

(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
2018年3月8日(08.03.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/042565 A1

(51) 国際特許分類:
H05G 2/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/075532

(22) 国際出願日: 2016年8月31日(31.08.2016)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: ギガフォトン株式会社(GIGAPHOTON INC.) [JP/JP]; 〒3238558 栃木県小山市大字横倉新田400番地 Tochigi (JP).

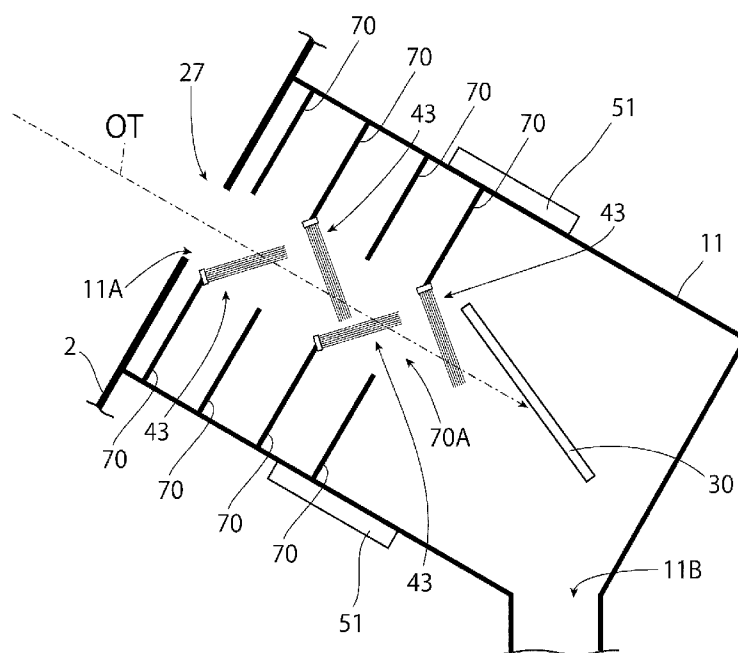
(72) 発明者: 上鉄穴 一磨(KAMIKANNA Kazukiyo); 〒3238558 栃木県小山市大字横倉新田400番地 ギガフォトン株式会社内 Tochigi (JP).

(74) 代理人: 森村 靖男 (MORIMURA Yasuo); 〒1010032 東京都千代田区岩本町三丁目10番9号 秋葉原花岡ビル6階 Tokyo (JP).

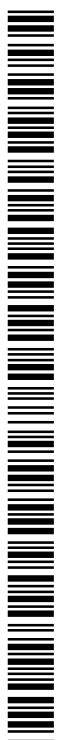
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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, SM, ST, SV, SY,

(54) Title: DROPLET COLLECTION DEVICE

(54) 発明の名称: ドロップレット回収装置



(57) Abstract: This droplet collection device is provided with: a collecting container which is provided to an outer wall surface side of a wall of a chamber, and which is formed so as to communicate with the inside of the chamber via an opening provided in the wall of the chamber; a collision plate which is provided inside the collecting container, and with which droplets supplied to the collecting container from the opening are made to collide; and shielding plates which are provided further towards the side of the opening than the collision plate, and which are provided with through holes



WO 2018/042565 A1

TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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))

through which the droplets supplied to the collecting container pass. Wire bundles in which a plurality of wires are bundled may be provided in the through holes in the shielding plates.

(57) 要約: ドロップレット回収装置は、チャンバの壁の外壁面側に配置され、チャンバの壁に設けられる開口を介してチャンバ内部に連通するよう構成される回収用容器と、回収用容器の内部に配置され、開口から回収用容器に供給されるドロップレットを衝突させる衝突板と、衝突板よりも開口側に配置され、回収用容器に供給されるドロップレットが通る貫通孔を有する遮蔽板とを備え、遮蔽板の貫通孔には、複数の線材を束ねた状態の線材束が配置されてもよい。

明 細 書

発明の名称：ドロップレット回収装置

技術分野

[0001] 本開示は、ドロップレット回収装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、半導体プロセスの微細化に伴って、半導体プロセスの光リソグラフィにおける転写パターンの微細化が急速に進展している。次世代においては、20nm以下の微細加工が要求されるようになる。このため、波長13nm程度の極端紫外（EUV：extreme ultraviolet）光を生成するための装置と縮小投影反射光学系（reduced projection reflective optics）とを組み合わせた露光装置の開発が期待されている。

[0003] 極端紫外光生成システムとしては、ターゲット物質にレーザ光を照射することによって生成されるプラズマが用いられるLPP（Laser Produced Plasma）式の装置と、放電によって生成されるプラズマが用いられるDPP（Discharge Produced Plasma）式の装置と、軌道放射光が用いられるSR（Synchrotron Radiation）式の装置との3種類の装置が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2002-219324号公報

特許文献2：国際公開第2015/097888号

概要

[0005] 本開示の一態様によるドロップレット回収装置は、チャンバの壁の外壁面に配置され、チャンバの壁に設けられる開口を介してチャンバ内部に連通するよう構成される回収用容器と、回収用容器の内部に配置され、開口から回収用容器に供給されるドロップレットを衝突させる衝突板と、衝突板より

も開口側に配置され、回収用容器に供給されるドロップレットが通る貫通孔を有する遮蔽板とを備え、遮蔽板の貫通孔には、複数の線材を束ねた状態の線材束が配置されてもよい。

図面の簡単な説明

[0006] 本開示のいくつかの実施形態を、単なる例として、添付の図面を参照して以下に説明する。

[図1]図1は、極端紫外光生成システムの全体の概略構成例を示す模式図である。

[図2]図2は、比較例のドロップレット回収装置の概略構成例を示す模式図である。

[図3]図3は、比較例のドロップレット回収装置でドロップレットが回収される様子を示す図である。

[図4]図4は、実施形態1のドロップレット回収装置における一部の概略構成例を示す模式図である。

[図5]図5は、実施形態1のドロップレット回収装置でドロップレットが回収される様子を示す図である。

[図6]図6は、実施形態2のドロップレット回収装置における一部の概略構成例を示す模式図である。

[図7]図7は、実施形態2の遮蔽板の貫通孔の部分に着目して示す模式図である。

[図8]図8は、ドロップレット回収装置における遮蔽板が湾曲している場合の様子を示す模式図である。

[図9]図9は、ドロップレット回収装置における各遮蔽板の貫通孔の大きさが異なる場合の様子を示す模式図である。

[図10]図10は、ドロップレット回収装置における線材束の両端部が遮蔽板に固定される場合の様子を示す模式図である。

[図11]図11は、図9の一点鎖線で囲まれる遮蔽板の一部断面を拡大した様子を示す模式図である。

実施形態

[0007] 1. 概要

2. 極端紫外光生成システムの説明

2. 1 全体構成

2. 2 動作

3. 比較例

3. 1 ドロップレット回収装置の構成

3. 2 動作

3. 3 課題

4. 実施形態 1

4. 1 ドロップレット回収装置の構成

4. 2 動作

4. 3 作用・効果

5. 実施形態 2

5. 1 ドロップレット回収装置の構成

5. 2 動作

5. 3 作用・効果

6. 変形例

[0008] 以下、本開示の実施形態について、図面を参照しながら詳しく説明する。

以下に説明される実施形態は、本開示のいくつかの例を示すものであって、本開示の内容を限定するものではない。また、各実施形態で説明される構成および動作の全てが本開示の構成および動作として必須であるとは限らない。

なお、同一の構成要素には同一の参照符号を付して、重複する説明を省略する。

[0009] 1. 概要

本開示の実施形態は、極端紫外線（EUV : Extreme UltraViolet）と呼ばれる波長の光を生成する極端紫外光生成システムに関する。なお、以下本明

細書では、極端紫外光は、EUV光ELと称される場合がある。

[0010] 2. 極端紫外光生成システムの説明

2. 1 全体構成

図1に示すように、本実施形態の極端紫外光生成システム1は、チャンバ2、ドロップレット供給装置3、ドロップレット回収装置4、エッチングガス供給装置5、排気装置6を含んでいる。

[0011] チャンバ2は、密閉可能かつ減圧可能な容器であり、チャンバホルダ21により保持される。このチャンバ2の壁には、少なくとも1つの貫通孔が設けられ、その貫通孔は、ウインドウ22によって塞がれている。ウインドウ22は、チャンバ2の外部に配置されるレーザ装置（図示せず）から出射されるパルスレーザ光PLを透過するものとされる。

[0012] チャンバ2の内部では、チャンバ2の内部に供給されるドロップレットDLの軌道OTの一部を含む所定の領域が、そのドロップレットDLをプラズマ化するプラズマ生成領域ARとされる。

[0013] またチャンバ2の内部では、回転楕円面形状の反射面23Aを有する集光ミラー23が、例えばチャンバ2の壁に固定されるミラーホルダ23Bにより保持されている。この集光ミラー23は、プラズマ生成領域ARでのドロップレットDLのプラズマ化により生じる光に含まれるEUV光ELを反射面23Aで反射させて焦点に集光し、チャンバ2の出射口24から露光装置（図示せず）に出力する。集光ミラー23の焦点は、第1焦点と第2焦点とを有していてもよい。例えば、第1焦点はプラズマ生成領域ARに位置され、第2焦点は露光装置（図示せず）の仕様等に応じて規定される集光位置である中間焦点IFに位置される。なお、集光ミラー23には、ウインドウ22からチャンバ2内に伝搬したパルスレーザ光PLが通る貫通孔23Cが設けられていてもよい。

[0014] またチャンバ2の内部には、ウインドウ22からチャンバ2内に伝搬したパルスレーザ光PLをプラズマ生成領域ARに集光するレーザ集光光学系25が設けられる。例えば、レーザ集光光学系25は、集光ミラー23の反射

面 2 3 A 側とは逆側に配置されるプレート 2 6 に固定され、ウインドウ 2 2 からチャンバ 2 内に伝搬したパルスレーザ光 P L を集光ミラー 2 3 の貫通孔 2 3 C を介してプラズマ生成領域 A R に集光する。なお、プレート 2 6 が 3 軸方向に移動し得るよう構成され、そのプレート 2 6 が移動されることでレーザ集光光学系 2 5 によってプラズマ生成領域 A R に集光される集光位置が変更されてもよい。

[0015] ドロップレット供給装置 3 は、プラズマ生成領域 A R でプラズマ化するターゲットとされる物質であるターゲット物質をドロップレット D L としてチャンバ 2 の内部に供給するものであり、例えば、チャンバ 2 の壁を貫通するように取り付けられる。ドロップレット供給装置 3 から供給されるターゲット物質の材料は、スズ、テルビウム、ガドリニウム、リチウム、キセノンのいずれか、または、それらの内のいずれか 2 つ以上の組合せを含んでもよいが、これらに限定されない。

[0016] ドロップレット回収装置 4 は、チャンバ 2 の内部に供給されたドロップレット D L のうちプラズマ生成領域 A R でプラズマ化されなかったドロップレット D L を回収するものである。例えば、ドロップレット回収装置 4 は、チャンバ 2 のうちドロップレット供給装置 3 が取り付けられる壁とは反対側のチャンバ 2 の外側に設けられる。

[0017] エッチングガス供給装置 5 は、ドロップレット D L のプラズマ化などにより生じたデブリおよびイオンに反応するガスをチャンバ 2 の内部に供給するものである。例えば、エッチングガス供給装置 5 は、ガス発生部 5 B と、そのガス発生部 5 B で発生されるガスをチャンバ 2 内に導入するガス導入部 5 A とにより構成し得る。ターゲット物質であるドロップレット D L の材料がスズである場合、エッチングガス供給装置 5 から供給されるガスは水素ガスや水素を含有するガス等とされる。この場合、ドロップレット D L のプラズマ化により生じるスズ微粒子およびスズイオンは水素と反応し、常温で気体のスタンナンとなる。

[0018] 排気装置 6 は、チャンバ 2 内の残留ガスを排気するものである。この排気

装置6によって排気される残留ガスには、デブリおよびイオンと、それらがエッチングガスと反応することで生成される生成物と、未反応のエッチングガスとが含まれる。なお、排気装置6は、エッチングガス供給装置5からチャンバ2の内部に供給されるエッチングガスのガス量と同量の残留ガス量を排気するようにしてもよく、チャンバ2の内圧を略一定に保つようにしてもよい。

[0019] 2. 2 動作

レーザ装置（図示せず）から出射されるパルスレーザ光PLは、ウィンドウ22を透過してチャンバ2内のレーザ集光光学系25に伝搬し、そのレーザ集光光学系25によってプラズマ生成領域ARに集光される。また、ドロップレット供給装置3からチャンバ2内に供給されるドロップレットDLは、そのドロップレットDLの軌道OTの一部を含むプラズマ生成領域ARを通る。

[0020] プラズマ生成領域ARを通るドロップレットDLの一部はレーザ集光光学系25によって集光されるパルスレーザ光PLが照射され、他の一部はパルスレーザ光PLが照射されることなくドロップレット回収装置4により回収される。

[0021] パルスレーザ光PLが照射されたドロップレットDLはプラズマ化し、そのプラズマからEUV光ELを含む光が放射する。EUV光ELは集光ミラー23の反射面23Aで選択的に反射し、チャンバ2の外部の露光装置（図示せず）に出射される。

[0022] また、ドロップレットDLがプラズマ化した場合、EUV光ELを含む光が放射するとともにデブリおよびイオンが拡散する。デブリおよびイオンの一部は、エッチングガス供給装置5からチャンバ2の内部に供給されるエッチングガスと反応することで気体に変化する。このため、ウィンドウ22や集光ミラー23の反射面23Aへのデブリ堆積およびイオン衝突によるスパッタリングが抑制される。

[0023] エッチングガスと、そのエッチングガス反応することで変化した気体と、

エッチングガスと未反応であったデブリおよびイオンとは排気装置 6 により排気され、これらがチャンバ 2 内に残留することが抑制される。

[0024] なお、プラズマ生成領域 A R に達するドロップレット D L に対してプリパルスレーザ光を照射してターゲット物質を拡散させた後、その拡散ターゲット物質に対してメインパルスレーザ光を照射して拡散ターゲット物質をプラズマ化する場合がある。この場合、レーザ光のエネルギーから E U V 光 E L のエネルギーへの変換効率 (C E) が向上し得る。

[0025] 3. 比較例

3. 1 ドロップレット回収装置の構成

次に、下記の実施形態の比較例としてドロップレット回収装置の構成を説明する。なお、上記において説明した構成と同様の構成については同一の符号を付し、特に説明する場合を除き、重複する説明は省略される。

[0026] 図 2 に示すように、比較例のドロップレット回収装置は、回収用容器 1 0、ホルダフレーム 2 0、衝突板 3 0、緩衝部材 4 0、ヒータ 5 0 および被覆ケース 6 0 を備えている。

[0027] 回収用容器 1 0 は、プラズマ生成領域 A R でプラズマ化されなかったドロップレット D L を回収するための容器であり、チャンバ 2 の壁の外壁面側に配置される。また、回収用容器 1 0 は、密閉可能かつ減圧可能な容器であり、その内部はチャンバ 2 の壁に設けられる開口 2 7 を介してチャンバ 2 内部と連通される。この回収用容器 1 0 は、チャンバ 2 と一体に成形されていてもよく、チャンバ 2 とは別体にされ、所定の固定具でチャンバ 2 に固定されていてもよい。

[0028] 例えば、回収用容器 1 0 は、アブソーバ部 1 1 とタンク部 1 2 とにより構成し得る。アブソーバ部 1 1 は、チャンバ 2 の開口 2 7 から供給されるドロップレット D L の衝突に起因する衝撃を緩和するための容器部分である。タンク部 1 2 は、ドロップレット D L の衝突により破砕するドロップレット D L の小滴を貯留するための容器部分である。

[0029] アブソーバ部 1 1 は、入口側の開口部 1 1 A および出口側の開口部 1 1 B

を有する。入口側の開口部 1 1 A は、ドロップレット D L の軌道 O T 上に設けられ、チャンバ 2 の開口 2 7 に対向される。出口側の開口部 1 1 B は、チャンバ 2 の開口 2 7 とは逆側であって最も下側に位置しており、例えば管状に形成されている。タンク部 1 2 は、そのタンク部 1 2 を設置した場合に上側となる位置に開口部 1 2 A を有しており、例えば管状に形成されている。

[0030] アブソーバ部 1 1 における出口側の開口部 1 1 B は、タンク部 1 2 の開口部 1 2 A に挿通して嵌合し得るように形成されている。アブソーバ部 1 1 における出口側の開口部 1 1 B がタンク部 1 2 の開口部 1 2 A に嵌合された場合、アブソーバ部 1 1 の内部空間とタンク部 1 2 の内部空間とが連通される。なお、開口部 1 1 B と開口部 1 2 A との嵌合部分は密閉されてもよい。また、アブソーバ部 1 1 とタンク部 1 2 とが一体に形成されることでアブソーバ部 1 1 の内部空間とタンク部 1 2 の内部空間とが連通されていてもよい。

[0031] ホルダフレーム 2 0 は、衝突板 3 0 および緩衝部材 4 0 を保持するためのフレーム部材である。例えば、ホルダフレーム 2 0 は、矩形状の板状部材として構成され、ドロップレット D L の軌道 O T から所定距離を隔ててその軌道 O T に沿って配置される。このホルダフレーム 2 0 は、アブソーバ部 1 1 の壁などに固定される。

[0032] 衝突板 3 0 は、回収用容器 1 0 におけるアブソーバ部 1 1 の内部に設けられ、チャンバ 2 の開口 2 7 から回収用容器 1 0 に供給されるドロップレット D L を衝突させるものである。この衝突板 3 0 は、チャンバ 2 の開口 2 7 から遠ざかる方向に向かってドロップレット D L の軌道 O T に対して斜めに配置され、ホルダフレーム 2 0 に固定される。衝突板 3 0 のうちドロップレット D L が衝突する面である衝突面 3 0 A は、アブソーバ部 1 1 における出口側の開口部 1 1 B 側に向けられる。衝突板 3 0 の材料としては、S U S などの合金が挙げられる。

[0033] 緩衝部材 4 0 は、衝突板 3 0 に衝突するドロップレット D L の衝撃を緩和するものである。例えば、緩衝部材 4 0 は、複数の線材 4 1 を固定具 4 2 で束ねた状態の線材束 4 3 により構成される。

- [0034] 線材 4 1 および固定具 4 2 は、熱伝導度が高くドロップレット D L と化学反応し難い材質により構成される。具体的には例えば、固定具 4 2 が S U S などの合金により構成され、線材 4 1 が固定具 4 2 よりも熱伝導度が高いカーボンファイバーにより構成される。
- [0035] 線材束 4 3 の一端側はホルダフレーム 2 0 に配置され、その線材束 4 3 における固定具 4 2 を通じてホルダフレーム 2 0 に固定される。線材束 4 3 の他端側はホルダフレーム 2 0 に固定されず自由端にされ、ドロップレット D L の軌道 O T 上に位置する部分を有している。線材束 4 3 は、ドロップレット D L の軌道 O T に対して斜めであって、その線材束 4 3 における各線材 4 1 の自由端側がチャンバ 2 の開口 2 7 から遠ざかるようそれぞれ配置される。
- [0036] このような線材束 4 3 は、1 つであっても 2 以上であってもよい。線材束 4 3 が 2 以上である場合、ホルダフレーム 2 0 のそれぞれ異なる位置に線材束 4 3 が固定され、それら線材束 4 3 における線材 4 1 が延びる方向が異なっている。例えば、図 2 に示すように、ドロップレット D L の軌道 O T を含む面を境界として一方側と他方側に交互に線材束 4 3 が配置される。また、複数の線材束 4 3 のうち衝突板 3 0 に最も近い線材束 4 3 は、衝突板 3 0 と同様に、アブソーバ部 1 1 における出口側の開口部 1 1 B 側に、その線材 4 1 の自由端側が向けられる。なお、軌道 O T を含む面は、図 2 に示す例では紙面に対して直交する面であるが、境界を示す基準であれば紙面に対して直交していなくてもよい。
- [0037] ヒータ 5 0 は、回収用容器 1 0 内の温度がドロップレット D L の融点以上になるよう回収用容器 1 0 を加熱するものである。例えば、ヒータ 5 0 は、回収用容器 1 0 のアブソーバ部 1 1 の外壁に設けられるアブソーバ用ヒータ 5 1 と、回収用容器 1 0 のタンク部 1 2 の外壁に設けられるタンク用ヒータ 5 2 により構成し得る。
- [0038] 被覆ケース 6 0 は、空間を隔てて回収用容器 1 0 を被覆するケースである。例えば、被覆ケース 6 0 は、回収用容器 1 0 のアブソーバ部 1 1 を被覆す

るアブソーバケース 61 と、回収用容器 10 のタンク部 12 を被覆するタンクケース 62 とにより構成し得る。アブソーバケース 61 とタンクケース 62 とは、互いに分離可能に構成されていてもよく、一体に構成されていてもよい。この被覆ケース 60 は、回収用容器 10 に取り付けられるヒータ 50 が発生する熱が大気に逃げるのを抑制する。従って、ヒータ 50 による加熱効率が向上する。なお、タンクケース 62 にはタンクホルダ 62A が設けられていてもよい。

[0039] 3. 2 動作

ヒータ 50 が駆動されると、そのヒータ 50 によって回収用容器 10 壁面の温度がドロップレット DL の融点以上に保持される。例えば、ドロップレット DL の材料がスズである場合、ヒータ 50 における設定温度が 240℃ から 400℃ の範囲で設定される。この設定温度が 370℃ で設定され、線材束 43 の複数の線材 41 がカーボンファイバーにより構成された場合、回収用容器 10 壁面の温度はおおむね 370℃ で保持され、その回収用容器 10 内に配置される線材 41 は 290℃ 程度となる。この時回収用容器 10 内に配置される線材 41 は、ホルダフレーム 20 を介した固定具 42 からの伝熱およびアブソーバ部 11 からの輻射によって加熱される。

[0040] ドロップレット DL の融点以上の温度に保持された回収用容器 10 には、例えば 30～120 m/s 程度の速度のドロップレット DL が供給される。図 3 に示すように、アブソーバ部 11 の入口側の開口部 11A からアブソーバ部 11 内に入ったドロップレット DL は線材束 43 の線材 41 に衝突する。ドロップレット DL は、線材 41 に衝突することで運動エネルギーが小さくなる。従って、衝突板 30 にドロップレット DL が衝突する衝撃が緩和される。線材束 43 が 2 以上である場合には、ドロップレット DL がドロップレット DL の軌道 OT の末端側に進行するほど、線材束 43 を経由する回数が増える。この場合、ドロップレット DL は、軌道 OT の末端側に進行するほど、その運動エネルギーが小さくなる。

[0041] また、線材束 43 の線材 41 に衝突したドロップレット DL は破砕して小

滴となり、ドロップレットDLの軌道OTの周囲に分散しながら進行する。線材束43が2以上である場合には、ドロップレットDLがドロップレットDLの軌道OTの末端側に進行するほど、線材束43を経由する回数が多くなる。この場合、ドロップレットDLは、軌道OTの末端側に進行するほど細かく破碎される。

[0042] 運動エネルギーが小さくなった小滴は衝突板30に衝突することでより細かくなり、それらの一部はアブソーバ部11の出口側の開口部11Bからタンク部12内に落下する。このタンク部12に至るまでのドロップレットDLの進行経路上にアブソーバ部11の線材束43および衝突板30が配置されることで、タンク部12に直接的にドロップレットDLが進行する場合に比べると、タンク部12から小滴が飛散することが抑制される。

[0043] 3. 3 課題

ところが、衝突板30からタンク部12内に落下することなく、アブソーバ部11の内部で跳ね回る小滴があり、その小滴の一部がアブソーバ部11からチャンバ2に拡散してしまう場合がある。

[0044] チャンバ2に小滴が拡散した場合、その小滴はエッチングガスと反応するか、もしくは、未反応のまま排気装置6によって排気される。しかしながら、アブソーバ部11からチャンバ2に拡散した小滴が排気装置6によって排気されることなく集光ミラー23やレーザ集光光学系25などに付着する可能性がある。

[0045] 集光ミラー23やレーザ集光光学系25などの光学素子に小滴が付着すると、その光学素子の反射率や透過率が変化し、EUV光ELの出力が低下する、あるいは、EUV光ELが生成されないといったことが懸念される。

[0046] そこで、以下の実施形態では、ドロップレットDLの小滴がチャンバ2に拡散することを低減させ得るドロップレット回収装置が例示される。

[0047] 4. 実施形態1

4. 1 ドロップレット回収装置の構成

次に、実施形態1としてドロップレット回収装置における一部の構成を説

明する。なお、上記において説明した構成と同様の構成については同一の符号を付し、特に説明する場合を除き、重複する説明は省略する。

[0048] 図4に示すように、本実施形態のドロップレット回収装置におけるアブソーバ部11では、ホルダフレーム20が省略され、新たに遮蔽板70が備えられる。

[0049] 遮蔽板70は、衝突板30よりもチャンバ2の開口27側に配置される板状部材である。遮蔽板70は貫通孔70Aを有し、その貫通孔70Aを回収用容器10のアブソーバ部11に供給されるドロップレットDLが通る。この遮蔽板70は、ドロップレットDLとの接触角が90°以下の材質により構成される。具体的には例えば、SUSなどの合金や銅でよい。遮蔽板70の材質として他に、ニッケル、タングステン、モリブデン、タンタル、クロム、チタンなどの金属が挙げられる。

[0050] このような遮蔽板70は、衝突板30や線材束43に衝突することで生じるドロップレットDLの小滴がチャンバ2に拡散する経路を遮るように配置される。例えば、遮蔽板70は、ドロップレットDLの軌道OTに対して略直交する方向に沿って配置され、この遮蔽板70の外周部は回収用容器10のアブソーバ部11の内壁と密着される。なお、遮蔽板70の外周部は、回収用容器10のアブソーバ部11の内壁と隙間を隔てて配置されてもよい。

[0051] 遮蔽板70の貫通孔70Aには線材束43が配置され、その線材束43は遮蔽板70に固定される。例えば、線材束43の一端側は、遮蔽板70のうちの貫通孔70Aの周縁部分に、その線材束43における固定具42を通じて固定される。線材束43の他端側は、遮蔽板70に固定されず自由端にされ、ドロップレットDLの軌道OT上に位置する部分を有している。線材束43は、ドロップレットDLの軌道OTに対して斜めであって、各線材41の自由端側がチャンバ2の開口27から遠ざかるようそれぞれ配置される。

[0052] ところで、遮蔽板70は、1つであっても2以上であってもよい。遮蔽板70が2以上である場合、例えば、図4に示すように、ドロップレットDLの軌道OT上の互いに異なる位置に、当該ドロップレットDLの軌道OTに

対して略直交する方向に沿って配置される。また、各遮蔽板 70 の貫通孔 70 A にはそれぞれ線材束 43 が配置される。これら線材束 43 の線材 41 が延びる方向は、各貫通孔 70 A に配置される線材束 43 ごとに異なる。例えば、図 4 に示すように、ドロップレット DL の軌道 OT を含む面を境界として一方側と他方側に交互に線材束 43 が配置されていてもよい。なお、軌道 OT を含む面は、図 4 に示す例では紙面に対して直交する面であるが、境界を示す基準であれば紙面に対して直交していなくてもよい。

[0053] 4. 2 動作

アブソーバ用ヒータ 51 によってドロップレット DL の融点以上にアブソーバ部 11 壁面の温度が保持され、そのアブソーバ部 11 には例えば 30 ~ 120 m/s 程度の速度のドロップレット DL が供給される。

[0054] 図 5 に示すように、アブソーバ部 11 の入口側の開口部 11 A からアブソーバ部 11 内に入ったドロップレット DL は、遮蔽板 70 の貫通孔 70 A に配置される線材束 43 の線材 41 に衝突する。これによりドロップレット DL の運動エネルギーが小さくなり、衝突板 30 に衝突するドロップレット DL の衝撃が緩和される。ドロップレット DL の軌道 OT 上の互いに異なる位置に 2 以上の遮蔽板 70 が配置される場合、ドロップレット DL が遮蔽板 70 の貫通孔 70 A を経由する回数が増えるため、その運動エネルギーがさらに小さくなる。

[0055] また、線材束 43 の線材 41 に衝突したドロップレット DL は破砕して小滴となって進行する。ドロップレット DL の軌道 OT 上の互いに異なる位置に 2 以上の遮蔽板 70 が配置される場合には、ドロップレット DL が当該位置に配置される線材束 43 を経由する回数が増えるため、さらに細かく破砕される。

[0056] 運動エネルギーが小さくなった小滴は衝突板 30 に衝突することでより細かくなり、それらの一部はアブソーバ部 11 の出口側の開口部 11 B からタンク部 12 内に落下する。また、衝突板 30 からタンク部 12 内に落下することなく、アブソーバ部 11 の内部で跳ね回る小滴は、遮蔽板 70 によって

チャンバ２の開口２７に向かう軌道を遮られ、当該遮蔽板７０あるいはアブソーバ部１１の壁に付着する。

[0057] ４．３ 作用・効果

以上のとおり、本実施形態のドロップレット回収装置では、チャンバ２の壁に設けられる開口２７を介してチャンバ２内に連通される回収用容器１０のアブソーバ部１１の内部に衝突板３０が配置され、その衝突板３０よりも開口２７側に遮蔽板７０が配置される。

[0058] このため、衝突板３０に衝突して生じた小滴がアブソーバ部１１の内部で跳ね回っても、遮蔽板７０がチャンバ２の開口２７に向かう小滴の軌道を遮蔽する。したがって本実施形態のドロップレット回収装置は、チャンバ２内に小滴が拡散することを低減させ得る。

[0059] ところで本実施形態の場合、遮蔽板７０の外周部は、回収用容器１０のアブソーバ部１１の内壁と密着されている。このため、遮蔽板７０の外周部とアブソーバ部１１の内壁との隙間を介してチャンバ２の開口２７に向かう小滴がなくなり、この結果、チャンバ２内に小滴が拡散することがより低減される。

[0060] また本実施形態の場合、遮蔽板７０は、ドロップレットＤＬとの接触角が 90° 以下の材質により構成されている。このため、遮蔽板７０に小滴が付着し易くなり、この結果、チャンバ２内に小滴が拡散することがより低減される。

[0061] また本実施形態の場合、遮蔽板７０の貫通孔７０Ａには、複数の線材４１を束ねた状態の線材束４３が配置されている。このため、線材束４３は、ドロップレットＤＬの衝突によりそのドロップレットＤＬの運動エネルギーを小さくするのみならず、当該衝突により得られる運動エネルギーの小さいドロップレットＤＬの小滴が開口２７に向かって貫通孔７０Ａを通ることを遮る遮蔽材も兼ねる。この結果、チャンバ２内に小滴が拡散することがより低減される。

[0062] また本実施形態の場合、線材束４３の一端側が遮蔽板７０に固定されてい

る。このため、遮蔽板 70 は、チャンバ 2 の開口 27 に向かう小滴の軌道を遮るのみならず、緩衝部材 40 のホルダも兼ねる。したがって本実施形態のドロップレット回収装置は、部品点数を削減し得る。

[0063] また本実施形態の場合、線材束 43 は、ドロップレット DL の軌道 OT に対して斜めであって、線材束 43 の他端側がチャンバ 2 の開口 27 から遠ざかるよう配置されている。このため、線材束 43 は、ドロップレット DL の衝突によりそのドロップレット DL の運動エネルギーを小さくしつつも、その衝突によりドロップレット DL が破砕する程度を緩和し得る。

[0064] また本実施形態の場合、遮蔽板 70 は、回収用容器 10 のアブソーバ部 11 に供給されるドロップレット DL の軌道 OT 上の互いに異なる位置に複数配置される。これら遮蔽板 70 の貫通孔 70A にはそれぞれ線材束 43 が配置される。このため、ドロップレット DL の小滴の運動エネルギーをより小さくしてアブソーバ部 11 内を飛び回る小滴量を低減しつつも、軌道 OT 上で複数段にわたってチャンバ 2 の開口 27 に向かう小滴の軌道を遮蔽し得る。

[0065] また本実施形態の場合、各遮蔽板 70 の貫通孔 70A に配置される線材束 43 ごとに、当該線材束 43 が延びる方向が異なっている。このため、線材束 43 に衝突することで得られる小滴を遠方に分散させずに軌道 OT 付近に集中させ易くし得る。

[0066] また本実施形態の場合、回収用容器 10 のアブソーバ部 11 には、ドロップレット DL の融点以上の温度に遮蔽板 70 を保持するアブソーバ用ヒータ 51 が設けられる。このため、運動エネルギーが小さくされ遮蔽板 70 に付着した小滴が液体にされ、この結果、遮蔽板 70 に付着した小滴がチャンバ 2 内に拡散することが回避される。

[0067] 回収用容器 10 内の温度がドロップレット DL の融点以上になるよう回収用容器 10 を加熱する

5. 実施形態 2

5. 1 ドロップレット回収装置の構成

次に、実施形態2としてドロップレット回収装置における一部の構成を説明する。なお、上記において説明した構成と同様の構成については同一の符号を付し、特に説明する場合を除き、重複する説明は省略する。

[0068] 図6に示すように、本実施形態のドロップレット回収装置では、線材束43が第1の線材束43Aと第2の線材束43Bとのペアにされるとともに、副遮蔽板80が新たに備えられる。

[0069] 第1の線材束43Aは複数の線材41および固定具42により構成され、ドロップレットDLの軌道OTを含む面を境界として一方側に配置される。また第1の線材束43Aは、ドロップレットDLの軌道OTに対して斜めであって、当該線材束43Aにおける線材41の自由端側がチャンバ2の開口27から遠ざかるよう配置される。第1の線材束43Aの一端側は遮蔽板70のうちの貫通孔70Aの周縁部分にその線材束43Aにおける固定具42を通じて固定され、当該線材束43Aの他端側は遮蔽板70に固定されず自由端にされる。

[0070] 第2の線材束43Bは第1の線材束43Aと同じ複数の線材41および固定具42により構成され、ドロップレットDLの軌道OTを含む面を境界として他方側に配置される。また第2の線材束43Bは、ドロップレットDLの軌道OTに対して斜めであって、当該線材束43Bにおける線材41の自由端側がチャンバ2の開口27から遠ざかるようそれぞれ配置される。第2の線材束43Bの一端側は、遮蔽板70のうち第1の線材束43Aの線材41が固定される貫通孔70Aの周縁部分と対向する側の周縁部分にその線材束43Bにおける固定具42を通じて固定される。一方、第2の線材束43Bの他端側は、遮蔽板70に固定されず自由端にされ、第1の線材束43Aの他端側とドロップレットDLの軌道OT上で交わっている。

[0071] 副遮蔽板80は、図7に示すように、第1の線材束43A、第2の線材束43Bおよび遮蔽板70によって形成される開口部OPを塞ぐ板部材である。この副遮蔽板80は、遮蔽板70と一体に成形されていてもよく、遮蔽板70とは別体にして遮蔽板70に固定されていてもよい。なお、副遮蔽板8

〇は、第１の線材束４３Ａおよび第２の線材束４３Ｂの周囲を囲うものであってもよく、当該第１の線材束４３Ａの周囲と第２の線材束４３Ｂの周囲とを個々に囲うものであってもよい。

[0072] 開口部〇Ｐは、第１の線材束４３Ａの線材４１が並べられている方向から第１の線材束４３Ａ、第２の線材束４３Ｂおよび遮蔽板７０を見た場合に、その遮蔽板７０の表面と第１の線材束４３Ａおよび第２の線材束４３Ｂとに囲まれる部分である。

[0073] また、開口部〇Ｐは、第１の線材束４３Ａの線材４１が並べられている方向における第１の線材束４３Ａの端部と、当該方向における第２の線材束４３Ｂの端部と、ドロップレットＤＬの軌道〇Ｔの末端側となる遮蔽板の表面とで囲まれる。なお、線材４１が並べられている方向は、当該線材４１の長手方向に略直交する方向である。

[0074] ５．２ 動作

上述の実施形態１と同様に、アブソーバ部１１の入口側の開口部１１Ａからアブソーバ部１１内に入ったドロップレットＤＬは、遮蔽板７０の貫通孔７０Ａに配置される第１の線材束４３Ａおよび第２の線材束４３Ｂの線材４１に衝突する。この線材４１に衝突したドロップレットＤＬは破砕して小滴となり運動エネルギーも小さくなる。ドロップレットＤＬの軌道〇Ｔ上の互いに異なる位置に２以上の遮蔽板７０が配置される場合、ドロップレットＤＬは当該位置に配置される第１の線材束４３Ａおよび第２の線材束４３Ｂの線材４１を経由する回数が増えるため、さらに細かく破砕され、運動エネルギーも小さくなる。

[0075] 運動エネルギーが小さくなった小滴は衝突板３０に衝突することでより細かくなり、それらの一部はアブソーバ部１１の出口側の開口部１１Ｂからタンク部１２内に落下する。また、衝突板３０からタンク部１２内に落下することなく、アブソーバ部１１の内部で跳ね回る小滴は、遮蔽板７０および副遮蔽板８０によってチャンバ２の開口２７に向かう軌道を遮られ、当該遮蔽板７０、副遮蔽板８０あるいはアブソーバ部１１の壁に付着する。

[0076] 5. 3 作用・効果

以上のとおり、本実施形態のドロップレット回収装置では、遮蔽板 70 の側面におけるある位置を正面視した場合に、第 1 の線材束 43 A の線材 41 と第 2 の線材束 43 B の線材 41 とが V 字状に配置される。すなわち、ドロップレット DL の軌道 OT を通る面の一方側に配置される第 1 の線材束 43 A と、その面に対向する方側に配置される第 2 の線材束 43 B とがペアにされる。そしてこのペアにされる第 1 の線材束 43 A および第 2 の線材束 43 B における線材 41 のうち、自由端側である端部同士がドロップレット DL の軌道 OT 上で交わっている。このため、第 1 の線材束 43 A および第 2 の線材束 43 B における線材 41 に衝突することで得られる小滴がドロップレット DL の軌道 OT の末端側となる遮蔽板 70 の表面とは逆の面側に出てしまうことを低減させ得る。

[0077] また本実施形態の場合、遮蔽板 70 の表面と第 1 の線材束 43 A および第 2 の線材束 43 B とに囲まれる開口部 OP を塞ぐ副遮蔽板 80 が備えられている。このため、副遮蔽板 80 が備えられていない場合に比べて、遮蔽板 70 を境界としてドロップレット DL の軌道 OT の末端側とその逆側との間に形成される隙間が低減することになり、その分だけチャンバ 2 の開口 27 に向かう小滴が少なくなり、この結果、チャンバ 2 内に小滴が拡散することがより低減される。

[0078] 6. 変形例

以上、上記実施形態が例として説明されたが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、上記実施形態を変更するようにしてもよい。

[0079] 例えば、上記実施形態 1 では、遮蔽板 70 が平らな板部材であったが、図 8 に示すように、ドロップレット DL の軌道 OT の末端側に凸となるよう湾曲していてもよい。なお、実施形態 2 の遮蔽板 70 であっても、ドロップレット DL の軌道 OT の末端側に凸となるよう湾曲し得る。このように遮蔽板 70 が湾曲された場合、遮蔽板 70 が平坦である場合に比べて小滴の付着面積を増加し得る。なお、ドロップレット DL の軌道 OT 上の互いに異なる位

置に遮蔽板 70 が配置される場合、衝突板 30 に近いほど小滴量が多くなるため、少なくとも衝突板 30 に最も近い遮蔽板 70 が湾曲し、他の遮蔽板 70 が平らな板部材とされていてもよい。また、遮蔽板 70 ごとに湾曲の程度が異なってもよい。また、衝突板 30 に近いほど遮蔽板 70 の湾曲の程度が大きくなっていてもよい。

[0080] また上記実施形態 1 では、ドロップレット DL の軌道 OT 上の互いに異なる位置に遮蔽板 70 が配置される場合、それら遮蔽板 70 の貫通孔 70 A の大きさが同じとされた。しかしながら、図 9 に示すように、各遮蔽板 70 の貫通孔 70 A は、チャンバ 2 の開口 27 から遠ざかるほど大きくされてもよい。なお、実施形態 2 における各遮蔽板 70 の貫通孔 70 A であっても、チャンバ 2 の開口 27 から遠ざかるほど大きくし得る。

[0081] また上記実施形態 1 では、複数の線材 41 の一端側が固定具 42 を通じて遮蔽板 70 に固定された。しかしながら、図 10 に示すように、複数の線材 41 の一端側と他端側との双方が固定具 42 で固定され、それら固定具 42 を通じて遮蔽板 70 に固定されていてもよい。この場合、線材 41 は、ドロップレット DL の軌道 OT に対して傾斜する方向に沿って配置されていてもよい。なお、ドロップレット DL の軌道 OT 上の互いに異なる位置に遮蔽板 70 が配置される場合、図 10 に示すように、線材 41 は異なる遮蔽板 70 に跨って配置されていてもよい。また、少なくとも衝突板 30 に最も近い線材 41 は衝突板 30 の傾斜方向に沿うように配置されるとよい。

[0082] また上記実施形態では、遮蔽板 70 の表面が平坦とされたが、一部断面として図 11 に示すように、例えばドロップレット DL の軌道 OT の末端側となる遮蔽板 70 の表面に凹凸 90 が設けられていてもよい。凹凸 90 は、溝、窪み、島状突起等によって構成してもよい。凹凸 90 の断面は、必ずしも矩形でなくてもよく、例えば波形あるいは鋸型でもよい。また、ドロップレット DL の軌道 OT の末端側とは逆側となる遮蔽板 70 の表面に凹凸 90 が設けられていてもよい。なお、貫通孔 70 A に近いほど小滴量が多くなるため、凹凸の高低差 D1 は貫通孔 70 A に近づくほど大きいことが好ましい。

[0083] 上記の説明は、制限ではなく単なる例示を意図したものである。従って、添付の特許請求の範囲を逸脱することなく本開示の実施形態や変形例に変更を加えることができることは、当業者には明らかであろう。

[0084] 本明細書および添付の特許請求の範囲全体で使用される用語は、「限定的でない」用語と解釈されるべきである。例えば、「含む」または「含まれる」という用語は、「含まれるものとして記載されたものに限定されない」と解釈されるべきである。「有する」という用語は、「有するものとして記載されたものに限定されない」と解釈されるべきである。また、本明細書、および添付の特許請求の範囲に記載される不定冠詞「1つの」は、「少なくとも1つ」または「1またはそれ以上」を意味すると解釈されるべきである。

符号の説明

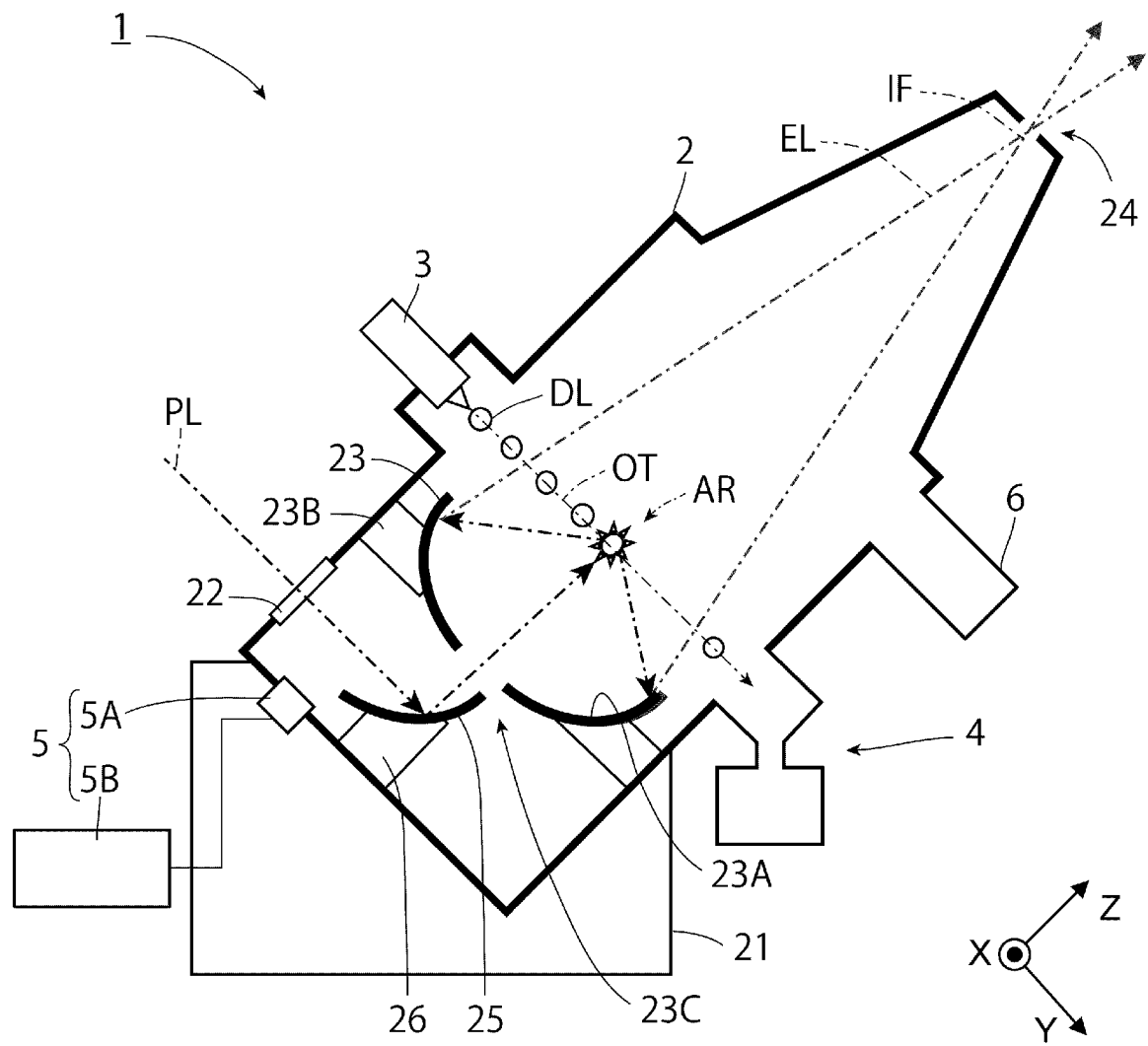
[0085] 1・・・極端紫外光生成システム、2・・・チャンバ、3・・・ドロップレット供給装置、4・・・ドロップレット回収装置、5・・・エッチングガス供給装置、6・・・排気装置、10・・・回収用容器、20・・・ホルダフレーム、30・・・衝突板、40・・・緩衝部材、50・・・ヒータ、60・・・被覆ケース、70・・・遮蔽板、80・・・副遮蔽板。

請求の範囲

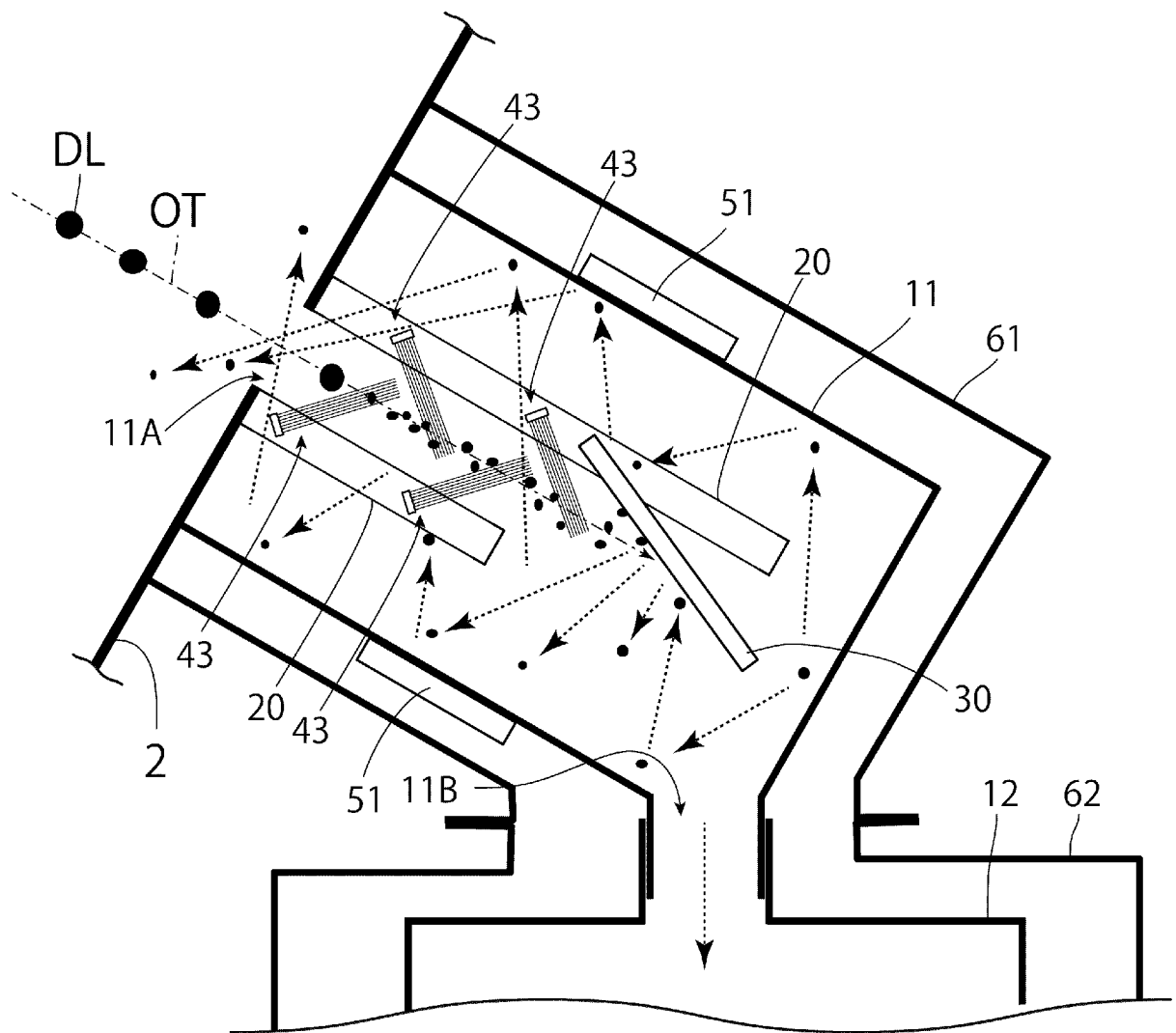
- [請求項1] チャンバの壁の外壁面側に配置され、前記チャンバの壁に設けられる開口を介して前記チャンバ内部に連通するよう構成される回収用容器と、
- 前記回収用容器の内部に配置され、前記開口から前記回収用容器に供給されるドロップレットを衝突させる衝突板と、
- 前記衝突板よりも前記開口側に配置され、前記回収用容器に供給されるドロップレットが通る貫通孔を有する遮蔽板と
- を備え、
- 前記遮蔽板の貫通孔には、複数の線材を束ねた状態の線材束が配置される
- ドロップレット回収装置。
- [請求項2] 前記遮蔽板の外周部は、前記回収用容器の内壁と密着される
- 請求項1に記載のドロップレット回収装置。
- [請求項3] 前記遮蔽板は、前記ドロップレットとの接触角が 90° 以下の材質により構成される
- 請求項1に記載のドロップレット回収装置。
- [請求項4] 前記遮蔽板は、前記ドロップレットの軌道の末端側に凸となるよう湾曲している
- 請求項1に記載のドロップレット回収装置。
- [請求項5] 前記遮蔽板は、前記回収用容器に供給されるドロップレットの軌道上の互いに異なる位置に複数配置され、
- 各前記遮蔽板の前記貫通孔は、前記開口から遠ざかるほど大きい
- 請求項1に記載のドロップレット回収装置。
- [請求項6] 前記線材束の一端側と他端側とが前記遮蔽板にそれぞれ固定され、
- 前記線材束は、前記ドロップレットの軌道に対して傾斜する方向に沿って配置される
- 請求項1に記載のドロップレット回収装置。

- [請求項7] 前記線材束の一端側が前記遮蔽板に固定され、
前記線材束は、前記ドロップレットの軌道に対して斜めであって、
前記線材束の他端側が前記開口から遠ざかるよう配置される
請求項1に記載のドロップレット回収装置。
- [請求項8] 前記遮蔽板は、前記回収用容器に供給されるドロップレットの軌道上の互いに異なる位置に複数配置され、
各前記遮蔽板の貫通孔に配置される線材束ごとに、当該線材束が延びる方向が異なる
請求項7に記載のドロップレット回収装置。
- [請求項9] 前記ドロップレットの軌道を含む面を境界として一方側に配置される第1の線材束と、前記面の方側に配置される第2の線材束とがペアにされ、前記ペアにされる線材束の他端同士が前記ドロップレットの軌道上で交わる
請求項7に記載のドロップレット回収装置。
- [請求項10] 前記ドロップレットの軌道の末端側となる遮蔽板の表面と平行な方向から前記ペアにされる線材束および前記遮蔽板を見た場合に、前記遮蔽板の表面と前記ペアにされる線材束とに囲まれる開口部を少なくとも塞ぐ副遮蔽板
を備える請求項9に記載のドロップレット回収装置。
- [請求項11] 前記回収用容器に設けられ、前記ドロップレットの融点以上の温度に前記遮蔽板を保持するヒータ
を備える請求項1に記載のドロップレット回収装置。
- [請求項12] 前記遮蔽板の表面の少なくとも一部には、凹凸が設けられる
請求項11に記載のドロップレット回収装置。
- [請求項13] 前記凹凸の高低差は、前記貫通孔に近づくほど大きい
請求項12に記載のドロップレット回収装置。

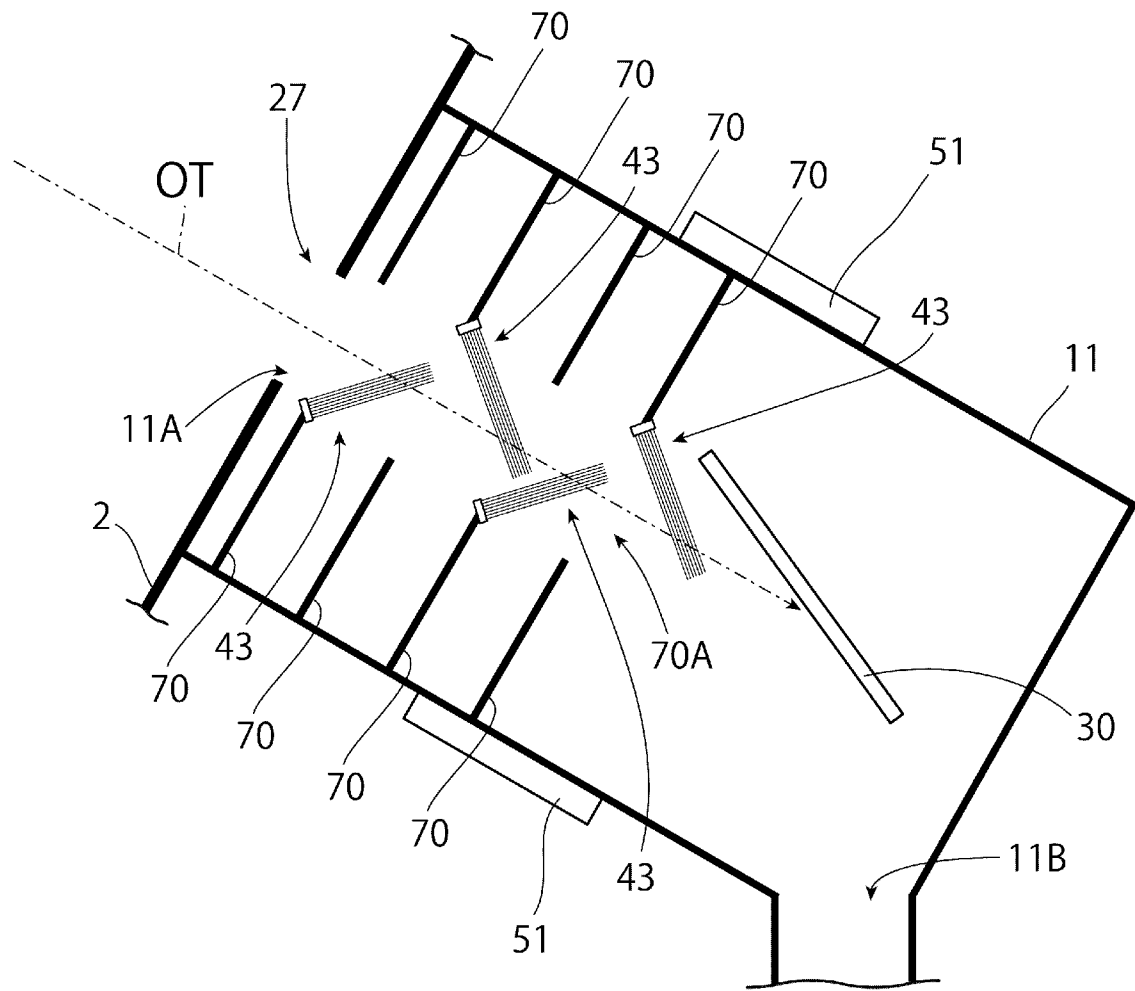
[図1]



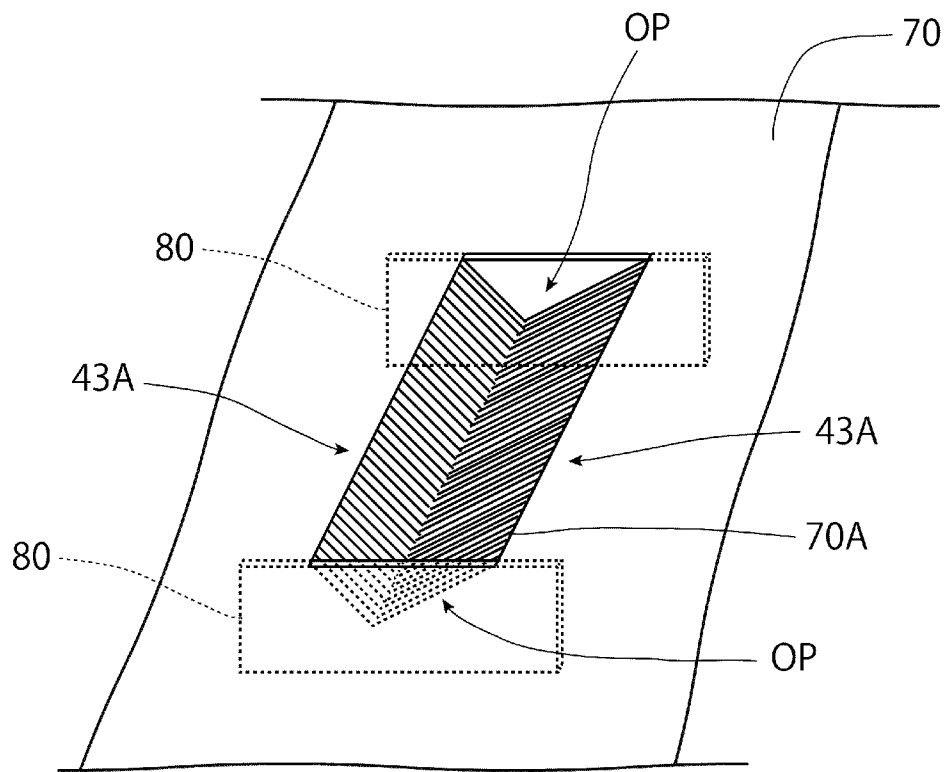
[図3]



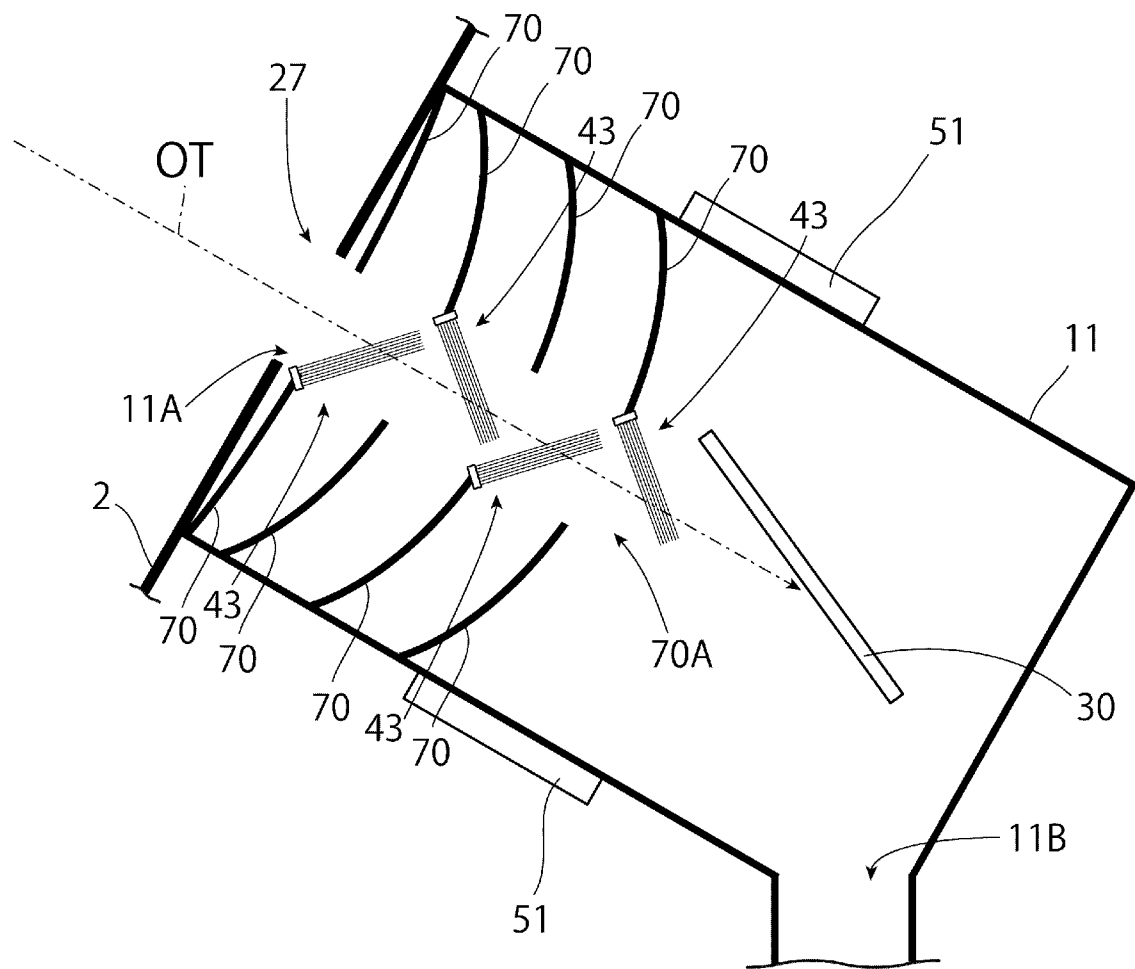
[図4]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/075532

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05G2/00(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)

H05G1/00-2/00

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 2015/097888 A1 (Gigaphoton Inc.), 02 July 2015 (02.07.2015), paragraphs [0014] to [0057], [0076] to [0102], [0154] to [0163], [0179] to [0184]; fig. 1 to 3, 5 to 7, 14 to 15, 19 & US 2016/0255709 A1 paragraphs [0055] to [0098], [0116] to [0142], [0195] to [0204], [0220] to [0225]; fig. 1 to 3, 5 to 7, 14 to 15, 19	1-3, 6-8, 11 4, 5, 9, 10, 12, 13
Y	JP 2008-226462 A (Komatsu Ltd.), 25 September 2008 (25.09.2008), paragraphs [0035] to [0044]; fig. 2 (Family: none)	1-3, 6-8, 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
02 November 2016 (02.11.16)

Date of mailing of the international search report
15 November 2016 (15.11.16)

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

International application No.

PCT/JP2016/075532

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 2013-131483 A (Gigaphoton Inc.), 04 July 2013 (04.07.2013), entire text; all drawings & US 2013/0134326 A1 whole documents	1-13
A	JP 2000-91095 A (Nikon Corp.), 31 March 2000 (31.03.2000), entire text; all drawings (Family: none)	1-13
A	WO 2015/063825 A1 (Gigaphoton Inc.), 07 May 2015 (07.05.2015), entire text; all drawings & US 2016/0192470 A1 whole document	1-13

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H05G2/00(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（IPC））

Int.Cl. H05G1/00-2/00

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	WO 2015/097888 A1（ギガフォトン株式会社）2015.07.02, 段落[0014]-[0057], [0076]-[0102], [0154]-[0163], [0179]-[0184], 第1-3, 5-7, 14-15, 19 図 & US 2016/0255709 A1, paragraph[0055]-[0098], [0116]-[0142], [0195]-[0204], [0220]-[0225], Fig. 1-3, 5-7, 14-15, 19	1-3, 6-8, 11 4, 5, 9, 10, 12, 13
Y	JP 2008-226462 A（株式会社小松製作所）2008.09.25, 段落[0035]-[0044], 第2図（ファミリーなし）	1-3, 6-8, 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

「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

02.11.2016

国際調査報告の発送日

15.11.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/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）

安田 明央

2U

9309

電話番号 03-3581-1101 内線 3292

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 2013-131483 A (ギガフォトン株式会社) 2013.07.04, 全文, 全図 & US 2013/0134326 A1, whole documents	1-13
A	JP 2000-91095 A (株式会社ニコン) 2000.03.31, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-13
A	WO 2015/063825 A1 (ギガフォトン株式会社) 2015.05.07, 全文, 全図 & US 2016/0192470 A1, whole document	1-13