

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 10 月 7 日 (07.10.2004)

PCT

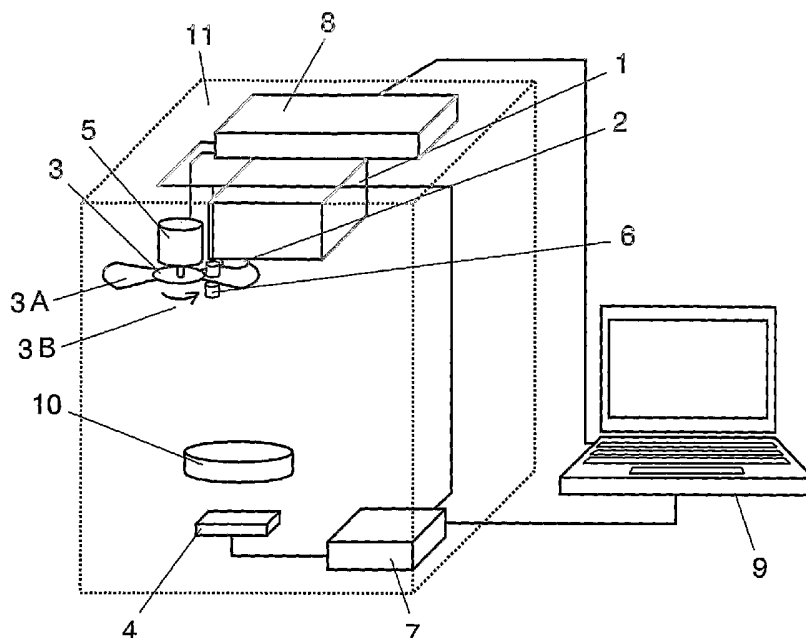
(10) 国際公開番号
WO 2004/086017 A1

- (51) 国際特許分類: G01N 23/04
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/003743
- (22) 国際出願日: 2004 年 3 月 19 日 (19.03.2004)
- (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2003-085066 2003 年 3 月 26 日 (26.03.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 大森 康以知 (OMORI, Koichi). 西原 学 (NISHIHARA, Manabu).
- (74) 代理人: 岩橋 文雄, 外 (IWAHASHI, Fumio et al.); 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, 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.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG,

[続葉有]

(54) Title: X-RAY IMAGING DEVICE

(54) 発明の名称: X線撮像装置



(57) Abstract: An X-ray imaging device comprising a full-frame transfer CCD sensor. The device comprises an X-ray generation unit for emitting an X-ray, a full-frame transfer CCD sensor (4) for receiving an X-ray emitted from the X-ray generation unit, and a shield material (3) disposed between the X-ray generation unit and the full-frame transfer CCD sensor (4), wherein an X-ray is beamed to or shut out from the full-frame transfer CCD sensor (4) by rotating/moving the shield material (3), and signals are stored when an X-ray is beamed to the full-frame transfer CCD sensor (4) and stored signal are transferred or output when it is shut out.

[続葉有]



KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約: フルフレームトランスファーCCDセンサからなるX線撮像装置を提供する。X線を照射するX線発生部と、X線発生部から照射されたX線を入射するフルフレームトランスファーCCDセンサ(4)と、X線発生部とフルフレームトランスファーCCDセンサ(4)の間に配置した遮蔽体(3)を備え、遮蔽体(3)を回転移動させることによりフルフレームトランスファーCCDセンサ(4)へのX線の入射、遮断を行い、フルフレームトランスファーCCDセンサ(4)にX線が入射した時に信号の蓄積、遮断された時に蓄積された信号の転送、出力を行う。

明細書
X線撮像装置

技術分野

- 5 本発明は、被撮像物にX線を照射し、その透視画像を撮影する
X線撮像装置に関する。

背景技術

- 近年、X線検査装置において、X線撮像器として2次元X線イ
10 メージャーを用いたデジタル撮影方式が注目されている。デジタ
ル撮影方式は画像のダイナミックレンジが広く、従来のアナログ
撮影方式では捉えることのできない微小なX線画像の濃淡差を検
出できる。デジタル撮影の為の2次元X線イメージャーとしては、
X線を検出できるX線CCDセンサやX線フラットパネルが知ら
15 れている。中でもX線CCDは、ノイズレベルが低いのでS/N
比の優れたX線画像の撮影が可能である。このようなX線検査装
置が特開2001-165873号公報に開示されている。

- CCD（電荷結合素子）にはフルフレームトランスファーCC
D、フレームトランスファーCCD及びインターライントランス
20 ファーCCDがある。その中で、フルフレームトランスファーC
CD（以後FFT-CCDという）は素子の大型化が容易である
こと、検出感度が高いことからX線CCDセンサには適している。

- また、X線イメージャの画素数を上げれば上げるほど精細な画
像撮影が可能となり、近年は100万以上の画素数が求められて
25 いる。

F F T - C C D は、C C D に入射した光子を電荷に変換し蓄積する蓄積機能と、蓄積した電荷を転送する転送機能とを単位画素の同一要素に持たせる構成となっている。その結果、外部のシャッター機能と併用して画像を撮る必要がある。

- 5 この場合、可視光のような光の遮断が容易な場合はフォーカルプレーンシャッター等の可視光を遮断するシャッターを用いれば良い。しかし、X線は透過力を有するので、このようなシャッターで遮断することはできない。

- 10 そのために、鉛やタングステン等の重くて密度の高いX線遮蔽能力の高い材料を用いる必要がある。しかし、短時間で開閉するには機構的な負荷が大きくなるので、短時間でのシャッターの連続開閉が必要となる動画を撮影することができなかった。

- 15 また、X線検査装置に用いられるX線発生器はX線出力が弱い為、C C D に入射するX線量がシャッターの開閉に依存して位置により異なる。その結果、均一な光量のX線を照射しても、画面内の明るさが異なる画像が得られるという欠点も有していた。

- 20 これらの理由により、F F T - C C D を用いたX線センサは感度が高くノイズが低いという利点を有しながら、X線出力が高いノーマルフォーカスX線発生器を用い、静止画像の撮影しか必要としない歯科用の口腔内撮影装置やパノラマ撮影装置に使われるのみであった。そして、非破壊検査を目的としたX線検査装置には用いられないという課題を有していた。

- 25 また、F F T - C C D は1回の蓄積で画像を撮影するので、画像のダイナミックレンジはC C D の飽和電荷量に制約される。

- 25 C C D の画素サイズを小さくし分解能を上げると、飽和電荷量

が減りダイナミックレンジが減少するという課題も有していた。

さらに、高精細画像を撮影する為にＣＣＤの画素数を増やせば増やすほど、ＣＣＤセンサ内部で蓄積された電荷の転送時間が長くなり撮影周期が長くなる課題を有していた。

- 5 本発明は上記従来課題を解決するもので、ＦＦＴ－ＣＣＤを用いることができるＸ線検査装置を提供する

発明の開示

- 本発明は、Ｘ線を照射するＸ線発生部と、前記Ｘ線発生部から
10 照射されたＸ線を入射するセンサと、前記センサを制御する制御部と、前記Ｘ線発生部と前記センサの間に配置し、Ｘ線の通過と遮蔽を行う遮蔽部とを有するＸ線検査装置であって、前記センサとしてフルフレームトランスファ－ＣＣＤを用い、前記遮蔽部として回転部材を用い、前記回転部材の一部にＸ線を通過させる通
15 過部を設け、一方向に前記回転部材を回転させ、前記フルフレームトランスファ－ＣＣＤが電荷蓄積時にＸ線を通過させるＸ線検査装置を提供する。

図面の簡単な説明

- 20 図１は、本発明の実施の形態１におけるＸ線撮影装置の構成を示す概略図である。

図２は、本発明の実施の形態１における動作方法を説明するタイミングチャートである。

- 図３は、本発明の実施の形態２における動作方法を説明するタ
25 イミングチャートである。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。

(実施の形態 1)

5 以下、図 1 及び図 2 を用いて、実施の形態 1 を説明する。

図 1 は、X 線発生源 1、X 線の出射口 2、扇状の金属板からなる遮蔽体 3、F F T - C C D センサ 4、遮蔽体 3 の中心に回転軸を取り付けたモータ 5、位置センサ 6、F F T - C C D センサの制御器 7、X 線制御器 8、パーソナルコンピュータ（以後 P C と
10 いう）9、被検査物 10、筐体 11 とを有する X 線撮影装置を示している。

図 2 は動作方法を説明するタイミングチャートである。図 2 において、A は P C 9 から制御器 7 に送信される動画取り込み準備
コマンドを、B は P C 9 から X 線制御器 8 に送信される動画動作
15 コマンドを、C は P C 9 から制御器 7 に送信される動画動作停止
コマンドを、D はモータ 5 の回転動作状態を、E は位置センサ 6
より送信されるシャッター開信号を、F は F F T - C C D センサ
4 の転送動作をそれぞれ示している。なお、D に示すチャートに
おいて H i の時モータ 5 が回転する。

20 以上のように構成された X 線撮像装置について、その動作を説明する。

本実施の形態の撮像装置では、筐体 12 の内部上面方向に X 線
発生源 1 が設けられている。X 線発生源 1 は焦点サイズ $7 \mu\text{m}$ の
マイクロフォーカス X 線管で出力は 10 W である。従って例えば
25 X 線の管電圧が 70 kV の時は、 $140 \mu\text{A}$ の管電流しか流すこ

とができない。焦点サイズが $700\text{ }\mu\text{m}$ のノーマルフォーカス X 線では 8 mA 程度まで管電流を流すことができるので、X 線出射口 2 から照射される X 線の強度はノーマルフォーカス X 線に比べ 1桁弱くなる。X 線制御器 8 は X 線発生源 1 を制御する。X 線制御器 8 から X 線発生源 1 へ X 線の ON, OFF 信号や管電圧、管電流指令等の X 線制御信号が送られる。X 線出射口 2 の X 線ビーム照射方向に遮蔽体 3 が設けられる。遮蔽体 3 はタングステンを主成分とする部材から構成された扇状の遮蔽部 3 A と、遮蔽部 3 A がなく X 線が透過する扇状の X 線通過部 3 B とから構成される。

10 遮蔽体 3 は、モータ 5 により一方向に、つまり前記 X 線発生源 1 と前記 F F T - C C D センサ 4 とを結ぶ方向に対して略垂直方向に回転する。遮蔽体 3 の遮蔽部 3 A が出射口 2 を覆うと、X 線ビームは遮断される。一方、X 線通過部 3 B が出射口 2 の出射側に位置すると、X 線ビームは被検査物 10 に照射され F F T - C

15 C D センサ 4 に入射する。このようにして、遮蔽体 3 は X 線シャッターとして機能する。遮蔽体 3 を構成するタングステンは原子番号 74、密度 19.3 の材料であり、X 線の遮蔽能力に優れているが密度が高く重い材料である。この場合、高トルクのモータ 5 を用いて一方向に回転駆動することにより、負荷の少ない運動

20 でシャッター開閉を行うことができる。このようなモータ 5 として、例えばステッピングモータが用いられる。X 線通過部 3 B を通過した X 線は、被検査物 10 を透過して F F T - C C D センサ 4 に入射する。一方、遮蔽体 3 には開閉状態を検出する位置センサ 6 が設けられている。F F T - C C D センサ 4 には、その動作

25 を制御する C C D 制御器 7 が接続される。さらに、C C D 制御器

7 は、制御指令を送信する P C 9 と接続されている。また P C 9 には X 線制御ユニット 8 も接続されている。

以下、本実施例の X 線撮像装置での動画撮影動作を説明する。

P C 9 から動画取り込み準備コマンド A が C C D 制御器 7 に送
5 られ、画像取り込みの待機状態になる。続けて X 線制御器 8 に動画動作コマンド B が送られる。動作コマンド B の受信によりモータ 5 に回転開始指示が伝えられ、D に示すように遮蔽体 3 が回転を始める。遮蔽体 3 が回転を始めると、位置センサ 6 が遮蔽部 3 A の有無を検出する。本実施例では出射口 2 の位置に遮蔽部 3 A
10 が無いとき（X 線通過部 3 B が位置する場合）E に示すように位置センサ 6 の出力が H i になる。位置センサ 6 の出力は C C D 制御器 7 に送信され H i のとき F F T - C C D センサ 4 は蓄積期間になる。そして、F F T - C C D センサ 4 に入射した X 線が信号電荷に変換され、F F T - C C D センサ 4 を構成する画素に蓄積
15 される。出射口 2 の位置に遮蔽部分 3 A がある時は、位置センサ 6 の出力が L o w になり、F に示すように F F T - C C D センサ 4 は読み出し期間になる。そして、前記 F F T - C C D センサ 4 に蓄積された信号電荷が転送され、画像信号が F F T - C C D センサ 4 から出力され、C C D 制御器 7 を経て P C 9 に転送され画
20 像が表示される。遮蔽体 3 の回転を続けると、E 及び F に示すように蓄積、転送のサイクルが連続して繰り返され P C 9 の画面に動画が表示される。また、P C 9 から動画動作停止コマンド C が送信されると、上記回転が止められ撮像動作が終了する。

以上のように、本実施の形態によれば遮蔽能力の優れたタング
25 ステンからなる扇状の遮蔽体 3 を一方向に回転することにより、

F F T - C C D センサ 4 に入射する X 線を断続的に遮断できる。

その結果、X 線照射中に X 線の検出及び X 線の入射により発生する信号電荷の蓄積を、X 線遮断中に蓄積された信号電荷の読み出し及び画像表示することができる。つまり、F F T - C C D

5 センサ 4 を用いて、X 線動画の撮影が可能となる。また遮蔽体 3 が回転を開始する撮影の立ち上がり期間において、F F T - C C D センサ 4 の面内で遮蔽体 3 による遮蔽時間が異なり微視的に露光時間の C C D センサ 4 における撮像面内での差が生ずる（以下この現象を遮蔽体によるけり（k e r i）という。このけりは日

10 本語である）。遮蔽体 3 が往復運動すると前記けりによる露光時間の F F T - C C D センサ 4 の面内での差が立ち上がり時と立ち下がり時で同一方向に生じるので露光時間の差が拡大する。動画撮影では 1 画面の露光時間が短いので前記露光時間の差が撮影画像の画質を劣化させる。本発明では遮蔽体 3 が同一方向に回転する

15 るため F F T - C C D センサ 4 に入射する X 線量の遮蔽体 3 による前記けりが立ち上がり時と立ち下がり時で反対方向に生じるので、F F T - C C D センサ 4 での露光量の撮像面内ばらつきが前記往復運動する時にくらべ最小限に抑制される。したがって、1 周期当りの露光時間が短く、上記けりの影響が大きな動画撮影で

20 も均一な X 線画像が撮影される。

なお、本実施の形態では X 線発生源 1 を装置上面、F F T - C C D センサ 4 の位置を装置下面の場合を説明した。しかし、これに限定されることはなく、X 線発生源 1 と F F T - C C D センサ 4 が対向する位置にあれば良い。

25 また、遮蔽体 3 を出射口 2 の間近に設けたが、出射口 2 と F F

T-C C D センサ 4 の間に遮蔽体 3 を位置させるのであれば、どの場所でも良い。

また、遮蔽体 3 をタングステンから構成したが鉛、錫、鉄、銅の等の原子番号 50 以上、密度 3 以上の遮蔽能力の高い元素を含む構造体であれば同様に用いることができる。

(実施の形態 2)

以下、実施の形態 2 について図 1 及び図 3 を用いて説明する。

図 3 は、P C 9 から C C D 制御器 7 に送信される静止画取り込み準備コマンド A 1 を、P C 9 から X 線制御器 8 に送信される静止画動作コマンド B 1 を、P C 9 からモータ 5 に送信される動作コマンド D 1 を、C C D 制御器 7 に送信される電荷蓄積指示コマンド E 1 を、F F T-C C D センサ 4 から P C 9 への転送動作 F 1 を、位置センサ 6 から出力されるシャッター開信号 G 1 を、それぞれ示すタイミングチャートである。なお、装置の構成については実施の形態 1 と同じであるので、詳細な説明を省略する。

P C 9 から静止画取り込み準備コマンド A 1 が C C D 制御器 7 に送られ、画像取り込みの待機状態になる。続けて X 線制御器 8 に静止画動作コマンド B 1 が送られる。奇数回目の動作コマンドの受信によりモータ 5 に回転開始指示が伝えられ、遮蔽体 3 が回転を始め X 線通過部 3 B で停止する。次いで偶数回目のコマンドでモータ 5 に同一方向への回転指示が与えられ、遮蔽体 3 が X 線発生器 1 の出射口 2 に遮断部 3 A を配置する位置で停止する。

遮蔽部 3 A の有無は位置センサ 6 により検出される。本実施の形態では遮蔽部 3 が無いとき (X 線通過部 3 B が出射口 2 に位置する場合) は、G 1 に示すように位置センサ 6 の出力が H i にな

る。位置センサ 6 の出力は C C D 制御器 7 に送信され H i のとき F F T - C C D センサ 4 は蓄積期間になり、 F F T - C C D センサ 4 に入射した X 線が信号電荷に変換され F F T - C C D センサ 4 を構成する画素に蓄積される。遮断部 3 A が出射口 2 に位置する時は位置センサ 6 の出力が L o w になり、 F 1 に示すように F F T - C C D センサ 4 は読み出し期間になる。前記 F F T - C C D センサ 4 に蓄積された信号電荷が転送され、画像信号が F F T - C C D センサ 4 から出力され C C D 制御器 7 を経て P C 9 に転送され、画像データとして保管される。これらの動作を複数周期行い各周期の画像データを加算処理するかまたは加算されたデータを周期の繰返し回数に応じて除算することにより、静止画像データとして P C 9 の記憶器に保管されるとともに画面に表示される。本発明の実施の形態では、遮蔽体 3 が同一方向に回転するので、実施の形態 1 と同様に F F T - C C D センサ 4 に入射する X 線量の遮蔽体 3 のけりによる F F T - C C D センサ 4 面内ばらつきは、往復運動する時にくらべ最小限に抑制される。その結果、上記けりの大きな低露光時間での撮影でも均一な X 線画像が撮影される。

以上のように、本実施の形態によれば遮蔽能力の優れたタングステンからなる扇状の遮蔽体 3 を一方向に回転し、複数回、X 線の通過位置で画像蓄積、遮断位置で画像転送を繰り返す。P C 9 に送られた画像データを加算または加算平均することにより、F F T - C C D センサ 4 から送られる画像信号を F F T - C C D センサ 4 の飽和容量以上に蓄積可能となる。したがって装置のダイナミックレンジが F F T - C C D センサ 4 の飽和容量つまり画素

サイズに関係なく広げられ、 S/N の優れた画像が撮影できる。

また、画像のサンプリングを複数回繰り返すことにより画像の量子ノイズも低減されノイズの少ない滑らかな画像が撮影できる。

なお、本実施の形態ではX線発生源1を装置上面、FFT-CCDセンサ4の位置を装置下面として説明したが、これに限定されるものではない。X線発生源1とFFT-CCDセンサ4が対向する位置にあれば良い。また、遮蔽体3を出射口2の間近に設けたが、出射口2とFFT-CCDセンサ4の間に遮蔽体3を位置させるのであればどの場所でも良い。

10 また、遮蔽体3をタングステンから構成したが鉛、錫、鉄、銅の等の原子番号50以上、密度3以上の遮蔽能力の高い元素を含む構造体であれば良い

以上の説明から明らかなように、本発明のX線撮像装置を用いると、感度が高くノイズの低いFFT-CCDセンサでのX線動
15 画像撮影が可能となる。さらに、FFT-CCDセンサの画素サイズに起因する飽和容量に制約されず画像信号を蓄積できる。その結果、ダイナミックレンジの広いX線画像が撮影できるとともに画像の量子ばらつきも抑制でき滑らかな画像が撮影できる。

なお、必要とされる画像の詳細さによって、FFT-CCDを
20 構成する複数の画素の出力信号を加算するのを切り替えてもよい。

産業上の利用可能性

本発明は、ダイナミックレンジがFFT-CCDセンサ4の飽和容量つまり画素サイズに関係なく広げられ、 S/N 比の優れた
25 画像が撮影できるX線撮像装置を提供できる。

請求の範囲

1. X線を照射するX線発生部と、前記X線発生部から照射されたX線を入射するセンサと、前記センサを制御する制御部と、前記X線発生部と前記センサの間に配置し、X線の通過と遮蔽を行う遮蔽部を備え、前記センサとしてフルフレームトランスファーCCDを用い、前記遮蔽部として回転部材を用い、前記回転部材の一部にX線を通過させる通過部を設け、一方向に前記回転部材を回転させ、前記フルフレームトランスファーCCDが電荷蓄積時にX線を通過させるX線撮像装置。
- 10 2. 前記遮蔽部によるX線通過時に前記フルフレームトランスファーCCDに電荷を蓄積し、前記遮蔽部によるX線遮蔽時に前記フルフレームトランスファーCCDに蓄積された電荷を転送して画像信号を出力し、前記X線通過とX線遮蔽を複数回繰り返して動画像を形成する請求項1記載のX線撮像装置。
- 15 3. 前記遮蔽部によるX線通過時に前記フルフレームトランスファーCCDに電荷を蓄積し、前記遮蔽部によるX線遮蔽時に前記フルフレームトランスファーCCDに蓄積された電荷を転送して画像信号を出力し、前記X線通過とX線遮蔽を複数回繰り返し、複数の前記出力される画像信号を加算または加算平均して画像を得る請求項1記載のX線撮像装置。
- 20 4. 前記回転部材を回転する駆動部を設け、前記回転部材の位置を検出する位置検出器を設け、前記位置検出器からの信号に基づいて前記フルフレームトランスファーCCDを制御する請求項1に記載のX線撮像装置。
- 25 5. 前記回転部材を回転する駆動部を設け、前記フルフレ

ムトランスファークＣＣＤまたは前記制御部からの信号に基づいて前記駆動部を制御する請求項１に記載のＸ線撮像装置。

６． 前記回転部材は扇形形状の遮蔽部分と扇形形状の通過部を有する請求項１に記載のＸ線撮像装置。

５ ７． 前記回転部材の回転方向を前記Ｘ線発生部と前記フルフレームトランスファークＣＣＤを結ぶ方向に対して略垂直方向とした請求項６に記載のＸ線撮像装置。

８． 前記回転部材が鉛、タングステン、錫、鉄、銅の少なくとも１種類の元素を含むことを特徴とした請求項６と７に記載の
10 Ｘ線撮像装置。

９． 前記駆動部にステッピングモータを用いた請求項５に記載のＸ線撮像装置。

１０． 前記フルフレームトランスファークＣＣＤを構成する複数の画素の出力信号を加算する請求項１に記載のＸ線撮像装置。

15 １１． 必要とされる画像の詳細さによって、前記フルフレームトランスファークＣＣＤを構成する前記複数の画素の出力信号を加算するのを切り替える請求項１０に記載のＸ線撮像装置。

1/3

FIG. 1

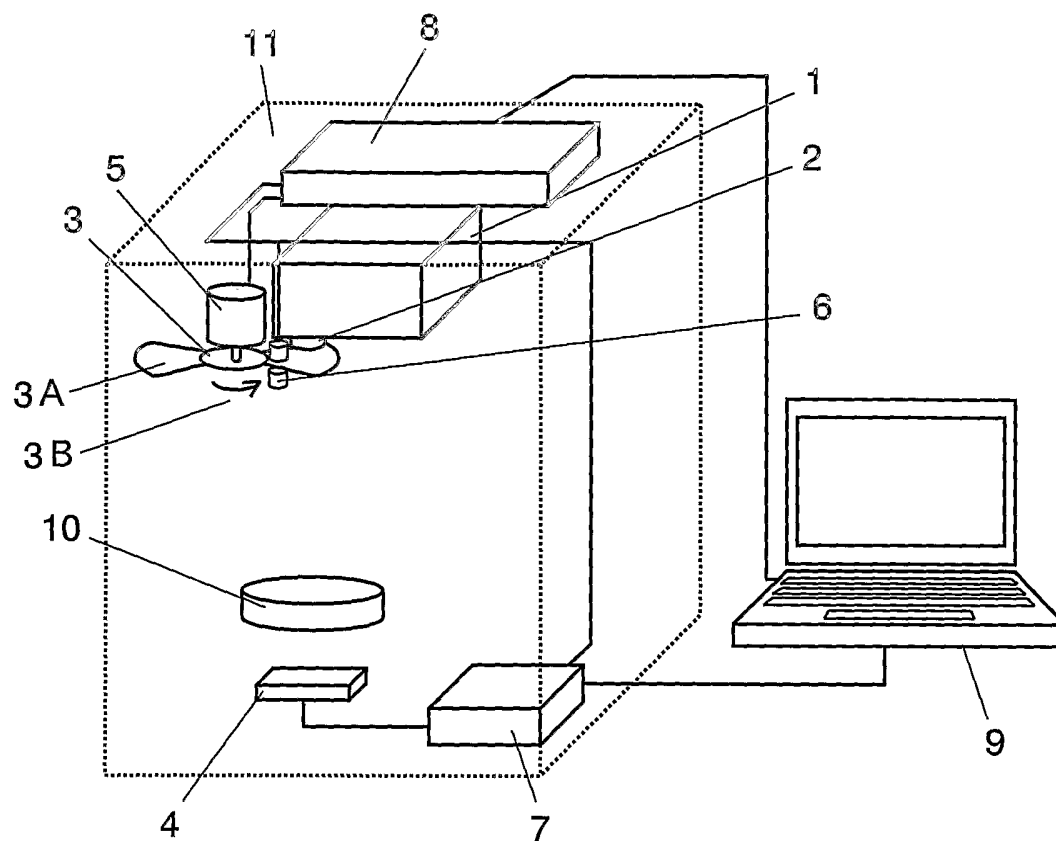
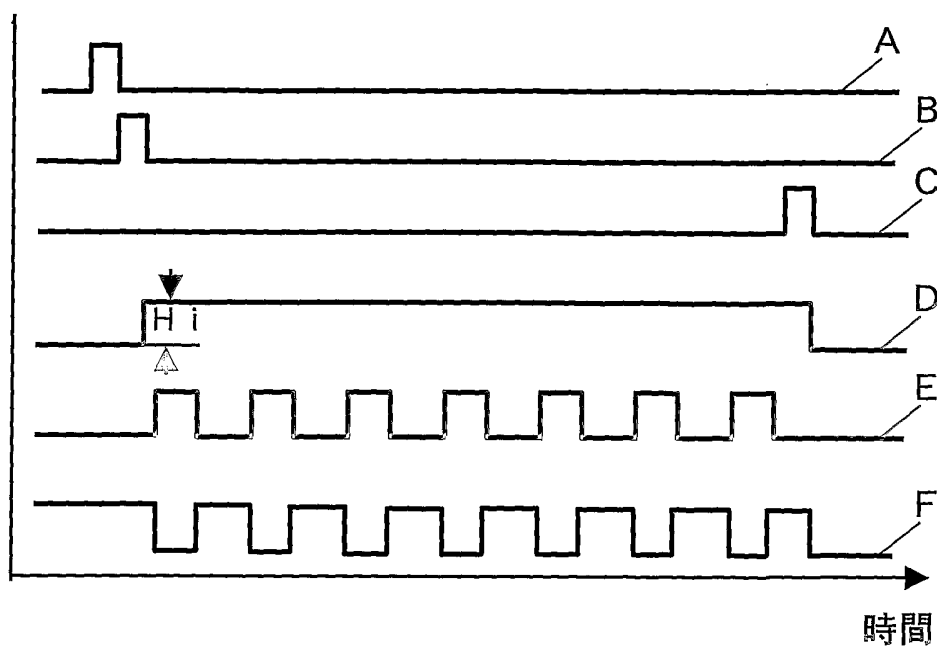
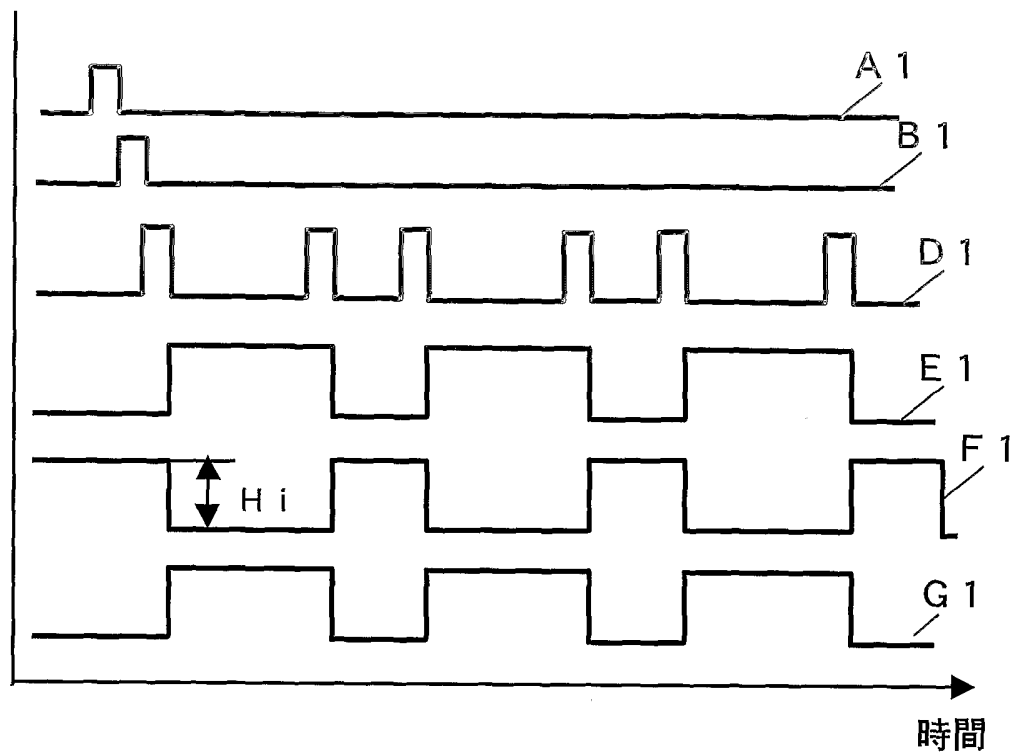


FIG. 2



2/3

FIG. 3



3/3

図面の参照符号の一覧表

- 1 X線発生源
- 2 出射口
- 3 遮蔽体
- 4 フルフレームトランスファ－CCDセンサ
- 5 モータ
- 6 位置センサ
- 7 CCD制御器
- 8 X線制御器
- 9 パーソナルコンピュータ
- 10 被検査物

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/003743

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G01N23/04

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 G01N23/00-23/227, G01B15/00-15/08, A61B6/00-6/14,
H04N5/32-5/325

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	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

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 A	JP 2001-165873 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 22 June, 2001 (22.06.01), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-9 10-11
Y A	JP 6-38950 A (Hamamatsu Photonics Kabushiki Kaisha), 15 February, 1994 (15.02.94), Par. No. [0006] (Family: none)	1-9 10-11
Y A	JP 2-93353 A (Mitsubishi Electric Corp.), 04 April, 1990 (04.04.90), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-9 10-11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family 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 application or patent 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
15 June, 2004 (15.06.04)Date of mailing of the international search report
29 June, 2004 (29.06.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/003743

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 9-512972 A (MANNESMANN AG), 22 December, 1997 (22.12.97), Full text; Figs. 1 to 3 & WO 95/31066 A1 & EP 759250 A1	3
P, Y	JP 2003-161706 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 06 June, 2003 (06.06.03), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	10-11
A	JP 11-326528 A (Aloka Co., Ltd.), 26 November, 1999 (26.11.99), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01N23/04

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. Cl⁷ G01N23/00-23/227, G01B15/00-15/08,
A61B6/00-6/14, H04N5/32-5/325

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	1971-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004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 A	J P 2001-165873 A (松下電器株式会社) 2001. 06. 22, 全文, 第1-4図 (ファミリーなし)	1-9 10-11
Y A	J P 6-38950 A (浜松ホトニクス株式会社) 1994. 02. 15, 段落番号【0006】(ファミリーなし)	1-9 10-11
Y A	J P 2-93353 A (三菱電機株式会社) 1990. 04. 04, 全文, 第1-4図 (ファミリーなし)	1-9 10-11

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ 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

15. 06. 2004

国際調査報告の発送日

29. 6. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
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)

鈴木 俊光

2W

9115

電話番号 03-3581-1101 内線 3292

C (続き) . 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	JP 9-512972 A (MANNESMANN AG) 1997. 12. 22, 全文, 第1-3図 & WO 95/31066 A1 & EP 759250 A1	3
PY	JP 2003-161706 A (松下電器産業株式会社) 2003. 06. 06, 全文, 第1-7図 (ファミリーなし)	10-11
A	JP 11-326528 A (アロカ株式会社) 1999. 11. 26, 全文, 第1-4図 (ファミリーなし)	1-11