



BUNDESPATENTGERICHT

11 W (pat) 7/07

(AktENZEICHEN)

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

betreffend die Patentanmeldung 10 2006 009 917.6

hat der 11. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts in der Sitzung vom 14. Januar 2014 durch den Vorsitzenden Richter Dr.-Ing. Höchst sowie die Richter v. Zglinitzki, Dr.-Ing. Fritze und Dipl.-Ing. Univ. Fetterroll

beschlossen:

Auf die Beschwerde wird der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse C 22 C des Deutschen Patent- und Markenamts vom 23. Januar 2007 aufgehoben und das Patent 10 2006 009 917 mit den Patentansprüchen 1 bis 7 und der Beschreibung (10 Seiten) vom 9. Oktober 2013 sowie mit den ursprünglich eingereichten Zeichnungen Fig. 1 und 2 erteilt.

Gründe

I.

Mit Beschluss vom 23. Januar 2007 hat die Prüfungsstelle für Klasse C 22 C des Deutschen Patent- und Markenamtes die Patentanmeldung vom 3. März 2006 mit der Bezeichnung

„Metall-Aerogel-Verbundwerkstoff“

mit der Begründung zurückgewiesen, der Gegenstand des Anspruchs 1 beruhe nicht auf erfinderischer Tätigkeit.

Im Prüfungsverfahren wurden die Druckschriften

- (1) WO 96/19314 A1
- (2) EP 1 333 222 B1
- (3) DE 41 01 630 C2 und
- (4) DE 40 18 360 C1

in Betracht gezogen. Im Zurückweisungsbeschluss hat die Prüfungsstelle Bezug genommen auf die Druckschriften (1) und (2).

Gegen diesen Beschluss wendet sich die Beschwerde der Anmelderin.

In der Zwischenverfügung vom 6. August 2013 hat der Berichterstatter die Druckschriften

(5) EP 1 433 553 A1 und

(6) US 5 632 801

in das Verfahren eingeführt und Zweifel an der Patentfähigkeit der Gegenstände der mit Schriftsatz vom 14. Mai 2007 eingereichten Ansprüche gegenüber dem sich aus den Druckschriften (5), (6) und (3) ergebenden Stand der Technik darlegt.

Die Beschwerdeführerin beantragt nunmehr,

den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse C22C aufzuheben und das Patent auf der Basis der Patentansprüche 1 bis 7 vom 9. Oktober 2013 und der daran angepassten Beschreibung zu erteilen.

Der geltende Anspruch 1 der Anmeldung lautet:

„1. Poren enthaltender Metallschaum-Verbundwerkstoff aus einer Metallmatrix mit eingebetteten nanostrukturierten Aerogelen oder Schichtsilicaten.“

Ein nebengeordneter Anspruch 6 der Anmeldung betrifft ein

„6. Verfahren zur Herstellung eines Metallschaum-Verbundwerkstoffs gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet, dass man folgende Schritte durchführt:

a) externes Mischen der nanostrukturierten Aerogele oder Schichtsilicate mit einer Metallschmelze und Überführen in eine Gussform oder

a') Mischen der nanostrukturierten Aerogele oder Schichtsilicate mit einer Metallschmelze in der Gussform

b) Erstarren lassen, und

c) Entnahme aus der Form.“

Ein weiterer nebengeordneter Anspruch 7 lautet

„7. Verwendung der Metallschaum-Verbundwerkstoffe gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5 im Strukturleichtbau, insbesondere Anwendungen in Kraftfahrzeugen oder in tragbaren elektronischen Geräten.“

Dem ersten Anspruch schließen sich darauf rückbezogene Ansprüche 2 bis 5 an. Zu deren Wortlaut und zu weiteren Einzelheiten wird auf die Akten verwiesen.

II.

Die zulässige Beschwerde ist nunmehr begründet. Mit den geltenden Unterlagen wird das Patent erteilt.

1. Formale Bedenken gegen eine Patenterteilung bestehen nicht.

Die geltenden Ansprüche sind zulässig. Anspruch 1 beruht auf dem ursprünglichen Anspruch 1 und dem ursprünglichen Anspruch 4 sowie auf der Beschreibung, S. 5, letzter Abs., bis S. 6, zweiter Abs.. Die Ansprüche 2, 3, 4 und 5 entsprechen inhaltlich den ursprünglichen Ansprüchen 2, 5, 6 bzw. 7. Die neuen Ansprüche 6 und 7 gehen zurück auf die ursprünglichen Ansprüche 8 bzw. 10. Die Offenbarung der in den neuen Ansprüchen angegebenen Merkmale ist somit gegeben. Die an das neu formulierte Schutzbegehren angepasste Beschreibung enthält keine unzulässigen Änderungen.

2. Die Gegenstände der gegenüber der ursprünglichen Fassung eingeschränkten Patentansprüche sind patentfähig.

Die Anmeldung betrifft nach den Angaben in der Beschreibung einen Poren enthaltenden Metallschaum-Verbundwerkstoff aus einer Metallmatrix mit eingebetteten nanostrukturierten Aerogelen oder Schichtsilicaten mit makroskopischen Abmessungen (Mikro- bis Millimeter). Offenzellige Schäume oder Schwämme würden bislang über den Prozessschritt des Feingusses erzeugt, was sehr aufwendig und damit teuer sei. Ein alternatives Verfahren sei das Umgießen von Füllstoffen mit metallischen Schmelzen und die Entfernung der Füllstoffe. Metallische Schäume würden in der Regel durch Begasung einer Schmelze oder durch thermischen Zerfall von beispielsweise Hydriden hergestellt. Viele der bekannten Verfahren, insbesondere die Aufschäumung von Metallen durch den Einsatz von

Hydridpulvern, hätten gemeinsam, dass die damit erzeugten Schäume oftmals in ihren Eigenschaften nicht reproduzierbar seien und eine ungleichmäßige Verteilung der Poren aufwiesen und dass sie für Anwendungen ungeeignet seien, bei denen eine hohe mechanische Festigkeit und insbesondere eine hohe Druckfestigkeit notwendig sei. Würden die Metallschäume durch Umgießen von Füllstoffen erhalten, so müssten die Füllstoffe in einem zusätzlichen Arbeitsschritt aufwendig entfernt werden (Zusammenfassung der S. 1, erster Absatz bis S. 3, zweiter Abs.).

Die Aufgabe soll die möglichst einfache Herstellung von Metallschäumen sein, die trotz geringen Gewichts eine hohe mechanische Stabilität aufweisen (S. 3, dritter Abs. der Beschreibung).

Der mit diesem Problem betraute Fachmann hat einen Universitätsabschluss in der Fachrichtung Werkstoffkunde erlangt und verfügt über mehrjährige Erfahrung auf dem Gebiet der Herstellung von Verbundwerkstoffen mit einer Metallmatrix.

Nach dem Patentanspruch 1 sieht die Beschwerdeführerin die Lösung in einem Poren enthaltenden Metallschaum-Verbundwerkstoff aus einer Metallmatrix mit eingebetteten nanostrukturierten Aerogelen oder Schichtsilicaten, außerdem in einem Verfahren zur Herstellung eines Metallschaum-Verbundwerkstoffs mit den im Anspruch 6 genannten Merkmalen und in der Verwendung der Metallschaum-Verbundwerkstoffe gemäß Anspruch 7.

Schäume werden hier mit Schwämmen gleichgesetzt und sind als kolloidchemische Systeme Gebilde aus gasgefüllten, kugel- oder polyederförmigen Zellen, welche durch feste Zellstege begrenzt werden. Die Zellstege, verbunden über sogenannte Knotenpunkte, bilden ein zusammenhängendes Gerüst (vgl. S. 2, zweiter Abs.). Der anmeldungsgemäße *Metallschaum* soll zufolge der Aufgabenstellung trotz geringen Gewichts (eigentlich trotz geringer Dichte, Anmerkung des Senats) eine hohe mechanische Stabilität aufweisen. Seine Herstellung erfolgt in der

Regel mittels Begasung einer Schmelze oder durch thermischen Zerfall von Hydriden (vgl. S. 1, vorletzter Satz). Sie bilden hier als *Metallmatrix* eine der Komponenten des Verbundwerkstoffs. In der Werkstoffkunde bezeichnet der Begriff *Matrix* den Teil eines Verbundwerkstoffes, in den andere Komponenten eingebettet sind. Vorliegend sind das - zum einen - *Poren*. Der Beschreibung zufolge sind damit solche Volumenbereiche des Verbundwerkstoffs gemeint, die nicht von Metall ausgefüllt sind und eine Dichte in einem Bereich von $0,001 \text{ g/cm}^3$ bis $0,1 \text{ g/cm}^3$ aufweisen. Zum anderen sind nanostrukturierte Aerogele oder Schichtsilicate eingebettet, welche vorteilhafterweise die Poren teilweise oder vollständig füllen; die Poren sind also nur zum Teil oder gar nicht mit Gas gefüllt (vgl. S. 3, vorletzter Abs.). Der Begriff *nanostrukturiert* bedeutet, dass die Aerogele oder Schichtsilicate Erhebungen auf ihrer Oberfläche aufweisen, von denen mindestens 80 % einen Abstand von benachbarten Erhebungen im Bereich von 5 nm bis 500 nm aufweisen, wobei die Erhebungen selbst eine Höhe in einem Bereich von 5 nm bis 500 nm besitzen (vgl. S. 3, letzter Abs.). Zudem sind darunter Aerogele oder Schichtsilicate zu verstehen, deren innere Struktur aus Nanoteilchen - also Teilchen mit einem Durchmesser in einem Bereich von 2 bis 100 nm – bestehen, die vernetzt sind. Liegen diese nanostrukturierten Aerogele oder Schichtsilicate als Teilchen vor, so liegt deren Größe vorteilhaft in einem Bereich von 0,1 bis 5 mm (vgl. S. 4, erster Abs.). Gemäß den Ausführungsbeispielen handelt es sich konkret um polyedrische oder kugelige Silicat-Aerogel-Partikel oder -Granulate und um expandierte anorganische Schichtsilikate (Biotit, Vermiculit, Muskowit) (vgl. S.8, letzter Abs. ff).

2.1 Die Neuheit des Metallschaum-Verbundwerkstoffs gemäß dem Anspruch 1 ist anzuerkennen. Der Einzelvergleich der Inhalte der Druckschriften (1) bis (6) mit dem Anspruchsgegenstand führt zu dem Ergebnis, dass keine einen Poren enthaltenden Metallschaum-Verbundwerkstoff aus einer Metallmatrix mit eingebetteten nanostrukturierten Aerogelen oder Schichtsilicaten offenbart.

Druckschrift (1) betrifft ein Lotmetall. Es besteht aus der hochschmelzenden Metallkomponente 1 und der niedrig schmelzenden Metallkomponente 2, die nach dem Aufschmelzen der niedrig schmelzenden zweiten Metallkomponente mit der ersten Metallkomponente zu einer intermetallischen Phase 4 reagieren, die einen über der Verarbeitungstemperatur liegenden Schmelzpunkt aufweist. Das Vorhandensein einer Füllkomponente 3 führt dort dazu, dass sich eine Matrix aus der intermetallischen Phase bildet, die „innere Oberflächen“ aufweist, in die die Füllkomponente 3 eingelagert ist (S. 3, erster Abs., S.8, Z. 30 bis S. 9, Z. 8). Poren sind allenfalls in der noch nicht zum Lotmetall verarbeiteten Pulvermischung vorhanden (Fig. 1). Die Matrix des daraus entstandenen Verbundkörpers ist dagegen ersichtlich massiv ausgebildet, wobei die Füllkomponente die inneren Oberflächen offensichtlich vollständig benetzen soll (S. 5, Z. 21 bis 23 und Fig. 2). Ein poröser Metallschaum im Sinne des Anmeldungsgegenstandes ist somit nicht offenbart. Nanostrukturierte Aerogele oder Schichtsilikate werden im Übrigen auch nicht erwähnt.

Gegenstand der Druckschrift (2) ist laut Bezeichnung ein Verfahren zur Herstellung einer sehr dünnen Vakuum-Isolationsverbundplatte mit hochsteifen Verkleidungen. Sie offenbart eine Verbundstruktur 1 aus ebenen massiven, mehrschichtigen Metalldeckschichten 2, zwischen denen eine isolierende Einlage 4 angeordnet wird, welche unter Vakuum in einen flexiblen und dichten Barrieremantel 5 eingeschlossen ist (vgl. Abs. [0015] i. V. m. Fig. 1). Die Einlage 4 kann zwar u. a. aus nanozellulären organischen Aerogelen oder Mineralien bestehen (vgl. Abs., [0020]). Dem aus Druckschrift (2) zu entnehmenden Verbundwerkstoff fehlt jedoch bereits das Merkmal des anmeldungsgemäßen Verbundwerkstoffs, wonach dieser eine Metallmatrix aufweist, so dass dort folglich auch von darin eingebetteten nanostrukturierten Aerogelen nicht die Rede sein kann.

Druckschrift (3) befasst sich mit einem Verfahren zur Herstellung aufschäumbarer Metallkörper und die Verwendung derselben. Sie beschreibt verschiedene Methoden zur Kompaktierung von Metall- und Legierungspulvern, denen Gas abspaltende Treibmittelpulver zugegeben werden. Das Erwärmen der massiven Zwischenprodukte ergibt sodann hochporöse Metallschaumkörper (vgl. Sp. 1, Z. 58 bis Sp. 2, Z. 41). Zu deren Festigkeitssteigerung ist zwar die Zugabe von Verstärkungskomponenten aus geeigneten Materialien, wie z. B. Keramik, bereits vorgesehen (vgl. Sp. 3, Z. 2 bis 6). Zur Struktur der Verstärkungskomponenten werden jedoch keine näheren Angaben gemacht, außer, dass sie in Form von Fasern oder Partikeln vorliegen. Das Einbetten nanostrukturierter Aerogele oder Schichtsilicate geht aus Druckschrift (3) jedenfalls nicht hervor.

Die Druckschrift (4) betrifft ein Verfahren zur Herstellung poröser Metallkörper (vgl. Sp. 1, Z. 1 und 2), wobei die Vorgehensweise beim Aufschäumen der in der Druckschrift (3) beschriebenen Methode entspricht. Außer der Metallmatrix und den davon umschlossenen Poren enthält dieser Metallschaum-Verbundwerkstoff keine weitere Komponente.

Die Druckschrift (5) befasst sich mit Verbundwerkstoffen und Verfahren zu ihrer Herstellung (vgl. Abs. [0001]). Dort werden Preforms (vgl. Abs. [0008]) aus mikro- und nanoskaligen Hartstoffteilchen ((vgl. Abs. [0038]) i. V. m. Abs. [0050], [0051], [0060] und [0078]) generiert. Die Preforms weisen eine fraktale baumartige Porenstruktur auf und werden mit Metall infiltriert (Abs. [0052]). Dem Fachmann ist damit zwar ein Verbundwerkstoff offenbart, in dem in einer Matrix aus Metallen Sekundärphasen aus Metallen, Oxiden, Nitriden etc. eingelagert sind, wobei die Teilchengröße mindestens einer Sekundärphase im Bereich von 5 bis 500 nm liegt (vgl. Anspruch 1 und Anspruch 13). Nanostrukturierte Aerogele oder Schichtsilicate werden in die Matrix jedoch nicht eingebettet.

Gegenstand der Druckschrift (6) ist ein weiteres Verfahren zur Herstellung von Metall-Matrix-Verbundwerkstoffen. Dort werden verstärkende Materialien mittels erzwungenem Einziehen (forced drafting) in eine Metallschmelze eingerührt (vgl. Fig. 1 sowie Sp. 5, Z. 57 bis Sp. 6, Z. 14). Der auf diese Weise erzeugte Verbundwerkstoff mit einer aus Aluminium oder Al-Legierung bestehenden Matrix weist zwar separate Teilchen aus Keramik auf, dort Oxide, Nitride und Karbide, kleiner als durchschnittlich 50 nm und feiner (Fig. 3 und zug. Beschr., Sp. 5, Z. 6 bis 10). Es fehlt jedoch letztlich wiederum das Merkmal des anmeldungsgemäßen Metallschaum-Verbundwerkstoffs, wonach darin nanostrukturierte Aerogele oder Schichtsilikate eingebettet sind.

2.2 Der Stand der Technik legt dem Fachmann den Metallschaum-Verbundwerkstoff gemäß dem geltenden Anspruch 1 auch nicht nahe.

Die Gesamtschau aller Druckschriften ergibt, dass sich mit Metallschaum-Verbundwerkstoffen lediglich die Druckschriften (3), (4), (5) und (6) befassen. Weil sie nanostrukturierte Aerogele oder Schichtsilikate nicht offenbaren, kann der Fachmann folglich auch keine Anregung zu der von der Anmelderin vorgeschlagenen Ausgestaltung dieser Gattung zuzurechnender Materialien daraus entnehmen oder herleiten.

Die Auffassung der Prüfungsstelle, ein Fachmann erhalte aus der Druckschrift (2) hinreichende Hinweise darauf, dass ein poröser Verbundwerkstoff als Nanozellenstruktur bezeichnete nanostrukturierte Materialien enthalten könne, teilt der Senat nicht.

Zutreffend ist zwar, dass Druckschrift (2) nanostrukturiertes Aerogel als Bestandteil von Verbundwerkstoffen beschreibt (vgl. Fig. 1 i. V. m. Abs. [0015] und [0016] sowie [0020]). Sie befasst sich jedoch - wie oben bereits ausgeführt ist - nicht mit einem anmeldungsgemäßen Metallschaum-Verbundwerkstoff, sondern vielmehr

mit einem Schichtverbundwerkstoff mit Deckschichten aus massiven, nicht porösen metallischen Werkstoffen. Allen darin beschriebenen und gezeigten Verbundwerkstoffen fehlt ein wesentliches strukturelles Merkmal des Anmeldungsgegenstandes, nämlich Poren enthaltender Metallschaum.

Ein Anlass, warum ein Fachmann diese Druckschrift aufgreifen sollte, um nanostrukturierte Aerogele oder Schichtsilicate in einen Metallschaum-Verbundwerkstoff einzubetten und damit auch möglichst einfach herzustellen, ist somit erkennbar nicht gegeben.

Dies gilt aus den zur Neuheit bereits dargelegten Gründen ebenso für die von der Prüfungsstelle herangezogene Entgeghaltung (1).

3. Der Anspruch 1 stützt die Ansprüche 2 bis 5, welche keine selbstverständlichen Ausgestaltungen des Metallschaum-Verbundwerkstoffs nach Anspruch 1 betreffen. Sie sind zusammen mit dem Anspruch 1 gewährbar.

In Verbindung mit dem ersten Anspruch sind auch die nebengeordneten Ansprüche 6 und 7 gewährbar, die jeweils die Merkmale des Metallschaum-Verbundwerkstoffes gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5 mit umfassen.

Da die Gegenstände der Patentansprüche zweifellos gewerblich anwendbar sind und die Patentanmeldung auch im Übrigen die formalen Erfordernisse erfüllt, ist dem Antrag der Beschwerdeführerin somit stattzugeben und das Patent in der geltenden Fassung zu erteilen.

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

v. Zglinitzki

Dr. Fritze

Fetterroll

Bb