

(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
2014 年 1 月 9 日(09.01.2014)



(10) 国際公開番号

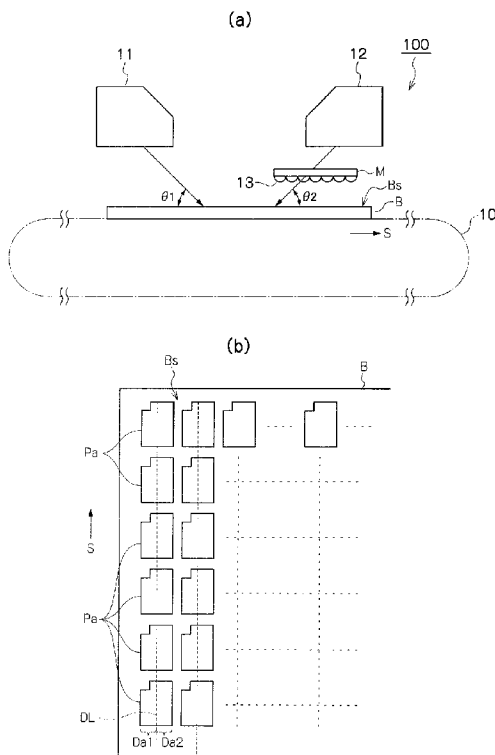
WO 2014/006943 A1

- (51) 国際特許分類:
G02F 1/1337 (2006.01) *G02F 1/13* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/059576
- (22) 国際出願日: 2013 年 3 月 29 日(29.03.2013)
- (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 2012-151629 2012 年 7 月 5 日(05.07.2012) JP
- (71) 出願人: 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: 梶山 康一(KAJIYAMA Koichi); 〒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). 橋本 和重(HASHIMOTO Kazushige); 〒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). 新井 敏成(ARAI Yoshinari); 〒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: 特許業務法人 英知国際特許事務所, 外(EICHI PATENT & TRADEMARK CORP. et al.); 〒1120011 東京都文京区千石 4 丁目 4 5 番 1 3 号 Tokyo (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, BN, 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, PA, 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,

[続葉有]

(54) Title: PHOTO-ALIGNMENT EXPOSURE METHOD AND PHOTO-ALIGNMENT EXPOSURE DEVICE

(54) 発明の名称: 光配向露光方法及び光配向露光装置



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to remove alignment disorder near the boundary of divided regions of a unit image region when an alignment exposure scheme is applied in a multi-domain method. The photo-alignment exposure method divides each unit image region (Pa) of a liquid crystal display element into a plurality of divided regions (Da1, Da2) and photo-aligns the alignment material layer of the respective divided regions (Da1, Da2) in mutually different directions, said photo-alignment exposure method comprising: a first exposure process wherein light is irradiated onto the entire surface to be exposed of the unit image region (Pa) at an inclined photo-irradiation angle ($\theta 1$); and a second exposure process wherein light is irradiated onto one of the divided regions (Da1, Da2) (a second divided region (Da2)) at an inclined photo-irradiation angle ($\theta 2$) different from the photo-irradiation angle ($\theta 1$) in the first exposure process. In the second exposure process, light is irradiated through a mask pattern corresponding to one of the divided regions (Da1, Da2) (the second divided region (Da2)), and the light passing through the mask pattern is collected by a light-collecting means (13) and irradiated onto the second divided region (Da2) to be exposed.

(57) 要約:

[続葉有]



GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, 添付公開書類:

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).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

規則 4.17 に規定する申立て:

- 出願し及び特許を与えられる出願人の資格に
関する申立て (規則 4.17(ii))

配向露光方式をマルチドメイン法に適用する場合に、単位画像領域の分割領域における境界付近の配向乱れを解消する。液晶表示素子の各单位画像領域 (P a) を複数の分割領域 (D a 1, D a 2) に分割し、各分割領域 (D a 1, D a 2) の配向材料膜をそれぞれ異なる方向に光配向する光配向露光方法であって、単位画像領域 (P a) 全面の被露光面に対して傾斜した光照射角度 ($\theta 1$) で光を照射する第 1 露光工程と、分割領域 (D a 1, D a 2) の一つの領域 (第 2 分割領域 (D a 2)) に対して、第 1 露光工程における光照射角度 ($\theta 1$) とは異なる角度で傾斜した光照射角度 ($\theta 2$) で光を照射する第 2 露光工程を有する。第 2 露光工程は、分割領域 (D a 1, D a 2) の一つの領域 (第 2 分割領域 (D a 2)) に対応したマスクパターンを介して光を照射し、マスクパターンの透過光を集光手段 (1 3) によって集光して露光する第 2 分割領域 (D a 2) に照射する。

明 細 書

発明の名称 : 光配向露光方法及び光配向露光装置

技術分野

[0001] 本発明は、液晶表示素子の配向膜を形成するための光配向露光方法及び光配向露光装置に関するものである。

背景技術

[0002] 液晶表示素子の配向膜を形成する方式として、液晶のプレチルト角の大きさと配向方向を決めるために、配向膜となる感光性高分子膜に対して光（紫外線）を斜めに照射する光配向露光方式が知られている。

[0003] 一方、液晶表示素子の一つの単位画像領域（画素又はサブ画素、或いはそれらの集合領域）を2つ若しくはそれ以上に分割して、分割した領域毎に液晶の配向方向を変えることにより、液晶パネルの視野角を改善することが行われており、この方法は、画素分割法或いはマルチドメイン法と呼ばれている。

[0004] 前述した光配向露光方式をマルチドメイン法に適用する場合には、配向材料膜上の被露光面に対して異なる角度で照射する複数の紫外線露光光を形成し、マスクの一つの開口を介して単位画像領域を分割した一つの領域に一方方向から紫外線を照射し、マスクの他の開口を介して単位画像領域を分割した他の領域に他方向から紫外線を照射する。これによって、単位画像領域を分割した複数の領域毎にプレチルト角と配向方向が異なる光配向処理を施すことができる。

[0005] この際、下記特許文献1に記載の従来技術では、直線状に配列された複数の単位画像領域のそれぞれをその配列方向に沿った分割線で2つの領域に分割し、被露光面を単位画像領域の配列方向に沿って移動させて複数の単位画像領域を走査露光することで、複数の単位画像領域に対して連続的に光配向処理を施している。この従来技術では、分割された一つの領域に対応する開口パターンとそれに隣接する他の領域に対応する開口パターンを有する2つ

のマスクパターンを用いている。そして、それぞれの開口パターンに走査方向に沿った露光光で且つ被露光面に対して異なる角度の紫外線露光光を照射し、マスクパターンを被露光面に投影露光（プロキシミティ露光）することで、分割された2つの領域に走査方向に沿った互いに異なる方向の光配向処理を施している。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2012-63652号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 従来技術に用いられる露光装置は、図1（a）に示すように、紫外線を放射する光源1と、光源1から放射された紫外線の露光光を平行光にしてマスクMに照射するコンデンサレンズ2と、光源1とコンデンサレンズ2との間に配設され、マスクMに照射される光の強度分布を均一化するフライアイレンズ（複数の単位レンズをマトリクス状に配列したレンズアレイ）3とを備えており、フライアイレンズ3を被露光面Bsの走査方向Sに対して交差する方向に配列している。

[0008] このような露光装置においては、図1（b）に示すように、フライアイレンズの集光作用によってマスクMの開口Maを斜めに通過する光線L1が生じ、この光線L1はマスクMの開口Maを通過するとコリメーション半角 θ により広がって被露光面Bsに照射する。これにより、被露光面Bsには、マスクMの開口パターンの直下の領域Meだけでなく、その領域Meをはみ出して露光光が照射されることになる。

[0009] このような露光装置を用いてマルチドメイン法による光配向露光を行うには、図2（a）に示すような光配向露光装置が用いられる。これによると、単位画像領域の分割された一方の領域を露光するための開口パターンを有する第1のマスクM1と分割された他方の領域を露光するための開口パターン

を有する第2のマスクM2を被露光面Bs上に離れて配置し、それぞれのマスクM1、M2を介して基板Bの被露光面Bsをそれぞれ露光する第1露光装置Ex1と第2露光装置Ex2を配備している。第1露光装置Ex1は、走査方向Sに沿った露光光で且つ基板Bの被露光面Bsに対して照射角度 θ_e （例えば 40° ）の紫外線露光光を照射するものであり、第2露光装置Ex2は、走査方向Sに沿った露光光で且つ基板Bの被露光面Bsに対して照射角度 $-\theta_e$ （例えば -40° ）の紫外線露光光を照射するものである。

[0010] これによると、一つの単位画像領域Pa内の分割領域Da1、Da2の露光が図2（b）に示す露光強度で順次行われることになり、図1（b）に示したコリメーション半角によるはみ出し露光によって、分割領域Da1、Da2の境界付近の範囲aで二重露光がなされる。

[0011] この際、配向材料における光異性化反応の可逆性によって、範囲aの分割領域Da2側は適正な光配向が得られるが、領域aの分割領域Da1側の領域a1では所望の方向の光配向が得られない問題が生じる。領域a1における配向乱れは、前述したコリメーション半角によるはみだし露光による不十分な強度の二重露光で生じるものであり、その幅は $10 \sim 15 \mu\text{m}$ 程度になるが、液晶表示パネルの高精細化によってより狭い単位画像領域Paの幅が求められる状況下では、有効画像領域を十分に確保するために無視できない幅になっている。

[0012] 本発明は、このような問題に対処することを課題の一例とするものである。すなわち、光配向露光方式をマルチドメイン法に適用する場合に、単位画像領域を分割した分割領域における境界付近の配向乱れを解消すること、単位画像領域の狭幅化に対して十分な有効画像領域を確保すること、などが本発明の目的である。

課題を解決するための手段

[0013] このような目的を達成するために、本発明による光配向露光装置及び光配向露光方法は、以下の特徴を少なくとも具備するものである。

[0014] 液晶表示素子の各単位画像領域を複数の分割領域に分割し、各分割領域の

配向材料膜をそれぞれ異なる方向に光配向する光配向露光方法及び光配向露光装置であって、被露光面に対して傾斜した光照射角度で光を照射する際に、分割領域の一つの領域に対して、マスクパターンを介して光を照射し、マスクパターンの透過光を集光手段によって集光して露光対象の分割領域に照射することを特徴とする。ここでの集光とは、マスクパターンから広がって露光対象外の領域に向かう光を露光対象内に集めることを意味し、マスクパターンと露光対象の領域の大小関係によって、等倍投影，縮小投影，拡大投影を含むものである。

発明の効果

[0015] このような特徴によると、マスクパターンを透過してコリメーション半角によって広がる光を集光手段によって集光することで、その広がりを抑えて被露光面に照射することができる。これによって、分割領域の境界付近で二重露光される領域を小さくすることができ、分割領域における境界付近の配向乱れを解消することができる。

[0016] このように本発明の光配向露光方法及び光配向露光装置によると、光配向露光方式をマルチドメイン法に適用する場合に、単位画像領域を分割した分割領域における境界付近の配向乱れを解消することができ、単位画像領域の狭幅化に対して十分な有効画像領域を確保することができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]従来技術に用いる露光装置を示した説明図である。

[図2]従来の光配向露光装置を示した説明図である。

[図3]本発明の一実施形態に係る光配向露光方法及び光配向露光装置を示した説明図である。図3（a）が光配向露光装置の構成例を示しており、図3（b）が基板（被露光面）の形態例を示している。

[図4]本発明の他の実施形態に係る光配向露光方法及び光配向露光装置を示した説明図である。

[図5]本発明の実施形態に係る光配向露光方法及び光配向露光装置に用いられるマスク及び集光手段の形態例を示した説明図である。

[図6]本発明の実施形態に係る光配向露光方法及び光配向露光装置に用いられる集光手段の機能を示した説明図である。図6（a）が走査方向Sに交差する方向の断面図であり、図6（b）が走査方向Sに沿った方向の断面図である。

[図7]本発明の実施形態に係る光配向露光方法及び光配向露光装置に用いられる集光手段の他の形態例を示した説明図である。図7（a）が平面図、図7（b）が図7（a）におけるX-X断面図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。図3は、本発明の一実施形態に係る光配向露光方法及び光配向露光装置を示した説明図である。図3（a）が光配向露光装置の構成例を示しており、図3（b）が基板（被露光面）の形態例を示している。

[0019] 光配向露光装置100は、図3（b）に示すように、液晶表示素子の各単位画像領域Paを複数の分割領域Da1、Da2に分割し、各分割領域Da1、Da2の配向材料膜をそれぞれ異なる方向に光配向するための装置である。ここでの配向材料膜は、可逆性の光異性化反応を示す感光性高分子膜であり、配向材料膜の表面に対して斜めに照射された光（紫外線など）に反応して、所望のプレチルト角と照射方向に沿った方向の配向が得られるものである。ここでの単位画像領域Paとは、画素或いは一画素内を複数色（R，G，B）毎に分けたサブ画素、又はこれらの集合領域を指している。

[0020] 光配向露光装置100は、図3（a）に示すように、第1露光装置11、マスクM及び第2露光装置12を備えている。第1露光装置11は、単位画像領域Pa全面の被露光面に対して傾斜した光照射角度 θ_1 で光を照射する第1露光工程を実行するための装置である。マスクM及び第2露光装置12は、前述した分割領域の一つであり前述した第1分割領域Da1に隣接する第2分割領域Da2を露光する第2露光工程を実行するためのものである。第2露光工程では、第1露光工程における光照射角度 θ_1 とは異なる角度で傾斜した光照射角度 θ_2 で光を照射する。第2露光工程における光照射角度

θ_2 は、例えば $\theta_2 = -\theta_1$ に設定することができる。

[0021] 第1露光装置11は、例えば、紫外線を照射する光源と光源から出射した光を配向材料膜が形成された基板Bの被露光面Bsに角度 θ_1 （例えば、 40° ）の傾斜角で照射する光学系を備えている。第2露光装置12は、第1露光装置11と同様に、例えば、紫外線を照射する光源と光源から出射した光を被露光面Bsに角度 θ_2 （ $=-\theta_1$ ）の傾斜角で照射する光学系を備えている。

[0022] 第2露光工程は、第1露光工程の後に行われ、分割領域の一つの領域である第2分割領域Da2に対応したマスクMのマスクパターンを介して光を照射し、マスクパターンの透過光を集光手段13によって集光して第2分割領域Da2に照射する。

[0023] このような構成を備えた光配向露光装置100は、第1露光装置11による第1露光工程で単位画像領域Paの全面が第1の方向に光配向され、その後行われる第2露光装置12による第2露光工程で、第2分割領域Da2が第2の方向に光配向される。この際、配向材料膜が可逆性の光異性化反応を示すことにより、後から露光する第2露光工程では上書き露光された部分だけが第2の方向に光配向されることになり、第2露光工程で露光されなかった部分は第1の方向の光配向が維持されることになる。

[0024] そして、第2露光工程では、マスクMのマスクパターンを透過した光を集光手段13で集光して第2分割領域Da2を露光するので、前述したコリメーション半角 θ によって第2分割領域Da2の外側に広がろうとする光を第2分割領域Da2の内側に集光することができる。このため、第2露光工程では、第1分割領域Da1内に不十分な強度の光がはみ出すことがなく、第2分割領域Da2のみを光配向処理に適正な強度で露光することができる。これによって、他の分割領域へのはみ出し露光が抑制され、分割領域の境界付近で生じる配向乱れを解消することができる。

[0025] 図3に示した実施形態に係る光配向露光装置100を更に詳細に説明する。この実施形態に係る光配向露光装置100は基板走査手段10を備えてお

り、被露光面 B_s に単位画像領域 P_a を有する基板 B は基板走査手段 10 によって走査方向 S に沿って移動している。走査方向 S は、複数の単位画像領域 P_a の配列方向であり且つ分割線 D_L に沿った方向である。

[0026] そして、第1露光装置 11 と第2露光装置 12 を、間隔を空けて走査方向 S に沿って配置し、走査方向 S の上流側で第1露光工程を行い、走査方向 S の下流側で第2露光工程を行っている。第1露光装置 11 及び第2露光装置 12 によって照射される光は、走査方向 S に沿った方向であり、且つ被露光面 B_s に対して異なる角度 (θ_1 , θ_2) で照射されるものである。

[0027] なお、前述の説明では、配向材料膜が可逆性の光異性化反応を示すことを前提にしているが、配向材料膜が非可逆性の光異性化反応を示す場合には、前述した第2露光工程（第2露光装置 12 とマスク M による分割領域の一つの領域に対する露光）を先行して行い、その後に第1露光工程（第1露光装置 11 による単位画像領域全面に対する露光）を行うことができる。

[0028] 図4は、本発明の他の実施形態に係る光配向露光方法及び光配向露光装置を示した説明図である。図4(a)に示した実施形態では、光配向露光装置 200 は、第1露光装置 11 と第1のマスク M_1 、第2露光装置 12 と第2のマスク M_2 を備えており、第1のマスク M_1 と被露光面 B_s の間には集光手段 21 が配備され、第2のマスク M_2 と被露光面 B_s の間には集光手段 22 が配備されている。

[0029] この光配向露光装置 200 によると、第1露光装置 11 によって、分割領域の一つの領域（第1分割領域 D_{a1} ）に対して傾斜した光照射角度 θ_1 で光（例えば紫外線）を照射する第1露光工程が実行され、第2露光装置 12 によって、分割領域の他の領域（第2分割領域 D_{a2} ）に対して、第1露光工程における光照射角度とは異なる角度で傾斜した光照射角度 θ_2 ($= -\theta_1$) で光（例えば紫外線）を照射する第2露光工程が実行される。第1露光工程及び第2露光工程は、それぞれの分割領域に対応したマスクパターンを有する第1のマスク M_1 、第2のマスク M_2 をそれぞれ介して光を照射する。そして、第1露光工程及び第2露光工程では、各マスクパターンの透過光

を集光手段 2 1, 2 2 によって集光してそれぞれの分割領域 (第 1 分割領域 D a 1, 第 2 分割領域 D a 2) に照射する。

[0030] 図 4 (b) に示した実施形態では、光配向露光装置 3 0 0 は、第 1 露光装置 1 1 と第 1 のマスク M 0、第 2 露光装置 1 2 と第 2 のマスク M 2 を備えており、第 2 のマスク M 2 と被露光面 B s の間には集光手段 2 2 が配備されている。第 1 のマスク M 0 は、分割領域の一つである第 1 分割領域 D a 1 を単独でプロキシミティ露光するためのものである。

[0031] この光配向露光装置 3 0 0 によると、第 1 露光装置 1 1 によって、分割領域の一つの領域 (第 1 分割領域 D a 1) に対して傾斜した光照射角度 $\theta 1$ で光 (例えば紫外線) を照射する第 1 露光工程が実行され、第 2 露光装置 1 2 によって、分割領域の他の領域 (第 2 分割領域 D a 2) に対して、第 1 露光工程における光照射角度とは異なる角度で傾斜した光照射角度 $\theta 2$ ($= -\theta 1$) で光 (例えば紫外線) を照射する第 2 露光工程が実行される。第 1 露光工程及び第 2 露光工程は、それぞれの分割領域に対応したマスクパターンを有する第 1 のマスク M 0 或いは第 2 のマスク M 2 をそれぞれ介して光を照射する。そして、第 2 露光工程では、マスクパターンの透過光を集光手段 2 2 によって集光して第 2 分割領域 D a 2 に照射する。

[0032] 図 4 (a), (b) において、被露光面 B s に単位画像領域 P a を有する基板 B は走査方向 S に沿って移動する。そして、図 3 に示した例と同様に、第 1 露光装置 1 1 と第 2 露光装置 1 2 は間隔を空けて走査方向 S に沿って配置され、走査方向 S の上流側で第 1 露光工程が行われ、走査方向 S の下流側で第 2 露光工程を行う。第 1 露光装置 1 1 及び第 2 露光装置 1 2 によって照射される光は、走査方向 S に沿った方向であり、且つ被露光面 B s に対して異なる角度 ($\theta 1$, $\theta 2$) で照射されるものである。

[0033] 図 5 は、本発明の実施形態に係る光配向露光方法及び光配向露光装置に用いられるマスク及び集光手段の形態例を示した説明図である。図においては第 1 のマスク M 1 と集光手段 2 1 の例を示しているが、第 2 のマスク M 2 と集光手段 2 2 も同様に形成することができる。但し、第 1 のマスク M 1 は第

1 分割領域 $D a 1$ に対応したマスクパターンを有しており、第 2 のマスク $M 2$ は第 2 分割領域 $D a 2$ に対応したマスクパターンを有している。図 5 (a) が基板 B の形態例、図 5 (b) が第 1 のマスク $M 1$ と集光手段 2 1 の一形態例を示し、図 5 (c) が第 1 のマスク $M 1$ と集光手段 2 1 の他の形態例を示している。

[0034] 図 5 (a) に示すように、単位画像領域 $P a$ がドットマトリクス状に配置されている場合には、これに対応する第 1 のマスク $M 1$ は、図 5 (b) に示すように、複数のスリット状のマスクパターン（開口パターン）が形成されている。この例では、個々の開口 $M a 1$ は被露光面 $B s$ 上の第 1 分割領域 $D a 1$ 上に配置され、第 1 分割領域 $D a 1$ とほぼ等しい開口幅 $W 1$ を有している。そして、スリット状の開口パターンは複数の開口 $M a 1$ が互いに平行で、走査方向 S と交差する方向に並列されている。

[0035] この第 1 のマスク $M 1$ に対して、集光手段 2 1 は、例えば、開口 $M a 1$ の光透過側にそれぞれ複数の単レンズ 2 1 a を配置したマイクロレンズアレイとして構成することができる。集光手段 2 1 は、この例に限らず、開口 $M a 1$ にシリンドリカルレンズ（かまぼこ状凸レンズ）を個別に配置したものや、かまぼこ状凸レンズを複数一体にしたレンチキュラーレンズなどであってもよい。

[0036] 図 5 (c) に示す例は、第 1 のマスク $M 1$ のマスクパターンを形成する開口 $M a 1$ を千鳥状に配置した例である。各の開口 $M a 1$ は図 5 (b) に示した例と同様に第 1 分割領域 $D a 1$ 上に配置される。このように開口 $M a 1$ を千鳥状に配置することで、各開口 $M a 1$ に対応して配置される単レンズ 2 1 a のレンズ径を比較的大きくすることができる。また、千鳥状に配置される開口 $M a 1$ の長さを調整することで、一つの開口 $M a 1$ に対応して配置される単レンズ 2 1 a のレンズ径を適宜調整することが可能になる。単レンズ 2 1 a のレンズ径を調整することで、マスクパターンを透過する光の集光度合いを任意に調整することができる。

[0037] 図 6 は、本発明の実施形態に係る光配向露光方法及び光配向露光装置に用

いられる集光手段の機能を示した説明図である。図6（a）が走査方向Sに交差する方向の断面図であり、図6（b）が走査方向Sに沿った方向の断面図である。集光手段21（22）は、第1のマスクM1（第2のマスクM2）のマスクパターンを通過する光を第1分割領域Da1（第2分割領域Da2）に集光する。すなわち、集光手段21（22）によって第1のマスクM1（第2のマスクM2）の開口Ma1を斜めに透過しようとする光L1に集光作用が働き、集光手段21（22）が無い場合に第1分割領域Da1（第2分割領域Da2）から外にはみ出す光L1'を第1分割領域Da1（第2分割領域Da2）内に集めることができる。集光手段21（22）として単レンズを用いると、開口Ma1を通過する光は走査方向Sに沿っても集光されることになるが、被露光面Bsが走査方向Sに沿って移動するので、この集光による露光むらは生じない。

[0038] 図7は、本発明の実施形態に係る光配向露光方法及び光配向露光装置に用いられる集光手段の他の形態例を示した説明図である。図7（a）が平面図、図7（b）が図7（a）におけるX-X断面図である。これによると、集光手段21（22）が、第1のマスクM1（第2のマスクM2）の開口Ma1における分割線DL側のエッジ付近に設けられている。図示の例では微小な単レンズを開口Ma1のエッジに沿って複数配列している。これによると、集光手段21（22）によって、第1のマスクM1（第2のマスクM2）の開口Ma1を斜めに透過して分割線DLを越えようとする光L1に集光作用が働き、集光手段21（22）が無い場合に第1分割領域Da1（第2分割領域Da2）から外にはみ出す光L1'を第1分割領域Da1（第2分割領域Da2）内に集めることができる。

[0039] このような本発明の実施形態によると、マスクパターンを透過してコリメーション半角によって広がる光を集光手段13，21，22によって集光することで、その広がりを抑えて被露光面Bsに照射することができる。これによって、分割領域Da1，Da2の境界付近で二重露光される領域を小さくことができ、分割領域Da1，Da2における境界付近の配向乱れを

解消することができる。

[0040] このような特徴を有する光配向露光方法及び光配向露光装置 100, 200, 300 によると、単位画像領域 Pa 内の全領域で配向乱れを抑制し、単位画像領域 Pa 内を一方向に光配向した領域と他方向に光配向した領域にすることができるので、光配向露光方式をマルチドメイン法に適用する場合に、単位画像領域 Pa の狭幅化に対して十分な有効画像領域を確保することができる。

[0041] 以上、本発明の実施の形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこれらの実施の形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があっても本発明に含まれる。

符号の説明

[0042] 100, 200, 300 : 光配向露光装置,
11 : 第1露光装置,
12 : 第2露光装置,
13, 21, 22 : 集光手段, 21a : 単レンズ,
M, M0, M1, M2 : マスク, Ma1 : 開口,
S : 走査方向, B : 基板, Bs : 被露光面, Pa : 単位画像領域,
DL : 分割線, Da1, Da2 : 分割領域

請求の範囲

[請求項1] 液晶表示素子の各単位画像領域を複数の分割領域に分割し、各分割領域の配向材料膜をそれぞれ異なる方向に光配向する光配向露光方法であって、

前記単位画像領域全面の被露光面に対して傾斜した光照射角度で光を照射する第1露光工程と、前記分割領域の一つの領域に対して、前記第1露光工程における光照射角度とは異なる角度で傾斜した光照射角度で光を照射する第2露光工程を有し、

前記第2露光工程は、前記分割領域の一つの領域に対応したマスクパターンを介して光を照射し、前記マスクパターンの透過光を集光手段によって集光して前記領域に照射することを特徴とする光配向露光方法。

[請求項2] 液晶表示素子の各単位画像領域を複数の分割領域に分割し、各分割領域の配向材料膜をそれぞれ異なる方向に光配向する光配向露光方法であって、

前記分割領域の一つの領域の被露光面に対して傾斜した光照射角度で光を照射する第1露光工程と、前記分割領域の他の領域の被露光面に対して、前記第1露光工程における光照射角度とは異なる角度で傾斜した光照射角度で光を照射する第2露光工程を有し、

前記第1及び第2露光工程は、露光するそれぞれの分割領域に対応したマスクパターンを介して光を照射し、各マスクパターンの透過光を集光手段によって集光してそれぞれの分割領域に照射することを特徴とする光配向露光方法。

[請求項3] 複数の前記単位画像領域の配列方向であり且つ前記分割領域の分割線に沿った走査方向に向けて前記単位画像領域を有する基板を移動させ、

前記走査方向の上流側で前記第1露光工程を行い、前記走査方向の下流側で前記第2露光工程を行い、

前記第 1 及び第 2 露光工程では、前記走査方向に沿った方向に光を照射することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の光配向露光方法。

[請求項 4]

液晶表示素子の各単位画像領域を複数の分割領域に分割し、各分割領域の配向材料膜をそれぞれ異なる方向に光配向する光配向露光方法であって、

前記分割領域の一つの領域に対して傾斜した光照射角度で光を照射する露光工程を有し、

前記露光工程は、露光する分割領域に対応したマスクパターンを介して光を照射し、前記マスクパターンの透過光を集光手段によって集光して、露光する分割領域に照射することを特徴とする光配向露光方法。

[請求項 5]

液晶表示素子の各単位画像領域を複数の分割領域に分割し、各分割領域の配向材料膜をそれぞれ異なる方向に光配向する光配向露光装置であって、

前記分割領域の一つの領域に対応したマスクパターンを有するマスクと、

前記分割領域の一つの領域の被露光面に対して、前記マスクを介して傾斜した光照射角度で光を照射する露光装置と、

前記マスクパターンの透過光を集光して、露光する分割領域に照射する集光手段とを備えることを特徴とする光配向露光装置。

[請求項 6]

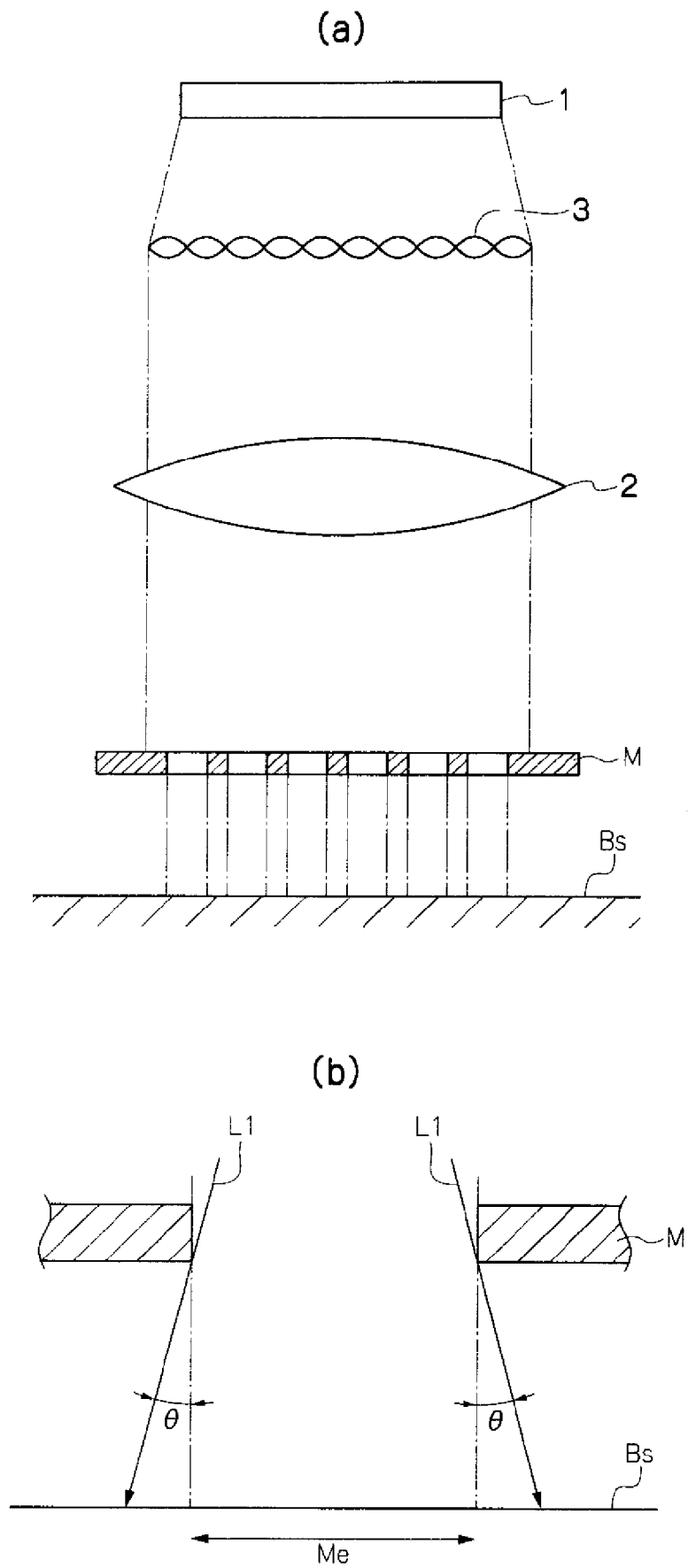
複数の前記単位画像領域の配列方向であり且つ前記分割領域の分割線に沿って前記単位画像領域を有する基板を走査する基板走査手段を備え、

前記基板走査手段の走査方向に沿って間隔を空けて複数の前記露光装置を配置し、

複数の前記露光装置は、前記走査方向に沿った方向で且つ被露光面に対して異なる角度で光を照射することを特徴とする請求項 5 記載の光配向露光装置。

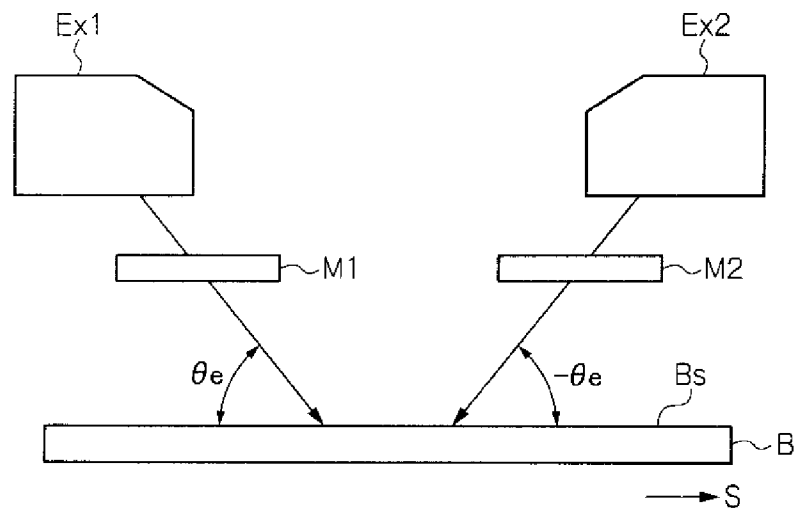
[請求項7] 前記集光手段は、前記マスクパターンに沿って複数の単レンズを配置したマイクロレンズアレイであることを特徴とする請求項5又は6記載の光配向露光装置。

[図1]

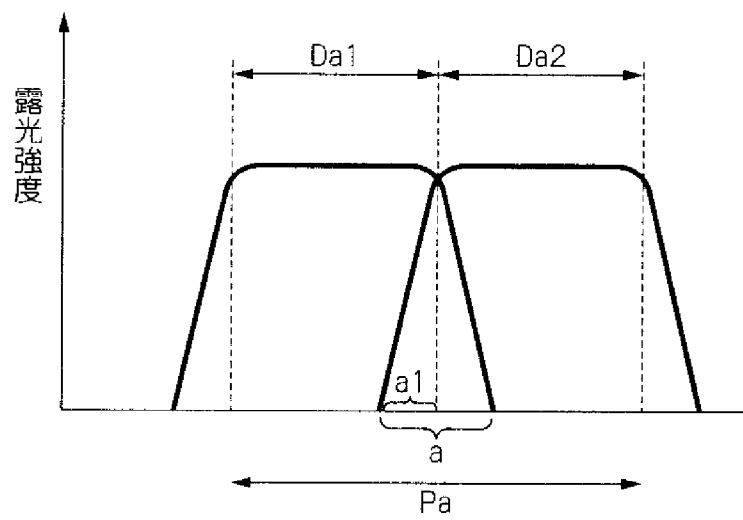


[図2]

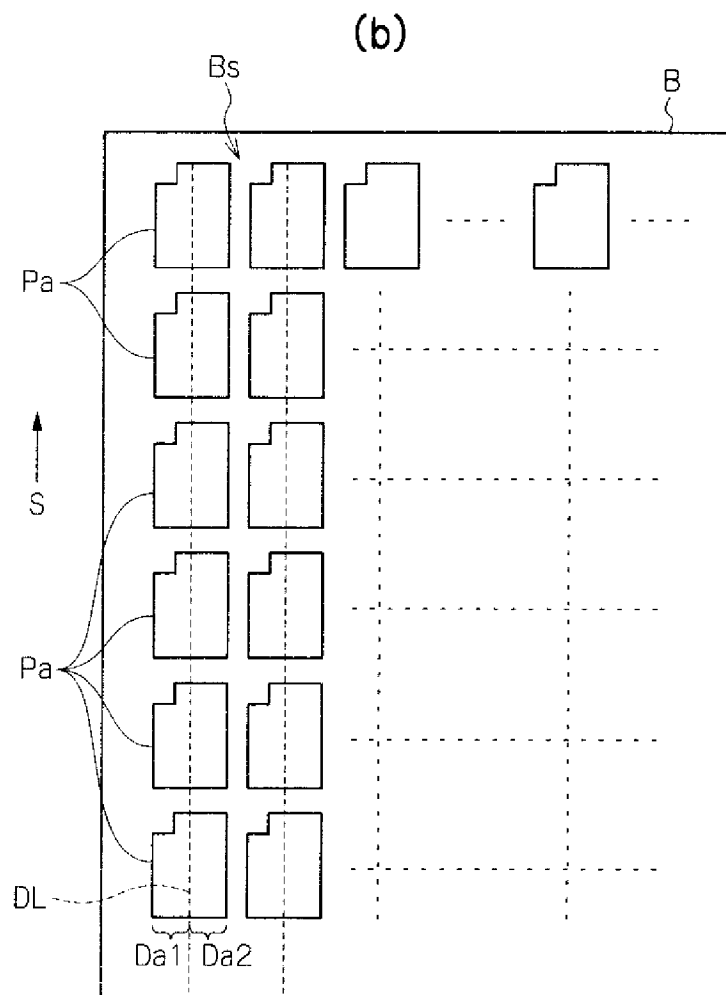
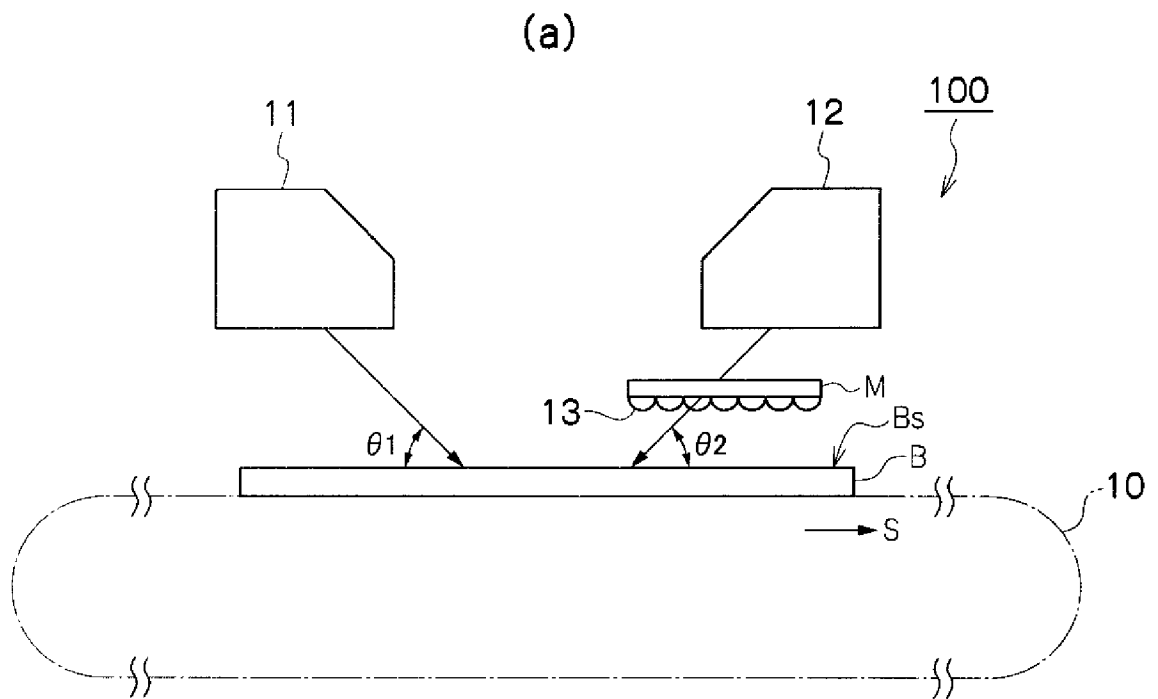
(a)



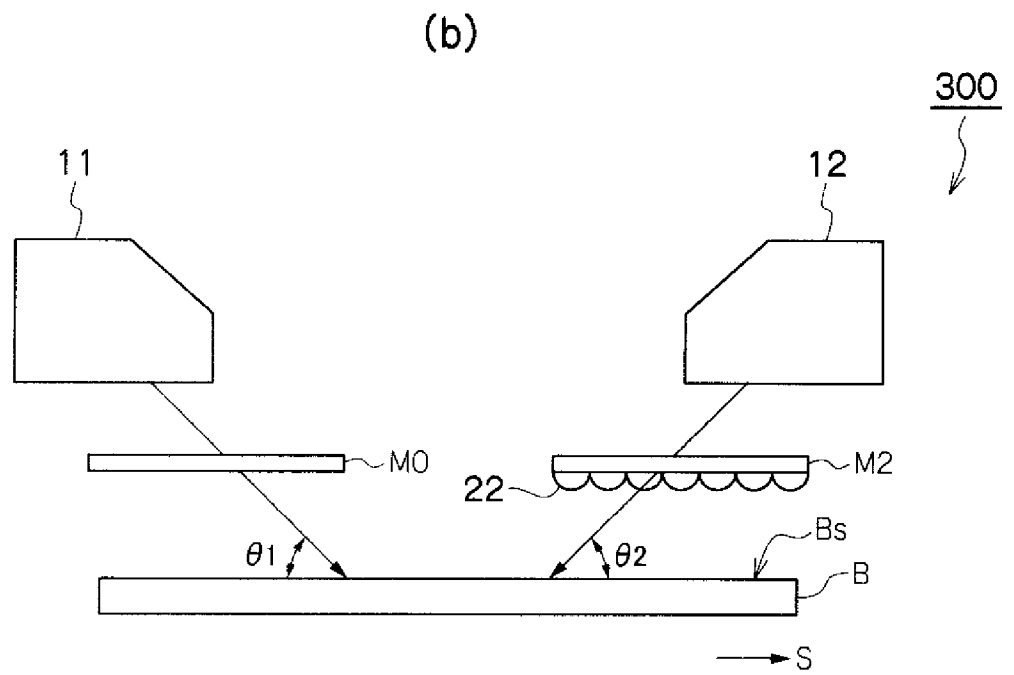
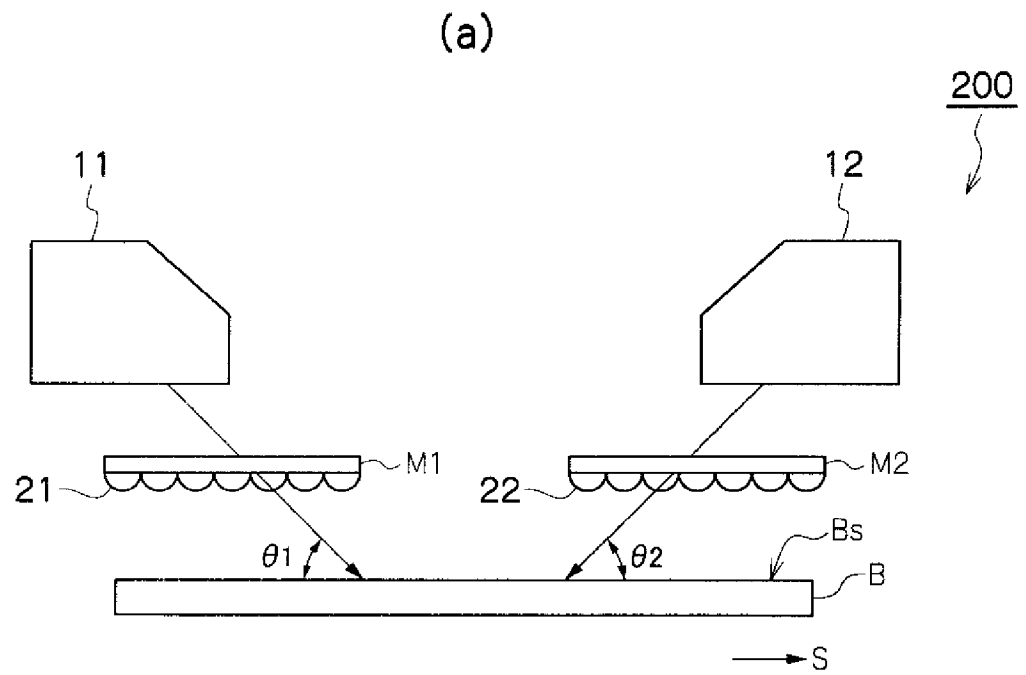
(b)



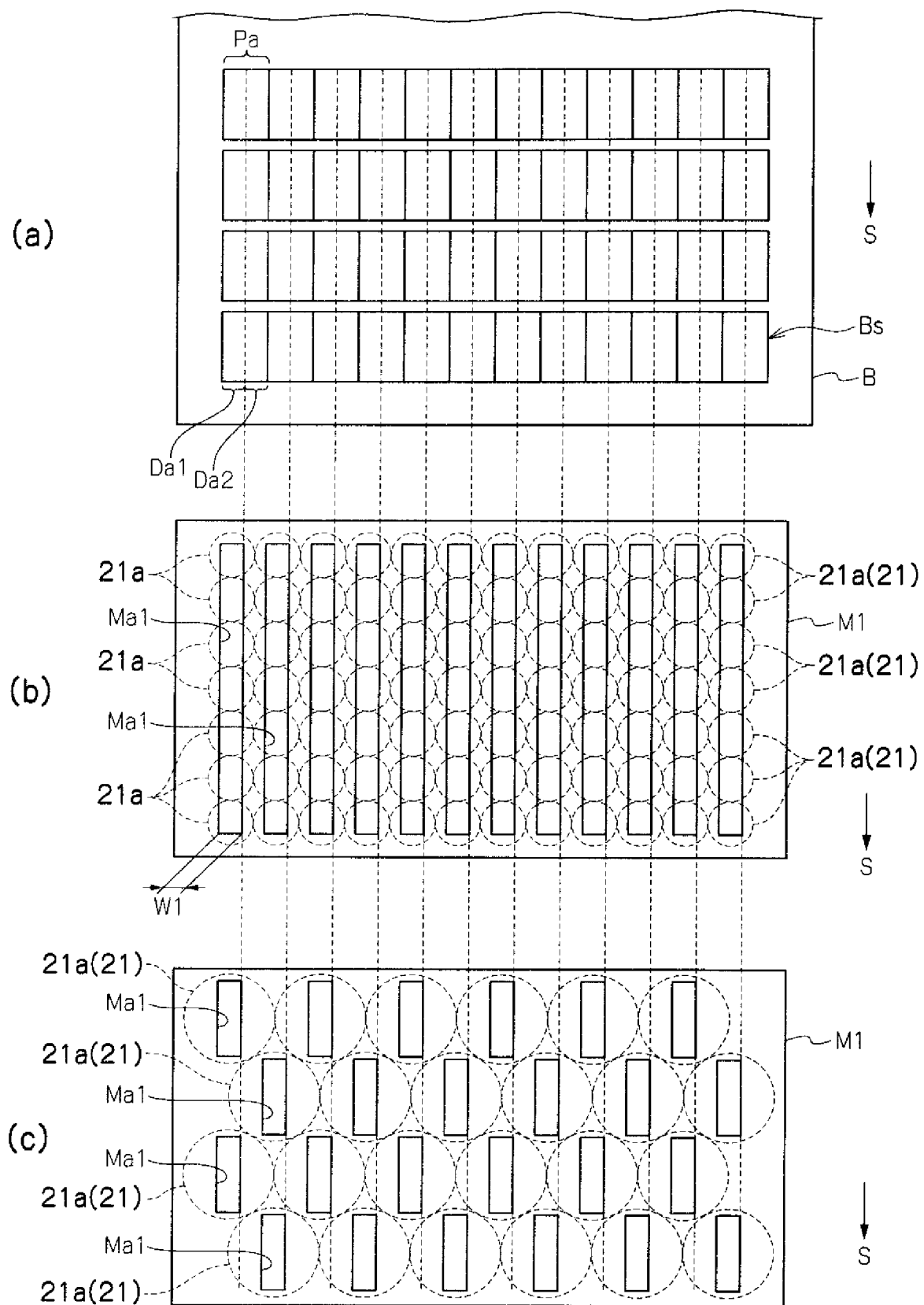
[図3]



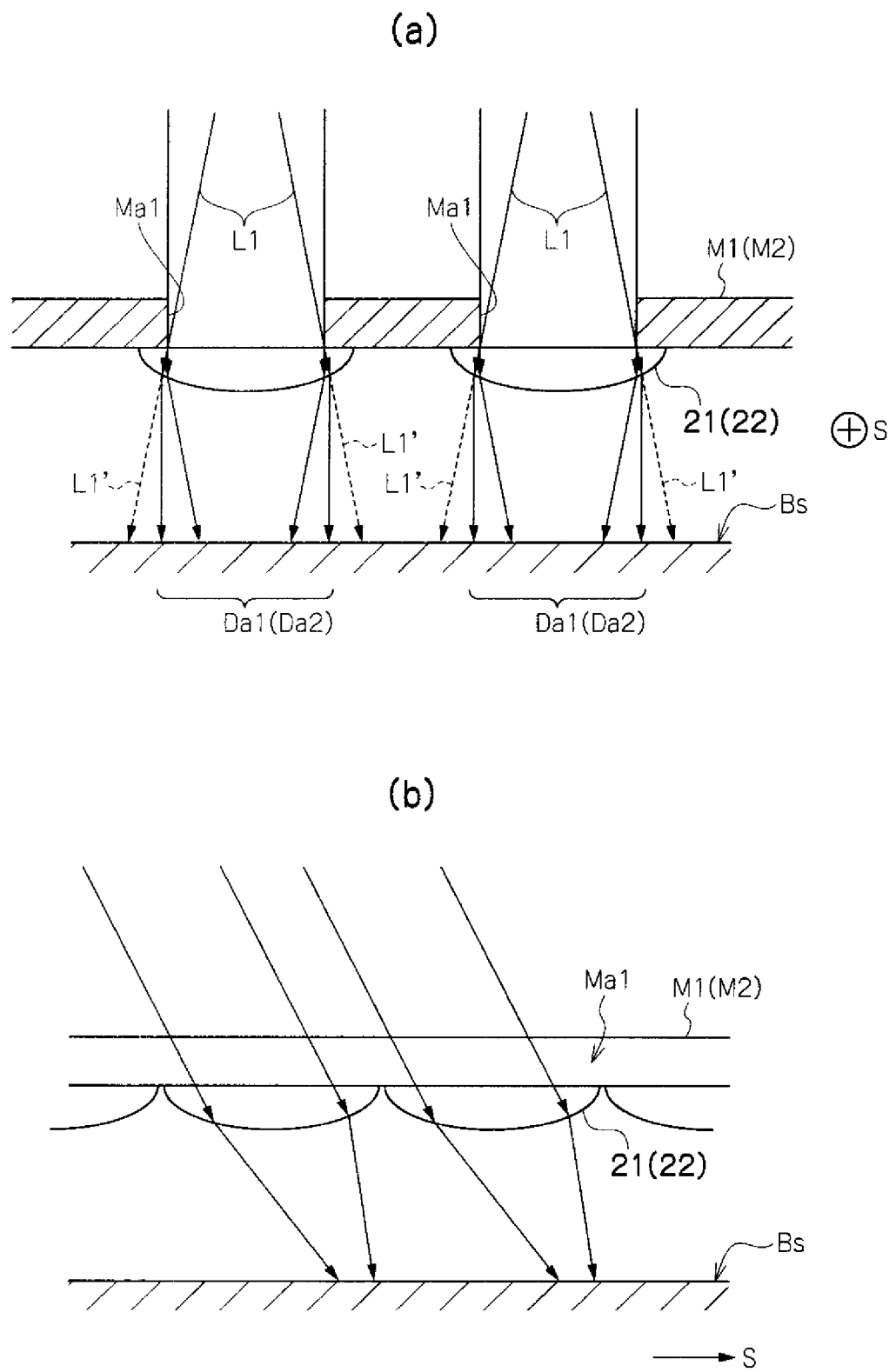
[図4]



[図5]

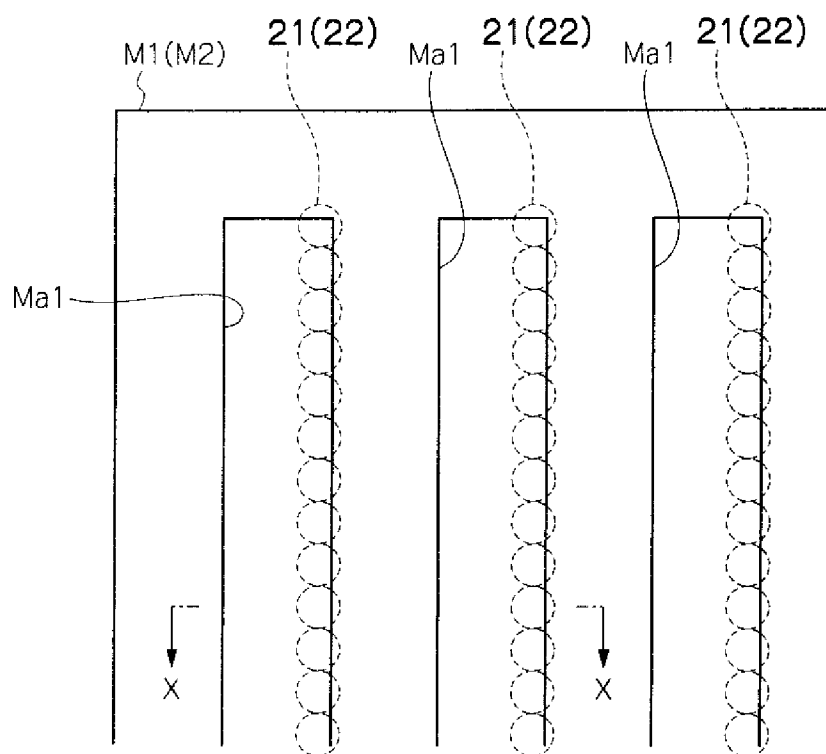


[図6]

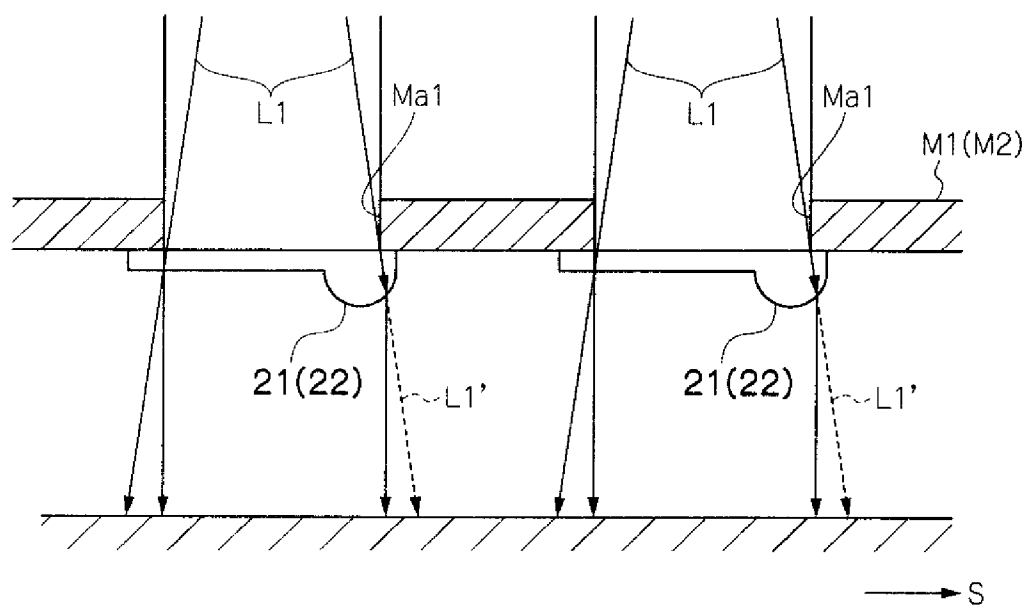


[図7]

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/059576

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/1337(2006.01)i, G02F1/13(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)

G02F1/1337, G02F1/13

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 1996-2013

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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	JP 2007-219191 A (V Technology Co., Ltd.), 30 August 2007 (30.08.2007), paragraphs [0016] to [0021]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1, 3-7
Y	JP 2012-063652 A (V Technology Co., Ltd.), 29 March 2012 (29.03.2012), paragraphs [0001], [0022] to [0028]; fig. 1, 2 & WO 2012/035920 A1 & TW 201222164 A	2-7
Y	JP 2008-020706 A (Seiko Epson Corp.), 31 January 2008 (31.01.2008), paragraphs [0014] to [0018], [0043] to [0046]; fig. 1, 2, 7 (Family: none)	1-7

☒ 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
17 June, 2013 (17.06.13)Date of mailing of the international search report
25 June, 2013 (25.06.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/059576

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2010/140505 A1 (V Technology Co., Ltd.), 09 December 2010 (09.12.2010), paragraphs [0010], [0018], [0047]; fig. 1 & US 2012/0077351 A1 & WO 2010/140505 A1 & CN 102449740 A & TW 201110236 A & KR 10-2012-0027243 A	7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02F1/1337 (2006.01)i, G02F1/13 (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. G02F1/1337, G02F1/13

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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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	JP 2007-219191 A（株式会社ブイ・テクノロジー）2007.08.30, 【0016】 - 【0021】、【図1】 - 【図4】（ファミリーなし）	1, 3-7
Y	JP 2012-063652 A（株式会社ブイ・テクノロジー）2012.03.29, 【0001】、【0022】 - 【0028】、【図1】、【図2】 & WO 2012/035920 A1 & TW 201222164 A	2-7

☒ 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

1 7 . 0 6 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

2 5 . 0 6 . 2 0 1 3

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）

清水 督史

2 L

5 0 6 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 3

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	JP 2008-020706 A (セイコーエプソン株式会社) 2008.01.31, 【0014】 - 【0018】、【0043】 - 【0046】、【図 1】、【図 2】、【図 7】 (ファミリーなし)	1-7
Y	WO 2010/140505 A1 (株式会社バイ・テクノロジー) 2010.12.09, 【0010】、【0018】、【0047】、【図 1】 & US 2012/0077351 A1 & WO 2010/140505 A1 & CN 102449740 A & TW 201110236 A & KR 10-2012-0027243 A	7