

【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23年2月17日 (2011.2.17)

【公表番号】特表2007-529751(P2007-529751A)

【公表日】平成19年10月25日 (2007.10.25)

【年通号数】公開・登録公報2007-041

【出願番号】特願2007-504123(P2007-504123)

【国際特許分類】

G 0 1 T 1/20 (2006.01)

G 0 1 T 1/204 (2006.01)

G 0 1 T 1/205 (2006.01)

【F I】

G 0 1 T 1/20 G

G 0 1 T 1/204 A

G 0 1 T 1/205

【誤訳訂正書】

【提出日】平成22年12月27日 (2010.12.27)

【誤訳訂正 1】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】発明の名称

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【発明の名称】ガンマ線検出器および検出器内におけるエネルギー粒子相互作用の位置を検出するための方法

【誤訳訂正 2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0 0 5 4

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0 0 5 4】

単一配列 3 1 1 は、X－Z 平面に平行に配置され、ドリフト方向（Z）（図 1 の上方向）を横切るガンマ線相互作用の 2 つの座標を正確に決定するために用いられる。ドリフトするイオンの Y 方向（ワイヤ方向に直行する）は、配列 3 1 1 の素子上において誘導される電荷の分布により決定される。遮蔽格子 3 1 2 および陽極 3 1 0 は、（ドリフト方向 Z に対して直行する X－Y 平面において）互いに平行である一方で、誘導格子 3 1 1 の素子は、それらの間で、（X－Z 平面において）平行から小さい角度で斜めに設けられる。例えば、誘導信号が少なくとも 2 つのワイヤにより共有される 3 mm 間隔のワイヤは、電荷の重心を決定するための信号サイズの改ざんを用いて、1 mm 以下の X 空間分解能を生むことが予測される。この方法は、April 1 において、より詳細に議論されている。

【誤訳訂正 3】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0 0 5 5

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0 0 5 5】

誘導格子 3 1 1 から遮蔽格子 3 1 2、および遮蔽格子から陽極配列 3 1 0 までの距離は

、X方向に沿って変化するため、誘導格子および陽極において決定されるイオン化電子信号間の時間差もまた、変化するだろう。この時間の多様性は、高い空間分解能を伴う特定のX位置（誘導ワイヤの方向に沿って）に相関する。例えば、誘導格子311および陽極配列310間の0.01ラジアン（ r ）の傾きは、10cmの距離以上の200nsのドリフト経路時間差の結果となる。それゆえに、2nsオーダーにおける時間差分解能は、約1mmの位置分解能を提供するだろう。

【誤訳訂正4】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0056

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0056】

加えて、誘導パルスの形状および振幅は、イオン化のX位置を交互に測定することによって与えられるX位置に伴って変化する。それゆえに、単一の1次元誘導配列311は、2次元における改良された2次元空間分解能を提供するために利用され得る。誘引時間（一致する光信号の光検出器による検出から得られる）に関連する、イオン化電子信号360が陽極または複数の誘導ワイヤに到着する時間 t_a は（適切な測定後の）、垂直位置（Z）またはガンマ線相互作用のシンチレーション材料中の深さに変換される。これは、賦課されたドリフト領域下でのドリフト速度が知られている、または決定され得るからである。

【誤訳訂正5】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0057

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0057】

図5A～5Cは、検出器が、改良されたイオン化検出器の概念の、実質的に円筒形状の装置を示す、変更可能な例示形態を示す。この例において、単一の陽極ワイヤ410は、例えば自身が遮蔽配列412により取り囲まれた、複数の誘導ワイヤ411により取り囲まれている。陰極配列406は、遮蔽配列412を取り囲み、陰極配列と遮蔽配列との間に、活性ドリフト領域を伴うドリフト領域を形成するために用いられ得る。図4Aおよび4Bに関連して上述した例のTPCにおいて、陽極ワイヤ410は、好ましくは、遮蔽配列412に対して平行であり、かつこの例においては中心である。誘導配列411を含むワイヤは、しかしながら、扇形、または陽極および遮蔽の両配列コンダクタの位置に対して、角度をなして設けられる。図5AのそれぞれB-B線およびC-C線における断面図を示す、図5Bおよび5Cに示すように、この斜めの配向により、検出器400の円筒軸に沿って、誘導配列411のワイヤと、陽極コンダクタとの間の径方向の間隙が変化する。

【誤訳訂正6】

【訂正対象書類名】特許請求の範囲

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

検出器内におけるエネルギー粒子相互作用の位置を検出するための方法であって、前記検出器内にドリフト媒体を用意する工程と、

エネルギー粒子と前記ドリフト媒体とを相互作用させることによって、相互作用位置にイオン化電子を生成する工程と、

前記エネルギー粒子と前記ドリフト媒体との間に起こる相互作用を示す相互作用信号を生成する工程と、

前記ドリフト媒体内に、前記イオン化電子が、遮蔽配列、コレクタ、および該コレクタに対して斜めの角度で設置された複数のワイヤを含む誘導配列に向けられる、ドリフト領域を形成する工程と、

前記相互作用位置に対応する少なくとも1つの座標を決定するために、前記誘導配列において前記イオン化電子を検出する工程とを含むことを特徴とする方法。

【請求項2】

前記ドリフト媒体は、シンチレートする液体であることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記ドリフト媒体は、液体キセノン（X e）、液体クリプトン（K r）、および液体アルゴン（A r）の少なくとも1つであることを特徴とする請求項2に記載の方法。

【請求項4】

前記ドリフト媒体は、希ガスであることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記コレクタは、2次元収集電極配列を含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記ドリフト領域は、ドリフト媒体を介して、ドリフト速度におけるイオン化電子の動きを誘導することを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記ドリフト媒体は、液体キセノンであり、かつ前記ドリフト領域は、約1 k V / c mであることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項8】

前記ドリフト媒体は、液体キセノンであり、かつ前記ドリフト領域は、イオン化電子に対して約0.2 c m / μ s のドリフト速度を生み出すことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項9】

前記ドリフト媒体は、シンチレーション媒体であり、前記エネルギー粒子と前記ドリフト媒体との間の前記相互作用は、シンチレーション光を放出し、前記シンチレーション光は、前記相互作用信号を生成するために、ドリフト媒体の周りに供給される光検出器によって検出され、

さらに、前記光検出器は、光電子増倍管、位置感受性光電子増倍管、フォトダイオード、電子なだれフォトダイオード、ハイブリッドフォトダイオード、および可視光検出器から成る群から選択されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項10】

前記相互作用位置と前記誘導配列との間の前記遮蔽配列を用意する工程と、

第1の複数の座標に応じて、イオン化電子が前記遮蔽配列に達すると予想される時間、前記遮蔽配列システムの一部を開くことによって、前記イオン化電子が、前記遮蔽配列を通過し、誘導配列の一部に向かって移動することを選択的に許容する工程とをさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項11】

前記遮蔽配列の一部は、前記相互作用信号から決定される、前記イオン化電子が前記コレクタに到着する予想時間に基づいて開かれることを特徴とする請求項10に記載の方法。

【請求項12】

前記光検出器および前記コレクタからデータを収集する工程と、

前記相互作用の3次元概算値を算出するために、前記収集されたデータをオフライン処

理する工程とをさらに含むことを特徴とする請求項 9 に記載の方法。

【請求項 13】

ガンマ線相互作用の位置を決定するためのガンマ線検出器であって、
相互作用位置において、ドリフト媒体とガンマ線との間の相互作用に対応してイオン化電子を放出するドリフト媒体を含む活性領域と、
相互作用に対応する初期時間を評価するための相互作用を検出するための装置と、
前記ドリフト媒体を介して、選択的な遮蔽配列、前記遮蔽配列およびコレクタに対して斜めに整列するように設置された複数のワイヤを含む誘導配列、および前記コレクタに向けて、前記イオン化電子をドリフト速度で動かすために、前記イオン化電子を誘導するのに十分な、前記ドリフト媒体におけるドリフト領域に前記イオン化電子を誘導する電極配列と、

遮蔽配列によるイオン化電子の検出に基づく相互作用位置の少なくとも 1 つの座標を算出するための処理装置を含むことを特徴とするガンマ線検出器。

【請求項 14】

前記ドリフト媒体は、不活性の液体であることを特徴とする請求項 13 に記載のガンマ線検出器。

【請求項 15】

前記ドリフト媒体は、少なくとも $0.1 \text{ cm} / \mu\text{s}$ のドリフト速度で移動させるために誘導し得る気体であることを特徴とする請求項 13 に記載のガンマ線検出器。

【請求項 16】

前記電極配列は、実質的に安定したドリフト速度で、前記ドリフト媒体を介して前記イオン化電子を移動させるのに十分な前記ドリフト領域に誘導するために、偏っていることを特徴とする請求項 13 に記載のガンマ線検出器。

【請求項 17】

前記媒体は、液体キセノンであり、前記ドリフト速度は、約 $0.2 \text{ cm} / \mu\text{s}$ であることを特徴とする請求項 14 に記載のガンマ線検出器。

【請求項 18】

前記ドリフト媒体は、シンチレーション媒体であり、前記相互作用を検出するための前記装置は、前記ドリフト媒体の周りに設けられた複数の光検出器を含み、前記光検出器は、光電子増倍管、位置感受性光電子増倍管、フォトダイオード、電子なだれフォトダイオード、ハイブリッドフォトダイオード、および可視光検出器から成る群から選択されることを特徴とする請求項 13 に記載のガンマ線検出器。

【請求項 19】

前記相互作用の検出に基づいて算出される第 1 の相互作用位置、および前記イオン化電子の誘導されるドリフト速度に基づいて、前記遮蔽配列の一部を選択的に停止させることによって、前記イオン化電子の前記遮蔽配列の通過を許容する作動システムをさらに含むことを特徴とする請求項 13 に記載のガンマ線検出器。

【請求項 20】

前記電極配列は、前記遮蔽配列を取り囲み、
前記遮蔽配列は、前記コレクタ、前記電極配列、遮蔽配列、および実質的に平行で、かつ同軸位置に配置された前記コレクタを取り囲み、
前記活性領域は、前記電極配列と前記遮蔽配列との間の環状領域であり、
前記誘導配列は、前記遮蔽配列と前記コレクタとの間に配置され、前記誘導配列の素子は、前記コレクタに対して斜めの角度で配置され、前記誘導配列の素子と前記コレクタとの間の距離が、前記コレクタに沿って Z 軸位置の一次関数によって表されることを特徴とする請求項 13 に記載のガンマ線検出器。

【請求項 21】

ガンマ線モジュール内に配列するように配置される、請求項 20 に記載の複数のガンマ線検出器と、

ガンマ線検出モジュールに対して目標物の位置決定をするように設計され、かつ配置さ

れる標的領域の周りに所定のパターンで、配置される複数のガンマ線検出器モジュールとを含むガンマ線検出システム。