

(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
2021年4月15日(15.04.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/070643 A1

(51) 国際特許分類:
G03F 7/20 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/036432

(22) 国際出願日: 2020年9月25日(25.09.2020)

(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 2019-187715 2019年10月11日(11.10.2019) JP

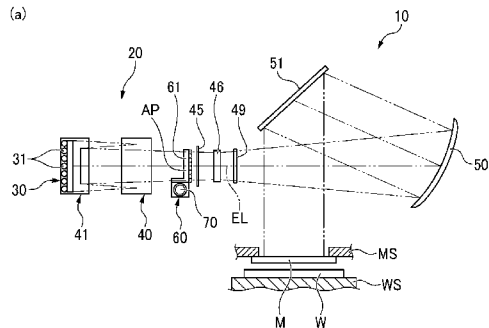
(71) 出願人: 株式会社 ブイ・テクノロジー (V TECHNOLOGY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2400005 神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町 1 3 4 番地 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 松坂 昌明 (MATSUZAKA Masaaki); 〒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). 山口 洋一 (YAMAGUCHI Yoichi); 〒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). 松下 智恒 (MATSUSHITA Tomohisa); 〒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). 結城 大悟 (YUKI Taigo); 〒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).

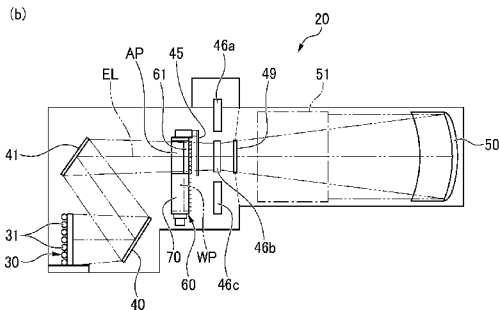
(74) 代理人: 特許業務法人 栄光特許事務所 (EIKOH PATENT FIRM, P.C.); 〒1050003 東京都港区

(54) Title: LIGHTING DEVICE FOR PROXIMITY EXPOSURE DEVICE, LED UNIT, PROXIMITY EXPOSURE DEVICE, AND EXPOSURE METHOD OF PROXIMITY EXPOSURE DEVICE

(54) 発明の名称: 近接露光装置用照明装置、LEDユニット、近接露光装置及び近接露光装置の露光方法



(57) Abstract: The present invention provides a lighting device capable of using, as a light source part, both a mercury lamp and an LED independently. This lighting device is provided with: a first light source part (30) that uses a mercury lamp (31) as a light source; a fly-eye lens (46) that makes light from the first light source part (30) uniform and emits the light; a plurality of reflecting mirrors (40, 41, 50, 51) that each reflect the light from the first light source part (30); a second light source part (61) that uses a plurality of LED elements (62) as a light source; and an LED unit (60) having a moving mechanism (70) that moves the second light source part (61) between an actuation position AP located on a light path EL of the first light source part (30) and a withdrawal position WP apart from the light path EL of the first light source part (30).



(57) 要約: 光源部として、水銀ランプとLEDの両方を独立して使用可能な照明装置を提供する。水銀ランプ(31)を光源とする第1の光源部(30)と、該第1の光源部(30)からの光を均一にして出射するフライアイレンズ(46)と、第1の光源部(30)からの光をそれぞれ反射する複数の反射鏡(40, 41, 50, 51)と、複数のLED素子(62)を光源とする第2の光源部(61)、及び該第2の光源部(61)を、第1の光源部(30)の光路EL上に位置する作動位置APと、第1の光源部(30)の光路ELから離間した退避位置WPとの間で移動させる移動機構(70)を有するLEDユニット(60)と、を備える。

西新橋一丁目7番13号 虎ノ門イースト
ビルディング10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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, ST, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：

近接露光装置用照明装置、ＬＥＤユニット、近接露光装置及び近接露光装置の露光方法

技術分野

[0001] 本発明は、マスクを介してワークに露光光を照射する照明装置、ＬＥＤユニット、近接露光装置及び近接露光装置の露光方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、紫外線（特に、 i 線）を活用する露光装置としては、超高圧水銀ランプ等の放電型ランプを光源とし、該光源から照射された光によってステージに固定されたワークにマスクのパターンを露光転写するものが知られている。

[0003] また、特許文献１に記載の露光装置では、照明装置は、例えば、水銀ランプから構成された主光源と、該主光源とは出力応答特性が異なる、例えば、ＬＥＤから構成された補助光源と、主光源と補助光源の射出光を検出する光電センサと、被露光基板に照射される露光光の強度を変更する露光量制御部と、を備える。主光源は、目標最小照度から決定された照度で発光し、補助光源は、目標照度と主光源による照度との差分の照度を発光し、光合成部により主光源および補助光源から照射された光を合成して、装置の生産性を低下させることなく、光源の出力応答特性を向上させるようにした露光装置が開示されている。

[0004] また、特許文献２は、照明光学系が、水銀ランプ、ＬＥＤ、ハロゲンランプなどからなる、第１及び第２の光源部と、第１の光源部からの光を遮光可能なフィルタと、を有する。そして、基板とマスクとを所定のギャップに近接させた状態で、フィルタの開タイミングを制御することで第１及び第２の光源部からの光を異なるタイミングで基板に照射して、高解像度のパターンを形成するとともに、スループットを向上させた近接露光装置が開示されて

いる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：日本国特開 2 0 1 5 - 8 7 5 1 7 号公報

特許文献2：日本国特開 2 0 1 3 - 2 0 5 6 1 3 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、水銀ランプ等の放電型ランプは、電源投入後に、出力が安定するまでに時間がかかり、出力変更時に短時間での出力可変が事実上難しい。また、フライアイレンズから離れた位置に光源を配置する場合、フライアイレンズの入射角を補う必要があるため、光源のサイズが大きくなる。さらに、放電型ランプは、消費電力が大きく、ランプ寿命が短いという問題があった。

[0007] 一方、近年、近接露光装置用の照明装置としても、出力可変に対する応答性が略0. 1 m s e c 以下である紫外線 L E D などを2次元でマトリクス状に配置した光源が使用され始めている。また、L E D は、水銀ランプと比較して消費電力が小さい利点も有する。このため、光源部を水銀ランプとした照明装置をすでに組み込んでいる既存の露光装置においても、L E D を光源部として使用できることが望まれている。特に、光源部を水銀ランプから L E D に切り替える際、実際にサンプルを通す条件合わせの試験が必要となるが、両光源を併用可能とすると、円滑に水銀ランプから L E D への切り替えが可能となる。

[0008] 特許文献1の露光装置は、L E D を補助光源として使用するものであり、また、特許文献2の露光装置も、L E D を一例として、第1の光源部を選択的に、第2の光源部に組み合わせて使用するものであり、上記課題を考慮したものでない。

[0009] 本発明は、前述した課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、光源

部として、水銀ランプとＬＥＤの両方を独立して使用可能な近接露光装置用照明装置、ＬＥＤユニット、近接露光装置及び近接露光装置の露光方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明の上記目的は、下記の構成により達成される。

(１) マスクと所定のギャップを介して配置されたワークに対し、該マスクを介して露光光を照射する照明装置であって、

水銀ランプを光源とする第１の光源部と、

該第１の光源部からの光を均一にして出射するフライアイレンズと、

前記第１の光源部からの光をそれぞれ反射する複数の反射鏡と、

複数のＬＥＤ素子を光源とする第２の光源部、及び、該第２の光源部を、前記第１の光源部の光路上に位置する作動位置と、前記第１の光源部の光路から離間した退避位置との間で移動させる移動機構を有するＬＥＤユニットと、

を備える、近接露光装置用照明装置。

(２) (１)に記載の近接露光装置用照明装置に使用されるＬＥＤユニットであって、

前記移動機構は、前記第１の光源部の光路から離間した位置に設置される、ＬＥＤユニット。

(３) (１)に記載の近接露光装置用照明装置を備え、該照明装置からの露光光によりマスクのパターンをワークに露光転写する、近接露光装置。

(４) (３)に記載の近接露光装置を使用し、

前記照明装置からの露光光によりマスクのパターンをワークに露光転写する、近接露光装置の露光方法。

発明の効果

[0011] 本発明の近接露光装置用照明装置、ＬＥＤユニット、近接露光装置及び近接露光装置の露光方法によれば、１台の照明装置により、水銀ランプとＬＥＤの両方を独立して使用することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図 1 (a) は、本発明に係る近接露光装置用照明装置の概略構成を示す側面図、図 1 (b) は、その上面図である。

[図2]図 2 は、図 1 (b) に示す L E D ユニットの上面図である。

[図3]図 3 は、第 1 変形例に係る、移動機構がシリンダ装置からなる L E D ユニット近傍を示す上面図である。

[図4A]図 4 A は、第 2 変形例に係る、移動機構が回転機構によって構成される L E D ユニット近傍を示す斜視図である。

[図4B]図 4 B は、第 3 変形例に係る、移動機構が回転機構によって構成される L E D ユニット近傍を示す斜視図である。

[図4C]図 4 C は、第 4 変形例に係る、移動機構が回転機構によって構成される L E D ユニット近傍を示す斜視図である。

[図5A]図 5 A は、第 5 変形例に係る、移動機構が複数のボールねじ機構によって構成される L E D ユニット近傍を示す斜視図である。

[図5B]図 5 B は、第 6 変形例に係る、移動機構がボールねじ機構と回転機構によって構成される L E D ユニット近傍を示す斜視図である。

[図6A]図 6 A は、第 7 変形例に係る、第 2 の光源部が分割され、分割光源部がボールねじ機構によって互いに独立して移動可能な L E D ユニット近傍を示す斜視図である。

[図6B]図 6 B は、第 8 変形例に係る、第 2 の光源部が分割され、分割光源部が回転機構によって互いに独立して移動可能な L E D ユニット近傍を示す斜視図である。

[図6C]図 6 C は、第 9 変形例に係る、第 2 の光源部が分割され、各分割光源部の移動機構がボールねじ機構と回転機構によって構成される L E D ユニット近傍を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明に係る近接露光装置用照明装置の一実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

図1に示すように、本実施形態の近接露光装置10は、マスクステージMSに保持されたマスクMと、ワークステージWSに載置されたワークWとを所定のギャップを介して配置し、近接露光装置用照明装置（以下では、単に照明装置とも言う）20から出射された光を、マスクMを介してワークWに照射して、マスクMのパターンをワークWに露光転写する。

[0014] 照明装置20は、水銀ランプ31を光源とする第1の光源部30と、第1の光源部30から出射された光の赤外線を透過させ、光路ELの向きを変える一対のコールドミラー40、41と、コールドミラー41の下流側に配設されて第1の光源部30から出射された光を開閉制御する露光制御用シャッター45と、該露光制御用シャッター45の下流側に配置されて、光の強度を均一化するインテグレータを構成する少なくとも1枚のフライアイレンズ46（本実施形態では、3枚のフライアイレンズ46a、46b、46c）と、周辺部の光の進行方向を変えるフィールドレンズ49と、フィールドレンズ49からの光を平行光として照射するコリメーションミラー50と、該平行光をマスクMに向けて照射する平面ミラー51と、を備える。

[0015] 第1の光源部30は、例えば水銀ランプ31と、この水銀ランプ31から出射された光を集光する不図示のリフレクタをそれぞれ複数有して、二次元でマトリックス配置される。なお、光源としては、単一の水銀ランプ31とリフレクタの構成であってもよい。水銀ランプ31は、赤外線も出射するので、赤外線を透過させるコールドミラー40、41を設けることが好ましく、そのためある程度の長い光路長が要求される。

[0016] フライアイレンズ46は、通常、ワークWの露光面における照度が、タクトタイムとの兼ね合いで最大の照度となるように、フライアイレンズ46の入射面での照度が最大となるように設計される。大、中、小の3枚のフライアイレンズ46a、46b、46cは、それぞれスライドさせて交換することを可能であり、要求される露光精度などに応じて最適なサイズのフライアイレンズ46が選択されて使用される。なお、フライアイレンズ46の枚数は3枚に限定されない。

[0017] フィールドレンズ49は、レンズ周辺部の光を効率的に使用するためのものであり、必ずしも必要としないが、タクトタイム向上のために設けることが望ましい。

[0018] また、照明装置20は、複数のLED素子62を光源とする第2の光源部61と、第2の光源部61を光路ELと交差する方向に移動させる移動機構70と、を有するLEDユニット60を備える。

[0019] 図2も参照して、第2の光源部61は、複数（例えば、数百個程度）のLED素子（Light Emitting Diode）62が、二次元でマトリックス配置されて基体63に実装されている。第2の光源部61は、移動機構70により、第1の光源部30の光路EL上に位置する作動位置APと、該光路ELから離間した退避位置WPとの間で移動可能である。

[0020] 第2の光源部61の作動位置APは、第1の光源部30の光路EL上、かつフライアイレンズ46とコールドミラー41との間で、フライアイレンズ46の近傍に設定されている。

[0021] なお、第2の光源部61の作動位置APは、露光制御用シャッター45の上流側に配置されているが、LED素子62は出力応答性に優れるため、露光制御用シャッター45による光の開閉制御を必要としない。従って、第2の光源部61の作動位置APは、露光制御用シャッター45の下流側とし、フライアイレンズ46よりも上流側で、フライアイレンズ46のより近傍に配置してもよい。

また、LED素子62は、水銀ランプ31と異なり、赤外線を出射しないので、フライアイレンズ46の近傍に配置することができる。従って、少なくとも露光制御用シャッター45より下流側の光路ELは、第1の光源部30と第2の光源部61とで同じものとなる。

[0022] また、水銀ランプ31の光学系は、水銀ランプ31のアレイのサイズがフライアイレンズ46のサイズに比べて大きいため、集光させている。そのため、LED素子62のアレイを水銀ランプ31の近傍に設置すると、LED素子62のアレイも水銀ランプ31のアレイと同様のサイズにする必要があ

るが、フライアイレンズ46の近傍に設置すると、よりコンパクトなサイズにすることが可能になり、装置全体のサイズを大きくなるのを防ぐことができる。

[0023] 図2に示すように、移動機構70は、カップリング71を介して連結されたモータ72により回転駆動されるねじ軸73と、第2の光源部61を実装する基体63が固定されて、ねじ軸73に螺合するナット74と、を備えるボールねじ機構80によって構成される。移動機構70は、第1の光源部30及び第2の光源部61からの光を阻害することがないように、光路ELから離間した位置（図1（a）に示す実施例では第2の光源部61の下方）に配設されている。

[0024] そして、モータ72を回転させることで、第2の光源部61を光路EL上に位置する作動位置APと、該光路ELから離間した退避位置WPとの間で往復移動させて、照明装置20の光源を、第1の光源部30と第2の光源部61に切り換え、いずれか一方の光源部30、61からの露光光によりマスクMのパターンをワークWに露光転写する。

[0025] 第1の光源部30による露光は、図1に示すように、先ず、移動機構70により第2の光源部61を光路ELから離間した退避位置WPに位置させた後、マスクステージMsに保持されたマスクMと、ワークステージWsに載置されたワークWとを、数10～数100 μ mのギャップに調整して近接対向配置する。その際、第2の光源部61のLED素子62は、消灯している。

[0026] そして、水銀ランプ31を光源とする第1の光源部30から出射された露光用の光を、一对のコールドミラー40、41で反射し、開制御されている露光制御用シャッター45からフライアイレンズ46で集光させる。フライアイレンズ46から出射される露光用の光は、フィールドレンズ49を通して、コリメーションミラー50で反射されて所定のコリメーション角を持った平行光とされ、平面ミラー51によってマスクMに入射する。そして、マスクMを透過した露光用の光は、ワークWの表面に塗布されたフォトレジス

トを感光させてマスクMのマスクパターンがワークWに露光転写される。

[0027] 一方、出力応答性に優れるLED素子62で構成された第2の光源部61による露光は、図2の実線で示すように、モータ72を回転させて第2の光源部61を光路EL上の作動位置APに位置させる。そして、LED素子62を点灯してその光をフライアイレンズ46に入射させる。フライアイレンズ46から出射される露光用の光は、同様に、フィールドレンズ49、コリメーションミラー50、及び平面ミラー51を介して、マスクMに入射する。そして、マスクMを透過した露光用の光は、ワークWの表面に塗布されたフォトリソトを感光させてマスクMのマスクパターンがワークWに露光転写される。

[0028] このように、第2の光源部61を、第1の光源部30の光路EL上に進出または退避させて、光源を第1の光源部30と第2の光源部61とに切り替えて使用することで、1台の近接露光装置用照明装置20により、水銀ランプとLEDの両方を光源部として独立して使用することが可能となる。

[0029] (第1変形例)

図3に示す第1変形例のLEDユニット60Aは、移動機構70を、上記実施形態のボールねじ機構の代わりに、シリンダ装置75としている。この場合、シリンダ装置75のピストンロッド76を伸縮して、該ピストンロッド76の先端に固定された第2の光源部61を、光路EL上の作動位置APと、該光路ELから離間した退避位置WPとの間で移動させる。

したがって、移動機構70がシリンダ装置75の場合も、光路ELから離間した位置に配設され、第1の光源部30及び第2の光源部61からの光を阻害することがない。

[0030] (第2～第4変形例)

図4A～図4Cは、移動機構70が回転機構によって構成される、第2～第4変形例のLEDユニット60B～60Dを示す。即ち、回転機構であるモータ81の回転軸に、第2の光源部61を実装する基体63が取り付けられる。第2～第4変形例のいずれも、第2の光源部61を、第1の光源部30

Oの光路EL上の作動位置APと、該光路ELから離間した退避位置WPとの間で回転させる。

[0031] したがって、第2～第4変形例では、第1の光源部30による露光の場合には、第2の光源部61は、光路ELから離間した退避位置WPに配設され、第1の光源部30からの光を阻害することがない。また、第2の光源部61による露光の場合には、第2の光源部61は、作動位置APにて複数のLED素子62を点灯する。

この結果、モータ81によって第2の光源部61を回転させることで、第1の光源部30と第2の光源部61での露光を任意に切り替え可能となる。

なお、モータ81の回転軸の位置や回転方向、退避位置WPは任意に設定可能である。

[0032] (第5～第6変形例)

また、図5Aに示す第5変形例のLEDユニット60Eでは、移動機構70は、第2の光源部61がナット74に配置された第1のボールねじ機構(第1の移動機構)80Aと、該第1のボールねじ機構80Aが他のナット74に配置された第2のボールねじ機構(第2の移動機構)80Bと、によって構成される。

[0033] 第1のボールねじ機構80Aは、第2の光源部61を第1の光源部30の光路ELに直交する方向(第1の方向)に移動させ、第2のボールねじ機構80Bは、第2の光源部61を含む、第1のボールねじ機構80Aを光路ELと平行な方向(第2の方向)に移動させる。これにより、移動機構70は、第2の光源部61を、作動位置APと退避位置WPとの間で、上面視で、L字型の軌跡で移動させることができる。

[0034] 図5Bに示す第6変形例のLEDユニット60Fは、移動機構70を、第2の光源部61が回転軸に取付けられたモータ81である回転機構(第1の移動機構)と、モータ81がナット74に配置されたボールねじ機構(第2の移動機構)80とによって構成する。

[0035] モータ81は、第2の光源部61を第1の光源部30の光路ELに直交す

る姿勢から光路E Lに沿った姿勢となる回転方向（第1の方向）に回転移動させ、ボールねじ機構80は、第2の光源部61を含むモータ81を光路E Lと直交する方向（第2の方向）に移動させる。これにより、移動機構70は、第2の光源部61を、作動位置A Pと退避位置W Pとの間で移動させることができる。

[0036] これら第5及び第6変形例のように、移動機構70は、第2の光源部を第1の方向に移動させる第1の移動機構と、第2の光源部を第1の移動機構と共に第1の方向と異なる第2の方向に移動させる第2の移動機構とによって構成してもよい。第1及び第2の移動機構は、ボールねじ機構、回転機構の他、シリンダ装置であってもよい。また、第1及び第2の移動機構は、同時に駆動させてもよいし、個々に順次駆動させてもよい。さらに、退避位置W Pは、第1の移動機構と第2の移動機構とによって移動可能な範囲において、適宜変更してもよい。また、移動機構70は、3つ以上の移動機構を組み合わせて構成されてもよい。

このようなLEDユニット60E、60Fは、退避位置W Pの自由度を上げることができ、また、メンテナンス作業性を向上することができる。

[0037] （第7～第9変形例）

次に、図6A～図6Cは、第2の光源部61が、複数のLED素子62をそれぞれ有する複数の分割光源部61a、61bによって構成される、第7～第9変形例のLEDユニット60B～60Dを示す。

例えば、図6Aでは、第2の光源部61は、一对の基体63a、63bに複数のLED素子62がそれぞれ配置された一对の分割光源部61a、61bによって構成される。移動機構70は、分割光源部61a、61bごとにそれぞれ設けられる。この場合、各基体63a、63bが、各ボールねじ機構80のナット74にそれぞれ取り付けられる。

[0038] そして、第1の光源部30による露光の場合には、第2の光源部61の分割光源部61a、61bは、光路E Lから離間した退避位置W Pに位置し、第2の光源部61による露光の際には、分割光源部61a、61bは、第1

の光源部 30 の光路 E L 上の作動位置 A P に位置する。このとき、一对の基体 63 a, 63 b は、互いに当接されるか、または近接して配置される。

[0039] また、図 6 B では、分割光源部 61 a、61 b に対応する各移動機構 70 は、モータ 81 によってそれぞれ構成される。一对の分割光源部 61 a、61 b は、第 1 の光源部 30 の光路 E L 上で、一对の基体 63 a、63 b が互いに面一となる作動位置 A P と、回転駆動されて、該光路 E L から離間し、一对の基体 63 a、63 b が平行となる退避位置 W P との間で移動する。

[0040] さらに、図 6 C では、分割光源部 61 a、61 b に対応する各移動機構 70 は、モータ 81 とボールねじ機構 80 とによってそれぞれ構成される。この場合も、第 1 の光源部 30 による露光の場合には、第 2 の光源部 61 の分割光源部 61 a、61 b は、光路 E L から離間した退避位置 W P に位置し、第 2 の光源部 61 による露光の際には、分割光源部 61 a、61 b は、光路 E L 上の作動位置 A P に位置する。

[0041] 第 7 ～ 第 9 変形例のように、第 2 の光源部 61 を分割することによって、各分割光源部 61 a、61 b の重量を小さくでき、各分割光源部 61 a、61 b の移動を高速化でき、また、ボールねじ機構 80 のモータ 72 に出力が小さなものを利用できる。

[0042] なお、第 2 の光源部 61 の分割数は、上記に限らず、3 分割以上であってもよく、各分割光源部に対応して移動機構をそれぞれ設ければよい。また、第 2 の光源部 61 の分割は、第 7 ～ 第 9 変形例の左右分割に限らず、上下分割であってもよいし、斜めに分割してもよい。

いずれの変形例においても、その他の構成及び効果は、上記実施形態の照明装置と同様である。

[0043] 尚、本発明は、前述した一実施形態に限定されるものではなく、適宜、変形、改良、等が可能である。

例えば、本実施形態では、移動機構 70 によって、第 2 の光源部 61 を水平方向に移動させて作動位置 A P と退避位置 W P との間で切り替えているが、第 2 の光源部 61 を上下方向に移動させて作動位置 A P と退避位置 W P と

の間で切り替えてもよい。

また、本発明の移動機構は、上述したボールねじ機構やシリンダ装置、回転機構に限定されず、ＬＥＤユニットを作動位置と退避位置との間で移動させる任意の機構が適用できる。

[0044] 以上の通り、本明細書には次の事項が開示されている。

(１) マスクと所定のギャップを介して配置されたワークに対し、該マスクを介して露光光を照射する照明装置であって、
水銀ランプを光源とする第１の光源部と、
該第１の光源部からの光を均一にして出射するフライアイレンズと、
前記第１の光源部からの光をそれぞれ反射する複数の反射鏡と、
複数のＬＥＤ素子を光源とする第２の光源部、及び、該第２の光源部を、
前記第１の光源部の光路上に位置する作動位置と、前記第１の光源部の光路から離間した退避位置との間で移動させる移動機構を有するＬＥＤユニットと、
を備える、近接露光装置用照明装置。

この構成によれば、第２の光源部を第１の光源部の光路上に進出または退避させることで、１台の照明装置により、第１の光源部と第２の光源部とを切り替えて使用することができる。また、水銀ランプを光源とする既存の近接露光装置用照明装置に、ＬＥＤを光源部として容易に改修することができる。

[0045] (２) 前記第２の光源部の作動位置は、前記フライアイレンズと、該フライアイレンズよりも上流側の前記反射鏡との間で、かつ前記フライアイレンズの近傍に設定される、(１)に記載の近接露光装置用照明装置。

この構成によれば、第２の光源部の作動位置をフライアイレンズの近傍とすることで、複数のＬＥＤ素子から出射される光を効果的にフライアイレンズに集光することができるので、複数のＬＥＤ素子を有する第２の光源部、及び第２の光源部を有するＬＥＤユニットをコンパクトに設計でき、また、第１の光源部と第２の光源部との切り替えも容易に行うことができる。

[0046] (3) 前記移動機構は、ボールねじ機構、シリンダ装置、回転機構の少なくとも一つによって構成される、(1)又は(2)に記載の近接露光装置用照明装置。

この構成によれば、第2の光源部を、近接露光装置用照明装置に応じて、適切な退避位置に退避させることができる。

[0047] (4) 前記移動機構は、前記第2の光源部を第1の方向に移動させる第1の移動機構と、前記第2の光源部を前記第1の移動機構と共に第1の方向と異なる第2の方向に移動させる第2の移動機構とによって構成される、(1)～(3)のいずれかに記載の近接露光装置用照明装置。

この構成によれば、第2の光源部を、近接露光装置用照明装置に応じて、より適切な退避位置に退避させることができる。

[0048] (5) 前記第2の光源部は、複数のLED素子をそれぞれ有する複数の分割光源部によって構成され、

前記移動機構は、前記複数の分割光源部ごとに設けられる、(1)～(4)のいずれかに記載の近接露光装置用照明装置。

この構成によれば、1か所に大きな退避位置を設ける必要がなくなり、また、各移動機構をコンパクトに設計できる。

[0049] (6) (1)～(5)のいずれかに記載の近接露光装置用照明装置に使用されるLEDユニットであって、

前記移動機構は、前記第1の光源部の光路から離間した位置に設置される、LEDユニット。

この構成によれば、水銀ランプを光源とする既存の近接露光装置用照明装置に、LEDユニットを適切に設置することができる。

[0050] (7) (1)～(5)のいずれかに記載の近接露光装置用照明装置を備え、該照明装置からの露光光によりマスクのパターンをワークに露光転写する、近接露光装置。

この構成によれば、第1の光源部と第2の光源部とを切り替えて、ワークを効率的に露光することができる。

[0051] (8) (7)に記載の近接露光装置を使用し、

前記照明装置からの露光光によりマスクのパターンをワークに露光転写する、近接露光装置の露光方法。

この構成によれば、第1の光源部と第2の光源部とを切り替えて、ワークを効率的に露光することができる。

[0052] なお、本出願は、2019年10月11日出願の日本特許出願（特願2019-187715）に基づくものであり、その内容は本出願の中に参照として援用される。

符号の説明

- [0053] 10 近接露光装置
20 照明装置（近接露光装置用照明装置）
30 第1の光源部
31 水銀ランプ
40, 41 コールドミラー（反射鏡）
46 フライアイレンズ
50 コリメーションミラー（反射鏡）
51 平面ミラー（反射鏡）
60 LEDユニット
61 第2の光源部
62 LED素子
70 移動機構
72 モータ（駆動装置）
73 ねじ軸
74 ナット
AP 作動位置
EL 光路
M マスク
W ワーク

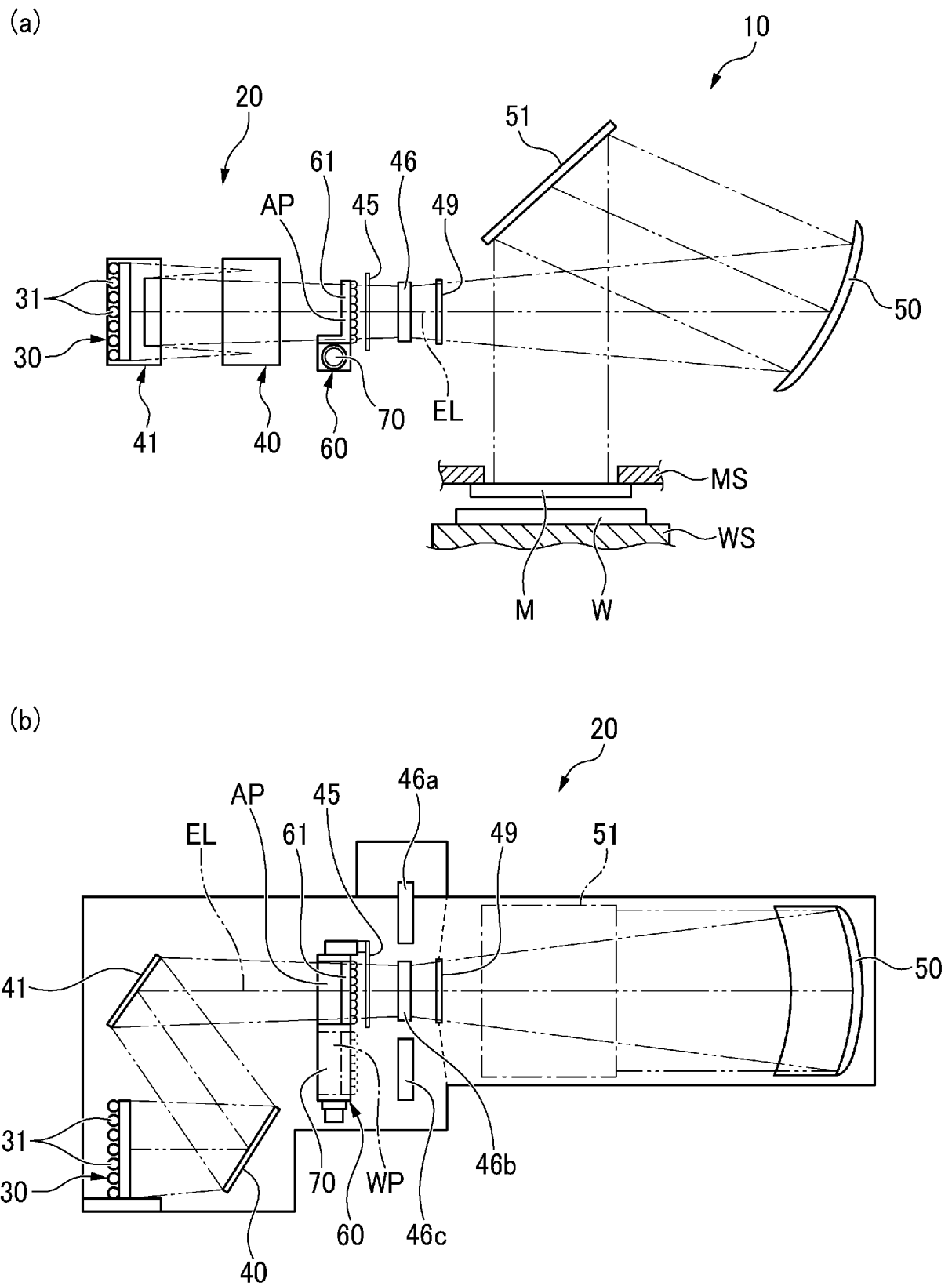
W P 退避位置

請求の範囲

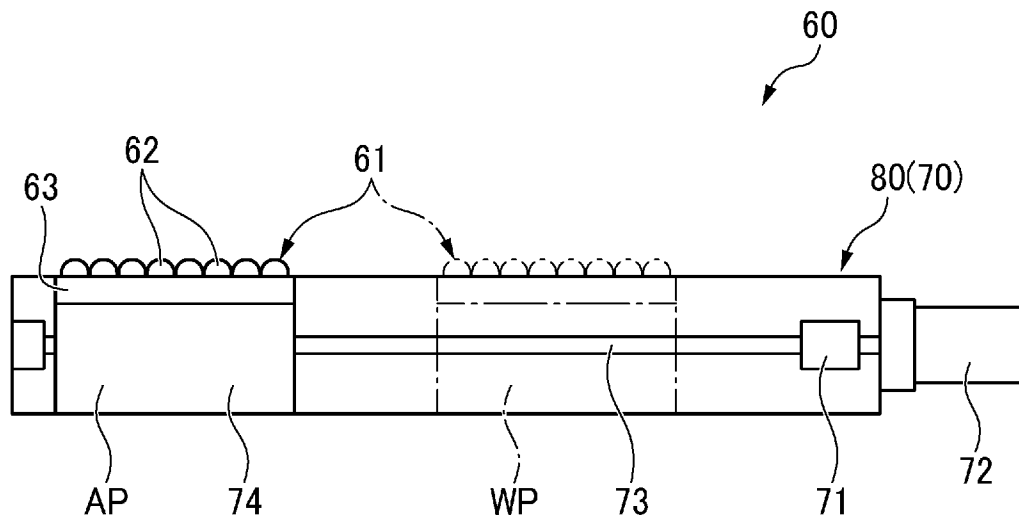
- [請求項1] マスクと所定のギャップを介して配置されたワークに対し、該マスクを介して露光光を照射する照明装置であって、
 水銀ランプを光源とする第1の光源部と、
 該第1の光源部からの光を均一にして出射するフライアイレンズと、
 、
 前記第1の光源部からの光をそれぞれ反射する複数の反射鏡と、
 複数のLED素子を光源とする第2の光源部、及び、該第2の光源部を、前記第1の光源部の光路上に位置する作動位置と、前記第1の光源部の光路から離間した退避位置との間で移動させる移動機構を有するLEDユニットと、
 を備える、近接露光装置用照明装置。
- [請求項2] 前記第2の光源部の作動位置は、前記フライアイレンズと、該フライアイレンズよりも上流側の前記反射鏡との間で、かつ前記フライアイレンズの近傍に設定される、請求項1に記載の近接露光装置用照明装置。
- [請求項3] 前記移動機構は、ボールねじ機構、シリンダ装置、回転機構の少なくとも一つによって構成される、請求項1又は2に記載の近接露光装置用照明装置。
- [請求項4] 前記移動機構は、前記第2の光源部を第1の方向に移動させる第1の移動機構と、前記第2の光源部を前記第1の移動機構と共に第1の方向と異なる第2の方向に移動させる第2の移動機構とによって構成される、請求項1～3のいずれか1項に記載の近接露光装置用照明装置。
- [請求項5] 前記第2の光源部は、複数のLED素子をそれぞれ有する複数の分割光源部によって構成され、
 前記移動機構は、前記複数の分割光源部ごとに設けられる、請求項1～4のいずれか1項に記載の近接露光装置用照明装置。

- [請求項6] 請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の近接露光装置用照明装置に使用される L E D ユニットであって、
 前記移動機構は、前記第 1 の光源部の光路から離間した位置に設置される、 L E D ユニット。
- [請求項7] 請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の近接露光装置用照明装置を備え、該照明装置からの露光光によりマスクのパターンをワークに露光転写する、近接露光装置。
- [請求項8] 請求項 7 に記載の近接露光装置を使用し、
 前記照明装置からの露光光によりマスクのパターンをワークに露光転写する、近接露光装置の露光方法。

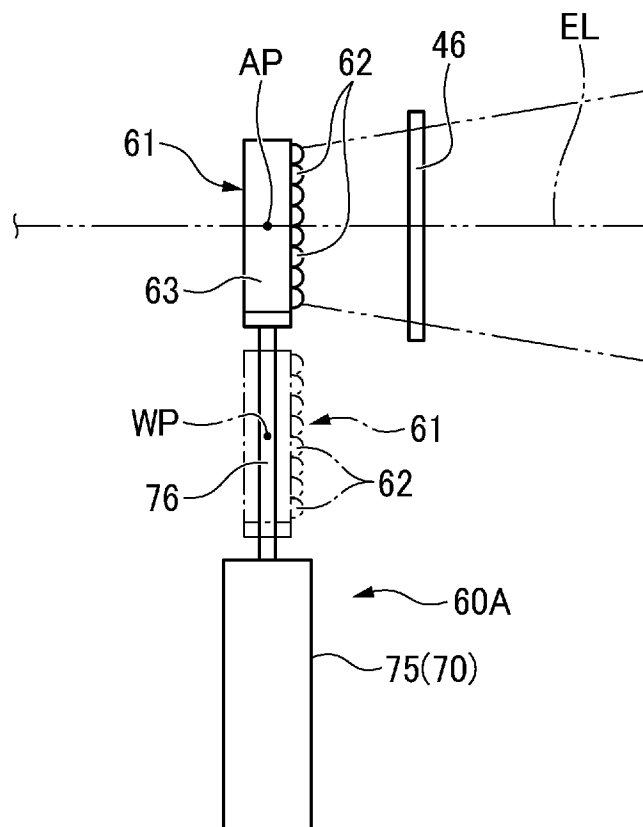
[図1]



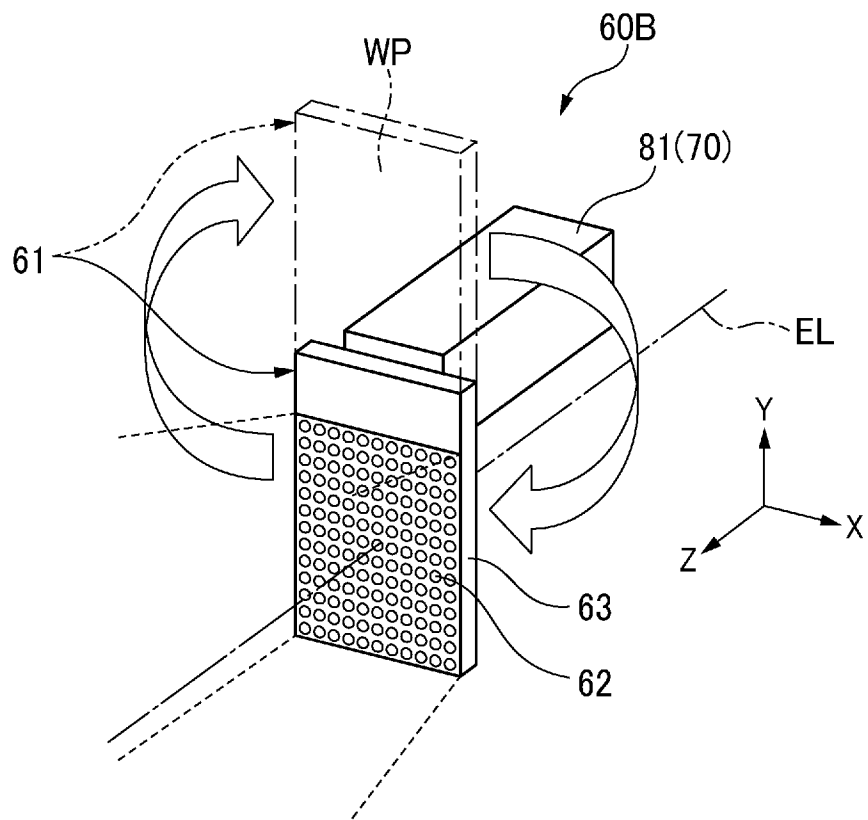
[図2]



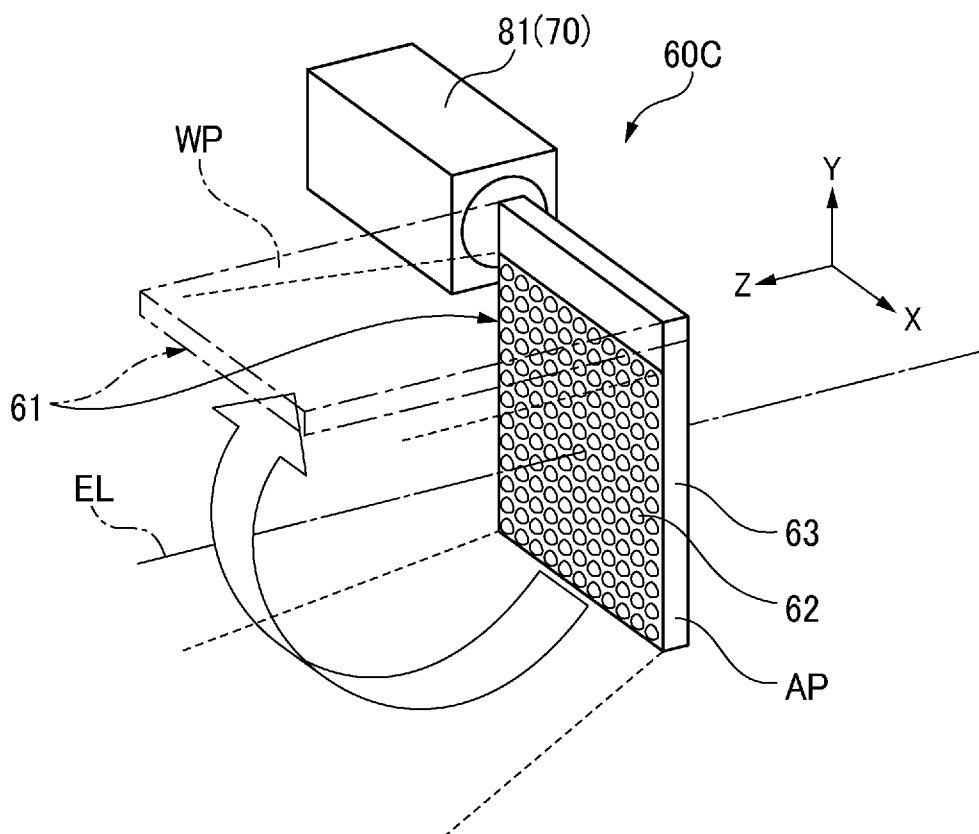
[図3]



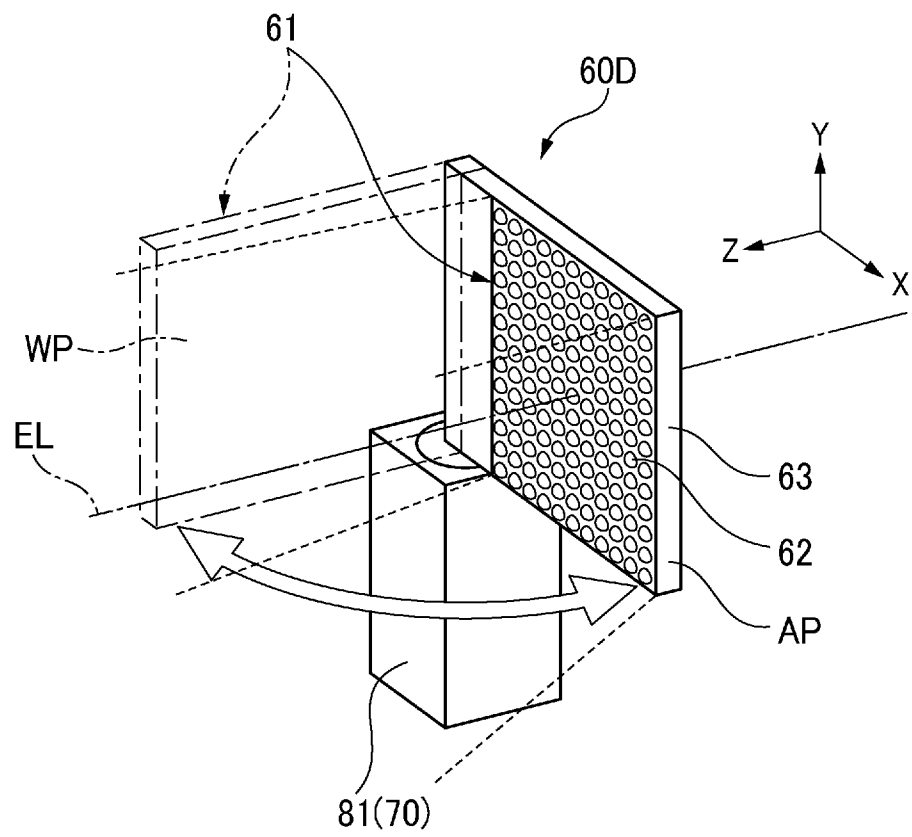
[図4A]



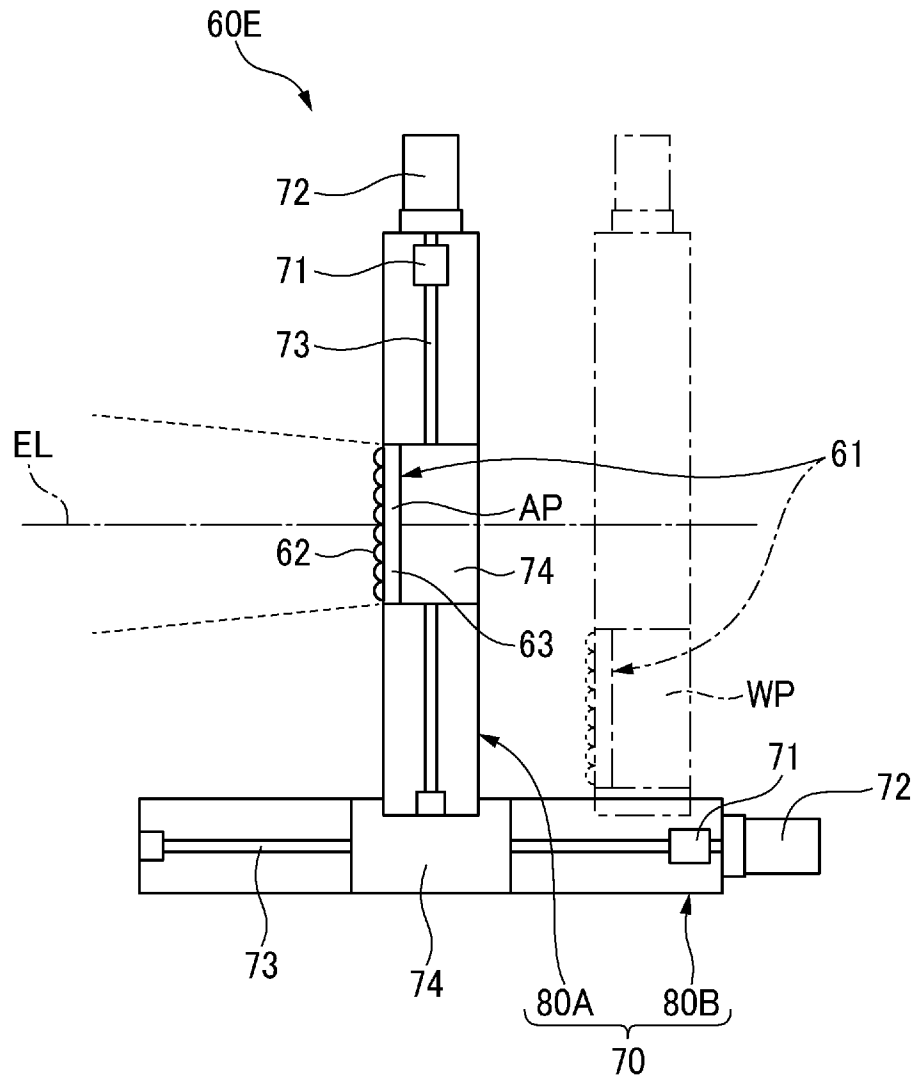
[図4B]



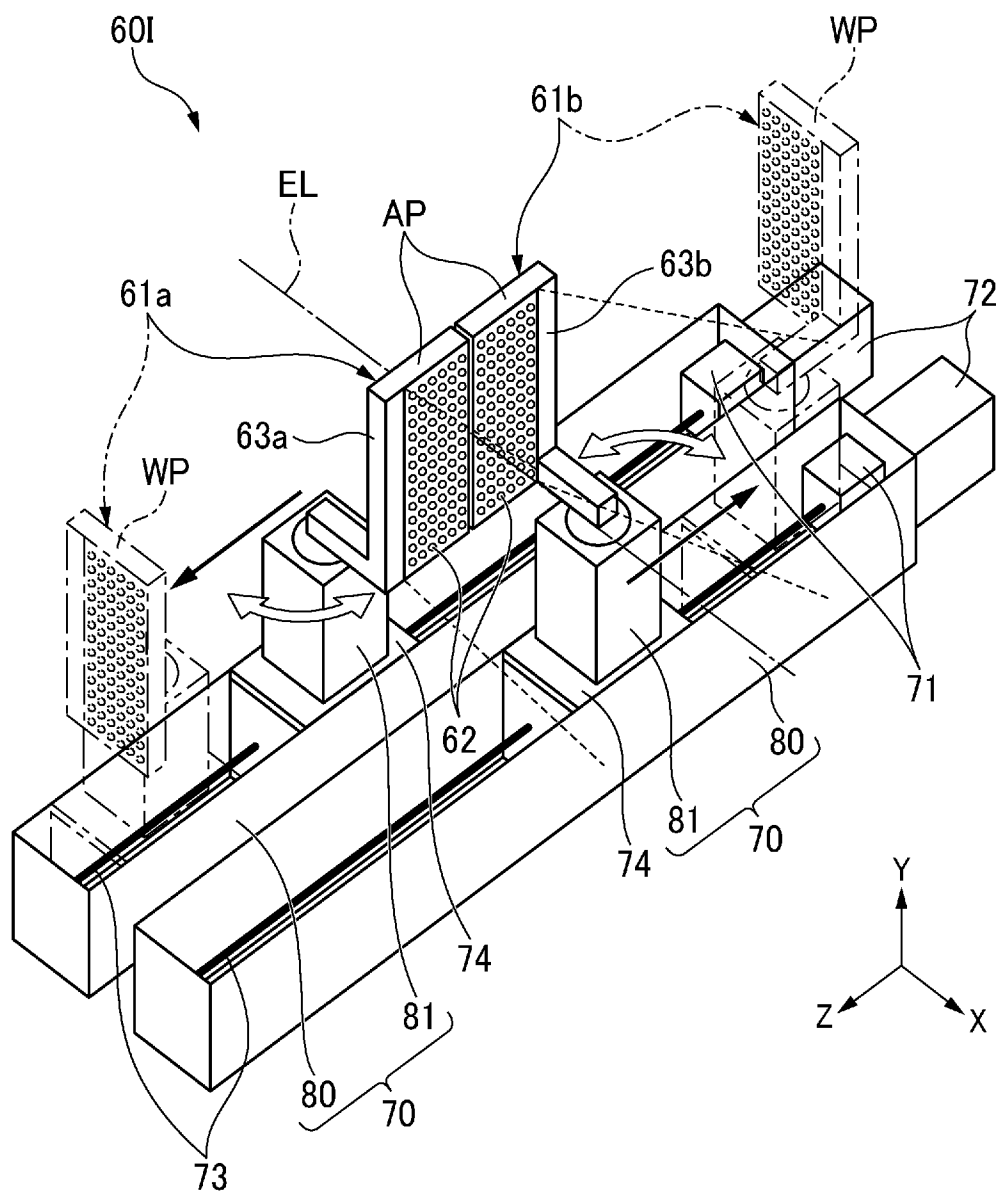
[図4C]



[図5A]



[図6C]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/036432

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G03F7/20 (2006.01) i

FI: G03F7/20 501

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)

Int. Cl. G03F7/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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	WO 2012/067246 A1 (NSK TECHNOLOGY CO., LTD.) 24 May 2012, entire text, all drawings	1-8
A	JP 2010-118383 A (NIKON CORP.) 27 May 2010, entire text, all drawings	1-8
A	JP 2011-203555 A (DAINIPPON SCREEN MFG. CO., LTD.) 13 October 2011, entire text, all drawings	1-8
A	JP 2009-098043 A (NIPPON SODA CO., LTD.) 07 May 2009, entire text, all drawings	1-8
A	JP 2006-110228 A (PENTAX CORP.) 27 April 2006, entire text, all drawings	1-8

☐ 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
17.11.2020

Date of mailing of the international search report
01.12.2020

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/036432

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2012/067246 A1	24.05.2012	CN 103299243 A	
JP 2010-118383 A	27.05.2010	(Family: none)	
JP 2011-203555 A	13.10.2011	(Family: none)	
JP 2009-098043 A	07.05.2009	(Family: none)	
JP 2006-110228 A	27.04.2006	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G03F 7/20(2006.01)i FI: G03F7/20 501														
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（IPC）） G03F7/20 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年													
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	WO 2012/067246 A1 (NSKテクノロジー株式会社) 24.05.2012 (2012 - 05 - 24) 全文、全図	1-8												
A	JP 2010-118383 A (株式会社ニコン) 27.05.2010 (2010 - 05 - 27) 全文、全図	1-8												
A	JP 2011-203555 A (大日本スクリーン製造株式会社) 13.10.2011 (2011 - 10 - 13) 全文、全図	1-8												
A	JP 2009-098043 A (日本曹達株式会社) 07.05.2009 (2009 - 05 - 07) 全文、全図	1-8												
A	JP 2006-110228 A (ペンタックス株式会社) 27.04.2006 (2006 - 04 - 27) 全文、全図	1-8												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 17.11.2020		国際調査報告の発送日 01.12.2020												
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 富士 健太 2G 1129 電話番号 03-3581-1101 内線 3226												

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/036432

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2012/067246	A1	24.05.2012	CN	103299243	A	
JP	2010-118383	A	27.05.2010	(ファミリーなし)			
JP	2011-203555	A	13.10.2011	(ファミリーなし)			
JP	2009-098043	A	07.05.2009	(ファミリーなし)			
JP	2006-110228	A	27.04.2006	(ファミリーなし)			