

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4549519号
(P4549519)

(45) 発行日 平成22年9月22日(2010.9.22)

(24) 登録日 平成22年7月16日(2010.7.16)

(51) Int.Cl.

F I

G O 3 F 7/20 (2006.01)

G O 3 F 7/20 5 O 1

G O 3 F 1/00 (2006.01)

G O 3 F 1/00 B

請求項の数 7 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-369134 (P2000-369134)
 (22) 出願日 平成12年12月4日(2000.12.4)
 (65) 公開番号 特開2002-169298 (P2002-169298A)
 (43) 公開日 平成14年6月14日(2002.6.14)
 審査請求日 平成19年10月24日(2007.10.24)

(73) 特許権者 000002897
 大日本印刷株式会社
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
 (74) 代理人 100111659
 弁理士 金山 聡
 (72) 発明者 鈴木 孝治
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
 大日本印刷株式会社内
 (72) 発明者 小野澤 清
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
 大日本印刷株式会社内

審査官 佐野 浩樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 露光装置および露光方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

フォトエッチング法により、帯状に連続する基材をエッチング加工して、製品を得る、製品製造プロセスにおける、基材の両面ないし一面に製品の絵柄に合せて、耐エッチング性のレジスト像を形成する製版工程に用いられる製版用の露光装置であって、

露光に用いられるフォトマスクは、基材の長手方向前後に、それぞれ、製品露光領域側から順に、エッチングにより基材が分離されないための余白部分、および遮光用の黒ベタ部を設けたものであり、

前記黒ベタ部を遮光するための遮光構造体を、フォトマスクと光源間に配設していることを特徴とする露光装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の露光装置において、光源からの光が遮光構造体により反射され、製品露光領域側に入射されないように、遮光構造体には、反射を防止するハニカム構造またはフィン構造が備えられていることを特徴とする露光装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の露光装置において、帯状に連続する基材の長手方向、作製する製品間隔に応じて、遮光する遮光構造体を移動可能にしている露光装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の露光装置において、作製する製品間隔をあらかじめ入力しておくことで、自動で遮光構造体を移動することを特徴とする露光装置。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の露光装置において、製品がシャドウマスクであることを特徴とする露光装置。

【請求項 6】

感光性のレジスト膜がその面に形成された帯状の金属板材を、ほぼ張った状態で間欠的に移動させながら、停止の際に、帯状の金属板材の面のレジスト膜に、金属板材の帯幅方向、帯幅よりも大サイズのフォトマスクを密着して、露光して、耐エッチングマスクとなる耐エッチング性のレジスト像を現像形成するための、潜像を形成する露光方法で、露光に用いられるフォトマスクとして、基材の長手方向、製品露光領域の前後に、それぞれ、製品露光領域側から順に、エッチングにより基材が分離されないための余白部分、および遮光用の黒ベタ部を設けたものを用い、黒ベタ部を遮光するための遮光構造体を、フォトマスクと光源間に配設して、露光を行なうことを特徴とする露光方法。

10

【請求項 7】

請求項 6 に記載の露光方法において、製品がシャドウマスクであることを特徴とする露光方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、露光装置および露光方法に関し、特に、フォトエッチング法により、帯状に連続する基材をエッチング加工して、製品を得る、製品製造プロセスにおける、基材の両面

20

ないし一面に製品の絵柄に合せて、耐エッチング性のレジスト像を形成する製版工程における露光方法、およびそれに用いられる、製版用の露光装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、カラーＴＶ（ブラウン管）用のシャドウマスクは、使用量の増大に伴い量産化が進み、且つ、その使用目的によっては、ファイン化、大型化等が求められている。

このようなシャドウマスクは、一般には、帯状の金属板材を素材として用い、フォトエッチング法によりエッチング加工を行なうラインで生産されている。

簡単には、帯状の金属板材を連続ないし間欠的に移動させながら、通常は、その両面に製版工程を施し、耐エッチング性のレジスト像を形成し、これをエッチングマスクとして、帯状の金属板材をエッチングするエッチング工程を行い、各シャドウマスクの製品部の外周部が帯状の金属板材に保持されるようにして、且つ、帯状の金属板材にシャドウマスクを面付けした状態にして、外形加工されていた。

30

そして、その後、各シャドウマスク毎に分離するトリミング工程を施して、目的とする製品であるシャドウマスクを得ていた。

【0003】

このように、量産化がますます進む中、最近では、製品であるシャドウマスクの生産コストの値下げの要求が一段と烈しくなっており、その製版工程における露光方法においても、生産性の面、品質面、コスト面から改善が求められている。

上記シャドウマスク製造ラインにおいては、製版工程における露光方法としては、感光性のレジスト膜が形成された帯状の金属板材を、ほぼ張った状態で間欠的に移動させながら、停止の際に、帯状の金属板材の両面のレジスト膜に、対応した大サイズのガラス乾板にて形成されたフォトマスクを密着して、露光して、耐エッチング性のレジスト像を現像形成するための、潜像を形成する露光方法が採られていた。

40

そして、製品間の間隔はできるだけ狭くすることが求められ、露光の際、従来は、隣接する製品部を露光しないため、フォトマスク上に、隣接する製品部を露光しないための遮光テープを手により貼り付けていた。

しかし、遮光テープは人手で貼っていたため、位置精度が悪く、エッチング工程で帯状の金属板材が切れるトラブルが起こらないようにするためには、安全をみて、製品露光領域と遮光テープとの間隔を大とする必要があった。

50

即ち、製品間隔を大きくとる必要があり、これは帯状の金属板材のロスとなった。
また一方、遮光テープ部には露光エネルギーが照射され、フォトマスクが加熱されるが、これが、フォトマスクに伸縮や歪みを発生させ、製版品質を悪化させる原因となっていた。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

このように、シャドウマスク製造ラインのように、帯状の金属板材を素材として用い、フォトリソ法によりエッチング加工を行なうラインにおける、製版工程の露光方法は、帯状の金属板材のロスの問題や、製版品質上での問題があり、この対応が求められていた。

本発明は、これに対応するもので、帯状の金属板材を素材として用い、フォトリソ法によりエッチング加工を行なうラインにおける、製版工程の露光方法で、帯状の金属板材のロスを少なくでき、且つ、製版品質の向上、さらには生産性の向上が期待できる露光方法、およびこれに用いられる露光装置を提供しようとするものである。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

本発明の露光装置は、フォトリソ法により、帯状に連続する基材をエッチング加工して、製品を得る、製品製造プロセスにおける、基材の両面ないし一面に製品の絵柄に合せて、耐エッチング性のレジスト像を形成する製版工程に用いられる、製版用の露光装置であって、露光に用いられるフォトマスクは、基材の長手方向前後に、それぞれ、製品露光領域側から順に、エッチングにより基材が分離されないための余白部分、および遮光用の黒ベタ部を設けたものであり、前記黒ベタ部を遮光するための遮光構造体を、フォトマスクと光源間に配設していることを特徴とするものである。そして、上記において、光源からの光が遮光構造体により反射され、製品露光領域側に入射されないように、遮光構造体には、反射を防止するハニカム構造またはフィン構造が備えられていることを特徴とするものである。また、上記において、帯状に連続する基材の長手方向、作製する製品間隔に応じて、遮光する遮光構造体を移動可能にしていることを特徴とするものであり、作製する製品間隔をあらかじめ入力しておくことで、自動で遮光構造体を移動することを特徴とするものである。また、上記において、製品がシャドウマスクであることを特徴とするものである。

【 0 0 0 6 】

尚、黒ベタ部とは、形成するフォトマスクの黒絵柄材質と同じもので、フォトマスク作製の際に、フォトマスクの絵柄と同時に形成される。

フォトマスクとしては、通常、銀塩感光材を配設したガラス乾板を素材とし、銀塩感光材を選択露光して絵柄を形成した（これをパタンニングとも言う）ものを用いる。この場合、黒ベタ部は、銀塩感光材の現像後の黒部である。

シャドウマスク用のフォトマスクの原版は、最近では、描画露光機にて選択的に露光して現像処理を施して、パタンニングして形成されており、黒ベタ部の位置精度も絵柄と同様に描画露光機の精度で決まる。

原版、あるいは、原版を基に密着露光し、現像して、絵柄を形成したものや、絵柄合成処理等を施したものがフォトマスクとして用いられている。

【 0 0 0 7 】

本発明の露光方法は、感光性のレジスト膜がその面に形成された帯状の金属板材を、ほぼ張った状態で間欠的に移動させながら、停止の際に、帯状の金属板材の面のレジスト膜に、金属板材の帯幅方向、帯幅よりも大サイズのフォトマスクを密着して、露光して、耐エッチングマスクとなる耐エッチング性のレジスト像を現像形成するための、潜像を形成する露光方法で、露光に用いられるフォトマスクとして、基材の長手方向、製品露光領域の前後に、それぞれ、製品露光領域側から順に、エッチングにより基材が分離されないための余白部分、および遮光用の黒ベタ部を設けたものを用い、黒ベタ部を遮光するための遮光構造体を、フォトマスクと光源間に配設して、露光を行なうことを特徴とするものであ

る。

そして、上記において、製品がシャドウマスクであることを特徴とするものである。

尚、製品がシャドウマスクの場合は、感光性のレジスト膜は、帯状の金属板材の両面に形成され、帯状の金属板材の両面のレジスト膜に、それぞれ、フォトマスクを密着して、露光して、金属板材の両面に耐エッチング性のレジスト像を現像形成する。

【 0 0 0 8 】

【作用】

本発明の露光装置は、このような構成にすることにより、帯状の金属板材を素材として用い、フォトエッチング法によりエッチング加工を行なうラインにおける、製版工程の露光方法で、帯状の金属板材の口スを少なくでき、且つ、製版品質の向上、さらには生産性の向上が期待できる露光方法を実施できる、露光装置の提供を可能としている。具体的には、フォトエッチング法により、帯状に連続する基材をエッチング加工して、製品を得る、製品製造プロセスにおける、基材の両面ないし一面に製品の絵柄に合せて、耐エッチング性のレジスト像を形成する製版工程に用いられる、製版用の露光装置であって、露光に用いられるフォトマスクは、基材の長手方向前後に、それぞれ、製品露光領域側から順に、エッチングにより基材が分離されないための余白部分、および遮光用の黒ベタ部を設けたものであり、前記黒ベタ部を遮光するための遮光構造体を、フォトマスクと光源間に配設していることにより、これを達成している。即ち、従来のような遮光テープを用いず、使用するフォトマスクに黒ベタ部を設け、更に、これを遮光するための遮光構造体を配設していることにより、露光による黒ベタ部への熱吸収を少なくし、フォトマスクの伸縮、歪みを小さくでき、結果、品質精度を向上できるものとしている。尚、フォトマスクの原版を、描画露光機にて選択的に露光して現像処理を施して、パターンニングして形成する場合、黒ベタ部の位置精度は、絵柄と同様に描画露光機の精度で決まる。同時に熱による、レジストへのダメージを防止できるものとしている。また、従来のフォトマスクへの入手による遮光テープの貼り付けに比べ、黒ベタ部は、フォトマスク作製の際に、配設することができ、その位置精度も従来の遮光テープに比べ精度良く作製でき、作製する製品間隔を所定の精度で保つこともでき、結果、基材の口スを少なくすることができる。

【 0 0 0 9 】

更に、光源からの光が遮光構造体により反射され、製品露光領域側に入射されないように、遮光構造体には、反射を防止するハニカム構造またはフィン構造が備えられていることにより、フォトマスクの製品部への不要な光の入射を抑え、製品幅によらず、均一に製品部へ露光を行なうことができる。結果、従来より、製品品質の向上が期待できる。遮光構造体としては、具体的には、ハニカム構造、フィン構造や、表面黒塗装をその端面に施したものが挙げられる。また、帯状に連続する基材の長手方向、作製する製品間隔に応じて、遮光する遮光構造体を移動可能にしていることにより、製品の（異なるサイズの）品目に対応できるものとしており、更に、作製する製品間隔をあらかじめ入力しておくことで、自動で遮光構造体を移動することにより、製品品目切り替え時間を短縮させ、切り替え口スを減少させることができ、生産性の向上が期待できる。

【 0 0 1 0 】

特に、製品がシャドウマスクである場合には有効であるが、製品としては、これに限定されない。

リードフレーム作製にも適用できる。

【 0 0 1 1 】

本発明の露光方法は、このような構成にすることにより、帯状の金属板材を素材として用い、フォトエッチング法によりエッチング加工を行なうラインにおける、製版工程の露光方法で、帯状の金属板材の口スを少なくでき、且つ、製版品質の向上が期待できる露光方法の提供を可能としている。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態の例を挙げて説明する。

図 1 (a) は本発明の露光装置の実施の形態の 1 例の要部の概略図で、図 1 (b) は使用するフォトマスクを説明するための図で、図 2 は遮蔽構造体による遮蔽状態を示した図で、図 3 は遮蔽構造体の反射防止機構を示した図である。

尚、図 1 (a) は露光時の状態を示した図で、図 1 (b) はフォトマスクを膜面側からみた図で、図 2 は図 1 (a) の A 1 - A 2 側からみた図で、図 3 (a)、(b) は図 1 (a) の A 0 部を拡大して示した図である。

図 1 ~ 図 4 中、110 は金属板材、115 は感光性レジスト、120 はフォトマスク、121 は製品露光領域 (製品領域とも言う)、122 は余白部 (光透過部 b)、125 は黒ベタ、130 は光源、135 は露光光、135 a は入射光、135 b は反射光、150 は遮蔽構造体、151 はボールねじ、152 は支持部、155 はハニカム、156 はフィン、M はモータ、P L C はプログラマブルコントローラである。

10

【 0 0 1 3 】

本発明の露光装置の実施の形態の 1 例を図 1 に基づいて説明する。

尚、本実施の形態の露光装置の説明およびその露光動作の説明を以って本発明の露光方法の説明に代える。

本例の露光装置は、フォトエッチング法により、帯状に連続する基材である金属板材をエッチング加工して、製品であるシャドウマスクを得る、シャドウマスク製造プロセスにおける、金属板材の両面に製品の絵柄に合せて、耐エッチング性のレジスト像を形成する製版工程に用いられる、製版用の露光装置で、図 1 (a) に示すように、その両面に感光性のレジスト 115 膜が形成された、帯状の金属板材 110 を、ほぼ張った状態で間欠的に移動させながら、停止の際に、帯状の金属板材 110 の両面のレジスト膜 115 に、それぞれ、金属板材 110 の帯幅方向、帯幅よりも大サイズのフォトマスク 120 を密着して、露光して、耐エッチングマスクとなる耐エッチング性のレジスト像を現像形成するための、潜像を形成する露光装置である。

20

そして、金属板材 110 の各面側に、それぞれ、金属板材 110 の長手方向、フォトマスク 120 の製品露光領域 121 の前後に、それぞれ、製品露光領域 121 から所定幅を開け、フォトマスク 120 を遮光するための遮光構造体 150 を、フォトマスク 120 と光源 130 間に配設している。

遮光構造体 150 は、それぞれ、プログラマブルコントローラ P L C により制御されるモータ M により駆動され、その位置を制御される。

30

尚、図示していないが、フォトマスク 120 を支持し、フォトマスク 120 をレジスト膜 115 に密着させる、真空密着部を備えている。

【 0 0 1 4 】

本例においては、露光に用いられるフォトマスク 120 は、図 1 (b) に示すように、その製品露光領域 121 の、金属板材 110 の長手方向前後に、それぞれ、製品露光領域 121 側から順に、エッチングにより金属板材 110 が分断されないための余白部 122、および遮光用の黒ベタ部 125 を設けたものであり、遮光構造体 150 は、フォトマスクの黒ベタ部 125 を遮光するためのものである。

先にも述べたように、フォトマスクとしては、通常、銀塩感光材を配設したガラス乾板を素材とし、銀塩感光材を選択露光して絵柄を形成した (これをパタンニングとも言う) ものが用いられる。この場合、黒ベタ部は、銀塩感光材の現像後の黒部である。

40

金属板材 110 のロス面からは、製品露光領域 121 と黒ベタ 125 との間の幅 W 0 は小さいほど好ましいが、従来の遮光テープ使用時には、金属板材の切れはトラブル発生の面から、必要量から 4 m m 以上多くとる必要があった。

尚、シャドウマスク用のフォトマスクの原版は、描画露光機にて選択的に露光して現像処理を施して、パタンニングして形成されており、フォトマスク 120 の黒ベタ部の位置精度も絵柄と同様に描画露光機の精度で決まる。

【 0 0 1 5 】

露光用の光源 130 としては、X e ランプやメタルハロイドランプ等を光源とし、ミラーにて略平行光にして使用される。

50

本例では、支持部 1 5 2 はボールねじと嵌まるようにねじが形成されており、これに支持される遮光構造体 1 5 0 は、モータ M により駆動されるボールねじ 1 5 1 の回転により、その位置を移動する。

モータ M はプログラマブルコントローラ P L C により制御されており、結局、遮光構造体 1 5 0 は、プログラマブルコントローラ P L C により制御され、その位置を制御される。尚、遮光構造体 1 5 0 の制御、移動方式は、本例のものに限定はされない。

【 0 0 1 6 】

遮光構造体 1 5 0 からの反射光がフォトマスク 1 2 0 に入射されることを防ぐための反射防止機構としては、その端面に、ハニカム構造（図 3（a））やフィン構造（図 3（b））を設けたのや、その端面に黒塗装を施したものが挙げられる。

10

これにより、遮光構造体 1 5 0 からの反射光 1 3 5 b がフォトマスク 1 2 0 に入射されるのを大半防止できる。

【 0 0 1 7 】

本例の露光装置の動作を、図 1（a）を基に、以下簡単に説明しておく。

先ず、図 1（a）の状態から、光源をシャッター（図示していない）にて閉じた後、2 枚のフォトマスク 1 2 0 を、その両面に感光性のレジスト膜 1 1 5 を配設された金属板材 1 1 0 から互いに離す。（ステップ 1）

2 枚のフォトマスク 1 2 0 の移動は図示していない真空密着装置にて行なう。

次いで、その両面に感光性のレジスト膜を配設された金属板材 1 1 0 を、ほぼ張った状態で、2 枚のフォトマスク 1 2 0 間を通り、金属板材 1 1 0 の長手方向に所定距離だけ搬送した後、停止する。（ステップ 2）

20

次いで、フォトマスク 1 2 0 を交換しない場合は、2 枚のフォトマスク 1 2 0 を、その両面に感光性のレジスト膜 1 1 5 を配設された金属板材 1 1 0 のレジスト膜に密着させ、再度、図 1（a）の状態とし、露光を行なう。（ステップ 3）

この場合は、遮光構造体 1 5 0 位置調整は行なわない。

フォトマスク 1 2 0 を交換する場合は、新たに、2 枚のフォトマスク 1 2 0 を図示していない真空密着装置にセットし、更に、その両面に感光性のレジスト膜 1 1 5 を配設された金属板材 1 1 0 のレジスト膜に、それぞれ、密着させ、再度、図 1（a）の状態とし、これと併せ、遮光構造体 1 5 0 位置調整は行なう。（ステップ 4）

フォトマスク 1 2 0 の製品露光領域 1 2 1 のサイズにより黒ベタ部 1 2 5 の領域が異なるため、遮光構造体 1 5 0 位置調整は行なう。

30

W 0 幅（図 1（b））を、製品によらず所定幅にするには、ステップ 2 における搬送距離を製品に合せ制御する。

ステップ 4 における、遮光構造体 1 5 0 位置調整は、ステップ 2 における搬送距離にあわせて行なう。

本例の装置では、ステップ 2 における搬送距離をプログラマブルコントローラ P L C への入力値として、これより、P L C が遮光構造体 1 5 0 を適正位置への移動を指示するようにできる。

ステップ 1 からステップ 3 あるいはステップ 4 を経て更に、ステップ 1 に再度進み繰り返し、露光処理を行なうことができる。

40

これにより、帯状に連続する金属板材の両面に、所定の製品間隔で、耐エッチング性のレジスト像を現像形成するための、潜像を形成することができる。

【 0 0 1 8 】

【 発明の効果 】

本発明は、上記のように、帯状の金属板材を素材として用い、フォトエッチング法によりエッチング加工を行なうラインにおける、製版工程の露光方法で、帯状の金属板材のロスを少なくでき、且つ、製版品質の向上、さらには生産性の向上が期待できる露光方法、およびこれに用いられる露光装置の提供を可能にした。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 図 1（a）は本発明の露光装置の実施の形態の 1 例の要部の概略図で、図 1（b

50

）は使用するフォトマスクを説明するための図

【図 2】遮蔽構造体による遮蔽状態を示した図

【図 3】遮蔽構造体の反射防止機構を示した図

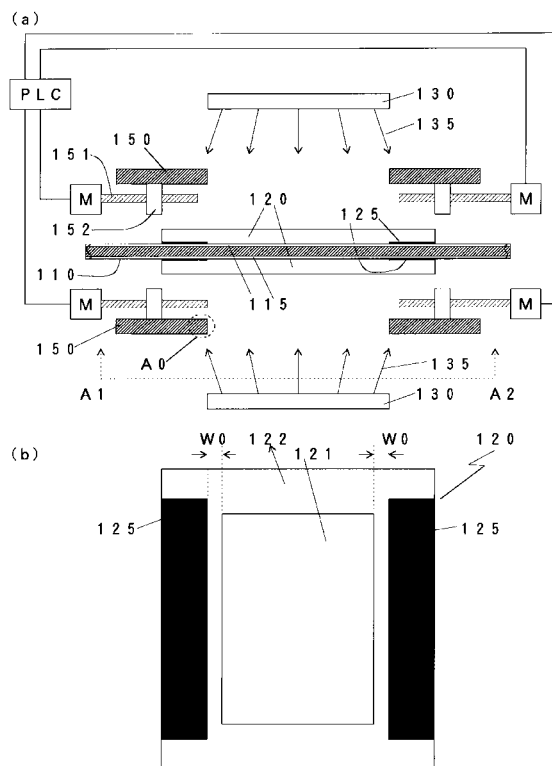
【符号の説明】

1 1 0	金属板材
1 1 5	感光性レジスト
1 2 0	フォトマスク
1 2 1	製品露光領域（製品領域とも言う）
1 2 2	余白部（光透過部 b）
1 2 5	黒ベタ
1 3 0	光源
1 3 5	露光光
1 3 5 a	入射光
1 3 5 b	反射光
1 5 0	遮蔽構造体
1 5 1	ボールねじ
1 5 2	支持部
1 5 5	ハニカム
1 5 6	フィン
M	モータ
P L C	プログラマブルコントローラ

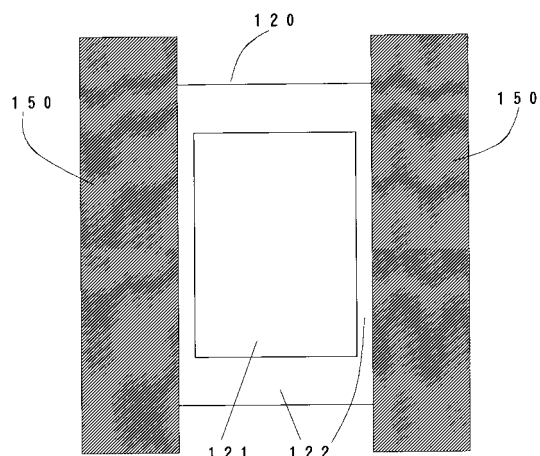
10

20

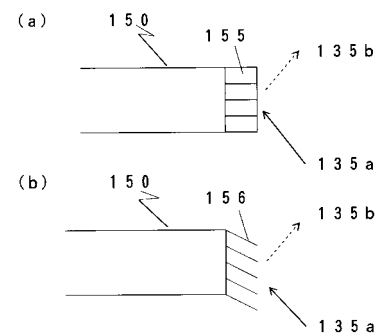
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平01-312547(JP,A)
特開平06-302501(JP,A)
特開平06-244077(JP,A)
特開平07-235466(JP,A)
特開2001-068021(JP,A)
特開2001-272790(JP,A)
特開2002-015987(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03F 1/00 - 1/16、 7/20 - 7/24、
9/00 - 9/02、
H01L21/027、 21/30