

BUNDESPATENTGERICHT

23 W (pat) 10/00

(Aktenzeichen)

Verkündet am
6. März 2001

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend die Patentanmeldung P 39 30 858.8-34

...

hat der 23. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 6. März 2001 unter Mitwirkung des Richters Dr. Meinel als Vorsitzendem, der Richter Dr. Gottschalk und Dipl.-Phys. Lokys sowie der Richterin Martens

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Anmelder wird der Beschluß des Deutschen Patent- und Markenamts - Prüfungsstelle für Klasse H 05 K – vom 8. Dezember 1999 aufgehoben.

Das Patent 39 30 858 wird erteilt mit folgenden Unterlagen:

Patentansprüche 1 bis 4, Beschreibungsseiten 3 bis 8 (gemäß Fassung überreicht in der mündlichen Verhandlung vom 6. März 2001),

1 Blatt offengelegte Zeichnungen (Figuren 1 und 2).

Gründe

I.

Die vorliegende Patentanmeldung mit der Bezeichnung "Modulaufbau" ist unter Inanspruchnahme der inländischen Priorität vom 20. September 1988 (Az P 38 31 833.4) am 15. September 1989 beim Deutschen Patentamt eingereicht worden.

Mit Beschluß vom 8. Dezember 1999 hat das Deutsche Patent- und Markenamt - Prüfungsstelle für Klasse H 05 K – die Patentanmeldung zurückgewiesen. Sie hat ihre Entscheidung damit begründet, daß der Gegenstand des damaligen, in der Anhörung vom 23. Juli 1996 vorgelegten Patentanspruchs 1 gegenüber dem Stand der Technik nach der deutschen Offenlegungsschrift 35 38 933 und der US-Patentschrift 4 563 383 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit des Fachmanes beruhe.

Gegen diesen Zurückweisungsbeschluß haben die Anmelder Beschwerde eingelegt.

In der mündlichen Verhandlung haben die Anmelder neue Patentansprüche 1 bis 4 mit einer angepaßten Beschreibung vorgelegt und die Auffassung vertreten, daß der Gegenstand des neugefaßten Patentanspruchs 1 durch den nachgewiesenen Stand der Technik, einschließlich der im Prüfungsverfahren noch genannten Druckschriften, nämlich der deutschen Offenlegungsschriften 36 43 288, 32 21 199, 31 47 790 und 31 47 789, der US-Patentschrift 4 396 971, der deutschen Patentschrift 23 19 854 und des deutschen Gebrauchsmusters 86 23 251, nicht patenthindernd getroffen sei.

Die Anmelder beantragen,

den angefochtenen Beschluß aufzuheben und das Patent mit folgenden Unterlagen zu erteilen:

geltende Patentansprüche 1 bis 4 mit Beschreibungsseiten 3 bis 8, überreicht in der mündlichen Verhandlung vom 6. März 2001,

1 Blatt offengelegte Zeichnungen, Figuren 1 und 2.

Die geltenden Patentansprüche 1 bis 4 haben folgenden Wortlaut:

- "1. Modulaufbau für elektrische Schaltkreise, bestehend aus wenigstens einer ersten Keramikschrift (1), die an ihren beiden Oberflächenseiten mit jeweils einer von einer Kupferfolie gebildeten Metallschicht (2, 15) verbunden ist, von denen eine Metallschicht (2) Leiterbahnen (3) sowie Anschlüsse (4) bildet, aus wenigstens einem auf der einen Metallschicht (2) vorgesehenen ersten elektronischen Bauelement (10) in Form eines Leistungsbauelementes, sowie aus wenigstens

einer auf der einen Metallschicht (2) aufgetragenen weiteren Keramikschiicht (5), die die eine Metallschicht (2) nur teilweise abdeckt, wobei das erste elektronische Bauelement (10) in dem von der weiteren Keramikschiicht (5) nicht abgedeckten Bereich der einen Metallschicht (2) auf dieser vorgesehen ist, wobei die eine Metallschicht (2) Anschlüsse (4) für das erste Bauelement (10) bildet, wobei auf der weiteren Keramikschiicht (5) wenigstens ein zweites elektronisches Bauelement (8) sowie weitere Leiterbahnen (7) vorgesehen sind, die Anschlüsse für das zweite Bauelement (8) bilden, und wobei die Metallschichten (2, 15) mit den angrenzenden Keramikschiichten (1, 5) jeweils mittels der DCB-Technik (Direct-Copper-Bonding) miteinander verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die weiteren Leiterbahnen (7) auf der weiteren Keramikschiicht (5) in Dickschichttechnik hergestellt sind.

2. Modulaufbau nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens eine weitere Keramikschiicht (5) zumindest eine Durchbrechung (6) aufweist, und daß im Bereich dieser Durchbrechung (6) das wenigstens eine erste elektronische Bauelement (10) angeordnet ist.
3. Modulaufbau nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung zwischen der wenigstens einen weiteren Keramikschiicht (5) und der dieser benachbarten Metallschicht (2) nicht vollflächig, sondern nur partiell ausgeführt ist.
4. Modulaufbau nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das wenigstens eine zweite elektronische

Bauelement (8) ein Ansteuerschaltkreis für das erste elektronische Bauelement (10) ist."

Wegen der weiteren Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

II.

Die zulässige Beschwerde ist begründet, denn der Gegenstand des geltenden Anspruchs 1 erweist sich nach dem Ergebnis der mündlichen Verhandlung als patentfähig.

1.) Sämtliche Patentansprüche sind zulässig, denn alle Anspruchsmerkmale sind für den Durchschnittsfachmann aus der Gesamtheit der ursprünglichen Anmeldeunterlagen als zur Erfindung gehörig offenbart herzuleiten.

So stützt sich der geltende Patentanspruch 1 inhaltlich auf die ursprünglichen Ansprüche 1 bis 3, 5 und 6 (Variante 3 : Eutektisches Diffusionsverfahren) iVm der ursprünglichen Beschreibung der Ausführungsform gemäß Figur 1 und 2, insbesondere Seite 7 letzter Absatz (hinsichtlich der Herstellung der weiteren Leiterbahnen (7) auf der weiteren Keramikschiicht (5) in Dickschichttechnik) und Seite 6 letzter Absatz bis Seite 7 Absatz 1 (hinsichtlich der Verbindung der jeweils von einer Kupferfolie gebildeten Metallschicht mit der angrenzenden Keramikschiicht jeweils mittels Direct-Copper-Bonding, abgekürzt DCB-Technik).

Die geltenden Patentansprüche 2 bis 4 entsprechen in ihrem technischen Inhalt den ursprünglichen Ansprüchen 4, 7 und 8 (in dieser Reihenfolge).

2.) Die Patentanmeldung geht nach den Angaben der Anmelder in der mündlichen Verhandlung bzw in der geltenden Beschreibungseinleitung (S 1, Abs 1 und 3) im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 von einem Modulaufbau für elektrische Schalt-

kreise in Form eines Leistungshalbleitermoduls aus, wie er aus der deutschen Offenlegungsschrift 35 38 933 bekannt geworden ist, vgl dort insbesondere Figur 1 und 2 mit zugehöriger Beschreibung Spalte 2 Zeile 58 bis Spalte 3 Zeile 67.

Bei diesem bekannten Modulaufbau für elektrische Schaltkreise sind sowohl die Leiterbahnen (strukturierte Metallisierung 9) auf der ersten Keramikschiicht (keramische Bodenplatte 6) als auch die weiteren Leiterbahnen (zweite strukturierte Metallisierung 11) auf der – auf der Metallisierung (9) der ersten Keramikschiicht (6) aufgebracht – weiteren Keramikschiicht (zweite Keramikplatte 7) durch eine strukturierte Kupferfolie mittels der DCB-Technik hergestellt.

Bei dieser bekannten DCB-Technik erfolgt das direkte Bonden zwischen der - oberflächenoxidierten – Kupferfolie und der Keramikschiicht (zB Aluminiumoxid) bei einer Temperatur oberhalb der eutektischen Temperatur (1065°C) von Kupfer und Kupferoxid und unterhalb der Schmelztemperatur von Kupfer (1083°C), wobei das Kupferoxid (Cu₂O) als "Lot" des Kupfer-Keramik-Verbunds dient (ursprüngliche Beschreibungsseite 6 le Abs iVm der dort in bezug genommenen deutschen Patentschrift 23 19 854 Sp 6 Abs 2 bis Sp 8 vorle Abs zur Figur 6 bzw in der gattungsbildenden deutschen Offenlegungsschrift 35 38 933 Sp 3 Abs 1 iVm der dort in bezug genommenen deutschen Offenlegungsschrift 30 36 128 S 2 (maschinenschriftliche Numerierung) le Abs und S 6 vorle Abs).

Als nachteilig bei diesem bekannten Modulaufbau wird von den Anmeldern angesehen, daß sämtliche Metall- und Keramikschiichten unter Anwendung der DCB-Technik in einem einzigen Arbeitsgang verbunden werden, in dem eine Vielzahl von Einzelkomponenten in einer vorgegebenen Ordnung zueinander gehalten werden muß (geltende Beschreibung S 4 Abs 1).

Dem Anmeldungsgegenstand liegt demgegenüber das technische Problem (die Aufgabe) zugrunde, einen Modulaufbau zu zeigen, der unter Beibehaltung einer

kleinen und kompakten Ausbildung eine vereinfachte kundenspezifische Herstellung ermöglicht (geltende Beschreibung S 4 Abs 3).

Gelöst wird dieses Problem durch die im Patentanspruch 1 angegebene Merkmalskombination.

Denn dadurch, daß die auf der ersten Keramikschiicht ausgebildeten Leiterbahnen und Anschlüsse für das Leistungsbaulement durch eine von einer Kupferfolie gebildeten (strukturierten) Metallschicht mittels der DCB-Technik hergestellt sind, wohingegen die weiteren Leiterbahnen auf der – die strukturierte DCB-Metallschicht nur teilweise abdeckenden – weiteren Keramikschiicht, die Anschlüsse für das wenigstens eine zweite elektronische Bauelement bilden, in Dickschichttechnik hergestellt sind, wird auf einfache Weise ein kompakter, dem speziellen Anwendungszweck angepaßter, kundenspezifischer Modulaufbau geschaffen. Insbesondere wird dadurch ermöglicht, das in DCB-Technik für den Leistungsschaltkreis hergestellte Kupfer-Keramik-Substrat mit guter Wärmeableitfunktion durch Aufbringen entsprechend feinstrukturierter, in Dickschichttechnik hergestellter Leiterbahnen für den Ansteuerschaltkreis zu individualisieren und/oder zu aktualisieren, vgl hierzu auch die in der Beschreibung (S 4 le Abs S 5 Abs 2) bzw in den Schriftsätzen vom 9. Juli 1996 (S 2 Abs 1 bis S 3 Abs 1) und 8. Februar 2001 (S 2 Abs 1 bis S 3 Abs 1) genannten Vorteile der Erfindung.

Wie die Anmelder hierzu in der mündlichen Verhandlung bzw in ihren Schriftsätzen vom 15. Januar 1997 (S 1 le Abs bis S 2 Abs 2) und 8. Februar 2001 (S 3 Abs 2) dargelegt haben, wurde nämlich – unter Überwindung eines Vorurteils der Fachwelt – überraschenderweise gefunden, daß der DCB-Kupfer-Keramik-Verbund mit teilweise freiliegenden Kupferleiterbahnen nachträglich einem für die Dickschichttechnik erforderlichen weiteren Hochtemperaturprozeß in Stickstoffatmosphäre ohne Beeinträchtigung der DCB-Kupfer-Keramik-Verbindungen unterzogen werden kann.

3.) Der Gegenstand des geltenden Patentanspruchs 1 ist gegenüber dem nachgewiesenen Stand der Technik neu und beruht diesem gegenüber auch auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Keine der im Verfahren befindlichen, eingangs genannten Druckschriften gibt dem zuständigen Durchschnittsfachmann, einem mit dem Modulaufbau für elektrische Schaltkreise befaßten, berufserfahrenen Elektroingenieur mit Fachhochschul- oder Universitätsabschluß, einen Hinweis oder eine Anregung zu der im verteidigten Patentanspruch 1 gelehnten Merkmalskombination, daß nämlich (nur) die auf der ersten Keramikschiicht ausgebildeten Leiterbahnen und Anschlüsse für das Leistungsbaulement durch eine von einer Kupferfolie gebildeten (strukturierten) Metallschicht mittels der DCB-Technik hergestellt sind, wohingegen die weiteren Leiterbahnen auf der – die strukturierte DCB-Metallschicht nur teilweise abdeckenden – weiteren Keramikschiicht für das wenigstens eine zweite elektronische Bauelement in Dickschichttechnik hergestellt sind, um so einen vereinfachten, kundenspezifischen Modulaufbau zu schaffen.

Aus der inhaltlich nächstliegenden, einen Leistungshalbleitermodul betreffenden deutschen Offenlegungsschrift 35 38 933 ist, wie auch die Anmelder einräumen, ein Modulaufbau mit sämtlichen Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 bekannt, vgl dort insbesondere die Figuren 1 und 2 mit zugehöriger Beschreibung Spalte 2 Zeile 58 bis Spalte 3 Zeile 67 sowie die Ansprüche 1 bis 5, siehe dort die erste Keramikschiicht 6, die einem Kühlkörper zugewandte Metallschicht 8, die erste strukturierte Metallschicht 9, die zweite Keramikschiicht 7, die zweite strukturierte Metallschicht 11, das Leistungsbaulement 2 bzw 3, das zweite elektronische Bauelement (Chip-Widerstand 4 in der Ansteuerleitung – siehe Spalte 3 Zeilen 54/55).

Im Unterschied zum Gegenstand des Anspruchs 1 sind bei diesem bekannten Modulaufbau auch die weiteren Leiterbahnen (11) auf der weiteren Keramikschiicht (7) – entsprechend den Leiterbahnen (9) auf der ersten Keramik-

schicht (6) – durch eine strukturierte Kupferfolie mittels der DCB-Technik hergestellt (Sp 2 le Z bis Sp 3 Abs 1 sowie Anspruch 1).

Ein Hinweis oder eine Anregung, von dieser bekannten und bewährten DCB-Technik zur Herstellung sämtlicher Leiterbahnen des Moduls abzugehen, ist der deutschen Offenlegungsschrift 35 38 933 nicht zu entnehmen, zumal die damit erreichbaren Vorteile ausdrücklich herausgestellt sind, nämlich zum einen die Herstellung in einem Arbeitsgang (Sp 2 Z 68 bis Sp 3 Z 9) und zum anderen die Ausbildung von Streifenleitungen mit definiertem Wellenwiderstand, wodurch die Streuinduktivität stark reduziert und damit eine hohe Schaltgeschwindigkeit realisierbar ist (Ansprüche 3 und 4 iVm Sp 2 Abs 3 und 6 sowie Sp 3 Z 36 bis 59).

Entgegen der Auffassung der Prüfungsstelle im angefochtenen Beschluß führt die Einbeziehung der US-Patentschrift 4 563 383 nicht ohne erfinderisches Zutun zum Gegenstand des geltenden Patentanspruchs 1.

Zwar offenbart die ein DCB-Kupfer-Keramik-Substrat für elektronische Anwendungen betreffende US-Patentschrift 4 563 383 einen für die Dickschichttechnik geeigneten Modulaufbau mit einem mittels DCB-Technik hergestellten kupferbeschichteten Keramiksubstrat. Im Unterschied zum Gegenstand des Patentanspruchs 1 lehrt diese Entgegenhaltung jedoch einen symmetrischen Modulaufbau, bei dem das in DCB-Technik hergestellte laminierte Keramiksubstrat einen inneren Kupferkern (inner copper core) aus drei Kupferfolien (16, 17, 18) und beidseitig dazu jeweils eine durchgehende äußere Keramikschicht (outer layers 19, 20 of alumina) aufweist, auf deren Oberflächen jeweils in Dickschichttechnik hergestellte Leiterbahnen (thick film layers 22, 23) aufgebracht sind, vgl dort insbesondere Figur 1 und 2A mit zugehöriger Beschreibung sowie das Abstract auf der Titelseite.

Für die im Patentanspruch 1 gelehrt Anwendung der Dickschichttechnik bei einem gattungsgemäßen unsymmetrischen Modulaufbau, bei dem die in DCB-Technik aufgebraute eine strukturierte Metallschicht zumindest teilweise freiliegt und

Leiterbahnen bildet, gibt der letztgenannte Stand der Technik keine Anregung. Denn der symmetrische Aufbau des bekannten DCB-Kupfer-Keramik-Substrats ist bei diesem Stand der Technik bewußt gewählt, um mechanische Spannungen im Substrat sowohl beim Direktbonden als auch bei dem nachfolgenden Hochtemperaturprozeß für den Dickschicht-Herstellungsprozeß zu minimieren (Sp 3 Abs 2; Sp 7 le Abs bis Sp 8 Abs 2; Sp 10 vorle und le Abs), so daß auch aus dem Hinweis auf eine damit erreichbare 30%-ige Reduzierung der Substratdicke gegenüber anderen Anordnungen (Sp 2 Z 67 bis Sp 3 Z 4) – entgegen der Auffassung im angefochtenen Beschluß (S 6 Abs 3) – keine gegenteiligen Schlußfolgerungen gezogen werden können.

Für das Vorliegen einer erfinderischen Tätigkeit spricht im vorliegenden Fall auch der Gesichtspunkt, daß der Fachmann am Prioritätstag der vorliegenden Erfindung Bedenken dahingehend haben mußte, inwieweit nach dem kritischen Hochtemperaturprozeß zum Herstellen der freiliegenden DCB-Kupferschicht bei Temperaturen etwas oberhalb der eutektischen Temperatur von 1065°C ein weiterer Hochtemperaturprozeß zur Herstellung der weiteren Leiterbahnen in Dickschichttechnik mit dazu erforderlichen Spitzentemperaturen von bis zu 975°C bzw 1000°C in Stickstoffatmosphäre zum Einbrennen der Leitpasten zulässig ist (vgl gutachtlich zur Dickschichttechnik die Fachbücher "Dickfilmtechnik", Franzis-Verlag, 1983, Seiten 14 bis 20 und 57, bzw H.-J-Hanke ua "Technologie elektronischer Baugruppen, VEB-Verlag Technik, Berlin, 3. unveränderte Auflage, 1982, Seiten 81 bis 84).

Auch wenn hierbei noch nicht ein allgemeines Vorurteil der Fachwelt bzw eine allgemeine eingewurzelte technische Fehlvorstellung im Sinne der BGH-Rechtsprechung (GRUR 1996, 857, 860 re Sp – "Rauchgasklappe") zu überwinden war, wie die Anmelder geltend gemacht haben, so bestand für den Fachmann am Prioritätstag zumindest eine technische Hemmschwelle, in Abkehr von eingefahrenen Wegen gemäß der US-Patentschrift 4 563 383 die Dickschichttechnik auch bei einem unsymmetrischen DCB-Kupfer-Keramik-Substrat nach der gattungsbildenden

deutschen Offenlegungsschrift 35 38 933 anzuwenden (vgl hierzu BGH GRUR 1999, 145, 148 - "Stoßwellen-Lithotripter" mwNachw). Denn insbesondere war nicht vorhersehbar, ob und inwieweit eine freiliegende DCB-Kupferleiterbahn durch den Hochtemperaturprozeß für die Dickschichttechnik in reduzierender Atmosphäre beeinträchtigt ist, da das Kupferoxid – wie dargelegt – beim DCB-Kupfer-Keramik-Verbund das "Lot" bildet.

Eine Umkehrung in der Reihenfolge der Herstellungsschritte für den Modulaufbau, nämlich die Herstellung der weiteren Leiterbahnen in Dickschichttechnik auf der weiteren Keramikschiicht vor der Herstellung des Kupfer-Keramik-Verbunds in DCB-Technik, kam – wie die Anmelder in der mündlichen Verhandlung bestätigt haben – nicht in Betracht, da man in der Dickschichttechnik bei der Reihenfolge der Druck- und Brennprozesse üblicherweise mit von Stufe zu Stufe fallender Spitzentemperatur arbeitet, um vorher eingebrannte Schichten möglichst wenig zu verändern, vgl hierzu gutachtlich das og Fachbuch "Technologie elektronischer Baugruppen", Seite 83 vorle Abs.

Soweit die Prüfungsstelle im angefochtenen Beschluß (S 5 Abs 1) demgegenüber die Wahl der Dickschichttechnik zur Herstellung von Leiterbahnen – neben der DCB-Technik – lediglich als eine Frage des Bedarfs ansieht, so verkennt sie, daß das Naheliegen von Einzelmerkmalen für sich noch nicht das Naheliegen der den Erfindungsgegenstand ausmachenden geschickten Kombination aus ihnen begründet, die – wie dargelegt – vorliegend darin besteht, auf einem DCB-Kupfer-Keramik-Verbund mit teilweise freiliegenden Leiterbahnen weitere Leiterbahnen in Dickschichttechnik herzustellen (vgl hierzu BGH GRUR 1999, 145, 148 – "Stoßwellen-Lithotripter" mwNachw).

Eine Anregung in Richtung des geltenden Patentanspruchs 1 erhält der Fachmann auch nicht, wenn er die übrigen im Prüfungsverfahren noch genannten Entgehaltungen in seine Überlegungen einbezieht. Denn diese Druckschriften gehen - soweit dies hier relevant ist – nicht über den vorstehend im Einzelnen abgehan-

delten Stand der Technik hinaus und geben insbesondere keinerlei Vorbild für die kombinierte Anwendung der DCB-Technik einerseits und der Dickschichttechnik andererseits bei der Herstellung eines elektrischen Moduls.

Der zweifellos gewerblich anwendbare Modulaufbau für elektrische Schaltkreise nach dem geltenden Anspruch 1 ist somit patentfähig.

4.) An den Patentanspruch 1 können sich die auf ihn zurückbezogenen geltenden Unteransprüche 2 bis 4 anschließen, denn sie haben vorteilhafte und nicht selbstverständliche Ausführungsarten des Modulaufbaus nach dem Patentanspruch 1 zum Gegenstand; ihre Patentfähigkeit wird von derjenigen des Gegenstandes des Hauptanspruchs mitgetragen.

5.) Die geltende Beschreibung erfüllt die an sie zu stellenden Anforderungen hinsichtlich der Wiedergabe des Standes der Technik, von dem die Erfindung ausgeht, und – in Verbindung mit der Zeichnung – hinsichtlich der Erläuterung des beanspruchten Modulaufbaus für elektrische Schaltkreise.

Dr. Meinel

Dr. Gottschalk

Lokys

Martens

Ko