

(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2008-503032

(P2008-503032A)

(43) 公表日 平成20年1月31日(2008.1.31)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	3K107
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04	
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	
H01L 51/05 (2006.01)	H01L 29/28 100	
H01L 51/40 (2006.01)	H01L 29/28 310K	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2007-513260 (P2007-513260)
 (86) (22) 出願日 平成17年5月10日 (2005.5.10)
 (85) 翻訳文提出日 平成19年1月9日 (2007.1.9)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2005/016224
 (87) 国際公開番号 W02005/111728
 (87) 国際公開日 平成17年11月24日 (2005.11.24)
 (31) 優先権主張番号 60/569,757
 (32) 優先日 平成16年5月10日 (2004.5.10)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 000005821
 松下電器産業株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100077931
 弁理士 前田 弘
 (74) 代理人 100110939
 弁理士 竹内 宏
 (74) 代理人 100110940
 弁理士 嶋田 高久
 (74) 代理人 100113262
 弁理士 竹内 祐二
 (74) 代理人 100115059
 弁理士 今江 克実
 (74) 代理人 100115691
 弁理士 藤田 篤史

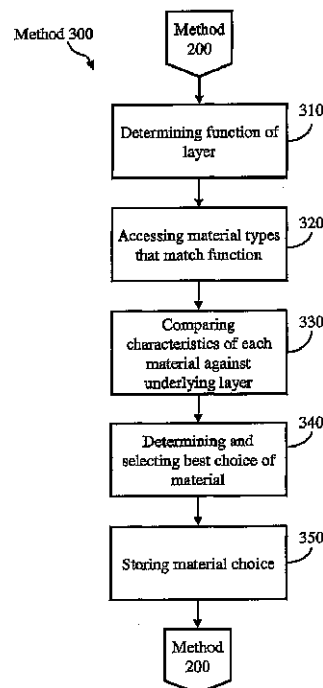
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超高速レーザーパターニングに用いる複合シート材料選択方法

(57) 【要約】

【課題】

【解決手段】本発明は、OLED等の有機薄膜材料の層の超高速レーザーパターニングに用いる複合シート材料を選択する方法である。適切なレーザー処理パラメータでプログラムされた超高速レーザーを用いることにより、下側の層にダメージを与えることなく、上位層のパターニングを行うことが出来る材料を選択する。これらのパラメータは、各層の吸光スペクトル、熱特性及び化学特性を検討することによって得られる。本発明の方法は、例えば、各層の吸光スペクトルを測定するステップと、各層の熱特性及び化学特性を検討するステップと、該層が除去可能かどうかを判定するステップと、レーザーの設定を決定するステップと、レーザーアブレーション処理によって該層をパターニングするステップと、さらなる層を除去する必要があるかどうかを判定するステップとを包含する。さらに、該方法は、層の材料特性が下側の層にダメージを与えることなくアブレーションを行うには好ましくない場合に、代替材料を選択する下位方法を包含する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

多層薄型構造体の 1 つ以上の層の超高速レーザパターニングに用いる複合シート材料の選択方法であって、

各層の吸光スペクトルを測定するステップと、

上位層の吸光スペクトルとその下側の各層の吸光スペクトルとを比較するステップと、

前記上位層が前記下側の各層にダメージを与えることなく除去可能であるかどうかを前記比較に基づいて判定するステップと、

を包含することを特徴とする方法。

10

【請求項 2】

請求項 1 の方法において、

各層の熱スペクトル、強度スペクトル及び吸光スペクトルの検討を行うステップと、

前記検討に基づいて、適切な波長()、パルス幅()、スペクトル幅()、スポットサイズ、バイトサイズ及びフルエンスを求めるステップと、

前記適切な波長()、パルス幅()、スペクトル幅()、スポットサイズ、バイトサイズ及びフルエンスでプログラムされた超高速レーザを使用するステップと

をさらに包含することを特徴とする方法。

【請求項 3】

請求項 2 の方法において、

を前記レーザビームの波長と定義し、

を 1 つのレーザパルスの時間範囲と定義し、

をスペクトルの波長範囲の測定単位と定義し、

スポットサイズを、ターゲット上におけるレーザビームの直径と定義し、

バイトサイズを、隣接するパルス間におけるレーザ照射ポイントの距離増分と定義し、

フルエンスを、ターゲット上に照射されたレーザの単位面積あたりのパルスエネルギーと定義することを特徴とする方法。

20

【請求項 4】

請求項 3 の方法において、

をナノメートル (nm) の単位で測定し、

をピコ秒 (ps) で測定し、

スポットサイズをミクロン (μm) の単位で測定し、

バイトサイズをミクロン (μm) の単位で測定し、

フルエンスをジュール / 平方センチ (J/cm^2) の単位で測定することを特徴とする方法

30

【請求項 5】

請求項 1 の方法において、

前記各層の吸光スペクトルを測定するステップは、ある層を通過して下側の各層に達する通過エネルギーを決定するステップを包含することを特徴とする方法。

【請求項 6】

請求項 1 の方法において、

各層の熱特性及び化学特性を検討するステップをさらに包含し、

前記上位層がその下側の各層にダメージを与えることなく除去可能であるかどうかを判定するステップは、前記上位層及びその下側の各層の熱特性及び化学特性を考慮するステップを包含することを特徴とする方法。

40

【請求項 7】

請求項 1 の方法において、

前記各層の熱特性及び化学特性を検討するステップは、各層の融点、熱伝導率及び前記下側の層に対するボンディング強度をデータ格納部から取得するステップを包含し、

前記上位層が前記その下側の各層にダメージを与えることなく除去可能であるかどうかを判定するステップは、各上位層の下側の各層に対するボンディング強度を考慮するステ

50

ップと、各層の融点及び熱伝導率を考慮するステップとを包含することを特徴とする方法。

【請求項 8】

請求項 7 の方法において、
前記各層の吸光スペクトルを考慮するステップは、
前記層の吸光スペクトルを比較するステップと、
前記吸光スペクトルのピークが重畳しているかどうかを判定するステップと、
除去対象である最上位層の吸収強度をその下側の各層と比較するステップと、
前記上位層の吸収強度が重畳するピークを有する下側の層より 100% 高く且つ熱特性及びボンディング特性が劇的に悪くない限りは、前記層の吸光スペクトルのピークが前記下側の層の吸光スペクトルのピークと重畳しない場合にのみ、前記層がその下側の各層にダメージを与えることなく除去可能であると判定するステップとを包含することを特徴とする方法。

10

【請求項 9】

請求項 8 の方法において、
前記最上位層の熱伝導率の方が大きいという仮定の下で、前記最上位層の熱伝導率が前記下側の層と比べて 100 倍以内の範囲にあるかどうかに基づき、熱特性及びボンディング特性が劇的に悪いかどうかを判定するステップをさらに包含することを特徴とする方法。

【請求項 10】

請求項 9 の方法において、
前記熱特性及びボンディング特性が劇的に悪いかどうかを判定するステップは、前記下側の層の融点の方が低いという仮定の下で、前記最上位層の融点が前記下側の層と比べて 500 の差異の範囲内にあるかどうかに基づき判定を行うことを特徴とする方法。

20

【請求項 11】

請求項 10 の方法において、
前記吸収強度が互いの 30% 以内にある場合に、前記下側の層が前記最上位層と比べて 10 倍高い熱伝導率及び / 又は 500 高い融点を有することが要求されることを特徴とする方法。

【請求項 12】

請求項 8 の方法において、
前記下側の層の融点の方が低いという仮定の下で、前記最上位層の融点が前記下側の層と比べて 500 の差異の範囲内にあるかどうかに基づき、熱特性及びボンディング特性が劇的に悪いかどうかを判定するステップをさらに包含することを特徴とする方法。

30

【請求項 13】

請求項 1 の方法において、
前記層が除去可能でない場合、多層構造体を再設計して下側の層にダメージを与えることなく前記層の好適な除去が行えるように、代替材料を調査して選択することにより、材料の選択を最適化するステップをさらに包含することを特徴とする方法。

【請求項 14】

請求項 13 の方法において、
前記代替材料の調査は、置換する層の機能を決定することを含み、前記機能の決定は、前記層をパッシベーション層又は導電層として分類することを含むことを特徴とする方法。

40

【請求項 15】

請求項 14 の方法において、
前記代替材料の調査は、前記層の前記機能に適合する材料タイプにアクセスすることを含み、前記材料タイプへのアクセスは、前記材料タイプについて記録されている熱伝導率、融点及びボンディング強度のデータにアクセスすることを含むことを特徴とする方法。

【請求項 16】

請求項 15 の方法において、

50

前記代替材料の調査は、各材料タイプの特性を下側の層の特性と比較することを含み、前記比較は、吸収強度比、熱伝導率比及び融点の差を計算し考慮して、下側の層にダメージを与えることなく除去が可能になる前記多層構造体の前記上位層の材料を選択することを含むことを特徴とする方法。

【請求項 17】

請求項 16 の方法において、

前記代替材料の調査は、前記多層構造体内の他の層と比較して評価を繰り返して、全ての下側の層が除去処理の際に損傷を受けないことを確実にすることを含むことを特徴とする方法。

【請求項 18】

請求項 17 の方法において、

前記代替材料の選択は、全ての下側の層が除去処理の際に損傷を受けないことを確実にする材料を選択することを含むことを特徴とする方法。

【請求項 19】

請求項 18 の方法において、

将来参照する為に所与の層についての材料候補を格納するステップをさらに包含し、前記格納ステップは、材料タイプ、吸光スペクトル、熱特性及び化学特性を格納することを含むことを特徴とする方法。

【請求項 20】

請求項 13 に記載の方法に基づいて設計された多層構造体。

【請求項 21】

請求項 1 の方法において、

レーザの設定を決定するステップをさらに包含することを特徴とする方法。

【請求項 22】

請求項 1 の方法において、

前記レーザの設定を決定するステップは、各層の熱特性、強度特性、剛度特性及び吸光スペクトル特性を用いて前記アブレーションレーザの動作パラメータを選択するステップを包含することを特徴とする方法。

【請求項 23】

請求項 22 の方法において、

レーザの適切な 値、 値、 値、スポットサイズ、バイトサイズ及びフルエンスを設定するステップをさらに包含し、これらのパラメータは全て、各層の熱スペクトル、強度スペクトル及び吸光スペクトルを検討することによって得られることを特徴とする方法。

【請求項 24】

請求項 23 の方法において、

前記アブレーションレーザの適切なパワーレベルを実験的に選択するステップをさらに包含することを特徴とする方法。

【請求項 25】

請求項 24 の方法において、

前記パワーレベルを調節して、基板を破壊することなく所与の許容可能なバイトサイズについて最大の処理速度を達成するステップをさらに包含することを特徴とする方法。

【請求項 26】

請求項 25 の方法において、

除去する各層について前記パワーレベルを繰り返し調節するステップをさらに包含することを特徴とする方法。

【請求項 27】

請求項 23 の方法において、

広帯域に亘って調節可能な光源を用いて波長 () を調節して、特定の層界面において順次且つ個別に所望の吸収強度差を達成するステップをさらに包含することを特徴とする

10

20

30

40

50

方法。

【請求項 28】

請求項 21 に記載の方法に基づいて決定されたレーザの設定を有するレーザ。

【請求項 29】

請求項 1 の方法において、

前記層をレーザアブレーション処理によってパターンニングするステップをさらに包含することを特徴とする方法。

【請求項 30】

請求項 29 の方法において、

前記層をレーザアブレーション処理によってパターンニングするステップは、2層型PVPh/プラスチック材料をパターンニングするステップを含むことを特徴とする方法。 10

【請求項 31】

請求項 30 の方法において、

前記2層型PVPh/プラスチック材料をパターンニングするステップは、 20ps 、 $\lambda = 263\text{nm}$ 、スポットサイズ $2\mu\text{m}$ 、フルエンス $= 0.05 \sim 0.5\text{J}/\text{cm}^2$ 、バイトサイズ スポットサイズの50%、という条件で前記材料を除去するステップを含むことを特徴とする方法。

【請求項 32】

請求項 29 の方法において、

前記層をレーザアブレーション処理によってパターンニングするステップは、PVPh/ガラスの積層材料をパターンニングするステップを含むことを特徴とする方法。 20

【請求項 33】

請求項 29 の方法において、

前記層をレーザアブレーション処理によってパターンニングするステップは、PVPh/金(Au)/プラスチックの積層材料をパターンニングするステップを含むことを特徴とする方法。

【請求項 34】

請求項 33 の方法において、

前記PVPh/金(Au)/プラスチックの積層材料をパターンニングするステップは、フルエンス $= 0.05 \sim 0.3\text{J}/\text{cm}^2$ という条件で前記材料を除去するステップを含むことを特徴とする方法。

。

【請求項 35】

請求項 32 の方法において、

前記層をレーザアブレーション処理によってパターンニングするステップは、PVPh/インジウム錫酸化物(ITO)の積層材料をパターンニングするステップを含むことを特徴とする方法。 30

【請求項 36】

請求項 35 の方法において、

前記PVPh/インジウム錫酸化物(ITO)の積層材料をパターンニングするステップは、 20ps 、 $\lambda = 263\text{nm}$ 、スポットサイズ $2\mu\text{m}$ 、バイトサイズ スポットサイズの50%、という条件で前記材料を除去するステップを含むことを特徴とする方法。

【請求項 37】

請求項 36 の方法において、

前記PVPh/インジウム錫酸化物(ITO)の積層材料をパターンニングするステップは、両方の層を除去する為に、フルエンス $1.5\text{J}/\text{cm}^2$ という条件で前記材料を除去するステップを含むことを特徴とする方法。 40

【請求項 38】

請求項 36 の方法において、

前記PVPh/インジウム錫酸化物(ITO)の積層材料をパターンニングするステップは、PVPh層のみを除去する為に、フルエンス $0.5\text{J}/\text{cm}^2$ という条件で前記材料を除去するステップを含むことを特徴とする方法。

【請求項 39】

50

請求項 35 の方法において、

前記PVPPh/インジウム錫酸化物 (ITO) の積層材料をパターニングするステップは、 $\lambda = 263\text{nm}$ 、スポットサイズ = $2\mu\text{m}$ 、バイトサイズ = スポットサイズの25%、という条件で前記材料を除去するステップを含むことを特徴とする方法。

【請求項 40】

請求項 29 の方法において、

さらなる層を除去する必要があるかどうかを判定するステップをさらに包含することを特徴とする方法。

【請求項 41】

請求項 29 の方法に基づいて製造された、レーザ加工されたワークピース。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、下側の層にダメージを与えることなく有機薄膜材料の層を差異的にパターニングすることに関する。より具体的には、本発明は、超高速レーザ及び吸収分光法を用いて、下側の層にダメージを与えることなく、有機発光ダイオード(OLED)等の多層薄型有機構造体上でパターンを除去する方法を提供する。さらに、本発明は、超高速レーザ及び吸収分光法を用いて、下側の層にダメージを与えることなく、有機発光ダイオード(OLED)等の有機構造体を形成するためのパターニングする材料を最適に選択する方法を提供する。

【背景技術】

20

【0002】

電子ディスプレイデバイスについての今後5~10年に亘る年次の市場予測は、数百億ドルに及び、液晶ディスプレイ(LCD)の販売のみで200億ドルを占めると予測されている。同一期間において、有機発光ダイオード(OLED)の市場は、年間7億ドル~30億ドルの範囲となるだろうと予測されている。

【0003】

OLEDは、一般に、好適なディスプレイ技術として、LCDを追い抜くと予測されている。このことが期待される理由として、OLEDはLCDと比べて多数の実施上の利点を有するということが挙げられる。最も重要な利点は次の通り。1) OLEDは、より広角度に亘って視認し得る明るさの向上した画像を投射する。2) OLEDは、LCDに必要なバックライトを必要としない。それにより、製造コストが減少し、性能の信頼性が向上し、画像強度範囲、コントラスト及び視野領域における均一性が向上する。3) OLEDは、同じ画像品質を得るためにより少ない電力で済む。3) OLEDは、より低価格で製造できるように企画されており、より少ない数の材料ならびに略半数の工程数で済む。4) OLEDは、電力要件に基づいてより長い寿命となるよう設計される。5) OLEDは、より広いスペクトル範囲の色を発色する。

30

【0004】

結果として、OLEDの製造は、注目すべき新興技術領域となっている。OLED製造プロセスの一部として、他のディスプレイデバイスと同様に、OLEDを駆動する薄膜トランジスタ(OTFT)等の回路がOLEDデバイス上に形成される。このことを達成するために必要な具体的な製造要件の1つとして、有機薄膜材料の層をパターニングすることが挙げられる。半導体産業は、シリコンウエハに対するフォトリソグラフィ法及びエッチング法を開発したが、これらの半導体型の方法は、有機材料のパターニングに適用できない。その理由として、1) 化学作用によって有機材料がダメージを受け得ること、2) OLEDに半導体真空プロセスを行うことが出来ないこと、並びに/若しくは、3) 複数の層に対して要求されるさまざまな化学作用は、高価過ぎて使用できないか又は存在しないかもしれない、といったことが挙げられる。このことは、検討している基板が異なる種類の材料で形成された多数の薄層からなる場合に特にあてはまる。したがって、次世代の有機電子デバイス(例えば、フレキシブルディスプレイ)の製造プロセス及び規格をサポートする方法が必要である。

40

50

【0005】

複合化学作用プロセスを用いて多層構造体上に有機層をパターニングする方法が、特許文献1に開示されている。しかし、多層材料をパターニングする為に複数の化学作用を用いることは、プロセスの工程を追加することにつながり、且つ高価である。さらに、特定の材料に対して有効な特定の化学作用が選択され、特定の化学作用は複数の層及び基板に対する汎用性を欠いている。したがって、このアプローチは、デバイス製造についての全体的な利益性を低下させ、且つ、このアプローチの他材料への適用可能性を低下させる。したがって、複数回に亘ってコストのかかる半導体エッチング及びパターニングの化学作用を行う必要なく除去を行う、薄膜材料のパターニング方法を提供する必要がある。さらに、従来の方法よりも汎用性に優れた薄膜材料のパターニング方法を提供する必要がある。

10

【0006】

エレクトロルミネッセント(EL)ディスプレイを製造する方法が、特許文献2に開示されている。特許文献2は、単純化された発光素子(LED)構造体を有する有機ELディスプレイを製造する方法を記載している。特許文献2の一実施形態は、レーザアブレーション(除去)技術を用いて、望ましくない有機電極層を除去することにより、同じ基板上で互いに隣接する分離したRGB画素をパターニングする。しかし、特許文献2は、レーザアブレーション技術を有機薄膜に用いる際のいくつかの問題を解決していない。例えば、多層有機薄膜にレーザアブレーションを行う間、特に層の厚さがレーザの波長に近い場合に、下側の層がダメージを受けることがある。共焦点パラメータ(つまり焦点深度)は、集束されたレーザビームが最も高い強度を有するビーム伝播方向における範囲を決定する。可能最小ビームサイズが0.5 μm であれば、共焦点パラメータは、回折限界のせいで、レーザの波長の0.78倍(0.78 μm)未満にはなり得ない。強い吸光が無い場合、全ての材料は0.78 μm のフォーカスの範囲内で略同じ強度のレーザを受ける。このことは、プロセス中に頂部層が除去されて下側の層が完全に露出する場合に特にあてはまる。「強い吸光」は、最も外側の層が伝達されたレーザビームのエネルギーの50%を越えるエネルギーを吸収することと定義される。また、「フォーカス(焦点)」は、レーザビームの焦点と定義される。

20

【0007】

したがって、下側の層にダメージを与えることなく多層有機薄膜をパターニングする必要がある。

30

【特許文献1】米国特許第6,080,529A号(発明の名称:"A Method of Etching Patterned Layers Useful as Masking during Subsequent Etching or for Damascene Structures")

【特許文献2】米国特許出願第20030186078号(発明の名称:"Red-Green-Blue(RGB) Patterning Of Organic Light-Emitting Devices Using Photo-Bleachable Emitters Dispersed in a Common Host")

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

したがって、本発明の目的は、次世代の有機電子デバイスの製造プロセス及び規格をサポートする方法を提供することである。

40

【0009】

本発明の別の目的は、複数回に亘ってコストのかかる半導体エッチング及びパターニングの化学作用を行う必要なく除去を行う、多層有機薄膜のパターニング方法を提供することである。

【0010】

本発明の別の目的は、従来の方法よりも汎用性に優れた薄膜材料のパターニング方法を提供することである。

【0011】

本発明のさらに別の目的は、下側の層にダメージを与えることなく多層有機薄膜をパターニングする方法を提供することである。

50

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明は、OLED等の有機薄膜材料の層の超高速レーザパターニングに用いる複合シート材料を選択する方法である。適切なレーザ処理パラメータでプログラムされた超高速レーザを用いることにより、下側の層にダメージを与えることなく、上位層のパターニングを行うことが出来る材料を選択する。これらのパラメータは、各層の吸光スペクトル、熱特性及び化学特性を検討することによって得られる。本発明の方法は、例えば、各層の吸光スペクトルを測定するステップと、各層の熱特性及び化学特性を検討するステップと、該層が除去可能かどうかを判定するステップと、レーザの設定を決定するステップと、レーザアブレーション処理によって該層をパターニングするステップと、さらなる層を除去する必要があるかどうかを判定するステップとを包含する。さらに、該方法は、層の材料特性が下側の層にダメージを与えることなくアブレーションを行うには好ましくない場合に、代替材料を選択する下位方法を包含する。

10

【0013】

本発明を適用可能なさらなる分野は、以下の詳細な説明から明らかになる。「好適な実施形態の詳細な説明」と見出しを付けたが、以下の詳細な説明及び具体例は、説明のみを目的としたものであり、本発明の範囲を限定することを意図したものではないことを理解されたい。

【0014】

なお、本発明は、詳細な説明及び添付の図面から十分に理解される。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下にする好適な実施形態の説明は、本質的に単なる例示に過ぎず、決して本発明、本発明の適用又は用途を限定することを意図したものではない。

【0016】

本発明は、下側の層にダメージを与えることなく有機薄膜材料の層を差別的にパターニングする方法である。より具体的には、本発明は、熱スペクトル、強度スペクトル及び吸光スペクトルを検討することによって得られた適切な波長()、パルス幅()、スペクトル幅()、スポットサイズ、バイトサイズ及びフルエンス(流束量)でプログラムされた超高速レーザを用いることによって、下側の層にダメージを与えることなく、OLED等の有機薄膜材料の層をパターニングする方法である。本発明の方法は、各層の熱特性及び化学特性を検討するステップと、各層の吸光スペクトルを測定するステップと、該層が除去可能かどうかを判定するステップと、レーザの設定を決定するステップと、レーザアブレーション処理によって該層をパターニングするステップと、さらなる層を除去する必要があるかどうかを判定するステップとを包含する。

30

【0017】

はレーザビームの波長と定義され、通常ナノメートル(nm)の単位で測定される。は、1つのレーザパルスの時間範囲と定義され、ピコ秒(ps)で測定される。はスペクトルの波長範囲の測定単位と定義される。スポットサイズは、ターゲット上におけるレーザビームの直径と定義され、通常ミクロン(μm)の単位で測定される。バイトサイズは、隣接するパルス間におけるレーザ照射ポイントの距離増分と定義され、ミクロン(μm)の単位で測定される。フルエンスは、ターゲット上に照射されたレーザの単位面積あたりのパルスエネルギーと定義され、ジュール/平方センチ(J/cm^2)の単位で表される。

40

【0018】

図1は、仮定的な多層構造体100を示す。構造体100は、既に形成された薄膜層、すなわち第1層110、第2層120及び第3層130を含む。具体的には、層110,120,130のうち少なくとも1つの層は、OLEDディスプレイに使用されるような有機薄膜層である。パターニングされる該複数の層のうち1つ以上の層が有機薄膜である限り、その多層薄膜構造体100は任意の数の層を有し得、3層に限定されないことに留意されたい。第1層110、第2層120及び第3層130は、仮定的な吸光スペクトルプロット300,400について用いられる。

50

【 0 0 1 9 】

図 2 は、下に設けられた層にダメージを与えることなく多層構造体の有機薄膜頂部層を差別的にパターンングする方法200の流れ図を示す。なお、図 1 を具体的に参照すると、多層構造体100は、第 1 層110、第 2 層120及び第 3 層130から形成される。層材料を最適に選択する下位方法300は図 3 に示す。方法200は、以下に説明するステップを含む。

【 0 0 2 0 】

ステップ210：各層の吸光スペクトルを測定

このステップでは、例えば分光計又はLUTによって各層の吸光スペクトルを測定する。

【 0 0 2 1 】

図 4 及び図 5 はそれぞれ、多層構造吸光スペクトルプロット400,500の仮定的な測定例を示す。第 1 層の吸光スペクトル410,510、第 2 層の吸光スペクトル420,520、及び第 3 層の吸光スペクトル430,530はそれぞれ、多層構造体100の第 1 層110、第 2 層120及び第 3 層130についての吸光スペクトル測定結果である。

10

【 0 0 2 2 】

図 4 は、例示的吸光スペクトルプロット400を示す。ここで、吸収強度は略同じであり、共振ピークは大幅に重畳している。「吸光度」と見出しの付いた y 軸は、単位材料厚あたりの吸収された光エネルギーの量を示す。「波長 () 」と見出しの付いた x 軸は、光の波長 () をナノメートル (nm) の単位で示す。アブレーションレーザから伝達されたエネルギーは 1 (つまり有効伝達エネルギーの100%) に等しく、吸収されたエネルギー、反射されたエネルギー及び通過したエネルギーの合計を示す。通過したエネルギーとは、ある層を通過して下側の層に達するエネルギーを指す。また、合計吸収エネルギーは、第 1 層の吸光スペクトル410、第 2 層の吸光スペクトル420及び第 3 層の吸光スペクトル430について吸収されたエネルギーの合計に等しい (以下、第 1 層410、第 2 層420及び第 3 層430と呼ぶ)。理想的には、レーザから伝達されたエネルギーの全てが、除去のために所望の層によって吸収され得るのみである。このことは、図 4 にはあてはまらない。このことについては、ステップ220にてさらに説明する。

20

【 0 0 2 3 】

吸光スペクトルは、下側の第 2 層420及び第 3 層430にダメージを与えることなく最上位の第 1 層410を除去する可能性を決定する際の最も重要な要素である。しかし、除去処理の為に選択された波長を裏付ける (又は反証する) ものとして、熱特性及び化学特性の他の要素についても考慮する必要がある。

30

【 0 0 2 4 】

図 5 は、吸光の差が大きく且つ共振ピークが大幅に重畳していない場合の、例示的な吸光スペクトルプロット500を示す。吸光スペクトルプロット400と同様に、y 軸は吸収された光エネルギーの量を示し、x 軸は光の波長 () をナノメートル (nm) の単位で示す。このより利用的な場合を、ステップ220においてさらに説明する。

【 0 0 2 5 】

図 6 は、島津製作所製の分光計 (型番UV-2400PC) から実験的に得た吸光スペクトルプロット600から得たデータを示す。なお、テストしたデバイス (DUT) は、積層ポリビニルフェノール (PVPh) 材料である。最上位層から見て、第 1 層の吸光スペクトル610は、スピンコーティング前の溶媒中におけるPVPhの濃度が 5 % であるコーティングについての吸光スペクトルである。第 2 層の吸光スペクトル620は、スピンコーティング前の溶媒中におけるPVPhの濃度が 3 % であるコーティングについての吸光スペクトルである。

40

【 0 0 2 6 】

吸光スペクトルは、ステップ220における除去可能かどうかの判定及びステップ225におけるレーザ設定の決定のためのデータ入力として用いられる。次に方法200はステップ215に進む。図 6 に示すように、吸光スペクトルは、材料の調製が原因で大幅な差異を有する。

【 0 0 2 7 】

ステップ215：各層の熱特性及び化学特性を検討する

50

このステップでは、第1層110、第2層120及び第3層130に含まれる材料の熱特性及び化学特性を検討する。例えば、既に作成されているルックアップテーブル（LUT：以下の表1の例に示す）内で、各層の融点、熱伝導率、下側の層に対するボンディング強度を参照する。これらの特性は、判定ステップ220及びステップ225におけるレーザ設定の決定のためのデータ入力として用いられる。例えば、熱伝導率の低い層は、熱伝導率の高い層（吸収強度、融点及びボンディング強度は等しい）と比較して、レーザパワー及び露光時間が少なくて済む。

【0028】

【表1】

層	熱伝導率	融点	ボンディング強度
第1層	0.087 watt/cm·K	1900°C	並
第2層	3.17 watt/cm·K	1064°C	並
第3層	3.85 watt/cm·K	1083°C	並

表1：熱特性及び化学特性の例

10

【0029】

次に、方法200はステップ220に進む。

20

【0030】

ステップ220：他の層にダメージを与えることなく層を除去可能か

この判定ステップでは、それぞれステップ210及びステップ215から得られた各層の吸光スペクトル、熱特性及びボンディング特性を用いて、他の層にダメージを与えることなく検討中の層を除去可能かどうかを判定する。

【0031】

失敗した場合の吸光スペクトルの例を、吸光スペクトルプロット400に示す。このプロットは失敗を示している。なぜなら、第2層の吸光スペクトル420及び第3層の吸光スペクトル430の下側にある共振ピークにおける吸収強度が、第1層の吸光スペクトル410の共振ピークに示す吸収強度にかなり近いからである。第2層の吸光スペクトル420及び第3層の吸光スペクトル430における下側にある共振ピークはまた、最も外側の層の第1層の吸光スペクトル410の共振ピークと大幅に重畳している。

30

【0032】

第1層110がパターニングされる場合、第1層の吸光スペクトル410、第2層の吸光スペクトル420及び第3層の吸光スペクトル430は、下側の第2層120及び第3層130がレーザの伝達されたエネルギーの一部を吸収することによってダメージを受けるであろうことを示している。最も外側の層よりもさらに深くまで除去されて下側の層の内部にまで達するほどにレーザのパワーが高い場合には、このような下側の層による吸収は最も望ましくないことである。過剰露光によって第1層110が完全に除去され、下側の第2層120及び/又は第3層130がダメージを受ける場合に、最悪のシナリオの例となる。

40

【0033】

吸光スペクトルプロット500に示すように層の共振ピークが重畳しない場合、第1層110は除去可能である。なぜならば、アブレーションレーザから伝達されたエネルギーのほとんどが第1層110で吸収され、下側の第2層120及び第3層130では吸収されないからである。

【0034】

選択の正しさを立証するにはピーク位置における波長の差だけで十分であることに留意されたい。各層の吸収強度を観察することも、層の除去可能性を判定するための1つの要素である。例えば、最も外側の層の吸収強度がその下側の層よりも100%高い場合、共振ピークが重畳する場合でも、材料は除去可能である。

50

【0035】

最適アブレーションの評価においてはスペクトルの比較が最も重要な役割を果たすが、熱特性及び化学特性が追加的な基準として用いられ得る。例えば、除去する外側の層が低い融点及び／又は低い熱伝導率及び／又は並程度の下側層に対するボンディング強度を有する場合、吸光スペクトルプロット400に示す状況であっても、非常に高い融点及び／又は非常に高い熱伝導率を有する下側の層は除去処理によるダメージを受けない。

【0036】

この判定ブロックは、ステップ210及びステップ215の両方から得られた結果を検討することによって評価される。この判定ブロックを以下の表2及び表3においてさらに説明する。共振ピークの層情報並びに熱特性及び化学特性などの他の材料特性データを用いて、除去する第1層110と下側の第2層120及び第3層130との差を計算し、その計算によって得た値を評価して、第2層120及び第3層130にダメージを与えることなく第1層110を安全に除去可能であるかどうかを判定する。

【0037】

【表2】

層	共振ピーク	熱伝導率	融点
第1層	278 nm	0.087 watt/cm·K	350°C
第2層	<200 nm	3.17 watt/cm·K	1064°C
第3層	500 nm	0.008 watt/cm·K	388°C

表2：除去可能性を評価する為に用いる材料特性の例

【0038】

【表3】

比較する層	263 nmにおける吸収強度の比	熱伝導率比	融点の差
第1層及び第2層	10.0	0.027	-714
第2層及び第3層	2.0	396	676

表3：特性を比較して受容可能な除去可能性を判定する例

【0039】

熱特性・ボンディング特性が劇的に悪くない場合、具体的には、(1)最上位層の熱伝導率が下側の層と比べて100倍以内である(但し最上位層の方が熱伝導率が高い)場合、並びに／若しくは、(2)融点が500 の差異の範囲内である(但し下側の層の方が融点が高い)場合、差異的アブレーション(differential ablation)には2倍の吸収強度で十分であることが実験的にわかっている。吸収強度が互いの30%以内である場合、下側の層は、除去する層よりも10倍高い熱伝導率及び／又は500 高い融点を有するのが望ましい。熱伝導率が高いほど熱の散逸が速くなり、その結果、同じ量のエネルギーが吸収される場合であっても、相当温度が低くなる。

【0040】

上記実施例以外のシナリオが存在することに留意されたい。これらその他のシナリオは、当業者、例えばオプトエレクトロニクス分野及び材料工学分野の当業者によって評価及び利用されて、検討中の層の除去可能性を判定するものであり得る。

【0041】

上記評価に基づき除去不可能であると判定された場合、方法200はステップ222に進む。

除去可能であると判定された場合、方法200はステップ225に進む。

【0042】

ステップ222：材料の選択の最適化

このステップでは、下側の層にダメージを与えることなく第1層110を好適に除去するために図1の多層構造体100を再設計し得るように、代替材料を調査して選択する。説明の為、図4に示す「失敗例」の吸光スペクトルプロット400を参照されたい。この状況においては、下側の第2層120にダメージを与えることなく第1層110を除去することが出来ないで、第1層110をパターンニングするために代替りの材料を用いる必要がある。

【0043】

図3は、図1の第1層110、第2層120及び第3層130を具体的に参照しつつ方法300の流れ図を説明する。なお、方法300は、既存の材料の選択に失敗した場合に多層構造体100の層に最適な材料を選択する為に要求される特定のステップを包含する。具体的には、方法300は以下のステップを包含する。

10

【0044】

ステップ310：層の機能の決定

このステップでは、多層構造体100内の置換する所望の層（例えば第1層110）の機能を決定する。例えば、該層はパッシベーション層又は導電層であり、これによって、考慮すべき適切な材料の組が決定される。この例において、下側の第2層120及び第3層130にダメージを与えることのない除去処理の波長を決定するために、図4に示す第1層110（吸光スペクトル410を有する）を置換する必要がある。例えば、アルミニウムが導電層に最も望ましい材料であり得るが、UV波長の場合、金はアルミニウムよりも吸収率が高いので、金の層を用いる必要があり得る。あるいは、銀又は銅も考慮し得る。

20

【0045】

ステップ320：機能に適合する材料の種類にアクセスする

このステップでは、例えばマニュアルの参照テーブル又は電子ルックアップテーブルを用いることによって、ステップ310で決定された所望の機能に適合する材料の特性にアクセスする。熱伝導率、融点及びボンディング強度を含む関連材料特性の例について、表1を参照されたい。

【0046】

下の表4は、類似の機能（導電層）を有する材料の代替材料特性を示す。共振ピークの波長、熱伝導率及び融点などの材料特性の差は、下側の層にダメージを与えることなく除去処理を行うのに好適な第1層110を選択する際の選択肢を提供する。次に、方法300はステップ330に進む。

30

【0047】

【表4】

層	層の機能	吸収ピーク	熱伝導率	融点
第1の代替第1層	導電層 (Al)	<185 nm	2.36 watt/cm·K	660°C
第2の代替第1層	導電層 (Ag)	<410 nm	4.30 watt/cm·K	962°C
第3の代替第1層	導電層 (Au)	<600 nm	3.20 watt/cm·K	1064°C

40

表4：導電層の可能な選択の為の代替層材料特性の例

【0048】

ステップ330：各材料の特性を下側の層と比較する

このステップでは、既存の下側の層にダメージを与えない除去処理の実現可能が最も高くなることを考慮して、第1の代替第1層、第2の代替第1層及び第3の代替第1層（図示せず）についてステップ320においてアクセスされた全ての材料を下側の層と比較する。

50

【 0 0 4 9 】

【表 5】

比較する層	263 nmにおける吸収強度の比	熱伝導率比	融点の差
第1の代替第1層と第2層	0.4	27.1	-1240°C
第2の代替第1層と第2層	5	49.4	-938°C
第3の代替第1層と第2層	5	36.8	-836°C

表 5：特性を比較して受容可能な除去可能性を判定する例

10

【 0 0 5 0 】

方法200のステップ220において上述したように、吸収強度比、熱伝導率比及び融点の差を用いて、下側の層にダメージを与えることなく除去処理を可能にする多層構造体100の最良の材料を選択する。この評価は、多層構造体100内の他の層と比較して繰り返されて、全ての層が除去処理の際に損傷を受けないことを確実にし得る。次に、方法300はステップ340に進む。

【 0 0 5 1 】

ステップ340：最良の候補材料の決定及び選択

20

このステップでは、多層構造体100上の代替層について、ステップ320及びステップ330から最良の候補材料が選択される。次に、方法300はステップ350に進む。

【 0 0 5 2 】

ステップ350：層情報の格納

このステップでは、将来参照する為に、所与の層についての材料候補が格納される。例えば、材料の種類、吸光スペクトル、熱特性及び化学特性が（例えばコンピュータデータベース又はLUT内に）格納される。これらのデータは、多層構造体100について複数の材料を集める際に使用される。ここで方法300は終了し、方法200のステップ225に戻る。

【 0 0 5 3 】

ステップ225：レーザー設定の決定

30

このステップでは、それぞれステップ210及びステップ215から得られた各層の熱特性、強度特性、剛度特性及び吸光スペクトル特性を用いて、アブレーションレーザー（図示せず）の動作パラメータを選択する。レーザーの適切な値、値、値、スポットサイズ、バイトサイズ及びフルエンスを設定する。これらは全て、各層の熱スペクトル、強度スペクトル及び吸光スペクトルを検討することによって得られる。

【 0 0 5 4 】

アブレーションレーザーの適切なパワーレベルを実験的に選択することも非常に重要である。そうしなければ、過大なパワーのレーザービームによって基板が破壊され得る。

【 0 0 5 5 】

所与の許容可能なバイトサイズに対して最大の処理速度を達成する為に、パワーレベルを繰り返し調節する必要がある。この工程は除去する各層に対して繰り返す必要がある。例えば、図5の吸光スペクトルプロット500の例について、第3層130にダメージを与えることなく第1層110及び第2層120を差別的に除去するために、 $\lambda = \lambda_c$ である調節不可能なレーザーを選択し得る。一方、図5の吸光スペクトルプロット500の例について、第1層110のみを差別的に除去するために、 $\lambda = \lambda_1$ であるレーザーを選択し得る。図6の吸光スペクトルプロット600において、波長が $\lambda = 263\text{nm}$ のビームを選択し得る。理想的な処理パラメータは、材料に応じて約 $0.01 \sim 10\text{J}/\text{cm}^2$ のフルエンス、 $3\ \mu\text{m}$ のスポットサイズ及び $0.3\ \mu\text{m}$ のバイトサイズを有することがわかる。

40

【 0 0 5 6 】

通常、レーザーは1つの波長（ λ ）のみを有するが、別の実施形態では、光パラメトリッ

50

ク発振器 (OPPO) 等の広帯域に亘って調節可能な光源を用いて波長 () を調節して、特定の層界面において順次且つ個別に所望の吸収強度差を得ることが出来る。例えば、図 5 の吸光スペクトルプロット 500 の例について、第 3 層 130 にダメージを与えることなく第 1 層 110 及び第 2 層 120 を差異的に除去するために、レーザを $\lambda = 1$ に調節して第 1 層 510 を除去し、第 1 層 510 をパターンニングした後に、レーザを $\lambda = 2$ に調節して第 2 層 520 を除去し得る。

【 0 0 5 7 】

したがって、この方法は、アブレーションレーザが、例えば、多層構造体 100 内の層の特定の構成に対して要求されるスペックに適合するように設定され得るようなさまざまな材料に対して、汎用性を提供する。

10

【 0 0 5 8 】

次に、方法 200 はステップ 230 に進む。

【 0 0 5 9 】

ステップ 230 : アブレーションによる層のパターンニング

このステップでは、レーザアブレーションの公知のプロセスによって層をパターンニングする。図 7 ~ 図 1 2 は、さまざまな状況におけるレーザアブレーションの効果を説明する。

【 0 0 6 0 】

図 7 は、パターンニングされた 2 層型 PVPh / プラスチック材料のイメージ 700 を示す。第 1 の画像 710 は、波長 $\lambda = 526\text{nm}$ のレーザによるパターンニングを示す。第 1 の画像 710 の暗部及び細線部は、最も内側のプラスチック基板へのダメージを示す。第 2 の画像 720 及び第 3 の画像 730 は、プラスチック基板がダメージを受けずに成功したアブレーションパターンニングの写真である。後者 2 層における除去処理は、 $\tau = 20\text{ps}$ 、 $\lambda = 263\text{nm}$ 、スポットサイズ $= 2\mu\text{m}$ 、バイトサイズ $= 0.2\mu\text{m}$ 、フルエンス $= 0.3\text{J}/\text{cm}^2$ の条件で行った。

20

【 0 0 6 1 】

図 8 は、多層材料に対するバイトサイズの影響を示すイメージ 800 を示す。第 1 の画像 810 及び第 2 の画像 820 の両方について、右側の円形のスポットは、バイトサイズが 0 (ゼロ) の位置、つまり、動きの無かった位置を示す。PVPh / ガラスの積層材料は、第 1 の画像 810 においてバイトサイズが 0 に等しいが、ダメージを示していない。PVPh / プラスチックの積層材料は、第 2 の画像 820 における非常に小さなバイトサイズのせいでダメージを示している。ガラスのダメージ閾値は、実質的にプラスチックよりも高い。

30

【 0 0 6 2 】

図 9 は、PVPh / 金 (Au) / プラスチックの積層材料に対するバイトサイズ及びフルエンスの影響を示すイメージ 900 である。この材料は、バイトサイズを変化させつつフルエンス $= 0.3\text{J}/\text{cm}^2$ の条件で除去した。動きを速くしてバイトサイズを大きくすることにより、アブレーションの重畳が減少する。いずれのバイトサイズの PVPh パターンも、Au 膜及びその下側のプラスチックにダメージを与えなかった。

【 0 0 6 3 】

図 10 は、PVPh / プラスチックの積層材料に対するバイトサイズ及びフルエンスの影響を示すイメージ 1000 である。この材料は、バイトサイズを変化させつつ、 $\lambda = 263\text{nm}$ 、スポットサイズ $= 2\mu\text{m}$ 、フルエンス $= 0.5\text{J}/\text{cm}^2$ の条件で除去した。この場合も、バイトサイズを大きくすることにより、アブレーションの重畳が減少する。バイトサイズ $= 1.0\mu\text{m}$ でのパターンニングは良好であるが、バイトサイズ $= 8.0\mu\text{m}$ でのパターンニングは不良である。

40

【 0 0 6 4 】

図 11 は、PVPh / インジウム錫酸化物 (ITO) の横方向及び縦方向のパターンニングを示すイメージ 1100 である。この材料は、 $\lambda = 263\text{nm}$ 、スポットサイズ $= 2\mu\text{m}$ 、バイトサイズ $= 0.2\mu\text{m}$ 、縦方向のパターンニングのフルエンス $= 1.5\text{J}/\text{cm}^2$ 及び横方向のパターンニングのフルエンス $= 0.5\text{J}/\text{cm}^2$ の条件で除去した。レーザパワーを大きくすることにより、ITO 層内へのアブレーション深度が深くなった。一方、PVPh の下側の ITO は、より小さなレーザパワーを用いる水平方向のパターンニングにおいて、ダメージを受けなかった。細い水平方向の

50

影線は、パターンニングされたITOの縁部を示す。

【0065】

図12は、PVPh/ITOの積層材料に対するレーザパワーの影響を示すイメージ1200である。この材料は、フルエンスレベルを変化させつつ、 $\lambda = 263\text{nm}$ 、スポットサイズ = $2\mu\text{m}$ 、バイトサイズ = $0.5\mu\text{m}$ の条件で除去した。除去処理は、左から右へと一定のバイトサイズで、バイトサイズがゼロになる最も右側の縁部まで行った。暗くなったリング状部分は、除去されたITO層の縁部を示す。PVPhの下側のITOは、バイトサイズがゼロに減少するまでダメージを受けなかった。

【0066】

図13は、本発明の方法を実験室でテストする際に用いたプラスチック基板「ゼオノール (Zeonor)」のゼオノール吸光スペクトルプロット1300を示す。吸光スペクトル1320は、約200nm以下の波長のピークと、約280nmの小さなピークを示す。図13を図6のスペクトルと比較すると、PVPh層とゼオノール基板とのレーザ吸収の差は明らかである。

10

【0067】

したがって、本発明の方法を用いると、下側の層にダメージを与えることなく多層有機薄膜のパターンニングを達成し得ることが示される。さらに、高価な化学作用及び工程数の追加が回避される。

【0068】

次に、方法200はステップ235に進む。

【0069】

ステップ235：除去処理を行う層がさらに存在するか

この判定ステップでは、除去処理の必要な層がさらに存在するかどうかを判定する。除去処理の必要な下側の層は、結果的に、同様に除去された最も外側の層を有することになることに留意されたい。除去処理を行う層がさらに存在する場合は、方法200はステップ20に進む。存在しない場合は、方法200は終了する。

20

【0070】

本発明の説明は、本質的に単なる例示に過ぎず、したがって、発明の要旨から逸れることなくさまざまな変形例を本発明の範囲内で為すことを意図している。それら変形例は、本発明の趣旨及び範囲から外れた例であると見做されるものではない。

【図面の簡単な説明】

30

【0071】

【図1】図1は、OLEDディスプレイにおいて使用される、頂部層が有機薄膜である薄型多層構造体を示す図である。

【図2】図2は、下側の層がダメージを受けていない多層構造体の差別的パターンニングされた有機薄膜頂部層を提供する方法の流れ図である。

【図3】図3は、多層構造体のある層について選択された材料を最適化する方法の流れ図である。

【図4】図4は、共振ピークが大幅に重畳した、仮定的な吸光スペクトル測定プロットを示す図である。

【図5】図5は、共振ピークがあまり重畳しない、仮定的な吸光スペクトル測定プロットを示す図である。

40

【図6】図6は、島津製作所製の分光計（型番UV-2400PC）から実験的に得た吸光スペクトル測定データプロットを示す図である（なお、テストしたデバイスは、積層ポリビニルフェノール材料である）。

【図7】図7は、パターンニングされた2層型PVPh/プラスチック材料のイメージを示す図である。

【図8】図8は、多層材料に対するバイトサイズの影響を示す図である。

【図9】図9は、PVPh/金(Au)/プラスチックの積層材料に対するバイトサイズ及びフルエンスの影響を示す図である。

【図10】図10は、PVPh/プラスチックの積層材料に対するバイトサイズ及びフルエン

50

スの影響を示す図である。

【図 1 1】図 1 1 は、PVPh/インジウム錫酸化物 (ITO) の横方向及び縦方向のパターニングを示す図である。

【図 1 2】図 1 2 は、PVPh/ITOの積層材料に対するレーザパワーの影響を示す図である。

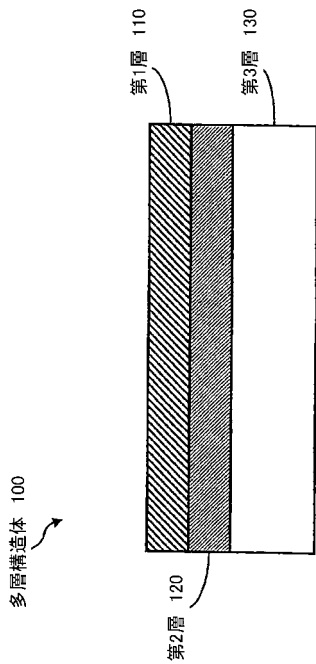
【図 1 3】図 1 3 は、プラスチック基板「ゼオノール」の吸光スペクトル測定プロットを示す図である。

【符号の説明】

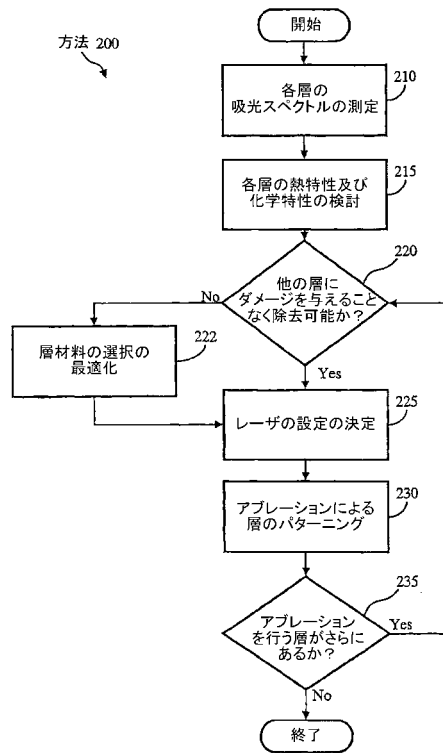
【 0 0 7 2 】

1 0 0	多層構造体	
1 1 0	第 1 層	10
1 2 0	第 2 層	
1 3 0	第 3 層	
2 0 0	方法	
2 2 0	判定ステップ	
3 0 0	下位方法	
4 0 0、5 0 0、6 0 0	吸光スペクトルプロット	
4 1 0、5 1 0、6 1 0	第 1 層の吸光スペクトル	
4 2 0、5 2 0、6 2 0	第 2 層の吸光スペクトル	
4 3 0、5 3 0、6 3 0	第 3 層の吸光スペクトル	
7 0 0	パターニングされた 2 層型PVPh / プラスチック材料のイメージ	20
7 1 0、8 1 0	第 1 の画像	
7 2 0、8 2 0	第 2 の画像	
7 3 0	第 3 の画像	
8 0 0	多層材料に対するバイトサイズの影響を示すイメージ	
9 0 0	PVPh/金 (Au) / プラスチックの積層材料に対するバイトサイズ及びフルエンスの影響を示すイメージ	
1 0 0 0	PVPh / プラスチックの積層材料に対するバイトサイズ及びフルエンスの影響を示すイメージ	
1 1 0 0	PVPh/インジウム錫酸化物 (ITO) の横方向及び縦方向のパターニングを示すイメージ	30
1 2 0 0	PVPh/ITOの積層材料に対するレーザパワーの影響を示すイメージ	
1 3 0 0	ゼオノール吸光スペクトルプロット	
1 3 2 0	吸光スペクトル	

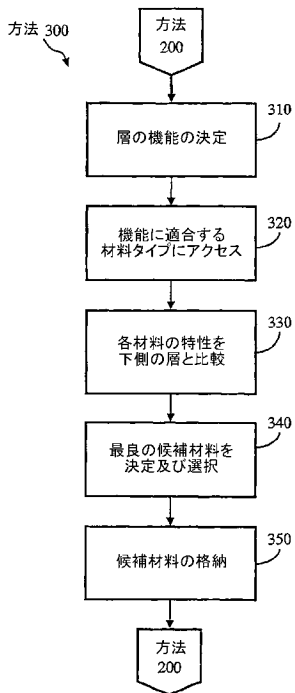
【 図 1 】



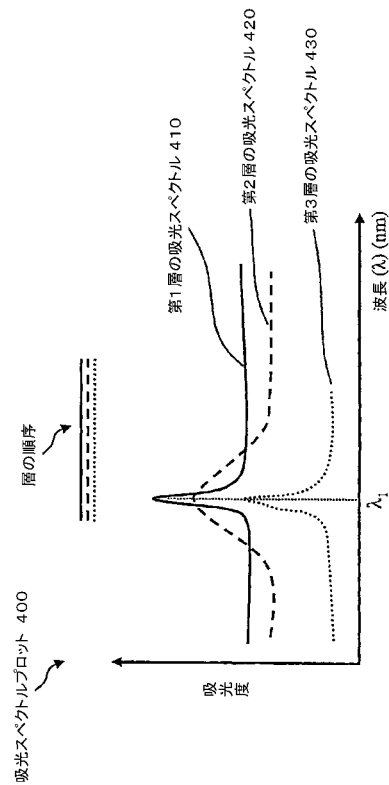
【 図 2 】



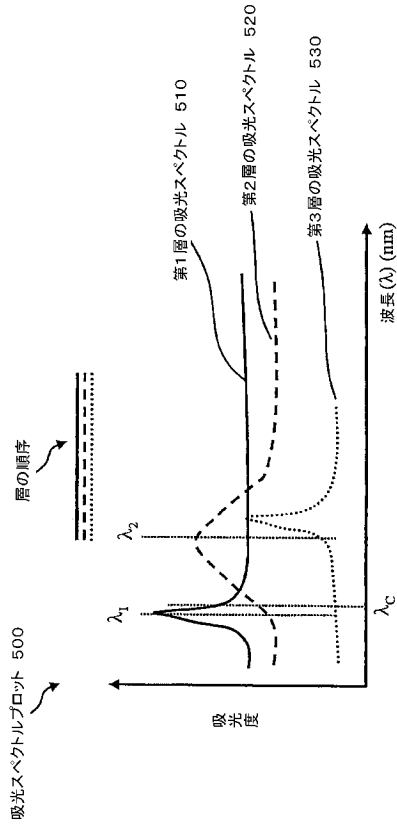
【 図 3 】



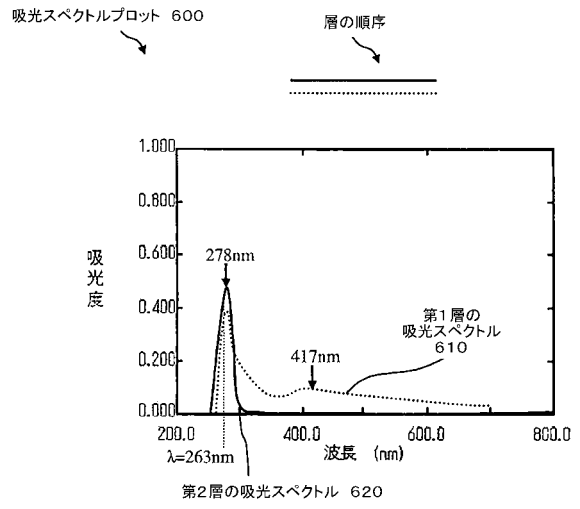
【 図 4 】



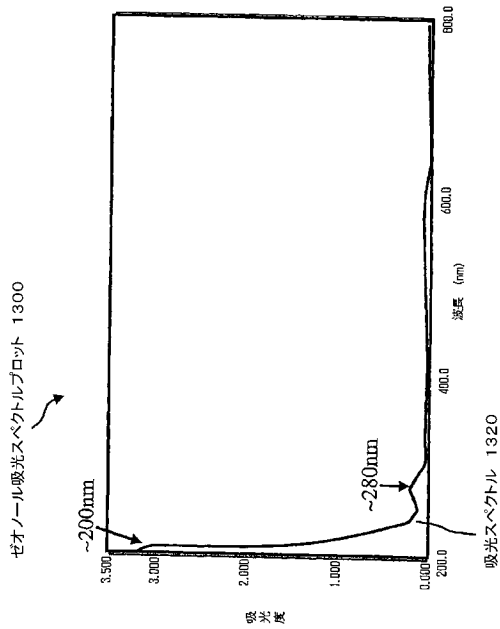
【 図 5 】



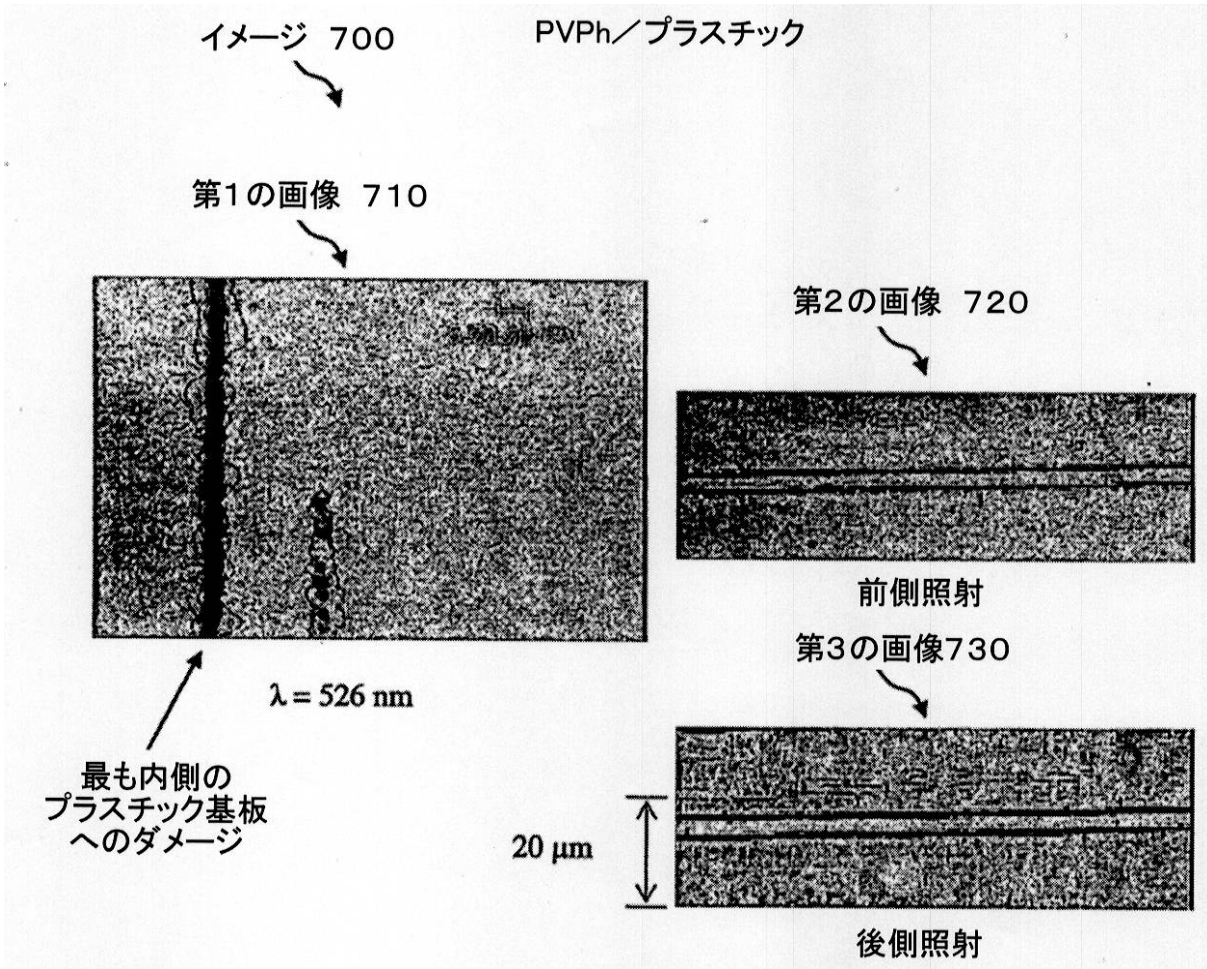
【 図 6 】



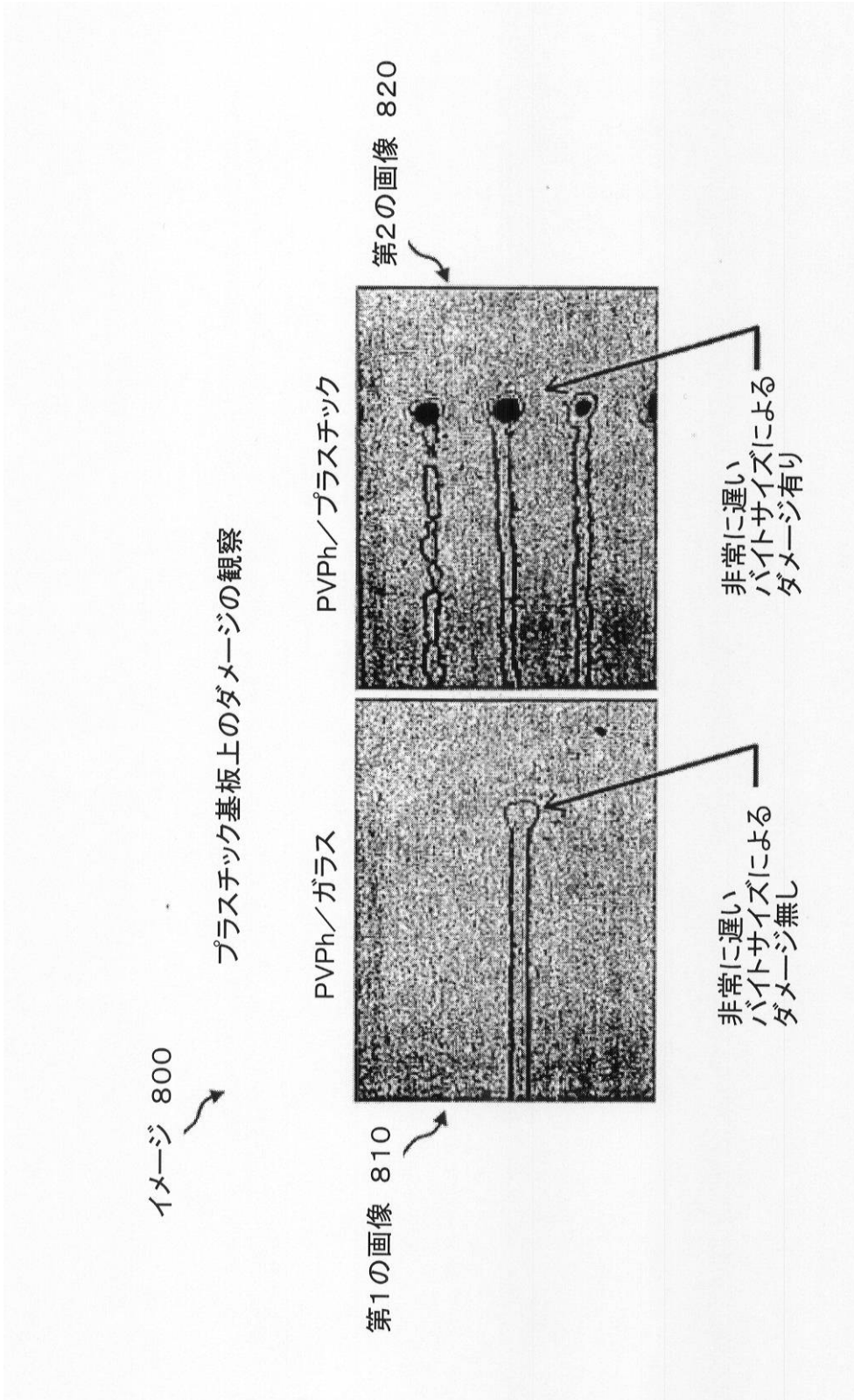
【 図 1 3 】



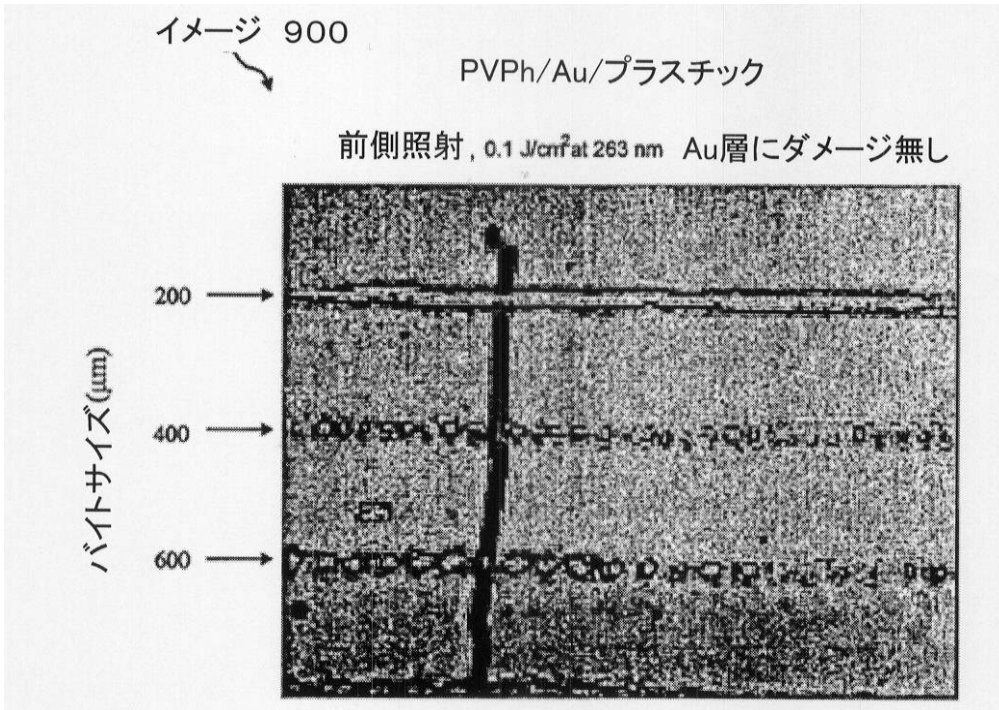
【図7】



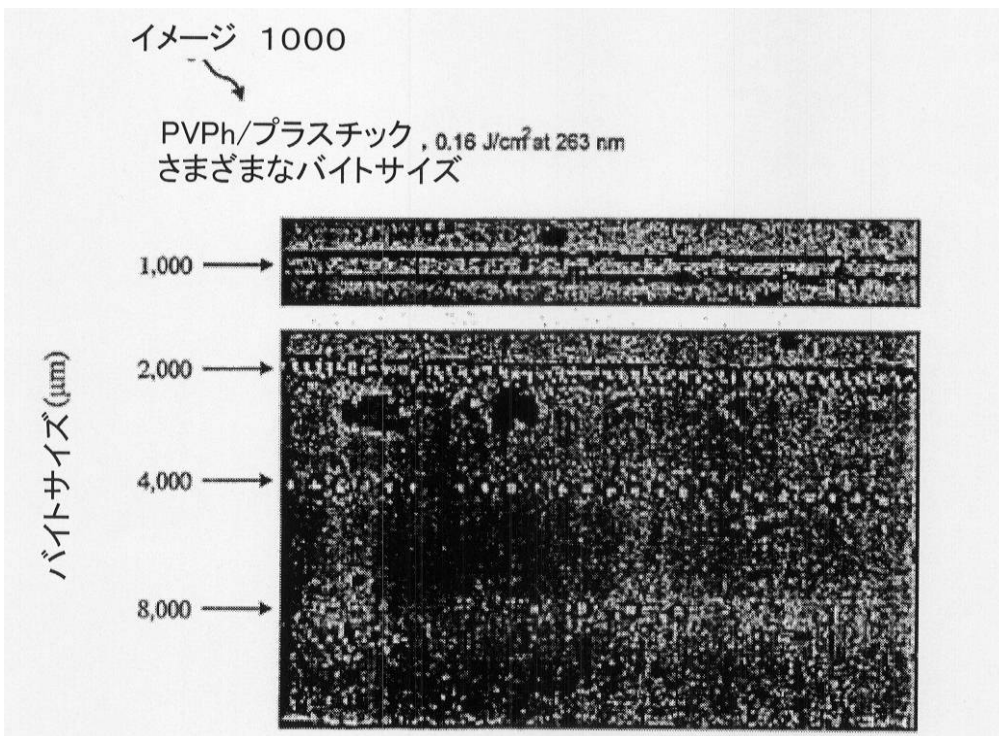
【 図 8 】



【図 9】



【図 10】



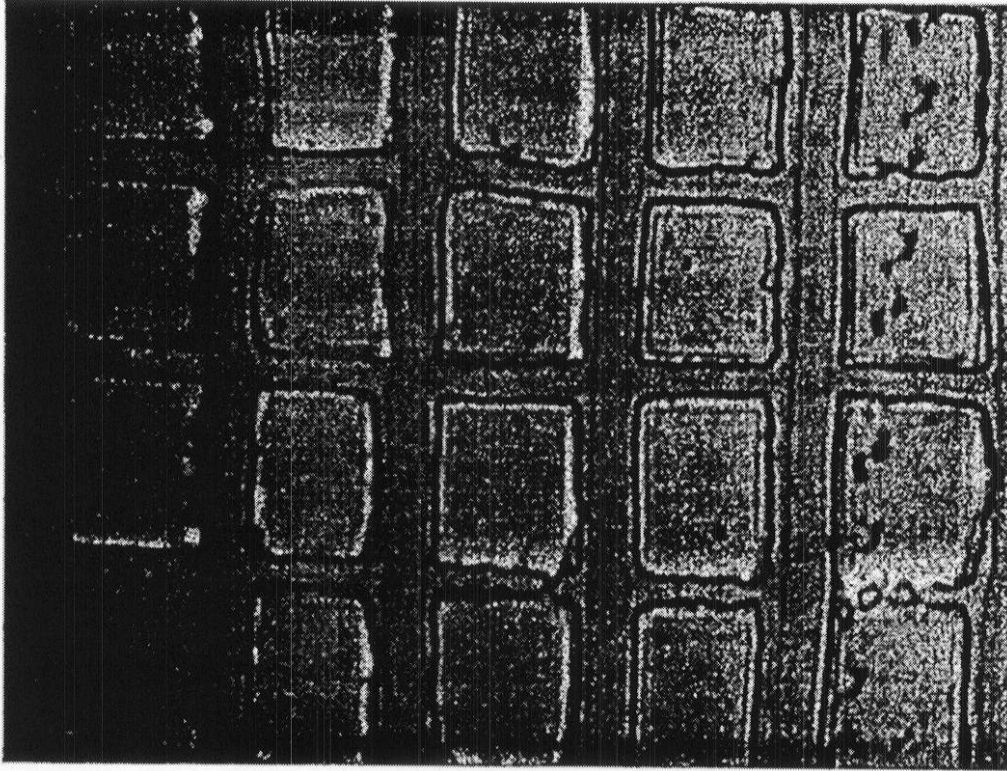
【図 1 1】

イメージ 1100

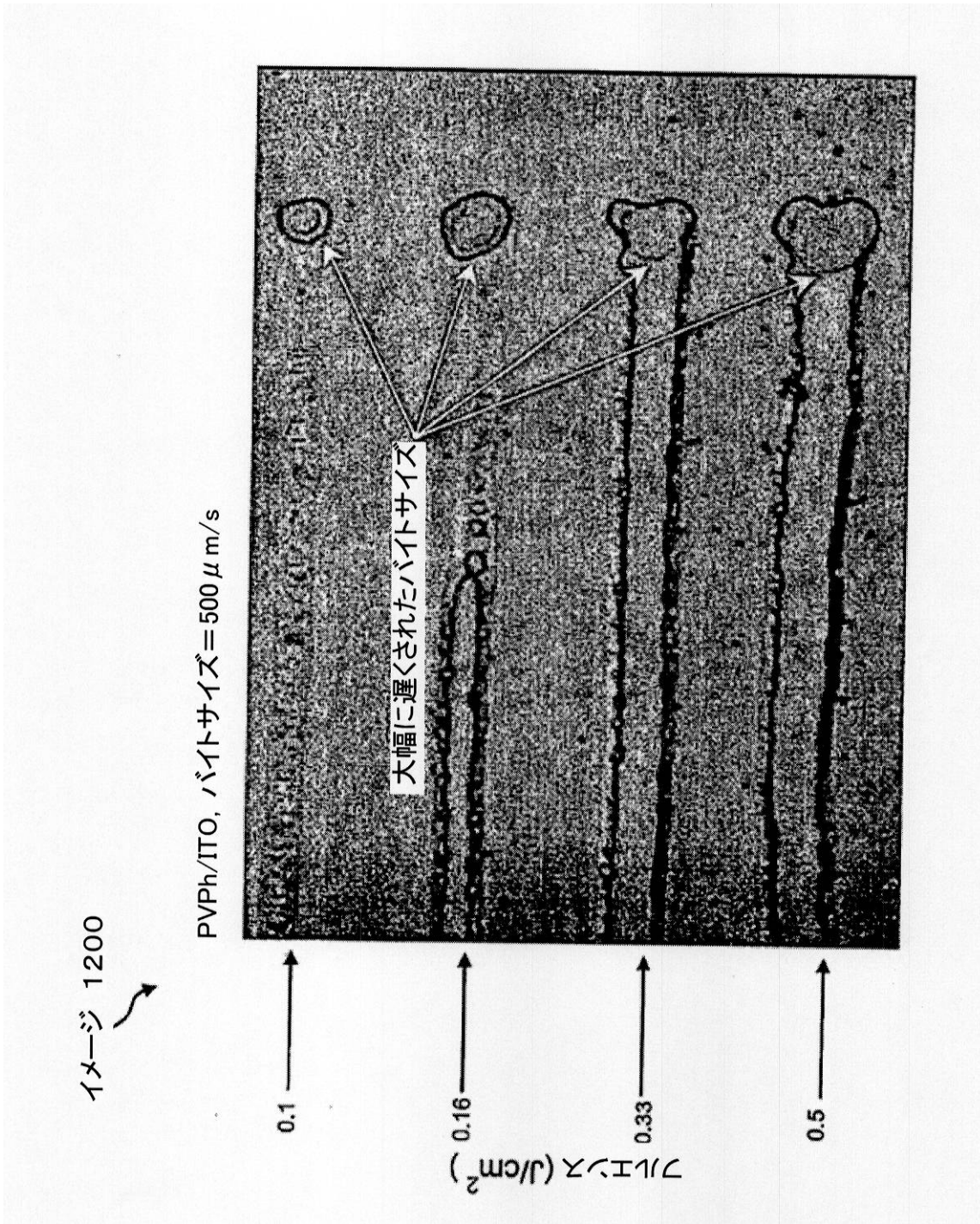
PVPh/ITO, バイトサイズ=200 μ m/s

フルエンス=1.5J/cm², 2番目にパターニングされる

フルエンス=0.5J/cm², 1番目にパターニングされる



【 図 1 2 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US05/16224
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(7) : H01J 1/62, 1/68; B23K 26/36, 26/40 US CL : 219/121.69; 156/272.8; 445/24 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) U.S. : 219/121.69; 156/272.8; 445/24 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 practicable, search terms used) APS: laser pattern absorption spectrum ablate layer		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 6,146,715 A (KIM et al) 14 November 2000 (14.11.2000), Abstract and Specification.	1-41
Y	US 4,756,765 (WOODROFFE) 12 July 1988 (12.07.1988) Abstract.	1-41
Y	US 2003/0143326 A1 (BUBB et al) 31 July 2003 (31.07.2003) DETX (9) [0030].	1-41
A	US 5,688,551 A (LITTMAN et al) 18 November 1997 (18.11.1997).	1-41
A	US 5,208,437 A (MIYAUCHI et al) 04 May 1993 (04.05.1993).	1-41
A, P	US 20040161695 A1 (BOROSON et al) 19 August 2004 (19.08.2004).	1-41
A	US 4,684,437 A (DONELON et al) 04 August 1987 (04.08.1987).	1-41
A	US 6,522,066 B2 (SHEU et al) 18 February 2003 (18.02.2003).	1-41
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:		
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" 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
"E"	earlier application or patent published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
Date of the actual completion of the international search 09 January 2006 (09.01.2006)	Date of mailing of the international search report 28 MAR 2006	
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. (571) 273-3201	Authorized officer <i>Samuel M. Heinrich</i> Samuel M. Heinrich Telephone No. 703 308 0651	

フロントページの続き

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(74) 代理人 100117581

弁理士 二宮 克也

(74) 代理人 100117710

弁理士 原田 智雄

(74) 代理人 100121728

弁理士 井関 勝守

(74) 代理人 100124671

弁理士 関 啓

(74) 代理人 100131060

弁理士 杉浦 靖也

(72) 発明者 チョン チェン - ション

アメリカ合衆国マサチューセッツ州 0 1 8 8 6 , ウェストフォード , ローマドライブ 1 1

(72) 発明者 リュウ シンビン

アメリカ合衆国マサチューセッツ州 0 1 7 2 0 , アクトン , プリージーポイントロード 3
F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC45 EE46 FF05 GG14 GG26 GG28

【要約の続き】

【選択図】図 3

专利名称(译)	用于超高速激光图案化的复合片材选择方法		
公开(公告)号	JP2008503032A	公开(公告)日	2008-01-31
申请号	JP2007513260	申请日	2005-05-10
[标]申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	チョンチェンシヨン リュウシンビン		
发明人	チョン チェン-シヨン リュウ シンビン		
IPC分类号	H05B33/10 H05B33/04 H01L51/50 H01L51/05 H01L51/40 B23K26/03 B23K26/40 B32B38/10 G03G5/02		
CPC分类号	B23K26/032 B23K26/03 B23K2103/30 B23K2103/50 B32B38/10 B32B2310/0843		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/04 H05B33/14.A H01L29/28.100 H01L29/28.310.K		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC45 3K107/EE46 3K107/FF05 3K107/GG14 3K107/GG26 3K107/GG28		
代理人(译)	前田弘 竹内浩 高久岛 竹内雄二 藤田淳 杉浦 靖也		
优先权	60/569757 2004-05-10 US		
其他公开文献	JP4842927B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

亲切的代码：本发明是选择用于诸如OLED的有机薄膜材料层的超快激光图案化的复合片材的方法。通过使用利用适当的激光加工参数编程的超快激光，选择能够执行上层图案化而不损坏下层的材料。通过检查每层的吸收光谱，热性质和化学性质获得这些参数。本发明的方法可以通过例如测量每层的吸收光谱，检查每层的热和化学性质，确定该层是否可去除，来进行。通过激光烧蚀工艺图案化所述层，确定是否需要移除其他层并确定它是否是。另外，该方法包括如果层的材料特性不利于在不损坏下层的情况下进行烧蚀的情况下选择替代材料的子方法。

