) verhindert wird.

Nach der geltenden Beschreibung Spalte 6, Zeilen 49 bis 55 liegt die Aufgabe vor,

eine Einrichtung zum Steuern des Klopfvorgangs einer Brennkraftmaschine bereitzustellen, die den Hintergrundpegel auf einem optimalen Wert selbst während des transienten Zustands hält und somit verhindert, dass die Signale des Klopfpegels fehlerhaft als

diejenigen des Rauschpegels erfasst werden, wobei die Zuverlässigkeit verbessert wird.

Die Patentansprüche 2 bis 6 sind auf Merkmale gerichtet, die eine Einrichtung zum Steuern des Klopfvorgangs einer Brennkraftmaschine nach Patentanspruch 1 weiter ausgestalten sollen.

Im Prüfungsverfahren sind zum Stand der Technik die Druckschriften

DE 197 33 869 A1 (1)

DE 196 45 572 A1 (2)

DE 39 21 616 C2 (3)

DE 32 49 614 C2 (4)

DE 29 39 690 C2 (5)

genannt worden.

Für weitere Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

II

Die frist- und formgerecht eingelegte Beschwerde ist zulässig und sachlich gerechtfertigt. Der Anmeldungsgegenstand stellt eine patentfähige Erfindung dar.

Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 ist neu, da aus keiner der zum Stand der Technik genannten Druckschriften alle Merkmale des Patentanspruchs 1 hervorgehen. Den Klopfervorrichtungen bzw. Verbrennungs- oder Zündungssteuer- und Regelsysteme nach den Druckschriften (1) - (5) fehlt die Erkenntnis, dass in einem transienten, also instationären Motorzustand, wie bspw. Beschleunigen oder Abbremsen andere Verhältnisse zwischen Klopfpegel- und durch-

schnittlichem Klopfpegelsignal (AVE2) herrschen als bei einem stationären Betriebszustand. Um auch dann eine verbesserte Erkennung des „Klopfens“ sicherzustellen, wird erfindungsgemäß deshalb beim Ausgeben eines Transienten-Bewertungssignals H ein Verkleinern des Wertes für den durchschnittlichen Klopfpegel (AVE2) für eine vorgegebene Zeitperiode (T) vorgenommen.

Der offensichtlich gewerblich anwendbare Gegenstand des Patentanspruchs 1 beruht auch auf einer erfinderischen Tätigkeit, da die Entgegenhaltungen dem Durchschnittsfachmann, hier einem Fachhochschulingenieur der Fachrichtung Maschinenbau mit mehrjähriger Erfahrung auf dem Gebiet der Entwicklung von Klopfregelungen bei Brennkraftmaschinen, keine Anregungen zum Auffinden des Gegenstands des Patentanspruchs 1 geben können.

Die DE 197 33 869 A1 (1) beschreibt eine Vorrichtung zur Erfassung eines Verbrennungszustands einschließlich einer Klopferefassung bei Brennkraftmaschinen, bei der eine Zeitgeberverarbeitungsschaltung ein Freischalt-/Sperrerefassungssignal erzeugt, das es ermöglicht, ein durch Schaltvorgänge der Zündspule bewirktes Rauschsignal E_n , siehe z. B. Figur 4 und zugehörige Beschreibung, aus einem Ionenstrom-Messsignal zu entfernen. Dazu wird das störende Signal des Zündspulenbetriebs durch eine zeitabhängige Sperrung der Auswerteelektronik weggelassen, also durch ein Freischalt-/Sperrerefassungssignal maskiert. Durch diese Maskierung wird, wie in Spalte 9 Zeilen 28 bis 37 erläutert, ein verbessertes Signal-Rauschverhältnis ermöglicht. Weiterhin werden auch Filterschaltungen 13, 23 beschrieben, die eine Klopf Frequenzkomponente von einem Ionenstrom-Messsignal abziehen und ein Klopfsignal ausgeben, welches das Auftreten von Klopfen anzeigt (Spalte 2, Zeilen 60 bis 63). Diese Filterschaltungen 13, 23 sind hier dazu vorgesehen, aus einem hochfrequenten Ionenstrom-Messsignal Klopf signalkomponenten herauszufiltern, die das Auftreten eines Klopfvorgangs anzeigen. Sie sind deshalb hinsichtlich ihrer Funktion lediglich vergleichbar mit der Filtereinrichtung 11 gemäß der Erfindung, können jedoch nicht mit der erfindungsgemäßen Mittelungseinrichtung gleichgesetzt werden, welche ein

(zeitliches) Mitteln zur Bildung eines durchschnittlichen Klopfpegels vornimmt, der wiederum durch Vergleich mit dem aktuellen Pegel ein Beurteilen eines Klopfzustandes zulässt.

In der DE 196 45 572 A1 (2), siehe insbesondere Anspruch 3, wird eine Korrektur der Zählwerte für die Klopfimpulse auf Grundlage des in dieser Druckschrift nicht näher beschriebenen „Betriebszustands“ der Brennkraftmaschine aufgezeigt, wobei bei wachsender Drehzahl der Zählwert erhöht werden kann (Spalte 3, Zeilen 1 bis 16). Weiter wird eine allgemeine Verbesserung des Signal/ Rauschverhältnisses des Klopfsignals (Spalte 2, Zeilen 2 bis 10) und eine abhängig von der Drehzahl oder Ladewirkungsgrad des Motors eingestellte Impulszählung oder Verzögerung bzw. Einstellung des Zündzeitpunktes (Spalte 12, Zeilen 8 bis 22) aufgezeigt. Nicht offenbart jedoch wird hier eine besondere Erfassung des Vorliegens einer Drehzahländerung, d. h. eines transienten Betriebszustands, währenddessen sich die Brennkraftmaschine nicht in einem stationären Zustand befindet, sondern eine Beschleunigung oder Verzögerung über der Zeit vorliegt und; zugeordnet, eine besondere Klopfsignalerfassung.

Nach Anspruch 6 wird das Ausmaß der Zündzeitpunktverzögerung auf Grundlage eines 2-dimensionalen Kennfeldes der Drehzahl und des Ladungswirkungsgrads der Brennkraftmaschine bestimmt, während nach Anspruch 8 ein gefilterter Wert als Hintergrundwert aus den Zählwerten der Zählvorrichtung berechnet wird, der mit den momentanen Zählwerten verglichen wird und dann die Zündzeitpunktverzögerung beeinflusst.

Auf die der Erfindung zugrunde liegende Problematik der richtigen Erkennung und Zählung der einzelnen Klopfimpulse bei transienten also instationären Betriebszuständen geht diese Schrift deshalb nicht ein.

An keiner Stelle führt (2), oder auch (1) den Fachmann zu einer solchen Verkleinerung eines Wertes für einen durchschnittlichen Klopfpegel bei Ausgabe eines Transienten-Beurteilungssignals, also ein erzwungenes Verringern eines durchschnittlichen Klopfpegels AVE2 um einen vorgegebenen Wert bei Auftreten eines

transienten Betriebszustands, um die Empfindlichkeit einer Klopfsignalerfassung geeignet anzupassen, die sich im weiteren Verlauf wieder an den Normalwert annähert. Auch eine Kombination der Entgegenhaltungen (1) und (2) führt deshalb nicht zur erfindungsgemäßen Lehre.

Die übrigen im Prüfungsverfahren ermittelten Schriften DE 39 21 616 C2 (3), DE 32 49 614 C2 (4) und DE 29 39 690 C2 (5) behandeln andersartige Problemstellungen.

Die DE 39 21 616 C2 (3) befasst sich mit einer verbesserten Erfassung von Selbstzündungen, abhängig von Parametern bspw. Lufttemperatur, Wasserdampfdruck, Kühlmitteltemperatur oder leichtes Klopfen durch einen Klopfsensor (Sp. 5, Z. 1 - 13); weiterhin können ein Drehmomentsensor oder ein Zylinderdrucksensor bzw. eine Auswertung des Ionenstroms oder die Abnahme der Drehzahl als Indikator für die Feststellung des „Klopfens“ verwendet werden (siehe insbes. Ansprüche 13 und 16 – 18).

Bei der DE 32 49 614 C2 (4) soll für eine Brennkraftmaschine ein von verschiedenen Variablen bspw. Kurbelwinkel abhängiger „X“-Wert definiert werden. Mit Hilfe einer Zündzeitpunktregelung soll „X“ ständig so geregelt werden, dass eine automatische Anpassung an Betriebsvariable wie unterschiedliche Kraftstoffarten, Brennraumtemperatur, Luftdruck oder Ablagerungen im Brennraum erfolgt.

In der DE 29 39 690 C2 (5) soll ohne besonderen Geberaufwand eine schnelle und exakte Zündzeitpunktregelung verwirklicht werden. Dies soll durch Vergleich eines „Istwertes“ von in bestimmtem Abstand zur Zündstelle angeordneten Ionenstromsonden mit einem vom Kurbelwinkel abhängigen „Sollwert“ erreicht werden.

Da sich aufgrund andersartigen Aufbaus und Aufgabenstellung bei (1) bis (5) das der Erfindung zugrunde liegende Problem nicht ergibt, bei Brennkraftmaschinen während des transienten Zustands den Hintergrund- oder Rauschpegel auf einem

optimalen Wert zu halten und somit zu verhindern, dass die Signale des Klopfpegels fehlerhaft als diejenigen des Rauschpegels erfasst werden, ist diesen Schriften auch kein Hinweis auf die erfindungsgemäße Gestaltung nach Patentanspruch 1 zu entnehmen. Dort wird bei Auftreten eines transienten Betriebszustands die Ausgabe eines Transienten-Beurteilungssignals und dadurch eine einmalige erzwungene und definierte Verkleinerung des Wertes für einen durchschnittlichen Klopf- bzw Rauschpegel bewirkt und somit die Empfindlichkeit der Klopfsignalerfassung verbessert. Diese nähert sich dann im weiteren Zeitverlauf wieder an den Normalwert an.

Somit ergibt sich, dass auch eine Zusammenschau von zwei oder mehreren Druckschriften nicht zum Gegenstand des Patentanspruchs 1 führen kann.

Der Patentanspruch 1 ist daher gewährbar.

Ihm können sich die Patentansprüche 2 bis 6, die vorteilhaften Ausgestaltungen des Gegenstands des Patentanspruchs 1 beinhalten, als echte Unteransprüche anschließen.

Tödte

Eberhard

Dr. Pösentrup

Schlenk

Cl