

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4852891号  
(P4852891)

(45) 発行日 平成24年1月11日(2012.1.11)

(24) 登録日 平成23年11月4日(2011.11.4)

(51) Int.Cl.	F I
H O 1 L 21/02 (2006.01)	H O 1 L 21/02 Z
H O 1 L 21/677 (2006.01)	H O 1 L 21/68 A

請求項の数 9 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2005-158556 (P2005-158556)	(73) 特許権者	000004112
(22) 出願日	平成17年5月31日(2005.5.31)		株式会社ニコン
(65) 公開番号	特開2006-339191 (P2006-339191A)		東京都千代田区有楽町1丁目12番1号
(43) 公開日	平成18年12月14日(2006.12.14)	(74) 代理人	100104156
審査請求日	平成20年3月26日(2008.3.26)		弁理士 龍華 明裕
		(72) 発明者	山下 修
			東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株
			式会社ニコン内
		(72) 発明者	前田 栄裕
			東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株
			式会社ニコン内
		(72) 発明者	影山 元英
			東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株
			式会社ニコン内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ウェハホルダ、ウェハ積層方法及び積層型半導体装置製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

互いに位置あわせされた2枚のウェハを挟み保持する一对のホルダ部材と、  
該一对のホルダ部材どうしを互いに結合するための複数の結合部材と、  
 該結合部材が実質的に前記ホルダ部材のホルダ面に垂直な方向にのみ変位可能であるよ  
 うに前記結合部材を前記ホルダ部材の外周部に固定する固定部材と、  
 を有し、  
 前記結合部材は、前記一对のホルダ部材どうしを結合状態と解放状態とに制御可能とな  
す結合力源を有する  
 ことを特徴とするウェハホルダ。

【請求項2】

請求項1記載のウェハホルダであって、  
 前記固定部材が、平行な2枚の板バネを有する平行板バネであることを特徴とするウェ  
ハホルダ。

【請求項3】

請求項1に記載のウェハホルダであって、  
 前記固定部材が、第1の平行板バネ、第2の平行板バネ及び中継部材を有し、前記第1  
の平行板バネは前記ホルダ部材と前記中継部材とに固定され、前記第2の平行板バネは前  
記中継部材と前記結合部材とに固定されている  
ことを特徴とするウェハホルダ。

10

20

## 【請求項 4】

請求項 3 に記載のウェハホルダであって、  
前記 2 組の平行板バネの形状は、その折り返し形状が構造力学的に前記結合部材を頂点とするトラス構造を構成する、  
ことを特徴とするウェハホルダ。

## 【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載のウェハホルダであって  
前記結合力源が電磁吸着力、静電吸着力、真空吸着力のいずれかである  
ことを特徴とするウェハホルダ。

## 【請求項 6】

請求項 5 に記載のウェハホルダであって、  
前記結合部材が、前記一対のホルダ部材どうしの結合状態を維持する永久磁石と、励起により永久磁石の磁場をうち消して前記一対のホルダ部材どうしを解放状態とする電磁石とを有する  
ことを特徴とするウェハホルダ。

## 【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載のウェハホルダであって、  
前記結合部材を前記ホルダ部材の前記外周部に固定する 3 つの前記固定部材が 2 等辺三角形を形成している  
ことを特徴とするウェハホルダ。

## 【請求項 8】

ウェハ積層接合方法であって、  
接合すべきウェハをそれぞれウェハホルダに保持するウェハ保持工程、  
ウェハどうしを位置合わせするアライメント工程、  
位置合わせされたウェハどうしを重ね合わせるウェハ重ね合わせ工程、  
重ね合わせされたウェハを保持する前記ウェハホルダを搬送する搬送工程、  
重ね合わせされたウェハを加圧して接合する接合工程  
を有し、

該各工程において

請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載されたウェハホルダを使用する  
ことを特徴とするウェハ積層接合方法である。

## 【請求項 9】

積層型半導体装置の製造方法であって、  
ウェハ準備工程、ウェハ積層接合工程、チップ分離工程を有する積層型半導体装置製造方法であって、

該ウェハ積層接合工程は、

接合すべきウェハをそれぞれウェハホルダに保持するウェハ保持工程、  
ウェハどうしを位置合わせするアライメント工程、  
位置合わせされたウェハどうしを重ね合わせるウェハ重ね合わせ工程、  
重ね合わせされたウェハを保持する前記ウェハホルダを搬送する搬送工程、  
重ね合わせされたウェハを加圧して接合する接合工程

を有し、

該各工程において

請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載されたウェハホルダを使用する  
ことを特徴とする積層型半導体装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は積層型半導体装置の製造方法に関するもので、特に高精細な半導体装置が形成されたウェハを積層接続する工程等に用いられる、位置合わせされたウェハの搬送技術

10

20

30

40

50

に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年携帯型の電子機器、例えば携帯電話やノートパソコン、携帯型オーディオ機器、デジタルカメラの進歩が著しい。これに伴って、用いられる半導体装置に対してもチップ自体の性能向上に加え、チップの実装技術においても改良が求められ、特に、チップ実装面積の低減と半導体装置の高速駆動化の観点からの実装技術の改良が求められている。

【0003】

チップ実装面積の低減のために、チップを積層することにより実装面積を増加させずに実装チップ量を増加させ、実効的な実装面積の低減をはかることが行われている。例えば、特開2001-257307、2002-050735号、特開2000-349228にはこのような技術が開示されている。第1のものは、チップとチップやチップと実装基板をワイヤによって接続するワイヤボンド方式によるものである。第2のものは、チップの裏面に設けられたマイクロバンプを介して、チップとチップやチップと実装基板を接続するフリップチップ方式によるものである。第3のものは、ワイヤボンド方式、フリップチップ方式の双方を用いて、チップとチップやチップと実装基板を接続するものである。

10

【0004】

半導体装置の高速駆動化のためには、チップの厚さを薄くし、貫通電極を用いることにより実現する方法が有力である。例えば、厚さをミクロン単位にして実装する例が特開2000-208702に示されている。

20

【0005】

ワイヤボンド方式は半導体ベアチップの周囲にワイヤを張る。このため半導体ベアチップ自体の占有面積以上の大きな占有面積を必要とし、またワイヤは1本ずつ張るので時間がかかる。これに対して、フリップチップ方式では半導体ベアチップの裏面に形成されたマイクロバンプにより接続するため、接続のための面積を特には必要とすることがなく、半導体ベアチップの実装に必要な面積は半導体ベアチップ自体の占有面積にほぼ等しく出来る。また接続面が接続に必要な全てのバンプを有するように出来るため、配線基板との接続は一括して行える。従ってフリップチップ方式は半導体ベアチップの実装に必要な占有面積を極小化して高密度実装化し、電子機器の小型化を図ると共に工期短縮ためには最も適する方法となっている。

30

【0006】

このようなチップと実装基板、及びチップとチップ間の接続方法の改良に加え、製造コスト面を低減する手段として、半導体チップが形成されたウェハを個々のチップに分離する前に再配線層や接続バンプの形成、場合によっては樹脂による封止が行われている。このウェハレベルでの処理が有効である半導体装置は、製造の歩留まりが高く、ピン数が少ない半導体装置であり、特にメモリーの生産に利点が多い。(NIKKEI MICRODEVICE 2000年2月号,56頁 及び NIKKEI ELECTRONICS 2003.9.1 P.127)。

【0007】

一方、このような半導体装置を製造するための製造装置の開発も鋭意なされている。例えば、貼り合わせるべきウェハの位置あわせを行って接合するための装置が文献により紹介されている。(P.Lindner等:2002 Electronic Component and Technology Conference P.1439)。他に、特開平9-148207号にも同様な技術が開示されている。

40

【0008】

ところで、先に記したように、フリップチップによる電極接合には一般的にバンプを形成し、バンプとパッド、バンプとバンプ間の接合が行われる。この接合には、半田のような低融点の金属共晶結合による方法、非導電性樹脂の硬化時の収縮を利用した機械的な押圧による方法、導電性微粒子を分散させた非等方性導電性樹脂を介在させて導電性微粒子により接合を行う方法、バンプを加熱・加圧してバンプの金属分子を互いに拡散させた金属拡散接合による方法がある。

50

## 【 0 0 0 9 】

このようなバンプを用いて接合する場合の問題として、熱処理を伴うことが上げられる。熱処理を行う時の第 1 の問題点は、ウェハ間の位置あわせ装置と電極接合装置を同一装置で行うと装置の温度が上昇し、機械的な部材が熱膨張して所定の機械的な精度が保たれなくなることである。第 2 の問題は、熱処理は一般的に処理時間が長いことである。このことにより、積層接合装置の稼働時間の中で熱処理の時間の割合が長くなり、生産性が悪くなることである。この第 2 の問題点は加熱を伴わない電極接合方法にも生じる問題であり、生産性の改善が望まれている所である。

## 【 0 0 1 0 】

この問題に対し、積層接合すべき 2 枚のウェハの位置あわせ工程及び重ね合わせ工程と、電極接続工程とを別装置で行うことが検討され、重ね合わせ工程後に位置ズレが生じないように仮接続とか仮固定という処理がなされている。この種の技術として、特許文献 1 (特許 2 9 3 2 8 4 0 号公報) には樹脂を用いた仮付け方式、特許文献 2 (特開平 1 0 - 1 1 2 4 7 6 号公報) には低加圧での仮接続方式が提案され、特許文献 3 (特許 3 0 3 0 2 0 1 号公報) には、熱硬化性樹脂による仮固定と本固定への基板の移送工程が開示されている。また、特許文献 4 (特開平 7 - 3 2 6 6 4 1 号公報) には磁石による仮固定と搬送工程が開示されている。

【特許文献 1】特許 2 9 3 2 8 4 0 号公報

【特許文献 2】特開平 1 0 - 1 1 2 4 7 6 号公報

【特許文献 3】特許 3 0 3 0 2 0 1 号公報

【特許文献 4】特開平 7 - 3 2 6 6 4 1 号公報

【特許文献 5】特開 2 0 0 4 - 1 0 3 7 9 9 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

## 【 0 0 1 1 】

しかしながら、上記特許文献 1、2 に開示された樹脂による仮接続や電極自体の仮留めでは仮接合の保持力を開放したときにやはり位置ズレが生じやすく、また樹脂の半硬化にも時間がかかる。特許文献 4 に開示された方法では、ホルダ間のギャップ間隔の制御により仮接合力の調整を行うために再現精度が低く、またギャップ間隔を保持して搬送することが構造的に困難である。さらに、位置合わせされた 2 枚のウェハを保持・搬送する工程を要する特許文献 3、4 の方法では移送中にウェハが互いに位置ズレをおこさないように固定力を与えなければならない。固定力として、特許文献 5 (特開 2 0 0 4 - 1 0 3 7 9 9 号公報) には基板を保持したプレートベース部材に固定するために電磁石と永久磁石を併用する提案がなされているが、未だ仮接続に対して好適な結果は得られていない。

## 【 0 0 1 2 】

即ち、従来の仮接続法では、更に狭くなる半導体チップの最小線幅に対して、位置あわせ精度を維持することが不可能であることが明らかになってきた。

本発明はこのような課題を解決するためになされたものであり、2 枚のウェハがサブミクロンの位置精度で重ね合わせされたウェハ積層体をその位置あわせ精度を維持したまま仮接続(仮固定とも記す)するウェハホルダ、そのウェハホルダを用いてウェハを積層する方法及び積層型半導体装置の製造方法を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 1 3 】

上記課題を解決する手段は、  
互いに位置あわせされた 2 枚のウェハを挟み保持する 一対のホルダ部材と、  
該一対のホルダ部材 どうしを互いに結合するための複数の結合部材と、  
該結合部材が実質的に 前記ホルダ部材 のホルダ面に垂直な方向にのみ変位可能であるように 前記結合部材 を 前記ホルダ部材 の外周部に固定する固定部材と、  
を有し、  
前記結合部材は、前記一対のホルダ部材 どうしを結合状態と解放状態とに制御可能とな

す結合力源を有するようになされていることである。

【 0 0 1 4 】

このように、ホルダ部材どうしをホルダ面に垂直な方向に変位する結合部材を用いて固定することにより、ホルダ部材に挟まれ保持されたウェハどうしには互いに接合面方向に変位する力が大きく低減され、位置合わせの精度が保持されることになる。また、ホルダ部材どうしを結合と解放状態とを制御可能な結合力源により結合するので、仮接合に必要な時間も必要なく、また仮接合力の制御も容易である。この固定部材の取り付け位置に関しては、外周部に取り付けられた固定部材の3つが2等辺三角形を形成しているようにする。このような固定部材として平行板パネを用いると、簡単な構造で必要な特性が得られる。

10

また、結合力源として電磁石と永久磁石を組み合わせた電磁力源を用い、搬送時には電磁石を励起せずに永久磁石の磁力によりホルダ部材を互いに固定し、互いに固定されたホルダ部材を分離する時に電磁石を励起するように制御すれば、搬送時に電磁石への通電による発熱がなく、ホルダ部材の熱による変形が防止されると共に、搬送時に搬送機に電力を供給する必要がなくなり搬送装置の構成が格段に簡単になる。

【 0 0 1 5 】

また、本発明では、固定部材が、第1の平行板パネ、第2の平行板パネ及び中継部材を有し、第1の平行板パネはホルダ部材と前記中継部材とに固定され、第2の平行板パネは中継部材と結合部材とに固定されているてもよい。

20

【 0 0 1 6 】

このような固定部材を使用することにより、結合力がホルダ部材に作用したときにホルダ部材が変形して互いに位置ズレを起こすことを防止し、一様に接合された状態を維持出来なくなることを完全に防止できる。

【 0 0 1 7 】

更に、使用する2組の平行板の外形状として、2組の平行板の折り返し形状が結合部材を頂点とするトラス構造を形成するようにしておくと、ホルダ部材に力を加えたときにホルダの面内方向の力が発生せず、従ってウェハホルダの変形が完全に防止でき、安定した仮接合維持が可能になる。

【 0 0 1 8 】

上記課題を解決するための、他の手段は、  
ウェハ積層接合方法であって、  
接合すべきウェハをそれぞれウェハホルダに保持するウェハ保持工程、  
ウェハどうしを位置合わせするアライメント工程、  
位置合わせされたウェハどうしを重ね合わせるウェハ重ね合わせ工程、  
重ね合わせされたウェハを保持するウェハホルダを搬送する搬送工程、  
重ね合わせされたウェハを加圧して接合する接合工程  
を有し、

30

該各工程において

上述のウェハホルダいずれかを使用する

ウェハ積層接合方法である。

40

【 0 0 1 9 】

本手段を用いてウェハを積層接合することにより、仮固定に時間を要さず、また仮工程に必要な力を制御しながら加圧出来るので位置あわせ精度を確実に維持でき、積層接合工程の生産性と歩留まりの向上を図ることが可能になる。

【 0 0 2 0 】

前記課題を解決するための、更なる他の手段は、  
積層型半導体装置の製造方法であって、  
ウェハ準備工程、ウェハ積層接合工程、チップ分離工程を有する積層型半導体装置製造方法であって、  
該ウェハ積層接合工程は、

50

接合すべきウェハをそれぞれウェハホルダに保持するウェハ保持工程、  
ウェハどうしを位置合わせするアライメント工程、  
位置合わせされたウェハどうしを重ね合わせるウェハ重ね合わせ工程、  
重ね合わせされたウェハを保持するウェハホルダを搬送する搬送工程、  
重ね合わせされたウェハを加圧して接合するウェハ接合工程  
を有し、  
該搬送工程において  
上述のウェハホルダいずれかを使用することを特徴とする積層型半導体装置の製造方法  
である。

【発明の効果】

10

【0021】

本願発明は、積層されたウェハの位置合わせを保ったまま、電極接合装置に搬送することが可能になり、積層型半導体装置の製造歩留まりの向上に大きく貢献するものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

先ず、本願発明のウェハホルダを図1(a)に示す。図中101はウェハホルダのホルダ部材であり、その周囲部に固定部材102によりホルダ部材に固定された結合部材103が取り付けられている。このウェハホルダのA-A'における断面図を図1(b)に示した。固定部材102はホルダ部材のホルダ面内方向にはほとんど変形せず、ホルダ面に垂直な方向のみに変形可能であるようになされている。このため、固定部材102に取り付けられた結合部材103の変位方向もホルダ部材101に垂直な方向に限られることになる。このような特性を有する固定部材としては、図1(b)のような平行板バネ104である。このような平行板バネは材料として、SUS、Ti、燐青銅板で厚さが0.1~0.5mmのもので形成される。なお、この平行板バネは上下とも各1枚の板バネにより形成されても良いし、上下各板バネが同一面内で分離された複数の板バネにより構成されていて良い。

20

【0023】

このホルダ部材101に積層すべきウェハ100を例えば真空吸着や静電吸着（不図示）により固定し、互いに位置合わせを行い、その位置関係が保たれるように接続部材を動作させてウェハを挟み保持する。この状態を示したのが図2である。このように、実質的にホルダ面に垂直な方向のみに変位する接合部材を使用して挟み保持することにより、位置合わせを行った2枚のウェハの位置関係を保持する仮接合が得られる。

30

【0024】

結合部材の結合力源には、図3(a)のようにコイル301に通電して得られる電磁吸着力、図3(b)のような導管302を配置した真空吸着力、図3(c)のように静電電極303を配置した静電吸着力を使用することが可能である。これらの結合力源は電氣的に吸着・解放の状態の制御が可能であり、好適な結合力源となる。尚、電磁力を用いる場合には、ウェハ100を挟み込む他方のホルダ部材に設けられた接合部材には電磁石を設ける代わりに磁性体を用いても良いし、永久磁石であってもよい。また、真空吸着力を使用する場合には、一方のホルダ部材に設けられた固定部材には真空排気用の導管を設け、他方のホルダ部材に設けられた接合部材には鏡面に近い非吸着面を設けることになる。静電吸着力の場合も他方のホルダ部材には静電用の電極を配置することは必要なく、単に比較的滑らかな面を設ければよい。

40

【0025】

この結合力源として更に好適な結合力源は永久磁石304と電磁石305を併置して用いることである。この結合源を用いる場合には、ウェハを挟み保持して搬送する時には電磁石の励起を止めて永久磁石を結合力源とし、搬送されたウェハをホルダ部材から取り出す場合には電磁石を励起して永久磁石の磁力を消磁することにより、互いのホルダ部材を解放状態にする。この永久磁石と電磁石の併置を結合力とした場合の結合部材の概念図を図3(d)に示す。

50

## 【 0 0 2 6 】

接続部材の配置に関しては、ホルダ部材の周囲部を3 n 分割するように配置されることが押圧力の分配上好ましい。特に、図4のようにホルダ部材 1 0 1 の周辺部を均等3 分割するように配置されることがさらに好ましい。この配置にすることにより、ホルダ部材 どうしをホルダ面内で一様な保持力で保持できる。

## 【 0 0 2 7 】

本願発明では、更に好適な保持部材を用いている。図5を用いてその構造を説明する。図5 ( a ) は平面図であり、図5 ( b ) は図5 ( a ) のB B 'での断面を示している。固定部材は第1の平行バネ5 0 1 と第2の平行バネ5 0 2 から構成され、第1の平行バネ5 0 1 の一端はホルダ部材 1 0 1 に固定され、他端は中継部材5 0 3 につながっている。一方第2の平行バネ5 0 2 の一端は中継部材5 0 3 に固定され、他端が接続部材1 0 3 につながっている。この説明図では第1、第2の平行板バネともそれぞれ同じ大きさの2 組の平行板から形成されているが、第1、第2の板バネともそれぞれ1 組の平行板バネにより形成されていても良い。

## 【 0 0 2 8 】

ホルダ部材の周辺部に上述のような固定部材を用いてホルダ部材に結合力を加えると、積層すべきウェハの厚さや大きさによっては図6のようにホルダ部材が変形することがある。図6は重ね合わせたホルダ部材 1 0 1 に結合力を加えた場合に生じうるホルダ部材の変形現象をその断面として誇張して書いたものである。接続部材が互いに引き合ってホルダ面に垂直な力を加える場合、平行板バネはホルダ部材に垂直な方向に変形する。この時、変形によりホルダ部材に加わる力は完全にホルダ面に垂直では無く、若干ホルダ部材の面内方向の成分も生じることがある。このホルダ部材の面内方向に働く力は周辺部に取り付けられた他の接続部材からも生じ、それらは全て動径方向に向かう力である。この力の合力がホルダ部材の中央部を押し上げる結果となって、ホルダ部材が変形する。

## 【 0 0 2 9 】

この点を図7により更に説明を加える。板バネ1 0 4 はホルダ部材 1 0 1 に圧力を加える。この時、板バネ1 0 4 は図7 ( a ) に示したように変形する。板バネ1 0 2 は自然長に戻るようにして、圧力を加えることになるので、接続部材の位置が固定されていると、板バネの変形の程度によってはホルダ部材 1 0 1 をホルダ面内方向に押す力が大きくなり、この力がホルダ部材 1 0 1 を変形させることがある。しかしながら、本願発明の2 組の平行板を用いればこのような現象は生じない。第1の板バネ5 0 1 はホルダ部材 1 0 1 に圧力を加える。この時、第1の板バネ5 0 1 は図7 ( b ) に示したように変形する。先の場合と同様に、第1の板バネ5 0 1 は自然長に戻るようにしてホルダ部材に圧力を加えるが、図7 ( b ) には中継部材5 0 3 があり、第2の板バネ5 0 2 から生じる力と合わせて、中継部材5 0 3 の位置を変化させることになる。即ち、2 組の平行板バネ5 0 1 , 5 0 2 が変形した時、中継部材5 0 3 の位置 ( 図中の水平方向位置 ) が変化し、ホルダ部材を変形させる力は生じない。

## 【 0 0 3 0 】

別の表現を用いると、ホルダ部材が近接し、互いに吸着力を及ぼし合っても、結合部材の位置に変化は生じない。これにより、安定した一様な力によりウェハを仮接続し搬送する搬送工程が実現される。更に、このような2 組の平行板バネとそれらをつなぐ中継部材を用いた固定部材の形状の好適な形状は、第2の平行板バネを中継部材に対して折り返した場合、第1、第2の平行板バネがトラス構造になる形状である。( 図8 ( a ) 参照 ) この折り返し合成形状をトラス構造 ( 図8 ( b ) 参照 ) にすることにより、平行板バネの各部に働く力及び変形の均一性が得られ、結合部材の力を効率よくホルダ部材に伝えることが出来る。

## 【 0 0 3 1 】

尚、本願発明では、一方の平行板バネを中継部材を軸として折り返した形状を「折り返し合成形状」と記している。逆にいえば、本願発明の板バネの形状はトラス構造をしたものを中継部材により折り返した形状と言える。その際、トラス構造の好ましい形状は、取

10

20

30

40

50

りつけ部でのウェハの接線方向に一辺を有し、結合部材を頂点とする正三角形である。

【 0 0 3 2 】

次に、本願発明のウェハ積層接合方法及び積層型半導体装置の製造方法を説明する。本願発明の積層型半導体装置の製造方法は、Q 1 , Q 2 , Q 3 の工程からなっている。これらの工程を図 9 により説明する。

Q 1 : 半導体装置をウェハ上に形成するウェハ準備工程

通常の半導体露光装置を用いてマスク上の回路パターンをレジストが塗布されたウェハ 7 0 1 上に縮小投影し、レジストを現像した後にエッチングや不純物の熱拡散処理を行って回路素子 7 0 3 が形成されたウェハ 1 0 0 を得る。得られたウェハの回路面とは反対側には他のウェハのチップと接続するための電極パッド又はバンパが形成されている。(例えば、特開昭 6 0 - 2 3 5 4 4 6 号公報参照)

10

Q 2 : ウェハ積層接合工程

本願発明のウェハ積層接合は Q 2 - 1 , Q 2 - 2 , Q 2 - 3 , Q 2 - 4 工程からなっている。

【 0 0 3 3 】

Q 2 - 1 : ウェハ保持工程

前処理されたウェハ 1 0 0 を ウェハホルダ に静電吸着 ( 静電吸着用の電極等是不図示 ) により保持する。この時、吸着するウェハは既に積層されたウェハ ( ウェハ積層体 ) であることもある。即ち、一方のウェハは、複数のウェハが重ね合わされて形成された、場合によっては研削等によって薄層化された、ウェハ積層形態であることもある。

20

【 0 0 3 4 】

Q 2 - 2 : アライメント工程及びウェハ重ね合わせ工程

ウェハホルダ に保持された 2 枚のウェハの位置あわせ ( アライメント ) を行う。アライメントは顕微鏡 7 0 4 を用いて、ウェハ又はウェハホルダ上のマークを検出して行う。例えば特開平 7 - 1 4 9 8 2 に開示されたような技術を用いる。ウェハホルダを使用して積層すべきウェハどうしの位置合わせが完了すると、位置合わせされたウェハどうしを近接させ、接触させる。接触後、重ね合わされた位置関係を維持するために本願ウェハホルダの接続部材を動作させて ホルダ部材 どうしを仮固定する。この仮工程を、他の方法、例えば樹脂による仮工程を行うと、樹脂の硬化時間が必要となって生産性の低下を伴う。また、接合力の制御が出来ず、アライメント状態を維持できないこともある。更に、2つのウェハ間の電極接合状態を外部より電極を通じて検知し、その結果、電極同士のアライメントに不具合があった時、本願発明のウェハホルダを使用して仮固定を行っておれば簡単に仮固定したウェハを解放して再度アライメントをやり直せるが、他の方法では簡単には修正が行えず、歩留まりの低下を招く。

30

【 0 0 3 5 】

Q 2 - 3 : ウェハ搬送工程

仮固定されたウェハ ( 積層体 ) 7 0 6 はロボットアーム 7 0 7 により、次の工程に搬送される。この搬送工程のロボットには公知のロボット搬送装置を使用して行う。

Q 2 - 4 : ウェハ接合工程

発熱体を内蔵する加熱板 7 1 9 に ウェハホルダ 及び ウェハホルダ に保持されたウェハ積層体を吸着させ、加圧部材 7 5 1、7 5 2 とを用い、加圧シリンダにより加圧する。所定の圧力を所定の時間加えることによりウェハ上の電極 ( 金属バンパとパッド、金属バンパと金属バンパ ) が接合される。この時、場合によっては、ウェハ間に樹脂を封入して加熱することもある。また、加熱は伴わない方法でもよい。(例えば、特開 2 0 0 2 - 6 4 2 6 6 号公報)。

40

【 0 0 3 6 】

Q 3 : ウェハ上のチップを個々のチップに分離する、分離工程

このウェハ積層接合工程は必要な積層数だけ繰り返し行われ、順次積層接合がなされる。

【 0 0 3 7 】

50



ウェハレベルで積層接合されたウェハをダイシングラインに従って切断し、チップとして分離する。切断は通常、ダイシングブレードを用いて切断するダイシングソー方式、レーザー光線によりウェハ表面を溶融させて割る方式、ダイヤモンドカッタにより切断ラインを引いて割る方法が採られている。しかしながら、ウェハ積層体をチップに分離する方式としてはダイシングソー方式が好ましい。

【 0 0 3 8 】

このように積層型半導体装置を製造することにより、積層型半導体装置の製造歩留まりが向上し、製造コストの増加を抑えることが可能になる。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 3 9 】

半導体装置の高密度化、高速駆動化は産業上必至の要請であり、そのための本願発明の利用は、従って、産業上必至である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 0 】

【図 1】本願発明のウェハホルダを示す。(a)は平面図である、(b)は断面図である。

【図 2】本願発明のウェハホルダに位置合わせされたウェハを挟み保持した状態を示す図である。

【図 3】本願発明のウェハホルダの結合部材の例を示す図である。

【図 4】本願発明の結合部材の取り付け位置の好適な例を示す図である。

【図 5】本願発明の固定部材の好適な例を示す図である。

【図 6】ホルダ部材の変形を示す図である。

【図 7】本願発明の 2 つの板バネの作用を示す図である。

【図 8】本願発明の 2 つの板バネの好適な形状を示す図である。

【図 9】本願発明のウェハ積層接合工程及び積層型半導体製造方法を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【 0 0 4 1 】

1 0 1	．．．．	ホルダ部材
1 0 3	．．．．	結合部材
3 0 2	．．．．	導管
3 0 4	．．．．	永久磁石
5 0 1	．．．．	平行バネ
5 0 3	．．．．	中継部材

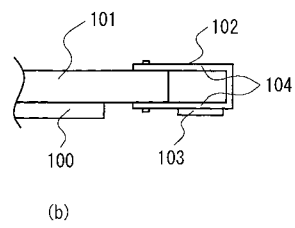
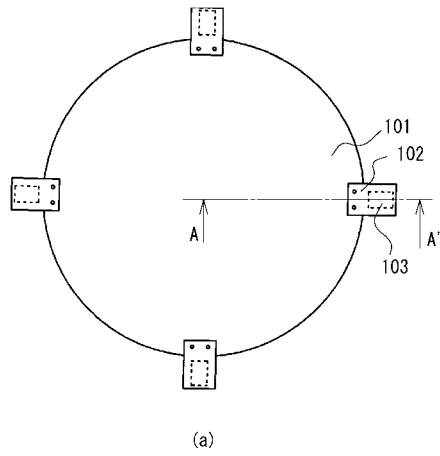
1 0 2	．．．．	固定部材
3 0 1	．．．．	コイル
3 0 3	．．．．	静電電極
3 0 5	．．．．	電磁石
5 0 2	．．．．	平行板バネ

10

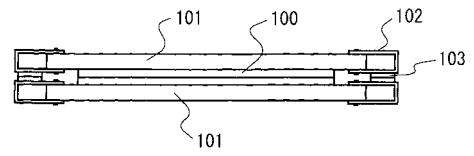
20

30

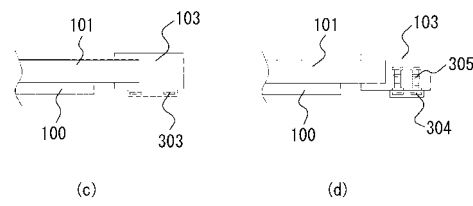
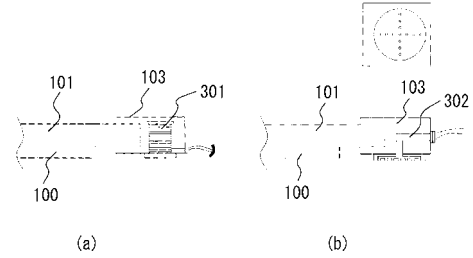
【図 1】



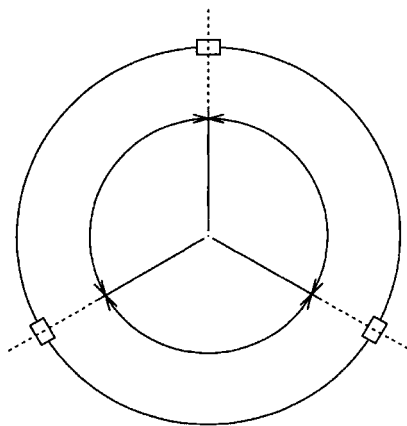
【図 2】



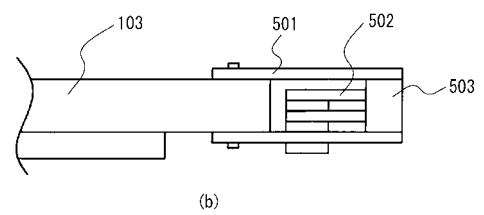
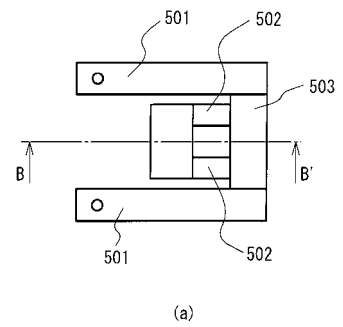
【図 3】



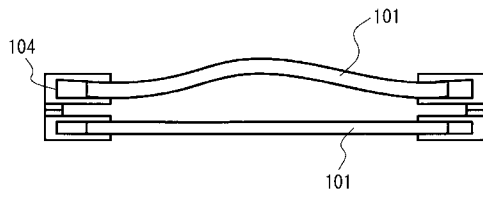
【図 4】



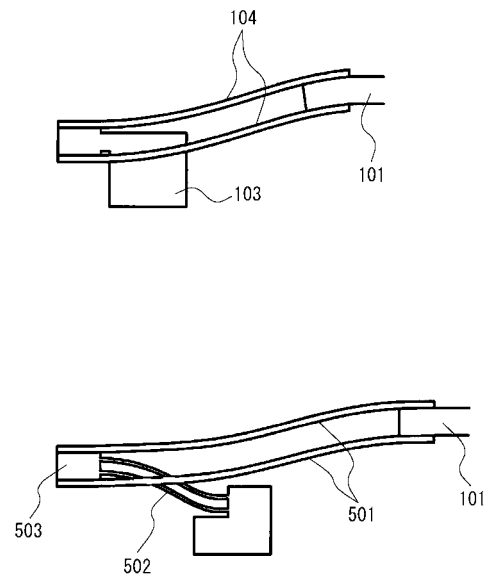
【図 5】



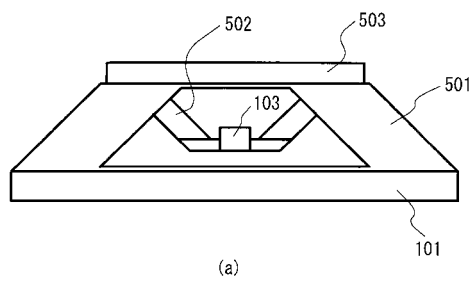
【図 6】



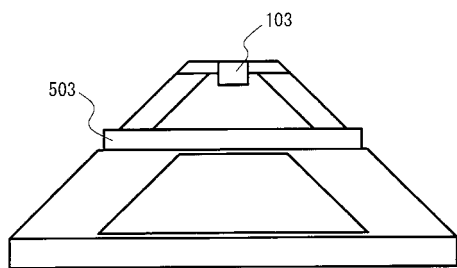
【図 7】



【図 8】

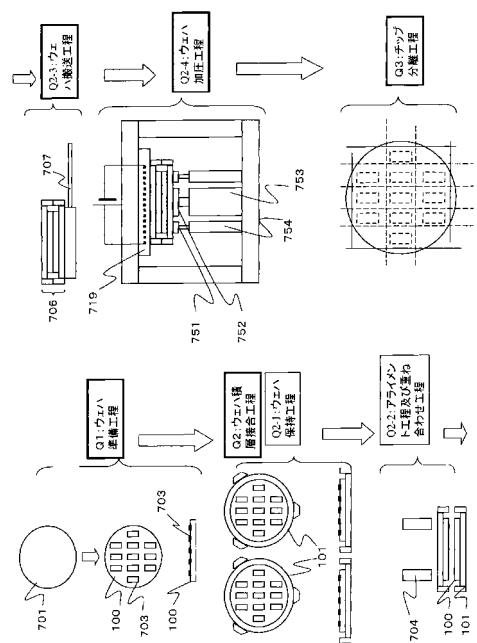


(a)



(b)

【図 9】



---

フロントページの続き

(72)発明者 井上 英也  
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

審査官 田代 吉成

(56)参考文献 特開平7-326641(JP,A)  
特開平3-126244(JP,A)  
特開昭58-50337(JP,A)  
特開2004-103799(JP,A)  
特開平8-97133(JP,A)  
特開2005-12024(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H01L 21/02  
H01L 21/677