

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A) (11)特許出願公開番号

特開2002-110350

(P2002-110350A)

(43)公開日 平成14年4月12日(2002.4.12)

(51) Int.CI <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコード (参考)
H 05 B 33/10		H 05 B 33/10	3 K 007
G 09 F 9/00	342	G 09 F 9/00	342 Z 5 C 094
9/30	365	9/30	365 Z 5 G 435
H 05 B 33/12		H 05 B 33/12	B
33/14		33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 40 L (全 6 数)

(21)出願番号 特願2001-223014(P2001-223014)

(71)出願人 590000846

イーストマン コダック カンパニー  
アメリカ合衆国, ニューヨーク 14650, ロチェ  
スター, ステイト 街 343

(31)優先権主張番号 09/625423

(72)発明者 リー ダブリュ. タット  
アメリカ合衆国, ニューヨーク 14580, ウエ  
ブスター, コニファー コーブ レーン 1  
250

(32)優先日 平成12年7月25日(2000.7.25)

(72)発明者 チン ダブリュ. タン  
アメリカ合衆国, ニューヨーク 14625, ロチ  
エスター, パーク レーン 176

(33)優先権主張国 米国(US)

(74)代理人 100077517

弁理士 石田 敬 (外4名)

最終頁に続く

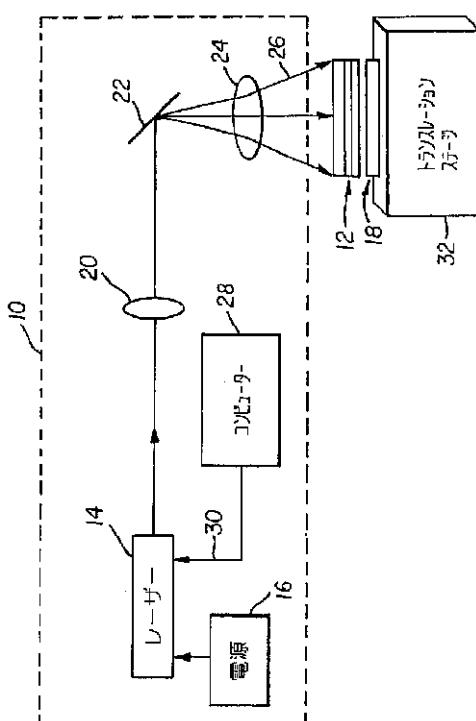
(54)【発明の名称】有機電界発光表示装置の製造方法

(57)【要約】

【課題】 有機電界発光表示装置の製法を改良すること。

【解決手段】 ディスプレイ基板上にアレイ状画素が配置されている有機電界発光表示装置の製造方法であって、ディスプレイ基板上にアレイ状の第一電極を設け、パターン化されていない供与体転写基板と、供与体転写基板上のレーザー光吸收層と、レーザー光吸收層上の有機発光層とを用意し、供与体転写基板を、アレイ状第一電極のパターンを有するディスプレイ基板に対して、転写関係を有するように配置し、十分な出力と所望のスポットサイズを有するレーザービームを供与体基板上のレーザー光吸收層に集中させ且つ走査することにより、供与体基板から有機発光層の特定部分を第一電極に電気的に接続されているディスプレイ基板上の画素に対応する指定領域へ転写させ、そしてディスプレイ基板上の転写された有機発光部分の上に第二電極を設けることを特徴とする方法。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディスプレイ基板上にアレイ状画素が配置されている有機電界発光表示装置の製造方法であって、

a) ディスプレイ基板上にアレイ状の第一電極を設け、  
b) パターン化されていない供与体転写基板と、当該供与体転写基板上のレーザー光吸收層と、当該レーザー光吸收層上の有機発光層とを用意し、

c) 当該供与体転写基板を、アレイ状第一電極のパターンを有するディスプレイ基板に対して、転写関係を有するように配置し、

d) 十分な出力と所望のスポットサイズを有するレーザービームを供与体基板上のレーザー光吸收層に集中させ且つ走査することにより、当該供与体基板から有機発光層の特定部分を当該第一電極に電気的に接続されているディスプレイ基板上の画素に対応する指定領域へ転写させ、そして

e) 当該ディスプレイ基板上の転写された有機発光部分の上に第二電極を設けることを特徴とする方法。

【請求項2】 ディスプレイ基板上にアレイ状多色画素が配置されているカラー有機電界発光表示装置の製造方法であって、

a) ディスプレイ基板上にアレイ状の第一電極を設け、  
b) パターン化されていない供与体転写基板と、当該供与体転写基板上のレーザー光吸收層と、当該レーザー光吸收層上の第一着色有機発光層とを用意し、

c) 当該供与体転写基板を、アレイ状第一電極のパターンを有するディスプレイ基板に対して、転写関係を有するように配置し、

d) 十分な出力と所望のスポットサイズを有するレーザービームを供与体基板上のレーザー光吸收層に集中させ且つ走査することにより、当該供与体基板から有機発光層の特定部分を当該第一電極に電気的に接続されているディスプレイ基板上の画素に対応する指定領域へ転写させ、

e) 当該ディスプレイ基板に別の着色有機発光層の異なる部分を転写させるために工程b～dを繰り返し、そして

f) 当該ディスプレイ基板上の異なる着色有機発光部分の選ばれた転写部分上に第二電極を設けることを特徴とする方法。

【請求項3】 当該異なる着色部分の色が赤、緑及び青である、請求項2に記載の方法。

【請求項4】 当該有機発光層が、ホスト材料と、各色について少なくとも一種のカラードーパントとを含む、請求項3に記載の方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電界発光装置の製造方法、より具体的には、画素の形成に有機発光材料の

レーザー転写法を採用することに関する。

## 【0002】

【従来の技術】赤、緑及び青の色画素（通常RGB画素と呼ばれている）のような着色画素のアレイを有するカラー又はフルカラーの有機電界発光（EL）表示装置においては、RGB画素を形成させるため発色性有機EL媒体の精密なパターン形成が必要である。基本的なEL装置は、アノード、カソード及び当該アノードとカソードの間に挟まれた有機EL媒体を共有する。有機EL媒体は、一層又は二層以上の有機薄膜からなるものであって、これらの層の一つが発光、すなわちエレクトロルミネセンスを主に担うものであることができる。この特定の層は、一般に有機EL媒体の発光層と呼ばれている。有機EL媒体において存在する他の有機層は、主として電子輸送機能を提供することができ、そして正孔輸送層（正孔輸送用）又は電子輸送層（電子輸送用）と呼ばれる。フルカラー有機EL表示パネルのRGB画素を形成する場合、有機EL媒体の発光層又は有機EL媒体の全体を正確にパターン化する方法を考案することが必要である。

【0003】典型的には、米国特許第5,742,129号に示されているように、シャドーマスキング法によってディスプレイの上に電界発光画素が形成される。この方法は有効ではあるが、いくつか欠点がある。シャドーマスキング法で高解像度の画素サイズを達成することは困難であった。さらに、基板とシャドーマスクとの間にはアラインメントの問題があり、画素が適切な場所に形成されるよう注意しなければならなかった。基板サイズを大きくしたい場合に、シャドーマスクを操作して適切に配置された画素を形成することが困難である。

【0004】米国特許第4,772,582号とその中の文献に教示されているように、画像をレーザー感熱色素転写させるための供与体材料が長年知られている。この方法は、供与体の色素を加熱して受容体へ感熱転写させるためにレーザービームを使用して各種の色を転写させるために供与体シートを使用する。この方法は、高品位画像用ではあるが、EL材料の転写を教示するものではない。

【0005】Grandeらの米国特許第5,851,709号に、高解像度有機ELディスプレイをパターニングするための適当な方法が記載されている。この方法は、1) 対向する第一表面及び第二表面を有する基板を用意し、2) 当該基板の第一表面上に透光性断熱層を形成させ、3) 当該断熱層の上に吸光層を形成させ、4) 当該基板に、その第二表面から当該断熱層へ延在するアレイ状の開口部を設け、5) 当該吸光層の上に転写可能な発色性有機供与体層を形成させ、6) 供与体基板とディスプレイ基板とを、当該基板の開口部と装置上の対応する色画素とが合致するように精密に整合させ、そして7) 当該開口部の上の吸光層において供与体基板上の有機層

をディスプレイ基板へ転写させるのに十分な熱を発生させる輻射線源を使用するという各段階を含む。Grandeらの方法にまつわる問題は、供与体基板でアレイ状の開口部をパターニングしなければならないことである。別の問題は、供与体基板とディスプレイ基板との間を機械的に正確に整合させる必要のあることである。さらに別の問題は、供与体パターンが固定され、容易に変更することができないことである。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、従来のフォトリソグラフィー法又はシャドーマスク法によって課される制限のない、有機EL媒体をパターニングするための方法を提供することにある。本発明の別の目的は、高解像度、フルカラーの有機ELディスプレイをパターニングするための方法を提供することにある。本発明のさらに別の目的は、機械式の精密アラインメントの制限のない、動的アラインメント及び簡単なパターン変更を可能にする、高解像度カラーELディスプレイをパターニングするための方法を提供することにある。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的は、ディスプレイ基板上にアレイ状画素が配置されている有機電界発光表示装置の製造方法であって、

- a) ディスプレイ基板上にアレイ状の第一電極を設け、
- b) パターン化されていない供与体転写基板と、当該供与体転写基板上のレーザー光吸收層と、当該レーザー光吸收層上の有機発光層とを用意し、
- c) 当該供与体転写基板を、アレイ状第一電極のパターンを有するディスプレイ基板に対して、転写関係を有するように配置し、
- d) 十分な出力と所望のスポットサイズを有するレーザービームを供与体基板上のレーザー光吸收層に集中させ且つ走査することにより、当該供与体基板から有機発光層の特定部分を当該第一電極に電気的に接続されているディスプレイ基板上の画素に対応する指定領域へ転写させ、そして
- e) 当該ディスプレイ基板上の転写された有機発光部分の上に第二電極を設けることを特徴とする方法によって達成される。

#### 【0008】

【発明の実施の形態】図1に、本発明による、供与体複合物12の一部をディスプレイ基板上に転写するためのレーザープリンティング装置10が示されている。レーザー14は、レーザービーム26を発するダイオードレーザーその他の高出力レーザーであることができる。レーザー14は適当な電源16によって駆動される。レーザービームを走査してレーザービームと供与体基板との間で相対移動させるため、可動ミラーを含むガルバノメーター22でf-シータレンズ24を介してビームを走査してラインを形成する。供与体複合物12とディスプレ

レイ複合物18をトランスレーションステージ32によりラインに垂直に搬送させ、全面走査を可能にする。走査におけるいずれの地点のビーム強度も、レーザー出力コントロールライン30を介してコンピューター28により制御される。

【0009】f-シータレンズ24がレーザービームを集中させ、そしてガルバノメーター16がレーザービームを走査する。レーザービームは、発光層の一部を転写させるために、十分な出力を有することが必要である。f-シータレンズ24が生ぜしめるスポットサイズは、転写されてくる発光層の領域を指図する。後述するように、その配置は、レーザービームが十分な出力を有する場合、スポットサイズが発光層の一部を供与体基板から第一電極に電気接続されているディスプレイ基板上の画素に対応する指定領域へ選択的に転写せしめるようなものである。

【0010】好適な態様では、ビームをガルバノメーター22によってパターン化されていない供与体基板34を差し渡し連続走査しながら、レーザー出力をコンピューター28によって変調する。供与体複合物12に入射するレーザー出力を操作ことにより、特定の走査領域に選択可能な量で供与体を転写させることができる。トランスレーションステージは、ディスプレイ複合物18と供与体複合物12を各走査が新規供与体領域をカバーするように連続並進させる。

【0011】図1及び図2に示したように、パターン化前の供与体基板34を含む供与体複合物12は、アレイ状の第一電極42でパターン化されたディスプレイ基板40に対して、転写関係を有するように配置される。本発明によると、有機発光層38の一部をディスプレイ基板40上に選択的に転写させるため、レーザー感熱色素(LDT)転写法を採用する。これらの部分を、以降、転写された有機発光層44と呼ぶ。転写プロセスで用いられる供与体複合物12は、レーザー吸収材料をコーティングした透明シートを含む。供与体複合物の例として、有機発光層38を使用することができる(米国特許第4,772,582号参照)。有機発光層38の一部を転写させるためには、少なくとも1本のレーザービーム26が必要である。レーザービームは、供与体複合物

40 12に集中させ、それを横断するように走査されなければならない。説明の便宜のため、レーザービーム26を異なる二つの地点間で実際に移動させ、発光層38の一部を転写させるためにオンにする。レーザービーム26は、それが光吸收層に当たった時に、適切な面積及び量の有機発光材料がディスプレイ基板に転写されるよう、十分な出力と所望のスポットサイズを有する必要がある。レーザービーム吸収層36は、供与体基板34と有機発光層38との間に形成される。レーザービーム26は、供与体複合物12から有機発光層38の特定部分を、ディスプレイ基板40上の画素に対応する指定領域

に転写させる。これらの特定領域は第一電極と電気的に接続されている。本発明によると、異なる供与体複合物12により異なる着色有機発光層を設けることができる。

【0012】着色アレイを形成させるためには、上述の転写プロセスを繰り返し、異なる複合物から異なる着色有機発光層の異なる部分を転写させることが必要である。1又は2以上の着色有機発光層の部分を転写させた後、ディスプレイ基板40上の着色有機発光部分の特定の転写部分の上に、第二電極46を設ける。第二電極は、アレイ状の別の電極であっても、また単一の導電層であってもよい。

【0013】カラーEL装置を製造するため、レーザー色素転写法を採用することができる。画像形成用途とは対照的に、EL装置のEL発光層が得られるように供与体材料を選定する。適当な供与体材料はレーザー吸収材料と電界発光材料との混合物を含有し、そして供与体基板上に被覆されている。画像形成用途と同様に、LDTプロセスを使用して供与体基板から電界発光材料を、カラーEL表示パネルとなるディスプレイ基板40へ転写させる。このように、フルカラーELディスプレイは、それぞれ赤、緑及び青色の電界発光材料を含有する独立した供与体基板上に被覆された赤、緑及び青色の供与体材料の配列を使用するLDTプリンティング法によって達成することができる。

【0014】層38において有用な有機発光材料は、蛍光色素のような発光性材料と1又は2以上のホスト材料を含むことが周知である。蛍光色素は、当業者に周知であるように、ホスト材料中にドープされることができる。有機EL表示装置上に赤、緑又は青色の発光二次画素を形成するために有機EL表示装置上に選択転写させる供与体層として有用な発光性有機ELホスト材料及び蛍光色素の例として、2-メチル-8-ヒドロキノリノアルミニウム；8-ヒドロキノリノアルミニウム；クマリン-6；4-(ジシアノエチレン)-2-メチル-6-(p-ジメチルアミノスチリル)-4-H-ピラノン；キナクリドン系蛍光色素；及びペリレン系蛍光色素が挙げられる。他の有用な有機EL材料は、発光性有機ホスト材料及びこののようなホストにおけるドーパント又はゲストとして用いられる蛍光色素を含み、譲受人同一の米国特許第4,769,292号、同第5,405,709号、同第5,294,870号及び同第5,683,823号に記載されており、それらの開示事項を参考することにより本明細書の一部とする。

【0015】各供与体層の赤、緑及び青色の発光性有機EL材料の各々が単一の有機材料であることが好ましい。しかしながら、上記米国特許第4,769,292号、同第5,405,709号、同第5,294,870号及び同第5,683,823号から明らかなように、EL表示装置からの発光の望ましい色又は色相及び

発光の望ましい明るさを実現するために、EL表示装置の各二次画素上の赤、緑及び青色の発光層を、発光層中に1又は2以上の蛍光色素を取り込んだ発光性有機ELホスト材料から形成する場合が多い。

【0016】図2に示したように、パターン化されていない供与体基板34と、レーザー光吸収層36と、有機発光層38とを含有する供与体材料を作製する。パターン化されていない供与体基板34は、透明な材料、例えば、ガラス又はポリマーで作製することができる。任意ではあるが、蛍光色素材料を有機発光層38に混合(cimming)してもよい。レーザー光吸収材料と有機発光材料とは、同一空間を共有してもよいし、また層状構造をなしてもよい。層状構造を採用することにより、光吸収材料の転写による汚染を減少することができる。

【0017】供与体基板は、ガラスのような無機化合物であってもよいし、またポリイミド、ポリカーボネートもしくはポリエチルのような有機ポリマーであってもよい。当該基板の厚さに特に制限はないが、好適な範囲は約10μm～1000μmである。

【0018】レーザー光吸収材料は、米国特許第5,578,416号に記載の色素のような色素であってもよいし、またカーボンのような顔料であってもよい。光吸収層は、ニッケル、チタン、等のような金属であってもよいし、また層状の反射防止スタックであってもよい。主要基準は、光吸収層が、レーザー光の大部分を吸収するに十分高い光学濃度でレーザーの波長において吸収することにより、有機発光層を転写せしめるに十分な熱を発生させることである。この転写は、レーザーのフルエンス(fluence)、スポットサイズ、ビーム重なりその他の因子に依存することが周知である。一般に、光吸収層の光学濃度は0.1以上である(光の～20%が吸収される)ことが必要である。

【0019】レーザー14は、赤外固体レーザー、ネオジムYAGレーザーその他供与体材料を転写させるに十分な出力を提供するいずれのレーザーであってもよい。必要な出力は、光吸収層の吸収性とレーザーの波長との間の整合性に依存する。ビーム形状は、譲受人同一のDavid Kesslerらの米国特許出願第09/128,077号(出願日1998年8月3日)に教示されているように、低コストのマルチモード式レーザーを使用しつつ微細なラインを書き込むことが可能な長円形にすることができる。

【0020】図3に、着色有機電界発光ディスプレイの完成体を示す。ディスプレイ基板40の上に、アレイ状又は複数の第一電極42が間隔を置いて付着されている。この上に、レーザー感熱転写された有機発光層44が配置されている。次いで、第二電極46が適用されている。この図面では、異なるスタックが異なる有機発光層を有することにより異なる発色を可能にしている。電極の一方は、発光の観察を可能にするため、透明でな

ればならない。好ましい態様では、基板40と第一のアレイ状電極42とが導電性であり、インジウム錫酸化物その他の透明な導体で作製されることがある。もちろん、この場合の観察は基板を通してとなる。基板40は非導電性且つ透明であり、そしてガラスで便利に作製することができる。

【0021】

【実施例】厚さ127μm(5ミル)のポリイミド系基板上に200~400ナノメートルの銀/インジウム錫酸化物の吸収層を真空蒸着させて供与体複合物を形成させた。この上に、厚さ150ナノメートルの8-ヒドロキシキノリン(ALQ)と1%4-(ジシアノメチレン)-2-t-ブチル-6-(1,1,7,7-テトラメチルジュロリジル-9-エニル)-1H-ビラン(DCJTB)の層を真空蒸着した。清浄なガラス基板を真空蒸着して40~80ナノメートルの電極をパターン化した。次いで、150ナノメートルの4,4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]-ビフェニル(NPB)を真空蒸着した。上述の供与体複合物をNPB層に接触するように配置した。

【0022】供与体複合物に基板を通して赤外ビームを照射することにより、供与体複合物からディスプレイ基板40へのレーザー転写を行った。ビームサイズは1/e<sup>2</sup>点に対して約16μm×80μmとした。滞留時間は、出力密度~500nWで27マイクロ秒とした。供与体複合物から転写された発光材料の上に、導電性材料の厚さ37.5ナノメートルのALQと、次いで厚さ20ナノメートルの銀及び厚さ200ナノメートルのマグネシウムを真空蒸着した。9ボルトの電位差を印加したところ、オレンジ色の発光が起こった。対照試料は、レーザー転写がまったく起こらなかったところにおいて緑色を発し、蛍光色素が存在しなかったことを示唆した。

【0023】

【発明の効果】本発明はフルカラー有機ELディスプレイの製造方法を提供する。本法の利点は、走査式レーザービームでプリントすることにより、着色画素の精密な\*

\*微細パターンングを達成できるため、高解像度ディスプレイの製造が可能となることがある。本法の別の利点は、ディスプレイ基板を開口マスク又は供与体基板に対して精密に操作する必要がないため、レジストレーションエラー又は歪によるマスクのミスマッチメントや熱膨張係数のミスマッチが減少し、高解像度有機ELディスプレイの製造プロセスがはるかに簡素化され且つ迅速化されることにある。本法のさらなる利点は、付着・パターンング工程をコンパクトな設備で実施することができ、しかも高真空環境を必要としないことにある。

【図面の簡単な説明】

【図1】供与体転写基板から発光層の一部をディスプレイ基板へ転写するのに有用な装置の概略図である。

【図2】図1に示したディスプレイ基板と供与体転写基板をより詳細に図示したものである。

【図3】着色有機電界発光表示装置の略横断面図である。

【符号の説明】

10 10...レーザープリンティング装置

20 12...供与体複合物

14...レーザー

16...電源

18...ディスプレイ複合物

22...ガルバノメーター

24...f-シータレンズ

26...レーザービーム

28...コンピューター

30 30...レーザー出力コントロールライン

32...トランスレーションステージ

34...供与体基板

36...レーザー光吸収層

38...有機発光層38

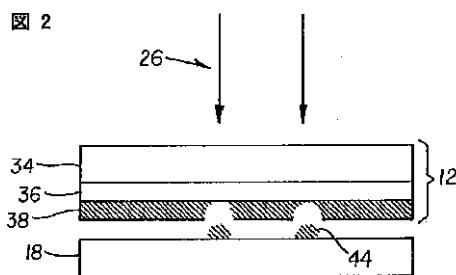
40...ディスプレイ基板

42...第一電極

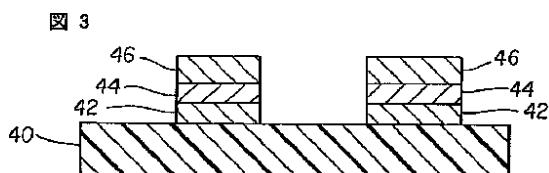
44...転写された有機発光層

46...第二電極

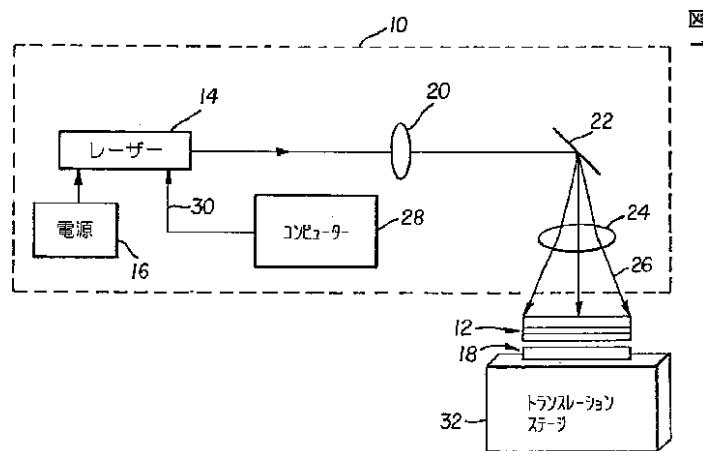
【図2】



【図3】



【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 マイロン ダブリュ.カルバー  
 アメリカ合衆国, ニューヨーク 14616,  
 ロチェスター, ベイカーデール ロード  
 245  
 (72)発明者 ミッセル エス.バーバリー  
 アメリカ合衆国, ニューヨーク 14580,  
 ウェブスター, メイドストーン ドライブ  
 299

F ターム(参考) 3K007 AB04 AB18 CA01 CB01 DA01  
 DB03 DC00 EB00 FA01  
 5C094 AA05 AA08 AA43 AA44 BA12  
 BA27 CA19 CA24 DA13 DB04  
 EA04 EB02 FA01 FB01 FB20  
 GB10  
 5G435 AA17 BB05 CC12 KK05 KK10

专利名称(译)	制造有机发光显示装置的方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2002110350A</a>	公开(公告)日	2002-04-12
申请号	JP2001223014	申请日	2001-07-24
[标]申请(专利权)人(译)	伊斯曼柯达公司		
申请(专利权)人(译)	伊士曼柯达公司		
[标]发明人	リーダブリュタット チンドブリュタン マイロンダブリュカルバー ミッチャエルエスバーバリー		
发明人	リーダブリュタット チンドブリュタン マイロンダブリュカルバー ミッチャエルエスバーバリー		
IPC分类号	H05B33/10 G09F9/00 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/00 H01L51/30 H01L51/40 H01L51/50 H01L51/56 H05B33/12 H05B33/14		
CPC分类号	H01L51/0013 H01L27/32 H01L51/0008 H01L51/0059 H01L51/0062 H01L51/0081 H01L51/56		
FI分类号	H05B33/10 G09F9/00.342.Z G09F9/30.365.Z H05B33/12.B H05B33/14.A G09F9/00.342 G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB04 3K007/AB18 3K007/CA01 3K007/CB01 3K007/DA01 3K007/DB03 3K007/DC00 3K007 /EB00 3K007/FA01 5C094/AA05 5C094/AA08 5C094/AA43 5C094/AA44 5C094/BA12 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/CA24 5C094/DA13 5C094/DB04 5C094/EA04 5C094/EB02 5C094/FA01 5C094 /FB01 5C094/FB20 5C094/GB10 5G435/AA17 5G435/BB05 5G435/CC12 5G435/KK05 5G435/KK10 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC35 3K107/CC45 3K107/DD53 3K107/GG09 3K107/GG14		
优先权	09/625423 2000-07-25 US		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

## 摘要(译)

要解决的问题：改进有机电致发光显示装置的制造方法。解决方案：这是有机电致发光显示装置的制造方法，其中阵列形式像素布置在显示基板上。并且在显示基板上提供阵列形式的第一电极，并且制备未形成图案的施主转移基板，施主转移基板上的激光束吸收层和激光束吸收层上的有机发光层。在施主转移基板上，布置成与具有阵列第一电极图案的显示基板具有转移关系。通过在供体基板上的激光束吸收层上集中并扫描具有足够输出和所需光点尺寸的激光束，有机发光层的特定部分从供体基板转移到对应于像素的指定区域。在与第一电极电连接的显示基板上。第二电极设置在有机发光部分上，该有机发光部分被转移到显示基板上。

