

# BUNDESPATENTGERICHT

7 W (pat) 1/99

---

(Aktenzeichen)

Verkündet am  
19. Januar 2000

...

## BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend die Patentanmeldung 197 36 415.2-12

...

hat der 7. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 19. Januar 2000 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dr.-Ing. Schnegg sowie der Richter Eberhard, Dr.-Ing. Pösentrup und Dipl.-Ing. Frühauf

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Anmelderin wird der Beschluß der Prüfungsstelle für Klasse F 16 B des Deutschen Patent- und Markenamts vom 17. August 1998 aufgehoben und das Patent erteilt mit den am 19. Januar 2000 überreichten Unterlagen (Patentansprüche 1 bis 4, Beschreibung 4 Seiten, 1 Zeichnung).

**B e z e i c h n u n g:** Klebverbindung zwischen einem metallischen Substrat und einem zumindest im Oberflächenbereich aus Keramik bestehenden Körper und Verfahren zu deren Herstellung

**A n m e l d e t a g:** 21. August 1997

Der Erteilung liegen folgende Unterlagen zugrunde:

Patentansprüche 1 bis 4, Beschreibung Seiten 1, 2, 2a, 3 sowie 1 Blatt Zeichnung mit einer Figur, sämtlich überreicht in der mündlichen Verhandlung vom 19. Januar 2000.

## **G r ü n d e**

### **I**

Die Patentanmeldung ist am 21. August 1997 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht worden.

Nach Prüfung der Anmeldung hat die Prüfungsstelle für Klasse F 16 B des Deutschen Patent- und Markenamts die Patentanmeldung durch Beschluß vom

17. August 1998 mit der Begründung zurückgewiesen, daß der Anmeldungsgegenstand in der Fassung der ursprünglichen Patentansprüche gegenüber dem Stand der Technik nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhe.

Zum Stand der Technik sind im Prüfungsverfahren die US-Patentschrift 4 723 862 (Entgegenhaltung 1, kurz: E1) sowie die Fachzeitschriften "VDI-Z" Bd. 128 (1986) Nr. 22- November (II), S 899 bis 903 (E2) und "BLECH" Nr. 8/1968, S 453 bis 461 (E3) genannt worden. In den Unterlagen der Anmeldung ist zum Stand der Technik die europäische Offenlegungsschrift 0 042 693 (E4) angegeben worden.

Gegen den Zurückweisungsbeschluß richtet sich die Beschwerde der Anmelderin. Sie legt in der mündlichen Verhandlung überarbeitete Anmeldungsunterlagen (Patentansprüche, Beschreibung, Zeichnung) vor und vertritt die Ansicht, der Anmeldungsgegenstand nach den nunmehr geltenden Ansprüchen werde dem Fachmann durch die zum Stand der Technik genannten Druckschriften nicht nahegelegt. Sie stellt den Antrag,

den angefochtenen Beschluß aufzuheben und das Patent zu erteilen mit den in der mündlichen Verhandlung am 19. Januar 2000 überreichten Patentansprüchen 1 bis 4, mit Beschreibung (4 Seiten) und einer Zeichnung (vom 11. August 1998).

Der geltende Patentanspruch 1 lautet:

"Klebverbindung zwischen einem metallischen Substrat und einem zumindest im Oberflächenbereich aus Keramik bestehenden Körper mit folgenden Merkmalen:

- auf die Oberfläche des metallischen Substrats ist eine metallische haftvermittelnde Schicht durch thermisches Spritzen oder durch Sputtern aufgebracht;

- auf die haftvermittelnde Schicht ist eine Zwischenschicht aus Keramik durch thermisches Spritzen aufgebracht;
- die Zwischenschicht aus Keramik ist über eine Klebstoffschicht mit dem Körper verbunden;
- die thermischen Ausdehnungskoeffizienten des Keramikmaterials der Zwischenschicht und des Keramikmaterials des Körpers sind zumindest näherungsweise gleich groß."

Der geltende, dem Patentanspruch 1 nebengeordnete Patentanspruch 3 lautet:

"Verfahren zur Herstellung einer Klebverbindung zwischen einem metallischen Substrat und einem zumindest im Oberflächenbereich aus Keramik bestehenden Körper mit folgenden Schritten:

- auf die Oberfläche des metallischen Substrats wird eine metallische haftvermittelnde Schicht durch thermisches Spritzen oder durch Sputtern aufgebracht;
- auf die haftvermittelnde Schicht wird eine Zwischenschicht aus Keramik durch thermisches Spritzen aufgebracht;
- die Zwischenschicht wird über eine Klebstoffschicht mit dem Körper verbunden;
- für die Zwischenschicht wird ein Keramikmaterial gewählt, dessen thermischer Ausdehnungskoeffizient dem thermischen Ausdehnungskoeffizienten des Keramikmaterials zumindest weitgehend entspricht."

Der zweite Patentanspruch ist auf den Patentanspruch 1, der vierte auf den Patentanspruch 3 rückbezogen.

Wegen weiterer Einzelheiten wird auf den Inhalt der Akte verwiesen.

## II

Die frist- und formgerecht eingelegte Beschwerde ist zulässig und hat auch Erfolg. Sie führt zur Aufhebung des Vorbeschlusses und zur antragsgemäßen Erteilung des nachgesuchten Patents.

1. Die Anmeldung bezieht sich auf eine Klebverbindung zwischen einem metallischen Substrat und einem zumindest im Oberflächenbereich aus Keramik bestehenden Körper (Anspruch 1) sowie auf ein Verfahren zu deren Herstellung (Anspruch 3).

Nach den Ausführungen der Anmelderin in der mündlichen Verhandlung sind bei der Herstellung von Leistungsbaugruppen mit elektrischen bzw elektronischen Leistungsbauelementen wärmeleitende und elektrisch isolierende Materialverbunde zwischen den Bauelementen und den üblicherweise metallischen Kühlkörpern gefordert, die eine effektive Abfuhr der Verlustwärme zum Kühlkörper und gleichermaßen eine hinreichende elektrische Isolierung gegenüber dem Kühlkörper gewährleisten.

Bei einem aus der europäischen Offenlegungsschrift 0 042 693 (E4) bekannten derartigen Metall-Keramik-Verbund sei das mit dem Leistungsbauelement über eine Lotschicht metallisch verbundene Wärmespreizelement aus Kupfer mit einer plasma-gespritzten, elektrisch isolierenden Keramikschicht versehen und über diese Keramikschicht mittels einer Epoxidharzschicht mit einem Kühlblock aus Kupfer verklebt. Wegen der stark unterschiedlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten von Keramik und Metall könne es bei hohen thermischen Lasten am Bauelement zu Spannungen in der Klebstoffschicht und als Folge davon zu einer Minderung der Bindefestigkeit und damit zu einem Versagen der Klebstoffschicht kommen.

Vor diesem Hintergrund liegt dem Anmeldungsgegenstand die Aufgabe zugrunde, eine Klebverbindung zwischen einem metallischen Substrat und einem zumindest im Oberflächenbereich aus Keramik bestehenden Körper und ein Verfahren zu deren Herstellung so auszugestalten, daß in der Klebstoffschicht keine oder allenfalls nur geringe thermische Belastungen auftreten können (Beschreibung S 2 le Abs).

Diese Aufgabe wird durch die Klebverbindung nach Patentanspruch 1 bzw durch das Verfahren nach Patentanspruch 3 gelöst.

2. Die Patentansprüche sind zulässig. Ihre Merkmale sind in den ursprünglichen Unterlagen offenbart.

3. Der Patentgegenstand nach den geltenden Ansprüchen 1 und 3 stellt eine patentfähige Erfindung iSd §§ 1 bis 5 PatG dar.

a) Die Klebverbindung nach Patentanspruch 1 und das Verfahren nach Patentanspruch 3, deren gewerbliche Anwendbarkeit außer Zweifel stehen, sind gegenüber dem aufgezeigten Stand der Technik neu. Keine der entgegengesetzten Druckschriften offenbart eine Keramik-Metall-Verbindung, bei der eine keramische Zwischenschicht einerseits mit einem zumindest keramische Oberflächen aufweisenden Körper verklebt, andererseits unter Zwischenlage einer durch thermisches Spritzen aufgetragenen haftvermittelnden Schicht mit einem Körper aus metallischem Substrat verbunden ist bzw wird.

b1) Die Lehre des Patentanspruchs 1 beruht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Alle Merkmale des Patentanspruchs 1 sind wesentlich zur Erreichung des angestrebten Erfolgs einer dauerhaften Klebverbindung. Die anspruchsgemäße Schichtenfolge von Metallsubstrat, metallischer, haftvermittelnder Schicht, keramischer Zwischenschicht, Klebstoffschicht und Keramikschiicht iVm der Maßgabe,

daß die thermischen Ausdehnungskoeffizienten der zu verklebenden Keramikschichten annähernd gleich groß sind, verhindert das Entstehen starker Dehnungsunterschiede an den Grenzflächen der Klebstoffschicht und das thermische Spritzen der keramischen Zwischenschicht auf dem metallischen Substrat unter Verwendung einer haftvermittelnden metallischen Unterspritzschicht sorgt für eine hohe Stoffschlüssigkeit zwischen Keramik und Metall und damit neben einer guten mechanischen Haftung der Schichten aufeinander für eine gute Wärmeleitung zwischen den Schichten.

Zu der Merkmalskombination des Patentanspruchs 1 findet der Fachmann, hier ein Fachhochschul-Ingenieur der Fachrichtung Allgemeiner Maschinenbau, der mit der Kühlung und elektrischen Isolierung von Leistungsbaugruppen befaßt ist und grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet stoffschlüssiger Verbindungen besitzt, im aufgezeigten Stand der Technik weder Vorbild noch Anregung.

Die bereits gewürdigte europäische Offenlegungsschrift 0 042 693 (E4) zeigt den Stand der Technik auf, der die Nachteile aufweist, die mit dem Gegenstand des Patentanspruchs 1 überwunden werden sollen. Aus ihr ergeben sich keine Hinweise in Richtung der Lehre des Patentanspruchs 1.

Aus der US-Patentschrift 4 723 862 (E1) ist eine Verbindung eines Keramikbauteils mit einem Metallbauteil durch Hartlötten bekannt (siehe zB Fig 1), bei der zur Vermeidung unzulässiger Spannungen im Keramikbauteil infolge auftretender hoher thermischer Belastungen beim Lötprozeß ein keramisches Zwischenstück zwischen den Fügeflächen von Metallbauteil und Keramikbauteil angeordnet ist. Durch die Bemessung der Dicke dieser keramischen Zwischenschicht in Abhängigkeit der Kontaktflächengröße wird sichergestellt, daß die aufgrund des Lötprozesses hervorgerufenen Spannungen soweit reduziert sind, daß sie nicht zu einem Bruch des Keramikbauteils und des keramischen Zwischenstücks führen (Sp 2 Z 29 bis 42). Zur Förderung eines hochwirksamen Keramik-Metallverbunds wird zudem als erforderlich erachtet, die Werkstoffeigenschaften

(Ausdehnungskoeffizient, Zugfestigkeit) von keramischem Zwischenteil und Keramikbauteil einander anzunähern (Sp 2 Z 43 bis 55). Da Klebverbindungen, geschweige denn ihre Gefährdungen im praktischen Einsatz, in dieser Schrift außerhalb jeglicher Betrachtung liegen, hat diese Schrift dem Fachmann allenfalls die Anregung vermitteln können, den durch thermische Belastungen gefährdeten Verbund aus Keramikteil, Klebstoffschicht und metallischem Substrat nach E4 durch den mechanisch und thermisch hoch belastbaren hartverlöteten Verbund aus Keramikteil, keramischem Zwischenstück und Metallteil gemäß E1 zu ersetzen. Soweit der Fachmann dennoch an einem Materialverbund unter Einschluß einer Klebverbindung festhält, - wofür die bei Fehlen einer hohen mechanischen Beanspruchung des Materialverbundes im Rahmen seiner Verwendung beispielsweise eine einfachere Herstellbarkeit der Verbindung sprechen könnte - , und einen derartigen Verbund mit Teilmerkmalen des Verbindungskonzeptes nach E1 kombiniert, war das mangels entsprechender Offenbarungen nicht durch die Inhalte der Druckschriften E1 und E4 nahegelegt. Denn diesen sind jedenfalls keine Anregungen dahingehend zu entnehmen, den Aufbau einer Teilschicht durch Aufspritzen einer keramischen Zwischenschicht auf die Haftfläche des Metallbauteils bzw des metallischen Substrats unter Einbeziehung einer metallischen, haftvermittelnden Unterspritzschicht zu erzeugen und die weitere Schichtenfolge durch Verkleben des keramisch beschichteten Metallsubstrats mit dem Keramikbauteil zu bilden.

Die zusätzliche Berücksichtigung der Fachzeitschrift VDI-Z (E2) kann den Fachmann nicht näher zum Anmeldungsgegenstand nach Patentanspruch 1 führen, weil sie ihm lediglich vermittelt, daß Verbindungstechniken wie Schrauben, Nieten, Löten oder Schweißen bei Metallen, Keramik und Kunststoffen grundsätzlich durch Kleben ersetzt werden können (S 899 re Sp Abs 3). Damit geht diese Entgegenhaltung nicht über das hinaus, was sich dem Fachmann schon bei sachverständiger Würdigung der europäischen Offenlegungsschrift 0 042 693 (ua S 4 Abs 2) erschließt.



Die Fachzeitschrift BLECH (E3) befaßt sich mit der Herstellung plasmagespritzter Überzüge. Sie lehrt ua, bei Spritz- und Grundwerkstoffen mit unterschiedlicher Wärmedehnung, wie insbesondere Keramik und Stahl, metallische Unterspritzschichten zu verwenden, um der Bildung zur Schichtablösung führender Schrumpfspannungen entgegenzuwirken (S 457 li Sp Z 11 von unten, übergehend auf re Sp). In Zusammenschau mit der europäischen Offenlegungsschrift 0 042 693 (E4) hätte diese Lehre den Fachmann bedarfsweise zur Verwendung einer entsprechenden Unterspritzschicht für die auf das Wärmespreizelement (12) aufzutragende plasmagespritzte Keramikschicht (14) anzuregen vermocht, nicht jedoch zu der für die Erfindung wesentlichen Gesamtheit der beanspruchten Schichtenfolge. Ohne Kenntnis der vorliegenden Erfindung hatte der Fachmann nämlich keine Veranlassung, sich mit thermisch bzw plasma-gespritzten Überzügen und deren Haftvermögen auf Oberflächen zu beschäftigen, um daraus einen Lösungsweg zur Vermeidung der thermischen Spannungen in einer Klebschicht eines wärmeableitenden Keramik-Metall-Verbundes gemäß der europäischen Offenlegungsschrift 0 042 693 zu entwickeln. Wenn der Fachmann nun aber ohne richtungweisende Anregungen gerade diese Schichtauftragung aufgreift und sie mit dem Gegenstand der europäischen Offenlegungsschrift 0 042 693 sowie mit ausgewählten Merkmalen einer weiteren Druckschrift (US-Patentschrift 4 723 862) derart geschickt kombiniert, daß sich daraus die beanspruchte Gesamtkombination an Merkmalen gemäß Patentanspruch 1 zur Lösung der zugrundegelegten Aufgabe ergibt, dann hätte dies nach Überzeugung des Senats nicht ohne erfinderische Tätigkeit geleistet werden können.

Der Patentanspruch 1 ist somit gewährbar.

b2) Der Gegenstand des Patentanspruchs 3 beruht ebenfalls auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Weil er die Herstellung einer mit dem Gegenstand nach Patentanspruch 1 übereinstimmenden Klebverbindung betrifft und ihm kein anderer als der vorstehend

gewürdigte Stand der Technik entgegengehalten worden ist, wird seine erfinderi-  
sche Bedeutung aus vorstehenden Gründen von der der Klebverbindung gestützt.

Der Patentanspruch 3 ist daher ebenfalls gewährbar.

4. Die Patentfähigkeit der Gegenstände des die Klebverbindung nach dem Pa-  
tentanspruch 1 weiter ausgestaltenden Patentanspruchs 2 und des das Verfahren  
nach dem Patentanspruch 3 weiter ausgestaltenden Patentanspruchs 4 wird von  
der ihrer Bezugsansprüche mitgetragen.

Dr. Schnegg

Eberhard

Dr. Pösentrup

Frühauf

Cl