

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5840679号
(P5840679)

(45) 発行日 平成28年1月6日 (2016.1.6)

(24) 登録日 平成27年11月20日 (2015.11.20)

(51) Int. Cl. F 1
C 2 3 C 14/34 (2006.01) C 2 3 C 14/34 C

請求項の数 26 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2013-510645 (P2013-510645)	(73) 特許権者	512098393
(86) (22) 出願日	平成23年5月23日 (2011.5.23)		ユミコア エセ. アー.
(65) 公表番号	特表2013-529253 (P2013-529253A)		ベルギー国 ベー１０００ ブリュッセル, リュ デ マライス ３１
(43) 公表日	平成25年7月18日 (2013.7.18)	(74) 代理人	100078282
(86) 国際出願番号	PCT/EP2011/058335		弁理士 山本 秀策
(87) 国際公開番号	W02011/144759	(74) 代理人	100113413
(87) 国際公開日	平成23年11月24日 (2011.11.24)		弁理士 森下 夏樹
審査請求日	平成26年2月28日 (2014.2.28)	(72) 発明者	シン, ジョン-ウォン
(31) 優先権主張番号	61/344, 131		リヒテンシュタイン国 ツェーハー-エフ
(32) 優先日	平成22年5月28日 (2010.5.28)		エル-9485 ネンデルン, イム フ
(33) 優先権主張国	米国 (US)		ェルト １５
(31) 優先権主張番号	10005319.8		
(32) 優先日	平成22年5月21日 (2010.5.21)		
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バックリング材へのスパッタリングターゲットの非連続ボンディング

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ー保持面を有する支持体と、
 ー取付面を有するスパッタリングターゲットであって、前記保持面および前記取付面が、互いに対して対向して面する関係で配置され、それにより、前記保持面と前記取付面との間に中間空間を画定する、スパッタリングターゲットと、
 ー前記取付面を前記保持面に結合する、前記中間空間に配置されたボンディング材と、を具備し、
 ー前記取付面および前記保持面のうちの一方の別個の領域が、前記別個の領域における前記ボンディング材のボンディング強度を向上させるように選択的に表面処理されている、ターゲットアセンブリ。

10

【請求項 2】

前記ボンディング材が、前記中間空間に液体形態で導入される、請求項 1 に記載のターゲットアセンブリ。

【請求項 3】

前記別個の領域を処理することが、前記ボンディング材が付着するように前記別個の領域の湿潤特性を向上させることを含む、請求項 1 に記載のターゲットアセンブリ。

【請求項 4】

前記別個の領域を処理することが、前記ボンディング材が付着するように前記別個の領域の表面エネルギーを変化させることを含む、請求項 1 に記載のターゲットアセンブリ。

20

【請求項 5】

前記支持体および前記スパッタリングターゲットが、形状が円柱状であり、互いに対して同心状に配置されている、請求項 1 に記載のターゲットアセンブリ。

【請求項 6】

前記支持体が外径 D_1 を有し、前記スパッタリングターゲットが内径 D_2 を有し、それにより前記中間空間が厚さ $D = (D_2 - D_1) / 2$ である、請求項 5 に記載のターゲットアセンブリ。

【請求項 7】

前記ボンディング材が低融点はんだを含む、請求項 1 に記載のターゲットアセンブリ。

【請求項 8】

前記低融点はんだがインジウムである、請求項 7 に記載のターゲットアセンブリ。

【請求項 9】

前記別個の領域の処理が、大気圧または低圧真空プラズマ処理、コロナ処理、研削、ブラッシング、ラビング、サンドブラストまたは CO_2 アイスブラストを含む、請求項 1 に記載のターゲットアセンブリ。

【請求項 10】

前記別個の領域の処理が、プラズマ溶射、マスクを用いるスパッタリング、または高エネルギー利用はんだ付けによって金属層を施すことを含み、前記金属層が、前記低融点はんだを含む、請求項 7 に記載のターゲットアセンブリ。

【請求項 11】

高エネルギー利用はんだ付けが超音波はんだ付けを含む、請求項 10 に記載のターゲットアセンブリ。

【請求項 12】

前記別個の領域が、前記取付面の全表面の 33% と 95% との間か、または前記保持面の全表面の 33% と 95% との間を含む、請求項 1 に記載のターゲットアセンブリ。

【請求項 13】

前記支持体が、前記スパッタリングターゲットより熱膨張係数 (CTE) が高い、請求項 1 に記載のターゲットアセンブリ。

【請求項 14】

ターゲットアセンブリにおけるボンディング材の剥離を制御する方法であって、前記ターゲットアセンブリが、

— 保持面を有する支持体と、

— 取付面を有するスパッタリングターゲットであって、前記保持面および前記取付面が、互いに対して対向して面する関係で配置され、それにより、前記保持面と前記取付面との間に中間空間を画定する、スパッタリングターゲットと、

を備え、

— 前記取付面を前記保持面に結合する前記ボンディング材が、前記中間空間に配置され、

前記取付面および前記保持面のうちの一方の別個の領域を選択的に表面処理して、前記別個の領域における前記ボンディング材のボンディング強度を向上させ、それにより前記ボンディング材の剥離を制御するステップを含む方法。

【請求項 15】

前記ボンディング材が、前記中間空間に液体形態で導入される、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】

前記別個の領域を処理するステップが、前記ボンディング材が強固に付着するように前記別個の領域の湿潤特性を向上させることを含む、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 17】

前記支持体および前記スパッタリングターゲットが、形状が円柱状であり、互いに対して同心状に配置される、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 18】

前記支持体が外径 D 1 を有し、前記スパッタリングターゲットが内径 D 2 を有し、それにより前記中間空間が厚さ $D = (D 2 - D 1) / 2$ である、請求項 1 7 に記載の方法。

【請求項 1 9】

前記ボンディング材が低融点はんだを含む、請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 2 0】

前記低融点はんだがインジウムである、請求項 1 9 に記載の方法。

【請求項 2 1】

前記別個の領域を処理するステップが、大気圧または低圧真空プラズマ処理、コロナ処理、研削、ブラッシング、ラビング、サンドブラストまたは CO_2 アイスブラストを含む、請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 2 2】

前記別個の領域を処理するステップが、プラズマ溶射、マスクを用いるスパッタリング、または高エネルギー利用はんだ付けによって金属層を施すことを含み、前記金属層が、前記低融点はんだを含む、請求項 1 9 に記載の方法。

【請求項 2 3】

前記高エネルギー利用はんだ付けが超音波はんだ付けを含む、請求項 2 2 に記載の方法。

【請求項 2 4】

前記別個の領域が、前記取付面および前記保持面の一方の全表面の 33% と 95% との間を含む、請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 2 5】

前記支持体が、前記スパッタリングターゲットより熱膨張係数 (CTE) が高い、請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 2 6】

ターゲットアセンブリにおける熱応力を制御する方法であって、前記ターゲットアセンブリが、保持面を有する支持体と、取付面を有するスパッタリングターゲットであって、前記保持面および前記取付面が、互いに対して対向して面する関係で配置され、それにより、前記保持面と前記取付面との間に中間空間を画定する、スパッタリングターゲットとを備え、前記取付面を前記保持面に結合するボンディング材が、前記中間空間に配置され、前記取付面および前記保持面のうちの一方の別個の領域を選択的に表面処理して、前記別個の領域における前記ボンディング材のボンディング強度を向上させ、それにより前記スパッタリングターゲットと前記ボンディング材との間および前記支持体と前記ボンディング材との間の接触面における熱応力を制御するステップを含む方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、薄膜製品用のスパッタリングターゲットに関する。こうしたターゲットは、平面状または円柱状とすることができ、セラミックまたは金属のターゲット材がボンディングされる、板または管の形態のバックング体、いわゆる支持体を有することができる。

【背景技術】

【0002】

スパッタリング中、ターゲットは、イオン衝撃に晒され、結果として高熱負荷に晒され、したがって、バックング体は水冷される。大型のスパッタリングターゲットは、一般に、1 つまたは複数のターゲットセグメントがボンディングされるバックングチューブまたはバックングプレートからなり、すなわち、それらは、金属はんだとも呼ばれる溶融温度の低い金属あるいは金属合金、または充填エラストマー等、他のあらゆる種類の導電性かつ熱伝導性の接着剤であり得るボンディング材によって、バックング体に取り付けられる。

【0003】

支持体の機能は、電力伝達、機械的強度および冷却水への伝熱を提供することであり、

10

20

30

40

50

支持体により、ターゲットをスパッタリング源に取り付けることができる。板または円柱の形態のターゲットセグメントは、はんだ付けによって支持体にボンディングされることが多いため、大部分の場合、ターゲット材と支持体材料との間に熱膨張係数の不一致があり、その結果、特にターゲットのボンディングまたははんだ付けの後の冷却中だけでなく、スパッタリングプロセスにおけるターゲットの使用中でも、はんだ層に対し、かつターゲットセグメントとはんだとの間およびはんだとバックング体との間の接触面に対し、熱応力がもたらされる。さらに、固化する時のはんだの体積収縮がある可能性があり、それによってもまた、接触面の収縮応力がもたらされる。

【0004】

蓄積する熱応力および収縮応力により、バックング体あるいはターゲットセグメント材からまたは両方からはんだ層が激しくかつ制御されずに剥離することが多い。より広い表面積にわたって剥離が発生する場合、ターゲットセグメントから支持体への放熱は最小であり、それにより局所的な過熱に至り、より不均一な熱応力、最終的にはスパッタリング中のターゲットセグメントの亀裂が誘発される。

【0005】

上述した問題を克服するように試みて、米国特許出願公開第2009/0152108号明細書では、バックング体へのターゲットの接着ボンディングの代りに、ターゲットとバックング材との間の変形を補償する塑性的に変形可能な補償手段が用いられている。一実施形態では、補償手段は、ターゲットおよびキャリア部材を互いに部分的に接続する局所的に制限されたはんだブリッジによって形成されている。キャリア部材では、切抜きが螺旋状溝またはリング溝のように設けられており、そこでは、ボンディングが行われる前にはんだが存在する。はんだを加熱し液化する際、ターゲットおよびキャリア部材が回転し、それにより液体はんだが遠心力によって切抜きから出て、切抜きの高さではなく、ターゲットとキャリア部材との間の間隙を充填し、はんだブリッジを形成する。本特許出願における応力問題に与えられる問題は、さらに複雑である。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述した剥離問題を鑑みて、より単純かつ信頼性の高いボンディングシステムが必要とされている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

第1態様から見ると、本発明は、保持面を有するバックング体または支持体と、裏面または取付面を有するスパッタリングターゲットとを備えるターゲットアセンブリであって、前記保持面が前記裏面に面し、それにより、前記裏面を前記保持面に結合するボンディング材を保持する中間空間を画定し、前記裏面および前記保持面の一方または両方の別個の領域が、前記別個の領域における前記ボンディング材のボンディング強度を向上させるように選択的に表面処理されることを特徴とするターゲットアセンブリを提供することができる。

【0008】

本発明の別の態様では、ターゲットアセンブリは、保持面を有する支持体と、取付面を有するスパッタリングターゲットとであって、前記保持面および前記取付面が、互いに対して対向して面する関係で配置され、それにより、前記保持面と前記取付面との間に中間空間を画定する、スパッタリングターゲットと、前記取付面を前記保持面に結合する、中間空間に配置されたボンディング材とを備え、前記取付面および前記保持面の一方または両方の別個の領域が、前記別個の領域における前記ボンディング材のボンディング強度を向上させるように選択的に表面処理されている。

【0009】

この態様の実施形態では、前記ボンディング材は、前記中間空間に液体形態で導入される。別の実施形態では、別個の領域を処理することは、ボンディング材が強固に付着する

10

20

30

40

50

ように前記別個の領域の湿潤特性を向上させることを含む。さらなる実施形態では、支持体およびスパッタリングターゲットは、形状が円柱状であり、互いに対して同心状に配置されている。

【0010】

さらなる実施形態では、支持体は外径 D_1 を有し、スパッタリングターゲットは内径 D_2 を有し、それにより中間空間は厚さが $D = (D_2 - D_1) / 2$ (明らかに $D > 0$) である。ボンディング材は低融点はんだを含むことができる。低融点はんだはインジウムであり得る。

【0011】

さらなる実施形態では、別個の領域の処理は、大気圧または低圧真空プラズマ処理、コロナ処理、研削、ブラッシング、ラビング、サンドブラストまたは CO_2 アイスブラストを含む。別の実施形態では、別個の領域の処理は、プラズマ溶射、マスクを用いるスパッタリング、または高エネルギー利用はんだ付けによって金属層を施すことを含む。特定の実施形態では、前記金属層は、上述した前記低融点はんだを含む。高エネルギー利用はんだ付けは超音波はんだ付けを含み得る。別の実施形態では、別個の領域の処理は、ブラッシングまたはラビング等の機械的摩擦を加えることを含む。

【0012】

さらなる実施形態では、別個の領域は、前記取付面および前記保持面の一方または両方の全表面の 33% と 95% との間を含む。別の実施形態では、別個の領域は、前記取付面および前記保持面の両方に存在している。この実施形態では、前記取付面上の前記別個の領域の少なくとも一部と前記保持面上の前記別個の領域とが、互いに位置合せされていない。実施形態では、支持体は、前記スパッタリングターゲットより高い熱膨張係数 (CTE) を有することができる。

【0013】

本発明の別の態様では、ターゲットアセンブリにおけるボンディング材の剥離を制御する方法であって、ターゲットアセンブリが、保持面を有する支持体と、取付面を有するスパッタリングターゲットであって、前記保持面および前記取付面が、互いに対して対向して面する関係で配置され、それにより、前記保持面と前記取付面との間に中間空間を画定する、スパッタリングターゲットとを備え、前記取付面を前記保持面に結合する前記ボンディング材が、前記中間空間に配置される、方法であり、本方法は、前記取付面および前記保持面の一方または両方の別個の領域を選択的に表面処理して、前記別個の領域におけるボンディング材のボンディング強度を向上させ、それにより、ボンディング材の固化中および／またはターゲットのスパッタリング中のボンディング材の剥離を制御するステップを含む。

【0014】

実施形態では、別個の領域を処理するステップは、ボンディング材が強固に付着するように前記別個の領域の湿潤特性を向上させることを含む。別の実施形態では、別個の領域を処理するステップは、大気圧または低圧真空プラズマ処理、コロナ処理、研削、ブラッシング、ラビング、サンドブラストまたは CO_2 アイスブラストを含む。さらなる実施形態では、別個の領域を処理するステップは、プラズマ溶射、マスクを用いるスパッタリング、または高エネルギー利用はんだ付けによって金属層を施すことを含む。高エネルギー利用はんだ付けは超音波はんだ付けを含むことができる。

【0015】

本発明の別の態様では、ターゲットアセンブリにおける熱応力を制御する方法であって、ターゲットアセンブリが、保持面を有する支持体と、取付面を有するスパッタリングターゲットであって、前記保持面および前記取付面が、互いに対して対向して面する関係で配置され、それにより、前記保持面と前記取付面との間に中間空間を画定する、スパッタリングターゲットとを備え、前記取付面を前記保持面に結合するボンディング材が、前記中間空間に配置される方法であり、本方法は、前記取付面および前記保持面の一方または両方の別個の領域を選択的に表面処理して、前記別個の領域におけるボンディング材のボ

10

20

30

40

50

ンディング強度を向上させ、それによりスパッタリングターゲットとボンディング材との間および支持体とボンディング材との間の接触面における熱応力を制御するステップを含む。

本発明は、例えば、以下を提供する。

(項目 1)

ー 保持面を有する支持体と、

ー 取付面を有するスパッタリングターゲットであって、上記保持面および上記取付面が、互いに対して対向して面する関係で配置され、それにより、上記保持面と上記取付面との間に中間空間を画定する、スパッタリングターゲットと、

ー 上記取付面を上記保持面に結合する、上記中間空間に配置されたボンディング材と、
を具備し、

ー 上記取付面および上記保持面の一方または両方の別個の領域が、上記別個の領域における上記ボンディング材のボンディング強度を向上させるように選択的に表面処理されている、ターゲットアセンブリ。

(項目 2)

ー 上記ボンディング材が、上記中間空間に液体形態で導入される、項目 1 に記載のターゲットアセンブリ。

(項目 3)

ー 上記別個の領域を処理することが、上記ボンディング材が付着するように上記別個の領域の湿潤特性を向上させることを含む、項目 1 に記載のターゲットアセンブリ。

(項目 4)

ー 上記別個の領域を処理することが、上記ボンディング材が付着するように上記別個の領域の表面エネルギーを変化させることを含む、項目 1 に記載のターゲットアセンブリ。

(項目 5)

ー 上記支持体および上記スパッタリングターゲットが、形状が円柱状であり、互いに対して同心状に配置されている、項目 1 に記載のターゲットアセンブリ。

(項目 6)

ー 上記支持体が外径 D_1 を有し、上記スパッタリングターゲットが内径 D_2 を有し、それにより上記中間空間が厚さ $D = (D_2 - D_1) / 2$ である、項目 5 に記載のターゲットアセンブリ。

(項目 7)

ー 上記ボンディング材が低融点はんだを含む、項目 1 に記載のターゲットアセンブリ。

(項目 8)

ー 上記低融点はんだがインジウムである、項目 7 に記載のターゲットアセンブリ。

(項目 9)

ー 上記別個の領域の処理が、大気圧または低圧真空プラズマ処理、コロナ処理、研削、ブラッシング、ラビング、サンドブラストまたは CO_2 アイスブラストを含む、項目 1 に記載のターゲットアセンブリ。

(項目 10)

ー 上記別個の領域の処理が、プラズマ溶射、マスクを用いるスパッタリング、または高エネルギー利用はんだ付けによって金属層を施すことを含み、上記金属層が、好ましくは上記低融点はんだを含む、項目 7 に記載のターゲットアセンブリ。

(項目 11)

ー 高エネルギー利用はんだ付けが超音波はんだ付けを含む、項目 10 に記載のターゲットアセンブリ。

(項目 12)

ー 上記別個の領域が、上記取付面の全表面の 33% と 95% との間か、または上記保持面の全表面の 33% と 95% との間を含む、項目 1 に記載のターゲットアセンブリ。

(項目 13)

ー 上記別個の領域が、上記取付面および上記保持面の両方に存在し、上記別個の領域が、

10

20

30

40

50

上記取付面の全表面の 33%と 95%との間と、上記保持面の全表面の 33%と 95%との間とを含む、項目 1 に記載のターゲットアセンブリ。

(項目 14)

上記取付面上の上記別個の領域の少なくとも一部と上記保持面上の上記別個の領域とが、互いに位置合せされていない、項目 13 に記載のターゲットアセンブリ。

(項目 15)

上記支持体が、上記スパッタリングターゲットより熱膨張係数 (CTE) が高い、項目 1 に記載のターゲットアセンブリ。

(項目 16)

ターゲットアセンブリにおけるボンディング材の剥離を制御する方法であって、上記ターゲットアセンブリが、

ー保持面を有する支持体と、

ー取付面を有するスパッタリングターゲットであって、上記保持面および上記取付面が、互いに対して対向して面する関係で配置され、それにより、上記保持面と上記取付面との間に中間空間を画定する、スパッタリングターゲットと、
を備え、

ー上記取付面を上記保持面に結合する上記ボンディング材が、上記中間空間に配置され、上記取付面および上記保持面の一方または両方の別個の領域を選択的に表面処理して、上記別個の領域における上記ボンディング材のボンディング強度を向上させ、それにより上記ボンディング材の剥離を制御するステップを含む方法。

(項目 17)

上記ボンディング材が、上記中間空間に液体形態で導入される、項目 16 に記載の方法。

(項目 18)

上記別個の領域を処理するステップが、上記ボンディング材が付着するように上記別個の領域の湿潤特性を向上させることを含む、項目 16 に記載の方法。

(項目 19)

上記支持体および上記スパッタリングターゲットが、形状が円柱状であり、互いに対して同心状に配置される、項目 16 に記載の方法。

(項目 20)

上記支持体が外径 D1 を有し、上記スパッタリングターゲットが内径 D2 を有し、それにより上記中間空間が厚さ $D = (D2 - D1) / 2$ である、項目 19 に記載の方法。

(項目 21)

上記ボンディング材が低融点はんだを含む、項目 16 に記載の方法。

(項目 22)

上記低融点のはんだがインジウムである、項目 21 に記載の方法。

(項目 23)

上記別個の領域を処理するステップが、大気圧または低圧真空プラズマ処理、コロナ処理、研削、ブラッシング、ラビング、サンドブラストまたは CO₂ アイスブラストを含む、項目 16 に記載の方法。

(項目 24)

上記別個の領域を処理するステップが、プラズマ溶射、マスクを用いるスパッタリング、または高エネルギー利用はんだ付けによって金属層を施すことを含み、上記金属層が、好ましくは上記低融点のはんだを含む、項目 21 に記載の方法。

(項目 25)

上記高エネルギー利用はんだ付けが超音波はんだ付けを含む、項目 24 に記載の方法。

(項目 26)

上記別個の領域が、上記取付面および上記保持面の一方または両方の全表面の 33%と 95%との間を含む、項目 16 に記載の方法。

(項目 27)

10

20

30

40

50

上記別個の領域が、上記取付面および上記保持面の両方に存在する、項目 16 に記載の方法。

(項目 28)

上記取付面上の上記別個の領域の少なくとも一部と上記保持面上の上記別個の領域とが互いに位置合せされない、項目 27 に記載の方法。

(項目 29)

上記支持体が、上記スパッタリングターゲットより熱膨張係数 (CTE) が高い、項目 16 に記載の方法。

(項目 30)

ターゲットアセンブリにおける熱応力を制御する方法であって、上記ターゲットアセンブリが、保持面を有する支持体と、取付面を有するスパッタリングターゲットであって、上記保持面および上記取付面が、互いに対して対向して面する関係で配置され、それにより、上記保持面と上記取付面との間に中間空間を画定する、スパッタリングターゲットとを備え、上記取付面を上記保持面に結合する上記ボンディング材が、上記中間空間に配置され、上記取付面および上記保持面の一方または両方の別個の領域を選択的に表面処理して、上記別個の領域における上記ボンディング材のボンディング強度を向上させ、それにより上記スパッタリングターゲットと上記ボンディング材との間および上記支持体と上記ボンディング材との間の接触面における熱応力を制御するステップを含む方法。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図 1a】円柱のボンディングの原理を示す概略図（正面図）である。

【図 1b】円柱のボンディングの原理を示す概略図（上面図）である。

【図 2】従来技術による剥離方式を示す従来技術によるターゲットアセンブリの概略上面図である。

【図 3a】スパッタリング中に使用される例示的なターゲットアセンブリを示す概略図である。

【図 3b】スパッタリング中に使用される例示的なターゲットアセンブリを示す概略図である。

【図 3c】スパッタリング中に使用される例示的なターゲットアセンブリを示す概略図である。

【図 4】湿潤層パターンでのバックグチューブの例示的な構成を示す概略正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

ターゲットアセンブリは、上述した応力を制御することによって、かつ最終冷却およびターゲット／ボンディング層／バックグチューブアセンブリの結果としてのボンディング中に、支持体の保持面および／またはターゲット（セグメント）の裏面材料のいずれかの選択的处理を用いて、ボンディング層に適切に選択された空隙を組み込むことによって、広い面積にわたるボンディング材の剥離を防止する。選択的处理は、はんだ材料またはボンディング材を、それらの材料の一方または両方の表面エネルギーを変化させることによって支持体材料および／またはターゲット材に付着させるために用いられる、湿潤プロセスまたは通電プロセスを含む。当業者は、表面材料の表面エネルギーを変化させるいくつかの方法があることを理解するであろう。例としては、限定されないが、大気圧または低圧真空プラズマ処理（不活性ガスまたは反応ガスを用いる）、コロナ処理、研削、ブラッシング、ラビング、サンドブラスト、CO₂ アイスブラストによる表面の機械的前処理、金属薄層の電気化学堆積、プラズマ溶射による金属薄層の堆積、マスクを用いるスパッタリング、または高エネルギー利用はんだ付け技法、たとえば超音波はんだ付けが挙げられる。湿潤プロセスを選択的に制御することにより、良好な（強固な）はんだ付着の別個の領域を画定することができ、したがって、不良の（脆弱な）はんだ付着の領域も画定することができる。別個の領域は、裏面および保持面の一方または両方の全表面の 33% と 95%

との間を含むことができる。

【0018】

実施形態例では、ターゲットアセンブリは、保持面を有する支持体と、取付面を有するスパッタリングターゲットとを備えている。保持面および取付面は、互いに対向して面する関係で配置され、それにより、2つの面の間に中間空間が画定される。ボンディング材またははんだ材料は、取付面を保持面に結合するために、中間空間に導入される。しかしながらこの前に、取付面および保持面の一方または両方の別個の領域が、選択的に表面処理され、それによりそれらの別個の領域におけるボンディング材のボンディング強度が向上する。ボンディング材の湿潤特性は、それらの別個の領域で向上すると考えられる。実施形態では、取付面の別個の領域は、保持面の別個の領域に面していないかまたは位置合

10

【0019】

ボンディング材を、液体形態で中間空間に導入することができる。ボンディング材は、低融点のはんだ、たとえばインジウムであり得る。

【0020】

バックリング体または支持体は、外径D1を有する円柱であってもよく、外部スパッタリングターゲットもまた、内径D2を有する円柱であってもよい。バックリングチューブおよびターゲットを、同心状に配置することができ、それにより厚さ $D = (D2 - D1) / (D$ は明らかに > 0 である)を有するものとして中間空間が画定される。

20

【0021】

はんだ材料またはボンディング材のボンディング強度は、湿潤されるかまたは通電される領域において向上する。選択的湿潤プロセスにより、ボンディング中に非湿潤面からボンディング材が制御されて剥離し、それにより、ボンディングプロセス中に発生する熱応力が制御された方法で低減し場合によっては軽減される。ボンディング中の制御された剥離により、後の制御されない剥離が低減され、場合によっては回避される。剥離を制御することにより、ボンディング層に空隙が意図的に選択的に生成される。したがって、良好な付着および不良の付着の交互の領域が形成され、その結果、熱伝導性ははんだまたは他のボンディング材によってターゲットセグメントの全領域にわたり伝熱の均一な分布がもたらされる。したがって、スパッタリングプロセス中に過度に高い応力および最終的にスパッタターゲットの亀裂をもたらす可能性がある好ましくない局所的なホットスポットが回避される。制御された湿潤または剥離方法を用いることにより、最小の内部応力でターゲットセグメント材料および支持体材料を接合することができ、それにより、剥離したゾーンが不均一かつ制御されずに分布しているスパッタリングターゲットに比較して、より高い熱負荷に耐えることができる、接合されたスパッタリングターゲットがもたらされる。

30

【0022】

上述したターゲットアセンブリは、たとえば、バックリングチューブおよび1つまたは複数の円柱状ターゲットセグメントからなる回転ターゲットで、たとえば、バックリングチューブがターゲットセグメントより熱膨張係数(CTE)が高い状況に対して有用である。バックリングチューブとターゲットセグメントとの間のこうしたCTEの差(すなわちデルタCTE)により、ボンディングが行われる温度から冷却される際に、ボンディングシステムのあらゆる接触面における制御されていない剥離が発生する可能性がある十分な熱応力が、システムにもたらされる可能性がある。ターゲット/バックリングチューブアセンブリの例は、ステンレス鋼の上のAl:ZnO(アルミニウムドーパ酸化亜鉛)、ステンレス鋼の上のシリコン、ステンレス鋼の上のSi:SiO₂、ステンレス鋼の上のITO(インジウム錫酸化物)、アルミニウムの上のAZOである。

40

【0023】

デルタCTEを低減する他の方法がある。例として、たとえばTiおよびMo等の金属

50

からなる、CTEがより低いバックグチューブが入手可能である。CTEがより低いチューブは、通常のバックグチューブ材料（たとえばステンレス鋼AISI340、ステンレス鋼AISI316（L）、Al6060、Cu）よりはるかに高価である。はるかに高価な材料から製造されるバックグチューブを選択することにより、製品に対して競争的な不都合がもたらされる。

【0024】

提案される方法のさらなる効果は、ターゲットごとに必要なはんだ合金の体積を低減することができるということである。ボンディング金属（合金）が高価な材料であるため、ターゲットごとの体積の低減は有利である。提案される方法により、コスト優位性を有するスパッタリングターゲットがもたらされる。

10

【0025】

回転ターゲットの場合、非連続湿潤ゾーンの領域の外観は、ドット、長いかまたは短いストリップ、あらゆる方向水平または垂直または直交）の螺旋（等のさまざまなパターンを有することができる。

【0026】

非湿潤ゾーンの湿潤ゾーンに対する表面積の比は、ターゲットおよび支持材料の熱膨張係数ならびにはんだのタイプによって決まるとともに、はんだ材料が導入されかつ冷却を開始する、ターゲットセグメントおよび支持材料の温度によって決まる。両部品、すなわちターゲットセグメントおよび支持材料の温度は、選択される加熱技法および／または冷却技法によって異なり得る。

20

【0027】

上述したように、構造化され制御された湿潤または金属化により、制御された局所ボンディングエラーまたは空隙（たとえば、バックグチューブまたはターゲットセグメントからのはんだのわずかな剥離）がもたらされる。各局所空隙は、スパッタリング中の十分な放熱が可能であるように、欠陥のない湿潤したまたは別個の領域の等価な領域に比較して相対的に面積が小さくなる。実際には、これは、欠陥のない空隙／湿潤領域の1／20と2／1との間を意味するか、または、mmで表現して空隙長または未処理領域長：処理済みまたは湿潤領域長が1mm：20mmと10mm：5mmとの間であり得ることを意味する。実施形態では、空隙は、適切にボンディングされた空隙のない領域が交互になっており、1つの局所空隙から隣の局所空隙まで一定距離がある、幾分か規則的なパターンで現れ得る。空隙は、はんだの粘着ならびに接触面における接着力およびせん断力により、ボンディング後の冷却プロセス（はんだの融点未満）中、自動的に発生する。

30

【0028】

ボンディングの後のアセンブリの冷却を、能動的にまたは自然に行うことができ（自然な冷却および制御された冷却をともに施すことができる）、能動的な場合は、内側からあるいは外側からまたは両側から行うことができる。

【0029】

ターゲットアセンブリについて、提供する図面を参照して説明する。図面は、単に例示的なものであり、本発明の範囲を決して限定するものではないことが理解されるべきである。

40

【0030】

図1aおよび図1bは、回転ターゲットをボンディングする既知の原理を示す。ターゲットセグメント（TS）がバックグチューブ（BT）の上にはめ込まれ、その後、はんだ材料またはボンディング材（BM）（溶融インジウムまたは別の低溶融温度合金）が、ボンディング材の融点まで（場合によってはそれを超えて）加熱される両チューブの間の中間空間に流し込まれる。その後、ターゲットアセンブリは室温まで冷却される。

【0031】

図2は、従来技術におけるはんだの剥離の原理を示す。従来技術による例では、保持面を有する支持チューブの熱膨張係数（CTE）は、裏面を有するターゲットセグメントの熱膨張係数より大きい。スパッタリングされる例としてのターゲット材料は、幾分かの組

50

成の変動も含む Al ドープまたは Al_2O_3 ドープ ZnO (AZO) である。ターゲットセグメントは、外径が 163 mm であり内径が 135 mm である。ターゲット外面は、これらの寸法まで機械的に研削される。内径を、機械的研削によりまたは化学エッチング等の他のあらゆる好適な方法で達成することができる。例としての $Al:ZnO$ (AZO) ターゲット材は、 20°C から 200°C の温度範囲で CTE が約 $5.5 \times 10^{-6} / \text{K}$ である。保持面を有する例としてのバックグチューブは、ステンレス鋼から作製される。バックグチューブは、外径が 133 mm であり内径が 125 mm である。外面を、機械的に旋盤で加工するかまたは研削することができる。例としてのバックグチューブ（たとえばステンレス鋼 $AISI304$ ）は、 20°C から 200°C の温度範囲で CTE が約 $15 \times 10^{-6} / \text{K}$ である。回転 $Al:ZnO$ (AZO) ターゲットが製造される場合、ターゲット／バックグチューブの組合せはおよそ 180°C まで加熱され（はんだ材料がインジウムである場合）、はんだ材料またはボンディング材は、ターゲットとステンレス鋼バックグチューブ（ SST ）との間の環状中間空間またはボンディング間隙に流し込まれる。環状空間は厚さが $0.3\text{ mm} \sim 1.5\text{ mm}$ （たとえば 0.7 mm ）である（左下を参照）。しかしながら、室温（ RT ）まで冷却されている間、環状空間または間隙は、 CTE の差のために 1 mm まで広がる。この広がりを上部に示す。結果を右下に示す。冷却中、ボンド間隙の体積の拡大と組み合わせられた、はんだの体積収縮により、より強固なボンディング領域を優先して最も脆弱な連結部（酸化物または空隙等）が破断する。

10

【0032】

例としてのターゲットアセンブリでは、従来技術とは対照的に、保持面とはんだ材料との間とともに裏面とはんだ材料との間の保証されたボンディング強度を得るために、図2の例の両面を、事前に好適な通電技法により処理することができる。

20

【0033】

この例では、 AZO ターゲットセグメントの内壁、言い換えれば裏面には、金属薄層が設けられ、それはその後、結合材の AZO セラミック面への良好な湿潤を可能にする。一実施形態では、「湿潤材料」とさらに呼ぶ金属薄層は、はんだ材料と同じ材料である。

【0034】

湿潤材料を、 In または In 合金、 Sn または Sn 合金、 Ag または Ag 合金等、はんだ材料に対して良好な湿潤特性を有する他のあらゆる金属合金とすることも可能である。こうした合金は、湿潤特性およびボンディング強度を向上させるように、または融点を低下させるように、または汚染物質として、所定量の他の金属要素を含む場合がある。 Ti 、 Zn 、 Cu 、 Ni 、 Ga 、 Ce 、 Bi 、 Sb 、 Si がこうした要素であり得る。湿潤層を、いかなる中間層もなしに AZO 裏面に直接施すことができ、または湿潤層の AZO 裏面へのより強力な付着を可能にする1つまたは複数の中間層を用いることにより、湿潤層を間接的に施すことができる。中間層を、 In または In 合金、 Sn または Sn 合金、 Ag または Ag 合金、 Au または Au 合金等のはんだ材料に対して良好な湿潤特性を有する他のあらゆる金属合金とすることができる。こうした合金は、湿潤特性およびボンディング強度を向上させるように、または融点を低下させるように、または汚染物質として、所定量の他の金属要素を含む場合がある。 Ti 、 Zn 、 Cu 、 Ni 、 Ga 、 Ce 、 Bi 、 Sb 、 Si がこうした要素であり得る。

30

40

【0035】

ターゲットセグメントの裏面の中間層および／または湿潤層を、キャビテーション原理またはスパッタコーティング技法または機械的ブラッシングまたは熱処理に基づく電気化学堆積または超音波処理によって施すことができる。超音波キャビテーション現象を用いて、ブラッシング効果をもたらす強力な超音波源が発生する微振動の衝撃によって、湿潤される面の上の酸化層が除去される。裏面を、その全面的な表面にわたってまたは単に部分的に湿潤することができる。

【0036】

裏面の湿潤層の直接パターンニングを、電気化学堆積、熱処理、スパッタコーティングまたは機械的ブラッシングまたは超音波処理用のマスクを用いることにより、選択的湿潤を

50

介して達成することができる。

【0037】

選択的超音波湿潤の場合、スイッチオン・オフの繰返し、または超音波発振器の可変供給速度での異なる移動等、超音波機器の不連続処理によって、パターンニングを達成することができる。これを達成するために、十分に洗浄されたターゲットセグメントが水平位置に固定され、その軸に沿って加熱炉内で回転する。炉温度は、湿潤材料の熔融温度を超える温度に設定される。表面温度が、液体材料を扱うのに十分に高い場合、湿潤材料は、回転する裏面に施される。液体材料は、ブラッシング等の機械的手段を使用することによって広げられる。材料は液体のまま維持され、超音波発振器は、円柱状ターゲットセグメントの内部空間内に導入される。炉内のターゲットセグメントの回転中、超音波発振器は、前記裏面と超音波発振器の先端との間にわずかに接触があるように、ターゲット裏面に配置される。これにより、超音波発振器先端の少なくとも数mmが、液体湿潤材料に浸漬される。超音波発振器先端は、正面（ターゲットセグメントの頂部または底部）からターゲットセグメントの他端に向かって前方に、または裏側から正面に後方に、進んでは停止する（stop and go）移動の繰返しによる等、一定の進行速度で移動し、それにより、リング型の湿潤層が、超音波はんだ付けによって形成される。いくつかの選択された位置において、超音波発振器は、前方または後方に移動することなく裏面を処理し、それにより、少なくとも1つの円周リング状ターゲット表面領域が、湿潤材料によって湿潤される。そして、超音波発振器は、一定距離にわたってさらに移動し、上述した処理が繰り返される。超音波発振器はまた、リング状パターンの代りに螺旋型のパターンを得るように、規定された進行速度で連続的に移動することも可能である。

【0038】

ターゲットセグメントの裏面に非連続湿潤層を作製する別の方法は、事前にパターンニングされた中間層を施すことであり、それにより、湿潤層の十分な付着が、事前にパターンニングされた領域に対してのみ保証される。中間層のパターンニングを、電気化学堆積または熱処理またはスパッタコーティング用のマスクを用いることによって具現化することができる。中間層の事前パターンニングの後、ターゲットセグメントは加熱炉内で回転する。炉温度は、湿潤材料の熔融温度を超える温度に設定される。表面温度が、湿潤材料を処理するのに十分高い場合、湿潤材料は、回転する裏面に置かれる。湿潤材料は、ブラッシング等の機械的器具によって広げられる。中間層を含む湿潤層は、通常、厚さが0.1mm未満である。

【0039】

別の例では、バックリングチューブの外表面である保持面に湿潤層のリング型または螺旋型のパターンを作製するために、最終的な寸法に機械加工される十分に洗浄されたバックリングチューブが、湿潤材料が熔融する温度まで加熱され、温度は、表面処理中、湿潤材料を液体状態に維持するように十分高くなければならない。上述した温度に達すると、バックリングチューブは回転を開始し、湿潤材料の超音波発振器が適用される。超音波湿潤は、回転するバックリングチューブの保持面上に少なくとも1つの（円周方向の）リング状付着層を形成するように、1つの位置に集中する。1つのリング状湿潤層の処理の後、超音波発振器の先端は次の位置まで移動し、それにより、2つのリング状湿潤層の間の一定の距離が、ボンディング領域の全長にわたって維持される。これにより、非連続湿潤層、言い換えれば選択的湿潤層が、図4に示すようにボンディング領域の長さにあたる保持面の交互の処理および未処理によって得られる。

【0040】

図4は、保持面を有するバックリングチューブの一部の正面図を示し、そこでは、表面の交互の超音波処理により、選択的湿潤層（明るい色）がバックリングチューブの外表面においてリング状に得られることが明確に示されている。

【0041】

選択的湿潤を、螺旋状に施すことも可能である。その場合、超音波発振器は、回転するバックリングチューブにわたって規定された進行速度で連続的に移動し、それにより完全に

は湿潤されない保持面が得られる。選択的湿潤を、電気化学堆積またはスパッタコーティングまたは熱溶射またはサンドブラストによって行うことも可能であり、それにより、湿潤層の非連続パターンを形成するようにマスクが用いられる。

【0042】

選択的湿潤が終了した後、図1aおよび図1bに示すように、全面的な（連続的な）湿潤層または部分的な（非連続的な）湿潤層のいずれかがある裏面を有するターゲットセグメントが、全面的な（連続的な）湿潤層または部分的な（非連続的な）湿潤層のいずれかがある保持面を有するバックリングチューブの面の外側に同心状に配置される。

【0043】

ボンディング間隙の底部は、高温封止材料によって封止される。両部品、すなわちターゲットセグメントおよびバックリングチューブは、InまたはIn合金、SnまたはSn合金、AgまたはAg合金等のはんだ材料の融点を超える温度に加熱される。こうした合金は、湿潤特性およびボンディング強度を向上させるように、融点を低下させるように、または汚染物質として、所定量の他の金属要素を含む場合がある。Ti、Zn、Cu、Ni、Ga、Ce、Bi、Sb、Siがこうした要素であり得る。

【0044】

ターゲットセグメントの表面温度が、十分に高い温度、通常ははんだ材料の溶融温度より20℃～30℃高い温度に達すると、液体はんだはボンディング間隙内に導入される。ボンディング間隙が溶融はんだによって完全に充填されると、加熱が終了し、ターゲットセグメントおよびバックリングチューブならびにはんだは冷却を開始する。冷却中、はんだは、その溶融温度未満で固化し、ボンディング間隙は、上述したように増大する。固化したはんだ材料はボンディング間隙の増大を補償することができないため、接触面の最も脆弱な連結部が破断する。裏面とはんだとの間および／または保持面とはんだとの間の接触面におけるこの最も脆弱な結合スポットは、上述したように、選択的な非連続湿潤層がない場所に位置する。予測可能な剥離または空隙の形成を、この狭い範囲に位置付けることができ、それによりボンディングエラーのサイズが最小限になる。これにより、後続するスパッタリングプロセス中の十分な放熱が可能になる。

【0045】

図3aは、使用時の回転ターゲットアセンブリの構成例の一部の断面図を（正面図で）示す。スパッタリング中、バックリングチューブの冷却は、そこを流れる水W（左矢印）によって行われ、一方でプラズマPがターゲットを加熱する（右側）。小さい黒い矢印によって示す熱は、スパッタリング中に、AZO層およびインジウムはんだボンディング層を通過してバックリングチューブまで放散される。この例では、バックリングチューブはんだおよびAZOはんだの接触領域は、ずれているかまたは対応する高さに位置していない。両接触領域における事前に定義された湿潤エラーによってもたらされる大きい剥離領域の代りに細かく分散した小さい空隙が存在することにより、十分かつ制御された放熱が得られる。

【0046】

図3bは、十分な接着により非不連続湿潤層（湿潤層のパターニング）を形成するように、ターゲットセグメントの裏面のみが処理されている構成例を示す。図3cは、十分な接着により非不連続湿潤層を形成するように、バックリングチューブの保持面のみが処理されている構成例を示す。

【0047】

図3a～図3cにおけるターゲットセグメントの裏面とボンディング層との間、ボンディング層とバックリングチューブの保持面との間、またはそれらの両方の中間空間は、空隙空間かあるいは部分的に剥離した空間、またははんだと裏面または保持面との間のより脆弱な結合のいずれかを示す。

【0048】

上述したように処理されたAZOターゲットアセンブリの使用の例を、以下に示す。こうしたターゲットを、薄膜太陽電池業界において、CIGSまたは薄膜Si太陽電池の場

10

20

30

40

50

合に $Al:ZnO$ 正面窓コンタクト層を堆積するために使用することができる。あらゆるセラミックターゲット材に対して、市場は、製造コスト（すなわちコーティングコスト）を低減し生産性を向上させるために、堆積速度を最大限にしたいと望む。これは、ターゲットに対する高い電源負荷を使用することができる場合にのみ可能である。目下、 AZO 回転に対する許容可能な電源負荷は、ボンディング技術によって制限されている。

【0049】

標準 AZO 回転寸法、すなわち内径が 125 mm のステンレス鋼バックリングチューブと直径が 135 mm であり壁厚さが 14 mm 壁である AZO 回転円柱とからなる AZO 回転寸法に対して、 $18\text{ kW/m} \sim 20\text{ kW/m}$ の典型的な DC 電源負荷が得られる。電源負荷を 25 kW/m を超え、さらには最大 32 kW/m で維持するように、一体型の溶射された回転 AZO ターゲットが報告されている。後者のターゲットは、 $Al:ZnO$ 壁厚さが制限されており（通常はわずか 9 mm ）、密度がわずかにおよそ 90% である。したがって、それらには他の不都合がある。

10

【0050】

図 3 c の図に対応する一実施形態では、 AZO ターゲットの裏面は、上述したように超音波処理を施すことによってインジウムによって完全に湿潤される。バックリングチューブの保持面は、図 4 に示すようなパターンを得るように部分的に湿潤され（リング状の選択的湿潤層）、そこでは、保持面の 60% と 80% との間が、超音波発振器法を用いてインジウム層によって選択的に湿潤される。各湿潤リングの幅は 6 mm と 20 mm との間であり、各未処理面リングの幅は 2 mm と 6 mm との間である。この選択的な湿潤が施された後、 AZO ターゲットにおいて、 $27, 27\text{ kW/m}$ の DC 電源負荷がうまく処理され、それは、最先端技術によって製造されるボンディングされた回転 AZO ターゲットに対する DC 電源負荷よりはるかに高い。

20

【0051】

本発明を、以下の項目によって説明することも可能である。

【0052】

1. 保持面を有するバックリング体と裏面を有するスパッタリングターゲットとを備え、前記保持面が前記裏面に面し、それにより前記裏面を前記保持面に結合するボンディング材を保持する中間空間を画定する、ターゲットアセンブリであって、前記裏面および前記保持面の一方または両方の別個の領域が、前記別個の領域における前記ボンディング材のボンディング強度を向上させるように表面処理されることを特徴とするターゲットアセンブリ。

30

【0053】

2. 前記ボンディング材が前記中間空間に液体形態で導入され、前記表面処理された領域において前記ボンディング材の湿潤特性が向上することを特徴とする、項目 1 のターゲットアセンブリ。

【0054】

3. 外径 $D1$ を有する内部円柱状バックリング体と内径 $D2$ を有する外部スパッタリングターゲットとを備え、前記バックリングチューブおよび前記ターゲットが、同心状であり、かつ厚さ $D = (D2 - D1) / 2$ の前記中間空間を画定することを特徴とする、項目 1 または 2 に記載のターゲットアセンブリ。

40

【0055】

4. 前記ボンディング材が、インジウム等の低融点はんだであることを特徴とする、項目 1 ～ 3 のいずれか一項に記載のターゲットアセンブリ。

【0056】

5. 前記表面処理された領域が、大気圧または低圧真空プラズマ処理、コロナ処理、研削、サンドブラストおよび CO_2 アイスブラストのいずれか 1 つによって得られることを特徴とする、項目 1 ～ 4 のいずれか一項に記載のターゲットアセンブリ。

【0057】

6. 前記表面処理された領域が、プラズマ溶射、マスクを用いるスパッタリング、または

50

ブラッシングあるいはラビング等の機械的摩擦、または超音波はんだ付け等の高エネルギー利用はんだ付けによって金属層を施すことによって得られることを特徴とする、項目 1～5 のいずれか一項に記載のターゲットアセンブリ。

【0058】

7. 前記裏面および前記保持面の各々の前記別個の領域が、前記裏面および前記保持面の一方または両方の全表面の 33%と 95%との間を含むことを特徴とする、項目 1～6 のいずれか一項に記載のターゲットアセンブリ。

【0059】

8. 前記裏面が、超音波はんだ付けによって金属層を施すことによって表面処理され、それにより、別個の領域が、前記裏面の全表面の 90%と 100%との間を含むことと、前記保持面が、超音波スパッタリングによって金属層を施すことによって表面処理され、それにより、別個の領域が前記保持面の全表面の 60%と 80%との間を含むこととを特徴とする、項目 6 または 7 に記載のターゲットアセンブリ。

10

【0060】

9. 前記裏面および前記保持面の両方が表面処理され、前記裏面および前記保持面の両方の処理された領域が互いに面していないことを特徴とする、項目 1～7 のいずれか一項に記載のターゲットアセンブリ。

【0061】

10. 前記バックリング体が、前記スパッタリングターゲットより熱膨張係数 (CTE) が高いことを特徴とする、項目 1～9 のいずれか一項に記載のターゲットアセンブリ。

20

【0062】

11. 保持面を備えた支持体と、
取付面を備えたスパッタリングターゲットと、
保持面と取付面との間の中間空間であって、ボンディング材を含む中間空間と、
保持面および／または取付面の上のボンディング強度が向上した選択されかつ別個の領域と、
を備えるターゲットアセンブリ。

【0063】

12. ボンディング材が、中間空間に液体形態で導入される、クレーム 11 に記載のターゲットアセンブリ。

30

【0064】

13. 選択されかつ別個の領域が、ボンディング材が選択されかつ別個の領域に付着するように湿潤特性を向上させている、クレーム 11 または 12 に記載のターゲットアセンブリ。

【0065】

14. 選択されかつ別個の領域の表面エネルギーが、ボンディング材が選択されかつ別個の領域に付着するように変更されている、クレーム 11 に記載のターゲットアセンブリ。

【0066】

15. 支持体およびスパッタリングターゲットが、形状が円柱状であり、かつ互いに対して同心状に配置されている、クレーム 11 に記載のターゲットアセンブリ。

40

【0067】

16. 支持体が外径 D1 を有し、スパッタリングターゲットが内径 D2 を有し、それにより、中間空間が厚さ $D = (D2 - D1) / 2$ である、クレーム 15 に記載のターゲットアセンブリ。

【0068】

17. ボンディング材が低融点はんだを含む、クレーム 11 に記載のターゲットアセンブリ。

【0069】

18. 低融点はんだがインジウムである、クレーム 17 に記載のターゲットアセンブリ。

【0070】

50

19. 選択されかつ別個の領域が、大気圧または低圧真空プラズマ処理、コロナ処理、研削、ブラッシング、ラビング、サンドブラストおよびCO₂アイスブラストからなる群から選択された方法によって処理されている、クレーム11に記載のターゲットアセンブリ。

【0071】

20. 金属層が、プラズマ溶射、マスクを用いるスパッタリングおよび高エネルギー利用はんだ付けからなる群から選択された方法によって、選択されかつ別個の領域に施されており、金属層が低融点はんだを含む、クレーム17に記載のターゲットアセンブリ。

【0072】

21. 高エネルギー利用はんだ付けが超音波はんだ付けを含む、クレーム20に記載のターゲットアセンブリ。

10

【0073】

22. 選択されかつ別個の領域が、
取付面の全表面の約33%と約95%との間、または
保持面の全表面の約33%と約95%との間
のいずれかを含む、クレーム11に記載のターゲットアセンブリ。

【0074】

23. 選択されかつ別個の領域が、取付面および保持面の両方に存在し、別個の領域が、
取付面の全表面の約33%と約95%との間と、
保持面の全表面の約33%と約95%との間とを含む、クレーム11に記載のターゲットアセンブリ。

20

【0075】

24. 取付面上の選択されかつ別個の領域の少なくとも一部と保持面上の選択されかつ別個の領域とが、互いに位置合せされていない、クレーム23に記載のターゲットアセンブリ。

【0076】

25. 支持体が、スパッタリングターゲットより熱膨張係数(CTE)が高い、クレーム11に記載のターゲットアセンブリ。

【0077】

26. ターゲットアセンブリにおけるボンディング材の剥離を制御する方法であって、
支持体の保持面とスパッタリングターゲットの取付面との間に中間空間を形成するステップと、

30

保持面、取付面および／または両方の上の別個の領域を選択的に処理するステップであって、選択的処理が別個の領域におけるボンディング材のボンディング強度を向上させる、ステップと、

ボンディング材を中間空間内に導入することにより、保持面および取付面を接合するステップであって、保持面および取付面上のボンディング材の剥離が、別個の領域の選択的な処理によって制御される、ステップと、
を含む方法。

【0078】

40

27. ボンディング材が、中間空間に液体形態で導入される、クレーム26に記載の方法。

【0079】

28. 別個の領域を処理するステップが、ボンディング材が別個の領域に強固に付着するように、別個の領域の湿潤特性を向上させることを含む、クレーム26に記載の方法。

【0080】

29. 支持体およびスパッタリングターゲットが、形状が円柱状であり、互いに対して同心状に配置される、クレーム26に記載の方法。

【0081】

30. 支持体が外径D1を有し、スパッタリングターゲットが内径D2を有し、それによ

50

り中間空間が厚さ $D = (D_2 - D_1) / 2$ である、クレーム 29 に記載の方法。

【0082】

31. ボンディング材が低融点はんだを含む、クレーム 26 に記載の方法。

【0083】

32. 低融点はんだがインジウムである、クレーム 31 に記載の方法。

【0084】

33. 別個の領域を処理するステップが、大気圧または低圧真空プラズマ処理、コロナ処理、研削、ブラッシング、ラビング、サンドブラストまたは CO_2 アイスブラストのよって別個の領域を処理することを含む、クレーム 26 に記載の方法。

【0085】

10

34. 別個の領域を処理するステップが、プラズマ溶射、マスクを用いるスパッタリングまたは高エネルギー利用はんだ付けによって金属層を施すことを含み、前記金属層が低融点はんだを含む、クレーム 31 に記載の方法。

【0086】

35. 高エネルギー利用はんだ付けが超音波はんだ付けを含む、クレーム 34 に記載の方法。

【0087】

36. 別個の領域が、取付面および保持面の一方または両方の全表面の約 33% と約 95% との間を含む、クレーム 26 に記載の方法。

【0088】

20

37. 別個の領域が、取付面および保持面の両方に存在する、クレーム 26 に記載の方法。

【0089】

38. 取付面上の前記別個の領域の少なくとも一部と保持面上の別個の領域とが互いに対して位置合せされない、クレーム 37 に記載の方法。

【0090】

39. 支持体が、スパッタリングターゲットより熱膨張係数 (CTE) が高い、クレーム 26 に記載の方法。

【0091】

40. クレーム 1 に記載のターゲットアセンブリにおける熱応力を制御する方法であって、

30

取付面および保持面の一方または両方の別個の領域を選択的に表面処理することによって、別個の領域におけるボンディング材のボンディング強度を向上させ、それにより、スパッタリングターゲットとボンディング材との間、および支持体とボンディング材との間の接触面における熱応力を制御するステップを含む方法。

【0092】

41. 保持面および取付面が互いに面している、クレーム 11 に記載のターゲットアセンブリ。

【0093】

40

42. 保持面および取付面が互いに面している、クレーム 26 に記載のターゲットアセンブリ。

【0094】

43. クレーム 26 に記載の方法によって製造されたターゲットであって、別個の領域にのみ剥離の領域を含む、ターゲット。

【0095】

44. 保持面を備えた支持体と、

取付面を備えたスパッタリングターゲットと、

保持面と取付面との間の中間空間であって、ボンディング材を含む中間空間と、

保持面および／または取付面の別個の領域におけるボンディング強度を向上させる手段

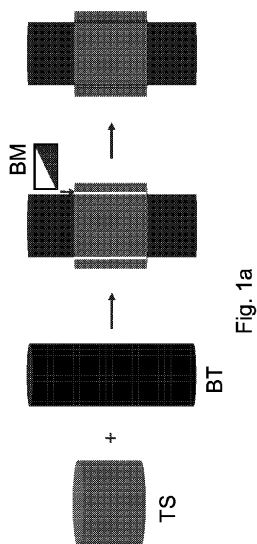
50

と、
を備えたターゲットアセンブリ。

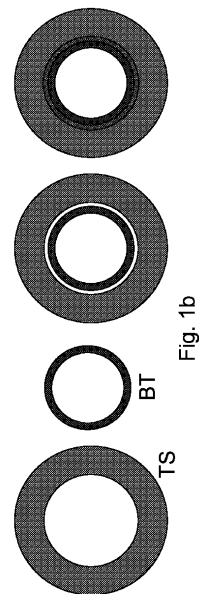
【0096】

本発明の原理の適用を例示するように、本発明の所定の実施形態および／または詳細を上にし説明したが、この発明を、こうした原理から逸脱することなく、特許請求の範囲により完全に説明されているように、または当業者が本来既知であるように（あらゆる均等物を含む）具現化することができることが理解される。

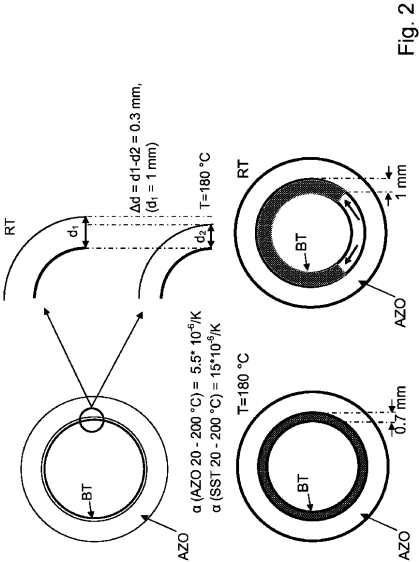
【図1a】



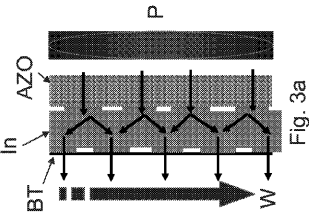
【図1b】



【図 2】



【図 3 a】



【図 4】

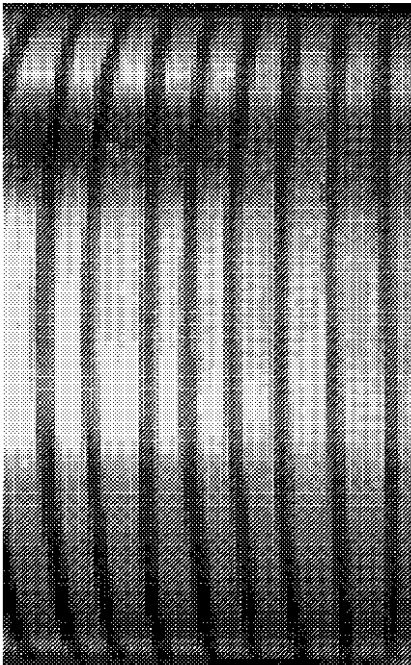
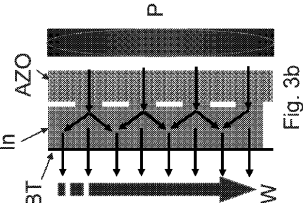


Fig. 4

【図 3 b】



【図 3 c】

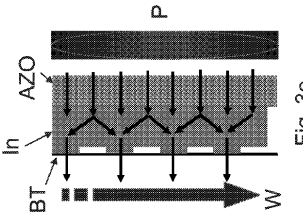


Fig. 3b

Fig. 3c

フロントページの続き

- (72)発明者 マルガダント, ニコラウス
スイス国 マイエンフェルト ツェーハー 7304, ウンター デア リンデ 13
(72)発明者 ライトナー, クラウス
オーストリア国 アー 6800 フェルトキルヒ, フレッシュナーリーゲルヴェーク 26

審査官 安齋 美佐子

- (56)参考文献 特開昭64-047864 (JP, A)
特開2008-184627 (JP, A)
特開2010-070842 (JP, A)
特開昭57-188680 (JP, A)
特開2009-242915 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C23C 14/00-14/58