

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2007-520634

(P2007-520634A)

(43) 公表日 平成19年7月26日(2007.7.26)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
C23C 14/34 (2006.01)	C 2 3 C 14/34 B	4 K O 2 9
	C 2 3 C 14/34 C	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 20 頁)

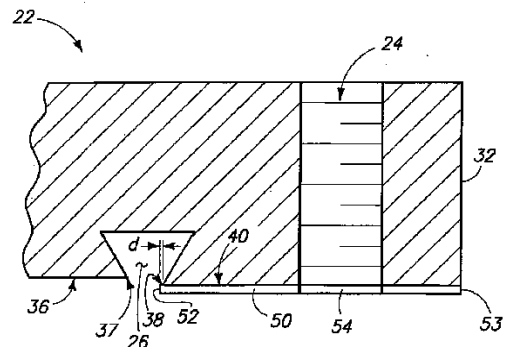
(21) 出願番号	特願2006-552243 (P2006-552243)	(71) 出願人	500575824 ハネウェル・インターナショナル・インコーポレーテッド アメリカ合衆国ニュージャージー州07962-2245, モーリスタウン, コロンビア・ロード 101, ピー・オー・ボックス 2245
(86) (22) 出願日	平成17年2月2日(2005.2.2)	(74) 代理人	100089705 弁理士 社本 一夫
(85) 翻訳文提出日	平成18年8月3日(2006.8.3)	(74) 代理人	100140109 弁理士 小野 新次郎
(86) 国際出願番号	PCT/US2005/003437	(74) 代理人	100075270 弁理士 小林 泰
(87) 国際公開番号	W02005/074640	(74) 代理人	100080137 弁理士 千葉 昭男
(87) 国際公開日	平成17年8月18日(2005.8.18)		
(31) 優先権主張番号	60/541,665		
(32) 優先日	平成16年2月3日(2004.2.3)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 物理蒸着用ターゲット構造物

(57) 【要約】

本発明は、スパッタ領域およびフランジ領域(22)を有するターゲット構造物を含む。フランジ領域(22)は、前面の少なくとも一部の上に存在する保護層(50)を有する。本発明は、フランジ領域(22)の前面が平面部分を有しているフランジ領域(22)を有するスパッタ用ターゲット構造物を含む。溝(26)が前面の中に配置され、前面の傾斜部分は平面部分に対して溝(26)から横方向に外の方に配置されており、傾斜部分は平面部分に対して傾いている。本発明は、フランジ領域(22)内に配置されたリング用溝(26)を有するターゲット構造物を含む。リング用溝は、底部表面、オリフィス、底部表面からオリフィスまで延びる第1の側壁、および第1の側壁に対向する第2の側壁を有する。溝の中の第1の角の角度と第2の角の角度とは同等でない。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ターゲット構造物であって、
前記構造物の前面に配置されたスパッタ面を含むスパッタ領域と、
前記スパッタ領域に対して横方向外方に向かい、かつ、前記スパッタ領域から前記構造物の外縁まで延びる前面を有するフランジ領域と、
前記前面の少なくとも一部を覆う保護層と、を備えるターゲット構造物。

【請求項 2】

前記保護層が、材料のリングである、請求項 1 に記載のターゲット構造物。

【請求項 3】

前記保護層が、取り外し可能である、請求項 1 に記載のターゲット構造物。

10

【請求項 4】

前記材料の前記リングが、前記前面に貼られている、請求項 2 に記載のターゲット構造物。

【請求項 5】

前記保護層が、テフロン（登録商標）を備える、請求項 1 に記載のターゲット構造物。

【請求項 6】

前記フランジ領域の前記前面の中にリング用溝をさらに備え、前記保護層が、前記リング用溝から前記ターゲット構造物の外縁に向かって横方向外方に延びている、請求項 1 に記載のターゲット構造物。

20

【請求項 7】

前記保護層が、前記外縁まで延びている、請求項 6 に記載のターゲット構造物。

【請求項 8】

前記保護層が、材料のリングであり、このリングの少なくとも一部が前記リング用溝の中に延びている、請求項 6 に記載のターゲット構造物。

【請求項 9】

前記保護層が、材料のリングであり、このリングの少なくとも一部が前記リング用溝に部分的に重なっている、請求項 6 に記載のターゲット構造物。

【請求項 10】

前記保護層が、内径および外径を有する材料のリングと、前記内径の部分から延びる少なくとも 1 つのタブとを備えている、請求項 6 に記載のターゲット構造物。

30

【請求項 11】

前記フランジ領域を通して延びる開口をさらに備え、前記開口が前記リング用溝と前記外縁との間に配置され、さらに前記保護層が前記開口と整合した孔を含む、請求項 6 に記載のターゲット構造物。

【請求項 12】

前記フランジ領域を通して延びる少なくとも 1 つの開口をさらに備え、前記保護層が前記少なくとも 1 つの開口に挿入可能な少なくとも 1 つのタブを有する材料のリングを含む、請求項 1 に記載のターゲット構造物。

【請求項 13】

スパッタ用ターゲット構造物にして、
前記ターゲット構造物の前面に配置されたスパッタ面を含むスパッタ領域と、
前記スパッタ領域に対して横方向外方に向かい、かつ前記スパッタ領域から前記ターゲット構造物の外縁まで延びる前面を有するフランジ領域と、を備えるターゲット構造物であって、

40

前記フランジ領域が、

第 1 の高さを画定する前記前面の平面部分と、

少なくとも前記平面部分によって前記スパッタ領域から分離された、前記フランジ領域の前面内に配置された溝と、

前記平面部分に対して前記溝から横方向外方に向かって配置された、前記フランジ領域

50

の前記前面の傾斜部分であって、前記平面部分に対して傾いている傾斜部分と、を含む、スパッタ用ターゲット構造物。

【請求項 14】

前記傾斜部分が、平面であり、そして、第2の高さに配置された前記前面に沿った第1の点から、第3の高さに配置された第2の点に向かって外の方に延び、前記第2の点の前記構造物の外縁に対して横方向内側にある、請求項1に記載のターゲット構造物。

【請求項 15】

前記フランジ領域は、前記第2の点で、前記第1の点よりも薄い、請求項14に記載のターゲット構造物。

【請求項 16】

前記フランジ領域は、前記第2の点で、前記第1の点よりも厚い、請求項14に記載のターゲット構造物。

【請求項 17】

前記フランジ領域は、前記第2の点で、前記平面表面を備える前記フランジ領域の部分よりも薄い、請求項14に記載のターゲット構造物。

【請求項 18】

前記フランジ領域の前記前面の前記傾斜部分を覆って配置された材料の層をさらに備え、材料の前記層が、テフロン（登録商標）、セラミック、合成樹脂、金属、滑剤被覆テフロン（登録商標）、滑剤被覆合成樹脂、滑剤被覆セラミック、滑剤被覆金属、およびこれらの組合せから成るグループの少なくとも1つの要素を含む、請求項14に記載のターゲット構造物。

【請求項 19】

前記フランジ領域を通して延びる開口をさらに備える、請求項1に記載のターゲット構造物。

【請求項 20】

前記傾斜部分が、前記溝から前記開口まで延びている、請求項19に記載のターゲット構造物。

【請求項 21】

前記平面領域が、第1の平面領域であり、前記前面が、前記第1の平面部分に対して実質的に平行な第2の平面部分をさらに含み、前記第2の平面部分が、前記開口から前記外縁に向かって外方に延びている、請求項20に記載のターゲット構造。

【請求項 22】

前記ターゲット構造物が、モノリシックである、請求項1に記載のターゲット構造物。

【請求項 23】

前記ターゲット構造物が、ターゲットおよびバックングプレートを備え、前記フランジ領域が前記バックングプレートで構成されている、請求項1に記載のターゲット構造物。

【請求項 24】

スパッタ用ターゲット構造物であって、

前記構造物の前面に配置されたスパッタ面を含むスパッタ領域と、

前記スパッタ領域に対して横方向で外方に向かうフランジ領域であって、前記構造物の前記前面に配置された前面およびこれに対向する裏面を有するフランジ領域と、

前記構造物の外縁に対して第1の距離離れたところで前記フランジ領域の前記前面に配置されたリング用溝と、

前記リング用溝から前記外縁に向かって前記外縁に対して第2の距離離れた位置まで延びる前記フランジ領域内の部分領域とを備え、前記フランジ領域が、前記部分領域にわたって一様でない厚さを有しているスパッタ用ターゲット構造物。

【請求項 25】

前記部分領域が、前記フランジ領域の前記前面内に配置された少なくとも1つの溝を備えている、請求項24に記載のターゲット構造物。

【請求項 26】

10

20

30

40

50

前記少なくとも1つの溝が、複数の溝である、請求項25に記載のターゲット構造物。

【請求項27】

前記少なくとも1つの溝が、約0.0254cm(0.01インチ)以下の溝深さを有している、請求項25に記載のターゲット構造物。

【請求項28】

前記少なくとも1つの溝が、前記裏面に対して実質的に平行な底部表面を有する単一の溝である、請求項25に記載のターゲット構造物。

【請求項29】

前記フランジ領域の前記前面が、第1の部分を備え、さらに、前記部分領域を横切って延びる第2の部分を備え、前記第2の部分の少なくとも一部が前記第1の部分に対して同一平面上にない、請求項24に記載のターゲット構造物。

10

【請求項30】

前記第2の部分が、平面であり、かつ前記第1の部分に対して傾いている、請求項29に記載のターゲット構造物。

【請求項31】

前記第2の部分の少なくとも一部が、平面であり、かつ前記第1の部分に対して実質的に平行である、請求項29に記載のターゲット構造物。

【請求項32】

前記第1の部分が、スパッタ領域から前記リング用溝まで延びている、請求項29に記載のターゲット構造物。

20

【請求項33】

前記第2の点と前記外縁との間に配置された、前記フランジ領域を貫通する開口をさらに備える、請求項24に記載のターゲット構造物。

【請求項34】

前記リング用溝が、底部表面および一对の側壁表面を備え、前記底部表面の少なくとも一部分が前記裏面に対して平行でない、請求項24に記載のターゲット構造物。

【請求項35】

前記リング用溝が、底部表面、一对の側壁表面、および前記前面に配置されたオリフィスを備え、前記底部表面が全体にわたって平面でない、請求項24に記載のターゲット構造物。

30

【請求項36】

ターゲット構造物であって、
 スパッタ領域と、
 前記スパッタ領域から外方に向かって前記構造物の外縁まで延びるフランジ領域と、
 前記フランジ領域内の溝と、を備え、
 前記溝が、
 底部表面と、
 オリフィスと、
 前記底部表面から前記オリフィスまで延び、第1の平面表面を有する第1の側壁と、を備え、
 前記底部表面と前記第1の平面表面とが、前記溝の中の第1の角の角度を画定しており、

40

前記溝がさらに、

前記第1の側壁に対向し、前記底部表面から前記オリフィスまで延びる第2の側壁を備え、

前記第2の側壁が第2の平面表面を含み、前記底部表面と前記第2の平面表面とが前記溝の中の第2の角の角度を画定しており、前記第1の角および第2の角の角度が互いに同等でない、ターゲット構造物。

【請求項37】

前記オリフィスから前記スパッタ領域まで延びる平面フランジ表面をさらに備え、前記

50

平面フランジ表面が前記第 1 の側壁と交わり、前記第 1 の角の角度が前記第 2 の角の角度よりも大きい、請求項 3 6 に記載のターゲット構造物。

【請求項 3 8】

前記ターゲット構造物が、モノリシックである、請求項 3 6 に記載のターゲット構造物。

【請求項 3 9】

バックングプレートを備え、前記開口が、前記バックングプレート内に配置されている、請求項 3 6 に記載のターゲット構造物。

【請求項 4 0】

ターゲット構造物であって、
スパッタ領域と、
前記スパッタ領域から外方に向かって前記構造物の外縁まで延びるフランジ領域と、
前記フランジ領域内のリング用溝と、前記溝は、
底部表面、
オリフィス、
前記底部表面から前記オリフィスまで延びる第 1 の側壁、および
前記第 1 の側壁に対向し、かつ前記底部表面から前記オリフィスまで延びる第 2 の側壁を備えるものであり、

10

前記スパッタ領域から前記オリフィスまで延びる平面フランジ表面とを備え、前記底部表面の少なくとも一部分が前記平面フランジ表面に対して平行でない、ターゲット構造物。

20

【請求項 4 1】

前記平面フランジ表面が、第 1 の高さを画定し、前記リング用溝が、前記オリフィスで第 1 の幅を、前記底部表面で第 2 の幅を有し、前記第 2 の幅が前記第 1 のものよりも大きく、さらに、前記リング用溝が、前記底部表面に沿った中心点で、前記第 1 の高さに対して最小の深さを有している、請求項 4 0 に記載のターゲット構造物。

【請求項 4 2】

ターゲット構造物のフランジ領域の少なくとも一部を覆うように構成された保護材料の層を備える物理蒸着システム用保護リングであって、前記保護材料が、テフロン（登録商標）、セラミック、合成樹脂、金属、滑剤被覆テフロン（登録商標）、滑剤被覆合成樹脂、滑剤被覆セラミック、滑剤被覆金属、およびこれらの組合せから成るグループの少なくとも 1 つの要素を備える保護リング。

30

【請求項 4 3】

前記保護リングが、内側半径表面および前記内側半径表面から延びる少なくとも 1 つの延長を備え、前記少なくとも 1 つの延長が、ターゲット構造物のフランジ領域に存在するリング用溝に挿入するように構成されている、請求項 4 2 に記載の保護リング。

【請求項 4 4】

前記保護リングが、前記保護材料の層を貫通する少なくとも 1 つの開口を備え、前記少なくとも 1 つの開口が前記フランジ領域に存在する対応する取付け用孔と整合するように構成されている、請求項 4 2 に記載の保護リング。

40

【請求項 4 5】

前記保護材料の層が、前記対応する取付け用孔に挿入するように構成された少なくとも 1 つの延長を、前記少なくとも 1 つの開口内に備えている、請求項 4 4 に記載の保護リング。

【請求項 4 6】

前記保護リングが、リング用溝から前記フランジ領域に存在する取付け用ボルト開口まで延びる前記フランジの半径方向表面領域の全体を覆うように構成されている、請求項 4 2 に記載の保護リング。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【 0 0 0 1 】

本発明は物理蒸着用ターゲット構造物に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

物理蒸着法 (P V D) は、半導体基板を含むがこれに限定されない様々な基板全体にわたって材料の薄い層を形成するために、一般に使用されている。図 1 は、P V D プロセスを図示する。P V D ターゲット 1 4 (また、スパッタ用ターゲットとも呼ばれる) に近接して位置付けされた基板 1 2 を有する例示の P V D システム 1 0 が示されている。システム 1 0 は、図示されたターゲット 1 4 のようなモノリシック (monolithic) ターゲット構造物を使用することができ、ここで「モノリシック」とは、ターゲットが単一の材料片から機械加工され、すなわち作られ、そして、ターゲット用バックングプレートと組み合わせることなく使用されることを意味する。あるいはまた、ターゲット構造物は、ターゲットおよびバックングプレートを含むターゲット組立品であることもある (以下で、さらに述べる) 。システム 1 0 は、特定の型のシステムまたは装置に限定されない。ターゲット 1 4 またはこれに代わるターゲット / バックングプレート組立品は、所望のスパッタ装置の中にターゲットを保持するのに適したいくつかの構成のどれでも取ることができる。

10

【 0 0 0 3 】

ターゲット 1 4 は、任意の適切な構成物を備えることができ、図示の用途では導電材料を備える。理解すべきことであるが、ターゲットは、所望の膜を形成するために任意の適切な構成物を備えることができ、したがって、例えばセラミック材料のような非導電材料を備えることもできる。

20

【 0 0 0 4 】

ターゲット 1 4 の露出表面 1 6 は、スパッタ面と呼ばれることがある。スパッタ中に、例えば R F プラズマで生成された高エネルギー粒子が表面 1 6 に衝突する。衝突によって、ターゲット 1 4 からの材料のはじき出しが生じる。解放された材料は、矢印 1 8 で図示されている。解放された材料は、基板 1 2 の上の表面全体にわたって薄い膜 2 0 を形成する。

【 0 0 0 5 】

本説明の目的のために、スパッタ面 1 6 を含むターゲット 1 4 の側は、ターゲットの前側と呼ぶことができる。同様に、反対側のターゲット表面 1 7 はターゲット 1 4 の裏側にある、とすることができる。

30

【 0 0 0 6 】

スパッタプロセス中に、基板 1 2 は、一般に、スパッタ装置 (図示しない) の中に取り付けられたターゲット 1 4 の表面 1 6 に対してこれから画定された距離のところの配置されている。図 1 に示すターゲット 1 4 のようなターゲット、またはこれに代わるターゲット / バックングプレート組立品が P V D チャンバ内に取り付けられたとき、ターゲットおよび / またはバックングプレートの 1 つまたは複数の表面の一部が、P V D 装置のインターフェイス表面と接触することができる。

【 0 0 0 7 】

図 2 を参照すると、取付け用フランジ領域 2 2 で取り囲まれたスパッタ面 1 6 を有するモノリシックターゲットが示されている。ターゲット 1 4 は、取付け用孔 2 4 を設けることによって、取り付けられる形態にされている。取付け用孔 2 4 は、いくつかの例では、取付け用ボルトを使用して取り付けるためにネジが切ってもよい。フランジ領域 2 2 は、図示のように 4 つの孔を備えることができるが、使用される P V D システムの特定の取付け構成に適切であるように任意の数の取付け用孔を備えることができる。あるいはまた、孔 2 4 が使用されず、したがってまったく孔がないようにフランジ領域 2 2 が構成されることがある場合 (図示しない) 、ターゲット 1 4 は、締付けまたは別の構成を使用して取り付けることができる。

40

【 0 0 0 8 】

図 3 を参照すると、図 2 の線 3 - 3 に沿ったターゲット 1 4 の断面側面図が示されてい

50

る。取付け用孔 24 は、ターゲット 28 の前側からフランジ領域を通過して裏側 30 まで延びている。上で述べたように、取付け用孔 24 の数および配置は、システムのターゲット取付け構成に依存して変化することができる。したがって、ターゲットの縁 32 からの取付け用孔 24 の配置位置までの相対的距離は、図 3 に示すものと異なることがある。

【0009】

図 2 および 3 の各々に示すように、ターゲット 14 は、ターゲットのスパッタ部の半径に関連した内径 R_1 および「C」で指した中心軸から周囲表面 32 に延びる全半径 R_2 を有し、半径 R_2 は、ターゲットのスパッタ部だけでなくフランジ領域 22 も含んでいる。ターゲット 14 は、リング用溝すなわち溝 26 をフランジ領域内に備えることができる。特定の取付け構成では、リング用溝 26 は、フランジ領域 22 の前側に開口として存在している。理解すべきことであるが、本発明は、例えばターゲットの縁 32 からある距離離れたところにあるような、図 2 および 3 に示す配置と異なるリング用溝 26 の代替配置を有するターゲットを包含する。

10

【0010】

スパッタ装置内に取り付けると、フランジ領域 22 の部分は、一般に、蒸着装置の 1 つまたは複数のインターフェース表面に接触することができる。図 4 は、スパッタ用ターゲットの例示のフランジ領域の拡大図を示す。一般的な取付け構成では、フランジ領域 22 の前面の少なくとも一部分が、ターゲットとスパッタ装置の壁との間に配置されたセラミックリングのインターフェースとなることがある。リング（図示しない）は、取付け時にリング用溝 26 の中に配置される。そのようなリングは、フランジ領域とセラミック

20

【0011】

しばしば、従来のターゲットは、ターゲットの使用中に、フランジ領域 22 の前側の表面の少なくとも一部で目に見える擦れの形跡を示す。ターゲット表面間の擦れは、ターゲットおよび/またはインターフェース表面の損傷をもたらすことがあり、さらに、結果として得られる膜を汚染することがある粒子を生成することがある。

【0012】

図 4 に例示したような従来のターゲット設計では、溝の内側の角 37 からターゲットのスパッタ領域の方に向かって延びる内側フランジ表面 36 は、リング用溝 26 の外側の角 38 から取付け用孔 24 の方に向かって延びる表面 40 のような、より外側に配置された表面に比べて、いくらか後退している。留意されたいことであるが、表面の後退の量、すなわち従来のターゲットの平行な表面 36 と 40 の間のオフセット（段差）の量は、特定の値に限定されず、例えば約 0.0254 cm（0.01 インチ）であってもよい。そのようなターゲット構成では、擦れ、きず、および/または切れ目は、主に、角 38 および/または表面 40 の部分全体にわたって生じることがある。

30

【0013】

取り付けられたターゲットとセラミックリングとの擦れは、いくつかの原因による。スパッタサイクル中の高エネルギー粒子の衝突時に、粒子のエネルギーの一部が熱エネルギーとしてターゲット材料中に放散される。したがって、ターゲット 14 の温度は、スパッタプロセス中に上昇する。いくつかの PVD システムは、一般に水の流れを有する冷却回路を使用して、熱エネルギーの一部をターゲットまたはターゲット/バックアッププレート組立品の裏側から除去するように構成されている。その結果、蒸着中にターゲット全体が高温になり、ターゲット面はターゲットの裏側よりも相当に熱くなっている。ターゲット内の温度差は、ターゲット全体にわたる熱膨張量の変化をもたらす、結果として、動きを引き起こすことがある。裏側で加圧水冷却が使用され、反対側のスパッタ面に真空が存在しているシステムでは、ターゲットのそのような動きは増大することがある。

40

【0014】

ターゲットの取付けおよび、特定の例では、冷却システムで使用される冷却流体の重さは、リングの激しい変形をもたらす、フランジ領域の表面と装置の内部対向表面との間の接触の可能性は増加する。結果として生じた擦れは、セラミック材料によるターゲット

50

の汚染および、ターゲットだけでなくセラミックリングの損傷にもつながることがある。ターゲットの汚染は、今度は、蒸着層の汚染につながることがあり、それによって層の品質が低下する。これらのマイナスの効果は、より大きなターゲットまたはターゲット組立品が使用される場合に大きくなることがある。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

ターゲットの動きおよびPVDプロセスで起こる擦れを減少させるターゲット構造物および方法を開発することが望ましい。

【課題を解決するための手段】

【0016】

一態様において、本発明はターゲット構造物を包含し、ターゲット構造物は、該ターゲット構造物の前面に配置されたスパッタ面を有するスパッタ領域と、スパッタ領域に対して横方向に外に向かうフランジ領域とを含む。フランジ領域は、スパッタ領域から構造物の外縁まで延びる前面を有する。この前面の少なくとも一部を覆って保護層が存在している。

【0017】

一態様で、本発明は、スパッタ領域に対して横方向に外に向かうフランジ領域を有するスパッタ用ターゲット構造物を包含する。フランジ領域は、スパッタ領域からターゲット構造物の外縁まで延びる前面を有する。フランジ領域は、第1の高さを画定する前面の平面部分と、少なくともこの平面部分によってスパッタ領域から分離され前面内に配置された溝とを備える。前面の傾斜部分が、平面部分に対して溝から横方向に外に向かって配置されており、この傾斜部分は平面部分に対して傾いている。

【0018】

一態様で、本発明は、フランジ領域内に配置されたリング用溝を有するターゲット構造物を包含する。リング用溝は、底部表面と、オリフィスと、底部表面からオリフィスまで延びる第1の側壁と、該第1の側壁に対向する第2の側壁とを有している。溝の中の第1の角の角度は、第1の側壁と底部表面とによって画定されている。第2の角の角度は、第2の側壁と底部表面とによって画定され、第1の角および第2の角の角度は同等でない。

【0019】

本発明の好ましい実施形態は、添付の図面を参照して以下で説明する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

本発明の一態様は、スパッタ蒸着中に起こることがあるターゲット擦れを克服するか、または最小限にする方法およびターゲット構成を開発することである。本発明のこの態様は、図5～19を参照して説明される。最初に図5を参照すると、本発明の一態様に従って構成されたフランジ領域22を有するターゲット14の側面図が示される。図5のターゲットは、図2～4のモノリシックターゲットに関して述べたものと同様な特徴を有する。同様な特徴は、先行する図面におけるものと同じの識別表示をされ、そして、修正されたか、または新しい特徴は、下付き字が新しく割り当てられた固有の識別番号で表示されている。

【0021】

図5に示すように、保護材料被覆42を、フランジ領域の前面の1つまたは複数の部分36、40に付けることができる。被覆層42は、好ましくは、覆われていないフランジ表面に比べて摩擦係数を減少させることができる保護材料を含む保護被覆とすることができる。特定の例では、被覆42は、さらに局所的な強度を高めるものとすることができる。

【0022】

被覆層42の例示の被覆材料には、テフロン（登録商標）または合成樹脂の被覆材料が

10

20

30

40

50

あるが、これらに限定されない。別の態様として、被覆層 4 2 は、金属、セラミック、合成樹脂、テフロン（登録商標）、またはこれらの組合せであって、低摩擦係数を有する適切な滑剤で被覆されたものを含むことができる。特定の例では、被覆層 4 2 は、好ましくは、絶縁材料を含むことができる。使用することができる例示の絶縁材料は、例えば、低摩擦係数を有する高性能重合体または絶縁セラミックを含み、好ましくは、テフロン（登録商標）に似た特性を有するものとすることができる。

【0023】

被覆層 4 2 は、例えば、被覆材料を表面 4 0 および表面 3 6 に直接付けるように直接被覆技術を使用して設けることができる。別の態様として、保護層 4 2 は、フランジ領域 2 2 の前面に付着することができる別体のテフロン（登録商標）、合成樹脂または潤滑金属ステッカ、フォイルまたはスペーサとして設けることができる。

10

【0024】

被覆 4 2 は、特定の厚さに限定されず、例えば、約 0.00254 cm (0.001 インチ) から約 0.254 cm (0.1 インチ) であってもよい。特定の用途および/または特定の PVD システム構成では、被覆層 4 2 は、好ましくは、約 0.0127 cm (0.005 インチ) の厚さを有することができる。しかし、被覆の厚さは、被覆層による Oリング封止との干渉を起こさないようにするために、Oリングによって作り出される間隙よりも小さくしなければならない。

【0025】

材料 4 2 は、図 5 に示すように、フランジ領域の全前面を覆うように設けることができ、あるいはまた、図 6 に例示するように、フランジ領域の前面の一部だけを覆うように設けることもできる。図 6 に図示するように、第 1 の表面部分 3 6 は被覆されないままであってもよいが、一方で、被覆層 4 2 は、Oリング用溝 2 6 の外側の角 3 8 からターゲット構造物の外縁 3 2 まで延びるように第 2 の表面部分 4 0 の上に付けられている。あるいはまた、被覆 4 2 は、外縁 3 2 までの全距離にわたっては延びないように、表面 4 0 の全体よりも小さく付けることができる。例えば、被覆 4 2 は、角 3 8 から開口 2 4 まで延びるようにしてもよい（図示しない）。

20

【0026】

被覆 4 2 は、フランジ領域の周全体のまわりに被覆材料の連続したリングを形成するように設けることができ、または、例えば断続的な部分のように、周全体よりも小さく覆うように設けることができる。例えば、被覆 4 2 は、フランジの 15 度角扇形部分を交互に覆うように断続的に設けることができ、被覆間に介在する 15 度角扇形部分は被覆されないままになる。

30

【0027】

上述した保護被膜は、独立して使用することができるし、後述するように、1 つまたは複数の修正された接触表面領域および/または体積の減少された Oリング用溝と組み合わせて使用することもできる。

【0028】

図 7 を参照すると、上で述べた被覆層の代替えとして使用することができる例示の保護リング 5 0 が示されている。図 7 に示すような保護リング 5 0 は、フランジ領域と PVD 装置のインターフェース表面の間でスペーサとして作用する保護材料の平らな、または実質的に平らなリングであるとして、説明することができる。リング 5 0 は、（フランジ領域の周方向断続的被覆の態様を含めて）上で述べた保護被覆と同様なやり方で、ターゲットのフランジ領域の前面領域のすべてかまたは一部を覆うように構成することができる。リング 5 0 は、図 7 および 8 に示すようにターゲット構造物の半径と同等な半径 R_2 を有してもよい。あるいはまた、保護リングは、構造物の外縁までの距離全体よりも小さく延びるものとしてもよく、保護リングの外径はターゲット構造物の全直径よりも小さくてもよい（図示しない）。

40

【0029】

保護リング 5 0 は、ターゲット構造物のスパッタ領域の半径（図 2 および 3 に示す R_1

50

)と同等であってもよい内側半径 R_3 を有することができる。あるいはまた、特定のフランジ領域の前面の全体よりも小さい領域を覆うリングを作るように、 R_3 を大きくすることもできる。特定のターゲット構造物が取付け用孔を備える場合、保護リング50は、保護リングを貫通して延びる開口54を有するようにすることができる。開口54の数および間隔は、好ましくは、フランジ領域に存在する取付け用孔に対応しかつ整合するように構成することができる。

【0030】

図8を参照すると、図7に示したもののような保護リング50を組み込んだ例示のターゲット構造物のフランジ領域22が示されている。図8に示すように、保護リング50は、リング用溝26の外側の角38からターゲットの縁32まで延びる表面40を少なくとも覆うように設けることができる。開口54は、図示のように取付け用孔24と整合するようにすることができる。特定の用途では、保護リング50は、図8に示すようなリング用溝26に部分的に重なる内径縁面52を有するように設けることができる。重なり距離「d」は、リング50の内径縁面52とフランジ領域の外方の角38との間の距離として画定することができる。距離「d」は、特定の値に限定されず、好ましくは、溝26へのリング挿入および物理蒸着作業中の適切なリング機能を可能にするように選ぶことができる。

【0031】

リング50は、特定の材料に限定されず、好ましくは、例えば、保護被覆42に関連して上で述べた材料のどれかであってもよい。リング50は、フランジ表面40から取り外し可能であってもよく、または、特定の例では、例えば、適切な接着材料で表面40に貼ることができる。リング50は、特定の厚さに限定されず、例えば、厚さ約0.00254cm(0.001インチ)から約0.254cm(0.1インチ)であってもよい。例えば300mmターゲットの設計のような特定のターゲット構造物では、リング50は、好ましくは、約0.0127cm(0.005インチ)の厚さを有することができる。

【0032】

保護リング50をターゲット構造物に位置付けし、安定化し、または固定するために使用することができる代替のリング構成は、図9~11を参照して説明する。

【0033】

最初に図9を参照すると、半径方向の位置52(図7に示す例示のリングの内径縁面に対応する)から延びる1つまたは複数の挿入可能な延長部分56を有する代替の保護リング構成50が示されている。延長部分56は、図9Bに示すように単一の連続した延長部分56bであってもよく、あるいはまた、図9Aに示すように1つまたは複数の挿入可能なタブ部分56aであってもよい。複数の間隔を開けて配置されたタブ56aが使用される場合、使用されるタブの数は、特定の数に限定されない。タブ56aは、図9Aに示すように長方形または実質的に長方形であってもよく、または任意の他の適切な形であってもよい。使用されるタブの大きさおよび間隔は変わってもよい。

【0034】

延長部分56a、56bは、好ましくは、図10に示すようなターゲット構造物のリング用溝に挿入するように、または少なくとも部分的に挿入するように構成することができる。図10に示すように、延長部分56は、タブまたは連続した延長領域のリング用溝26への挿入を可能にするように、曲がるか折り重なるように構成することができる。保護リングの挿入部分がリングとリング用溝の側壁との間に配置されるように、リングは、溝26の中に配置することができる。延長部分56の長さは、特定の値に限定されず、好ましくは、開口26内に収納されたリングの機能を妨害するかまたは著しく影響することなく、表面40の上にリング50を安定させ、かつ/または固定できるほどに十分な長さであることができる。さらに、延長部分の厚さは、先細りにするか、そうでなければリング挿入を容易にするようにタブすなわち延長部分の長さに沿って変えることができる。少なくともそのような構造物が蒸着装置内に取り付けられたとき、開口26へのリング挿入(図示しない)は、好ましくは、ターゲット構造物上のリング50を増大

10

20

30

40

50

させるように、すなわち安定させるように、延長 5 6 に十分な力を与える。

【0035】

上で述べた延長部分 / 挿入構成の他に、本発明は、さらに、図 1 1 に示すように取付け用孔 2 4 に挿入可能であってもよい同様な延長部分 5 7 (連続またはタブ) を孔 5 4 の中で使用することを考えている。そのような代替えの挿入可能部分は、独立して、または図 1 0 に示す延長部分 5 6 に追加して、使用することができる。

【0036】

上で述べた、平らにされたリングすなわち板型保護リング構成の他に、本発明は、さらに、代替えリング設計も考えられる。そのような代替えリングまたはスペーサ構成には、例えば、ワッシャ型またはリング型の構成がある。

10

【0037】

上で述べたものに対して代替えの適切な構成および方法を使用して、上で述べたものに加えて、または代替え的に、ターゲット構造物に対して保護リング 5 0 を位置付けし、安定させ、かつ / または固定することができる。そのような方法には、例えば、保護リング 5 0 の挿入のために、ターゲット表面内に凹んだ (後退した) 領域を加工するか、そうでなければ最初から作ることがあり得る。保護リングがターゲット表面をインターフェース装置表面から間隔を開けて効果的に配置し、ターゲットの有害な接触および擦れを最小限にすることができるような凹み (後退部分) を構成することが好ましい。様々なホルダおよび / または位置決めデバイスもまた、単独で、または上で述べた構成との組合せで使用することができる。例えば、保護リングは、1 つまたは複数のピン、スタッド、または他の留め具で備え付けることができる。適切な受入れ孔は、対応する留めデバイスを受け入れるようにフランジ領域内に設けることができる。

20

【0038】

上で述べた構成の他に、本発明は、さもなくばターゲット構造物とインターフェース接続するであろう表面の一部またはすべてに保護リングを位置付けし、かつ / または付着することを考えている。例えば、保護リングは、PVD 装置 (図示しない) 内に取り付けられたときのターゲット構造物とインターフェース接続するセラミックリング (上で述べた) のインターフェース表面を覆い、かつ / またはこのインターフェース表面に取り付けられてもよい。使用することができる例示の安定化および / または固定技術には、ターゲット構造物に付けられるような保護リングに関して上で述べたものがある。

30

【0039】

次に図 1 2 を参照すると、ターゲットの擦れを最小限にするか、または克服する本発明の代替えの態様が示され、これは、独立して、または上で述べた本発明の被覆またはリング / スペーサの態様に追加して使用することができる。

【0040】

図 1 2 に示すように、表面 4 0 が表面部分 3 6 に対して傾斜した (平行でない) 第 1 の部分 4 0 a を有するように、フランジ領域 2 2 は修正されている。傾斜表面部分 4 0 a は、表面 3 6 および破線で示した仮想表面 4 0 に対して傾いている。表面 4 0 a と仮想面 4 0 の間の結果として得られた角度は、特定の値に限定されないが、例えば、約 0 . 5 度から約 5 . 0 度であってもよい。特定の例では、そのような角度は、例えば、約 1 . 5 度である。

40

【0041】

溝 2 6 の外側の角 3 8 の第 1 の点から取付け用孔 2 4 との交点の第 2 の点までの測定された仮想面 4 0 の例示の長さは、約 0 . 2 0 3 2 (0 . 0 8) から約 0 . 3 0 4 8 c m (0 . 1 2 インチ) であってもよい。表面 4 0 a は、好ましくは、取付け用孔 2 4 a との交点が図示のように X₀ で測定されるように傾斜させることができ、そのような測定値は仮想面 4 0 に対する傾斜表面 4 0 a の最大高さに対応している。特定の用途では、高さ X₀ は、約 0 . 0 2 5 4 c m (0 . 0 1 インチ) である。図 1 2 に示すターゲットのフランジ領域は、第 2 の点 (表面 4 0 a と取付け用孔 2 4 の交点) で、第 1 の点 (角 3 8) の厚さに対して X₀ だけ薄くなっているとして説明することができる。特定の例では、フランジ

50

領域 2 2 は、第 2 の点で、表面 3 6 を備えるフランジの半径方向領域よりも薄い。

【 0 0 4 2 】

図 1 2 に示すように、角 3 8 と取付け用孔の間の全表面 4 0 a を傾斜させることができる。理解すべきことであるが、表面の 1 つまたは複数の部分が表面 3 6 に対して平行である構成、および角 3 8 と取付け用孔 2 4 の間の表面の様々な部分が互いに異なる傾斜を備える構成（図示しない）とを、本発明は包含する。傾斜した表面 4 0 a は、平面であるように示されているが、いくつかの例では、表面 4 0 a またはその部分は、曲がっているか、または特定の形に外径が形状付けられている（輪郭付けられている）ことがある（図示しない）。

【 0 0 4 3 】

傾斜表面 4 0 a は、例えば、ターゲット 1 4 の製作中かまたは製作後かのどちらかでターゲットを機械加工して形成することができる。

【 0 0 4 4 】

フランジ領域 2 2 とインターフェース装置表面および/または介在するセラミックリングの表面との間の接触を減少させるか、または最小限にするように、図 1 2 に示す 4 0 a のような傾斜表面を設けることが有利であることがある。それによって、接触の減少することにより、擦れ、ターゲット場所および/またはターゲット汚染を最小限にすることができる。

【 0 0 4 5 】

図 1 3 を参照すると、フランジ領域 2 2 の代替の修正が示され、この場合には、表面 4 0 の第 1 の部分 4 0 b₁ は従来のターゲットのような元の位置を維持し、第 2 の部分 4 0 b₂ は部分 4 0 b₁ に対して凹んでいる（後退している）。理解すべきことであるが、図 1 3 に示す部分 4 0 b₁ と 4 0 b₂ の相対的な表面積は例示であり、本発明は、部分 4 0 b₁ と部分 4 0 b₂ との表面積のどんな比も包含する。

【 0 0 4 6 】

代替例として説明する図 1 3 に示す構成は、リング表面の角 3 8 と開口 2 4 の間に部分的に延びる凹み（後退部分）または溝領域を有している。そのような溝の深さは、特定の値に限定されないが、好ましくは、例えば約 0 . 0 2 5 4 c m（0 . 0 1 インチ）以下であってもよい。さらに、本発明は、部分 4 0 b₁ および 4 0 b₂ で示した 2 つの段付き表面でなく、3 以上の段が使用される構成も考えている（図示しない）。その上、本発明は、表面 4 0 b₂ の一部だけが表面 4 0 b₁ に対して凹んでいる（後退している）構成を包含する（図示しない）。

【 0 0 4 7 】

フランジ領域 2 2 内の擦れを減少させるか最小限にするように設計された別の代替ターゲット構成を図 1 4 に示す。図示のように、取付け用孔 2 4 との交点から仮想面 4 0 に対して上方に遠ざかるように傾斜する傾斜表面 4 0 c を使用することができる。面 4 0 に対する表面 4 0 c の傾斜は、特定の値に限定されない。その上、表面 4 0 c の 1 つまたは複数の部分が、他の部分に対して異なって傾斜していてもよい（図示しない）。

【 0 0 4 8 】

フランジ領域 2 2 内の擦れを減少させるか最小限にする追加の代替構成を図 1 5 に示す。図示のように、表面領域 4 0 d 内に一連の溝 4 1 を設けることができる。溝 4 1 の数は、例えば、図示のように 4 つであってもよく、または、代わりに、4 よりも少なくても、または多くてもよい（図示しない）。溝 4 1 の深さ、幅、間隔およびアスペクト比は特定の値に限定されない。溝 4 1 の例示の深さは、例えば、0 . 0 2 5 4 c m（0 . 0 1 インチ）以下であることがある。

【 0 0 4 9 】

本発明に従ったターゲット擦れ減少の追加の態様は、図 1 6 を参照して説明する。図 1 6 は、本発明に従ったターゲット/バックプレート組立品 6 0 を備える例示のターゲット構造物を示す。組立品 6 0 は、ターゲット部分 1 5 およびバックプレート部分 1 0 0 を備える。組立品 6 0 は、上で説明したモノリシックターゲットに関して述べたもの

10

20

30

40

50

と同様な特徴部分を有する。同様な特徴部分には同様な識別番号を付し、図16のバックリングプレートで生じる特徴部分の番号付けは、前の図で説明したモノリシクターゲットの特徴部分の番号に比べて100だけ大きな識別番号となるようにしている。

【0050】

図16に示すように、ターゲット15は、境界線117でバックリングプレート100に物理的に接触することができる。ターゲット15は、例えば拡散接合でバックリングプレート100に結合することができる。あるいはまた、ターゲット15をバックリングプレート100に物理的に接合する結合材料が境界117に存在してもよい(図示しない)。本発明は、また、ターゲット15が代替え方法でバックリングプレート100に保持される代替えターゲット構造物も考えている。

【0051】

図16に示すターゲット組立品60は、バックリングプレート100に存在するフランジ領域122を示し、このフランジ領域122は、蒸着装置内に組立品を取り付けるために使用することができる。リング用溝126および取付け用孔124の存在、または欠如および/または位置付けは、説明した様々なモノリシクターゲットを参照して上で説明した通りであってもよい。図16に示すバックリングプレート100のフランジ領域122は、傾斜表面領域140aを組み込んでいる。そのような傾斜領域は、図12に関連して説明したモノリシクターゲットの態様に従ってもよい。

【0052】

具体的に示さないが、バックリングプレート100が、上で説明したような図13、14および15に示すモノリシクターゲットについて上で述べたものと同様な修正をなしたフランジ表面を有している実施形態を、本発明が包含することは理解すべきことである。さらに、フランジ領域122の表面に修正がなされていようが、なされていまいが、モノリシクターゲットに関して上で述べた保護リング/スペーサ態様および/または保護被覆態様は、また、図16に示すもののようなターゲット組立品、または図16に示すものと同様なターゲット組立品と共に使用することもできる。モノリシクターゲットに関して以下で説明する本発明の追加の態様は、また、独立して、またはフランジ領域内の表面修正および/または保護材料に追加してかのどちらかで、ターゲット/バックリングプレート組立品に組み込むことができる。

【0053】

図17を参照すると、本発明の別個の態様が示されている。図4に関連して留意されたいことであるが、従来のターゲットのリング用溝26は、フランジ表面領域36および/または40に実質的に平行で、かつ裏側表面17に平行であることもある開口底部表面27を有することができる。図4に示すリング用溝は、また、底の2つの角が互いに鏡像であるように同等な角度の、溝の底に存在する、内部の角を有している。再び図17に目を向けると、本発明に従って修正されたリング用溝を有するフランジ領域22が示されている。リング用溝26は、第1の側壁表面70、反対側の第2の側壁表面72、および第1と第2の側壁表面の間に延びる底部表面74を有する。溝へのオリフィス76は、フランジ表面36と40の間に設けられている。オリフィス幅 w_1 は、第1の外の角38と第2の外の角37の間の横方向距離として画定される。一般に、 w_1 は溝26の最小幅に対応する。特定の例では、溝26は、図示のように、開口の底または底の近くに最大幅 w_2 を有することができる。

【0054】

図17に示すように、底部表面74と第1の側壁表面70との間の交点に存在する第1の底の角すなわち内部の角71は、底部表面74と第2の側壁表面72との間の交点に存在する第2の底の角すなわち内部の角73の鏡像ではない。第1の内部の角の角度は、底部表面と第1の側壁表面70に対応する面とによって画定される。第2の内部の角の角度は、同様に、底部表面と第2の側壁表面72とによって画定される。角度およびは、互いに同等な角度でない。好ましくは、第1の角71は、相対する角度よりも大きな角度を有している。好ましくは、図4に示す構成に比べて、特に第1の角の領域で0

10

20

30

40

50

リング用溝の体積を減少させるように、2つの角度の差が作られる。

【0055】

角度およびの相対的な大きさは、特定の値に限定されないが、PVD装置にターゲットを取り付けたときに、リングに対する圧力すなわち締付けの増大を可能にするように、角71の領域の体積が十分に小さいことが好ましいことがある。例えば、従来の溝に比べて溝26の体積を減少させて、封止締付けを増大させ、それによって、スパッタ装置が備えるインターフェース表面または介在するセラミックリングと金属フランジ表面の接触を最小限にすることが有利であることがある。

【0056】

図17は、実質的に平面の側壁および実質的に平面の底部表面74を示すが、本発明は、代替えのリング用溝の構成と共に使用するために、角度修正された角の態様の適応を考えている。例えば、溝側壁の一方または両方、または溝側壁の一部は、非平面、または外形を形状付けられた（輪郭付けられた）ものでもよく、または、そうでなければ、図示の側壁に比べて修正されていてもよい。同様に、図17に示す実質的に滑らかに丸くされた角に比べて、代替えの角形成または外形の形状付け（輪郭付け）をすることができる。

10

【0057】

本発明に従って体積の減少および封止締付けの増大を達成する代替えリング用溝構成を図18および19に例示する。図18に示すように、本発明に従った溝26の底部表面74は非平面であってもよい。言い換えると、表面74の一部は、表面74の他の部分に対して高くする、すなわち持ち上げることができる。好ましい態様では、表面74の非平面性は、図4に示すような平坦なすなわち平らな表面に比べて、リング用溝26の体積を減少させるように形成することができる。図18に示すように、底部表面74は、2つの反対側に傾斜した部分を備えることができる。特定の例では、溝26は、底部表面74の中間点（角71および73の各々からほぼ等距離）に、または中間点近くに、最小深さ「h」を有することができる、そのような深さはフランジ表面36で画定される高さに対して決定される。

20

【0058】

リング用溝26の代替えの形を図19に示す。図示のように、底部表面74は、リング用溝内の体積を減少させるように外形を形状付ける（輪郭付ける）、すなわち丸みを付けることができる。図19の溝構成は、図18に示すものと同様な2つの相対する側壁の間の中間点に、または中間点近くに最小深さを有している。理解すべきことであるが、本発明は、底部表面74の代替え構成を考えている。例えば、表面74は、最小の高さに配置された平面部分を備えることができ、この平面部分は、中間点から角71および73の一方または両方に向かって横方向に延びている（図示しない）。本発明の精神から逸脱することなく、リングの体積を減少させるように様々な追加および/または代替えのリング用溝形状修正を組み込むことができる。

30

【0059】

上述のフランジ領域構成の他に、本発明は、本発明の特徴の組合せの使用を考えている。例えば、フランジ領域は、図17～19に関して説明したような減少した体積のリング用溝を有するように組み立てることができ、さらに、図12～15に関して上で説明したもののどれかのような傾斜の付いた、段の付いた、または溝の付いた接触表面領域を備えることができる。保護被覆および/または保護リングは、上述の表面修正およびリング体積のどれかと組み合わせ使用することができる。

40

【0060】

本発明は、平面円形ターゲットに関連して説明したが、本発明の概念は、他のターゲット形状に等しく応用可能である。説明した発明のターゲットの特徴は、有利なことには、ターゲットまたはターゲット組立品とインターフェース装置表面との間で起こる接触擦れを減少させることができる。本発明のターゲット構成および表面保護方法は、擦れで生じる粒子発生を減少させるか、またはなくすることができる。本発明に従ったターゲットを使用することで、高価なセラミック、リングおよび/または装置表面を保全し、ターゲ

50

ット汚染を減少させるかまたは防止することができ、さらに、膜品質および再現性の向上をもたらすことができる。

【図面の簡単な説明】

【0061】

【図1】物理蒸着システムを示す概略断面図であり、基板に近接した物理蒸着用ターゲット構造物を示す。

【図2】一般的なPVDターゲット構造物を示す概略図である。

【図3】一般的なPVDターゲット構造物を示す断面図である。

【図4】図3に示す物理蒸着用ターゲットを示す部分拡大図である。

【図5】本発明の一態様に従ったターゲット構造物を示す概略部分断面図である。

10

【図6】図5に対して代替態様に従ったターゲット構造物を示す概略部分断面図である。

【図7】本発明の一態様に従った保護リングを示す概略上面図である。

【図8】本発明の一態様に従った保護リングを組み込んだターゲット構造物を示す概略部分断面図である。

【図9】図9Aは、図7に示すものに対して代替保護リング構成を示す概略部分上面図である。

【0062】

図9Bは、図7に示すものに対して代替保護リング構成を示す概略部分上面図である。

20

【図10】図9に従った保護リングを組み込んだターゲット構造物を示す概略部分断面図である。

【図11】本発明の代替態様に従ったターゲット構造物および組み込まれた保護リングを示す概略部分断面図である。

【図12】本発明の他の態様に従ったターゲット構造物を示す概略部分断面図である。

【図13】図12に示すものに対して本発明の代替態様に従ったターゲット構造物を示す概略部分断面図である。

【図14】図12に示すものに対して本発明の他の代替態様に従ったターゲット構造物を示す概略部分断面図である。

【図15】図12に示すものに対して本発明の他の代替態様に従ったターゲット構造物を示す概略部分断面図である。

30

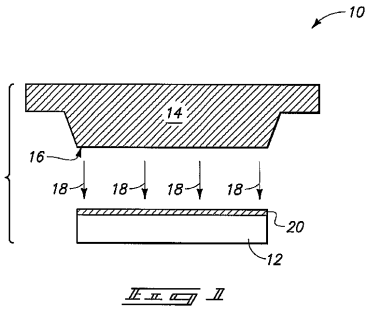
【図16】本発明の一態様に従ったPVDターゲット/バックングプレート構造物を示す概略断面側面図である。

【図17】本発明の他の態様に従ったターゲット構造物を示す概略部分断面図である。

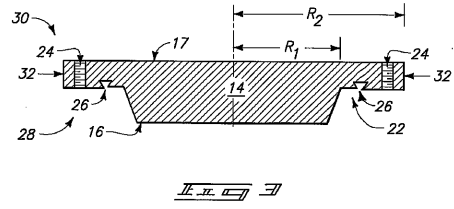
【図18】図17に示すものに対して本発明の代替態様に従ったターゲット構造物を示す概略部分断面図である。

【図19】図17に示すものに対して本発明の他の代替態様に従ったターゲット構造物を示す概略部分断面図である。

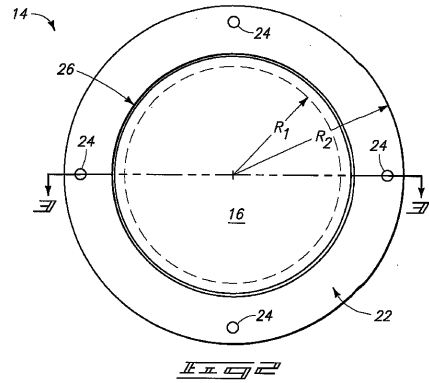
【 図 1 】



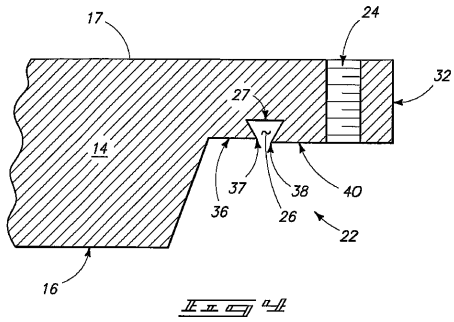
【 図 3 】



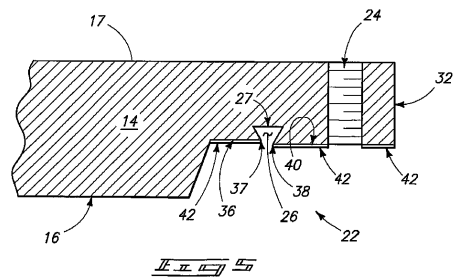
【 図 2 】



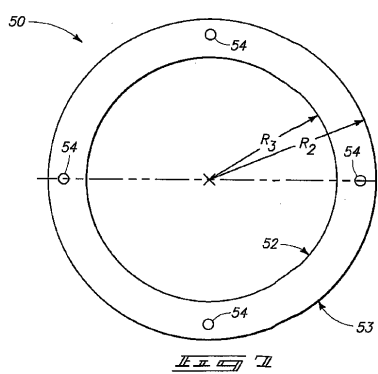
【 図 4 】



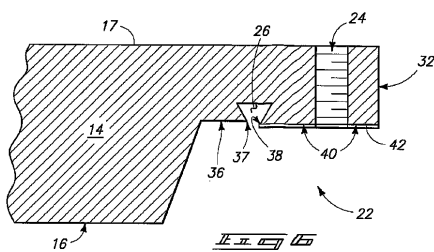
【 図 5 】



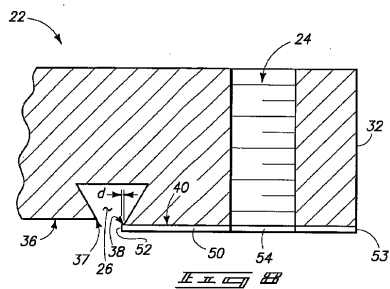
【 図 7 】



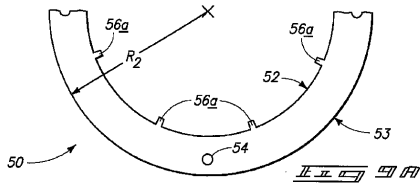
【 図 6 】



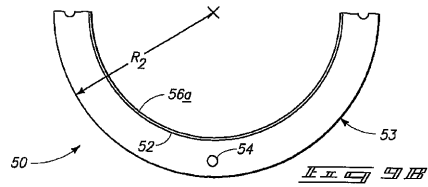
【 図 8 】



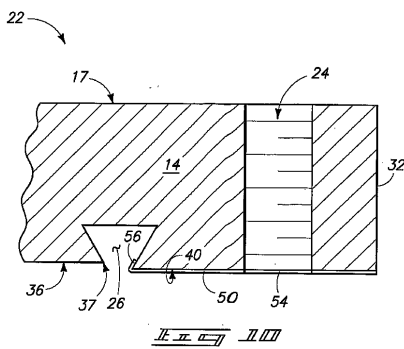
【 図 9 A 】



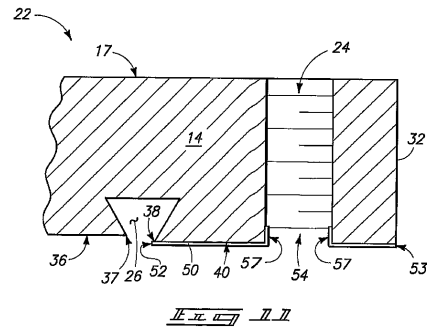
【 図 9 B 】



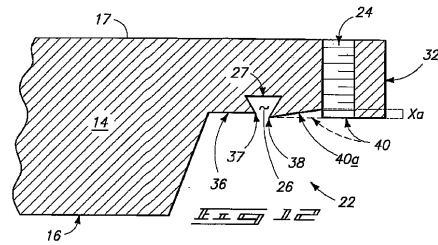
【 図 10 】



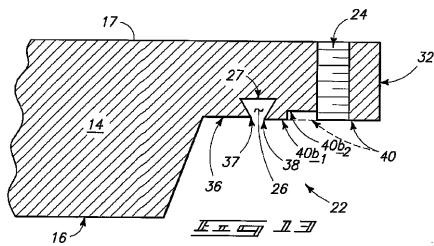
【 図 11 】



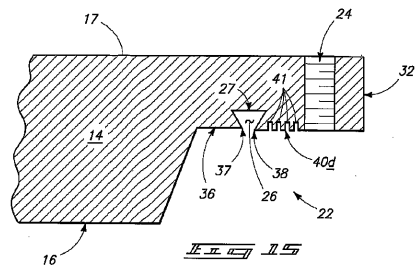
【 図 12 】



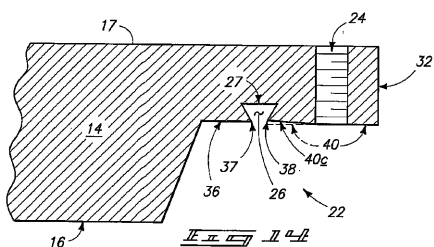
【 図 13 】



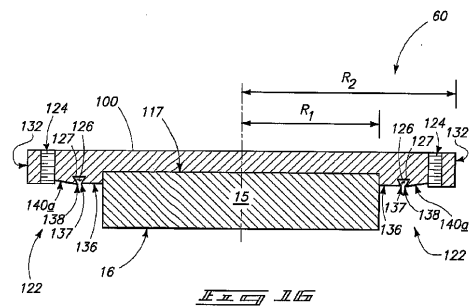
【 図 15 】



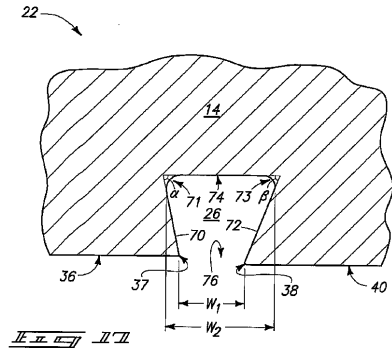
【 図 14 】



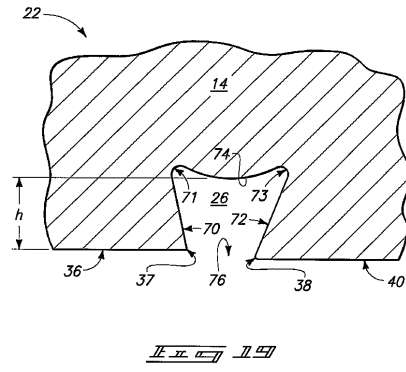
【 図 16 】



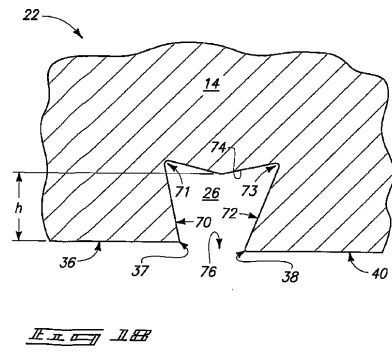
【 図 17 】



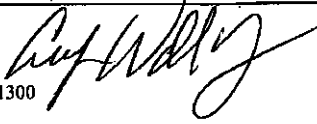
【 図 19 】



【 図 18 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US05/03437
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(7) : C23C 14/34, 14/32 US CL : 204/298.12, 298.13 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) U.S. : 204/298.12, 298.13 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched NONE Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) NONE		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X --- A	WO 96/36065 A1 (HURWITT) 14 November 1996 (14.11.1996), Page 7 lines 4-33; Page 8 lines 1-10; Page 12 lines 11-25.	1-7, 9, 19, 22, 23, 42, 46 ----- 8, 10, 11-18, 20, 21, 24-41, 43, 44, 45
X --- A	US 6,045,670 A (ADAMS et al) 04 April 2000, (04.04.2000), Column 4 lines 17-68; Column 5 lines 1-14.	1-4, 23, 42, 44 ----- 5-21, 22, 24-41, 43, 45, 46
A	US 6,416,634 B1 (MOSTOVOY et al) 09 July 2002 (09.07.2002), Column 6 lines 60-68; Column 7 lines 1-35.	1-46
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:		
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E"	earlier application or patent published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
Date of the actual completion of the international search 19 December 2005 (19.12.2005)		Date of mailing of the international search report 19 JAN 2006
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. (571) 273-3201		Authorized officer Rodney G. McDonald  Telephone No. 571-272-1300

フロントページの続き

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(74) 代理人 100096013

弁理士 富田 博行

(74) 代理人 100093713

弁理士 神田 藤博

(72) 発明者 フェラッセ, ステファニー

アメリカ合衆国ワシントン州 9 9 0 3 7, ヴェラデイル, イースト・フォース 1 5 8 2 1, ナンバーエフ 3 2 6

(72) 発明者 アルフォード, フランク

アメリカ合衆国ワシントン州 9 9 0 3 7, ヴェラデイル, イースト 1 4 4 0 8 シックスティーンズ

(72) 発明者 キム, ジェヨン

アメリカ合衆国ワシントン州 9 9 0 1 9, リバティ・レイク, ノース・シンプソン・ロード 1 0 1 8

(72) 発明者 グラブマイアー, スザンヌ・アイ

ドイツ連邦共和国 8 0 3 3 6 ムニッヒ・エヌアー, シュティーレルシュトラッセ 9

(72) 発明者 ストロザース, スーザン・ディー

アメリカ合衆国ワシントン州 9 9 2 1 7, スポウカン, ノース・フォーカー・ロード 1 2 4 2 6

(72) 発明者 ラグ, アンドリュー・エヌ・エイ

イギリス国チェシャー エム 2 0 2 エイチワイ, ティンパーリー・アルトリンチャン, ヘイエス・レーン 8 1

(72) 発明者 プラター, ロバート・エム

アメリカ合衆国カリフォルニア州 9 4 0 2 2, ロス・アルトス, チャミサル・アベニュー 3 4 0

(72) 発明者 ホート, ウェルナー・エイチ

アメリカ合衆国ペンシルバニア州 1 6 0 6 6, クランベリー, クリアブルック・ドライブ 1 2 3

(72) 発明者 ペイトン, マイケル・ディー

アメリカ合衆国ワシントン州 9 9 2 1 6, スポウカン, フォックス・ロード 5 0 3

F ターム(参考) 4K029 CA05 DC12 DC23