

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2014-500507
(P2014-500507A)

(43) 公表日 平成26年1月9日(2014.1.9)

(51) Int.Cl.
G01N 23/203 (2006.01)

F I
G O I N 23/203

テーマコード (参考)
2 G O O 1

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2013-545014 (P2013-545014)
 (86) (22) 出願日 平成23年4月28日 (2011.4.28)
 (85) 翻訳文提出日 平成25年6月19日 (2013.6.19)
 (86) 国際出願番号 PCT/CN2011/073474
 (87) 国際公開番号 W02012/088810
 (87) 国際公開日 平成24年7月5日 (2012.7.5)
 (31) 優先権主張番号 201010624252.3
 (32) 優先日 平成22年12月31日 (2010.12.31)
 (33) 優先権主張国 中国 (CN)

(71) 出願人 503414751
 同方威視技術股▲分▼有限公司
 中華人民共和国 北京市海澱區雙清路同方
 大廈A座2層 100084
 (71) 出願人 502192546
 清華大学
 中華人民共和国北京市海澱區清華大学 郵
 編 100084
 (74) 代理人 100101454
 弁理士 山田 卓二
 (74) 代理人 100081422
 弁理士 田中 光雄
 (74) 代理人 100132241
 弁理士 岡部 博史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バック散乱結像用放射線ビームの走査装置及び方法

(57) 【要約】

本発明は、放射源と、それぞれ放射源と被走査体との間に位置する固定遮蔽板及び回転遮蔽体とを備え、固定遮蔽板が放射源に対して固定であり、回転遮蔽板が固定遮蔽板に対して回転可能であるバック散乱結像用放射線ビームの走査装置を提供する。固定遮蔽板には、放射源からの放射線ビームが固定遮蔽板を透過することを許容する放射線透過領域が設置され、回転遮蔽体には、放射線入射領域及び放射線出射領域がそれぞれ設置され、回転遮蔽体が回転して走査する過程において、固定遮蔽板の放射線透過領域が、回転遮蔽体の放射線入射領域及び放射線出射領域と連続的に交差して走査コリメート孔を構成する。固定遮蔽板の放射線透過領域は直線スロットであり、回転遮蔽体は円柱体であり、放射線入射領域及び放射線出射領域がそれぞれ、螺旋線に沿って設置された一連の離散孔である。本発明はさらに、バック散乱結像用放射線ビームの走査方法を提供する。

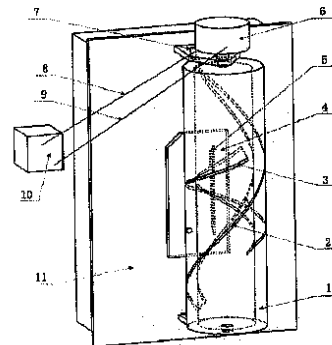


図 1 / Fig. 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

輻射源と、

それぞれ輻射源と被走査体との間に位置する固定遮蔽板及び回転遮蔽体とを備え、

前記固定遮蔽板が輻射源に対して固定であり、前記回転遮蔽体が固定遮蔽板に対して回転可能であり、

前記固定遮蔽板には、前記輻射源からの放射線ビームが前記固定遮蔽板を透過することを許容する放射線透過領域が設置され、

回転遮蔽体には、放射線入射領域及び放射線出射領域がそれぞれ設置され、回転遮蔽体が回転して走査する過程において、固定遮蔽板の放射線透過領域が、回転遮蔽体の放射線入射領域及び放射線出射領域と連続的に交差して走査コリメート孔を構成するバック散乱結像用放射線ビームの走査装置であって、

前記固定遮蔽板の放射線透過領域が直線スロットであり、

前記回転遮蔽体が円柱体であり、前記放射線入射領域及び前記放射線出射領域がそれぞれ、螺旋線に沿って設置された一連の離散孔であることを特徴とするバック散乱結像用放射線ビームの走査装置。

【請求項 2】

前記固定遮蔽板が前記輻射源と前記回転遮蔽体との間に設置される、ことを特徴とする請求項 1 に記載のバック散乱結像用放射線ビームの走査装置。

【請求項 3】

回転遮蔽体の回転速度を制御することで放射線ビームの走査速度を制御し、回転遮蔽体の回転角度を検出することで放射線ビームの出射方向を取得する制御装置をさらに備える、ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のバック散乱結像用放射線ビームの走査装置。

【請求項 4】

前記回転遮蔽体が、内外に嵌合してセットする複数のスリーブを含み、最外層及び最内層のスリーブがそれぞれ所定の剛性と硬度を有する材料からなり、前記最外層及び最内層のスリーブの間には、放射線遮蔽材料からなる少なくとも 1 つの中間スリーブが設置される、ことを特徴とする請求項 3 に記載のバック散乱結像用放射線ビームの走査装置。

【請求項 5】

前記複数のスリーブが 3 つのスリーブであり、最外層及び最内層のスリーブがそれぞれアルミニウム又は鋼材料からなり、前記最外層及び最内層のスリーブの間には、鉛、鉛アンチモン合金又はタングステンからなる 1 つの中間スリーブが設置される、ことを特徴とする請求項 4 に記載のバック散乱結像用放射線ビームの走査装置。

【請求項 6】

前記離散孔の形状が円形、方形又は楕円形である、ことを特徴とする請求項 5 に記載のバック散乱結像用放射線ビームの走査装置。

【請求項 7】

回転遮蔽体における一連の離散孔の異なる位置の形状及び大きさを制御することにより、前記走査コリメート孔の異なる位置における形状及び大きさを制御して、前記走査コリメート孔を透過して被検体に出現する放射線ビームの形状及び大きさを制御する、ことを特徴とする請求項 6 に記載のバック散乱結像用放射線ビームの走査装置。

【請求項 8】

前記回転遮蔽体の回転軸線が、前記輻射源と、前記固定遮蔽板の前記直線スロットとで共同に限定した平面に位置する、ことを特徴とする請求項 2 ~ 7 のいずれか 1 項に記載のバック散乱結像用放射線ビームの走査装置。

【請求項 9】

放射線ビームを放出する輻射源を提供するステップと、

それぞれ輻射源と被走査体との間に位置する固定遮蔽板及び回転遮蔽体を設置するステップとを備え、

前記固定遮蔽板が輻射源に対して固定であり、前記回転遮蔽体が固定遮蔽板に対して回

10

20

30

40

50

転可能であり、前記固定遮蔽板には、前記放射源からの放射線ビームが前記固定遮蔽板を透過することを許容する放射線透過領域が設置され、回転遮蔽体には、放射線入射領域及び放射線出射領域がそれぞれ設置され、

さらに、前記固定遮蔽板の放射線透過領域が、前記回転遮蔽体の放射線入射領域及び放射線出射領域と連続的に交差して走査コリメート孔を構成するように、前記回転遮蔽体を回転させるステップを備える、バック散乱結像用放射線ビームの走査方法であって、

前記固定遮蔽板の放射線透過領域が直線スロットであり、

前記回転遮蔽体が円柱体であり、前記放射線入射領域及び前記放射線出射領域がそれぞれ、螺旋線に沿って設置された一連の離散孔であることを特徴とするバック散乱結像用放射線ビームの走査方法。

10

【請求項 10】

前記固定遮蔽板が前記放射源と前記回転遮蔽体との間に設置される、ことを特徴とする請求項 9 に記載のバック散乱結像用放射線ビームの走査方法。

【請求項 11】

回転遮蔽体の回転速度を制御することで放射線ビームの走査速度を制御し、回転遮蔽体の回動角度を検出することで放射線ビームの出射方向を取得するステップをさらに備える、ことを特徴とする請求項 10 に記載のバック散乱結像用放射線ビームの走査方法。

【請求項 12】

回転遮蔽体における一連の離散孔の異なる位置の形状及び大きさを制御することにより、前記走査コリメート孔の異なる位置における形状及び大きさを制御して、前記走査コリメート孔を透過して被検体に出射する放射線ビームの形状及び大きさを制御する、ことを特徴とする請求項 11 に記載のバック散乱結像用放射線ビームの走査方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は原子核技術の応用分野に関し、特に、人体及び物体の非破壊検査装置及び方法に関し、より具体的にはバック散乱結像用放射線ビームの走査装置及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

非破壊検査及び人体検査の応用には、放射線透過結像及び放射線バック散乱結像という 2 種の方式がある。バック散乱結像とは、放射線ビームによって物体を走査しながら、被検体から散乱された散乱信号を探知器によって受信し、データ処理時に走査位置と散乱信号とを一々対応させることにより、被検体に対する散乱像を取得することを言う。バック散乱結像システムにおける最も重要な部品は、放射線を、二次元走査を実現できるようにコリメートする飛点走査機構である。

30

【0003】

従来の 1 種の飛点走査機構は、マルチコリメート孔を有する回転遮蔽体を、放射線走査扇形面内において回転させて第一次元の走査を実現し、放射線走査扇形面を回転又は平行移動させて第二次元の走査を実現する。第一次元の走査について、放射線は、垂直平面物体において非等速走査を行い、走査線は走査の開始端と末端において加速され、幾何変形の上で、走査光斑を縦方向においてさらに拡大させ、幾何変形のほか、走査速度による縦方向圧縮変形を招来する。第二次元の走査を行うとき、放射線走査扇形面を平行移動させる場合、放射線発生装置、回転遮蔽体を平行移動させる必要があり、機械構造が複雑になる。放射線走査扇形面を回転させる場合、回転遮蔽体の回動慣性質量を克服する必要があり、回転する駆動装置及び回転遮蔽体の軸受にとって大きい負担である。

40

【0004】

従来の別の飛点走査機構は、放射線源の前方にある固定遮蔽板及び回転遮蔽体からなる。固定遮蔽板は放射線源に対して固定であり、回転遮蔽体は固定遮蔽板に対して回転可能である。固定遮蔽板及び回転遮蔽体には、直線スロット及び螺旋線スロットがそれぞれ設置される。回転遮蔽体が回転して走査する過程において、直線スロットと螺旋線スロット

50

とは連続的に交差して走査コリメート孔を構成する。走査コリメート孔は放射線源に対してずっと予定の形状を保って、走査コリメート孔を透過する放射線ビームの断面形状を不変にする。

【0005】

このような案では、回転遮蔽体に螺旋線スロットが設置されているため、走査コリメート孔の形状及び大きさが制御されやすい。同時に、放射線遮蔽能力を更に改善及び補強する必要はある。

【0006】

また、回転遮蔽体に螺旋線スロットを精確に加工するために、加工プロセスは高く要求されている。

【0007】

さらに、回転遮蔽体が走査過程において回転する必要があるため、機構重量および回動慣性質量の問題を考慮する必要がある。

【0008】

相応的には、上記需要のうちの少なくとも1つを満足できる新規の、改善されたバック散乱結像用放射線ビームの走査装置を提供する必要がある。

【発明の概要】

【0009】

上記事情に鑑み、本発明は、従来技術に存在する上記問題及び欠陥のうちの少なくとも1つを解決することを目的とする。

【0010】

相応的には、本発明の1つの目的は、均一の飛点を提供し得る走査コリメート孔の形状及び大きさを有する、改善されたバック散乱結像用放射線ビームの走査装置及び方法を提供することにある。

【0011】

本発明のもう1つの目的は、設備の加工性を改善して設備運転の信頼性を向上させる、改善されたバック散乱結像用放射線ビームの走査装置及び方法を提供することにある。

【0012】

本発明の1つの形態は、放射源と、それぞれ放射源と被走査体との間に位置する固定遮蔽板及び回転遮蔽体とを備え、前記固定遮蔽板が放射源に対して固定であり、前記回転遮蔽体が固定遮蔽板に対して回転可能であり、前記固定遮蔽板には、前記放射源からの放射線ビームが前記固定遮蔽板を透過することを許容する放射線透過領域が設置され、回転遮蔽体には、放射線入射領域及び放射線出射領域がそれぞれ設置され、回転遮蔽体が回転して走査する過程において、固定遮蔽板の放射線透過領域が、回転遮蔽体の放射線入射領域及び放射線出射領域と連続的に交差して走査コリメート孔を構成するバック散乱結像用放射線ビームの走査装置であって、前記固定遮蔽板の放射線透過領域が直線スロットであり、前記回転遮蔽体が円柱体であり、前記放射線入射領域及び前記放射線出射領域がそれぞれ、螺旋線に沿って設置された一連の離散孔であることを特徴とする、バック散乱結像用放射線ビームの走査装置を提供する。

【0013】

好ましくは、前記固定遮蔽板は前記放射源と前記回転遮蔽体との間に設置される。

【0014】

一つの実施形態において、バック散乱結像用放射線ビームの走査装置は、回転遮蔽体の回転速度を制御することで放射線ビームの走査速度を制御し、回転遮蔽体の回動角度を検出することで放射線ビームの出射方向を取得する制御装置をさらに備える。

【0015】

一つの実施形態において、前記回転遮蔽体は、内外に嵌合してセットする複数のスリーブを含み、最外層及び最内層のスリーブはそれぞれ所定の剛性と硬度を有する材料からなり、前記最外層及び最内層のスリーブの間には、放射線遮蔽材料からなる少なくとも1つの中間スリーブが設置される。

10

20

30

40

50

【0016】

具体的には、前記複数のスリーブは3つのスリーブであり、最外層及び最内層のスリーブはそれぞれアルミニウム又は鋼材料からなり、前記最外層及び最内層のスリーブの間には、鉛、鉛アンチモン合金又はタングステンからなる1つの中間スリーブが設置される。

【0017】

前記離散孔の形状は円形、方形又は楕円形であってもよい。

【0018】

上記技術案において、回転遮蔽体における一連の離散孔の異なる位置の形状及び大きさを制御することにより、前記走査コリメート孔の異なる位置における形状及び大きさを制御して、前記走査コリメート孔を透過して被検体に出現する放射線ビームの形状及び大きさを制御することができる。

10

【0019】

好ましくは、前記回転遮蔽体の回転軸線は、前記放射源と、前記固定遮蔽板の前記直線スロットとで共同に限定した平面に位置する。

【0020】

本発明のもう1つの形態は、放射線ビームを放出する放射源を提供するステップと、それぞれ放射源と被走査体との間に位置する固定遮蔽板及び回転遮蔽体を設置するステップとを備え、前記固定遮蔽板が放射源に対して固定であり、前記回転遮蔽体が固定遮蔽板に対して回転可能であり、前記固定遮蔽板には、前記放射源からの放射線ビームが前記固定遮蔽板を透過することを許容する放射線透過領域が設置され、回転遮蔽体には、放射線入射領域及び放射線出射領域がそれぞれ設置され、さらに、前記固定遮蔽板の放射線透過領域が、前記回転遮蔽体の放射線入射領域及び放射線出射領域と連続的に交差して走査コリメート孔を構成するように、前記回転遮蔽体を回転させるステップを備える、バック散乱結像用放射線ビームの走査方法であって、前記固定遮蔽板の放射線透過領域が直線スロットであり、前記回転遮蔽体が円柱体であり、前記放射線入射領域及び前記放射線出射領域がそれぞれ、螺旋線に沿って設置された一連の離散孔であることを特徴とする、バック散乱結像用放射線ビームの走査方法を提供する。

20

【0021】

好ましくは、このバック散乱結像用放射線ビームの走査方法は、回転遮蔽体の回転速度を制御することで放射線ビームの走査速度を制御し、回転遮蔽体の回動角度を検出することで放射線ビームの出射方向を取得するステップをさらに備える。

30

【0022】

本発明の上記不特定の実施形態は、少なくとも下記1つ以上の利点及び効果を有する。

【0023】

1. 本発明における新規の「飛点」形成構造を有する走査装置及び方法を提供することにより、バック散乱走査構造を簡素化するとともに、よい遮蔽効果を取得することができる。

【0024】

2. 一つの実施形態において、本発明による走査機構及び方法は、目標物体に対する制御可能な走査を実現し、予定方式に従って目標物体に対するサンプリングを容易に実現することができ、取得するバック散乱像データが設計の要求を満たすことができる。例えば、本発明の走査機構及び方法は、目標物体に対する等速走査を実現し、目標物体に対する均一なサンプリングを容易に実現することができ、取得するバック散乱像には縦方向の圧縮変形がないようにすることができる。

40

【0025】

3. また、本発明において、放射線走査扇形面を回転させて二次元走査を行うとき、放射線走査扇形面と回転遮蔽体とが同一平面において回転運動することができるため、放射線走査扇形面を回転させるときに回転遮蔽体の角運動量方向を変えることはない。したがって、回転遮蔽体の回動慣性質量を克服する必要がなく、放射線走査扇形面を回転させることにより二次元の走査を容易に実現することができる。

50

【 0 0 2 6 】

4. 本発明において、前記放射線入射領域及び前記放射線出射領域はそれぞれ、螺旋線に沿って設置された一連の離散孔である。したがって、離散孔の形状及び大きさを制御することにより、走査コリメート孔の形状及び大きさを効果的に制御して均一な飛点を提供することができる。

【 0 0 2 7 】

5. また、従来の生産プロセスの問題を考えた結果、本発明の走査機構は、複数の円筒をセットすることにより、走査機構の重量を軽減したとともに、放射線を遮蔽する問題を解決した。円柱に螺旋ねじりのスロットを加工するという現実的には極めて加工しにくい案の代わりに、円柱に孔あけする方式によって放射線透過領域を形成することにより、設備の加工性を著しく改善した。

10

【 0 0 2 8 】

6. さらに、円柱に螺旋ねじりのスロットを加工する案の代わりに、本案は一連の断続の貫通孔を加工する方法を用いた。走査結果から見ると、最終的に被検体に形成される光斑は、連続的なものから断続的なものになり、被検体が受ける放射量を所定程度に軽減することができる。

【 0 0 2 9 】

7. なお、本発明において、放射源は回転遮蔽体の内部に設置されていない。該走査機構は、量産のX線器に機械的継ぎ口をセットすることで装着され得るものであり、構造がコンパクトである。X線器の遮蔽体を改めて設計する必要がなく、コストを節約した。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 0 】

【 図 1 】 本発明の一つの実施形態によるバック散乱走査装置の構造模式図である。

【 図 2 】 図 1 におけるバック散乱走査装置を示す断面図である。

【 図 3 】 図 1 におけるバック散乱走査装置の組成及び位置関係を示す分解透視図である。

【 図 4 】 図 1 ~ 3 におけるバック散乱走査装置の回転遮蔽体の組成及び構造を示す模式図である。

【 図 5 】 図 1 ~ 3 におけるバック散乱走査装置の放射線入射及び出射領域の孔形状を示す拡大模式図である。

【 発明を実施するための形態 】

30

【 0 0 3 1 】

以下、図 1 ~ 5 を結合しながら、実施例によって本発明の技術案をさらに具体的に説明する。明細書において、同じ又は類似する図面標記は同じ又は類似する部品を示す。下記の図面を参照しながら本発明の実施形態に対する説明は、本発明の全体的な発明構想を説明するものであり、本発明に対する制限ではない。

【 0 0 3 2 】

図 1 ~ 3 は、本発明の 1 種の具体的な実施例によるバック散乱結像用放射線ビームの走査装置を示す。それは、X線器のような放射源と、それぞれ放射源 1 3 と被走査体（図示せず；例えば図 2 における左側位置）との間に位置する固定遮蔽板 4 及び回転遮蔽体 1 とを備え、固定遮蔽板 4 が放射源 1 3 に対して固定であり、回転遮蔽体 1 が固定遮蔽板 4 に対して回転可能である。さらに、固定遮蔽板 4 には、放射源 1 3 からの放射線ビームが固定遮蔽板 4 を透過することを許容する通過領域、例えば図 1 ~ 3 における縦方向スロット 5 が設置されている。回転遮蔽体 1 には、例えば図 1 ~ 5 における螺旋線に沿って設置された一連の離散孔 3 2（図示せず）のような放射線入射領域 3 と、例えば図 1 ~ 5 における螺旋線 2 に沿って設置された一連の離散孔 2 2（図示せず）のような放射線出射領域 2 とがそれぞれ設置されている。回転遮蔽体 1 が回転して走査する過程において、固定遮蔽板 4 の放射線透過領域 5 は、回転遮蔽体 1 の放射線入射領域 3 及び放射線出射領域 2 と連続的に交差して走査コリメート孔を構成する。上記実施例において、固定遮蔽板 4 は放射源 1 3 と回転遮蔽体 1 との間に設置される。

40

【 0 0 3 3 】

50

本発明の上記実施例において、放射線発生器は放射線発生器ケース 11 と、放射線発生器ケース 11 中に收容される放射源 13 とを含む。上記構造において、放射源 13 は X 線器、放射線源又は同位元素放射線源などであってもよい。図 1 と図 3 に示すように、1 種の具体的な実施例において、放射線発生器ケース 11 は略長方体箱の形状を呈し、放射源 13 からの放射線が放射線発生器ケース 11 から出射することを許容するコリメートスロット 31 を有する。放射源 13 のターゲット点 P からの放射線ビーム 14 は、コリメートスロット 31 を透過して放射線扇形面を形成してから、図 1 ~ 3 における縦方向スロット 5 のような固定遮蔽板 4 の透過領域、図 1 ~ 5 における螺旋線に沿って設置された一連の離散孔 32 のような回転遮蔽体 1 の放射線入射領域 3、及び螺旋線に沿って設置された一連の離散孔 22 のような放射線出射領域 2 を透過する。固定遮蔽板 4 の縦方向スロット 5、回転遮蔽体 1 の離散孔 32 及び離散孔 22 の相対位置関係を設置することにより、回転遮蔽体 1 が回転して走査する過程において、固定遮蔽板 4 の放射線透過領域 5 は、回転遮蔽体 1 の放射線入射領域 3 中の離散孔 32 及び放射線出射領域 2 中の離散孔 22 と連続的に交差して走査コリメート孔を構成する。言い換えれば、回転遮蔽体 1 の放射線入射領域 3 中の離散孔 32、放射線出射領域 2 中の離散孔 22、及び固定遮蔽板の縦方向スロット 5 は共同で放射線コリメート孔を構成する。図 5 に示すように、前記離散孔 32、22 の形状は円形、方形又は楕円形であってもよく、円形であることが好ましい。

10

20

30

40

50

【0034】

図 1 ~ 3 に示すように、固定遮蔽板 4 の放射線透過領域 5 は直線スロットであり、回転遮蔽体 1 は円柱体であり、放射線入射領域 3 及び放射線出射領域 2 はそれぞれ螺旋線に沿って設置された一連の離散孔 32 及び 22 である。具体的には、図 2 に示すように、放射線入射領域 3 及び放射線出射領域 2 中の任意の離散孔、例えば A と B 点は、回転遮蔽体 1 の円柱面に沿って等速円周運動しながら、回転遮蔽体 1 の軸方向に沿って所定の速度分布に従って直線運動することにより、特定の円柱体螺旋線を形成する。1 種の具体的な実施例において、放射線入射領域 3 及び放射線出射領域 2 の任意の点、例えば A と B 点は、回転遮蔽体 1 の円柱面に沿って等速円周運動しながら、回転遮蔽体 1 の径方向に沿って等速直線運動することにより、等速円柱体螺旋線を形成することができる。

【0035】

図 2 に示すように、放射源 13 のターゲット点 P と放射線入射領域 3 の A 点を確定した後、放射源 13 のターゲット点 P と放射線入射領域 3 の入射点 A 点とを結んで形成した放射線ビーム 14 から、放射線出射領域 2 の出射点 B を確定し得る。

【0036】

放射線入射領域 3 と放射線出射領域 2 とは等速円柱体螺旋線形式に設置される。したがって、回転遮蔽体 1 が等速回転するとき、放射線コリメート孔の位置が回転遮蔽体 1 の回転に従って移動し、出射放射線ビーム 14 もそれに従って移動することにより、走査コリメート孔は直線スロット 5 に沿って連続的に等速運動する。

【0037】

上記実施例において、放射線入射領域 3 と放射線出射領域 2 とは等速円柱体螺旋線形式に設置されるが、本発明はこれに限られるものではない。例えば、放射線入射領域 3 と放射線出射領域 2 とは上記特定の螺旋線形式に設置されることができる。即ち、回転遮蔽体 1 の円柱面に沿って等速円周運動しながら、回転遮蔽体 1 の軸方向に沿って所定の速度分布に従って直線運動することにより、特定の円柱体螺旋線を形成する。相応的には、回転遮蔽体 1 が等速回転するとき、放射線コリメート孔の位置が回転遮蔽体 1 の回転に従って移動し、出射放射線ビーム 14 もそれに従って移動することにより、走査コリメート孔は直線スロット 5 に沿って予定の速度分布に従って移動する。これによって、本発明の走査装置は、目標物体に対する制御可能な走査を実現し、予定方式に従って目標物体に対するサンプリングを容易に実現することができ、取得するバック散乱像データが設計の要求を満たすことができる。したがって、バック散乱結像の品質及び解像度を改善し、バック散乱検出の精度及び効率を向上させ、異なる応用の需要をより良く満足することができる。

【0038】

さらに、該走査装置は、例えば調速モータなどのような、回転遮蔽体 1 の回転を駆動する駆動装置 6 を備えることができる。図 4 に示すように、1 種の実施形態において、前記回転遮蔽体 1 は、内外に嵌合してセットする複数のスリーブを含み、最外層及び最内層のスリーブはそれぞれ所定の剛性と硬度を有する材料からなり、前記最外層及び最内層のスリーブの間には、放射線遮蔽材料からなる少なくとも 1 つの中間スリーブが設置されている。1 種の具体的な実施例において、図 4 に示すように、それは 3 つのスリーブ 101、102、103（図示せず）を含み、最外層及び最内層のスリーブ 101、103 はそれぞれアルミニウム又は鋼材料からなり、前記最外層及び最内層のスリーブの間には、鉛、鉛アンチモン合金又はタンゲステンからなる 1 つの中間スリーブ 102 が設置されている。

10

【0039】

具体的には、上記実施例において、図 1 に示すように、該装置はさらに、回転遮蔽体 1 の回転位置を検出するためのロータリーエンコーダ読出装置 7 と、検出された回転遮蔽体 1 の回転位置の関連情報を制御装置 10 に入力するためのエンコーダ読出信号線 8 とを備えることができる。回転遮蔽体 1 の回転位置が走査コリメート孔の位置を決めるため、上記設置によって、走査コリメート孔の形成位置を検出することができる。図 1 に示すように、制御装置 10 はさらにモータ駆動線 9 を介して駆動モータ 6 に接続され、回転遮蔽体の回転をさらに制御することができる。回転遮蔽体の回転速度を制御することで放射線ビームの走査速度を制御し、回転遮蔽体の回動角度を検出することで放射線ビームの出射方向を取得することができる。図 2 に示すように、1 種の実施例において、回転遮蔽体 1 の回転軸線 L は、輻射源 13 と、固定遮蔽板 4 の直線スロット 5 とで共同に限定した平面に位置することができる。

20

【0040】

上記技術案において、回転遮蔽体における一連の離散孔 32、22 の異なる位置の形状及び大きさを制御することにより、前記走査コリメート孔の異なる位置における形状及び大きさを制御して、前記走査コリメート孔を透過して被検体に出現する放射線ビームの形状及び大きさを制御することができる。例えば、回転遮蔽体 1 の縦方向両端にある放射線入射領域 3 中の離散孔 32、放射線出射領域 2 中の離散孔 22 の寸法、例えば直径は、縦方向中心位置にある離散孔よりも小さいことができる。同時に、回転遮蔽体 1 の縦方向両端にある離散孔 32、22 により形成された走査コリメート孔は、縦方向中心位置にある走査コリメート孔に対して所定の角度をなす。上記構造により、放射線コリメート孔がずっとターゲット点に向けて障害なく通じるとともに、異なる位置において、走査コリメート孔を透過して被検体に出現する放射線ビームの断面形状が不変であることを保証することができる。しかしながら、本発明はこれに限られるものではない。例えば、回転遮蔽体 1 の放射線入射領域 3 中の離散孔 32、放射線出射領域 2 中の離散孔 22 の異なる位置の形状及び大きさを制御することにより、前記走査コリメート孔の異なる位置における形状及び大きさを制御することができる。相応的には、前記走査コリメート孔を透過して被検体に出現する放射線ビームの形状及び大きさを制御することにより、異なる走査の需要に適應させることができる。

30

【0041】

図 3 に示すように、放射線発生器ケース 11 はさらに、遮蔽スリーブ 12 を介して固定遮蔽板 4 に接続して、放射線の遮蔽を確保することができる。上記設置から分かるように、輻射源 13 は回転遮蔽体 1 の内部に設置されたものではなく、放射線発生器ケース 11 の内部に設置されている。該走査機構は、量産の X 線器に、機械的継ぎ口としての遮蔽スリーブ 12 をセットすることで装着され得るものである。したがって、走査装置の構造はコンパクトである。X 線器の遮蔽体を改めて設計する必要がなく、コストを節約した。

40

【0042】

以下、図面を結合しながら本発明による上記バック散乱結像用放射線ビームの走査方法を簡単に説明する。

【0043】

50

図 1 ~ 3 に示すように、本発明の具体的な実施形態によるバック散乱結像用放射線ビームの走査方法は、放射線ビーム 1 4 を放出する輻射源 1 3 を提供するステップと、それぞれ輻射源 1 3 と被走査体との間に位置する固定遮蔽板 4 及び回転遮蔽体 1 を設置するステップとを備える。固定遮蔽板 4 は輻射源に対して固定であり、回転遮蔽体 1 は固定遮蔽板 4 に対して回転可能である。固定遮蔽板 4 には、輻射源 1 3 からの放射線ビーム 1 4 が固定遮蔽板 4 を透過することを許容する放射線透過領域が設置され、回転遮蔽体 1 には、放射線入射領域 3 及び放射線出射領域 2 がそれぞれ設置されている。前記バック散乱結像用放射線ビームの走査方法はさらに、固定遮蔽板 4 の放射線透過領域 5 が、回転遮蔽体 1 の放射線入射領域 3 及び放射線出射領域 2 と連続的に交差して走査コリメート孔を構成するように、前記回転遮蔽体 1 を回転させるステップを備える。前記固定遮蔽板 4 の放射線透過領域は直線スロット 5 であり、前記回転遮蔽体 1 は円柱体であり、前記放射線入射領域 3 及び前記放射線出射領域 2 はそれぞれ、螺旋線に沿って設置された一連の離散孔 3 2、2 2 である。

10

【 0 0 4 4 】

上記走査過程において、回転遮蔽体 1 は等速回転するとき、走査コリメート孔を直線スロット 5 に沿って連続的に、速度が制御可能に移動させることができる。

【 0 0 4 5 】

図 1 に示すように、走査過程において、制御装置 1 0 はロータリーエンコーダ読出装置 7、エンコーダ読出信号線 8 を介して回転遮蔽体 1 の現在の状態を読み出すことができ、現在の放射線コリメート孔の位置を確定することができる。さらに、走査コリメート孔の位置に対する検出に基づき、放射線ビーム 1 4 の出射方向を取得することができる。さらに、走査コリメート孔が輻射源 1 3 に対してずっと予定形状を保つように設置されることにより、走査コリメート孔を透過して被検体に出現する放射線ビーム 1 4 の断面形状は予定形状を保って、異なる走査操作の要求を満足することができる。

20

【 0 0 4 6 】

全体的な発明構想を示す一部の実施例は説明されたが、当業者であれば理解できるように、全体的な発明構想の原則及び精神に悖らない前提で、これら実施例を変更することができる。本発明の範囲は、請求項及びそれらの同等物によって限定される。

【 図 1 】

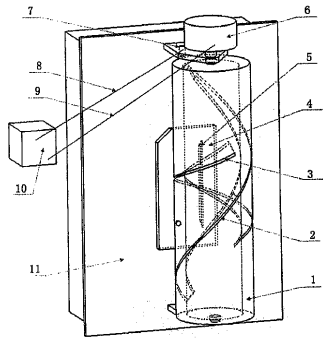


图1

【 图 2 】

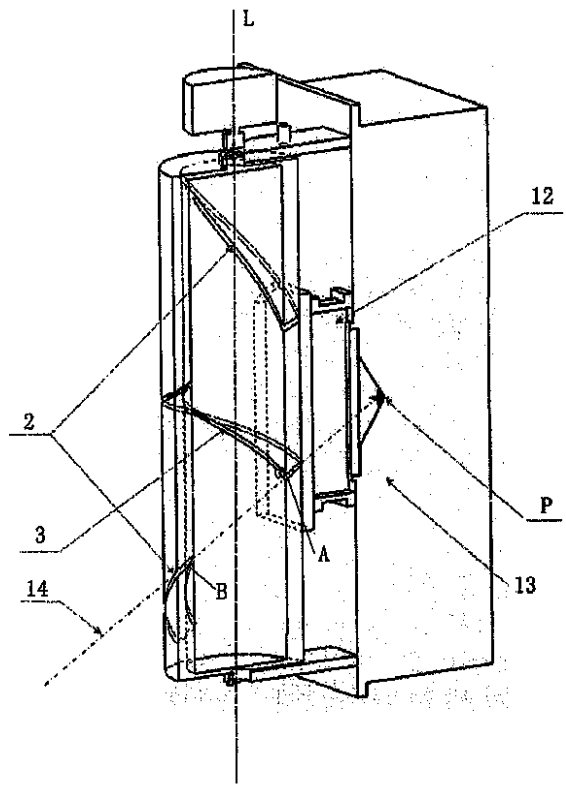


图2

【 图 3 】

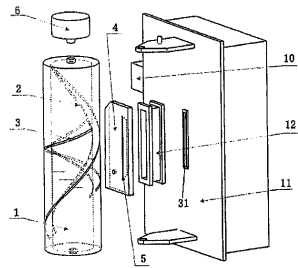


图3

【 图 4 】

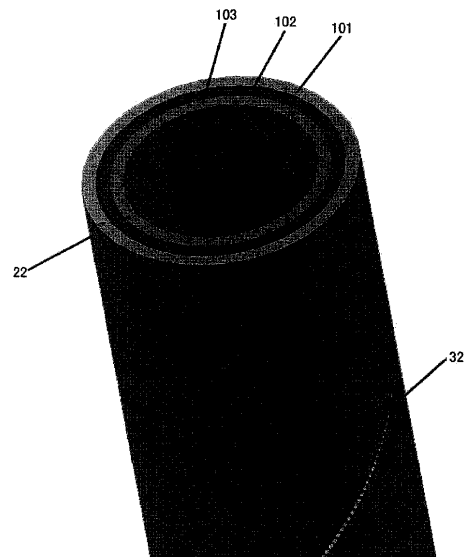


图4

【 図 5 】



图5

【 国际調查報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/CN2011/073474
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
G01N23/04 (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)		
IPC:G01N23/-;G21K1/-;G01B15/-;H04N5/-		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
CNKI,CNPAT,EPODOC,WPI, Key Words:shield+, scan+, flying w spot?, flying w dot?, hole?, opening?, rotat+, cylinder		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN101644687A(TONGFANG NUCTECH CO., LTD. et al.)10 Feb. 2010(10.02.2010), claims 1,2,6,7,description page 3 paragraph 3-page 4 paragraph 2, figure 1	1-12
Y	US6272206B1 (PERKINELMER DETECTION SYSTEMS, INC.) 07 Aug. 2001(07.08.2001),description column 1 line 6-column 4 line 11, figures 1,3,5	1-12
A	US4342914A(AMERICAN SCIENCE AND ENGINEERING, INC.) 03 Aug. 1982(03.08.1982), the whole document	1-12
A	CN1246647A(SHENYANG NORMAL COLLEGE) 08 Mar. 2000(08.03.2000), the whole document	1-12
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&”document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 10 Jul. 2011(10.07.2011)		Date of mailing of the international search report 13 Oct. 2011 (13.10.2011)
Name and mailing address of the ISA/CN The State Intellectual Property Office, the P.R.China 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China 100088 Facsimile No. 86-10-62019451		Authorized officer TIAN,Jingyi Telephone No. (86-10)82245971

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2011/073474

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN101644687A	10.02.2010	None	
US6272206B1	07.08.2001	WO0137287A1	25.05.2001
		AU3640001A	30.05.2001
		EP1226587A1	31.07.2002
		JP2003514245T	15.04.2003
		MXPA02004455A	01.10.2004
		JP3735066B2	11.01.2006
		CA2389871C	20.06.2006
		EP1226587B1	20.01.2010
		DE60043743E	11.03.2010
		US4342914A	03.08.1982
DE3132717A	22.04.1982		
FR2491250A	02.04.1982		
JP57089850A	04.06.1982		
ZA8104239A	19.05.1982		
IT1144512B	29.10.1986		
CN1246647A	08.03.2000	CN1107882C	07.05.2003

国际检索报告		国际申请号 PCT/CN2011/073474
A. 主题的分类		
G01N23/04 (2006.01) i		
按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
B. 检索领域		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
IPC: G01N23/-;G21K1/-;G01B15/-;H04N5/-		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))		
CNKI,CNPAT,EPODOC,WPI,关键词: 反射, 辐射, 屏蔽, 孔, 洞, 旋转, 螺旋, 成像, 扫描, 飞轮, 飞点, 圆柱, shield+, scan+, flying w spot?, flying w dot?, hole?, opening?, rotat+, cylinder		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN101644687A(同方威视技术股份有限公司等)10.2月2010(10.02.2010), 权利要求 1, 2, 6, 7, 说明书第 3 页第 3 段—第 4 页第 2 段, 附图 1	1-12
Y	US6272206B1(PERKINELMER DETECTION SYSTEMS, INC.) 07.8月2001(07.08.2001),说明书第 1 栏第 6 行—第 4 栏第 11 行, 附图 1, 3, 5	1-12
A	US4342914A(AMERICAN SCIENCE AND ENGINEERING, INC.) 03.8月1982(03.08.1982),全文	1-12
A	CN1246647A(沈阳师范学院)08.3月2000(08.03.2000),全文	1-12
<input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 10.7月2011(10.07.2011)		国际检索报告邮寄日期 13.10月2011(13.10.2011)
ISA/CN 的名称和邮寄地址: 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451		受权官员 田静怡 电话号码: (86-10) 82245971

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2011/073474

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101644687A	10.02.2010	无	
US6272206B1	07.08.2001	WO0137287A1	25.05.2001
		AU3640001A	30.05.2001
		EP1226587A1	31.07.2002
		JP2003514245T	15.04.2003
		MXPA02004455A	01.10.2004
		JP3735066B2	11.01.2006
		CA2389871C	20.06.2006
		EP1226587B1	20.01.2010
		DE60043743E	11.03.2010
US4342914A	03.08.1982	GB2084829A	15.04.1982
		DE3132717A	22.04.1982
		FR2491250A	02.04.1982
		JP57089850A	04.06.1982
		ZA8104239A	19.05.1982
		IT1144512B	29.10.1986
CN1246647A	08.03.2000	CN1107882C	07.05.2003

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, RO, RS, RU, 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

(74)代理人 100113170

弁理士 稲葉 和久

(72)発明者 陳 志強

中華人民共和国 1 0 0 0 8 4 北京市海淀区双清路同方大厦 A 座 2 層

(72)発明者 李 元景

中華人民共和国 1 0 0 0 8 4 北京市海淀区双清路同方大厦 A 座 2 層

(72)発明者 趙 自然

中華人民共和国 1 0 0 0 8 4 北京市海淀区双清路同方大厦 A 座 2 層

(72)発明者 劉 以農

中華人民共和国 1 0 0 0 8 4 北京市海淀区双清路同方大厦 A 座 2 層

(72)発明者 吳 万龍

中華人民共和国 1 0 0 0 8 4 北京市海淀区双清路同方大厦 A 座 2 層

(72)発明者 張 麗

中華人民共和国 1 0 0 0 8 4 北京市海淀区双清路同方大厦 A 座 2 層

(72)発明者 塗 超

中華人民共和国 1 0 0 0 8 4 北京市海淀区双清路同方大厦 A 座 2 層

(72)発明者 唐 樂

中華人民共和国 1 0 0 0 8 4 北京市海淀区双清路同方大厦 A 座 2 層

(72)発明者 金 穎康

中華人民共和国 1 0 0 0 8 4 北京市海淀区双清路同方大厦 A 座 2 層

(72)発明者 曹 碩

中華人民共和国 1 0 0 0 8 4 北京市海淀区双清路同方大厦 A 座 2 層

(72)発明者 丁 光偉

中華人民共和国 1 0 0 0 8 4 北京市海淀区双清路同方大厦 A 座 2 層

Fターム(参考) 2G001 AA01 AA02 AA11 BA15 CA01 CA02 HA13 KA02 LA01 LA08