

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 12 月 16 日 (16.12.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/108252 A1

(51) 国際特許分類⁷: B01D 46/42, H01L 21/027

(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/007629

(22) 国際出願日: 2004 年 6 月 2 日 (02.06.2004)

(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2003-158643 2003 年 6 月 3 日 (03.06.2003) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社
ニコン (NIKON CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008331
東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 宇田川 賢司

(UDAGAWA, Kenji) [JP/JP]; 〒1008331 東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号 株式会社 ニコン 内 Tokyo (JP). 長橋 良智 (NAGAHASHI, Yoshitomo) [JP/JP]; 〒1008331 東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号 株式会社 ニコン 内 Tokyo (JP).

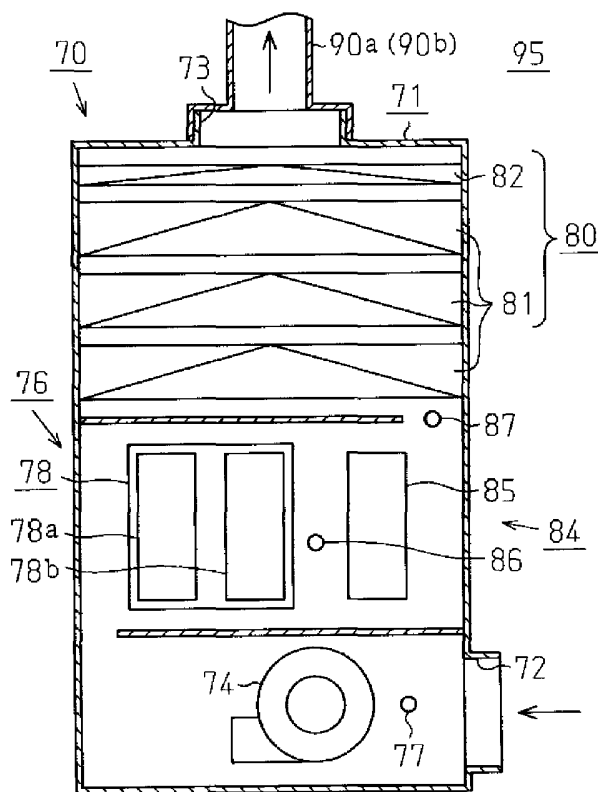
(74) 代理人: 恩田 博宣 (ONDA, HIRONORI); 〒5008731
岐阜県岐阜市大宮町 2 丁目 1 2 番地の 1 Gifu (JP).

(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, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

/ 続葉有 /

(54) Title: FILTER APPARATUS, EXPOSURE APPARATUS, AND DEVICE-PRODUCING METHOD

(54) 発明の名称: フィルタ装置及び露光装置並びにデバイスの製造方法



(57) Abstract: A filter apparatus where gas temperature stability is enhanced with impurity removing performance maintained at a high level. A filter apparatus (70) includes a filter (80) for removing impurities included in a gas and a temperature-regulating device (76) for regulating the temperature of the gas to a predetermined temperature. The filter apparatus further includes a humidity-regulating device (84) provided on the upstream side of the filter and regulating the humidity of the gas before it passes through the filter.

(57) 要約: 不純物の除去性能を高く維持しつつ、気体の温度安定性を向上させるフィルタ装置。フィルタ装置 (70) は、気体に含まれる不純物を除去するフィルタ (80) と、気体の温度を所定の温度に調整する温度調整装置 (76) とを含む。フィルタ装置は、フィルタの上流側に配置され、かつフィルタを通過する前の気体の湿度を調整する湿度調整装置 (84) を更に含む。



(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, 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, IT, LU, 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).

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。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

フィルタ装置及び露光装置並びにデバイスの製造方法

技術分野

- [0001] 本発明は、気体中の不純物を除去するとともに、気体の湿度を調整するフィルタ装置に関する。また、本発明は、例えば半導体素子、液晶表示素子、撮像素子、薄膜磁気ヘッド等、各種デバイスの製造プロセスのフォトリソグラフィ工程で使用される露光装置に関する。さらに、本発明は、前記各種デバイスを製造するためのデバイスの製造方法に関する。

背景技術

- [0002] この種の露光装置では、所定のパターンが形成されたレチクル、フォトマスク等のマスクを所定の露光光で照明する照明光学系が設けられている。また、露光装置には、この照明光学系の照明により、所定のパターンの像をフォトレジスト等の感光性材料の塗布された基板(例えば、ウエハ、ガラスプレート)上に投影する投影光学系が設けられている。これらの照明光学系及び投影光学系は、複数のレンズエレメント、ミラー等の光学素子を含み、鏡筒内に収容されている。
- [0003] 露光装置は非常に精密な装置であり、露光装置の各部に所望の性能を発揮させるためには、装置内部の温度を一定に維持する必要がある。従来では、露光装置を、室内温度を調節可能なクリーンルーム内に設置して、そのクリーンルーム内の温度制御された空気を露光装置内に導入することにより、露光装置内の温度分布が均一化される。
- [0004] このような露光装置では、近年の回路パターンの著しい微細化要求に対応すべく、露光光の短波長化が進められてきている。例えば、最近では、遠紫外域のKrFエキシマレーザ($\lambda = 248\text{nm}$)、さらに真空紫外域のArFエキシマレーザ($\lambda = 193\text{nm}$)を露光光として使用した露光装置が開発されている。
- [0005] ところで、このような短波長の露光光を用いる場合、次のような問題が明らかになってきた。すなわち、その露光光が通過する空間(例えば、鏡筒の内部空間)内に存在する酸素、水蒸気、炭化水素ガス、あるいは露光光と反応してレンズエレメント等の光

学素子の表面に曇り物質を生ずる有機物質のガスなどは、前記露光光を吸収する吸光物質として作用するという問題である。

[0006] 露光光として、特に、ArFエキシマレーザの波長以下の短い波長を持つ光を採用した場合には、i線等の紫外光の露光光に比べて前記吸光物質による露光光の吸収が大きい。従って、露光光が光源から基板に到達するまでに露光光のエネルギーが著しく低下することがある。このように、露光光自体のエネルギーが低下するか、或いは光学素子の曇りによって露光光の透過率が低下すると、露光装置のスループットが低下して、製品の歩留まりが低下する。

[0007] 従来では、こうしたスループットの低下を抑制するために、露光装置の内部に前記吸光物質を除去可能なケミカルフィルタを配置している。このケミカルフィルタによって、露光光の光路を含む空間内に送り込まれる気体中の吸光物質を除去する。また、露光装置内の温度制御をより高精度に行うため、クリーンルーム内の空気を、目標温度に対する変動幅がより小さくなるように制御した状態で露光装置内に送り込む露光装置も開発されてきている。しかしながら、ケミカルフィルタに供給される空気の温度が、ほぼ一定に維持されるように予め調整されたとしても、露光装置内に送り込まれた空気の目標温度に対する変動幅が、空気がケミカルフィルタを通過する前に比べて大きくなるという問題が明らかになってきた。

[0008] これは、空気がケミカルフィルタを通過する際に、空気とケミカルフィルタとの間で水分の授受が行なわれるためと考えられる。詳しくは、ケミカルフィルタは、ケミカルフィルタの湿度が気体の湿度と平衡する量の水分を含む性質がある。即ち、ケミカルフィルタは、気体の湿度が高いほど多くの水を含む性質がある。したがって、空気の温度を調整する際に、温度制御器が空気を加熱して相対湿度が下がった場合、ケミカルフィルタは、水分を放散し、ケミカルフィルタから蒸発潜熱が奪われる。その結果、ケミカルフィルタに入る前の空気の温度よりも、ケミカルフィルタを通過した後の空気の温度が低くなる。

[0009] 一方、空気の温度を調整する際に、空気を冷却器で冷却して相対湿度が上がった場合、ケミカルフィルタは、水分を取り込むように吸着し、吸着熱が発生する。その結果、ケミカルフィルタに入る前の空気の温度よりも、ケミカルフィルタを通過した後の空

気の温度が高くなる。このように、ケミカルフィルタを通過する前に空気の温度が所定の温度に調整されていたとしても、ケミカルフィルタを通過させることによって、空気の温度が変化する。

[0010] 現在、クリーンルーム内の温度については精度よく調整されるものの、クリーンルーム内の湿度については、多くの場合、その制御幅や制御サイクルなどにおいて、十分に調整されていない。そして、巨大なクリーンルーム内の湿度管理を精度よく行うためには、多大な設備投資が必要となる。

[0011] また、露光装置に環境制御装置を接続し、露光装置の内部の環境を制御する技術も提案されている(例えば、特許文献1参照)。その環境制御装置内には、前記吸光物質を除去可能で、かつ空気の流通方向に沿って配置される複数のケミカルフィルタが設けられる。この露光装置によれば、空気とケミカルフィルタとの間で授受される水分量は、空気の流通方向の下流ほど少ない。従って、環境制御装置内を通過する空気の目標温度に対する変動幅が小さく、空気の温度をほぼ目標値に維持することができる。

[0012] ケミカルフィルタには、例えば、活性炭からなるものや、イオン交換繊維からなるものなど、多くの種類があり、空気とケミカルフィルタとの間で授受される水分量は、そのケミカルフィルタを構成する材質によって異なる。従って、前記環境制御装置が接続された露光装置では、吸光物質の除去性能、及び空気とケミカルフィルタとの間で授受される水分量など、多くの観点を総合的に見た上で、ケミカルフィルタの種類を選択することが必要である。従って、ケミカルフィルタの選択の幅が狭まるおそれがある。

[0013] また、露光装置において、今後ますます進む露光光の短波長化に対応するためには、露光装置の露光精度のさらなる向上が望まれる。この要求を満たすには、露光装置内に導入される空気の温度のさらなる安定化を図る必要があり、その空気の温度のみならず湿度をも、より高い精度で制御することが重要である。

[0014] 本発明は、このような従来の技術に存在する問題点に着目してなされたものである。その目的としては、不純物の除去性能を高く維持しつつ、気体の温度安定性を向上することのできるフィルタ装置を提供することにある。また、より高くかつ安定した露

光精度を得ることのできる露光装置を提供することにある。また、高集積度のデバイスを効率よく製造することができるデバイスの製造方法を提供することにある。

特許文献1:特開2002-158170号公報(第7-18頁、第1図)

発明の開示

- [0015] 本発明の第1の態様では、気体に含まれる不純物を除去するフィルタと、気体の温度を所定の温度に調整する温度調整装置とを備えるフィルタ装置が提供される。フィルタ装置は、フィルタの上流側に配置され、フィルタを通過する前の気体の湿度を調整する湿度調整装置を備える。
- [0016] 本発明の第2の態様では、マスク上に形成されたパターンの像を基板上に転写する露光装置が提供される。露光装置は、クリーンルーム内の気体を取り込むフィルタ装置を有する。フィルタ装置は、気体に含まれる不純物を除去するフィルタと、気体の温度を所定の温度に調整する温度調整装置と、フィルタの上流側に配置され、かつ前記フィルタを通過する前の気体の湿度を調整する湿度調整装置とを含む。
- [0017] 本発明の第3の態様では、マスク上に形成されたパターンを基板上に転写する露光装置と、クリーンルーム内の気体を取り込み、前記露光装置に取り込んだ気体を供給するフィルタ装置とを含む露光システムが提供される。フィルタ装置は、気体に含まれる不純物を除去するフィルタと、気体の温度を所定の温度に調整する温度調整装置と、フィルタの上流側に配置され、かつ気体の湿度を調整する湿度調整装置とを含む。
- [0018] 本発明の第4の態様では、リソグラフィ工程を含むデバイスの製造方法が提供される。デバイスの製造方法は、本発明の第2の態様の露光装置を用いてリソグラフィ工程で露光を行う工程を含む。

図面の簡単な説明

- [0019] [図1]本発明の第1実施形態のフィルタ装置と露光装置とを示す概略図。
[図2]図1のフィルタ装置の概略図。
[図3]図1の露光装置の概略図。
[図4]本発明の第2実施形態のフィルタ装置と露光装置とを示す概略図。
[図5]本発明の露光装置を用いたデバイスの製造方法を示すフローチャート。

[図6]本発明の露光装置を用いた半導体素子の製造方法を示すフローチャート。

発明を実施するための最良の形態

[0020] (第1実施形態)

以下に、本発明を、空気中の不純物を除去するフィルタ装置、及び半導体素子製造用の露光装置、そして、半導体素子の製造方法に具体化した第1実施形態について、図1〜図3を参照して説明する。

[0021] 図1に示すように、露光装置10はフィルタ装置70と、ダクト90a, 90bを介して接続されている。ダクト90a, 90bは、例えばステンレス鋼(SUS)又はフッ素樹脂など、各種光学素子の表面に付着してそれら光学素子の光学性能の低下を引き起こす汚染物質の発生量の少ない材料を用いて形成されている。これら露光装置10とフィルタ装置70とは、所定の温度に調整可能なクリーンルーム95内に配置されている。

[0022] 図3に示すように、露光装置10は、露光光源11とビーム・マッチング・ユニット(以下、「BMU」という。)12と本体チャンバ13とを含む。前記露光光源11は、露光光ELとして、例えばKrFエキシマレーザ($\lambda = 248\text{nm}$)を出射するレーザ光源である。前記BMU12は複数の光学素子を含み、これら複数の光学素子はBMU室12aに収容されている。このBMU12は、露光光源11を本体チャンバ13と光学的に接続し、このBMU12を介して露光光源11から出射された露光光ELが本体チャンバ13内に導かれる。なお、露光光源11は、クリーンルーム95、あるいはクリーンルーム95の床下に形成されるユーティリティルームに配置してもよい。

[0023] この露光装置10は、本体チャンバ13の内部において、露光光ELの照射により、マスクとして機能するレチクルR上に形成されたパターンの像を基板としてのウエハW上に転写する。以下に、本体チャンバ13の概略構成について説明する。

[0024] 本体チャンバ13の内部には、露光光ELが通過する露光空間をなす露光室20と、複数のレチクルRが収容されるレチクルローダ室40と、複数のウエハWが収容されるウエハローダ室45とが区画形成されている。

[0025] 前記露光室20の内部には、照明系鏡筒21、レチクル室22、投影系鏡筒23、及びウエハ室24が、前記BMU12を介して導入された露光光ELの光軸方向に沿って順次配置されている。

- [0026] 前記照明系鏡筒21内には、露光光ELの光路内に配置されたレチクルRを照明するための照明光学系が収容されている。この照明光学系は、オプティカルインテグレータをなすフライアイレンズ(ロッドインテグレータでもよい)26、ミラー27、コンデンサレンズ28等の光学素子を含む。前記フライアイレンズ26は、露光光源11からの露光光ELの入射により、その後方面に前記レチクルRを均一な照度分布で照明する多数の二次光源を形成する。そのフライアイレンズ26の後方には、前記露光光ELの形状を整形するためのレチクルブラインド29が配置されている。
- [0027] 照明系鏡筒21における露光光ELの入口部と出口部には、前記照明光学系の一部の光学素子をなす円板状の平行平板ガラス(図示略)が配置されている。この平行平板ガラスは、露光光ELを透過させる物質(合成石英、蛍石など)により形成されている。
- [0028] 前記投影系鏡筒23の内部には、前記照明光学系によって照明されたレチクルR上のパターンの像を、露光光ELの光路内に配置されたウエハW上に投影するための投影光学系が収容されている。この投影光学系は、投影系鏡筒23において露光光ELの入口部と出口部にそれぞれ設けられる一対のカバーガラス(図示略)と、この一対のカバーガラスの間に設けられる複数(この例では2つのみ図示)のレンズエレメント31とを含む。投影光学系は、例えば1/5あるいは1/4に縮小されたレチクルR上の回路パターンの投影像を、前記露光光ELに対して感光性を有するフォトレジストが表面に塗布されたウエハW上に形成する。
- [0029] 前記レチクル室22の内部には、レチクルステージRSTが配置されている。このレチクルステージRSTにより、所定のパターンが形成されたレチクルRが、露光光ELの光軸と直交する面内で移動可能に保持される。レチクルステージRSTの端部には、レチクル側干渉計33からのレーザビームを反射する移動鏡が固定されている。このレチクル側干渉計33によってレチクルステージRSTの走査方向の位置が常時検出され、露光装置10の全体の動作を制御する制御部15の制御のもとで、レチクルステージRSTが所定の走査方向に駆動される。
- [0030] 前記ウエハ室24の内部には、ウエハステージWSTが配置されている。このウエハステージWSTにより、露光光ELに対して感光性を有するフォトレジストが塗布された

ウエハWが、露光光ELの光軸と直交する面内において移動可能、かつ露光光ELの光軸に沿って微動可能に保持される。ウエハステージWSTの端部には、ウエハ側干渉計34からのレーザビームを反射する移動鏡が固定されており、ウエハステージWSTが可動する平面内での位置は、ウエハ側干渉計34によって常時検出される。ウエハステージWSTは、前記制御部15の制御のもとで、走査方向の移動のみならず、走査方向に垂直な方向にも移動可能である。この構成により、ウエハW上の各ショット領域ごとに走査露光を繰り返すステップ・アンド・スキャン動作が可能になっている。

[0031] ステップ・アンド・スキャン方式により、レチクルR上の回路パターンでウエハW上のショット領域を走査露光する場合、レチクルR上の照明領域が、前記レチクルブラインド29で長方形(スリット)状に整形される。この照明領域は、レチクルR側の走査方向に対して直交する方向に沿って延びている。レチクルRを露光時に所定の速度 V_r で走査することにより、前記レチクルR上の回路パターンをスリット状の照明領域で一端側から他端側に向かって順次照明する。この照明により、前記照明領域内におけるレチクルR上の回路パターンが、前記投影光学系を介してウエハW上に投影され、投影領域が形成される。

[0032] ウエハWは、レチクルRとは倒立結像関係にあるため、レチクルRの走査方向とは反対方向に、レチクルRの走査に同期して所定の速度 V_w で走査される。この走査により、ウエハWのショット領域の全面が露光される。走査速度の比 V_w/V_r は、前記投影光学系の縮小倍率に対応しており、レチクルR上の回路パターンがウエハW上の各ショット領域上に正確に縮小転写される。

[0033] この露光装置10では、前記レチクル室22とウエハ室24とは、露光室20内に収容された本体コラム36の内部に区画形成されている。この本体コラム36は、前記投影系鏡筒23を、その一端側がレチクル室22内に表出するとともに、他端側がウエハ室24内に表出するように保持している。本体コラム36は、露光室20の底面上に設置されたベースプレート37上に複数(図3では2個のみ図示)の防振台38を介して支持されている。

[0034] 前記BMU室12aと照明系鏡筒21と投影系鏡筒23との各々には、供給管50と排出管51とが接続されている。BMU室12aと照明系鏡筒21と投影系鏡筒23との内部

には、光学的に不活性なパージガスである不活性ガスが、マイクロデバイス工場のユーティリティプラント内のタンク55から供給管50を介して供給される。BMU室12aと照明系鏡筒21と投影系鏡筒23との内部のガスは、排出管51を介して工場の外部に排出される。

[0035] 例えば、不活性ガスとは、窒素、ヘリウム、ネオン、アルゴン、クリプトン、キセノン、ラドンの中から選択された単体のガス、あるいはその混合ガスであり、化学的に精製されている。このパージガスの供給は、BMU室12aと照明系鏡筒21と投影系鏡筒23との内部において、各種光学素子を汚染する水分又は有機化合物等の不純物の濃度を低減するために行われている。水分及び有機化合物は、露光光ELの照射下で各種光学素子の表面上に堆積して曇り現象を生じせしめる物質であり、酸素は、Kr Fエキシマレーザを吸収する吸光物質である。

[0036] このパージガス中にも水分、有機化合物、あるいは酸素が不純物として含まれることがある。このため、供給管50には、パージガス中の不純物を除去するためのパージガスフィルタ52及び、パージガスの温度を所定の温度に調整するとともにパージガス中の水分を除去する温調乾燥器53が設けられている。

[0037] 前記有機化合物としては、例えば有機ケイ素化合物、アンモニウム塩、硫酸塩、ウエハW上のレジストからの揮散物、各種駆動部を有する構成部品に使用される摺動性改善剤からの揮散物、本体チャンバ13内の電気部品に給電あるいは信号供給するための配線の被覆層からの揮散物がある。例えばレチクル室22にも、前記供給管50及び排出管51を接続して、そのレチクル室22の内部に前記パージガスを供給してもよい。

[0038] 前記レチクルローダ室40の内部には、複数のレチクルRを保管するレチクルライブラリ41と、このレチクルライブラリ41よりも露光室20に近接して配置された水平多関節型ロボットであるレチクルローダ42とが収容されている。このレチクルローダ42は、レチクルライブラリ41に保管されている複数のレチクルRのうちの任意の1枚のレチクルRを前記レチクルステージRST上に搬入し、且つレチクルステージRST上のレチクルRをレチクルライブラリ41内に搬出する。

[0039] レチクルライブラリ41の代わりに、例えば複数のレチクルRを収容可能なボトムオー

プンタイプの密閉式カセット(コンテナ)を用いてもよい。また、レチクルローダ42として、例えば搬送アームをスライドさせる機構を有する装置を用いてもよい。また、レチクルライブラリ41を、レチクルローダ室40とは異なる区画室内に設けてもよい。この構成では、前述の密閉式カセットをレチクルローダ室40の上部に載置して、気密性を維持した状態でボトムオープンにてレチクルRをレチクルローダ室40内に搬入してもよい。

- [0040] 前記ウエハローダ室45の内部には、複数のウエハWを保管するウエハキャリア46と、このウエハキャリア46に対してウエハWを出し入れする水平多関節型ロボット47と、この水平多関節型ロボット47とウエハステージWSTとの間でウエハWを搬送するウエハ搬送装置48とが収容されている。
- [0041] ウエハ搬送装置48を省略し、ウエハWを、水平多関節型ロボット47によりウエハキャリア46とウエハステージWSTとの間で搬送してもよい。また、ウエハキャリア46を、ウエハローダ室45とは異なる区画室内に設けてもよい。
- [0042] 本体チャンバ13の内部には、前記フィルタ装置70からダクト90aを介して導入されたクリーンルーム95内の空気を露光室20、レチクルローダ室40、及びウエハローダ室45の内部へと導く案内通路60が設けられている。この案内通路60はその途中で3つに分岐し、それら分岐部60a〜60cが、対応する室20、40、45にそれぞれ接続されている。本体チャンバ13の内部には、露光室20、レチクルローダ室40、及びウエハローダ室45の内部のガスを本体チャンバ13の外部へと導く排出通路61a〜61cが設けられている。
- [0043] さらに、本体チャンバ13の内部には、前記クリーンルーム95内の空気を、前記フィルタ装置70からダクト90bを介してウエハ室24内に導入する導入通路62が設けられている。この導入通路62は、露光室20の内部を通して本体コラム36に接続されている。本体チャンバ13の内部には、ウエハ室24の内部のガスを本体チャンバ13の外部へと導く排出通路63が設けられている。
- [0044] 前記案内通路60の上流部に、フィルタ装置70から導入された空気中の有機化合物など、各種光学素子の表面に付着してそれら光学素子の光学性能の低下を引き起こすガス状態の汚染物質を除去するためのケミカルフィルタ65が設けられている。

[0045] なお、本実施形態では、有機物質が付着する光学素子として、露光光の光路内に配置される各種光学素子ではなく、本体チャンバ13内に晒されている表面を有する特定の光学素子、特に投影光学系を構成する複数の光学素子のうち、レチクルに対向する光学素子や、ウエハ表面に対向する光学素子に着目してもよい。

[0046] また、ケミカルフィルタ65は、ウエハW上に塗布されたフォトレジスト(感光性材料)と反応するアルカリ性物質も除去することが望ましい。KrFエキシマレーザ、あるいはこれより短い波長域の光になると、パターン形成特性、解像力等の特性が優れた化学増幅型と呼ばれるフォトレジストが採用される。化学増幅型フォトレジストは、一般に樹脂、感光性の酸発生剤、溶解促進剤又は架橋剤等の成分からなり、露光によって酸発生剤から酸が発生し、露光後のベーキング(PEB)時にその酸が触媒となって溶解促進剤又は架橋剤の反応を促し、現像によってパターンを形成するというものである。溶解促進剤を用いたものはポジ型のパターンを形成し、架橋剤を用いたものはネガ型のパターンを形成する。化学増幅型フォトレジストは解像力の面からは優れるが、露光からPEBの間に空気中にアンモニアやアミン等のガスがあると、発生した酸が反応して空気中に逃げ、フォトレジスト表面に難溶化層ができる。この難溶化層ができると、形成されたパターンは上部に「ひさし」をもつT形状になり(Tトップ現象と呼ばれる)、エッチング等の後工程に大きな支障となってしまう。この理由により、ケミカルフィルタ65には、アンモニアやアミンなどのアルカリ性物質を除去する機能を備えていることが望ましい。

[0047] 以下、ガス状態の汚染物質およびアルカリ性物質を総称して、空気中の不純物と呼ぶ。

ケミカルフィルタ65として、ガス状アルカリ性物質除去用フィルタ、ガス状酸性物質除去用フィルタ、ガス状有機物質除去用フィルタのいずれも使用可能である。また、ケミカルフィルタ65として、例えば、活性炭型(ガス状有機物質除去用)フィルタ、添着剤活性炭型(ガス状アルカリ性物質除去用、ガス状酸性物質除去用)フィルタ、イオン交換繊維型(ガス状アルカリ性物質除去用、ガス状酸性物質除去用)フィルタ、イオン交換樹脂型(ガス状アルカリ性物質除去用、ガス状酸性物質除去用)フィルタ、セラミックス型(ガス状有機物質除去用)フィルタ、添着剤セラミックス型(ガス状アル

カリ性物質除去用、ガス状酸性物質除去用)フィルタを使用することができる。このケミカルフィルタ65としては、上述した種類のいずれであってもよく、それらを単独、または任意のいくつかを組み合わせて使用することも可能である。

- [0048] 案内通路60には、各分岐部60a〜60cにおける各室20, 40, 45との接続部に、空気中の微粒子(パーティクル)を除去するための上流側フィルタボックス66が設けられている。この上流側フィルタボックス66は、ULPAフィルタ(Ultra Low Penetration Air-filter)とフィルタプレナムとを含む。露光室20に接続される分岐部60aに設けられた上流側フィルタボックス66は、レチクルローダ室40とレチクル室22との間でのレチクルRの搬送が可能となるように配置されている。
- [0049] 各排出通路61a〜61cと排出通路63との合流部にも、気体中の微粒子(パーティクル)を除去するとともに、ULPAフィルタとフィルタプレナムとを含む下流側フィルタボックス67が設けられている。
- [0050] さらに、ウエハ室24の内部において、本体コラム36と導入通路62との接続部近傍には、ケミカルフィルタ65と上流側フィルタボックス66とが、空気の流通方向に沿って配置されている。
- [0051] 案内通路60における分岐部60a〜60cよりも上流側には、案内通路60内を流通する空気の温度を検出するための案内通路内温度センサ68が設けられている。ウエハ室24の内部におけるケミカルフィルタ65と導入通路62との間には、ウエハ室24内に導入された空気の温度を検出するためのウエハ室内温度センサ69が設けられている。これら両温度センサ68, 69は前記制御部15に接続されており、検出された空気の温度を表す検出信号が制御部15に入力される。
- [0052] 前記フィルタ装置70は、前記クリーンルーム95内の空気を、所定の温度に調節するとともにその空気中の不純物を除去して、その空気を前記露光装置10の本体チャンバ13内に供給する。
- [0053] 第1実施形態では、図2に示すように、フィルタ装置70は、装置本体71を有し、この装置本体71には、前記クリーンルーム95内の空気を取り込むための取込口72と、その取り込んだ空気を排出する排出口73とが形成されている。
- [0054] 装置本体71の取込口72の近傍に、クリーンルーム95内の空気を装置本体71内に

取り込むとともに、その取り込んだ空気を下流へと圧送するファンモータ74が設けられている。

[0055] 装置本体71の内部には、取入口72を介して取り込んだ空気の温度を、所定の温度に調整する温度調整装置76が設けられている。この温度調整装置76は、取り込んだ空気の温度を検出する温度検出部として機能する装置側温度センサ77と、冷却器78aと加熱器78bとを含む温度調整部78と、を備えている。第1実施形態では、装置側温度センサ77を、冷却器78a及び加熱器78bよりも上流側に配置している。詳しくは、装置側温度センサ77を前記ファンモータ74よりも上流側に配置し、冷却器78aと加熱器78bとをファンモータ74よりも下流側に配置している。冷却器78aを加熱器78bよりも上流側に配置している。なお、冷却器78aを加熱器78bよりも下流側に配置するか、或いは冷却器78aと加熱器78bとを空気の流通方向において同位置に配置してもよい。

[0056] これら装置側温度センサ77と冷却器78aと加熱器78bとは、前記制御部15に接続されている。制御部15は、冷却器78aによる冷却と、加熱器78bによる加熱とを通じて、装置側温度センサ77における検出結果に基づき、空気の温度が目標値と一致するように、空気の温度を制御する。第1実施形態では、温度調整部78を通過する空気の温度が、例えば20〜30℃の範囲内で、かつほぼ一定(例えば23℃)となるように制御部15により制御される。

[0057] 装置本体71の前記排出口73の近傍に、装置本体71内に取り込まれた空気中の不純物を除去するためのフィルタ80が設けられている。このフィルタ80は、空気中の不純物を除去するフィルタ材として機能するケミカルフィルタ81と、この空気中の微粒子(パーティクル)を除去するULPAフィルタ82とを含む。第1実施形態では、3枚のケミカルフィルタ81と1枚のULPAフィルタ82とを用いている。空気が3枚のケミカルフィルタ81を順次通過した後にULPAフィルタ82を通過するように、装置本体71内において、ケミカルフィルタ81を、ULPAフィルタ82よりも上流側に配置している。

[0058] 第1実施形態では、活性炭型フィルタと添着剤活性炭型フィルタとイオン交換樹脂型フィルタとを組み合わせるか、或いは、活性炭型フィルタとイオン交換繊維型(ガス状酸性物質除去用)フィルタとイオン交換繊維型(ガス状アルカリ性物質除去用)フィ

ルタとを組み合わせることによりケミカルフィルタ81を構成する。このケミカルフィルタ81は、露光装置10の案内通路60内に設けられるケミカルフィルタ65と同様に、いずれの材料から構成されてもよい。それらの材料を単独、または任意のいくつかの材料を組み合わせることでケミカルフィルタ81が構成されてもよい。これらケミカルフィルタ81とULPAフィルタ82との位置は図2に示したものに限らず、例えば、ULPAフィルタ82をケミカルフィルタ81よりも上流側に配置するか、或いはULPAフィルタ82をケミカルフィルタ81間に配置してもよい。なお、ケミカルフィルタ81の組み合わせは、フィルタ装置70内に取込まれる空気、すなわちクリーンルーム95内の空気に含まれる不純物に応じて、任意に選択される。フィルタ装置70が設置されるクリーンルーム95内の空気をガス分析したうえで、ケミカルフィルタ81の組み合わせを決定することが好ましい。

[0059] 加えて、装置本体71の内部には、前記フィルタ80よりも上流側にあつて、それらフィルタ80を通過する前の空気の湿度を調節する湿度調整装置84が設けられている。

この湿度調整装置84は、湿度調整部85と、この湿度調整部85よりも上流側にあつて前記空気の湿度を検出する第1の湿度検出部として機能する上流側湿度センサ86とを備えている。さらに、湿度調整装置84は、湿度調整部85を通過した後で、かつフィルタ80を通過する前の空気の湿度を検出する第2の湿度検出部として機能する下流側湿度センサ87も備えている。第1実施形態では、湿度調整部85を、前記温度調整装置76の下流側、詳しくは、温度調整装置76の温度調整部78とフィルタ80との間に配置している。また、上流側湿度センサ86を、温度調整部78と湿度調整部85との間に配置し、下流側湿度センサ87を、湿度調整部85とフィルタ80との間に配置している。湿度調整部85は、加湿機能及び除湿機能を備える。

[0060] 第1実施形態では、上流側湿度センサ86と下流側湿度センサ87とは、空気の相対湿度を検出する。これら湿度センサ86、87としては、湿度測定方法に応じて例えばインピーダンス・容量変化型、電磁波吸収型、熱電導応用型、水晶振動式のセンサを用いることができる。

[0061] これら湿度調整部85と上流側湿度センサ86と下流側湿度センサ87とは、前記制

御部15に接続されている。制御部15は、上流側湿度センサ86の検出結果に基づいて湿度調整部85における加湿量及び除湿量を調整し、空気の湿度がほぼ一定に維持されるように空気の湿度を制御する。第1実施形態では、湿度調整部85を通過した後で、かつフィルタ80を通過する前の空気の相対湿度が、20〜95%、好ましくは40〜60%、より好ましくは45〜55%の範囲内で、ほぼ一定(例えば50%)に維持される。なお、下流側湿度センサ87は、湿度調整部85で調整された空気の湿度をモニターする。また、制御部15は、空気の湿度が一定に調整されるように上流側湿度センサ86と下流側湿度センサ87の両方の検出結果を使用してもよい。

[0062] このように構成されたフィルタ装置70に接続された露光装置10内の空調は、例えば以下のように行われる。

まず、フィルタ装置70内のファンモータ74が作動すると、そのファンモータの吸引力により、クリーンルーム95内の空気が取込口72を介して装置本体71内に取り込まれる。そして、取り込まれた空気が装置側温度センサ77を通過する際には、その装置側温度センサ77により、通過する空気の温度が検出されてその検出信号が制御部15に入力される。そして、装置側温度センサ77を通過した空気は、ファンモータ74によって下流へと圧送される。

[0063] 装置側温度センサ77により検出された空気の温度が目標値よりも高い場合には、制御部15は冷却器78aを作動させる。逆に、装置側温度センサ77により検出された空気の温度が目標値よりも低い場合には、制御部15は加熱器78bを作動させる。装置側温度センサ77により検出された空気の温度が目標値と一致する場合には、制御部15は冷却器78a及び加熱器78bのいずれも作動させない。従って、ファンモータ74によって下流へと圧送された空気の温度は、空気が温度調整部78を通過することにより、所定の温度(目標値)に調整される。

[0064] こうして所定の温度に調整された空気が上流側湿度センサ86を通過する際には、その上流側湿度センサ86により、通過する空気の相対湿度が検出されて、空気の相対湿度を表す検出信号が制御部15に入力される。

[0065] 上流側湿度センサ86により検出された空気の相対湿度が目標値よりも低い場合には、制御部15は湿度調整部85を作動させ、空気を加湿する。上流側湿度センサ86

により検出された空気の相対湿度が目標値よりも高い場合には、制御部15は、湿度調整部85を作動させ、空気を除湿する。また、上流側湿度センサ86により検出された空気の相対湿度が目標値と一致する場合には、制御部15は、湿度調整部85を作動させない。従って、上流側湿度センサ86を通過した空気の温度は、空気が湿度調整部85を通過することにより、所定の相対湿度(目標値)に調整される。

[0066] 湿度調整部85を通過した空気が下流側湿度センサ87を通過する際には、その下流側湿度センサ87により、通過する空気の相対湿度が再び検出されてその検出信号が制御部15に入力される。この下流側湿度センサ87により検出された空気の相対湿度が目標値よりも低い場合には、制御部15は、湿度調整部85を引き続き作動させて、空気の相対湿度が所定の相対湿度(目標値)と一致するように空気を加湿する。

[0067] こうして温度調整部78と湿度調整部85とを通過した空気の温度及び湿度は、温度と相対湿度とがともに目標値とほぼ一致するように調整される。このような空気が、まず、3つのケミカルフィルタ81を順次通過する。ケミカルフィルタ81により、空気中の汚不純物(ガス状アルカリ性物質、ガス状酸性物質、ガス状有機物質)がほぼ完全に吸着除去される。ケミカルフィルタ81を通過した空気は、その後、ULPAフィルタ82を通過する。ULPAフィルタ82により、空気中の微粒子(パーティクル)がほぼ完全に吸着除去される。

[0068] こうして、空気中の不純物と微粒子(パーティクル)とがほぼ完全に除去されたクリーンな空気は、装置本体71の排出口73及びダクト90a, 90bを介して露光装置10の本体チャンバ13内に導入される。

[0069] 第1実施形態では、ダクト90a内を通過する空気量は、ダクト90b内を通過する空気量よりも多い。詳しくは、ダクト90a内を通過する空気量が、ダクト90b内を通過する空気量の4倍に設定されている。ダクト90aを通過する空気量とダクト90bを通過する空気量との割合は、例えば、空気が供給される空間の容積に応じて適宜に変更可能である。

[0070] 前記ダクト90aを介して本体チャンバ13内に導入された空気は、案内通路60を通過して露光室20、レチクルローダ室40、及びウエハローダ室45内に流入する。空気

が各室20, 40, 45内に流入する際、空気がケミカルフィルタ65と上流側フィルタボックス66とを通過することにより、その空気中の不純物及び微粒子(パーティクル)が、より完全に吸着除去される。

[0071] 案内通路60内の空気が案内通路内温度センサ68を通過する際には、その案内通路内温度センサ68により、通過する空気の温度が検出されてその検出信号が制御部15に入力される。案内通路内温度センサ68を通過する空気の温度が目標値と異なる場合には、制御部15は、フィルタ装置70の温度調整装置76を作動させて、フィルタ装置70内を通過する空気の温度を調整する。

[0072] このようにして各室20, 40, 45内に、フィルタ装置70からの空気を導入することにより、それら室20, 40, 45内の温度が常に一定に調整される。空気の導入によって各室20, 40, 45内の気圧が高められた状態では、各室20, 40, 45内の気体の一部は、排出通路61a〜61c内に流入する。これら排出通路61a〜61c内の気体は、下流側フィルタボックス67を通過して本体チャンバ13の外部、すなわちクリーンルーム95内に排出される。

[0073] 前記ダクト90bを介して本体チャンバ13内に導入された空気は、導入通路62を通過してウエハ室24内に流入する。空気がウエハ室24内に流入する際に、空気がケミカルフィルタ65と上流側フィルタボックス66とを通過することにより、その空気中の不純物及び微粒子(パーティクル)が、より完全に吸着除去される。

[0074] 導入通路62内の空気がウエハ室内温度センサ69を通過する際には、そのウエハ室内温度センサ69により、通過する空気の温度が検出されてその検出信号が制御部15に入力される。ウエハ室内温度センサ69を通過する空気の温度が目標値と異なる場合には、制御部15は、フィルタ装置70の温度調整装置76を作動させて、フィルタ装置70内を通過する空気の温度を調整する。

[0075] このウエハ室24内への空気の導入により、ウエハ室24内の温度が調整される。なお、空気の導入によってウエハ室24内の気圧が高い状態では、そのウエハ室24内の気体の一部が排出通路63内に流入する。排出通路63内に流入した空気は、下流側フィルタボックス67を通過して本体チャンバ13の外部、すなわちクリーンルーム95内に排出される。

- [0076] フィルタ装置70はファンモータ74などの駆動部品を備え、露光装置10は、レチクルブラインド29やレチクルステージRSTやウエハステージWSTなどの駆動部品を備えている。これら駆動部品の摺動部には、摺動性改善剤が使用されている。第1実施形態では、この摺動性改善剤として、揮散物(炭化物などの有機物質)の発生が抑制された物質、例えばフッ素系グリースを用いている。窒素雰囲気中で、約10mgのフッ素系グリースを60°Cで10分間加熱したときに発生する揮散物の量は、例えば、トルエン換算値で $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下である。特に、露光装置10に使用されるフッ素系グリースとしては、上記した加熱条件で発生する揮散物の量が、トルエン換算値で $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であることが望ましく、 $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であることがさらに望ましい。 $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ のグリースとしては、例えばダイキン社製のデムナム(商品名)が知られている。
- [0077] フィルタ装置70及び露光装置10内に設けられる各種駆動部品の摺動部に、前記フッ素系グリースを使用することにより、そのグリースからの揮散物の発生を抑制することができる。従って、フィルタ装置70内のケミカルフィルタ81及び露光装置10内のケミカルフィルタ65を長期間にわたって使用することができる。
- [0078] 従って、第1実施形態のフィルタ装置70によれば、以下のような効果を得ることができる。
- (1) 第1実施形態のフィルタ装置70では、フィルタ80の上流側に、フィルタ80を通過する前の空気の相対湿度を調整する湿度調整装置84を設けている。
- [0079] フィルタ装置70内を通過する空気の湿度は、湿度調整装置84によって所定の相対湿度(目標値)に調整され、その空気の相対湿度変動が小さくなる。従って、空気がフィルタ80を通過する際には、空気とフィルタ80との間で授受される水分量が低減され、この水分の授受に起因した吸着熱又は蒸発潜熱の発生が抑制される。このため、フィルタ80を通過した後の空気において、目標温度に対する温度変動幅が小さく、空気の温度安定性を向上することができる。
- [0080] また、水分の吸収量及び蒸発量の多少に関わらず、空気に含まれるガス状態の汚染物質の除去能力の高いフィルタ80を使用することが可能である。従って、フィルタ装置70内を通過する空気中のガス状態の汚染物質の除去性能を高く維持すること

ができる。

[0081] (2) 第1実施形態のフィルタ装置70では、湿度調整装置84は、空気の相対湿度を検出する上流側湿度センサ86と、この上流側湿度センサ86における検出結果に基づいて空気の相対湿度を調整する湿度調整部85とを備える。更に、上流側湿度センサ86を、湿度調整部85よりも上流側に配置している。フィルタ装置70内の空気が湿度調整部85を通過する前に、上流側湿度センサ86によって空気の相対湿度が検出される。上流側湿度センサ86を通過する気体の相対湿度が目標値よりも低い場合には、その上流側湿度センサ86による検出結果をもとにして、空気の相対湿度が目標値と一致するように湿度調整部85が速やかに空気を加湿する。また、上流側湿度センサ86を通過する気体の相対湿度が目標値よりも高い場合には、その上流側湿度センサ86による検出結果をもとにして、空気の相対湿度が目標値と一致するように湿度調整部85が速やかに空気を除湿する。このため、空気の相対湿度の調整精度を向上することができる。

[0082] (3) 第1実施形態のフィルタ装置70では、湿度調整部85を通過した後で、かつフィルタ80を通過する前の空気の相対湿度を検出する下流側湿度センサ87を設けている。下流側湿度センサ87によって、湿度調整部85を通過した後の空気の相対湿度が検出される。下流側湿度センサ87による検出結果をもとに、空気の相対湿度が目標値と異なる場合には、湿度調整部85によって空気の相対湿度を速やかに調整する。従って、空気の相対湿度の調整精度をより向上することができる。

[0083] (4) 本実施形態のフィルタ装置70では、湿度調整部85を温度調整装置76よりも下流側に設けている。フィルタ装置70内を通過する空気の温度が、温度調整装置76により目標温度に調整された後に、空気の湿度が湿度調整部85により目標相対湿度に調整される。このように、温度が調整された空気の相対湿度を調整するため、相対湿度を容易に調整することができる。

[0084] (5) 第1実施形態のフィルタ装置70では、温度調整装置76は、空気の温度を検出する装置側温度センサ77と、この装置側温度センサ77における検出結果に基づいて空気の温度を調整する温度調整部78とを備える。そして、装置側温度センサ77は、温度調整部78よりも上流側に配置されている。従って、フィルタ装置70内の空気

が温度調整部78を通過する前に、装置側温度センサ77によって空気の温度が検出される。そして、空気が温度調整部78を通過する際には、装置側温度センサ77による検出結果をもとにして、空気の温度が、目標値と一致するように調整される。このため、空気の温度の調整精度を向上することができる。

- [0085] (6) 第1実施形態のフィルタ装置70では、フィルタ80に、空気中の不純物を吸着除去可能なケミカルフィルタ81を設けている。

ケミカルフィルタ81により、各種光学素子の光学性能の低下、及びウエハ上に塗布されたレジストがアンモニアやアミンと反応することを抑制することができ、露光装置10の露光精度を向上させることができる。また、クリーンルーム95内の空気中に極微量に混在する不純物を、ケミカルフィルタ81により効率よく除去することができる。

- [0086] (7) 第1実施形態のフィルタ装置70では、ケミカルフィルタ81が、活性炭型フィルタと添着剤活性炭型フィルタとイオン交換樹脂型フィルタとを組み合わせるか、或いは活性炭型フィルタとイオン交換繊維型(ガス状酸性物質除去用)フィルタとイオン交換繊維型(ガス状アルカリ性物質除去用)フィルタとを組み合わせることにより構成されている。このような組み合わせにより、空気中にガス状態で存在する種々の有機物質やアルカリ物質を除去することができる。これら活性炭型、添着剤活性炭型、イオン交換樹脂型、及びイオン交換繊維型のケミカルフィルタは、比較的安価であるとともに汚染物質の除去能力が安定しているため、フィルタ装置70のケミカルフィルタ81として好適である。

- [0087] (8) 第1実施形態の露光装置10は、フィルタ装置70を通過した空気を、本体チャンバ13内の露光室20、ウエハ室24、レチクルローダ室40、及びウエハローダ室45内に供給している。

- [0088] これら各室20, 24, 40, 45内には、不純物及び微粒子(パーティクル)が除去されるとともにほぼ一定の温度(目標温度)に調整された空気が供給される。従って、各室20, 24, 40, 45内の温度変動が極めて小さく、それら各室20, 24, 40, 45内が目標温度に精度よく保持される。このため、いわゆる空気揺らぎ(温度揺らぎ)に起因するレチクル側干渉計33及びウエハ側干渉計34の測定誤差が抑制され、レチクルステージRST及びウエハステージWSTの位置制御を精度よく行うことができる。この結

果、露光装置10において、安定した露光精度を得ることができる。また、各室20, 24, 40, 45内における不純物及び微粒子(パーティクル)の濃度を低く抑えることができるため、露光装置10の露光精度を向上することができ、微細なパターンであっても精度よく露光することができる。

[0089] (9) 第1実施形態の露光装置10では、フィルタ装置70を、ダクト90a, 90bを介して本体チャンバ13に接続している。この構成では、フィルタ装置70が予め一体化された露光装置10を製造する必要がない。フィルタ装置70を、露光装置10の本体チャンバ13に対し、ダクト90a, 90bを介して接続すれば、不純物が除去されて所定の温度に調整された空気を露光装置10の内部に供給することができる。このため、露光装置10の汎用性を向上することができる。また、露光装置10内の空気の温度変動を抑制することができ、露光装置10内の温度をほぼ所望の温度に保持することができる。

[0090] (第2実施形態)

前記第1実施形態の露光装置10では、クリーンルーム95内の空気を、フィルタ装置70及びダクト90a, 90bを介して本体チャンバ13内に取り入れる構成について説明した。次に、第2実施形態では、本体チャンバ13と、この本体チャンバ13に隣接して設けられた機械室100とを備える露光装置10に、本発明のフィルタ装置70を適用する場合について、図4を参照して説明する。

[0091] 図4に示すように、機械室100の機械室本体101側部の下方に、フィルタ装置70からの空気を取り込むための機械室側空気取込口102が形成されている。この機械室側空気取込口102はフィルタ装置70の排出口73と、ダクト90cを介して接続されている。

[0092] 前記機械室本体101の内部には、その高さ方向の中央やや下側の位置に、クーラー(ドライコイル)103が設けられている。このクーラー103の出口部分には、クーラー表面の温度を検出する機械室側温度センサ104が配置されている。この機械室側温度センサ104の検出値は、制御部15に供給されている。クーラー103の下方には、ドレインパン103aが配置されている。

[0093] 機械室本体101の内部には、クーラー103に対して上方へ所定間隔を隔てた位置

に第1ヒータ105が配置され、この第1ヒータ105の上方には、第1送風機106が配置されている。機械室本体101には、第1送風機106の空気出口部と対応する位置に、機械室側第1排出口107が形成されている。この機械室側第1排出口107は露光装置10の案内通路60の入口部と、伸縮可能な蛇腹状の案内通路側ダクト108により接続されている。第1送風機106を通過した空気は、案内通路側ダクト108を介して露光装置10の案内通路60に導かれる。

[0094] さらに、機械室本体101の側部には、クーラー103と第1ヒータ105との間に対応する位置に、機械室側第2排出口109が形成されている。この機械室側第2排出口109は露光装置10の導入通路62の入口部と、伸縮可能な蛇腹状の導入通路側ダクト110により接続されている。クーラー103を通過した空気の一部は、導入通路側ダクト110を介して露光装置10の導入通路62に導かれる。第2実施形態では、導入通路側ダクト110を通過する空気の流量が、クーラー103を通過する空気の流量の約1/5に設定されている。

[0095] 露光装置10の導入通路62内には、第2ヒータ97と、この第2ヒータ97の下流側に配置される第2送風機98とが設けられている。この第2ヒータ97と機械室100のクーラー103と第1ヒータ105とは、前記制御部15に接続されている。

[0096] 露光装置10の排出通路61a～61cとリターン通路64との下流側の端部が機械室本体101における空気取入口102の近傍に接続されている。機械室本体101には、これら排出通路61a～61cとリターン通路64との接続部と対応する位置にリターン空気取入口111が形成されている。

[0097] 機械室本体101の内部には、空気取入口102とリターン空気取入口111とをそれぞれ覆うように、2つのケミカルフィルタ112が設けられている。これらのケミカルフィルタ112としては、フィルタ装置70の内に設けられるケミカルフィルタ81と同様に、いずれの材料からなるものであってもよい。それらの材料を単独、または任意のいくつかの材料を組み合わせる使用することによりケミカルフィルタ81を構成可能である。

[0098] この第2実施形態では、本体チャンバ13と機械室100とを備えた露光装置10にフィルタ装置70を取り付ける。このように、機械室100の空気取入口102から取込んだクリーンルーム95内の空気を、その機械室100を介して本体チャンバ13内に送り込

む露光装置10にもフィルタ装置70を適用することができる。したがって、既に半導体工場に設置されている露光装置に、本発明のフィルタ装置70を取り付けることが可能である。

[0099] 第2実施形態における機械室100内に、フィルタ装置70が備える湿度調整装置84と同様の構成を有する湿度調整装置を設けてもよい。但し、機械室100に湿度調整装置を設けて機械室100で空気の湿度を調整する場合は、フィルタ装置70で湿度を調整する場合に比べて、湿度制御の対象となる空気の量が異なる。このため、機械室100に設けられる湿度調整装置が空気の湿度を制御する場合には、その制御のための電力が増加し、かつ湿度調整装置が大型化する可能性がある。さらに、湿度の制御精度も低下するおそれがある。

[0100] したがって、機械室100内で湿度調整するよりも、第2実施形態のように、機械室100の空気取込口102にダクト90c等を介してフィルタ装置70を取り付け、そのフィルタ装置70で空気の湿度を調整するほうが、湿度調整装置の小型化が可能でかつ高い精度で湿度制御を行うことができる。

[0101] (変形例)

なお、本発明の実施形態は、以下のように変形してもよい。

- ・ 前記第2実施形態において、機械室100のクーラー103、第1ヒータ105、及び露光装置10の第2ヒータ97のうちの少なくとも1つを省略してもよい。

- ・ 前記各実施形態において、フィルタ装置70を、露光装置10に対して一体的に設けてもよい。このようにすれば、例えば装置本体71やダクト90a～90cを省略することが可能となり、露光装置10を構成する部品の点数を低減することができる。

[0102] ・ 前記各実施形態において、例えば、クリーンルーム95内の室温が本体チャンバ13内の目標温度よりも高く設定される場合には、フィルタ装置70の加熱器78bを省略してもよい。

[0103] ・ 前記各実施形態において、フィルタ装置70内に、湿度調整部85として、フィルタ装置70内を流通する空気を除湿する除湿装置と、空気を加湿する加湿装置との少なくとも一方を設けてもよい。

[0104] ・ 前記各実施形態において、フィルタ装置70の上流側湿度センサ86を、湿度調

整部78よりも上流側、例えば装置側温度センサ77と対応する位置に配置してもよい。また、下流側湿度センサ87を省略してもよい。

- [0105] ・ 前記各実施形態において、フィルタ装置70の装置側温度センサ77及び湿度センサ86, 87の代わりに、空気の温度と湿度との双方を検出可能な温湿度センサを用いてもよい。
- [0106] ・ 前記各実施形態において、湿度センサ86, 87は、空気の相対湿度を検出するものには限定されない。これら湿度センサ86, 87は、例えば、空気の絶対湿度、湿球温度又は露点温度を検出するセンサであってもよい。また、湿度センサ86, 87は、水蒸気の分圧と空気の分圧との比(容積比)又は水蒸気の重量と空気の重量との比(重量比)を検出するセンサであってもよい。
- [0107] ・ 前記各実施形態において、フィルタ装置70は、その内部を流通する空気の温度及び湿度を調整する。温度及び湿度に加えて、本体チャンバ13内の圧力(本体チャンバ13への送風量)をも調整可能にフィルタ装置70が構成されてもよい。
- [0108] ・ 前記各実施形態において、フィルタ装置70は、空気を露光装置10の本体チャンバ13内に供給する装置には限定されない。本発明のフィルタ装置は、例えばパーティガスなど、空気以外の気体を露光装置10の本体チャンバ13内に供給してもよい。この場合、フィルタ装置を、例えば露光装置10のBMU室12a、照明系鏡筒21及び投影系鏡筒23に接続された供給管50に接続してもよい。この構成では、フィルタ装置から排出されたパーティガス中の水分を除去するための乾燥機を、供給管50におけるフィルタ装置よりも下流側に設けることが望ましい。
- [0109] ・ 前記各実施形態において、フィルタ装置70内のULPAフィルタ82又は露光装置10内のフィルタボックス66, 67のULPAフィルタの代わりに、HEPAフィルタ(High Efficiently Particulate Air-filter)を用いてもよい。
- [0110] ・ 前記各実施形態において、フィルタ装置70のケミカルフィルタ81、露光装置10のケミカルフィルタ65、上流側フィルタボックス66のケミカルフィルタ、及び機械室100のケミカルフィルタ112の厚さ及び充填密度は、任意である。
- [0111] 各ケミカルフィルタとそのケミカルフィルタを通過する空気との間で授受される水分量が、露光装置10の本体コラム36に接近するほど少なくなるように、各ケミカルフィ

ルタの厚さ及び／又は充填密度を変更してもよい。この場合、例えば、本体チャンバ13内のケミカルフィルタ、機械室本体101内のケミカルフィルタ、装置本体71内のケミカルフィルタの順に、厚さ及び／又は充填密度が大きくなるように各ケミカルフィルタが構成されてもよい。

- [0112] ・ 前記各実施形態において、露光装置10に対し、その案内通路60内に空気を供給する第1のフィルタ装置と、露光装置10の導入通路62内に空気を導入する第2のフィルタ装置とを接続してもよい。このようにすれば、案内通路60内を流通する空気の状態(温度及び湿度)と、導入通路62内を流通する空気の状態(温度及び湿度)とを個別に調整することができる。
- [0113] ・ 前記各実施形態において、露光装置10の排出通路61a〜61c及び排出通路63(第1実施形態)、リターン通路64(第2実施形態)を介して本体チャンバ13の外部に排出された空気の少なくとも一部が、フィルタ装置70内に直接流入するように、露光装置10及びフィルタ装置70が構成されてもよい。すなわち、本体チャンバ13内の空気の一部が本体チャンバ13の内部とフィルタ装置70の内部とを循環してもよい。この場合、本体チャンバ13における空気の排出部をフィルタ装置70と接続するダクトが設けられる。例えばステンレス鋼(SUS)やフッ素樹脂など、各種光学素子の表面に付着してそれら光学素子の光学性能の低下を引き起こす汚染物質の発生量の少ない材料からなるダクトを用いることが望ましい。
- [0114] ・ 前記各実施形態において、露光装置10は、本体チャンバ13内に本体コラム36を有する装置には限定されない。露光装置10は、例えば、レチクル室22とウエハ室24とが相異なるチャンバ内に形成され、それらチャンバ間に投影系鏡筒23が配置される装置であってもよい。
- [0115] ・ 投影光学系としては、屈折タイプに限らず、反射屈折タイプ、又は反射タイプであってもよい。また、投影光学系を備えていない露光装置、例えば、マスクと基板とを密接させてマスクのパターンを基板に転写するコンタクト露光装置、マスクと基板とを近接させてマスクのパターンを基板に転写するプロキシミティ露光装置にも本発明を同様に適用することができる。
- [0116] ・ 本発明の露光装置は、縮小露光型の露光装置に限定されるものではなく、例え

ば等倍露光型、又は拡大露光型の露光装置であってもよい。

・ 半導体素子などのマイクロデバイスだけでなく、光露光装置、EUV露光装置、X線露光装置、及び電子線露光装置などで使用されるレチクルまたはマスクを製造するために、マザーレチクルからガラス基板又はシリコンウエハへ回路パターンを転写する露光装置にも本発明を適用できる。例えば、DUV(深紫外)又はVUV(真空紫外)光を用いる露光装置では一般に透過型レチクルが用いられ、レチクル基板としては、石英ガラス、フッ素がドーパされた石英ガラス、蛍石、フッ化マグネシウム、または水晶などが用いられる。例えば、プロキシミティ方式のX線露光装置又は電子線露光装置では、透過型マスク(ステンシルマスク、メンバレンマスク)が用いられ、マスク基板としてはシリコンウエハが用いられる。

[0117] ・ 半導体素子の製造に用いられる露光装置だけでなく、例えば、以下のような露光装置にも同様に本発明を適用することができる。例えば、本発明は、液晶表示素子(LCD)を含むディスプレイの製造に用いられてデバイスパターンをガラスプレート上へ転写する露光装置にも適用することができる。また、本発明は、薄膜磁気ヘッド等の製造に用いられて、デバイスパターンをセラミックウエハへ転写する露光装置にも適用することができる。また、本発明は、CCDの撮像素子の製造に用いられる露光装置にも適用することができる。

[0118] ・ マスクと基板とが静止した状態でマスクのパターンを基板へ転写し、基板を順次ステップ移動させるステップ・アンド・リピート方式の一括露光型の露光装置にも本発明を適用することができる。

[0119] ・ 露光装置の光源としては、例えばg線($\lambda = 436\text{nm}$)、i線($\lambda = 365\text{nm}$)、ArFエキシマレーザ($\lambda = 193\text{nm}$)、F₂レーザ($\lambda = 157\text{nm}$)、Kr₂レーザ($\lambda = 146\text{nm}$)、Ar₂レーザ($\lambda = 126\text{nm}$)を用いてもよい。また、DFB半導体レーザまたはファイバレーザから発振される赤外域、または可視域の単一波長レーザを、例えばエルビウム(またはエルビウムとイッテルビウムの双方)がドーパされたファイバアンプで増幅し、増幅されたレーザ光を非線形光学結晶を用いて紫外光に波長変換した高調波を光源として用いてもよい。

[0120] なお、前記実施形態の露光装置10は、例えば次のように製造される。

まず、投影光学系を構成する複数のレンズエレメント31及びカバーガラスを投影系鏡筒23に收容する。ミラー27、各レンズ26, 28等の光学部材からなる照明光学系を照明系鏡筒21内に收容する。そして、これらの照明光学系及び投影光学系を本体チャンバ13に組み込み、光学調整を行う。次いで、多数の機械部品からなるウエハステージWST(スキャンタイプの露光装置の場合は、レチクルステージRSTも含む)を本体チャンバ13に取り付けて配線を接続する。そして、BMU室12aと照明系鏡筒21と投影系鏡筒23とに供給管50と排出管51とを接続するとともに、フィルタ装置70を、ダクト90a, 90bを介して本体チャンバ13に接続した上で、さらに総合調整(電気調整、動作確認など)を行う。

[0121] 前記各鏡筒21, 23を構成する各部品は、例えば超音波洗浄により、加工油、及び金属物質などの不純物を落としたうえで、組み上げられる。露光装置10の製造は、温度、湿度及び気圧が制御され、かつクリーン度が調整されたクリーンルーム内で行うことが望ましい。

[0122] 次に、上述した露光装置10をリソグラフィ工程で使用した場合のデバイスの製造方法の実施形態について説明する。

図5は、デバイス(例えば、IC又はLSI等の半導体素子、液晶表示素子、撮像素子(例えばCCD)、薄膜磁気ヘッド、マイクロマシン)の製造例を示すフローチャートである。

[0123] 図5に示すように、まず、ステップS101(設計ステップ)において、デバイス(マイクロデバイス)の機能及び性能設計(例えば、半導体デバイスの回路設計)を行い、その機能を実現するためのパターン設計を行う。引き続き、ステップS102(マスク製作ステップ)において、設計した回路パターンを有するマスク(レチクルR等)を製作する。ステップS103(基板製造ステップ)において、シリコン、ガラスプレート等の材料を用いて基板が製造される(シリコン材料を用いた場合にはウエハWが製造される。)

[0124] 次に、ステップS104(基板処理ステップ)において、ステップS101〜S103で用意したマスクと基板を使用して、後述するように、リソグラフィ技術によって基板上に実際の回路を形成する。次いで、ステップS105(デバイス組立ステップ)において、ステップS104で処理された基板を用いてデバイス組立を行う。このステップS105には、ダ

イシング工程、ボンディング工程、及びパッケージング工程(チップ封入等)等の複数の工程が必要に応じて含まれる。

[0125] 最後に、ステップS106(検査ステップ)において、ステップS105で作製されたデバイスの動作確認テスト、耐久性テスト等の検査を行う。こうした工程を経た後にデバイスが完成し、これが出荷される。

[0126] 図6は、半導体デバイスの場合における、図5のステップS104の一例を詳細に示すフローチャートである。図6において、ステップS111(酸化ステップ)では、ウエハWの表面を酸化させる。ステップS112(CVDステップ)では、ウエハW表面に絶縁膜を形成する。ステップS113(電極形成ステップ)では、ウエハW上に電極を蒸着によって形成する。ステップS114(イオン打込みステップ)では、ウエハWにイオンを打ち込む。以上のステップS111〜S114のそれぞれは、ウエハ処理の各段階の前処理工程を構成しており、各段階において必要な処理に応じて選択されて実行される。

[0127] ウエハプロセスの各段階において、上述の前処理工程が終了すると、以下のようにして後処理工程が実行される。この後処理工程では、まず、ステップS115(レジスト形成ステップ)において、ウエハWに感光剤を塗布する。引き続き、ステップS116(露光ステップ)において、先に説明したリソグラフィシステム(露光装置)によってマスク(レチクルR)の回路パターンをウエハW上に転写する。次に、ステップS117(現像ステップ)では露光されたウエハWを現像し、ステップS118(エッチングステップ)において、レジストが残存している部分以外のウエハWの部分をエッチングにより取り去る。そして、ステップS119(レジスト除去ステップ)において、エッチングが済んで不要となったレジストを取り除く。

[0128] これらの前処理工程と後処理工程とを繰り返し行うことによって、ウエハW上に多重に回路パターンが形成される。

以上説明した実施形態のデバイス製造方法を用いれば、露光工程(ステップS116)において、真空紫外域の露光光ELにより解像力の向上が可能となり、露光量制御を高精度に行うことができる。従って、露光精度を向上することができて、最小線幅が $0.1\mu\text{m}$ 程度の高集積度のデバイスを歩留まりよく製造することができる。

請求の範囲

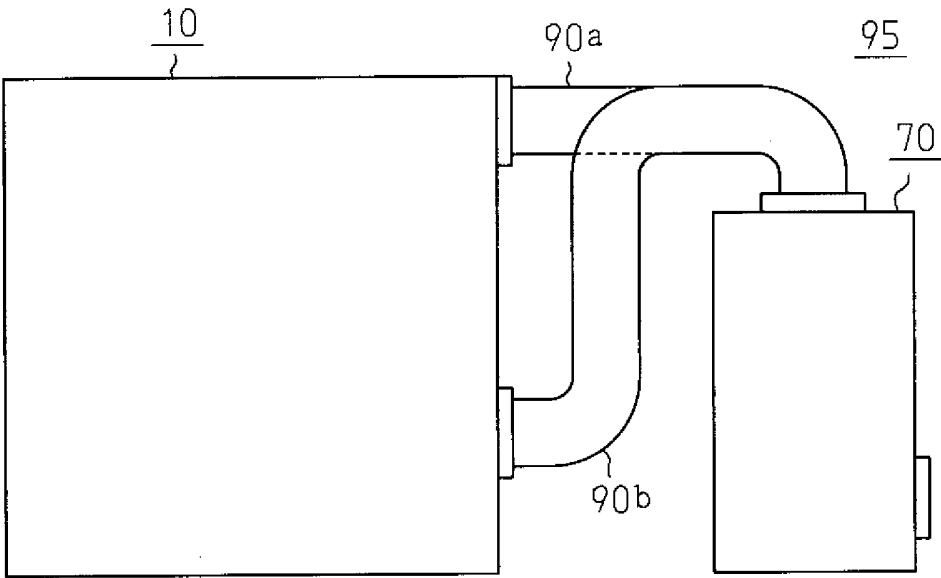
- [1] 気体に含まれる不純物を除去するフィルタと、気体の温度を所定の温度に調整する温度調整装置とを備えるフィルタ装置において、
前記フィルタの上流側に配置され、前記フィルタを通過する前の気体の湿度を調整する湿度調整装置を備えることを特徴とするフィルタ装置。
- [2] 前記湿度調整装置は、前記気体の湿度を検出する第1の湿度検出部と、前記湿度検出部における検出結果に基づいて前記気体の湿度を調整し、かつ前記湿度検出部よりも下流側に配置された湿度調整部とを備えることを特徴とする請求項1に記載のフィルタ装置。
- [3] 前記湿度調整装置は、前記湿度調整部の下流側で、かつ前記フィルタの上流側に配置され、前記気体の湿度を検出する第2の湿度検出部を更に含むことを特徴とする請求項2に記載のフィルタ装置。
- [4] 前記湿度調整部は、前記温度調整装置よりも下流側に配置されることを特徴とする請求項2または請求項3に記載のフィルタ装置。
- [5] 前記湿度調整部は、前記気体を加湿する加湿装置及び前記気体を除湿する除湿装置の少なくとも一方を含むことを特徴とする請求項2ー請求項4のうちのいずれか一項に記載のフィルタ装置。
- [6] 前記温度調整装置は、前記気体の温度を検出する温度検出部と、前記温度検出部における検出結果に基づいて前記気体の温度を調整し、かつ前記温度検出部よりも下流側に配置された温度調整部を含むことを特徴とする請求項1ー請求項5のうちのいずれか一項に記載のフィルタ装置。
- [7] 前記フィルタは、前記気体に含まれるとともに光学素子の表面に付着することで該光学素子の光学性能の低下を引き起こす汚染物質を除去することを特徴とする請求項1ー請求項6のうちのいずれか一項に記載のフィルタ装置。
- [8] 前記フィルタは、基板上に塗布された感光性材料と反応するアルカリ性物質を除去することを特徴とする請求項1ー請求項6のうちのいずれか一項に記載のフィルタ装置。
- [9] 前記フィルタが、ガス状態の汚染物質を吸着可能なケミカルフィルタであることを特

徴とする請求項7又は請求項8に記載のフィルタ装置。

- [10] マスク上に形成されたパターンの像を基板上に転写する露光装置において、
クリーンルーム内の気体を取り込むフィルタ装置を有し、前記フィルタ装置は、前記
気体に含まれる不純物を除去するフィルタと、気体の温度を所定の温度に調整する
温度調整装置と、前記フィルタの上流側に配置され、かつ前記フィルタを通過する前
の気体の湿度を調整する湿度調整装置とを備えることを特徴とする露光装置。
- [11] 前記露光装置は、マスク上のパターンの像を基板上に転写するための露光装置本
体と、前記露光装置本体を収容し、かつ外気取込口を含むチャンバとを備え、前記
フィルタ装置は、チャンバの外気取込口に接続されることを特徴とする請求項10に記
載の露光装置。
- [12] マスク上に形成されたパターンの像を基板上に転写する露光装置と、クリーンルー
ム内の気体を取り込み、前記露光装置に取り込んだ気体を供給するフィルタ装置とを
備える露光システムにおいて、
前記フィルタ装置は、前記気体に含まれる不純物を除去するフィルタと、気体の温
度を所定の温度に調整する温度調整装置と、前記フィルタの上流側に配置され、か
つ気体の湿度を調整する湿度調整装置とを含むことを特徴とする露光システム。
- [13] 前記フィルタ装置は、気体の湿度を調整する湿度調整部と、前記湿度調整部の上
流側に配置され、かつ気体の湿度を検出する第1湿度検出部と、前記湿度調整部の
下流側に配置され、かつ気体の湿度を検出する第2湿度検出部との少なくとも一方
を含み、前記露光装置は、前記温度調整部と、前記第1湿度検出部と前記第2湿度
検出部との少なくとも一方に接続された制御部を含み、前記第1湿度検出部と前記
第2湿度検出部との少なくとも一方により検出された気体の湿度に基づき、前記制御
部が前記湿度調整部を作動させることを特徴とする請求項12に記載の露光システム
。
- [14] リソグラフィ工程を含むデバイスの製造方法において、
請求項10又は11に記載された露光装置を用いて前記リソグラフィ工程で露光を行
う工程を備えること特徴とするデバイスの製造方法。

[図1]

Fig. 1



[図2]

Fig. 2

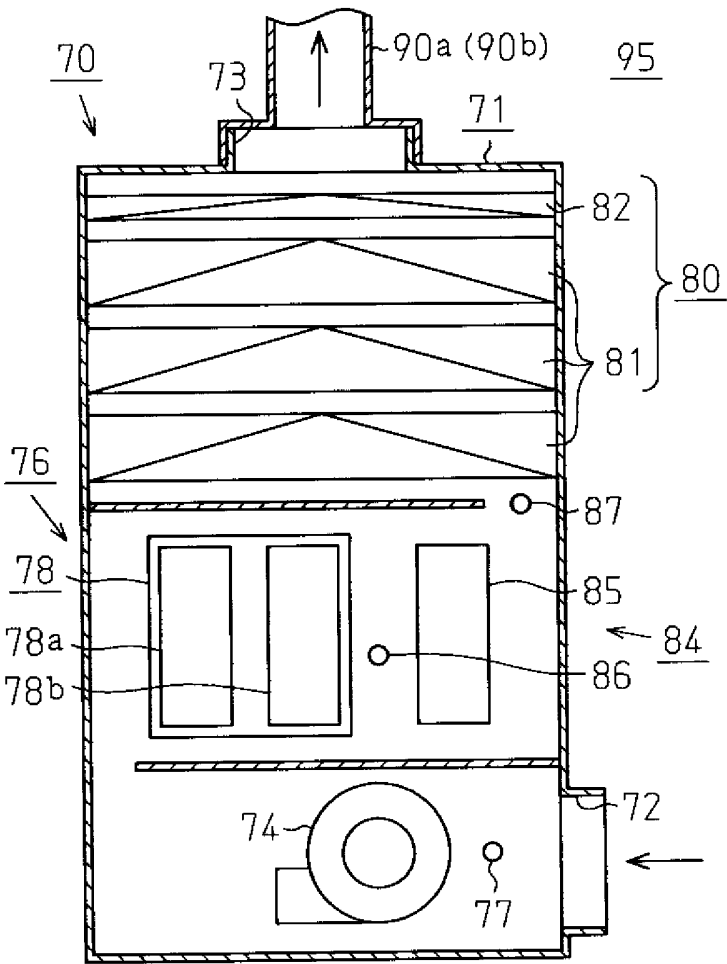
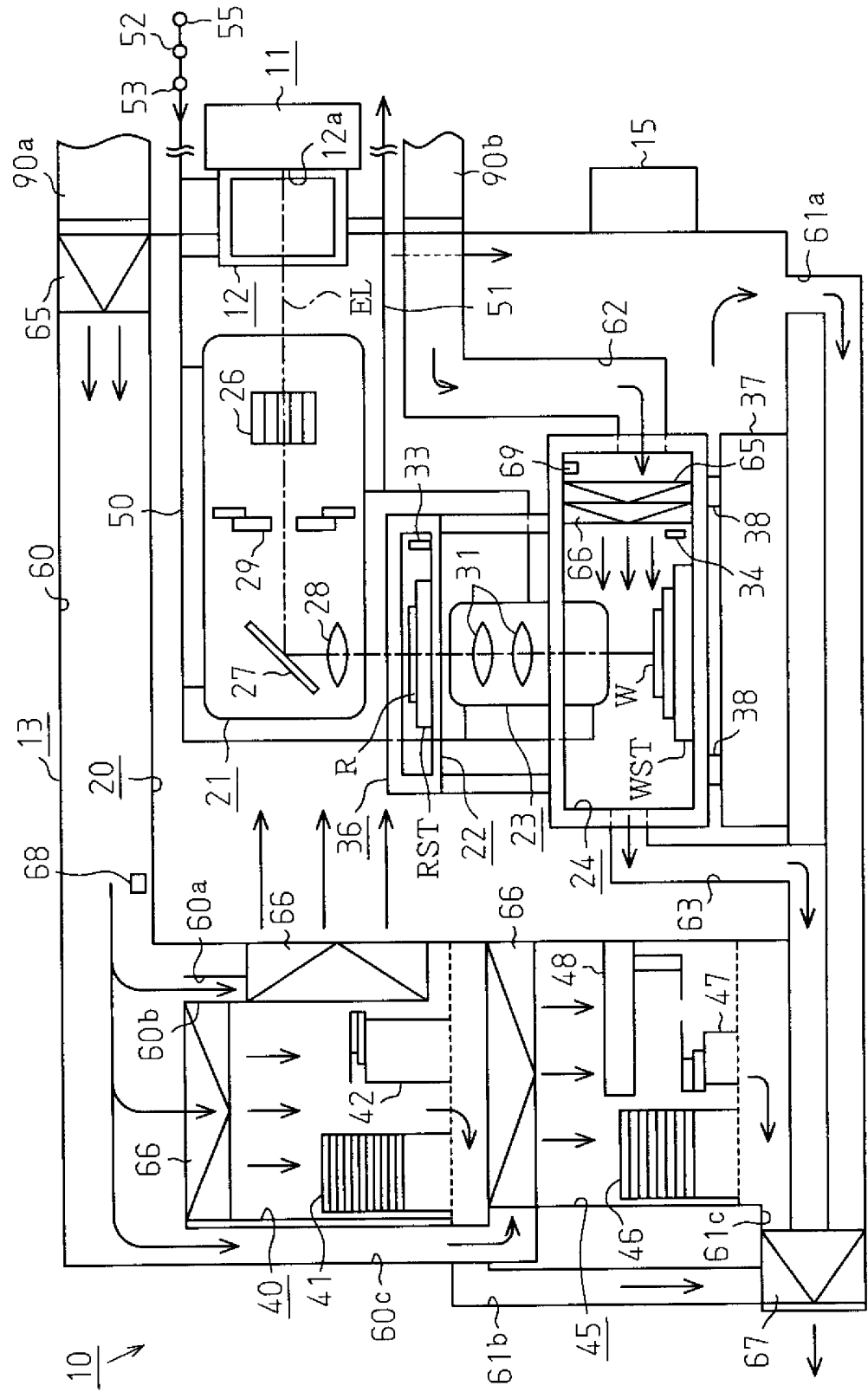


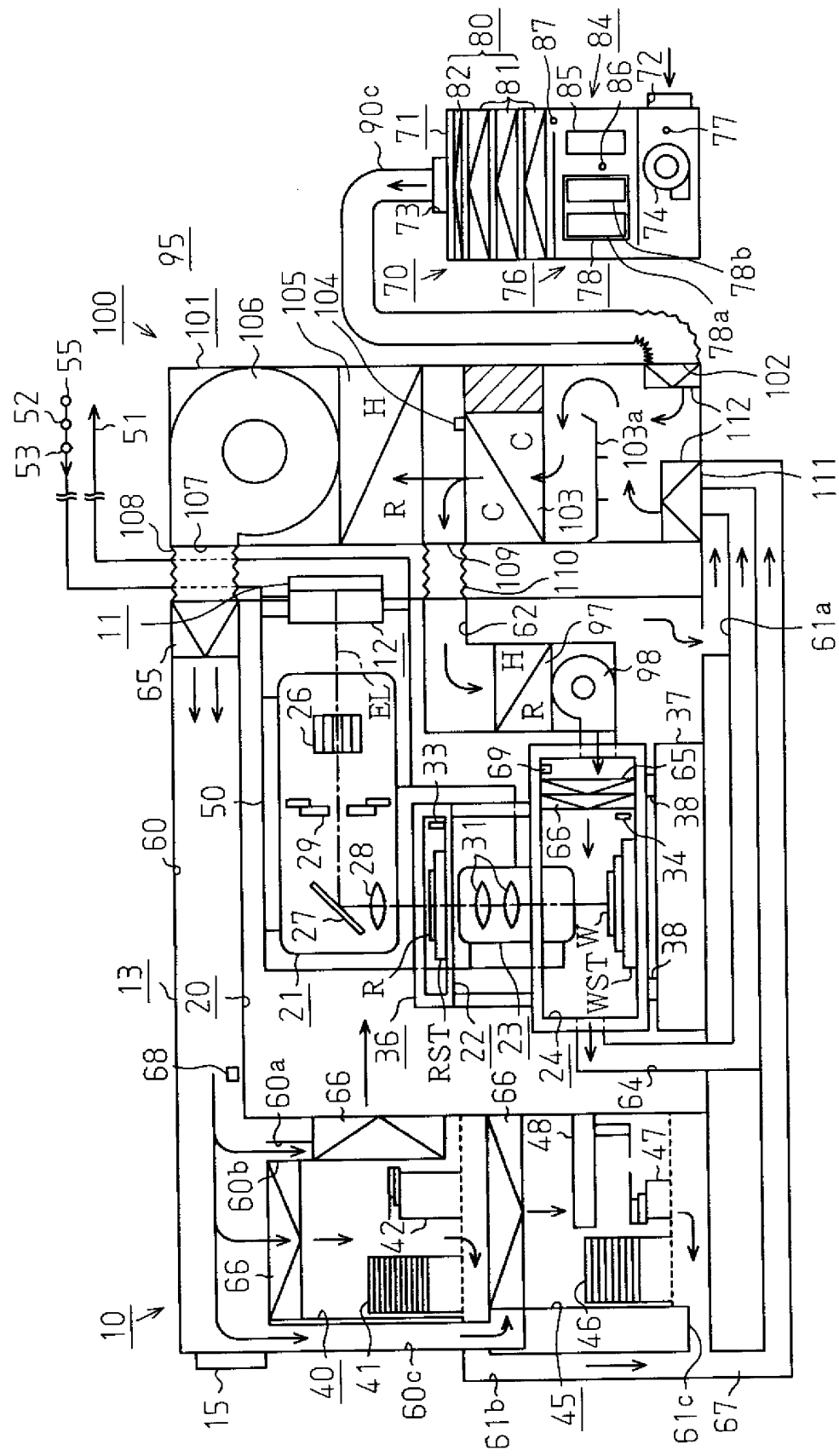
Fig. 3

[図3]

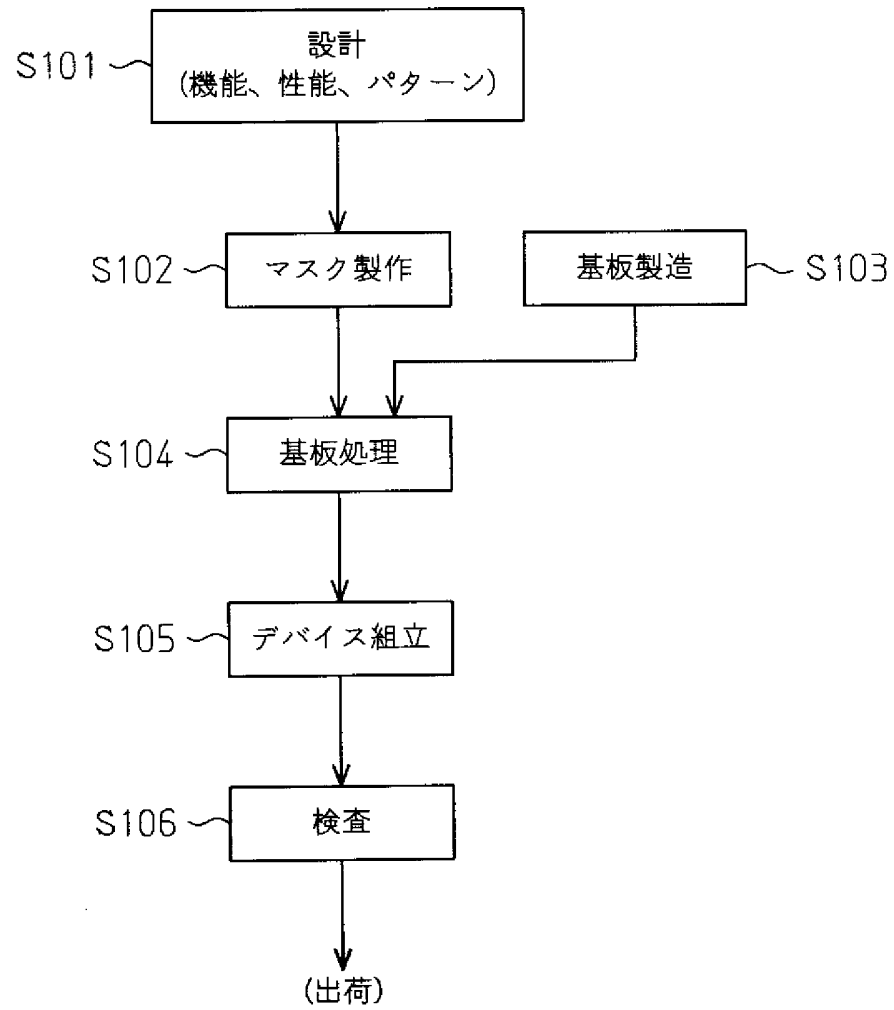


[図4]

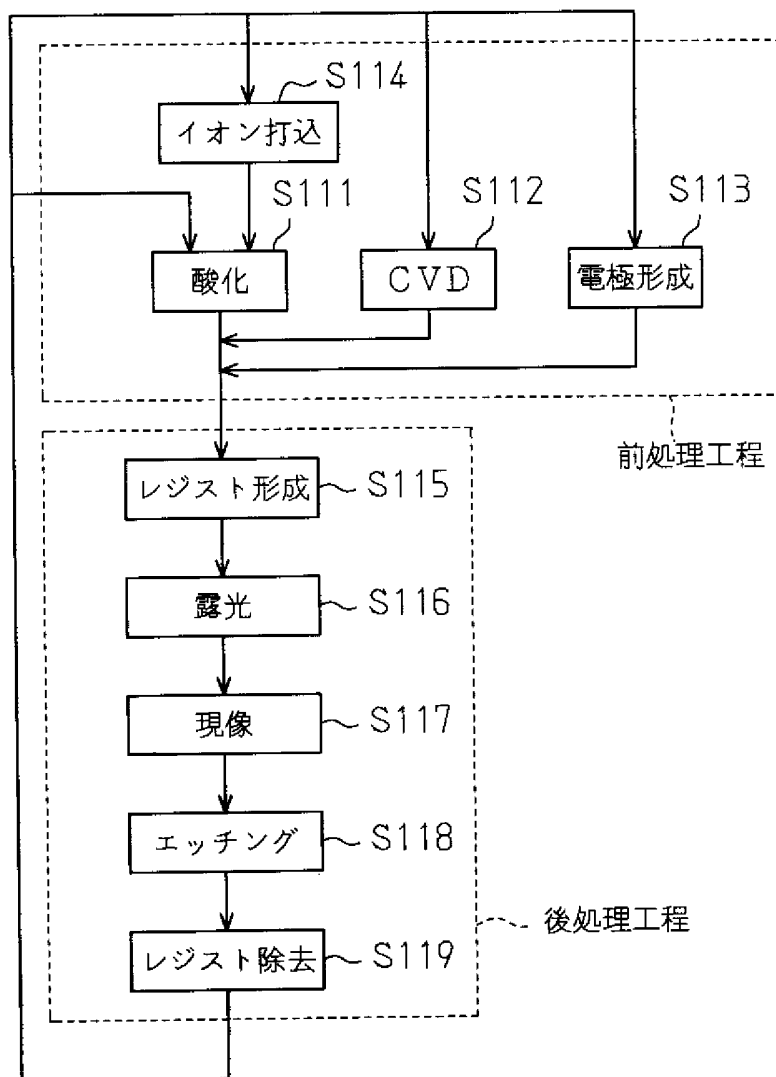
Fig. 4



[図5]

Fig. 5

[図6]

Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/007629

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B01D46/42, H01L21/027

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.Cl⁷ B01D46/42, 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	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

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	JP 9-273787 A (Dainippon Screen Mfg. Co., Ltd.), 21 October, 1997 (21.10.97), Claims; Par. No. [0076]; Fig. 6 (Family: none)	1-9
X	JP 2001-46822 A (Takasago Thermal Engineering Co., Ltd.), 20 February, 2001 (20.02.01), Claims; Par. Nos. [0026], [0031], [0035], [0036]; Figs. 1, 3 (Family: none)	1-9
X	JP 2000-15020 A (Takasago Thermal Engineering Co., Ltd.), 18 January, 2000 (18.01.00), Claims; Par. Nos. [0079], [0084]; Fig. 10 & EP 931579 A1 & US 6146451 A1	1-9

☒ 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
30 August, 2004 (30.08.04)Date of mailing of the international search report
14 September, 2004 (14.09.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/007629

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 9-145112 A (Dainippon Screen Mfg. Co., Ltd.), 06 June, 1997 (06.06.97), Claims; Par. Nos. [0032] to [0035]; Fig. 1 (Family: none)	1-7
A	WO 2002/53267 A1 (Nikon Corp.), 11 July, 2002 (11.07.02), Claims; pages 17 to 18; Fig. 4 (Family: none)	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/007629

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Claims 1-9 is the invention of a filter apparatus, claims 10 and 11 are the invention of an exposure apparatus, claims 12 and 13 are the invention of an exposure system, and claim 14 is the invention of a device-producing method. The matter common to claims 1-14 is, in a filter apparatus having a filter and a temperature-regulating device, a humidity-regulating device is provided on the upstream side of the filter.
(continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Claims 1-9

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/007629

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

However, the search has revealed that the filter apparatus as the common matter above is not novel because it is disclosed in JP 9-273787 A (Dainippon Screen Mfg. Co., Ltd.), 21 October 1997 (21.10.97).

Since the filter apparatus above makes no contribution over the prior art, it is not a special technical feature.

As a consequence, claims 1-14 do not satisfy the requirement of unity of invention.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ B01D46/42, H01L21/027

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))
Int. Cl⁷ B01D46/42, 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 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2004年
日本国実用新案登録公報 1996-2004年
日本国登録実用新案公報 1994-2004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 9-273787 A (大日本スクリーン製造株式会社) 1 997. 10. 21, 特許請求の範囲, 【0076】, 【図6】 (ファミリーなし)	1-9
X	JP 2001-46822 A (高砂熱学工業株式会社) 200 1. 02. 20, 特許請求の範囲, 【0026】, 【0031】, 【0035】, 【0036】, 【図1】, 【図3】 (ファミリーなし)	1-9
X	JP 2000-15020 A (高砂熱学工業株式会社) 200	1-9

☒ 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

30. 08. 2004

国際調査報告の発送日

14. 9. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
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)

柴田 昌弘

4Q 9842

電話番号 03-3581-1101 内線 3467

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
	0. 01. 18, 特許請求の範囲, 【0079】, 【0084】, 【図10】 & EP 931579 A1 & US 6146 451 A1	
X	JP 9-145112 A (大日本スクリーン製造株式会社) 1 997. 06. 06, 特許請求の範囲, 【0032】～【003 5】, 【図1】 (ファミリーなし)	1-7
A	WO 2002/53267 A1 (株式会社ニコン) 2002. 07. 11, 特許請求の範囲, 第17-18頁, 第4図 (ファミリ ーなし)	1-9

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT 17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-9はフィルタ装置に関する発明であり、請求の範囲10及び11は露光装置に関する発明であり、請求の範囲12及び13は露光システムに関する発明であり、請求の範囲14はデバイスの製造方法に関する発明である。そして、請求の範囲1-14の共通事項は、フィルタと温度調整装置とを備えるフィルタ装置において、前記フィルタの上流側に配置された湿度調整装置を備えるフィルタ装置である。

しかし、調査の結果上記共通事項であるフィルタ装置は、文献JP 9-273787 A (大日本スクリーン製造株式会社) 1997. 10. 21に開示されているので新規でないことが明らかとなった。

結果として、上記フィルタ装置は先行技術の域を出ないから特別な技術的特徴ではない。よって、請求の範囲1-14は発明の単一性の要件を満たしていないことが明らかである。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。
請求の範囲 1-9

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。