

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

PCT

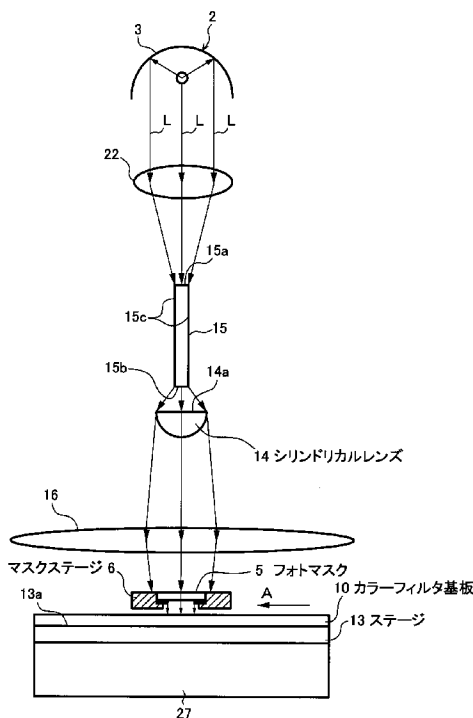
(43) 国際公開日
2007 年 3 月 15 日 (15.03.2007)(10) 国際公開番号
WO 2007/029561 A1

- (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/JP2006/316956
- (22) 国際出願日: 2006 年 8 月 29 日 (29.08.2006)
- (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2005-261981 2005 年 9 月 9 日 (09.09.2005) 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): 梶山 康一 (KA-
JIYAMA, Koichi) [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). 渡辺 由雄 (WATANABE,
Yoshio) [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: 笹島 富二雄, 外(SASAJIMA, Fujio et al.); 〒
1050001 東京都港区虎ノ門 1 丁目 1 9 番 5 号 虎ノ門
1 丁目森ビル 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ,
LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK,
MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD,

[続葉有]

(54) Title: ALIGNER

(54) 発明の名称: 露光装置



- 14... CYLINDRICAL LENS
6... MASK STAGE
5... PHOTOMASK
10... COLOR FILTER SUBSTRATE
13... STAGE

(57) Abstract: An aligner comprising a stage (13) having an upper surface (13a) for mounting a color filter substrate (11), a mask stage (6) arranged above the stage (13) such that a stripe photomask (5) can be held on the upper surface of the stage (13) in parallel therewith, and a light source (2) for irradiating the photomask (5) held on the mask stage (6) with exposure light, and forming a predetermined exposure pattern at a predetermined position by irradiating the color filter substrate (11) with exposure light radiated from the light source (2) through the photomask (5). A cylindrical lens (14) for shaping the cross-sectional profile of the beams of exposure light radiated from the light source (2) in accordance with the profile of the stripe photomask (5) is arranged on the optical path between the light source (2) and the mask stage (6). Consequently, utilization efficiency of exposure light radiated for the stripe photomask is enhanced.

(57) 要約: 本発明は、カラーフィルタ基板 11 を上面 13a に載置するステージ 13 と、前記ステージ 13 の上方に配設され、該ステージ 13 の上面に平行に短冊状のフォトマスク 5 を保持可能としたマスクステージ 6 と、前記マスクステージ 6 に保持された前記フォトマスク 5 に対して露光光を照射する光源 2 と、を備え、前記光源 2 から放射された露光光を前記フォトマスク 5 を介して前記カラーフィルタ基板 11 上に照射して所定位置に所定の露光パターンを形成する露光装置であって、前記光源 2 とマスクステージ 6 との間の光路上に、前記光源 2 から放射された露光光の光束の断面形状を前記短冊状のフォトマスク 5 の形状に合わせて整形するシリンドリカルレンズ 14 を配設したものである。これにより、短冊状のフォトマスクに対して照射する露光光の利用効率を向上する。



SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

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

明 細 書

露光装置

技術分野

[0001] 本発明は、被露光体に対してフォトマスクを介して露光光を照射して露光パターンを形成する露光装置に関し、詳しくは、短冊状のフォトマスクに対して照射する露光光の利用効率を向上しようとする露光装置に係るものである。

背景技術

[0002] 従来の露光装置は、図7に示すように、露光光学系1が紫外線照射用の例えば超高圧水銀ランプからなる光源2と、光源2からの照射光を集光する凹面鏡3と、凹面鏡3の焦点近傍に配置され露光面上の光線Lの輝度分布を均一にする円柱状のオプティカルインテグレータ4と、オプティカルインテグレータ4とフォトマスク5を保持するマスクステージ6との間に配置され入射する露光光を平行な光束として露光面に導く曲面ミラー7と、光路を反転する一組の平面ミラー8、8とによって構成されており、光源2から照射され、曲面ミラー7で光線Lが互いに平行な光束とされた露光光がマスクステージ6に保持されたフォトマスク5に対して垂直に照射するようになっていた(例えば、特許文献1参照)。なお、同図において、符号9は被露光体を上面に載置するワークステージを示し、符号10は例えばカラーフィルタ基板から成る被露光体を示し、符号11は露光光の光路を開閉制御する露光制御用シャッターを示している。

特許文献1:特開2004-347883号公報(第7図)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0003] しかし、このような従来の露光装置においては、曲面ミラー7から射出する光束12の断面形状は、図8に示すように円形となるため、例えばフォトマスク5が短冊状に形成されたものである場合には、同図において斜線を付して示す部分の光線Lが露光に寄与せず無駄に消費されて、短冊状のフォトマスク5に対して照射する露光光の利用効率が低かった。したがって、被露光体を照射する露光光のエネルギー密度が低くて露光処理時間が長くなり、タクトが低いという問題点を有していた。

[0004] そこで、本発明は、このような問題点に対処し、短冊状のフォトマスクに対して照射する露光光の利用効率を向上しようとす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

[0005] 上記目的を達成するために、本発明による露光装置は、被露光体を上面に載置するステージと、前記ステージの上方に配設され、該ステージの上面に平行に短冊状のフォトマスクを保持可能としたマスクステージと、前記マスクステージに保持されたフォトマスクに対して露光光を照射する光源と、を備え、前記光源から放射された露光光を前記フォトマスクを介して前記被露光体上に照射して所定位置に所定の露光パターンを形成する露光装置であって、前記光源とマスクステージとの間の光路上に、前記光源から放射された露光光の光束の断面形状を前記短冊状のフォトマスクの形状に合わせて整形する光束断面形状整形手段を配設したものである。

[0006] このような構成により、光源で露光光を放射し、光束断面形状整形手段で光源から放射された露光光の光束の断面形状を短冊状のフォトマスクの形状に合わせて整形し、該整形された露光光をマスクステージに保持されたフォトマスクに照射し、さらに該露光光を上記フォトマスクを介してステージの上面に載置された被露光体上に照射して所定位置に所定の露光パターンを形成する。

[0007] また、前記光束断面形状整形手段は、平行光線の入射に対して直交2軸の1軸方向にのみ屈折作用をして焦点位置で線状のビームを形成するシリンдриカルレンズである。これにより、平行な入射光に対して1軸方向にのみ屈折作用をして焦点位置で線状のビームを形成するシリンдриカルレンズで光束の断面形状を整形する。

[0008] さらに、前記光束断面形状整形手段は、平行光線の入射に対して直交2軸の1軸方向にのみ屈折作用をして焦点位置で線状の複数のビームを形成するフライアイレンズである。これにより、平行な入射光に対して1軸方向にのみ屈折作用をして焦点位置で線状の複数のビームを形成するフライアイレンズで光束の断面形状を整形する。

[0009] そして、前記光源と光束断面形状整形手段との間の光路上には、前記フォトマスクに対して照射する露光光の輝度分布を均一にするカライドスコープが配設されたものである。これにより、光源と光束断面形状整形手段との間の光路上に配設されたカラ

イドスコープでフォトマスクに対して照射する露光光の輝度分布を均一にする。

[0010] また、前記光束断面形状整形手段とマスクステージとの間の光路上には、入射する露光光を平行光として射出する集光レンズが配設されたものである。これにより、光束断面形状整形手段とマスクステージとの間の光路上に配設された集光レンズで入射する露光光を平行光として射出する。

[0011] さらに、前記ステージは、その上面に載置された被露光体に露光光を照射して露光が行なわれているときに、前記被露光体を前記短冊状のフォトマスクの面に平行でその長手方向と直交する方向に搬送するものである。これにより、ステージでその上面に載置された被露光体に露光光を照射して露光が行なわれているときに、被露光体を短冊状のフォトマスクの面に平行でその長手方向と直交する方向に搬送する。

[0012] そして、前記短冊状のフォトマスクは、その長手方向に沿って複数のマスクパターンを一行に並べて配置したものである。これにより、長手方向に沿って複数のマスクパターンを一行に並べて配置した短冊状のフォトマスクで所定の露光パターンを形成する。

発明の効果

[0013] 請求項1に係る発明によれば、露光光を短冊状のフォトマスク上に集めることができるので、短冊状のフォトマスクに対して照射する露光光の利用効率を向上することができる。したがって、被露光体に照射する露光光のエネルギー密度を増すことができる。これにより、被露光体の露光処理時間が短くなり、タクトを上げることができる。

[0014] また、請求項2に係る発明によれば、露光光の光束の断面形状を直交2軸の1軸方向に絞って容易に扁平状に整形することができる。

[0015] さらに、請求項3に係る発明によれば、露光光の光束の断面形状を直交2軸の1軸方向に絞って容易に扁平状に整形することができる。また、フォトマスクに対する露光光の均一照射を可能とすることができる。

[0016] そして、請求項4に係る発明によれば、フォトマスクに対して露光光を均一に照射することができる。したがって、被露光体を均一に露光することができる。

[0017] また、請求項5に係る発明によれば、特に、フォトマスクの長軸に沿った方向の光線を互いに平行にすることができる。したがって、短冊状のフォトマスクの長手方向に沿

って形成された露光パターンの解像力を向上することができる。

[0018] さらに、請求項6に係る発明によれば、被露光体を搬送しながら露光パターンを形成することができる。したがって、露光処理時間をより短縮することができる。

[0019] そして、請求項7に係る発明によれば、短冊状のフォトマスクの長手方向に沿って複数の露光パターンを形成することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明による露光装置の第1の実施形態を示す正面図である。

[図2]図1の要部を示す側面図である。

[図3]上記露光装置に使用されるカラーフィルタ基板を示す平面図である。

[図4]上記露光装置において、短冊状のフォトマスクに対する光束断面が楕円形の露光光の照射状態を示す説明図である。

[図5]本発明による露光装置の第2の実施形態を示す正面図である。

[図6]上記第2の実施形態に使用されるフライアイレンズの一構成例を示す図であり、(a)は正面図、(b)は右側面図、(c)は平面図である。

[図7]従来の露光装置を示す正面図である。

[図8]従来の露光装置において、短冊状のフォトマスクに対する光束断面が円形の露光光の照射状態を示す説明図である。

符号の説明

[0021] 2…光源

5…フォトマスク

6…マスクステージ

10…カラーフィルタ基板(被露光体)

12…光束

13…ステージ

13a…ステージの上面

14…シリンダリカルレンズ(光束断面形状整形手段)

15…カライドスコープ

16…コンデンサレンズ(集光レンズ)

19…マスクパターン

23…露光パターン

24…フライアイレンズ(光束断面形状整形手段)

L…光線

発明を実施するための最良の形態

[0022] 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第1の実施形態を示す正面図であり、図2は図1の要部を示す側面図である。この露光装置は、被露光体に対してフォトマスクを介して露光光を照射して露光パターンを形成するもので、ステージ13と、マスクステージ6と、光源2と、シリンдриカルレンズ14と、カライドスコープ15と、コンデンサレンズ16とからなる。なお、ここでは、露光装置がフォトマスクと被露光体とを近接させて露光する近接露光装置である場合について説明し、また被露光体がカラーフィルタ基板である場合について説明する。

[0023] 上記ステージ13は、所定のカラーレジストを塗布したカラーフィルタ基板10を上面13aに載置するものであり、上面13aに載置された上記カラーフィルタ基板10に露光光を照射して露光が行なわれているときに、搬送手段27によって駆動されて、上記カラーフィルタ基板10を後述する短冊状のフォトマスク5の面に平行でその長手方向と直交する方向(図1に示す矢印A方向)に一定の速度で搬送するようになっている。

[0024] なお、上記カラーフィルタ基板10には、図3に示すように、露光領域28に画素に対応して多数のピクセル17を設けたブラックマトリクス18が形成されている。そして、上記多数のピクセル17のうち、図3において左端部のピクセル17aの左上端隅部が後述するフォトマスク5の基準位置S2(図4参照)と位置合わせするための基準位置S1として予め設定されている。

[0025] 上記ステージ13の上方には、近接してマスクステージ6が配設されている。このマスクステージ6は、上記ステージ13の上面13aに平行に短冊状のフォトマスク5を保持可能としたものであり、ステージ13の上面13aと平行な面内にて矢印A方向と直交する方向に移動することができ、また上記フォトマスク5の面の中心軸を中心として回転(θ)することができるようになっている(図4参照)。

[0026] ここで、上記短冊状のフォトマスク5は、図4に示すようにその長手方向に沿って、矢印Aで示す搬送方向に長い矩形状の複数のマスクパターン19を一行に並べて配置したものであり、図2に示すように透明なガラス基板20上に被着された例えばCrの不透明膜21をエッチングして形成され、該不透明膜21が形成された面を下にして上記マスクステージ6に保持されるようになっている。そして、例えば上記複数のマスクパターン19のうち、図4に示す左端部のマスクパターン19aの左縁部が上記カラーフィルタ基板10の基準位置S1と位置合わせするための基準位置S2として予め設定されている。

[0027] 上記マスクステージ6に保持されたフォトマスク5に対して露光光を照射可能に光源2が設けられている。この光源2は、紫外線を放射するものであり、例えば超高圧水銀ランプ、キセノンランプや紫外線発光レーザ等である。そして、凹面鏡3で反射された露光光の放射方向前方には、凸レンズ22を配置して露光光を集光できるようになっている。

[0028] 上記光源2とマスクステージ6との間の光路上には、シリンドリカルレンズ14が配設されている。このシリンドリカルレンズ14は、平行光線の入射に対して直交2軸の1軸方向にのみ屈折作用をして焦点位置で線状のビームを形成するものであり、円柱をその中心軸に平行な面で分割したような形状を有しており、光源2から放射された露光光の光束12の横断面(以下、単に「断面」と記載する)形状を短冊状のフォトマスク5の形状に合わせて整形するものであり、例えば、図4に示すように円形(同図に破線で示す)から楕円形(同図に実線で示す)に整形する光束断面形状整形手段となるものである。そして、同図に示すように、整形された断面楕円形の光束12の長軸が上記短冊状のフォトマスク5の長手方向の中心軸と略合致するように、その円柱の中心軸をフォトマスク5の上記中心軸に略合致させて配置されている。

[0029] 上記光源2とシリンドリカルレンズ14との間の光路上には、カライドスコープ15が配設されている。このカライドスコープ15は、フォトマスク5に対して照射する露光光の輝度分布を均一にするものであり、所定の長さに形成され、その中心軸に平行な側面を多面に形成してそれぞれ反射面としたものである。そして、その光源2側の端部15aを上記凸レンズ22の焦点に略一致させ、シリンドリカルレンズ14側の端部15bを

後述するコンデンサレンズ16の焦点に略一致させている。

[0030] 上記シリンдриカルレンズ14とマスクステージ6との間の光路上には、コンデンサレンズ16が配設されている。このコンデンサレンズ16は、それに入射する露光光の光線Lを互いに平行な平行光として射出する集光レンズとなるものである。これにより、コンデンサレンズ16から射出した露光光は、フォトマスク5を垂直に照射する。そして、上記露光光は、上記フォトマスク5を垂直方向に通過してカラーフィルタ基板10のカラーレジストを垂直に露光する。したがって、カラーフィルタ基板10上に形成された露光パターン23(図3参照)の解像力が向上して、露光パターン23が鮮鋭に形成されるようになる。

[0031] 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、カラーレジストが塗布されたカラーフィルタ基板10をステージ13上に載置した状態で、搬送手段27によってステージ13が一定速度で移動されて上記カラーフィルタ基板10を図1に矢印Aで示す方向に搬送する。

[0032] このとき、図示省略の撮像カメラによって撮像されたカラーフィルタ基板10のブラックマトリクス18のピクセル17の像に基づいてマスクステージ6が制御されて、上記ステージ13の上面と平行な面内にて図1に示す矢印A方向と直交する方向に移動され、また上記フォトマスク5の面の中心軸を中心として回転(θ)されて、カラーフィルタ基板10に予め設定された基準位置S1(図3参照)に対してマスクステージ6上に保持されたフォトマスク5の基準位置S2(図4参照)が位置決めされる。

[0033] 同時に、光源2が点灯されて光源2から露光光が放射され、該露光光によってマスクステージ6に保持されたフォトマスク5が照射される。そして、フォトマスク5上に形成されたマスクパターン19が搬送手段27によって図1に示す矢印A方向に搬送されているカラーフィルタ基板10上に転写される。これにより、図3に示すように、カラーフィルタ基板10上には、ブラックマトリクス18の所定のピクセル17上にストライプ状の露光パターン23が形成されることとなる。

[0034] この場合、光源2から放射された露光光は、凹面鏡3で前方に反射され、光源2の前方に設けられた凸レンズ22でその焦点に集光される。集光された露光光は、カライドスコープ15の光源2側の端部15aに入射する。そして、このカライドスコープ15の

長手方向の中心軸に平行な側面15cで多重反射して混合されてシリンダリカルレンズ14側の端部15bから射出する。

[0035] カライドスコープ15を射出した露光光は、シリンダリカルレンズ14に入射する。このとき、カライドスコープ15を射出した露光光のうち、図1に示すようにシリンダリカルレンズ14の面14a内にてその円柱の中心軸と直交する方向(同図において、左右方向)に放射した光線Lは、絞られるように内側に屈折されて上記シリンダリカルレンズ14を射出する。

[0036] 一方、カライドスコープ15を射出した露光光のうち、図2に示すようにシリンダリカルレンズ14の面14a内にてその円柱の中心軸に沿った方向(同図において、左右方向)に放射した光線Lは、放射角度を変えことなくシリンダリカルレンズ14を射出する。したがって、図4に破線で示すように、カライドスコープ15を射出した断面多角形(同図にはおいては、円形で示す)の光束12の露光光は、同図に実線で示すようにシリンダリカルレンズ14によってその円柱の中心軸に平行な軸を長軸とし、該中心軸と直交する軸を短軸とする扁平な形状(同図においては、楕円で示す)の光束12に整形される。

[0037] このようにして、光束12の断面形状が例えば円形から楕円形に整形された露光光は、コンデンサレンズ16に入射する。この場合、断面楕円形の長軸に沿った方向の光線L、即ち上記シリンダリカルレンズ14の円柱の中心軸に沿った方向に放射した光線Lは、図2に示すようにコンデンサレンズ16によってその光軸に平行な平行光とされて射出する。一方、断面楕円形の短軸に沿った方向の光線Lは、図1に示すようにコンデンサレンズ16によってさらに絞られてその光軸側に集まるように射出する。

[0038] ここで、上記シリンダリカルレンズ14がその円柱の中心軸をマスクステージ6に保持された短冊状のフォトマスク5の長手方向の中心軸に略合致させて配置されているので、コンデンサレンズ16を射出した断面楕円形の露光光は、図4に示すように、その長軸を短冊状のフォトマスク5の長手方向の中心軸に合致させた状態でフォトマスク5を照射することとなる。この場合、光源2から放射した露光光は、フォトマスク5上に集められるので、フォトマスク5を照射する露光光のエネルギー密度が向上する。その後、断面楕円形の露光光の長軸に沿った方向の光線Lは、上記フォトマスク5を垂

直に通過し、カラーフィルタ基板10上のカラーレジストを垂直に露光する。したがって、カラーフィルタ基板10上に形成される露光パターン23のうち、短冊状のフォトマスク5の長手方向に沿った解像力が向上し、図3に示す矢印Aと直交する方向の露光パターン23の縁部23a, 23bが鮮鋭となる。

[0039] 一方、断面楕円形の露光光の短軸に沿った方向の光線Lは、上記フォトマスク5を斜めに通過してフォトマスク5の下側に回りこみ、カラーフィルタ基板10上のカラーレジストを斜め方向に露光する。したがって、カラーフィルタ基板10上に形成される露光パターン23のうち、短冊状のフォトマスク5の長手方向と直交する方向の解像力が低下し、図3に示す矢印A方向の露光パターン23の縁部23c, 23dがぼける。しかし、この場合、上記露光パターン23は、図3に示すように矢印A方向に延びるストライプ状を有するものであり、露光パターン23の矢印A方向の縁部23c, 23dのぼけは、隣接する異なる色のカラーフィルタになんら影響を及ぼすものでない。したがって、上記露光パターン23の矢印A方向の縁部23c, 23dのぼけは許容される。

[0040] なお、以上の説明においては、カライドスコープ15から放射する露光光の光束断面形状が円形の場合について述べたが、これに限られず、カライドスコープ15の断面形状を方形状に形成して放射する露光光の光束断面形状を略方形状としてもよい。また、カライドスコープ15に替えてライトパイプを使用してもよい。

[0041] 図5は、本発明による露光装置の第2の実施形態を示す正面図である。この露光装置は、光源2とマスクステージ6との間の光路上に、光束断面形状整形手段として、平行光線の入射に対して直交2軸の1軸方向にのみ屈折作用をして焦点位置で線状の複数のビームを形成するフライアイレンズ24を配設したものであり、該フライアイレンズ24とマスクステージ6との間の光路上に配設したコンデンサレンズ16とあいまって短冊状のフォトマスク5上に露光光を集めると同時に輝度分布を均一にできるようになっている。したがって、第2の実施形態においては、第1の実施形態において備えたカライドスコープ15を省略することができる。

[0042] 上記フライアイレンズ24の具体的構成例は、図6(a)に示すように、コンデンサレンズ16側の端面24bに微小な凸面状のシリンダリカルレンズ25aを、図6(c)に破線で示すようにその円柱の中心軸をXY平面におけるY軸に平行としてX軸方向に例えば

四つ並べて配置した第1のシリンドリカルレンズアレイ25を形成し、図6(b)に示すように光源2側の端面24aに微小な凹面状のシリンドリカルレンズ26aを、図6(c)に実線で示すようにその円柱の中心軸をX軸に平行としてY軸方向に例えば四つ並べて配置した第2のシリンドリカルレンズアレイ26を形成したものである。

[0043] 次に、X軸及びY軸に沿った方向の光線の進路について説明する。フライアイレンズ24の光源2側の端面24aに入射した露光光の光線Lのうち、図6(c)に示すX軸方向に放射して第2のシリンドリカルレンズアレイ26に入射した光線Lは、上記第2のシリンドリカルレンズアレイ26で屈折されることなくことなく(実際には、若干外側に広がるように屈折されて)、コンデンサレンズ16側の端面24bに形成された第1のシリンドリカルレンズアレイ25に入射する。そして、この光線Lは、上記第1のシリンドリカルレンズアレイ25によって絞られるように内側に大きく屈折されてコンデンサレンズ16側の端面24bからフライアイレンズ24を射出する。

[0044] 一方、フライアイレンズ24の光源2側の端面24aに入射した露光光の光線Lのうち、図6(c)に示すY軸方向に放射して第2のシリンドリカルレンズアレイ26に入射した光線Lは、上記第2のシリンドリカルレンズアレイ26で大きく広がるように屈折されてさらに外側に広がってコンデンサレンズ16側の端面24bに形成された第1のシリンドリカルレンズアレイ25に入射する。そして、この光線Lは、上記第1のシリンドリカルレンズアレイ25によって屈折されることなく(実際には、若干内側に絞られるように屈折されて)コンデンサレンズ16側の端面24bからフライアイレンズ24を射出する。したがって、上記フライアイレンズ24から射出する露光光の光束の断面形状は、同図(c)に示すY軸方向を長軸とし、X軸方向を短軸とする扁平な形状となる。また、上記第1のシリンドリカルレンズアレイ25の各微小なシリンドリカルレンズ25aを射出した露光光は、フォトマスク5上で互いに重ね合わされてフォトマスク5に照射するので、フォトマスク5上の露光光の輝度分布が均一になる。

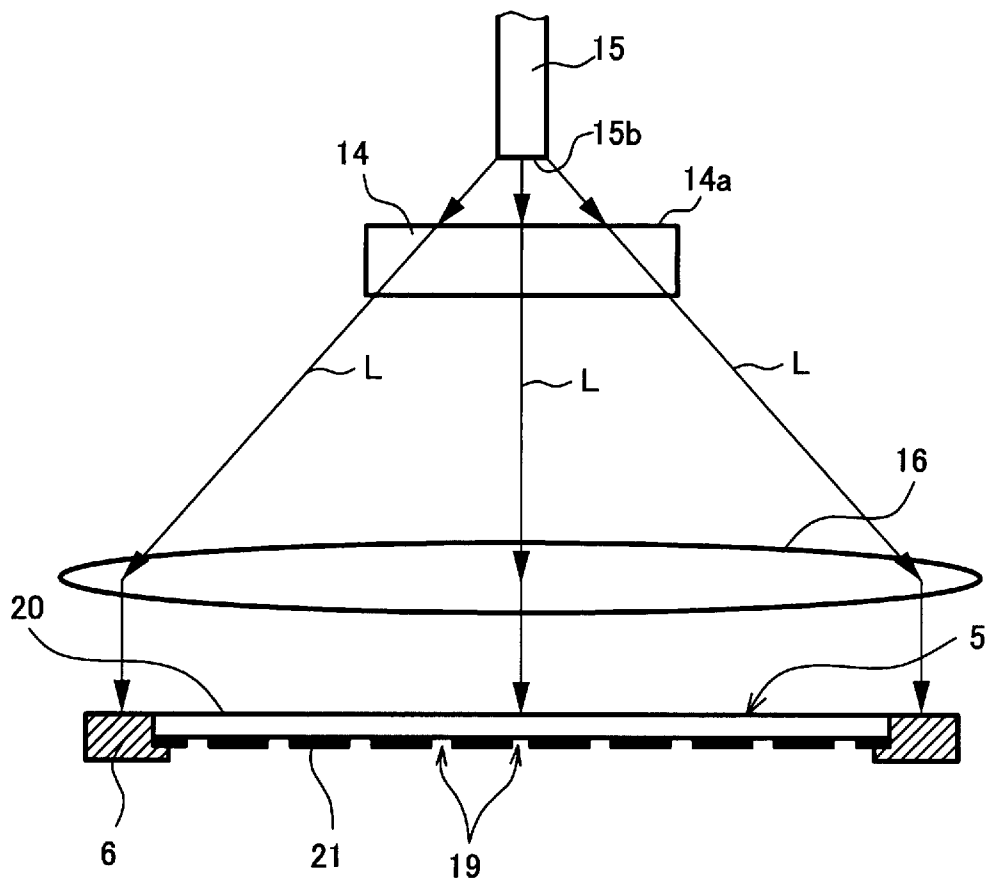
[0045] なお、上記実施形態においては、露光装置がフォトマスク5と被露光体とを近接させて露光する近接露光装置である場合について説明したが、本発明はこれに限られず、短冊状のフォトマスク5を使用する如何なる露光装置にも適用することができる。また、以上の説明においては、被露光体がカラーフィルタ基板10である場合につい

て述べたが、ストライプ状の露光パターン23が形成されるものであれば、如何なる基板であってもよい。

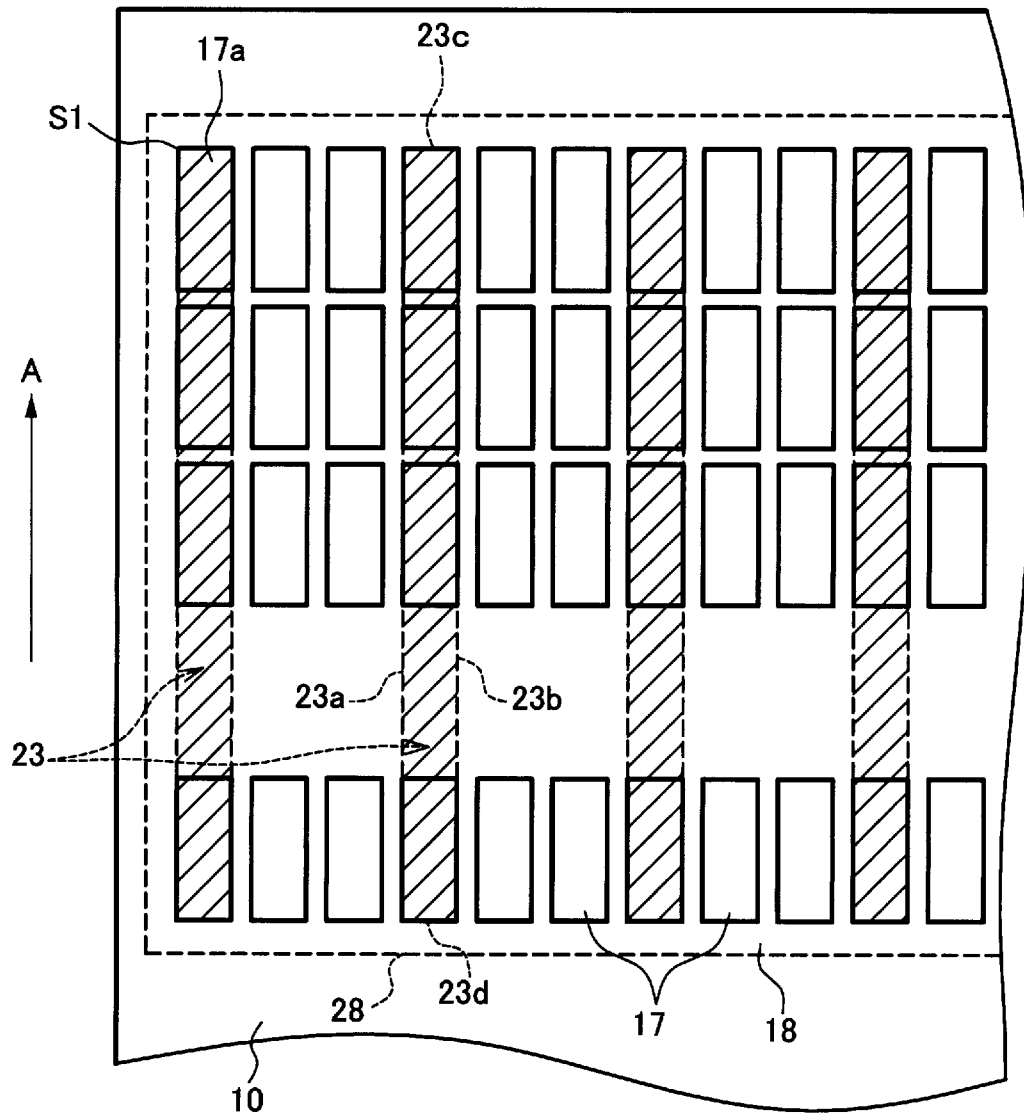
請求の範囲

- [1] 被露光体を上面に載置するステージと、
前記ステージの上方に配設され、該ステージの上面に平行に短冊状のフォトマスクを保持可能としたマスクステージと、
前記マスクステージに保持されたフォトマスクに対して露光光を放射する光源と、
を備え、前記光源から放射された露光光を前記フォトマスクを介して前記被露光体上に照射して所定位置に所定の露光パターンを形成する露光装置であって、
前記光源とマスクステージとの間の光路上に、前記光源から放射された露光光の光束の断面形状を前記短冊状のフォトマスクの形状に合わせて整形する光束断面形状整形手段を配設したことを特徴とする露光装置。
- [2] 前記光束断面形状整形手段は、平行光線の入射に対して直交2軸の1軸方向にのみ屈折作用をして焦点位置で線状のビームを形成するシリンдриカルレンズであることを特徴とする請求項1記載の露光装置。
- [3] 前記光束断面形状整形手段は、平行光線の入射に対して直交2軸の1軸方向にのみ屈折作用をして焦点位置で線状の複数のビームを形成するフライアイレンズであることを特徴とする請求項1記載の露光装置。
- [4] 前記光源と光束断面形状整形手段との間の光路上には、前記フォトマスクに対して照射する露光光の輝度分布を均一にするカライドスコープが配設されたことを特徴とする請求項1記載の露光装置。
- [5] 前記光束断面形状整形手段とマスクステージとの間の光路上には、入射する露光光を平行光として射出する集光レンズが配設されたことを特徴とする請求項1記載の露光装置。
- [6] 前記ステージは、その上面に載置された被露光体に露光光を照射して露光が行なわれているときに、前記被露光体を前記短冊状のフォトマスクの面に平行でその長手方向と直交する方向に搬送するものであることを特徴とする請求項1記載の露光装置。
- [7] 前記短冊状のフォトマスクは、その長手方向に沿って複数のマスクパターンを一系列に並べて配置したものであることを特徴とする請求項1記載の露光装置。

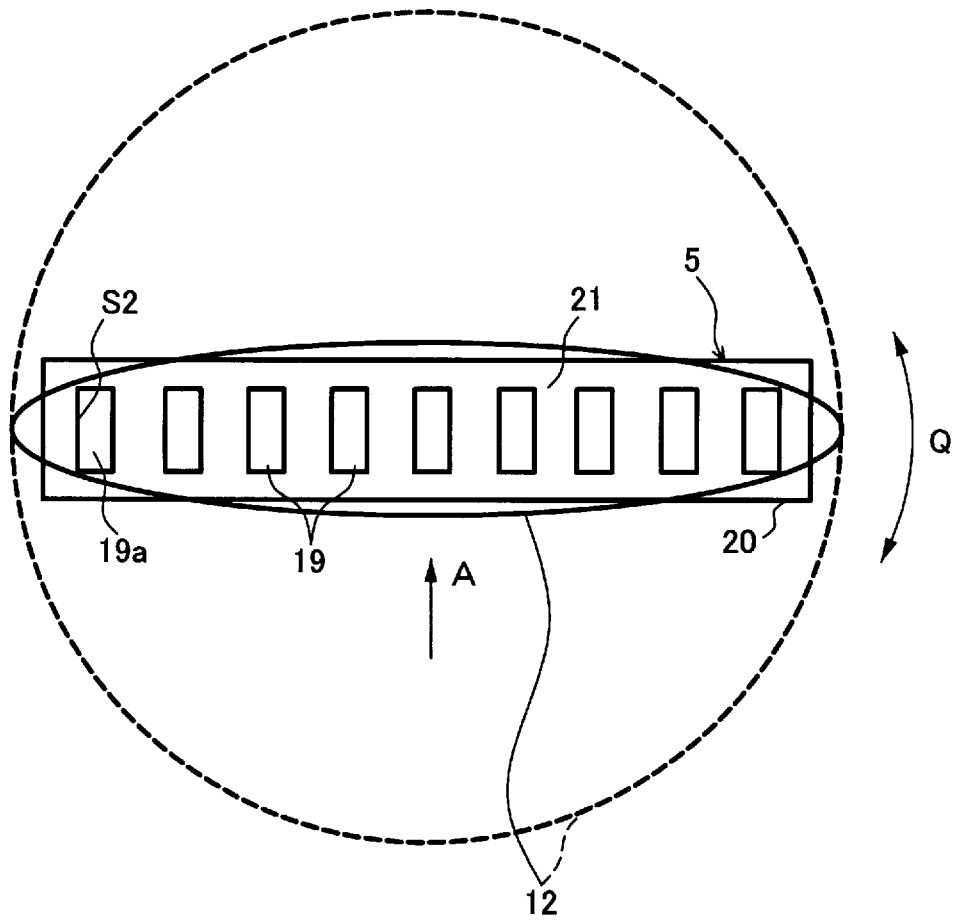
[図2]



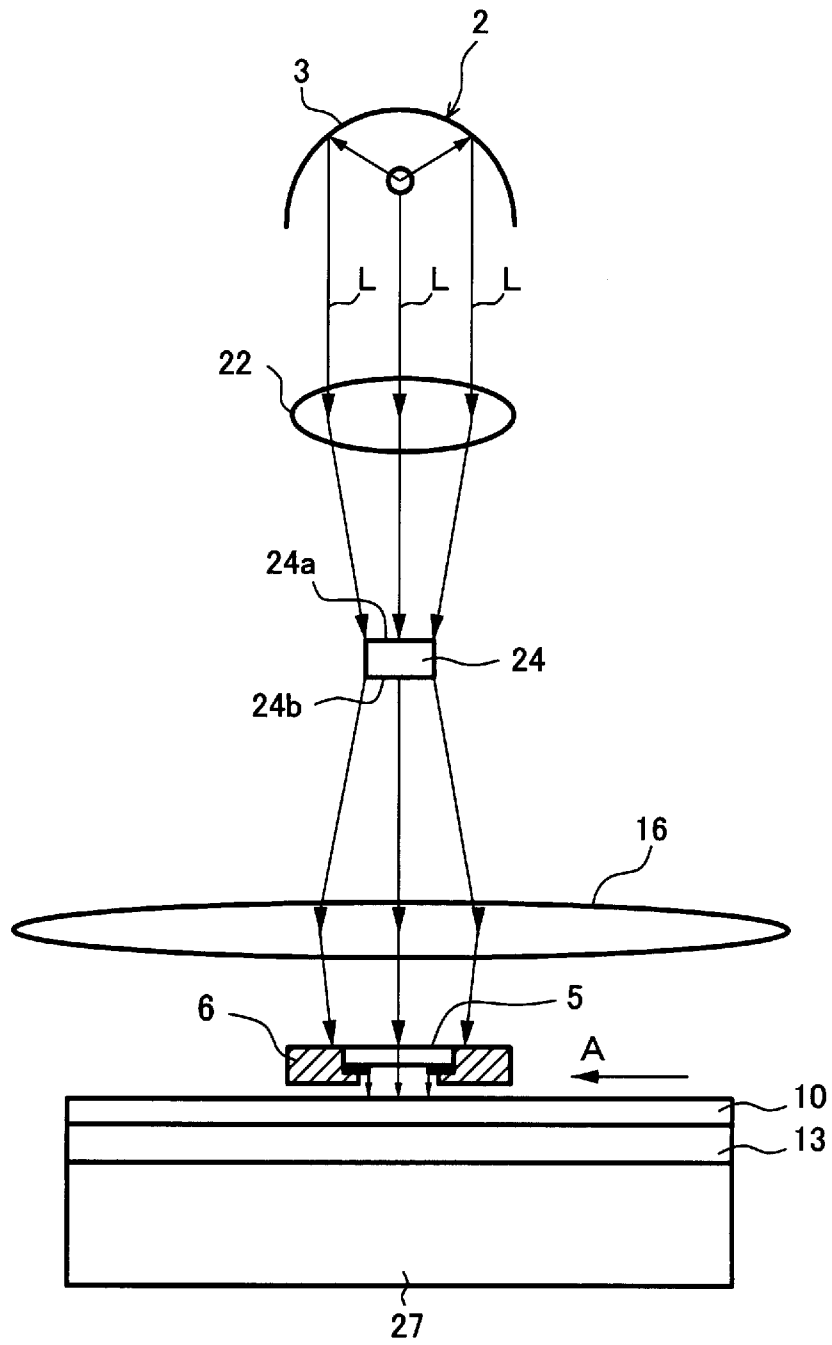
[図3]



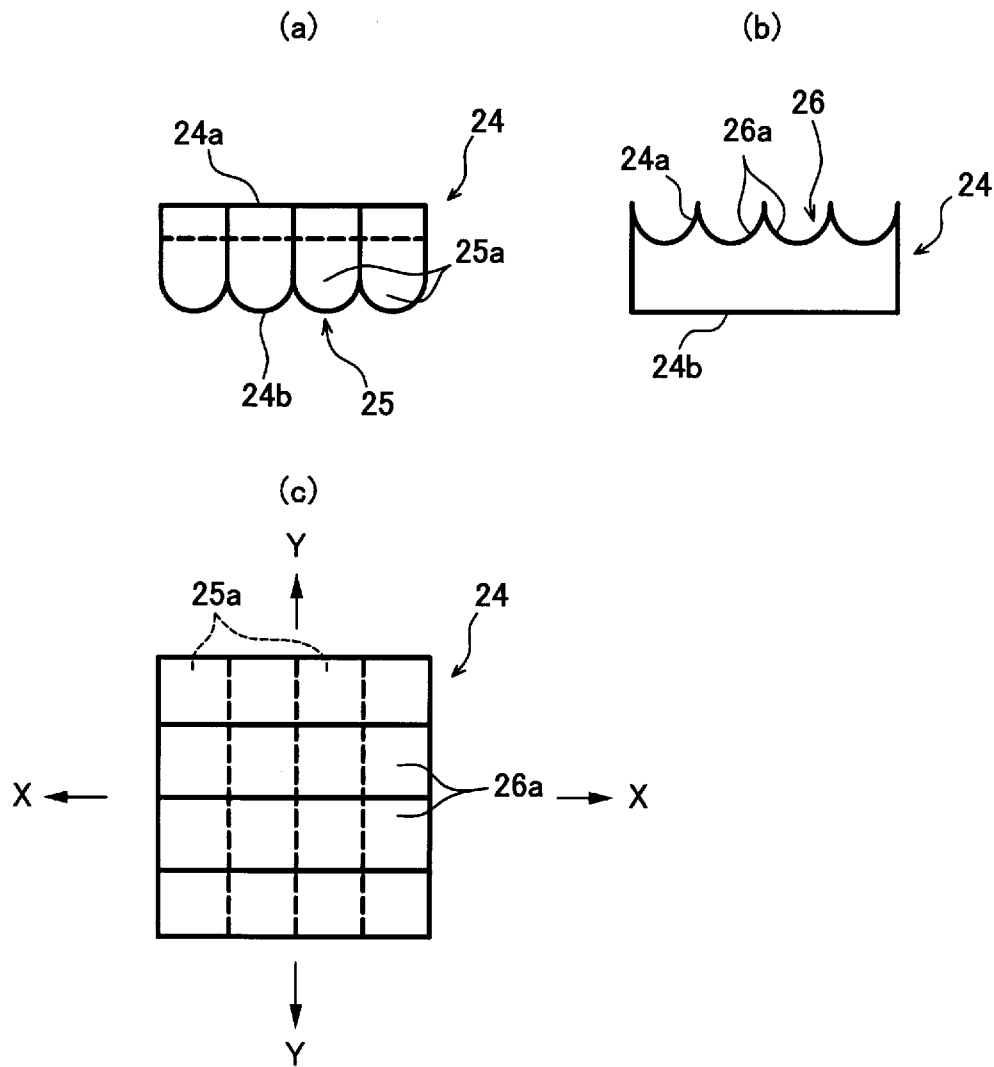
[図4]



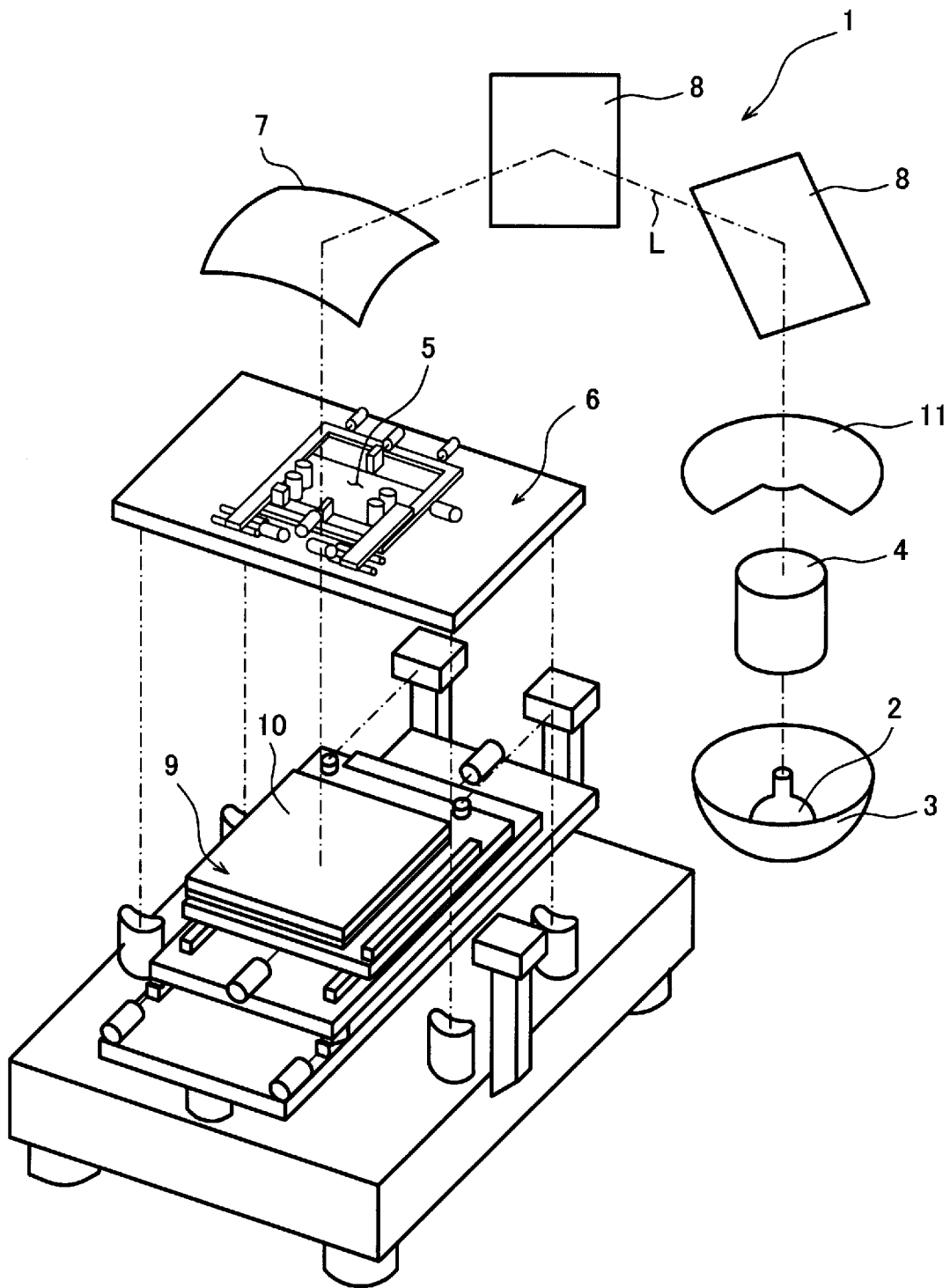
[図5]



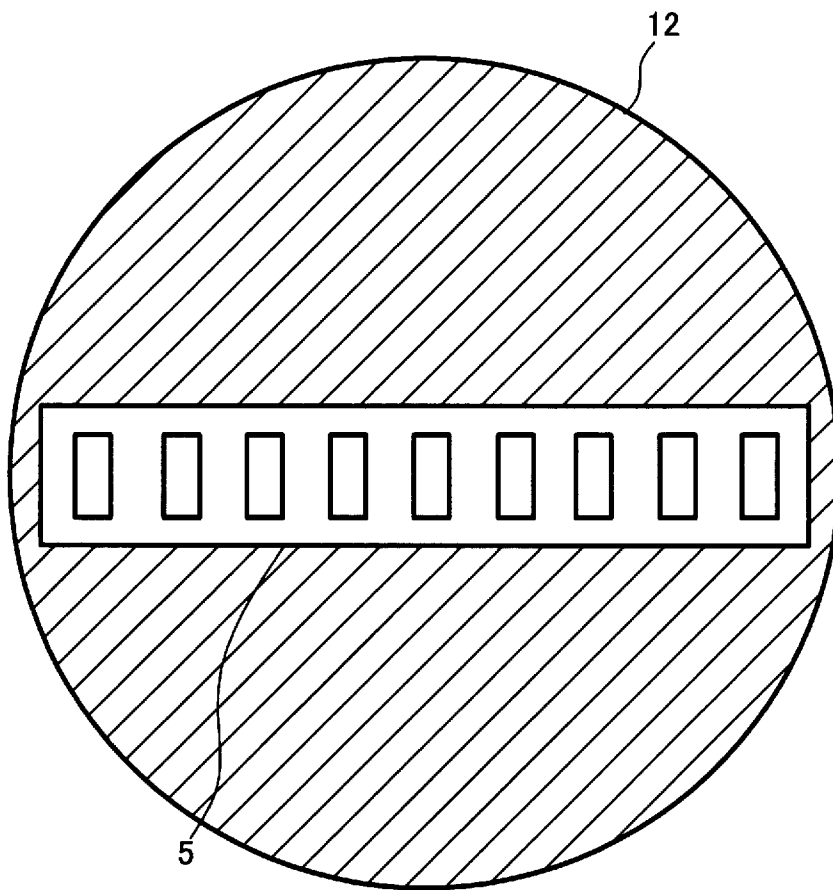
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/316956

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2003-255552 A (NEC Corp.), 10 September, 2003 (10.09.03), Full text; particularly, Par. Nos. [0017], [0021], [0046] to [0050]; Fig. 6.7 & US 2003/0169502 A1	1, 6, 7 2-5
Y	JP 09-281711 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 31 October, 1997 (31.10.97), Full text; particularly, Par. Nos. [0002], [0018]; Fig. 1 (Family: none)	1-7
Y	JP 2001-068409 A (Nikon Corp.), 16 March, 2001 (16.03.01), Full text; particularly, Par. Nos. [0005], [0013] (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
06 November, 2006 (06.11.06)

Date of mailing of the international search report
14 November, 2006 (14.11.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/316956

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 08-304732 A (Kowa Co., Ltd.), 22 November, 1996 (22.11.96), Full text; particularly, Par. No. [0009] & KR 377317 B	1-7
Y	JP 2000-114160 A (Canon Inc.), 21 April, 2000 (21.04.00), Full text; particularly, Par. No. [0039] & US 2002/0015142 A1	1-7
A	JP 09-232226 A (Sony Corp.), 05 September, 1997 (05.09.97), Full text (Family: none)	1-7
A	JP 63-006501 A (Komatsu Ltd.), 12 January, 1988 (12.01.88), Full text (Family: none)	1-7
A	JP 07-249561 A (Sansui Electric Co., Ltd.), 26 September, 1995 (26.09.95), Full text & US 5581605 A & US 5669708 A	1-7
A	JP 09-274323 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 21 October, 1997 (21.10.97), Full text (Family: none)	1-7
A	JP 2001-350271 A (Toray Engineering Co., Ltd.), 21 December, 2001 (21.12.01), Full text (Family: none)	1-7

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 0 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 6 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 請求の範囲の番号
X	JP 2003-255552 A (日本電気株式会社) 2003.09.10, 全文、特に[0017], [0021], [0046]-[0050]、図 6.7	1, 6, 7
Y	& US 2003/0169502 A1	2-5
Y	JP 09-281711 A (凸版印刷株式会社) 1997.10.31, 全文、特に[0002], [0018]及び図 1 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 2001-068409 A (株式会社ニコン) 2001.03.16, 全文、特に[0005], [0013] (ファミリーなし)	1-7

☒ 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

0 6 . 1 1 . 2 0 0 6

国際調査報告の発送日

1 4 . 1 1 . 2 0 0 6

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)

佐藤 秀樹

2M

3 1 5 4

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 請求の範囲の番号
Y	JP 08-304732 A (興和株式会社) 1996. 11. 22, 全文、特に[0009] & KR 377317 B	1-7
Y	JP 2000-114160 A (キヤノン株式会社) 2000. 04. 21, 全文、特に[0039] & US 2002/0015142 A1	1-7
A	JP 09-232226 A (ソニー株式会社) 1997. 09. 05, 全文 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 63-006501 A (株式会社小松製作所) 1988. 01. 12, 全文 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 07-249561 A (株式会社ニコン) 1995. 09. 26, 全文 & US 5581605 A & US 5669708 A	1-7
A	JP 09-274323 A (凸版印刷株式会社) 1997. 10. 21, 全文 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2001-350271 A (東レエンジニアリング株式会社) 2001. 12. 21, 全文 (ファミリーなし)	1-7