

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5243962号  
(P5243962)

(45) 発行日 平成25年7月24日 (2013. 7. 24)

(24) 登録日 平成25年4月12日 (2013. 4. 12)

(51) Int.Cl.	F I
H O 1 L 23/02 (2006.01)	H O 1 L 23/02 J
B 8 1 B 7/02 (2006.01)	H O 1 L 23/02 C
	B 8 1 B 7/02

請求項の数 32 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2008-539432 (P2008-539432)	(73) 特許権者	503306168
(86) (22) 出願日	平成18年11月8日 (2006. 11. 8)		フラウンホーファー・ゲゼルシャフト・ツ
(65) 公表番号	特表2009-516365 (P2009-516365A)		ール・フェルデルング・デア・アンゲヴァ
(43) 公表日	平成21年4月16日 (2009. 4. 16)		ンテン・フォルシュング・エー・ファウ
(86) 国際出願番号	PCT/EP2006/068252		ドイツ連邦共和国、80686 ミュンヘ
(87) 国際公開番号	W02007/054524		ン、ハンザストラッセ、27ツェー
(87) 国際公開日	平成19年5月18日 (2007. 5. 18)	(74) 代理人	100100354
審査請求日	平成21年9月10日 (2009. 9. 10)		弁理士 江藤 聡明
(31) 優先権主張番号	102005053722.7	(72) 発明者	オルトゼン, マルテン
(32) 優先日	平成17年11月10日 (2005. 11. 10)		ドイツ、22761、ハムブルク、バーレ
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)	(72) 発明者	ライネルト, ヴォルフガング
			ドイツ、24536、ノイミュンスター、
			キーラー、シュトラッセ、370

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カバーウエハー又は構造要素—カバー、ウエハー構造部分又はマイクロ技術に使用可能な構造要素、及び対応するウエハー—部分又は構造要素—部分をはんだ付けする方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ウエハー基体 (3) 及びカバーウエハーを含むウエハー構造部分であって、  
前記ウエハー基体 (3) は、その表面上に、1つ又は複数の環状外側領域 (7)、及び  
その、又はそれぞれの環状外側領域 (7) の内部に活性構造体 (4) を有し、

前記カバーウエハーは、コア (1) 及び内側部 (7、10、11) を有し、この内側部  
は、それぞれ、1つ又は複数の環状の外側領域 (7)、1つ又は複数の前記外側領域から  
、内方に続く1つ以上の環状領域 (10) 及び1つ以上の内側領域 (11) を有し、

前記基体の表面の1つ又は複数の環状外側領域 (7) と、前記カバーウエハーの内側の  
1つ又は複数の環状外側領域 (7) とが互いに適合する構造を有し、及び 265 ~ 45  
0 の温度範囲で溶融するはんだ材料を使用して互いに密閉状態に結合されており、

少なくとも1つの、カバーウエハーの環状領域 (10) が、緩衝層を有し、該緩衝層は  
、前記はんだ材料に対する濡れ角度が35°未満であり、

このはんだ材料は、金-ケイ素-共融混合物であり、

カバーウエハーの最外層は、セラミックス、ガラス、及び酸化材料から選ばれる材料から成り、及び緩衝層が、被覆層 (13) を、粘着媒介層 (15) 及び/又は遮断層 (14) と組み合わせた状態で有し、且つ粘着媒介層 (15) 及び/又は遮断層 (14) は、被覆層 (13) とカバーウエハーの最外層の間に配置されることを特徴とするウエハー構造部分。

【請求項 2】

基体（３）及び構造要素 - カバーを含むマイクロシステム技術に使用可能な構造要素であって、

前記基体（３）は、その表面上に、環状外側領域（７）、及びこの環状外側領域の内部に活性構造体（４）を有し、

前記構造要素 - カバーは、コア（１）及び内側部（７、１０、１１）を有し、この内側部は、環状外側領域（７）、前記外側領域から内方に続く環状領域（１０）及び内側領域（１１）を有し、

基体の表面の環状外側領域（７）と、構造要素 - カバーの内側の環状外側領域（７）とが互いに適合する構造を有し、及び 265 ~ 450 の温度範囲で熔融するはんだ材料を使用して互いに密閉状態に結合されており、

少なくとも環状領域（１０）が緩衝層を有し、該緩衝層は、前記はんだ材料に対する濡れ角度が 35 ° 未満であり、

このはんだ材料は、金 - ケイ素 - 共融混合物であり、

構造要素 - カバーの最外層は、セラミックス、ガラス、及び酸化材料から選ばれる材料から成り、及び緩衝層が、被覆層（１３）を、粘着媒介層（１５）及び／又は遮断層（１４）と組み合わせた状態で有し、且つ粘着媒介層（１５）及び／又は遮断層（１４）は、被覆層（１３）と構造要素 - カバーの最外層の間に配置されることを特徴とするマイクロシステム技術に使用可能な構造要素。

【請求項 3】

緩衝層が、連続的に周回する層であるか、又は内側に向かって半径方向に延びる板状形状に形成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のウエハー構造部分又はマイクロシステム技術に使用可能な構造要素。

【請求項 4】

環状領域（１０）又はそれぞれの環状領域（１０）及び、それぞれに属する内側領域（１１）が、凹み部分（１２）の部分的形成することを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載のウエハー構造部分又はマイクロシステム技術に使用可能な構造要素。

【請求項 5】

それぞれの環状領域（１０）及びそれぞれの内側領域（１１）が、連続的な緩衝層で覆われていることを特徴とする請求項 1、2 又は 4 に記載のウエハー構造部分又はマイクロシステム技術に使用可能な構造要素。

【請求項 6】

内側部の環状外側領域（７）が実質的に平坦であり、環状領域（１０）が、環状外側領域（７）に対して、48 ~ 65 °、好ましくは 54 ° の角度を有する斜面として設けられていることを特徴とする請求項 4 に記載のウエハー構造部分又はマイクロシステム技術に使用可能な構造要素。

【請求項 7】

緩衝層が、金属の被覆層（１３）を有し、この被覆層の金属が、貴金属、特に、金、銅、及び銀、ニッケル及びニッケル合金、好ましくはニッケル / 銀合金、及び酸化されていない卑金属及び半金属から選ばれることを特徴とする請求項 1 ~ 6 の何れか 1 項に記載のウエハー構造部分又はマイクロシステム技術に使用可能な構造要素。

【請求項 8】

前記被覆層が金からなることを特徴とする請求項 7 に記載のウエハー構造部分又はマイクロシステム技術に使用可能な構造要素。

【請求項 9】

内側部の内側領域（１１）内又は少なくともその部分的内部に、及び／又は内側部の環状領域（１０）内又は少なくともその部分的内部において、ゲッター層が緩衝層の下側又は被覆層の下側に存在することを特徴とする上記請求 1 ~ 8 の何れか 1 項に記載のウエハー構造部分又はマイクロシステム技術に使用可能な構造要素。

【請求項 10】

1 つ以上の環状外側領域（７）が、緩衝層（２）を請求項 1 に定義されたようにして有

10

20

30

40

50

し、緩衝層(2)は、好ましくは、金で構成されており、より好ましくは、少なくとも100nmの厚さを有することを特徴とする請求項1~9の何れか1項に記載のカバーウエハー構造部分又はマイクロシステム技術に使用可能な構造要素。

【請求項11】

内側部(7、10、11)を有し、

この内側部は、それぞれ、1つ又は複数の環状の外側領域(7)、1つ又は複数の前記外側領域から、内方に続く1つ以上の環状領域(10)及び1つ以上の内側領域(11)を含み、

少なくとも1つの環状領域(10)が、緩衝層を有し、該緩衝層は、265を超え及び450までの範囲で溶融する金属共融混合物に対する濡れ角度が35°未満であるコアであるカバーウエハー(1)であって、

はんだ材料(2;5)が、一つ以上の環状外側領域の一部又は全てに連続的に存在し、このはんだ材料(2;5)は、カバーウエハーとウエハー基体(3)とを結合させる際に、金-ケイ素共融混合物を形成可能であり、

構造要素-カバーの最外層は、セラミックス、ガラス、及び酸化材料から選ばれる材料から成り、及び緩衝層が、被覆層(13)を、粘着媒介層(15)及び/又は遮断層(14)と組み合わせた状態で有し、且つ粘着媒介層(15)及び/又は遮断層(14)は、被覆層(13)とカバーウエハーの最外層の間に配置されることを特徴とするカバーウエハー。

【請求項12】

内側部(7、10、11)を有し、

この内側部は、環状の外側領域(7)、この外側領域から内方に続く環状領域(10)及び内側領域(11)を含み、及び

少なくとも環状領域(10)が、緩衝層を有し、該緩衝層は、265を超え及び450までの範囲で溶融する金属共融混合物に対する濡れ角度が35°未満であるコアである構造要素-カバー(1)であって、

はんだ材料(2;5)が、一つ以上の環状外側領域(7)に連続的に存在し、このはんだ材料(2;5)は、構造要素-カバーと基体(3)とを結合させる際に、金-ケイ素共融混合物を形成し、

構造要素-カバーの最外層は、セラミックス、ガラス、及び酸化材料から選ばれる材料から成り、及び緩衝層が、被覆層(13)を、粘着媒介層(15)及び/又は遮断層(14)と組み合わせた状態で有し、且つ粘着媒介層(15)及び/又は遮断層(14)は、被覆層(13)と前記最外層の間に配置される

ことを特徴とする構造要素-カバー。

【請求項13】

緩衝層が、連続的に周回する層であるか、又は内側に向かって半径方向に延びる板状形状に形成されていることを特徴とする請求項1又は12に記載のカバーウエハー又は構造要素-カバー。

【請求項14】

環状領域(10)又はそれぞれの環状領域(10)及び、それぞれに属する内側領域(11)が、凹み部分(12)の部分形成することを特徴とする請求項11~13の何れか1項に記載のカバーウエハー又は構造要素-カバー。

【請求項15】

それぞれの環状領域(10)及びそれぞれの内側領域(11)が、連続的な緩衝層で覆われていることを特徴とする請求項11、12又は14に記載のカバーウエハー又は構造要素-カバー。

【請求項16】

内側部の環状外側領域(7)が実質的に平坦であり、環状領域(10)が、環状外側領域(7)に対して、48~65°、好ましくは54°の角度を有する斜面として設けられていることを特徴とする請求項14に記載のカバーウエハー又は構造要素-カバー。

10

20

30

40

50

## 【請求項 17】

緩衝層が、金属の被覆層(13)を有し、この被覆層の金属が、貴金属、特に、金、銅、及び銀、ニッケル及びニッケル合金、好ましくはニッケル/銀合金、及び酸化されていない卑金属及び半金属から選ばれることを特徴とする請求項 11 ~ 16 の何れか 1 項に記載のカバーウエハー又は構造要素 - カバー。

## 【請求項 18】

被覆層が金からなることを特徴とする請求項 17 に記載のカバーウエハー又は構造要素 - カバー。

## 【請求項 19】

内側部の内側領域(11)内又は少なくともその部分的内部に、及び/又は内側部の環状領域(10)内又は少なくともその部分的内部において、ゲッター層が緩衝層の下側又は被覆層の下側に存在することを特徴とする上記請求 11 ~ 18 の何れか 1 項に記載のカバーウエハー又は構造要素 - カバー。

10

## 【請求項 20】

1 つ以上の環状外側領域(7)が、緩衝層(2)を請求項 1 に定義されたようにして有し、緩衝層(2)は、好ましくは、金で構成されており、より好ましくは、少なくとも 100 nm の厚さを有することを特徴とする請求項 11 ~ 19 の何れか 1 項に記載のカバーウエハー又は構造要素 - カバー。

## 【請求項 21】

マイクロシステム技術に使用可能な 2 個のウエハー - 又は構造要素 - 部分を結合させる方法であって、

20

その第 1 部分が、底部ウエハー又は基体(3)として形成され、その第 2 部分が、カバーウエハーないし構造要素 - カバーとして形成され、

底部ウエハー又は基体(3)と、カバーウエハー又は構造要素 - カバーとは、相互に向かい合わせに、重なって適合する環状外側領域(7)を有し、

前記両部分の少なくとも一方に、所定の処理が施されており、この処理により、融点が 265 ~ 450 の範囲のはんだ材料(2; 5)が片方又は全ての環状外側領域(7)に存在し、少なくともカバーウエハー又は構造要素 - カバーとして作用する部分には、外側領域から内側へと続く環状領域(10)が設けられ、且つ環状領域(10)は、液体状態の前記のはんだ材料の濡れ角度が 35 ° 未満である緩衝層を有し、

30

カバーウエハー又は構造要素 - カバーの最外層は、セラミックス、ガラス、及び酸化材料から選ばれる材料から成り、及び緩衝層が、被覆層(13)を、粘着媒介層(15)及び/又は遮断層(14)と組み合わせた状態で有し、且つ粘着媒介層(15)及び/又は遮断層(14)は、被覆層(13)とカバーウエハーの最外層の間に配置され、及び

前記両部分が、金 - ケイ素共融混合物の形成下に、265 ~ 450 の範囲で互いに結合される、ことを特徴とする方法。

## 【請求項 22】

緩衝層が、連続層として、又は半径方向内方へ延びる板状形状に形成されていることを特徴とする請求項 21 に記載の方法。

## 【請求項 23】

前記結合によって製造された構造要素の複数を別々にすることを含む請求項 21 又は 22 に記載の方法。

40

## 【請求項 24】

265 を超え及び 450 までの範囲で溶融する金属共融混合物に対する濡れ角度が 35 ° 未満である緩衝層を、

内側部(7、10、11)を有し、この内側部は、それぞれ、1 つ又は複数の環状の外側領域(7)、1 つ又は複数の前記外側領域から、内方に続く 1 つ以上の環状領域(10)及び 1 つ以上の内側領域(11)を含むコアであるカバーウエハー(1)に使用する方法であって、

少なくとも 1 つの環状領域(10)が、カバーウエハーを対応するウエハー基体とはん

50

だ付けする際に発生する、過剰のはんだ材料を受け入れるための前記緩衝層を有し、及び緩衝層が、被覆層(13)を、粘着媒介層(15)及び/又は遮断層(14)と組み合わせた状態で有し、且つ粘着媒介層(15)及び/又は遮断層(14)は、被覆層(13)とカバーウエハーの最外層の間に配置されることを特徴とする方法。

【請求項25】

265を超え及び450までの範囲で溶融する金属共融混合物に対する濡れ角度が35°未満である緩衝層を、

コア(1)及び内側部(7、10、11)を有し、この内側部は、環状の外側領域(7)、この外側領域から内方に続く環状領域(10)及び内側領域(11)を含む構造要素 - カバーに使用する方法であって、

少なくとも環状領域(10)が、カバーウエハーを対応するウエハー基体とはんだ付けする際に発生する、過剰のはんだ材料を受け入れるための前記緩衝層を有し、及び緩衝層が、被覆層(13)を、粘着媒介層(15)及び/又は遮断層(14)と組み合わせた状態で有し、且つ粘着媒介層(15)及び/又は遮断層(14)は、被覆層(13)とカバーウエハーの最外層の間に配置されることを特徴とする方法。

【請求項26】

緩衝層が、連続的に周回する層であるか、又は内側に向かって半径方向に延びる板状形状に形成されていることを特徴とする請求項24又は25に記載の方法。

【請求項27】

環状領域(10)又はそれぞれの環状領域(10)及び、それぞれに属する内側領域(11)が、凹み部分(12)の部分形成することを特徴とする請求項24～26の何れか1項に記載の方法。

【請求項28】

それぞれの環状領域(10)及びそれぞれの内側領域(11)が、連続的な緩衝層で覆われていることを特徴とする請求項24、25又は27に記載の方法。

【請求項29】

内側部の環状外側領域(7)が実質的に平坦であり、環状領域(10)が、環状外側領域(7)に対して、45～90°、好ましくは54°の角度を有する斜面として設けられていることを特徴とする請求項27に記載の方法。

【請求項30】

緩衝層が、金属の被覆層(13)を有し、この被覆層の金属が、貴金属、特に、金、銅、及び銀、ニッケル及びニッケル合金、好ましくはニッケル/銀合金、及び酸化されていない卑金属及び半金属から選ばれることを特徴とする請求項24～29の何れか1項に記載の方法。

【請求項31】

内側部の内側領域(11)内又は少なくともその部分的内部に、及び/又は内側部の環状領域(10)内又は少なくともその部分的内部において、ゲッター層が緩衝層の下側又は被覆層の下側に存在することを特徴とする請求項24～30の何れか1項に記載の方法。

【請求項32】

1つ以上の環状外側領域(7)が、緩衝層(2)を請求項1に定義されたようにして有し、緩衝層(2)は、好ましくは、金で構成されており、より好ましくは、少なくとも100nmの厚さを有することを特徴とする請求項24～31の何れか1項に記載のカバーウエハー又は構造要素 - カバーを使用する方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、マイクロ構造部分をカプセル化(包み込むこと)する際の過剰の金属溶融物による、(特にウエハー面上での)濡れの拡張を制御するために作用する物及び方法に関する。

10

20

30

40

50

## 【背景技術】

## 【0002】

今日のマイクロシステム技術による構造要素は、好ましくは、半導体工学の製造方法で作られる。これにより、コスト的に有利な構造要素を、同時に多量に製造することができる。しかしながら、この構造部分は、その非常に小さい寸法のために、極めて影響を受け易く、そして、運転の間、及び製造の間、外的影響に対して保護されなければならない。この保護は、保護フードで密閉することによって行われる。

## 【0003】

フードで密閉する方法は、以前から公知である。この方法では、分離したカバーチップ（カバーウエハー）が、活性構造体を含むウエハーの上に接着（貼り付け）されるか、又は他の接続方法が施され、そして、この要素が密閉されることがしばしば行われる。同様に、ウエハー平面上にMST-ウエハーを施してカプセル化する方法が公知である。この方法では、通常、活性構造要素-部分を受け入れる（収納する）ための「かどう（空洞）」を1つ以上含むウエハー（このウエハーは、例えば、ガラス又はケイ素で形成可能である）が、アノード性結合（化合）を使用して、又はガラスはんだを導入することによって結合（接合）される。ウエハー接合技術において、金属性又は金属含有はんだを使用することは、あまり普及してない。

## 【0004】

カバーチップ又はカバーウエハーは、「はんだ（半田）」を使用して、ウエハー（このウエハーは、活性構造体、例えば、速度-、加速-等のセンサー又は回転速度センサーを含んでいる。）と接合される。カバーチップ又はカバーウエハーはコアを有し、コアの内側部（この内側部は、活性構造体を有するウエハーに向けられる側である。）に環状領域を有している。この環状領域は、センサー又はこれに類似するものを含むウエハーの、対応する領域と「はんだ付け」される。

## 【0005】

センサー又はこれに類似するものを含むウエハーの対応する領域は、これら構造体を囲み、この構成により、両方のウエハーをはんだ付けした後、最終的には密接に密閉され、（ひとつの）部屋が形成される。ウエハー平面上が加工されていない限りは、個々の構造部分又は構造要素に同様のことが適用される。ここでまた、構造物の下側部分（基体）（この下側部分は、1つ以上の活性構造体を含んでいる。）が、環状の結合領域上を介してカバーと結合される。このようなカバー部分のこの環状領域は、上述したカバーウエハーの環状領域と同様に、以降、環状外側領域と称される。

## 【0006】

後に相互に接合される構造要素の製造において、使用可能であるか又は使用しなければならない、上述した「はんだ付け」のための金属性はんだ用の金属は、温度を考慮して選択する必要がある。この一方、はんだ材料は、可能であれば、適切な箇所に予め施される。また、はんだ材料は、いわゆる製造工程のために必要とされる又は達成される最高温度では、溶解しないようにも選択されなければならない。

## 【0007】

他方、はんだ材料は、所定の温度で溶解し、この溶解により構造部分の相互の接合が可能である。この場合、このために必要な温度による損傷が、構造部分に発生しないことが必要となる。このために適切な温度領域として、260 ~ 450 が示される。しかしながら、この範囲で溶解する金属性材料は少ない。多くの場合、これらの材料は、金を、しばしば錫又はケイ素等の他の元素との共融混合物の状態を含む。錫に基くはんだも使用可能である。特に、AuSi-結合技術は、必要とされる条件が多いが、しかし、狭い封印領域、表面構造体の被覆状態、高い強度、及び構造面を金属被覆する必要がないこと等の実質的な長所も有している。しかし、不利な点は、上述したはんだ材料の使用において、過剰になった液状はんだ材料が拡張すること（この拡張では、液状はんだ材料が非常に薄い状態になる。）に対する制御が困難なことである。これらは、（特に、1つ以上の空洞部分内に流出するときに、）この部分の表面に小さな滴（液滴）を形成する。通常、構

10

20

30

40

50

造部分は、はんだ付近において、全体的に、そしてしばしば数分間、はんだ温度で維持される。このために、更に、空洞部分のカバーから下方に、この小さな滴が落下又は滴下し、そして、これにより、構造要素の活性構造体（複数の場合を含む）が損傷を受ける。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明の課題は、このような滴の発生を回避し、そして、これによりはんだ工程における活性構造物の損傷を回避することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

この課題は、以下の提案すなわち、カバーウエハー又は対応する構造要素 - カバーにおいて、1つ以上の環状の外側領域内（外側領域を介して相互にはんだ付される。）の環状領域に、緩衝材料（この緩衝材料上では、施されたはんだ材料の濡れ性が良好であり、滴が形成されない）を設けるという提案によって解決される。換言すれば、緩衝材料は、液体はんだの液滴の濡れ角度が非常に小さいものである。通常、このような材料は、液体はんだ材料に対して所定の受容容量を有しており、これによりこれらは「吸収」され、この構成により所望の効果が追加的に得られる。

【0010】

従って本発明は、請求項1に従うカバーウエハー、請求項2に従うカバーを、請求項16に従うウエハー構造部分、請求項17に従う、マイクロ技術に使用可能な構造要素、及び請求項19に従う接合方法を提供するものである。

【0011】

カバーウエハー又はカバーは、好ましい材料、例えば、金属、セラミックス、ガラス、又はケイ素、又は酸化材料から形成可能であり、また、これら材料は、最外層として使用可能である。

【0012】

同様に、上記ウエハーは、活性構造体、例えば、センサー又は検出器（ディテクター）のための基体又は基礎として作用し、又は対応する構造物の下側部分として作用する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下に、図1(a)～(b)及び図2を使用して、本発明を説明する。

【0014】

図1(a)に、カバーウエハー1の断面、及びカバーウエハー1に組合される、活性構造体を含むウエハー（「センサーウエハー」）3の断面を示す。センサーウエハーの断面は、保護対象となる活性の構造体4を有し、構造体4は、環状外側領域によって囲まれており、その上に、はんだ材料5が設けられている。カバーウエハーの断面は、これに対応する領域を有しており、この領域では、同様に環状外側領域が、はんだ材料2を有している。両方の環状領域にはんだ材料が施される必要はないことは明確である。通常、これらの材料は、両方のウエハーの内の片方にのみ施されていれば十分である。カバーウエハーの環状外側領域では、内側方向に、環状領域10及び内側領域11が続いている。この実施の形態では、両方の領域は、活性構造体4の受け入れのために空洞部分として設けられている。環状領域10は、カバーの内側面の平面から角度  $\theta$  をなしており（図2、参照）、そして、 $\theta$  の値は、好ましくは  $45^\circ \sim 90^\circ$  であり、より好ましくは  $48^\circ \sim 65^\circ$  であり、及び極めて好ましくは約  $54^\circ$  である。この代わりに、カバーウエハーを平面、又は他に弓状にすることもでき、一方、活性構造体を、底部ウエハー（下側のウエハー）の窪みに設けることもできることが明確である。結合（接合）において発生する金属含有はんだの「濡れ状態」の制御性を保証するために、緩衝層6がカバーウエハーに設けられるか、又はセンサーウエハーの、活性構造体と環状外側領域の間の部位に設けられる。

【0015】

この緩衝層は、例えば、内側に向かって半径方向に延びる（半径の内側方向に延びる）

10

20

30

40

50

板状形状又は完全に平坦な形状を有し、そして、（例えば、リングとして又はその領域を完全に覆う平面として）カバー又はセンサーウエハーのかどう部分（空洞部分）に設けられる。緩衝層は、金属例えば、金でできていることが好ましく（及び厚さが少なくとも100nmであることが好ましい。）、しかし、緩衝層は複数層系として設けられても良い。図2に、複数層系を概略的に示した。特に、例えば、粘着媒介層15及びノ又はガス遮断層14が、緩衝-被覆層13の下側に必要とされていること又はその存在が有利な効果をもたらしていることがわかる。

#### 【0016】

上述した、両方のウエハー1及び3が、互いに調整される（揃えられる）。カバーウエハーと活性構造体を含むウエハーとは、それぞれの環状外側領域を介して、相互に結合されており（この結合領域は、図1b中では7で示されている。）、金属性又は金属含有（例えば、共融混合物AuSi）はんだ8（図1b及び1c参照）ができています。緩衝層は、過剰のはんだを保持し、そして制御された濡れ性を提供する。

#### 【0017】

緩衝層を有しない場合、

金属の濡れ性が劣る表面（例えば、酸化表面又はケイ素等）上で、はんだは、制御されることなく集まって塊になり、塊は、センサー構造体上に移り（位置）し、そして構造部分（建造部分）の故障（不具合）を発生させ得る。

#### 【0018】

ウエハー-平面上は加工されておらず、従って個々の構造要素-カバーは、1つ以上の活性構造体を有する、対応する基体と結合可能である。これら実施の形態について、図が、構造要素-カバー1と基体3を示していることがわかり、そして、基体3は、マイクロシステム技術に使用可能な構造要素と結合可能である。

#### 【0019】

本発明に従い設けられた緩衝層の有利な点は、製造量（製造速度）を増加させることが可能なことにあり、及び製造（操業）の間に構造部分に欠損が生じることが回避されることにあり、そしてマイクロシステム技術における密閉したカプセル状成分を経済的に（安価に）製造可能なことである。

#### 【0020】

緩衝層の供給は、（1層の）金属層の蒸着により、ないし複数層の金属層を順次蒸着させることにより、有利な方法で行われる。追加的に設けられる金属性ガルバニ層を備えることが好都合である。蒸着は、全面的に行うことができ、又構造層を所望する場合には、適切なマスクを使用して行うことができる。

#### 【0021】

緩衝層の濡れ角度は35°未満が有利であり、好ましくは12°未満、及び特に9°未満である。

#### 【0022】

緩衝層は、金属性の被覆層13を有することが好ましく、ここで、被覆層の金属は、貴金属、特に金、銅及び銀、ニッケル及びニッケル合金（例えば、ニッケル-銀合金）、及び酸素非含有の卑金属（ベースメタル）及び半金属から選択することができる。金が極めて好ましい。

#### 【0023】

被覆層の下側に、粘着媒介層15及びノ又は遮断層14が存在可能なことがわかり、そして被覆層の下側の層の材料は、タングステン、チタン、クロム、上記金属と更なる金属との合金、上記金属の2種又は3種の合金、ニッケル（但し、この場合、被覆層はニッケルだけで形成されるものではない。）、ニッケル合金、特にニッケル-バナジウム-合金、パラジウム又は白金から選ばれることが好ましい。被覆層の下側に遮断層が存在し、そしてその下側に粘着媒介層が存在することが極めて好ましい。以下に示す値は、それぞれ好ましいもので、粘着媒介層の厚さは、約5~100、好ましくは20~100nmが可能であり、遮断層の厚さは、約30~400nmが可能であり、そして、被覆層の厚さは

10

20

30

40

50



、約 100 nm ~ 約 800 nm、好ましくは約 500 nm までが可能である。

【0024】

1 つ以上の環状領域 10 及び / 又は 1 つ以上の内側領域 11 は、望ましくないガスを吸収するために、ゲッター層を設けることができ、ゲッター層は緩衝層の下側又は被覆層の（直接）下側に存在して良い。

【0025】

本発明の特定の変形例では、カバーウエハーのいくつか（部分的）又はすべての外側部分が、金でできた被覆層によって覆われている。

【0026】

カバーウエハーを活性構造体を含むウエハーと接合した後、個々の構造体をその状態から切り離すことができ、これは通常、鋸装置内（ダイジング装置内）で行われる。

【0027】

本発明は、底部ウエハー（下側のウエハー）とカバーウエハーからなる、相互に接合された状態の対応するウエハーコンビネーションを含むが、これのみならず、個々の構造成分も含み、及び本発明に従うウエハーを解離する時にも適用され、及び本発明に従う個々の部分を相互に組み立てる時にも適用される。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図 1 a】カバーウエハー、ウエハーの断面を示している。

【図 1 b】カバーウエハー、ウエハーの断面を示している。

【図 1 c】カバーウエハー、緩衝層、はんだの断面を示している。

【図 2】粘着媒介層、ガス遮断層、緩衝 - 被覆層 13 を有する本発明の複数層系を概略的に示した図である。

【符号の説明】

【0029】

- 1 カバーウエハー
- 2 はんだ材料
- 3 基体（ウエハー）
- 4 活性構造体
- 5 はんだ材料
- 6 緩衝層
- 7 外側領域
- 8 はんだ
- 10 環状領域
- 11 内側領域
- 12 凹み部分
- 13 被覆層（緩衝 - 被覆層）
- 14 ガス遮断層（遮断層）
- 15 粘着媒介層

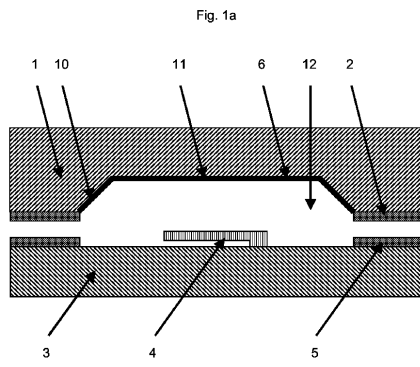
10

20

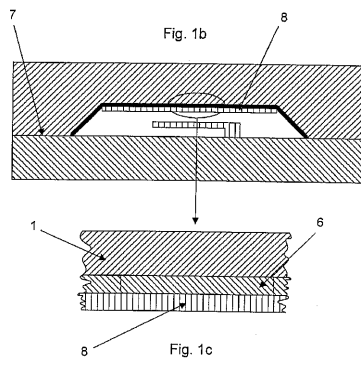
30

40

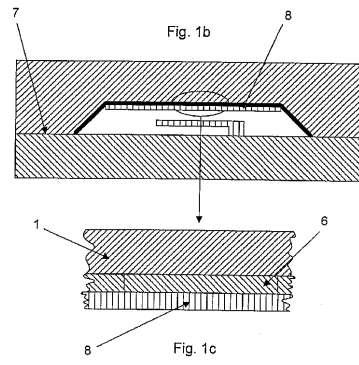
【図 1 a】



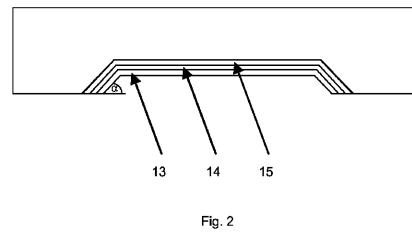
【図 1 b】



【図 1 c】



【図 2】



---

フロントページの続き

(72)発明者 メルツ, ペーター

ドイツ、25557、ベルドルフ、ドルフシュトラッセ、44

審査官 酒井 英夫

(56)参考文献 特開平11-111878(JP, A)

特開2005-277422(JP, A)

特開2004-202604(JP, A)

特開2005-094019(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 23/02 - 23/10, 23/16 - 23/26,

B81B 1/00 - 7/04, B81C 1/00 - 99/00