(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2012-37434
(P2012-37434A)
(43)公開日　平成24年2月23日(2012.2.23)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
G01T 7/00	***(2006.01)***	G01T	7/00	A	2G088
A61B 6/00	***(2006.01)***	A61B	6/00	300S	4C093
		A61B	6/00	320Z	

審査請求 未請求　請求項の数 9　ＯＬ　（全 13 頁）

(21)出願番号　特願2010-179010 (P2010-179010)
(22)出願日　平成22年8月9日 (2010.8.9)

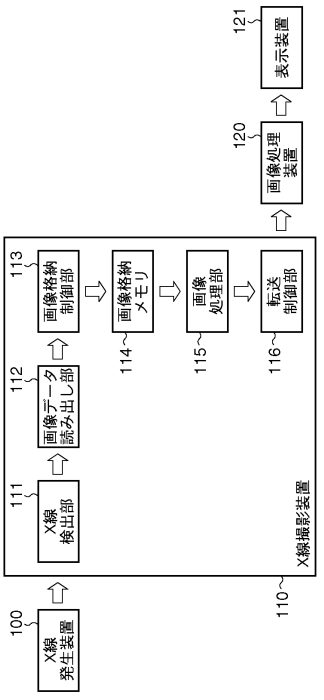
(71)出願人　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(74)代理人　100076428
弁理士　大塚　康徳
(74)代理人　100112508
弁理士　高柳　司郎
(74)代理人　100115071
弁理士　大塚　康弘
(74)代理人　100116894
弁理士　木村　秀二
(74)代理人　100130409
弁理士　下山　治
(74)代理人　100134175
弁理士　永川　行光

最終頁に続く

(54)【発明の名称】画像データ転送装置及びその制御方法

(57)【要約】

【課題】画像データを縮小画像ごとに転送する際の、転送時間の増大や電力消費の増大につながる、不要なメモリアクセスを低減する。
【解決手段】Ｘ線検出部から出力されたＸ線画像データを外部装置へ転送する、Ｘ線撮影装置のための画像データ転送装置は、Ｘ線検出部が出力する画素順でＸ線画像データを構成する画素値を取得し、取得した各画素値を、画像中の画素位置に基づいて振り分けることによりＸ線画像データを所定数の縮小画像に分け、それぞれの縮小画像をアドレスが連続するメモリ領域に保持する。画像データ転送装置は、保持された縮小画像ごとに、Ｘ線画像データを外部装置へ転送する。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
Ｘ線検出部から出力されたＸ線画像データを外部装置へ転送する、Ｘ線撮影装置のための画像データ転送装置であって、
前記Ｘ線検出部が出力する画素順で前記Ｘ線画像データを構成する画素値を取得する取得手段と、
前記取得手段で取得した各画素値を、画像中の画素位置に基づいて振り分けることにより前記Ｘ線画像データを所定数の縮小画像に分け、それぞれの縮小画像をアドレスが連続するメモリ領域に保持する保持手段と、
前記保持手段に保持された縮小画像ごとに、Ｘ線画像データを外部装置へ転送する転送手段とを備えることを特徴とする画像データ転送装置。
【請求項２】
前記保持手段は、
Ｘ線を照射して前記取得手段から得られたＸ線画像データを前記所定数のＸ線縮小画像として保持するとともに、Ｘ線を照射しない状態で前記取得手段から取得されたオフセット画像データを前記所定数のオフセット縮小画像として保持し、
前記転送手段は、各Ｘ線縮小画像を対応するオフセット縮小画像を用いて補正することにより補正されたＸ線縮小画像を生成し、補正されたＸ線縮小画像ごとに外部装置へ画像データを転送することを特徴とする請求項１に記載の画像データ転送装置。
【請求項３】
前記転送手段は、前記取得手段で取得される１つの画像のＸ線画像データと１つの画像のオフセット画像データが前記保持手段によって前記所定数のＸ線縮小画像およびオフセット縮小画像として保持された後に、前記補正された縮小画像ごとに画像データを転送することを特徴とする請求項２に記載の画像データ転送装置。
【請求項４】
前記Ｘ線検出部は、１つの画像を複数の部分領域に分割し各部分領域から並行して画素値を出力し、
前記取得手段は、前記複数の部分領域から並行して出力された画素値を取得してバッファに保持し、
前記保持手段は、前記バッファに保持された画像データを前記縮小画像に分けて保持することを特徴とする請求項１乃至３のいずれか１項に記載の画像データ転送装置。
【請求項５】
前記転送手段は、最初に縮小画像を送信した後、前記最初に送信した縮小画像と斜めの位置関係を有する縮小画像を送信することを特徴とする請求項１乃至４のいずれか１項に記載の画像データ転送装置。
【請求項６】
撮像センサから出力された画像データを外部装置へ転送する画像データ転送装置であって、
前記撮像センサが出力する画素順で前記画像データを構成する画素値を取得する取得手段と、
前記取得手段で取得した各画素値を画像中の画素位置に基づいて振り分けることにより前記画像データを所定数の縮小画像に分け、それぞれの縮小画像をアドレスが連続するメモリ領域に保持する保持手段と、
前記保持手段に保持された縮小画像ごとに、画像データを前記外部装置へ転送する転送手段とを備えることを特徴とする画像データ転送装置。
【請求項７】
前記画素順は、前記画像データが表す画像の横方向に１画素ずつが入力され、縦方向に１ラインずつが入力される順番であり、
前記所定数の縮小画像は、前記画像データを横方向に１／Ｍ、縦方向に１／Ｎに縮小したＭ×Ｎ個の縮小画像であり（Ｍ，Ｎは２以上の整数）、

前記保持手段は、前記取得手段で取得された前記画像データの、ｑ×Ｎ＋（ｋ／Ｍの整数部）番目のラインのｐ×Ｍ＋（ｋ／Ｍの余り）番目の画素値を、ｋ番目の縮小画像におけるｑ番目のラインのｐ個目の画素値として保持する（ここで、ｐ、ｑは０以上の整数、ｋは０～Ｍ×Ｎ－１の整数）ことを特徴とする請求項６に記載の画像データ転送装置。

【請求項８】

撮像センサから出力された画像データを外部装置へ転送する画像データ転送装置の制御方法であって、

取得手段が、前記撮像センサが出力する画素順で前記画像データを構成する画素値を取得する取得工程と、

保持手段が、前記取得工程で取得した各画素値を画像中の画素位置に基づいて振り分けることにより前記画像データを所定数の縮小画像に分け、それぞれの縮小画像をアドレスが連続するメモリ領域に保持する保持工程と、

転送手段が、前記保持工程で保持された縮小画像ごとに、画像データを前記外部装置へ転送する転送工程とを備えることを特徴とする画像データ転送装置の制御方法。

【請求項９】

コンピュータを請求項１乃至７のいずれか１項に記載された画像データ転送装置の各手段として機能させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、画像データ転送装置に関する。特に、被写体に対してＸ線を照射し、当該被写体を透過したＸ線の強度に応じて得られたＸ線画像データを取得するＸ線画像撮影装置に好適に用い得るものである。

【背景技術】

【０００２】

従来より、Ｘ線照射源からＸ線を被写体に照射し、当該被写体を透過したＸ線の強度分布であるＸ線画像をデジタル化し、同デジタル化したＸ線画像に必要な画像処理を施して、より鮮明なＸ線画像を生成するデジタルＸ線撮影装置が製品化されている。このようなデジタルＸ線撮影装置では、取得したＸ線画像データを画像処理や保存のためにパーソナルコンピュータなどの画像処理装置に転送する。画像処理装置はディスプレイなどの表示装置に画像処理済みのＸ線画像データを転送し、表示させる。Ｘ線撮影装置と画像処理装置間におけるＸ線画像データの転送やその他制御信号等の通信は、有線ＬＡＮや無線ＬＡＮなどを介して行われる。

【０００３】

一方、Ｘ線照射に連動したＸ線画像データの読み出し中に、Ｘ線撮影装置と画像処理装置の間で画像データ転送やその他の通信のやり取りが行われると、これらの通信に起因するノイズが読み出し中の画像データに混入し、画質に影響を与える可能性がある。そこで、Ｘ線画像データの読み出しと、Ｘ線撮影装置から画像処理装置へのＸ線画像データ転送とを並行して行わず、Ｘ線画像データの読み出しが終了してから、Ｘ線画像データ転送を行うことで、この課題を回避することが提案されている（特許文献１）。

【０００４】

しかしながら、この場合、Ｘ線撮影を行ってから表示装置にＸ線画像が表示されるまでに時間がかかり、ユーザの使い勝手を悪くしてしまう可能性がある。そこで、フルサイズの画像データ（以降、フル画像データ）を画像処理装置へ送信する前に、フル画像データから生成した縮小画像データを画像処理装置へ送信することが行われている。縮小画像はフル画像から特定画素を間引くことで作成することができる（特許文献２）。フル画像データが送信されるまでは、画像処理装置で画像処理された縮小画像データを用いて、表示装置でプレビュー表示を行うことで、ユーザの待ち時間を短くすることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】
【特許文献１】特開２００６－０８７５６６号公報
【特許文献２】特開２００３－３２５４９４号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
フル画像データがそのままの形でメモリに保存されていると、縮小画像データ生成に必要な画素データはメモリ上の連続アドレスには存在しないことになる。よって、転送用の縮小画像データを生成する場合、バースト読出しを行った上で不要画素は読み捨てたり、飛び飛びのアドレスにアクセスして必要な画素だけを読み出すことになり、縮小画像を効率的に読み出すことができない。そのため、不要な読み出し時間が生じ、画像表示までの時間を遅らせる要因となりうる。また、不要なメモリアクセスが生じるので、消費電力の増大につながる。
【０００７】
本発明は、このような課題に鑑みてなされたものであり、画像データを縮小画像ごとに転送する際の、転送時間の増大や電力消費の増大につながる、不要なメモリアクセスを低減することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００８】
上記の目的を達成するための本発明の一態様による画像データ転送装置は以下の構成を備える。すなわち、
Ｘ線検出部から出力されたＸ線画像データを外部装置へ転送する、Ｘ線撮影装置のための画像データ転送装置であって、
前記Ｘ線検出部が出力する画素順で前記Ｘ線画像データを構成する画素値を取得する取得手段と、
前記取得手段で取得した各画素値を、画像中の画素位置に基づいて振り分けることにより前記Ｘ線画像データを所定数の縮小画像に分け、それぞれの縮小画像をアドレスが連続するメモリ領域に保持する保持手段と、
前記保持手段に保持された縮小画像ごとに、Ｘ線画像データを外部装置へ転送する転送手段とを備える。
【発明の効果】
【０００９】
本発明によれば、画像データの縮小画像が、メモリのアドレスが連続する領域に保持されるので、縮小画像のデータ転送における転送時間の増大や電力消費の増大につながる、不要なメモリアクセスを低減できる。
【図面の簡単な説明】
【００１０】
【図１】第一実施形態のＸ線撮影システムの一例を示すブロック図。
【図２】Ｘ線検出部から読み出された画像データと縮小画像の関係を示す図。
【図３】図１の画像格納制御部を詳細に示したブロック図。
【図４】従来例と本発明でのメモリ上の画像データ配置の違いを説明する図。
【図５】実施形態による各部の動作、処理を時間軸に沿って示した図。
【図６】第二実施形態による画像データの読み出し順の例を示した図。
【図７】第二実施形態による画像格納制御部の構成を示したブロック図。
【発明を実施するための形態】
【００１１】
以下、図面を参照して、本発明を実施するための形態を詳細に説明する。
【００１２】
図１は、第一実施形態の概略構成の一例を示すブロック図である。図１に示すように、Ｘ線撮影装置１１０はＸ線検出部１１１と、画像データ読み出し部１１２と、画像格納制

御部１１３と、画像格納メモリ１１４と、画像処理部１１５と、転送制御部１１６とで構成されている。

【００１３】

Ｘ線検出部１１１は、不図示のシンチレータ、撮像素子アレー、Ａ／Ｄ変換器を含む。Ｘ線発生装置１００からＸ線を照射し、シンチレータの蛍光体に入射したＸ線量に対応した電気信号が撮像素子から出力され、Ａ／Ｄ変換器によってデジタル値へ変換される。画像データ読み出し部１１２は、不図示のＸ線検出部１１１を駆動する回路と、Ｘ線検出部１１１から出力されてくるデジタルＸ線画像データを取得する回路からなる。画像データ読み出し部１１２は、Ｘ線検出部１１１を駆動してＸ線検出部１１１から出力されてきたＸ線画像データ、及びＸ線を照射していない状態での画像データ（オフセット画像データ）を取得する。

【００１４】

画像格納制御部１１３は、取得した各画素値を、画像中の画素位置に基づいて振り分けることによりＸ線画像データを所定数の縮小画像に分ける。すなわち、画像格納制御部１１３は、画像データ読み出し部１１２で取得したＸ線画像データ及びオフセット画像データについて、それぞれを所定数（複数）の縮小画像に分割し、画像格納メモリ１１４の各縮小画像用に割り当てられた各メモリ領域へ保存する。なお、詳細は後述する。なお、各縮小画像に割り当てられた各メモリ領域は、画像格納メモリ１１４のアドレスが連続した領域である。

【００１５】

画像処理部１１５は、予め定められた縮小画像転送順に基づき、画像格納メモリ１１４から縮小Ｘ線画像データと、それに対応する縮小オフセット画像データを読み出し、オフセット補正処理を行い、転送用画像データを順に生成する。転送制御部１１６は、画像処理部１１５で生成したオフセット補正済みの転送用画像データを、外部装置としての画像処理装置１２０へ転送する。

【００１６】

画像処理装置１２０はＸ線撮影装置１１０を制御するコントローラであり、またＸ線撮影装置１１０から転送された画像データの画像処理及び保存等を行う。画像処理装置１２０では、Ｘ線撮影装置１１０から転送される複数の縮小画像から、第一のプレビューの生成と、フル画像データの再合成と、必要に応じてその中間のプレビューの生成及び必要な画像処理を行う。生成したプレビューやフル画像は表示装置１２１で表示される。各プレビューの生成方法や元の画像データの再合成方法は公知の画素合成手法を用いて行えばよいが、第一のプレビューはＸ線撮影装置１１０から転送した一つ目の縮小画像を使用する。第二のプレビューは一つ目と二つ目の縮小画像を使用して合成し、同様にフル画像データの再合成は全ての縮小画像を使用する。

【００１７】

なお、転送制御部１１６が行うＸ線撮影装置１１０から画像処理装置１２０への画像データ転送やその他の通信には、有線ＬＡＮや無線ＬＡＮなどを使用することができる。また、図１では各部とデータの処理フローが直列に記載してあるが、本発明の機能を実現できる概略構成を示したものであり、本発明の機能を実現できる構成であればどのような構成でもよい。例えば各部をマスタまたはスレーブとして公知のデータバス等で接続した構成であってもよい。

【００１８】

図２に、画像データ読み出し部１１２が取得する元の画像データ（フル画像データともいう）と縮小画像データの関係を示す。図２（ａ）はフル画像１３０を表す。実施形態では、フル画像１３０はｍ画素×ｎラインの大きさを持つものとする（ｍ、ｎは任意の自然数）。図２（ａ）の中の各マスは、フル画像１３０を構成する各画素を表しており、各画素内の数字はフル画像における各画素の位置を（ｘ座標，ｙ座標）として示している。画像データ読み出し部１１２は、画素データ読み出し順１３１に示されるように、原点からｘ方向に１画素ずつ１ライン分読み出し、これをｙ方向に全ライン分繰り返す画素順で、

Ｘ線検出部１１１からの読み出しを行う。

【００１９】

一方、図２（ｂ）は、フル画像１３０より派生した縮小画像１３２～１３５を表す。本実施形態では、例として縮小画像は元のフル画像を４つに分割したものとするが、分割数は任意であり、分割数に合わせて以降に示す必要な構成を備えればよい。縮小画像への分割の方法を一般化して示すと次の通りである。すなわち、横×縦がｍ×ｎ画素の画像データを、横方向に１／Ｍ、縦方向に１／Ｎの大きさの縮小画像に分割する場合、ｐ、ｑを０以上の整数、ｋを０～Ｍ×Ｎ－１の整数とした場合に、

・入力された画像データの、ｑ×Ｎ＋（ｋ／Ｍの整数部）番目のラインのｐ×Ｍ＋（ｋ／Ｍの余り）番目の画素値を取り出し、

・これをｋ番目の縮小画像におけるｑ番目のラインのｐ個目の画素値として保持する、

ことになる。

【００２０】

以下、フル画像１３０を４分割して４つの縮小画像１３２～１３５を得る場合の分割の仕方の一例を示す。この場合、フル画像１３０を２×２画素の領域に区切り、各領域の中の１画素をその領域を代表する画素として抽出し、それらの画素の集合を縮小画像とする。各領域には４画素が存在するので、抽出する画素位置を変えて、４枚の縮小画像を生成することができる。図２（ｂ）がその例であり、ｘ座標、ｙ座標ともに偶数である画素の集合が第１の縮小画像１３２となる。同様に、ｘ座標、ｙ座標ともに奇数である画素の集合が第２の縮小画像１３３、ｘ座標が奇数、ｙ座標が偶数である画素の集合が第３の縮小画像１３４、ｘ座標が偶数、ｙ座標が奇数である画素の集合が第４の縮小画像１３５となる。これらの縮小画像は元の画像データに対して縦横とも１／２に間引かれたものであり、データの大きさとしては１／４の縮小画像となっている。フル画像１３０を構成している画素は全て４枚の縮小画像１３２～１３５のいずれかの画素に対応しているので、４枚の縮小画像１３２～１３５を転送することは、データ転送量としてはフル画像１３０を送ることと等価である。

【００２１】

なお、上記の第１～第４の縮小画像１３２～１３５は、転送制御部１１６によりこの順番で画像処理装置１２０に転送順される。すなわち、最初に縮小画像を送信した後、当該最初に送信した縮小画像と斜めの位置関係を有する縮小画像を送信するようにしている。複数の縮小画像を合成して第二以降のプレビューを行う場合、縦或いは横の隣接画素よりも対角画素を合成するほうがより精細に画像を生成できるからである。但し、縮小画像の転送順は任意であり、これに限定されるものではない。

【００２２】

図１の画像格納制御部１１３の詳細なブロック図を図３に示す。画像格納制御部１１３は、格納領域判定部１４０と、画素（ｘ方向）カウンタ１４１と、ライン（ｙ方向）カウンタ１４２と、各縮小画像用に割り振られたバッファ１４３と、メモリ転送制御部１４４とを具備する。

【００２３】

画像データ読み出し部１１２から画像格納制御部１１３へは、

・図２（ａ）の画素データ読み出し順１３１の順で読み出された画素データ１４５、

・画像の読み出し開始を示す読み出し開始信号１４６、

・現在の画素データ１４５が有効なデータであるかを示す画素データ有効信号１４７、

・現在の画素データ１４５がＸ線画像データかオフセット画像データかを示す画像データモード信号１４８、が入力される。

【００２４】

画素カウンタ１４１は、読み出し開始信号１４６によりカウント動作を開始し、画素データ有効信号１４７（１画素毎に有効となる）ごとに１つカウントアップし、カウンタ値が１ライン分の画素数に達したらリセットして上記カウントを繰り返す。ラインカウンタ１４２は、読み出し開始信号１４６によりカウント動作を開始し、画素カウンタ値が１ラ

インの画素数と等しくなったら１つカウントアップする。なお、図２（ａ）に例示したように、１ラインにおける画素数は０から（ｍ－１）までのｍ画素、ライン数は０から（ｎ－１）ラインまでのｎラインとする。

【００２５】

格納領域判定部１４０は、画素カウンタ値とラインカウンタ値、及び画像データモード信号１４８から、画像データ読み出し部１１２から順に入力されてくる画素データが、どの縮小画像にあたるかを判定する。そして、格納領域判定部１４０は、各縮小画像用に割り振られたバッファ１４３へ、上記判定された画素データを順次に書き込んでいく。バッファ１４３の構成は特に限定されないが、ＦＩＦＯ（First In First Out）で構成すれば、バッファ１４３から読み出す際にも画素データ順が入れ替わることがないため、扱いやすくなる。

【００２６】

格納領域判定部１４０による具体的な判定内容は次の通りである。すなわち、画像データモード信号１４８がＸ線画像データを示す場合であって、

・ラインカウンタ値と画素カウンタの最下位ビットがともに０の場合であれば第１のＸ線縮小画像、

・ラインカウンタ値と画素カウンタの最下位ビットがともに１であれば第２のＸ線縮小画像、

・ラインカウンタ値の最下位ビットが０かつ画素カウンタ値の最下位ビットが１であれば第３のＸ線縮小画像、

・ラインカウンタ値の最下位ビットが１かつ画素カウンタ値の最下位ビットが０であれば第４のＸ線縮小画像、となる。

【００２７】

また、画像データモード信号１４８がオフセット画像データを示す場合であって、

・ラインカウンタ値と画素カウンタの最下位ビットがともに０であれば第１のオフセット縮小画像、

・ラインカウンタ値と画素カウンタの最下位ビットがともに１であれば第２のオフセット縮小画像、

・ラインカウンタ値の最下位ビットが０かつ画素カウンタ値の最下位ビットが１であれば第３のオフセット縮小画像、

・ラインカウンタ値の最下位ビットが１かつ画素カウンタ値の最下位ビットが０であれば第４のオフセット縮小画像、となる。

【００２８】

バッファ１４３の各縮小画像に対応した各部は、割り振られた縮小画像を保存する領域にあたる画像格納メモリ１１４上のアドレスが前もって紐付けられている。メモリ転送制御部１４４は、バッファ１４３の各部から画素データを順に読み出し、そこに紐付けられた画像格納メモリ１１４上のアドレスへ順に書き込む。このような構成により、画像格納メモリ１１４の縮小画像ごとに設けられたアドレスが連続するメモリ領域に各縮小画像が書き込まれ、保持される。なお、メモリ転送制御部１４４は、書き込み動作制御に関して効率の良いデータ単位以上がバッファ１４３の各部にたまったところで、バッファ１４３の各部から当該データ単位で画像データを読み出す。そして、読み出した画像データをまとめて画像格納メモリ１１４へ書き込むことで、効率の良い書き込み処理が達成される。

【００２９】

なお、本実施形態ではバッファ１４３はＸ線画像データ用の領域とオフセット画像データ用の領域をそれぞれ別に確保しているが、Ｘ線画像データ用とオフセット画像データ用の領域を共通にしてもよい。その場合は、たとえば、バッファ１４３の各部に、Ｘ線画像データ用メモリ領域のアドレスと、オフセット画像データ用メモリ領域のアドレスの両者を紐付けておく。そして、画像データモード信号１４８によってメモリ転送制御部１４４が、Ｘ線画像データ用メモリ領域のアドレスと、オフセット画像データ用メモリ領域のアドレスのどちらのアドレスに書き込むべきかを判断するようにすればよい。

【００３０】
図４に、従来例と本発明でのメモリ上の画像データ配置の違いを示す。図４中の各マスは図２と同様、フル画像の各画素データを表しており、数字はフル画像における（ｘ座標、ｙ座標）を示している。
【００３１】
図４（ａ）は従来例でのメモリ上の画素データ配置を示しており、メモリ上に画素データが、図２（ａ）に示した読み出し順１３１のまま並んでいる。この場合、例えば第１の縮小画像を生成するときは、
・偶数ライン目の縮小画像１の要素である画素だけを飛び飛びのアドレスから読み出す、または、
・偶数ライン目を全てバースト読み出しした上で、不要な第３の縮小画像の要素である画素は読み捨てる、といった方法をとることになる。
【００３２】
一方、図４（ｂ）は本実施形態による画像格納メモリ１１４上のデータ配置を示しており、各縮小画像は、それぞれの縮小画像用のアドレスが連続する領域にまとめて置かれている。このように、本実施形態では、画像データ読み出し部１１２によって読み出された画像データが画像格納メモリ１１４上に保存される時点で、画像データ読み出し順１３１のままではなく、画像格納制御部１１３により各縮小画像となって保存さる。したがって、画像データを転送する際に、画像処理部１１５はそれらの各縮小画像をアドレス順に読み出せばよいことになる。
【００３３】
図５に、本実施形態での各部の動作・処理を、時間軸に沿って示す。ここでは、フル画像データを４つの縮小画像データに分けて転送し、表示装置１２１で第一のプレビュー、第二のプレビュー、フル画像を表示する場合の例を示し、処理の順に説明する。
【００３４】
まず、Ｘ線発生装置１００からＸ線が被写体に向けて照射され、被写体を透過した信号がＸ線検出部１１１にて検出される（５０１）。画像データ読み出し部１１２は読み出し回路を駆動し、Ｘ線検出部１１１からＸ線画像データを読み出す（５０２）。Ｘ線画像データの読み出しと並行して、画像格納制御部１１３は画像データ読み出し部１１２から入力される各信号によって、１画素ずつ入力されてくる画素データがどの縮小画像の要素かを判定する（５０３）。そして、画像格納制御部１１３は、この判定に従って対応する画像格納メモリ１１４上の領域へ当該画素データを保存し、画像格納メモリ１１４上に各縮小画像を生成していく（５０４）。
【００３５】
Ｘ線画像データの取得後、続けてＸ線の照射がないときの画像データ、つまりオフセット画像データの取得を上記と同様の処理を経て行う（５０５～５０８）。なお、本実施形態では、画像データの読み出し中に画像処理装置１２０へのデータ転送を行うと、読み出した画像データに、データ転送に起因するノイズが発生する可能性がある。そのため、画像データ読み出し中（５０１～５０８の処理中）には画像処理部１１５以降での処理（５０９以降の処理）は行わない。
【００３６】
画像データの読み出しが完了し、画像格納メモリ１１４上にＸ線画像とオフセット画像の各縮小画像が生成された後、画像処理部１１５はまず画像格納メモリ１１４から第１のＸ線縮小画像と第１のオフセット縮小画像を読み出す（５０９，５１０）。そして、画像処理部１１５は、第１のオフセット縮小画像を用いて第１の縮小画像に対してオフセット補正処理を行い（５１１）、第１の補正済み縮小画像を得る。なお、オフセット補正処理は、Ｘ線縮小画像の各画素値からオフセット縮小画像の同一画素の値を減算することでなされる。
【００３７】
転送制御部１１６は、第１の補正済み縮小画像を画像処理装置１２０へ転送する（５１

１）。画像処理装置１２０では受け取った第１の補正済み縮小画像に必要な画像処理を施して第一のプレビューを生成し（５１２）、表示装置１２１に送り第一のプレビューの表示を行う（５１３ａ）。

【００３８】

次に、同様の処理を経て画像処理装置１２０へ、第２の補正済み縮小画像を転送する（５１４～５１６）。画像処理装置１２０では、第２の補正済み縮小画像と先に受け取っている第１の補正済み縮小画像とを使用して、合成及び必要な画像処理を行い、第一のプレビューよりも情報量の多い高精細な第二のプレビューを生成する（５１７）。そして、画像処理装置１２０はこの第二のプレビューを表示装置１２１に送り第二のプレビューの表示を行う（５１３ｂ）。

【００３９】

第３の縮小画像及び第４の縮小画像についても同様の処理を経て、順に画像処理装置１２０へ転送する（５１８～５２３）。画像処理装置１２０では、受け取った第１～第４のすべての縮小画像を使用して合成を行い、必要な画像処理を行ってフル画像を生成し保存する（５２４）とともに、表示装置１２１へ送りフル画像の表示を行う（５２５）。

【００４０】

以上のような第１実施形態の画像データ転送処理によれば、画像処理部１１５の縮小画像読み出しが効率よく行えるようになり、読み出し時間の短縮や無駄なメモリアクセスの削減が図られる。そのため、画像表示までの時間の短縮や、消費電力の削減に寄与することができる。

【００４１】

次に、本発明の第二実施形態について説明する。

【００４２】

第一実施形態（図２）では、画像データ読み出し部１１２が、図２（ａ）中に示した読み出し順１３１でＸ線検出部１１１から画素データを読み出す例を示した。これに対し、第二実施形態では、画像データ読み出し部１１２が、例えば図６のように画素方向にＡ、Ｂの２つの部分領域に分け、これら２つの部分領域から並行して画素値を読み出す構成である場合を説明する。この場合、読み出し順１５０と１５１で２つの領域を同時に読み出すことができるので、読み出し時間を短縮することができる。

【００４３】

図６のように並行して読み出しを行う場合、図７のような画像格納制御部１１３の構成にすることにより対応することができる。２つの領域から図６の読み出し順１５０及び読み出し順１５１の順に読み出された領域Ａ画素データ１６０、領域Ｂ画素データ１６１は、それぞれ領域Ａ用バッファ１６２、領域Ｂ用バッファ１６３に読み出し順に書き込まれる。格納領域判定部１４０は、画素カウンタ値が領域Ａ内の画素を示している間、つまりカウンタ値が０からｍ／２－１の間は領域Ａ用バッファ読み出し信号１６４を出力して領域Ａ用バッファ１６２から領域Ａの画素データを順に取得する。その後は、第一実施形態と同様に処理して、第１～第４のＸ線縮小画像或いは第１～第４のオフセット縮小画像に分けてバッファ１４３に保持させる。

【００４４】

一方、画素カウンタ値が領域Ｂの画素を示した場合、つまりカウンタ値がｍ／２からｍ－１を示した場合は、領域Ａ用バッファ読み出し信号１６４の出力をやめ、領域Ｂ用バッファ読み出し信号１６５を出力する。これにより、領域Ｂ用バッファ１６３から領域Ｂの画素データが順に取得される。その後は、第一実施形態と同様に処理して、第１～第４のＸ線縮小画像或いは第１～第４のオフセット縮小画像に分けてバッファ１４３に保持させる。画素カウンタ値が再度領域Ａ内の画素を示した場合、もしくはラインカウンタ値がカウントアップされた場合は、次のラインに進んだことを示すので、領域Ａ用バッファ１６２から読み出し処理を行う。

【００４５】

以上のような処理により、２領域からの並行読み出しであっても、本発明を適用するこ

とができる。なお、領域の分割方法は図６の例に限らず、分割数や分割する比は任意であり、さらに画素方向への分割だけでなく、ライン方向に分割を行うことも可能である。

【００４６】

以上のように、各実施形態によれば、Ｘ線画像データが複数枚の縮小画像データの形でメモリの各領域（アドレスが連続する領域）に保存されているので、不要なメモリアクセスがなくなり、縮小画像データを転送する際に効率的に読み出すことができる。よって、縮小画像を転送して短い時間でプレビュー表示が要求されるＸ線撮影装置を実現するには最適な方法を提供することができる。

【００４７】

なお、上記実施形態では、画像データを縦横１／２に縮小して、４つの縮小画像として保持したが、縦横の縮小率はこれに限定されるものではない。また、縦と横で異なる縮小率が設定されても良く、画像を横方向に１／Ｍ、縦方向に１／Ｎに縮小し、Ｍ×Ｎ個の縮小画像を得る構成とすることができる（Ｍ，Ｎは２以上の整数）。このとき、画像格納メモリ１１４に保持されるｋ番目の縮小画像におけるｎ番目のラインのｍ個目の画素（ｍ，ｎ）の画素値は、入力された画像データのｎ×Ｎ＋（ｋ／Ｍの整数部）番目のラインにおける、ｍ×Ｍ＋（ｋ／Ｍのあまり）番目の画素の画素値となる。ここで、ｎ、ｍは０以上の整数、ｋは０～Ｍ×Ｎ－１の整数である。

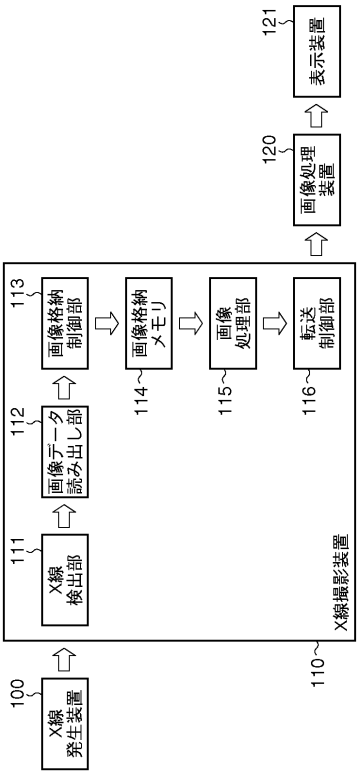
【００４８】

また、上記実施形態では、本発明の画像データ転送装置をＸ線撮影装置に適用した場合を説明したが、これに限られるものではなく、一般の撮像センサにより得られた画像を転送する構成に適用することももちろん可能である。また、画像データの転送によるノイズが撮像センサから読み出される画像データに影響を与えない場合は、画像データ読み出し部１１２による画像データの読み出し中に転送制御部１１６による画像転送を実行するようにしても良い。

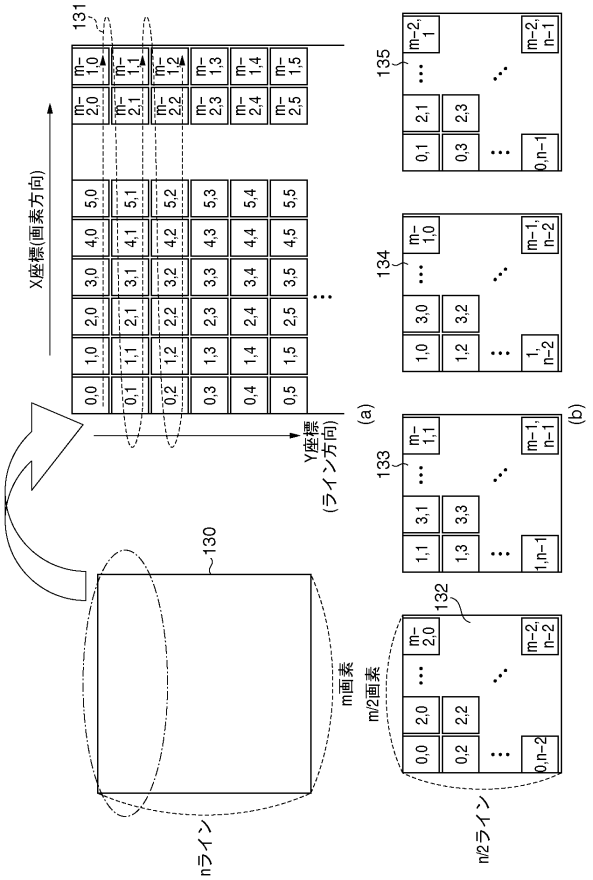
【００４９】

また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア（プログラム）を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（またはＣＰＵやＭＰＵ等）がプログラムを読み出して実行する処理である。

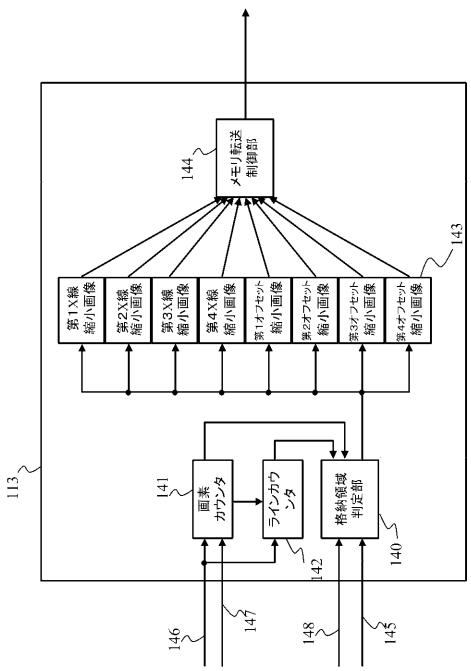
【図１】


X線発生装置
X線検出部
画像データ読み出し部
画像格納制御部
画像格納メモリ
画像処理部
転送制御部
X線撮影装置
画像処理装置
表示装置
100
110
111
112
113
114
115
116
120
121

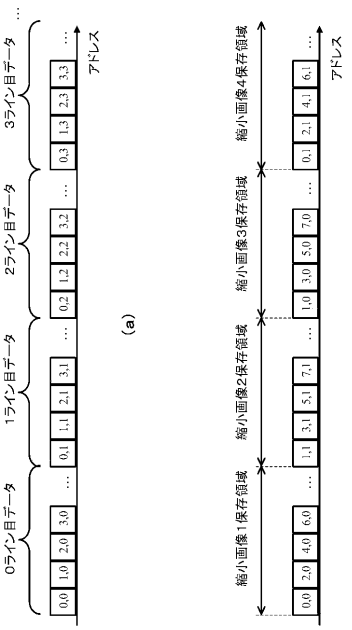
【図２】


X座標(画素方向)
Y座標
(ライン方向)
(a)
(b)
130
131
132
133
134
135
mライン
m画素
m/2画素
n/2ライン

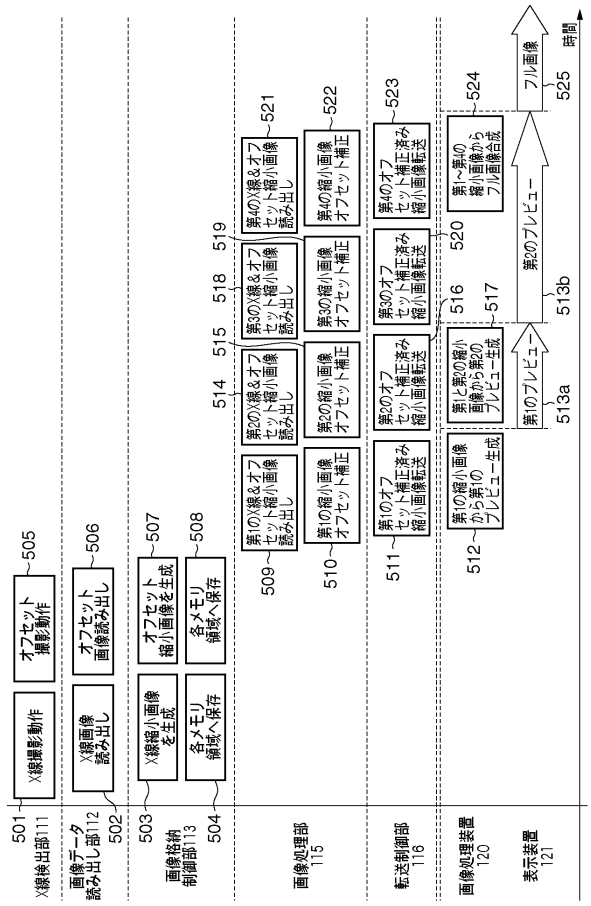
【図３】


113
141
画素カウンタ
ラインカウンタ
142
格納領域判定部
140
144
メモリ転送制御部
143
第1X線縮小画像
第2X線縮小画像
第3X線縮小画像
第4X線縮小画像
第1オフセット縮小画像
第2オフセット縮小画像
第3オフセット縮小画像
第4オフセット縮小画像
146
147
148
145

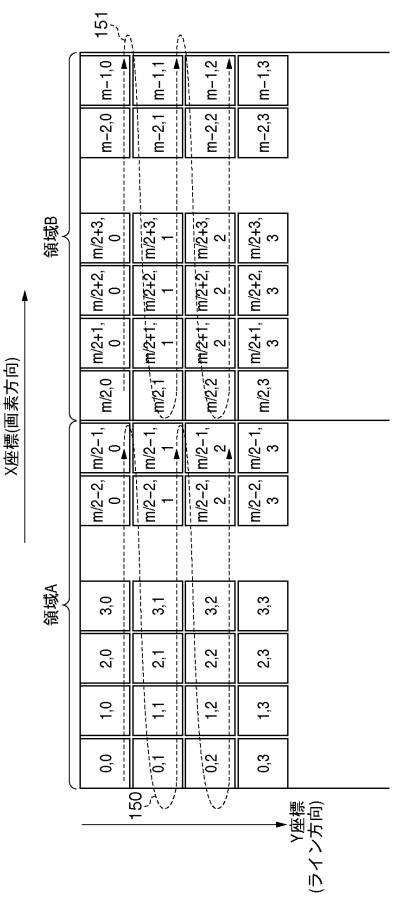
【図４】


0ライン目データ
1ライン目データ
2ライン目データ
3ライン目データ
アドレス
(a)
縮小画像1保存領域
縮小画像2保存領域
縮小画像3保存領域
縮小画像4保存領域
(b)

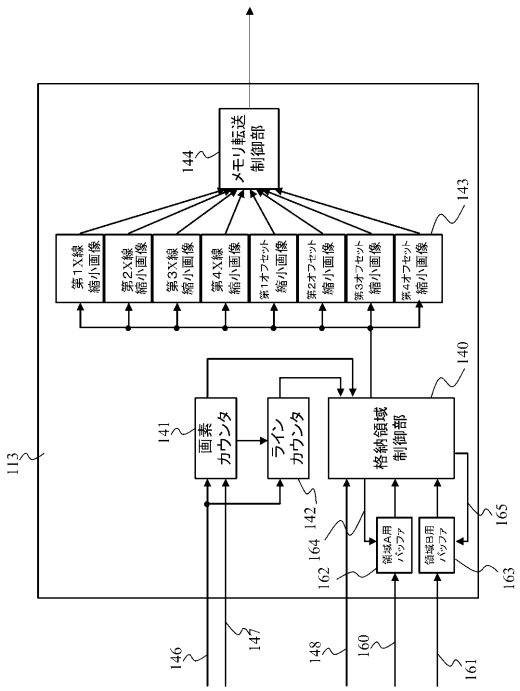
【図５】


X線検出部111
画像データ読み出し部112
画像格納制御部113
画像処理部115
転送制御部116
画像処理装置120
表示装置121
X線撮影動作
オフセット撮影動作
X線画像読み出し
オフセット画像読み出し
X線縮小画像を生成
オフセット縮小画像を生成
各メモリ領域へ保存
各メモリ領域へ保存
第1のX線&オフセット縮小画像読み出し
第1の縮小画像オフセット補正
第1のオフセット補正済み縮小画像転送
第2のX線&オフセット縮小画像読み出し
第2の縮小画像オフセット補正
第2のオフセット補正済み縮小画像転送
第3のX線&オフセット縮小画像読み出し
第3の縮小画像オフセット補正
第3のオフセット補正済み縮小画像転送
第4のX線&オフセット縮小画像読み出し
第4の縮小画像オフセット補正
第4のオフセット補正済み縮小画像転送
第1の縮小画像から第1のプレビュー生成
第1のプレビュー
第2の縮小画像から第2のプレビュー生成
第2のプレビュー
第1～第4の縮小画像からフル画像合成
フル画像
時間

【図６】


X座標(画素方向)
領域A
領域B
Y座標
(ライン方向)

【図７】


メモリ転送制御部
第1X線縮小画像
第2X線縮小画像
第3X線縮小画像
第4X線縮小画像
第1オフセット縮小画像
第2オフセット縮小画像
第3オフセット縮小画像
第4オフセット縮小画像
画素カウンタ
ラインカウンタ
格納領域制御部
領域A用バッファ
領域B用バッファ

フロントページの続き

(72)発明者　大栗　洋和
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号　キヤノン株式会社内

Ｆターム(参考) 2G088 FF02 GG19 JJ05 KK20 KK32 KK39 LL11 LL17
4C093 AA03 CA32 EB05 EB17 EB20 FF13 FH06