



# BUNDESPATENTGERICHT

9 W (pat) 37/05

---

(Aktenzeichen)

Verkündet am  
6. August 2008

...

## BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

### betreffend die Patentanmeldung 100 11 366.4-27

hat der 9. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 6. August 2008 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Ing. Pontzen, des Richters Dipl.-Ing. Bülskämper, der Richterin Friehe sowie des Richters Dr.-Ing. Höchst

beschlossen:

Die Beschwerde wird zurückgewiesen.

## **Gründe**

### **I.**

Die Patentanmeldung ist unter Inanspruchnahme der Priorität der japanischen Voranmeldung 11-201640 vom 15. Juli 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt am 14. März 2000 in englischer Sprache und die deutsche Übersetzung hierzu mit der Bezeichnung

### **"Tintenstrahlkopf und Tintenstrahldrucker"**

am 24. April 2000 eingegangen. Mit Beschluss vom 3. März 2005 hat die Prüfungsstelle für Klasse B 41 J des Deutschen Patent- und Markenamts die Anmeldung auf Grund § 48 PatG zurückgewiesen. Sie hat begründet, dass die beanspruchten Gegenstände sich für einen Fachmann in naheliegender Weise aus dem Stand der Technik ergeben und daher nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhen. Die Prüfungsstelle hat ihre Auffassung u. a. auf die Druckschriften

US 5,265,315 A,  
JP 5-147213 A (Patent Abstracts of Japan) und  
EP 0 884 184 A1

gestützt.

Gegen diesen Beschluss wendet sich die Anmelderin mit ihrer Beschwerde. Sie führt aus, es gebe das allgemeine Problem, dass ein Tintenstrahlkopf mit durch

Dünnschichttechnik hergestellten piezoelektrischen Elementen für die Massenproduktion ungeeignet sei. In der vorliegenden Anmeldung werde ein Tintenstrahlkopf geschaffen, der die Beziehung  $EV_0 / (L^2 \cdot b) \geq 74,4 \times 10^6$  erfülle, so dass die relative Kapazität der Düse nicht kleiner als 1 sei. Solch ein Tintenstrahlkopf sei erfinderisch gegenüber dem Stand der Technik. Die Druckschrift EP 0 884 184 A1 lehre nicht, wie die verbesserte tolerierbare Spannung des piezoelektrischen Elements auf das Verbessern der Leistung des Tintenstrahlkopfes angewendet werden kann.

Die Patentanmelderin stellt den Antrag, den angefochtenen Beschluss aufzuheben und das Patent mit folgenden Unterlagen zu erteilen:

- Patentansprüche 1 bis 3 vom 30. Juni 2008 eingegangen am 1. Juli 2008;
  - Beschreibung Seiten 1 bis 27 vom 24. April 2000;
  - Zeichnungen Figuren 1 bis 9 vom 24. April 2000;
- hilfsweise:
- Patentansprüche 1 bis 3, als Hilfsantrag überreicht in der mündlichen Verhandlung;
  - Beschreibung und Zeichnungen wie Hauptantrag.

Patentanspruch 1 nach Hauptantrag lautet:

Ein Tintenstrahlkopf, umfassend:  
eine Druckkammer;  
eine Vibrationsplatte; und  
ein piezoelektrisches Element, das auf der Vibrationsplatte vorgesehen ist und eine Volumenversetzung der Druckkammer verursacht,  
wobei das piezoelektrische Element eine Dicke von 20 µm oder weniger hat, durch eine Dünnschichttechnik,

wobei die Druckkammer und das piezoelektrische Element die Beziehungen

$$EV_0 / (L_2^2 \cdot b) \geq 74,4 \times 10^6$$

$$V/h_2 \geq 3,3 \times 10^6$$

$$L_2 \leq 300 \times 10^{-6}$$

$$L_1 \leq 330 \times 10^{-6}$$

erfüllen, wobei E [Pa] einen Youngschen Elastizitätsmodul des piezoelektrischen Elementes bezeichnet,  $V_0$  [m<sup>3</sup>] eine Volumenversetzung der Druckkammer bezeichnet, wenn das piezoelektrische Element angetrieben wird,  $L_2$  [m] eine Breite des piezoelektrischen Elementes bezeichnet,  $b$  [m] eine Tiefe der Druckkammer bezeichnet,  $V$  [V] eine an das piezoelektrische Element angelegte Spannung bezeichnet,  $h_2$  [m] eine Dicke des piezoelektrischen Elements bezeichnet, und  $L_1$  [m] eine Breite der Druckkammer bezeichnet.

Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag lautet:

Ein Tintenstrahlkopf, umfassend:

eine Druckkammer;

eine Vibrationsplatte; und

ein piezoelektrisches Element, das auf der Vibrationsplatte vorgesehen ist und eine Volumenversetzung der Druckkammer verursacht,

wobei das piezoelektrische Element eine Dicke von 20 µm oder weniger hat, durch eine Dünnschichttechnik,

wobei die Druckkammer und das piezoelektrische Element die Beziehungen

$$EV_0 / (L_2^2 \cdot b) \geq 100,5 \times 10^6$$

$$V/h_2 \geq 15,2 \times 10^6$$

$$L_1 \leq 330 \times 10^{-6}$$

$$L_2 \leq 300 \times 10^{-6}$$

erfüllen, wobei E [Pa] einen Youngschen Elastizitätsmodul des piezoelektrischen Elementes bezeichnet,  $V_0$  [m<sup>3</sup>] eine Volumenversetzung der Druckkammer bezeichnet, wenn das piezoelektrische Element angetrieben wird,  $L_2$  [m] eine Breite des piezoelektrischen Elementes bezeichnet,  $b$  [m] eine Tiefe der Druckkammer bezeichnet,  $V$  [V] eine an das piezoelektrische Element angelegte Spannung bezeichnet,  $h_2$  [m] eine Dicke des piezoelektrischen Elements bezeichnet, und  $L_1$  [m] eine Breite der Druckkammer bezeichnet.

An den jeweiligen Patentanspruch 1 schließen sich die Patentansprüche 2 und 3 mit Rückbezug auf Patentanspruch 1 an.

## II.

1. Die Beschwerde ist frist- und formgerecht eingelegt worden und auch im Übrigen zulässig. In der Sache hat sie jedoch keinen Erfolg.
2. Es kann dahinstehen, ob die beanspruchten Gegenstände der deutschen Übersetzung zu den ursprünglich eingereichten Unterlagen, insbesondere den Patentansprüchen 4 bis 7, der Tabelle nach Figur 9 und der Beschreibung eines Ausführungsbeispiels auf Seite 23, ab Zeile 18 zu entnehmen sind. Die mit dem

jeweiligen Patentanspruch 1 nach Haupt- und Hilfsantrag beanspruchten Gegenstände sind nicht patentfähig. Die zweifellos gewerblich anwendbaren Gegenstände sind nicht neu bzw. ergeben sich in naheliegender Weise aus dem Stand der Technik.

3. Fachmann ist hier ein Ingenieur mit mehrjähriger Erfahrung in der Entwicklung und Produktion von Tintenstrahlköpfen.

4. Zum Hauptantrag:

Aus der EP 0 884 184 A1 ist ein Tintenstrahlkopf (ink jet recording head) bekannt, bei dem in einem Substrat 10 Tintendruckkammern 12 eingearbeitet sind (vgl. Fig. 2a und 2b). Eine über eine Reihe von Tintendruckkammern durchgehende Membran 50, auf der eine durchgehende Elektrode 60 angebracht ist, wird lokal durch ein piezoelektrisches Element 70 (PZT) versetzt, wenn das piezoelektrische Element mit einer elektrischen Spannung beaufschlagt wird (vgl. S. 4, Z. 17 bis 20 i. V. m. S. 4, Z. 56 bis S. 5, Z. 2). Die Membran 50 und die untere Elektrode 60 bilden eine Vibrationsplatte im Sinne der vorliegenden Anmeldung. Beim Versetzen der Membran tritt zwangsläufig eine Volumenversetzung der Tintendruckkammer ein. Zur Herstellung des Tintenstrahlkopfes wird eine Dünnschichttechnik eingesetzt (vgl. Zusammenfassung). Dabei wird für das piezoelektrische Element eine Dicke von ca. 1  $\mu\text{m}$  vorgesehen (vgl. S. 4, Z. 45). Die Breite des piezoelektrischen Elements wird mit 60  $\mu\text{m}$  angegeben, Breite und Tiefe der Tintendruckkammer mit 75  $\mu\text{m}$  bzw. 2 mm. Die Breite des piezoelektrischen Elements und die der Tintenkommer liegen somit im beanspruchten Bereich für L2 und L1 (3. und 4. Bedingung). Auf Seite 7, Zeile 45 ist angegeben, dass die Versetzung durch Anlegen einer Spannung von 10 V erfolgen kann. Für das Verhältnis dieser Spannung zur Dicke des piezoelektrischen Elements (1  $\mu\text{m}$ ) ergibt sich somit ein Wert von  $10 \times 10^6 \text{ V/m}$ . Dieser Wert liegt in dem Bereich, der für die 2. Bedingung  $V/h^2$  gefordert wird. In der Tabelle 1 auf Seite 7 ist für den Youngschen Elastizitätsmodul des piezoelektrischen Elements ein Wert von  $5 \times 10^{10} \text{ Pa}$  angegeben. Die Volu-

menversetzung in der Tintendruckkammer ist in der EP 0 884 184 A1 nicht explizit angeben. Der Fachmann schließt jedoch aus der Angabe für den Bereich des Düsendurchmessers (S. 4, Z. 42) unmittelbar auf ein Tropfenvolumen in der Größenordnung von ca. 100 pl (vgl. ergänzend JP 5-147213 A; US 5,265,315 A, Sp. 1, Z. 38, aus denen entnehmbar ist, dass derartige Werte bei in Dünnfilmtechnik hergestellten Tintenstrahlköpfen fachüblich sind). Die Volumenversetzung der Tintendruckkammer muss in derselben Größenordnung liegen, um das entsprechende Tintenvolumen aus der Kammer zu verdrängen. Die Tintendruckkammer ist vollständig gefüllt, die Tinte annähernd inkompressibel und eine Ausweichmöglichkeit für die Tinte besteht nur durch die Düse. Mit diesen Werten ergibt sich für den Spannungsindex  $EV_0 / (L^2 \cdot b)$  (1. Bedingung) ein Wert von ca.  $700 \times 10^6$  Pa. Somit umfasst der beanspruchte Tintenstrahlkopf auch einen bekannten Tintenstrahlkopf, der jede der beanspruchten Bedingungen gleichzeitig zumindest punktuell erfüllt. Patentanspruch 1 ist einseitig auf offene Bereiche gerichtet und die in Fig. 9 angegebenen Werte für einzelne Ausführungsbeispiele weichen von dem jeweils einseitig angegebenen Grenzwert erheblich ab. So kann der Spannungsindex auch  $340$  oder  $793 \times 10^6$  Pa, die elektrische Feldstärke  $8,3$  oder  $12,3 \times 10^6$  V/m, die Breite des piezoelektrischen Elements  $80$  oder  $45 \mu\text{m}$  und die Breite der Tintendruckkammer  $100$  oder  $56 \mu\text{m}$  betragen (vgl. Fig. 9, EMB1 bis EMB6). Der bekannte Tintenstrahlkopf liegt mit seinen Einzelwerten innerhalb dieser beanspruchten Bereiche, so dass der beanspruchte Gegenstand zumindest für diese Werte nicht mehr neu ist.

Die Anmelderin macht geltend, dass aus dem Tropfenvolumen nicht unmittelbar auf die Volumenversetzung geschlossen werden könne. Dazu ist anzumerken, dass für alle Volumenversetzungen der Kammer, die größer als die Tropfengröße sind, die Beziehung erfüllt ist. Der Spannungsindex wird noch größer. Das System bestehend aus Tintenkanal, Tintenkanal mit Düse und Versorgungskanal unterliegt im Betrieb einem gedämpften Schwingvorgang. Im Verhältnis zum Tropfenvolumen kleine Volumenversetzungen dürfen nicht zum Ablösen von Tropfen führen, da nur die erste Schwingung größter Amplitude den gewünschten Tropfen

liefern soll, um zum Erstellen des Druckbildes beizutragen. Das Ablösen von Tropfen bei den Nachschwingungen muss durch die Oberflächenspannung der Tinte verhindert werden. Daher muss die Volumenversetzung auch ein Mindestmaß aufweisen, das sich nahe an der Tropfengröße orientiert. Im Übrigen wird auf Seite 7, Zeilen 44, 45 der EP 0 884 184 A1 eine Versetzung des piezoelektrischen Elementes mit 110 nm quantifiziert. Multipliziert mit den Tintendruckkammernabmessungen resultiert ein Versetzungsvolumen von 16,6 pl und entsprechend ein Spannungsindex von ca.  $115 \times 10^6$  Pa. Auch dieser Wert liegt in dem beanspruchten Bereich.

#### 5. Zum Hilfsantrag:

Der Tintenstrahlkopf nach Patentanspruch 1 des Hilfsantrags unterscheidet sich von dem nach Patentanspruch 1 des Hauptantrags dadurch, dass für den Spannungsindex (1. Bedingung) und die elektrische Feldstärke (2. Bedingung) andere, die Bereiche einengende Grenzwerte angegeben werden.

Zu den weiteren Merkmalen des Tintenstrahlkopfes und bzgl. der 1. Bedingung wird auf die Ausführungen zum Hauptantrag verwiesen, aus denen sich ergibt, dass ein Tintenstrahlkopf mit diesen Merkmalen bereits aus der EP 0 884 184 A1 bekannt ist. Werte für die elektrische Feldstärke für das piezoelektrische Element, die in dem geforderten Bereich des einzigen unterschiedlichen Merkmals liegen, sind jedoch naheliegend. Aus der EP 0 884 184 A1 ist noch ein weiteres drittes Ausführungsbeispiel für einen entsprechenden Tintenstrahlkopf bekannt (vgl. S. 8, Tabelle 3), bei dem die Dicke des piezoelektrischen Elementes mit  $0,6 \mu\text{m}$  angegeben wird. Nicht explizit angegeben wird die an das piezoelektrische Element angelegte Spannung. Der Fachmann wird aber auch in diesem Fall zunächst das Anlegen einer Spannung von 10 V - wie in den beiden Ausführungsbeispielen davor - in Erwägung ziehen. Das führt zu einem Wert für die elektrische Feldstärke von  $16,6 \times 10^6$  V/m, der im beanspruchten Bereich liegt. Somit ist die Dimensionierung und der Betrieb von Tintenstrahlköpfen derart, dass die geforderten Bedin-



gungen nach Patentanspruch 1 des Hilfsantrags gemeinsam erfüllt werden, nicht das Ergebnis einer erfinderischen Tätigkeit.

Pontzen

Bülskämper

Friehe

Dr. Höchst

Cl