



BUNDESPATENTGERICHT

23 W (pat) 15/11

(Aktenzeichen)

Verkündet am
11. Februar 2014

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

betreffend die Patentanmeldung 10 2006 027 212.9-33

hat der 23. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 11. Februar 2014 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dr. Strößner, des Richters Dr. Friedrich, der Richterin Dr. Hoppe und des Richters Dr. Zebisch

beschlossen:

Die Beschwerde wird zurückgewiesen.

Gründe

I.

Die vorliegende Patentanmeldung mit dem Aktenzeichen 10 2006 027 212.9-33 und der gegenüber der ursprünglichen Bezeichnung geänderten Bezeichnung „Verfahren zum Herstellen eines Dünnschichttransistors, der eine organische Halbleiterschicht aufweist“ wurde am 12. Juni 2006 unter Inanspruchnahme der koreanischen Priorität 10-2005-0126247 vom 20. Dezember 2005 beim Deutschen Patent- und Markenamt angemeldet und am 28. Juni 2007 mit der DE 10 2006 027 212 A1 offengelegt. Gleichzeitig mit der Anmeldung wurde Prüfungsantrag gestellt.

Die Prüfungsstelle für Klasse H 01 L hat im Prüfungsverfahren auf den Stand der Technik gemäß den folgenden vor dem Prioritätszeitpunkt veröffentlichten Druckschriften verwiesen:

- D1 EP 1 357 612 A1,
- D2 WO 2005/045 939 A1,
- D3 JP 2003-282 599 A und
- D4 JP 2005-246 344 A.

Sie hat in einem Bescheid und einer Anhörung am 18. Oktober 2010 ausgeführt, dass die beanspruchten Verfahren und Gegenstände der jeweils geltenden unabhängigen Ansprüche nicht patentfähig seien, da sie entweder nicht mehr neu seien (§ 3 PatG) oder aber auf keiner erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns

beruhen (§ 4 PatG). Aus diesen Gründen könne die Erteilung eines Patents nicht in Aussicht gestellt werden, es müsse vielmehr mit einer Zurückweisung der Anmeldung gerechnet werden.

Die Anmelderin hat den Ansichten der Prüfungsstelle in einer Eingabe und in der Anhörung am 18. Oktober 2010 widersprochen, wobei sie jeweils einen neuen Satz Patentansprüche eingereicht hat.

In der Folge hat die Prüfungsstelle die Anmeldung mit Beschluss vom 18. Oktober 2010 in der Anhörung zurückgewiesen, da das Verfahren des in der Anhörung eingereichten, zu diesem Zeitpunkt geltenden Anspruchs 1 ausgehend von der Druckschrift D1 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhe (§ 4 PatG) und damit nicht für eine Patenterteilung geeignet sei.

Gegen diesen, der Anmelderin am 21. Januar 2011 zugestellten Beschluss hat die Anmelderin mit Schriftsatz vom 16. Februar 2011, am selben Tag beim Deutschen Patent- und Markenamt eingegangen, fristgemäß Beschwerde eingelegt, die sie mit Schriftsatz vom 12. September 2011, eingegangen am 19. September 2011, mit dem sie einen neuen Satz Patentansprüche 1 bis 15 eingereicht hat, begründet hat.

Mit der Ladung zur mündlichen Verhandlung hat der Senat die Anmelderin noch auf den Stand der Technik gemäß den Druckschriften

- D5 US 5 444 811 A,
- D6 US 2005/0 196 972 A1
- D7 US 2005/0 056 832 A1 und
- D8 US 3 431 137

hingewiesen und ausgeführt, dass diese Druckschriften die Patentfähigkeit der Verfahren der selbständigen Ansprüche in Frage stellen könnten.

In der mündlichen Verhandlung am 11. Februar 2014 hat der Vertreter der Anmelderin vier weitere Sätze Patentansprüche als Hilfsanträge 1 bis 4 eingereicht und beantragt,

1. den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H 01 L des Deutschen Patent- und Markenamtes vom 18. Oktober 2010 aufzuheben;

2.a) ein Patent zu erteilen

mit der geänderten Bezeichnung „Verfahren zum Herstellen eines Dünnschichttransistors, der eine organische Halbleiterschicht aufweist“, dem Anmeldetag 12. Juni 2006 und der koreanischen Priorität 10-2005-0126247 vom 20. Dezember 2005 auf der Grundlage folgender Unterlagen:

Ansprüche 1 bis 15 gemäß Schriftsatz vom 12. September 2011, eingegangen am 19. September 2011 sowie, Beschreibung, ursprüngliche Beschreibungsseiten 1 - 4 und 7 - 16 eingegangen beim Deutschen Patent- und Markenamt am Anmeldetag, sowie Beschreibungsseiten 5 und 6 gemäß Schriftsatz vom 9. Oktober 2009, eingegangen am selben Tag und 8 Blatt Zeichnungen mit Figuren 1 - 5G, eingegangen beim Deutschen Patent- und Markenamt am Anmeldetag;

2.b) hilfsweise (Hilfsantrag 1) ein Patent zu erteilen

mit der vorgenannten Bezeichnung und dem vorgenannten Anmeldetag auf der Grundlage folgender Unterlagen:

Ansprüche 1 bis 15, eingegangen am 11. Februar 2014 sowie, Beschreibung, ursprüngliche Beschreibungsseiten 1 - 4 und 7 - 16 eingegangen beim Deutschen Patent- und Markenamt am Anmeldetag, so-

wie Beschreibungsseiten 5 und 6 gemäß Schriftsatz vom 9. Oktober 2009, eingegangen am selben Tag und
8 Blatt Zeichnungen mit Figuren 1 - 5G, eingegangen beim Deutschen Patent- und Markenamt am Anmeldetag;

2.c) hilfsweise (Hilfsantrag 2) ein Patent zu erteilen
mit der vorgenannten Bezeichnung und dem vorgenannten Anmeldetag
auf der Grundlage folgender Unterlagen:

Ansprüche 1 bis 15, eingegangen am 11. Februar 2014 sowie,
Beschreibung, ursprüngliche Beschreibungsseiten 1 - 4 und 7 - 16 eingegangen beim Deutschen Patent- und Markenamt am Anmeldetag, sowie Beschreibungsseiten 5 und 6 gemäß Schriftsatz vom 9. Oktober 2009, eingegangen am selben Tag und
8 Blatt Zeichnungen mit Figuren 1 - 5G, eingegangen beim Deutschen Patent- und Markenamt am Anmeldetag;

2.d) hilfsweise (Hilfsantrag 3) ein Patent zu erteilen
mit der vorgenannten Bezeichnung und dem vorgenannten Anmeldetag
auf der Grundlage folgender Unterlagen:

Ansprüche 1 bis 15, eingegangen am 11. Februar 2014 sowie,
Beschreibung, ursprüngliche Beschreibungsseiten 1 - 4 und 7 - 16 eingegangen beim Deutschen Patent- und Markenamt am Anmeldetag, sowie Beschreibungsseiten 5 und 6 gemäß Schriftsatz vom 9. Oktober 2009, eingegangen am selben Tag und
8 Blatt Zeichnungen mit Figuren 1 - 5G, eingegangen beim Deutschen Patent- und Markenamt am Anmeldetag;

2.e) hilfsweise (Hilfsantrag 4) ein Patent zu erteilen mit der vorgenannten Bezeichnung und dem vorgenannten Anmeldetag auf der Grundlage folgender Unterlagen:

Ansprüche 1 bis 15, eingegangen am 11. Februar 2014 sowie, Beschreibung, ursprüngliche Beschreibungsseiten 1 - 4 und 7 - 16 eingegangen beim Deutschen Patent- und Markenamt am Anmeldetag, sowie Beschreibungsseiten 5 und 6 gemäß Schriftsatz vom 9. Oktober 2009, eingegangen am selben Tag und 8 Blatt Zeichnungen mit Figuren 1 - 5G, eingegangen beim Deutschen Patent- und Markenamt am Anmeldetag.

Der am 19. September 2011 mit der Beschwerdebegründung eingegangene Anspruch 1 nach Hauptantrag lautet (Gliederung bei unverändertem Wortlaut eingefügt):

1. „Verfahren zum Herstellen einer Anzeigevorrichtung,
 - 1.1 die einen Dünnschichttransistor aufweist, aufweisend:
 - 1.2 Bilden einer Gateelektrode (115) auf einem Substrat (110);
 - 1.3 Bilden einer Gateisolationsschicht (118) auf der Gateelektrode (115);
 - 1.4 Bilden von Source- und Drain-Elektroden (122, 124) auf der Gateisolationsschicht (118);
 - 1.5 Bilden einer organischen Halbleiterstruktur (130), die die Source- und Drainelektroden (122, 124) kontaktiert, in der Gegenwart eines elektrischen Felds zum Ausrichten von Molekülen der organischen Halbleiterstruktur (130);
 - 1.6 wobei ein Winkel des elektrischen Feldes bezüglich der Oberfläche des Substrats 90° oder ein schräger Winkel ist;
 - 1.7 wobei das Bilden der organischen Halbleiterstruktur (130) aufweist: Verdampfen eines organischen Halbleitermaterials in der Gegenwart des elektrischen Felds;

- 1.8 Auftragen von Polyvinylalkohol auf das verdampfte organische Halbleitermaterial;
- 1.9 Strukturieren des beschichteten Polyvinylalkohols; und
- 1.10 Ätzen des verdampften organischen Halbleitermaterials unter Verwendung des strukturierten Polyvinylalkohols;
- 1.11 wobei die organische Halbleiterstruktur (130) ein organisches Halbleitermaterial mit einem geringen Molekulargewicht aufweist.“

Anspruch 1 des in der mündlichen Verhandlung am 11. Februar 2014 überreichten Hilfsantrags 1 lautet (Gliederung bei unverändertem Wortlaut eingefügt, wobei die Nummerierung an den Anspruch 1 des Hauptantrags angepasst ist):

1. „Verfahren zum Herstellen einer Anzeigevorrichtung,
 - 1.1 die einen Dünnschichttransistor aufweist, aufweisend:
 - 1.2 Bilden einer Gateelektrode (115) auf einem Substrat (110);
 - 1.3 Bilden einer Gateisolationsschicht (118) auf der Gateelektrode (115);
 - 1.4 Bilden von Source- und Drain-Elektroden (122, 124) auf der Gateisolationsschicht (118);
 - 1.5' Bilden einer organischen Halbleiterstruktur (130), die die Source- und Drainelektroden (122, 124) kontaktiert,
 - 1.7' wobei das Bilden der organischen Halbleiterstruktur (130) aufweist: Verdampfen eines organischen Halbleitermaterials und Abscheiden des organischen Halbleitermaterials auf das gesamte Substrat in der Gegenwart eines elektrischen Feldes zum Ausrichten von Molekülen der organischen Halbleiterstruktur (130),
 - 1.6 wobei ein Winkel des elektrischen Feldes bezüglich der Oberfläche des Substrats 90° oder ein schräger Winkel ist;
 - 1.8' anschließendes Auftragen von Polyvinylalkohol auf das organische Halbleitermaterial;
 - 1.9 Strukturieren des beschichteten Polyvinylalkohols; und

- 1.10' Ätzen des organischen Halbleitermaterials unter Verwendung des strukturierten Polyvinylalkohols;
- 1.11 wobei die organische Halbleiterstruktur (130) ein organisches Halbleitermaterial mit einem geringen Molekulargewicht aufweist.“

Anspruch 1 des ebenfalls in der mündlichen Verhandlung überreichten Hilfsantrags 2 unterscheidet sich von dem des Hilfsantrags 1 dadurch, dass nach dem Merkmal 1.7' das weitere Merkmal

- 1.7a „wobei das elektrische Feld durch eine erste und eine zweite Elektrode erzeugt wird, die an der Oberseite bzw. der Unterseite einer Kammer angeordnet sind, so dass das elektrische Feld an das Substrat (110) angelegt wird; und“

eingeschoben ist.

Auch der Anspruch 1 des in der mündlichen Verhandlung überreichten Hilfsantrags 3 umfasst die Merkmale des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 1 und ist an der derselben Stelle durch das Merkmal

- 1.7a' „wobei das elektrische Feld durch eine erste und eine zweite Elektrode erzeugt wird, die an der Oberseite bzw. der Unterseite einer Kammer angeordnet sind, so dass das elektrische Feld an das Substrat (110) zwischen den beiden Elektroden angelegt wird; und“

eingeschränkt.

An derselben Stelle ist der ebenfalls die Merkmale des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 1 umfassende Anspruch 1 des Hilfsantrags 4 anders eingeschränkt, indem das Merkmal 1.7a“ folgenden Wortlaut aufweist:

1.7a“ „wobei das elektrische Feld durch eine erste und eine zweite Elektrode erzeugt wird, so dass das elektrische Feld an das Substrat (110) zwischen den beiden Elektroden angelegt wird, wobei sowohl die erste als auch die zweite Elektrode von diesem Substrat beabstandet ist; und“.

Hinsichtlich des nebengeordneten Anspruchs 10 des Hauptantrags bzw. der jeweiligen Ansprüche 9 der Hilfsanträge und der den selbständigen Ansprüchen der verschiedenen Anträge untergeordneten Ansprüche sowie der weiteren Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

II.

Die form- und fristgerecht erhobene Beschwerde der Anmelderin ist zulässig, erweist sich aber nach dem Ergebnis der mündlichen Verhandlung vom 11. Februar 2014 als nicht begründet, weil die Lehre des Anspruchs 1 des Hauptantrags nicht ausführbar ist und die Verfahren der jeweiligen Ansprüche 1 gemäß den Hilfsanträgen 1 bis 4 gegenüber dem nachgewiesenen Stand der Technik auf keiner erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns beruhen (§ 4 PatG) und somit nicht patentfähig sind.

Bei dieser Sachlage kann die Erörterung der Zulässigkeit der Ansprüche des Hauptantrags und der Hilfsanträge dahingestellt bleiben (vgl. GRUR 1991, 120, 121, II.1 - „Elastische Bandage“).

1. Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer Anzeigevorrichtung, die einen Dünnschichttransistor mit einer organischen Halbleiterschicht aufweist (vgl. die geltenden Ansprüche).

Bis kurz vor dem Anmeldezeitpunkt haben Anzeigevorrichtungen typischerweise Kathodenstrahlröhren (CRT, cathode ray tube) verwendet. Um sie durch Flachbildschirme zu ersetzen, wurde ein großer Aufwand betrieben, und es wurden ver-

schiedene Arten von Flachbildschirmen, wie zum Beispiel Flüssigkristallanzeigevorrichtungen (LCD), Plasmabildschirme (PDP), Feldemissionsanzeigen (FED) und Elektrolumineszenzanzeigen (ELDs) entwickelt. Diese Arten von Flachbildschirmen sind Anzeigen mit einer Aktivmatrix, bei der eine Mehrzahl von Pixeln, die matrixförmig angeordnet ist, von einer Mehrzahl von Dünnschichttransistoren darin angesteuert wird. Unter diesen Flachbildschirmen mit einer Aktivmatrix werden auf Grund ihrer hohen Auflösung, ihrer Fähigkeit zum Anzeigen von Farben und ihrer guten Eigenschaften beim Anzeigen bewegter Bilder weit verbreitet Flüssigkristallanzeigevorrichtungen (LCD) und Elektrolumineszenzanzeigevorrichtungen (ELD) als Monitore für Notebook-Computer und Desktop-Computer verwendet (vgl. S. 1, Z. 9 bis 22 der geltenden Beschreibung).

Im Allgemeinen weist eine LCD-Vorrichtung zwei Substrate auf, die voneinander getrennt und einander gegenüberliegend sind, mit einem zwischen die beiden Substrate eingefügten Flüssigkristallmaterial. Die beiden Substrate weisen Elektroden auf, die einander gegenüberliegen, so dass eine Spannung, die zwischen die Elektroden angelegt ist, ein elektrisches Feld über das Flüssigkristallmaterial hinweg erzeugt. Die Ausrichtung der Flüssigkristallmoleküle in dem Flüssigkristallmaterial ändert sich gemäß der Intensität des erzeugten elektrischen Felds in der Richtung des erzeugten elektrischen Felds, wodurch die Lichtdurchlässigkeit der LCD-Vorrichtung geändert wird. Folglich zeigt die LCD-Vorrichtung Bilder an, indem die Intensität des erzeugten elektrischen Felds geändert wird (vgl. S. 1, Z. 24 bis S. 2, Z. 2 der geltenden Beschreibung).

Eine LCD-Vorrichtung weist somit ein unteres Substrat, ein oberes Substrat und ein Flüssigkristallmaterial dazwischen auf. Das untere Substrat wird als Arraysubstrat bezeichnet, das eine Gateleitung und eine Datenleitung aufweist, die einander kreuzen und so einen Pixelbereich definieren. Eine Pixelelektrode und ein Dünnschichttransistor, der ein Schaltelement ist, sind in jedem Pixelbereich angeordnet. Die Dünnschichttransistoren, die benachbart zu den Kreuzungen der Gateleitungen mit den Datenleitungen angeordnet sind, sind damit auf dem unteren

Substrat in einer Matrix angeordnet. Das obere Substrat wird als ein Farbfiltersubstrat bezeichnet, das rote (R), grüne (G) und blaue (B) Farbfilterstrukturen, eine Schwarzmatrix zwischen den Farbfilterstrukturen und eine gemeinsame Elektrode aufweist (vgl. S. 2, Z. 4 bis 17 der geltenden Beschreibung).

In der herkömmlichen LCD-Vorrichtung wurde ein hartes Substrat, wie zum Beispiel ein Glassubstrat, für das obere und das untere Substrat verwendet. Für kleine tragbare Anzeigevorrichtungen, wie zum Beispiel persönliche digitale Assistenten (PDA) und Notebook-Computer, die zum Anmeldezeitpunkt bereits weit verbreitet waren, wurde viel Aufwand in die Entwicklung eines flexiblen Substrats, wie zum Beispiel einem Plastiksubstrat mit einem geringen Gewicht und einer guten Flexibilität, gesteckt. Da jedoch die Herstellung des Arraysubstrats, das die Dünnschichttransistoren aufweist, eine hohe Temperatur von mehr als 200°C benötigt, ist es schwierig, ein flexibles Substrat als Arraysubstrat zu verwenden. Folglich wird nur das Farbfiltersubstrat als flexibles Substrat ausgeführt, während für das Arraysubstrat ein hartes Substrat verwendet wird (vgl. S. 2, Z. 19 bis 30 der geltenden Beschreibung).

Im Allgemeinen können Elektroden und Leitungen, die aus einem metallischen Material hergestellt sind, Isolationsschichten, Passivierungsschichten und ähnliches bei einer Temperatur gleich oder kleiner als 200°C auf dem Arraysubstrat gebildet werden. Wenn jedoch eine Halbleiterschicht, die aus amorphem oder polykristallinem Silizium besteht, bei einer Temperatur, die gleich oder kleiner als 200°C ist, gebildet wird, sind die elektrischen Eigenschaften, wie die elektrische Leitfähigkeit der Dünnschichttransistoren auf dem Arraysubstrat, vergleichsweise schlecht, so dass die Dünnschichttransistoren nicht als Schaltelemente funktionieren (vgl. S. 2, Z. 32 bis S. 3, Z. 7 der geltenden Beschreibung).

Zum Überwinden dieser Probleme wurden auch Anstrengungen in die Entwicklung eines Verfahrens zum Herstellen eines Dünnschichttransistors und eines Array-

substrats bei einer geringen Temperatur, die gleich oder kleiner als 200°C ist, unternommen, indem ein organisches Halbleitermaterial verwendet wurde.

Die organischen Halbleitermaterialien werden in solche mit einem geringen Molekulargewicht und solche mit einem hohen Molekulargewicht eingeteilt. Halbleitermaterialien mit geringem Molekulargewicht weisen bessere Eigenschaften auf als solche mit hohem Molekulargewicht. Da jedoch organische Halbleitermaterialien mit geringem Molekulargewicht durch Lösungsmittel wie zum Beispiel Alkohol beeinflusst werden, ist es schwierig, eine organische Lösung des organischen Halbleitermaterials mit dem geringen Molekulargewicht zu machen. Folglich ist es schwierig, zum Bilden einer organischen Halbleiterschicht ein einfacheres Beschichtungsverfahren als ein Aufdampfverfahren zu verwenden. Auch verschlechtern sich die Eigenschaften der Halbleiterschicht mit geringem Molekulargewicht, anders als die einer Halbleiterschicht mit hohem Molekulargewicht, wenn die Halbleiterschicht während eines Strukturierungsprozesses einer Ätzlösung ausgesetzt wird, die ein organisches Lösungsmittel aufweist (vgl. S. 3, Z. 9 bis S. 4, Z. 2 der geltenden Beschreibung).

Bei einem herkömmlichen, mit einem Aufdampfverfahren hergestellten Halbleitermaterial mit geringem Molekulargewicht sind genau wie bei einem herkömmlichen, durch ein Beschichtungsverfahren hergestellten Halbleitermaterial mit hohem Molekulargewicht die Moleküle zufällig ausgerichtet, was zu schlechten Eigenschaften der Materialien führt (vgl. S. 4, Z. 8 bis 21 der geltenden Beschreibung).

Zum Verbessern solcher schlechter Eigenschaften wird ein SAM (selbstaussgerichtete Mono-Schicht, self aligned mono-layer)-Verfahren in das Herstellungsverfahren eingefügt. Zum Beispiel werden im Fall einer Bodenkontaktstruktur, wo die organische Halbleitermaterialschiicht, die aus dem organischen Halbleitermaterialmaterial mit hohem oder geringem Molekulargewicht hergestellt ist, auf Source- und Drain-Elektroden angeordnet ist, eine OTS (oktadecyl-trichlorsilan)-Behandlung und eine MNB (2-mercapto-5-nitrobenzidazol)-Behandlung als Teil des SAM-

Verfahrens durchgeführt. Die OTS-Behandlung wird zum Verbessern der Übergangseigenschaften zwischen der organischen Halbleiterschicht und der Gateisolationsschicht unter der organischen Halbleiterschicht vor dem Bilden der organischen Halbleiterschicht durchgeführt. Die MNB-Behandlung wird zum Verbessern des ohmschen Kontaktes zwischen der organischen Halbleiterschicht und der Source- und Drainelektrode durchgeführt (vgl. S. 4, Z. 23 bis S. 5, Z. 3 der geltenden Beschreibung).

Da jedoch das SAM-Verfahren für Feuchtigkeit und Temperatur anfällig ist, könnten die elektrischen Eigenschaften der Dünnschichttransistoren uneinheitlich sein, wodurch die Zuverlässigkeit des Arraysubstrats herabgesetzt wird. Das zusätzliche SAM-Verfahren erhöht auch die Herstellungskosten und die Herstellungszeit und setzt damit die Produktivität herab (vgl. S. 5, Z. 5 bis 9 der geltenden Beschreibung).

Vor diesem Hintergrund liegt der Anmeldung als technisches Problem die Aufgabe zugrunde, ein Herstellungsverfahren für eine Anzeigevorrichtung, die einen Dünnschichttransistor aufweist, zu schaffen, das Probleme des Standes der Technik überwindet und gegenüber den im Stand der Technik bekannten Verfahren eine höhere Produktivität aufweist (vgl. S. 5, Z. 18 bis 25 der geltenden Beschreibung).

Diese Aufgabe wird durch die Verfahren zum Herstellen einer Anzeigevorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 10 des Hauptantrags und 1 und 9 der Hilfsanträge 1 bis 4 gelöst.

Die beiden selbständigen Ansprüche in den einzelnen Anträgen geben sowohl für organische Materialien mit niedrigem (Anspruch 1) als auch mit hohem Molekulargewichten (Anspruch 10 bzw. 9) Lösungen an, wobei entgegen der Ansicht der Anmelderin offen bleibt, wann ein organisches Material ein niedriges und wann es ein hohes Molekulargewicht aufweist. Nach den Ausführungen der Anmelderin in der mündlichen Verhandlung sei unter einem organischen Material mit niedrigem

Molekulargewicht ein aus Monomeren bestehendes organisches Material zu verstehen, während ein organisches Material mit hohem Molekulargewicht aus Polymeren bestehe. Dies ergäbe sich aus der Angabe, dass eine Einteilung in die Kategorien „geringes“ und „hohes“ Molekulargewicht erfolge (vgl. S. 3, Z. 15 bis 17 der geltenden Beschreibung), was nur eine Unterscheidung zwischen Monomeren und Polymeren bedeuten könne, da erstere üblicherweise ein deutlich geringeres Molekulargewicht aufwiesen als letztere. Dieser Schluss kann aber nicht gezogen werden, da beispielsweise auch eine Kategorisierung in solche Moleküle, welche sich verdampfen lassen, da sie ein geringes Molekulargewicht aufweisen, und solche, welche auf Grund ihres hohen Molekulargewichts durch ein anderes Verfahren aufgebracht werden müssen, denkbar ist. Somit bleibt letztendlich offen, wo die Grenze zwischen Molekülen mit geringem und Molekülen mit hohem Molekulargewicht liegt.

Wesentlich für die Verfahren der Ansprüche 1 des Hauptantrags und der Hilfsanträge ist nun, dass das Abscheiden des organischen Halbleitermaterials in der Gegenwart eines elektrischen Feldes geschieht, das bezüglich der Oberfläche des Substrats in einem Winkel von 90° oder in einem schrägen Winkel ausgerichtet ist. Anders ausgedrückt bedeutet dies, dass lediglich eine Ausrichtung des elektrischen Feldes parallel zur Oberfläche ausgeschlossen ist. Die daraus resultierende Ausrichtung der Moleküle der organischen Halbleiterschicht ermöglicht es, anschließend Polyvinylalkohol auf das organische Halbleitermaterial aufzubringen, diesen als Maske zu strukturieren und die organische Halbleiterschicht zu ätzen, ohne dass sich die organische Halbleiterschicht dermaßen verschlechtert, dass sie unbrauchbar wird.

Zudem geben die beiden selbständigen Ansprüche 1 und 10 bzw. 9 zwei unterschiedliche Aufbauten der Dünnschichttransistoren an. Während Anspruch 1 eine Anordnung angibt, bei der die Elektroden unter der organischen Schicht angeordnet sind, gibt Anspruch 10 bzw. 9 eine Anordnung an, bei der die Elektroden über

der organischen Schicht angeordnet sind, also die organische Schicht direkt auf das Substrat aufgebracht wird.

In den Ansprüchen 1 der Hilfsanträge 2 bis 4 werden zudem noch Angaben über die Lage der Elektroden, welche das elektrische Feld erzeugen, gemacht. Hierbei ist wesentlich, dass sich das Substrat auf das die organische Halbleiterschicht abgeschieden wird, im elektrischen Feld befindet, und im Falle des Anspruchs 1 des Hilfsantrags 4 beide Elektroden vom Substrat beabstandet sind.

2. Als zuständiger Fachmann zur Beurteilung der Erfindung ist hier ein berufserfahrener Chemiker auf dem Gebiet der physikalischen Chemie oder ein Molekularphysiker mit Hochschulabschluss zu definieren, der mit der Entwicklung und Optimierung von Herstellungsprozessen für organische Halbleiterbauelemente betraut ist.

3. Das in Anspruch 1 des Hauptantrags beanspruchte Verfahren ist in der Anmeldung nicht so deutlich und vollständig offenbart, dass ein Fachmann es ausführen kann (§ 34 Abs. 4 PatG).

Denn im Merkmal 1.8 des Anspruchs 1 des Hauptantrags wird ein „Auftragen von Polyvinylalkohol auf das **verdampfte** organische Halbleitermaterial“ beansprucht. Es ist dem Fachmann nicht bekannt, wie er Polyvinylalkohol auf das verdampfte Halbleitermaterial, also auf ein Material, welches sich in der Gasphase befindet, aufbringen kann. Noch weniger ist ihm bekannt, wie er das verdampfte und damit gasförmige organische Halbleitermaterial unter Verwendung von strukturiertem Polyvinylalkohol ätzen kann, wie dies im Merkmal 1.10 des Anspruchs 1 des Hauptantrags beansprucht wird. Auch die vorliegende Anmeldung macht hierzu keine Angaben. Sie gibt nur an, dass auf das organische Halbleitermaterial nach dem Abscheiden auf das Substrat (vgl. S. 9, Z. 31 bis S. 10, Z. 9 der Beschreibung) Polyvinylalkohol abgeschieden wird, der dann als Ätzmaske strukturiert wird. Dort wird demnach Polyvinylalkohol auf das **abgeschiedene** organische

Halbleitermaterial und nicht auf das **verdampfte** aufgebracht. Damit ist die Lehre des Anspruchs 1 des Hauptantrags für den Fachmann nicht ausführbar.

4. Die Verfahren der Ansprüche 1 aller vier Hilfsanträge beruhen auf keiner erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns (§ 4 PatG), da sie sich aus der Zusammenschau der Lehren der Druckschriften D6 und D5 für den Fachmann in nahe- liegender Weise ergeben, weshalb sie nicht patentfähig sind.

4.1 Aus der Druckschrift D6 ist in Übereinstimmung mit dem Wortlaut des in der mündlichen Verhandlung überreichten Anspruchs 1 des Hilfsantrags 1 ein

Verfahren zum Herstellen einer Anzeigevorrichtung (vgl. die Bezeichnung „Semi-conductor component having at least one organic semiconductor layer and method for fabricating the same“ und Abs. [0003]: „A more or less long service life of the electric circuits, depending on the particular application, is required for elec- tronic products based on organic field-effect transistors (OFETs) and circuits to be commercially viable.“ Damit ergibt sich auch eine Eignung des Verfahrens zum Herstellen einer Anzeigevorrichtung, da diese auch Halbleiterkomponenten, ins- besondere FETs aufweist.) bekannt,

1.1 die einen Dünnschichttransistor aufweist (vgl. Fig. 1 bis 3 i. V. m. Abs. [0040]: „FIG. 1 shows a diagrammatic sectional view through an organic field- effect transistor (OFET).“), aufweisend:

1.2 Bilden einer Gateelektrode (gate electrode 21) auf einem Substrat (base substrate for OFET 20, vgl. Abs. [0042]: „A gate electrode 21 is arranged on a base substrate 20...“);

1.3 Bilden einer Gateisolationsschicht (gate dielectric layer 22) auf der Gate- elektrode (21; vgl. Abs. [0042]: „...and is covered by a gate dielectric layer 22.“);

1.4 Bilden von Source- (source layer 23a) und Drain-Elektroden (drain layer 23b) auf der Gateisolationsschicht (22; vgl. Abs. [0043]: „A source layer 23a and a drain layer 23b are arranged laterally with respect to the gate dielectric layer 22...”);

1.5' Bilden einer organischen Halbleiterstruktur (organic semiconductor layer 24), die die Source- (23a) und Drainelektroden (23b) kontaktiert (vgl. Abs. [0043]: „... and are both likewise connected to the active semiconducting layer 24 above. The organic semiconductor used in this case is pentacene.“)

1.8' Auftragen von Polyvinylalkohol (PVA layer 25) auf das organische Halbleitermaterial (24; vgl. Abs. [0057]: „Then, an aqueous PVA/ADC formulation (see the article by Sheraw et al., cited above and incorporated herein by reference) is spun on (see FIG. 3, PVA layer 25),...” und Abs. [0060]: „... whereas in the case of substrate D, the patterning was carried out directly on the pentacene layer 24.”);

1.9 Strukturieren des beschichteten Polyvinylalkohols (vgl. Abs. [0057]: „...exposed using a photomask and developed in water.”); und

1.10 Ätzen des organischen Halbleitermaterials (24) unter Verwendung des strukturierten Polyvinylalkohols (25; vgl. Abs. [0057]: „Then, the paraffin layer and the organic semiconductor layer 24 are etched in an oxygen plasma, with the UV-cured PVA layer 25 serving as an etching mask.” und die zitierte Stelle in Abs. [0060]);

1.11 wobei die organische Halbleiterstruktur (25) ein organisches Halbleitermaterial mit einem geringen Molekulargewicht aufweist (vgl. Abs. [0043]: „The organic semiconductor used in this case is pentacene.“).

Pentacen ist ein organisches Halbleitermaterial mit verhältnismäßig geringem Molekulargewicht, das aufgedampft werden kann. Selbst wenn man die von der Anmelderin vorgenommene Kategorisierung in Monomere und Polymere vornähme, so würde es sich bei Pentacen um ein organisches Material mit geringem Molekulargewicht handeln, da Pentacen ein Monomer ist.

Damit unterscheidet sich das Verfahren des Anspruchs 1 des Hilfsantrags 1 von dem aus Druckschrift D6 dadurch, dass „das Bilden der organischen Halbleiterstruktur aufweist: Verdampfen eines organischen Halbleitermaterials und Abscheiden des organischen Halbleitermaterials auf das gesamte Substrat in der Gegenwart eines elektrischen Feldes zum Ausrichten von Molekülen der organischen Halbleiterstruktur (Merkmal 1.7‘), wobei ein Winkel des elektrischen Feldes bezüglich der Oberfläche des Substrats 90° oder ein schräger Winkel ist“ (Merkmal 1.6).

Ein Ausrichten der Moleküle ist in Druckschrift D6 nicht offenbart. Im Gegenteil wird darauf hingewiesen, dass Pentacen Mikrokristallite bildet, was unterschiedliche Ausrichtungen der Moleküle in den einzelnen Kristalliten bedeutet und zudem ungünstig ist, da so Wasser in die Schicht eindringen kann (vgl. Abs. [0006]: „The result of this is that water molecules, aided by the morphology of many organic semiconductor layers (for example pentacene as organic semiconductor does not form homogenous, amorphous layers, but rather forms microcrystallites, at the grain boundaries of which the layer thickness is only a few molecular layers) can get very close to or even penetrate into the charge carrier channel, where they can act as charge carrier traps and/or increase the free surface energy of the semiconductor/dielectric interface by their polar character.“). Druckschrift D6 schlägt deshalb eine Schutzschicht vor (vgl. Abs. [0012]: „According to the preferred embodiment of the invention, this aspect is achieved by a semiconductor component having at least one protective layer for at least partially covering the at least one organic semiconductor layer to protect against environmental influences,...“), wel-

che wie jede zusätzliche Schicht einen zusätzlichen Aufwand bei der Herstellung darstellt.

Druckschrift D5 beschreibt nun, dass es für organische Halbleitermaterialien, auch bei solchen für Dünnschichttransistoren (siehe Fig. 66 i. V. m. dem Text), möglich ist, deren Eigenschaften durch minimale Unordnung in den konjugierten π -Elektronensystemen zu verbessern (vgl. Sp. 2, Z. 32 bis 38: „Conjugate polymers are one type of material considered to be promising for use as organic functional materials such as non-linear optical materials and organic semiconductor materials. In order to improve the performance of such materials, it is necessary to develop long, conjugated π -electron systems having minimal disorder.“). Dies geschieht, indem die Moleküle in einem elektrischen Feld aufgedampft und damit ausgerichtet werden (vgl. Fig. 3 i. V. m. Sp. 9, Z. 32 bis Sp. 11, Z. 12, insbesondere Sp. 9, Z. 63 bis 65: „This allows orientation by an electric field to be performed easily thus resulting in the achieving of a higher level of performance...“, Sp. 10, Z. 22 bis 26: „...Solid electrode 14 is provided on the substrate 10 and opposing electrode (grid) 15 is arranged to the front of substrate 10...“, Sp. 10, Z. 34 bis 38: „...a plurality of cells for molecule evaporation (K cells) 2 and their shutters 4, crucible 3 for molecule evaporation and its shutter 5, and a plasma generator (not shown). A voltage can be applied between solid electrode 14 and grid 15.“).

Der Fachmann wird diese Lehre der Druckschrift D5 auf Druckschrift D6 übertragen und die Moleküle in seiner Schicht ebenfalls wie in Druckschrift D5 vorge schlagen, mittels eines elektrischen Feldes ausrichten, da er auch bei vergleichsweise kleinen Molekülen eine Verbesserung der elektrischen Eigenschaften durch eine Ordnung der Moleküle erwartet. Damit kann er auch die in Druckschrift D6 beschriebenen Mikrokristallite vermeiden und eine „einkristalline“ Schicht bilden, denn die aufgedampften Moleküle sind im Idealfall alle ausgerichtet. Als Folge fehlen auch die in Druckschrift D6 beschriebenen Korngrenzen zwischen den Kristalliten, so dass der Fachmann auch eine Verbesserung im Verhalten gegenüber Feuchtigkeit erwarten wird. Damit wird der Fachmann erkennen, dass er zu-

mindest versuchsweise auf die in Druckschrift D6 vorgeschlagene zusätzliche Schutzschicht verzichten kann.

Der Fachmann wird dabei auch die Verwendung eines anderen organischen Halbleitermaterials als Pentacen, das sich für die Ausrichtung in einem elektrischen Feld nicht besonders gut eignet, in Betracht ziehen, denn auch Druckschrift D6 ist nicht auf dieses Material beschränkt (vgl. Abs. [0005]: „It has been found that transistor properties, for example of OFETs produced using bottom-contact architecture, are sensitive to moisture when various organic semiconductor compounds (e.g., pentacene, oligothiophenes, polythiophene derivatives) are used.“). Da, wie die Fig. 1(A) und 3 der Druckschrift D5 zeigen, das elektrische Feld bei dieser Ausführungsform senkrecht auf der Oberfläche des Substrats steht, ergibt sich damit insgesamt das Verfahren des Anspruchs 1 des Hilfsantrags 1 in einer für den Fachmann naheliegenden Weise (§ 4 PatG), so dass es nicht patentfähig ist.

4.2 Druckschrift D5 zeigt in seiner Vielzahl von Ausführungsbeispielen Möglichkeiten, wie die Elektroden für die Erzeugung eines elektrischen Feldes, das auf die Moleküle in der Nähe des Substrats und auf diesem wirkt, angeordnet werden können. Dabei zeigt Fig. 1(A) eine Anordnung bei der das elektrische Feld durch eine erste Elektrode (Siehe die geerdete Leitung), welche sich auf der Rückseite des Substrats (substrate 10) befindet, und eine Gegenelektrode (Siehe die Verbindung zur Spannung V), welche sich vor dem Substrat befindet, erzeugt wird. Das Substrat befindet sich somit zwischen den beiden Elektroden und das elektrische Feld wird auch an das Substrat „angelegt“. Fig. 1(A) zeigt nicht, wo sich die Elektroden in der für den Aufdampfprozess notwendigen Vakuumkammer befinden.

Da der Fachmann eine Vakuumkammer immer möglichst klein halten wird, wird er das Substrat und damit ausgehend von Fig. 1(A) auch die Elektrode möglichst an der Oberseite der Kammer anordnen, wie dies auch in Fig. 3 der Druckschrift D5

gezeigt ist. Druckschrift D5 gibt weiter an, dass der Abstand der beiden Elektroden bis zu 10 cm betragen kann (vgl. Sp. 10, Z. 61 bis 63: „In this case, a distance between the electrode and opposing electrode of 2 microns to 10 centimeters is desirable.“) und somit die Gegenelektrode nicht, wie in Fig. 3 der Druckschrift D5 gezeigt, direkt vor dem Substrat angeordnet sein muss. Dem Fachmann ist bekannt, dass er ein elektrisches Feld einer gewünschten Größe zwischen zwei Platten nahezu unabhängig von deren Abstand erzeugen kann, wenn er die Spannung zwischen den beiden Platten an den Abstand anpasst. Damit ist der Fachmann frei in der Wahl der Anordnung der zweiten Platte. Wünscht er, dass diese den freien Raum in der Kammer und damit auch das Handling des Substrats nicht einschränkt, so wird er die Gegenelektrode anders als in Fig. 3 der Druckschrift D5 gezeigt, an der Unterseite der Kammer anordnen. Damit ergibt sich das Merkmal 1.7a des Anspruchs 1 des Hilfsantrags 2 und damit insgesamt das Verfahren dieses Anspruchs für den Fachmann in naheliegender Weise, weshalb es mangels erfinderischer Tätigkeit (§ 4 PatG) nicht patentfähig ist.

4.3 Wie bereits dargelegt, befindet sich in Fig. 1(A) der Druckschrift D5 das Substrat (10) zwischen den beiden Elektroden. Damit ergibt sich für den Fachmann auch das Merkmal 1.7a' des Hilfsantrags 3 und somit auch das gesamte Verfahren dieses Anspruchs in naheliegender Weise, so dass auch dieses mangels erfinderischer Tätigkeit (§ 4 PatG) nicht patentfähig ist.

4.4 Druckschrift D5 zeigt in Fig. 1(A), dass eine der beiden Elektroden sich auf der Rückseite des Substrats (10) befindet. Druckschrift D5 lehrt darüber hinaus, dass sich die Elektrode auf oder in der Nachbarschaft des Substrats befinden kann (vgl. Sp. 8, Z. 36 bis 39: „(9) Performing film deposition while applying a voltage between an electrode provided on or in the vicinity of a substrate, and an electrode provided in opposition to the substrate.“ und Patentanspruch 20: „A process according to claim 12, wherein the deposition is performed while applying a voltage between an electrode provided on or in the vicinity of a substrate and an electrode provided in opposition to the substrate.“). Da „in der Nachbarschaft“ („in

the vicinity“) an diesen Stellen klar als Alternative zu „auf“ dem Substrat („on“) angegeben wird, bedeutet dies, dass anders als in Fig. 1(A) der Druckschrift D5 gezeigt, die auf der Rückseite des Substrats (10) angeordnete Elektrode auch beabstandet zum Substrat (10) angeordnet sein kann, so dass beide Elektroden vom Substrat beabstandet angeordnet sind. Der Fachmann wird diese Möglichkeit aufgreifen, da sie ein einfacheres Handling des Substrats ermöglicht, weil das Substrat vor einem Aufdampfen der Moleküle nicht erst mit einem elektrischen Kontakt in Verbindung gebracht werden muss. Damit ergibt sich auch das Merkmal 1.7a“ des Anspruchs 1 des Hilfsantrags 4 für den Fachmann in naheliegender Weise, so dass er insgesamt nicht erfinderisch tätig werden muss, um zum Verfahren dieses Anspruchs zu gelangen (§ 4 PatG). Das Verfahren des Anspruchs 1 des Hilfsantrags 4 ist somit ebenfalls nicht patentfähig.

5. Die zu den Ansprüchen 1 des Hauptantrags und der Hilfsanträge 1 bis 4 jeweils nebengeordneten Ansprüche 10 bzw. 9, sowie die den selbständigen Ansprüchen untergeordneten Ansprüche fallen auf Grund der Antragsbindung mit den Ansprüchen 1 des Hauptantrags bzw. der Hilfsanträge 1 bis 4 (vgl. BGH GRUR 2007, 862, 863, Tz. 18, „InformationsübermittlungsverfahrenII“).

6. Bei dieser Sachlage war die Beschwerde der Anmelderin zurückzuweisen.

III. Rechtsmittelbelehrung

Gegen diesen Beschluss steht der Beschwerdeführerin das Rechtsmittel der **Rechtsbeschwerde** zu. Da der Senat die Rechtsbeschwerde nicht zugelassen hat, ist sie nur statthaft, wenn einer der nachfolgenden Verfahrensmängel gerügt wird, nämlich

1. dass das beschließende Gericht nicht vorschriftsmäßig besetzt war,
2. dass bei dem Beschluss ein Richter mitgewirkt hat, der von der Ausübung des Richteramtes kraft Gesetzes ausgeschlossen oder wegen Besorgnis der Befangenheit mit Erfolg abgelehnt war,
3. dass, einem Beteiligten das rechtliche Gehör versagt war,
4. dass ein Beteiligter im Verfahren nicht nach Vorschrift des Gesetzes vertreten war, sofern er nicht der Führung des Verfahrens ausdrücklich oder stillschweigend zugestimmt hat,
5. dass der Beschluss aufgrund einer mündlichen Verhandlung ergangen ist, bei der die Vorschriften über die Öffentlichkeit des Verfahrens verletzt worden sind, oder
6. dass der Beschluss nicht mit Gründen versehen ist.

Die Rechtsbeschwerde ist innerhalb eines Monats nach Zustellung des Beschlusses

schriftlich durch einen beim Bundesgerichtshof zugelassenen Rechtsanwalt als Bevollmächtigten beim Bundesgerichtshof, Herrenstraße 45 a, 76133 Karlsruhe, einzureichen oder

durch einen beim Bundesgerichtshof zugelassenen Rechtsanwalt als Bevollmächtigten in elektronischer Form bei der elektronischen Poststelle des BGH, www.bundesgerichtshof.de/erv.html. Das elektronische Dokument ist mit einer

prüfbarer qualifizierter elektronischer Signatur nach dem Signaturgesetz oder mit einer prüfbar fortgeschrittenen elektronischen Signatur zu versehen. Die Eignungsvoraussetzungen für eine Prüfung und für die Formate des elektronischen Dokuments werden auf der Internetseite des Bundesgerichtshofs www.bundesgerichtshof.de/erv.html bekannt gegeben.

Dr. Strößner

Dr. Friedrich

Dr. Hoppe

Dr. Zebisch

CI