

(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
2011年6月9日(09.06.2011)



(10) 国際公開番号
WO 2011/068014 A1

- (51) 国際特許分類:
G03F 7/20 (2006.01) *H01L 21/027* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/069974
- (22) 国際出願日: 2010年11月10日(10.11.2010)
- (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 2009-275455 2009年12月3日(03.12.2009) 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134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134番地 株式会社ブイ・テクノロジー内 Kanagawa (JP). 橋本 和重 (HASHIMOTO, Kazushige) [JP/JP]; 〒2400005 神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町134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

34番地 株式会社ブイ・テクノロジー内 Kanagawa (JP).

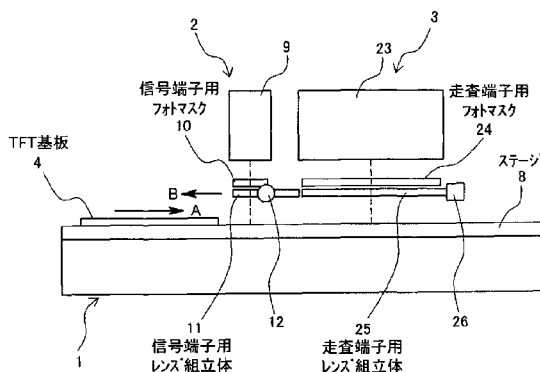
- (74) 代理人: 笹島 富二雄, 外 (SASAJIMA, Fujio et al.); 〒1000014 東京都千代田区永田町2-13-5 赤坂エイトワンビル7階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, 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, RO, RS, RU, 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, 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 (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: EXPOSURE APPARATUS

(54) 発明の名称: 露光装置

[図1]



- 4 TFT SUBSTRATE
10 PHOTOMASK FOR SIGNAL TERMINAL
11 LENS ASSEMBLY FOR SIGNAL TERMINAL
24 PHOTOMASK FOR SCANNING TERMINAL
25 LENS ASSEMBLY FOR SCANNING TERMINAL
8 STAGE

(57) Abstract: Disclosed is an exposure apparatus which is provided with: photomasks (10, 24), each of which has a mask pattern formed thereon, said mask pattern having the same shape as that of an exposure pattern to be exposed on the surface of a TFT substrate (4) held on a stage (8); lens assemblies (11, 25), which respectively have a plurality of unit lens groups (15, 29) disposed in planes parallel to the photomasks (10, 24) and the surface of the TFT substrate (4) held on the stage (8), said unit lens groups being configured by disposing a plurality of convex lenses (14, 28) in the normal line directions of the photomasks (10, 24), respectively, such that the same-magnification erected images of the mask patterns respectively formed on the photomasks (10, 24) can be formed on the surface of the TFT substrate (4); and moving means (12, 26), which move the lens assemblies (11, 25) in the planes parallel to the masks (10, 24) and the surface of the TFT substrate (4) on the stage (8).

(57) 要約: 本発明は、ステージ8上に保持されたTFT基板4の面に露光される露光パターンと同一形状のマスクパターンを形成したフォトマスク10、24と、フォトマスク10、24にそれぞれ形成されたマスクパターンの等倍正立像をTFT基板4表面に結像可能にフォトマスク10、24の法線方向に複数の凸レンズ

14、28を配置して構成した単位レンズ群15、29をフォトマスク10、24及びステージ8上に保持されたTFT基板4の面に平行な面内に複数配列したレンズ組立体11、25と、このレンズ組立体11、25をマスク10、24及びステージ8上のTFT基板4の面に平行な面内を移動させる移動手段12、26と、を備えたものである。



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 ： 露光装置

技術分野

[0001] 本発明は、ステージ上に保持された被露光体にフォトマスクを介して露光光を照射し所定のパターンを露光形成する露光装置に関し、詳しくは、大面積の被露光体における非周期性のパターンの露光を高解像力にて行えるようにしようとする露光装置に係るものである。

背景技術

[0002] この種の従来の露光装置は、一定速度で搬送される被露光体に対してフォトマスクを介して露光光を間欠的に照射し、フォトマスクのマスクパターンを所定位置に露光する露光装置であって、上記フォトマスクによる露光位置、又は該露光位置よりも上記被露光体の搬送方向反対側の位置を撮像するように配設され、上記搬送方向とほぼ直交する方向に並べられた複数個の受光素子を有する第1の撮像手段と、上記フォトマスクによる露光位置、又は該露光位置よりも上記被露光体の搬送方向反対側の位置を撮像するように配設され、上記搬送方向とほぼ平行に並べられた複数個の受光素子を有する第2の撮像手段と、上記被露光体及びフォトマスクを上記搬送方向とほぼ直交する方向に相対移動して該フォトマスクによる露光位置を補正するアライメント手段と、上記第1の撮像手段により上記被露光体上に予め設けられた露光位置補正用の第1の基準位置が検出されると、それに基づいて上記アライメント手段の駆動を制御し、上記第2の撮像手段により上記被露光体上に予め設けられた露光光の照射タイミング抽出用の第2の基準位置が検出されると、それに基づいて上記露光光の照射タイミングを制御する制御手段と、を備えたものとなっていた（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2008-76709号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、このような従来の露光装置においては、被露光体（基板）に対して周期性のあるパターンを露光する場合には、基板を一方向に一定速度で搬送しながら露光光の照射タイミングを所定周期で制御するだけで容易に行なうことができるものの、非周期性のパターンの露光は困難であった。また、フォトマスクを基板に対して近接対向させて露光するものであるため、フォトマスクに照射される光源光における視角（コリメーション半角）の存在により、基板上のパターンの像がぼやけて分解能が低下し、微細なパターンを露光形成することができないというおそれがあった。

[0005] このような問題に対しては、基板上にフォトマスクの像を結像レンズにより縮小投影して露光するステッパ露光装置を使用することにより対処することができるが、例えば1 m角以上の大面積の基板に対して露光を行う場合には、使用するレンズ口径が基板の大きさに対応して大きくなり高価なものとなるという問題がある。

[0006] そこで、本発明は、このような問題点に対処し、大面積の被露光体における非周期性のパターンの露光を高解像力にて行える露光装置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

[0007] 上記目的を達成するために、本発明による露光装置は、ステージ上に保持された被露光体の面に露光される露光パターンと同一形状のマスクパターンを形成したフォトマスクと、前記フォトマスクと前記ステージとの間に配設され、前記フォトマスクに形成されたマスクパターンの等倍正立像を前記被露光体表面に結像可能に前記フォトマスクの法線方向に複数の凸レンズを配置して構成した単位レンズ群を前記フォトマスク及び前記ステージ上に保持された被露光体の面に平行な面内に複数配列したレンズ組立体と、前記レンズ組立体を前記フォトマスク及び前記ステージ上の被露光体の面に平行な面内を移動させる移動手段と、を備えたものである。

- [0008] このような構成により、フォトマスクとステージとの間に配設され、フォトマスクの法線方向に複数の凸レンズを配置して構成した単位レンズ群をフォトマスク及びステージ上に保持された被露光体の面に平行な面内に複数配列したレンズ組立体を移動手段によりフォトマスク及びステージに平行な面内を移動させ、上記レンズ組立体でフォトマスクに形成されたマスクパターンの等倍正立像をステージ上に保持された被露光体表面に結像し、被露光体に所定のパターンを露光する。
- [0009] また、前記レンズ組立体は、これの移動方向に対して直交方向に複数の前記単位レンズ群を所定ピッチで配列したレンズ列を前記移動方向に所定ピッチで複数列設けると共に、前記移動方向に見て前記各レンズ列の各単位レンズ群の一部が重なるように互いに隣接する前記レンズ列の一方のレンズ列を前記単位レンズ群の配列方向に所定量だけシフトさせて設けたものである。これにより、レンズ組立体の移動方向に対して直交方向に複数の単位レンズ群を所定ピッチで配列したレンズ列を上記移動方向に所定ピッチで複数列設けると共に、上記移動方向に見て各レンズ列の各単位レンズ群の一部が重なるように互いに隣接するレンズ列の一方のレンズ列を単位レンズ群の配列方向に所定量だけシフトさせて設けたレンズ組立体を移動しながらフォトマスクのマスクパターンを被露光体上に露光する。
- [0010] さらに、前記レンズ組立体は、透明な基板の表裏面に互いに対応させて複数の凸レンズを形成した第1、第2、第3及び第4のレンズアレイを対応する各凸レンズの光軸を合致させて重ね合わせると共に、前記フォトマスクのマスクパターンの中間倒立像を前記第2のレンズアレイと前記第3のレンズアレイとの間に結像させるように構成されたものである。これにより、透明な基板の表裏面に互いに対応させて複数の凸レンズを形成した第1、第2、第3及び第4のレンズアレイを対応する各凸レンズの光軸を合致させて重ね合わせると共に、フォトマスクのマスクパターンの中間倒立像を第2のレンズアレイと第3のレンズアレイとの間に結像させるように構成されたレンズ組立体により、フォトマスクに形成されたマスクパターンの等倍正立像を被

露光体表面に結像する。

[0011] そして、前記レンズ組立体は、前記第 3 のレンズアレイの光の進行方向上流側に位置する凸レンズの表面に近接して所定形状の開口を有する第 1 の絞りを設け、単位レンズによる露光領域をレンズの中央部に制限したものである。これにより、レンズ組立体の第 3 のレンズアレイの光の進行方向上流側に位置する凸レンズの表面に近接して設けた所定形状の開口を有する第 1 の絞りで単位レンズによる露光領域をレンズの中央部に制限する。

[0012] また、前記第 1 の絞りの開口は、平面視矩形状の開口において、前記レンズ組立体の移動方向に見て隣接する第 1 の絞りの開口の一部と重なる部分の面積が該重なり部全体の面積の半分となるようにその一部を遮光した形状を成している。これにより、平面視矩形状の開口において、レンズ組立体の移動方向に見て隣接する第 1 の絞りの開口の一部と重なる部分の面積が重なり部全体の面積の半分となるようにその一部を遮光した形状の第 1 の絞りの開口で露光領域を制限してフォトマスクのマスクパターンを被露光体表面に露光する。この場合、レンズ組立体の移動方向に先後して存在する単位レンズ群の重ね露光により所定量の露光を行う。

[0013] さらに、前記レンズ組立体は、前記第 4 のレンズアレイの光の進行方向上流側のレンズ表面に近接して光束径を制限する第 2 の絞りを設けたものである。これにより、第 4 のレンズアレイの光の進行方向上流側のレンズ表面に近接して設けた第 2 の絞りで光束径を制限する。

[0014] そして、前記ステージは、前記被露光体を載置して一方向に搬送可能にされ、前記移動手段は、前記ステージの移動が停止状態において、前記レンズ組立体を移動させるものである。これにより、被露光体を載置して一方向に搬送しているステージを一旦停止させ、この停止状態において移動手段でレンズ組立体を移動してフォトマスクのマスクパターンを被露光体上に露光する。

[0015] また、前記ステージの上方にて前記フォトマスクに対して前記被露光体の搬送方向と反対側には、透明基板の一面に形成された遮光膜に、前記被露光

体の搬送方向と直交する方向に所定間隔で少なくとも 1 列に並べて複数の別のマスクパターンを形成した別のフォトマスクをさらに備え、該別のフォトマスクに対して光源光を所定の時間間隔で間欠的に照射して一定速度で搬送中の前記被露光体に前記別のマスクパターンを所定周期で露光するようにしたものである。これにより、ステージの上方にてフォトマスクに対して被露光体の搬送方向と反対側に備えられ、透明基板の一面に形成された遮光膜に、被露光体の搬送方向と直交する方向に所定間隔で少なくとも 1 列に並べて複数の別のマスクパターンを形成した別のフォトマスクに対して光源光を所定の時間間隔で間欠的に照射し、一定速度で搬送中の被露光体に上記別のマスクパターンを所定周期で露光する。

[0016] さらに、前記別のフォトマスクは、透明基板の前記被露光体側とは反対側の面に形成された遮光膜に、要求解像力が異なる 2 種類のマスクパターンからなる二つのマスクパターン群を前記被露光体の搬送方向に先後して形成し、前記被露光体側の面には、前記要求解像力が異なる 2 種類のマスクパターンのうち、要求解像力の高いマスクパターンに対応して該マスクパターンを前記被露光体上に縮小投影するマイクロレンズを形成したものである。これにより、透明基板の被露光体側とは反対側の面に形成された遮光膜に被露光体の搬送方向に先後して形成された要求解像力が異なる 2 種類のマスクパターンからなる二つのマスクパターン群のうち、要求解像力の高いマスクパターン群の複数のマスクパターンを、上記透明基板の被露光体側に上記要求解像力の高いマスクパターンに対応して形成された複数のマイクロレンズにより被露光体上に縮小投影する。

[0017] さらにまた、前記要求解像力の高いマスクパターンから成るマスクパターン群は、前記被露光体の搬送方向に略直交する方向に前記複数のマスクパターンを所定ピッチで一直線状に並べて形成した複数のマスクパターン列を備え、前記被露光体の搬送方向先頭側に位置するマスクパターン列により形成される複数の露光パターンの間を後続のマスクパターン列により形成される複数の露光パターンにより補完可能に、前記後続のマスクパターン列を前記

複数のマスクパターンの前記並び方向に夫々所定寸法だけずらして形成したものである。これにより、被露光体の搬送方向に略直交する方向に複数のマスクパターンを所定ピッチで並べて形成した複数のマスクパターン列を備え、被露光体の搬送方向先頭側に位置するマスクパターン列に対して後続のマスクパターン列を複数のマスクパターンの並び方向に夫々所定寸法だけずらして形成した要求解像力の高いマスクパターンから成るマスクパターン群により、被露光体の搬送方向先頭側に位置するマスクパターン列により形成される複数の露光パターンの間を後続のマスクパターン列により形成される複数の露光パターンにより補完する。

- [0018] そして、前記被露光体は、表示装置の薄膜トランジスタ用基板であり、前記別のフォトマスクは、前記薄膜トランジスタ用基板の中央の表示領域に前記要求解像力の異なる２種類のマスクパターンを所定周期で露光するもので、前記要求解像力が異なる２種類のマスクパターンのうち、要求解像力の高いマスクパターンが薄膜トランジスタの電極配線用マスクパターンで、要求解像力の低いマスクパターンが前記薄膜トランジスタに信号を供給する信号線及び走査線用マスクパターンであり、前記フォトマスクは、前記薄膜トランジスタ用基板の前記表示領域の外側の領域に前記信号線又は走査線に接続する端子用マスクパターンを設けたものである。これにより、別のフォトマスクで要求解像力の高い薄膜トランジスタの電極配線の露光パターンと、要求解像力の低い信号線及び走査線の露光パターンとを薄膜トランジスタ用基板の中央の表示領域に所定周期で形成し、薄膜トランジスタ用基板の表示領域の外側の領域にフォトマスクで信号線又は走査線の露光パターンと接続する端子の露光パターンを形成する。

発明の効果

- [0019] 請求項１に係る発明によれば、フォトマスクに形成されたマスクパターンの等倍正立像を被露光体表面に結像可能に形成されたレンズ組立体をフォトマスクの面に平行に移動しながら露光することができ、上記マスクパターンが非周期性のパターンであっても高解像力で露光することができる。この場

合、上記レンズ組立体は、フォトマスクのサイズよりも小さいサイズでよい。したがって、大面積の被露光体に対応してフォトマスクのサイズが大きくなっても使用するレンズ組立体のサイズを小さくすることができ、部品コストを安価にすることができる。これにより、装置の製造コストを安価にすることができる。

[0020] また、請求項 2 に係る発明によれば、レンズのサイズよりもサイズの大きなマスクパターンも途中で途切れることなく、連続して繋げて露光することができる。

[0021] さらに、請求項 3 に係る発明によれば、複数の単位レンズを面内に複数配列したレンズ組立体を容易に形成することができる。したがって、レンズ組立体の製造コストを安価にすることができる。

[0022] そして、請求項 4 に係る発明によれば、レンズの収差の影響を排除してフォトマスクのマスクパターンの等倍正立像を被露光体表面に高精度に結像させることができる。したがって、露光パターンの形成精度を向上することができる。

[0023] また、請求項 5 に係る発明によれば、露光パターンを繋げるために重ね露光をした場合にも、オーバー露光を防止することができる。したがって、露光パターンの形成精度をより向上することができる。

[0024] さらに、請求項 6 に係る発明によれば、光束径を制限することができ、レンズ組立体の単位レンズ群による解像力をより向上することができる。

[0025] そして、請求項 7 に係る発明によれば、被露光体を連続して供給しながら露光を行なうことができ、露光処理の効率を向上することができる。

[0026] また、請求項 8 に係る発明によれば、同一の露光工程で周期性の無い露光パターンと周期性のある露光パターンとを形成することができる。

[0027] さらに、請求項 9 に係る発明によれば、被露光体上に要求解像力の異なる 2 種類の露光パターンをそれらが混在した状態で形成する場合にも、同一の露光工程で同時に形成することができ、露光処理効率を向上することができる。

[0028] さらにまた、請求項 10 に係る発明によれば、マイクロレンズの存在によりマスクパターン列の複数のマスクパターンの配列ピッチを狭くすることができない場合にも、被露光体の搬送方向先頭側に位置するマスクパターン列により形成される複数の露光パターンの間を後続のマスクパターン列により形成される複数の露光パターンにより補完することができる。したがって、要求解像力の高い露光パターンも稠密に形成することができる。

[0029] そして、請求項 11 に係る発明によれば、表示装置の薄膜トランジスタ用基板の中央の表示領域に、高い解像力が要求される薄膜トランジスタの電極配線用露光パターン、及び解像力は低くてもよい信号線及び走査線用露光パターンを所定周期で形成すると共に上記表示領域の外側の領域に上記信号線又は走査線用露光パターンに接続させて周期性のない端子用露光パターンを同一の露光工程で形成することができる。したがって、薄膜トランジスタ用基板の配線パターンを効率よく形成することができる。

図面の簡単な説明

[0030] [図1]本発明による露光装置の実施形態を示す正面図である。

[図2]図 1 の平面図である。

[図3]本発明の露光装置に使用する薄膜トランジスタ用基板を示す平面図である。

[図4]本発明の露光装置に使用する信号端子用フォトマスクの一構成例を示す平面図である。

[図5]本発明の露光装置に使用する信号端子用レンズ組立体の一構成例を示す図であり、(a)は平面図、(b)は正面図である。

[図6]上記信号端子用レンズ組立体の第 1 の絞りの開口について説明する平面図である。

[図7]上記信号端子用レンズ組立体の移動方向に隣接する二つの単位レンズ群による露光を示す説明図である。

[図8]上記第 1 の絞りの開口の他の形状を示す平面図である。

[図9]本発明の露光装置に使用する走査端子用フォトマスクの一構成例を示す

平面図である。

[図10]本発明の露光装置に使用する走査端子用レンズ組立体の一構成例を示す図であり、(a)は平面図、(b)は正面図である。

[図11]本発明の露光装置に使用する基板であって、表示パネルが多面付けされた大面積の基板を示す平面図である。

[図12]本発明の露光装置における露光光学ユニットの配置を示し、図11の大面積の基板に対する配置例を示す平面図である。

[図13]1枚のフォトマスクに複数種のマスクパターンを形成した例を示す概略平面図であり、(a)は信号端子用フォトマスクの例を示し、(b)は走査端子用フォトマスクの例を示す。

発明を実施するための形態

[0031] 以下、本発明の実施形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。図1は本発明による露光装置の実施形態を示す正面図であり、図2は図1の平面図である。この露光装置は、大面積の被露光体における非周期性のパターンの露光を高解像力にて行えるようにするもので、搬送手段1と、第1の露光光学ユニット2と、第2の露光光学ユニット3とを備えている。なお、以下の説明においては、被露光体が表示装置の薄膜トランジスタ（以下「TFT」という）用基板である場合について述べる。

[0032] 図3は、本発明に使用するTFT用基板4の平面図であり、別の露光装置により表示領域5内に複数の信号線及び走査線の露光パターンが所定周期で縦横に交差して形成されたものである。また、表示領域5の外側で同図に破線で囲って示す領域6は、複数の信号線と外部に設けられた信号側駆動回路と接続するための信号側端子を形成する領域であり、領域7は、複数の走査線と外部に設けられた走査側駆動回路と接続するための走査側端子を形成する領域である。

[0033] 上記搬送手段1は、ステージ8の上面に感光性樹脂を塗布したTFT用基板4を載置して一方向（図1に示す矢印A方向）に搬送するものであり、例えばモータとギア等を組み合わせて構成した移動機構によりステージ8を移

動するようになっている。又は、ステージ8の表面に気体の噴出口及び吸引口を備え、気体の噴出力及び吸引力をバランスさせてTFT用基板4をステージ8上に所定量だけ浮上させた状態で搬送するものであってもよい。そして、搬送手段1には、ステージ8の移動距離を検出するための位置センサー（図示省略）が設けられている。

[0034] 上記搬送手段1の上方には、第1の露光光学ユニット2が設けられている。この第1の露光光学ユニット2は、TFT用基板4の信号側端子形成領域6に信号側端子のパターンを露光するためのものであり、光源装置9と、信号端子用フォトマスク10と、信号端子用レンズ組立体11と、移動手段12とを備えて構成されている。

[0035] ここで、上記光源装置9は、後述の信号端子用フォトマスク10に均一な輝度分布を有する光源光の平行光を照射させるものであり、例えば超高圧水銀ランプやキセノンランプ等からなる光源と、この光源から放射された光源光の輝度分布を均一化させる例えばフォトインテグレータと、輝度分布が均一化された光源光を平行光にするコンデンサレンズとを備えて構成されている。

[0036] また、上記光源装置9から放射される光源光の下流側には、信号端子用フォトマスク10が設けられている。この信号端子用フォトマスク10は、図4に示すように、透明な基板表面に信号側端子と同じ形状の信号端子用マスクパターン13を形成したものであり、信号端子用マスクパターン13を形成した面を下側にして図示省略のマスクステージに保持されている。なお、信号端子用フォトマスク10は、使用する感光性樹脂の種類によってポジ型とネガ型とに分類されるが、ここでは、ポジ型の場合について説明する。したがって、信号端子用マスクパターン13は、不透明な膜で形成されており、信号端子用マスクパターン13の外側領域を光が透過するようになっている。

[0037] 上記信号端子用フォトマスク10と搬送手段1のステージ8との間には、信号端子用レンズ組立体11が設けられている。この信号端子用レンズ組立

体 11 は、信号端子用フォトマスク 10 に形成された信号端子用マスクパターン 13 の等倍正立像を T F T 用基板 4 表面に結像させるもので、信号端子用フォトマスク 10 の法線方向に、図 5 (b) に示すように複数の凸レンズ（マイクロレンズ）14 a ~ 14 h を配置して構成した単位レンズ群 15 を信号端子用フォトマスク 10 及びステージ 8 の面に平行な面内に複数配列したものであり、信号端子用フォトマスク 10 及びステージ 8 に平行な面内を後述の移動手段 12 によって図 1 に矢印 A で示す基板搬送方向と逆方向（図 1 において矢印 B 方向）に移動するようになっている。

[0038] 上記信号端子用レンズ組立体 11 の具体的構成例は、図 5 (a) に示すように、信号端子用レンズ組立体 11 の移動方向（同図に示す矢印 B 方向）に対して直交方向に複数の単位レンズ群 15 をピッチ P_1 （例えば $150 \mu\text{m}$ ピッチ）で配列したレンズ列 16 を矢印 B で示す移動方向にピッチ P_2 （例えば $150 \mu\text{m}$ ピッチ）で 3 列設けると共に、上記移動方向（矢印 B 方向）に見て各レンズ列 16 の各単位レンズ群 15 の一部が重なるように互いに隣接するレンズ列 16 の一方のレンズ列 16 を単位レンズ群 15 の配列方向に、複数の単位レンズ群 15 の配列ピッチ P_1 の $1/n$ （ n は 2 以上の整数であり、図 5 においては $n = 3$ で示す）だけシフトさせて設けたものとなっている。

[0039] また、上記信号端子用レンズ組立体 11 は、図 5 (b) に示すように、透明な基板 17 の表裏面に互いに対応させて複数の凸レンズ 14 を形成した第 1、第 2、第 3 及び第 4 のレンズアレイ 18 a ~ 18 d を対応する各凸レンズ 14 の光軸を合致させた状態で重ね合わせて接合すると共に、信号端子用フォトマスク 10 の信号端子用マスクパターン 13 の中間倒立像を第 2 のレンズアレイ 18 b と第 3 のレンズアレイ 18 c との間に結像させるように構成されたものである。この場合、互いに光軸を合致させて並んだ 8 個の凸レンズ 14 a ~ 14 h で単位レンズ群 15 を構成している。

[0040] ここで、単位レンズ群 15 の各凸レンズ 14 の機能について説明する。まず、第 1 のレンズアレイ 18 a の前側凸レンズ 14 a は、信号端子用フォトマスク 10 を通過した露光光の単位レンズ群 15 内への取り込み量を増やす

ために入射する光の主光線を第1のレンズアレイ18aの後側凸レンズ14bの面上に集光する役目をするフィールドレンズである。また、第1のレンズアレイ18aの後側凸レンズ14bと第2のレンズアレイ18bの前側凸レンズ14cとは、協働して信号端子用フォトマスク10の信号端子用マスクパターン13の像を第2のレンズアレイ18bと第3のレンズアレイ18cとの間に結像させて信号端子用マスクパターン13の中間倒立像を生成させる役目をする結像レンズである。さらに、第2のレンズアレイ18bの後側凸レンズ14dは、入射する光の主光線を光軸に平行にする役目をするフィールドレンズである。また、第3のレンズアレイ18cの前側凸レンズ14eは、入射する光の主光線を第3のレンズアレイ18cの後側凸レンズ14fの面上に集光する役目をするフィールドレンズである。さらに、第3のレンズアレイ18cの後側凸レンズ14fと第4のレンズアレイ18dの前側凸レンズ14gとは、協働して信号端子用マスクパターン13の中間倒立像をTFT用基板4面上に結像させて信号端子用マスクパターン13の正立像を生成させる役目をする結像レンズである。そして、第4のレンズアレイ18dの後側凸レンズ14hは、入射する光の主光線を光軸に平行にする役目をするフィールドレンズである。これにより、単位レンズ群15によって信号端子用フォトマスク10の信号端子用マスクパターン13の等倍正立像をTFT用基板4表面に結像させることができる。

[0041] また、上記信号端子用レンズ組立体11は、図5(b)に示すように、第3のレンズアレイ18cの前側凸レンズ14eの表面に近接して所定形状の開口20を有する第1の絞り19を設け、単位レンズ群15による露光領域をレンズの中央部に制限するようになっている。これにより、レンズの収差の影響を排除して信号端子用フォトマスク10の信号端子用マスクパターン13を高分解力で露光することができる。

[0042] この場合、第1の絞り19の開口20は、図6に示すように、四つの角部21a, 21b, 21c, 21dを有する平面視矩形状の開口において、信号端子用レンズ組立体11の移動方向(矢印B方向)に見て隣接する第1の

絞り 19 の開口 20 の一部と重なる部分（以下「オーバーラップ部 22」という）に対応する部分の面積がオーバーラップ部 22 の全体面積の半分となるようにその一部を遮光した形状を成している。本実施形態においては、図 5（a）に示すように、第 1 の絞り 19 の開口 20 の形状は、レンズ列 16 の中心線上に角部を有する六角形とされている。これにより、第 1 の絞り 19 の開口 20 の上記オーバーラップ部 22 に対応する部分の面積がオーバーラップ部 22 の全体面積の半分となり、オーバーラップ部 22 に対応する領域の平均露光量が所定の露光量の半分となる。したがって、このオーバーラップ部 22 に対応する領域は、信号端子用レンズ組立体 11 の移動方向（矢印 B 方向）に先後して存在する 2 つの単位レンズ群 15 の重ね露光により所定量の露光が行われることになる。それ故、オーバーラップ部 22 に対応する領域がオーバー露光されるおそれがない。

[0043] ここで、図 7 を参照して、信号端子用レンズ組立体 11 の移動中に上記オーバーラップ部 22 に対応する領域が露光される様子をより詳細に説明する。

図 7（a）は、信号端子用レンズ組立体 11 の移動方向（矢印 B 方向）に先後して存在する単位レンズ群 15 を示す平面図である。また、同図（b）は、同図（a）においてオーバーラップ部 22 外に対応する点 O の露光を示す説明図である。この場合、点 O は、第 1 の絞り 19 の開口 20 により制限されて、 t_1 から露光が開始され t_2 で露光が完了する。これにより、点 O は上記 $t_1 \sim t_2$ の期間において所定量の光に曝され、所定深さの露光が行われることになる。

[0044] 一方、図 7（c）はオーバーラップ部 22 に対応する点 P の露光を示す説明図である。この場合、点 P は、第 1 の絞り 19 の開口 20 のオーバーラップ部 22 に対応する部分により制限されて、 t_3 から露光が開始され t_4 で露光が一旦終了した後、後続の第 1 の絞り 19 の開口 20 のオーバーラップ部 22 に対応した部分により制限されて t_5 から露光が再開し t_6 で露光が完了する。これにより、点 P は上記 $t_3 \sim t_4$, $t_5 \sim t_6$ の期間において所定量

の光に曝され、所定深さの露光が行われることになる。

[0045] また、図 7 (d) はオーバーラップ部 22 に対応する点 Q の露光を示す説明図である。この場合、点 Q は、第 1 の絞り 19 の開口 20 のオーバーラップ部 22 に対応する部分により制限されて、 t_7 から露光が開始され t_8 で露光が一旦終了した後、後続の第 1 の絞り 19 の開口 20 のオーバーラップ部 22 に対応する部分により制限されて t_9 から露光が再開し t_{10} で露光が完了する。これにより、点 Q は上記 $t_7 \sim t_8$, $t_9 \sim t_{10}$ の期間において所定光量の光に曝され、所定深さの露光が行われることになる。

[0046] なお、第 1 の絞り 19 の開口 20 の形状は、上記六角形に限られず、開口 20 のオーバーラップ部 22 に対応する部分の面積がオーバーラップ部 22 の全体面積の半分となるようにその一部を遮光したものであれば、例えば図 8 に示すように台形状等如何なる形状であってもよい。

[0047] また、上記信号端子用レンズ組立体 11 は、図 5 (b) に示すように、第 4 のレンズアレイ 18 d の光の進行方向上流側の凸レンズ 14 g の表面に近接して第 1 の絞り 19 の開口 20 に対応した楕円形状の開口を有する第 2 の絞り 23 を設け、単位レンズ群 15 を通過する光の光束径を制限するようになっている。

[0048] さらに、信号端子用レンズ組立体 11 は、第 1 のレンズアレイ 18 a の前側凸レンズ 14 a の周囲を遮光すると共に、図 5 (a) において破線で囲まれたレンズ形成領域外の部分にて同図に矢印 B で示す移動方向（矢印 A と反対方向）前後の領域の同方向の幅 w_1 を少なくとも信号端子用フォトマスク 10 の信号端子用マスクパターン 13 形成領域の矢印 A 方向の幅 W_1 （図 4 参照）と同じになるように形成している。これにより、信号端子用レンズ組立体 11 の移動開始前及び移動完了後において信号端子用フォトマスク 10 を通過する光を完全に遮光できるようになっている。

[0049] 上記信号端子用レンズ組立体 11 を移動可能に移動手段 12 が設けられている。この移動手段 12 は、信号端子用レンズ組立体 11 を信号端子用フォトマスク 10 及びステージ 8 に平行な面内を図 1 において矢印 B 方向に移動

させるものであり、例えば電磁アクチュエータや電動ステージ等である。

[0050] 上記ステージ 8 の上方にて第 1 の露光光学ユニット 2 に対して基板搬送方向前方側には、第 2 の露光光学ユニット 3 が設けられている。この第 2 の露光光学ユニット 3 は、TFT 用基板 4 の領域に走査側端子のパターンを露光するためのものであり、光源装置 23 と、走査端子用フォトマスク 24 と、走査端子用レンズ組立体 25 と、移動手段 26 とを備えて構成されている。

[0051] ここで、上記光源装置 23 は、後述の走査端子用フォトマスク 24 に均一な輝度分布を有する光源光の平行光を照射させるものであり、第 1 の露光光学ユニット 2 の光源装置 9 と同様に、例えば超高圧水銀ランプやキセノンランプ等からなる光源と、この光源から放射された光源光の輝度分布を均一化させる例えばフォトインテグレータと、輝度分布が均一化された光源光を平行光にするコンデンサレンズとを備えている。

[0052] また、上記光源装置 23 から放射される光源光の下流側には、走査端子用フォトマスク 24 が設けられている。この走査端子用フォトマスク 24 は、図 9 に示すように、透明な基板表面に走査側端子と同じ形状の走査端子用マスクパターン 27 を形成したものであり、走査端子用マスクパターン 27 を形成した面を下側にして図示省略のマスクステージに保持されている。なお、走査端子用フォトマスク 24 は、信号端子用マスクパターン 13 と同様に、使用する感光性樹脂の種類によってポジ型とネガ型とに分類されるが、ここでは、ポジ型の場合について説明する。したがって、走査端子用マスクパターン 27 は、不透明な膜で形成されており、走査端子用マスクパターン 27 の外側領域を光が透過するようになっている。

[0053] 上記走査端子用フォトマスク 24 と搬送手段 1 のステージ 8 との間には、走査端子用レンズ組立体 25 が設けられている。この走査端子用レンズ組立体 25 は、走査端子用フォトマスク 24 に形成された走査端子用マスクパターン 27 の等倍正立像を TFT 用基板 4 表面に結像させるもので、走査端子用フォトマスク 24 の法線方向に、図 10 (b) に示すように複数の凸レンズ（マイクロレンズ）28a～28h を配置して構成した単位レンズ群 29

を走査端子用フォトマスク 24 及びステージ 8 の面に平行な面内に複数配列したものであり、走査端子用フォトマスク 24 及びステージ 8 に平行な面内を後述の移動手段 26 によって図 2 に示す矢印 C 方向（矢印 A で示す基板搬送方向と直交する方向）に移動するようになっている。

[0054] 上記走査端子用レンズ組立体 25 の具体的構成例は、図 10 (a) に示すように、走査端子用レンズ組立体 25 の移動方向（同図に示す矢印 C 方向）に対して直交方向に複数の単位レンズ群 29 をピッチ P_3 （例えば $150\ \mu\text{m}$ ピッチ）で配列したレンズ列 30 を矢印 C で示す移動方向にピッチ P_4 （例えば $150\ \mu\text{m}$ ピッチ）で 3 列設けると共に、上記移動方向（矢印 C 方向）に見て各レンズ列 30 の各単位レンズ群 29 の一部が重なるように互いに隣接するレンズ列 30 の一方のレンズ列 30 を単位レンズ群 29 の配列方向に、複数の単位レンズ群 29 の配列ピッチ P_3 の $1/m$ （ m は 2 以上の整数であり、図 10 においては $m=3$ で示す）だけシフトさせて設けたものとなっている。

[0055] また、上記走査端子用レンズ組立体 25 は、図 10 (b) に示すように、透明な基板の表裏面に互いに対応させて複数の凸レンズ 28 を形成した第 1、第 2、第 3 及び第 4 のレンズアレイ 31 a ~ 31 d を対応する各凸レンズ 28 の光軸を合致させた状態で重ね合わせて接合すると共に、走査端子用フォトマスク 24 の走査端子用マスクパターン 27 の中間倒立像を第 2 のレンズアレイ 31 b と第 3 のレンズアレイ 31 c との間に結像させるように構成されたものである。この場合、互いに光軸を合致させて並んだ 8 個の凸レンズ 28 a ~ 28 h で単位レンズ群 29 を構成している。なお、走査端子用レンズ組立体 25 の構成は、第 1 の露光光学ユニット 2 の信号端子用レンズ組立体 11 の構成と同じであるため、ここでは、単位レンズ群 29 の具体的構成及び各凸レンズ 28 の機能の説明を省略する。また、図 10 において、符号 32 は第 1 の絞りを示し、符号 33 は第 1 の絞り 32 の開口を示し、符号 34 は第 2 の絞りを示す。

[0056] さらに、走査端子用レンズ組立体 25 は、第 1 のレンズアレイ 31 a の前

側凸レンズ 28 a の周囲を遮光すると共に、図 10 (a) において破線で囲まれたレンズ形成領域外の部分にて同図に矢印 C で示す移動方向前後の領域の同方向の幅 w_2 を少なくとも走査端子用フォトマスク 24 の走査端子用マスクパターン 27 形成領域の矢印 A と直交方向の幅 W_2 (図 9 参照) と同じになるように形成している。これにより、走査端子用レンズ組立体 25 の移動開始前及び移動完了後において走査端子用フォトマスク 24 を通過する光を完全に遮光できるようになっている。

[0057] 上記走査端子用レンズ組立体 25 を移動可能に移動手段 26 が設けられている。この移動手段 26 は、走査端子用レンズ組立体 25 を走査端子用フォトマスク 24 及びステージ 8 に平行な面内を図 2 において矢印 C 方向に移動させるものであり、例えば電磁アクチュエータや電動ステージ 8 等である。

[0058] 次に、このように構成された露光装置の動作について説明する。

まず、別の露光装置により表示領域 5 に予め信号線及び走査線の露光パターンが形成された T F T 用基板 4 をステージ 8 上の所定位置に位置決めして載置した後、搬送手段 1 を駆動してステージ 8 を図 1 の矢印 A 方向に一定速度で移動し、T F T 用基板 4 を同方向に搬送する。このとき、第 1 及び第 2 の露光光学ユニット 2, 3 の光源は、点灯されている。

[0059] 次に、第 1 の露光光学ユニット 2 に対して基板搬送方向と反対側に備えられた図示省略の撮像手段により T F T 用基板 4 に予め設けられた図示省略の基準マークを検出し、該基準マークの検出時刻における上記ステージ 8 の位置を基準にして位置センサーによりステージ 8 の移動距離を計測する。そして、ステージ 8 が予め設定された距離だけ移動して T F T 用基板 4 の信号側端子形成領域 6 が第 1 の露光光学ユニット 2 の信号端子用フォトマスク 10 の真下に達するとステージ 8 の移動が停止される。

[0060] 続いて、第 1 の露光光学ユニット 2 の移動手段 12 が駆動して信号端子用レンズ組立体 11 の図 1 において矢印 B 方向への移動が開始され、同方向へ連続的に移動する複数の単位レンズ群 15 (図 5 参照) により図 4 に示す信号端子用フォトマスク 10 の信号端子用マスクパターン 13 の等倍正立像が

T F T用基板4面上に投影され、信号側端子の露光パターンがT F T用基板4の信号側端子形成領域6に形成される。

[0061] このとき、図6に示すように、単位レンズ群15の第1の絞り19の開口20により制限された露光領域にてオーバーラップ部22に対応した領域は、同図において矢印Bで示す信号端子用レンズ組立体11の移動方向に先後して存在する二つの単位レンズ群15により重ね露光される。これにより、信号側端子の露光パターンが途中で途切れることなく連続的に繋がるようになる。この場合、第1の絞り19の開口20においてオーバーラップ部22に対応した部分は、その面積がオーバーラップ部22の全面積の半分となるように形成されているので、上記二つの単位レンズ群15の重ね露光により所定深さの露光が行われ、オーバー露光のおそれがない。

[0062] 信号端子用レンズ組立体11が所定距離だけ移動して、T F T用基板4の信号側端子形成領域6に信号端子用マスクパターン13の全露光パターンが形成されると、移動手段12が停止すると共にステージ8が移動を開始しT F T用基板4の搬送が再開される。

[0063] さらに、T F T用基板4が所定距離だけ移動してT F T用基板4の走査側端子形成領域7が第2の露光光学ユニット3の走査端子用フォトマスク24の真下に達するとステージ8の移動が停止される。

[0064] 続いて、第2の露光光学ユニット3の移動手段26が駆動して走査端子用レンズ組立体25の図2において矢印C方向への移動が開始され、同方向へ連続的に移動する複数の単位レンズ群29（図10参照）により図9に示す走査端子用フォトマスク24の走査端子用マスクパターン27の等倍正立像がT F T用基板4面上に投影され、走査側端子の露光パターンがT F T用基板4の走査側端子形成領域7に形成される。

[0065] このとき、単位レンズ群29の第1の絞り32の開口33により制限された露光領域にてオーバーラップ部に対応した領域は、図6に示す第1の露光光学ユニット2の信号端子用レンズ組立体11の場合と同様に、図10において矢印Cで示す走査端子用レンズ組立体25の移動方向に先後して存在す

る二つの単位レンズ群 29 により重ね露光される。これにより、走査側端子の露光パターンが途中で途切れることなく連続的に繋がるようになる。この場合、第 1 の絞り 32 の開口 33 においてオーバーラップ部に対応した部分は、第 1 の露光光学ユニット 2 の第 1 の絞り 19 と同様に、その面積がオーバーラップ部の全面積の半分となるように形成されているので、上記二つの単位レンズ群 29 の重ね露光により所定深さの露光が行われ、オーバー露光のおそれがない。

[0066] そして、走査端子用レンズ組立体 25 が所定距離だけ移動して、TFT 用基板 4 の走査側端子形成領域 7 に走査端子用マスクパターン 27 の全露光パターンが形成されると、移動手段 26 が停止して TFT 用基板 4 に対する露光が全て終了する。その後、ステージ 8 の移動が再開されて TFT 用基板 4 が外部に排出される。

[0067] なお、上記実施形態においては、信号端子用及び走査端子用レンズ組立体 11, 25 が 3 列から成るレンズ列 16, 30 を 1 組だけ備えたものである場合について説明したが、本発明はこれに限られず、上記 3 列のレンズ列 16, 30 を 1 組としてこれを信号端子用及び走査端子用レンズ組立体 11, 25 の移動方向（矢印 B, C 方向）に複数組備えたものであってもよい。この場合は、移動方向に平行な線上に先後して存在する単位レンズ群 15, 29 による多重露光が行われることになる。これにより、信号端子用及び走査端子用レンズ組立体 11, 25 の移動速度を速くすることができ、露光工程のタクトを短縮することができる。また、使用する光源のパワーを小さくすることができる。

[0068] 上記実施形態においては、1 枚の液晶表示用 TFT 用基板 4 に信号側端子及び走査側端子の露光パターンを形成する場合について説明したが、本発明はこれに限られず、図 11 に示すように大面積の基板 35 に多面付けされた複数の表示パネル（同図においては縦 8 枚、横 8 枚のパネルで示す）36 に信号側端子及び走査側端子の露光パターンを形成する場合にも適用することができる。この場合、図 12 に示すように、複数の第 1 及び第 2 の露光光学

ユニット 2, 3 をそれぞれ各表示パネル 3 6 に対応して基板搬送方向（矢印 A 方向）と直交方向に互い違いに 8 台備えたとよい。また、各表示パネル 3 6 の信号側端子又は走査側端子のパターン形状が異なるときには、図 1 3 （ a ）に示すように、複数種の信号端子用マスクパターン 1 3 を備えた信号端子用フォトマスク 1 0、及び同図（ b ）に示すように、複数種の走査端子用マスクパターン 2 7 を備えた走査端子用フォトマスク 2 4 を適用するとよい。

[0069] ここで、各表示パネル 3 6 の信号側端子及び走査側端子の形状が異なる場合には、所定の表示パネル 3 6 に対する例えば信号端子用フォトマスク 1 0 の信号端子用マスクパターン 1 3 を使用した露光が終了すると基板 3 5 を所定距離だけ移動した後、信号端子用フォトマスク 1 0 を矢印 B 方向に移動して次の信号端子用マスクパターン 1 3 に切り替え、該信号端子用マスクパターン 1 3 を使用して別の表示パネル 3 6 に露光を行うとよい。以下、基板 3 5 の移動・停止を繰り返しながら、信号端子用フォトマスク 1 0 を矢印 B 方向に移動して信号端子用マスクパターン 1 3 を順次切り替えてそれぞれ対応する表示パネル 3 6 に対して露光を行うとよい。また、走査端子用フォトマスク 2 4 についても同様にして、所定の表示パネル 3 6 に対する例えば走査端子用マスクパターン 2 7 を使用した露光が終了すると基板 3 5 を所定距離だけ移動した後、走査端子用フォトマスク 2 4 を矢印 C 方向に移動して次の走査端子用マスクパターン 2 7 に切り替え、該走査端子用マスクパターン 2 7 を使用して別の表示パネル 3 6 に露光を行うとよい。さらに別の表示パネル 3 6 に対しては、さらに別の走査端子用マスクパターン 2 7 に切り替え、該走査端子用マスクパターン 2 7 を使用して露光を行ってもよい。

[0070] また、上記実施形態においては、TFT 用基板 4 が別の露光装置により表示領域 5 内に複数の信号線及び走査線の露光パターンが縦横に交差して形成されたものである場合について説明したが、本発明はこれに限られず、第 1 の露光光学ユニット 2 に対して基板搬送方向と反対側に上記信号線及び走査線の露光パターンを TFT 用基板 4 に形成するための第 3 の露光光学ユニッ

トを備えてもよい。この場合、上記第3の露光光学ユニットは、透明基板の一面に形成された遮光膜に、薄膜トランジスタの電極配線や信号線及び走査線のような要求解像力が異なる2種類のマスクパターンからなる二つのマスクパターン群をTFT用基板4の搬送方向に先後して形成し、他面には、要求解像力が異なる2種類のマスクパターンのうち、要求解像力の高い薄膜トランジスタの電極配線のマスクパターンに対応して該マスクパターンをTFT用基板4上に縮小投影するマイクロレンズを形成したフォトマスクを、マイクロレンズ側がTFT用基板4側となるように配置して備え、該フォトマスクに対して光源光を所定の時間間隔で間欠的に照射して図1の矢印A方向に一定速度で搬送中のTFT用基板4に上記フォトマスクの2種類のマスクパターンを所定周期で露光するように構成したものがよい。

[0071] ここで使用するフォトマスクの具体的構成例は、要求解像力の高い薄膜トランジスタの電極配線用マスクパターンから成るマスクパターン群がTFT用基板4の搬送方向（矢印A方向）に略直交する方向に上記複数のマスクパターンを所定ピッチで一直線状に並べて形成した複数のマスクパターン列を備え、TFT用基板4の搬送方向先頭側に位置する上記マスクパターン列により形成される複数の露光パターンの間を後続のマスクパターン列により形成される複数の露光パターンにより補完可能に、後続のマスクパターン列を上記複数のマスクパターンの並び方向に夫々所定寸法だけずらして形成したものとするとよい。

[0072] さらに、上記実施形態においては、TFT基板4を一方向に移動しながら露光する場合について説明したが、本発明はこれに限られず、TFT基板4を二次元平面内をステップ移動させて露光してもよい。

[0073] そして、以上の説明においては、被露光体がTFT用基板4である場合について述べたが、本発明はこれに限られず、被露光体は、非周期性のパターンを形成しようとするものであれば如何なるものであってもよい。

符号の説明

[0074] 4…TFT用基板

8…ステージ

10…信号端子用フォトマスク

11…信号端子用レンズ組立体

13…信号端子用マスクパターン

14, 14a~14h, 28, 28a~28h…凸レンズ

15, 29…単位レンズ群

16, 30…レンズ列

17a, 31a…第1のレンズアレイ

17b, 31b…第2のレンズアレイ

17c, 31c…第3のレンズアレイ

17d, 31d…第4のレンズアレイ

19, 32…第1の絞り

20, 33…開口

22…オーバーラップ部（隣接する第1の絞りの開口と重なる部分）

23, 34…第2の絞り

24…走査端子用フォトマスク

25…走査端子用レンズ組立体

27…走査端子用マスクパターン

請求の範囲

- [請求項1] ステージ上に保持された被露光体の面に露光される露光パターンと同一形状のマスクパターンを形成したフォトマスクと、
- 前記フォトマスクと前記ステージとの間に配設され、前記フォトマスクに形成されたマスクパターンの等倍正立像を前記被露光体表面に結像可能に前記フォトマスクの法線方向に複数の凸レンズを配置して構成した単位レンズ群を前記フォトマスク及び前記ステージ上に保持された被露光体の面に平行な面内に複数配列したレンズ組立体と、
- 前記レンズ組立体を前記フォトマスク及び前記ステージ上の被露光体の面に平行な面内を移動させる移動手段と、
- を備えたことを特徴とする露光装置。
- [請求項2] 前記レンズ組立体は、これの移動方向に対して直交方向に複数の前記単位レンズ群を所定ピッチで配列したレンズ列を前記移動方向に所定ピッチで複数列設けると共に、前記移動方向に見て前記各レンズ列の各単位レンズ群の一部が重なるように互いに隣接する前記レンズ列の一方のレンズ列を前記単位レンズ群の配列方向に所定量だけシフトさせて設けたことを特徴とする請求項 1 記載の露光装置。
- [請求項3] 前記レンズ組立体は、透明な基板の表裏面に互いに対応させて複数の凸レンズを形成した第 1、第 2、第 3 及び第 4 のレンズアレイを対応する各凸レンズの光軸を合致させて重ね合わせると共に、前記フォトマスクのマスクパターンの中間倒立像を前記第 2 のレンズアレイと前記第 3 のレンズアレイとの間に結像させるように構成されたものであることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の露光装置。
- [請求項4] 前記レンズ組立体は、前記第 3 のレンズアレイの光の進行方向上流側に位置する凸レンズの表面に近接して所定形状の開口を有する第 1 の絞りを設け、単位レンズによる露光領域をレンズの中央部に制限したことを特徴とする請求項 3 記載の露光装置。
- [請求項5] 前記第 1 の絞りの開口は、平面視矩形状の開口において、前記レン

ズ組立体の移動方向に見て隣接する第 1 の絞りの開口の一部と重なる部分の面積が該重なり部全体の面積の半分となるようにその一部を遮光した形状を成していることを特徴とする請求項 4 記載の露光装置。

[請求項6] 前記レンズ組立体は、前記第 4 のレンズアレイの光の進行方向上流側のレンズ表面に近接して光束径を制限する第 2 の絞りを設けたことを特徴とする請求項 3 記載の露光装置。

[請求項7] 前記ステージは、前記被露光体を載置して一方向に搬送可能にされ、

前記移動手段は、前記ステージの移動が停止状態において、前記レンズ組立体を移動させる、

ことを特徴とする請求項 1 記載の露光装置。

[請求項8] 前記ステージの上方にて前記フォトマスクに対して前記被露光体の搬送方向と反対側には、透明基板の一面に形成された遮光膜に、前記被露光体の搬送方向と直交する方向に所定間隔で少なくとも 1 列に並べて複数の別のマスクパターンを形成した別のフォトマスクをさらに備え、該別のフォトマスクに対して光源光を所定の時間間隔で間欠的に照射して一定速度で搬送中の前記被露光体に前記別のマスクパターンを所定周期で露光するようにしたことを特徴とする請求項 7 記載の露光装置。

[請求項9] 前記別のフォトマスクは、透明基板の前記被露光体側とは反対側の面に形成された遮光膜に、要求解像力が異なる 2 種類のマスクパターンからなる二つのマスクパターン群を前記被露光体の搬送方向に先後して形成し、前記被露光体側の面には、前記要求解像力が異なる 2 種類のマスクパターンのうち、要求解像力の高いマスクパターンに対応して該マスクパターンを前記被露光体上に縮小投影するマイクロレンズを形成したものであることを特徴とする請求項 8 に記載の露光装置。

[請求項10] 前記要求解像力の高いマスクパターンから成るマスクパターン群は

、前記被露光体の搬送方向に略直交する方向に前記複数のマスクパターンを所定ピッチで一直線状に並べて形成した複数のマスクパターン列を備え、前記被露光体の搬送方向先頭側に位置するマスクパターン列により形成される複数の露光パターンの間を後続のマスクパターン列により形成される複数の露光パターンにより補完可能に、前記後続のマスクパターン列を前記複数のマスクパターンの前記並び方向に夫々所定寸法だけずらして形成したことを特徴とする請求項 9 記載の露光装置。

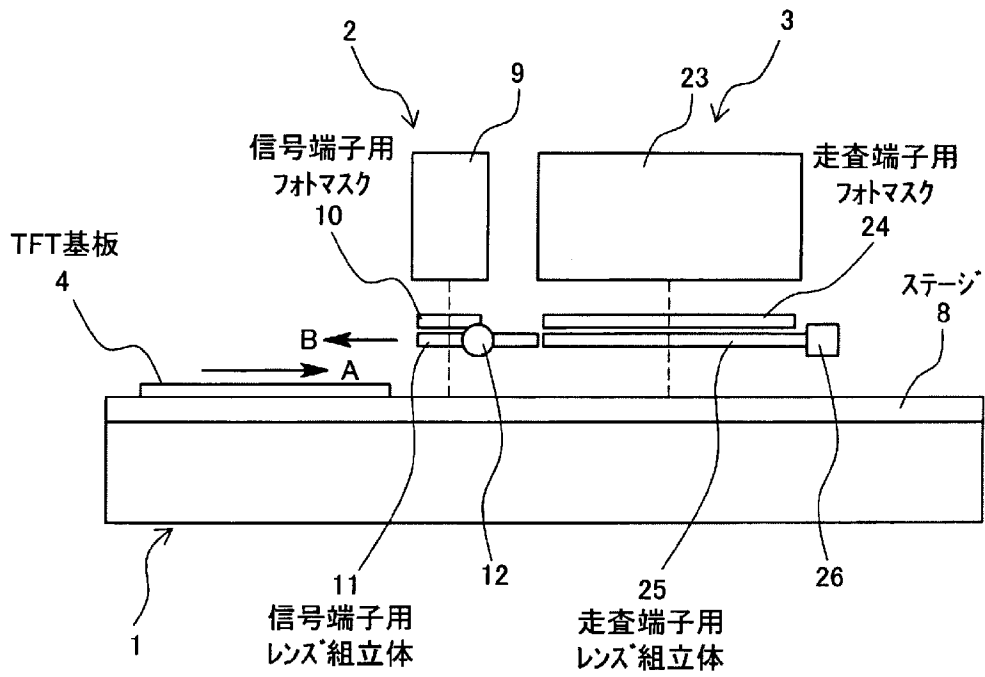
[請求項11]

前記被露光体は、表示装置の薄膜トランジスタ用基板であり、

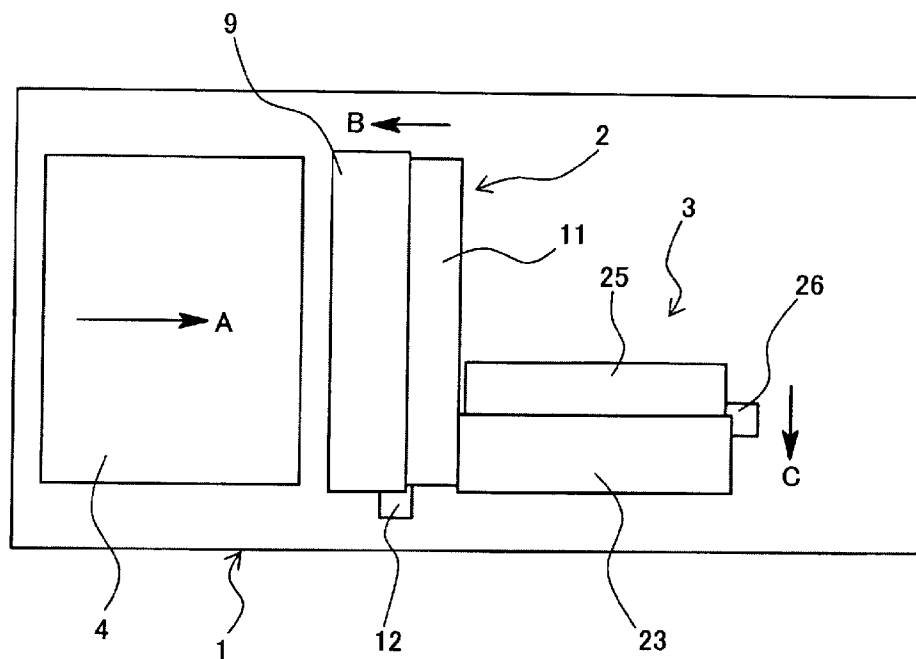
前記別のフォトマスクは、前記薄膜トランジスタ用基板の中央の表示領域に前記要求解像力の異なる 2 種類のマスクパターンを所定周期で露光するもので、前記要求解像力が異なる 2 種類のマスクパターンのうち、要求解像力の高いマスクパターンが薄膜トランジスタの電極配線用マスクパターンで、要求解像力の低いマスクパターンが前記薄膜トランジスタに信号を供給する信号線及び走査線用マスクパターンであり、

前記フォトマスクは、前記薄膜トランジスタ用基板の前記表示領域の外側の領域に前記信号線又は走査線に接続する端子用マスクパターンを設けたものである、
ことを特徴とする請求項 8 記載の露光装置。

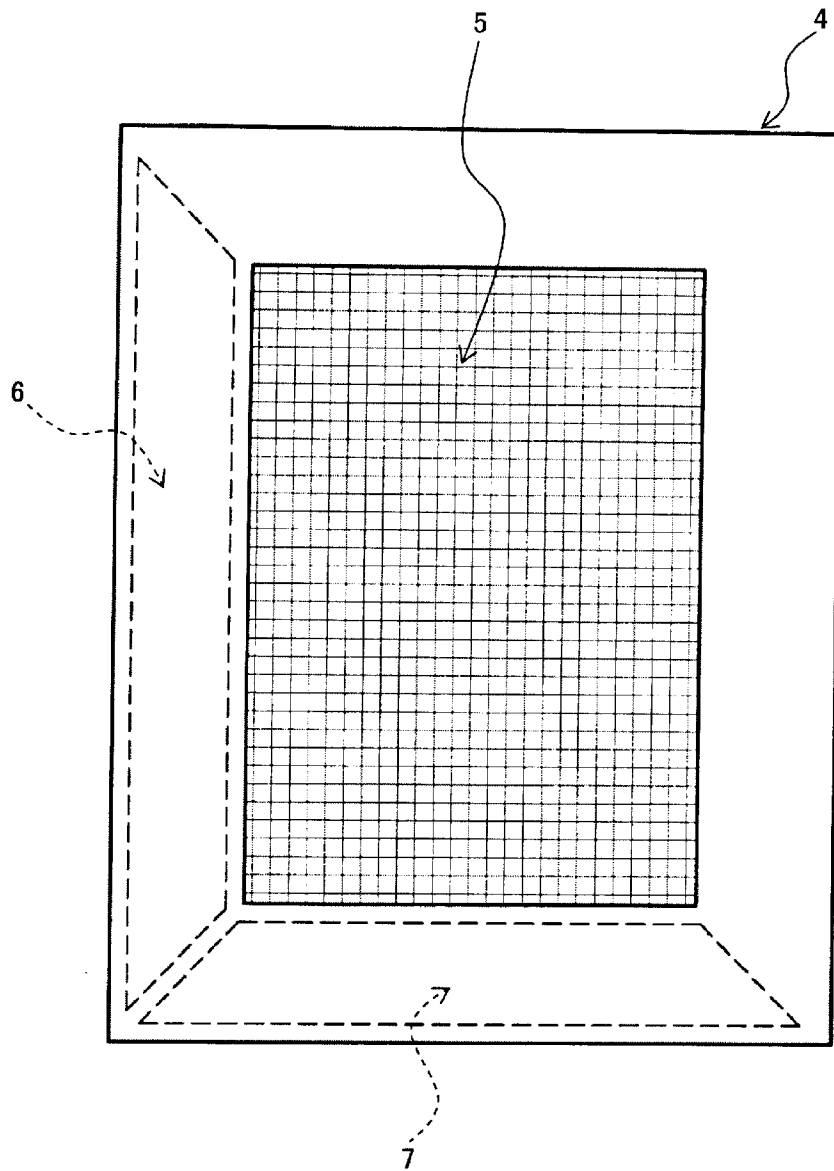
[図1]



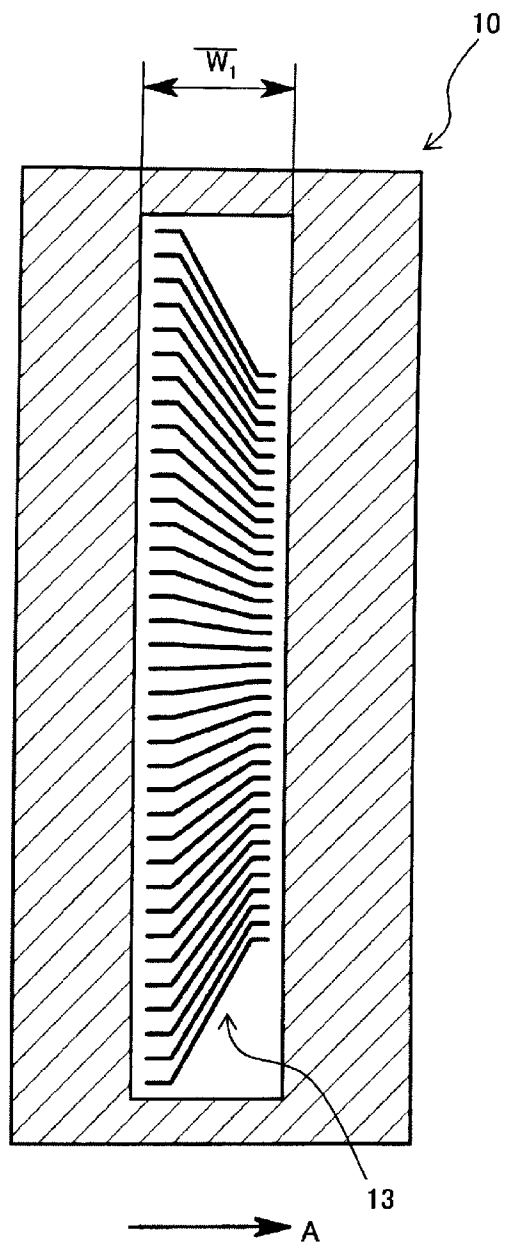
[図2]



[図3]

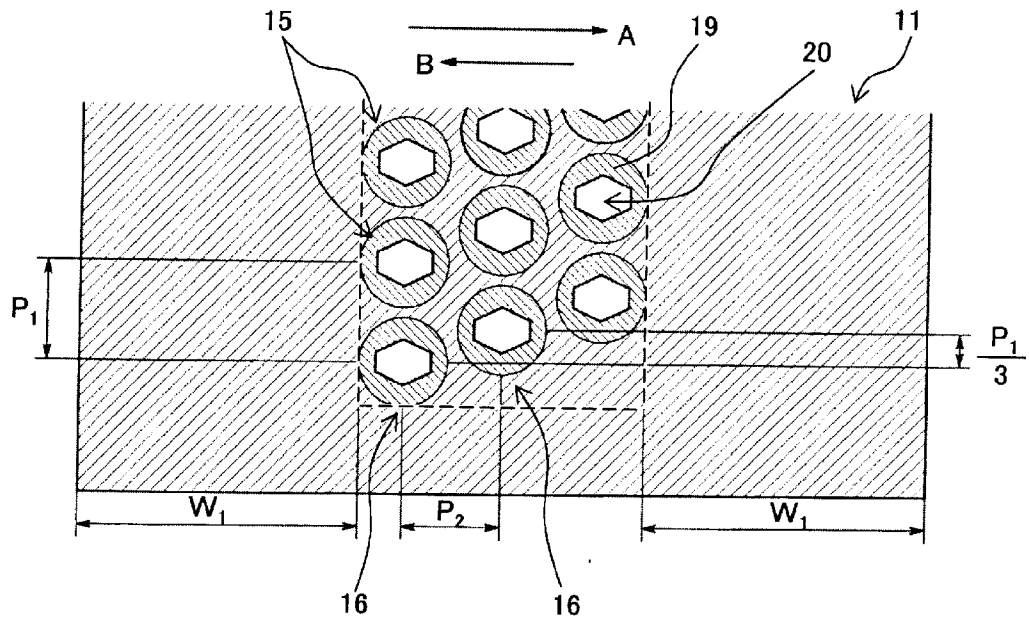


[図4]

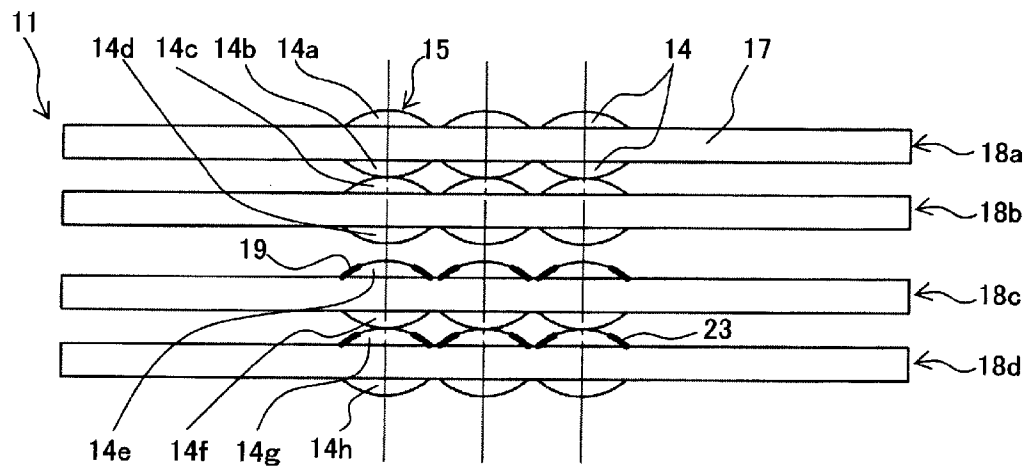


[図5]

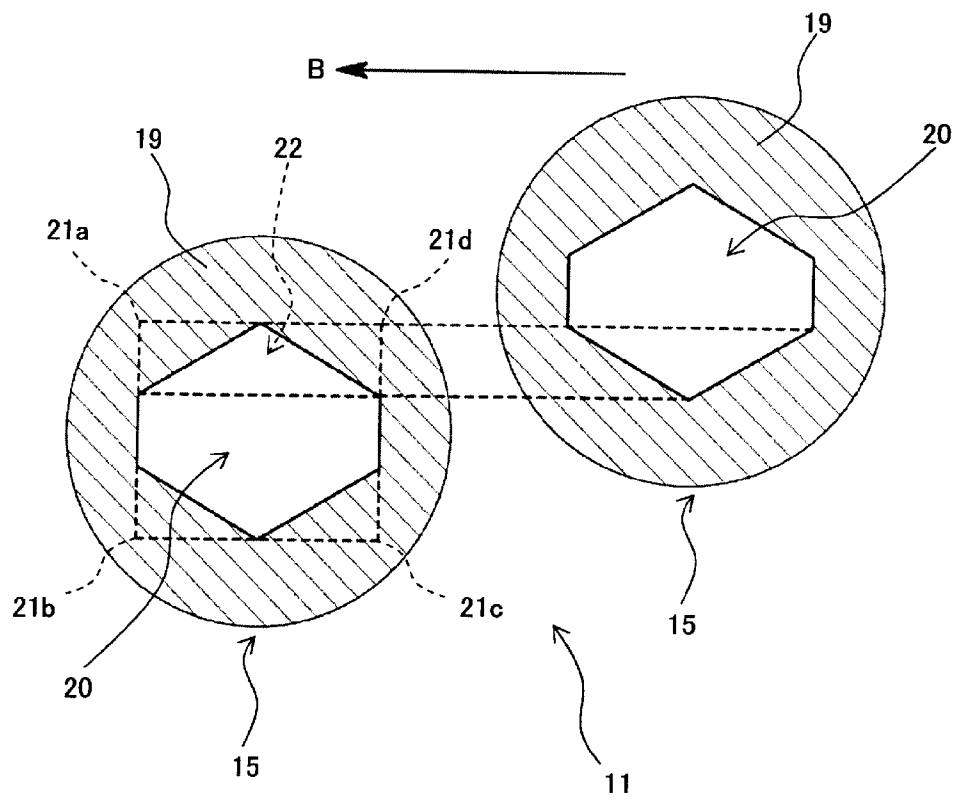
(a)



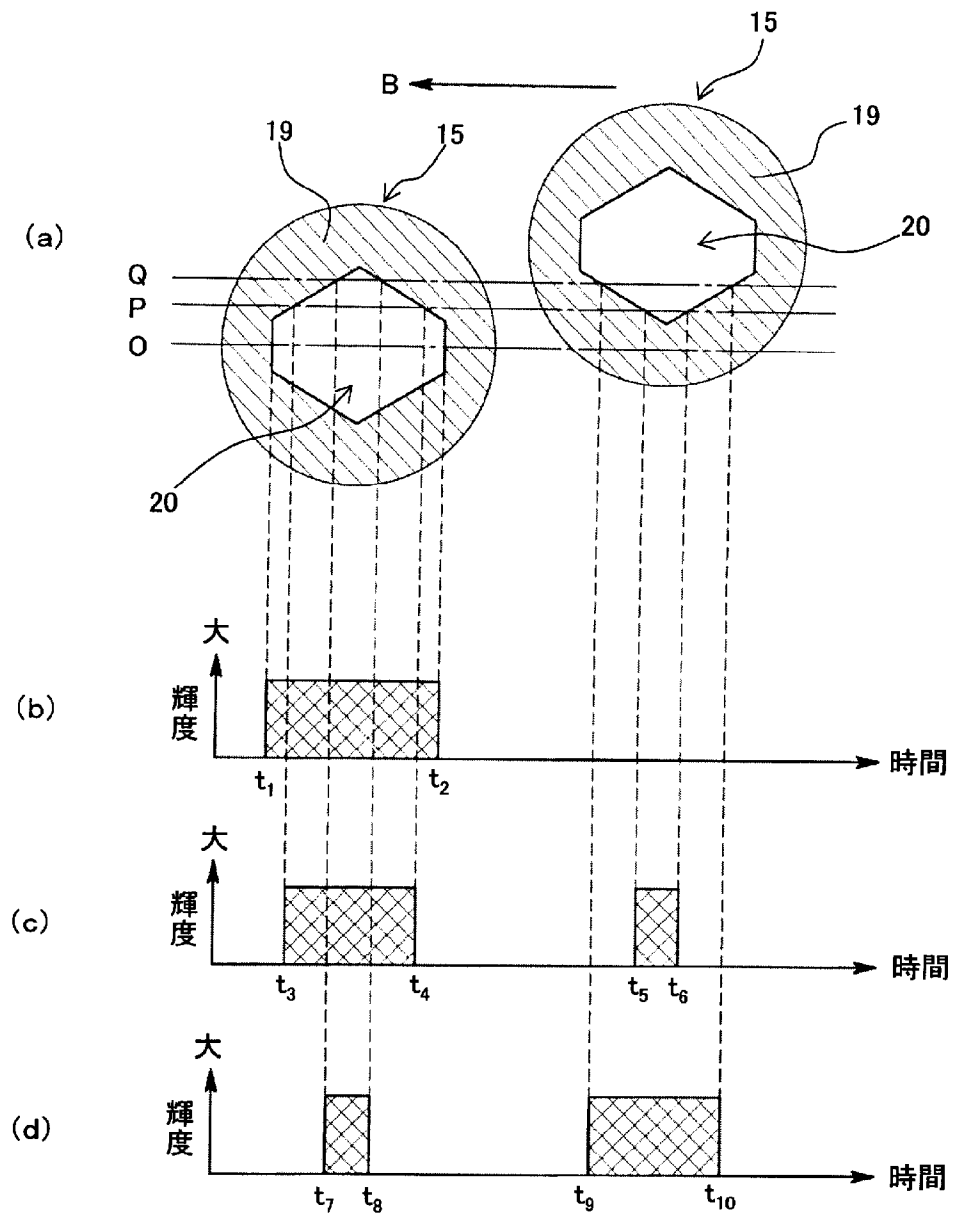
(b)



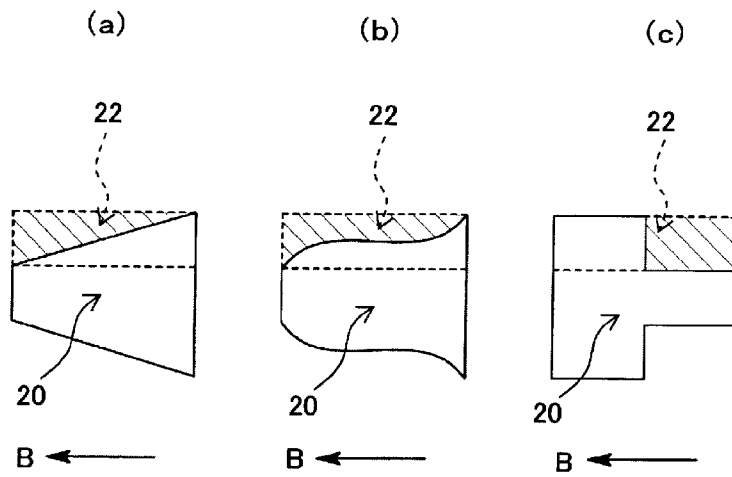
[図6]



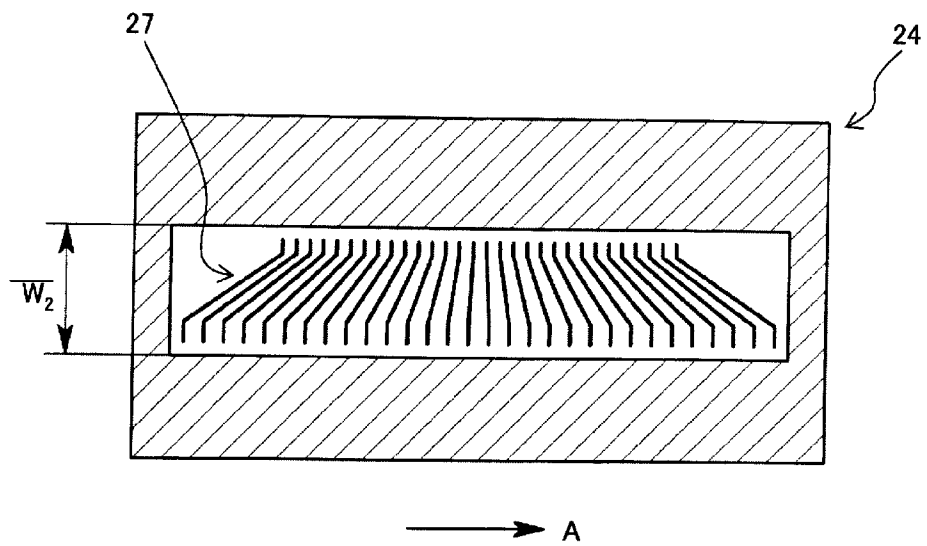
[図7]



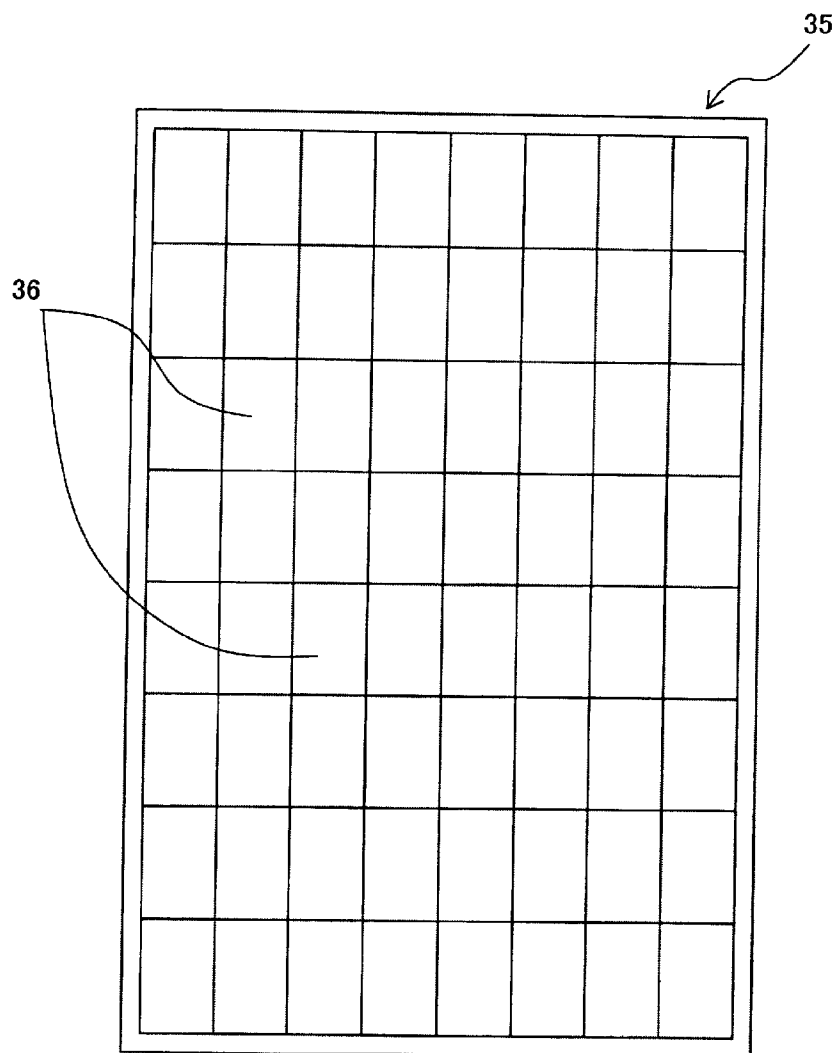
[図8]



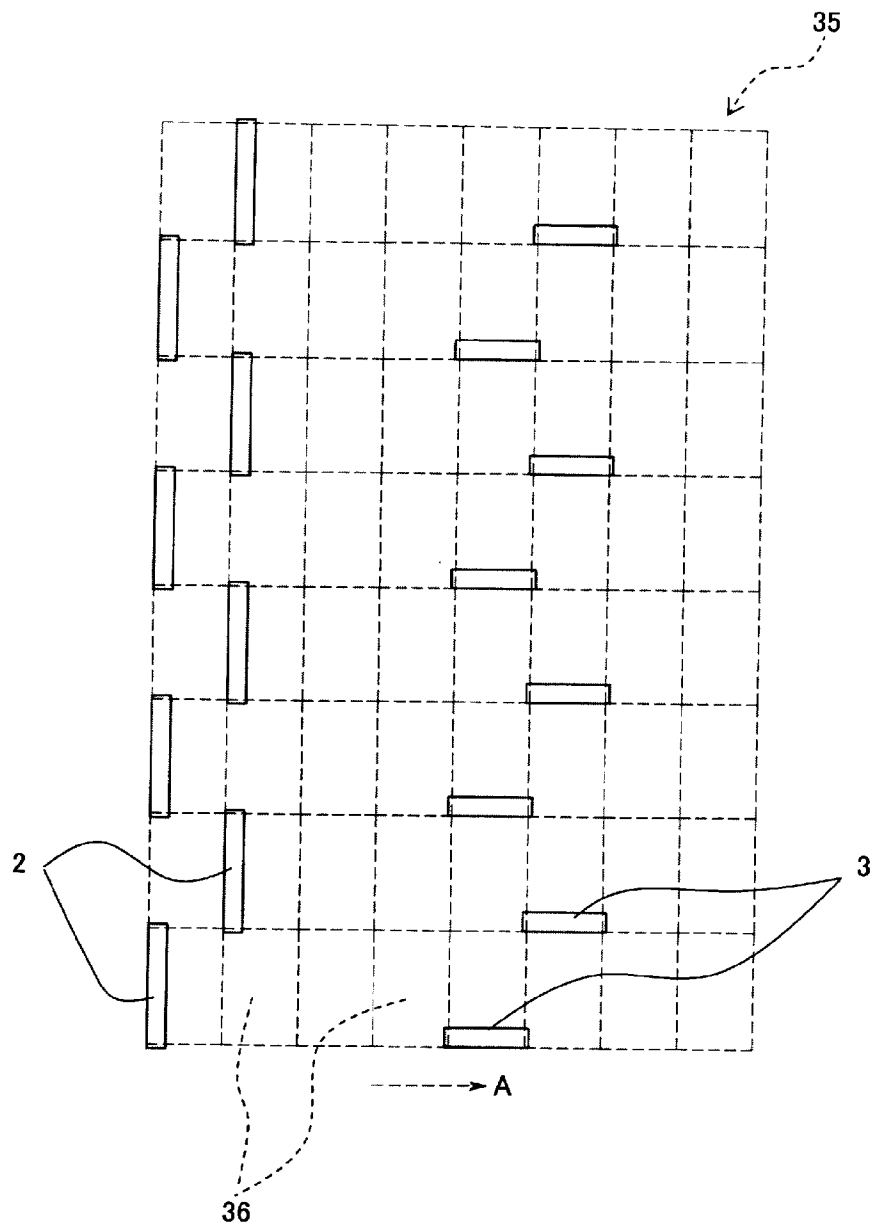
[図9]



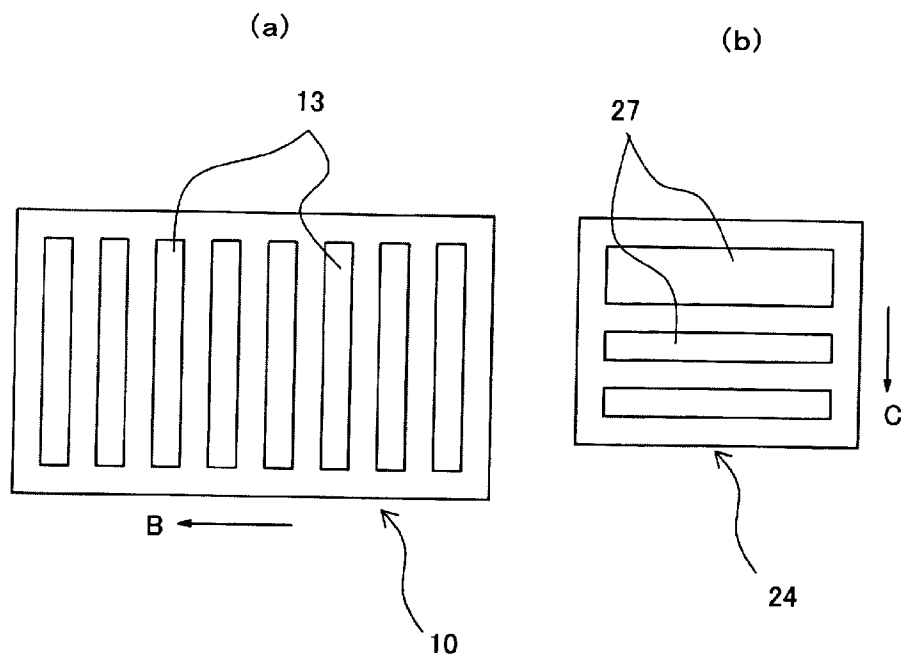
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/069974

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

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 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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 2009-058666 A (V Technology Co., Ltd.), 19 March 2009 (19.03.2009), abstract; fig. 1 (Family: none)	1-11
A	JP 2009-277900 A (V Technology Co., Ltd.), 26 November 2009 (26.11.2009), abstract; fig. 1 (Family: none)	1-11
A	JP 2008-176257 A (Tokyo Denki University), 31 July 2008 (31.07.2008), abstract; fig. 1 & US 2010/0195078 A & WO 2008/090801 A1	1-11

☒ 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
01 February, 2011 (01.02.11)Date of mailing of the international search report
15 February, 2011 (15.02.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/069974

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), abstract; fig. 1 (Family: none)	1-11

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, 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, 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 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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 2009-058666 A (株式会社ブイ・テクノロジー) 2009.03.19, 【要約】、図1 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2009-277900 A (株式会社ブイ・テクノロジー) 2009.11.26, 【要約】、図1 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2008-176257 A (学校法人東京電機大学) 2008.07.31, 【要約】、図1 & US 2010/0195078 A & WO 2008/090801 A1	1-11

☒ 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

0 1 . 0 2 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 5 . 0 2 . 2 0 1 1

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100-8915
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）

岩本 勉

電話番号 03-3581-1101 内線 3274

2M

9355

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 9-244255 A (株式会社ニコン) 1997.09.19, 【要約】、図1 (ファミリーなし)	1-11