

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5591733号  
(P5591733)

(45) 発行日 平成26年9月17日 (2014.9.17)

(24) 登録日 平成26年8月8日 (2014.8.8)

(51) Int. Cl.

F I

B 4 1 C 1/05 (2006.01)

B 4 1 C 1/05

B 4 1 N 1/24 (2006.01)

B 4 1 N 1/24

B 4 1 C 1/14 (2006.01)

B 4 1 C 1/14

B 4 1 F 15/36 (2006.01)

B 4 1 F 15/36 Z

H 0 5 K 3/34 (2006.01)

H 0 5 K 3/34 5 O 5 D

請求項の数 5 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2011-32895 (P2011-32895)  
 (22) 出願日 平成23年2月18日 (2011.2.18)  
 (65) 公開番号 特開2012-171118 (P2012-171118A)  
 (43) 公開日 平成24年9月10日 (2012.9.10)  
 審査請求日 平成25年10月18日 (2013.10.18)

(73) 特許権者 000005810  
 日立マクセル株式会社  
 大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号  
 (72) 発明者 小林 良弘  
 福岡県田川郡福智町伊方4680番地 九州日立マクセル株式会社内  
 (72) 発明者 石川 樹一郎  
 福岡県田川郡福智町伊方4680番地 九州日立マクセル株式会社内  
 (72) 発明者 中島 貴士  
 福岡県田川郡福智町伊方4680番地 九州日立マクセル株式会社内  
 (72) 発明者 伊藤 秀明  
 福岡県田川郡福智町伊方4680番地 九州日立マクセル株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 メタルマスク及びその製造方法、並びにアライメントマークの形成方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所望の形状に形成された開口部 2 を有するパターン部 4 が形成されたマスク基板 1 ' に、ワークとの位置合わせの際に用いられるアライメントマーク 3 を備えるメタルマスクにおいて、

前記マスク基板 1 ' には、前記アライメントマーク 3 を形成する際の基準となる基準孔 8 が設けられており、

前記アライメントマーク 3 は、前記基準孔 8 内に形成された金属部 3 a と前記基準孔 8 の周辺に形成された粗面部 3 b とを有することを特徴とするメタルマスク。

【請求項 2】

前記金属部 3 a の表面と前記粗面部 3 b の表面とで表面の粗さが異なることを特徴とする請求項 1 に記載のメタルマスク。

【請求項 3】

所望の形状に形成された開口部 2 を有するパターン部 4 が形成されたマスク基板 1 ' に、ワークとの位置合わせの際に用いられるアライメントマーク 3 を備えるメタルマスクの製造方法において、

母型 1 0 の表面に、レジスト体 1 4 a を有するパターンレジスト 1 4 を形成する工程と、

前記パターンレジスト 1 4 を用いて、前記母型 1 0 上に前記マスク基板 1 ' に対応する金属層 1 5 を形成する工程と、

前記金属層 1 5 に基準孔 8 を形成する工程と、  
前記基準孔 8 周辺の表面に粗面部 3 b を形成する工程と、  
前記基準孔 8 内に金属部 3 a を形成する工程とを有することを特徴とするメタルマスク  
の製造方法。

【請求項 4】

前記パターンレジスト 1 4 を形成する工程においては、前記レジスト体 1 4 a が前記開口部 2 及び前記基準孔 8 に対応するように形成されていることを特徴とする請求項 3 に記載のメタルマスクの製造方法。

【請求項 5】

所望の形状に形成された開口部 2 を有するパターン部 4 が形成されたマスク基板 1 ' に備えられ、メタルマスクとワークとの位置合わせの際に用いられるアライメントマークの形成方法であって、

マスク基板 1 ' に基準孔 8 を形成する工程と、  
前記基準孔 8 周辺の表面に粗面部 3 b を形成する工程と、  
前記基準孔 8 内に金属部 3 a を形成する工程とを有することを特徴とするアライメント  
マークの形成方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ワークや装置との位置合わせの際に用いられるアライメントマークを備えるメタルマスク及びその製造方法と、該アライメントマークの形成方法に関する。本メタルマスクは、フラックスや半田ペーストを印刷するための印刷用マスク、半田ボールを搭載するための配列用マスク、蒸着材を蒸着するための蒸着マスクなどとして好適に用いられる。

【背景技術】

【0002】

この種のメタルマスクとしては、例えば、特許文献 1 に、マスク基板 1 0 1 にペースト通過孔 1 0 2 とターゲットマーク 1 0 6 とを有し、ターゲットマーク 1 0 6 は小孔 1 0 3 と、この表面に形成された凹部 1 0 5 と、小孔 1 0 3 及び凹部 1 0 5 に充填された染料 1 0 9 とを有するメタルマスクが開示されている。（図 6 参照）

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2 0 0 0 - 7 1 6 3 7 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

このように、小孔 1 0 3 と凹部 1 0 5 が段差状に設けられており、これに染料 1 0 9 が充填されているので、染料 1 0 9 の脱落が起こらないようになっている。しかしながら、メタルマスクを洗浄した際に、染料 1 0 9 の色落ちや染料 1 0 9 そのものの脱落が生じていた。この染料 1 0 9 の脱落によって、メタルマスクの位置確認や位置合わせができないだけでなく、染料 1 0 9 の脱落箇所から半田ペーストや半田ボール、蒸着材といった対象部材が流れ込み、これが不良を招いていた。

【0005】

本発明の目的は、メタルマスクの使用時だけでなく、洗浄時においてもアライメントマークの脱落や破損を防止できるメタルマスク、メタルマスクの製造方法、アライメントマークの形成方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、所望の形状に形成された開口部 2 を有するパターン部 4 が形成されたマスク

10

20

30

40

50

基板 1' に、ワークとの位置合わせの際に用いられるアライメントマーク 3 を備えるメタルマスクにおいて、マスク基板 1' には、アライメントマーク 3 を形成する際の基準となる基準孔 8 が設けられており、アライメントマーク 3 は、基準孔 8 内に形成された金属部 3a と基準孔 8 の周辺に形成された粗面部 3b とを有することを特徴とする。

【0007】

また、本発明は、所望の形状に形成された開口部 2 を有するパターン部 4 が形成されたマスク基板 1' に、ワークとの位置合わせの際に用いるアライメントマーク 3 を備えるメタルマスクの製造方法である。まず、母型 10 の表面に、レジスト体 14a を有するパターンレジスト 14 を形成する。次に、パターンレジスト 14 を用いて、母型 10 上にマスク基板 1' に対応する金属層 15 を形成する。次に、金属層 15 に基準孔 8 を形成する。次に、基準孔 8 の周辺表面に粗面部 3b を形成する。そして、基準孔 8 に金属部 3a を形成する。

【0008】

また、本発明は、ワークとの位置合わせの際に用いられるアライメントマークの形成方法である。まず、マスク基板 1' に基準孔 8 を形成する。次に、基準孔 8 の周辺表面を粗面化する。そして、基準孔 8 に金属を形成する。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、アライメントマーク 3 は、基準孔 8 内に形成された金属部 3a と基準孔 8 の周辺に形成された粗面部 3b とを有するものであり、メタルマスク 1 の使用時だけでなく洗浄時においても、アライメントマーク 3 の脱落や破損の発生を防ぐことができるので、メタルマスク 1 とワークや装置との位置合わせを精度良く行うことができる。また、アライメントマーク 3 は、メタルマスクを製造する工程と一連して形成することができるので、生産性良く形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図 1】本発明に係るメタルマスクの斜視図である。

【図 2】図 1 における A - A 線拡大断面図である。

【図 3】本発明に係るメタルマスクの製造過程の工程説明図である。

【図 4】本発明に係るアライメントマークの製造過程の工程説明図である。

【図 5】本発明に係るメタルマスクの別実施例を示す拡大断面図である。

【図 6】従来のメタルマスクを示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

図 1 及び図 2 に本発明のメタルマスクを示す。本メタルマスク 1 は、マスク基板 1' を有し、該マスク基板 1' は、銅、ニッケル、ニッケル - コバルトなどの材質からなり、電鍍法によって形成することができ、開口部 2 を有するパターン部 4 とアライメントマーク 3 が備えられている。

【0012】

パターン部 4 は、ワーク（ウエハや基板など）上における電極の形状やパターンに対応するように開口部 2 が形成されてなり、開口部 2 に半田ペーストや半田ボール、蒸着材などといった対象物を通過させて、ワーク上の電極に配置させることができる。

【0013】

アライメントマーク 3 は、メタルマスク 1 を装置に組み込む際や開口部 2 と電極とを一致するように位置合わせする際に用いられ、金属部 3a と粗面部 3b とを有するものである。このように、アライメントマーク 3 が粗面（無光沢）エリアとなっているのに対し、メタルマスク 1 が平面（光沢）エリアとなっており、メタルマスク 1 に光を照射した状態でカメラにて確認すると、メタルマスク 1 の表面では光が反射して白く映る一方、アライメントマーク 3 の表面では光が拡散して黒く映るため、アライメントマーク 3 の位置確認ができ、位置合わせすることができる。このアライメントマーク 3 の直径は 0.1 ~ 2.0 μm である。

0 mmの範囲（面積で $0.01\text{ m}^2$ 以上）で形成することが好ましく、本実施例では直径1.0 mmとした。また、金属部3 aの直径は $0.01 \sim 0.1\text{ mm}$ の範囲（面積で $0.0001\text{ m}^2$ 以上）で形成することが好ましく、本実施例では直径 $0.05\text{ mm}$ とした。また、アライメントマーク3の表面は、アライメントマーク3を除くメタルマスク1の表面より粗面、より詳しくは、アライメントマーク3の表面とその周辺のメタルマスク1の表面との粗さの差がわかる程度に形成することが好ましく、アライメントマーク3の表面の粗さを $Ra = 0.1\text{ }\mu\text{m}$ 以上で形成し、本実施例では $Ra = 0.2\text{ }\mu\text{m}$ とした。なお、アライメントマーク3の周辺のメタルマスク1の表面の粗さは、 $Ra = 0.01\text{ }\mu\text{m}$ 以上で形成し、本実施例では、 $Ra = 0.02\text{ }\mu\text{m}$ とした。

【0014】

10

図3に本実施例に係るメタルマスク1の製造方法を示す。まず、図3(a)に示すごとく、導電性を有する、例えば、ステンレスや真ちゅう鋼製の母型10の表面にネガタイプの感光性ドライフィルムレジストを、所定の高さに合わせて一枚ないし数枚ラミネートして熱圧着することにより、フォトレジスト層11を形成する。

【0015】

次いで、図3(b)に示すごとく、フォトレジスト層11の上に、開口部2及びアライメントマーク3の基準孔8に対応する透光孔を有するパターンフィルム12（ガラスマスク）を密着させたのち、紫外光ランプ13で紫外線光を照射して露光を行い、現像、乾燥の各処理を行って、未露光部分を溶解除去することにより、図3(c)に示すごとく、前記開口部2及びアライメントマーク3に対応するレジスト体14 aを有するパターンレジスト14を母型10上に形成する。

20

【0016】

次いで、上記母型10を所定の条件に建浴した電鍍槽に入れ、図3(d)に示すごとく、先のレジスト体14 aの高さの範囲内で、母型10のレジスト体14 aで覆われていない表面に上述の電着金属を、好ましくは、 $10 \sim 300\text{ }\mu\text{m}$ 厚の範囲、本実施例では、ニッケル-コバルトを $50\text{ }\mu\text{m}$ 厚で電鍍して、マスク基板1'となる金属層15を形成する。ここでは、母型10の略全面にわたって、金属層15を形成した。

【0017】

次いで、母型10及びパターンレジスト14を除去することにより、図3(e)に示すごとく、多数独立の開口部2からなるパターン部4とアライメントマーク3を形成するための基準孔8とを備えるマスク基板1'を得た。

30

【0018】

続いて、アライメントマーク3の形成方法について図4に示す。まず、図4(a)に示すごとく、図3(e)に示すマスク基板1'の基準孔8を基準にして、基準孔8周辺におけるマスク基板1'の表面をレーザー16照射することによって、図4(b)に示すごとく、基準孔8周辺に粗面部3 bを形成する。

【0019】

次いで、好ましくは、基準孔8を除くマスク基板1'の表面にレジスト層を形成した後、図4(c)に示すごとく、銅、銅合金、ニッケル、ニッケル合金などといった金属を電着や溶着によって、基準孔8に金属部3 aを形成して、図1に示すようなメタルマスク1が得られる。

40

【0020】

こうして得られたアライメントマーク3を備えるメタルマスク1によれば、アライメントマーク3の表面が粗面（無光沢）となっており、これを除く領域のメタルマスク1の表面が平面（光沢）となっており、メタルマスク1に光を照射すると、アライメントマーク3の表面は光が拡散され、これを除くメタルマスク1の表面は光が反射されるため、これをカメラで読み取れば、アライメントマーク3は黒に、メタルマスク1は白に映し出されるので、アライメントマーク3の位置を容易に把握することができる。また、このアライメントマーク3は基準孔8を基に粗面部3 bを形成後、基準孔8に金属部3 aを形成することによって得ることができ、これにより、メタルマスク1を洗浄した際にアラ

50

イメントマーク 3 の脱落を防止することができる。

【 0 0 2 1 】

なお、本実施例においては、アライメントマーク 3 の形状は円形のものとしているが、これに限らず、三角状や四角状など種々のものであって良い。また、基準孔 8 の形状をテーパ状や段状とすれば、金属層 3 a が密着して埋設されるので、アライメントマーク 3 の脱落や破損をより防止することができる。また、本実施例においては、アライメントマーク 3 の数は、メタルマスク 1 内に 1 つの形成としているが、複数形成しても良い。また、アライメントマーク 3 の金属部 3 a 及び粗面部 3 b を形成する際には、図 3 ( e ) に示すように、先に母型 1 0 及びパターンレジスト 1 4 を除去しているが、母型 1 0 及びパターンレジスト 1 4 を除去しないまま ( 図 3 ( d ) に示す状態で ) レーザー 1 6 を照射して粗面部 3 b を形成してから母型 1 0 及びパターンレジスト 1 4 を除去しても良いし、母型 1 0 については、金属部 3 a を形成した後に除去しても良い。また、金属部 3 a を構成する金属は、メタルマスク 1 と同じ金属であっても良いが、メタルマスク 1 と異なる金属とすれば、目視においてもアライメントマーク 3 の位置を確認することが可能となる。さらに、金属部 3 a の表面を粗面部 3 b と同じ粗面として良いが、金属部 3 a の表面をメタルマスク 1 の表面とも粗面部 3 b の表面とも異ならせても良く、こうした場合、金属部 3 a と粗面部 3 b を区別することができ、アライメントマーク 3 の中心位置をより明確にすることができる。また、本メタルマスク 1 は、種々の用途に用いることができ、半田ボールを搭載するための配列用マスクとして用いることができるが、配列用マスクの場合、ワークの電極上に形成されるフラックスが配列用マスク ( メタルマスク ) 1 に付着されるのを防ぐために、開口部の周囲に突起部 9 が設けられているものもある。そこで、図 5 に示すように、突起部 9 を形成する位置にアライメントマーク 3 を形成する、つまり、突起部 9 の形成位置とアライメントマーク 3 の形成位置とを一致させることで、別工程を設けずとも、突起部 9 とアライメントマーク 3 を一度に形成することができる。しかも、突起部 9 と金属部 3 a とを一体的に形成することで、突起部 9 は配列用マスク ( メタルマスク ) 1 に埋め込まれるように形成されることとなるので、突起部 9 の抜け防止にも寄与できる。

【 符号の説明 】

【 0 0 2 2 】

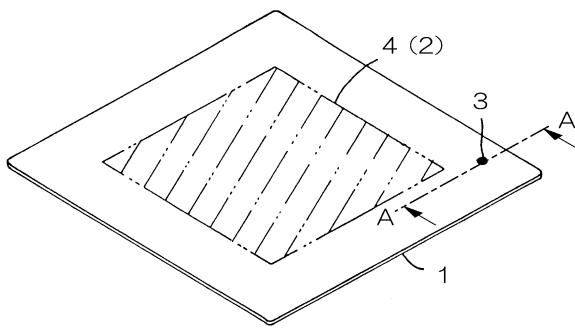
- 1           メタルマスク
- 1 '       マスク基板
- 2           開口部
- 3           アライメントマーク
- 3 a       金属部
- 3 b       粗面部
- 4           パターン部
- 8           基準孔
- 1 0       母型
- 1 4       パターンレジスト
- 1 4 a     レジスト体

10

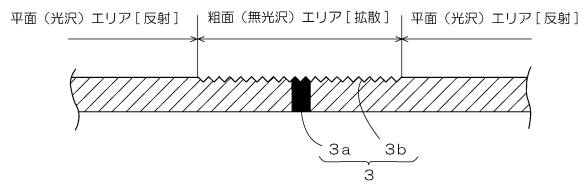
20

30

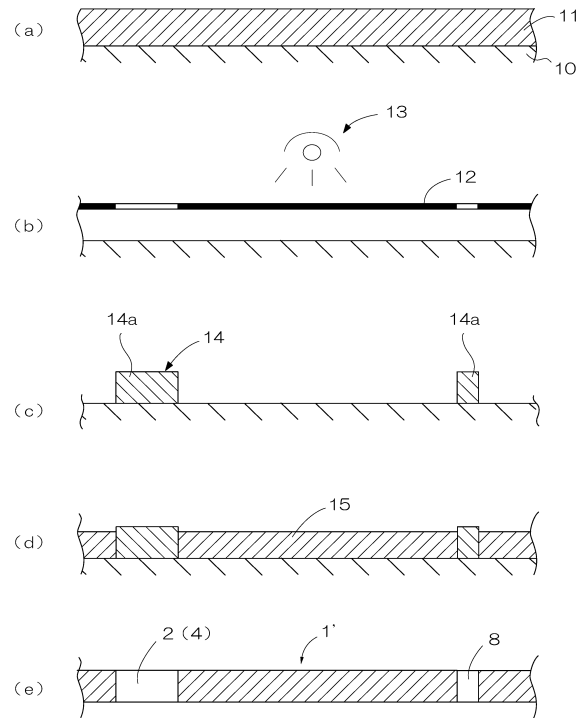
【図 1】



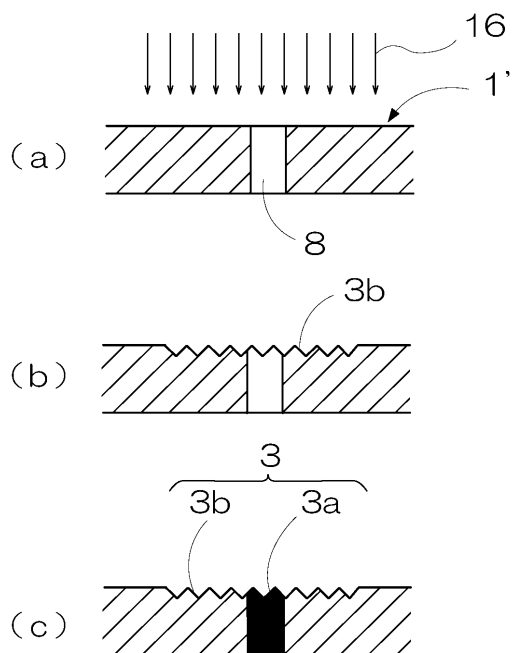
【図 2】



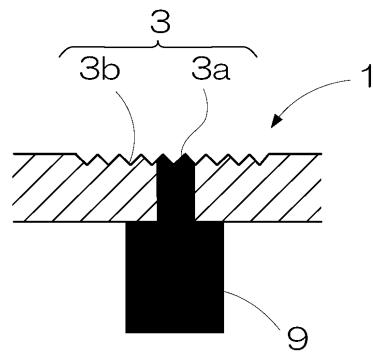
【図 3】



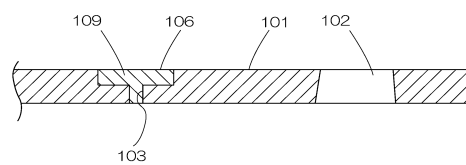
【図 4】



【図 5】



【図 6】



---

フロントページの続き

(72)発明者 田丸 裕仁

福岡県田川郡福智町伊方4680番地 九州日立マクセル株式会社内

審査官 藏田 敦之

(56)参考文献 特開2010-155344(JP,A)

特開2005-193512(JP,A)

特開平5-124371(JP,A)

特開平10-151724(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41C 1/05

B41C 1/14

B41F 15/36

B41N 1/24

H05K 3/34