

(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2006-216544
(P2006-216544A)

(43) 公開日 平成18年8月17日(2006.8.17)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)
HO5B 33/10	(2006.01)	HO5B 33/10		3K007
HO1L 51/50	(2006.01)	HO5B 33/14	A	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2006-17847 (P2006-17847)</p> <p>(22) 出願日 平成18年1月26日 (2006.1.26)</p> <p>(31) 優先権主張番号 10-2005-0010188</p> <p>(32) 優先日 平成17年2月3日 (2005.2.3)</p> <p>(33) 優先権主張国 韓国 (KR)</p>	<p>(71) 出願人 590002817 三星エスディアイ株式会社 大韓民国京畿道水原市靈通区▲しん▼洞5 75番地</p> <p>(74) 代理人 100072349 弁理士 八田 幹雄</p> <p>(74) 代理人 100110995 弁理士 奈良 泰男</p> <p>(74) 代理人 100114649 弁理士 宇谷 勝幸</p> <p>(72) 発明者 金 相 烈 大韓民国京畿道果川市別陽洞7番地 住公 アパート305棟408号</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

最終頁に続く

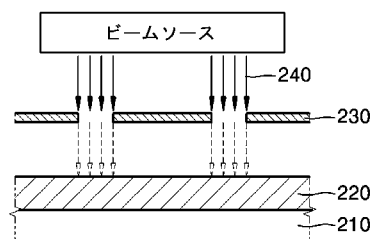
(54) 【発明の名称】 伝導性高分子パターン膜及びそのパターンニング方法、並びにそれを利用する有機電界発光素子及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 伝導性高分子のパターンニング方法を提供する。

【解決手段】 基板210上に伝導性高分子層220を形成する工程と、伝導性高分子層上にシャドーマスク230を配列する工程と、シャドーマスクを通じて電荷を帯びた粒子ビーム240を伝導性高分子層に照射して、絶縁層及び伝導性高分子のパターン層を形成する工程と、を含む。

【選択図】 図2 C



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上に伝導性高分子層を形成する工程と、
前記伝導性高分子層上にシャドーマスクを配列する工程と、
前記シャドーマスクを通じて電荷を帯びた粒子ビームを伝導性高分子層に照射して絶縁層及び伝導性高分子のパターン層を形成する工程と、を含むことを特徴とする伝導性高分子のパターニング方法。

【請求項 2】

前記伝導性高分子層は、共役系の高分子からなることを特徴とする請求項 1 に記載の伝導性高分子のパターニング方法。

10

【請求項 3】

前記絶縁層は、電荷を帯びた粒子ビームが照射された絶縁性高分子層であって、前記伝導性高分子のパターン層は、電荷を帯びた粒子ビームが照射されていない伝導性高分子層であることを特徴とする請求項 1 に記載の伝導性高分子のパターニング方法。

【請求項 4】

前記粒子は、電子またはイオンのうち何れか一つからなることを特徴とする請求項 1 に記載の伝導性高分子のパターニング方法。

【請求項 5】

前記イオンは、H、He、Ar、N、O及びCsのイオンからなるグループから選択された何れか一つであることを特徴とする請求項 4 に記載の伝導性高分子のパターニング方法。

20

【請求項 6】

請求項 1 に記載の伝導性高分子のパターニング方法を利用して設けられた伝導性高分子パターン膜。

【請求項 7】

正孔注入層、正孔輸送層及び発光層を備える有機電界発光素子において、
前記正孔注入層、正孔輸送層及び発光層のうち少なくとも何れか一つは、前記請求項 6 に記載の伝導性高分子パターン膜からなることを特徴とする有機電界発光素子。

【請求項 8】

基板上に前記陽極を形成する工程と、
前記陽極上に伝導性高分子層を形成する工程と、
前記伝導性高分子層上にシャドーマスクを配列する工程と、
前記シャドーマスクを通じて電荷を帯びた粒子ビームを前記伝導性高分子層に照射して絶縁層及び伝導性高分子のパターン層を形成する工程と、
前記伝導性高分子のパターン層及び前記絶縁層上に前記発光層を形成する工程と、
前記発光層上に前記陰極を形成する工程と、を含むことを特徴とする有機電界発光素子の製造方法。

30

【請求項 9】

前記伝導性高分子層は、共役系の高分子からなることを特徴とする請求項 8 に記載の有機電界発光素子の製造方法。

40

【請求項 10】

前記絶縁層は、電荷を帯びた粒子ビームが照射された絶縁性高分子層であり、前記伝導性高分子のパターン層は、電荷を帯びた粒子ビームが照射されていない伝導性高分子層であることを特徴とする請求項 8 に記載の有機電界発光素子の製造方法。

【請求項 11】

前記粒子は、電子またはイオンのうち何れか一つからなることを特徴とする請求項 8 に記載の有機電界発光素子の製造方法。

【請求項 12】

前記イオンは、H、He、Ar、N、O及びCsのイオンからなるグループから選択された何れか一つであることを特徴とする請求項 11 に記載の有機電界発光素子の製造方法

50

。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、伝導性高分子の新たなパターンニング方法に係り、さらに詳細には、電荷を帯びた粒子ビームを利用した伝導性高分子のパターンニング方法に関する。また、本発明は、有機電界発光素子(Organic Light-Emitting Device: OLED)及びその製造方法に係り、さらに詳細には、電荷を帯びた粒子ビームを利用した伝導性高分子のパターンニング方法を適用したOLED及びその製造方法に関する。

【背景技術】

10

【0002】

カラー表示素子への応用に注目されている素子のうちの一つにOLEDがある。有機化合物を使用して自ら発光する能動発光ディスプレイであるOLEDは、TFT(Thin Film Transistor)-LCD(Liquid Crystal Display)に比べて構造及び製造工程が簡単で製造コストが安く、かつ低い消費電力、薄型及び早い応答速度などといった様々な特徴を有している。

【0003】

OLEDは、有機材料で電気エネルギーを光エネルギーに変換する素子であって、アノード電極とカソード電極とにそれぞれ注入された正孔及び電子が有機分子で再結合して、励起子が発生することで発光する素子である。

20

【0004】

このようなOLEDの基本的な積層物には、順次に積層された金属陰極、発光層(Emission Material Layer: EML)及び陽極が備えられる。このようなOLEDの性能は、多層薄膜構造の変化によって多くの影響を受けるが、基本構造に多様な機能層、例えば、正孔輸送層(Hole Transfer Layer: HTL)、電子輸送層(Electron Transfer Layer: ETL)などの追加により、OLEDの発光効率及び寿命が向上する。

【0005】

前記HTLは、正孔注入層(Hole Injection Layer: HIL)、HTL、電子阻止層(Electron Blocking Layer: EBL)などを備える。前記HTLは、陽極から正孔を注入しやすくするために、イオン化電位の低い電子供与性分子が使用されるが、単分子であるTPD(triphenyl diamine)は、長時間熱に露出されると熱的安定性が劣化して、結晶化されて正孔輸送物質の性質を喪失する。したがって、熱的安定性及び高い伝導度を有する伝導性高分子、例えば、PEDOT(polyethylenedioxythiophene)、PANI(Polyaniline)などが正孔輸送物質として利用される。また、OLEDをディスプレイ用として利用するために、伝導性高分子層を基板上にスピンコーティングした後、フォトリソ工程を通じてパターンニングする方法が考慮されてきた。

30

【0006】

図1は、有機電気発光表示装置のための伝導性高分子の従来のパターンニング方法を示す図である(特許文献1参照)。

40

【0007】

図1に示すように、従来の方法は、ガラス基板110上にPEDOT層120をスピンコーティングする工程、及びPEDOT120層でコーティングされたガラス基板110上に、フォトリソマスク130を通じて強いUV(Ultra Violet)またはX-rayを照射して絶縁層150及びHTL140を形成する工程を含む。

【0008】

従来の伝導性高分子のパターンニング方法は、フォトリソマスク130を利用して強い光子、例えば、UVまたはX-rayを照射して伝導性高分子パターンを形成する。

【0009】

50

前記の従来の伝導性高分子のパターニング方法で、屈折、反射及び干渉の特徴を有する光子が利用されるため、フォトマスク130を通過した光子は制御され難く、ウェーブガイドニングにより不完全なパターンを形成させる。また、光子のウェーブガイドニングを減らすために、フォトマスク130とPEDOT層120との間隔が狭まれば、フォトマスク130とPEDOT層120とが接触してPEDOT層120が汚染される。さらに、前記の光子を利用したパターニング方法は、高出力の光子を必要とするので、多量のエネルギーが消費されるという問題点がある。

【特許文献1】韓国特許第2003-0044562号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0010】

本発明が達成しようとする技術的課題は、伝導性高分子物質層をパターニングするとき、精密なパターンを形成することができ、伝導性高分子層の汚染を減らすことができるだけでなく、相対的に少ないエネルギー消費で済ますことができる伝導性高分子のパターニング方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の好ましい一実施例に係る本発明の伝導性高分子のパターニング方法は、基板上に伝導性高分子層を形成する工程と、前記伝導性高分子層上にシャドーマスクを配列する工程と、前記シャドーマスクを通じて電荷を帯びた粒子ビームを伝導性高分子層に照射して絶縁層及び伝導性高分子のパターン層を形成する工程と、を含む。前記伝導性高分子層は、共役系の高分子で形成され得る。

20

【0012】

前記絶縁層は、電荷を帯びた粒子ビームが照射された絶縁性高分子層であり、前記伝導性高分子のパターン層は、電荷を帯びた粒子ビームが照射されていない伝導性高分子層からなる。前記伝導性高分子のパターン層は、HILまたはHTLとして使用されうる。前記電荷を帯びた粒子は、電子またはイオンである。前記イオンは、H、He、Ar、N、O及びCsのうち何れか一つで形成され得る。

【0013】

前記伝導性高分子のパターニング方法は、伝導性高分子のパターンを備える全ての表示素子、例えば、有機電界発光表示装置及び有機TFT表示素子などに適用され得る。

30

【0014】

すなわち、基板上に設けられる陽極、前記陽極上に設けられる伝導性高分子のパターン層及び絶縁層、前記絶縁層及び前記伝導性高分子のパターン層を覆うEML、及び前記EML上に設けられる陰極を備えたOLEDの製造方法は、前記基板上に前記陽極を形成する工程と、前記陽極上に伝導性高分子層を形成する工程と、前記伝導性高分子層上にシャドーマスクを配列する工程と、前記シャドーマスクを通じて電荷を帯びた粒子ビームが前記伝導性高分子層に照射して前記絶縁層及び前記伝導性高分子のパターン層を形成する工程と、前記伝導性高分子のパターン層及び前記絶縁層上に前記EMLを形成する工程と、前記EML上に前記陰極を形成する工程と、を含む。前記伝導性高分子層は、共役系の高分子で形成され得る。

40

【0015】

前記絶縁層は、電荷を帯びた粒子ビームが照射された絶縁性高分子層であり、前記伝導性高分子のパターン層は、電荷を帯びた粒子ビームが照射されていない伝導性高分子層である。前記粒子は、電子またはイオンのうち何れか一つからなり、前記イオンは、例えば、H、He、Ar、N、O及びCsのうち何れか一つで形成され得る。

【発明の効果】

【0016】

本発明による伝導性高分子のパターニング方法は、電荷を帯びた粒子ビーム及びシャドーマスクを利用して精密なパターンを形成し、伝導性高分子層の汚染を減らすだけでなく

50

、相対的に少ないエネルギー消費で済む。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、添付された図面を参照して、本発明による伝導性高分子のパターニング方法を説明する。なお、この過程で図に示した層や領域の厚さは、説明の理解を容易にするために、誇張して図示してある。

【0018】

図2Aないし図2Dは、本発明の一実施形態に係る伝導性高分子のパターニング方法を説明するための工程図である。

【0019】

図2Aないし図2Dに示すように、基板210上に伝導性高分子層220を形成する工程(図2A)、伝導性高分子層に離隔してシャドーマスク230を配列する工程(図2B)、及びシャドーマスク230を通じて電荷を帯びた粒子ビーム240が伝導性高分子層220に照射されて(図2C)、絶縁層260及び伝導性高分子のパターン層250を形成する工程(図2D)を含む。

【0020】

具体的には、図2Aに示すように、伝導性高分子層220は基板210上に、湿式工程、例えば、スピニング、ディップコーティング、ロールコーティングまたはインクジェット方法を用いて積層される。ここで、伝導性高分子層220は、共役系高分子からなり、例えば、PEDOT、PANI等で形成され得る。前記基板210は、透明性を有する素材が望ましく、例えば、ガラス、石英及び有機高分子化合物などで形成することができる。

【0021】

図2Bに示すように、前記伝導性高分子層220上にシャドーマスク230を配列させる。この時、パターンの形成時に伝導性高分子層220上に粒子ビーム240が照射されるので、伝導性高分子層220とシャドーマスク230との間隔は狭める必要がない。

【0022】

図2Cに示すように、配列されたシャドーマスク230上から電荷を帯びた粒子ビーム240が、伝導性高分子層220の方向にシャドーマスク230を通過して伝導性高分子層220上に衝突する。ここで、粒子は、電子またはイオンからなり、イオンは、H、He、Ar、N、O及びCsのうち、何れか一つで形成されることができる。

【0023】

図2Dは、図2C工程の結果を示す図である。図2Dに示すように、伝導性高分子層220に粒子ビーム240が照射された後、伝導性高分子層220は、粒子ビーム240が照射された絶縁層260と、粒子ビーム240が照射されていない伝導性高分子のパターン層250とからなる。このような伝導性高分子のパターン層250は、HILまたはHTLとして使用されうる。

【0024】

図3は、図2C工程の変形例であって、シャドーマスク230に所定の電位を印加した状態でパターニングする方法を示す。シャドーマスクは、一つまたは複数個を備えることができる。図3に示すように、電荷を帯びた粒子ビーム240は、順次異なる電位を有する複数のシャドーマスク230を適切に配列することによって、シャドーマスク230を通過した後、伝導性高分子層220上に集束させることができる。これは、精密なパターニングが要求される高解像度の素子を製作するときに応用可能である。

【0025】

図4Aないし図4Cは、本発明の一実施形態によって製造された伝導性高分子層の発光状態を示す図であり写真から書き起こした図である。

【0026】

図4Aは、パターニングの形成される前に発光素子が光を放出する姿を示す図であり、図4Bは、本発明によるパターニング方法により前記発光素子にパターンを形成した後に

10

20

30

40

50

光を放出する姿を示す図であり、図4Cは、パターン層を200倍に拡大して示した図である。図4Cに示すように、パターン層の表面から放出された光が均一であり、このことから、パターンの境界線が明確で粒子ビームによるウェーブガイドングが減少することが分かる。

【0027】

図5は、本発明の一実施形態により伝導性高分子のパターン層が形成されたOLEDの断面図である。

【0028】

図5に示すように、基板210上に設けられる陽極510、陽極510上に設けられる伝導性高分子のパターン層250及び絶縁層260、絶縁層260及び伝導性高分子のパターン層250を覆うEML520、及びEML520上に設けられる陰極530を備えたOLEDの製造方法は、基板210上に陽極510を形成する工程、両極510上に伝導性高分子層を形成する工程、前記伝導性高分子層上にシャドーマスクを配列する工程、前記シャドーマスクを通じて電荷を帯びた粒子ビームが前記伝導性高分子層に照射して絶縁層260及び伝導性高分子パターン層250を形成する工程、伝導性高分子のパターン層250及び絶縁層260上にEML520を形成する工程、及びEML520上に陰極530を形成する工程を含む。

10

【0029】

本発明では、粒子ビーム240を利用するため、シャドーマスク230と伝導性高分子層220との接触による伝導性高分子のパターン層250の表面の汚染は減り、ウェーブガイドングによる不完全なパターンングの問題を減少させることができる。また、順次異なる電位を帯びたシャドーマスク230を適切に配列すれば、粒子が集束されて、さらに微細なパターンングに応用することができる。これと共に、高出力の光子とは違って、粒子ビーム240は、利用されるエネルギー消費を減らすことができる。

20

【0030】

以下で実施例をもって本発明についてさらに詳細に説明するが、それらは、単に説明の目的のためのものであって、この説明をもって本発明の保護範囲が制限されるものと解釈されてはならない。

【実施例】

【0031】

実施例1：パターンングされたOLEDの製作

まず、ITO (Indium - Tin Oxide) をガラス基板上にコーティングした透明電極基板をきれいに洗浄した後、UV - オゾンで表面処理を15分間実施した。

30

【0032】

前記ITO電極の上部にBaytron PAI4083 (バイエル社製) (PEDOTの商品名) を約50nm ~ 110nmの厚さにコーティングした後、110で約10分間ベーキングしてHTLを形成した。

【0033】

前記HTLがコーティングされた基板を、約 $1 \times 10^{-6} \sim 1 \times 10^{-7}$ torrの真空チャンバの中でシャドーマスクを利用して、エネルギー100eVの電子ビームを600秒間照射してパターンングした。

40

【0034】

前記HTLの上部にポリフルオレン系高分子TS-9をクロロベンゼン10gに溶解させて製造されたEML形成用の組成物をスピコーティングし、ベーキング処理後に真空オーブン内で溶媒を完全に除去してEMLを形成した。このとき、前記EML形成用の組成物は、スピコーティングに適用する前に0.2µmのフィルタでろ過され、EMLの厚さは、前記EML形成用の組成物の濃度及びスピ速度を調節することによって、約50 ~ 100nmの範囲となるように調節された。

【0035】

次いで、前記EMLの上部に真空度を 1×10^{-6} torr以下に維持しつつ、Ca及

50

び A 1 を順次に蒸着してカソードを形成することによって O L E D を製作した。蒸着時に膜厚及び膜の成長速度は、クリスタルセンサーを利用して調節した。

【 0 0 3 6 】

前記過程によって製作された E L 素子は、 I T O / H T L / 発光高分子 / C a / A l の構造を有する複数層型の素子であって、パターンニングされた素子の発光形態は、図 4 B、図 4 C に示す通りである。

【 0 0 3 7 】

このような本発明の方法及び装置は、理解を容易にするために、図に示す実施形態を参考として説明されたが、これは、例示的なものに過ぎず、当業者ならば、これから多様な変形及び均等な他の実施例が可能であるという点が理解できるであろう。したがって、本発明の真の技術的な保護範囲は、特許請求の範囲によって決定されなければならない。

10

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 3 8 】

本発明は、有機電界発光素子に関連した技術分野に好適に適用され得る。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 9 】

【 図 1 】 従来技術による伝導性高分子のパターンニング方法を示す図である。

【 図 2 A 】 本発明の一実施形態に係る伝導性高分子のパターンニング方法を説明するための工程図である。

【 図 2 B 】 本発明の一実施形態に係る伝導性高分子のパターンニング方法を説明するための工程図である。

20

【 図 2 C 】 本発明の一実施形態に係る伝導性高分子のパターンニング方法を説明するための工程図である。

【 図 2 D 】 本発明の一実施形態に係る伝導性高分子のパターンニング方法を説明するための工程図である。

【 図 3 】 電荷を帯びた粒子ビームが電荷を帯びたシャドーマスクを通過する時に集束されることを示す図である。

【 図 4 A 】 本発明の一実施形態によって製造された伝導性高分子層の発光形態を示す図である。

【 図 4 B 】 本発明の一実施形態によって製造された伝導性高分子層の発光形態を示す図である。

30

【 図 4 C 】 本発明の一実施形態によって製造された伝導性高分子層の発光形態を示す図である。

【 図 5 】 本発明の一実施形態により伝導性高分子のパターン層が形成された O L E D の断面を示す図である。

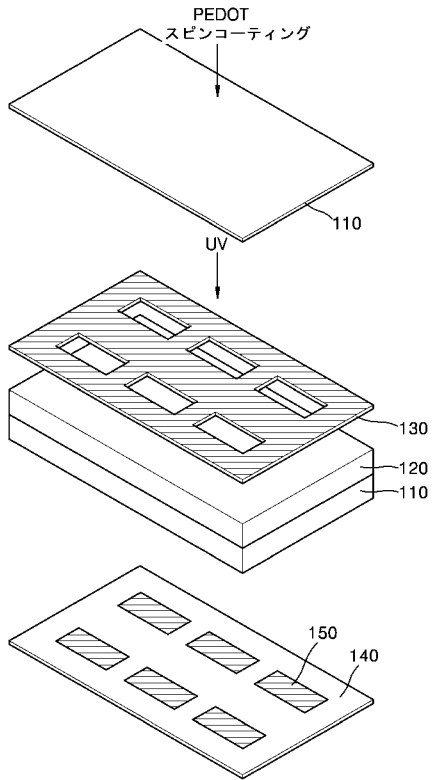
【 符号の説明 】

【 0 0 4 0 】

- 2 1 0 基板
- 2 2 0 伝導性高分子層
- 2 3 0 シャドーマスク
- 2 4 0 粒子ビーム

40

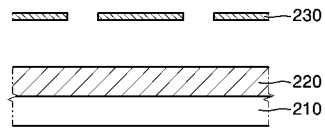
【図 1】



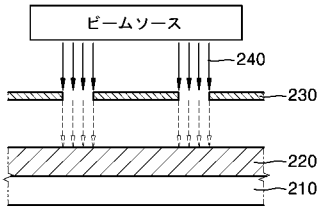
【図 2 A】



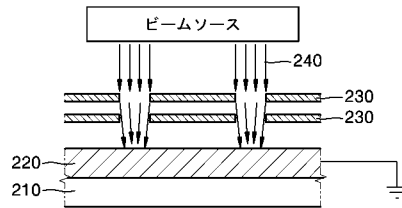
【図 2 B】



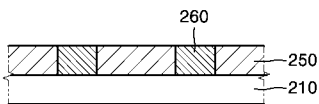
【図 2 C】



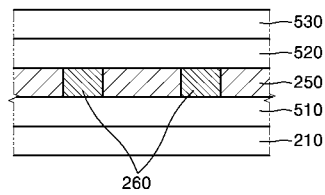
【図 3】



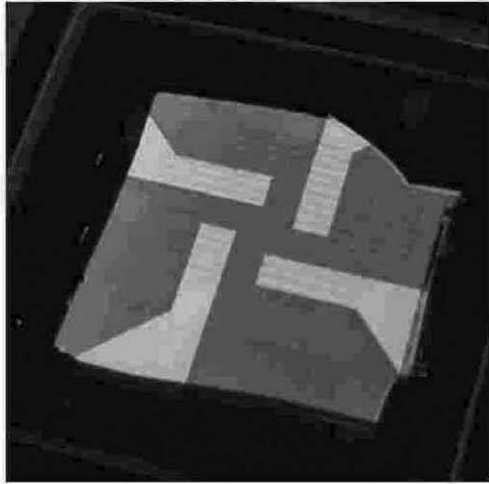
【図 2 D】



【図 5】



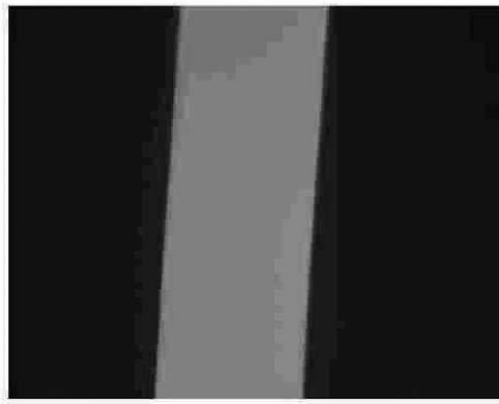
【 図 4 A 】



【 図 4 B 】



【 図 4 C 】



200 X

フロントページの続き

- (72)発明者 姜 仁 男
大韓民国京畿道安山市常緑区月陂洞447番地 漢陽アパート17棟502号
- (72)発明者 李 泰 雨
大韓民国ソウル特別市松坡区蠶室洞320番地 宇成4次アパート108棟1405号
- (72)発明者 具 本 原
大韓民国京畿道水原市靈通区網浦洞249番地 東水原エルジービル101棟1108号
- (72)発明者 朴 商 勳
大韓民国京畿道城南市盆唐区二梅洞133番地 アルムマウル斗山アパート422棟1502号
- (72)発明者 金 有 珍
大韓民国京畿道水原市靈通区網浦洞696番地 網浦マウル碧山イー - ビリッジアパート104棟
1105号
- (72)発明者 金 武 謙
大韓民国京畿道華城市台安邑半月里713 - 1番地 來美安アパート204棟1203号
- (72)発明者 朴 鍾 辰
大韓民国京畿道九里市仁昌洞665 - 1番地 三輔アパート309棟703号
- Fターム(参考) 3K007 AB18 DB03 FA01

专利名称(译)	导电聚合物图案膜及其图案化方法，使用其的有机电致发光元件及其制造方法		
公开(公告)号	JP2006216544A	公开(公告)日	2006-08-17
申请号	JP2006017847	申请日	2006-01-26
[标]申请(专利权)人(译)	三星斯笛爱股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星エスディアイ株式会社		
[标]发明人	金相烈 姜仁男 李泰雨 具本原 朴商勳 金有珍 金武謙 朴鍾辰		
发明人	金相烈 姜仁男 李泰雨 具本原 朴商勳 金有珍 金武謙 朴鍾辰		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/0021 H01L51/0015 H01L51/0037 H01L51/5048 H01L51/56 H05K3/02 H05K2201/0329 H05K2203/0557 H05K2203/092 H05K2203/1142 Y10S430/143		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB18 3K007/DB03 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC45 3K107/DD61 3K107/DD79 3K107/DD91 3K107/GG11 3K107/GG28 3K107/GG33		
代理人(译)	宇谷 胜幸		
优先权	1020050010188 2005-02-03 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种图案化导电聚合物的方法。ŽSOLUTION：图案化导电聚合物的方法包括在基板210上形成导电聚合物层220的步骤，在导电聚合物层上设置阴影掩模230的步骤，以及用导电聚合物层照射导电聚合物层的步骤光束240通过荫罩充电并形成绝缘层和导电聚合物的图案层。Ž

