

(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
2013 年 2 月 7 日(07.02.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/018572 A1

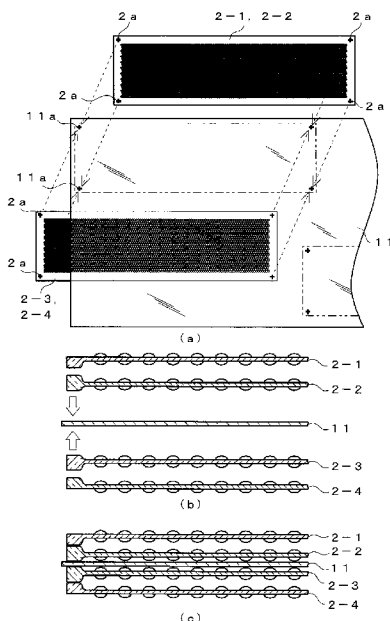
- (51) 国際特許分類:
G02B 3/00 (2006.01) *G03F 7/20* (2006.01)
G02B 7/00 (2006.01) *H01L 21/027* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/068624
- (22) 国際出願日: 2012 年 7 月 23 日(23.07.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-167819 2011 年 7 月 29 日(29.07.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 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). 畑中 誠 (HATANAKA Makoto) [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, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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).

[続葉有]

(54) Title: MICROLENS ARRAY AND SCANNING EXPOSURE DEVICE USING SAME

(54) 発明の名称: マイクロレンズアレイ及びそれを使用したスキャン露光装置

[図2]



(57) Abstract: This microlens array comprises unit microlens arrays laminated on the top surface and bottom surface of a glass plate, said unit microlens arrays being held by a top plate and a bottom plate. Alignment marks are formed on each unit microlens array and on the glass plate, and the unit microlens arrays and the glass plate are aligned with said marks and laminated together. By this means, exposure unevenness can be prevented in scanning exposure using multiple microlens arrays.

(57) 要約: マイクロレンズアレイは、ガラス板の上面及び下面に、夫々単位マイクロレンズアレイが積層され、上板及び下板により各単位マイクロレンズアレイが保持されている。各単位マイクロレンズアレイと、ガラス板には、位置合わせ用のマークが形成されていて、単位マイクロレンズアレイとガラス板とは、これらのマークにより位置合わせされて相互に積層されている。これにより、複数枚のマイクロレンズアレイを使用したスキャン露光において、露光ムラを防止できる。

WO 2013/018572 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

マイクロレンズアレイ及びそれを使用したスキャン露光装置

技術分野

[0001] 本発明は、マイクロレンズを２次元的に配列したマイクロレンズアレイによりマスクパターンを基板上に露光する露光装置、及びそれに使用するマイクロレンズアレイに関する。

背景技術

[0002] 近時、マイクロレンズを２次元的に配置したマイクロレンズアレイを使用したスキャン露光装置が提案されている（特許文献１）。このスキャン露光装置においては、複数個のマイクロレンズアレイを一方向に配列し、この配列方向に垂直の方向に基板及びマスクを、マイクロレンズアレイ及び露光光源に対して、相対的に移動させることにより、露光光がマスクをスキャンして、マスクの孔に形成された露光パターンを基板上に結像させる。

[0003] 図８は、従来の露光装置におけるマイクロレンズアレイを示す図である。図８に示すように、従来の露光装置においては、マイクロレンズアレイ２は、複数枚のマイクロレンズアレイチップ２０が、遮光性の支持基板６に、スキャン方向５に垂直の方向に例えば４個ずつ２列に配置されており、これらのマイクロレンズアレイ２は、スキャン方向５にみて、前段の４個のマイクロレンズアレイチップ２０の相互間に、後段の４個のマイクロレンズアレイチップ２０のうち３個が夫々配置されて、２列のマイクロレンズアレイチップ２０が千鳥になるように配列されている。これにより、２列のマイクロレンズアレイチップ２０により、基板４におけるスキャン方向５に垂直の方向の露光領域の全域が露光される。

[0004] 図９に示すように、各マイクロレンズアレイチップ２０は、例えば、４枚８レンズ構成であり、４枚の単位マイクロレンズアレイ２０－１，２０－２，２０－３，２０－４が積層された構造を有する。各単位マイクロレンズア

レイ 20-1 乃至 20-4 は 2 個のレンズから構成されており、図 10 に示すように、各マイクロレンズアレイチップ 20 の単位マイクロレンズアレイ 20-1 乃至 20-4 間は、縁部で相互に接着されている。これにより、露光光は単位マイクロレンズアレイ 20-2 と単位マイクロレンズアレイ 20-3 との間で一旦収束し、更に単位マイクロレンズアレイ 20-4 の下方の基板上で結像する。即ち、単位マイクロレンズアレイ 20-2 と単位マイクロレンズアレイ 20-3 との間には、マスク 3 の倒立等倍像が結像し、基板上には、マスク 3 の正立等倍像が結像する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開 2007-3829 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、上記従来のスキャン露光装置においては、以下に示す問題点がある。上述の如く、従来のマイクロレンズアレイを使用したスキャン露光においては、露光光源及びマイクロレンズアレイ 2 をマスク 3 及び基板 4 に対して相対的にスキャンすることにより、基板 4 上にマスク 3 の正立等倍像を結像させている。よって、各マイクロレンズアレイチップ 20 は、4 枚の単位マイクロレンズアレイ 20-1 乃至 20-4 相互間の縁部における接着位置がずれた場合、基板 4 上へのマスクパターンの結像位置が変化したり、基板 4 に照射される露光光の光量に変化して、露光ムラの原因となる。また、従来のマイクロレンズアレイチップ 20 は、単位マイクロレンズアレイが複数枚積層される構造であることにより、接着位置のずれが積算されやすい。

[0007] また、近時のスキャン露光工程の高効率化への要求から、マスク 3 は、その幅が例えば 1500 mm 程度まで長寸となっている。しかし、幅広のマスク 3 の大きさに合わせて、マイクロレンズアレイチップ 20 を大型化するこ

とはできず、また、このような幅広のマイクロレンズアレイチップの製造が可能であったとしても、その製造コストは極めて高くなる。よって、図8に示す従来のスキャン露光においては、マスク3の幅に対応させて複数枚のマイクロレンズアレイチップ20を配置している。このような複数枚のマイクロレンズアレイチップ20を使用した露光装置においては、千鳥状に配置され隣接するマイクロレンズアレイチップ20同士は、スキャン方向5にみて、相互間に隙間が形成されると、この隙間により、基板上に未露光又は露光の光量が少ない領域が残される一方、スキャン方向5にみて、マイクロレンズアレイチップ20同士が相互に重なるように配置された場合には、重なった部分における基板への照射光の光量が多くなって、過露光の領域が生じ、同様に露光ムラの原因となる。

[0008] 本発明の目的は、複数枚のマイクロレンズアレイを使用したスキャン露光において、露光ムラを防止できるマイクロレンズアレイ及びそれを使用したスキャン露光装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明に係るマイクロレンズアレイは、露光光を出射する光源と共に移動され、前記光源からの露光光をマスクのパターンに透過させ、このマスクの透過光により前記マスクに形成されたパターンの正立等倍像を結像させるマイクロレンズアレイにおいて、
ガラス板と、

このガラス板の上面及び下面に積層され複数個のマイクロレンズが2次元的に配置されて構成され相互に積層された複数枚の単位マイクロレンズアレイと、

を有し、

前記単位マイクロレンズアレイは、複数個のマイクロレンズが第1方向に配列されて構成されたマイクロレンズ列が前記第1方向に直交する第2方向に複数列配置されて構成されており、所定数のマイクロレンズ列によりマイクロレンズ列群が構成され、各マイクロレンズ列群においては、複数列の前記

マイクロレンズ列が前記第 1 方向に一定距離ずつ偏倚して配置されており、このマイクロレンズ列群が前記第 2 方向に複数個配置されて構成されたものであり、

各前記単位マイクロレンズアレイと、前記ガラス板には、位置合わせ用のマークが形成されていて、前記単位マイクロレンズアレイと前記ガラス板とは、これらのマークにより位置合わせされて相互に積層されていることを特徴とする。

[0010] 本発明に係るマイクロレンズアレイにおいて、例えば前記各単位マイクロレンズアレイの前記第 1 方向における端縁は、前記第 2 方向に隣接するマイクロレンズ列同士で、前記マイクロレンズ列が前記第 1 方向に前記一定距離偏倚しているのに対応して、前記第 2 方向に対して傾斜している。この場合に、前記単位マイクロレンズアレイ及び前記ガラス板によりマイクロレンズアレイチップが構成され、複数個の前記マイクロレンズアレイチップが前記第 1 方向に配列されており、前記第 1 方向に隣接するマイクロレンズアレイチップ同士は、そのマイクロレンズ列が前記第 2 方向に 1 列又は複数列ずれており、このずれにより、マイクロレンズアレイチップの相互間に隙間が形成されている。

[0011] また、例えば前記単位マイクロレンズアレイ間の反転結像位置には、多角形の開口を有する多角視野絞りが配置され、前記単位マイクロレンズアレイ間の露光光の最大拡大部には、その少なくとも一部に、円形の開口を有し各マイクロレンズの開口数を制限する開口絞りが配置されている。上述のマイクロレンズアレイは、例えば更に、前記単位マイクロレンズアレイを保持するホルダを有する。

[0012] 本発明に係るマイクロレンズアレイを使用したスキャン露光装置は、露光光を出射する光源と、前記光源からの露光光が入射され、基板に露光すべきパターンが形成されたマスクと、前記マスクの透過光が入射され前記パターンの正立等倍像を基板に結像させるマイクロレンズアレイと、前記光源及びマイクロレンズアレイを前記マスク及び基板に対して相対的に移動させる移

動装置とを有するスキャン露光装置において、
前記マイクロレンズアレイは、
ガラス板と、
このガラス板の上面及び下面に積層され複数個のマイクロレンズが2次元的に配置されて構成された複数枚の単位マイクロレンズアレイと、
を有し、
前記単位マイクロレンズアレイは、複数個のマイクロレンズが前記移動方向に直交する方向の第1方向に配列されて構成されたマイクロレンズ列が前記移動方向である第2方向に複数列配置されて構成されており、所定数のマイクロレンズ列によりマイクロレンズ列群が構成され、各マイクロレンズ列群においては、複数列の前記マイクロレンズ列が前記第1方向に一定距離ずつ偏倚して配置されており、このマイクロレンズ列群が前記第2方向に複数個配置されて構成されたものであり、
各前記単位マイクロレンズアレイと、前記ガラス板には、位置合わせ用のマークが形成されていて、前記単位マイクロレンズアレイと前記ガラス板は、これらのマークにより位置合わせされて相互に積層されていることを特徴とする。

発明の効果

[0013] 本発明においては、複数枚の単位マイクロレンズアレイが夫々ガラス板の上面及び下面に積層されているため、単位マイクロレンズアレイの積層位置のずれが積算されにくい。また、単位マイクロレンズアレイと、ガラス板には、位置合わせ用のマークが形成されていて、単位マイクロレンズアレイとガラス板とは、マークにより位置合わせされて相互に積層されている。よって、各単位マイクロレンズアレイの積層位置にずれが生じることを確実に防止でき、スキャン露光時における露光ムラの発生を防止できる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の実施形態に係るマイクロレンズアレイの構成を示す図である。
[図2] (a) 乃至 (c) は、本発明の実施形態に係るマイクロレンズアレイに

において、ガラス板上への単位マイクロレンズアレイの接着方法を示す図である。

[図3]マイクロレンズの絞り形状を示す図である。

[図4]マイクロレンズアレイの反転結像位置の絞りを通して見た基板上的のパターンを示す図である。

[図5]本発明の第2実施形態に係るマイクロレンズアレイにおいて、複数枚のマイクロレンズアレイチップの端部の配置を示す平面図である。

[図6]本発明の第3実施形態に係るマイクロレンズアレイにおいて、複数枚のマイクロレンズアレイチップの端部の配置を示す平面図である。

[図7]第3実施形態の変形例に係るマイクロレンズアレイを示す平面図である。

[図8]露光装置におけるマスク、マイクロレンズアレイ及び基板の配置を示す図である。

[図9]単位マイクロレンズアレイの配置を示す断面図である。

[図10]単位マイクロレンズアレイ同士の接着部を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の実施形態について、添付の図面を参照して具体的に説明する。図1は、本発明の実施形態に係るマイクロレンズアレイの構成を示す図、図2(a)乃至図2(c)は、本発明の実施形態に係るマイクロレンズアレイにおいて、ガラス板上への単位マイクロレンズアレイの接着方法を示す図、図3はマイクロレンズの絞り形状を示す図、図4は、マイクロレンズアレイの反転結像位置の絞りを通して見た基板上的のパターンを示す図である。本第1実施形態においては、マイクロレンズアレイ1における各マイクロレンズアレイチップ12は、平面視で矩形に設けられている。

[0016] 本実施形態のマイクロレンズアレイ1は、図8に示す従来の露光装置と同様に、露光光源から出射された後、マスク3に透過された露光光が入射され、マスク3の正立等倍像を基板4に結像するものであり、露光光源と共に、マスク3及び基板4に対して相対的に1方向（スキャン方向5）に移動され

、露光光を基板 4 にスキャンする。即ち、露光光源から出射された露光光は、平面ミラー等の光学系を介して、マスク 3 に導かれ、マスク 3 を透過した露光光は、マイクロレンズアレイ 1 に照射され、マスク 3 に形成されたパターンがマイクロレンズアレイ 1 により、基板 4 上に結像する。露光光源及び光学系とマイクロレンズアレイ 1 とは、一体となって一定の方向に移動することができ、基板 4 及びマスク 3 は、固定的に配置されている。そして、露光光源及びマイクロレンズアレイ 1 が、基板 4 及びマスク 3 に対して、相対的に一方向に移動することにより、露光光が基板 4 上で走査され、ガラス基板から 1 枚の基板が製造される所謂 1 枚取りの基板の場合は、上記一走査により、基板の全面が露光される。

[0017] 次に、本実施形態のマイクロレンズアレイによる露光態様について、更に詳細に説明する。図 8 に示す従来の露光装置と同様に、ガラス基板等の被露光基板 4 の上方に、マイクロレンズが 2 次元的に配置されて構成されたマイクロレンズアレイ 1 がマイクロレンズアレイ 2 の代わりに配置されている。更に、このマイクロレンズアレイ 1 の上にマスク 3 が配置され、マスク 3 の上方に露光光源が配置されている。マスク 3 は透明基板の下面に Cr 膜からなる遮光膜が形成されていて、露光光はこの Cr 膜に形成された孔を透過してマイクロレンズアレイ 1 により基板上に収束する。上述のごとく、本実施形態においては、例えば、基板 4 及びマスク 3 が固定されていて、露光光源及びマイクロレンズアレイ 1 が同期してスキャン方向 5 方向に移動することにより、露光光源からの露光光がマスク 3 を透過して基板 4 上をスキャン方向 5 にスキャンされる。この露光光源及びマイクロレンズアレイ 1 の移動は、適宜の移動装置の駆動源により駆動される。なお、露光光源及びマイクロレンズアレイ 1 を固定して、基板 4 及びマスク 3 を移動させることとしてもよい。

[0018] 図 1 に示すように、本実施形態のマイクロレンズアレイ 1 は、複数枚の単位マイクロレンズアレイがガラス板 11 の上面及び下面上に、夫々、複数個積層されて例えば接着により固定されたものである。即ち、ガラス板 11 上

に積層された単位マイクロレンズアレイ及びガラス板 11 によりマイクロレンズアレイチップ 12 が構成されている。図 1 に示すように、本実施形態においては、マイクロレンズアレイチップ 12 は、9 個設けられており、スキャン方向 5 にみて、前段の 5 個のマイクロレンズアレイチップ 12 の相互間に、後段の 4 個のマイクロレンズアレイチップ 12 が配置されている。そして、ガラス板 11 上に積層された上層及び下層の夫々 2 枚の単位マイクロレンズアレイ 12 a, 12 b は、夫々、開口 10 a, 13 a が形成された上板 10 及び下板 13 に保持されている。即ち、単位マイクロレンズアレイ 12 a, 12 b を夫々開口 10 a, 13 a 内に嵌合した状態で、上板 10 及び下板 13 がガラス板 11 を挟持することにより、単位マイクロレンズアレイ 12 a, 12 b が保持されている。上板 10 及び下板 13 の少なくとも一方は、例えば遮光性の材料により構成されており、これらの各保持板には、マイクロレンズアレイチップ 12 におけるマイクロレンズの位置に対応して、開口 10 a, 13 a が設けられている。

[0019] 本実施形態においては、図 2 (c) に示すように、ガラス板 11 の上面には、2 枚の単位マイクロレンズアレイ 12 a (2-1, 2-2) が積層されており、ガラス板 11 の下面には、2 枚の単位マイクロレンズアレイ 12 b (2-3, 2-4) が積層されている。図 2 (a) に示すように、ガラス板 11 には、各単位マイクロレンズアレイ 2-1 乃至 2-4 を積層すべき位置の指標となる複数個の位置合わせマーク 11 a が形成されており、各単位マイクロレンズアレイ 2-1 乃至 2-4 には、光透過領域とならない縁部の 4 隅に、同様に、位置合わせマーク 2 a が形成されている。そして、ガラス板 11 の位置合わせマーク 11 a と単位マイクロレンズアレイの位置合わせマーク 2 a とにより位置合わせされて、各単位マイクロレンズアレイ 2-1 乃至 2-4 がガラス板 11 の上面及び下面に夫々 2 枚ずつ積層されており (図 2 (b))、これにより、1 個のマイクロレンズアレイチップ 12 が構成されている (図 2 (c))。なお、本実施形態においては、各マイクロレンズアレイチップ 12 について、ガラス板 11 及び単位マイクロレンズアレイ 2-

1乃至2-4には、夫々位置合わせマーク11a, 2aが、夫々4カ所に設けられているが、これに限らず、これらの位置合わせマーク11a, 2aは、夫々2カ所以上設けられていればよい。

[0020] 図9に示す従来のマイクロレンズアレイチップと同様に、本実施形態においても、各マイクロレンズアレイチップ12の各マイクロレンズは、例えば、4枚8レンズ構成であり、各单位マイクロレンズアレイ2-1等は2個の凸レンズにより表現される光学系から構成されている。これにより、露光光は単位マイクロレンズアレイ2-2と単位マイクロレンズアレイ2-3との間で一旦収束し、更に単位マイクロレンズアレイ2-4の下方の基板上で結像する。そして、単位マイクロレンズアレイ2-2と単位マイクロレンズアレイ2-3との間に六角視野絞り2bが配置され、単位マイクロレンズアレイ2-3と単位マイクロレンズアレイ2-4との間に円形の開口絞り2cが配置されている。開口絞り2cが各マイクロレンズのNA（開口数）を制限すると共に、六角視野絞り2bが結像位置に近いところで六角形に視野を絞る。なお、図2においては図示を省略しているが、本実施形態においては、六角視野絞り2bは、図2(c)に示す単位マイクロレンズアレイ2-2とガラス板11との間、ガラス板11と単位マイクロレンズアレイ2-3との間、又はガラス板11内に設けられている。これらの六角視野絞り2b及び開口絞り2cはマイクロレンズ毎に設けられており、各マイクロレンズについて、マイクロレンズの光透過領域を開口絞り2cにより円形に整形すると共に、露光光の基板上的露光領域を六角形に整形している。六角視野絞り2bは、例えば、図3に示すように、マイクロレンズの開口絞り2cの中に六角形状の開口として形成される。よって、この六角視野絞り2bにより、マイクロレンズアレイ1を透過した露光光は、スキャンが停止しているとする、基板4上で図4に示す六角形に囲まれた領域にのみ照射される。なお、六角視野絞り2b及び円形開口絞り2cは、光を透過しない膜として、Cr膜によりパターン形成することができる。

[0021] 各单位マイクロレンズアレイ2-1乃至2-4は、複数個のマイクロレン

ズがスキャン方向5に直交する（第1）方向に配列されて構成されたマイクロレンズ列がスキャン方向5（第2方向）に複数列配置されて構成されており、所定数のマイクロレンズ列によりマイクロレンズ列群が構成されている。各マイクロレンズ列群においては、複数列のマイクロレンズ列が第1方向に一定距離ずつ偏倚して配置されており、このマイクロレンズ列群がスキャン方向5（第2方向）に複数個配置されて構成されたものである。本実施形態においては、スキャン方向に並ぶ3列のマイクロレンズ列によりマイクロレンズ列群が構成されている。

[0022] このマイクロレンズの配置態様について、図4を参照して説明する。図4は、各マイクロレンズアレイチップ12における各マイクロレンズの配置態様を示すために、マイクロレンズの配置態様を、マイクロレンズの6角視野絞り2bの位置として示す図である。この図4に示すように、マイクロレンズは、スキャン方向5について、順次、若干横方向にずれて配置されている。6角視野絞り2bは、中央の矩形部分Aと、そのスキャン方向5に見て両側の三角形部分B、Cとに分かれる。図4において、破線は、6角視野絞り2bの6角形の各角部をスキャン方向5に結ぶ線分である。この図4に示すように、スキャン方向5に垂直の方向の各列に関し、スキャン方向5について3列の6角視野絞り2bの列をみると、ある特定の1列目の6角視野絞り2bの右側の三角形部分Cが、スキャン方向後方（矢印の反対側）に隣接する2列目の6角視野絞り2bの左側の三角形部分Bと重なり、1列目の6角視野絞り2bの左側の三角形部分Bが、3列目の6角視野絞り2bの右側の三角形部分Cと重なるように、これらのマイクロレンズが配置されている。このようにして、スキャン方向5に関し、3列のマイクロレンズが1セットとなって配置される。つまり、4列目のマイクロレンズは、スキャン方向5に垂直の方向に関し、1列目のマイクロレンズと同一位置に配置される。このとき、3列の6角視野絞り2bにおいて、隣接する2列の6角視野絞り2bの三角形部分Bの面積と三角形部分Cの面積とを夫々加算すると、このスキャン方向5に重なる2個の三角形部分B、Cの各合計面積の線密度は、中

央の矩形部分 A の面積の線密度と同一になる。なお、この線密度とは、スキャン方向 5 に垂直の方向における単位長さあたりの六角視野絞り 2 b の開口面積である。つまり、三角形部分 B、C の各合計面積は、三角形部分 B、C の底辺を長さとし、三角形部分 B、C の高さを幅とする矩形部分の面積になる。この矩形部分は、矩形部分 A の長さと同一の長さであるから、スキャン方向 5 に垂直の方向に関する単位長さあたりの開口面積（線密度）で比べると、3 列のマイクロレンズ列について、三角形部分 B、C の各線密度と、矩形部分 A の線密度とは同一になる。このため、基板 4 が 3 列のマイクロレンズのスキャンを受けると、このスキャン方向 5 に垂直の方向に関し、その全域で均一な光量の露光を受けたことになる。従って、各マイクロレンズアレイチップ 1 2 には、スキャン方向 5 に関し、3 の整数倍の列のマイクロレンズが配置されており、これにより、基板は、1 回のスキャンによりその全域で均一な光量の露光を受けることになる。

[0023] このように構成されたマイクロレンズアレイ 1 においては、露光光源から露光光が照射されている間に、基板 4 をマイクロレンズアレイ 1 に対して相対的に移動させて、露光光により基板 4 を走査することにより、基板 4 の露光対象領域の全域で、基板 4 は均一な光量の露光を受ける。つまり、基板 4 はマイクロレンズの位置に応じてスポット的な露光を受けるのではなく、1 列のマイクロレンズの相互間の領域は、他列のマイクロレンズにより露光されて、基板 4 は、あたかも、平面露光を受けた場合と同様に、露光対象領域の全域で均一な露光を受ける。そして、基板 4 上に投影されるパターンは、マイクロレンズの六角視野絞り 2 b 及び開口絞り 2 c の形状ではなく、マスク 3 の Cr 膜（遮光膜）の孔に形成されたマスクパターン（露光パターン）により決まるパターンである。

[0024] 本実施形態においては、各マイクロレンズアレイチップ 1 2 の端部には、マイクロレンズが配置されていない領域が存在し、スキャン方向 5 にみて、マイクロレンズアレイチップ 1 2 の端部におけるマイクロレンズの数は、他の領域よりも少なくなる。よって、マイクロレンズアレイチップ 1 2 を千鳥

状に配置する際には、マイクロレンズアレイチップ12の端部同士を、スキャン方向5にみて、重なるように配置する必要がある。即ち、スキャン方向5にみて、マイクロレンズアレイチップ12の端部におけるマイクロレンズの不足を、隣接するマイクロレンズアレイチップ相互間で補間し、更に、各マイクロレンズのスキャン方向5に直交する方向のピッチを、隣接するマイクロレンズアレイチップ12間についても揃えることにより、複数枚のマイクロレンズアレイチップにわたって、スキャン方向に並ぶマイクロレンズの数が等しくなる。よって、複数枚のマイクロレンズアレイチップが配列されたマイクロレンズアレイにおいても、透過光の線密度が一定となり、これにより、照射光の光量が不均一になることを防止できる。

[0025] 次に、上述のごとく構成された本実施形態の露光装置の動作について説明する。まず、露光装置の所定の露光位置に基板4が搬入される。この状態で、露光光源から露光光を出射させる。露光光源から出射された露光光は、平面ミラー等の光学系を介して、マスク3に導かれる。そして、マスク3を透過した露光光は、マイクロレンズアレイ1に照射される。

[0026] マイクロレンズアレイ1に導かれた露光光は、まず、上板10の開口10aを透過してマイクロレンズアレイチップ12に入射される。このとき、マイクロレンズアレイ1への入射光の一部は、上板10により遮光される。各マイクロレンズアレイチップ12への入射光は、ガラス板11の上面に積層された単位マイクロレンズアレイ2-1、2-2を透過し、単位マイクロレンズアレイ2-2と単位マイクロレンズアレイ2-3との間にマスク3の倒立等倍像が結像される。この結像位置には、6角視野絞り2bが配置されており、この6角視野絞り2bにより、透過光が6角に整形される。そして、6角視野絞り2c及びガラス板11を透過した露光光が、ガラス板11の下面に積層された単位マイクロレンズアレイ2-3、開口絞り2c及び単位マイクロレンズアレイ2-4に透過され、その後、下板13の開口13aを透過して、基板4上にマスク3の正立等倍像が結像する。この像は、各マイクロレンズアレイチップ12の各マイクロレンズの位置に対応して結像してお

り、六角形に整形されている。本実施形態のマイクロレンズアレイ 1 は、マスク 3 の正立等倍像を結像させるマイクロレンズアレイチップ 1 2 が、夫々ガラス板 1 1 の上面及び下面に積層されて構成されているため、4 枚の単位マイクロレンズアレイを積層した場合に比して、単位マイクロレンズアレイの積層位置のずれが積算されにくい。また、単位マイクロレンズアレイ 2-1 乃至 2-4 と、ガラス板 1 1 には、夫々位置合わせ用のマーク 2 a, 1 1 a が形成されていて、単位マイクロレンズアレイ 2-1 乃至 2-4 とガラス板 1 1 とは、マークにより位置合わせされて相互に積層されている。よって、各単位マイクロレンズアレイの接着位置の精度が高い。これにより、基板 4 上には、マスク 3 のパターンの正立等倍像が高い位置精度で結像される。

[0027] この状態で、例えば基板 4 及びマスク 3 を固定して、マイクロレンズアレイ 1 及び露光光源をスキャン方向 5 に移動させる。この露光光のスキャンに伴い、マスク 3 における露光光の透過領域が順次移動していき、各マイクロレンズアレイチップ 1 2 の透過光により、基板 4 上に帯状の露光領域が形成されていく。この際、各マイクロレンズアレイチップ 1 2 を構成する複数枚の単位マイクロレンズアレイは、その接着された位置にずれがなく、よって、スキャン方向 5 にみて、隣接するマイクロレンズアレイチップ 1 2 の端部に位置するマイクロレンズ間のピッチにもずれが生じていない。よって、スキャン方向 5 に直交する方向の全てのマイクロレンズアレイチップ 1 2 のマイクロレンズのピッチが同一であり、また、スキャン方向 5 については、マイクロレンズの数が、マイクロレンズチップ 1 2 の端部とその他の領域とで同一である。従って、マイクロレンズアレイを複数枚（図 1 においては 9 枚）のマイクロレンズアレイチップ 1 2 に分割した本実施形態のような場合においても、スキャン方向 5 に見て、隣接するマイクロレンズアレイチップ 1 2 同士をつなぐ部分には、透過光の光量の差異が生じず、露光ムラが発生しない。

[0028] 次に、本発明の第 2 実施形態に係るマイクロレンズアレイについて説明する。図 5 は、本発明の第 2 実施形態に係るマイクロレンズアレイチップにお

いて、複数枚のマイクロレンズアレイチップの端部の配置を示す平面図である。第1実施形態においては、各マイクロレンズアレイチップ12が平面視で矩形に設けられている場合を説明したが、このような矩形の単位マイクロレンズアレイの製造は難しい。即ち、各単位マイクロレンズアレイは、既製の板状のマイクロレンズアレイを切断することにより製造する方が、その製造コストは低い。しかし、図4に示すように、マイクロレンズアレイチップの各マイクロレンズがスキャン方向5に直交する方向に配列され、更に、スキャン方向5に隣接するマイクロレンズ列間では、マイクロレンズがスキャン方向に対して傾斜して配置されている場合においては、既製のマイクロレンズアレイが矩形に切断されると、端部に位置するマイクロレンズが分断されてしまう。即ち、マイクロレンズアレイチップにおける各マイクロレンズのレンズ視野領域は、六角形の六角視野絞り2bにより定められ、各マイクロレンズの透過光のNA（開口数）は、六角視野絞り2bよりも大きい円形の開口絞り2cにより制限されているが、マイクロレンズアレイが矩形に切断される場合には、六角視野絞り2b及び開口絞り2cの双方が分断されることになる。これにより、切断後のマイクロレンズアレイの端縁には、分断されたマイクロレンズが残される。よって、この切断後のマイクロレンズアレイを配置してマイクロレンズアレイを構成した場合、スキャン方向5にみて、隣接するマイクロレンズアレイチップ同士をつなぐ部分には、分断されたマイクロレンズが存在し、この部分を透過した露光光により、透過光の光量に差異が生じ、露光ムラが発生してしまう。

[0029] マイクロレンズアレイチップを構成する各単位マイクロレンズアレイは、例えば既製のマイクロレンズアレイを切断することにより製造されるが、既製のマイクロレンズアレイ板においては、例えばマイクロレンズが長辺と平行になるように配置されてマイクロレンズ列が構成され、隣接するマイクロレンズ列間では、各マイクロレンズが長辺の方向に所定ピッチで偏倚している。即ち、各マイクロレンズは、隣接するマイクロレンズ列間で、マイクロレンズアレイ板の長辺に対して傾斜する方向に配置されている。よって、マ

マイクロレンズアレイが露光装置に設置される際には、各マイクロレンズアレイチップの長辺がスキャン方向に対して直交する方向となるように配置され、マイクロレンズアレイチップの各マイクロレンズは、スキャン方向に直交する方向及びこれに傾斜する方向に夫々同一ピッチで配置される。本実施形態においては、マイクロレンズアレイチップの切断により生じる露光ムラを解消するために、図5に示すように、スキャン方向に隣接するマイクロレンズ列では、各マイクロレンズ列が長辺が延びる方向にずれて配置されているのに対応して、既製のマイクロレンズアレイを前記長辺に対して傾斜する方向に切断している。例えば、既製のマイクロレンズアレイが以下のように切断されて単位マイクロレンズアレイが製造され、この単位マイクロレンズアレイが積層されてマイクロレンズアレイチップ21が構成される。即ち、図5に示すように、既製のマイクロレンズアレイが、平面視で、隣接するマイクロレンズ列における円形の開口絞り2cの共通接線と平行に切断され、既製のマイクロレンズアレイの長辺に対して傾斜した端縁を有する単位マイクロレンズアレイが得られ、この単位マイクロレンズアレイが積層されてマイクロレンズアレイチップが構成される。これにより、隣接するマイクロレンズ列におけるマイクロレンズの配置と、マイクロレンズアレイの切断線とが平行になり、切断線上には、分断されたマイクロレンズが存在しなくなる。よって、分断されたマイクロレンズの透過光による露光ムラは発生しない。

[0030] このように、マイクロレンズアレイチップの端縁が傾斜して設けられていることにより、図5に示すように、マイクロレンズアレイチップ21同士を近接して配置することができる。よって、各マイクロレンズアレイチップが矩形に設けられた第1実施形態に比して、マイクロレンズアレイ全体のスキャン方向における長さを極めて短くできる。この場合に、マイクロレンズアレイ全体のスキャン方向における長さは、隣接するマイクロレンズアレイチップ間で、全てのマイクロレンズ列がスキャン方向に直交する方向に揃うように配置された場合が最も短くなり、好ましい。しかし、この場合、隣接す

るマイクロレンズアレイチップは、相互間が接触するように配置されるため、単位マイクロレンズアレイチップの積層の際に、隣接する単位マイクロレンズアレイ同士が干渉する等の問題が生じる場合がある。しかし、本実施形態においては、図5に示すように、スキャン方向5に直交する方向に隣接するマイクロレンズアレイチップ21同士は、各マイクロレンズ列がスキャン方向5に1列又は複数列ずれて配置されている。これにより、隣接するマイクロレンズアレイチップ間には隙間が形成される。よって、上記単位マイクロレンズアレイ同士の干渉等の問題も生じず、マイクロレンズアレイを容易に製造することができる。

[0031] 本実施形態においても、マイクロレンズアレイチップ21を構成する複数枚の単位マイクロレンズアレイの接着位置は、ガラス板11に設けられた位置合わせマーク11aと各単位マイクロレンズアレイに設けられたマーク2aとにより決定される。本実施形態においては、ガラス板の位置合わせ用のマーク11aは、図5に示すマイクロレンズアレイチップ21の配置に対応して設けられており、例えば隣接するマイクロレンズアレイチップ21におけるマイクロレンズアレイ列同士のスキャン方向5のずれに対応して、各マイクロレンズ列のスキャン方向5のピッチの1又は複数倍だけスキャン方向5にずれた位置に設けられている。そして、マイクロレンズアレイチップの形状が矩形の場合に比して、隣接するマイクロレンズアレイチップに対応するマーク11aは、相互間の距離が極めて近い。このガラス板のマーク11aに合わせて、傾斜した端縁を有する単位マイクロレンズアレイが、その縁部に設けられたマーク2aにより位置合わせされて、ガラス板11に接着される。しかし、単位マイクロレンズアレイは、隣接する単位マイクロレンズアレイ間に隙間を残して接着されるため、複数枚の単位マイクロレンズアレイが、相互に干渉することなく、高精度で位置合わせされてガラス板11上に積層される。そして、図5に示すように、スキャン方向5にみて、マイクロレンズアレイの数が一定のマイクロレンズアレイチップ21を構成することができ、隣接するマイクロレンズアレイチップ同士をつなぐ部分における

透過光の光量に差異が生じることがなく、露光ムラの発生を確実に防止できる。即ち、図5の例においては、右側のマイクロレンズアレイチップ21における最上段の最も左側のマイクロレンズは、その左側の三角形部分が、左側のマイクロレンズアレイチップ21における上から3段目の最も右側のマイクロレンズにおいて、右側の三角形部分と対応し、これらの合計面積の線密度が、他の領域の線密度と等しくなる。よって、スキャン方向5にみて、隣接するマイクロレンズアレイチップ同士をつなぐ部分において、透過光の光量に差異が生じることによる露光ムラは発生しない。

[0032] 次に、本発明の第3実施形態に係るマイクロレンズアレイについて説明する。図6は、本発明の第3実施形態に係るマイクロレンズアレイチップにおいて、複数枚のマイクロレンズアレイチップの端部の配置を示す平面図である。図5に示すように、第2実施形態においては、既製のマイクロレンズアレイの一方の端部のみが傾斜して切断されたマイクロレンズアレイチップを使用する場合について説明したが、本実施形態においては、図6に示すように、中央のマイクロレンズアレイチップ22は、既製のマイクロレンズアレイの両端部が傾斜して切断されている。即ち、マイクロレンズアレイチップ22は、既製のマイクロレンズアレイの両端部が、長辺に対して傾斜する2方向に切断されて台形状に設けられている。この場合においても、既製のマイクロレンズアレイの両端部が、平面視で、例えば隣接するマイクロレンズ列における円形の開口絞り2cの共通接線と平行になるように切断され、傾斜した端縁を有する単位マイクロレンズアレイが製造され、この単位マイクロレンズアレイが積層されてマイクロレンズアレイチップが構成される。これにより、隣接するマイクロレンズ列におけるマイクロレンズの配置と、マイクロレンズアレイの切断線とが平行になり、切断線上には、分断されたマイクロレンズが存在しない。よって、分断されたマイクロレンズの透過光による露光ムラは発生しない。なお、図6に示すように、本実施形態においては、マイクロレンズアレイチップ22の他端部側には、端縁の傾斜方向がマイクロレンズアレイチップ22の他端部と同一方向となるように構成された

マイクロレンズアレイチップ23が配置されている。このマイクロレンズアレイチップ22の他端部側においても、マイクロレンズアレイチップ23とマイクロレンズアレイチップ22とでは、各マイクロレンズ列がスキャン方向に1列又は複数列ずれて配置されている。これにより、隣接するマイクロレンズアレイチップ間には隙間が形成される。よって、上記単位マイクロレンズアレイ同士の干渉等の問題も生じず、マイクロレンズアレイを容易に製造することができる。

[0033] 本実施形態においても、既製のマイクロレンズアレイを長辺に対して傾斜して切断して単位マイクロレンズアレイを製造し、これを積層してマイクロレンズアレイチップ21乃至23を構成することにより、傾斜した端縁を有するマイクロレンズアレイチップ21乃至23を構成することができる。よって、各マイクロレンズアレイチップ同士を極めて近接して配置することができ、各マイクロレンズアレイチップを矩形にして、千鳥状に配置した場合に比して、マイクロレンズアレイ全体のスキャン方向における長さを極めて短くできる。

[0034] そして、各マイクロレンズアレイチップ21乃至23を構成する複数枚の単位マイクロレンズアレイの接着位置は、ガラス板11に設けられた位置合わせマーク11aと各単位マイクロレンズアレイに設けられたマーク2aとにより決定される。即ち、ガラス板の位置合わせ用のマーク11aは、図6に示すマイクロレンズアレイチップ21乃至23の配置に対応して設けられており、例えば隣接するマイクロレンズアレイチップ21乃至23におけるマイクロレンズアレイ列同士のスキャン方向5のずれに対応して、各マイクロレンズ列のスキャン方向のピッチの1又は複数倍だけスキャン方向5にずれた位置に設けられている。本実施形態においても、隣接するマイクロレンズアレイチップに対応するマーク11aは、マイクロレンズアレイチップの形状が矩形の場合に比して、相互間の距離が極めて近いが、単位マイクロレンズアレイは、隣接する単位マイクロレンズアレイ間に隙間を残して接着されるため、複数枚の単位マイクロレンズアレイが、相互に干渉することなく

、高精度で位置合わせされてガラス板 1 1 上に積層される。そして、図 6 に示すように、スキャン方向 5 にみて、マイクロレンズアレイの数が一定のマイクロレンズアレイチップ 2 1 乃至 2 3 を構成することができ、隣接するマイクロレンズアレイチップ同士をつなぐ部分における透過光の光量に差異が生じることがなく、露光ムラの発生を確実に防止できる。即ち、この図 6 の例においては、左側のマイクロレンズアレイチップ 2 3 における最上段の最も右側のマイクロレンズは、その右側の三角形部分が、右側のマイクロレンズアレイチップ 2 2 における上から 2 段目の最も左側のマイクロレンズにおいて、左側の三角形部分と対応し、これらの合計面積の線密度が、他の領域の線密度と等しくなる。

[0035] 次に、この第 3 実施形態に係るマイクロレンズアレイの変形例について説明する。第 3 実施形態においては、マイクロレンズアレイチップ 2 2 は、その両端部が異なる方向に傾斜して切断された単位マイクロレンズアレイにより構成されたものであるが、例えば図 7 に示すように、マイクロレンズアレイの両端部の切断方向を同一にして、平行四辺形の単位マイクロレンズアレイを製造し、これを複数枚積層して平行四辺形のマイクロレンズアレイチップ 2 2 0 を構成し、これを複数枚配列したマイクロレンズアレイを構成することができる。

[0036] この場合においては、ホルダは、スキャン方向 5 に対して傾斜して配列された各マイクロレンズアレイチップ 2 2 0 を保持するために、図 7 に二点鎖線で示すような若干大型のホルダ 1 1 0 a を使用する必要がある。しかし、マイクロレンズアレイに対する露光光の照射領域をこのようなホルダ 1 1 0 a の大きさに合わせて広くした場合には、図 7 のハッチング部 1 0 0 a に照射された露光光は、常に遮光されてしまい、無駄である。

[0037] この露光光の無駄を防止するためには、例えば、図 7 に実線で示すように、ホルダとして、外縁部がマイクロレンズアレイチップ 2 2 0 の配列方向と平行なホルダ 1 0 0 を使用すればよい。そして、ホルダ 1 0 0 の形状に対応させて、光源をスキャン方向に対して傾斜して配置すれば、露光光の照射面

積をホルダ 100 に合わせて小さくできる。

- [0038] なお、上記実施形態においては、多角視野絞りは六角視野絞り 2b であり、マイクロレンズ列が 3 列毎にマイクロレンズ列群を構成しているが、本発明は、これに限らず種々の態様が可能である。例えば、マイクロレンズにより基板上の視野を規定する多角視野絞りは、六角視野絞りに限らず、例えば、菱形、平行四辺形又は台形状等の開口を有するものでもよい。例えば、この台形状（4 角形）の視野絞りにおいても、中央の矩形の部分と、その両側の三角形の部分とに視野領域を分解することができる。また、1 群のマイクロレンズ列群を構成するマイクロレンズ列は 3 列に限らず、例えば、上述の台形及び平行四辺形（横長）の開口の場合は、3 列毎に 1 群を構成するが、菱形及び平行四辺形（縦長）の場合は、2 列毎に 1 群を構成することになる。

産業上の利用可能性

- [0039] 本発明は、複数枚の単位マイクロレンズアレイを積層したマイクロレンズアレイにおいて、露光ムラが発生することを防止できるため、スキャン露光技術の向上に寄与する。

符号の説明

- [0040] 1、2：マイクロレンズアレイ、2-1～2-4、12a、12b、20-1～20-4：単位マイクロレンズアレイ、2a：マーク、2b：六角視野絞り、2c：開口絞り、3：マスク、5：スキャン方向、10：上板、11：ガラス板、12、20、21、22、23、220：マイクロレンズアレイチップ、13：下板、A：矩形部分、B、C：三角形部分

請求の範囲

- [請求項1] 露光光を出射する光源と共に移動され、前記光源からの露光光をマスクのパターンに透過させ、このマスクの透過光により前記マスクに形成されたパターンの正立等倍像を結像させるマイクロレンズアレイにおいて、
- ガラス板と、
- このガラス板の上面及び下面に積層され複数個のマイクロレンズが2次元的に配置されて構成され相互に積層された複数枚の単位マイクロレンズアレイと、
- を有し、
- 前記単位マイクロレンズアレイは、複数個のマイクロレンズが第1方向に配列されて構成されたマイクロレンズ列が前記第1方向に直交する第2方向に複数列配置されて構成されており、所定数のマイクロレンズ列によりマイクロレンズ列群が構成され、各マイクロレンズ列群においては、複数列の前記マイクロレンズ列が前記第1方向に一定距離ずつ偏倚して配置されており、このマイクロレンズ列群が前記第2方向に複数個配置されて構成されたものであり、
- 各前記単位マイクロレンズアレイと、前記ガラス板には、位置合わせ用のマークが形成されていて、前記単位マイクロレンズアレイと前記ガラス板とは、これらのマークにより位置合わせされて相互に積層されていることを特徴とするマイクロレンズアレイ。
- [請求項2] 前記各単位マイクロレンズアレイの前記第1方向における端縁は、前記第2方向に隣接するマイクロレンズ列同士で、前記マイクロレンズ列が前記第1方向に前記一定距離偏倚しているのに対応して、前記第2方向に対して傾斜していることを特徴とする請求項1に記載のマイクロレンズアレイ。
- [請求項3] 前記単位マイクロレンズアレイ及び前記ガラス板によりマイクロレンズアレイチップが構成され、複数個の前記マイクロレンズアレイチッ

プが前記第1方向に配列されており、前記第1方向に隣接するマイクロレンズアレイチップ同士は、そのマイクロレンズ列が前記第2方向に1列又は複数列ずれており、このずれにより、マイクロレンズアレイチップの相互間に隙間が形成されていることを特徴とする請求項2に記載のマイクロレンズアレイ。

[請求項4] 前記単位マイクロレンズアレイ間の反転結像位置には、多角形の開口を有する多角視野絞りが配置され、前記単位マイクロレンズアレイ間の露光光の最大拡大部には、その少なくとも一部に、円形の開口を有し各マイクロレンズの開口数を制限する開口絞りが配置さ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項に記載のマイクロレンズアレイ。

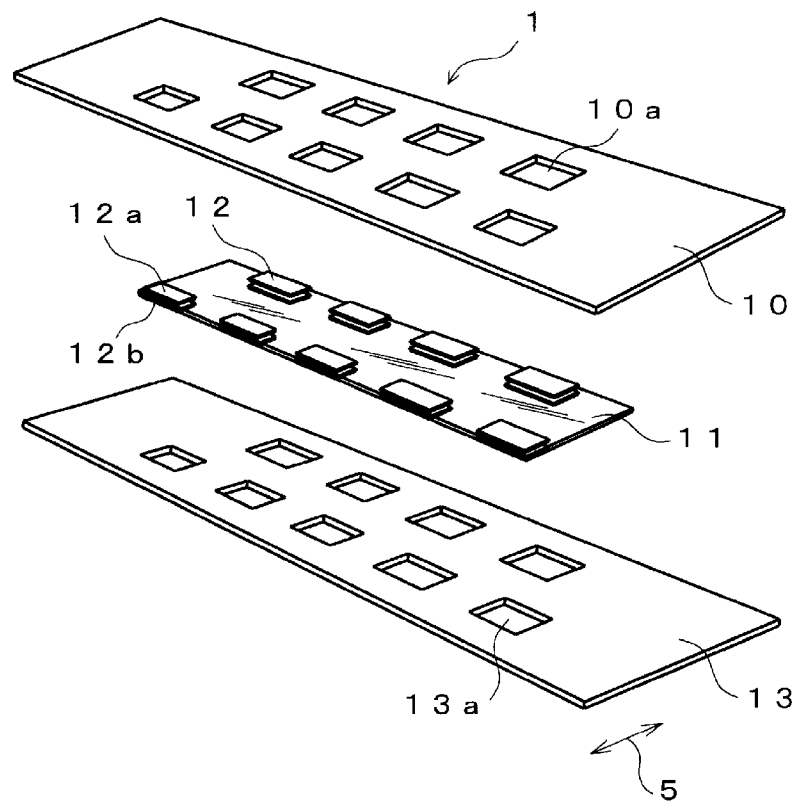
[請求項5] 更に、前記単位マイクロレンズアレイを保持するホルダを有することを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載のマイクロレンズアレイ。

[請求項6] 露光光を出射する光源と、
前記光源からの露光光が入射され、基板に露光すべきパターンが形成されたマスクと、
前記マスクの透過光が入射され前記パターンの正立等倍像を基板に結像させるマイクロレンズアレイと、
前記光源及びマイクロレンズアレイを前記マスク及び基板に対して相対的に移動させる移動装置と、
を有し、
前記マイクロレンズアレイは、
ガラス板と、
このガラス板の上面及び下面に積層され複数個のマイクロレンズが2次元的に配置されて構成された複数枚の単位マイクロレンズアレイと、
を有し、

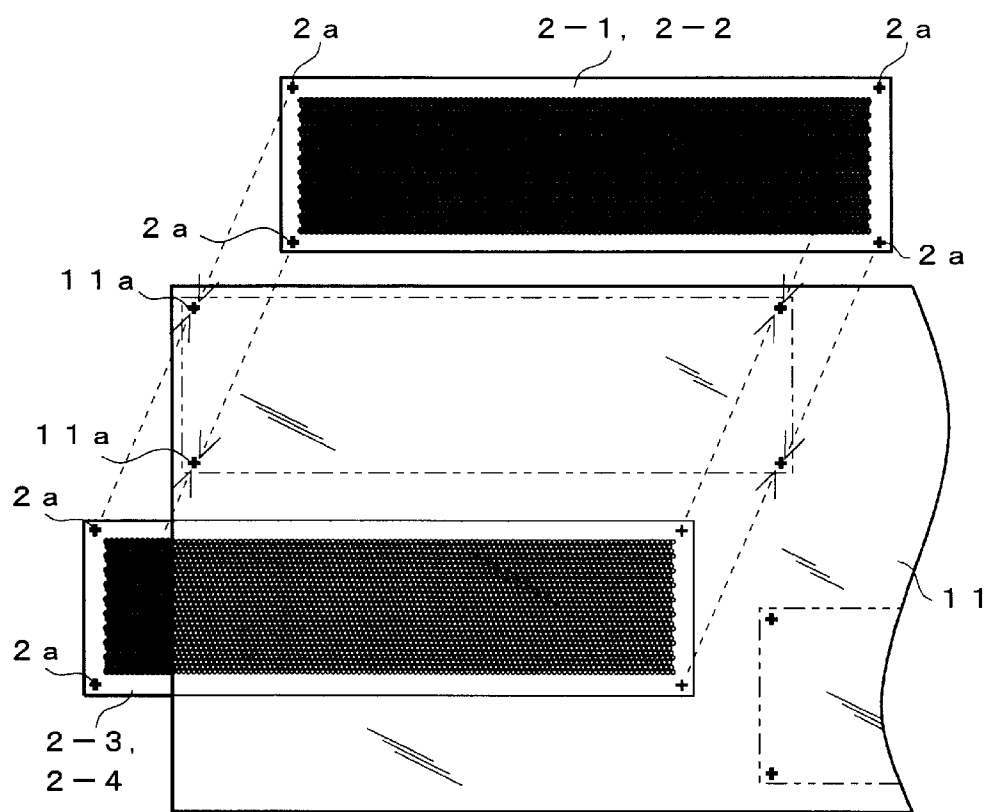
前記単位マイクロレンズアレイは、複数個のマイクロレンズが前記移動方向に直交する方向の第1方向に配列されて構成されたマイクロレンズ列が前記移動方向である第2方向に複数列配置されて構成されており、所定数のマイクロレンズ列によりマイクロレンズ列群が構成され、各マイクロレンズ列群においては、複数列の前記マイクロレンズ列が前記第1方向に一定距離ずつ偏倚して配置されており、このマイクロレンズ列群が前記第2方向に複数個配置されて構成されたものであり、

各前記単位マイクロレンズアレイと、前記ガラス板には、位置合わせ用のマークが形成されていて、前記単位マイクロレンズアレイと前記ガラス板は、これらのマークにより位置合わせされて相互に積層されていることを特徴とするマイクロレンズアレイを使用したスキャン露光装置。

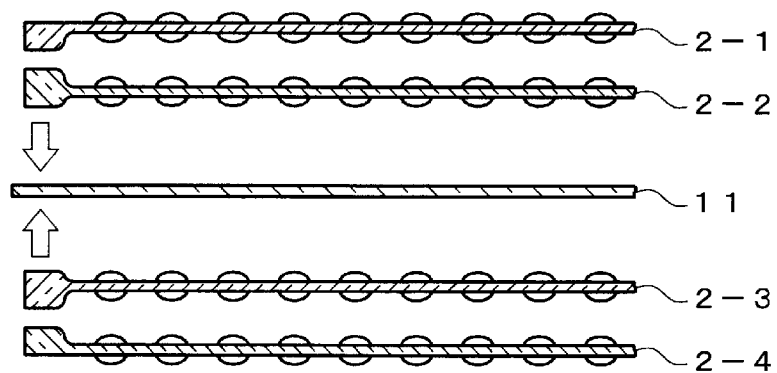
[図1]



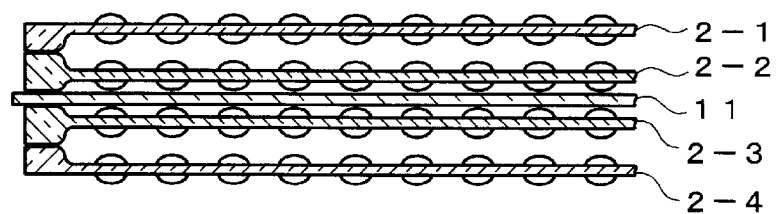
[図2]



(a)

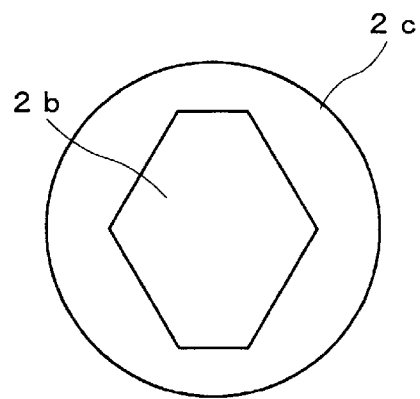


(b)

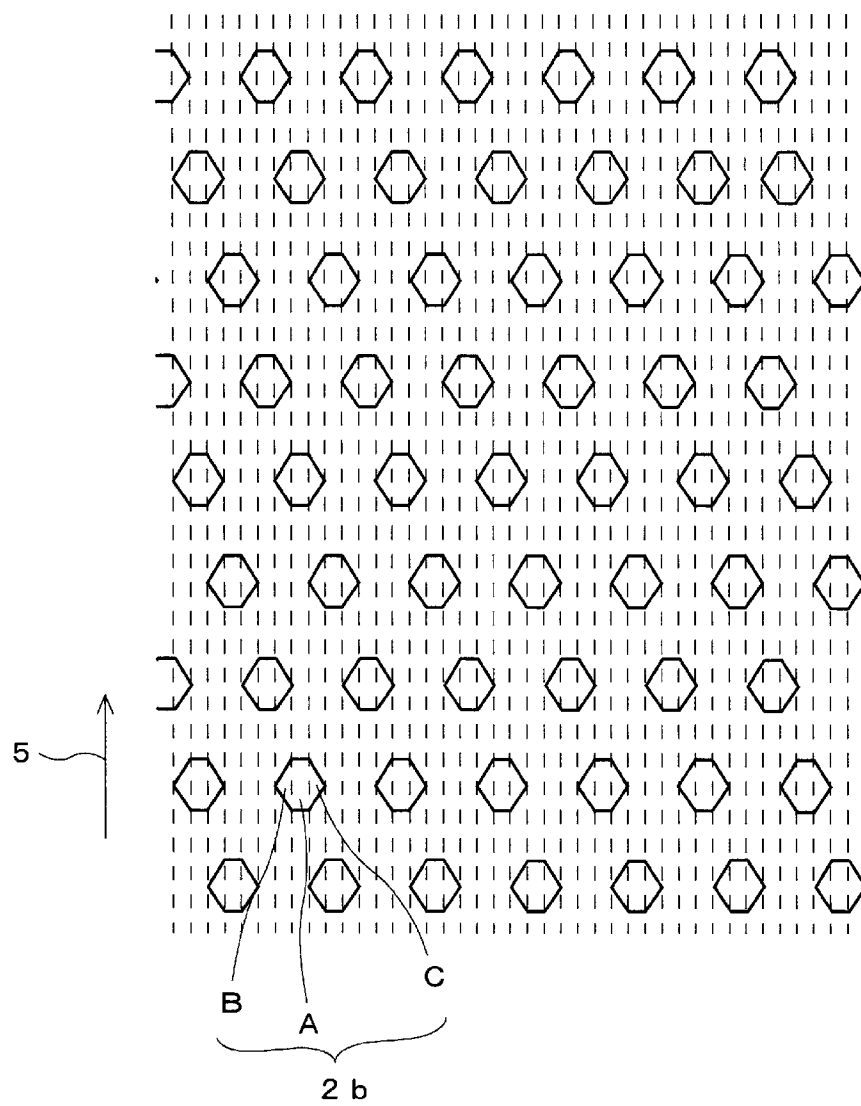


(c)

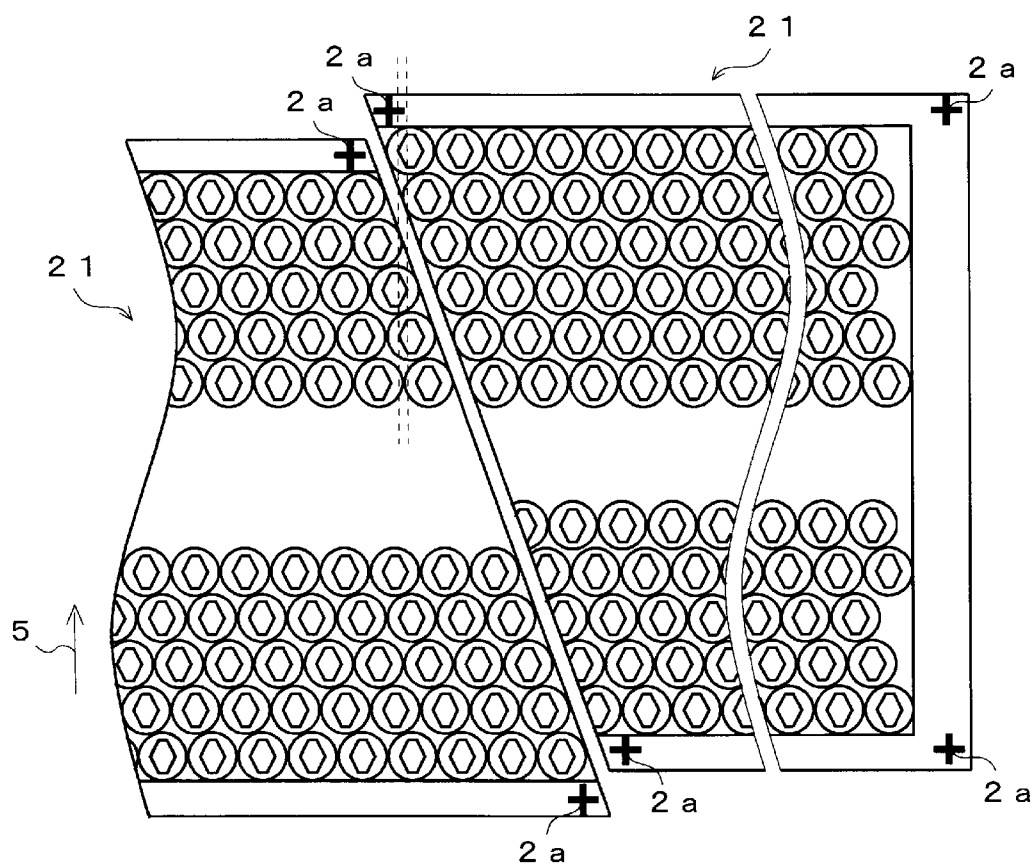
[図3]



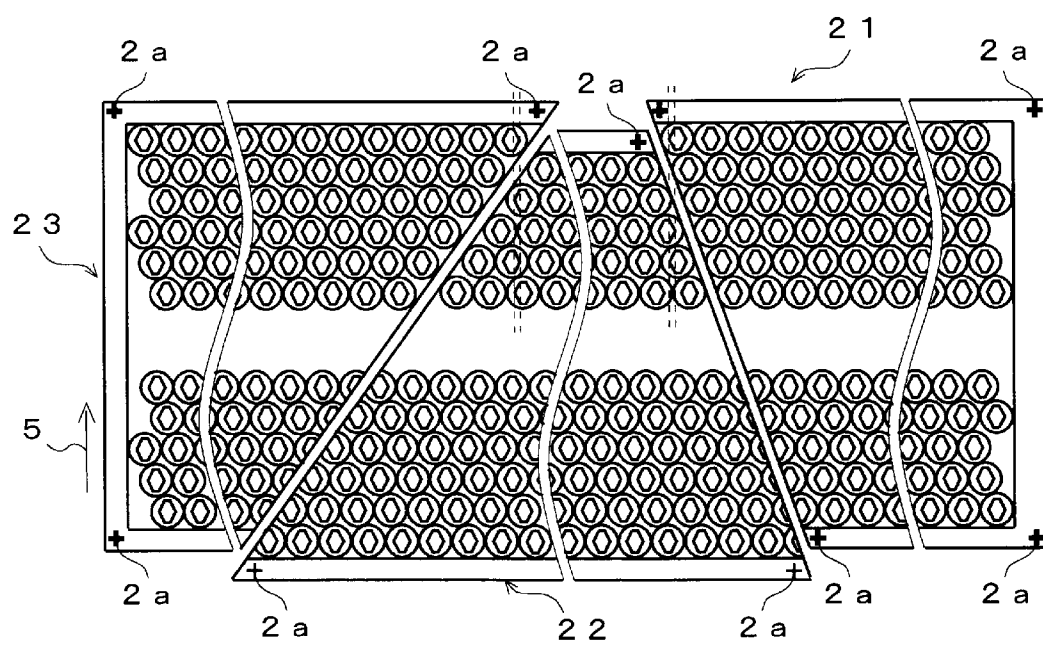
[図4]



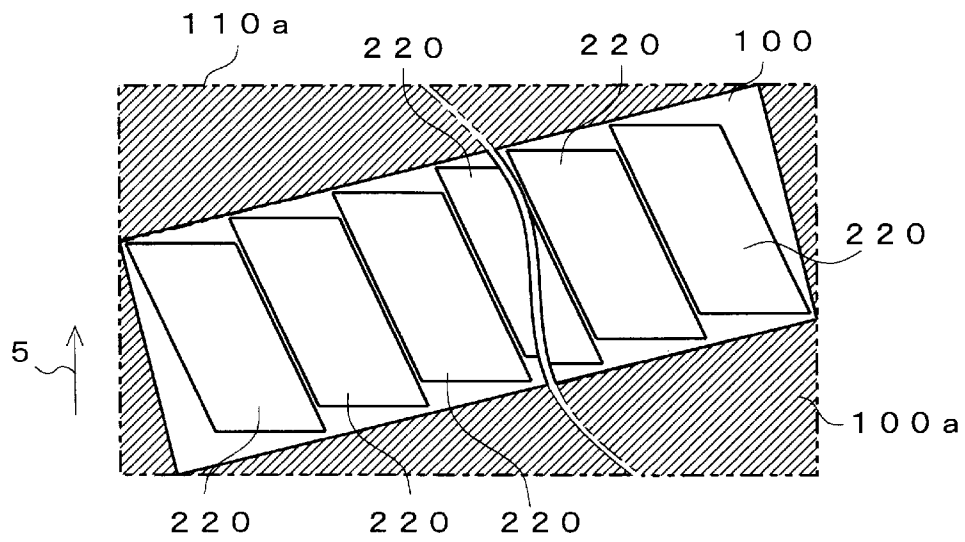
[図5]



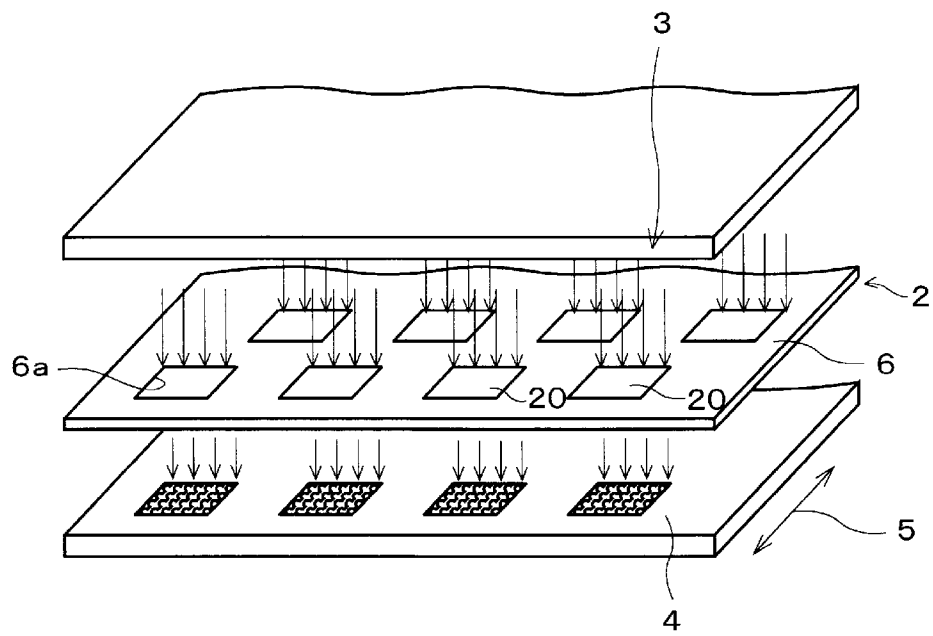
[図6]



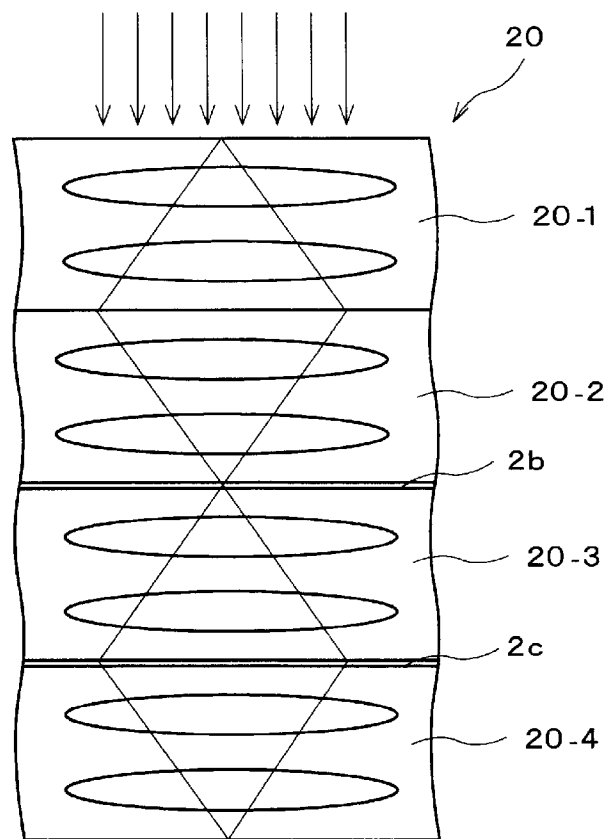
[図7]



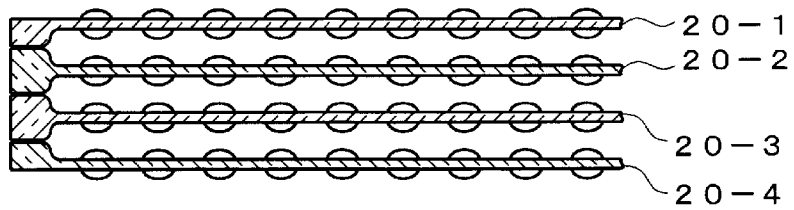
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/068624

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B3/00(2006.01)i, G02B7/00(2006.01)i, G03F7/20(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)

G02B3/00, G02B7/00, G03F7/20, 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.
Y A	JP 9-244255 A (Nikon Corp.), 19 September 1997 (19.09.1997), paragraphs [0006] to [0008], [0013] to [0026]; fig. 1, 3 to 9 (Family: none)	1, 4-6 2-3
Y A	WO 2010/101465 A1 (NEDERLANDSE ORGANISATIE VOOR TOEGEPAST-NATUURWETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK TNO), 10 September 2010 (10.09.2010), page 17, line 19 to page 18, line 23; fig. 6 & EP 2226683 A1 & EP 2404220 A & JP 2012-519874 A & CA 2754334 A1 & CN 102414620 A & US 2012/0519875 A1	1, 4-6 2-3

☒ 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
02 October, 2012 (02.10.12)Date of mailing of the international search report
16 October, 2012 (16.10.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/068624

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2008-310213 A (Seiko Epson Corp.), 25 December 2008 (25.12.2008), paragraphs [0056] to [0060]; fig. 7 to 8 (Family: none)	1, 4-6 2-3
Y A	JP 10-104405 A (Sony Corp.), 24 April 1998 (24.04.1998), paragraphs [0035], [0039]; fig. 9 (Family: none)	1, 4-6 2-3
A	WO 2011/068014 A1 (V Technology Co., Ltd.), 09 June 2011 (09.06.2011), paragraphs [0031] to [0042]; fig. 1 to 6 & JP 2011-118155 A	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G02B3/00(2006.01)i, G02B7/00(2006.01)i, G03F7/20(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. G02B3/00, G02B7/00, G03F7/20, 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
Y A	JP 9-244255 A (株式会社ニコン) 1997.09.19, 【0006】 - 【0008】, 【0013】 - 【0026】, 【図 1】, 【図 3】 - 【図 9】 (ファミリーなし)	1, 4 - 6 2 - 3
Y A	WO 2010/101465 A1 (NEDERLANDSE ORGANISATIE VOOR TOEGEPAST-NATUURWETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK TNO) 2010.09.10, 第 17 頁第 19 行-第 18 頁第 23 行, 図 6 & EP 2226683 A1 & EP 2404220 A & JP 2012-519874 A & CA 2754334 A1 & CN 102414620 A & US 2012/0519875 A1	1, 4 - 6 2 - 3

☒ 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 2 . 1 0 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 6 . 1 0 . 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)

後藤 亮治

2 0

9 6 1 0

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

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
Y A	JP 2008-310213 A (セイコーエプソン株式会社) 2008. 12. 25, 【0056】 - 【0060】, 図 7-8 (ファミリーなし)	1, 4 - 6 2 - 3
Y A	JP 10-104405 A (ソニー株式会社) 1998. 04. 24, 【0035】, 【0039】, 図 9 (ファミリーなし)	1, 4 - 6 2 - 3
A	WO 2011/068014 A1 (株式会社ブイ・テクノロジー) 2011. 06. 09, [0031]-[0042], 図 1-6 & JP 2011-118155 A	1 - 6