

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2004-535045

(P2004-535045A)

(43) 公表日 平成16年11月18日(2004.11.18)

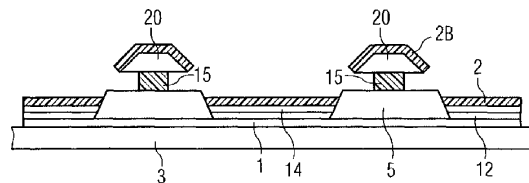
(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/22	H05B 33/22	3K007
H05B 33/04	H05B 33/04	
H05B 33/06	H05B 33/06	
H05B 33/10	H05B 33/10	
H05B 33/12	H05B 33/12	B
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 56 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2003-513042 (P2003-513042)	(71) 出願人	599133716
(86) (22) 出願日	平成14年7月3日 (2002.7.3)		オスラム オプト セミコンダクターズ
(85) 翻訳文提出日	平成16年1月9日 (2004.1.9)		ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテ
(86) 国際出願番号	PCT/DE2002/002429		ル ハフツング
(87) 国際公開番号	W02003/007378		Osram Opto Semicond
(87) 国際公開日	平成15年1月23日 (2003.1.23)		uctors GmbH
(31) 優先権主張番号	101 33 686.1		ドイツ連邦共和国 レーゲンスブルク ヴ
(32) 優先日	平成13年7月11日 (2001.7.11)		ェルナーヴェルクシュトラッセ 2
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)	(74) 代理人	100061815
(81) 指定国	EP (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), JP, US		弁理士 矢野 敏雄
		(74) 代理人	100094798
			弁理士 山崎 利臣
		(74) 代理人	100099483
			弁理士 久野 琢也
		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) 【要約】

本発明は、第1の電極(1)と接続している機能性ポリマー層(12及び14)が、絶縁層(5)の窓部により取り囲まれていて、少なくとも1つの他のストライプ状の絶縁層(2つの層の場合に15及び20)が、第1の絶縁層(5)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構造化され、ウェブの間で第1の電極ストライプに対して横方向に延在することを特徴とする、エレクトロルミネセンスポリマーをベースとする、構造化された画素と構造化された第2の電極とを備えたパッシブマトリックス駆動ディスプレイを記載する。



【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) の上方に窓部 (1 0) 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 (1 0) 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す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 (2 a) が基板 (3) 上に配置されていて、この電極接続部 (2 a) 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 (2 a) の上方に窓部 (4 0) が配置されているか、または第 1 の絶縁層は電極接続部 (2 a) の間にこの絶縁層の領域 (5 5) 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 (2 a) と接続していて、
- カプセル部 (3 0) が配置されていて、このカプセル部 (3 0) 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 (1 5) 及び第 3 の絶縁層 (2 0) 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。

【請求項 4】

- 第 1 の絶縁層 (5) と第 3 の絶縁層 (2 0) 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 (2 0) とがポジ型フォトリソグراف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 (1 5) 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。

【請求項 7】

- 第 1 の絶縁層 (5) 中に配置された窓部 (1 0) が長方形に構成されている、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】

- 第 1 の絶縁層 (5) の窓部が、角部が丸められた長方形に構成されている、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 9】

- 第 1 の絶縁層 (5) の窓部 (1 0) が六角形に構成されていて、
- 第 1 の絶縁ストライプ (1) は、窓部 (1 0) の領域内で、前記窓部の輪郭に沿っていて、
- 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、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 10】

- 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 9 までのいずれか 1 項記載のディスプレイ。

【請求項 1 1】

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 (1 0) を作成し、
- 第 2 の絶縁層 (1 5) 及び第 3 の絶縁層 (2 0) 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 (1 0) の間に延在し、
- 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する

10

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 1 2】

- 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 (2 a) を構造化により作成し、
- 第 1 の絶縁層 (5) 中で電極接続部 (2 a) 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 (2 a) の間にこの絶縁層の領域 (5 5) が配置されるように構造化し、

20

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

- カプセル部 (3 0) を絶縁層及び第 2 の電極上に設置し、このカプセル部 (3 0) は絶縁層を覆うが、各電極接続部 (2 a) 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 1 1 記載の方法。

【請求項 1 3】

- 絶縁層を、その構造化の後に不動態化する、

請求項 1 1 から 1 2 までのいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 1 4】

- 不動態化をプラズマ処理によって実施する、

請求項 1 3 記載の方法。

30

【発明の詳細な説明】

【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。

40

【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

50

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。

【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 - ディスプレー）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。

【0006】

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。

【0007】

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。

【0008】

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（Alq₃）が使用され、これはたいていは熱的蒸着により相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。

【0009】

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ない。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。

10

20

30

40

50

【0010】

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）の大面积を透明電極（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。

【0011】

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。

10

【0012】

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造が数マイクロメートルの解像度で作成される。

20

【0013】

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。

【0014】

蒸着可能な低分子量の層をベースとするOLED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ITO-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、しかしながら、基板上でのマスクのわずかな解像度及び臨界的な位置調整のために実際に著しい欠点を有する。

30

【0015】

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。ITO-アノードの構造化直後に、この場合にリソグラフィ技術によって、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ITO-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积（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ITO-アノード（コラム）に対して垂直方向に作成される。所定のITO-アノードコラムと金属カソードロウとに電圧が印加された場合、ロウとコラムとの間の交点で有機発光層が発光する。この分離ウェブは多様な横断面を有することができる。

40

【0016】

液相から塗布された共役ポリマーをベースとするOLED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法を用いて後から構造化する以外に困難である。

【0017】

50

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。

【0018】

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0892028A2明細書には、まず最初にITO-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個に乾燥され、ポリマー層が作成される。

10

【0019】

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ITO-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）が順番にスピニングされる。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。

20

【0020】

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0951073A2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。

30

【0021】

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。

【0022】

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。

40

【0023】

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。

【0024】

50

本発明の場合に、機能層に攻撃的なリソグラフィ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。

【0025】

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。

10

【0026】

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。

20

【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：

- 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。

30

【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。

40

【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：

50

- 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レジス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。

【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。

10

【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。

20

【0032】

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）。

30

【0033】

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。

40

【0034】

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ものためだけのものであり、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。

【0035】

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。

【0036】

50

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。

【 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。

10

【 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 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、電極ストライプ 1 の上方の窓層 5 の窓部 1 0 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 1 5 とキャップ 2 0 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。

20

【 0 0 4 5 】

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 1 0 を示す。さらに、他の窓部 4 0 が電極接続部 2 a の上方の窓層内に存在する。

【 0 0 4 6 】

30

図 3 は、図 2 とは異なり、電極接続部 2 a の間の窓層 5 中に張出部 5 5 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。

【 0 0 4 7 】

図 4 は、設置された第 2 の電極 2 及びカプセル部 3 0 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 3 0 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 2 a の一端を露出させている。

【 0 0 4 8 】

図 5 は、第 1 の絶縁層 5 中の窓部 1 0 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。

40

【 0 0 4 9 】

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。

【 0 0 5 0 】

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 1 5 及びキャップ 2 0 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 1 2 と発光ポリマー 1 4 とからなる。分離ウェブのキャップ上には金属層 2 b が存在し、この金属層 2 b 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

50

層は電氣的に接続されない。

【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、この場合にフォトリソグロフィーによる第1の絶縁層の、シャドウマスク90を用いたフォトリソグロ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。

【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(例えばフォトリソグロフィー)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。

【0056】

図9Eは第2の電極の大面积での蒸着を示し、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。

【0057】

図9F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12及び14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20上には機能性でない金属ストライプ2bが存在し、この金属ストライプ2b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。

【0058】

図9Gは全体の構造を覆うカプセル部30を示す。

【0059】

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15とキャップ20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。

【0060】

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. ITOで大面积を被覆したガラス基板3を、先行技術に相応してリソグロフィープロセスによって、30パーセントのHBr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。

【0061】

2. 引き続き、ポジ型フォトリソグロフィー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6µm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10を層5中に作成する(図9A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°)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OLEB-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リソグロフィーを

10

20

30

40

50

使用するのが有利である。

【0062】

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くリソグラフィ工程に対して耐性にする。

【0063】

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。

【0064】

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100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20のキャップを形成する(図9B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。

10

【0065】

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15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9C及び9Dも参照)。窓層5及び分離ウェブのキャップ20のために同じフォトレジス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。

20

【0066】

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 CF_4 -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。

【0067】

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9D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ITO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。

30

【0068】

9. その後、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9E及び9F参照)。

【0069】

10. 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30を設け、例えばUV硬化性エポキシ接着剤でカプセル化する(図9G参照)。

40

【0070】

実施例2

電極接続部を備えたディスプレイの製造

1. ITO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工程によって、30パーセントのHBr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2aとが作成されるように構造化する(図2、3又は4参照)。

【0071】

50

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。スピンコーティングパラメータは、層の厚さが約 $6\ \mu\text{m}$ 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 10 を第 1 の電極ストライプの上方に作成し、さらに、このフォトリジストを電極接続部の領域内で、接続部の間に張出部 55 が作成されるか又は接続部の上方に窓部 40 が作成されるように構造化する。

【0072】

3. 他の工程は、実施例 1 と同様に行い、その際、カプセル部 30 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)。

【0073】

10

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。

【0074】

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。スピンコーティングパラメータは、層の厚さが約 $6\ \mu\text{m}$ 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素、及び丸い画素が実現される。

20

【0075】

3. 後続の工程は実施例 1 と同様に実施する。

【0076】

実施例 4

六角形の画素を備えたディスプレイの製造

1. ITO 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 30 パーセントの HBr 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 10 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)。

【0077】

30

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 と同様を選択する。適当な六角形のマスクを通した照射により、窓部構造体 10 を第 1 の電極ストライプの上方に作成する。

【0078】

3. 他の工程は実施例 1 と同様に行うが、その際、変性されたリ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)。

【図面の簡単な説明】

【0079】

40

【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

【図 8】六角形の画素の場合の画素及び分離ウェブの構造

50

【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

【国際公開パンフレット】

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
23. Januar 2003 (23.01.2003)

PCT

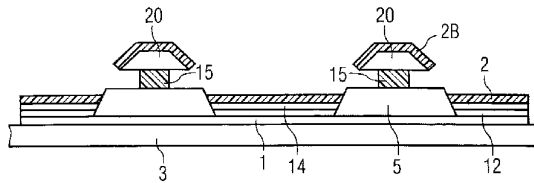
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/007378 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation: H01L 27/00
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DI/02/02429
(22) Internationales Anmeldedatum: 3. Juli 2002 (03.07.2002)
(25) Einreichungssprache: Deutsch
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
(30) Angaben zur Priorität: 101 33 686.1 11. Juli 2001 (11.07.2001) DE
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DL/DE]; Wernerwerkstr. 2, 93049 Regensburg (DE).
(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BIRNSTOCK, Jan [DL/DL]; Johannisplatz 3/440, 04103 Leipzig (DE).
BLÄSSING, Jörg [DE/DL]; Kopernikusstr. 97, 73447 Oberkochen (DE). HEUSER, Karsten [DE/DE]; Eifelweg 3, 91056 Erlangen (DE). STÖSSEL, Matthias [DE/DE]; Paul-Martin-Ufer 52, 68163 Mannheim (DE). WITTMANN, Georg [DL/DL]; Erlenstrasse 10a, 91074 Herzogenaurach (DE).
(74) Anwalt: EPPING, HERMANN & FISCHER; Ridlerstrasse 55, 80339 München (DE).
(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.
(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SI, TR).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ORGANIC, ELECTROLUMINESCENT DISPLAY AND THE PRODUCTION THEREOF

(54) Bezeichnung: ORGANISCHES, ELEKTROLUMINESZIERENDES DISPLAY UND DESSEN HERSTELLUNG



(57) Abstract: The invention relates to a passive matrix display comprising structured pixels and a structured second electrode on the basis of electroluminescent polymers. The inventive display is specifically characterized in that functional polymer layers (12 and 14) are connected to a first electrode (1) and are delimited by windows (10) of an insulating window layer (5). At least one further insulating strip-shaped layer (15 and 20 for two layers) is disposed between the windows of the first insulating layer (5) and is disposed at an angle to the first electrode strips in the form of a web. A second electrode (2), structured by these webs, is connected to the functional layers and extends at an angle to the first electrode strips between the webs.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung beschreibt ein passivmatrixgerichtetes Display mit strukturierten Bildpunkten und strukturierter zweiter Elektrode auf der Basis elektrolumineszierender Polymere mit folgenden Merkmalen: funktionelle Polymerschichten (12 und 14), die eine erste Elektrode (1) kontaktieren, werden von den Fenstern einer isolierenden Fensterschicht (5) eingegrenzt, mindestens eine weitere isolierende streifenförmige Schicht (15 und 20 im Falle von zwei Schichten), die sich zwischen den Fenstern der ersten isolierenden Schicht (5) befindet, ist als Siege quer zu den ersten Elektrodenstreifen angeordnet, eine zweite Elektrode (2), die die funktionellen Schichten kontaktiert, ist durch die Siege strukturiert und verläuft quer zu den ersten Elektrodenstreifen zwischen den Siegen.

WO 03/007378 A2

WO 03/007378 A2**Veröffentlicht:**

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

WO 03/007378

PCT/DE02/02429

1

Beschreibung

Organisches, elektrolumineszierendes Display und dessen Herstellung

Die Erfindung betrifft ein Display auf der Grundlage elektrolumineszierender Polymere mit einer strukturierten Matrix aus Bildpunkten und einer strukturierten zweiten Elektrode, sowie dessen Herstellung.

Die graphische Darstellung von Informationen gewinnt in unserem Alltag stetig an Bedeutung. Zunehmend mehr Gegenstände des täglichen Gebrauchs werden mit Anzeigeelementen ausgestattet, die ein sofortiges Abrufen der vor Ort benötigten Informationen ermöglichen. Neben der herkömmlichen Kathodenstrahlröhre („Cathode Ray Tube, CRT“), welche zwar hohe Bildauflösung liefert, jedoch mit dem Nachteil eines hohen Gewichts und einer hohen Leistungsaufnahme verbunden ist, wurden insbesondere für den Einsatz in mobilen elektronischen Geräten die Technik der Flachbildschirme („Flat Panel Displays, FPDs“) entwickelt.

Die Mobilität der Geräte stellt hohe Anforderungen an das Display, welches zum Einsatz kommen soll. Zunächst ist hier das geringe Gewicht zu erwähnen, welches die herkömmlichen CRTs von Anfang an aus dem Rennen wirft. Geringe Bautiefe ist ein weiteres essentielles Kriterium. In vielen Geräten ist sogar eine Bautiefe der Anzeige von weniger als einem Millimeter erforderlich.

Durch die beschränkte Kapazität der Batterien oder Akkus in den mobilen Geräten ist zudem eine nur geringe Leistungsaufnahme der Displays gefordert. Ein weiteres Kriterium ist eine gute Ablesbarkeit, auch unter großem Winkel zwischen Displayoberfläche und Betrachter, sowie Ablesbarkeit bei verschiedenen Umgebungslichtverhältnissen. Die Fähigkeit, auch mehrfarbige oder vollfarbige Informationen darstellen zu kön-

WO 03/007378

PCT/DE02/02429

2

nen, gewinnt mehr und mehr an Bedeutung. Und last but not least ist natürlich die Lebensdauer der Bauelemente eine wichtige Voraussetzung für den Einsatz in den verschiedenen Geräten. Die Bedeutung der einzelnen Anforderungskriterien an die Displays ist entsprechend den Einsatzgebieten jeweils unterschiedlich gewichtet.

Auf dem Markt der Flachbildschirme haben sich bereits seit längerem mehrere Technologien etabliert, die hier nicht alle einzeln diskutiert werden sollen. Weitgehend dominant sind heute sog. Flüssigkristall-Anzeigen (LC-Displays). Neben der kostengünstigen Herstellbarkeit, geringer elektrischer Leistungsaufnahme, kleinem Gewicht und geringem Platzbedarf weist die Technik der LCDs jedoch auch gravierende Nachteile auf. LC-Anzeigen sind nicht selbst-emittierend und daher nur bei besonders günstigen Umgebungslichtverhältnissen leicht abzulesen oder zu erkennen. Dies macht in den meisten Fällen eine Hinterleuchtung erforderlich, welche jedoch wiederum die Dicke des Flachbildschirms vervielfacht. Außerdem wird dann der überwiegende Anteil der elektrischen Leistungsaufnahme für die Beleuchtung verwendet, und es wird eine höhere Spannung für den Betrieb der Lampen oder Leuchtstoffröhren benötigt. Diese wird meist mit Hilfe von „Voltage-Up-Konvertern“ aus den Batterien oder Akkumulatoren erzeugt. Ein weiterer Nachteil ist der stark eingeschränkte Betrachtungswinkel einfacher LCDs und die langen Schaltzeiten einzelner Pixel, welche bei typischerweise einigen Millisekunden liegen und zudem stark temperaturabhängig sind. Der verzögerte Bildaufbau macht sich beispielsweise beim Einsatz in Verkehrsmitteln oder bei Videoapplikationen äußerst störend bemerkbar.

Neben den LCDs existieren noch weitere Flachbildschirmtechnologien, z.B. Vakuum-Fluoreszenzanzeigen oder anorganische Dünnfilm-Elektrolumineszenzanzeigen. Diese haben jedoch entweder noch nicht den erforderlichen technischen Reifegrad erreicht oder sind aufgrund hoher Betriebsspannungen oder Her-

WO 03/007378

PCT/DE02/02429

3

stellungskosten nur bedingt für den Einsatz in tragbaren elektronischen Geräten geeignet.

Seit 1987 haben sich Anzeigen auf der Basis organischer Leuchtdioden (organic light emitting diodes, OLEDs) einen Namen gemacht. Diese weisen die obengenannten Nachteile nicht auf. Aufgrund der Selbstemissivität entfällt die Notwendigkeit einer Hinterleuchtung, was den Platzbedarf und die elektrische Leistungsaufnahme erheblich reduziert. Die Schaltzeiten liegen im Bereich einer Mikrosekunde und sind nur gering temperaturabhängig, was den Einsatz für Videoapplikationen ermöglicht. Der Ablesewinkel beträgt nahezu 180°. Polarisationsfolien, wie sie bei LC-Displays erforderlich sind, entfallen zumeist, so daß eine größere Helligkeit der Anzeigeelemente erzielbar ist. Ein weiterer Vorteil ist die Verwendbarkeit flexibler und nicht-planarer Substrate, sowie die einfache und kostengünstige Herstellung.

Bei den OLEDs existieren zwei Technologien, die sich in der Art und in der Verarbeitung der organischen Materialien unterscheiden. Zum einen lassen sich niedermolekulare organische Materialien wie z.B. Hydroxichinolin-Aluminium-III-Salz (Alq_3) verwenden, die zumeist durch thermisches Verdampfen auf das entsprechende Substrat aufgebracht werden. Displays auf der Basis dieser Technologie sind bereits kommerziell erhältlich und werden z.Zt. überwiegend in der Automobilelektronik eingesetzt. Da die Herstellung dieser Bauelemente mit zahlreichen Prozesseschritten unter Hochvakuum verbunden ist, birgt diese Technologie jedoch Nachteile durch hohen Investitions- und Wartungsaufwand, sowie relativ geringen Durchsatz.

Seit 1990 wurde daher eine OLED-Technologie entwickelt, die als organische Materialien Polymere verwendet, welche naßchemisch aus einer Lösung auf das Substrat aufgebracht werden können. Die zur Erzeugung der organischen Schichten erforderlichen Vakuumschritte entfallen bei dieser Technik. Typische Polymere sind Polyanilin, PEDOT (Fa. Bayer), Poly(p-

WO 03/007378

PCT/DE02/02429

4

phenylen-vinylen), Poly(2-methoxy-5-(2'-ethyl)-hexyloxy-p-phenylen-vinylen) oder Polyalkylfluorene, sowie zahlreiche Derivate davon.

Der Schichtaufbau organischer Leuchtdioden erfolgt typischerweise folgendermaßen:

Ein transparentes Substrat (beispielsweise Glas) wird großflächig mit einer transparenten Elektrode (beispielsweise Indium-Zinn-Oxid, ITO) beschichtet. Je nach Anwendung wird dann mit Hilfe eines photolithographischen Prozesses die transparente Elektrode strukturiert, was später die Form des leuchtenden Bildpunktes definiert.

Auf das Substrat mit der strukturierten Elektrode werden dann eine oder mehrere organische Schichten, bestehend aus elektrolumineszierenden Polymeren, Oligomeren, niedermolekularen Verbindungen (s.o.) oder Mischungen hiervon, aufgebracht. Das Aufbringen polymerer Substanzen erfolgt meist aus der flüssigen Phase durch Rakeln oder Spin-Coating, sowie neuerdings auch durch verschiedene Drucktechniken. Niedermolekulare und oligomere Substanzen werden meist aus der Gasphase durch Aufdampfen oder „physical vapor deposition“ (PVD) abgeschieden. Die Gesamtschichtdicke kann zwischen 10 nm und 10 µm betragen und liegt typischerweise zwischen 50 und 200 nm.

Auf diese organischen Schichten wird dann eine Gegenelektrode, die Kathode, aufgebracht, welche üblicherweise aus einem Metall, einer Metall-Legierung oder einer dünnen Isolatorschicht und einer dicken Metallschicht besteht. Zur Herstellung der Kathodenschichten wird meist wiederum die Gasphasenabscheidung durch thermisches Verdampfen, Elektronenstrahlverdampfen oder Sputtern eingesetzt.

Bei der Herstellung strukturierter Displays besteht die Herausforderung insbesondere darin, den oben beschriebenen Schichtaufbau so zu strukturieren, daß eine Matrix einzeln ansteuerbarer, verschiedenfarbiger Bildpunkte entsteht. Beim ersten oben beschriebenen Schritt der OLED-Herstellung, der Strukturierung der ITO-Anode, bietet sich eine lithogra-

WO 03/007378

PCT/DE02/02429

5

phische Technik an. ITO ist äußerst unempfindlich gegenüber den typischen Photolacken und Entwicklerflüssigkeiten und läßt sich durch Säuren, wie z.B. HBr, leicht ätzen. So lassen sich problemlos Strukturen mit einer Auflösung von wenigen Mikrometern erzeugen.

Wesentlich schwieriger ist die Strukturierung der organischen Schichten und der Metallelektrode. Grund ist die Empfindlichkeit der organischen Materialien, welche durch die nachträgliche Anwendung aggressiver Entwicklerflüssigkeiten oder Lösungsmittel massiv geschädigt würden.

Bei OLEDs auf der Basis verdampfbarer niedermolekularer Schichten lassen sich die einzelnen funktionellen Schichten strukturiert durch eine Schattenmaske auf das Substrat aufdampfen, so daß rote, grüne und blaue Pixelbereiche entstehen. Für die streifenförmige Strukturierung der Metallkathode (senkrecht zu den darunterliegenden ITO-Streifen) bietet sich ebenfalls eine Verdampfung durch eine Schattenmaskentechnik an. Diese ist jedoch aufgrund der geringen Auflösung und der kritischen Justage der Masken über dem Substrat in der Praxis mit erheblichen Nachteilen behaftet.

Daher wurde hierfür die Methode der isolierenden Trennstege entwickelt. Direkt nach der Strukturierung der ITO-Anode wird dabei durch eine lithographische Technik eine Reihe isolierender Stege mit scharfer Abrißkante senkrecht zu den ITO-Streifen auf die Substrate aufgebracht. Nach Deposition der organischen Schichten wird die Metallkathode großflächig (d.h. ohne Verwendung einer Schattenmaske) aufgedampft, wobei der Metallfilm jeweils an den scharfen Kanten der Trennstege abreißt. So bilden sich voneinander isolierte Metallstreifen (Zeilen), senkrecht zu den darunterliegenden ITO-Anode (Spalten). Wird eine Spannung an eine bestimmte ITO-Anodenspalte und eine Metallkathodenzeile angelegt, so leuchtet die organische Emitterschicht am Kreuzungspunkt zwischen Zeile und

WO 03/007378

PCT/DE02/02429

6

Spalte. Diese Trennstege können verschiedene Querschnitte aufweisen.

Bei OLEDs auf der Basis konjugierter Polymere, welche aus der flüssigen Phase aufgebracht werden, ist die Strukturierung der einzelnen Bildpunkte erheblich schwieriger. Herkömmliche Techniken, wie z.B. Aufschleudern oder Rakeln, verteilen die Polymerlösung gleichmäßig über das gesamte Substrat. Eine Unterteilung in rote, grüne und blaue Bereiche mit kleiner Strukturbreite im Falle eines Farbdisplays ist somit nur schwer möglich, außer durch nachträgliche Strukturierung mit Hilfe aggressiver lithographischer Methoden, welche die Polymere erheblich schädigen.

Aus diesem Grund wurden bereits in der Vergangenheit mehrere Drucktechniken erfolgreich für das strukturierte Aufbringen von Polymeren eingesetzt. Eine Technik, welche sich hier besonders bewährt hat, ist der Tintenstrahldruck, sowie mehrere Varianten davon.

Auch bei diesen Drucktechniken besteht jedoch eine große Schwierigkeit darin, ein Ineinanderlaufen der einzelnen, eng benachbarten Farbbereiche zu verhindern. Diese Problematik wurde in der Vergangenheit durch mehrere Lösungsansätze umgangen. In der europäischen Patentschrift 0 892 028 A2 wird ein Verfahren beschrieben, in welchem auf das ITO-Substrat zunächst eine Schicht eines isolierenden Materials aufgebracht wird, in welches an den Stellen, an denen sich später die Pixel befinden sollen, Fenster eingelassen sind. Bei diesem isolierenden Material kann es sich z.B. um Photolack handeln, welcher so modifiziert ist, daß er von den Polymerlösungen nicht benetzt wird. Die einzelnen Tropfen der Lösungen (rot, grün, blau) sind also an den entsprechenden Stellen eingeschlossen ohne ineinanderzulaufen und können somit dort getrennt voneinander trocknen und die Polymerschicht erzeugen.

WO 03/007378

PCT/DE02/02429

7

Dieses Verfahren löst jedoch nicht die Problematik der Strukturierung der Kathodenstreifen, welche bei passiv-Matrix-getriebenen Displays als letzte funktionelle Schicht auf das Polymer aufgebracht werden müssen. Für die Strukturierung der Kathoden von passiv-Matrix-Displays wurden daher in der Vergangenheit verschiedene Technologien entwickelt. Für monochrome Displays wurden nach einem besonderen Verfahren Trennstage entwickelt, welche zunächst auf das strukturierte ITO-Substrat aufgebracht werden. Auf diese Substrate werden dann die Polymerlösungen (i.d.R. ein Transportpolymer in einer polaren Lösung, gefolgt von einem Emitterpolymer in einer unpolaren Lösung) nacheinander aufgeschleudert. Als letzte Schicht wird dann die Kathode großflächig aufgedampft, welche an den scharfen Abrißkanten der Trennstage abreißt und somit voneinander isolierte Kathodenstreifen bildet. Dieses Verfahren ist jedoch zunächst nur für ein großflächiges Aufbringen der Polymerlösungen geeignet und somit nicht für Vollfarbdisplays.

Als Weiterentwicklung der Methode der Trennstage für vollfarbige Displays, hergestellt mit einem Tintenstrahldruckverfahren, läßt sich daher zusätzlich eine Schicht eines isolierenden Materials mit „Fenstern“ (s.o.) aufbringen. Bei dem in der europäischen Patentschrift 0 951 073 A2 beschriebenen Verfahren werden die isolierenden Fenster und Trennstage nach dem Aufbringen einzelner Polymerschichten auf das Substrat aufgebracht. Dies ist wiederum mit den bereits oben beschriebenen Nachteilen einer Behandlung der empfindlichen konjugierten Polymere mit aggressiven Entwicklermaterialien, Lösemitteln und UV-Licht verbunden.

In der Patentschrift EP 0 732 868 A2 wird ein Verfahren beschrieben, bei dem eine lithographische Behandlung der funktionellen Schichten vermieden wird und gleichzeitig eine strukturierte Kathode abgeschieden werden kann. Dazu werden zuerst die Trennstage für die Kathodenseparation erzeugt und dann die funktionellen Schichten im Vakuum durch eine Schat-

WO 03/007378

PCT/DE02/02429

8

tenmaske aufgedampft. Der schwerwiegende Nachteil dieser Methode besteht darin, daß die Schattenmaske nicht direkt auf dem Substrat bzw. der darauf befindlichen Elektrode aufliegt, sondern auf den Trennstegen abgelegt wird. Damit verschärft sich das bereits oben genannte Problem der geringen Auflösung bei der Schattenmaskentechnik durch eine Hinterdampfung der Maske erheblich.

Zusammenfassend gesagt läßt sich das Problem mit zwei Punkten beschreiben. Einerseits muß beim strukturierten Aufbringen der Polymerlösungen ein Ineinanderlaufen der verschiedenen Farben verhindert werden. Andererseits muß bei Passivmatrix-betriebenen Bildschirmen auch gleichzeitig eine Strukturierung der zweiten Elektrode durchführbar sein.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein passivmatrixgetriebenes Display auf der Basis elektrolumineszierender Polymere anzugeben, das die oben erwähnten Nachteile vermeidet. Diese Aufgabe wird mit einem Display nach Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen des Displays, sowie dessen Herstellung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Bei der Erfindung wird ein neuartig vorstrukturiertes Substrat eingesetzt, das die problemlose Strukturierung der Bildpunkte mit Hilfe einer Fensterschicht und die gleichzeitige Strukturierung der zweiten Elektrode mittels Trennstegen erlaubt, ohne aggressive Lithographieschritte auf den funktionellen Polymeren durchführen zu müssen.

Ein erfindungsmäßiges Display weist folgende Merkmale auf:

- Parallel zueinander verlaufende erste Elektrodenstreifen befinden sich auf einem Substrat,
- auf einem Substrat befindet sich über den ersten Elektrodenstreifen eine erste isolierende Schicht, in der über den ersten Elektrodenstreifen Fenster angeordnet sind, die darin befindliche funktionelle Schichten umgrenzen,

WO 03/007378

PCT/DE02/02429

9

- mindestens eine weitere isolierende streifenförmige Schicht, die sich zwischen den Fenstern der ersten isolierenden Schicht befindet, ist als Stege quer zu den ersten Elektrodenstreifen angeordnet,
- eine zweite Elektrode, die die funktionellen Schichten kontaktiert, ist durch die Stege strukturiert und verläuft quer zu den ersten Elektrodenstreifen.

Die Erfindung beschreibt ein passivmatrixgetriebenes Display, bei dem im Vergleich zum Stand der Technik gleichzeitig eine isolierende Fensterschicht zur Abgrenzung der Bildpunkte und Trennstege, bestehend aus mindestens einer isolierenden Schicht, zur Strukturierung der zweiten Elektrode (Kathode) eingesetzt werden. Der Vorteil besteht darin, daß die Schichtstruktur für die Fenster und Stege auf dem Substrat vor dem Aufbringen der Polymerlösungen und der Kathode erzeugt wird. Auf diese Weise werden weder die empfindlichen Polymerschichten noch die Kathodenmetalle aggressiven Chemikalien oder UV-Licht ausgesetzt, was bei einer nachträglichen Strukturierung erforderlich wäre. Die Polymerlösungen, die in der Regel aus einem polaren Transportpolymer und unpolaren Emitterpolymeren bestehen, werden sowohl mechanisch (durch die entsprechend hohe Schichtdicke der Fensterschicht) als auch "chemisch" (durch Passivierung durch zum Beispiel Fluorierung oder andere chemische Behandlung der Oberflächen, die eine Benetzung dieser Oberflächen mit funktionellen Polymeren verhindert) in den einzelnen Bildpunkten eingegrenzt. Ein stumpfer Winkel der Kanten der Fenster in der Fensterschicht gewährleistet eine sichere Metallisierung der einzelnen Bildpunkte ohne Gefahr des Abreißen des Metallfilms. Eine zuverlässige elektrische Strukturierung der Metallkathode wird durch hohe Trennstege mit scharfer Abrißkante gewährleistet. Eine Oberflächenbehandlung der Trennstege durch Fluorierung (zum Beispiel durch ein CF_4 -Plasma) verhindert eine Unterspülung mit Polymeren, welche ein zuverlässiges Abreißen der Metallfilme an den Trennstegen erschweren würde.

WO 03/007378

PCT/DE02/02429

10

Ein erfindungsmäßiges Display weist vorteilhaft die weiteren folgenden Merkmale auf:

- Elektrodenanschlußstücke für die zweite Elektrode, die quer zu den ersten Elektrodenstreifen und seitlich zu ihnen verlaufen, sind auf dem Substrat angeordnet,
- in der ersten isolierenden Schicht sind über den Elektrodenanschlußstücken Fenster angeordnet oder die erste isolierende Schicht ist so strukturiert, daß Bereiche dieser Schicht zwischen den Elektrodenanschlußstücken angeordnet sind,
- die zweite Elektrode kontaktiert die Elektrodenanschlußstücke,
- eine Verkapselung ist angebracht, die zumindest den Bereich der zweiten Elektrode und die isolierende Schicht bedeckt und jeweils ein Ende jedes Elektrodenanschlußstückes frei läßt.

Die zusätzlich strukturierten Elektrodenanschlußstücke bestehen wie auch die ersten Elektrodenstreifen vorzugsweise aus dem luft- und feuchtigkeitsstabilen ITO. Dadurch, daß diese Kathodenanschlußstücke unter der Verkapselung herausgeführt werden, wird das Kathodenmaterial selbst, das üblicherweise aus empfindlichen Metallen besteht, nicht der Luft ausgesetzt, was die Lebensdauer eines Displays erheblich erhöht. Um einen Überlapp zwischen der Metallkatode und den ITO-Elektrodenanschlußstücken zu gewährleisten, wird die Fensterschicht erfindungsgemäß über die ITO-Anschlußstücke geführt und über den Anschlußstücken werden zusätzlich Fenster in der Fensterschicht oder Aussparungen in der Fensterschicht für die Kathodenanschlußstücke vorgesehen, so daß die Trennstegke keine Stufe am Ende der Fensterschicht überwinden, sondern stets auf einem Sockel der Fensterschicht aufgebaut sind. Beide Ausführungen der Fensterschicht erlauben aber weiterhin eine Kontaktierung der Kathodenanschlußstücke durch die Kathode.

WO 03/007378

PCT/DE02/02429

11

In einer weiteren Ausgestaltung des Displays ist eine Dreischichtstruktur auf dem Substrat vorgesehen,

- bei der über der ersten isolierenden Schicht eine zweite und dritte isolierende Schicht als streifenförmige Stege quer zu den ersten Elektrodenstreifen angeordnet sein können,
- bei der die erste und dritte isolierende Schicht aus dem gleichen Material, vorzugsweise einem positiven Fotolack bestehen kann,
- bei der die zweite isolierende Schicht aus Polyimid bestehen kann.

Der Dreischichtaufbau weist abgesehen von einer Fensterschicht zur Strukturierung der Bildpunkte Trennstege mit zwei Schichten auf. Durch die zweilagige Struktur können diese Trennstege äußerst scharfe Abrißkanten ausbilden, welche später beim Aufbringen der Metallfilme ein besonders zuverlässiges Abreißen und eine Isolierung der Kathodenstreifen voneinander gewährleisten. Eine Ausführung, bei der sowohl die Fensterschicht als auch die Kappe der isolierenden Trennstege, die durch die dritte isolierende Schicht realisiert wird, aus demselben fotostrukturierbaren Material bestehen, birgt zusätzliche Vorteile. In der Produktion müssen nur zwei anstelle von drei isolierenden Materialien verarbeitet werden, was zu Kosteneinsparungen bei den Materialien, den Entwicklern und den Lösemitteln führt. Die Fenster und die Kappen der Trennstege verhalten sich chemisch identisch, das heißt sie sind stabil gegenüber demselben Lösemittel und Reinigungsprozeduren. Dies ist prozeßtechnisch ein großer Vorteil. Fenster und Kappen der Trennstege lassen sich durch denselben Schritt gegenüber Benetzung passivieren. Zum Beispiel durch Plasmabehandlung.

Alternative Ausführungen der Fenster für die Bildpunkte sind Gegenstände weiterer Ansprüche:

WO 03/007378

PCT/DE02/02429

12

- Die in der ersten isolierenden Schicht angeordneten Fenster sind rechteckig ausgebildet, oder
- die Fenster der ersten isolierenden Schicht sind rechteckig mit abgerundeten Ecken ausgebildet, oder
- die Fenster sind sechseckig ausgebildet, und die ersten Elektrodenstreifen folgen im Bereich der Fenster dem Umriss der Fenster und die Stege sind gewinkelt um die Sechsecke angeordnet.

Die Vorteile der verschiedenen Fensterformen sollen im folgenden kurz erläutert werden. Bei rechteckigen Pixeln ist ein höherer Anteil der aktiven Fläche an der Gesamtfläche des Pixels möglich als bei runden Pixeln. Durch Abrundung der Ecken bei den rechteckigen Pixeln ist eine bessere Benetzung der ITO-Oberfläche innerhalb der Pixel mit Polymerlösung möglich. Sechseckige Pixel sind mit Hilfe eines Mikrodosierverfahrens (das heißt Befüllung mit in der Regel runden Tropfen) einfacher zu befüllen als Rechtecke. Andererseits haben Sechsecke gegenüber runden Pixeln den Vorteil, daß sie einen höheren Anteil der aktiven Fläche an der Gesamtfläche des Displays erlauben. Im Falle von Farbd Displays sind in dieser Anordnung zudem (siehe Figur 8) die Schwerpunkte der jeweils zusammengehörigen roten, grünen und blauen Pixel enger beieinander als im Fall runder Pixel, was den Farbeindruck beim Betrachten des Displays verbessert. Im Falle sechseckiger Pixel werden zudem die Trennstege gewinkelt um die Pixel herumgeführt (siehe Figur 8).

Das Verfahren zur Herstellung des erfindungsmäßigen Displays (siehe Figuren 9A bis 9G) beruht im wesentlichen darauf, daß zuerst die Fensterschicht zur Eingrenzung der Bildpunkte und dann die Stege zur Separation der Kathodenstreifen auf dem Substrat strukturiert werden, und dann erst die funktionellen Schichten in den Fenstern aufgetragen werden, so daß keine lithographischen Verfahren auf den empfindlichen Polymer-schichten durchgeführt werden müssen. Im Falle eines Dreischichtaufbaus werden nach Strukturierung der ersten iso-

WO 03/007378

PCT/DE02/02429

13

lierenden Fensterschicht die zweite und dritte isolierende Schicht aufgetragen. Anschließend wird zuerst die dritte isolierende Schicht mit Hilfe einer Schattenmaske und eines photolithographischen Prozesses strukturiert. Diese Schicht dient dann als Maske für die Strukturierung der zweiten Schicht, die die Füße für die Trennstege darstellen.

Die Erfindung wird nachfolgend an einigen Ausführungsbeispielen in Verbindung mit den Zeichnungen noch näher erläutert. Die Figuren dienen nur zum besseren Verständnis der Erfindung und sind daher schematisch vereinfacht und nicht maßstabsgetreu.

Kurze Beschreibung der Figuren

Figur 1 zeigt den erfindungsmäßigen 3-Schicht-Aufbau auf einem Substrat mit Fensterschicht, Füßen der Trennstege und Kappen der Trennstege.

Figur 2 zeigt Öffnungen in der Fensterschicht über den ersten Elektrodenstreifen und den Elektrodenanschlußstücken.

Figur 3 zeigt Erweiterungen der ersten isolierenden Schicht, die zwischen den Elektrodenanschlußstücken angeordnet sind.

Figur 4 zeigt den kompletten Aufbau eines erfindungsmäßigen Displays mit den aufgebrauchten Kathoden und der Verkapselung.

Figur 5 zeigt verschiedene Ausführungsmöglichkeiten der Fenster in der ersten isolierenden Schicht über den ersten Elektrodenstreifen.

Figur 6 zeigt die Ausführung der ersten Elektrodenstreifen im Falle sechseckiger Bildpunkte.

Figur 7 zeigt den Querschnitt durch einen Aufbau des erfindungsmäßigen Displays.

WO 03/007378

PCT/DE02/02429

14

Figur 8 zeigt die Anordnung der Bildpunkte und der Trennstege im Falle sechseckiger Bildpunkte.

Figuren 9A bis G zeigen jeweils im Querschnitt durch den Aufbau eines Substrates verschiedene Stadien bei der Herstellung des erfindungsmäßigen Displays.

Detaillierte Beschreibung der Figuren:

Figur 1 zeigt eine Aufsicht auf den Aufbau eines erfindungsmäßigen Displays, wobei sich in den Fenstern 10 der Fensterschicht 5 über den Elektrodenstreifen 1 im Falle eines Farbdisplays die Bildpunkte verschiedener Farben R, G und B befinden. Die Trennstege für die Katodenseparation verlaufen zwischen den Bildpunkten. Im Falle eines zweischichtigen Aufbaus bestehen sie aus den Füßen 15 und den Kappen 20. Alternativ sind auch einschichtige oder mehr als zwei Schichten umfassende Anordnungen für die Trennstege möglich, die vorzugsweise überhängende Kanten aufweisen, an denen das Metall für die zweite Elektrode abreißen kann. Die gestrichelten Linien kennzeichnen exemplarisch den Verlauf eines der Elektrodenstreifen 1 unterhalb der Fensterschicht 5.

Figur 2 zeigt runde Bildpunkte 10 in der Fensterschicht 5 über den ersten Elektrodenstreifen. Zusätzlich sind weitere Fenster 40 über den Elektrodenanschlußstücken 2a in der Fensterschicht vorhanden.

Figur 3 zeigt alternativ zu Figur 2, Erweiterungen 55 in der Fensterschicht 5, die zwischen den Elektrodenanschlußstücken 2a angeordnet sind und ein Weiterführen der Trennstege zwischen die Elektrodenanschlußstücke erlauben.

Figur 4 zeigt den kompletten Aufbau eines erfindungsmäßigen Displays auf einem Substrat 1 mit aufgebracht zweiten Elektroden 2 und einer Verkapselung 30, die jeweils ein Ende von

WO 03/007378

PCT/DE02/02429

15

jedem ersten Elektrodenstreifen und ein Ende von jedem Elektrodenanschlußstück 2a für die Katode 2 frei läßt.

Figur 5 zeigt verschiedene Ausgestaltungsmöglichkeiten der Fenster 10 in der ersten isolierenden Schicht 5. Der Einfachheit halber sind die unterschiedlichen Fenster in nur einem Display nebeneinander dargestellt. Zu sehen sind sechseckige Bildpunkte, runde Bildpunkte, rechteckige Bildpunkte und rechteckige Bildpunkte mit abgerundeten Ecken.

Figur 6 zeigt die Ausgestaltung der ersten Elektrodenstreifen im Falle sechseckiger Bildpunkte. Zu sehen ist, daß die ersten Elektrodenstreifen im Bereich der Bildpunkte, die darüber angeordnet sind, deren Umriss folgen.

Figur 7 zeigt einen Querschnitt durch die Anordnung eines erfindungsgemäßen Displays. Zu sehen ist eine dreischichtige Ausführungsmöglichkeit, bei der auf der isolierenden Fensterschicht 5 die Füße 15 und die Kappen 20 der Trennsteges strukturiert sind. In den Fenstern der Fensterschicht befinden sich die Bildpunkte, die jeweils die erste Elektrode 1 und die zweite Elektrode 2 kontaktieren. Die Pixel bestehen in der Regel aus einem Lochtransportpolymer 12 und einem Emitterpolymer 14. Auf den Kappen der Trennsteges befindet sich eine Metallschicht 2b, die beim Auftragen des Elektrodenmaterials für die zweite Elektrode durch Abreißen an den Kanten der Trennsteges gebildet wird, und nicht die funktionellen Schichten kontaktiert.

Figur 8 zeigt die Anordnung der Bildpunkte und der Trennsteges im Falle sechseckiger Pixel. Zu sehen ist, daß die verschiedenen Subpixel im Falle eines Farbdisplays R, G und B viel enger angeordnet werden können, so daß ein höherer Füllfaktor für das Display möglich wird. Die Trennsteges (im Falle eines Zweischichtaufbaues 15 und 20) werden gewinkelt um die Bildpunkte herumgeführt.

WO 03/007378

PCT/DE02/02429

16

Figur 9A stellt die photolithographische Strukturierung der in diesem Fall aus Photolack bestehenden ersten isolierenden Schicht mit Hilfe einer Schattenmaske 90 dar, so daß die Fensterschicht 5 gebildet wird.

In Figur 9B werden nach Auftrag der nicht photostrukturierbaren Schicht 15A (zum Beispiel Polyimid) und der dritten isolierenden Schicht 20A (zum Beispiel ein Fotolack) durch eine Belichtung mit Hilfe einer Schattenmaske 100 die Kappen 20 der Trennsteg definiert und durch Entwicklung ausgebildet.

Figur 9C zeigt die Strukturierung der Füße der Trennsteg durch ein selektiv auf die Schicht 15A einwirkendes Lösungsmittel. Dabei dienen die bereits gebildeten Kappen 20 als Maske für die Strukturierung der Füße.

In Figur 9D werden nach der erfolgten Strukturierung des Dreischichtaufbaus 5, 15, 20 die funktionellen Polymere in die Fenster eingebracht.

Figur 9E zeigt das großflächige Aufdampfen der zweiten Elektrode, wobei diese durch Abreißen des Metallfilms an den Kanten der Trennsteg strukturiert wird.

Figur 9F zeigt den Aufbau eines erfindungsmäßigen Displays nach dem Aufbringen der zweiten Elektrode 2. Zu sehen ist ein beispielhafter Bildpunkt in einem Fenster der Fensterschicht 5, der aus den funktionellen Polymeren 12 und 14 besteht, die auf einer Seite von der ersten Elektrode und auf der anderen Seite von der zweiten Elektrode kontaktiert werden. Auf den Kappen 20 der Trennsteg befinden sich nicht funktionelle Metallstreifen 2b, die durch ein Abreißen des Metallfilms der zweiten Elektrode an den Kanten der Trennsteg gebildet werden.

Figur 9G zeigt die Verkapselung 30 über dem gesamten Aufbau.

WO 03/007378

PCT/DE02/02429

17

Die Erfindung erlaubt die gleichzeitige Definition der Bildpunkte durch Strukturierung der Fensterschicht 5 und die Strukturierung einer zweiten Elektrode durch die Trennstege, die in der zweischichtigen Ausführung aus Füßen 15 und Kappen 20 bestehen, die auf der Fensterschicht angeordnet sind.

Beispiel 1

Die Herstellung eines passivmatrixgetriebenen Displays mit einem zweischichtigen Trennsteg verläuft nach folgenden Schritten:

1. Ein großflächig mit ITO beschichtetes Glassubstrat 3 wird durch einem, den Stand der Technik entsprechenden lithographischen Prozeß in Kombination mit einem Ätzverfahren mit 30 prozentiger HBr-Lösung so strukturiert, daß die Elektrodenstreifen 1 entstehen.
2. Anschließend wird ein positiver Fotolack auf das Substrat aufgeschleudert und auf einer Heizplatte vorgeheizt. Die Schleuderparameter werden dabei so gewählt, daß eine Schicht einer Dicke von zirka 6 µm entsteht. Durch Belichten durch eine geeignete Maske und Entwickeln (zum Beispiel im Entwickler AZ 726 MIF, Firma Clariant) werden Fensterstrukturen 10 in der Schicht 5 erzeugt (siehe Figur 9A). Die Fenster für die Bildpunkte werden dabei so strukturiert, daß die isolierende Schicht keine scharfen Kanten mit spitzem Winkel (< 90°) aufweist. Dies ist erforderlich, da die später aufgebrachte Metallschicht an den Kanten dieser Fenster nicht abreißen darf, was eine Kontaktierung der einzelnen OLED-Bildpunkte verhindern würde. Vorzugsweise wird daher als Material für die Fensterschicht 5 ein positiver Fotolack verwendet.

WO 03/007378

PCT/DE02/02429

18

3. Die so vorbehandelten Substrate werden in einem Vakuumofen einem Aufheizschritt unterzogen, der den Fotolack resistent gegen die nachfolgenden Lithographieschritte macht.
4. Als nächstes wird großflächig eine Schicht eines zweiten isolierenden Materials, vorzugsweise ein Polyimid auf das Substrat aufgeschleudert, gefolgt von einem kurzen Aufheizen zum Beispiel auf einer Heizplatte.
5. Auf dieses Polyimid wird dann wiederum großflächig eine weitere Schicht des ersten oder eines davon verschiedenen Fotolacks aufgeschleudert und kurz auf der Heizplatte aufgeheizt. Durch Belichten durch eine geeignete Maske 100 und nachfolgendes Entwickeln mit der gleichen Entwicklerflüssigkeit wie oben beschrieben, wird dieser Lack schließlich zu einer streifenförmigen Struktur, den Kappen der Trennstage 20, geformt (siehe Figur 9B). Ein nachfolgender Heizschritt erhöht die Stabilität dieser Streifen.
6. Die so erzeugte Kappe der Trennstage dient nun selbst als Maske für die darunterliegende, lithographisch nicht strukturierbare Polyimidschicht. Durch Einwirken eines Lösungsmittels, welches nur auf die Polyimidschicht wirkt, wird schließlich auch dieses streifenförmig, zu den Füßen 15 der Trennstage, strukturiert, so daß sich Trennstage mit den in Figur 7 dargestellten Querschnitt bilden (siehe auch Figur 9C und 9D). Die Verwendung des gleichen Fotolacks für die Fensterschicht 5 und die Kappen der Trennstage 20 vereinfacht die Produktion, da nur zwei anstelle von drei verschiedenen Materialien für die Fensterschicht und die Stage eingesetzt werden müssen.
7. Die so vorstrukturierten Substrate werden mehreren Reinigungsschritten durch Behandlung mit Lösungsmitteln und/oder Plasmaeinwirkung (zum Beispiel durch CF_4 -Plasma) unterzogen.

WO 03/007378

PCT/DE02/02429

19

8. Mit Hilfe eines Mikrodosiersystems (zum Beispiel einem Tintenstrahlprüfer) wird dann zunächst in jedes Fenster eine gewisse Menge der Lochtransportpolymerlösung gegeben. Nach geeigneter Trocknung werden dann mit demselben System die Lösungen der Emitterpolymere jeweils in die Fenster zwischen die Stege aufgebracht und getrocknet (siehe Figur 9D). Die tiefen Fenster in Kombination mit den Trennstegen, sowie die Oberflächenbehandlung und Fluorierung durch verschiedene Plasmen, bieten sowohl eine gute mechanische als auch eine "chemische" (durch Verhinderung einer Benetzung) Barriere, durch welche die Lösungen in den Fenstern eingeschlossen werden. Auf diese Weise lassen sich sowohl Kurzschlüsse zwischen Metallkathode über das Transportpolymer zum ITO verhindern, als auch Kurzschlüsse zwischen benachbarten Katodenbahnen, welche durch Unterspülung der Trennstegen mit Polymerlösung entstehen würden.
9. Danach wird eine Schicht eines unedlen Metalls, zum Beispiel Kalzium, gefolgt von einer Schicht eines stabilen oder edlen Metalls, zum Beispiel Aluminium oder Silber, aufgedampft, so daß die zweite Elektrode durch Abreißen des Metallfilms an den Kanten der Trennstegen gebildet wird (siehe Figur 9E und 9F).
10. Abschließend wird das Bauelement zum Beispiel mit einer Metall oder Glaskappe 30 versehen und beispielsweise mit einem UV-härtenden Epoxidkleber verkapselt (siehe Figur 9G).

Beispiel 2

Herstellung eines Displays mit Elektrodenanschlußstücken

1. Ein großflächig mit ITO beschichtetes Glassubstrat 3 wird durch einen dem Stand der Technik entsprechenden lithographischen Prozeß in Kombination mit einem Ätzverfahren mit 30 prozentiger HBr-Lösung so strukturiert, daß die ersten

WO 03/007378

PCT/DE02/02429

20

Elektrodenstreifen 1 und die Elektrodenanschlußstücke 2a gebildet werden (siehe Figuren 2, 3 oder 4).

2. Anschließend wird ein positiver Fotolack auf das Substrat aufgeschleudert und auf einer Heizplatte vorgeheizt. Die Schleuderparameter werden dabei so gewählt, daß eine Schicht einer Dicke von zirka 6 μm entsteht. Durch Belichten durch eine geeignete Maske und Entwickeln zum Beispiel in Entwickler AZ 726 MIF, Firma Clariant, werden Fensterstrukturen 10 über den ersten Elektrodenstreifen erzeugt und zusätzlich der Fotolack im Bereich der Elektrodenanschlußstücke so strukturiert, daß entweder die Ausläufer 55 zwischen den Anschlüssen oder die Fenster 40 über den Anschlüssen gebildet werden.
3. Weitere Schritte erfolgen wie in Beispiel 1, wobei die Verkapselung 30 allerdings nur jeweils ein Ende der Elektrodenanschlüsse bedeckt (siehe Figur 4).

Beispiel 3

Herstellung eines Displays mit Pixeln unterschiedlicher Umrisse

1. Analog zu Schritt 1 von Beispiel 1
2. Anschließend wird ein positiver Fotolack auf das Substrat aufgeschleudert und auf einer Heizplatte vorgeheizt. Die Schleuderparameter werden dabei so gewählt, daß eine Schicht einer Dicke von zirka 6 μm entsteht. Durch Belichten durch geeignete Masken und Entwickeln (zum Beispiel in Entwickler AZ 726 MIF, Firma Clariant) werden Fensterstrukturen mit einem entsprechenden Umriß gemäß Figur 5 (außer Sechsecke) erzeugt. Es lassen sich beispielsweise Bildpunkte mit rechteckigen Umrisen mit rechteckigen Umrisen mit abgerundeten Ecken und runde Bildpunkte realisieren.

WO 03/007378

PCT/DE02/02429

21

3. Nachfolgende Schritte werden wie in Beispiel 1 durchgeführt.

Beispiel 4

Herstellung eines Displays mit sechseckigen Bildpunkten

1. Ein großflächig mit ITO beschichtetes Glassubstrat 3 wird durch einen dem Stand der Technik entsprechenden lithographischen Prozeß in Kombination mit einem Ätzverfahren mit 30 prozentiger HBr-Lösung so strukturiert, daß die ersten Elektrodenstreifen 1 gebildet werden und diese im Bereich der späteren Bildpunkte 10 dem Umriss dieser sechseckigen Bildpunkte folgen (siehe Figur 6).
2. Anschließend wird ein positiver Fotolack auf das Substrat aufgeschleudert und auf einer Heizplatte vorgeheizt. Die Schleuderparameter werden dabei analog zu Schritt 2 in Beispiel 1 gewählt. Durch Belichten durch eine geeignete sechseckige Maske werden die Fensterstrukturen 10 über den ersten Elektrodenstreifen erzeugt.
3. Weitere Schritte erfolgen wie in Beispiel 1, wobei eine modifizierte Lithographiemaske verwendet wird, so daß die Trennstege gewinkelt um die sechseckigen Bildpunkte herumgeführt werden (siehe Figur 8).

WO 03/007378

PCT/DE02/02429

22

Patentansprüche

1. Organisches, elektrolumineszierendes Display mit den Merkmalen,
 - daß parallel zueinander verlaufende erste Elektrodenstreifen (1) auf einem Substrat (3) angeordnet sind,
 - daß auf dem Substrat über den ersten Elektrodenstreifen eine erste isolierende Schicht (5) aufgebracht ist, in der über den ersten Elektrodenstreifen (1) mehrere Fenster (10) vorgesehen sind, die darin befindliche funktionelle Schichten umgrenzen,
 - daß mindestens eine weitere isolierende, zu streifenförmigen Stegen strukturierte Schicht zwischen den Fenstern (10) der ersten isolierenden Schicht quer zu den ersten Elektrodenstreifen (1) auf der ersten isolierenden Schicht angeordnet ist,
 - daß eine zweite Elektrode (2), die die funktionellen Schichten kontaktiert, durch die Stege streifenförmig strukturiert ist und quer zu den ersten Elektrodenstreifen (1) verläuft.
2. Display nach Anspruch 1 mit den Merkmalen,
 - daß Elektrodenanschlußstücke (2a), die quer zu den ersten Elektrodenstreifen (1) und seitlich zu ihnen verlaufen, auf dem Substrat (3) angeordnet sind,
 - daß in der ersten isolierenden Schicht (5) über den Elektrodenanschlußstücken (2a) Fenster (40) angeordnet sind, oder daß die erste isolierende Schicht so strukturiert ist, daß Bereiche (55) dieser Schicht zwischen den Elektrodenanschlußstücken (2a) angeordnet sind,
 - daß die zweite Elektrode (2) die Elektrodenanschlußstücke (2a) kontaktiert,
 - daß eine Verkapselung (30) angebracht ist, die zumindest den Bereich der isolierenden Schichten bedeckt und jeweils ein Ende jedes Elektrodenanschlußstückes freiläßt.
3. Display nach einem der Ansprüche 1 bis 2,

WO 03/007378

PCT/DE02/02429

23

- bei dem über der ersten isolierenden Schicht eine zweite (15) und dritte (20) isolierende Schicht als streifenförmige Stege quer zu den ersten Elektrodenstreifen angeordnet sind,
4. Display nach dem vorhergehenden Anspruch,
- bei dem die erste (5) und dritte (20) isolierende Schicht aus dem gleichen Material bestehen.
5. Display nach Anspruch 3 und/oder 4 mit dem Merkmal,
- daß die erste (5) und dritte (20) isolierende Schicht aus einem positiven Photolack bestehen.
6. Display nach den Ansprüchen 3 bis 5 mit dem Merkmal,
- daß die zweite isolierende Schicht (15) aus Polyimid besteht.
7. Display nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit dem Merkmal,
- daß die in der ersten isolierenden Schicht (5) angeordneten Fenster (10) rechteckig ausgebildet sind.
8. Display nach den Ansprüchen 1 bis 6 mit dem Merkmal,
- daß die Fenster der ersten isolierenden Schicht (5) rechteckig mit abgerundeten Ecken ausgebildet sind.
9. Display nach den Ansprüchen 1 bis 6 mit den Merkmalen,
- daß die Fenster (10) der ersten isolierenden Schicht (5) sechseckig ausgebildet sind,
 - daß die ersten Elektrodenstreifen (1) im Bereich der Fenster (10) dem Umriss der Fenster folgen,
 - daß die Stege gewinkelt um die Sechsecke angeordnet sind.
10. Display nach den vorhergehenden Ansprüchen mit dem Merkmal,
- daß die isolierenden Schichten durch eine Plasmabehandlung passiviert sind.

11. Verfahren zur Herstellung eines organischen, elektrolumineszierenden Displays,
- bei dem zuerst parallel zueinander verlaufende erste Elektrodenstreifen (1) auf einem Substrat (3) durch Strukturierung erzeugt werden,
 - bei dem danach eine erste isolierende Schicht (5) aufgetragen wird, in der über den ersten Elektrodenstreifen (1) durch Strukturierung Fenster (10) erzeugt werden,
 - bei dem eine zweite (15) und dritte (20) isolierende Schicht erzeugt werden, wobei zuerst die dritte Schicht und anschließend die zweite Schicht jeweils quer zu den ersten Elektrodenstreifen (1) zu einem streifenförmigen Steg strukturiert werden, der zwischen den Fenstern (10) der ersten isolierenden Schicht verläuft,
 - bei dem anschließend in den Fenstern der ersten isolierenden Schicht (5) auf die ersten Elektrodenstreifen funktionelle Schichten aufgetragen werden,
 - bei dem danach eine zweite Elektrode (2), die die funktionellen Polymere kontaktiert, so aufgetragen wird, daß sie durch die Stege streifenförmig strukturiert wird.

-

12. Verfahren nach Anspruch 11,
- bei dem zusammen mit und quer zu den ersten Elektrodenstreifen (1) Elektrodenanschlußstücke (2a) durch Strukturierung erzeugt werden,
 - bei dem in der ersten isolierenden Schicht (5) über den Elektrodenanschlußstücken (2a) Fenster erzeugt werden oder die erste isolierende Schicht (5) so strukturiert wird, daß Bereiche (55) dieser Schicht zwischen den Elektrodenanschlußstücken (2a) angeordnet werden,
 - bei dem die zweite Elektrode (2) so aufgetragen wird, daß sie die funktionellen Schichten und die Elektrodenanschlußstücke (2a) kontaktiert,
 - bei dem eine Verkapselung (30) über den isolierenden Schichten und der zweiten Elektrode angebracht wird, die

WO 03/007378

PCT/DE02/02429

25

die isolierenden Schichten bedeckt und jeweils ein Ende jedes Elektrodenanschlußstückes (2a) freiläßt.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 12,
- bei dem die isolierenden Schichten nach ihrer Strukturierung passiviert werden.
14. Verfahren nach Anspruch 13,
- bei dem die Passivierung mit Hilfe einer Plasmabehandlung durchgeführt wird.

WO 03/007378

PCT/DE02/02429

1/7

FIG 1

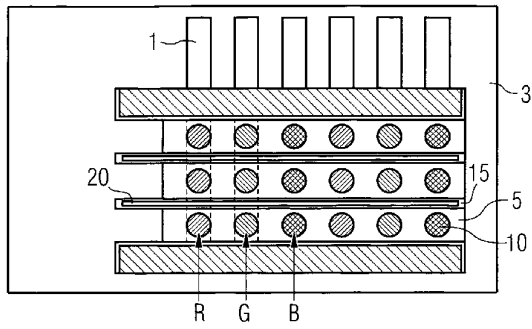


FIG 2

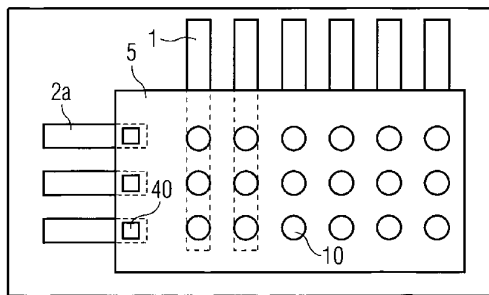


FIG 3

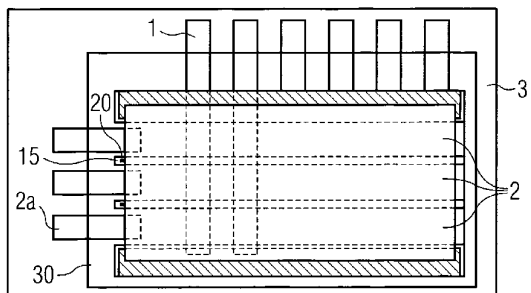


FIG 5

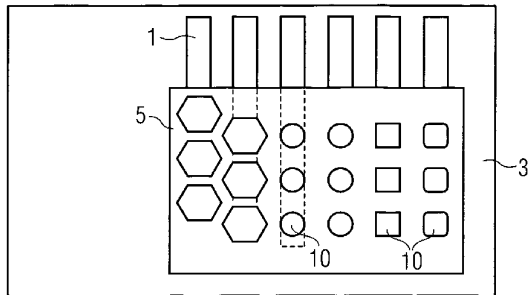
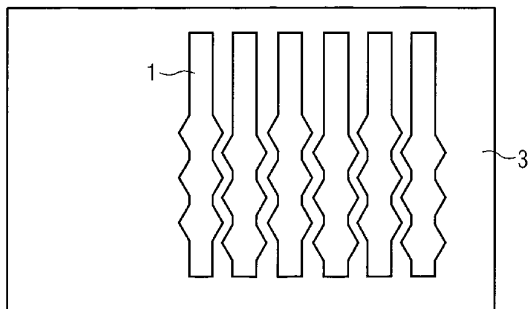


FIG 6



WO 03/007378

PCT/DE02/02429

4/7

FIG 7

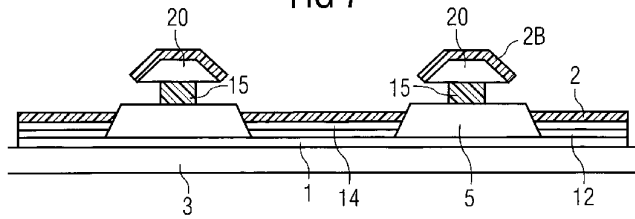
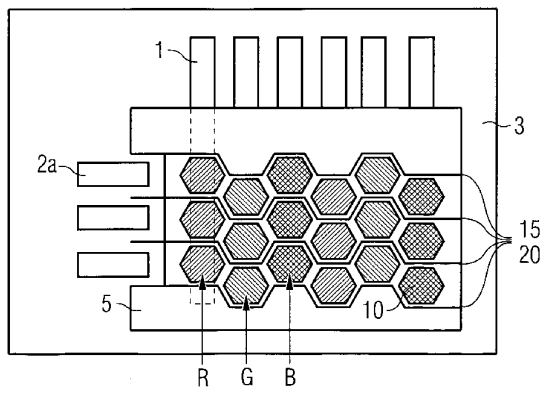


FIG 8



WO 03/007378

PCT/DE02/02429

5/7

FIG 9A

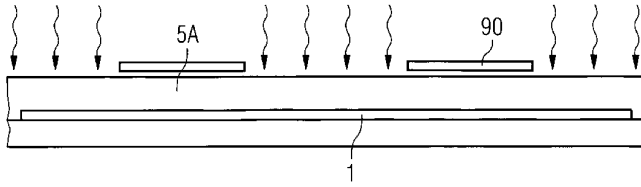


FIG 9B

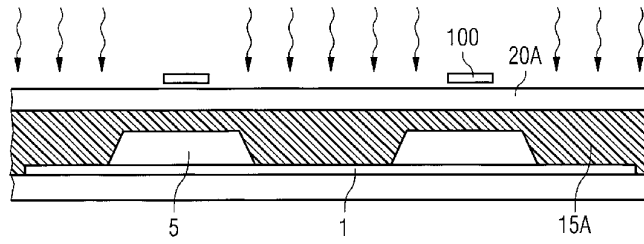
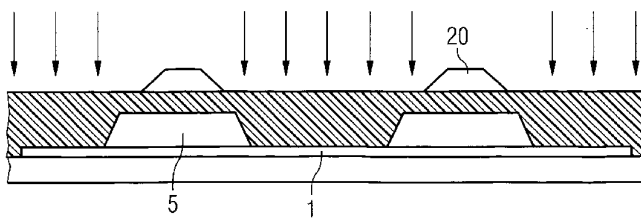


FIG 9C



WO 03/007378

PCT/DE02/02429

6/7

FIG 9D

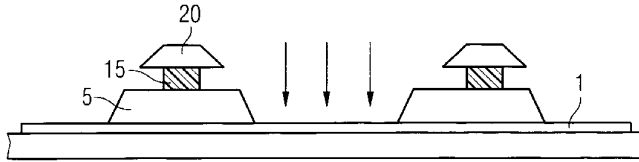


FIG 9E

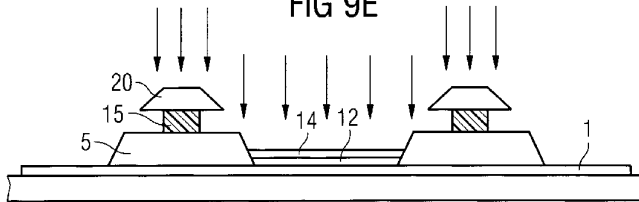
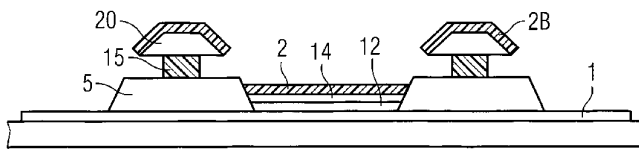


FIG 9F

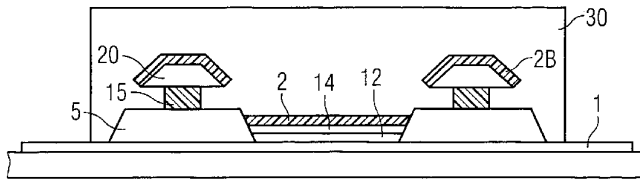


WO 03/007378

PCT/DE02/02429

7/7

FIG 9G



【国際公開パンフレット（コレクトバージョン）】

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
23. Januar 2003 (23.01.2003)

PCT

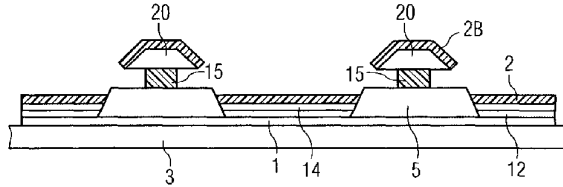
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/007378 A3

- (51) Internationale Patentklassifikation: **H01L 27/00**, (72) Erfinder: und
H05B 33/22, 33/12, H01L 51/20 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BIRNSTOCK, Jan**
[DE/DE]; **BLÄSSING, Jörg** [DE/DE]; **HEUSER, Karsten** [DE/DE]; **STÖSSEL, Matthias**
[DE/DE]; **WITTMANN, Georg** [DE/DE]; **HERMANN & FISCHER**; **Ridder-**
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/02429 **strasse 55, 80339 München (DE).**
(22) Internationales Anmeldedatum: 3. Juli 2002 (03.07.2002) **(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.**
(25) Einreichungssprache: Deutsch **(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,**
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch **BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,**
(30) Angaben zur Priorität: 101 33 686.1 11. Juli 2001 (11.07.2001) DE **NI, PT, SI, TR).**
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS**
GMBH [DE/DE]; Wernerwerkstr. 2, 93049 Regensburg
(74) **Anwalt: EPPING, HERMANN & FISCHER**; Ridder-
strasse 55, 80339 München (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ORGANIC, ELECTROLUMINESCENT DISPLAY AND THE PRODUCTION THEREOF

(54) Bezeichnung: ORGANISCHES, ELEKTROLUMINESZIERENDES DISPLAY UND DESSIN HERSTELLUNG



(57) Abstract: The invention relates to a passive matrix display comprising structured pixels and a structured second electrode on the basis of electroluminescent polymers. The inventive display is specifically characterized in that functional polymer layers (12 and 14) are connected to a first electrode (1) and are delimited by windows (10) of an insulating window layer (5). At least one further insulating strip-shaped layer (15 and 20 for two layers) is disposed between the windows of the first insulating layer (5) and is disposed at an angle to the first electrode strips in the form of a web. A second electrode (2), structured by these webs, is connected to the functional layers and extends at an angle to the first electrode strips between the webs.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung beschreibt ein passivmatrixbetriebenes Display mit strukturierten Bildpunkten und strukturierter zweiter Elektrode auf der Basis elektrolumineszierender Polymere mit folgenden Merkmalen: funktionelle Polymerschichten (12 und 14), die eine erste Elektrode (1) kontaktieren, werden von den Fenstern einer isolierenden Fensterschicht (5) eingegrenzt, mindestens eine weitere isolierende streifenförmige Schicht (15 und 20 im Falle von zwei Schichten), die sich zwischen den Fenstern der ersten isolierenden Schicht (5) befindet, ist als Siege quer zu den ersten Elektrodenstreifen angeordnet, eine zweite Elektrode (2), die die funktionellen Schichten kontaktiert, ist durch die Siege strukturiert und verläuft quer zu den ersten Elektrodenstreifen zwischen den Siegen.

WO 03/007378 A3

WO 03/007378 A3

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.*

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen**Recherchenberichts:**

30. Mai 2003

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		Intern. Application No. PCT/JP 02/02429
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 H01L27/00 H05B33/22 H05B33/12 H01L51/20		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 H01L H05B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
EPO-Internal, PAJ, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 701 055 A (MIYAGUCHI SATOSHI ET AL) 23 December 1997 (1997-12-23) column 2, line 63 -column 3, line 27 column 6, line 17 -column 7, line 5; figure 3 column 7, line 8 -column 8, line 8; figures 5A-5C, 6A, 6B figures 8A-8D column 12, line 65 -column 13, line 2 column 13, line 49 -column 14, line 6; figure 19 --- -/--	1-8, 11, 12
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents: *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *I* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art *Z* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
19 February 2003		27/02/2003
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5816 Patentkan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-5050, Tx. 81 651 epo nl, Fax. (+31-70) 340-5016		Authorized officer Agne, M

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Application No.
PCT/DE 02/02429

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 01 39272 A (DEURZEN MARIA H W A VAN ;LIEDENBAUM COEN T H F (NL); DUINEVELD PAU) 31 May 2001 (2001-05-31) page 7, line 1 - line 22 page 8, line 1 -page 9, line 5 page 9, line 21 - line 31 page 13, line 26 -page 14, line 33; figure 2	1-8
X	WO 01 41229 A (VLEGGAAR JEROEN J M ;DUINEVELD PAULUS C (NL); KONINKL PHILIPS ELEC) 7 June 2001 (2001-06-07) page 7, line 28 - line 34; figures 7-9 page 11, line 17 - line 29 page 15, line 3 - line 6 page 16, line 1 -page 17, line 2; figures 1,2	1,3-8, 10-14
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 04, 31 March 1998 (1998-03-31) & JP 09 330792 A (TDK CORP), 22 December 1997 (1997-12-22) abstract	1-14
X	EP 0 996 314 A (TOPPAN PRINTING CO LTD) 26 April 2000 (2000-04-26) figures 25,26	1-3,5,7, 11,12
A	US 6 037 712 A (TANAKA MASARU ET AL) 14 March 2000 (2000-03-14) column 4, line 52 -column 5, line 65; figures 1A,1B	8
A	US 5 359 260 A (RAWLINGS KEITH C ET AL) 25 October 1994 (1994-10-25) figure 3	9
P,X	US 2001/035714 A1 (LU TIEN-RONG) 1 November 2001 (2001-11-01) the whole document	1-14
P,X	US 2001/035393 A1 (CHANG YIH ET AL) 1 November 2001 (2001-11-01) the whole document	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT				Intern. Application No.	
Information on patent family members				PCT/DE 02/02429	
Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 5701055	A	23-12-1997	JP 8315981 A		29-11-1996
			DE 69608487 D1		29-06-2000
			DE 69608487 T2		14-09-2000
			EP 0732868 A1		18-09-1996
			US 5952037 A		14-09-1999
WO 0139272	A	31-05-2001	CN 1353866 T		12-06-2002
			CN 1345469 T		17-04-2002
			WO 0139272 A1		31-05-2001
			WO 0141229 A1		07-06-2001
			EP 1153445 A1		14-11-2001
			EP 1153436 A1		14-11-2001
			TW 478187 B		01-03-2002
WO 0141229	A	07-06-2001	CN 1353866 T		12-06-2002
			CN 1345469 T		17-04-2002
			WO 0139272 A1		31-05-2001
			WO 0141229 A1		07-06-2001
			EP 1153445 A1		14-11-2001
			EP 1153436 A1		14-11-2001
			TW 478187 B		01-03-2002
JP 09330792	A	22-12-1997	JP 3302262 B2		15-07-2002
			US 6147442 A		14-11-2000
			US 6290563 B1		18-09-2001
			US 6037712 A		14-03-2000
			US 2002014836 A1		07-02-2002
EP 0996314	A	26-04-2000	EP 0996314 A1		26-04-2000
			US 6339288 B1		15-01-2002
			JP 2000021579 A		21-01-2000
			WO 9944395 A1		02-09-1999
			TW 420964 B		01-02-2001
			JP 2000150140 A		30-05-2000
US 6037712	A	14-03-2000	JP 3302262 B2		15-07-2002
			JP 9330792 A		22-12-1997
			JP 3272620 B2		08-04-2002
			JP 10172765 A		26-06-1998
			US 6147442 A		14-11-2000
			US 6290563 B1		18-09-2001
			US 2002014836 A1		07-02-2002
US 5359260	A	25-10-1994	DE 4140824 A1		25-06-1992
			FR 2670936 A1		26-06-1992
			GB 2252857 A , B		19-08-1992
			JP 4303883 A		27-10-1992
US 2001035714	A1	01-11-2001	TW 472503 B		11-01-2002
US 2001035393	A1	01-11-2001	TW 461228 B		21-10-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT		Intern also Aktenzeichen PC1/ur 02/02429
A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 H01L27/00 H05B33/22 H05B33/12 H01L51/20		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierte Mindestziffern (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 H01L H05B		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, PAJ, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beiz. Anspruch Nr.
X	US 5 701 055 A (MIYAGUCHI SATOSHI ET AL) 23. Dezember 1997 (1997-12-23) Spalte 2, Zeile 63 -Spalte 3, Zeile 27 Spalte 6, Zeile 17 -Spalte 7, Zeile 5; Abbildung 3 Spalte 7, Zeile 8 -Spalte 8, Zeile 8; Abbildungen 5A-5C, 6A, 6B Abbildungen 8A-8D Spalte 12, Zeile 65 -Spalte 13, Zeile 2 Spalte 13, Zeile 49 -Spalte 14, Zeile 6; Abbildung 19 --- -/-	1-8, 11, 12
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft zu machen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie angegeben) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Sitzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem begründeten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindungsfähiger Tätigkeit beruhend betrachtet werden ** Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindungsfähiger Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist *a* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Abschließendes Datum des internationalen Recherchenberichts	
19. Februar 2003	27/02/2003	
Name und Postanschrift der internationalen Recherchesbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5816 Patentkan 2 NL - 2200 EV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 051 epo nl, Fax: (+31-70) 310-3016	Bevollmächtigter Beauftragter Agne, M	

Formblatt PC1/BA210 (sept. 9) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT		Intern: es Aktenzeichen PCT/Dt: 02/02429
C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESICHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 01 39272 A (DEURZEN MARIA H W A VAN ; LIEDENBAUM COEN T H F (NL); DUINEVELD PAU) 31. Mai 2001 (2001-05-31) Seite 7, Zeile 1 - Zeile 22 Seite 8, Zeile 1 - Seite 9, Zeile 5 Seite 9, Zeile 21 - Zeile 31 Seite 13, Zeile 26 - Seite 14, Zeile 33; Abbildung 2	1-8
X	WO 01 41229 A (VLEGGAAR JEROEN J M ; DUINEVELD PAULUS C (NL); KONINKL PHILIPS ELEC) 7. Juni 2001 (2001-06-07) Seite 7, Zeile 28 - Zeile 34; Abbildungen 7-9 Seite 11, Zeile 17 - Zeile 29 Seite 15, Zeile 3 - Zeile 6 Seite 16, Zeile 1 - Seite 17, Zeile 2; Abbildungen 1, 2	1, 3-8, 10-14
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 04, 31. März 1998 (1998-03-31) & JP 09 330792 A (TDK CORP), 22. Dezember 1997 (1997-12-22) Zusammenfassung	1-14
X	EP 0 996 314 A (TOPPAN PRINTING CO LTD) 26. April 2000 (2000-04-26) Abbildungen 25, 26	1-3, 5, 7, 11, 12
A	US 6 037 712 A (TANAKA MASARU ET AL) 14. März 2000 (2000-03-14) Spalte 4, Zeile 52 - Spalte 5, Zeile 65; Abbildungen 1A, 1B	8
A	US 5 359 260 A (RAWLINGS KEITH C ET AL) 25. Oktober 1994 (1994-10-25) Abbildung 3	9
P, X	US 2001/035714 A1 (LU TIEN-RONG) 1. November 2001 (2001-11-01) das ganze Dokument	1-14
P, X	US 2001/035393 A1 (CHANG YIH ET AL) 1. November 2001 (2001-11-01) das ganze Dokument	1-14

Formblatt PCT/ISA/210 (Fortsetzung von Blatt 2) (Juli 1998)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT				Internationales Aktenzeichen	
Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören				PCT/UL 02/02429	
Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung		
US 5701055 A	23-12-1997	JP 8315981 A	29-11-1996		
		DE 69608487 D1	29-06-2000		
		DE 69608487 T2	14-09-2000		
		EP 0732868 A1	18-09-1996		
		US 5952037 A	14-09-1999		
WO 0139272 A	31-05-2001	CN 1353866 T	12-06-2002		
		CN 1345469 T	17-04-2002		
		WO 0139272 A1	31-05-2001		
		WO 0141229 A1	07-06-2001		
		EP 1153445 A1	14-11-2001		
		EP 1153436 A1	14-11-2001		
WO 0141229 A	07-06-2001	TW 478187 B	01-03-2002		
		CN 1353866 T	12-06-2002		
		CN 1345469 T	17-04-2002		
		WO 0139272 A1	31-05-2001		
		WO 0141229 A1	07-06-2001		
		EP 1153445 A1	14-11-2001		
JP 09330792 A	22-12-1997	EP 1153436 A1	14-11-2001		
		TW 478187 B	01-03-2002		
		JP 3302262 B2	15-07-2002		
		US 6147442 A	14-11-2000		
		US 6290563 B1	18-09-2001		
		US 6037712 A	14-03-2000		
EP 0996314 A	26-04-2000	US 2002014836 A1	07-02-2002		
		EP 0996314 A1	26-04-2000		
		US 6339288 B1	15-01-2002		
		JP 2000021579 A	21-01-2000		
		WO 9944395 A1	02-09-1999		
		TW 420964 B	01-02-2001		
US 6037712 A	14-03-2000	JP 2000150140 A	30-05-2000		
		JP 3302262 B2	15-07-2002		
		JP 9330792 A	22-12-1997		
		JP 3272620 B2	08-04-2002		
		JP 10172765 A	26-06-1998		
		US 6147442 A	14-11-2000		
US 5359260 A	25-10-1994	US 6290563 B1	18-09-2001		
		US 2002014836 A1	07-02-2002		
		DE 4140824 A1	25-06-1992		
		FR 2670936 A1	26-06-1992		
		GB 2252857 A , B	19-08-1992		
		JP 4303883 A	27-10-1992		
US 2001035714 A1	01-11-2001	TW 472503 B	11-01-2002		
US 2001035393 A1	01-11-2001	TW 461228 B	21-10-2001		

フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
H 0 5 B 33/14	H 0 5 B 33/14	A
H 0 5 B 33/26	H 0 5 B 33/26	Z

(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

F ターム(参考) 3K007 AB18 BA06 BB01 CC00 CC05 DB03 EA00 EB00 FA00 FA02

专利名称(译)	有机电致发光显示器及其制造		
公开(公告)号	JP2004535045A	公开(公告)日	2004-11-18
申请号	JP2003513042	申请日	2002-07-03
[标]申请(专利权)人(译)	奥斯拉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		
[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 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/04 H05B33/06 H05B33/10 H05B33/12 H05B33/26 H05B33/14		
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		
F-TERM分类号	3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/BB01 3K007/CC00 3K007/CC05 3K007/DB03 3K007/EA00 3K007/EB00 3K007/FA00 3K007/FA02		
代理人(译)	矢野俊夫		
优先权	10133686 2001-07-11 DE		
其他公开文献	JP4427321B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的特征在于连接到第一电极(1)的功能聚合物层(12和14)被绝缘层(5)的窗口和至少一个其他条纹绝缘包围。在第一绝缘层(5)的窗口之间存在层(在两层的情况下为15和20)，并且该另一条纹的绝缘层相对于第一电极条带作为网状物存在。横向布置并连接到功能层的第二电极(2)由所述网构成，并横向于网之间的第一电极条延伸描述了一种无源矩阵驱动显示器，包括结构化像素和基于电致发光聚合物的结构化第二电极。

