

Interner Verteilerschlüssel:

- (A) [-] Veröffentlichung im ABl.
- (B) [-] An Vorsitzende und Mitglieder
- (C) [-] An Vorsitzende
- (D) [X] Keine Verteilung

**Datenblatt zur Entscheidung
vom 11. November 2014**

Beschwerde-Aktenzeichen: T 0462/10 - 3.4.03

Anmeldenummer: 99973355.3

Veröffentlichungsnummer: 1051761

IPC: H01L41/083, H01L41/053

Verfahrenssprache: DE

Bezeichnung der Erfindung:
PIEZOELEKTRISCHER AKTOR

Patentinhaberin:
ROBERT BOSCH GMBH

Einsprechende:
Siemens Aktiengesellschaft

Stichwort:

Relevante Rechtsnormen:

EPÜ 1973 Art. 56, 84
VOBK Art. 13(1), 13(3)

Schlagwort:

Spät vorgebrachter Klarheitseinwand - zugelassen (nein)
Erfinderische Tätigkeit - Hauptantrag (nein) - Hilfsantrag
(ja)

Zitierte Entscheidungen:

Orientierungssatz:



**Beschwerdekammern
Boards of Appeal
Chambres de recours**

European Patent Office
D-80298 MUNICH
GERMANY
Tel. +49 (0) 89 2399-0
Fax +49 (0) 89 2399-4465

Beschwerde-Aktenzeichen: T 0462/10 - 3.4.03

**E N T S C H E I D U N G
der Technischen Beschwerdekammer 3.4.03
vom 11. November 2014**

Beschwerdeführerin: ROBERT BOSCH GMBH
(Patentinhaberin) Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart (DE)

Beschwerdegegnerin: Siemens Aktiengesellschaft
(Einsprechende) Wittelsbacherplatz 2
80333 München (DE)

Vertreter: Goedel, Kathrin
Continental Automotive GmbH
Postfach 22 16 39
80506 München (DE)

Angefochtene Entscheidung: Entscheidung der Einspruchsabteilung des Europäischen Patentamts, die am 4. Januar 2010 zur Post gegeben wurde und mit der das europäische Patent Nr. 1051761 aufgrund des Artikels 101 (2) EPÜ widerrufen worden ist.

Zusammensetzung der Kammer:

Vorsitzender G. Eliasson
Mitglieder: T. M. Häusser
T. Karamanli

Sachverhalt und Anträge

- I. Die Beschwerde der Patentinhaberin richtet sich gegen die Entscheidung der Einspruchsabteilung, das europäische Patent Nr. 1 051 761 B1 zu widerrufen (Artikel 101 (2) EPÜ).
- II. Der Einspruch war gegen das Patent in gesamtem Umfang gerichtet und darauf gestützt, dass der Gegenstand des Patents nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhe (Artikel 100 a) EPÜ in Verband mit Artikel 56 EPÜ).
- III. Es wird auf folgende Dokumente Bezug genommen:
- D1: DE 196 15 694 C1,
D2: DE 196 50 900 A1,
D3: US 5 168 189 A.
- IV. In der mündlichen Verhandlung vor der Kammer beantragte die Beschwerdeführerin (Patentinhaberin) die Aufhebung der angefochtenen Entscheidung und die Zurückweisung des Einspruchs, hilfsweise die Aufrechterhaltung des Patents in geänderter Fassung auf der Grundlage folgender Unterlagen:
- Beschreibung: Spalten 1 bis 5, eingereicht in der mündlichen Verhandlung vom 11. November 2014;
 - Ansprüche: Nr. 1 bis 5 gemäß Hilfsantrag, eingereicht mit der Beschwerdebegründung;
 - Zeichnungen: Figuren 1 bis 3 der Patentschrift.

Die Beschwerdegegnerin (Einsprechende) beantragte die Zurückweisung der Beschwerde.

Der von der Beschwerdegegnerin erstmals während der mündlichen Verhandlung vor der Kammer vorgebrachte

Klarheitseinwand bezüglich Anspruch 1 des Hilfsantrags wurde von der Kammer nicht in das Verfahren zugelassen.

- V. Der Wortlaut des Anspruchs 1 gemäß Hauptantrag, d.h. des erteilten Anspruchs 1, und des Anspruchs 1 gemäß Hilfsantrag lautet wie folgt (Referenzzeichen "(i)", "(ii)" und "(iii)" von der Kammer eingefügt):

Erteilter Anspruch 1:

"1. Piezoelektrischer Aktor, insbesondere zur Betätigung von Steuerventilen oder Einspritzventilen an Verbrennungsmotoren in Kraftfahrzeugen, mit einem piezoelektrischen Aktorkörper (1) in Form eines vielschichtigen Laminats aus aufeinandergeschichteten Lagen piezoelektrischen Materials und dazwischenliegenden metallischen bzw. elektrisch leitenden, als Elektroden dienenden Schichten, wobei die als Elektroden dienenden Schichten durch gemeinsame Außen- elektroden (3.1, 3.2) elektrisch miteinander verbunden sind, und

- (i) wobei eine der Stirnseiten des Aktorkörpers (1) an einem ruhenden metallischen Aktorfuß (6) festgelegt ist und die andere Stirnseite an eine mit dem Aktorhub bewegliche metallische Halteplatte (4) angrenzt,

dadurch gekennzeichnet, daß

- (ii)₁ das piezoelektrische Material an beiden Stirnseiten blinde metallische Elektroden (10, 11) aufweist, die jeweils in einer passiven piezokeramischen Deckschicht (8, 9)
- (ii)₂ zwischen der jeweiligen äußersten aktiven Piezokeramikschiicht und der beweglichen Halteplatte (4) sowie dem Aktorfuß (6)
- (ii)₁ liegen."

Anspruch 1 des Hilfsantrags:

"1. Piezoelektrischer Aktor, insbesondere zur Betätigung von Steuerventilen oder Einspritzventilen an Verbrennungsmotoren in Kraftfahrzeugen, mit einem piezoelektrischen Aktorkörper (1) in Form eines vielschichtigen Laminats aus aufeinandergeschichteten Lagen piezoelektrischen Materials und dazwischenliegenden metallischen bzw. elektrisch leitenden, als Elektroden dienenden Schichten, wobei die als Elektroden dienenden Schichten durch gemeinsame Außen- elektroden (3.1, 3.2) elektrisch miteinander verbunden sind, und

(i) wobei eine der Stirnseiten des Aktorkörpers (1) an einem ruhenden metallischen Aktorfuß (6) festgelegt ist und die andere Stirnseite an eine mit dem Aktorhub bewegliche metallische Halteplatte (4) angrenzt,

wobei

(ii)₁ das piezoelektrische Material an beiden Stirnseiten blinde metallische Elektroden (10, 11) aufweist, die jeweils in einer passiven piezokeramischen Deckschicht (8, 9)

(ii)₂ zwischen der jeweiligen äußersten aktiven Piezokeramikschiicht und der beweglichen Halteplatte (4) sowie dem Aktorfuß (6)

(ii)₁ liegen,

(iii) wobei die gemeinsame [sic] Elektroden (3.1 und 3.2) über die volle Länge des aktiven Bereichs (7) des Aktorkörpers hinausragen, so dass oben und unten ein Überlappungsbereich (12, 13) mit den passiven Deckschichten (8, 9) entsteht."

VI. Die Parteien haben im Wesentlichen Folgendes vorgetragen:

a) Hauptantrag - erfinderische Tätigkeit

Die Beschwerdeführerin (Patentinhaberin) geht von Dokument D1 als dem nächstliegenden Stand der Technik aus. Der Gegenstand des erteilten Anspruchs 1 unterscheidet sich von der aus D1 bekannten Vorrichtung dadurch, dass eine der Stirnseiten des Aktorkörpers an einem ruhenden metallischen Aktorfuß festgelegt sei und die andere Stirnseite an eine mit dem Aktorhub bewegliche metallische Halteplatte angrenze. Die objektive technische Aufgabe bestehe im Zusammenbau eines Aktorkörpers mit weiteren Bauteilen zu einem piezoelektrischen Aktor.

Zur Lösung der gestellten Aufgabe würde der Fachmann auf einen Aktorkörper zurückgreifen, dessen Kopfplatte allein aus Keramikfolien aufgebaut sei. Dies diene der besseren Kraftübertragung, da eine Kopfplatte ohne passive Metallelektroden höhere Steifigkeit aufweise. Eine solche Lösung sei auch günstiger, da auf teures Elektrodenmaterial verzichtet werden könne und der Piezoaktor einfacher zu fertigen sei. Der Vorteil der Blindelektroden, für eine bessere Wärmeableitung zu sorgen, stelle keinen Bonuseffekt dar. Vielmehr erkenne man die erfinderische Leistung darin, dass die

Erfindung trotz der schlechteren Kraftübertragung mit einem unerwarteten technischen Vorteil einhergehe, nämlich der besseren Wärmeableitung.

Wenn man von D2 als dem nächstliegenden Stand der Technik ausgehe, würde der Fachmann nicht die verbesserte Wärmeleitung als Aufgabe in Erwägung ziehen. Selbst wenn er dies täte, würden sich so viele Möglichkeiten der Verbesserung der Wärmeleitung bieten, dass er zur Lösung der Aufgabe nicht Dokument D1 heranziehen würde, worin die Wärmeleitung gar nicht erwähnt sei.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 des Streitpatents beruhe daher auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Die Beschwerdegegnerin (Einsprechende) ist der Ansicht, dass D1 einen möglichen nächstkommenden Stand der Technik darstelle, insbesondere das in Spalte 5, Zeilen 15-20, und Spalte 5, Zeilen 48-62, beschriebene Ausführungsbeispiel, wonach der piezoelektrische Aktor blinde Elektroden aufweise. Sie stimmt mit der Beschwerdeführerin in den von ihr definierten Unterschiedsmerkmalen überein. Die objektive technische Aufgabe sei die Integration des piezoelektrischen Aktorkörpers in einen piezoelektrischen Aktor. Die beanspruchte Lösung könne der Fachmann ohne erfinderisches Zutun allein aufgrund seiner allgemeinen Fachkenntnis durchführen. Die notwendigen Kenntnisse seien auch den Dokumenten D2 (siehe insbesondere Spalte 4, Zeilen 30-48, und Abbildung 8) und D3 zu entnehmen. Der in Dokument D1 offenbarte Piezoaktor inklusive Kopfteil KT und Fußteil FT entspreche dabei dem piezoelektrischen Körper 2 aus Dokument D2. Die verbesserte Wärmeableitung stelle einen Bonuseffekt

dar, der jedoch keine erfinderische Tätigkeit begründen könne.

Die Beschwerdegegnerin ist ferner der Ansicht, dass sich auch Dokument D2 als möglicher Ausgangspunkt zur Beurteilung der erfinderischen Tätigkeit anbiete. Dieses Dokument offenbare die Merkmale des Oberbegriffs des Anspruchs 1 des Streitpatents aber nicht die Merkmale des kennzeichnenden Teils dieses Anspruchs. Die entsprechende technische Aufgabe sei eine sichere Kühlung des durch den Betrieb sich erwärmenden Aktorkörpers. Aus Dokument D1 seien Kopf- und Fußbereiche der Piezoaktoren bekannt, welche aus größeren Bereichen elektrisch inaktiver Keramikschichten bestünden, die mit oder ohne dazwischenliegender Elektrodenstruktur realisiert werden könnten. Da dem Fachmann bekannt sei (siehe Streitpatent, Absätze [0005]-[0006]), dass die Ableitung von Wärme innerhalb eines aus Keramikmaterial bestehenden Aktorkörpers ungünstig sei und dass durch das Vorsehen von Elektroden zwischen den Keramikschichten eine verbesserte, laterale Wärmeverteilung innerhalb der Kopf- und Fußbereiche gegeben sei, würde er den Aktorkörper aus D2 mit den in D1 beschriebenen Kopf- und Fußbereichen mit dazwischenliegender Elektrodenstruktur versehen.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 des Streitpatents weise daher keine erfinderische Tätigkeit auf.

b) Hilfsantrag

i) Klarheit

Nach Ansicht der Beschwerdeführerin (Patentinhaberin) müsse bei Anspruch 1 des Hilfsantrags, welcher dem

erteilten Anspruch 5 entspreche, die Bedeutung der jeweiligen Merkmale durch Auslegung, womöglich mit Hilfe der Beschreibung, geklärt werden. Überdies sei dieser Anspruch jedoch auch klar.

Die Beschwerdegegnerin (Einsprechende) ist der Meinung, dass Anspruch 1 des Hilfsantrags nicht klar sei, insbesondere sei nicht klar welcher Bereich als *aktiver Bereich* anzusehen sei und was es bedeute, dass die Elektroden über die volle Länge des aktiven Bereichs hinausragten. Ferner seien die Begriffe "oben" und "unten" unklar.

ii) Erfindерische Tätigkeit

Nach Ansicht der Beschwerdeführerin (Patentinhaberin) Sorge der beanspruchte Überlappungsbereich für eine bessere Wärmeabfuhr. Abbildung 8 im Dokument D1 zeige weder Kopf- noch Fußplatte und weise keine Blindelektroden auf. Außerdem führten die überragenden Außenelektroden im Zusammenspiel mit dem beanspruchten metallischen Aktorfuß und der Halteplatte zu einem Kurzschluss, was eine störungsfreie Funktion des Aktorkörpers nicht gewährleisten würde. Ferner sei das Elektrodenmaterial teuer und der Fachmann daher bestrebt, nur soviel davon zu verwenden wie unbedingt notwendig. Die in Abbildung 8 des Dokuments D2 gezeigten Elemente 3 und 4 seien elektrische Anschlüsse und nicht als die beanspruchten gemeinsamen Elektroden anzusehen. Die zusätzlichen Merkmale lösten die Aufgabe, die Wärmeabfuhr zu verbessern. Die Dokumente des Standes der Technik gäben dem Fachmann keinen Hinweis auf die beanspruchte Lösung.

Somit beruhe der Gegenstand des Anspruchs 1 des Hilfsantrags auf einer erfindерischen Tätigkeit.

Nach Ansicht der Beschwerdegegnerin (Einsprechende) betreffe Abbildung 8 des Dokuments D1 den fertigen Piezoaktor, der somit sowohl Mittelteil als auch Kopf- und Fußteil umfasse, da diese auch Gegenstand der vorherigen Verfahrensschritte gewesen seien. Aus dieser Abbildung sei es ersichtlich, dass die Elektroden 13 und 14 den Aktorkörper sogar überragten. Somit ergebe sich oben und unten ein Überlappungsteil mit dem Kopf- und Fußteil. Das Problem des Kurzschlusses der überragenden Außenelektroden könne dadurch gelöst werden, dass die Außenelektroden um andere Bauteile herumgeführt würden wie die Anschlüsse 3 und 4 in Abbildung 8 des Dokuments D2. Das zusätzliche Merkmal sei daher aus Dokument D1 bereits bekannt. Somit unterscheide sich der Gegenstand des Anspruchs 1 des Hilfsantrags durch dieselben Unterscheidungsmerkmale von D1 wie Anspruch 1 des Hauptantrags. Aus entsprechenden Gründen weise er daher keine erfinderische Tätigkeit auf.

Ausgehend von D2 als nächstliegendem Stand der Technik sei auch das zusätzliche Merkmal, welches im Dokument D1 offenbart sei, zur Lösung der gestellten Aufgabe der Verbesserung der Wärmeabfuhr naheliegend.

Daher beruhe der Gegenstand des Anspruchs 1 des Hilfsantrags nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Entscheidungsgründe

1. Die Beschwerde ist zulässig.
2. Hauptantrag - erfinderische Tätigkeit
- 2.1 Nächstliegender Stand der Technik

Wie bereits die Einspruchsabteilung in der angefochtenen Entscheidung gehen beide Parteien von Dokument D1 als dem nächstliegenden Stand der Technik aus, insbesondere von der Ausführungsform mit inaktiven Elektrodenschichten. Dokument D1 ist auf denselben Zweck wie die Erfindung gerichtet, nämlich einen piezoelektrischen Aktor bereitzustellen, und stellt einen möglichen Ausgangspunkt für die Beurteilung der erfinderischen Tätigkeit dar. Es wird daher von Dokument D1 als dem nächstliegenden Stand der Technik ausgegangen.

- 2.2 Unterschiedsmerkmale
- 2.2.1 Beide Parteien stimmen mit der Einspruchsabteilung darin überein, dass Dokument D1 nicht offenbart, dass eine der Stirnseiten des Aktorkörpers an einem ruhenden metallischen Aktorfuß festgelegt ist und die andere Stirnseite an eine mit dem Aktorhub bewegliche metallische Halteplatte angrenzt.
- 2.2.2 Dokument D1 offenbart (siehe Spalte 4, Zeile 22 - Spalte 6, Zeile 50; Abbildungen 4-8) die Herstellung eines Piezoaktors, wobei mit Elektrodenmaterial bedruckte Piezokeramik-Grünfolien gestapelt werden, so dass sich eine alternierende Anordnung von Piezokeramikschichten 5 und Elektrodenschichten 3

ergibt (Referenzzeichen "3" und "5" sind in den Spalten 4 und 5 des Dokuments D1 vertauscht). Der Piezoaktor kann aus mehreren unterschiedlichen Verbänden aufgebaut werden. Ein Mittelteil MT weist eine regelmäßige, alternierende Elektrodenstruktur auf. Am oberen Ende des Stapels wird ein Kopfteil KT vorgesehen, welche eine Kopfplatte 6 umfasst, die entweder keine aktive, d. h. elektrisch angeschlossene Elektrodenschicht, oder gar keine Elektrodenschicht enthält. Einen entsprechenden Aufbau besitzt auch das Fußteil FT, dessen Fußplatte 7 wie die Kopfplatte 6 des Kopfteils KT aufgebaut sein kann. Der Piezoaktor wird zur elektrischen Kontaktierung an einander gegenüberliegenden Ecken streifenförmig mit Elektrodenmaterial kontaktiert. Aufgrund der von Einzelschicht zu Einzelschicht alternierenden Elektrodenstruktur erreicht ein solcher Kontakt 13 nur jeweils jede zweite Elektrodenschicht, während der an der gegenüberliegenden Kante befestigte Kontakt 14 die jeweils dazwischenliegenden Elektrodenschichten kontaktiert.

- 2.2.3 Im Wortlaut des erteilten Anspruchs 1 offenbart Dokument D1 somit einen piezoelektrischen Aktor mit einem piezoelektrischen Aktorkörper (Mittelteil MT) in Form eines vielschichtigen Laminats aus aufeinander-geschichteten Lagen piezoelektrischen Materials (Piezokeramikschichten 5) und dazwischenliegenden metallischen bzw. elektrisch leitenden, als Elektroden dienenden Schichten (Elektrodenschichten 3), wobei die als Elektroden dienenden Schichten (Elektrodenschichten 3) durch gemeinsame Außenelektroden elektrisch miteinander verbunden sind (implizit offenbart - siehe z. B. die in Abbildung 8 gezeigten Kontakte 13, 14), wobei das piezoelektrische Material an beiden Stirnseiten blinde metallische Elektroden (nicht aktive Elektrodenschichten) aufweist, die jeweils in einer passiven

piezokeramischen Deckschicht (Kopfplatte 6 bzw. Fußplatte 7) liegen.

- 2.2.4 Der Ausdruck "insbesondere zur Betätigung von Steuer-ventilen oder Einspritzventilen an Verbrennungsmotoren in Kraftfahrzeugen" im erteilten Anspruch 1 ist, wie bereits von der Einspruchsabteilung in der angefochtenen Entscheidung festgestellt wurde, lediglich fakultativ und bewirkt keine Beschränkung des Schutzzumfangs des Patentanspruchs. Er ist daher für die Bestimmung der Unterscheidungsmerkmale irrelevant.

In der Tat offenbart Dokument D1 jedoch weder einen ruhenden metallischen Aktorfuß noch eine bewegliche metallische Halteplatte, so dass sich der Gegenstand des erteilten Anspruchs 1 durch die Merkmale (i) und (ii)₂ von der aus Dokument D1 bekannten Vorrichtung unterscheidet (siehe oben unter Punkt V.).

2.3 Objektive technische Aufgabe

Die Einspruchsabteilung vertrat in der angefochtenen Entscheidung die Ansicht, dass die objektive technische Aufgabe in dem Zusammenbau eines Aktorkörpers mit weiteren Bauteilen zu einem piezoelektrischen Aktor liege. Die Parteien stimmen dieser Formulierung im Wesentlichen zu. Die Kammer sieht keine Veranlassung davon abzuweichen.

2.4 Naheliegen

- 2.4.1 Die Einspruchsabteilung entschied in der angefochtenen Entscheidung, dass die beanspruchte Lösung eine Routinemaßnahme für den Fachmann darstelle, die er ohne erfinderisches Zutun aufgrund seiner allgemeinen

Fachkenntnisse durchführe. Diese Kenntnisse seien den Dokumenten D2 und D3 zu entnehmen.

- 2.4.2 Die Beschwerdegegnerin verweist diesbezüglich insbesondere auch auf Dokument D2, Abbildung 8 und die entsprechenden Passagen in der Beschreibung.

Dokument D2 betrifft einen piezoelektrischen Aktuator mit einem piezoelektrischen Körper, der insbesondere zur Betätigung von Einspritzventilen an Verbrennungsmotoren in Kraftfahrzeugen geeignet ist (siehe D2, Anspruch 1). Die Ausführungsform nach Abbildung 8 umfasst einen piezoelektrischen Körper 2, der beispielsweise aus einer Vielzahl von Schichten aus piezokeramischem Material bestehen kann, zwischen denen jeweils elektrisch leitende Schichten angeordnet sind. Der Körper 2 ist an seinem einen Stirnende mit einer konkaven Platte 15 und an seinem anderen Ende mit einer Platte 16 versehen, die auf ihrer vom Körper 2 abgewandten Seite einen stößelartigen Fortsatz 17 aufweist. Der Rand der Platte 16 wird von einem Ringflansch 18 aufgenommen, welcher mit einem ringförmigen Boden 19 einer Federhülse 20 verbunden ist, deren anderes Ende an einem Boden 21 gehalten ist. Dieser greift mit einer innenseitigen Konvexität in die Konkavität auf der zugewandten Seite der Platte 15 ein. Die Federhülse 20 steht unter Zugspannung, so dass die Böden 19 und 21 den piezoelektrischen Körper 2 einer entsprechenden Druckvorspannung aussetzen. Auf dem Boden 21 ist eine Trägerplatte 22 angeordnet, die ihrerseits in einem napfförmigen Deckel 23 aufgenommen ist. Der Deckel 23 ist mit einem die Federhülse 20 mit radialem Abstand ummantelnden Zylinder 27 verbunden, dessen unteres Ende mit einem Innengewinde versehen ist, um den Zylinder auf das Gehäuse eines Einspritzventils aufschrauben zu

können (siehe D2, Spalte 4, Zeile 30 - Spalte 5, Zeile 5; Abbildung 8).

Dokument D2 betrifft somit einen vollständigen Aktuator, der dazu eingerichtet ist, die pulsierenden Hübe des piezoelektrischen Körpers an das gewünschte Zielobjekt, nämlich das Einspritzventil, weiterzuleiten. Die Kammer teilt überdies die - von der Beschwerdeführerin unbestrittene - Ansicht der Beschwerdegegnerin, dass der aus Mittelteilen MT, Fußteil FT und Kopfteil KT zusammengesetzte Piezoaktor aus Dokument D1 dem piezoelektrischen Körper 2 aus Dokument D2 entspricht. Zur Herstellung des in Dokument D1 beschriebenen Piezoaktors wird außerdem *piezokeramisches* Material verwendet (D1, Spalte 3, Zeile 53 - Spalte 4, Zeile 60; Anspruch 1), aus dem auch der in Dokument D2 beschriebene piezoelektrische Körper 2 bestehen kann (D2, Spalte 3, Zeilen 14-26; Anspruch 1). Der Piezoaktor aus D1 ist daher auch dazu geeignet, in dem Aktuator nach D2 verwendet zu werden.

2.4.3 Es wird in Dokument D2 nicht offenbart, aus welchem Material die Platten 15 und 16 bestehen. Es wird lediglich beschrieben, dass die Federhülse vorzugsweise aus Federstahl besteht (D2, Spalte 4, Zeilen 49-51). Daher wäre es für den Fachmann zumindest naheliegend, auch die anderen Komponenten des in Dokument D2 beschriebenen Aktuators aus Stahl zu fertigen, insbesondere die Platten 15 und 16.

2.4.4 Nach Ansicht der Beschwerdeführerin würde der Fachmann zur Lösung der gestellten Aufgabe auf einen Aktorkörper zurückgreifen, dessen Kopfplatte allein aus Keramikfolien aufgebaut sei. Dies diene der besseren Kraftübertragung, da eine Kopfplatte ohne passive Metall Elektroden höhere Steifigkeit aufweise. Eine solche

Lösung sei auch günstiger, da auf teures Elektrodenmaterial verzichtet werden könne und der Piezoaktor einfacher zu fertigen sei.

Zunächst ist festzustellen, dass der in D1 beschriebene Aktorkörper ohne inaktive Elektrodenschichten zumindest *aktive* Elektrodenschichten aufweist, welche zwangsläufig ebenfalls die Kraftübertragung beeinflussen. Somit besteht kein grundlegender Unterschied bezüglich der Kraftübertragung zwischen dem in D1 beschriebenen Aktorkörper mit inaktiven Elektrodenschichten und dem Aktorkörper ohne diese Schichten.

Außerdem sind dem Fachmann neben den von der Beschwerdeführerin genannten Vorteilen einer Kopfplatte *ohne* inaktive Elektrodenschichten auch die Vorteile einer Kopfplatte *mit* inaktiven Elektrodenschichten bekannt. Als ein Beispiel für einen solchen Vorteil wäre eine vereinfachte Herstellung zu nennen, wenn Kopf- und Fußteile im Wesentlichen wie die Mittelteile aufgebaut sind und der einzige Unterschied darin besteht, dass einige ihrer Elektrodenschichten nicht angeschlossen werden, so dass sie inaktiv sind. Dies ist jedoch lediglich eine dem Fachmann geläufige Gegenüberstellung von Vorteilen der verschiedenen strukturellen Anordnungen.

Die Kammer ist deshalb der Ansicht, dass die von der Beschwerdeführerin angeführten Überlegungen den Fachmann nicht dazu bringen würden, in seinem Streben, die gestellte Aufgabe zu lösen, von dem Aktorkörper mit inaktiven Elektrodenschichten, welcher als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird, abzulassen und auf einen Aktorkörper ohne inaktive Elektrodenschichten zurückzugreifen.

2.4.5 Angesichts der Lehre des Dokuments D2 und seines Fachwissens würde der Fachmann zur Lösung der gestellten Aufgabe den Aktorkörper gemäß dem nächstliegenden Stand der Technik in Kombination mit an den Stirnenden angebrachten Platten aus Stahl verwenden. Die entsprechende Anordnung würde er durch bloßes Ersetzen des piezoelektrischen Körpers 2 in der Vorrichtung gemäß Abbildung 8 in Dokument D2 durch den Aktorkörper gemäß dem nächstliegenden Stand der Technik erhalten. Somit würde der Fachmann ohne erfinderisches Zutun zu den Merkmalen (i) und (ii)₂ des erteilten Anspruchs 1 gelangen.

2.4.6 Aus den oben genannten Gründen lässt sich der beanspruchte Gegenstand in naheliegender Weise aus dem Stand der Technik herleiten. Die verbesserte Wärmeableitung stellt nach Ansicht der Kammer lediglich einen Bonus dar, der keine erfinderische Tätigkeit zu begründen vermag.

2.4.7 Der Gegenstand des erteilten Anspruchs 1 weist daher keine erfinderische Tätigkeit auf (Artikel 52 (1) EPÜ und Artikel 56 EPÜ 1973).

3. Hilfsantrag - Klarheit

3.1 Der Klarheitseinwand gegen den Anspruch 1 wurde von der Beschwerdegegnerin erstmalig in der mündlichen Verhandlung vor der Kammer erhoben, obgleich der Hilfsantrag bereits mehrere Jahre vorher mit der Beschwerdebegründung eingereicht wurde. Die Beschwerdegegnerin hat keinerlei Gründe für dieses sehr späte Vorbringen angeführt. Für die Kammer ist auch nicht ersichtlich, warum die Beschwerdegegnerin mit ihrem Einwand bis zur mündlichen Verhandlung gewartet hat. Da der vorliegende Anspruch 1 dem erteilten

Anspruch 5 entspricht, hätte es auch einer komplexen, die umfassende Rechtsprechung der Beschwerdekammern berücksichtigenden Diskussion bedurft, die ohne eine Vertagung der Verhandlung insbesondere der gegnerischen Partei, d. h. der Beschwerdeführerin, nicht zugemutet werden konnte.

Aus den vorgenannten Gründen wurde der Klarheitseinwand der Beschwerdegegnerin gemäß Artikel 13 (1) und (3) VOBK (ABl. EPA 2007, 536 ff.) nicht in das Verfahren zugelassen.

3.2 Ansonsten ist die Kammer davon überzeugt, dass die Beschreibung so an die Ansprüche des Hilfsantrags angepasst wurde, dass die Erfordernisse des Artikels 84 EPÜ 1973 erfüllt sind.

4. Hilfsantrag - erfinderische Tätigkeit

4.1 Dokument D1 als nächstliegender Stand der Technik

Anspruch 1 des Hilfsantrags unterscheidet sich vom erteilten Anspruch 1 dadurch, dass er zusätzlich das Merkmal (iii) enthält (siehe oben unter Punkt V.). Die Parteien sind sich darin einig, dass noch stets von Dokument D1 als dem nächstliegenden Stand der Technik auszugehen ist. Dieses Dokument stellt in der Tat auch bezüglich dem gemäß Hilfsantrag beanspruchten Gegenstand einen möglichen Ausgangspunkt für die Beurteilung der erfinderischen Tätigkeit dar.

4.1.1 Unterschiedsmerkmale

Es besteht Uneinigkeit zwischen den Parteien, ob das Merkmal (iii) im Dokument D1 offenbart ist. Nach Ansicht der Beschwerdegegnerin betreffe Abbildung 8 des

Dokuments D1 den fertigen Piezoaktor, der somit sowohl Mittelteil als auch Kopf- und Fußteil umfasse. Aus dieser Abbildung sei es ersichtlich, dass die Elektroden 13 und 14 den Aktorkörper sogar überragten, woraus sich oben und unten ein Überlappungsteil mit dem Kopf- und Fußteil ergebe.

Abbildung 8 in Dokument D1 stellt wesentliche Merkmale des in D1 beschriebenen fertigen Piezoaktors dar, insbesondere die Kontakte 13 und 14 der Elektroden-schichten. Als solche ist die Abbildung 8 generell als eine in Patentanmeldungen gebräuchliche schematische Zeichnung anzusehen.

Nach Ansicht der Beschwerdegegnerin betreffe Abbildung 8 des Dokuments D1 den fertigen Piezoaktor, der sowohl Mittelteil als auch Kopf- und Fußteil umfasse, da diese auch Gegenstand der vorherigen Verfahrensschritte gewesen seien.

In der Tat betreffen die mit Bezug auf Abbildung 7 erläuterten Verfahrensschritte einen Piezoaktor, der Kopf-, Fuß- und Mittelteile enthält. Insbesondere wird beschrieben, dass diese Teile in einer passgenauen Matrize 9 bis zur gewünschten Höhe gestapelt und mit einem Stempel 10 beschwert werden. Die Sinterung erfolgt dann unter leichtem Druck von 10 bis 100 kPa in einer oxidierenden Atmosphäre. Im Ergebnis wird ein monolithischer Piezoaktor erhalten, der aufgrund der hohen Sintertemperatur gute piezoelektrische Eigenschaften und eine hohe Verbundfestigkeit zwischen den Keramik- und Elektrodenschichten aufweist (siehe D1, Spalte 6, Zeilen 5-37).

In der Beschreibung des in Abbildung 8 gezeigten Piezoaktors (siehe D1, Spalte 6, Zeilen 38-50) wird

jedoch nicht auf den vorher beschriebenen Piezoaktor Bezug genommen, sondern allgemein auf "einen fertigen Piezoaktor". Abbildung 8 betrifft ferner einen von der vorhergehenden Beschreibung der Sinterung des Piezoaktors völlig unabhängigen Aspekt, nämlich die elektrische Kontaktierung der Elektrodenschichten des Piezoaktors. Außerdem ist der Abbildung 8 nicht zu entnehmen, dass ein Kopf- oder Fußteil vorhanden ist. So enthält diese Abbildung beispielsweise keine Darstellung einer Kopfplatte 6 oder einer Fußplatte 7, welche der Darstellung dieser Platten in den Abbildungen 5 und 6 entspricht.

Bezüglich der elektrischen Kontaktierung wird in Dokument D1 ausgeführt (*ibid.*), dass der Piezoaktor an einander gegenüberliegenden Ecken streifenförmig mit Elektrodenmaterial kontaktiert ist. Aufgrund der von Einzelschicht zu Einzelschicht alternierenden Elektrodenstruktur erreicht ein solcher Kontakt 13 nur jeweils jede zweite Elektrodenschicht, während der an der gegenüberliegenden Kante befestigte Kontakt 14 die jeweils dazwischenliegenden Elektrodenschichten kontaktiert. Diese Beschreibung ist in Übereinstimmung mit der Darstellung der Kontakte 13 und 14 und der Elektrodenschichten in Abbildung 8 in Dokument D1. Die entsprechenden Merkmale sind daher in diesem Dokument offenbart.

Wo die Kontakte 13 und 14 enden wird jedoch im Dokument D1 nicht beschrieben. Überdies sind die Kontakte 13 und 14 in Abbildung 8 derart dargestellt, dass sie über den Piezoaktor hinausragen. Eine Anordnung, welche dieser Darstellung tatsächlich entspräche, wäre jedoch widersinnig, da die überstehenden Teile der Kontakte - ohne anscheinend eine Funktion zu haben - Elektrodenmaterial kosten und potentiell mit angrenzenden Bauteilen inter-

ferieren würden. Dieser Aspekt der Darstellung der Kontakte 13 und 14 gehört folglich nicht zum technischen Offenbarungsgehalt des Dokuments D1.

Die Kammer ist daher der Ansicht, dass das Merkmal (iii) im Dokument D1 nicht offenbart ist.

Somit unterscheidet sich der Gegenstand des Anspruchs 1 des Hilfsantrags durch die Merkmale (i), (ii)₂ und (iii) von der aus Dokument D1 bekannten Vorrichtung (siehe oben unter Punkt V.).

4.1.2 Objektive technische Aufgabe

Durch den beanspruchten Überlappungsbereich wird die Wärmeleitung zwischen den gemeinsamen Elektroden und den passiven Deckschichten erhöht. Die Wärme wird dann über die blinden Elektroden und den metallischen Aktorfuß und die metallische Halteplatte abgeleitet (siehe Absatz [0011] des Streitpatents). Dadurch wird die Wärmeableitung in dem piezoelektrischen Aktor verbessert. Die objektive technische Aufgabe wird daher darin gesehen, diese Wirkung zu erzielen.

4.1.3 Naheliegen

Die in Abbildung 8 des Dokuments D2 gezeigten Anschlüsse 3 und 4 dienen lediglich dazu, den piezoelektrischen Körper 2 mit einer pulsierenden Spannungsquelle elektrisch zu verbinden (D2, Spalte 3, Zeilen 14-26). Eine Wärmeableitungsfunktion dieser Anschlüsse ist weder in Dokument D2 beschrieben noch ist sie für den Fachmann aus diesem Dokument ableitbar, da die Anschlüsse von dem piezoelektrischen Körper beabstandet sind und dieser Körper auch keine blinden Elektroden aufweist. Der Fachmann würde die Verwendung solcher

Anschlüsse daher nicht zur Lösung der gestellten Aufgabe erwägen. Überdies befinden sich die Anschlüsse nur an einer Seite des piezoelektrischen Körpers (der oberen Seite in Abbildung 8 des Dokuments D2).

Auch aus dem anderen von der Beschwerdegegnerin angeführten Dokument D3 ist es nicht bekannt, die beanspruchten Merkmale zur Lösung der gestellten Aufgabe zu verwenden.

Aus seinem Fachwissen sind dem Fachmann zahlreiche konventionelle Mittel zur Lösung der gestellten Aufgabe bekannt, z. B. die Verwendung eines Kühlkörpers oder einer Kühlflüssigkeit. Die gemeinsamen Elektroden, welche eigentlich einem anderen Zweck dienen, nämlich der elektrischen Kontaktierung des piezoelektrischen Aktors, so wie beansprucht anzupassen, so dass sie zusätzlich die Wärmeableitung in dem piezoelektrischen Aktor verbessern, ist jedoch nach Ansicht der Kammer für den Fachmann nicht evident.

Die beanspruchte Erfindung ist daher für den Fachmann zur Lösung der gestellten Aufgabe nicht naheliegend.

4.2 Dokument D2 als nächstliegender Stand der Technik

Die Beschwerdegegnerin geht alternativ auch von Dokument D2 als dem nächstliegenden Stand der Technik aus. Dieses Dokument stellt nach Ansicht der Kammer ebenfalls einen möglichen Ausgangspunkt für die Beurteilung der erfinderischen Tätigkeit dar. Bevor ein die erfinderische Tätigkeit bestätigendes Urteil getroffen werden kann, muss somit auch bewertet werden, ob die Erfindung naheliegend ist, wenn von Dokument D2 als dem nächstliegenden Stand der Technik ausgegangen wird.

4.2.1 Unterschiedsmerkmale

Abgesehen von dem für den Fachmann naheliegenden Merkmal, dass der Aktorfuß und die Halteplatte metallisch sind (siehe oben unter Punkt 2.4.3), unterscheidet sich der Gegenstand des Anspruchs 1 des Hilfsantrags von der aus Dokument D2 bekannten Vorrichtung durch die Merkmale (ii)₁, (ii)₂ und (iii) (siehe oben unter Punkt V.).

4.2.2 Objektive technische Aufgabe

Wie bei der von D1 ausgehenden Beurteilung der erfinderischen Tätigkeit wird die objektive technische Aufgabe darin gesehen, die Wärmeableitung in dem piezoelektrischen Aktor zu verbessern (siehe oben unter Punkt 4.1.2).

4.2.3 Naheliegen

Dokument D1 ist auf ein einfaches und sicheres Herstellungsverfahren für einen Piezoaktor in monolithischer Vielschichtbauweise gerichtet, welcher optimale piezoelektrische Eigenschaften und eine hohe mechanische Verbundfestigkeit besitzt (D1, Spalte 2, Zeilen 23-30). Die Wärmeableitung in dem Piezoaktor spielt in diesem Dokument keine Rolle. Das Dokument betrifft auch keinerlei Anwendungen des Piezoaktors und insbesondere keine Anwendung, in welcher eine ausreichende Wärmeableitung erforderlich wäre.

In Dokument D1 wird nicht beschrieben, welche Funktion die inaktiven Elektrodenschichten in der Kopfplatte 6 und in der Fußplatte 7 haben. Da im Dokument ferner nicht beschrieben wird, was beim Einsatz des Piezoaktors an die Kopf- und Fußplatte angrenzt, ist es für

den Fachmann aus dem Dokument D1 auch nicht ableitbar, dass diese Elektrodenschichten der verbesserten Wärmeableitung dienen. Der Fachmann würde die Verwendung solcher inaktiver Elektrodenschichten daher nicht zur Lösung der gestellten Aufgabe erwägen, d. h. zur Verbesserung der Wärmeableitung. Außerdem ist das Merkmal (iii) im Dokument D1 nicht offenbart (siehe oben unter Punkt 4.1.1).

Im Übrigen gelten auch hier entsprechend die im zweiten und dritten Absatz unter Punkt 4.1.3 erwähnten Überlegungen.

Die Kammer ist daher der Ansicht, dass - auch wenn von Dokument D2 als dem nächstliegenden Stand der Technik ausgegangen wird - die beanspruchte Erfindung für den Fachmann zur Lösung der gestellten Aufgabe nicht naheliegend ist.

4.3 Schlussfolgerung

Aus den oben genannten Gründen ist der Gegenstand des Anspruchs 1 des Hilfsantrags für den Fachmann nicht naheliegend. Ansprüche 2 bis 5 des Hilfsantrags sind von Anspruch 1 des Hilfsantrags abhängig.

Folglich weist der Gegenstand der Ansprüche 1 bis 5 des Hilfsantrags eine erfinderische Tätigkeit auf (Artikel 52 (1) EPÜ und Artikel 56 EPÜ 1973).

Entscheidungsformel

Aus diesen Gründen wird entschieden:

1. Die angefochtene Entscheidung wird aufgehoben.
2. Die Angelegenheit wird an die erste Instanz mit der Anordnung zurückverwiesen, das Patent in geänderter Fassung auf der Grundlage folgender Unterlagen aufrechtzuerhalten:
 - Beschreibung: Spalten 1 bis 5, eingereicht in der mündlichen Verhandlung vom 11. November 2014;
 - Ansprüche: Nr. 1 bis 5 gemäß Hilfsantrag, eingereicht mit der Beschwerdebegründung;
 - Zeichnungen: Figuren 1 bis 3 der Patentschrift.

Die Geschäftsstellenbeamtin:

Der Vorsitzende:



S. Sánchez Chiquero

G. Eliasson

Entscheidung elektronisch als authentisch bestätigt