



BUNDESPATENTGERICHT

23 W (pat) 75/05

(Aktenzeichen)

Verkündet am
3. August 2010

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

betreffend die Patentanmeldung 103 35 336.4 - 33

hat der 23. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 3. August 2010 unter Mitwirkung des Richters Lokys als Vorsitzendem, sowie der Richter Paetzold, Maile und Dr. Friedrich

beschlossen:

Der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H01L des Deutschen Patent- und Markenamts vom 9. Mai 2005 wird aufgehoben und das Patent mit folgenden Unterlagen erteilt:

- Patentansprüche 1 bis 7, eingereicht in der mündlichen Verhandlung am 3. August 2010,
- Beschreibung Seiten 2 bis 6, überreicht in der mündlichen Verhandlung am 3. August 2010,
- Figuren 1 bis 6 gemäß Offenlegungsschrift,
-

Bezeichnung der Erfindung: „Feldeffektbauelemente und Kondensatoren mit Elektrodenanordnung in einer Schichtebene“

Anmeldetag: 1. August 2003.

G r ü n d e

I.

Die vorliegende Anmeldung mit dem Aktenzeichen 103 35 336.4-33 wurde am 1. August 2003 mit der Bezeichnung „Feldeffektbauelemente und Kondensatoren mit Elektrodenanordnung in einer Schichtebene“ beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die Prüfungsstelle für Klasse H01L hat im Prüfungsverfahren auf den Stand der Technik gemäß den Druckschriften

D1 US 2002 / 0195644 A1

D2 DE 101 16 876 A1 und

D3 US 2003 / 0038288 A1

hingewiesen.

Mit dem einzigen Prüfungsbescheid ist der Anmelderin mitgeteilt worden, dass das organische Feldeffektbauelement des Patentanspruchs 1 wegen fehlender Neuheit hinsichtlich der Druckschrift D1 nicht patentfähig sei.

Dem hat die Anmelderin in ihrer Eingabe vom 16. März 2005, eingegangen am 17. März 2005, widersprochen, neue Ansprüche 1 bis 10 eingereicht und ausgeführt, dass das organische Feldeffektbauelement aus dem nachgewiesenen Stand der Technik weder bekannt noch durch ihn nahegelegt sei.

Die Anmeldung ist daraufhin durch Beschluss vom 9. Mai 2005 mit der Begründung fehlender Neuheit des Gegenstands gemäß Patentanspruch 1 bezüglich der Druckschrift D1 zurückgewiesen worden.

Gegen diesen Beschluss, dem Vertreter der Anmelderin zugestellt am 30. Mai 2005, richtet sich die fristgemäß am 29. Juni 2005 über Fax eingegangene Beschwerde mit Begründung.

Der Senat hat mit Zwischenbescheid vom 10. Juni 2010 darauf hingewiesen, dass in der mündlichen Verhandlung auch die Druckschriften

D4 DE 102 12 878 A1 (ältere Anmeldung) und

D5 DE 196 51 752 A1

von Bedeutung sein könnten.

In der mündlichen Verhandlung am 3. August 2010 stellt die Vertreterin der Anmelderin den Antrag

den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H01L des Deutschen Patent- und Markenamts vom 9. Mai 2005 aufzuheben und das Patent mit folgenden Unterlagen zu erteilen:

- Patentansprüche 1 bis 7, eingereicht in der mündlichen Verhandlung am 3. August 2010,
-
- Beschreibung Seiten 2 bis 6, überreicht in der mündlichen Verhandlung am 3. August 2010,
-
- Figuren 1 bis 6 gemäß Offenlegungsschrift.
-

Der geltende Patentanspruch 1 lautet:

„Organisches Feldeffekt-Bauelement, das aus in Ebenen angeordneten funktionellen Schichten (11, 12, 13, 14) aufgebaut ist und zumindest zwei Elektroden (11, 14), eine organische Halbleiterschicht (12) und eine Isolatorschicht (13) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich eine auf der der Halbleiterschicht (12) abgewandten Seite der Isolatorschicht (13) angeordnete Koppel-Elektrode (20, 20', 20'') in dem Bauelement vorgesehen ist, mittels derer eine der Elektroden (11, 14, 25, 26) durch die Halbleiterschicht (12) kapazitiv koppelbar ist, so dass zwei Elektroden (11, 14) in einer gemeinsamen Ebene angeordnet sind und die Halbleiterschicht (12) zwischen den Elektroden (11, 14) und der Koppel-Elektrode (20) angeordnet ist.“

Die nebengeordneten Verwendungsansprüche 5 bis 7 haben folgenden Wortlaut:

„Verwendung eines Feldeffekt-Bauelements gemäß Anspruch 1 in Form eines organischen Kondensators.“ (Patentanspruch 5)

„Verwendung eines Feldeffekt-Bauelements gemäß Anspruch 1, das in Form eines organischen Kondensators und in einer Reihenschaltung von zwei Kondensatoren vorliegt.“ (Patentanspruch 6)

7. „Verwendung eines Feldeffekt-Bauelements gemäß Anspruch 1 in Form einer Leiterbahnbrücke mit zumindest einer ersten und einer zweiten Leiterbahn (22), dadurch gekennzeichnet, dass die erste und die zweite Leiterbahn mittels der Koppel-Elektrode (20) kapazitiv koppelbar sind, so dass eine Signalübertragung zwischen den Leiterbahnen (22) möglich ist.“ (Patentanspruch 7)

Hinsichtlich der Unteransprüche sowie der weiteren Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

II.

Die form- und fristgerecht erhobene Beschwerde ist zulässig und auch begründet, denn die geltenden Patentansprüche 1 bis 7 sind zulässig und durch den im Verfahren befindlichen Stand der Technik nicht patenthindernd getroffen.

1. Die geltenden Patentansprüche 1 bis 7 sind zulässig.

Patentanspruch 1 geht zurück auf den ursprünglichen Patentanspruch 1 und enthält als zusätzliche Merkmale den bspw. in Figur 2a und der ursprünglichen Beschreibung auf Seite 7, vorletzter Absatz, offenbarten Schichtaufbau von zwei in einer

Ebene vorgesehenen Elektroden und einer zusätzlichen Koppel­elektrode sowie von einer dazwischen angeordneten Isolator- und organischen Halbleiterschicht. Die Offenbarung des Merkmals der organischen Halbleiterschicht ergibt sich bereits aus der Bezeichnung „organisches Feldeffekt-Bauelement“ bzw. „organischer Feldeffekt-Transistor“.

Die abhängigen Patentansprüche 2 bis 4 sind die unnummerierten und angepassten ursprünglichen Ansprüche 5 bis 7. Die Ansprüche 5 bis 7 sind die als Verwendungsansprüche umformulierten ursprünglichen Ansprüche 8, 10 und 11.

2. Die Anmeldung betrifft die Anordnung von Elektroden organischer Feldeffekt-Bauelemente und insbesondere die kapazitive Kopplung einer dieser Elektroden (*vgl. geltende Beschreibung Abschnitt [0001] bzw. urspr. Beschreibung S. 1, Zn. 6 bis 10*).

Ausweislich der Beschreibungseinleitung sind organische Bauelemente für integrierte Schaltungen im allgemeinen aus verschiedenen funktionellen Schichten aufgebaut, die in einer gestapelten und teilweise überdeckender Weise angeordnet sind. Typische organische Feldeffekttransistoren (OFETs) zeigen entweder einen Top-Gate-Aufbau, bei dem die Gate-Elektrode oben und die Source/Drain-Elektroden unten, d. h. auf dem Substrat, angeordnet sind, oder einen Bottom-Gate-Aufbau, bei dem die Anordnung der Schichten und Elektroden in umgekehrter Reihenfolge auf dem tragenden Substrat erfolgt. Im Fall des Top-Gate-Aufbaus liegen Source- und Drain-Elektroden in einer ersten Ebene, auf die eine Halbleiterschicht in einer darüber liegenden zweiten Ebene folgt, die wiederum durch eine Isolatorschicht in einer dritten Ebene von der zuoberst in der vierten Ebene angeordneten Gate-Elektrode getrennt ist. Source- und Drain-Elektroden können dabei eine ineinandergreifende Fingerstruktur aufweisen und müssen über vertikale Durchkontaktierungen, sog. Vias (vertical interconnects), elektrisch angeschlossen werden. In der industriellen Großserienherstellung organischer Bauelemente und integrierter Schaltungen mit Hilfe von Rotationsdruck-Maschinen erfordert diese Ausbildung von Durchkontaktierungen einen hohen Prozessaufwand, zum einen wegen der erforderlichen genauen Aus-

richtung der Schichten übereinander, zum anderen wegen der Herstellung der Durchkontaktierungen an sich (vgl. *geltende Beschreibung Abschnitte [0002] bis [0005]* bzw. *urspr. Beschreibung S. 1, Z. 12 bis S. 3, Z. 7*).

Der vorliegenden Anmeldung liegt somit als technisches Problem die Aufgabe zugrunde, organische Feldeffekt-Bauelemente bereitzustellen bzw deren Verwendung anzugeben, die in einer gemeinsamen Schichtebene liegende Elektroden aufweisen, so dass die Zahl der notwendigen Durchkontaktierungen bei Verwendung dieser Feldeffekt-Bauelemente in organischen integrierten Schaltungen im wesentlichen minimal ist und eine möglichst justagefreie (ausrichtungsfreie) Herstellung der Feldeffekt-Bauelemente ermöglicht wird (vgl. *geltende Beschreibung Abschnitt [0006]* bzw. *urspr. Beschreibung S. 3, Zn. 9 bis 16*).

Diese Aufgabe wird gemäß Patentanspruch 1 durch ein organisches Feldeffekt-Bauelement gelöst, das aus in Ebenen angeordneten funktionellen Schichten aufgebaut ist und zumindest zwei Elektroden, eine organische Halbleiterschicht und eine Isolatorschicht aufweist. Zusätzlich ist durch eine auf der der Halbleiterschicht abgewandten Seite der Isolatorschicht angeordnete Koppel-Elektrode eine der Elektroden kapazitiv koppelbar, so dass zwei Elektroden in einer gemeinsamen Ebene angeordnet sind und sich die Halbleiterschicht zwischen den Elektroden und der Koppel-Elektrode befindet. Gemäß den Patentansprüchen 5 bis 7 wird die Aufgabe zudem durch die Verwendung des organischen Feldeffekt-Bauelements in einem organischen Kondensator und einer Leiterbahnbrücke gelöst.

Für das organische Feldeffekt-Bauelement des Patentanspruchs 1 ist demnach wesentlich, dass über eine Koppel-Elektrode eine der Elektroden des Bauelements kapazitiv koppelbar ist und bei dem aus aufeinander angeordneten funktionellen Schichten aufgebauten Bauelement in vorteilhafter Weise auf Durchkontaktierungen (Vias) verzichtet werden kann.

3. Das - zweifellos gewerblich anwendbare - organische Feldeffekt-Bauelement nach dem geltenden Patentanspruch 1 ist gegenüber dem nachgewiesenen Stand der Technik neu und beruht diesem gegenüber auch auf einer erfinderischen Tätigkeit des zuständigen Durchschnittsfachmanns.

Dieser ist hier als ein mit der Entwicklung und Fertigung organischer Halbleiterbauelemente betrauter Diplom-Physiker mit Hochschulabschluss und mehrjähriger Berufserfahrung auf dem Gebiet der Großserienherstellung organischer Bauelemente mit Hilfe von Rotationsdruck-Maschinen zu definieren.

Die nur unter dem Aspekt der Neuheit zu berücksichtigende ältere Anmeldung D4, vgl. deren Figur 2 mit Beschreibung in den Abschnitten [0057] und [0060], offenbart in Übereinstimmung mit der Lehre des Anspruchs 1 ein

organisches Feldeffekt-Bauelement (Es ist somit eine grundlegende Idee der vorliegenden Erfindung, bei den komplementären oder komplementär wirkender oder arbeitender Feldeffekttransistoreinrichtungen den Kanalbereich mit oder aus einem organischen Halbleitermaterial auszubilden und die Kopplung der Gatebereiche der komplementären oder komplementär wirkender oder arbeitender Feldeffekttransistoreinrichtungen über eine Kondensatoranordnung zu realisieren / vgl. Abschnitt [0008]),

das aus in Ebenen angeordneten funktionellen Schichten aufgebaut ist und zumindest zwei Elektroden, eine organische Halbleiterschicht und eine Isolatorschicht aufweist, *(Dielektrikumsbereich D; Gateelektroden G1, G2; Isolationsbereiche I1, I2; Source/Drainbereiche SD11, SD12, SD21, SD22; Kanalbereiche K1, K2 / vgl. Fig. 2 mit Bezugszeichenliste)*

wobei zusätzlich eine auf der der Halbleiterschicht *(Kanalbereiche K1, K2)* abgewandten Seite der Isolatorschicht *(Dielektrikumsbereich D)* angeordnete Koppel-Elektrode *(Kondensatorelektroden CE12, CE22)* in dem Bauelement vorgesehen ist,

mittels derer eine der Elektroden (*Gateelektroden G1, G2*) kapazitiv koppelbar ist, so dass zwei Elektroden (*Gateelektroden G1, G2*) in einer gemeinsamen Ebene angeordnet sind (*Eine Idee der Erfindung liegt also in der Konstruktion eines aus zwei Transistoren bestehenden Bauelementes, deren Gateelektroden über einen Kondensator gekoppelt sind. Dabei bildet eine Elektrode des Kondensators gleichzeitig die Gateelektrode eines aufgebauten Feldeffekttransistors. Die weiteren Komponenten des Transistors werden durch das Gatedielektrikum, die Source- und die Drainelektrode gebildet. Der Kanal wird an der Grenzfläche zwischen dem organischen Halbleiter und dem Gatedielektrikum gebildet / vgl. Abschnitte [0042] und [0043])*

Somit unterscheidet sich das organische Feldeffekt-Bauelement des geltenden Patentanspruchs 1 von dem in Druckschrift D4 offenbarten Bauelement durch die Anordnung einer Halbleiterschicht zwischen der Koppel­elektrode und den zumindest zwei Elektroden und der Kopplung durch die Halbleiterschicht hindurch, denn gemäß Druckschrift D4 erfolgt die Kopplung durch eine zwischen der Koppel­elektrode und den beiden Elektroden vorhandene dielektrische Schicht und es ist keine organische Halbleiterschicht zwischen den Elektroden angeordnet.

Das organische Feldeffekt-Bauelement des geltenden Patentanspruchs 1 ist demnach neu hinsichtlich der älteren Anmeldung D4. Das fehlende Merkmal ist aufgrund des unterschiedlichen Schichtenaufbaus für den Fachmann auch nicht nahegelegt.

Aus dem weiteren nachgewiesenen Stand der Technik erhält der Fachmann weder für sich noch in Kombination eine Anregung für eine derartige Ausgestaltung eines organischen Feldeffekt-Bauelements.

Druckschrift D1 lehrt einen organischen Feldeffekttransistor mit einem polarisierbaren Gate. Eine Koppel­elektrode gemäß der Anmeldung offenbart Druckschrift D1 hingegen nicht, denn der in Figur 5A dargestellte Bereich mit Bezugszeichen 514 ist ein Elektronenkanal und keine Koppel­elektrode.

Druckschrift D2 betrifft selbstjustierte Kontaktdotierungen für organische Feldeffekttransistoren und Druckschrift D3 beschreibt Dünnschichttransistoren mit einer ersten und einer zweiten Gateelektrode. Ein organisches Feldeffekt-Bauelement mit einer Koppel­elektrode, zwei in einer Ebene liegenden Elektroden und einer dazwischen angeordneten Halbleiterschicht, durch welche eine der Elektroden mit der Koppel­elektrode kapazitiv gekoppelt werden kann, ist jedoch keiner dieser Druckschriften zu entnehmen.

Auch Druckschrift D5 kann das organische Feldeffekt-Bauelement des Patentanspruchs 1 nicht nahe legen. Zwar lehrt diese ein Piezobauelement mit einer kapazitiv gekoppelten Erdungselektrode und offenbart in Übereinstimmung mit der Lehre des Anspruchs 1 ein

Bauelement, das aus in Ebenen angeordneten funktionellen Schichten (*piezoelektrischer Film 2 aus Polyvinylidenfluorid / vgl. Sp. 2, 1e. Z., Signalelektrode S, Haupterdungselektrode G, zusätzliche Erdungselektrode G'*) aufgebaut ist und zumindest zwei Elektroden (*S, G'*) und eine piezoelektrische Schicht (*2*) aufweist, wobei zusätzlich eine auf der den beiden Elektroden (*S, G'*) abgewandten Seite der piezoelektrischen Schicht (*2*) angeordnete Koppel-Elektrode (*G*) in dem Bauelement vorgesehen ist, mittels derer eine der Elektroden (*G'*) durch die piezoelektrische Schicht kapazitiv koppelbar ist, so dass zwei Elektroden (*S, G'*) in einer gemeinsamen Ebene angeordnet sind und die piezoelektrische Schicht (*2*) zwischen den Elektroden (*S, G'*) und der Koppel­elektrode (*2*) angeordnet ist. (*Wie unter Bezugnahme auf Fig. 1 zu sehen ist, umfasst ein piezoelektrischer Film 2 eine piezoelektrische Schicht, z. B. PVDF (Polyvinylidenfluorid) mit piezoelektrischen Eigenschaften, eine Signalelektrode S auf der einen Seite 6 des Films 4 sowie eine primäre bzw. Haupterdungselektrode G auf der anderen Seite 8 des Films 4. Die Signalelektrode S ist über einen externen Leiter 10 mit elektronischen Schaltungseinrichtungen verbunden. Die Signalelektrode nimmt im Vergleich zu dem Oberflächenbereich der Haupterdungselektrode G der Seite 8 einen relativ kleinen Oberflächenbereich auf der Seite 6 ein. Auf der Seite 6 der Signalelekt-*

rode befindet sich eine zusätzliche Erdungselektrode G' , die einen größeren Oberflächenbereich als die Signalelektrode S einnimmt und einem großen Bereich der Erdungselektrode G auf der anderen Seite gegenüberliegend angeordnet ist. Die zusätzliche Elektrode G' ist über einen externen Leiter 12 mit Erde verbunden. Die Signalelektrode S ist über eine Impedanz ZS mit der Erdungselektrode G kapazitiv gekoppelt, und die Haupterdungselektrode G ist über eine Impedanz ZG mit der zusätzlichen Erdungselektrode G' kapazitiv gekoppelt / vgl. Sp. 2, Z. 66 bis Sp. 3, Z. 20)

Doch ist es für den vorstehend definierten Fachmann nicht nahe liegend, diese anhand eines Piezo-Bauelements offenbarte Lehre auf ein organisches Feldeffekt-Bauelement mit einer organischen Halbleiterschicht derart zu übertragen, dass das piezoelektrische Material durch ein organisches Halbleitermaterial ersetzt wird und die kapazitive Kopplung durch die organische Halbleiterschicht statt durch die piezoelektrische Schicht erfolgt. Vielmehr hat der Fachmann auch in Kenntnis der Druckschriften D1 bis D3 keine Veranlassung, die Lehren dieser Druckschriften mit der Lehre der Druckschrift D5 betreffend ein Piezo-Bauelement zu kombinieren.

Der Fachmann muss somit erfinderisch tätig werden, um zu dem organischen Feldeffekt-Bauelement des Patentanspruchs 1 zu gelangen.

Das organische Feldeffekt-Bauelement gemäß dem geltenden Patentanspruch 1 sowie dessen Verwendung in einem Kondensator und einer Leiterbahnbrücke gemäß den Ansprüchen 5 bis 7 sind demnach patentfähig.

4. An den Patentanspruch 1 können sich die Unteransprüche 2 bis 4 anschließen, da diese vorteilhafte Weiterbildungen des Feldeffekt-Bauelements gemäß Patentanspruch 1 angeben.

5. In der geltenden Beschreibung ist der Stand der Technik, von dem die Erfindung ausgeht, angegeben und die Erfindung anhand der Zeichnung ausreichend erläutert.

6. Bei dieser Sachlage war der angefochtene Beschluss aufzuheben und das Patent wie beantragt zu erteilen.

Lokys

Paetzold

Maile

Dr. Friedric

prö