

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006 年 5 月 4 日 (04.05.2006)

PCT

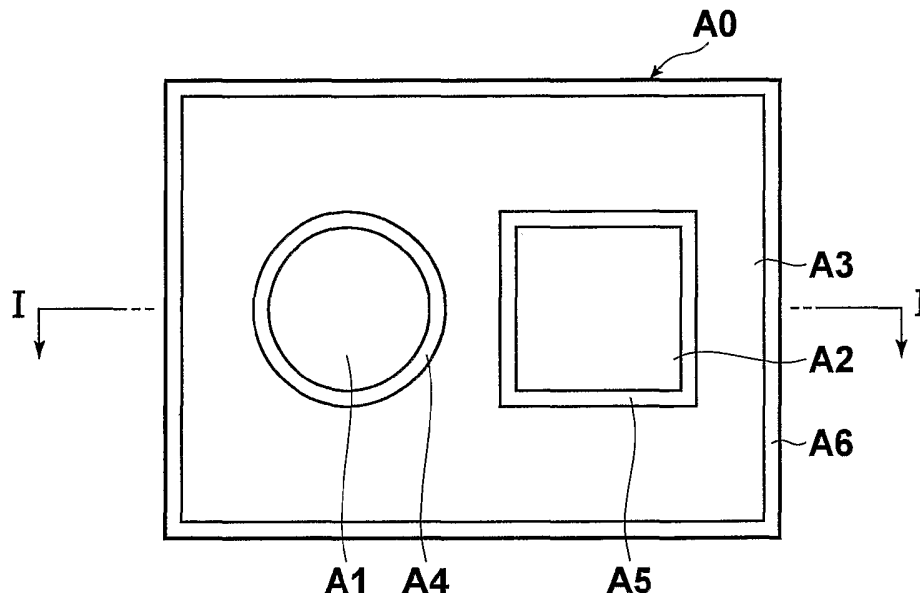
(10) 国際公開番号
WO 2006/046764 A1

- (51) 国際特許分類:
G03F 7/20 (2006.01) H05K 3/28 (2006.01)
G03F 1/08 (2006.01) H05K 3/34 (2006.01)
H05K 3/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/020161
- (22) 国際出願日: 2005 年 10 月 27 日 (27.10.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2004-314047
2004 年 10 月 28 日 (28.10.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 富士写真フイルム株式会社 (FUJI PHOTO FILM CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒250-0193 神奈川県 南足柄市中沼 2 1 0 番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐々木 義晴 (SASAKI, Yoshiharu) [JP/JP]; 〒418-8666 静岡県 富士宮市 大中里 2 0 0 富士写真フイルム株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 柳田 征史, 外 (YANAGIDA, Masashi et al.); 〒222-0033 神奈川県 横浜市 港北区新横浜 3-1 8-3 新横浜 K S ビル 7 階 柳田国際特許事務所 Kanagawa (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU,

/ 続葉有 /

(54) Title: EXPOSURE METHOD AND APPARATUS

(54) 発明の名称: 露光方法および装置



(57) Abstract: When a pattern is formed by exposure in a recording medium such as printed wiring board on which a photosensitive layer such as a resist layer is arranged, removal failure or easy separation of the photosensitive layer is prevented while maintaining adhesion of the photosensitive layer. Specifically, when a wiring pattern is exposed into a resist layer which is arranged on a substrate using an exposure apparatus (3), the irradiation energy of light illuminating the edge region of the wiring pattern is set larger than the irradiation energy of light illuminating regions other than the edge region.

(57) 要約: レジスト層等の光に感度を有する感光層が積層されたプリント配線板等の記録媒体にパターンを露光する際に、感光層の密着性を維持しつつも、感光層が除去できなかつたり、感光層が剥がれやすくなつたりすることを防止する。この目的を達成するために、露光装置3により基板に形成されたレジスト層に配線パターンを露光する際に、配線パターンのエッジ領域に照射される光の照射エネルギーをエッジ領域以外の他の領域に照射される光の照射エネルギーより大きくする。



WO 2006/046764 A1



SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書

露光方法および装置

5 技術分野

本発明は、レーザ光源から発せられた光ビーム等によりプリント配線板の配線パターン等の所定のパターンを、プリント配線板等の記録媒体に積層された感光層に露光する露光方法および装置に関するものである。

10 背景技術

従来、デジタル・マイクロミラー・デバイス（DMD）等の空間光変調素子を利用して、画像データに応じて変調された光ビームにより画像露光を行う露光装置が種々提案されている。このような露光装置の用途の一つとして、プリント配線板の製造工程における利用が知られている（例えば特開２００４－１２４４号公報参照）。

- 15 一般に、プリント配線板は次の工程により製造される。まず、配線パターンを形成する基板に形成された導電層（例えば銅薄膜）の上に光の照射により硬化する感光性材料からなるドライフィルムレジスト層（以下単にレジスト層とする）を形成する。次に、そのレジスト層に対して配線パターンと同じ形状に光ビームを露光する。そして、現像によってレジスト層における光ビームが照射されなかった部分を除去して、配線パターンと同じ形状のパターン（以下、レジストパターンと称する）を形成した後、そのレジストパターンをマスクとして導電層をエッチングする。そして、レジスト層を除去することにより、導電層に配線パターンを形成する。

- 25 さらに、光の照射により硬化するソルダレジストを塗布して半硬化させ、電極部位の上面周縁が所定幅で被覆されて開口するようなパターンと同じ形状に光ビームを露光する。そして、ソルダレジスト層における現像によって光ビームが照射されなかった部分を除去した後、ソルダレジスト層を完全に硬化させ、その後、ハンダの濡れ性を高めるためニッケル－金メッキ層等を形成することによりプリント配線板が完成する。

上述したレジスト層およびソルダレジスト層の露光は、従来、配線パターンあるいは電極部位の上面周縁が所定幅で被覆されるパターン（以下配線パターン等とする）と同

じ形状の開口部を有するマスクフィルムをレジスト層およびソルダレジスト層にそれぞれ密着させた状態で行われていたが、特開 2004-1244 号公報に記載されたような画像記録装置を用いれば、レジスト層およびソルダレジスト層に直接パターンを記録（露光）することができる。

- 5 上述したように、配線パターン等を露光する場合には、レジスト層およびソルダレジスト層（以下、感光層とする）の密着性が低いと、種々の問題が生じる。例えばレジスト層の密着性が低いと、レジスト層のエッジ部分が基板から浮いてしまい、現像工程中において現像液がレジスト層と基板との間に入り込み、後のエッチング工程やメッキ工程において所望のエッチングやメッキができなくなってしまう。また、ソルダレジスト層を形成する工程においては、現像後のメッキ工程においてプリント配線板が前処理液
10 やメッキ液に晒されるが、ソルダレジスト層の密着性が低いと、ソルダレジスト層のエッジ部分が基板から浮いてしまい、所望とするメッキを行うことができなくなってしまう。

- このため、配線パターン等の露光時には、レジスト層およびソルダレジスト層における露光した部分が剥離しないように、光ビームの照射エネルギーをある程度大きくする必要がある。
- 15

- しかしながら、照射エネルギーが大きすぎると、エッチング後にレジスト層を完全に除去することができなくなるおそれがある。また、ソルダレジスト層の場合、照射エネルギーが大きすぎると、光重合反応が過大に生じることによって硬化収縮が大きくなり、その結果、ソルダレジスト層を硬化させる工程においてソルダレジスト層の全体が剥がれ
20 やすくなってしまうおそれがある。

発明の開示

- 本発明は上記事情に鑑みなされたものであり、感光層の密着性を維持するとともに、
25 感光層が除去できなかつたり、感光層が剥がれやすくなつたりすることを防止しつつ、パターンの露光を行うことを目的とするものである。

本発明による露光方法は、所定光源から発せられた光に感度を有する感光層が積層された記録媒体における該感光層に、所定の照射エネルギーを有する光により所定のパターンを露光する露光方法において、

前記所定のパターンにおけるエッジ領域の照射エネルギーを他の領域の照射エネルギーより大きくして、該所定のパターンを前記感光層に露光することを特徴とするものである。

感光層を構成する材料としては、ドライフィルムレジスト（DFR）、およびソルダレジスト等、光に感度を有し、光の照射により硬化する感光材料を用いることができる。

- 5 所定光源としては、感光層が感度を有する例えば紫外線等を発する光源を用いることができる。また、光源としては光ビームを発するレーザ光源、面露光を行う光源等、記録媒体を露光することが可能な光源であればいかなる光源を用いることができる。

なお、エッジ領域の照射エネルギーは、他の領域の照射エネルギーの1.1～3.0倍であることが好ましい。

- 10 また、エッジ領域は、所定のパターンのエッジの内側であって、エッジから100μm以下の領域であることが好ましい。

また、エッジ領域は、所定のパターンのエッジの内側であって、エッジから20μm以下の領域であることが好ましい。

- 15 また、エッジ領域は、所定のパターンにおける最小幅の1/3以下であることが好ましい。

また、本発明による露光方法においては、記所定光源が光ビームを発する光源である場合において、

- 20 前記記録媒体における前記所定パターン以外の領域においてはオフとなり、前記所定パターンにおけるエッジ領域の照射エネルギーが前記他の領域の照射エネルギーよりも大きくなるように前記光ビームの照射エネルギーを制御しつつ、該光ビームにより前記記録媒体を走査することにより、前記所定のパターンを前記感光層に露光するようにしてもよい。

また、本発明による露光方法においては、前記所定光源が光ビームを発する光源である場合において、

- 25 前記記録媒体における前記所定パターン以外の部分においてオフとなり、前記所定パターンの領域においてオンとなるように前記光ビームにより前記記録媒体を走査し、

該走査後に、前記所定のパターンにおける前記エッジ領域においてのみオンとなるように前記光ビームによって前記記録媒体を走査することにより、前記所定のパターンを前記感光層に露光するようにしてもよい。

また、本発明による露光方法においては、前記所定光源が光ビームを発する光源である場合において、

前記記録媒体における前記所定パターン以外の領域においてオフとなり、前記所定パターンの領域においてオンとなるように前記光ビームにより前記記録媒体を走査し、

- 5 該走査後、前記記録媒体における前記所定パターン以外の領域においてオフとなり、前記所定パターンにおけるエッジ領域の照射エネルギーが前記他の領域の照射エネルギーよりも大きくなるように光ビームの照射エネルギーを制御しつつ、該光ビームにより前記記録媒体を走査することにより、前記所定のパターンを前記感光層に露光するようにしてもよい。

- 10 また、本発明による露光方法においては、前記記録媒体における前記所定パターン以外の領域を遮光し、前記所定パターンにおけるエッジ領域の透過率が前記他の領域の透過率よりも大きいマスクフィルムを介して、前記光を前記記録媒体に照射することにより、前記所定のパターンを前記感光層に露光するようにしてもよい。

- また、本発明による露光方法においては、前記記録媒体における前記所定パターン以外
15 外の領域を遮光し、前記所定パターンの領域において光を透過する第1のマスクフィルム、および前記記録媒体における所定パターン以外の部分を遮光し、前記所定パターンにおけるエッジ領域においてのみ光を透過するまたは前記所定パターンにおけるエッジ領域の透過率が前記他の領域の透過率よりも大きい第2のマスクフィルムをそれぞれ介して、前記光を前記記録媒体に照射することにより、前記所定のパターンを前記感光層
20 に露光するようにしてもよい。

本発明による露光装置は、所定光源から発せられた光に感度を有する感光層が積層された記録媒体における該感光層に、所定の照射エネルギーを有する前記光により所定のパターンを露光する露光装置において、

- 前記所定のパターンにおけるエッジ領域の照射エネルギーを他の領域の照射エネルギーより大きくして、該所定のパターンを前記感光層に露光する露光制御手段を備えたことを
25 特徴とするものである。

なお、本発明による露光装置においては、前記所定光源が光ビームを発する光源である場合において、

前記光ビームを前記所定のパターンに応じて変調して走査する走査手段をさらに備え

るものとし、

前記露光制御手段を、前記記録媒体における前記所定パターン以外の領域においてオフとなり、前記所定パターンにおけるエッジ領域の照射エネルギーが前記他の領域の照射エネルギーよりも大きくなるように光ビームの照射エネルギーを制御しつつ、該光ビームにより前記記録媒体を走査することにより、前記所定のパターンを前記感光層に露光するよう前記走査手段を制御する手段としてもよい。

また、本発明による露光装置においては、前記所定光源が光ビームを発する光源である場合において、

前記光ビームを前記所定のパターンに応じて変調して走査する走査手段をさらに備えるものとし、

前記露光制御手段を、前記記録媒体における前記所定パターン以外の部分においてオフとなり、前記所定パターンの領域においてオンとなるように光ビームにより前記記録媒体を走査し、

該走査後に、前記所定のパターンにおける前記エッジ領域においてのみオンとなるように前記光ビームによって前記記録媒体を走査することにより、前記所定のパターンを前記感光層に露光するよう前記走査手段を制御する手段としてもよい。

また、本発明による露光装置においては、前記所定光源が光ビームを発する光源である場合において、

前記光ビームを前記所定のパターンに応じて変調して走査する走査手段をさらに備えるものとし、

前記露光制御手段を、前記記録媒体における前記所定パターン以外の領域においてオフとなり、前記所定パターンの領域においてオンとなるように光ビームにより前記記録媒体を走査し、

該走査後、前記記録媒体における前記所定パターン以外の領域においてオフとなり、前記所定パターンにおけるエッジ領域の照射エネルギーが前記他の領域の照射エネルギーよりも大きくなるように光ビームの照射エネルギーを制御しつつ、該光ビームにより前記記録媒体を走査することにより、前記所定のパターンを前記感光層に露光するよう前記走査手段を制御する手段としてもよい。

また、本発明による露光装置においては、前記露光制御手段を、前記記録媒体におけ

る前記所定パターン以外の領域を遮光し、前記所定パターンにおけるエッジ領域の透過率が前記他の領域の透過率よりも大きいマスクフィルムを介して、前記光を前記記録媒体に照射することにより、前記所定のパターンを前記感光層に露光する手段としてもよい。

- 5 また、本発明による露光装置においては、前記露光制御手段を、前記記録媒体における前記所定パターン以外の領域を遮光し、前記所定パターンの領域において光を透過する第1のマスクフィルム、および前記記録媒体における所定パターン以外の部分を遮光し、前記所定パターンにおけるエッジ領域においてのみ光を透過するまたは前記所定パターンにおけるエッジ領域の透過率が前記他の領域の透過率よりも大きい第2のマスク
- 10 フィルムをそれぞれ介して、前記光を前記記録媒体に照射することにより、前記所定のパターンを前記感光層に露光する手段としてもよい。

本発明によれば、所定のパターンにおけるエッジ領域の照射エネルギーが、エッジ領域以外の他の領域の照射エネルギーより大きくされて、所定のパターンが記録媒体に露光される。このため、エッジ領域において感光層がより強く硬化されることから、感光層の

15 エッジ領域と記録媒体との密着性を高くすることができ、これにより、露光後の工程において感光層に形成された所定のパターンにおけるエッジ領域の浮きを防止することができる。

したがって、感光層が積層された記録媒体が、プリント配線板を製造するための、レジスト層が積層された基板である場合には、露光後の現像工程においてレジスト層と基板との間に現像液が入り込むことがなくなり、その結果、後のエッチング工程やメッキ

20 工程において所望のエッチングやメッキを良好に行うことができる。また、照射エネルギーを大きくするのは所定のパターンにおけるエッジ領域のみであるため、エッチング後にレジスト層を完全に除去することも容易となる。

また、感光層が積層された記録媒体が、プリント配線板を製造するための、ソルダレ

25 ジスト層が積層された基板である場合にも、現像後のメッキ工程においてソルダレジスト層と基板との間に前処理液やメッキ液が入り込むことがなくなり、その結果、所望とするメッキを良好に行うことができる。また、照射エネルギーを大きくするのは所定のパターンにおけるエッジ領域のみであるため、光重合反応は過大とはならず、硬化収縮も許容範囲内となることから、ソルダレジスト層が剥がれてしまうおそれもなくなる。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の実施形態による露光装置を含むプリント配線板製造システムの構成を示す概略ブロック図。

図 2 は、本発明の一実施の形態による露光装置の外観を示す斜視図。

5 図 3 は、図 2 の露光装置に用いられるスキャナを示す斜視図。

図 4 は、感光材料に形成される露光済み領域を示す平面図 4 A と、各露光ヘッドによる露光エリアの配列を示す図 4 B。

図 5 は、図 2 の露光装置における露光ヘッドの概略構成を示す斜視図。

図 6 は、図 5 に示す露光ヘッドの構成を示す光軸に沿った副走査方向の断面図。

10 図 7 は、デジタルマイクロミラーデバイス (DMD) の部分拡大図。

図 8 A および B は、DMD の動作を説明する説明図。

図 9 は、本実施形態において露光されるパターンを示す図。

図 10 は、本実施形態において露光されるパターンに含まれる領域を示す平面図 10 A と、露光後の基板における図 10 A の I - I 線に対応する位置における断面図 10 B。

15 図 11 は、全画素において値が 1 の画素のパターンを示す図 11 A と、値が 1 の画素と値が 0 の画素とが交互に並んだパターンを示す図 11 B。

図 12 は、本実施形態において使用されるマスクフィルムの例を示す図。

図 13 は、2 回の露光を行う際に、1 回目の露光に使用されるマスクフィルムの例を示す図 13 A と、2 回目の露光に使用されるマスクフィルムの例を示す図 13 B。

20

発明を実施するための好ましい形態

以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。図 1 は本発明の実施形態による露光装置を含むプリント配線板製造システムの構成を示す概略ブロック図である。

図 1 に示すように、本実施形態によるプリント配線板製造システム 1 は、銅箔が形成された基板にドライフィルムレジスト (DFR) をラミネートしてレジスト層を形成するラミネート装置 2、レジスト層に配線パターンを露光する露光装置 3、露光されたレジスト層を現像して配線パターンと同じ形状のレジストパターンを形成する現像装置 4、レジストパターンが形成された基板上的銅箔をエッチングして配線パターンを形成するエッチング装置 5、エッチング後に基板に残っているレジスト層を剥離する剥離装置 6、

25

配線パターンが形成された基板にソルダレジストを塗布してソルダレジスト層を形成するソルダレジスト塗布装置 7、ソルダレジスト層における電極部位の上面周縁が所定幅で被覆されて開口するようなパターン（開口パターンとする）を露光する露光装置 8、露光されたソルダレジスト層を現像して開口パターンと同じ形状のソルダレジストパターンを形成する現像装置 9、ソルダレジスト層を硬化させるキュア装置 10、電極部分のハンダの濡れ性を高めるためのニッケル—金メッキ層を形成するメッキ装置 11、並びにレジスト層およびソルダレジスト層に記録すべきパターンをベクトルデータからなるパターンデータとして露光装置 3、8 に出力して光ビームを変調するよう露光装置 3、8 を制御する C A M (Computer Aided Manufacturing) システム（露光制御手段） 12 を備える。

なお、レジスト層およびソルダレジスト層は、露光された部分が硬化する材料からなる。したがって、配線パターンは実際の配線パターンの部分に露光するパターンであり、開口パターンは開口させない部分に露光するパターンである。

図 2 は露光装置の斜視図である。なお、露光装置 3 および露光装置 8 は同一の構成を有するため、ここでは露光装置 3 についてのみ説明する。図 2 に示すように露光装置 3 は、レジスト層が形成されたシート状の基板 150 を表面に吸着して保持する平板状のステージ 152 を備えている。また 4 本の脚部 154 に支持された厚い板状の設置台 156 の上面には、ステージ移動方向に沿って延びた 2 本のガイド 158 が設置されている。ステージ 152 は、その長手方向がステージ移動方向を向くように配置されると共に、ガイド 158 によって往復移動可能に支持されている。なお、この露光装置には、ステージ 152 をガイド 158 に沿って駆動するための図示しない駆動装置が設けられている。

設置台 156 の中央部には、ステージ 152 の移動経路を跨ぐようにコ字状のゲート 160 が設けられている。コ字状のゲート 160 の端部の各々は、設置台 156 の両側面に固定されている。このゲート 160 を挟んで一方の側にはスキャナ 162 が設けられ、他方の側には感光材料 150 の先端および後端を検知する複数（例えば 2 個）の検知センサ 164 が設けられている。スキャナ 162 および検知センサ 164 は各々ゲート 160 に取り付けられて、ステージ 152 の移動経路の上方に固定配置されている。なお、スキャナ 162 および検知センサ 164 は、これらを制御する図示しないコント

ローラに接続されている。

5 スキャナ 1 6 2 は、図 3 および図 4 B に示すように、 m 行 n 列（例えば 3 行 5 列）の略マトリックス状に配列された複数（例えば 1 4 個）の露光ヘッド 1 6 6 を備えている。この例では、感光材料 1 5 0 の幅との関係で、3 行目には 4 個の露光ヘッド 1 6 6 が配置されている。なお、 m 行目の n 列目に配列された個々の露光ヘッドを示す場合は、露光ヘッド 1 6 6_{mn} と表記する。

10 露光ヘッド 1 6 6 による露光エリア 1 6 8 は、副走査方向を短辺とする矩形状である。したがって、ステージ 1 5 2 の移動に伴い、感光材料 1 5 0 には各露光ヘッド 1 6 6 毎に帯状の露光済み領域 1 7 0 が形成される。なお、 m 行目の n 列目に配列された個々の露光ヘッドによる露光エリアを示す場合は、露光エリア 1 6 8_{mn} と表記する。

15 また、図 4 A および B に示すように、帯状の露光済み領域 1 7 0 が副走査方向と直交する方向に隙間無く並ぶように、ライン状に配列された各行の露光ヘッドの各々は、配列方向に所定間隔（露光エリアの長辺の自然数倍、本実施の形態では 2 倍）ずらして配置されている。このため、1 行目の露光エリア 1 6 8₁₁ と露光エリア 1 6 8₁₂ との間の露光できない部分は、2 行目の露光エリア 1 6 8₂₁ と 3 行目の露光エリア 1 6 8₃₁ とにより露光することができる。

20 露光ヘッド 1 6 6₁₁ ~ 1 6 6_{mn} の各々は、図 5 および図 6 に示すように、入射された光ビームを、CAM システム 1 2 から入力されたパターンデータに応じて各画素毎に変調する空間光変調素子として、デジタル・マイクロミラー・デバイス (DMD) 5 0 を備えている。この DMD 5 0 は、データ処理部とミラー駆動制御部とを備えた図示しないコントローラに接続されている。このコントローラのデータ処理部では、入力されたパターンデータに基づいて、各露光ヘッド 1 6 6 毎に DMD 5 0 の制御すべき領域内の各マイクロミラーを駆動制御する制御信号を生成する。なお、制御すべき領域については後述する。また、ミラー駆動制御部では、データ処理部で生成した制御信号に基づいて、25 各露光ヘッド 1 6 6 毎に DMD 5 0 の各マイクロミラーの反射面の角度を制御する。なお、反射面の角度の制御については後述する。

DMD 5 0 の光入射側には、1 個の水銀ランプ 6 6、この水銀ランプ 6 6 から発せられた光を光量分布補正した上で DMD 5 0 上に集光するレンズ系 6 7、このレンズ系 6 7 を通過した光を DMD 5 0 に向けて反射させるミラー 6 9 がこの順に配置されている。

なお図 5 ではレンズ系 6 7 を概略的に示してある。

上記レンズ系 6 7 は、図 6 に示すように、水銀ランプ 6 6 のフィラメント 6 6 a から出射してリフレクター 6 6 b により前方側に集められた光を平行光化するコリメーターレンズ 7 1、このコリメーターレンズ 7 1 を通過した光の光路に挿入されたマイクロフ
5 ライアイレンズ 7 2、このマイクロフライアイレンズ 7 2 と向かい合う状態に配設された別のマイクロフライアイレンズ 7 3、およびこのマイクロフライアイレンズ 7 3 の前方つまりミラー 6 9 側に配置されたフィールドレンズ 7 4 から構成されている。マイクロフライアイレンズ 7 2 および 7 3 は、微小レンズセルが縦横に多数配置されてなるものであり、それらの微小レンズセルの各々を通過した光がそれぞれ DMD 5 0 に互いに
10 重なる状態で入射するので、DMD 5 0 を照射する光の光量分布が均一化される。

また DMD 5 0 の光反射側には、DMD 5 0 で反射した光を感光材料 1 5 0 の走査面（被露光面）5 6 上に結像するレンズ系 5 1 が配置されている。レンズ系 5 1 は、DMD 5 0 と被露光面 5 6 とが共役な関係となるように配置されている。このレンズ系 5 1
15 は、図 5 では概略的に示してあるが、図 6 に詳細を示すように、2 枚のレンズ 5 2、5 4 からなる拡大結像光学系と、2 枚のレンズ 5 7、5 8 からなる結像光学系と、これらの光学系の間に挿入されたマイクロレンズアレイ 5 5 と、アパーチャアレイ 5 9 とから構成されている。上記のマイクロレンズアレイ 5 5 は、DMD 5 0 の各画素に対応する多数のマイクロレンズ 5 5 a が配置されてなるものである。またアパーチャアレイ 5 9
20 は、マイクロレンズアレイ 5 5 の各マイクロレンズ 5 5 a に対応する多数のアパーチャ 5 9 a が形成されてなるものである。

DMD 5 0 は、図 7 に示すように、SRAMセル（メモリセル）6 0 上に、微小ミラー（マイクロミラー）6 2 が支柱により支持されて配置されたものであり、画素（ピクセル）を構成する多数の（例えば、6 0 0 個×8 0 0 個）の微小ミラーを格子状に配列して構成されたミラーデバイスである。各ピクセルには、最上部に支柱に支えられたマイクロミラー 6 2 が設けられており、マイクロミラー 6 2 の表面にはアルミニウム等の
25 反射率の高い材料が蒸着されている。なお、マイクロミラー 6 2 の反射率は 9 0 % 以上である。また、マイクロミラー 6 2 の直下には、ヒンジおよびヨークを含む支柱を介して通常の半導体メモリの製造プロセスで製造されるシリコンゲートの CMOS の SRAMセル 6 0 が配置されており、全体はモノリシック（一体型）に構成されている。

DMD 50のSRAMセル60にデジタル信号が書き込まれると、支柱に支えられたマイクロミラー62が、対角線を中心としてDMD 50が配置された基板側に対して $\pm \alpha$ 度（例えば ± 10 度）の範囲で傾けられる。図8Aは、マイクロミラー62がオン状態である $+\alpha$ 度に傾いた状態を示し、図8Bは、マイクロミラー62がオフ状態である $-\alpha$ 度に傾いた状態を示す。したがって、画像信号に応じて、DMD 50の各ピクセルにおけるマイクロミラー62の傾きを、図7に示すように制御することによって、DMD 50に入射された光はそれぞれのマイクロミラー62の傾き方向へ反射される。

なお、図7にはDMD 50の一部を拡大し、マイクロミラー62が $+\alpha$ 度または $-\alpha$ 度に制御されている状態の一例を示す。それぞれのマイクロミラー62のオンオフ制御は、DMD 50に接続された図示しないコントローラによって行われる。なお、オフ状態のマイクロミラー62により光ビームが反射される方向には、光吸収体（図示せず）が配置されている。

ここで、本実施形態においては、パターンのエッジ領域における光ビームの照射エネルギーが、エッジ領域以外の他の領域における照射エネルギーよりも大きくなるように光ビームの照射が制御される。以下、この制御について詳細に説明する。

なお、本実施形態においては、図9に示すように横長矩形状の領域A0内において円形および正方形の2つの領域A1、A2および領域A1、A2以外の領域A3を有し、領域A3にのみに光ビームが照射されるようにパターンを露光するものとして説明するが、本実施形態は図9に示すようなパターンの露光に限定されるものではない。

CAMシステム12が出力するパターンデータは光ビームを照射する部分の画素の値が1、それ以外の部分の画素の値が0の値を有する2値データである。そして、パターンを露光する際に、パターンのエッジ領域における光ビームの照射エネルギーが、エッジ領域以外の他の領域における照射エネルギーよりも大きくなるように光ビームの照射を制御するために、CAMシステム12はパターンデータを構成する画素データのうち、エッジ領域以外の他の領域における画素データから選択された一部の画素データの値を光ビームをオフにする値に置き換える。具体的には、光ビームの照射位置の間隔を他の領域についてはエッジ領域の $1/2$ とすることにより、他の領域における画素データの値を1画素おきに0に置き換える。

すなわち、図10Aに示すように領域A3における円形の領域A1のエッジ領域A4、

領域A 3における正方形の領域A 2のエッジ領域A 5、および領域A 3のエッジ領域A 6における光ビームの照射位置の間隔を、領域A 3における領域A 4、A 5、A 6以外の他の領域（A 3' とする）における光ビームの照射位置の間隔の2倍とする。これにより、領域A 4、A 5、A 6に対応するパターンデータは図1 1 Aに示すように全ての画素において値が「1」（斜線）となり、領域A 3' に対応するパターンデータは図1 1 Bに示すように値が「1」の画素と値が「0」の画素とが交互に並んだパターンとなる。したがって、領域A 4、A 5、A 6は領域A 3' の2倍の照射エネルギーにより露光されることとなる。

このように露光を行うことにより、図1 0 Bに示すように、基板1 5 0とレジスト層2 0 0におけるエッジ領域（図中黒色で示す）との密着性を高めることができる。

なお、光ビームの照射位置の間隔を種々変更することにより光ビームの照射エネルギーを変更することができるが、本実施形態においては、領域A 4、A 5、A 6が領域A 3' の1. 1～3. 0倍の照射エネルギーにより露光されるように照射位置の間隔を変更することが好ましい。

また、エッジ領域A 4、A 5、A 6の幅は、1 0 0 μ m以下、好ましくは2 0 μ m以下とすることが好ましい。また、パターンを線状に露光する場合には、線幅の1/3以下であることが好ましい。具体的には、線幅が6 0 μ mである場合には2 0 μ m以下であることが好ましい。

次に、上記露光装置の動作について説明する。なお、ここではレジスト層に配線パターンを露光する露光装置3の動作について説明する。

図5および6に示す水銀ランプ6 6から発せられた例えば波長3 6 0～4 2 0 nm帯の光は、前述のようにレンズ系6 7を通して、光量分布が均一化された上でDMD 5 0に照射される。このDMD 5 0に接続された図示外のコントローラには、配線パターンに応じたパターンデータが入力され、コントローラ内のフレームメモリに一旦記憶される。

また、図2に示す基板1 5 0を表面に吸着したステージ1 5 2は、図示しない駆動装置により、ガイド1 5 8に沿ってゲート1 6 0の上流側から下流側に一定速度で移動される。ステージ1 5 2がゲート1 6 0下を通過する際に、ゲート1 6 0に取り付けられた検知センサ1 6 4により基板1 5 0の先端が検出されると、上記フレームメモリに記

憶されているパターンデータが複数ライン分ずつ順次読み出され、この読み出されたパターンデータに基づいてデータ処理部で各露光ヘッド166毎に制御信号が生成される。そして、ミラー駆動制御部により、生成された制御信号に基づいて各露光ヘッド166毎にDMD50のマイクロミラーの各々がオンオフ制御される。

- 5 水銀ランプ66からの光がDMD50に照射されているとき、DMD50のオン状態のマイクロミラーで反射した光は、レンズ系51により集光されて、基板150の被露光面56上で集束する。このようにして、水銀ランプ66から出射した光がDMD50の各マイクロミラー毎にオンオフされて、基板150がDMD50の使用画素数と略同数の画素単位（露光エリア168）で露光される。また、基板150がステージ152
- 10 と共に一定速度で移動されることにより、基板150がスキャナ162によりステージ移動方向と反対の方向に副走査され、各露光ヘッド166毎に帯状の露光済み領域170が形成される。

- そしてスキャナ162による感光材料150の副走査が終了し、検知センサ164で基板150の後端が検出されると、ステージ152は、図示しない駆動装置により、ガイド158に沿ってゲート160の最上流側にある原点に復帰し、再度、ガイド158
- 15 に沿ってゲート160の上流側から下流側に一定速度で移動される。

- 露光完了後、配線パターンが露光された基板150は現像装置4において現像され、これにより、レジスト層における配線パターンが露光されなかった部分が除去され、基板150上にレジストパターンが形成される。その後、エッチング装置5において、
- 20 レジストパターンが形成された基板上の銅箔がエッチングされて配線パターンが形成される。さらに、剥離装置6において基板150に残っているレジスト層が除去される。

- 続いて、ソルダレジスト塗布装置7において、配線パターンが形成された基板にソルダレジストが塗布されてソルダレジスト層が形成される。そして、露光装置8において開口パターンが露光される。この際においても開口パターンのエッジ領域は他の領域より
- 25 りも照射エネルギーを大きくして露光がなされる。開口パターンが露光された基板150は現像装置9において現像され、これにより、ソルダレジスト層における開口パターンが露光されなかった部分が除去され、ソルダレジストパターンが形成される。その後、キュア装置10においてソルダレジスト層が硬化され、さらにメッキ装置11においてニッケル-金メッキ層が形成されてプリント配線板が完成する。

このように、本実施形態の露光装置においては、配線パターンおよび開口パターンのエッジ領域A 4, A 5, A 6における光ビームの照射エネルギーを、他の領域A 3' における光ビームの照射エネルギーよりも大きくして配線パターンおよび開口パターンを露光するようにしたものである。このため、エッジ領域A 4, A 5, A 6においてレジスト層およびソルダレジスト層と基板との密着性を高くすることができ、これにより、露光後の工程においてレジスト層およびソルダレジスト層におけるエッジ領域の浮きを防止することができる。

とくにレジスト層については、露光後の現像工程においてレジスト層と基板150との間に現像液が入り込むことがなくなり、その結果、後のエッチング工程やメッキ工程において所望のエッチングやメッキを良好に行うことができる。また、照射エネルギーを大きくするのは配線パターンにおけるエッジ領域のみであるため、エッチング後にレジスト層を完全に除去することも容易となる。

また、ソルダレジスト層については、現像後のメッキ工程においてソルダレジスト層と基板150との間に前処理液やメッキ液が入り込むことがなくなり、その結果所望とするメッキを良好に行うことができる。また、照射エネルギーを大きくするのは開口パターンにおけるエッジ領域のみであるため、光重合反応は過大とはならず、硬化収縮も許容範囲内となることから、ソルダレジスト層が剥がれてしまうおそれもなくなる。

なお、上記実施形態においては、配線パターンおよび開口パターンのエッジ領域における光ビームの照射位置の間隔を他の領域の2倍となるようなパターンデータを用いて、1回の露光により配線パターンおよび開口パターンを形成しているが、複数回の露光により配線パターンおよび開口パターンを形成してもよい。以下、複数回の露光を行う場合について説明する。なお、以降では上記実施形態と同様に、図9に示すパターンを露光するものとして説明する。

まず、領域A 3の全体を同一の照射エネルギーにより1回露光する。この際、光ビームの照射位置の間隔は領域A 3の全体において同一とする。そして、1回目の露光が終了した基板150を原点に復帰させた後、2回目の露光を行う。2回目の露光においては、エッジ領域A 4, A 5, A 6に対応する画素位置にのみ光ビームを照射するものとする。

このように、光ビームを複数回露光することによっても、配線パターンおよび開口パターンのエッジ領域A 4, A 5, A 6における光ビームの照射エネルギーを、他の領域A

3' における光ビームの照射エネルギーよりも大きくして配線パターンおよび開口パターンを露光することができる。

なお、このように複数回の露光によりパターンを形成する場合において、2回目の露光の際に、上記実施形態と同様に、エッジ領域A 4, A 5, A 6における光ビームの照射エネルギーを、他の領域A 3' における光ビームの照射エネルギーよりも大きくして露光を行うようにしてもよい。

また、上記実施形態においては、パターンデータにより光ビームを変調してパターンの露光を行っているが、配線パターンおよび開口パターンのそれぞれと同じ形状の開口部を有するマスクフィルムをレジスト層およびソルダレジスト層が形成された基板150にそれぞれ密着させて露光を行うようにしてもよい。なお、このようなマスクフィルムを用いた場合の露光は、面露光であってもよく、上記実施形態と同様の光ビームを均一な照射エネルギーとして基板150の全面を走査することにより、露光するものであってもよい。

図12はマスクフィルムの例を示す図である。図12に示すようにマスクフィルムM1は、図9に示すパターンと同一のパターンを露光するものであり、横長矩形状の領域A10内に、円形および正方形の2つの領域A11, A12、領域A10における領域A11, A12以外の領域A13、領域A13における円形の領域A11のエッジ領域A14、領域A13における正方形の領域A12のエッジ領域A15、領域A13のエッジ領域A16および領域A10外の領域A17が含まれている。

また、領域A11, A12, A17の光の透過率が0（すなわち遮光）とされ、領域A13におけるエッジ領域A14, A15, A16の透過率が領域A13におけるエッジ領域A14, A15, A16以外の他の領域（A13' とする）の透過率よりも大きくされている。例えば、エッジ領域A14, A15, A16の透過率が100%（すなわち全透過）、他の領域A13' の透過率が50%とされている。これにより、エッジ領域A14, A15, A16には、他の領域A13' の2倍の照射エネルギーにより露光が行われる。

なお、透過率を種々変更することにより光ビームの照射エネルギーを変更することができるが、本実施形態においては、エッジ領域A14, A15, A16が他の領域A13' の1.1～3.0倍の照射エネルギーにより露光されるように透過率を変更することが

好ましい。

このようなマスクフィルムM1をレジスト層およびソルダレジスト層が形成された基板150に密着させて露光を行うことによっても、配線パターンおよび開口パターンのエッジ領域A14, A15, A16における光ビームの照射エネルギーを、他の領域A13'における光ビームの照射エネルギーよりも大きくして配線パターンおよび開口パターンを露光することができる。

なお、図12に示すマスクフィルムを用いて一度の光の照射によりパターンを露光することが可能であるが、複数種類のマスクフィルムを用いて複数回の光の照射により配線パターンおよび開口パターンを露光してもよい。以下、複数回の露光を行う場合に使用するマスクフィルムについて説明する。

図13は複数回の露光を行う場合に使用するマスクフィルムの例を示す図である。なお、ここでは2回の露光によりパターンを形成するマスクフィルムの例について説明する。まず、図13Aに示すマスクフィルムM2により1回目の露光を行う。

図13Aに示すマスクフィルムM2は、図9に示すパターンと同一のパターンを露光するものであり、横長矩形状の領域A10内に、円形および正方形の2つの領域A11, A12、領域A10における領域A11, A12以外の領域A13および領域A10外の領域A17が含まれている。また、領域A11, A12, A17の光の透過率が0（すなわち遮光）とされ、領域A13の透過率が100%（すなわち全透過）とされている。

続いて、図13Bに示すマスクフィルムM3により2回目の露光を行う。図13Bに示すマスクフィルムM3は、図12に示すマスクフィルムM1と同様の領域A10～A17を有するが、領域A11, A12, A17に加えて領域A13'の光の透過率が0（すなわち遮光）とされ、エッジ領域A14, A15, A16の透過率が100%（すなわち全透過）とされているものである。

なお、このように2回の露光を行う場合において、2回目の露光の際に、図12に示すマスクフィルムM1を用いて、エッジ領域A14, A15, A16における光ビームの照射エネルギーを、他の領域A13'における光ビームの照射エネルギーよりも大きくして配線パターンおよび開口パターンの露光を行うようにしてもよい。

このような2つのマスクフィルムM2, M3をレジスト層およびソルダレジスト層が

形成された基板 150 にそれぞれ密着させて 2 回の露光を行うことによっても、配線パターンおよび開口パターンのエッジ領域 A14, A15, A16 における光ビームの照射エネルギーを、他の領域 A13' における光ビームの照射エネルギーよりも大きくして配線パターンおよび開口パターンを露光することができる。

- 5 なお、上記実施形態においては、露光装置 3 の光源として水銀ランプを用いているが、レーザ光源を用いてもよい。

- また、上記実施形態においては、プリント配線板に露光を行う露光方法および装置について説明しているが、これに限定されるものではなく、カラーフィルタや、柱材、リブ材、スペーサおよび隔壁等のディスプレイ材料、あるいはホログラム、マイクロマシンおよびプルーフ等のパターン形成用の記録媒体を露光する場合にも、本発明の露光方法および装置を適用できることはもちろんである。
- 10

- また、本発明は上記実施形態に限られるものではなく、特開 2000-227661 号公報に開示されているような、光走査光学系として、レーザ光源、レーザ光源の光変調を行う AOM およびポリゴンミラーを用いた露光装置等、本発明の要旨を逸脱しない
- 15 範囲で種々変形して実施することができる。

請求の範囲

1. 所定光源から発せられた光に感度を有する感光層が積層された記録媒体における該感光層に、所定の照射エネルギーを有する光により所定のパターンを露光する露光方法において、

前記所定のパターンにおけるエッジ領域の照射エネルギーを他の領域の照射エネルギーより大きくして、該所定のパターンを前記感光層に露光することを特徴とする露光方法。

2. 前記所定光源が光ビームを発する光源である場合において、

前記記録媒体における前記所定パターン以外の領域においてはオフとなり、前記所定パターンにおけるエッジ領域の照射エネルギーが前記他の領域の照射エネルギーよりも大きくなるように前記光ビームの照射エネルギーを制御しつつ、該光ビームにより前記記録媒体を走査することにより、前記所定のパターンを前記感光層に露光することを特徴とする請求項1記載の露光方法。

3. 前記所定光源が光ビームを発する光源である場合において、

前記記録媒体における前記所定パターン以外の部分においてオフとなり、前記所定パターンの領域においてオンとなるように前記光ビームにより前記記録媒体を走査し、

該走査後に、前記所定のパターンにおける前記エッジ領域においてのみオンとなるように前記光ビームによって前記記録媒体を走査することにより、前記所定のパターンを前記感光層に露光することを特徴とする請求項1記載の露光方法。

4. 前記所定光源が光ビームを発する光源である場合において、

前記記録媒体における前記所定パターン以外の領域においてオフとなり、前記所定パターンの領域においてオンとなるように前記光ビームにより前記記録媒体を走査し、

該走査後、前記記録媒体における前記所定パターン以外の領域においてオフとなり、前記所定パターンにおけるエッジ領域の照射エネルギーが前記他の領域の照射エネルギーよりも大きくなるように光ビームの照射エネルギーを制御しつつ、該光ビームにより前記記録媒体を走査することにより、前記所定のパターンを前記感光層に露光することを特徴とする請求項1記載の露光方法。

5. 前記記録媒体における前記所定パターン以外の領域を遮光し、前記所定パターンにおけるエッジ領域の透過率が前記他の領域の透過率よりも大きいマスクフィルムを

介して、前記光を前記記録媒体に照射することにより、前記所定のパターンを前記感光層に露光することを特徴とする請求項1記載の露光方法。

6. 前記記録媒体における前記所定パターン以外の領域を遮光し、前記所定パターンの領域において光を透過する第1のマスクフィルム、および前記所定パターンにおけるエッジ領域においてのみ光を透過するまたは前記所定パターンにおけるエッジ領域の透過率が前記他の領域の透過率よりも大きい第2のマスクフィルムをそれぞれ介して、前記光を前記記録媒体に照射することにより、前記所定のパターンを前記感光層に露光することを特徴とする請求項1記載の露光方法。

7. 所定光源から発せられた光に感度を有する感光層が積層された記録媒体における該感光層に、所定の照射エネルギーを有する前記光により所定のパターンを露光する露光装置において、

前記所定のパターンにおけるエッジ領域の照射エネルギーを他の領域の照射エネルギーより大きくして、該所定のパターンを前記感光層に露光する露光制御手段を備えたことを特徴とする露光装置。

8. 前記所定光源が光ビームを発する光源である場合において、
前記光ビームを前記所定のパターンに応じて変調して走査する走査手段をさらに備え、
前記露光制御手段は、前記記録媒体における前記所定パターン以外の領域においてオフとなり、前記所定パターンにおけるエッジ領域の照射エネルギーが前記他の領域の照射エネルギーよりも大きくなるように光ビームの照射エネルギーを制御しつつ、該光ビームにより前記記録媒体を走査することにより、前記所定のパターンを前記感光層に露光するよう前記走査手段を制御する手段であることを特徴とする請求項7記載の露光装置。

9. 前記所定光源が光ビームを発する光源である場合において、
前記光ビームを前記所定のパターンに応じて変調して走査する走査手段をさらに備え、
前記露光制御手段は、前記記録媒体における前記所定パターン以外の部分においてオフとなり、前記所定パターンの領域においてオンとなるように光ビームにより前記記録媒体を走査し、

該走査後に、前記所定のパターンにおける前記エッジ領域においてのみオンとなるように前記光ビームによって前記記録媒体を走査することにより、前記所定のパターンを前記感光層に露光するよう前記走査手段を制御する手段であることを特徴とする請求項

7 記載の露光装置。

10. 前記所定光源が光ビームを発する光源である場合において、

前記光ビームを前記所定のパターンに応じて変調して走査する走査手段をさらに備え、

前記露光制御手段は、前記記録媒体における前記所定パターン以外の領域においてオフ

5 となり、前記所定パターンの領域においてオンとなるように光ビームにより前記記録媒体を走査し、

該走査後、前記記録媒体における前記所定パターン以外の領域においてオフとなり、

前記所定パターンにおけるエッジ領域の照射エネルギーが前記他の領域の照射エネルギーより

りも大きくなるように光ビームの照射エネルギーを制御しつつ、該光ビームにより前記記

10 録媒体を走査することにより、前記所定のパターンを前記感光層に露光するよう前記走査手段を制御する手段であることを特徴とする請求項 7 記載の露光装置。

11. 前記露光制御手段は、前記記録媒体における前記所定パターン以外の領域を遮光し、前記所定パターンにおけるエッジ領域の透過率が前記他の領域の透過率よりも

大きいマスクフィルムを介して、前記光を前記記録媒体に照射することにより、前記所

15 定のパターンを前記感光層に露光する手段であることを特徴とする請求項 7 記載の露光装置。

12. 前記露光制御手段は、前記記録媒体における前記所定パターン以外の領域を遮光し、前記所定パターンの領域において光を透過する第 1 のマスクフィルム、および前記記録媒体における所定パターン以外の部分を遮光し、前記所定パターンにおけるエ

20 ッジ領域においてのみ光を透過するまたは前記所定パターンにおけるエッジ領域の透過率が前記他の領域の透過率よりも大きい第 2 のマスクフィルムをそれぞれ介して、前記光を前記記録媒体に照射することにより、前記所定のパターンを前記感光層に露光する手段であることを特徴とする請求項 7 記載の露光装置。

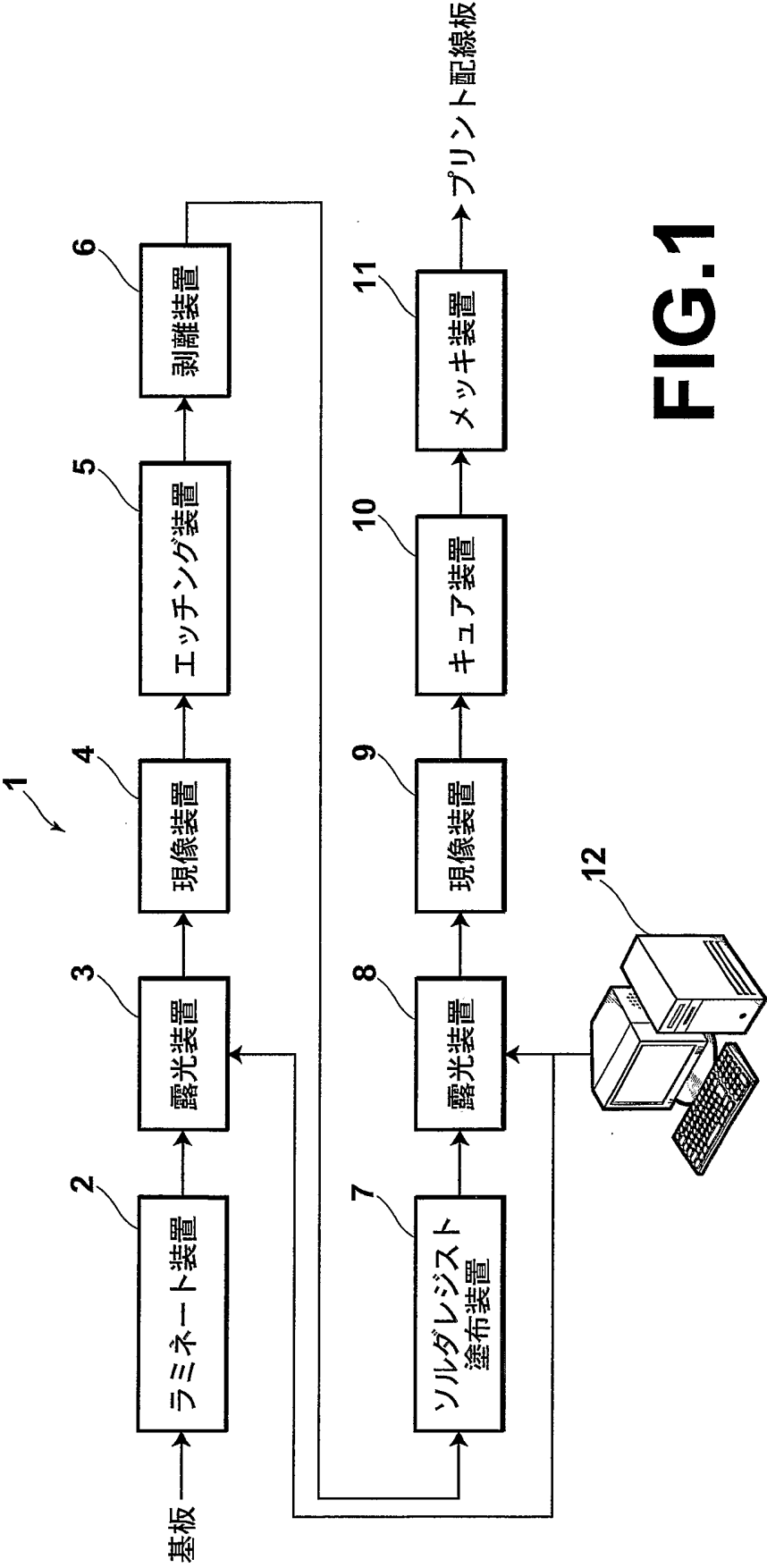


FIG.1

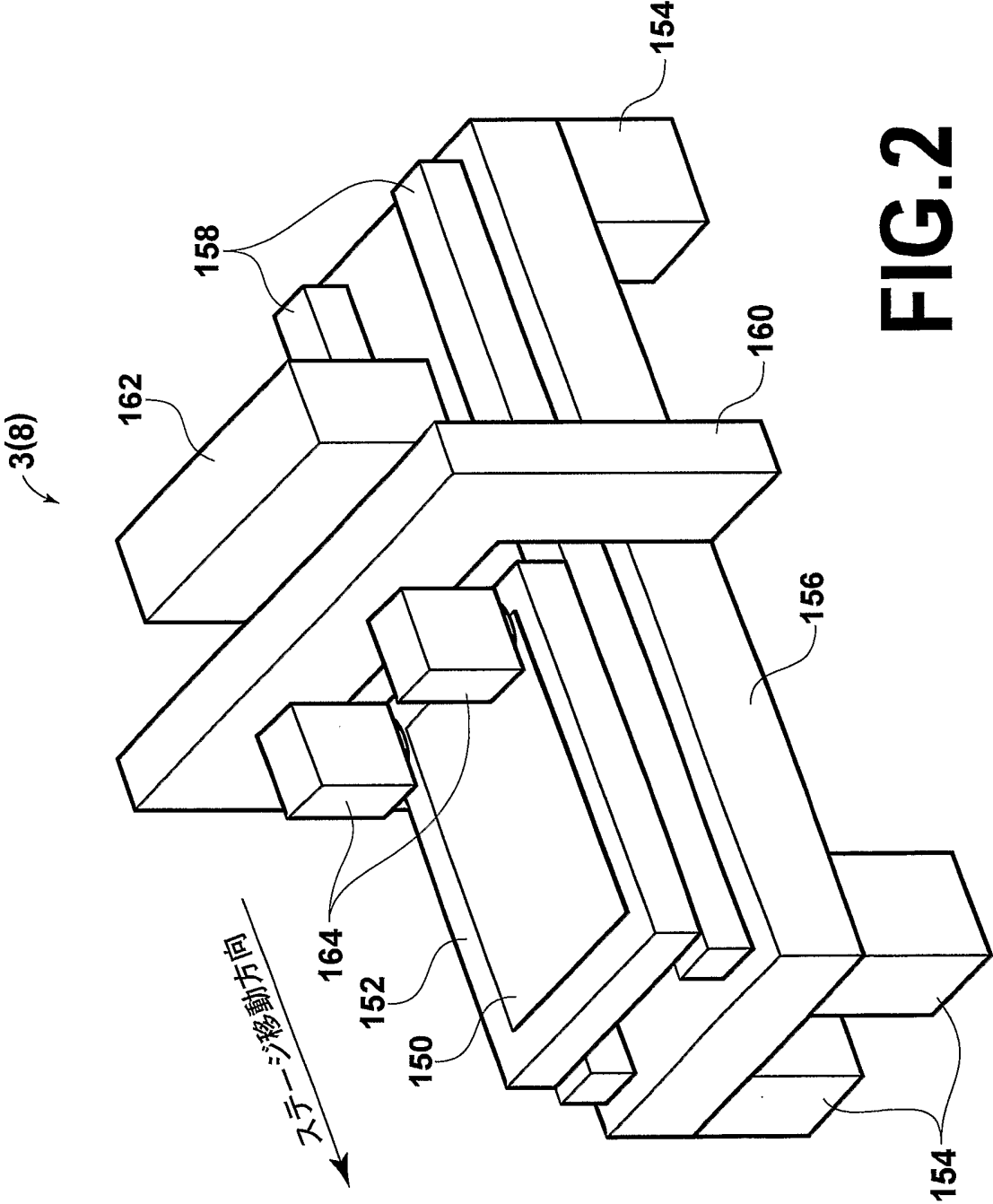


FIG. 2

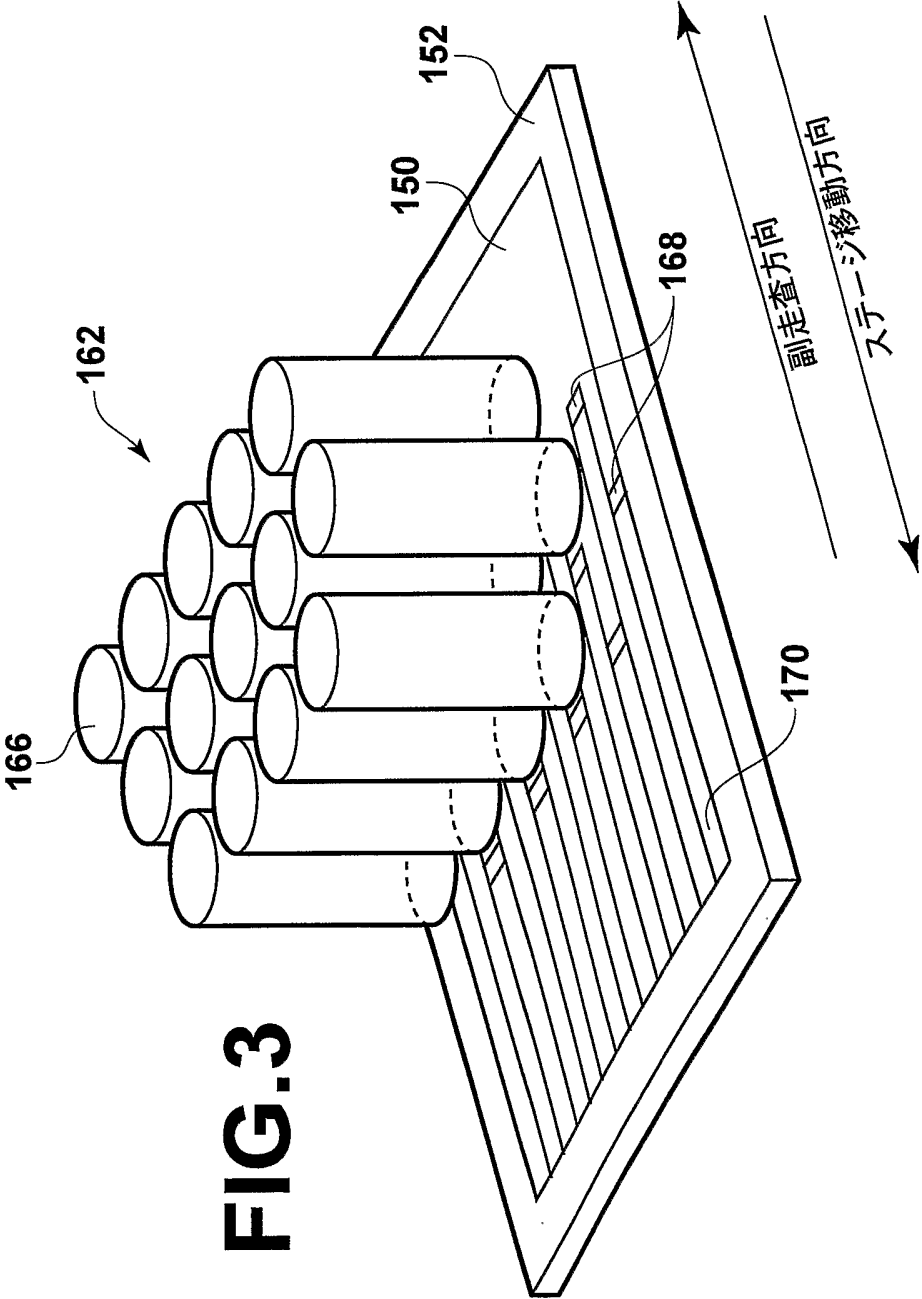


FIG.4A

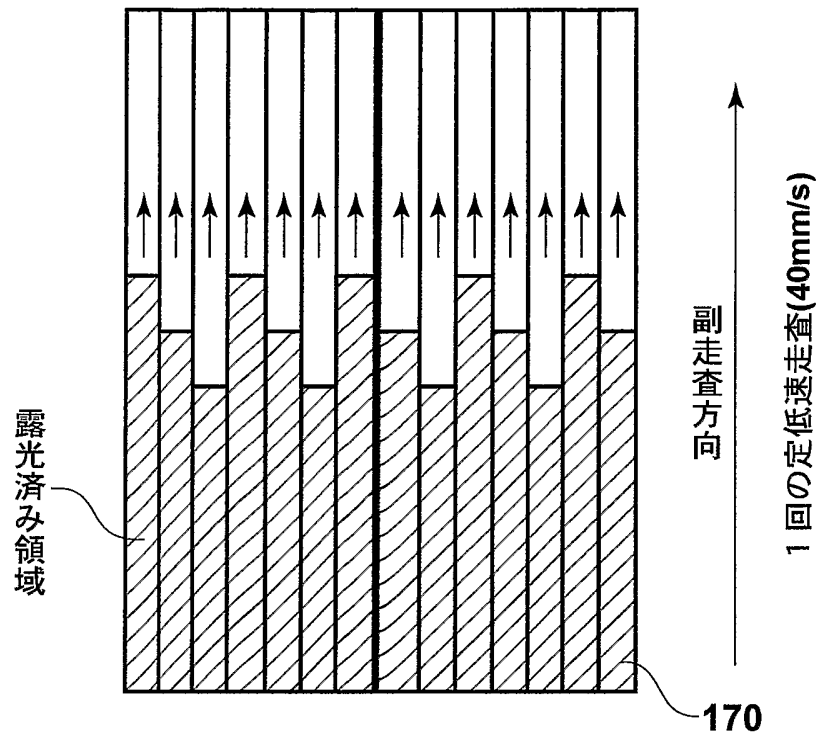
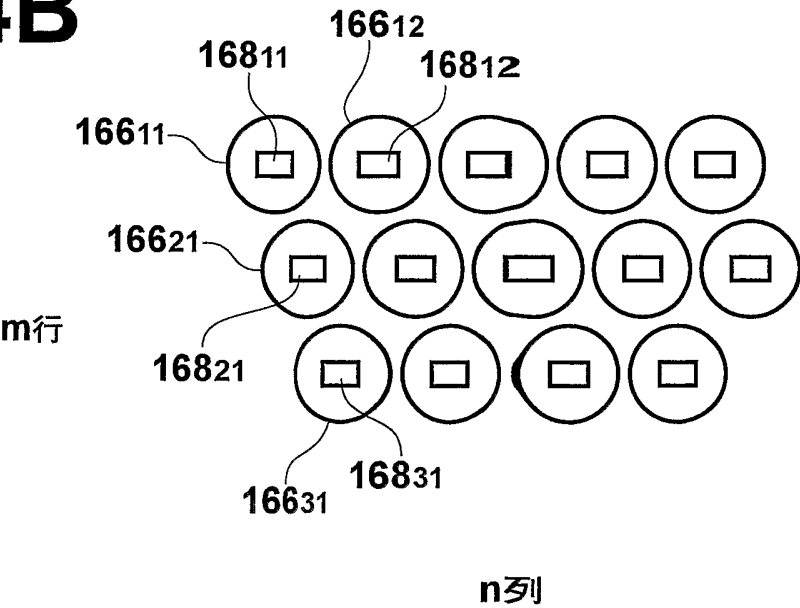


FIG.4B



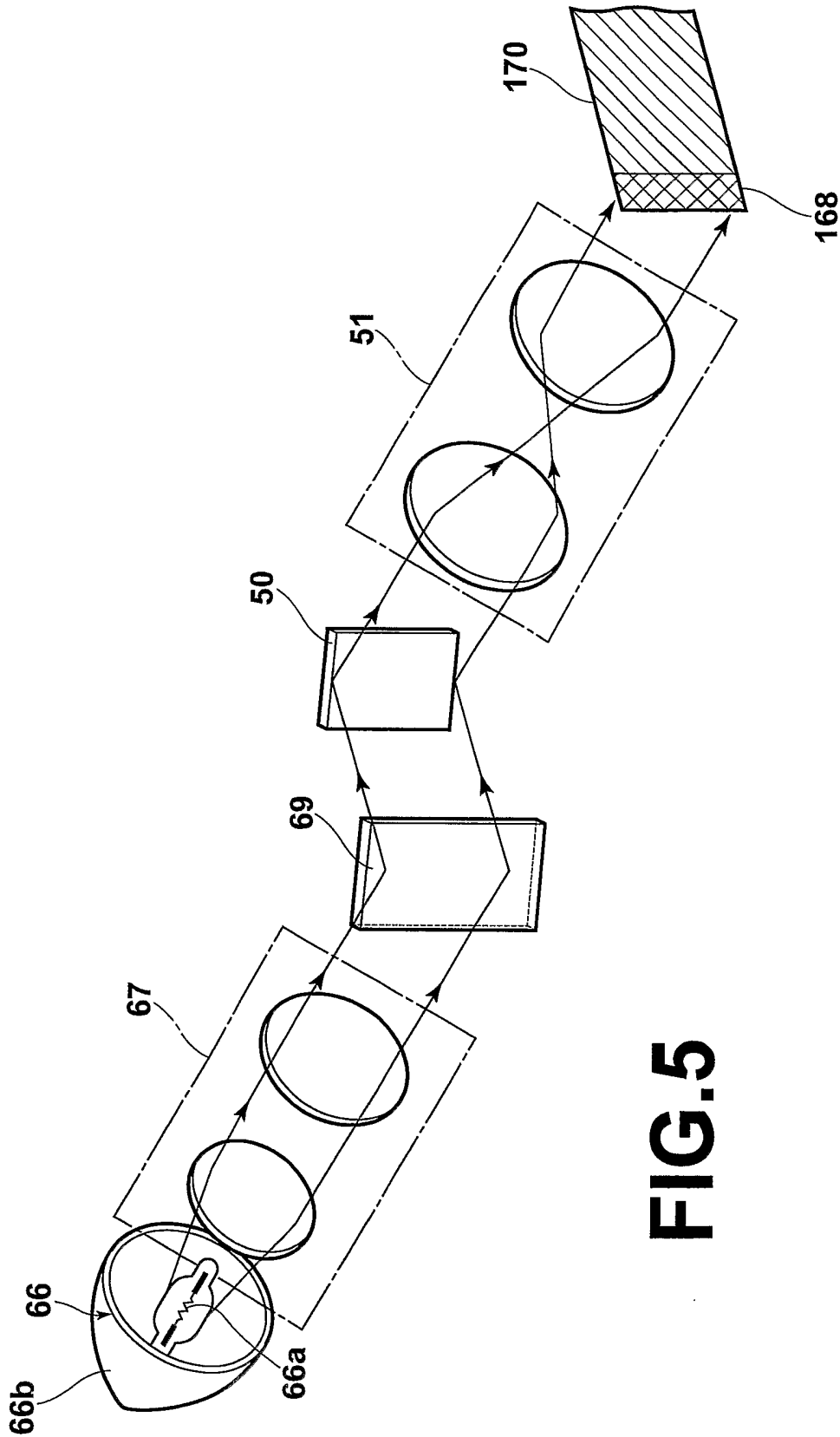


FIG. 5

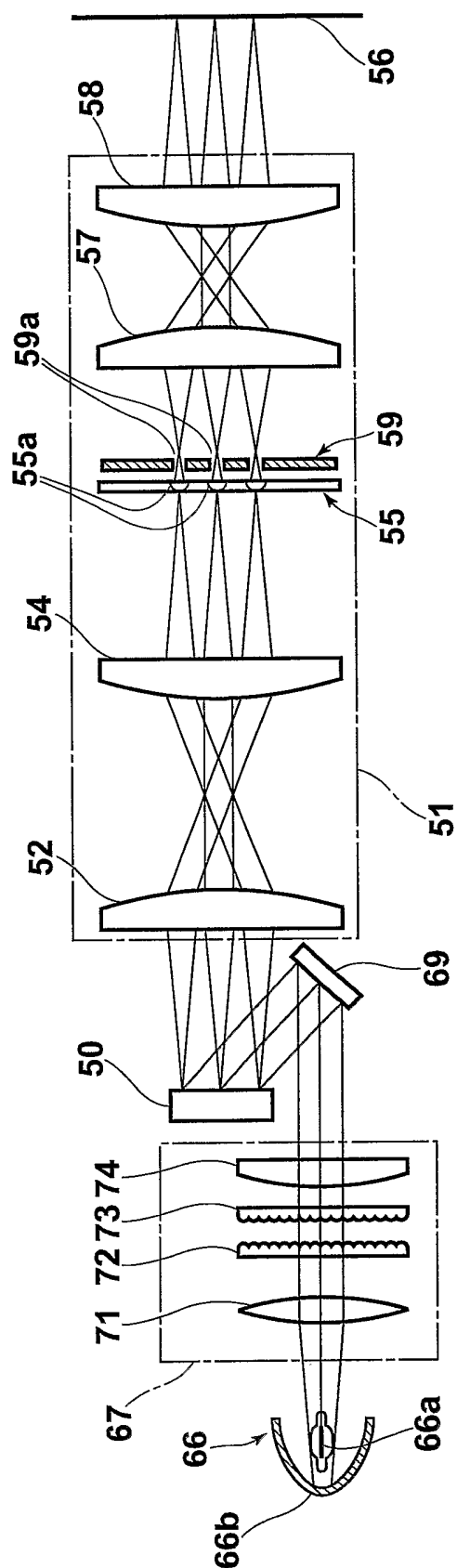


FIG. 6

7/10

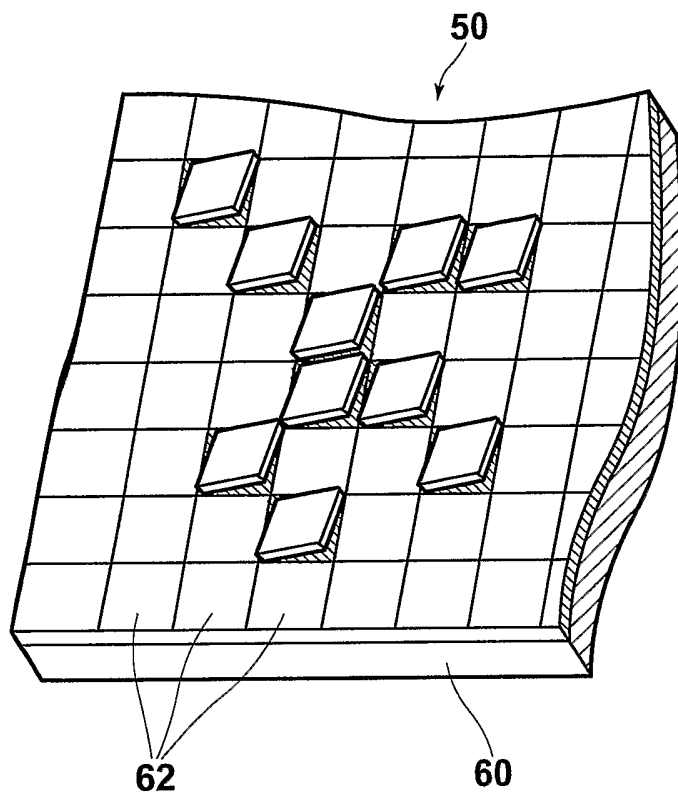


FIG. 7

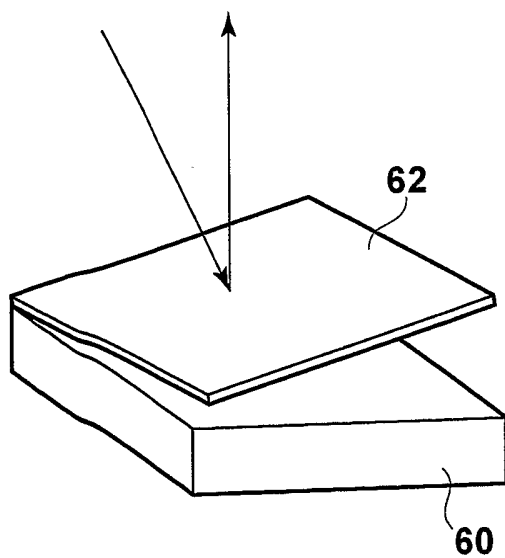


FIG. 8A

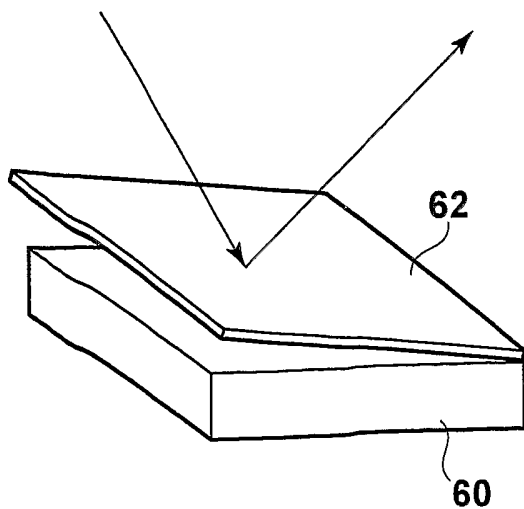
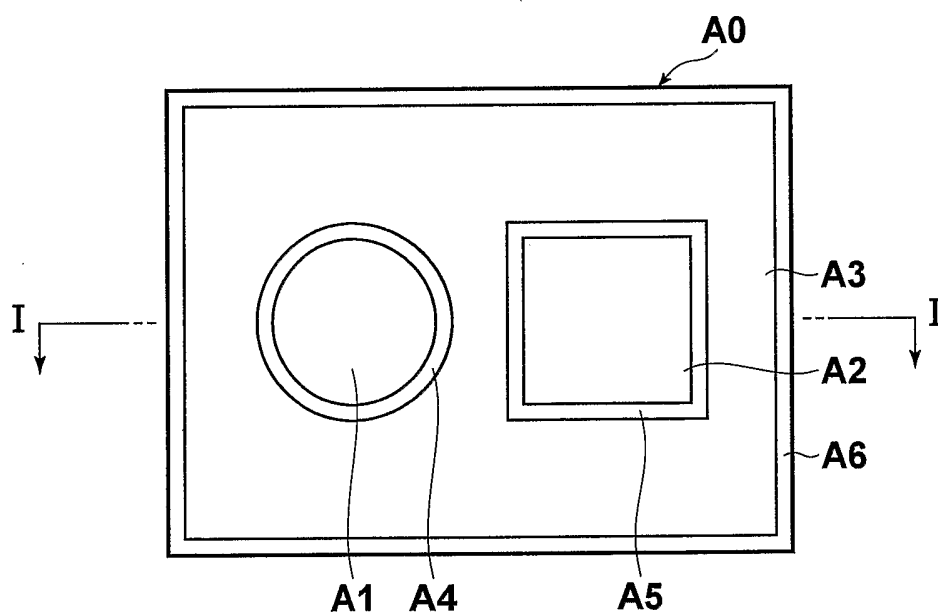
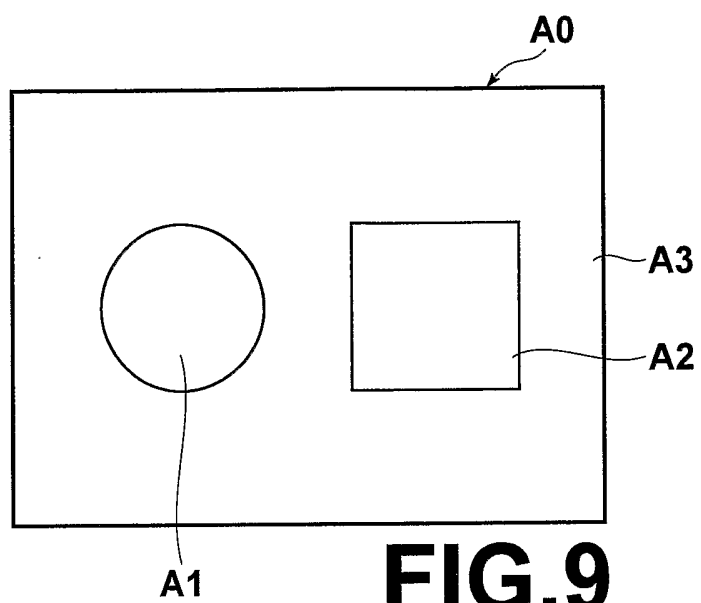
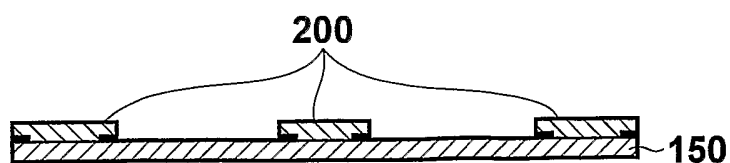


FIG. 8B

**FIG. 10A****FIG. 10B**

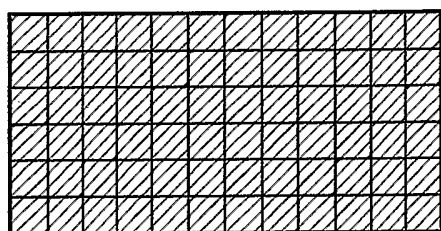


FIG. 11A

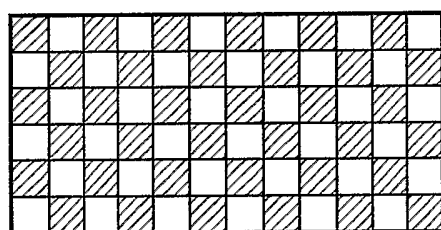


FIG. 11B

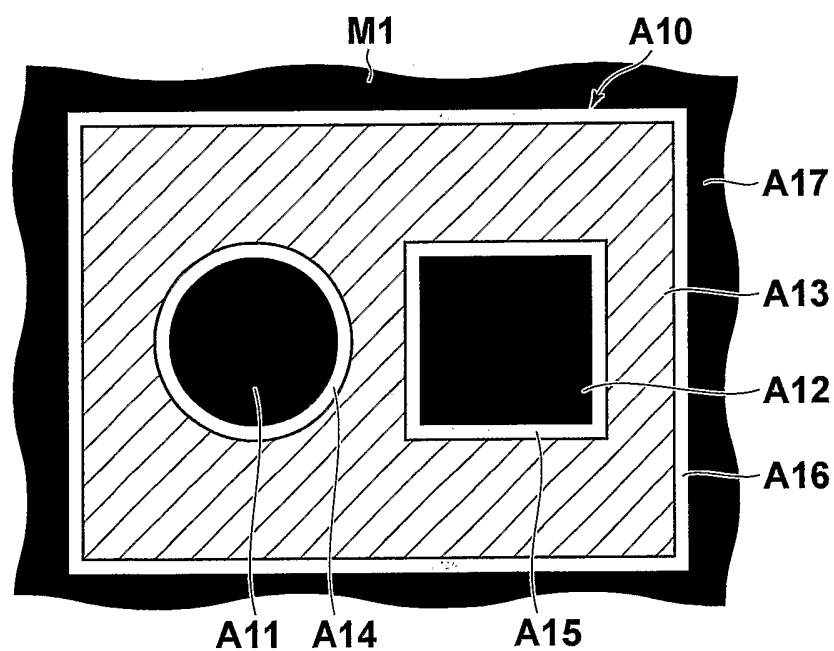
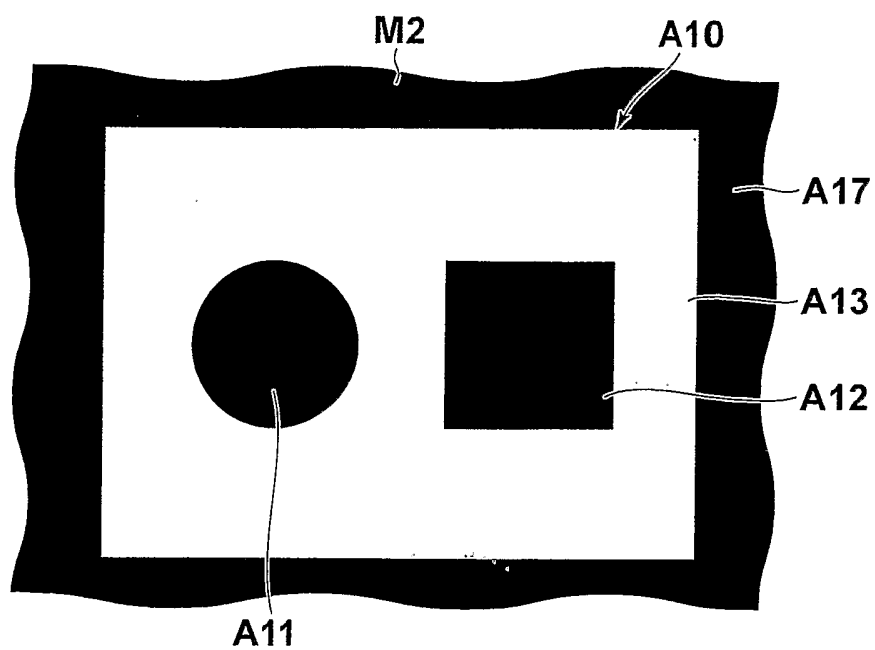
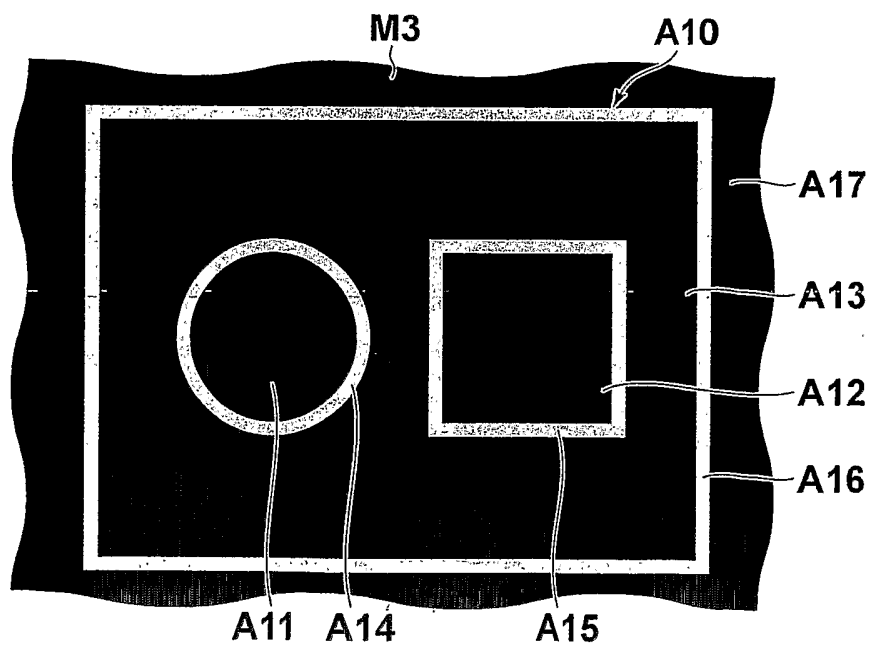


FIG. 12

**FIG. 13A****FIG. 13B**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/020161

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03F7/20 (2006.01), **G03F1/08** (2006.01), **H05K3/00** (2006.01), **H05K3/28** (2006.01), **H05K3/34** (2006.01)

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)

G03F7/20, G03F1/08, H05K3/00, H05K3/28, H05K3/34

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-50469 A (Pentax Kabushiki Kaisha), 21 February, 2003 (21.02.03), Abstract & US 2003/031365 A1	1-12
A	JP 2003-337425 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 28 November, 2003 (28.11.03), Abstract (Family: none)	1-12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"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
20 January, 2006 (20.01.06)

Date of mailing of the international search report
31 January, 2006 (31.01.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/020161

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-332851 A (Sony Corp.), 30 November, 2001 (30.11.01), Abstract & EP 1135011 A2 & US 6512185 B2 & WO 2002/71819 A1 & TW 540263 A & EP 1367875 A1 & KR 2003080044 A & US 2004/078964 A1 & CN 1493177 A	1-12
A	JP 7-241690 A (Hitachi, Ltd.), 19 September, 1995 (19.09.95), Abstract (Family: none)	1-12
A	JP 2002-280285 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 27 September, 2002 (27.09.02), Abstract (Family: none)	1-12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G03F7/20(2006.01), G03F1/08(2006.01), H05K3/00(2006.01), H05K3/28(2006.01), H05K3/34(2006.01)															
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G03F7/20, G03F1/08, H05K3/00, H05K3/28, H05K3/34															
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;">日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2006年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2006年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2006年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2006年	日本国実用新案登録公報	1996-2006年	日本国登録実用新案公報	1994-2006年				
日本国実用新案公報	1922-1996年														
日本国公開実用新案公報	1971-2006年														
日本国実用新案登録公報	1996-2006年														
日本国登録実用新案公報	1994-2006年														
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)															
C. 関連すると認められる文献 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">引用文献の カテゴリー*</th> <th style="width: 70%;">引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</th> <th style="width: 20%;">関連する 請求の範囲の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>JP 2003-50469 A (ペンタックス株式会社) 2003.02.21, 要約 & US 2003/031365 A1</td> <td style="text-align: center;">1-12</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>JP 2003-337425 A (富士写真フイルム株式会社) 2003.11.28, 要約 (ファミリーなし)</td> <td style="text-align: center;">1-12</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>JP 2001-332851 A (ソニー株式会社) 2001.11.30, 要約 & EP 1135011 A2 & US 6512185 B2 & WO 2002/71819 A1 & TW 540263 A & EP 1367875 A1 & KR 2003080044 A</td> <td style="text-align: center;">1-12</td> </tr> </tbody> </table>				引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	A	JP 2003-50469 A (ペンタックス株式会社) 2003.02.21, 要約 & US 2003/031365 A1	1-12	A	JP 2003-337425 A (富士写真フイルム株式会社) 2003.11.28, 要約 (ファミリーなし)	1-12	A	JP 2001-332851 A (ソニー株式会社) 2001.11.30, 要約 & EP 1135011 A2 & US 6512185 B2 & WO 2002/71819 A1 & TW 540263 A & EP 1367875 A1 & KR 2003080044 A	1-12
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号													
A	JP 2003-50469 A (ペンタックス株式会社) 2003.02.21, 要約 & US 2003/031365 A1	1-12													
A	JP 2003-337425 A (富士写真フイルム株式会社) 2003.11.28, 要約 (ファミリーなし)	1-12													
A	JP 2001-332851 A (ソニー株式会社) 2001.11.30, 要約 & EP 1135011 A2 & US 6512185 B2 & WO 2002/71819 A1 & TW 540263 A & EP 1367875 A1 & KR 2003080044 A	1-12													
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。															
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> * 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献 </td> </tr> </table>				* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献										
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献														
国際調査を完了した日 20.01.2006		国際調査報告の発送日 31.01.2006													
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 70%; border: none;"> 特許庁審査官 (権限のある職員) 伊藤 昌哉 電話番号 03-3581-1101 内線 3274 </td> <td style="width: 30%; border: 1px solid black; text-align: center; vertical-align: top;"> 2M 8808 </td> </tr> </table>		特許庁審査官 (権限のある職員) 伊藤 昌哉 電話番号 03-3581-1101 内線 3274	2M 8808										
特許庁審査官 (権限のある職員) 伊藤 昌哉 電話番号 03-3581-1101 内線 3274	2M 8808														

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	& US 2004/078964 A1 & CN 1493177 A	
A	JP 7-241690 A (株式会社日立製作所) 1995. 09. 19, 要約 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2002-280285 A (株式会社村田製作所) 2002. 09. 27, 要約 (ファミリーなし)	1-12