

(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2007-258356

(P2007-258356A)

(43) 公開日 平成19年10月4日(2007.10.4)

| (51) Int. Cl.                | F I        | テーマコード (参考) |
|------------------------------|------------|-------------|
| <b>H01L 21/027 (2006.01)</b> | H01L 21/30 | 5O3A 5F046  |
| <b>G03F 7/20 (2006.01)</b>   | H01L 21/30 | 515F 5H641  |
| <b>H02K 41/03 (2006.01)</b>  | G03F 7/20  | 521         |
|                              | H02K 41/03 | A           |

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 12 頁)

|           |                            |          |                                |
|-----------|----------------------------|----------|--------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2006-79056 (P2006-79056) | (71) 出願人 | 000001007                      |
| (22) 出願日  | 平成18年3月22日 (2006.3.22)     |          | 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 | 100090538                      |
|           |                            |          | 弁理士 西山 恵三                      |
|           |                            | (74) 代理人 | 100096965                      |
|           |                            |          | 弁理士 内尾 裕一                      |
|           |                            | (72) 発明者 | 西村 光夫                          |
|           |                            |          | 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) | 5F046 CC01 CC02 CC03 CC13 CC17 |
|           |                            |          | 5H641 BB06 BB19 GG02 HH03 JA10 |

(54) 【発明の名称】 ステージ装置

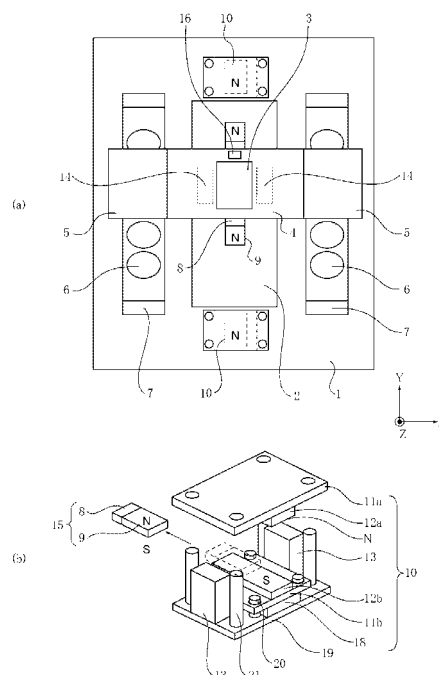
## (57) 【要約】

【課題】 永久磁石の反発力をステージの加減速に利用したステージ装置において、ステージに加わる反発力による不都合を解消することを目的とする。

【解決手段】 移動可能なステージと、前記ステージに設けられ、移動方向と垂直な方向に着磁された第1永久磁石と、前記第1永久磁石の各磁極と同極が対向するように着磁された少なくとも一対の第2永久磁石とを有し、前記第2永久磁石間に前記第1永久磁石を挿入することによって前記ステージに前記移動方向の力を発生させる磁石ユニットと、前記第2永久磁石を着磁方向に駆動するアクチュエータを備え、前記アクチュエータを駆動することによって前記ステージに与える力を変化させる。

。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

移動するステージと、  
前記ステージに設けられ、移動方向と垂直な方向に着磁された第 1 永久磁石と、  
前記第 1 永久磁石の各磁極と同極が対向するように着磁された少なくとも一對の第 2 永久磁石とを有し、前記第 2 永久磁石間に前記第 1 永久磁石を挿入することによって前記ステージに前記移動方向の力を発生させる磁石ユニットと、  
前記第 2 永久磁石を着磁方向に駆動するアクチュエータを備え、  
前記アクチュエータを駆動することによって前記ステージに与える力を変化させることを特徴とするステージ装置。

10

## 【請求項 2】

前記アクチュエータによって駆動された前記第 2 永久磁石を固定するための固定手段を備えることを特徴とする請求項 1 に記載のステージ装置。

## 【請求項 3】

前記アクチュエータを駆動することによって、前記磁石ユニットが前記ステージに発生させる力の作用線が前記ステージを含む移動体の重心を通過するようにすることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のステージ装置。

## 【請求項 4】

前記第 2 永久磁石間に前記第 1 永久磁石が挿入された状態で、前記ステージの移動方向における位置を保持する保持機構を備えることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のステージ装置。

20

## 【請求項 5】

前記ステージの移動方向における位置を計測するための計測手段を有し、前記計測手段によって得られた前記ステージの位置に応じて前記アクチュエータを駆動することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のステージ装置。

## 【請求項 6】

前記磁石ユニットによる反発力が作用する領域へ前記ステージが移動する際に、前記第 1 永久磁石と前記第 2 永久磁石間の間隙を小さくするように前記アクチュエータを駆動することによって、ステージに加わる力の変化を緩和することを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載のステージ装置。

30

## 【請求項 7】

前記磁石ユニットによる反発力が作用する領域から前記ステージが移動する際に、前記第 1 永久磁石と前記第 2 永久磁石間の間隙を大きくするように前記アクチュエータを駆動することによって、ステージに加わる力を緩和することを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載のステージ装置。

## 【請求項 8】

前記第 2 永久磁石を前記移動方向に駆動する駆動手段を備えることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載のステージ装置。

## 【請求項 9】

走査型露光装置において原版を走査するためのステージであって、  
原版を搭載して走査方向に移動するステージと、  
前記ステージの走査方向前後に設けられ、走査方向と垂直な方向に着磁された第 1 永久磁石と、  
前記第 1 永久磁石の各磁極と同極が対向するように着磁された少なくとも一對の第 2 永久磁石とを有し、前記第 2 永久磁石間に前記第 1 永久磁石を挿入することによって前記ステージに前記走査方向の力を発生させる磁石ユニットと、  
前記第 2 永久磁石を着磁方向に駆動するアクチュエータを備え、  
前記アクチュエータを駆動することによって前記ステージに与える力を変化させることを特徴とするステージ装置。

40

## 【請求項 10】

50

前記第 2 永久磁石は、前記ステージの走査方向におけるストローク両端に設けられることを特徴とする請求項 9 に記載のステージ装置。

【請求項 11】

請求項 1 ～ 10 のいずれかに記載のステージ装置を用いて原版を位置決めすることを特徴とする走査型露光装置。

【請求項 12】

請求項 11 に記載の走査型露光装置を用いて基板に原版のパターンを露光する工程と、前記基板を現像する工程とを含むことを特徴とするデバイス製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は対象物を位置決めするステージ装置に関するものであり、好ましくは露光装置用レチクルステージに適用される。

【背景技術】

【0002】

露光装置において、基板または原版（以下、基板と総称する）の位置決めにはステージ装置が用いられる。このようなステージ装置において、基板を搭載するステージを加減速するために永久磁石の反発力を利用した構成が特許文献 1 に開示されている。

【0003】

図 11 を参照しつつ特許文献 1 に記載されたステージ装置について説明する。工作物 103 を搭載したステージ 104 は、ガイド 102 上で Y 方向に移動可能に案内される。ステージ 104 にはリニアモータ可動子 105 が取り付けられ、不図示のベースに取り付けられたリニアモータ固定子 106 との間で力を発生する。このようにしてステージ 104 は Y 方向に駆動される。

20

【0004】

ここで、ステージ 104 の移動方向前後には永久磁石 109 が設けられている。また、ガイド 102 には上下に所定距離だけ離れた一对の永久磁石 112 が固定されている。永久磁石 109 と永久磁石 112 はともに Z 方向に着磁されており、お互いに対向する面が同極となっている。ステージ 104 の移動ストロークの両端において、この永久磁石 112 間に永久磁石 109 を挿入することによって、両磁石間に反発力を発生させてステージ 104 を加減速するようにしている。

30

【特許文献 1】特開 2004 - 079639 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述のような永久磁石の反発力をステージの加減速に利用したステージ装置において、ステージに反発力が与えられる位置でステージを待機させようとする、待機中はリニアモータで大きな力を発生させつづけなければならない。たとえば露光装置のレチクルステージに適用した場合に、レチクルを交換する際にはストローク端の近傍でステージを待機させたい。しかしながら、反発力に対向するだけの力をリニアモータで発生させると、リニアモータが発熱してしまい悪影響を受けてしまう。また、レチクル交換時に外部からステージに大きな力を与えることは、ステージやレチクルの変形を引き起こしてしまい好ましくない。ステージの位置を初期化するときも同様である。

40

【0006】

本発明は、上述の点に鑑みてなされたものであって、永久磁石によってステージに加わる反発力による不都合を解消することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を解決するために本発明では、移動可能なステージと、前記ステージに設けられ、移動方向と垂直な方向に着磁された第 1 永久磁石と、前記第 1 永久磁石の各磁極と同

50

極が対向するように着磁された少なくとも一对の第2永久磁石とを有し、前記第2永久磁石間に前記第1永久磁石を挿入することによって前記ステージに前記移動方向の力を発生させる磁石ユニットと、前記第2永久磁石を着磁方向に駆動するアクチュエータを備え、前記アクチュエータを駆動することによって前記ステージに与える力を変化させる。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、永久磁石の反発力をステージの加減速に利用したステージ装置において、永久磁石によってステージに加わる反発力による不都合を解消することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

10

(実施例1)

図1(a)は本発明の実施例1におけるステージ装置の平面図である。

【0010】

ステージ装置は、基板3を搭載して移動するステージ4と、気体軸受け14を介してステージ4を案内するガイド2と、ステージ4をY方向(以下の記載における「移動方向」はこの方向をいうものとする)に駆動するリニアモータ5,6等を備える。ガイド2はベース1に固定され、案内面としてXY平面を有する。気体軸受け14は、ステージに要求される位置決め精度によってはその他の軸受けに置き換えてもよい。基板3はステージ4に固定された不図示のチャックによって保持される。チャックはたとえばクランプ、真空吸着、静電吸着等を用いる。

20

【0011】

またステージ4上に別途微動ステージを設けて、微動ステージ上に基板3を搭載してもよい。この場合、ステージ4に対して微動ステージを微小に駆動して基板3を高精度に位置決めできる。

【0012】

リニアモータは、ステージの両側に固定された永久磁石を含む可動子5と、ベース1に固定された複数のコイルを含む固定子6とを有する。コイルは移動方向に沿って並べられており、これらのコイルは支持部7を介してベース1に固定される。可動子5の永久磁石はコイルと非接触で対向するように配置されており、永久磁石の磁束が通過するコイルに電流を流すことによって、ステージ4はY方向に非接触に駆動される。このようなリニアモータの構成については特開2004-79639号公報により公知であるため、詳細な説明は省略する。ここで、リニアモータに限らず別の駆動手段を用いてもよい。

30

【0013】

ステージ4の位置は干渉計17によって計測される。ステージ4に設けた反射ミラー16に対して、ステージ外部に設けた光源から干渉計17を介して計測光が照射される。その反射光と参照光を干渉させることで位置を計測する。ここで、干渉計に限らず別の位置計測手段を用いてもよい。

【0014】

次に、ステージ4を加減速するための反発磁石ユニットについて図1(b)を参照しつつ説明する。反発磁石ユニットは可動磁石ユニット15と固定磁石ユニット10とを備える。可動磁石ユニット15は永久磁石9と、永久磁石9をステージ4に支持する支持部8とを備える。固定磁石ユニット10は、一对の永久磁石12a,12bと、これらの永久磁石を上下方向に駆動するための駆動手段13,18を備える。永久磁石12a,12bは上下に間隔を空けて一对設けられるが、二対以上設けてもよい。また、駆動手段は上下の永久磁石のうち、少なくとも一方を駆動できればよい。可動磁石ユニット10はステージ4の移動方向前後に設けられる。固定磁石ユニット15はステージ4から移動方向前後に離れた位置に配置され、さらにいうとステージのストローク両端に設けられる。ステージ4を移動方向に駆動すると、ステージのストローク両端の近傍で永久磁石9は一对の永久磁石12a,12bに非接触で挟まれた状態となる。

40

【0015】

50

永久磁石 9 は板状であり、鉛直方向に着磁される。本実施例では、永久磁石 9 は上面が N 極で下面が S 極の単極永久磁石である。永久磁石 12 a , 12 b も板状であり、鉛直方向に着磁される。永久磁石 12 a , 12 b は、永久磁石 9 と同じ極が対向するように着磁される。つまり、上側の永久磁石 12 a は下面が N 極で、下側の永久磁石 12 b は上面が S 極の単極永久磁石である。

【0016】

このような構成により、永久磁石 9 と永久磁石 12 A , 12 b 間で磁気反発力が発生して、ステージに Y 方向の加減速力を与えることができる。ここで、加減速力を発生させる方向と永久磁石の着磁方向とが直交しているため、ステージが移動したとしても長い区間で反発力を発生させることができる。また、永久磁石 12 a , 12 b で挟み込む構成であるため、Z 方向に発生する反発力を相殺することができる。

10

【0017】

固定磁石ユニット 10 についてさらに詳細に説明する。本実施例では、永久磁石 12 a , 12 b はヨーク 11 a , 11 b に接着固定されており、このヨーク 11 a , 11 b を駆動することで永久磁石 12 a , 12 b を駆動している。具体的には、台座 19 にアクチュエータ 13 を介してヨーク 11 a が取り付けられており、リニアガイド 21 によって Z 方向にヨーク 11 a は案内される。同様に、台座 19 にアクチュエータ 18 を介してヨーク 11 b が取り付けられており、リニアガイド 20 によって Z 方向にヨーク 11 b は案内される。リニアガイド 21 , 20 はヨーク 11 a , 11 b に 4 つの開口部とスライダを設けて、この開口部にそれぞれガイド棒を挿入させることで案内をしている。

20

【0018】

アクチュエータ 13 , 18 として Z 方向に駆動する積層圧電素子を用いてもよいし、パルスモータ等の回転モータを Z 方向に直動変換してもよい。また、アクチュエータで駆動したヨークの位置を保持するためにクランプ等を用いてもよい。ここで、コントローラ 26 によってステージの位置に応じてアクチュエータ 13 , 18 を制御するようにしている。

【0019】

このようにして、永久磁石 9 と永久磁石 12 a , 12 b との間の間隙を自在に変えることができる。すなわち、永久磁石による反発力を調整できる。ここで、永久磁石間の間隙はセンサを用いて計測するようにしてもよい。

30

【0020】

以上のように、本発明では永久磁石 9 と永久磁石 12 a , 12 b との間の間隙を変化させることによって、大きな反発力を発生させたくないときには反発力を弱めることができる。ストローク端の近傍でステージを待機させたいときには、上記方法で反発力を弱めればリニアモータで大きな力を与え続けなくてもよい。本発明以外に、反発力を発生させないために、固定磁石ユニット 10 を Y 方向に移動可能にして可動磁石ユニット 15 が届かない位置まで逃がす方法も考えられるが、このようにすると大きな設置スペースが必要になってしまう。すなわち、本発明によればスペースの観点からも好ましい方法で、反発力による悪影響を抑えることができる。

【0021】

また、このような機構がない場合には、ステージ装置設置時に調整した永久磁石間の間隙を再度調整するのに大きな手間と時間がかかるが、本発明により短時間で調整をすることができる。

40

【0022】

(実施例 2)

図 2 は実施例 1 におけるステージ装置の概略側面図を示す。わかりやすくするためにリニアモータ 5 , 6 は図示を省略している。本実施例では、反発磁石ユニットの反発力の作用線が、ステージ 4 を含めた移動体の重心 G を通過するように永久磁石間の間隙を調整するようにしている。本実施例で特に説明しない部分については実施例 1 と同様であるとする。

50

## 【 0 0 2 3 】

永久磁石 1 2 a , 1 2 b の磁気特性が同じ場合には、永久磁石 9 と永久磁石 1 2 a の間隙と、永久磁石 9 と永久磁石 1 2 b の間隙が等しくなるようにする。反発力を変化させるときには、等間隔を維持しながら永久磁石 1 2 a , 1 2 b を駆動すればよい。

## 【 0 0 2 4 】

図 3 ( a ) ~ ( c ) に、反発磁石ユニットを用いたときのステージの移動の様子を示す。図 3 ( a ) では永久磁石 9 と永久磁石 1 2 a , 1 2 b 間の間隙は大きく空いている。ステージを加速する際に図 3 ( b ) のように永久磁石 9 の上下の間隙が等間隔になるように永久磁石 1 2 a , 1 2 b を駆動する。このようにして、重心まわりのモーメントを大きく発生することなく、ステージ 4 を加速することができる。そして図 3 ( c ) のように、反

10

## 【 0 0 2 5 】

永久磁石 1 2 a , 1 2 b の磁気特性が異なる場合には、永久磁石 1 2 a と永久磁石 1 2 b の磁気特性に関するデータを予め求めておいて、そのデータに基づいて駆動量を決定すればよい。

## 【 0 0 2 6 】

以上のように、反発力の作用線を移動体の重心 G に合わせることによって、ステージに反発力を加えたときに発生する重心 G まわりのモーメントを低減させることができる。このようなモーメントが発生すると、ステージが傾き、気体軸受けの浮上量を劣化させてしまい、ステージの駆動制御に外乱を与えてしまう。つまり、本実施例によりステージの外

20

## 【 0 0 2 7 】

( 実施例 3 )

図 4、図 5 は実施例 3 におけるステージ装置の特徴部分を示す図である。本実施例で特に説明しない部分については実施例 1 と同様であるとする。

## 【 0 0 2 8 】

本実施例ではステージ 4 と固定磁石ユニット 1 0 との間にステージ 4 を保持する保持機構 2 2 が設けられる。保持機構 2 2 は、エアシリンダー等のアクチュエータを利用して、可動磁石ユニット 1 5 を両側面から押さえつけることで保持する。図 4 ( a ) の状態からステージ 4 が移動してきて、図 4 ( b ) のように反発磁石ユニットによる反発力が働く状態になったときに保持機構 2 2 はステージ 4 を保持する。ここで保持機構 2 2 は、ステージ 4 を静止して保持するためには必要な力を与えればよい。ここで、コントローラ 2 6 により、ステージの位置に応じて保持機構による保持の ON / OFF や保持力の制御できる。

30

## 【 0 0 2 9 】

図 5 ( a ) ~ ( c ) は、ステージが移動したときの保持機構による保持を示す概略側面図である。

## 【 0 0 3 0 】

図 5 ( a ) の位置から図 5 ( b ) の位置までステージ 4 が移動したとき、固定磁石ユニット 1 0 は永久磁石 9 と永久磁石 1 2 a , 1 2 b 間の間隙を小さくするように永久磁石 1 2 a , 1 2 b を駆動する。間隙を小さくすることによって、ステージ 4 の減速を早めることができる。図 5 ( c ) は図 5 ( b ) の後にステージ 4 の速度が 0 になった状態である。このときに保持機構 2 2 を動作してステージ 4 を保持する。ここで、ステージの位置に応じて保持機構を制御する。

40

## 【 0 0 3 1 】

このような保持機構 2 2 は、たとえば露光装置に用いられるレチクルステージに適用できる。ステージに保持したレチクル ( 原版 ) を交換するときに、ステージをレチクル交換位置に保持しておく必要があるためである。

## 【 0 0 3 2 】

ステージ 4 が保持されると、固定磁石ユニット 1 0 は永久磁石 9 と永久磁石間 1 2 a ,

50

1 2 b 間の間隙を大きくするように永久磁石 1 2 a , 1 2 b を駆動する。反発力を十分小さくすることで、保持機構 2 2 による保持力を弱めることができる。保持力を弱めることによって、レチクル交換時に大きな力がステージに加わってレチクルの平坦度が悪化するといったことを防止することができる。

【 0 0 3 3 】

( 実施例 4 )

図 6 ( a ) ~ ( d ) を参照しつつ実施例 4 について説明する。本実施例で特に説明しない部分については実施例 1 と同様であるとする。

【 0 0 3 4 】

図 6 ( a ) において、左側の固定磁石ユニット 1 0 で加速されたステージ 4 は図のように右方向に移動する。ステージ 4 が反発力が作用する領域に突入するときに、固定磁石ユニット 1 0 は永久磁石 9 と永久磁石 1 2 a , 1 2 b 間の間隙を大きくしておく。そして、領域内に突入した後に図 6 ( b ) のように、その間隙を小さくするように永久磁石 1 2 a , 1 2 b を駆動する。このように、減速力を徐々に大きくしていくことによって、ステージ 4 が急激な力を受けて変形等することを防止することができる。図 6 ( c ) は速度が 0 になったときである。その後、図 6 ( d ) のように反発力を受けて左方向に移動していき、図 6 ( e ) の状態となる。同様に、図 6 ( e ) から反発力が作用する領域から出ていくときに固定磁石ユニット 1 0 は、永久磁石 9 と永久磁石 1 2 a , 1 2 b との間の間隙を広げるように永久磁石 1 2 a , 1 2 b を駆動する。これも急激な力の変化による変形を防止するためである。

10

20

【 0 0 3 5 】

( 実施例 5 )

図 7 は実施例 5 におけるステージ装置を示す図である。本実施例で特に説明しない部分については実施例 1 と同様であるとする。

【 0 0 3 6 】

本実施例は、固定磁石ユニット 1 0 を Y 方向に移動可能に構成しており、たとえば露光装置に用いられるレチクルステージに適用できる。露光装置において、レチクル全体のパターンを露光せずに一部だけを露光する場合がある。このような場合には、ステージ 4 の加減速開始位置を変更する必要がある、本実施例が好適に利用される。

【 0 0 3 7 】

図 7 において、固定磁石ユニット 1 0 はモータ 2 3 と送りねじ 2 5 によって Y 方向に駆動される。ガイド 2 には 2 本のガイドレール 2 4 が設けられ、固定磁石ユニット 1 0 はこのガイドレールによって案内される。モータ 2 3 が回転すると、同軸上に連結された送りねじ 2 5 が回転し、ナットを介して固定磁石ユニット 1 0 は駆動される。固定磁石ユニット 1 0 の Y 方向における位置はモータ 2 3 に内蔵したエンコーダで検出できる。

30

【 0 0 3 8 】

固定磁石ユニット 1 0 を駆動するための機構は上述の構成に限られるものではなく、適宜変更しうる。固定磁石ユニット 1 0 を駆動できるように構成することにより、ステージ 4 の加減速開始位置を変更することが可能となり、レチクルの一部を露光したい場合などに即座に対応できる。

40

【 0 0 3 9 】

( 上記ステージ装置を適用した露光装置の例 )

以下、本発明のステージ装置が適用される例示的な露光装置を説明する。露光装置は図 8 に示すように、照明装置 2 0 1、レチクルを搭載したレチクルステージ 2 0 2、投影光学系 2 0 3、ウエハを搭載したウエハステージ 2 0 4 とを有する。露光装置は、レチクルに形成された回路パターンをウエハに投影露光するものであり、ステップアンドリピート投影露光方式またはステップアンドスキャン投影露光方式であってもよい。

【 0 0 4 0 】

照明装置 2 0 1 は回路パターンが形成されたレチクルを照明し、光源部と照明光学系とを有する。光源部は、例えば、光源としてレーザを使用する。レーザは、波長約 1 9 3 n

50

mのArFエキシマレーザ、波長約248nmのKrFエキシマレーザ、波長約153nmのF2エキシマレーザなどを使用することができる。レーザの種類はエキシマレーザに限定されず、例えば、YAGレーザを使用してもよいし、そのレーザの個数も限定されない。光源にレーザが使用される場合、レーザ光源からの平行光束を所望のビーム形状に整形する光束整形光学系、コヒーレントなレーザ光束をインコヒーレント化するインコヒーレント化光学系を使用することが好ましい。また、光源部に使用可能な光源はレーザに限定されるものではなく、一又は複数の水銀ランプやキセノンランプなどのランプも使用可能である。

#### 【0041】

照明光学系はマスクを照明する光学系であり、レンズ、ミラー、ライトインテグレートー、絞り等を含む。 10

#### 【0042】

投影光学系203は、複数のレンズ素子のみからなる光学系、複数のレンズ素子を少なくとも一枚の凹面鏡とを有する光学系、複数のレンズ素子と少なくとも一枚のキノフォームなどの回折光学素子とを有する光学系、全ミラー型の光学系等を使用することができる。

#### 【0043】

レチクルステージ202およびウエハステージ204は、たとえばリニアモータによって移動可能である。ステップアンドスキャン投影露光方式の場合には、それぞれのステージは同期して移動する。また、レチクルのパターンをウエハ上に位置合わせするためにウエハステージおよびレチクルステージの少なくともいずれかに別途アクチュエータを備える。 20

#### 【0044】

このような露光装置は、半導体集積回路等の半導体デバイスや、マイクロマシン、薄膜磁気ヘッド等の微細なパターンが形成されたデバイスの製造に利用されうる。

#### 【0045】

(上記露光装置を用いたデバイス製造方法の例)

次に、図9及び図10を参照して、上述の露光装置を利用したデバイス製造方法の実施例を説明する。図9は、デバイス(ICやLSIなどの半導体チップ、LCD、CCD等)の製造を説明するためのフローチャートである。ここでは、半導体チップの製造方法を 30

#### 【0046】

ステップS1(回路設計)では半導体デバイスの回路設計を行う。ステップS2(マスク製作)では設計した回路パターンに基づいてマスクを製作する。ステップS3(ウエハ製造)ではシリコン等の材料を用いてウエハを製造する。ステップS4(ウエハプロセス)は前工程と呼ばれ、マスクとウエハを用いて、上記の露光装置によりリソグラフィ技術を利用してウエハ上に実際の回路を形成する。ステップS5(組み立て)は、後工程と呼ばれ、ステップS4によって作製されたウエハを用いて半導体チップ化する工程であり、アッセンブリ工程(ダイシング、ボンディング)、パッケージング工程(チップ封入)等の組み立て工程を含む。ステップS6(検査)では、ステップS5で作製された半導体 40

デバイスの動作確認テスト、耐久性テスト等の検査を行う。こうした工程を経て半導体デバイスが完成し、それが出荷(ステップS7)される。

#### 【0047】

図10は、ステップ4の上はプロセスの詳細なフローチャートである。ステップS11(酸化)では、ウエハの表面を酸化させる。ステップS12(CVD)では、ウエハの表面に絶縁膜を形成する。ステップS14(イオン打ち込み)では、ウエハにイオンを打ち込む。ステップS15(レジスト処理)では、ウエハに感光剤を塗布する。ステップS16(露光)では、露光装置によってマスクの回路パターンをウエハに露光する。ステップS17(現像)では、露光したウエハを現像する。ステップS18(エッチング)では、現像したレジスト像以外の部分を削り取る。ステップS19(レジスト剥離)では、エッ 50

チングが済んで不要となったレジストを取り除く。これらのステップを繰り返し行うことによってウエハ上に多重に回路パターンが形成される。

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図1】実施例1におけるステージ装置の概略図

【図2】実施例2におけるステージ装置の概略側面図

【図3】実施例2におけるステージの動きを説明するための図

【図4】実施例3におけるステージ装置の特徴部分を示す図

【図5】実施例3におけるステージの動きを説明するための図

【図6】実施例4におけるステージの動きを説明するための図

10

【図7】実施例5におけるステージ装置の概略平面図

【図8】ステージ装置を搭載した露光装置を示す図

【図9】露光装置を用いたデバイス製造方法を示す図

【図10】図9におけるウェハプロセスを示す図

【図11】従来のステージ装置を示す図

【符号の説明】

【0049】

1 ベース

2 ガイド

3 基板

20

4 ステージ

5 リニアモータ可動子

6 リニアモータ固定子

7 脚

8 支持部

9 可動磁石

10 固定磁石ユニット

11 a, 11 b ヨーク、

12 a, 12 b 永久磁石

13, 18 アクチュエータ

30

14 気体軸受け

15 可動磁石ユニット

16 ミラー

17 アクチュエータ

19 台座

20, 21 ガイド

22 保持機構

23 モータ

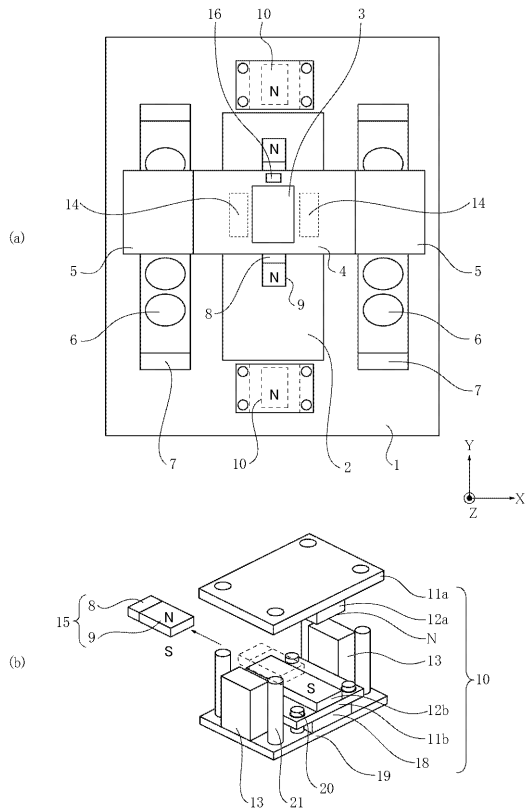
24 ガイドレール

25 送りねじ

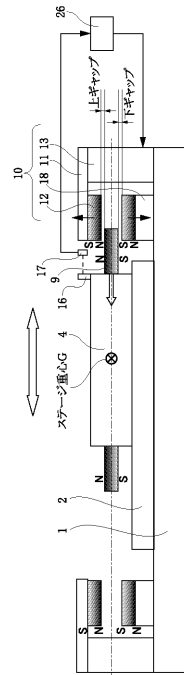
40

26 コントローラ

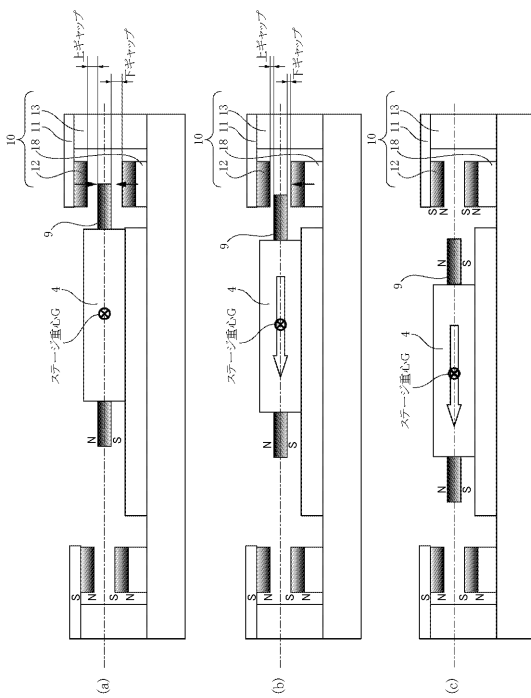
【図 1】



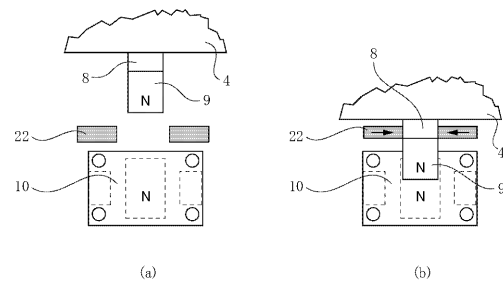
【図 2】



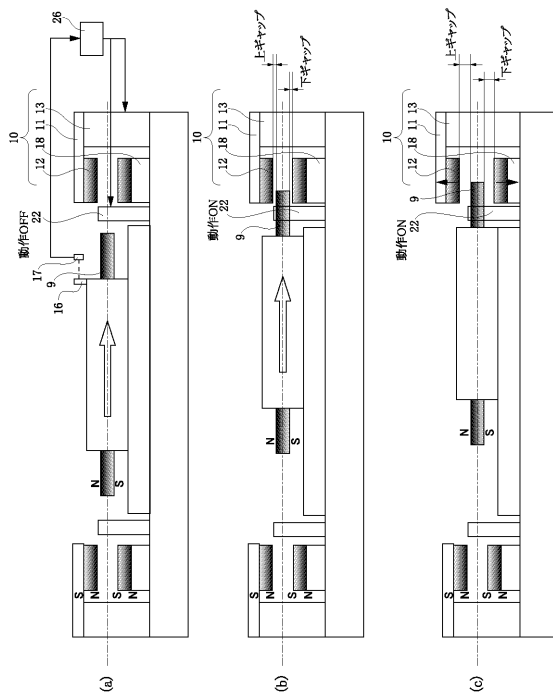
【図 3】



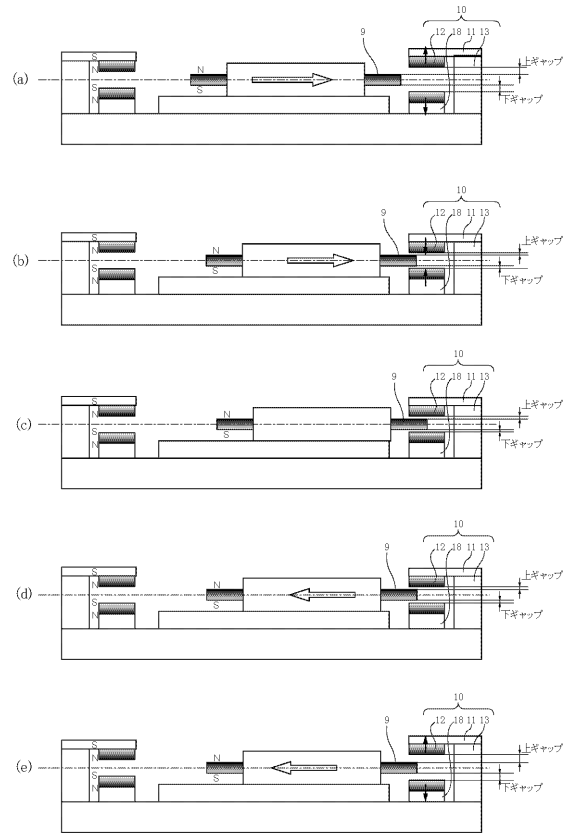
【図 4】



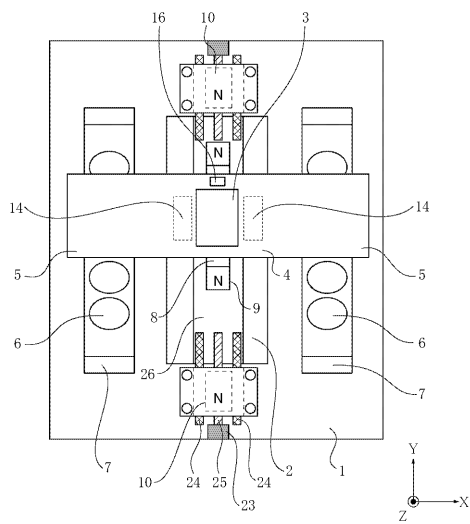
【図 5】



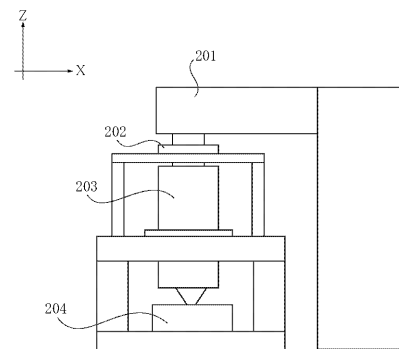
【図 6】



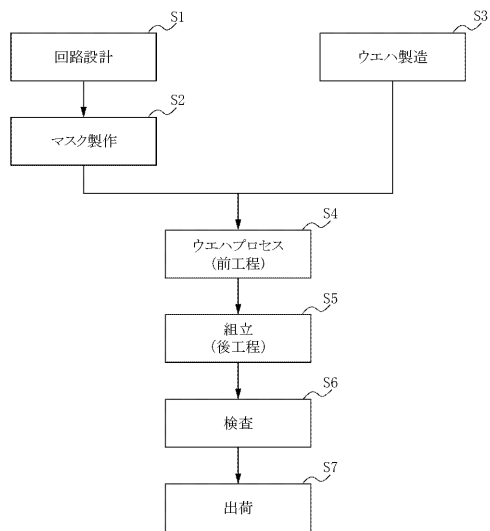
【図 7】



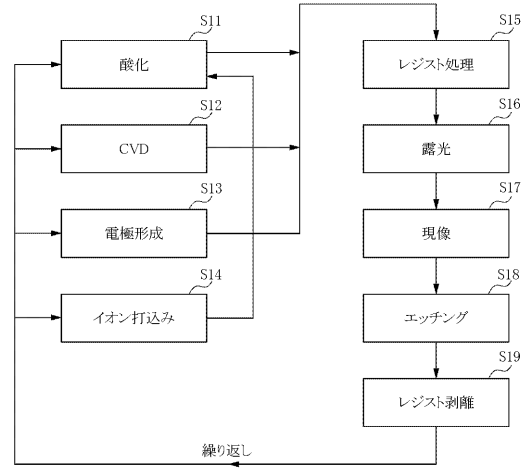
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【図 11】

