



BUNDESPATENTGERICHT

7 W (pat) 65/03

(Aktenzeichen)

Verkündet am
31. Oktober 2007

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend das Patent 195 22 165

...

hat der 7. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 31. Oktober 2007 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Ing. Tödte sowie der Richter Eberhard, Dipl.-Ing. Frühauf 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 20. Februar 2003 gerichtet, mit dem das am 19. Juni 1995 angemeldete Patent 195 22 165 mit der Bezeichnung „Vorrichtung und Verfahren für die Regelung einer Verbrennungskraftmaschine“ nach Prüfung eines gegen das Patent erhobenen Einspruchs widerrufen worden ist. Die Erteilung des Patents, das die Prioritäten von vier Voranmeldungen in Japan (Aktenzeichen 6-135467 vom 17.6.94, 6-214059 vom 7.9.94, 6-240344 vom 4.10.94 sowie 6-241087 vom 5.10.94) in Anspruch nimmt, ist am 19. Februar 1998 veröffentlicht worden.

Die Einsprechende F... Inc. in E..., USA, hat mit Schreiben vom 17. September 2002 ihren Einspruch zurückgenommen.

Die Patentinhaberin hat mit Schreiben vom 22. Juli 2003 die Teilung des Patents erklärt.

Im Prüfungsverfahren vor dem Deutschen Patent- und Markenamt sind u. a. die Druckschriften JP 06-66129 A mit englischer Übersetzung und DE 43 34 763 A1 in Betracht gezogen worden. Neben diesen Druckschriften hat die Einsprechende u. a. noch die Veröffentlichungen DE 43 04 110 A1 und US 3 744 248 genannt.

Die Patentinhaberin vertritt die Auffassung, der Patentgegenstand sei durch den Stand der Technik nach den entgegengehaltenen Druckschriften nicht nahegelegt, beruhe demzufolge auf erfinderischer Tätigkeit. Sie hat zuletzt am 19. Oktober 2007 neue Patentansprüche 1 bis 59 jeweils nach Hauptantrag und Hilfsanträgen 1 bis 4 vorgelegt.

Sie stellt in der mündlichen Verhandlung den Antrag,

den angefochtenen Beschluss aufzuheben und das Patent aufrecht zu erhalten mit den Patentansprüchen 1 bis 59 vom 19. Oktober 2007 (Hauptantrag), hilfsweise unter Ersetzung der Patentansprüche 1 und 31 durch die Patentansprüche 1 und 31 nach den Hilfsanträgen 1 bis 4, jeweils vom 19. Oktober 2007, Beschreibung und Zeichnungen jeweils gemäß Patentschrift.

Die Patentansprüche 1 bis 30 der jeweiligen Anträge beziehen sich auf eine Regelungsvorrichtung, die Patentansprüche 31 bis 42 und 44 bis 59 der jeweiligen Anträge auf ein Regelungsverfahren für eine Verbrennungskraftmaschine. Ein geltender Patentanspruch 43 liegt nicht vor.

Die Patentansprüche 1 und 31 nach Hauptantrag lauten:

1. Regelungsvorrichtung für eine Verbrennungskraftmaschine

mit einer Abgasreinigungskatalysatoreinrichtung, die in einer Auspuffleitung angeordnet ist, um die Emission von Stickstoffoxiden in die Atmosphäre zu verringern, wobei die Abgasreinigungskatalysatoreinrichtung betreibbar ist, um Stickstoffoxide zu adsorbieren, die im Auspuffgas enthalten sind, welches von der Verbrennungskraftmaschine abgegeben wird, wenn der Motor in einem Magerverbrennungszustand ist, wo ein Luftkraftstoffverhältnis einer dem Motor zugeführten Luftkraftstoffmischung magerer als ein theoretisches

isches Luftkraftstoffverhältnis ist, und um die adsorbierten Stickstoffoxide zu desoxidieren, wenn die Verbrennungskraftmaschine in einem Fettverbrennungszustand ist, wo das Luftkraftstoffverhältnis gleich ist oder fetter als das theoretische Luftkraftstoffverhältnis, wobei die Regelungsvorrichtung folgende Merkmale aufweist:

eine **Adsorptionsmengenschätzeinrichtung** (23, 25; 23, 6) zum Schätzen einer Adsorbtionsmenge der von der Abgasreinigungskatalysatoreinrichtung (13a; 113a, 113b) adsorbierten Reinigungsfähigkeitsverringersubstanzen, welche die Stickstoffoxidadsorbtionsfähigkeit der Abgasreinigungskatalysatoreinrichtung (13a; 113a, 113b) verringert; und zum Bestimmen, ob die geschätzte Adsorbtionsmenge eine vorbestimmte Adsorbtionsmenge erreicht hat;

eine **Katalysatorerwärmungseinrichtung** (23a, 3a, 3b) zum Entfernen der Reinigungsfähigkeitsverringersubstanzen von der Abgasreinigungskatalysatoreinrichtung (13a; 113a, 113b) durch Erhöhen einer Temperatur der Abgasreinigungskatalysatoreinrichtung (13a; 113a, 113b) durch Verändern einer Betriebsbedingung der Verbrennungskraftmaschine (1), so dass eine Auspuffgastemperatur ansteigt, wenn die Adsorptionsmengenschätzeinrichtung (23, 25; 23, 6) urteilt, dass die geschätzte Adsorbtionsmenge die vorbestimmte Adsorbtionsmenge erreicht hat; und

eine **Betriebsbedingungserfassungseinrichtung** (23, 18, 6) zum Erfassen einer Betriebsbedingung der Verbrennungskraftmaschine;

wobei die Katalysatorerwärmungseinrichtung (23, 3a, 3b) die Abgasreinigungskatalysatoreinrichtung (13a) **erwärmt**, wenn die Betriebsbedingungserfassungseinrichtung (23, 18, 6) urteilt, dass die Verbrennungskraftmaschine (1) innerhalb eines vorbestimmten Mittel-/Schwerlastbetriebsbereichs ist und

die Katalysatorerwärmungseinrichtung (23a, 3a, 3b) das Erwärmen der Abgasreinigungskatalysatoreinrichtung (13a) **stoppt**, wenn die Betriebsbedingungserfassungseinrichtung (23, 18, 6) urteilt, dass die Verbrennungskraftmaschine (1) in einem Schwerlastbetriebszustand ist, der schwerer als der vorbestimmte Mittel-/Schwerlastbetriebsbereich ist.

31. Regelungsverfahren für eine Verbrennungskraftmaschine

zum Verringern der Emission von Stickstoffoxiden in die Atmosphäre, welches bewirkt, dass Stickstoffoxide, die in dem von der Verbrennungskraftmaschine abgegebenen Auspuffgas enthalten sind, von einer Abgasreinigungskatalysatoreinrichtung adsorbiert werden, die in einer Auspuffleitung der Verbrennungskraftmaschine angeordnet ist, wenn der Motor in einem Magerverbrennungszustand ist, wo ein Luftkraftstoffverhältnis einer dem Motor zugeführten Luftkraftstoffmischung magerer ist als ein theoretisches Luftkraftstoffverhältnis, und durch Desoxidieren der adsorbierten Stickstoffoxide mittels der Abgasreinigungskatalysatoreinrichtung, wenn die Verbrennungskraftmaschine in einem Fettverbrennungszustand ist, wo das Luftkraftstoffverhältnis gleich ist oder fetter als das theoretische Luftkraftstoffverhältnis, gekennzeichnet durch die folgenden Schritte:

a) **Schätzen** einer Adsorptionsmenge der Reinigungsfähigkeitsverringersubstanzen, welche die Stickstoffoxidadsorptionsfähigkeit der Abgasreinigungskatalysatoreinrichtung (13a; 113a, 113b) verringert und von der Abgasreinigungskatalysatoreinrichtung (13a; 113a, 113b) adsorbiert wird, und Bestimmen (S12, S112, S1121, S1122, S1123, S212, S612), ob die geschätzte Adsorptionsmenge eine vorbestimmte Adsorptionsmenge erreicht hat; und

- b) **Entfernen** der Reinigungsfähigkeitsverringersubstanzen von der Abgasreinigungskatalysatoreinrichtung (13a; 113a, 113b) durch Erhöhen einer Temperatur (T_{cat}) der Abgasreinigungskatalysatoreinrichtung (13a; 113a, 113b) durch Ändern (S18, S20, S22, S124, S126, S128, S134, S136, S138, S224; S226, S232, S236, S238, S324, S326, S328, S334, S336, S338, S424, S434, S436, S524, S534, S536; S624, S634, S636) einer Betriebsbedingung der Verbrennungskraftmaschine (1) derart, dass eine Auspuffgastemperatur erhöht wird, wenn in Schritt a) geurteilt wird, dass die geschätzte Adsorptionsmenge die vorbestimmte Adsorptionsmenge erreicht hat; wobei der Schritt b) die Unterschritte enthält:
- b1) **Erfassen** (S16, S116, S216, S616) einer Betriebsbedingung der Verbrennungskraftmaschine;
- b2) **Erwärmen** der Abgasreinigungskatalysatoreinrichtung (13a; 113a, 113b), wenn geurteilt wird, dass die Verbrennungskraftmaschine innerhalb eines vorbestimmten Mittel-/Schwerlastbetriebsbereichs (S16, S116, S216, S616) im Unterschritt b1) ist; und
- b3) **Stoppen** des Erwärmens der Abgasreinigungskatalysatoreinrichtung (13a), wenn die Betriebsbedingungserfassungseinrichtung (23, 18, 6) urteilt, dass die Verbrennungskraftmaschine (1) in einem Schwerlastbetriebszustand ist, der schwerer als der vorbestimmte Mittel-/Schwerlastbetriebsbereich ist.

Die Patentansprüche 1 und 31 nach Hilfsantrag 1 umfassen den Wortlaut der Patentansprüche 1 und 31 nach Hauptantrag sowie jeweils daran angefügt die Wortfolge

„..., wobei der Schwerlastbetriebszustand derjenige Betriebszustand ist, in dem zumindest einer der beiden Zustände „Last“ und „Drehzahl“ der Verbrennungskraftmaschine einen höheren Wert

annimmt als innerhalb des vorbestimmten Mittel-/Schwerlastbetriebsbereichs.“

Die Patentansprüche 1 und 31 nach Hilfsantrag 2 umfassen den Wortlaut der Patentansprüche 1 und 31 nach Hauptantrag mit der Maßgabe, dass der letzte Halbsatz der Ansprüche nach Einfügung der Worte „leichter oder“ nun lautet:

„..., der leichter oder schwerer ist als der vorbestimmte Mittel-/Schwerlastbetriebsbereich.“

Die Patentansprüche 1 und 31 nach Hilfsantrag 3 umfassen den Wortlaut der Patentansprüche 1 und 31 nach Hilfsantrag 1 sowie jeweils daran angefügt die Wortfolge

„... und wobei der Leichtlastbetriebszustand derjenige Betriebszustand ist, in dem zumindest einer der beiden Zustände „Last“ und „Drehzahl“ der Verbrennungskraftmaschine einen niedrigeren Wert annimmt als innerhalb des vorbestimmten Mittel-/Schwerlastbetriebsbereichs.“

Die Patentansprüche 1 und 31 nach Hilfsantrag 4 umfassen den Wortlaut der Patentansprüche 1 und 31 nach Hilfsantrag 3 sowie jeweils daran angefügt die Wortfolge

„... und wobei der Lastzustand der Verbrennungskraftmaschine anhand Ermittlung des volumetrischen Wirkungsgrads auf Basis der vom Luftstromsensor erfassten Luftstromrate und der Motorumdrehungsgeschwindigkeit ermittelt wird.“

Zum Wortlaut der dem Patentanspruch 1 nachgeordneten Patentansprüche 2 bis 30 und der dem Patentanspruch 31 nachgeordneten Patentansprüche 32 bis 59, der bei allen Anträgen gleich ist, wird auf die Gerichtsakte verwiesen.

Nach der Streitpatentschrift (DE 195 22 165 C2 Sp. 2 Z. 51 bis 59) wird mit dem Patentgegenstand angestrebt, eine Vorrichtung und ein Verfahren für die Steuerung einer Verbrennungskraftmaschine zu schaffen, mit der die Reinigungsfunktion der Abgasreinigungskatalysatoreinrichtung wieder hergestellt werden kann, während die Verbrennungskraftmaschine betrieben wird, und zwar sogar dann, wenn andere Reinigungsfähigkeitsverringersubstanzen als Stickoxide an der Abgasreinigungskatalysatoreinrichtung anhaften.

II

Die frist- und formgerecht eingelegte Beschwerde ist zulässig. Sie ist jedoch nicht begründet.

Der Gegenstand des angefochtenen Patents stellt weder in der Fassung der Patentansprüche nach Hauptantrag noch in der Fassung der Patentansprüche nach einem der Hilfsanträge 1 bis 4 eine patentfähige Erfindung i. S. d. PatG §§ 1 bis 5 dar.

Der Gegenstand des Patents mag neu sein, gegenüber dem aufgezeigten Stand der Technik beruht er jedenfalls nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Als hier zuständiger Fachmann ist ein mit der Steuerung und Regelung der Abgasreinigung bei Verbrennungskraftmaschinen befasster Maschinenbauingenieur anzusehen.

1. Hauptantrag:

a) Patentanspruch 1

Der Patentanspruch 1 betrifft eine Regelungsvorrichtung für eine Brennkraftmaschine, die in der Auspuffleitung einen Katalysator zur Adsorption von im Abgas enthaltenen Stickoxiden aufweist. Die Adsorption im Katalysator erfolgt während des Magerbetriebs des Motors, d. h. bei einem Luft/Kraftstoff-Verhältnis, das höher ist als das theoretische. Um die adsorbierten Stickoxide wieder aus dem Katalysator zu entfernen und damit seine Aufnahmefähigkeit für Stickoxide wieder herzustellen bzw. zu verbessern, wird die Brennkraftmaschine mit einem fetten Kraftstoff-Luftgemisch betrieben, d. h. bei einem Luft/Kraftstoff-Verhältnis, das niedriger als das theoretische ist. Unbestritten waren derartige Brennkraftmaschinen schon vor dem frühesten Prioritätstag des Streitpatents, dem 17.6.1994, dem Fachmann geläufig, u. a. aus Druckschrift JP 6-66129 A (vgl. englische Übersetzung Fig. 1 i. V. m. S. 6 Abs 0010, S. 7 Abs. 0015). Im Weiteren wird hinsichtlich dieser Entgegenhaltung stets Bezug genommen auf die zugehörige englische Übersetzung.

Die anspruchsgemäße Regelvorrichtung umfasst ferner eine Adsorptionsmengen-schätzeinrichtung, mit der im Katalysator adsorbierte Substanzen, die dafür verantwortlich sind, dass der Katalysator weniger bzw. keine Stickoxide mehr adsorbieren kann, mengenmäßig geschätzt werden. Solche Substanzen sind z. B. Schwefel und seine Verbindungen, im weiteren kurz „Substanzen“ bezeichnet. (StrPS Sp. 1 Z. 67 bis Sp. 2 Z. 8). Mittels dieser Einrichtung wird auch bestimmt, ob die geschätzte Adsorptionsmenge (Substanzmenge) einen vorbestimmten Wert erreicht hat. Die Druckschrift JP 6-66129 A sieht ebenfalls schon eine solche Einrichtung vor, wie der Fachmann aus den Absätzen 0004 und 0005 (S. 3, 4) ohne weiters folgert.

Für das Entfernen der genannten Substanzen ist gemäß Patentanspruch 1 weiter eine Katalysatorerwärmungseinrichtung vorgesehen, die durch Verändern einer Betriebsbedingung der Brennkraftmaschine eine Erhöhung der Abgastemperatur bzw. der Katalysatortemperatur bewirkt, wenn die geschätzte adsorbierte Substanzmenge einen vorbestimmten Wert erreicht hat. Die Patentinhaberin hat ausgeführt, dass diese Betriebsbedingungen z. B. Luft/Kraftstoff-Verhältnisse in Bezug auf einzelne und/oder alle Zylinder, Motorlast und/oder Motordrehzahl, Zündzeitpunkte, Luft- und Einspritzmengen darstellen, nicht jedoch Erwärmungsmaßnahmen in Gestalt von Zusatzeinrichtungen wie z. B. elektrische Heizeinrichtungen (bekannt aus JP 6-66129 A und DE 43 34 763 A1), Brenner, Kraftstoffzufuhr (bekannt aus DE 43 34 763 A1) und/oder Sekundärluftzufuhr zum Abgas.

Die Druckschrift JP 6-66129 A offenbart eine Katalysatorerwärmungseinrichtung in Gestalt einer elektrischen Heizeinrichtung, die das Auspuffrohr im Bereich vor dem Katalysator ummantelt und eingeschaltet wird, wenn die geschätzte Schwefelkonzentration einen vorbestimmten Wert erreicht hat (S. 2 Constitution, letzter Satz). Eine Abgas- oder Katalysatorerwärmung am Beginn des Schwefelentfernungsschrittes auf Basis einer Änderung einer Betriebsbedingung der Brennkraftmaschine im Sinne des Anspruchs 1 ist in JP 6-66129 A nicht beschrieben. Der Fachmann weiß jedoch aus seiner Praxis, dass die Abgastemperatur nicht nur durch eine Zusatzheizung, sondern auch durch Änderung von Betriebsbedingungen der Brennkraftmaschine erhöht werden kann. Davon wird beispielsweise Gebrauch gemacht, wenn die Reinigungswirksamkeit eines Katalysators nach dem Kaltstart des Motors schnell erreicht werden soll. Hierzu wird beispielhaft auf die Druckschrift DE 43 04 110 A1 verwiesen, die u. a. eine Kraftstoffeinspritzsteuerung einer Brennkraftmaschine beschreibt, mit der bei gleichbleibender Gesamteinspritzmenge des Kraftstoffs den einzelnen Zylindern bei jeweils unterschiedlichen Zündverstellungen eine unterschiedliche Kraftstoffmenge eingespritzt wird, wenn die Brennkraftmaschine bei niedriger Temperatur gestartet wird, woraus sich ein schneller Anstieg der Katalysatortemperatur ergibt (Sp. 1 Abs. 1, Sp. 3 Z. 13 bis 33). Eine Katalysatorerwärmung durch Ändern von Betriebsbedingungen lag

somit - wie auch eine Erwärmung durch Zusatzheizeinrichtungen - im Griffbereich des Fachmannes. Die Entscheidung für die eine und/oder andere Maßnahme trifft der Fachmann nach Abwägen ihrer Vor- und Nachteile und wirtschaftlichen Gesichtspunkten. Im Gegensatz zur erstgenannten Erwärmungsmöglichkeit hat die elektrische Zusatzheizung zwar den Vorteil, dass die Energiezufuhr schnell und unabhängig vom Motorbetrieb erfolgen kann, jedoch den Nachteil, dass sie einen baulichen Mehraufwand bedeutet.

Weiter umfasst die Regelvorrichtung nach Patentanspruch 1 eine Erfassungseinrichtung für eine Betriebsbedingung, hier die Motorlast. Stellt diese Einrichtung fest, dass die Brennkraftmaschine innerhalb eines vorbestimmten Mittel-/Schwerlastbetriebsbereichs arbeitet, wird der Katalysator erwärmt. Liegt der Lastzustand über diesem Betriebsbereich wird die Katalysatorerwärmung gestoppt. Vorauszusetzen ist hierbei, dass zugleich die Bedingung erfüllt ist, dass die geschätzte Adsorptionsmenge der die Stickoxidadsorption verringernden Substanzen den vorbestimmten Wert erreicht hat.

Auch die Brennkraftmaschinen-Regelungsvorrichtung nach Druckschrift JP 6-66129 A weist eine Erfassungseinrichtung für die Motorlast auf, wobei die Motorlast definiert ist als Einlassluftmenge Q /Motordrehzahl N (S. 9 Abs. 0022 Z. 3 i. V. m. Fig. 6 Schritt 103). Sie wird u. a. benötigt, um eine experimentell bestimmte Stickoxid-Konzentration vor dem Katalysator aus einem Last-Drehzahl-Kennfeld auszulesen (S. 13 Abs. 0035). Die Lasterfassungseinrichtung erlaubt an sich auch die Feststellung eines Mittel-/Schwerlastbetriebszustandes. Denn gemäß den beiden letzten Merkmalsgruppen des Patentanspruchs 1 nach Hilfsantrag 3, kann nämlich dieser Betriebszustand allein durch die Motorlast repräsentiert sein, für die als Referenzgröße der volumetrischen Wirkungsgrad (StrPS Sp. 17 Z. 16, 17), entsprechend JP 6-66129 A auf der Basis der Einlassluftmenge (Luftstromrate) und der Motordrehzahl ermittelt (StrPS Sp. 14 Z. 43 bis 47), herangezogen ist. Eine Beschränkung der Katalysatorerwärmung auf einen vorbestimmten Mittel-/Schwerlastbetriebsbereich ist in JP 6-66129 A jedoch nicht be-

schrieben, somit auch nicht eine Beendigung der Katalysatorerwärmung bei einer Motorlast, die über dem vorbestimmten Lastbetriebsbereich liegt.

Diese Maßnahme kann eine erfinderische Tätigkeit jedoch nicht begründen. Hintergrund dieser Maßnahme ist, wie in der Streitpatentschrift ausgeführt, dass der bei Schwerlastbetrieb sich ohnehin auf eine hohe Temperatur erwärmende Katalysator durch weitere Erwärmung verbrennen könnte (Sp. 17 Z. 66 bis Sp. 18 Z. 6). Dass dieser Wirkzusammenhang besteht, ist dem Fachmann allerdings stets gegenwärtig, wie auch die im Einspruchsverfahren genannte Druckschrift US 3 744 248 belegt (Sp. 2 Z. 68 bis Sp. 3 Z. 3). Es liegt für den Fachmann zur Vermeidung der Zerstörung des Katalysators danach auf der Hand, die zusätzliche, zum Zwecke der Entfernung von z. B. Schwefelsubstanzen vorgesehene Erwärmung oberhalb einer bestimmten Motorlast zu beenden.

Ausgehend von der Druckschrift JP 6-66129 A benötigte der Fachmann daher nur sein fachnotorisches Wissen und Können, allenfalls noch die Anregung aus der Druckschrift DE 43 04 110 A1 für eine Katalysatorerwärmung allein durch Ändern von Betriebsparametern der Brennkraftmaschine, um zur Lehre des Patentanspruchs 1 zu gelangen.

b) Patentanspruch 31

Der Patentanspruch 31 betrifft ein Regelungsverfahren für eine Brennkraftmaschine, das mit der Regelungsvorrichtung nach Patentanspruch 1 durchgeführt wird, um die Emission von Stickoxiden in die Atmosphäre zu verringern. Die anspruchsgemäßen Verfahrensschritte entsprechen jenen, die schon im Anspruch 1 zur Kennzeichnung bzw. Funktionsbeschreibung der jeweiligen Einrichtungen angegeben worden sind. Sie wurden bei der Beurteilung des Patentanspruchs 1 berücksichtigt und - wie oben näher ausgeführt - als nicht auf erfinderischer Tätigkeit beruhend festgestellt.

Aus den zum Patentanspruch 1 genannten Gründen fehlt es dem Verfahren nach Patentanspruch 31 somit ebenfalls an einer erfinderischen Tätigkeit.

Nachdem die Patentansprüche 1 und 31 nach Hauptantrag nicht patentfähig sind, konnte dem Hauptantrag insgesamt nicht stattgegeben werden.

2. Hilfsantrag 1

Gegenüber dem Hauptantrag definieren die Gegenstände der Patentansprüche 1 und 31 dieses Antrags zusätzlich den Schwerlastbetriebszustand für das Stoppen der Katalysatorerwärmung als denjenigen Betriebszustand, in dem zumindest einer der beiden Zustände Last und Drehzahl der Verbrennungskraftmaschine einen höheren Wert annimmt als innerhalb des vorbestimmten Mittel-/Schwerlastbetriebsbereichs.

Diese zusätzlichen Merkmale können eine erfinderische Tätigkeit der Lehre des Patentanspruchs 1 bzw. des Patentanspruchs 31 nicht begründen.

Dass die Drehzahl als alleinige Größe hinreicht zur Bestimmung z. B. eines Schwerlastbetriebszustandes einer Brennkraftmaschine mag bezweifelt werden können. Das kann aber dahinstehen, da - wie vorstehend ausgeführt - jedenfalls die zweite Alternative, nämlich die Motorlast, eine hierfür taugliche Größe bildet.

Wenn der Fachmann zum Schutz der Katalysatoreinrichtung vor Übererwärmung sich für einen Abbruch der Erwärmung entscheidet, muss er für den Zeitpunkt dieses Abbruchs ein Kriterium zugrunde legen. Nachdem die Last maßgeblich die Erwärmung des Abgases und damit die Erwärmung des Katalysators bestimmt, liegt es für den Fachmann auf der Hand, diese Größe auch für das Anhalten der zusätzlichen Erwärmungsmaßnahmen zu verwenden, wobei der obere Grenzwert des vorbestimmten Mittel-/Schwerlastbetriebsbereichs naturgemäß das Urteilskriterium für die Entscheidung des Stoppens bildet, wenn bei und unter diesem Wert

die vorteilhafte Katalysatorerwärmung gefähderungsfrei und im weitestgehenden Umfang durchführbar ist.

Wenn eine der beiden alternativen Gegenstände des Patentanspruchs nicht patentfähig ist, ist der Patentanspruch auch insgesamt nicht gewährbar.

Dem Hilfsantrag 1 konnte somit ebenfalls nicht stattgegeben werden.

3. Hilfsantrag 2

Die Patentansprüche 1 und 31 dieses Antrags enthalten als weitere Beschränkung gegenüber den entsprechenden Ansprüchen nach Hauptantrag, dass die Erwärmung des Katalysators (zum Zwecke seiner Reinigung von unerwünschten Substanzen) auch unterhalb des vorgegebenen Mittel-/Schwerlastbetriebsbereichs unterbleibt.

Auch dieses zusätzliche Merkmal kann eine erfinderische Tätigkeit der Lehre des Patentanspruchs 1 bzw. des Patentanspruchs 31 nicht begründen.

Hintergrund dieser Maßnahme ist gemäß Streitpatentschrift, dass beim Reinigungsbetrieb bei kaltem Motor und Niedriglast die Motorleistung (Motorausgabe) instabil wird und zu einer Verschlechterung des Fahrgefühls führt (Sp. 17 Z. 56 bis 66). Der Fachmann, der in seinem steten Streben nach einem stabil und rundlaufenden Motor besonders aufmerksam Verschlechterungen bei einem Motorbetrieb wahrnimmt und die Ursachen hierfür durch Variation der Betriebsparameter im Rahmen von Versuchen erkennt, wird zu allererst die Maßnahmen, die zu dem instabilen Motorbetrieb geführt haben, solange zurückstellen, bis sie keinen negativen Einfluss mehr auf das Fahrgefühl bzw. die Motorlaufstabilität haben. Da dies offensichtlich für die Maßnahmen zur Entfernung der unerwünschten Ablagerungen bzw. Substanzen im Katalysator bei kaltem Motor im Niedriglastbereich zutrifft, wird er in naheliegender Weise die Maßnahmen zur Entfernung der unerwünschten Substanzen im Katalysator erst anwenden, wenn ein bestimmter

Warmlaufzustand, der einem unteren Grenzwert eines zulässigen Lastbetriebsbereichs der Brennkraftmaschine entspricht, erreicht ist.

Auch der Hilfsantrag 2 konnte daher keinen Erfolg haben.

4. Hilfsantrag 3

Die Patentansprüche 1 und 31 dieses Antrags weisen zusätzlich zu den Merkmalen der entsprechenden Ansprüche nach Hilfsantrag 1 das Merkmal auf, dass der Leichtlastbetriebszustand derjenige Betriebszustand ist, in dem zumindest einer der beiden Zustände Last und Drehzahl der Verbrennungskraftmaschine einen niedrigeren Wert annimmt als innerhalb des vorbestimmten Mittel-/Schwerlastbetriebsbereichs.

Auch dieses zusätzliche Merkmal kann eine erfinderische Tätigkeit der Lehre des Patentanspruchs 1 bzw. des Patentanspruchs 31 nicht begründen.

Wie oben schon ausgeführt, stellt die Last eine bekannte Referenzgröße für den Betriebszustand einer Brennkraftmaschine dar. Der Fachmann wird sie daher im Rahmen seines Wissens und Könnens auch für die Festsetzung der unteren Betriebsgrenze des für die Reinigung von Substanzen vorbestimmten Mittel-/Schwerlastbetriebsbereichs heranziehen.

Der Patentgegenstand nach Hilfsantrag 3 ist damit ebenfalls nicht rechtsbeständig.

5. Hilfsantrag 4

Die Patentansprüche 1 und 31 dieses Antrags weisen zusätzlich zu den Merkmalen der entsprechenden Ansprüche nach Hilfsantrag 3 das Merkmal auf, dass der Lastzustand der Verbrennungskraftmaschine anhand Ermittlung des volumetri-

schen Wirkungsgrads auf Basis der vom Luftstromsensor erfassten Luftstromrate und der Motorumdrehungsgeschwindigkeit ermittelt wird.

Zum Hauptantrag wurde schon ausgeführt, dass die Druckschrift JP 6-66129 A eine derartige Bestimmung des Lastzustandes beschreibt. Danach kann auch dieses Merkmal keinen Beitrag zur Stützung der Patentfähigkeit der Gegenstände nach Patentansprüchen 1 und 31 leisten.

Damit konnte auch dem Hilfsantrag 4 nicht stattgegeben werden.

Dass im Übrigen in den auf die Hauptansprüche 1 und 32 mittelbar oder unmittelbar zurückbezogenen Patentansprüchen noch Merkmale enthalten sind, die die Patentfähigkeit des Patentgegenstandes nach den jeweiligen Anträgen hätten begründen können, hat die Patentinhaberin und Beschwerdeführerin nicht geltend gemacht und ist für den Senat auch nicht ersichtlich.

Tödte

Eberhard

Frühauf

Hilber

Cl