

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2021-85911

(P2021-85911A)

(43) 公開日 令和3年6月3日(2021.6.3)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
<b>GO3F 7/20 (2006.01)</b>		GO3F 7/20	521	2H197
<b>HO1L 21/677 (2006.01)</b>		HO1L 21/68	A	5F131
		GO3F 7/20	501	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2019-212529 (P2019-212529)  
 (22) 出願日 令和1年11月25日 (2019.11.25)

(71) 出願人 000001007  
 キヤノン株式会社  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 (74) 代理人 110003281  
 特許業務法人大塚国際特許事務所  
 (72) 発明者 志村 真郷  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内  
 Fターム(参考) 2H197 AA05 CD50 DC02 DC20 HA03  
 HA05 JA09  
 5F131 AA02 BA13 CA19 DA33 DA42  
 EA02 EA22 HA28 KA15 KA40  
 KA54 KA55 KA72 KB17

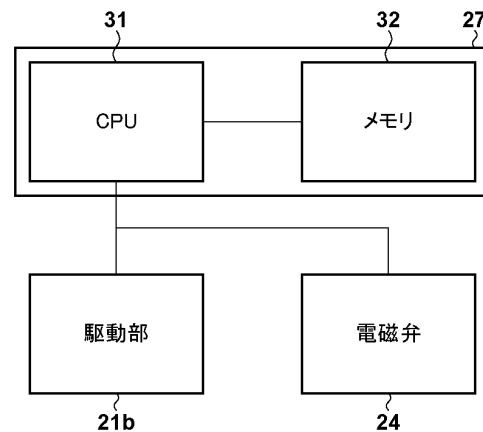
(54) 【発明の名称】 露光装置、および物品製造方法

(57) 【要約】

【課題】 光学系の振動を軽減させるのに有利な構造を有する露光装置を提供する。

【解決手段】 基板を露光する露光装置は、原版のパターンを前記基板に投影する投影光学系と、前記投影光学系を収容するチャンバと、基板を搬送するために前記チャンバに設けられた開口部を露光中に閉鎖するシャッターと、前記シャッターによる前記チャンバの外部からの音の減衰効果を調整する調整部とを有する。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

基板を露光する露光装置であって、  
原版のパターンを前記基板に投影する投影光学系と、  
前記投影光学系を収容するチャンバと、  
基板を搬送するために前記チャンバに設けられた開口部を露光中に閉鎖するシャッターと、  
前記シャッターによる前記チャンバの外部からの音の減衰効果を調整する調整部と、  
を有することを特徴とする露光装置。

## 【請求項 2】

前記シャッターは、液体が入る容器を備えたシャッター部材を含み、  
前記調整部は、前記容器における液体の量を調整することによって前記減衰効果を調整する  
ことを特徴とする請求項 1 に記載の露光装置。

## 【請求項 3】

前記シャッターは、互いに音の減衰性能が異なる第 1 シャッター部材と第 2 シャッター部材とを含み、  
前記調整部は、前記開口部を閉鎖するために前記第 1 シャッター部材と前記第 2 シャッター部材のいずれか一方を作動させることによって前記減衰効果を調整することを特徴とする請求項 1 に記載の露光装置。

## 【請求項 4】

前記調整部は、第 1 周波数帯域において前記減衰効果が低く前記第 1 周波数帯域より高い第 2 周波数帯域において前記減衰効果が高い第 1 調整状態と、前記第 1 周波数帯域において前記減衰効果が高く前記第 2 周波数帯域において前記減衰効果が低い第 2 調整状態との間で調整状態を変更する、ことを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の露光装置。

## 【請求項 5】

前記開口部の近傍に配置された音波センサと、  
前記音波センサによって検出された音を処理する処理部と、  
前記処理部による前記音の処理の結果に基づいて前記調整部を制御する制御部と、を有し、  
前記処理部は、  
前記音波センサによって検出された音の周波数分析を行い、  
前記周波数分析によって得られたパワースペクトルにおいてパワーが最大となる第 1 周波数を検出し、  
前記制御部は、前記第 1 周波数が所定のしきい値より高い場合、前記第 1 調整状態になるように前記調整部を制御し、そうでなければ前記第 2 調整状態になるように前記調整部を制御する  
ことを特徴とする請求項 4 に記載の露光装置。

## 【請求項 6】

前記開口部の近傍に配置された音波センサと、  
前記音波センサによって検出された音を処理する処理部と、  
前記処理部による前記音の処理の結果に基づいて前記調整部を制御する制御部と、を有し、  
前記処理部は、  
前記音波センサによって検出された前記音の周波数分析を行うことによりパワースペクトルを取得し、  
前記第 1 周波数帯域にわたる前記パワースペクトルの積分値である第 1 積分値と、前記第 2 周波数帯域にわたる前記パワースペクトルの積分値である第 2 積分値とを算出し、  
前記制御部は、前記第 2 積分値が前記第 1 積分値より大きい場合、前記第 1 調整状態になるように前記調整部を制御し、そうでなければ前記第 2 調整状態になるように前記調整

10

20

30

40

50

部を制御する

ことを特徴とする請求項 4 に記載の露光装置。

【請求項 7】

前記投影光学系を通過した露光光を検出する受光センサと、

前記受光センサによって検出された前記露光光を処理する処理部と、

前記処理部による前記露光光の処理の結果に基づいて前記調整部を制御する制御部と、  
を有し、

前記処理部は、

前記受光センサによって検出された前記露光光の周波数分析を行うことによりパワース  
ペクトルを取得し、

前記第 1 周波数帯域にわたる前記パワースペクトルの積分値である第 1 積分値と、前記  
第 2 周波数帯域にわたる前記パワースペクトルの積分値である第 2 積分値とを算出し、

前記制御部は、前記第 2 積分値が前記第 1 積分値より大きい場合、前記第 1 調整状態に  
なるように前記調整部を制御し、そうでなければ前記第 2 調整状態になるように前記調整  
部を制御する

ことを特徴とする請求項 4 に記載の露光装置。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の露光装置を用いて基板を露光する工程と、

前記工程で前記露光された基板を現像する工程と、

を含み、前記現像された基板から物品を製造することを特徴とする物品製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、露光装置、および物品製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体デバイスや液晶パネル等の製造工程であるリソグラフィ工程においては、原版に  
形成されているパターンを投影光学系を介して基板に転写する露光装置が使用される。露  
光装置には、投影光学系を囲むチャンバに基板搬送用の開口部が設けられており、この開  
口部を介して、基板を収納する保管用カセットから取り出された基板が搬送される。保管  
用カセットと基板搬送用の開口部には搬送時のみ開くシャッターを設けることで基板への  
塵埃の付着や露光装置内への塵埃の侵入を防いでいる。

【0003】

特許文献 1 には、気流の乱れによる基板への塵埃の付着を抑制するためにシャッターを  
閉じる方法が開示されている。特許文献 2 には、保管用カセットに密閉機能を有するシャ  
ッターを有し、搬出時以外はシャッターを閉塞する方法が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2011-243759 号公報

【特許文献 2】国際公開第 2007/114293 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

半導体デバイスや液晶パネルの高精細化が進むにつれ、露光精度に影響する光学系の振  
動を軽減させることが求められている。光学系の振動の要因として基板搬送用の開口部か  
ら入る騒音が挙げられる。したがって、そのような騒音を遮断するために、基板搬送用の  
開口部は、露光中は閉鎖しておくことが考えられる。

【0006】

しかし、従来の開口部を閉鎖するシャッターは防塵用に過ぎないため、遮音性能は低く

10

20

30

40

50

、光学系の振動を軽減させることはできなかった。また、露光装置の設置環境によって装置内に入り込む環境音は異なるため、環境音に応じた遮音性能が必要である。

【0007】

本発明は、例えば、光学系の振動を軽減させるのに有利な構造を有する露光装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の一側面によれば、基板を露光する露光装置であって、原版のパターンを前記基板に投影する投影光学系と、前記投影光学系を収容するチャンバと、基板を搬送するために前記チャンバに設けられた開口部を露光中に閉鎖するシャッターと、前記シャッターによる前記チャンバの外部からの音の減衰効果を調整する調整部とを有することを特徴とする露光装置が提供される。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、例えば、光学系の振動を軽減させるのに有利な構造を有する露光装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】露光装置の構成を示す図。

【図2】シャッターの構成を示す図。

【図3】シャッターの制御ブロック図。

【図4】シャッター制御および露光処理のフローチャート。

【図5】シャッターの構成を示す図。

【図6】シャッターの制御ブロック図。

【図7】シャッター制御および露光処理のフローチャート。

【図8】シャッターの構成を示す図。

【図9】シャッターの制御ブロック図。

【図10】シャッター制御および露光処理のフローチャート。

【図11】シャッター制御および露光処理のフローチャート。

【図12】パワースペクトルにおいて着目する周波数帯域を例示する図。

【図13】露光装置の構成を示す図。

【図14】シャッターの制御ブロック図。

【図15】シャッター制御および露光処理のフローチャート。

【図16】開口部の音圧と投影光学系の振動との関係を示す図。

【図17】重りの有無による板の防音効果を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、添付図面を参照して実施形態を詳しく説明する。なお、以下の実施形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものではない。実施形態には複数の特徴が記載されているが、これらの複数の特徴の全てが発明に必須のものとは限らず、また、複数の特徴は任意に組み合わせられてもよい。さらに、添付図面においては、同一若しくは同様の構成に同一の参照番号を付し、重複した説明は省略する。

【0012】

図1は、実施形態における露光装置の構成を示す図である。本明細書および図面においては、水平面をXY平面とするXYZ座標系において方向が示される。一般には、被露光基板である基板15はその表面が水平面(XY平面)と平行になるように基板ステージ16の上に置かれる。よって以下では、基板15の表面に沿う平面内で互いに直交する方向をX軸およびY軸とし、X軸およびY軸に垂直な方向をZ軸とする。また、以下では、XYZ座標系におけるX軸、Y軸、Z軸にそれぞれ平行な方向をX方向、Y方向、Z方向という。

10

20

30

40

50

## 【0013】

図1において、露光装置は、照明光学系11と、原版12（マスク、レチクル）を保持する原版ステージ13と、投影光学系14と、基板15（ウエハ）を保持する基板ステージ16とを有する。投影光学系14は、原版ステージ13によって保持されている原版12のパターンを基板ステージ16によって保持されている基板15に投影する。この投影は、原版12に向けて照射される照明光学系11の光源の光を利用し、原版12からの回折光によって行われる。

## 【0014】

投影光学系14と基板ステージ16は、チャンバ17の中に收容されている。チャンバ17には、基板15を搬入および搬出するための開口部Hが形成されている。露光装置（チャンバ17）の外部には、開口部Hを介して基板の搬送を行う不図示の基板搬送ロボットが設置されている。基板搬送ロボットは、露光装置の外部に設けられた基板置き場に基板を搬送するため、露光装置が露光処理を実行している間も駆動する。そのため、露光装置が露光処理を実行している間、基板搬送ロボットの駆動音が発生する。したがって、露光装置には、開口部Hを介して、基板搬送ロボットの駆動音が入り込む他、空調吹出し音その他の環境音が騒音Jとして入り込む。騒音Jによって、投影光学系14の振動が発生し、それによって露光装置の露光像が振動し、露光性能が悪化する。

10

## 【0015】

図16に、開口部Hから入る環境音の音圧レベルと投影光学系14の振動との関係を示す。横軸は、開口部Hから入る環境音の音圧レベル、縦軸は、投影光学系14の振動を例えば60秒にわたり計測したときの平均+3を示す。図16によれば、開口部Hから入る環境音の音圧レベルを低減できれば投影光学系14の振動を抑制できることが明らかである。

20

## 【0016】

実施形態において、露光装置は、開口部Hを露光中に閉鎖するシャッターを備える。シャッターは、開口部Hを閉鎖するためのシャッター部材と、シャッター部材の開閉動作を行う機構部とを含みうる。図2は、開口部Hを開閉するシャッターの構成を示す図である。チャンバ17には、開口部Hを挟むようにY方向に延びる一対のガイドレール28aおよび28bが設けられる。一対のガイドレール28aおよび28bには、ガイドレール28bに沿って移動するキャリッジ21aおよび21bが配置されている。キャリッジ21aおよび21bはシャッター部材26aに連結されている。したがって、シャッター部材26aは、一対のガイドレール28aおよび28bに沿って、キャリッジ21aおよび21bと連動する。シャッター部材26aが一対のガイドレール28aおよび28bに沿って移動することによってシャッター部材26aによる開口部Hの開閉動作が行われる。図2の例では、キャリッジ21bは、制御部27の指令によって駆動力を発生する駆動キャリッジ（駆動部）を構成している。この場合、キャリッジ21aは従動キャリッジでありうるが、キャリッジ21bと同様の駆動キャリッジであってもよい。

30

## 【0017】

シャッター部材26aには、液体が入る容器25が内蔵されている。容器25に供給される液体は、タンク22に貯蔵されている。容器25とタンク22との間には、液体が流通するチューブ23が接続されている。また、チューブ23の途中には、チューブ23内の液体の流通を制御する電磁弁24が設けられている。電磁弁24は、制御部27によって制御される。なお、この他、容器25内の液体をタンク22に戻す機構も備えうるが、そのような機構については図示を省略した。

40

## 【0018】

ここで、図17を参照して、板と防音効果（音の減衰効果）の関係を説明する。1枚板に重りがついているときとついていないときでは音の減衰効果が異なる。図17において、横軸は音の周波数、縦軸は音の透過損失を表している。W0は重りが付いていない板の透過損失、W1は重りが付いている板の透過損失を表している。75～115Hzの第1周波数帯域における音の減衰は、W1に比べてW0の方が大きい。第1周波数帯域より高

50

い第2周波数帯域における音の減衰は、W0に比べてW1の方が大きい。したがって、重りを制御することによって音の減衰効果を制御することができる。実施形態では、シャッター部材26aに設けられた容器25が重りとして機能し、容器25内の液体の量を調整することで音の減衰効果が調整される。したがって、電磁弁24は、シャッターによるチャンバ17の外部からの音の減衰効果を調整する調整部として機能する。

【0019】

図3は、本実施形態におけるシャッターの制御ブロック図である。制御部27は、CPU31およびメモリ32を有するコンピュータによって実現される。CPU31は、駆動部であるキャリッジ21bを制御するとともに、電磁弁24を制御する。

【0020】

図4のフローチャートを参照して、制御部27(CPU31)によって実行されるシャッター制御および露光処理を説明する。ステップS10において、制御部27は、電磁弁24に対して、電磁弁24を開ける指令を出す。この指令に応じて、電磁弁24が開く。電磁弁24が開くと、タンク22内の液体がチューブ23を通して容器25に移送される。これにより、シャッター部材26aの重量が増え音の減衰効果が変化する。なお、前述したように音の減衰効果は容器25の重さによって変化するため、容器25の液体の量を変化させてもよい。

【0021】

ステップS12において、制御部27は、キャリッジ21bに対して、開口部Hを閉じる方向へシャッター部材26aを移動させる指令を出す。これに応じてキャリッジ21bおよび21aが移動することにより、シャッター部材26aは開口部Hを閉鎖するシャッター閉状態となる。開口部Hが閉鎖された後、ステップS14において、制御部27は、露光処理を実行する。露光処理中に、液体が注入されて重量が増加したシャッター部材26aによって開口部Hが閉鎖されることにより防音が強化され、投影光学系14の振動が軽減される。

【0022】

露光処理が終了した後、ステップS16において、制御部27は、キャリッジ21bに対して、開口部Hを開放する方向にシャッター部材26aを移動させる指令を出す。これに応じてキャリッジ21bおよび21aが移動することにより、シャッター部材26aは開口部Hを開放するシャッター開状態となる。

【0023】

<第2実施形態>

図17では、シャッターの重量によって音の減衰効果が違うことが示された。調整部である電磁弁24は、制御部27による制御の下、音の減衰効果が異なる複数の調整状態を作り出すように容器25における液体の量を調整することができる。ここで、例えば、第1周波数帯域において減衰効果が低く該第1周波数帯域より高い第2周波数帯域において減衰効果が高い調整状態を、「第1調整状態」という。また、その逆に、第1周波数帯域において減衰効果が高く第2周波数帯域において減衰効果が低い調整状態を、「第2調整状態」という。調整部である電磁弁24は、制御部27による制御の下、第1調整状態と第2調整状態との間で調整状態が変更されるように容器25における液体の量を調整することができる。したがって、環境音の性質に応じて、減衰効果を、第1調整状態と第2調整状態との間で変更することが可能である。以下、具体的に説明する。

【0024】

図5は、第2実施形態におけるシャッターの構成を示す図である。図5では、第1実施形態を説明した図2に対して、開口部Hの近傍に音波センサ51が追加されている。音波センサ51により、チャンバ17外部の環境音を検出することができる。音波センサ51として、各種のマイクロホンを使用することができる。

【0025】

図6は、第2実施形態におけるシャッターの制御ブロック図である。音波センサ51から出力された信号は、A/D変換器61でデジタル信号に変換されて制御部27に入力さ

10

20

30

40

50

れる。制御部 27 は、音波センサ 51 によって検出された音进行处理する処理部としても機能する。もっとも、処理部は制御部 27 とは別のハードウェア（例えばデジタル信号処理プロセッサ）で構成されてもよい。その他の構成は、図 3 と同様である。

#### 【0026】

図 7 は、第 2 実施形態におけるシャッター制御および露光処理のフローチャートである。

ステップ S2 において、制御部 27（CPU 31）は、音波センサ 51 によって検出された環境音のデータを、A/D変換器 61 を介して受信する。ステップ S4 において、制御部 27 は、受信した環境音のデータに対して周波数分析を行う。周波数分析は、例えば離散フーリエ変換（Discrete Fourier Transform; DFT）により行われうる。周波数分析によって、環境音のパワースペクトルが得られる。ステップ S6 において、制御部 27 は、得られたパワースペクトルから、パワー（すなわち音圧レベル）が最大となる周波数  $f_{max}$ （第 1 周波数）を検出する。

#### 【0027】

ステップ S8 において、制御部 27 は、パワーが最大となる周波数  $f_{max}$  が所定の周波数しきい値  $f_{th}$  より高いか否かを判定する。周波数しきい値  $f_{th}$  の値は、例えば予めメモリ 32 に記憶されているものとする。ここで、 $f_{max} > f_{th}$  が成り立つ場合、シャッター部材 26a の重量を増やして高周波数帯の音圧を減衰させる必要がある。そこで、ステップ S10 において、制御部 27 は、電磁弁 24 に対して、電磁弁 24 を開ける指令を出す。この指令に応じて、電磁弁 24 が開く。電磁弁 24 が開くと、タンク 22 内の液体がチューブ 23 を通って容器 25 に移送される。これにより、シャッターは第 1 調整状態にされる。ステップ S8 において  $f_{max} > f_{th}$  が成り立たない場合は、低周波数帯の音圧を減衰させるべく、シャッター部材 26a の重量を増やすことはしない。したがってこの場合ステップ S10 は実行されず、シャッターは第 2 調整状態にされる。

#### 【0028】

ステップ S12 において、制御部 27 は、キャリッジ 21b に対して、開口部 H を閉じる方向へシャッター部材 26a を移動させる指令を出す。これに応じてキャリッジ 21b および 21a が移動することにより、シャッター部材 26a は開口部 H を閉鎖するシャッター閉状態となる。開口部 H が閉鎖された後、ステップ S14 において、制御部 27 は、露光処理を実行する。露光処理が終了した後、ステップ S16 において、制御部 27 は、キャリッジ 21b に対して、開口部 H を開放する方向にシャッター部材 26a を移動させる指令を出す。これに応じてキャリッジ 21b および 21a が移動することにより、シャッター部材 26a は、開口部 H を開放するシャッター開状態となる。

#### 【0029】

< 第 3 実施形態 >

図 8 は、第 3 実施形態におけるシャッターの構成を示す図である。第 3 実施形態では、図 8 (a) に示すように、シャッター部材 26a（第 1 シャッター部材）に加えて、シャッター部材 26b（第 2 シャッター部材）が設けられている。シャッター部材 26a には、重り 81 が配置されている。一方、シャッター部材 26b にはそのような重りは配置されていない。これにより、シャッター部材 26a とシャッター部材 26b とは、互いに音の減衰性能が異なる。シャッター部材 26a にははじめから重り 81 が設けられているため、図 2 や図 5 で示されたようなタンク 22、チューブ 23、電磁弁 24、容器 25 は不要である。シャッター部材 26b は、一对のガイドレール 28a および 28b に沿って移動するキャリッジ 21c および 21d に連結されている。したがってシャッター部材 26b は、シャッター部材 26a と同様、一对のガイドレール 28a および 28b に沿って移動することによって開口部 H の開閉動作を行うことができる。また、図 8 では、第 2 実施形態と同様の音波センサ 51 が開口部 H の付近に配置されている。

#### 【0030】

図 9 は、第 3 実施形態におけるシャッターの制御ブロック図である。音波センサ 51 から出力された信号は、A/D変換器 61 でデジタル信号に変換されて制御部 27 に入力さ

10

20

30

40

50

れる。制御部 27 における CPU 31 は、駆動部であるキャリッジ 21b および 21d を制御する。

【0031】

図 10 は、第 3 実施形態におけるシャッター制御および露光処理のフローチャートである。ここでは、開口部 H を閉鎖するためにシャッター部材 26a とシャッター部材 26b のいずれか一方を作動させることによって減衰効果が調整される。図 10 について、図 7 との違いを説明する。ステップ S8 において、 $f_{max} > f_{th}$  が成り立つ場合、高周波数帯の音圧を減衰させる必要があるため、ステップ S121 において、制御部 27 は、キャリッジ 21b に対して、開口部 H を閉じる方向へシャッター部材 26a を移動させる指令を出す。これに応じてキャリッジ 21b および 21a が移動することにより、シャッター部材 26a (第 1 シャッター部材) は、図 8 (b) に示すような、開口部 H を閉鎖するシャッター閉状態となる。

10

【0032】

ステップ S8 において  $f_{max} > f_{th}$  が成り立たない場合は、低周波数帯の音圧を減衰させる必要があるため、ステップ S122 において、制御部 27 は、キャリッジ 21d に対して、開口部 H を閉じる方向へシャッター部材 26b を移動させる指令を出す。これに応じてキャリッジ 21d および 21c が移動することにより、シャッター部材 26b (第 2 シャッター部材) は、図 8 (c) に示すような、開口部 H を閉鎖するシャッター閉状態となる。

20

【0033】

< 第 4 実施形態 >

図 11 は、第 4 実施形態におけるシャッター制御および露光処理のフローチャートである。図 12 に、ステップ S4 の周波数分析により得られた環境音のパワースペクトルの例を示す。第 4 実施形態では、パワースペクトルにおける所定の第 1 周波数帯域 FA と、第 1 周波数帯域より高い第 2 周波数帯域 FB に着目する。図 12 の例では、第 1 周波数帯域 FA は 70 ~ 90 Hz、第 2 周波数帯域 FB は 140 ~ 160 Hz である。

30

【0034】

図 11 に関して、図 10 との違いについて説明する。ステップ S4 の周波数分析の後、ステップ S6 において、制御部 27 は、第 1 周波数帯域 FA にわたるパワースペクトルの積分値 IA (第 1 積分値) と、第 2 周波数帯域 FB にわたるパワースペクトルの積分値 IB (第 2 積分値) を算出する。次に、ステップ S81 において、制御部 27 は、第 2 周波数帯域 FB にわたるパワースペクトルの積分値 IB が第 1 周波数帯域 FA にわたるパワースペクトルの積分値 IA より大きいか否かを判定する。ここで、 $IA < IB$  が成り立つ場合、高周波数帯の音圧を減衰させる必要があるため、ステップ S121 において、制御部 27 は、キャリッジ 21b に対して、開口部 H を閉じる方向へシャッター部材 26a を移動させる指令を出す。これに応じてキャリッジ 21b および 21a が移動することにより、シャッター部材 26a (第 1 シャッター部材) は、図 8 (b) に示すような、開口部 H を閉鎖するシャッター閉状態となる。

40

【0035】

ステップ S81 において  $IA < IB$  が成り立たない場合は、低周波数帯の音圧を減衰させるべく、ステップ S122 において、制御部 27 は、キャリッジ 21d に対して、開口部 H を閉じる方向へシャッター部材 26b を移動させる指令を出す。これに応じてキャリッジ 21d および 21c が移動することにより、シャッター部材 26b (第 2 シャッター部材) は、図 8 (c) に示すような、開口部 H を閉鎖するシャッター閉状態となる。

【0036】

なお、上記の第 4 実施形態は、第 3 実施形態の変形例として説明したが、第 2 実施形態の変形例として説明することも可能である。すなわち、図 7 のフローにおいて、ステップ S6, S8 に代えて、図 11 のステップ S61, S81 を適用することができる。

【0037】

< 第 5 実施形態 >

50



上述の第2実施形態では、音波センサによって検出される環境音を分析し、その分析結果に基づいてシャッター部材26aの重量を制御する方法を示した。これに対し第5実施形態では、音波センサの代わりに露光光を検出する受光センサを用いる。

【0038】

図13は、第5実施形態における露光装置の構成を示す図である。図13について、図1との違いを説明すると、図13の露光装置は、投影光学系14を通過した露光光Lを受光する受光センサ131が、基板ステージ16の上に配置されている。投影光学系14を通過した露光光Lは、受光センサ131によって受光される。その他の構成は図1と同様である。また、開口部Hを開閉するシャッターの構成も第1実施形態に係る図2と同様である。

10

【0039】

受光センサ131による受光量は、投影光学系14の振動によって変化しうる。そのため、一定時間にわたって受光センサ131によって検出された受光量を分析することによって投影光学系14の振動のようすを観測することができる。

【0040】

図14は、第5実施形態におけるシャッターの制御ブロック図である。図14について、図6との違いを説明すると、音波センサ51の代わりに受光センサ131が用いられる。その他の構成は図6と同様である。したがって、受光センサ131から出力された信号は、A/D変換器61でデジタル信号に変換されて制御部27に入力される。

【0041】

図15は、第5実施形態におけるシャッター制御および露光処理のフローチャートである。図15について、図7との違いを説明すると、ステップS21において、制御部27(CPU31)は、受光センサ131によって一定時間にわたって受光された露光光Iのデータを、A/D変換器61を介して受信する。ステップS41において、制御部27は、受信した露光光のデータに対して周波数分析を行い、露光光のパワースペクトルを取得する。ステップS61において、制御部27は、得られたパワースペクトルから、受光量の変化が最大となる周波数 $f_{max}$ を検出する。ステップS8以降は図7と同様である。

20

【0042】

なお、上記の第5実施形態は、第2実施形態の変形例として説明したが、第3実施形態の変形例として説明することも可能である。すなわち、図10のフローにおいて、ステップS2, S4, S6に代えて、図15のステップS21, S41, S61を適用することができる。

30

【0043】

<物品製造方法の実施形態>

本発明の実施形態に係る物品製造方法は、例えば、半導体デバイス等のマイクロデバイスや微細構造を有する素子等の物品を製造するのに好適である。本実施形態の物品製造方法は、基板に塗布された感光剤に上記の露光装置を用いて潜像パターンを形成する工程(基板を露光する工程)と、かかる工程で潜像パターンが形成された基板を現像する工程とを含む。更に、かかる製造方法は、他の周知の工程(酸化、成膜、蒸着、ドーピング、平坦化、エッチング、レジスト剥離、ダイシング、ボンディング、パッケージング等)を含む。本実施形態の物品製造方法は、従来の方法に比べて、物品の性能・品質・生産性・生産コストの少なくとも1つにおいて有利である。

40

【0044】

発明は上記実施形態に制限されるものではなく、発明の精神及び範囲から離脱することなく、様々な変更及び変形が可能である。従って、発明の範囲を公にするために請求項を添付する。

【符号の説明】

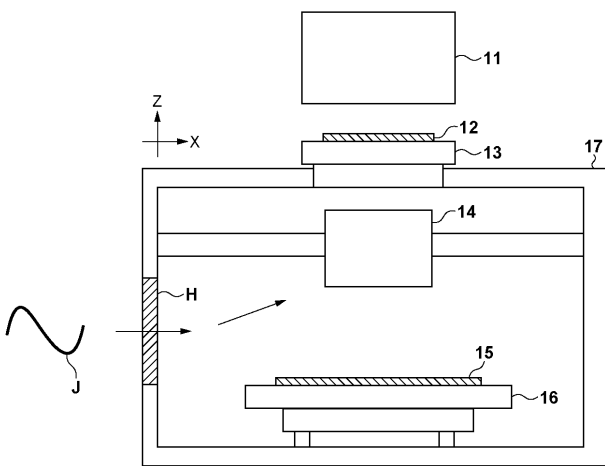
【0045】

17:チャンバ、21a, 21b:キャリッジ、22:タンク、23:チューブ、24:電磁弁、25:容器、26a:シャッター部材、27:制御部、28a, 28b:ガイド

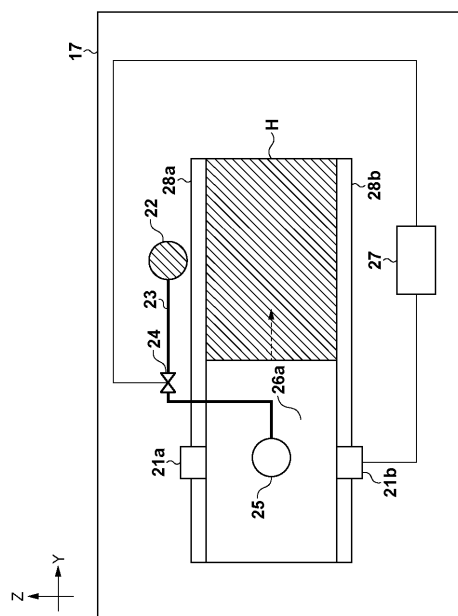
50

レール

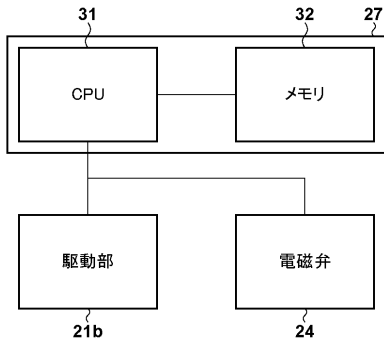
【図1】



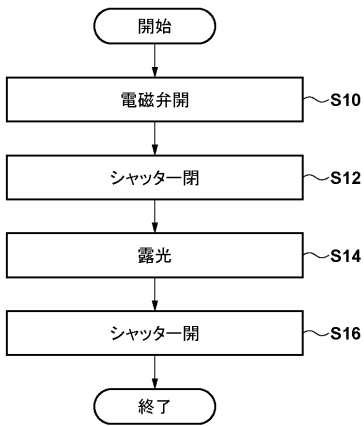
【図2】



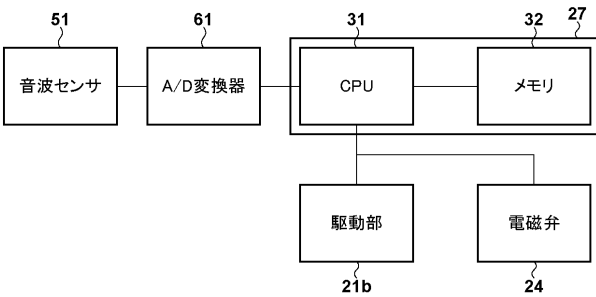
【 図 3 】



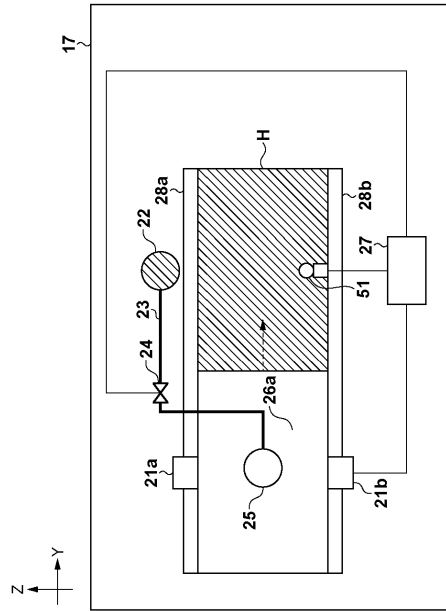
【 図 4 】



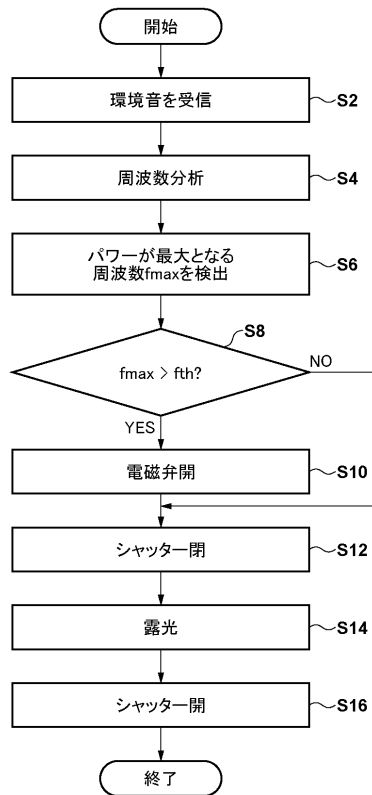
【 図 6 】



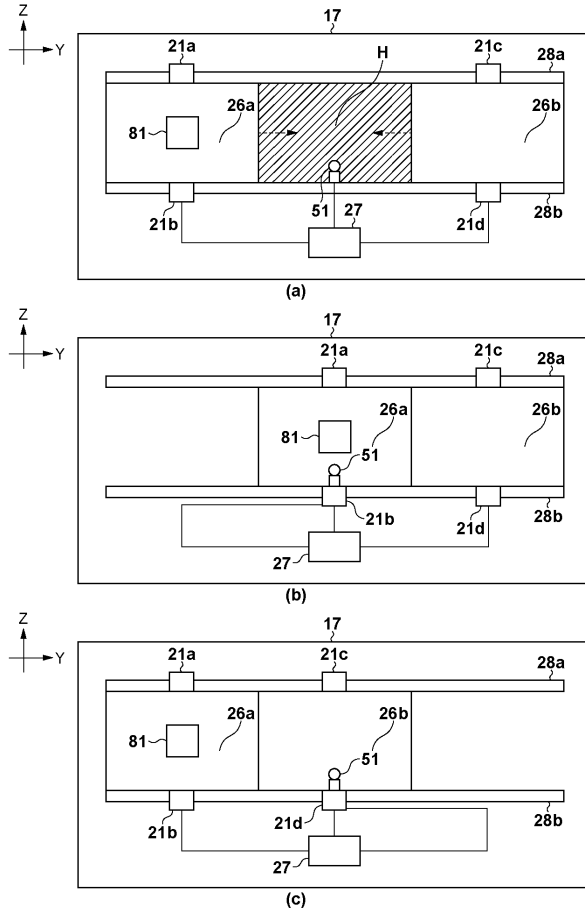
【 図 5 】



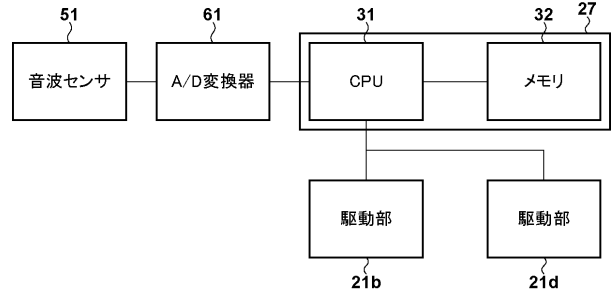
【 図 7 】



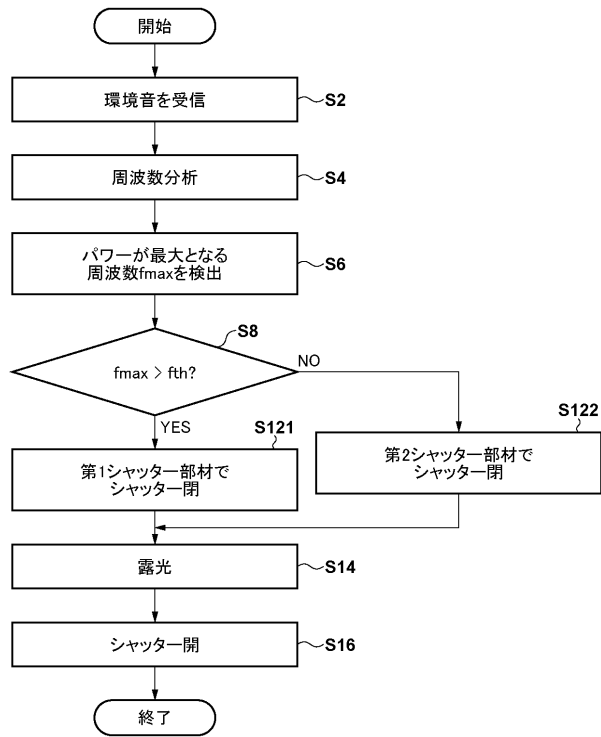
【 図 8 】



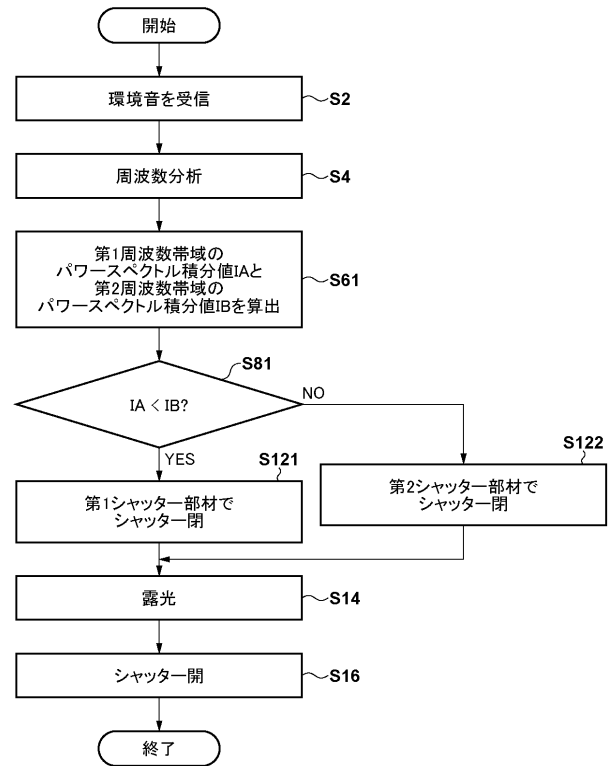
【 図 9 】



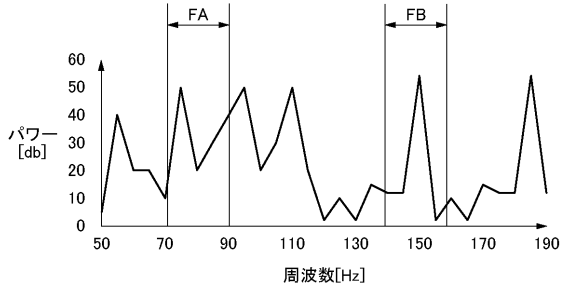
【 図 1 0 】



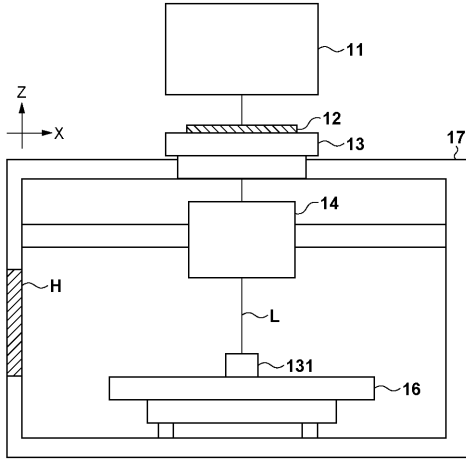
【 図 1 1 】



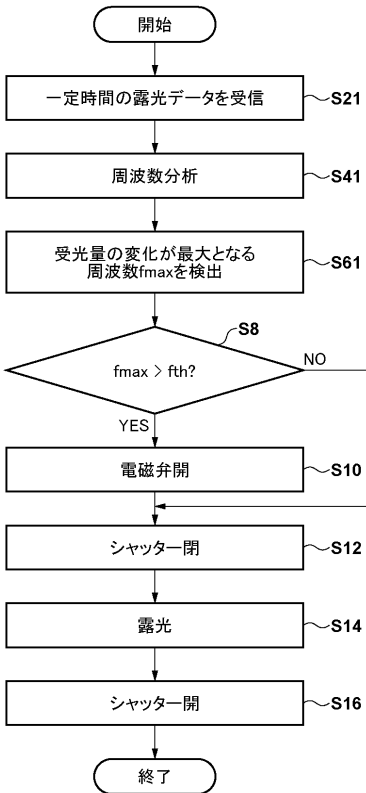
【 図 1 2 】



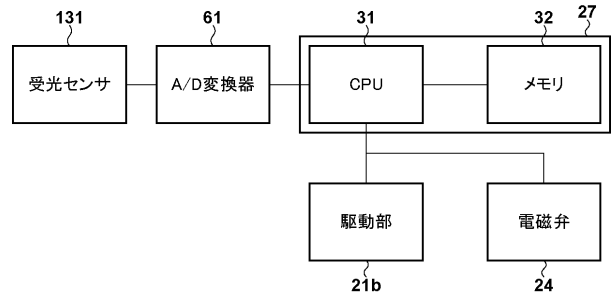
【 図 1 3 】



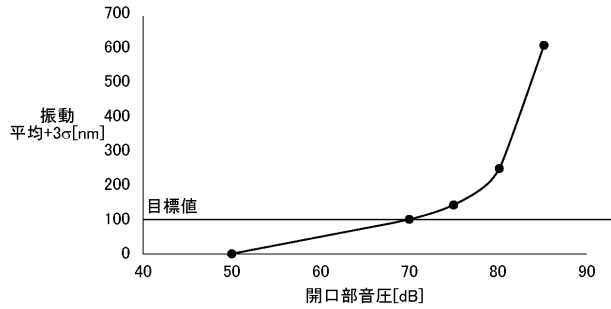
【 図 1 5 】



【 図 1 4 】



【 図 1 6 】



【 図 1 7 】

