

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2009年3月26日 (26.03.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/037797 A1

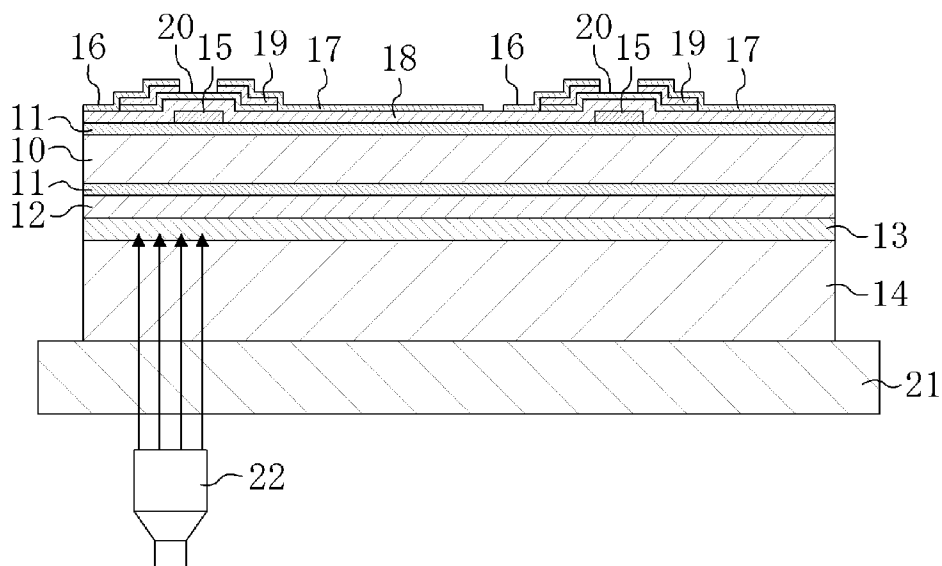
- (51) 国際特許分類:
H01L 21/02 (2006.01) H01L 27/12 (2006.01)
H01L 21/336 (2006.01) H01L 29/786 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/001509
- (22) 国際出願日: 2008年6月12日 (12.06.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2007-243629 2007年9月20日 (20.09.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 錦博彦 (NISHIKI, Hirohiko). 岡部達 (OKABE, Tohru).
- (74) 代理人: 前田弘, 外 (MAEDA, Hiroshi et al.); 〒5410053 大阪府大阪府中央区本町2丁目5番7号 大阪丸紅ビル Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロピア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE,

[続葉有]

(54) Title: DISPLAY DEVICE MANUFACTURING METHOD AND LAMINATED STRUCTURE

(54) 発明の名称: 表示装置の製造方法及び積層構造体

[図4]



(57) Abstract: A display device manufacturing method is provided with a step of preparing a flexible substrate having a peeling layer formed on the rear surface; a step of bonding a supporting substrate on the peeling layer formed on the flexible substrate through an adhesive layer; a step of forming a prescribed device on the front surface of the flexible substrate whereupon the supporting substrate is bonded; and a step of removing the supporting substrate from the flexible substrate whereupon a device is formed, by peeling the peeling layer.

[続葉有]

WO 2009/037797 A1



SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(57) 要約: 表示装置の製造方法は、裏面に剥離層が形成された可撓性基板を準備するステップと、可撓性基板に形成した剥離層上に接着層を介して支持基板を貼り付けるステップと、支持基板を貼り付けた可撓性基板の表面に所定のデバイスを形成するステップと、デバイスを形成した可撓性基板に対し、剥離層を剥離させることにより支持基板を取り除くステップと、を備える。

明 細 書

表示装置の製造方法及び積層構造体

技術分野

[0001] 本発明は、表示装置の製造方法及び積層構造体に関する。

背景技術

[0002] 半導体薄膜トランジスタ（TFT：Thin Film Transistor）を駆動素子に使用したアクティブマトリクス液晶表示装置（TFT-LCD：TFT-liquid crystal display）は、従来のCRT（Cathode Ray Tube）と比較して、同等以上の表示品質に加え、薄型、軽量、高精彩、低消費電力、大画面化が可能などの特徴を兼ね備えており、CRTに代わる次世代表示装置として現在あらゆる分野で使用されている。また、有機ELディスプレイなども次世代の表示装置として近年脚光を浴びている。これら画像表示装置の多くはガラス基板上に形成されているが、将来的にはプラスチック基板やステンレス基板などを用いてフレキシブルディスプレイとすることが期待されている。このようなフレキシブルディスプレイは、折り曲げても壊れず、丸めても壊れず、さらにコンパクトにして持ち運ぶことができるという利点を備えている。

[0003] フレキシブルディスプレイを液晶表示装置や有機ELなどの技術を用いて形成するには、プラスチックやステンレスなどを基板材料として用いる必要がある。このような基板は、そのフレキシブル性のため、一般的に従来のガラス基板を処理するプロセス装置では搬送・処理することが非常に困難である。このため、従来のガラス基板用プロセス装置でプラスチック基板等を処理できるようにするには、大幅な改造を施す必要がある。しかしながら、これには多くの投資が必要であり、それは最終商品の価格向上にも結びついてしまう。これらを解決する方法として、従来、ガラス基板にプラスチック基板を貼り付けて搬送・処理を行い、デバイス作製後にガラス基板からプラスチック基板を取り外す方法が開発されている。

[0004] また、ガラス基板上に作製した薄膜デバイスを、そのデバイス層のみ仮基

板に転写し、その後プラスチック基板に再度転写する剥離転写法についても特許文献1などに提案されている。この方法では、まずガラス基板上に水素化アモルファスシリコンからなる剥離層及び保護層を成膜した後、通常のプロセスでデバイスを作製し、その後デバイス表面に弱接着層を形成して仮転写基板を接着する。その後、レーザー光をガラス基板裏面から照射すると剥離層から水素が発生し、剥離層と保護層の界面からデバイス層が剥離し、仮転写基板側にデバイス層が表裏逆となって転写される。続いて、プラスチック基板などのフレキシブル基板上に本硬化用接着剤を形成し、仮転写基板のデバイス層を接着し、弱接着層から仮転写基板を剥離すると、プラスチック基板上にデバイス層の剥離転写が完成する。このレーザー転写剥離法では、従来のガラス基板上にデバイスを作製する。このため、ガラス基板用の装置を使用できるというだけでなく、プラスチック基板を使用する際に生じる耐熱性や吸水性といった問題を考慮する必要が無く、従来と全く同じ高温プロセスが使用できることが大きなメリットである。

特許文献1：特開平10-206896号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] プラスチック基板などの可撓性基板をガラス基板に貼り付けてTFT等のデバイスを作製する場合、薬液プロセスや高温プロセスでも剥離しないように、貼り付けには強力な接着性が求められる。実際、従来の接着剤では高温プロセスを数回繰り返すと、熱履歴により接着剤の硬化が進み、意図する以上に接着力が向上する。そして、TFTデバイスを作製完了するころには、当初貼り付けた状態よりも接着力が強力になることがよく認められる。しかしながら、強固に接着されたプラスチック基板をデバイス作製後に剥離することは非常に困難であり、プラスチック基板を無理に引き剥がすと、基板の一部に破損が生じたり、形成したデバイスが損傷するという問題がある。

[0006] また、逆に熱や薬液に弱い接着剤の場合には、熱処理や薬液処理で接着剤の密着力が低下し、プロセスの途中でガラス基板からプラスチック基板が剥

れてしまうという問題がある。

[0007] また、デバイス層をプラスチック基板上に剥離転写する方法の一つとして提案されているレーザー剥離転写法では、デバイス層の直下層に形成した剥離層である水素化アモルファスシリコン層にレーザー光をガラス基板の裏面から照射し、水素が脱離する力を利用して、デバイス層をガラス基板から剥離させると同時に、仮転写基板に転写する。しかし、実際には、総厚が数 μ m程度の薄膜は非常に脆く、ガラス基板から安定して剥離させることは非常に困難である。例えば、レーザー光照射の際に異物やガラス基板裏面の微小な傷などにより剥離層にレーザー光が十分照射されないと、その部分の接着力が低下せず、仮転写基板をガラス基板から引き剥がした際にデバイス層に欠落が容易に生じる。また、剥離層である水素化アモルファスシリコンの膜質や膜厚に分布がある場合にも同様のことが起きる可能性も有る。また、レーザー自体のエネルギー安定性も問題である。通常、レーザー剥離転写法では水素化アモルファスシリコンが吸収しやすいエキシマレーザーを使用するが、エキシマレーザー自体は照射エネルギーが不安定であり、使用毎にエネルギー照射量に大きなばらつきが出る。加えて、水素化アモルファスシリコンからの水素の脱離力を制御するのは困難である。このため、レーザー光の照射量が少ないと、前述のように接着力が十分低下せず、デバイス層の欠落欠陥を引き起こす。また、レーザー光の照射量が多すぎると、水素の脱離力が強すぎてデバイス層が破壊されたり、剥離層を突き抜けたレーザー光がデバイス層に直接ダメージを与えるという問題がある。

[0008] さらに、仮転写基板に転写した後でも、剥離層の残渣がデバイス転写層に付着している場合にはそれを除去しなければならない。その際にも、ドライエッチングプロセスやウェット洗浄プロセスを繰り返すうちに、仮接着基板に弱い接着力で接着されているデバイス層が容易に破壊されてしまう。さらに、転写剥離法にとって大きな課題の一つは、TFT工程の完了時点でプラスチック基板に剥離転写を行わなければならないという点である。液晶ディスプレイではTFTデバイスを作製した後、それをセル化して液晶を封入す

る液晶工程があるが、転写剥離法ではデバイス層の転写時に仮転写基板でデバイス層を保持しなければならない。このため、対向基板との貼り合わせを行う液晶工程には転写剥離プロセスは適用できない。従って、結局は柔らかいプラスチック基板を安定して搬送する別の技術が必要不可欠である。

- [0009] また、転写剥離法では、ガラス基板自体をエッチングしてデバイス層を取り出す方法も提案されているが、ガラス基板のエッチングには非常に強力なフッ酸系溶液が必要である。これは、容易にデバイス層にダメージを与えるため、強固なバリア薄膜が必要である。しかしながら、やはりバリア膜に欠陥があった場合には、浸透したエッチング液によりデバイス層が広範囲でダメージを受けるという課題がある。

課題を解決するための手段

- [0010] 本発明は、上述のような問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、可撓性基板を処理又は搬送する際には支持基板に良好に接着させておき、支持基板の除去の際には可撓性基板の損傷を良好に抑制する表示装置の製造方法及び積層構造体を提供することである。
- [0011] 本発明に係る表示装置の製造方法は、裏面に剥離層が形成された可撓性基板を準備する基板準備ステップと、可撓性基板に形成した剥離層上に接着層を介して支持基板を貼り付ける支持基板貼り付けステップと、支持基板を貼り付けた可撓性基板の表面に所定のデバイスを形成するデバイス形成ステップと、デバイスを形成した可撓性基板に対し、剥離層を剥離させることにより支持基板を取り除く支持基板除去ステップと、を備えたことを特徴とする。
- [0012] このような構成によれば、可撓性基板に接着層を介して支持基板を貼り付けるため、形状を変えることなく確実に固定した状態で可撓性基板の搬送・処理等を行うことができる。そして、搬送・処理等の後、支持基板を除去する段階では、接着層ではなく、別に設けた剥離層を剥離させることにより、可撓性基板から支持基板を除去する。このため、可撓性基板を強固に支持基板に固定させる接着力の強いものを接着層に使用しても、接着層が剥離に関

係しないため、支持基板の除去の際に可撓性基板に損傷を与えることを、良好に抑制することができる。

[0013] また、本発明に係る表示装置の製造方法は、剥離層が水素を含有しており、支持基板除去ステップにおいて、可撓性基板に対し、その裏面側から光を照射して剥離層から水素を脱離させることにより剥離層を剥離させてもよい。

[0014] このような構成によれば、可撓性基板の裏面から光を照射して、水素脱離によって剥離層を剥離させるため、可撓性基板の裏面に剥離層の残骸が生じることを良好に抑制する。従って、表示装置の品質が良好となる。

[0015] さらに、本発明に係る表示装置の製造方法は、剥離層が、アモルファスシリコン薄膜で形成されていてもよい。

[0016] このような構成によれば、剥離層が、アモルファスシリコン薄膜で形成されているため、光の照射によって水素脱離が生じやすい。従って、光の照射によって剥離層をより良好に剥離させることができる。

[0017] また、本発明に係る表示装置の製造方法は、アモルファスシリコン薄膜内の水素濃度が4～30質量%、より好ましくは10～20質量%であってもよい。

[0018] このような構成によれば、アモルファスシリコン薄膜内の水素濃度が4～30質量%（より好ましくは10～20質量%）であるため、光照射による剥離層からの水素脱離がより良好に生じる。従って、剥離層の剥離をより効果的に行うことができる。

[0019] さらに、本発明に係る表示装置の製造方法は、アモルファスシリコン薄膜を、アモルファスシリコンを含有する直径1～100nmの粒子を備えた溶液を可撓性基板の裏面に塗布して膜を形成した後、熱処理で該膜を緻密化することにより形成してもよい。

[0020] このような構成によれば、アモルファスシリコン薄膜を、アモルファスシリコンを含有する直径1～100nmの粒子を備えた溶液を可撓性基板の裏面に塗布して膜を形成した後、熱処理で該膜を緻密化することにより形成す

るため、装置の製造コストが低下する。

- [0021] また、本発明に係る表示装置の製造方法は、光の波長が150～550 nm、より好ましくは300～450 nmであってもよい。
- [0022] このような構成によれば、光の波長が250～650 nm（より好ましくは350～550 nm）であるため、剥離層の水素脱離が良好に発生する。従って、剥離層の剥離をより効果的に行うことができる。
- [0023] さらに、本発明に係る表示装置の製造方法は、剥離層を、30～1000 nm、より好ましくは100～500 nmの層厚に形成してもよい。
- [0024] このような構成によれば、剥離層を、30 nm以上（より好ましくは100 nm以上）の層厚に形成するため、照射する光が通り抜けてしまうことを抑制することができる。さらに、剥離層を、1000 nm以下（より好ましくは500 nm以下）の層厚に形成すると、成膜時に生産性を極端に落とすことがない。
- [0025] また、本発明に係る表示装置の製造方法は、接着層をシリコン系樹脂で形成してもよい。
- [0026] このような構成によれば、接着層をシリコン系樹脂で形成するため、接着層が固まっても弾性を備える。このため、可撓性基板と支持基板との間で位置ずれによる応力が発生しても、それを緩和させることができる。
- [0027] さらに、本発明に係る表示装置の製造方法は、接着層を、5～300 μm 、より好ましくは50～150 μm の層厚に形成してもよい。
- [0028] このような構成によれば、接着層を、5 μm 以上（より好ましくは50 μm 以上）の層厚に形成するため、接着層が剥がれ難くなる。さらに、接着層を、300 μm 以下（より好ましくは150 μm 以下）の層厚に形成するため、熱処理時等の接着層の熱収縮を良好に抑制することができる。
- [0029] また、本発明に係る表示装置の製造方法は、支持基板の線膨張率と可撓性基板の線膨張率との差が0～10 ppm/°C、より好ましくは0～3 ppm/°Cであってもよい。
- [0030] このような構成によれば、支持基板の線膨張率と可撓性基板の線膨張率と

の差が $0 \sim 10 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ （より好ましくは $0 \sim 3 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ ）であるため、支持基板に可撓性基板を貼り合わせて搬送・処理する際に、可撓性基板に反り等が生じて製造工程に悪影響を及ぼすことを良好に抑制することができる。

- [0031] さらに、本発明に係る表示装置の製造方法は、可撓性基板の厚さが $3 \sim 200 \mu\text{m}$ 、より好ましくは $30 \sim 100 \mu\text{m}$ であってもよい。
- [0032] また、本発明に係る表示装置の製造方法は、支持基板の厚さが $0.5 \sim 1.5 \text{ mm}$ 、より好ましくは $0.7 \sim 1.1 \text{ mm}$ であってもよい。
- [0033] さらに、本発明に係る表示装置の製造方法は、基板準備ステップで準備する可撓性基板と剥離層との間に保護層が設けられていてもよい。
- [0034] このような構成によれば、基板準備ステップで準備する可撓性基板と剥離層との間に保護層が設けられているため、剥離層の除去の際に可撓性基板及び可撓性基板上に形成したデバイス等が損傷するのを良好に抑制することができる。
- [0035] また、本発明に係る表示装置の製造方法は、保護層が金属薄膜で形成されていてもよい。
- [0036] このような構成によれば、保護層が金属薄膜で形成されているため、簡易な処理によって形成及び除去することができ、製造効率が良好となる。
- [0037] さらに、本発明に係る表示装置の製造方法は、金属薄膜が、Al、Ag、又は、Moを含有してもよい。
- [0038] このような構成によれば、金属薄膜が、Al、Ag、又は、Moを含有するため、エッチング等による保護膜の除去をより簡易に行うことができ、製造効率が良好となる。
- [0039] また、本発明に係る表示装置の製造方法は、保護層の層厚が、 $50 \sim 1000 \text{ nm}$ 、より好ましくは $100 \sim 300 \text{ nm}$ であってもよい。
- [0040] さらに、本発明に係る表示装置の製造方法は、剥離層が樹脂層で形成されていてもよい。
- [0041] また、本発明に係る表示装置の製造方法は、剥離層を構成する樹脂層が、

ポリイミド樹脂、もしくは炭素粒子を含有した樹脂で形成されていてもよい。

[0042] このような構成によれば、剥離層を構成する樹脂層がポリイミド樹脂、もしくは炭素粒子を含有した樹脂で形成されているため、剥離層の熱膨張性が良好となり、より確実に可撓性基板から剥離層を剥離させることができる。

[0043] さらに、本発明に係る表示装置の製造方法は、支持基板除去ステップで、剥離層を熱膨張させることにより剥離させてもよい。

[0044] このような構成によれば、支持基板除去ステップで、剥離層を熱膨張させることにより剥離させるため、簡易な装置によって剥離層の剥離を行うことができ、製造コストが良好となる。

[0045] また、本発明に係る表示装置の製造方法は、剥離層が金属薄膜で形成されていてもよい。

[0046] また、本発明に係る表示装置の製造方法は、剥離層を構成する金属薄膜がAlを含有してもよい。

[0047] このような構成によれば、剥離層を構成する金属薄膜がAlを含有するため、剥離層と可撓性基板側の絶縁層との間に応力が集中し、より確実に可撓性基板から剥離層を剥離させることができる。

[0048] さらに、本発明に係る表示装置の製造方法は、支持基板が、SiO₂を主成分とするガラスで形成されていてもよい。

[0049] このような構成によれば、支持基板がSiO₂を主成分とするガラスで形成されているため、基板剥離の際の照射光を良好に透過させて、剥離層へ到達させることができる。さらに、可撓性基板を確実に支持することができ、且つ、製造コストも良好となる。

[0050] また、本発明に係る表示装置の製造方法は、支持基板の線膨張率が4～20ppm/°C、より好ましくは8～15ppm/°Cであってもよい。

[0051] さらに、本発明に係る表示装置の製造方法は、少なくとも支持基板除去ステップの前に、支持基板の裏面及び／又は端面にバリア層を形成してもよい。

- [0052] 例えば、支持基板に線膨張率の調整のためにアルカリ等を含有させている場合、支持基板に貼り付けた可撓性基板を処理液（薬液）内に入れたときに、アルカリが支持基板から溶け出してしまい、可撓性基板に損傷を与えることがある。しかしながら、上述の構成によれば、少なくとも支持基板除去ステップの前に、支持基板の裏面及び／又は端面にバリア層を形成するため、支持基板からアルカリが処理液中に溶け出して可撓性基板に損傷を与えることを良好に抑制することができる。
- [0053] また、本発明に係る表示装置の製造方法は、バリア層が、 SiN_x 層、 SiO_2 層、 SiON 層、及び、有機絶縁層のいずれか、又は、それらから選択された層を積層して形成されていてもよい。
- [0054] このような構成によれば、バリア層が、 SiN_x 層、 SiO_2 層、 SiON 層、及び、有機絶縁層のいずれか、又は、それらから選択された層を積層して形成されているため、処理液（薬液）から支持基板内のアルカリ等が溶け出るのを良好に抑制することができる。
- [0055] 本発明に係る表示装置の製造方法は、それぞれ裏面に剥離層が形成された第1及び第2可撓性基板を準備する基板準備ステップと、第1及び第2可撓性基板に形成した剥離層上に、それぞれ接着層を介して支持基板を貼り付ける支持基板貼り付けステップと、支持基板を貼り付けた第1及び第2可撓性基板の表面に所定のデバイスをそれぞれ形成するデバイス形成ステップと、デバイスを形成した第1及び第2可撓性基板を、互いに表面同士が対向するように貼り合わせる基板貼り合わせステップと、貼り合わせた第1及び第2可撓性基板に対し、剥離層を剥離させることにより支持基板をそれぞれ取り除く支持基板除去ステップと、を備えたことを特徴とする。
- [0056] このような構成によれば、第1及び第2可撓性基板にそれぞれ接着層を介して支持基板を貼り付けるため、形状を変えることなく確実に固定した状態で第1及び第2可撓性基板の搬送・処理等を行うことができる。そして、搬送・処理等の後、支持基板を除去する段階では、接着層ではなく、別に設けた剥離層を剥離させることにより、第1及び第2可撓性基板からそれぞれ支

持基板を除去する。このため、第1及び第2可撓性基板を強固に支持基板に固定させる接着力の強いものを接着層に使用しても、接着層が剥離に関係しないため、支持基板の除去の際に第1及び第2可撓性基板に損傷を与えることを、良好に抑制することができる。

[0057] 本発明に係る積層構造体は、表面及び裏面に絶縁層が形成された可撓性基板と、可撓性基板裏面側の絶縁層上に形成されたAl、Ag、又は、Moを含有する金属薄膜と、金属薄膜上に形成されたアモルファスシリコン薄膜と、を備えたことを特徴とする。

[0058] このような構成の積層構造体を用いれば、可撓性基板に接着層を介して支持基板を貼り付け、形状を変えることなく確実に固定した状態で可撓性基板の搬送・処理等を行うことができる。そして、搬送・処理等の後、貼り付けた支持基板を除去する段階では、接着層ではなく、別に設けたアモルファスシリコン薄膜を剥離させることにより、可撓性基板から支持基板を除去することができる。このため、可撓性基板を強固に支持基板に固定させる接着力の強いものを接着層に使用しても、接着層が剥離に関係しないため、支持基板の除去の際に可撓性基板に損傷を与えることを、良好に抑制することができる。

発明の効果

[0059] 本発明によれば、可撓性基板を処理又は搬送する際には支持基板に良好に接着させておき、支持基板の除去の際には可撓性基板の損傷を良好に抑制する表示装置の製造方法及び積層構造体を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0060] [図1]本発明の実施形態1に係る水素化アモルファスシリコン層が形成されたプラスチック基板の断面図である。

[図2]本発明の実施形態1に係る支持基板が形成されたプラスチック基板の断面図である。

[図3]本発明の実施形態1に係るTFTデバイスが形成されたプラスチック基板の断面図である。

[図4]本発明の実施形態 1 に係るレーザー光が照射されたプラスチック基板の断面図である。

[図5]本発明の実施形態 1 に係る水素化アモルファスシリコン層が剥離されたプラスチック基板の断面図である。

[図6]本発明の実施形態 2 に係る水素化アモルファスシリコン層が形成されたプラスチック基板の断面図である。

[図7]本発明の実施形態 2 に係る支持基板が形成されたプラスチック基板の断面図である。

[図8]本発明の実施形態 2 に係る T F T デバイスが形成されたプラスチック基板の断面図である。

[図9]本発明の実施形態 2 に係るレーザー光が照射されたプラスチック基板の断面図である。

[図10]本発明の実施形態 2 に係る水素化アモルファスシリコン層が剥離されたプラスチック基板の断面図である。

[図11]本発明の実施形態 2 に係る A I 薄膜が除去されたプラスチック基板の断面図である。

[図12]本発明の実施形態 3 に係る T F T デバイスが形成されたプラスチック基板の断面図である。

[図13]本発明の実施形態 3 に係る C F デバイスが形成されたプラスチック基板の断面図である。

[図14]本発明の実施形態 3 に係る貼り合わされたプラスチック基板及びの断面図である。

[図15]本発明の実施形態 3 に係る支持基板が除去されたプラスチック基板及びの断面図である。

符号の説明

- [0061] 1 0, 1 0 a, 1 0 b プラスチック基板
 1 0 b プラスチック基板
 1 1, 1 1 a, 1 1 b 絶縁層

1 2, 1 2 a, 1 2 b	水素化アモルファスシリコン層
1 3, 1 3 a, 1 3 b	接着層
1 4, 1 4 a, 1 4 b	支持基板
2 2	レーザー光源
2 5, 2 5 a, 2 5 b	A l 薄膜
4 0	液晶表示装置

発明を実施するための最良の形態

[0062] 以下、本発明の実施形態について詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0063] (実施形態 1)

本発明の実施形態 1 に係る表示装置の製造方法について説明する。ここで、表示装置として、液晶表示装置を例に挙げる。

[0064] まず、図 1 に示すように、可撓性基板として、例えば、3 ~ 200 μm 程度、より好ましくは 30 ~ 100 μm 程度の厚さに形成されたプラスチック基板 10 を準備する。プラスチック基板 10 は、PES、ポリカーボネート、ポリオレフィン系樹脂、アクリル樹脂、ポリプロピレン、ポリエステル、ポリエチレン等で形成することができる。なお、可撓性基板は、プラスチック基板 10 に限らず、ステンレスホイル基板等であってもよい。

[0065] 次に、プラスチック基板 10 の表面及び裏面に、それぞれ、例えば、SiNx 層、SiO₂ 層、SiON 層等の無機絶縁層、及び、有機絶縁層のいずれか、又は、それらから選択された層を積層した絶縁層 11 を形成する。絶縁層 11 は、例えば、10 ~ 1000 nm 程度の厚さに形成する。

[0066] ここで、無機絶縁層の形成方法としては、従来から用いられているスパッタリング法等で行う。形成温度はプラスチック基板 10 の耐熱性や熱膨張率に応じて決める。例えば、耐熱性プラスチック基板（耐熱性 250°C、線膨張率 10 ~ 20 ppm/°C）では、絶縁層形成時の昇温などを考慮して、150 ~ 200°C 程度で行う。

[0067] また、有機絶縁層を形成する場合には、未硬化の液状樹脂材料をプラスチ

ック基板 10 の表面にコーティングするか、ドライフィルムでラミネートしたのち、150~200°C前後で硬化させる。

[0068] 絶縁層 11 には、プラスチック基板 10 の水分吸収を防いだり、他の薄膜層とプラスチック基板 10 との密着性を向上したりするなどの効果がある。

[0069] 次に、プラスチック基板 10 の裏面に、アモルファスシリコン薄膜内に水素を含有させて構成した水素化アモルファスシリコン層 12 (剥離層) を形成する。水素化アモルファスシリコン層 12 の形成方法としては、プラズマ CVD 法などの従来から用いられている方法を用いることができる。また、シリコンターゲットに Ar と H₂ ガスからなるプロセスガスを用いて、反応性スパッタリングにより形成してもよい。さらに、水素化アモルファスシリコンを直径が例えば 1~100 nm 程度の微小な粒子にして溶液中に分散したものを、コーティング後、熱処理により乾燥させて緻密化して形成してもよい。水素化アモルファスシリコン層 12 の膜厚は、30~1000 nm 程度、より好ましくは 100~500 nm 程度とする。水素化アモルファスシリコン層 12 は、アモルファスシリコン薄膜内の水素濃度が 4~30 質量%程度、より好ましくは 10~20 質量%程度となるように形成されている。

[0070] 次に、図 2 に示すように、表面に接着層 13 を形成した支持基板 14 を準備する。接着層 13 と支持基板 14 とは、処理するプロセスに耐性があり、さらには熱処理などでも十分な接着力を保持しながら、反ることがないものを選択する。具体的には、支持基板 14 として SiO₂ を主成分とするガラス基板 (例えば 0.5~1.5 mm 程度、より好ましくは 0.7~1.1 mm 程度の基板厚) に、シリコーン系樹脂の接着層 13 (例えば 5~300 μm 程度、より好ましくは 50~150 μm 程度の層厚) を塗布して接着すればよい。また、支持基板 14 は、その線膨張率が可撓性基板の線膨張率との差が 0~10 ppm/°C、より好ましくは 0~3 ppm/°C となるように形成する。本実施形態では、支持基板 14 の線膨張率を、4~20 ppm/°C 程度、より好ましくは 8~15 ppm/°C 程度に形成する。

[0071] 尚、支持基板 14 は、その裏面及び/又は端面に、SiN_x 層、SiO₂ 層

、SiON層、及び、有機絶縁層11のいずれか、又は、それらから選択された層を積層して形成されたバリア層を備えていてもよい。

[0072] 次に、水素化アモルファスシリコン層12を形成したプラスチック基板10を、接着層13を介して支持基板14に接着させる。このとき、プラスチック基板10は、その裏面に形成した水素化アモルファスシリコン層12が支持基板14に対向するように、支持基板14に接着させる。

[0073] 次に、ガラス基板上にTFTデバイスを作製するのと同様にして、プラスチック基板10上に、図3に示すように、ゲート電極15、ソース電極16、ドレイン電極17、ゲート絶縁膜18、コンタクト層19、及び半導体層20等のTFTデバイスを形成する。このとき、TFTプロセスは、プラスチック基板10や接着層13がダメージを受けないように、プロセス温度や時間、使用する薬液などを適宜最適化する。例えば、耐熱性プラスチック基板（耐熱性250℃、線膨張率10~20ppm/℃）ではプロセス温度の最高温度であるプラズマCVDの成膜温度を200℃まで低減している。また、成膜条件（圧力、RF出力など）もそれに応じて最適化する必要がある。

[0074] 次に、図4に示すように、基板載置ステージ21上にプラスチック基板10を載置し、プラスチック基板10の裏面側から支持基板14を介してレーザー光源22を用いてレーザー光を照射する。レーザー光が照射されると、水素化アモルファスシリコン層12は急加熱されて、層内から水素が脱離する。このとき照射する光の波長は、250~650nm程度、より好ましくは350~550nm程度である。

[0075] 水素が脱離すると、図5に示すように、水素化アモルファスシリコン層12がプラスチック基板10から剥離し、これによって支持基板14がプラスチック基板10から除去される。このとき、レーザー光のエネルギー、及び、照射時間等を最適化することにより、絶縁層11にダメージを与えることなく、絶縁層11と水素化アモルファスシリコン層12との界面からプラスチック基板10を剥離することが可能となる。このようにすることにより、

柔軟でたわみ易いプラスチック基板 10 上に、従来の TFT 製造装置で TFT デバイスを確実に作製することができる。尚、プラスチック基板 10 の剥離に用いる光は、アモルファスシリコン層を急加熱できるものであればよく、レーザー光に限らない。例えば、フラッシュランプアニール装置等を用いて、カメラのフラッシュのように瞬間的に大きな光量を照射し、それにより急加熱を行ってもよい。

[0076] 上述のようにして TFT 基板が完成し、これを用いて液晶表示装置を作製する。

[0077] (実施形態 2)

次に、本発明の実施形態 2 に係る表示装置の製造方法について説明する。ここで、表示装置として、液晶表示装置を例に挙げる。また、実施形態 1 と同様の構成要素については、実施形態 1 と同様のものを用いて同様に作製するため、同じ符号を付し、その説明を省略する。

[0078] 実施形態 2 に係る表示装置の製造方法の特徴は、プラスチック基板 10 の裏面に絶縁層 11 を形成した後、さらに A1 薄膜 25 (保護層) を形成している点である。この A1 薄膜 25 等の保護層は、絶縁層 11 やプラスチック基板 10 上に作製される TFT デバイスをプラスチック基板 10 の剥離時に照射するレーザー光等から守る必要がある場合に特に有効である。

[0079] まず、図 6 に示すように、可撓性基板として、プラスチック基板 10 を準備し、その表面及び裏面に、それぞれ絶縁層 11 を形成する。

[0080] 次に、プラスチック基板 10 の裏面に形成した絶縁層 11 上に、スパッタリング法等によって A1 薄膜 25 (保護層) を、例えば 50 ~ 1000 nm 程度、より好ましくは 100 ~ 300 nm 程度の厚さに形成する。尚、保護層としては、A1 薄膜 25 に限らず、光を吸収又は反射する薄膜であればよく、例えば、Ag 又は Mo 等の金属薄膜を用いてもよい。

[0081] 次に、プラスチック基板 10 の裏面の A1 薄膜 25 上に水素化アモルファスシリコン層 12 (剥離層) を形成する。

[0082] 図 6 は、この段階で形成される積層構造体を示している。図 6 の積層構造

体は、表面及び裏面にそれぞれ絶縁層 11 が形成されたプラスチック基板 10、プラスチック基板 10 上に形成された A1 薄膜 25、及び、A1 薄膜 25 上に形成された水素化アモルファスシリコン層 12 で構成されている。

[0083] 次に、表面に接着層 13 を形成した支持基板 14 を準備する。

[0084] 次に、図 7 に示すように、水素化アモルファスシリコン層 12 を形成したプラスチック基板 10 を、接着層 13 を介して支持基板 14 に接着させる。このとき、プラスチック基板 10 は、その裏面に形成した水素化アモルファスシリコン層 12 が支持基板 14 に対向するように、支持基板 14 に接着させる。

[0085] 次に、プラスチック基板 10 上に、図 8 に示すように、ゲート電極 15、ソース電極 16、ドレイン電極 17、ゲート絶縁膜 18、コンタクト層 19、及び半導体層 20 等の TFT デバイスを形成する。

[0086] 次に、図 9 に示すように、プラスチック基板 10 の裏面側から支持基板 14 を介してレーザー光を照射し、水素化アモルファスシリコン層 12 を急加熱して水素を脱離させる。水素が脱離すると、図 10 に示すように、水素化アモルファスシリコン層 12 がプラスチック基板 10 から剥離し、これによって支持基板 14 がプラスチック基板 10 から除去される。また、このレーザー光照射により、水素化アモルファスシリコン層 12 を通過した余分なエネルギーが A1 薄膜 25 で反射されるため、レーザー光のエネルギーが大きすぎても絶縁層 11 やプラスチック基板 10 上に形成された TFT デバイスへ与える損傷が抑制される。このため、製造プロセスが安定化し、製造良品率が向上する。

[0087] 基板の剥離は A1 薄膜 25 と剥離層（水素化アモルファスシリコン層 12）との界面で起こるため、プラスチック基板 10 の裏面に A1 薄膜 25 が残る。従って、次に、図 11 に示すように、残った A1 薄膜 25 をウェットエッチング処理で取り除く。このとき、TFT デバイスにダメージを与えないように、必要であればエッチングレジストなどで保護する。これにより、基板剥離時に残った剥離残渣（局所的にレーザー光があたらず、基板側に剥離

層などが残ったもの)も、A1薄膜25をエッチングすることにより、一緒に取り除くことが可能となる。

[0088] また、このとき、レーザー光のエネルギー、及び、照射時間等を最適化することにより、絶縁層11にダメージを与えることなく、絶縁層11と水素化アモルファスシリコン層12との界面からプラスチック基板10を剥離することが可能となる。このようにすることにより、柔軟でたわみ易いプラスチック基板10上に、従来のTFT製造装置でTFTデバイスを確実に作製することができる。

[0089] 上述のようにしてTFT基板が完成し、これを用いて液晶表示装置を作製する。

[0090] (実施形態3)

次に、本発明の実施形態3に係る表示装置の製造方法について説明する。ここで、表示装置として、液晶表示装置を例に挙げる。また、実施形態1及び2と同様の構成要素については、実施形態1及び2と同様のものを用いて同様に作製するため、同じ符号を付し、その説明を省略する。

[0091] 実施形態3では、一对のプラスチック基板10a及び10bを貼り合わせて構成されるフレキシブルな液晶表示装置の製造方法について説明する。

[0092] まず、図12及び13に示すように、可撓性基板として、プラスチック基板10a及びプラスチック基板10aの対向基板となるプラスチック基板10bをそれぞれ準備し、その表面及び裏面に、それぞれ絶縁層11a, 11bを形成する。

[0093] 次に、プラスチック基板10a, 10bの裏面に形成した絶縁層11a, 11b上に、それぞれスパッタリング法等によってA1薄膜25a, 25b(保護層)を、さらにA1薄膜25a, 25b上に水素化アモルファスシリコン層12a, 12b(剥離層)を形成する。

[0094] 次に、表面に接着層13a, 13bを形成した支持基板14a, 14bを準備する。

[0095] 次に、水素化アモルファスシリコン層12a, 12bを形成したプラステ

ック基板 10 a, 10 b を、接着層 13 a, 13 b を介して支持基板 14 a, 14 b に接着させる。このとき、プラスチック基板 10 a, 10 b を、その裏面に形成した水素化アモルファスシリコン層 12 a, 12 b が支持基板 14 a, 14 b に対向するようにして接着させる。

[0096] 次に、プラスチック基板 10 a 上にゲート電極 15、ソース電極 16、ドレイン電極 17、ゲート絶縁膜 18、コンタクト層 19、及び半導体層 20 等の T F T デバイスを形成する。また、プラスチック基板 10 b 上に、遮光層 30、対向電極 31、カラーフィルター (C F) 層 (不図示) 及びスペーサー 32 等の C F デバイスを形成する。尚、プラスチック基板 10 b の伸縮が大きく、位置合わせが困難な場合には、プラスチック基板 10 b (対向基板) 側ではなく、T F T デバイスを形成するプラスチック基板 10 a 側に、遮光層 30、カラーフィルター層、又は、スペーサー 32 等を形成してもよい。

[0097] 次に、図 14 に示すように、支持基板 14 a, 14 b に接着されたプラスチック基板 10 a, 10 b を、それぞれデバイス形成側に対向させて貼り合わせ、両基板間に液晶 33 を注入し、封止する。このプロセスは、従来のガラス基板に対して用いられるプロセスをほぼそのまま用いることができる。

[0098] 次に、図 15 に示すように、プラスチック基板 10 a, 10 b の裏面側から支持基板 14 a, 14 b を介して、それぞれレーザー光を照射し、水素化アモルファスシリコン層 12 a, 12 b を急加熱して水素を脱離させる。水素が脱離すると、水素化アモルファスシリコン層 12 a, 12 b がプラスチック基板 10 a, 10 b からそれぞれ剥離し、これによって支持基板 14 a, 14 b がプラスチック基板 10 a, 10 b から除去される。また、このレーザー光照射により、水素化アモルファスシリコン層 12 a, 12 b を通過した余分なエネルギーが A1 薄膜 25 a, 25 b で反射されるため、レーザー光のエネルギーが大きすぎても絶縁層 11 a, 11 b やプラスチック基板 10 a, 10 b 上に形成された T F T デバイスへ与える損傷が抑制される。このため、製造プロセスが安定化し、製造良品率が向上する。

[0099] 次に、プラスチック基板 10 a, 10 b 上に生じた A1 薄膜 25 a, 25 b の残渣をウェットエッチング処理で取り除く。このとき、ウェットエッチング処理は、両基板の A1 薄膜 25 a, 25 b に同処理槽等で同時に行うと、製造効率の点から効果的である。

[0100] また、このとき、レーザー光のエネルギー、及び、照射時間等を最適化することにより、絶縁層 11 a, 11 b にダメージを与えることなく、絶縁層 11 a, 11 b と水素化アモルファスシリコン層 12 a, 12 b との界面からプラスチック基板 10 a, 10 b を剥離することが可能となる。このようにすることにより、柔軟でたわみ易いプラスチック基板 10 a, 10 b 上に、従来の TFT/CF 製造装置で TFT/CF デバイスをそれぞれ確実に作製することができる。

[0101] 上述のようにして液晶表示パネルが完成し、さらにバックライト等（不図示）を設けて液晶表示装置 40 を作製する。

[0102] （実施形態 4）

次に、本発明の実施形態 4 に係る表示装置の製造方法について説明する。本実施形態 4 に係る表示装置の製造方法は、剥離層にアルミニウム薄膜などの金属薄膜を用いており、この点で、剥離層に水素化アモルファスシリコン層を使用している上記実施形態 1 と異なっている。実施形態 4 では、剥離層として形成されたアルミニウム薄膜（膜厚は 100～500 nm、特に 200～300 nm が好ましい。）をレーザー光などにより急加熱すると、アルミニウム薄膜と絶縁層の界面付近に応力が集中し、アルミニウム薄膜と絶縁層の界面が剥離する。これによりフレキシブル基板を支持基板から剥離することが可能となる。また実施形態 4 の場合には、剥離がアルミニウム薄膜界面と絶縁層との界面で発生する為、フレキシブル基板側にアルミニウム薄膜が残ることがなく、アルミニウム薄膜のエッチング処理を行う必要がない。

[0103] （実施形態 5）

次に、本発明の実施形態 5 に係る表示装置の製造方法について説明する。本実施形態 5 は、剥離層にポリイミド樹脂、カーボン含有黒色樹脂などの樹

脂層を用いる点で、剥離層に水素化アモルファスシリコン層、金属薄膜をそれぞれ使用する上記実施形態 1、4 と異なっている。実施形態 5 では、剥離層として形成されたポリイミド薄膜にレーザー光などを照射すると、ポリイミド薄膜は急加熱されることにより、体積膨張を起こし、絶縁層との界面から剥離する。これによりフレキシブル基板を支持基板から剥離することが出来る。

[0104] 尚、本実施形態 1～5 では、表示装置として、LCD (liquid crystal display ; 液晶表示ディスプレイ) に係るものについて示したが、PD (plasma display ; プラズマディスプレイ)、PALC (plasma addressed liquid crystal display ; プラズマアドレス液晶ディスプレイ)、有機EL (organic electro luminescence)、無機EL (inorganic electro luminescence)、FED (field emission display ; 電界放出ディスプレイ)、又は、SED (surface-conduction electron-emitterdisplay ; 表面電界ディスプレイ) 等に係る表示装置であってもよい。

[0105] (作用効果)

上述したように、本発明では、水素化アモルファスシリコン層などの剥離層、及び、AI 薄膜などの保護層を形成した後、プラスチック基板を接着層を介して貼り付ける。この状態で、従来の TFT プロセスによりデバイス作製を行い、プロセス終了後にレーザー照射等により水素化アモルファスシリコン層から水素を脱離させ、プラスチック基板を剥離させる。

[0106] 本発明と、従来の転写剥離法等との最大の違いは、剥離させるものがデバイス層のような脆いものではなく、プラスチック基板という非常に機械的に安定したものであるという点である。転写剥離法で剥離転写するデバイス層は厚さが数 μm 程度であるだけでなく、薄膜を堆積させて作製したものであるため、非常に脆い。一方、プラスチック基板は薄膜とは異なり、均質な材料を工業的に延伸して作製したり、ガラス繊維に樹脂を含浸したりして作製する。このため、構造的にも安定であり、数 μm の厚さであっても非常に強固である。実際には、最終製品としての使用のしやすさから、プラスチック

基板の厚みは数十～数百 μm 程度が特に好ましく、これらのプラスチック基板はデバイス層とは異なり、容易に破壊されることがない。そのため、レーザー照射等により支持基板からプラスチック基板を剥離する際に、多少、接着力が残っている部分があっても、全体としては接着力が十分低下しているため、容易にプラスチック基板を支持基板から剥離することができる。さらに、接着力が残っていたところを無理に剥離しても、プラスチック基板の裏面に微小なシリコン膜などが残留してしまうだけで、プラスチック基板表面に形成されたデバイス層には何ら悪影響を及ぼさない。このため、非常に安定してプラスチック基板を剥離させることができる。従って、本発明によれば、プラスチック基板等の可撓性基板を処理又は搬送する際には支持基板に良好に接着させておき、支持基板の除去の際には可撓性基板の損傷を良好に抑制することができる

産業上の利用可能性

[0107] 以上説明したように、本発明は、表示装置の製造方法及び積層構造体に関する。

請求の範囲

- [1] 裏面に剥離層が形成された可撓性基板を準備する基板準備ステップと、
上記可撓性基板に形成した剥離層上に接着層を介して支持基板を貼り付ける支持基板貼り付けステップと、
上記支持基板を貼り付けた可撓性基板の表面に所定のデバイスを形成するデバイス形成ステップと、
上記デバイスを形成した可撓性基板に対し、上記剥離層を剥離させることにより上記支持基板を取り除く支持基板除去ステップと、
を備えた表示装置の製造方法。
- [2] 請求項 1 に記載された表示装置の製造方法において、
上記剥離層は水素を含有しており、
上記支持基板除去ステップにおいて、上記可撓性基板に対し、その裏面側から光を照射して上記剥離層から水素を脱離させることにより該剥離層を剥離させる表示装置の製造方法。
- [3] 請求項 2 に記載された表示装置の製造方法において、
上記剥離層は、アモルファスシリコン薄膜で形成されている表示装置の製造方法。
- [4] 請求項 3 に記載された表示装置の製造方法において、
上記アモルファスシリコン薄膜内の水素濃度が 4 ~ 30 質量%、より好ましくは 10 ~ 20 質量%である表示装置の製造方法。
- [5] 請求項 3 に記載された表示装置の製造方法において、
上記アモルファスシリコン薄膜を、アモルファスシリコンを含有する直径 1 ~ 100 nm の粒子を備えた溶液を上記可撓性基板の裏面に塗布して膜を形成した後、熱処理で該膜を緻密化することにより形成する表示装置の製造方法。
- [6] 請求項 2 に記載された表示装置の製造方法において、
上記光の波長が 250 ~ 650 nm、より好ましくは 350 ~ 550 nm である表示装置の製造方法。

- [7] 請求項 1 に記載された表示装置の製造方法において、
上記剥離層を、30～1000 nm、より好ましくは100～500 nm
の層厚に形成する表示装置の製造方法。
- [8] 請求項 1 に記載された表示装置の製造方法において、
上記接着層をシリコン系樹脂で形成する表示装置の製造方法。
- [9] 請求項 1 に記載された表示装置の製造方法において、
上記接着層を、5～300 μm 、より好ましくは50～150 μm の層厚
に形成する表示装置の製造方法。
- [10] 請求項 1 に記載された表示装置の製造方法において、
上記支持基板の線膨張率と上記可撓性基板の線膨張率との差が0～10 p
p m/°C、より好ましくは0～3 p p m/°Cである表示装置の製造方法。
- [11] 請求項 1 に記載された表示装置の製造方法において、
上記可撓性基板の厚さが3～200 μm 、より好ましくは30～100 μm
mである表示装置の製造方法。
- [12] 請求項 1 に記載された表示装置の製造方法において、
上記支持基板の厚さが0.5～1.5 mm、より好ましくは0.7～1.
1 mmである表示装置の製造方法。
- [13] 請求項 1 に記載された表示装置の製造方法において、
上記基板準備ステップで準備する可撓性基板は、上記剥離層との間に保護
層が設けられている表示装置の製造方法。
- [14] 請求項 1 3 に記載された表示装置の製造方法において、
上記保護層は金属薄膜で形成されている表示装置の製造方法。
- [15] 請求項 1 4 に記載された表示装置の製造方法において、
上記金属薄膜は、Al、Ag、又は、Moを含有する表示装置の製造方法
。
- [16] 請求項 1 3 に記載された表示装置の製造方法において、
上記保護層の層厚が、50～1000 nm、より好ましくは100～30
0 nmである表示装置の製造方法。

- [17] 請求項 1 に記載された表示装置の製造方法において、
上記剥離層は、樹脂層で形成されている表示装置の製造方法。
- [18] 請求項 17 に記載された表示装置の製造方法において、
上記樹脂層がポリイミド樹脂、もしくは炭素粒子を含有した樹脂で形成されている表示装置の製造方法。
- [19] 請求項 1 に記載された表示装置の製造方法において、
上記支持基板除去ステップで、上記剥離層を熱膨張させることにより剥離させる表示装置の製造方法。
- [20] 請求項 1 に記載された表示装置の製造方法において、
上記剥離層は、金属薄膜で形成されている表示装置の製造方法。
- [21] 請求項 20 に記載された表示装置の製造方法において、
上記剥離層を構成する金属薄膜が Al を含有している表示装置の製造方法。
- [22] 請求項 1 に記載された表示装置の製造方法において、
上記支持基板は、SiO₂を主成分とするガラスで形成されている表示装置の製造方法。
- [23] 請求項 1 に記載された表示装置の製造方法において、
上記支持基板の線膨張率が 4 ~ 20 ppm/°C、より好ましくは 8 ~ 15 ppm/°C である表示装置の製造方法。
- [24] 請求項 1 に記載された表示装置の製造方法において、
少なくとも上記支持基板除去ステップの前に、上記支持基板の裏面及び／又は端面にバリア層を形成する表示装置の製造方法。
- [25] 請求項 24 に記載された表示装置の製造方法において、
上記バリア層は、SiNx層、SiO₂層、SiON層、及び、有機絶縁層のいずれか、又は、それらから選択された層を積層して形成されている表示装置の製造方法。
- [26] それぞれ裏面に剥離層が形成された第 1 及び第 2 可撓性基板を準備する基板準備ステップと、

上記第 1 及び第 2 可撓性基板に形成した剥離層上に、それぞれ接着層を介して支持基板を貼り付ける支持基板貼り付けステップと、

上記支持基板を貼り付けた第 1 及び第 2 可撓性基板の表面に所定のデバイスをそれぞれ形成するデバイス形成ステップと、

上記デバイスを形成した第 1 及び第 2 可撓性基板を、互いに表面同士が対向するように貼り合わせる基板貼り合わせステップと、

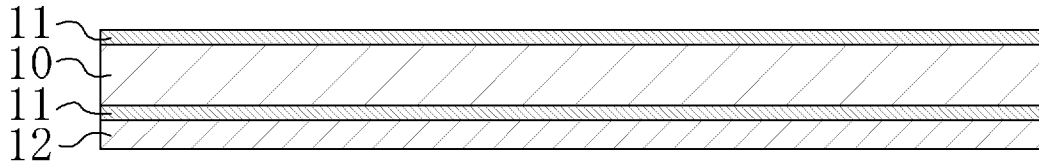
上記貼り合わせた第 1 及び第 2 可撓性基板に対し、上記剥離層を剥離させることにより上記支持基板をそれぞれ取り除く支持基板除去ステップと、
を備えた表示装置の製造方法。

[27] 表面及び裏面に絶縁層が形成された可撓性基板と、

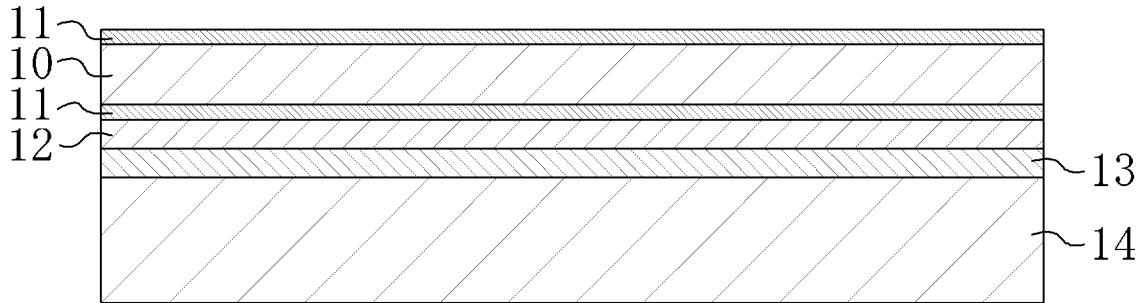
上記可撓性基板裏面側の絶縁層上に形成された Al、Ag、又は、Mo を含有する金属薄膜と、

上記金属薄膜上に形成されたアモルファスシリコン薄膜と、
を備えた積層構造体。

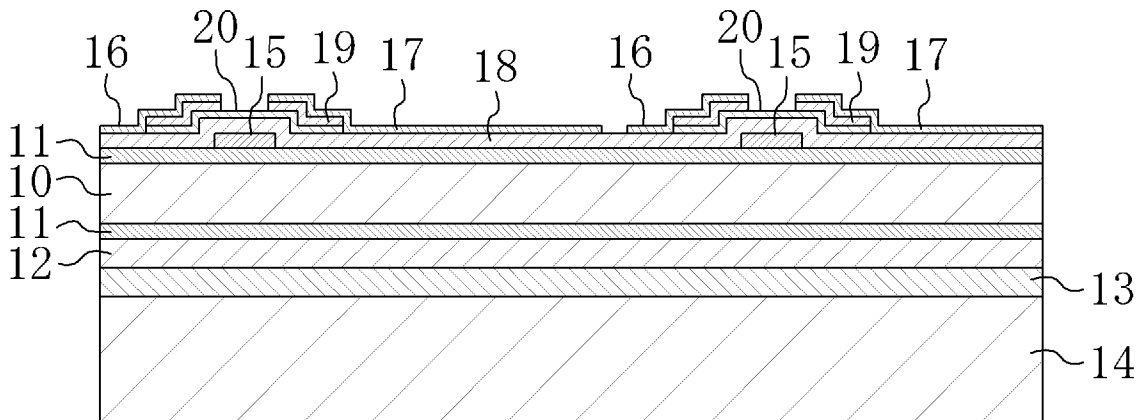
[図1]



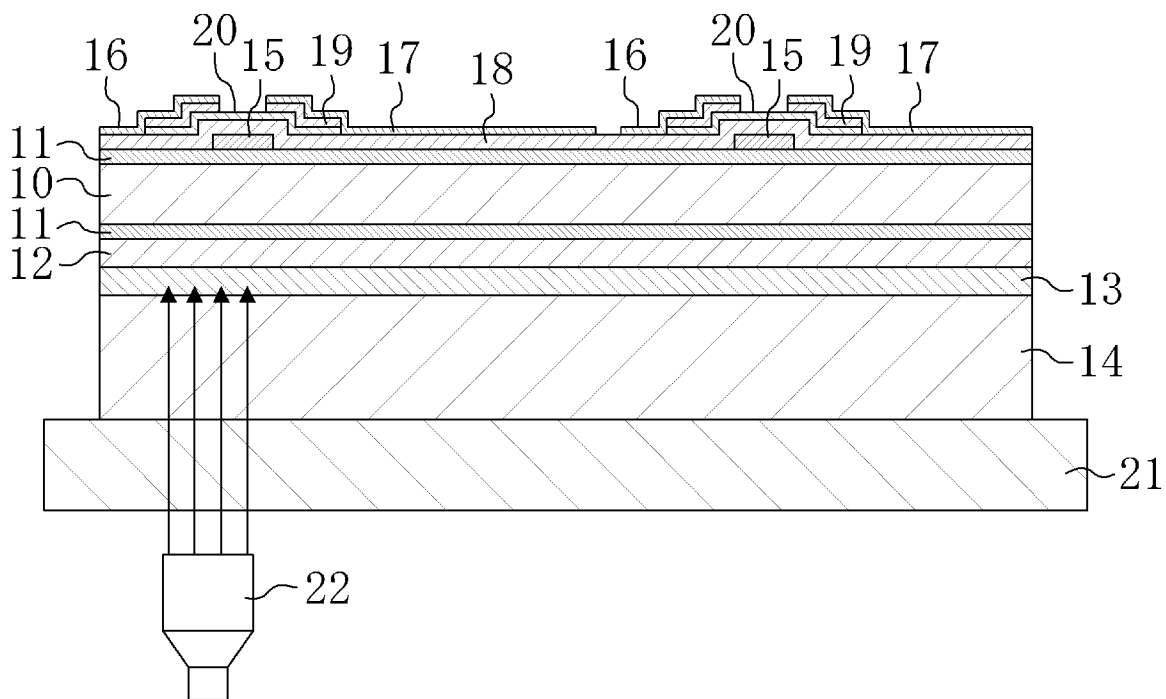
[図2]



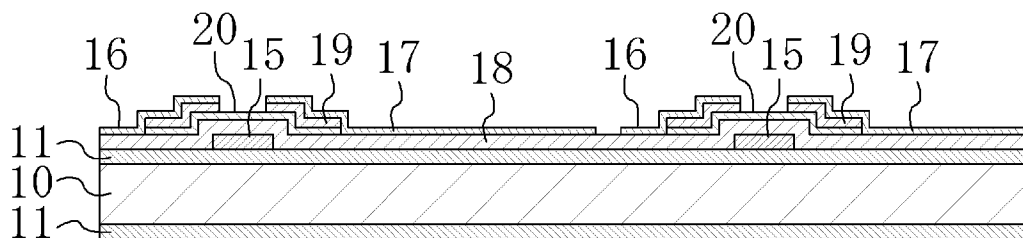
[図3]



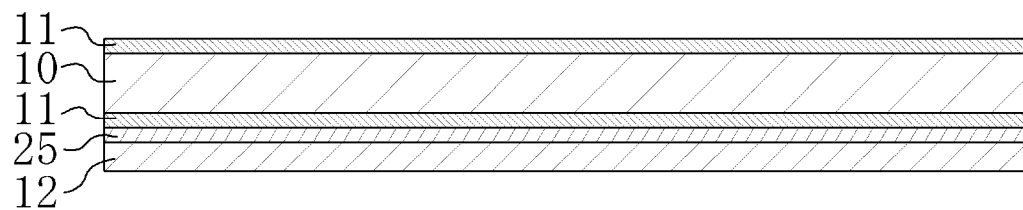
[図4]



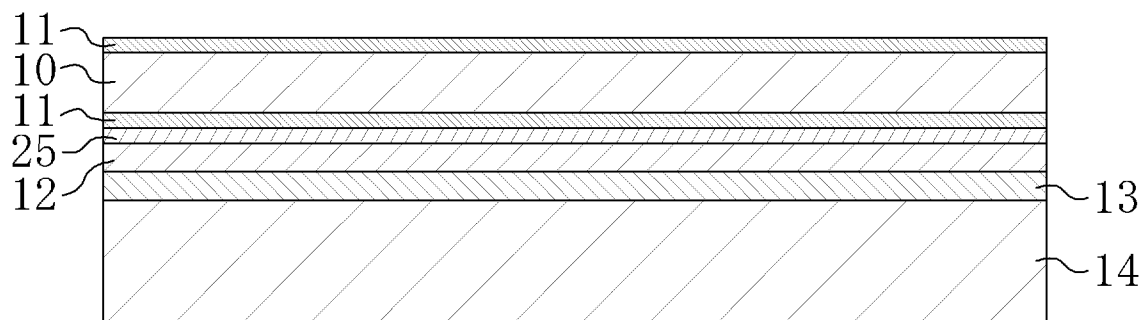
[図5]



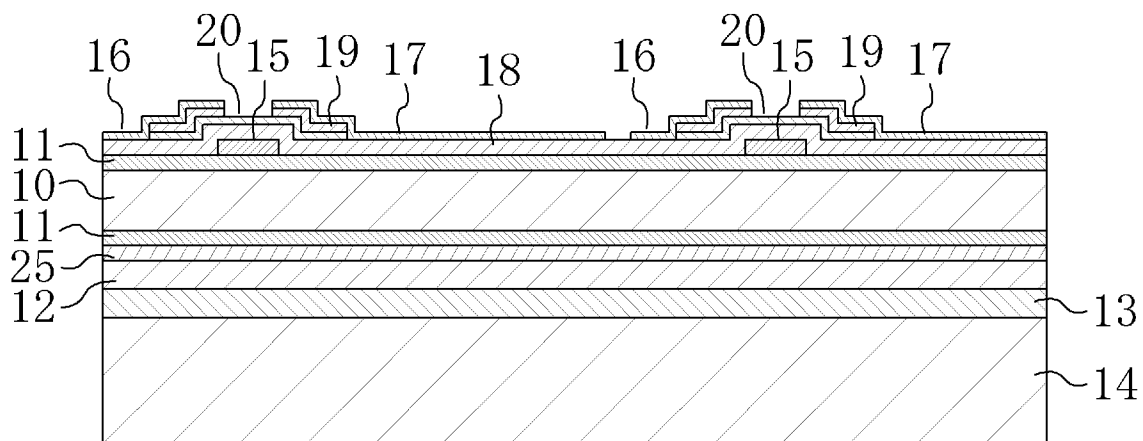
[図6]



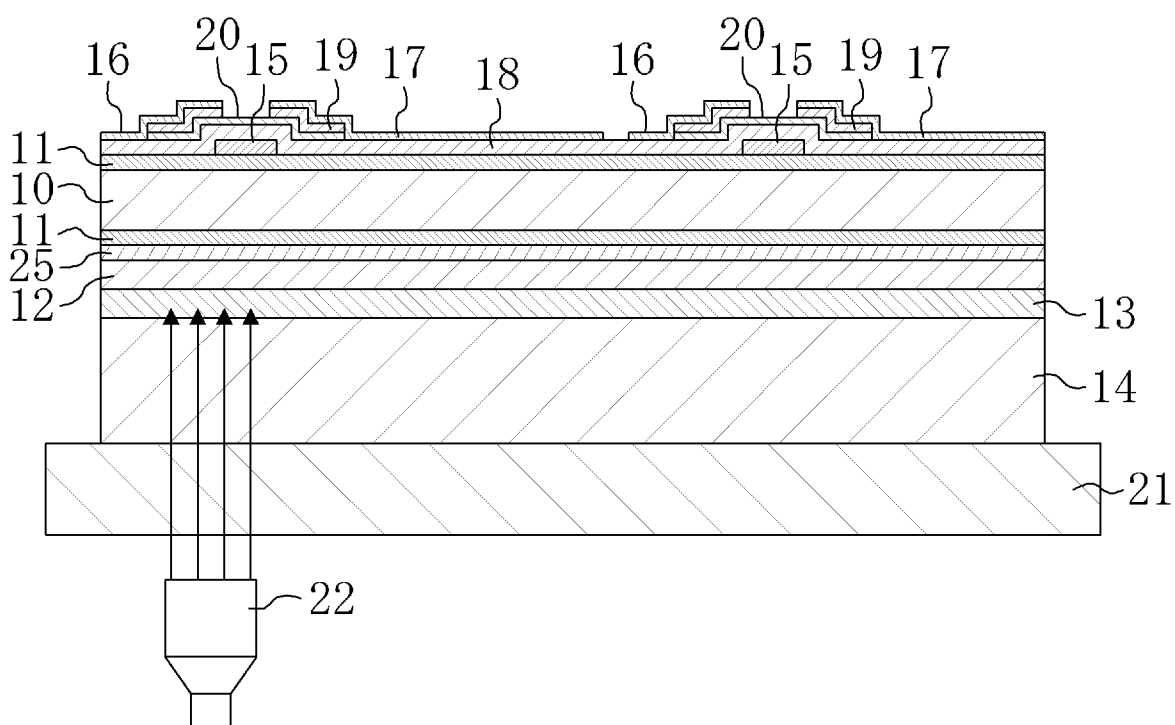
[図7]



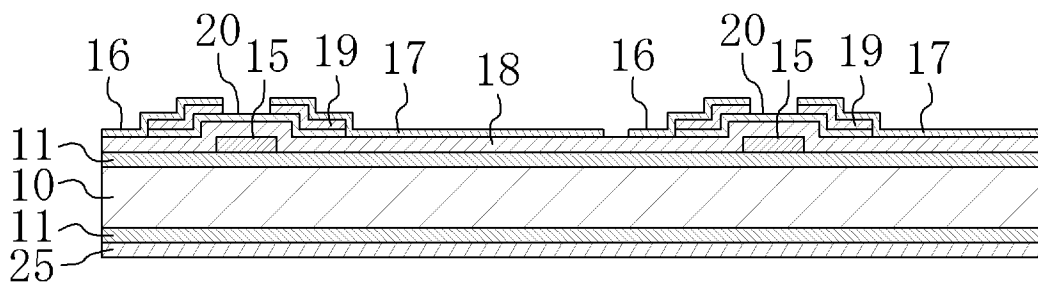
[図8]



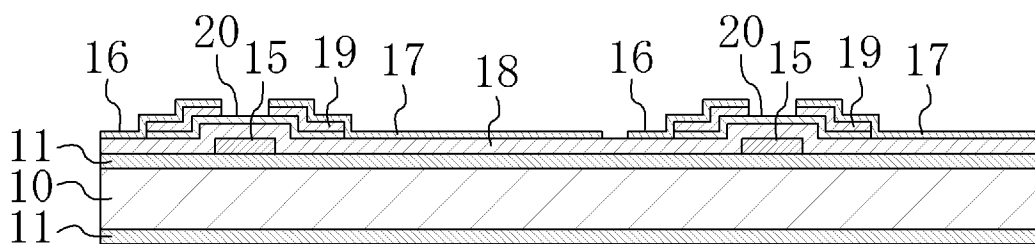
[図9]



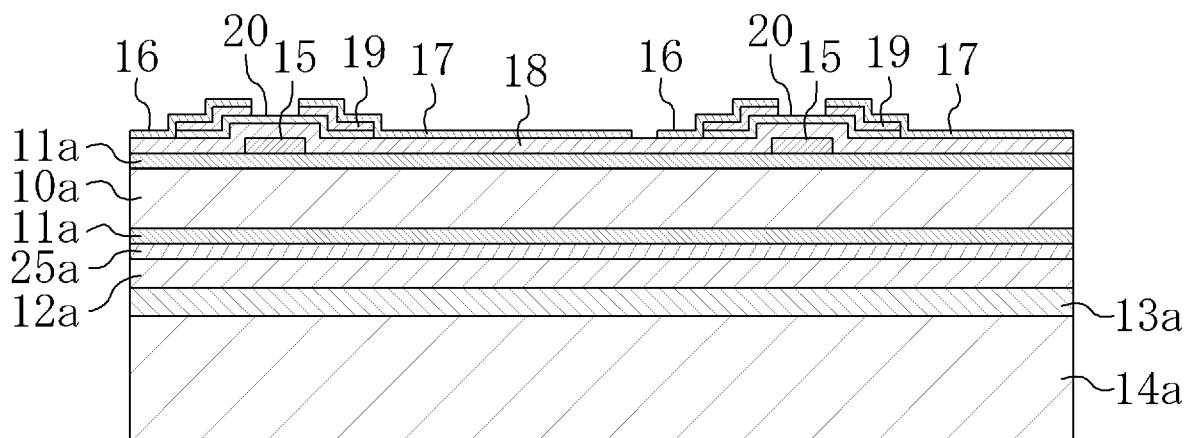
[図10]



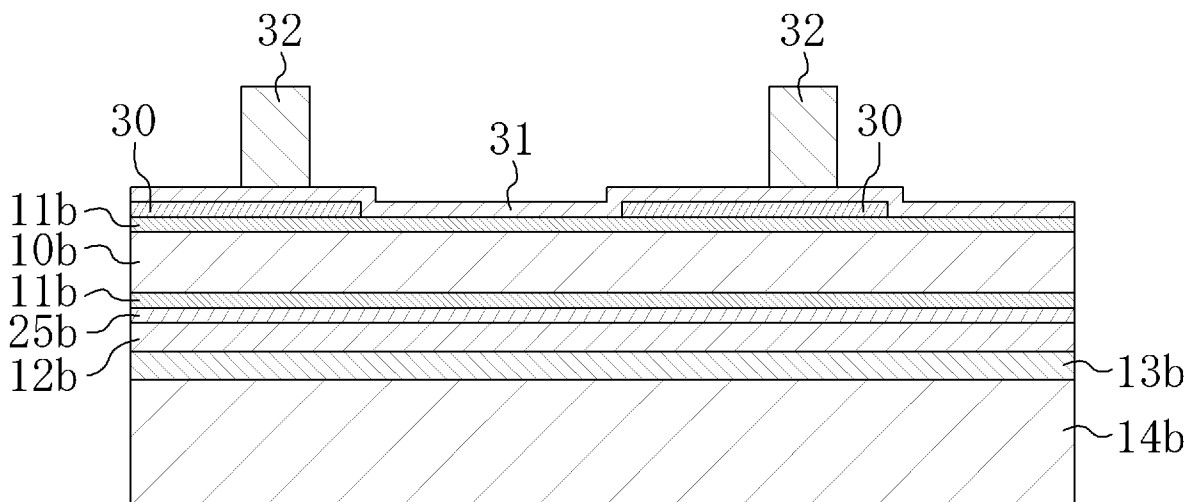
[図11]



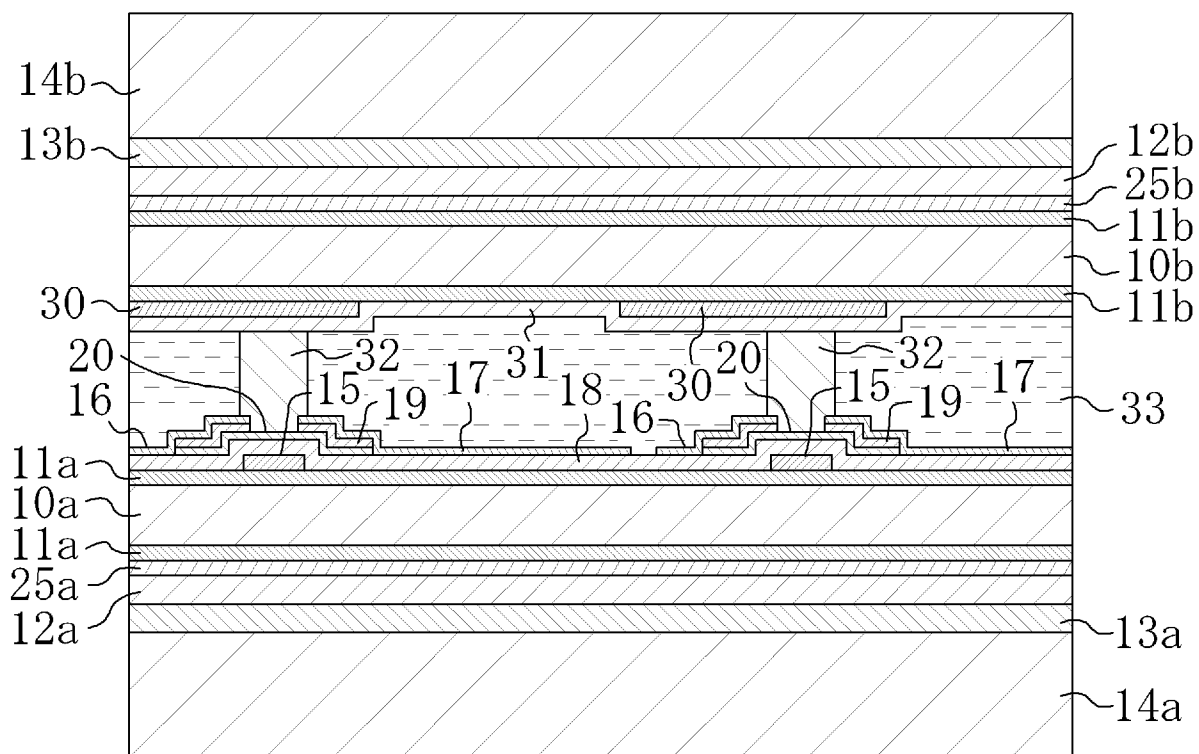
[図12]



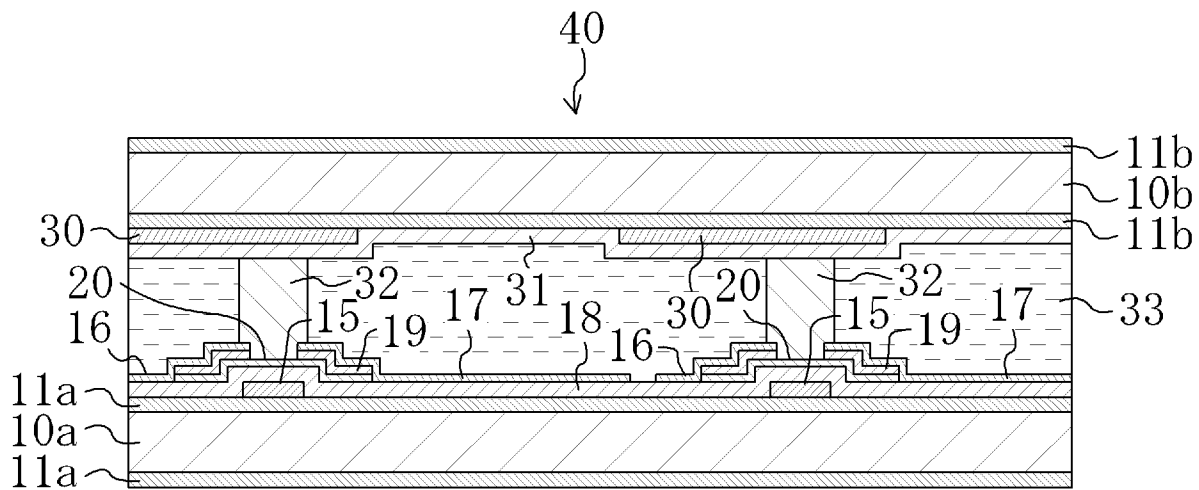
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/001509

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01L21/02(2006.01) i, H01L21/336(2006.01) i, H01L27/12(2006.01) i,
H01L29/786(2006.01) i

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)
H01L21/02, H01L21/336, H01L27/12, H01L29/786

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2002-031818 A (Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd.), 31 January, 2002 (31.01.02), Par. No. [0033]; Figs. 1, 2 (Family: none)	1 2-6
Y	JP 10-206896 A (Seiko Epson Corp.), 07 August, 1998 (07.08.98), Par. Nos. [0050] to [0114]; Figs. 1 to 5 & JP 2004-171001 A & JP 2006-072373 A & US 6127199 A	2-6

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 28 August, 2008 (28.08.08)	Date of mailing of the international search report 09 September, 2008 (09.09.08)
---	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/001509

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See extra sheet.

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1 - 6

Remark on Protest
the

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

The group of inventions in claims 1-27 are linked merely by a feature of "preparing a flexible substrate having a peeling layer formed on the rear surface, bonding a supporting substrate on the peeling layer formed on the flexible substrate through an adhesive layer, forming a prescribed device on the front surface of the flexible substrate whereupon the supporting substrate is bonded, and removing the supporting substrate from the flexible substrate whereupon a device is formed, by peeling the peeling layer".

This feature, however, cannot be a special technical feature since it is disclosed in the prior art documents, for instance, JP 2002-031818 A (Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd.), 31 January, 2002 (31.01.02), in paragraph [0033] and Fig. 1, 2, etc.

Consequently, there exists no special technical feature among the group of inventions in claims 1-27 so as to link them to form a single general inventive concept. Therefore, it is clear that the group of inventions in claims 1-27 do not satisfy the requirement of unity of invention.

Concerning the specific embodiment of the invention in the independent claim, there are 15 inventions classified as [1-6], [7], [8], [9], [10], [11], [12-16], [17, 18], [19], [20, 21], [22], [23], [24, 25], [26] and [27] in claims of international application.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01L21/02(2006.01)i, H01L21/336(2006.01)i, H01L27/12(2006.01)i, H01L29/786(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01L21/02, H01L21/336, H01L27/12, H01L29/786

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2008年
日本国実用新案登録公報	1996-2008年
日本国登録実用新案公報	1994-2008年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 2002-031818 A (株式会社半導体エネルギー研究所) 2002.01.31, 段落【0033】、第1, 2図 (ファミリーなし)	1 2-6
Y	JP 10-206896 A (セイコーエプソン株式会社) 1998.08.07, 段落【050】 - 【0114】、第1-5図 & JP 2004-171001 A & JP 2006-072373 A & US 6127199 A	2-6

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28.08.2008

国際調査報告の発送日

09.09.2008

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

萩原 周治

4L

9835

電話番号 03-3581-1101 内線 3498

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、

2. 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

3. 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。
特別ページ参照。

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

1-6

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

請求の範囲1-27に記載されている一群の発明は、「裏面に剥離層が形成された可撓性基板を準備し、可撓性基板に形成した剥離層上に接着層を介して支持基板を貼り付け、支持基板を貼り付けた可撓性基板の表面に所定のデバイスを形成し、デバイスを形成した可撓性基板に対し、剥離層を剥離させることにより上記支持基板を取り除く」という事項でのみ連関していると認める。

しかしながら、この事項は先行技術文献、例えば、JP 2002-031818 A (株式会社半導体エネルギー研究所) 2002.01.31, 段落【0033】、第1, 2図等に記載されているため、特別な技術的特徴とはなり得ない。

そうすると、請求の範囲1-27に記載されている一群の発明の間には、単一の一般的発明概念を形成するように連関させるための、特別な技術的特徴は存在しないこととなる。そのため、請求の範囲1-27に記載されている一群の発明が発明の単一性の要件を満たしていないことは明らかである。

そして、独立請求の範囲に記載されている発明の特定の態様からすると、この国際出願の請求の範囲には、[1-6]、[7]、[8]、[9]、[10]、[11]、[12-16]、[17, 18]、[19]、[20, 21]、[22]、[23]、[24, 25]、[26]、[27]とに区分される15個の発明が記載されていると認める。