(19)日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11)国際公開番号
WO2012/036160

発行日　平成26年2月3日(2014.2.3)

(43)国際公開日　平成24年3月22日(2012.3.22)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
G01T 7/00	(2006.01)	G01T	7/00	B	2G001
A61B 6/03	(2006.01)	A61B	6/03	320J	2G088
G01N 23/04	(2006.01)	G01N	23/04		2G188
					4C093

審査請求 未請求　予備審査請求 未請求　（全 24 頁）

出願番号　特願2012-534013 (P2012-534013)
(21)国際出願番号　PCT/JP2011/070875
(22)国際出願日　平成23年9月13日(2011.9.13)
(31)優先権主張番号　特願2010-206169 (P2010-206169)
(32)優先日　平成22年9月14日(2010.9.14)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

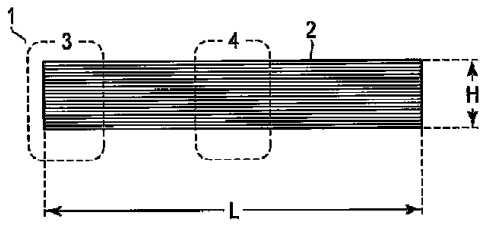
(71)出願人　000003078
株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目１番１号
(71)出願人　303058328
東芝マテリアル株式会社
神奈川県横浜市磯子区新杉田町８番地
(74)代理人　100108855
弁理士　蔵田　昌俊
(74)代理人　100109830
弁理士　福原　淑弘
(74)代理人　100088683
弁理士　中村　誠
(74)代理人　100103034
弁理士　野河　信久

最終頁に続く

(54)【発明の名称】Ｍｏコリメータおよびそれを用いたＸ線検出器、Ｘ線検査装置並びにＣＴ装置

(57)【要約】
実施形態によれば、板厚０．０２～０．３mmのＭｏ板を積層した積層体構造を有するＭｏコリメータが提供される。Ｍｏ板には短辺または直径が０．１～１．０mmの穴部が複数個設けられている。個々の穴部は積層体の上面から下面まで貫通穴を形成する。

[図1]



【特許請求の範囲】
【請求項１】
板厚０．０２～０．３ｍｍのＭｏ板を積層した積層体構造を有するＭｏコリメータであって、前記Ｍｏ板には短辺または直径が０．１～１．０ｍｍの穴部が複数個設けられており、個々の前記穴部は前記積層体構造の上面から下面まで貫通穴を形成することを特徴とするＭｏコリメータ。
【請求項２】
前記貫通穴の断面はストレートもしくは段差形状となっており、前記段差形状は０～０．０１０ｍｍ以内であることを特徴とする請求項１記載のＭｏコリメータ。
【請求項３】
前記段差形状が０を超えて０．０１０ｍｍ以下の段差領域が端部領域、前記段差形状が０ｍｍの非段差領域が中心領域にあることを特徴とする請求項１または請求項２のいずれか１項に記載のＭｏコリメータ。
【請求項４】
２～５０枚の前記Ｍｏ板のセットを複数含み、
前記セットが前記Ｍｏ板の前記穴部が互いに連通することにより形成されたストレートな貫通孔をそれぞれ有し、
隣り合う前記セット間での前記貫通孔の最大段差が０．００１～０．１ｍｍであることを特徴とする請求項１記載のＭｏコリメータ。
【請求項５】
前記の各貫通穴を貫く直線を引いたとき、前記の各直線は一定の焦点を向いていることを特徴とする請求項１ないし請求項４のいずれか１項に記載のＭｏコリメータ。
【請求項６】
前記Ｍｏ板の積層枚数が１０～１００００枚であることを特徴とする請求項１ないし請求項５のいずれか１項に記載のＭｏコリメータ。
【請求項７】
厚さが１０ｍｍ以上であることを特徴とする請求項１ないし請求項６のいずれか１項に記載のＭｏコリメータ。
【請求項８】
Ｒ形状を有していることを特徴とする請求項１ないし請求項７のいずれか１項に記載のＭｏコリメータ。
【請求項９】
前記積層体構造は、溶接または接着剤による固定により前記Ｍｏ板が一体化されていることを特徴とする請求項１ないし請求項８のいずれか１項に記載のＭｏコリメータ。
【請求項１０】
請求項１ないし請求項９のいずれか１項に記載のＭｏコリメータを含むことを特徴とするＸ線検出器。
【請求項１１】
請求項１ないし請求項９のいずれか１項に記載のＭｏコリメータを複数個含むことを特徴とするＸ線検査装置。
【請求項１２】
請求項１０に記載のＸ線検出器または請求項１１に記載のＸ線検査装置を含むことを特徴とするＣＴ装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明の実施形態は、Ｍｏコリメータおよびそれを用いたＸ線検出器、Ｘ線検査装置並びにＣＴ装置に関する。
【背景技術】
【０００２】

医療診断や工業用非破壊検査などの分野においては、Ｘ線断層写真撮影装置（Ｘ線ＣＴ装置）などの放射線検査装置が用いられている。Ｘ線ＣＴ装置は、扇状のファンビームＸ線を照射するＸ線管（Ｘ線源）と、多数のＸ線検出素子を並列配置したＸ線検出器とを、被検体の断層面が中央にくるように対向配置した構造を有している。Ｘ線ＣＴ装置においては、被検体に対してＸ線管からファンビームＸ線を照射し、被検体を透過したＸ線吸収データをＸ線検出器で収集した後、これらＸ線吸収データをコンピュータで解析（断層面の個々の位置におけるＸ線吸収率の算出、およびＸ線吸収率に応じた画像の再構成）することによって、被検体の断層を再生している。

【０００３】

Ｘ線検出器には、被検体を透過したＸ線を検知するシンチレータが配置されているが、その前方に散乱線を防止することを目的としたコリメータが配置されている。現行はシンチレータに対して垂直に並べたスリット形状でチャンネル方向のみの散乱線除去をしているが、それを格子状にすることでチャンネル方向だけでなくスライス方向の散乱線も除去できることから画像の解像度をあげることが出来る。よって、現在はスリット形状から格子状への設計変更が求められている。

【０００４】

これまで格子状のコリメータについては、例えば特許第２７３１１６２号公報（特許文献１）の図２３に示されたように櫛歯状の板を交差させて組み立てていた。鉛板のように比較的軟らかい金属であれば櫛歯状板を加工し易いが、鉛は環境問題からできれば使いたくない材料である。これに代わってＭｏ板を使うことも考えられるが、Ｍｏ板は硬い材料であることから櫛歯状への加工は煩雑である。また、櫛歯状の板は厚さ０．１～０．２ｍｍ程度と薄いことからきちんと組むのは大変である。このため、特開２００７－３５２１号公報（特許文献２）では、穴の開いた板材を積層し支持部材で止める方法や、特開２００８－１６８１２５号公報（特許文献３）では板材同士の間にスペーサを設けた積層構造が提案されている。

【０００５】

いずれも支持部材やスペーサといった別部材を使った構造であるため、製造工程の煩雑さやコストの高騰を抑制できずにいた。また、特許文献２ではＭｏ板を一定間隔開けて縦に並べ、複数個の穴の開いた蓋要素で蓋をした構造であるため製造工程はより煩雑になっていた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００６】

【特許文献１】特許第２７３１１６２号公報

【特許文献２】特開２００７－３５２１号公報

【特許文献３】特開２００８－１６８１２５号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

このように従来の格子状コリメータは、組立工程が煩雑であった。また、支持部材やスペーサなどの取り付け部品が別途必要でありコストダウンも十分に行えていなかった。

【０００８】

本発明は、このような課題を解決するためのもので、組立工程を簡素化して歩留まりを向上できるＭｏコリメータを提供するためのものである。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

本発明の実施形態によれば、板厚０．０２～０．３ｍｍのＭｏ（モリブデン）板を積層した積層体構造を有するＭｏコリメータが提供される。Ｍｏ板には短辺または直径が０．１～１．０ｍｍの穴部が複数個設けられている。個々の穴部は積層体の上面から下面まで貫通穴を形成する。

【００１０】
また、貫通穴の断面はストレートもしくは段差形状となっており、段差形状は０～０．０１０ｍｍ以内であることが好ましい。また、段差形状が０を超えて０．０１０ｍｍ以下の段差領域が端部領域、段差形状が０ｍｍの非段差領域の中心領域にあることが好ましい。また、各貫通穴を貫く直線を引いたとき、各直線は一定の焦点を向いていることが好ましい。また、Ｍｏ板の積層枚数が１０～３００枚であることが好ましい。また、コリメータの厚さが１０ｍｍ以上であることが好ましい。また、Ｒ形状を有していることが好ましい。また、溶接または接着剤による固定により一体化された積層体構造であることが好ましい。

【００１１】
また、２～５０枚のＭｏ板を１セットとした場合に、Ｍｏコリメータが複数のセットを含むことができる。各セットは、隣り合うＭｏ板の穴部が互いに連通することにより形成されたストレートな貫通孔を有し、隣り合うセット間での貫通孔の最大段差が０．００１～０．１ｍｍであることが好ましい。

【００１２】
また、実施形態によれば、このようなＭｏコリメータを用いたことを特徴とするＸ線検出器が提供される。また、Ｍｏコリメータを複数個用いたＸ線検査装置にも好適である。さらに本発明のＸ線検出器を用いたＣＴ装置にも好適である。

【発明の効果】

【００１３】
本発明の実施形態は、Ｍｏ板を積層した積層構造を用いていることから組立工程を簡素化できるため歩留まりを向上させることができる。また、支持部材やスペーサなどの別部品も使わないことからコストダウンをも可能とするものである。

【図面の簡単な説明】

【００１４】
【図１】本発明の実施形態に係るＭｏコリメータの一例を示す図である。
【図２】Ｍｏ板の一例を示す図である。
【図３】Ｍｏ板の他の一例を示す図である。
【図４】本発明の実施形態に係るＭｏコリメータの焦点の一例を示す図である。
【図５】本発明の実施形態に係るＭｏコリメータの焦点の他の一例を示す図である。
【図６】貫通穴の一例を示す図である。
【図７】本発明の実施形態に係るＭｏコリメータの他の一例を示す図である。
【図８】本発明の実施形態に係るＭｏコリメータのＲ形状を有する一例を示す図である。
【図９】実施形態に係るコリメータを複数個並べた一例を示す図である。
【図１０】実施形態に係るＸ線検出器の一例を示す図である。
【図１１】実施形態に係るＸ線検査装置の一例を示す図である。
【図１２】図６に示す貫通穴の要部拡大断面図である。
【図１３】図７に示す貫通穴の要部拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１５】
本発明の実施形態に係るＭｏコリメータは、板厚０．０２～０．３ｍｍのＭｏ板を積層した積層体構造を有するＭｏコリメータにおいて、Ｍｏ板には短辺または直径が０．１～１．０ｍｍの穴部が複数個設けられており、個々の穴部は積層体の上面から下面まで貫通穴を形成することを特徴とするものである。

【００１６】
Ｍｏ板は純度９９．９ｗｔ％以上の純Ｍｏや、ＭｏにＲｅ、Ｔｉ、Ｚｒなどを１～３０ｗｔ％添加したＭｏ合金であってもよい。

【００１７】
Ｍｏ板の板厚は０．０２～０．３ｍｍである。板厚が０．０２ｍｍ未満と薄いＭｏ板は加工するが困難であり、反ってコストアップの要因となる。一方、０．３ｍｍより厚いと

後述するＲ形状に加工した場合にスプリングバックにより形状を維持するのが困難である。従って、Ｍｏ板の板厚は０．０２～０．３ｍｍ、好ましくは０．１～０．２ｍｍである。

【００１８】

図２および図３にＭｏ板の一例を示した。図中、２はＭｏ板、５は穴部、６はねじ止め部、ＬはＭｏ板の長辺長さ、ＷはＭｏ板の短辺長さである。

【００１９】

Ｍｏ板には、短辺または直径が０．１～１．０ｍｍの穴部が複数個設けられている。穴部サイズが、０．１～１．０ｍｍ、さらには０．４～０．７ｍｍであることが好ましい。

【００２０】

穴部の形状は、四角形（正方形、長方形）や六角形などの多角形、円形など特に限定されるものではないが、段差領域の調整には四角形が好ましい。穴部の短辺または直径が０．１ｍｍ未満では穴が小さすぎて製造するのが困難である。一方、１．０ｍｍを越えるとコリメータとしての性能が低下する。また、穴部の数は特に限定されるものではないが、実質的にメッシュ状となるように複数個設けられていることが好ましい。

【００２１】

また、図３ではねじ止め部を設けた構造としたが、Ｍｏ板の長さＬはあくまで穴部が設けられた領域の長さを示すものであり、このねじ止め部は長さＬには含まれないものとする。

【００２２】

このようなＭｏ板を積層した積層体構造を有する。Ｍｏ板の積層枚数は１０～１０００枚、さらには１０～３００枚であることが好ましい。積層枚数が１０枚未満では、コリメータの厚さ方向が足りず、１００００枚を超えるとコリメータが重くなりすぎてＸ線検出器への搭載に悪影響がでるおそれがある。さらに好ましくは１００～２５０枚の積層体である。

【００２３】

図１にＭｏコリメータの一例を示した。図中、１はＭｏコリメータ、２はＭｏ板、３は端部領域、４は中心領域、ＬはＭｏ板の長さ、ＨはＭｏコリメータの厚さである。なお、ＬはＭｏ板をそのまま積層した構造とした場合は、Ｍｏ板の長さＬがそのままＭｏコリメータの長さＬとなる。

【００２４】

本発明では、Ｍｏ板の積層体構造において、穴部が上面から下面まで貫通穴を形成している。これは上面の穴部がそれぞれ下面の穴部まで貫通穴となっていることを意味している。これにより、それぞれの穴部がコリメートする役割を持つのである。

【００２５】

また、貫通穴は、貫通穴の断面はストレートまたは段差形状となっており、段差形状は０～０．０１０ｍｍ以内であることが好ましい。図６に貫通穴の一例を示した。段差形状０ｍｍとは段差の無い非段差領域、いわゆる断面がストレートな形状を示す。また、段差形状が０．０１０ｍｍとは上下に直接重なり合うＭｏ板のずれが０．０１０ｍｍの段差がある段差領域であることを示している。Ｍｏ板のずれは、０～０．００５ｍｍ（０～５μｍ）の範囲であることが好ましい。

【００２６】

また、段差形状が０を超えて０．０１０ｍｍ以下の段差領域が端部領域、段差形状が０ｍｍの非段差領域の中心領域にあることが好ましい。端部領域３とは、長さＬを１００としたときの０～１０、９０～１００の領域である。中心領域４とは、長さＬを１００としたときの４５～５５の領域である。

【００２７】

図１２は、図６のＭｏコリメータの端部領域３の穴部５の一部を拡大した模式図である。図１２は、一つの貫通孔内における穴部間の段差を表している。図１２において、Ｍｏ板２ａの穴部５ａと、Ｍｏ板２ａと隣接するＭｏ板２ｂの穴部５ｂとが一つの貫通孔を形

成しているとする。Ｍｏ板２ａの穴部５ａの位置は、Ｍｏ板２ｂの穴部５ｂの位置に対してずれている。段差ｄは、Ｍｏ板２ａの壁部２２と穴部５ａとの境界と、穴部５ｂを囲んでいるＭｏ板２ｂの壁部２３との距離である。

【００２８】

段差領域が端部領域、非段差領域が中心領域に存在することにより、各貫通穴を貫く直線を引いたとき、各直線は一定の焦点（Ｘ線発生源）を向いている構造とすることができる。図４および図５にＭｏコリメータの焦点の一例を示した。例えばＣＴ装置のように、リング状の検出器を備えるものでは、Ｘ線源（Ｘ線管）から、被検体を透過したＸ線をコリメートするコリメータもリングのＲ形状と近似していることが好ましい。そのためには、端部領域に段差領域、中心領域に非段差領域を設けて貫通穴が一定の焦点方向を向くようにすることが好ましい。

【００２９】

各貫通穴を貫く直線を引いたときに各直線が一定の焦点（Ｘ線発生源）を向いている構造は、以下の方法で確認することができる。コリメータをＸ線検出器に搭載したときに得られる出力に異常がないことを確認することにより、この構造になっていると判断することができる。

【００３０】

コリメータに形成した各貫通孔を一定の焦点（Ｘ線発生源）に向けたとき、最も大きな段差を形成するのは端部領域になる。また、このような形状とするにはエッチングにより穴の位置を変えたＭｏ板を調整し、積層していく方法が有効である。また、完成品のコリメータにおいて段差サイズを測定するには、Ｍｏ板の長手方向の断面を取り、段差サイズを測定するものとする。長手方向の断面は任意の断面でよい。

【００３１】

また、貫通穴を一定の焦点方向に向くようにするには、積層するＭｏ板に設けた穴部を徐々に小さくしていく方法もある。また、積層枚数が多いとき、Ｍｏ板の積層順に穴部サイズの異なるものを用意するのはコストアップの要因となるので積層枚数の１０～２０％ずつ（例えば２００枚積層する場合は、１０～２０％の２０～４０枚ずつ）穴部サイズを小さくしていく方法もある。

【００３２】

図７にＭｏコリメータの他の一例を示した。図７中、２はＭｏ板、３は端部領域、４は中心領域、５は穴部であり、７－１～７－４は、複数枚のＭｏ板２を１セットとした場合の各セットを表す。各セット７－１～７－４において、隣接するＭｏ板２の穴部５同士が連通して形成された貫通孔は、Ｍｏ板２の上下面に対して垂直であり、縦断面がストレート形状をしている。つまり、セット７－１～７－４それぞれに形成された貫通孔は、ストレートなものに統一されている。各セット７－１～７－４において、中心領域４の貫通孔は、ほぼ同位置に設けられているが、端部領域３の貫通孔は、セット間で位置が異なっている。このため、セット７－１～７－４のＭｏ板２を積層すると、Ｍｏコリメータ１の中心領域４にストレートな貫通孔が形成され、Ｍｏコリメータ１の端部領域３に段差形状の貫通孔が形成される。

【００３３】

図１３は、図７のＭｏコリメータの端部領域３の貫通孔の一部を拡大した模式図である。セット７－１のＭｏ板２の穴部５が連通することにより形成された貫通孔8_1は、セット７－２のＭｏ板２の穴部が連通することにより形成された貫通孔8_2に対してずれている。貫通孔8_1は、貫通孔8_2と一つの貫通孔を構成している。貫通孔8_1を囲んでいるＭｏ板２の壁部を２４、貫通孔8_2を囲んでいるＭｏ板２の壁部を２５とする。段差ｄは、貫通孔8_2とＭｏ板２の壁部２５との境界と、貫通孔8_1を囲んでいるＭｏ板２の壁部２４との距離である。

【００３４】

穴部の形状を徐々に小さくしていった場合、エッチング原板が積層枚数分必要になる。つまり、２００枚積層するにはエッチング原板が２００枚必要になるのである。このよう

なやり方ではコストアップは避けられない。そのため、２～５０枚のＭｏ板の積層体を１セットとし、１つのセット内では穴部形状を統一する。つまり、１つのセット内ではストレートな貫通孔を設ける。その上で、隣り合うセット間での最大段差が０．００１～０．１ｍｍとなるように調整する構造が好ましい。中心領域４では、穴部５はストレートな貫通孔を形成する。一方、端部領域３では各セットの貫通孔間に段差が設けられ、各セットの貫通孔同士が連通することにより形成された貫通孔が一定の焦点方向を向いていることが望ましい。最大段差とは、隣り合うセット間の貫通孔の段差のうち最も大きい段差を示す。隣り合うセット間での貫通孔の段差は同じであってもよいし、それぞれ変えてもよい。また、１セットの積層枚数は２～５０枚であるが、個々の１セット積層枚数は同じであってもよいし、変えてもよい。

【００３５】

このような構造であれば、例えば、２００枚積層したコリメータを製造する場合、２０枚を１セットとすれば１０セットになる。１０セットで対応すればエッチング原板は１０枚で済む。Ｍｏ板一枚一枚で異なるエッチング原板を設けるよりは、遥かにコストダウンが可能である。

【００３６】

また、同じ穴部を形成したＭｏ板を積層した後、Ｒ形状を付ける方法や、予めＲ形状をつけたＭｏ板を積層する方法が挙げられる。

【００３７】

また、積層体構造とすることにより、コリメータ厚さＨは、１０ｍｍ以上と厚いものを形成し易くなる。例えば、ＣＴ装置では被検体の映像を立体的に検出する。そのため、穴部を縦×横に並べるだけでなく、厚さ方向もコリメートすることが必要である。

【００３８】

また、Ｍｏコリメータの側面には、短辺または長辺の積層方向に段差を有する側面が少なくとも１つ以上存在することが好ましい。Ｘ線検査装置においてコリメータを複数個並べて配置する場合、特にＣＴ装置のようにＸ線検査装置が被検体の周囲を回転する構造の場合はコリメータを一定の焦点方向に向ける必要がある。そのため、コリメータを固定するときに、どちらを上、どちらを下にするか方向性がでてくる。

【００３９】

穴部サイズを徐々に小さくした場合、最上面のＭｏ板と、最下面のＭｏ板のサイズも徐々に小さくしておけば、どちらが上でどちらが下か目視により判断できるのでＸ線検出器への取付性が向上する。また、積層したＭｏコリメータにＲ形状を付けることによっても、コリメータの方向性がでて取付性が向上する。図８にＲ形状を有するコリメータの一例を示した。コリメータ１を構成する複数のＭｏ板2_1～2_5は、それぞれ、上下面が下方に向かって湾曲している。また、最上面のＭｏ板2_1の面積が、最下面のＭｏ板2_5の面積に比して小さい。このようなＭｏ板2_1～2_5を積層し、一体化することにより、円弧形状のコリメータ１となる。

【００４０】

ＭｏコリメータにＲ形状を付けるときは、プレス加工などの応力付加により行う。Ｍｏ板は剛性の強い材料であることから、Ｒ形状がきつい場合、Ｍｏ板厚が比較的厚い場合（例えばＭｏ板の板厚が０．２ｍｍ以上）、Ｍｏ板が長い場合は、Ｍｏ板のスプリングバックが強くＲ形状を維持するには図３に示したようなねじ止めが必須になる。そのため、Ｍｏ板の長さＬを徐々に短くしたものを積層構造とし、実質的なＲ形状を付与することも効果的である。長さＬが徐々に短いＭｏ板を積層していることから、その側面には小さな段差ができる。このとき、コリメータに応力付加によりＲ形状を付与しないので、穴部サイズを徐々に小さくしていき、段差形状を形成する。

【００４１】

また、Ｍｏ板の積層構造体は、その側面を溶接または接着剤による固定により一体化されたものであることが好ましい。ここで、側面とは、Ｍｏ板の長辺または短辺の積層構造が露出した面である。Ｍｏ板の長辺の積層構造が露出した側面の一例が図６及び図７であ

る。穴部が貫通穴を形成した上で、所定の段差領域を維持するには積層構造体を一体化しておくことが好ましい。特に、ＣＴ装置のようにＸ線検査装置が被検体の周囲を回転するものではコリメータ自体の強度も必要である。

【００４２】

溶接は、ガス溶接、アーク溶接、電気抵抗溶接、電子ビーム溶接など特に限定されるものではないが、溶接個所をできるだけ小さくした方が良いので電子ビーム溶接が好ましい。溶接個所は、特に限定されるものではないが、上面から下面までその側面を一直線に溶接することが好ましい。また、Ｍｏ板の長さＬが３ｃｍに一か所程度の溶接を行うことが好ましい。

【００４３】

また、接着剤による固定は、側面に接着剤を塗布し、一体化するものである。用いる接着剤は、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂などの熱硬化性接着剤が好ましい。

【００４４】

以上のようなＭｏコリメータは、Ｘ線検出器に好適である。本発明の実施形態に係るＭｏコリメータは、Ｘ線管側、検出器側のどちらに用いてもよいが、Ｒ形状（図５のような実質的なＲ形状も含む）を有したものは検出器側（被検体を透過したＸ線を検出する側）に有効である。ＣＴ装置は被検体の周囲をＸ線検出器が回転しながら、測定する装置である。そのため、被検体を囲む円形状（ドーナツ状）の検出器においてはＭｏコリメータもＲ形状を具備することが好ましい。また、円形状の検出器に合わせてコリメータを複数個搭載することが好ましい。

【００４５】

次に、Ｍｏコリメータの製造方法について説明する。本発明の実施形態に係るＭｏコリメータの製造方法は特に限定されるものではないが歩留まり良く得るための製造方法は次の通りである。

【００４６】

まず、板厚０．０２～０．３ｍｍのＭｏ板を用意する。Ｍｏ板は圧延により薄板に加工する。また、必要であればエッチングによりさらに薄板に加工する方法を用いてもよい。

【００４７】

Ｍｏ板に穴部を設ける工程は、エッチング加工、プレス加工、レーザ加工、ワイヤカット加工などが挙げられる。板厚０．２ｍｍ以下のＭｏ板に図２に示したようなメッシュ状の穴部を形成するにはエッチング加工が好ましい。一方、０．２ｍｍを超える板厚のＭｏ板にメッシュ状の穴部を形成する場合はプレス加工が好ましい。また、必要に応じ、ねじ止め部を設けたＭｏ板を調製する。

【００４８】

次に穴部を設けたＭｏ板を所定枚数積層する。ねじ止め部を設けない場合は、積層構造体の側面を溶接または接着剤により一体化する。このとき、最外層の穴部にかかる部分だけを溶接または接着剤塗布するようにする。

【００４９】

この後、必要に応じ、応力を付加してＲ形状をつける。また、応力付加はプレス加工である。積層構造体であれば、プレス加工によりＲ形状を付加したとしても穴部は貫通穴を維持したまま所定のズレ領域を形成できる。Ｒ形状を付加するプレス圧力は１～１００ＭＰａが好ましく、より好ましくは３０～８０ＭＰａである。また、４００～６００℃の熱間で行うことが好ましい。また、プレス加工後は７００～９００℃で歪取り熱処理を行うことが好ましい。

【００５０】

また、Ｒ形状をつける場合は、予めＭｏ板に応力を付加してＲ形状を有するＭｏ板を積層してもよい。また、１枚毎にＲ形状を付ける場合は、プレス圧力１～８０ＭＰａ，好ましくは１～５０ＭＰａである。また、また、４００～６００℃の熱間で行うことが好ましい。また、プレス加工後は７００～９００℃で歪取り熱処理を行うことが好ましい。

【００５１】

Ｒ形状をつける場合は、同じＭｏ板を積層することにより、所定の段差領域を形成することができる。特に端部領域に段差領域が形成される。言い換えると、端部領域に段差領域があり、中心領域は非段差領域が存在するコリメータは、同じ穴部を有するＭｏ板を積層し、Ｒ形状を付与することで形成できる。そのため、同じ穴部を有するＭｏ板を使えるので量産性はよい。このようなＲ形状を設ける場合はＭｏ板の長さＬが９０ｍｍ以上の大きなコリメータを形成するのに有効である。

【００５２】

また、Ｒ形状を設けない場合は、予め穴部サイズを変えたＭｏ板または穴部の位置を変えたＭｏ板を用意して積層構造体とする。Ｒ形状を設けない場合は、Ｍｏ板の長さＬが９０ｍｍ未満の小さなコリメータを形成するのに有効である。Ｘ線管からのファンビームＸ線を効率よくコリメートするにはファンビームの中心（Ｘ線照射源）に向けたＲ形状であることが好ましい。Ｒ形状を形成しない場合は、Ｍｏ板の長さＬを９０ｍｍ未満と小さくしたものを複数個並べることにより、実質的なＲ形状を形成することができる。

【００５３】

また、予め穴部サイズを変えたＭｏ板または穴部の位置を変えたＭｏ板としては目的とする積層構造体が得られれば特にサイズや位置は限定されるものではないが、例えば、短辺または直径が０．１～１．０ｍｍの穴部を複数個設けたメッシュ状のＭｏ板を用意したとき、積層枚数の１０～２０％毎（２００枚積層した場合は、１０～２０枚毎）に０．０００１～０．０１０ｍｍずつ穴のサイズを小さくする方法または長さＬを０．００５～０．０１０ｍｍずつ小さくする（Ｍｏ板を徐々に縮小した形状とする）して穴部の位置を変える方法がある。

【００５４】

また、積層構造体は溶接または接着剤塗布により一体化することが好ましい。溶接又は接着剤塗布による一体化を行わない場合は、図３のようなねじ止め部を端部に設けることが好ましい。また、一体化した構造とねじ止め構造の両方を併用してもよい。この場合、ねじ止め部の代りに、Ｍｏ板の位置決めのための開口部を位置決め部として設けても良い。また、図３では、ねじ止め部として穴を両端に１個ずつ設けた例を示したが、ねじ止め部を片方に複数個（例えば、２～３個）設ける構造であってもよい。端部に複数個（２～３個）ずつ設けることにより、位置決め用の穴とねじ止め用の穴を使い分けてもよい。

【００５５】

Ｍｏ板の積層構造体を用いていることから、個々の穴部の位置合わせが容易であり、歩留まりがよい。従来のような櫛歯状の板を噛み合わせるものでは、すべての櫛歯がきちんと噛み合わないと不良品となってしまう。それに対し、積層構造であれば位置合わせが容易である。また側面を溶接または接着剤塗布により一体化することにより、スペーサや支持部材などの余分な部品を使用しないで済む。

【００５６】

以上のように本発明の実施形態に係るＭｏコリメータであれば、穴部の位置合わせが容易であるので製造歩留まりが非常に高い。また、側面を溶接または接着剤塗布により一体化することによりコリメータの強度を向上させることができる。このようなコリメータであれば、ＣＴ装置のようにＸ線検出器が回転移動するような装置に用いたとしても形状が維持され、型崩れといった不具合が発生しない。その結果、信頼性の高いＸ線検出器またはそれを用いたＣＴ装置を提供することができる。

【００５７】

図９にコリメータ１を複数個並べた一例を示した。各コリメータ１は、図８と同様に、Ｍｏ板2_1～2_5を含む。ＣＴ装置のようなＸ線検査装置ではＸ線検出器が円形、円弧形または扇形であるので、コリメータも円形、円弧形または扇形に組む。図１０にはＸ線検出器の一例を示した。Ｘ線検出器３１は、コリメータ１、シンチレータ２０及び光電変換部（フォトダイオード）２１がこの順番に積層された構造になっている。また、図１１にはＸ線検査装置の一例を示した。Ｘ線検査装置１０は、Ｘ線源１１（Ｘ線照射装置）及び図１０に示すＸ線検出器３１を備えるものである。Ｘ線源１１（Ｘ線照射装置）から、照射

されたＸ線は被検体１２を透過してＸ線検出器３１に到達する。Ｘ線検出器３１ではコリメータ１を設けることにより散乱Ｘ線を除去することができ、コリメータ１の貫通孔をまっすぐ通過したＸ線のみをシンチレータ２０で光に変換し、その光を光電変換部２１で感受し、電気信号に変換することができる。光電変換部２１で変換した電気信号をコンピュータ１３で処理されディスプレイ１４に映像１５として得ることができる。なお、図１１ではＸ線源１１が焦点となる。

【実施例】

【００５８】

（実施例１～５）

Ｍｏ板サイズ、穴部サイズを表１に示したものをエッチング加工により製造した。これを表１に示した枚数の積層構造体を形成した。これをＲ１０７０のＲ形状にプレス加工してＲ形状とし、８００℃で歪取り熱処理を行った。その後、側面を溶接して一体化したＭｏコリメータを製造した。なお、Ｍｏ板は純度９９．９ｗｔ％以上のものを用いた。また、穴部はいずれもメッシュ状に複数個設けたものである。

【００５９】

得られたＭｏコリメータの歩留まりを調べた。また、端部領域、中心領域の穴部の段差形状を調べた。また、耐久性として振動試験を行った。なお、端部領域、中心領域の穴部の段差形状は、貫通穴の中で重なり合う上下のＭｏ板の中で一番ズレの大きな段差を調べた。また、耐久性は、５０ｃｍ間を１分間に５０往復させ、型崩れのしたものを「×」、型崩れしないものを「○」で表示した。また、歩留まりは良品のできる割合である。その結果を表２に示す。

【００６０】

また、比較例１として、Ｍｏ板を用いて櫛歯状のものを用いて格子状に組んだこと以外は実施例１と同じサイズのものを用意した。比較例１についても同様の測定を行った。

【表１】

表1

	Ｍｏ板サイズ（縦×横×厚さ mm）	穴部サイズ（単位 mm）	積層枚数
実施例１	100×30×0.02	0.2×0.2 の正方形	300 枚
実施例２	110×25×0.05	0.5×0.5 の正方形	250 枚
実施例３	120×20×0.12	直径 0.6mm の円形	200 枚
実施例４	90×20×0.20	0.7×0.7 の正方形	150 枚
実施例５	100×35×0.25	0.8×0.8 の正方形	50 枚

【表２】

表2

	端部領域の穴部の段差（mm）	中心領域の穴部の段差（mm）	歩留り（%）	耐久性
実施例１	0.005	0	９８	○
実施例２	0.008	0	９８	○
実施例３	0.010	0	９８	○
実施例４	0.002	0	９８	○
実施例５	0.004	0	９８	○
比較例１	0	0	３０	×

【００６１】
本実施例にかかるＭｏコリメータは積層構造を有していることからその歩留まりは１００％であり、耐久性も優れていた。また、プレス加工によりＲ形状を付けたため短辺側の側面にはＭｏ板厚に基づく段差が形成されていた。また、端部領域は段差領域を形成していた。また、中心領域は段差がなかった。端部領域及び中心領域以外の箇所では、穴部に段差があり、その値は端部領域の段差以下の値であった。
【００６２】
一方、比較例１の櫛歯状のものを噛み合わせたものは上面と下面の穴部の重なりは無かったが、厚さ０．０７ｍｍの薄い櫛歯状のＭｏ板を噛み合わせるのは大変であり、歩留まりはかなり悪かった。
【００６３】
（実施例６～９）
上面Ｍｏ板サイズ、下面Ｍｏ板サイズを表３に示すようなものとし、その途中を徐々に下面Ｍｏ板サイズになるように小さくなるようなＭｏ板を用意し積層体を構成した。なお、穴部は、３０～５０枚単位で徐々に小さくしていき上面Ｍｏ板に設けた穴部がすべて貫通穴になるようにエッチング処理によりメッシュ状のＭｏ板を設けた。積層構造体は、いずれも側面を接着材塗布で固めたものである。
【００６４】
各Ｍｏコリメータについて実施例１と同様の測定を行った。その結果を表４に示す。なお、端部領域及び中心領域以外の箇所では、穴部に段差があり、その値は端部領域の段差以下の値であった。

【表３】

表3

	Ｍｏ板サイズ（縦×横×厚さ mm）		穴部サイズ（単位 mm）	積層枚数
	上面	下面		
実施例６	50×30×0.1	50×30×0.1	上面穴部サイズを 0.5×0.5mm の正方形とし、５０枚毎に 0.005mmずつ小さくした。	300 枚
実施例７	60×35×0.2	60×35×0.2	上面穴部サイズを 1.0×1.0 の正方形とし、３０枚毎に 0.010mm ずつ小さくした。	240 枚
実施例８	70×30×0.2	69.985×30×0.2	上面穴部サイズを 0.7×0.7mm の正方形とし、４０枚毎に長さＬが 0.003mm 縮小するように調整した。	200 枚
実施例９	30×20×0.15	29.98 × 20 × 0.15	上面穴部サイズを 0.6×0.6mm の正方形とし、２０枚毎に長さＬが 0.002mm 縮小するように調整した。	200 枚

【表４】

表4

	端部領域の穴部の段差 (mm)	中心領域の穴部の段差 (mm)	歩留り（%）	耐久性
実施例６	0.005	0	１００	○
実施例７	0.010	0	１００	○
実施例８	0.003	0	９８	○
実施例９	0.002	0	９８	○

【００６５】

実施例６～９は図４に示したような構造である。このような構造は単に積層するだけであるので歩留まりおよび耐久性は優れていた。また、Ｍｏ板のサイズを小さくしてく実施例８および実施例９は短辺側の側面は段差が形成されていた。ここでいう段差は、穴部の段差ではなく、Ｍｏ板の短辺が階段状に積層されていることを意味する。

【００６６】

（実施例１０～１５）

Ｍｏ板（Ｍｏ純度９９．９ｗｔ％以上）として、縦１００ｍｍ×横２０ｍｍ×厚さ０．０５ｍｍのものを用意した。次に表５に示す枚数を１セットとし、２００枚の積層構造を有するＭｏコリメータを実施例１０～１３として作製した。また、同様のＭｏ板を用いて

、積層枚数５０００枚のものを実施例１４、積層枚数９５００枚のものを実施例１５として作製した。実施例１１では、２０枚のセットを５セット積層した後、この積層物に５０枚のセットを２セット積層した。また、実施例１５では、２０枚のセットを２００セット積層した後、この積層物に１０枚のセットを５５０セット積層した。実施例１０～１５のＭｏコリメータは、図７に示す構造のものとした。なお、穴部の形成はエッチングにより行い、穴部サイズは０．５ｍｍ×０．５ｍｍのメッシュ形状に統一した。また、各セットのＭｏ板を積層することにより形成される貫通孔はストレート形状に統一した。隣り合うセットにおいて、各セットの中心領域の貫通孔を同位置に設けた。各セットの中心領域以外の箇所の貫通孔は、セット間で異なる位置に設けた。

【００６７】

また、個々のＭｏ板の端部にはねじ止め用穴部を設けた。Ｍｏコリメータの組立に際しては、ねじ止め用穴部に押さえ冶具を挿入し、順次、積層していった。積層が完了した後、樹脂接着剤により外周部（四側面）を接着固定した。実施例１と同様に歩留まりと耐久性を調べた。段差形状の貫通孔におけるセット間での段差のうち最大段差を下記表５に示す。なお、Ｍｏコリメータの中心領域では、貫通孔の段差が０ｍｍで、中心領域と段部領域以外の箇所では、貫通孔の段差は最大段差よりも小さい値である。

【表５】

表5

	セット構造	最大段差（mm）	歩留り（%）	耐久性
実施例１０	１セット２０枚を１０セット	０．０５	１００%	○
実施例１１	１セット２０枚を５セットと、１セット５０枚を２セット	０．０７	１００%	○
実施例１２	１セット１０枚を２０セット	０．０３	１００%	○
実施例１３	１セット２０枚を１０セット	０．００１	１００%	○
実施例１４	１セット１０枚を５００セット	０．１	１００%	○
実施例１５	１セット２０枚を２００セットと、１セット１０枚を５０セット	０．１	１００%	○

【００６８】

表５から分かる通り、１セット内でストレートな貫通孔を設けて、隣り合うセット間での貫通孔同士の最大段差を０．００１～０．１ｍｍとすることにより、コリメータの歩留まりや耐久性が向上した。特に、ねじ止め用穴部に固定冶具を通して積層しているので積層時の不具合もなかった。また、エッチング原板をセット数分で済むので大幅なコストダウンも可能である。

【００６９】

（実施例１Ａ～１５Ａ、比較例１Ａ）

実施例１～１５および比較例１のＭｏコリメータを用い、ＣＴ装置用Ｘ線検出器の被検体検出側にセットした。それぞれ、ＣＴ画像を検出したところ、いずれもきれいに３次元画像を検出することができた。これにより、本実施例にかかるＭｏコリメータは、従来品と同等のコリメータ性能を具備した上で、歩留まりおよび強度の高いコリメータとなっていることが分かった。言い換えれば、本実施例にかかる穴部のズレはＣＴ画像を撮影する

にあたり問題がないことが確認できた。

【００７０】

また、実施例にかかるＭｏコリメータは、短辺側の側面に段差があり、どちらが上面でどちらが下面か目視により分かるのでＸ線検査装置への装着の際の方向性の判別が容易であった。また、スペーサや支持部材などの特別な部品を使わなくても貫通穴を維持できるため、この点からもコストダウンが可能である。

【００７１】

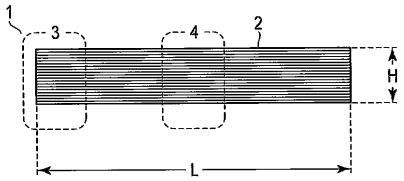
本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

【符号の説明】

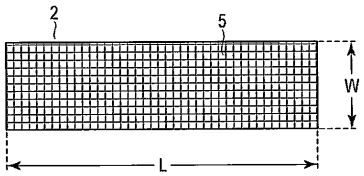
【００７２】

１…Ｍｏコリメータ、２…Ｍｏ板、３…端部領域、４…中心領域、５…穴部、６…ねじ止め部、７－１～７－４…セット。

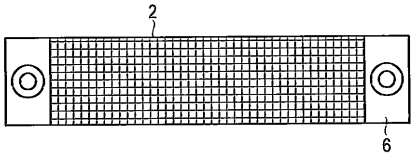
【図１】



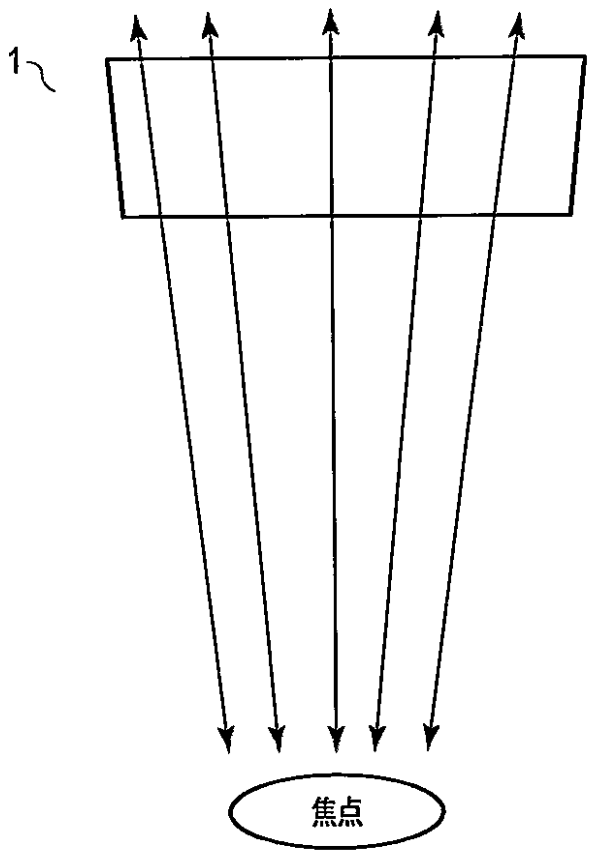
【図２】



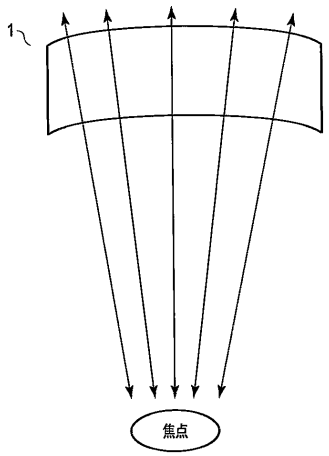
【図３】



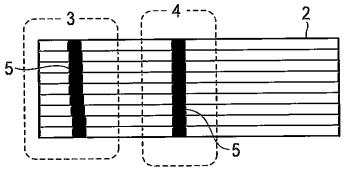
【図４】



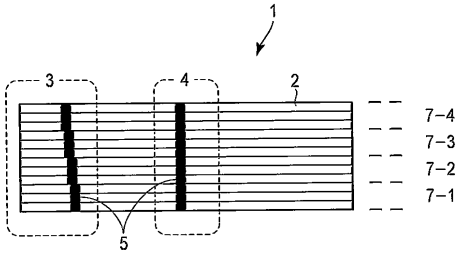
【図５】



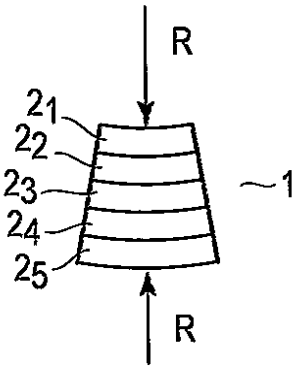
【図６】



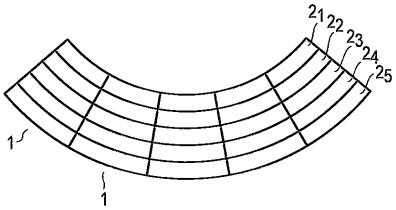
【図７】



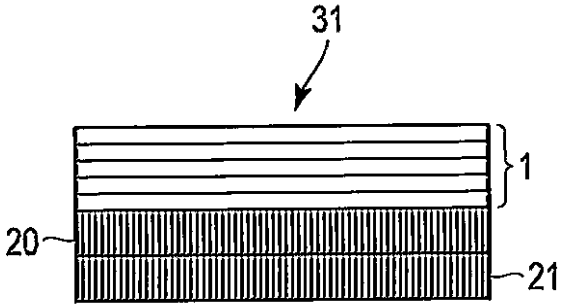
【図８】



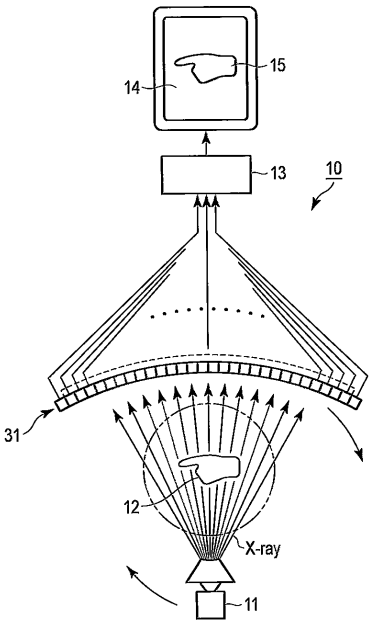
【図９】



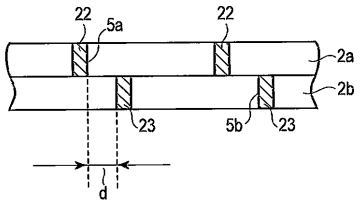
【図１０】



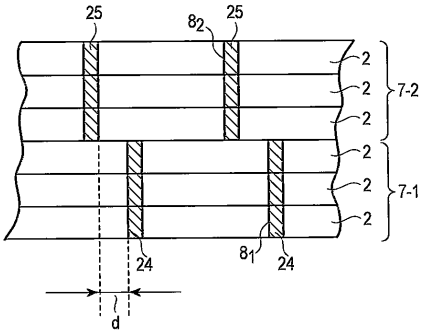
【図１１】



【図１２】



【図１３】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/070875

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01T7/00(2006.01)i, *A61B6/06*(2006.01)i, *G21K1/02*(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)
G01T7/00, A61B6/06, G21K1/02

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 1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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 Y	JP 2004-261605 A (Nexray Inc.), 24 September 2004 (24.09.2004), paragraphs [0032], [0033], [0036] & US 5550378 A & US 5610967 A & US 5644612 A & US 5651047 A & US 5682412 A & US 5729584 A & US 5751785 A & US 5808306 A & US 5835561 A & US 5859893 A & US 6060713 A & US 6649914 B1 & EP 693225 A & EP 808465 A & WO 1994/023458 A2 & WO 1996/024860 A1	1-2,5-12 3-4
X Y	US 4288697 A (Richard D. Albert), 08 September 1981 (08.09.1981), column 6, lines 54 to 58; column 7, line 40 to column 8, line 21 & US 4465540 A & US 4288697 A	1-3,5-12 4

☒ 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
22 November, 2011 (22.11.11)	06 December, 2011 (06.12.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/070875

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-99027 A (Centre National de la Recherche Scientifique), 14 April 2005 (14.04.2005), fig. 3 & US 6225631 B1 & US 2002/0024024 A1 & EP 834088 A & EP 1195619 A2 & DE 69623622 D & DE 69623622 T & FR 2735874 A & FR 2735874 A1	3
Y	US 6185278 B1 (Thermo Electron Corp.), 06 February 2001 (06.02.2001), fig. 3, 5B (Family: none)	4

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/070875

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The inventions in claims 1, 2, 5-7 and 9-12 cannot be considered to have novelty in the light of the invention disclosed in the document 1, and have no special technical feature. As a result of judging special technical features with respect to claims dependent on claim 1 at the time of invitation for payment of additional fees, it is considered that two inventions linked by respective special technical features indicated below are involved.

(Invention 1) the inventions in claims 1-3, 5-7 and 9-12, and the portion of the invention in claim 8 referring to claim 3
(Invention 2) the invention in claim 4

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

国際調査報告

国際出願番号 ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０７０８７５

A． 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl. G01T7/00(2006.01)i, A61B6/06(2006.01)i, G21K1/02(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. G01T7/00, A61B6/06, G21K1/02

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	１９７１－２０１１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１１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 Y	JP 2004-261605 A (ネクスレイ・インコーポレイテッド) 2004.09.24, 段落【００３２】、【００３３】、【００３６】 & US 5550378 A & US 5610967 A & US 5644612 A & US 5651047 A & US 5682412 A & US 5729584 A & US 5751785 A & US 5808306 A & US 5835561 A & US 5859893 A & US 6060713 A & US 6649914 B1 & EP 693225 A & EP 808465 A & WO 1994/023458 A2 & WO 1996/024860 A1	1-2, 5-12 3-4

☑ 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
２２．１１．２０１１	０６．１２．２０１１

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） ２Ｉ ３９０４
木下 忠

電話番号 ０３－３５８１－１１０１ 内線 ３２７３

様式ＰＣＴ／ＩＳＡ／２１０（第２ページ）（２００９年７月）

国際調査報告 国際出願番号 ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０７０８７５

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 Y	US 4288697 A (Richard D. Albert) 1981.09.08, 第６欄第５４～５８行、第７欄第４０行～第８欄第２１行 & US 4465540 A & US 4288697 A	1-3, 5-12 4
Y	JP 2005-99027 A (サントル、ナショナール、ド、ラ、ルシェルシュ、シアンティフィク) 2005.04.14, 図３ & US 6225631 B1 & US 2002/0024024 A1 & EP 834088 A & EP 1195619 A2 & DE 69623622 D & DE 69623622 T & FR 2735874 A & FR 2735874 A1	3
Y	US 6185278 B1 (Thermo Electron Corp.) 2001.02.06, FIG. 3、FIG. 5B (ファミリーなし)	4

国際調査報告

国際出願番号 ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０７０８７５

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第１ページの２の続き）

法第8条第3項（ＰＣＴ17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1．☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、

2．☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

3．☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってＰＣＴ規則6.4(a)の第２文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第１ページの３の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求項１，２，５－７，９－１２に係る発明は、文献１に記載された発明に対して新規性が認められず、特別な技術的特徴を有しない。そこで、請求項１の従属請求項について手数料の追加納付命令時点での特別な技術的特徴を判断すると、以下に示す各特別な技術特徴で連関する２の発明が含まれるものと認められる。

（発明１）請求項１－３，５－７，９－１２に係る発明及び請求項８のうち請求項３を引用する発明

（発明２）請求項４に係る発明

1．☑ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。

2．☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。

3．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。

4．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。

☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。

☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(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),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,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,JP,KE,KG,KM,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,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

(74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
(74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司
(74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
(74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
(74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
(74)代理人 100158805
弁理士 井関 守三
(74)代理人 100172580
弁理士 赤穂 隆雄
(74)代理人 100179062
弁理士 井上 正
(74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
(74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
(74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
(74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
(72)発明者 笠本 誠
日本国神奈川県横浜市磯子区新杉田町８番地 東芝マテリアル株式会社内
(72)発明者 山本 慎一
日本国神奈川県横浜市磯子区新杉田町８番地 東芝マテリアル株式会社内

Ｆターム(参考) 2G001 AA01 BA11 CA01 DA01 DA09 EA01 LA01
2G088 FF02 GG19 JJ05 JJ12 JJ37
2G188 BB02 CC22 DD05 DD17 DD41
4C093 AA22 CA32 EB22

（注）この公表は、国際事務局（ＷＩＰＯ）により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願（日本語実用新案登録出願）の国際公開の効果は、特許法第１８４条の１０第１項(実用新案法第４８条の１３第２項）により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。