

(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2005-129742

(P2005-129742A)

(43) 公開日 平成17年5月19日(2005.5.19)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H 0 1 L 21/301	H 0 1 L 21/78	3 C 0 6 3
B 2 4 D 3/00	B 2 4 D 3/00	3 5 0
B 2 4 D 3/06	B 2 4 D 3/06	B
B 2 4 D 5/00	B 2 4 D 5/00	P
B 2 4 D 5/12	B 2 4 D 5/12	Z
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)		

(21) 出願番号 特願2003-364001 (P2003-364001)
 (22) 出願日 平成15年10月24日 (2003.10.24)

(71) 出願人 000151494
 株式会社東京精密
 東京都三鷹市下連雀9丁目7番1号
 (74) 代理人 100083116
 弁理士 松浦 憲三
 (72) 発明者 中島 努
 東京都三鷹市下連雀9丁目7番1号 株式
 会社東京精密内
 Fターム(参考) 3C063 AA02 AB03 BA23 BB02 BB07
 BC02 CC13 EE10 EE31 FF23

(54) 【発明の名称】 ダイシングブレード及びダイシング方法

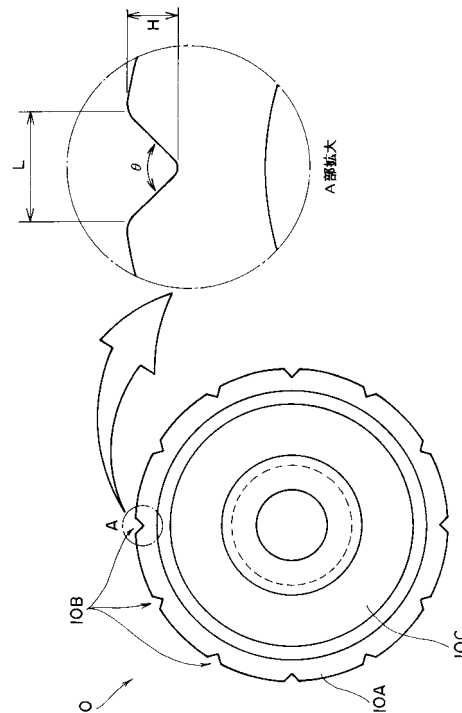
(57) 【要約】

【課題】低誘電率層間絶縁膜(Low-k膜)が積層されたウェーハであっても、良好なダイシングを行うことができるダイシングブレード及びダイシング方法を提供すること。

【解決手段】ダイシングブレード10は、砥粒の粒度が#4000~#6000で、砥粒の集中度を60~90とし、結合材にはニッケルよりも軟質の金属を用い、外周部先端を全周に渡りV形状にするとともに、外周部に複数のV字型切欠き10Bを形成した。

また、ダイシング方法は上記のダイシングブレード10を用い、ウェーハの表面側からV字溝を形成してウェーハを不完全切断し、次に、前記ダイシングブレードよりも薄いダイシングブレードを用い、不完全切断で切り残された部分を切断することによってウェーハを完全切断するようにした。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ウェーハを個々のチップに分割するダイシングブレードであって、刃厚 100 μm 以下の薄型ダイシングブレードにおいて、

該ダイシングブレードは、砥粒の粒度が #4000 ~ #6000 で、砥粒の集中度が 60 ~ 90 であり、結合材にはニッケルよりも軟質の金属が用いられ、外周部先端が V 形状をなすとともに、外周部に複数の V 字型切欠きが形成されていることを特徴とするダイシングブレード。

【請求項 2】

前記 V 形状をなす外周部の先端角度が 30° ~ 50° であることを特徴とする、請求項 1 に記載のダイシングブレード。 10

【請求項 3】

前記 V 字型切欠きの底部の角度が 80° ~ 100° であることを特徴とする、請求項 1 又は請求項 2 に記載のダイシングブレード。

【請求項 4】

ウェーハを個々のチップに分割するダイシング方法において、

前記請求項 1、2、又は 3 のうちいずれか 1 項に記載のダイシングブレードを用い、前記ウェーハの表面側から研削溝を形成して前記ウェーハを不完全切断（第 1 の加工）し、

次に、前記ダイシングブレードよりも薄い別のダイシングブレードを用い、前記不完全切断で切り残された部分を切断（第 2 の加工）することによって前記ウェーハを完全切断することを特徴とするダイシング方法。 20

【請求項 5】

前記第 1 の加工を行うダイシングブレードを取り付けるスピンドルと、前記第 2 の加工を行うダイシングブレードを取り付けるスピンドルとの 2 本のスピンドルを有するダイシング装置を用い、

前記第 2 の加工を前記第 1 の加工に対して僅かな時間差で、又は 1 ライン或いは複数ライン遅れで、同時に行うことを特徴とする、請求項 4 に記載のダイシング方法。

【請求項 6】

前記ウェーハが、表面側に低誘電率層間絶縁膜（Low-k 膜）が積層されたウェーハであることを特徴とする、請求項 4 又は請求項 5 に記載のダイシング方法。 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はダイシングブレード及びダイシング方法に関し、特に半導体装置や電子部品等のウェーハを個々のチップに分割するダイシングブレード及びダイシング方法に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体製造工程等において、表面に半導体装置や電子部品等が形成されたウェーハは、プロービング工程で電気試験が行われた後、ダイシング工程で個々のチップ（ダイ、又はペレットとも言われる）に分割され、次に個々のチップはダイボンディング工程で部品基台にダイボンディングされる。ダイボンディングされた後はワイヤボンディングされ、ワイヤボンディングされた後は、樹脂モールドされて、半導体装置や電子部品等の完成品となる。 40

【0003】

プロービング工程の後ウェーハは、図 8 に示すように、片面に粘着層が形成された厚さ 100 μm 程度の粘着シート（ダイシングシート又はダイシングテープとも呼ばれる）S に裏面を貼り付けられ、剛性のあるリング状のフレーム F にマウントされる。ウェーハ W はこの状態でダイシング工程内、ダイシング工程ダイボンディング工程間、及びダイボンディング工程内を搬送される。

【0004】

ダイシング工程では、ダイシングブレードと呼ばれる薄型砥石でウェーハWに研削溝を入れてウェーハをカットするダイシング装置が用いられている。ダイシングブレードは、微細なダイヤモンド砥粒をNiで電着したもので、厚さ10 μ m~30 μ m程度の極薄のものが用いられる。

【0005】

このダイシングブレードを30,000~60,000rpmで高速回転させてウェーハWに切込み、ウェーハWを完全切断(フルカット)する。このときウェーハWの裏面に貼られた粘着シートSは、表面から10 μ m程度しか切り込まれていないので、ウェーハWは個々のチップTに切断されてはいるものの、個々のチップTがバラバラにはならず、チップT同士の配列が崩れていないので全体としてウェーハ状態が保たれている。

10

【0006】

しかし、このダイシングブレードによる研削加工の場合、ウェーハWが高脆性材料であるため脆性モード加工となり、ウェーハWの表面や裏面にチッピングが生じ、このチッピングが分割されたチップTの性能を低下させる要因になっていた。

【0007】

一方、ダイシングブレードの一般的な機能向上を図るために、ダイシングブレードの表裏両面に複数の溝を放射状に形成し、加工部への切削水の供給と切粉の排除の改善を狙ったダイシングブレードが提案されている(例えば、特許文献1参照)。

【特許文献1】特開平6-188308号公報

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところが、近年ICの小型大容量化のために回路配線が益々シュリンクし、配線材料も従来のAl配線からCu配線に変わるとともに、低誘電率の層間絶縁膜(Low-k膜)が用いられるようになってきた。

【0009】

このLow-k膜が積層されたウェーハをダイシングすると、膜めくれが生じたり、膜材料によりダイシングブレードの目詰まりが生じやすいという問題があり、前出の特許文献1に記載されたダイシングブレードを用いても良好なダイシングを行うことができなかった。

30

【0010】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、低誘電率層間絶縁膜(Low-k膜)が積層されたウェーハであっても、良好なダイシングを行うことができるダイシングブレード及びダイシング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】

本発明は前記目的を達成するために、ウェーハを個々のチップに分割するダイシングブレードであって、刃厚100 μ m以下の薄型ダイシングブレードにおいて、該ダイシングブレードは、砥粒の粒度が#4000~#6000で、砥粒の集中度が60~90であり、結合材にはニッケルよりも軟質の金属が用いられ、外周部先端がV形状をなすとともに、外周部に複数のV字型切欠きが形成されていることを特徴とする。

40

【0012】

本発明のダイシングブレードによれば、砥粒の粒度が高番手のためチッピングが少なく、砥粒の集中度が低くまた軟質ボンドのため切れ味がよく、更にダイシングブレードの外周部先端がV形状をなすとともに、外周部に複数のV字型切欠きが形成されているので、チッピングがより低減し、ブレード先端部への切り屑の付着が低減し、切れ味持続効果を有するとともに、加工部への切削水の供給が促進され切削負荷が低減し、併せて切粉排除機能が向上する。

【0013】

また本発明のダイシングブレードは、前記V形状をなす外周部の先端角度が30°~5

50

0°であることを付加的要件とし、更に前記V字型切欠きの底部の角度が80°～100°であることを付加的要件としている。

【0014】

これによれば、ブレードの先端が鋭角なので、ダイシング時の表面チップングの低減や積層されている各種膜材のめくれが防止され、また、V字型切欠きの肩部がブレード外周部と広角で交わるので、V字型切欠きの肩部によってウェーハに生じるチップングが更に減少する。

【0015】

また、本発明は前記目的を達成するために、ウェーハを個々のチップに分割するダイシング方法において、前記請求項1、2、又は3のうちいずれか1項に記載のダイシングブレードを用い、前記ウェーハの表面側から研削溝を形成して前記ウェーハを不完全切断（第1の加工）し、次に、前記ダイシングブレードよりも薄い別のダイシングブレードを用い、前記不完全切断で切り残された部分を切断（第2の加工）することによって前記ウェーハを完全切断することを特徴とする。

10

【0016】

本発明によれば、外周部先端がV形状をなすとともに外周部に複数のV字型切欠きが形成されたブレードでウェーハの表面側にV溝を形成し、V溝の底部を別のブレードで加工するので、ウェーハの表面側のチップングを抑えた状態でウェーハを完全切断することができる。

【0017】

また、本発明のダイシング方法は、前記第1の加工を行うダイシングブレードを取り付けるスピンドルと、前記第2の加工を行うダイシングブレードを取り付けるスピンドルの2本のスピンドルを有するダイシング装置を用い、前記第2の加工を前記第1の加工に対して僅かな時間差で、又は1ライン或いは複数ライン遅れで、同時に行うことを付加的要件とし、更に、前記ウェーハが、表面側に低誘電率層間絶縁膜（Low-k膜）が積層されたウェーハであることを付加的要件としている。

20

【0018】

これによれば、ウェーハの表面側のV溝加工とV溝の底部に行う切断加工とを所定の時間差で同時進行するので、ダイシング時間が大幅に短縮される。また、表面側に低誘電率層間絶縁膜（Low-k膜）が積層されたウェーハでは膜はがれや膜によるブレードの目詰まりが防止され、良好なダイシングを行うことができる。

30

【発明の効果】

【0019】

以上説明したように本発明のダイシングブレード及びダイシング方法によれば、ウェーハに生じるチップングが減少し、またブレード先端部への切り屑の付着が低減し、切れ味持続効果を有するとともに、加工部への切削水の供給が促進されて切削負荷が低減し、併せて切粉排除機能が向上するので、低誘電率層間絶縁膜（Low-k膜）が積層されたウェーハであっても、良好なダイシングを行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下添付図面に従って本発明に係るダイシングブレード及びダイシング方法の好ましい実施の形態について詳説する。尚、各図において同一部材には同一の番号または記号を付している。

40

【0021】

図1は、本発明の実施の形態に係るダイシングブレードを表わす平面図で、図2は側断面図であり、図3は要部を表わす斜視図である。ダイシングブレード10は、図1、図2、及び図3に示すように、アルミニウム（Al）製のフランジ10Cと切断刃10Aとから成っている。

【0022】

切断刃10Aは、フランジ10Cの一方の端面にダイヤモンド砥粒を、ニッケル（Ni

50

)と銅(Cu)等のニッケルよりも軟質の金属との合金を結合材として、電気メッキ技術を用いた電鍍法で固着させたもので、ダイヤモンド砥粒を固着させた後フランジ10Cの鏝部10D(図2の2点鎖線で示す部分)をエッチングで取り除くことにより刃部が形成される。

【0023】

結合材に通常のニッケルよりも軟質の金属を用いることにより、砥粒の自生作用が活発化し切れ味が持続する効果がある。

【0024】

ダイヤモンド砥粒は粒度#4000~#6000の細かい砥粒が用いられ、ウェーハ切断時のチップングを減少させるようになっている。また、切断刃10A中に占める砥粒の割合を表わす集中度は、ダイヤモンドの重量単位を基準としており、 4.4 ct/cm^3 を100とすることから、体積%の4倍の値となっているが、本実施の形態では60~90とした。

10

【0025】

集中度が60よりも小さいと、砥粒の数が不足して切れ味が低下し、90よりも大きいと砥粒間に形成されるポケットが小さすぎて切削水の供給と切り粉の排除が悪くなり、同じく切れ味が低下する。本実施の形態では、集中度が60~90が好ましいが、70~80が更に好適である。

【0026】

切断刃10Aの外径は約50mmで、厚さは $30 \mu\text{m}$ ~ $100 \mu\text{m}$ 程度のものがウェーハWのストリートKの幅に対応して用いられる。

20

【0027】

この切断刃10Aの刃部先端にダイヤモンドドレッサーによるツルージング又はエッチングを施して、図2に示すように、先端部(外周部)全周に渡り先端角 40° のV形状に形成してある。

【0028】

V形状の先端角は、 30° ~ 50° の範囲が好ましいが、本実施の形態では 40° とした。先端角が 30° よりも鋭角だと切断時のV字効果によるチップングの減少効果が乏しく、また、先端角が 50° よりも鈍角だと所定ストリート幅内のV溝加工において切り残し量を少なくすることができない。

30

【0029】

また、切断刃10Aの先端部(外周部)には、図1に示すように、複数のV字型切欠き10B、10B、...が円周上等間隔に形成されている。V字型切欠き10Bの底部、及びV字型切欠き10Bの肩部と外周円との接続部は夫々円弧で緩やかに連結されている。

【0030】

V字型切欠き10Bの底部の角度即ちV字角度は 80° ~ 100° が好ましく、更に好ましいのは 85° ~ 95° である。V字角度が 80° よりも小さいと、V字型切欠き10Bと外周部との接続部の角度がきつくなり、切断時にチップングが生じやすい。また、 100° よりも大きいと、切削水の搬送効果と切削屑排出効果が低下する。

【0031】

V字型切欠き10Bの開口幅Lは $200 \mu\text{m}$ 程度、深さHは $100 \mu\text{m}$ 程度である。また、V字型切欠き10Bの形成数は多過ぎてもまた少な過ぎても良好な切断結果が得られず、12個~20個が好ましい。

40

【0032】

V字型切欠き10Bの形成方法は、切断刃10Aの刃部形成後、外周部にエッチングでV字型切欠き10Bを形成してもよいが、ダイシングブレード10のフランジ10Cの鏝部10D(図2の2点鎖線で示す部分)の外周部に予めV字型の切欠きを形成しておき、このフランジ10Cの端面にダイヤモンド砥粒を電着することによりV字型切欠き10Bを有する切断刃10Aが形成される。この後切断刃10Aの突出し量だけフランジ10Cの鏝部10Dをエッチングで取り除き、更に全周に渡り先端角 40° のV形状を形成すれ

50

ばよい。

【0033】

次に、本発明に係るダイシング方法の実施の形態について説明する。ウェーハWは厚さ100 μ m以下の極薄で、図8に示すように、粘着シートSを介してフレームFにマウントされ、ダイシング装置に供給される。

【0034】

図4はダイシング装置の外観を示す斜視図である。ダイシング装置100は、複数のウェーハWが収納されたカセットを外部装置との間で受渡すロードポート60と、吸着部51を有しウェーハWを装置各部に搬送する搬送手段50と、ウェーハWの表面を撮像する撮像手段81と、加工部20と、加工後のウェーハWを洗浄し、乾燥させるスピナ40、及び装置各部の動作を制御するコントローラ90等とから構成されている。

10

【0035】

加工部20には、2本対向して配置され、先端にダイシングブレード10、又は21が取付けられた高周波モータ内臓型のエアベアリング式スピンドル22が設けられており、30,000rpm~60,000rpmで高速回転するとともに、互いに独立して図のY方向のインデックス送りとZ方向の切込み送りとなされる。また、ウェーハWを吸着載置するワークテーブル23がXテーブル30の移動によって図のX方向に研削送りされるように構成されている。

【0036】

図5は、本発明のダイシング方法に係る実施の形態を説明する概念図である。ダイシング装置100の対向配置された2本のスピンドル22の内、手前側(図5では左側)のスピンドル22Aには先端V形状のダイシングブレード10が取り付けられ、奥側(図5では右側)のスピンドル22Bには極薄のダイシングブレード21が取り付けられている。

20

【0037】

先端V形状のダイシングブレード10は、50,000~55,000rpmで回転される。また、極薄のダイシングブレード21は同じくダイヤモンド砥粒の電鍍ブレードで、粒度4000~6000(好ましくは5000)、外径約50mm、刃厚10 μ m~30 μ m(好ましくは15 μ m~20 μ m)、刃先突出し量300 μ mで、砥粒の集中度は標準よりも低い70~80のものが使用され、50,000rpm~55,000rpmで回転される。

30

【0038】

なお、極薄のダイシングブレード21の粒度が4000より粗いとウェーハWの裏面チップングが許容値以上に発生し、6000より細かいと研削負荷が大き過ぎてダイシングできない。また、刃厚が10 μ mより薄いと剛性が弱くてすぐに破損してしまい実用的でなく、30 μ mより厚いとV溝からはみ出す場合があり適さない。

【0039】

本発明のダイシング方法では、先ず図5(a)に示すように、ウェーハWの裏面を粘着シートSに貼付した状態で、ウェーハWの主表面に形成された複数のパターン面のストリートKに先端V形状のダイシングブレード10でV溝Gを形成する。

【0040】

図6は、このV溝Gを形成する状態を表わしている。V溝研削にあたっては図6に示すように、先端V形状のダイシングブレード10を挟んで設けられたノズル24、24から研削液を供給しながら、ウェーハWの表面側から切り込み、不完全切断を行う。研削液としては純水にC₂をバブリングしたものを使用している。

40

【0041】

形成されたV溝Gは、図5(b)のA部に示すようになっている。図7はこのA部の拡大図である。同図に示すように、V溝GはウェーハWの裏面からDの肉厚だけ切り残してある。この切残し量Dは5 μ m~30 μ mで、好ましくは10 μ m~25 μ mであり、更に15 μ m~20 μ mがより好適である。この時の研削速度は、ウェーハWがSiの場合は40mm/secとした。

50

【0042】

このV溝形成を数ライン行った後、図5(b)に示すように、最初のV溝Gの底を極薄のダイシングブレード21を用いて、粘着シートSに10 μ m程度切り込む形でフルカットダイシング(完全切断)を行う。この時の研削速度も40mm/secとした。

【0043】

なお、切残し量Dが5 μ m以下の場合、V溝形成時にウェーハWの所々に裏面まで達するクラックが生じる。また、切残し量Dが30 μ m以上の場合、V溝形成に続いて行われる粒度5000の極薄ブレードによるフルカットダイシング時に、研削負荷が大き過ぎ、研削速度を極度に低速にしないとダイシングできず、スループット上から見て実用的でない。

10

【0044】

前述したように、V溝形成とフルカットダイシングとの研削速度が同じため、先行するV溝形成と後に続くフルカットダイシングとを同時に行うことができる。このように図5(c)に示すように順次V溝形成とフルカットダイシングとが同時進行し、全てのストリートKの加工が終了すると、ウェーハWが90°回転し、先程のストリートKと直行するストリートKのV溝形成とフルカットダイシングとを行う。

【0045】

このように、先ずウェーハWのパターン面側を先端V形状のダイシングブレード10でV溝Gを形成するため、多種のデバイス膜に対応できる。例えば、Low-k膜のようなメクレの発生し易い膜や、ポリイミド系の10 μ m~20 μ mの厚膜デバイスの場合においても、チップングや膜のメクレが軽減され、デバイスの膜厚や膜質に左右されないダイシングが可能である。

20

【0046】

また、V溝Gの底を極薄のダイシングブレード21を用いてフルカットダイシングを行う時は、深いV溝Gに研削水が回り込み易いので研削ポイントへの研削水の供給が良好になり、ウェーハWの裏面チップング及びダイシングブレード10の先端部への膜の目詰まり低減等の効果がもたらされる。

【0047】

このようにしてウェーハWから多数のチップT、T、...が分割される。。なお、通常5000の極薄ブレードでSiウェーハをダイシングする場合、研削速度は20mm/secが最高であるが、本発明の実施形態の場合は切残し量Dが5 μ m~30 μ mと極度に少ないので、40mm/secの速度でダイシングすることができ、裏面のチップングも減少する。

30

【0048】

このようにして、ウェーハWを先端V形状でV字型切欠き付のダイシングブレード10でーフカットダイシングすることにより、ウェーハWの表面側に積層された膜のめくれ防止、チップング低減、目詰まり防止、切り屑排除、切削水好適供給等が図られる。

【0049】

また、V溝底部を高粒度、軟ボンド、極薄の電鍍ダイシングブレード21でフルカットすることにより、裏面チップングの減少とともに、V溝加工との等速加工が可能になり、所定時間遅れでV溝加工との同時加工が可能となり、ダイシング時間の増加を抑制することができる。

40

【0050】

このように、本発明のダイシング方法は、表面側にLow-k膜が積層されたウェーハWや、スマートカード、薄型ICカード等に用いられる厚さ100 μ m以下のウェーハW等に特に効果が大である。

【0051】

なお、前述の実施の形態では、ダイシングブレード10はフランジ10C付のタイプで説明したが、本発明はこれに限らず、フランジと一体になっていないワッシャタイプのブレードであってもよい。また、使用砥粒もダイヤモンド砥粒に限らず、CBN(キュービ

50

ック・ボロン・ナイトライド) 砥粒等を用いてもよく、更に電鍍ブレードに限らず、通常のメタルボンドブレードやレジンボンドブレードに適用してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図1】本発明の実施の形態に係るダイシングブレードを表わす平面図

【図2】本発明の実施の形態に係るダイシングブレードを表わす側断面図

【図3】本発明の実施の形態に係るダイシングブレードの要部斜視図

【図4】ダイシング装置を表わす斜視図

【図5】本発明の実施の形態に係るダイシング方法を表わす概念図

【図6】加工状態を表わす断面図

【図7】加工されたV溝を示す断面図

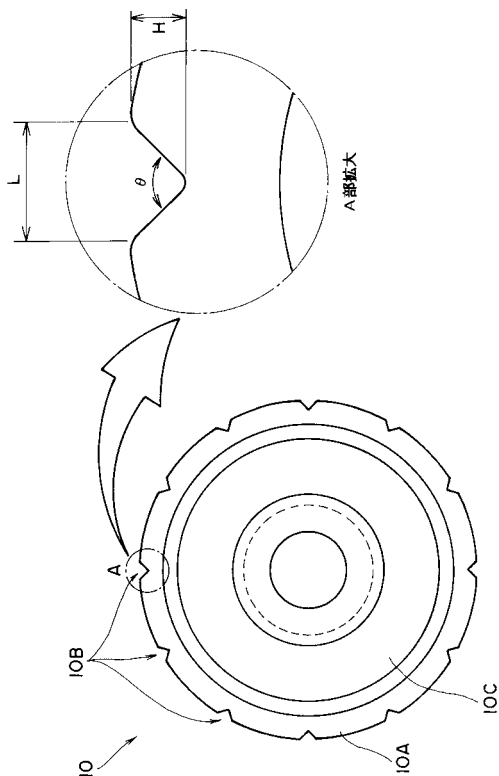
【図8】フレームにマウントされたウェーハを表わす斜視図

【符号の説明】

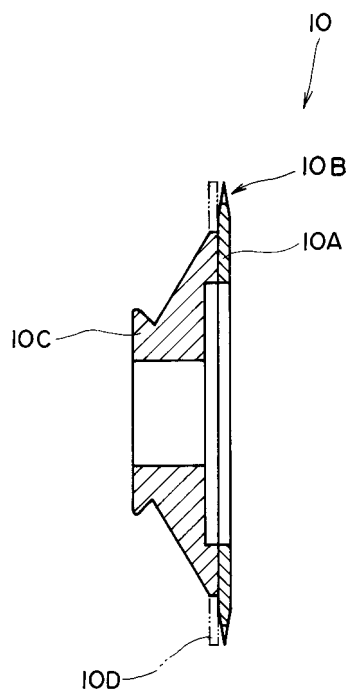
【0053】

10、21...ダイシングブレード、10A...切断刃、10B...V字型切欠き、10C...フランジ、22、22A、22B...スピンドル、100...ダイシング装置、F...フレーム、S...粘着シート、T...チップ、W...ウェーハ

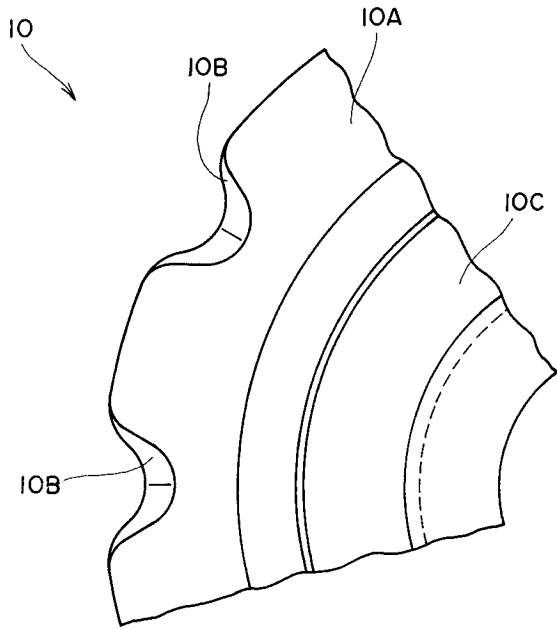
【図1】



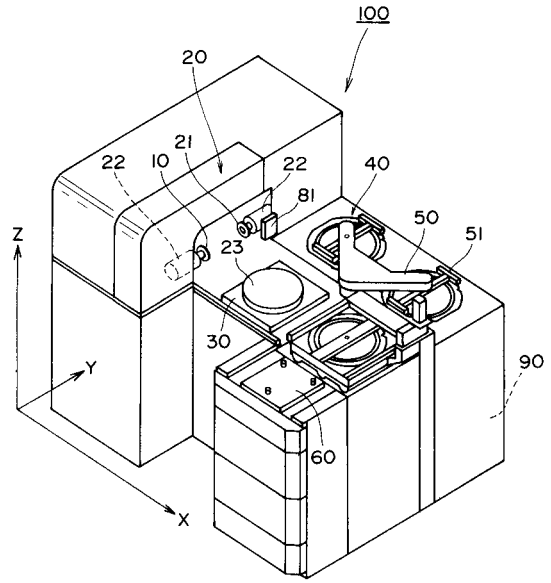
【図2】



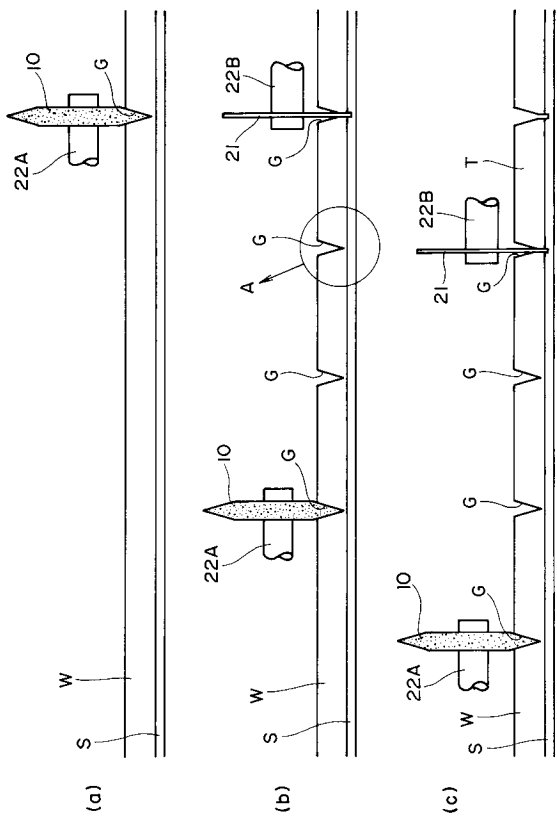
【 図 3 】



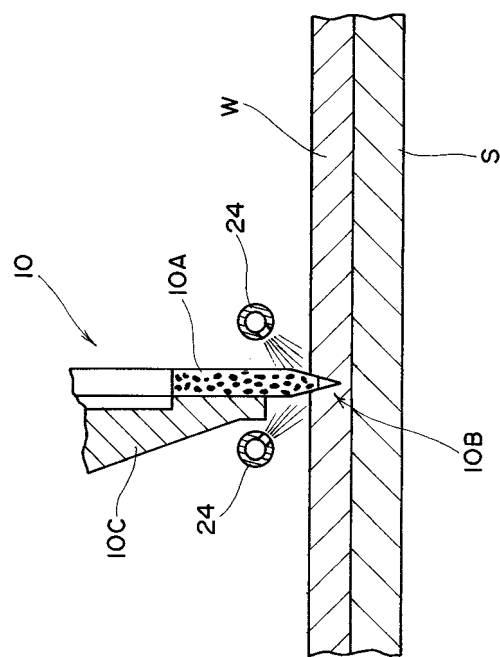
【 図 4 】



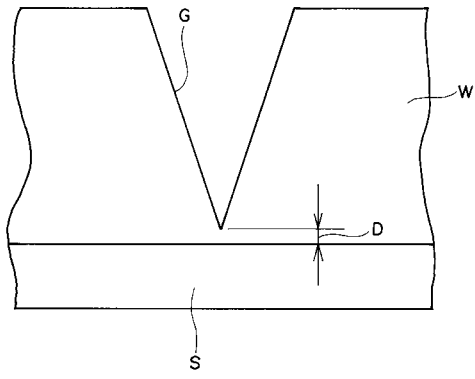
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

