

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6218526号  
(P6218526)

(45) 発行日 平成29年10月25日(2017.10.25)

(24) 登録日 平成29年10月6日(2017.10.6)

(51) Int.Cl.			F I		
HO 1 L	21/301	(2006.01)	HO 1 L	21/78	F
B 2 4 B	55/03	(2006.01)	HO 1 L	21/78	C
HO 1 L	21/677	(2006.01)	B 2 4 B	55/03	
HO 1 L	21/68	(2006.01)	HO 1 L	21/68	A
			HO 1 L	21/68	G

請求項の数 16 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2013-195099 (P2013-195099)	(73) 特許権者	390002473 TOWA株式会社 京都府京都市南区上鳥羽上調子町5番地
(22) 出願日	平成25年9月20日(2013.9.20)	(72) 発明者	片岡 昌一 京都府京都市南区上鳥羽上調子町5番地 TOWA株式会社 内
(65) 公開番号	特開2015-61016 (P2015-61016A)	(72) 発明者	山本 雅之 京都府京都市南区上鳥羽上調子町5番地 TOWA株式会社 内
(43) 公開日	平成27年3月30日(2015.3.30)	審査官	官久保 博幸
審査請求日	平成28年7月14日(2016.7.14)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 切断装置及び切断方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被切断物を搬送する搬送機構と、前記被切断物が載置されるステージと、前記ステージに載置された前記被切断物が有する切断線の位置を位置合わせして設定する位置合わせ機構と、回転刃を使用して前記切断線に沿って前記被切断物を切断する切断機構と、前記回転刃と前記被切断物とが接する被加工点に室温より低い温度の切削水を噴射する噴射機構とを備える切断装置であって、

前記搬送機構又は前記ステージの少なくともいずれかに設けられ前記被切断物を冷却する第1の冷却機構を備え、

前記第1の冷却機構によって前記被切断物が前記切削水の温度に基づいて冷却された後に、前記被切断物における前記切断線の位置が前記位置合わせ機構によって設定されることを特徴とする切断装置。

【請求項2】

請求項1に記載された切断装置において、

前記ステージは複数個設けられ、

複数個の前記ステージのうち1個の前記ステージに載置された前記被切断物が切断されている間において、前記搬送機構によって搬送される前記被切断物が冷却されること、又は、残りの前記ステージに載置された前記被切断物が冷却されることを特徴とする切断装置。

【請求項3】

請求項 2 に記載された切断装置において、  
前記搬送機構又は前記ステージの少なくともいずれかに設けられた通路を流動する冷却用媒体によって前記被切断物が冷却されることを特徴とする切断装置。

【請求項 4】

請求項 2 に記載された切断装置において、  
前記搬送機構又は前記ステージの少なくともいずれかに載置された前記被切断物に冷却用媒体が吹き付けられることによって前記被切断物が冷却されることを特徴とする切断装置。

【請求項 5】

請求項 2 に記載された切断装置において、  
前記第 1 の冷却機構はペルチェ素子を有することを特徴とする切断装置。

10

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載された切断装置において、  
前記搬送機構に引き渡される前における前記被切断物を冷却する第 2 の冷却機構を備えることを特徴とする切断装置。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載された切断装置において、  
前記被切断物は、回路基板に装着された電子部品のチップが硬化樹脂によって樹脂封止された封止済基板であることを特徴とする切断装置。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載された切断装置において、  
前記被切断物は電子回路が作り込まれた半導体ウェーハであることを特徴とする切断装置。

20

【請求項 9】

被切断物を搬送機構に引き渡す工程と、前記搬送機構を使用して前記被切断物をステージまで搬送する工程と、前記被切断物を前記ステージに載置する工程と、前記ステージに載置された前記被切断物が有する切断線の位置を位置合わせして設定する工程と、前記ステージに載置された前記被切断物を前記切断線に沿って回転刃を使用して切断する工程と、前記被切断物と前記回転刃とが接する被加工点に室温より低い温度の切削水を噴射する工程とを備えた切断方法であって、

30

前記設定する工程までの間の少なくとも一部において前記所定の温度まで前記被切断物を冷却する工程を備え、

前記設定する工程では、前記切削水の温度に基づいて冷却された後の前記被切断物を対象として前記切断線の位置を設定することを特徴とする切断方法。

【請求項 10】

請求項 9 に記載された切断方法において、  
前記ステージは複数個設けられ、  
前記切断する工程では、複数個の前記ステージのうち 1 個の前記ステージに載置された前記被切断物を切断し、

前記冷却する工程では、1 個の前記ステージに載置された前記被切断物が切断されている間において切断されている前記被切断物とは別の前記被切断物を冷却することを特徴とする切断方法。

40

【請求項 11】

請求項 10 に記載された切断方法において、  
前記冷却する工程では、前記搬送機構又は前記ステージの少なくともいずれかに設けられた通路に冷却用媒体を流動させることによって前記被切断物を冷却することを特徴とする切断方法。

【請求項 12】

請求項 10 に記載された切断方法において、  
前記冷却する工程では、前記搬送機構又は前記ステージの少なくともいずれかに載置さ

50

れた前記被切断物に冷却用媒体を吹き付けることによって前記被切断物を冷却することを特徴とする切断方法。

【請求項 13】

請求項 10 に記載された切断方法において、

前記冷却する工程では、前記搬送機構又は前記ステージの少なくともいずれかに設けられたペルチェ素子を使用して前記被切断物を冷却することを特徴とする切断方法。

【請求項 14】

請求項 9 ~ 13 のいずれかに記載された切断方法において、

前記冷却する工程では、前記被切断物を前記搬送機構に引き渡す前の段階において前記被切断物を冷却することを特徴とする切断方法。

10

【請求項 15】

請求項 9 ~ 14 のいずれかに記載された切断方法において、

前記被切断物は、回路基板に装着された電子部品のチップが硬化樹脂によって樹脂封止された封止済基板であることを特徴とする切断方法。

【請求項 16】

請求項 9 ~ 14 のいずれかに記載された切断方法において、

前記被切断物は電子回路が作り込まれた半導体ウェーハであることを特徴とする切断方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、被切断物を切断して個片化された複数の電子部品を製造する切断装置及び切断方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

プリント基板やリードフレームなどからなる基板を格子状の複数の領域に仮想的に区画して、各々の領域にチップ状の素子を装着した後、基板全体を樹脂封止したものを封止済基板という。被切断物であるこの封止済基板を回転刃などを使用した切断装置によって切断し、各領域単位に個片化したものが電子部品となる。

【0003】

30

従来から、切断装置を用いて封止済基板の所定領域を回転刃などの切断機構によって切断している。例えば、BGA (Ball Grid Array Package) 製品は、次のようにして切断される。まず、基板載置位置において、封止済基板における樹脂封止された面の反対面であって接続用ボールが存在する面(ボール面)を上にした状態で切断用テーブルに封止済基板を載置して吸着する。次に、封止済基板のボール面を対象にしてアライメント(位置合わせ)する。この時、ボール面に設けられたアライメントマークを撮像機構を用いて検出する。アライメントマークと複数の領域を区切る仮想的な切断線(境界線)との位置関係は、設計値として予め判明している。したがって、それらの位置関係に基づいて、仮想的な切断線の位置を設定する。次に、封止済基板を吸着した切断用テーブルを基板切断位置に移動させる。基板切断位置において、封止済基板の切断個所に切削水を噴射するとともに、封止済基板に設定された切断線に沿って切断機構を使用して切断する。封止済基板を切断することによって個片化された電子部品が製造される。

40

【0004】

切断装置を用いて1枚の封止済基板の切断を繰り返していくと、切断機構に装着した回転刃によって発生する摩擦熱、封止済基板と切削水との温度差に起因する熱勾配、切断用テーブルに対する熱伝導などの様々な要因により、封止済基板はアライメントした後に温度変化によって熱変形することがある。したがって、アライメントした時点と切断する直前とでは封止済基板に設定された切断線の位置がずれることがある。切断線の位置がずれた状態で切断すると、電子部品の破損や劣化を起こすおそれがある。

【0005】

50

切断線の位置ずれを計測して補正する技術として、「切削装置を用いて板状物を切削する切削方法であって、前記基準線と前記ブレード検出手段との間隔をDに設定し、前記切削予定位置と前記基準線との位置合わせを実施し、該切削予定位置と該基準線との位置合わせが一度実施された状態で、(略)、前記ブレード検出手段で前記切削ブレードまでの距離dを検出し、前記基準線と前記ブレード検出手段との間隔Dに対して、前記切削ブレードの位置を $(d - D)$ で補正して板状物を切削する」切削方法が提案されている(例えば、特許文献1の段落[0011])。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2009-206362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、上記のような切削方法では、次のような課題が発生する。上記の方法によると、切削装置において切削ブレードの位置ずれは補正するが、被切断物である板状物の温度変化による熱変形については考慮していない。室温(雰囲気温度)に対して切削水の温度を意図的に低くした場合、又は、室温に対して切削水の温度が低くなってしまったような場合には、被切断物や切断用テーブルは切削時に切削水によって冷やされてしまい、被切断物自体も熱変形する(熱収縮する)。さらに、アライメントする間や移動する間に、冷やされた切断用テーブルに対して熱伝導することによって被切断物は熱変形する(熱収縮する)。上記の方法ではアライメントすることによって切削予定位置を設定した後は、被切断物の熱変形による切削予定位置のずれ量を検出していない。したがって、被切断物の熱変形によるずれ量が大きいと切削予定位置の位置ずれが発生した状態で被切断物を切断してしまうおそれがある。

【0008】

加えて、近年、電子部品の小型化がますます進む一方、電子部品の生産効率を高めるために、基板を大型化して、1枚の基板から取り出す電子部品の数を増やしたいという要求が強くなっている。これに伴い、1枚の基板を切断するのに要する時間も増大している。この課題を解決するために、切断装置にも生産性を向上することが求められる。その一つの対策として切断用テーブルを2個設けた、所謂ツインカットテーブル方式の切断装置が広く使われるようになってきている。

【0009】

ツインカットテーブル方式の切断装置では、一方の切断用テーブルにおいて被切断物の切断が完了するまで、他方の切断用テーブルにおいては待ち時間が発生することがある。被切断物が大型化し、一方の切断用テーブルにおいて1枚の被切断物を切断するのに要する時間が増えると、他方の切断用テーブルにおいては待ち時間が長くなる。この待ち時間の間に、被切断物は切削水などの影響を受けて熱変形する(熱収縮する)ことがある。したがって、アライメント時点で設定した切断線に対して、切断する直前の切断線において位置ずれが発生するおそれがある。位置ずれが発生した状態で切断を行うと、電子部品の破損や劣化を起こすおそれがある。

【0010】

本発明は上記の課題を解決するもので、切断装置において、室温に対して切削水の温度が変化した(低くなった)場合においても、アライメントされる前の被切断物を予め切削水と同じ温度に冷却することによって、アライメント時点から切断するまでの間において熱変形を抑制することを可能とした切断装置及び切断方法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】

【0011】

上述した課題を解決するために、本発明に係る切断装置は、被切断物を搬送する搬送機構と、被切断物が載置されるステージと、ステージに載置された被切断物が有する切断線

10

20

30

40

50

の位置を位置合わせして設定する位置合わせ機構と、回転刃を使用して切断線に沿って被切断物を切断する切断機構と、回転刃と被切断物とが接する被加工点に室温より低い温度の切削水を噴射する噴射機構とを備える切断装置であって、搬送機構又はステージの少なくともいずれかに設けられ被切断物を冷却する第1の冷却機構を備え、第1の冷却機構によって被切断物が切削水の温度に基づいて冷却された後に、被切断物における切断線の位置が位置合わせ機構によって設定されることを特徴とする。

【0012】

また、本発明に係る切断装置は、上述の切断装置において、ステージは複数個設けられ、複数個のステージのうち1個のステージに載置された被切断物が切断されている間において、搬送機構によって搬送される被切断物が冷却されること、又は、残りのステージに載置された被切断物が冷却されることを特徴とする。

10

【0013】

また、本発明に係る切断装置は、上述の切断装置において、搬送機構又はステージの少なくともいずれかに設けられた通路を流動する冷却用媒体によって被切断物が冷却されることを特徴とする。

【0014】

また、本発明に係る切断装置は、上述の切断装置において、搬送機構又は前記ステージの少なくともいずれかに載置された前記被切断物に冷却用媒体が吹き付けられることによって前記被切断物が冷却されることを特徴とする。

【0015】

また、本発明に係る切断装置は、上述の切断装置において、第1の冷却機構はペルチェ素子を有することを特徴とする。

20

【0016】

また、本発明に係る切断装置は、上述の切断装置において、搬送機構に引き渡される前における被切断物を冷却する第2の冷却機構を備えることを特徴とする。

【0017】

また、本発明に係る切断装置は、上述の切断装置において、被切断物は、回路基板に装着された電子部品のチップが硬化樹脂によって樹脂封止された封止済基板であることを特徴とする。

【0018】

また、本発明に係る切断装置は、上述の切断装置において、被切断物は電子回路が作り込まれた半導体ウェーハであることを特徴とする。

30

【0019】

上述した課題を解決するために、本発明に係る切断方法は、被切断物を搬送機構に引き渡す工程と、搬送機構を使用して被切断物をステージまで搬送する工程と、被切断物をステージに載置する工程と、ステージに載置された被切断物が有する切断線の位置を位置合わせして設定する工程と、ステージに載置された被切断物を切断線に沿って回転刃を使用して切断する工程と、被切断物と回転刃とが接する被加工点に室温より低い温度の切削水を噴射する工程とを備えた切断方法であって、設定する工程までの間の少なくとも一部において切削水の温度に基づいて冷却する工程を備え、設定する工程では、切削水の温度に基づいて冷却された後の被切断物を対象として切断線の位置を設定することを特徴とする。

40

【0020】

また、本発明に係る切断方法は、上述の切断方法において、ステージは複数個設けられ、切断する工程では、複数個のステージのうち1個のステージに載置された被切断物を切断し、冷却する工程では、1個のステージに載置された被切断物が切断されている間において切断されている被切断物とは別の被切断物を冷却することを特徴とする。

【0021】

また、本発明に係る切断方法は、上述の切断方法において、冷却する工程では、搬送機構又はステージの少なくともいずれかに設けられた通路に冷却用媒体を流動させることに

50

よって被切断物を冷却することを特徴とする。

【0022】

また、本発明に係る切断方法は、上述の切断方法において、冷却する工程では、搬送機構又はステージの少なくともいずれかに載置された被切断物に冷却用媒体を吹き付けることによって被切断物を冷却することを特徴とする。

【0023】

また、本発明に係る切断方法は、上述の切断方法において、冷却する工程では、搬送機構又はステージの少なくともいずれかに設けられたペルチェ素子を使用して被切断物を冷却することを特徴とする。

【0024】

また、本発明に係る切断方法は、上述の切断方法において、冷却する工程では、被切断物を搬送機構に引き渡す前の段階において被切断物を冷却することを特徴とする。

【0025】

また、本発明に係る切断方法は、上述の切断方法において、被切断物は、回路基板に装着された電子部品のチップが硬化樹脂によって樹脂封止された封止済基板であることを特徴とする。

【0026】

また、本発明に係る切断方法は、上述の切断方法において、被切断物は電子回路が作り込まれた半導体ウェーハであることを特徴とする。

【発明の効果】

【0027】

本発明によれば、位置合わせする時点までにおいて、切削水と同じ設定温度に予め被切断物を冷却する。このことによって、位置合わせした時点から切断するまでの間において、被切断物の熱変形を抑制することができる。したがって、位置合わせした時点から切断するまでの間において、被切断物の切断線の位置がずれることが抑制されるので、切断線に沿って正確に切断することができる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】本実施例に係るツインカットテーブル方式の切断装置を示す概略平面図である。

【図2】封止済基板の概要を示す外観図であり、図2(a)はボール面の側から見た平面図、図2(b)は正面図、図2(c)は側面図である。

【図3】ツインカットテーブル方式の切断装置において、本実施例に係る各切断用テーブルの動作を示す概略タイムテーブルである。

【図4】本実施例に係る搬送機構と冷気生成機構との構成を示す概略構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0029】

ツインカットテーブル方式の切断装置において、冷気生成機構から冷気をローダーに供給する。ローダーの冷却部に形成された冷却用通路に冷気を流動させることによって、固定部に吸着された封止済基板を冷却する。封止済基板を切削水の設定温度と同じになるように予め冷却することで、封止済基板を切断する状態と同じになるように収縮させる。収縮した状態でアライメントを行うので、切断線の位置がずれることなく切断線に沿って正確に切断することができる。

【実施例】

【0030】

実施例として、図1～図4を参照して本発明に係る切断装置について説明する。本出願書類におけるいずれの図についても、わかりやすくするために、適宜省略し又は誇張して模式的に描かれている。同一の構成要素については、同一の符号を付して説明を適宜省略する。なお、本実施例においては、室温（雰囲気温度）に対して切削水の温度を意図的に低くした（冷却した）場合について説明する。

【0031】

10

20

30

40

50

図1は、本実施例に係るツインカットテーブル方式の切断装置1を示す概略平面図である。切断装置1は、被切断物を複数の電子部品に個片化する。切断装置1は、受け入れユニットAと供給ユニットBと切断ユニットCと洗浄ユニットDと検査ユニットEと収容ユニットFとを、それぞれ構成要素(モジュール)として有する。

【0032】

各構成要素(各ユニットA~F)は、それぞれ他の構成要素に対して着脱可能かつ交換可能であり、それぞれが予想される要求仕様に応じた異なる複数の仕様を有するようにして予め用意される。各構成要素A~Fを含んで切断装置1が構成される。

【0033】

受け入れユニットAには基板装填部2が設けられる。前工程の装置である樹脂封止装置から、被切断物に相当する封止済基板3が基板装填部2に受け入れられる。封止済基板3(例えば、BGA方式の封止済基板)は、ボール面を上にして基板装填部2に配置される。

10

【0034】

封止済基板3は、リードフレームやプリント基板などの回路基板と、回路基板における格子状の複数の領域に装着され受動素子又は能動素子を含むチップと、一括して成形された硬化樹脂からなる封止樹脂とを有する。

【0035】

供給ユニットBにはプレステージ4及びローダー5が設けられる。ローダー5はX方向及びZ方向に移動可能である。また、ローダー5を 方向に回動可能に構成することもできる。封止済基板3は、プレステージ4において位置決めされた後、ローダー5によって吸着されて切断ユニットCに搬送される。

20

【0036】

本実施例においては、供給ユニットBに圧縮空気供給機構6と、圧縮空気を冷却用媒体としての冷気に変換する冷気生成機構7とが設けられる。圧縮空気供給機構6から圧縮空気が冷気生成機構7に供給される。冷気生成機構7において、供給された圧縮空気が冷気と暖気とに変換される。ローダー5は、封止済基板3を吸着することによって固定する固定部と封止済基板3を冷却する冷却部とから構成される。冷気生成機構7から冷気がローダー5の冷却部に供給され、この冷気によって固定部に吸着された封止済基板3が冷却される。なお、ローダー5においてクランプなどの方法において封止済基板3を固定してもよい。さらに、封止済基板3を冷却するための冷却槽BTを設けることもできる。詳細については後述する。

30

【0037】

切断ユニットCには2個の切断用テーブル8A、8Bが設けられる。切断用テーブル8A、8Bに、吸着、クランプ、粘着テープなどを使用して封止済基板3が固定される。2個の切断用テーブル8A、8Bは、移動機構(図示なし)によって、それぞれ図のY方向に移動可能であり、かつ、 方向に回動可能である。切断用テーブル8A、8Bの上には切断用ステージ9A、9Bが取り付けられる。切断ユニットCは、基板載置部10と基板切断部11と基板洗浄部12とから構成される。

【0038】

基板載置部10には、アライメント用のカメラ13が設けられる。カメラ13は、基板載置部10において独立してX方向に移動可能である。封止済基板3は、基板載置部10においてカメラ13によってボール面に形成されたアライメントマークが検出され、制御部CTL(後述)によって仮想的な切断線の位置が設定される。

40

【0039】

基板切断部11には、切断機構として2個のスピンドルユニット14A、14Bが設けられる。2個のスピンドルユニット14A、14Bは、独立してX方向及びZ方向に移動可能である。2個のスピンドルユニット14A、14Bには、それぞれ回転刃15A、15Bが設けられる。これらの回転刃15A、15Bは、それぞれY方向に沿う面内において回転することによって封止済基板3を切断する。したがって、本実施例では、2個の切

50

断機構（スピンドルユニット14A、14B）が基板切断部11に設けられる。

【0040】

各スピンドルユニット14A、14Bには、高速回転する回転刃15A、15Bによって発生する摩擦熱を抑えるために切削水を噴射する切削水用ノズル16A、16Bが設けられる。切削水は回転刃15A、15Bが封止済基板3を切断する被加工点に向かって噴射される。さらに、スピンドルユニット14B側には、回転刃15Bによって切断された切断溝（カーフ）の位置、幅、欠け（チッピング）の有無などを検査するためのカーフチェック用のカメラ17が設けられる。カメラ17は、回転刃15Bが切断する切断線を撮像する。カメラ17は、2個のスピンドルユニット14A、14Bのどちらか一方に設けられる。あるいは、2個のスピンドルユニット14A、14Bの両方にカメラ17を設けてもよい。

10

【0041】

基板洗浄部12においては、封止済基板3を切断して個片化された複数の電子部品Pからなる集合体18のボール面を洗浄する洗浄機構（図示なし）が設けられている。

【0042】

基板載置部10には、ボール面が洗浄された電子部品Pの集合体18を洗浄ユニットDに搬送するアンローダー19が設けられる。アンローダー19はX方向及びZ方向に移動可能である。また、アンローダー19は 方向に回転可能に構成することもできる。

【0043】

洗浄ユニットDには、個片化された電子部品Pの封止樹脂側の面（モールド面）を洗浄する洗浄機構20が設けられている。洗浄機構20には、Y方向を軸にして回転可能であるようにして洗浄ローラ21が設けられている。モールド面を洗浄する洗浄機構20の上方には、封止済基板3を切断して個片化された複数の電子部品Pからなる集合体18が配置される。集合体18は、ボール面をアンローダー19によって吸着されて固定されている。すなわち、モールド面を下にしてアンローダー19に固定されている。アンローダー19をX方向に往復移動させることによって、集合体18のモールド面が洗浄ローラ21によって洗浄される。

20

【0044】

検査ユニットEには検査用ステージ22が設けられる。封止済基板3を切断して個片化された複数の電子部品Pからなる集合体18は、アンローダー19によって検査用ステージ22に一括して移載される。検査用ステージ22はX方向に移動可能であり、かつ、Y方向を軸にして回転できるように構成されている。個片化された複数の電子部品P（例えば、BGA製品）からなる集合体18は、モールド面及びボール面を検査用のカメラ23によって検査されて、良品と不良品とに選別される。検査済みの電子部品Pからなる集合体18は、インデックステーブル24に市松模様状（checker flag pattern状）又は格子状に移載される。検査ユニットEには、インデックステーブル24に配置された電子部品Pをトレイに移送するため複数の移送機構25が設けられる。

30

【0045】

収容ユニットFには良品を収容する良品用トレイ26と不良品を収容する不良品用トレイ（図示なし）とが設けられる。移送機構25によって良品と不良品とに選別された電子部品Pが各トレイに収容される。図においては、良品用トレイ26を2個設けた場合を示しているが、良品用トレイ26は3個以上設けてもよい。

40

【0046】

切断装置1において、封止済基板3の移動や搬送、封止済基板3における切断線の位置の設定、切断機構による封止済基板3の切断、洗浄機構によるボール面及びモールド面の洗浄、個片化された電子部品Pの検査や収納など、すべての処理は、例えば、受け入れユニットA内に設けられた制御部CTLによって制御される。本実施例では、受け入れユニットA内に設けられた制御部CTLによって、すべての処理が制御される場合を示した。これに限らず、他のユニット内に制御部CTLを設けてもよい。また、切断から洗浄するまでの処理、及び、検査から収容するまでの処理を別々の制御部を設けて制御することも

50



できる。

【0047】

以下、切削水を冷却することについて説明する。図1に示すように、基板載置部10においては、封止済基板3は常温（例えば、20～25）の雰囲気の下においてアライメントが行われる。一方、基板切断部11においては、回転刃15A、15Bの摩擦熱を抑えるため切削水用ノズル16A、16Bから切削水が封止済基板3に噴射される。切断する条件によっては、切削水は室温（雰囲気温度）よりも低温である所定温度（設定温度）に、例えば、10～15に冷却される場合がある。冷却効果を高めるため、切削水がさらにもっと低い温度に冷却される場合もある。

【0048】

冷却効果を高めるために、切削水用ノズル16A、16Bとは別に回転刃15A、15Bの両側から被加工点に冷却水を噴射する冷却用ノズル（図示なし）が設けられる場合もある。この冷却用ノズルを回転刃15A、15Bの両側に1個だけでなく、複数個設けることによって、冷却効果をさらに高めることもある。冷却水も切削水と同じ設定温度に冷却される。

【0049】

この切削水及び冷却水によって、封止済基板3、切断用テーブル8A、8B、切断用ステージ9A、9Bがそれぞれ冷却される。封止済基板3、切断用テーブル8A、8B、切断用ステージ9A、9Bは、それぞれが冷却されることによって、それらを構成する材料に応じて室温の状態から収縮する。

【0050】

図2は封止済基板3の概要を示す外観図である。図2(a)は封止済基板3をボール面の側から見た平面図、図2(b)は正面図、図2(c)は側面図をそれぞれ示す。封止済基板3は、基板部27と硬化樹脂からなる封止樹脂部28とから構成される。封止済基板3は、ボール面3aとモールド面3bとを有する。封止済基板3のボール面3aには、アライメントマーク29（図の+で示すマーク）が長手方向及び短手方向に沿って多数形成されている。長手方向及び短手方向に沿って形成されるアライメントマーク29の数は、封止済基板3の大きさや個片化される電子部品Pの数に対応して決められる。

【0051】

基板載置部10に設けられたアライメント用のカメラ13（図1参照）によりアライメントマーク29の座標位置を複数個検出することによって、設計値として予め判明しているアライメントマーク29と仮想的な切断線（境界線）30との位置関係に基づいて、切断線30の位置が設定される。切断線30としては、封止済基板3の短手方向に沿う切断線30Sと長手方向に沿う切断線30Lとがそれぞれ設定される。切断線30Sと切断線30Lとで囲まれた領域31がそれぞれ電子部品Pに対応する。切断線30S、30Lを設定するために検出するアライメントマーク29の数は製品に応じて任意に決めることができる。

【0052】

図3は、図1に示した本実施例に係るツインカットテーブル方式の切断装置1において、切断ユニットCにおける切断用テーブル8A及び8Bの動作を説明する概略タイムテーブルである。図3において、符号LDはロード（Load）、PAはプリアライメント（Pre Alignment）、CTは切断（Cut）、WDは洗浄&乾燥（Wash&Dry）、ULはアンロード（Unload）、WTは待ち時間（Wait）の各状態を示す。S1、S2、・・・、S5は、それぞれ1枚の封止済基板3を対象として、ロード（LD）からアンロード（UL）するまでの工程（Steps）であって、それぞれ1本の下向きの矢印で示される。

【0053】

図1～図3を参照して、各切断用テーブル8A、8Bにおいて封止済基板3を切断する一連の工程について説明する。切断用テーブル8Aにおいて封止済基板3を切断して複数の電子部品Pに個片化するまでの動作について説明する。

【0054】

10

20

30

40

50

図 1 に示すように、基板載置部 10 において、切断用テーブル 8 A に取り付けられた切断用ステージ 9 A に封止済基板 3 がボール面 3 a を上にして載置される (図 3 の L D 1 )  
。

【 0 0 5 5 】

次に、アライメント用のカメラ 13 を用いて、封止済基板 3 のボール面 3 a に形成されたアライメントマーク 29 を長手方向及び短手方向について検出して座標位置を測定する。アライメントマーク 29 を検出する個数は、封止済基板 3 の大きさや電子部品 P の数によって任意に決められる。この検出したアライメントマーク 29 の座標位置に基づいて、封止済基板 3 を切断する仮想的な切断線 30 S 及び 30 L の位置を短手方向及び長手方向についてそれぞれ設定する (図 3 の P A 1 )。

10

【 0 0 5 6 】

次に、切断用テーブル 8 A を基板載置部 10 から基板切断部 11 に移動させる。基板切断部 11 においては、2 個のスピンドルユニット 14 A、14 B に設けられた回転刃 15 A、15 B によって封止済基板 3 を切断する。まず、封止済基板 3 の長手方向を X 方向 (図 1 参照) に対して平行に載置した状態で、切断用テーブル 8 A をスピンドルユニット 14 A、14 B に向かって (図 1 の + Y 方向へ) 移動させる。回転刃 15 A、15 B に向かって封止済基板 3 を進入させることよって、封止済基板 3 の短手方向に沿う各切断線 30 S (図 2 参照) に沿って封止済基板 3 を切断する。切断する際には、回転刃 15 A、15 B と封止済基板 3 とが接触する被加工点に切削水用ノズル 16 A、16 B から切削水を噴射する。なお、基板切断部 11 において、二点鎖線で示す切断テーブル 8 A (図 1 参照) などの位置は切断が行われた後の位置を示している。

20

【 0 0 5 7 】

次に、切断用テーブル 8 A を 90 度回転させ、封止済基板 3 の長手方向に沿う各切断線 30 L (図 2 参照) に沿って封止済基板 3 を切断する。このようにして、切断用テーブル 8 A に載置された封止済基板 3 は、各切断線 30 S 及び各切断線 30 L に沿って切断され、各領域 31 を形成する。この領域 31 がそれぞれ個片化された電子部品 P となる (図 3 の C T 1 )。

【 0 0 5 8 】

上述した動作では、まず、封止済基板 3 の短手方向に沿う各切断線 30 S に沿って封止済基板 3 を切断し、次に、長手方向に沿う各切断線 30 L に沿って封止済基板 3 を切断した。これに限らず、まず、長手方向に沿う各切断線 30 L に沿って封止済基板 3 を切断し、次に、短手方向に沿う各切断線 30 S に沿って封止済基板 3 を切断してもよい。

30

【 0 0 5 9 】

次に、個片化された複数の電子部品 P からなる集合体 18 を一括して吸着したまま、切断用テーブル 8 A を基板切断部 11 から基板洗浄部 12 に移動させる。基板洗浄部 12 においては、電子部品 P のボール面 3 a を洗浄して乾燥させる (図 3 の W D 1 )。

【 0 0 6 0 】

電子部品 P のボール面 3 a の洗浄及び乾燥が終了した後、切断用テーブル 8 A を基板洗浄部 12 から基板載置部 10 に移動させる。ここまでの工程は、モールド面 3 b を切断用ステージ 9 A に吸着した状態で、ボール面 3 a を上にして処理が行われる。

40

【 0 0 6 1 】

次に、基板載置部 10 において、アンローダー 19 を下降させ切断用ステージ 9 A に配置されていた電子部品 P のボール面 3 a を一括して吸着する。アンローダー 19 によって吸着された電子部品 P の集合体 18 は洗浄ユニット D に搬送される (図 3 の U L 1 )。

【 0 0 6 2 】

ここまで説明してきた動作が、図 3 の S 1 に示すように切断用テーブル 8 A 上にボール面を上にして載置された最初の封止済基板 3 を個片化して次の洗浄ユニット D に送るまでの一連の工程を示す。すなわち、ロード (L D 1) プリアライメント (P A 1) 切断 (C T 1) 洗浄 & 乾燥 (W D 1) アンロード (U L 1) までの工程を行うことよって、封止済基板 3 は複数の電子部品 P からなる集合体 18 に個片化され、次の工程へ一括

50

して搬送される。

【 0 0 6 3 】

切断用テーブル 8 A のロード ( L D 1 ) が完了した後、切断用テーブル 8 B において、同じようにしてロード ( L D 2 ) プリアライメント ( P A 2 ) 切断 ( C T 2 ) 洗浄 & 乾燥 ( W D 2 ) アンロード ( U L 2 ) までの一連の工程を開始する。しかしながら、切断用テーブル 8 B は、切断用テーブル 8 A の各工程における処理が完了するまでは、その工程に進むことができない。したがって、図 3 の S 2 の動作においては、切断用テーブル 8 B におけるプリアラメント ( P A 2 ) が完了した後において、切断用テーブル 8 A の S 1 における切断 ( C T 1 ) が完了するまでに待ち時間 ( W T 2 ) が発生する。言い換えれば、切断用テーブル 8 A の切断 ( C T 1 ) が完了した直後に、切断用テーブル 8 B において切断 ( C T 2 ) を開始する。このように、一方の切断用テーブルにおいて切断 ( C T ) が完了するまでは、他方の切断用テーブルにおいて待ち時間 ( W T ) が発生する。

10

【 0 0 6 4 】

ところで、図 3 の S 1 における洗浄 & 乾燥 ( W D 1 ) 後に、切断用テーブル 8 A は基板洗浄部 1 2 から基板載置部 1 0 に戻り、アンローダー 1 9 に電子部品 P の集合体 1 8 を引き渡す。基板載置部 1 0 に戻った切断用テーブル 8 A 及び切断用ステージ 9 A は、それぞれが切削水及び冷却水によって冷やされた状態とほぼ同じ温度を保持している。図 3 の S 3 で示すように、基板載置部 1 0 において新たな封止済基板 3 が切断用テーブル 8 A 上に載置される ( L D 3 ) 。切断用テーブル 8 A 上に載置された封止済基板 3 は常温の雰囲気の下でプリアラメント ( P A 3 ) が行われる。しかし、他方の切断用テーブル 8 B においては切断 ( C T 2 ) 中なので、この切断 ( C T 2 ) が完了するまで、切断用テーブル 8 A は切断 ( C T 3 ) を待つ ( W T 3 ) 。

20

【 0 0 6 5 】

従来の技術によれば、この待ち時間 ( W T 3 ) の間に、切断 ( C T 1 ) 時に冷やされた状態の切断用テーブル 8 A 及び切断用ステージ 9 A に対する熱伝導によって封止済基板 3 は冷やされて収縮する。収縮することによって、プリアラメント ( P A 3 ) 時点で設定した切断線 3 0 S 及び 3 0 L の位置に対して実際の切断線 3 0 S 及び 3 0 L の位置にずれが発生する。この切断線 3 0 S 及び 3 0 L のずれ量は待ち時間 ( W T 3 ) が長くなればさらに大きくなる。

【 0 0 6 6 】

従来の技術によれば、例えば、図 3 の実施例においては、ロード ( L D ) は 1 0 秒、プリアラメント ( P A ) は 3 0 秒、切断 ( C T ) は 1 2 0 秒、洗浄 & 乾燥 ( W D ) は 3 0 秒、アンロード ( U L ) は 1 0 秒の時間を要する。そうすると、S 3 の工程においては、待ち時間 ( W T 3 ) は 4 0 秒となり、この間に封止済基板 3 は冷やされて収縮する。近年は、封止済基板 3 が大型化し、電子部品 P の取れ数が増え、切断線全体の長さが増えているので、この待ち時間 ( W T ) も長くなる傾向にある。したがって、封止済基板 3 が収縮する収縮量も大きくなり、切断線 3 0 S 、 3 0 L のずれ量も大きくなる。

30

【 0 0 6 7 】

一方、本発明によれば、S 3 の工程における待ち時間 ( W T 3 ) の間に切断線のずれ量が発生しないように、封止済基板 3 を予め冷却する。すなわち、封止済基板 3 をプリアラメントする前に、切削水の設定温度 ( T ) まで封止済基板 3 を冷却する。このようにすることで、プリアラメントした時点から切断するまでの間、封止済基板 3 を常に切削水と同じ設定温度に保つことができる。したがって、プリアラメント以降に温度変化による熱変形を受けることがなくなり、プリアラメントした時点から切断するまでの間において封止済基板 3 に設定した切断線の位置にずれが発生しない。なお、切削水と冷却水の温度が異なる場合には、どちらかのより低い設定温度まで封止済基板 3 を冷却する。

40

【 0 0 6 8 】

このようにして、切断用テーブル 8 A 、 8 B において、プリアラメントする前から常に封止済基板 3 を切削水の設定温度まで冷却することによって、プリアラメント後の収縮を防ぐことができる。したがって、封止済基板 3 に設定した切断線 3 0 S 、 3 0 L の位

50

置が、プリアライメントした時点から切断するまでの間においてずれないので、切断線 30S、30L に沿って正確に切断することができる。

【0069】

封止済基板 3 を冷却する際の温度は、切削水の設定温度  $T$  と厳密に同じ温度でなくてもよい。冷却する目標の温度が切削水の設定温度  $T$  付近の温度（例えば、 $(T + \quad)$ ）であって、温度差  $\quad$  に起因する封止済基板 3 の収縮量が切断線 30S、30L のずれ量に実質的に影響を与えなければよい。なお、切断線 30S、30L のずれ量の許容値を、電子部品の寸法、特性に応じて予め定めてもよい。

【0070】

図 4 は、本実施例に係る搬送機構と冷気生成機構との構成を示す概略構成図である。図 4 を用いて、具体的に封止済基板 3 を冷却する機構について説明する。圧縮空気供給機構 6 から圧縮空気が冷気生成機構 7 の圧縮空気供給口 32 に供給される。ここで示す冷気生成機構 7 は所謂ボルテックスチューブと呼ばれるものである。圧縮空気は冷気生成機構 7 の内部を複雑に移動することによって、最終的に暖気と冷気とに変換される。暖気は暖気排出口 33 から排出され、冷気は冷気吐出口 34 から吐出され搬送機構であるローダー 5 に供給される。冷気は冷気生成機構 7 から可動配管を經由してローダー 5 に供給される。

【0071】

ローダー 5 は、封止済基板 3 を吸着して固定する固定部 35 と封止済基板 3 を冷却する冷却部 36 とから構成される。固定部 35 には封止済基板 3 を吸着する吸着路 37 が設けられ、冷却部 36 には冷気生成機構 7 から供給された冷気が流動する冷却用通路 38 が設けられる。冷却用通路 38 は、矩形状又は網目状の通路として冷却部 36 内に形成され、固定部 35 及び固定部 35 に吸着された封止済基板 3 の全面を均等に冷却する。ローダー 5 は、封止済基板 3 を吸着して、図 1 に示すように X 方向及び Z 方向に移動可能である。また、必要に応じてローダー 5 を  $\quad$  方向に回動可能に構成することもできる。

【0072】

ローダー 5 において、冷却部 36 に形成された冷却用通路 38 を流動する冷気によって、固定部 35 に吸着された封止済基板 3 が冷却される。封止済基板 3 は、切削水の設定温度と同じ温度になるように、制御部 CTL（図 1 参照）によって冷気の温度が制御される。封止済基板 3 は、切削水と同じ設定温度まで冷やされることによって、常温状態から収縮する。このようにして、封止済基板 3 は、ローダー 5 によって切削水と同じ設定温度まで冷やされて収縮した状態で切断用テーブル 8A、8B に搬送される。したがって、ローダー 5 の冷却部 36 は冷却機構として機能する。

【0073】

基板載置位置 10 において、封止済基板 3 は、冷やされて収縮した状態でプリアライメントされる。したがって、封止済基板 3 において、切断線 30S、30L の位置は冷やされて収縮した状態で設定される。このようにすることで、封止済基板 3 を切断するまでに待ち時間が発生したとしても、ローダー 5 による冷却、及び、切削水や冷却水によって冷やされた切断用テーブル 8A、8B や切断用ステージ 9A、9B に対する熱伝導によって、封止済基板 3 は切削水と同じ設定温度に維持される。したがって、プリアライメントした時点から切断するまでの間において熱変動はなくなり、熱変形が生じることがない。このようにして、封止済基板 3 に設定した切断線 30S、30L の位置が、プリアライメントした時点から切断するまでの間においてずれないので、切断線 30S、30L に沿って正確に切断することができる。

【0074】

封止済基板 3 を冷却する冷却機構として、ペルチェ効果を利用したペルチェ素子を使用して封止済基板 3 を冷却してもよい。さらに、ボルテックスチューブを使用せずに、ローダー 5 の冷却部 38 に水や空気などの冷却用媒体を直接供給することによってローダー 5 を介して封止済基板 3 を冷却してもよい。また、ローダー 5 において冷却用媒体を封止済基板 3 に吹き付けてもよい。

【0075】

10

20

30

40

50

加えて、切断用テーブル 8 A、8 B 又は切断用ステージ 9 A、9 B に封止済基板 3 を冷却する機構を追加してもよい。この場合も、ローダー 5 と同様に、ボルトックスチューブ、ペルチェ素子、冷却用媒体などを用いることによって、封止済基板 3 を冷却することができる。また、切断用ステージ 9 A、9 B において、冷却用媒体を封止済基板 3 に吹き付けてもよい。

**【 0 0 7 6 】**

さらに、切断装置 1 に冷却槽 B T ( 図 1 参照 ) を設けることができる。冷却槽 B T 内に切削水と同じ設定温度に設定した冷却水を供給する。封止済基板 3 をプレスステージ 4 に配置する前に、この冷却槽 B T に浸漬させることによって封止済基板 3 を切削水と同じ設定温度に冷却する。ローダー 5 を Y 方向にも移動可能な構成にして、冷却槽 B T で冷やされた封止済基板 3 を切断用テーブル 8 A、8 B に搬送することもできる。冷却槽 B T に供給する冷却水は、切削用ノズル 1 6 A、1 6 B から噴射した切削水を回収して再利用することもできる。冷却槽 B T に代えて、ローダー 5 の冷却部 3 6 と同様の構成を有する冷却版を使用してもよい。

10

**【 0 0 7 7 】**

ここまで説明してきたように、ツインカットテーブル方式の切断装置 1 において、一方の切断機構が切断を完了するまでは、他方の切断機構に待ち時間が発生する。従来の技術によれば、この待ち時間の間に、切削水や冷却水によって冷やされた切断用テーブル 8 A、8 B や切断用ステージ 9 A、9 B に対する熱伝導によって封止済基板 3 は冷やされる。この影響によって、待ち時間の間に封止済基板 3 は熱変形によって収縮する。したがって、プリアライメント時点で設定された封止済基板 3 の仮想的な切断線 3 0 S、3 0 L の位置にずれが生じてくる。

20

**【 0 0 7 8 】**

一方、本発明によれば、冷気生成機構 7 から供給された冷気がローダー 5 の冷却部 3 6 に形成された冷却用通路 3 8 を流動することによって、固定部 3 5 及び固定部 3 5 に吸着された封止済基板 3 を冷却する。ローダー 5 によって、封止済基板 3 はプリアライメントする前に冷やされて収縮する。封止済基板 3 を切削水の設定温度と同じになるように冷却することによって、封止済基板 3 は収縮した状態を切断が完了するまで維持する。このようにすることで、プリアライメント時点で設定した封止済基板 3 の切断線 3 0 S、3 0 L の位置がずれることなく、切断線 3 0 S、3 0 L に沿って正確に切断することができる。したがって、電子部品 P の破損や劣化を防止することができる。

30

**【 0 0 7 9 】**

近年は、封止済基板 3 の大型化がますます進み、1 枚の封止済基板 3 から取り出す電子部品 P の数も増えているので、切断線全体の長さが増えている。特に、ツインカットテーブル方式の切断装置において、このことにより、1 枚の封止済基板 3 を切断するのに要する時間が増えている。したがって、待ち時間も増える傾向にある。このような状況においては、プリアライメント時点から切断する直前までの間に生ずる熱変形によって発生する切断線のずれ量をきちんと把握することが重要となる。したがって、本発明のように、封止済基板 3 を予め冷却することによって、切断する状態と同じ状態にしてプリアライメントを行い、切断線 3 0 S、3 0 L の位置ずれが発生することを防止することは非常に有効な方法となる。

40

**【 0 0 8 0 】**

また、1 個の切断用テーブルを有するシングルカットテーブル方式の切断装置についても、本発明を適用できる。切断装置 1 が 3 個以上の切断用テーブルを有する場合においても、本発明を適用することができる。

**【 0 0 8 1 】**

被切断物としては、封止済基板 3 の他に半導体ウェーハを使用してもよい。半導体ウェーハの各領域には電子回路が作り込まれているので、各領域に相当する部分が切断後の電子部品 P ( 半導体チップ ) に対応する。

**【 0 0 8 2 】**

50

本発明によれば、封止済基板を予め冷却することによって、切断する状態の切断線の位置をプライメント時点に設定することが可能となる。したがって、本発明は歩留まりの向上、信頼性の向上、生産性の向上に大きく寄与し、工業的にも非常に価値の高いものである。

【 0 0 8 3 】

また、本発明は、上述した実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で、必要に応じて、任意にかつ適宜に組み合わせ、変更し、又は選択して採用できるものである。

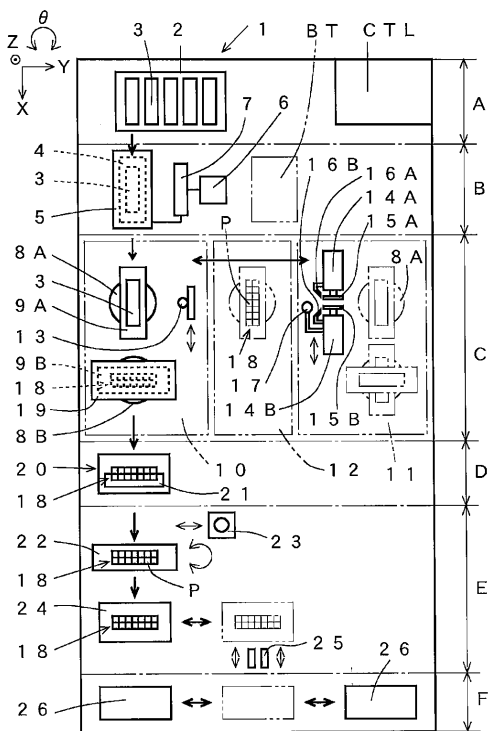
【符号の説明】

【 0 0 8 4 】

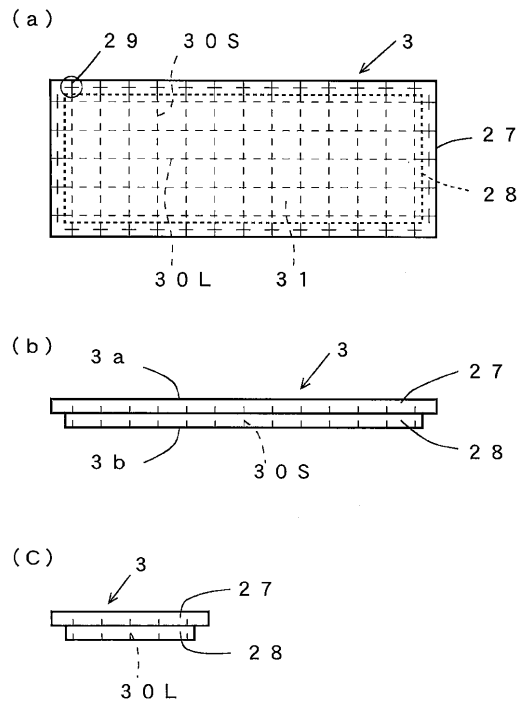
1	切断装置	
2	基板装填部	
3	封止済基板（被切断物）	
3 a	ボール面	
3 b	モールド面	
4	プレスステージ	
5	ローダー（搬送機構、第1の冷却機構）	
6	圧縮空気供給機構	
7	冷気生成機構	
8 A、8 B	切断用テーブル	10
9 A、9 B	切断用ステージ（ステージ、第1の冷却機構）	
10	基板載置部	
11	基板切断部	
12	基板洗浄部	
13	アライメント用のカメラ	
14 A、14 B	スピンドルユニット（切断機構）	
15 A、15 B	回転刃	
16 A、16 B	切削水用ノズル（噴射機構）	
17	カーフチェック用のカメラ	
18	複数の電子部品からなる集合体	30
19	アンローダー	
20	洗浄機構	
21	洗浄ローラ	
22	検査用ステージ	
23	検査用のカメラ	
24	インデックステーブル	
25	移送機構	
26	良品用トレイ	
27	基板部	
28	封止樹脂部	40
29	アライメントマーク	
30、30 S、30 L	切断線	
31	領域	
32	圧縮空気供給口	
33	暖気排出口	
34	冷気吐出口	
35	固定部	
36	冷却部（第1の冷却機構）	
37	吸着路	
38	冷却用通路（通路）	50

- A 受け入れユニット
- B 供給ユニット
- C 切断ユニット
- D 洗浄ユニット
- E 検査ユニット
- F 収容ユニット
- BT 冷却槽 (第2の冷却機構)
- P 電子部品
- CTL 制御部
- LD ロード (Load)
- PA プリアライメント (Pre Alignment)
- CT 切断 (Cut)
- WD 洗浄 & 乾燥 (Wash & Dry)
- UL アンロード (Unload)
- WT 待ち (Wait)
- S 工程 (Steps)

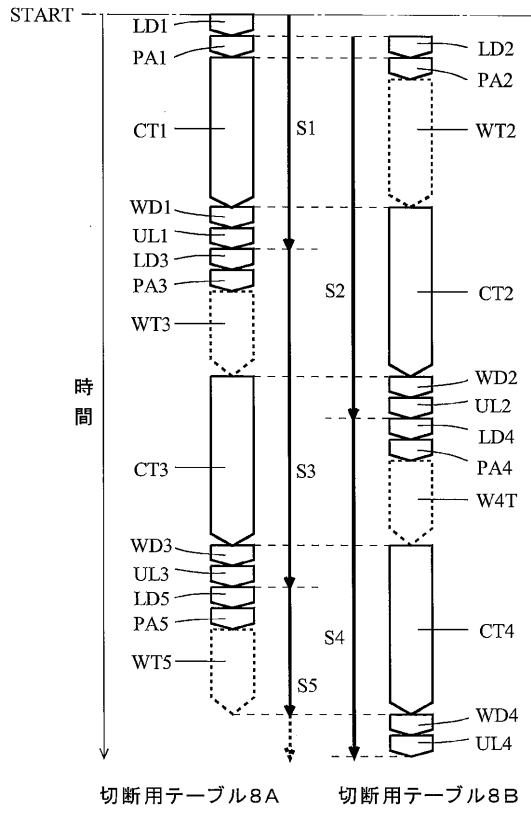
【図1】



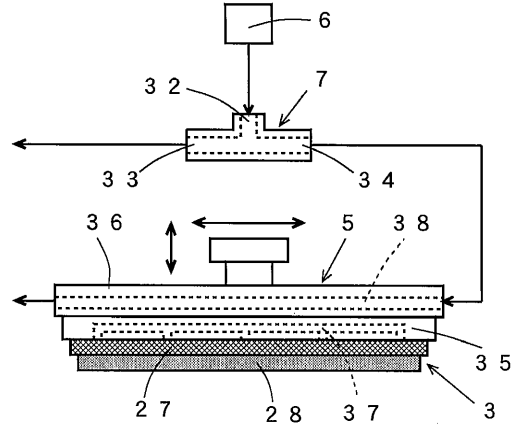
【図2】



【図3】



【図4】





---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平07 - 029859 (JP, A)  
特開2001 - 044143 (JP, A)  
米国特許出願公開第2008 / 0280423 (US, A1)  
特開2009 - 218397 (JP, A)  
特開昭64 - 016611 (JP, A)  
特開2001 - 345533 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/301  
B24B 55/03  
H01L 21/677  
H01L 21/68