

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 9 月 7 日(07.09.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/117802 A1

- (51) 国際特許分類:
G03F 7/20 (2006.01) H01L 21/027 (2006.01)
G02B 13/26 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/052379
- (22) 国際出願日: 2012 年 2 月 2 日(02.02.2012)
- (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 2011-045578 2011 年 3 月 2 日(02.03.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社 ブイ・テクノロジー(V Technology Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒2400005 神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町 1 3 4 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): 水村 通伸 (MIZUMURA, Michinobu) [JP/JP]; 〒2400005 神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町 1 3 4 番地 株式会社 ブイ・テクノロジー内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 藤巻 正憲 (FUJIMAKI, Masanori); 〒2210052 神奈川県横浜市神奈川区栄町 5 番地 1 横浜クリエーションスクエア 1 9 階 朋友国際特許事務所 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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

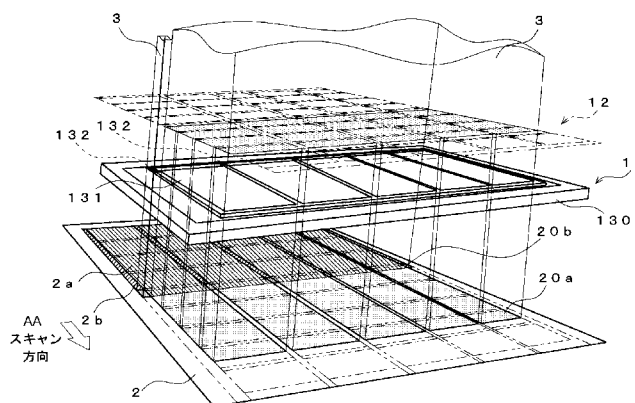
添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第 21 条(3))

(54) Title: EXPOSURE DEVICE AND MICROLENS ARRAY STRUCTURE

(54) 発明の名称: 露光装置及びマイクロレンズアレイ構造体

[図1]



AA Scanning direction

(57) Abstract: An exposure device according to the present invention transmits exposure light from a light source through a mask wherein a plurality of patterns to be exposed are provided at a given distance in a direction orthogonal to a scanning direction, and provides an upright equal-size image of the patterns on a substrate by means of a plurality of microlenses in a microlens array. The microlens array is constituted by microlens array chips which are connected in a second direction, and openings for transmitting the exposure light are provided in a frame shaped holder for supporting the microlens array chips, such that the openings are positioned to match the positions between the microlens array chips. Hereby, it is possible to expose a substrate on which a positive resist material is formed across regions that will become a plurality of individual substrates.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/117802 A1



露光装置は、露光すべき複数個のパターンがスキャン方向に直交する方向に所定の間隔をおいて設けられたマスクに光源からの露光光を透過させ、マイクロレンズアレイの複数個のマイクロレンズによりパターンの正立等倍像を基板上に結像させる。マイクロレンズアレイは、マイクロレンズアレイチップが第2方向に接続されて構成されており、マイクロレンズアレイチップを支持する枠状のホルダには、マイクロレンズアレイチップ間の位置に整合する位置に露光光透過用の開口が設けられている。これにより、複数枚の個別基板となる領域に跨ってポジレジスト材料が形成された基板を露光することができる。

明 細 書

発明の名称：露光装置及びマイクロレンズアレイ構造体

技術分野

[0001] 本発明は、携帯電話用の液晶ディスプレイパネル等に使用されるガラス基板等を露光する露光装置に関し、特に、マスクと露光対象の基板との間に複数個のマイクロレンズが配置され、マスクのパターンを高い解像力で露光できる露光装置及びマイクロレンズアレイ構造体に関する。

背景技術

[0002] 従来、大型液晶ディスプレイパネル等に使用される例えばガラス基板等の露光には、レンズスキャニング方式、ミラープロジェクション方式及びプロキシミティ方式等の露光装置が使用されている。そして、大型のマスク上に形成されたパターンの透過光を、複数の投影光学系（マルチレンズ）に入射させて基板上に分割して結像させ、一度の露光により、基板上の複数の領域を露光することが行われている。このような露光方法は、 $3\mu\text{m}$ 以上の解像力を必要とする基板の露光に採用されている。

[0003] しかしながら、例えば携帯電話用の液晶ディスプレイパネル等に使用されるガラス基板等、使用される基板が小さい場合においては、 $2\mu\text{m}$ 以下と高い解像力が必要とされるため、上記のようなマルチレンズを使用した露光方法を採用することができない。よって、半導体用基板等の露光に使用されるステッパ方式の露光装置が使用されている（例えば、特許文献1及び2）。

[0004] ステッパ方式の露光装置においては、マスクに形成された各パターンの透過光は、縮小光学系に透過された後に、基板に照射される。従来、携帯電話用の液晶ディスプレイパネル等に使用されるガラス基板は、例えば 1.5m 角の大型の基板から製造され、露光の際には、1又は複数枚の個別のガラス基板となる領域ごとに複数回露光される。そして、複数回の露光により個別基板となる領域の全てが露光された基板は、分割されて、複数枚のガラス基板が製造される。

[0005] また、特許文献3には、マスクと基板との間にマイクロレンズアレイを配置し、マイクロレンズアレイにより、形成するパターンの解像力を高める技術も開示されている。即ち、特許文献3のように、露光すべきパターンが形成されたマスクを、各個別基板（パネル）に対応する大きさに設け、マイクロレンズの各マイクロレンズにより、露光すべきパターンを基板上に正立等倍像で結像させることにより、形成される露光パターンの解像力を高めることができる。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：特開2006-235515号公報
特許文献2：国際公開第2005/038518号
特許文献3：特開2008-197226号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] しかしながら、上記従来技術においては、以下のような問題点がある。特許文献1及び2に開示されたステッパ方式の露光装置においては、1又は複数枚の個別のガラス基板となる領域ごとに複数回露光を繰り返す必要があり、露光タクトが長くなるという問題点がある。
- [0008] また、特許文献3のように、マイクロレンズアレイによる高解像力を得る場合においても、ステッパ方式の露光装置の場合と同様に、各個別基板ごとに、夫々対応する大きさに設けられたマスク及びマイクロレンズアレイによる露光を複数回繰り返し、基板上のポジレジスト材料を各個別基板となる領域ごとに露光することが行われている。よって、露光タクトが極めて長くなるという問題点がある。
- [0009] この問題点を解決するためには、露光すべきパターンが複数枚の個別基板に対応して複数個設けられたマスクを使用することが考えられる。しかし、マスクパターンを結像するマイクロレンズアレイは、マスクの場合とは異な

り、複数枚の個別基板に対応させて大型化することが難しい。そのため、マイクロレンズアレイとしては、各個別基板（パネル）の幅に合わせたマイクロレンズアレイチップを複数個接続したものを使用する必要がある。この際、各マイクロレンズアレイチップ間の領域は、ホルダにより支持された遮光領域となる。よって、この遮光領域に対応する個別基板（パネル）間の領域は露光されず、後のエッチング工程において、個別基板間の領域に電極材料が残存し、これにより、各個別基板の縁部の回路が短絡してしまうという問題点がある。

[0010] 本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであって、複数枚の個別基板となる領域に跨ってポジレジスト材料が形成された基板を露光する露光装置において、個別基板となる領域間のポジレジスト材料を露光できる露光装置及び露光装置用マイクロレンズアレイ構造体を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明に係る露光装置は、表面にポジレジスト材料が形成された基板を露光光で第1方向にスキャンして露光パターンを形成する露光装置において、露光光を出射する光源と、露光すべき複数個のパターンが前記第1方向に直交する第2方向に所定の間隔をおいて設けられ前記光源からの露光光が前記パターンを透過するマスクと、前記パターンの正立等倍像を前記基板上に結像させる複数個のマイクロレンズが配置されたマイクロレンズアレイと、このマイクロレンズアレイを支持する枠状のホルダと、前記マイクロレンズアレイ及び前記光源を前記マスクに対して相対的に前記第1方向に移動させる駆動部と、を有し、前記マイクロレンズアレイは、複数個のマイクロレンズが設けられたマイクロレンズアレイチップが前記第2方向に接続されて構成されており、前記ホルダには、前記マイクロレンズアレイの前記マイクロレンズアレイチップ間の位置に整合する位置に露光光透過用の開口が設けられていることを特徴とする。

[0012] 本発明に係る露光装置用マイクロレンズアレイ構造体は、露光光を出射する光源と、露光すべき複数個のパターンが基板のスキャン方向の第1方向に

直交する第2方向に所定の間隔をおいて設けられ前記光源からの露光光が前記パターンを透過するマスクと、前記パターンの正立等倍像を前記基板上に結像させる複数のマイクロレンズが配置されたマイクロレンズアレイと、このマイクロレンズアレイを支持する枠状のホルダと、前記マイクロレンズアレイ及び前記光源を前記マスクに対して相対的に前記第1方向に移動させる駆動部と、を有し、表面にポジレジスト材料が形成された基板を露光光で前記第1方向にスキャンして露光パターンを形成する露光装置に使用されるマイクロレンズアレイ構造体において、前記マイクロレンズアレイは、複数のマイクロレンズが設けられたマイクロレンズアレイチップが前記第2方向に接続されて構成されており、前記ホルダには、前記マイクロレンズアレイの前記マイクロレンズアレイチップ間の位置に整合する位置に露光光透過用の開口が設けられていることを特徴とする。

[0013] 本発明において、例えば前記ホルダの開口は、前記基板のスキャン方向の前方及び後方の双方の端部に設けられているか、又は前記ホルダの開口は、前記基板のスキャン方向の前方及び後方の一方の端部に設けられている。また、前記ホルダには、更に、前記マイクロレンズアレイの両端部のチップの夫々外側の縁部に整合する位置にも露光光透過用の開口が設けられていることが好ましい。

[0014] 上述の露光装置は、例えば更に、前記光源からの露光光の出射を停止した状態で、前記第2方向における前記基板の位置を制御する制御装置を有し、前記基板の前記第2方向における露光すべき領域の数が前記マスクの前記第2方向におけるパターン数よりも多い場合に、前記制御装置は、前記基板の前記パターン数に対応する領域が露光された後、露光光の出射を停止し、前記基板の未露光の領域に前記パターンの正立等倍像が結像されるように、前記基板を前記第2方向に移動させ、露光光の出射を再開させるように構成することができる。

[0015] また、例えば前記制御装置は、前記光源からの露光光の出射を停止した状態で、前記第1方向における前記基板の位置も制御可能に構成されており、

前記基板の前記第 1 方向における露光すべき領域の数が前記マスクの前記第 1 方向におけるパターン数よりも多い場合に、前記基板の前記パターン数に対応する領域が露光された後、露光光の出射を停止し、前記基板の未露光の領域に前記パターンの正立等倍像が結像されるように、前記基板を前記第 1 方向に移動させ、露光光の出射を再開させるように構成してもよい。

発明の効果

[0016] 本発明の露光装置は、マスクには露光すべき複数のパターンが第 1 方向に所定の間隔をおいて設けられ、光源からの露光光は第 1 方向に並ぶ複数のパターンに透過される。そして、パターンの正立等倍像を基板上に結像させるマイクロレンズアレイは、枠状のホルダにより支持されており、駆動部により、マイクロレンズアレイ及び光源をマスクに対して相対的に第 1 方向に移動させる。本発明においては、マイクロレンズアレイは、複数のマイクロレンズが設けられたマイクロレンズアレイチップが第 2 方向に接続されて構成されているが、マイクロレンズアレイを支持するホルダには、マイクロレンズアレイチップ間の位置に整合する位置に露光光透過用の開口が設けられている。よって、光源から露光光を出射させた状態で、駆動部により、マイクロレンズアレイ及び光源をマスクに対して相対的に第 1 方向に移動させれば、基板上のパターン間の領域には、ホルダの開口を透過した露光光が照射され、個別基板となる領域間のポジレジスト材料を確実に露光できる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の実施形態に係る露光装置による露光を示す模式図である。

[図2] (a) は、本発明の実施形態に係る露光装置において、マイクロレンズアレイ及びホルダを示す平面図、(b) は同じく一部拡大斜視図である。

[図3] (a) は、本発明の第 1 実施形態に係る露光装置において、マイクロレンズアレイにおける露光光の透過領域を示す図、(b) は基板上に形成される露光領域を示す平面図である。

[図4] (a) は、第 1 実施形態の変形例に係る露光装置において、マイクロレンズアレイにおける露光光の透過領域を示す図、(b) は同じく基板上に形

成される露光領域を示す平面図である。

[図5]本発明の第2実施形態に係る露光装置により、基板上に形成される露光領域を示す平面図である。

[図6]本発明の第3実施形態に係る露光装置により、基板上に形成される露光領域を示す平面図である。

[図7]本発明の実施形態に係る露光装置を一例として示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、添付の図面を参照して本発明の実施形態について具体的に説明する。図1は、本発明の実施形態に係る露光装置による露光を示す模式図、図2(a)は本発明の実施形態に係る露光装置において、マイクロレンズアレイ及びホルダを示す平面図、図2(b)は同じくマイクロレンズアレイ及びホルダの一部拡大斜視図である。また、図3(a)は、本発明の第1実施形態に係る露光装置において、マイクロレンズアレイにおける露光光の透過領域を示す図、図3(b)は基板上に形成される露光領域を示す平面図である。本実施形態に係る露光装置1は、表面にポジレジスト材料が形成された基板2を第1方向にスキャンして露光パターンを形成するものであり、露光光を出射する光源11と、所定の複数の露光パターンが形成されたマスク12と、マスク12の透過光が入射され各パターンの正立等倍像を基板上に結像させる複数のマイクロレンズ131aが配置されたマイクロレンズアレイ13と、マイクロレンズアレイ13を支持するホルダ130とにより構成されている。

[0019] 本実施形態の露光装置1により露光される基板は、例えば1500mm×1850mmの大型のガラス基板であり、この大型のガラス基板から複数の個別基板が切り出されて製造される。即ち、図1に示すガラス基板2は、各個別基板の所定のパターン形状に露光された後、現像工程及びエッチング工程を経て、表面に透明電極が形成され、後の工程において、分割されて各個別基板となる。よって、本実施形態におけるガラス基板2の表面には、個別基板となる領域の全域に、例えばITO(Indium-Tin-Oxi

d o) 等の透明電極材料が形成されており、透明電極材料の上には、レジストが形成されている。本発明においては、露光光をマスク 12 のパターンに対応する形状でレジストに照射し、露光光が照射された領域のレジストを露光光により感光させて、その後、現像及びエッチングを施すことにより除去する。よって、本発明におけるレジストは、光分解により酸を発生する化合物と、発生した酸により分解されて現像液中におけるレジストの溶解性を高めるバインダー樹脂とを組み合わせたポジレジスト材料により形成されている。

[0020] 本実施形態における光源 11 は、例えば紫外光からなるレーザ光を出射する光源であり、露光の際には、レーザ光を連続的に出射するように構成されている。光源 11 は、図示しない駆動部により、後述するマイクロレンズアレイと共に第 1 方向に移動され、これにより、マスク 12 に対する露光光の照射位置を第 1 方向に移動させるように構成されている。

[0021] マスク 12 は、個別基板に形成する透明電極の形状に対応するパターン 12 a が形成されたものである。本実施形態においては、図 1 に示すように、マスク 12 は、ガラス基板 2 に対応する大きさに設けられている。そして、マスク 12 には、ガラス基板 2 から製造される個別基板の枚数に合わせて、各個別基板用の回路パターンに対応する形状のパターン 12 a がスキャン方向の第 1 方向に直交する第 2 方向に所定間隔をおいて整列するように設けられており、また、スキャン方向の第 1 方向に複数行が所定間隔をおいて設けられている。

[0022] 図 2 に示すように、マイクロレンズアレイ 13 は、複数のマイクロレンズ 131 a が設けられたものであり、本実施形態においては、5 枚のマイクロレンズチップ 131 が、第 2 方向に接続されて構成されている。そして、各マイクロレンズチップ 131 は、ブラケット 133 等により枠状のホルダ 130 に接続されてホルダ 130 に支持されている。マイクロレンズチップ 131 の各マイクロレンズ 131 a は、露光光の光路上に 4 個ずつ配列されており、マスク 12 を透過した露光光が入射されることにより、基板 2 上に

パターン 1 2 a の正立等倍像を結像させる。

[0023] マイクロレンズアレイ 1 3 を支持するホルダ 1 3 0 は、各マイクロレンズチップ 1 3 1 a をその縁部で支持するように枠状に形成されている。よって、図 2 に示すように、マイクロレンズチップ 1 3 1 a 間には、ホルダ 1 3 0 により、露光光が透過されない遮光領域が形成されている。そして、このマイクロレンズチップ 1 3 1 a 間の遮光領域の位置に整合する位置に露光光透過用の開口 1 3 2 が設けられている。本実施形態においては、開口 1 3 2 は、マイクロレンズチップ 1 3 1 a よりもスキャン方向の後方側の位置に設けられている。よって、図 1 に示すように、光源 1 1 から露光光 3 を照射しながら、駆動部により光源 1 1 及びマイクロレンズ 1 3 がマスク 1 2 に対して相対的に第 1 方向に移動されると、マスク 1 2 及びマイクロレンズ 1 3 の透過光により、基板 2 上の個別基板となる領域には、マスク 1 2 のパターン 1 2 a の正立等倍像 2 0 a が結像し、基板上のポジレジスト材料が、パターン 1 2 a の形状に対応して露光され、露光パターン 2 a が形成されていく。このとき、露光パターン 2 a 間の領域は、ホルダ 1 3 0 による遮光により、露光光が照射されない部分となる。本実施形態においては、ホルダ 1 3 0 には、マイクロレンズチップ 1 3 1 a 間の遮光領域の位置に整合する位置に露光光透過用の開口 1 3 2 が設けられているので、露光光を出射させた状態で、駆動部により、光源 1 1 及びマイクロレンズ 1 3 をマスク 1 2 に対して第 1 方向に移動させると、開口 1 3 2 を透過した露光光が露光パターン 2 a 間の領域に位置するポジレジスト材料（図 1 における領域 2 0 b）に照射される。これにより、個別基板となる領域間のポジレジスト材料を確実に露光できる。よって、この露光後のポジレジスト材料を、後のエッチング工程において、確実に除去することができ、各個別基板の縁部の回路が短絡することを防止できる。

[0024] 本実施形態においては、ホルダ 1 3 0 に設けられた露光光透過用の開口 1 3 2 は、マイクロレンズアレイ 1 3 の両端部のチップ 1 3 1 の夫々外側の縁部に整合する位置にも設けられており、これにより、基板 2 の縁部のポジレ

ジスト材料を露光でき、上記の場合と同様に、露光後のポジレジスト材料を、後のエッチング工程において、確実に除去して個別基板の縁部の回路が短絡することを防止できる。

[0025] 次に本実施形態の露光装置の動作について説明する。本実施形態においては、先ず、表面に透明電極材料が形成され、更にその上にポジレジスト材料が形成された基板 2 を、露光装置 1 内に導入し、露光開始位置に設置する。

[0026] そして、光源 1 1 から露光光を出射させる。光源 1 1 から出射された露光光は、図 1 に示すように、マスク 1 2 に入射される。露光光 3 のマスク 1 2 における照射領域は、スキャン方向に垂直の第 2 方向における幅が、第 2 方向に並ぶ複数の個別基板となる領域よりも若干大きくなるように設けられている。

[0027] マスク 1 2 には、個別基板に形成する透明電極の形状に対応するパターン 1 2 a が形成されているため、このパターン 1 2 a により露光光の一部が遮光され、マスク 1 2 の透過光がマイクロレンズアレイ 1 3 に入射される。

[0028] そして、マイクロレンズアレイ 1 3 の各マイクロレンズ 1 3 1 a により、パターン 1 2 a の正立等倍像 2 0 a が基板 2 上に結像され、ポジレジスト材料がパターン 1 2 a の形状に対応して露光される。本実施形態においては、図 2 に示すように、マイクロレンズアレイ 1 3 は、夫々複数個のマイクロレンズ 1 3 1 a が設けられた 5 枚のマイクロレンズチップ 1 3 1 により構成されており、相互間が第 2 方向に接続されている。そして、各マイクロレンズチップ 1 3 1 は、ホルダ 1 3 0 により、縁部が支持されているため、マイクロレンズチップ 1 3 1 間には、露光光が透過されない遮光領域が形成されている。

[0029] しかし、本実施形態においては、図 3 (a) に示すように、ホルダ 1 3 0 には、マイクロレンズチップ 1 3 1 a よりもスキャン方向の後方側の位置において、マイクロレンズチップ 1 3 1 a 間の遮光領域の位置に整合する位置に、露光光透過用の開口 1 3 2 が設けられている。よって、開口 1 3 2 を透過した露光光が、基板 2 上の個別基板となる領域間の（領域 2 0 b の）ポジ

レジスト材料にも照射される。

[0030] この状態で、露光光の出射を継続したまま、駆動部により、光源 1 1 及びマイクロレンズ 1 3 をマスク 1 2 に対して第 1 方向に移動させると、マスク 1 2 における露光光の照射位置が第 1 方向に移動する。よって、パターン 1 2 a が第 1 方向にスキャンされながら、マイクロレンズアレイ 1 3 により基板 2 上に順次結像されていき、露光パターン 2 a が形成されていく。

[0031] このとき、図 3 (b) に示すように、基板上に形成されていくパターン 1 2 a に追従するように、個別基板となる領域間にも、開口 1 3 2 を透過した露光光が露光パターン 2 a 間の領域に位置するポジレジスト材料（図 1 における領域 2 0 b）に照射され、露光領域 2 b が形成されていく。本実施形態においては、開口 1 3 2 は、マイクロレンズチップ 1 3 1 a よりも基板 2 のスキャン方向における後方側の端部に設けられているため、露光パターン 2 a が形成されたときに、基板 2 のスキャン方向前方側における露光パターン 2 a 間の領域には、未露光の領域が残る。しかし、露光パターン 2 a の形成が完了した後、露光光を照射しながら、光源 1 1 及びマイクロレンズ 1 3 を、マスク 1 2 に対して更にスキャン方向に移動させることにより、露光パターン 2 a 間に残った未露光の領域も露光される。これにより、個別基板となる領域間の全てのポジレジスト材料を確実に露光でき、この露光後のポジレジスト材料を、後のエッチング工程において、確実に除去することができ、各個別基板の縁部の回路が短絡することを防止できる。

[0032] そして、露光光透過用の開口 1 3 2 をマイクロレンズアレイ 1 3 の両端部のチップ 1 3 1 の夫々外側の縁部に整合する位置に設ければ、基板 2 の縁部のポジレジスト材料も露光でき、この部分における個別基板の縁部回路の短絡も防止できるので好ましい。

[0033] なお、本実施形態においては、ホルダ 1 3 0 に設けられた露光光透過用の開口 1 3 2 は、マイクロレンズチップ 1 3 1 a よりもスキャン方向の後方側の位置に設けられているが、図 4 に示すように、開口 1 3 2 は、マイクロレンズチップ 1 3 1 a よりもスキャン方向の前方側の位置に設けられていても

よい。この場合には、個別基板となる領域に形成されるパターン 1 2 a は、マスク 1 2 に対する光源 1 1 及びマイクロレンズ 1 3 の移動により、開口 1 3 2 の透過光により形成される露光領域 2 b に追従するように、形成されていく。よって、露光の開始位置は、スキャン方向における最も後方の個別基板となる領域間において、その最も後端側の領域に開口 1 3 2 の透過光が照射される位置とする。これにより、開口 1 3 2 をマイクロレンズチップ 1 3 1 a よりもスキャン方向における後方側の端部に設けた場合と同様に、露光パターン 2 a 間に未露光の領域が残ることはなく、個別基板となる領域間のポジレジスト材料を確実に露光することができる。

[0034] また、開口 1 3 2 は、マイクロレンズチップ 1 3 1 a よりも基板 2 のスキャン方向の前方側及び後方側の双方の端部に設けてもよい。この場合には、露光の開始位置をマスク 1 2 のパターン 1 2 a に合わせることができ、上記の場合に比して、光源 1 1 及びマイクロレンズ 1 3 をマスク 1 2 に対して相対的に移動させるストロークを短くできる。

[0035] 次に、本発明の第 2 実施形態に係る露光装置について説明する。第 1 実施形態においては、マスク 1 2 は基板 2 に対応する大きさで設けられていたが、本実施形態においては、第 1 実施形態の場合よりも基板 2 が大きく、第 2 方向において、基板 2 の露光すべき領域の数が第 2 方向におけるマスク 1 2 のパターン数よりも多くなるように構成されている。よって、基板 2 の露光すべき領域を 1 回のスキャンにより露光することはできない。

[0036] 本実施形態においては、露光装置は、第 2 方向における基板 2 の位置を制御する制御装置（図示せず）を有している。例えば、露光装置は、基板 2 が載置されたステージの位置が制御装置により制御されており、基板 2 の位置を第 2 方向に移動可能に構成されている。よって、本実施形態においては、マスク 1 2 に形成されたパターン 1 2 a の数に対応する領域の露光が終了したら、制御装置は、光源 1 1 からの露光光の出射を一旦停止する。そして、制御装置は、図 5 に示すように、基板 2 の未露光の領域にマイクロレンズアレイ 1 3 によるパターン 1 2 a の正立等倍像が結像されるように、ステージ

を移動させる。その後、制御装置は、光源 11 からの露光光の出射を再開させ、駆動部によりマスク 12 に対する光源 11 及びマイクロレンズアレイ 13 の相対的位置を第 1 方向に移動させながら、第 1 実施形態と同様の連続露光を行う。なお、スキャン方向は、図 5 に示すように、第 1 実施形態の場合と逆方向にすれば、露光光の出射を停止している間にマスク 12 に対する光源 11 及びマイクロレンズアレイ 13 の相対的位置を元に戻す必要がなく、露光タクトを短縮できるので好ましい。

[0037] 本実施形態においても、第 1 実施形態と同様に、ホルダ 130 により、5 枚のマイクロレンズチップ 131 間には、露光光が透過されない遮光領域が形成されているが、ホルダ 130 には、マイクロレンズチップ 131 a 間の遮光領域の位置に整合する位置に露光光透過用の開口 132 が設けられているので、開口 132 を透過した露光光が、基板 2 上の個別基板となる領域間の（領域 20 b の）ポジレジスト材料にも照射される。

[0038] この状態で、露光光の出射を継続したまま、駆動部により、光源 11 及びマイクロレンズ 13 をマスク 12 に対して第 1 方向に移動させると、マスク 12 における露光光の照射位置が第 1 方向に移動し、パターン 12 a が第 1 方向にスキャンされながら、マイクロレンズアレイ 13 により基板 2 上に順次結像されていき、露光パターン 2 a が形成されていく。このとき、基板上に形成されていくパターン 12 a に追従するように、個別基板となる領域間にも、開口 132 を透過した露光光が露光パターン 2 a 間の領域に位置するポジレジスト材料（図 5 における領域 20 b）に照射されていく。但し、本実施形態においては、第 1 方向における開口 132 の位置は、マイクロレンズチップ 131 a よりもスキャン方向の前方側の位置となるため、第 1 実施形態の変形例と同様の露光が進行する。

[0039] このように、本実施形態においても、個別基板となる領域間のポジレジスト材料を確実に露光でき、この露光後のポジレジスト材料を、後のエッチング工程において、確実に除去することができ、各個別基板の縁部の回路が短絡することを防止できる。そして、露光光透過用の開口 132 をマイクロレ

ンズアレイ 1 3 の両端部のチップ 1 3 1 の夫々外側の縁部に整合する位置に設ければ、基板 2 の縁部のポジレジスト材料も露光でき、この部分における個別基板の縁部回路の短絡も防止できるので好ましい。

[0040] なお、本実施形態においても、開口 1 3 2 は、マイクロレンズチップ 1 3 1 a よりも基板 2 のスキャン方向の前方側及び後方側の双方の端部に設けてもよく、露光の開始位置をマスク 1 2 のパターン 1 2 a に合わせることで、光源 1 1 及びマイクロレンズ 1 3 をマスク 1 2 に対して相対的に移動させるストロークを短くできる。

[0041] 次に、本発明の第 3 実施形態に係る露光装置について説明する。本実施形態においては、第 2 実施形態の場合よりも基板 2 が大きく、スキャン方向の第 1 方向においても、基板 2 の露光すべき領域の数が第 2 方向におけるマスク 1 2 のパターン数よりも多くなるように構成されている。よって、基板 2 の露光すべき領域を 1 回のスキャンにより露光することはできない。

[0042] 本実施形態においては、第 2 実施形態に係る露光装置において、制御装置は、基板 2 の位置を第 1 方向にも制御可能に構成されている。よって、本実施形態においては、第 2 方向に並ぶ所定の露光対象領域の露光が終了したら、制御装置は、光源 1 1 からの露光光の出射を一旦停止する。そして、制御装置は、図 6 に示すように、基板 2 の未露光の領域にマイクロレンズアレイ 1 3 によるパターン 1 2 a の正立等倍像が結像されるように、ステージを第 1 方向に移動させる。その後、制御装置は、光源 1 1 からの露光光の出射を再開させ、駆動部によりマスク 1 2 に対する光源 1 1 及びマイクロレンズアレイ 1 3 の相対的位置を第 1 方向に移動させながら、第 1 実施形態及び第 2 実施形態と同様の連続露光を行う。なお、スキャン方向は、図 6 に示すように、第 1 実施形態の場合と同一方向にすれば、露光光の出射を停止している間にマスク 1 2 に対する光源 1 1 及びマイクロレンズアレイ 1 3 の相対的位置を元に戻す必要がなく、露光タクトを短縮できるので好ましい。

[0043] 本実施形態においても、第 1 実施形態及び第 2 実施形態と同様に、5 枚のマイクロレンズチップ 1 3 1 間には、露光光が透過されない遮光領域が形成

されているがホルダ 130 には、マイクロレンズチップ 131 a 間の遮光領域の位置に整合する位置に露光光透過用の開口 132 が設けられているので、開口 132 を透過した露光光が、基板 2 上の個別基板となる領域間の（領域 20 b の）ポジレジスト材料にも照射される。よって、第 1 実施形態及び第 2 実施形態と同様の連続露光により、個別基板となる領域間のポジレジスト材料を確実に露光でき、この露光後のポジレジスト材料を、後のエッチング工程において、確実に除去することができ、各個別基板の縁部の回路が短絡することを防止できる。そして、露光光透過用の開口 132 をマイクロレンズアレイ 13 の両端部のチップ 131 の夫々外側の縁部に整合する位置に設ければ、基板 2 の縁部のポジレジスト材料も露光でき、この部分における個別基板の縁部回路の短絡も防止できるので好ましい。

[0044] なお、本実施形態においても、開口 132 は、マイクロレンズチップ 131 a よりも基板 2 のスキャン方向の前方側及び後方側の双方の端部に設けてもよく、露光の開始位置をマスク 12 のパターン 12 a に合わせることで、光源 11 及びマイクロレンズ 13 をマスク 12 に対して相対的に移動させるストロークを短くできる。

[0045] なお、図 6 に 2 点鎖線で示す領域については、上記露光が終了した後、制御装置により、基板 2 の未露光の領域にマイクロレンズアレイ 13 によるパターン 12 a の正立等倍像が結像されるように、ステージを第 2 方向に移動させ、上記と同様の露光を行うことにより、個別基板の縁部回路の短絡を防止した露光領域を形成することができる。

[0046] 以上説明した露光装置において、例えば図 7 に示すように、光源 11 を 4 台設け、夫々の光源 11 に対応させて、マスク 12 及びマイクロレンズアレイ 13 を設ければ、より大型の基板 2 を露光することができ、露光タクトを短縮できるという効果を得ることができる。

産業上の利用可能性

[0047] 本発明は、携帯電話用の小型液晶ディスプレイパネル等の製造に使用され、マスクのパターンを高解像力で露光できる露光装置として、有益である。

符号の説明

[0048] 1 : 露光装置、 1 1 : 光源、 1 2 : マスク、 1 3 : マイクロレンズアレイ
、 2 : 基板

請求の範囲

- [請求項1] 表面にポジレジスト材料が形成された基板を露光光で第1方向にスキャンして露光パターンを形成する露光装置において、
露光光を出射する光源と、
露光すべき複数のパターンが前記第1方向に直交する第2方向に所定の間隔をおいて設けられ前記光源からの露光光が前記パターンを透過するマスクと、
前記パターンの正立等倍像を前記基板上に結像させる複数のマイクロレンズが配置されたマイクロレンズアレイと、
このマイクロレンズアレイを支持する枠状のホルダと、
前記マイクロレンズアレイ及び前記光源を前記マスクに対して相対的に前記第1方向に移動させる駆動部と、
を有し、
前記マイクロレンズアレイは、複数のマイクロレンズが設けられたマイクロレンズアレイチップが前記第2方向に接続されて構成されており、
前記ホルダには、前記マイクロレンズアレイの前記マイクロレンズアレイチップ間の位置に整合する位置に露光光透過用の開口が設けられていることを特徴とする露光装置。
- [請求項2] 前記ホルダの開口は、前記基板のスキャン方向の前方及び後方の双方の端部に設けられていることを特徴とする請求項1に記載の露光装置。
- [請求項3] 前記ホルダの開口は、前記基板のスキャン方向の前方及び後方の一方の端部に設けられていることを特徴とする請求項1に記載の露光装置。
- [請求項4] 前記ホルダには、更に、前記マイクロレンズアレイの両端部のチップの夫々外側の縁部に整合する位置にも露光光透過用の開口が設けられていることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の露光

装置。

[請求項5] 更に、前記光源からの露光光の出射を停止した状態で、前記第2方向における前記基板の位置を制御する制御装置を有し、
前記基板の前記第2方向における露光すべき領域の数が前記マスクの前記第2方向におけるパターン数よりも多い場合に、前記制御装置は、前記基板の前記パターン数に対応する領域が露光された後、露光光の出射を停止し、前記基板の未露光の領域に前記パターンの正立等倍像が結像されるように、前記基板を前記第2方向に移動させ、露光光の出射を再開させることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の露光装置。

[請求項6] 前記制御装置は、前記光源からの露光光の出射を停止した状態で、前記第1方向における前記基板の位置も制御可能に構成されており、前記基板の前記第1方向における露光すべき領域の数が前記マスクの前記第1方向におけるパターン数よりも多い場合に、前記基板の前記パターン数に対応する領域が露光された後、露光光の出射を停止し、前記基板の未露光の領域に前記パターンの正立等倍像が結像されるように、前記基板を前記第1方向に移動させ、露光光の出射を再開させることを特徴とする請求項5に記載の露光装置。

[請求項7] 露光光を出射する光源と、露光すべき複数個のパターンが基板のスキャン方向の第1方向に直交する第2方向に所定の間隔をおいて設けられ前記光源からの露光光が前記パターンを透過するマスクと、前記パターンの正立等倍像を前記基板上に結像させる複数個のマイクロレンズが配置されたマイクロレンズアレイと、このマイクロレンズアレイを支持する枠状のホルダと、前記マイクロレンズアレイ及び前記光源を前記マスクに対して相対的に前記第1方向に移動させる駆動部と、を有し、表面にポジレジスト材料が形成された基板を露光光で前記第1方向にスキャンして露光パターンを形成する露光装置に使用されるマイクロレンズアレイ構造体において、

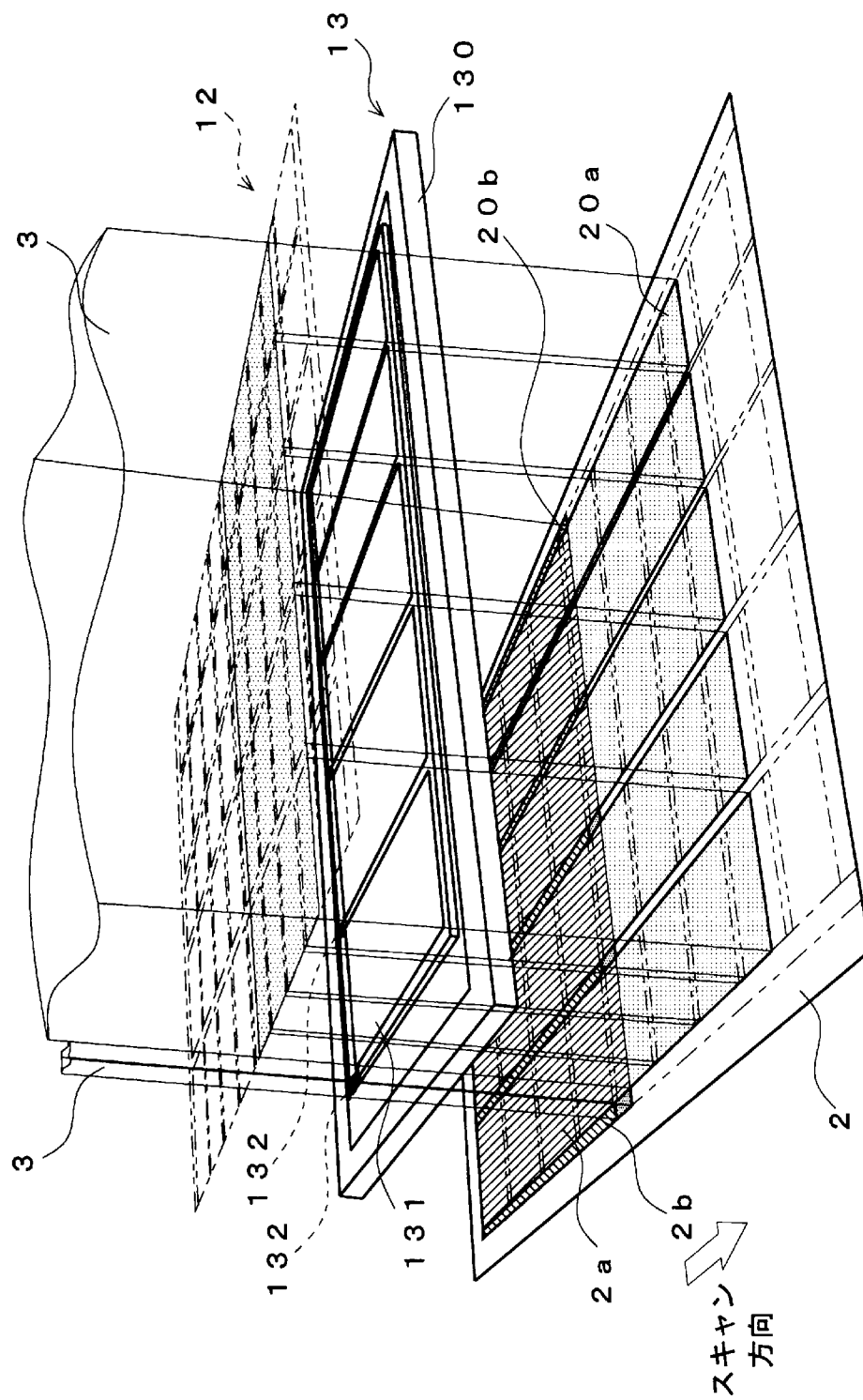
前記マイクロレンズアレイは、複数のマイクロレンズが設けられたマイクロレンズアレイチップが前記第2方向に接続されて構成されており、前記ホルダには、前記マイクロレンズアレイの前記マイクロレンズアレイチップ間の位置に整合する位置に露光光透過用の開口が設けられていることを特徴とする露光装置用マイクロレンズアレイ構造体。

[請求項8] 前記ホルダの開口は、前記基板のスキャン方向の前方及び後方の双方の端部に設けられていることを特徴とする請求項7に記載のマイクロレンズアレイ構造体。

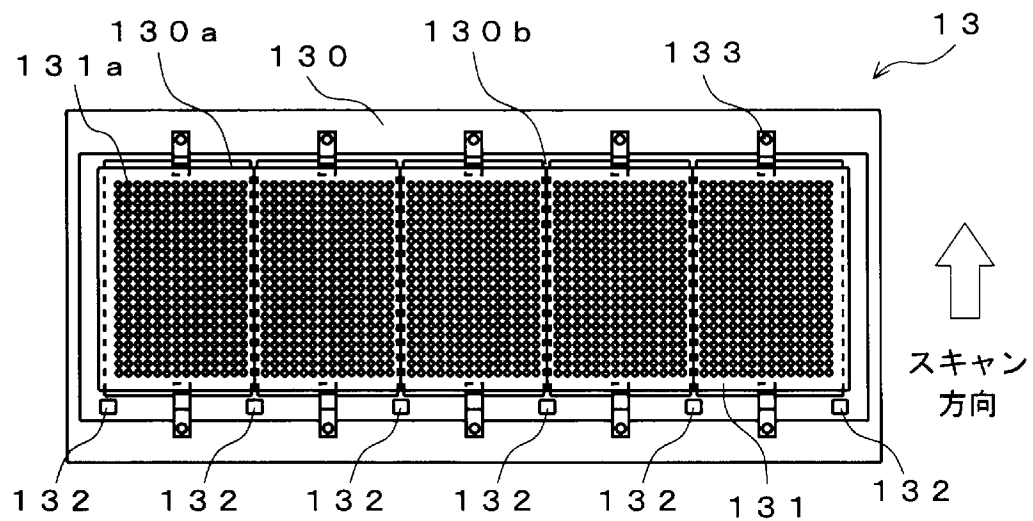
[請求項9] 前記ホルダの開口は、前記基板のスキャン方向の前方及び後方の一方の端部に設けられていることを特徴とする請求項7に記載のマイクロレンズアレイ構造体。

[請求項10] 前記ホルダには、更に、前記マイクロレンズアレイの両端部のチップの夫々外側の縁部に整合する位置にも露光光透過用の開口が設けられていることを特徴とする請求項7乃至9のいずれか1項に記載の露光装置用マイクロレンズアレイ構造体。

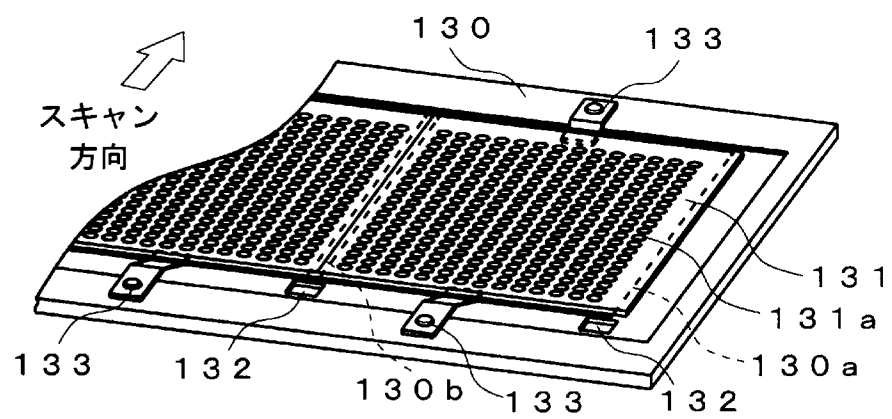
[図1]



[図2]

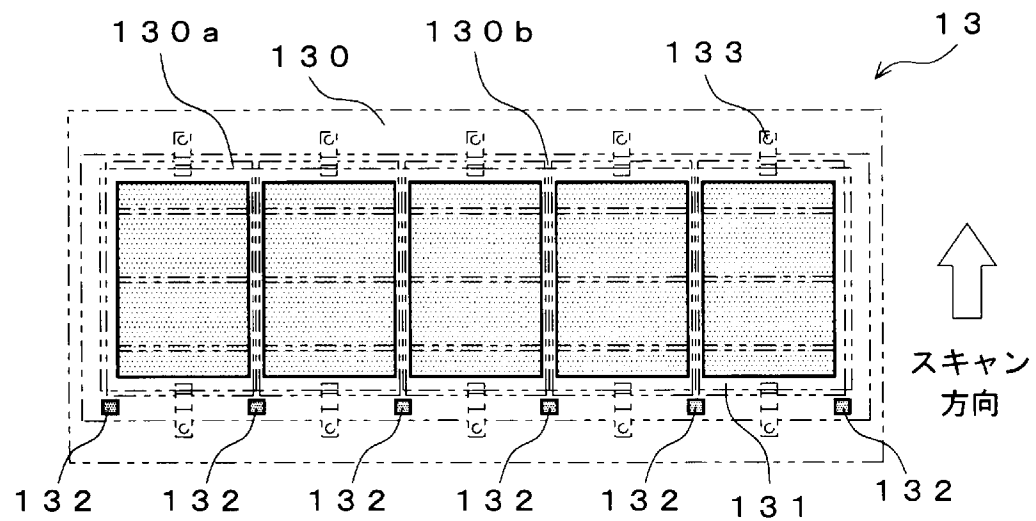


(a)

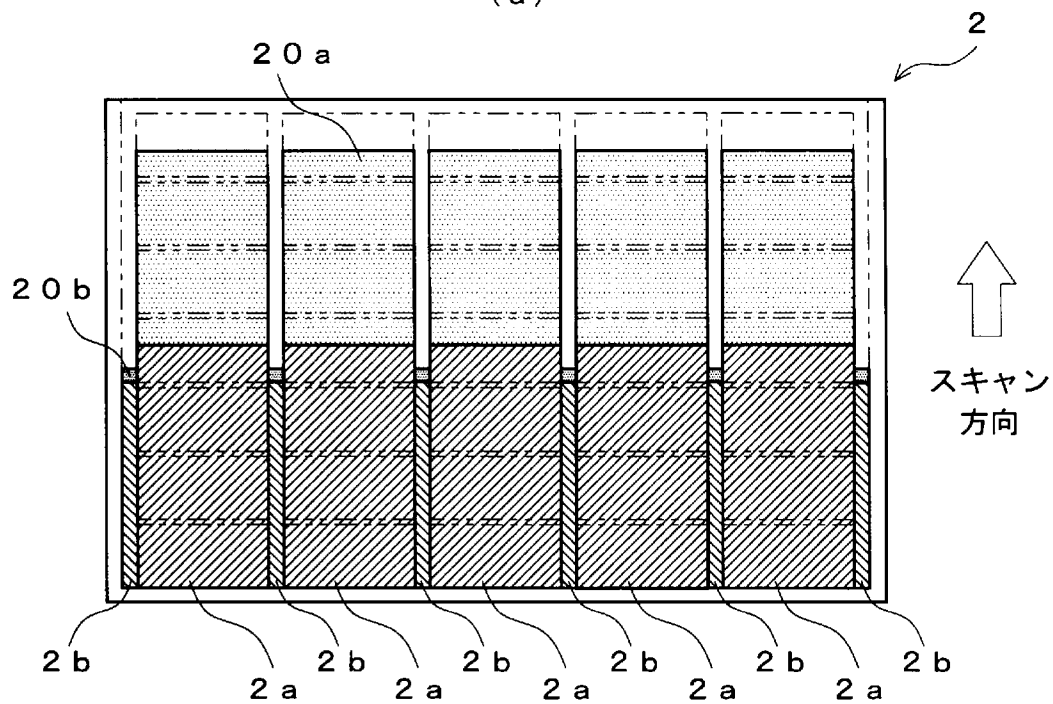


(b)

[図3]



(a)

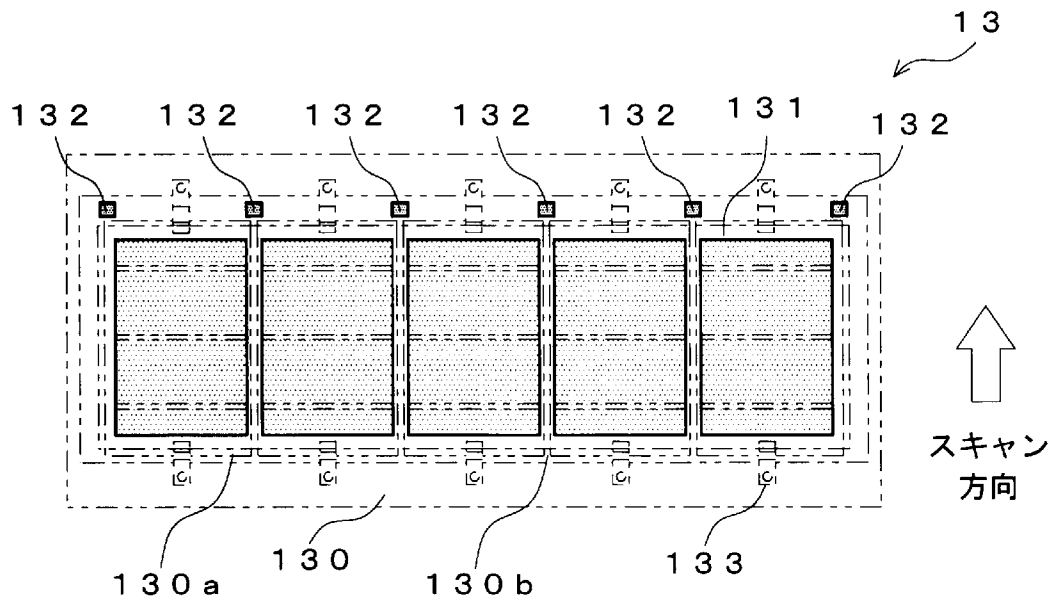



 露光光照射領域

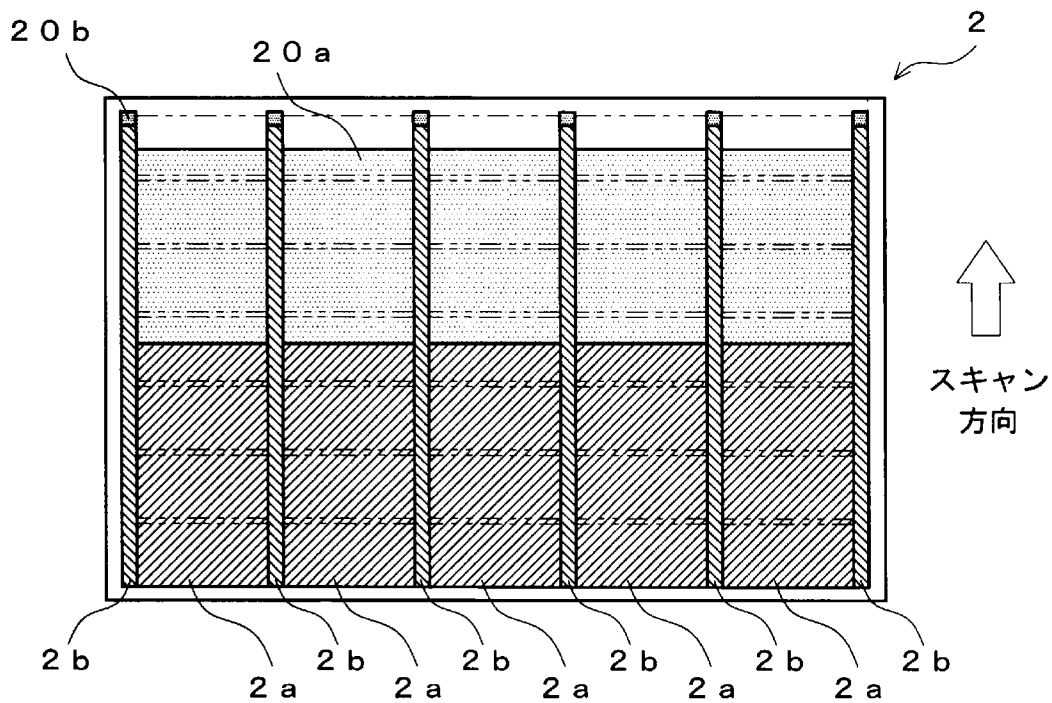
 露光済み領域

(b)

[図4]



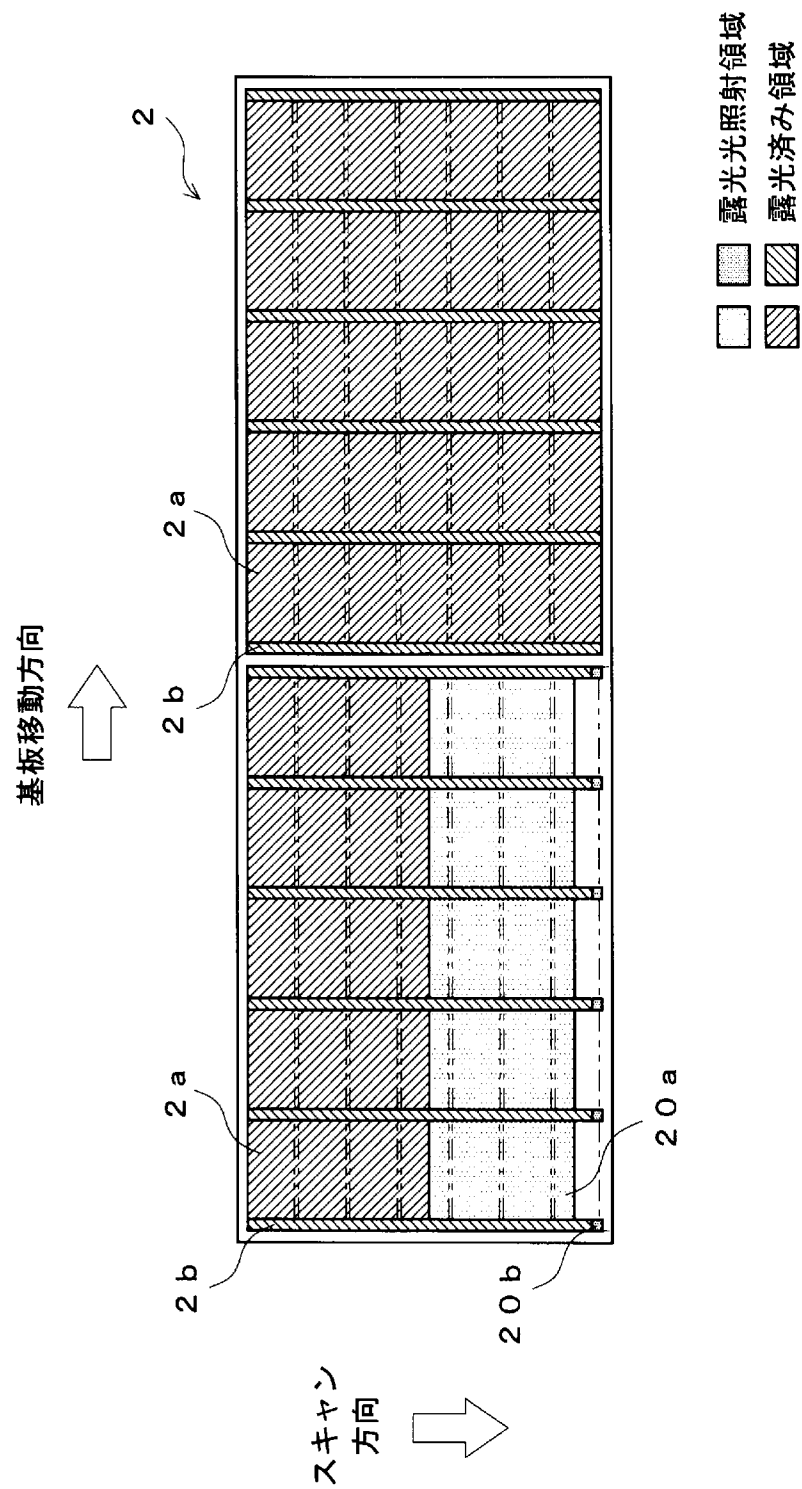
(a)



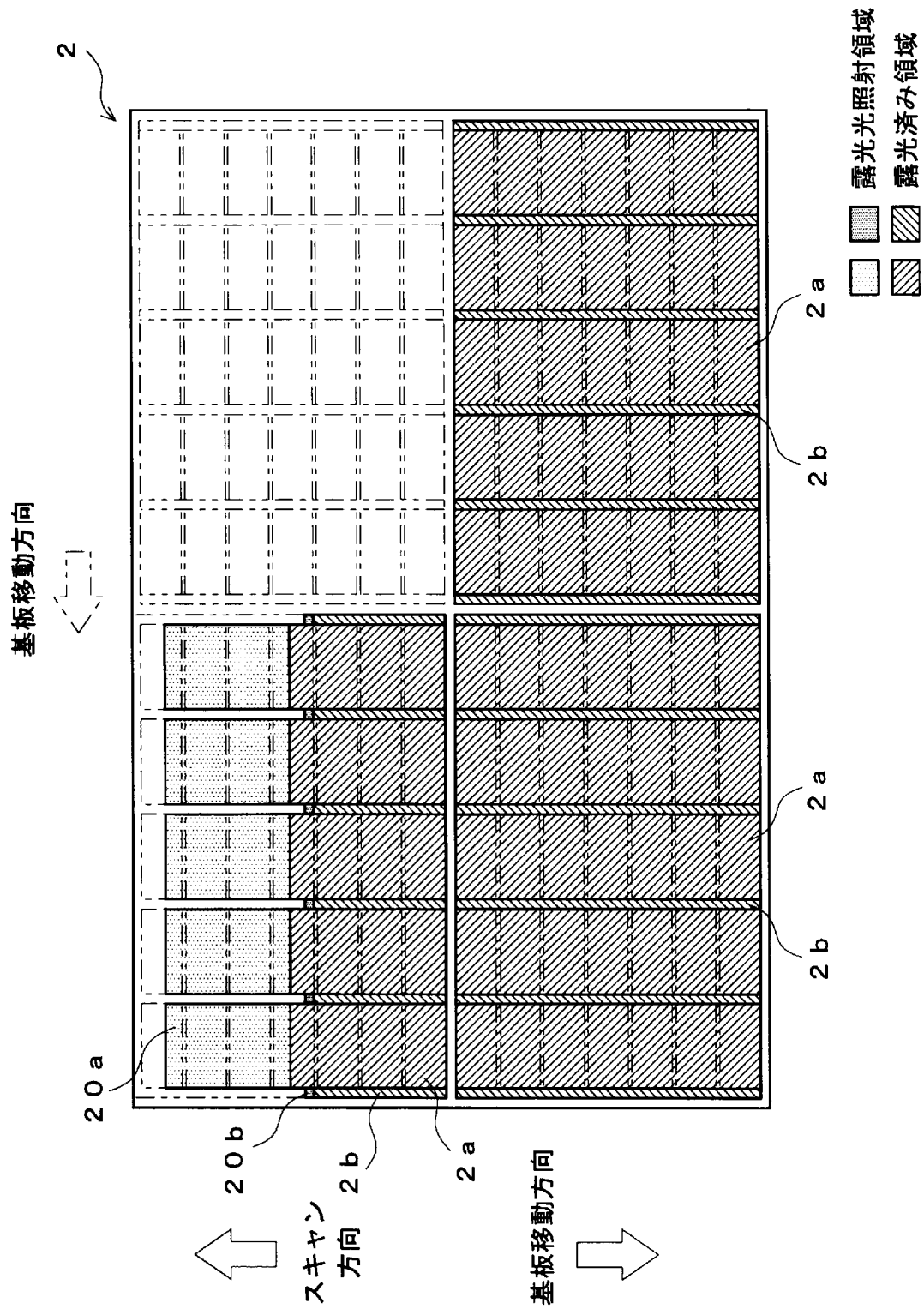
		露光光照射領域
		露光済み領域

(b)

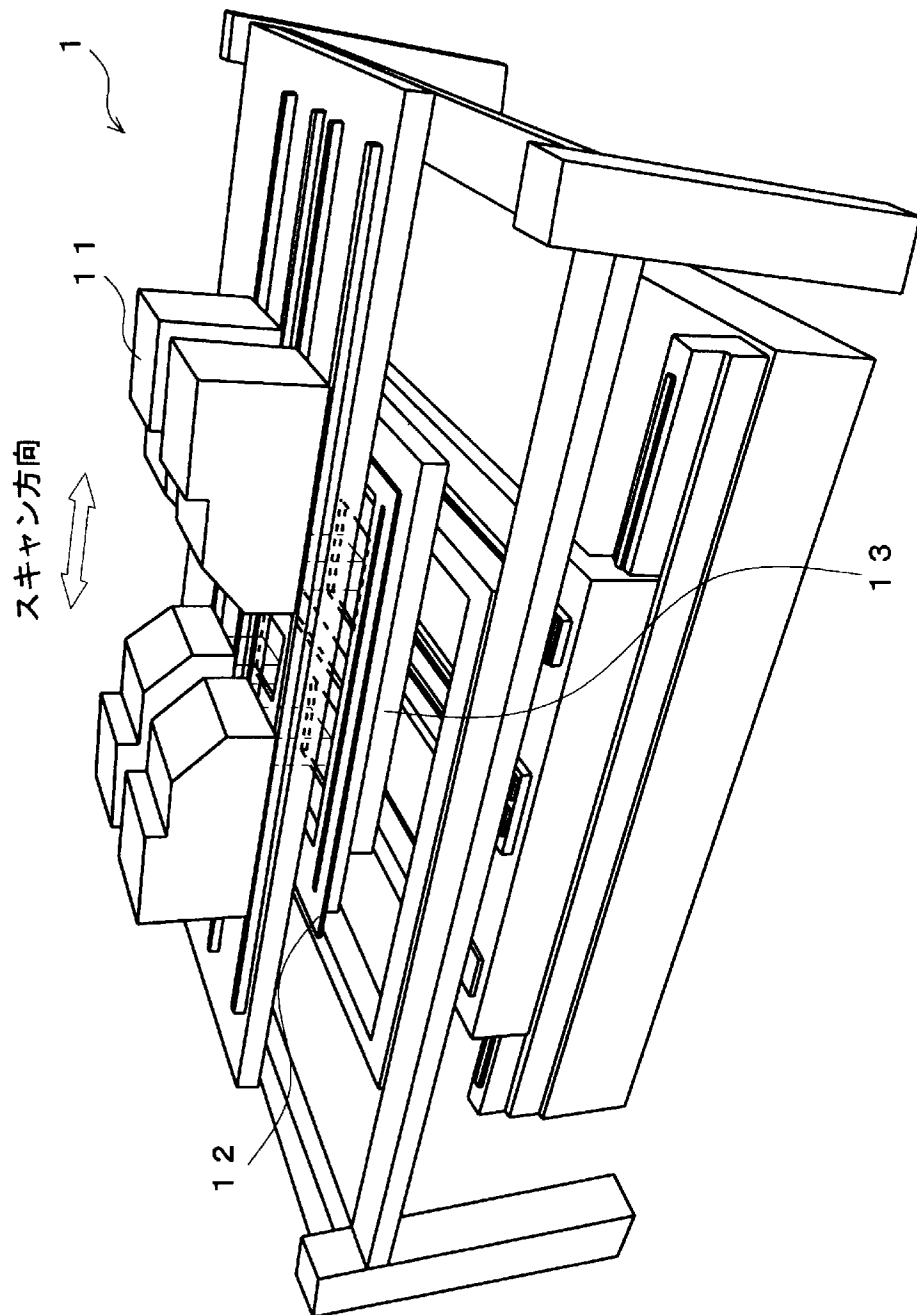
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/052379

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03F7/20(2006.01)i, G02B13/26(2006.01)i, H01L21/027(2006.01)i

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, G02B13/26, H01L21/027

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 2009-204982 A (Dainippon Screen Mfg. Co., Ltd.), 10 September 2009 (10.09.2009), entire text; all drawings & CN 101520610 A & KR 10-2009-0093786 A	1-10
A	JP 2007-281317 A (V Technology Co., Ltd.), 25 October 2007 (25.10.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-10
A	JP 2000-58422 A (Nikon Corp.), 25 February 2000 (25.02.2000), entire text; all drawings (Family: none)	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
09 March, 2012 (09.03.12)

Date of mailing of the international search report
19 March, 2012 (19.03.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/052379

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 9-244255 A (Nikon Corp.), 19 September 1997 (19.09.1997), entire text; all drawings (Family: none)	1-10
A	JP 9-244254 A (Nikon Corp.), 19 September 1997 (19.09.1997), entire text; all drawings (Family: none)	1-10
A	JP 8-55783 A (Nikon Corp.), 27 February 1996 (27.02.1996), entire text; all drawings & US 5617211 A	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G03F7/20(2006.01)i, G02B13/26(2006.01)i, H01L21/027(2006.01)i

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（I P C））

Int.Cl. G03F7/20, G02B13/26, H01L21/027

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

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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

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 請求項の番号
A	JP 2009-204982 A（大日本スクリーン製造株式会社）2009.09.10, 全文全図 & CN 101520610 A & KR 10-2009-0093786 A	1-10
A	JP 2007-281317 A（株式会社バイ・テクノロジー）2007.10.25, 全文全図 （ファミリーなし）	1-10

☒ 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。

* 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

0 9 . 0 3 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 9 . 0 3 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

秋田 将行

2 M

9 3 0 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 4

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 請求項の番号
A	JP 2000-58422 A (株式会社ニコン) 2000.02.25, 全文全図 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 9-244255 A (株式会社ニコン) 1997.09.19, 全文全図 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 9-244254 A (株式会社ニコン) 1997.09.19, 全文全図 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 8-55783 A (株式会社ニコン) 1996.02.27, 全文全図 & US 5617211 A	1-10