

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5837724号
(P5837724)

(45) 発行日 平成27年12月24日(2015.12.24)

(24) 登録日 平成27年11月13日(2015.11.13)

(51) Int.Cl.	F I
GO 1 T 7/00 (2006.01)	GO 1 T 7/00 B
GO 1 T 1/161 (2006.01)	GO 1 T 1/161 E

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2015-525382 (P2015-525382)	(73) 特許権者	510273880
(86) (22) 出願日	平成26年1月7日(2014.1.7)		コリア ユニバーシティ リサーチ アン
(65) 公表番号	特表2015-529811 (P2015-529811A)		ド ビジネス ファウンデーション
(43) 公表日	平成27年10月8日(2015.10.8)		KOREA UNIVERSITY RE
(86) 国際出願番号	PCT/KR2014/000148		SEARCH AND BUSINESS
(87) 国際公開番号	W02014/115980		FOUNDATION
(87) 国際公開日	平成26年7月31日(2014.7.31)		大韓民国、136-701 ソウル、ソン
審査請求日	平成27年1月29日(2015.1.29)		ブク-グ、アナム-ロ 145
(31) 優先権主張番号	10-2013-0007033	(74) 代理人	100121500
(32) 優先日	平成25年1月22日(2013.1.22)		弁理士 後藤 高志
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100121186
			弁理士 山根 広昭

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可変型ピンホールタイプコリメータ装置及びこれを用いた放射線画像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

放射線画像装置に適用される可変型ピンホールタイプコリメータ装置において、
放射線の照射方向へ積層され、それぞれの放射線が通過する通過領域を形成する複数の
絞りを含むピンホール形成モジュールと；

前記各々の絞りの前記通過領域を互いに独立して可変させる複数の駆動モジュールと；

前記各々の絞りの前記通過領域が独立して可変され、前記ピンホール形成モジュールが
放射線の通過するピンホールを形成するように前記駆動モジュールを制御するコリメー
ティング制御部を含むことを特徴とする放射線画像装置に適用される可変型ピンホールタイ
プコリメータ装置。

【請求項 2】

前記各々の絞りによって形成される前記通過領域は円形または楕円形であることを特徴
とする請求項 1 に記載の放射線画像装置に適用される可変型ピンホールタイプコリメータ
装置。

【請求項 3】

前記各々の絞りは放射線を遮蔽する材質からなることを特徴とする請求項 1 に記載の放
射線画像装置に適用される可変型ピンホールタイプコリメータ装置。

【請求項 4】

請求項 1 による可変型ピンホールタイプコリメータ装置が適用される放射線画像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、可変型ピンホールタイプコリメータ装置及びこれを用いた放射線画像装置に関するもので、より詳細には、ガンマカメラやSPECT (Single Photon Emission Computed Tomography: 単一光子放出断層撮影) 装置のような放射線画像装置で放射線の通過領域や方向を決定する可変型ピンホールタイプコリメータ装置及びこれを用いた放射線画像装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

放射線画像装置は、放射線同位元素を利用して画像を得る装置で、核医学診断の分野をはじめ、非破壊検査の分野で広く使用されている機器の一つである。

10

【0003】

核医学診断の分野で使用される放射線画像装置、例えば、ガンマ線を利用するガンマ線カメラやSPECT (Single Photon Emission Computed Tomography: 単一光子放出断層撮影) 装置は、人体の構造の情報を提供する他の診断装置、例えば、磁気共鳴画像装置 (MRI) や超音波診断装置とは異なり、放射性医薬品を利用して人体の機能の情報を提供する。

【0004】

図1は、一般的なガンマカメラ1の構成を示す図面である。一般的なガンマカメラ1は、コリメータ10 (Collimator)、シンチレーション光の決定、すなわちシンチレータ30 (Scintillator)、そして光電子増倍管50 (PMT) で構成される。

20

【0005】

コリメータ10は、生体内の追跡子から放出されるガンマ線の中でカメラと同じ方向のガンマ線のみを通過させ、他の方向から来るガンマ線を遮断する照準器としての働きをする。つまり、コリメータ10は、生体部位から放出されるガンマ線を幾何学的に制限して、必要な部位で放出されるガンマ線だけがシンチレータ30に入射されるようにする。

【0006】

ここで、コリメータ10を通過してシンチレータ30と反応したガンマ線は、シンチレータ30によって検出しやすい形態の低エネルギー電磁波、例えば可視光に変換され、光電子増倍管50で増幅及び電気信号に変換され、検出された位置やエネルギーなどがコンピュータ70に保存されることによって、画像を獲得する。

30

【0007】

このようなガンマカメラの例は、韓国登録特許第0841123号に開示されている。

【0008】

一方、SPECT (Single Photon Emission Computed Tomography: 単一光子放出断層撮影) 装置は、1976年、W. I. Keysによって最初に開発され、1979年、R. J. Jaszcakによって脳専用装置が開発された。

【0009】

40

SPECT (Single Photon Emission Computed Tomography: 単一光子放出断層撮影) 装置は、ガンマカメラ1の動作原理と同様だが、生体内に単一光子、例えば、ガンマ線を放出する放射性医薬品を注入して、生体内で発生するガンマ線が生体を透過したことを生体の周りを回転するヘッドに設置された閃光カメラで様々な角度から測定し、検出された信号を画像再構成アルゴリズムによって断層画像を獲得する。したがって、SPECT (Single Photon Emission Computed Tomography: 単一光子放出断層撮影) 装置にもガンマカメラ1と同様に、コリメータ10 (Collimator)、シンチレータ30 (Scintillator)、そして光電子増倍管50 (PMT) が適用される。

【0010】

50

ガンマカメラ1やSPECT (Single Photon Emission Computed Tomography: 単一光子放出断層撮影) 装置は、前述のように、ガンマ線を選択的に通過させるためのコリメータ10が使用され、一般的に鉛やタングステンを主成分とし、形状が固定された形で製作される。

【0011】

図2は、ガンマカメラ1やSPECT (Single Photon Emission Computed Tomography: 単一光子放出断層撮影) 装置に適用される従来のピンホールコリメータ10の構成を示す図面である。

【0012】

ピンホールコリメータ10は、全体の構造を形成する本体11とガンマ線が通過するピンホール12とを含む。ピンホール12は、図2に示すように、第1コーン領域13、通過ホール領域15、そして、第2コーン領域14に区分される。

10

【0013】

図3は、従来のマルチピンホールコリメータ10aの例を示す図面である。図3に示すように、本体11aに複数のピンホール12aが形成されているが、複数のピンホール12aはその位置に応じて垂直方向に形成されたり(図2の(b)参照)、または一定の角度で形成されたりする(図7の(a)参照)。

【0014】

ここで、ピンホール12aの形状は、第1コーン領域13及び第2コーン領域14の放射角度、通過ホール領域15の直径及び長さなどによって決定され、撮影対象のサイズや位置、シンチレータ30 (Scintillator) の大きさや位置、そしてガンマ線のエネルギーの大きさに応じてその形状が決定される。

20

【0015】

ところが、従来のピンホールコリメータ10は、図2及び図3に示すように、その形状が固定されており、撮影対象のサイズや位置が変わるなどの撮影条件が変わると、それに合わせてピンホールコリメータ10を毎回交換して使用しなければならないことが不便である。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

そこで、本発明は、前記のような問題点を解消するために案出されたものであって、ガンマカメラやSPECT (Single Photon Emission Computed Tomography: 単一光子放出断層撮影) 装置のような放射線画像装置に適用される可変型ピンホールタイプコリメータ装置として、ピンホール形状の変化が可能で、様々な形のピンホールコリメータの具現が可能な可変型ピンホールタイプコリメータ装置及びこれを用いた放射線画像装置を提供することにその目的がある。

30

【課題を解決するための手段】

【0017】

前記の目的は、本発明に係り、放射線画像装置に適用される可変型ピンホールタイプコリメータ装置において、放射線の照射方向へ積層され、それぞれの放射線が通過する通過領域を形成する複数の絞りを含むピンホール形成モジュールと；前記各々の絞りの前記通過領域を互いに独立して可変させる複数の駆動モジュールと；前記各々の絞りの前記通過領域が独立して可変され、前記ピンホール形成モジュールが放射線の通過するピンホールを形成するように前記駆動モジュールを制御するコリメーティング制御部を含むことを特徴とする放射線画像装置に適用される可変型ピンホールタイプコリメータ装置によって達成される。

40

【0018】

ここで、前記各々の絞りによって形成される前記通過領域は円形または楕円形であることができる。

【0019】

50

そして、前記各々の絞りは放射線を遮蔽する材質からなることができる。

【0020】

一方、前記の目的は、本発明の他の実施形態に係り、前記の可変型ピンホールタイプコロリメータ装置が適用される放射線画像装置によっても達成される。

【発明の効果】

【0021】

前記のような構成により、本発明によれば、ガンマカメラやSPECT (Single Photon Emission Computed Tomography: 単一光子放出断層撮影) 装置のような放射線画像装置に適用される可変型ピンホールタイプコロリメータ装置として、ピンホール形状の変化が可能で、様々な形のピンホールコロリメータの具現が可能な可変型ピンホールタイプコロリメータ装置及びこれを用いた放射線画像装置が提供される。

10

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】一般的なガンマカメラの構成を示す図面である。

【図2】従来のピンホールコロリメータを示す図面である。

【図3】従来のマルチピンホールコロリメータの構成を示す図面である。

【図4】本発明に係る可変型ピンホールタイプコロリメータ装置の構成を示す図面である。

【図5】本発明に係るピンホール形成モジュールの絞りの動作状態を示す図面である。

【図6】本発明に係る可変型ピンホールタイプコロリメータ装置のピンホール形成モジュールの動作原理を説明するための図面である。

20

【図7】本発明に係る可変型ピンホールタイプコロリメータ装置のピンホール形成モジュールの動作原理を説明するための図面である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

本発明に係る放射線画像装置に適用される可変型ピンホールタイプコロリメータ装置は、放射線の照射方向へ積層され、それぞれの放射線が通過する通過領域を形成する複数の絞りを含むピンホール形成モジュールと；前記各々の絞りの前記通過領域を互いに独立して可変させる複数の駆動モジュールと；前記各々の絞りの前記通過領域が独立して可変され、前記ピンホール形成モジュールが放射線が通過するピンホールを形成するように前記駆動モジュールを制御するコロリメーティング制御部を含むことを特徴とする。

30

【0024】

以下、添付された図面を参照して、本発明に係る実施形態を詳細に説明する。本発明に係る可変型ピンホールタイプコロリメータ装置は、ガンマカメラやSPECT (Single Photon Emission Computed Tomography: 単一光子放出断層撮影) 装置のような放射線画像装置に適用される。本発明では、核医学用放射線画像装置に適用されることを例にしているが、ガンマ線を利用した非破壊検査用放射線画像装置にも本発明に係る可変型ピンホールタイプコロリメータ装置が適用可能である。

【0025】

本発明に係る可変型ピンホールタイプコロリメータ装置は、図4に示すように、ピンホール形成モジュール110、複数の駆動モジュール121a、121b、121c、121n及びコロリメーティング制御部130を含む。

40

【0026】

ピンホール形成モジュール110は、放射線の照射方向へ積層される複数の絞り111a、111b、111c、111nを含む。そして、複数の絞り111a、111b、111c、111nはそれぞれ、放射線が通過する通過領域Fを形成する。ここで、それぞれの絞り111a、111b、111c、111nは、放射線を遮蔽する材質、例えば、鉛やタングステンを含む材料からなることができる。

【0027】

ここで、それぞれの駆動モジュール121a、121b、121c、121nは、各々

50

の絞り111a、111b、111c、111nの通過領域Fを互いに独立して可変させる。すなわち、駆動モジュール121a、121b、121c、121nの動作に応じて絞り111a、111b、111c、111nが動作して、各々の絞り111a、111b、111c、111nの通過領域Fのサイズが可変される。図5は、本発明に係るピンホール形成モジュール110の絞り111a、111b、111c、111nの動作状態を示す図面であり、一つの絞り111a、111b、111c、111nが駆動モジュール121a、121b、121c、121nによって調節されて通過領域Fが調節される例を示す図面である。

【0028】

コリメーティング制御部130は、各々の絞り111a、111b、111c、111nの通過領域Fが独立して可変されるように、複数の駆動モジュール121a、121b、121c、121nを制御する。より具体的に説明すると、コリメーティング制御部130は、それぞれの絞り111a、111b、111c、111nの通過領域Fが互いに独立して可変されるように、複数の駆動モジュール121a、121b、121c、121nを制御することにより、ピンホール形成モジュール110が放射線の通過するピンホール113、114、115を形成するようにする。

【0029】

図6及び図7は、本発明に係る可変型ピンホールタイプコリメータ装置のピンホール形成モジュール110の動作原理を説明するための図面であり、本発明に係るピンホール形成モジュール110の放射線の透過方向への断面を示す図面である。

【0030】

図6及び図7を参照して説明すると、ピンホール形成モジュール110は、前述のように、複数の絞り111a、111b、111c、111nが放射線の照射方向へ積層されて構成される。ここで、それぞれの絞り111a、111b、111c、111nが、各々の駆動モジュール121a、121b、121c、121nの駆動に応じて通過領域Fが互いに独立して可変されると、図6及び図7に示すような放射線の照射方向への断面形状が調節可能になる。

【0031】

図6は、絞り111a、111b、111c、111nの通過領域Fの調節により、図2の(b)に図示された従来のピンホールコリメータ10の形状を具現した例を示している。図6の上部から絞り111a、111b、111c、111nの通過領域Fを漸進的に減少させ第1コーン領域113を形成し、中間部分の絞り111a、111b、111c、111nを利用して通過ホール領域115を形成し、同様に通過ホール領域115から絞り111a、111b、111c、111nの通過領域Fを漸進的に増加させて第2コーン領域114を形成することにより、図2の(b)に図示された従来のピンホールコリメータ10の形状を具現することができる。

【0032】

図7の(a)は、従来のピンホールコリメータ10の断面を示す図面で、図3に示すマルチピンホールコリメータ10aに適用される例を示す図面である。図7の(a)に示すように、ピンホール113、114、115が垂直方向に対して一定の角度を持つように形成された例を示す図面である。

【0033】

図7の(a)に示すピンホールコリメータ10のピンホール12は、図7の(b)に示すように、本発明に係る可変型ピンホールタイプコリメータ装置のピンホール形成モジュール110によって具現が可能になる。

【0034】

ここで、ピンホール形成モジュール110を構成するそれぞれの絞り111a、111b、111c、111nによって形成される通過領域Fは、楕円形を持つように設けることができる。これにより、図7の(b)に示すようなピンホール形状の具現がより円滑になることができる。

10

20

30

40

50

【0035】

前記のような構成により、本発明に係る可変型ピンホールタイプコリメータ装置は、様々な形状のピンホール113、114、115の具現が可能になり、ピンホールコリメータ10の交換がなくても撮影対象のサイズや位置、シンチレータ（Scintillator）の大きさや位置、そしてガンマ線のエネルギーの大きさなどの変化にも適応的に対応可能になる。また、ピンホールコリメータ10の交換なしピンホール形成モジュール110の調節に応じて撮影された画像の拡大と縮小が可能になる。

【0036】

そして、マルチピンホールコリメータ10aの具現時、光検出器の大きさもピンホール113、114、115のFOVに対応して大きくなければならないが、本発明により光電子増倍管（PMT）の大きさはそのまま維持したまま、従来のマルチピンホールコリメータ10aの機能を代わりになることができる。

10

【0037】

そして、低エネルギーから高エネルギーまで様々なエネルギーのガンマ線に対応が可能で、ピンホールコリメータ10の交換なく、さまざまな同位元素の撮影が可能になる。

【0038】

ただし、本発明のいくつかの実施形態が示され、説明されたが、本発明が属する技術分野の通常の知識を有する当業者であれば、本発明の原則や精神から逸脱せず、本実施形態を変形できることを知ることができるだろう。発明の範囲は、添付された請求項とその均等物によって定められるものである。

20

【0039】

本発明に係る可変型ピンホールタイプコリメータ装置及びこれを用いた放射線画像装置は、ガンマカメラやSPECT（Single Photon Emission Computed Tomography：単一光子放出断層撮影）装置のような放射線画像装置で放射線の通過領域や方向を決定するのに適用することができる。

【符号の説明】

【0040】

110：ピンホール形成モジュール

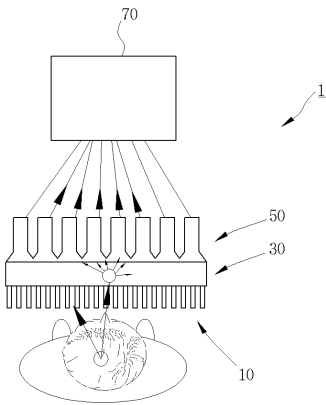
111a、111b、111c、111n：絞り

121a、121b、121c、121n：駆動モジュール

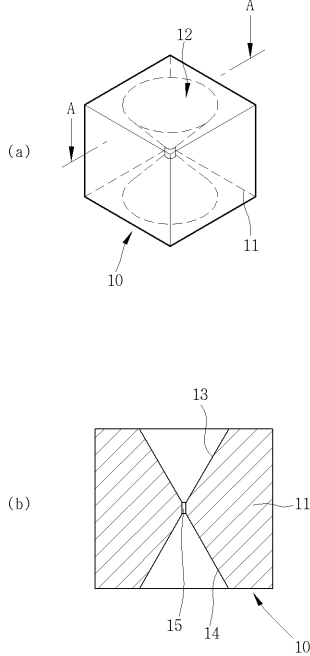
130：コリメーティング制御部

30

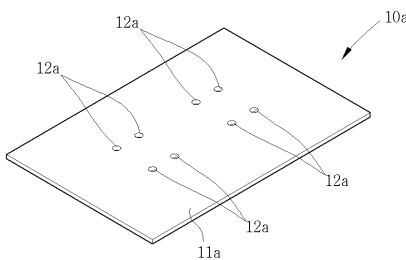
【図 1】



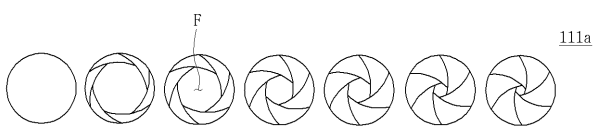
【図 2】



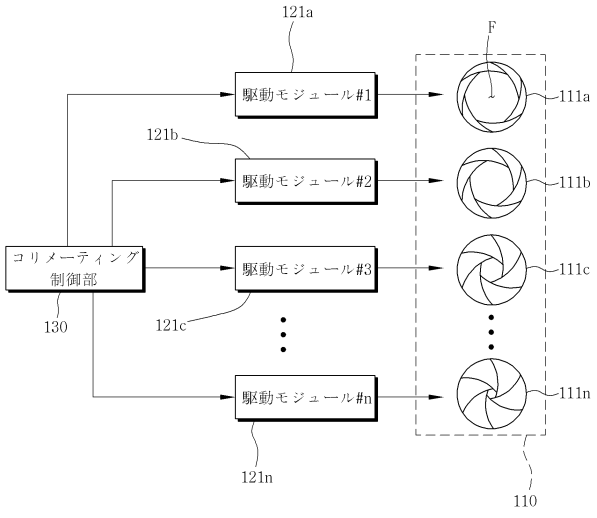
【図 3】



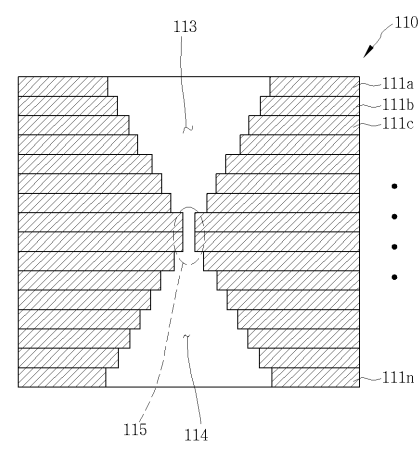
【図 5】



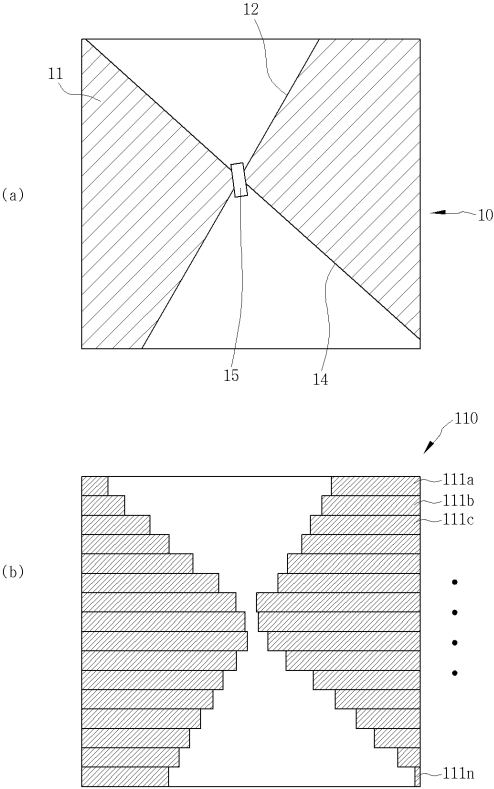
【図 4】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (72)発明者 リ ハクジェ
大韓民国 136-800 ソウル ソンブクグ ドンソムンロ 43-ギル 50 (ギレム
ードン, ユンソンヴィラ) #A-401
- (72)発明者 リ キサン
大韓民国 448-530 キョンギード ヨンインーシ スジグ ソンボク 1-ロ 107
(ソンボクードン ビョクサン チェルシーヴィル) #504-501
- (72)発明者 ペ ジェキョン
大韓民国 157-745 ソウル カンソーグ ヤンチョンーロ 57-ギル 36 (カヤン
ードン カヤン アパート) #912-1401

審査官 鳥居 祐樹

- (56)参考文献 特開2009-020102 (JP, A)
特開2002-186676 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01T 1/00- 7/12
G21K 1/04
G03B 9/00- 9/07
G03B 19/16