

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 7 月 17 日 (17.07.2003)

PCT

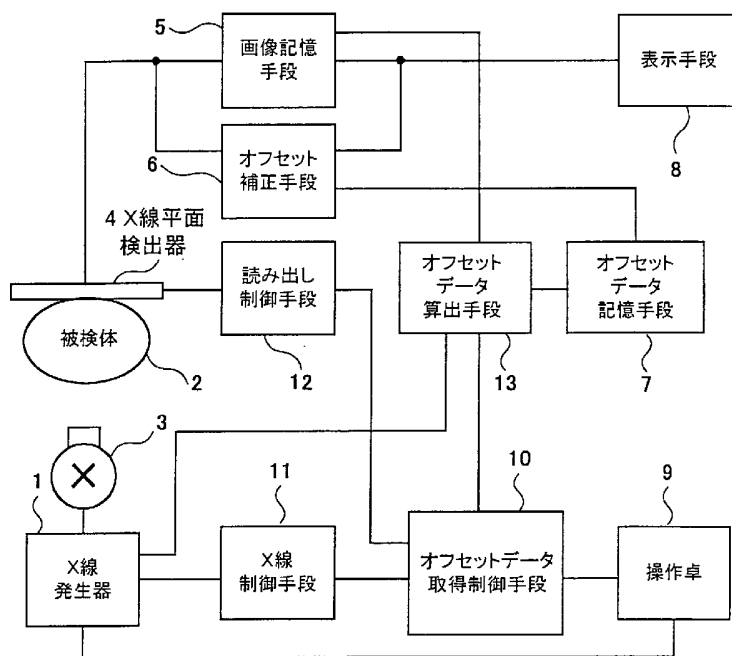
(10) 国際公開番号
WO 03/057039 A1

- (51) 国際特許分類: A61B 6/00 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立メディコ (HITACHI MEDICAL CORPORATION) [JP/JP]; 〒101-0047 東京都千代田区 内神田一丁目 1 番 1 4 号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/00007
- (22) 国際出願日: 2003 年 1 月 6 日 (06.01.2003) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 池田 重之 (IKEDA, Shigeyuki) [JP/JP]; 〒277-0827 千葉県 柏市 松葉町四丁目 1-2-506 Chiba (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願 2001-399779 (74) 代理人: 松浦 憲三 (MATSUURA, Kenzo); 〒163-0220 東京都新宿区 西新宿二丁目 6 番 1 号 新宿住友ビル 20 階 私書箱第 176 号 Tokyo (JP).
- 2001 年 12 月 28 日 (28.12.2001) JP (81) 指定国 (国内): CN, US.

[続葉有]

(54) Title: X-RAY DIAGNOSIS APPARATUS

(54) 発明の名称: X 線診断装置



(57) Abstract: Offset data calculation means has a normal offset data calculation function for calculating offset data according to data obtained from an X-ray plane detector while no X-ray is incident in each of the modes, i.e., an entire region radiolucent mode, partial region radiolucent mode, imaging mode, etc. and storing the data in offset data storage means and additionally has a function for updating, upon calculation of new offset data in any of the modes, another mode offset data stored in the offset data storage means according to the new offset data calculated. Thus, from offset data acquired in any of the plurality of modes, it is possible to obtain the latest offset data in all the modes.

5...IMAGE STORAGE MEANS
8...DISPLAY MEANS
6...OFFSET CORRECTION MEANS
4...X-RAY PLANE DETECTOR
2...EXAMINEE
12...READ-OUT CONTROL MEANS

13...OFFSET DATA CALCULATION MEANS
7...OFFSET DATA STORAGE MEANS
1...X-RAY GENERATOR
11...X-RAY CONTROL MEANS
10...OFFSET DATA ACQUIRING CONTROL MEANS
9...OPERATION TABLE

[続葉有]



添付公開書類：
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

オフセットデータ算出手段は、全領域透視モード、一部領域透視モード、撮影モード等の各モードにおいて、X線が入射しない期間にX線平面検出器から得られたデータに基づいてオフセットデータを算出してオフセットデータ記憶手段に記憶される通常のオフセットデータ算出機能の他に、何れかのモードにおいて新たにオフセットデータを算出すると、オフセットデータ記憶手段に記憶されている他のモードのオフセットデータを新たに算出されたオフセットデータに基づいて更新する機能が追加されている。これにより、複数のモードのうち何れかのモードにおいて取得したオフセットデータから、全てのモードにおいて最新のオフセットデータを得ることができる。

明 細 書

X線診断装置

5 技術分野

本発明はX線診断装置に係り、特にX線平面検出器から出力されるX線画像データをオフセット補正するためのオフセットデータの取得方法に関する。

背景技術

10 従来、X線診断装置は、被検体にX線を照射して、被検体を透過してX線検出器に入射したX線に応じて該X線検出器から出力されるX線画像データに基づいて、被検体のX線画像をモニタ等に表示する構成となっている。

X線検出器はイメージインテンシファイア、X線平面検出器と変遷しているが、X線平面検出器では検出素子チャンネルの経時的に変動するオフセット成分を除去することが重要な技術である。

例えば米国特許第 4,689,487 号が開示する間接型X線平面検出器は、入射したX線を光に変換するシンチレータ（例えば、ヨウ化セシウム (CsI) を用いる）と、このシンチレータから出力された光を電荷に変換する素子（例えばアモルファスシリコン (a-Si) を用いたフォトダイオード）とから構成されている。また、例えば米国特許第 5,319,206 号が開示する直接型X線平面検出器は、入射したX線を電荷に直接変換する物質（例えば、セレン (Se)、ヨウ化鉛 (PbI) 等）を用いた変換素子から構成されている。

何れの型のX線平面検出器においても、各画素を構成する変換素子から出力された電荷は、例えば薄膜トランジスタ (TFT) などのスイッチング素子を経由して、画像信号として読み出される。X線平面検出器には1画素あたり1個の変換素子が存在するため、X線平面検出器が1000行×1000列の画素を有する場合、100万個の変換素子から画像信号を読み出して画像データを取得する必要がある。そこで、画像データの取得を高速化する為に、画素を複数の画素群に分割し、画素群のそれぞれに

対応する読み出しチャンネルを設けて、並列に読み出し動作を行い、それぞれの読み出しチャンネルから画像データを出力している。

前記X線平面検出器の読み出しチャンネル毎のオフセットは互いに異なるため、予め読み出しチャンネル毎にオフセットデータを求めておき、撮像の際にそのオフセットデータを用いて、読み出しチャンネル毎に画像データを個別に補正する必要がある。

また、X線診断装置は、X線平面検出器の全ての変換素子から画像信号を個別に読み出して解像度の高い（画素数の多い）撮影画像を得る撮影モードに加え、例えば、30画像/秒の画像レートで解像度の低い（画素数の少ない）透視画像を得る透視モードを有している。この透視モードでは、被検体にX線が連続的に照射されるためにX線量が低く抑えられているので、信号雑音（SN）比の改善を図るために、変換素子をグループに分け（例えば、1つのグループは 2×2 素子から構成される）、変換素子から得られた電荷をグループ毎に合計して画像信号を読み出す。

前記オフセットデータは、撮影モード及び透視モードのそれぞれに準備されており、モードに応じてオフセット補正に使用するオフセットデータが切り替えられる。

また、オフセットデータは、読み出し回路の温度特性により変動するため、定期的に更新する必要がある。

従来、上記オフセットデータを更新する場合には、特開平 7-72254 号や特開 2002-204793 号（米国特許出願公開 2002/0064254 A1 に対応）に開示されているように、X線平面検出器にX線を照射しない期間を設け、モードに応じてX線平面検出器から得られる複数フレームのオフセット画像データの相加平均を読み出しチャンネル毎に取って新たなオフセットデータを算出し、このオフセットデータに更新している。

ところで、透視撮影などの複数のモードを交互に繰り返して行う検査においては、オフセットデータを定期的に得るために、検査中にX線を照射しない期間を設ける必要がある。また、フォトダイオードを用いたシステムでは、X線照射の終了後に残像がある場合があり、残像が低減するまでオフセットデータを収集できず、そのため、X線を照射できない期間が長くなることがある。

また、透視モードにおいてカテーテル操作等を行っている場合は、カテーテルの変

更や造影剤の準備などでX線を照射しない期間があるため、その期間に透視モードのオフセットデータを収集することが可能である。しかし、透視モードから撮影モードへは直ちに（通常1～2秒以内に）移行して撮影を行い、撮影終了後は撮影モードから透視モードへ直ちに移行してカテーテルの状況を確認するため、撮影モードにおいてX線を照射しない期間を確保することができず、撮影モードのオフセットデータを
5 得ることは難しいという問題がある。

更に、撮影モードでは入射線量が大きいため、オフセットが変動することにより画像に与える影響は透視モードに比べて少ないが、長時間オフセットデータが得られなかった場合は、画像にアーチファクトが発生する場合がある。また、視野を限定して
10 画素を加算せずに、解像力を保ったまま撮影モードの画素を用いて透視画像を得るモード（一部領域透視モード）を採用する場合は、オフセットの変動が画質に大きく影響することがある。

更にまた、オフセットデータは、X線平面検出器の読み出しチャンネル毎に収集する他に、画素毎に収集する場合があるが、この場合には、オフセットデータの収集に
15 時間がかかり、特に撮影モードでは撮影画像の画素数が多いため、透視モードに比べてオフセットデータの収集に時間がかかるという問題がある。

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、複数のモードのうちの何れかのモードにおいて取得したオフセットデータから他のモードのオフセットデータを求めることができ、全てのモードにおいて最新のオフセットデータを得るのと等価で正確
20 なオフセット補正を行うことができるX線診断装置を提供することを目的とする。

発明の開示

前記目的を達成するために、本発明は、複数の画像取得モードから選択された画像取得モードのX線発生条件に従ってX線を発生するX線発生器と、前記X線発生器から発生されたX線が入射するX線検出器であって、前記入射したX線を画像信号に変換し、前記画像信号を前記選択された画像取得モードの信号処理条件に従って処理することにより前記選択された画像取得モードの画像データを出力するX線検出器と、
25

前記複数の画像取得モードのオフセットデータをそれぞれ記憶する記憶手段と、前記
複数の画像取得モードのうちの第1モードが選択されているときに、前記X線が前記
X線検出器に入射していない状態で前記X線検出器から出力されたオフセット画像デ
ータと前記記憶手段に記憶されている第1モードのオフセットデータとに基づいて第
5 1モードの新オフセットデータを算出する第1モードオフセットデータ算出手段と、
前記記憶手段に記憶されている前記複数の画像取得モードのうちの第2モードのオフ
セットデータと第1モードの前記新オフセットデータとに基づいて第2モードの新オ
フセットデータを算出する第2モードオフセットデータ算出手段と、第2モードが選
択されているときに、前記X線が前記X線検出器に入射している状態で前記X線検出
10 器から出力された画像データと第2モードの前記新オフセットデータとから第2モー
ドのX線画像を算出する画像算出手段と、前記X線画像を表示する表示手段と、を備
えることを特徴とするX線診断装置に係る。

好ましくは、前記記憶手段に記憶されている前記オフセットデータは、前記X線が
前記X線検出器に入射していない前記状態で予め取得される。

15 また好ましくは、前記第2モードオフセットデータ算出手段は、前記記憶手段に記
憶されている第2モードの前記オフセットデータを第1モードの前記新オフセットデ
ータの更新量及び更新率の少なくとも一方に基づいて換算することにより第2モード
の前記新オフセットデータを算出する。

また好ましくは、前記第1モードオフセットデータ算出手段は、第1モードの複数
20 の前記オフセット画像データの相加平均を、前記オフセット画像データの画素毎、或
いは前記X線検出器の読み出しチャンネル毎に、取ることにより第1モードの前記オ
フセットデータを算出する

また好ましくは、前記X線検出器はX線平面検出器である。

本発明によれば、X線画像データを取得するための複数のモードのうちの何れかのモー
25 ドにおいて新たにオフセットデータを算出すると、このオフセットデータに基づいて
オフセットデータ記憶手段に記憶されている他のモードのオフセットデータを更新す
ることができる。

例えば、透視モードにおいて得られたオフセットデータを用いて、撮影モードにおけるオフセットデータの変動分を算出して撮影モードのオフセットデータを更新する。

あるいは、撮影モードにおいて得られたオフセットデータを用いて、透視モードにおけるオフセットデータの変動分を算出して透視モードのオフセットデータを更新する。

- 5 あるいは、画素を加算する全領域透視モードと画素を加算しない一部領域透視モードとの間で上述のオフセットデータの更新を行う。このようにして、透視モードと撮影モードとを、又は全領域透視モードと一部領域透視モードとを繰り返し使用して検査を行う場合において、撮影画像あるいは透視画像からアーチファクトを除去することができる。

10

図面の簡単な説明

図1は、本発明に係るX線診断装置の実施の形態の概略構成を示すブロック図であり；

- 15 図2は、撮影モードの画素及び全領域透視モードの画素を説明するために用いた図であり；

図3は、全領域透視モードにおいて画素加算することにより画素数の少ない透視画像を得る様子を示す図であり；

図4は、一部領域透視モードにおいて視野サイズを縮小することにより画素数の少ない透視画像を得る様子を示す図であり；

- 20 図5は、一部領域透視モードにおいて取得したオフセットデータから全領域透視モード及び撮影モードにおけるオフセットデータを算出する方法を説明するために用いた図である。

発明を実施するための最良の形態

- 25 以下添付図面に従って本発明に係るX線診断装置の好ましい実施の形態について詳説する。

図1は、本発明に係るX線診断装置の概略構成を示すブロック図である。図1に示

すように、本発明に係るX線診断装置は、主として、X線発生器1に制御されて被検体2にX線を照射するX線源3と、このX線源3と対向配置され、被検体2を透過して入射したX線に応じてX線画像データを出力するX線平面検出器4と、このX線平面検出器4より出力されたX線画像データをデジタルデータとして記憶する画像記憶手段5と、この画像記憶手段5に記憶されているX線画像データにオフセット補正を施すとともに、オフセット補正後のX線画像データを再び画像記憶手段5に記憶させるオフセット補正手段6と、このオフセット補正手段6にてX線画像データのオフセット補正を行うためのオフセットデータを記憶するオフセットデータ記憶手段7と、前記画像記憶手段5に記憶されているX線画像データを画像表示する表示手段8と、操作卓9からの操作者の命令に従ってオフセットデータの取得を制御するオフセットデータ取得制御手段10と、オフセットデータ取得制御手段10からの指示によりX線源3よりX線を照射させないようにX線発生器1を制御するX線制御手段11と、オフセットデータ取得制御手段10の指示によりX線平面検出器4からのX線画像データの読み出しを制御する読み出し制御手段12と、この読み出し制御手段12より読み出されたX線画像データからX線平面検出器4の各読み出しチャンネルのオフセットデータを算出し、前記オフセットデータ記憶手段7に記憶させるオフセットデータ算出手段13とから構成される。

前記オフセット補正手段6は、予めオフセットデータ記憶手段7に記憶されたオフセットデータを入力画像データから減算処理することでオフセットの影響を低減する。

また、オフセットデータ記憶手段 7 に記憶されるオフセットデータは、X線を照射しないときの画像データを複数読み出してオフセットデータ算出手段 13 にて相加平均処理などを行うことによりノイズの影響が低減されたオフセットデータとして取得される。

次に、本発明の実施の形態におけるオフセットデータを更新する動作について説明する。尚、前記オフセットデータは、X線平面検出器4の読み出しチャンネル毎のオフセットデータ、或いはX線平面検出器4から読み出される画素毎のオフセットデータであり、以下、画素毎のオフセットデータを取得・更新する場合について説明する。

オフセットデータを更新する場合には、まず、操作卓 9 のスイッチ等にてオフセットデータの更新指示を入力することにより、X線発生器 1 からのX線照射をインターロックして、X線平面検出器 4 にX線が入射しない状態にする。この状態で、オフセットデータ取得制御手段 10 から読み出し制御手段 12 にオフセットデータ更新用の
5 オフセット画像データを取得するための指令を出力し、画像記憶手段 5 にオフセットデータ更新用のオフセット画像データを取得させる。オフセットデータ算出手段 13 は、前記画像記憶手段 5 を介して複数画像分のオフセット画像データを取り込み、これらのオフセット画像データを画素毎に相加平均処理することにより、オフセットデータを算出する。このようにして算出されたオフセットデータは、オフセットデータ
10 記憶手段 7 に記憶される。

このようなオフセットデータは、画像を取得するモードによって異なるため、モード毎に同様の処理が行われ、オフセットデータ記憶手段 7 には複数のモード毎のオフセットデータが記憶される。オフセット補正手段 6 は、オフセットデータ記憶手段 5 に記憶されている複数のモードのオフセットデータからモードに応じて対応するオフ
15 セットデータを選択してオフセット補正を行う。

以上の処理を行った場合でも、X線平面検出器 4 の温度上昇などによりオフセットが変動することがあるため、上記処理を全てのモードに対して定期的に繰り返し行う必要がある。

X線平面検出器 4 には、撮影目的に応じて複数のモードを有していることが多く、
20 例えば、X線平面検出器 4 の全ての変換素子から電荷を個別に読み出して高解像度の撮影画像を得る撮影モードと、30 画像/秒の画像レートで低解像度の透視画像を得る全領域透視モードとがある。

図 2 は、撮影モードにおける 4 画素 14 A、14 B、14 C、14 D と、透視（低線量）モードにおける 1 画素 15 E とを示している。

25 この全領域透視モードにおける 1 画素 15 E は、撮影モードにおける 4 画素 14 A、14 B、14 C、14 D（即ち、X線平面検出器 4 の 4 素子（ 2×2 ））の総和に相当する。従って、4 画素 14 A、14 B、14 C、14 D を加算して全領域透視モー

ドにおける1画素15Eを算出すると、加算しない場合に比べて感度が4倍になり、入射線量が少ない画像からSN比のよい透視画像を作成することができる。

いま、撮影モードにおける画素14A、14B、14C、14Dの画素毎のオフセットデータをa、b、c、dとすると、画素15Eのオフセットデータeは、下記の
5 数式(1)のようにオフセットデータa～dを加算することによって近似的に求めることができる。

$$e = a + b + c + d \quad (1)$$

従って、撮影モード（加算しないモード）のオフセットデータが得られれば全領域透視モード（加算モード）のオフセットデータを算出することができる。

10 ところで、実際の検査においては、透視を行いながらカテーテルやガイドワイヤを挿入したり撮影位置を決定したりした後、直ちに撮影を行い、撮影後はカテーテルやガイドワイヤの状態を確認したり除去したりするために、直ちに再び透視を行なう。つまり、通常は全領域透視モードで検査を行い、撮影開始時に撮影モードへ移行して、撮影終了直後に全領域透視モードへ移行する。

15 全領域透視モードにおいては、カテーテルの交換等により一時的にX線を照射しない期間があるため、その期間に、オフセットデータ更新用のオフセット画像データを入手することが可能である。全領域透視モードは、画素加算により読み出しデータ数を低減できるので、データの読み出しを高速化して30画像/秒の画像レートを確保
20 できることが多い。実際には、ノイズによる影響を抑えるために、例えば64から128のオフセット画像を取得してオフセット画像の画素毎（或いは、X線平面検出器4の読み出しチャンネル毎）に相加平均することによりSN比を改善したオフセットデータを算出する。従って、オフセット画像データとして128画像のデータを用いる場合、30画像/秒の画像レートであれば約4秒で全画像を取得することが可能であり、前述の一時的にX線を照射しない期間内にデータを取得することができる。し
25 かしながら、撮影モードにおいては通常、画素数は全領域透視モードの4倍となり、画像レートは全領域透視モードの1/4に減って7.5画像/秒となる。この画像レートで128画像を取得するためには約16秒必要であるので、前述の一時的にX線

を照射しない期間内には撮影モードのオフセットデータ更新用のオフセット画像データを取得することができない可能性がある。

また、全領域透視モードでは4画素を加算することによって画像の分解能が劣化するため、画素の加算は行なわないで視野サイズを縮小することにより分解能を落とさず高速取り込みを実現する一部領域透視モードも使われる。

図3は、4画素を加算した全領域透視モードの例で、X線平面検出器4の有効視野を示す画素16を4画素加算して出力画像17を得る。この場合は、全ての視野を画像化することが可能であるが、分解能は劣化する。図4は、画素を加算せずに高速で読み出す一部領域透視モードを示し、画像化できる有効視野を示す画素18に対して1/4のエリア19のみ画素を加算せずに読み出して出力画像17を得る。有効視野を示す画素18の1/4のエリア19以外の領域は通常コリメータ等によって被検者2にX線が照射されないように工夫されており、透視線量にて画像を収集する場合は読み出しアンプのゲインを4倍にする等して必要な輝度を確保する。この場合は、透視モード間の変更であっても出力画素を算出する構成が異なるので、例えば4画素を加算する全領域透視モードで透視を続けた後に画素を加算しない一部領域透視モードへ切り替えたときに、オフセットデータが更新されていないとアーチファクトが発生する可能性がある。

次に、上記撮影モード、全領域透視モード、一部領域透視モードのうちの何れかのモードにおいて新たに算出したオフセットデータに基づいて他のモードのオフセットデータを更新する場合について説明する。

「撮影モードにおいて新たにオフセットデータが算出された場合」

撮影モードにおいて新たにオフセットデータが算出されると、全領域透視モードにおけるオフセットデータは、数式(1)に示したように2×2のオフセットデータを加算することにより、近似的に求めることができる。一部領域透視モードにおけるオフセットデータは、撮影モードにおいて新たに算出したオフセットデータのうちの該当する領域に相当するオフセットデータをそのまま採用することができる。

「全領域透視モードにおいて新たにオフセットデータが算出された場合」

全領域透視モードにおいて新たにオフセットデータが算出されると、撮影モードにおけるオフセットデータは、以下のようにして算出することができる。

いま、オフセットデータ記憶手段7に記憶されている撮影モードにおける画素14A、14B、14C、14Dの更新前のオフセットデータを a_1 、 b_1 、 c_1 、 d_1 とし、オフセットデータ記憶手段7に記憶されている全領域透視モードにおける画素15Eの更新前のオフセットデータを e_1 とし、全領域透視モードにおいて新たに算出されたオフセットデータを e_2 とすると、撮影モードにおける新たなオフセットデータ a_2 、 b_2 、 c_2 、 d_2 は、下記の数式(2)又は数式(3)により算出される。

$$\begin{aligned} a_2 &= a_1 \times e_2 / e_1 \\ b_2 &= b_1 \times e_2 / e_1 \\ c_2 &= c_1 \times e_2 / e_1 \\ d_2 &= d_1 \times e_2 / e_1 \end{aligned} \quad (2)$$

もしくは

$$\begin{aligned} a_2 &= a_1 + \{ (e_2 - e_1) / 4 \} \\ b_2 &= b_1 + \{ (e_2 - e_1) / 4 \} \\ c_2 &= c_1 + \{ (e_2 - e_1) / 4 \} \\ d_2 &= d_1 + \{ (e_2 - e_1) / 4 \} \end{aligned} \quad (3)$$

数式(2)によれば、オフセットデータ記憶手段7に記憶されている撮影モードのオフセットデータを全領域透視モードの新オフセットデータの更新率に基づいて換算することにより、撮影モードの新オフセットデータを算出できる。また、数式(3)によれば、オフセットデータ記憶手段7に記憶されている撮影モードのオフセットデータを全領域透視モードの新オフセットデータの更新量に基づいて換算することにより、撮影モードの新オフセットデータを算出できる。更に、例えば数式(2)及び数式(3)の両方から算出された結果を重み付け加算することにより、全領域透視モードの新オフセットデータの更新量及び更新率の両方を考慮して撮影モードの新オフセットデータを算出することもできる。

上記方法により、全領域透視モードにおいて4画素を加算して得られたオフセット

データから、撮影モードのオフセットデータが近似的に得られるので、検査において撮影モードのオフセットデータを通常の方法で更新する前に、近似データで撮影モードのオフセットデータを更新することが可能となる。これにより、撮影画像のアーチファクトの除去、もしくは大幅な低減が可能となる。視野サイズの小さい一部領域透視モードにおけるオフセットデータも上記と同様にして更新することができる。

「一部領域透視モードにおいて新たにオフセットデータが算出された場合」

図5は、全領域透視モード、一部領域透視モード、撮影モードのそれぞれにおけるX線平面検出器の有効領域及び画素サイズ等を示している。

図5上で、符号20はX線平面検出器の全領域21のうちの一部領域透視モードにおける有効領域を示し、この領域20のX線平面検出器の1素子(1×1)は、一部領域透視画像の1画素に対応している。

符号22は全領域透視モードにおける有効領域を示し、この領域22のX線平面検出器の4素子(2×2)は、全領域透視画像の1画素に対応している。符号23は、一部領域透視モードにおける有効領域20に対応する領域を示している。

符号24は撮影モードにおける有効領域を示し、この領域24のX線平面検出器の1素子(1×1)は、撮影画像の1画素に対応している。符号25は、一部領域透視モードにおける有効領域20に対応する領域を示している。

いま、一部領域透視モードにおいて、領域20の新たにオフセットデータが算出されると、全領域透視モード、撮影モードにおけるオフセットデータは、以下のようにして算出することができる。

(全領域透視モードにおけるオフセットデータ)

(1) オフセットデータ記憶手段7に記憶されている領域22の全画素のオフセットデータを領域20(即ち、領域23)の新たに算出されたオフセットデータの平均変動率に基づいて換算して更新する。

(2) 領域20の新たに算出されたオフセットデータを用いて、この領域20に対応する領域23のオフセットデータを数式(1)により算出し、それ以外の領域のオフセットデータは、(1)のように領域20のオフセットデータの平均変動率を用い

て算出する。(2)の方法は、(1)の方法に比べて領域23のオフセットデータの精度がよい。

(撮影モードにおけるオフセットデータ)

(3) オフセットデータ記憶手段7に記憶されている領域24の全画素のオフセットデータを領域20(即ち、領域26)の新たに算出されたオフセットデータの平均変動率に基づいて換算して更新する。

(4) 領域26のオフセットデータは、新たに算出された領域20のオフセットデータをそのまま採用し、それ以外の領域25のオフセットデータは、(3)のように領域26のオフセットデータの平均変動率を用いて算出する。(4)の方法は、(3)の方法に比べて領域26のオフセットデータの精度がよく、特に領域26は、X線平面検出器の中央にある場合が多く、診断上重要な部分が描写されることが多いため、有効である。

尚、以上の実施の形態では、各モードにおける画像の画素ごとにオフセットデータを設定・更新する場合について説明したが、これに限らず、本発明は、各モードにおけるX線平面検出器の読み出しチャンネル毎にオフセットデータを設定・更新する場合にも適用できる。また、複数のモードは、以上説明したものに限定されない。また、X線平面検出器の種類は、直接型及び間接型の何れでもよい。

産業上の利用可能性

以上説明したように本発明に係るX線診断装置によれば、画素数や1画素を構成する素子数が異なる複数のモードのうちの何れかのモードにおいて取得したオフセットデータを用いて、他のモードにおけるオフセットデータを算出するようにしたため、1回のオフセットデータの取得により、全てのモードにおけるオフセットデータを更新することができる。これにより、全てのモードにおいて最新のオフセットデータを
得ると等価で正確なオフセット補正を行うことができ、あるモード(第1のモード)から別のモード(第2のモード)に切り替わった際に直ちに第2のモードの画像からアーチファクトを除去して診断に最適な画像を得ることができる。

請 求 の 範 囲

1. 複数の画像取得モードから選択された画像取得モードのX線発生条件に従ってX線を発生するX線発生器と、

前記X線発生器から発生されたX線が入射するX線検出器であって、前記入射したX線を画像信号に変換し、前記画像信号を前記選択された画像取得モードの信号処理条件に従って処理することにより前記選択された画像取得モードの画像データを出力するX線検出器と、

前記複数の画像取得モードのオフセットデータをそれぞれ記憶する記憶手段と、

前記複数の画像取得モードのうちの第1モードが選択されているときに、前記X線が前記X線検出器に入射していない状態で前記X線検出器から出力されたオフセット画像データと前記記憶手段に記憶されている第1モードのオフセットデータとに基づいて第1モードの新オフセットデータを算出する第1モードオフセットデータ算出手段と、

前記記憶手段に記憶されている前記複数の画像取得モードのうちの第2モードのオフセットデータと第1モードの前記新オフセットデータとに基づいて第2モードの新オフセットデータを算出する第2モードオフセットデータ算出手段と、

第2モードが選択されているときに、前記X線が前記X線検出器に入射している状態で前記X線検出器から出力された画像データと第2モードの前記新オフセットデータとから第2モードのX線画像を算出する画像算出手段と、

前記X線画像を表示する表示手段と、

を備えることを特徴とするX線診断装置。

2. 前記記憶手段に記憶されている前記オフセットデータは、前記X線が前記X線検出器に入射していない前記状態で予め取得されることを特徴とする請求項1のX線診断装置。

3. 前記第2モードオフセットデータ算出手段は、前記記憶手段に記憶されている第2モードの前記オフセットデータを第1モードの前記新オフセットデータの更新量及

び更新率の少なくとも一方に基づいて換算することにより第2モードの前記新オフセットデータを算出することを特徴とする請求項1のX線診断装置。

4. 前記第1モードオフセットデータ算出手段は、第1モードの複数の前記オフセット画像データの相加平均を前記オフセット画像データの画素毎に取ることにより第1

5 モードの前記オフセットデータを算出することを特徴とする請求項1のX線診断装置。

5. 前記第1モードオフセットデータ算出手段は、第1モードの複数の前記オフセット画像データの相加平均を前記X線検出器の読み出しチャンネル毎に取ることにより第1モードの前記オフセットデータを算出することを特徴とする請求項1のX線診断装置。

10 6. 前記画像算出手段は、前記画像データから前記オフセットデータを減算することにより前記X線画像を算出することを特徴とする請求項1のX線診断装置。

7. 前記オフセットデータを更新する指示を入力する入力手段を更に備え、

前記第1モードオフセットデータ算出手段は、前記指示が入力されると、前記X線が前記X線検出器に入射していない前記状態を設定して前記オフセットデータを新たに算出する、

15

ことを特徴とする請求項1のX線診断装置。

8. 前記第1及び第2モードは、全領域透視モード、一部領域透視モード及び撮像モードのうちの異なる二つであることを特徴とする請求項1のX線診断装置。

9. 前記X線検出器はX線平面検出器であることを特徴とする請求項1のX線診断装置。

20

図1

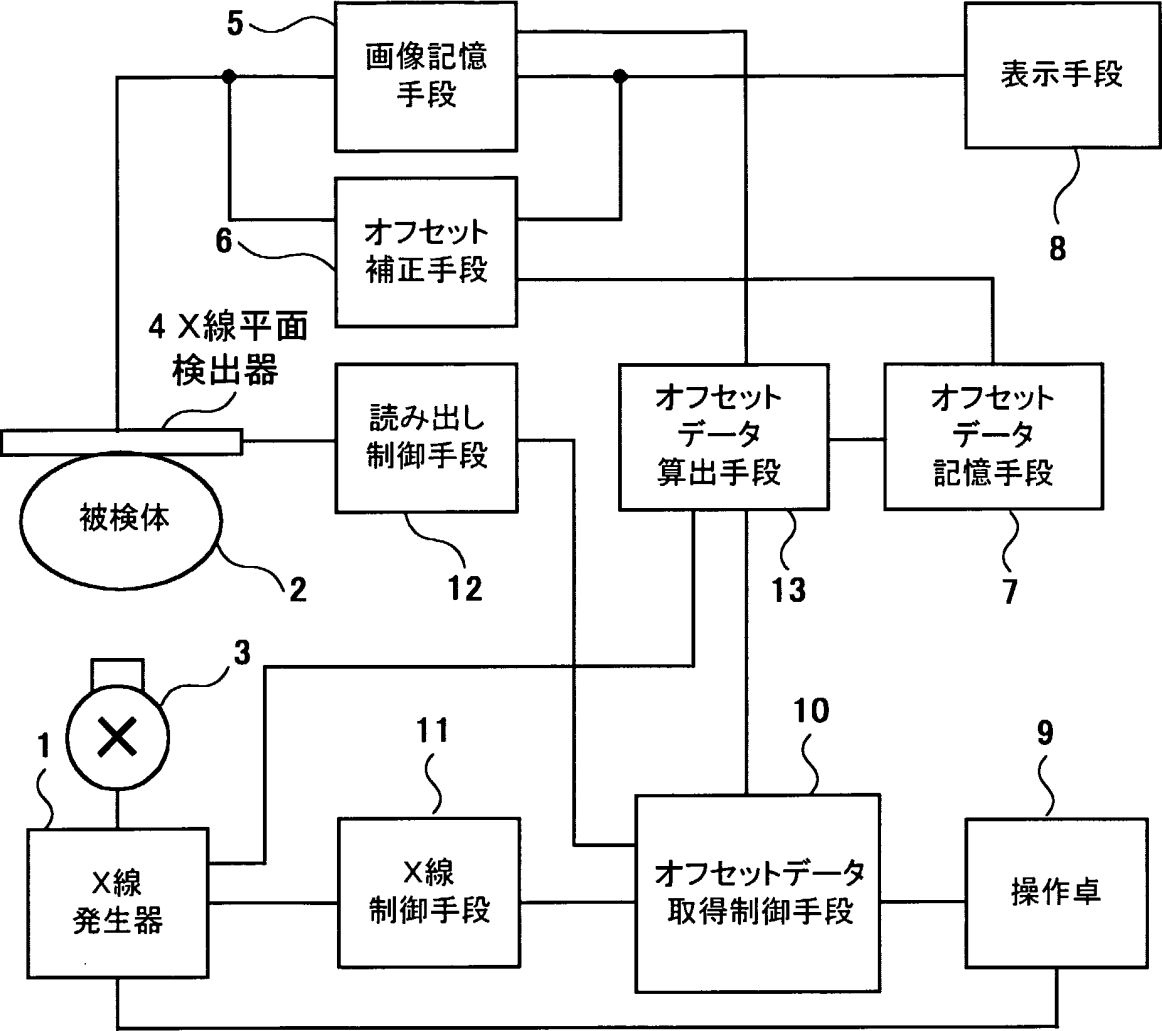
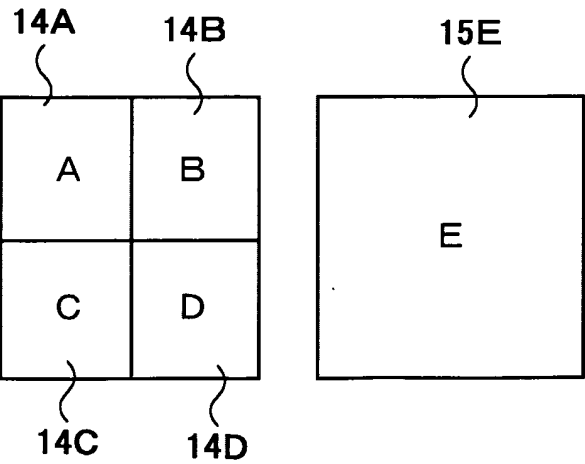


図2



2/2

図3

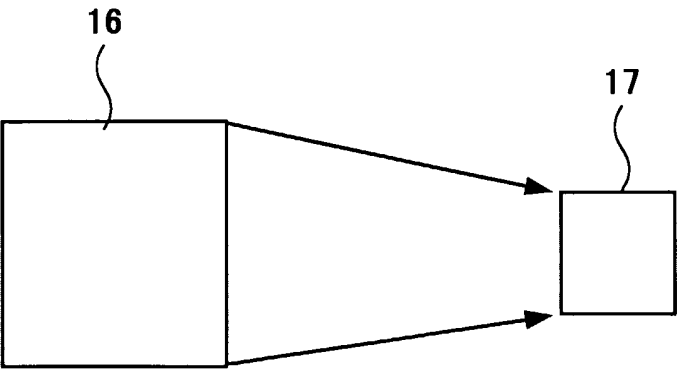


図4

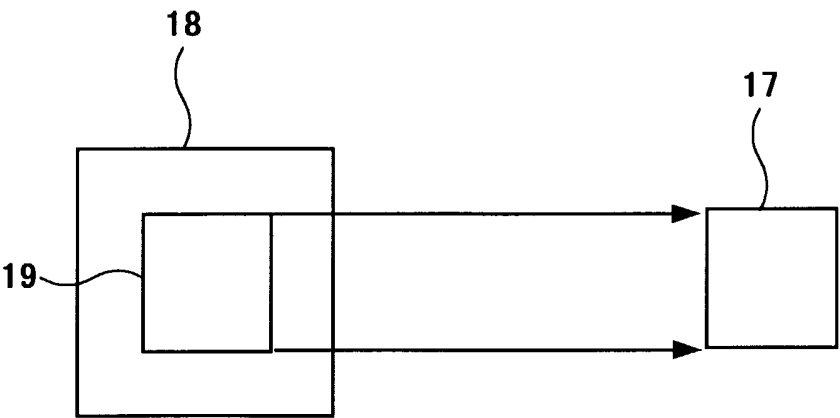
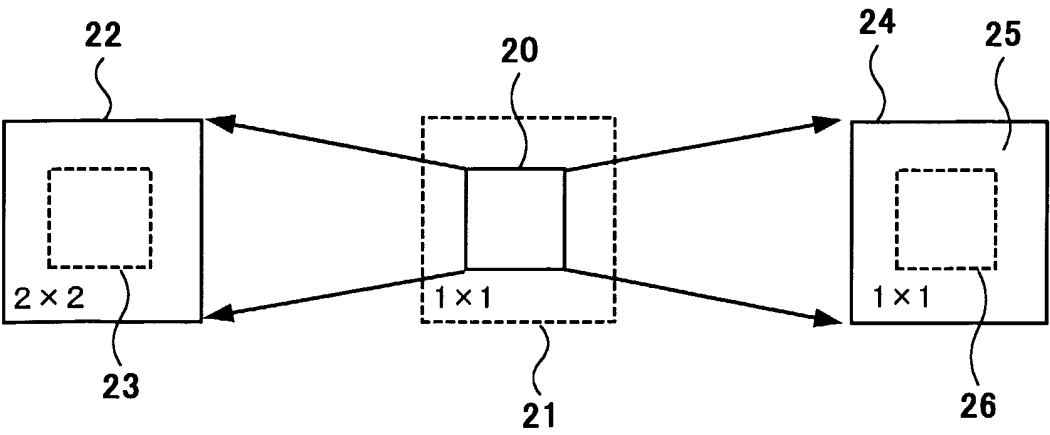


図5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/00007

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ A61B6/00

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)

Int.Cl⁷ A61B6/00-6/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 7-236093 A (Toshiba Medical Engineering Kabushiki Kaisha), 05 September, 1995 (05.09.95), Full text; Figs. 1 to 22 (Family: none)	1-3, 6-9
Y	JP 7-250283 A (Hitachi Medical Corp.), 26 September, 1995 (26.09.95), Full text; Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-3, 6-9
Y	JP 7-72254 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 17 March, 1995 (17.03.95), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-3, 6-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
27 January, 2003 (27.01.03)

Date of mailing of the international search report
12 February, 2003 (12.02.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. A61B6/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. A61B6/00-6/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 7-236093 A (東芝デジタルエレクトロニクス株式会社) 1995. 09. 05 全文、第1-22図 (ファミリーなし)	1-3, 6-9
Y	J P 7-250283 A (株式会社日立メディコ) 1995. 09. 26 全文、第1-2図 (ファミリーなし)	1-3, 6-9
Y	J P 7-72254 A (富士写真フイルム株式会社) 1995. 03. 17 全文、第1-3図 (ファミリーなし)	1-3, 6-9

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27. 01. 03

国際調査報告の発送日

12.02.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

安田 明央

2W

9309

電話番号 03-3581-1101 内線 3290