

【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7部門第1区分

【発行日】平成18年2月2日(2006.2.2)

【公表番号】特表2001-508935(P2001-508935A)

【公表日】平成13年7月3日(2001.7.3)

【出願番号】特願平11-523159

【国際特許分類】

H 01 J 47/02 (2006.01)

G 01 T 1/18 (2006.01)

H 01 J 29/46 (2006.01)

H 01 J 31/49 (2006.01)

【F I】

H 01 J 47/02

G 01 T 1/18 A

H 01 J 29/46 A

H 01 J 31/49 A

【手続補正書】

【提出日】平成17年9月13日(2005.9.13)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】補正の内容のとおり

【補正方法】変更

【補正の内容】

手続補正書

平成17年9月13日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

平成11年特許願第523159号

2. 補正をする者

名称 (氏名) ヨーロピアン オーガナイゼイション フォー
ニュークリア リサーチ

3. 代理人

住所 東京都港区赤坂1丁目9番20号

第16興和ビル8階

氏名 弁理士 (8832) 金田 輝之



電話 03-3585-1882

4. 補正対象書類名

請求の範囲



5. 補正対象項目名

請求の範囲

6. 補正の内容

請求の範囲を別紙の通り補正する。

審査
審査官
審査課

請求の範囲

1. 一次電子が電離放射線によって気体中に放出されそして電界によって捕集電極にドリフトされる放射線検出器であって、該放射線検出器は、電界集束エリアの少なくとも1つのマトリックスを有する気体電子増倍装置を含み、前記電界集束エリアは前記電界にはば垂直な立体面内に分布されており、前記電界集束エリアの各々は、気体中に前記一次電子の1つから電子アバランシェを生じさせるために適切な局所電界強度の増加を生じるように形成されており、前記気体電子増倍装置はこのようにして前記一次電子のための所定のゲインの増幅器として作用する、放射線検出器。

2. 前記電界集束エリアの各々によって生成された前記局所電界強度の増加は前記電界集束エリアの対称軸に関してほぼ対称であり、したがって、前記局所電界強度の増加は前記電界集束エリアの対称の中心で最大になる、請求の範囲第1項に記載の放射線検出器。

3. 前記電界集束エリアは、形状がほぼ同一であり、そして前記マトリックスを形成するように前記立体面内に規則的に分布されている、請求の範囲第1項に記載の放射線検出器。

4. 前記電界集束エリアのマトリックスは、
各々の面にメタル被覆を有するフォイル状の絶縁物であって、該フォイル状の絶縁物をサンドイッチ状に挟む第1と第2の金属被覆を形成して正規のサンドイッチ構造を形成するフォイル状のメタルクラッド絶縁物と、

前記正規のサンドイッチ構造を貫通する複数の通し孔と、そして
前記通し孔の各々のところに前記電界集束エリアの1つを生成するように前記第1と第2の金属被覆に印加されるバイアス電圧を発生させるためのバイアス手段と、

を有する請求の範囲第1項に記載の放射線検出器。

5. 前記正規のサンドイッチ構造は作動中において前記電界にはば垂直になるように配置され、前記第1の金属被覆は前記ドリフトする電子のための入口面を形成し、そして前記第2の金属被覆は前記電界集束エリアの1つを形成する

各通し孔のところに生成される電子アバランシェのための出口面を形成する、請求の範囲第4項に記載の放射線検出器。

6. 前記通し孔は、前記正規のサンドイッチ構造にはほぼ垂直な方向に見て、ほぼ同一の形状であって完全に円形である、請求の範囲第5項に記載の放射線検出器。

7. 前記通し孔の各々は第1と第2の円錐台形の抜き孔によって形成され、前記第1の円錐台形の抜き孔はほぼ前記第1の金属被覆から前記正規のサンドイッチ構造の中間面まで延び、前記第2の円錐台形の抜き孔はほぼ前記第2の金属被覆から前記正規のサンドイッチ構造の前記中間面まで延びており、前記第1と第2の円錐台形の抜き孔はそれぞれ前記入口面と前記出口面のところに第1の所定の値の直径を有する第1の円形開口部とそして前記第1の所定の値より小さい第2の所定の値の直径を有する第2の円形開口部とを有し、前記第1と第2の円錐台形の抜き孔の前記第2の円形開口部は前記正規のサンドイッチ構造の前記中間面のところで互いに連結して前記通し孔を形成する、請求の範囲第5項に記載の放射線検出器。

8. 前記通し孔は形状が同一であり、そして前記絶縁物フォイルの金属被覆面の全てにわたって規則的に分布されている請求の範囲第4項に記載の放射線検出器。

9. 前記通し孔は形状が同一であり、そして前記放射線検出器のための少なくとも1つのブラインド検出帯を形成するように、前記絶縁物フォイルの金属被覆面の一部に規則的に分布されている請求の範囲第4項に記載の放射線検出器。

。

10. 前記立体面は平らな面である請求の範囲第1項に記載の放射線検出器

。

11. 前記立体面の形状は球形である請求の範囲第1項に記載の放射線検出器。

12. 前記立体面の形状は円筒形である請求の範囲第1項に記載の放射線検出器。

13. 前記立体面は隣接する複数の基本立体面から成り、前記複数の基本立

体面の各々はこうして少なくとも1つの電界集束エリアのマトリックスを含む1つの基本気体電子増倍装置を形成する、請求の範囲第1項に記載の放射線検出器。

14. 前記捕集電極は、イオン化モードにおいて、単位ゲインで動作するように設計され、前記捕集電極は少なくとも、各電子アバランシェの電子的検出を可能にする複数の陽極素子を有する、請求の範囲第1項に記載の放射線検出器。

15. 相次いで配列された電界集束エリアの複数のマトリックスを有し、前記相次いで配列されたマトリックスは、共通の中心に関して相似なマトリックスを形成するように相互に平行に配置されて前記気体電子増倍装置を形成し、そして前記相次いで配列されたマトリックスのうちの相次ぐ2つのマトリックスは、第1の電界を形成する前記電界に平行な方向に所定の分離距離だけ相互に離れて配置され、それによって相次ぐ2つのマトリックスの間に一連の電界を形成し、そして1つの電子アバランシェの任意の電子をその対応する電界によって前記分離距離に沿って一次電子としてドリフトさせ、前記気体電子増倍装置は、前記相次いで配列されている各マトリックスのゲインイールドの積をゲインとする増幅器として動作する、請求の範囲第1項に記載の放射線検出器。

16. 一次電子が電離放射線によって気体中に放出され、そしてほぼ平行な電界によって捕集電極にドリフトされる放射線検出器における気体電子増倍装置であって、

複数の電界集束エリアの少なくとも1つのマトリックスを含み、前記複数の電界集束エリアは前記平行な電界にほぼ垂直な立体面に分布されていて、前記電界集束エリアの各々は前記一次電子の1つから気体中に電子アバランシェを引き起こすために適切な局所電界強度の増加を発生させるように構成されており、前記放射線検出器の前記捕集電極の上流にある前記一次電子のための所定のゲインの前置増幅器として作用する気体電子増倍装置。

17. 前記電界集束エリアの各々によって生成された前記局所電界振幅の増加は、前記面に垂直な前記電界集束エリアの対称軸に関してほぼ対称であり、したがって、前記局所電界振幅の増加は前記立体面に垂直な前記電界集束エリアの対称の中心で最大になる請求の範囲第16項に記載の気体電子増倍装置。

18. 前記電界集束エリアのマトリックスは、各々の面にメタル被覆を有するフォイル状の絶縁物であって、該フォイル状の絶縁物をサンドイッチ状に挟む第1と第2の金属被覆を形成して平面のサンドイッチ構造を形成するフォイル状のメタルクラッド絶縁物と、前記平面のサンドイッチ構造を貫通する複数の通し孔と、そして前記通し孔の各々のところに前記電界集束エリアの1つを生成するように前記第1と第2の金属被覆に印加されるバイアス電位を発生させるためのバイアス手段と、

を有する請求の範囲第16項に記載の気体電子増倍装置。

19. 相次いで配置されている電界集束エリアの複数のマトリックスを有し、前記相次いで配置されているマトリックスは互いに平行に配置され、そして前記相次いで配置されているマトリックスのうちの相次ぐ2つのマトリックスは、第1の平行電界を形成する前記平行な電界に平行な方向に所定の分離距離だけ相互に離れて配置され、それによって前記相次いで配置されているマトリックスの間に一連の電界が形成され、1つの電子アバランシェの任意の電子をその対応する電界によって前記分離距離に沿って一次電子としてドリフトさせ、前記放射線検出器の前記捕集電極の上流にある各々の相次ぐマトリックスのゲインイールドの積をゲインとする前置増幅器として動作する、請求の範囲第16項に記載の気体電子増倍装置。

20. 一次電子が電離放射線によって気体中に放出され、そして電界によって捕集電極にドリフトされる放射線検出器であって、該放射線検出器は電界集束エリアの少なくとも1つのマトリックスを有する気体電子増倍装置を含み、前記電界集束エリアは前記電界にほぼ垂直な立体面内に分布されている、放射線検出器において、前記電界集束エリアのマトリックスは、

各々の面がメタル被覆を有するフォイル状の絶縁物であって、該フォイル状の絶縁物をサンドイッチ状に挟む第1と第2の金属被覆が形成して正規のサンドイッチ構造を形成するフォイル状のメタルクラッド絶縁物と、前記正規のサンドイッチ構造を貫通し、 $20\text{ }\mu\text{m}\sim100\text{ }\mu\text{m}$ の開口部直径を有する複数の通し孔と、

を有する、放射線検出器。

21. 前記フォイル状の絶縁物は厚さ $25\text{ }\mu\text{m}\sim 500\text{ }\mu\text{m}$ のポリマー材料で作られており、前記通し孔は $50\text{ }\mu\text{m}\sim 300\text{ }\mu\text{m}$ の距離で相互に離れて配置されている、請求の範囲第20項に記載の放射線検出器。

22. 前記複数の通し孔の各通し孔は前記絶縁物によって区画されている内側面を備えており、前記内側面は永久電荷が注入されている少なくとも1つの局所域を含み、前記永久電荷は、対応する各電界集束エリアの位置で前記電界をさらに増加させ、かつ、安定化するように前記絶縁物およびその局所域に分布されている、請求の範囲第20項に記載の放射線検出器。

23. 前記複数の通し孔の各々は前記絶縁物によって区画されている内側面を備えており、前記内側面は $10^{15}\sim 10^{16}\Omega/\text{平方}$ の導電率を有する少なくとも1つの局所域を含む、請求の範囲第20項に記載の放射線検出器。

24. 前記複数の通し孔のうちの各々は前記通し孔の縦方向の対称面に沿って円錐形の断面を有し、前記通し孔の各々は互いに異なる所定の値の第1と第2の円形の開口部を有し、該第1と第2の円形の開口部は第1と第2の異なる値の開口部直径を形成し、前記放射線検出器はさらに、関数的には反転されている前記電界集束エリアの1つを各通し孔のところで生成するように、第1と第2の金属被覆に印加される直接および反転バイアス電圧をそれぞれ発生させるために構成されている、制御可能な直接および反転バイアス手段を有する、請求の範囲第20項に記載の放射線検出器。

25. 外部の発生源によって放射された光子のための放射線検出器であって、該放射線検出器は、電界によって一次電子から電子アバランシェを生成するための気体を収容している容器内に、少なくとも、

入射窓と、該入射窓の内側面に配置されている透明電極であって、前記気体中に前記光子を透過させるように構成されている入射窓および透明電極と、

前記透明電極に対向して設けられ、前記光子の一つが入射する毎に、一次電子として1つの光電子を生成するための光電陰極層と、

電界集束エリアの少なくとも1つのマトリックスを含む1つの気体電子増倍装置であって、前記電界集束エリアのマトリックスは、各々の面が金属被覆されて

いるフォイル状の絶縁物であって、該フォイル状の絶縁物に第1と第2の金属被覆が形成され、前記光電陰極層は前記第1の金属被覆上に形成されて前記透明電極と対向し、前記光電陰極層および第1および第2の金属被覆が正規のサンドイッチ構造を形成するフォイル状のメタルクラッド絶縁物と、前記正規のサンドイッチ構造を貫通し、気体と、気体の内部で生成された荷電粒子とをそれぞれ自由に流通させる複数の通し孔と、を有する気体電子増倍装置と、

前記光子の各々と光電陰極層との衝突時に光電陰極層によって生成される光電子のいざれもを引き込むことができるよう、前記透明電極と第1の金属被覆をほぼ同じ電位値に維持するための第1のバイアス手段と、

集束電界が生成された1つの電界集束エリアを前記通し孔の各々のところで形成するために、第1と第2の金属被覆の間に印加されるバイアス電圧を発生させるための第2のバイアス手段であって、前記集束電界は、前記光電子の各々を所定の電界集束エリアに送り、次に、一次電子と見なされる前記光電子から1つの電子アバランシェを生成し、前記電子アバランシェが前記所定の電界集束エリアを形成する通し孔を通過するように作用する、第2のバイアス手段と、

前記第2の金属被覆に対向し、前記容器内に検出域を形成するために第2の金属被覆から一定の間隔を置いて配置されていて、少なくとも複数の陽極素子を有する捕集電極と、

前記電子アバランシェの検出を可能にするために前記捕集電極に印加されるバイアス電位を発生させるための第3のバイアス手段と、
を有する放射線検出器。

2.6. 前記捕集電極は、絶縁物フォイル上に、

前記絶縁物フォイルの第1の面に形成されている陽極素子の第1のセットと、前記絶縁物フォイルの第2の面に形成されている陽極素子の第2のセットと、
を有し、

前記絶縁物フォイルの前記第1の面および陽極素子の第1のセットは前記気体電子増倍装置に対向しており、前記陽極素子の第1のセットは、少なくとも、第1の所定の方向に沿って延びている複数の平行な導電帯板を有し、

前記陽極素子の第1と第2のセットは、絶縁物フォイルによって分離され、前

記陽極素子の第2のセットは、少なくとも、前記第1の所定の方向を横切って、所定の方向に沿って延びている複数の平行な導電帯板を有し、

このようにして、前記陽極素子の第1と第2のセットは、2方向の放射線検出器を形成するように、それぞれ第2および第1の方向に沿う前記電子アバランシェの検出を可能にする、請求の範囲第1項に記載の放射線検出器。

27. 前記捕集電極は、絶縁物フォイル上に、

前記絶縁物フォイルの第1の面に形成されている陽極素子の第1のセットと、前記絶縁物フォイルの第2の面に形成されている陽極素子の第2のセットと、を有し、

前記絶縁物フォイルの前記第1の面および陽極素子の第1のセットは前記気体電子増倍装置に対向しており、前記陽極素子の第1のセットは、少なくとも、第1の所定の方向に沿って延びている複数の平行な導電帯板を有し、

前記陽極素子の第1と第2のセットは、絶縁物フォイルによって分離され、前記陽極素子の第2のセットは、少なくとも、前記第1の所定の方向を横切って、所定の方向に沿って延びている複数の平行な導電帯板を有し、

このようにして、前記陽極素子の第1と第2のセットは、2方向の放射線検出器を形成するように、それぞれ第2および第1の方向に沿う前記電子アバランシェの検出を可能にする、請求の範囲第25項に記載の放射線検出器。

28. 視差のないX線撮像装置であって、該X線撮像装置の入射窓を照射するための円錐形のX線ビームを生成するように平行なX線ビームが結晶に向けられており、前記X線撮像装置は、少なくとも、前記入射窓を通って電離気体内に前記円錐形のX線ビームが入射した時に一次電子を生成するための電離気体を収容する容器を有し、前記X線撮像装置はさらに、前記容器の中に、

前記入射窓と連結している球形の転換体積チャンバーであって、該転換体積チャンバーは、動作中には、前記球形の転換体積チャンバー内に球形の等電位面と、対応する半径方向の電気力線とを生成するための第1および第2の平行な電極を有し、前記球形の転換体積チャンバーの中で生成されたいずれの一次電子も前記半径方向の電気力線に沿って実質的にドリフトすることができるよう、球形の前記等電位面は、前記結晶の位置にほぼ一致する集束共通中心点を中心にして

いる、球形の転換体積チャンバーと、

前記第2の電極とほぼ平行な第3の電極であって、前記第2と第3の電極は請求の範囲第16項乃至第19項のいずれか1項に記載の気体電子増倍装置を形成している、第3の電極と、

前記容器の壁に形成され、かつ、前記第3の電極に平行に形成され、電極素子の配列を備えている信号読出し電極と、

を有し、そして、前記容器の外側には、

前記球形の転換体積チャンバー内で前記一次電子をドリフトさせ、そしてドリフトされた当該1次電子を前記気体電子増倍構造内において前記電子アバランシェ現象により増倍させるために適当な電位を出力するための、前記第1、第2そして第3の電極と接続されている電気的バイアス手段と、

実質的に視差を伴う読出し現象がない状態で、前記気体電子増倍構造によって生じるいずれのアバランシェ現象の位置の2次元読出しも可能にするための、前記読出し電極に接続されている検出手段と、

をさらに含んでいる、視差のないX線撮像装置。

29. 前記第1、第2そして第3の電極はそれぞれ前記電極上に彫りこまれた導電フィールドリングを備えており、該導電フィールドリングは共通の中心を有しつつ前記電極の外表面上にそれぞれ分布されている、請求の範囲第28項に記載の視差のないX線撮像装置。

30. 前記第2と第3の電極は、それぞれ、当該電極の一方の面上で、円形の溝によって相互に間隔をおいて配置されている同心円の導電フィールドリングを有し、一方では、前記第2の電極の前記導電フィールドリングが適当な電位に設定されているとき、該導電フィールドリングが前記第2の電極の表面に平行な方向にある前記等電位面に対して、対応する電位限度値を決定することができるようとするために、そして他方では、実質的な歪みがない状態で、前記第2と第3の電極が前記気体電子増倍装置の機能を果たすことができるよう、前記第2の電極の1つの溝および1つの導電フィールドリングは前記第3の電極の対応する1つの溝および1つの導電フィールドリングに対向している、請求の範囲第28項または第29項に記載の視差のないX線撮像装置。

31. 前記容器は円筒形の形状であり、前記入射窓と前記第1、第2および第3の電極と前記読出し電極とはディスクとして成形されており、前記ディスクの各々は、前記円筒形の容器を形成するように、側方の曲面によって一体に結合されている、請求の範囲第28項乃至第30項のいずれか1項に記載の視差のないX線撮像装置。

32. 前記第1と第2の電極を結合する前記側方の曲面は、さらにエッジ成形用電極を備え、前記第1および第2の電極、対応する側方の曲面、およびエッジ成形用電極は前記球形の転換体積チェンバーを形成し、前記エッジ成形用電極は、球形の等電位面に対して適合している電位限度値を生成するために適正な電位に設定される、請求の範囲第31項に記載の視差のないX線撮像装置。

33. 前記第1、第2および第3の電極は中央の導電フィールドリングから前記対応する電極の表面全体に広がっており、そして前記信号読出し電極は動作中には基準電位に設定されており、前記第3、第2および第1の前記中央の導電フィールドリングは前記基準電位に対して相対的に順次に減少するバイアス電位に設定され、前記第3、第2、第1の電極の1つに属する前記導電フィールドリングの各々は、前記電気的バイアス手段によって、その対応する中央の導電フィールドリングの対応するバイアス電位に対して逐次に増大するバイアス電位に設定されている、請求の範囲第28項乃至第32項のいずれか1項に記載の視差のないX線撮像装置。

34. 前記第2と第3の電極上の互いに向かい合っている2つの導電フィールドリング間の電位勾配は、気体電子増倍構造全体の中ではほぼ同じ增幅電界を生成するために、ほぼ同じ値を有する、請求の範囲第33項に記載の視差のない視差のないX線撮像装置。

35. 前記電気的バイアス手段は所定の電圧の範囲内で調節された値のバイアス電位を出力するための、調節可能なバイアス電位手段を含み、前記バイアス電位値は、前記入射窓に直交する軸に沿って焦点位置を変えるように、前記第1の電極と第2の電極に印加される、請求の範囲第28項乃至第34項のいずれか1項に記載の視差のないX線撮像装置。

36. 前記気体電子増倍構造はサンドイッチ構造で作られており、該サンド

イッチ構造は、

前記第2の電極を形成する第1の導電層とその導電フィールドリングと、

第1の抵抗層と、

絶縁物フォイルと

第2の抵抗層と、

前記第3の電極を形成する第2の導電層とその導電フィールドリングと、

を有し、

前記第1と第2の抵抗層は、前記導電フィールドリングを、気体電子増倍構造の全表面に対してほぼ一定の電位勾配を維持ための階段状のバイアス電位に設定することを可能にする、請求の範囲第28項乃至第35項のいずれか1項に記載の視差のないX線撮像装置。