(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2012-136632
(P2012-136632A)
(43)公開日　平成24年7月19日(2012.7.19)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
C09J	7/02	(2006.01)	C09J	7/02	Z	4J004
H01L	21/301	(2006.01)	H01L	21/78	M	
			H01L	21/78	U	
			H01L	21/78	B	

審査請求 有　請求項の数 8　ＯＬ　（全 14 頁）

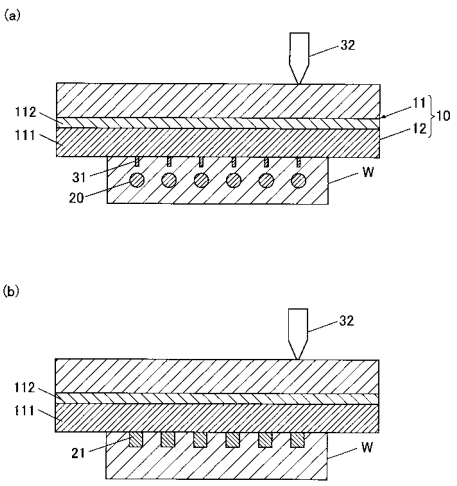
(21)出願番号　特願2010-289784 (P2010-289784)
(22)出願日　平成22年12月27日 (2010.12.27)

(71)出願人　000005290
古河電気工業株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目２番３号
(74)代理人　100090033
弁理士　荒船　博司
(74)代理人　100093045
弁理士　荒船　良男
(72)発明者　大田　郷史
東京都千代田区丸の内２丁目２番３号　古河電気工業株式会社内
(72)発明者　矢野　正三
東京都千代田区丸の内２丁目２番３号　古河電気工業株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ウエハ貼着用粘着シート

(57)【要約】
【課題】劈開によるウエハの個片化において、個片化されたチップの劈開面の整直性と、チップへの粘着剤屑の付着の防止を両立する。
【解決手段】劈開によるウエハの個片化の際に用いるウエハ貼着用粘着シート１０を構成する基材シート１１を、ゴム状弾性を有する非晶性樹脂からなる第１の層１１１、及び第１の層より粘着剤層側に位置し結晶性樹脂からなる第２の層１１２から形成し、第１の層の厚さを、前記基材シートの厚さの５５％以上とする。
【選択図】図３



【特許請求の範囲】
【請求項１】
基材シートと粘着剤層からなる、劈開によるウエハの個片化工程で用いられるウエハ貼着用粘着シートであって、
前記基材シートは、ゴム状弾性を有する非晶性樹脂からなる第１の層と、第１の層より粘着剤層側に位置し、結晶性樹脂からなる第２の層とを有し、
前記第１の層の厚さは、前記基材シートの厚さの５５％以上であり、
前記第２の層の上に、前記粘着剤層が形成されていることを特徴とする、ウエハ貼着用粘着シート。
【請求項２】
前記結晶性樹脂は、エチレン成分含有量が９０重量％以上であるエチレン－（メタ）アクリル酸共重合体であることを特徴とする、請求項１に記載のウエハ貼着用粘着シート。
【請求項３】
前記非晶性樹脂は、エチレン、及びポリ（メタ）アクリル酸を含むアイオノマー樹脂であることを特徴とする、請求項１または２の何れか一項に記載のウエハ貼着用粘着シート。
【請求項４】
前記粘着剤層の厚さが、３～１２μｍであることを特徴とする、請求項１～３の何れか一項に記載のウエハ貼着用粘着シート。
【請求項５】
前記基材シートの厚さが、７０～１２０μｍであることを特徴とする、請求項１～４の何れか一項に記載のウエハ貼着用粘着シート。
【請求項６】
ウエハ表面に、請求項１～５の何れか一項に記載のウエハ貼着用粘着シートを貼り付けるシート貼付工程と、
前記ウエハにレーザー光を照射し、該ウエハ内部に破断起点となる改質領域を形成するレーザー加工工程と、
前記ウエハ貼着用粘着シートの前記基材シート側より、前記改質領域に沿って押圧することで、前記ウエハを劈開し個片化する劈開工程と、
を含む、ウエハの個片化方法。
【請求項７】
ウエハにレーザー光を照射し、該ウエハ表面に破断起点となる溝を形成するレーザー加工工程と、
前記溝が形成されたウエハ表面に、請求項１～５の何れか一項に記載のウエハ貼着用粘着シートを貼り付けるシート貼付工程と、
前記ウエハ貼着用粘着シートの前記基材シート側より、前記溝に沿って押圧することで、前記ウエハを劈開し個片化する劈開工程と、
を含む、ウエハの個片化方法。
【請求項８】
請求項６又は７に記載のウエハの個片化方法を用いて、ウエハを個片化する工程を含む、チップの製造方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、劈開によるウエハの個片化工程に用いられるウエハ貼着用粘着シートに関する。また、本発明は、ウエハ貼着用粘着シートを用いたウエハの個片化方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
近年、液晶ディスプレイや照明機器の光源として、従来の蛍光灯などと比較して省電力、長寿命である発光ダイオード（以下ＬＥＤと記載）の需要が急増している。ＬＥＤ形成

の基板としては主にサファイアが用いられており、ＬＥＤの製造プロセスでは、サファイア基板上に窒化ガリウムなどの発光層を形成した後、基板の裏面から薄化加工後、ＬＥＤチップに個片化して実装するプロセス等が採用されている。

【０００３】

サファイア基板は一般的な半導体デバイスに用いられるシリコンウエハに比べて非常に硬いこと、また、ＬＥＤデバイスは発光素子であるため一般的な半導体ウエハよりもクラックの許容巾が狭いこと、から、一般的なウエハの個片化方法である回転刃による個片化方法ではなく、ウエハ上のストリート（分割予定ライン）に沿ってレーザー光線を照射して、ウエハ表面にレーザー加工溝を形成し、このレーザー加工溝に沿ってウエハを劈開する方法が適用されている（例えば、特許文献１を参照）。

【０００４】

また、レーザー加工装置を用いて、ウエハ上のストリートに沿ってウエハの内部に多光子吸収による改質領域を形成し、この改質領域を起点としてウエハを劈開する方法が開示されている（例えば、特許文献２を参照）。

【０００５】

ところで、従来、個片化されたウエハ（チップ）を保持するために、個片化前のウエハに粘着シート（ダイシングテープ、ダイシングフィルム）を貼着した後に、ウエハを切断或いは分割する方法は公知である。

劈開によるウエハの個片化工程においても、チップの保持のために粘着シートをウエハに貼り付け、ウエハに貼り付けられた粘着シートの上から、分割予定ラインに沿って押圧冶具（ブレード）を押し当てて、ウエハを劈開する方法が開示されている（特許文献３の段落[０００３]）。

【０００６】

一般的に、劈開によるウエハの個片化工程で使用される粘着シートには、押圧冶具の動きに追従するエキスパンド（延伸）性のある比較的軟質な樹脂からなる基材が用いられており、たとえば、ポリエチレンやその共重合体、ポリプロピレンやその共重合体、またはポリプロピレンと熱可塑性エラストマーの混合物、あるいは、ポリエチレン系の共重合体を金属イオンで架橋したアイオノマーなどの樹脂からなる基材が用いられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００７】

【特許文献１】特開平１０－３０５４２０号公報

【特許文献２】特許第３７７９２３７号公報

【特許文献３】特開２０１０－１３５４８４号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００８】

特許文献３に記載されるような劈開方法においては、押圧冶具を粘着シート側から押し込むため、粘着シートの押圧冶具との接触部位は、局部的に変形する（伸ばされる）。この局部的な変形（伸び）に対する復元性が十分でない場合、スクライブラインに歪みが生じる。このため、劈開ライン数が増えるとともに、本来のスクライブラインと、押圧冶具による押圧箇所との間にずれが生じ、個片化されたチップの整直性を実現することが困難になる。

近年のＬＥＤデバイスの小サイズ化によってチップサイズも１ｍｍ以下が主流となっていること、ＬＥＤデバイスの大部分であるサファイアウエハが技術革新により大口径化されていることから、ウエハ上の分割予定ラインの密度も増加傾向にあり、整直性の高い劈開面のチップをいかに確実に製造するかが課題となっている。

しかしながら、劈開による個片化工程に用いられてきた従来の粘着シートの多くは、押圧冶具の動きに追従するエキスパンド性を持っている一方で、変形からの復元性が十分でないため、チップの整直性を確実にすることができないという問題がある。

【０００９】
他方、粘着シート中の、基材シートと粘着剤層の界面付近に着目すると、基材シートの変形からの復元性が高く、変形に対する追従性が小さい場合、押圧冶具の押し込みによって、劈開により除去されるべき劈開領域の外側、つまりチップ裏面にも圧力が相当かかることとなる。これによって、チップ裏面と粘着剤との粘着が過度となり、押圧を除去した際、粘着シートが変形から復元しようとする際に、チップの端で粘着剤層がえぐり取られ、結果的に、チップ裏面に粘着剤屑が付着しやすくなるという問題がある。この問題は、チップの歩留まり低下を招く原因にもなる。
このように、粘着シートをウエハ裏面に貼り付け、この粘着シートの上から押圧することによりウエハを劈開するウエハの個片化方法においては、全体として変形からの復元性に優れ、粘着剤層周辺では変形への追従性に優れる粘着シートを用いることが理想的である。
【００１０】
そこで、本発明は、全体として変形からの復元性に優れ、粘着剤層周辺では変形への追従性に優れる粘着シートを提供することにより、チップの整直性と、チップへの粘着剤屑の付着の抑制を両立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】
【００１１】
本発明者らは、上記の課題に対して鋭意検討した結果、従来の粘着シートの復元性不足の要因としては粘着シートを構成する基材シートが塑性変形していることが根底にあることを見出した。そして、塑性変形が比較的小さい、ゴム状弾性を有する非晶性の樹脂で基材シートの大部分を形成することで、チップの整直性を実現するのに十分な基材シートの復元性を得ることができることを見出した。
さらに、本発明者らは、基材シートの粘着剤層側を、ゴム状弾性が小さく、塑性変形しやすい結晶性の樹脂で形成することで、チップの整直性を実現するのに十分な基材シートの復元性を維持しつつ、チップへの粘着剤屑の付着を抑制するのに十分な変形に対する追従性が発揮できることを見出し、本発明を完成させた。
【００１２】
すなわち、前記課題を解決する本発明は、基材シートと粘着剤層からなる、劈開によるウエハの個片化工程で用いられるウエハ貼着用粘着シートであって、前記基材シートは、ゴム状弾性を有する非晶性樹脂からなる第１の層と、第１の層より粘着剤層側に位置し、結晶性樹脂からなる第２の層とを有し、前記第１の層の厚さは、前記基材シートの厚さの５５％以上であることを特徴とする。
【００１３】
本発明のウエハ貼着用粘着シートは、全体としては押圧の変形からの復元性に優れると同時に、粘着剤層周辺では、変形に対する追従性に優れるため、スクライブライン（分割予定ライン）に歪みを発生させることなく、チップの高い整直性を実現すること、加えてチップ表面への粘着剤屑の付着の抑制を実現することに寄与する。
【００１４】
本発明の好ましい形態では、前記結晶性樹脂は、ポリエチレン系樹脂、及びポリプロピレン系樹脂から選ばれる。中でも、ポリエチレン系樹脂として、エチレン成分含有量が９０重量％以上であるエチレン－（メタ）アクリル酸共重合体が好ましく用いられる。
このような形態とすることで、粘着剤層周辺において、変形に対する十分な追従性を実現することができ、チップ表面への粘着剤屑の付着をより効果的に抑制することができる。
【００１５】
本発明の好ましい形態では、前記第２の層の上に、前記粘着剤層が形成される。
このような形態とすることで、粘着剤層とチップ表面との過度な粘着を効果的に抑制することができ、粘着剤屑の付着をより効果的に抑制することができる。
【００１６】

本発明の好ましい形態では、前記非晶性樹脂は、金属イオンで架橋されたアイオノマー樹脂である。中でも、前記非晶性樹脂は、エチレン、及び（メタ）アクリル酸を含むアイオノマー樹脂であることが好ましい。

このような形態とすることで、押圧に対する変形からの十分な復元性を実現することができ、チップの整直性をより高めることができる。特に、第２の層をエチレン－（メタ）アクリル酸共重合体で形成する場合には、第２の層との密着性が高いエチレン、及び（メタ）アクリル酸を含むアイオノマー樹脂を用いることが好ましい。

【００１７】

本発明の好ましい形態では、前記粘着剤層の厚さが、３～１２μｍである。

このような形態とすることで、粘着剤層に必要な粘着力を持たせつつチップへの粘着剤層の付着をより効果的に抑制することができる。

【００１８】

本発明の好ましい形態では、前記基材シートの厚さが、７０～１２０μｍである。

このような形態とすることで、変形に対する十分な追従性を実現することができ、チップへの粘着剤層の付着をより効果的に抑制することができる。

【００１９】

また、前記課題を解決する本発明は、ウエハ表面に、上述したウエハ貼着用粘着シートを貼り付けるシート貼付工程と、前記ウエハにレーザー光を照射し、該ウエハ内部に破断起点となる改質領域を形成するレーザー加工工程と、前記ウエハ貼着用粘着シートの前記基材シート側より、前記改質領域に沿って押圧することで、前記ウエハを劈開し個片化する劈開工程と、を含む、ウエハの個片化方法である。

【００２０】

また、本発明の他の形態は、ウエハにレーザー光を照射し、該ウエハ表面に破断起点となる溝を形成するレーザー加工工程と、前記溝が形成されたウエハ表面に、上述したウエハ貼着用粘着シートを貼り付けるシート貼付工程と、前記ウエハ貼着用粘着シートの前記基材シート側より、前記溝に沿って押圧することで、前記ウエハを劈開し個片化する劈開工程と、を含む、ウエハの個片化方法である。

これらの個片化方法は、チップの優れた整直性を実現する上に、個片化されたチップ表面への粘着剤層の付着の抑制をも実現する。

【００２１】

また、本発明は、前記ウエハの個片化方法により、ウエハを個片化することにより、チップを製造する方法を提供する。

【発明の効果】

【００２２】

本発明によれば、劈開によるウエハの個片化において、スクライブラインの歪みを抑制することができると同時に、粘着剤のチップ表面への過度な粘着を抑制することができ、チップの高い整直性と、チップ表面への粘着剤層の付着の抑制を両立することができる。

【図面の簡単な説明】

【００２３】

【図１】本発明のウエハ貼着用粘着シートの一例を示す断面図である。

【図２】（ａ）は、レーザー加工によりウエハ内部に改質領域が形成された様子を示す断面図であり、（ｂ）はレーザー加工によりウエハ表面に溝が形成された様子を示す断面図である。

【図３】（ａ）は、図２（ａ）のウエハ表面にウエハ貼着用粘着シートを貼り付け、ウエハ貼着用粘着シート上から押圧冶具で押圧しようとする状態を示す断面図であり、（ｂ）は、図２（ｂ）のウエハ表面にウエハ貼着用粘着シートを貼り付け、ウエハ貼着用粘着シート上から押圧冶具で押圧しようとする状態を示す断面図である。

【図４】図３（ａ）において、ウエハ貼着用粘着シート上から押圧冶具で押圧した場合の、ウエハ貼着用粘着シートの変形状態を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００２４】
以下に、本発明を詳細に説明する。
図１は、本発明の一実施形態を示すウエハ貼着用粘着シート１０の断面図である。ウエハ貼着用粘着シート１０は、基材シート１１と粘着剤層１２とを備えている。基材シート１１は、第１の層１１１と第２の層１１２とを有している。第２の層１１２は、第１の層１１１より粘着剤層側に位置している。
【００２５】
第１の層１１１の厚さは、基材シート１１に対して、少なくとも５５％程度を占める。第１の層の厚さが５５％を下回ると、基材シートの復元性が十分でなくなる。第１の層１１１の厚さの割合の上限は特に制限されるものではないが、９０％程度を目安とすることができる。
【００２６】
第１の層１１１は、ゴム状弾性を有する非晶性樹脂からなる。第１の層１１１に用いる非晶性樹脂は、劈開の際の押圧による変形に対してゴム状弾性を示す樹脂であればよい。このような樹脂は、劈開の際の通常の押圧によって降伏点を示さないため、押圧による明確な降伏変形（塑性変形）を起こすことなく、押圧の除去によって形状が復元する。なお、降伏変形が発生しないことは、粘着シートの引張試験において、明確な降伏点を示さないことをもって確認できる。降伏点とは、ＪＩＳ　Ｋ　７１６１－１９９４にて定義される引張降伏ひずみを意味する。
【００２７】
第１の層１１１を形成する非晶性樹脂としては、例えば、金属架橋されたアイオノマー樹脂が挙げられる。金属架橋されたアイオノマー樹脂は、金属イオンの架橋、あるいは官能基の立体障害によって、高分子鎖が不規則に凝集しているため、結晶性が低く（非晶性であり）、高いゴム状弾性を有する。
金属架橋されたアイオノマー樹脂としては、アクリル酸、メタクリル酸、又はこれらのエステル等のカルボキシル基含有モノマーと、エチレン、プロピレン等のモノマーとの共重合体からなる高分子鎖を、ナトリウムや亜鉛などの金属カチオンで架橋したものが挙げられる。
アイオノマー樹脂を構成する高分子鎖としては、エチレン、及びメタクリル酸からなる２元共重合体、エチレン、メタクリル酸、（メタ）アクリル酸アルキルエステルからなる３元共重合体が好ましく挙げられ、中でも、後に述べる押圧時の変形領域をできるだけ小さくする観点から、より柔軟である上記３元共重合体が好ましく挙げられる。
【００２８】
第２の層１１２は、結晶性樹脂からなる。第２の層１１２に用いる結晶性樹脂は、第１の層１１１に用いる非晶性樹脂に比してゴム状弾性が低く、劈開の際の通常の押圧によって降伏変形（塑性変形）を発生しやすい。
【００２９】
第２の層１１２を形成する結晶性樹脂としては、プロピレンやエチレンを主なモノマー単位として含むポリプロピレン系樹脂やポリエチレン系樹脂が挙げられる。
上述した第１の層１１１をアイオノマー樹脂で形成する場合には、前記第１の層１１１との密着性を高める観点から、第２の層１１２をエチレン－（メタ）アクリル酸共重合体で形成することが好ましい。この場合、樹脂の結晶性を高める上では、共重合体中のエチレン成分含有量は高い程好ましい。具体的には、エチレン成分含有量は、好ましくは９０重量％以上、さらに好ましくは９２重量％以上、特に好ましくは９５重量％以上である。エチレン成分含有量が、９０重量％以上であれば、一般的な押圧条件において、押圧冶具に対する十分な追従性を発揮することができる。但し、第２の層１１２の結晶性の度合いは、押圧条件に応じて調整することができるので、エチレン成分含有量は必ずしも上記の範囲に限定されない。
【００３０】
基材シート１１の厚さは、本技術分野で通常採用される範囲であればよいが、７０～１

２０μｍであることが好ましく、さらに７０～１００μｍがより好ましい。７０μｍよりも薄いと、ハンドリングが難しくなる場合がある。１２０μｍよりも厚いと、基材シート１１の変形がしにくくなるので、劈開に必要な押圧をウエハに付与するのに大きな圧力が必要となる場合がある。また、このような大きな圧力をかけた場合、基材シートの第１の層１１１の変形領域（図４のＢ１参照）が大きくなることで、第２の層１１２の変形領域（図４のＢ２）も大きくなり、チップ表面への粘着剤屑の付着のリスクが生じやすくなる。

【００３１】

粘着剤層１２を構成する粘着剤としては、アクリル系が好ましいが、これに限定されることはなく、種々の粘着剤を用いることができる。このような粘着剤としては、たとえばゴム系、シリコーン系、ポリビニルエーテル系等をベースポリマーとした粘着剤を用いることも可能である。

【００３２】

これらのベースポリマーに凝集力を付加するために架橋剤を配合することができる。架橋剤としては、ベースポリマーに対応して、例えばイソシアネート系架橋剤、エポキシ系架橋剤、金属キレート系架橋剤、アジリジン系架橋剤、アミン樹脂などが挙げられる。さらに粘着剤には、本発明の目的が損なわれない範囲で、所望により、各種添加成分を含有させることができる。

【００３３】

また、粘着剤として、放射線硬化型や加熱発泡型の粘着剤を用いることができる。放射線硬化型の粘着剤としては、紫外線、電子線等で硬化し、剥離時には剥離しやすくなる粘着剤を使用することができ、加熱発泡型の粘着剤とは、加熱により発泡剤や膨張剤により剥離しやすくなる粘着剤を使用することができる。放射線硬化型粘着剤としては、たとえば、特公平１－５６１１２号公報、特開平７－１３５１８９号公報等に記載のものが好ましく使用されるがこれらに限定されることはない。本発明においては、紫外線硬化型粘着剤を用いることが好ましい。その場合には、放射線により硬化し三次元網状化する性質を有すればよく、例えば通常のゴム系あるいはアクリル系の感圧性ベース樹脂（ポリマー）に対して、分子中に少なくとも２個の光重合性炭素－炭素二重結合を有する低分子量化合物（以下、光重合性化合物という）および光重合開始剤が配合されてなるものが使用される。

【００３４】

上記のゴム系あるいはアクリル系のベース樹脂は、天然ゴム、各種の合成ゴムなどのゴム系ポリマー、あるいはポリ（メタ）アクリル酸アルキルエステル、（メタ）アクリル酸アルキルエステル、（メタ）アクリル酸アルキルエステルとこれと共重合可能な他の不飽和単量体との共重合物などのアクリル系ポリマーが使用される。

【００３５】

また上記の粘着剤中に、イソシアネート系硬化剤を混合することにより、初期の接着力を任意の値に設定することができる。このような硬化剤としては、具体的には多価イソシアネート化合物、たとえば２，４－トリレンジイソシアネート、２，６－トリレンジイソシアネート、１，３－キシリレンジイソシアネート、１，４－キシレンジイソシアネート、ジフェニルメタン－４，４’－ジイソシアネート、ジフェニルメタン－２，４’－ジイソシアネート、３－メチルジフェニルメタンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、ジシクロヘキシルメタン－４，４’－ジイソシアネート、ジシクロヘキシルメタン－２，４’－ジイソシアネート、リジンイソシアネートなどが用いられる。

【００３６】

紫外線硬化型粘着剤の場合には、粘着剤中に光重合開始剤を混入することにより、紫外線照射による重合硬化時間ならびに紫外線照射量を少なくなることができる。このような光重合開始剤としては、具体的には、ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、ベンジルジフェニルサルファイド

、テトラメチルチウラムモノサルファイド、アゾビスイソブチロニトリル、ジベンジル、ジアセチル、β－クロールアンスラキノンなどが挙げられる。

【００３７】

粘着剤層１２の厚さは、粘着剤の種類によって適宜調節できるが、好ましくは３～１５μｍ、特に好ましくは５～１０μｍである。３μｍよりも薄いとハンドリングが難しくなる場合があることから、製造時のバラツキが発生し易くなり、１５μｍよりも厚いと、チップ表面への粘着剤屑の付着のリスクが大きくなる。また、上記厚さの範囲であれば、粘着剤層は複数の層が積層された構成であってもよい。

【００３８】

本発明のウエハ貼着用粘着シート１０は、基材シート１１上に、粘着剤層１２を積層することにより製造することができる。基材シート１１は、押圧による変形によって、第１の層１１１と第２の層１１２が容易に剥離しないように構成すればよい。例えば、第１の層１１１と第２の層１１２を、これらの層を成型する両方の樹脂に対して相溶性が高い樹脂を介して間接接着することもできるし、第１の層１１１と第２の層１１２の境界を、各層を形成する樹脂の溶融混合状態とすることで直接接着することもできる。第１の層１１１と第２の層１１２を直接接着する場合には、押し出し成型等の方法により、基材シート１１を一体成型すればよい。

【００３９】

次に、本発明のウエハ貼着用粘着シートを用いたウエハの個片化方法について、図２～４を参照しながら説明する。

図２は、破断起点を形成する加工が施された半導体ウエハＷの断面図である。破断起点は、製造するチップの大きさを考慮し、分割予定ライン３１に沿って形成される。本発明のウエハ貼着用粘着シート１０は、１ｍｍ×１ｍｍ以下のチップの製造にも好適に用いられる。

図２の（ａ）に示す半導体ウエハＷには、レーザー光の照射によって、スクライブライン３１（分割予定ライン）に沿って半導体ウエハ内部に改質領域２０が形成されている。図２の（ｂ）に示す半導体ウエハＷには、レーザー光の照射によって、スクライブライン３１に沿って半導体ウエハ表面に溝２１が形成されている。

上記のような加工は、公知の装置（例えば、特許文献１参照）により行うことができる。

本発明のウエハ貼着用粘着シート１０を貼り付けるウエハは、劈開による個片化に適した材料からなるウエハであれば、特に制限されない。本発明のウエハ貼着用粘着シートは、特に、酸化物単結晶からなるウエハの劈開に好適であり、中でもサファイアからなるウエハの劈開に好適である。

【００４０】

図３は、ウエハ貼着用粘着シート１０を半導体ウエハＷの表面に貼り付け、押圧冶具で押圧することにより劈開しようとする状態を示す断面図である。図３（ａ）は、ウエハ表面にウエハ貼着用粘着シート１０を貼り付け、押圧冶具３２を、スクライブライン３１に沿って押し当てる形態を示すものであり、図３（ｂ）は、溝２１が形成されているウエハ表面にウエハ貼着用粘着シート１０を貼り付け、押圧冶具３２をスクライブライン３１に沿って押し当てる形態を示すものである。

図３に示す状態で、ウエハ貼着用粘着シート１０の上から押圧冶具３２を押し当てることにより、ウエハ貼着用粘着シート１０が押圧冶具３２の形状に追従するように変形し、ウエハ貼着用粘着シート１０を介して半導体ウエハＷ内に応力が発生することで、ウエハに形成された改質領域２０や溝２１が起点となってウエハＷが劈開する。

【００４１】

図４は、図３（ａ）において、押圧冶具３２を用いて押圧した際のウエハ貼着用粘着シート１０の変形の様子を示す断面図である。

基材シート１１には、押圧冶具３２による押圧により、基材シート１１の厚さ方向における圧縮による変形と、図４矢印Ａ方向における引張による変形の両方が発生する。基材

シート１１の表面は、少なくとも変形領域Ｂ１において変形している。第１の層１１１は、押圧冶具３２のウエハ貼着用粘着シート１０への押し当てを止めることにより基材シート１１の変形状態を復元しようとする。

ここで、仮に、基材シート１１が全体として低い復元性の場合、押圧による基材シート１１の変形により、劈開ライン間隔が広がりすぎてしまい、劈開ライン数が増えるとともに、スクライブラインとなるべき箇所と押圧箇所のずれが大きくなり、チップの整直性を確実にすることができない不具合が生じる。

【００４２】

上述のように、基材シート１１は、第１の層１１１の作用により変形から復元しようとするが、第２の層１１２は、変形に追従して、塑性変形を起こしやすいため、粘着剤層１２との界面１１ａ付近においては、基材シート１１の変形は変形領域Ｂ１より小さい変形領域Ｂ２において起こっている。そのため、劈開により除去される領域（劈開領域）を超えるチップ表面Ｗａへ過度な押圧が加わるのを避けることができる。さらに、第２の層１１２は塑性変形を起こしやすいため、押圧の除去後もある程度の変形を維持し、粘着剤層のよれを抑制する。これにより、チップへの粘着剤屑の付着を抑制することができる。

仮に、基材シート１１が第２の層１１２を有さず、ゴム状弾性を有する樹脂のみで形成されている場合、粘着剤層１２との界面付近においても、基材シート１１の変形が、変形領域Ｂ１のように広い範囲で起こり、劈開領域外のチップ表面にも粘着剤層１２が過度に押し付けられることとなる。さらに、押圧を除去した際、基材シート１１が変形から復元しようとする際に、チップの端で粘着剤層１２がえぐり取られ、結果的に、チップに粘着剤屑が付着する確率が高くなる。この現象は、ウエハの事前処理である改質領域形成、溝形成など処理方法に依らず発生する。

【００４３】

本発明のウエハ貼着用粘着シートを用いることにより、基材シート全体としては、押圧による変形から復元しようとするため、スクライブラインに歪みを生じさせることなく、チップの高い整直性を実現するが、粘着剤層周辺においては、粘着剤層のチップ表面への過度な押し付け、及び押圧除去時の粘着剤層のよれを抑制し、チップ表面への粘着剤層屑の付着を抑制する。

【００４４】

ウエハの劈開は、通常用いられる劈開装置（例えば、テクダイヤ社製ＴＥＣ－１０１８ＡＲ）を用いて行うことができる。劈開の際の押圧冶具３２の押し込み量（押し込み距離）は、ウエハ貼着用粘着シートやウエハの厚さ等を考慮し、適宜設定することができるが、目安としては、ウエハ貼着用粘着シートの厚みの５０～１００％程度とする。

【実施例】

【００４５】

次に、本発明の実施例について説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。実施例および比較例で用いた基材シートを構成する樹脂および粘着剤組成を以下に示す。

【００４６】

（基材シート）

Ａ：エチレン－メタクリル酸－（アクリル酸２－メチル－プロピル）－Ｚｎ++アイオノマー樹脂
（三井・デュポンポリケミカル社製「ハイミランＡＭ７３１６」）

Ｂ：エチレン－メタクリル酸－Ｚｎ++アイオノマー樹脂
（三井・デュポンポリケミカル社製「ハイミラン１７０６」）

Ｃ：エチレン－メタクリル酸共重合体（エチレン成分含有量９６重量％）
（三井・デュポンポリケミカル社製「ニュクレルＡＮ４２１４Ｃ」）

Ｄ：エチレン－メタクリル酸共重合体（エチレン成分含有量９５重量％）
（住友化学社製「アクリフトＷＤ２０３－１」）

Ｅ：エチレン－メタクリル酸共重合体（エチレン成分含有量９０重量％）

（住友化学社製「アクリフトＷＤ２０１」）
Ｆ：エチレン－メタクリル酸共重合体（エチレン成分含有量８５重量％）
（三井・デュポンポリケミカル社製「ニュクレルＮ１５２５」）
Ｇ：高密度ポリエチレン
（日本ポリエチレン社製「ノバテックＨＤ　ＨＦ５６０」）
これら樹脂を２軸混練機で約２００℃でフィルム押出成形し、表１に示す、実施例および比較例の基材シートを作成した。

【００４７】
（粘着剤）
ａ：ブチルアクリレート（７９質量％）、メタクリル酸（１質量％）、２－ヒドロキシエチルアクリレート（２０質量％）の共重合体に、光重合性炭素－炭素二重結合および官能基を有する化合物として、２－メタクリロイルオキシエチルイソシアネート（昭和電工製カレンズＭＯＩ）を付加反応させた、光重合性ポリマー１００質量部に対して、ポリイソシアネートとして日本ポリウレンタン社製：コロネートＬを０．５質量部、光重合開始剤として日本チバガイギー社製：イルガキュアー１８４を０．５質量部加えて合し、粘着剤ａを調製した。
ｂ：ブチルアクリレート（８９質量％）、メタクリル酸（１質量％）、２－ヒドロキシエチルアクリレート（１０質量％）の共重合体１００質量部に対して、光重合性炭素－炭素二重結合を有する化合物としてペンタエリストールテトラアクリレート５０質量部、ポリイソシアネートとして日本ポリウレンタン社製：コロネートＬを０．５質量部、光重合開始剤として日本チバガイギー社製：イルガキュアー１８４を０．５質量部加えて合し、粘着剤ｂを調製した。

【００４８】
表１に示す組み合わせにて、基材シートにコンマコータを用いて粘着剤を積層し、実施例および比較例の粘着シートを作成した。

【００４９】
作成した粘着シートについて、以下の評価を行った。
＜チップの整直性評価＞
サファイアウエハ（厚さ１５０μｍ、径４ｉｎｃｈ）に、チップサイズが１ｍｍ×１ｍｍとなるように、レーザー光を照射しウエハ内部に改質領域を形成した。レーザー照射後のサファイアウエハ及びステンレス製の６ｉｎｃｈウエハ用リングフレームに、実施例１～８及び比較例１～６のウエハ貼着用粘着シートを貼合した。その後、劈開装置（テクダイヤ社製ＴＥＣ－１０１８ＡＲ）にて劈開を行った。なお劈開の際の押込み量は１００μｍとした。劈開後、顕微鏡にて全チップの劈開面の整直性（チップ整直性）を確認し、１００％整直に分割できている場合を◎、９５％以上整直に分割できている場合を○、それ以下の場合を×とした。

【００５０】
＜チップへの糊残り評価＞
製造したチップをランダムに５０チップ取り出し、顕微鏡にてチップを観察した。チップへの粘着剤屑の付着（糊残り）がない場合を○とし、糊残りがある場合を×とした。

【００５１】

【表１】

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8
粘着剤	種類	a	a	a	a	a	b	b	a
	粘着剤厚さ（μm）	5	5	5	5	10	10	10	10
基材シート	種類（厚さ比率） 第2の層 粘着剤側層	D（45%）	D（25%）	E（10%）	D（15%）	D（40%）	C（40%）	D（30%）	C（30%）
	種類（厚さ比率） 第1の層 中心層	A（55%）	A（75%）	A（90%）	A（70%）	B（60%）	A（60%）	A（70%）	B（70%）
	種類（厚さ比率） 第1の層 背面側				D（15%）				
	基材シート厚さ（μm）	80	80	80	80	100	100	75	110
劈開分割後のチップ整直性		◎	◎	○	◎	○	○	◎	○
チップへの糊残り		○	○	○	○	○	○	○	○

		比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6	比較例7	比較例8
粘着剤	種類	a	a	a	a	a	a	a	a
	粘着剤厚さ（μm）	5	5	5	5	5	15	5	5
基材シート	種類（厚さ比率） 第2の層 粘着剤側層	A（100%）	D（100%）	F（30%）	G（30%）	G（100%）	C（30%）	D（30%）	D（50%）
	種類（厚さ比率） 第1の層 中心層			A（70%）	A（70%）		A（70%）	A（70%）	A（50%）
	種類（厚さ比率） 第1の層 背面側								
	基材シート厚さ（μm）	80	80	80	80	80	80	150	80
劈開分割後のチップ整直性		○	×	○	基材シート内で界面剥離が発生した	×	◎	×	×
チップへの糊残り		×	○	×		×	×	×	○

A：エチレン－メタクリル酸－（アクリル酸2－メチル－プロピル）3元共重合体－Zn^{++}アイオノマー樹脂
B：エチレン－メタクリル酸－Zn^{++}アイオノマー樹脂
C：エチレン－メタクリル酸共重合体（エチレン成分含有量96wt%）
D：エチレン－メタクリル酸共重合体（エチレン成分含有量95wt%）
E：エチレン－メタクリル酸共重合体（エチレン成分含有量90wt%）
F：エチレン－メタクリル酸共重合体（エチレン成分含有量85wt%）
G：高密度ポリエチレン

【００５２】

表１に示すように、第２層に相当する粘着剤側層を結晶性樹脂で形成し、第１層に相当する中心層及び背面側を非晶性樹脂で形成した実施例１～８の粘着シートは、チップ整直性及びチップへの糊残りの何れにおいても、優れていた。一方、基材シートに層を形成せず単一に形成した比較例１、２、４の粘着シートは、チップ整直性及びチップへの糊残りの少なくとも何れかにおいて問題があった。また、第１層に相当する中心層及び背面側の厚さが５５％を下回る比較例８の粘着シートは、チップ整直性において問題があった。

なお、本実施例の条件では比較例１の粘着シートは、糊残りの問題を十分に解決するものでなかったが、これは、押し込み量を小さくする等の方法により、当該問題が解決できると考えられる。また、比較例４の粘着シートは、基材シート内で界面剥離が発生したため評価ができなかったが、この問題は種々の公知の方法により各層の密着性を高めることで解決することができると考えられる。

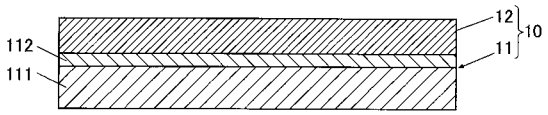
また、比較例６、７の粘着シートの評価から分かる通り、本実施例の条件では、粘着剤の厚さが１５μｍ以上である場合や基材シートの厚さが１５０μｍ以上である場合には、チップ整直性及びチップへの糊残りに問題があったが、これは、粘着剤の種類や基材シートの種類に影響されると考えられるので、本発明の効果を得る上での絶対条件というわけではないと考えられる。

【符号の説明】

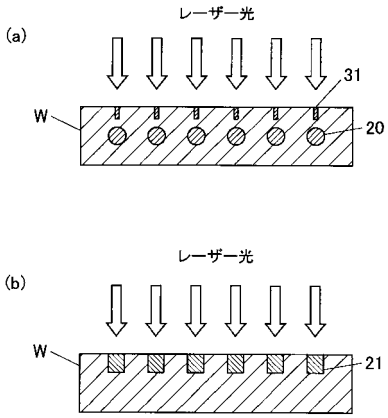
【００５３】

１０：ウエハ貼着用粘着シート
１１：基材シート
１１１：第１の層
１１２：第２の層
１２：粘着剤層
２０：改質領域
２１：溝
３１：分割予定ライン
３２：押圧冶具（ブレード）

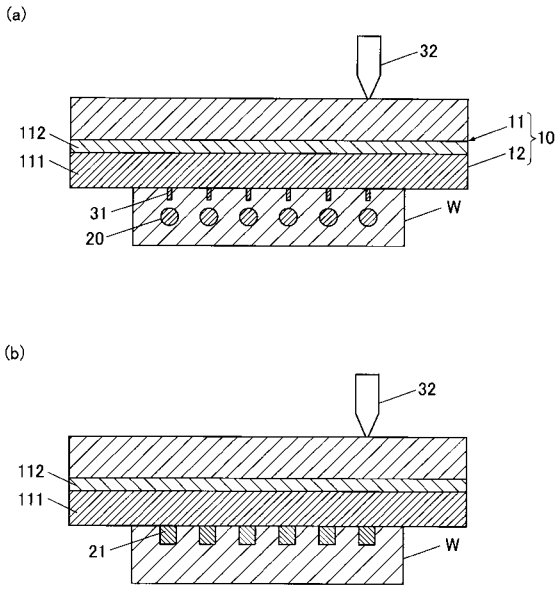
【図１】


12
10
11
112
111

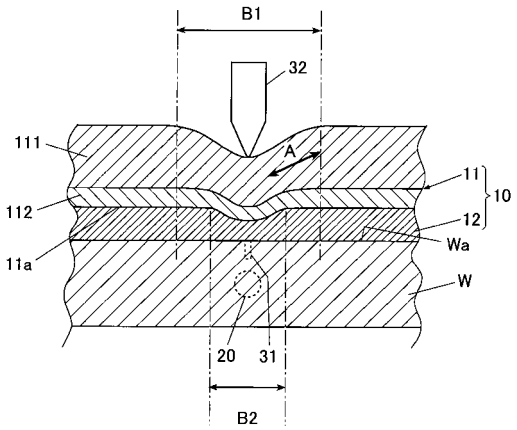
【図２】


(a)
レーザー光
31
W
20
(b)
レーザー光
W
21

【図３】


(a)
32
11
10
112
12
111
31
W
20
(b)
32
112
111
21
W

【図４】


B1
32
111
A
11
10
112
12
Wa
11a
W
20
31
B2

フロントページの続き

(72)発明者　服部　聡
東京都千代田区丸の内２丁目２番３号　古河電気工業株式会社内

Ｆターム(参考) 4J004 AA05 AA10 AB01 CA03 CA04 CB03 CC02 CE01 EA06 FA05
FA08