# 明　細　書

## 発明の名称 ： 切断装置および製品の製造方法

## 技術分野

[0001]　本開示は、切断装置および製品の製造方法に関する。

## 背景技術

[0002]　たとえば特許文献１には、切断装置が切断対象物を切断して得られた複数の切断品に対して洗浄装置が洗浄水を噴霧して洗浄し、その後、洗浄装置がエアを複数の切断品に噴射して乾燥することによって、切断屑などの汚れが除去された複数の製品を製造する装置が開示されている。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０２０－６８２９４号公報

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0004]　特許文献１に記載の装置においても複数の切断品の両面の洗浄および乾燥を十分に行うことができるため、汚れが除去された複数の製品を製造することが可能である。しかしながら、近年、複数の切断品の両面の洗浄に使用される洗浄流体の量および乾燥に使用されるエアの量を低減しながら、汚れが除去された複数の製品を製造することが求められているようになってきた。

## 課題を解決するための手段

[0005]　ここで開示された実施形態によれば、切断対象物を設置可能な加工テーブルと、加工テーブルに設置された切断対象物を複数の切断品に切断可能な切断機構と、複数の切断品の第１面を吸着保持可能かつ回転可能な第１スピナーテーブルを備え、複数の切断品の第１面と反対側の第２面を洗浄可能かつ乾燥可能である、第１洗浄乾燥機構と、複数の切断品の第２面を吸着保持可能かつ回転可能な第２スピナーテーブルを備え、複数の切断品の第１面を洗浄可能かつ乾燥可能である、第２洗浄乾燥機構と、加工テーブルから複数の

切断品を受け取り可能かつ第１スピナーテーブルに複数の切断品を受け渡し可能な第１搬送機構と、第１スピナーテーブルから複数の切断品を受け取り可能な第２搬送機構と、第２搬送機構から複数の切断品を受け取り可能かつ第２スピナーテーブルに複数の切断品を受け渡し可能な第３搬送機構とを備える切断装置を提供することができる。

[0006] ここで開示された実施形態によれば、加工テーブル上に切断対象物を設置する工程と、加工テーブル上で切断対象物を切断することにより複数の切断品を作製する工程と、第１搬送機構が加工テーブルから複数の切断品を受け取り、第１スピナーテーブルに受け渡す工程と、第１スピナーテーブルが複数の切断品の第１面を吸着保持した状態で回転する工程と、第１スピナーテーブルが回転する工程中に複数の切断品の第１面と反対側の第２面を洗浄した後に乾燥する工程と、複数の切断品の第２面を乾燥した後に第２搬送機構が第１スピナーテーブルから複数の切断品を受け取る工程と、第２搬送機構が複数の切断品の第２面を保持した状態で反転する工程と、反転する工程の後に第３搬送機構が第２搬送機構から複数の切断品を受け取り、第２スピナーテーブルに受け渡す工程と、第２スピナーテーブルが複数の切断品の第２面を吸着保持した状態で回転する工程と、第２スピナーテーブルが回転する工程中に複数の切断品の第１面を洗浄した後に乾燥することによって複数の製品を得る工程とを含む製品の製造方法を提供することができる。

## 発明の効果

[0007] ここで開示された実施形態によれば、複数の切断品の両面の洗浄に使用される洗浄流体の量および乾燥に使用されるエアの量を低減しながら、汚れが除去された複数の製品を製造可能な切断装置および製品の製造方法を提供することができる。

## 図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施形態の切断装置の一例の模式的な構成を示す図である。

[図2]図１に示す第１洗浄乾燥機構の一例または第２洗浄乾燥機構の一例の模式的な斜視図である。

[図3]図２に示す第１，第２スピナーテーブルの一例の模式的な断面図である。

[図4]図３に示す第１，第２スピナーテーブルの第１，第２吸着保持部材の一例の模式的な部分平面図である。

[図5]実施形態の製品の製造方法の一例の工程の一部を図解する模式的な断面図である。

[図6]実施形態の製品の製造方法の一例の工程の一部を図解する模式的な部分断面図である。

[図7]実施形態の製品の製造方法の一例の工程の一部を図解する模式的な部分断面図である。

[図8]実施形態の製品の製造方法の一例の工程の一部を図解する模式的な断面図である。

[図9]実施形態の製品の製造方法の一例の工程の一部を図解する模式的な断面図である。

[図10]実施形態の製品の製造方法の一例の工程の一部を図解する模式的な断面図である。

[図11]実施形態の製品の製造方法の一例の工程の一部を図解する模式的な断面図である。

[図12]実施形態の製品の製造方法の一例の工程の一部を図解する模式的な断面図である。

[図13]実施形態の製品の製造方法の一例の工程の一部を図解する模式的な断面図である。

[図14]実施形態の製品の製造方法の一例の工程の一部を図解する模式的な断面図である。

## 発明を実施するための形態

[0009] 以下、実施形態について説明する。なお、実施形態の説明に用いられる図面において、同一の参照符号は、同一部分または相当部分を表わすものとする。

[0010] ＜切断装置＞

図１に、実施形態の切断装置の一例の模式的な構成を示す。図１に示される実施形態の切断装置１００は、マガジンモジュールＡと、カットエンジンモジュールＢと、洗浄乾燥モジュールＣと、オフロードモジュールＤとを備えている。実施形態の切断装置１００においては、マガジンモジュールＡとカットエンジンモジュールＢとが隣り合っており、カットエンジンモジュールＢと洗浄乾燥モジュールＣとが隣り合っており、洗浄乾燥モジュールＣとオフロードモジュールＤとが隣り合っている。

[0011] ＜マガジンモジュールＡ＞

マガジンモジュールＡは、たとえば切断対象物（図示せず）を複数、縦方向に収容可能なマガジン１０１と、マガジン１０１から切断対象物をカットエンジンモジュールＢのストリップレール１０２に押出可能なプッシャー（図示せず）とを備えている。切断対象物としては、たとえば、支持部材と支持部材の少なくとも一部を封止する封止樹脂とを備えるパッケージ基板等を用いることができる。支持部材は、たとえば、半導体チップまたは薄膜などを支持する部材であって、リードフレーム、サブストレート、インターポーザ、半導体製基板（Ｓｉウェハ等）、金属製基板、ガラス製基板、セラミック製基板、樹脂製基板、または回路基板を含み、配線が施されていてもよく、配線が施されていなくてもよい。封止樹脂は、支持部材に支持された半導体チップまたは薄膜などの少なくとも一面を封止する樹脂である。なお、本実施形態においては切断対象物として半導体パッケージ基板を用いる場合について説明するが、切断対象物は半導体パッケージ基板に限定されない。

[0012] ＜カットエンジンモジュールＢ＞

カットエンジンモジュールＢは、マガジンモジュールＡから切断対象物を受け取り可能なストリップレール１０２と、ストリップレール１０２上の切断対象物を加工テーブル１０５に搬送可能なストリップローダ等の搬送機構１０３と、切断対象物を載置可能な加工テーブル１０５と、加工テーブル１０５に固定された切断対象物を複数の切断品（図示せず）に切断可能な切断

機構１０９とを備える。本実施形態では、切断装置１００が加工テーブル１０５および切断機構１０９をそれぞれ２つずつ備える構成について説明するが、切断装置１００は、加工テーブル１０５と切断機構１０９とをそれぞれ１つずつ備えてもよく、３つずつ以上備えていてもよい。さらに、カットエンジンモジュールＢは、切断機構１０９による切断後の複数の切断品の上面を洗浄流体の噴射により洗浄可能な洗浄流体噴射ノズル１０８と、洗浄後の複数の切断品の上面をエアの噴射により乾燥可能なエア噴射ノズル１０４と、加工テーブル１０５から乾燥後の複数の切断品を受け取り可能かつ第１スピナーテーブル１１１に複数の切断品を受け渡し可能なパッケージアンローダ等の第１搬送機構１０６とを備えている。搬送機構１０３はＸ軸に沿って移動軸１２９上をストリップレール１０２と加工テーブル１０５との間で往復移動可能である。加工テーブル１０５はＹ軸に沿って移動軸１３０上を往復移動可能である。切断機構１０９はＸ軸に沿って移動軸１３１上を往復移動可能である。第１搬送機構１０６はＸ軸に沿って移動軸１３２上を加工テーブル１０５と第１スピナーテーブル１１１との間で往復移動可能である。なお、後述のように、洗浄乾燥モジュールＣにおいて、複数の切断品の上面は第１洗浄乾燥機構１１０によって洗浄乾燥されるため、洗浄流体噴射ノズル１０８およびエア噴射ノズル１０４は備えられてなくても構わない。

[0013] ＜洗浄乾燥モジュールＣ＞

洗浄乾燥モジュールＣは、第１スピナーテーブル１１１を備える第１洗浄乾燥機構１１０と、第２スピナーテーブル１１４を備える第２洗浄乾燥機構１３３と、第１スピナーテーブル１１１から複数の切断品を受け取り可能な第２搬送機構１１２と、第２搬送機構１１２から複数の切断品を受け取り第２スピナーテーブル１１４へ受け渡し可能な第３搬送機構１１５と、第２洗浄乾燥機構１３３による複数の切断品の洗浄および乾燥により得られた複数の製品の下面を下方から検査可能な第１検査機構１１７と、複数の製品の上面を上方から検査可能な第２検査機構１２０と、第１検査機構１１７に複数の製品を搬送可能な第４搬送機構１１８と、第２検査機構１２０に複数の製

品を搬送可能な第５搬送機構１２１と、第２洗浄乾燥機構１３３が複数の切断品を洗浄および乾燥することにより得られた複数の製品の下面にエアを噴射して乾燥可能なエア噴射ノズル１１６とを備えている。なお、本明細書において、「切断品」は、加工テーブル１０５に固定された切断対象物を切断機構１０９が切断した後、第２洗浄乾燥機構１３３が洗浄および乾燥するまでの半製品を意味する。また、「製品」は、第２洗浄乾燥機構１３３が切断品を洗浄および乾燥することにより得られた最終製品を意味する。

[0014] 第１スピナーテーブル１１１は、複数の切断品の下面を吸着保持可能かつ回転可能である。第１洗浄乾燥機構１１０は、複数の切断品の上面を洗浄可能および乾燥可能である。第２スピナーテーブル１１４は、複数の切断品の下面を吸着保持可能かつ回転可能である。第２洗浄乾燥機構１３３は、複数の切断品の上面を洗浄可能かつ乾燥可能である。第２搬送機構１１２は、反転機構１１３を備え、複数の切断品の上面と下面とが入れ替わるように、反転可能である。

[0015] 第２搬送機構１１２はＹ軸に沿って移動軸１３４上を、第１スピナーテーブル１１１と第２スピナーテーブル１１４との間で往復移動可能である。さらに、第２搬送機構１１２は、上下に延びるＺ軸に沿った図示しない移動軸上を往復移動可能、すなわち、上下移動可能である。第３搬送機構１１５は、上下に延びるＺ軸に沿った図示しない移動軸上を往復移動可能、すなわち、上下移動可能である。第４搬送機構１１８はＸ軸に沿って移動軸１３５上を第２スピナーテーブル１１４と第１エリア１１９との間で往復移動可能である。さらに、第４搬送機構１１８は、上下に延びるＺ軸に沿った図示しない移動軸上を往復移動可能、すなわち、上下移動可能である。第５搬送機構１２１はＹ軸に沿って移動軸１３６上を第１エリア１１９と第２エリア１２２との間で往復移動可能である。第４搬送機構１１８の移動軸１３５上に第１検査機構１１７が位置している。第１検査機構１１７は、Ｙ軸方向に移動可能である。第５搬送機構１２１の移動軸１３６上に第２検査機構１２０が位置している。第２検査機構１２０は、Ｘ軸方向に移動可能である。第４搬

送機構１１８は、第２スピナーテーブル１１４の上方において第３搬送機構１１５から複数の製品を受け取り可能かつ第１エリア１１９において第５搬送機構１２１に複数の製品を受け渡し可能である。第５搬送機構１２１は、第１エリア１１９において第４搬送機構１１８から複数の製品を受け取り可能かつ第２エリア１２２において第６搬送機構１３８に複数の製品を受け渡し可能である。

[0016] 実施形態の切断装置１００において、第１搬送機構１０６の移動軸１３２は、第２搬送機構１１２の移動軸１３４と直交している。第２搬送機構１１２の移動軸１３４は、第３搬送機構１１５のＺ軸方向に延びる移動軸とは直交しており、第４搬送機構１１８の移動軸１３５と直交している。第４搬送機構１１８の移動軸１３５は、第３搬送機構１１５のＺ軸方向に延びる移動軸と直交しており、第５搬送機構１２１の移動軸１３６とは直交している。第５搬送機構１２１の移動軸１３６は、第６搬送機構１３８の移動軸１３７と直交している。また、第１搬送機構１０６の移動軸１３２と第４搬送機構１１８の移動軸１３５と第６搬送機構１３８の移動軸１３７とは平行である。第２搬送機構１１２の移動軸１３４と第５搬送機構１２１の移動軸１３６とは平行である。そのため、実施形態の切断装置１００の洗浄乾燥モジュールＣにおいては、第１洗浄乾燥機構１１０、第２洗浄乾燥機構１３３、第１検査機構１１７、第１エリア１１９、第２検査機構１２０および第２エリア１２２は、「コ」の字状に配置されているが、この構成には限定されない。たとえば、第１洗浄乾燥機構１１０、第２洗浄乾燥機構１３３、第１検査機構１１７、第１エリア１１９、第２検査機構１２０および第２エリア１２２が直線状（すなわち、第１搬送機構１０６の移動軸１３２、第２搬送機構１１２の移動軸１３４、第４搬送機構１１８の移動軸１３５および第５搬送機構１２１の移動軸１３６が互いに平行）に配置されてもよい。実施形態の切断装置１００のように、第１洗浄乾燥機構１１０、第２洗浄乾燥機構１３３、第１検査機構１１７、第１エリア１１９、第２検査機構１２０および第２エリア１２２が、「コ」の字状に配置されている場合、切断装置１００の全

体の長さを短くすることができる。

[0017] ＜オフロードモジュールＤ＞

オフロードモジュールＤは、第２エリア１２２において第５搬送機構１２１から複数の製品を受け取り可能かつインデックステーブル１２３に複数の製品を受け渡し可能なローダ等の第６搬送機構１３８と、第６搬送機構１３８から複数の製品を受け取り可能なインデックステーブル１２３と、インデックステーブル１２３から複数の製品の一部を受け取り可能なピックアンドプレイス装置等の搬送機構１２４と、搬送機構１２４から複数の製品を受け取り可能な良品トレイ等の第１トレイ１２５、不良品トレイ等の第２トレイ１２６、および第１トレイ１２５または第２トレイ１２６に供給される空トレイ等の第３トレイ１２８とを備えている。

[0018] ＜第１洗浄乾燥機構および第２洗浄乾燥機構の構成＞

図２に、図１に示す第１，第２洗浄乾燥機構１１０，１３３の一例の模式的な斜視図を示す。図２に示すように、第１，第２洗浄乾燥機構１１０，１３３は、第１，第２スピナーテーブル１１１，１１４の周縁を取り囲む洗浄流体飛散防止用カバー２０３と、第１，第２スピナーテーブル１１１，１１４上の複数の切断品の上面に洗浄流体を噴射可能な洗浄流体噴射ノズル２０２と、第１，第２スピナーテーブル１１１，１１４上の複数の切断品の上面にエアを噴射可能なエア噴射ノズル２０１とを備えている。

[0019] ＜第１スピナーテーブルおよび第２スピナーテーブルの構成＞

図３に、図２に示す第１，第２スピナーテーブル１１１，１１４の一例の模式的な断面図を示す。図３に示すように、第１，第２スピナーテーブル１１１，１１４は、複数の切断品の下面を吸着して保持可能な第１，第２吸着保持部材３０３，４０３と、第１，第２吸着保持部材３０３，４０３を支持可能な第１，第２支持部材３０９，４０９とを備えている。第１，第２吸着保持部材３０３，４０３には、複数の切断品を吸引するための第１，第２貫通孔３０７，４０７が設けられている。なお、第１吸着保持部材３０３と第２吸着保持部材４０３とは、後述するように、複数の切断品の逆の面を吸着

保持する点で相違している。

[0020] 第１，第２吸着保持部材３０３，４０３は、たとえばラバーから構成することができる。第１，第２吸着保持部材３０３，４０３がラバーから構成されていることによって第１，第２スピナーテーブル１１１，１１４による複数の切断品の吸着力を向上することができる。

[0021] 図４に、図３に示す第１，第２スピナーテーブル１１１，１１４の第１，第２吸着保持部材３０３，４０３の一例の模式的な部分平面図を示す。図４に示すように、第１，第２吸着保持部材３０３，４０３は、平面形状が円形状あるいは矩形状の第１，第２貫通孔３０７，４０７と、第１，第２貫通孔３０７，４０７の周縁を取り囲む平面形状が矩形状の第１，第２枠状部３０５，４０５との組合せを複数備えている。第１，第２貫通孔３０７，４０７と第１，第２枠状部３０５，４０５との組合せが縦横（Ｘ軸方向およびＹ軸方向）に１つずつ並べられて第１，第２吸着保持部材３０３，４０３が構成されている。複数の切断品のそれぞれに対応して１つの第１，第２貫通孔３０７，４０７が形成されるように構成されている。このような構成とすることにより、第１，第２スピナーテーブル１１１，１１４は、後述するように、複数の切断品のそれぞれの下面の周縁領域よりも内側の領域に接することなく複数の切断品のそれぞれの下面の周縁領域に接するように複数の切断品の下面を吸着保持することができる。さらに、第１，第２貫通孔３０７，４０７は、下方の小径と上方の大径とで構成されている。本実施形態（図４）では、第１，第２貫通孔３０７，４０７と第１，第２枠状部３０５，４０５との組合せは、上方は矩形状で、下方は円形状である。このような構成とすることにより、複数の切断品のそれぞれをより大きな吸引力で第１，第２スピナーテーブル１１１，１１４に保持することができる。

[0022] 図３に示すように、第１，第２支持部材３０９，４０９の上面に、第１，第２貫通孔３０７，４０７が連通する凹部３１０，４１０が形成されており、凹部３１０，４１０は、第１，第２支持部材３０９，４０９の下面中央に形成された貫通孔３２０，４２０に接続している。貫通孔３２０，４２０は

、吸引経路を通じて不図示の真空ポンプに接続している。

[0023] なお、本実施形態の切断装置１００において、その他の、複数の切断品を吸着保持する機構である、加工テーブル１０５、搬送機構１０３、第１搬送機構１０６、第２搬送機構１１２、第３搬送機構１１５、第４搬送機構１１８、第５搬送機構１２１および第６搬送機構１３８の吸着保持する部分は、第１，第２スピナーテーブル１１１，１１４とほぼ同様の構成を備えている。

[0024] ＜製品の製造方法＞

以下、図１に示す実施形態の切断装置１００を用いて、実施形態の製品を製造する方法の一例を説明する。まず、図１に示すマガジンモジュールＡのマガジン１０１に載置された切断対象物をプッシャー（図示せず）がカットエンジンモジュールＢのストリップレール１０２に押し出す。次に、搬送機構１０３が、ストリップレール１０２から切断対象物を受け取り、加工テーブル１０５まで切断対象物を搬送し、切断対象物を加工テーブル１０５に受け渡す。その後、加工テーブル１０５は、切断対象物を吸着保持する。

[0025] 図５に、加工テーブル１０５が切断対象物７００の下面７０１を吸着保持した状態の一例を示す模式的な断面図を示す。図５に示すように、加工テーブル１０５は、切断対象物７００の下面７０１を貫通孔７０７を通して吸引することにより吸着保持可能な加工テーブル吸着保持部材７０３と、加工テーブル吸着保持部材７０３を支持可能な加工テーブル支持部材７０９とを備えている。本実施形態では、切断対象物７００は、端子３１１を上方に向けて加工テーブル１０５に保持されている。なお、端子３１１は説明を容易にするために記載しており、切断対象物７００に必ずしも備えられていなくてもよい。

[0026] 次に、切断対象物７００を吸着保持した加工テーブル１０５は、図１に示す移動軸１３０上をＹ軸に沿って切断機構１０９に隣接する位置まで移動する。次に、切断機構１０９が移動軸１３１上をＸ軸に沿って加工テーブル１０５上の切断対象物７００の上方に移動する。次に、切断機構１０９が加工

テーブル１０５に吸着保持された切断対象物７００を切断することにより複数の切断品を作製する。

[0027] 次に、複数の切断品を吸着保持した加工テーブル１０５は、図１に示す移動軸１３０上をＹ軸に沿って移動し、図６の模式的部分断面図に示すように、洗浄流体噴射ノズル１０８の下方に移動する。次に、洗浄流体噴射ノズル１０８が複数の切断品３００の上面（図６において端子３１１を備える第２面３０２）に対して洗浄流体を噴射することによって、複数の切断品３００の上面を洗浄する。その後、洗浄流体噴射ノズル１０８は洗浄流体の噴射を停止する。次に、図７の模式的部分断面図に示すエア噴射ノズル１０４が、複数の切断品３００の上面（図７において第２面３０２）に対してエアを噴射することによって、洗浄後の複数の切断品３００の上面を乾燥する。その後、エア噴射ノズル１０４はエアの噴射を停止する。次に、複数の切断品３００を吸着保持した加工テーブル１０５は、図１に示す移動軸１３０上をＹ軸に沿って元の位置（図１に示す第１搬送機構１０６の移動軸１３２上の位置）まで移動する。

[0028] 次に、第１搬送機構１０６が図１に示す移動軸１３２上をＸ軸に沿って移動し、加工テーブル１０５に吸着保持された複数の切断品３００の上方まで移動する。次に、図８の模式的断面図に示すように、第１搬送機構１０６が下方に移動し、加工テーブル１０５から複数の切断品３００を一括して受け取る。このとき、加工テーブル１０５は、複数の切断品３００の第１搬送機構１０６への受け渡しのために、吸引経路の大気開放または吸着破壊を行うことによって、加工テーブル１０５による複数の切断品３００の吸着解除を促進する。一方、第１搬送機構１０６は、加工テーブル１０５からの複数の切断品３００の受け取りのために、吸引経路を通じて吸引することによって、複数の切断品３００の上面（図８において第２面３０２）を吸着保持する。次に、第１搬送機構１０６が複数の切断品３００の上面を吸着保持した状態で上方に移動する。なお、後述の複数の切断品３００および製品３０００（図１１～図１４参照）の受け渡しおよび受け取りに関する説明は、上記と

同様であるため、以降省略する。

[0029] 次に、第１搬送機構１０６は、複数の切断品３００の上面を吸着保持した状態で、図１に示す移動軸１３２上をＸ軸に沿って、第１スピナーテーブル１１１に向かって移動する。

[0030] 次に、第１スピナーテーブル１１１の上方まで移動した第１搬送機構１０６は、第１スピナーテーブル１１１に複数の切断品３００を一括して受け渡す。図９に、第１スピナーテーブル１１１上に複数の切断品３００が載置された状態の一例の模式的な断面図を示す。このとき、第１スピナーテーブル１１１は、第１吸着保持部材３０３に複数の切断品３００の下面（図９において第１面３０１）を吸着保持する。

[0031] このとき、第１スピナーテーブル１１１の第１吸着保持部材３０３が、複数の切断品３００の吸着される側の面（図９において第１面３０１）の内側領域３０１ａに接することなく複数の切断品３００の第１面３０１の周縁領域３０１ｂに接するように、複数の切断品３００の第１面３０１を吸着保持することが好ましい。この場合には、後述する製品３０００の内側領域３００１ａ，３００２ａ（図１１～図１４参照）に汚れが付着するのをより抑制することができる。なお、本明細書において、「周縁領域」は複数の切断品または複数の製品のそれぞれの吸着される側の面の周縁の領域であり、「内側領域」は複数の切断品または複数の製品のそれぞれの「周縁領域」よりも内側の領域を意味する。第１搬送機構１０６は、第１スピナーテーブル１１１に複数の切断品３００を一括して受け渡した後に図１に示す移動軸１３２上をＸ軸に沿って元の位置（図１に示す第１搬送機構１０６の移動軸１３２上の加工テーブル１０５の上方の位置）まで移動する。

[0032] 次に、第１洗浄乾燥機構１１０が、複数の切断品３００の上面（図９において第２面３０２）を洗浄した後に乾燥する。第１洗浄乾燥機構１１０による複数の切断品３００の上面の洗浄および乾燥は、たとえば以下のようにして行うことができる。

[0033] まず、図２に示す第１スピナーテーブル１１１上に複数の切断品３００が

載置される。次に、洗浄流体飛散防止用カバー２０３の上端が複数の切断品３００の上面よりも上方に位置するように洗浄流体飛散防止用カバー２０３が図２の矢印２０４の方向に上昇する。これにより、第１洗浄乾燥機構１１０による複数の切断品３００の上面の洗浄中および乾燥中における洗浄流体の第１洗浄乾燥機構１１０の外側への飛散を抑制することができる。

[0034] 次に、洗浄流体噴射ノズル２０２が、複数の切断品３００の上面の上方に位置するように矢印２０５の方向に洗浄流体飛散防止用カバー２０３の内側に旋回するとともに、第１スピナーテーブル１１１が回転を開始する。このとき、第１スピナーテーブル１１１に吸着保持された複数の切断品３００に加えられる遠心力よりも、第１スピナーテーブル１１１の第１吸着保持部材３０３が複数の切断品３００の下面を吸着保持する力を大きくする回転数が望ましい。

[0035] 次に、第１スピナーテーブル１１１の回転中に、洗浄流体噴射ノズル２０２から洗浄流体が噴射されて、複数の切断品３００の上面が洗浄される。このとき、洗浄流体噴射ノズル２０２は、矢印２０５の方向に適宜揺動しながら洗浄流体を噴射することができる。これにより、複数の切断品３００の上面の洗浄力を向上することができる。また、洗浄流体噴射ノズル２０２としては、２流体ノズルを用いることができる。この場合にも、複数の切断品３００の上面の洗浄力を向上することができる。その後、洗浄流体噴射ノズル２０２からの洗浄流体の噴射が停止される。その後、洗浄流体噴射ノズル２０２は、図２の矢印２０５に沿って、複数の切断品３００の上面の上方から退避する。

[0036] 次に、第１スピナーテーブル１１１を引き続き回転させながらエア噴射ノズル２０１が複数の切断品３００の上面の上方に位置するように矢印２０６の方向に洗浄流体飛散防止用カバー２０３の内側に旋回し、エア噴射ノズル２０１からエアが噴射されて、複数の切断品３００の上面が乾燥される。このとき、エア噴射ノズル２０１は、矢印２０６の方向に適宜揺動しながらエアを噴射することができる。これにより、複数の切断品３００の上面の乾燥

を促進することができる。エア噴射ノズル２０１から噴射されるエアの温度は、複数の切断品３００の加熱による品質劣化を抑制するとともに複数の切断品３００の上面の乾燥を促進する温度であることが好ましい。その後、エア噴射ノズル２０１からのエアの噴射が停止される。次に、第１スピナーテーブル１１１の回転が停止する。エア噴射ノズル２０１がエアの噴射を停止した後にも、第１スピナーテーブル１１１を回転させることによって複数の切断品３００の上面の乾燥を促進することができる。その後、エア噴射ノズル２０１は、図２の矢印２０６に沿って、複数の切断品３００の上面の上方から退避する。

[0037] 次に、洗浄流体飛散防止用カバー２０３の上端が複数の切断品３００の上面よりも下方に位置するように矢印２０４の下方向に洗浄流体飛散防止用カバー２０３が下降する。これにより、後述する第２搬送機構１１２が第１スピナーテーブル１１１から複数の切断品３００を受け取りやすくなる。

[0038] 洗浄流体噴射ノズル２０２およびエア噴射ノズル２０１は、上述のように昇降可能な洗浄流体飛散防止用カバー２０３に取り付けられて昇降可能とされてもよく、洗浄流体飛散防止用カバー２０３に取り付けられることなく、洗浄流体飛散防止用カバー２０３とは独立して昇降可能に構成されてもよい。

[0039] 次に、図８の模式的断面図に示すように、第２搬送機構１１２が、第１スピナーテーブル１１１の上方まで移動した後に下方に移動し、第１スピナーテーブル１１１から複数の切断品３００を一括して受け取る。このとき、第１スピナーテーブル１１１は吸引を停止し、一方、第２搬送機構１１２は、第１スピナーテーブル１１１から複数の切断品３００の受け取りのために、吸引経路を通じて吸引することによって複数の切断品３００の上面（図８において第２面３０２）を吸着保持する。なお、特記しない場合は、複数の切断品３００または複数の製品３０００を一括して受渡しする際は、受け渡す側の搬送機構の吸引の停止と受け取る側の吸引の開始により行われる。

[0040] 次に、複数の切断品３００の第２面３０２を吸着保持した第２搬送機構１

１２は、図１に示す移動軸１３４上をＹ軸に沿って第２スピナーテーブル１１４に向かって移動する。この第２搬送機構１１２による複数の切断品３００の搬送の途中で、図１に示す反転機構１１３により、図１０の模式的断面図に示すように、第２搬送機構１１２が、複数の切断品３００を吸着保持した状態で、複数の切断品３００の上面と下面とを入れ替えるように反転する。これにより、複数の切断品３００の第１面３０１が上面となり、複数の切断品３００の第２面３０２が下面となる。その後、第２搬送機構１１２は、複数の切断品３００の下面（図１０において第２面３０２）を吸着保持した状態で、図１に示す移動軸１３４上をＹ軸に沿って第２スピナーテーブル１１４の上方まで移動する。

[0041] 次に、図１１の模式的断面図に示すように、第２スピナーテーブル１１４のさらに上方に位置していた第３搬送機構１１５が、第２搬送機構１１２に向かって下方に移動する。次に、図１２の模式的断面図に示すように、第３搬送機構１１５が、第２搬送機構１１２から複数の切断品３００を一括して受け取る。このとき、第３搬送機構１１５は、複数の切断品３００の上面（図１２において第１面３０１）を吸着保持する。第２搬送機構１１２は、第３搬送機構１１５に複数の切断品３００を受け渡した後に図１に示す移動軸１３４上をＹ軸に沿って元の位置（図１に示す第１スピナーテーブル１１１と第２スピナーテーブル１１４との間の位置）まで移動し、反転機構１１３により反転し、次の複数の切断品３００の受渡しまで待機する。

[0042] 次に、第２スピナーテーブル１１４の上方に位置する第３搬送機構１１５は、第２スピナーテーブル１１４に複数の切断品３００を一括して受け渡す。図１０に、第２スピナーテーブル１１４上に複数の切断品３００が載置された状態の一例の模式的な断面図を示す。第２スピナーテーブル１１４は、複数の切断品３００の吸着される側の面（図１０において第２面３０２）を吸着保持する。このとき、第２スピナーテーブル１１４は、第２スピナーテーブル１１４の第２吸着保持部材４０３が、複数の切断品３００の第２面３０２の内側領域３０２ａに接することなく複数の切断品３００の第２面３０

２の周縁領域３０２ｂに接するように、複数の切断品３００の第２面３０２を吸着保持することが好ましい。第３搬送機構１１５は、第２スピナーテーブル１１４に複数の切断品３００を受け渡した後に移動軸上をＺ軸に沿って元の位置（第２スピナーテーブル１１４の上方の位置）まで移動する。

[0043] 次に、第２洗浄乾燥機構１３３が、複数の切断品３００の上面（図１０において第１面３０１）を洗浄した後に乾燥することによって複数の製品３０００が得られる。第２洗浄乾燥機構１３３による複数の切断品３００の上面の洗浄および乾燥は、第１洗浄乾燥機構１１０と同様に行うことができる。

[0044] ＜その後の工程＞

第２洗浄乾燥機構１３３による複数の切断品３００の上面の洗浄および乾燥が終了した後には、以下の工程が行われる。まず、第４搬送機構１１８が、図１に示す移動軸１３５上をＸ軸に沿って、第２スピナーテーブル１１４の上方まで移動する。次に、第４搬送機構１１８は、図１２の模式的断面図に示すように、第２スピナーテーブル１１４から複数の製品３０００を一括して受け取る。このとき、第４搬送機構１１８は、複数の製品３０００の上面（図１２において第１面３００１）を吸着保持する。

[0045] 次に、第４搬送機構１１８は、複数の製品３０００の上面を吸着保持した状態で、図１に示す移動軸１３５上をＸ軸に沿って、第１エリア１１９に向かって移動する。このとき、第４搬送機構１１８がエア噴射ノズル１１６の上方を通過する際に、エア噴射ノズル１１６は、複数の製品３０００の下面（図１２において第２面３００２）に対してエアを噴射する。これにより、複数の製品３０００の第２面３００２に、残留している洗浄流体があればそれを完全に除去することができ、その後の工程に洗浄流体を持ち込ませないようにすることができる。

[0046] 次に、図１３の模式的部分断面図に示すように、第４搬送機構１１８は、複数の製品３０００の上面（図１３において第１面３００１）を吸着保持した状態で、第１検査機構１１７の上方に配置される。ここで、第１検査機構１１７は、第４搬送機構１１８に吸着保持された複数の製品３０００の下面

（図１３において第２面３００２）を下方から検査する。

[0047] 第１検査機構１１７による検査が終了した後、複数の製品３０００は第４搬送機構１１８によって第１エリア１１９まで搬送され、第１エリア１１９において、図１１の模式的断面図に示すように、第４搬送機構１１８は、第５搬送機構１２１に複数の製品３０００を一括して受け渡す。このとき、第５搬送機構１２１は、複数の製品３０００の下面（図１１において第２面３００２）を吸着保持する。

[0048] 次に、第５搬送機構１２１は、図１に示す移動軸１３６上をＹ軸に沿って、第２エリア１２２に向かって移動する。このとき、第５搬送機構１２１は、図１４の模式的部分断面図に示すように、第２検査機構１２０の下方に配置される。ここで、第２検査機構１２０は、第５搬送機構１２１に吸着保持された複数の製品３０００の上面（図１４において第１面３００１）を上方から検査する。

[0049] 第２検査機構１２０による検査が終了した後、複数の製品３０００は第５搬送機構１２１によって第２エリア１２２まで搬送され、第２エリア１２２において、図１２の模式的断面図に示すように、第５搬送機構１２１は、第６搬送機構１３８に複数の製品３０００を一括して受け渡す。このとき、第６搬送機構１３８は、複数の製品３０００の上面（図１２において第１面３００１）を吸着保持する。

[0050] その後、第６搬送機構１３８は、図１に示す移動軸１３７上をＸ軸に沿って、図１に示すオフロードモジュールＤのインデックステーブル１２３に複数の製品３０００を一括して受け渡す。インデックステーブル１２３に一括して受け渡された複数の製品３０００は、その一部が搬送機構１２４によってピックアップされる。搬送機構１２４によってピックアップされた複数の製品３０００は、良品トレイ等の第１トレイ１２５、不良品トレイ等の第２トレイ１２６に受け渡されて収容される。この搬送機構１２４によるピックアップからいずれかのトレイ１２５，１２６への収容は、インデックステーブル１２３に受け渡された複数の製品３０００がなくなるまで繰り返し行わ

れる。

[0051] ＜作用効果＞

本実施形態の切断装置１００においては、第１洗浄乾燥機構１１０の第１スピナーテーブル１１１が複数の切断品３００の下面（図９において第１面３０１）を吸着保持した状態で回転しながら複数の切断品３００の上面（図９において第２面３０２）を洗浄および乾燥した後に、第２洗浄乾燥機構１３３の第２スピナーテーブル１１４が複数の切断品３００の下面（図１０において第２面３０２）を吸着保持した状態で回転しながら複数の切断品３００の上面（図１０において第１面３０１）を洗浄した後に乾燥することによって複数の製品３０００を製造することができる。これにより、複数の切断品３００の洗浄時に使用される洗浄流体の量および乾燥時に使用されるエアの量を低減しながら複数の切断品３００の両面を洗浄することができる。実験では、本実施形態の切断装置１００においては、従来の切断装置における洗浄乾燥（本実施形態の切断装置１００のエア噴射ノズル１０４と洗浄流体噴射ノズル１０８を、複数の切断品の両面の洗浄・乾燥に備えた切断装置で、洗浄・乾燥時に複数の切断品を固定したテーブルを回転させていない切断装置）と比較して、必要な洗浄流体の量および乾燥時に使用されるエアの量は約１／３に低減することが確認できた。これは、本実施形態の切断装置１００の遠心力を用いた洗浄乾燥のためと考えられる。

[0052] また、複数の切断品３００のそれぞれの第１，第２面３０１，３０２の内側領域３０１ａ，３０２ａが、加工テーブル１０５、第１，第２スピナーテーブル１１１，１１４および第１～第３搬送機構１０６，１１２，１１５等の部材に接触することなく洗浄および乾燥して得られた複数の製品３０００については、複数の製品３０００のそれぞれの内側領域３００１ａ，３００２ａに汚れが付着することをさらに抑制することができる。また、この場合には、加工テーブル１０５、第１，第２スピナーテーブル１１１，１１４および第１～第３搬送機構１０６，１１２，１１５等からの複数の切断品３００への汚れの再付着も抑制することができる。さらに、本実施形態において

は、ブラシを使用せず製造することができるため、ブラシに付いた汚れが複数の製品３０００に再付着するのを抑制することができる。

[0053] ＜付記＞

（開示態様１）

開示態様１は、切断対象物を設置可能な加工テーブルと、前記加工テーブルに設置された切断対象物を複数の切断品に切断可能な切断機構と、前記複数の切断品の第１面を吸着保持可能かつ回転可能な第１スピナーテーブルを備え、前記複数の切断品の前記第１面と反対側の第２面を洗浄可能かつ乾燥可能である、第１洗浄乾燥機構と、前記複数の切断品の前記第２面を吸着保持可能かつ回転可能な第２スピナーテーブルを備え、前記複数の切断品の前記第１面を洗浄可能かつ乾燥可能である、第２洗浄乾燥機構と、前記加工テーブルから前記複数の切断品を受け取り可能かつ前記第１スピナーテーブルに前記複数の切断品を受け渡し可能な第１搬送機構と、前記第１スピナーテーブルから前記複数の切断品を受け取り可能な第２搬送機構と、前記第２搬送機構から前記複数の切断品を受け取り可能かつ前記第２スピナーテーブルに前記複数の切断品を受け渡し可能な第３搬送機構と、を備える、切断装置である。開示態様１によれば、複数の切断品の両面の洗浄に使用される洗浄流体の量および乾燥に使用されるエアの量を低減しながら、汚れが除去された複数の製品を製造可能にすることができる。

[0054] （開示態様２）

開示態様２は、前記第１スピナーテーブルまたは前記第２スピナーテーブルは、前記複数の切断品を吸着保持する時に、前記複数の切断品のそれぞれの吸着される側の面の周縁領域よりも内側の領域に接することなく前記複数の切断品のそれぞれの吸着される側の前記面の前記周縁領域に接するように構成されている、開示態様１に記載の切断装置である。開示態様２によれば、複数の切断品の一方の面または両方の面に凹凸がある場合においても、複数の切断品を適切に第１スピナーテーブルまたは第２スピナーテーブルに保持することができる。

[0055] （開示態様３）

開示態様３は、前記第２搬送機構は、反転可能である、開示態様１または開示態様２に記載の切断装置である。開示態様３によれば、複数の切断品の両面の洗浄および乾燥を容易に実施することが可能となる。

[0056] （開示態様４）

開示態様４は、前記第２搬送機構の移動軸と前記第３搬送機構の移動軸とは直交する、開示態様１から開示態様３のいずれか１つに記載の切断装置である。開示態様４によれば、切断装置全体の長さを短くすることができる。

[0057] （開示態様５）

開示態様５は、前記第１搬送機構の移動軸と前記第２搬送機構の移動軸とは直交する、開示態様１から開示態様４のいずれか１つに記載の切断装置である。開示態様５によれば、切断装置全体の長さを短くすることができる。

[0058] （開示態様６）

開示態様６は、前記第２洗浄乾燥機構による前記複数の切断品の洗浄および乾燥により得られた複数の製品の第２面を検査可能な第１検査機構と、前記複数の製品の前記第２面と反対側の第１面を検査可能な第２検査機構と、をさらに備える、開示態様１から開示態様５のいずれか１つに記載の切断装置である。開示態様６によれば、複数の製品の両面の検査が可能となる。

[0059] （開示態様７）

開示態様７は、前記複数の製品を前記第１検査機構に搬送可能な第４搬送機構をさらに備える、開示態様６に記載の切断装置である。開示態様７によれば、第１検査機構に複数の製品を搬送可能となる。

[0060] （開示態様８）

開示態様８は、前記第４搬送機構の移動軸は、前記第２搬送機構の移動軸と直交し、前記第１搬送機構の移動軸と平行である、開示態様７に記載の切断装置である。開示態様８によれば、切断装置全体の長さを短くすることができる。

[0061] （開示態様９）

開示態様９は、前記複数の製品を前記第２検査機構まで搬送可能な第５搬送機構をさらに備える、開示態様７または開示態様８に記載の切断装置である。開示態様９によれば、第２検査機構に複数の製品を搬送可能となる。

[0062] （開示態様１０）

開示態様１０は、前記第５搬送機構の移動軸は、前記第４搬送機構の移動軸と直交し、前記第２搬送機構の移動軸と平行である、開示態様９に記載の切断装置である。開示態様１０によれば、切断装置全体の長さを短くすることができる。

[0063] （開示態様１１）

開示態様１１は、加工テーブル上に切断対象物を設置する工程と、前記加工テーブル上で前記切断対象物を切断することにより複数の切断品を作製する工程と、第１搬送機構が前記加工テーブルから前記複数の切断品を受け取り、第１スピナーテーブルに受け渡す工程と、前記第１スピナーテーブルが前記複数の切断品の第１面を吸着保持した状態で回転する工程と、前記第１スピナーテーブルが回転する工程中に前記複数の切断品の前記第１面と反対側の第２面を洗浄した後に乾燥する工程と、前記複数の切断品の前記第２面を乾燥した後に第２搬送機構が前記第１スピナーテーブルから前記複数の切断品を受け取る工程と、前記第２搬送機構が前記複数の切断品の前記第２面を保持した状態で反転する工程と、前記反転する工程の後に第３搬送機構が前記第２搬送機構から前記複数の切断品を受け取り、第２スピナーテーブルに受け渡す工程と、前記第２スピナーテーブルが前記複数の切断品の前記第２面を吸着保持した状態で回転する工程と、前記第２スピナーテーブルが回転する工程中に前記複数の切断品の前記第１面を洗浄した後に乾燥することによって複数の製品を得る工程と、を含む、製品の製造方法である。開示態様１１によれば、複数の切断品の両面の洗浄に使用される洗浄流体の量および乾燥に使用されるエアの量を低減しながら、汚れが除去された複数の製品を製造可能にすることができる。

[0064] 今回開示された実施形態および実験例はすべての点で例示であって制限的

なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

## 産業上の利用可能性

[0065] 本実施形態の切断装置は、たとえばパッケージ半導体基板の切断等の半導体製造の後工程の切断装置として好適に用いることができる。

## 符号の説明

[0066] １０１　マガジン、１０２　ストリップレール、１０３　搬送機構、１０４　エア噴射ノズル、１０５　加工テーブル、１０６　第１搬送機構、１０８　洗浄流体噴射ノズル、１０９　切断機構、１１０　第１洗浄乾燥機構、１１１　第１スピナーテーブル、１１２　第２搬送機構、１１３　反転機構、１１４　第２スピナーテーブル、１１５　第３搬送機構、１１６　エア噴射ノズル、１１７　第１検査機構、１１８　第４搬送機構、１１９　第１エリア、１２０　第２検査機構、１２１　第５搬送機構、１２２　第２エリア、１２３　インデックステーブル、１２４　搬送機構、１２５　第１トレイ、１２６　第２トレイ、１２８　第３トレイ、１２９，１３０，１３１，１３２，１３４，１３５，１３６，１３７　移動軸、１３３　第２洗浄乾燥機構、１３８　第６搬送機構、２０１　エア噴射ノズル、２０２　洗浄流体噴射ノズル、２０３　洗浄流体飛散防止用カバー、２０４，２０５，２０６　矢印、３００　複数の切断品、３０１　第１面、３０１ａ，３０２ａ　内側領域、３０１ｂ，３０２ｂ　周縁領域、３０２　第２面、３０３　第１吸着保持部材、３０５　第１枠状部、３０７　第１貫通孔、３０９　第１支持部材、３１０　凹部、３１１　端子、３２０　貫通孔、４０３　第２吸着保持部材、４０５　第２枠状部、４０７　第２貫通孔、４０９　第２支持部材、４１０　凹部、４２０　貫通孔、７００　切断対象物、７０１　下面、７０３　加工テーブル吸着保持部材、７０７　貫通孔、７０９　加工テーブル支持部材、３０００　複数の製品、３００１　第１面、３００１ａ，３００２ａ　内側領域、３００２　第２面。

# 請求の範囲

[請求項1] 切断対象物を設置可能な加工テーブルと、

前記加工テーブルに設置された切断対象物を複数の切断品に切断可能な切断機構と、

前記複数の切断品の第１面を吸着保持可能かつ回転可能な第１スピナーテーブルを備え、前記複数の切断品の前記第１面と反対側の第２面を洗浄可能かつ乾燥可能である、第１洗浄乾燥機構と、

前記複数の切断品の前記第２面を吸着保持可能かつ回転可能な第２スピナーテーブルを備え、前記複数の切断品の前記第１面を洗浄可能かつ乾燥可能である、第２洗浄乾燥機構と、

前記加工テーブルから前記複数の切断品を受け取り可能かつ前記第１スピナーテーブルに前記複数の切断品を受け渡し可能な第１搬送機構と、

前記第１スピナーテーブルから前記複数の切断品を受け取り可能な第２搬送機構と、

前記第２搬送機構から前記複数の切断品を受け取り可能かつ前記第２スピナーテーブルに前記複数の切断品を受け渡し可能な第３搬送機構と、を備える、切断装置。

[請求項2] 前記第１スピナーテーブルまたは前記第２スピナーテーブルは、前記複数の切断品を吸着保持する時に、前記複数の切断品のそれぞれの吸着される側の面の周縁領域よりも内側の領域に接することなく前記複数の切断品のそれぞれの吸着される側の前記面の前記周縁領域に接するように構成されている、請求項１に記載の切断装置。

[請求項3] 前記第２搬送機構は、反転可能である、請求項１または請求項２に記載の切断装置。

[請求項4] 前記第２搬送機構の移動軸と前記第３搬送機構の移動軸とは直交する、請求項１から請求項３のいずれか１項に記載の切断装置。

[請求項5] 前記第１搬送機構の移動軸と前記第２搬送機構の移動軸とは直交す

る、請求項１から請求項４のいずれか１項に記載の切断装置。

[請求項6] 前記第２洗浄乾燥機構による前記複数の切断品の洗浄および乾燥により得られた複数の製品の第２面を検査可能な第１検査機構と、前記複数の製品の前記第２面と反対側の第１面を検査可能な第２検査機構と、をさらに備える、請求項１から請求項５のいずれか１項に記載の切断装置。

[請求項7] 前記複数の製品を前記第１検査機構に搬送可能な第４搬送機構をさらに備える、請求項６に記載の切断装置。

[請求項8] 前記第４搬送機構の移動軸は、前記第２搬送機構の移動軸と直交し、前記第１搬送機構の移動軸と平行である、請求項７に記載の切断装置。

[請求項9] 前記複数の製品を前記第２検査機構まで搬送可能な第５搬送機構をさらに備える、請求項７または請求項８に記載の切断装置。

[請求項10] 前記第５搬送機構の移動軸は、前記第４搬送機構の移動軸と直交し、前記第２搬送機構の移動軸と平行である、請求項９に記載の切断装置。

[請求項11] 加工テーブル上に切断対象物を設置する工程と、

前記加工テーブル上で前記切断対象物を切断することにより複数の切断品を作製する工程と、

第１搬送機構が前記加工テーブルから前記複数の切断品を受け取り、第１スピナーテーブルに受け渡す工程と、

前記第１スピナーテーブルが前記複数の切断品の第１面を吸着保持した状態で回転する工程と、

前記第１スピナーテーブルが回転する工程中に前記複数の切断品の前記第１面と反対側の第２面を洗浄した後に乾燥する工程と、

前記複数の切断品の前記第２面を乾燥した後に第２搬送機構が前記第１スピナーテーブルから前記複数の切断品を受け取る工程と、

前記第２搬送機構が前記複数の切断品の前記第２面を保持した状態

で反転する工程と、

前記反転する工程の後に第３搬送機構が前記第２搬送機構から前記複数の切断品を受け取り、第２スピナーテーブルに受け渡す工程と、

前記第２スピナーテーブルが前記複数の切断品の前記第２面を吸着保持した状態で回転する工程と、

前記第２スピナーテーブルが回転する工程中に前記複数の切断品の前記第１面を洗浄した後に乾燥することによって複数の製品を得る工程と、を含む、製品の製造方法。