

Interner Verteilerschlüssel:

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

**Datenblatt zur Entscheidung
vom 15. Dezember 2011**

Beschwerde-Aktenzeichen: T 1057/08 - 3.4.03

Anmeldenummer: 05005386.7

Veröffentlichungsnummer: 1701395

IPC: H01L 51/52

Verfahrenssprache: DE

Bezeichnung der Erfindung:

Transparentes lichtemittierendes Bauelement

Anmelder:

Novaled AG

Einsprechender:

-

Stichwort:

-

Relevante Rechtsnormen:

-

Relevante Rechtsnormen (EPÜ 1973):

EPÜ Art. 83, 84, 56

Schlagwort:

"Klarheit, Stützung durch die Beschreibung, ausreichende
Offenbarung (ja)"

"Erfinderische Tätigkeit (ja)"

Zitierte Entscheidungen:

-

Orientierungssatz:

-



Aktenzeichen: T 1057/08 - 3.4.03

ENTSCHEIDUNG
der Technischen Beschwerdekammer 3.4.03
vom 15. Dezember 2011

Beschwerdeführer: Novaled AG
(Anmelder) Tatzberg 49
D-01307 Dresden (DE)

Vertreter: Bittner, Thomas L.
Forrester & Boehmert
Pettenkoferstrasse 20-22
D-80336 München (DE)

Angefochtene Entscheidung: Entscheidung der Prüfungsabteilung des Europäischen Patentamts, die am 21. Januar 2008 zur Post gegeben wurde und mit der die europäische Patentanmeldung Nr. 05005386.7 aufgrund des Artikels 97 (2) EPÜ zurückgewiesen worden ist.

Zusammensetzung der Kammer:

Vorsitzender: G. Eliasson
Mitglieder: R. Q. Bekkering
P. Mühlens

Sachverhalt und Anträge

- I. Die Beschwerde richtet sich gegen die Entscheidung der Prüfungsabteilung, die Anmeldung Nr. 05 005 386 zurückzuweisen.
- II. Gemäß der Entscheidung der Prüfungsabteilung ist die Erfindung in der Patentanmeldung nicht vollständig definiert und das Schutzbegehren der Ansprüche nicht klar und nicht von der Beschreibung gestützt (Artikel 83 und 84 EPÜ 1973).
- III. Die Beschwerdeführerin (Anmelderin) hat in der mündlichen Verhandlung vor der Kammer beantragt, die angefochtene Entscheidung aufzuheben und ein Patent mit folgender Fassung zu erteilen:

Beschreibung: Seite 1 und 2 sowie 4 bis 12, wie ursprünglich eingereicht,
Seite 3, eingereicht mit Schreiben vom 25. Oktober 2006,
Seite 3A, eingereicht in der mündlichen Verhandlung;

Ansprüche: 1 bis 19, eingereicht in der mündlichen Verhandlung;

Zeichnungen: Figuren 1 bis 4, wie ursprünglich eingereicht.

- IV. Der Anspruch 1 lautet:

"Transparentes lichtemittierendes Bauelement mit einer transparenten Schichtanordnung, bei der auf einem

transparenten Substrat in einem Stapel flächige Elektroden und ein zwischen den flächigen Elektroden angeordneter organischer Bereich, welcher eine lichtemittierende Schicht umfasst, aus einem oder mehreren organischen Materialien gebildet sind, wobei:

- für zumindest eine Einfallrichtung ein Transmissionsgrad der transparenten Schichtanordnung für wenigstens einen Wellenlängenteilbereich im sichtbaren Spektralbereich größer als 50% ist,
- eine der flächigen Elektroden eine Oxidschicht aus einem elektrisch leitfähigen Oxidmaterial mit einer Dicke von wenigstens 10nm aufweist und
- in dem organischen Bereich eine oder mehrere dotierte Ladungsträger-Transportschichten gebildet sind, dadurch gekennzeichnet, dass eine andere der flächigen Elektroden, welche in der Schichtanordnung der Elektrode gegenüberliegend angeordnet ist, eine Metallschicht mit einer Dicke von weniger als 40nm aufweist, dass für eine auf einer Seite der transparenten Schichtanordnung austretende Lichtemission und eine auf einer gegenüberliegenden Seite der transparenten Schichtanordnung austretende Lichtemission ein Intensitätsverhältnis von mindestens 2:1 gebildet ist und dass auf der Elektrode und / oder der anderen Elektrode eine Auskoppelschicht aus einem organischen Material zum Lichtauskoppeln gebildet ist."

V. Es wird auf die folgenden Dokumente Bezug genommen:

D2: US 6 356 032 B

D3: US 2003/0184219 A

D4: EP 1 100 129 A

D5: DE 102 15 210 A

VI. Die Beschwerdeführerin machte im Wesentlichen Folgendes geltend:

Der Anspruch 1 umfasse alle für die Lösung der Aufgabe wesentlichen technischen Merkmale. Aufgabe sei es, ein transparentes lichtemittierendes Bauelement zu schaffen, das eine bevorzugte Emission des Lichtes durch eine der beiden Elektroden mit einer hohen Gesamttransparenz des Bauelementes vereine. Dies werde insbesondere durch die Merkmale, dass der Transmissionsgrad größer als 50 % sei und das Licht bevorzugt in eine Richtung abgestrahlt werde, ermöglicht. Diese beiden Merkmale seien die Folge weiterer technischer Merkmale des Anspruchs 1, nämlich insbesondere des Zusammenwirkens von Auskoppelschicht und Metallschicht der Elektrode sowie der Oxidschicht an der anderen Elektrode. Hierbei könne der Fachmann insbesondere die Zusammensetzung und Dicken der angegebenen Schichten in bekannter Weise verändern, zum Beispiel anhand kommerzieller Simulationssoftware, und so den Bereich der im Anspruch 1 festgelegten technischen Lehre ausloten. Die Erfordernisse der Artikel 83 und 84 EPÜ 1973 seien somit erfüllt.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 sei zudem neu und beruhe auf einer erfinderischen Tätigkeit. Der nächstliegende Stand der Technik werde durch Dokument D5 gebildet, das eine transparente organische Leuchtdiode (OLED) zeige. Weder Dokument D5, noch eines der anderen im Verfahren zitierten Dokumente befassen sich mit einem ungleichen Abstrahlverhalten der OLED bei gleichzeitig ausreichender Gesamttransparenz, so dass der Gegenstand

des Anspruchs 1 neu sei und sich auch nicht in naheliegender Weise aus dem Stand der Technik ergebe.

Entscheidungsgründe

1. Die Beschwerde ist zulässig.

2. *Änderungen*

Der Anspruch 1 basiert auf den Ansprüchen 1, 7, 10 und 22 in der ursprünglich eingereichten Fassung.

Die abhängigen Ansprüche 2 bis 19 entsprechen den Ansprüchen 2 bis 6, 9, 11 bis 21 und 23.

Die Änderungen sind somit im Sinne von Artikel 123 (2) EPÜ zulässig.

3. *Klarheit, Stützung durch die Beschreibung, ausreichende Offenbarung*

3.1 Laut angefochtener Entscheidung ist der Gegenstand des Anspruchs 1 nicht klar (Artikel 84 EPÜ 1973), weil bestimmte physikalische Eigenschaften, nämlich ein Transmissionsgrad ("*für zumindest eine Einfallrichtung ein Transmissionsgrad der transparenten Schichtanordnung für wenigstens einen Wellenlängenteilbereich im sichtbaren Spektralbereich größer als 50% ist*") und ein Intensitätsverhältnis ("*für eine auf einer Seite der transparenten Schichtanordnung austretende Lichtemission und eine auf einer gegenüberliegenden Seite der transparenten Schichtanordnung austretende Lichtemission ein Intensitätsverhältnis von mindestens 2:1 gebildet*")

ist") verlangt werden, ohne jedoch anzugeben, wie diese Eigenschaften erzielt werden können.

Zudem sei die Erfindung in der Patentanmeldung nicht vollständig definiert (Artikel 83 EPÜ 1973) (vgl. Entscheidungsgründe 1.2 und 4).

- 3.2 Laut Beschreibung ist *"zur Realisierung einer organischen Leuchtdiode, wie sie in Fig. 1 schematisch dargestellt ist, mit bevorzugter Lichtemission auf einer Seite des Bauelementes bei gleichzeitig hohem Gesamttransmissionsgrad [...] es notwendig, beide Elektroden 5, 6 als transparente oder semitransparente Kontakte zu gestalten"*, und werden *"die zwischen den Elektroden 5, 6 entstehenden Mikrokavitäten, insbesondere hinsichtlich des erzeugten Lichtes und dessen Ausbreitung, [...] optimiert, so dass eine Lichtemission durch die gewünschte Elektrode optimiert ist, wohingegen eine Lichtemission durch die gegenüberliegende Elektrode verringert wird"* (Anmeldung, Seite 6, Zeilen 10 bis 21).

Andererseits werden laut Beschreibung gemäß dem Stand der Technik *"semitransparente organische Leuchtdioden gebaut [...], die eine hochtransparente und eine, bedingt durch hohe Absorptionsverluste, weniger transparente Elektrode haben. Eine größere Lichtmenge wird hierbei durch die hochtransparente Elektrode abgestrahlt. Allerdings wird bei diesem Ansatz die ungleiche Lichtabstrahlung lediglich durch Absorption in der weniger transparenten Elektrode erkauft, das heißt eine Verringerung der Effizienz der OLED findet statt. Darüber hinaus leidet der Gesamttransmissionsgrad der OLED unter der niedrigeren Transparenz der einen*

Elektrode. Ein vereinfachtes Rechenbeispiel soll das verdeutlichen: Unter der Annahme, dass die organischen Schichten einen Transmissionsgrad von 1 aufweisen, eine Elektrode einen Transmissionsgrad von 0.6 und die zweite einen Transmissionsgrad von 0.9, hat die OLED in erster Näherung einen Transmissionsgrad von knapp über 50%. Von allen Photonen, die das Bauelement verlassen, werden zwei Fünftel durch die eine Elektrode und drei Fünftel durch die andere Elektrode emittiert. 25% der Photonen, die auch das Bauelement verlassen hätten, werden in den Elektroden absorbiert. Soll nun statt einem Verhältnis der abgestrahlten Lichtintensitäten auf den beiden Seiten des Bauelementes von 2:3 ein Verhältnis von 1:4 realisiert werden, müssten schon Elektroden mit einem Transmissionsvermögen von 0.9 und 0.22 genutzt werden. Der Transmissionsgrad des Bauelementes betrüge dann nur noch 20% und 44% der Photonen, die eigentlich das Bauelement verlassen würden, werden in den Elektroden absorbiert" (Anmeldung, Seite 2, Zeile 17 bis Seite 3, Zeile 3).

Die Tatsache, dass, anders als bei der vorstehenden Überlegung nach dem Stand der Technik, mit der erfindungsgemäßen Anordnung bei einem nennenswerten Intensitätsunterschied zwischen der auf einer Seite der transparenten Schichtanordnung austretenden Lichtemission und der auf der gegenüberliegenden Seite der transparenten Schichtanordnung austretenden Lichtemission trotzdem eine hinreichende Gesamttransparenz erzielt wird, ist nach Angabe der Beschwerdeführerin auf die zwischen den Elektroden entstehenden Mikrokavitäten zurückzuführen.

Das im Anspruch 1 definierte zu erreichende Ergebnis eines Intensitätsverhältnisses von mindestens 2:1, sowie im Übrigen auch das Intensitätsverhältnis von 3,4 bzw. 3,1 in den detaillierten Ausführungsbeispielen in der Anmeldung (vgl. Seite 11, Zeile 1 bis Seite 12, Zeile 15 und Figuren 2 bis 4), sei folglich ohne weiteres realisierbar.

Die Kammer hat keinen Anlass, dies anzuzweifeln.

Zudem ist es, laut Beschwerdeführerin, einem Durchschnittsfachmann auf dem Fachgebiet der OLEDs ohne weiteres zuzumuten, etwa mittels gängiger Simulationsprogramme die Materialien und Dicken der Elektroden bzw. Auskoppelschicht so auszuwählen, dass ein Intensitätsverhältnis von mindestens 2:1, bei einem Transmissionsgrad größer als 50%, wie beansprucht, erzielt wird.

Die Kammer ist aufgrund dieses Vorbringens zur Überzeugung gelangt, dass die Erfindung in der Anmeldung so deutlich und vollständig offenbart ist, dass ein Fachmann sie ausführen kann, sodass die Erfordernisse des Artikels 83 EPÜ 1973 erfüllt sind.

Darüber hinaus enthält Anspruch 1 alle erforderlichen Angaben, sodass auch die Erfordernisse des Artikels 84 EPÜ 1973 erfüllt sind.

4. *Neuheit*

4.1 *Dokument D5*

Dokument D5 zeigt, in der Terminologie des Anspruchs 1, ein transparentes lichtemittierendes Bauelement mit einer transparenten Schichtanordnung, bei der auf einem transparenten Substrat (1) in einem Stapel flächige Elektroden (2a, 8a) und ein zwischen den flächigen Elektroden angeordneter organischer Bereich (3a bis 7a), welcher eine lichtemittierende Schicht (5a) umfasst, aus einem oder mehreren organischen Materialien, gebildet sind, wobei:

- für zumindest eine Einfallrichtung ein Transmissionsgrad der transparenten Schichtanordnung für wenigstens einen Wellenlängenteilbereich im sichtbaren Spektralbereich größer als 50% (> 70%) ist,
- eine der flächigen Elektroden eine Oxidschicht aus einem elektrisch leitfähigen Oxidmaterial (ITO) aufweist, und
- in dem organischen Bereich eine oder mehrere dotierte Ladungsträger-Transportschichten (3a, 7a) gebildet sind (vgl. Zusammenfassung; Bild 2 und zugehörige Beschreibung).

Damit zeigt Dokument D5 ein transparentes lichtemittierendes Bauelement gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, abgesehen von der geforderten Dicke der Oxidschicht von mindestens 10 nm.

4.2 Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich von D5 dadurch,

- dass die Dicke der Oxidschicht mindestens 10 nm ist,
- dass die andere der flächigen Elektroden, welche in der Schichtanordnung der Elektrode gegenüberliegend angeordnet ist, eine Metallschicht mit einer Dicke von weniger als 40nm aufweist,
- dass für eine auf einer Seite der transparenten Schichtanordnung austretende Lichtemission und eine auf einer gegenüberliegenden Seite der transparenten Schichtanordnung austretende Lichtemission ein Intensitätsverhältnis von mindestens 2:1 gebildet ist, und
- dass auf der Elektrode und / oder der anderen Elektrode eine Auskoppelschicht aus einem organischen Material zum Lichtauskoppeln gebildet ist.

Damit ist der Gegenstand des Anspruchs 1 gegenüber D5 neu (Artikel 54(1) und (2) EPÜ 1973).

- 4.3 Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist im Übrigen auch gegenüber den weiteren, im Verfahren zitierten Dokumenten neu (Artikel 54(1) und (2) EPÜ 1973).

5. *Erfinderische Tätigkeit*

- 5.1 Laut Anmeldung sind OLEDs "*insbesondere als Flächenstrahler [...] grundsätzlich verschieden zu bekannten Beleuchtungstechniken, beispielsweise anorganischen Leuchtdioden, Glühlampen oder Leuchtstoffröhren. Sie stellen eine völlig neue Technik dar, welche die Anwendungsvielfalt erweitern kann. Eine Realisation von Fensterscheiben basierend auf*

transparenten OLEDs wäre eine solche Anwendung, wobei als Maß für die Transparenz der OLED üblicherweise der Transmissionsgrad für auf die OLED einfallendes Licht herangezogen wird. Derartige Fensterscheiben würden es ermöglichen, architektonisch Beleuchtungselemente vorzusehen, welche zum einen das Tageslicht ausnutzen, andererseits aber auch selbständig leuchten können. Ebenfalls sind transparente Displays interessant, die zum Beispiel in Frontscheiben von Verkehrsmitteln eingebaut werden und den Führer des Verkehrsmittels mit Informationen versorgen können. Ferner besteht der Wunsch, vor Objekte, auf die die Sicht frei bleiben soll, transparente Beleuchtungs- oder Anzeigeelemente zu setzen. So kann zum Beispiel im Fahrzeug vor dem Geschwindigkeitsmesser ein transparentes Display platziert werden, das den Fahrer beispielsweise vor einer angezogenen Handbremse warnt, ansonsten aber ausgeschaltet ist. Bei einer solchen Verwendung transparenter OLEDs geht jedoch ein Anteil von etwa 50% des emittierten Lichtes verloren, da üblicherweise das im lichtemittierenden organischen Bereich der OLED erzeugte Licht durch die beiden OLED-Außenflächen auf der Ober- und der Unterseite näherungsweise zu gleichen Teilen emittiert wird. Hierdurch werden die Effektivität des Beleuchtungselements oder die Helligkeit des Displays drastisch reduziert, wodurch eine mögliche kommerzielle Anwendung erschwert ist" (vgl. Seite 1, Zeile 13 bis Seite 2, Zeile 6).

Die technische Wirkung der vorstehenden, sich gegenüber D5 ergebenden unterscheidenden Merkmale ist, dass vermieden wird, dass der Anteil des emittierten Lichtes auf der Seite des Bauelements, an der keine Lichtabstrahlung erwünscht ist, verloren geht

und damit die Effektivität des Beleuchtungselements oder die Helligkeit des Displays drastisch reduziert wird (vgl. auch Anmeldung, Seite 2, Zeilen 1 bis 6).

Die zu lösende objektive Aufgabe, die sich damit ausgehend von D5 ergibt, ist ein transparentes lichtemittierendes Bauelement zu schaffen, das eine bevorzugte Emission des Lichtes durch eine der beiden Elektroden mit einer hohen Gesamttransparenz des Bauelementes in zumindest einer Einfallrichtung vereint (vgl. auch Anmeldung, Seite 3, Zeile 28 bis Seite 4, Zeile 1).

5.2 *Dokumente D2, D3 und D4*

Dokument D2 befasst sich mit der vorstehenden, in der Anmeldung angegebenen Anwendung einer transparenten OLED als Anzeigeelement in einem Fahrzeug, wobei der lichtemittierende Teil des Anzeigeelements dem Fahrer eine Mitteilung zeigen kann. Wenn das Anzeigeelement kein Licht ausstrahlt, ist das Anzeigeelement hinter dem Anzeigeelement sichtbar, weil das Anzeigeelement transparent ist (Spalte 1, Zeilen 12 bis 24). Dokument D2 ist allerdings nur bemüht, beide Elektroden transparent zu gestalten und nicht das Abstrahlverhältnis der OLED dahingehend abzuändern, dass eine bevorzugte Emission des Lichtes durch eine der beiden Elektroden stattfindet.

Dokument D3 weist auf die an sich einem Fachmann bekannte Tatsache hin, dass, während Licht innerhalb der organischen lichtemittierenden Schicht isotrop ausgestrahlt wird, ein Beobachter sich nur auf einer Seite der OLED befindet. Ein wesentlicher Teil des

Lichtes, das durch die gegenüberliegende Seite abgestrahlt wird, geht damit verloren, wodurch die effektive Effizienz der OLED reduziert wird (vgl. Absatz [0006]). Die in D3 vorgeschlagene Lösung besteht allerdings darin, eine vollständig reflektierende Metall-Elektrode auf der einen Seite des OLEDs einzusetzen (vgl. Absätze [0008] und [0038]). Lösungsansätze für die Schaffung eines Bauelements, das eine bevorzugte Emission des Lichtes durch eine der beiden Elektroden mit einer hohen Gesamttransparenz des Bauelementes vereint, entnimmt der Fachmann diesem Dokument nicht.

Dokument D4 zeigt eine OLED mit einer Auskoppelschicht etwa aus einem Silica-Aerogel. Allerdings befasst sich auch dieses Dokument nicht mit einem Bauelement mit einer bevorzugten Emission des Lichtes durch eine der beiden Elektroden bei gleichzeitiger hoher Gesamttransparenz des Bauelementes.

- 5.3 Damit ergibt sich der Gegenstand des Anspruchs 1 für den Fachmann nicht in naheliegender Weise aus dem vorliegenden Stand der Technik und beruht folglich auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 56 EPÜ 1973).
- 5.4 Die weiteren Ansprüche 2 bis 19 sind abhängig von Anspruch 1 und stellen besondere Weiterbildungen des Gegenstandes des Anspruchs 1 dar. Der Gegenstand dieser Ansprüche beruht somit ebenfalls auf einer erfinderischen Tätigkeit.
6. Die Beschreibung wurde an den gültigen Anspruch 1 angepasst und trägt dem vorliegenden Stand der Technik

Rechnung, sodass auch in dieser Hinsicht die Erfordernisse des EPÜ erfüllt sind.

Entscheidungsformel

Aus diesen Gründen wird entschieden:

1. Die angefochtene Entscheidung wird aufgehoben.
2. Die Angelegenheit wird an die erste Instanz mit der Anordnung zurückverwiesen, ein Patent mit folgender Fassung zu erteilen:

Beschreibung: Seite 1 und 2 sowie 4 bis 12, wie ursprünglich eingereicht,
Seite 3, eingereicht mit Schreiben vom 25. Oktober 2006,
Seite 3A, eingereicht in der mündlichen Verhandlung;

Ansprüche: 1 bis 19, eingereicht in der mündlichen Verhandlung;

Zeichnungen: Figuren 1 bis 4, wie ursprünglich eingereicht.

Die Geschäftsstellenbeamtin:

Der Vorsitzende:

S. Sánchez Chiquero

G. Eliasson