

Interner Verteilerschlüssel:

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

E N T S C H E I D U N G
vom 3. November 1999

Beschwerde-Aktenzeichen: T 0817/98 - 3.2.1

Anmeldenummer: 91117256.7

Veröffentlichungsnummer: 0485739

IPC: F16K 7/12, F16K 31/02

Verfahrenssprache: DE

Bezeichnung der Erfindung:
Mikroventil in Mehrschichtenaufbau

Patentinhaber:
ROBERT BOSCH GMBH

Einsprechender:
FESTO AG & Co

Stichwort:
-

Relevante Rechtsnormen:
EPÜ Art. -

Schlagwort:
"Erfinderische Tätigkeit (ja)"

Zitierte Entscheidungen:
-

Orientierungssatz:
-



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

Beschwerdekammern

Boards of Appeal

Chambres de recours

Aktenzeichen: T 0817/98 - 3.2.1

E N T S C H E I D U N G
der Technischen Beschwerdekammer 3.2.1
vom 3. November 1999

Beschwerdeführer: FESTO AG & Co
(Einsprechender) Rüter Straße 82
D-73734 Esslingen (DE)

Vertreter: Abel, Martin, Dipl.-Ing.
Patentanwälte Dipl.-Ing. R. Magenbauer
Dipl.-Phys. Dr. O. Reimold
Dipl.-Phys. Dr. H. Vetter
Dipl.-Ing. M. Abel
Hölderlinweg 58
D-73728 Esslingen (DE)

Beschwerdegegner: ROBERT BOSCH GMBH
(Patentinhaber) Postfach 30 02 20
D-70442 Stuttgart (DE)

Angefochtene Entscheidung: Entscheidung der Einspruchsabteilung des Europäischen Patentamts, die am 3. Juli 1998 zur Post gegeben wurde und mit der der Einspruch gegen das europäische Patent Nr. 0 485 739 aufgrund des Artikels 102 (2) EPÜ zurückgewiesen worden ist.

Zusammensetzung der Kammer:

Vorsitzender: F. Gumbel
Mitglieder: M. Ceyte
J. Willems

Sachverhalt und Anträge

I. Die Beschwerdegegnerin ist Inhaberin des europäischen Patents Nr. 0 485 739 (Anmelde-Nr. 91 117 256.7).

II. Die Beschwerdeführerin legte gegen das erteilte Patent Einspruch ein und beantragte, das Patent wegen mangelnder Patentfähigkeit zu widerrufen.

Sie berief sich dabei u. a. auf die folgenden Dokumente

D4: DE-A-3 621 331

D6: DE-A-2 246 624.

III. Mit am 3. Juli 1998 zur Post gegebener Entscheidung wies die Einspruchsabteilung den Einspruch zurück.

IV. Gegen diese Entscheidung legte die Beschwerdeführerin (Einsprechende) am 13. August 1998 unter Zahlung der vorgeschriebenen Gebühr Beschwerde ein. Die Beschwerdebegründung wurde am selben Tag eingereicht.

V. Es wurde am 3. November 1999 vor der Beschwerdekammer mündlich verhandelt.

Die Beschwerdeführerin beantragte die Aufhebung der angefochtenen Entscheidung und den Widerruf des europäischen Patents.

Die Beschwerdegegnerin beantragte,

- die Beschwerde zurückzuweisen und

- das Patent auf der Basis des mit Schreiben vom

4. Oktober 1999 eingereichten Patentanspruchs 1, ansonsten wie erteilt, aufrechtzuerhalten.

VI. Der geltende Patentanspruch 1 lautet:

"1. Mikroventil, das in mehreren Schichten aufgebaut ist,

- wobei mindestens eine Schicht durch einen strukturierten Silizium-Träger gebildet ist,
- wobei der strukturierte Silizium-Träger (10) zwischen zwei aus jeweils einer oder mehreren Schichten (311, 312, 321, 322) bestehenden Abdeckungen (31, 32) angeordnet ist,
- wobei ein Einlaß (33) durch einen Durchbruch in einer der beiden Abdeckungen(31) gebildet ist,
- wobei ein Auslaß (34) durch einen Durchbruch in der anderen Abdeckung (32) gebildet ist,
- wobei ein Schließglied über mindestens einen verbiegbaren Steg (15) mit dem Silizium-Träger (10) verbunden ist,

dadurch gekennzeichnet,

- daß das Mikroventil als symmetrischer Sandwich-Aufbau ausgeführt ist,
- daß aus dem Silizium-Träger (10) im Bereich des Einlasses (33) und des Auslasses (34) eine bezüglich der den beiden Abdeckungen (31, 32) zugewandten

Oberflächen in etwa symmetrische Ventilplatte (20) strukturiert ist,

- daß die Ventilplatte (20) im Bereich des Einlasses (33) und/oder des Auslasses (34) als das Schließglied (22) ausgebildet ist,
- daß der Ventilplatte (20) gegenüber auf den Abdeckungen (31, 32) Elektroden (35, 36, 45, 46) angeordnet sind,
- daß die Ventilplatte (20) als Gegenelektrode für die Elektroden (35, 36, 45, 46) dient
- und daß durch Anlegen von elektrischen Spannungen an die Elektroden (35, 36, 45, 46) bzw. die Ventilplatte (20) eine Bewegung der Ventilplatte (20) zum Einlaß (33) oder Auslaß (34) hin bewirkbar ist."

VII. Zur Begründung ihres Antrages führte die Beschwerdeführerin im wesentlichen folgendes aus:

Das nächstkommende Dokument D4 zeige ein Mikroventil, dessen Aufbau dem beanspruchten Aufbau mit der Ausnahme entspreche, daß es nicht nur auf einer, sondern auf beiden Seiten der Ventilmembran über einen elektrostatischen Aktor verfüge und somit als symmetrischer Sandwich-Aufbau ausgeführt sei.

Wie schon der Ausdruck "Mikroventil" besage, handele es sich bei dem beanspruchten Gegenstand um ein Ventil, wenn auch in möglichst miniaturisierter Bauform, so daß als Fachmann eine mit dem gesamten Gebiet der Ventiltechnik vertraute Person zugrundezulegen sei. Die

Mikroventiltechnik basiere auf den Grundlagen der "normalen" Ventiltechnik und versuche lediglich, die Baugröße durch entsprechende Herstellungsverfahren zu reduzieren. Funktionsprinzipien, die bei normalen großen Ventilen zur Anwendung gelangen, würden daher auch bei Mikroventilen vorbehaltlos in Erwägung gezogen.

Im vorliegenden Fall führe dies dazu, daß der zuständige Fachmann im Zuge einer Verbesserung im Sinne der gestellten Aufgabe des aus Dokument D4 bekannten Antriebsprinzips mit auf nur einer Seite der Ventilmembran angeordnetem Aktor das ebenfalls dem Ventilsektor zuzurechnende Dokument D6 heranziehen werde, aus dem bereits Ventile hervorgehen, die auf beiden Seiten des Ventilgliedes über einen Aktor verfügen, wobei zudem diese Betätigungsart als vorteilhaft gegenüber der nur einseitigen Bestätigung dargestellt werde. Es sei daher für den zuständigen Fachmann naheliegend gewesen, auch das aus dem Dokument D4 bekannte Mikroventil beidseits der Ventilmembran mit einem elektrostatischen Aktor zu versehen.

Wie aus Figur 2 des angefochtenen Patents hervorgehe, sei die untere Abdeckung des Mikroventils etwas dicker als die obere Abdeckung. Dies bedeute, daß der dort dargestellte Sandwich-Aufbau bezüglich der mittleren Ebene der Membranplatte nur "etwa" symmetrisch sei. Der Ventilaufbau gemäß Dokument D6 sei ebenfalls durch die Anordnung eines elektrostatischen Aktors beidseits der Ventilmembran "etwa" symmetrisch bezüglich der Ventilmembran.

Eine Modifikation des aus Dokument D4 bekannten Mikroventils nach der Lehre gemäß Dokument D6 führe also

unmittelbar zu dem Gegenstand des Patentanspruchs 1.

Demgemäß fehle beim Gegenstand des Patentanspruchs 1 die notwendige erfinderische Tätigkeit.

- VII. Die Beschwerdegegnerin trat diesem Vorbringen in allen Punkten entgegen. Sie vertrat die Auffassung, daß sich der Gegenstand des Patentanspruchs 1 nicht in naheliegender Weise aus der Zusammenschau der Dokumente D4 und D6 ergebe.

Entscheidungsgründe

1. Die Beschwerde ist zulässig.
2. Der geltende Patentanspruch 1 umfaßt die Merkmale des erteilten Patentanspruchs 1 und zusätzlich das kennzeichnende Merkmal, "daß das Mikroventil als symmetrischer Sandwich-Aufbau ausgeführt ist". Diese Einfügung ist auf Seite 2, erster Absatz der ursprünglich eingereichten Unterlagen (Spalte 1, Zeilen 46 bis 48 der Patentschrift) offenbart.
3. *Auslegung des Begriffs "symmetrischer Aufbau"*

Der beanspruchte symmetrische Sandwich-Aufbau ist in der Patentschrift insbesondere durch die Ausführungsformen der Figuren 1, 2 und 4 illustriert.

Das dort gezeigte und geschilderte Mikroventil weist einen strukturierten Silizium-Träger auf, der die mittlere Schicht des Aufbaus bildet, sowie zwei Abdeckungen, die beidseitig auf den Silizium-Träger

aufgebracht sind. Aus dem Silizium-Träger ist im Bereich des Einlasses bzw. des Auslasses des Mikroventils eine bewegliche Ventilplatte herausstrukturiert. Wie aus den Figuren 1 bis 4 ersichtlich ist, sind die beiden Elektroden und die Abdeckungen bezüglich der gemeinsamen mittleren Ebene der Ventilplatte und des Silizium-Trägers spiegelbildlich ausgebildet.

Der Tatsache, daß das Mikroventil gemäß der Ausführungsform der Figur 2 mit einer etwas dickeren unteren Abdeckung im Vergleich zu der oberen Abdeckung dargestellt ist, kann, sofern sie nicht auf einer zeichnerischen Ungenauigkeit beruht, in diesem Zusammenhang keine Bedeutung beigemessen werden. Sie steht dem ansonsten symmetrischen Gesamtaufbau nicht entgegen und läßt auch keine Relativierung dieses Merkmals zu, das sich in jedem Fall auf die Ausführungen nach den übrigen Figuren stützen kann.

4. *Neuheit*

Die Neuheit des Mikroventils gemäß Patentanspruchs 1 ist offensichtlich. Sie wurde weder im Einspruchs- noch im Beschwerdeverfahren bestritten, so daß sich ein näheres Eingehen hierauf erübrigt.

5. *Erfinderische Tätigkeit*

- 5.1 Das in der Beschreibung gewürdigte, am nächsten kommende Dokument D4 offenbart ein Mikroventil, bei dem aus einer auf einem Silizium-Substrat aufgebrauchten strukturbildenden Schicht eine als Ventilglied dienende Ventilmembran und verbiegbare Stege herausstrukturiert sind. Das relativ dicke Silizium-Substrat ist mit einem

pyramidenstumpfförmigen Einlaß versehen und bildet die erste Abdeckung des Mikroventils.

Auf die strukturbildende Schicht, die in ihrem zentralen Bereich als Ventilmembran herausgebildet ist, ist eine Distanzschicht und auf dieser ein Glassubstrat aufgebracht. Das Glassubstrat dient als zweite Abdeckung. Dem Einlaß gegenüber ist in dem Glassubstrat ein Durchbruch angeordnet, der als Auslaß dient. Auf die untere Seite des Glassubstrates ist im Bereich des Ventilglieds, d. h. der Ventilmembran, eine Elektrode aufgebracht, wobei die Ventilmembran als Gegenelektrode für die vorerwähnte Elektrode dient. Durch Anlegen einer elektrischen Spannung an die Elektrode und die Ventilmembran ist eine Bewegung der Ventilmembran zum zugeordneten Auslaß hin bewirkbar.

Die mehrschichtige Bauweise des bekannten Mikroventils ist erkennbar unsymmetrisch, denn dieses Mikroventil ist als Sandwich-Konstruktion ausgehend von einem Silizium-Träger ausgeführt, der nur an einer Seite des Ventilgliedes eine Elektrode aufweist und mit einer einseitigen Distanzschicht versehen ist.

5.2 Aus dem Dargelegten ergibt sich, daß sich das Mikroventil gemäß dem Patentanspruch 1 von dem Bekannten insbesondere dadurch unterscheidet, daß

- i) auch auf der ersten Abdeckung eine mit dem Ventilglied zusammenwirkende Elektrode vorgesehen ist, so daß sich die Ventilplatte durch entsprechendes Anlegen einer Spannung auch in Richtung zum Einlaß bewegen läßt;

- ii) das Mikroventil als symmetrischer Sandwich-Aufbau ausgeführt ist.
- iii) das Ventilglied als etwa symmetrische Ventilplatte strukturiert ist.

Aus der Beschreibungseinleitung der Streitpatentschrift wird zu dem vorerwähnten Merkmal i) als vorteilhaft angegeben, daß es ein aktives Öffnen und ein aktives Schließen des Mikroventils ermöglicht (Spalte 1, Zeilen 43-44). Ferner führt gemäß Spalte 1, Zeilen 46-48 der symmetrische Sandwich-Aufbau des Mikroventils zu "einer weitgehenden Spannungsfreiheit der Struktur während der Herstellung".

- 5.3 Hiervon ausgehend kann die dem angefochtenen Patent zugrundeliegende Aufgabe darin gesehen werden, das bekannte Mikroventil nach Dokument D4 derart zu entwickeln, daß es ein aktives Öffnen und ein aktives Schließen ermöglicht und daß während der Herstellung Spannungen in der Struktur weitgehend vermieden werden.

Diese Aufgabe wird nach Auffassung der Kammer durch die oben genannten Merkmale i) bis iii) des Kennzeichens des Patentanspruchs 1 gelöst.

- 5.4 Zur Frage, ob sich die aufgefundene Lösung aus der Lehre des Dokuments D6 in naheliegender Weise ergibt, wird folgendes bemerkt:

- 5.4.1 Im Gegensatz zur Auffassung der Beschwerdegegnerin (Patentinhaberin) wird der Fachmann bei der Suche nach Lösungen für die o. g. Aufgabe die Lehre des Dokuments D6 in Betracht ziehen.

Diese Druckschrift bezieht sich zwar nicht auf ein mehrschichtiges Mikroventil, sondern auf ein "normales" Ventil zur Steuerung eines Fluides. Als Fachmann ist jedoch hier ein in der Entwicklung und in der Konstruktion von Mikroventilen tätiger Techniker oder Ingenieur anzusehen, bei dem die Kenntnis der Ventiltechnik im allgemeinen vorausgesetzt werden muß. Bei Mikroventilen handelt es sich nämlich auch um Ventile zur Steuerung eines Fluides, bei denen, abgesehen von der Reduzierung der geometrischen Abmessungen und des Gewichts, die gleichen fluidtechnischen Grundsätzen zur Anwendung gelangen wie bei "normalen" Ventilen.

Das in der Figur 1 des Dokuments D6 gezeigte Ventil enthält eine zwischen zwei Ventilsitzen angeordnete, als Ventilglied dienende Ventilmembran, der auf entgegengesetzten Seiten jeweils ein Elektromagnet mit Magnetkern und Spule zugeordnet ist. Im ersten Absatz der Seite 4 wird folgendes ausgesagt:

"Je nachdem, wie stark die Magnetspule 4 erregt wird, wird die Membran 1 in die eine oder die andere Richtung gezogen, den Durchströmquerschnitt an den Ventilsitzen 8 verändernd".

Diese Druckschrift offenbart somit ein mit einer Ventilmembran als Ventilglied versehenes Ventil, dessen Ventilmembran zur Steuerung zweier beidseits angeordneter Ventilsitze dient. Mit anderen Worten ist ein zweiseitiger Antrieb vorgesehen, der es ermöglicht, die Ventilmembran aktiv wahlweise in die eine oder andere Richtung zum betreffenden Ventilsitz hin zu ziehen.

5.4.2 Jedoch würde der Fachmann selbst dann, wenn er im Hinblick auf die Lehre des Dokuments D6 auf den Gedanken kommen sollte, der Ventilmembran von Dokument D4 auch auf der anderen Seite eine Elektrode zuzuordnen, nicht ohne weiteres zu der erfindungsgemäßen symmetrischen Sandwich-Bauweise gelangen.

Wie oben ausgeführt, ist das Mikroventil gemäß der Erfindung ausgehend von einem zentralen Silizium-Träger in Form einer im wesentlichen symmetrisch strukturierten Ventilplatte aufgebaut. Ein elektrostatischer Aktor sowie eine Abdeckung sind beidseits des Silizium-Trägers bzw. der Ventilplatte angeordnet. Dies führt zur beanspruchten symmetrischen Sandwich-Bauweise des Mikroventils.

Das bekannte Mikroventil gemäß Dokument D4 ist ebenfalls ausgehend von einem Silizium-Träger aufgebaut, der jedoch von der oberen strukturbildenden Schicht der unteren Abdeckung gebildet ist, aus der durch Ätzen eine zentrale Verschlussmembrane hergestellt ist.

Um von der asymmetrischen Anordnung nach der D4 zur Erfindung zu gelangen, mußte sich der Fachmann zunächst von dem dortigen Konstruktionsprinzip mit aus dem Material des die untere Abdeckung bildenden Substrats strukturiertem Verschlussorgan (Membranventil) lösen und eine zentrale gesonderte Ventilplatte mit spezieller Strukturierung vorsehen, wozu ihm der Stand der Technik keine Anregung gab.

5.4.3 Das Steuerventil gemäß Dokument D6 weist zwar zwei spiegelbildlich gegeneinander liegende Ventilöffnungen und Elektromotoren auf; da das Gehäuse des Steuerventils

bezogen auf der Ventilmembran jedoch nicht symmetrisch aufgebaut ist, konnte die Lehre dieses Dokuments keinesfalls den zuständigen Fachmann dazu anregen, die zwei Abdeckungen des bekannten Mikroventils gemäß Dokument D4 bezüglich der Ventilmembran spiegelbildlich auszubilden. Im übrigen fehlt bei diesem Steuerventil ebenso wie bei dem Ventil nach Dokument D4 ein Hinweis darauf, eine zentrale Ventilplatte mit einer speziellen, im wesentlichen symmetrisch ausgebildeten Strukturierung im Sinne der vorliegenden Erfindung anstelle einer Membran vorzusehen.

Weder die beanspruchte symmetrische Sandwich-Bauweise noch die von der Erfindung angestrebte und erzielte Wirkung, nämlich eine weitgehende Spannungsfreiheit der Struktur während der Herstellung, sind demnach durch das Dokument D6 nahegelegt worden.

- 5.5 Aus alledem folgt, daß der Gegenstand des Patentanspruchs 1 auf erfinderischer Tätigkeit im Sinne des Artikels 56 EPÜ beruht. Er ist daher patentfähig.
6. Die geltenden Patentansprüche 2 bis 14 betreffen besondere Ausführungsformen des Mikroventils gemäß Patentanspruch 1 und werden von dessen Patentfähigkeit getragen.

Entscheidungsformel

Aus diesen Gründen wird entschieden:

1. Die angefochtene Entscheidung wird aufgehoben.

2. Die Sache wird an die erste Instanz mit der Anordnung zurückverwiesen, das Patent mit folgenden Unterlagen aufrechtzuerhalten:

- Patentanspruch 1, eingereicht mit Schreiben vom 4. Oktober 1999,
- Patentansprüche 2 bis 14, Beschreibung und Zeichnungen wie erteilt.

Der Geschäftsstellenbeamte:

Der Vorsitzende:

S. Fabiani

F. Gumbel