(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
2014 年 2 月 27 日(27.02.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/030429 A1

(51) 国際特許分類:
H01J 37/141 (2006.01) *H01J 37/28* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/067754

(22) 国際出願日: 2013 年 6 月 28 日(28.06.2013)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2012-182832 2012 年 8 月 22 日(22.08.2012) JP

(71) 出願人: 株式会社 日立ハイテクノロジーズ (HITACHI HIGH-TECHNOLOGIES CORPORATION) [JP/JP]; 〒1058717 東京都港区西新橋一丁目２４番１４号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 神谷 知里(KAMIYA Chisato); 〒1058717 東京都港区西新橋一丁目２４番１４号 株式会社 日立ハイテクノロジーズ内 Tokyo (JP). 揚村 寿英(AGEMURA Toshihide); 〒1058717 東京都港区西新橋一丁目２４番１４号 株式会社 日立ハイテクノロジーズ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 井上 学, 外(INOUE Manabu et al.); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目６番１号 株式会社 日立製作所内 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, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, 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:

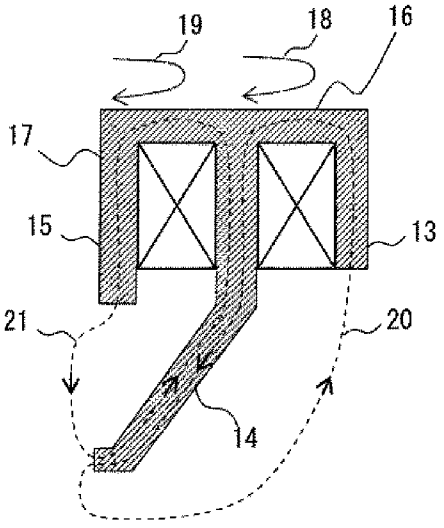
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

— 補正された請求の範囲及び説明書（条約第 19 条(1)）

(54) **Title**: CHARGED PARTICLE BEAM DEVICE AND OBJECTIVE LENS

(54) 発明の名称 : 荷電粒子線装置及び対物レンズ

［図1］



(57) **Abstract**: An objective of the present invention is to provide an objective lens control method whereby magnetic saturation is alleviated in a device whereupon two or more objective lenses are mounted in combination, and to implement high acceleration voltage short focus. As a means for solving the problem, the present invention comprises the following configuration. Provided is a charged particle beam device comprising: a charged particle beam acceleration means for accelerating a charged particle beam which is discharged from a charged particle source; a convergence means for causing a convergence of the charged particle beam which is accelerated by the charged particle beam acceleration means; a scanning means for two-dimensionally scanning upon a sample the charged particle beam which is accelerated by the convergence means; and an objective lens which causes a convergence upon the sample of the charged particle beam which is scanned by the scanning means. The objective lens is configured from a plurality of magnetic poles and a plurality of coils, and has power sources which send current flowing independently through the plurality of coils, simultaneously sending the current flowing through the plurality of coils.

(57) 要約: 本発明では、2 つ以上の対物レンズを組み合わせて搭載している装置において、磁気飽和を緩和する対物レンズ制御方法を提供し、高加速電圧の短焦点化を実現することを目的とする。 本発明は上記の課題を解決するための手段として、以下の構成を有する。荷電粒子源から放出された荷電粒子線を加速する荷電粒子線加速手段と、前記荷電粒子線加速手段により加速された荷電粒子線を集束させる集束手段と、前記集束手段により加速された荷電粒子線を試料上で二次元的に走査する走査手段と、前記走査手段により走査された荷電粒子線を試料上に集束させる対物レンズを備えた荷電粒子線装置であって、前記対物レンズは、複数の磁極と複数のコイルから構成され、前記複数のコイルに独立して電流を流す電源を有し、前記複数のコイルに同時に電流を流すことを特徴とする荷電粒子線装置。

WO 2014/030429 A1

明　細　書

発明の名称 ： 荷電粒子線装置及び対物レンズ

技術分野

[0001] 本発明は電子線装置に関し、特に電子線装置における磁気飽和を緩和する対物レンズ制御方法に関するものである。

背景技術

[0002] 一般に走査電子顕微鏡に代表される電子線装置は、電子線を試料上で走査し、試料から出てくる二次電子または反射電子を検出して走査電子顕微鏡像を得ている。走査電子顕微鏡の対物レンズは分解能や使用用途によって異なる。より分解能が高いのはインレンズ型の対物レンズで、磁極間に試料を配置して、磁場の中で試料を観察するが、磁極間に試料を配置するため、試料は小さいものに限られる。大きい試料を見るにはセミインレンズ型、アウトレンズ型の対物レンズが適している。セミインレンズ型の対物レンズは試料に磁場を漏らす構造で、アウトレンズ型の対物レンズは試料に磁場を漏らさない構造である。分解能はセミインレンズ型の方が高いが、磁場がない状態で分析、観察したい場合には不向きである。アウトレンズ型の対物レンズは試料に磁場を漏らさない構造になっているので、磁場がない状態で分析、観察したい場合、非常に適している。インレンズ型やセミインレンズ型と比較して低倍の歪が小さいことも特徴である。

[0003] このように様々な用途に応じて様々な対物レンズがあり、特許文献１、特許文献２のように、用途に応じてこれらの対物レンズを組み合わせて搭載している装置もある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平2-100251号公報

特許文献2：特開平3-230464号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 最近の装置は、高分解能化が求められており、分解能を上げるために短焦点化している。短焦点化することで収差の影響が小さくなるが、励磁（コイルに流す電流×コイルの巻数）が大きくなるため、対物レンズ内のコイルに流す電流を増やすか、巻数を増やすなどの対応が必要となる。大きい励磁に対応することにより、磁気飽和が起こるため、磁路の材質や形状を変更せざるを得ないが、対物レンズの大きさが決められた範囲内でしか変更できない場合、コイルの巻数を増やすことや形状を変更することは難しい。しかし、磁気飽和した状態で使用すると十分な励磁が得られず一次電子線を集束できないこともあるため、コイルに流す電流が小さくて済む低加速電圧の電子線に限定するなど、装置の使用条件を制限することになる。

[0006] 本発明では、2つ以上の対物レンズを組み合わせて搭載している装置において、磁気飽和を緩和する対物レンズ制御方法を提供し、高加速電圧の短焦点化を実現することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明は上記の課題を解決するための手段として、以下の構成を有する。荷電粒子源から放出された荷電粒子線を加速する荷電粒子線加速手段と、前記荷電粒子線加速手段により加速された荷電粒子線を集束させる集束手段と、前記集束手段により加速された荷電粒子線を試料上で二次元的に走査する走査手段と、前記走査手段により走査された荷電粒子線を試料上に集束させる対物レンズを備えた荷電粒子線装置であって、前記対物レンズは、複数の磁極と複数のコイルから構成され、前記複数のコイルに独立して電流を流す電源を有し、前記複数のコイルに同時に電流を流すことを特徴とする荷電粒子線装置。

発明の効果

[0008] 上記手段を用いることにより、磁極の磁気飽和を緩和し、高加速電圧の短焦点化を実現することが可能になる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]組み合わせた対物レンズの磁力線模式図

[図2]走査電子顕微鏡の概略図（実施例１）

[図3]第一の対物レンズに対する第二の対物レンズの比と磁気飽和の関係

[図4]第一の対物レンズに対する第二の対物レンズの励磁の比と分解能劣化の関係

[図5]組み合わせた対物レンズの磁力線模式図（実施例２）

[図6]組み合わせた対物レンズの磁力線模式図（実施例３）

[図7]組み合わせた対物レンズの磁力線模式図（実施例４）

発明を実施するための形態

[0010] 本発明の一実施形態を以下に説明する。

[0011] 図2に走査電子顕微鏡の一例を示す。数kVの電圧が印加された引き出し電極3の電界により電界放出型電子銃2から放出された一次電子線1は数百V～数十kVの電圧が印加されている陽極4により加速され、第一の集束レンズ5、第二の集束レンズ6と対物レンズ8で細く絞られる。この細く絞られた一次電子線1は2段の偏向コイル7により試料上で二次元的に走査される。試料10から発生した二次電子（または反射電子）は二次電子検出器11（または反射電子検出器）で検出される。二次電子検出器（または反射電子検出器）11で検出された電子は、図示せぬ増幅器で増幅されPC12のディスプレイ上にSEM像として表示される。

[0012] 本発明では、分析や高分解能観察など様々な用途に対応するため、対物レンズを2つ以上組み合わせた状態で搭載していることを前提とする。図2では第一の対物レンズ8と第二の対物レンズ9の2つを搭載しており、通常は用途に応じて第一の対物レンズ8と第二の対物レンズ9を切り替えて使用する。それぞれ別電源で制御する。

[0013] 装置は高分解能化が求められており、高分解能化を実現するために、短焦点化（ワーキングディスタンスを短く）している。これにより収差の影響は小さくなるが、励磁が大きくなるため、対物レンズは磁気飽和しやすくなる

。

[0014] 一般に分解能の高い対物レンズの方がより大きい励磁を必要とするため、短焦点化しようとすると磁気飽和が起こりやすい。磁気飽和が起こると十分な対物レンズ磁場強度を得られず、所望のワーキングディスタンスで一次電子線1を集束することができなくなる可能性がある。この場合、使用条件をコイルに流す電流が少なくてすむ低加速電圧に限定するか、対物レンズ内のコイルに流す電流を増やす、巻数を増やす、形状や材料を変えるなどの対応が必要となる。本発明では、これらの対応をしなくても、高加速電圧で所望のワーキングディスタンスに一次電子線1を集束できるよう、磁気飽和を緩和することが可能になる。

[0015] 組み合わせた対物レンズの構成の一例（実施例1）を図1に示す。外側に第一の磁極13とその内側に第二の磁極14とさらに内側に第三の磁極15があり、第二の磁極は先端がほかの磁極に比べて長い構成になっている。第一の磁極13と第二の磁極14で囲われた第一のコイル16に電流を流すことにより、第一の磁極13と第二の磁極14に磁力線20が発生する。これを第一の対物レンズ8と考える。図１より、セミインレンズ、とくにこの場合はシングルポールレンズである。また第二の磁極14と第三の磁極15に囲われた第二のコイル17に電流を流すことにより、第二の磁極14と第三の磁極15に磁力線21が発生する。これを第二の対物レンズ9と考える。これは図１より、アウトレンズである。

[0016] 図1のシングルポールレンズとアウトレンズの構成で、大きい励磁に対応することにより磁気飽和が起こる場合を考える。同じワーキングディスタンスに試料10がある場合、アウトレンズよりシングルポールレンズの方が、励磁が大きく、磁気飽和が起こりやすい。とくにシングルポールレンズ磁極になっている第二の磁極14での磁気飽和が顕著になる。通常は、磁路の材質や形状を変更して対応するが、対物レンズの変更をしないで磁気飽和を緩和するために、第一のコイル16と第二のコイル17に同時に同じ向きで電流を流すことで磁気飽和を抑制する。電流の向きとそれに対する磁力線の発生方向は図1の18、19、20、21に示す通り。磁極14で逆向きの磁力線が発生することで磁

気飽和が緩和される。

[0017] 第一の対物レンズ8に対する第二の対物レンズ9の比と磁気飽和の関係を図3に示す。この関係は磁極の形状、材料などにも依存するが、同様の傾向が見られる。第二の対物レンズ9の比が高い方が、磁気飽和が緩和される。しかしながら、第二の対物レンズ9の比を高くしすぎると分解能が劣化するので注意が必要である。第一の対物レンズ8に対する第二の対物レンズ9の励磁の比と分解能劣化の関係は図4に示す通りである。これも磁極の形状、材料などに依存するが、同様の傾向が見られる。磁気飽和緩和と分解能劣化のバランスを見て電流を設定する。図３の磁気飽和の解消と図４の分解能劣化の双方を勘案すると、第一の対物レンズ8に対する第二の対物レンズ9の比が10～15%にあるのがよい。

[0018] 図5にアウトレンズを２つ組み合わせた対物レンズの例（実施例2）を示す。外側の第一の磁極13が大きくほかの2つの磁極を覆っており、第二の磁極14が第三の磁極15を覆う形状になっている。第一の磁極13と第二の磁極14で囲われた第一のコイル16に電流を流すことにより、第一の磁極13と第二の磁極14に磁力線20が発生する。これを第一の対物レンズ8と考える。また第二の磁極14と第三の磁極15に囲われた第二のコイル17に電流を流すことにより、第二の磁極14と第三の磁極15に磁力線21が発生する。これを第二の対物レンズ9と考える。これらは2つともアウトレンズである。

[0019] 図5でも外側の第二の対物レンズが磁気飽和を起こしやすく、とくに磁極14の磁気飽和が顕著になる。図1の実施例同様、第一のコイル16と第二のコイル17に同時に同じ向きで電流を流すことで磁気飽和を抑制することが可能である。

[0020] 図6、7にアウトレンズを2つ組み合わせた対物レンズの実施例2とは違った例（実施例3、4）を示す。図5と比較して磁極14が短いため、磁力線20、磁力線21に加えて、磁極15と磁極13に磁力線22が発生する。

[0021] 図6、7でも外側の第二の対物レンズが磁気飽和を起こしやすく、この場合は磁極13の磁気飽和が顕著になる。このようなレンズ構成の場合には、図6（

実施例3）のように第一のコイル16と第二のコイル17に同時に同じ向きで電流を流すと磁極13には磁力線が集中することになり、より磁気飽和を起こすため、図7（実施例4）の23のように逆向きで電流を流すことにより磁極13の磁気飽和を緩和する。

[0022] 対物レンズの組み合わせの構成から磁気飽和しやすい磁極を見極め、それぞれの対物レンズで発生する磁力線の向きがその磁極で逆になるように同時に電流を流して磁気飽和を緩和する。

[0023] これまで磁気飽和が問題となり短焦点の条件では一次電子線1のエネルギーを低加速電圧に限定している装置もあった。本発明により、磁気飽和が緩和され、高加速電圧の短焦点化が実現可能となる。

[0024] 以上、本発明を電子線装置を用いて説明したが、本発明は他の荷電粒子線装置の対物レンズに使用することができる。

符号の説明

[0025] 1…一次電子線、2…電界放出型電子銃、3…引き出し電極、4…電子を加速する陽極、5…第一の集束レンズ、6…第二の集束レンズ、7…偏向コイル、8…第一の対物レンズ、9…第二の対物レンズ、10…試料、11…二次電子検出器（反射電子検出器）、12…PC、13…対物レンズ第一の磁極、14…対物レンズ第二の磁極、15…対物レンズ第三の磁極、16…対物レンズ第一のコイル、17…対物レンズ第二のコイル、18…16に流す電流の向き、19…17に流す電流の向き、20…16に電流を流したときの磁力線、21…17に電流を流したときの磁力線、22…17に電流を流したときの磁力線、23…17に流す電流の向き(19と逆向き)

請求の範囲

[請求項1] 荷電粒子源から放出された荷電粒子線を加速する荷電粒子線加速手段と、前記荷電粒子線加速手段により加速された荷電粒子線を集束させる集束手段と、前記集束手段により加速された荷電粒子線を試料上で二次元的に走査する走査手段と、前記走査手段により走査された荷電粒子線を試料上に集束させる対物レンズを備えた荷電粒子線装置であって、

前記対物レンズは、複数の磁極と複数のコイルから構成され、前記複数のコイルに独立して電流を流す電源を有し、

前記複数のコイルに同時に電流を流すことを特徴とする荷電粒子線装置。

[請求項2] 請求項１の荷電粒子線装置において、

前記対物レンズの磁気飽和を緩和するように前記複数のコイルに同一の向き又は逆向きに電流を流すことを特徴とする荷電粒子線装置。

[請求項3] 請求項１の荷電粒子線装置において、

前記前記複数のコイルによって発生する複数の磁力線が、前記複数の磁極のうち少なくとも１つの磁極に共通して発生することを特徴とする荷電粒子線装置。

[請求項4] 請求項１の荷電粒子線装置において、

前記対物レンズを構成する複数の磁極により、セミインレンズとアウトレンズが発生することを特徴とする荷電粒子線装置。

[請求項5] 請求項１の荷電粒子線装置において、

前記対物レンズを構成する複数の磁極により、複数のアウトレンズが発生することを特徴とする荷電粒子線装置。

[請求項6] 請求項４の荷電粒子線装置において、

セミインレンズに対するアウトレンズの強度の非が10－15%であることを特徴とする荷電粒子線装置。

[請求項7] 荷電粒子源から放出された荷電粒子線を試料上に集束させる対物レ

ンズであって、

前記対物レンズは、複数の磁極と複数のコイルから構成され、前記複数のコイルに独立して同時に電流を流すことを特徴とする対物レンズ。

補正された請求の範囲
[2013年12月12日(12.12.2013)国際事務局受理]

[請求項 1] （補正後）荷電粒子源から放出された荷電粒子線を加速する荷電粒子線加速手段と、

前記荷電粒子線加速手段により加速された荷電粒子線を集束させる集束手段と、

前記集束手段により加速された荷電粒子線を試料上で二次元的に走査する走査手段と、

前記走査手段により走査された荷電粒子線を試料上に集束させる対物レンズを備えた荷電粒子線装置であって、

前記対物レンズは、

第１の磁極と、第２の磁極から構成される第１のコイルと、

前記第２の磁極と、第３の磁極から構成される第２のコイルと、

前記第１のコイル、及び前記第２のコイルに独立して電流を流す電源を有し、

前記第１のコイル、及び前記第２のコイルに独立して電流を流す電源を名が時、前記第２の磁極において逆向きに流れる複数の磁力線を発生させることを特徴とする荷電粒子線装置。

[請求項 2] （削除）

[請求項 3] （削除）

[請求項 4] （補正後）請求項１の荷電粒子線装置において、

前記第１の磁極と、前記第２の磁極により、セミインレンズが形成され、

前記第２の磁極と、前記第３の磁極により、アウトレンズが形成されることを特徴とする荷電粒子線装置。

[請求項 5] （補正後）請求項１の荷電粒子線装置において、

前記第１の磁極と、前記第２の磁極により、第１のアウトレンズが形成され、

前記第２の磁極と、前記第３の磁極により、第２のアウトレンズが形成

されることを特徴とする荷電粒子線装置。

［請求項 6］ （補正後）請求項４の荷電粒子線装置において、

前記セミインレンズに対する前記アウトレンズの強度の比が 10－15%であることを特徴とする荷電粒子線装置。

［請求項 7］ （補正後）荷電粒子線装置から放出された荷電粒子線を試料上に集束させる対物レンズであって、

前記対物レンズは、

第１の磁極と、第２の磁極から構成される第１のコイルと、

前記第２の磁極と、第３の磁極から構成される第２のコイルと、

前記第１のコイル、及び前記第２のコイルに独立して電流を流す電源を有し、

前記第１のコイル、及び前記第２のコイルに、同時に同じ方向に電流を流し、前記第２の磁極において逆向きに流れる複数の磁力線を発生させることを特徴とする荷電粒子線装置。

条約第19条（1）に基づく説明書

1. 補正の内容

（1）請求項１、７について、より構成が明確になるよう補正しました。

また、「前記複数のコイルに同時に電流を流す」を「前記第１のコイル、及び前記第２のコイルに、同時に同じ方向に電流を流し、前記第２の磁極において逆向きに流れる複数の磁力線を発生させる」と補正しました。

補正の根拠は、本願明細書【0015】-【0016】にあります。

（2）請求項２、３を削除する補正を行いました。

（3）請求項４、５、６について、より構成が明確になるよう補正しました。

補正の根拠は、本願明細書【0015】-【0016】、【0018】にあります。

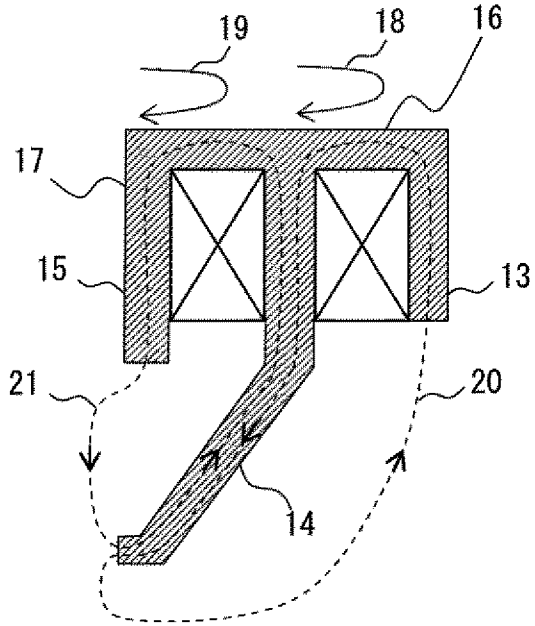
2. 説明

いずれの引例も「２つのコイルに同時に同じ方向に電流を流し、前記第２の磁極において逆向きに流れる複数の磁力線を発生させる」点については開示、示唆、動機づけを一切していません。

以上

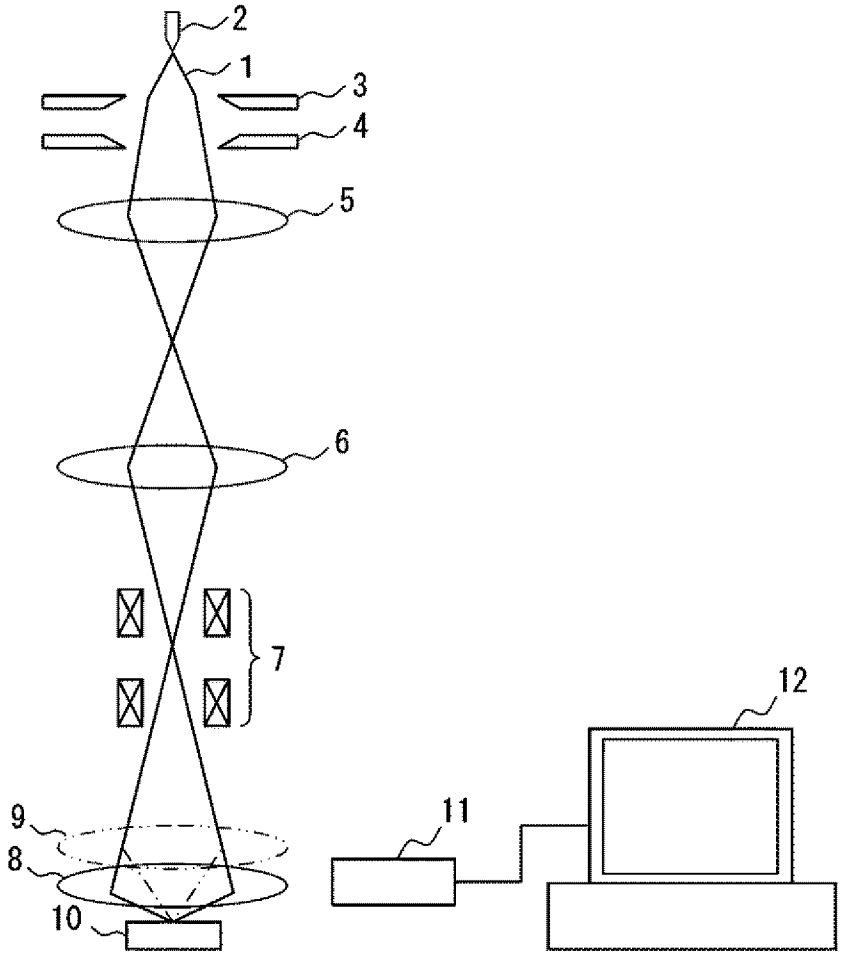
[図1]

【図１】



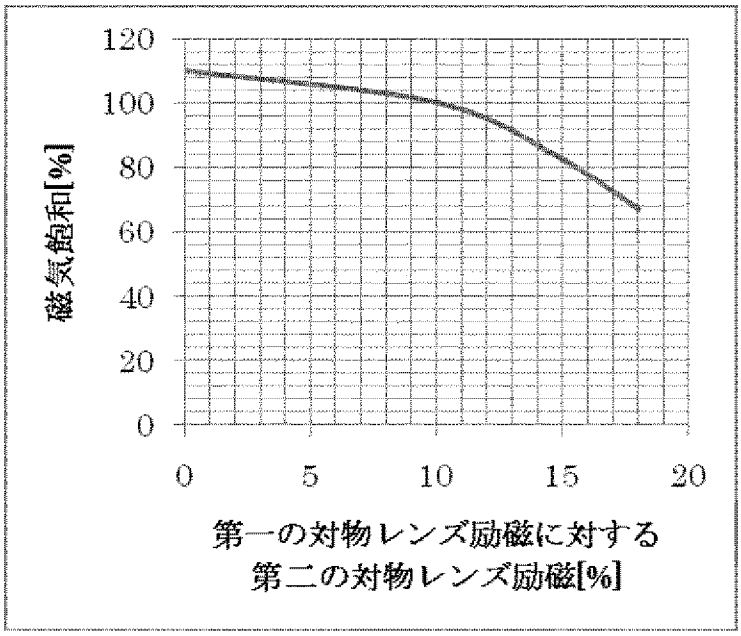
[図2]

【図 2】



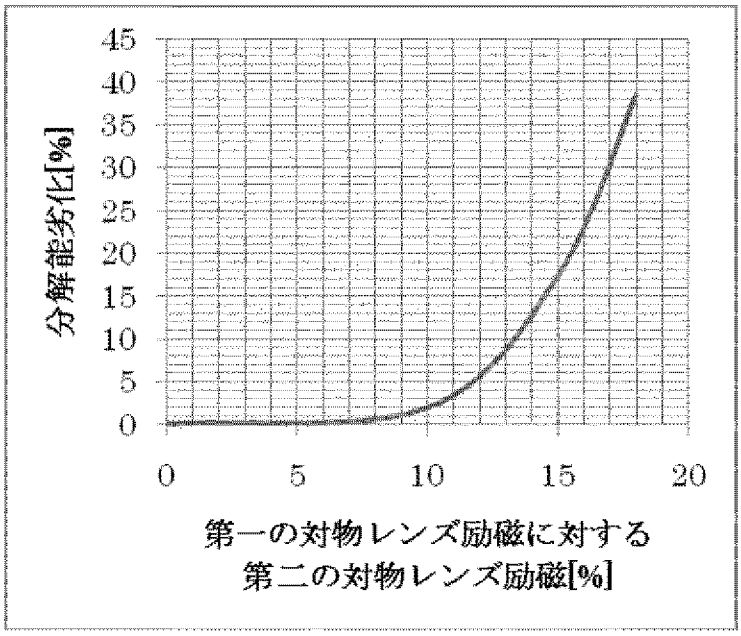
[図3]

【図 3】


120
100
80
60
40
20
0
磁気飽和[%]
0
5
10
15
20
第一の対物レンズ励磁に対する
第二の対物レンズ励磁[%]

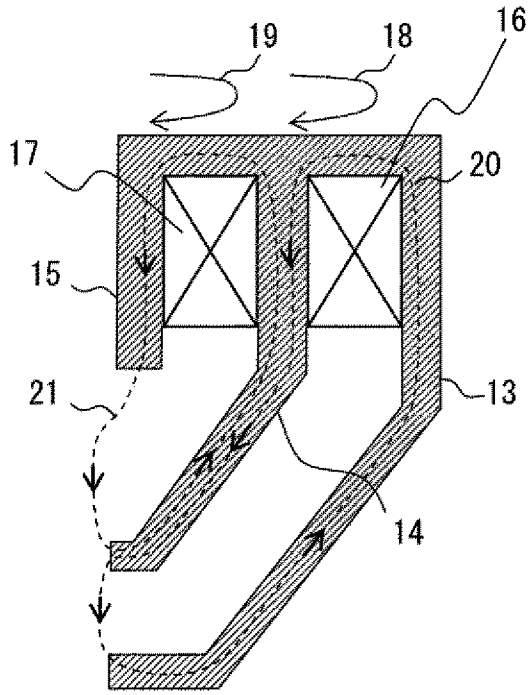
[図4]

【図 4】


45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
分解能劣化[%]
0
5
10
15
20
第一の対物レンズ励磁に対する
第二の対物レンズ励磁[%]

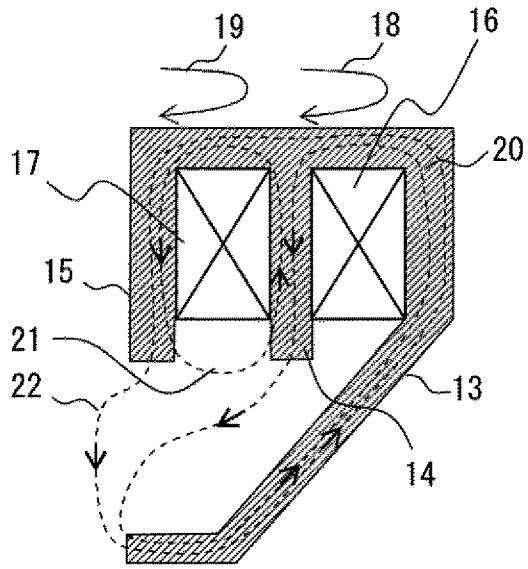
[図5]

【図 5】



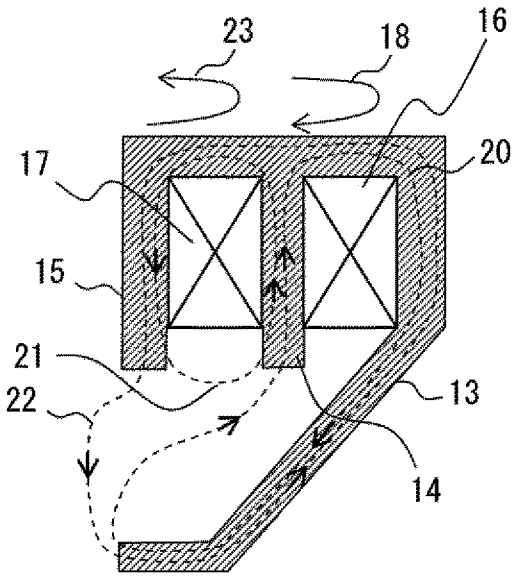
[図6]

【図 6】



[図7]

【図 7】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/067754

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01J37/141(2006.01)i, *H01J37/28*(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)
H01J37/141, H01J37/28

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 1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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 57-118357 A (JEOL Ltd.), 23 July 1982 (23.07.1982), entire text; all drawings & US 4419581 A & GB 2092365 A & FR 2498011 A & KR 1990-0003907 B1	1-4,6-7 5
X A	JP 2-100251 A (Akashi Beam Technology Kabushiki Kaisha), 12 April 1990 (12.04.1990), entire text; all drawings (Family: none)	1-3,5,7 4,6
X A	WO 98/13854 A1 (Hitachi, Ltd.), 02 April 1998 (02.04.1998), entire text; all drawings & US 6580074 B1 & EP 1018757 A1 & WO 1998/013854 A1 & DE 69738332 D	1,3,7 2,4-6

☐ 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	Date of mailing of the international search report
01 August, 2013 (01.08.13)	13 August, 2013 (13.08.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／０６７７５４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01J37/141(2006.01)i, H01J37/28(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01J37/141, H01J37/28

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１３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 57-118357 A (日本電子株式会社) 1982.07.23, 全文全図 & US 4419581 A & GB 2092365 A & FR 2498011 A & KR 1990-0003907 B1	1-4, 6-7 5
X A	JP 2-100251 A (明石ビームテクノロジー株式会社) 1990.04.12, 全文全図 (ファミリーなし)	1-3, 5, 7 4, 6

☑　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 ０１．０８．２０１３	国際調査報告の発送日 １３．０８．２０１３
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｇ　５０６１ 桐畑　幸▲廣▼ 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２２６

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
X	WO 98/13854 A1 (株式会社日立製作所) 1998.04.02,	1，3，7
A	全文全図 & US 6580074 B1 & EP 1018757 A1 & WO 1998/013854 A1 & DE 69738332 D	2，4-6