

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4822571号  
(P4822571)

(45) 発行日 平成23年11月24日(2011.11.24)

(24) 登録日 平成23年9月16日(2011.9.16)

(51) Int.Cl. F I  
**A 6 1 B 6/00 (2006.01)** A 6 1 B 6/00 3 0 0 S  
**H 0 4 N 5/32 (2006.01)** A 6 1 B 6/00 3 5 0 A  
 H 0 4 N 5/32

請求項の数 4 (全 18 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平11-220468                  (22) 出願日 平成11年8月3日(1999.8.3)                  (65) 公開番号 特開2001-37749(P2001-37749A)                  (43) 公開日 平成13年2月13日(2001.2.13)                  審査請求日 平成18年8月3日(2006.8.3)                  審判番号 不服2010-19759(P2010-19759/J1)                  審判請求日 平成22年9月1日(2010.9.1)</p>	<p>(73) 特許権者 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 100090273                  弁理士 園分 孝悦                  (72) 発明者 松野 裕之                  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                   合議体                  審判長 岡田 孝博                  審判官 横井 亜矢子                  審判官 後藤 時男</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 デジタルX線撮影システム及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

X線に感度がある固体撮像装置を複数備えたデジタルX線撮影システムであって、  
前記固体撮像装置との接続を切り替え制御する切り替え制御手段と、  
前記固体撮像装置に夫々対応したID情報を記憶するID情報記憶手段と、  
 前記ID情報に夫々対応した補正テーブルを記憶する補正テーブル記憶手段と、  
 接続された前記固体撮像装置のID情報に対応する前記補正テーブルを前記補正テ  
 ーブル記憶手段において検索する補正テーブル検索手段と、  
 検索して得られた前記補正テーブルに基づいて撮影画像の補正処理を行う撮影画像補正  
 手段と  
 を有し、

接続されている前記固体撮像装置に対応する前記補正テーブルが無かった場合であって、  
 接続されている前記固体撮像装置と同一製造ロットの前記固体撮像装置がある場合は、  
 当該同一製造ロットの前記固体撮像装置の第1の代替補正テーブルに基づく補正処理を行  
 い、接続されている前記固体撮像装置と同一製造ロットの前記固体撮像装置がない場合は  
、接続されている前記固体撮像装置に補正条件に近い第2の代替補正テーブルに基づく補  
 正処理を行うことを特徴とするデジタルX線撮影システム。

【請求項2】

デフォルトで設定されている前記固体撮像装置に対応する前記補正テーブルに基づいて  
、前記第2の代替補正テーブルに基づく補正処理を行うことを特徴とする請求項1に記載

のデジタルX線撮影システム。

【請求項3】

X線に感度がある固体撮像装置を複数備えたデジタルX線撮影システムによるデジタルX線撮影方法であって、

ユーザからの固体撮像装置選択情報を取得する工程と、  
選択された前記固体撮像装置を識別するデータを取得する工程と、  
取得された識別データに対応する補正情報を検索する工程と、  
補正情報格納メモリと比較し、前記補正情報を決定する工程と、  
決定された前記補正情報に従って、補正処理を行う工程と  
を有し、

選択された前記固体撮像装置に対応する前記補正情報が無かった場合であって、選択された前記固体撮像装置と同一製造ロットの前記固体撮像装置がある場合は、当該同一製造ロットの前記固体撮像装置の第1の代替補正テーブルに基づく補正処理を行い、選択された前記固体撮像装置と同一製造ロットの前記固体撮像装置がない場合は、選択された前記固体撮像装置に補正条件に近い第2の代替補正テーブルに基づく補正処理を行うことを特徴とするデジタルX線撮影方法。

【請求項4】

デフォルトで設定されている前記固体撮像装置に対応する補正情報に基づいて、前記第2の代替補正テーブルに基づく補正処理を行うことを特徴とする請求項3に記載のデジタルX線撮影方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、固体撮像装置を用いたデジタルX線撮影システム及び方法に関し、特に、複数の画像取得用センサーサブシステムを制御するデジタルX線撮影システム及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、医療診断を目的とするX線撮影には、増感スクリーンとX線写真フィルムを組み合わせたフィルムスクリーンシステムが多く用いられている。この方法によれば、被写体を通過したX線は、増感スクリーンにより、その強度に比例して増幅された状態で、X線写真フィルムを感光させ、そのフィルム上に、被写体内部の情報を示すX線画像が形成される。

【0003】

また、最近では、X線を、蛍光体により、その強度に比例した可視光に変換し、それを光電変換素子を用いて電気信号に変換し、それをA/D変換機でデジタル変換するX線デジタル撮影装置が使用され始めている。この光電変換素子としては、アモルファスシリコンを用いたものがあり、従来から使用されているイメージンテンシファイアを用いたX線デジタル撮影装置に比較して、センサユニットを大画面且つ薄く、軽量に形成することが可能で、従来のフィルムスクリーンシステムで用いられているような撮影法が可能になる。

【0004】

また、従来使用されているX線撮影室には、フィルムスクリーンを入れるカセットを装着するためのブッキーユニットが在る。これには、患者が立位で撮影するスタンドタイプと、患者が臥位で撮影するテーブルタイプがあり、一つの撮影室に対して複数のブッキーユニットを設置している場合が多い。

【0005】

更に、撮影室に複数のX線管球が設置されている場合も有るが、通常は撮影する患者は一人であるから、曝射に用いられるのは、それら複数のセンサユニットのうちの一つである。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

このようなデジタルX線撮影システムにおいては、コントロールユニット及び操作部を共用にし、複数のセンサユニットを切り替えながら撮影することが要求される。

【 0 0 0 7 】

一方、カセットタイプのX線センサユニットの場合は、人手によって持ち運ぶ事が可能であって、且つ、異なる制御部分に対しても接続が可能であるため、一つのX線センサユニットを異なる撮影室で持ち回りで使用することが可能である。

【 0 0 0 8 】

しかしながら、デジタル撮影に際して、各X線センサユニットには固有の特性が有る。

10

【 0 0 0 9 】

例えば、X線センサユニット内の固体撮像素子は、通常、2700×2700画素有り、そこには画素欠陥が付き物である。このため、どの画素が正常に機能しないかという画素欠陥情報が重要であり、この情報を基に画像を補正してから、診断に用いる必要が有る。

【 0 0 1 0 】

また、画素毎に感度特性が異なるため、同一の光に対して蓄積する電荷の量が異なる。これを補正するのがゲイン補正であり、均一X線を照射して、出力値を正規化したものを補正テーブルとして用いる。このゲイン補正テーブルを作成するための撮影を、キャリブレーション撮影と呼ぶ。

【 0 0 1 1 】

20

更に、各X線センサユニットにおいては、一般に、撮影方法によって、着脱可能なグリッド、蛍光体、フォトタイマー等を変更するため、夫々の場合で補正条件が異なり、制御部での補正処理も異なってくる。これらの情報は、制御部に接続するデジタルX線センサユニットを交換する毎に制御部に入力する必要が有り、また、その都度、キャリブレーション撮影を行う必要が有る。これらは、ユーザにとって非常に面倒な作業である。また、撮影中にキャリブレーション撮影が必要になる場合も考えられ、その場合には、患者の待ち時間が多大になってしまう。

【 0 0 1 2 】

そこで、本発明の目的は、接続されるX線センサユニットの構成に応じて自動的に最適な撮影条件を切り替えて設定することができるデジタルX線撮影システム及び方法を提供することである。

30

【 0 0 1 3 】

【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決する本発明のデジタルX線撮影システムは、X線に感度が有る固体撮像装置を複数備えたデジタルX線撮影システムであって、前記固体撮像装置との接続を切り替え制御する切り替え制御手段と、前記固体撮像装置に夫々対応したID情報を記憶するID情報記憶手段と、前記ID情報に夫々対応した補正テーブルを記憶する補正テーブル記憶手段と、接続された前記固体撮像装置のID情報に対応する前記補正テーブルを前記補正テーブル記憶手段において検索する補正テーブル検索手段と、検索して得られた前記補正テーブルに基づいて撮影画像の補正処理を行う撮影画像補正手段とを有し、接続されている前記固体撮像装置に対応する前記補正テーブルが無かった場合であって、接続されている前記固体撮像装置と同一製造ロットの前記固体撮像装置がある場合は、当該同一製造ロットの前記固体撮像装置の第1の代替補正テーブルに基づく補正処理を行い、接続されている前記固体撮像装置と同一製造ロットの前記固体撮像装置がない場合は、接続されている前記固体撮像装置に補正条件に近い第2の代替補正テーブルに基づく補正処理を行う。

40

【 0 0 1 5 】

本発明の一態様では、前記仮の補正処理が、参照用の補正処理である。

【 0 0 1 9 】

本発明の一態様では、デフォルトで設定されている固体撮像装置に対応する補正テーブル

50

に基づいて、前記仮の補正処理を行う。

【0020】

また、本発明の別の態様によるデジタルX線撮影システムは、X線に感度が有り且つ複数の画像出力モードを持った固体撮像装置を備えたデジタルX線撮影システムであって、前記画像出力モードに夫々対応した補正テーブルを記憶する補正テーブル記憶手段と、選択された画像出力モードに対応する補正テーブルを前記補正テーブル記憶手段において検索する補正テーブル検索手段と、検索して得られた補正テーブルに基づいて撮影画像の補正処理を行う撮影画像補正手段と、を有する。

【0021】

また、本発明のデジタルX線撮影方法は、X線に感度が有る固体撮像装置を複数備えたデジタルX線撮影システムによるデジタルX線撮影方法であって、ユーザからの固体撮像装置選択情報を取得する工程と、選択された前記固体撮像装置を識別するデータを取得する工程と、取得された識別データに対応する補正情報を検索する工程と、補正情報格納メモリと比較し、前記補正情報を決定する工程と、決定された前記補正情報に従って、補正処理を行う工程とを有し、選択された前記固体撮像装置に対応する前記補正情報が無かった場合であって、選択された前記固体撮像装置と同一製造ロットの前記固体撮像装置がある場合は、当該同一製造ロットの前記固体撮像装置の第1の代替補正テーブルに基づく補正処理を行い、選択された前記固体撮像装置と同一製造ロットの前記固体撮像装置がない場合は、選択された前記固体撮像装置に補正条件に近い第2の代替補正テーブルに基づく補正処理を行う。

【0023】

本発明の一態様では、前記仮の補正処理が、参照用の補正処理である。

【0027】

本発明の一態様では、デフォルトで設定されている固体撮像装置に対応する補正情報に基づいて、前記仮の補正処理を行う。

【0028】

また、本発明は、X線に感度が有る固体撮像装置を少なくとも1つ備えたデジタルX線撮影システムによるデジタルX線撮影方法であって、ユーザからの固体撮像装置選択情報を取得するステップと、選択された固体撮像装置を識別するデータを取得するステップと、取得された識別データに対応する補正情報を検索するステップと、補正情報格納メモリと比較し、補正情報を決定するステップと、決定された補正情報に従って、補正処理を行うステップと、を有するデジタルX線撮影方法を実現するためのコンピュータプログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体を含む。

【0029】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を好ましい実施の形態に従い説明する。

【0030】

(第1の実施の形態)

図2は、本発明の第1の実施の形態による病院用X線撮影室20のシステムブロック図である。

【0031】

平面センサユニットを備えた医療用デジタルX線撮影システム21は、大画面光電変換装置3を含む立位センサユニット1及び臥位センサユニット6を夫々備え、更に、それらのセンサユニット1、6とX線発生装置24との間の曝射同期や、画像取得、更には撮影画像の画像処理を行うコントロールユニット7、操作者との間のユーザI/F(インタフェース)であるタッチパネル装置8等のサブシステムを備える。立位センサユニット1は、グリッド5、蛍光体4、光電変換装置3等を備える。2は患者である。

【0032】

立位センサユニット1と、撮影した画像データを蓄えるキャプチャボード10とは、電源、画像転送及び制御信号用を兼ねるデータ線9を介して、一方、臥位センサユニット6と

10

20

30

40

50

キャプチャボード 10 とは、データ線 19 を介して夫々接続されている。

【0033】

ホスト CPU ボード 11 で動作するプログラムにより生成した画面は、ビデオ I/F 15 を介して、ユーザ I/F であるタッチパネル装置 8 に表示される。

【0034】

図 4 に、タッチパネル装置 8 の表示画面例を示す。

【0035】

本デジタル X 線撮影システムのユーザである医師或いは技師は、画面上に表示された各ボタンを押してシステムを操作する。即ち、ホスト CPU ボード 11 で動作するプログラムにより、押下ボタンに対応する座標データが、シリアル I/F 14 を介して、ホスト CPU 10 10

【0036】

図 2 において、12 は、ホスト CPU ボード 11 で動作するプログラムを格納するハードディスクであり、撮影に必要な各種補正情報や、撮影した画像を一時的に蓄える役割も兼ねる。また、16 は、コントロールユニット 7 の内部バスである PCI バス、13 は、撮影画像を、LAN 22 を介して、外部機器に転送するためのネットワーク I/F、25 は、コントロールユニット 7 と X 線発生装置 24 との間を接続する X 線 I/F である。

【0037】

図 1 に、この X 線撮影システム 21 におけるホスト CPU ボード 11、キャプチャボード 10、及び、センサユニット 1、6 の構成例を示す。

【0038】

ホスト CPU ボード 11 はホスト CPU 30 を備えている。なお、本例では、ホスト CPU 30 として Pentium、OS に Windows NT (いずれも商品名) を使用する。32 は、制御プログラムを動作させるための制御プログラム RAM であり、ハードディスク 12 から読み込んだ制御プログラム 32A が、この制御プログラム RAM 32 上で動作する。33 は、センサユニット 1、6 から転送されてきた撮影画像を格納する画像格納メモリで、34 は、撮影画像の補正処理をするための補正テーブルを格納した補正テーブルメモリである。

【0039】

キャプチャボード 10 もサブ CPU 101 を備えている。このサブ CPU 101 の役割は、撮影時、X 線発生装置 24 と数 msec の同期が必要であるが、ホスト CPU 30 の動作する Windows NT 上では時間保証ができないため、このサブ CPU 101 が X 線のタイミング制御を行う。このタイミング制御は、X 線 I/F 25 を通じて行い、撮影した画像は一旦画像メモリ 105 に転送し、ホスト CPU 30 の命令によって、FIFO 103 を通じて PCI I/F 108 から転送される。ホスト CPU 30 とサブ CPU 101 の通信は、プログラムで決められたコマンドを DPRAM 107 に読み書きすることで実行される。サブ CPU 101 のプログラムはプログラム RAM 106 上で動作する。

【0040】

センサユニット 6 は、サブ CPU 116 を備えた A/D ボード 111、フォトタイマ 113、蛍光体 114、グリッド 115、第 1 センサ 112、及び、セレクトア 117 を有している。また、センサユニット 1 も略同じ構成で、サブ CPU 126 を備えた A/D ボード 121、フォトタイマ 123、蛍光体 124、グリッド 125、第 2 センサ 122、及び、セレクトア 127 を有している。

【0041】

109 は電源ユニット、110 は、センサユニット 1、6 とキャプチャボード 10 とを接続する信号線である。

【0042】

図 3 に、例えば、センサユニット 1 で撮影した画像データの加工工程の例を示す。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 3 】

図 2 のコントロールユニット 7 にセンサユニット 1 を接続した時、センサユニット 1 の構成情報 4 1、例えば、センサのシリアルナンバー、蛍光体、グリッドの種別等が、センサユニット 1 からコントロールユニット 7 に転送される。コントロールユニット 7 は、この構成情報 4 1 に従い、補正テーブル検索手段 4 2 を用いて補正テーブルを検索し、ゲイン補正テーブル、欠陥補正情報等で構成される補正テーブル情報 4 4、及び、簡易補正を行うための簡易補正テーブル情報 4 3 を夫々取得する。X線発生装置 2 4 で曝射を行うと、センサユニット 1 で撮像した撮影画像データ 4 0 が得られる。この撮影画像データ 4 0 に対し、上述した補正テーブル情報 4 3、4 4 を用いて、表示用画像処理手段 4 5 により処理を行い、確認用モニター機能を兼ねる表示部であるタッチパネル装置 8 に、確認用の表示画像 4 6 を表示する。

10

## 【 0 0 4 4 】

以上のようにして画像取得を繰り返し、患者の検査が終了したら、検査情報を更新し、撮影画像データ 4 0 を診断用画像処理手段 4 7 で処理して、診断画像 4 8 を作成する。作成された診断画像 4 8 は、画像転送手段 4 9 にて、LAN 経由で外部の画像表示装置や医療用のプリンタに転送し、診断に供する。

## 【 0 0 4 5 】

図 4 に、この X 線撮影システム 2 1 におけるユーザ I / F であるタッチパネル装置 8 の画面構成例を示す。

## 【 0 0 4 6 】

5 5 は、磁気カード（図示せず）又はこのタッチパネル装置 8 から入力された患者情報を表示する領域である。5 1 は、撮影された X 線画像を表示する領域である。5 6 は、入力された撮影条件を表示する領域である。5 4 は、撮影する部位情報を定義した撮影パラメータセットを指示するボタン（例えば、胸部ボタン 5 2、腹部ボタン 5 3 等）を配置する領域である。5 8 は、撮影された画像をリスト表示する領域である。5 9 は、撮影完了を入力するボタンを配置する領域である。5 0 は、立位センサユニットを選択指示するためのボタン、6 0 は、臥位センサユニットを選択指示するためのボタンである。

20

## 【 0 0 4 7 】

この図 4 と図 1 を用いて、実際の使用方法を説明する。

## 【 0 0 4 8 】

まず、ユーザは、例えば、患者 2 の胸部撮影に際し、磁気カードリーダ等を使用して、撮影する患者の情報、例えば、氏名、生年月日、性別等をコントロールユニット 7 に入力する。磁気カードを忘れた等の場合には、例えば、タッチパネル装置 8 の画面上にキーボードを表示させ、そのキーボードから各種情報を入力する。

30

## 【 0 0 4 9 】

次に、ユーザは、例えば、立位センサユニット 1 を選択するボタン 5 0 を押す。すると、ホスト CPU 3 0 は、選択信号をサブ CPU 1 0 1 に送り、セレクタ 1 0 4 を通じて、立位センサユニット 1 の電源を入れる。立位センサユニット 1 は、例えば、グリッド 5 の着脱が不可能なタイプで、蛍光体 4 の交換もユーザにとっては容易でないため、センサユニット 1 内部のサブ CPU 1 2 6 からは、いつも固定の値、例えば、「センサシリアルナンバー 1 0 0 1 1、蛍光体タイプ 1、グリッドタイプ 1、フォトタイマー有り」という構成情報をホスト CPU 3 0 に送信する。

40

## 【 0 0 5 0 】

次に、ホスト CPU 3 0 は、現在のセンサユニットの構成を補正する条件を、補正テーブル格納メモリであるハードディスク 1 2 上でサーチする。ハードディスク 1 2 には、例えば、図 6 の項目 5 0 1 ~ 5 0 6 に示すような 1 D 情報と補正テーブルが格納してあり、今の例では、項目 5 0 1 がヒットする。そこで、このテーブルから、ゲイン補正データ「white 1 0 0 1 1、1 1 1」と欠陥画素データ「defPix 1 0 0 1 1、1 1 1」を夫々読み取り、補正テーブルメモリ 3 4 にロードする。なお、センサユニットのシリアルナンバーを保持する手段としては、電源の ON / OFF に関わらず内容を保持し得るフラッシュメモ

50

りや、工場出荷時に設定するDIPスイッチ等が考えられる。

【0051】

続いて、撮影画像の画像処理条件決定のために、ユーザは、胸部の撮影オブジェクトを表すボタン52を、ボタン登録トレイ54から選択する。この時、プログラムによって、ボタン52には、胸部用の撮影方法、画像処理条件、補正テーブル等が関連付けてあり、更に、撮影条件である管電圧、管電流、曝射時間等の情報もコントロールユニット7が取り込み、サブCPU101へ伝達する。

【0052】

以上の準備の後、ユーザは、患者を整位させて、X線発生装置24の曝射ボタンを押す。X線発生装置24とコントロールユニット7とは、X線I/F25を介して同期され、X線発生装置24から出力されたX線は、患者2を通過してセンサユニット1に入射する。この入射したX線は、患者2の内部情報を含んでおり、グリッド5を通して散乱X線が遮断された後、蛍光体4で、X線の強度に比例した可視光に変換され、光電変換装置3によって、その可視光の強度に比例した電荷が蓄積される。そして、蓄積した電荷を、A/D変換によってデジタル化し、コントロールユニット7内部のキャプチャボード10に転送する。転送された画像データは、画像メモリ105に一時的に格納し、ホストCPUボード11内の画像格納メモリ33に転送する。そして、ホストCPU30で、プログラムに従った画像処理を行った後、タッチパネル装置8に、確認用画像として表示する。

【0053】

次に、立位センサユニット1で腹部の撮影を行う場合を説明する。

【0054】

立位センサユニット1はすでに選択されているので、ユーザは、腹部の撮影条件に対応したボタン53を押す。すると、通常、腹部撮影には、胸部撮影よりも長い曝射時間が設定されているので、サブCPU101は、グリッドの移動スピードを遅くする設定を行う。補正テーブルは、胸部撮影と同じものを使用する。

【0055】

次に、3枚目として、臥位センサユニット6を必要とする撮影、例えば、頭部撮影を行う場合を説明する。

【0056】

この場合には、ユーザは、タッチパネル装置8上で、臥位センサユニットを指示するボタン60を選択する。すると、タッチパネル装置8上の表示は、例えば、図5に示すように、臥位撮影用に切り替わり、撮影部位選択ボタン表示が、頭部ボタン61、膝関節ボタン62等を含む臥位撮影用のもの63に切り替わる。そして、例えば、メッセージ表示欄57に、「センサ切替中です。しばらくお待ちください」というようなメッセージを表示し、その間に、センサユニットの切り替え指示を、ホストCPU30からDPRAM107を介してキャプチャボード10のサブCPU101に伝達し、そのサブCPU101により、立位センサユニット1の切断処理を開始する。そして、立位センサユニット1の切断が可能になると、サブCPU101はサブCPU126からHalt信号を受信するので、セレクタ104により電源制御を行い、立位センサユニット1の電源をOFFにする。

【0057】

そして、次に、接続を指示された臥位センサユニット6の電源をONにする。すると、センサユニット6のサブCPU116は、そのセンサユニット6に装着されているセンサのシリアルナンバー、蛍光体の種類、グリッドの種類、フォトタイマーの有無等の情報をホストCPU30に伝える。例えば、ここでは、ホストCPU30は、「シリアルナンバー10012、蛍光体タイプ1、グリッド1、フォトタイマー有り」の情報を取得する。そして、補正テーブルメモリ12をサーチすると、例えば、図6に示す項目503がヒットするので、ゲイン補正データ「white10012、111」と欠陥画素データ「defPix10012、111」を夫々読み取り、補正テーブルメモリ34にロードする。

【0058】

この補正情報の切り替えが終了すると、例えば、タッチパネル装置8上のメッセージ欄5

10

20

30

40

50

7に「撮影方法を選択してください」と表示する。ここで、ユーザは、頭部撮影を行いたいので、「頭部」を表すボタン61を押した後、上述したと同様にX線撮影を行う。

【0059】

次に、4枚目として、膝関節撮影を行う場合を説明する。

【0060】

この膝関節撮影には、グリッドは使用しないので、頭部撮影と同じ構成のグリッドを装着したまま撮影しようとする、撮影方法に関連付けてあるデータと一致しないため、例えば、図13に示すようなエラー表示84が行われ、ユーザに、グリッドの取り外しを促す。メッセージを了解したユーザは、OKボタン85を押す。或いは、グリッドチェンジャ機構により、撮影に必要なグリッドへの交換を自動的に行うことも考えられる。

10

【0061】

次に、ユーザが、タッチパネル装置8上で臥位センサユニットを指示するボタン60を押すと、キャプチャボード10のCPU101により、臥位センサユニット6の切断処理が開始され、センサユニット6の切断が可能になると、Halt信号を受信するので、キャプチャボード10は電源制御を行い、センサユニット6の電源をOFFにする。そこで、ユーザは、センサユニット6からグリッドを外し、再び、臥位センサユニット接続を指示するボタン60を押す。すると、キャプチャボード10は臥位センサユニット6の電源をONにし、センサユニット6のサブCPU116は、そのセンサユニット6に装着されているセンサのシリアルナンバー、蛍光体の種類、グリッドの種類、フォトタイマーの有無等の情報をホストCPU30に伝える。例えば、ここでは、「センサシリアルナンバー10012、蛍光体タイプ1、グリッド0、フォトタイマー有り」の情報を伝える。「グリッド0」は、グリッドが装着されていないことを示す。

20

【0062】

次に、ホストCPU30は、現在のセンサユニットの構成を補正する条件を、補正テーブル格納メモリであるハードディスク12上でサーチする。この時、例えば、図6の項目502に示すように、グリッド無しの場合の補正テーブルが存在していない場合、例えば、図12に示すように、タッチパネル装置8の画面上にエラー表示81が表示される。

【0063】

通常は、サービスマンにより、撮影法に基づくセンサユニットの組み合わせ用補正データは準備されるため、上記のような事態にはならないが、補正テーブルが用意してなかった場合や、推奨されていない種類のグリッドをセンサユニットに装着した等の場合には、図12に示すようなユーザの入力待ち状態になり、撮影を続行できないことの無いエラー状態に入る。或いは、撮影中にセンサユニットの交換を行い、補正テーブルが見つからない場合にも同様のエラー状態に入る。

30

【0064】

ここで、ユーザは、OKボタン82を押してキャリブレーションを実行することにより、例えば、図7に示すように、補正テーブルの項目502に登録処理を行い、通常の撮影を続行することは可能である。図14に、キャリブレーションの実行を促す画面表示の例87を示す。ユーザは、キャリブレーションを行う場合はOKボタン88、行わない場合はキャンセルボタン89を押す。

40

【0065】

しかしながら、実際には、患者の撮影待ちになっている状態で、キャリブレーション撮影を行い、その場で補正テーブルを作成することは、患者を待たせることになり、現実的ではない。そこで、図12において、後でキャリブレーション撮影を行う設定ボタン83を押し、キャリブレーションを患者撮影後に行うスケジューリングをとる。

【0066】

この場合には、表示画像により患者の撮影成功の確認を行う必要がある。そこで、補正テーブル格納データベースから検索を行い、補正テーブルの代替を行う。ここで、望ましくは、本当のセンサユニットに対応する補正テーブルを使用すべきであるが、確認用の表示画像は撮影の成功を確認する目的のため、診断ほど精度を必要としないので、代替の補

50

正テーブルを使用して表示用画像を作成しても影響は少ない。

【 0 0 6 7 】

そして、患者撮影後、代替の補正テーブルを用いて表示用画像の補正処理を行い、ユーザが表示モニター上で確認を行い、撮影成功を確認して検査が終了したら患者を帰す。ただし、診断用画像処理を行うには、本来の補正テーブルを取得して画像処理を行う必要がある。

【 0 0 6 8 】

検査完了後、画像処理を開始するが、撮影画像に付帯する情報に、前記の補正情報が揃っていない場合、診断画像処理 4 7 の一部である補正処理の実行ができないので、スケジュールリングされた必要な補正情報をキャリブレーション撮影により取得し、前記補正情報を用いて画像処理を完了する。

10

【 0 0 6 9 】

本実施の形態では、センサユニットが 2 つの場合について述べたが、1 つの場合でも、その構成に変更が有る場合、その構成変更を検出して、補正条件を自動的に変更することが有効である。なお、コントロールユニット 7 の起動時に、接続されているセンサユニットで撮影する撮影方法全てについて、補正テーブルがメモリ内に揃っているかどうかサーチし、キャリブレーション撮影をユーザに行わせることも可能であるが、患者撮影の途中でセンサユニットを着脱交換した場合は、前記の補正テーブルエラーに陥ることは明白であり、本実施形態で説明した代替の補正テーブルを使用して、一時的に撮影を続行する方法は有効である。

20

【 0 0 7 0 】

また、本発明は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記憶した記憶媒体を、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 CPU が、その記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し、実行することによっても、達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が本発明の新規な機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は、本発明を構成することになる。なお、制御プログラム 3 2 A を供給するための記憶媒体としては、制御プログラム RAM 3 2 の他に、例えば、ROM ( 図示せず ) でも良く、また、別体として、フロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、不揮発性のメモリカード等の記憶媒体でも良い。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することによって、前述した実施の形態の機能が実現される他、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動している OS 等が実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によっても前述した実施形態の機能が実現され得る。なお、本発明は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記憶した記憶媒体から、そのプログラムをパソコン通信等、通信ラインを介して要求者にそのプログラムを配信する場合にも適用できることは言うまでもない。

30

【 0 0 7 1 】

( 第 2 の実施の形態 )

図 1 5 に、本発明の第 2 の実施の形態を示す。

【 0 0 7 2 】

上述した第 1 の実施の形態の撮影室 2 0 において、センサユニット 6 を臥位ブッキータブルから取り外して、コントロールユニット 7 とは別の撮影室 2 0 0 のコントロールユニット 2 0 7 に対しても接続することが可能である。臥位センサユニット 2 0 6 の代わりにセンサユニット 6 を接続されたコントロールユニット 2 0 7 は、センサユニット 6 固有の構成情報を読み出し、補正情報をコントロールユニット 2 0 7 上の補正テーブル格納メモリからサーチするが、その補正情報はコントロールユニット 7 に保存されているため、取得できない。

40

【 0 0 7 3 】

なお、図 1 5 において、2 0 1 は立位センサユニット、2 0 3 は光電変換装置、2 0 4 は蛍光体、2 0 5 はグリッド、2 0 9、2 1 9 はデータ線、2 2 4 は X 線発生装置、2 2 5

50

はX線I/Fである。

【0074】

そこで、この第2の実施の形態では、LAN22上のサーバ装置90で補正テーブル情報を管理する。

【0075】

コントロールユニットのホストCPUが、制御プログラムを用いて行う補正テーブル取得の制御例を、図16を参照して説明する。

【0076】

まず、ステップS100において、コントロールユニットは、センサユニットの接続時に、そのセンサユニットのID情報を取得する。次に、ステップS101で、ユーザに撮影方法を選択させ、ステップS102で、前記ID情報の補正テーブルを検索する。この詳細は、後で図17で説明する。次に、ステップS103で、画像取得を行い、ステップS104で、表示用画像処理を行う。この表示用画像の作成には、ステップS102で得た補正情報を使用する。次に、ステップS105において、ユーザが表示画像で確認を行い、撮影が成功していればステップS106に進む。例えば、患者が動いた等で撮影が失敗した場合には、ステップS103に戻り、再撮影を行う。次に、ステップS106でユーザが他の部位の撮影を行なう場合はステップS100に戻る。ステップS106でユーザが検査終了ボタンを押した場合、ステップS107に進んで、検査情報を更新する等の検査終了処理を行う。

【0077】

次に、画像処理を開始するが、まず、ステップS108において、撮影オブジェクトに付随する代替の補正フラグを調べ、ONの場合は、ステップS111に進み、キャリブレーション撮影を行い、次のステップS112で、補正テーブルを作成して、ステップS109に進む。ステップS108で、代替の補正フラグがOFFの場合は、そのまま、ステップS109に進み、診断用の画像処理を行う。その後、ステップS110で、外部機器への転送処理を行う。

【0078】

次に、図17を参照して、補正テーブル検索処理を説明する。

【0079】

まず、ステップS201で、撮影オブジェクトに付随する補正テーブルの代替のフラグをOFFに初期化する。次に、ステップS202に進み、ローカルの補正情報格納メモリ（例えば、図2のハードディスク12）から、前記センサユニットの構成ID情報に相当する補正テーブルを検索する。次に、ステップS203において、ステップS202の検索に成功したら、ステップS204に進み、ロードした補正テーブルを補正テーブルメモリ34（図1参照）へ転送し、撮影に備える。

【0080】

一方、ステップS203において、検索に失敗した場合には、ステップS210に進み、クライアント手段により、補正情報の有無を問い合わせるため、サーバ装置90にID情報を転送する。サーバ装置90は、補正テーブル格納メモリ91から検索し、補正情報が見つかった場合は、ステップS211が成功し、サーバ装置90から補正情報が転送されて来て、ステップS212に進む。ステップS212において、クライアント手段は、ローカルの補正情報格納メモリ12に、補正テーブルを記憶させる。

【0081】

一方、ステップS211において、補正テーブルが存在しない場合には、ステップS220に進み、例えば、上述した第1の実施の形態の図12と同様にキャリブレーション撮影をユーザに促す。次のステップS221において、キャリブレーションをすぐ実行する場合には、ステップS222に進み、キャリブレーション撮影を実行する。そして、次のステップS223において、キャリブレーションデータを正規化し、ゲイン補正テーブル、欠陥補正データを作成する。続いて、ステップS224において、クライアント手段を用いて、サーバ装置90に新規取得した補正テーブルを登録するために転送する。以上の手

10

20

30

40

50

続きを終了したら、ステップS204に進み、コントロールユニット上で作成した補正テーブルを、補正テーブルメモリ34にロードする。

【0082】

ここで、サーバ装置90は、独立した装置が必要なわけではなく、LAN上に設置されている、或るX線撮影システムのコントロールユニットがサーバ装置の機能を果たしても良い。また、LAN上に限らず、例えば、インターネット92上に有るマスターデータベースサーバ装置93で実行しても良い。94は、そのマスターデータベースサーバ装置93の補正テーブル格納メモリである。

【0083】

上述したステップS221において、キャリブレーション撮影を後で行うスケジューリングの場合には、ステップS230に進み、代替の補正テーブルの検索を行う。この処理は、後で図18で説明する。ここで、代替の補正テーブルを取得すると、次のステップS231で、撮影オブジェクトに付帯する代替の補正フラグをONに設定し、代替の補正テーブルを使用して撮影を続行する。

10

【0084】

ここで、図18を参照して、補正テーブルの代替の検索処理を説明する。

【0085】

まず、ステップS301において、同一ロットのセンサを検索する。ロットが同じセンサは、製造工程が同一なので、センサパネルの出力特性が類似する特徴がある。確認用の表示画像となる縮小画像においては、画素の平均を取るため、センサ毎の個体差による誤差を吸収することができる。ロットデータは、例えば、図8に示すような形式でハードディスク12に格納されており、新しいセンサユニットのロットが製造された場合にも、例えば、図9の602に示すように、ロットデータを差し替えることで簡単に更新できる。

20

【0086】

例えば、上述した第1の実施の形態の4番目の撮影の場合、「センサシリアルナンバー10012、蛍光体タイプ1、グリッド0、フォトタイマー有り」という構成情報なので、図8の項目601のロット3に属するセンサシリアルナンバーを検索し、図6の項目506の「センサシリアルナンバー10045、蛍光体タイプ1、グリッド0、フォトタイマー有り」という構成情報を持つセンサの補正情報を代替用として選択する。シリアルナンバー10012のセンサには、他の補正テーブルが存在しているが、「グリッド無し」というものは無く、他の補正データで補正処理を行うと、グリッドによる縞目が見えてしまう可能性があるので、シリアルナンバー10045の補正情報を用いる方が好ましい。

30

【0087】

図10に示すように、同一ロットの補正情報が存在しなかった場合は、ステップS302からステップS311に進み、ロットは異なるが補正条件に近い603の補正情報が選択される。更に、図11に示すように、検索条件に一致しない場合は、縞目が出るなどの補正エラーが予想されるが、ステップS321に進み、604の補正情報をデフォルトとして選択し、表示用の画像処理を行う。

【0088】

本代替工程により、スケジュールされたキャリブレーション撮影は、図16のステップS111のキャリブレーション撮影で実行する。この結果、図7の項目502に示すように、補正テーブル格納メモリに登録し、診断画像処理に使用することができる。また、以後の撮影時にも、正規の補正情報、若しくは、代替の補正情報として使用可能である。

40

【0089】

【発明の効果】

以上説明したように、センサ構成を切り替えて使用する環境において、ユーザによる切り替え指示に対応して、補正情報を切り替えるが、補正情報が無い場合、患者撮影が続行できなくなる。本発明によれば、キャリブレーションを完了していなくても、代替の補正テーブルを検索し一時的に使用することで、患者の撮影を完了し、後で補正することが可能になり、効率よく撮影ができる。

50

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態による医療用 X 線撮影システムの構成を示すブロック図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施の形態による医療用 X 線撮影システムの全体構成を示すブロック図である。

【図 3】本発明の第 1 の実施の形態による医療用 X 線撮影システムにおける画像処理工程を示す機能ブロック図である。

【図 4】本発明の第 1 の実施の形態による医療用 X 線撮影システムにおける画面表示例を示す正面図である。

【図 5】本発明の第 1 の実施の形態による医療用 X 線撮影システムにおける画面表示例を示す正面図である。

10

【図 6】本発明の第 1 の実施の形態による医療用 X 線撮影システムにおける補正テーブルの例を示す概念図である。

【図 7】本発明の第 1 の実施の形態による医療用 X 線撮影システムにおける補正テーブルの例を示す概念図である。

【図 8】本発明の第 2 の実施の形態による医療用 X 線撮影システムにおけるロットデータの例を示す概念図である。

【図 9】本発明の第 2 の実施の形態による医療用 X 線撮影システムにおけるロットデータの例を示す概念図である。

【図 10】本発明の第 2 の実施の形態による医療用 X 線撮影システムにおける補正テーブルの例を示す概念図である。

20

【図 11】本発明の第 2 の実施の形態による医療用 X 線撮影システムにおける補正テーブルの例を示す概念図である。

【図 12】本発明の第 1 の実施の形態による医療用 X 線撮影システムにおける画面表示例を示す正面図である。

【図 13】本発明の第 1 の実施の形態による医療用 X 線撮影システムにおける画面表示例を示す正面図である。

【図 14】本発明の第 1 の実施の形態による医療用 X 線撮影システムにおける画面表示例を示す正面図である。

【図 15】本発明の第 2 の実施の形態による医療用 X 線撮影システムの全体構成を示すブロック図である。

30

【図 16】本発明の第 2 の実施の形態による医療用 X 線撮影システムにおける補正制御の流れを示すフローチャートである。

【図 17】本発明の第 2 の実施の形態による医療用 X 線撮影システムにおける補正制御の流れを示すフローチャートである。

【図 18】本発明の第 2 の実施の形態による医療用 X 線撮影システムにおける補正制御の流れを示すフローチャートである。

## 【符号の説明】

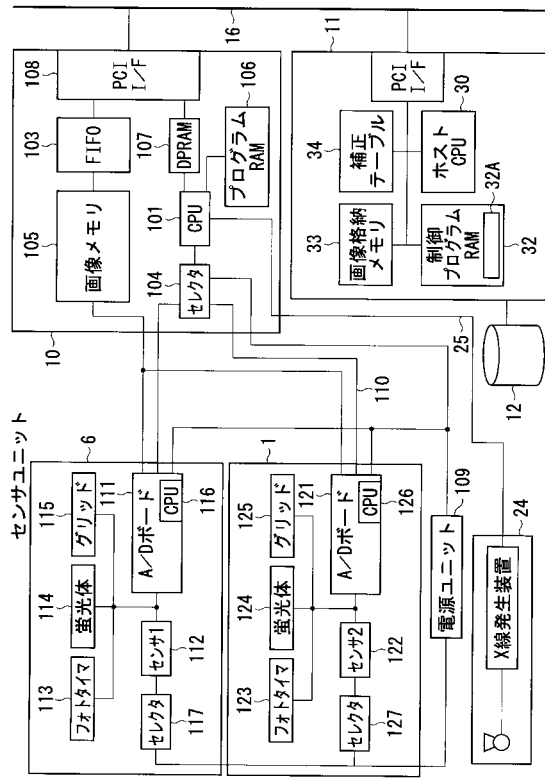
- 1、201：立位センサユニット
- 2：患者
- 3、203：光電変換装置
- 4、204：蛍光体
- 5、205：グリッド
- 6、206：臥位センサユニット
- 7、207：コントロールユニット
- 8：タッチパネル装置
- 9、209：データ線
- 10：キャプチャボード
- 11：ホスト CPU ボード
- 12：ハードディスク

40

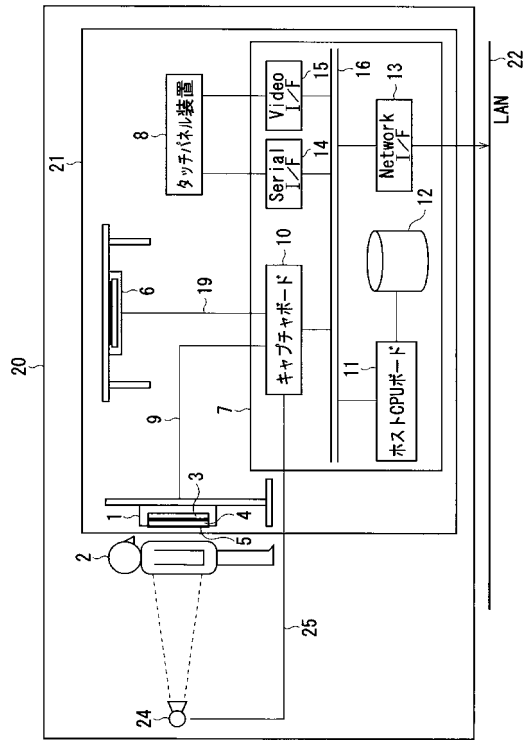
50

13	: ネットワーク I / F	
14	: シリアル I / F	
15	: ビデオ I / F	
16	: P C I バス	
19、219	: データ線	
20、200	: X線撮影室	
21	: 医療用デジタルX線撮影システム	
22	: L A N	
24、224	: X線発生装置	
25、225	: X線 I / F	10
30	: ホスト C P U	
32	: 制御プログラム R A M	
32A	: 制御プログラム	
33	: 画像格納メモリ	
34	: 補正テーブルメモリ	
50	: 立位センサユニット選択ボタン	
51	: 撮影画像表示領域	
54	: 撮影部位選択ボタン	
55	: 患者情報表示領域	
56	: 撮影条件表示領域	20
57	: メッセージ表示領域	
58	: 撮影画像リスト表示領域	
59	: 撮影終了ボタン	
60	: 臥位センサユニット選択ボタン	
90	: サーバ装置	
91	: 補正テーブル格納メモリ	
92	: インターネット	
93	: マスターデータベースサーバ装置	
94	: 補正テーブル格納メモリ	
101	: サブ C P U	30
103	: F I F O	
104	: セレクタ	
105	: 画像メモリ	
106	: プログラムメモリ	
107	: D P R A M	
108	: P C I I I / F	
109	: 電源ユニット	
110	: 信号線	
111、121	: A / D ボード	
112、122	: センサ	40
113、123	: フォトタイマ	
114、124	: 蛍光体	
115、125	: グリッド	
116、126	: サブ C P U	
117、127	: セレクタ	

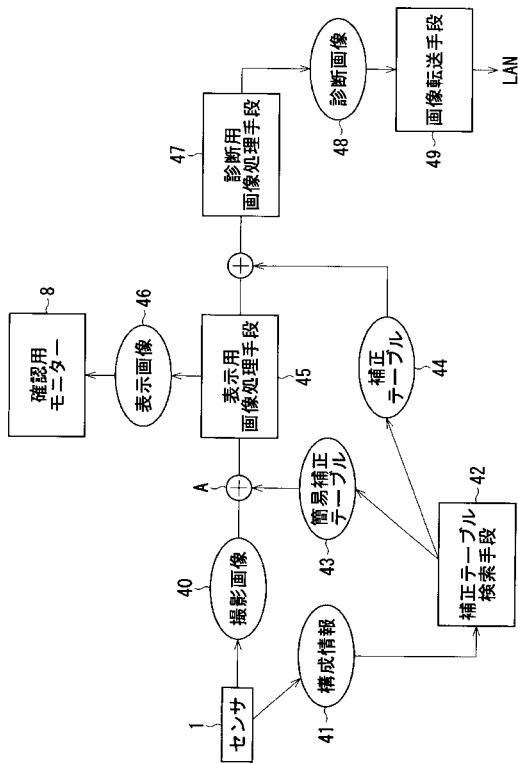
【図1】



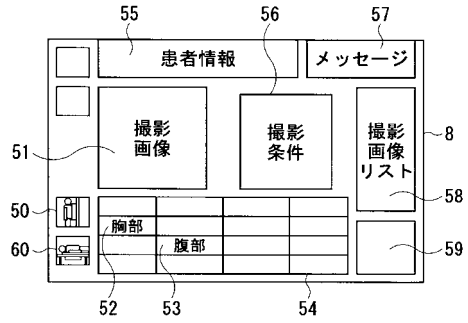
【図2】



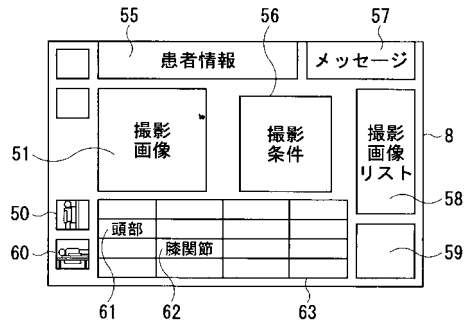
【図3】



【図4】



【図5】



【図 6】

センサー シリアルナンバー	蛍光体 種類	グリッド 種類	フォト タイマー	補正テーブル
10011	0001	1	1	white10011.111 defPix10011.111
10012	0001	0	1	—
10012	0001	1	1	white10012.111 defPix10012.111
10012	0001	1	0	white10012.110 defPix10012.111
10012	0002	1	1	white10012.211 defPix10012.211
10045	0001	0	1	white10100.201 defPix10100.201

【図 8】

センサー シリアルナンバー	ロット ナンバー
000001~000010	0001
000011~000023	0002
010001~010046	0003
010100~010199	0004

【図 7】

センサー シリアルナンバー	蛍光体 種類	グリッド 種類	フォト タイマー	補正テーブル
10011	0001	1	1	white10011.111 defPix10011.111
10012	0001	0	1	white10012.101 defPix10012.101
10012	0001	1	1	white10012.111 defPix10012.111
10012	0001	1	0	white10012.110 defPix10012.111
10012	0002	1	1	white10012.211 defPix10012.211
10045	0001	0	1	white10100.201 defPix10100.201

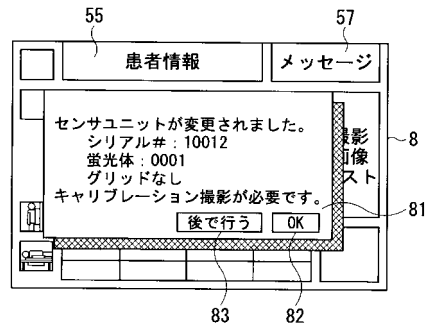
【図 9】

センサー シリアルナンバー	ロット ナンバー
000001~000010	0001
000011~000013	0002
010001~010046	0003
010100~010199	0004
010200~010299	0005

【図 10】

センサー シリアルナンバー	蛍光体 種類	グリッド 種類	フォト タイマー	補正テーブル
10011	0001	1	1	white10011.111 defPix10011.111
10012	0001	0	1	—
10012	0001	1	1	white10012.111 defPix10012.111
10012	0001	1	0	white10012.110 defPix10012.111
10012	0002	1	1	white10012.211 defPix10012.211
10010	0001	0	1	white10100.201 defPix10100.201

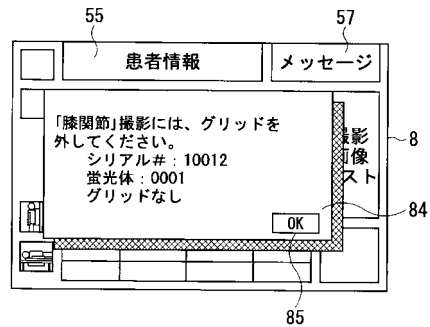
【図 12】



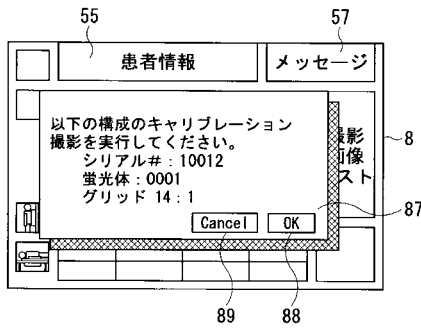
【図 11】

センサー シリアルナンバー	蛍光体 種類	グリッド 種類	フォト タイマー	補正テーブル
10011	0001	1	1	white10011.111 defPix10011.111
10012	0001	0	1	—
10012	0001	1	1	white10012.111 defPix10012.111
10012	0001	1	0	white10012.110 defPix10012.111
10012	0002	1	1	white10012.211 defPix10012.211

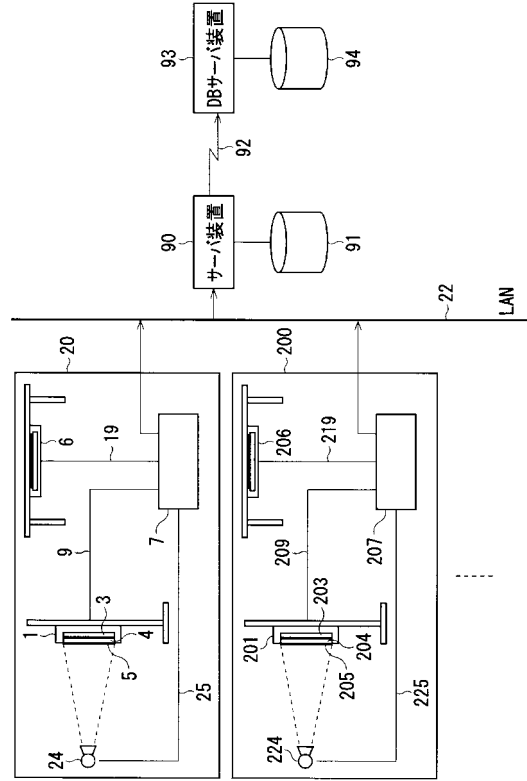
【図 13】



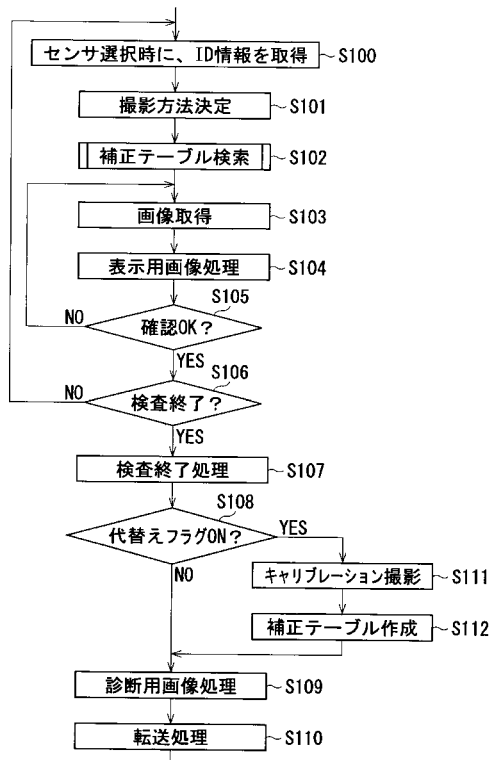
【図14】



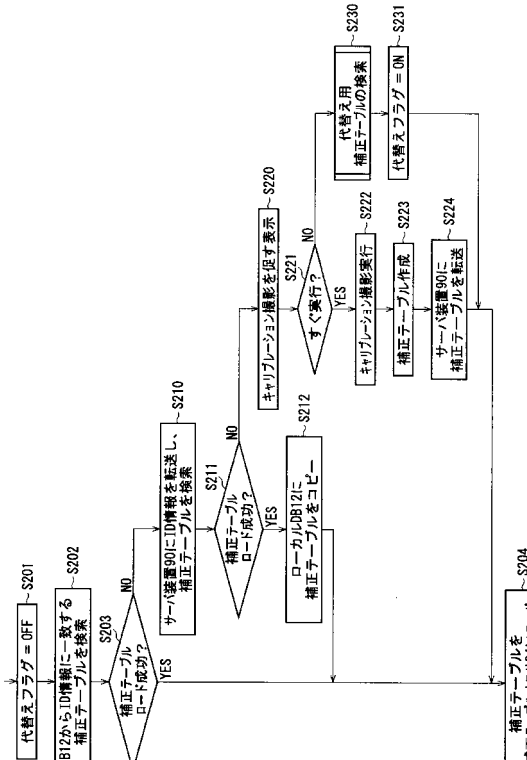
【図15】



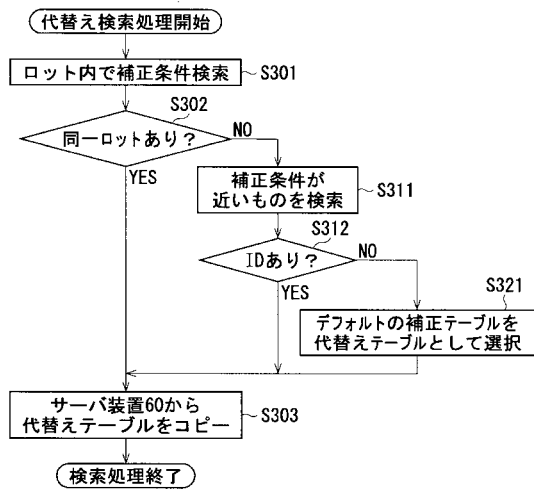
【図16】



【図17】



【図18】



---

フロントページの続き

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A61B6/00-6/14

JST7580 JDREAM2, JSTPLUS JDREAM2, JMEDPLUS JDREAM2