

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4574011号  
(P4574011)

(45) 発行日 平成22年11月4日(2010.11.4)

(24) 登録日 平成22年8月27日(2010.8.27)

(51) Int.Cl. F 1  
C 2 3 C 14/24 (2006.01) C 2 3 C 14/24 G

請求項の数 25 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2000-569032 (P2000-569032)	(73) 特許権者	591019759
(86) (22) 出願日	平成11年9月2日(1999.9.2)		エシロール アンテルナショナル コムパ
(65) 公表番号	特表2002-524659 (P2002-524659A)		ニー ジェネラル ドブテイク
(43) 公表日	平成14年8月6日(2002.8.6)		フランス国 94220 シャラントン
(86) 国際出願番号	PCT/FR1999/002092		レ ポン リュー ド パリ 147
(87) 国際公開番号	W02000/014294	(74) 代理人	100059959
(87) 国際公開日	平成12年3月16日(2000.3.16)		弁理士 中村 稔
審査請求日	平成18年8月11日(2006.8.11)	(74) 代理人	100067013
(31) 優先権主張番号	98/11100		弁理士 大塚 文昭
(32) 優先日	平成10年9月4日(1998.9.4)	(74) 代理人	100082005
(33) 優先権主張国	フランス (FR)		弁理士 熊倉 禎男
		(74) 代理人	100065189
			弁理士 宍戸 嘉一
		(74) 代理人	100096194
			弁理士 竹内 英人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 湾曲基板における真空蒸着法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定の材料源(13)からの材料の層を湾曲基板(10)に堆積する形式の湾曲基板のスパッタリング法において、

湾曲基板(10)と材料源(13)との間に湾曲基板(10)から間隔を置いてマスク(19)を挿置し、前記マスク(19)が湾曲基板(10)に対して静止しており、

前記マスク(19)が環状部分(20)をもち、環状部分(20)が湾曲基板(10)の直径(D<sub>1</sub>)の2倍以下の直径(D<sub>2</sub>)をもち、

湾曲基板(10)自体が円形輪郭をもち、湾曲基板(10)から距離(d)に湾曲基板(10)と平行にマスク(19)を配置し、かつ湾曲基板(10)の直径(D<sub>1</sub>)の2倍以下の湾曲基板(10)からの距離(d)にマスク(19)を配置することを特徴とする湾曲基板のスパッタリング法。

【請求項 2】

支持体(11)の支持平面に垂直な方向の平面上への投影が同じ平面上の湾曲基板(10)の投影の面積の10%以下の面積をもつマスクをマスク(19)として選択することを特徴とする請求項1に記載の湾曲基板のスパッタリング法。

【請求項 3】

前記投影が、湾曲基板(10)の投影の面積の5%以下の面積をもつマスクをマスク(19)として選択することを特徴とする請求項2に記載の湾曲基板のスパッタリング法。

【請求項 4】

環状部分(20)が湾曲基板(10)の直径( $D_1$ )の1/4と直径( $D_1$ )の2倍との間の直径( $D_2$ )をもつマスクをマスク(19)として選択することを特徴とする請求項1に記載の湾曲基板のスパッタリング法。

【請求項5】

湾曲基板(10)の直径( $D_1$ )の1/10と湾曲基板(10)の直径( $D_1$ )の半分との間の湾曲基板(10)からの距離( $d$ )にマスク(19)を配置することを特徴とする請求項4に記載の湾曲基板のスパッタリング法。

【請求項6】

湾曲基板(10)を支持体(11)で支持し、この支持体(11)にマスク(19)に固定することを特徴とする請求項1～請求項5のいずれか一項に記載の湾曲基板のスパッタリング法。

10

【請求項7】

0.1Pa以上のガス圧を使用することを特徴とする請求項1～請求項6のいずれか一項に記載の湾曲基板のスパッタリング法。

【請求項8】

$d$ をマスク(19)と被処理湾曲基板(10)の最高点との間の距離とし、  
 $H$ をマスク(19)の環状部分(20)の高さとし、  
 $D_1$ を湾曲基板(10)の直径とし、  
 $D_2$ をマスク(19)の環状部分(20)の直径とし、  
 $A$ を0.8と1との間の係数とし、  
 $B$ を0.7と0.9との間の係数とし、また  
 $C$ を2と3との間の係数とするとき、  
 下記の式、

20

$$d + H = A \cdot (D_2 / 2) \quad (\text{I})$$

$$d = B \cdot (D_2 / 2) \quad (\text{II})$$

$$D_1 = C \cdot D_2 \quad (\text{III})$$

の少なくとも一つを満たすことを保証するようにされることを特徴とする請求項1～請求項7のいずれか一項に記載の湾曲基板のスパッタリング法。

【請求項9】

$A$ を0.92とし、  
 $B$ を0.77とし、また  
 $C$ を2.5としたことを特徴とする請求項8に記載の湾曲基板のスパッタリング法。

30

【請求項10】

請求項1による方法を実施するため、環状部分(20)を備えていることを特徴とする湾曲基板のスパッタリング用マスク。

【請求項11】

環状部分(20)の高さ( $H$ )が断面において半径方向厚さ( $E$ )より大きいことを特徴とする請求項10に記載の湾曲基板のスパッタリング用マスク。

【請求項12】

マスク(19)の環状部分(20)の高さ( $H$ )が15mm以下であることを特徴とする請求項11に記載の湾曲基板のスパッタリング用マスク。

40

【請求項13】

マスク(19)の環状部分(20)の高さ( $H$ )がその周囲に沿って変化可能であることを特徴とする請求項11又は請求項12に記載の湾曲基板のスパッタリング用マスク。

【請求項14】

マスク(19)の環状部分(20)の高さ( $H$ )がその周囲に沿って2mm～15mmの範囲で変化可能であることを特徴とする請求項11又は請求項12に記載の湾曲基板のスパッタリング用マスク。

【請求項15】

環状部分(20)の横断面が長方形であることを特徴とする請求項10～請求項14の

50

いずれか一項に記載の湾曲基板のスパッタリング用マスク。

【請求項 16】

マスクが環状部分(20)であることを特徴とする請求項10～請求項15のいずれか一項に記載の湾曲基板のスパッタリング用マスク。

【請求項 17】

環状部分(20)の内側に、環状部分(20)の二つの領域を互いにリンクする少なくとも一つのクロスピース(24)を備えていることを特徴とする請求項10～請求項15のいずれか一項に記載の湾曲基板のスパッタリング用マスク。

【請求項 18】

クロスピース(24)が環状部分(20)の直径に沿ってのびていることを特徴とする請求項17に記載の湾曲基板のスパッタリング用マスク。

10

【請求項 19】

クロスピース(24)の横断面が長方形であり、環状部分(20)の横断面に平行にのびていることを特徴とする請求項15又は請求項17に記載の湾曲基板のスパッタリング用マスク。

【請求項 20】

少なくとも二つのクロスピース(24)を備えていることを特徴とする請求項17～請求項19のいずれか一項に記載の湾曲基板のスパッタリング用マスク。

【請求項 21】

二つのクロスピース(24)が互いに垂直であることを特徴とする請求項20に記載の湾曲基板のスパッタリング用マスク。

20

【請求項 22】

環状部分(20)の外側に、環状部分(20)から片持ち梁の形態で環状部分(20)に対して半径方向にのびる少なくとも一つのアーム(25)を備えていることを特徴とする請求項10～請求項21のいずれか一項に記載の湾曲基板のスパッタリング用マスク。

【請求項 23】

アーム(25)がクロスピース(24)の伸張部に沿ってのびていることを特徴とする請求項5～請求項22のいずれか一項に記載の湾曲基板のスパッタリング用マスク。

【請求項 24】

アーム(25)がクロスピース(24)と同様な構造をもつことを特徴とする請求項23に記載の湾曲基板のスパッタリング用マスク。

30

【請求項 25】

クロスピース(24)の各端部にアーム(25)が設けられていることを特徴とする請求項23又は請求項24に記載の湾曲基板のスパッタリング用マスク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

(発明の属する技術分野)

本発明は、一般的には、チャンバ内でスパッタリング法を用いて、例えば、カソードとして働く所定の材料源に適切なイオンボンバードを施すして、材料源から粒子を飛び出させ基板上に堆積することにより、この材料源からの材料の層を基板上に堆積する種類の基板の真空処理に関するものである。

40

本発明は、特に、被処理基板が、少なくともある眼鏡レンズ、特に高屈折率のレンズの場合のような湾曲基板又は高度に湾曲した基板である場合に向けられている。

【0002】

(背景技術)

用語“湾曲基板”は、ここでは、より一般的に、眼鏡レンズのように、曲率を少なくとも一つの横断平面において多少強められた基板を意味していると解釈されるべきである。

従って、公知のように、眼鏡レンズに特定の性質例えば反射防止特性を施すために、通常、眼鏡レンズに真空処理を施している。

【0003】

50

材料に関して解決すべき課題の一つは、堆積した材料の層に望ましい完全な厚さの一様性を保証することにある。

用語“厚さ”は本明細書では堆積層の光学厚さすなわちこの層の物理的厚さに層を構成する材料の屈折率で乗算したものを意味していると解釈されるべきである。

この厚さの良好な一様性が欠けると、生じ得る残留反射が望ましくない真珠光を生じさせることになるという危険につながる。

【 0 0 0 4 】

ところで、材料の堆積層の厚さは、対応した材料源からの眼鏡レンズ又はより一般的には被処理基板の距離に反比例する。

本件の場合のように基板が湾曲されていると、この距離は基板の中央部より周辺部の方が大きく、従って得られる被膜の厚さは基板の中央部より周辺部の方が薄い。

この厚さの差は、実際上の理由で、湾曲基板が材料源の近くに配置される場合には大きくなることもあり、従って、この材料源に対する基板の中央部と周辺部との距離の差はそれの大きな曲率のため容易に評価できるようになる。

実際に、この厚さの差は普通、使用したチャンバ及び基板に依存して多くて20%程度であり得る。

【 0 0 0 5 】

本発明の主題は、一般的には、この厚さの差を非常に簡単に低減できる装置にある。

特に、本発明の主題は、第1に所定の材料源からの材料の層を湾曲基板に堆積する形式の湾曲基板の真空処理方法にあり、この方法は、湾曲基板と材料源との間に湾曲基板からある一定の距離を置いてマスクを挿置し、上記マスクが湾曲基板に対して静止していることを特徴としており、また本発明の主題は、かかる方法を実施するのに適したマスクにある。

【 0 0 0 6 】

広く認められているように、種々の理由で、例えば、米国特許第5,225,057号に開示されているように、湾曲基板の真空処理中にマスクを使用することは既に公知である。

しかしながら、この米国特許第5,225,057号に開示されたものにおいては、被処理湾曲基板はそれ自体回転駆動されるので、マスクは基板に対して静止していない。

さらに、このマスクは、単に堆積において得られる材料の層の実際の厚さに影響することなしに、所望の堆積を実施するビームのビーム角度を制限するためにだけ使用される。

【 0 0 0 7 】

また広く認められているように、基板の真空処理中に、この基板に対して静止しているマスクを使用することは、特に米国特許第5,389,397号から既に公知である。

しかしながら、この米国特許第5,389,397号に開示されたものにおいては、被処理基板は平坦である。

基板が湾曲基板であるときに伴う堆積特性に関して、静止マスクがそのような湾曲基板にも適しているという優先性をイメージすることは不可能であった。

【 0 0 0 8 】

さらに、この米国特許第5,389,397号に開示されたものにおいては、使用されたマスクは固体である。

さて、幾分驚くべきことに、本発明によるマスクでは、このマスクが環状部分を備えている場合に重要な結果が得られる。

【 0 0 0 9 】

これに関してはある必然性なしに、例えば、一般に0.1Paより大きい使用動作圧力では、伴う被膜粒子の平均自由行程が数mm程度であるので、これらの被膜粒子がプラズマガスの原子から多重反射を受け、そしてこれらの多重反射及び使用したチャンバの形状のために、基板の周辺部に向かってより中央部に向かって通常粒の大きなフラックスが生じ、そして本発明のマスク一層特に環状部分を備えたマスクを材料源と基板との間に挿置することで、粒子のこのフラックスは恐らく方向性がなくなり、このフラックスは、そのような

10

20

30

40

50

マスクがない場合に、余分な堆積材料の通常観察される位置である基板の中央部に、少なくとも部分的に制限されることが考えられる。

しかしながら、実験したところ、環状部分を備えた本発明によるマスクでは、得られる被膜について被処理湾曲基板の周辺部と中央部との間の測定した厚さの差は20%台ではなく、15%以下に又は10%以下にさえも有利に低減され、全ての他の条件は同じであることが観察される。

#### 【0010】

(発明の概要)

本発明の発展において、使用したマスクが、例えば、環状部分の直径に沿ってこの環状部分の二つの領域を互いに接続する少なくとも一つのクロスピースを環状部分内に備えている場合、この場合、本発明の補足的な発展で環状部分の外側においてそのようなクロスピースの各端部に、このクロスピースの伸張部に環状部分に対して半径方向にのびるアームを設けることにより、さらに満足な結果が観察され得る。

10

#### 【0011】

そのような場合に、被処理湾曲基板の周辺部と中央部との間で観察された厚さの差は、全ての他の条件を同じにして有利には5%以下に低減され得る。

全ての場合に、実際に本発明によるマスクが被処理湾曲基板に対して相対的に小さな伸張部を有利に備え、この相対的に小さな伸張部により所望のように組立体の全体寸法を湾曲基板だけの寸法に限定でき、しかもそれにより必然の結果として起こり得る遮蔽の困難さを避けることができるようになるので、本発明によるマスクで得られる結果は、全てより一層驚くべきものである。

20

#### 【0012】

実際に、特に有利な結果は、平面に垂直な方向におけるこの平面における突起がこの平面における湾曲基板の突起の面積の10%以下、又は5%以下の面積をもつマスクによって得られ得る。

本発明の特徴及び利点は、添付図面を参照して例として挙げられた以下の説明から明らかとなる。

#### 【0013】

(発明の実施の形態)

添付したこれらの図面には、例として処理すべき湾曲基板10が眼鏡レンズ又は一層特にそのような眼鏡レンズを続いて切り出す円形輪郭のディスクである場合に本発明を応用した例を示している。

30

$D_1$ をこの湾曲基板10の輪郭に沿った直径とする。

この直径 $D_1$ は通常65mm~80mmである。

図示した実施の形態では、湾曲基板10は、例えば凹凸である。

湾曲基板10に真空処理が施されることになる時には、そのような湾曲基板10は通常その周囲部を、湾曲基板10を保持するのに適した支持体11によって支持される。

この支持体11はそれ自体周知であり、本発明に全く関係しないので、ここでは説明しない。

#### 【0014】

さらに、便宜上、支持体11は図1及び図2では円形輪郭の平坦なディスクの形態で示されている。

40

実際、この支持体11は非常に異なった形状でもよく、また実際には有孔のものでもよい。

とは言っても、所望の真空処理のため、それ自体公知の仕方で、適当な材料源13からの材料の層は、図2に破線で概略的に示されたチャンバ12内において支持体11で支持された湾曲基板10上に堆積され、材料源はまた図2に破線で概略的に示されている。

#### 【0015】

例えば、この目的で使用した機械はブランドネームPLASMACOAT AR.10(登録商標)でアプライド・ビジョン社(Applied Vision Ltd.)から販売されている。この機械はまた、

50

PCT国際公開第WO-A-92/13114号にも開示されている。

例えば、図2に14で概略的に示すように、材料源13はカソードを形成するために負電位に置かれ、またチャンバ12には一方ではノズル15を介して不活性ガス例えばアルゴンが導入され、他方ではノズル16を介して活性ガス例えば酸素が導入される。

【0016】

一般に、0.1Pa以上のガス圧が使用される。

好ましくは、このガス圧は0.2Pa~2Paである。

必然な結果として、支持体11は通常、図示したようにここの支持体であり、各々処理すべき湾曲基板10を支持する同じ形式の他の複数の支持体11と共に、図2に破線で概略的に示すように、例えばチャンバ12内で回転するように装着されたプレートの形式の集合支持体18に取り付けられる。

10

【0017】

変形例として、支持体11は材料源13の下側に直線状に動くようにもできる。

いずれの場合も、ノズル15を介して導入される不活性ガスはチャンバ12に入る際にイオン化し、内部にプラズマを形成し、こうしてそこから生じた正のイオンは、ターゲットを形成している材料源13をボンバードして、材料源13から粒子をスパッタし、これらのスパッタされた粒子はノズル16を介して導入された活性ガスと結合しながら、湾曲基板10上に堆積され、その表面に所望の材料層を形成する。

上記の構成はそれ自体周知であり、従ってここでは詳細には説明しない。

【0018】

20

本発明によれば、湾曲基板10と材料源13との間にマスク19が挿置され、マスクは湾曲基板10に対して静止している。

好ましくは、例示したように、マスク19としては環状部分20をもつマスクが選択される。

実際に、この環状部分20は円形輪郭をもっている。

例えば、例示したように、環状部分20が外側において、湾曲基板10の直径 $D_1$ の2倍以下の直径 $D_2$ をもつマスクがマスク19として選択される。

特に、環状部分20が外側において、湾曲基板10の直径 $D_1$ の1/4と直径 $D_1$ の2倍との間の直径 $D_2$ をもつマスクがマスク19として選択される。

【0019】

30

さらに、これに関連して、本発明を限定するものではないが数値例として、直径 $D_1$ が約65mmであり、倍率が6ジオプトリであり、凸正面の半径が62.13mmである湾曲基板10では、満足な結果は、環状部分20が外側において20mm~130mmの直径 $D_2$ をもつマスク19により得られたことを示すことができる。

いずれの場合も、湾曲基板10は支持体11によって上述のように支持されるので、マスク19は例えばこの支持体11に固定される。

【0020】

図示した実施の形態では、マスク19は実際にブラケット22により支持体11に取り付けられ、そしてこのブラケット22の交差アーム23の端部から片持ち梁の形態でのびている。

40

当然、このブラケット22は、湾曲基板10上における材料の堆積中に生じ得る遮蔽を最少化するようにできるだけ小さくするのが好ましい。

とは言っても、図示したように、マスク19は好ましくは、湾曲基板10からある距離に湾曲基板10にほぼ平行に配置される。

【0021】

図2に示すように、 $d$ をマスク19の基部と湾曲基板10の最高点との間の距離とする。

例えば、この距離 $d$ は、湾曲基板10の直径 $D_1$ の2倍以下である。

好ましくは、この距離 $d$ は、湾曲基板10の直径 $D_1$ の1/10とこの直径 $D_1$ の半分との間である。

【0022】

50

さらに、これに関して、本発明を限定しない例として、上記と同じ条件のもとで、マスク 19 と湾曲基板 10 との間の距離  $d$  を 130 mm 以下そして好ましくは 7 ~ 30 mm の範囲にすることにより満足な結果が得られたことを示すことができる。

【0023】

図 1 ~ 図 5 に示す実施の形態では、マスク 19 はその環状部分 20 まで縮小される。例えば、例示したように、この環状部分 20 の横断面は一般的には長方形である。H を湾曲基板 10 の軸線に沿って測った、従って、湾曲基板 10 を支持する支持体 11 に垂直な高さとし、また E をこの支持体 11 に平行に測った半径方向厚さとする。

【0024】

好ましくは、図示実施の形態では、マスク 19 の環状部分 20 はその半径方向厚さ E より大きな高さ H を有している。

例えば、この高さ H は 15 mm 以下である。

好ましくは、この高さ H は 1 ~ 15 mm の範囲である。

さらに、これに関して、本発明を限定しない例として、上記と同じ条件のもとで、1 ~ 10 mm の高さ H で満足な結果が得られたことを示すことができる。

【0025】

同様に、満足な結果は、2 mm 以下の半径方向厚さ E で得られた。

例えば、この半径方向厚さ E は 1 mm 以下である。

【0026】

さらに、これに関して、本発明を限定しない例として、上記と同じ条件のもとで、0.1 mm の半径方向厚さ E で満足な結果が得られたことを示すことができる。

さらに、満足な結果を得るために、使用するマスク 19 の環状部分 20 の直径  $D_2$  を選択する際に、処理すべき湾曲基板 10 の直径  $D_1$  を考慮するのが望ましいことは明らかである。

【0027】

こうするために、本発明によれば、下記の式、

$$d + H = A \cdot (D_2 / 2) \quad (I)$$

$$d = B \cdot (D_2 / 2) \quad (II)$$

$$D_1 = C \cdot D_2 \quad (III)$$

の少なくとも一つ、好ましくは各式を満たすことを保証するようにされ、ここで  $d$ 、 $H$ 、 $D_1$ 、 $D_2$  は上記で既に説明したパラメータであり、A は、0.8 と 1 との間の係数、例えば、約 0.92 とし、B は 0.7 と 0.9 との間の係数、例えば、約 0.77 とし、また、C は 2 と 3 との間の係数、例えば、約 2.5 とする。

図 5 に示す実施の形態では、高さ H は、図 3 に示す実施の形態における値の 2 倍の値をもつ。

【0028】

図 6 ~ 図 10 に示す実施の形態では、マスク 19 は、その環状部分 20 の内側に、環状部分 (20) の内側に、環状部分 20 の二つの領域を互いにリンクする少なくとも一つのクロスピース 24 を備えている。

【0029】

例えば、図 6 ~ 図 8 に示すように、単一のクロスピース 24 が設けられ、このクロスピース 24 は環状部分 20 の直径に沿ってのびている。

さらに、これらの実施の形態においては、このクロスピース 24 の横断面はほぼ長方形であり、環状部分 20 の横断面にほぼ平行にのびている。

【0030】

例えば、図 6 ~ 図 8 に示す実施の形態では、クロスピース 24 はそれ自体横断面において環状部分 20 の高さ H に等しい高さ  $H'$  及び環状部分 20 の半径方向厚さ E に等しい半径方向厚さ  $E'$  をもっている。

従って、クロスピース 24 は、環状部分 20 の部分の一側及びこれら部分の他側の両方において環状部分 20 と同じレベルにのびている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 1 】

しかしながら、当然、クロスピース 2 4 は、変形として、横断面において、環状部分 2 0 の高さ H と異なる高さ H' 及び（又は）環状部分 2 0 の半径方向厚さ E と異なる半径方向厚さ E' をもっている。

これは、例として、本発明によるマスク 1 9 が少なくとも二つのクロスピース 2 4 を備えている図 9 及び図 1 0 に示す実施の形態において、少なくとも、高さ H' についても同じである。

## 【 0 0 3 2 】

例えば、例示したように、単に二つだけのクロスピース 2 4 が設けられ、これらのクロスピース 2 4 は互いに垂直であり、各々実際に環状部分 2 0 の直径に沿ってのびている。

例えば、これら二つのクロスピース 2 4 は各々、前のクロスピース 2 4 の構造と同様な構造である。

しかしながら、図示した実施の形態においては、それらの高さ H' は環状部分 2 0 の高さ H の半分に等しい。

例えば、例示したように、それらのクロスピース 2 4 はこの環状部分 2 0 の半ばまでのびている。

## 【 0 0 3 3 】

さらに、図 1 0 に示す実施の形態において、マスク 1 9 は、環状部分 2 0 の外側に少なくとも一つのアーム 2 5 を備え、このアーム 2 5 は、環状部分 2 0 から片持ち梁の形態で環状部分 2 0 に対して半径方向にのびている。

実際に、このアーム 2 5 は、クロスピース 2 4 の構造と同様な構造であり、クロスピース 2 4 の伸張部に沿ってのびている。

## 【 0 0 3 4 】

また、実際に、クロスピース 2 4 の各端部にアーム 2 5 が設けられ、クロスピース 2 4 の両方に対して、使用した種々のアーム 2 5 の長さは同じである。

これに関して、本発明を限定しない例として、上記と同じ条件のもとで、長さ L が 1 0 m m のアーム 2 5 で満足な結果が得られたことを示すことができる。

図 6 では、マスク 1 9 の環状部分 2 0 の高さ H は図 3 の実施の形態における高さ H に等しい。

## 【 0 0 3 5 】

他方、図 8 ~ 図 1 0 では、この高さ H は図 5 の実施の形態における高さ H に等しい。

しかしながら、両方の場合、この高さ H は異なってもよい。

## 【 0 0 3 6 】

さらに、変形実施形態（図示していない）によれば、マスク 1 9 の環状部分 2 0 のこの高さ H は、マスク 1 9 と材料源 1 3 との相対運動を考慮するため、マスク 1 9 の周辺部に沿って変化し、例えば、2 m m ~ 1 5 m m の範囲でのびている。

全ての場合、単に本発明によるマスク 1 9 の構造のため、被処理湾曲基板 1 0 におけるマスク 1 9 による遮蔽は特に有利に小さい。

## 【 0 0 3 7 】

特に、本発明によれば、マスク 1 9 としては、平面に垂直な方向の平面上への投影が、同じ条件のもとで同じ平面上の湾曲基板 1 0 の投影の面積の 1 0 % 以下の面積をもつマスクが選択され、考慮される投影の平面は、例えば、被処理湾曲基板 1 0 の位置する支持体の平面である。

また、特に、本発明によれば、投影が湾曲基板 1 0 の突起の面積の 5 % 以下の面積をもつマスクをマスク ( 1 9 ) として選択するのが好ましい。

## 【 0 0 3 8 】

全ての場合において、これが確認される程度に、本発明によるマスク 1 9 を構成している材料は得られた結果に影響しないと思われる。

従って、この材料は種々の材料でよい。

例えば、この材料は紙やステンレス鋼でもよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 9 】

以下の表には、上記で説明してきた種々の実施の形態において得られた結果を図面毎にまとめて示す。

この表において、 $\Delta$  は、湾曲基板 10 の周辺部と中央との間の所定の処理中に得られた被膜について観察した厚さの違いを%で示している。

## 【 0 0 4 0 】

	$D_1$ mm	$D_2$ mm	H mm	E mm	$\Delta$ %
図 3、図 4	6.5	2.6	1	0.1	1.4
図 5	6.5	2.6	2	0.1	1.2
図 6、図 7	6.5	2.6	1	0.1	1.3
図 8	6.5	2.6	2	0.1	7
図 9	6.5	2.6	2	0.1	3.7
図 10	6.5	2.6	2	0.1	3.4

10

20

## 【 0 0 4 1 】

当然、本発明は図示し説明してきた実施の形態に限定されるものではなく、あらゆる変形実施形態及び（又は）実施を包含する。

特に、使用したマスクの環状部分の外形は必ずしも円形である必要はない。

例えば、この外形は楕円形でもよい。

また例えば、螺旋形のような一層複雑な形態でもよい。

## 【 0 0 4 2 】

さらに、使用したチャンバ内のガスの圧力を変えることもできる。

例えば、この圧力を高めることによって、観察した厚さの違いを逆にすることもでき、得られた被膜の厚さは被処理湾曲基板の周辺部より中央部を薄くできる。

30

## 【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明によるマスクを組合わせて上に載せて示す処理すべき湾曲基板の斜視図である。

【 図 2 】 図 1 の線 I I - I I に沿った組立体の軸線方向の断面図である。

【 図 3 】 本発明によるマスクを分離して図 1 と異なる縮尺で示す斜視図である。

【 図 4 】 図 3 における線 I V - I V に沿ったマスクの拡大部分軸線方向の断面図である。

【 図 5 】 本発明の変形実施形態における図 3 と同様な斜視図である。

【 図 6 】 本発明の別の変形実施形態における図 3 と同様な斜視図である。

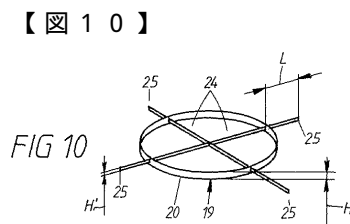
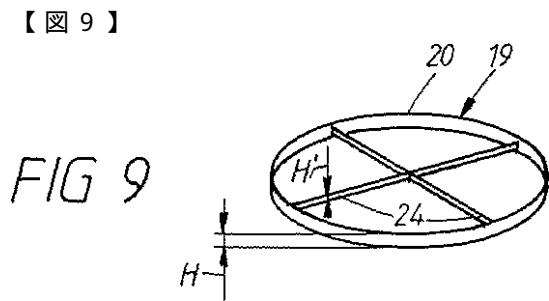
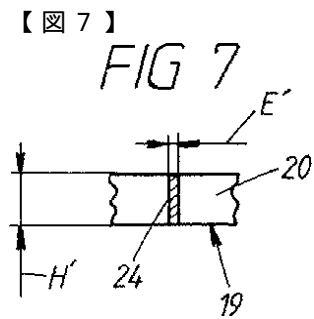
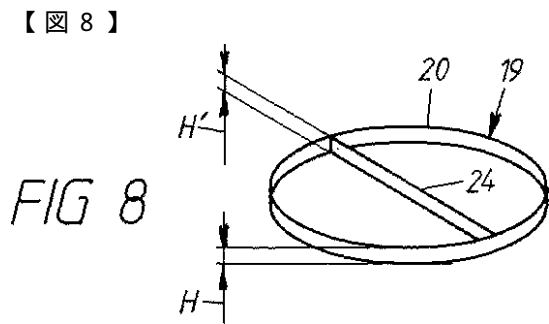
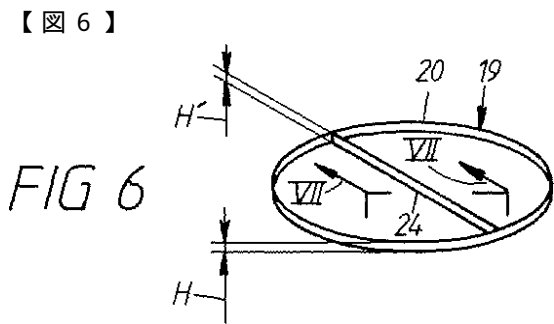
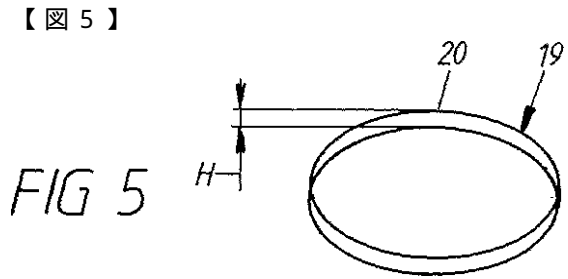
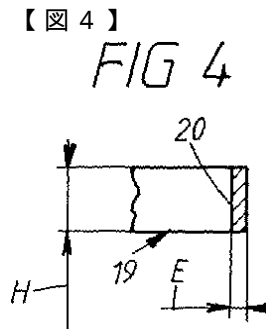
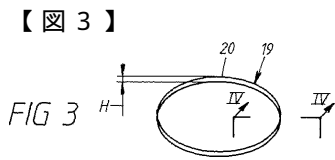
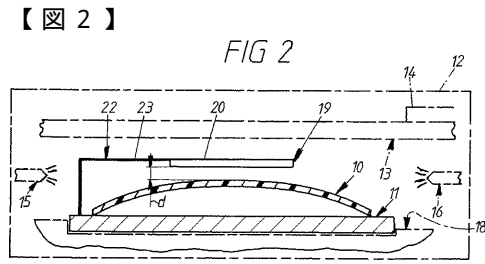
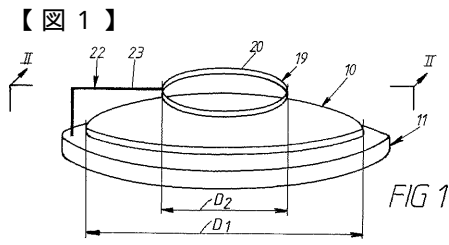
【 図 7 】 図 6 における線 V I I - V I I に沿った本発明の別の変形実施形態の拡大部分軸線方向の断面図である。

40

【 図 8 】 本発明によるマスクの別の変形実施形態を示す図 3 と同様な斜視図である。

【 図 9 】 本発明によるマスクの別の変形実施形態を示す図 3 と同様な斜視図である。

【 図 10 】 本発明によるマスクの別の変形実施形態を示す図 3 と同様な斜視図である。



## フロントページの続き

- (74)代理人 100074228  
弁理士 今城 俊夫
- (74)代理人 100084009  
弁理士 小川 信夫
- (74)代理人 100082821  
弁理士 村社 厚夫
- (74)代理人 100086771  
弁理士 西島 孝喜
- (74)代理人 100084663  
弁理士 箱田 篤
- (72)発明者 コンブル パスカル  
フランス エフ - 9 4 1 7 0 ペルー シュール マルヌ アベニュー ルドリュ ローリン 1  
1 3
- (72)発明者 ケラー ジェラル  
フランス エフ - 9 4 1 0 0 サン モール アベニュー ミス カヴェル 3 7 ビス
- (72)発明者 ムーオ フレデリック  
フランス エフ - 7 7 3 4 0 ポントール コンポール リュー ビカール 5

審査官 亀代 陽子

(56)参考文献 特開平 1 0 - 1 7 6 2 6 7 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

C23C 14/00-14/58

C23C 16/00-16/56