

**Interner Verteilerschlüssel:**

- (A) [ - ] Veröffentlichung im Abl.
- (B) [ - ] An Vorsitzende und Mitglieder
- (C) [ - ] An Vorsitzende
- (D) [ X ] Keine Verteilung

**Datenblatt zur Entscheidung  
vom 03. März 2011**

**Beschwerde-Aktenzeichen:** T 1046/08 - 3402

**Anmeldenummer:** 05018617.0

**Veröffentlichungsnummer:** 1600798

**IPC:** G02B5/08, G02B7/182, C04B37/00,  
C04B35/80

**Verfahrenssprache:** DE

**Bezeichnung der Erfindung:**

Ultraleichter und ultrasteifer vollkeramischer Reflektor

**Anmelder:**

ECM Ingenieur-Unternehmen für Energie- und Umwelttechnik GmbH

**Einsprechender:**

**Stichwort:**

**Relevante Rechtsnormen:**

EPÜ Art. 84, 56

**Schlagwort:**

Klarheit und erfinderische Tätigkeit: bejaht (nach Änderung)

**Zitierte Entscheidungen:**

**Orientierungssatz:**



Beschwerde-Aktenzeichen: T1046/08 - 3402

**E N T S C H E I D U N G**  
**der Technischen Beschwerdekammer 3402**  
**vom 3. März 2011**

**Beschwerdeführer**

(Anmelder )

ECM Ingenieur-Unternehmen für Energie-und  
Umwelttechnik GmbH  
Ridlerstrasse 31a  
80339 München (DE)

**Vertreter:**

Bohnberger, Johannes  
Meissner, Bolte & Partner  
Postfach 81 06 24  
81633 München (DE)

**Angefochtene Entscheidung:**

**Entscheidung der Prüfungsabteilung des  
Europäischen Patentamts, die am 28. Dezember  
2007 zur Post gegeben wurde und mit der die  
europäische Patentanmeldung Nr. 04024052.5  
aufgrund des Artikels 97 (1) EPÜ  
zurückgewiesen worden ist.**

**Zusammensetzung der Kammer:**

**Vorsitzender:** A.G. Klein  
**Mitglieder:** M. Stock  
L. Bühler

## Sachverhalt und Anträge

I. Die europäische Patentanmeldung Nr. 05 018 617.0 (Veröffentlichungsnummer EP 1 600 798 A2) wurde von der Prüfungsabteilung zurückgewiesen. Gegen diese Entscheidung hat die Anmelderin (Beschwerdeführerin) Beschwerde eingelegt.

II. Die Zurückweisung wurde von der Prüfungsabteilung damit begründet, dass die Gegenstände des Anspruchs 1 in den ihr gemäß einem Hauptantrag und einem Hilfsantrag vorliegenden Fassungen nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhten. Es wurde auf die folgenden Druckschriften verwiesen:

- D1: US-A-5 002 378 (COLARUSSQ JOSEPH M ET AL) 26. März 1991
- D2: US-A-4 856 887 (WAKUGAWA JASON M ET AL) 15. August 1989
- D3: EP-A-0 987 096 (ECM INGENIEUR UNTERNEHMEN FUER INDUSTRIEANLAGEN BETRIEBSGES (DE)) 22. März 2000
- D4: PAPENBURG U ET AL: "Optical and Optomechanical Ultra-Lightweight C/SiC Components", PROCEEDINGS OF THE SPIE, SPIE, BELLINGHAM, VA, US, Bd. C, 18. Juli 1999, Seiten 1-18, XP002970969, ISSN: 0277-786X

Die Prüfungsabteilung war außerdem der Meinung, dass die Formulierungen "niedriges Flächengewicht" und "vorgeformte...Frontplatte" im Anspruch 1 des Hauptantrags nicht klar waren.

III. In ihrer Beschwerdebegründung hat die Anmelderin beantragt, ein Patent auf der Grundlage der der angefochtenen Entscheidung zu Grunde liegenden

Fassungen der Ansprüche gemäß dem Haupt- bzw. Hilfsantrag zu erteilen. Neben Ausführungen zur Klarheit und Neuheit hat die Anmelderin vor allem zur erfinderischen Tätigkeit argumentiert, was sich wie folgt zusammenfassen lässt:

Die Druckschrift D3 beschreibe eine Leichtgewichtsstruktur mit einer Front- und Rückplatte, die durch ein Stützgerüst aus massiven rohrförmigen Teilen monolithisch verbunden seien. Die einzelnen Bauteile seien jeweils aus C/SiC hergestellt. Die monolithische Verbindung der Bauteile werde durch eine Siliziuminfiltration der Gesamtanordnung erreicht, wobei das infiltrierte Silizium mit dem Kohlenstoff der Struktur zu Siliziumcarbid reagiere. Aufgrund der monolithischen Bauweise der Leichtgewichtsstruktur gemäß D3 werde diese Druckschrift als nächstkommender Stand der Technik angesehen.

Der Unterschied zwischen der Leichtgewichtsstruktur gemäß D3 und dem erfindungsgemäßen Reflektor bestehe darin, dass nicht massive Einzelteile (Front/Rückplatte und rohrförmige Stützteile) monolithisch verbunden würden, sondern ein massives Einzelteil (Frontplatte) mit einem stark porösen Bauteil, nämlich einem C/SiC-Schaum.

Bei der Leichtgewichtsstruktur gemäß D3 komme es bei der Oberflächenbearbeitung, insbesondere beim Schleifen, Läppen und Polieren zum so genannten Quilting-Effekt, der dadurch zustande komme, dass aufgrund der säulenartigen Stützstruktur die zu bearbeitenden Oberflächenbereiche unterschiedlich steif seien und deshalb unter dem Anpressdruck bei der Oberflächenbearbeitung lokal unterschiedlich nachgeben würden. Um ein inhomogenes Bearbeitungsergebnis zu

vermeiden, müsse der Anpressdruck begrenzt werden, mit der Folge, dass die Bearbeitungszeiten sehr lang würden. Somit dauere die Bearbeitung herkömmlicher Strukturen bei einer Größe von beispielsweise 500 mm Durchmesser 2 bis 3 Monate.

Es sei daher die objektive technische Aufgabe, einen Reflektor anzugeben, der bei einer verkürzten Bearbeitungszeit eine verbesserte oder zumindest gleichwertige Oberfläche ermögliche, ohne dabei die Stabilität der Konstruktion zu beeinträchtigen, d.h. ohne die Ablösegefahr bzw. das Risiko der Rissbildung zwischen der Stützstruktur und der Frontplatte zu erhöhen.

Diese Aufgabe werde dadurch gelöst, dass bei dem Reflektor für die monolithisch miteinander verbundenen Bauteile ein C/SiC-Schaum und eine C/SiC-Frontplatte vorgesehen seien. Dadurch würde eine einheitliche Stützstruktur mit der Frontplatte verbunden, die eine homogene Bearbeitung der Reflektoroberfläche ermögliche und zwar mit einem vergleichsweise hohen Anpressdruck, wodurch die Bearbeitungszeiten verkürzt würden. Durch die monolithische Verbindung des Schaums mit der Frontplatte werde ein Ablösen der Bauteile durch Wärmespannungen wirksam vermieden.

Außerdem werde die Bearbeitungsdauer für die Schleif/Läpp-Bearbeitung der Reflektorfläche deutlich verkürzt, da durch die erfinderische Nutzung des Schaums als Stützkonstruktion die Werte des Anpressdrucks der Werkzeuge bei der Bearbeitung ohne Beeinträchtigung der optischen Performance deutlich erhöht werden könnten. Durch den Einsatz des Schaums als Stützkonstruktion könne die Bearbeitung auf unter einen Monat gesenkt

werden, was sich direkt proportional auf die Kosten auswirke.

Der Kern der Erfindung bestehe darin, die Eigenschaften des Reflektors durch eine monolithische Verbindung zwischen einem C/SiC-Schaum und einer C/SiC-Frontplatte zu verbessern. Es handele sich dabei um die Kombination unterschiedlich aufgebauter Bauteile, die zur Herstellung der monolithischen Verbindung zusammen mit Silizium infiltriert würden. Aufgrund der unterschiedlichen Infiltrationseigenschaften der verschiedenen Bauteile, die erfindungsgemäß miteinander verbunden würden, habe der Fachmann zum Zeitpunkt der Erfindung davon ausgehen müssen, dass eine monolithische Verbindung zwischen einem C/SiC-Schaum und einer C/SiC-Frontplatte nicht möglich sei. Dementsprechend würden D1 und D2 auch andere Verbindungsarten für die Kombination Schaum/Platte offenbaren, insbesondere Sintern oder mechanische Verbindungen bzw. die Verdichtung der Randschicht durch einen SiC-Keramikkzement (D2). Die einfache Ersetzung der in D3 offenbarten massiven Stützsäulen durch einen C/SiC-Schaum mit vollkommen anderen Infiltrationseigenschaften sei deshalb für den Fachmann unter Berücksichtigung der Druckschriften D1 und D2 zur Herstellung einer monolithischen Verbindung zwischen den Bauteilen nicht naheliegend.

Hinzu komme der außerordentliche Zeitgewinn bei der Bearbeitung, der durch die Erfindung erzielt werde und auch ein Indiz dafür darstelle, dass die Erfindung nicht naheliegend sei.

Gleiches ergebe sich auch im Hinblick auf die Druckschrift D4, die unter Punkt 12. "C/SiC® Sandwich Structures", die Kombination von Schaum- und massiven

Bauteilen zur Herstellung von Reflektoren offenbare. Die Verbindung zwischen diesen Bauteilen werde unter Punkt 12 nicht näher beschrieben. Kapitel 8 "Joining Technology" beschäftige sich allgemein mit Verbindungstechniken im Zusammenhang mit dem Werkstoff C/SiC. Dort würden zwei Möglichkeiten der Verbindung beschrieben. Zum einen könnten Teilkomponenten im Grünkörperzustand miteinander verbunden werden, um das Endprodukt herzustellen. Zum anderen könnten bereits vollständig siliziuminfiltrierte C/SiC-Bauteile zu einem Endprodukt zusammengefügt werden.

Gemäß D4 würden Bauteile im Grünkörperzustand miteinander verklebt und zwar durch einen speziellen Kleber, der infiltrationsfähig sei. Danach würden die so gefügten Bauteile einem Infiltrationsprozess unterzogen, wodurch eine monolithische Verbindung zwischen den Bauteilen zustande komme. Es sei klar, dass hierbei ebenso wie im übrigen Stand der Technik gleichartige Bauteile miteinander verbunden würden, bei denen der Grünkörper jeweils aus einem festen Kohlenstofffilz hergestellt sei. Insofern ergebe sich hieraus kein Hinweis, dass unterschiedliche Bauteile, wie C/SiC-Schäume und eine C/SiC-Festplatte monolithisch durch einen Infiltrationsprozess verbunden werden könnten. Vielmehr werde der Fachmann auf S. 5 der D4 darauf hingewiesen, dass die Infiltrationsgeschwindigkeit sorgfältig gesteuert werden müsse, um ein ausreichend gutes Ergebnis im Hinblick auf die monolithische Verbindung zu erzielen (S. 5, vorletzter Absatz), was dagegen spreche, unterschiedliche Bauteile durch Infiltrieren zu verbinden.

In ihrer Entscheidung führe die Prüfungsabteilung aus, dass das zweite Verbindungsverfahren, nämlich das Verkleben der vollständig siliziierten Bauteile eine

Möglichkeit darstelle, den erfindungsgemäßen Reflektor herzustellen. Bei dieser Auffassung gehe die Prüfungsabteilung davon aus, dass bei dieser zweiten Variante der Kleber (und nur der Kleber) nachträglich siliziert werde. Ein solches Verfahren sei aber so in D4 nicht explizit offenbart und sei auch nicht unmittelbar und direkt der D4 zu entnehmen. Die Infiltration des Klebers werde explizit nur im Zusammenhang mit der ersten Variante (Infiltration aller – gleichartigen – Bauteile einschließlich des Klebers im Grünkörperzustand) offenbart. In der Niederschrift zur mündlichen Verhandlung sei D4 falsch zitiert worden. D4 spreche nicht von einer Verbindung mittels eines Klebers, der anschließend durch Si infiltriert werde, sondern die Si-Infiltration werde explizit nur auf die Variante bezogen, bei der die Grünkörper siliziert würden.

Insofern sei in D4 das von der Prüfungsabteilung unterstellte Verfahren nicht offenbart. Damit sei der Fachmann auch im Hinblick auf die Druckschrift D4 nicht dazu angehalten, unterschiedliche Bauteile durch gemeinsames Infiltrieren monolithisch zu verbinden. Für den Fachmann sei es vielmehr naheliegend, auf die ebenfalls in D4 offenbarten mechanischen Verbindungen (Bolzen, Schrauben) zurückgreifen, um die verfahrenstechnischen Probleme, vor die sich der Fachmann bei der Verbindung von Schaum und massivem Bauteil gestellt sehe, zu vermeiden. Aufgrund der vorstehend erläuterten Hindernisse bei der Infiltration unterschiedlicher Bauteile und im Hinblick auf die im Stand der Technik verfügbaren machbaren Alternativen würde der Fachmann auf diese Alternativen zurückgreifen und den Schaum und die Frontplatte mechanisch verbinden.

Der Reflektor gemäß dem Anspruch 1 in den Fassungen des Haupt- und Hilfsantrags beruhe daher auf einer erfinderischen Tätigkeit.

- IV. In einer Anlage zur Ladung zu der von der Anmelderin hilfsweise beantragten mündlichen Verhandlung erfolgte eine vorläufige Mitteilung durch die Kammer. Der Argumentation der Anmelderin könne gefolgt werden, wonach der Anspruch 1 gemäß dem Hauptantrag klar sei. Im übrigen werde der Prüfungsabteilung in ihrem Befund gefolgt, dass der Gegenstand des Hauptantrags nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhe.
- V. Auf die Ladung hat die Anmelderin mit Schreiben vom 22.Dezember 2010 einen neuen Hilfsantrag eingereicht und Argumente zu seiner Stützung sowie in zwei Anlagen vergleichende Messergebnisse von Strukturen gemäß der Erfindung und des Standes der Technik geliefert. Auf Anregung der Kammer hat die Anmelderin in ihrem Schreiben vom 21.Februar 2011 beantragt, ein Patent auf der Grundlage des zuletzt eingereichten Hilfsantrags und einer daran angepassten Beschreibung als einzigem Antrag zu erteilen. Ein neuer Termin für die mündliche Verhandlung, deren erster Termin auf fernmündlichen Antrag des Vertreters der Anmelderin aufgehoben worden war, brauchte daher nicht vereinbart zu werden.
- VI. Der Anspruch 1, der demnach dieser Entscheidung zugrundeliegt, lautet:

Reflektor, beinhaltend ein keramisches Material (2) mit einem niedrigen Flächengewicht, wobei das keramische Material (2) auf eine erste Oberfläche (4) einer gemäß der Reflektorkontur vorgeformten keramischen Frontplatte (1) aufgebracht und mit der Frontplatte (1)

monolithisch verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass

als keramisches Material (2) ein C/SiC-Schaum vorgesehen ist und als keramische Frontplatte (1) eine C/SiC-Frontplatte vorgesehen ist, wobei die monolithische Verbindung dadurch hergestellt ist, dass

- eine polymere Schaumstruktur mit einer Suspension aus einem keramischen Ausgangsmaterial, welches Silizium enthält, überzogen wird,
- anschließend zur Erzeugung eines keramischen Zwischenproduktes mit einer Schaumstruktur unter Luftabschluss pyrolysiert wird,
- nach der Pyrolyse das keramische Zwischenprodukt auf eine Carbon/Carbon-Frontplatte (1) aufgebracht wird, und
- anschließend eine Infiltration eines Siliziums enthaltenden Materials bei Temperaturen über 1350°C zur Herstellung einer monolithischen C/SiC-Struktur aus einem C/SiC-Schaum (2) und einer C/SiC-Frontplatte (1) erfolgt.

## **Entscheidungsgründe**

1. Klarheit
  - 1.1 Das Merkmal "niedriges Flächengewicht" im Oberbegriff des Anspruchs 1 wird dadurch klar, dass im kennzeichnenden Teil das Material angegeben ist, das ein niedriges Flächengewicht aufweist, nämlich ein C/SiC-Schaum.
  - 1.2 Das Merkmal, wonach die keramische Frontplatte gemäß der Reflektorkontur "vorgeformt" ist, bezieht sich nicht eigentlich auf einen Verfahrensschritt und wird

vom Fachmann als gegenständliches Merkmal in dem Sinne aufgefasst, dass die Oberfläche der Frontplatte der Reflektorkontur entspricht. Diese Interpretation gilt umso mehr, als der vorliegende Anspruch 1 nunmehr als "Product-by-Process"-Anspruch formuliert ist, in dem Merkmale in Form von Verfahrensschritten ohnehin die Regel sind.

## 2. Ursprüngliche Offenbarung

- 2.1 Die vorliegende Anmeldung ist eine Teilanmeldung. Vorgenommene Änderungen dürfen weder über den Inhalt der Teilanmeldung noch über den der Stammanmeldung jeweils in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen, siehe Artikel 123(2) und 76(1) EPÜ.
- 2.2 Der Anspruch 1 findet seine Stütze in dem ursprünglichen Anspruch 1 der Teilanmeldung, der sich auf einen Reflektor mit den im Oberbegriff und dem ersten kennzeichnenden Merkmal (C/SiC-Schaum und C/SiC-Frontplatte) bezieht. Dieser ursprüngliche Anspruch 1 ist durch sich auf das Herstellungsverfahren des Reflektors beziehende Merkmale ergänzt worden, wie sie der ursprünglichen Beschreibung, siehe den Absatz, der die Seiten 5 und 6 überbrückt, entnehmbar sind. Es ergibt sich für den Fachmann der Reflektor an sich im Sinne eines "Product-by-Process"-Anspruchs. Dieser Anspruch entspricht daher Artikel 123(2) EPÜ.
- 2.3 Die Beschreibungen und die Ansprüche 1 bis 6 sind in beiden Anmeldungen weitgehend identisch. Der vorliegende Anspruch 7 (Verwendung) geht auf den Anspruch 12 der Stammanmeldung zurück. Die Figuren 1 und 2 sind ebenfalls in beiden Anmeldungen identisch. Daher ist auch den Erfordernissen von Artikel 76(1) EPÜ genüge getan.

3. Neuheit und erfinderische Tätigkeit.
  - 3.1 Reflektoren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sind aus jedem der Dokumente D1 bis D4 bekannt. Aus den genannten Dokumenten geht auch hervor, dass als keramisches Material ein C/SiC-Schaum und als Frontplatte eine C/SiC-Frontplatte vorgesehen ist. Es kann dahingestellt bleiben, ob die bekannten Verbindungen monolithisch im Sinne der vorliegenden Anmeldung sind, da diese Eigenschaft nunmehr als Ergebnis des Verfahrens zur Herstellung eindeutig definiert ist. Es kann angenommen werden, dass dieses besondere Herstellungsverfahren zu Strukturparametern führt, die sich von denen der aus den genannten Dokumenten hervorgehenden unterscheiden, nachdem diese andere Herstellungsverfahren verwenden. Der Reflektor gemäß dem vorliegenden Anspruch 1 ist daher neu im Sinne von Artikel 54(1) und (2) EPÜ.
  - 3.2 In Hinblick auf die besonderen Wirkungen, die mit den entsprechend dem Herstellungsverfahren gewonnenen Strukturparametern einher gehen und so auch nicht erwartet werden konnten, lag der in dem vorliegenden Anspruch 1 definierte Reflektor auch nicht nahe. So hat die Anmelderin anhand der eingereichten Anlagen erläutert, dass der Reflektor nach dem vorliegenden Anspruch 1 im Gegensatz zum Stand der Technik (D2) weitgehend isotrope Eigenschaften aufweise. Sowohl im Bereich der Frontplatte als auch im Bereich des Schaumes seien der thermische Ausdehnungskoeffizient als auch das E-Modul gleich. Dies könne bei der gemäß D2 hergestellten Struktur mit einer undefinierten Übergangszone zwischen einem verdichteten und einem offenporigen Bereich nicht der Fall sein.

Der erfindungsgemässe Reflektor hat darüber hinaus die auf Seite 11, zweiter Absatz, bis Seite 12 beschriebenen Vorteile hinsichtlich verbesserter Kühlung und Vermeidung des durch Stützrippen hervorgerufenen "Quilting"-Effekts.

3.3 Der Reflektor gemäss Anspruch 1 ist daher nicht nur neu, sondern beruht auch auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne von Artikel 56 EPÜ. Der Anspruch 1 ist daher gewährbar.

4. Sonstiges

4.1 Die abhängigen Ansprüche 2 bis 6 betreffen Ausführungsformen des Reflektors nach Anspruch 1. Anspruch 7 bezieht sich auf eine Verwendung dieses Reflektors.

4.2 Die Beschreibung ist an die geänderten Ansprüche angepasst worden und entspricht im übrigen hinsichtlich der Darstellung des Standes der Technik und der Erfindung den an sie zu stellenden Forderungen.

### **Entscheidungsformel**

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

1. Die Entscheidung der Prüfungsabteilung wird aufgehoben.
2. Die Angelegenheit wird an die erste Instanz zurückverwiesen mit der Auflage, ein Patent in folgender Fassung zu erteilen:

Beschreibung:

Seiten: 1 bis 12, eingereicht mit Schreiben vom  
21.02.2011

Ansprüche:

1 bis 7, eingereicht als Hilfsantrag mit Schreiben vom  
22.12.2010

Zeichnungen:

1 Blatt (Figuren 1 und 2), wie veröffentlicht

Die Geschäftsstellenbeamtin:

Der Vorsitzende:

M. Kiehl

A. G. Klein