

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4707277号
(P4707277)

(45) 発行日 平成23年6月22日 (2011.6.22)

(24) 登録日 平成23年3月25日 (2011.3.25)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 6/00 (2006.01)**G 0 6 T** 1/00 (2006.01)**G 0 6 T** 5/00 (2006.01)

A 6 1 B 6/00 3 6 0 B

A 6 1 B 6/00 3 3 0 Z

G 0 6 T 1/00 2 9 0 A

G 0 6 T 5/00 1 0 0

A 6 1 B 6/00 3 5 0 M

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-225116 (P2001-225116)
 (22) 出願日 平成13年7月25日 (2001.7.25)
 (65) 公開番号 特開2003-33343 (P2003-33343A)
 (43) 公開日 平成15年2月4日 (2003.2.4)
 審査請求日 平成20年6月17日 (2008.6.17)

(73) 特許権者 000153498
 株式会社日立メディコ
 東京都千代田区外神田四丁目14番1号
 (72) 発明者 石黒 隆
 東京都千代田区内神田一丁目1番14号
 株式会社日立メディコ内

審査官 湯本 照基

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 X線診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体に X 線を照射する X 線源と、この X 線源に対向配置されて前記被写体の透過 X 線を画像データとして出力する X 線受像部と、分割撮影を行うために X 線受像部への X 線の照射範囲を規制する分割機構部と、分割機構部を介して X 線受像部より出力された分割画像の画像データを記憶する画像記憶手段と、分割撮影にて取り込まれた複数の分割画像の各々における画像データの分布を該画像データの出力値の範囲内で平均化する画像変換手段と、前記平均化された複数の分割画像を 1 画像に再構成して前記画像記憶手段に記憶させる画像再構成手段と、画像記憶手段から読み出した再構成画像を設定した R O I 内の画像データの分布に基づいて自動階調表示処理する表示処理手段と、を具えることを特徴とする X 線診断装置。

【請求項 2】

前記表示処理手段で自動階調表示処理した際の表示条件を再構成画像の付帯情報として画像記憶手段に記憶し、前記表示条件の付帯情報と再構成画像を表示処理手段にて表示出力変換し、1 画像としてハードコピーに出力するハードコピー出力部を具えることを特徴とする請求項 1 に記載の X 線診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は X 線診断装置に関するものである。特に、撮影中や撮影済みの画像を CRT 上で読影

する際、分割撮影の個々の画像に対して表示条件を変えることなく観察に適した階調に表示することができるX線診断装置に関するものである。

【従来の技術】

【0002】

【従来の技術】

従来のX線診断装置の場合、通常、図4に示すように、X線撮影装置20に具えるテーブル3に載せられた被写体2にX線管球1からX線を照射し、テーブル3を挟んで対向に配置されたX線受像部5で透過X線を取りこむ。X線制御部6はX線管球1から照射するX線を制御し、X線受像部にはイメージンテンシファイアーやX線を直接電気信号に変換可能なX線平面センサー等が利用される。X線受像部に取り込まれたX線画像は、イメージンテンシファイアーを用いる場合は、図示省略の光学系を介してテレビカメラで撮像して電気信号に変換し、さらにこの信号をアナログ/デジタル変換器でデジタルデータに変換する。X線平面センサーの場合は直接デジタルデータとして出力される。このようにしてデジタル画像データに変換され、自動階調表示処理などの画像処理が施される。

10

【0003】

このような装置で分割撮影を行う場合、画像の取りこみや階調表示処理は、図4の画像処理装置21で処理され、その手順に関して、例えば次の2通りの方式がある。一つは、X線の照射された分割画像のみを取り込み、分割画像を一画像に再構成して保存する方式である。もう一つは、X線遮断部分を含んだ画像データを1画像とし、分割撮影の個々の画像データを保存する方式である。

20

【0004】

まず、前者の方式は分割撮影に際して分割機構部4を用いる。分割機構部4は、X線照射範囲を物理的に遮断し、X線受像部5へのX線入力範囲を規制して、X線入力のある部分のみデータとして撮りこむ機構である。制御部（CPU）8により、X線の未遮断範囲を分割機構部4に指令し、指令された範囲のみ撮りこめるように分割機構部4を設定する。設定完了後、制御部8はX線制御部6により、X線をX線管球1より照射し、X線受像部5へX線が照射された範囲のX線画像のみを画像入力部7へとり込み、とり込まれたX線画像を一旦メモリ部9に保管する。

【0005】

とり込まれたX線画像は、図5に示すように、分割切取処理部15により、あらかじめ指定したX線照射部分が切り取られる。同様にして、1画像サイズが再構成される回数分の分割撮影を実施する。そして、切り取られた画像を分割画像再構成部16により、1画像サイズのX線照射画像に再構成する。再構成された画像は1画像としてメモリ部9に保管し直される。

30

【0006】

この後、再構成された分割撮影の画像データは表示処理部10にて、図6に示すように1画像とし、その画像における自動階調表示処理注目領域（ROI：Region of interest）内のデータ範囲を図7に示す表示出力ウィンドウとする。そして、ROI内データの頻度の最も傾きが大きくなるガンマカーブ、あるいは予め準備したガンマカーブにて、画像データを表示処理部10にて表示出力変換し、画像データ出力部11よりCRTモニタ12に表示する。このときの表示条件である表示ウィンドウとガンマカーブを画像データの付帯情報として、画像データと一緒にメモリ部9に保管する。

40

【0007】

読影時のCRTモニタ12に表示時には、メモリ部に保管された画像データを表示条件の付帯情報により、表示処理部10にて表示出力変換し、画像データ出力部11よりCRTモニタ12に表示する。

【0008】

ハードコピーの場合には、メモリ部に保管された画像データを表示条件の付帯情報より表示処理部10にて表示出力変換し、ハードコピー出力部13よりハードコピー変換部14から1画像としてハードコピーに出力する。

【0009】

50

一方、後者の方式も分割機構部を用いて撮影を行うが、X線遮断部分を含んだ個々の分割画像をメモリ部9に保存する。撮影時のCRTモニタ12への表示時、図2に示すように、個々の分割画像データごとに表示処理部10にて表示出力変換を行う。すなわち、ROI内のデータ範囲を表示出力ウィンドウとし、ROI内データ分布において最も頻度の多い画像データ入力値に対して傾きが大きくなる表示ガンマカーブ、或いは、予め準備したカーブにて、画像データを表示処理部10にて表示出力変換し、画像データ出力部11より表示する。このときの表示条件である表示ウィンドウとガンマカーブを画像データの付帯情報として、画像データと一緒にメモリ部9に保管する。

【0010】

また、読影時のCRTモニタ12に表示時には、分割撮影された個々の画像データをメモリ部9より読み出し、表示条件の付帯情報により表示処理部10にて画像データを画像変換出力した後、一旦、メモリ部9の別メモリに保管する。分割撮影の撮影枚数分の処理が終了後、図5に示すように、分割切取処理部15により、あらかじめ指定したX線照射部分を切り取る。続いて、分割画像再構成部16により、1画像サイズにX線照射画像を再構成し、1画像としてメモリ部9に保管し直す。

【0011】

この後、再構成された分割撮影の画像データは、表示処理部10にて図6に示すように1画像とし、その画像の自動階調表示処理ROI内のデータ範囲を図7に示す表示出力ウィンドウとする。そして、ROI内データ分布において最も頻度の多い画像データ入力値に対して傾きが大きくなる表示ガンマカーブ、あるいは予め準備したカーブにて画像データを表示処理部10で表示出力変換し、画像データ出力部11よりCRTモニタ12に表示する。

【0012】

また、後者の方式での読影時のハードコピーの場合には、CRTモニタ12の表示時と同様の処理を経てメモリ部9に保管された分割撮影の個々の画像を再構成して1画像とする。その後、再構成画像を表示条件の付帯情報により表示処理部10にて表示出力変換し、ハードコピー出力部13よりハードコピー変換部14から1画像としてハードコピーに出力する。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、前者の方式の場合、分割撮影の複数画像を1画像としてCRTへの表示したりハードコピーへ出力することは可能であるが、適正な自動階調表示処理を行うことが難しい。複数画像を1画像として階調表示処理を行うため、複数の画像間の画像データ範囲が大きく異なる場合に、最適な表示条件を見出すことができないからである。例えば、個々の分割画像の信号レベルがある画像は高い範囲で分布し、別の画像は低い範囲で分布していた場合（医用画像での分割撮影では、このようなパターンが一般的である）に、一般的に自動階調表示の方式は階調表示処理ROI範囲内の信号の平均値を採るので表示条件がいずれの分割画像にも適正な表示条件とならないことがある。

【0014】

また、後者の方式では、撮影時には各分割画像を1画像に再構成せず、1画像でリアルタイムに表示することは不可能である。その上、読影時の表示出力時には、結果的に処理ステップが多く、処理時間が長くなり、画像ごとのCRTへの表示出力時間が長くなる。さらにハードコピーの場合にも、出力時間が長くなるといった問題があった。

【0015】

結局、どちらの方式でも撮影処理と同時にハードコピーへの並行出力することが不可能であった。

【0016】

従って、本発明の主目的は、分割撮影した複数の画像を1画像とした場合に、撮影時に1画像でのリアルタイム表示を可能とし、かつハードコピーへの並行出力も可能なX線診断装置を提供することにある。

【0017】

また、本発明の他の目的は、分割撮影した複数の画像を1画像とした場合に、出力時の観

10

20

30

40

50

察に最適な表示条件で表示可能なX線診断装置を提供することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】

本発明は、分割撮影にて撮り込まれた複数の分割画像の各々における画像データの分布を平均化する画像変換手段を用いることで上記の目的を達成する。

【0019】

すなわち、本発明X線診断装置は、被写体にX線を照射するX線源と、このX線源に対向配置されて前記被写体の透過X線を画像データとして出力するX線受像部と、分割撮影を行うためにX線受像部へのX線の照射範囲を規制する分割機構部と、分割機構部を介してX線受像部より出力された分割画像の画像データを記憶する画像記憶手段と、分割撮影にて取り込まれた複数の分割画像の各々における画像データの分布を平均化する画像変換手段と、画像データの分布が平均化された複数の分割画像を1画像に再構成して前記画像記憶手段に記憶させる画像再構成手段と、画像記憶手段から読み出した再構成画像を観察に適した階調に自動階調表示処理する表示処理手段とを具えることを特徴とする。

【0020】

また、表示処理手段で自動階調表示処理した際の表示条件を再構成画像の付帯情報として画像記憶手段に記憶し、表示条件の付帯情報と再構成画像を表示処理手段にて表示出力変換し、1画像としてハードコピーに出力するハードコピー出力部を具えることを特徴とする。

【0021】

このように、分割画像の各々における画像データの信号レベルの分布を平均化する画像変換手段を用い、再構成された1画像について表示条件が処理されているので、撮影時での分割撮影を1画像でリアルタイム表示することができる。また、再構成された1画像で表示条件が処理されているので、読影時の表示時やハードコピー出力時の観察に最適な表示条件で表示可能である。

【0022】

【発明の実施の形態】

以下、本発明X線診断装置の一例を図1～図3に基づいて説明する。

図1に示すように、本発明装置は複数の分割画像の各々における画像データの分布を平均化する画像変換手段(LUT)を用いている点が従来装置との最大の相違点である。

【0023】

従来装置と同様に、テーブル3に載せられた被写体2にX線管球1(X線源)からX線を照射し、テーブル3を挟んで対向に配置されたX線受像部5で透過X線を取り込む。X線制御部6はX線管球1から照射するX線を制御する。X線受像部にはイメージインテンシファイアーやX線を直接電気信号に変換可能なX線平面センサー等が利用される。X線受像部に取り込まれたX線画像は、イメージインテンシファイアーを用いる場合は、図示省略の光学系を介してテレビカメラで撮像して電気信号に変換し、さらにこの信号をアナログ/デジタル変換器でデジタルデータに変換する。X線平面センサーの場合は直接デジタルデータとして出力される。このようにしてデジタル画像データに変換され、自動階調表示処理などの画像処理が施される。

【0024】

分割撮影時、制御部(CPU)8により、X線の未遮断範囲を分割機構部4に指令し、X線をX線管球1より照射して、X線受像部5へX線が照射された範囲のX線画像のみを画像入力部7へと取り込む。とり込まれたX線画像は一旦メモリ部9(画像記憶手段)に保存する。

【0025】

X線照射部分の切取り後、図2(A)に示す自動階調表示処理ROI内のデータ範囲の画像データから図2(B)に示すように信号のレベル分布を取り出す。次に、LUT変換部17(画像変換手段)により各分割画像の画像データを画像変換出力する。このLUT変換部17は、図3(A)に示すように、0点から画像データ分布の最高信号部までのリニア形状の変換テーブルを持つルックアップテーブル(LUT:画像データのBit値のテーブル)である。ここでは、

10

20

30

40

50

2分割撮影を行う場合について示している。このLUT変換部17で変換出力されると、図3(B)に示すように、各画像の信号分布は画像データのBit値の範囲で平均化される。

【0026】

その後、従来の処理同様に、分割画像再構成部16(画像再構成手段)により、1画像サイズにX線照射画像を再構成する。1画像サイズが構成される回数分の撮影が実施されて分割撮影が終了すると、1画像としてメモリ部9に記憶される。このとき、既に述べたように、LUT変換部17にて変換された後の画像の分布は平均化されている。

【0027】

個々の分割画像のレベル分布が平均化されて1画像に再構成された後、その画像データは表示処理部10(表示処理手段)にて自動階調表示処理される。その際、図6に示した場合と同様に、1画像とした画像の自動階調表示処理ROI内のデータ範囲を表示出力ウィンドウとする。そして、図7と同様に、ROI内データ分布において最も頻度の多い画像データ入力値に対して傾きが大きくなる表示ガンマカーブ、あるいは予め準備したカーブにて、画像データを表示処理部10にて表示出力変換し、画像データ出力部11よりCRTモニタ12に表示する。このときの表示条件である表示ウィンドウとガンマカーブを付帯情報として画像データと一緒にメモリ部9に記憶する。

【0028】

以上のように、分割撮影の個々の画像データの分布を平均化し、さらに再構成された1画像から表示条件が処理される。そのため、撮影時での分割撮影を1画像でリアルタイムに表示することができる。

【0029】

また、従来方式と同様に、読影時のCRTモニタ12に表示時には、メモリ部に保管された画像データを表示条件の付帯情報により表示処理部10にて表示出力変換し、画像データ出力部11よりCRTモニタ12に表示する。ハードコピーの場合には、メモリ部に保管された画像データを表示条件の付帯情報より表示処理部10にて表示出力変換し、ハードコピー出力部13よりハードコピー変換部14から1画像としてハードコピーに出力する。

【0030】

【発明の効果】

以上説明したように、分割撮影された個々の画像データの分布が平均化され、更に、再構成された1画像から表示条件が処理されているので、撮影時での分割撮影を1画像でリアルタイム表示を可能とする。また、再構成された1画像から表示条件が処理されているので、読影時の表示時やハードコピー出力時の観察に最適な表示条件で表示可能である。従って、撮影処理と同時にハードコピーへの並行処理が可能になり、読影の質と効率の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 X線診断装置の機能ブロック図である。

【図2】(A)は自動階調表示処理におけるROIの説明図、(B)は分割撮影時の自動階調表示処理の説明図である。

【図3】(A)は本発明装置におけるLUT変換の説明図、(B)は画像変換後のデータ分布を示すグラフである。

【図4】従来のX線診断装置の機能ブロック図である。

【図5】分割切取り処理および分割再構成処理の説明図である。

【図6】分割撮影の1画像時において自動階調表示処理を行うROIの説明図である。

【図7】分割撮影の1画像時における自動表示条件の説明図である。

【符号の説明】

- | | | | | | | | | | |
|----|-----------|----|-----------|----|----------|---|-------|---|-------|
| 1 | X線管球 | 2 | 被写体 | 3 | テーブル | 4 | 分割機構部 | 5 | X線受像部 |
| 6 | X線制御部 | 7 | 画像入力部 | 8 | 制御部(CPU) | 9 | メモリ部 | | |
| 10 | 表示処理部 | 11 | 画像データ出力部 | 12 | CRTモニタ | | | | |
| 13 | ハードコピー出力部 | 14 | ハードコピー変換部 | 15 | 分割切取処理部 | | | | |
| 16 | 分割画像再構成部 | 17 | LUT変換部 | | | | | | |

10

20

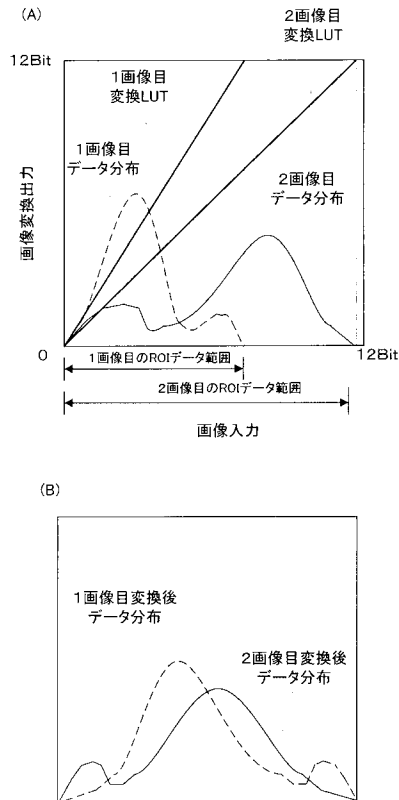
30

40

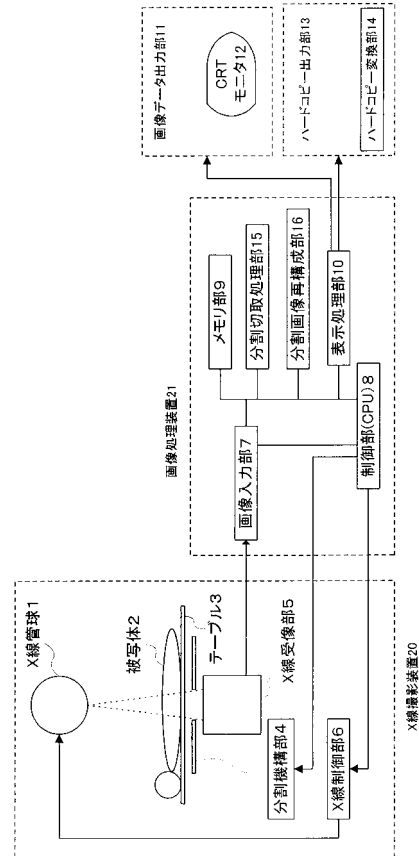
50

【圖 2】

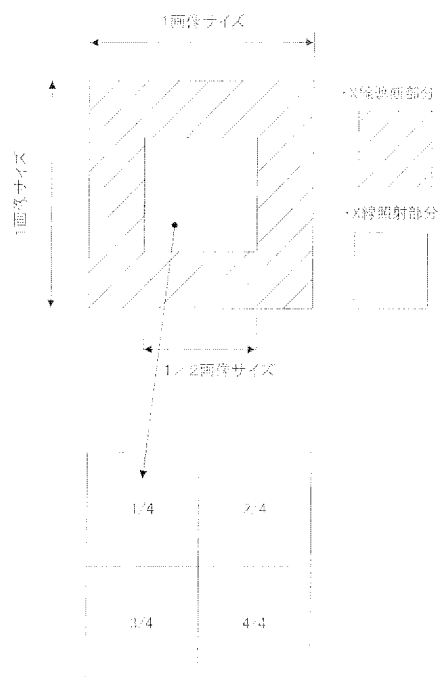
【図 3】



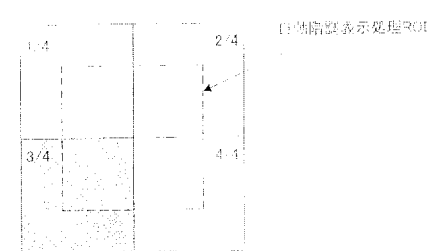
【図 4】



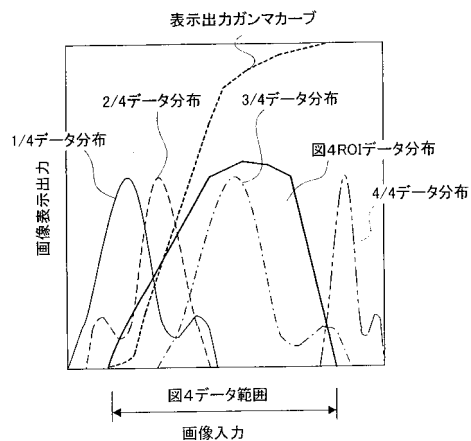
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 1 2 2 4 6 9 (J P , A)
特開昭 6 2 - 0 4 4 2 2 4 (J P , A)
特開平 0 8 - 1 8 6 7 6 2 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 0 7 9 1 1 0 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 3 4 2 5 6 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A61B 6/00

G06T 1/00