

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5953566号
(P5953566)

(45) 発行日 平成28年7月20日(2016.7.20)

(24) 登録日 平成28年6月24日(2016.6.24)

(51) Int.Cl.

F I

H05B 33/10 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)
C23C 14/04 (2006.01)
G09F 9/30 (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01)

H05B 33/10
H05B 33/14 A
C23C 14/04 A
G09F 9/30 365

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2011-232538 (P2011-232538)
(22) 出願日 平成23年10月24日(2011.10.24)
(65) 公開番号 特開2013-89586 (P2013-89586A)
(43) 公開日 平成25年5月13日(2013.5.13)
審査請求日 平成26年9月25日(2014.9.25)

(73) 特許権者 500171707
株式会社ブイ・テクノロジー
神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町134番地
(74) 代理人 100129425
弁理士 小川 護晃
(74) 代理人 100087505
弁理士 西山 春之
(74) 代理人 100099623
弁理士 奥山 尚一
(74) 代理人 100154106
弁理士 荒木 邦夫
(74) 代理人 100168608
弁理士 梶 大樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 薄膜パターン形成方法及び有機EL表示装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板上に薄膜パターンを成膜形成する薄膜パターン形成方法であって、
可視光を透過し一面に磁性体膜を被着したフィルムに前記基板の薄膜パターン形成領域に対応して前記薄膜パターンと同形状の貫通する開口パターンを形成すると共に、前記磁性体膜側を保持手段の平坦面に吸着して保持されたマスクに予め形成されたマスク側アライメントマークと、前記フィルムを透過して観察される前記基板に予め形成された基板側アライメントマークとの位置を調整して、前記開口パターンを磁気チャック上に載置された前記基板の前記薄膜パターン形成領域に位置合わせするステップと、

前記磁気チャックにより前記磁性体膜を吸着して前記マスクを前記保持手段から前記基板上に移すステップと、

前記マスクの開口パターンを介して前記基板上の薄膜パターン形成領域に成膜し、薄膜パターンを形成するステップと、

を行うことを特徴とする薄膜パターン形成方法。

【請求項2】

基板上に複数種の薄膜パターンを順次成膜形成する薄膜パターン形成方法であって、
可視光を透過し一面に磁性体膜を被着したフィルムに前記基板の一の薄膜パターン形成領域に対応して一の薄膜パターンと同形状の貫通する開口パターンを形成すると共に、前記磁性体膜側を保持手段の平坦面に吸着して保持されたマスクに予め形成されたマスク側アライメントマークと、前記フィルムを透過して観察される前記基板に予め形成された第

10

20

1の基板側アライメントマークとの位置を調整して、前記開口パターンを磁気チャック上に載置された前記基板の前記一の薄膜パターン形成領域に位置合わせするステップと、

前記磁気チャックにより前記磁性体膜を吸着して前記マスクを前記保持手段から前記基板上に移すステップと、

前記マスクの開口パターンを介して前記基板上の前記一の薄膜パターン形成領域に成膜し、一の薄膜パターンを形成するステップと、

前記マスクの磁性体膜側を保持手段の平坦面に吸着して、前記マスクを前記基板上から前記保持手段に移すステップと、

前記マスク側アライメントマークと、前記フィルムを透過して観察される前記基板に予め形成された第2の基板側アライメントマークとの位置を調整して、前記マスクの開口パター
ンを前記基板の他の薄膜パターン形成領域に位置合わせした後、前記磁気チャックにより前記磁性体膜を吸着して前記マスクを前記保持手段から前記基板上に移すステップと

10

、
前記マスクの開口パターンを介して前記他の薄膜パターン形成領域に成膜し、他の薄膜パターンを形成するステップと、

を行うことを特徴とする薄膜パターン形成方法。

【請求項3】

前記マスクは、

前記フィルムの一面に感光性材料を塗布するステップと、

前記感光性材料を露光現像して前記薄膜パターン形成領域に対応した部分に前記薄膜パ
ターンよりも形状の大きい島パターンを形成するステップと、

20

前記フィルムの前記島パターンの周辺領域に磁性体膜をメッキ形成するステップと、

前記島パターンを剥離して前記磁性体膜に前記島パターンに対応する開口部を設けてマ
スク用部材を形成するステップと、

前記マスク用部材を保持手段の平坦面に前記磁性体膜側から吸着して保持するステップ
と、

磁気チャック上に吸着保持された前記基板の前記薄膜パターン形成領域が前記開口部内
に位置するように前記基板と前記マスク用部材とを位置合わせした後、前記磁気チャック
により前記磁性体膜を吸着して前記マスク用部材を前記保持手段から前記基板上に移す
ステップと、

30

前記開口部内の前記薄膜パターン形成領域に対応した前記フィルムの部分に前記開口パ
ターンを形成するステップと、

を行って作製されることを特徴とする請求項1又は2記載の薄膜パターン形成方法。

【請求項4】

前記マスクは、前記開口パターンを形成するステップの後、前記磁性体膜側を前記保持
手段の平坦面に吸着して保持されることを特徴とする請求項3記載の薄膜パターン形成方
法。

【請求項5】

前記フィルムの一面に感光性材料を塗布する前に、前記フィルムの一面に金属膜を被着
させ、前記開口部を形成した後に、該開口部内の前記金属膜をエッチングして除去するこ
とを特徴とする請求項3又は4記載の薄膜パターン形成方法。

40

【請求項6】

有機EL表示用のTFT基板上に3色対応有機EL層を順次形成して有機EL表示装置
を製造する方法であって、

可視光を透過し一面に磁性体膜を被着したフィルムに前記TFT基板の第1の有機EL
層形成領域に対応して第1の有機EL層と同形状の貫通する開口パターンを形成すると共
に、前記磁性体膜側を保持手段の平坦面に吸着して保持されたマスクに予め形成されたマ
スク側アライメントマークと、前記フィルムを透過して観察される前記TFT基板に予め
形成された第1の基板側アライメントマークとの位置を調整して、前記開口パターンを磁
気チャック上に載置された前記TFT基板の前記第1の有機EL層形成領域に位置合わせ

50

するステップと、

前記磁気チャックにより前記磁性体膜を吸着して前記マスクを前記保持手段から前記 T F T 基板上に移すステップと、

前記マスクの開口パターンを介して前記 T F T 基板の前記第 1 の有機 E L 層形成領域に第 1 の有機 E L 層を真空蒸着するステップと、

前記マスクの磁性体膜側を前記保持手段の平坦面に吸着して、前記マスクを前記 T F T 基板上から前記保持手段に移すステップと、

前記マスク側アライメントマークと、前記フィルムを透過して観察される前記 T F T 基板に予め形成された第 2 の基板側アライメントマークとの位置を調整して、前記マスクの開口パターンを前記 T F T 基板の第 2 の有機 E L 層形成領域に位置合わせした後、前記磁気チャックにより前記磁性体膜を吸着して前記マスクを前記保持手段から前記 T F T 基板上に移すステップと、

10

前記マスクの開口パターンを介して前記第 2 の有機 E L 層形成領域に第 2 の有機 E L 層を真空蒸着するステップと、

前記マスクの磁性体膜側を前記保持手段の平坦面に吸着して、前記マスクを前記 T F T 基板上から前記保持手段に移すステップと、

前記マスク側アライメントマークと、前記フィルムを透過して観察される前記 T F T 基板に予め形成された第 3 の基板側アライメントマークとの位置を調整して、前記マスクの開口パターンを前記 T F T 基板の第 3 の有機 E L 層形成領域に位置合わせした後、前記磁気チャックにより前記磁性体膜を吸着して前記マスクを前記保持手段から前記 T F T 基板上に移すステップと、

20

前記マスクの開口パターンを介して前記第 3 の有機 E L 層形成領域に第 3 の有機 E L 層を真空蒸着するステップと、

を含む工程を実行することを特徴とする有機 E L 表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板上に一定形状の薄膜パターンを成膜形成する薄膜パターン形成方法に関し、特に高精細な薄膜パターンの形成を容易に行い得るようにする薄膜パターン形成方法及び有機 E L 表示装置の製造方法に係るものである。

30

【背景技術】

【0002】

従来、この種の薄膜パターン形成方法は、所定の成膜パターンに対応した複数の開口が設けられた強磁性体から成るメタルマスクを基板の一面を覆うように基板に密着させると共に、基板の他面側に配置された磁石の磁力を利用して固定され、真空蒸着装置の真空槽内で上記開口を通して基板の一面に蒸着材料を付着させ、薄膜パターンを形成するようになっていた（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

40

【特許文献 1】特開 2009 - 164020 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、このような従来の薄膜パターン形成方法において、一般に、数十 μm ~ 数 mm の厚みの金属板に薄膜パターンに対応した開口を例えばエッチング等により形成してマスクが作られるので、金属板の厚みが厚い場合には開口を高精度に形成することが困難であり、又金属板の熱膨張による位置ずれや反り等の影響で例えば 300 dpi 以上の高精細な薄膜パターンの形成が困難であった。

【0005】

50

また、マスク用金属板の厚みを30 μm程度まで薄くした場合には、300 dpiに相当する開口を形成することは可能となるものの、開口を形成した部分の金属板が極めて薄いためよじれやたわみが生じ、開口の形状及び位置を精度よく保持することが困難である。したがって、基板上の薄膜パターン形成領域にマスクの開口を精度よく位置合わせすることができず、それ故、ただ単に、マスク用金属板の厚みを薄くしただけでは、300 dpi以上の高精細な薄膜パターンを形成することは困難である。

【0006】

そこで、本発明は、このような問題点に対処し、高精細な薄膜パターンの形成を容易に行い得るようにする薄膜パターン形成方法及び有機EL表示装置の製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、第1の発明による薄膜パターン形成方法は、基板上に薄膜パターンを成膜形成する薄膜パターン形成方法であって、可視光を透過し一面に磁性体膜を被着したフィルムに前記基板の薄膜パターン形成領域に対応して前記薄膜パターンと同形状の貫通する開口パターンを形成すると共に、前記磁性体膜側を保持手段の平坦面に吸着して保持されたマスクに予め形成されたマスク側アライメントマークと、前記フィルムを透過して観察される前記基板に予め形成された基板側アライメントマークとの位置を調整して、前記開口パターンを磁気チャック上に載置された前記基板の前記薄膜パターン形成領域に位置合わせするステップと、前記磁気チャックにより前記磁性体膜を吸着して前記マスクを前記保持手段から前記基板上に移すステップと、前記マスクの開口パターンを介して前記基板上の薄膜パターン形成領域に成膜し、薄膜パターンを形成するステップと、を行うものである。

【0008】

このような構成により、可視光を透過し一面に磁性体膜を被着したフィルムに基板の薄膜パターン形成領域に対応して薄膜パターンと同形状の貫通する開口パターンを形成すると共に、磁性体膜側を保持手段の平坦面に吸着して保持されたマスクに予め形成されたマスク側アライメントマークと、フィルムを透過して観察される基板に予め形成された基板側アライメントマークとの位置を調整して、開口パターンを磁気チャック上に載置された基板の薄膜パターン形成領域に位置合わせした後、磁気チャックにより上記磁性体膜を吸着してマスクを保持手段から基板上に移し、マスクの開口パターンを介して基板上の薄膜パターン形成領域に成膜し、薄膜パターンを形成する。

【0009】

また、第2の発明による薄膜パターン形成方法は、基板上に複数種の薄膜パターンを順次成膜形成する薄膜パターン形成方法であって、可視光を透過し一面に磁性体膜を被着したフィルムに前記基板の一の薄膜パターン形成領域に対応して一の薄膜パターンと同形状の貫通する開口パターンを形成すると共に、前記磁性体膜側を保持手段の平坦面に吸着して保持されたマスクに予め形成されたマスク側アライメントマークと、前記フィルムを透過して観察される前記基板に予め形成された第1の基板側アライメントマークとの位置を調整して、前記開口パターンを磁気チャック上に載置された前記基板の前記一の薄膜パターン形成領域に位置合わせするステップと、前記磁気チャックにより前記磁性体膜を吸着して前記マスクを前記保持手段から前記基板上に移すステップと、前記マスクの開口パターンを介して前記基板上の前記一の薄膜パターン形成領域に成膜し、一の薄膜パターンを形成するステップと、前記マスクの磁性体膜側を保持手段の平坦面に吸着して、前記マスクを前記基板上から前記保持手段に移すステップと、前記マスク側アライメントマークと、前記フィルムを透過して観察される前記基板に予め形成された第2の基板側アライメントマークとの位置を調整して、前記マスクの開口パターンを前記基板の他の薄膜パターン形成領域に位置合わせした後、前記磁気チャックにより前記磁性体膜を吸着して前記マスクを前記保持手段から前記基板上に移すステップと、前記マスクの開口パターンを介して前記他の薄膜パターン形成領域に成膜し、他の薄膜パターンを形成するステップと、を行

10

20

30

40

50

うものである。

【0010】

このような構成により、可視光を透過し一面に磁性体膜を被着したフィルムに基板の一の薄膜パターン形成領域に対応して一の薄膜パターンと同形状の貫通する開口パターンを形成すると共に、磁性体膜側を保持手段の平坦面に吸着して保持されたマスクに予め形成されたマスク側アライメントマークと、フィルムを透過して観察される基板に予め形成された第1の基板側アライメントマークとの位置を調整して、開口パターンを磁気チャック上に載置された基板の上記一の薄膜パターン形成領域に位置合わせした後、磁気チャックにより磁性体膜を吸着してマスクを保持手段から基板上に移し、マスクの開口パターンを介して基板上の上記一の薄膜パターン形成領域に成膜し、一の薄膜パターンを形成し、マスクの磁性体膜側を保持手段の平坦面に吸着して、マスクを基板上から保持手段に移し、上記マスク側アライメントマークと、フィルムを透過して観察される基板に予め形成された第2の基板側アライメントマークとの位置を調整して、マスクの開口パターンを基板の他の薄膜パターン形成領域に位置合わせした後、磁気チャックにより磁性体膜を吸着してマスクを保持手段から基板上に移し、マスクの開口パターンを介して上記他の薄膜パターン形成領域に成膜し、他の薄膜パターンを形成する。

10

【0011】

好ましくは、前記マスクは、前記フィルムの一面に感光性材料を塗布するステップと、前記感光性材料を露光現像して前記薄膜パターン形成領域に対応した部分に前記薄膜パターンよりも形状の大きい島パターンを形成するステップと、前記フィルムの前記島パターンの周辺領域に磁性体膜をメッキ形成するステップと、前記島パターンを剥離して前記磁性体膜に前記島パターンに対応する開口部を設けてマスク用部材を形成するステップと、前記マスク用部材を保持手段の平坦面に前記磁性体膜側から吸着して保持するステップと、磁気チャック上に吸着保持された前記基板の前記薄膜パターン形成領域が前記開口部内に位置するように前記基板と前記マスク用部材とを位置合わせした後、前記磁気チャックにより前記磁性体膜を吸着して前記マスク用部材を前記保持手段から前記基板上に移すステップと、前記開口部内の前記薄膜パターン形成領域に対応した前記フィルムの部分に前記開口パターンを形成するステップと、を行って作製されるのが望ましい。

20

【0012】

この場合、前記マスクは、前記開口パターンを形成するステップの後、前記磁性体膜側を前記保持手段の平坦面に吸着して保持されるとよい。

30

さらに好ましくは、前記フィルムの一面に感光性材料を塗布する前に、前記フィルムの一面に金属膜を被着させ、前記開口部を形成した後に、該開口部内の前記金属膜をエッチングして除去するのが望ましい。

【0013】

また、本発明による有機EL表示装置の製造方法は、有機EL表示用のTFT基板上に3色対応有機EL層を順次形成して有機EL表示装置を製造する方法であって、可視光を透過し一面に磁性体膜を被着したフィルムに前記TFT基板の第1の有機EL層形成領域に対応して第1の有機EL層と同形状の貫通する開口パターンを形成すると共に、前記磁性体膜側を保持手段の平坦面に吸着して保持されたマスクに予め形成されたマスク側アライメントマークと、前記フィルムを透過して観察される前記TFT基板に予め形成された第1の基板側アライメントマークとの位置を調整して、開口パターンを磁気チャック上に載置された前記TFT基板の前記第1の有機EL層形成領域に位置合わせするステップと、前記磁気チャックにより前記磁性体膜を吸着して前記マスクを前記保持手段から前記TFT基板上に移すステップと、前記マスクの開口パターンを介して前記TFT基板の前記第1の有機EL層形成領域に第1の有機EL層を真空蒸着するステップと、前記マスクの磁性体膜側を前記保持手段の平坦面に吸着して、前記マスクを前記TFT基板上から前記保持手段に移すステップと、前記マスク側アライメントマークと、前記フィルムを透過して観察される前記TFT基板に予め形成された第2の基板側アライメントマークとの位置を調整して、前記マスクの開口パターンを前記TFT基板の第2の有機EL層形成領域に

40

50

位置合わせした後、前記磁気チャックにより前記磁性体膜を吸着して前記マスクを前記保持手段から前記 T F T 基板上に移すステップと、前記マスクの開口パターンを介して前記第 2 の有機 E L 層形成領域に第 2 の有機 E L 層を真空蒸着するステップと、前記マスクの磁性体膜側を前記保持手段の平坦面に吸着して、前記マスクを前記 T F T 基板上から前記保持手段に移すステップと、前記マスク側アライメントマークと、前記フィルムを透過して観察される前記 T F T 基板に予め形成された第 3 の基板側アライメントマークとの位置を調整して、前記マスクの開口パターンを前記 T F T 基板の第 3 の有機 E L 層形成領域に位置合わせした後、前記磁気チャックにより前記磁性体膜を吸着して前記マスクを前記保持手段から前記 T F T 基板上に移すステップと、前記マスクの開口パターンを介して前記第 3 の有機 E L 層形成領域に第 3 の有機 E L 層を真空蒸着するステップと、を含む工程を実行するものである。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 5 】

本発明によれば、基板上の薄膜パターン形成領域に対応して開口パターンを形成したフィルムの一面に磁性体膜を設けて構成されたマスクの磁性体膜側を平坦面を有する保持手段に吸着して保持しているので、厚みが 3 0 μ m 程度の薄いフィルムに高精細な開口パターンが形成されていても、マスクによじれやたわみが生じることがなく、開口パターンの形状及び位置を精度よく保持することができる。

【 0 0 1 6 】

また、薄膜パターン形成時には、保持手段に保持されたマスクを磁気チャック上に載置された基板に対して位置合わせした後、磁気チャックによりマスクの磁性体膜を吸着してマスクを保持手段から基板上に移すようにしているので、マスクの開口パターンの形状及び位置をそのまま維持することができる。したがって、マスクの開口パターンを基板の薄膜パターン形成領域上に位置精度よく合致させることができ、高精細な薄膜パターンの形成を容易に行なうことができる。これにより、3 0 0 d p i 以上の高精細な有機 E L 表示装置の製造も可能となる。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 7 】

【図 1】本発明による薄膜パターン形成方法の実施形態を示す工程図である。

【図 2】本発明による薄膜パターン形成方法に使用するマスクの一構成例を示す図であり、(a) は平面図、(b) は (a) の O - O 線断面矢視図である。

30

【図 3】上記マスクの作製工程の前半工程を示す断面図である。

【図 4】上記マスクの作製工程の途中工程を示す断面図である。

【図 5】上記マスクの作製工程の後半工程を示す断面図である。

【図 6】本発明による有機 E L 表示装置の製造方法を説明する図であり、赤色有機 E L 層の形成工程の前半工程を示す断面図である。

【図 7】赤色有機 E L 層の形成工程の後半工程を示す断面図である。

【図 8】本発明による有機 E L 表示装置の製造方法を説明する図であり、緑色有機 E L 層の形成工程の前半工程を示す断面図である。

【図 9】緑色有機 E L 層の形成工程の後半工程を示す断面図である。

40

【図 1 0】本発明による有機 E L 表示装置の製造方法を説明する図であり、青色有機 E L 層の形成工程の前半工程を示す断面図である。

【図 1 1】青色有機 E L 層の形成工程の後半工程を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 8 】

以下、本発明の実施形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。図 1 は本発明による薄膜パターン形成方法の実施形態を示す工程図である。この薄膜パターン形成方法は、基板上に一定形状の薄膜パターンを成膜形成するものであり、保持手段の平坦面に吸着して保持されたマスクを基板に対して位置合わせする第 1 ステップと、マスクを保持手段から基板上に移す第 2 ステップと、薄膜パターンを形成する第 3 ステップとを含んで構成されて

50

いる。

【 0 0 1 9 】

先ず、第 1 ステップにおいては、図 1 (a) に示すように、可視光を透過し一面に磁性体膜 1 を被着した例えばポリイミドやポリエチレンテレフタレート (P E T) 等の樹脂製のフィルム 2 に基板 9 の薄膜パターン形成領域 1 1 に対応して該薄膜パターンと同形状の貫通する開口パターン 3 を形成し、上記磁性体膜 1 側を保持手段としての例えば電磁石 5 を備えて構成された第 1 の磁気チャック 6 の平坦に形成された吸着面 6 a に、電磁石 5 により磁性体膜 1 を吸着して保持されたマスク 4 (図 2 参照) の開口パターン 3 を、同図 (b) に示すように、第 2 の磁気チャック 1 0 上に載置された基板 9 の薄膜パターン形成領域 1 1 に位置合わせする。この場合、マスク 4 の開口パターン 3 と基板 9 の薄膜パターン形成領域 1 1 との位置合わせは、マスク 4 に予め形成したマスク側アライメントマーク 8 と、フィルム 2 を透過して観察される基板 9 に予め形成した図示省略の基板側アライメントマークとを顕微鏡により観察しながら、両マークが一定の位置関係となるように調整して行われる。なお、第 1 の磁気チャック 6 の吸着面 6 a は、ガラスや緻密なセラミック等の硬質材料により平坦に形成されるとよい。これにより、吸着面 6 a を滑らかに形成することができ、マスク 4 を吸着面 6 a 全面で均一に吸着して保持することができる。この場合、上記硬質材料 (例えばガラス 2 2) の厚みは、基板 9 上に載置されたマスク 4 の磁性体膜 1 に作用する第 1 及び第 2 の磁気チャック 6 , 1 0 の磁力の大きさが略等しくなるように決められるのが望ましい。

10

【 0 0 2 0 】

ここで、保持手段は、一定電圧を印加可能に構成され、フィルム 2 を静電吸着する静電チャックでもよいが、以下の説明においては、保持手段が磁気チャックの場合について述べる。なお、図 2 において、符号 7 は磁性体膜 1 に設けられた開口部 7 を示す。また、以下の説明において、磁気チャックの図中黒く塗りつぶした電磁石 5 は「オン状態」を示し、白抜きの電磁石 5 は「オフ状態」を示す。

20

【 0 0 2 1 】

次に、第 2 ステップにおいては、図 1 (c) に示すように第 2 の磁気チャック 1 0 の電磁石 5 をオンすると共に第 1 の磁気チャック 6 の電磁石 5 をオフし、第 2 の磁気チャック 1 0 により磁性体膜 1 を吸着してマスク 4 を第 1 の磁気チャック 6 から基板 9 上に移す。

【 0 0 2 2 】

次いで、第 3 ステップにおいては、図 1 (d) に示すように、基板 9 をマスク 4 と一体的に第 2 の磁気チャック 1 0 に保持した状態で例えば真空蒸着装置の真空槽内に設置し、蒸着材料をマスク 4 の開口パターン 3 を介して基板 9 に被着させ、基板 9 上の薄膜パターン形成領域 1 1 に薄膜パターン 1 2 を形成する。

30

【 0 0 2 3 】

ここで、上記マスク 4 は次のようにして作製することができる。以下、図 3 ~ 図 5 を参照してマスク 4 の作製方法を説明する。

先ず、図 3 (a) に示すように、平坦面を有する図示省略のステージ上に例えば静電吸着して保持された可視光を透過する厚みが $10\ \mu\text{m} \sim 30\ \mu\text{m}$ 程度の、例えばポリイミドのフィルム 2 の一面 2 a に、同図 (b) に示すようにスパッタリング等の公知の成膜技術により $50\ \text{nm}$ 程度の厚みの例えばニッケル (N i) 等からなる磁性体膜の下地層 1 3 を被着する。この場合、下地層 1 3 は、磁性体膜に限られず、良電導体の非磁性金属膜であってもよい。

40

【 0 0 2 4 】

次に、図 3 (c) に示すように、下地層 1 3 上に $30\ \mu\text{m}$ 程度の厚みのレジスト 1 4 (感光性材料) を例えばスピンコートする。

【 0 0 2 5 】

次いで、図 3 (d) に示すように、フォトマスク 1 5 を使用して露光し、同図 (e) に示すように現像して、基板 9 上の薄膜パターン形成領域 1 1 に対応した部分に薄膜パターン 1 2 よりも形状の大きいレジスト 1 4 の島パターン 1 6 を形成する。この場合、レジス

50

ト 1 4 がネガ型であるときには、使用するフォトマスク 1 5 は、基板 9 上の薄膜パターン形成領域 1 1 に対応した部分に開口を形成したものであり、レジスト 1 4 がポジ型であるときには、フォトマスク 1 5 は、基板 9 上の薄膜パターン形成領域 1 1 に対応した部分を遮光するものである。

【 0 0 2 6 】

続いて、図 3 (f) に示すように、フィルム 2 の上記島パターン 1 6 の周辺領域にニッケル (Ni) 等の磁性体膜 1 を 3 0 μ m 程度の厚みにメッキ形成する。

【 0 0 2 7 】

さらに、図 3 (g) に示すように、上記島パターン 1 6 を剥離して磁性体膜 1 に島パターン 1 6 に対応する開口部 7 を形成した後、同図 (h) に示すように、開口部 7 内の下地層 1 3 をエッチングして除去し、マスク用部材 1 7 を形成する。なお、マスク用部材 1 7 の予め定められた位置には、磁性体膜 1 により基板 9 との位置合わせをするためのマスク側アライメントマーク 8 が形成される。

【 0 0 2 8 】

このように形成されたマスク用部材 1 7 は、図 4 (a) に示すように吸着面 6 a が平坦面に形成された第 1 の磁気チャック 6 によって磁性体膜 1 側を吸着して保持される。

【 0 0 2 9 】

次に、図 4 (b) に示すように、吸着面 1 0 a が平坦面に形成された第 2 の磁気チャック 1 0 上に載置された基板 9 (例えば有機 E L 表示用 T F T 基板) の上方にマスク用部材 1 7 を位置付け、基板 9 に予め形成された図示省略の基板側アライメントマークとマスク用部材 1 7 に予め形成されたマスク側アライメントマーク 8 とを顕微鏡により観察しながら、両マークが一定の位置関係となるように調整して、同図 (c) に示すように薄膜パターン形成領域 1 1 (例えばアノード電極上の領域) が上記開口部 7 内に位置するように基板 9 とマスク用部材 1 7 とを位置合わせした後、基板 9 上にフィルム 2 を密着させる。その後、同図 (d) に示すように、第 2 の磁気チャック 1 0 の電磁石 5 をオンすると共に第 1 の磁気チャック 6 の電磁石 5 をオフし、第 2 の磁気チャック 1 0 により磁性体膜 1 を吸着してマスク用部材 1 7 を第 1 の磁気チャック 6 から基板 9 上に移す。

【 0 0 3 0 】

続いて、波長が 4 0 0 n m 以下の、例えば K r F 2 4 8 n m のエキシマレーザを使用して、図 5 (a) に示すように、マスク用部材 1 7 の開口部 7 内の薄膜パターン形成領域に対応したフィルム 2 の部分にエネルギー密度が $0.1 \text{ J/cm}^2 \sim 20 \text{ J/cm}^2$ のレーザ光 L を照射し、底に薄い層を残して一定深さの凹部 2 0 を形成する。次いで、同図 (b) に示すように、公知のプラズマ処理装置内でプラズマ処理し、上記凹部 2 0 の底の薄い層を除去して貫通する開口パターン 3 を形成する。これにより、マスク 4 が作製される。

【 0 0 3 1 】

次に、上記マスク 4 上に第 1 の磁気チャック 6 が置かれる。そして、図 5 (c) に示すように、第 1 の磁気チャック 6 の電磁石 5 をオンすると共に第 2 の磁気チャック 1 0 の電磁石 5 をオフし、第 1 の磁気チャック 6 により磁性体膜 1 を吸着してマスク 4 を第 1 の磁気チャック 6 に移す。以後、マスク 4 は第 1 の磁気チャック 6 に保持された状態で保管される。

【 0 0 3 2 】

なお、続けて、基板 9 上に薄膜パターン 1 2 (例えば有機 E L 層) を成膜形成する場合には、図 5 (b) においてマスク 4 が形成されると、基板 9 をマスク 4 と一体的に第 2 の磁気チャック 1 0 に保持した状態で例えば真空蒸着装置の真空槽内に設置し、マスク 4 の開口パターン 3 を介して蒸着材料を真空蒸着し、薄膜パターン 1 2 を形成してもよい。

【 0 0 3 3 】

次に、上記マスク 4 を使用して、T F T 基板 1 8 上に一定形状の複数種の薄膜パターン 1 2 としての R (赤色) 有機 E L 層、G (緑色) 有機 E L 層及び B (青色) 有機 E L 層を形成して有機 E L 表示装置を製造する方法について説明する。

最初に、図 6 及び図 7 を参照して T F T 基板 1 8 上に正孔注入層、正孔輸送層、R 発光

10

20

30

40

50

層、電子輸送層等の積層構造となるように順次成膜してR有機EL層を形成する場合について説明する。この場合、先ず、図6(a)に示すように、第1の磁気チャック6に吸着して保持されたマスク4を第2の磁気チャック10上に載置されたTFT基板18の上方に位置付け、同図(b)に示すように、マスク側アライメントマーク8とR用基板側アライメントマークとを顕微鏡により観察しながら、両マークが一定の位置関係となるように調整してマスク4とTFT基板18とを位置合わせした後、TFT基板18上にフィルム2を密着させる。これにより、マスク4の開口パターン3がTFT基板18のR対応アノード電極19R上に位置付けられることになる。

【0034】

その後、図6(c)に示すように、第2の磁気チャック10の電磁石5をオンすると共に第1の磁気チャック6の電磁石5をオフし、第2の磁気チャック10によりマスク4の磁性体膜1を吸着してマスク4を第1の磁気チャック6からTFT基板18上に移す。

10

【0035】

次に、図7(a)に示すように、TFT基板18とマスク4とを一体的に第2の磁気チャック10に保持した状態で図示省略の真空蒸着装置の真空槽内に設置し、マスク4の開口パターン3を介してTFT基板18のR対応アノード電極19上のR有機EL層形成領域にR有機EL層21Rを真空蒸着する。

【0036】

次いで、真空槽内から第2の磁気チャック10を取り出し、図7(b)に示すように、マスク4上に第1の磁気チャック6を置き、同図(c)に示すように第1の磁気チャック6の電磁石5をオンすると共に第2の磁気チャック10の電磁石5をオフし、マスク4の磁性体膜1を第1の磁気チャック6により吸着してマスク4をTFT基板18側から第1の磁気チャック6側に移す。これにより、TFT基板18のR対応アノード電極19R上にR有機EL層21Rが形成される。

20

【0037】

次に、図8及び図9を参照してTFT基板18上にG有機EL層を形成する場合について説明する。この場合、先ず、図8(a)に示すように、第1の磁気チャック6に吸着して保持されたマスク4を第2の磁気チャック10上に載置されたTFT基板18の上方に位置付け、同図(b)に示すように、マスク側アライメントマーク8とG用基板側アライメントマークとを顕微鏡により観察しながら、両マークが一定の位置関係となるように調整してマスク4とTFT基板18とを位置合わせした後、TFT基板18上にフィルム2を密着させる。これにより、マスク4の開口パターン3がTFT基板18のG対応アノード電極19G上に位置付けられることになる。

30

【0038】

その後、図8(c)に示すように、第2の磁気チャック10の電磁石5をオンすると共に第1の磁気チャック6の電磁石5をオフし、第2の磁気チャック10によりマスク4の磁性体膜1を吸着してマスク4を第1の磁気チャック6からTFT基板18上に移す。

【0039】

次に、図9(a)に示すように、TFT基板18とマスク4とを一体的に第2の磁気チャック10に保持した状態で真空蒸着装置の真空槽内に設置し、マスク4の開口パターン3を介してTFT基板18のG対応アノード電極19G上のG有機EL層形成領域にG有機EL層21Gを真空蒸着する。

40

【0040】

次いで、真空槽内から第2の磁気チャック10を取り出し、図9(b)に示すようにマスク4上に第1の磁気チャック6を置き、同図(c)に示すように第1の磁気チャック6の電磁石5をオンすると共に第2の磁気チャック10の電磁石5をオフし、マスク4の磁性体膜1を第1の磁気チャック6により吸着してマスク4をTFT基板18側から第1の磁気チャック6側に移す。これにより、TFT基板18のG対応アノード電極19G上にG有機EL層21Gが形成される。

【0041】

50

次に、図 10 及び図 11 を参照して T F T 基板 18 上に B 有機 E L 層を形成する場合について説明する。この場合、先ず、図 10 (a) に示すように、第 1 の磁気チャック 6 に吸着して保持されたマスク 4 を第 2 の磁気チャック 10 上に載置された T F T 基板 18 の上方に位置付け、同図 (b) に示すように、マスク側アライメントマーク 8 と B 用基板側アライメントマークとを顕微鏡により観察しながら、両マークが一定の位置関係となるように調整してマスク 4 と T F T 基板 18 とを位置合わせした後、T F T 基板 18 上にフィルム 2 を密着させる。これにより、マスク 4 の開口パターン 3 が T F T 基板 18 の B 対応アノード電極 19 B 上に位置付けられることになる。

【 0 0 4 2 】

その後、図 10 (c) に示すように、第 2 の磁気チャック 10 の電磁石 5 をオンすると共に第 1 の磁気チャック 6 の電磁石 5 をオフし、第 2 の磁気チャック 10 によりマスク 4 の磁性体膜 1 を吸着してマスク 4 を第 1 の磁気チャック 6 から T F T 基板 18 上に移す。

【 0 0 4 3 】

次に、図 11 (a) に示すように、T F T 基板 18 とマスク 4 とを一体的に第 2 の磁気チャック 10 に保持した状態で真空蒸着装置の真空槽内に設置し、マスク 4 の開口パターン 3 を介して T F T 基板 18 の B 対応アノード電極 19 B 上の B 有機 E L 層形成領域に B 有機 E L 層 21 B を真空蒸着する。

【 0 0 4 4 】

次いで、真空槽内から第 2 の磁気チャック 10 を取り出し、図 11 (b) に示すように、マスク 4 上に第 1 の磁気チャック 6 を置き、同図 (c) に示すように第 1 の磁気チャック 6 の電磁石 5 をオンすると共に第 2 の磁気チャック 10 の電磁石 5 をオフし、マスク 4 の磁性体膜 1 を第 1 の磁気チャック 6 により吸着してマスク 4 を T F T 基板 18 上から第 1 の磁気チャック 6 側に移す。これにより、T F T 基板 18 の B 対応アノード電極 19 B 上に B 有機 E L 層 21 B が形成される。

【 0 0 4 5 】

その後、T F T 基板 18 の各有機 E L 層 21 上には、公知の技術を使用して I T O (Indium Tin Oxide) の透明導電膜が形成され、さらにその上に透明な保護基板 9 が接着されて有機 E L 表示装置が製造される。

【 0 0 4 6 】

一方、マスク 4 は、上述と同様にして第 1 の磁気チャック 6 側から第 2 の磁気チャック 10 側に移され、プラズマ処理装置内でプラズマ処理してマスク 4 上に付着した有機 E L 蒸着材料が除去される。そして、このようにして洗浄されたマスク 4 は、再び第 1 の磁気チャック 6 に移されて第 1 の磁気チャック 6 に保持された状態で、又は第 2 の磁気チャック 10 に保持されたままで保管される。したがって、マスク 4 がよじれたり撓んだりして開口パターン 3 の形状が崩れたり位置がずれたりするおそれがない。

【 0 0 4 7 】

なお、上記 R 有機 E L 層 21 R、G 有機 E L 層 21 G 及び B 有機 E L 層 21 B の形成工程は、同一のマスク 4 を使用して一連の工程として実行することができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 8 】

- 1 ... 磁性体膜
- 2 ... フィルム
- 3 ... 開口パターン
- 4 ... マスク
- 6 ... 第 1 の磁気チャック (保持手段)
- 6 a ... 第 1 の磁気チャックの吸着面
- 7 ... 開口部
- 8 ... マスク側アライメントマーク
- 9 ... 基板
- 10 ... 第 2 の磁気チャック (磁気チャック)

10

20

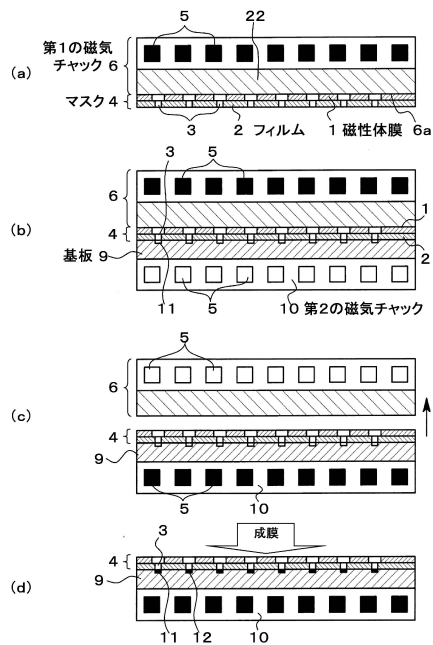
30

40

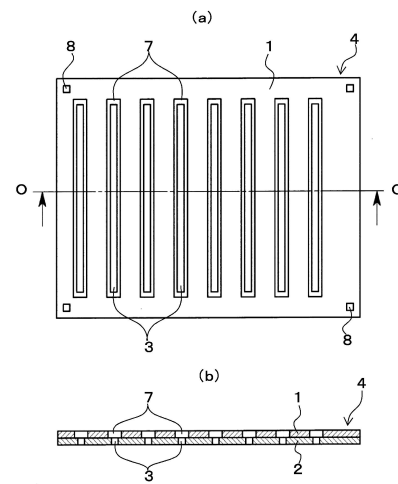
50

- 1 0 a ... 第 2 の磁気チャックの吸着面
- 1 1 ... 薄膜パターン形成領域
- 1 2 ... 薄膜パターン
- 1 3 ... 下地膜（金属膜）
- 1 4 ... レジスト（感光性材料）
- 1 6 ... 島パターン
- 1 8 ... T F T 基板
- 2 1 R ... R 有機 E L 層
- 2 1 G ... G 有機 E L 層
- 2 1 B ... B 有機 E L 層

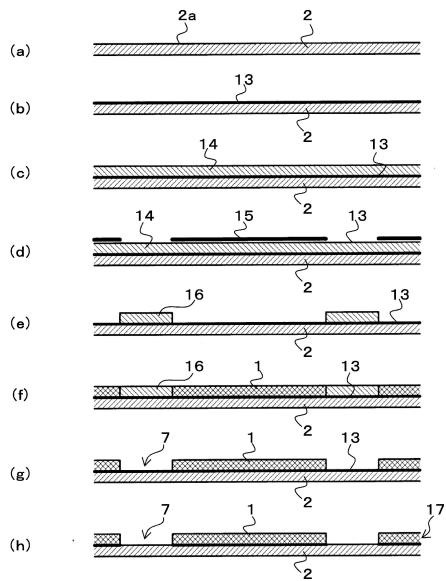
【図 1】



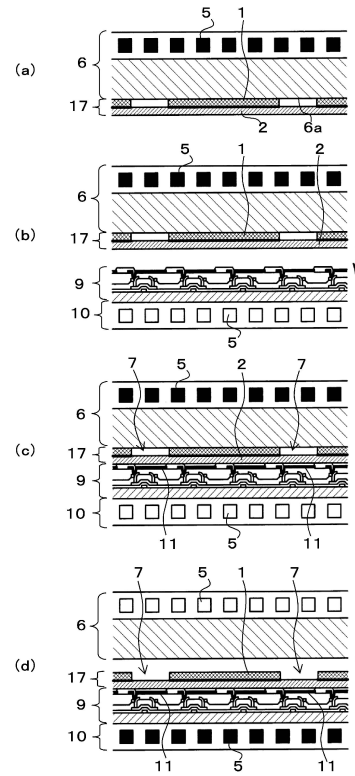
【図 2】



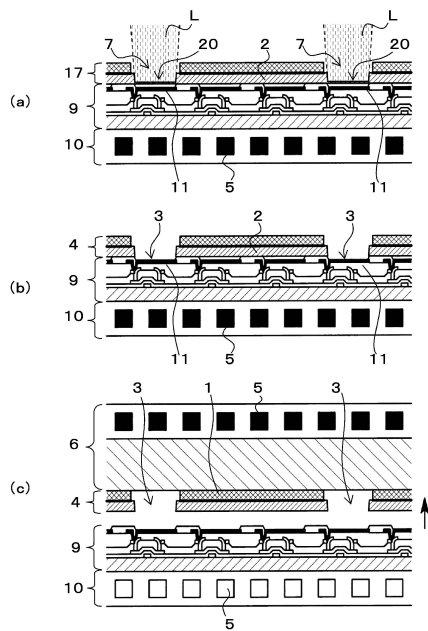
【図 3】



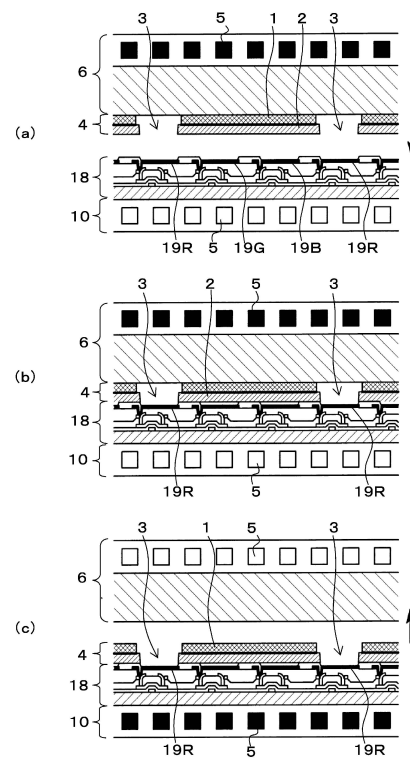
【図 4】



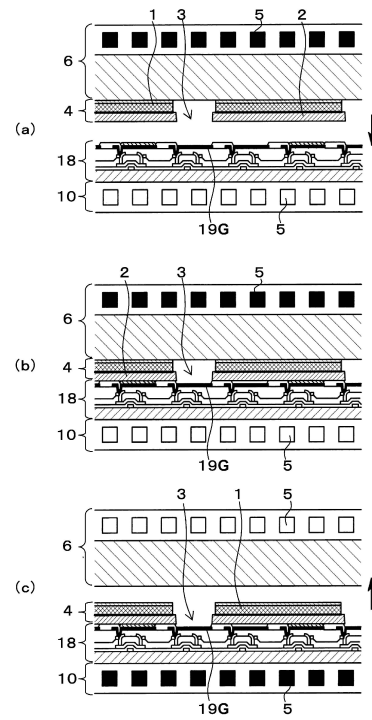
【図 5】



【図 6】



【 図 8 】



【 図 1 0 】

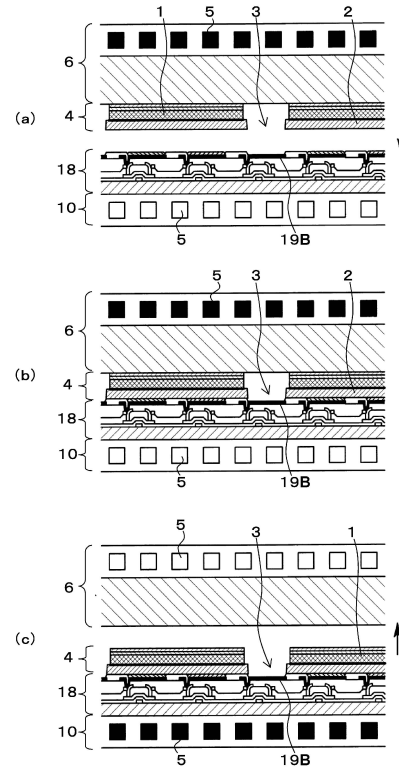


Fig. 1 consists of three cross-sectional views labeled (a), (b), and (c), illustrating the manufacturing process of a display device. The views are oriented vertically, with a horizontal arrow at the top labeled "蒸着" (Evaporation) pointing to the right.

- View (a):** Shows a substrate 10 with a row of square openings 5. A layer 18 is deposited on the substrate, with a layer 4 on top. A layer 21B is being deposited on the layer 4, with a gap 3 between the two main sections of the device.
- View (b):** Shows the same structure as (a), but the layer 21B is now fully deposited over the layer 4, filling the gap 3. The layer 18 is still present below the layer 4.
- View (c):** Shows the final structure. The layer 18 has been removed, leaving the openings 5 in the substrate 10. The layer 4 is now directly on the substrate 10, and the layer 21B is on top of the layer 4. The gap 3 is still present.

フロントページの続き

(72)発明者 水村 通伸

神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町134番地 株式会社ブイ・テクノロジー内

審査官 濱野 隆

(56)参考文献 特開平11-158605(JP,A)

特開平09-143677(JP,A)

特開2011-065837(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 33/10

C23C 14/04

G09F 9/30

H01L 27/32

H01L 51/50

专利名称(译)	形成薄膜图案的方法和制造有机EL显示装置的方法		
公开(公告)号	JP5953566B2	公开(公告)日	2016-07-20
申请号	JP2011232538	申请日	2011-10-24
[标]申请(专利权)人(译)	V科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	有限公司航标科技		
当前申请(专利权)人(译)	有限公司航标科技		
[标]发明人	水村通伸		
发明人	水村 通伸		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 C23C14/04 G09F9/30 H01L27/32		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A C23C14/04.A G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC35 3K107/CC45 3K107/EE03 3K107/GG04 3K107/GG28 3K107/GG32 3K107/GG33 4K029/AA09 4K029/AA24 4K029/BA62 4K029/BB03 4K029/CA01 4K029/DB06 4K029/DB18 4K029/HA02 4K029/HA03 5C094/AA05 5C094/AA43 5C094/AA46 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/GB01		
代理人(译)	小川 护晃 荒木邦夫		
审查员(译)	滨野隆		
其他公开文献	JP2013089586A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题要轻松形成高清薄膜图案。预定形状的基板9上的薄膜图案形成用于形成方法形成的薄膜图案，在胶片2上形成区域11中的薄膜图案在一侧上沉积的磁性层1和发射可见光对应，以形成穿透具有相同形状的薄膜图案12的开口图案3，其被保持吸附于第一磁性卡盘6的平坦表面的磁膜1侧的掩模4的开口图案3，所述对准薄膜图案的基板的形成区域11的步骤9放置在磁性卡盘10的图2中，掩模4通过从第一磁性卡盘6由第二磁性卡盘吸附磁性膜1并且，执行经由掩模4的开口图案3在基板9上的薄膜图案形成区域11上形成薄膜图案12的步骤。点域1

