(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2016-149581
(P2016-149581A)
(43)公開日　平成28年8月18日(2016.8.18)

| (51)Int.Cl. | | F I | | | テーマコード（参考） |
|---|---|---|---|---|---|
| ***H01L 21/301*** | ***(2006.01)*** | H01L | 21/78 | X | 3C069 |
| ***B28D 5/00*** | ***(2006.01)*** | B28D | 5/00 | A | 5F063 |

審査請求 有　請求項の数 4　ＯＬ　（全 11 頁）

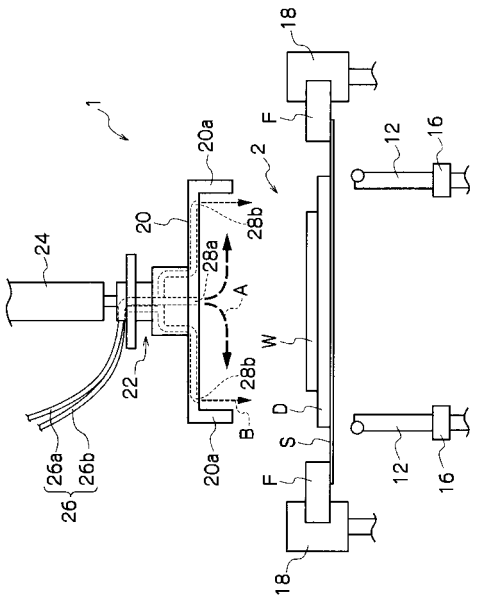
(21)出願番号　特願2016-97859(P2016-97859)
(22)出願日　平成28年5月16日(2016.5.16)
(62)分割の表示　特願2011-33573(P2011-33573)の分割
原出願日　平成23年2月18日(2011.2.18)

(71)出願人　000151494
株式会社東京精密
東京都八王子市石川町２９６８－２
(74)代理人　100083116
弁理士　松浦　憲三
(72)発明者　清水　翼
東京都八王子市石川町２９６８－２　株式会社東京精密内

Ｆターム(参考)　3C069 AA01 BA00 BB01 CA05 CB01 DA07 EA04
5F063 AA15 CB02 CB05 CB23 CB29 CC32 DD68 DD73 DD75 EE13

(54)【発明の名称】ワーク分割装置

(57)【要約】
【課題】粘着テープの張力を開放した際のＤＡＦの半導体ウエーハ面への倒れ込みを防止すると共に、ウエーハ面に接触したＤＡＦを除去してチップの歩留まりを向上させる。
【解決手段】粘着シートにダイアタッチフィルムを介して貼着された半導体ウエーハに対して、粘着シートをエキスパンドして、個々のチップに分割するワーク分割装置において、半導体ウエーハを覆うウエーハカバーであって、周囲に半導体ウエーハ側に延びる縁部を有するウエーハカバーと、ウエーハカバーの内側から外側に向けて空気を供給する手段と、を備えることにより課題を解決する。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
粘着シートにダイアタッチフィルムを介して貼着された半導体ウエーハに対して、前記粘着シートをエキスパンドして、個々のチップに分割するワーク分割装置において、
前記半導体ウエーハを覆うウエーハカバーであって、周囲に前記半導体ウエーハ側に延びる縁部を備えたウエーハカバーと、
前記ウエーハカバーの内側から外側に向けて空気を供給する手段と、
を備えたワーク分割装置。
【請求項２】
前記縁部は、前記半導体ウエーハの外周部から外にはみだした周辺部の前記ダイアタッチフィルムを覆う位置に備えられる請求項１記載のワーク分割装置。
【請求項３】
前記ダイアタッチフィルムを冷却する手段を更に備えた請求項１又は２に記載のワーク分割装置。
【請求項４】
冷却により前記ダイアタッチフィルムが脆性化した後、前記空気を供給する手段から前記空気が供給され、前記粘着シートがエキスパンドされる請求項３に記載のワーク分割装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、ワーク分割装置に係り、特に、粘着シートを介してリング状のフレームにマウントされ、個々のチップにダイシング、グルービング加工された半導体ウエーハに対し、ダイシング加工後に粘着シートをエキスパンドして個々のチップに分割するワーク分割装置に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
従来、半導体チップの製造にあたり、例えば、予めレーザ照射等によりその内部に分断予定ラインが形成された半導体ウエーハをＤＡＦ（Die Attach Film ダイアタッチフィルム）と呼ばれるダイボンディング用のフィルム状接着剤が付いたダイシングテープを介してフレームに張り付けたワークにおいて、ダイシングテープを拡張（エキスパンド）して半導体ウエーハ及びＤＡＦを個々のチップに分割するようにしている。
【０００３】
図７にワークを示す。図７（ａ）は斜視図、図７（ｂ）は断面図である。図に示すように、半導体ウエーハＷは、その裏面にＤＡＦ（Ｄ）を介して、片面に粘着層が形成された厚さ１００μｍ程度の粘着シート（ダイシングテープ）Ｓが貼り付けられている。そして粘着シートＳは剛性のあるリング状のフレームＦにマウントされ、ワーク分割装置において、半導体ウエーハＷがチャックステージに載置され、粘着シートＳがエキスパンドされて、各チップＴに個片化（分割）される。
【０００４】
ここで、ＤＡＦは、室温でも硬くそのまま応力を加えて分割することができるものと、室温付近では粘性が高く応力を加えて分割するためには冷却して脆性化させる必要があるものとがある。
【０００５】
例えば、特許文献１に記載のワーク分割装置においては、分割するのに冷却が必要なＤＡＦを用い、カバー内に配設された分割手段にワークを載置して、このカバー内において冷却ノズルから冷却されたエアーを噴出して、ワークをダイシングテープとともにＤＡＦ全体を冷却する雰囲気冷却で冷却してＤＡＦを脆性化した状態で、ダイシングテープを拡張してウエーハを多数のチップに分割した後、ワークを搬送手段により加熱手段に搬送してダイシングテープが拡張されて弛んだ領域を加熱して収縮させている。

【先行技術文献】
【特許文献】
【０００６】
【特許文献１】特開２０１０－２０６１３６号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００７】
しかしながら、上記従来のように粘着テープ（ダイシングテープ）を拡張（エキスパンド）することにより半導体ウエーハとＤＡＦをチップに個片化する際に、半導体ウエーハの外周部のＤＡＦが粘着テープから剥離することがあるが、この粘着テープから剥離したＤＡＦは以下のような問題を引き起こす。
【０００８】
すなわち、粘着テープ拡張時に粘着テープから剥離したＤＡＦが小片化し、デブリ（debris）となって半導体ウエーハのデバイス面に乗っかったり、粘着テープをエキスパンドしている張力を開放する際、立ち上がったＤＡＦが倒れ込んで半導体ウエーハに接触したりして、不良チップの原因となるという問題がある。
【０００９】
本発明はこのような問題に鑑みて成されたものであり、粘着テープの張力を開放した際のＤＡＦの半導体ウエーハ面への倒れ込みを防止すると共に、ウエーハ面に接触したＤＡＦを除去してチップの歩留まりを向上させたワーク分割装置を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【００１０】
前記目的を達成するために、本発明のワーク分割装置は、粘着シートにダイアタッチフィルムを介して貼着されて、リング状のフレームにマウントされ、予め形成された分断予定ラインに沿って個々のチップにダイシング加工された半導体ウエーハからなるワークを固定するフレーム固定手段と、前記ワークの粘着シートをエキスパンドするエキスパンド手段と、前記粘着シートに貼着された前記半導体ウエーハの表面を覆うことが可能なウエーハカバーと、前記ウエーハカバーを昇降させるカバー昇降機構と、前記ウエーハカバーと前記ワークとの間にワーク中央部から周辺部に向かう空気の流れを形成する気流形成機構と、を備えたことを特徴とする。
【００１１】
これにより、粘着テープの張力を開放した際のＤＡＦの半導体ウエーハ面への倒れ込みを防止すると共に、ウエーハ面に接触したＤＡＦを除去してチップの歩留まりを向上させることが可能となる。
【００１２】
また、一つの実施態様として、前記気流形成機構は、イオン化された除電エアーを前記ウエーハカバー内側中央部から周辺部に向けて放射状に噴出する供給路と、前記ウエーハカバー内側周辺部からエアーを下方に向けて噴出する供給路を備えたことが好ましい。
【００１３】
これにより、ワーク分割の際に発生した静電気によって半導体ウエーハ等に付着したダイアタッチフィルムのかけら等を簡単に除去することが可能となる。
【００１４】
また、一つの実施態様として、前記エキスパンド手段は、前記ワークの粘着シートを下から押し上げてエキスパンドする突上げ用リングと、該突上げ用リングを昇降させるリング昇降機構とからなり、該突上げ用リングと前記ウエーハカバーの側部の先端面とで前記ワークの粘着シートを抑えることができることが好ましい。
【００１５】
このように、突上げ用リングとウエーハカバーの側部の先端面とでワークの粘着シートを抑えることにより、ワーク分割後、エキスパンドを解除しても、外側に倒されていたダ

イアタッチフィルムが再び立ち上がることを防止することができる。

【００１６】

また、一つの実施態様として、本発明のワーク分割装置であって、さらに前記固定されたワークの前記ダイアタッチフィルムの領域の粘着シートを選択的に冷却する冷凍チャックテーブルを備えたことが好ましい。

【００１７】

このようにダイアタッチフィルムを脆性化するために冷却する必要がある場合でも、冷凍チャックテーブルを用いて冷却することにより、除電エアーを用いて半導体ウエーハ等に付着したダイアタッチフィルムのかけら等を除去することができる。

【００１８】

また、本発明のワーク分割方法は、粘着シートにダイアタッチフィルムを介して貼着されて、リング状のフレームにマウントされ、予め形成された分断予定ラインに沿って個々のチップにダイシング加工された半導体ウエーハからなるワークのフレームを固定するフレーム固定工程と、前記ワーク上方に、該ワークの半導体ウエーハの部分を覆うことが可能なウエーハカバーを配置して、該ウエーハカバーの内側から空気を噴出し、前記固定されたワークの表面に対して中央部から周辺部に向かう空気の流れを形成する気流形成工程と、前記ワークの粘着シートを、突上げ用リングを上昇させてエキスパンドするエキスパンド工程と、前記ウエーハカバーを次第に下降させて前記ワーク表面上の気流を強めてエキスパンドにより発生した前記ダイアタッチフィルムのデブリを除去すると共に立ち上がった周辺部の前記ダイアタッチフィルムを外側に倒すデブリ除去工程と、前記ウエーハカバーの側部の先端面と前記突上げ用リングとで前記粘着シートを抑え、前記空気の流れを停止すると共に、前記突上げ用リングによるエキスパンドを解除する拡張解放工程と、を備えたことを特徴とする。

【００１９】

これにより、粘着テープの張力を開放した際のＤＡＦの半導体ウエーハ面への倒れ込みを防止すると共に、ウエーハ面に接触したＤＡＦを除去してチップの歩留まりを向上させることが可能となる。

【００２０】

また、一つの実施態様として、前記気流形成工程は、前記ウエーハカバーの内側中央部から周辺部に向けて放射状にイオン化された除電エアーを噴出すると共に、前記ウエーハカバーの内側周辺部から真下に向けてエアーを噴出することが好ましい。

【００２１】

これにより、ワーク分割の際に発生した静電気によって半導体ウエーハ等に付着したダイアタッチフィルムのかけら等を簡単に除去することが可能となる。

【００２２】

また、本発明のワーク分割方法は、粘着シートにダイアタッチフィルムを介して貼着されて、リング状のフレームにマウントされ、予め形成された分断予定ラインに沿って個々のチップにダイシング加工された半導体ウエーハからなるワークのフレームを固定するフレーム固定工程と、前記固定されたワークの前記ダイアタッチフィルムの領域の粘着シートを冷凍チャックテーブルにより選択的に冷却する選択冷却工程と、前記ワーク上方に、該ワークの半導体ウエーハの部分を覆うことが可能なウエーハカバーを配置して、該ウエーハカバーの内側から空気を噴出し、前記固定されたワークの表面に対して中央部から周辺部に向かう空気の流れを形成する気流形成工程と、前記冷却されたワークの粘着シートを、突上げ用リングを上昇させてエキスパンドするエキスパンド工程と、前記ウエーハカバーを次第に下降させて前記ワーク表面上の気流を強めてエキスパンドにより発生した前記ダイアタッチフィルムのデブリを除去すると共に立ち上がった周辺部の前記ダイアタッチフィルムを外側に倒すデブリ除去工程と、前記ウエーハカバーの側部の先端面と前記突上げ用リングとで前記粘着シートを抑え、前記空気の流れを停止すると共に、前記突上げ用リングによるエキスパンドを解除する拡張解放工程と、を備えたことを特徴とする。

【００２３】

また、一つの実施態様として、前記気流形成工程は、前記ウエーハカバーの内側中央部から周辺部に向けて放射状にイオン化された除電エアーを噴出すると共に、前記ウエーハカバーの内側周辺部から下方に向けてエアーを噴出することが好ましい。

【００２４】

このようにダイアタッチフィルムを脆性化するために冷却する必要がある場合でも、冷凍チャックテーブルを用いて冷却することにより、除電エアーを用いて半導体ウエーハ等に付着したダイアタッチフィルムのかけら等を除去することができる。

【発明の効果】

【００２５】

以上説明したように、本発明によれば、粘着テープの張力を開放した際のＤＡＦの半導体ウエーハ面への倒れ込みを防止すると共に、ウエーハ面に接触したＤＡＦを除去してチップの歩留まりを向上させることが可能となる。また特に、ダイアタッチフィルムを冷却して脆性化する必要がある場合でも、冷凍チャックテーブルを用いて冷却することにより、除電エアーを用いて半導体ウエーハ等に付着したダイアタッチフィルムのかけら等を除去することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【００２６】

【図１】本発明のワーク分割装置の一実施形態を示す要部断面図である。

【図２】本実施形態のワーク分割装置の作用であるワーク分割方法を示すフローチャートである。

【図３】突上げ用リングによって粘着シートをエキスパンドしている状態を示す要部断面図である。

【図４】エキスパンド中、ウエーハカバーを次第に下降させている状態を示す要部断面図である。

【図５】ウエーハカバーの縁部を周辺部のＤＡＦに密着させている状態を示す要部断面図である。

【図６】冷凍チャックテーブルを備えたワーク分割装置の例を示す要部断面図である。

【図７】ワークを示す説明図であり、（ａ）は斜視図、（ｂ）は断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００２７】

以下、添付図面を参照して、本発明に係るワーク分割装置について詳細に説明する。

【００２８】

図１は、本発明のワーク分割装置の一実施形態を示す要部断面図である。ワーク分割装置１は、図７に示したようなワーク２を予め形成された分断予定ラインに沿って分割して各チップに個片化するものである。ワークは、図７に示したように、半導体ウエーハＷの裏面にＤＡＦ（Die Attach Film ダイアタッチフィルム)Ｄ（以下、ＤＡＦ（Ｄ）と表示する。）が貼着され、粘着シートＳを介してフレームＦにマウントされている。

【００２９】

ここで例えば、半導体ウエーハＷは厚さ５０μｍ程度、ＤＡＦ（Ｄ）及び粘着シートＳはそれぞれ厚さ数μｍから１００μｍ程度であるとする。

【００３０】

図１に示すように、ワーク分割装置１は、このようなワーク２のフレームＦを保持するフレーム固定機構１８、ワーク２の粘着シートＳをエキスパンド（拡張）して半導体ウエーハＷを分割する突上げ用リング１２を備えている。突上げ用リング１２は、半導体ウエーハＷの周囲の粘着シートＳに沿ってリング状に配置され、リング昇降機構１６によって昇降可能に構成されている。なお、突上げ用リング１２の先端部には摩擦力低減のためのコロ（ローラ）を設けてもよい。図１では、突上げ用リング１２は、下降位置（待機位置）に位置している。

【００３１】

なお、半導体ウエーハＷの裏面に貼着されたＤＡＦ（Ｄ）が室温付近では粘性が高く冷

却が必要な場合には、ＤＡＦ（Ｄ）を冷却するための冷凍チャックテーブルが突上げ用リング１２の内側のワーク２の下面に配置される。

【００３２】

また、図１に示すように、本実施形態のワーク分割装置１は、立ち上がったＤＡＦが半導体ウエーハ面へ倒れ込むのを防止するために、ウエーハカバー２０を有している。

【００３３】

ウエーハカバー２０は、半導体ウエーハＷを覆う円形の蓋状の部材で、その周囲に縁部２０ａを有している。ウエーハカバー２０の上部にはカバー保持部材２２が形成され、カバー保持部材２２はウエーハカバー２０を昇降させるカバー昇降手段２４に接続している。カバー昇降手段２４としては、特に限定されるものではないが、例えばエアーシリンダが好適に例示される。

【００３４】

また、カバー保持部材２２には、２つのエアーを供給する供給路２６（第１供給路２６ａ、第２供給路２６ｂ）が接続されている。それぞれの供給路２６（第１供給路２６ａ、第２供給路２６ｂ）は、図示を省略した空圧制御系に接続されており、所定圧のエアーが供給されるようになっている。

【００３５】

それぞれの供給路２６（第１供給路２６ａ、第２供給路２６ｂ）は、カバー保持部材２２の内部に形成された流路（図に２種類の破線で示す）に連通しており、第１供給路２６ａから供給されたエアーはウエーハカバー２０の内側中央部に設けられた吹き出し口２８ａから噴出され、第２供給路２６ｂから供給されたエアーはウエーハカバー２０の縁部２０ａ付近に設けられた吹き出し口２８ｂから噴出されるようになっている。

【００３６】

このとき特に、第１供給路２６ａからはイオナイザーを通してイオン化された除電エアーが供給されるようになっている。このように除電エアーを供給するのは、ＤＡＦ（Ｄ）が割れる際に静電気が発生し、このクーロン力によってデブリが半導体ウエーハＷ等にくっついているためである。

【００３７】

ワーク分割の際には至る所で静電気が発生する。粘着シートＳをエキスパンドする際、例えば突上げ用リング１２の先端部に取り付けられた摩擦力低減のためのローラとの摩擦によって粘着シートＳも帯電する。またＤＡＦ（Ｄ）も剪断されることによって帯電する。特に粘着シートＳは絶縁体なので一度帯電するとなかなか除電することができない。そこで、ここでは除電エアーを流すことによって除電してデブリを除去しやすくしている。

【００３８】

なお、本実施形態のワーク分割装置１は、これらの他に、フレーム固定機構１８によるワーク２の保持、突上げ用リング１２の昇降、ウエーハカバー２０の昇降及び供給路２６からのエアーの供給等の制御を行うための制御系を備えている。

【００３９】

以下、本実施形態のワーク分割装置の作用として、ＤＡＦの半導体ウエーハ面への倒れ込みを防止すると共に、ウエーハ面に接触したＤＡＦを除去してチップの歩留まりを向上させるワーク分割方法について説明する。

【００４０】

図２は、本実施形態のワーク分割装置の作用であるワーク分割方法を示すフローチャートである。以下、このフローチャートに沿って説明する。

【００４１】

まず、図２のステップＳ１００において、図１に示すように、ワーク２のフレームＦをフレーム固定機構１８によって保持し、ワーク２をワーク分割装置１に設置する。

【００４２】

次に、ステップＳ１１０において、図示しない制御系によって空圧制御系を制御して供給路２６からエアーを供給する。第１供給路２６ａからはイオナイザーを通しイオン化さ

れた除電エアーが供給される。この除電エアーは、ウエーハカバー２０の内側中央部に設けられた吹き出し口２８ａから噴出され、図に矢印Ａで示すようにウエーハカバー２０の内側に沿って放射状に広がるように流れる。また、第２供給路２６ｂから供給されるエアーは、ウエーハカバー２０の周囲に設けられた吹き出し口２８ｂから矢印Ｂで示すように下方に向けて噴出される。

【００４３】

この２つのエアーの流れによってウエーハカバー２０とワーク２との間の空間に中心部から周辺部に向かう気流が発生される。

【００４４】

次に、ステップＳ１２０において、図示しない制御系によりリング昇降機構１６を制御して突上げ用リング１２を上昇させ、突上げ用リング１２によって粘着シートＳをエキスパンド（拡張）する。ここでワーク２にもよるがエキスパンドするために突上げ用リング１２を上昇させる距離は１０ｍｍ～３０ｍｍ程度である。また、このときウエーハカバー２０は、エキスパンドする前のワーク２の位置より上方１００ｍｍ程度の距離にある。

【００４５】

図３に、突上げ用リング１２によって粘着シートＳをエキスパンド（拡張）している状態を示す。このように粘着シートＳを拡張することにより、粘着シートＳが伸びて半導体ウエーハＷ及びＤＡＦ（Ｄ）に対して剪断力が作用し、半導体ウエーハＷ及びＤＡＦ（Ｄ）が分断予定ラインに沿って各チップＴに分割される。

【００４６】

このとき、エキスパンド前からウエーハカバー２０とワーク２との間の空間に中心部から周辺部に向けた気流を発生させて粘着シートＳを拡張するようにしているので、分割の際にＤＡＦ（Ｄ）のかけらが発生して舞い上がったりしても、半導体ウエーハＷ上に乗るのを抑制することができる。

【００４７】

また、図に示すように、半導体ウエーハＷの外周部から外にはみ出したＤＡＦ（Ｄ0）の一部が粘着シートＳから剥離することがある。そして、粘着シートＳの拡張を解放する際に、このように一部が剥離したＤＡＦ（Ｄ0）が立ち上がったり、デブリとなって半導体ウエーハＷの表面に接触したりすることがある。

【００４８】

そこで、次に、ステップＳ１３０において、図４に示すように、制御系でカバー昇降手段２４を制御してウエーハカバー２０を次第に下降させる。

【００４９】

ウエーハカバー２０が下降していき、ウエーハカバー２０とワーク２との間隔が狭くなっていくと、吹き出し口２８ａ及び２８ｂから噴出するエアーによって発生した中心部から周辺部に向かう気流の流速が大きくなる。特にウエーハカバー２０の縁部２０ａの下側がＤＡＦ（Ｄ）（あるいは粘着シートＳ）に接触する直前、その距離が１０ｍｍを切ったあたりから、外に向かって吹き抜ける風速が非常に大きくなる。

【００５０】

これにより、図に示すように、粘着シートＳから離れて立ち上がっていた周辺部のＤＡＦ（Ｄ0）が、この風の力によって外側に倒れる。また一方、第１供給路２６ａから供給され吹き出し口２８ａから噴出される除電エアーにより、静電気力で半導体ウエーハＷ等に付着していた半導体ウエーハＷのかけら（デブリ）が除電され、付着していた半導体ウエーハＷ等から離れやすくなり、風の力によって外へ排出される。

【００５１】

次に、ステップＳ１４０において、図５に示すように、ウエーハカバー２０をさらに下降させて、その縁部２０ａを周辺部の粘着シートＳに密着させるようにする。このときウエーハカバー２０の縁部２０ａは、風の力によって外側に倒れたＤＡＦ（Ｄ0）を上から押さえつける。

【００５２】

そして、ステップＳ１５０において、供給路２６からのエアーの供給を停止する。

【００５３】

最後にステップＳ１６０において、ウエーハカバー２０と粘着シートＳ（ＤＡＦ（Ｄ０））との密着を維持しつつ、突上げ用リング１２を下降させ、粘着シートＳの拡張を解放する。このときウエーハカバー２０と粘着シートＳとの密着を維持するために、ウエーハカバー２０も一緒に下降する。

【００５４】

もしここで単に粘着シートＳの拡張を解放するだけだと、粘着シートＳをもどす際に再びＤＡＦ（Ｄ）が立ち上がってしまう虞があるので、ウエーハカバー２０と粘着シートＳの密着は維持したままとしている。

【００５５】

これにより図５に示すように、ウエーハカバー２０の縁部２０ａで周辺部のＤＡＦ（Ｄ０）を上から抑えているので、突上げ用リング１２を（ウエーハカバー２０とともに）下降させて粘着シートＳの拡張を解放しても粘着シートＳから離れたＤＡＦ（Ｄ０）が再び立ち上がるようなことはない。

【００５６】

また、ウエーハカバー２０と粘着シートＳ（ＤＡＦ（Ｄ０））との密着を維持したまま、突上げ用リング１２を下降させ（ウエーハカバー２０も同時に下降させる）、粘着シートＳの拡張を解放すると、今まで拡張されていた周辺部の粘着シートＳに弛みが生じるが、これに対しては、弛み部分に拡張リング（カシメリング）を挿入して粘着シートＳの拡張状態を維持したり、あるいは、粘着シートＳの材質に応じて、加熱したり冷却したりすることによって粘着シートＳを収縮させて弛みを解消するようにする。

【００５７】

このようにしてチップＴへの分割が済んだワーク２は、ワーク分割装置１から取り出されて次の工程に搬送される。

【００５８】

なお以上説明してきた例は、拡張の前に冷却の必要がないＤＡＦの場合であったが、ＤＡＦを冷却する必要がある場合には、図６に示すように、ワーク２の下側に冷凍チャックテーブル１０を配置する。なお、冷凍チャックテーブル１０は、３００ｍｍ～３０７ｍｍ程度の直径を有する円形をしている。

【００５９】

この場合、ワーク２のフレームＦをフレーム固定機構１８で保持して、ワーク２をワーク分割装置１に設置すると、ワーク２の半導体ウエーハＷが貼着されている部分の粘着シートＳを冷凍チャックテーブル１０で下側から吸引して、この粘着シートＳを冷凍チャックテーブル１０に接触させる。粘着シートＳは冷凍チャックテーブル１０に接触することで冷却される。

【００６０】

冷凍チャックテーブル１０によって冷却されてＤＡＦ（Ｄ）が脆性化したら、突上げ用リング１２を上昇させて粘着シートＳをエキスパンドして半導体ウエーハＷをＤＡＦ（Ｄ）とともに分割していく。その後の工程は前述した例と同様である。

【００６１】

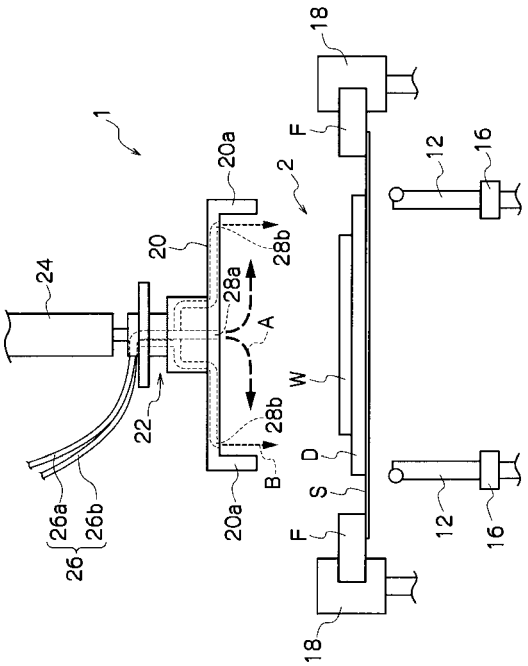
すなわち、冷却によってＤＡＦ（Ｄ）が脆性化したら、供給路２６からエアーを供給する。第１供給路２６ａと連通する吹き出し口２８ａから噴出されるイオン化された除電エアーはウエーハカバー２０の内側に沿って放射状に広がり、第２供給路２６ｂと連通する吹き出し口２８ｂから周辺部直下に噴出されるエアーとともに、ウエーハカバー２０とワーク２との間の空間に中心部から周辺部に向けた気流を形成する。

【００６２】

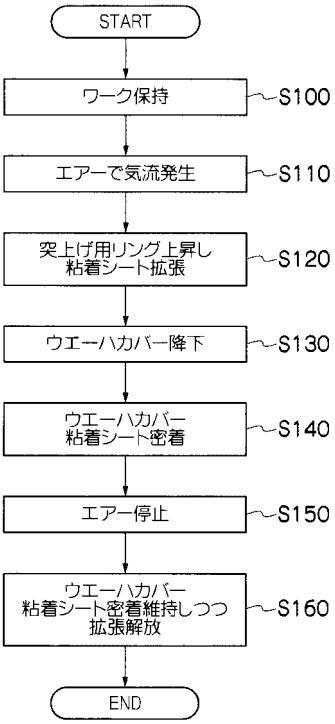
このようにワーク２の粘着シートＳの下側からは冷凍チャックテーブル１０で冷却され、ワーク２の上側からは中心から周辺部に向かう除電エアーを含む気流が形成された状態で、突上げ用リング１２により粘着シートＳをエキスパンドする。

【００６３】
その後、ウエーハカバー２０を次第に下降させていくと、特にウエーハカバー２０の縁部２０ａの下側の間隔が狭くなるので周辺部における気流が強くなっていき、これによりエキスパンドにより立ち上がった周辺部のＤＡＦ（D0）を外側に倒したり、ワーク分割に伴って発生したデブリを除去することができる。
【００６４】
このように本例においては、ＤＡＦ（Ｄ）を冷却して脆性化するために冷凍チャックテーブル１０を用いているが、エキスパンドによる周辺部のＤＡＦの立ち上がりやデブリを除去するための除電エアーによる気流と、ＤＡＦ（Ｄ）の冷却とを両立させるためには、冷却方法として冷凍チャックテーブル１０を用いることが重要である。
【００６５】
すなわち、もしＤＡＦ（Ｄ）の冷却を、ワーク２全体を冷気の中に入れる雰囲気冷却で行おうとすると、雰囲気冷却と除電エアーとはなかなか相容れないという問題がある。雰囲気冷却をしてイオナイザーの中に冷気が流れているときに、ワークの出し入れ等により外の空気が流入したりして雰囲気温度が上がったりすると、例えばイオナイザーの放電針がすぐに結露してしまい、冷たい除電エアーを生成することが難しいからである。
【００６６】
以上説明したように、エキスパンドして半導体ウエーハW及びＤＡＦ（Ｄ）を分割する際、ワーク上方にウエーハカバーを配置して、ウエーハカバー内側中央部から周辺部に向けて放射状に除電エアーを流すと共に、周辺部では真下に向けてエアーを吹き付けて、この２種類のエアーによる気流を流しながら、エキスパンドし、さらにウエーハカバーを次第に下降させて、その縁部を粘着シート（あるいはＤＡＦ）に密着させるようにしたことにより、粘着テープの張力を開放した際のＤＡＦの半導体ウエーハ面への倒れ込みを防止すると共に、ウエーハ面に接触したＤＡＦを除去してチップの歩留まりを向上させることが可能となった。
【００６７】
また、特にエキスパンドする前にＤＡＦを冷却して脆性化する必要がある場合には、冷凍チャックテーブルを用いてＤＡＦを冷却することにより、ＤＡＦの冷却と除電エアーとを両立させることができ、同様に粘着テープの張力を開放した際のＤＡＦの半導体ウエーハ面への倒れ込みを防止すると共に、ウエーハ面に接触したＤＡＦを除去してチップの歩留まりを向上させることが可能となる。
【００６８】
以上、本発明のワーク分割装置について詳細に説明したが、本発明は、以上の例には限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良や変形を行ってもよいのはもちろんである。
【符号の説明】
【００６９】
１…ワーク分割装置、２…ワーク、１０…冷凍チャックテーブル、１２…突上げ用リング、１６…リング昇降機構、１８…フレーム固定機構、２０…ウエーハカバー、２２…カバー保持部材、２４…カバー昇降手段、２６（２６ａ、２６ｂ）…供給路、２８ａ、２８ｂ…吹き出し

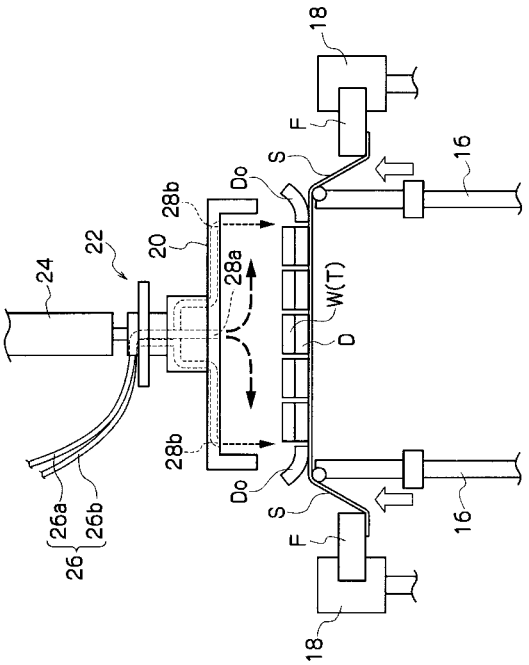
【図１】


1
2
18
F
20a
12
16
20
28b
24
28a
A
W
22
28b
D
B
S
26a
26b
26
20a
F
12
16
18

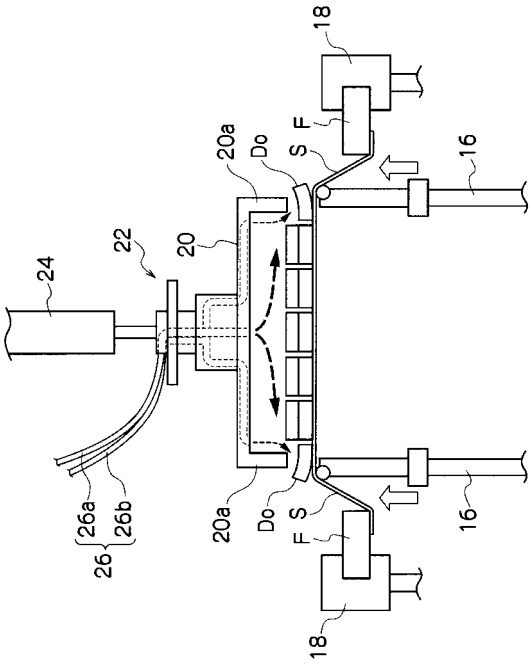
【図２】


START
ワーク保持
S100
エアーで気流発生
S110
突上げ用リング上昇し
粘着シート拡張
S120
ウエーハカバー降下
S130
ウエーハカバー
粘着シート密着
S140
エアー停止
S150
ウエーハカバー
粘着シート密着維持しつつ
拡張解放
S160
END

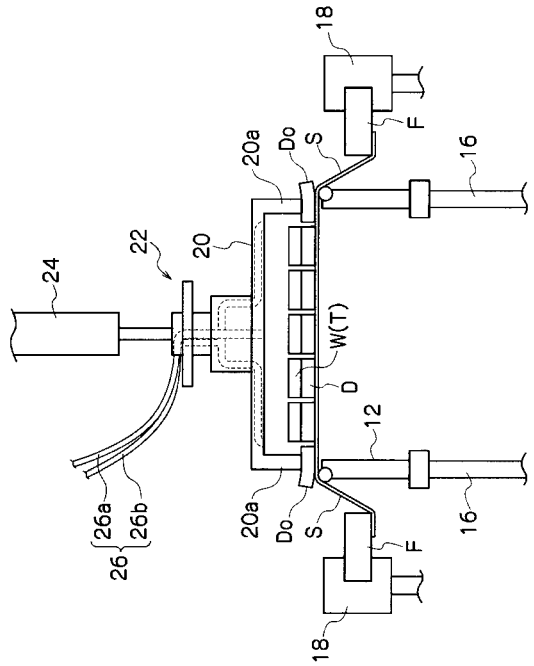
【図３】


18
F
S
16
28b
Do
22
20
24
28a
W(T)
D
28b
Do
S
F
18
16
26a
26b
26

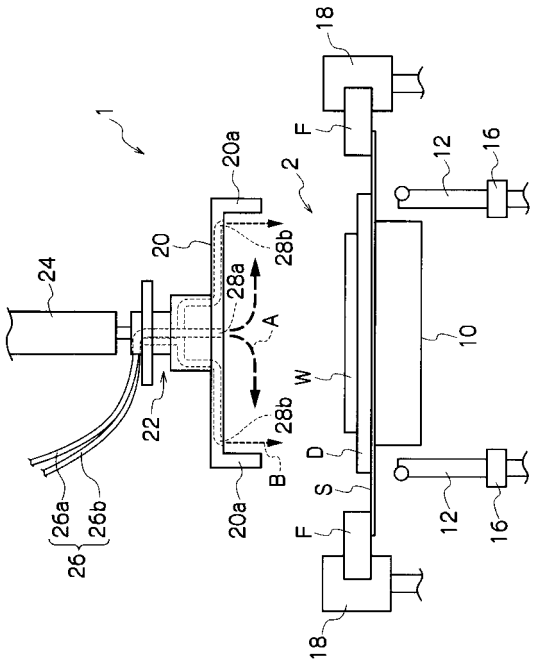
【図４】


18
20a
Do
S
F
16
22
20
24
26a
26b
26
20a
Do
S
F
18
16

【図５】

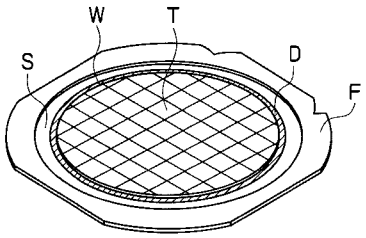

18
F
16
20a
Do
S
22
20
24
W(T)
D
12
26a
26b
26
20a
Do
S
16
F
18

【図６】

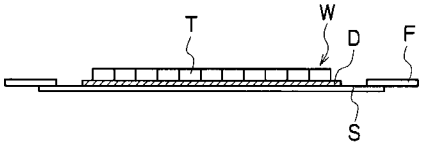

1
18
F
20a
2
12
16
20
28b
24
28a
A
10
W
22
28b
B
D
S
26a
26b
26
20a
F
12
16
18

【図７】

(a)


W
T
S
D
F

(b)


T
W
D
F
S