

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5758391号
(P5758391)

(45) 発行日 平成27年8月5日(2015.8.5)

(24) 登録日 平成27年6月12日(2015.6.12)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 L 21/02 (2006.01)

H O 1 L 21/02

B

請求項の数 4 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2012-530760 (P2012-530760)	(73) 特許権者	512077125
(86) (22) 出願日	平成22年2月2日 (2010.2.2)		キョンヒ・ユニヴァーシティ・インダストリアル・アンド・アカデミック・コラボレーション・ファウンデーション・
(65) 公表番号	特表2013-506286 (P2013-506286A)		KYUNGHEE UNIVERSITY
(43) 公表日	平成25年2月21日 (2013.2.21)		INDUSTRIAL & ACADEMIC COLLABORATION FOUNDATION
(86) 国際出願番号	PCT/KR2010/000618		大韓民国ソウル特別市東大門區回基洞1番地
(87) 国際公開番号	W02011/040685		1, Hoegi-dong, Dongdaemun-gu, Seoul 130-701, Republic of Korea
(87) 国際公開日	平成23年4月7日 (2011.4.7)		
審査請求日	平成24年9月12日 (2012.9.12)		
(31) 優先権主張番号	10-2009-0092577		
(32) 優先日	平成21年9月29日 (2009.9.29)		
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 溶液工程を用いたフレキシブル基板の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上に炭素ナノチューブを含有したインクを塗布して蒸着層を形成し、
 前記炭素ナノチューブ蒸着層上に高分子或いは単分子が含まれた化学溶液をコーティングして薄膜層を形成し、
 前記インクは、接触角が80度以上～130度以下であり、水酸基、アミノ基、カルボキシル基又はこれらの混合物を含む疎水性物質であり、
前記化学溶液は、芳香族ポリイミド、ポリフェニレンスルフィド、フッ素系樹脂から選ばれる、炭素ナノチューブを用いたフレキシブル基板の製造方法。

【請求項 2】

基板上に炭素ナノチューブを含有したインクを塗布して蒸着層を形成し、
 前記炭素ナノチューブ蒸着層上に高分子或いは単分子が含まれた化学溶液をコーティングして薄膜層を形成し、
 前記インクは、接触角が80度以上～130度以下であり、水酸基、アミノ基、カルボキシル基又はこれらの混合物を含む疎水性物質であり、
前記化学溶液は、ポリイミド(polyimide, PI)又はポリメチルメタクリレート(Poly Methyl Methacrylate, PMMA)である、炭素ナノチューブを用いたフレキシブル基板の製造方法。

【請求項 3】

前記基板が、ガラス、シリコンウェハ、ステンレススチール、サファイアから選ばれる

10

20

、請求項 1 又は 2 に記載のフレキシブル基板の製造方法。

【請求項 4】

前記蒸着層と前記薄膜層の形成工程を少なくとも 1 回繰り返して、前記フレキシブル基板を構成する前記前記蒸着層と薄膜層とで構成される少なくとも 1 つの複合フィルム層を形成する、請求項 3 に記載のフレキシブル基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、シリコンウェハやガラス基板などに固定されたフレキシブル基板の製造方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

プラスチック基板はフレキシブルであるため、既存のシリコンウェハやガラス基板に最適化された製造装置を用いるには、堅固な基板上に固定しなければならない。

【0003】

このようなプラスチック基板を堅固なガラス基板上に固定させる方法は大きく分けて 3 種類がある。

【0004】

図 1 に関し提案されているのが、単面接着テープを用いてプラスチック基板をガラス基板に固定する方法であり、プラスチックフィルム 2 をガラス基板 1 上に配置し、両端部を単面接着テープ 3 で固定する。この方法は非常に簡単で利便性があるが、ガラス基板 1 とプラスチック基板は、密着せず、熱膨張係数が異なるので、高温工程でプラスチック基板に歪みが発生するという問題がある。

20

【0005】

図 2 に示すのは、両面接着層 4 でガラス基板 1 とプラスチック基板 2 を固定する方法である。この方法は、ガラス基板とプラスチック基板との密着性を向上でき、且つ、これにより高温工程でのプラスチックフィルムの歪みが排除できるという点では効果がある。しかしながら、この方法は接着強度の調節が困難であるという問題がある。すなわち、両面接着層が強い接着力を有する場合には工程完了後にプラスチック基板の分離に大きい外部ストレスを必要とし、弱い接着力を有する場合には工程の途中で基板が分離してしまうという問題がある。

30

【0006】

図 3 に関し、上記の問題を解決する試みで、ガラス基板 1 とプラスチック基板 2 との間に犠牲層 5 を挿入し、工程完了後にレーザ照射で犠牲層に熱を加えることでフィルムが分離される。この方法は、ガラス基板とプラスチック基板との密着性が向上し、プラスチック基板をガラス基板から分離する時にストレスを最小化できるという利点がある。しかしながら、この方法は、犠牲層の再使用が可能でなく、レーザを使用するため製造コストがアップするという欠点がある。

【0007】

図 4 に示すように、上記の工程とは異なり、高分子溶液 6 をガラス基板 1 上にスピンコーティング(回転塗布)などの方法でコーティングして高分子フィルムを形成した後、フィルムを加熱・固化して取り外すという方法がある。この方法もガラス基板と高分子フィルムとの接着力が非常に強いいため分離し難いという欠点がある。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

従って、上記の諸問題を考慮して本発明がなされ、本発明の目的の一つは、スピンコーティング(回転塗布)された炭素ナノチューブ層上に高分子又は単分子化学溶液をコーティングしてベース基板と高分子フィルムとが当接する面積を最小化し、それにより、外部ストレスやレーザを加えることなく基板から容易に分離可能なフレキシブル基板を形成する

50

、炭素ナノチューブを用いたフレキシブル基板の製造方法を提供することである。

【0009】

本発明の別の目的は、炭素ナノチューブを含むインクと同様に、疏水性物質を含むインクを用いて蒸着層を形成することで上記と同等の効果を実現する、フレキシブル基板の製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明によれば、上記及びその他の目的は、基板上に炭素ナノチューブを含有したインクをスピニング（回転塗布）して蒸着層を形成し、前記炭素ナノチューブ蒸着層上に高分子或いは単分子が含まれ、化学溶液をスピニングして薄膜層を形成し、前記インクは、接触角が80度以上～130度以下であり、水酸基、アミノ基、カルボキシル基又はこれらの混合物を含む疏水性物質であり、前記化学溶液は、芳香族ポリイミド、ポリフェニレンスルフィド、フッ素系樹脂から選ばれる、炭素ナノチューブを用いたフレキシブル基板の製造方法を提供することで達成できる。

10

【0011】

本発明によれば、上記及びその他の目的は、基板上に炭素ナノチューブを含有したインクをスピニング（回転塗布）して蒸着層を形成し、前記炭素ナノチューブ蒸着層上に高分子或いは単分子が含まれ、化学溶液をスピニングして薄膜層を形成し、前記インクは、接触角が80度以上～130度以下であり、水酸基、アミノ基、カルボキシル基又はこれらの混合物を含む疏水性物質であり、前記化学溶液は、ポリイミド(polyimide, PI)又はポリメチルメタクリレート(Poly Methyl Methacrylate, PMMA)である、炭素ナノチューブを用いたフレキシブル基板の製造方法を提供することで達成できる。

20

【0013】

上記した製造工程で用いられる前記基板は、ガラス基板、シリコンウェハ基板、ステンレススチール基板、サファイア基板から選ぶことができる。

【0014】

或いは、上記した製造工程を少なくとも1回繰り返し、蒸着層と薄膜層とで構成された少なくとも1つの複合フィルム層を形成することによるフレキシブル基板の製造方法が提供される。

【0015】

製造工程では、炭素ナノチューブの代わりに疏水性物質を含むインクを用いて蒸着層を形成することができる。この製造工程は、炭素ナノチューブを含むインク層を用いて蒸着層を実現するのと同じの一連の工程で実現される。

30

【0016】

特に、疏水性物質を用いる場合、疏水性物質の疎水性が高くて接触角が80度以上であるのが好ましい。

【発明の効果】

【0017】

本発明は、ベース基板と高分子フィルムとが当接する面積を最小化するために、スピニング（回転塗布）された炭素ナノチューブ層上に高分子或いは単分子化学溶液をコーティングすることにより、外部ストレスやレーザを加えることなく基板から容易に分離できるフレキシブル基板の製造方法を提供する。

40

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】従来技術による基板の製造方法を示す断面図である。

【図2】従来技術による基板の製造方法を示す断面図である。

【図3】従来技術による基板の製造方法を示す断面図である。

【図4】従来技術による基板の製造方法を示す断面図である。

【図5】本発明による基板の製造方法を示す断面図である。

【図6】本発明による基板の製造方法を示す断面図である。

50

【図 7】本発明による基板の製造方法を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、添付の図面を参照して本発明の構成及び作用を具体的に説明する。

【0020】

図 5 及び図 6 に関し、本発明によるフレキシブル基板の製造方法は、基板 10 上に炭素ナノチューブ 21 を含有したインクを塗布して蒸着層 20 を形成し、前記炭素ナノチューブ蒸着層上に高分子或いは単分子を含む化学溶液をスピンコーティングして薄膜層 30 を形成することにより構成される。スピンコーティング(spin coating)、スリットコーティング(slits coating)、スプレーコーティング(spray coating)、ディップコーティング(dip coating)等の種々のコーティング方法を本発明に適用することができる。

10

【0021】

その方法により形成されるフレキシブル基板は、スピンコーティング(回転塗布)された炭素ナノチューブ間に前記化学溶液が入り込むので、薄膜層としての薄膜フィルムとガラス基板との当接面積を効果的に低減することができ、従ってガラス基板から薄膜層を効果的に分離できる。

【0022】

上記した製造工程に用いられる化学溶液としての高分子溶液は、溶液状態で蒸着して固化されることにより薄膜が得られるポリイミド(PI)、ポリメチルメタクリレート(PMMA)等の有機物又はそれらの混合物から選ぶことができる。また、前記高分子溶液は、前記有機物と少量の無機物との混合物であってもよい。具体的には、上記した高分子溶液は、芳香族ポリイミド、ポリフェニレンスルフィド、フッ素系樹脂及びそれらの混合物から選ぶことができる。若しくは、高分子溶液は、ピロメリト酸二無水物又はビフェニルテトラカルボン酸無水物と、ジアミノジフェニルエーテルなどの芳香族ポリイミドとの縮合で得られる芳香族ポリイミドであってよい。ここで、ポリイミド(PI)樹脂とは、芳香族テトラカルボキシル酸又はその誘導体と、芳香族ジイソシアネート又はその誘導体とを縮重合した後イミド化して製造される高耐熱樹脂を言う。このポリイミド(PI)樹脂は、使われる単量体の種類に応じて様々な分子構造を有することができ、従って様々な物性を呈することができる。一般的に、ポリイミド(PI)樹脂の製造のために使われる芳香族テトラカルボキシル酸は、ピロメリト酸二無水物(PMDA)又はビフェニルテトラカルボキシル酸二無水物(BPDA)等であってよく、芳香族ジアミンはオキシジアニリン(ODA)又は p-フェニレンジアミン(p-PDA)であってよい。

20

30

【0023】

なお、本発明に使える単分子溶液は、エポキシ系化合物や UV 硬化型単分子を用いることができ、熱処理又は UV 照射により高分子化できる。

【0024】

なお、製造工程に用いることのできる基板は、ガラス、シリコンウェハ、ステンレススチール、サファイアから選ばれた、半導体工程に使える堅固な材質から造ることができる。

【0025】

図 7 に関し、製造工程は、炭素ナノチューブを含むインクを用いた蒸着層を形成し、高分子又は単分子を含む溶液を用いた薄膜層を形成することで構成される一連の段階を少なくとも 1 回繰り返すことで構成でき、炭素ナノチューブを含む薄膜層 20a、20b、20c を複数含む多層構造を持つフレキシブル基板を形成して、炭素ナノチューブによって高い強度を有しながらもガラス基板から容易に分離できる高強度フレキシブル基板を実現できる。

40

【0026】

以下、別の実施例を説明する。製造工程は、炭素ナノチューブの代わりに疎水性物質を含むインクを用いて蒸着層を実現することができる。この製造工程は、炭素ナノチューブを含むインク層を用いて蒸着層を実現するのと同じ一連の工程で実現される。この場合、

50

前記疏水性物質は疏水性が高く、接触角が80度以上～130度以下であるのが好ましい。疏水性物質は、例えば、水酸基、アミノ基又はカルボキシル基を含んでよい。

【0027】

上記したように、本発明による製造工程によれば、基板と薄膜フィルムとが当接する面積を最小化することにより、外部ストレスやレーザを加えることなく基板から容易に分離できるフレキシブル基板の形成が可能となる。

【0028】

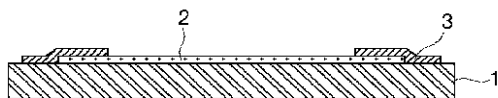
以上、例示のために本発明の好適実施例を開示してきたが、添付の請求の範囲に開示されているような本発明の範囲及び要旨を逸脱することなく種々の修飾、追加及び置換が可能であることは当業者なら理解されるであろう。

10



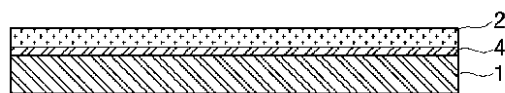
【図 1】

[Fig. 1]



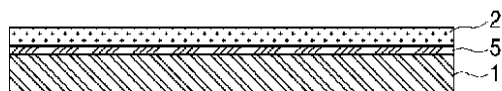
【図 2】

[Fig. 2]

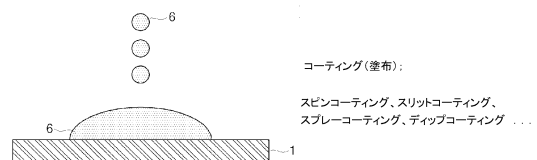


【図 3】

[Fig. 3]



【図 4】



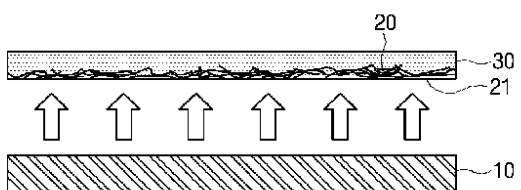
【図 5】

[Fig. 5]



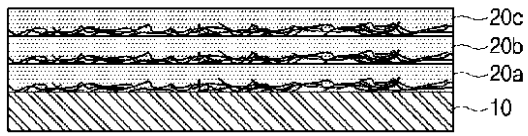
【図 6】

[Fig. 6]



【図 7】

[Fig. 7]



フロントページの続き

(74)代理人 110000512

特許業務法人山田特許事務所

(72)発明者 張 震

大韓民国 ソウル特別市東大門區回基洞 キョンヒ・ユニヴァーシティ次世代ディスプレイ研究センター

(72)発明者 崔 敏▲姫▼

大韓民国 ソウル特別市東大門區回基洞 キョンヒ・ユニヴァーシティ次世代ディスプレイ研究センター

(72)発明者 韓 承勳

大韓民国 ソウル特別市東大門區回基洞 キョンヒ・ユニヴァーシティ次世代ディスプレイ研究センター

審査官 堀江 義隆

(56)参考文献 特開2005-353590(JP,A)

特開2001-240650(JP,A)

特開2000-003944(JP,A)

特表2008-536187(JP,A)

特開2005-214626(JP,A)

特開2006-261535(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/02

H01L 21/20

H01J 9/02

C08G 18/61

G02B 6/12