

BUNDESPATENTGERICHT

23 W (pat) 22/01

(Aktenzeichen)

Verkündet am
9. April 2002

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

betreffend die Patentanmeldung 196 40 959.4-33

hat der 23. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 9. April 2002 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dr. Beyer, sowie der Richter Dr. Meinel, Knoll und Lokys

beschlossen:

Die Beschwerde der Anmelderin wird zurückgewiesen.

G r ü n d e

I

Die vorliegende Patentanmeldung ist unter der Bezeichnung "Schaltungs- oder Sensorsubstrat mit wärmeleitendem Pfad" am 4. Oktober 1996 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht worden.

Mit Beschluß vom 11. Januar 2001 hat die Prüfungsstelle für Klasse H 01 L des Deutschen Patent- und Markenamts die Patentanmeldung zurückgewiesen. Sie hat ihre Entscheidung damit begründet, daß der Gegenstand des damaligen, mit Schriftsatz vom 4. November 1997 eingereichten Patentanspruchs 1 im Hinblick auf den Stand der Technik nach den deutschen Offenlegungsschriften 41 00 145 und 28 55 494 sowie der europäischen Offenlegungsschrift 661 916 aufgrund mangelnder Erfindungshöhe nicht patentfähig sei.

Gegen diesen Zurückweisungsbeschluß richtet sich die Beschwerde der Anmelderin.

Im Beschwerdeverfahren hat die Anmelderin mit Schriftsatz vom 8. Februar 2002 neue Patentansprüche 1 bis 10 (Hauptantrag) und in der mündlichen Verhandlung weitere neue Patentansprüche nach Hilfsanträgen 1 bis 5 vorgelegt. Sie vertritt die Auffassung, daß der Gegenstand des jeweiligen Patentanspruchs 1 nach Hauptantrag und Hilfsanträgen durch den nachgewiesenen Stand der Technik, einschließlich der im Prüfungsverfahren noch genannten japanischen Offenlegungsschrift 60-66 842 und deutschen Offenlegungsschrift 33 14 996 sowie der vom Senat genannten Literaturstelle "MegaLink", Nr. 13, 1995, S 50 – 56, nicht patenthindernd getroffen sei.

Die Anmelderin beantragt,

den Beschluß der Prüfungsstelle für Klasse H 01 L des Deutschen Patent- und Markenamts vom 11. Januar 2001 aufzuheben und das Patent mit folgenden Unterlagen zu erteilen:

Ansprüche 1 bis 10 vom 8. Februar 2002, eingegangen am 12. Februar 2002, offengelegte Beschreibung und offengelegte Zeichnung (Figuren 1 und 2).

Die Anmelderin beantragt ferner,

das Patent hilfsweise gemäß den Hilfsanträgen 1 bis 5, sämtlich überreicht in der mündlichen Verhandlung, zu erteilen.

Der Anspruch 1 nach Hauptantrag hat folgenden Wortlaut:

"Substrat mit schlechter Wärmeleitfähigkeit in der Substratebene für eine Schaltung oder einen Sensor, insbesondere vorwiegend aus Glaskeramik, mit mindestens einem wärmeleitenden, elektrisch-nichtleitenden Pfad (16), der ein elektrisch-nichtleitendes Wärmeleitmedium aufweist oder damit gefüllt ist, wobei das elektrisch-nichtleitende Wärmeleitmedium als Paste eingesetzt worden ist, und mit einem weiteren Pfad (18), der elektrisch leitend ist."

Der Anspruch 1 nach Hilfsantrag 1 lautet:

"Substrat mit schlechter Wärmeleitfähigkeit in der Substratebene für eine Schaltung oder einen Sensor, insbesondere vorwiegend aus Glaskeramik, mit einer Mehrzahl von wärmeleitenden, elektrisch-nichtleitenden Pfaden (16), wobei mehrere wärmelei-

tende Pfade (16) zusammengefasst konzentriert in Pfadbereichen angeordnet sind, wobei die wärmeleitenden, elektrisch-nichtleitenden Pfade ein elektrisch-nichtleitendes Wärmeleitmedium aufweisen oder damit gefüllt sind, und mit einem weiteren Pfad (18), der elektrisch leitend ist."

Der Anspruch 1 nach Hilfsantrag 2 lautet:

"Substrat mit schlechter Wärmeleitfähigkeit in der Substratebene für eine Schaltung oder einen Sensor, vorwiegend aus Glaskeramik, mit mindestens einem wärmeleitenden, elektrisch-nichtleitenden Pfad (16), der ein elektrisch-nichtleitendes Wärmeleitmedium aufweist oder damit gefüllt ist, und mit einem weiteren Pfad (18), der elektrisch leitend ist."

Der Anspruch 1 nach Hilfsantrag 3 lautet:

"Substrat mit schlechter Wärmeleitfähigkeit in der Substratebene für eine Schaltung oder einen Sensor, insbesondere vorwiegend aus Glaskeramik, mit mindestens einem wärmeleitenden, elektrisch-nichtleitenden Pfad (16), der ein elektrisch-nichtleitendes Wärmeleitmedium aufweist oder damit gefüllt ist, und mit einem weiteren Pfad (18), der elektrisch leitend ist, wobei das Substrat eine Ober-, Zwischen- und eine Unterlage (4, 6, 8) umfasst, und wobei die Ober- und Unterlage (4, 8) als Glaskeramiklage ausgeführt ist."

Der Anspruch 1 nach Hilfsantrag 4 lautet:

"Substrat mit schlechter Wärmeleitfähigkeit in der Substratebene für eine Schaltung oder einen Sensor, vorwiegend aus Glaskera-

mik, mit mindestens einem wärmeleitenden, elektrisch-nichtleitenden Pfad (16), der ein elektrisch-nichtleitendes Wärmeleitmedium aufweist oder damit gefüllt ist, und mit einem weiteren Pfad (18), der elektrisch leitend ist, wobei das Substrat eine Ober-, Zwischen- und eine Unterlage (4, 6, 8) umfasst, und wobei die Ober- und Unterlage (4, 8) als Glaskeramiklage ausgeführt ist."

Der Anspruch 1 nach Hilfsantrag 5 lautet:

"Substrat mit schlechter Wärmeleitfähigkeit in der Substratebene für eine Schaltung oder einen Sensor, vorwiegend aus Glaskeramik, mit mindestens einem wärmeleitenden, elektrisch-nichtleitenden Pfad (16), der ein elektrisch-nichtleitendes Wärmeleitmedium aufweist oder damit gefüllt ist, wobei das elektrisch-nichtleitende Wärmeleitmedium als Paste eingesetzt worden ist, und mit einem weiteren Pfad (18), der elektrisch leitend ist, und wobei das Substrat eine Ober- und Unterlage und eine Zwischenlage (4, 6, 8) umfasst und die Ober- und Unterlage (4, 8) als Glaskeramik ausgeführt ist."

Wegen der jeweils geltenden Unteransprüche nach Hauptantrag und Hilfsanträgen und wegen der weiteren Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

II

Die zulässige Beschwerde der Anmelderin bleibt ohne Erfolg, denn die Gegenstände der geltenden Patentansprüche 1 nach Hauptantrag und Hilfsanträgen 1 bis 5 erweisen sich nach dem Ergebnis der mündlichen Verhandlung als nicht patentfähig.

1.) Die Patentanmeldung geht nach der Beschreibungseinleitung (S 1 Ie Abs bis S 2 Abs 1) von einem Stand der Technik aus, wonach Schaltungen oder Sensoren häufig auf Substraten, bspw auf Substraten aus Glaskeramik, angeordnet werden. Die Substrate können ein- oder mehrlagig sein und weisen im allgemeinen Durchkontaktierungen, also elektrisch leitende Pfade, auf. Insbesondere bei den Substraten aus Glaskeramik ist die Wärmeabfuhr und/oder die Wärmezufuhr problematisch, da Glaskeramik eine um mehr als den Faktor 10 schlechtere Wärmeleitfähigkeit als bspw Dickschichtkeramik aufweist. Zur Ableitung von Wärme, bspw von Heizwiderständen oder Chips ist es bekannt, elektrisch leitende Pfade vorzusehen, die mit Leitpaste, zB Silberleitpaste gefüllt sind und demgemäß neben Elektrizität auch Wärme leiten können. Als nachteilig erweist sich hierbei jedoch, daß bspw bei einem mehrlagigen Substrat weder die Ober-, Unter- noch Zwischenlage als Verdrahtungsträger verwendet werden kann, da sonst Kurzschlüsse auftreten können.

Mit dem Gegenstand des jeweils geltenden Patentanspruchs 1 nach Hauptantrag und Hilfsanträgen soll daher – sinngemäß – ein Substrat für eine Schaltung oder für einen Sensor, insbesondere aus niedrig sinternden Glaskeramiken, mit einer gezielten anisotropen Leitfähigkeit geschaffen werden, ohne daß die Gefahr von Kurzschlüssen besteht, vgl Beschreibung S 3 Abs 1, insbes letzte 10 Zeilen.

Als erfindungswesentlich für die Lösung dieser Aufgabe wird dabei nach den Angaben der Anmelderin in der mündlichen Verhandlung insbesondere angesehen, daß in einem insbesondere vorwiegend aus Glaskeramik bestehenden ein- oder mehrlagigen Substrat bereichsweise sowohl mehrere wärmeleitende, elektrisch-nichtleitende Pfade, als auch (mindestens) ein elektrisch leitender Pfad angeordnet sind, um so ganz gezielt Substrat-Bereiche mit thermischer oder elektrischer Ankopplung durch die unterschiedlichen Lagen eines mehrlagigen Substrats oder von einer Substratseite zur anderen zu ermöglichen, vgl hierzu auch die in der Beschreibung Seite 3 Absatz 1 genannten Vorteile.

2.a) Hauptantrag

Der Gegenstand nach Patentanspruch 1 gemäß Hauptantrag ist zwar neu. Seine Lehre beruht jedoch nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit; vielmehr ergibt sie sich für den zuständigen Durchschnittsfachmann, einen mit dem Aufbau und der Wärmeabfuhr von Schaltungssubstraten befaßten, berufserfahrenen Elektroingenieur mit Fachhochschulabschluß, auf der Grundlage seines allgemeinen Fachwissens und seines Könnens in naheliegender Weise aus dem Stand der Technik nach der og Literaturstelle "MegaLink" und der deutschen Offenlegungsschrift 33 14 996.

Aus der "Ball Grid Arrays" (BGAs) betreffenden Literaturstelle "MegaLink" 1995, Bild 4, ist ein Keramik-Substrat (Keramik-Multilayer als Schaltungsträger) und damit ein Substrat mit relativ schlechter Wärmeleitfähigkeit in der Substratebene für eine Schaltung (Halbleiter-Komponenten, passive Komponenten) bekannt, deren elektrische Anschlüsse über (nicht dargestellte) Durchkontaktierungen zur Substrat – Unterseite auf Lotkugeln führen und das somit (mindestens) einen elektrisch leitenden Pfad aufweist vgl. S. 53, rechte Spalte, letzter Abs.; ferner weist das Substrat im Bereich der oberflächenmontierten Halbleiter-Komponenten – und zwar ersichtlich "zusammengefaßt konzentriert" – mehrere, als "thermische Vias" bezeichnete wärmeleitende Pfade auf, die die durch die Halbleiter-Komponenten erzeugte Wärme letztendlich über die Lotkugeln ableiten und die in der Schnitt-Zeichnung als von der Substrat-Oberseite zur Substrat-Unterseite durchgehende dicke Linien dargestellt sind, vgl Bild 4 mit zugehöriger Beschreibung auf Seite 53 re Sp bis Seite 55 li Sp). Zwar sind dort weder Wärmeableitungsprobleme angesprochen noch sind die das Keramik-Substrat durchsetzenden "thermischen Vias" beschrieben, jedoch wird vom Fachmann als fachnotorische Ergänzung "mitgelesen", daß diese "thermischen Vias" als wärmeleitende Pfade im Bereich unterhalb der Halbleiter-Komponenten – im Unterschied zu den elektrisch leitenden Durchkontaktierungen – zweckmäßigerweise elektrisch-nichtleitend sind, dh ein elektrisch-nichtleitendes Wärmeleitmedium aufweisen oder damit gefüllt

sind, da sie andernfalls zu elektrischen Kurzschlüssen im Bereich der auf der Substrat-Unterseite flächenhaft vorhandenen Lotkugel-Anschlüsse (Lotkugel-Durchmesser 600 – 750 μm , Gitterabstand 1,27 mm) bzw im Bereich der Verdrahtungsträger – (Zwischen-) Lagen des Keramik-Multilayers führen würden, vgl gutachtlich als Beleg für solche fachnotorisch bekannten, bspw aus Aluminiumnitrid bestehenden "thermische Vias" in Substraten zB die og europäische Offenlegungsschrift 661 916, Fig 1 mit zugehöriger Beschreibung S. 10, deren hohe thermische Leitfähigkeit von $200 \text{ W/m}^{\text{K}}$ etwa derjenigen von Aluminium-Metall entspricht, vgl insbesondere S 10 Z 46/47 sowie Tabelle 2 auf Seite 28 mit zugehöriger Beschreibung.

Das verbleibende Merkmal im Anspruch 1 nach Hauptantrag, nämlich das elektrisch-nichtleitende Wärmeleitmedium als Paste einzusetzen, ergibt sich für den Fachmann ohne erfinderisches Zutun aus der ebenfalls ein Keramik-Substrat mit wärmeleitenden Pfaden betreffenden und daher einschlägigen deutschen Offenlegungsschrift 33 14 996, vgl die dortigen Ansprüche 1 bis 3 und 11, wonach das Wärmeleitmedium vor dem Brennen des Keramik-Substrats durch Siebdrucktechnik (Serigraphie) und damit notwendigerweise als Paste in die Substrat-Löcher eingesetzt wird, vgl dort Seite 6 Zeile 33 bis Seite 7 Zeile 4 und Seite 8 le Abs. Zwar wird in dem dortigen Ausführungsbeispiel als Wärmeleitmedium eine sinterbare Leitpaste verwendet; jedoch liegt es im Rahmen fachmännischen Könnens, in entsprechender Weise eine sinterbare keramische Paste mittels Siebdrucktechnik einzusetzen.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 nach Hauptantrag ist daher nicht patentfähig.

b) Hilfsantrag 1

Der Gegenstand des Anspruchs 1 gemäß Hilfsantrag 1 unterscheidet sich von demjenigen nach Hauptantrag dadurch, daß gegenüber dem vorstehend abgehandelten Anspruch 1 nach Hauptantrag einerseits der Einsatz des Wärmeleitmedi-

ums als Paste entfällt und andererseits das zusätzliche Anspruchsmerkmal aufgenommen ist, wonach "mehrere wärmeleitende Pfade zusammengefaßt konzentriert in Pfadbereichen angeordnet sind".

Da dieses letztgenannte Merkmal - wie dargelegt – auch bei dem aus der og Literaturstelle "MegaLink" bekannten Aufbau eines "Ball Grid Arrays" in Bild 4 realisiert ist, siehe dort den jeweiligen Pfadbereich "thermische Vias" unterhalb der beiden oberflächenmontierten Halbleiter-Komponenten, ist der Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 1 durch die og Literaturstelle "MegaLink" 1995 neuheitsschädlich getroffen.

c) Hilfsanträge 2 bis 4

Die zusätzlichen Merkmale, in denen sich die Patentansprüche 1 nach Hilfsanträgen 2 bis 4 von demjenigen nach Hilfsantrag 1 unterscheiden, nämlich wonach das Substrat bindend "vorwiegend aus Glaskeramik besteht" (Hilfsanträge 2 und 4) bzw wonach "das Substrat eine Ober-, Zwischen- und eine Unterlage umfaßt, und wobei die Ober- und Unterlage als Glaskeramiklage ausgeführt ist" (Hilfsanträge 3 und 4), können die Patentfähigkeit des Anmeldungsgegenstandes weder für sich noch in der jeweils beanspruchten Kombination gegenüber dem nachgewiesenen Stand der Technik begründen.

Denn zum einen ist aus der ebenfalls ein Substrat mit wärmeleitenden Pfaden – und daher einschlägigen – deutschen Offenlegungsschrift 41 00 145 die Verwendung eines Substrats aus Glaskeramik, nämlich aus Cordierit ($2 \text{ MgO} \cdot 2 \text{ Al}_2\text{O}_3 \cdot 5 \text{ SiO}_2$) bekannt, vgl dort Spalte 2 Zeilen 16 und 17 und Spalte 4 Zeilen 10 bis 12 sowie gutachtlich zum Nachweis dafür, daß Cordierit der genannten Zusammensetzung eine für Substratmaterialien geeignete Glaskeramik ist, zB das einschlägige Fachbuch H.-J. Illig, "ABC Glas", Deutscher Verlag, Leipzig 1991, 2. Auflage, Seite 119 Stichwort "Glaskeramik" mit Übersichts-Tabelle.

Da zum anderen aus der og Literaturstelle "MegaLink" – wie dargelegt – auch bereits die Verwendung eines Keramik-Multilayers bekannt ist (Seite 53 reSp vorle Abs Z 5/6), liegt es für den Fachmann auf der Hand, die bekannte und als Substrat bewährte Glaskeramik Cordierit als Multilayer-Keramik zu verwenden, wobei es für den Fachmann zB aus der og deutschen Offenlegungsschrift 33 14 996 fachnotorisch bekannt ist, bei einer Multilayer-Keramik (lediglich) die Ober- und Unterlage als Keramiklage auszubilden und die Zwischenlage als Isolierschicht, zB Glas, (als Verdrahtungsträger) auszuführen, vgl dort Figur 4 und 5 mit zugehöriger Beschreibung – siehe die Keramiklagen 11, 14, 15 sowie die Isolierschicht-Zwischenlage 12 zB aus Glas.

Somit sind die jeweils geltenden Patentansprüche 1 gemäß Hilfsanträge 2 bis 4 nicht patentfähig.

d) Hilfsantrag 5

Der Gegenstand des Anspruchs 1 gemäß Hilfsantrag 5 unterscheidet sich von demjenigen nach Hilfsantrag 4 lediglich durch das zusätzliche – bereits im Zusammenhang mit dem Anspruch 1 nach Hauptantrag abgehandelte – Merkmal, wonach "das elektrisch-nichtleitende Wärmeleitmedium als Paste eingesetzt worden ist."

Da die im Zusammenhang mit dem Patentanspruch 1 nach Hauptantrag dargelegten Gründe für die naheliegende Ausführung des Wärmeleitmediums als Paste (Siebdrucktechnik) ersichtlich auch im Zusammenhang mit einem Multilayer-Glaskeramik-Substrat zutreffen, ist der Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag 5 ebenfalls nicht patentfähig.

Mit dem jeweiligen Patentanspruch 1 gemäß Hauptantrag und Hilfsanträgen 1 bis 5 fallen – aufgrund der Antragsbindung – auch die darauf zurückbezogenen, jeweils verbleibenden Unteransprüche.

Dr. Beyer

Dr. Meinel

Knoll

Lokys

Na