

【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(MEGA-ray)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(MEGA-ray)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MEG-ray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(NRF)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U235からなり、前記第2同位体はU238からなる、請求項1に記載の装置。

【請求項9】

前記信号Aはフォトン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はフォトン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1MeVのエネルギーを有するMega-ray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Mega-ray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

(ii) 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】

2Dイメージおよび3D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】

单一エネルギーガンマ線(Mega-ray)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Mega-ray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。

【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】0 0 3 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 1】

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 235 からなり、前記第 2 同位体は U 238 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 はフォトン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 はフォトン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 10]

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 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、コンセプト1に記載の装置。

[コンセプト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、コンセプト1に記載の装置。

[コンセプト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、コンセプト2に記載の装置。

[コンセプト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、コンセプト13に記載の装置。

[コンセプト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、コンセプト13に記載の装置。

[コンセプト16]

(i) 同位体の存在、および

(ii) 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17]

2Dイメージおよび3D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、コンセプト18に記載の方法。

[コンセプト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、コンセプト18に記載の方法

。

[コンセプト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、コンセプト20に記載の方法。

[コンセプト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、コンセプト21に記載の方法。

[コンセプト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、コンセプト22に記載の方法。

[コンセプト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、コンセプト18に記載の方法。

[コンセプト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、コンセプト18に記載の方法。

[コンセプト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、コンセプト18に記載の方法。

[コンセプト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、コンセプト26に記載の方法。

[コンセプト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、コンセプト26に記載の方法。

[コンセプト29]

2Dイメージおよび3D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20に記載の方法。

[コンセプト30]

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。