

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2007-523322
(P2007-523322A)

(43) 公表日 平成19年8月16日(2007.8.16)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO 1 T 1/161 (2006.01)	GO 1 T 1/161 C	2GO88
	GO 1 T 1/161 A	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 12 頁)

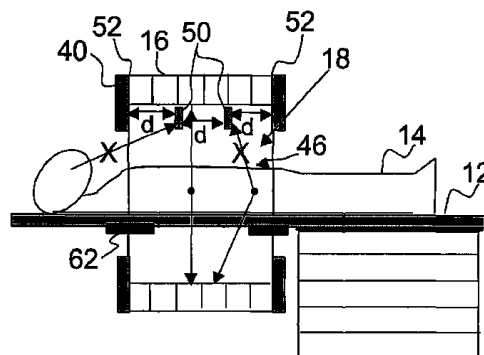
(21) 出願番号	特願2006-548514 (P2006-548514)	(71) 出願人	590000248 コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ オランダ国 5621 ペーアー アイン ドーフェン フルーネヴァウツウェッハ 1
(86) (22) 出願日	平成17年1月5日 (2005.1.5)	(74) 代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
(85) 翻訳文提出日	平成18年7月14日 (2006.7.14)	(74) 代理人	100091214 弁理士 大貫 進介
(86) 国際出願番号	PCT/IB2005/050058	(74) 代理人	100107766 弁理士 伊東 忠重
(87) 国際公開番号	W02005/071439	(74) 代理人	100145377 弁理士 杉山 公一
(87) 国際公開日	平成17年8月4日 (2005.8.4)		
(31) 優先権主張番号	60/536,683		
(32) 優先日	平成16年1月15日 (2004.1.15)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 PETイメージングシステムのための非対称軸フィルタ

(57) 【要約】

放射線イメージングシステム (10) は被検体 (14) から放射される放出放射線を検出する検出器アレー (16) を有する。検出器 (16) は円形ボア (18) の周囲に配置され、イメージングシステム (10) の視野を定める。軸方向の視野 (18) の入口及び出口に端部遮蔽体 (40) が配置され、被検体受入開口部 (46) を定める。周囲を部分的に覆う1つ以上の隔壁 (50) が、軸方向の視野 (18) の外部を起源とする放射線、及び散乱された放射線から検出器 (16) を遮蔽する。隔壁 (50) は、隔壁 (50) によって遮蔽された領域の視野に対する比が無視できる程度に、視野内にわずかに広げられている。3次元イメージングを劣化させることなく患者用開口部 (46) が拡大される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

放射線イメージングシステムであって：

検査領域内の被検体の領域から放射される放出放射線を検出するための検出手段であり、円形ボアの周囲に配置され、且つ当該イメージングシステムの軸視野を定める検出手段；及び

外部を起源とする或いは前記軸視野の中心から離れている放出放射線から前記検出手段を遮蔽するための周囲に延在する 1 つ以上の隔壁であり、前記視野と交わるように軸方向にわずかに広げられた 1 つ以上の隔壁；

を有するシステム。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載のシステムであって、前記隔壁が、該隔壁によって放射線から遮蔽される前記検出手段の領域を最小化するために該検出手段から所定の空隙を設けるようにずらされているところのシステム。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のシステムであって、前記隔壁によって遮蔽される面積の前記視野に対する比が $1/25$ 以下であるところのシステム。

【請求項 4】

請求項 1 に記載のシステムであって：

外部を起源とする或いは前記軸視野の中心から離れている放出放射線から前記検出手段を遮蔽する端部遮蔽体であり、前記ボアの入口及び出口に位置し、少なくとも該端部遮蔽体又は前記入口の遮蔽体が被検体受入開口部を定めているところの端部遮蔽体

をさらに有するシステム。

20

【請求項 5】

請求項 4 に記載のシステムであって、前記隔壁が：

1 対の曲面板であり、各々の曲面板が前記端部遮蔽体の各々と他方の曲面板との間に配置され、且つ前記ボアの軸方向に 2.5mm から 3.5mm の厚さであるところの 1 対の曲面板

を有するところのシステム。

【請求項 6】

請求項 4 に記載のシステムであって、前記被検体受入開口部が円形であり、且つ前記隔壁が前記ボアの周囲の上側部分に沿って周囲に延在しているところのシステム。

30

【請求項 7】

請求項 6 に記載のシステムであって、前記隔壁が前記ボアの頂部半分を囲むように周囲に延在しているところのシステム。

【請求項 8】

請求項 4 に記載のシステムであって、前記被検体が被検体支持体上で前記ボアに受け入れられ、且つ当該システムが：

外部を起源とする或いは前記軸視野の中心から離れている放出放射線を遮断することを強化するために前記被検体支持体の一部分の下に配置された被検体支持遮蔽体

をさらに有するところのシステム。

40

【請求項 9】

請求項 4 に記載のシステムであって：

前記隔壁に一体化され、トランスミッション放射線を放射するトランスミッション放射線源；及び

該トランスミッション放射線源及び前記隔壁を同時に前記ボアの周囲を回転させる手段；

をさらに有するシステム。

【請求項 10】

請求項 9 に記載のシステムであって、前記トランスミッション放射線源が放射線源角に放射線を放出し、且つ前記隔壁が前記ボアの前記放射線源で照射されていない周囲部分

50

に延在しているところのシステム。

【請求項 1 1】

請求項 4 に記載のシステムであって、前記隔壁が前記ボアを囲むように周囲に 360° 延在しているところのシステム。

【請求項 1 2】

請求項 4 に記載のシステムであって、前記被検体受入開口部が円形でないところのシステム。

【請求項 1 3】

請求項 1 2 に記載のシステムであって、前記被検体受入開口部が水平の長軸及び鉛直の短軸を有し、且つ前記隔壁が該長軸上に中心がある 2 つの別個の弧部分に延在しているところのシステム。

10

【請求項 1 4】

請求項 1 3 に記載のシステムであって、各々の隔壁が実質的に 90° の弧部分に延在しているところのシステム。

【請求項 1 5】

請求項 4 に記載のシステムであって、前記検出手段が、前記被検体受入ボアを規定するように円筒アレー状に配置された多数の放射線検出器を有し、且つ前記隔壁が前記ボアに沿う軸方向に広がる放射線検出器と同数の放射線遮蔽板の一部を含むところのシステム。

【請求項 1 6】

請求項 1 5 に記載のシステムであって、2 つの軸方向に広がった遮蔽板の各々が前記ボアの周囲の半分に延在しているところのシステム。

20

【請求項 1 7】

請求項 1 6 に記載のシステムであって、各々の遮蔽板が前記ボアの周囲の 4 分の 1 に延在しているところのシステム。

【請求項 1 8】

請求項 1 5 に記載のシステムであって、前記被検体受入開口部が長軸方向に短軸と比較して長くされており、且つ前記隔壁が前記短軸と交差する弧部分に延在しているところのシステム。

【請求項 1 9】

請求項 1 に記載のシステムであって、PET スキャナーを含むシステム。

30

【請求項 2 0】

請求項 1 に記載のシステムであって：

検出された同時事象の応答ラインを計算する応答ライン計算回路；

検出された放射線をボリューム画像表現に再構成する再構成プロセッサ；

得られたボリューム画像表現を記憶する画像メモリ；及び

前記画像表現の少なくとも一部分を表示するディスプレイ；

をさらに有するシステム。

【請求項 2 1】

3 次元放射線イメージング方法であって：

被検体から放射される放出放射線を請求項 1 9 に記載のスキャナーの前記検出手段で検出するステップ；

40

応答ラインを計算回路で計算するステップ；

画像表現を再構成プロセッサで再構成するステップ；及び

該画像表現の少なくとも一部分をディスプレイに表示するステップ；

を有する方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は診断イメージングのシステム及び方法に関する。本発明は、特に陽電子放出型

50

断層撮影 (Positron Emission Tomography; PET) スキャナーに関して適用されるものであり、それを参照して述べられるが、その他の放射線スキャナー及びそれに類するものにも適用可能であることは認識されることである。

【背景技術】

【0002】

PETは陽電子放出複合物を用いる有用な患者撮影技術である。PETにより、CT及びMRI等の伝統的なスキャナーでは得られなかったヒト組織に関する特定の代謝情報が得られる。一般に、PETスキャナーは同時に起こるエネルギー事象を検出する検出器アレーで囲まれた実質的に円形のボアを有する。スキャンに先立ち、細胞に取り込まれる陽電子放出型放射性同位体が患者に投与される。陽電子は放射性同位体から放出されると、電子と結合し消滅反応を起こすが、その際、その対の質量がエネルギーに変換される。エネルギーは、180°逆の方向に進行する2つの511keVのガンマ線すなわち光子の形態で分散される。2つの検出器は、同時の、又は互いに対して数ナノ秒以内の消滅事象からの511keVの光子に“ 出会う ” と、それらの地点間の ‘ 応答ライン (line of response; LOR) ’ に沿った同時検出事象を記録する。PETシステムは、スキャン中の同時検出事象を記録しながら、各々の検出器対の間に応答ラインを描く。スキャンが完了したとき、より多くのラインが交差する領域が放射能のより集中している領域を表す。システムはこの情報を用いて、人体内の放射性同位体分布の3次元イメージを再構成する。

10

【0003】

スキャナーは視野の如何なるところからの光子も受け取り、さらに、視野の外部を起源とし視野内に侵入する光子も受け取る。視野外を起源とする光子は画像再構成に有用な情報を含んでいない。一般に、検出器はPETスキャナーボアの入口及び出口の鉛の遮蔽フランジによって視野外の事象から遮蔽されている。フランジはボアの外周部からボアの中心軸に向かって延在しており、直径でおよそ50cmから60cmの円形の患者用開口部を残している。

20

【0004】

通常、小さめの開口では大柄の患者が楽に通り抜けることができないという問題があるため、およそ70cmから80cmといった、より大きい患者用開口部を有することが望ましい。1つの解決策は遮蔽体の直径を約70cmまで拡大し、検出器の直径はそのまま約80cmから90cmに保つことである。しかしながら、許容できないと判断される程度に画像が劣化することが研究により示されている。他の解決策は遮蔽体の開口を約70cmまで拡大しながら、検出器の直径を約100cmまで拡大させることである。検出器リングの直径を拡大させることにより、視野外での活動は制約され、現在使用中のシステムのレベルのままとなる。しかしながら、この策は、検出器の直径(従って検出器数)が増大されるにつれて、より高コストとなるとともに全体の感度を低下させる原因となる。一部のPETスキャナーで使用されている他の策は、環状の散乱防止隔壁、例えば鉛板、を各シンチレーション結晶素子間に設置することである。およそ15から24個の環状隔壁が軸視野全体にわたって間隔を空けて設けられ、検出器が真に平行な(collimated)事象のみを受信することを可能にする。この場合も、この手法(2次元検出として知られている)は不十分である。なぜなら、この手法は不要な視野外の事象を制限するとともに、必要な視野内の事象の一部の検出までも制限してしまうからである。3次元イメージングを実行するため、真に平行な2次元モード又は3次元モードで動作可能となるように、隔壁ブレードが取り外し可能あるいは格納可能にされることが考え得る。この設計の欠点は、2つのモードの各々に対して検出器の感度仕様が別々に指定されることである。さらに、可動式又は格納式の隔壁により、機械的な複雑性、及び労務が付加されることになる。

30

40

【0005】

画像品質を劣化させることなく大口径化された患者用開口部を使用でき、費用効率も高い方法及び装置が必要である。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0006】

本発明は、上述の問題及びその他を解決可能な新規で改善されたイメージング装置及び方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一態様に従った、放射線イメージングシステムでは、円形ボアの周囲に配置され、当該イメージングシステムの軸視野を定める検出手段が、被検体から放射される放出放射線を検出する。周囲に延在する1つ以上の隔壁が検出手段をボアの外部を起源とする放出放射線から遮蔽する。この隔壁は視野と交わるようにわずかに広げられている。

【0008】

本発明の他の態様に従った、3次元放射線イメージング方法では、被検体から放射される放出放射線がPETスキャナーの検出手段で検出される。検出手段はイメージングシステムの視野を定める円形ボアの周囲に配置される。検出手段は、周囲に延在する1つ以上の隔壁遮蔽体によって、ボアの外部を起源とする放出放射線から遮蔽される。この隔壁は視野と交わるようにわずかに広げられている。応答ラインが計算回路で計算される。画像表現が再構成プロセッサで再構成される。画像表現の少なくとも一部分がディスプレイに表示される。

【発明の効果】

【0009】

本発明の好ましい実施形態によれば、3次元イメージングを劣化させることなく患者用開口部を拡大することが可能な、効果的な散乱防止フィルタリングが実現される。また、検出器感度への影響を最小限に保つ効果的な散乱防止フィルタリングが実現される。

【0010】

以下の好ましい実施形態の詳細な説明により、さらなる効果が明らかになるであろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

本発明は様々な構成要素とその配置、及び様々な工程及びその編成の形態を取り得る。図面は、好ましい実施形態を例示するためだけのものであり、本発明を限定するものと解釈されるものではない。

【0012】

図1を参照するに、イメージングシステム10は被検体支持手段12を有する。被検体支持手段12は撮像される被検体14を支える手段であり、例えば、テーブル又はカウチ等である。被検体14は、陽電子放出を誘起する1つ以上の放射性同位体を投与される。軸視野を定める円筒型で環状の検出器アレー16がPETスキャナー20のボア18の周囲に配置されている。検出器表面が平面状である場合、検出器アレー16は八角形、又は円に近いその他の正多角形にされ得る。一般に、個々の検出素子はおよそ 1cm^2 以下の放射線受光面を有することが好ましい。好ましくは、検出素子群は平面状のサブアレー群に組み込まれ、そして、サブアレー群は端と端を接して組み込まれて検出器配列16を形作る。その他の検出器の型式も同様に意図され、この場合も、 1cm がそれより優れた解像度を有することが好ましい。ボア18で定められる検査領域22内の所望位置に被検体14を配置するため、被検体支持手段12は進められて引き込められ、例えば、関心部位が検出器アレーの視野(FOV)の中心に位置付けられる。検出器16により検出された放射事象は応答ライン(LOR)計算回路24によって収集される。LOR計算器24は、2つの事象が所定の時間窓内にあるときに同時であると決定する同時検出器26を含む。同時放射線が受光された検出器16の位置及び各検出器内の位置から、放射線検出地点間の放射線がライン外挿器28によって計算される。

【0013】

取得されたLORデータは、好ましくは、データメモリ又はバッファ30に記憶される。データ再構成プロセッサ32はデータメモリ30に記憶されたLORデータから電子画像表現を再構成し、その結果の画像表現を画像メモリ34に記憶する。記憶された画像表現が画像

10

20

30

40

50

プロセッサ36によって部分的に取り出され、モニター38での表示に適したフォーマットに変換される。モニター38は、例えば、ビデオ、CCD、アクティブマトリックス、プラズマ、又はその他のモニターである。当然ながら、カラープリンタ又はその他の出力装置が同様にデータを好都合なフォーマットで提示するために用いられてもよい。

【0014】

図1乃至図4を参照するに、放射線端部遮蔽体40が円形ボア18の入口42及び出口44に取り付けられ、PETスキャナーの投入部面積すなわち入口開口部46を定めている。散乱防止フィルタ、又は隔壁のブレード若しくはプレート50が、少なくともボア18の周囲の一部を覆うように配置される。散乱防止フィルタ50は、好ましくは、軸方向に各々およそ2.5mmから3.5mmだけ延在する2つの固定隔壁を含む。ここで、軸方向とは例えばボア18の中心軸に沿う方向である。隔壁50は、視野内に等しく空間を設けて配置され、例えば、視野の境界線を表す端部シールド40からの距離と同一の距離dを互いに対しても設けられている。視野内に応答ラインの両端を有し、かつ所定の角度基準を有する事象対のみが、電子の視準の利用に受け入れられる。隔壁50は鉛、タングステン又はその他の高密度(高Z)遮蔽材料から製造される。視野に対する検出器16の遮蔽領域の比は無視でき、スキャナー形状又は検出器感度には影響を及ぼさない。例えば、2つのプレート50が各々3mm、視野が18cmとすると、比は1:30となる。好ましくは、視野に応じて、別々の角度からの511keV放射線を遮断するようにプレート50の数及び厚さが選択され、外部からの付随的な放射線を可能な限り遮断しながら検出器感度を高く維持するという目標を最適化する。例えば、視野、外部遮蔽体の大きさ、検出器の大きさ又はその他のイメージングシステムのパラメータに応じて、プレート50の数及び各プレートの厚さが変更されてもよい。プレート50は、検出器を遮らないように5°から10°の間又はそれ未満の許容範囲で、検出器16の表面に対して実質的に垂直に設置される。プレートを検出器の上で4mmから5mm上昇させることにより、角度許容度は改善される。

10

20

【0015】

図2の実施形態では、各フィルタ50はボア18周囲の上半分60の180°に及んでいる。180°遮蔽することにより、迷放射線が効率的に遮断されるとともに、検出器16に到達することを遮られる有用な放射線が相当に少なくなる。好ましくは、カウチ12は、ボア外部の放射線が検出器16に到達するのを遮断することを強めるためにカウチ12の下に配置されたカウチ遮蔽体62を有する。

30

【0016】

図4の実施形態では、フィルタ50が360°全体に延在し、検出器16のリング全体を遮蔽している。

【0017】

図5を参照するに、端部遮蔽体40は非円形開口部46を形作っている。好ましくは、非円形開口部46は、より大きな長径D1、又はカウチ12の短い方の寸法を貫いて描かれる軸に平行な水平軸に沿う長軸、及び短径D2、又はカウチ12に垂直な垂直軸に沿う短軸を有する楕円である。開口部46は、開口部の中心に配置された名目サイズの被検体が端部遮蔽体40から全ての方向にほぼ等距離になるような大きさにされている。隔壁50は2つの別個の90°部分に及んでおり、これらの部分は楕円の長軸に沿って中心を有する。好ましくは、フィルタ50は厚さ3.5mmの2つのブレードを有する。好ましくは、カウチ12はボア外部の放射線が検出器16に到達するのを遮断することを強めるためにカウチ12の下に配置され、カウチ12又は端部遮蔽体に取り付けられたカウチ遮蔽体62を有する。好ましい実施形態では、端部遮蔽体40の下側表面はカウチ12の底部形状に合致する。

40

【0018】

図6及び図7を参照するに、イメージングシステム10は、隔壁50の内側又は間に置かれてトランスミッション放射線源/フィルタ組立体72を形成するトランスミッション放射線源70を有する。トランスミッション放射線源70は、放射線に晒されている検出器16の遮蔽されていない部分に、検査領域22を横切って放射線を発信する。モータ手段74は、投影を取得するため、放射線源/フィルタ組立体72を検査領域22の周囲で回転させる。トランス

50

ミッション放射線を再構成するためのデータは、好ましくは、511keVに近いが、光子ピークのエネルギーに基づく放射性医薬品放射線からの分離を可能にするに十分なだけ異なるエネルギーの放射性同位体を含む。再構成プロセッサはトランスミッション放射線処理し、被検体14で吸収されるトランスミッション放射線を示す3次元放射線画像表現を再構成する。トランスミッション放射線は、投与された放射性医薬品での再構成された放出放射線画像表示、例えば、骨で吸収された放射線、を補償するために用いられる。

【0019】

図6の実施形態では、フィルタ50はボア18の周囲の、放射線源の角度に応じて変化する部分に及んでいる。当然ながら、フィルタが一定角度、例えば180°又は360°等、を有することも意図される。

10

【0020】

図7の実施形態では、フィルタ50は、楕円開口46の長軸に沿って中心があり放射線源と一緒に回転しない2つの固定された90°部分に及んでいる。

【0021】

別の選択肢として、放射線源はボアの周囲を180+ だけ回転し、隔壁は照射されない180- に及んでいる。

【0022】

好ましい実施形態を参照して本発明について述べてきた。変更及び代替はこの詳細な説明を読んで理解した者によって想到されるところである。本発明は、添付の請求項又はそれに等価なものの範囲内に入る限りにおいて、そのような全ての変更及び代替を含むものとして解釈されるものである。

20

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】診断イメージングシステムを例示する図である。

【図2】180°隔壁を備える円形の被検体受入開口部を例示する図である。

【図3】図2を横から見た180°隔壁を備える診断イメージングシステムの一部を例示する図である。

【図4】360°隔壁を備える円形の被検体受入開口部を例示する図である。

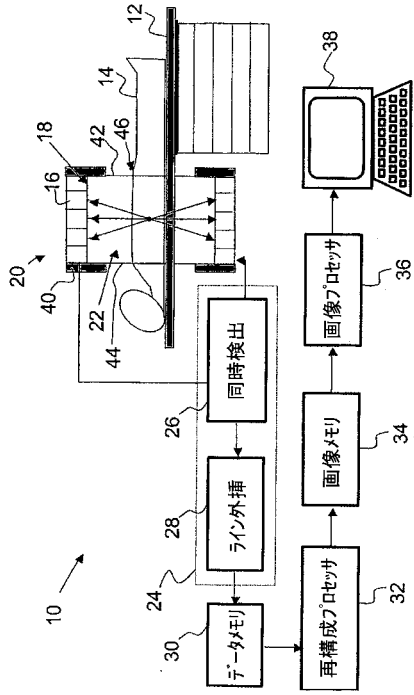
【図5】組み合わせ式隔壁を備える非円形の被検体受入開口部を例示する図である。

【図6】有限な円弧状隔壁及びトランスミッション放射線源を備える円形の被検体受入開口部を例示する図である。

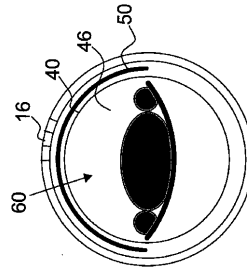
30

【図7】トランスミッション放射線源を有する組み合わせ式隔壁を備える非円形の被検体受入開口部を例示する図である。

【図 1】



【図 2】



【図 3】

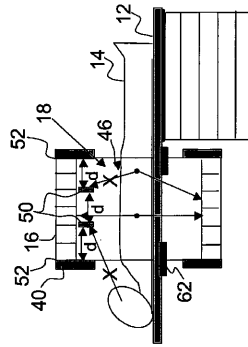


FIG 2

FIG 3

【図 4】

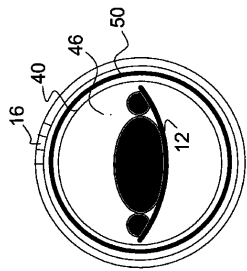


FIG 4

【図 6】

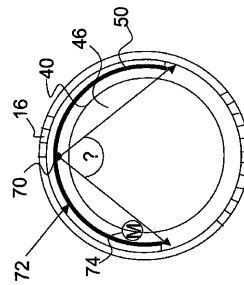


FIG 6

【図 5】

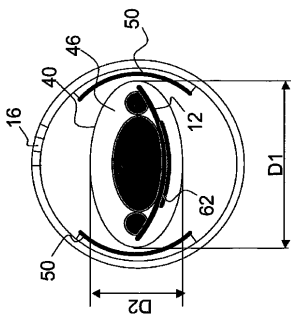


FIG 5

【図 7】

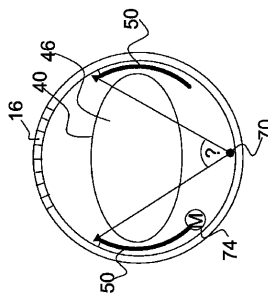


FIG 7

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/IB2005/050058

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 G01T1/29		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 G01T G21K		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, PAJ, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2002/179843 A1 (TANAKA EIICHI ET AL) 5 December 2002 (2002-12-05)	1,3,4,6, 9,10, 19-21
Y	paragraph '0034! paragraph '0045! - paragraph '0046! -----	2,5,11, 12,15
X	US 6 373 059 B1 (STEARNS CHARLES W ET AL) 16 April 2002 (2002-04-16)	1,19,20
Y	column 2, line 40 - column 3, line 37 column 6, line 31 - line 67 -----	2,5,11, 12,15
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.
* Special categories of cited documents:		
'A' document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance		'T' later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
'E' earlier document but published on or after the international filing date		'X' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
'L' document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)		'Y' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
'O' document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		'&' document member of the same patent family
'P' document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
21 March 2005	01/04/2005	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Tx: 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Rabenstein, W	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

JP / 1B2005/050058

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 09, 30 July 1999 (1999-07-30) & JP 11 101874 A (SHIMADZU CORP), 13 April 1999 (1999-04-13) abstract	12
Y	US 5 602 395 A (NELLEMANN ET AL) 11 February 1997 (1997-02-11) column 5, line 14 - line 18	2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

JP/182005/050058

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002179843	A1	05-12-2002	NONE
US 6373059	B1	16-04-2002	NONE
JP 11101874	A	13-04-1999	NONE
US 5602395	A	11-02-1997	NONE

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ギャノン, ダニエル

アメリカ合衆国 オハイオ州 4 4 1 4 3 クリーヴランド マイナー・ロード 5 9 5

(72)発明者 コルトハマー, ジェフリー エー

アメリカ合衆国 オハイオ州 4 4 1 4 3 クリーヴランド マイナー・ロード 5 9 5

Fターム(参考) 2G088 EE02 FF07 JJ02 JJ07 JJ09 JJ12 JJ14 JJ29