

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2002年12月5日 (05.12.2002)

PCT

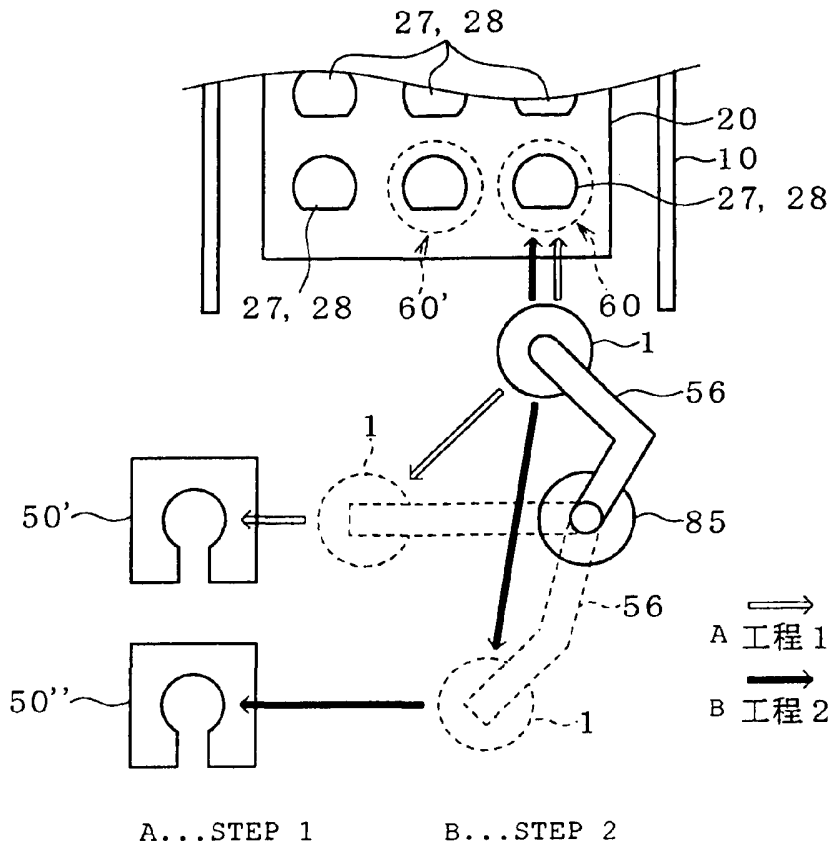
(10) 国際公開番号  
WO 02/097893 A1

- (51) 国際特許分類: H01L 27/12 [JP/JP]; 〒100-0005 東京都千代田区丸の内1丁目4番2号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/05116 (72) 発明者; および
- (22) 国際出願日: 2002年5月27日 (27.05.2002) (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 橋直人 (TATE, Naoto) [JP/JP]; 〒379-0196 群馬県安中市磯部2丁目13番1号 信越半導体株式会社半導体磯部研究所内 Gunma (JP). 阿賀浩司 (AGA, Hiroji) [JP/JP]; 〒379-0196 群馬県安中市磯部2丁目13番1号 信越半導体株式会社半導体磯部研究所内 Gunma (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2001-158927 2001年5月28日 (28.05.2001) JP (74) 代理人: 菅原正倫 (SUGAWARA, Seirin); 〒460-0008 愛知県名古屋市中区栄二丁目9番30号 栄山吉ビル Aichi (JP).
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 信越半導体株式会社 (SHIN-ETSU HANDOTAI CO.,LTD.) (81) 指定国 (国内): CN, KR, US.

[続葉有]

(54) Title: METHOD OF MANUFACTURING LAMINATED WAFER

(54) 発明の名称: 貼り合わせウェーハの製造方法



(57) Abstract: A method of manufacturing a laminated wafer, comprising the steps of placing laminated wafers (27) and residual wafers (28), in stacked state, on susceptors (20) disposed in a heat treating furnace (10), moving a Bernoulli chuck (1) to a wafer holding position (60) on the susceptor (20) by driving an arm (56), sucking the laminated wafer (27) positioned on the upper side, moving the laminated wafer to a laminated wafer collecting table (50') for collection, sucking and holding the residual wafer (28), in the same manner, by the Bernoulli chuck (1) at the wafer holding position (60), and moving the residual wafer to a residual wafer collecting table (50'') for collection, whereby, in the method of manufacturing the laminated wafer by so-called a smart cut method, the laminated wafer separated can be collected while suppressing the occurrence of defect, damage, and contamination,

[続葉有]



WO 02/097893 A1



(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

---

and an automization suitable for mass-production is enabled.

(57) 要約:

熱処理炉10内に配置されているサセプタ20には、積層状態にて貼り合わせウェーハ27及び残存ウェーハ28が載置されている。ベルヌーイチャック1をサセプタ20上のウェーハ保持位置60にアーム56を駆動することにより移動させ、上側に位置している貼り合わせウェーハ27を吸引し、ついで貼り合わせウェーハ回収台50'に移動・回収する。次に、同様にベルヌーイチャック1により、ウェーハ保持位置60にて残存ウェーハ28を吸引・保持し、そして、残存ウェーハ回収台50''に移動・回収する。これにより、所謂スマートカット法による貼り合わせウェーハの製造方法において、剥離した貼り合わせウェーハを、欠陥、欠損及び汚染の発生を抑制しつつ回収するとともに、量産に適する自動化を可能にした貼り合わせウェーハの製造方法を提供する。

## 明 細 書

## 貼り合わせウェーハの製造方法

## 5 技術分野

本発明は、貼り合わせウェーハを製造する方法に関する。

## 背景技術

SOI (Silicon on Insulator) ウェーハを形成する方法には、例えば、シリコ  
10 ンウェーハとシリコンウェーハとを酸化膜を介して貼り合わせて、ついで、一方の  
シリコンウェーハを薄膜化する方法がある。このようなSOI ウェーハに限らず、  
ベースウェーハ (支持基板) 上に半導体薄膜を形成する場合、半導体ウェーハとベ  
ースウェーハとを貼り合わせる方法を採用することができる。この様に、半導体ウ  
ェーハとベースウェーハとを貼り合わせた後、半導体ウェーハを薄膜化して貼り合  
15 わせウェーハを作製する方法には、特開平5-211128号公報に記載された所  
謂スマートカット法 (登録商標) がある。

上記所謂スマートカット法による貼り合わせSOI ウェーハの製造は、例えば、  
以下のように行なわれる。先ず、図11の (a) のようにSOI層をなすボンドウ  
ェーハ31と支持基板となるベースウェーハ32を用意し、これらのウェーハの少  
20 なくとも一方に酸化膜33を形成する (図11の (b))。図11の (b) において  
は、ボンドウェーハ31に酸化膜33を形成する場合について示している。そして、  
該酸化膜33が形成されているボンドウェーハ31に対して、水素イオンと希ガス  
イオンとハロゲンガスイオンのうちの少なくとも一種類をイオン注入し、イオン注  
入層41を形成する (図11の (c))。該イオン注入層41が形成されている面を  
25 酸化膜33を介して、ベースウェーハ32と密着させることにより密着ウェーハ3

4を形成し(図11の(d))、その後、熱処理を行うことにより、ボンドウェーハ31をイオン注入層41にて剥離させることによりSOI層40を形成することで、貼り合わせSOIウェーハ39及び残存ウェーハ38が形成される(図11の(e))。

5 なお、上記ボンドウェーハ31を剥離させる工程の熱処理及びウェーハの回収は、従来、以下のように行なわれていた。まず、図12Aに示すように、ボート30上に形成されている保持溝30aに、貼り合わされた密着ウェーハ34を、垂直から80°程度の範囲の角度に立てかける。そして、図12Bのように横型熱処理炉35内に該ボート30を配置して、例えば、400~600℃の温度で加熱処理を行い、貼り合わせSOIウェーハ39と残存ウェーハ38とを形成した後、図12C  
10 に示すように、ボート30上から真空ピンセット36によって、貼り合わせウェーハ39の裏面39aを吸着して回収する。

従来の方法では、真空ピンセット36を貼り合わせSOIウェーハ39の裏面39aにつける際に、押しつけによる欠陥、欠損及び汚染が裏面39aに発生する  
15 場合がある。また、取り出す際に、加熱処理により剥離された面同士がこすれあい、貼り合わせSOIウェーハ39の剥離面39b側にも欠陥及び欠損を発生させることがある。さらに、ボート30と密着ウェーハ34とはウェーハの端面で保持溝30aと接しているが、室温で密着させた密着ウェーハ34をボート30上に配置する際や、貼り合わせSOIウェーハ39の形成後であっても、該貼り合わせSOI  
20 ウェーハ39の回収を行う際の衝撃により、端面に欠陥、欠損等が発生することがあり、製品の不良を招く場合がある。また、従来、上記の工程は手作業で行っていることもあり、特に欠陥、欠損及び汚染等も十分に防止できないとともに、生産性も十分ではないという問題もある。このような問題は、貼り合わせSOIウェーハのみに限った問題ではなく、上記方法を採用する限り、半導体ウェーハとベースウェーハとを貼り合わせた形態の他の貼り合わせウェーハの場合にも同様に生じる  
25 問題である。

本発明の目的は、所謂スマートカット法による貼り合わせウェーハの製造方法において、剥離した貼り合わせウェーハを取り出す際に生じる欠陥、欠損及び汚染の発生を抑制するとともに、量産に適する自動化を可能にした貼り合わせウェーハの製造方法を提供することにある。

5

#### 発明の開示

上記課題を解決するために、本発明の貼り合わせウェーハの製造方法は、第一ウェーハの主表面から水素イオンと希ガスイオンとハロゲンガスイオンのうちの少なくとも一種類をイオン注入して第一ウェーハ内部にイオン注入層を形成し、第一ウェーハのイオン注入を行った主表面を第二ウェーハの主表面と密着させて、密着後の第一ウェーハと第二ウェーハ（以下、密着ウェーハともいう）を熱処理することにより、第一ウェーハをイオン注入層にて薄膜状に剥離する貼り合わせウェーハの作製工程と、

貼り合わせウェーハの作製工程後に、互いに重なった状態でウェーハ支持具に支持されている貼り合わせウェーハ及び第一ウェーハの残部をなす残存ウェーハのうち少なくとも一方をベルヌーイチャックにより吸引・保持する形で回収するウェーハ回収工程と、

を有することを特徴とする。

上記のような、所謂スマートカット法による貼り合わせウェーハの作製工程においては、第一ウェーハがイオン注入層にて剥離することにより、貼り合わせウェーハとともに、第一ウェーハの残部をなす残存ウェーハが形成される。このように形成された貼り合わせウェーハは、その剥離面を研磨するなどの工程を経て最終製品となる。一方、第一ウェーハの剥離により生じた残存ウェーハは、本発明における第一ウェーハや第二ウェーハとして再利用されることも多い。そのため、以下、本明細書においては、該残存ウェーハを再利用ウェーハともいう。

25

従って、スマートカット法によれば、貼り合わせウェーハの作製工程後に、互いに重なった状態でウェーハ支持具に支持されている貼り合わせウェーハ及び残存ウェーハを、それぞれ分離して、その後の工程に振り分ける必要が生じる。また、貼り合わせウェーハあるいは再利用ウェーハをその後の工程に分離させた形で供するためには、貼り合わせウェーハ及び再利用ウェーハの少なくとも一方を、ウェーハ支持具から回収する必要が生じる。さらに、製品として使用される貼り合わせウェーハと、再利用される再利用ウェーハとは、その表面に生じる欠陥、欠損及び汚染等を可及的に抑えるのがよく、これらを回収するときの欠陥、欠損及び汚染等を防止あるいは抑制する必要がある。

- 10 本発明によれば、貼り合わせウェーハの作製工程後の貼り合わせウェーハ及び再利用ウェーハの少なくとも一方を、ベルヌーイチャックにより吸引・保持する形で回収する。これにより、貼り合わせウェーハと再利用ウェーハとを分離させた形でウェーハ支持具から回収することが容易となる。さらに、上記ベルヌーイチャックを用いれば、貼り合わせウェーハ及び再利用ウェーハへの欠陥、欠損又は汚染等を
- 15 防止あるいは抑制することができる。これは、ベルヌーイチャックが、該ベルヌーイチャックとウェーハとの間にガスを流出させ、それによりウェーハに生じる負圧を利用してウェーハを吸引するものであって、ウェーハをベルヌーイチャック本体に接触させることなくチャック保持できることに起因する。さらに、ベルヌーイチャックを移動させる駆動機構あるいはウェーハを吸引させるためのガスの流出機構
- 20 等は容易に自動化することができるため、該ベルヌーイチャックによるウェーハ回収工程の自動化により、ウェーハ回収工程の迅速化及び正確化が実現され、生産性も向上する。

- また、貼り合わせウェーハの作製工程後、貼り合わせウェーハと残存ウェーハとは互いに重さなった状態でウェーハ支持具に支持されているため、ウェーハ回収工程においては、貼り合わせウェーハ及び残存ウェーハの重なり面と反対側の主表面
- 25

に対して上記のベルヌーイチャックを接近させウェーハを回収することが好ましい。これにより、ベルヌーイチャックが接近する側のウェーハがベルヌーイチャックのガスの流出による負圧で吸引・保持される。

また、本発明においては、貼り合わせウェーハと残存ウェーハとが、上下方向に積層された状態で、ウェーハ支持具に支持されるようにするのがよい。これによりベルヌーイチャックによるウェーハの吸引・回収が行われ易くなり、生産性の向上が期待できる。また、この場合、上記のように積層された貼り合わせウェーハ及び残存ウェーハとは、ベルヌーイチャックにより、上側に位置するものから順次吸引・回収する。上側に位置するものを吸引して保持したとき、重力の影響で、下側に位置するものが落下し、貼り合わせウェーハと残存ウェーハの分離が容易に行なわれる。さらに、貼り合わせウェーハの作製工程における熱処理により、イオン注入層における第一ウェーハの剥離が十分に行なわれない場合であっても、下側のウェーハにかかる重力の影響により、イオン注入層における剥離が起りやすくなるという効果も考えられる。また、重力による影響で貼り合わせウェーハと残存ウェーハとが分離されるので、望まざる他の外力の影響を可及的に軽減でき、貼り合わせウェーハと残存ウェーハとの重なり面における欠陥及び欠損等の発生も防止あるいは抑制することが可能となる。

さらに、ウェーハ回収工程において、貼り合わせウェーハと残存ウェーハとを積層状態にてウェーハ支持具に保持しようとした場合、貼り合わせウェーハの作製工程における密着ウェーハは、ウェーハ支持具の上部に、各ウェーハの主表面が略水平となるように保持された状態で熱処理炉内に配置され熱処理される。これによれば、密着ウェーハをウェーハの端面にて保持することもないので、該ウェーハ端面における欠陥、欠損及び汚染等を防止あるいは抑制することが可能となる。

本発明においては、ウェーハ支持具上の貼り合わせウェーハ及び／又は残存ウェーハを保持するウェーハ保持位置と、その保持した貼り合わせウェーハ及び／又は

残存ウェーハを回収するウェーハ回収位置とを設定し、ベルヌーイチャックは、これらの間で移動可能とする。そして、そのウェーハ保持位置にて貼り合わせウェーハ及び／又は残存ウェーハを吸引・保持し、その状態でウェーハ回収位置へ移動し、該ウェーハ回収位置にて保持解除することにより、貼り合わせウェーハ及び／又は

5 残存ウェーハを回収する。上記のような工程によりベルヌーイチャックを駆動することで、ベルヌーイチャックの駆動工程を簡略化することができる。さらに、ベルヌーイチャックを駆動する駆動部と、該駆動部の運動を制御する制御部とを設定すれば、ベルヌーイチャックによるウェーハ回収工程の自動化が容易に達成される。

また、貼り合わせウェーハに対応する貼り合わせウェーハ回収位置と、残存ウェーハに対応する残存ウェーハ回収位置とは異なる位置に設定するのがよい。これによれば、それぞれの回収位置に回収されたウェーハを、これらのウェーハに対する後の工程にそのまま供することができるので、生産ラインの簡略化がより期待でき、ひいては、ウェーハ回収工程の自動化が一層容易となる。

さらに、ウェーハ回収工程は、貼り合わせウェーハ及び残存ウェーハが連続的又は断続的に搬送される搬送経路上にて行なうようにしてもよい。この場合、該搬送経路上のウェーハ保持位置から、搬送経路から水平方向に外れて位置するウェーハ回収位置に貼り合わせウェーハ及び／又は残存ウェーハを移動させる。搬送経路上でウェーハ回収工程を行うことにより、該ウェーハ回収工程がよりスムーズに行なわれる。また、ウェーハ保持位置を搬送経路上にて固定し、該ウェーハ保持位置に

15 各ウェーハを搬送するようにすれば、ベルヌーイチャックの駆動工程を単純化することにもなり、生産性が向上する。さらに、ウェーハ回収工程前に行なわれる貼り合わせウェーハの作製工程における熱処理も上記の搬送経路上にて行うのがよい。これによれば、貼り合わせウェーハの作製工程の終了後、同一の搬送経路上にて連続してウェーハ回収工程を行えるという利点がある。

## 図面の簡単な説明

図 1 A は、熱処理工程が行なわれる熱処理炉の一例を示す図。

図 1 B は、図 1 A の熱処理炉からのウェーハ回収工程の概要を説明する図。

図 2 A は、本発明に使用されるベルヌーイチャックの概要を説明する図。

5 図 2 B および図 2 C は、図 2 A のベルヌーイチャックの作用を説明する図。

図 3 A は、ウェーハ回収工程後にウェーハが供される工程の概要を説明する図。

図 3 B は、ウェーハ回収工程後にウェーハが供される工程の概要を説明する図。

図 4 A は、熱処理工程におけるウェーハの載置形態の一例を示す図。

図 4 B は、図 4 A の載置形態において行なわれるウェーハ回収工程の一例を示す

10 図。

図 5 A は、熱処理工程が行なわれる連続式熱処理炉の一例を示す図。

図 5 B は、図 5 A の連続式熱処理炉におけるウェーハの載置形態を示す図。

図 6 は、搬送経路上にてウェーハ回収工程を行う方法の一例を示す図。

図 7 は、搬送経路上にてウェーハ回収工程を行う方法の図 6 とは異なる一例を示

15 す図。

図 8 A は、搬送経路上にてウェーハ回収工程を行う方法の図 6 及び図 7 とは異なる一例を示す図。

図 8 B は、図 8 A の搬送経路の概要を示す図。

図 9 A は、本発明に使用されるベルヌーイチャックの駆動機構の一例を示す図。

20 図 9 B は、本発明に使用されるベルヌーイチャックの駆動機構の図 9 A とは異なる一例を示す図。

図 10 A は、熱処理工程におけるウェーハの載置形態の一例を示す図。

図 10 B は、図 10 A の載置形態において行なわれるウェーハ回収工程の一例を示す図。

25 図 11 は、貼り合わせウェーハの製造方法の一例を説明する図。

図 1 2 A ~ 1 2 C は、従来の貼り合わせウェーハの製造方法を説明する概略図。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を実施するための最良の形態を貼り合わせ S O I ウェーハを製造する  
5 場合について添付した図面を用いながら説明する。

本発明を実施するための最良の形態における貼り合わせ S O I ウェーハの製造方法は、所謂スマートカット法による貼り合わせ S O I ウェーハの作製工程と、該貼り  
合わせ S O I ウェーハをベルヌーイチャックを使用して回収する回収工程とを有する。所謂スマートカット法による貼り合わせ S O I ウェーハの作製工程の詳細は、  
10 図 1 1 にて説明しているので、ここでは省略する。又、以下、本実施の形態においては、貼り合わせ S O I ウェーハを、単に貼り合わせウェーハともいう。

貼り合わせウェーハの作製工程における熱処理（以下、単に熱処理工程という）に使用される熱処理炉は、例えば、図 1 A に示すようなものが使用される。該オープン型熱処理炉 1 0 には、ボンドウェーハ 2 1 及びベースウェーハ 2 2 が密着され  
15 た密着ウェーハ 2 4 がいくつか載置されたウェーハ支持具としてのサセプタ 2 0 が内部に数段配置されている。なお、各段の幅は、ベルヌーイチャック 1 が侵入可能に設定されている。そして、オープン型熱処理炉 1 0 の内部を、所望の温度に加熱することにより、密着ウェーハ 2 4 に対して熱処理を行う。上記熱処理は、5 0 0 °C  
で 3 0 m i n 保持する条件にて行うことができる。また、熱処理工程に使用される  
20 熱処理炉としては、熱処理工程が 5 0 0 °C 近傍の温度で行なわれるため、少なくとも 5 0 0 °C まで加熱できる炉を使用すれば十分である。そのため、1 0 0 0 °C 以上の加熱が可能で半導体ウェーハの拡散炉等の高価な炉を使用する必要がなく、上記のようなオープン型熱処理炉 1 0 が好適に使用できる。

図 1 B は、貼り合わせウェーハ 2 7 又は残存ウェーハ 2 8 を上記オープン型熱処理炉 1 0 から回収する工程を説明するものである。該ウェーハ回収工程は、図 1 B  
25

に示すように、ベルヌーイチャック 1 をオープン型熱処理炉 10 内に挿入することにより行う。まず、ウェーハ支持具 20 に積層状態にて載置されている貼り合わせウェーハ 27 及び残存ウェーハ 28 のうち上側に位置するものから、ベルヌーイチャック 1 により順次吸引・回収する。

- 5 図 2 A に該ウェーハ回収工程にて使用されるベルヌーイチャック 1 を示す。該ベルヌーイチャック 1 は、例えば、石英等によりその本体が形成されている。そして、該ベルヌーイチャック 1 には、窒素ガス等のガス G を流出するためのガス流出孔 1 b が形成されている。さらに、ベルヌーイチャック 1 の外周部には、ガス G の流出経路をベルヌーイチャック 1 の軸方向に誘導したり、あるいは、チャック保持した  
10 ウェーハの横ずれを防止するための外周ストッパ 1 a が設けられている。

- 次に、このベルヌーイチャック 1 の作用について述べる。まず、ベルヌーイチャック 1 を、ガス排出孔 1 b からガス G を排出しつつ、図 2 B のように、ウェーハ支持具としてのサセプタ 20 に積層状態で載置されている貼り合わせウェーハ 27 及び残存ウェーハ 28 上に配置する。これにより、例えば、貼り合わせウェーハ 27  
15 が上側に位置している場合には、図 2 C のようにガス G の排出により生じる負圧 F により、貼り合わせウェーハ 27 がベルヌーイチャック 1 に引き寄せられる。そして、このとき、下側に位置している残存ウェーハ 28 は、重力の影響で下方にとどまるので、貼り合わせウェーハ 27 及び残存ウェーハ 28 とが分離されることになる。そして、吸引した貼り合わせウェーハ 27 とともに、ベルヌーイチャック 1 を  
20 回収位置に移動させることによりウェーハ支持具としてのサセプタ 20 から該貼り合わせウェーハ 27 を回収することができる。

- また、ウェーハ支持具としてのサセプタ 20 としては、その上面 20 a に貼り合わせウェーハ 27 及び残存ウェーハ 28 を載置する形態のものが好適に使用される。これにより、ベルヌーイチャック 1 による貼り合わせウェーハ 27 及び残存ウェー  
25 ハ 28 の回収が、該ベルヌーイチャックを水平移動することにより容易に行なわれ

るので都合がよい。なお、サセプタ 20 のザグリ深さは、剥離後の貼り合わせウェーハ 27 がずれないように、残存ウェーハ 28 の厚さよりも深く形成しておくことが好ましい。また、サセプタ 20 の材質としては、表面を炭化シリコン膜でコートしたカーボン、炭化シリコン及び石英等を好適に使用することができる。

- 5 図 1 A のように、熱処理工程において、ベースウェーハ 22 を上側に位置するように配置した場合、ウェーハ回収工程において、貼り合わせウェーハ 27 が上側に位置する形態となる。以下、この場合におけるウェーハ回収工程について説明する。

図 1 B に示すように、上記オープン型熱処理炉 10 の外部には、貼り合わせウェーハ回収位置としての貼り合わせウェーハ回収台 50' 及び残存ウェーハ回収位置  
10 としての残存ウェーハ回収台 50'' が配置されている。そして、これらのウェーハを吸引・回収するためのベルヌーイチャック 1 がアーム 56 及びアーム駆動部 85 を含む駆動機構に取り付けられている。先ず、工程 1 として、ベルヌーイチャック 1 をサセプタ 20 上のウェーハ保持位置 60 にアーム 56 を駆動することにより移動させる。そして、該ウェーハ保持位置 60 にて、ベルヌーイチャック 1 をサセプ  
15 タ 20 に接近させる。これにより上側に位置している貼り合わせウェーハ 27 を図 2 C に示すように、ガス G による負圧により吸引・保持して、その状態で貼り合わせウェーハ回収位置としての貼り合わせウェーハ回収台 50' に移動する。そして、該回収位置にてガス G の流出を停止して、貼り合わせウェーハ 27 のチャック保持を解除し、貼り合わせウェーハ 27 を回収する。

- 20 この段階においては、ウェーハ保持位置 60 には、まだ、残存ウェーハ 28 が残っているため、工程 2 として、同様にアーム 56 をアーム駆動部 85 により駆動し、ウェーハ保持位置 60 で残存ウェーハ 28 を吸引・保持して、そのまま残存ウェーハ回収台 50'' に移動し、保持解除することにより残存ウェーハ 28 を回収する。このように、ひとつのウェーハ保持位置 60 におけるウェーハの回収が終了すれば、  
25 他のウェーハ保持位置 60' においても同様にウェーハを吸引・回収して、サセプ

タ 20 全体におけるウェーハの回収を完了させる。

なお、サセプタ 20 が多段に積層されている本実施例のオープン型熱処理炉 10 においては、サセプタ 20 の各段にベルヌーイチャック 1 を個別に配置する形態を採用することもできる。これにより、ウェーハ回収工程にかかる時間がより一層削減され、生産性の向上が可能となる。

なお、図 1 B においては、オープン型熱処理炉 10 の内部にベルヌーイチャック 1 を挿入して、貼り合せウェーハ 27 及び残存ウェーハ 28 とを取り出す形態について示したが、本発明はこれに限られるものではない。例えば、先ず、熱処理工程が終了した後に、貼り合わせウェーハ 27 及び残存ウェーハ 28 が載置されたままのサセプタ 20 をオープン型熱処理炉 10 外部に搬出し、それから、上記ベルヌーイチャック 1 により貼り合わせウェーハ 27 及び残存ウェーハ 28 を回収することも可能である。

なお、本実施の形態においては、上記ウェーハ回収位置としてのウェーハ回収台 50'、50'' は、図 3 A に示すように、回収されるウェーハ 27、28 の外周端部 27 a、28 a のみを保持する形態となっている。該外周縁部 27 a、28 a のみを保持するために、回収台 50' 50'' の内周部に、回収するウェーハの直径よりも小さい直径の開口部 50' b、50'' b が形成される形でウェーハ受け部 50' a、50'' a が設けられている。該ウェーハ受け部 50' a、50'' a により保持することで、回収後のウェーハ 27、28 を他のウェーハ移載装置のウェーハハンドリング部により下方からも保持できるようになっている。これにより、ウェーハ 27、28 の次工程へ供給が容易に行なわれる。例えば、ウェーハ 27、28 をウェーハカセット 65 に收容する場合、図 3 A、図 3 B に示すようにウェーハ 27、28 を先端にウェーハハンドリング部を有するアーム 55 にて下方から吸着しつつ持ち上げ、その状態でアーム 55 を図 3 B のように駆動させることにより、該ウェーハ 27、28 をウェーハカセット 65 に收容する。なお、ウェーハ 27、28 の

表面状態により下方からの保持が好ましくない場合には、上方からの保持を行えばいいことは言うまでもない。

また、上記ウェーハ回収台 50'、50'' にウェーハ 27、28 を回収した後、次のウェーハ 27、28 が対応する回収位置に移動される前に、上記のようにウェーハ回収台 50'、50'' からウェーハ 27、28 を順次移動させて、次の工程に供する工程を一連して行うようにする。これによれば、ベルヌーイチャック 1 の駆動をウェーハ保持位置 60 とウェーハ回収台 50'、50'' との間の往復運動だけに設定すればよく、ウェーハ回収工程の自動化を容易に行うことが可能となる。

また、熱処理炉に密着ウェーハ 24 を配置する場合、図 4 A に示すような方法を採用してもよい。すなわち、ウェーハ支持具としてのサセプタ 15 にウェーハ保持用の凹部 16 を形成しておき、該凹部 16 に密着ウェーハ 24 を配置する。さらに、その上に同様のサセプタ 15 を配置して、上記と同様に密着ウェーハ 24 を載置する。ついで、このような、サセプタ 15 と密着ウェーハ 24 との積層構造を何層か繰り返して積層体 17 を構成する（図 4 A においては、4 段積層させている）。そして、その状態で、該積層体 17 を上記のオープン型熱処理炉 10 内部に配置し、熱処理を行う。該積層体 17 を前述のオープン型熱処理炉 10 に載置することで、製品のスループットを大幅に向上させることができる。

さらに、上記のような形態の熱処理工程の後、該積層体 17 から貼り合わせウェーハ 27 を回収する場合、図 4 B に示すような方法で行うことができる。すなわち、先ず、積層体 17 の最上段に載置されている剥離工程後の貼り合わせウェーハ 27 をベルヌーイチャック 1 にて取り出し、ついで、同一のサセプタ 15 に配置されている残存ウェーハ 28 を同様にベルヌーイチャック 1 にて取り出す。そして、載置されていた貼り合わせウェーハ 27 と再利用ウェーハ 28 とが取り出されたサセプタ 15 を取り出す。該工程を繰り返して、積層体 17 を構成する貼り合わせウェーハ 27、残存ウェーハ 28 及びサセプタ 15 を取り出す。このとき、該サセプタ 1

5を取り出す機構には、必ずしもベルヌーイチャックを使用する必要はない。むしろ、サセプタ15は貼り合わせウェーハ27及び残存ウェーハ28よりもその重量が大きいことが予想されるので、確実に取り出せる他の取り出し機構を採用するのが望ましい。

- 5 また、ウェーハ回収工程は、搬送経路上において行うことができる。例えば、図6のような方法が例示できる。図6においては、貼り合わせウェーハ回収位置としての貼り合わせウェーハ回収台50'及び残存ウェーハ回収位置としての残存ウェーハ回収台50''が、搬送経路Cの左右に振り分ける形で配置されている。さらに、貼り合わせウェーハ27及び残存ウェーハ28を保持するためのベルヌーイチャック1'、1''が、それぞれ対応するウェーハ回収台50'、50''と同じ側に配置
- 10 ク1'、1''が、それぞれ対応するウェーハ回収台50'、50''と同じ側に配置されている。また、これらのベルヌーイチャック1'、1''は、アーム57及びアーム駆動部64を含む駆動機構により駆動され、搬送経路C上のウェーハ保持位置61と、ウェーハ回収台50'、50''との間で移動可能となっている。

図9Aに図6のベルヌーイチャック1'、1''を駆動する駆動機構の概要を示す。

- 15 ベルヌーイチャック1'、1''は、該ベルヌーイチャック1'、1''を上下方向に駆動する、例えばエアシリンダ等のチャック駆動部66を介してアーム57に取り付けられており、アーム57は、例えば、電動モータ等のアーム駆動部64に回転可能に取り付けられている。

- 図6の方法においては、搬送経路C上のウェーハ保持領域69にウェーハ27、28を載置したトレー59が位置するとき、まず、ベルヌーイチャック1'をウェーハ保持位置61に移動させ、上側に位置する貼り合わせウェーハ27を保持する。そして、その状態で貼り合わせウェーハ回収台50'上に移動させ、貼り合わせウェーハ27を保持解除して回収する。続いて、ベルヌーイチャック1''をウェーハ保持位置61に移動させる。そして、該ウェーハ保持位置61に残る残存ウェーハ
- 20 28を保持して、残存ウェーハ回収位置50''に移動・回収する。
- 25

また、搬送経路C上でウェーハ回収工程を行う方法は、図7のような方法を採用することもできる。図7においては、搬送経路Cの片側に貼り合わせウェーハ回収台50'及び残存ウェーハ回収台50''が配置されている。さらに、貼り合わせウェーハ27を保持するための貼り合わせウェーハ保持位置62と、残存ウェーハ28を保持するための残存ウェーハ保持位置63とが、搬送経路C上の異なる位置に設定されている。また、貼り合わせウェーハ27及び残存ウェーハ28を保持するためのベルヌーイチャック1'、1''が、それぞれ対応するウェーハ回収台50'、50''と同じ側に配置されている。これらのベルヌーイチャック1'、1''は、アーム58及びアーム駆動部65を含む駆動機構により駆動され、搬送経路C上のウェーハ保持位置62、63と、ウェーハ回収台50'、50''の間でそれぞれ移動可能となっている。該方法においては、貼り合わせウェーハ27を、貼り合わせウェーハ保持位置62から貼り合わせウェーハ回収位置50'に移動し、残存ウェーハ28を、残存ウェーハ保持位置63から残存ウェーハ回収位置50''に移動し、それぞれのウェーハを回収する。

図9Bに図7のベルヌーイチャック1'、1''を駆動する駆動機構の概要を示す。ベルヌーイチャック1'、1''は、該ベルヌーイチャック1'、1''を上下方向に駆動する、例えば、エアシリンダ等のチャック駆動部67を介してアーム58に取り付けられており、アーム58は、例えば、エアシリンダ等のアーム駆動部65に直動可能に取り付けられている。

具体的な方法としては、搬送経路C上の貼り合わせウェーハ保持領域70にトレー59が位置するとき、まず、ベルヌーイチャック1'を貼り合わせウェーハ保持位置62に移動させ、上側に位置する貼り合わせウェーハ27を保持する。そして、その状態で貼り合わせウェーハ回収台50'上に移動させ、貼り合わせウェーハ27を回収する。そして、貼り合わせウェーハ27が貼り合わせウェーハ保持位置62から移動した後、搬送経路Cを駆動してトレー59を残存ウェーハ保持領域71

に搬送し、続いて、ベルヌーイチャック 1'' をウェーハ保持位置 6 3 に移動させる。ついで、該ウェーハ保持位置 6 3 に位置する残存ウェーハ 2 8 を保持して、残存ウェーハ回収台 5 0'' に移動・回収する。

また、図 8 A のように、一つのベルヌーイチャック 1 により、貼り合わせウェーハ 2 7 及び残存ウェーハ 2 8 を回収することも可能である。該方法においては、搬送経路 C が図 8 B に示すような形態となっている。搬送経路 C は、例えば、タイミングプーリー 7 5 等の歯車に回し懸けられており、駆動モータ M により巡回駆動するようになっている。

該方法においては、搬送経路 C 上のウェーハ保持領域 7 2 にトレー 5 9 が位置するとき、まず、ベルヌーイチャック 1 をウェーハ保持位置 7 3 に移動させ、上側に位置する貼り合わせウェーハ 2 7 を保持する。そして、その状態で貼り合わせウェーハ回収台 5 0' 上に移動させ、貼り合わせウェーハ 2 7 を回収する。続いて、再びベルヌーイチャック 1 をウェーハ保持位置 7 3 に移動させる。そして、該ウェーハ保持位置 7 3 に残る残存ウェーハ 2 8 を保持して、残存ウェーハ回収位置 5 0'' に移動・回収する。

なお、上記図 6、図 7、図 8 A および図 8 B においては、貼り合わせウェーハ 2 7 が上側に位置する場合について説明したが、貼り合わせウェーハ 2 7 と残存ウェーハ 2 8 の積層順序が逆になった場合でも、貼り合わせウェーハ 2 7 と残存ウェーハ 2 8 の回収の順序を逆にして、同様の工程により回収が可能である。

また、本発明の貼り合わせウェーハの製造方法においては、搬送経路 C 上で、熱処理工程を行うようにしてもよい。その場合、図 5 A および図 5 B のように、搬送経路 C の途中に、連続式熱処理炉 2 5 (以下、単に熱処理炉 2 5 ともいう) を配置する。搬送経路 C のローダ一部 8 0 に密着ウェーハ 2 4 を載置する。そして、搬送経路 C を駆動することにより、密着ウェーハ 2 4 を熱処理炉 2 5 に投入する。熱処理炉 2 5 内は、所望の温度に加熱保持されており、該熱処理炉 2 5 内を所望速度で

通過させることにより、密着ウェーハ24に対して熱処理を行う。熱処理炉25を通過後、該熱処理工程により、ボンドウェーハ21の剥離が行なわれ、貼り合わせウェーハ27及び残存ウェーハ28が形成される。

また、熱処理炉25内に、加熱ゾーン81をいくつか形成し、個々の該加熱ゾーン81において、熱処理温度を個別に設定すれば、熱処理条件を変化させながら、熱処理炉25に密着ウェーハ24を通過させることができる。例えば、500℃で30分の熱処理条件を採用する場合、各加熱ゾーン81に密着ウェーハ24が存在する時間が5分である連続式熱処理炉25を使用すれば、加熱ゾーン81は6個の領域が必要となる。そして、その6個の加熱ゾーン81においては、熱処理温度を500℃に設定しておく。また、500℃までの昇温を段階的に行う必要がある場合には各加熱ゾーン81の設定温度を適宜変更すればよい。なお、上記熱処理工程における密着ウェーハ24の搬送形態は連続搬送であっても、各加熱ゾーン81間を断続的に搬送する断続搬送であってもどちらでもよい。

また、ウェーハ回収工程においては、熱処理により形成された貼り合わせウェーハ27及び残存ウェーハ28を搬送経路C上の第一アンローダ部86に搬送し、上側に位置する貼り合わせウェーハ27を回収した後、下側に残った残存ウェーハ28を、第二アンローダ部87に搬送し、回収してもよい。なお、貼り合わせウェーハ27を回収後、第一アンローダ部86にて残存ウェーハ28を回収するようにしてもよい。

さらに、密着ウェーハ24は、図5Bに示すように搬送方向と直角に複数個一列に載置するようにしてもよい。これにより、短時間で多くの密着ウェーハ24に対して熱処理を行うことができるので、製品のスループットを向上させることができる。本実施の形態においては、一列に6個の密着ウェーハ24を載置している。

また、密着ウェーハ24を熱処理工程に供する形態として、図10Aに示すような形態を採用することも可能である。該方法によれば、ウェーハ支持部83が形成

されているウェーハ支持具としてのポール状部材 8 2 を 3 本用意し、それぞれに形成されているウェーハ支持部 8 3 がお互いに向き合うように、該ポール状部材 8 2 を配置する。そして、該ウェーハ支持部 8 3 に密着ウェーハ 2 4 の外周縁部 2 4 a が載置される形態で該密着ウェーハ 2 4 をポール状部材 8 2 に保持する。本実施の  
5 形態においては、一つのポール状部材 8 2 に、等間隔にてウェーハ支持部 8 3 をいくつかが形成し、密着ウェーハ 2 4 を数段配置している。なお、密着ウェーハ 2 4 を水平におくと、剥離熱処理後に、上に位置するウェーハが滑ってしまう可能性がある  
るので、予め密着ウェーハ 2 4 を数度程度傾斜させて支持する必要がある。

このように支持した密着ウェーハ 2 4 に対して熱処理を行い、貼り合わせウェー  
10 ハ 2 7 及び残存ウェーハ 2 8 を形成した後、図 1 0 B に示すように、支持された段と段との間にベルヌーイチャック 1 を挿入し、貼り合わせウェーハ 2 7 或いは残存ウェーハ 2 8 に対して接近させて、これらのウェーハをそれぞれ回収する。

(実施例 1)

抵抗率  $10 \Omega \cdot \text{cm}$ 、直径  $200 \text{ mm}$  のシリコンウェーハを 2 枚用意し、一方を  
15 ボンドウェーハ 2 1、他方をベースウェーハ 2 2 として、図 1 1 の方法に従って、貼り合せ SOI ウェーハ 2 7 を作製した。酸化膜の膜厚は  $400 \text{ nm}$  とし、加速電圧  $85 \text{ keV}$ 、ドーズ量  $5.5 \times 10^{16} \text{ cm}^{-2}$  の条件で水素イオン注入を行ったボンドウェーハ 3 1 とベースウェーハ 3 2 を密着させた。そして、図 1 A に示すような熱処理炉 1 0 によりアルゴンガス及び窒素ガス雰囲気中で  $500^\circ\text{C}$ 、30 分の熱  
20 処理を行った。貼り合わせウェーハ 2 7 が形成された後、図 1 B のように、ベルヌーイチャック 1 で剥離後の貼り合わせウェーハ 2 7 及び残存ウェーハ 2 8 をそれぞれ回収した。

上記方法の結果、回収される貼り合わせウェーハ 2 7 及び残存ウェーハ 2 8 には、剥離面同士がこすり合うために生じる欠陥や欠損のほか、ウェーハ端面や裏面にお  
25 いてもキズや汚染等が生じているものは見当たらなかった。また、製品のスループ

ットも向上することが確認された。

(実施例 2)

実施例 1 と同様の条件にて、ボンドウェーハ 2 1 及びベースウェーハ 2 2 を密着させ、図 5 A 及び図 5 B に示す連続式熱処理炉 2 5 にて熱処理を行った。熱処理条件は実施例 1 と同様に 5 0 0 °C、3 0 分とし、加熱ゾーン 8 1 は 6 個、各加熱ゾーン 8 1 での滞留時間を 5 分に設定して行った。該熱処理工程により貼り合わせウェーハ 2 7 が形成された後、図 7 に示す方法により貼り合わせウェーハ 2 7 及び残存ウェーハ 2 8 の回収を行った。

上記方法の結果、回収される貼り合わせウェーハ 2 7 及び残存ウェーハ 2 8 には、剥離面同士がこすり合うために生じる欠陥や欠損のほか、ウェーハ端面や裏面においてもキズや汚染等が生じているものは見当たらなかった。また、製品のスループットも向上することが確認された。

## 請求の範囲

1. 第一ウェーハの主表面から水素イオンと希ガスイオンとハロゲンガスイオンのうちの少なくとも一種類をイオン注入して第一ウェーハ内部にイオン注入層を  
5 形成し、前記第一ウェーハのイオン注入を行った主表面を第二ウェーハの主表面と密着させて、前記密着後の第一ウェーハと第二ウェーハ（以下、密着ウェーハともいう）を熱処理することにより、前記第一ウェーハを前記イオン注入層にて薄膜状に剥離する貼り合わせウェーハの作製工程と、

前記貼り合わせウェーハの作製工程後に、互いに重なった状態でウェーハ支持具  
10 に支持されている前記貼り合わせウェーハ及び前記第一ウェーハの残部をなす残存ウェーハのうち少なくとも一方を、ベルヌーイチャックにより吸引・保持する形で回収するウェーハ回収工程と、

を有することを特徴とする貼り合わせウェーハの製造方法。

2. 前記ウェーハ回収工程において、前記貼り合わせウェーハと前記残存ウェーハとが、上下方向に積層された状態で前記ウェーハ支持具に支持され、  
15

前記ベルヌーイチャックにより、それら積層された前記貼り合わせウェーハ及び残存ウェーハを上側に位置するものから順次吸引・回収することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の貼り合わせウェーハの製造方法。

3. 前記ウェーハ回収工程において、前記ベルヌーイチャックは、前記ウェーハ支持具上の前記貼り合わせウェーハ及び／又は前記残存ウェーハを保持するウェーハ保持位置と、その保持した前記貼り合わせウェーハ及び／又は残存ウェーハを回収するウェーハ回収位置との間で移動可能とされており、  
20

前記ウェーハ保持位置にて前記貼り合わせウェーハ及び／又は前記残存ウェーハを吸引・保持し、その状態で前記ウェーハ回収位置へ移動し、該ウェーハ回収位置にて保持解除することにより、前記貼り合わせウェーハ及び／又は前記残存ウェー  
25

ハを回収することを特徴とする請求の範囲第1項又は第2項に記載の貼り合わせウェーハの製造方法。

4. 前記貼り合わせウェーハに対応する貼り合わせウェーハ回収位置と、前記残存ウェーハに対応する残存ウェーハ回収位置とが異なる位置に設定されているこ

5 とを特徴とする請求の範囲第3項に記載の貼り合わせウェーハの製造方法。

5. 前記ウェーハ回収工程は、前記貼り合わせウェーハ及び残存ウェーハが連続的又は断続的に搬送される搬送経路上にて行なわれ、

該ウェーハ回収工程において、前記搬送経路上の前記ウェーハ保持位置から、前記搬送経路から水平方向に外れて位置する前記ウェーハ回収位置に前記貼り合わせ

10 ウェーハ及び前記残存ウェーハを移動させることを特徴とする請求の範囲第3項又は第4項に記載の貼り合わせウェーハの製造方法。

6. 前記ウェーハ回収工程において、前記貼り合わせウェーハ回収位置及び前記残存ウェーハ回収位置が、前記搬送経路の左右に振り分けて設定されていることを特徴とする請求の範囲第5項に記載の貼り合わせウェーハの製造方法。

15 7. 前記ウェーハ回収工程において、前記貼り合わせウェーハを保持するための貼り合わせウェーハ保持位置と、前記残存ウェーハを保持するための残存ウェーハ保持位置とが、前記搬送経路上の異なる位置に設定されており、

前記貼り合わせウェーハを、前記貼り合わせウェーハ保持位置から前記貼り合わせウェーハ回収位置に移動し、前記残存ウェーハを、前記残存ウェーハ保持位置から前記残存ウェーハ回収位置に移動することを特徴とする請求の範囲第5項又は第

20 6項に記載の貼り合わせウェーハの製造方法。

図 1 A

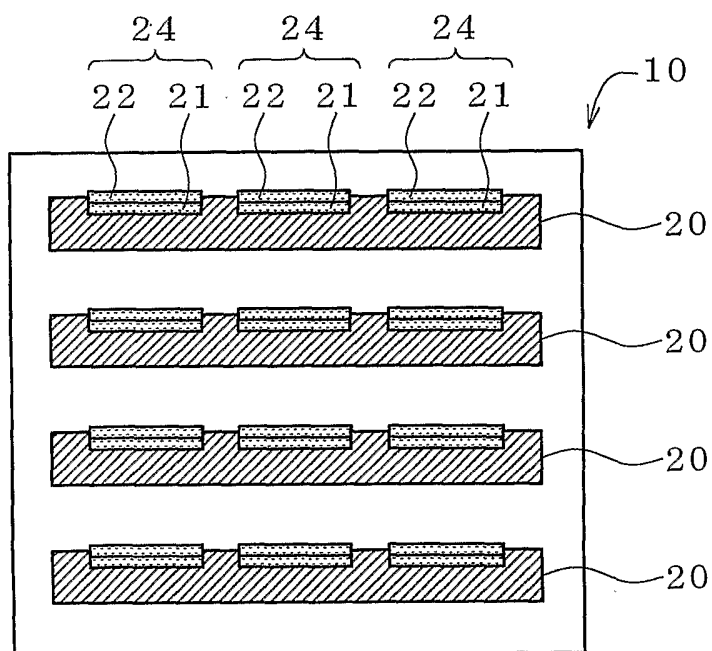


図 1 B

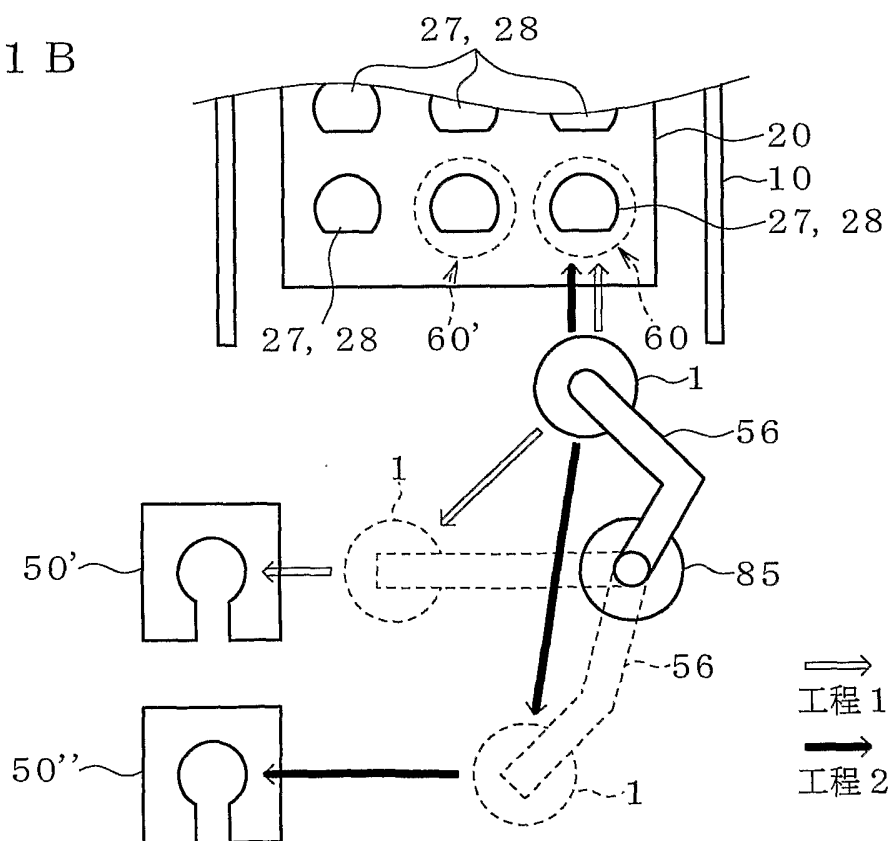


図 2 A

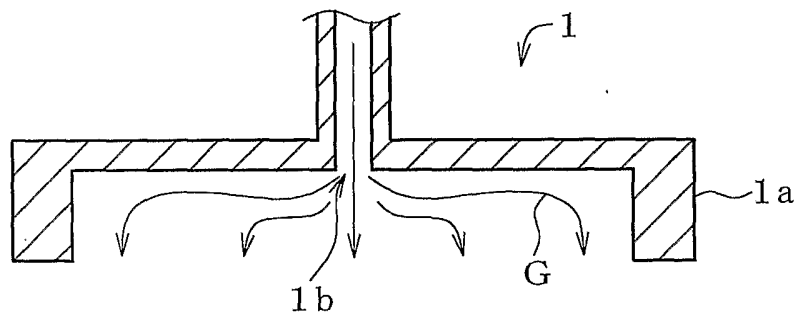


図 2 B

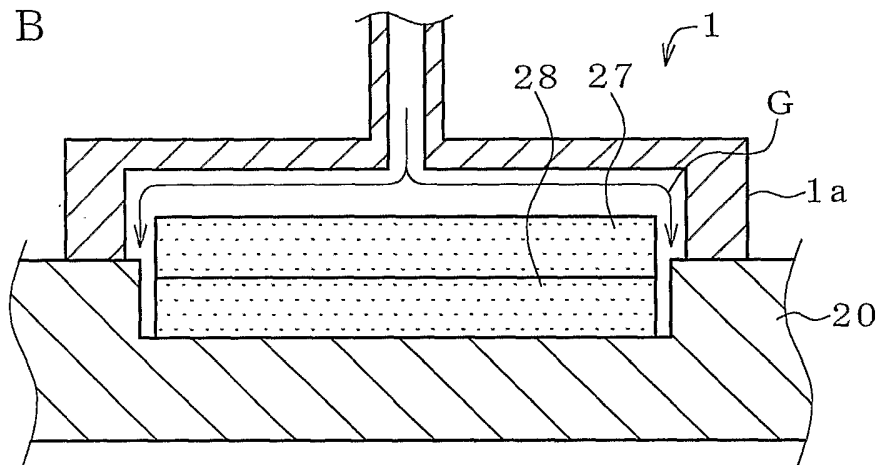


図 2 C

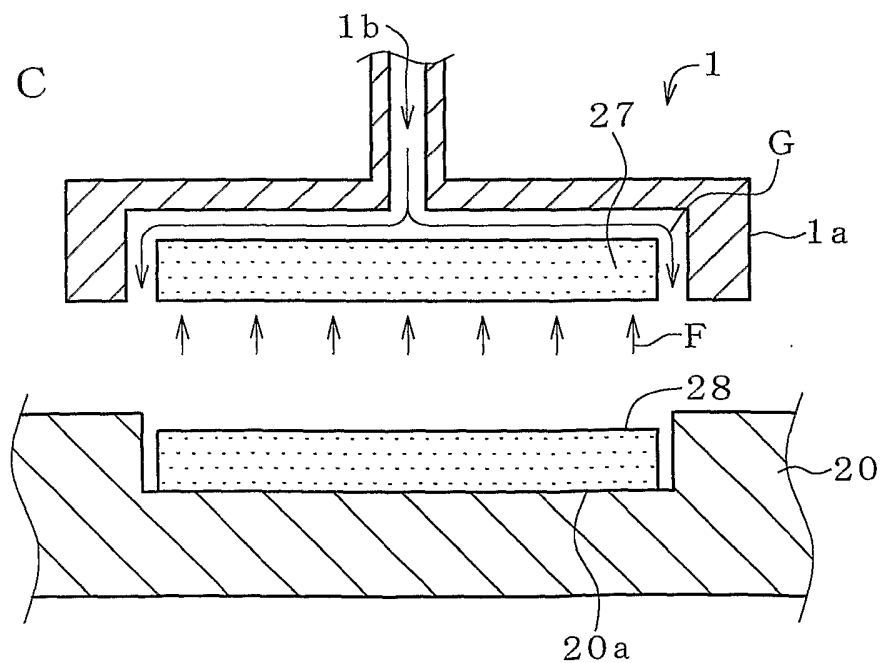


図 3 A

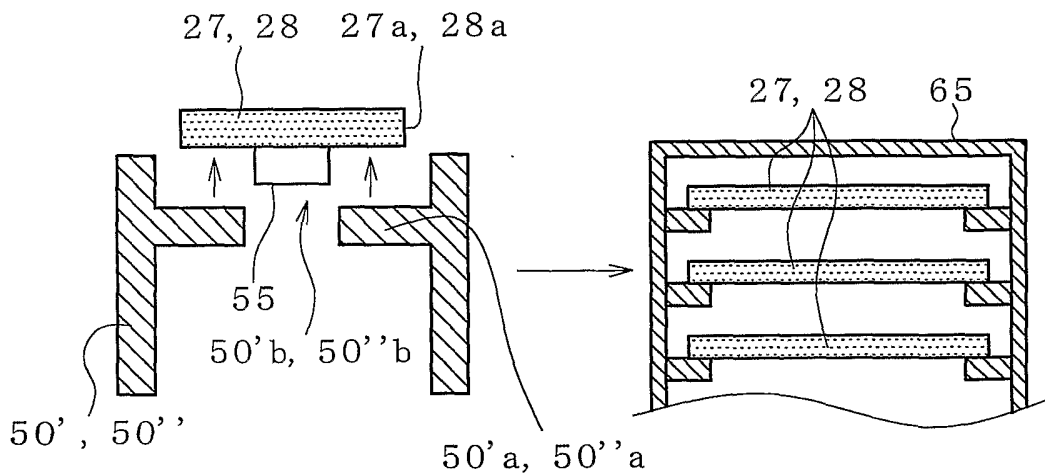


図 3 B

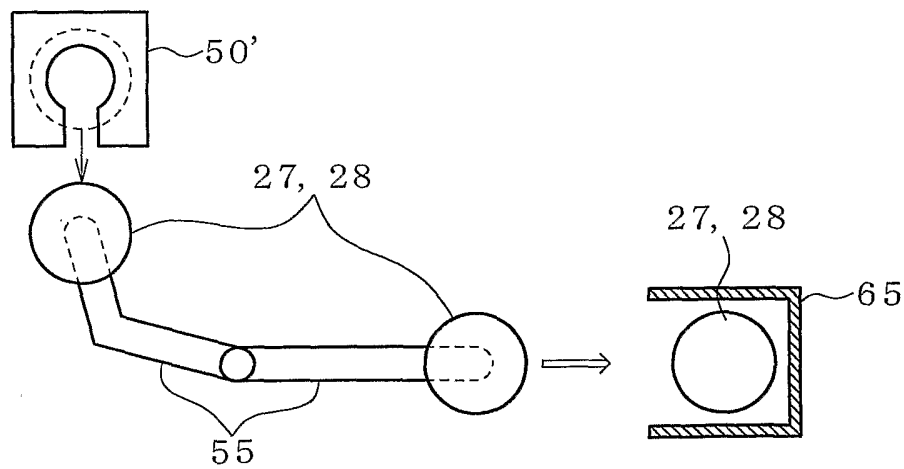


図 4 A

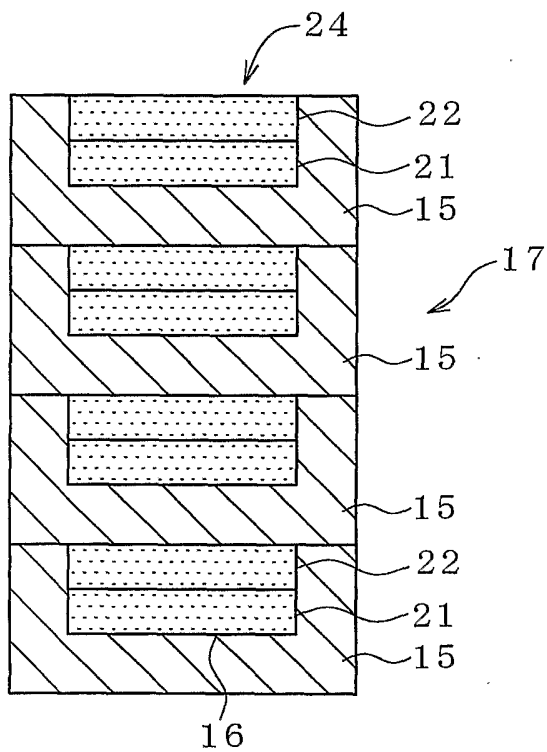


図 4 B

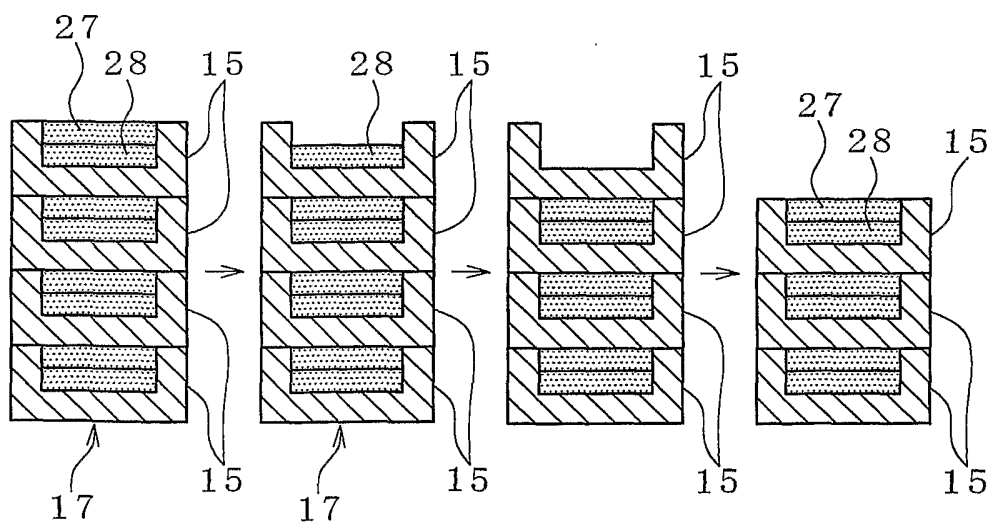


図 5 A

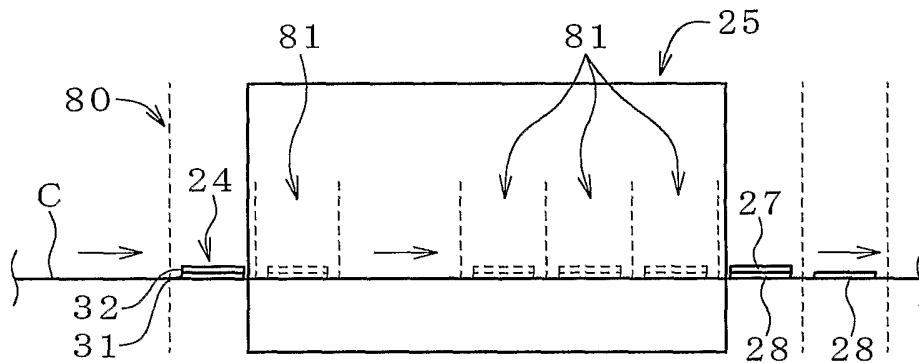


図 5 B

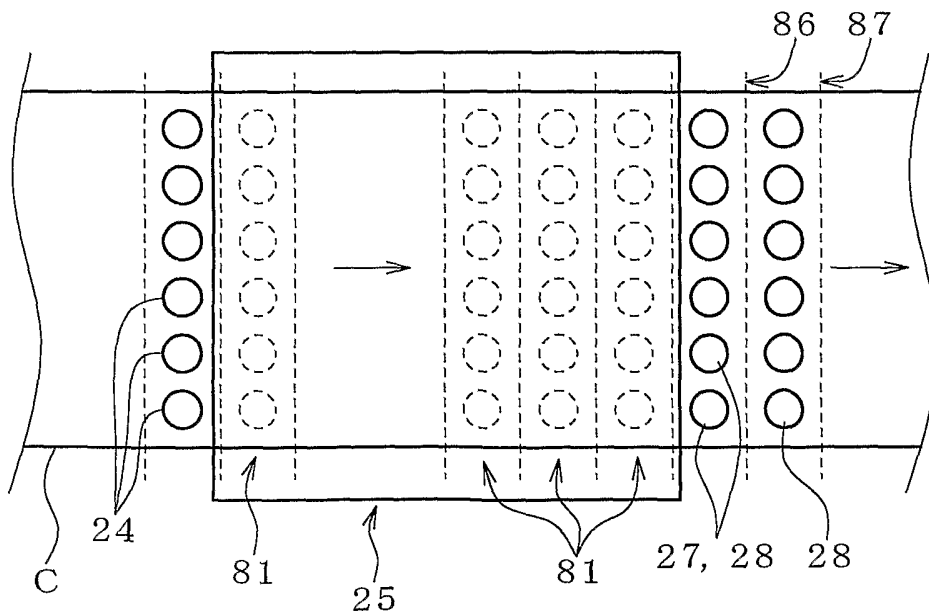


図 6

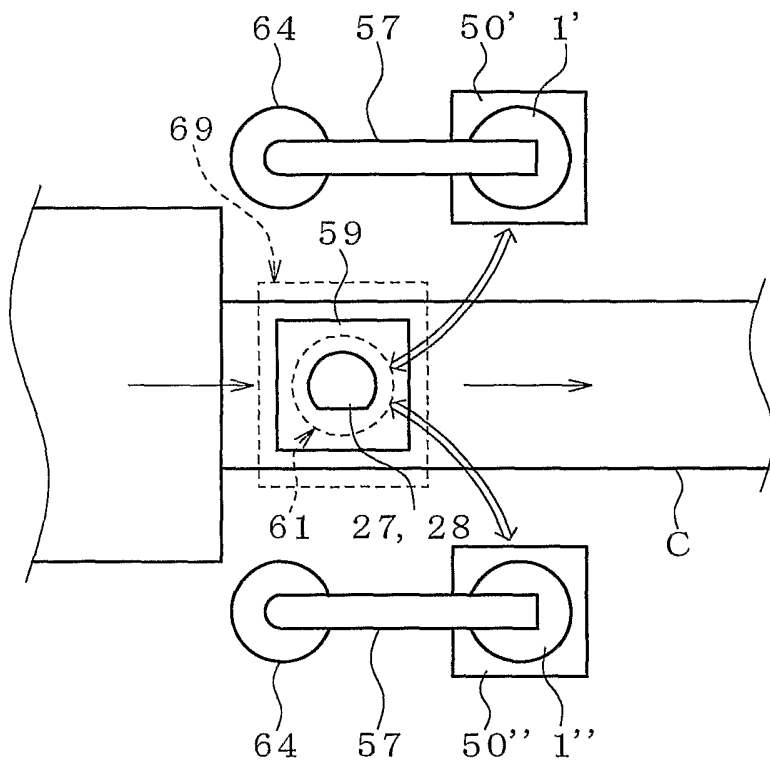
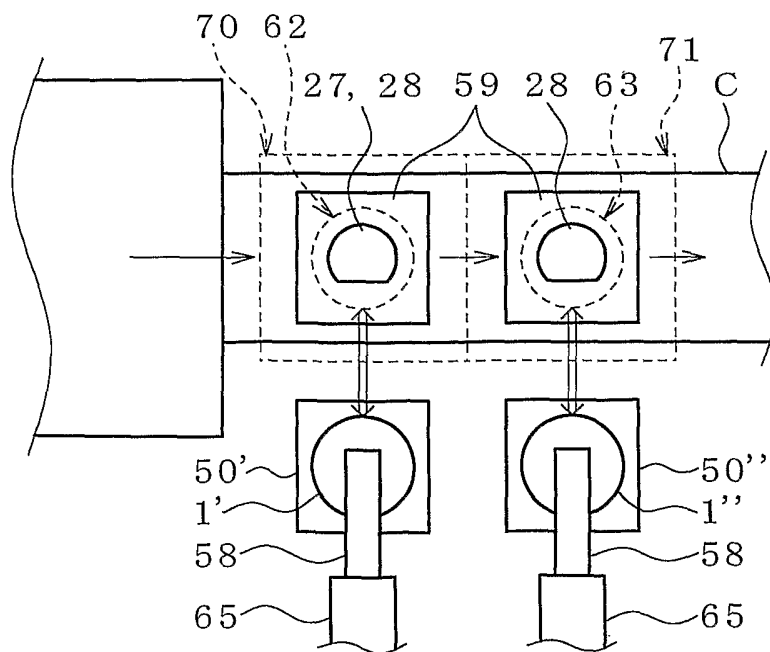


図 7



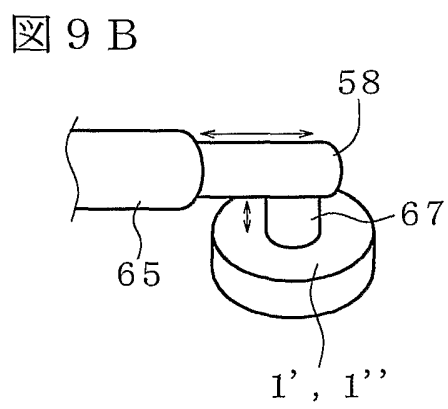
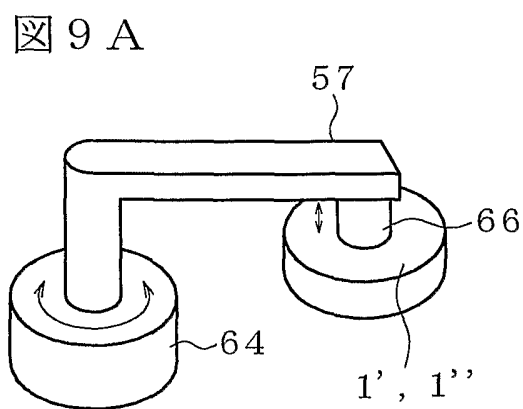
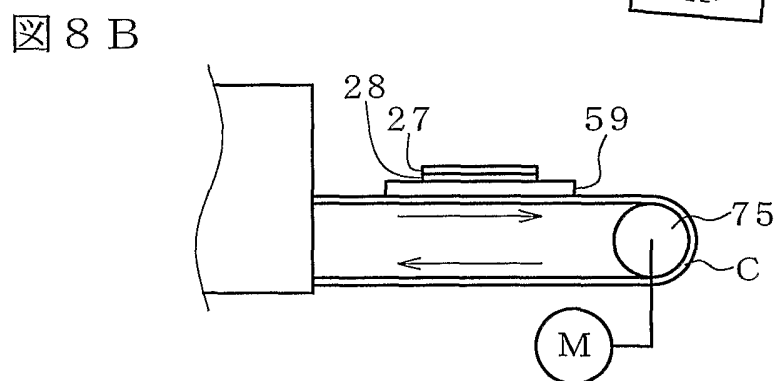
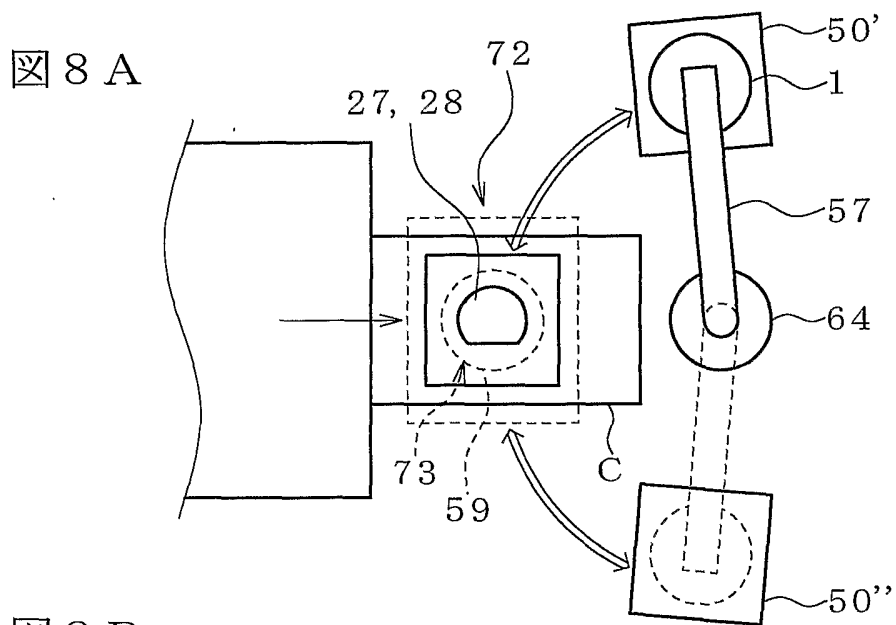


図 10 A

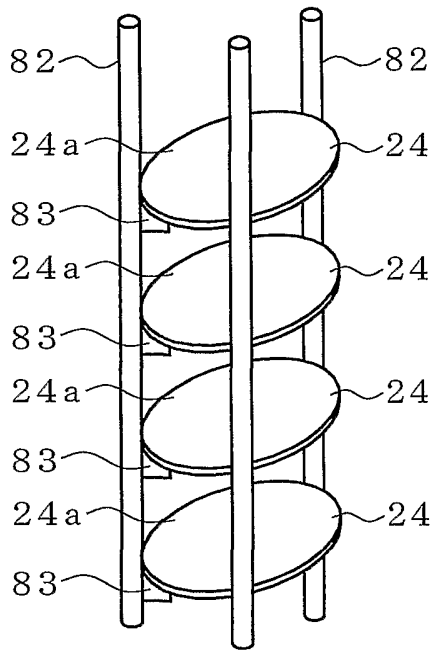


図 10 B

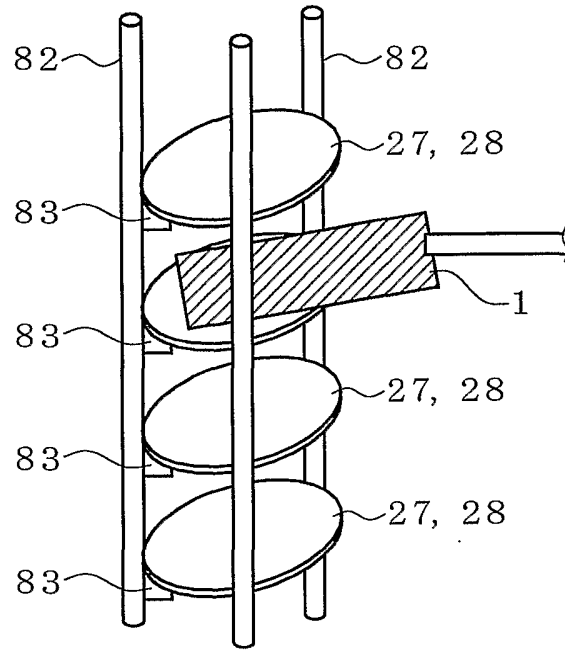
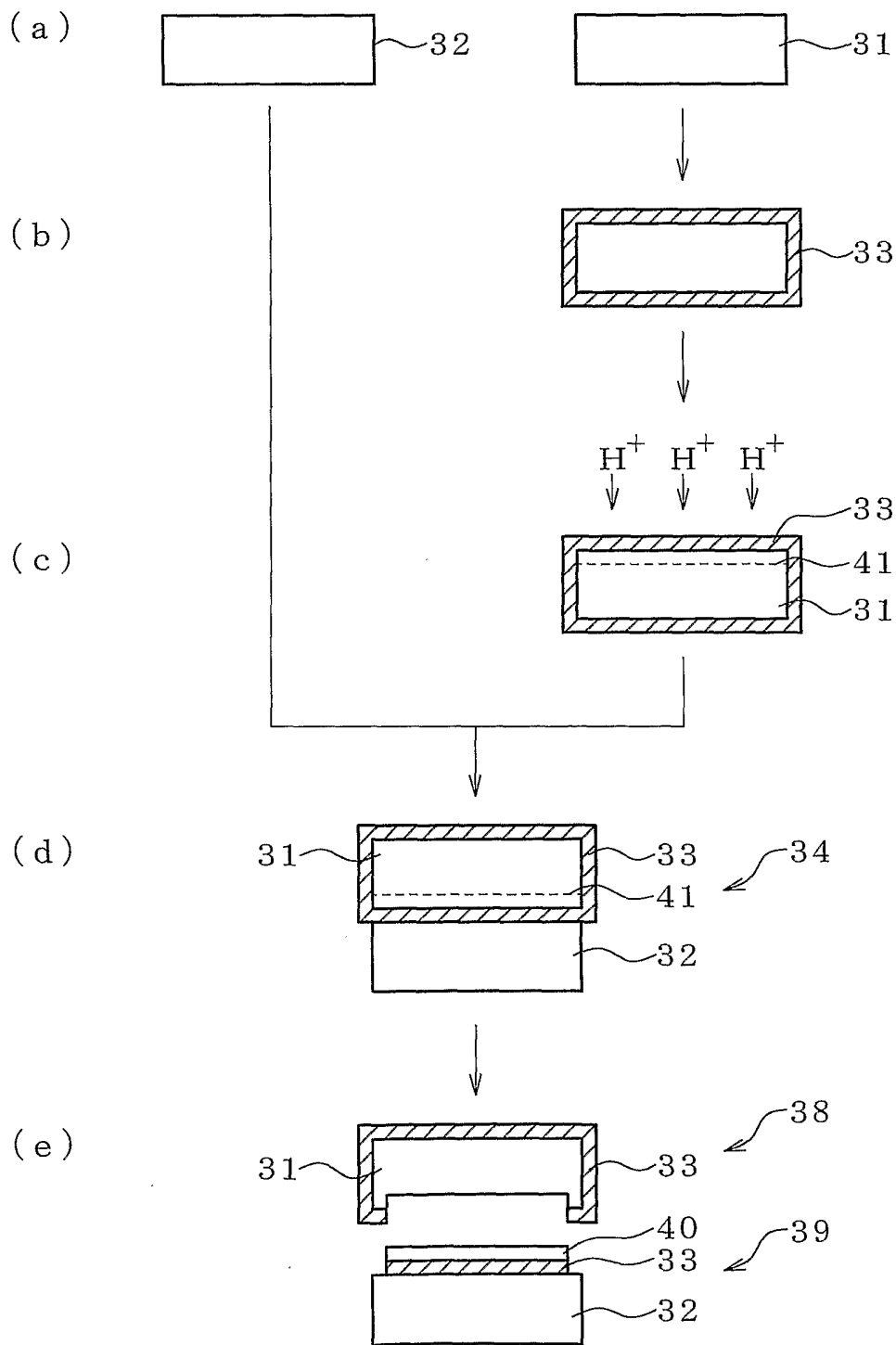
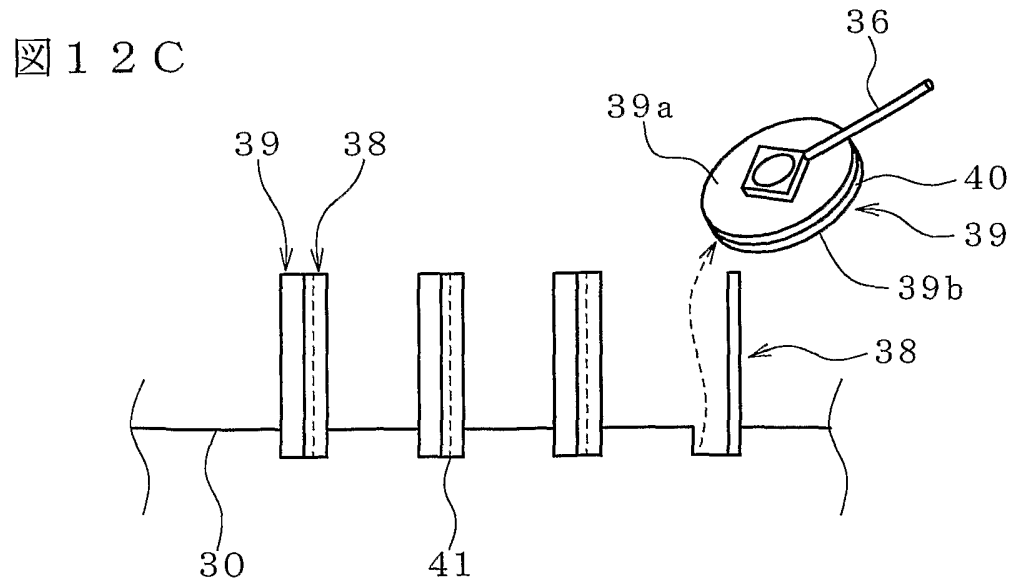
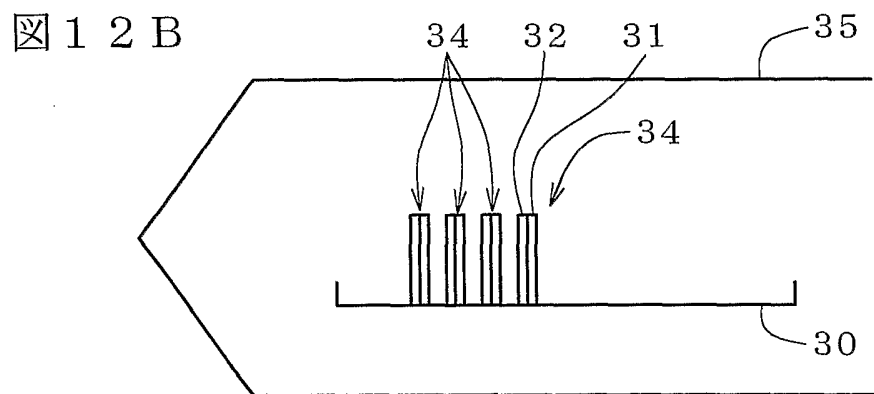
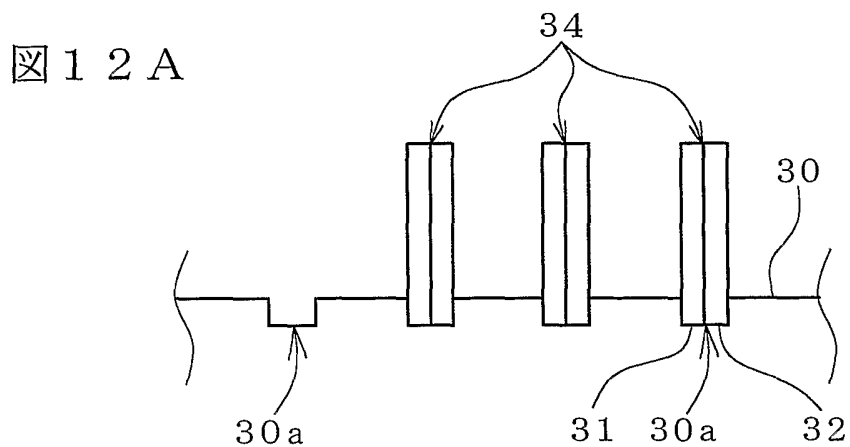


図 11





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/05116

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> H01L27/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> H01L27/12, H01L21/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2002  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2002 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 999575 A2 (Canon Kabushiki Kaisha), 10 May, 2000 (10.05.00), Full text; Figs. 1 to 43 & JP 2000-150456 A Full text; Figs. 1 to 39 & JP 2001-094081 A Full text; Figs. 1 to 6 & CN 1254942 A & KR 2000035283 A	1-7
Y	EP 961312 A2 (Canon Kabushiki Kaisha), 01 December, 1999 (01.12.99), Full text; Figs. 1 to 31 & JP 2000-36583 A Full text; Figs. 1 to 31 & CN 1241803 A & KR 99088324 A & TW 454346 A	1-7

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>
--	---

Date of the actual completion of the international search  
13 August, 2002 (13.08.02)

Date of mailing of the international search report  
27 August, 2002 (27.08.02)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP02/05116

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-77287 A (Nissin Electric Co., Ltd.), 14 March, 2000 (14.03.00), Full text; Figs. 1 to 14 (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl <sup>7</sup> H01L27/12		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl <sup>7</sup> H01L27/12, H01L21/02,		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2002年 日本国登録実用新案公報 1994-2002年 日本国実用新案登録公報 1996-2002年		
国際調査で利用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	EP 999575 A2 (CANON KABUSHIKI KAISHA) 2000.05.10, 全文, 第1-43図 & JP 2000-150456 A 全文, 第1-39図 & JP 2001-094081 A 全文, 第1-6図 & CN 1254942 A & KR 2000035283 A	1-7
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		
の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	13.08.02	国際調査報告の発送日
		27.08.02
国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官 (権限のある職員)	4L 9835
日本国特許庁 (ISA/JP)	萩原 周治	印
郵便番号100-8915		
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	電話番号 03-3581-1101	内線 3496

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	EP 961312 A2 (CANON KABUSHIKI KAISHA) 1999. 12. 01, 全文, 第1-31図 & JP 2000-36583 A 全文, 第1-31図 & CN 1241803 A & KR 99088324 A & TW 454346 A	1-7
Y	JP 2000-77287 A (日新電機株式会社) 2000. 03. 14, 全文, 第1図-14図 (ファミリーなし)	1-7