(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 8 月 21 日(21.08.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/125702 A1

(51) 国際特許分類:
H01J 35/16 (2006.01) *H01J 35/26* (2006.01)
H01J 35/14 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/082488

(22) 国際出願日: 2013 年 12 月 3 日(03.12.2013)

(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 2013-029186 2013 年 2 月 18 日(18.02.2013) JP

(71) 出願人: 株式会社島津製作所 (SHIMADZU CORPORATION) [JP/JP]; 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 吉澤 辰也 (YOSHIZAWA Tatsuya); 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地 株式会社島津製作所内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 杉谷 勉 (SUGITANI Tsutomu); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満 1 丁目 10 番 8 号 西天満第 11 松屋ビル Osaka (JP).

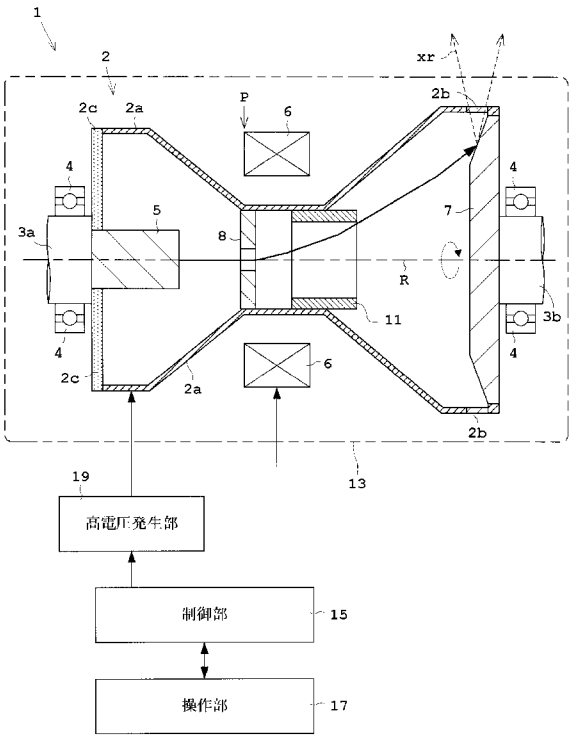
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, 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

[続葉有]

(54) **Title**: ROTATING ENVELOPE X-RAY TUBE DEVICE

(54) 発明の名称 : 外囲器回転型Ｘ線管装置



15 Control unit
17 Operation unit
19 High voltage generator

(57) **Abstract**: In a rotating envelope X-ray tube device (1), a negative electrode (5) releases electrons, and the electrons released from the negative electrode (5) are deflected by a deflection coil (6). The electrons deflected by the deflection coil (6) collide with a target (7) to generate X-rays. From amongst the electrons deflected by the deflection coil (6), a screening ring (11) enables electrons that are headed towards a preset region of the target (7) to pass inside the ring, and screens the electrons that are headed outside of the region. Thus, electron collision with an envelope (2) and with the region outside the preset region of the target (7) can be suppressed.

(57) 要約: 外囲器回転型Ｘ線管装置（１）において、陰極（５）は電子を放出し、陰極（５）から放出された電子は偏向コイル（６）により偏向される。ターゲット（７）は、偏向コイル（６）で偏向された電子を衝突させてＸ線を発生させる。遮蔽リング（１１）は、偏向コイル（６）で偏向された電子のうち、ターゲット（７）の予め設定された領域へ向かう電子をリング内に通過させると共に、その領域よりも外側へ向かう電子を遮蔽する。 これにより、ターゲット（７）の予め設定された領域よりも外側領域や外囲器（２）に電子が衝突することを抑えることができる。

WO 2014/125702 A1

(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)）

明　細　書

発明の名称 ： 外囲器回転型Ｘ線管装置

技術分野

[0001] 本発明は、ターゲットと共に外囲器が回転する外囲器回転型Ｘ線管装置に関する。

背景技術

[0002] 従来のＸ線管装置は、図４に示すように、電子（熱電子または電子ビームともいう）を放出する陰極（カソード）１０５と、陰極１０５から放出された電子を偏向させる偏向コイル１０６と、偏向コイル１０６で偏向された電子を円盤状の周辺部に衝突させてＸ線（図４中の符号ｘｒ）を発生するターゲット１０７とを備えている（例えば、特許文献１参照）。外囲器回転型Ｘ線管１０１は、ターゲット１０７と共に外囲器１０２が回転中心線Ｒ周りで回転するようになっている。ターゲット１０７は陽極（アノード）である。

[0003] 陰極１０５と陽極であるターゲット１０７との間には、管電圧が加えられる。管電圧は、陰極１０５から放出された電子を加速するための電圧である。偏向コイル１０６で偏向される電子の偏向量は、その管電圧に依存する。そのため、ターゲット１０７の予め設定された位置に電子を衝突させてＸ線を発生する焦点位置を一定に保つためには、管電圧の変化に応じて、偏向コイル１０６に流す電流量を制御する。

[0004] なお、特許文献２には、回転陽極ターゲットに衝突した電子のうち、熱やＸ線に変換されずに散乱を繰り返す反跳電子を補足する構造が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：ＵＳ２００４／０２０８２８７号

特許文献2：特開２０１１－１４１９５６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 図４に示す従来装置１０１において、例えば、偏向コイル１０６に流している電流を一定にした後に、管電圧を加えるように制御する。このとき、管電圧が低いと電子の偏向量が大きくなる。電子の偏向量が大きいと、電子がターゲット１０７の焦点軌道よりも外側の外周部に当たったり、外囲器１０２に当たったりすることになる。管電圧の立ち上がり時・立ち下がり時は、図５に示すように、時間的には短いが、管電圧が低い期間が必ず存在する。その期間では、電子の偏向量が大きくなり、電子が外囲器１０２に当たることになる。

[0007] また、通常、管電圧は所定の値に制御されているが、陰極１０５と陽極であるターゲット１０７との間で放電した場合に制御しきれないことがあり、管電圧が一時的に低下する場合もある。また、高電圧電源の誤作動により管電圧が設定値よりも低い場合もあり得る。そのような場合も電子が外囲器１０２に当たることになる。

[0008] 電子が外囲器１０２に当たると外囲器１０２が損傷する可能性がある。外囲器１０２は通常、ステンレス鋼やＴｉ（チタン）合金でできており、短時間の電子ビームの照射でも溶融する可能性がある。特に、外囲器１０２のＸ線照射窓１０２ｂは、Ｘ線透過の必要性から厚みが薄く設定されている。そのため、Ｘ線照射窓１０２ｂが損傷した場合は、真空リークのおそれがある。また、電子が外囲器１０２に当たると外囲器１０２が溶融し、外囲器１０２の成分がターゲット１０７に飛び散ってしまうおそれもある。

[0009] また、管電圧が低いときに加速された電子がターゲット１０７に衝突して発生するＸ線には、軟Ｘ線が多く含まれている。軟Ｘ線は、人体の透過度が低く人体に吸収されるので、診断に寄与しないＸ線を患者に照射させることになり、患者の被曝量を増やしてしまう等のデメリットがある。そのため、軟Ｘ線を低減することが望まれている。

[0010] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、電子衝突による外囲器の損傷を防止する外囲器回転型Ｘ線管装置を提供することを目的と

する。また、軟Ｘ線を低減させる外囲器回転型Ｘ線管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

[0011] 本発明は、このような目的を達成するために、次のような構成をとる。

すなわち、本発明に係る外囲器回転型Ｘ線管装置は、電子を放出する陰極と、前記陰極から放出された電子を偏向させる電子偏向部と、前記電子偏向部で偏向された電子を衝突させてＸ線を発生させるターゲットと、前記電子偏向部で偏向された電子のうち、前記ターゲットの予め設定された領域へ向かう電子をリング内に通過させると共に、前記領域よりも外側へ向かう電子を遮蔽する遮蔽リングと、前記陰極、前記ターゲットおよび前記遮蔽リングを内部に有すると共に、前記ターゲットと一体となって回転する外囲器と、を備えていることを特徴とするものである。

[0012] 本発明に係る外囲器回転型Ｘ線管装置によれば、陰極は電子を放出し、陰極から放出された電子は電子偏向部により偏向される。ターゲットは、電子偏向部で偏向された電子を衝突させてＸ線を発生させる。ここで、遮蔽リングは、電子偏向部で偏向された電子のうち、ターゲットの予め設定された領域へ向かう電子をリング内に通過させると共に、その領域よりも外側へ向かう電子を遮蔽する。これにより、ターゲットの予め設定された領域よりも外側領域や外囲器に電子が衝突することを抑えることができる。そのため、外囲器の損傷を防止することができる。

[0013] また、本発明に係る外囲器回転型Ｘ線管装置において、前記遮蔽リングは、前記外囲器および前記ターゲットと一体となって回転することが好ましい。これにより、遮蔽リングで電子を遮蔽する際に、頻繁に電子衝突を受けたとしても、電子衝突が分散されるので、遮蔽リングが溶融することを抑えることができる。

[0014] また、本発明に係る外囲器回転型Ｘ線管装置において、前記電子偏向部により予め設定された電子の偏向力を与えた状態で、前記陰極と前記ターゲットとの間に予め設定された管電圧を加えること、および加えた管電圧を取り

除くことのいずれかを行うように制御する制御部を備えていることが好ましい。これにより、管電圧が低い状態のときの電子を遮蔽リングで遮蔽させて、ターゲットに衝突させないようにできるので、発生するＸ線に含まれる軟Ｘ線を低減させることができる。また、制御部により管電圧に応じて電子偏向部に与える偏向力を制御せずにすみ、電子偏向部の制御を簡単にすることができる。

[0015] また、本発明に係る外囲器回転型Ｘ線管装置において、前記遮蔽リングは、タングステン、モリブデン、タンタル、およびこれらのいずれかを主成分とする合金のいずれかで構成されていることが好ましい。すなわち、遮蔽リングは、高融点金属で構成されている。そのため、遮蔽リングで電子を遮蔽する際に、頻繁に電子衝突を受けたとしても、遮蔽リングが溶融することを抑えることができる。

[0016] また、本発明に係る外囲器回転型Ｘ線管装置において、前記遮蔽リングは、前記外囲器の径が最も小さい部分に設けられていることが好ましい。これにより、遮蔽リングを小型に形成することができる。

[0017] また、本発明に係る外囲器回転型Ｘ線管装置において、前記遮蔽リングは、前記外囲器の径が最も小さい部分よりも前記ターゲット側に設けられていることが好ましい。これにより、遮蔽リングで遮蔽する部分の円周の長さが長くなり、より大きな面積で電子を受けることができる。

発明の効果

[0018] 本発明に係る外囲器回転型Ｘ線管装置によれば、陰極は電子を放出し、陰極から放出された電子は電子偏向部により偏向される。ターゲットは、電子偏向部で偏向された電子を衝突させてＸ線を発生させる。ここで、遮蔽リングは、電子偏向部で偏向された電子のうち、ターゲットの予め設定された領域へ向かう電子をリング内に通過させると共に、その領域よりも外側へ向かう電子を遮蔽する。これにより、ターゲットの予め設定された領域よりも外側領域や外囲器に電子が衝突することを抑えることができる。そのため、外囲器の損傷を防止することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]実施例に係る外囲器回転型Ｘ線管装置の概略構成図である。

[図2]電子が遮蔽リングのリング内を通過してターゲットの領域に衝突する様子を示す実施例に係る外囲器回転型Ｘ線管装置を一部拡大した図である。

[図3]変形例に係る外囲器回転型Ｘ線管装置の概略構成図である。

[図4]従来の外囲器回転型Ｘ線管装置の概略構成図である。

[図5]横軸を時間とする管電圧と偏向電流の関係を示す図である。

実施例

[0020] 以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。図１は、実施例に係る外囲器回転型Ｘ線管装置の概略構成図である。図２は、図１を一部拡大した図である。

[0021] 図１を参照する。外囲器回転型Ｘ線管装置１は、中央部分にくびれた形状を有する外囲器２を備えている。外囲器２の両端には、回転軸３ａ，３ｂが設けられており、回転軸３ａ，３ｂは、軸受４により回転可能に支持されている。外囲器２は、外囲器本体２ａ、Ｘ線照射窓２ｂおよび絶縁壁２ｃを備えている。外囲器本体２ａは、ステンレス鋼やＴｉ等で構成され、Ｘ線照射窓２ｂは、Ｔｉ等で構成されている。絶縁壁２ｃは、セラミック等の絶縁材料で構成されている。Ｘ線照射窓２ｂは、上述のように、Ｘ線透過の必要性から厚みが薄く設定されている。

[0022] また、外囲器回転型Ｘ線管装置１は、電子を放出する陰極５と、陰極５から放出された電子を偏向する偏向コイル６と、偏向コイル６で偏向された電子を衝突させてＸ線を発生させるターゲット７とを備えている。陰極５とターゲット７は、回転中心線Ｒ上に対向して配置され、陰極５は、回転中心線Ｒに沿ってターゲット７側に電子を放出する。陰極５は、円板状の電子放出源（エミッタ）と収束電極とを備えている（共に図示しない）。

[0023] 偏向コイル６は、外囲器２の外側のくびれ形状付近に配置される。また、図１では、回転中心線Ｒを挟んで２つの偏向コイル６が対向して設けられているが、例えば、四重極コイルのように、４つの偏向コイル６が設けられて

いる。４つの偏向コイル６により、電子を上下および紙面奥行き方向に偏向させることができる。なお、偏向コイル６は、本発明の電子偏向部に相当する。

[0024] ターゲット７は、タングステンやモリブデン等の高融点金属で構成されている。ターゲット７は、図１に示すように、外囲器２の外壁を兼ねており、回転軸３ｂは、ターゲット７に設けられている。なおこの点、ターゲット７は、外壁を兼ねず、外囲器２は、ターゲット７側の外壁を囲うように設け、その外壁にターゲット７を取り付けるようにしてもよい。陰極５も同様である。

[0025] 陰極５と偏向コイル６との間には、陰極５から放出された電子を加速および収束させる電子加速収束部（アノードともいう）８が設けられている。電子加速収束部８は、陽極であり、電子加速収束部８だけでなく、外囲器本体２ａ、Ｘ線照射窓２ｂおよびターゲット７も陽極である。すなわち、電子加速収束部８は、外囲器本体２ａ、Ｘ線照射窓２ｂおよびターゲット７と同電位になっている。

[0026] 次に、本発明の特徴部分である遮蔽リング１１について説明する。遮蔽リング１１は、リング状（筒状）部材であり、外囲器本体２ａに取り付けられている。遮蔽リング１１は、タングステン、モリブデン、タンタル等、およびこれらのいずれかを主成分とする合金のいずれかで構成されている。すなわち、遮蔽リング１１は、高融点金属で構成されている。そのため、遮蔽リング１１で電子を遮蔽する際に、頻繁に電子衝突を受けたとしても、遮蔽リング１１の溶融を抑えることができる。

[0027] また、遮蔽リング１１は、偏向コイル６で偏向された電子のうち、ターゲット７の予め設定された焦点軌道となる領域Ｆ（図２参照）へ向かう電子をリング内に通過させると共に、その領域Ｆよりも外側へ向かう電子を遮蔽するようになっている。すなわち、偏向コイル６によって偏向された電子は、遮蔽リング１１のリング内を通過し、ターゲット７の予め設定された焦点軌道となる領域Ｆに到達する。偏向コイル６により、電子の偏向量が大きくな

ると、電子は遮蔽リング１１の内壁に当たり捉えられる。そのため、電子は、ターゲット７の予め設定された焦点軌道となる領域Ｆよりも外側のターゲット７の外周部や、外囲器２、Ｘ線照射窓２ａへ飛んで行くことを防ぐことができる。なお、焦点軌道は、電子が衝突してＸ線が発生する焦点位置の軌道であり、ターゲット７上に円を描くように形成される。

[0028] 遮蔽リング１１のターゲット７側は、焦点軌道となる領域Ｆの外側が境界となるように設定されている。一方、遮蔽リング１１の陰極５側は、偏向コイル６により大きく偏向して外囲器２に衝突すると想定される範囲を覆うように設定されている。

[0029] ところで、外囲器回転型Ｘ線管装置１は、外囲器２全体を回転させて用いられる。すなわち、外囲器２、回転軸３ａ，３ｂ、陰極５、ターゲット７、電子加速収束部８、遮蔽リング１１は一体となっており、それら一体となった外囲器２等が図示しないモータ等の駆動部により回転中心線Ｒ周りに回転されるようになっている。そのため、遮蔽リング１１は、外囲器２およびターゲット７等と共に回転するように構成されている。これにより、遮蔽リング１１で電子を遮蔽する際に、頻繁に電子衝突を受けたとしても、電子衝突が分散されるので、遮蔽リング１１の溶融を抑えることができる。

[0030] なお、外囲器２とターゲット７で囲まれた空間は、真空状態になっている。また、外囲器２等は、ハウジング１３内に収容されており、外囲器２等とハウジング１３との空間には、絶縁性のオイルが充填されている。

[0031] 図１に戻る。外囲器回転型Ｘ線管装置１は、この装置１の各構成を統括的に制御する制御部１５と、外囲器回転型Ｘ線管装置１を操作する操作部１７と、Ｘ線発生に必要な管電圧・管電流を供給する高電圧発生部（高電圧電源）１９とを備えている。操作部１７は、スイッチやタッチパネル入力部等で構成される。

[0032] 制御部１５は、中央演算処理装置（ＣＰＵ）などで構成される。制御部１５は、外囲器２等の回転を制御したり、図示しない電源を制御して偏向コイル６に予め設定された電流を供給したり、高電圧発生部１９を制御して陰極

５と電子加速収束部８等の陽極との間への管電圧および管電流の供給を行ったりする。制御部１５は、偏向コイル６に予め設定された電流量を加えて、偏向コイル６により予め設定された電子の偏向力を与えた状態で、陰極５と、ターゲット７および電子加速収束部８等との間に予め設定された管電圧を加える。また、制御部１５は、偏向コイル６により予め設定された電子の偏向力を与えた状態で、加えた管電圧を取り除く。

[0033] 次に、外囲器回転型Ｘ線管装置１の動作について説明する。陰極５は、電子を放出し、電子加速収束部８は、陰極５から放出された電子を加速および収束させる。偏向コイル６は、加速および収束された電子を偏向し、偏向された電子は、遮蔽リング１１のリング内を通過してターゲット７の円盤の周辺部の予め設定された焦点位置に衝突する。ターゲット７の電子が衝突した焦点位置からＸ線が発生し、Ｘ線照射窓２ｂを透過して外囲器回転型Ｘ線管装置１の外部に照射される。

[0034] ここで、遮蔽リング１１は、偏向コイル６で偏向された電子のうち、ターゲット７の予め設定された焦点軌道となる領域Ｆへ向かう電子をリング内に通過させ、また、その領域Ｆよりも外側へ向かう電子を遮蔽する。これにより、領域Ｆよりも外側のターゲット７の領域や、Ｘ線照射窓２ｂ等の外囲器２に電子を当てないようにすることができる。また、遮蔽リング１１は、高融点金属で構成しているので、電子が頻繁に衝突しても遮蔽リング１１の溶融を抑えることができる。さらに、遮蔽リング１１は、外囲器２およびターゲット７と一体となって回転するので、電子が頻繁に衝突しても、電子衝突を分散させることができるので、遮蔽リング１１が溶融することを抑えることができる。

[0035] また、制御部１５は、図５に示すように、偏向コイル６に予め設定された電流量を加えて、偏向コイル６により予め設定された電子の偏向力を与えた状態で、陰極５と、ターゲット７および電子加速収束部８等との間に予め設定された管電圧を加えてＸ線を発生させている。また、制御部１５は、偏向コイル６により予め設定された電子の偏向力を与えた状態で、加えた管電圧

を取り除いてＸ線の発生を停止させている。

[0036] 上述のように、図５に示す管電圧波形の立ち上がりおよび立ち下がりにおいて、管電圧が低い期間があり、このとき、偏向コイル６による電子の偏向量が大きくなって、電子が外囲器２等に向かってしまう。外囲器２等に向かってしまう電子は、遮蔽リング１１により遮蔽される。また、次のような手法がある。すなわち、電子の偏向量が大きくなった場合に、偏向コイル６に加える電流量を制御して、偏向された電子を焦点軌道となる領域Ｆへ向かわせるようにする手法がある。この手法では、低い管電圧の加速により衝突して発生したＸ線に、診断に寄与しない軟Ｘ線が多く含まれてしまうという別の問題が生じてしまう。

[0037] しかしながら、本実施例のように、制御部１５は、偏向コイル６に予め設定された電流量を加えた状態で、予め設定された管電圧を加えること、および加えた管電圧を取り除くことのいずれかを選択的に行う。このとき、偏向コイル６で偏向された電子のうち、ターゲット７の予め設定された領域へ向かう電子を遮蔽リング１１のリング内に通過させ、また、その領域よりも外側へ向かう電子を遮蔽リング１１で遮蔽する。これにより、外囲器２等は向かう電子を遮蔽すると共に、管電圧が低い状態のときの電子を遮蔽リング１１で遮蔽させて、ターゲット７に衝突させないようにできるので、発生するＸ線に含まれる軟Ｘ線を低減させることができる。また、制御部１５により管電圧に応じて偏向コイル６に流れる電流量を制御せずにすみ、偏向コイル６の制御を簡単にすることができる。

[0038] 本実施例によれば、陰極５は電子を放出し、陰極５から放出された電子は偏向コイル６により偏向される。ターゲット７は、偏向コイル６で偏向された電子を衝突させてＸ線を発生させる。ここで、遮蔽リング１１は、偏向コイル６で偏向された電子のうち、ターゲット７の予め設定された領域Ｆへ向かう電子をリング内に通過させると共に、その領域Ｆよりも外側へ向かう電子を遮蔽する。これにより、ターゲット７の予め設定された領域Ｆよりも外側領域や外囲器２に電子が衝突することを抑えることができる。そのため、

外囲器２の損傷を防止することができる。

[0039] 本発明は、上記実施形態に限られることはなく、下記のように変形実施することができる。

[0040] （１）上述した実施例では、遮蔽リング１１は、図１に示すように、外囲器２のくびれ形状の最も細い部分に設けられていた。すなわち、遮蔽リング１１は、回転中心線Ｒ周りの外囲器２の径が最も小さい偏向コイル６側の部分に設けられていた。しかしながら、これに限定されない。

[0041] 例えば、図３に示すように、遮蔽リング３１は、回転中心線Ｒ周りの外囲器２の径が最も小さい偏向コイル６側の部分よりも、外囲器２の径が大きいターゲット７側に設けられていてもよい。これにより、遮蔽リング３１は、偏向コイル６側に設ける場合よりも回転中心線Ｒから離れた位置で電子を遮蔽することになるので、遮蔽リング３１で遮蔽する部分の円周の長さが偏向コイル６側の遮蔽リング１１よりも長くなり、より大きな面積で電子を受けることになる。そのため、遮蔽リング３１で電子を遮蔽する際に、頻繁に電子衝突を受けたとしても、電子衝突がより分散されるので、遮蔽リング３１の溶解を抑えることができ、溶融の懸念を低減させることができる。

[0042] 一方、図１に示す偏向コイル６側の遮蔽リング１１は、図３に示すターゲット７側の遮蔽リング３１に比べて、小型に形成することができる。なお、遮蔽リング１１，３１は、電子加速収束部８とターゲット７との間であれば、どの位置に配置してもよい。具体的には、偏向コイル６により電子は偏向されるので、偏向コイル６の陰極５側の端（図１中の符号Ｐ）からターゲット７までの間であれば、どの位置に配置してもよい。

[0043] （２）上述した実施例および変形例（１）では、図１に示す遮蔽リング１１や、図３に示す遮蔽リング３１は、１つで構成されていたが、複数個で構成されていてもよい。例えば、図１に示す遮蔽リング１１と図３に示す遮蔽リング３１を組み合わせて構成してもよい。すなわち、遮蔽リング１１，３１は、外囲器２の径が最も小さい部分に設けられていると共に、外囲器２の径が最も小さい部分よりもターゲット７側に設けられている。

[0044] （３）上述した実施例および各変形例では、図１に示すように電子加速収束部８が設けられているが、図４のように、電子加速収束部８を設けない構成としてもよい。

[0045] （４）上述した実施例および各変形例では、陰極５から放出された電子を偏向する電子偏向部として、磁界で電子を偏向する偏向コイル６が設けられていたが、例えば、電界で電子を偏向する電子偏向部であってもよい。

符号の説明

[0046] １ … 外囲器回転型Ｘ線管装置

２ … 外囲器

２ａ … 外囲器本体

２ｂ … Ｘ線照射窓

５ … 陰極

６ … 偏向コイル

７ … ターゲット

１１，３１ … 遮蔽リング

１５ … 制御部

Ｆ … 領域

Ｒ … 回転中心線

請求の範囲

[請求項1] 電子を放出する陰極と、

前記陰極から放出された電子を偏向させる電子偏向部と、

前記電子偏向部で偏向された電子を衝突させてＸ線を発生させるターゲットと、

前記電子偏向部で偏向された電子のうち、前記ターゲットの予め設定された領域へ向かう電子をリング内に通過させると共に、前記領域よりも外側へ向かう電子を遮蔽する遮蔽リングと、

前記陰極、前記ターゲットおよび前記遮蔽リングを内部に有すると共に、前記ターゲットと一体となって回転する外囲器と、

を備えていることを特徴とする外囲器回転型Ｘ線管装置。

[請求項2] 請求項１に記載の外囲器回転型Ｘ線管装置において、

前記遮蔽リングは、前記外囲器および前記ターゲットと一体となって回転することを特徴とする外囲器回転型Ｘ線管装置。

[請求項3] 請求項１または２に記載の外囲器回転型Ｘ線管装置において、

前記電子偏向部により予め設定された電子の偏向力を与えた状態で、前記陰極と前記ターゲットとの間に予め設定された管電圧を加えること、および加えた管電圧を取り除くことのいずれかを行うように制御する制御部を備えていることを特徴とする外囲器回転型Ｘ線管装置。

[請求項4] 請求項１から３のいずれかに記載の外囲器回転型Ｘ線管装置において、

前記遮蔽リングは、タングステン、モリブデン、タンタル、およびこれらのいずれかを主成分とする合金のいずれかで構成されていることを特徴とする外囲器回転型Ｘ線管装置。

[請求項5] 請求項１から４のいずれかに記載の外囲器回転型Ｘ線管装置において、

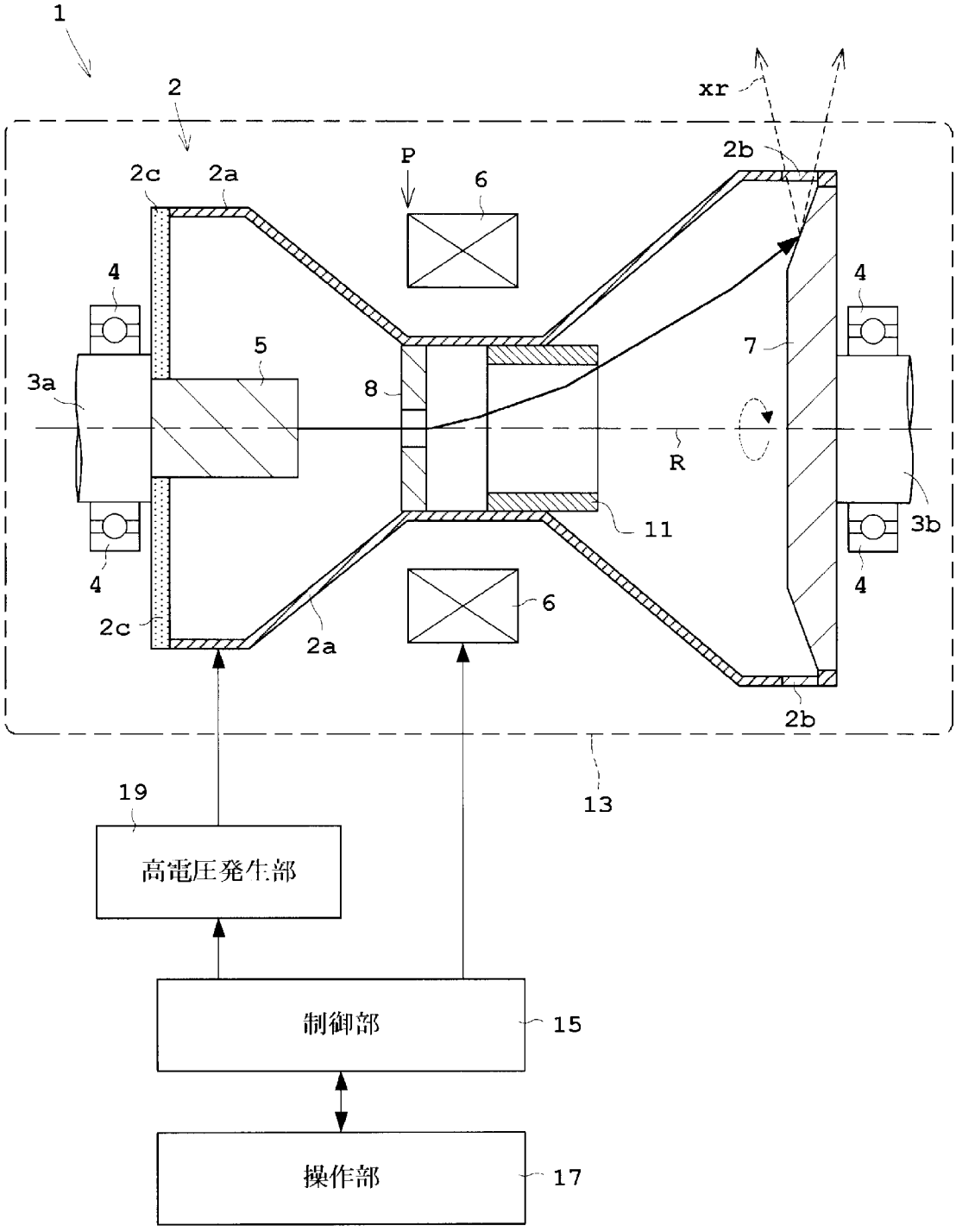
前記遮蔽リングは、前記外囲器の径が最も小さい部分に設けられて

いることを特徴とする外囲器回転型Ｘ線管装置。

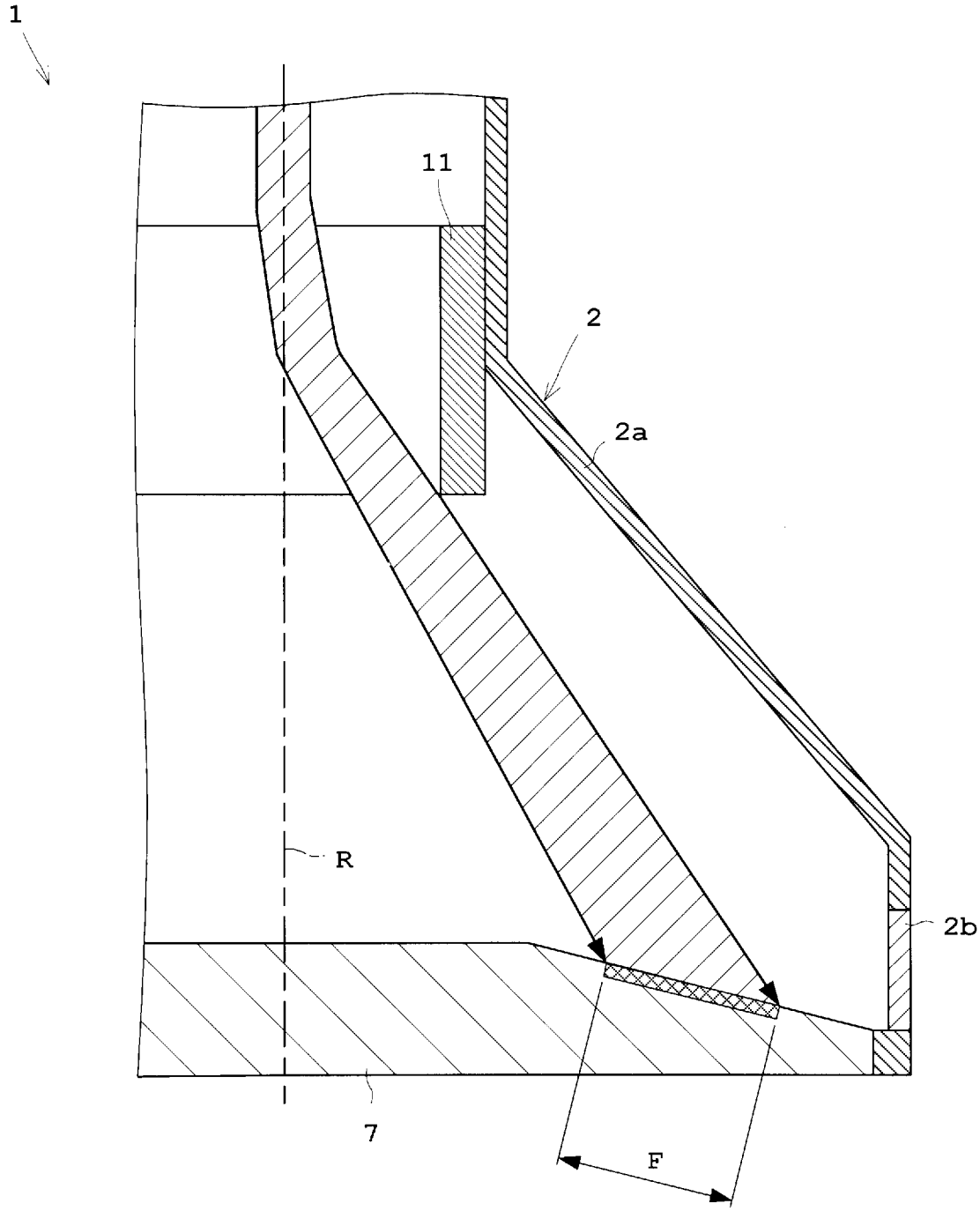
[請求項6] 請求項１から５のいずれかに記載の外囲器回転型Ｘ線管装置において、

前記遮蔽リングは、前記外囲器の径が最も小さい部分よりも前記ターゲット側に設けられていることを特徴とする外囲器回転型Ｘ線管装置。

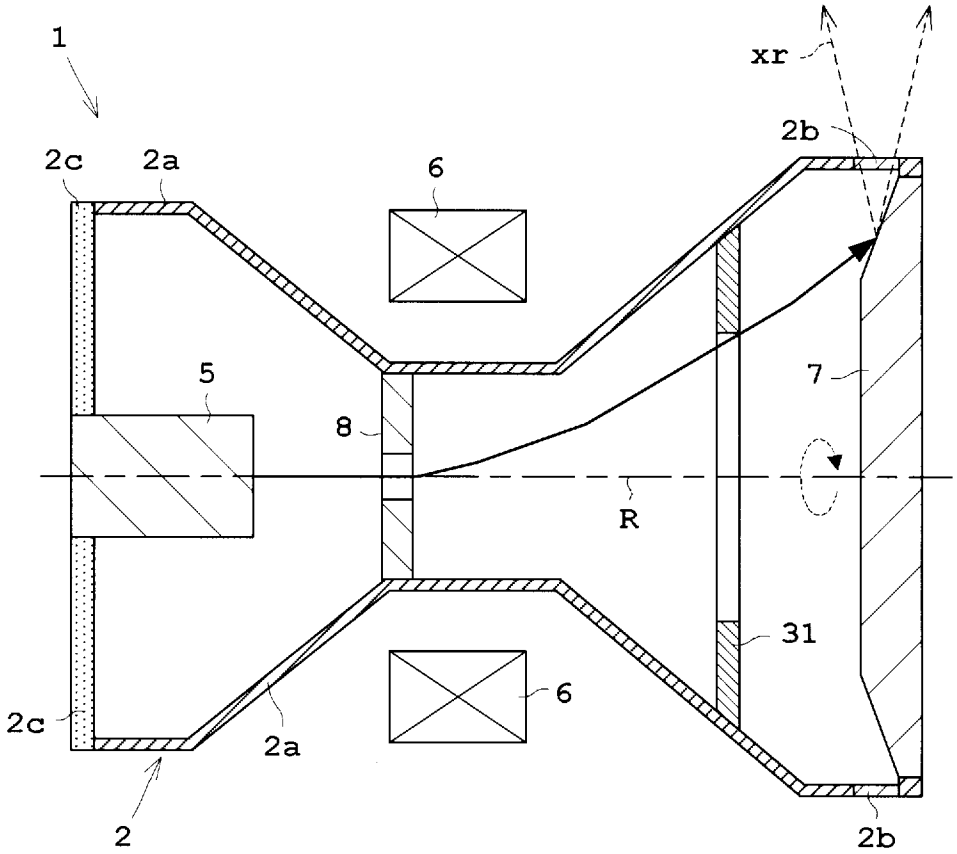
[図1]


1
2
xr
2c
2a
P
6
2b
4
5
3a
8
7
R
11
3b
4
2c
2a
6
2b
13
19
高電圧発生部
制御部
15
操作部
17

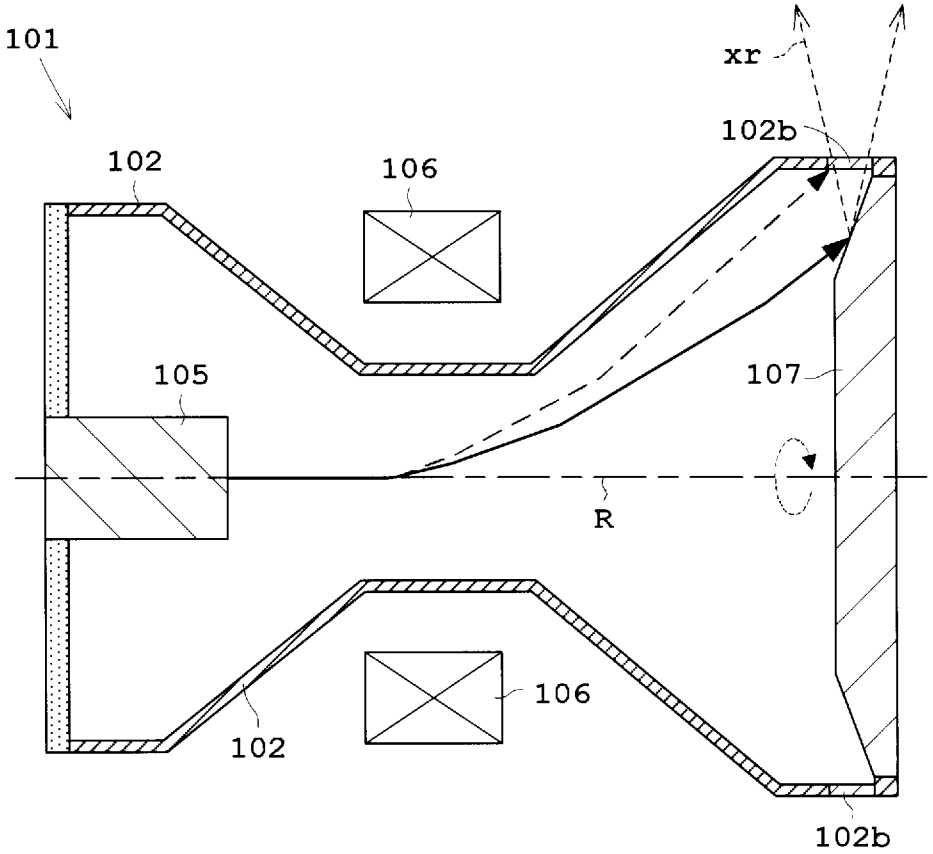
[図2]



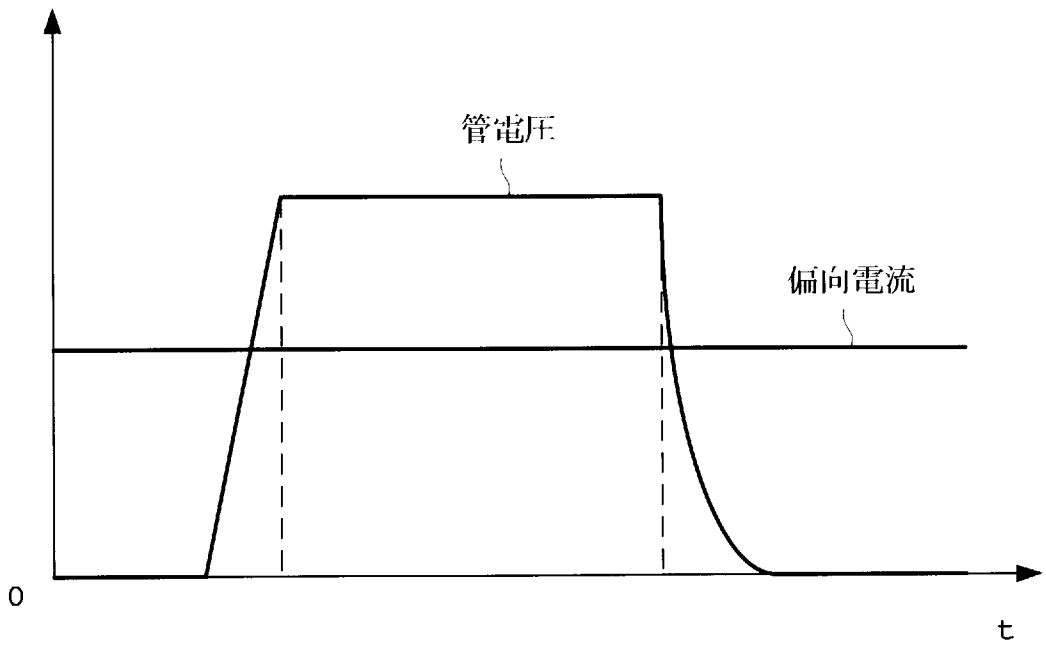
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/082488

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01J35/16(2006.01)i, *H01J35/14*(2006.01)i, *H01J35/26*(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)
H01J35/16, H01J35/14, H01J35/26

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
A	JP 2009-21182 A (Shimadzu Corp.), 29 January 2009 (29.01.2009), paragraphs [0015], [0030]; fig. 2 to 3 (Family: none)	1-6
A	JP 2010-198778 A (Shimadzu Corp.), 09 September 2010 (09.09.2010), paragraphs [0007], [0018] to [0022]; fig. 1, 3 (Family: none)	1-6
A	JP 2013-16264 A (Toshiba Corp.), 24 January 2013 (24.01.2013), paragraphs [0018] to [0020]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-6

☐ 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
31 January, 2014 (31.01.14)	10 February, 2014 (10.02.14)
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／ＪＰ２０１３／０８２４８８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01J35/16(2006.01)i, H01J35/14(2006.01)i, H01J35/26(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.　H01J35/16, H01J35/14, H01J35/26

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	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４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
A	JP 2009-21182 A（株式会社島津製作所）2009.01.29, 【００１５】，【００３０】，図２－図３（ファミリーなし）	1-6
A	JP 2010-198778 A（株式会社島津製作所）2010.09.09, 【０００７】,【００１８】－【００２２】，図１，図３ （ファミリーなし）	1-6
A	JP 2013-16264 A（株式会社東芝）2013.01.24, 【００１８】－【００２０】，図１－図２（ファミリーなし）	1-6

☐　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	国際調査報告の発送日
３１．０１．２０１４	１０．０２．２０１４

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