



BUNDESPATENTGERICHT

23 W (pat) 1/01

(AktENZEICHEN)

Verkündet am
12. Dezember 2002

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend die Patentanmeldung 199 28 188.2-35

...

hat der 23. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 12. Dezember 2002 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dr. Beyer, sowie der Richter Dr. Meinel, Knoll und Lokys

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Anmelderin wird der Beschluß der Prüfungsstelle für Klasse H01L des Deutschen Patent- und Markenamts vom 11. Oktober 2000 aufgehoben.

Die Sache wird zur weiteren Prüfung auf der Grundlage der in der mündlichen Verhandlung überreichten Unterlagen (Ansprüche 1 bis 8 nach Hauptantrag und Ansprüche 1 bis 7 nach Hilfsantrag) an das Deutsches Patent- und Markenamt zurückverwiesen.

G r ü n d e

I

Die vorliegende Patentanmeldung ist mit der Bezeichnung "Piezoelement mit einem Mehrschichtaufbau von Piezolagen und ein Verfahren zu dessen Herstellung" am 19. Juni 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht worden.

Im Prüfungsverfahren wurden als Stand der Technik die US-Patentschrift 5 761 782 und die PCT-Anmeldung WO 98/05080 ermittelt, der der Lehre des ursprünglichen Hauptanspruchs patenthindernd entgegenstünde, wobei nach Auffassung der Prüfungsstelle die eine Piezokeramikfolie implizit voraussetzende Lehre des ursprünglichen Anspruchs 9 unklar und für den Fachmann nicht nacharbeitbar sei, insbesondere weil es unklar sei, wie eine Piezokeramikfolie gemäß dem ursprünglichen Anspruch 2 beidseitig ganz oder teilweise metallisiert werden könne.

In ihrer Erwiderung hat die Anmelderin auf die Standardmultilayer-Aktoren betreffende deutschen Offenlegungsschrift 196 50 900 als ihren eigenen Stand der Technik hingewiesen und zur Nacharbeitbarkeit der beanspruchten Lehre verwies sie gutachtlich auf die Dissertation von Jen-Di Wen: „Kornwachstum in heißgepreßtem Bleizirkonat-Titanat und seine Beeinflussung durch AgPd-Vielschicht-Elektroden“ Erlangen (1994) Seiten 1, 4, 5, 8, 9, 12, 13, 16, 17, 20, 21, 24, 25, 28, 29, 32, 33, 36 und 37.

Mit Beschluß von 11. Oktober 2000 hat die zuständige Prüfungsstelle für Klasse H01L des Deutschen Patent- und Markenamts die Anmeldung zurückgewiesen.

Sie stützte ihre Entscheidung darauf, daß die Herstellung des Piezoelements nach dem damaligen, nicht nur auf Folien aus Piezokeramik beschränkten Patentanspruch 1 für den Fachmann nicht nacharbeitbar sei, insbesondere weil in den Anmeldeunterlagen nicht angegeben sei und auch der von der Anmelderin herangezogenen Dissertation nicht entnommen werden könne, wie eine piezokeramische „durchgängige“ Grünfolie „beidseitig ganz oder teilweise“ metallisiert und anschließend zu einem Mehrschichtaufbau „gefaltet“ werden könne. Aus dieser Dissertation ginge lediglich hervor, daß Vielschichtkeramikaktoren in Serie hergestellt würden und die dünnen keramischen Rohfolien bedruckt, gestapelt und anschließend in einem einzigen Prozeß zusammengesintert würden.

Gegen diesen Beschluß richtet sich die Beschwerde der Anmelderin.

In der mündlichen Verhandlung hat die Anmelderin neue Ansprüche 1 bis 8 gemäß Hauptantrag bzw Ansprüche 1 bis 7 gemäß Hilfsantrag überreicht und die Auffassung vertreten, daß die Lehren des Patentanspruchs 1 und des Verfahrensanspruchs 7 gemäß Hauptantrag bzw des Patentanspruchs 1 und des Verfahrensanspruchs 6 gemäß Hilfsantrag für den Fachmann ausführbar seien und deren Gegenstände der vorstehend genannte Stand der Technik, einschließlich dem vom Senat aus der parallelen PCT-Anmeldung WO 00/79610 aufgegriffenen Patent Abstract mit einem Blatt Zeichnung aus der zugehörigen japanischen Offenlegungsschrift 1-97604, nicht patenthindernd entgegenstehe.

Die Anmelderin beantragt,

den Beschluß der Prüfungsstelle für Klasse H01L vom 11. Oktober 2000 aufzuheben und das Patent aufgrund folgender Unterlagen zu erteilen:

Ansprüche 1 bis 8 gemäß Hauptantrag bzw Ansprüche 1 bis 7 gemäß Hilfsantrag, diese Unterlagen überreicht in der mündlichen Verhandlung vom 12. Dezember 2002, noch anzupassende Beschreibung, und ein Blatt Zeichnung (Figuren 1 bis 3).

Weiter hilfsweise beantragt die Anmelderin, den Beschluß der Prüfungsstelle für Klasse H01L vom 11. Oktober 2000 aufzuheben und die Sache auf der Grundlage der oben bezeichneten Unterlagen an das Deutsche Patent- und Markenamt zurückzuverweisen.

Die geltenden Patentansprüche 1 und 7 nach Hauptantrag haben folgenden Wortlaut:

- „ 1. Piezoelement mit einem Mehrschichtaufbau von Piezolagen (4) mit dazwischen angeordneten Elektroden (6, 7, 21, 22) und mit
- einer wechselseitigen seitlichen Kontaktierung der Elektroden (6, 7; 21, 22) über Außenelektroden (9, 10), wobei die einzelnen Piezolagen (4) aus einer während der Herstellung faltbaren durchgängigen Folie (2; 20) aus Piezokeramik bestehen, die ganz oder teilweise mit den elektrisch leitenden Elektroden (6, 7; 21, 22) versehen ist, wobei die Folie (2; 20) zur Herstellung der Elektroden (6, 7; 21, 22) ganz oder teilweise metallisiert ist, wobei
 - die Piezolagen (2; 20) durch Faltung an in vorgegebenen Abständen quer zur Faltrichtung angebrachten Kerben (5, 5.1, 5.2) gebildet sind, wobei
 - die Innenelektroden (6, 7; 21, 22) durch die nach der Faltung an der Innenseite der Kerben (5, 5.1, 5.2) liegenden

- metallisierten Schichten gebildet sind, und an der offenen Außenseite der Kerben (5, 5.1, 5.2) die metallisierten Schichten unterbrochen sind und wobei
- die Innenelektroden (6, 7; 21, 22) an den nach der Faltung nach außen ragenden Innenseiten der Kerben (5, 5.1, 5.2)
- mit den Außenelektroden (9, 10) kontaktiert sind.

- Verfahren zur Herstellung eines Piezoelements (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß
7. die Piezofolie (2, 20) in der Breite des Piezoelements (1) geschnitten und in vorgegebenen Abständen jeweils wechselseitig mit Kerben (5, 5.1, 5.2) versehen wird, daß die Piezofolie (2, 20) auf beiden Seiten ganz oder teilweise metallisiert wird, daß die Piezofolie (2, 20) an den Kerben (5, 5.1, 5.2), jeweils um die Innenseite der Kerbe (5, 5.1, 5.2) gefaltet wird und daß die Außenelektroden (9, 10) durch Löten an die Innenelektrode (6, 7; 21, 22) im Biegebereich, in der nach der Faltung nach außen ragenden Innenseite der Kerbe (5), aufgebracht wird.“

Der Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag unterscheidet sich vom Anspruch 1 des Hauptantrages – dritter Spiegelstrich - dadurch, daß die Folie (2, 20) ... teilweise metallisiert ist und dem zusätzlichen Merkmal, daß

- „ - an mindestens einer Seite der Folie (20) jeweils nur jede zweite Fläche zwischen den Kerben (5, 5.1, 5.2) metallisiert ist“.

Der Patentanspruch 6 nach Hilfsantrag ist bis auf den angepaßten Rückbezug inhaltsgleich mit Patentanspruch 7 nach Hauptantrag.

Zu den Unteransprüchen des Haupt- und Hilfsantrages sowie bezüglich weiterer Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

II

Die Beschwerde ist zulässig und auch begründet, denn die Lehren der nunmehr geltenden Patentansprüche 1 und 7 nach Hauptantrag erweisen sich nach dem Ergebnis der mündlichen Verhandlung für den Fachmann als ausführbar. Der einzige Zurückweisungsgrund der mangelnden Offenbarung bzw. Ausführbarkeit der Erfindung ist somit entfallen. Daher ist der Beschluß gemäß dem weiteren Hilfsantrag aufzuheben und die Anmeldung mit den Ansprüchen 1 bis 8 nach Hauptantrag bzw. den Ansprüchen 1 bis 7 nach Hilfsantrag zur weiteren Prüfung an das Deutsche Patent- und Markenamt zurückzuverweisen, da die Gegenstände der geltenden Ansprüche noch nicht ausreichend geprüft sind (§ 79 Abs 3 Nr 1 bis 3 PatG).

1) Die geltenden Patentansprüche 1 bis 8 des Hauptantrages sind zulässig, weil der Patentanspruch 1 aus den ursprünglichen Ansprüchen 1 und 2 iVm der ursprünglichen Beschreibung Seite 2 vorle Abs 1e Satz (Folie aus Piezokeramik) und Zeichnung (Figuren 1 bis 3) hervorgeht und die restlichen Ansprüche 2 bis 8 bis auf die Numerierung und die zugehörigen Rückbezüge inhaltsgleich mit den entsprechenden ursprünglichen Ansprüchen 3 bis 9 sind.

Die Ansprüche 1 bis 7 des Hilfsantrages sind ebenfalls zulässig, weil der Patentanspruch 1 aus den ursprünglichen Ansprüchen 1 bis 3 iVm der ursprünglichen Beschreibung Seite 2 vorle Abs 1e Satz (Folie aus Piezokeramik) und Zeichnung (Figur 3) hervorgeht und die übrigen Ansprüche 2 bis 7 bis auf die Numerierung und die zugehörigen Rückbezüge inhaltsgleich mit den entsprechenden ursprünglichen Ansprüchen 4 bis 9 sind.

2) Die vorliegende Anmeldung betrifft ein Piezoelement und ein Verfahren zu dessen Herstellung. Nach der Beschreibungseinleitung geht die vorliegende Patentanmeldung von einem üblichen mehrschichtigen Aufbau von Piezoaktoren, den sogenannten Multilayer-Aktoren, und den zugehörigen Herstellungsverfahren aus, wobei die Elektroden zwischen den einzelnen Piezolagen angeordnet sind, wie diese beispielweise in der von der Anmelderin selbst mit dem Schriftsatz vom 13. 4. 2000 genannten deutschen Offenlegungsschrift 196 50 900 offenbart sind.

Bei der Herstellung dieser Piezoaktoren ist der Aufwand besonders beim Stapeln der einzelnen Piezolagen oder -schichten sehr hoch, weil bis zu mehreren Hundert einzelner Folienschichten separat verarbeitet werden müssen.

Somit liegt der Erfindung die objektive Aufgabe zugrunde, den Aufwand beim Stapeln von einzelnen Piezolagen zu verringern.

Die Lösung dieses Problems ist im einzelnen im geltenden Patentanspruch 1 und im Verfahrensanspruch 7 gemäß Hauptantrag bzw im Patentanspruch 1 und im Verfahrensanspruch 6 gemäß Hilfsantrag angegeben. Die erfindungswesentliche gemeinsame Lösungsmaßnahme dieser Gegenstände und Verfahren liegt darin, daß die einzelnen Piezolagen aus einer während der Herstellung faltbaren durchgängigen Folie aus Piezokeramik bestehen, die ganz oder teilweise metallisiert ist, und diese Piezolagen durch Faltung an in vorgegebenen Abständen quer zur Falt- richtung angebrachten Kerben gebildet sind, wobei die Folie derart gefaltet wird, daß die Kerben sich jeweils öffnen.

3) Die in den geltenden Patentansprüchen 1 und 7 gemäß Hauptantrag bzw in den Patentansprüchen 1 und 6 gemäß Hilfsantrag angegebenen Lehren sind für den zuständigen Fachmann, einen berufserfahrenen, mit der Herstellung von Piezoaktoren auf Keramikbasis befaßten Diplom-Physiker mit Hochschulabschluß, ausführbar (§ 34 Abs 4 PatG).

Die hauptsächlichen Bedenken der Prüfungsstelle bezüglich der Ausführbarkeit der Lehre des damals auch Piezoelemente mit gefalteten Folien aus Piezokeramik umfassenden Patentanspruchs 1 werden hinsichtlich der Faltbarkeit von durchgängigen Keramikgrünfolien schon allein durch das japanische Patent Abstract zur japanischen Offenlegungsschrift 1-97604 ausgeräumt, da dort von einer aus Keramikpulver, einem organischen Binder und einem Plastifizierer gebildeten Grünkeramikfolie (1) ausgegangen wird, die teilweise durch Siebdrucken oder Aufsprühen mit Elektroden (2, 2', 2'') versehen (Fig. 1), mittels einer Vorrichtung gemäß Figur 3 vorgefaltet (Fig. 2) und schließlich vor dem Sintern vollständig gefaltet wird.

Wie bei dem vorstehend genannten Stand der Technik enthält jede Grünkeramik stets ein Bindemittel, wie einen thermoplastischen Folienbinder gemäß der Dissertation von Jen-Di Wen (a.a.O Seite 24) oder einen thermisch aushärtbaren bzw einen thermoplastischen organischen Binder gemäß der PCT-Anmeldung WO 98/05080 (Seite 2, 2. Abs und Seite 10, 1e Abs). Dieses Bindemittel dient dazu, der Grünkeramik oder der gezogenen Folienkeramik eine handhabbare Form zu geben, vgl Jen-Di Wen (a.a.O Seite 24 Abb 7).

Das weitere, auf die Metallisierung von Grünkeramikfolien gerichtete Merkmal ist – entgegen der von der Prüfungsstelle vertretenen Auffassung – ebenfalls ausführbar, wie zB durch das og japanische Patent Abstract belegt wird, zumal in der vorliegenden Anmeldung der entscheidende Hinweis enthalten ist, die metallisierten Schichten mittels Drucken (Bedrucken) oder Sputtern aufzubringen, vgl die Offenlegungsschrift der vorliegenden Anmeldung Spalte 1, Zn 51 bis 52 sowie BGH GRUR 1968, 311 Garmachverfahren.

Aufgrund dieser richtungsweisenden Hinweise wählt der Fachmann beim Drucken bzw Siebdrucken von AgPd-Innenelektroden auf der Grünkeramikfolie ein Verhältnis von Ag/Pd, das bei der Sintertemperatur der Keramik im Solidus-Liquidus-Bereich des Phasendiagramms von Ag und Pd liegt, vgl Jen-Di Wen, a.a.O Seite 24,

Satz 1 und 2 iVm der Abb 8 auf Seite 25. Dadurch ergibt sich beim Sintern eine im wesentlichen metallische Schicht als Innenelektrode.

Schließlich können in diese Grünkeramikfolie selbstverständlich auch Kerben eingebracht werden, ohne die Grünkeramikfolie zu zerteilen. Die Tiefe dieser Kerben (5.1, 5.2 – Fig. 2, 3) hängt nicht zuletzt von dem Bindemittel ab, um diese mit Kerben versehene Grünkeramikfolie noch als ganze beim zum Falten erforderlichen seitlichen Verschwenken handhaben zu können.

Der zuständige Fachmann ist aufgrund seiner fachnotorischen Kenntnisse in der Lage, die Tiefe der Kerben und das zugehörige Bindemittel der Grünkeramikfolie aufeinander abzustimmen, so daß die Lehren der Patentansprüche 1 und 7 nach Hauptantrag und der Patentansprüche 1 und 6 nach Hilfsantrag insgesamt ausführbar sind.

4) Das Piezoelement nach Patentanspruch 1 und das zugehörige Herstellungsverfahren nach Patentanspruch 7 nach Hauptantrag sind gegenüber dem oben genannten Stand der Technik neu und beruhen auch auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Das japanische Patent Abstract mit einem Blatt Zeichnung aus der zugehörigen japanischen Offenlegungsschrift 1 – 97604 offenbart ein Verfahren zur Herstellung eines Piezoelements (manufacture of ceramic laminate), bei dem zunächst eine Grünkeramikfolie (green sheet) aus einem keramischen Pulver (ceramic powder), einem organischen Binder (organic binder) und einem Plastifizierer (plasticizer) gebildet wird; dann wird auf beiden Seiten dieser Grünkeramikfolie Elektrodenmaterial (electrode paste) durch Sprühen (spraying) oder Siebdrucken (screen printing) in Streifen aufgetragen, d.h. teilweise mit Elektroden versehen, deren Abstände kleiner sind als die Elektrodenbreite (arranged in stripes at intervals narrower than the electrode width), so daß nach dem Falten der Grünkeramikfolie

(green sheet 1 is folded) das eine Ende (one end 2') der Elektrode (electrode 2) in der Faltung (inside the fold) und das andere Ende (the other end 2'') die Außenseite der Faltung vollständig bedeckt (covers the outside of the fold completely), wo die Innenelektroden zwangsläufig mit Außenelektroden kontaktiert werden, vgl das japanische Patent Abstract mit einem Blatt Zeichnung aus der zugehörigen japanischen Offenlegungsschrift 1 – 97604.

Nach Figur 3 der japanischen Offenlegungsschrift 1 – 97604 wird die Grünkeramikfolie (1) vorgefaltet, indem diese zwischen zwei gegenläufige Zahnräder (4, 5, 6) hindurchgeführt wird. Danach wird die Grünkeramikfolie ersichtlich vollständig gefaltet und gesintert.

Aus den Figuren dieser japanischen Offenlegungsschrift kann jedoch nicht entnommen werden, daß die Grünkeramikfolie (1) mit quer zur Faltrichtung angebrachten Kerben im Sinne des Anmeldungsgegenstandes versehen ist. Und selbst wenn man unterstellt, daß beim Vorfalten Kerben in der Grünkeramikfolie gebildet würden, dann lägen die Innenseiten dieser Kerben nach dem Falten innerhalb der Faltung und würden nicht nach außen ragen, wie es gemäß Patentanspruch 1 und Verfahrensanspruch 7 nach Hauptantrag vorgesehen ist.

Eine Anregung zum Bilden von Kerben in der Grünkeramikfolie und einer Faltung der mit Kerben versehenen Grünkeramikfolie derart, daß die Kerben sich öffnen und dadurch die Innenseiten der Kerben nach außen ragen, entnimmt der Fachmann diesem japanischen Patent Abstract mit einem Blatt Zeichnung aus der zugehörigen japanischen Offenlegungsschrift 1 – 97604 nicht.

Eine derartige Anregung erhält der Fachmann auch nicht durch den übrigen, eingangs genannten Stand der Technik.

So ist in der US-Patentschrift 5 761 782 ein Piezoelement (piezoelectric bender elements 32, 34) und ein zugehöriges Herstellungsverfahren offenbart, bei dem

eine ungekerbte, beidseitig durchgehend metallisierte Kunststoffolie (first strip 2 and second strip 4 of polyvinylidene fluoride) aus Poly-Vinyliden-Fluorid zu einem Piezoelement gefaltet wird, vgl dort die Figuren 2a bis 2c iVm der Beschreibung Spalte 3, le Abs bis Spalte 6, Z 19, besonders Spalte 4, Zn 23 bis 31.

Der Lehre dieser Entgegenhaltung zufolge kann aufgrund der beidseitigen, durchgehenden Metallisierung der Kunststoffolie (2) des einen Piezoelements bei der Verbindung mit einer weiteren, ebenfalls gefalteten Folie (4) eines weiteren Piezoelements die Anzahl der Kontakte (tabs 8, 12) auf zwei beschränkt werden, so daß für einen von dieser Entgegenhaltung ausgehenden Fachmann das Anbringen von Kerben in der Folie sowie die Verwendung von teilweise metallisierten Folien nicht in Betracht kommen, weil diese Maßnahmen die elektrische Ansteuerung der gefalteten Piezolagen unterbrechen würde. Somit vermag diese Entgegenhaltung nicht, den Fachmann zu den Lehren der Patentansprüche 1 und 7 des Hauptantrages anzuregen.

Die PCT-Anmeldung WO 98/05080 betrifft ein Piezoelement, dessen Herstellung nicht mit gestapelten Grünkeramikfolien beginnt, sondern geht von einer zu einer „gewundenen“ Form gepreßten Grünkeramik (ceramic preform, blank 1a, 1b, 1c) mit wechselseitig angeordneten Kerben (longitudinal cavities 4a, 4b) aus. Dieses Piezoelement wird dann gesintert und in den Kerben (4a, 4b) sowie entlang den mit den Kerben (4a, 4b) versehenen Seiten metallisiert, vgl dort die Abhandlung des Standes der Technik auf Seite 3 der Beschreibung sowie dort die Figuren 1 bis 3 mit zugehöriger Beschreibung.

Diese Entgegenhaltung geht überhaupt nicht von einer Grünkeramikfolie aus und vermag daher dem Fachmann keine Anregung zum Gegenstand nach Patentanspruch 1 oder zum Verfahren nach Patentanspruch 7 des Hauptantrages geben.

Die übrigen Entgegenhaltungen betreffen aus einem Stapel metallisierter Piezolagen gebildete Piezoelemente und vermögen ebenfalls nicht, den Fachmann zum

Gegenstand nach Patentanspruch 1 oder zum Verfahren nach Patentanspruch 7 des Hauptantrages anzuregen, vgl in Jen-Di Wen a.a.O. Seite 24 und in der deutschen Offenlegungsschrift 196 50 900 den Anspruch 1.

Somit steht der oben genannte Stand der Technik den Gegenständen der Patentansprüche 1 und 7 des Hauptantrages nicht patenthindernd entgegen.

5) An den Patentanspruch 1 des Hauptantrages können sich die auf ihn zurückbezogenen Unteransprüche 2 bis 6 und an den Verfahrensanspruch 7 des Hauptantrages kann sich der darauf zurückbezogene Unteranspruch 8 anschließen, denn sie haben vorteilhafte und nicht selbstverständliche Ausführungsformen des Piezoelements nach Anspruch 1 bzw des Verfahrens zu dessen Herstellung nach Anspruch 7 zum Gegenstand; ihre Patentfähigkeit wird von den Gegenständen der Patentansprüche 1 und 7 des Hauptantrages mitgetragen.

6) Nach den vorstehenden Ausführungen steht zwar der vorstehend abgehandelte Stand der Technik der Patentfähigkeit der Gegenstände nach Hauptantrag nicht entgegen, jedoch sieht der Senat von einer Patenterteilung in der vorliegenden Sache ab, weil aufgrund des internationalen Rechercheberichts aus der parallelen PCT-Anmeldung WO 00/79610 – zusätzlich zur genannten japanischen Offenlegungsschrift 1 – 97604 mit zugehörigem Patent Abstract - ein weiterer Stand der Technik, wie die Literaturstelle Lee et al „Multilayered piezoelectric flexure device“ Research Disclosure, Bd 187 Nov 1979 Seiten 627 bis 628 (ISSN 0374 – 4353) usw, bekannt geworden ist, der bisher noch nicht berücksichtigt wurde und einer Patenterteilung möglicherweise patenthindernd entgegensteht.

Daher war dem weiteren Hilfsantrag folgend, der Beschluß der Prüfungsstelle für Klasse H01L vom 11. Oktober 2000 aufzuheben und die Sache auf der Grundlage der Ansprüche 1 bis 8 gemäß Hauptantrag bzw der Ansprüche 1 bis 7 gemäß

Hilfsantrag jeweils vom 12. Dezember 2002 an das Deutsche Patent- und Markenamt zur weiteren Prüfung und Entscheidung zurückzuverweisen.

Vorsitzender
Richter Dr. Beyer
ist erkrankt und
verhindert zu un-
terschreiben.

Dr. Meinel

Knoll

Lokys

Dr. Meinel

Pr