

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 1 区分

【発行日】平成25年8月29日 (2013.8.29)

【公表番号】特表2013-511022(P2013-511022A)

【公表日】平成25年3月28日 (2013.3.28)

【年通号数】公開・登録公報2013-015

【出願番号】特願2012-521682(P2012-521682)

【国際特許分類】

G 0 1 T 1/167 (2006.01)

【 F I 】

G 0 1 T 1/167 C

【手続補正書】

【提出日】平成25年7月11日 (2013.7.11)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 構成と、
前記第 1 構成からの信号 A を検出するよう配置された第 1 積分型検出器と、
第 2 構成と、
前記第 2 構成からの信号 B を検出するよう配置された第 2 積分型検出器と、を備え、
前記第 1 構成および前記第 2 構成は同じ原子の材料を含み、
前記第 1 構成は主に第 1 同位体からなる部分 A を含み、
前記第 2 構成は主に第 2 同位体からなる部分 B を含み、
前記第 1 構成および前記第 2 構成は単一エネルギーガンマ線 (M E G a - r a y) ビーム
の少なくともある部分と交差するよう構成される、装置。

【請求項 2】

前記単一エネルギーガンマ線 (M E G a - r a y) ビームの少なくともある部分と交差するよう構成された第 3 積分型検出器をさらに備える、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記ビームを提供するための M E G a - r a y 源をさらに備える、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 4】

前記源は、前記第 1 同位体または前記第 2 同位体の一方の核共鳴蛍光 (N R F) 線で前記ビームを提供するよう構成可能である、請求項 3 に記載の装置。

【請求項 5】

前記源は、前記第 1 構成および前記第 2 構成を通過して前記第 3 積分型検出器に入るよう前記ビームを方向付ける、請求項 2 に記載の装置。

【請求項 6】

前記第 1 構成は第 1 ホイルを含み、前記第 2 構成は第 2 ホイルを含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 7】

前記第 1 構成はディスクの第 1 部分として形成され、前記第 2 構成は前記ディスクの第 2 部分として形成され、

前記装置はさらに、前記ディスクを回転させる手段を備え、

前記ビームは、前記第 1 部分および前記第 2 部分を異なる時に通過することができる、請求項 3 に記載の装置。

【請求項 8】

前記第 1 同位体は U 2 3 5 からなり、前記第 2 同位体は U 2 3 8 からなる、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 9】

前記信号 A は光子および散乱からなる第 1 グループから選択され、前記信号 B は光子および散乱からなる第 2 グループから選択される、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 10】

前記源は、少なくとも 1 MeV のエネルギーを有する M E G a - r a y を生成することができる、請求項 3 に記載の装置。

【請求項 11】

前記ビームと、前記第 1 構成または前記第 2 構成の少なくとも一方と、の間の相対運動を提供するための手段をさらに備える、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 12】

前記第 1 積分型検出器および前記第 2 積分型検出器のそれぞれは、シンチレータと、少なくともひとつの光電子増倍管と、コンプトンシールドと、を含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 13】

前記第 1 構成は、第 1 ピクセルグループとして配列された複数の第 1 構成のうちのひとつであり、前記第 2 構成は、第 2 ピクセルグループとして配列された複数の第 2 構成のうちのひとつであり、前記第 3 積分型検出器は、複数の第 3 積分型検出器のうちのひとつである、請求項 2 に記載の装置。

【請求項 14】

前記第 1 ピクセルグループ、前記第 2 ピクセルグループおよび前記複数の第 3 積分型検出器のそれぞれは、1 次元アレイおよび 2 次元アレイからなるグループから選択されたアレイに構成される、請求項 13 に記載の装置。

【請求項 15】

前記第 1 ピクセルグループ、前記第 2 ピクセルグループおよび前記複数の第 3 積分型検出器のそれぞれの少なくとも一部は、前記 M E G a - r a y ビームの少なくともある部分と交差するよう構成される、請求項 13 に記載の装置。

【請求項 16】

(i) 同位体の存在、および

(i i) 前記同位体の量

のうちの少なくともひとつを決定するために、前記信号 A、前記信号 B および前記第 3 積分型検出器からの信号 C のうちの少なくともひとつを解析する手段をさらに備える、請求項 2 に記載の装置。

【請求項 17】

2 D イメージおよび 3 D イメージからなるグループから選択されたイメージを生成するために、前記信号 A、前記信号 B および前記第 3 積分型検出器からの信号 C のうちの少なくともひとつを解析する手段をさらに備える、請求項 2 に記載の装置。

【請求項 18】

単一エネルギーガンマ線 (M E G a - r a y) ビームと、テスト対象、第 1 構成および第 2 構成と、を相互作用させることを含み、

前記第 1 構成および前記第 2 構成は同じ原子の材料を含み、

前記第 1 構成は主に第 1 同位体からなる部分 A を含み、

前記第 2 構成は主に第 2 同位体からなる部分 B を含み、

本方法はさらに、

前記 M E G a - r a y ビームと前記第 1 構成との相互作用に起因する散乱および光子の第 1 部分を検出し、信号 A を生成することと、

前記 M E G a - r a y ビームと前記第 2 構成との相互作用に起因する散乱およびフォトンの第 2 部分を検出し、信号 B を生成することと、

前記テスト対象が前記第 1 同位体または前記第 2 同位体の一方を含むか否かを決定するために、前記信号 A と前記信号 B とを比較することと、を含む方法。

【請求項 19】

前記テスト対象に存在する前記第 1 同位体または前記第 2 同位体の一方の量を決定するために前記信号 A と前記信号 B とを比較することをさらに含む、請求項 18 に記載の方法。

【請求項 20】

ビームモニタにより前記ビームのエネルギーを検出することをさらに含み、

前記検出ステップは、前記テスト対象、前記第 1 構成および前記第 2 構成と相互作用した後の前記ビームのエネルギーを検出し、信号 C を生成する、請求項 18 に記載の方法。

【請求項 21】

前記特定材料のアッセイを決定することをさらに含む、請求項 20 に記載の方法。

【請求項 22】

前記特定材料のアッセイを決定するステップは、

前記信号 A の前記信号 C に対する比 A を計算することと、

前記信号 B の前記信号 C に対する比 B を計算することと、

前記比 A と前記比 B との差を計算することと、を含む、請求項 21 に記載の方法。

【請求項 23】

前記差を対数目盛りでプロットすることをさらに含む、請求項 22 に記載の方法。

【請求項 24】

前記 M E G a - r a y は、少なくとも 1 M e V のエネルギーを有する、請求項 18 に記載の方法。

【請求項 25】

前記ビームと、前記第 1 構成または前記第 2 構成の少なくとも一方と、の間の相対運動を提供することをさらに含む、請求項 18 に記載の方法。

【請求項 26】

前記第 1 構成は、第 1 ピクセルグループとして配列された複数の第 1 構成のうちのひとつであり、前記第 2 構成は、第 2 ピクセルグループとして配列された複数の第 2 構成のうちのひとつであり、前記ビームモニタは、複数のビームモニタのうちのひとつである、請求項 18 に記載の方法。

【請求項 27】

前記第 1 ピクセルグループ、前記第 2 ピクセルグループおよび前記複数のビームモニタのそれぞれは、1 次元アレイおよび 2 次元アレイからなるグループから選択されたアレイに構成される、請求項 26 に記載の方法。

【請求項 28】

前記第 1 ピクセルグループ、前記第 2 ピクセルグループおよび前記複数のビームモニタのそれぞれの少なくとも一部は、前記 M E G a - r a y ビームの少なくともある部分と交差するよう構成される、請求項 26 に記載の方法。

【請求項 29】

2 D イメージおよび 3 D イメージからなるグループから選択されたイメージを生成するために、前記信号 A、前記信号 B および信号 C のうちの少なくともひとつを解析することをさらに含む、請求項 20 に記載の方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0031】

本発明の上の説明は説明を目的として提示されたものであり、包括的であることを意図したものではなく、また本発明を開示の形態そのものに限定することを意図するものでもない。米国仮出願第60/720965号は参照により本明細書に組み入れられる。上記教示に照らして多くの変形例が可能である。開示された実施の形態は本発明の原理およびその実際への応用を説明することのみを意図しており、それによって、他の当業者は本発明を、特定の期待される使用に適した種々の実施の形態および種々の変形例と共に最も良く使用することができる。本発明の範囲は以下の請求項によって決定されるべきである。

この書類は少なくとも以下のコンセプトを開示する。

[コンセプト 1]

第 1 構成と、

前記第 1 構成からの信号 A を検出するよう配置された第 1 積分型検出器と、

第 2 構成と、

前記第 2 構成からの信号 B を検出するよう配置された第 2 積分型検出器と、を備え、

前記第 1 構成および前記第 2 構成は同じ原子の材料を含み、

前記第 1 構成は主に第 1 同位体からなる部分 A を含み、

前記第 2 構成は主に第 2 同位体からなる部分 B を含み、

前記第 1 構成および前記第 2 構成は単一エネルギーガンマ線 (M E G a - r a y) ビームの少なくともある部分と交差するよう構成される、装置。

[コンセプト 2]

前記単一エネルギーガンマ線 (M E G a - r a y) ビームの少なくともある部分と交差するよう構成された第 3 積分型検出器をさらに備える、コンセプト 1 に記載の装置。

[コンセプト 3]

前記ビームを提供するための M E G a - r a y 源をさらに備える、コンセプト 1 に記載の装置。

[コンセプト 4]

前記源は、前記第 1 同位体または前記第 2 同位体の一方の核共鳴蛍光 (N R F) 線で前記ビームを提供するよう構成可能である、コンセプト 3 に記載の装置。

[コンセプト 5]

前記源は、前記第 1 構成および前記第 2 構成を通過して前記第 3 積分型検出器に入るよう前記ビームを方向付ける、コンセプト 2 に記載の装置。

[コンセプト 6]

前記第 1 構成は第 1 ホイルを含み、前記第 2 構成は第 2 ホイルを含む、コンセプト 1 に記載の装置。

[コンセプト 7]

前記第 1 構成はディスクの第 1 部分として形成され、前記第 2 構成は前記ディスクの第 2 部分として形成され、

前記装置はさらに、前記ディスクを回転させる手段を備え、

前記ビームは、前記第 1 部分および前記第 2 部分を異なる時に通過することができる、コンセプト 3 に記載の装置。

[コンセプト 8]

前記第 1 同位体は U 2 3 5 からなり、前記第 2 同位体は U 2 3 8 からなる、コンセプト 1 に記載の装置。

[コンセプト 9]

前記信号 A は光子および散乱からなる第 1 グループから選択され、前記信号 B は光子および散乱からなる第 2 グループから選択される、コンセプト 1 に記載の装置。

[コンセプト 1 0]

前記源は、少なくとも 1 M e V のエネルギーを有する M E G a - r a y を生成することができる、コンセプト 3 に記載の装置。

[コンセプト 1 1]

前記ビームと、前記第 1 構成または前記第 2 構成の少なくとも一方と、の間の相対運動を提供するための手段をさらに備える、コンセプト 1 に記載の装置。

[コンセプト 1 2]

前記第 1 積分型検出器および前記第 2 積分型検出器のそれぞれは、シンチレータと、少なくともひとつの光電子増倍管と、コンプトンシールドと、を含む、コンセプト 1 に記載の装置。

[コンセプト 1 3]

前記第 1 構成は、第 1 ピクセルグループとして配列された複数の第 1 構成のうちのひとつであり、前記第 2 構成は、第 2 ピクセルグループとして配列された複数の第 2 構成のうちのひとつであり、前記第 3 積分型検出器は、複数の第 3 積分型検出器のうちのひとつである、コンセプト 2 に記載の装置。

[コンセプト 1 4]

前記第 1 ピクセルグループ、前記第 2 ピクセルグループおよび前記複数の第 3 積分型検出器のそれぞれは、1 次元アレイおよび 2 次元アレイからなるグループから選択されたアレイに構成される、コンセプト 1 3 に記載の装置。

[コンセプト 1 5]

前記第 1 ピクセルグループ、前記第 2 ピクセルグループおよび前記複数の第 3 積分型検出器のそれぞれの少なくとも一部は、前記 M E G a - r a y ビームの少なくともある部分と交差するよう構成される、コンセプト 1 3 に記載の装置。

[コンセプト 1 6]

(i) 同位体の存在、および

(i i) 前記同位体の量

のうちの少なくともひとつを決定するために、前記信号 A、前記信号 B および前記第 3 積分型検出器からの信号 C のうちの少なくともひとつを解析する手段をさらに備える、コンセプト 2 に記載の装置。

[コンセプト 1 7]

2 D イメージおよび 3 D イメージからなるグループから選択されたイメージを生成するために、前記信号 A、前記信号 B および前記第 3 積分型検出器からの信号 C のうちの少なくともひとつを解析する手段をさらに備える、コンセプト 2 に記載の装置。

[コンセプト 1 8]

単一エネルギーガンマ線 (M E G a - r a y) ビームと、テスト対象、第 1 構成および第 2 構成と、を相互作用させることを含み、

前記第 1 構成および前記第 2 構成は同じ原子の材料を含み、

前記第 1 構成は主に第 1 同位体からなる部分 A を含み、

前記第 2 構成は主に第 2 同位体からなる部分 B を含み、

本方法はさらに、

前記 M E G a - r a y ビームと前記第 1 構成との相互作用に起因する散乱およびフォトンの第 1 部分を検出し、信号 A を生成することと、

前記 M E G a - r a y ビームと前記第 2 構成との相互作用に起因する散乱およびフォトンの第 2 部分を検出し、信号 B を生成することと、

前記テスト対象が前記第 1 同位体または前記第 2 同位体の一方を含むか否かを決定するために、前記信号 A と前記信号 B とを比較することと、を含む方法。

[コンセプト 1 9]

前記テスト対象に存在する前記第 1 同位体または前記第 2 同位体の一方の量を決定するために前記信号 A と前記信号 B とを比較することをさらに含む、コンセプト 1 8 に記載の方法。

[コンセプト 2 0]

ビームモニタにより前記ビームのエネルギーを検出することをさらに含み、

前記検出ステップは、前記テスト対象、前記第 1 構成および前記第 2 構成と相互作用した後の前記ビームのエネルギーを検出し、信号 C を生成する、コンセプト 1 8 に記載の方法

°

[コンセプト 2 1]

前記特定材料のアッセイを決定することをさらに含む、コンセプト 2 0 に記載の方法。

[コンセプト 2 2]

前記特定材料のアッセイを決定するステップは、

前記信号 A の前記信号 C に対する比 A を計算することと、

前記信号 B の前記信号 C に対する比 B を計算することと、

前記比 A と前記比 B との差を計算することと、を含む、コンセプト 2 1 に記載の方法。

[コンセプト 2 3]

前記差を対数目盛りでプロットすることをさらに含む、コンセプト 2 2 に記載の方法。

[コンセプト 2 4]

前記 M E G a - r a y は、少なくとも 1 M e V のエネルギーを有する、コンセプト 1 8 に記載の方法。

[コンセプト 2 5]

前記ビームと、前記第 1 構成または前記第 2 構成の少なくとも一方と、の間の相対運動を提供することをさらに含む、コンセプト 1 8 に記載の方法。

[コンセプト 2 6]

前記第 1 構成は、第 1 ピクセルグループとして配列された複数の第 1 構成のうちのひとつであり、前記第 2 構成は、第 2 ピクセルグループとして配列された複数の第 2 構成のうちのひとつであり、前記ビームモニタは、複数のビームモニタのうちのひとつである、コンセプト 1 8 に記載の方法。

[コンセプト 2 7]

前記第 1 ピクセルグループ、前記第 2 ピクセルグループおよび前記複数のビームモニタのそれぞれは、1 次元アレイおよび 2 次元アレイからなるグループから選択されたアレイに構成される、コンセプト 2 6 に記載の方法。

[コンセプト 2 8]

前記第 1 ピクセルグループ、前記第 2 ピクセルグループおよび前記複数のビームモニタのそれぞれの少なくとも一部は、前記 M E G a - r a y ビームの少なくともある部分と交差するよう構成される、コンセプト 2 6 に記載の方法。

[コンセプト 2 9]

2 D イメージおよび 3 D イメージからなるグループから選択されたイメージを生成するために、前記信号 A、前記信号 B および信号 C のうちの少なくともひとつを解析することをさらに含む、コンセプト 2 0 に記載の方法。

[コンセプト 3 0]

単一エネルギーガンマ線 (M E G a - r a y) ビームと、テスト対象および第 1 構成と、を相互作用させることを含み、前記第 1 構成、

前記第 1 構成は主に第 1 同位体からなる部分 A を含み、

本方法はさらに、

前記 M E G a - r a y ビームと前記第 1 構成との相互作用に起因する散乱およびフォトンの第 1 部分を検出し、信号 A を生成することと、

前記テスト対象が前記第 1 同位体を含むか否かを決定するために、前記信号 A を解析することと、を含む方法。