

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4749062号
(P4749062)

(45) 発行日 平成23年8月17日(2011.8.17)

(24) 登録日 平成23年5月27日(2011.5.27)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 L 21/56 (2006.01)

H O 1 L 21/56

R

請求項の数 11 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2005-206801 (P2005-206801)	(73) 特許権者	000153878
(22) 出願日	平成17年7月15日(2005.7.15)		株式会社半導体エネルギー研究所
(65) 公開番号	特開2006-60196 (P2006-60196A)		神奈川県厚木市長谷398番地
(43) 公開日	平成18年3月2日(2006.3.2)	(72) 発明者	渡邊 了介
審査請求日	平成20年6月19日(2008.6.19)		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2004-210620 (P2004-210620)		半導体エネルギー研究所内
(32) 優先日	平成16年7月16日(2004.7.16)	(72) 発明者	高橋 秀和
(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
		(72) 発明者	鶴目 卓也
			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
		(72) 発明者	荒井 康行
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 薄膜集積回路を封止する装置及びICチップの作製方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の薄膜集積回路が設けられた基板を搬送する搬送手段と、
前記複数の薄膜集積回路が設けられた基板上に、熱可塑性樹脂を加熱溶融状態で押し出しながら供給する手段と、
加熱溶融状態で供給された前記熱可塑性樹脂を冷却することによって、前記薄膜集積回路の一方の面を前記熱可塑性樹脂からなる第1の基体に接着させて、前記基板から前記薄膜集積回路を剥離する、冷却手段を有するローラーと、
第2の基体が巻き付けられた供給用ロールと、
前記基板から剥離された前記薄膜集積回路を前記第1の基体と前記第2の基体により封止する手段と、
封止された前記薄膜集積回路を巻き取る回収用ロールと、
を有することを特徴とする薄膜集積回路を封止する装置。

【請求項2】

基板上に設けられた複数の薄膜集積回路上に、熱可塑性樹脂を加熱溶融状態で押し出しながら供給する手段と、
加熱溶融状態で供給された前記熱可塑性樹脂を冷却することによって、前記薄膜集積回路の一方の面を前記熱可塑性樹脂からなる第1の基体に接着させて、前記基板から前記薄膜集積回路を剥離する、冷却手段を有するローラーと、
第2の基体が巻き付けられた供給用ロールと、

10

20

前記基板から剥離された前記薄膜集積回路を前記第 1 の基体と前記第 2 の基体により封止する手段と、

封止された前記薄膜集積回路を巻き取る回収用ロールと、

を有することを特徴とする薄膜集積回路を封止する装置。

【請求項 3】

複数の薄膜集積回路が設けられた基板を搬送する搬送手段と、

前記複数の薄膜集積回路が設けられた基板上に、熱可塑性樹脂を加熱溶融状態で押し出しながら供給する手段と、

第 2 の基体が巻き付けられた供給用ロールと、

加熱溶融状態で供給された前記熱可塑性樹脂を冷却することによって、前記薄膜集積回路の一方の面を前記熱可塑性樹脂からなる第 1 の基体に接着させて、前記基板から前記薄膜集積回路を剥離すると共に、前記基板から剥離された前記薄膜集積回路を前記第 1 の基体と前記第 2 の基体により封止する手段と、

封止された前記薄膜集積回路を巻き取る回収用ロールと、

を有することを特徴とする薄膜集積回路を封止する装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項において、前記薄膜集積回路を前記第 1 の基体と前記第 2 の基体により封止する手段は、対向して設けられた第 1 のローラーと第 2 のローラーを有することを特徴とする薄膜集積回路を封止する装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項において、前記薄膜集積回路を前記第 1 の基体と前記第 2 の基体により封止する手段は、対向して設けられた第 1 のローラーと第 2 のローラーを有し、前記第 1 のローラーと前記第 2 のローラーの一方は加熱手段を有することを特徴とする薄膜集積回路を封止する装置。

【請求項 6】

請求項 3 において、前記薄膜集積回路を前記第 1 の基体と前記第 2 の基体により封止する手段は、対向して設けられた第 1 のローラーと第 2 のローラーを有し、前記第 1 のローラーと前記第 2 のローラーの一方は冷却手段を有することを特徴とする薄膜集積回路を封止する装置。

【請求項 7】

請求項 3 において、前記薄膜集積回路を前記第 1 の基体と前記第 2 の基体により封止する手段は、対向して設けられた第 1 のローラーと第 2 のローラーを有し、前記第 1 のローラーと前記第 2 のローラーの一方は冷却手段を有し、他方は加熱手段を有することを特徴とする薄膜集積回路を封止する装置。

【請求項 8】

請求項 1 又は請求項 2 において、前記薄膜集積回路を前記第 1 の基体と前記第 2 の基体により封止する手段は、対向して設けられた第 1 のローラーと第 2 のローラーの間に前記薄膜集積回路を通過させると共に、加圧処理と加熱処理の一方又は両方を行うことにより、前記薄膜集積回路を封止することを特徴とする薄膜集積回路を封止する装置。

【請求項 9】

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項において、前記第 2 の基体は複数の層で構成されたフィルムであることを特徴とする薄膜集積回路を封止する装置。

【請求項 10】

請求項 1 乃至 9 のいずれか一に記載の装置を用いる IC チップの作製方法であって、

前記基板上に剥離層を形成し、

前記基板上に前記薄膜集積回路を複数形成し、

前記薄膜集積回路の境界に開口部を形成して、前記剥離層を露出させ、

前記開口部にフッ化ハロゲンを含む気体又は液体を導入して、前記剥離層を除去し、

前記薄膜集積回路の一方の面を前記第 1 の基体に接着させることにより、前記基板から前記薄膜集積回路を剥離し、

前記薄膜集積回路の他方の面を前記第 2 の基体に接着させ、
前記薄膜集積回路を前記第 1 の基体と前記第 2 の基体により封止することを特徴とする IC チップの作製方法。

【請求項 11】

請求項 10 において、前記基板上に、前記薄膜集積回路として、複数の薄膜トランジスタと、アンテナとして機能する導電層を形成することを特徴とする IC チップの作製方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、薄膜集積回路を封止する装置（以下、本明細書中において「ラミネート装置」という）に関する。また本発明は、封止した複数の薄膜集積回路を含む IC シートに関する。また本発明は、封止した複数の薄膜集積回路を含む IC シートが巻き取られた巻物に関する。また本発明は、薄膜集積回路を封止した IC チップの作製方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

近年、ガラス基板上に設けられた薄膜集積回路を用いた IC チップ（IC タグ、ID タグ、RF（Radio Frequency）タグ、無線タグ、電子タグ、無線メモリ、電子メモリともよばれる）の技術開発が進められている。このような技術では、ガラス基板上に設けられた薄膜集積回路は、完成後に支持基板であるガラス基板から分離する必要がある。

20

【0003】

そこで、支持基板上に設けられた薄膜集積回路を分離する技術として、例えば、薄膜集積回路と支持基板の間に珪素を含む剥離層を設けて、当該剥離層をフッ化ハロゲンを含む気体を用いて除去することにより、薄膜集積回路を支持基板から分離する技術がある（特許文献 1 参照）。

【特許文献 1】特開平 8 - 254686 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ガラス基板上には複数の薄膜集積回路が設けられており、剥離層を除去すると同時に、複数の薄膜集積回路を個々に分離する。しかしながら、分離した後の薄膜集積回路を個々に封止すると、製造効率が悪化してしまう。また、薄く軽いために非常に壊れやすい薄膜集積回路に、損傷や破壊が生じないように封止するのは非常に困難である。

30

そこで本発明は、薄膜集積回路の封止の際の製造効率の悪化を防止し、また、損傷や破壊を防止することを課題とする。

【0005】

また、上述の通り、薄膜集積回路は非常に壊れやすく、封止後でも取り扱いに注意が必要であり、損傷や破壊が生じないように出荷することが非常に困難であった。

そこで本発明は、出荷の際の薄膜集積回路の損傷や破壊を防止し、その取り扱いを容易にすることを課題とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、薄膜集積回路を封止する第 1 及び第 2 の基体のうち一方の基体を加熱溶融状態で押し出しながら供給し、他方の基体の供給と IC チップの回収にはロールを用い、剥離処理と封止処理にローラーを用いるラミネート装置を提供する。ロールとローラーを回転させることにより、基板上に設けられた複数の薄膜集積回路を剥離し、剥離した薄膜集積回路を封止し、封止した薄膜集積回路を回収する作業を連続的に行うことができるため、製造効率を格段に向上させることができる。また、薄膜集積回路の封止は、互いに対向する一対のローラーを用いて行うため、容易かつ確実に行うことができる。

【0007】

50

本発明のラミネート装置の第１の構成は、
複数の薄膜集積回路が設けられた基板を搬送する搬送手段と、
前記複数の薄膜集積回路が設けられた基板上に、熱可塑性樹脂を加熱溶融状態で押し出し
ながら供給する手段と、
加熱溶融状態で供給された前記熱可塑性樹脂を冷却することによって、前記薄膜集積回路
の一方の面を前記熱可塑性樹脂からなる第１の基体に接着させて、前記基板から前記薄膜
集積回路を剥離する、冷却手段を有するローラーと、
第２の基体が巻き付けられた供給用ロールと、
前記基板から剥離された前記薄膜集積回路を前記第１の基体と前記第２の基体により封止
する手段と、
封止された前記薄膜集積回路を巻き取る回収用ロールと、
を有することを特徴とする。

10

【０００８】

本発明のラミネート装置の第２の構成は、
基板上に設けられた複数の薄膜集積回路上に、熱可塑性樹脂を加熱溶融状態で押し出しな
がら供給する手段と、
加熱溶融状態で供給された前記熱可塑性樹脂を冷却することによって、前記薄膜集積回路
の一方の面を前記熱可塑性樹脂からなる第１の基体に接着させて、前記基板から前記薄膜
集積回路を剥離する、冷却手段を有するローラーと、
第２の基体が巻き付けられた供給用ロールと、
前記基板から剥離された前記薄膜集積回路を前記第１の基体と前記第２の基体により封止
する手段と、
封止された前記薄膜集積回路を巻き取る回収用ロールと、
を有することを特徴とする。

20

【０００９】

本発明のラミネート装置の第３の構成は、複数の薄膜集積回路が設けられた基板を搬送す
る搬送手段と、
前記複数の薄膜集積回路が設けられた基板上に、熱可塑性樹脂を加熱溶融状態で押し出し
ながら供給する手段と、
第２の基体が巻き付けられた供給用ロールと、
加熱溶融状態で供給された前記熱可塑性樹脂を冷却することによって、前記薄膜集積回路
の一方の面を前記熱可塑性樹脂からなる第１の基体に接着させて、前記基板から前記薄膜
集積回路を剥離すると共に、前記基板から剥離された前記薄膜集積回路を前記第１の基体
と前記第２の基体により封止する手段と、
封止された前記薄膜集積回路を巻き取る回収用ロールと、
を有することを特徴とする。

30

【００１０】

本発明のラミネート装置の第４の構成は、
複数の薄膜集積回路が設けられた基板と、
第１の基体が巻き付けられた供給用ロールと、
前記第１の基体を搬送する搬送手段と、
前記基板上に設けられた前記薄膜集積回路の一方の面と前記第１の基体とが接着するよう
に前記基板を前記第１の基体上に配置する移動手段と、
前記薄膜集積回路の前記一方の面を前記第１の基体に接着させて、前記基板から前記薄膜
集積回路を剥離する剥離手段と、
熱可塑性樹脂を加熱溶融状態で供給する手段と、
前記基板から剥離された前記薄膜集積回路を前記第１の基体と前記熱可塑性樹脂からなる
第２の基体により封止する手段と、
封止された前記薄膜集積回路を巻き取る回収用ロールと、
を有することを特徴とする。

40

50

【 0 0 1 1 】

上記第 1 ～ 第 4 の構成を有するラミネート装置において、前記薄膜集積回路を前記第 1 の基体と前記第 2 の基体により封止する手段は、対向して設けられた第 1 のローラーと第 2 のローラーを有することを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

上記第 1 ～ 第 3 の構成を有するラミネート装置において、前記薄膜集積回路を前記第 1 の基体と前記第 2 の基体により封止する手段は、対向して設けられた第 1 のローラーと第 2 のローラーを有し、前記第 1 のローラーと前記第 2 のローラーの一方は加熱手段を有することを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

上記第 3 及び第 4 の構成を有するラミネート装置において、前記薄膜集積回路を前記第 1 の基体と前記第 2 の基体により封止する手段は、対向して設けられた第 1 のローラーと第 2 のローラーを有し、前記第 1 のローラーと前記第 2 のローラーの一方は冷却手段を有することを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

上記第 3 の構成を有するラミネート装置において、前記薄膜集積回路を前記第 1 の基体と前記第 2 の基体により封止する手段は、対向して設けられた第 1 のローラーと第 2 のローラーを有し、前記第 1 のローラーと前記第 2 のローラーの一方は冷却手段を有し、他方は加熱手段を有することを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

上記第 1 ～ 第 2 の構成を有するラミネート装置において、前記薄膜集積回路を前記第 1 の基体と前記第 2 の基体により封止する手段は、対向して設けられた第 1 のローラーと第 2 のローラーの間に前記薄膜集積回路を通過させると共に、加圧処理と加熱処理の一方又は両方を行うことにより、前記薄膜集積回路を封止することを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

上記第 4 の構成を有するラミネート装置において、前記薄膜集積回路を前記第 1 の基体と前記第 2 の基体により封止する手段は、対向して設けられた第 1 のローラーと第 2 のローラーの間に前記薄膜集積回路を通過させると共に、加圧処理及び冷却処理を行うことにより、前記薄膜集積回路を封止することを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

上記第 1 ～ 第 3 の構成を有するラミネート装置において、前記第 2 の基体は複数の層で構成されたフィルムであることを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

上記第 4 の構成を有するラミネート装置において、前記第 1 の基体は複数の層で構成されたフィルムであることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

また、本発明は、封止された薄膜集積回路をシート状にすることで、その取り扱いを容易にする IC シートを提供する。本発明の IC シートは、複数の薄膜集積回路と、第 1 の基体と、第 2 の基体とを有し、第 1 の基体と第 2 の基体によって複数の薄膜集積回路の各々を薄膜集積回路の表裏から封止した構造となっている。

【 0 0 2 0 】

また、本発明は、第 1 の基体と第 2 の基体によって封止された複数の薄膜集積回路を含む IC シートを巻き取ることで、その取り扱いを容易にする IC シートの巻物を提供する。本発明の IC シートの巻物は、第 1 の基体と第 2 の基体によって複数の薄膜集積回路の各々を薄膜集積回路の表裏から封止することによって得られた IC シートが巻き取られたものである。

【 0 0 2 1 】

上記構成を有する IC シート又は IC シートの巻物において、複数の薄膜集積回路の各々は、複数の薄膜トランジスタと、アンテナとして機能する導電層を有することを特徴とする。また、複数の薄膜集積回路の各々は、規則的に配列することを特徴とする。また、第

10

20

30

40

50

１の基体または第２の基体は複数の層で構成されたフィルムであることを特徴とする。

【００２２】

本発明のＩＣチップの作製方法は、絶縁表面を有する基板上に剥離層を形成し、前記基板上に薄膜集積回路を複数形成し、前記薄膜集積回路の境界に開口部を形成して、前記剥離層を露出させ、前記開口部にフッ化ハロゲンを含む気体又は液体を導入して、前記剥離層を除去し、前記薄膜集積回路の一方の面を第１の基体に接着させることにより、前記基板から前記薄膜集積回路を剥離し、前記薄膜集積回路の他方の面を第２の基体に接着させ、前記薄膜集積回路を前記第１の基体と前記第２の基体により封止することを特徴とする。また、前記基板上に、前記薄膜集積回路として、複数の薄膜トランジスタと、アンテナとして機能する導電層を形成することを特徴とする。

10

【発明の効果】

【００２３】

基体が巻き付けられたロールや薄膜集積回路を巻き取るロール、剥離処理や封止処理にローラーを用いることを特徴とする本発明のラミネート装置は、基板上に設けられた複数の薄膜集積回路基板上に設けられた複数の薄膜集積回路を剥離し、剥離した薄膜集積回路を封止し、封止した薄膜集積回路を回収する作業を連続的に行うことができるため、製造効率を向上させて、製造時間を短縮することができる。

また、薄膜集積回路を第１の基体と第２の基体により封止する手段（以下、本明細書中において「ラミネート手段」という）として、互いに対向する一対のローラーを用いて薄膜集積回路の封止を行う本発明のラミネート装置は、薄膜集積回路の封止を容易かつ確実に行うことができる。

20

【００２４】

また本発明のＩＣシートとＩＣシートの巻物は、薄膜集積回路が既に封止した状態となっているために、取り扱いが容易であり、薄膜集積回路の破壊や損傷を防止することができる。また、大量の薄膜集積回路を容易に出荷することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２５】

本発明の実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。但し、本発明は以下の説明に限定されず、本発明の趣旨及びその範囲から逸脱することなくその形態及び詳細を様々に変更し得ることは当業者であれば容易に理解される。従って、本発明は以下に示す実施の形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。なお、以下に説明する本発明の構成において、同じものを指す符号は異なる図面間で共通して用いる。

30

（実施の形態１）

【００２６】

本発明は、薄膜集積回路を封止する第１及び第２の基体のうちの一方の基体は加熱熔融状態で押し出しながら供給する。また、第１及び第２の基体のうちの他方の基体の供給と封止したＩＣチップの回収にはロールを用い、剥離処理と封止処理にローラーを用いるラミネート装置を提供する。以下には、本発明のラミネート装置の主な形態について図面を参照して説明する。

【００２７】

40

本発明のラミネート装置の第１の構成を図１に示す。本発明のラミネート装置は、薄膜集積回路１３が複数設けられた基板１２を搬送する搬送手段１１と、第１の基体１８を加熱熔融状態で押し出しながら供給するダイ１４と、冷却ローラー１６と、第２の基体１９が巻き付けられた供給用ロール１５と、薄膜集積回路１３を第１の基体１８と第２の基体１９により封止するラミネート手段１７と、第１の基体１８と第２の基体１９によって封止された薄膜集積回路１３を巻き取る回収用ロール２０とを有する。また、ラミネート手段１７は、ローラー２１、２２を有する。

【００２８】

図１に示す装置では、ダイ１４から、第１の基体１８を加熱熔融状態で押し出しながら薄膜集積回路が形成された基板１２上に供給する。基板１２上に熔融状態の第１の基体が供給

50

されている状態で、基板 12 は搬送手段 11 によって冷却ローラー 16 へと搬送される。そして、基板 12 上に供給された第 1 の基体 18 が、冷却ローラー 16 によって冷却されることによって、熔融状態の第 1 の基体が硬化し、薄膜集積回路 13 が第 1 の基体に接着する。薄膜集積回路 13 が接着した第 1 の基体が冷却ローラー 16 によって上方へと誘導されることによって基板 12 から薄膜集積回路 13 が剥離される。そして、薄膜集積回路 13 が接着した第 1 の基体 18 はラミネート手段 17 の方向に流れていく。また、供給用ロール 15 から、第 2 の基体 19 がラミネート手段 17 の方向に流れていく。ラミネート手段 17 では、ローラー 21、22 を用いて加圧処理と加熱処理の一方又は両方を行うことによって、一方の面が第 1 の基体 18 に接着した薄膜集積回路 13 が流れてくると、当該薄膜集積回路 13 の他方の面に第 2 の基体 19 を接着させると共に、薄膜集積回路 13 を第 1 の基体 18 と第 2 の基体 19 により封止する。最後に、封止された薄膜集積回路 13 は、回収用ロール 20 の方向に流れてゆき、回収用ロール 20 に巻き取られて回収される。

10

【0029】

上記の動作から、本発明のラミネート装置は、ダイ 14 から供給される第 1 の基体 18 が冷却ローラー 16、ラミネート手段 17 の有するローラー 21、回収用ロール 20 の順に流れるように設けられ、冷却ローラー 16 とローラー 21 は同じ方向に回転する。また、供給用ロール 15 から供給される第 2 の基体 19 が、ラミネート手段 17 の有するローラー 22、回収用ロール 20 の順に流れるように設けられ、供給用ロール 15 とローラー 22 は同じ方向に回転する。

20

【0030】

搬送手段 11 は、薄膜集積回路 13 が複数設けられた基板 12 を搬送するものであり、例えば、ベルトコンベア、複数のローラー、ロボットアームに相当する。ロボットアームは、基板 12 をそのまま搬送したり、基板 12 が設けられたステージを搬送したりする。搬送手段 11 は、冷却ローラー 16 が回転する速度に合わせて、所定の速度で、基板 12 を搬送する。なお、搬送手段 11 に、加熱手段を設けた構成としてもよい。加熱手段は、例えば、電熱線のヒーターや、オイル等の温媒に相当する。この場合、搬送手段 11 の有する加熱手段によって基板 12 を加熱した状態において、第 1 の基体 18 を冷却ローラー 16 で冷却することによって、薄膜集積回路 13 を基板 12 から剥離するのをより容易に行うことができる。

30

【0031】

供給用ロール 15 には第 2 の基体 19 が巻き付けられている。供給用ロール 15 は、所定の速度で回転することで、ラミネート手段 17 に第 2 の基体 19 を供給する。供給用ロール 15 は、円柱状であり、また、樹脂材料や金属材料等からなる。

【0032】

第 1 の基体 18 には、熱可塑性樹脂を用いればよい。第 1 の基体 18 に用いる熱可塑性樹脂は、軟化点の低いものが好ましい。例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルペンテン等のポリオレフィン系樹脂、塩化ビニル、酢酸ビニル、塩化ビニル - 酢酸ビニル共重合体、エチレン - 酢酸ビニル共重合体、塩化ビニリデン、ポリビニルブチラール、ポリビニルアルコール等のビニル系共重合体、アクリル系樹脂、ポリエステル系樹脂、ウレタン系樹脂、セルロース、セルロースアセテート、セルロースアセテートブチレート、セルロースアセテートプロピオネート、エチルセルロース等のセルロース系樹脂、ポリスチレン、アクリロニトリル - スチレン共重合体等のスチレン系樹脂等が挙げられる。なお、第 1 の基体は、ダイ 14 からの単層で押し出したものでもよいし、2 層以上を共押し出したものでもよい。

40

【0033】

第 2 の基体 19 は、複数の層で構成されたフィルム（以下、本明細書中において「ラミネートフィルム」という）を用いる。ラミネートフィルムは、ポリプロピレン、ポリエステル、ビニル、ポリフッ化ビニル、塩化ビニルなどの樹脂材料によって複数の層に形成された構成となっており、その表面は、エンボス加工などの加工処理が施されていてもよい。

50

また、ラミネートフィルムには、ホットラミネートタイプとコールドラミネートタイプが存在する。

【 0 0 3 4 】

ホットラミネートタイプのラミネートフィルムは、例えば、ポリエステル等からなるベースフィルム上にポリエチレン樹脂等からなる接着層が形成された構成となっており、接着層は、ベースフィルムよりも軟化点の低い樹脂からなる。よって、加熱することによって、接着層のみが溶融してゴム状になり、冷却すると硬化する。ベースフィルムとして使用される材料は、ポリエステルの他に P E T (ポリエチレンテレフタレート) や P E N (ポリエチレンナフタレート) 等でもよい。また、接着層として使用される材料は、ポリエチレン樹脂の他にポリエチレン、ポリエステル、E V A (エチレンビニルアセテート) 等でもよい。

10

【 0 0 3 5 】

コールドラミネートタイプのラミネートフィルムは、例えば、ポリエステルや塩化ビニルなどからなるベースフィルム上に常温で粘着性を有する接着層が形成された構成となっている。

【 0 0 3 6 】

そして、第 2 の基体 1 9 の接着層側の表面 (ベースフィルム側の表面) には、二酸化珪素 (シリカ) の粉末によりコーティングされていてもよい。このコーティングにより、高温で高湿度の環境下においても防水性を保つことができる。

【 0 0 3 7 】

20

また、第 1 の基体 1 8 と第 2 の基体 1 9 の一方又は両方は、透光性を有していてもよい。また、第 1 の基体 1 8 と第 2 の基体 1 9 の一方又は両方は、静電気をチャージすることで、封止する薄膜集積回路 1 3 を保護するために、その表面を導電性材料によりコーティングしてもよい。

また、第 2 の基体 1 9 は、保護膜として、炭素を主成分とする薄膜 (ダイヤモンドライクカーボン膜) や、インジウム錫酸化物 (I T O) 等の導電性材料によりコーティングされていてもよい。

【 0 0 3 8 】

冷却ローラー 1 6 は、冷却手段を有するローラーであり、薄膜集積回路 1 3 の一方の面を、第 1 の基体 1 8 の一方の面に接着させて、基板 1 2 から薄膜集積回路 1 3 を剥離するために設けられている。冷却手段は、冷却水などの冷媒に相当する。溶融状態の第 1 の基体が冷却ローラー 1 6 で冷却されて硬化することによって、薄膜集積回路 1 3 が第 1 の基体 1 8 に接着し、基板 1 2 から薄膜集積回路 1 3 が剥離される。従って、冷却ローラー 1 6 は、薄膜集積回路 1 3 が設けられた側の基板 1 2 と対向するように設けられる。そして、第 1 の基体 1 8 と薄膜集積回路 1 3 との接着をより確実に行うために、薄膜集積回路 1 3 が冷却ローラー 1 6 の下方の位置に到達したときに、冷却ローラー 1 6 を下方に動かして、第 1 の基体 1 8 を薄膜集積回路 1 3 に押しつけるようにしてもよい。

30

なお、上記の構成によると、基板 1 2 は搬送手段 1 1 により移動し、冷却ローラー 1 6 は固定されているが、本発明は、これに制約されない。基板 1 2 を固定して、冷却ローラー 1 6 を移動させることにより、基板 1 2 から薄膜集積回路 1 3 を剥離してもよい。また、冷却ローラー 1 6 は、円柱状であり、例えば内部に冷却水などの冷媒を流せる構造とし、冷却水などの冷媒を供給することにより冷却する構成とする。また、冷却ローラー 1 6 は、樹脂材料や金属材料等からなり、好ましくは、柔らかい材料からなる。

40

【 0 0 3 9 】

ラミネート手段 1 7 は、一方の面が第 1 の基体 1 8 に接着した薄膜集積回路 1 3 が流れてくると、当該薄膜集積回路 1 3 の他方の面に第 2 の基体 1 9 を接着させると共に、薄膜集積回路 1 3 を第 1 の基体 1 8 と第 2 の基体 1 9 により封止する。

また、ラミネート手段 1 7 は、互いに対向して設けられたローラー 2 1 とローラー 2 2 を有する。そして、供給用ロール 1 5 からローラー 2 2 に向かって供給される第 2 の基体 1 9 に、薄膜集積回路 1 3 の他方の面を接着させると共に、ローラー 2 1 とローラー 2 2 の

50

間を通過する際に、ローラー 2 1 とローラー 2 2 を用いて、加圧処理と加熱処理の一方又は両方を行う。上記の処理により、薄膜集積回路 1 3 は、第 1 の基体 1 8 と第 2 の基体 1 9 により、封止される。

【 0 0 4 0 】

第 2 の基体 1 9 がホットラミネートタイプのラミネートフィルムである場合には、ラミネート手段 1 7 の有するローラー 2 2 は、加熱手段を有する構成とする。加熱手段は、例えば、電熱線のヒーターや、オイル等の温媒に相当する。ローラー 2 2 で加熱しながら加圧することによって、第 2 の基体 1 9 を薄膜集積回路 1 3 及び第 1 の基体 1 8 と接着し、薄膜集積回路 1 3 を封止する。また、ローラー 2 2 が加熱手段を有する場合、ローラー 2 1 を冷却手段を有する構成とすると、封止を行う際に、ローラー 2 2 により接着層が加熱溶融された第 2 の基体 1 9 が、ローラー 2 1 からの伝熱によって速やかに冷却され硬化するため、より確実に封止することができる。

10

【 0 0 4 1 】

第 2 の基体 1 9 がコールドラミネートタイプのラミネートフィルムである場合には、ローラー 2 2 は、加熱手段を有する必要はなく、ローラー 2 2 によって加圧して、第 2 の基体 1 9 を薄膜集積回路 1 3 及び第 1 の基体 1 8 と接着し、薄膜集積回路 1 3 を封止する。

【 0 0 4 2 】

また、ローラー 2 1 とローラー 2 2 は、冷却ローラー 1 6 と供給用ロール 1 5 の回転する速度に合わせて、所定の速度で回転する。また、ローラー 2 1 とローラー 2 2 は、円柱状であり、また、樹脂材料や金属材料等からなり、好ましくは、柔らかい材料からなる。

20

【 0 0 4 3 】

回収用ロール 2 0 は、第 1 の基体 1 8 と第 2 の基体 1 9 により封止された薄膜集積回路 1 3 を巻き取ることで回収するロールである。回収用ロール 2 0 は、ローラー 2 1 とローラー 2 2 の回転する速度に合わせて、所定の速度で回転する。

回収用ロール 2 0 は、円柱状であり、また、樹脂材料や金属材料等からなり、好ましくは、柔らかい材料からなる。

【 0 0 4 4 】

このように、本発明の装置によると、ダイ 1 4 から加熱溶融状態の第 1 の基体を複数の薄膜集積回路 1 3 が形成された基板 1 2 上に供給し、冷却ローラー 1 6、供給用ロール 1 5、ローラー 2 1、2 2 及び回収用ロール 2 0 が回転することで、基板 1 2 上の複数の薄膜集積回路 1 3 を剥離し、剥離した薄膜集積回路を封止し、封止した薄膜集積回路を回収する作業を連続的に行うことができる。従って、本発明の装置は、量産性が高く、製造効率を向上させることができる。

30

【 0 0 4 5 】

次に、上記とは異なる形態のラミネート装置の構成について図 2 を用いて説明する。本発明のラミネート装置は、薄膜集積回路 1 3 が複数設けられた基板 1 2 を搬送する搬送手段 1 1 と、第 1 の基体 1 8 を加熱溶融状態で押し出しながら供給するダイ 1 4 と、第 2 の基体 1 9 が巻き付けられた供給用ロール 1 5 と、基板 1 2 上に形成された薄膜集積回路 1 3 の一方の面を第 1 の基体 1 8 に接着させ、基板 1 2 から薄膜集積回路 1 3 を剥離すると共に、薄膜集積回路 1 3 を第 1 の基体 1 8 と第 2 の基体 1 9 により封止するラミネート手段 3 7 と、封止された薄膜集積回路 1 3 を巻き取る回収用ロール 2 0 とを有する。この構成では、冷却ローラー 1 6 に対向するように設けられたローラー 3 2 を有し、冷却ローラー 1 6 とローラー 3 2 とでラミネート手段 3 7 を構成する点が特徴となっており、この点が図 1 に示す装置と異なる。つまり、冷却ローラー 1 6 が図 1 に示す装置のラミネート手段 1 7 の有するローラー 2 1 の機能も兼ねた構成となっている。

40

【 0 0 4 6 】

よって、図 2 に示す装置は、図 1 に示す装置のようなラミネート手段 1 7 とは別に冷却ローラー 1 6 を設けている構成に比べて、省スペース化できる。また、図 2 に示す装置は、冷却ローラー 1 6 で薄膜集積回路 1 3 を基板 1 2 から剥離した直後に薄膜集積回路 1 3 を封止できるため、薄膜集積回路 1 3 を封止するまでに発生する薄膜集積回路 1 3 の破壊や

50

損傷を防止することができ、歩留りを向上させることができる。

【 0 0 4 7 】

図 2 に示す装置では、冷却ローラー 1 6 により薄膜集積回路 1 3 の一方の面を第 1 の基体 1 8 に接着させて、基板 1 2 から薄膜集積回路 1 3 を剥離すると共に、ローラー 3 2 により薄膜集積回路 1 3 の他方の面を第 2 の基体 1 9 に接着させる。また、薄膜集積回路 1 3 が冷却ローラー 1 6 とローラー 3 2 の間を通過する際に、加圧処理と加熱処理の一方又は両方を行うことにより、薄膜集積回路 1 3 を、第 1 の基体 1 8 と第 2 の基体 1 9 により封止する。

【 0 0 4 8 】

第 2 の基体 1 9 がホットラミネートタイプのラミネートフィルムである場合には、ラミネート手段 3 7 の有するローラー 3 2 は、加熱手段を有する構成とする。加熱手段は、例えば、電熱線のヒーターや、オイル等の温媒に相当する。ローラー 3 2 で加熱しながら加圧することによって、第 2 の基体 1 9 を薄膜集積回路 1 3 及び第 1 の基体 1 8 と接着し、薄膜集積回路 1 3 を封止する。ローラー 3 2 が加熱手段を有する場合、冷却ローラー 1 6 がローラー 3 2 と対向する構成となっていることにより、冷却ローラー 1 6 とローラー 3 2 とで封止を行う際に、ローラー 3 2 により表面の層が加熱熔融された第 2 の基体 1 9 が、冷却ローラー 1 6 からの伝熱によって速やかに冷却され硬化するため、より確実に封止することができる。また、第 1 の基体 1 8 と薄膜集積回路 1 3 との接着をより確実に行うために、薄膜集積回路 1 3 が冷却ローラー 1 6 の下方の位置に到達したときに、冷却ローラー 1 6 及びローラー 3 2 を下方に動かして、第 1 の基体 1 8 を薄膜集積回路 1 3 に押しつけるようにしてもよい。

【 0 0 4 9 】

第 2 の基体 1 9 がコールドラミネートタイプのラミネートフィルムである場合には、ローラー 3 2 は、加熱手段を有する必要はなく、ローラー 3 2 によって加圧して、第 2 の基体 1 9 を薄膜集積回路 1 3 及び第 1 の基体 1 8 と接着し、薄膜集積回路 1 3 を封止する。

【 0 0 5 0 】

上記の動作から、本発明のラミネート装置は、ダイ 1 4 より供給される第 1 の基体が、冷却ローラー 1 6、回収用ロール 2 0 の順に流れるように設けられる。また、供給用ロール 1 5 から供給される第 2 の基体が、ローラー 3 2、回収用ロール 2 0 の順に流れるように設けられ、供給用ロール 1 5 とローラー 3 2 は同じ方向に回転する。

【 0 0 5 1 】

このように、本発明の装置によると、ダイ 1 4 から加熱熔融状態の第 1 の基体を押し出しながら複数の薄膜集積回路 1 3 が形成された基板 1 2 上に供給し、冷却ローラー 1 6、供給用ロール 1 5、ローラー 3 2、回収用ロール 2 0 が回転することで、基板 1 2 上の複数の薄膜集積回路 1 3 を剥離し、剥離した薄膜集積回路を封止し、封止した薄膜集積回路を回収する作業を連続的に行うことができる。従って、本発明の装置は、量産性が高く、製造効率を向上させることができる。

【 0 0 5 2 】

図 1、2 に示す装置は、薄膜集積回路を剥離するための第 1 の基体を加熱熔融状態で押し出しながら供給する構成となっていたが、第 2 の基体を加熱熔融状態で押し出しながら供給する構成とすることも可能である。

第 2 の基体を加熱熔融状態で押し出しながら供給する構成としたラミネート装置の構成について図 3 を用いて説明する。

【 0 0 5 3 】

本発明のラミネート装置は、第 1 の基体 3 8 が巻き付けられた供給用ロール 2 9 と、基板 1 2 を固定・移動する固定移動手段 3 3 と、薄膜集積回路 1 3 を第 1 の基体 3 8 に接着させると共に、基板 1 2 の一方の面から薄膜集積回路 1 3 を剥離する剥離手段 3 6 と、第 2 の基体 3 9 を加熱熔融状態で押し出しながら供給するダイ 4 4 と、薄膜集積回路 1 3 を第 1 の基体 3 8、第 2 の基体 3 9 により封止するラミネート手段 4 7 と、封止された薄膜集積回路 1 3 を巻き取る回収用ロール 2 0 とを有する。また、上記以外に、第 1 の搬送手段

34、35を有する。

図3に示す構成は、図1に示す構成の上下を逆にし、固定移動手段33と第1の搬送手段34、第2の搬送手段35を新たに設けたような構成となっている。

【0054】

この装置では、供給用ロール29から供給される第1の基体38が第1の搬送手段34によって搬送される。そして、基板12上に形成された薄膜集積回路13の一方の面が第1の基体38に接着するように、固定移動手段33により基板12を第1の基体38上に配置し、基板12を第1の基体38に押しつける。その後、第1の搬送手段34の有する剥離手段36により、基板12から薄膜集積回路13が剥離し、薄膜集積回路13が剥離された後の基板12は第2の搬送手段35によって搬送される。また、薄膜集積回路13が接着した第1の基体38はラミネート手段47の有する圧着ローラー41と冷却ローラー42との間に供給される。また、ダイ44から、第2の基体39を加熱溶融状態で押し出しながらラミネート手段47の有する圧着ローラー41と冷却ローラー42との間に供給する。圧着ローラー41と冷却ローラー42の間に導入された第1の基体38と第2の基体39を圧着ローラー41と冷却ローラー42で加圧しながら冷却することによって、当該薄膜集積回路13の他方の面（薄膜集積回路13の第1の基体と接着していない側の面）に第2の基体39を接着させると共に、薄膜集積回路13を第1の基体38と第2の基体39により封止する。最後に、封止された薄膜集積回路13は、回収用ロール20の方向に流れてゆき、回収用ロール20に巻き取られて回収される。

【0055】

上記の動作から、本発明のラミネート装置は、供給用ロール29から供給される第1の基体38が、第1の搬送手段34の有する剥離手段36、ラミネート手段47の有する圧着ローラー41、回収用ロール20の順に流れるように設けられ、剥離手段36と圧着ローラー41は同じ方向に回転する。また、基板12が第1の搬送手段34、第2の搬送手段35の順に搬送されるように設けられる。また、ダイ44から供給される第2の基体39が、ラミネート手段47の有する冷却ローラー42、回収用ロール20の順に流れるように設けられる。

【0056】

固定移動手段33は、基板12の薄膜集積回路13が設けられた側の面（以下一方の面とよぶ）が第1の基体38と対向するように基板12を固定する役割と、基板12上に形成された薄膜集積回路13と第1の基体38とを接着させるために基板12を移動させる役割とを有する。

基板12の固定は、真空吸着などの方法を用いて行う。また、基板12の移動は、固定移動手段33が移動することにより行う。

なお、固定移動手段33は、図示するように、基板12を1枚ずつ処理するものを用いてもよいし、円柱体や、角柱体等の多面体からなるものを用いてもよい。円柱体や多面体のものを用いる場合は、その側面に基板12を固定させ、円柱体又は多面体が回転することで、基板12を移動させる。

【0057】

第1の搬送手段34は、第1の基体38と、第1の基体38上の薄膜集積回路13が複数設けられた基板12とを搬送する。第1の搬送手段34の一端に配置された剥離手段36は、薄膜集積回路13の一方の面を、第1の基体38に接着させて、基板12の一方の面から薄膜集積回路13を剥離する。図示する構成では、剥離手段36は、ローラーに相当する。また、第2の搬送手段35は、薄膜集積回路13が剥離された基板12を搬送する。

【0058】

第1の基体38は、ラミネートフィルムを用いる。ラミネートフィルムは、ポリプロピレン、ポリエステル、ビニル、ポリフッ化ビニル、塩化ビニルなどの樹脂材料によって複数の層に形成された構成となっており、その表面は、エンボス加工などの加工処理が施されていてよい。また、ラミネートフィルムには、ホットラミネートタイプとコールドラミ

ネットタイプが存在する。

【 0 0 5 9 】

ホットラミネートタイプのラミネートフィルムは、例えば、ポリエステル等からなるベースフィルム上にポリエチレン樹脂等からなる接着層が形成された構成となっており、接着層は、ベースフィルムよりも軟化点の低い樹脂からなる。よって、加熱することによって、接着層のみが溶融してゴム状になり、冷却すると硬化する。ベースフィルムとして使用される材料は、ポリエステルの他に P E T (ポリエチレンテレフタレート) や P E N (ポリエチレンナフタレート) 等でもよい。また、接着層として使用される材料は、ポリエチレン樹脂の他にポリエチレン、ポリエステル、E V A (エチレンビニルアセテート) 等でもよい。

10

【 0 0 6 0 】

コールドラミネートタイプのラミネートフィルムは、例えば、ポリエステルや塩化ビニルなどからなるベースフィルム上に常温で粘着性を有する接着層が形成された構成となっている。

【 0 0 6 1 】

そして、第 1 の基体 3 8 の接着層とは逆側の表面 (ベースフィルム側の表面) には、二酸化珪素 (シリカ) の粉末によりコーティングされていてもよい。このコーティングにより、高温で高湿度の環境下においても防水性を保つことができる。

【 0 0 6 2 】

第 1 の基体としてホットラミネートタイプのラミネートフィルムを用いる場合には、第 1 の搬送手段は加熱手段を有する構成とする。その場合、第 1 の搬送手段 3 4 の有する剥離手段 3 6 を冷却手段を有する構成とすれば、第 1 の搬送手段の有する加熱手段により表面の層が加熱溶融された第 1 の基体 3 8 が、剥離手段 3 6 によって速やかに冷却され硬化し、薄膜集積回路 1 3 を第 1 の基体に接着し、薄膜集積回路 1 3 を基板 1 2 から剥離することができる。なお、冷却手段は、第 1 の搬送手段 3 4 の剥離手段 3 6 よりも手前の部分に設けてもよい。

20

【 0 0 6 3 】

第 2 の基体 3 9 には、熱可塑性樹脂を用いればよい。第 2 の基体 3 9 に用いる熱可塑性樹脂は、軟化点の低いものが好ましい。例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルペンテン等のポリオレフィン系樹脂、塩化ビニル、酢酸ビニル、塩化ビニル - 酢酸ビニル共重合体、エチレン - 酢酸ビニル共重合体、塩化ビニリデン、ポリビニルブチラール、ポリビニルアルコール等のビニル系共重合体、アクリル系樹脂、ポリエステル系樹脂、ウレタン系樹脂、セルロース、セルロースアセテート、セルロースアセテートブチレート、セルロースアセテートプロピオネート、エチルセルロース等のセルロース系樹脂、ポリスチレン、アクリロニトリル - スチレン共重合体等のスチレン系樹脂等が挙げられる。なお、第 1 の基体は、ダイ 1 4 から単層で押し出したものでもよいし、2 層以上を共押し出したものでもよい。

30

【 0 0 6 4 】

また、第 1 の基体 3 8 と第 2 の基体 3 9 の一方又は両方は、透光性を有していてもよい。また、第 1 の基体 3 8 と第 2 の基体 3 9 の一方又は両方は、静電気をチャージすることで、封止する薄膜集積回路 1 3 を保護するために、その表面を導電性材料によりコーティングしてもよい。

40

また、第 1 の基体 3 8 は、保護膜として、炭素を主成分とする薄膜 (ダイヤモンドライクカーボン膜) や、インジウム錫酸化物 (I T O) 等の導電性材料によりコーティングされていてもよい。

【 0 0 6 5 】

基板 1 2 から薄膜集積回路 1 3 が剥離されたら、ダイ 4 4 より第 2 の基体を加熱溶融状態で押し出しながら供給し、ラミネート手段 4 7 により、薄膜集積回路 1 3 の他方の面 (第 1 の基体 3 8 に接着していない側の面) に、第 2 の基体 3 9 を接着させると共に、薄膜集積回路 1 3 を、第 1 の基体 3 8 と第 2 の基体 3 9 により封止する。続いて、回収用ロール

50

20により、封止された薄膜集積回路13を回収する。

【0066】

このように、本発明の装置によると、第1の搬送手段34、第2の搬送手段35、供給用ロール29、圧着ローラー41、冷却ローラー42及び回収用ロール20が回転することで、基板12上の複数の薄膜集積回路13を剥離し、剥離した薄膜集積回路を封止し、封止した薄膜集積回路を回収する作業を連続的に行うことができる。従って、本発明の装置は、量産性が高く、製造効率を向上させることができる。

【0067】

次に、ラミネート装置の全体的な構成について図4を用いて説明する。ここでは、図1の構成を含むラミネート装置の構成について説明する。なお、図4において、図1と同じ構成については、同じ符号で示すものとする。

10

【0068】

第1のカセット23は、基板供給用のカセットであり、薄膜集積回路13が複数設けられた基板12がセットされる。第2のカセット24は、基板回収用のカセットであり、薄膜集積回路13を剥離した後の基板12が回収される。

第1のカセット23と第2のカセット24の間には、搬送手段として、複数のローラー25～27が設けられており、当該ローラー25～27が回転することで、基板12が搬送される。なお、図4においては、ローラーが3個の場合を示しているが、ローラーの数はこれに限定されないことはいうまでもない。

その後は、図1のラミネート装置の説明において既に説明したように、薄膜集積回路13の基板12からの剥離と封止が行われ、続いて、封止された薄膜集積回路13は、切断手段28により切断される。切断手段28は、ダイシング装置、スクライピング装置、レーザー照射装置（特にCO₂レーザー照射装置）等を用いたものである。

20

上記の工程を経て、封止された薄膜集積回路が完成する。

【0069】

なお、図1～図4に示す上記の構成において、基板12上に設けられる薄膜集積回路13は、複数の素子からなる素子群とアンテナとして機能する導電層とを含む。しかしながら、本発明は、この構成に制約されない。

基板12上に設けられる薄膜集積回路13は、素子群のみを含んでいてもよい。そして、アンテナとして機能する導電層を第2の基体19に貼り付けておき、薄膜集積回路13が第2の基体19に接着する際に、薄膜集積回路13が有する複数の素子と前記導電層とを接続させるようにしてもよい。

30

（実施の形態2）

【0070】

本発明のICシート（ICフィルム、シート体、フィルム体ともよぶ）の構成について説明する。本発明のICシートは、複数の薄膜集積回路13の各々を、表裏から封止した第1の基体18と第2の基体19とが、ロール状に巻き取られたものである（図13のICシートの断面図参照）。複数の薄膜集積回路13の各々は、複数の素子とアンテナとして機能する導電層を有する。複数の薄膜集積回路13の各々は規則的に配列する。

【0071】

40

上記のように、一对の基体により封止された複数の薄膜集積回路13を含むシート状のICシートは出荷が容易であり、特に、大量の薄膜集積回路13の出荷に有効である。

また、複数の薄膜集積回路13は、個々が分断された状態であれば取り扱いが困難であるものの、本発明が提供するICシートは、シート状であるために、取り扱いが容易であり、薄膜集積回路13の破壊や損傷を防止することができる。

（実施の形態3）

【0072】

本発明のICシートの巻物（巻き取り物、巻体、巻体物、巻装体等ともよぶ）の構成について説明する。本発明のICシートの巻物は、基体が巻き取られたものであり、より具体的には、複数の薄膜集積回路13の各々を、表裏から封止した第1の基体18と第2の基

50

体 19 とが、ロール状に巻き取られたものである（図 12（A）の IC シートの巻物の断面図と図 12（B）の IC シートの巻物の斜視図参照）。複数の薄膜集積回路 13 の各々は、複数の素子とアンテナとして機能する導電層を有する。複数の薄膜集積回路 13 の各々は規則的に配列する。

【0073】

上記のように、一対の基体により封止された複数の薄膜集積回路 13 が巻き取られた IC シートの巻物は出荷が容易であり、特に、大量の薄膜集積回路 13 の出荷に有効である。また、複数の薄膜集積回路 13 は、個々が分断された状態であれば取り扱いが困難であるものの、本発明が提供する IC シートの巻物は、巻き取られた状態であるために、取り扱いが容易であり、薄膜集積回路 13 の破壊や損傷を防止することができる。

10

（実施の形態 4）

【0074】

本発明の IC チップの作製方法について、図面を参照して説明する。

まず、基板 100 上に、剥離層 101 ~ 103 を形成する（図 5（A）参照）。基板 100 とは、ガラス基板、石英基板、プラスチック基板、アクリル等の可撓性を有する合成樹脂からなる樹脂基板、金属基板、シリコン基板等に相当する。なお、シリコン基板を用いるときは、剥離層を設けなくてもよい。

剥離層 101 ~ 103 は、珪素を含む層をスパッタリング法やプラズマ CVD 法などにより形成する。珪素を含む層とは、珪素を含む非晶質半導体層、非晶質状態と結晶状態とが混在したセミアモルファス半導体層、結晶性半導体層等に相当する。

20

【0075】

また、剥離層 101 ~ 103 は、公知の手段（スパッタリング法やプラズマ CVD 法等）により、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）、パラジウム（Pd）、オスミウム（Os）、イリジウム（Ir）、ケイ素（Si）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材料若しくは化合物材料からなる層を、単層又は積層して形成する。

【0076】

剥離層 101 ~ 103 は基板 100 上に選択的に形成する。このときの上面図を図 8 に示す。なお、図 5 に示す断面構造は、図 8 の A - B の断面構造である。

30

このような選択的な形成は、剥離層 101 ~ 103 を除去後、当該剥離層 101 ~ 103 の上層に設けられた複数の薄膜集積回路 112 が飛散しないようにするために行う処理である。

【0077】

次に、剥離層 101 ~ 103 上に、下地用の絶縁膜 104 を形成する。続いて、絶縁膜 104 上に素子群 105 を形成する。素子群 105 は、例えば、薄膜トランジスタ、容量素子、抵抗素子、ダイオード等を 1 つ又は複数形成する。図 5 では、素子群 105 として、GOLD 構造の薄膜トランジスタを形成した例を示しているが、ゲイト電極の側面にサイドウォールを形成して LDD 構造とした薄膜トランジスタでもよい。次に、素子群 105 を覆うように、絶縁膜 108 を形成し、当該絶縁膜 108 上に、絶縁膜 109 を形成する。続いて、絶縁膜 109 上に、アンテナとして機能する導電層 110 を形成する。続いて、導電層 110 上に、保護膜として機能する絶縁膜 111 を形成する。上記の工程を経て、素子群 105 と、導電層 110 とを含む薄膜集積回路 112 が完成する。

40

【0078】

絶縁膜 108、109、111 は、有機材料又は無機材料により形成する。有機材料には、ポリイミド、アクリル、ポリアミド、シロキサン、エポキシ等を用いる。シロキサンとは、珪素（Si）と酸素（O）との結合で骨格構造が構造され、置換基に少なくとも水素を含む有機基（例えば、アルキル基、芳香族炭化水素）、又は置換基にフルオロ基、又は、置換基に少なくとも水素を含む有機基とフルオロ基を用いたものである。また、無機材料には、酸化珪素、窒化珪素、酸化窒化珪素、窒化酸化珪素等の材料を用いる。

50

【0079】

なお、薄膜集積回路112の飛散を防止するための手法として、剥離層101～103の選択的な形成という手法ではなく、絶縁膜111の膜厚を厚くする手法を採用してもよい。絶縁膜111の膜厚を通常よりも厚くすれば、当該絶縁膜111の重みにより、薄膜集積回路112の飛散を防止することができる。

【0080】

次に、隣接する薄膜集積回路112の間に、剥離層101～103が露出するように、開口部114～117を形成する(図5(B)参照)。開口部114～117の形成は、マスクを利用したエッチング、ダイシング、レーザー光の照射等によって行う。

【0081】

続いて、剥離層101～103を除去するエッチング剤を開口部114～117に導入して、剥離層101～103を徐々に後退させて、除去する(図6(A)参照)。エッチング剤としては、フッ化ハロゲンを含む気体又は液体を使用する。例えばフッ化ハロゲンとして三フッ化塩素(ClF_3)を使用する。

【0082】

また、例えば、フッ化ハロゲンとして、三フッ化窒素(NF_3)、三フッ化臭素(BrF_3)、フッ化水素(HF)を使用する。なお、フッ化水素は、剥離層として、珪素を含む層を形成した場合に使用する。

【0083】

なお、上述したように、本工程では、剥離層101～103を選択的に形成していたために、当該剥離層101～103の除去後、絶縁膜104の一部は基板100に密着した状態にある。従って、薄膜集積回路112の飛散を防止することができる。

次に、薄膜集積回路112の一方の面を第1の基体121に接着させる。そうすると、基板100から、薄膜集積回路112が剥離される。

【0084】

上記の工程では、基板100上に絶縁膜104の一部が残存しているが、本発明は、この場合に制約されない。基板100と絶縁膜104との密着性が弱い場合、上記工程を経ると、基板100上から絶縁膜104が完全に剥離されることがある。

【0085】

次に、薄膜集積回路112の他方の面を、第2の基体122に接着させると共に、薄膜集積回路112を、第1の基体121と第2の基体122により封止する(図6(B)参照)。そうすると、薄膜集積回路112は、第1の基体121と第2の基体122により封止された状態となる。

【0086】

次に、薄膜集積回路112の間の、第1の基体121と第2の基体122を、ダイシング、スクライピング又はレーザカット法により切断する。そうすると、封止されたICチップが完成する(図7(A)、(B)参照)。

【0087】

上記の工程を経て完成した封止されたICチップは、5mm四方(25mm^2)以下、好ましくは0.3mm四方(0.09mm^2)～4mm四方(16mm^2)とする。

【0088】

なお、シリコン基板を用いない場合の本発明のICチップは絶縁基板上に形成された薄膜集積回路を用いるため、円形のシリコン基板から形成されたチップと比較して、母体基板形状に制約がない。そのため、ICチップの生産性を高め、大量生産を行うことができる。その結果、ICチップのコストを削減することができる。また、本発明のICチップは、シリコン基板からなるチップと異なり、0.2 μm 以下、代表的には40nm～170nm、好ましくは50nm～150nmの膜厚の半導体膜を能動領域として用いるため、非常に薄型となる。その結果、物品へ実装しても、薄膜集積回路の存在が認識しづらく、改ざん防止につながる。また本発明のICチップは、シリコン基板からなるチップと比較して、電波吸収の心配がなく、高感度な信号の受信を行うことができる。さらにシリコン

10

20

30

40

50

基板を有さない薄膜集積回路は、透光性を有する。その結果、様々な物品に応用することができ、例えば、物品の印字面に実装しても、デザイン性を損ねることがない。

本実施の形態は、上記の実施の形態と自由に組み合わせることができる。

【実施例１】

【００８９】

本発明のラミネート装置により製造されるＩＣチップは、複数の素子と、アンテナとして機能する導電層とを有する。複数の素子とは、例えば、薄膜トランジスタ、容量素子、抵抗素子、ダイオード等に相当する。

【００９０】

ＩＣチップ２１０は、非接触でデータを交信する機能を有し、様々な回路を構成する。例えば、電源回路２１１、クロック発生回路２１２、データ復調／変調回路２１３、制御回路２１４（例えば、ＣＰＵやＭＰＵなどに相当）、インターフェイス回路２１５、メモリ２１６、データバス２１７、アンテナ（アンテナコイルともよぶ）２１８等を有する（図９参照）。

10

【００９１】

電源回路２１１は、アンテナ２１８から入力された交流信号を基に、上記の各回路に供給する各種電源を生成する回路である。クロック発生回路２１２は、アンテナ２１８から入力された交流信号を基に、上記の各回路に供給する各種クロックを生成する回路である。データ復調／変調回路２１３は、リーダライタ２１９と交信するデータを復調／変調する機能を有する。制御回路２１４は、例えば、中央処理ユニット（ＣＰＵ、Central Processing Unit）やマイクロプロセッサ（ＭＰＵ、Micro Processor Unit）等に相当し、他の回路を制御する機能を有する。アンテナ２１８は、電磁界或いは電波の送受信を行う機能を有する。リーダライタ２１９は、薄膜集積回路との交信、制御及びそのデータに関する処理を制御する。

20

【００９２】

なお、薄膜集積回路が構成する回路は上記構成に制約されず、例えば、電源電圧のリミッタ回路や暗号処理専用ハードウェアといった他の構成要素を追加した構成であってもよい。

【実施例２】

【００９３】

本発明のラミネート装置により製造されるＩＣチップの用途は広範にわたるが、例えば、紙幣、硬貨、有価証券類、無記名債券類、証券類（運転免許証や住民票等、図１０（Ａ）参照）、包装用容器類（包装紙やボトル等、図１０（Ｂ）参照）、記録媒体（ＤＶＤソフトやビデオテープ等、図１０（Ｃ）参照）、乗物類（自転車等、図１０（Ｄ）参照）、身の回り品（鞆や眼鏡等、図１０（Ｅ）参照）、食品類、衣類、生活用品類、電子機器等に設けて使用することができる。電子機器とは、液晶表示装置、ＥＬ表示装置、テレビジョン装置（単にテレビ又はテレビ受像機とも呼ぶ）及び携帯電話等を指す。

30

【００９４】

なお、ＩＣチップは、物品の表面に貼ったり、物品に埋め込んだりして、ＩＣチップを物品に固定する。例えば、本なら紙に埋め込んだり、有機樹脂からなるパッケージなら当該有機樹脂に埋め込んだりするとよい。紙幣、硬貨、有価証券類、無記名債券類、証券類等にＩＣチップを設けることにより、偽造を防止することができる。また、包装用容器類、記録媒体、身の回り品、食品類、衣類、生活用品類、電子機器等にＩＣチップを設けることにより、検品システムやレンタル店のシステムなどの効率化を図ることができる。乗物類にＩＣチップを設けることにより、偽造や盗難を防止することができる。

40

【００９５】

また、ＩＣチップを、物の管理や流通のシステムに応用することで、システムの高機能化を図ることができる。例えば、表示部２９４を含む携帯端末の側面にリーダライタ２９５を設けて、品物２９７の側面にＩＣチップ２９６を設ける場合が挙げられる（図１１（Ａ）参照）。この場合、リーダライタ２９５にＩＣチップ２９６をかざすと、表示部２９４

50

に品物 2 9 7 の原材料や原産地、流通過程の履歴等の情報が表示されるシステムになっている。また、別の例として、ベルトコンベアの脇にリーダライタ 2 9 5 を設ける場合が挙げられる（図 1 1（B）参照）。この場合、品物 2 9 7 の検品を簡単に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0096】

【図 1】本発明のラミネート装置を説明する図。

【図 2】本発明のラミネート装置を説明する図。

【図 3】本発明のラミネート装置を説明する図。

【図 4】本発明のラミネート装置を説明する図。

10

【図 5】ICチップの作製方法を説明する図。

【図 6】ICチップの作製方法を説明する図。

【図 7】ICチップの作製方法を説明する図。

【図 8】ICチップの作製方法を説明する図。

【図 9】ICチップを説明する図。

【図 10】ICチップの使用形態について説明する図。

【図 11】ICチップの使用形態について説明する図。

【図 12】本発明のICシートの巻物を説明する図。

【図 13】本発明のICシートを説明する図。

20

【符号の説明】

【0097】

1 1 搬送手段

1 2 基板

1 3 薄膜集積回路

1 4 ダイ

1 5 供給用ロール

1 6 冷却ローラー

1 7 ラミネート手段

1 8 第 1 の基体

1 9 第 2 の基体

30

2 0 回収用ロール

2 1 ローラー

2 2 ローラー

2 3 カセット

2 4 カセット

2 5 ローラー

2 6 ローラー

2 7 ローラー

2 8 切断手段

2 9 供給用ロール

40

3 2 ローラー

3 3 固定移動手段

3 4 搬送手段

3 5 搬送手段

3 6 剥離手段

3 7 ラミネート手段

3 8 第 1 の基体

3 9 第 2 の基体

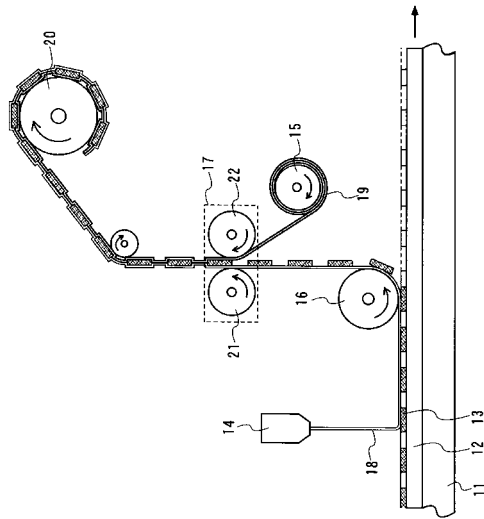
4 1 圧着ローラー

4 2 冷却ローラー

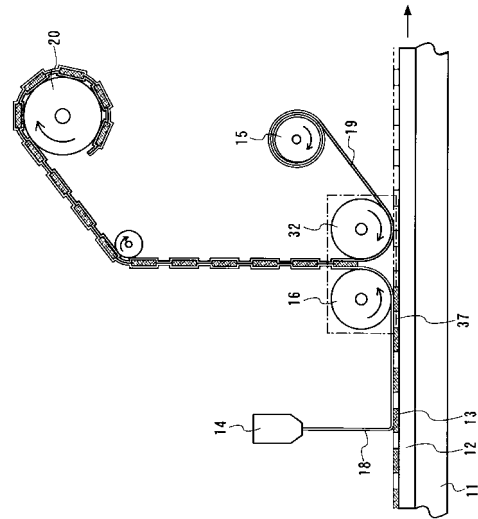
50

4 4	ダイ	
4 7	ラミネート手段	
1 0 0	基板	
1 0 1	剥離層	
1 0 4	絶縁膜	
1 0 5	素子群	
1 0 8	絶縁膜	
1 0 9	絶縁膜	
1 1 0	導電層	
1 1 1	絶縁膜	10
1 1 2	薄膜集積回路	
1 1 4	開口部	
1 2 1	第 1 の基体	
1 2 2	第 2 の基体	
2 1 0	ＩＣチップ	
2 1 1	電源回路	
2 1 2	クロック発生回路	
2 1 3	データ復調 / 変調回路	
2 1 4	制御回路	
2 1 5	インターフェイス回路	20
2 1 6	メモリ	
2 1 7	データバス	
2 1 8	アンテナ	
2 1 9	リーダライタ	
2 9 4	表示部	
2 9 5	リーダライタ	
2 9 6	ＩＣチップ	
2 9 7	品物	

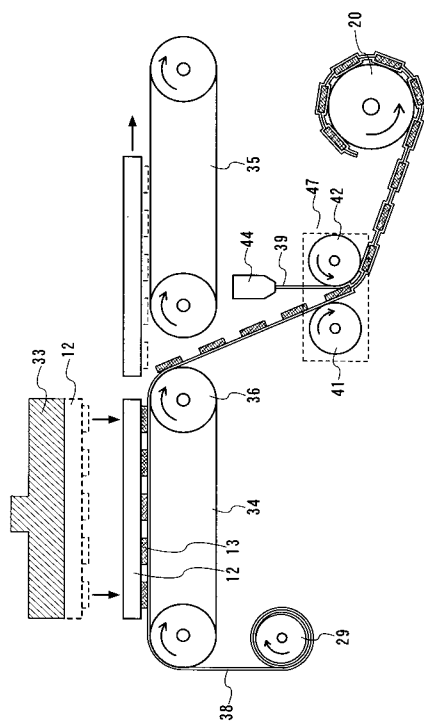
【図 1】



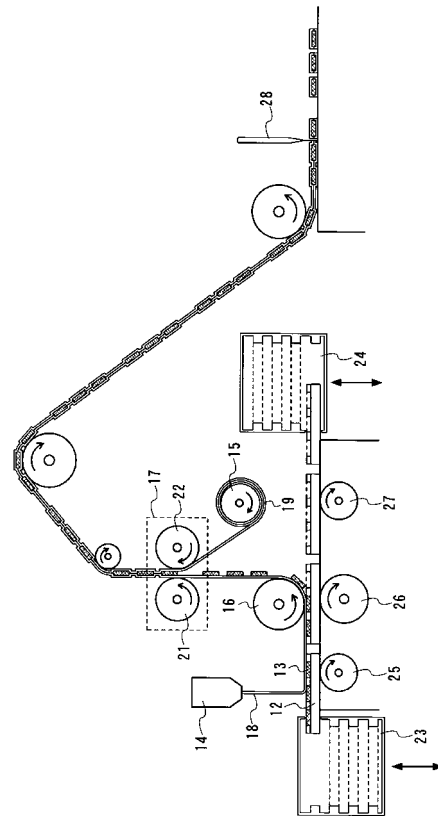
【図 2】



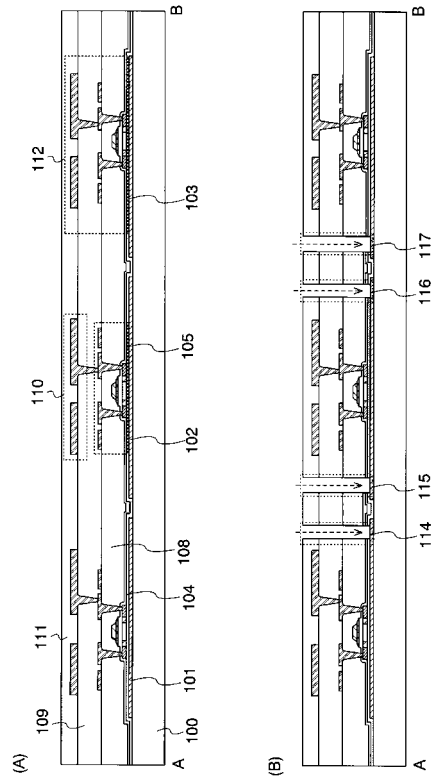
【図 3】



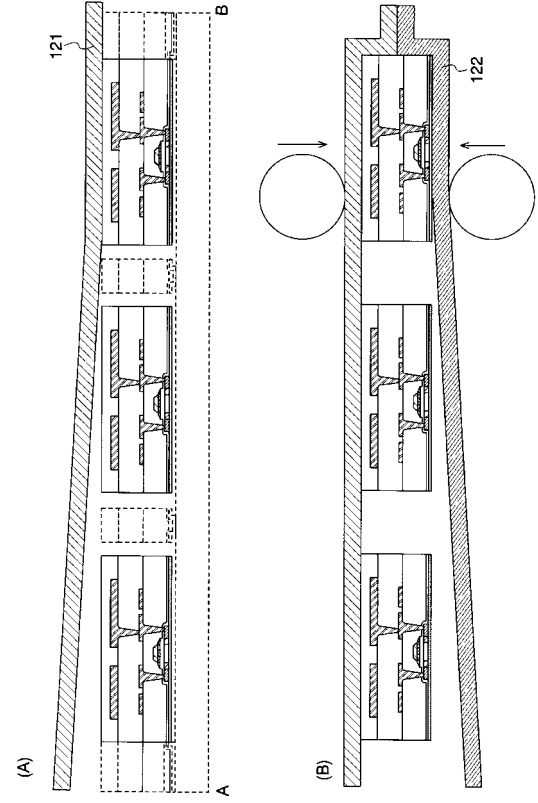
【図 4】



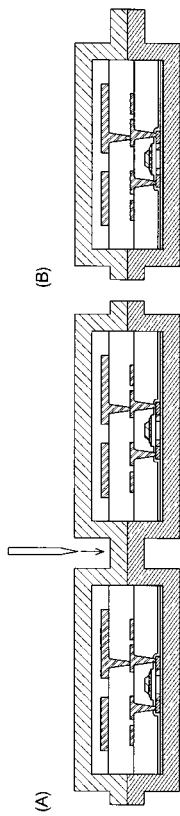
【図 5】



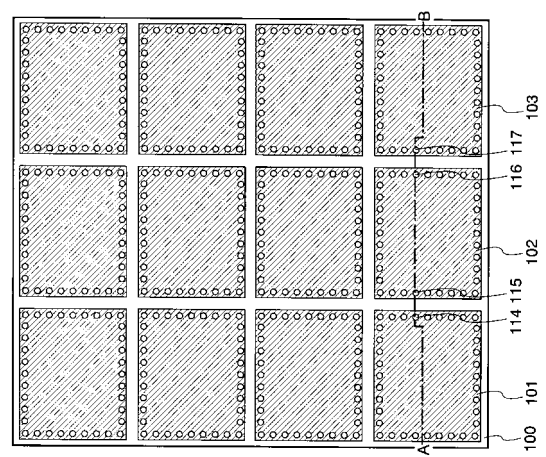
【図 6】



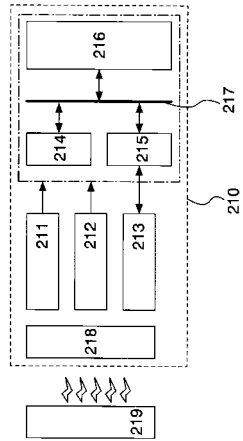
【図 7】



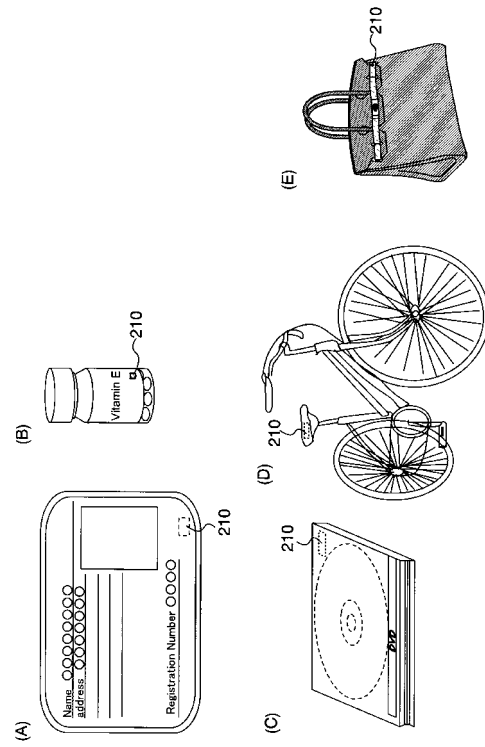
【図 8】



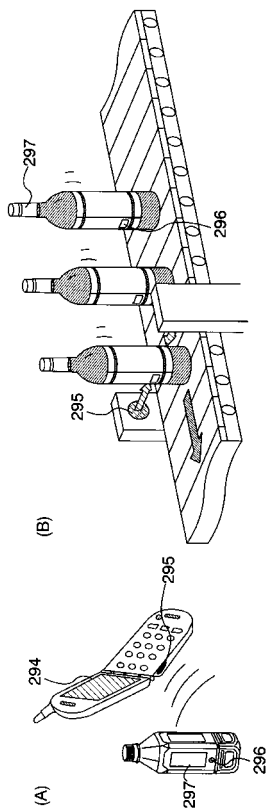
【図 9】



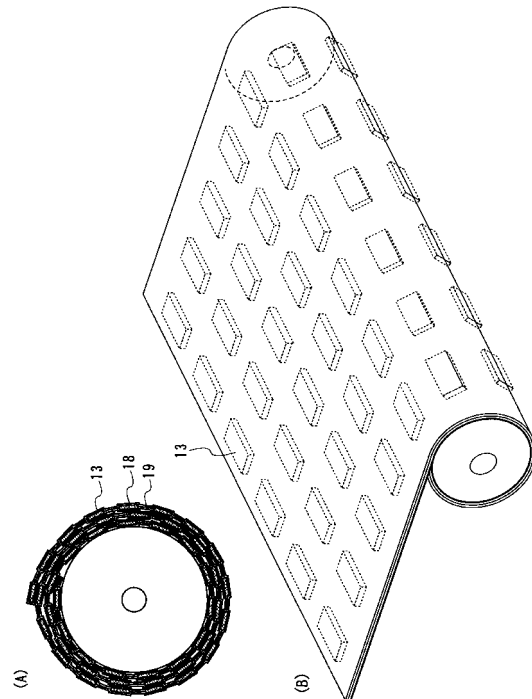
【図 10】



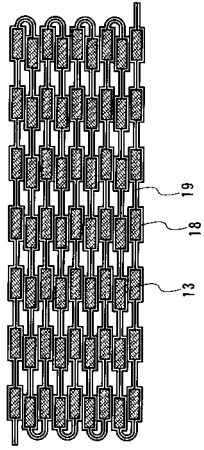
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

- (72)発明者 渡辺 康子
神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社半導体エネルギー研究所内
- (72)発明者 樋口 美由紀
神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

審査官 今井 淳一

- (56)参考文献 特開 2 0 0 3 - 0 3 0 6 1 5 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 3 2 4 1 4 2 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 0 1 6 4 1 4 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 2 7 2 9 2 3 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 1 L 2 1 / 5 6