

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5025141号
(P5025141)

(45) 発行日 平成24年9月12日 (2012.9.12)

(24) 登録日 平成24年6月29日 (2012.6.29)

(51) Int.Cl.		F I		
HO 1 L 27/12	(2006.01)	HO 1 L 27/12		B
HO 1 L 21/02	(2006.01)	GO 6 K 19/00		H
GO 6 K 19/07	(2006.01)	GO 6 K 19/00		K
GO 6 K 19/077	(2006.01)			

請求項の数 4 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2006-43706 (P2006-43706)	(73) 特許権者	000153878
(22) 出願日	平成18年2月21日 (2006.2.21)		株式会社半導体エネルギー研究所
(65) 公開番号	特開2006-270072 (P2006-270072A)		神奈川県厚木市長谷398番地
(43) 公開日	平成18年10月5日 (2006.10.5)	(72) 発明者	岡崎 奨
審査請求日	平成21年1月23日 (2009.1.23)		神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2005-53103 (P2005-53103)		半導体エネルギー研究所内
(32) 優先日	平成17年2月28日 (2005.2.28)	(72) 発明者	堀越 のぞみ
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社
			半導体エネルギー研究所内
		審査官	加藤 俊哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板上に剥離層を形成し、
 前記剥離層上に絶縁層を形成し、
 前記絶縁層上に第1の半導体層及び第2の半導体層を形成し、
 前記第1の半導体層及び前記第2の半導体層上にゲート絶縁層を形成し、
 前記第1の半導体層上に前記ゲート絶縁層を介して第1のゲート電極を形成するとともに、
 前記第2の半導体層上に前記ゲート絶縁層を介して第2のゲート電極を形成し、
 前記第1のゲート電極上、前記第2のゲート電極上及び前記ゲート絶縁層上に第1の層間絶縁膜を形成し、
 前記第1の層間絶縁膜及び前記ゲート絶縁膜に、前記第1の半導体層又は前記第2の半導体層に達する複数のコンタクトホールを形成し、
 前記第1の層間絶縁膜上に複数の第1の配線を形成し、前記複数の第1の配線は前記第1の半導体層又は前記第2の半導体層に電氣的に接続し、
 前記複数の第1の配線上及び前記第1の層間絶縁膜上に第2の層間絶縁膜を形成し、
 前記第2の層間絶縁膜に、前記複数の第1の配線の一部に達するコンタクトホールを形成し、
 前記第2の層間絶縁膜上に複数の第2の配線を形成し、前記複数の第2の配線は前記複数の第1の配線の一部と電氣的に接続し、
 前記複数の第2の配線上及び前記第2の層間絶縁膜上に複数の第3の配線を形成し、前

記複数の第3の配線の一部は前記複数の第2の配線の一部に電氣的に接続し、

前記複数の第2の配線上、前記複数の第3の配線上及び前記第2の層間絶縁膜上に樹脂からなる保護層を形成し、

前記第1の半導体層及び前記第2の半導体層の間に設けられている、前記保護層、前記第2の層間絶縁膜、前記第1の層間絶縁膜、前記ゲート絶縁膜及び前記絶縁層を、選択的にエッチングして前記剥離層に達する開口部を形成し、

前記剥離層を選択的にエッチングし、

前記保護層上に第1の基材を接着させ、

前記基板を前記剥離層から分離し、

前記第1の基材に紫外線を照射し、

前記絶縁層下に第2の基材を接着させ、

前記第1の基材を剥離し、

前記第2の基材に紫外線を照射し、

前記保護層上に第3の基材を接着し、

前記第2の基材を剥離し、

前記絶縁層下に第4の基材を接着するものであり、

前記剥離層は珪素を主成分として含む非晶質若しくは結晶質の半導体層又は金属からなる層と該金属の酸化物層とが積層して成る層であり、

前記第1の基材及び前記第2の基材は、 $100\mu\text{m}$ 以上の厚さを有し、可撓性を有するシート若しくはフィルムに、紫外線照射又は加熱によって粘着性が低下する粘着層が設けられたものであり、

前記第3の基材及び前記第4の基材は、 $50\mu\text{m}$ 以下の厚さを有し、可撓性を有するシート若しくはフィルムに、熱可塑性樹脂を主成分として含む接着層が設けられたものであり、

前記第2の基材は、前記第1の基材と厚さが同じであり、又は前記第1の基材よりも薄く、

前記第4の基材は、前記第3の基材と厚さが同じであり、又は前記第3の基材よりも薄いことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項2】

請求項1において、

前記第2の基材を剥離する際に、前記第3の基材に取り外し可能で $100\mu\text{m} - 200\mu\text{m}$ の厚さを有するフィルム又はシートを貼り付けておくことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項3】

請求項1又は2において、

前記第1の基材に紫外線を照射した後、前記第1の基材に $120 - 140$ の加熱処理を行ってから、前記絶縁層下に前記第2の基材を接着させることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項4】

請求項1乃至3のいずれか一において、

前記第2の基材に紫外線を照射した後、前記第1の基材に $120 - 140$ の加熱処理を行ってから、前記保護層上に前記第3の基材を接着させることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体装置の製造方法に関し、特に可撓性を有する基材を用いて封止された半導体装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

薄片化した半導体チップが実装されたカードやタグ等の開発が行われている。これらのカードやタグには、個人情報あるいは商品の製造履歴に関する情報等が記憶され、認証あるいは商品管理等に利用されている。

【0003】

ところで、これ迄に用いられてきた半導体チップは、シリコンウエハを材料として製造されていた。しかし、シリコンウエハは高価な材料であり、半導体チップの製造においては低コスト化を妨げる要因となってしまう。

【0004】

そこで、近年、ガラス基板等を利用して作製された薄膜トランジスタをガラス基板等から分離してシート状あるいはフィルム状の集積回路を作製し、この集積回路をカードやタグ等

10

【0005】

薄膜トランジスタをガラス基板等の支持基板から分離する技術については、これ迄にも開発が行われており、例えば特許文献1に記載されているような、レーザー光を剥離層に照射して水素を放出させて分離する方法等がある。

【0006】

このような薄膜トランジスタを支持基板から分離する技術の開発においては、歩留まり良く分離する為の技術の開発も不可欠である。

【0007】

【特許文献1】特開平10-125929号公報

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は、薄膜トランジスタを構成要素に含む回路を用いて、歩留まり良く半導体シート、あるいは半導体チップを製造する技術を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の半導体装置の製造方法は、厚さの厚い基材に固定された半導体装置を、厚さの厚い基材から厚さの薄い基材へ移し替える工程を繰り返し行うことを特徴としている。

【0010】

30

本発明の半導体装置の製造方法の一は、素子層に可撓性を有する基材を接着する工程を x 回($x \geq 4$ の整数)行い、 $y + 1$ 回目($1 \leq y \leq x - 1$ の整数)に接着される基材の厚さは、 y 回目($1 \leq y \leq x - 1$ の整数)に接着される基材の厚さと同じであるか又は y 回目($1 \leq y \leq x - 1$ の整数)に接着する基材の厚さよりも薄いことを特徴としている。これによって、基材から分離することによって生じ得る素子層の損傷を低減することができ、半導体装置の製造の歩留まりが向上する。このような本発明の半導体装置の製造方法において、1回目から $x - 2$ 回目($x \geq 4$ の整数)迄の工程に用いられる基材は、紫外線等の光照射によって粘着性が低下するような粘着層を有する基材であることが好ましい。特に、接着時において $5000 \text{ N} / 20 \text{ mm}$ よりも大きい粘着性を有し、光照射後に $490 \text{ N} / 20 \text{ mm}$ よりも小さい粘着性を有するような粘着層を有する基材であることが好ましい。これによって、素子層と基材の分離を容易にすることができ、素子層の損傷が低減する。また、 $x - 1$ 回目及び x 回目の工程に用いられる基材は、熱可塑性樹脂を主成分として含む組成物から成る接着層を有する基材であることが好ましく、特にホットメルト接着剤から成る接着層を有する基材であることが特に好ましい。これによって、人体などへの影響が非常に少なく低公害性である半導体装置を得ることができる。

40

【0011】

本発明の半導体装置の製造方法の一は、素子層を、可撓性を有し厚さが同じである二つの基材を用いて封止する工程を m 回($m \geq 2$ の整数)行い、 $n + 1$ 回目($1 \leq n \leq m - 1$ の整数)の封止に用いられる基材の厚さは、 n 回目($1 \leq n \leq m - 1$ の整数)の封止に用いられる基材の厚さよりも薄いことを特徴としている。これによって、基材から分離する

50

ことによって生じ得る素子層の損傷を低減することができ、半導体装置の製造の歩留まりが向上する。このような本発明の半導体装置の製造方法において、1回目から $m - 1$ 回目 ($m - 2$ の整数)迄の工程に用いられる基材は、紫外線等の光照射によって粘着性が低下するような粘着層を有する基材であることが好ましい。特に、光照射後に $490\text{ N} / 20\text{ mm}$ よりも小さい粘着性を有するような粘着層を有する基材であることが好ましい。これによって、素子層と基材の分離を容易にすることができ、素子層の損傷が低減する。また、 m 回目の工程に用いられる基材は、熱可塑性樹脂を主成分として含む組成物から成る接着層を有する基材であることが好ましく、特にホットメルト接着剤から成る接着層を有する基材であることが特に好ましい。これによって、人体などへの影響が非常に少なく低公害性である半導体装置を得ることができる。

10

【0012】

本発明の半導体装置の製造方法の一は、保護層と絶縁層との間に素子を含む層を有し、保護層側に可撓性を有する第1の基材が接着され、絶縁層側に可撓性を有する第2の基材が接着された素子層から、第1の基材を分離した後、保護層側に、第1の基材よりも薄く可撓性を有する第3の基材を接着し、さらに、第3の基材が接着された素子層から第2の基材を分離した後、絶縁層側に、第2の基材よりも薄く可撓性を有する第4の基材を接着する工程を含むことを特徴としている。これによって、基材の反りによって生じ得る素子層の損傷を低減することができ、半導体装置の製造の歩留まりが向上する。このような本発明の半導体装置の製造方法において、第2の基材を分離は、第3の基材側に $100\text{ }\mu\text{m} \sim 200\text{ }\mu\text{m}$ の厚さを有する第5の基材を接着させた状態で行うことが好ましい。これによって、第3の基材の反りによって生じ得る素子層の損傷を低減することができる。また、第1の基材と第2の基材とは、紫外線等の光照射によって粘着性が低下する粘着層とを有する基材であることが好ましい。特に、光照射後に $490\text{ N} / 20\text{ mm}$ よりも小さい粘着性を有するような粘着層を有する基材であることが好ましい。また、第3の基材と第4の基材とは熱可塑性樹脂を主成分として含む組成物から成る接着層を有する基材であることが好ましく、特にホットメルト接着剤から成る接着層を有する基材であることが特に好ましい。これによって、人体などへの影響が非常に少なく低公害性である半導体装置を得ることができる。

20

【発明の効果】

【0013】

本発明を実施することによって、応力に起因した素子層の損傷を低減でき、歩留まりが良好な半導体装置を製造することができる。また、本発明を実施することによって、応力に起因して素子層に含まれる素子の電気特性が低下してしまうことを防ぐことができる。また、本発明を実施することによって、 $50\text{ }\mu\text{m}$ 以下の薄い基材を用いて素子層を封止した半導体装置を製造することができる。このような薄い基材によって素子層が封止された半導体装置は、曲げに対して耐性を有し、ロール・ツー・ロール方式を用いて製造するのに適している。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

(実施の形態1)

本発明の半導体装置の一態様について図1～図6を用いて説明する。

40

【0015】

図1(A)において、基板101上には、剥離層102が設けられている。剥離層102上には絶縁層103が設けられており、絶縁層103上には、さらに、半導体層104aまたは半導体層104bと、ゲート絶縁層105と、ゲート電極106aまたはゲート電極106bを含むトランジスタ等が設けられている。トランジスタは、第1層間絶縁層107によって覆われている。第1層間絶縁層107上には配線108a、配線108b、配線108c、配線108d、配線109a、配線109b、配線109c、配線109dが設けられており、配線108a、108bは半導体層104aと、配線108c、108dは半導体層104bと、それぞれ、第1層間絶縁層107に設けられた開口部を

50

通って、電氣的に接続している。配線108a~配線108d、配線109a~配線109dは第2層間絶縁層110によって覆われている。第2層間絶縁層110上には配線111a、配線111bが設けられている。そして、配線111aは配線108aと、配線111bは配線108cと、第2層間絶縁層110に設けられた開口部を通して、電氣的に接続している。第2層間絶縁層110上には、さらに、配線112a、配線112b、配線112c、配線112dが設けられており、これらの中で、配線112a、配線112cはそれぞれ配線111a、配線111bと電氣的に接続するように設けられている。なお、配線112aと配線112bと、配線112cと配線112dとは、それぞれ電氣的に接続した一続きの配線となっている。また、配線112a~配線112dは保護層113によって覆われている。

10

【0016】

ここで、基板101について特に限定はなく、ガラス、石英、セラミック、プラスチック等、いずれの材料から成るものでもよく、トランジスタ等の素子を含む層である素子層140を作製している間、素子層140を支える為の支持基板として機能するものであればよい。

【0017】

また、剥離層102は、珪素を含む層、または金属から成る層と該金属の酸化物から成る層とが積層して成る層のいずれかであることが好ましい。珪素を含む層として、例えば、珪素(Si)を主成分として含む非晶質若しくは結晶質の半導体層、若しくは、珪素を主成分として含む非晶質成分および結晶質成分の両方を含む半導体層(セミアモルファス半導体とも言う。)等が挙げられる。また、金属から成る層と該金属の酸化物から成る層とが積層して成る層として、例えば、タングステン(W)から成る層とタングステン酸化物(WOx)から成る層とが積層して成る層、ニオブ(Nb)から成る層とニオブ酸化物(NbOx)から成る層とが積層して成る層、チタン(Ti)から成る層とチタン酸化物(TiOx)から成る層とが積層して成る層等が挙げられる。

20

【0018】

また、絶縁層103は、酸化珪素、窒化珪素、酸化窒化珪素、窒化酸化珪素等の絶縁物を用いて形成することが好ましい。なお、酸化窒化珪素とは、酸素と珪素との結合および窒素と珪素の結合の両方を含み、特に酸素と珪素の結合を窒素と珪素の結合よりも多く含む絶縁物である。また、窒化酸化珪素とは、酸素と珪素との結合および窒素と珪素の結合の両方を含み、特に窒素と珪素の結合を酸素と珪素の結合よりも多く含む絶縁物である。絶縁層103は単層でも多層でも構わない。なお、絶縁層103を窒化珪素または窒化酸化珪素を用いて形成した場合、基板101に含まれているアルカリ金属等の不純物が素子層140の方へ拡散することを防ぐことができる。また、基板101と剥離層102との間に窒化珪素または窒化酸化珪素から成る層を設けることでも、基板101に含まれているアルカリ金属等の不純物が素子層140の方へ拡散することを防ぐことができる。

30

【0019】

半導体層104a、104bについて特に限定はなく、非晶質成分または結晶質成分を含む珪素、シリコンゲルマニウム等の半導体、または非晶質成分および結晶質成分の両方を含む珪素、シリコンゲルマニウム等の半導体を用いて形成されたものを用いることができる。半導体層104a、104bには、それぞれ、ソース若しくはドレインとして機能する領域と活性領域として機能する領域とが含まれていればよいが、この他に、ドレイン側から掛かる電界を緩和するための領域がドレインとして機能する領域と活性領域として機能する領域との間に設けられていてもよい。

40

【0020】

ゲート絶縁層105についても特に限定はなく、酸化珪素、窒化珪素、酸化窒化珪素、窒化酸化珪素等の絶縁物を用いて形成すればよい。また、ゲート絶縁層105は、単層でも多層でもよい。

【0021】

ゲート電極106a、106bについても特に限定はなく、導電物で形成されたものを

50

用いることができる。導電物として、具体的には、タングステン、モリブデン、アルミニウム、銅等の金属が挙げられる。また、これらの金属と、珪素、またはネオジウム等との合金を用いてもよい。ゲート電極106a、106bは単層でも多層でもよく、また、形状についても特に限定はない。なお、ゲート電極106a、106bとゲート絶縁層105との密着性を良くする為に、ゲート電極106a、106bを多層とし、特にゲート絶縁層105と接する層を窒化チタン、窒化タンタル等のゲート絶縁層105と密着性のよい物質を用いて形成してもよい。

【0022】

なお、図1(A)では、トランジスタが図示されているが、この他に、容量素子、抵抗素子、ダイオード、メモリ素子等を適宜設けても構わない。また、各素子の構造等について特に限定はない。例えば、トランジスタは、シングルドレイン構造であっても、LDD構造であってもよい。また、LDD構造のトランジスタにおいて、特に低濃度不純物領域とゲート電極とがオーバーラップした領域が設けられていてもよい。

10

【0023】

第1層間絶縁層107についても特に限定はなく、酸化珪素、窒化珪素、酸化窒化珪素、窒化酸化珪素、シロキサン等の絶縁物によって形成されたものを用いればよい。なお、シロキサンとは、珪素(Si)、酸素(O)、水素(H)等の元素を含み、さらにSi-O-Si結合(シロキサン結合)を含む化合物である。シロキサンには鎖状シロキサンの他、環状シロキサン等があり、具体的には、シリカガラス、アルキルシロキサンポリマー、アルキルシルセスキオキサンポリマー、水素化シルセスキオキサンポリマー等が挙げられる。また、これらの無機の絶縁物の他、アクリル、ポリイミド等の有機の絶縁物を用いて形成された第1層間絶縁層107であってもよい。第1層間絶縁層107は、単層でも多層でも構わない。

20

【0024】

配線108a~配線108d、配線109a~配線109dについても特に限定はないが、アルミニウム、銅等の低抵抗な導電物若しくは珪素等を含むこれらの合金を用いて形成されていることが好ましい。また、配線108a~配線108d、配線109a~配線109dは、多層でも単層でもよい。多層とする場合、窒化チタン若しくは窒化タンタル等の金属窒化物から成る層の間にアルミニウム等の導電物から成る層が挟まれるように積層された層を用いることが好ましい。

30

【0025】

第2層間絶縁層110についても特に限定はなく、酸化珪素、窒化珪素、酸化窒化珪素、窒化酸化珪素、シロキサン等の絶縁物によって形成されたものを用いればよい。また、これらの無機の絶縁物の他、アクリル、ポリイミド等の有機の絶縁物を用いて形成された第2層間絶縁層110であってもよい。第2層間絶縁層110は、単層でも多層でも構わない。

【0026】

配線111a、配線111bについて特に限定はなく、アルミニウム、銅、タングステン、モリブデン等の導電物によって形成されたものを用いればよい。また、配線111a、配線111bは、多層でも単層でもよい。

40

【0027】

配線112a~112dは銅、銀等を主成分として含む導電物によって形成されていることが好ましい。配線112a~112dは、アンテナとして機能するように形成されている。配線112a~112dの形成方法について特に限定は無くスクリーン印刷法等を用いて形成すればよい。

【0028】

保護層113は、エポキシ樹脂等の樹脂によって形成されていることが好ましい。また、保護層113の厚さは、15~100 μ mであることが好ましい。これによって、配線112a~112d等の形状を反映して生じ得る保護層113の表面の凹凸が緩和される。

50

【0029】

なお、本発明においては、絶縁層103と保護層113のとの間に挟まれ、トランジスタ等の素子を含む層をまとめて素子層140という。

【0030】

以下に、基板101から素子層140を分離し、シート若しくはフィルムを用いて封止する方法について説明する。

【0031】

先ず、保護層113、第2層間絶縁層110、第1層間絶縁層107、ゲート絶縁層105、絶縁層103を通して剥離層102へ至る開口部を設ける(図1(B))。開口部を設ける方法について特に限定はなく、エッチング等によって行えばよい。このように開口部を設けることによって、剥離層102をエッチングするときエッチャントと剥離層102との接触面積が大きくなり、エッチングが容易になる。

10

【0032】

次に、剥離層102を選択的にエッチングする。エッチングは、気体または液体のいずれを用いても構わない。エッチングが進行するに伴い、エッチャントは素子層140と基板101との間に拡散し、剥離層102が除去されていく(図2(A))。ここで、剥離層102が珪素若しくはタングステンを主成分として含むとき、剥離層102を選択的にエッチングできるガスとして三フッ化塩素(ClF₃)等を用いることが好ましい。また剥離層102が珪素で形成され、湿式法によりエッチングする場合、剥離層102を選択的にエッチングできる液体として、水酸化テトラメチルアンモニウム等を用いることが好ましい。なお、剥離層102は、必ずしも全てをエッチングする必要はなく、基板101と素子層140が分離できる程度に一部が付着したまま残っていても構わない。

20

【0033】

次に、保護層113側に第1の基材121を接着させる(図2(B))。第1の基材121は、100μm以上の厚さを有し可撓性を有するシート若しくはフィルム上に、紫外線照射または加熱によって粘着性が低下する粘着層が設けられたものであることが好ましい。具体的には、接着時において5000N/20mmよりも大きい粘着性を有し、紫外線照射または加熱した後に490N/20mmよりも小さい粘着性を有するような粘着層が設けられた基材であることが好ましい。シート及びフィルムの材質について特に限定はなく、ポリエステル若しくはポリエチレンテレフタレート等から成るものを用いることができる。ここで、第1の基材121の厚さを100μm以上とすることによって、基板101と第1の基材121の間で生じる応力を低減でき、基板101を分離するとき、第1の基材121が反ることによって素子層140が損傷することを防止することができる。

30

【0034】

次に、基板101を第1の基材121が接着された素子層140から分離する(図3(A))。そして、基板101を分離した後、第1の基材121に対し紫外線を照射する(図3(B))。これによって、第1の基材121の粘着性が低下する。また、紫外線を照射した後、さらに加熱処理すると、第1の基材121を剥がすときに、より剥がし易くなり、歩留まりが向上する。加熱処理は120～140の温度で行うことが好ましい。

40

【0035】

次に、絶縁層103側に第2の基材122を接着させる(図4(A))。これによって、素子層140は、第1の基材121と第2の基材122との間に封止された状態となる(1回目の封止工程)。第2の基材122は、第1の基材121と同様に、100μm以上の厚さを有し可撓性を有するシート状若しくはフィルム状の基部に、紫外線照射または加熱によって粘着性が低下する粘着層が設けられたものであることが好ましい。具体的には、接着時において5000N/20mmよりも大きい粘着性を有し、紫外線照射または加熱した後に490N/20mmよりも小さい粘着性を有するような粘着層が設けられた基材であることが好ましい。基部の材質について特に限定はなく、ポリエステル若しくはポリエチレンテレフタレート等から成るものを用いることができる。ここで、第2の基材

50

122を100 μm 以上の厚さとすることによって、第1の基材121を分離するとき、第2の基材122が反ることによって素子層140が損傷することを防止することができる。

【0036】

次に、第1の基材121を剥がした後(図4(B))、第2の基材122に対し紫外線を照射する(図5(A))。紫外線の照射によって、第2の基材122の粘着性が低下する。また、紫外線を照射した後、さらに加熱処理すると、第2の基材122を剥がすときに、より剥がし易くなり、歩留まりが向上する。加熱処理は120～140の温度で行うことが好ましい。

【0037】

次に、保護層113側に、第3の基材131を接着する(図5(B))。第3の基材131は、50 μm 以下の厚さを有し可撓性を有するシート状若しくはフィルム状の基部に、熱可塑性樹脂を主成分として含む接着層が設けられた基材であることが好ましい。より具体的には、接着層は、エチレン・酢酸ビニル共重合体(EVA)系、ポリエステル系、ポリアミド系、熱可塑性エラストマー系、ポリオレフィン系等を主成分とし、ホットメルト接着剤とも呼ばれる組成物等から成ることが好ましい。ホットメルト接着剤は、有機溶剤を含まず、加熱により溶融させた後、冷却により固化させることによって物体と物体とを接着する接着剤である。ホットメルト接着剤は、接着時間が短く、人体等への影響が少ない等の利点を有する。また、基部は、接着層よりも軟化温度が高い材質から成るものであればよく、例えば、ポリエステル若しくはポリエチレンテレフタレート等から成るもの

【0038】

次に、第2の基材122を剥がす。このとき、第3の基材131、つまり厚さの薄い方の基材に、取り外し可能で100 μm ～200 μm の厚さを有するフィルムまたはシート等を補助用の基材として貼り付けておくことが好ましい。このように補助用の基材を貼り付けておくことで第3の基材131が反ることによって素子層140が損傷することを防止することができる。なお、補助用の基材としては、第1の基材121及び第2の基材122等と同様に、紫外線の照射によって粘着層の粘着性が低下する基材等が好ましい。第2の基材122を剥がした後、絶縁層103側に第4の基材132を接着させる(図6(A))。第4の基材132は、第3の基材131と同様に、50 μm 以下の厚さを有し可撓性を有するシート状若しくはフィルム状の基部に、熱可塑性樹脂を主成分として含む接着層が設けられた基材であることが好ましい。より具体的には、接着層は、エチレン・酢酸ビニル共重合体(EVA)系、ポリエステル系、ポリアミド系、熱可塑性エラストマー系、ポリオレフィン系等を主成分とし、ホットメルト接着剤とも呼ばれる組成物等から成ることが好ましい。また、基部は、接着層よりも軟化温度が高い材質から成るものであればよく、例えば、ポリエステル若しくはポリエチレンテレフタレート等から成るものを用いることができる。

【0039】

以上のような工程を経て、素子層140は第3の基材131と第4の基材132とによって封止される(2回目の封止工程)。第3の基材131及び第4の基材132のように、50 μm 以下の厚さを有する薄い基材に素子層140を封止することによって、曲げに耐性を有するシート状の半導体装置を得ることができる。このような、曲げに耐性を有する半導体装置は、特にロール・ツー・ロール(Roll to Roll)方式と言われる生産方式によって生産するのに適している。また、基板101から直接、第3の基材131及び第4の基材132のような薄く可撓性を有する基材に素子層140を移し換えるのではなく、一旦、第1の基材121及び第2の基材122へ移し換えた後、さらに、第3の基材131及び第4の基材132のような薄い基材に素子層140を移し換えることによって、応力に起因した素子層140の破壊及び/又は素子層140に含まれる素子の電気特性の低下を低減することができ、歩留まりが向上する。また、本形態のように、無機物で形成された絶縁層103よりも樹脂で形成された保護層113側の方に先に厚さの

10

20

30

40

50

薄い基材が設けられるようにして製造することで、応力に起因して生じ得る素子層 140 の損傷をより低減することができる。

【0040】

なお、本形態では、第3の基材131と第4の基材132とは、シート状若しくはフィルム状の基部に接着層が設けられた構成であるが、これに限らず保護層113側および絶縁層103側を熱可塑性樹脂を主成分として含む組成物によってコーティングするのみでもよい。そして、コーティング後、50 μm以下の厚さを有し可撓性を有する基材を貼り付けてもよい。

【0041】

また、第3の基材131および第4の基材132を酸化珪素、窒化珪素、酸化窒化珪素、窒化酸化珪素等から成る膜で覆っても構わない。このような構成とすることで、基材等を介した素子層140への水分の混入を低減することができる。

【0042】

(実施の形態2)

本実施の形態では、剥離層が、金属から成る層と該金属の酸化物から成る層とが積層して成る層とを含む構成を有するときの、本発明の態様について図7～図12を用いて説明する。

【0043】

図7(A)において、基板201上には、絶縁層202が設けられており、絶縁層202上に剥離層203が設けられている。剥離層203は金属から成る第1の層203aと該金属の酸化物から成る第2の層203bとが積層して成る。そして、剥離層203上には、絶縁層204と絶縁層205、絶縁層206とが順に積層されて設けられている。絶縁層206上には、さらに、半導体層207aまたは半導体層207bと、ゲート絶縁層208と、ゲート電極209aまたはゲート電極209bを含むトランジスタ等が設けられている。トランジスタは、第1層間絶縁層210によって覆われている。第1層間絶縁層210上には配線211a、配線211b、配線211c、配線211d、配線212a、配線212b、配線212c、配線212dが設けられており、配線211a、211bは半導体層207aと、配線211c、211dは半導体層207bと、それぞれ、第1層間絶縁層210に設けられた開口部を通して、電気的に接続している。配線211a～配線211d、配線212a～配線212dは第2層間絶縁層213によって覆われている。第2層間絶縁層213上には配線214a、配線214bが設けられている。そして、配線214aは配線211aと、配線214bは配線211cと、第2層間絶縁層213に設けられた開口部を通して、電気的に接続している。第2層間絶縁層213上には、さらに、配線215a、配線215b、配線215c、配線215dが設けられており、これらの中で、配線215a、配線215cはそれぞれ配線214a、配線214bと電気的に接続するように設けられている。なお、配線215aと配線215bと、配線215cと配線215dとは、それぞれ電気的に接続した一続きの配線となっている。また、配線215a～配線215dは保護層216によって覆われている。

【0044】

基板201、半導体層207a、207b、ゲート絶縁層208、ゲート電極209a、209b、第1層間絶縁層210、配線211a～211d、配線212a～配線212d、第2層間絶縁層213、配線214a、214b、配線215a～215d、保護層216は、それぞれ、実施の形態1に記載した基板101、半導体層104a、104b、ゲート絶縁層105、ゲート電極106a、106b、第1層間絶縁層107、配線108a～108d、配線109a～配線109d、第2層間絶縁層110、配線111a、111b、配線112a～112d、保護層113と同様である。従って、本形態では、絶縁層202、204～206、剥離層203(203a、203b)とについて説明する。

【0045】

絶縁層202は、酸化窒化珪素で形成されていることが好ましい。また、剥離層203

10

20

30

40

50

において、第1の層203aはタングステン(W)、モリブデン(Mo)、チタン(Ti)、タンタル(Ta)、ニオブ(Nb)、ニッケル(Ni)、コバルト(Co)、ジルコニウム(Zr)、亜鉛(Zn)、ルテニウム(Ru)、ロジウム(Rh)、鉛(Pd)、オスmium(Os)、イリジウム(Ir)から選択された元素または前記元素を主成分とする合金を用いて形成されていることが好ましい。また、第2の層203bは第1の層203aを構成する金属の酸化物から成ることが好ましい。これによって、基板と素子層240との分離が良好に行われ、歩留まりが向上する。絶縁層204は、酸化珪素で形成されていることが好ましく、特にスパッタリング法によって形成された酸化珪素であることが好ましい。特に第1の層203aがタングステンから成るとき、絶縁層204をスパッタリング法によって形成することで、第1の層203a上に絶縁層204を設けると共に、第2の層203bを形成することができる。また、絶縁層205は、窒化酸化珪素、または窒化珪素で形成されていることが好ましい。これによって基板201に含まれる不純物が素子層240へ拡散するのを低減することができる。また、絶縁層206は、酸化窒化珪素若しくは酸化珪素で形成されていることが好ましい。これによって、絶縁層205と半導体層207a、207bとが直接積層するときよりも応力の発生を低減することができる。

10

【0046】

なお、本発明においては、絶縁層205と保護層216のとの間に挟まれ、トランジスタ等の素子を含む層をまとめて素子層240という。

【0047】

以下に、基板201から素子層240を分離した後、可撓性を有する基材を用いて素子層を封止する方法について説明する。

20

【0048】

まず、保護層216、第2層間絶縁層213、第1層間絶縁層210、ゲート絶縁層208、絶縁層205、206等を通して剥離層102へ至る開口部を設ける(図7(B))。開口部を設ける方法について特に限定はなく、エッチング等によって行えばよい。このように開口部を設けることによって、剥離層203をエッチングするときエッチャントと剥離層203との接触面積が大きくなり、エッチングが容易になる。

【0049】

次に、剥離層203を選択的にエッチングする。エッチングは、気体または液体のいずれを用いても構わない。エッチングが進行するに伴い、エッチャントは素子層240と絶縁層202との間に拡散し、剥離層203が除去されていく(図8(A))。ここで、剥離層203がタングステンを主成分として含むとき、剥離層203を選択的にエッチングできるガスとして三フッ化塩素(ClF₃)等を用いることが好ましい。また剥離層203が珪素で形成され、湿式法によりエッチングする場合、剥離層203を選択的にエッチングできる液体として、水酸化テトラメチルアンモニウム等を用いることが好ましい。なお、剥離層203は、必ずしも全てをエッチングする必要はなく、絶縁層202と素子層240が分離できる程度に一部が付着したまま残っていても構わない。

30

【0050】

次に、保護層216側に第1の基材221を接着させる(図8(B))。これによって、素子層240は、第1の基材221と第2の基材222との間に封止された状態となる(1回目の封止工程)。第1の基材221は、実施の形態1に記載の第1の基材121と同様であるため、実施の形態1における記載を準用するものとし、本形態では第1の基材221についての説明を省略する。

40

【0051】

次に、基板201を第1の基材221が接着された素子層240から分離する(図9(A))。そして、基板101を分離した後、第1の基材221に対し紫外線を照射する(図9(B))。これによって、第1の基材221の粘着性が低下する。また、紫外線を照射した後、さらに加熱処理すると、第1の基材221を剥がすときに、より剥がし易くなり、歩留まりが向上する。加熱処理は120 ~ 140 の温度で行うことが好ましい。

50

【 0 0 5 2 】

次に、絶縁層 2 0 4 側に第 2 の基材 2 2 2 を接着させる (図 1 0 (A)) 。第 2 の基材 2 2 2 は、実施の形態 1 に記載の第 2 の基材 1 2 2 と同様であるため、実施の形態 1 における記載を準用するものとし、本形態では第 2 の基材 2 2 2 についての説明を省略する。

【 0 0 5 3 】

次に、第 1 の基材 2 2 1 を剥がし (図 1 0 (B)) 、第 2 の基材 2 2 2 に対し紫外線を照射する (図 1 1 (A)) 。これによって、第 2 の基材 2 2 2 の粘着性が低下する。また、紫外線を照射した後、さらに加熱処理すると、第 2 の基材 2 2 2 を剥がすときに、より剥がし易くなり、歩留まりが向上する。加熱処理は 1 2 0 ~ 1 4 0 の温度で行うことが好ましい。

10

【 0 0 5 4 】

次に、保護層 2 1 6 側に、第 3 の基材 2 3 1 を接着する (図 1 1 (B)) 。第 3 の基材 2 3 1 は、実施の形態 1 に記載の第 3 の基材 1 3 1 と同様であるため、実施の形態 1 における記載を準用するものとし、本形態では第 3 の基材 2 3 1 についての説明を省略する。

【 0 0 5 5 】

次に、第 2 の基材 2 2 2 を剥がし、絶縁層 2 0 4 側に第 4 の基材 2 3 2 を接着させる (図 1 2 (A)) 。第 4 の基材 2 3 2 は、実施の形態 1 に記載の第 4 の基材 1 3 2 と同様であるため、実施の形態 1 における記載を準用するものとし、本形態では第 4 の基材 2 3 2 についての説明を省略する。

【 0 0 5 6 】

以上のような工程を経て、素子層 2 4 0 は第 3 の基材 2 3 1 と第 4 の基材 2 3 2 とによって封止される (2 回目の封止工程) 。第 3 の基材 2 3 1 及び第 4 の基材 2 3 2 のように、5 0 μ m 以下の厚さを有する薄い基材に素子層 2 4 0 を封止することによって、曲げに耐性を有するシート状の半導体装置を得ることができる。このような、曲げに耐性を有する半導体装置は、特にロール・ツー・ロール (Roll to Roll) 方式と言われる生産方式によって生産するのに適している。また、基板 2 0 1 から直接、第 3 の基材 2 3 1 及び第 4 の基材 2 3 2 のような薄く可撓性を有する基材に素子層 2 4 0 を移し換えるのではなく、一旦、第 1 の基材 2 2 1 及び第 2 の基材 2 2 2 へ移し換えた後、さらに、第 3 の基材 2 3 1 及び第 4 の基材 2 3 2 のような薄い基材に素子層 2 4 0 を移し換えることによって、応力に起因した素子層 2 4 0 の破壊及び / 又は素子層 2 4 0 に含まれる素子の電気特性の低下を低減することができ、歩留まりが向上する。また、本形態のように、無機物で形成された絶縁層 2 0 4 よりも樹脂で形成された保護層 2 1 6 側の方に先に厚さの薄い基材が設けられるようにして製造することで、応力に起因して生じ得る素子層 2 4 0 の損傷をより低減することができる。

20

30

【 0 0 5 7 】

なお、本形態では、第 3 の基材 2 3 1 と第 4 の基材 2 3 2 とは、シート状若しくはフィルム状の基部に接着層が設けられた構成であるが、これに限らず保護層 2 1 6 側および絶縁層 2 0 4 側を熱可塑性樹脂を主成分として含む組成物によってコーティングするのみでもよい。そして、コーティング後、5 0 μ m 以下の厚さを有し可撓性を有する基材を貼り付けてもよい。

40

【 0 0 5 8 】

また、第 3 の基材 2 3 1 および第 4 の基材 2 3 2 を酸化珪素、窒化珪素、酸化窒化珪素、窒化酸化珪素等から成る膜で覆っても構わない。このような構成とすることで、基材等を介した素子層 2 4 0 への水分の混入を低減することができる。

【 0 0 5 9 】

(実施の形態 3)

本実施の形態では、ロール・ツー・ロール (Roll to Roll) 方式を用いて本発明を実施する態様について図 1 3 を用いて説明する。

【 0 0 6 0 】

本形態で用いる製造装置には、被処理物を搬送する機能を有する搬送手段 3 0 1 と、第

50

1の基材352を供給する機能を有する第1の供給手段302と、第2の基材353を供給する機能を有する第2の供給手段303と、第3の基材354を供給する機能を有する第3の供給手段304と、第4の基材355を供給する第4の供給手段305と、第1の基材352を回収する機能を有する第1の回収手段306と、第2の基材353を回収する第2の回収手段307と、被処理物を回収するための第3の回収手段308と、被処理物に対し第1の基材352を接着させる機能を有する第1の接着手段309と、第1の基材352が接着された被処理物に対し第2の基材353を接着させる機能を有する第2の接着手段310と、第2の基材353が接着された被処理物に対し第3の基材354を接着させる機能を有する第3の接着手段311と、第3の基材354が接着された被処理物に対し第4の基材355を接着させる機能を有する第4の接着手段312とが設けられている。さらに、第1の基材352が搬送される方向を調節する為の軸として機能する第1の搬送ローラ313、第2の搬送ローラ314、第2の基材353が搬送される方向を調節する為の軸として機能する第3の搬送ローラ315が設けられている。第1の接着手段309、第2の接着手段310、第3の接着手段311、第4の接着手段312は、それぞれ、2つのローラを含み、これらのローラは、ローラとローラとの間に被処理物と基材とを挟むことによって圧力を加え被処理物に基材が接着されるように組み合わせられている。なお、第1の供給手段302～第4の供給手段305、第1の回収手段306～第3の回収手段308の構成について特に限定はないが、本形態では、供給手段、回収手段は、いずれもロールから成る。

10

【0061】

20

上記のような装置を用いて実施の形態1または実施の形態2で述べたような本発明を実施する態様について説明する。

【0062】

先ず、素子層371が設けられ、剥離層をエッチングする処理をされた基板351を、搬送手段301を用いて搬送し、第1の接着手段309へ搬送する。第1の接着手段309は、第1のローラ309aと第2のローラ309bとから構成されており、第1のローラ309aと第2のローラ309bとは、それぞれ回転方向が異なる。第1の接着手段309において、第1の供給手段302からは第1の基材352が第1のローラ309aに沿って第1のローラ309aと第2のローラ309bとの間に送り込まれると共に、基板351も第1のローラ309aと第2のローラ309bとの間に送り込まれる。そして、

30

基板351と第1の基材352との間に素子層371が挟まれるように、素子層371に第1の基材352が接着される。

【0063】

次に、第1の搬送ローラ313によって、第1の基材352は基板351が搬送される方向とは異なる方向へ搬送される。これによって、素子層371と基板351とは分離し、素子層371は、第1の基材352にのみ接着された状態となる。そして、素子層371が接着された第1の基材352は、第2の接着手段310の方へ搬送される。ここで、第1の搬送ローラ313と第2の接着手段310の間には、紫外線を照射する機能を有する第1の照射手段361が設けられている。そして、素子層371と基板351との分離後であって第2の接着手段310へ搬送される前に、第1の基材352に対し、紫外線

40

が照射される。これにより、第1の基材352の粘着層の粘着性が低下する。

【0064】

第2の接着手段310は、第1のローラ310aと第2のローラ310bとから構成されており、第1のローラ310aと第2のローラ310bとは、それぞれ回転方向が異なる。第2の接着手段310において、第2の供給手段303からは第2の基材353が第1のローラ310aに沿って第1のローラ310aと第2のローラ310bとの間に送り込まれると共に、素子層371が接着された第1の基材352も第1のローラ310aと第2のローラ310bとの間に送り込まれる。そして、第1の基材352と第2の基材353との間に素子層371が挟まれるように、素子層371に第2の基材353が接着される。

50

【0065】

次に、第2の搬送ローラ314によって、第1の基材352は第2の基材353が搬送される方向とは異なる方向へ搬送される。これによって、素子層371と第1の基材352とは分離し、素子層371は、第2の基材353にのみ接着された状態となる。なお、第1の基材352は、第1の回収手段306へ巻き付けられて回収される。そして、素子層371が接着された第2の基材353は、第3の接着手段311の方へ搬送される。ここで、第2の搬送ローラ314と第3の接着手段311との間には、紫外線を照射する機能を有する第2の照射手段362が設けられている。そして、素子層371と第1の基材352との分離後であって第3の接着手段311へ搬送される前に、第2の基材353に対し、紫外線が照射される。これにより、第2の基材353の粘着層の粘着性が低下する。

10

【0066】

第3の接着手段311は、第1のローラ311aと第2のローラ311bとから構成されており、第1のローラ311aと第2のローラ311bとは、それぞれ回転方向が異なる。第3の接着手段311において、第3の供給手段304からは第3の基材354が第1のローラ311aに沿って第1のローラ311aと第2のローラ311bとの間に送り込まれると共に、素子層371が接着された第2の基材353も第1のローラ311aと第2のローラ311bとの間に送り込まれる。第1のローラ311aには加熱手段が備えられており、第1のローラ311aから加えられた熱によって第3の基材354の接着層は軟化する。そして、第2の基材353と第3の基材354との間に素子層371が挟まれるように、素子層371に第3の基材354が接着される。

20

【0067】

次に、第3の搬送ローラ315によって、第2の基材353は第3の基材354が搬送される方向とは異なる方向へ搬送される。これによって、素子層371と第2の基材353とは分離し、素子層371は、第3の基材354にのみ接着された状態となる。なお、第2の基材353は、第2の回収手段307へ巻き付けられて回収される。そして、素子層371が接着された第3の基材354は、第4の接着手段312の方へ搬送される。

【0068】

第4の接着手段312は、第1のローラ312aと第2のローラ312bとから構成されており、第1のローラ312aと第2のローラ312bとは、それぞれ回転方向が異なる。第4の接着手段312において、第4の供給手段305からは第4の基材355が第1のローラ312aに沿って第1のローラ312aと第2のローラ312bとの間に送り込まれると共に、素子層371が接着された第3の基材354も第1のローラ312aと第2のローラ312bとの間に送り込まれる。第1のローラ312aには加熱手段が備えられており、第1のローラ312aから加えられた熱によって第4の基材355の接着層は軟化する。そして、第3の基材354と第4の基材355との間に素子層371が挟まれるように、素子層371に第4の基材355が接着される。

30

【0069】

以上のようにして、第3の基材354と第4の基材355との間に素子層371が封止された半導体装置を製造することができる。この半導体装置は、第3の回収手段308へ巻き付けられて回収される。このように、ロールに半導体装置を巻き付けるようにして回収することで、半導体装置を折り曲げる必要が無く、折り曲げたことによって生じ得る半導体装置の損傷を防ぐことができる。また、本発明の半導体装置は、曲げに耐性を有する為、中心半径が短いロールに巻き付けた場合でも曲げによって生じ得る損傷が非常に起こり難く、歩留まり良く製造される。

40

【0070】

(実施の形態4)

本発明において、素子層に設けられるトランジスタ等の素子の構造、及び回路構成については特に限定されない。

【0071】

50

トランジスタは、例えば図14に示すように、活性領域として機能する領域151aと、ソース若しくはドレインとして機能する領域151bとの間に低濃度の不純物領域151cが設けられた半導体層151を含んで成るLDD構造のトランジスタであってもよい。また、ゲート電極153の側壁にはサイドウォール154が設けられていてもよい。サイドウォール154は、領域151bを設けるときに、高濃度の不純物が領域151cに添加されるのを防ぐマスクとして機能し、酸化珪素等の絶縁物で形成される。半導体層151とゲート電極153との間に設けられるゲート絶縁層152は、本形態に示す半導体装置のように、半導体層151のみを覆うように設けられていてもよい。このような構造のトランジスタでは、特にドレインとして機能する領域側からの電界を緩和し、ホットキャリアに起因したトランジスタの劣化を低減することができる。

10

【0072】

なお、図14において、図1に記載した符号と同一の符号は、図1に記載したものと同一の機能を有するものを表している。

【0073】

(実施の形態5)

実施の形態1～実施の形態3等に記載された方法により製造された、本発明の半導体装置は、カード、食品等の包装容器等の物品に実装される。そして、カードに実装された場合は、例えば名前、血液型、身長、体重、住所等の個人情報等の情報が記録され身分証明書として機能する。また、食品等の包装容器等に実装された場合は、食品の生産地、生産者、原料の生産地、製造年月日等の情報が記録され、流通業者或いは消費者等が商品の履歴等を知得するための手段として機能する。なお、本発明の半導体装置の製造方法によって製造された人体への害が少ない半導体装置は、特に食品、或いは人、動物等に装着する場合など、高い安全性を要求される場合に特に有効である。

20

【0074】

また、この他にも、例えば、携帯電話機、財布等の所持品に本発明の半導体装置を実装し、通信機器の所持者の位置情報を得たり、或いは、所持者の個人情報を管理したりするのに用いてもよい。

【0075】

また、図15(C)に示すように、ペットの首輪等に本発明を適用して製造された半導体装置1001を実装し、ペットに付帯させてもよい。これによって、ペットが逃げ出して迷子になった場合でも、ペットの位置情報をモニター1002等(図15(A))を用いて確認することができる(なお、この場合電波を発信させる為のバッテリー1003を備えておくことが好ましい)。さらに、半導体装置1001に予め飼い主の情報や、予防注射に関する履歴等を記録しておくことで、逃げ出したペットを保護した人は、そのペットをどのように取り扱えばよいか分かり、安心できる。また、図15(B)に表されるように、ペットの飼い主1011と、ペット店1012と、動物病院1013等が情報を交換することが可能なネットワークを構築し、ペットに付帯させた半導体装置1001に記録された情報を基にやり取りする為の手段として本発明を適用して製造された半導体装置を用いてもよい。このようなネットワークは、例えば、飼い主1011が長期間不在でペット店1012にペットを預けた場合にペットが病気になっても動物病院1013は、そのペットに関する履歴を容易に知ることができ、迅速に治療を行うことができる。

30

40

【0076】

図16には、飲料水用の瓶1021に本発明を適用して製造された半導体装置1020が実装された実施例が示されている。半導体装置1020には、飲料水に関する情報、例えば、製造年月日、製造者、原材料名等がリーダー/ライタ1022によって記録されている。

【0077】

本発明の半導体装置は、歩留まり良く生産されたものである為、低価格で提供される。その為、上記のような態様で使用する際、使用に掛かる諸経費が節約でき、有効である。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 7 8 】

【図 1】本発明の半導体装置の製造方法の態様について説明する図。

【図 2】本発明の半導体装置の製造方法の態様について説明する図。

【図 3】本発明の半導体装置の製造方法の態様について説明する図。

【図 4】本発明の半導体装置の製造方法の態様について説明する図。

【図 5】本発明の半導体装置の製造方法の態様について説明する図。

【図 6】本発明の半導体装置の製造方法の態様について説明する図。

【図 7】本発明の半導体装置の製造方法の態様について説明する図。

【図 8】本発明の半導体装置の製造方法の態様について説明する図。

【図 9】本発明の半導体装置の製造方法の態様について説明する図。

10

【図 10】本発明の半導体装置の製造方法の態様について説明する図。

【図 11】本発明の半導体装置の製造方法の態様について説明する図。

【図 12】本発明の半導体装置の製造方法の態様について説明する図。

【図 13】本発明の半導体装置をロール・ツー・ロール方式によって製造する態様について説明する図。

【図 14】本発明の半導体装置の構成の態様について説明する図。

【図 15】本発明を適用して製造した半導体装置の使用態様について説明する図。

【図 16】本発明を適用して製造した半導体装置の使用態様について説明する図。

【符号の説明】

【 0 0 7 9 】

20

1 0 1 基板

1 0 2 剥離層

1 0 3 絶縁層

1 0 4 a 半導体層

1 0 4 b 半導体層

1 0 5 ゲート絶縁層

1 0 6 a ゲート電極

1 0 6 b ゲート電極

1 0 7 第 1 層間絶縁層

1 0 8 a 配線

30

1 0 8 b 配線

1 0 8 c 配線

1 0 8 d 配線

1 0 9 a 配線

1 0 9 b 配線

1 0 9 c 配線

1 0 9 d 配線

1 1 0 第 2 層間絶縁層

1 1 1 a 配線

1 1 1 b 配線

40

1 1 2 a 配線

1 1 2 b 配線

1 1 2 c 配線

1 1 2 d 配線

1 1 3 保護層

1 2 1 第 1 の基材

1 2 2 第 2 の基材

1 3 1 第 3 の基材

1 3 2 第 4 の基材

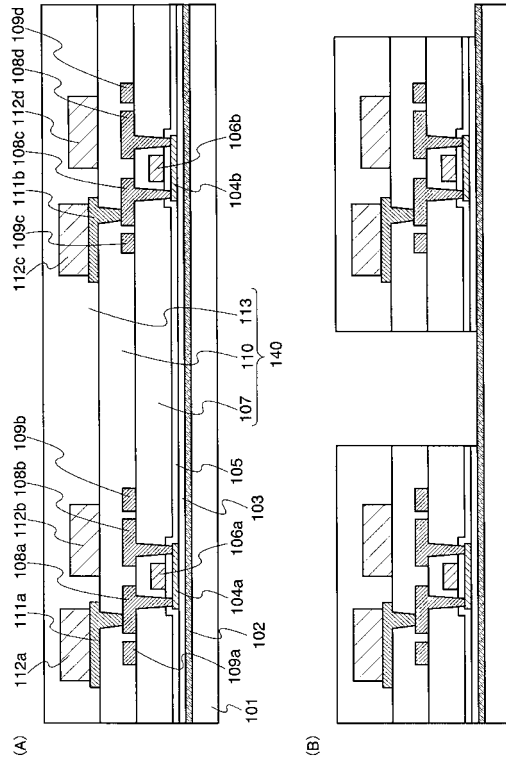
1 4 0 素子層

50

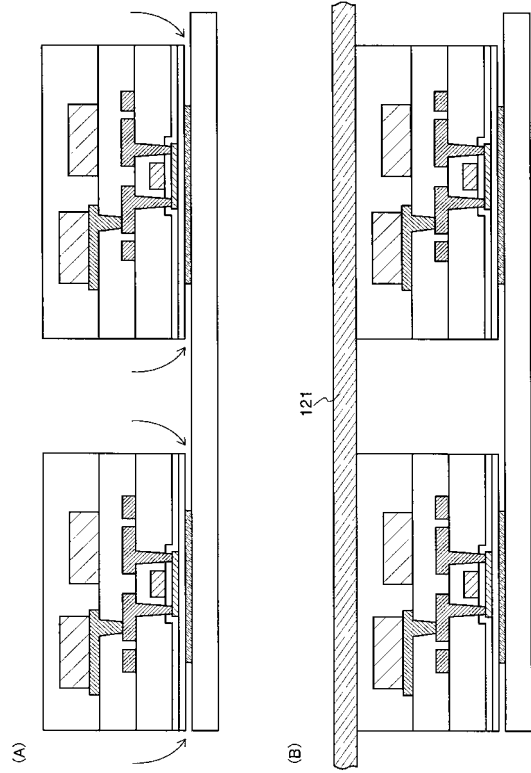
2 0 1	基板	
2 0 2	絶縁層	
2 0 3	剥離層	
2 0 3 a	第 1 の層	
2 0 3 b	第 2 の層	
2 0 4	絶縁層	
2 0 5	絶縁層	
2 0 6	絶縁層	
2 0 7 a	半導体層	
2 0 7 b	半導体層	10
2 0 8	ゲート絶縁層	
2 0 9 a	ゲート電極	
2 0 9 b	ゲート電極	
2 1 0	第 1 層間絶縁層	
2 1 1 a	配線	
2 1 1 b	配線	
2 1 1 c	配線	
2 1 1 d	配線	
2 1 2 a	配線	
2 1 2 b	配線	20
2 1 2 c	配線	
2 1 2 d	配線	
2 1 3	第 2 層間絶縁層	
2 1 4 a	配線	
2 1 4 b	配線	
2 1 5 a	配線	
2 1 5 b	配線	
2 1 5 c	配線	
2 1 5 d	配線	
2 1 6	保護層	30
2 2 1	第 1 の基材	
2 2 2	第 2 の基材	
2 3 1	第 3 の基材	
2 3 2	第 4 の基材	
2 4 0	素子層	
3 0 1	搬送手段	
3 0 2	第 1 の供給手段	
3 0 3	第 2 の供給手段	
3 0 4	第 3 の供給手段	
3 0 5	第 4 の供給手段	40
3 0 6	第 1 の回収手段	
3 0 7	第 2 の回収手段	
3 0 8	第 3 の回収手段	
3 0 9	第 1 の接着手段	
3 0 9 a	第 1 のローラ	
3 0 9 b	第 2 のローラ	
3 1 0	第 2 の接着手段	
3 1 0 a	第 1 のローラ	
3 1 0 b	第 2 のローラ	
3 1 1	第 3 の接着手段	50

3 1 1 a	第 1 のローラ	
3 1 1 b	第 2 のローラ	
3 1 2	第 4 の接着手段	
3 1 2 a	第 1 のローラ	
3 1 2 b	第 2 のローラ	
3 1 3	第 1 の搬送ローラ	
3 1 4	第 2 の搬送ローラ	
3 1 5	第 3 の搬送ローラ	
3 5 1	基板	
3 5 2	第 1 の基材	10
3 5 3	第 2 の基材	
3 5 4	第 3 の基材	
3 5 5	第 4 の基材	
3 6 1	第 1 の照射手段	
3 6 2	第 2 の照射手段	
3 7 1	素子層	
1 5 1	半導体層	
1 5 1 a	領域	
1 5 1 b	領域	
1 5 1 c	領域	20
1 5 2	ゲート絶縁層	
1 5 3	ゲート電極	
1 5 4	サイドウォール	
1 0 0 1	半導体装置	
1 0 0 2	モニター	
1 0 1 1	飼い主	
1 0 1 2	ペット店	
1 0 1 3	動物病院	
1 0 2 0	半導体装置	
1 0 2 1	瓶	30
1 0 2 2	リーダー/ライター	

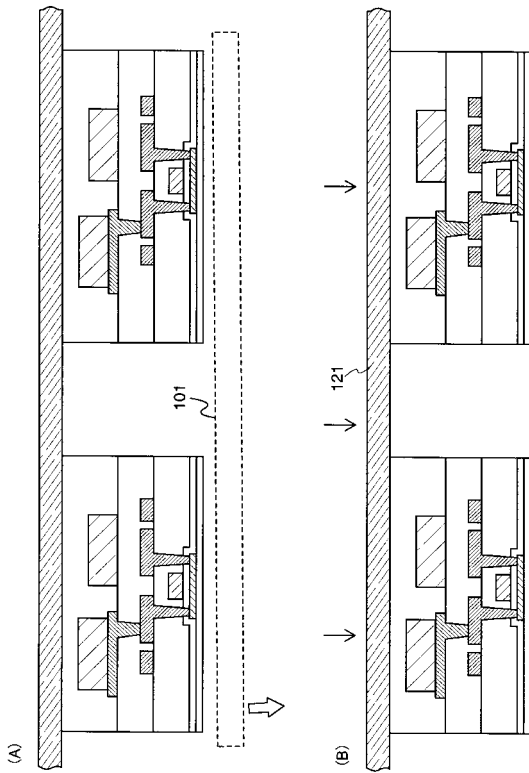
【 図 1 】



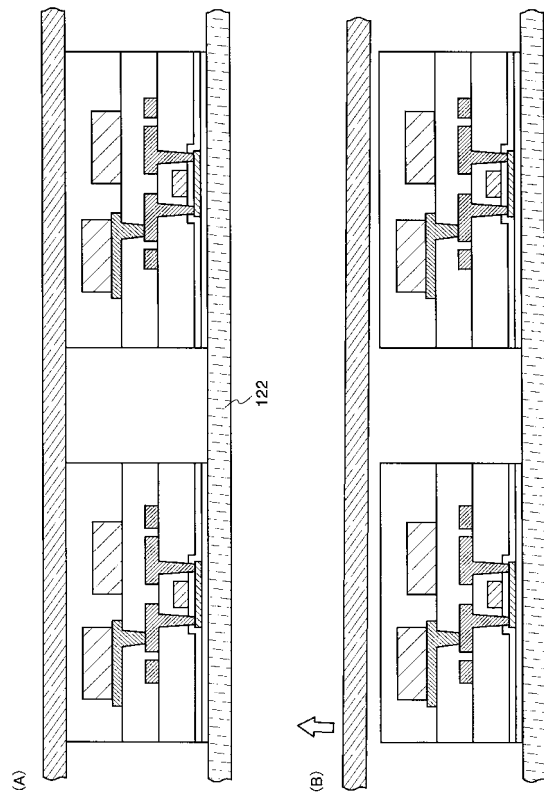
【 図 2 】



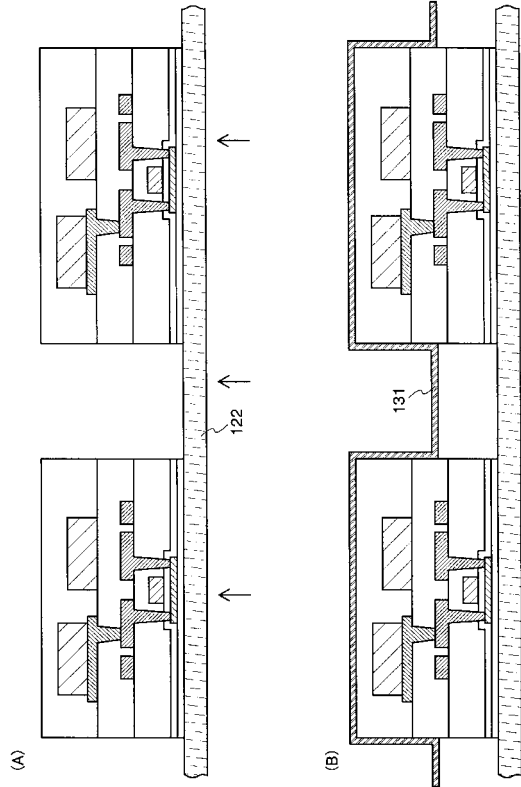
【 図 3 】



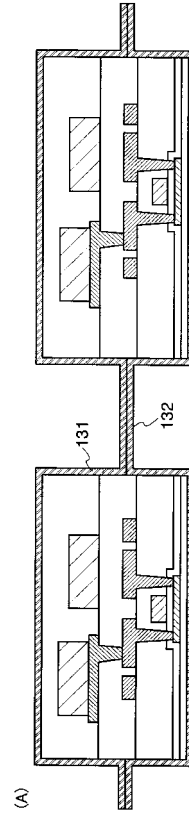
【 図 4 】



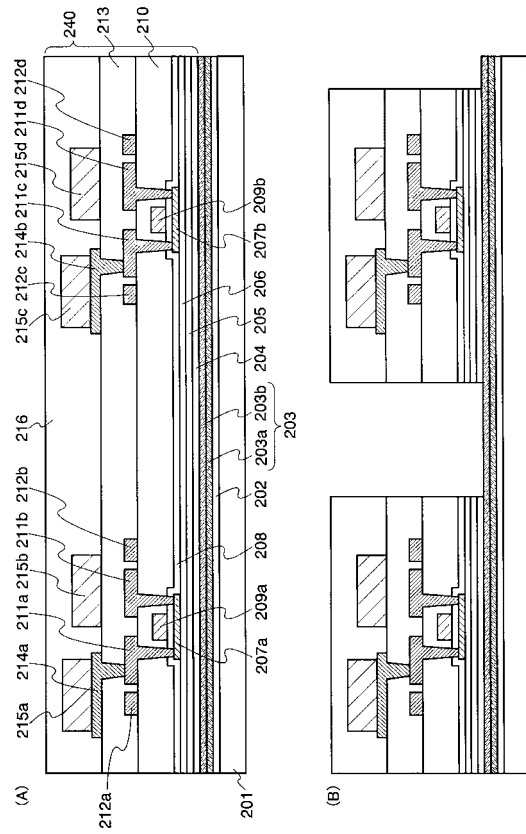
【 図 5 】



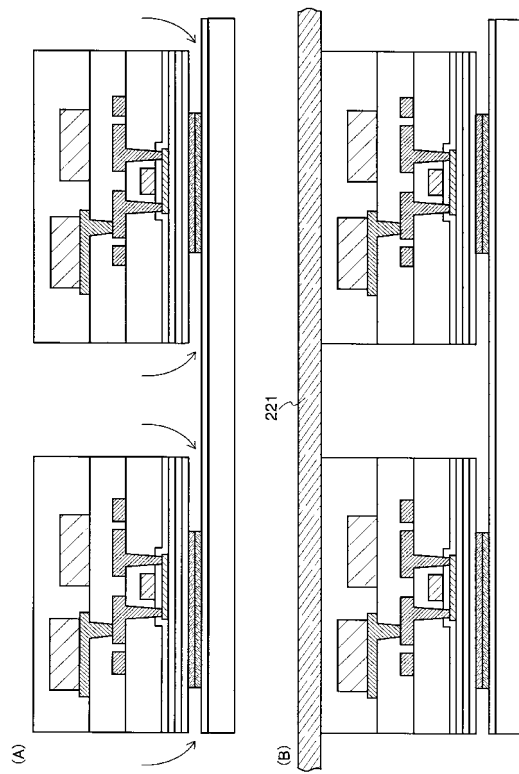
【 図 6 】



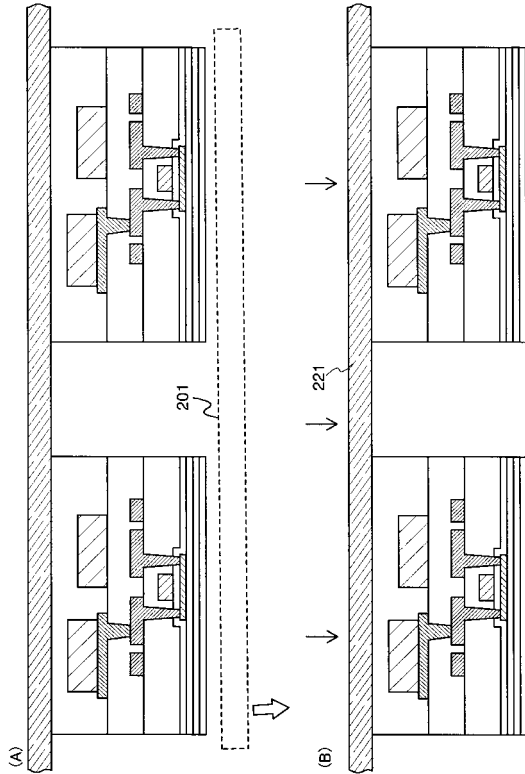
【 図 7 】



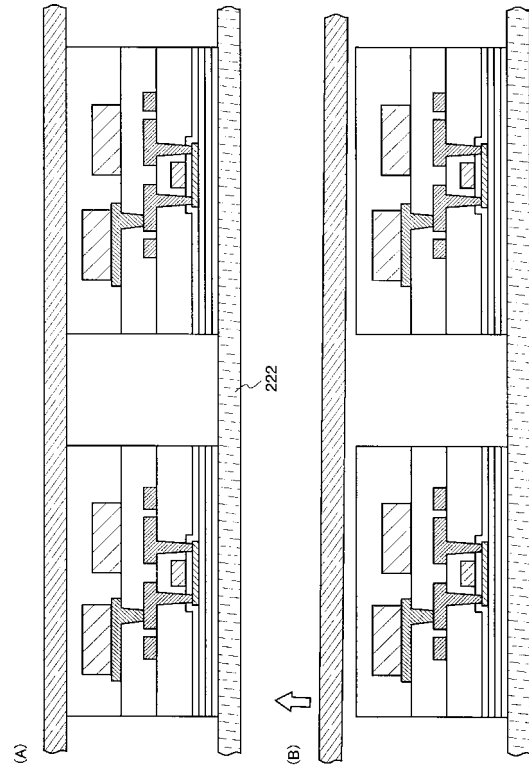
【 図 8 】



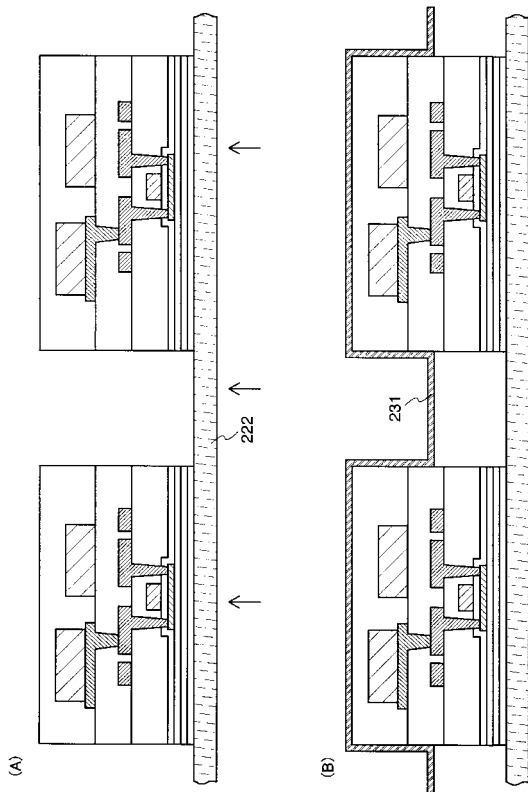
【図 9】



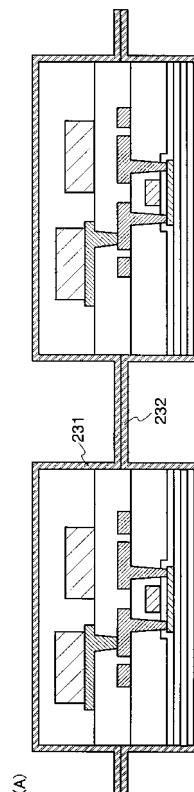
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2003-306653(JP,A)
国際公開第2003/010825(WO,A1)
特開2004-153021(JP,A)
特開2004-220591(JP,A)
特開2004-047409(JP,A)
特開2001-272923(JP,A)
特開2004-282063(JP,A)
特開2004-238464(JP,A)
特開2004-140380(JP,A)
特開2004-043763(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/02
G06K 19/07
G06K 19/077
H01L 27/12