

**Interner Verteilerschlüssel:**

- (A)  Veröffentlichung im AB1.  
(B)  An Vorsitzende und Mitglieder  
(C)  An Vorsitzende  
(D)  Keine Verteilung

**Datenblatt zur Entscheidung  
vom 18. Dezember 2012**

**Beschwerde-Aktenzeichen:** T 0974/09 - 3.3.05

**Anmeldenummer:** 01129922.9

**Veröffentlichungsnummer:** 1226861

**IPC:** B01D 53/94, F01N 3/20

**Verfahrenssprache:** DE

**Bezeichnung der Erfindung:**

Verfahren zum Betreiben einer Abgasreinigungsanlage für einen Verbrennungsmotor

**Anmelder:**

Umicore AG & Co. KG

**Stichwort:**

Abgasreinigung/UMICORE AG & CO. KG

**Relevante Rechtsnormen:**

EPÜ Art. 54, 56

**Schlagwort:**

"Neuheit (Hauptantrag): ja"

"Erfinderische Tätigkeit: ja - Verbesserung gegenüber nächstliegendem Stand der Technik nicht belegt -

Umformulierung der Aufgabe - technische Lösung nicht aus Stand der Technik ableitbar"

**Zitierte Entscheidungen:**

-

**Orientierungssatz:**

-



Aktenzeichen: T 0974/09 - 3.3.05

**ENTSCHEIDUNG**  
der Technischen Beschwerdekammer 3.3.05  
vom 18. Dezember 2012

**Beschwerdeführer:** Umicore AG & Co. KG  
(Anmelder) Rodenbacher Chaussee 4  
D-63457 Hanau-Wolfgang (DE)

**Vertreter:** Berryman, Natalia  
Vossius & Partner  
Siebertstraße 4  
D-81675 München (DE)

**Angefochtene Entscheidung:** Entscheidung der Prüfungsabteilung des Europäischen Patentamts, die am 5. Dezember 2008 zur Post gegeben wurde und mit der die europäische Patentanmeldung Nr. 01129922.9 aufgrund des Artikels 97 (2) EPÜ zurückgewiesen worden ist.

**Zusammensetzung der Kammer:**

**Vorsitzender:** G. Rath  
**Mitglieder:** H. Engl  
S. Hoffmann

## Sachverhalt und Anträge

I. Die Beschwerde betrifft die am 5. Dezember 2008 zur Post gegebene Entscheidung der Prüfungsabteilung, die Europäische Patentanmeldung EP 01129922.9 zurückzuweisen.

II. Im Prüfungsverfahren wurden u.a. nachstehende Dokumente genannt:

D1: EP-A-0 701 858  
D2: EP-A-0 723 805  
D3: EP-A-1 023 935  
D5: EP-A-0 773 354  
D7: WO-A-99/39 809

III. Die Prüfungsabteilung wies den Hauptantrag mangels Vorliegens einer erfinderischen Tätigkeit im Hinblick auf die Dokumente D5 und D7 zurück.

Sie argumentierte, das Dokument D7 offenbare bereits ein Verfahren zum Betrieb einer Abgasreinigungsanlage, bei dem bei fetter Abgaszusammensetzung in einer ersten Katalysatoreinheit aus entsprechenden Abgasbestandteilen Ammoniak erzeugt werde und in einer nachgeschalteten, zweiten Katalysatoreinheit der von der ersten Katalysatoreinheit erzeugte Ammoniak zwischengespeichert werde. Bei magerer Abgaszusammensetzung würden die darin enthaltenen Stickoxide einer Reduktionsreaktion unter Einsatz des zwischengespeicherten Ammoniaks unterworfen.

Aus Dokument D5 sei es bekannt, NO zu NO<sub>2</sub> zu oxidieren, bevor das Abgas in den SCR - Katalysator ströme. Ein NO/NO<sub>2</sub> - Verhältnis von 4:1 bis 1:3 werde bevorzugt.

Sowohl D5 and auch D7 betreffen die Behandlung von Abgasen aus Dieselmotoren, aber auch magerbetriebene Benzinmotoren. Es hätte für den Fachmann nahegelegen, die Lehren aus D5 und D7 zu kombinieren, wobei er den Oxydationskatalysator so nahe wie möglich an den SCR - Katalysator installiert hätte, also dem Dreiweg - Katalysator nachgeschaltet hätte.

Die beanspruchte Lösung gemäß Hauptantrag beruhe so mit nicht auf erfinderischer Tätigkeit.

Ein Hilfsantrag, bei dem in Anspruch 1 die Elemente der zweiten Katalysatoreinheit näher spezifiziert sind, wurde im Hinblick auf D5 und D7 ebenfalls nicht als erfinderisch beurteilt.

IV. Gegen die Entscheidung der Prüfungsabteilung wurde mit Schreiben vom 16. Februar 2009 Beschwerde eingelegt. Die Beschwerdebegründung vom 15. April 2009 enthielt die Argumente der Patentanmelderin (Beschwerdeführerin), sowie neue Ansprüche als Hauptantrag und als Hilfsanträge 1 und 2. Korrigierte Fassungen des Hauptantrags und des ersten Hilfsantrags gingen am 14. Dezember 2012 ein.

V. Anspruch 1 des Hauptantrags lautet:

"1. Verfahren zum Betreiben einer Abgasreinigungsanlage für einen Verbrennungsmotor, wobei in einer ersten Katalysatoreinheit (3) bei fetter Abgaszusammensetzung Ammoniak aus entsprechenden Abgasbestandteilen erzeugt wird, und in einer der ersten nachgeschalteten zweiten Katalysatoreinheit (5) bei fetter Abgaszusammensetzung der von der ersten

Katalysatoreinheit (3) erzeugte Ammoniak zwischengespeichert wird und bei magerer Abgaszusammensetzung im Abgas enthaltene Stickoxide einer Reduktionsreaktion unter Einsatz des zwischengespeicherten Ammoniaks als Reduktionsmittel unterzogen werden, wobei in einer den beiden Katalysatoreinheiten (3 und 5) zwischengeschalteten, dritten Katalysatoreinheit (4) bei magerer Abgaszusammensetzung die im Abgas enthaltenen Stickoxide in einem Maße zu Stickstoffdioxid oxidiert werden, dass die im Abgas enthaltenen Stickoxide beim Eintritt in die zweite Katalysatoreinheit (5) zu 25 bis 75 Vol.-% aus Stickstoffdioxid bestehen."

Die abhängigen Ansprüche 2 und 3 betreffen besondere Ausführungsformen des Verfahrens nach Anspruch 1.

VI. Die Beschwerdeführerin argumentierte im Wesentlichen wie folgt:

Aus D7 sei ein Verfahren zur Abgasreinigung von Benzinmotoren bekannt, das aber gemäß Spalte 3, Zeilen 41 bis 45, auch auf die Reinigung von Abgasen von Benzinmotoren und Dieselmotoren angewandt werden könne. Die Reinigung von stark partikelbeladenem Abgas, wie es für Dieselmotore und mager betriebenen Motoren typisch ist, sei aber nicht näher erläutert. Der Fachmann hätte nicht ernsthaft in Erwägung gezogen, das Verfahren von D7 auch auf Dieselmotoren anzuwenden, da die Abgaszusammensetzungen zu unterschiedlich seien.

Aus diesem Grund hätte der Fachmann D7 nicht mit D5 kombiniert.

Aber selbst wenn der Fachmann D7 berücksichtigt hätte, so führte die direkte Kombination mit D5 nicht zum beanspruchten Verfahren. Gemäß D5 finde die  $\text{NH}_3$  - Zugabe zwischen dem Partikelfilter und dem SCR - Katalysator statt, also nach dem Oxidationskatalysator. Ersetzte man die  $\text{NH}_3$  - Zugabe durch den in D7 beschriebenen Dreiwege-Katalysator, welcher bei fetter Abgaszusammensetzung  $\text{NH}_3$  zu synthetisieren vermag, so gelangte man nicht zum anmeldungsgemäßen Verfahren, bei dem der Oxidationskatalysator dem Dreiweg - Katalysator nachgeschaltet ist.

Die Beschwerdeführerin widersprach auch der Meinung der Prüfungsabteilung in der angefochtenen Entscheidung, dass es nahegelegen habe, den Oxidationskatalysator so nahe wie möglich am SCR - Katalysator anzuordnen. Aus Figur 4B von D7 gehe hervor, dass die  $\text{NO}_x$  - Quelle nicht so nah wie möglich an den SCR - Katalysator herangeführt werden müsse, weil die aus dem Motor austretenden Stickoxide bei magerer Abgaszusammensetzung den Dreiweg-Katalysator passierten und unverändert in den SCR - Katalysator einträten. Das  $\text{NO}/\text{NO}_2$  - Verhältnis werde also durch die Passage des Dreiweg-Katalysators nicht ungünstig verändert. Das Dokument D5, das ausdrücklich die Reihenfolge der Komponenten betone, lehre sogar davon weg, diese Reihenfolge zu verändern.

VII. Anträge:

Die Beschwerdeführerin beantragte, die angefochtene Entscheidung aufzuheben und ein Patent zu erteilen auf der Grundlage der Patentansprüche 1 bis 3 gemäß Hauptantrag, hilfsweise gemäß Hilfsantrag 1, beide

eingegangen am 14. Dezember 2012, oder gemäß Hilfsantrag 2, eingereicht mit der Beschwerdebegründung.

## **Entscheidungsgründe**

### 1. Änderungen (Hauptantrag)

- 1.1 Die Ansprüche 1 bis 3 gemäß Hauptantrag entsprechen, mit Ausnahme redaktioneller Änderungen und der Einführung von Bezugszeichen, denjenigen der ursprünglich eingereichten Patentanmeldung.

Die Bestimmungen des Artikels 123(2) EPÜ sind daher erfüllt.

### 2. Neuheit (Hauptantrag)

- 2.1 Die Neuheit wurde in der angefochtenen Entscheidung anerkannt. Die Kammer hat sich davon überzeugt, dass kein Dokument, für sich betrachtet, alle Merkmale des Gegenstands des vorliegenden Anspruchs 1 gemäß Hauptantrag in Kombination offenbart.

Die Bestimmungen des Artikels 54 EPÜ sind somit erfüllt.

### 3. Erfinderische Tätigkeit (Hauptantrag)

- 3.1 Die vorliegende Anmeldung befasst sich mit der Abgasreinigung von Verbrennungsmotoren, insbesondere von solchen Motoren, die auch mit mageren Kraftstoff/Luft-Gemischen ( $\lambda > 1,3$ ) betrieben werden können (Magermotore). Das Abgas solcher Motoren enthält bei magerem Betrieb Stickoxide, die wegen des hohen

Sauerstoffgehalts der Abgase nicht auf chemischem Wege reduziert werden können. Die Anmeldung hat daher insbesondere die Weiterentwicklung und Verbesserung bekannter Verfahren zur selektiven katalytischen Reaktion (SCR) von Abgasen von Magermotoren zum Gegenstand.

3.2 D5 wird als nächstliegender Stand der Technik angesehen.

Dieses Dokument befasst sich mit der Reinigung der Abgase von Dieselmotoren und Magermotoren (siehe Seite 2, Zeilen 1 bis 11). Es schlägt dazu eine Abgasreinigungsanlage für NO und Partikel vor, die - in dieser Reihenfolge - aus einem Oxidationskatalysator zur Oxidation von NO zu NO<sub>2</sub>, einem Partikelfilter, einer Reduktionsmittelquelle (zum Beispiel NH<sub>3</sub> oder Harnstoff) und einem SCR - Katalysator besteht (siehe Ansprüche 1 und 2). Bei diesem System dient der erste Oxidationskatalysator zur Oxidation von CO und HC und zur Einstellung einer besonders günstigen Konzentration von NO<sub>2</sub>/NO, bevor das Abgas in den SCR - Katalysator eintritt (siehe Seite 2, Zeilen 18 bis 20).

3.3 Laut vorliegender Anmeldung besteht die Aufgabe der Erfindung darin, ein Verfahren zum Betrieb einer Abgasreinigungsanlage zur Verfügung zu stellen, die den Stickoxidumsatz im Abgas von Magermotoren verbessert (siehe Seite 3, Zeilen 11 bis 13 der Anmeldung).

Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die vorliegende Anmeldung ein Verfahren zum Betreiben einer Abgasreinigungsanlage gemäß Anspruch 1 vor, das dadurch gekennzeichnet ist, dass in einer ersten Katalysatoreinheit (3) bei fetter Abgaszusammensetzung

Ammoniak aus entsprechenden Abgasbestandteilen erzeugt wird und in einer der ersten nachgeschalteten zweiten Katalysatoreinheit (5) bei fetter Abgaszusammensetzung der von der ersten Katalysatoreinheit (3) erzeugte Ammoniak zwischengespeichert wird und bei magerer Abgaszusammensetzung im Abgas enthaltene Stickoxide einer Reduktionsreaktion unter Einsatz des zwischengespeicherten Ammoniaks als Reduktionsmittel unterzogen werden.

Was den Erfolg der Lösung angeht, so liegen der Kammer keine Resultate vor, die eine Verbesserung des Stickoxidumsatzes gegenüber einer Anlage und einem Verfahren gemäß D5 belegen könnten. Eine Umformulierung der Aufgabe ist deshalb notwendig.

- 3.4 Ausgehend von D5 sieht die Kammer die Aufgabe der vorliegenden Anmeldung daher darin, das Verfahren zur Abgasbehandlung zu vereinfachen.

Es ist plausibel, dass mit dem anspruchsgemäßen Verfahren eine gewisse Vereinfachung erreicht wird, da das gemäß D5 benötigte Reduktionsmittel (Ammoniak oder Harnstoff) nunmehr nicht mehr extern zugeführt werden muss, sondern in situ erzeugt wird.

Die Kammer kann daher anerkennen, dass diese Aufgabe gelöst wurde.

- 3.5 Es verbleibt nun zu entscheiden, ob die beanspruchte Lösung in Anbetracht des Stands der Technik nahelag.

- 3.5.1 Aus D7 ist ein Verfahren zur Abgasreinigung bekannt, bei dem das Abgas einer Verbrennungskraftmaschine von

Abgassammler kommend zunächst in einen Dreiwege - Katalysator (8, 8a), welcher  $\text{NH}_3$  zu synthetisieren vermag, danach in einen Katalysator, der  $\text{NH}_3$  absorbiert und oxidiert ( $\text{NH}_3$ -AO Katalysator 10, 10a), und zuletzt durch einen Clean-up - Katalysator zur  $\text{NH}_3$  - Reinigung (12, 13) geleitet wird (siehe Figur 1; Spalte 3, Zeilen 1 bis 54; Spalte 8, Zeilen 29 bis 54). Bei diesem Verfahren wird, in Abhängigkeit vom Luft/Benzin - Verhältnis und der Abgastemperatur, bei fettem Abgas im Katalysator (8)  $\text{NO}_2$  zu  $\text{N}_2$  oder  $\text{NH}_3$  konvertiert, welches im  $\text{NH}_3$ -AO Katalysator gespeichert wird; bei magerem Gemisch passiert  $\text{NO}_x$  den Dreiwege - Katalysator (8) und wird vom desorbierten  $\text{NH}_3$  reduziert.

Gemäß Spalte 3, Zeilen 41 bis 45, kann dieses Verfahren auf die Reinigung von Abgasen von Benzinmotoren und Dieselmotoren angewandt werden. Die Reinigung von stark partikelbeladenem Abgas, wie es für Dieselmotore und mager betriebenen Motoren typisch ist, wird aber nicht näher beschrieben; die grundlegende Ausführungsform, dargestellt in Figur 1, demonstriert die Reinigung der Abgase von Benzinmotoren. Ein Partikelfilter ist nicht vorgesehen. Die Kammer schließt sich daher der Analyse der Beschwerdeführerin an, dass der Fachmann die Lehre von D7 so verstanden hätte, dass sie auf die Abgasreinigung bei Benzinmotoren mit alternierenden fett/mager Betriebszuständen anzuwenden sei, aber nicht unbedingt auf die von Dieselmotoren mit einer davon unterschiedlichen Abgaszusammensetzung.

Aus diesem Grund lag es nach Meinung der Kammer für den Fachmann nicht ohne weiteres auf der Hand, D7 zur Weiterentwicklung des aus D5 bekannten Verfahrens zur

Abgasreinigung von Dieselmotoren und Magermotoren heranzuziehen.

Selbst wenn der Fachmann aber D7 berücksichtigt hätte, so führt die direkte Kombination von D5 und D7 nicht zum beanspruchten Verfahren. Gemäß D5 liegt der Punkt der Einleitung des Reduktionsmittels, wie z.B. von  $\text{NH}_3$ , zwischen dem Partikelfilter und dem SCR - Katalysator, also nach dem Oxidationskatalysator (siehe Anspruch 1; Seite 3, zweiter und dritter Absatz). Ersetzte man die  $\text{NH}_3$  - Zugabe durch den in D7 beschriebenen Dreiweg - Katalysator (8, 8a), welcher bei fetter Abgaszusammensetzung  $\text{NH}_3$  zu synthetisieren vermag, so gelangte man nicht zum anmeldungsgemäßen Verfahren, bei dem der Oxidationskatalysator dem Dreiweg - Katalysator nachgeschaltet ist.

3.5.2 Die Prüfungsabteilung argumentierte, es habe für den Fachmann nahegelegen, den Oxidationskatalysator so nahe wie möglich an den SCR - Katalysator zu positionieren, damit das  $\text{NO}/\text{NO}_2$  - Verhältnis nicht ungünstig verändert werde. Ein Vorurteil gegen eine Nachschaltung des Oxidationskatalysators habe nicht bestanden, da Ammoniak den Katalysator bei fetter Abgaszusammensetzung, wo nur minimale Mengen an oxidierenden Substanzen vorlägen, unverändert durchströmen könnte.

3.5.3 Die Beschwerdeführerin hat diesen Überlegungen mit folgenden, für die Kammer plausiblen Argumenten widersprochen. Aus Figur 4B von D7 gehe hervor, dass die  $\text{NO}_x$  - Quelle nicht so nah wie möglich an den SCR - Katalysator herangeführt werden müsse. Die aus dem Motor austretenden Stickoxide passierten bei magerer Abgaszusammensetzung den Dreiweg - Katalysator (8) und

träten unverändert in den SCR - Katalysator ein (siehe Spalte 8, Zeile 55 bis Spalte 9, Zeile 13). Das NO/NO<sub>2</sub> - Verhältnis werde also durch die Passage des Dreiweg-Katalysators nicht ungünstig verändert, im Gegensatz zur Behauptung der Prüfungsabteilung.

Die Beschwerdeführerin wies darauf hin, dass zum Prioritätszeitpunkt die Befürchtung bestanden habe, das vom Dreiweg - Katalysator gebildete Ammoniak könnte beim Passieren des Oxidationskatalysators oxidiert werden, bevor es im SCR - Katalysator gespeichert werden könne und zwar auch bei fettem Abgas, das als stark oxidierende Komponenten mindestens Stickoxide enthielte. Die Erkenntnis, dass Ammoniak den Oxidationskatalysator aber bei fetter Abgaszusammensetzung unverändert durchströmen könne, sei erst der vorliegenden Erfindung zu verdanken. Eine dementsprechende Anregung gehöre nicht zum Stand der Technik und könne daher auch nicht gegen die vorliegenden Erfindung geltend gemacht werden.

Die Kammer findet diese Argumente überzeugend, da der zitierte Stand der Technik keinen Hinweis auf eine Nachschaltung des Oxidationskatalysators enthält. In Dokument D5 wird die gegebene Reihenfolge der Komponenten hervorgehoben (siehe Anspruch 1; Seite 1, Zeilen 21 bis 25). Der Fachmann würde daher von dieser Anordnung nicht ohne einen wichtigen Grund abweichen.

3.5.4 Auch der restliche Stand der Technik bringt die Kammer nicht zu einer anderen Einschätzung.

In Dokument D2 ist kein Dreiweg - Katalysator vorgesehen.

Dokument D1 geht insofern einen anderen Weg, als u.a.

vorgeschlagen wird, den Abgasstrom nach dem Dreiweg-Katalysator vorübergehend in zwei Teilströme zu spalten, wobei einer einen Oxidationskatalysator aufweist, der andere nur einen Widerstandskörper (siehe Figur 1; Seite 4, Zeilen 34 bis 38; Seite 6, Zeilen 1 bis 13). Diese Art der Abgasbehandlung ist mit den Verfahren aus D5 und/oder D7 nicht ohne tiefgreifende Änderungen kompatibel, sodass der Fachmann D1 zur Lösung der Aufgabe nicht in Betracht gezogen hätte.

Dokument D3 schließlich offenbart ein Verfahren zur Reduktion der in einem mageren Abgas von Verbrennungsmotoren enthaltenen Stickoxide, bei dem das für die katalytische Reduktion benötigte Ammoniak durch Durchleiten eines fetten Gasstroms durch ein elektrisches Gasentladungsplasma gebildet wird (siehe Abschnitte [0001], [0005], [0008] und [0012] sowie Figuren 5 und 6). Ein nach dem SCR - Katalysator angeordneter Oxidationskatalysator (14) dient zur Vermeidung von Emission von Ammoniak und ist optional (siehe Abschnitt [0036]). Es ist nicht ersichtlich, welche Kombination von einzelnen Baugruppen aus D3 in naheliegender Weise zu der angestrebten Vereinfachung des Verfahrens von D5 führen könnte.

- 3.6 Zusammenfassend kommt die Kammer zum Ergebnis, dass der Gegenstand des vorliegenden Anspruchs 1 gemäß Hauptantrag auf einer erfinderischen Tätigkeit beruht. Die von Anspruch 1 abhängigen Ansprüche 2 und 3 sind mit ihm gewährbar.

Die Bestimmungen von Artikel 56 EPÜ sind somit erfüllt.

3.7 Es erübrigt sich folglich, auf die Hilfsanträge 1 und 2 einzugehen.

### **Entscheidungsformel**

#### **Aus diesen Gründen wird entschieden:**

1. Die angefochten Entscheidung wird aufgehoben.
2. Die Angelegenheit wird an die erste Instanz zurückverwiesen mit der Anordnung, ein Patent auf der Grundlage der Ansprüche 1 bis 3 gemäß Hauptantrag, eingegangen am 14. Dezember 2012, und einer anzupassenden Beschreibung samt Figuren zu erteilen.

Die Geschäftsstellenbeamtin:

Der Vorsitzende:

C. Vodz

G. Rath