(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2005-294623
(P2005-294623A)
(43)公開日　平成17年10月20日(2005.10.20)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
H01L 21/304	H01L	21/304　６２２Ｊ	
H01L 21/02	H01L	21/304　６３１	
H01L 21/301	H01L	21/02　Ｃ	
	H01L	21/78　Ｑ	
	H01L	21/78　Ｍ	

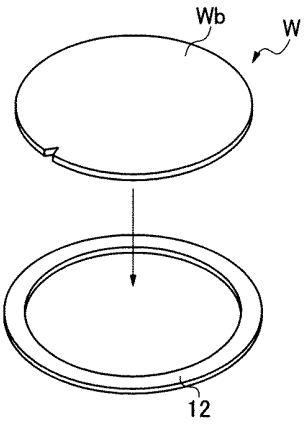
審査請求 未請求　請求項の数 7　ＯＬ　（全 11 頁）

(21)出願番号　特願2004-108965 (P2004-108965)
(22)出願日　平成16年4月1日 (2004.4.1)

(71)出願人　000134051
株式会社ディスコ
東京都大田区大森北二丁目１３番１１号
(74)代理人　100063174
弁理士　佐々木　功
(74)代理人　100087099
弁理士　川村　恭子
(72)発明者　荒井　一尚
東京都大田区東糀谷２－１４－３　株式会社ディスコ内

(54)【発明の名称】ウェーハの加工方法

(57)【要約】
【課題】薄く形成されたウェーハであっても、加工時に容易に取り扱うことができるようにする。
【解決手段】ウェーハWの表面のうち、デバイスが形成されていない外周余剰領域に環状保護部材１２を接合し、その状態で表面側を保持して裏面Ｗｂを研削する。環状保護部材１２によって外周が補強されているため、研削により薄くなった後も取り扱いが容易となる。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
複数のデバイスが形成されたデバイス領域と該デバイス領域を囲繞する外周余剰領域とから表面が構成されるウェーハの裏面を加工するウェーハの加工方法であって、
該外周余剰領域に環状保護部材を接合する保護部材接合工程と、
該環状保護部材が接合されたウェーハの表面側を研削装置のチャックテーブルにおいて保持して該ウェーハの裏面を研削する裏面研削工程と
から少なくとも構成されるウェーハの加工方法。
【請求項２】
前記保護部材接合工程においては、前記外周余剰領域と前記環状保護部材とをボンドレスの接合により一体とする請求項１に記載のウェーハの加工方法。
【請求項３】
前記ボンドレスの接合とは、陽極接合、ＳＯＩ接合、共有接合のいずれかである請求項２に記載のウェーハの加工方法。
【請求項４】
前記裏面研削工程の後に、表面に環状保護部材が接合されたウェーハの裏面に膜を形成する膜形成工程と、前記デバイスのプローブテストを行うテスト工程とが遂行される請求項１、２または３に記載のウェーハの加工方法。
【請求項５】
ウェーハをデバイスごとに分割する分割工程が含まれる請求項１、２、３または４に記載のウェーハの研削方法。
【請求項６】
前記分割工程の前に、前記環状保護部材の内周に沿って前記ウェーハを切断して前記外周余剰領域を前記デバイス領域から分離させる外周余剰領域分離工程が遂行される請求項５に記載のウェーハの加工方法。
【請求項７】
保護部材は、ガラス、シリコン、セラミックスのいずれかにより形成される請求項１、２、３、４、５または６に記載のウェーハの加工方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、薄く形成されたウェーハの取り扱いを容易とするためのウェーハの加工方法に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
ＩＣ、ＬＳＩ等のデバイスが表面側に複数形成されたウェーハは、ダイシング装置等を用いて個々のデバイスに分割され、各種電子機器に組み込まれて広く使用されている。そして、電子機器の小型化、軽量化等を図るために、個々のデバイスに分割される前のウェーハは、裏面が研削され、その厚みが例えば１００μｍ～５０μｍになるように形成される。
【０００３】
ところが、研削によりウェーハが薄くなると、剛性がなくなるために、その後の工程での取り扱いが困難となる。例えばプローブテストのために、ウェーハの裏面に金、銀、チタン等からなる金属膜を被覆することが困難となり、デバイスの電気的試験も困難となる。そこで、ウェーハの表面に支持体を接着させた状態で裏面の研削を行う手法も提案されている（例えば特許文献１、特許文献２参照）。
【０００４】
【特許文献１】特開２００４－２２６３４号公報
【特許文献２】特開２００３－２０９０８３号公報
【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
しかしながら、ウェーハの表面に支持体を接着すると、後にその支持体を剥離する必要があり、剥離した後も表面に形成されたデバイスに接着剤が残存することがあるという問題があり、接着剤を完全に取り除くためには煩雑な作業を要し、この点においても取り扱いが困難となる。
【０００６】
そこで、本発明が解決しようとする課題は、研削により薄くなったウェーハを安定的に支持し、煩雑な作業も不要としてその後の加工時の取り扱いを容易とすることである。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
本発明は、複数のデバイスが形成されたデバイス領域とデバイス領域を囲繞する外周余剰領域とから表面が構成されるウェーハの裏面を加工するウェーハの加工方法であって、外周余剰領域に環状保護部材を接合する保護部材接合工程と、環状保護部材が接合されたウェーハの表面側を研削装置のチャックテーブルにおいて保持して該ウェーハの裏面を研削する裏面研削工程とから少なくとも構成されることを特徴としている。
【０００８】
保護部材接合工程においては、外周余剰領域と環状保護部材とをボンドレスの接合により一体とすることが望ましい。ボンドレスの接合には、陽極接合、ＳＯＩ接合、共有接合等がある。
【０００９】
裏面研削工程の後には、表面に環状保護部材が接合されたウェーハの裏面に膜を形成する膜形成工程と、デバイスのプローブテストを行うテスト工程とが遂行されることもある。また、ウェーハをデバイスごとに分割する分割工程が含まれることもある。分割工程が行われる場合は、その前に、環状保護部材の内周に沿ってウェーハを切断して外周余剰領域をデバイス領域から分離させる外周余剰領域分離工程が遂行されることがある。
【００１０】
環状保護部材は、ガラス、シリコン、セラミックスのいずれかにより形成されることが望ましいが、これらに限定されるものではない。
【発明の効果】
【００１１】
本発明においては、ウェーハの表面の外周余剰領域に環状保護部材を接合し、その状態で表面側を保持して裏面を研磨することとしたため、表面のデバイス領域に接着剤等を付着させずに、かつデバイス領域を保護しながら研削を行うことができ、研削により薄くなったウェーハが環状保護部材と一体となったままの状態で後の工程が遂行されることにより、剛性がなくなったウェーハでも取り扱いが容易となる。そして、デバイス領域には何も接合されず、接着剤等も付着しないため、後に接着剤等を取り除くことも不要であり、この点でも後の取り扱いが容易となる。
【００１２】
また、環状保護部材がボンドレスの接合によりウェーハと一体化されるため、裏面に金属を被覆する際に、例えば３５０°Ｃ以上のような高温にさらされても十分に耐えることができ、金属膜の形成を円滑に行うことができる。ボンドレスの接合として、陽極接合、ＳＯＩ接合、共有接合のいずれかを用いることにより、ウェーハ及び環状保護部材の材料に合わせて適切な接合方法を選択できる。そして、ウェーハの裏面に金属膜を形成することができれば、その後のプローブテストも円滑に行うことができる。
【００１３】
更に、本発明に分割工程が含まれる場合は、環状保護部材及び外周余剰領域を除去してから分割工程を遂行してもよいが、環状保護部材及び外周余剰領域を除去しないで遂行することもでき、効率的である。
【発明を実施するための最良の形態】

【００１４】
図１に示すウェーハＷの表面Ｗａには多数のデバイスＤが形成されており、デバイス間を仕切るストリートＳを縦横に切断することにより、個々のデバイスごとのチップとなる。ウェーハＷの表面Ｗａは、デバイスが形成されている領域であるデバイス領域１０と、デバイス領域を囲繞しデバイスが形成されていない外周余剰領域１１とから構成されている。
【００１５】
ウェーハＷを所望の厚みに形成するためには裏面を研削する必要があるが、その前に、図２に示すように、ウェーハＷの表面Ｗａにおける外周余剰領域１１に環状保護部材１２を接合し、図３及び図４に示すように、ウェーハＷと環状保護部材１２とが一体となった状態とする（保護部材接合工程）。環状保護部材１２の外径は、ウェーハＷの外径と等しくてもよいし、ウェーハＷの外径より２～３ｍｍ大きくてもよい。ここでの接合は、接着剤を使用せずに（ボンドレスにより）、例えば、陽極接合、ＳＯＩ接合、共有接合等によって行う。接着剤を用いずに一体とするため、後に環状保護部材１２を剥離する必要もなく、接着剤が残存することもない。
【００１６】
陽極接合による場合は、例えば、ウェーハＷの表面Ｗａ及び環状保護部材１２の接合面を予め鏡面加工しておき、それらを重ね合わせ、圧着しながら２００°Ｃ～３００°Ｃ程度に加熱し、ウェーハＷ側を陽極として環状保護部材１２との間に数百ボルトの高電圧を付加し、静電引力により界面で両者を化学結合させる。ウェーハＷの表面Ｗａは、必ずしも全面を鏡面加工する必要はなく、少なくとも環状保護部材１２が接合される外周余剰領域１１が鏡面加工されればよい。陽極接合による場合の環状保護部材１２としては、ガラス、セラミックスを用いることが可能である。また、環状保護部材１２としてシリコンを用いることもできる。この場合は、高温下では接合できないこともあるため、環状保護部材１２の接合面に低融点ガラスを塗布し、低融点ガラスを介してウェーハＷの外周余剰領域１１と環状保護部材１２とを陽極接合する。
【００１７】
ＳＯＩ接合による場合は、少なくともウェーハＷの外周余剰領域１１と環状保護部材１２の接合面とを予め鏡面加工すると共に、薄いＳｉＯ２を成膜し、数百°Ｃにてアニールを行うことにより、ＯＨ基を介して接合する。
【００１８】
共有接合による場合には、少なくともウェーハＷの外周余剰領域１１を鏡面加工すると共に、ウェーハＷと同素材の環状保護部材１２の接合面を鏡面加工し、両者を１０００°Ｃ程度で圧着する。
【００１９】
このようにしてウェーハＷと環状保護部材１２とが接合された後に、図５に示すように、ダミーウェーハ１３を環状保護部材１２の内周側に挿入する。ダミーウェーハ１３は、環状保護部材１２とほぼ同様の厚みを有しており、タック力を有するテープが表面に貼着されていることが好ましい。また、ダミーウェーハ１３には、図示の例のように、吸引用の貫通孔１４を備えていることが好ましい。
【００２０】
ダミーウェーハ１３が環状保護部材１２の内周側に挿入され貼着されると、図６に示す状態となる。この状態では、表面Ｗａのデバイス領域１０がダミーウェーハ１３によって保護されている。なお、図７において拡大して示すように、ウェーハＷの外周は、通常は断面が円弧状になるように面取りされている。
【００２１】
図６及び図７に示したように、外周余剰領域１１に環状保護部材１２が接合されると共にその内周側にダミーウェーハ１３が挿入されたウェーハＷは、例えば図８に示す研削装置２０において裏面Ｗｂが研削される。この研削装置２０は、ウェーハを保持するチャックテーブル２１と、チャックテーブル２１に保持されたウェーハを研削する研削手段２２

と、研削手段２２を研削送りする送り手段２３とを備えている。

【００２２】

チャックテーブル２１は、移動基台２１０によって回転可能に支持されており、移動基台２１０がジャバラ２１１の伸縮を伴って水平方向に移動するのに伴い、チャックテーブル２１も同方向に移動する構成となっている。チャックテーブル２１に保持されたウェーハＷの裏面Ｗｂを研削する際には、移動基台２１０がジャバラ２１１の伸縮を伴って移動し、ウェーハＷを研削手段２２の直下に位置付ける。

【００２３】

研削手段２２には、垂直方向の軸心を有するスピンドル２２０と、スピンドル２２０に連結された駆動源２２１と、スピンドル２２０の下端に形成されたマウンタ２２２と、マウンタ２２２に固定された研削ホイール２２３とを備えており、研削ホイール２２３の下面には研削砥石２２４が固着されている。

【００２４】

送り手段２３は、垂直方向に配設されたガイドレール２３０及びボールネジ２３１と、ボールネジ２３１に連結された駆動源２３２と、ガイドレール２３０に摺動可能に係合すると共に内部のナットがボールネジ２３１に螺合した昇降板２３３とから構成されており、昇降板２３３には研削手段２２が固定されている。昇降板２３３は、駆動源２３２に駆動されてボールネジ２３１が回動するのに伴いガイドレール２３０にガイドされて昇降し、これに伴い研削手段２２も昇降する構成となっている。

【００２５】

ウェーハＷは、環状保護部材１２が接合されダミーウェーハ１３が挿入された表面側がチャックテーブル２１に保持され、移動基台２１０の移動により研削手段２２の直下に位置付けられる。そして、研削砥石２２４が回転しながら研削手段２２が下降することにより、研削砥石２２４がウェーハＷの裏面Ｗｂに接触して研削が行われ、ウェーハＷが所望の厚みに形成される（裏面研削工程）。研削時には、ウェーハＷの外周余剰領域１１は環状保護部材１２によって支持され、デバイス領域１０はダミーウェーハ１３によって保護される。

【００２６】

図９に示すように、研削により所望の厚みに形成されたウェーハＷは、外周が尖った状態となる。そして、図１０に示すように、ダミーウェーハ１３を取り外した後に、次の工程へと移る。

【００２７】

なお、図１１に示すように、研削装置のチャックテーブル２１ａが、吸引源に連通する吸引部２１ｂを含む凸部２１ｃを有し、凸部２１ｃの高さと環状保護部材１２の厚みとが等しい場合は、環状保護部材１２が凸部２１ｃに嵌合することにより、環状保護部材１２の上面と凸部２１ｃの上面とが面一となり、その面においてウェーハＷが支持された状態で研削が行われる。従ってこの場合は、ダミーウェーハは不要となる。

【００２８】

次に、ウェーハＷの裏面Ｗｂに、金、銀、チタン等からなる金属膜を被覆する（膜形成工程）。膜形成工程には、例えば図１２に示す減圧成膜装置３０を用いる。この減圧成膜装置３０においては、スパッタチャンバー３１の内部に静電式にてウェーハを保持する保持部３２が配設されており、その上方の対向する位置には励磁部材３３に支持された状態で金属からなるスパッタ源３４が配設されている。このスパッタ源３４には、高周波電源３５が連結されている。また、スパッタチャンバー３１の一方の側部には、スパッタガスを導入する導入口３６が設けられ、もう一方の側部には減圧源に連通する減圧口３７が設けられている。

【００２９】

環状保護部材１２側が保持部３２において静電式にて保持されることにより、ウェーハＷの裏面がスパッタ源３４に対向して保持される。そして、励磁部材３３によって磁化されたスパッタ源３４に高周波電源３５から４０ｋＨｚ程度の高周波電力をくわえ、減圧口

３７からスパッタチャンバー３１の内部を１０$^{-2}$Ｐａ～１０$^{-4}$Ｐａ程度に減圧して減圧環境にすると共に、導入口３６からアルゴンガスを導入してプラズマを発生させると、プラズマ中のアルゴンイオンがスパッタ源３４に衝突して粒子がはじき出されてウェーハＷの裏面に堆積し、図１３に示すように、ウェーハＷの裏面Ｗｂ側に金属膜４０が形成される（膜形成工程）。膜形成工程は、研削により薄くなったウェーハＷが環状保護部材１２と一体となったままの状態で遂行されるため、剛性がなくなったウェーハでも取り扱いが容易となる。また、環状保護部材とウェーハＷとはボンドレスで接合されているため、スパッタチャンバー３１の内部が高温となっても両者の接合状態は安定しているため、金属膜の形成を円滑に行うことができる。なお、膜形成工程には、蒸着やＣＶＤ等を用いても良い。また、膜形成工程においては、環状保護部材１２の内周側にダミーウェーハを挿入してもよいし、保持部３２を図１１に示したチャックテーブルと同様に凸部を有する形状にしてもよい。

【００３０】

次に、図１４に示すように、金属膜が形成された裏面側を保持テーブル５０において保持し、表面側のデバイスに対してプローブ５１を接触させることにより、各デバイスの電気的特性を試験する（テスト工程）。このとき、保持テーブル５０をアースに接続することにより、金属膜５０を介してウェーハＷをアースに接続する。テスト工程も、環状保護部材１２とウェーハＷとが一体となった状態で行われるため、取り扱いが容易であり、作業を円滑に行うことができる。

【００３１】

テスト工程終了後は、図１５に示すように、外周部にフレームＦが貼着されたテープＴの粘着面に、金属膜５０が形成されたウェーハＷの裏面Ｗｂ側を貼着し、ウェーハＷの表面Ｗａが露出した状態とする。そして、図１６に示すように、テープＴを介してフレームＦと一体となったウェーハＷを回転させると共に、高速回転する切削ブレード６０を、テープＴを切断しない程度に環状保護部材１２の内側に切り込ませることにより、環状保護部材１２の内周に沿ってウェーハＷを切削する。このように切削を行い、外周余剰領域１１及び環状保護部材１２を取り去ることにより、図１７に示すように、ウェーハＷのうち、外周余剰領域１１が分離され、デバイス領域１０のみがテープＴに貼着された状態でフレームＦと一体となる（外周余剰領域分離工程）。

【００３２】

次に、図１８に示すように、ウェーハＷをＸ軸方向に移動させると共に、高速回転する切削ブレード６０をウェーハＷのストリートに切り込ませて縦横に切削することにより、個々のデバイスに分割される。

【００３３】

なお、図１９に示すように、外周余剰領域１１及び環状保護部材１２も含めて縦横に切削するようにした場合は、外周余剰領域分離工程は必要とされない。そしてこの場合も、デバイス領域１０を構成するデバイスのみを後にピックアップすればよく、効率的である。

【００３４】

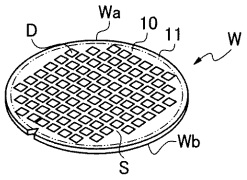
以上の説明においては、ほぼ円形のウェーハを加工する場合を例に挙げて説明したが、矩形のウェーハを加工する場合にも本発明を適用することができる。例えば図２０に示す矩形のウェーハＷ１を加工する場合は、保護部材接合工程では、矩形のデバイス領域７０を囲繞する外周余剰領域７１に、この形状に対応した環状保護部材７２を接合する。裏面研削工程、膜形成工程及びテスト工程は円形のウェーハの場合と同様に行われ、外周余剰領域分離工程が遂行される場合は、ウェーハＷ１をＸ軸方向に移動させながら、環状保護部材７２の内周に沿って直線上に切削を行い、ウェーハＷ１を９０度ずつ回転させながら同様に直線上に切削を行うと、外周余剰領域７１及び環状保護部材７２を取り去ることができる。外周余剰領域分離工程が遂行されない場合は、円形のウェーハの場合と同様に、外周余剰領域７１及び環状保護部材７２をデバイス領域７０と共に切削する。

【産業上の利用可能性】

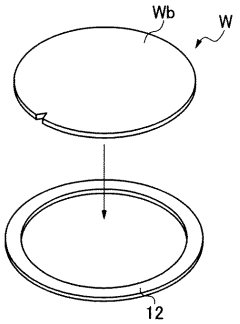
【００３５】
本発明では、ウェーハの外周が環状保護部材により補強されるため、加工時にウェーハの取り扱いが容易となり、特に薄く形成されるウェーハの加工に利用することができる。
【図面の簡単な説明】
【００３６】
【図１】ウェーハの一例を示す斜視図である。
【図２】ウェーハ及び環状保護部材の一例を示す斜視図である。
【図３】環状保護部材が接合されたウェーハを示す斜視図である。
【図４】環状保護部材が接合されたウェーハを示す断面図である。
【図５】環状保護部材が接合されたウェーハ及びダミーウェーハを示す斜視図である。
【図６】ウェーハの接合された環状保護部材の内周側にダミーウェーハが収容された状態を示す断面図である。
【図７】図６の一部拡大断面図である。
【図８】研削装置の一例を示す斜視図である。
【図９】裏面研削後のウェーハ及びダミーウェーハを収容した環状保護部材を示す一部拡大断面図である。
【図１０】環状保護部材からダミーウェーハを取り外す様子を示す一部拡大断面図である。
【図１１】凸部を有するチャックテーブルにウェーハが保持された状態を示す一部拡大断面図である。
【図１２】成膜装置の一例を示す断面図である。
【図１３】裏面に金属膜が被覆されたウェーハ及び環状保護部材を示す一部拡大断面図である。
【図１４】テスト工程の一例を示す斜視図である。
【図１５】環状保護部材が接合され裏面に金属膜が形成されたウェーハがテープを介してフレームと一体となった状態を示す斜視図である。
【図１６】外周余剰領域分離工程の一例を示す斜視図である。
【図１７】外周余剰領域及び環状保護部材が除去されたウェーハがテープを介してフレームと一体となった状態を示す斜視図である。
【図１８】分割工程の一例を示す斜視図である。
【図１９】分割工程の別の例を示す斜視図である。
【図２０】矩形のウェーハ及びそれに対応する環状保護部材を示す斜視図である。
【符号の説明】
【００３７】
Ｗ、Ｗ１：ウェーハ　Ｗａ：表面　Ｗｂ：裏面　Ｄ：デバイス　Ｓ：ストリート
１０：デバイス領域　１１：外周余剰領域　１２：環状保護部材
１３：ダミーウェーハ　１４：貫通孔
２０：研削装置
　２１：チャックテーブル
　　２１０：移動基台　２１１：ジャバラ
　２１ａ：チャックテーブル
　　２１ｂ：吸引部　２１ｃ：凸部
　２２：研削手段
　　２２０：スピンドル　２２１：駆動源　２２２：マウンタ
　　２２３：研削ホイール　２２４：研削砥石
　２３：送り手段
　　２３０：ガイドレール　２３１：ボールネジ　２３２：駆動源　２３３：昇降板
３０：減圧成膜装置
　３１：スパッタチャンバー　３２：保持部　３３：励磁部材　３４：スパッタ源
　３５：高周波電源　３６：導入口　３７：減圧口

４０：金属膜
５０：保持テーブル　５１：プローブ
６０：切削ブレード

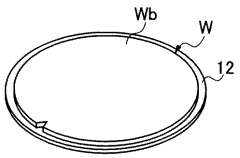
【図１】



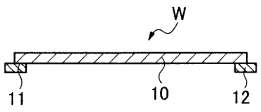
【図２】



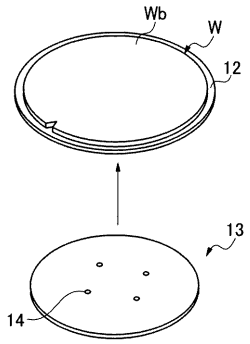
【図３】



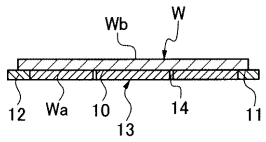
【図４】



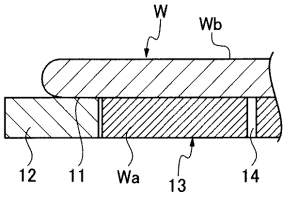
【図５】



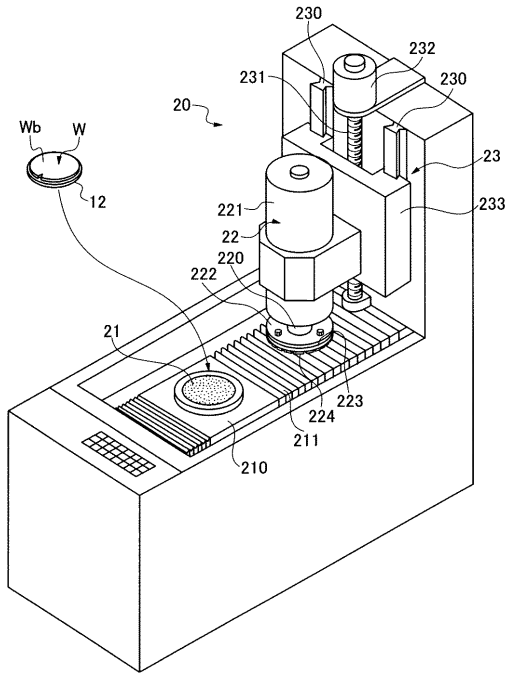
【図６】



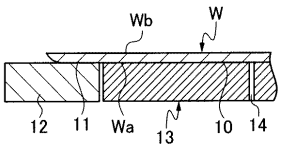
【図７】



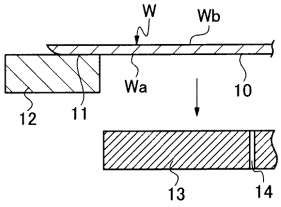
【図８】



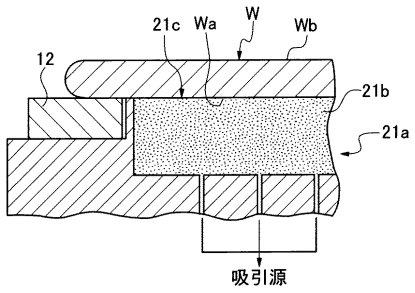
【図９】



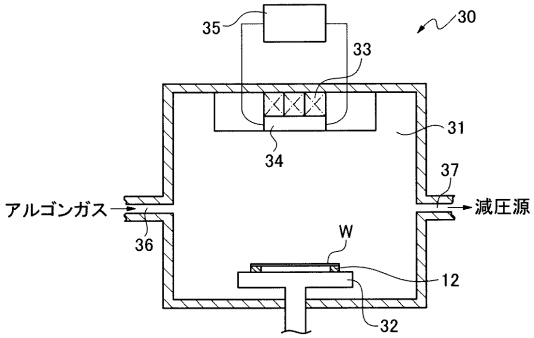
【図１０】



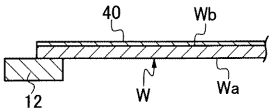
【図１１】



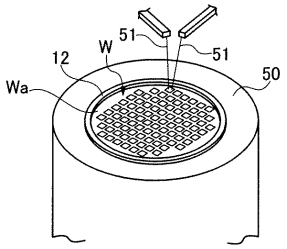
【図１２】



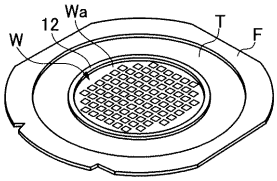
【図１３】



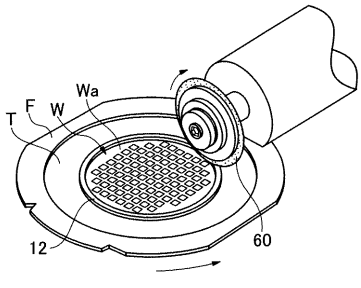
【図１４】



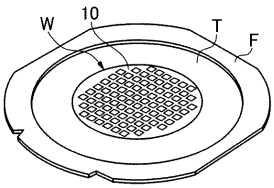
【図１５】



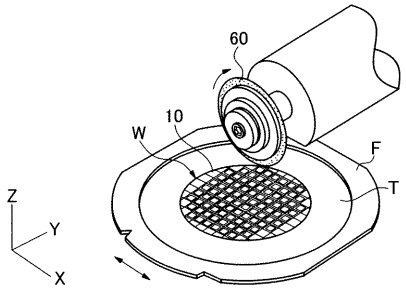
【図１６】



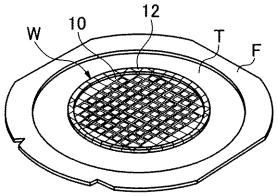
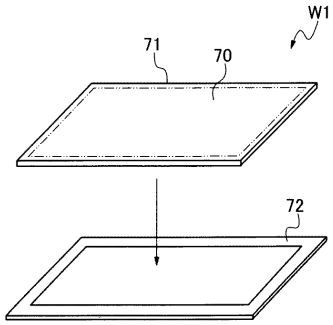
【図１７】



【図１８】



【図１９】



【図２０】