(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2007-514158
(P2007-514158A)
(43)公表日　平成19年5月31日(2007.5.31)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
G01T 7/00	(2006.01)	G01T	7/00	A	2G088
G01T 1/20	(2006.01)	G01T	1/20	G	
		G01T	1/20	E	

審査請求 未請求　予備審査請求 未請求　（全 12 頁）

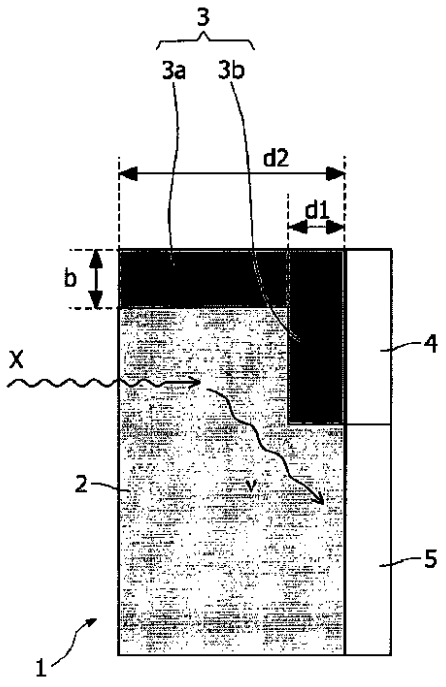
(21)出願番号　特願2006-543684 (P2006-543684)
(86)(22)出願日　平成16年12月2日 (2004.12.2)
(85)翻訳文提出日　平成18年4月26日 (2006.4.26)
(86)国際出願番号　PCT/IB2004/052640
(87)国際公開番号　WO2005/057235
(87)国際公開日　平成17年6月23日 (2005.6.23)
(31)優先権主張番号　03104598.2
(32)優先日　平成15年12月9日 (2003.12.9)
(33)優先権主張国　欧州特許庁 (EP)

(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　ベーアー　アインドーフェン　フルーネヴァウツウェッハ　１
(74)代理人　100087789
弁理士　津軽　進
(74)代理人　100114753
弁理士　宮崎　昭彦
(74)代理人　100122769
弁理士　笛田　秀仙

最終頁に続く

(54)【発明の名称】Ｘ線検出器のシールド

(57)【要約】
本発明は、層に配された検出素子（１）を持つＸ線検出器に関する。検出素子（１）は、Ｘ線（Ｘ）をフォトン（ν）に変換するためのシンチレータ素子（２）、フォトン（ν）の検出のためのフォトダイオード（５）及びフォトダイオード（５）により生成された電気信号の処理のための処理回路（４）を含む。Ｘ線から電子部品（４）を防護するために、いろいろな有効厚さ（ｄ１、ｄ２）のシールド（３）が、電子部品（４）の前に置かれる。このシールド（３）は、特にＬ字状であり得る。必要最小限までシールド（３）の有効厚さを低減することにより、シンチレータユニット（２）の大きさが最大化できる。



【特許請求の範囲】
【請求項１】
層に配された検出素子を具備するＸ線検出器であって、各検出素子がセンサユニット及びこれに結合された処理回路を有し、いろいろなシールド効果のシールドが前記処理回路の前にある、Ｘ線検出器。
【請求項２】
前記シールドがいろいろな有効厚さを持つことを特徴とする、請求項１に記載のＸ線検出器。
【請求項３】
シンチレータユニットが各センサユニットの前にあることを特徴とする、請求項１に記載のＸ線検出器。
【請求項４】
前記シンチレータユニット及び前記シールドが共通の層にギャップがないように配されることを特徴とする、請求項３に記載のＸ線検出器。
【請求項５】
前記シールドが区分として形成されることを特徴とする、請求項２に記載のＸ線検出器。
【請求項６】
前記区分が空間的に形状されたストリップからなることを特徴とする、請求項５に記載のＸ線検出器。
【請求項７】
前記区分がＬ字形状であることを特徴とする、請求項５に記載のＸ線検出器。
【請求項８】
前記区分が台形又は三角形であることを特徴とする、請求項５に記載のＸ線検出器。
【請求項９】
前記シールドの材料が、Pb,W,Mo,Ta,Ti,$BaSO_4$,$BaCO_3$,BaO,$PbCO_3$,$PbCl_2$,$PbSO_4$,TiO_2及び／又はZnOの少なくとも一つを含むことを特徴とする、請求項１に記載のＸ線検出器。
【請求項１０】
前記材料がキャリア、好ましくはエポキシ樹脂に埋め込まれていることを特徴とする、請求項９に記載のＸ線検出器。
【請求項１１】
前記センサユニット及び前記処理回路が共通の層に配されることを特徴とする、請求項１に記載のＸ線検出器。
【請求項１２】
センサユニットの層の前に配されるシンチレータユニットの層を有し、前記シンチレータユニットはＸ線に対しては高いシールド効果を持ち前記シンチレータユニットで作られるフォトンに対しては高い反射性を持つシールドにより互いに分けられている、層に配される検出素子を具備するＸ線検出器であって、好ましくは請求項１に記載のＸ線検出器。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、層に配された検出素子を具備するＸ線検出器であって、各検出素子がセンサユニット及びこれに結合された処理回路を有するＸ線検出器に関する。
【背景技術】
【０００２】
上述のこの種のＸ線検出器は、例えばＣＴ装置で実施される。斯様なＸ線検出器の個々の検出素子は、１画素（ピクセル）の画像信号を各々生成する。各ピクセルの処理回路の配置のせいで、入射Ｘ線による干渉及び損傷から電子部品を保護する必要がある。この保護は、処理回路の前に置かれた鉛又は他の適当な材料でできたグリッド形状のシールドにより達成される。

【０００３】
更に、フォトセンサのアレイに隣接した電子回路が鉛のカバー及び当該センサアレイ上に配されたコリメータによりシールドされたＸ線検出器が国際公開公報ＷＯ０３／０４４５６３Ａ１から知られている。
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
本発明の目的は、高感度を示す、ピクセルに集積された電子部品を具備する上述の種類の改善されたＸ線検出器を提供することである。
【課題を解決するための手段】
【０００５】
このことは、請求項１又は１２の特徴を具備するＸ線検出器によるシールド問題についての新たなアプローチに基づいて解決される。
【０００６】
本発明によるＸ線検出器は、層又は基板に配された検出素子を有する。典型的には、これら検出素子は、規則正しく、好ましくは長方形のラスタで配される。各検出素子は、Ｘ線検出器により生成される画像の一つの画素（ピクセル）に対応する。各検出素子は、放射線を電気信号に変換するためのセンサユニットを有する。さらに、これらは、センサユニットにより生成された電気信号のポスト処理のため当該センサユニットに結合された電子処理回路を有する。いろいろなシールド効果（すなわちシールドファクタ）のシールドは、Ｘ線に対して防護する必要がある前記処理回路の前に、又は少なくとも前記処理回路の領域の前に配される。この明細書では、「前に」という用語は、Ｘ線の入射方向のことを言う。これは、シールドがＸ線と向かい合う処理回路の側、例えばＸ線が上から来るのであれば処理回路の上部側に置かれることを意味する。したがって、Ｘ線は、処理回路の損傷しやすい部分に到達する前に前記シールドに吸収される。既知の検出器とは対照的に、シールド効果は、処理回路の前の全ての場所で同じではなく、いろいろである。よって、処理回路の異なる領域の局地的な必要性に合致できる。
【０００７】
いろいろなシールド効果は、種々の異なる態様で達成されてよい。シールドは、例えばＸ線に対して異なる吸収係数を備える（連続的に又は離散的に）異なる材料からなってもよい。シールドのある場所におけるある材料の選択は、この場合、シールド効率及び重量、処理のしやすさ、コスト等の他の観点に基づいてもよい。しかしながら、好ましくはいろいろなシールド効果は、（もちろん均一でないシールド材料と組み合わされてもよい）シールドのいろいろな有効厚さにより達成されるだろう。この「有効厚さ」は、この場合Ｘ線の入射方向におけるシールドの幾何学的厚さとして規定され、測定される。既知の検出器とは対照的に、シールドの有効厚さは、処理回路の前の全ての場所において同じではなくいろいろである。したがって、処理回路の異なる領域で局地的に必要とされるシールド効果に合致される。特に、処理回路の各領域の前のシールドの最小有効厚さは、提供されるシールドが正に充分であるように選択できる。この場合、シールドは、最小のボリュームだけを占め、電子回路の防護には必要ではないＸ線吸収が避けられる。するとこのことは、センサユニットにより検出されるＸ線量子の出来を最大にする。
【０００８】
Ｘ線検出器の好ましい実施例によると、シンチレータユニットが、各検出素子のセンサユニットの前に置かれる。上述のように、「前に」とは、Ｘ線の入射に対してここでも規定される。前記シンチレータユニットは、Ｘ線を光感応センサユニットにより検出できる可視光のフォトンに変換する。
【０００９】
好ましくは、上述のシンチレータユニット及び処理回路のシールドが、これらの間でギャップなしに共通の層内に一緒に配される。いろいろな有効厚さにより最小量までシールドが低減できるので、よってシンチレーション材料の量が最大にできる。したがって、検

出されるＸ線量子の出来は最大になる。

【００１０】

シールドの形式又は形状は、原則任意である。好ましくは、シールドは区分（プロファイル）すなわち一つの空間的方向において断面が一定である空間的な形式として形成される。区分は、例えば押出し工程により比較的簡易で経済的に作ることができる。その上、マトリクス形状のＸ線検出器の行及び／又は列に沿って連続的に区分を配することが可能である。この場合、一つの区分は、非常に多くの検出素子に対してシールドを供給できる。

【００１１】

好ましい実施例によると、区分は、空間的形状がストリップの幾つかのシールド材料からなる。斯様な区分は、最初は平らであるストリップを所望の空間的形状に曲げることにより特に簡単に作ることができる。

【００１２】

その上、区分はＬ字形状となり得る、すなわちＬ字形状の断面を持つことができる。Ｌ字形状は特に、幾つかのシールド材料のストリップを曲げることにより達成することができる。

【００１３】

更に、区分は台形又は三角形である、すなわち台形／三角形断面を持つことができる。三角形の断面は、この場合台形区分の特別な場合（すなわち一辺の長さが０である台形）とみなされる。台形の傾斜により、シールドの有効厚さは連続的に変化し、よってシールド効果の連続的な変化を実現する。

【００１４】

所与のエネルギーのＸ線に対する充分に高い吸収係数を示し、比較的に良好に処理できる全ての材料が、シールド用の材料として使用できる。特に適した材料は、鉛（Pb）、タングステン（W）、モリブデン（Mo）、タンタル（Ta）、チタン（Ti）及び／又は大きな原子量（Ｚナンバー）を持つ他の物質を有する。その上、硫酸バリウム（$BaSO_4$）、炭酸バリウム（$BaCO_3$）、酸化バリウム（BaO）、炭酸鉛（$PbCO_3$）、塩化鉛（$PbCl_2$）、硫酸鉛（$PbSO_4$）、酸化チタン（TiO_2）及び／又は酸化亜鉛（ZnO）のような塩が、シールドに使用できる。

【００１５】

シールドは、専ら上述の材料の一つ又はこれら材料の幾つかの合成物（例えば合金）から成ってもよい。他には、これら材料の少なくとも一つが、プラスティック又はエポキシ樹脂のようなキャリアに埋め込まれてもよい。この場合、シールド効果は、当該材料とキャリアとの間の体積比により決められるだろう。

【００１６】

検出素子のセンサユニットは特に、変換材料から来るフォトンが検出できるフォトダイオードを含むことができる。斯様なフォトダイオードは、集積化されたＣＭＯＳ回路として特に実現できる（米国特許第６２９２５２８Ｂ１号、米国特許第６３２４２４４Ｂ１号参照）。更に、センサユニット及び処理回路は、コモン基板又は層、すなわち「チップ」内に配されてもよい。

【００１７】

その上、本発明は、層又は基板内に配された検出素子を具備するＸ線検出器に関し、当該Ｘ線検出器はセンサユニットの層の前に置かれたシンチレータユニットの層を有する。この明細書では、「前に」という用語は再度、Ｘ線の入射に対して規定される。検出器のシンチレータユニットは、シンチレータユニットで作られるフォトンに関して高い反射を持ちＸ線に関して高いシールド効果を持つシールド又はスペーサにより互いに分離されている。シールド効果は特に、例えば鉛Pb、タングステンWの吸収係数のようなＸ線に対する高い吸収係数を持つシールド材料により達成される。フォトンに対する前記反射は、特に７０％より高く、好ましくは９０％より高い。シールドは、例えば硫酸バリウム（$BaSO_4$）のようなＸ線に対して高い吸収係数を持つ核の材料と例えばポリ弗化ビニリデン（Ｐ

ＶＤＦ）のようなフォトンに対する高い反射性を持つ表面コーティングとを有する合成物でもよい。

【００１８】

提案されているＸ線検出器は、光が隣接するシンチレータユニットへ反射して戻されるのでシンチレータ素子の光出力を最大にする一方で、異なるセンサユニット間のクロストークを防護し、潜在的に有害なＸ線に対して感応する素子を保護する利点を持つ。検出器は、好ましくは上述の種類のＸ線検出器の特徴、すなわちピクセル電子部品に対していろいろな効果のシールドを持つ等の特徴の全て又は幾つかを持ってもよい。

【００１９】

本発明は、図を参照して以下の例示により説明される。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２０】

図１では、Ｘ線検出器１０の一部が概略的に透視図で表されている。Ｘ線検出器１０は、行及び列に配された非常に多くの（典型的には数千の）検出素子１からなり、当該図では２５個だけが示されている。各検出素子１は、検出器１０で作られる画像の画像要素（ピクセル）に対応する。

【００２１】

図２で更に明瞭に示されるように、検出素子１の各々は、二層で作られている。（Ｘ線Ｘの到来方向に対して）「後方の」層は、フォトダイオード５及び対応する電子処理回路４を含む。フォトダイオード５及び回路４は、同一基板上にＣＭＯＳ技術で特に実施できる。残りの層すなわち（Ｘ線Ｘの到来方向に対して）フォトダイオード５及び処理回路４の「前の」層は、シールド３だけでなくシンチレータ（シンチレーション）素子又はクリスタル２を有する。シンチレータ素子２は、例えば$CdWO_4$、$GOS(Gd_2O_2S)$のような適当なシンチレーション材料からなる。これは、入射Ｘ線量子Ｘを可視光のフォトンνに変換するために用いられる。フォトダイオード５に達するこれらのフォトンνはそこで電気信号を生成する。この電気信号は、回路４により処理されて幾つかの態様で読み出されるが、この態様は当業者に知られているのでここでは詳しく説明する必要はない。

【００２２】

シールド３は、その後ろに位置される処理回路４を、有害な及び／又は妨害のＸ線に抗して保護するために用いられる。この目的のため、シールド３は、Ｘ線に対する高い吸収係数を持つ材料で作られている。シールド３の他の機能はシンチレータ素子２で作られたフォトンνを吸収し、及び／又は好ましくは反射することである。この態様では、このようなフォトンνが隣接する検出素子のフォトダイオードに到達すること、すなわち検出された放射線による空間的配列エラーとなって画質の低下となるクロストークが防止される。シンチレーション素子２へ戻るフォトンの反射は、フォトンが検出のために失われることを防ぎ、よって光を最大限に生じうる。従って、可視光に対するシールド３の表面反射は、できるだけ高くなるべきである。

【００２３】

最良のシールド効果は、鉛、タングステン又はモリブデンのような重金属、よって薄いシールドフォイルの製造に特に適した重金属で達成される。その上、エポキシ樹脂のようなキャリアに埋め込まれた粉状の吸収材料を有する組成物がシールド材料として用いられてもよい。この場合、吸収材料は、金属又は金属塩でもよく、塩は一般にフォトンに対してより高い反射性を持つ。好ましくは、高密度の塩が用いられる、例えば$BaSO_4$(4.48g/cm^3、高反射性)、$BaCO_3$(4.43g/cm^3)、BaO(5.7g/cm^3)のようなバリウム塩、$PbCO_3$(6.56g/cm^3)、$PbCl_2$(5.9g/cm^3)、$PbSO_4$(6.2g/cm^3)のような鉛塩、TiO_2(4.23g/cm^3)及び／又はZnO(5.6g/cm^3)である。組成物のシールド効率は、吸収材料の相対的な量により主に決定され、高いシールド効率のため、できる限り少ないキャリアが用いられるべきである。

【００２４】

あるシールド材料を選択するときは、吸収されるべきＸ線のエネルギーも考慮されるべきである。これは、種々の異なるＸ線、典型的には乳房レントゲン造影法用に約２０ｋｅ

ＶからＰＥＴ用に約５１２ｋｅＶまでの範囲で、種々の異なるアプリケーションが特徴付けられるからであり、材料の吸収特性が放射線エネルギーに依存するからである。以下の２つのテーブルは、材料の厚さがL_0＝０．０１ｃｍの種々異なる吸収及びキャリア材料の強度（I/I_0）（フォトン数として）の残りの比をリストにしたものである。この比は、以下の式

$I/I_0=\exp(-L*\mu(E))$

によって、放射線エネルギーＥの関数μ及び長さＬに指数的に依存する。

【００２５】

Iﾈﾙｷﾞｰ [keV]	Pb	Mo	Ta	W	Ti
10	8.80733e-006	0.00105918	3.51564e-014	1.04286e-016	0.0203147
20	0.000165166	0.000712503	8.63839e-005	1.34059e-005	0.534991
30	0.0420859	0.0716168	0.0351068	0.0179467	0.814906
40	0.217721	0.28894	0.201375	0.145398	0.910887
50	0.420252	0.505349	0.404598	0.336544	0.94931
60	0.579369	0.658066	0.566167	0.504053	0.967289
70	0.690047	0.757304	0.177913	0.128645	0.976708
80	0.766647	0.823334	0.293375	0.232568	0.9823
90	0.448876	0.86633	0.400679	0.33645	0.985721
100	0.540656	0.896362	0.496976	0.434433	0.988006
120	0.673645	0.93165	0.640205	0.587107	0.990616
150	0.799025	0.95849	0.777602	0.740315	0.992644
300	0.955581	0.986055	0.949203	0.939841	0.995317
500	0.981927	0.991016	0.977775	0.97387	0.996315
1000	0.991989	0.994058	0.989124	0.987345	0.997348

Iﾈﾙｷﾞｰ [keV]	Al	Fe	ﾎﾟﾘｴﾁﾚﾝ	ｱｸﾘﾙ ﾌﾟﾗｽﾁｯｸ	ﾃﾌﾛﾝ ®
10	0.581454	2.68923e-005	0.984978	0.968795	0.893457
20	0.921802	0.169747	0.996262	0.993674	0.981419
30	0.972331	0.555258	0.99755	0.996486	0.991717
40	0.98555	0.765368	0.997912	0.997236	0.994383
50	0.990421	0.863812	0.998077	0.997545	0.995409
60	0.992697	0.912931	0.998178	0.99772	0.995919
70	0.993895	0.939513	0.998253	0.997836	0.996221
80	0.994625	0.955436	0.998312	0.997922	0.99643
90	0.995097	0.965147	0.99836	0.99799	0.996587
100	0.995434	0.97166	0.998404	0.998048	0.996713
120	0.995875	0.979116	0.99848	0.998146	0.99691
150	0.99629	0.984774	0.998575	0.998265	0.997132
300	0.997196	0.9914	0.998872	0.998632	0.997737
500	0.997726	0.993406	0.999076	0.99888	0.998158
1000	0.998343	0.99529	0.999325	0.999182	0.998655

【００２６】

処理回路４の全ての領域がＸ線から同程度の防護を要求しないので、いろいろな有効的な厚さを持つシールド３を形成することが提案されている。有効的な厚さ（すなわちシールド効果）が、この場合Ｘ線Ｘの到来方向、換言すれば検出器１０の表面に対して直交する方向（図では水平方向）で規定されて測定される。図１及び２で示された実施例において、シールド３は、例えば厚さｂのＬ字状の区分又はプロファイルとして形成されている。処理回路４に接する前記Ｌ字のブランチ３ｂは、この場合有効厚さｄ１＝ｂを持つ。前

記区分の厚さｂは、隣接する検出素子間のクロストークを防ぐのに充分な大きさが選択され、一方でｄ１（この場合ｂと同じ）は、感度が低い電子部品の効率的なＸ線シールドのために最小のサイズである。他方で、処理回路４から横方向に離れて突出しているＬ字のブランチ３ａは、かなり高いシールド効果でその後方に位置する処理回路４の領域を防護するために、かなり大きな有効厚さｄ２を持つ。Ｘ線からこのような高い防護を必要とする処理回路４の部品は例えばセンシティブなアナログ電子部品であり、一方高くない防護でよく、シールド３のより薄いブランチ３ｂの下に位置する部品は、例えば“ガードキャパシタ（guarded capacitors）”のようなものを含む。シールド３の大きさｂ、ｄ１、ｄ２は、クロストーク、Ｘ線シールド、反射及び光出力（シンチレータの大きさ）に関する要件間の最善の妥協として選択されるべきである。

【００２７】

いろいろな有効厚さのシールド３の利点は、その大きさを処理回路４の充分な防護のために必要とされる必要最小限まで限定できるということである。このようにして（シンプルな立方形状のシールドに比べて）節約された大きさは、このときシンチレーション素子２のシンチレーション材料により満たされることができるようになる。よって、図２に示されるＸ線量子Ｘは、例えば一定の厚さの立方形状のシールドにより吸収されることになるだろう。しかしながら、本実施例のＬ字状のシールド３では、この量Ｘはシンチレーション材料２のフォトンνに変換され、フォトダイオード５に到達でき、検出される。従って、検出器１０の検出量子効率（ＤＱＥ）が増大する。

【００２８】

図１及び２によるＸ線検出器１０の製造は、シールド３がストリップ状の鉛を曲げることにより作ることができるので、比較的シンプルである。その上、シールド３のブランチ３ｂのためのスペースを供給するために、くぼみがシンチレータ素子２の底部に供給されなければならない。このくぼみは、例えば初期の段階では立方形状のシンチレーションクリスタルを削ることにより作られてもよい。他には、異なる高さ（ｄ２及びｄ２－ｄ１）の２つの立方形状のシンチレーションクリスタルが接着できるだろう。

【００２９】

本発明の他の実施例が、図２のように単一の検出素子１１の類似の外観を表す図３に示される。図２と同一の部品は、同一の参照符号を割り振り、繰返し説明する必要はないだろう。図１及び２の実施例との違いは、検出素子１１のシールド１３が楔形状、すなわち三角形の横断面を持つプリズム形状を持つことである。処理回路４の前のシールド１３の厚さは、図３の下端の最小から図３の上端の最大までリニアに増大している。シンチレータ素子１２は、シールド１３とギャップのない接合となるように相補的な形状である。この実施例は、電子部品４の充分な防護が保証されると同時に一方で、Ｘ線量子の変換について量が増大していくことも提供する。

【００３０】

これらの図で示されたいろいろな有効厚さを持つシールド形状は、もちろんあり得る実施例の単なる例示である。当業者はこれらを変形し、シンチレータに対しては充分な量であり、同時に電子部品の充分な保護を提供するいろいろな有効厚さの他の形状を見つけ出すだろう。その上、放射線に対して丁度充分な防護を提供する所与の形状のシールドの部分の下に部品があるような態様で、検出素子の回路を（再）デザインすることも可能である。

【図面の簡単な説明】

【００３１】

【図１】Ｌ字状のシールドを具備するＸ線検出器の第１実施例の透視図である。

【図２】図１の検出器の一つの検出素子の側面図である。

【図３】Ｘ線検出器のための他の検出素子の側面図である。

【図１】

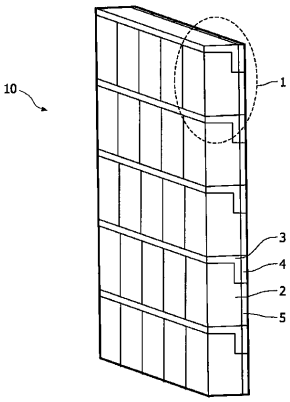


FIG. 1

【図２】

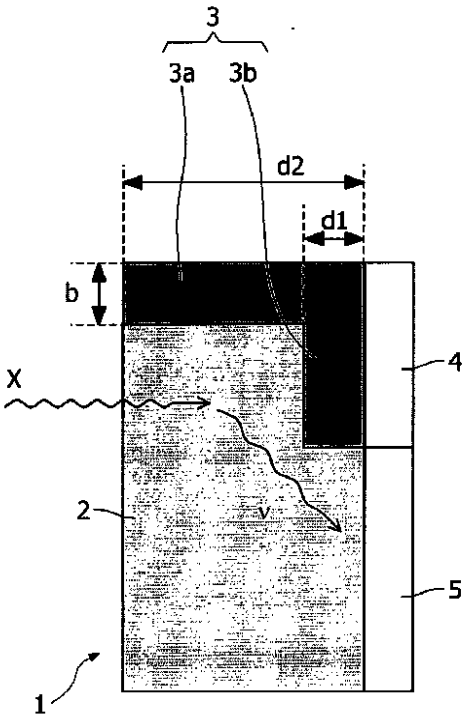


FIG. 2

【図３】

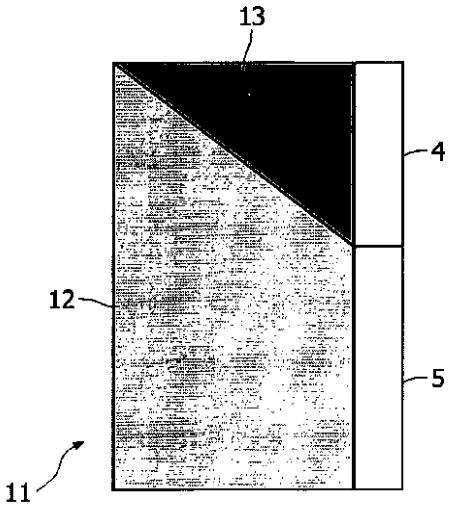


FIG. 3

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/IB2004/052640

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G01T1/20

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

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, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX, BIOSIS

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2002/011572 A1 (KAJIWARA KENJI ET AL) 31 January 2002 (2002-01-31) page 3, paragraph 55 - page 8, paragraph 126; figures 1,3,4,7,11,12	1-3,5-10
Y		4,11
X	US 4 492 869 A (SUZUKI ET AL) 8 January 1985 (1985-01-08) column 2, line 29 - line 68 column 4, line 52 - column 9, line 41 figures 2,4,5,7	1,3,9
X	EP 1 089 091 A1 (HITACHI METALS, LTD) 4 April 2001 (2001-04-04) page 2, line 5 - page 3, line 24 figures 1,2	12
Y		4,11
	-/--	

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] 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

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
26 January 2005	03/02/2005

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
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	Coda, R

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2004)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/IB2004/052640

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 845 363 A (AKAI ET AL) 4 July 1989 (1989-07-04) the whole document -----	12

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (January 2004)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

xmation on patent family members

Int onal Application No
PCT/IB2004/052640

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002011572 A1	31-01-2002	JP 2002116261 A	19-04-2002
US 4492869 A	08-01-1985	JP 1333593 C	28-08-1986
		JP 57070476 A	30-04-1982
		JP 60058430 B	19-12-1985
		DE 3141755 A1	08-07-1982
EP 1089091 A1	04-04-2001	JP 2001099941 A	13-04-2001
		US 6495845 B1	17-12-2002
US 4845363 A	04-07-1989	JP 62071881 A	02-04-1987

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (January 2004)

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 フォクトマイアー ゲレオン
ドイツ連邦共和国 ５２０６６ アーヘン ヴァイスハウスストラッセ ２ フィリップス インテレクチュアル プロパティ アンド スタンダーズ ゲーエムベーハー
(72)発明者 ステッドマン ロジャー
ドイツ連邦共和国 ５２０６６ アーヘン ヴァイスハウスストラッセ ２ フィリップス インテレクチュアル プロパティ アンド スタンダーズ ゲーエムベーハー
(72)発明者 エンゲル クラウス ユールゲン
ドイツ連邦共和国 ５２０６６ アーヘン ヴァイスハウスストラッセ ２ フィリップス インテレクチュアル プロパティ アンド スタンダーズ ゲーエムベーハー
(72)発明者 ヴィークツォレク ヘルフリード
ドイツ連邦共和国 ５２０６６ アーヘン ヴァイスハウスストラッセ ２ フィリップス インテレクチュアル プロパティ アンド スタンダーズ ゲーエムベーハー
(72)発明者 エクケンバッハ ヴォルフガンク
ドイツ連邦共和国 ５２０６６ アーヘン ヴァイスハウスストラッセ ２ フィリップス インテレクチュアル プロパティ アンド スタンダーズ ゲーエムベーハー

Ｆターム(参考) 2G088 EE29 FF02 GG16 GG19 GG20 JJ05 JJ09 JJ29 JJ35 JJ37