

(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
2016 年 9 月 1 日(01.09.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/135932 A1

- (51) 国際特許分類:
H05G 2/00 (2006.01) *G03F 7/20* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/055671
- (22) 国際出願日: 2015 年 2 月 26 日(26.02.2015)
- (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 4 〇 〇 番地 Tochigi (JP).
- (72) 発明者: 堀 司(HORI Tsukasa); 〒3238558 栃木県小山市大字横倉新田 4 〇 〇 番地 ギガフォトン株式会社内 Tochigi (JP). 岩本 文男(IWAMOTO Fumio); 〒3238558 栃木県小山市大字横倉新田 4 〇 〇 番地 ギガフォトン株式会社内 Tochigi (JP). 上鉄穴 一磨(KAMIKANNA Kazukiyo); 〒3238558 栃木県小山市大字横倉新田 4 〇 〇 番地 ギガフォトン株式会社内 Tochigi (JP).
- (74) 代理人: 松浦 憲三(MATSUURA Kenzo); 〒1630223 東京都新宿区西新宿二丁目 6 番 1 号 新宿住友ビル 2 3 階 私書箱第 1 7 6 号 新都城国際特許事務所 Tokyo (JP).

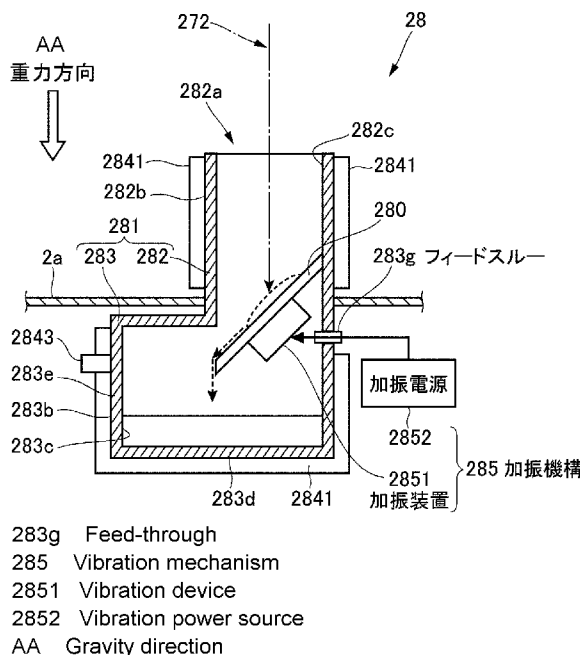
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,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

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
- 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))

(54) Title: EXTREME UV LIGHT GENERATION DEVICE AND TARGET RECOVERY APPARATUS

(54) 発明の名称: 極端紫外光生成装置及びターゲット回収器



(57) Abstract: The objective of the invention is a stable generation of EUV light. The extreme UV light generation device is equipped with: a chamber wherein an extreme UV light is generated in a predetermined region therein if a target is irradiated with a laser light; a target supply apparatus for delivering the target to the predetermined region within the chamber thereby supplying the target into the predetermined region; and a target recovery apparatus for recovering the target delivered from the target supply apparatus and not irradiated by the laser light. The target recovery apparatus may comprise a receiver disposed obliquely to the trajectory of the target delivered from the target supply apparatus, for being collided by and receiving the target not irradiated by the laser light, and a vibration device for causing the receiver to vibrate.

(57) 要約: EUV 光を安定的に生成する。極端紫外光生成装置は、内部の所定領域でターゲットにレーザ光が照射されると極端紫外光が生成されるチャンバと、前記チャンバ内の前記所定領域に向かって前記ターゲットを出力することで前記所定領域に前記ターゲットを供給するターゲット供給器と、前記ターゲット供給器から出力され前記レーザ光が照射されなかった前記ターゲットを回収するターゲット回収器と、を具備し、前記ターゲット回収器は、前記

ターゲット供給器から出力された前記ターゲットの軌道に対して傾斜して配置され、前記レーザ光が照射されなかった前記ターゲットを衝突させて受けるレシーバと、前記レシーバを振動させる加振装置と、を備えてもよい。

WO 2016/135932 A1

明 細 書

発明の名称： 極端紫外光生成装置及びターゲット回収器

技術分野

[0001] 本開示は、極端紫外光生成装置及びターゲット回収器に関する。

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、70 nm～45 nmの微細加工、さらには32 nm以下の微細加工が要求されるようになる。このため、例えば32 nm以下の微細加工の要求に応えるべく、波長13 nm程度の極端紫外（EUV）光を生成する極端紫外（EUV）光生成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] EUV光生成装置としては、ターゲット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を用いたLPP（Laser Produced Plasma：レーザ励起プラズマ）方式の装置と、放電によって生成されるプラズマを用いたDPP（Discharge Produced Plasma）方式の装置と、軌道放射光を用いたSR（Synchrotron Radiation）方式の装置との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：特許出願公開2000-219921号
特許文献2：特許出願公開2008-226462号
特許文献3：特許出願公開2012-146682号
特許文献4：特許出願公表昭和62-502478号
特許文献5：米国特許出願公開2010/0258748号
特許文献6：国際出願PCT/JP2013/079092号
特許文献7：国際出願PCT/JP2013/085184号

概要

[0005] 本開示の 1 つの観点に係る極端紫外光生成装置は、内部の所定領域でターゲットにレーザ光が照射されると極端紫外光が生成されるチャンバと、前記チャンバ内の前記所定領域に向かって前記ターゲットを出力することで前記所定領域に前記ターゲットを供給するターゲット供給器と、前記ターゲット供給器から出力され前記レーザ光が照射されなかった前記ターゲットを回収するターゲット回収器と、を具備し、前記ターゲット回収器は、前記ターゲット供給器から出力された前記ターゲットの軌道に対して傾斜して配置され、前記レーザ光が照射されなかった前記ターゲットを衝突させて受けるレシーバと、前記レシーバを振動させる加振装置と、を備えてもよい。

[0006] 本開示の 1 つの観点に係るターゲット回収器は、軌道に沿って飛来するターゲットの前記軌道に対して傾斜して配置され、飛来した前記ターゲットを衝突させて受けるレシーバと、前記レシーバを振動させる加振装置と、を備えてもよい。

図面の簡単な説明

[0007] 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、例示的な L P P 方式の E U V 光生成システムの構成を概略的に示す。

[図2A]図 2 A は、ターゲット回収器の具体的な構成を説明するための図を示す。

[図2B]図 2 B は、図 2 A に示されたレシーバ及び筒部を F 方向から視た図を示す。

[図3A]図 3 A は、第 1 実施形態の E U V 光生成装置が備えるターゲット回収器の構成を説明するための図を示す。

[図3B]図 3 B は、図 3 A に示された加振装置の構成を説明するための図を示す。

[図4A]図 4 A は、第 1 実施形態の変形例 1 の E U V 光生成装置が備えるターゲット回収器を説明するための図を示す。

[図4B]。図4 Bは、図4 Aに示された振動伝達部材及び加振装置の接続関係を説明するための図を示す。

[図4C]図4 Cは、図4 Aに示された振動伝達部材及び加振装置の接続関係に関する他の例を説明するための図を示す。

[図5]図5は、第1実施形態の変形例2のEUV光生成装置が備えるターゲット回収器を説明するための図を示す。

[図6]図6は、第2実施形態のEUV光生成装置が備えるターゲット回収器を説明するための図を示す。

[図7]図7は、第2実施形態の変形例1のEUV光生成装置が備えるターゲット回収器を説明するための図を示す。

[図8]図8は、第2実施形態の変形例2のEUV光生成装置が備えるターゲット回収器を説明するための図を示す。

[図9]図9は、第3実施形態のEUV光生成装置が備えるターゲット回収器を説明するための図を示す。

[図10]図10は、第3実施形態の変形例1のEUV光生成装置が備えるターゲット回収器を説明するための図を示す。

[図11]図11は、第4実施形態のEUV光生成装置が備えるターゲット回収器を説明するための図を示す。

[図12]図12は、第4実施形態の変形例1のEUV光生成装置が備えるターゲット回収器を説明するための図を示す。

[図13]図13は、第4実施形態の変形例2のEUV光生成装置が備えるターゲット回収器を説明するための図を示す。

[図14]図14は、第5実施形態のEUV光生成装置が備えるターゲット回収器を説明するための図を示す。

[図15]図15は、第5実施形態の変形例1のEUV光生成装置が備えるターゲット回収器を説明するための図を示す。

[図16]図16は、第5実施形態の変形例2のEUV光生成装置が備えるターゲット回収器を説明するための図を示す。

[図17]図 1 7 は、第 6 実施形態の E U V 光生成装置が備えるターゲット回収器を説明するための図を示す。

[図18A]図 1 8 A は、図 1 7 に示された P 部分の拡大図であって、振動減衰部材の構成例 1 を説明するための図を示す。

[図18B]図 1 8 B は、図 1 7 に示された P 部分の拡大図であって、振動減衰部材の構成例 2 を説明するための図を示す。

[図18C]図 1 8 C は、図 1 7 に示された P 部分の拡大図であって、振動減衰部材の構成例 3 を説明するための図を示す。

[図19]図 1 9 は、第 6 実施形態の変形例 1 の E U V 光生成装置が備えるターゲット回収器を説明するための図を示す。

[図20]図 2 0 は、第 6 実施形態の変形例 2 の E U V 光生成装置が備えるターゲット回収器を説明するための図を示す。

[図21]図 2 1 は、第 7 実施形態の E U V 光生成装置が備えるターゲット回収器を説明するための図を示す。

[図22]図 2 2 は、第 7 実施形態の変形例 1 の E U V 光生成装置が備えるターゲット回収器を説明するための図を示す。

[図23]図 2 3 は、第 7 実施形態の変形例 2 の E U V 光生成装置が備えるターゲット回収器を説明するための図を示す。

実施形態

[0008] ～内容～

1. 概要
2. 用語の説明
3. E U V 光生成システムの全体説明
 3. 1 構成
 3. 2 動作
4. E U V 光生成装置が備えるターゲット回収器
 4. 1 構成
 4. 2 動作

4. 3 作用

5. 課題

6. 第1実施形態のEUV光生成装置が備えるターゲット回収器

6. 1 構成

6. 2 動作

6. 3 作用

6. 4 第1実施形態の変形例1

6. 5 第1実施形態の変形例2

7. 第2実施形態のEUV光生成装置が備えるターゲット回収器

7. 1 第2実施形態の変形例1

7. 2 第2実施形態の変形例2

8. 第3実施形態のEUV光生成装置が備えるターゲット回収器

8. 1 構成

8. 2 動作

8. 3 作用

8. 4 第3実施形態の変形例1

9. 第4実施形態のEUV光生成装置が備えるターゲット回収器

9. 1 構成

9. 2 動作

9. 3 作用

9. 4 第4実施形態の変形例1

9. 5 第4実施形態の変形例2

10. 第5実施形態のEUV光生成装置が備えるターゲット回収器

10. 1 第5実施形態の変形例1

10. 2 第5実施形態の変形例2

11. 第6実施形態のEUV光生成装置が備えるターゲット回収器

11. 1 第6実施形態の変形例1

11. 2 第6実施形態の変形例2

1 2. 第 7 実施形態の E U V 光生成装置が備えるターゲット回収器

1 2. 1 構成

1 2. 2 動作

1 2. 3 作用

1 2. 4 第 7 実施形態の変形例 1

1 2. 5 第 7 実施形態の変形例 2

1 3. その他

[0009] 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及び動作の全てが本開示の構成及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。

[0010] [1. 概要]

本開示は、以下の実施形態を単なる例として少なくとも開示し得る。

[0011] 本開示の E U V 光生成装置 1 は、内部のプラズマ生成領域 2 5 でターゲット 2 7 にパルスレーザ光 3 3 が照射されると E U V 光 2 5 2 が生成されるチャンバ 2 と、チャンバ 2 内のプラズマ生成領域 2 5 に向かってターゲット 2 7 を出力することでプラズマ生成領域 2 5 にターゲット 2 7 を供給するターゲット供給器 2 6 と、ターゲット供給器 2 6 から出力されパルスレーザ光 3 3 が照射されなかったターゲット 2 7 を回収するターゲット回収器 2 8 と、を具備し、ターゲット回収器 2 8 は、ターゲット供給器 2 6 から出力されたターゲット 2 7 のターゲット軌道 2 7 2 に対して傾斜して配置され、パルスレーザ光 3 3 が照射されなかったターゲット 2 7 を衝突させて受けるレシーバ 2 8 0 と、レシーバ 2 8 0 を振動させる加振装置 2 8 5 1 と、を備えてもよい。

このような構成により、E U V 光生成装置 1 は、ターゲット 2 7 のレシーバ 2 8 0 上での蓄積を抑制し得る。それにより、E U V 光生成装置 1 は、タ

ターゲット 27 の飛沫が E U V 集光ミラー 23 に付着してその反射率が低下することを抑制し得るため、安定した E U V 光 252 を生成し得る。

[0012] [2. 用語の説明]

「ターゲット」は、チャンバ内に導入されたレーザ光の被照射物である。レーザ光が照射されたターゲットは、プラズマ化して E U V 光を放射する。

「ドロップレット」は、チャンバ内へ供給されるターゲットの一形態である。

「光路軸」は、レーザ光の進行方向に沿ってレーザ光のビーム断面の中心を通る軸である。

「光路」は、レーザ光が通る経路である。光路には、光路軸が含まれてもよい。

「プラズマ生成領域」は、チャンバ内の所定領域である。プラズマ生成領域は、チャンバ内に出力されたターゲットに対してレーザ光が照射され、ターゲットがプラズマ化される領域である。

「ターゲット軌道」は、チャンバ内に出力されチャンバ内を進行するターゲットの軌道である。ターゲット軌道は、プラズマ生成領域において、チャンバ内に導入されたレーザ光の光路と交差してもよい。

[0013] [3. E U V 光生成システムの全体説明]

[3. 1 構成]

図 1 に、例示的な L P P 方式の E U V 光生成システムの構成を概略的に示す。

E U V 光生成装置 1 は、少なくとも 1 つのレーザ装置 3 と共に用いられてもよい。本願においては、E U V 光生成装置 1 及びレーザ装置 3 を含むシステムを、E U V 光生成システム 11 と称する。図 1 に示し、かつ、以下に詳細に説明するように、E U V 光生成装置 1 は、チャンバ 2、ターゲット供給器 26 を含んでもよい。チャンバ 2 は、密閉可能であってもよい。ターゲット供給器 26 は、例えば、チャンバ 2 の壁を貫通するように取り付けられてもよい。ターゲット供給器 26 から供給されるターゲット 27 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、又は、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。

[0014] 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ていてもよい。その貫通孔には、ウインドウ21が設けられてもよく、ウインドウ21をレーザ装置3から出力されるパルスレーザ光32が透過してもよい。チャンバ2の内部には、例えば、回転楕円面形状の反射面を有するEUV集光ミラー23が配置されてもよい。EUV集光ミラー23は、第1及び第2の焦点を有し得る。EUV集光ミラー23の表面には、例えば、モリブデンと、シリコンとが交互に積層された多層反射膜が形成されていてもよい。EUV集光ミラー23は、例えば、その第1の焦点がプラズマ生成領域25に位置し、その第2の焦点が中間集光点（IF）292に位置するように配置されるのが好ましい。EUV集光ミラー23の中央部には貫通孔24が設けられていてもよく、貫通孔24をパルスレーザ光33が通過してもよい。

[0015] EUV光生成装置1は、EUV光生成制御部5、ターゲットセンサ4等を含んでもよい。ターゲットセンサ4は、撮像機能を有してもよく、ターゲット27の存在、軌跡、位置、速度等を検出するよう構成されてもよい。

[0016] また、EUV光生成装置1は、チャンバ2の内部と露光装置6の内部とを連通させる接続部29を含んでもよい。接続部29内部には、アパーチャ293が形成された壁291が設けられてもよい。壁291は、そのアパーチャ293がEUV集光ミラー23の第2の焦点位置に位置するように配置されてもよい。

[0017] 更に、EUV光生成装置1は、レーザ光進行方向制御部34、レーザ光集光ミラー22、ターゲット27を回収するためのターゲット回収器28等を含んでもよい。レーザ光進行方向制御部34は、レーザ光の進行方向を規定するための光学素子と、この光学素子の位置、姿勢等を調整するためのアクチュエータとを備えてもよい。

[0018] [3. 2 動作]

図1を参照すると、レーザ装置3から出力されたパルスレーザ光31は、

レーザ光進行方向制御部 3 4 を経て、パルスレーザ光 3 2 としてウインドウ 2 1 を透過してチャンバ 2 内に入射してもよい。パルスレーザ光 3 2 は、少なくとも 1 つのレーザ光経路に沿ってチャンバ 2 内を進み、レーザ光集光ミラー 2 2 で反射されて、パルスレーザ光 3 3 として少なくとも 1 つのターゲット 2 7 に照射されてもよい。

[0019] ターゲット供給器 2 6 は、ターゲット 2 7 をチャンバ 2 内部のプラズマ生成領域 2 5 に向けて出力するよう構成されてもよい。ターゲット 2 7 には、パルスレーザ光 3 3 に含まれる少なくとも 1 つのパルスが照射されてもよい。パルスレーザ光 3 3 が照射されたターゲット 2 7 はプラズマ化し、そのプラズマから E U V 光 2 5 1 が、他の波長の光の放射に伴って放射され得る。E U V 光 2 5 1 は、E U V 集光ミラー 2 3 によって選択的に反射されてもよい。E U V 集光ミラー 2 3 によって反射された E U V 光 2 5 2 は、中間集光点 2 9 2 で集光され、露光装置 6 に出力されてもよい。なお、1 つのターゲット 2 7 に、パルスレーザ光 3 3 に含まれる複数のパルスが照射されてもよい。

[0020] E U V 光生成制御部 5 は、E U V 光生成システム 1 1 全体の制御を統括するよう構成されてもよい。E U V 光生成制御部 5 は、ターゲットセンサ 4 によって撮像されたターゲット 2 7 のイメージデータ等処理するよう構成されてもよい。また、E U V 光生成制御部 5 は、例えば、ターゲット 2 7 が出力されるタイミング制御及びターゲット 2 7 の出力方向等の制御の内の少なくとも 1 つを行ってもよい。更に、E U V 光生成制御部 5 は、例えば、レーザ装置 3 の出力タイミングの制御、パルスレーザ光 3 2 の進行方向の制御、パルスレーザ光 3 3 の集光位置の制御の内の少なくとも 1 つを行ってもよい。上述の様々な制御は単なる例示に過ぎず、必要に応じて他の制御が追加されてもよい。

[0021] [4. E U V 光生成装置が備えるターゲット回収器]

E U V 光生成装置 1 が備えるターゲット回収器 2 8 について説明する。

ターゲット回収器 2 8 は、図 1 に示されるように、ターゲット供給器 2 6

からチャンバ2内に出力されたターゲット27を回収する機器であってもよい。

特に、ターゲット回収器28は、ターゲット供給器26からチャンバ2内に出力されたターゲット27のうち、パルスレーザ光33が照射されなかったターゲット27を回収する機器であってもよい。

ターゲット回収器28は、図1に示されるように、チャンバ2の側面側に設けられていてもよい。ターゲット回収部28は、チャンバ2内に出力されたターゲット27の進行経路であるターゲット軌道の延長線上に配置されてもよい。

[0022] なお、ターゲット27は、金属材料で形成されてもよい。金属材料で形成されたターゲット27は、上述のように、スズ、テルビウム、ガドリニウム若しくはリチウム又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。

また、ターゲット供給器26は、金属材料で形成されたターゲット27を予め溶融させて貯めておいてもよい。ターゲット供給器26は、溶融状態のターゲット27をドロップレット271としてチャンバ2内のプラズマ生成領域25に向かって出力してもよい。それにより、ターゲット供給器26は、プラズマ生成領域25にターゲット27を供給してもよい。

[0023] [4. 1 構成]

図2A及び図2Bを用いて、ターゲット回収器28の具体的な構成について説明する。

図2Aは、ターゲット回収器28の具体的な構成を説明するための図を示す。図2Bは、図2Aに示されたレシーバ280及び筒部282をF方向から視た図を示す。

ターゲット回収器28は、レシーバ280と、回収容器281と、加熱機構284と、を備えてもよい。

[0024] 回収容器281は、パルスレーザ光33が照射されなかったターゲット27を回収する容器であってもよい。

回収容器 281 は、筒部 282 と、タンク 283 と、を含んでもよい。

[0025] 筒部 282 は、底面が開放された中空の略円筒状に形成されてもよい。

筒部 282 は、高い熱伝導性を有し、かつ、ターゲット 27 の融点以上の温度に対して耐熱性を有する材料で形成されてもよい。

筒部 282 は、チャンバ 2 の壁 2 a を貫通するように配置されてもよい。筒部 282 の一端側の開口部 282 a は、チャンバ 2 の内部に位置してもよい。開口部 282 a は、パルスレーザ光 33 が照射されなかったターゲット 27 が回収容器 281 内に進入するための開口であってもよい。筒部 282 の他端側の開口部は、チャンバ 2 の外部に位置してもよい。

筒部 282 は、図示しない気密フランジ等を用いて壁 2 a と接続されてもよい。チャンバ 2 の内部は、気密性が確保され得る。

筒部 282 は、その中心軸がターゲット軌道 272 と略一致するように配置されてもよい。

[0026] タンク 283 は、その内部が筒部 282 に連通した容器であってもよい。

タンク 283 は、チャンバ 2 の外部側にある筒部 282 の端部に接続されてもよい。

タンク 283 は、高い熱伝導性を有し、かつ、ターゲット 27 の融点以上の温度に対して耐熱性を有する材料で形成されてもよい。タンク 283 は、筒部 282 と同じ材料で形成されてもよい。

タンク 283 は、筒部 282 と一体的に形成されてもよい。

[0027] 加熱機構 284 は、回収容器 281 を加熱すると共に回収容器 281 内の温度を制御する機構であってもよい。

加熱機構 284 は、加熱装置 2841 と、加熱電源 2842 と、温度センサ 2843 と、温度制御部 2844 と、を含んでもよい。

[0028] 加熱装置 2841 は、回収容器 281 を加熱するヒータであってもよい。

加熱装置 2841 は、筒部 282 及びタンク 283 を覆うように配置されてもよい。

加熱装置 2841 は、筒部 282 の外壁面 282 b 及びタンク 283 の外

壁面 283b の少なくとも一方に配置されてもよい。

[0029] 加熱電源 2842 は、加熱装置 2841 に電力を供給する電源であってもよい。

加熱電源 2842 は、加熱装置 2841 に電氣的に接続されてもよい。

[0030] 温度センサ 2843 は、回収容器 281 の温度を検出するセンサであってもよい。

温度センサ 2843 は、タンク 283 の外壁面 283b に設置されてもよい。

[0031] 温度制御部 2844 は、回収容器 281 内の温度を制御する制御部であってもよい。

温度制御部 2844 は、加熱電源 2842 及び温度センサ 2843 に電氣的に接続されてもよい。

温度制御部 2844 は、EUV 光生成制御部 5 に接続されてもよい。

[0032] レシーバ 280 は、パルスレーザ光 33 が照射されなかったターゲット 27 を衝突させて受ける部材であってもよい。

レシーバ 280 は、板状部材を用いて構成された弾性体であってもよい。

レシーバ 280 は、高い熱伝導性を有し、かつ、ターゲット 27 の融点以上の温度に対して耐熱性を有する材料で形成されてもよい。

レシーバ 280 は、溶融したターゲット 27 に濡れ難い材料で形成されてもよい。レシーバ 280 は、溶融したターゲット 27 との接触角が 90° 以上となる材料で形成されてもよい。

レシーバ 280 は、回収容器 281 の内部に設けられてもよい。

レシーバ 280 は、回収容器 281 の内壁面の一部である筒部 282 の内壁面 282c に支持されてもよい。

レシーバ 280 は、筒部 282 の内部を完全に閉塞しなくてもよい。レシーバ 280 の一端は、筒部 282 の内壁面 282c の一部分に支持されてもよい。レシーバ 280 の他端と内壁面 282c の他の部分との間には間隙 280a が形成されてもよい。

レシーバ２８０は、ターゲット軌道２７２及び重力方向のそれぞれに対して傾斜して配置されてもよい。レシーバ２８０は、ターゲット軌道２７２及び重力方向に対する傾斜角度が９０°以外の角度となるように配置されてもよい。

[0033] [４．２ 動作]

図２Ａに示されたターゲット回収器２８の動作について説明する。

[0034] 温度制御部２８４４には、ＥＵＶ光生成制御部５から出力された、回収容器２８１の目標温度を指定する信号が入力されてもよい。

温度制御部２８４４には、温度センサ２８４３から出力された温度検出信号が入力されてもよい。

温度制御部２８４４は、温度検出信号が示す検出値が当該目標温度に近づくよう、加熱電源２８４２から加熱装置２８４１に供給される電力を制御してもよい。

[0035] 筒部２８２及びタンク２８３を含む回収容器２８１の温度は、当該目標温度に制御され得る。このとき、筒部２８２の内壁面２８２ｃに支持されたレシーバ２８０には、加熱装置２８４１により発生した熱が筒部２８２を介して伝達され得る。それにより、レシーバ２８０の温度は、当該目標温度よりも低い所定温度に制御され得る。

レシーバ２８０の当該所定温度は、ターゲット２７の融点以上の温度であってもよい。ターゲット２７がスズである場合、レシーバ２８０の当該所定温度は、例えば２８０℃程度であってもよい。

回収容器２８１の当該目標温度は、レシーバ２８０が当該所定温度となるような温度であってもよい。回収容器２８１の当該目標温度は、レシーバ２８０の当該所定温度よりも高い温度であってもよい。ターゲット２７がスズである場合、回収容器２８１の当該目標温度は、例えば４００℃～５００℃であってもよい。

[0036] ＥＵＶ光生成装置１がＥＵＶ光２５２を生成する際、ターゲット供給器２６は、ＥＵＶ光生成制御部５からの制御により、溶融状態のターゲット２７

をドロップレット271としてチャンバ2内のプラズマ生成領域25に向かって出力してもよい。

また、レーザ装置3は、EUV光生成制御部5からの制御により、プラズマ生成領域25においてパルスレーザ光33がターゲット27を照射するようパルスレーザ光31を出力してもよい。

[0037] パルスレーザ光33が照射されたターゲット27は、プラズマ化してEUV光251を含む光を放射し得る。

一方、パルスレーザ光33が照射されなかったターゲット27は、プラズマ生成領域25を通過して、そのままターゲット軌道272に沿って飛来し得る。そして、当該ターゲット27は、筒部282の開口部282aから回収容器281内に進入し得る。パルスレーザ光33が照射されなかったターゲット27の速度は、 $60\text{ m/s} \sim 100\text{ m/s}$ であってもよい。回収容器281内に進入したターゲット27は、レシーバ280に衝突し得る。

[0038] レシーバ280は、ターゲット27が衝突すると撓むように変形し得る。それにより、レシーバ280は、ターゲット27の運動エネルギーを低減し得る。レシーバ280の変形は復元され得る。

[0039] 運動エネルギーが低減されたターゲット27は、ターゲット27の融点以上の温度に加熱されたタンク283内に落下し、タンク283内に收容され得る。

その後、後続のターゲット27が次々にタンク283に落下し、タンク283内にはターゲット27の液面が形成され得る。

[0040] [4.3 作用]

レシーバ280は、上述のように、ターゲット27が衝突すると撓むように変形することでターゲット27の運動エネルギーを低減させ得る。

このため、ターゲット回収器28は、タンク283内に形成されたターゲット27の液面やタンク283の底部283dにターゲット27が衝突して飛沫が発生することを抑制し得る。

それにより、ターゲット回収器28は、飛沫が回収容器281外に飛散し

てEUV集光ミラー23に付着することを抑制し得る。

[0041] また、回収容器281は、上述のように、ターゲット27の融点以上の温度となるように加熱されている。

このため、ターゲット回収器28は、回収容器281のタンク283にターゲット27が落下しても、ターゲット27がタンク283の底部283dで固化して樹状に堆積して成長することを抑制し得る。

ターゲット27が樹状に堆積して成長すると、樹状の堆積物がプラズマ生成領域25に達してEUV光252の生成を阻害する場合があります。このため、ターゲット27の樹状の堆積物が筒部282の開口部282aから突出した時点でターゲット回収器28を交換する必要性が生じ得る。ターゲット27が樹状に堆積することを抑制できれば、ターゲット回収器28の稼働時間を向上させ得る。

[0042] また、レシーバ280は、上述のように、ターゲット27の融点以上の温度となるように加熱されている。

このため、ターゲット回収器28は、レシーバ280にターゲット27が衝突しても液体としてレシーバ280を伝ってタンク283内に落下させ得るため、ターゲット27がレシーバ280上で固化することを抑制し得る。

[0043] [5. 課題]

図2Aに示されたターゲット回収器28では、レシーバ280に衝突したターゲット27を液体としてタンク283内に落下させ得るが、ある程度ターゲット27を回収すると、ターゲット27の一部がレシーバ280上に僅かに付着することがあり得る。この場合、後続するターゲット27は、レシーバ280上に付着したターゲット27に衝突してその一部が更にレシーバ280上に留まることがあり得る。このようにして、図2Aに示されたターゲット回収器28では、徐々にターゲット27がレシーバ280上に蓄積することがあり得る。

ターゲット27がレシーバ280上に蓄積すると、後続するターゲット27が蓄積したターゲット27に衝突して飛沫が発生することがあり得る。

或いは、蓄積したターゲット 27 の重量によって変形したレシーバ 280 が復元できなくなり、後続するターゲット 27 の運動エネルギーを低減できなくなることがあり得る。このため、タンク 283 内に形成されたターゲット 27 の液面やタンク 283 の底部 283 d にターゲット 27 が衝突して飛沫が発生することがあり得る。

それにより、図 2 A に示されたターゲット回収器 28 を備える E U V 光生成装置 1 では、これらの飛沫が回収容器 281 外に飛散して E U V 集光ミラー 23 に付着し、E U V 集光ミラー 23 の反射率が部分的に低下することがあり得る。

その結果、図 2 A に示されたターゲット回収器 28 を備える E U V 光生成装置 1 では、E U V 光 252 の出力が低下し、E U V 光 252 のビームプロファイルが悪化することがあり得る。

よって、ターゲット 27 のレシーバ 280 上での蓄積を抑制することによって E U V 集光ミラー 23 の反射率低下を抑制し、安定した E U V 光 252 を生成し得る技術が望まれている。

[0044] [6. 第 1 実施形態の E U V 光生成装置が備えるターゲット回収器]

図 3 A 及び図 3 B を用いて、第 1 実施形態の E U V 光生成装置 1 が備えるターゲット回収器 28 について説明する。

第 1 実施形態の E U V 光生成装置 1 が備えるターゲット回収器 28 は、図 2 A に示されたターゲット回収器 28 に対して、加振機構 285 が追加された構成を備えてもよい。

第 1 実施形態の E U V 光生成装置 1 の構成において、図 1 及び図 2 A に示された E U V 光生成装置 1 と同様の構成については説明を省略する。

[0045] [6. 1 構成]

図 3 A は、第 1 実施形態の E U V 光生成装置 1 が備えるターゲット回収器 28 の構成を説明するための図を示す。図 3 B は、図 3 A に示された加振装置 285 1 の構成を説明するための図を示す。

図 3 A のターゲット回収器 28 は、レシーバ 280 と、回収容器 281 と

、加熱機構 284 と、を備えてもよい。これらの各構成要素は、図 2 A に示されたターゲット回収器 28 と同様であってもよい。なお、図 3 A では、加熱機構 284 のうちの加熱電源 284 2 及び温度制御部 284 4 に係る図示が単に省略されているに過ぎず、ターゲット回収器 28 は当然ながら加熱電源 284 2 及び温度制御部 284 4 を含んでもよい。以降の図面でも同様である。

更に、図 3 A のターゲット回収器 28 は、加振機構 285 を備えてもよい。

[0046] 加振機構 285 は、レシーバ 280 を振動させる機構であってもよい。

加振機構 285 は、加振装置 285 1 と、加振電源 285 2 と、を含んでもよい。

[0047] 加振装置 285 1 は、レシーバ 280 を振動させるバイブレータであってもよい。

加振装置 285 1 は、板状部材のレシーバ 280 に直接接続されてもよい。

加振装置 285 1 は、レシーバ 280 のターゲット 27 と衝突しない側の面に配置されてもよい。

加振装置 285 1 は、ターゲット軌道 27 2 と略直交する方向への振動成分を持つようにレシーバ 280 を振動させてもよい。

[0048] 加振装置 285 1 は、図 3 B に示されるように、モータ 285 1 a と、アンバランスウェイト 285 1 b と、モータ保持材 285 1 c と、ケース 285 1 d と、を含んでもよい。

そして、加振装置 285 1 は、アンバランスウェイト 285 1 b に接続されたモータ 285 1 a が、モータ保持材 285 1 c を介してケース 285 1 d に接続された構成であってもよい。

モータ 285 1 a 用の電気配線は、ケース 285 1 d を貫通して加振電源 285 2 に接続されてもよい。

モータ 285 1 a には、誘導モータ等の AC モータ、DC モータ又は超音

波モータ等の各種モータが用いられてもよい。

アンバランスウェイト 2851b は、モータ 2851a の回転軸に接続されてもよい。アンバランスウェイト 2851b は、モータ 2851a の回転軸に対して偏心した重心を有する重量体であってもよい。

[0049] 加振電源 2852 は、加振装置 2851 に含まれるモータ 2851a に電力を供給する電源であってもよい。

加振電源 2852 は、モータ 2851a の種類に応じた電源によって構成されてもよい。

加振電源 2852 は、タンク 283 の側部 283e を貫通するフィードスルー 283g を介して、加振装置 2851 に電氣的に接続されてもよい。

加振電源 2852 は、図示されていないが、EUV 光生成制御部 5 に電氣的に接続されてもよい。

[0050] なお、加振装置 2851 は、圧電素子、電歪素子又は磁歪素子を用いて構成されてもよい。何れにせよ、加振装置 2851 は、レシーバ 280 に直接接続でき、レシーバ 280 を振動させ得る装置であればよい。

[0051] 第 1 実施形態に係るターゲット回収器 28 の他の構成については、図 2A に示されたターゲット回収器 28 と同様であってもよい。

[0052] [6. 2 動作]

第 1 実施形態に係るターゲット回収器 28 の動作について説明する。

第 1 実施形態に係るターゲット回収器 28 の動作において、図 2A に示されたターゲット回収器 28 と同様の動作について説明を省略する。

[0053] EUV 光生成制御部 5 は、加振装置 2851 のモータ 2851a が所定回転数で回転するよう、加振電源 2852 から加振装置 2851 に供給される電力を制御してもよい。

EUV 光生成制御部 5 は、ターゲット供給器 26 がターゲット 27 を出力している間だけ加振装置 2851 が振動するよう、加振電源 2852 を制御してもよい。或いは、EUV 光生成制御部 5 は、EUV 光 252 を生成しない期間に加振装置 2851 が振動するよう、加振電源 2852 を制御しても

よい。

加振電源 2852 は、EUV 光生成制御部 5 からの制御によりモータ 2851a へ供給する電力を変化させてもよい。

[0054] 加振装置 2851 では、モータ 2851a が回転すると、アンバランスウェイト 2851b の回転に伴う慣性力によって振動が発生し得る。当該振動は、モータ 2851a の回転軸、モータ 2851a、モータ保持材 2851c 及びケース 2851d を経由してレシーバ 280 に伝達し得る。レシーバ 280 は、当該振動に同期して振動し得る。

[0055] 上述のように、レシーバ 280 に衝突したターゲット 27 の一部は、レシーバ 280 上に僅かに付着することがあり得る。

この場合、レシーバ 280 がターゲット 27 の融点以上の温度に加熱されているため、レシーバ 280 に付着したターゲット 27 は、溶融状態であり得る。

このため、レシーバ 280 に付着したターゲット 27 は、加振装置 2851 によるレシーバ 280 の振動によって、レシーバ 280 を伝ってタンク 283 内に落下し、タンク 283 内に収容され得る。

[0056] なお、加振装置 2851 が上述のように圧電素子等で構成されていれば、EUV 光生成制御部 5 は、加振装置 2851 が所定振動数で振動するよう加振電源 2852 から加振装置 2851 に供給される電力を制御してもよい。

また、モータ 2851a の所定回転数や加振装置 2851 の所定振動数は、レシーバ 280 に付着したターゲット 27 が落下するような値を実験等によって予め定めておけばよい。

[0057] 第 1 実施形態に係るターゲット回収器 28 の他の動作については、図 2A に示されたターゲット回収器 28 と同様であってもよい。

[0058] [6. 3 作用]

第 1 実施形態に係るターゲット回収器 28 は、ターゲット 27 がレシーバ 280 に付着してもレシーバ 280 の振動によりターゲット 27 をタンク 283 内に落下させ得るため、ターゲット 27 がレシーバ 280 上に蓄積する

ことを抑制し得る。

それにより、第1実施形態に係るターゲット回収器28を備えるEUV光生成装置1は、ターゲット27の飛沫が発生してEUV集光ミラー23に付着することを抑制し得る。

その結果、第1実施形態のEUV光生成装置1は、EUV集光ミラー23の反射率低下を抑制し、安定したEUV光252を生成し得る。

[0059] [6. 4 第1実施形態の変形例1]

図4A～図4Cを用いて、第1実施形態の変形例1のEUV光生成装置1が備えるターゲット回収器28について説明する。

第1実施形態の変形例1に係るターゲット回収器28は、第1実施形態のターゲット回収器28に対して、加振装置2851の配置が主に異なってもよい。

第1実施形態の変形例1におけるEUV光生成装置1の構成において、第1実施形態のEUV光生成装置1と同様の構成については説明を省略する。

[0060] 図4Aは、第1実施形態の変形例1のEUV光生成装置1が備えるターゲット回収器28を説明するための図を示す。図4Bは、図4Aに示された振動伝達部材2853及び加振装置2851の接続関係を説明するための図を示す。図4Cは、図4Aに示された振動伝達部材2853及び加振装置2851の接続関係に関する他の例を説明するための図を示す。

図4Aの加振装置2851は、レシーバ280に直接接続されていなくてもよい。

具体的には、加振装置2851は、レシーバ280と離間するよう回収容器281の外に配置されてもよい。加振装置2851は、チャンバ2の壁2aの内壁面に配置されてもよい。

加振装置2851及びレシーバ280は、回収容器281の筒部282に設けられた貫通孔282dを通る振動伝達部材2853によって接続されてもよい。

[0061] 振動伝達部材2853は、高い剛性を有する材料で形成されてもよい。

振動伝達部材 2853 は、図 4 B に示されるように、加振装置 2851 のケース 2851 d に取り付けられてもよい。

或いは、振動伝達部材 2853 は、図 4 C に示されるように、ケース 2851 d を貫通し、回転するアンバランスウェイト 2851 b に衝突する位置まで延びるように取り付けられてもよい。振動伝達部材 2853 は、回転するアンバランスウェイト 2851 b と衝突することで振動し得る。

[0062] 加振電源 2852 は、チャンバ 2 の壁 2 a を貫通するフィードスルー 2 c を介して、チャンバ 2 内に配置された加振装置 2851 に電氣的に接続されてもよい。

[0063] 第 1 実施形態の変形例 1 に係るターゲット回収器 28 の他の構成については、第 1 実施形態のターゲット回収器 28 と同様であってもよい。

[0064] このような構成により、加振装置 2851 は、レシーバ 280 と離間しても振動伝達部材 2853 を介してレシーバ 280 に振動を伝達させ得る。

このため、加振装置 2851 は、ターゲット 27 の融点以上という高温に加熱されたレシーバ 280 や回収容器 281 から離れて配置され得る。

それにより、加振装置 2851 は、モータ 2851 a が高温環境下に曝されて故障することを抑制し得る。

その結果、第 1 実施形態の変形例 1 に係るターゲット回収器 28 は、加振装置 2851 の耐久性を向上させ得るため、ターゲット 27 のレシーバ 280 への蓄積を安定して抑制し得る。

なお、図 4 C に示されるように、アンバランスウェイト 2851 b と振動伝達部材 2853 が衝突する場合、振動伝達部材 2853 には比較的大きな振動が発生し得る。このため、振動伝達部材 2853 を含むターゲット回収器 28 は、ターゲット 27 のレシーバ 280 への蓄積を更に抑制し得る。

[0065] [6. 5 第 1 実施形態の変形例 2]

図 5 を用いて、第 1 実施形態の変形例 2 の E U V 光生成装置 1 が備えるターゲット回収器 28 について説明する。

第 1 実施形態の変形例 2 に係るターゲット回収器 28 は、第 1 実施形態の

変形例 1 に係るターゲット回収器 28 に対して、レシーバ 280 及び回収容器 281 の構成が主に異なってもよい。

第 1 実施形態の変形例 2 における E U V 光生成装置 1 の構成において、第 1 実施形態の変形例 1 の E U V 光生成装置 1 と同様の構成については説明を省略する。

[0066] 図 5 は、第 1 実施形態の変形例 2 の E U V 光生成装置 1 が備えるターゲット回収器 28 を説明するための図を示す。

図 5 のレシーバ 280 は、繊維部材を用いて構成されてもよい。

繊維部材で構成されたレシーバ 280 は、板状部材で構成された上述のレシーバ 280 と同様に、高い熱伝導性を有し、ターゲット 27 の融点以上の温度に対して耐熱性を有する材料で形成されてもよい。更に、繊維部材で構成されたレシーバ 280 は、板状部材で構成された上述のレシーバ 280 と同様に、溶融したターゲット 27 との接触角が 90° 以上となる濡れ難い材料で形成されてもよい。

レシーバ 280 を構成する 1 つの繊維部材は、複数の繊維束で構成されていてもよい。1 つの繊維束は、1 又は複数の繊維の束であってもよい。当該繊維束は、例えば炭素繊維やタングステン細線で構成されてもよい。

[0067] レシーバ 280 は、支持部材 2801 を介して回収容器 281 の内壁面に支持されてもよい。

支持部材 2801 には、加振装置 2851 に接続された振動伝達部材 2853 が接続されてもよい。

支持部材 2801 は、振動伝達部材 2853 よりも低い剛性を有する材料で形成されてもよい。支持部材 2801 は、振動伝達部材 2853 よりも低い剛性を有する構造に形成されてもよい。

[0068] 支持部材 2801 が接続される回収容器 281 の内壁面には、図 5 に示されるように、レシーバ 280 の傾斜角度と略同等の傾斜角度で傾斜する傾斜部 283f が形成されてもよい。

傾斜部 283f は、タンク 283 内に形成されてもよい。傾斜部 283f

は、タンク 283 の底部 283 d 及び側部 283 e の内壁面 283 c 上に、底部 283 d 及び側部 283 e と同じ材料で形成されたバルク状の部材を配置することによって形成されてもよい。傾斜部 283 f は、タンク 283 の底部 283 d 及び側部 283 e と一体的に形成されてもよい。

傾斜部 283 f は、レシーバ 280 と同様に、ターゲット軌道 272 及び重力方向のそれぞれに対して傾斜するように形成されてもよい。

傾斜部 283 f の傾斜面は、タンク 283 の側部 283 e における内壁面 283 c の一部又は筒部 282 の内壁面 282 c の一部を基端として、先端がタンク 283 の底部 283 d の内壁面 283 c に向かって延びるように形成されてもよい。

傾斜部 283 f の傾斜面は、支持部材 2801 に支持されていない側のレシーバ 280 の先端を超えて、底部 283 d の内壁面 283 c に延びるように形成されてもよい。

[0069] 第 1 実施形態の変形例 2 に係るターゲット回収器 28 の他の構成については、第 1 実施形態の変形例 1 に係るターゲット回収器 28 と同様であってもよい。

[0070] このような構成により、支持部材 2801 は、支持部材 2801 よりも高い剛性を有する振動伝達部材 2853 を介して伝達された振動の振幅を増幅させ得る。

それにより、レシーバ 280 は、振動伝達部材 2853 と同程度の剛性を有する支持部材によって支持されている場合に比べて大きな振幅で振動し得る。

その結果、第 1 実施形態の変形例 2 に係るターゲット回収器 28 は、ターゲット 27 のレシーバ 280 への蓄積を更に抑制し得る。

また、レシーバ 280 は、ターゲット 27 が衝突すると、レシーバ 280 を構成する幾つかの繊維束が撓むように変形し、衝突したターゲット 27 の運動エネルギーを低減させ得る。ターゲット 27 は、レシーバ 280 を貫通し、タンク 283 回収容器 281 の傾斜部 283 f に落下し得る。すなわち

、レシーバ２８０を貫通したターゲット２７は、タンク２８３内に形成されたターゲット２７の液面やタンク２８３の底部２８３ｄに直接落下するのではなく、傾斜部２８３ｆを伝って落下し得る。

その結果、第１実施形態の変形例２に係るターゲット回収器２８は、ターゲット２７の飛沫が発生することを更に抑制し得る。

[0071] [７．第２実施形態のＥＵＶ光生成装置が備えるターゲット回収器]

図６を用いて、第２実施形態のＥＵＶ光生成装置１が備えるターゲット回収器２８について説明する。

第２実施形態に係るターゲット回収器２８は、第１実施形態に係るターゲット回収器２８に対して、伝熱抑制部材２８６が追加された構成を備えてもよい。

第２実施形態のＥＵＶ光生成装置１の構成において、第１実施形態のＥＵＶ光生成装置１と同様の構成については説明を省略する。

[0072] 図６は、第２実施形態のＥＵＶ光生成装置１が備えるターゲット回収器２８を説明するための図を示す。

図６の加振装置２８５１は、板状部材のレシーバ２８０に直接接続されるのではなく、伝熱抑制部材２８６を介してレシーバ２８０に接続されてもよい。

伝熱抑制部材２８６は、低い熱伝導性を有する材料で形成されてもよい。伝熱抑制部材２８６は、低い熱伝導性を有する構造に形成されてもよい。

伝熱抑制部材２８６は、第１実施形態の変形例２に係る振動伝達部材２８５３と同様に、高い剛性を有する材料で形成されてもよく、高い剛性を有する構造に形成されてもよい。伝熱抑制部材２８６は、例えばステンレス又はセラミックスによる箱構造体で形成されてもよい。

[0073] 第２実施形態に係るターゲット回収器２８の他の構成については、第１実施形態に係るターゲット回収器２８と同様であってもよい。

[0074] このような構成により、伝熱抑制部材２８６は、加振装置２８５１からの振動をレシーバ２８０に伝達させ得る。

また、伝熱抑制部材 286 は、ターゲット 27 の融点以上という高温に加熱されたレシーバ 280 からの熱が加振装置 2851 に伝達することを抑制し得る。

それにより、伝熱抑制部材 286 は、加振装置 2851 からレシーバ 280 に伝達する振動を極力減衰させずに、加振装置 2851 を熱的に保護してモータ 2851a の故障を抑制し得る。

その結果、第 2 実施形態に係るターゲット回収器 28 は、加振装置 2851 の耐久性を向上させ得るため、ターゲット 27 のレシーバ 280 への蓄積を安定して抑制し得る。

[0075] [7. 1 第 2 実施形態の変形例 1]

図 7 を用いて、第 2 実施形態の変形例 1 の E U V 光生成装置 1 が備えるターゲット回収器 28 について説明する。

第 2 実施形態の変形例 1 に係るターゲット回収器 28 は、第 1 実施形態の変形例 1 に係るターゲット回収器 28 に対して、伝熱抑制部材 286 が追加された構成を備えてもよい。

第 2 実施形態の変形例 1 における E U V 光生成装置 1 の構成において、第 1 実施形態の変形例 1 における E U V 光生成装置 1 と同様の構成については説明を省略する。

[0076] 図 7 は、第 2 実施形態の変形例 1 の E U V 光生成装置 1 が備えるターゲット回収器 28 を説明するための図を示す。

図 7 の伝熱抑制部材 286 は、加振装置 2851 及びレシーバ 280 を接続する振動伝達部材 2853 の途中に配置されてもよい。

或いは、伝熱抑制部材 286 は、振動伝達部材 2853 の端部に配置されてもよい。

伝熱抑制部材 286 の他の構成については、図 6 に示された第 2 実施形態に係るターゲット回収器 28 の伝熱抑制部材 286 と同様であってもよい。

[0077] 第 2 実施形態の変形例 1 に係るターゲット回収器 28 の他の構成については、第 1 実施形態の変形例 1 に係るターゲット回収器 28 と同様であっても

よい。

[0078] このような構成により、伝熱抑制部材 286 は、加振装置 2851 からレシーバ 280 に伝達される振動を極力減衰させずに、加振装置 2851 を熱的に保護してモータ 2851a の故障を更に抑制し得る。

その結果、第 2 実施形態の変形例 1 に係るターゲット回収器 28 は、加振装置 2851 の耐久性を更に向上させ得るため、ターゲット 27 のレシーバ 280 への蓄積を更に安定して抑制し得る。

[0079] [7. 2 第 2 実施形態の変形例 2]

図 8 を用いて、第 2 実施形態の変形例 2 の E U V 光生成装置 1 が備えるターゲット回収器 28 について説明する。

第 2 実施形態の変形例 2 に係るターゲット回収器 28 は、第 1 実施形態の変形例 2 に係るターゲット回収器 28 に対して、伝熱抑制部材 286 が追加された構成を備えてもよい。

更に、第 2 実施形態の変形例 2 に係るターゲット回収器 28 は、第 1 実施形態の変形例 2 に係るターゲット回収器 28 に対して、回収容器 281 の構成が異なってもよい。

第 2 実施形態の変形例 2 における E U V 光生成装置 1 の構成において、第 1 実施形態の変形例 2 の E U V 光生成装置 1 と同様の構成については説明を省略する。

[0080] 図 8 は、第 2 実施形態の変形例 2 の E U V 光生成装置 1 が備えるターゲット回収器 28 を説明するための図を示す。

図 8 の回収容器 281 は、タンク 283 の傾斜部 283f がバルク状に形成されていなくてもよい。傾斜部 283f は、タンク 283 の底部 283d 及び側部 283e と同様に、薄い板厚で形成されてもよい。

[0081] 支持部材 2801 は、タンク 283 の傾斜部 283f における内壁面 283c に接続されてもよい。

[0082] 伝熱抑制部材 286 は、タンク 283 の傾斜部 283f における外壁面 283b に接続されてもよい。

伝熱抑制部材 286 の他の構成については、図 6 に示された第 2 実施形態に係るターゲット回収器 28 の伝熱抑制部材 286 と同様であってもよい。

[0083] 加振装置 2851 は、チャンバ 2 及び回収容器 281 の外部に配置されてもよい。

加振装置 2851 は、タンク 283 の傾斜部 283f における外壁面 283b に対して、伝熱抑制部材 286 を介して接続されてもよい。

[0084] 加振電源 2852 は、チャンバ 2 及び回収容器 281 の外部に配置されてもよい。

加振電源 2852 は、フィードスルーを介さずに、加振装置 2851 に電氣的に接続されてもよい。

[0085] 第 2 実施形態の変形例 2 に係るターゲット回収器 28 の他の構成については、第 1 実施形態の変形例 2 に係るターゲット回収器 28 と同様であってもよい。

[0086] このような構成により、加振装置 2851 は、チャンバ 2 及び回収容器 281 の外部に配置される共に伝熱抑制部材 286 によって回収容器 281 からの伝熱が抑制され得る。このため、モータ 2851a の故障が更に抑制され、加振装置 2851 の耐久性は更に向上し得る。

また、加振装置 2851 は、薄い板厚で振動を伝達し易い傾斜部 283f の外壁面 283b に対して接続され得る。このため、加振装置 2851 は、振動伝達部材 2853 を介さずに外壁面 283b を介して、レシーバ 280 を支持する支持部材 2801 に振動を伝達させ得る。言い換えると、加振装置 2851 は、回収容器 281 の外壁面を介してレシーバ 280 を振動させ得る。

支持部材 2801 は、加振装置 2851 からの振動が減衰することを抑制しながら当該振動を伝達し得ると共に当該振動の振幅を増幅し得る。レシーバ 280 は、大きな振幅で振動し得る。

その結果、第 2 実施形態の変形例 2 に係るターゲット回収器 28 は、ターゲット 27 のレシーバ 280 への蓄積を更に安定して抑制し得る。

[0087] [8. 第 3 実施形態の E U V 光生成装置が備えるターゲット回収器]

図 9 を用いて、第 3 実施形態の E U V 光生成装置 1 が備えるターゲット回収器 2 8 について説明する。

第 3 実施形態に係るターゲット回収器 2 8 は、第 2 実施形態に係るターゲット回収器 2 8 に対して、伝熱抑制部材 2 8 6 に係る構成が主に異なってもよい。

第 3 実施形態の E U V 光生成装置 1 の構成において、第 2 実施形態の E U V 光生成装置 1 と同様の構成については説明を省略する。

[0088] [8. 1 構成]

図 9 は、第 3 実施形態の E U V 光生成装置 1 が備えるターゲット回収器 2 8 を説明するための図を示す。

図 9 の伝熱抑制部材 2 8 6 は、ペルチェ素子 2 8 6 1 に置換されてもよい。

すなわち、ペルチェ素子 2 8 6 1 は、レシーバ 2 8 0 と加振装置 2 8 5 1 との間に配置されてもよい。

[0089] ペルチェ電源 2 8 6 2 は、タンク 2 8 3 の側部 2 8 3 e を貫通するフィードスルー 2 8 3 h を介して、ペルチェ素子 2 8 6 1 に電氣的に接続されてもよい。

ペルチェ電源 2 8 6 2 は、図示されていないが、E U V 光生成制御部 5 に電氣的に接続されてもよい。

[0090] 第 3 実施形態に係るターゲット回収器 2 8 の他の構成については、第 2 実施形態に係るターゲット回収器 2 8 と同様であってもよい。

[0091] [8. 2 動作]

第 3 実施形態に係るターゲット回収器 2 8 の動作について説明する。

第 3 実施形態に係るターゲット回収器 2 8 の動作において、第 1 及び第 2 実施形態に係るターゲット回収器 2 8 と同様の動作について説明を省略する。

[0092] E U V 光生成制御部 5 は、加熱装置 2 8 4 1 が動作している間、ペルチェ

素子 2861 が動作するよう、ペルチェ電源 2862 を制御してもよい。

ペルチェ素子 2861 には、加振装置 2851 との接続部分に対して、加振装置 2851 に含まれるモータ 2851a の駆動によって発生する熱が伝達され得る。

ペルチェ素子 2861 は、加振装置 2851 との接続部分に伝達された熱をレシーバ 280 に伝達してもよい。それにより、加振装置 2851 は冷却されレシーバ 280 は加熱されてもよい。

[0093] 第3実施形態に係るターゲット回収器 28 の他の動作については、第1及び第2実施形態に係るターゲット回収器 28 と同様であってもよい。

[0094] [8. 3 作用]

第3実施形態に係るターゲット回収器 28 は、ペルチェ素子 2861 によってレシーバ 280 が加熱され得るので、加熱装置 2841 に電力を供給する加熱電源 2842 の消費電力を低減し得る。

一方、第3実施形態に係るターゲット回収器 28 は、ペルチェ素子 2861 によって加振装置 2851 が冷却され得るので、加振装置 2851 に含まれるモータ 2851a の故障を更に抑制し得る。

[0095] [8. 4 第3実施形態の変形例1]

図10を用いて、第3実施形態の変形例1のEUV光生成装置1が備えるターゲット回収器 28 について説明する。

第3実施形態の変形例1に係るターゲット回収器 28 は、第2実施形態の変形例2に係るターゲット回収器 28 に対して、伝熱抑制部材 286 に係る構成が主に異なってもよい。

第3実施形態の変形例1におけるEUV光生成装置1の構成において、第2実施形態の変形例2におけるEUV光生成装置1と同様の構成については説明を省略する。

[0096] 図10は、第3実施形態の変形例1のEUV光生成装置1が備えるターゲット回収器 28 を説明するための図を示す。

図10の伝熱抑制部材 286 は、ペルチェ素子 2861 に置換されてもよ

い。

すなわち、ペルチェ素子 2861 は、チャンバ 2 及び回収容器 281 の外部に配置されており、タンク 283 の傾斜部 283f における外壁面 283b に接続されてもよい。

ペルチェ素子 2861 の他の構成については、図 9 に示された第 3 実施形態に係るターゲット回収器 28 のペルチェ素子 2861 と同様であってもよい。

[0097] ペルチェ電源 2862 は、チャンバ 2 及び回収容器 281 の外部に配置され、フィードスルーを介さずに、ペルチェ素子 2861 に電氣的に接続されてもよい。

ペルチェ電源 2862 の他の構成については、図 9 に示された第 3 実施形態に係るターゲット回収器 28 のペルチェ素子 2861 と同様であってもよい。

[0098] 第 3 実施形態の変形例 1 に係るターゲット回収器 28 の他の構成については、第 2 実施形態の変形例 2 に係るターゲット回収器 28 と同様であってもよい。

[0099] このような構成により、ペルチェ素子 2861 は、加振装置 2851 との接続部分に伝達された熱をタンク 283 に伝達してもよい。それにより、加振装置 2851 は冷却されタンク 283 は加熱されてもよい。ペルチェ素子 2861 によってタンク 283 に伝達された熱は支持部材 2801 を介してレシーバ 280 に伝達し得るため、レシーバ 280 は加熱され得る。

その結果、第 3 実施形態の変形例 1 に係るターゲット回収器 28 は、加熱装置 2841 に電力を供給する加熱電源 2842 の消費電力を低減し得ると共に、加振装置 2851 に含まれるモータ 2851a の故障を更に抑制し得る。

[0100] [9. 第 4 実施形態の E U V 光生成装置が備えるターゲット回収器]

図 11 を用いて、第 4 実施形態の E U V 光生成装置 1 が備えるターゲット回収器 28 について説明する。

第4実施形態に係るターゲット回収器28は、第2実施形態に係るターゲット回収器28に対して、冷却機構287が追加された構成を備えてもよい。

第4実施形態のEUV光生成装置1の構成において、第2実施形態のEUV光生成装置1と同様の構成については説明を省略する。

[0101] [9. 1 構成]

図11は、第4実施形態のEUV光生成装置1が備えるターゲット回収器28を説明するための図を示す。

図11の冷却機構287は、加振装置2851を冷却する機構であってもよい。

冷却機構287は、冷却装置2871と、熱交換器2872と、配管2873と、を含んでもよい。

[0102] 冷却装置2871は、内部に冷媒流路が形成された部材であってもよい。冷媒流路を流れる冷媒は、例えば水であってもよい。

冷却装置2871は、高い熱伝導性を有する金属で形成されてもよい。

冷却装置2871は、伝熱抑制部材286とは反対側に位置する加振装置2851の面に接続されてもよい。

[0103] 配管2873は、冷却装置2871内の冷媒流路と熱交換器2872内の冷媒流路とを連通させてもよい。

配管2873は、タンク283の側部283eを貫通するフィードスルー283iを通るように配置されてもよい。

[0104] 熱交換器2872は、熱交換器2872内の冷媒流路、冷却装置2871内の冷媒流路及び配管2873によって形成されたループにおいて冷媒を循環させてもよい。

熱交換器2872は、図示されていないが、EUV光生成制御部5に電氣的に接続されてもよい。

[0105] 第4実施形態に係るターゲット回収器28の他の構成については、第2実施形態に係るターゲット回収器28と同様であってもよい。

[0106] [9. 2 動作]

第4実施形態に係るターゲット回収器28の動作について説明する。

第4実施形態に係るターゲット回収器28の動作において、第1及び第2実施形態に係るターゲット回収器28と同様の動作について説明を省略する。

[0107] EUV光生成制御部5は、加熱装置2841が動作している間、冷却装置2871内の冷媒流路中の冷媒が流れるよう、熱交換器2872を制御してもよい。

熱交換器2872は、冷却装置2871から流入した冷媒の熱を大気中に排出して冷媒を冷却してもよい。熱交換器2872は、冷却された冷媒を冷却装置2871に流出させてもよい。それにより、冷却装置2871に接続された加振装置2851は冷却され得る。

[0108] 第4実施形態に係るターゲット回収器28の他の動作については、第1及び第2実施形態に係るターゲット回収器28と同様であってもよい。

[0109] [9. 3 作用]

第4実施形態に係るターゲット回収器28は、冷却装置2871及び熱交換器2872によって加振装置2851を冷却し得るので、加振装置2851に含まれるモータ2851aの故障を更に抑制し得る。

[0110] [9. 4 第4実施形態の変形例1]

図12を用いて、第4実施形態の変形例1のEUV光生成装置1が備えるターゲット回収器28について説明する。

第4実施形態の変形例1に係るターゲット回収器28は、第2実施形態の変形例1に係るターゲット回収器28に対して、冷却機構287が追加された構成を備えてもよい。

第4実施形態の変形例1におけるEUV光生成装置1の構成において、第2実施形態の変形例1におけるEUV光生成装置1と同様の構成については説明を省略する。

[0111] 図12は、第4実施形態の変形例1のEUV光生成装置1が備えるターゲ

ット回収器 28 を説明するための図を示す。

図 12 の冷却機構 287 に含まれる冷却装置 2871 は、チャンバ 2 の壁 2a と加振装置 2851 との間には配置されてもよい。

配管 2873 は、チャンバ 2 の壁 2a を貫通するフィードスルー 2d を通るように配置されてもよい。

冷却機構 287 の他の構成については、図 11 に示された第 4 実施形態に係るターゲット回収器 28 の冷却機構 287 と同様であってもよい。

[0112] 第 4 実施形態の変形例 1 に係るターゲット回収器 28 の他の構成については、第 2 実施形態の変形例 1 に係るターゲット回収器 28 と同様であってもよい。

[0113] このような構成により、第 4 実施形態の変形例 1 に係るターゲット回収器 28 は、冷却装置 2871 及び熱交換器 2872 によって加振装置 2851 を冷却し得るので、加振装置 2851 に含まれるモータ 2851a の故障を更に抑制し得る。

[0114] [9. 5 第 4 実施形態の変形例 2]

図 13 を用いて、第 4 実施形態の変形例 2 の E U V 光生成装置 1 が備えるターゲット回収器 28 について説明する。

第 4 実施形態の変形例 2 に係るターゲット回収器 28 は、第 2 実施形態の変形例 2 に係るターゲット回収器 28 に対して、冷却機構 287 が追加された構成を備えてもよい。

第 4 実施形態の変形例 2 における E U V 光生成装置 1 の構成において、第 2 実施形態の変形例 2 における E U V 光生成装置 1 と同様の構成については説明を省略する。

[0115] 図 13 は、第 4 実施形態の変形例 2 の E U V 光生成装置 1 が備えるターゲット回収器 28 を説明するための図を示す。

図 13 の冷却機構 287 に含まれる冷却装置 2871 は、伝熱抑制部材 286 とは反対側に位置する加振装置 2851 の面に接続されてもよい。

配管 2873 は、冷却装置 2871 及び熱交換器 2872 を直接連通させ

てもよい。

冷却機構 287 の他の構成については、図 11 に示された第 4 実施形態に係るターゲット回収器 28 の冷却機構 287 と同様であってもよい。

[0116] 第 4 実施形態の変形例 2 に係るターゲット回収器 28 の他の構成については、第 2 実施形態の変形例 2 に係るターゲット回収器 28 と同様であってもよい。

[0117] このような構成により、第 4 実施形態の変形例 2 に係るターゲット回収器 28 は、冷却装置 2871 及び熱交換器 2872 によって加振装置 2851 を冷却し得るので、加振装置 2851 に含まれるモータ 2851a の故障を更に抑制し得る。

[0118] [10. 第 5 実施形態の E U V 光生成装置が備えるターゲット回収器]

図 14 を用いて、第 5 実施形態の E U V 光生成装置 1 が備えるターゲット回収器 28 について説明する。

第 5 実施形態に係るターゲット回収器 28 は、第 2 実施形態に係るターゲット回収器 28 に対して、振動減衰部材 288 が追加された構成を備えてもよい。

第 5 実施形態の E U V 光生成装置 1 の構成において、第 2 実施形態の E U V 光生成装置 1 と同様の構成については説明を省略する。

[0119] 図 14 は、第 5 実施形態の E U V 光生成装置 1 が備えるターゲット回収器 28 を説明するための図を示す。

図 14 のレシーバ 280 は、筒部 282 の内壁面 282c に振動減衰部材 288 を介して支持されてもよい。

振動減衰部材 288 は、振動を減衰させる弾性体であってもよい。

振動減衰部材 288 は、高い熱伝導性を有する材料で形成されてもよい。

振動減衰部材 288 は、例えば防振性シリコンゴムや熱伝導性シリコンゴムで形成されてもよく、アルミニウムやニッケル等の金属で形成された発泡金属等の、空孔を含む金属部材を用いて形成されてもよい。また、振動減衰部材 288 は、金属のばね材を用いて形成されてもよい。

[0120] 第5実施形態に係るターゲット回収器28の他の構成については、第2実施形態に係るターゲット回収器28と同様であってもよい。

[0121] このような構成により、振動減衰部材288は、レシーバ280の振動が、筒部282やタンク283等のターゲット回収器28の他の構成要素に伝達することを抑制し得る。

それにより、振動減衰部材288は、レシーバ280の振動が、ターゲット回収器28が固定されたチャンバ2やチャンバ2に固定されたターゲット供給器26に伝達することを抑制し得る。

その結果、第5実施形態に係るターゲット回収器28は、チャンバ2やターゲット供給器26が振動してターゲット軌道272が乱れることを抑制し得る。

[0122] [10. 1 第5実施形態の変形例1]

図15を用いて、第5実施形態の変形例1のEUV光生成装置1が備えるターゲット回収器28について説明する。

第5実施形態の変形例1に係るターゲット回収器28は、第2実施形態の変形例1に係るターゲット回収器28に対して、振動減衰部材288が追加された構成を備えてもよい。

第5実施形態の変形例2におけるEUV光生成装置1の構成において、第2実施形態の変形例1におけるEUV光生成装置1と同様の構成については説明を省略する。

[0123] 図15は、第5実施形態の変形例1のEUV光生成装置1が備えるターゲット回収器28を説明するための図を示す。

図15の振動減衰部材288は、図14に示された振動減衰部材288と同様に、筒部282の内壁面282cとレシーバ280との間に配置されてもよい。

振動減衰部材288の他の構成については、図14に示された第4実施形態に係るターゲット回収器28の振動減衰部材288と同様であってもよい。

[0124] 第5実施形態の変形例1に係るターゲット回収器28の他の構成については、第2実施形態の変形例1に係るターゲット回収器28と同様であってもよい。

[0125] このような構成により、振動減衰部材288は、レシーバ280の振動がターゲット回収器28の他の構成要素に伝達することを抑制し得る。

その結果、第5実施形態の変形例1に係るターゲット回収器28は、レシーバ280の振動がチャンバ2やターゲット供給器26に伝達してターゲット軌道272が乱れることを抑制し得る。

[0126] [10.2 第5実施形態の変形例2]

図16を用いて、第5実施形態の変形例2のEUV光生成装置1が備えるターゲット回収器28について説明する。

第5実施形態の変形例2に係るターゲット回収器28は、第2実施形態の変形例2に係るターゲット回収器28に対して、振動減衰部材288が追加された構成を備えてもよい。

第5実施形態の変形例2におけるEUV光生成装置1の構成において、第2実施形態の変形例2におけるEUV光生成装置1と同様の構成については説明を省略する。

[0127] 図16は、第5実施形態の変形例2のEUV光生成装置1が備えるターゲット回収器28を説明するための図を示す。

図16の振動減衰部材288は、タンク283の傾斜部283fの一部として配置されてもよい。振動減衰部材288は、傾斜部283fにおいて加振装置2851に接続された伝熱抑制部材286が占める領域の周囲に、傾斜部283fの一部として配置されてもよい。傾斜部283fの当該伝熱抑制部材286が占める領域内の内壁面283cには、レシーバ280を支持する支持部材2801が接続されてもよい。

振動減衰部材288は、気密性を有する材料で形成されてもよい。振動減衰部材288は、例えば防振性シリコンゴムや熱伝導性シリコンゴムで形成されてもよい。

振動減衰部材 288 は、タンク 283 内の気密性が確保され得るように配置されてもよい。

なお、タンク 283 内の気密性の観点から、振動減衰部材 288 は、図 14 に示された振動減衰部材 288 とは異なり、発泡金属等の空孔を含む金属部材や金属のばね材でない方が好ましい。

振動減衰部材 288 の他の構成については、図 14 に示された第 2 実施形態に係るターゲット回収器 28 の振動減衰部材 288 と同様であってもよい。

[0128] 第 5 実施形態の変形例 2 に係るターゲット回収器 28 の他の構成については、第 2 実施形態の変形例 2 に係るターゲット回収器 28 と同様であってもよい。

[0129] このような構成により、振動減衰部材 288 は、加振装置 2851 及びレシーバ 280 の振動が、筒部 282 やタンク 283 等のターゲット回収器 28 の他の構成要素に伝達することを抑制し得る。

それにより、振動減衰部材 288 は、加振装置 2851 及びレシーバ 280 の振動が、ターゲット回収器 28 が固定されたチャンバ 2 やチャンバ 2 に固定されたターゲット供給器 26 に伝達することを抑制し得る。

その結果、第 5 実施形態の変形例 2 に係るターゲット回収器 28 は、チャンバ 2 やターゲット供給器 26 が振動してターゲット軌道 272 が乱れることを抑制し得る。

[0130] [11. 第 6 実施形態の E U V 光生成装置が備えるターゲット回収器]

図 17 ～図 18 C を用いて、第 6 実施形態の E U V 光生成装置 1 が備えるターゲット回収器 28 について説明する。

第 6 実施形態に係るターゲット回収器 28 は、第 5 実施形態に係るターゲット回収器 28 に対して、回収容器 281 及び振動減衰部材 288 の構成が主に異なってもよい。

第 6 実施形態の E U V 光生成装置 1 の構成において、第 5 実施形態の E U V 光生成装置 1 と同様の構成については説明を省略する。

[0131] 図 1 7 は、第 6 実施形態の E U V 光生成装置 1 が備えるターゲット回収器 2 8 を説明するための図を示す。図 1 8 A は、図 1 7 に示された P 部分の拡大図であって、振動減衰部材 2 8 8 の構成例 1 を説明するための図を示す。図 1 8 B は、図 1 7 に示された P 部分の拡大図であって、振動減衰部材 2 8 8 の構成例 2 を説明するための図を示す。図 1 8 C は、図 1 7 に示された P 部分の拡大図であって、振動減衰部材 2 8 8 の構成例 3 を説明するための図を示す。

図 1 7 の回収容器 2 8 1 には、保持フランジ 2 8 2 e 及び接続フランジ 2 8 2 f が設けられてもよい。

保持フランジ 2 8 2 e は、鰐状に形成されてもよい。保持フランジ 2 8 2 e は、筒部 2 8 2 の外壁面 2 8 2 b から径方向外側に向かって突出するように形成されてもよい。保持フランジ 2 8 2 e は、ターゲット軌道 2 7 2 と略直交するように突出して形成されてもよい。

保持フランジ 2 8 2 e は、筒部 2 8 2 と一体的に形成されてもよい。

保持フランジ 2 8 2 e は、筒部 2 8 2 やタンク 2 8 3 と同じ材料で形成されてもよい。

なお、保持フランジ 2 8 2 e は、タンク 2 8 3 に設けられてもよい。

[0132] 接続フランジ 2 8 2 f は、チャンバ 2 に対してターゲット回収器 2 8 を接続するためのフランジであってもよい。

接続フランジ 2 8 2 f は、リング状に形成されてもよい。

接続フランジ 2 8 2 f は、筒部 2 8 2 やタンク 2 8 3 と同じ材料で形成されてもよい。

[0133] 接続フランジ 2 8 2 f には、図 1 8 A に示されるように、ボルト穴 2 8 2 g と、溝 2 8 2 h と、が形成されてもよい。

ボルト穴 2 8 2 g は、チャンバ 2 の壁 2 a に対して接続フランジ 2 8 2 f を固定するボルト 2 8 9 1 をねじ込む穴であってもよい。

溝 2 8 2 h は、チャンバ 2 の壁 2 a に対して接続フランジ 2 8 2 f を気密的に接続するシール部材 2 8 9 2 を配置するための溝であってもよい。なお

、シール部材 2892 を配置するための溝は、接続フランジ 282 f に対して形成されるのではなく、チャンバ 2 の壁 2 a に対して形成されてもよい。

[0134] 図 17 の振動減衰部材 288 は、チャンバ 2 とターゲット回収器 28 との間に配置されてもよい。

振動減衰部材 288 は、図 18 A に示されるように、ベローズ材 288 1 として構成されてもよい。

ベローズ材 288 1 は、伸縮自在な筒状に形成されてもよい。

ベローズ材 288 1 は、弾性を有する材料で形成されてもよい。

ベローズ材 288 1 は、筒部 282 やタンク 283 と同じ材料で形成されてもよい。

ベローズ材 288 1 は、保持フランジ 282 e 及び接続フランジ 282 f のそれぞれに対して、溶接等により気密的に接合されてもよい。

ベローズ材 288 1 は、保持フランジ 282 e と接続フランジ 282 f とを接続してもよい。チャンバ 2 とターゲット回収器 28 とは、振動減衰部材 288 であるベローズ材 288 1 を介して接続され得る。

[0135] また、振動減衰部材 288 は、図 18 B に示されるように、図 18 A に示されたベローズ材 288 1 の外側に防振ゴム 288 2 を追加して構成されてもよい。

防振ゴム 288 2 は、上述の防振性シリコンゴムで形成されてもよい。

防振ゴム 288 2 は、保持フランジ 282 e 及び接続フランジ 282 f の間において、筒部 282 を囲むような複数箇所に配置されてもよい。

振動減衰部材 288 は、防振ゴム 288 2 の代りに、上述の空孔を含む金属部材を用いて構成されてもよい。空孔を含む金属部材は、上述のアルミニウムやニッケル等の金属で形成された発泡金属等であってもよい。

[0136] また、振動減衰部材 288 は、図 18 C に示されるように、図 18 A に示されたベローズ材 288 1 の外側にばね材 288 3 を追加して構成されてもよい。

ばね材 288 3 は、金属のばね材であってもよい。

ばね材 2883 は、保持フランジ 282 e 及び接続フランジ 282 f の間において、筒部 282 を囲むような複数箇所に配置されてもよい。

振動減衰部材 288 は、ばね材 2883 の代りに、ガススプリングや油圧ダンパ等のダンパを用いて構成されてもよい。

[0137] 第 6 実施形態に係るターゲット回収器 28 の他の構成については、第 5 実施形態に係るターゲット回収器 28 と同様であってもよい。

[0138] このような構成により、振動減衰部材 288 は、レシーバ 280 の振動が、ターゲット回収器 28 に接続されたチャンバ 2 やチャンバ 2 に固定されたターゲット供給器 26 に伝達することを抑制し得る。

その結果、第 6 実施形態に係るターゲット回収器 28 は、チャンバ 2 やターゲット供給器 26 が振動してターゲット軌道 272 が乱れることを抑制し得る。

[0139] [11.1 第 6 実施形態の変形例 1]

図 19 を用いて、第 6 実施形態の変形例 1 の E U V 光生成装置 1 が備えるターゲット回収器 28 について説明する。

第 6 実施形態の変形例 1 に係るターゲット回収器 28 は、第 5 実施形態の変形例 1 に係るターゲット回収器 28 に対して、回収容器 281 及び振動減衰部材 288 の構成が主に異なってもよい。

第 6 実施形態の変形例 1 における E U V 光生成装置 1 の構成において、第 5 実施形態の変形例 1 における E U V 光生成装置 1 と同様の構成については説明を省略する。

[0140] 図 19 は、第 6 実施形態の変形例 1 の E U V 光生成装置 1 が備えるターゲット回収器 28 を説明するための図を示す。

図 19 の回収容器 281 は、図 17 ～図 18 C に示された回収容器 281 と同様に、保持フランジ 282 e 及び接続フランジ 282 f が設けられてもよい。

図 19 の振動減衰部材 288 は、図 17 ～図 18 C に示された振動減衰部材 288 と同様の構成を備え、チャンバ 2 とターゲット回収器 28 との間に

配置されてもよい。

[0141] 第6実施形態の変形例1に係るターゲット回収器28の他の構成については、第5実施形態の変形例1に係るターゲット回収器28と同様であってもよい。

[0142] このような構成により、振動減衰部材288は、レシーバ280の振動がチャンバ2やターゲット供給器26に伝達することを抑制し得る。

その結果、第6実施形態の変形例1に係るターゲット回収器28は、チャンバ2やターゲット供給器26が振動してターゲット軌道272が乱れることを抑制し得る。

[0143] [11.2 第6実施形態の変形例2]

図20を用いて、第6実施形態の変形例2のEUV光生成装置1が備えるターゲット回収器28について説明する。

第6実施形態の変形例2に係るターゲット回収器28は、第5実施形態の変形例2に係るターゲット回収器28に対して、回収容器281及び振動減衰部材288の構成が主に異なってもよい。

第6実施形態の変形例2におけるEUV光生成装置1の構成において、第5実施形態の変形例2におけるEUV光生成装置1と同様の構成については説明を省略する。

[0144] 図20は、第6実施形態の変形例2のEUV光生成装置1が備えるターゲット回収器28を説明するための図を示す。

図20の回収容器281には、図17～図18Cに示された回収容器281と同様に、保持フランジ282e及び接続フランジ282fが設けられてもよい。

回収容器281は、タンク283の傾斜部283fの一部に対して振動減衰部材288が配置されておらず、図8に示された傾斜部283fと同様の構成を備えてもよい。

図20の振動減衰部材288は、図17～図18Cに示された振動減衰部材288と同様の構成を備え、チャンバ2とターゲット回収器28との間に

配置されてもよい。

[0145] 第6実施形態の変形例2に係るターゲット回収器28の他の構成については、第5実施形態の変形例2に係るターゲット回収器28と同様であってもよい。

[0146] このような構成により、振動減衰部材288は、加振装置2851及びレシーバ280の振動がチャンバ2やターゲット供給器26に伝達することを抑制し得る。

その結果、第6実施形態の変形例2に係るターゲット回収器28は、チャンバ2やターゲット供給器26が振動してターゲット軌道272が乱れることを抑制し得る。

[0147] [12. 第7実施形態のEUV光生成装置が備えるターゲット回収器]

図21を用いて、第7実施形態のEUV光生成装置1が備えるターゲット回収器28について説明する。

第7実施形態のEUV光生成装置1は、チャンバ2から露光装置6に向かってEUV光252を導出する方向を、水平方向に対して傾斜させてもよい。このため、略円筒形状のチャンバ2は、その中心軸方向が水平方向に対して傾斜するように設けられてもよい。

チャンバ2の側面部に設けられたターゲット供給器26は、ターゲット軌道272が重力方向に対して傾斜するようターゲット27を出力してもよい。

第7実施形態に係るターゲット回収器28は、重力方向に対して傾斜するターゲット軌道272の延長線上に配置されてもよい。

第7実施形態のEUV光生成装置1の構成において、第1～第6実施形態のEUV光生成装置1と同様の構成については説明を省略する。

[0148] [12. 1 構成]

図21は、第7実施形態のEUV光生成装置1が備えるターゲット回収器28を説明するための図を示す。

図21の回収容器281は、筒部282が屈曲していてもよい。

筒部 282 は、第 1 筒部 2821 と、第 2 筒部 2822 と、屈曲部 2823 と、を含んでもよい。

[0149] 第 1 筒部 2821 は、屈曲部 2823 よりもチャンバ 2 の内部側に位置する筒部 282 の一部分であってもよい。

第 1 筒部 2821 は、その中心軸がターゲット軌道 272 に沿って延びるように形成されてもよい。第 1 筒部 2821 の中心軸は、重力方向に対して傾斜し得る。

第 1 筒部 2821 は、チャンバ 2 の壁 2a を貫通するように配置されてもよい。第 1 筒部 2821 の一端側の開口部 2821a は、チャンバ 2 の内部に位置してもよい。開口部 2821a は、パルスレーザ光 33 が照射されなかったターゲット 27 が回収容器 281 内に進入するための開口であってもよい。第 1 筒部 2821 の他端側の開口部は、チャンバ 2 の外部に位置してもよい。

[0150] 第 1 筒部 2821 には、図 17～図 18C に示された筒部 282 と同様に、保持フランジ 282e が一体的に形成されてもよい。そして、第 1 筒部 2821 は、図 17～図 18C に示された筒部 282 と同様に、チャンバ 2 の壁 2a に固定された接続フランジ 282f と、ベローズ材 2881 を介して接続されてもよい。すなわち、第 1 筒部 2821 は、チャンバ 2 の壁 2a と、ベローズ材 2881 を介して接続されてもよい。チャンバ 2 とターゲット回収器 28 とは、振動減衰部材 288 であるベローズ材 2881 を介して接続され得る。

[0151] 第 2 筒部 2822 は、屈曲部 2823 よりもチャンバ 2 の外部側に位置する筒部 282 の一部分であってもよい。

第 2 筒部 2822 は、その中心軸が重力方向に沿って延びるように形成されてもよい。第 2 筒部 2822 の中心軸は、ターゲット軌道 272 に対して傾斜し得る。

第 2 筒部 2822 は、チャンバ 2 の外部に配置されてもよい。

[0152] 屈曲部 2823 は、筒部 282 の一部であって、第 1 筒部 2821 と第 2

筒部 2822 との境界部分であってもよい。

屈曲部 2823 は、チャンバ 2 の外部に位置してもよい。

屈曲部 2823 の内部には、反射板 2824 が設けられてもよい。

反射板 2824 の反射面は、第 1 筒部 2821 内に進入したターゲット 27 を第 2 筒部内 2822 内に反射させてもよい。

なお、反射板 2824 は、屈曲部 2823 と一体的に形成されてもよい。

また、屈曲部 2823 の内壁面の一部が、反射板 2824 の反射面として機能してもよい。すなわち、屈曲部 2823 の内壁面は、第 1 筒部 2821 内に進入したターゲット 27 を第 2 筒部内 2822 内に反射させてもよい。

[0153] タンク 283 には、図 7 に示されたタンク 283 と同様に、傾斜部 283f が形成されてもよい。

タンク 283 は、振動減衰部材 288 であるベローズ材 2881 を介して、第 2 筒部 2822 と接続されてもよい。

[0154] 図 21 のレシーバ 280 は、上述の板状部材又は繊維部材を用いて構成されてもよい。図 21 ～図 23 では、上述の板状部材を用いて構成されたレシーバ 280 が代表して示されている。

レシーバ 280 は、筒部 282 の内部に複数設けられてもよい。

複数のレシーバ 280 の少なくとも 1 つは、第 1 筒部 2821 内に配置されてもよい。複数のレシーバ 280 の少なくとも 1 つは、反射板 2824 よりもチャンバ 2 の内部側に位置する第 1 筒部 2821 の内壁面 2821c に支持されてもよい。

複数のレシーバ 280 のそれぞれは、支持部材を介さずに、第 1 筒部 2821 の内壁面 2821c 及び第 2 筒部 2822 の内壁面 2822c のそれぞれに対して直接支持されてもよい。或いは、複数のレシーバ 280 のそれぞれは、上述した支持部材 2801 と同様の支持部材を介して、内壁面 2821c 及び 2822c のそれぞれに対して支持されてもよい。

複数のレシーバ 280 は、第 1 又は第 2 筒部 2821 又は 2822 の中心軸に対して互い違いに配置されてもよい。

[0155] 図 21 の加振装置 2851 は、第 2 筒部 2822 の外壁面 2822b に対して、伝熱抑制部材 286 を介して接続されてもよい。

[0156] 図 21 の冷却装置 2871 は、加振装置 2851 の伝熱抑制部材 286 とは反対側に位置する面に接続されてもよい。

[0157] 第 7 実施形態に係るターゲット回収器 28 の他の構成については、第 1 ～第 6 実施形態に係るターゲット回収器 28 と同様であってもよい。

[0158] [12.2 動作]

第 7 実施形態に係るターゲット回収器 28 の動作について説明する。

第 7 実施形態に係るターゲット回収器 28 の動作において、第 1 ～第 6 実施形態に係るターゲット回収器 28 と同様の動作について説明を省略する。

[0159] ターゲット 27 は、重力方向に対して傾斜したターゲット軌道 272 に沿って進行し、第 1 筒部 2821 内に進入し得る。

第 1 筒部 2821 内に進入したターゲット 27 は、第 1 筒部 2821 内に配置されたレシーバ 280 に衝突して運動エネルギーが低減され得る。

第 1 筒部 2821 内に配置されたレシーバ 280 に衝突したターゲット 27 は、反射板 2824 の反射面に衝突して進行方向が変更され得る。このとき、ターゲット 27 の反射板 2824 への衝突によって飛沫が発生しても、飛沫の回収容器 281 外への飛散は、第 1 筒部 2821 内に配置されたレシーバ 280 によって阻まれ得る。

反射板 2824 の反射面に衝突したターゲット 27 は、第 2 筒部 2822 内に進入し得る。

第 2 筒部 2822 内に進入したターゲット 27 は、第 2 筒部 2822 内に配置されたレシーバ 280 に衝突して運動エネルギーが更に低減され得る。

第 2 筒部 2822 内に配置されたレシーバ 280 に衝突したターゲット 27 は、タンク 283 内の傾斜部 283f に落下し、傾斜部 283f を伝ってタンク 283 内に収容され得る。

[0160] 上述のように、加振装置 2851 は、ターゲット供給器 26 がターゲット 27 を出力している間だけ、伝熱抑制部材 286 を介して第 2 筒部 2822

の外壁面 2822b を振動させてもよい。或いは、加振装置 2851 は、EUV 光 252 を生成しない期間に、伝熱抑制部材 286 を介して第 2 筒部 2822 の外壁面 2822b を振動させてもよい。

伝熱抑制部材 286 を介して第 2 筒部 2822 の外壁面 2822b に加えられた振動は、第 2 筒部 2822 及び第 1 筒部 2821 に伝達し得る。

第 2 筒部 2822 及び第 1 筒部 2821 に伝達した振動は、第 2 筒部 2822 内に配置されたレシーバ 280 及び第 1 筒部 2821 内に配置されたレシーバ 280 に伝達し得る。すなわち、加振装置 2851 は、第 2 筒部 2822 の外壁面 2822b を介して第 1 筒部 2821 及び第 2 筒部 2822 に配置されたレシーバ 280 を振動させ得る。それにより、レシーバ 280 上へのターゲット 27 の蓄積は抑制され得る。

また、第 2 筒部 2822 に伝達した振動は、第 2 筒部 2822 とタンク 283 との間の振動減衰部材 288 によって減衰され、タンク 283 への伝達が阻まれ得る。第 1 筒部 2821 に伝達した振動は、第 1 筒部 2821 とチャンバ 2 との間の振動減衰部材 288 によって減衰され、チャンバ 2 への伝達が阻まれ得る。

[0161] 第 7 実施形態に係るターゲット回収器 28 の他の動作については、第 1 ～ 第 6 実施形態に係るターゲット回収器 28 と同様であってもよい。

[0162] [12.3 作用]

第 7 実施形態に係るターゲット回収器 28 は、加振装置 2851 及びレシーバ 280 が配置された筒部 282 だけを限定的に振動させ得る。

すなわち、第 7 実施形態に係るターゲット回収器 28 は、加振装置 2851 及びレシーバ 280 の振動が、ターゲット回収器 28 が固定されたチャンバ 2 やチャンバ 2 に固定されたターゲット供給器 26 に伝達することを抑制し得る。

なお、ターゲット回収器 28 は、チャンバ 2 が搭載されるフレームや床面にタンク 283 が設置された状態で使用される場合がある。

この場合でも、第 7 実施形態に係るターゲット回収器 28 は、筒部 282

だけを限定的に振動させ得るため、加振装置 2851 及びレシーバ 280 の振動が、タンク 283 から当該フレームや床面を介してターゲット供給器 26 に伝達することを抑制し得る。

その結果、第 7 実施形態に係るターゲット回収器 28 は、チャンバ 2 やターゲット供給器 26 が振動してターゲット軌道 272 が乱れることを抑制し得る。

[0163] [12.4 第 7 実施形態の変形例 1]

図 22 を用いて、第 7 実施形態の変形例 1 の E U V 光生成装置 1 が備えるターゲット回収器 28 について説明する。

第 7 実施形態の変形例 1 に係るターゲット回収器 28 は、第 7 実施形態に係るターゲット回収器 28 に対して、回収容器 281 及び加振機構 285 の構成が主に異なってもよい。

第 7 実施形態の変形例 1 における E U V 光生成装置 1 の構成において、第 7 実施形態の E U V 光生成装置 1 と同様の構成については説明を省略する。

[0164] 図 22 は、第 7 実施形態の変形例 1 の E U V 光生成装置 1 が備えるターゲット回収器 28 を説明するための図を示す。

図 22 の回収容器 281 は、第 1 筒部 2821 が、ベローズ材 2881 を介さずにチャンバ 2 の壁 2a に固定されてもよい。

また、回収容器 281 は、第 2 筒部 2822 が、第 1 筒部 2821 及び屈曲部 2823 と一体的に形成されるのではなくベローズ材 2881 を介して屈曲部 2823 及びタンク 283 に接続されてもよい。

[0165] 図 22 の複数のレシーバ 280 のうちで第 1 筒部 2821 内に配置されたレシーバ 280 は、第 1 筒部 2821 の内壁面 2821c に対して振動減衰部材 288 を介して支持されてもよい。

複数のレシーバ 280 のうちで第 2 筒部 2822 内に配置されたレシーバ 280 は、第 2 筒部 2822 の内壁面 2822c に対して直接支持されてもよい。

[0166] 図 22 の加振機構 285 は、第 1 加振装置 2854 と、第 1 加振電源 28

５５と、第２加振装置２８５６と、第２加振電源２８５７と、を含んでもよい。

[0167] 第１加振装置２８５４は、第１筒部２８２１内に配置されたレシーバ２８０を振動させるバイブレータであってもよい。

第１加振装置２８５４は、チャンバ２の壁２ａの内壁面に配置されてもよい。

第１加振装置２８５４は、第１筒部２８２１に設けられた貫通孔２８２１ｄを通る伝熱抑制部材２８６を介して、第１筒部２８２１内に配置されたレシーバ２８０と接続されてもよい。

[0168] 第１加振電源２８５５は、第１加振装置２８５４に含まれるモータに電力を供給する電源であってもよい。

第１加振電源２８５５は、チャンバ２の壁２ａを貫通するフィードスルー２ｃを介して、チャンバ２内に配置された第１加振装置２８５４に電氣的に接続されてもよい。

[0169] 第２加振装置２８５６は、第２筒部２８２２内に配置されたレシーバ２８０を振動させるバイブレータであってもよい。

第２加振装置２８５６は、第２筒部２８２２の外壁面２８２２ｂに対して、伝熱抑制部材２８６を介して接続されてもよい。

[0170] 第２加振電源２８５７は、第２加振装置２８５６に含まれるモータに電力を供給する電源であって、第２加振装置２８５６と電氣的に接続されてもよい。

[0171] 図２２の冷却装置２８７１は、第２加振装置２８５６の伝熱抑制部材２８６とは反対側に位置する面に接続されてもよい。

[0172] 第７実施形態の変形例１に係るターゲット回収器２８の他の構成については、第７実施形態に係るターゲット回収器２８と同様であってもよい。

[0173] このような構成により、第７実施形態の変形例１に係るターゲット回収器２８は、筒部２８２の一部である第１筒部２８２１がチャンバ２の壁２ａに固定されているため、ターゲット軌道２７２に対する回収容器２８１の位置

決めが容易となり得る。

[0174] [12.5 第7実施形態の変形例2]

図23を用いて、第7実施形態の変形例2のEUV光生成装置1が備えるターゲット回収器28について説明する。

第7実施形態の変形例2に係るターゲット回収器28は、第7実施形態の変形例1に係るターゲット回収器28に対して、第2筒部2822内に配置されたレシーバ280の構成が主に異なってもよい。

第7実施形態の変形例2におけるEUV光生成装置1の構成において、第7実施形態の変形例1におけるEUV光生成装置1と同様の構成については説明を省略する。

[0175] 図23は、第7実施形態の変形例2のEUV光生成装置1が備えるターゲット回収器28を説明するための図を示す。

図23の複数のレシーバ280のうちで第2筒部2822内に配置されたレシーバ280は、第2筒部2822の内壁面2822cに対して振動減衰部材288を介して支持されてもよい。

[0176] 図23の第2加振装置2856は、第2筒部2822に設けられた貫通孔2822dを通る伝熱抑制部材286を介して、第2筒部2822内に配置されたレシーバ280と接続されてもよい。

[0177] 第2加振装置2856及び冷却装置2871は、第2筒部2822の外壁面2822bに設けられたケース2822eに収容されてもよい。

ケース2822eは、貫通孔2822dを囲むように配置されてもよい。

ケース2822eの内部は、第2筒部2822の内部と連通してもよい。

ケース2822eは、貫通孔2822dが設けられた第2筒部2822の内部を外気から隔絶してもよい。

ケース2822eは、第2筒部2822と一体的に形成されてもよい。

ケース2822e内に配置された第2加振装置2856は、ケース2822eを貫通するフィードスルー2822fを介して、第2加振電源2857に電氣的に接続されてもよい。

ケース 2 8 2 2 e 内に配置された冷却装置 2 8 7 1 内の冷媒流路は、ケース 2 8 2 2 e を貫通するフィードスルー 2 8 2 2 g を通る配管 2 8 7 3 によって、熱交換器 2 8 7 2 と連通してもよい。

[0178] 第 7 実施形態の変形例 2 に係るターゲット回収器 2 8 の他の構成については、第 7 実施形態の変形例 1 に係るターゲット回収器 2 8 と同様であってもよい。

[0179] このような構成により、第 7 実施形態の変形例 2 に係るターゲット回収器 2 8 は、第 7 実施形態の変形例 1 に係るターゲット回収器 2 8 と同様に、第 1 筒部 2 8 2 1 がチャンバ 2 に固定されていることによって回収容器 2 8 1 の位置決めが容易となり得る。

[0180] [1 3. その他]

上記で説明した実施形態は、変形例を含めて各実施形態同士で互いの技術を適用し得ることは、当業者には明らかであろう。

[0181] 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。

[0182] 本明細書及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」又は「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、及び添付の特許請求の範囲に記載される修飾語「1つの」は、「少なくとも1つ」又は「1又はそれ以上」を意味すると解釈されるべきである。

符号の説明

[0183]	1	… E U V 光生成装置
	2	… チャンバ
	2 a	… 壁
	2 5	… プラズマ生成領域

2 5 2	…E U V 光
2 6	…ターゲット供給器
2 7	…ターゲット
2 7 1	…ドロップレット
2 7 2	…ターゲット軌道
2 8	…ターゲット回収器
2 8 0	…レシーバ
2 8 1	…回収容器
2 8 2	…筒部
2 8 2 b	…外壁面
2 8 2 c	…内壁面
2 8 2 1	…第 1 筒部
2 8 2 1 a	…開口部
2 8 2 1 b	…外壁面
2 8 2 1 c	…内壁面
2 8 2 2	…第 2 筒部
2 8 2 2 b	…外壁面
2 8 2 2 c	…内壁面
2 8 2 4	…反射板
2 8 3	…タンク
2 8 4 1	…加熱装置
2 8 5 1	…加振装置
2 8 6	…伝熱抑制部材
2 8 7 1	…冷却装置
2 8 8	…振動減衰部材
2 8 8 1	…ベローズ材
3 3	…パルスレーザ光

請求の範囲

- [請求項1] 内部の所定領域でターゲットにレーザ光が照射されると極端紫外光が生成されるチャンバと、
- 前記チャンバ内の前記所定領域に向かって前記ターゲットを出力することで前記所定領域に前記ターゲットを供給するターゲット供給器と、
- 前記ターゲット供給器から出力され前記レーザ光が照射されなかった前記ターゲットを回収するターゲット回収器と、
- を具備し、
- 前記ターゲット回収器は、
- 前記ターゲット供給器から出力された前記ターゲットの軌道に対して傾斜して配置され、前記レーザ光が照射されなかった前記ターゲットを衝突させて受けるレシーバと、
- 前記レシーバを振動させる加振装置と、
- を備える
- 極端紫外光生成装置。
- [請求項2] 前記ターゲットは、金属材料で形成されており、
- 前記ターゲット供給器は、前記ターゲットを溶融させドロップレットとして前記チャンバ内に出力し、
- 前記ターゲット回収器は、前記レシーバが前記ターゲットの融点以上の温度となるよう前記レシーバを加熱する加熱装置を更に備え、
- 前記レシーバは、溶融した前記ターゲットとの接触角が 90° 以上となる材料で形成されている
- 請求項1に記載の極端紫外光生成装置。
- [請求項3] 前記ターゲット回収器は、前記加振装置により発生した振動が前記チャンバに伝達することを抑制する振動減衰部材を更に備える
- 請求項2に記載の極端紫外光生成装置。
- [請求項4] 前記ターゲット回収器は、前記加熱装置により発生した熱が前記加

振装置に伝達することを抑制する伝熱抑制部材を更に備える

請求項 3 に記載の極端紫外光生成装置。

[請求項5] 前記ターゲット回収器は、前記加振装置を冷却する冷却装置を更に備える

請求項 4 に記載の極端紫外光生成装置。

[請求項6] 前記レーザは、重力方向に対して傾斜配置されている

請求項 4 に記載の極端紫外光生成装置。

[請求項7] 前記レーザは、繊維部材を用いて構成されている

請求項 4 に記載の極端紫外光生成装置。

[請求項8] 前記ターゲット回収器は、内部に前記レーザが配置され前記ターゲットを回収する回収容器を更に備え、

前記レーザは、前記回収容器の内壁面に支持され、

前記加振装置は、前記回収容器の外壁面を介して前記レーザを振動させる

請求項 7 に記載の極端紫外光生成装置。

[請求項9] 前記ターゲット供給器は、前記軌道が重力方向に対して傾斜するよう前記ターゲットを出力し、

前記ターゲット回収器は、内部に前記レーザが配置され前記ターゲットを回収する回収容器を更に備え、

前記回収容器は、

前記レーザ光が照射されなかった前記ターゲットが進入する開口部が形成され前記軌道に沿って延びる第 1 筒部と、

前記第 1 筒部に連通し前記重力方向に沿って延びる第 2 筒部と、

前記第 1 筒部内に進入した前記ターゲットを前記第 2 筒部内に反射させる反射面と、

前記第 2 筒部に連通し前記チャンバ外に配置され少なくとも前記レーザに衝突した前記ターゲットを収容するタンクと、

を含み、

前記レシーバは、少なくとも前記第 1 筒部内に配置されている
請求項 7 に記載の極端紫外光生成装置。

[請求項 10] 前記レシーバは、少なくとも前記第 1 筒部の内壁面に支持され、
前記加振装置は、前記第 2 筒部の外壁面を介して前記レシーバを振
動させ、

前記第 1 筒部は、前記振動減衰部材を介して前記チャンバの壁に接
続されている

請求項 9 に記載の極端紫外光生成装置。

[請求項 11] 前記第 1 筒部は、前記チャンバの壁に固定され、
前記レシーバは、少なくとも前記第 1 筒部の内壁面に前記振動減衰
部材を介して支持され、

前記加振装置は、前記第 1 筒部の内壁面に支持された前記レシーバ
に前記伝熱抑制部材を介して接続されている

請求項 9 に記載の極端紫外光生成装置。

[請求項 12] 軌道に沿って飛来するターゲットの前記軌道に対して傾斜して配置
され、飛来した前記ターゲットを衝突させて受けるレシーバと、
前記レシーバを振動させる加振装置と、
を備えるターゲット回収器。

補正された請求の範囲
[2016年1月8日(08.01.2016)国際事務局受理]

- [請求項 1] 内部の所定領域でターゲットにレーザ光が照射されると極端紫外光が生成されるチャンバと、
 前記チャンバ内の前記所定領域に向かって前記ターゲットを出力することで前記所定領域に前記ターゲットを供給するターゲット供給器と、
 前記ターゲット供給器から出力され前記レーザ光が照射されなかった前記ターゲットを回収するターゲット回収器と、
 を具備し、
 前記ターゲット回収器は、
 前記ターゲット供給器から出力された前記ターゲットの軌道に対して傾斜して配置され、前記レーザ光が照射されなかった前記ターゲットを衝突させて受けるレシーバと、
 前記レシーバを振動させる加振装置と、
 を備える
 極端紫外光生成装置。
- [請求項 2] 前記ターゲットは、金属材料で形成されており、
 前記ターゲット供給器は、前記ターゲットを溶融させドロップレットとして前記チャンバ内に出力し、
 前記ターゲット回収器は、前記レシーバが前記ターゲットの融点以上の温度となるよう前記レシーバを加熱する加熱装置を更に備え、
 前記レシーバは、溶融した前記ターゲットとの接触角が90°以上となる材料で形成されている
 請求項 1 に記載の極端紫外光生成装置。
- [請求項 3] 前記ターゲット回収器は、前記加振装置により発生した振動が前記チャンバに伝達することを抑制する振動減衰部材を更に備える
 請求項 2 に記載の極端紫外光生成装置。
- [請求項 4] 前記ターゲット回収器は、前記加熱装置により発生した熱が前記加

振装置に伝達することを抑制する伝熱抑制部材を更に備える

請求項 3 に記載の極端紫外光生成装置。

[請求項 5] 前記ターゲット回収器は、前記加振装置を冷却する冷却装置を更に備える

請求項 4 に記載の極端紫外光生成装置。

[請求項 6] 前記レシーバは、重力方向に対して傾斜配置されている

請求項 4 に記載の極端紫外光生成装置。

[請求項 7] 前記レシーバは、繊維部材を用いて構成されている

請求項 4 に記載の極端紫外光生成装置。

[請求項 8] 前記ターゲット回収器は、内部に前記レシーバが配置され前記ターゲットを回収する回収容器を更に備え、

前記レシーバは、前記回収容器の内壁面に支持され、

前記加振装置は、前記回収容器の外壁面を介して前記レシーバを振動させる

請求項 7 に記載の極端紫外光生成装置。

[請求項 9] 前記ターゲット供給器は、前記軌道が重力方向に対して傾斜するよう前記ターゲットを出力し、

前記ターゲット回収器は、内部に前記レシーバが配置され前記ターゲットを回収する回収容器を更に備え、

前記回収容器は、

前記レーザ光が照射されなかった前記ターゲットが進入する開口部が形成され前記軌道に沿って延びる第 1 筒部と、

前記第 1 筒部に連通し前記重力方向に沿って延びる第 2 筒部と、

前記第 1 筒部内に進入した前記ターゲットを前記第 2 筒部内に反射させる反射面と、

前記第 2 筒部に連通し前記チャンバ外に配置され少なくとも前記レシーバに衝突した前記ターゲットを収容するタンクと、

を含み、

前記レシーバは、少なくとも前記第1筒部内に配置されている
請求項7に記載の極端紫外光生成装置。

[請求項10] 前記レシーバは、少なくとも前記第1筒部の内壁面に支持され、
前記加振装置は、前記第2筒部の外壁面を介して前記レシーバを振
動させ、

前記第1筒部は、前記振動減衰部材を介して前記チャンバの壁に接
続されている

請求項9に記載の極端紫外光生成装置。

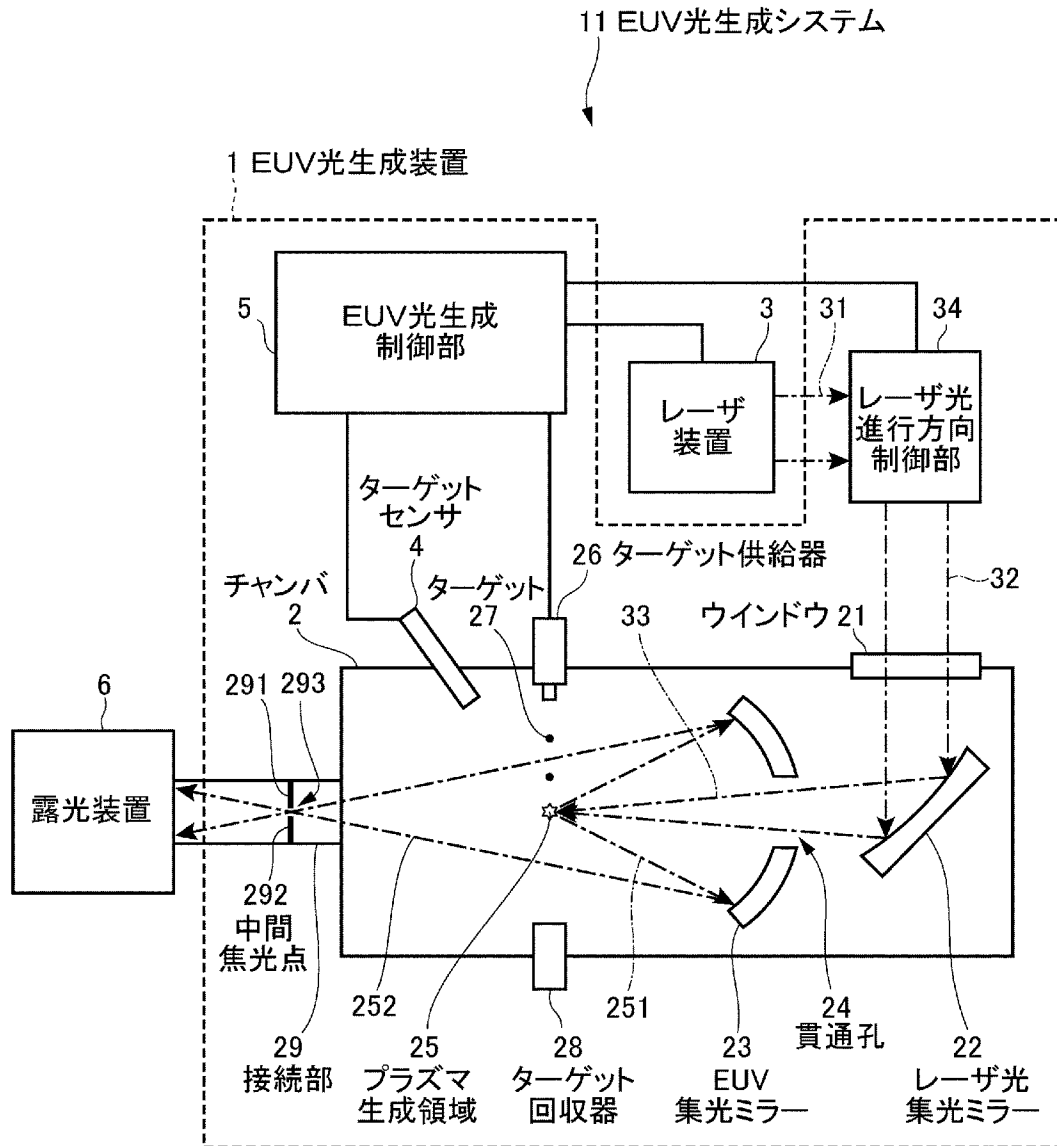
[請求項11] 前記第1筒部は、前記チャンバの壁に固定され、
前記レシーバは、少なくとも前記第1筒部の内壁面に前記振動減衰
部材を介して支持され、

前記加振装置は、前記第1筒部の内壁面に支持された前記レシーバ
に前記伝熱抑制部材を介して接続されている

請求項9に記載の極端紫外光生成装置。

[請求項12] (削除)

[図1]



ターゲット軌道 272

飛沫

重力方向

ドロップレット 271

開口部 282a

外壁面 282b

内壁面 282c

回収容器 281

壁 2a

タンク 283

筒部 282

2841

レシーバ 280

蓄積したターゲット

外壁面 283b

283c 内壁面

283d ターゲットの液面底部

283e 側部

温度制御部

温度センサ 2844

加熱装置 2841

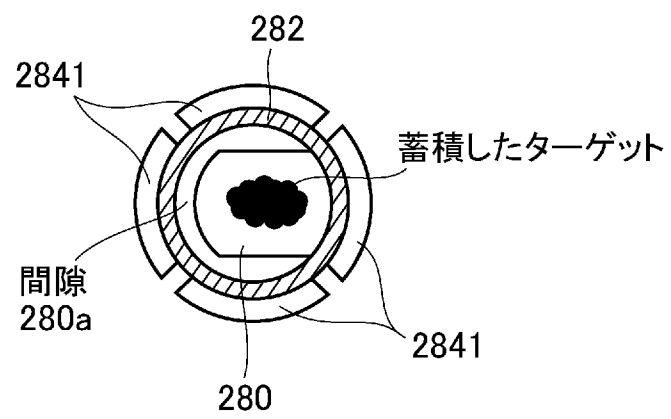
加熱機構 284

加熱電源

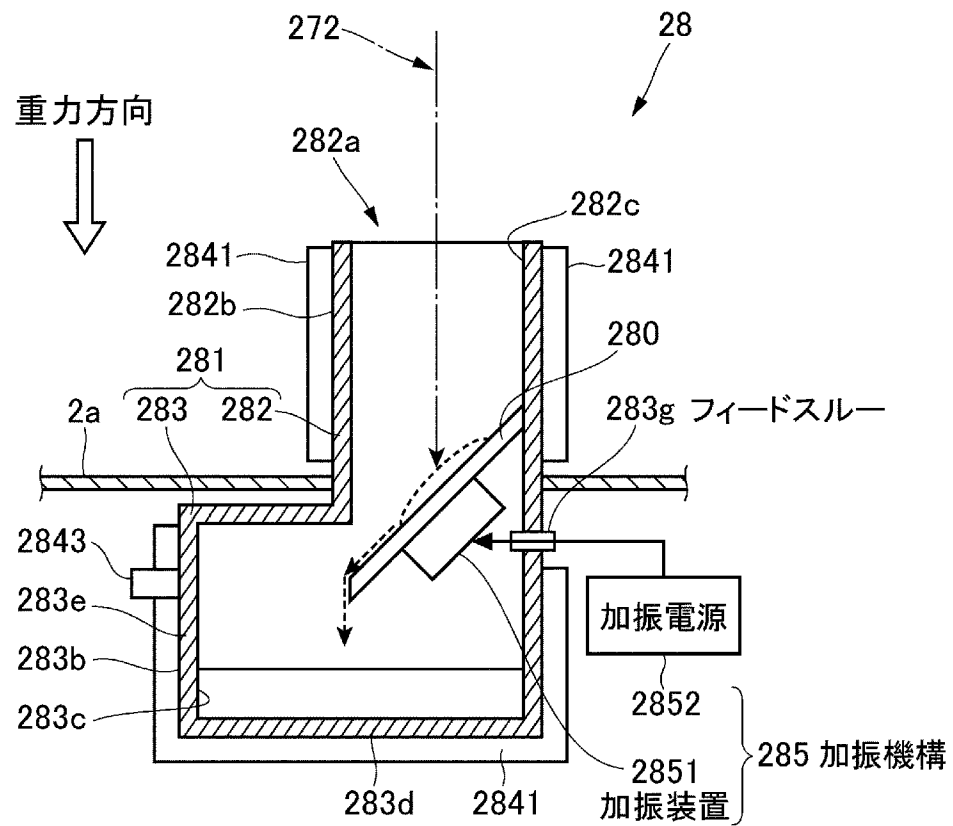
EUV光生成制御部 5

23

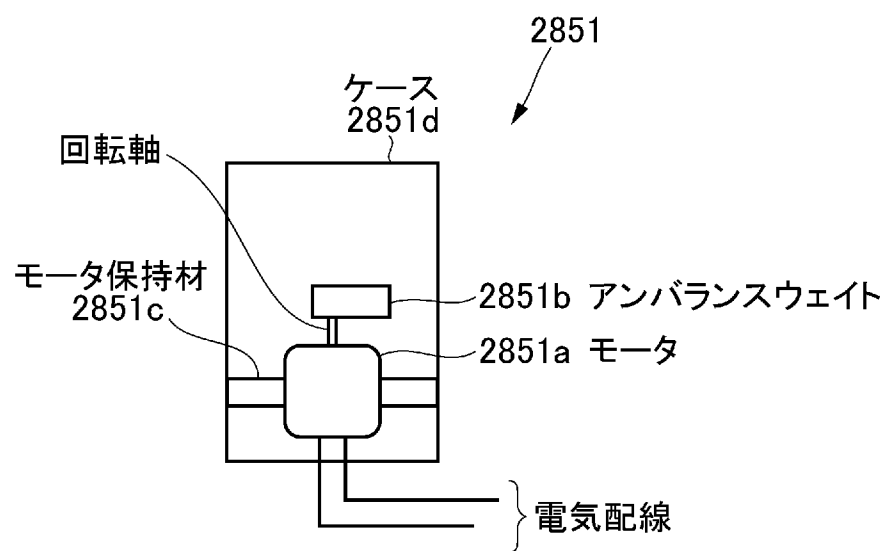
[図2B]



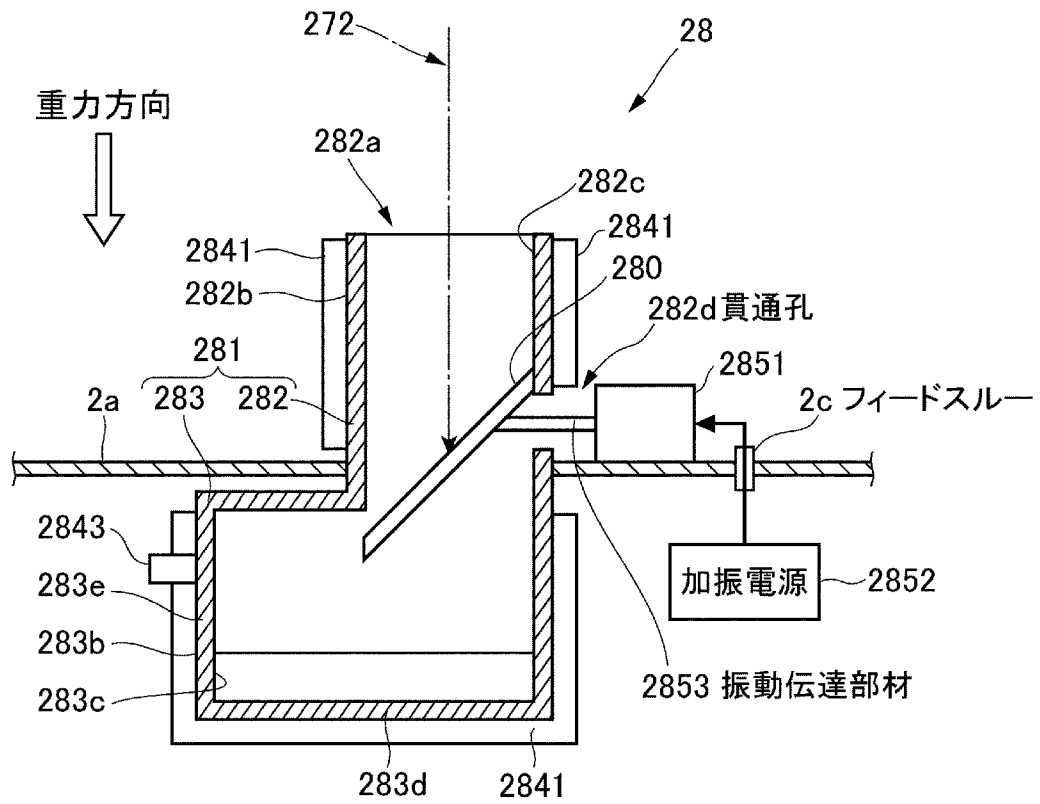
[図3A]



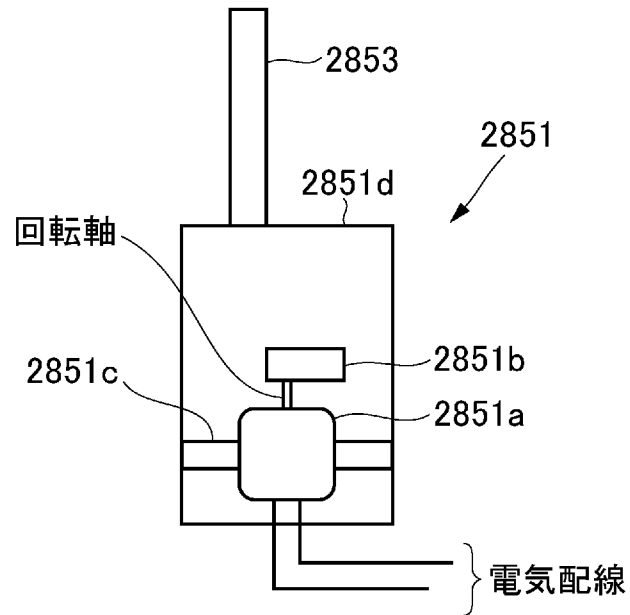
[図3B]



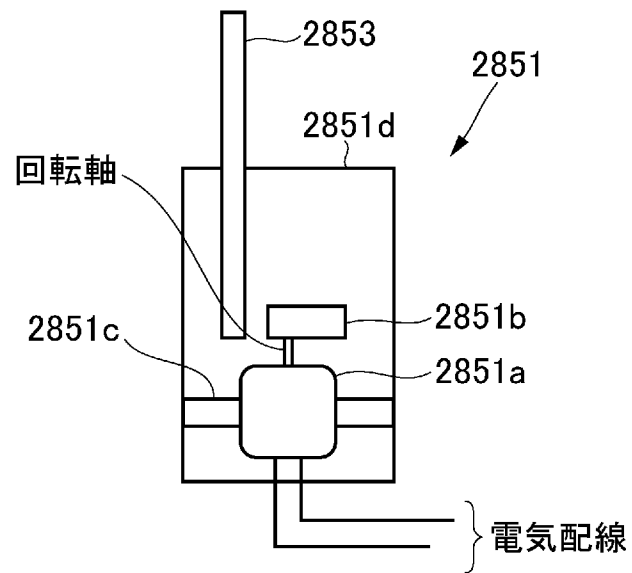
[図4A]



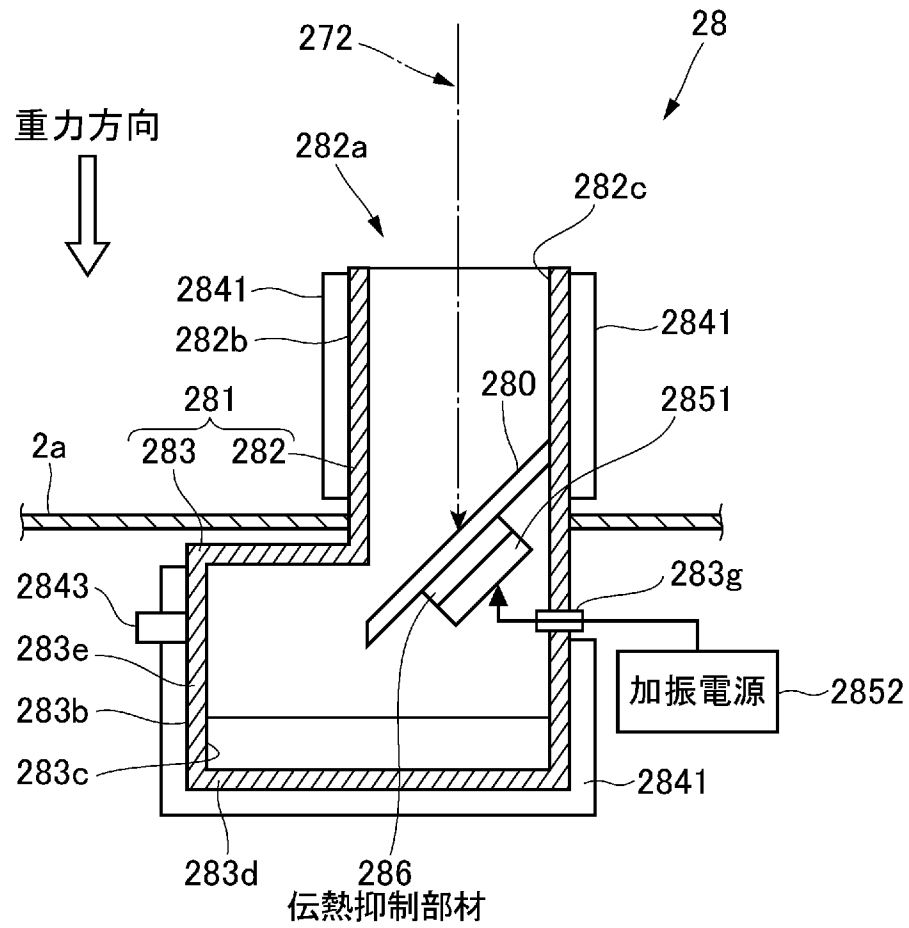
[図4B]



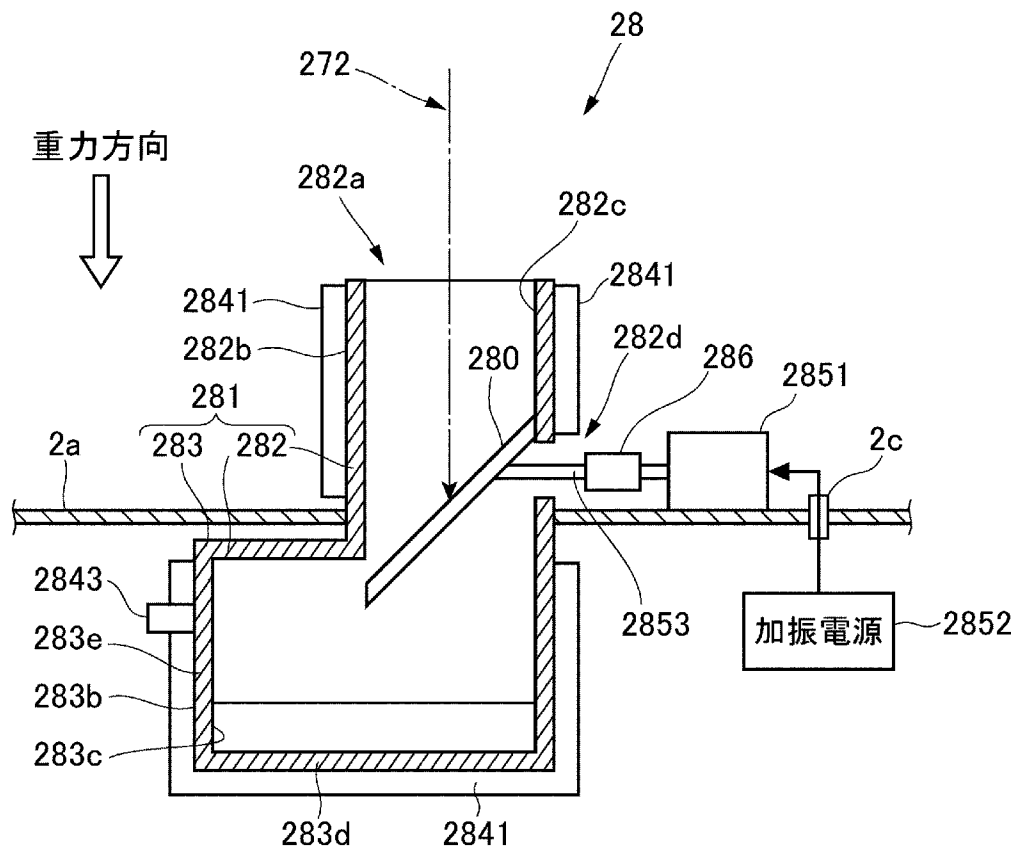
[図4C]



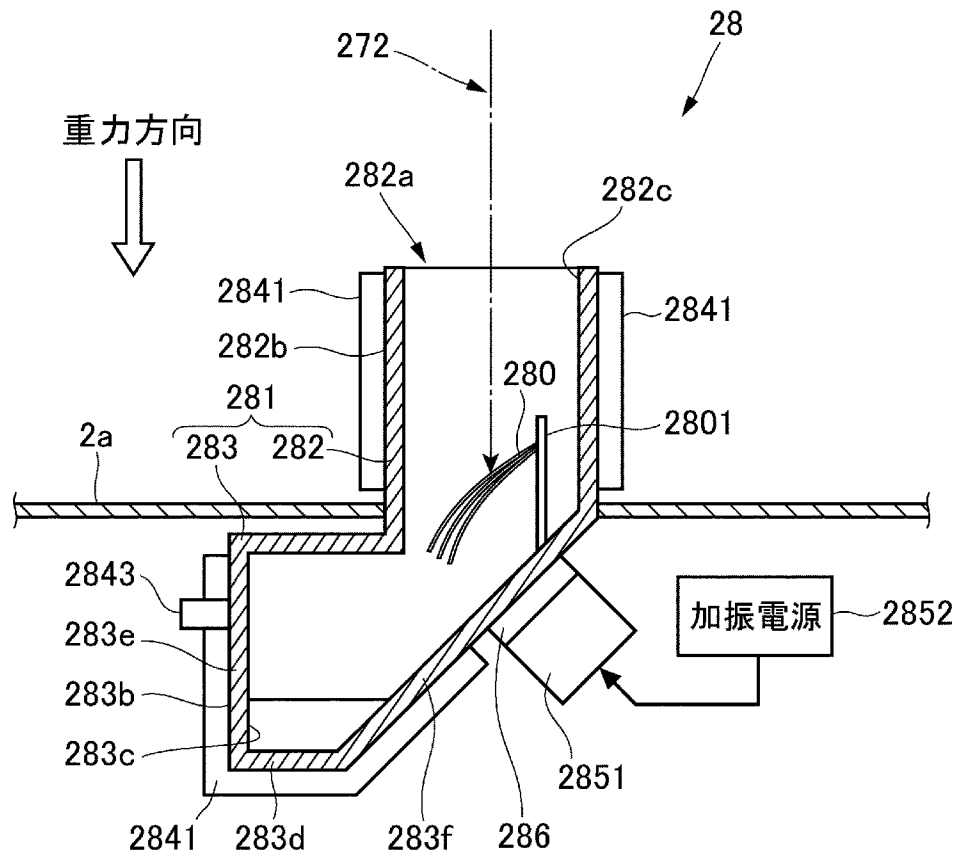
[図6]



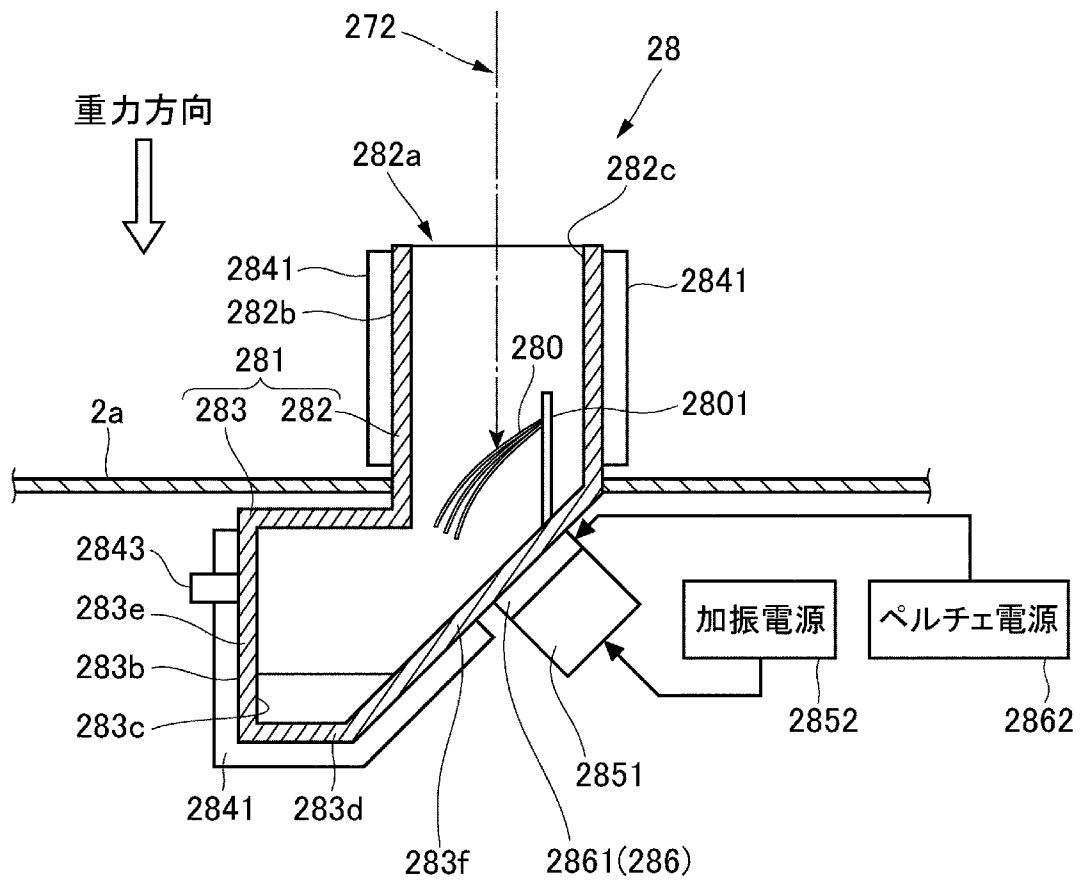
[図7]



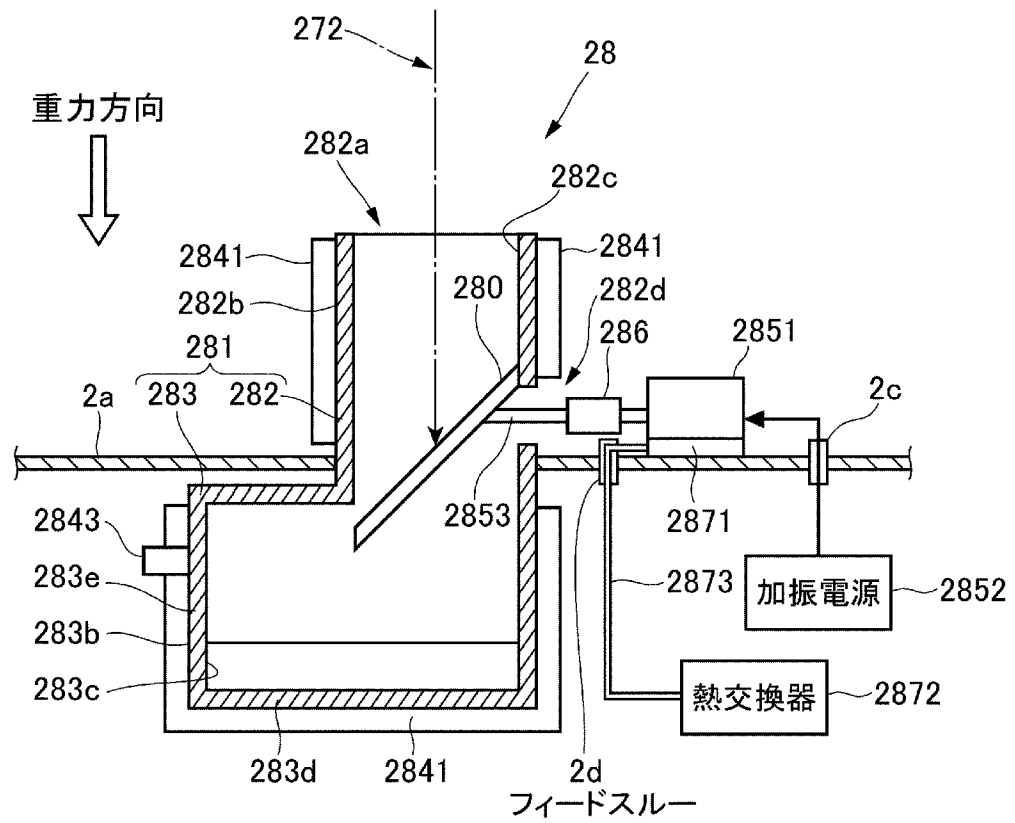
[図8]



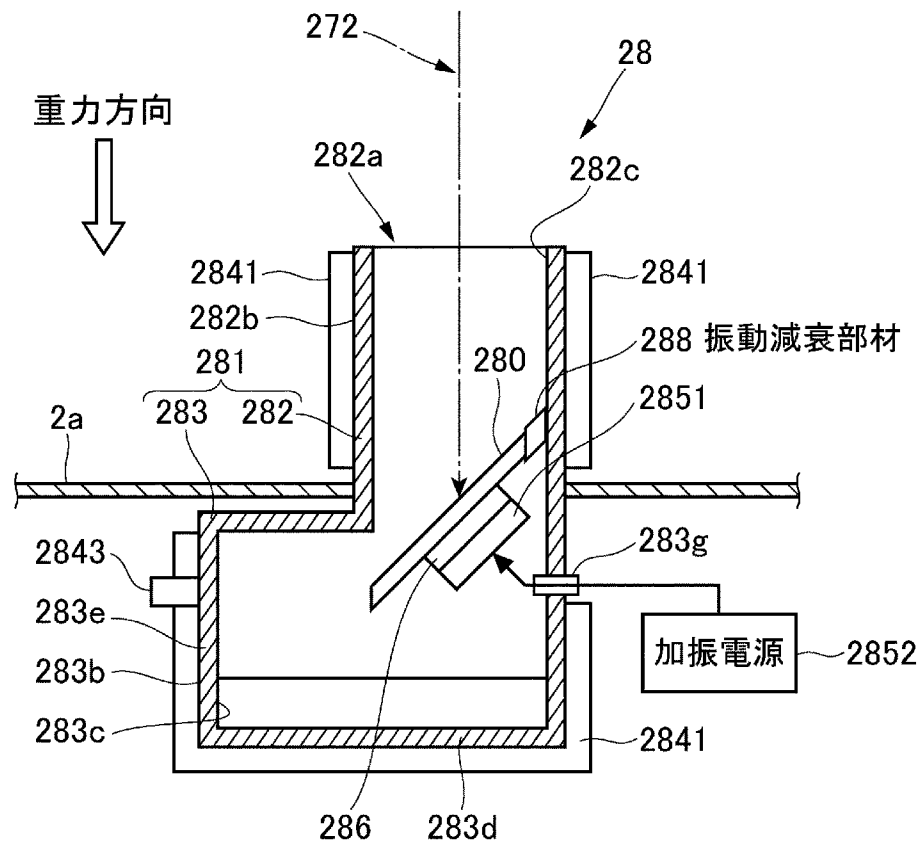
[図10]



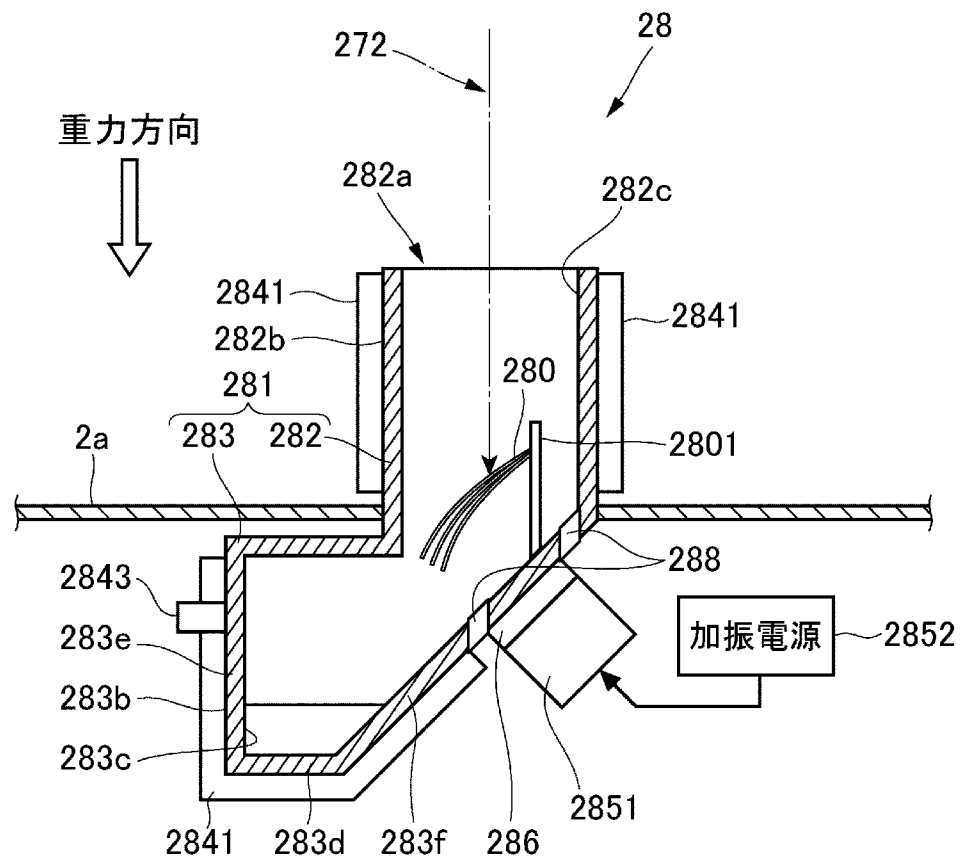
[図12]



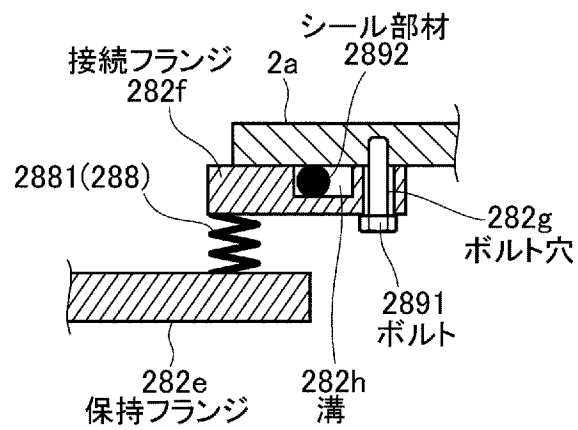
[図14]



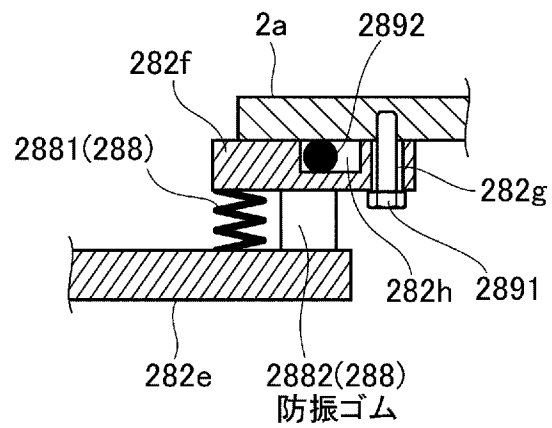
[図16]



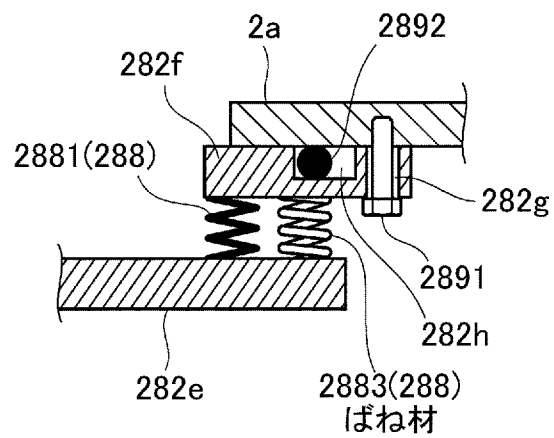
[図18A]



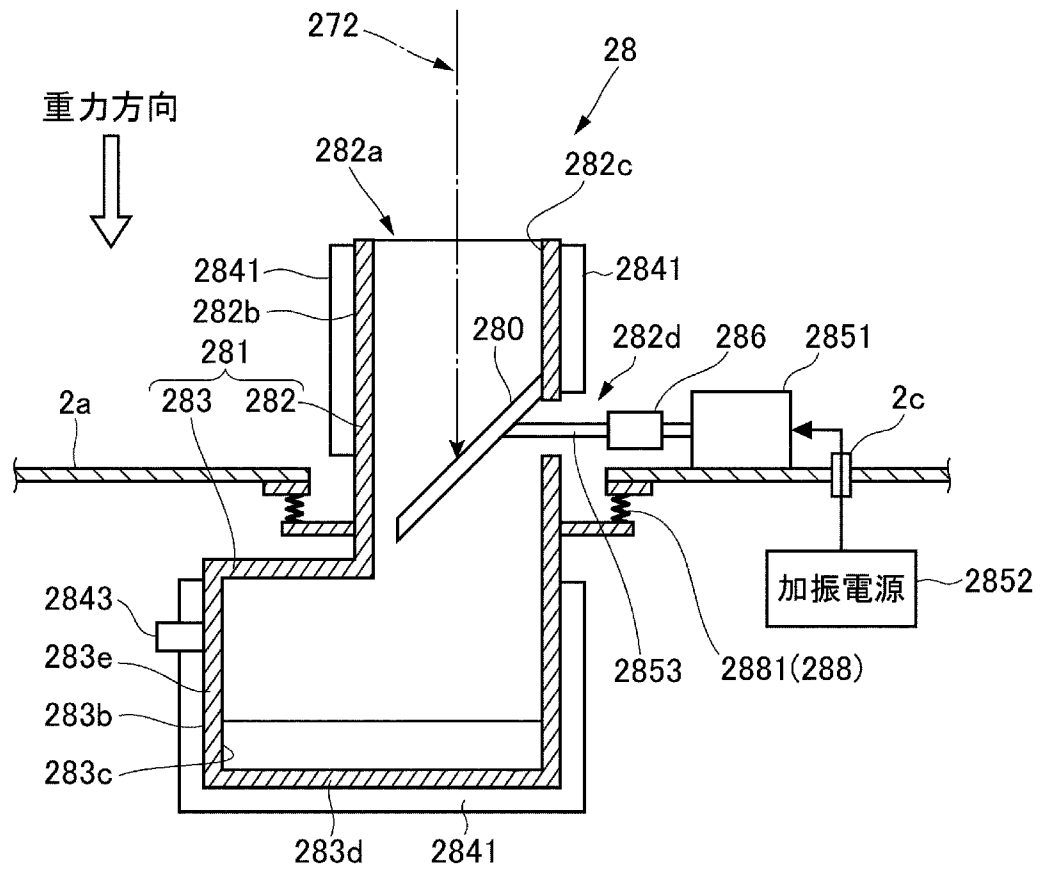
[図18B]



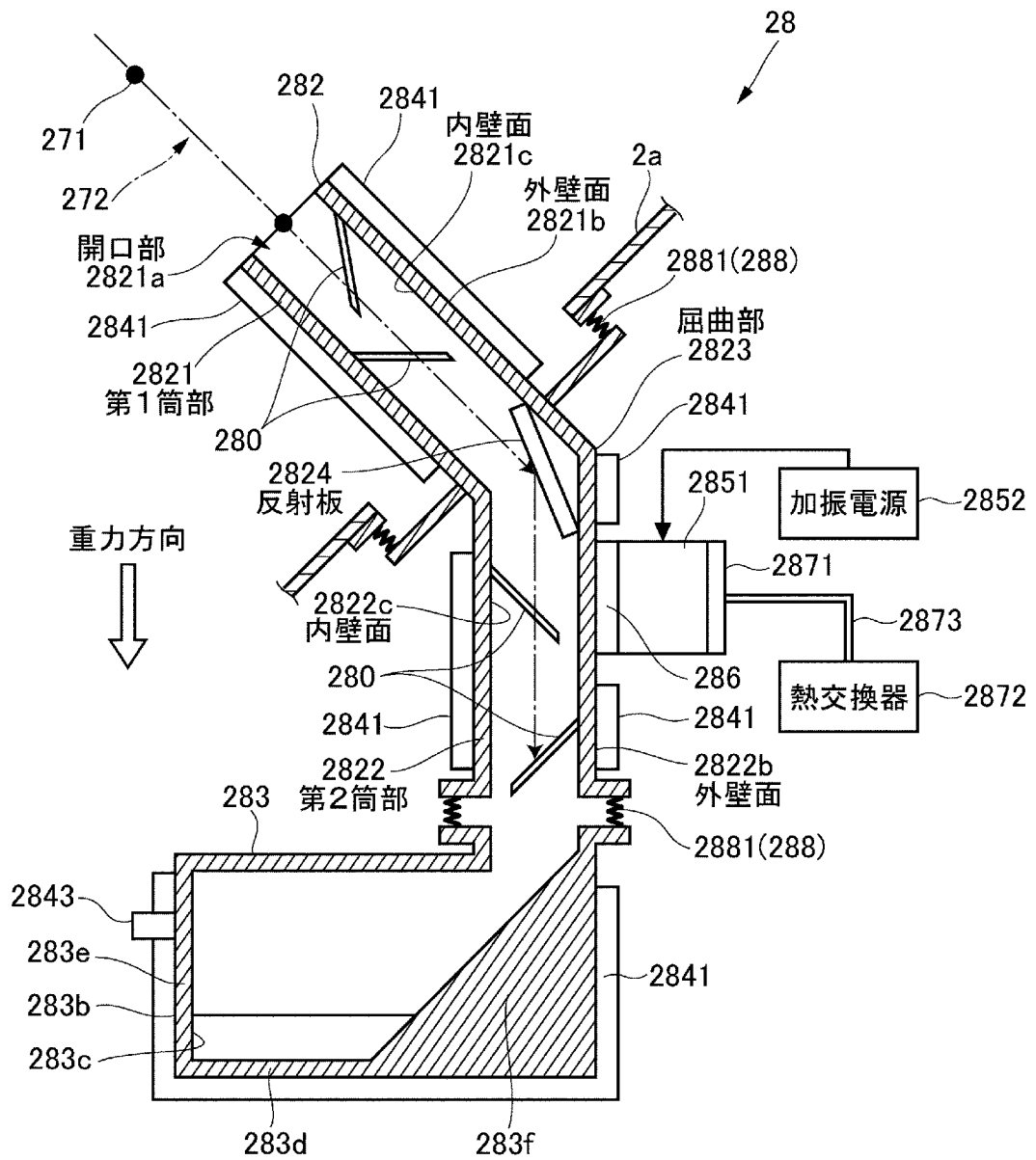
[図18C]



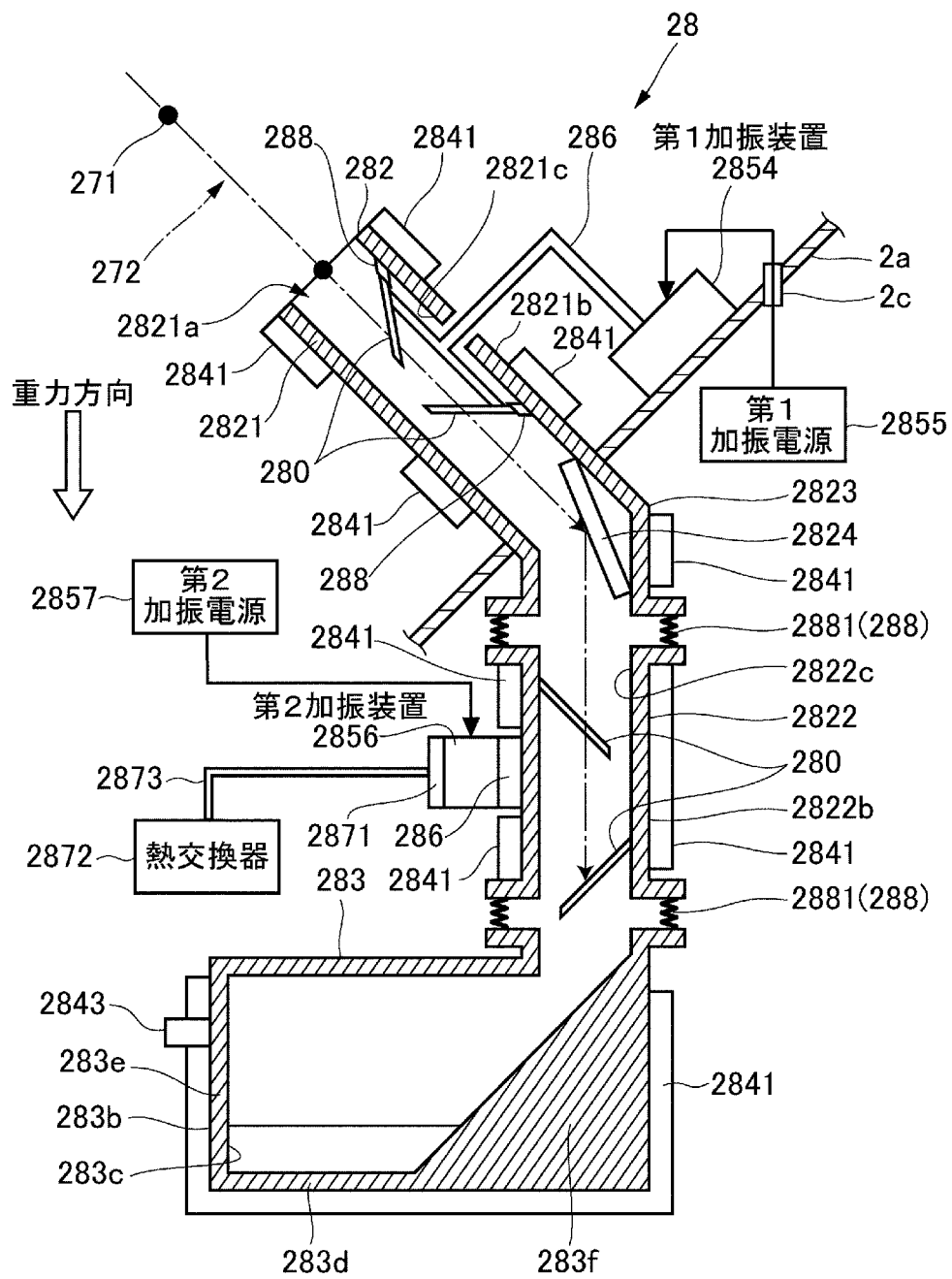
[図19]



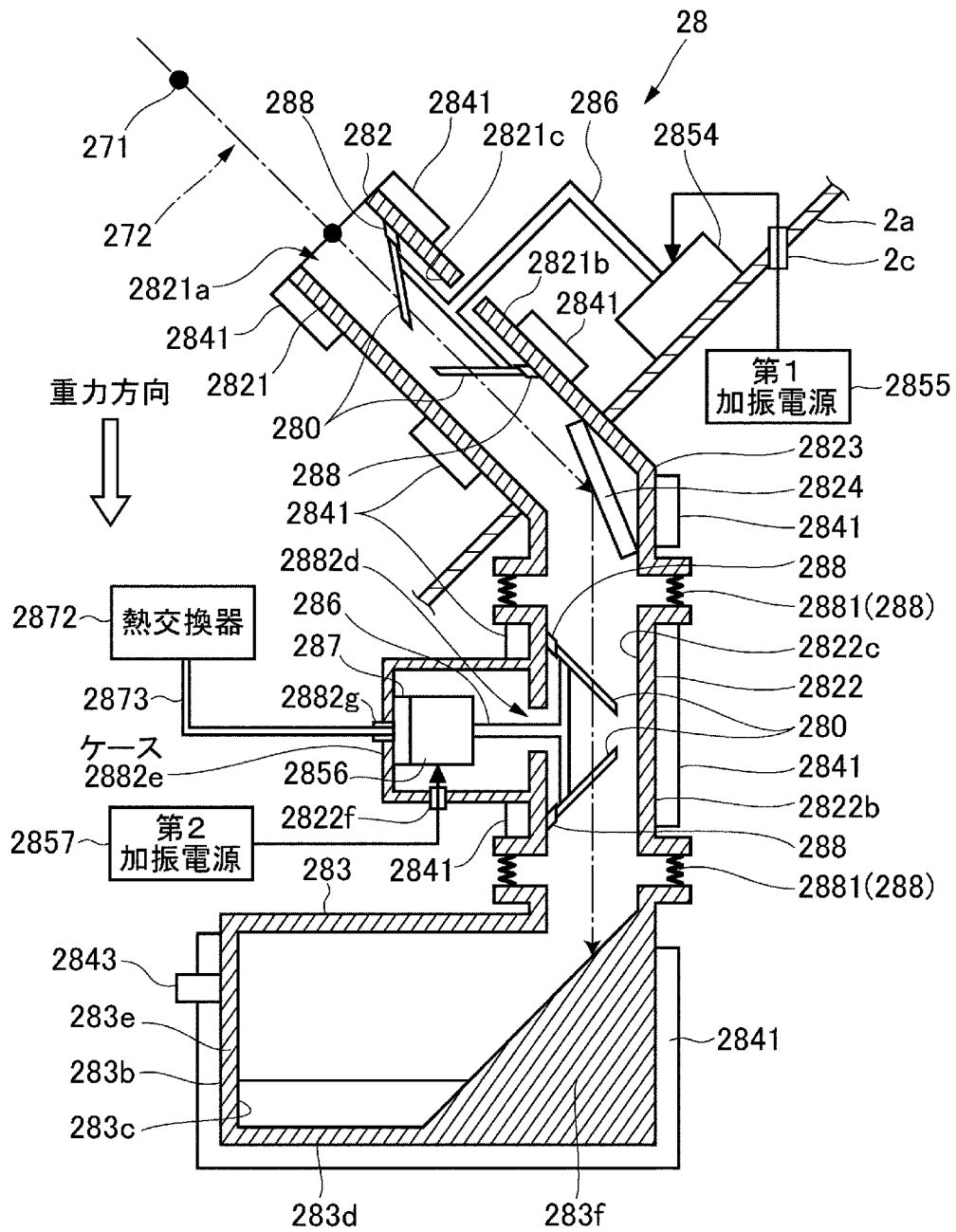
[図21]



[図22]



[図23]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/055671

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05G2/00(2006.01)i, G03F7/20(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)

H05G2/00, G03F7/20

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 A	JP 9-030876 A (Inax Corp.), 04 February 1997 (04.02.1997), paragraphs [0017], [0018]; fig. 2 (Family: none)	12 1-11
A	WO 2010/147214 A1 (Gigaphoton Inc.), 23 December 2010 (23.12.2010), entire text; all drawings & JP 2011-23712 A & US 2012/0119116 A1 & US 2013/0256567 A1	1-12
A	JP 2008-277529 A (Komatsu Ltd.), 13 November 2008 (13.11.2008), entire text; all drawings & US 2010/0025231 A1 & US 2012/0298134 A1	1-12

☐ 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 April 2015 (30.04.15)

Date of mailing of the international search report
19 May 2015 (19.05.15)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H05G2/00(2006.01)i, G03F7/20(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H05G2/00, 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

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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
X A	JP 9-030876 A（株式会社イナックス） 1997.02.04, 段落 [0017], [0018]、[図2] (ファミリーなし)	12 1-11
A	WO 2010/147214 A1（ギガフォトン株式会社） 2010.12.23, 全文、全図 & JP 2011-23712 A & US 2012/0119116 A1 & US 2013/0256567 A1	1-12

☒ 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

3 0 . 0 4 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 9 . 0 5 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

亀澤 智博

2 Q

4 7 4 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 2

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 2008-277529 A (株式会社小松製作所) 2008.11.13, 全文、全図 & US 2010/0025231 A1 & US 2012/0298134 A1	1-12