

(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2005-294536

(P2005-294536A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005. 10. 20)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 1 L 21/301

B 2 3 K 26/00

B 2 3 K 26/18

// B 2 3 K 101:40

F I

H 0 1 L 21/78

B 2 3 K 26/00

B 2 3 K 26/18

H 0 1 L 21/78

B 2 3 K 101:40

テーマコード (参考)

4 E 0 6 8

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2004-107583 (P2004-107583)

(22) 出願日 平成16年3月31日 (2004. 3. 31)

(71) 出願人 000002174

積水化学工業株式会社

大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号

(72) 発明者 杉田 大平

埼玉県蓮田市黒浜3535 積水化学工業

株式会社内

(72) 発明者 福岡 正輝

大阪府三島郡島本町百山2-1 積水化学

工業株式会社内

(72) 発明者 島井 宗宏

大阪府三島郡島本町百山2-1 積水化学

工業株式会社内

(72) 発明者 林 聡史

大阪府三島郡島本町百山2-1 積水化学

工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 I Cチップの製造方法及びI Cチップの製造装置

## (57) 【要約】

【課題】 I Cタグ等に用いるI Cチップを簡便かつ低コストに、大量に製造できるI Cチップの製造方法及びI Cチップの製造装置を提供する。

【解決手段】 回路が形成された半導体ウエハに、光を照射することにより気体を発生する気体発生剤を含有する粘着剤層を有するダイシング用粘着テープを貼付するテープ貼付工程と、前記ダイシング用粘着テープが貼付されたウエハをダイシングして、個々のI Cチップに分割するダイシング工程と、前記分割されたI Cチップが接着したダイシング用粘着テープの全面又は一部に光を照射して、I Cチップから前記ダイシング用粘着テープの少なくとも一部を剥離する剥離工程と、前記I Cチップを前記ダイシング用粘着テープから一度に複数個を分離して回収する回収工程とを有するI Cチップの製造方法。

【選択図】 なし

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

回路が形成された半導体ウエハに、光を照射することにより気体を発生する気体発生剤を含有する粘着剤層を有するダイシング用粘着テープを貼付するテープ貼付工程と、前記ダイシング用粘着テープが貼付されたウエハをダイシングして、個々の IC チップに分割するダイシング工程と、前記分割された IC チップが接着したダイシング用粘着テープの全面又は一部に光を照射して、IC チップから前記ダイシング用粘着テープの少なくとも一部を剥離する剥離工程と、前記 IC チップを前記ダイシング用粘着テープから一度に複数個を分離して回収する回収工程とを有することを特徴とする IC チップの製造方法。

## 【請求項 2】

剥離工程において、波長 365 nm における照射強度が  $500 \text{ mW} / \text{cm}^2$  以上である紫外線を照射することを特徴とする請求項 1 記載の IC チップの製造方法。

## 【請求項 3】

回収工程において、IC チップが接着したダイシング用粘着テープを、傾けた状態又は IC チップが接着している側を下にした状態で振動させることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の IC チップの製造方法。

## 【請求項 4】

回収工程において、可とう性のあるダイシング用粘着テープをめくるようにして IC チップをダイシング用粘着テープから分離することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の IC チップの製造方法。

## 【請求項 5】

回収工程において、可とう性のあるダイシング用粘着テープをめくるようにしながら、ブレードをダイシング用粘着テープと IC チップとの接点に当てることにより IC チップをダイシング用粘着テープから分離することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の IC チップの製造方法。

## 【請求項 6】

IC チップをダイシング用粘着テープから分離する際に、前記ダイシング用粘着テープを振動させることを特徴とする請求項 4 又は 5 記載の IC チップの製造方法。

## 【請求項 7】

請求項 1、2、3、4、5 又は 6 記載の IC チップの製造方法を実施するための IC チップの製造装置であって、分割された IC チップが接着したダイシング用粘着テープを搬送する手段と、光量測定部を有する光照射手段と、IC チップを前記ダイシング用粘着テープから一度に複数個を分離して回収する回収手段とを有することを特徴とする IC チップの製造装置。

## 【請求項 8】

光量測定部により測定した光量に従って、ダイシングにより分割された IC チップが接着したダイシング用粘着テープを搬送する手段の搬送速度を制御する手段を有することを特徴とする請求項 7 記載の IC チップの製造装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、IC タグ等に用いる IC チップを簡便かつ低コストに、大量に製造できる IC チップの製造方法及び IC チップの製造装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

IC や LSI 等の IC チップは、通常、純度の高い棒状の半導体単結晶等をスライスして半導体ウエハとした後、フォトリジストを利用して半導体ウエハ表面に所定の回路パター

10

20

30

40

50

ンを形成し、次いで半導体ウエハ裏面を研削機により研削して、厚さを100～300 μm程度まで薄くした後、ダイシングしてチップ化したものをピックアップすることにより製造されている。

#### 【0003】

従来から、ダイシングの際には、半導体ウエハ裏面側にダイシング用粘着テープを貼付して、半導体ウエハを接着固定した状態で縦方向及び横方向にダイシングし、個々のICチップに分離した後、形成されたICチップをダイシングテープ側からニードル等で突き上げてピックアップし、ダイパッド上に固定させる方法が採られていた。例えば、特許文献1には、複数の砥石軸を有する研削加工装置を用いて、半導体ウエハの裏面側より、少なくとも一つの砥石軸で半導体ウエハ厚を薄く研削する加工と、他の少なくとも一つの砥石軸で半導体ウエハを矩形状に切断分離する加工とを、同時に行う半導体ウエハの研削加工方法が開示されているが、このような方法にあっても半導体ウエハの位置ずれ等を防止する目的でダイシング用粘着テープが用いられている。

10

#### 【0004】

近年、ICタグ等の名称で、例えば、商品の管理を目的に商品の原料や、製造、流通等の履歴を記録したICチップを商品に添付する試みがなされている。このようなICタグに用いるICチップは、展示や流通の邪魔にならないように商品の目立たない位置に添付する必要があること、及び、記録すべき情報量も限られていることから、通常は1mm以下の微小ものが検討されている。

このようなICタグに用いるICチップの需要は今後急速に拡大することが予想されている。しかしながら、従来のICチップの製造方法では、ICタグ等の用途に用いるには極めて高コストであるうえ、微小なICチップを大量に生産するには長時間を要し不向きであるという問題があった。

20

#### 【0005】

【特許文献1】特開平7-78793号公報

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0006】

本発明は、上記現状に鑑み、ICタグ等に用いるICチップを簡便かつ低コストに、大量に製造できるICチップの製造方法及びICチップの製造装置を提供することを目的とする。

30

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0007】

本発明は、回路が形成された半導体ウエハに、光を照射することにより気体を発生する気体発生剤を含有する粘着剤層を有するダイシング用粘着テープを貼付するテープ貼付工程と、前記ダイシング用粘着テープが貼付されたウエハをダイシングして、個々のICチップに分割するダイシング工程と、前記分割されたICチップが接着したダイシング用粘着テープの全面又は一部に光を照射して、ICチップから前記ダイシング用粘着テープの少なくとも一部を剥離する剥離工程と、前記ICチップを前記ダイシング用粘着テープから個々にピックアップすることなく一度に複数個を分離して回収する回収工程とを有するICチップの製造方法である。

40

以下に本発明を詳述する。

#### 【0008】

本発明者らは、従来のICチップの製造方法を詳細に検討した結果、特にダイシング後のピックアップ工程に時間を要し、全体の生産性の向上及び低コスト化を図るうえで問題点となっていることを見出した。更に、鋭意検討の結果、気体発生剤を含有する粘着剤層を有するダイシング用粘着テープを用いることにより、ピックアップ工程自体を省略してICチップを容易に回収することができることを見出し、本発明を完成するに至った。

#### 【0009】

図1～4に本発明のICチップの製造方法の好適な1例を示した。以下、図面を参照しな

50

がら本発明のＩＣチップの製造方法について説明する。

本発明のＩＣチップの製造方法は、回路が形成された半導体ウエハに、光を照射することにより気体を発生する気体発生剤を含有する粘着剤層を有するダイシング用粘着テープを貼付するテープ貼付工程を有する。このようなダイシング用粘着テープを貼付することにより、後述するダイシング工程において半導体ウエハが位置ずれ等を起こすことを防止することができると同時に、ピックアップ工程を行うことなく、極めて容易にＩＣチップをダイシング用粘着テープから剥離して回収することが可能となり、大量のＩＣチップを簡便に製造することが可能となる。

図１においては、半導体ウエハ１をダイシング用粘着テープ２に貼付している。

#### 【００１０】

10

上記回路が形成された半導体ウエハとしては、従来公知の方法により調製されたものを用いることができ、例えば、半導体単結晶等をスライスして得たウエハの表面にフォトレジストを利用して回路パターンを形成した後、所定の厚さにまで研削したもの等が挙げられる。

上記半導体ウエハの厚さとしては特に限定されず、従来の１００～３００μｍ程度のものから、５０μｍ以下のものでも用いることができる。

#### 【００１１】

上記ダイシング用粘着テープは、光を照射することにより気体を発生する気体発生剤を含有する粘着剤層を有する。このような粘着剤層を有することにより、ダイシング工程において半導体ウエハが位置ずれ等を起こさない程度に十分な粘着力を有する場合であっても、剥離時に光を照射すれば、気体発生剤から発生した気体が粘着剤層とＩＣチップとの界面に放出され、接着面の少なくとも一部を剥がし粘着力を低下させるため、容易にＩＣチップからダイシング用粘着テープを剥離することができる。

20

#### 【００１２】

上記光照射により気体を発生する気体発生剤としては特に限定されないが、例えば、アゾ化合物、アジド化合物が好適に用いられる。

上記アゾ化合物としては、例えば、２，２'-アゾビス（Ｎ-シクロヘキシル-２-メチルプロピオンアミド）、２，２'-アゾビス〔Ｎ-（２-メチルプロピル）-２-メチルプロピオンアミド〕、２，２'-アゾビス（Ｎ-ブチル-２-メチルプロピオンアミド）、２，２'-アゾビス〔Ｎ-（２-メチルエチル）-２-メチルプロピオンアミド〕、２，２'-アゾビス（Ｎ-ヘキシル-２-メチルプロピオンアミド）、２，２'-アゾビス（Ｎ-プロピル-２-メチルプロピオンアミド）、２，２'-アゾビス（Ｎ-エチル-２-メチルプロピオンアミド）、２，２'-アゾビス〔２-メチル-Ｎ-〔１，１-ビス（ヒドロキシメチル）-２-ヒドロキシエチル〕プロピオンアミド〕、２，２'-アゾビス〔２-メチル-Ｎ-〔２-（１-ヒドロキシブチル）〕プロピオンアミド〕、２，２'-アゾビス〔２-メチル-Ｎ-（２-ヒドロキシエチル）プロピオンアミド〕、２，２'-アゾビス〔Ｎ-（２-プロペニル）-２-メチルプロピオンアミド〕、２，２'-アゾビス〔２-（５-メチル-２-イミダゾリン２-イル）プロパン〕ジハイドロクロライド、２，２'-アゾビス〔２-（２-イミダゾリン２-イル）プロパン〕ジハイドロクロライド、２，２'-アゾビス〔２-（２-イミダゾリン２-イル）プロパン〕ジサルフェイトジハイドロレート、２，２'-アゾビス〔２-（３，４，５，６-テトラハイドロピリミジン-２-イル）プロパン〕ジハイドロクロライド、２，２'-アゾビス〔２-〔１-（２-ヒドロキシエチル）-２-イミダゾリン２-イル〕プロパン〕ジハイドロクロライド、２，２'-アゾビス〔２-（２-イミダゾリン２-イル）プロパン〕、２，２'-アゾビス（２-メチルプロピオンアミジン）ハイドロクロライド、２，２'-アゾビス（２-アミノプロパン）ジハイドロクロライド、２，２'-アゾビス〔Ｎ-（２-カルボキシアシル）-２-メチル-プロピオンアミジン〕、２，２'-アゾビス〔２-〔Ｎ-（２-カルボキシエチル）アミジン〕プロパン〕、２，２'-アゾビス（２-メチルプロピオンアミドオキシム）、ジメチル２，２'-アゾビス（２-メチルプロピオネート）、ジメチル２，２'-アゾビスイソブチレート、４，４'-アゾビス（４-シアンカルボニックアシ

30

40

50

ッド)、4,4'-アゾビス(4-シアノペンタノイックアシッド)、2,2'-アゾビス(2,4,4-トリメチルペンタン)等が挙げられる。

これらのアゾ化合物は、光、とりわけ波長365nm程度の紫外線を照射することにより窒素ガスを発生する。

#### 【0013】

上記アゾ化合物は、10時間半減期温度が80℃以上であることが好ましい。10時間半減期温度が80℃未満であると、本発明の粘着テープは、キャストにより粘着剤層を形成して乾燥する際に発泡を生じてしまったり、経時的に分解反応を生じて分解残渣がブリードアウトしてしまったり、経時的に気体を発生して貼り合わせた被着体との界面に浮きを生じさせてしまったりすることがある。10時間半減期温度が80℃以上であれば、耐熱性に優れていることから、高温での使用及び安定した貯蔵が可能である。

10

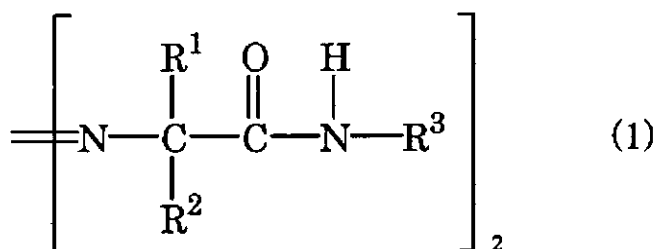
#### 【0014】

10時間半減期温度が80℃以上であるアゾ化合物としては、下記一般式(1)で表されるアゾアミド化合物等が挙げられる。下記一般式(1)で表されるアゾアミド化合物は、耐熱性に優れていることに加え、後述するアクリル酸アルキルエステルポリマー等の粘着性を有するポリマーへの溶解性にも優れ、粘着剤層中に粒子として存在しないものとすることができる。

#### 【0015】

#### 【化1】

20



式(1)中、 $\text{R}^1$ 及び $\text{R}^2$ は、それぞれ低級アルキル基を表し、 $\text{R}^3$ は、炭素数2以上の飽和アルキル基を表す。なお、 $\text{R}^1$ と $\text{R}^2$ は、同一であっても、異なってもよい。

30

#### 【0016】

上記一般式(1)で表されるアゾアミド化合物としては、例えば、2,2'-アゾビス(N-シクロヘキシル-2-メチルプロピオンアミド)、2,2'-アゾビス[N-(2-メチルプロピル)-2-メチルプロピオンアミド]、2,2'-アゾビス(N-ブチル-2-メチルプロピオンアミド)、2,2'-アゾビス[N-(2-メチルエチル)-2-メチルプロピオンアミド]、2,2'-アゾビス(N-ヘキシル-2-メチルプロピオンアミド)、2,2'-アゾビス(N-プロピル-2-メチルプロピオンアミド)、2,2'-アゾビス(N-エチル-2-メチルプロピオンアミド)、2,2'-アゾビス{2-メチル-N-[1,1-ビス(ヒドロキシメチル)-2-ヒドロキシエチル]プロピオンアミド}、2,2'-アゾビス{2-メチル-N-[2-(1-ヒドロキシブチル)]プロピオンアミド}、2,2'-アゾビス[2-メチル-N-(2-ヒドロキシエチル)プロピオンアミド]、2,2'-アゾビス[N-(2-プロペニル)-2-メチルプロピオンアミド]等が挙げられる。なかでも、2,2'-アゾビス(N-ブチル-2-メチルプロピオンアミド)及び2,2'-アゾビス[N-(2-プロペニル)-2-メチルプロピオンアミド]は、溶剤への溶解性に特に優れていることから好適に用いられる。

40

#### 【0017】

上記アジド化合物としては、例えば、3-アジドメチル-3-メチルオキセタン、テレフタルアジド、p-tert-ブチルベンズアジド；3-アジドメチル-3-メチルオキセタンを開環重合することにより得られるグリシジルアジドポリマー等のアジド基を有するポリマー等が挙げられる。これらのアジド化合物は、光、とりわけ波長365nm程度の

50

紫外線を照射することにより窒素ガスを発生する。

【0018】

これらの気体発生剤のうち、上記アジド化合物は衝撃を与えることによって容易に分解して窒素ガスを放出することから、取り扱いが困難であるという問題がある。更に、上記アジド化合物は、いったん分解が始まると連鎖反応を起こして爆発的に窒素ガスを放出しその制御ができないことから、爆発的に発生した窒素ガスによって被着体が損傷することがあるという問題もある。このような問題から上記アジド化合物の使用量は限定されるが、限定された使用量では十分な効果が得られないことがある。

一方、上記アゾ化合物は、アジド化合物とは異なり衝撃によっては気体を発生しないことから取り扱いが極めて容易である。また、連鎖反応を起こして爆発的に気体を発生することもないため被着体を損傷することもなく、光の照射を中断すれば気体の発生も中断できることから、用途に合わせた接着性の制御が可能であるという利点もある。従って、上記気体発生剤としては、アゾ化合物を用いることがより好ましい。

10

【0019】

上記気体発生剤は、上記粘着剤層中に粒子として存在しないことが好ましい。なお、本明細書において、気体発生剤が粒子として存在しないとは、電子顕微鏡により上記粘着剤層を観察したときに気体発生剤を確認することができないことを意味する。上記粘着剤層中に気体発生剤が粒子として存在すると、気体を発生させる刺激として光を照射したときに粒子の界面で光が散乱して気体発生効率が低くなってしまうたり、粘着剤層の表面平滑性が悪くなったりすることがある。

20

【0020】

上記気体発生剤を粒子として存在しないようにするには、通常、上記粘着剤層を構成する粘着剤に溶解する気体発生剤を選択するが、粘着剤に溶解しない気体発生剤を選択する場合には、例えば、分散機を用いたり、分散剤を併用したりすることにより粘着剤層中に気体発生剤を微分散させる。粘着剤層中に気体発生剤を微分散させるためには、気体発生剤は、できるだけ微小な粒子であることが好ましく、更に、これらの微粒子は、例えば、分散機や混練装置等を用いて必要に応じてより細かい微粒子とすることが好ましい。即ち、電子顕微鏡により上記粘着剤層を観察したときに気体発生剤を確認することができない状態まで分散させることがより好ましい。

【0021】

上記ダイシング用粘着テープでは、上記気体発生剤から発生した気体は粘着剤層の外へ放出されることが好ましい。これにより、上記ダイシング用粘着テープをＩＣチップに貼付した接着面に光を照射すると気体発生剤から発生した気体がＩＣチップから接着面の少なくとも一部を剥がし接着力を低下させるため、容易に剥離することができる。この際、気体発生剤から発生した気体の大部分は粘着剤層の外へ放出されることが好ましい。上記気体発生剤から発生した気体の大部分が粘着剤層の外へ放出されないと、粘着剤層が気体発生剤から発生した気体により全体的に発泡してしまい、接着力を低下させる効果を十分に得ることができず、ＩＣチップ上に糊残りを生じさせてしまうことがある。なお、ＩＣチップ上に糊残りを生じさせない程度であれば、気体発生剤から発生した気体の一部が粘着剤層中に溶け込んでいたり、気泡として粘着剤層中に存在していたりしてもかまわない。

30

40

【0022】

上記粘着剤層を構成する粘着剤は、刺激により架橋して弾性率が上昇するものであることが好ましい。このような粘着剤を用いれば、剥離時に刺激を与えて弾性率を上昇させることにより、粘着力が低下して剥離をより容易にすることができる。更に、剥離の際に気体を発生させるのに先立って架橋させれば粘着剤層全体の弾性率が上昇し、弾性率が上昇した硬い硬化物中で気体発生剤から気体を発生させると、発生した気体の大半は外部に放出され、放出された気体は、ＩＣチップから粘着剤層の接着面の少なくとも一部を剥がし接着力を低下させる。

上記粘着剤を架橋させる刺激は、上記気体発生剤から気体を発生させる刺激と同一であってもよいし、異なってもよい。刺激が異なる場合には、剥離の際、気体発生剤から気

50

体を発生させる刺激を与える前に架橋成分を架橋させる刺激を与える。

【0023】

このような粘着剤としては、例えば、分子内にラジカル重合性の不飽和結合を有してなるアクリル酸アルキルエステル系及び／又はメタクリル酸アルキルエステル系の重合性ポリマーと、ラジカル重合性の多官能オリゴマー又はモノマーとを主成分とし、必要に応じて光重合開始剤を含んでなる光硬化型粘着剤や、分子内にラジカル重合性の不飽和結合を有してなるアクリル酸アルキルエステル系及び／又はメタクリル酸アルキルエステル系の重合性ポリマーと、ラジカル重合性の多官能オリゴマー又はモノマーとを主成分とし、熱重合開始剤を含んでなる熱硬化型粘着剤等からなるものが挙げられる。

【0024】

このような光硬化型粘着剤又は熱硬化型粘着剤等の後硬化型粘着剤からなる粘着剤層は、光の照射又は加熱により粘着剤層の全体が均一にかつ速やかに重合架橋して一体化するため、重合硬化による弾性率の上昇が著しくなり、粘着力が大きく低下する。また、弾性率の上昇した硬い硬化物中で気体発生剤から気体を発生させると、発生した気体の大半は外部に放出され、放出された気体は、ICチップから粘着剤の接着面の少なくとも一部を剥がし粘着力を低下させる。

【0025】

上記重合性ポリマーは、例えば、分子内に官能基を持った（メタ）アクリル系ポリマー（以下、官能基含有（メタ）アクリル系ポリマーという）をあらかじめ合成し、分子内に上記の官能基と反応する官能基とラジカル重合性の不飽和結合とを有する化合物（以下、官能基含有不飽和化合物という）と反応させることにより得ることができる。

【0026】

上記官能基含有（メタ）アクリル系ポリマーは、常温で粘着性を有するポリマーとして、一般の（メタ）アクリル系ポリマーの場合と同様に、アルキル基の炭素数が通常2～18の範囲にあるアクリル酸アルキルエステル及び／又はメタクリル酸アルキルエステルを主モノマーとし、これと官能基含有モノマーと、更に必要に応じてこれらと共重合可能な他の改質用モノマーとを常法により共重合させることにより得られるものである。上記官能基含有（メタ）アクリル系ポリマーの重量平均分子量は通常20万～200万程度である。

【0027】

上記官能基含有モノマーとしては、例えば、アクリル酸、メタクリル酸等のカルボキシル基含有モノマー；アクリル酸ヒドロキシエチル、メタクリル酸ヒドロキシエチル等のヒドロキシル基含有モノマー；アクリル酸グリシジル、メタクリル酸グリシジル等のエポキシ基含有モノマー；アクリル酸イソシアネートエチル、メタクリル酸イソシアネートエチル等のイソシアネート基含有モノマー；アクリル酸アミノエチル、メタクリル酸アミノエチル等のアミノ基含有モノマー等が挙げられる。

上記共重合可能な他の改質用モノマーとしては、例えば、酢酸ビニル、アクリロニトリル、スチレン等の一般の（メタ）アクリル系ポリマーに用いられている各種のモノマーが挙げられる。

【0028】

上記官能基含有（メタ）アクリル系ポリマーに反応させる官能基含有不飽和化合物としては、上記官能基含有（メタ）アクリル系ポリマーの官能基に応じて上述した官能基含有モノマーと同様のものを使用できる。例えば、上記官能基含有（メタ）アクリル系ポリマーの官能基がカルボキシル基の場合はエポキシ基含有モノマーやイソシアネート基含有モノマーが用いられ、同官能基がヒドロキシル基の場合はイソシアネート基含有モノマーが用いられ、同官能基がエポキシ基の場合はカルボキシル基含有モノマーやアクリルアミド等のアミド基含有モノマーが用いられ、同官能基がアミノ基の場合はエポキシ基含有モノマーが用いられる。

【0029】

上記多官能オリゴマー又はモノマーとしては、分子量が1万以下であるものが好ましく、

10

20

30

40

50

より好ましくは加熱又は光の照射による粘着剤層の三次元網状化が効率よくなされるように、その分子量が5000以下でかつ分子内のラジカル重合性の不飽和結合の数が2～20個のものである。このようなより好ましい多官能オリゴマー又はモノマーとしては、例えば、トリメチロールプロパントリアクリレート、テトラメチロールメタンテトラアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールモノヒドロキシペンタアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート又は上記同様のメタクリレート類等が挙げられる。その他、1,4-ブチレングリコールジアクリレート、1,6-ヘキサンジオールジアクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、市販のオリゴエステルアクリレート、上記同様のメタクリレート類等が挙げられる。これらの多官能オリゴマー又はモノマーは、単独で用

10

#### 【0030】

上記光重合開始剤としては、例えば、250～800nmの波長の光を照射することにより活性化されるものが挙げられ、このような光重合開始剤としては、例えば、メトキシアセトフェノン等のアセトフェノン誘導体化合物；ベンゾインプロピルエーテル、ベンゾインイソブチルエーテル等のベンゾインエーテル系化合物；ベンジルジメチルケタール、アセトフェノンジエチルケタール等のケタール誘導体化合物；フォスフィンオキシド誘導体化合物；ビス(η<sup>5</sup>-シクロペンタジエニル)チタノセン誘導体化合物、ベンゾフェノン、ミヒラーケトン、クロロチオキサントン、ドデシルチオキサントン、ジメチルチオキサントン、ジエチルチオキサントン、α-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-

20

ヒドロキシメチルフェニルプロパン等の光ラジカル重合開始剤が挙げられる。これらの光重合開始剤は、単独で用いられてもよく、2種以上が併用されてもよい。

上記光重合開始剤を用いる場合には、酸素による上記後硬化型粘着剤の硬化阻害を防止するために、2phr以上配合することが好ましい。

#### 【0031】

上記熱重合開始剤としては、熱により分解し、重合硬化を開始する活性ラジカルを発生するものが挙げられ、例えば、ジクミルパーオキサイド、ジ-t-ブチルパーオキサイド、t-ブチルパーオキシベンゾエート、t-ブチルハイドロパーオキサイド、ベンゾイルパーオキサイド、クメンハイドロパーオキサイド、ジイソプロピルベンゼンハイドロパーオキサイド、パラメンタンハイドロパーオキサイド、ジ-t-ブチルパーオキサイド等が挙げられる。なかでも、熱分解温度が高いことから、クメンハイドロパーオキサイド、パラメンタンハイドロパーオキサイド、ジ-t-ブチルパーオキサイド等が好適である。これらの熱重合開始剤のうち市販されているものとしては特に限定されないが、例えば、パーブチルD、パーブチルH、パーブチルP、パーメンタH（以上いずれも日本油脂製）等が好適である。これら熱重合開始剤は、単独で用いられてもよく、2種以上が併用されてもよい。

30

#### 【0032】

上記後硬化型粘着剤には、以上の成分のほか、粘着剤としての凝集力の調節を図る目的で、所望によりイソシアネート化合物、メラミン化合物、エポキシ化合物等の一般の粘着剤に配合される各種の多官能性化合物を適宜配合してもよい。また、可塑剤、樹脂、界面活性剤、ワックス、微粒子充填剤等の公知の添加剤を加えることもできる。

40

#### 【0033】

上記粘着剤は、帯電防止処理が施されていてもよい。上記ダイシング用粘着テープが静電気等で帯電すると、後述するように自己剥離したICチップを回収することができなくなったり、空気中に浮遊する微粒子等を引き寄せICチップの製造に悪影響を与えたりすることがある。上記粘着剤に帯電防止処理を施す方法としては特に限定されないが、例えば、イオン型の界面活性剤や金属微粒子等を粘着剤中に配合する方法等が挙げられる。なかでも、金属微粒子や高分子型のイオン型界面活性剤を配合することが、粘着力に悪影響を及ぼさないことから好ましい。

#### 【0034】

50

光照射前の上記粘着剤層の半導体ウエハに対する粘着力の好ましい下限は  $0.5 \text{ N} / 25 \text{ mm}$ 、好ましい上限は  $10 \text{ N} / 25 \text{ mm}$  である。 $0.5 \text{ N} / 25 \text{ mm}$  未満であると、粘着力が不十分でダイシング時に半導体ウエハが動いてしまうことがあり、 $10 \text{ N} / 25 \text{ mm}$  を超えると、光を照射しても十分に粘着力が低減しないことがある。

【0035】

光照射前の上記粘着剤層の23における剪断弾性率の好ましい下限は  $5 \times 10^4 \text{ Pa}$  である。 $5 \times 10^4 \text{ Pa}$  未満であると、半導体ウエハを正確にダイシングできないことがある。

【0036】

上記粘着剤層の厚さとしては特に限定されないが、好ましい下限は  $3 \mu\text{m}$ 、好ましい上限は  $50 \mu\text{m}$  である。 $3 \mu\text{m}$  未満であると、接着力が不足しダイシング時にチップとびが発生することがあり、 $50 \mu\text{m}$  を超えると、接着力が高すぎるために剥離性が低下し、光を照射しても良好に剥離することができないことがある。

【0037】

上記ダイシング用粘着テープは、基材の片面に粘着剤層が形成された片面粘着テープであることが好ましい。

上記基材としては光を透過又は通過するものであれば特に限定されず、例えば、ポリアクリル、ポリオレフィン、ポリカーボネート、塩化ビニル、ABS、ポリエチレンテレフタレート (PET)、ナイロン、ポリウレタン、ポリイミド等の透明な樹脂からなるシート、網目状の構造を有するシート、孔が開けられたシート等が挙げられる。

また、後述するように回収工程においてダイシング用粘着テープをめくるようにして剥離する場合には、可とう性のある基材を用いることが好ましい。

【0038】

上記基材としては、帯電防止処理が施されたものが好ましい。上記基材が静電気等により帯電すると、後述するように自己剥離したICチップを回収することができなくなったり、空気中に浮遊する微粒子等を引き寄せICチップの製造に悪影響を与えたりすることがある。上記帯電防止処理をする方法としては特に限定されないが、例えば、基材に帯電防止処理剤を含有させる方法や、基材表面に帯電防止処理剤を塗布する方法等が挙げられる。上記帯電防止処理剤としては特に限定されず、例えば、透明な導電可塑剤、界面活性剤、金属微粒子等が挙げられる。

【0039】

上記基材の厚さとしては特に限定されないが、好ましい下限は  $30 \mu\text{m}$ 、好ましい上限は  $200 \mu\text{m}$  である。 $30 \mu\text{m}$  未満であると、上記ダイシング用粘着テープの自立性が不足しハンドリングが困難になることがあり、 $200 \mu\text{m}$  を超えると、上記ダイシング用粘着テープを剥離する際に不具合が生じることがある。

【0040】

上記ダイシング用粘着テープを製造する方法としては特に限定されず、例えば、上記基材の表面に、上記気体発生剤等を含有する粘着剤等をドクターナイフやスピンコーター等を用いて塗工する方法等が挙げられる。

【0041】

本発明のICチップの製造方法は、上記ダイシング用粘着テープが貼付されたウエハをダイシングして、個々のICチップに分割するダイシング工程を有する。

上記ダイシングの方法としては特に限定されず、例えば、従来公知の砥石等を用いて切断する方法等を用いることができる。

分割して得られたICチップの大きさとしては特に限定されないが、通常ICタグとして用いられるICチップの一辺の大きさは  $1 \text{ mm}$  以下である。

図2においては、ダイシング用粘着テープ2に貼付された半導体ウエハ1をダイシングしてICチップ3に分割している。

【0042】

本発明のICチップの製造方法は、上記分割されたICチップが接着したダイシング用粘

10

20

30

40

50

着テープの全面又は一部に光を照射して、ＩＣチップから前記ダイシング用粘着テープの少なくとも一部を剥離する剥離工程を有する。

上述のように上記ダイシング用粘着テープは上記気体発生剤を含有することから、光を照射することにより、発生した気体が粘着剤層とＩＣチップとの界面に放出され接着面の少なくとも一部を剥がし接着力を低下させるため、容易にＩＣチップから剥離することができる。

#### 【００４３】

上記剥離工程における光照射の方法としては特に限定されず、ダイシング用粘着テープの全面に一斉に光を照射するようにしてもよいが、このような方法では確実に剥離できる程度の強い光を照射しようとする、照射装置がいたずらに大型化してしまう恐れがある。そこで、例えば、線状に紫外線を照射できる紫外線照射装置の照射域下を、上記分割されたＩＣチップが接着したダイシング用粘着テープを搬送する方法が好適である。このような方法によれば、搬送速度を調整することにより光の照射量を調整することができ、比較的小型の照射装置を用いても十分な照射量を実現することができる。

また、例えば、スポット状に紫外線を照射できる紫外線照射装置を用いる場合には、上記分割されたＩＣチップが接着したダイシング用粘着テープを搬送しながら、その搬送方向と垂直方向に紫外線照射装置を移動させる方法も好適である。

いずれの場合であっても、ＩＣチップが接着したダイシング用粘着テープと紫外線照射装置とが相対的に移動して、結果としてダイシング用粘着テープの全面に一定の光量の光が照射されればよい。

図３においては、線状に紫外線を照射できる紫外線照射装置４の照射域下を、ダイシングにより得られたＩＣチップ３が接着したダイシング用粘着テープ２を搬送装置５によって搬送し、ダイシング用粘着テープ２側から紫外線を照射している。

#### 【００４４】

上記剥離工程においては、波長３６５ｎｍにおける照射強度が５００ｍＷ／ｃｍ<sup>２</sup>以上である紫外線を照射することが好ましい。このような高強度の紫外線を照射した場合には、ダイシング用粘着テープの粘着剤層から気体が短時間に大量に発生することから剥離圧力が高まり、ＩＣチップを粘着剤層から自発的に剥離させ、剥離したＩＣチップが粘着剤層からあたかも浮いたような状態にすることが可能である（以下、これを自己剥離ともいう）。このように自己剥離した場合には、後述する回収工程においてごく容易にＩＣチップをダイシング用粘着テープから分離して回収することができる。波長３６５ｎｍにおける照射強度が１０００ｍＷ／ｃｍ<sup>２</sup>以上である紫外線を照射する場合には、より確実に自己剥離させることができることから好ましい。

#### 【００４５】

このような高強度の紫外線は、紫外線ランプ等の通常の光源から照射してもよいが、通常、これほどの高強度の実現は困難である。この場合には、光源から発した紫外線を集光する方法により高強度紫外線を得ることができる。上記集光する手段としては、例えば、集光ミラーや集光レンズを用いる方法等が挙げられる。

#### 【００４６】

上記剥離工程は窒素、アルゴン、ヘリウム等の不活性ガス雰囲気下で行ってもよい。不活性ガス雰囲気下で剥離工程を行うことにより、上記粘着剤層を構成する粘着剤の酸素による硬化阻害を抑制することができ、特にチップ面積に対して、酸素阻害を受ける面積の比率が大きい微小チップの剥離に有効である。

#### 【００４７】

本発明のＩＣチップの製造方法は、ＩＣチップをダイシング用粘着テープから一度に複数個を分離して回収する回収工程を有する。

本発明のＩＣチップの製造方法においては、上記剥離工程においてＩＣチップからダイシング用粘着テープの少なくとも一部が剥離されており、とりわけ、高強度の紫外線を照射した場合には自己剥離した状態にある。従って、特に従来のようなピックアップ装置を用いて個々にピックアップを行うことなく、容易に複数個のＩＣチップをダイシング用粘着

10

20

30

40

50

テープから分離して回収することができる。これにより、ＩＣチップの製造に要する時間を大幅に短縮することができる。

【 0 0 4 8 】

分離、回収の方法としては特に限定されない。

例えば、図４ａに示した方法では、ＩＣチップ３が接着したダイシング用粘着テープ２を、傾けた状態で振動させている。これによりＩＣチップ３はダイシング用粘着テープ２から分離して落下するので、これを適当な容器に受け止めることにより回収することができる。伸度の振幅や振動数は特に限定されず、ＩＣチップの接着の程度（剥離の程度）に基づき、適当な振動を選択すればよい。なお、図４ａに示した方法では傾けた状態で振動させているが、ＩＣチップが接着している側を下にした状態で振動させてもよい。

10

また、例えば、図４ｂに示した方法では、剥離工程において紫外線照射した後のダイシング用粘着テープ２を、更に搬送装置５によって搬送し、搬送装置５の終点において可とう性のあるダイシング用粘着テープ２をめくるようにしている。これによりＩＣチップ３はダイシング用粘着テープ２から分離し、搬送装置５の終点から落下するので、これを適当な容器に受け止めることにより回収することができる。このとき、分離する際にダイシング用粘着テープを振動させるようにすれば、より容易に分離、回収を行うことができる。更に、例えば、図４ｃに示した方法では、剥離工程において紫外線照射した後のダイシング用粘着テープ２を、更に搬送装置５によって搬送し、搬送装置５の終点において可とう性のあるダイシング用粘着テープ２をめくるようにしながら、ブレード６をダイシング用粘着テープ２とＩＣチップ３との接点に当てることにより、より確実にＩＣチップの分離を行っている。このとき、分離する際にダイシング用粘着テープを振動させるようにすれば、より容易に分離、回収を行うことができる。

20

このようにしてＩＣチップを回収した場合、ピックアップした場合のように精密な位置決め等はできないが、ＩＣタグ等の用途に用いるＩＣチップの場合には、特に基板等に積層することも想定されておらず、また特に方向性等もないことから、問題は生じない。

【 0 0 4 9 】

本発明のＩＣチップの製造方法によれば、位置ずれ等を起こすことなく正確にダイシングを行うことができる。また、ダイシング後のＩＣチップを、従来の方法のようにニードルで突き上げたり、ピックアップ装置を用いてピックアップしたりすることなく、容易に回収することができる。これにより、大幅な生産性の向上と低コスト化が可能となる。

30

【 0 0 5 0 】

本発明のＩＣチップの製造方法は、分割されたＩＣチップが接着したダイシング用粘着テープを搬送する手段と、光量測定部を有する光照射手段と、ＩＣチップをダイシング用粘着テープから一度に複数個を分離して回収する回収手段とを有するＩＣチップの製造装置を用いることにより好適に実施することができる。

このような本発明のＩＣチップの製造方法を実施するためのＩＣチップの製造装置であって、分割されたＩＣチップが接着したダイシング用粘着テープを搬送する手段と、光量測定部を有する光照射手段と、ＩＣチップをダイシング用粘着テープから一度に複数個を分離して回収する回収手段とを有するＩＣチップの製造装置もまた、本発明の１つである。

【 0 0 5 1 】

40

上記分割されたＩＣチップが接着したダイシング用粘着テープを搬送する手段としては特に限定されず、例えば、ベルトコンベア等の従来公知の搬送方法が挙げられる。また、上記分割されたＩＣチップが接着したダイシング用粘着テープは上記光量測定部を有する光照射手段との関係において相対的に搬送されればよく、上記分割されたＩＣチップが接着したダイシング用粘着テープを搬送する手段には、上記手段光量測定部を有する光照射手段を移動させる手段も含まれる。

【 0 0 5 2 】

上記光照射手段としては特に限定されず、例えば、スポット状又は線状の紫外線を照射することができる紫外線照射装置等が挙げられる。また、上記紫外線照射装置としては、紫外線ランプ等に集光ミラーや集光レンズ等の集光手段を組み合わせたものであってもよい

50

。

#### 【 0 0 5 3 】

上記光照射手段は、光量測定部を有する。光量測定部により測定した光量に従って、ダイシングにより分割されたＩＣチップが接着したダイシング用粘着テープを搬送する手段の搬送速度を制御するようにすれば、上記ダイシング用粘着テープの全面に一定の光量の光が照射されるように制御することができる。

#### 【 0 0 5 4 】

上記ＩＣチップをダイシング用粘着テープから一度に複数個を分離して回収する回収手段としては特に限定されず、図４ａに示したようなＩＣチップが接着したダイシング用粘着テープを、傾けた状態又はＩＣチップが接着している側を下にした状態で振動させる手段；可とう性のあるダイシング用粘着テープをめくるようにしてＩＣチップをダイシング用粘着テープから分離する手段；可とう性のあるダイシング用粘着テープをめくるようにしながら、ブレードをダイシング用粘着テープとＩＣチップとの接点に当てることによりＩＣチップをダイシング用粘着テープから分離する手段等が挙げられる。可とう性のあるダイシング用粘着テープをめくるようにしてＩＣチップをダイシング用粘着テープから分離する手段や、可とう性のあるダイシング用粘着テープをめくるようにしながら、ブレードをダイシング用粘着テープとＩＣチップとの接点に当てることによりＩＣチップをダイシング用粘着テープから分離する手段を採用する場合には、更に、ダイシング用粘着テープを振動させる手段を組み合わせてもよい。

#### 【 0 0 5 5 】

図５に本発明のＩＣチップの製造装置の好ましい一例の模式図を示した。図５に示した本発明のＩＣラップの製造装置１０は、ＩＣチップ３が接着したダイシング用粘着テープ２を搬送する手段５と、光量測定部８を有する光照射手段７と、ＩＣチップ３をダイシング用粘着テープ２から一度に複数個を分離して回収する回収手段６とを有する。

ＩＣチップ３が接着したダイシング用粘着テープ２は、搬送手段５により搬送されながら光照射手段７から照射された光照射領域を通過して全面に光が照射される。このときの光量は、光量測定手段８により測定され、その情報は制御部９に伝えられて、搬送手段５の搬送速度にフィードバックされる。光を照射されたＩＣチップ３が接着したダイシング用粘着テープ２は、回収手段６へと搬送され、そこでＩＣチップは一度に複数個を分離して回収される。ＩＣラップの製造装置１０においては、回収手段６としてブレードタイプのものをを用いたが、これ以外にも振動タイプのものであってもよいし、更に振動装置を組み合わせてもよい。

#### 【 発明の効果 】

#### 【 0 0 5 6 】

本発明によれば、ＩＣタグ等に用いるＩＣチップを簡便かつ低コストに、大量に製造できるＩＣチップの製造方法及びＩＣチップの製造装置を提供することができる。

#### 【 発明を実施するための最良の形態 】

#### 【 0 0 5 7 】

以下に実施例を掲げて本発明を更に詳しく説明するが、本発明はこれらの実施例のみに限定されるものではない。

#### 【 0 0 5 8 】

##### （実施例１）

##### （粘着剤の調製）

下記の化合物を酢酸エチルに溶解させ、紫外線を照射して重合を行い、重量平均分子量７０万のアクリル共重合体を得た。

得られたアクリル共重合体を含む酢酸エチル溶液の樹脂固形分１００重量部に対して、２－イソシアナトエチルメタクリレート３．５重量部を加えて反応させ、更に、反応後の酢酸エチル溶液の樹脂固形分１００重量部に対して、Ｕ３２４Ａ（新中村化学社製）４０重量部、光重合開始剤（イルガキュア６５１）５重量部、ポリイソシアネート０．５重量部を混合し粘着剤（１）の酢酸エチル溶液を調製した。

ブチルアクリレート 79 重量部  
 エチルアクリレート 15 重量部  
 アクリル酸 1 重量部  
 2 - ヒドロキシエチルアクリレート 5 重量部  
 光重合開始剤 0.2 重量部  
 (イルガキュア 651、50%酢酸エチル溶液)  
 ラウリルメルカプタン 0.01 重量部

#### 【0059】

また、粘着剤(1)の酢酸エチル溶液の樹脂固形分100重量部に対して、2,2'-アゾビス-(N-ブチル-2-メチルプロピオンアミド)30重量部、及び、2,4-ジエチルチオキサントン3.6重量部を混合して、気体発生剤を含有する粘着剤(2)を調製した。

10

#### 【0060】

(ダイシング用粘着テープの作製)

粘着剤(2)の酢酸エチル溶液を、片面にコロナ処理を施した厚さ75 $\mu$ mの透明なポリエチレンテレフタレート(PET)フィルム上に乾燥皮膜の厚さが約15 $\mu$ mとなるようにドクターナイフで塗工し110 $^{\circ}$ C、5分間加熱して塗工溶液を乾燥させた。乾燥後の粘着剤層は乾燥状態で粘着性を示した。次いで、粘着剤(2)層の表面に離型処理が施されたPETフィルムを貼り付けた。その後、40 $^{\circ}$ C、3日間静置養生を行い、ダイシング用粘着テープを得た。

20

#### 【0061】

(ICチップの製造)

得られたダイシング用粘着テープと回路が形成された厚さ100 $\mu$ m、直径15cmのシリコンウエハとを常温常圧で貼り合わせた。次いで、シリコンウエハを0.5mm $\times$ 0.5mmにダイシングしてICチップを得た。

得られたダイシング用粘着テープが貼付されたICチップをICチップが上面になるように搬送装置上におき、高強度紫外線照射装置から線状に紫外線が照射されている照射領域を、波長365nmにおける照度が600mW/cm<sup>2</sup>となるよう搬送速度を調整して搬送した。この紫外線照射により、ICチップはダイシング用粘着テープから自己剥離した。

30

次いで、ダイシング用粘着テープを取り上げ、図4aに示したように傾けた状態でゆっくり振動を与えたところ、全てのICチップが剥がれ落ち、一括して容易に回収することができた。

#### 【0062】

(実施例2)

実施例1で得られたダイシング用粘着テープと回路が形成された厚さ100 $\mu$ m、直径15cmのシリコンウエハとを常温常圧で貼り合わせた。次いで、シリコンウエハを0.5mm $\times$ 0.5mmにダイシングしてICチップを得た。

得られたダイシング用粘着テープが貼付されたICチップをICチップが上面になるように搬送装置上におき、高強度紫外線照射装置から線状に紫外線が照射されている照射領域を、波長365nmにおける照度が600mW/cm<sup>2</sup>となるよう搬送速度を調整して搬送した。この紫外線照射により、ICチップはダイシング用粘着テープから自己剥離した。

40

更に、搬送装置上を搬送した後、搬送装置の終点において図4bに示したようにPETフィルムからなるダイシング用粘着テープ基材をめくるようにしたところ、全てのICチップが剥がれ落ち、一括して容易に回収することができた。

#### 【0063】

(実施例3)

実施例1で得られたダイシング用粘着テープと回路が形成された厚さ100 $\mu$ m、直径15cmのシリコンウエハとを常温常圧で貼り合わせた。次いで、シリコンウエハを0.5

50

mm×0.5mmにダイシングしてICチップを得た。

得られたダイシング用粘着テープが貼付されたICチップをICチップが上面になるように搬送装置上におき、高強度紫外線照射装置から線状に紫外線が照射されている照射領域を、波長365nmにおける照度が600mW/cm<sup>2</sup>となるよう搬送速度を調整して搬送した。この紫外線照射により、ICチップはダイシング用粘着テープから自己剥離した。

更に、搬送装置上を搬送した後、搬送装置の終点において図4cに示したようにPETフィルムからなるダイシング用粘着テープの基材をめくるようにしながら、フッ素樹脂からなるブレードをダイシング用粘着テープとICチップとの接点に当てたところ、全てのICチップを一括して容易に回収することができた。

10

#### 【0064】

(比較例1)

光硬化型粘着剤からなる粘着剤層を有する市販のダイシング用粘着テープ(日東電工社製、エレップホルダーUE-110BJ)と、回路が形成された厚さ100μm、直径15cmのシリコンウエハとを常温常圧で貼り合わせた。次いで、シリコンウエハを0.5mm×0.5mmにダイシングしてICチップを得た。

得られたダイシング用粘着テープが貼付されたICチップをICチップが上面になるように置き、その1つにダイシング用粘着テープ側から強度100mWの紫外線を5秒間照射した。

この紫外線照射によってはICチップは全く剥離しなかったもので、紫外線照射後、ニードルを用いたピックアップ方法によりICチップをピックアップした。このピックアップ操作にはICチップ1個当たり約1.0秒間程度かかり、すべてのICチップを回収するのに600秒以上を要した。

20

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0065】

本発明によれば、ICタグ等に用いるICチップを簡便かつ低コストに、大量に製造できるICチップの製造方法及びICチップの製造装置を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0066】

【図1】本発明のICチップの製造方法の好適な1例におけるテープ貼付工程を示す模式図である。

30

【図2】本発明のICチップの製造方法の好適な1例におけるダイシング工程を示す模式図である。

【図3】本発明のICチップの製造方法の好適な1例における剥離工程を示す模式図である。

【図4】本発明のICチップの製造方法の好適な1例における回収工程を示す模式図である。

【図5】本発明のICチップの製造装置の好ましい1例を示す模式図である。

#### 【符号の説明】

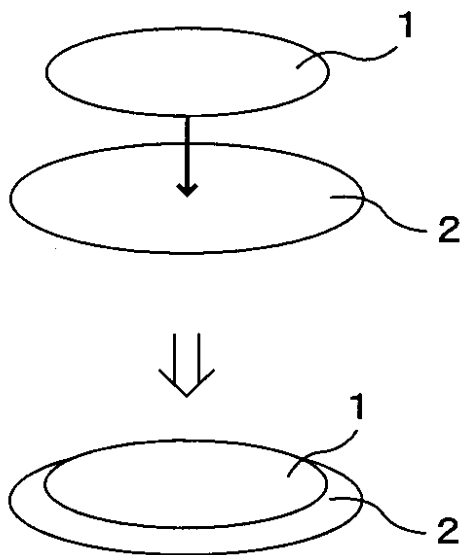
#### 【0067】

40

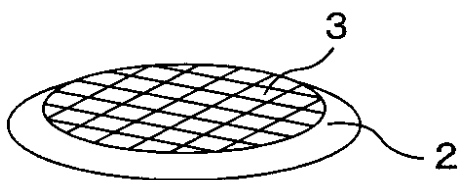
- 1 半導体ウエハ
- 2 ダイシング用粘着テープ
- 3 ICチップ
- 4 紫外線照射装置
- 5 搬送装置
- 6 ブレード
- 7 光照射手段
- 8 光量測定部
- 9 制御部
- 10 ICチップの製造装置

50

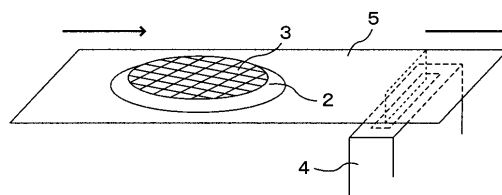
【図 1】



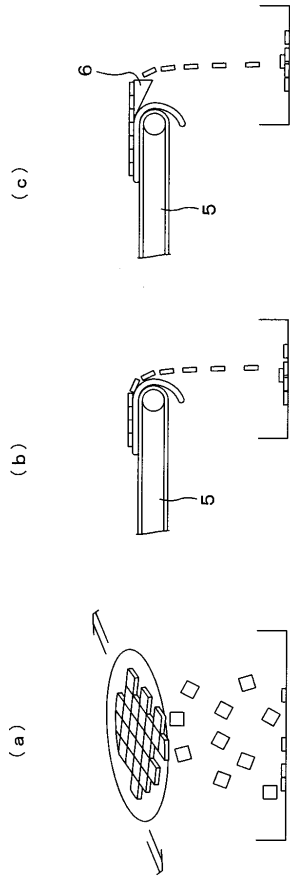
【図 2】



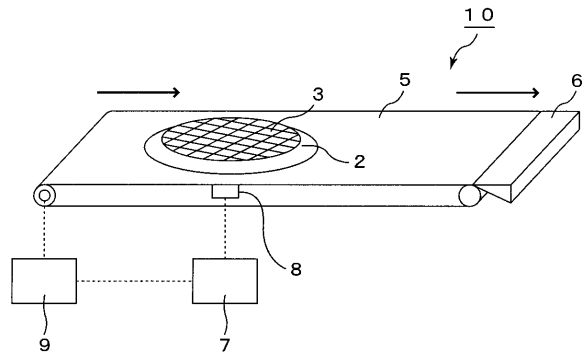
【図 3】



【図 4】



【図 5】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 下村 和弘  
埼玉県蓮田市黒浜 3 5 3 5 積水化学工業株式会社内
- (72)発明者 北島 義一  
埼玉県蓮田市黒浜 3 5 3 5 積水化学工業株式会社内
- (72)発明者 大山 康彦  
東京都港区虎ノ門 2 - 3 - 1 7 積水化学工業株式会社内
- F ターム(参考) 4E068 AE01 CA01 CA02 CF03 DA10