

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4427321号
(P4427321)

(45) 発行日 平成22年3月3日(2010.3.3)

(24) 登録日 平成21年12月18日(2009.12.18)

(51) Int.Cl.

F I

H05B 33/22 (2006.01)

H05B 33/22 Z

H05B 33/04 (2006.01)

H05B 33/04

H05B 33/06 (2006.01)

H05B 33/06

H05B 33/10 (2006.01)

H05B 33/10

H05B 33/12 (2006.01)

H05B 33/12 B

請求項の数 11 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-513042 (P2003-513042)
 (86) (22) 出願日 平成14年7月3日(2002.7.3)
 (65) 公表番号 特表2004-535045 (P2004-535045A)
 (43) 公表日 平成16年11月18日(2004.11.18)
 (86) 国際出願番号 PCT/DE2002/002429
 (87) 国際公開番号 W02003/007378
 (87) 国際公開日 平成15年1月23日(2003.1.23)
 審査請求日 平成17年3月25日(2005.3.25)
 (31) 優先権主張番号 101 33 686.1
 (32) 優先日 平成13年7月11日(2001.7.11)
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(73) 特許権者 599133716
 オスラム オプト セミコンダクターズ
 ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテ
 ル ハフツング
 Osram Opto Semicond
 uctors GmbH
 ドイツ連邦共和国、93055 レーゲ
 スブルグ、ライプニッツシュトラッセ 4
 Leibnizstrasse 4, D
 -93055 Regensburg,
 Germany
 (74) 代理人 100061815
 弁理士 矢野 敏雄
 (74) 代理人 100094798
 弁理士 山崎 利臣

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネセンスディスプレイ及びその製造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

- 相互に平行に延びる第1の電極ストライプ(1)が基板(3)上に配置されていて、
 - この基板上の第1の電極ストライプの上方に第1の絶縁層(5)が設置されていて、この第1の絶縁層(5)中の第1の電極ストライプ(1)の上方に複数の窓部(10)が配置されていて、この窓部はその中に存在する機能層を取り囲み、
 - ストライプ状のウェブに構造化された、少なくとも1つの他の絶縁層が、第1の絶縁層上で、第1の絶縁層の窓部(10)の間でかつ第1の電極ストライプ(1)に対して横方向に配置されていて、
 - 機能層と接続している第2の電極(2)は、前記のウェブによってストライプ状に構造化され、第1の電極ストライプ(1)に対して横方向に延在し、
 - 第1の絶縁層(5)の窓部(10)が六角形に構成されていて、
 - 第1の電極ストライプ(1)は、窓部(10)の領域内で、前記窓部の輪郭に沿って、
 - ウェブは六角形を取り囲んで曲がって配置されている
 ことを特徴とする、有機エレクトロルミネセンスディスプレイ。

【請求項 2】

- 電極接続部(2a)が基板(3)上に配置されていて、この電極接続部(2a)は第1の電極ストライプ(1)に対して横方向でかつ第2の電極の横側に延在していて、

- 第1の絶縁層(5)中で電極接続部(2a)の上方に窓部(40)が配置されているか、または第1の絶縁層は電極接続部(2a)の間にこの第1の絶縁層の領域(55)が配置されているように構造化されていて、

- 第2の電極(2)はこの電極接続部(2a)と接続していて、

- カプセル部(30)が配置されていて、このカプセル部(30)は絶縁層の領域を少なくとも覆っていて、かつ各電極接続部の一端をそれぞれ露出させていることを特徴とする、請求項1記載のディスプレイ。

【請求項3】

- 第1の絶縁層の上方に第2の絶縁層(15)が、及び前記第2の絶縁層の上方に第3の絶縁層(20)が、ストライプ状のウェブとして第1の電極ストライプに対して横方向に配置されている、請求項1又は2記載のディスプレイ。

10

【請求項4】

- 第1の絶縁層(5)と第3の絶縁層(20)とが同じ材料からなる、請求項1から3までのいずれか1項記載のディスプレイ。

【請求項5】

- 第1の絶縁層(5)と第3の絶縁層(20)とがポジ型フォトリソグラフィからなる、ことを特徴とする請求項3及び/又は4記載のディスプレイ。

【請求項6】

- 第2の絶縁層(15)がポリイミドからなることを特徴とする、請求項3から5までのいずれか1項記載のディスプレイ。

20

【請求項7】

- 第1、第2及び第3の絶縁層がプラズマ処理により不動態化されている、ことを特徴とする請求項1から6までのいずれか1項記載のディスプレイ。

【請求項8】

有機エレクトロルミネセンスディスプレイの製造方法において、

- まず最初に相互に平行に延びる第1の電極ストライプ(1)を基板(3)上に構造化することにより作成し、

- その後、第1の絶縁層(5)を設置し、その第1の絶縁層(5)中で第1の電極ストライプ(1)の上方に構造化により窓部(10)を作成し、

- 第2の絶縁層(15)及び第3の絶縁層(20)を作成し、その際、まず最初に第3の層を、引き続き第2の層をそれぞれ第1の電極ストライプ(1)に対して横方向に延びる複数のストライプ状のウェブに構造化し、このウェブは第1の絶縁層の窓部(10)の間に延在し、

30

- 引き続き第1の絶縁層(5)の窓部中の第1の電極ストライプ上に機能層を設置し、

- その後、機能性ポリマーと接続する第2の電極を、前記ウェブによってストライプ状に構造化されるように設置し、

- 第1の絶縁層(5)の窓部(10)を六角形に構成し、

- 第1の電極ストライプ(1)は、窓部(10)の領域内で、前記窓部の輪郭に沿って、

40

- ウェブは六角形を取り囲んで曲がって配置される

ことを特徴とする有機エレクトロルミネセンスディスプレイの製造方法。

【請求項9】

- 第1の電極ストライプ(1)と一緒に、かつこの第1の電極ストライプ(1)に対して横方向に、電極接続部(2a)を構造化により作成し、

- 第1の絶縁層(5)中で電極接続部(2a)の上方に窓部を作成するか、又は第1の絶縁層(5)を電極接続部(2a)の間にこの絶縁層の領域(55)が配置されるように構造化し、

- 第2の電極(2)を、機能層と及び電極接続部(2a)と接続するように設置し、

- カプセル部(30)を第1、第2及び第3の絶縁層及び第2の電極上に設置し、こ

50

のカプセル部(30)は前記第1、第2及び第3の絶縁層を覆うが、各電極接続部(2a)の一端をそれぞれ露出していることを特徴とする、請求項8記載の製造方法。

【請求項10】

- 第1、第2及び第3の絶縁層を、その構造化の後に不動態化する、請求項8から9までのいずれか1項記載の製造方法。

【請求項11】

- 不動態化をプラズマ処理によって実施する、請求項10記載の製造方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、エレクトロルミネセンスポリマーをベースとし、画素からなる構造化されたマトリックスと構造化された第2の電極とを備えたディスプレイ、並びにその製造に関する。

【0002】

情報のグラフィック表示は今日の日常生活において次第に重要になってきている。日常利用する対象物の多くが次第に、その場で必要な情報を即座に呼び出すことができる表示素子を備えている。高い画像解像度を提供するが、重い重量及び高い消費電力の欠点を有する慣用の陰極線管("Cathode Ray Tube, CRT")の他に、特にモバイル電子機器において使用するために、フラットパネルディスプレイ("Flat Panel Displays, FPDs")の技術が開発された。

20

【0003】

機器の携帯性は、使用すべきディスプレイに関して高い要求を課している。まず最初に、慣用のCRTを当初から凌駕する軽い重量を挙げることができる。薄い構造幅は他の必須の基準である。多くの機器においては、さらに1ミリメートルよりも薄い表示装置の構造幅が必要である。

【0004】

モバイル機器内でのバッテリー又は蓄電池の限定的な容量により、さらにごくわずかな消費電力のディスプレイが必要とされる。別の基準は、ディスプレイ表面と観察者との間の広い角度での良好な可読性、並びに多様な周囲光環境での可読性である。多色の又はフルカラーの情報を表示できる能力も次第に重要になっている。そして、最後に述べるが決して軽んじられないのは、つまりデバイスの寿命であり、これは、多様な機器内で使用するために重要な前提条件である。ディスプレイに関してそれぞれの要求基準の重要性は、使用分野に応じてそれぞれ異なるウェイトを示す。

30

【0005】

フラットパネルディスプレイの市場では、既に以前から多くの技術が確立されていて、これらの技術はここでは一つ一つ全てを議論しない。今日では、いわゆる液晶表示装置(LC-ディスプレイ)が十分に優勢である。コストの低い製造性、わずかな消費電力、軽い重量及びわずかな所要スペースと共に、このLCDの技術は重大な欠点をも有している。LC-表示装置は自己発光するのではないため、特に有利な周囲光環境でのみ容易に読み取ることができるか又は認識できる。このことはたいていの場合にバックライトを必要とし、このバックライトはしかしながらフラットパネルディスプレイの厚さを数倍にも増やしてしまう。さらに、消費電力の大部分はこの照明のために使用され、ランプ又は蛍光灯の駆動のために高い電圧が必要となる。この高い電圧はたいていはバッテリー又は蓄電池からの「ボルテージアップ-コンバータ」を用いて作り出される。他の欠点は、単純なLCDの著しく制限された視野角並びにこのピクセルの長いスイッチング時間であり、このスイッチング時間は一般的に数ミリ秒であり、さらに著しく温度依存性である。この遅い画像表示は、例えば交通機関における使用又はビデオアプリケーションの際に特に障害として認識可能となる。

40

50

【 0 0 0 6 】

このLCDの他に、なお他のフラットパネルディスプレイ技術、例えば真空蛍光表示装置又は無機薄層 - エレクトロルミネッセンス表示装置が存在する。しかしながら、これらは必要な技術的成熟度に達していないか又は高い駆動電圧又は製造コストのために、携帯可能な電子機器での使用に限定的に適しているにすぎない。

【 0 0 0 7 】

1987年来、有機発光ダイオード (organic light emitting diode, OLED) をベースとする表示装置が評判となった。この表示装置は前記した欠点を有していない。自己放射性に基づき、バックライトの必要性はなくなり、このことは所用スペース及び消費電力を著しく低減する。このスイッチング時間は、1マイクロ秒の範囲内にあり、温度依存性もわずかにすぎず、これはビデオアプリケーションのための使用も可能である。読み取り角はほぼ180°である。例えばLCディスプレイの場合に必要な偏光シートもたいていは使用しないため、高い明度の表示素子を実現可能である。他の利点は、フレキシブルでかつ平坦でない基板の使用可能性並びに簡単でかつコストの低い製造である。

【 0 0 0 8 】

OLEDの場合に2つの技術が存在し、これらは有機材料の種類及び加工において異なっている。一方で、低分子量の有機材料、例えばヒドロキシキノリン - アルミニウム - III - 塩 (Alq_3) が使用され、これはたいていは熱的蒸着により対応する基板上に設置される。この技術をベースとするディスプレイは既に市販されていて、現在主に自動車電子工学において使用されている。このデバイスの製造は高真空下での多数のプロセス工程と関連しているため、この技術は高い投資コスト及び整備コスト、並びに比較的わずかなスループットによる欠点を有する。

【 0 0 0 9 】

1990年来、従って、有機材料としてポリマーを使用し、溶液から湿式化学的に基板上に設置することができるOLED - 技術が開発された。有機層を作成するために必要な真空工程は、この技術の場合に行われず。典型的なポリマーは、ポリアニリン、PEDOT (Fa. Bayer)、ポリ (p - フェニレン - ビニレン)、ポリ (2 - メトキシ - 5 - (2 - エチル) - ヘキシルオキシ - p - フェニレン - ビニレン) 又はポリアルキルフルオレン、並びにこれらの多数の誘導体である。

【 0 0 1 0 】

有機発光ダイオードの層の構築は一般に次のように行われる：

透明な基板 (例えばガラス) の大面積を透明電極 (例えば酸化インジウムスズ、ITO) で被覆する。用途に応じて、次にフォトリソグラフィープロセスを用いて透明電極を構造化し、後に発光する画素の形を規定する。

【 0 0 1 1 】

構造化された電極を備えたこの基板上に、次に、エレクトロルミネッセンスポリマー、オリゴマー、低分子量の化合物 (上記参照) 又はこれらの混合物からなる1つ又は複数の有機相を設置する。ポリマー物質の設置は、液相からブレード塗布又はスピンコーティングによって、並びに最近では多様な印刷技術によっても行う。低分子量の及びオリゴマーの物質は、たいていは蒸着により又は物理的気相蒸着 (PVD) により気相から堆積させる。全体の層厚は10nm ~ 10µmであることができ、一般には50 ~ 200nmである。この有機相上に、次いで対電極であるカソードが設置され、これは通常金属、金属合金又は薄い絶縁層と熱い金属層とからなる。カソード層の製造のために、ここでもたいていは、熱的蒸着、電子線蒸着又はスパッタによる気相蒸着が使用される。

【 0 0 1 2 】

構造化されたディスプレイを製造する場合に、この課題は、特に前記した層構造を、1つのマトリックスが一つの制御可能な、多様な色の画素を生じるように構造化することにある。前記したOLED製造の最初の工程 (ITOアノードの構造化) の場合に、リソグラフィ技術が用いられる。ITOは一般的なフォトレジスト及び現像液に対して不感応性であり、酸、例えばHBrによって簡単にエッチングされる。このように問題のない構

10

20

30

40

50

造が数マイクロメートルの解像度で作成される。

【 0 0 1 3 】

主に、有機層及び金属電極の構造化が困難である。その理由は有機材料が敏感であるためであり、この有機材料は腐食性の現像液又は溶剤を後から適用することによって著しく損傷しかねない。

【 0 0 1 4 】

蒸着可能な低分子量の層をベースとする O L E D の場合には、シャドウマスクにより構造化された個々の機能層を基板上に蒸着させることで、赤、緑及び青のピクセル領域が生じる。この金属カソードのストライプ状の構造化（下方にある I T O - ストライプに対して垂直方向）のために、同様にシャドウマスク技術による蒸着が用いられる。これは、し

10

【 0 0 1 5 】

従って、このために絶縁性の分離ウェブの方法が開発された。I T O - アノードの構造化直後に、この場合にリソグラフィー技術によって、一連の鋭い隔絶エッジを備えた絶縁性のウェブを、基板上に I T O - ストライプに対して垂直方向に設置する。有機相の堆積後に、金属カソードを大面積（つまりシャドウマスクを使用せずに）に蒸着させ、その際に、金属フィルムはそれぞれ分離ウェブの鋭いエッジによって隔絶される。こうして、相互に絶縁された金属ストライプ（ロウ）が、その下方にある I T O - アノード（コラム）に対して垂直方向に作成される。所定の I T O - アノードコラムと金属カソードロウとに

20

【 0 0 1 6 】

液相から塗布された共役ポリマーをベースとする O L E D の場合には、個々の画素の構造化は著しく困難である。慣用の技術、例えばスピンコーティング又はブレード塗布は、全体の基板にわたりポリマー溶液を均質に分配する。カラーディスプレイの場合に、小さな構造体幅を有する赤、緑及び青の領域に区分することは、従ってポリマーを著しく損傷してしまう攻撃的なリソグラフィー法を用いて後から構造化する以外に困難である。

【 0 0 1 7 】

この理由から、過去において既に、ポリマーを構造化して設置するために複数の印刷技術が有効に使用された。ここでは特に言及しない技術は、インクジェット印刷並びにそのいくつかの改良法である。

30

【 0 0 1 8 】

しかしながら、この印刷技術の場合でも、狭く隣接する個々の色領域が相互に入り込むことを抑制するのは著しく困難である。この問題は過去に複数の解決策によって回避された。欧州特許第 0 8 9 2 0 2 8 A 2 明細書には、まず最初に I T O - 基板上に絶縁性材料を設置し、この材料中に後にピクセルが存在すべき箇所に窓部を取り付けられる方法が記載されている。この絶縁性材料は、例えばフォトレジストであり、このフォトレジストはポリマー溶液によって濡れないように変性されている。溶液の個々の液滴（赤、緑、青）が、つまり対応する箇所に相互に入り込むことなく封入され、従ってその箇所で相互に別

40

【 0 0 1 9 】

しかしながら、この方法は、カソードストライプの構造化の課題を解決しておらず、このカソードストライプはパッシブマトリックス駆動ディスプレイの場合に最後の機能層としてポリマー上に設置しなければならない。従って、パッシブマトリックスディスプレイのカソードを構造化するために、過去に多様な技術が開発された。モノクロディスプレイに対しては、特別な方法により、構造化された I T O - 基板上にまず最初に設置される分離ウェブが開発された。この基板上に、次にポリマー溶液（順番に極性溶液中の輸送ポリマー、引き続き無極性溶液中での発光ポリマー）が順番にスピンコーティングされる。最後の層として、次いでカソードが大面積に蒸着され、このカソードは分離ウェブの鋭い隔

50

絶エッジで隔絶され、従って相互に絶縁されたカソードストライプが形成する。しかしながら、この方法はまず最初にポリマー溶液を大面積に塗布するために適していて、従ってフルカラーディスプレイには適していない。

【 0 0 2 0 】

インクジェット印刷法を用いて製造されたフルカラーディスプレイ用の分離ウェブのさらなる発展方法として、従って、「窓部」（上記参照）を備えた絶縁材料の層が付加的に設けられる。欧州特許第 0 9 5 1 0 7 3 A 2 号明細書に記載された方法の場合には、この絶縁性窓部及び分離ウェブは基板上に個々のポリマー層が設置された後に設置される。ここでもまた、敏感性の共役ポリマーを腐食性の現像材料、溶剤及び UV 光で処理するという既に前記した欠点と関連する。

10

【 0 0 2 1 】

特許明細書 EP 0 732 868 A2 には、機能層のリソグラフィーによる処理を行わずかつ同時に構造化されたカソードを堆積させることができる方法が記載されている。このために、まず最初に、カソード分離のために分離ウェブを作成し、次いで機能層を真空中でシャドウマスクを通して蒸着させる。この方法の重大な欠点は、シャドウマスクを基板の上にもしくはその上にある電極上に直接裁置せず、分離ウェブ上に裁置することにある。従って、既に前記した、シャドウマスク技術の場合に解像度が悪いという問題が、このマスクの背後の蒸着によって極めて深刻化してしまう。

【 0 0 2 2 】

要約して言うと、2つの点の問題を挙げることができる。一つは、ポリマー溶液を構造化して設置する場合に、異なる色が相互に混じり合うことを抑制しなければならない。他方は、パッシブマトリックス駆動ディスプレイの場合に、第 2 の電極の構造化を同時に実施可能でなければならない。

20

【 0 0 2 3 】

本発明の課題は、上記に述べた欠点を回避した、エレクトロルミネセンスポリマーをベースとするパッシブマトリックス駆動ディスプレイを提供することである。前記の課題は請求項 1 記載のディスプレイによって解決される。このディスプレイの有利な実施態様並びにその製造方法は、引用形式請求項の対象である。

【 0 0 2 4 】

本発明の場合に、機能層に攻撃的なリソグラフィー工程を実施する必要がなく、窓層を用いた画素の問題のない構造化と、分離ウェブを用いた第 2 の電極の同時の構造化を行うことができる、予め構造化された新機種類の基板を使用する。

30

【 0 0 2 5 】

本発明によるディスプレイは次の特徴を有する：

- 相互に平行に延びる第 1 の電極が基板上に存在する、
- この基板上の第 1 の電極ストライプの上方に第 1 の絶縁層が存在し、この第 1 の絶縁層中の第 1 の電極ストライプの上方に窓部が配置されていて、この窓部はその中に存在する機能層を取り囲む、
- 少なくとも 1 つの他のストライプ状の絶縁層が、第 1 の絶縁層の窓部の間に存在し、この他のストライプ状の絶縁層はウェブとして第 1 の電極ストライプに対して横方向に配置されている、
- 機能層と接続している第 2 の電極は、前記のウェブによって構造化され、第 1 の電極ストライプに対して横方向に延在する。

40

【 0 0 2 6 】

本発明は、先行技術と比較して、絶縁性の窓層を、画素の境界付けのために、及び少なくとも 1 つの絶縁層からなる分離ウェブを第 2 の電極（カソード）の構造化のために同時に使用する、パッシブマトリックス駆動ディスプレイを記載する。この利点は、窓部とウェブとのための層構造を基板上にポリマー溶液及びカソードの設置の前に作成する点にある。このように、本発明によるポリマー層も、カソード金属も、後からの構造化の場合に必要なとなるような腐食性の化学薬品又は UV 光にさらされることがない。一般に極性の輸

50

送ポリマーと無極性の発光ポリマーとからなるポリマー溶液は、機械的（窓層の相応する厚い層厚により）に、「化学的」（例えばフッ素化による不動態化又は機能性ポリマーにより表面が濡れることを抑制するための表面の他の化学的処理により）に、個々の画素中に閉じ込められる。窓層内の窓部の鈍角のエッジは、金属フィルムが隔絶する危険がなく、個々の画素の確実なメタライジングを保証する。この金属カソードの確実な電氣的構造化は、鋭い隔絶エッジを備えた高い分離ウェブによって保証される。分離ウェブをフッ素化（例えばCF₄プラズマによる）により表面処理することは、分離ウェブで金属フィルムを確実に隔絶することを困難にしかねないポリマーによる堀崩れを抑制する。

【0027】

本発明によるディスプレイは有利に次の他の特徴を有する：

10

- 第2の電極用の電極接続部が基板上に配置されていて、この電極接続部は第1の電極ストライプに対して横方向でかつ第2の電極の横側に延在している、
- 第1の絶縁層中で電極接続部の上方に窓部が配置されているか、または第1の絶縁層は電極接続部の間にこの絶縁層の領域が配置されているように構造化されている、
- 第2の電極はこの電極接続部と接続している、
- カプセル部が配置されていて、このカプセル部は少なくとも第2の電極の領域を覆い、かつ各電極接続部の一端をそれぞれ露出させている。

【0028】

この付加的に構造化された電極接続部は、第1の電極ストライプと同様に、有利に空気安定性及び湿度安定性のITOからなる。このカソード接続部がカプセル化の下で外側に出ていることにより、通常は敏感な材料からなるカソード材料自体は空気にさらされず、これによりディスプレイの寿命は著しく高められる。金属カソードとITO電極接続部との間のオーバーラップを保証するために、本発明の場合に窓層はITO-接続部の上方を覆い、かつこの接続部の上方の窓層中に付加的な窓部が設けられるか又はカソード接続部のために窓層中に張出部が配置されるため、分離ウェブは窓層の端部の段を越えることがなく、常に窓層の土台の上に構築されている。窓層のこの2つの構造は、しかしながらさらにカソード接続部とカソードとの接触を可能にする。

20

【0029】

ディスプレイの別の実施態様の場合に、基板上に三層構造が設けられる：

- この場合、第1の絶縁層の上方に第2の絶縁層及び第3の絶縁層を、ストライプ状のウェブとして、第1の電極ストライプに対して横方向に配置することができる、
- この場合、第1の絶縁層と第3の絶縁層は、同じ材料、有利にポジ型フォトリソトからなることができる、
- 第2の絶縁層はポリイミドからなることができる。

30

【0030】

この三層構造は、画素の構造化のための窓層を除いて、二層を備えた分離ウェブを有する。この二層構造により、この分離ウェブは極端に鋭い隔絶エッジを形成することができ、これは後に金属フィルムの設置時に特に確実な隔絶及びカソードストライプの相互の絶縁を保証する。この窓層と、第3の絶縁層により実現される絶縁性の分離ウェブのキャップとが、光により構造化可能な同じ材料からなる態様は、付加的な利点を有する。この製品において、3種の材料の代わりに2種の材料だけで加工することができ、このことは材料、現像剤及び溶剤においてコストの削減をもたらす。この窓部と、分離層のキャップとは化学的に同じ挙動を示す、つまりこれらは同じ溶剤及び洗浄手法に対して安定である。これはプロセス工学的に著しい利点である。窓部と分離ウェブのキャップとは、同じ工程によって濡れに対して不動態化される。例えばプラズマ処理による。

40

【0031】

画素用の窓部の別の構造は他の請求項の対象である：

- 第1の絶縁層中に配置された窓部は長方形に構成されているか、又は
- 第1の絶縁層の窓部は、角が丸められた長方形に構成されているか、又は
- この窓部は六角形に構成されていて、かつ第1の電極ストライプは窓部の領域内で

50

この窓部の輪郭に沿っていて、かつウェブはこの六角形の周囲を曲がって配置されている。

【 0 0 3 2 】

多様な窓構造の利点を、次に簡単に説明する。長方形の画素の場合に、この画素の全体の面積に関して、丸い画素よりも活性面の割合を高くすることができる。長方形の画素の場合に角部を丸めることにより、画素の内部でポリマー溶液によるITO表面の濡れを改善することができる。六角形の画素は、微量配量法（つまり一般に丸い液滴を用いて充填）を用いて、長方形よりも容易に充填することができる。他方で、丸い画素と比較した六角形は、ディスプレイの全体の面積に関して活性面の割合を高くすることができるという利点を有する。カラーディスプレイの場合には、この構造において、さらに（図8参照）それぞれ対になっている赤、緑及び青の画素の重心が丸い画素の場合よりも相互に狭くなり、このことはディスプレイの観察時に色彩の印象を改善する。六角形の画素の場合に、さらに分離ウェブはピクセルを取り巻くように曲がって延在している（図8参照）。

10

【 0 0 3 3 】

本発明によるディスプレイの製造方法（図9A～9G参照）は、主に、まず最初に画素を取り囲む窓層を、次いでカソードストライプの分離のためのウェブを、基板上に構造化し、次に初めて機能層を窓部内へ設置するため、敏感なポリマー層に関してリソグラフィー法を実施する必要があることに基づく。三層構造の場合には、第1の絶縁性の窓層の構造化後に、第2の絶縁層及び第3の絶縁層を設置する。引き続き、まず最初に第3の絶縁層をシャドウマスクを用いるか又はフォトリソグラフィープロセスによって構造化する。この層は、分離ウェブ用の脚部となる第2の層の構造化のためのマスクとして利用する。

20

【 0 0 3 4 】

本発明を、次にいくつかの実施例を用いて図面と関連してなお詳細に説明する。これらの図は本発明の理解をしやすいためのものであり、従って図式的に単純化されていてかつ寸法に忠実ではない。

【 0 0 3 5 】

図面の簡単な説明：

図1は本発明による、基板上に、窓層、分離ウェブの脚部及び分離ウェブのキャップを備えた3層構造を示す。

【 0 0 3 6 】

図2は、第1の電極ストライプ及び電極接続部の上方の窓層中の開口部を示す。

30

【 0 0 3 7 】

図3は、電極接続部の間に配置されている第1の絶縁層の張出部を示す。

【 0 0 3 8 】

図4は、設置されたカソード及びカプセル部を備えた本発明によるディスプレイの完全な構造を示す。

【 0 0 3 9 】

図5は、第1の電極ストライプの上方の第1の絶縁層中の窓部の多様な構造例を示す。

【 0 0 4 0 】

図6は、六角形の画素の場合の第1の電極ストライプの構造を示す。

40

【 0 0 4 1 】

図7は、本発明によるディスプレイの構造の断面図を示す。

【 0 0 4 2 】

図8は、六角形の画素の場合の画素及び分離ウェブの構造を示す。

【 0 0 4 3 】

図9A～Gは、本発明によるディスプレイの製造の際の多様な段階の基板の構造の断面図を示す。

【 0 0 4 4 】

図面の詳細な説明：

図1は、本発明によるディスプレイの構造を上から見た図を示し、その際、電極ストラ

50

イブ 1 の上方の窓層 5 の窓部 10 中に、カラーディスプレイの場合に、異なる色 R、G 及び B の画素が存在する。カソード分離のための分離ウェブは画素の間に延在している。この分離ウェブは、二層構造の場合には脚部 15 とキャップ 20 とからなる。これとは別に、分離ウェブについて一層又は二層よりも多い層を有する構造も可能であり、この分離ウェブは有利に突出するエッジを備え、このエッジで第 2 の電極のための金属を隔絶することができる。この破線は、窓層 5 の下方の電極ストライプの一つの延在部を例示的に表す。

【0045】

図 2 は、第 1 の電極ストライプの上方の窓層 5 中の丸い画素 10 を示す。さらに、他の窓部 40 が電極接続部 2a の上方の窓層内に存在する。

10

【0046】

図 3 は、図 2 とは異なり、電極接続部 2a の間の窓層 5 中に張出部 55 が配置されていて、分離ウェブは電極接続部の間にさらに延在することができる。

【0047】

図 4 は、設置された第 2 の電極 2 及びカプセル部 30 を備えた、基板 1 上の本発明によるディスプレイの完全な構造を示し、このカプセル部 30 はそれぞれの第 1 の電極ストライプの一端及びカソードのためのそれぞれの電極接続部 2a の一端を露出させている。

【0048】

図 5 は、第 1 の絶縁層 5 中の窓部 10 の多様な構造例を示す。簡素化のために、多様な窓部が 1 つのディスプレイ上に相互に隣り合って示されている。六角形の画素、丸い画素、長方形の画素及び角部が丸められた長方形の画素が見られる。

20

【0049】

図 6 は、六角形の画素の場合の第 1 の電極ストライプの構造を示す。第 1 の電極ストライプは、その上に配置される画素の範囲内で、画素の輪郭に沿っていることが見られる。

【0050】

図 7 は、本発明によるディスプレイの構造の断面図を示す。三層の構造例が見られ、この場合絶縁性の窓層 5 上に分離ウェブの脚部 15 及びキャップ 20 が構造化されている。窓層の窓部中に、それぞれ第 1 の電極 1 及び第 2 の電極 2 と接触する画素が存在する。この画素は、一般にホール輸送ポリマー 12 と発光ポリマー 14 とからなる。分離ウェブのキャップ上には金属層 2b が存在し、この金属層 2b は第 2 の電極用の電極材料の設置時に分離ウェブのエッジでの隔絶によってこの分離ウェブの上に形成され、かつこの機能性の層は電氣的に接続されない。

30

【0051】

図 8 は、六角形の画素の場合の画素及び分離ウェブの構造を示す。カラーディスプレイの場合に R、G 及び B の異なるサブピクセルが極めて狭く配置されているため、ディスプレイのために高い充填率が可能となる。分離ウェブ（二層構造 15 及び 20 の場合）は、この画素の周囲を取り囲むように曲がって延在している。

【0052】

図 9A は、この場合にフォトレジストからなる第 1 の絶縁層の、シャドウマスク 90 を用いたフォトリソグラフィーによる構造化を示し、その結果、窓層 5 が形成される。

40

【0053】

図 9B では感光性でない層 15A（例えばポリイミド）と第 3 の絶縁層 20A（例えばフォトレジスト）を設置した後にシャドウマスク 100 を用いて照射することにより分離ウェブのキャップ 20 を規定し、かつ引き続き現像することにより作成する。

【0054】

図 9C は層 15A に選択的に作用する溶剤による分離ウェブの脚部の構造化を示す。この場合に、既に作成されたキャップ 20 を、脚部の構造化のためのマスクとして用いる。

【0055】

図 9D では、三層構造 5、15、20 の構造化を行った後に、機能性ポリマーを窓部内へ設置する。

50

【 0 0 5 6 】

図 9 E は第 2 の電極の大面積での蒸着を示し、その際、この電極は分離ウェブのエッジでの金属フィルムの隔絶により構造化される。

【 0 0 5 7 】

図 9 F は、第 2 の電極 2 の設置後の本発明によるディスプレイの構造を示す。例示的な画素が窓層 5 の窓部内に見られ、この画素は機能性ポリマー 1 2 及び 1 4 からなり、第 1 の電極の一方の側で及び第 2 の電極の他方の側で接続されている。分離ウェブのキャップ 2 0 上には機能性でない金属ストライプ 2 b が存在し、この金属ストライプ 2 b は分離ウェブのエッジでの第 2 の電極の金属フィルムの隔絶により形成される。

【 0 0 5 8 】

図 9 G は全体の構造を覆うカプセル部 3 0 を示す。

【 0 0 5 9 】

本発明は、窓層 5 の構造化と、窓層上に配置されている、二層構造の場合に脚部 1 5 とキャップ 2 0 とからなる分離ウェブによる第 2 の電極の構造化とにより、画素を同時に定義することができる。

【 0 0 6 0 】

実施例 1

二層の分離ウェブを備えたパッシブマトリックス駆動ディスプレイの製造は次の工程によって行う：

1 . I T O で大面積を被覆したガラス基板 3 を、先行技術に相応してリソグラフィープロセスによって、3 0 パーセントの H B r 溶液を用いたエッチング法と組み合わせて、第 1 の電極ストライプ 1 が作成されるように構造化する。

【 0 0 6 1 】

2 . 引き続き、ポジ型フォトレジストを基板上にスピンコーティングし、加熱プレート上で予備加熱する。スピンコーティングパラメータは、層の厚さが約 6 μ m となるように選択する。適当なマスクを通して照射しかつ現像（例えば現像機 AZ 726 MIF, Firma Clariant 中で）することにより、窓部構造体 1 0 を層 5 中に作成する（図 9 A 参照）。画素のためのこの窓部は、この場合に、絶縁層が鋭角（ $< 90^\circ$ ）を有する鋭いエッジを有さないように構造化される。このような構造化は必要である、それというのも後に設置される金属層がこの窓部のエッジで隔絶されてはならず、このことは個々の O L E B - 画素の接続を妨げかねないためである。従って、窓層 5 用の材料としてポジ型のフォトレジストを使用するのが有利である。

【 0 0 6 2 】

3 . このように予め処理された基板を真空炉中で加熱工程にさらし、フォトレジストを引き続きリソグラフィープロセスに対して耐性にする。

【 0 0 6 3 】

4 . 次に、大面積に第 2 の絶縁材料の層、有利にポリイミドを基板上にスピンコーティングし、次いで、例えば加熱プレート上で短時間加熱する。

【 0 0 6 4 】

5 . このポリイミド上に、再び大面積に第 1 のフォトレジスト又はそれとは異なるフォトレジストの別の層をスピンコーティングし、加熱プレート上で短時間加熱する。適当なマスク 1 0 0 を通して照射し、引き続き前記したのと同じ現像液を用いて現像することにより、このレジストを最終的にストライプ状の構造体にし、この構造体が分離ウェブ 2 0 のキャップを形成する（図 9 B 参照）。引き続き加熱工程がこのストライプの安定性を高める。

【 0 0 6 5 】

6 . こうして作成された分離ウェブのキャップは、それ自体、その下にあるリソグラフィにより構造化できないポリイミド層用のマスクとして利用する。ポリイミド層だけに作用する溶剤の作用により、最終的にこのポリイミド層はストライプ状の、分離ウェブの脚部 1 5 に構造化されるため、この分離ウェブは図 7 に記載した横断面を形成する（図

10

20

30

40

50

9 C 及び 9 D も参照)。窓層 5 及び分離ウェブのキャップ 2 0 のために同じフォトリソトを使用することは製造を簡素化する、それというのも窓層及びウェブのために異なる 3 種の材料の代わりに 2 種の材料だけを使用しなければならないためである。

【 0 0 6 6 】

7 . こうして予め構造化された基板を、溶剤及び / 又はプラズマの作用 (例えば C F₄ - プラズマによる) を用いて処理する数回の洗浄工程にさらす。

【 0 0 6 7 】

8 . 微量配量システム (例えばインクジェット印刷) を用いて、まず各窓部内へ所定量のホール輸送ポリマー溶液を供給する。適当に乾燥した後に、次いで同じシステムを用いて発光ポリマーの溶液をウェブの間の窓部内へそれぞれ塗布し、乾燥する (図 9 D 参照)。この分離ウェブと組み合わせた深い窓部、並びに多様なプラズマによる表面処理及びフッ素化は、良好な機械的バリア並びに「化学的」バリア (濡れを抑制することによる) を提供し、このバリアによって溶液は窓部内へ閉じ込められる。このようにして、輸送ポリマーを介した金属カソードと I T O との短絡も、ポリマー溶液による分離ウェブの堀崩れにより生じることがある隣接するカソードストライプの間の短絡も抑制することができる。

【 0 0 6 8 】

9 . その後に、卑金属、例えばカルシウムの層、続いて安定な金属又は貴金属、例えばアルミニウム又は銀の層を蒸着して、分離ウェブのエッジでの金属フィルムの隔絶により第 2 の電極が作成される (図 9 E 及び 9 F 参照)。

【 0 0 6 9 】

1 0 . 引き続き、このデバイスに例えば金属又はガラスキャップ 3 0 を設け、例えば U V 硬化性エポキシ接着剤でカプセル化する (図 9 G 参照)。

【 0 0 7 0 】

実施例 2

電極接続部を備えたディスプレイの製造

1 . I T O で大面積を被覆したガラス基板 3 を、先行技術に相応してリソグラフィープロセスによって、3 0 パーセントの H B r 溶液を用いたエッチング法と組み合わせて、第 1 の電極ストライプ 1 と電極接続部 2 a とが作成されるように構造化する (図 2、3 又は 4 参照)。

【 0 0 7 1 】

2 . 引き続き、ポジ型フォトリソトを基板上にスピンコーティングし、加熱プレート上で予備加熱する。スピンコーティングパラメータは、層の厚さが約 6 μ m となるように選択する。適当なマスクを通して照射しかつ例えば現像機 (AZ 726 MIF, Firma Clariant) 中で現像することにより、窓部構造体 1 0 を第 1 の電極ストライプの上方に作成し、さらに、このフォトリソトを電極接続部の領域内で、接続部の間に張出部 5 5 が作成されるか又は接続部の上方に窓部 4 0 が作成されるように構造化する。

【 0 0 7 2 】

3 . 他の工程は、実施例 1 と同様に行い、その際、カプセル部 3 0 はいずれにせよ電極接続部のそれぞれの一端を覆っている (図 4 参照)。

【 0 0 7 3 】

実施例 3

多様な輪郭のピクセルを備えたディスプレイの製造

1 . 実施例 1 の工程 1 と同様。

【 0 0 7 4 】

2 . 引き続き、ポジ型フォトリソトを基板上にスピンコーティングし、加熱プレート上で予備加熱する。スピンコーティングパラメータは、層の厚さが約 6 μ m となるように選択する。適当なマスクを用いた照射及び現像 (例えば現像機 AZ 726 MIF, Firma Clariant 中で) により、図 5 に記載の相応する輪郭 (六角形を除く) を備えた窓部構造体を作成する。例えば、長方形の輪郭を有する画素、角部が丸められた長方形の輪郭を有する画

10

20

30

40

50

素、及び丸い画素が実現される。

【 0 0 7 5 】

3 . 後続の工程は実施例 1 と同様に実施する。

【 0 0 7 6 】

実施例 4

六角形の画素を備えたディスプレイの製造

1 . I T O で大面積を被覆されたガラス基板 3 を、先行技術に相応するリソグラフィープロセスにより 3 0 パーセントの H B r 溶液を用いたエッチング法と組み合わせて、第 1 の電極ストライプ 1 が作成され、この第 1 の電極ストライプは後の画素 1 0 の範囲内で六角形の画素の輪郭に沿うように構造化する（図 6 参照）。 10

【 0 0 7 7 】

2 . 引き続き、ポジ型フォトリジストを基板上にスピンコーティングし、加熱プレート上で予備加熱する。このスピンコーティングパラメータは、この場合、実施例 1 の工程 2 と同様に選択する。適当な六角形のマスクを通した照射により、窓部構造体 1 0 を第 1 の電極ストライプの上方に作成する。

【 0 0 7 8 】

3 . 他の工程は実施例 1 と同様に行うが、その際、変性されたりソグラフィーマスクを使用するため、この分離ウェブは六角形の画素の周囲を取り巻くように延在する（図 8 参照）。 20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 7 9 】

【図 1】本発明による、基板上に、窓層、分離ウェブの脚部及び分離ウェブのキャップを備えた 3 層構造

【図 2】第 1 の電極ストライプ及び電極接続部の上方の窓層中の開口部

【図 3】電極接続部の間に配置されている第 1 の絶縁層の張出部

【図 4】設置されたカソード及びカプセル部を備えた本発明によるディスプレイの完全な構造

【図 5】第 1 の電極ストライプの上方の第 1 の絶縁層中の窓部の多様な構造例

【図 6】六角形の画素の場合の第 1 の電極ストライプの構造

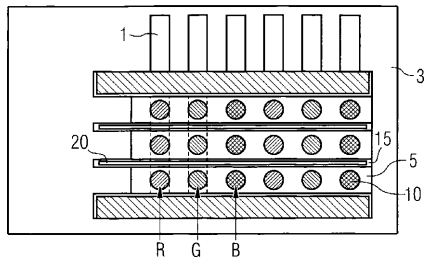
【図 7】本発明によるディスプレイの構造の断面図 30

【図 8】六角形の画素の場合の画素及び分離ウェブの構造

【図 9】A ~ G は、本発明によるディスプレイの製造の際の多様な段階の基板の構造の断面図

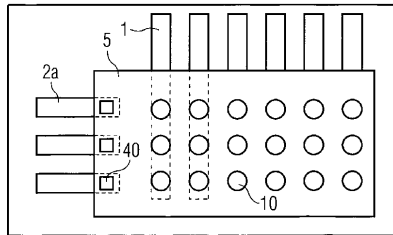
【図 1】

FIG 1



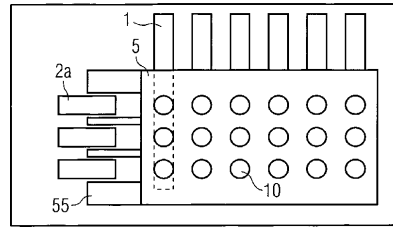
【図 2】

FIG 2



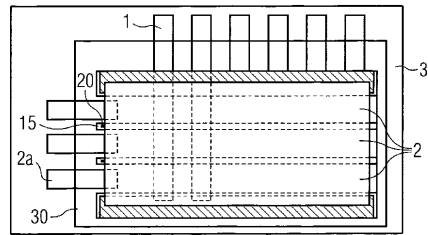
【図 3】

FIG 3



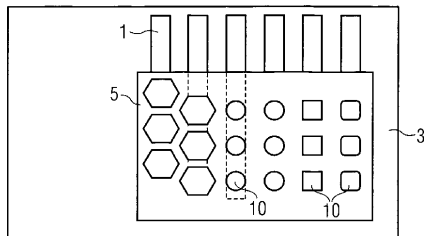
【図 4】

FIG 4



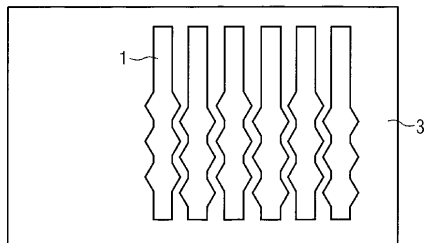
【図 5】

FIG 5



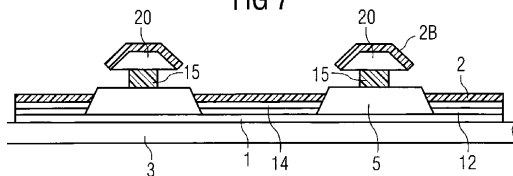
【図 6】

FIG 6



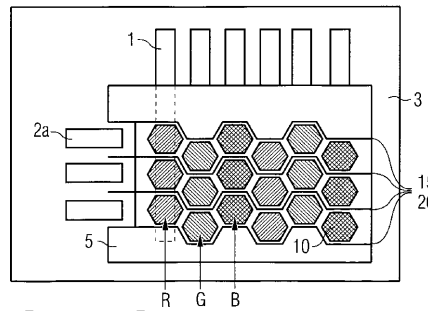
【図 7】

FIG 7



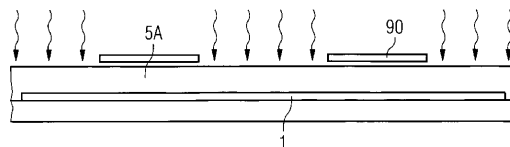
【図 8】

FIG 8



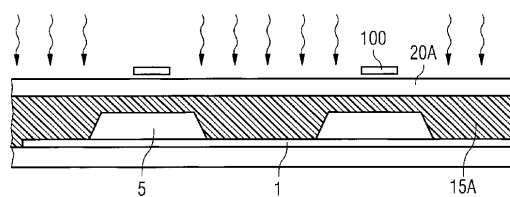
【図 9 A】

FIG 9A



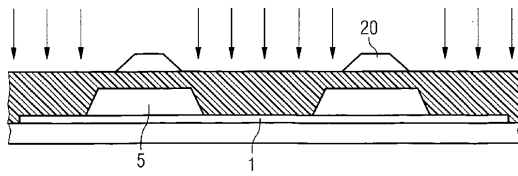
【図 9 B】

FIG 9B



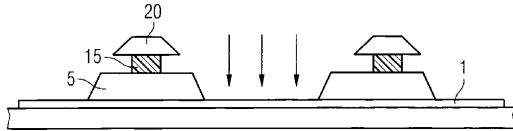
【図 9 C】

FIG 9C



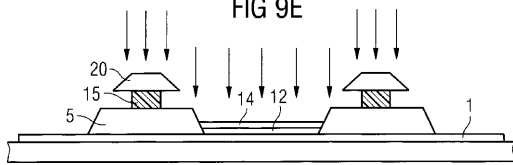
【図 9 D】

FIG 9D



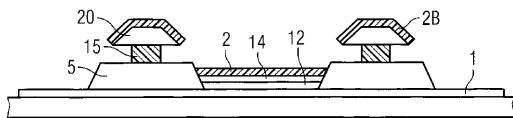
【図 9 E】

FIG 9E



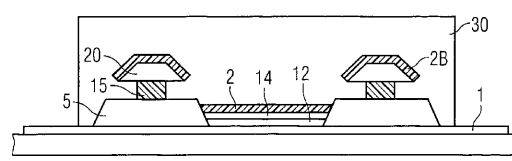
【図 9 F】

FIG 9F



【図 9 G】

FIG 9G



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 L 51/50 (2006.01) H 0 5 B 33/14 A
H 0 5 B 33/26 (2006.01) H 0 5 B 33/26 Z

(74)代理人 100099483
 弁理士 久野 琢也

(74)代理人 100114890
 弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト

(74)代理人 230100044
 弁護士 ラインハルト・アインゼル

(72)発明者 ヤン ビルンシュトック
 ドイツ連邦共和国 ライプツィヒ ヨハニスプラッツ 3 / 4 4 0

(72)発明者 イェルク プレッシング
 ドイツ連邦共和国 オーバーコッヘン コペルニクスシュトラッセ 9 7

(72)発明者 カーステン ホイザー
 ドイツ連邦共和国 エアランゲン アイフェルヴェーク 3

(72)発明者 マティアス シュテーターセル
 ドイツ連邦共和国 マンハイム パウル・マルティン・ウーファー 5 2

(72)発明者 ゲオルク ヴィットマン
 ドイツ連邦共和国 ヘルツォーゲンアウラッハ エルレンシュトラッセ 1 0 アー

審査官 東松 修太郎

(56)参考文献 米国特許第 0 6 0 6 9 4 4 3 (U S , A)
 特開平 1 1 - 2 0 4 2 6 7 (J P , A)
 特開 2 0 0 0 - 2 9 4 3 7 1 (J P , A)
 国際公開第 0 1 / 0 4 1 2 2 9 (W O , A 1)
 特開平 0 9 - 3 3 0 7 9 2 (J P , A)
 特開平 0 4 - 3 0 3 8 8 3 (J P , A)
 国際公開第 0 1 / 0 3 9 2 7 2 (W O , A 1)
 特表 2 0 0 4 - 5 3 5 0 4 4 (J P , A)
 特開平 1 1 - 0 4 0 3 5 8 (J P , A)
 特開平 0 8 - 3 1 5 9 8 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
 H01L 51/50-51/56
 H05B 33/00-33/28

专利名称(译)	有机电致发光显示器及其制造		
公开(公告)号	JP4427321B2	公开(公告)日	2010-03-03
申请号	JP2003513042	申请日	2002-07-03
[标]申请(专利权)人(译)	奥斯兰姆奥普托半导体有限责任公司		
申请(专利权)人(译)	欧司朗光电半导体GESELLSCHAFT手套Beshurenkuteru有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	欧司朗光电半导体GESELLSCHAFT手套Beshurenkuteru有限公司		
[标]发明人	ヤンビルンシュトック イエルクプレシング カーステンホイザー マティアスシュテーセル ゲオルクヴィットマン		
发明人	ヤン ビルンシュトック イエルク プレシング カーステン ホイザー マティアス シュテーセル ゲオルク ヴィットマン		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/04 H05B33/06 H05B33/10 H05B33/12 H01L51/50 H05B33/26 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3283 H01L27/3281		
FI分类号	H05B33/22.Z H05B33/04 H05B33/06 H05B33/10 H05B33/12.B H05B33/14.A H05B33/26.Z		
代理人(译)	矢野俊夫		
优先权	10133686 2001-07-11 DE		
其他公开文献	JP2004535045A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明包括连接到功能聚合物层（12和14）的第一电极（1）中，已经通过所述绝缘层（5），至少一个其它条纹绝缘的窗口部分包围层（15，并在两个层的情况下20）是在第一绝缘层（5），其他的条形的绝缘层至所述第一电极条纹作为web的窗口之间存在侧向，布置在功能层中并连接到功能层的第二电极（2）由腹板构成并且横向于腹板之间的第一电极条纹延伸描述了一种无源矩阵驱动显示器，其特征在于结构化像素和基于电致发光聚合物的结构化第二电极。

FIG 4

