

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5072190号
(P5072190)

(45) 発行日 平成24年11月14日(2012.11.14)

(24) 登録日 平成24年8月31日(2012.8.31)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 6/00 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 6/00 300 S
A 6 1 B 6/00 320 M

請求項の数 7 外国語出願 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2005-79791 (P2005-79791)
 (22) 出願日 平成17年3月18日 (2005.3.18)
 (65) 公開番号 特開2005-270656 (P2005-270656A)
 (43) 公開日 平成17年10月6日 (2005.10.6)
 審査請求日 平成20年3月13日 (2008.3.13)
 (31) 優先権主張番号 10/805,828
 (32) 優先日 平成16年3月22日 (2004.3.22)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 390041542
 ゼネラル・エレクトリック・カンパニー
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ
 クタディ、リバーロード、1番
 (74) 代理人 100137545
 弁理士 荒川 智志
 (74) 代理人 100105588
 弁理士 小倉 博
 (74) 代理人 100106541
 弁理士 伊藤 信和
 (74) 代理人 100129779
 弁理士 黒川 俊久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】デジタル放射線検出器の電力消費を低減するシステム及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電力を供給するバッテリと、光リンクを介してX線システム又はコンピュータからのコマンドを受け取る送信/受信回路を備えるデジタル放射線検出器の動作を規正するための方法であって、

第1トリガ事象を検出する段階と、

デジタル放射線検出器から該デジタル放射線検出器の内部温度を示す環境条件データを収集する段階と、

前記検出された第1トリガ事象に基づいて前記デジタル放射線検出器の動作状態をオン状態に自動的に変更し、前記バッテリから送信/受信回路へ電力を供給する段階と、

前記オン状態に変更された前記動作状態と収集された前記環境条件データとから、前記デジタル放射線検出器の温度上昇を考慮して短縮される可変時間間隔トリガ事象を決定する段階と、

前記決定された可変時間間隔トリガ事象の発生時に前記デジタル放射線検出器の動作状態をスタンバイ状態に自動的に変更し、前記バッテリから送信/受信回路への電力を除去することにより内部温度を低下させる段階と、

光パワー感知手段により、前記光リンクにおける第2トリガ事象を検出する段階と、

前記第2トリガ事象の発生時に前記デジタル放射線検出器の動作状態を前記スタンバイ状態から前記オン状態に自動的に変更する段階と、

を含み、

10

20

前記スタンバイ状態において放射線画像を生成するのに必要な構成要素及び前記光パワー感知手段に電力が供給されており、

前記オン状態において、前記X線画像を生成するのに必要な構成要素及び前記送信／受信回路に、前記スタンバイ状態よりも大きい電力が供給される、方法。

【請求項2】

前記オン状態は、前記オフ状態及び前記スタンバイ状態に比べて内部温度、電力消費量、及びバッテリ使用量を増加させ、

前記スタンバイ状態は、前記オフ状態に比べて内部温度、電力消費量、及びバッテリ使用量を増加させ、

前記オン状態から前記スタンバイ状態への変化は、内部温度、電力消費量、及びバッテリ使用量を減少させ、 10

予め選択されたレベルを越える内部温度及び予め選択されたレベルより下のバッテリ容量は、前記決定された時間間隔トリガ事象をほぼゼロにすることを特徴とする請求項1に記載のデジタル放射線検出器の動作を規正する方法。

【請求項3】

電力を供給するバッテリと、光リンクを介してX線システム又はコンピュータからのコマンドを受け取る送信／受信回路を備えるデジタル放射線検出器の動作を規正するための実行可能な命令を有するコンピュータアクセス可能媒体であって、前記実行可能な命令は、第1トリガ信号の検出と、

前記デジタル放射線検出器からの該デジタル放射線検出器の内部温度を示す環境条件データの収集と、 20

前記検出された第1トリガ信号に基づく前記デジタル放射線検出器の動作状態のオン状態への変更による、前記バッテリから送信／受信回路への電力の供給と、

前記オン状態に変更された前記動作状態と収集された前記環境条件データからの前記デジタル放射線検出器の温度上昇を考慮して短縮される可変時間間隔トリガ事象の決定と、

前記決定された可変時間間隔トリガ事象の発生時での内部温度を低下させる前記デジタル放射線検出器の動作状態のスタンバイ状態への変更であって、

前記スタンバイ状態において前記バッテリから送信／受信回路への電力が除去去除されると共に、放射線画像を生成するのに必要な構成要素及び前記光パワー感知手段に電力が供給されており、 30

前記オン状態において、前記X線画像を生成するのに必要な構成要素及び前記送信／受信回路に、前記スタンバイ状態よりも大きい電力が供給される、前記スタンバイ状態への変更と、

光パワー感知手段により、前記光リンクにおける第2トリガ事象の検出と、

前記第2トリガ事象の発生時における前記デジタル放射線検出器の動作状態の前記スタンバイ状態から前記オン状態への自動的変更と、

をプロセッサに指示できることを特徴とするコンピュータアクセス可能媒体。

【請求項4】

前記オン状態は、前記オフ状態及び前記スタンバイ状態に比べて前記デジタル放射線検出器の内部温度、電力消費量、及びバッテリ使用量を増加させ、 40

前記スタンバイ状態は、前記オフ状態に比べて内部温度、電力消費量、及びバッテリ使用量を増加させ、

前記オン状態から前記スタンバイ状態への変化は、内部温度、電力消費量、及びバッテリ使用量を減少させ、

予め選択されたレベルを越える内部温度及び予め選択されたレベルより下のバッテリ容量は、前記決定された時間間隔トリガ事象をほぼゼロにすることを特徴とする請求項3に記載のコンピュータアクセス可能媒体。

【請求項5】

デジタル放射線撮影システムの動作を規正するための装置であって、

第1トリガ信号の受信器である、光リンクを介してX線システム又はコンピュータからの 50

コマンドを受け取る送信／受信回路と、

電力を供給するバッテリと、前記送信／受信回路を備えるデジタル放射線検出器から該デジタル放射線検出器の内部温度を示す環境条件データを収集するためのデバイスと、

前記検出された第1トリガ事象に基づいて前記デジタル放射線検出器の動作状態をオン状態に変更し、前記バッテリから送信／受信回路へ電力を供給するためのデバイスと、

前記オン状態に変更された前記動作状態と収集された前記環境条件データとから、前記デジタル放射線検出器の温度上昇を考慮して短縮される可変時間間隔トリガ事象する決定手段と、

第2トリガ事象の受信器である光パワー感知手段と、

決定された前記可変時間間隔トリガ事象の発生時に前記デジタル放射線検出器の動作状態をスタンバイ状態に変更することにより内部温度を低下させ、前記第2トリガ事象の発生時に前記デジタル放射線検出器の動作状態を前記スタンバイ状態から前記オン状態に自動的に変更するデバイスと、

を備え、

前記スタンバイ状態において前記バッテリから送信／受信回路への電力が除去除去されると共に、放射線画像を生成するのに必要な構成要素及び前記光パワー感知手段に電力が供給されており、

前記オン状態において、前記X線画像を生成するのに必要な構成要素及び前記送信／受信回路に、前記スタンバイ状態よりも大きい電力が供給される、装置。

【請求項6】

前記オン状態は、前記オフ状態及び前記スタンバイ状態に比べて内部温度、電力消費量、及びバッテリ使用量を増加させ、

前記スタンバイ状態は、前記オフ状態に比べて内部温度、電力消費量、及びバッテリ使用量を増加させ、

前記オン状態から前記スタンバイ状態への変化は、内部温度、電力消費量、及びバッテリ使用量を減少させる請求項5に記載の装置。

【請求項7】

予め選択されたレベルを越える内部温度及び予め選択されたレベルより下のバッテリ容量は、前記決定された時間間隔トリガ事象をほぼゼロにすることを特徴とする請求項5又は6に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般的に、携帯用医療イメージングデバイスに関し、より具体的には放射線イメージング検出器の電力及び温度の管理に関する。

【背景技術】

【0002】

多くの医療用デバイスが、携帯医療及び救急対応市場で役に立っている。これらのデバイスの実施例は、心拍モニタ、グルコメータ、心電図(E C G)モニタ、超音波イメージングデバイス、デジタル放射線検出器などの診断医用イメージングデバイスである。用途に関係なく、これらのデバイスは小型で、軽量で、バッテリ電源式であり、デバイスのユーザに最適な移動性と使いやすさを提供する必要がある。しかしながら、携帯性を達成するためには必要とされる要件は、空間、重量、及び医用デバイスの構成要素によって発生する熱エネルギーの量を増大させる電力消費に関して厳格な制限を与える結果となる。主要な熱源は、様々な集積回路構成要素、及び使用中又はバッテリ充電中にデバイスに電力を供給する充電式バッテリである。最終結果として、熱は全体的な温度上昇をもたらす原因となり、医用デバイスの用途及び構造上の両方に対して影響を及ぼすことになる。構造上の影響又は小型携帯電子デバイスによって発生した過度の熱は、バッテリの寿命を短縮し、構成要素の寿命を短縮し、デバイスの信頼性を低下させ、デバイス故障を増大させる。

10

20

30

40

50

【0003】

診断医用イメージングデバイスにおいて、熱発生の問題は、高電力要件、熱に対して非常に敏感な最適性能のための複雑な回路の使用、及び患者の安全性に起因して、より高い関心事である。具体的には、携帯用バッテリ電源式の診断医用イメージングデバイスに必要とされる高電力及び高回路密度は、熱発生の問題を更に悪化させると共に、これらのデバイスは、患者の安全を保証するためにデバイスの最高外面温度を規制する特定の医用安全要件を満足する必要がある。温度を規制する現在の医用安全要件は、医用デバイスの最高許容外面温度（すなわち「外皮」温度）が50（華氏122度）を超えないことが義務付けられており、これにより患者に接触しても患者に不快感を与える又は火傷を生じさせないことを保証する。より具体的には、国際電気標準会議で公布されたIEC60601-1などの医用デバイスの温度に関する幾つかの規制及び規則がある。これらの規制は当該技術分野の従事者には公知である。

10

【0004】

デジタル放射線又はデジタルX線の場合、これらの消費電力によって検出器の電子機器は画像収集中に有意な量の熱を発生するが、画像が撮像されないときは小電力で動作させることができる。これらのデバイスは、医療患者などの分析対象の被検体に向かってX線ビームを投射する線源を含む。ビームが患者を透過した後、イメージインテンシファイアが放射線を信号に変換する。固体デジタルX線検出器では、光ダイオード検出器素子は、検出器上に投影されるX線画像のピクセルの輝度に対応する電気信号を生成する。検出器素子からの信号は、通常コンピュータによって別個に読み取られ、更なる画像処理、記憶、及び表示のためデジタル化される。しかしながら、要求される画質を達成するために、最大電力まで回復した画像検出器と画像収集との間で電気信号レベルが完全に安定化するためには、ある程度の時間が必要である。画像収集プロセスを妨げるこの安定化時間は、患者が画像に対して息を止める必要のある不快な状態になる場合があること、又は他の理由で望ましいものではない。

20

【0005】

問題が複雑であることに加えて、検出器のイメージング性能特性は、パネルの温度及びピクセル・アレイの温度に応じて変化する。最適なイメージング性能のためには、パネル温度はある温度範囲内に維持されなければならない。高いX線出力及びより長い照射を用いる技法は、より良質な画像を得るために需要がある。従って、X線管の動作限界に到達することなくX線照射出力及び持続時間を増大させるため、できるだけ多くの熱を可能な限り迅速にX線管から除去することが益々必要になっている。最大電力では、検出器の電子機器は十分な電力を消費し、十分な熱を発生するので、最適なイメージング温度範囲内にパネルを維持する温度管理制御サブシステムを必要とする。放射線デジタル画像検出器の比較的高密度実装から熱エネルギーを除去する冷却システム開発における以前の試みは、主に熱対流システムが用いられた。これらのシステムは、デバイスの動作によって生成された熱エネルギーを除去するために、放射線デジタル画像検出器を通る大容量の熱吸収空気又は流体を移動させる。この大容量のためデジタル放射線検出器の周囲には空間が必要である。この空間の必要性が記憶システムの容積空間に対する全体的な記憶装置密度を制限する。しかしながら、この技法は、特に携帯用デバイスにおける有限のエネルギー量を消耗する。

30

【0006】

上述の理由、並びに本明細書を読み理解すれば当業者には明らかになるであろう以下に述べる他の理由から、携帯用バッテリ電源式電子デバイス、具体的には携帯用バッテリ電源式の診断医用イメージングデバイスにおいて、当該技術分野で信頼性があり、簡単で、効果的な方法で温度管理システムを備える必要性があり、これにより前述の問題が解決される。省電力及び効率性の向上のためデジタル放射線検出器などの携帯用デバイスにおける消費電力管理の改良もまた必要である。

40

【特許文献1】米国特許第7079189号

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】**【0007】**

上述の欠点、短所、及び問題は本明細書で解決され、このことは以下の明細書を読み検討することで理解されるであろう。

【課題を解決するための手段】**【0008】**

本技法は、第1のトリガ信号を検出すること、デジタル放射線検出器から環境条件データを収集すること、検出された第1のトリガ信号に基づいてデジタル放射線検出器の動作状態を変更すること、及びデジタル放射線検出器の変更された動作状態と収集された環境条件データから可変時間間隔トリガ事象信号を求めるこことによってデジタル放射線検出器の動作を規制する方法を提供する。更に、第2のトリガ信号を検出することに基づく技法は、第2のトリガ事象又は決定された可変時間間隔トリガ事象のいずれか一方の発生時に自動的にデジタル放射線検出器の動作状態を変更する。環境条件データのタイプには、バッテリ状態、バッテリ容量、エラー状態、内部温度、周囲温度、動作状態、及び診断データを含む。

10

【0009】

本発明の別の実施形態は、デジタル放射線検出器の動作をオフ状態、スタンバイ状態、及びオン状態に規制する実行可能命令を有するコンピュータアクセス可能な媒体に関する。実行可能な命令は、第1のトリガ信号を検出すること、デジタル放射線検出器から環境条件データを収集すること、検出された第1のトリガ信号に基づきデジタル放射線検出器の動作状態を変更すること、デジタル放射線検出器の変更された動作状態と収集された環境条件データとから可変時間間隔を決定すること、第2のトリガ信号を検出すること、及び第2のトリガ信号と決定された可変時間間隔トリガ事象のいずれか1つの発生時にデジタル放射線検出器の動作状態を変更することを実行するようにプロセッサに命令することができる。

20

【0010】

別の実施形態は、デジタル放射線システムの動作を規制する装置に関し、第1のトリガ信号の受信器と、デジタル放射線検出器から環境条件データを収集するデバイスと、検出された第1のトリガ事象に基づいてデジタル放射線検出器の動作状態を変更するデバイスと、デジタル放射線検出器の変更された動作状態と収集された環境条件データとから可変時間間隔トリガ事象を決定するデバイスとを用いる。第2のトリガ事象の受信器、及び第2のトリガ信号と決定された可変時間間隔トリガ事象のいずれか1つの発生時にデジタル放射線検出器の動作状態を変更するデバイスも用いる。

30

【0011】

本発明の別の態様は、デバイスによって実行されるべき機能に関する要求を受け取り、デバイスにより実行されるべき機能の受け取った要求に基づきオン・トリガ構成要素、オフ・トリガ構成要素、受け取った機能を実行する関連回路を決定し、オン・トリガ構成要素が発生すると関連回路に電力を供給し、オフ・トリガ構成要素が発生すると関連回路から電力を除去するデバイスの電力及び温度を管理するための方法及び装置に関する。

【0012】

40

更に別の実施形態は、デバイスの電力及び温度を管理する命令を表すデータを含むデジタル・データストリームにおいて具現化されたコンピュータ・データ信号に関し、該コンピュータ・データ信号は、デバイスによって実行されるべき機能に関する要求を受け取り、デバイスによって実行されるべき機能の受け取った要求からオン・トリガ構成要素、オフ・トリガ構成要素、受け取られ機能を実行する関連回路を決定する方法によって生成される。次に、データ信号は、オン・トリガ構成要素が発生すると関連回路に電力を供給し、オフ・トリガ構成要素が発生すると関連回路の電力を除去する。デバイスは、デジタル放射線検出器であり、要求された機能は、「X線信号の統合」「ピクセル・アレイの読み取り」「ピクセル・アレイのスクラップ」「センサ読み取り」及び「診断実行」などの幾つかの機能から選択することができる。更に、オン・トリガ構成要素は、X線準備スイッチ

50

、圧縮パドル・モーション、システムからのコマンド、処理なしタイムアウト固定時間、システムからのコマンド、起動スイッチ、及びリセットスイッチから選択することができ、オフ・トリガ構成要素は、X線フレームの読み取りの終わり、オフセットフレームの読み取りの終わり、処理タイムアウトが全くない一定時間、読み取りの終わり、センサ読み取りの終わり、データ送信終わり、診断テスト完了、及び診断テストデータ送信から選択することができる。最後に、関連回路は、パネルバイアス、スキャン行イネーブル、データ列イネーブル、送信、受信、光パワー感知、制御回路、及びセンサ回路から選択することができる。

【0013】

本発明の別の態様は、第1のトリガ信号を受け取ること、受け取った第1のトリガ信号に基づいて医用イメージング検出器を第1の消費電力状態に変更すること、第2のトリガ信号を受け取ること、及び受け取った第2のトリガ信号に基づいて医用イメージング検出器を第2の消費電力状態に変更することにより医用イメージング検出器の消費電力を管理する装置及び方法である。幾つかの実施形態において、予測信号が予測モデルから導出される。予測モデルは、圧力データの相関、力データの相関、起動時間及び力に基づく確率予測、以前の使用に基づく統計値、患者識別証読み取り装置の1つ又は複数に基づくものである。

10

【0014】

本発明の別の実施形態は、医用イメージング・システムの状態情報を示すことを実行する実行可能な命令を有するコンピュータアクセス可能な媒体であり、実行可能な命令は、医用イメージング検出器の状態情報を収集すること、医用イメージング検出器の収集した状態情報を表示すること、及び収集した状態情報が医用イメージング検出器の基準状態情報に一致しているかどうかを判定することをプロセッサに命令することができる。一致している場合には、医用イメージング検出器の動作は、収集された状態と基準状態情報との判定に基づいて変更される。収集された状態情報と基準状態情報の比較が一致しない結果になると、医用イメージング検出器の状態はトリガ信号が発生すると変更される。検出器の状態の変更において、命令は、収集された状態からトリガされた状態へ変更する推定時間を示す可変時間間隔を求め、収集された状態からトリガ状態へ変更する推定時間を示す時間間隔を表示する。本発明の一態様において、予め選択されたレベルを越える内部温度及び予め選択されたレベルより下のバッテリ容量は、前記決定された時間間隔トリガ事象をほぼゼロにする。

20

30

【0015】

様々な範囲のシステム、クライアント、サーバ、方法、及びコンピュータ可読媒体が本明細書に説明されている。本要約において説明された態様及び利点に加えて、更なる態様及び利点が、図面を参照し且つ以下の詳細な説明を読むことにより明らかになるであろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下の詳細な説明においては、実施可能な特定の実施形態を例証として示す、本明細書の一部を形成する添付図を参照する。これらの実施形態は、当業者による本実施形態の実施が可能なように十分に詳細に説明するが、他の実施形態を用いることも可能であり、本実施形態の範囲から逸脱することなく論理的変更、機械的変更、電気的変更、及び他の変更を行うことができる点を理解されたい。従って、以下の詳細な説明は限定的な意味に解釈すべきではない。

40

【0017】

概要

図1は、1つの実施形態による画像検出器などのデバイスの消費電力状態100を表す概要である。動作状態は、「オフ」状態、「スタンバイ」状態、及び「オン」状態を含む。これらの状態は、最大省電力及び最適温度管理を達成するように選択される。

50

【0018】

オフ状態 105において、制限された電力がデバイスに加えられ、あるいは電力が全く加えられない。この状態においては、必要不可欠な構成要素にのみ電力が供給される。かかる必要不可欠な構成要素の実施例は、デバイスのコントローラ及びディスプレイである。

【0019】

スタンバイ状態 110において、最低限の電力がデバイスに加えられる。スタンバイ状態 110では、デバイスは画像収集を開始又は実行する許可を待っている。スタンバイ状態 110はまた、アイドル状態又は作動可能状態とも呼ばれ、X線画像を生成するのに必要な全ての構成要素は、X線イメージングが可能なように電力が供給され安定している。

10

【0020】

オン状態 115においては、デバイスが画像収集要求を受け取ったときなどに、該デバイスは最大電力を加えられる。システム・トリガが起動すると、オン状態 115は、休止モード/デバイスオフ状態 105からデバイスを作動可能モード/デバイススタンバイ状態 110に立ち上げるための信号としてデバイスのコントローラ又はイメージングデバイスコントローラによって使用され、X線照射要求の開始を示す、最大電力モード/デバイスオン状態/作動可能状態 115への遷移に対する第 2 のトリガを待つことができる。

【0021】

デバイスは、予測されたシステム・トリガが与えられた時間内に発生しない場合には、各モードの固有のタイムアウトで自動的に別の低電力モードへ遷移するようにプログラムされている。例えば、タイムアウトが過ぎる前に照射要求の開始を受け取ると、デバイスは作動可能モードからイメージング・モード/デバイスオン状態 115に遷移して画像収集を実行する。

20

【0022】

画像収集が正常に完了した後、特定の(タイムアウト)時間期間内、又は別の内在するシステム活動によって更なる画像要求が受け取られない場合には、デバイスはシステム・トリガが別の画像要求を開始するまで休止モード/デバイスオフ状態 105に入ることになる。画像要求の開始が終了、中止、破棄される場合には、画像収集が近い将来に要求されることが推定されるので、デバイスはスタンバイ・モードの状態に戻ることになる。種々のタイムアウトは、動作性能をカスタマイズし、患者のワークフロー要件に適合させるように各顧客事毎に一意的に構成することができる。更にコントローラは、余分な電力を節電し、又は室内の様々な周囲環境条件に適応するように、バッテリ容量又はバッテリ状態に基づいてこのタイムアウトを適合させることができる。

30

【0023】

デバイスに対して電力を選択的に印加することによって、画像収集が差し迫っていないときにはデバイスを低電力で動作させることが可能となる。電力を選択的に印加することで、画像デバイス内の熱の発生が低減され、従ってデバイスから熱を除去するために必要とされる冷却装置の量が少くなり、又は冷却装置がデバイスを最高許容温度より低く維持するのに必要な仕事量が低減される。更に熱発生を低減することにより、デバイス内の電子構成要素の故障までの平均時間が延びることになる。同様に、デバイスの冷却装置の処理負荷を軽減することにより、かかる冷却装置の故障までの平均時間もまた延びることになる。冷却装置の量又はサイズ、あるいはかかる冷却装置が最高許容温度より低くデバイスを維持するように実行しなければならない仕事量のいずれかを低減することにより、冷却ファンのノイズ、冷却ファンによって移動される空気の流量及び温度、並びに必要とされる画像領域範囲に対して両方共が可能な限り小さいことが望ましい携帯用デバイス全体の質量及び容量などを含む、冷却装置の望ましくない態様が低減される。

40

【0024】

装置

図 2 は、本発明の実施形態の例示的なデジタル放射線検出器システム 200 である。デジタル放射線検出器システム 200 は、保護ケース 202、ハンドル 204、インジケー

50

タ 2 0 6、センサ・ユニット又は起動スイッチ 2 0 8、デジタル放射線検出器 2 1 0、及び患者証読み取り装置 2 1 2 とリセットスイッチ 2 1 4 を含む。デジタル放射線検出器システム 2 0 0 は、検査されるべき患者又は対象物に対して所望の方向に移動するための位置決めシステムに結合することができる。

【 0 0 2 5 】

インジケータ 2 0 6 は、図 3 のイメージング検出器コントローラ 3 1 4 などの検出器コントローラ、又は図 5 の検出器コントローラ 5 0 2 を通して図 3 のコンピュータ 3 1 6 に結合することができる。幾つかの実施形態において、インジケータ 2 0 6 は、1 つ又はそれ以上の発光ダイオード、液晶ディスプレイ、振動などの触覚インジケータ、音声発生、又は情報を伝達する他の何らかの公知のディスプレイもしくは最近開発されたディスプレイとすることができます。表示される情報は、ユーザ又はオペレータへの検出器の状態、機能、又は動作である。図 6 は検出器 2 1 0 のオペレータに対して有用とすることができる情報を示している。

【 0 0 2 6 】

オペレータと検出器 2 1 0 との対話における変更を感知する起動スイッチ 2 0 8 は、図 5 の検出器コントローラ 5 0 2 又は図 3 のコンピュータ 3 1 6 に結合することができる。起動スイッチ 2 0 8 は、1 つ又はそれ以上の電気的、光学的、容量的、又はユーザ又はオペレータの対話における変更の信号を送る任意の公知の起動スイッチもしくは最近開発された起動スイッチとすることができます。オペレータ又はユーザがデジタル放射線検出器システム 2 0 0 のハンドル 2 0 4 を掴むと、検出器コントローラ 5 0 2 又はコンピュータ 3 1 6 のいずれかによって、トリガ信号又はトリガ事象として信号が出されて処理される。トリガ信号は、システムとの対話を表示するようにソフトウェア又はハードウェアにより設定することができる。トリガは、起動スイッチの接触程度に敏感であるか、又はハンドル 2 0 4 をしっかりと握る程度に堅牢なものとすることができます。従って、トリガ事象又は信号ポイントは、所望の電圧レベル又はデューティサイクルの 0 から 1 0 0 % の範囲のレベルで設定することができる。起動スイッチ 2 0 8 は、ハンドルの全体部分に沿って位置付けることができる。他の可能なハンドルを用いて、本発明の精神並びに起動スイッチ 2 0 8 の機能性から逸脱することなく、システムの位置決めを操作することは理解されたい。放射線検出器システム 2 0 0 上に起動スイッチを位置決めすることにより、オペレータがステーションにいる必要がないので、デバイスの電子機器は極めて迅速に安定化プロセスを開始することができる。

【 0 0 2 7 】

図 3 は、離散的なピクセル画像データを収集及び処理する医用イメージング・システム 3 0 0 を概略的に示す。例示の目的において、医用イメージング・システム 3 0 0 は、本技法により原画像データを収集するように設計され、且つ表示用に画像データを処理するように設計されたデジタル X 線システムである。図 3 に示された実施形態では、医用イメージング・システム 3 0 0 は、コリメータ 3 0 4 に隣接して配置される X 線放射線源 3 0 2 を含む。コリメータ 3 0 4 により放射線流 3 0 6 は人間の患者などの被検体 3 0 8 が位置付けられた領域を透過する。放射線 3 1 0 の一部は、被検体 3 0 8 又はその周囲を透過して、デジタル X 線検出器 2 1 0 に衝突する。検出器 2 1 0 は、その表面上で受け取った X 線フォトンを低エネルギーフォトンに変換した後、電気信号に変換し、この電気信号が収集され処理されて、被検体内の特徴の画像を再構成する。

【 0 0 2 8 】

線源 3 0 2 は、電源ドライバ回路 3 1 2 によって制御され、この回路は検査シーケンスに電力と制御信号の両方を供給する。更に検出器 2 1 0 は、検出器 2 1 0 において発生した信号の収集を命令するイメージング検出器コントローラ 3 1 4 に結合される。検出器コントローラ 3 1 4 はまた、ダイナミック・レンジの初期調整、デジタル画像データのインターリービング、その他などの様々な信号処理及びフィルタ機能を実行することができる。電源ドライバ回路 3 1 2 と検出器コントローラ 3 1 4 の両方は、コンピュータ 3 1 6 からの信号に応答する。一般的に、コンピュータ 3 1 6 は、医用イメージング・システム 3

00の動作に検査プロトコルを実行して収集画像データを処理するように命令する。本明細書において、コンピュータ316はまた、通常は汎用又は特定用途向けのデジタル・コンピュータに基づく信号処理回路、コンピュータによって実行されるプログラム及びルーチンを記憶する関連の記憶回路、並びに構成パラメータと画像データ、インターフェース回路、及びその他などを含む。

【0029】

図3に示される実施形態において、コンピュータ316は、ディスプレイ又はプリンタなどの少なくとも1つのオペレータ・インターフェースデバイス318にリンクされる。オペレータ・インターフェース318は、標準又は特定用途のコンピュータ・モニタ及び関連処理回路を含むことができる。また、システム300は、使用パターン又は以前の動作の統計分析をダウンロードして検出器210を効率的に動作させるようするため、また、1つ又はそれ以上の患者、画像又はセッションに対して検出器210によって生成される画像に附加することができる固有識別子を割り当てるための1つ又はそれ以上のデータリポジトリ320を含む。

10

【0030】

リポジトリ320のデータを用いて、オペレータ及び検出器210の固有のトリガ事象を決定する予測モデルを導き出すことができる。予測モデルは、統計モデル、回帰モデル、又はニューラルネットワークなどに基づくパターン認識モデルとすることができます。毎秒約1回又はそれ以上の頻度でサンプリングされる、経時的なハンドル起動スイッチ208に加わる圧力又は力の連続的な測定を用いて、近い将来に画像がいつ撮像される可能性があるかを統計的に予測することができる。結果として、一定の期間内で要求されている画像収集に対してのハンドルスイッチに加わる圧力又は力の時間変化パターンが得られる。統計モデルは、画像収集が要求される時間に対する経時的な圧力又は力データの相関関係から組み立てることができ、他の予測又はモデルは、臨床研究により求められたデータ集合に基づき、又は該特定の検出器もしくはシステム用に蓄積されたデータ集合に基づき、あるいは特定の病院又は診療所の放射線科などの特定の施設内で全ての使用中の検出器又はシステムの収集から蓄積されたデータ集合に基づくことができる。

20

【0031】

更に図1を参照して列挙されたような、検出器アイドル状態又は検出器オン状態などの異なる動作モードに切り替えるタイミングを求めるために、この同じ統計データを用いることができる。個々の検出器210が統計値を連続的又は周期的に更新を行って、かかる情報がデータリポジトリ320内で組み合わされると、病院又は診療所の従事者の作業パターン、検査パターン、習性、及び慣行に基づき、画像検出器から画像収集が要求されそうな時間を予測することができる。別の導出可能な予測モデルは、入力層及び出力層が与えられた検出器起動のパターンを見出すバックプロパゲーション（逆誤差伝搬）ネットワークなどのニューラルネットワークである。

30

【0032】

1つ又はそれ以上のオペレータ・ワークステーション322は更に、システム・パラメータ出力、検査要求、画像観察、検出器210を動作させるために用いられるパターン及び統計値などのデータのダウンロード、及びその他などのためにシステムにリンクさせることができる。一般的に、ディスプレイ、プリンタ、ワークステーション、及びシステム内に与えられる同様のデバイスは、データ収集構成要素にローカル接続することができ、あるいは、施設又は病院内の別の場所、もしくはインターネット、仮想私設ネットワーク、及びその他などの1つ又はそれ以上の構成可能なネットワークを介して画像収集システムにリンクされた全く別の場所などの、これらの構成要素から遠隔位置にあることができる。病院施設、地理的位置、又は柔軟に定められたグループ全体にわたるワークステーションの相互接続は、観測が大きくなることに起因して予測品質を向上させる。

40

【0033】

図4は、異なる実施形態を実施することができるハードウェア及び動作環境400のブロック図である。図4の説明により、幾つかの実施形態を関連付けて実装可能なコンピュ

50

ータ・ハードウェア及び好適なコンピュータ環境の概要が与えられる。実施形態は、コンピュータが実行可能な命令を実行するコンピュータに関して説明される。しかしながら幾つかの実施形態は、コンピュータ実行可能な命令を読み出し専用メモリ内に実装するコンピュータ・ハードウェアで完全に実施することができる。また、タスクを実行する遠隔デバイスが通信ネットワークを通じてリンクされるクライアント/サーバコンピュータ環境において実施可能な実施形態も存在する。プログラム・モジュールは、分散型コンピュータ環境のローカルメモリ記憶装置及び遠隔メモリ記憶装置の両方に配置することができる。

【0034】

コンピュータ316は、Intel、Motorola、Cyrrix、及び他から商業的に入手可能なプロセッサ404を含む。コンピュータ316はまた、ランダム・アクセス・メモリ(RAM)406と、読み出し専用メモリ(ROM)408と、1つ又はそれ以上の大容量記憶装置410と、様々なシステム構成要素を処理ユニット404に動作可能に結合するシステム・バス412とを含む。メモリ406と408、及び大容量記憶装置410は、コンピュータアクセス可能な媒体のタイプである。大容量記憶装置410は、より具体的には不揮発性のコンピュータアクセス可能な媒体のタイプであり、1つ又はそれ以上のハード・ディスク・ドライブ、フレキシブル・ディスク・ドライブ、光ディスク・ドライブ、及びテープ・カートリッジ・ドライブを含むことができる。プロセッサ404は、コンピュータアクセス可能な媒体上に記憶されたコンピュータ・プログラムを実行する。

10

【0035】

コンピュータ316は、通信デバイス416を介してインターネット414に通信可能に接続することができる。1つの実施形態において、通信デバイス416は、当該技術分野で公知の「ダイヤルアップ接続」を介してインターネットに接続するように通信ドライバに反応するモデムである。別の実施形態において、通信デバイス416は、ローカル・エリア・ネットワーク(LAN)に接続されたEthernet(商標)又は同様のハードウェア・ネットワーク・カードであり、該LAN自体が、当該技術分野で公知の「直接接続」(例えばT1ラインなど)を介してインターネットに接続される。

20

【0036】

ユーザは、キーボード418又はポインティング・デバイス420などの入力デバイスによりコンピュータ316にコマンド及び情報を入力する。キーボード418により、コンピュータ316内へ当該技術で公知の文字情報の入力が可能となるが、実施形態は任意の特定の形式のキーボードには限定されない。ポインティング・デバイス420により、幾つかのバージョンのMicrosoft Windows(商標)などのオペレーティング・システムのグラフィカル・ユーザ・インターフェース(GUI)によってもたらされるスクリーン・ポインタの制御が可能となる。幾つかの実施形態は、任意の特定のポインティング・デバイス420に限定されない。かかるポインティング・デバイスは、マウス、タッチ・パッド、トラックボール、遠隔制御装置、及びポインティング・スティックを含む。他の入力デバイス(図示せず)は、マイク、ジョイスティック、ゲーム・パッド、衛星放送受信アンテナ、スキヤナ、及びその他などを含むことができる。

30

【0037】

幾つかの実施形態において、コンピュータ316は、ディスプレイ422に動作可能に結合される。ディスプレイ422は、システム・バス412に接続される。ディスプレイ422により、コンピュータ・ユーザが観察するための、コンピュータ、ビデオ及び他の情報を含む情報の視覚的表示が可能となる。幾つかの実施形態は任意の特定のディスプレイ422に限定されない。かかるディスプレイ装置は、陰極線管(CRT)ディスプレイ(モニタ)、並びに液晶ディスプレイ(LCD)などのフラット・パネルディスプレイを含む。モニタに加えて、コンピュータは通常、プリンタ(図示せず)などの他の周辺の入力/出力デバイスを含む。スピーカ424及び426は、信号の音響出力を可能にする。スピーカ424及び426もまたシステム・バス412に接続される。

40

50

【 0 0 3 8 】

コンピュータ316はまた、コンピュータアクセス可能な媒体RAM406、ROM408、及び大容量記憶装置410上に記憶され、プロセッサ404により実行されるオペレーティング・システム(図示せず)を含む。オペレーティング・システムの実施例は、Microsoft Windows(商標)、Apple Mac OS(商標)、Linux(商標)、UNIX(商標)を含む。しかしながら、実施例は、任意の特定のオペレーティング・システムに限定されず、かかるオペレーティング・システムの構成及び使用は当該技術分野でよく知られている。

【 0 0 3 9 】

コンピュータ316の実施形態は、任意のタイプのコンピュータ316に限定されない。様々な実施形態において、コンピュータ316は、PC互換コンピュータ、Mac OS(商標)互換コンピュータ、Linux(商標)互換コンピュータ、又はUNIX(商標)互換コンピュータを含む。かかるコンピュータの構成及び動作は当該技術でよく知られている。

10

【 0 0 4 0 】

コンピュータ316は、ユーザ制御ポインタを含むグラフィカル・ユーザ・インターフェース(GUI)を備える少なくとも1つのオペレーティング・システムを用いて動作させることができる。コンピュータ316は、少なくとも1つのオペレーティング・システム内で実行する少なくとも1つのウェブ・ブラウザ・アプリケーション・プログラムを有することができ、コンピュータ316のユーザがインターネット、又は統一資源位置指定子(URL)アドレスによってアドレス指定されるインターネット・ワールド・ワイド・ウェブページにアクセスすることができる。ブラウザ・アプリケーション・プログラムの実施例は、Netscape Navigator(商標)及びMicrosoft Internet Explorer(商標)を含む。

20

【 0 0 4 1 】

コンピュータ316は、イメージング検出器コントローラ314などの1つ又はそれ以上の遠隔コンピュータへの論理接続を用いるネットワーク化された環境で動作することができる。これらの論理接続は、コンピュータ316に結合され、又はコンピュータ316の一部である通信デバイスによって達成される。実施形態は、特定のタイプの通信デバイスに限定されない。検出器コントローラ314は、別のコンピュータ、サーバ、ルータ、ネットワークPC、クライアント、ピアデバイス、又は他の共通ネットワーク・ノードとすることができる。図4に示される論理接続は、ローカル・エリア・ネットワーク(LAN)430及び/又は広域ネットワーク(WAN)432を含む。かかるネットワーク環境は、オフィス、企業規模のコンピュータ・ネットワーク、インターネット、及びインターネットにおいて一般的なものである。

30

【 0 0 4 2 】

LANネットワーク環境で用いられると、コンピュータ316及びイメージング検出器コントローラ314は、一種の通信デバイス416であるネットワーク・インターフェース又はアダプタ434を通じてローカル・ネットワーク430に接続される。遠隔コンピュータ又はイメージング検出器コントローラ314はまた、ネットワークデバイス436を含む。通常のWANネットワーク環境で用いられると、コンピュータ316及び検出器コントローラ314は、モデム(図示せず)によりWAN432と通信する。内蔵又は外付けとすることができます。モデルは、システム・バス412に接続される。ネットワーク化された環境において、コンピュータ316に関して表現されたプログラム・モジュール又はその一部は、検出器コントローラ314内に記憶することができる。

40

【 0 0 4 3 】

コンピュータ316はまた、電源装置438を含む。各電源装置はバッテリとすることができます。幾つかの実施形態において、コンピュータ316はまた、ストレージ・エリア・ネットワークデバイス(SAN)440に動作可能に接続され、該SANは、複数の記憶装置がLAN430などのLAN、又はWAN432などのWAN内の全てのサーバ上

50

でアクセス可能であるように複数の記憶装置を接続する高速ネットワークである。この構成は、複数の予測モデルソース、複数の統計分析ソース、及び情報の共有化による、電力及び放射線イメージング検出器 200 からの発生熱を効率的且つ自動的な管理を可能とする。

【 0 0 4 4 】

図 5 は、検出器 210 を示すブロック図である。幾つかの実施形態は、図 3 及び図 4 のコンピュータ 316 などのコンピュータ上のマルチ処理、マルチスレッド動作環境で動作するように説明される。図 5 は、デジタル検出器 210 の機能的構成要素を概略的に示す。

【 0 0 4 5 】

図 5 は、イメージング検出器コントローラ (I D C) 314 を含み、これは幾つかの実施形態においては検出器コントローラ 502 内に構成されることになる。 I D C 314 は、図 4 で説明したような C P U 又はデジタル信号プロセッサ、並びに検出器 210 からの感知信号の収集を命令するメモリ回路を含む。幾つかの実施形態において、 I D C 314 は、両方向光ファイバ導体を介して検出器 210 内の検出器制御回路 502 に結合される。 I D C 314 はこれにより、画像データのコマンド信号を動作中に検出器内で交換する。

【 0 0 4 6 】

検出器コントローラ 502 回路は、全体が参照符号 504 で示される電源からの D C 電力を受け取る。検出器コントローラ 502 は、システム動作のデータ収集段階中に信号を伝送するのに用いられる、行列ドライバのタイミング及び制御コマンドを発生するように構成される。従って、検出器コントローラ 502 は、電力及び制御信号を基準 / 調整器回路 40 に送り、回路 40 からデジタル画像ピクセル・データを受け取る。更に、インジケータ 206 、起動スイッチ 208 、バーコード読み取り装置などの読み取り装置 212 、リセットスイッチ、及び環境条件デバイス 506 は、検出器コントローラに結合される。検出器は、患者又はデバイスのオペレータのいずれかに対する固有の識別子を読み取るために、バーコード読み取り装置 212 を備えることができる。

【 0 0 4 7 】

コントローラは、固有識別子を読み取るこの動作をモード間の切り替えを行うトリガとして用いることができる。起動スイッチ 208 の目的は、スイッチ状態を履歴データ又は一般的な統計データと連動して用いて、検出器の状態が変化しそうであるか否かを推定することである。インジケータ 206 の目的は、ユーザ又はオペレータに検出器の状態を伝えることである。環境条件デバイス 506 は、検出器のバッテリ状態、検出器エラー状態、他のデバイス又は室内の温度、診断、内部温度、パネル / 検出器の電圧又は状態が、この方法で実現できるかどうかを監視する。すなわち検出器 210 は、システム・トリガなしにモード間を遷移するように命令することができ、又はそのような内部制御を含む。その際、検出器内部温度は、動作モード間の遷移に従って維持することができる。これには、検出器内部にあるか、あるいはイメージング検出器コントローラ 314 、コンピュータ 316 、又はワークステーション 322 に対して遠隔接続されている、いずれかのフィードバック・ループが必要である。更に、モード間を検出器が周期的に遷移するためにバックグラウンド処理が存在し、検出器から情報にアクセスする。すなわち検出器は、コンピュータ 316 又は他の任意の外部デバイスにより問い合わせされ、環境条件デバイス 506 の内容を読み取り、次いで動作モード間を変更する条件として検索されたデータを用いる。

【 0 0 4 8 】

本実施形態において、検出器 210 は、検査中に検出器表面で受け取った X 線フォトンを低エネルギーフォトン (光量子) に変換するシンチレータからなる。次に、光検出器のアレイは光量子を電気信号に変換し、これが検出器表面の個々のピクセル領域に影響を及ぼすフォトン数又は放射線強度を表す。読み出し電子回路は、結果として得られたアナログ信号を、オペレータ・インターフェース 318 又はワークステーション 322 などにお

10

20

30

40

50

いて、処理、記憶、表示を行い、次の画像再構成に続くことができるデジタル値に変換する。図5に示される特定の実施形態において、例証として、行バス42は、様々な検出器の列からの読み取りを可能にすると共に、行を無効にして所望の場所の選択された行に電荷補償電圧を印加するための複数の導体を含む。列バス44は、行が連続して有効とされながら、列からの読み取りを命令する追加導体を含む。行バス42は一連の行ドライバ46に結合され、該行ドライバの各々は検出器の一連の行を有効にするよう命令する。同様に読み出し電子回路48は、検出器の全列の読み出しを命令するため列バス44に結合される。同様に図5に示されるように、各ピクセル54は、一般的に行と列の交差点で定義され、アイテム70に示されるように列電極48はここで行電極45と交差する。

【0049】

10

図6は、デジタル放射線検出器210のオペレータ又はユーザに情報を伝達するインジケータ206の図である。インジケータは、1つ又はそれ以上の発光ダイオード(LED)、英数字ディスプレイ、あるいは音声又は他の任意の可聴音を発生することができる音響インジケータからなるものとすることができます。図6に示されるインジケータ206は、緑色LED605、赤色LED610、黄色LED615、英数字ディスプレイ620、及びスピーカ625を有する。これらのインジケータを組み合わせて、オペレータに検出器210の状態、状態間の遷移に必要な時間、診断条件、及び温度並びに環境条件を報知することができます。以下の表は、種々の順列を網羅するものではないが、LED、ディスプレイ、及び音響インジケータを組み合わせている。本実施形態の範囲から逸脱することなく他の組合せが可能である。表1は、状態とインジケータとの間の可能性のある関係を示している。

【0050】

20

【表1】

状態インジケータ		LED 1	LED 2	LED 3	インジケータ	音響
状態		デューティサイクル	デューティサイクル	デューティサイクル		
検出器オフ状態	オフ	オフ	オフ	オフ	オフ	
休止又はアイドル状態	2分の1	オフ	オフ	オフ	Sleep	オフ
検出器オン又は作動可能	1	オフ	オフ	On		オフ
画像送信	3分の1	オフ	オフ	Imagin	オフ	g
温度超過	オフ	1	オフ	Temp	長いブリブ	
BISTエラー	オフ	1	オフ	Error (BIST)	オフ	
電源タイムアウト	オフ	2分の1	オフ	TMOUT	連続ブリブ	
補正収集待機	3分の1	オフ	オフ	ACQ	オフ	
温度警告	オフ	オフ	1	TWRN	オフ	
バッテリ充電	オフ	オフ	3分の1	CHRGIN	オフ	G
バッテリ低状態	オフ	オフ	1	LOW	オフ	
バッテリ充電完了	オフ	オフ	点滅	High	短いブリブ	
動作用バッテリ不足	オフ	点滅	オフ	Charge	オフ	
LED機能	1	1	オフ	LED Pa	オフ	ss
診断テスト実施中	2分の1	2分の1	オフ	D Test	オフ	
診断バス	1	オフ	オフ	D Pass	オフ	
診断不良	オフ	3分の1	オフ	D Fail	オフ	
診断テスト処理中	オフ	オフ	2分の1	DGNST	オフ	

【0051】

検出器状態インジケータ206は、検出器の状態、及び状態間の遷移を完了するのによそどれ位の時間が必要であるかをユーザに提供する。インジケータ206の構成によっ

50

て、コンピュータ316又はワークステーション322において利用可能な情報は、検出器の動作状態を迅速に評価するために検出器210でも利用可能とすることができます。

【0052】

実施形態の動作のシステム・レベルの概要を本明細書の詳細な説明のこのセクションで説明してきた。システム400は任意の特定のコントローラ又はコンピュータに限定されるものではないが、明確にするために簡略化したコンピュータ又はコントローラを説明した。

【0053】

方法

上記セクションにおいて、実施形態の動作のシステム・レベルの概要が説明された。このセクションにおいては、プロセッサ404などのプロセッサによって実行される特定の方法を一連のフローチャートを参照して説明する。フローチャートを参照して本方法を説明することにより、当業者は、好適なプロセッサ上で本方法を実行するこうした命令を含む、このようなプログラム、ファームウェア、又はハードウェアを開発することが可能となる。同様に、サーバ・コンピュータ・プログラム、ファームウェア、又はハードウェアによって実行される本方法もまた、コンピュータ実行可能な命令から構成される。方法700、800、900及び1000は、図3のコンピュータ316などのコンピュータ上で実行するプログラムで実行され、又はコンピュータの一部であり、検出器210及び画像検出器コントローラ314による撮像が要求される動作を含むファームウェア又はハードウェアで実行される。このように、オペレータは、異なる電源状態にわたり放射線イメージング検出器200をサイクルさせることに関して懸念する必要がなく、システムは自動的に消費電力及び熱発生を管理する。

10

20

30

【0054】

図7は、コンピュータ316、イメージング検出器コントローラ314、検出器コントローラ502、オペレータ・ワークステーション322のいずれかにより実行され、又は実施形態による上記の選択的組合せにより実行される方法700のフローチャートである。方法700は、信頼性があり、簡単で効果的な方法で当該技術における必要性を満たし、携帯用バッテリ電源式電子デバイス、具体的には携帯用バッテリ電源式の診断医用イメージングデバイスにおいて、省電力及び効率性が改善された熱管理システムをもたらすものである。

30

【0055】

図7は、本発明による温度及び電源管理の例示的な方法700のフローチャートである。処理705において、起動信号が判定されてプロセスが始まる。この起動は、起動スイッチ208の状態であり、又はシステム、検出器、イメージング検出器、ワークステーションコントローラのいずれかからのシステムキューとすることができます。起動スイッチ208の状態は、起動、圧力、電気容量の変化、誘導の変化、電気パラメータの変化、システムキュー、又は起動スイッチ208の作動を示す他の任意の形式の情報を示す信号を含むことができる。この信号は、検出器コントローラ502、イメージング検出器コントローラ314、コンピュータ316、又はオペレータ・ワークステーション322によって電源又は熱管理を開始するトリガとして扱われる。この起動が生じていないと判定された場合には、プロセスは最初に戻る。起動が発生したと判定された場合には、プロセスは処理710に進む。

40

【0056】

処理710において、検出器は、検出器スタンバイ状態110又はアイドル状態に置かれる。まずスタンバイ状態又はアイドル状態において、オペレータ又は技術者が検出器を熱及びバッテリ消耗量が最小限になるように保持する間、画像は撮像されない。プロセスは処理715に進む。

【0057】

処理715において、システム・タイムアウトが判定される。システム・タイムアウトは、カウント、検出器がアイドル状態に置かれたときに信号を送るタイムスタンプ、以前

50

の実行に基づく平均時間と現在の時間との間の差である差分、又は統計モデルに基づく自動カウントダウンプロセスとすることができます。タイムアウト事象が発生すると、検出器 210 は検出器オフ状態になり、電源の消耗を管理し、性能劣化又は患者に対する危害を引き起こさないように適正な温度範囲を保証する。処理 715 がセーフ・ハーバー内にあり、又はタイムアウト・トリガが起動されていない場合には、プロセスは処理 720 に進む。

【 0 0 5 8 】

処理 720 において、作動停止が判定され、作動停止は処理 705 の起動と鏡像関係にある。オペレータがハンドル上のスイッチを解放すると、これはオペレータが画像検出器 210 の位置決めを完了したことを示し、画像を撮像する準備ができたと推定される。この解放は画像撮像の先行動作であるので、スイッチ状態のこの遷移を受け取ることは、画像検出器がスタンバイ又はアイドル状態からイメージング状態へ変更されるべきことをシステムに示している。このプロセスは、スイッチの作動停止が監視され、スイッチが作動停止されるか又はタイムアウト状況が処理 715 で発生するまでループする。作動停止条件に適合すると、制御は処理 725 へ進む。

10

【 0 0 5 9 】

処理 725 において、予測モデルが参照される。予測モデルは、スイッチの解放に続いて最も起こりそうな帰結又は結果が何であるかを解明又は予測しようとする。予測器は、表計算機能、シナリオ・プランニング、シミュレーション、又は十分に適合された条件セットに基づく将来の出力を予測するのに用いることができる他の任意のアプリケーションに対応するプログラム又はデバイスとことができる。該条件は、画像検出器がイメージング状態又は検出器オン状態に進むべきであるかどうかを判定するための、技術者の X 線管準備スイッチ起動、技術者の X 線技法パラメータ又は他のシステム制御装置調整、又はこうした起動の欠如などのシステムキューとことができる。また別のシステムキューは、バーコードなどの患者識別子、画像選択、検査開始、照射準備スイッチ起動、コリメーション光、及び近接センサの読み取りとことができる。例えば、検出器 210 を位置決めした後、オペレータは患者に関するバーコードを読み取ることができ、次に、この読み取りは、イメージング収集を要求する信号として用いることができる。例えば、予測モデルは、作動停止が発生しておりシステム活動が存在する場合には検出器がオン状態 115 であるなどの、相関ルールとすることができます。別の実施例は、起動と作動停止との間の時間の長さが特定の閾値よりも短く、画像受容体又は検出器 210 が、単に 2 人の患者間のある時間期間中に停止していることを示している。この閾値は以前の経験に基づいて設定することができる。予測提案が検出器オン状態 115 に進むことのない場合には、検出器は検出器アイドル状態 80 のままである。予測器が、恐らくはイメージングが生じるので検出器のスイッチをオンにすべきであると判定すると、制御は処理 730 へ進む。

20

【 0 0 6 0 】

処理 730 において、検出器はオン状態に設定される。この状態において、検出器 210 は、最大電力に設定される。処理は次の処理のために処理 735 へ進む。

30

【 0 0 6 1 】

処理 735 において、システム・タイムアウトが判定される。タイムアウトの持続時間は、処理 725 で受け取ったシステムキューに基づく。処理 725 における予測の基礎を形成するシステムキューに具体的に適合させることができる可能性の範囲が存在する。例えば、X 線技法パラメータの調整などのような本質的な準備となるシステムキューは、結果としてより長い時間期間となる。反対に、システム制御装置に対する調整などの準備完了の信号を送るシステムキューは、より短い時間期間となる。時間を動的に調整する機能により消費電力及び熱発生が確実に低減される。システム・タイムアウトに遭遇すると、制御は処理 710 に進み、そこで検出器 210 が検出器アイドル状態 110 になる。次いで、システム・タイムアウト 715 が初期化され、検出器 210 が検出器オフ状態 105 であるかどうかを確認する。判定がノーであれば、制御は処理 715 へ進み、そこで起動

40

50

スイッチ 208 の状態に関して判定される。スイッチ 208 は作動停止しているので、制御は予測 725 へ進む。予測 725 の機能は、システム制御の起動などのシステムキューが発生したか否か、及び画像収集事象が優れているか否かを確認することである。システムキューが存在しなければ、制御は処理 715 へ進み、検出器 210 がオフ状態にされるタイムアウト・トリガが存在するかどうかを判定する。システムキューが存在する場合には、検出器はオン状態に設定され、イメージングを準備する。処理 735 でシステム・タイムアウトに遭遇しなければ、制御は処理 740 へ進む。

【0062】

処理 740 において、画像収集の完了が判定される。処理 740 は、イメージングのサイクルが完了するまで継続し、イメージングのサイクルは単一又は複数の画像とすることができます。他の画像は同じ患者から収集される必要があるので、検出器 210 を電源オン状態で維持し続けるのが望ましい場合がある。ある遅延を付加することができる複数の検出器状態間を切り替えるのではなく、検出器は、画像収集のサイクルが完了するまでオン状態が維持される。画像収集サイクルが完了すると、制御は処理 745 へ進む。

10

【0063】

処理 745 において、検出器は検出器オフ状態 70 に置かれる。検出器がオフにされた後、起動が受信されるまで制御はプロセスの始まりに進む。プロセスは、オペレータ対話 (705、720) とシステム対話 (715、725、735、740) を組み合わせることで、放射線イメージング検出器 200 による消費電力及び熱発生を自動的に管理することができる。

20

【0064】

図 8 は、コンピュータ 316、イメージング検出器コントローラ 314、検出器コントローラ 502、オペレータ・ワークステーション 322 のいずれかによって実行され、又は実施形態による上記の選択的組合せによって実行される方法 800 のフローチャートである。方法 800 は、信頼性があり、簡単で効果的な方法で当該技術における必要性を満たし、携帯用バッテリ電源式電子デバイス、具体的には携帯用バッテリ電源式の診断医用イメージングデバイスにおいて、省電力及び効率性が改善された熱管理システムをもたらすものである。

【0065】

処理 805 において、検出器 210 の状態は、検出器オフ状態 105、検出器スタンバイ状態 110、及び検出器オン状態 115 のうちの 1 つであると判定される。検出器オン状態 115 は、作動可能状態とイメージング状態の組合せである。作動可能状態において、X 線画像を生成するのに必要な全ての構成要素は、X 線イメージングが可能なように電力が供給され安定している。イメージング状態は照射シーケンスの開始で始まり、シーケンスが完了するまで継続する。次いで、イメージング状態は、図 7 の処理 740 に関して検討されたイメージング収集サイクルになる。状態情報が判定されると、制御は処理 810 へ進む。

30

【0066】

処理 810 において、検出器の状態が表示される。ディスプレイは、発光ダイオード (LED)、液晶ディスプレイ、陰極線管 (CRT)、あるいは任意の公知ディスプレイもしくは最近開発されたディスプレイとすることができる。検出器の状態を表示した後、制御は処理 815 へ進む。

40

【0067】

処理 820 において、イメージング条件が判定される。イメージング条件が有効ではないと判定されると、制御は処理 830 へ進む。イメージング状態に関して判定される間、検出器 210 は処理 805 で判定された状態を表示し続ける。

【0068】

処理 830 において、トリガ条件がトリガ事象として判定される。トリガ条件は、システム、起動スイッチ 208、又はリセットスイッチ 508 に由来することができる。システム・トリガは、オペレータからの起動、システムからのタイムアウト又は割り込み、あ

50

るいは現在以外の状態が要求されていることを示す他の任意のキーとすることができます。更に、オペレータは、リセットスイッチ 508 を起動することにより要求された状態を簡単に選択することができる。トリガ条件が検出されると、制御は処理 840 へ進む。

【0069】

処理 840 において、遷移時間が求められて表示される。遷移時間はある状態から別の状態へ遷移するのに要する時間である。遷移時間は、電力が供給されることになる構成要素の数に依存する。例えば、オフからスタンバイに遷移するには、検出器 210 の構成要素の一部にだけ電源を投入することが必要である。従って遷移は比較的短時間である。遷移時間は、データリポジトリ 320 に記憶された値とすることができます。以前の事例に基づいて検出器で計算することができ、又は全ての必要な構成要素の電源が投入されたときにだけ止まる連続するカウントとすることができます。この情報を伝えるために種々の方法が想定されることは明らかであり、好ましい環境においては、トリガが発生するとカウントダウンが開始される。遷移時間が求められると、制御は、状態情報の判定 805、及び状態情報の表示 810 のプロセスの最初に進む。プロセスは、処理 820 でイメージング条件に遭遇するまで続く。イメージング条件が求まると、制御は処理 850 へ進む。

10

【0070】

処理 850 において、照射シーケンスが決定される。照射シーケンスは、患者又は放射される対象物とのセッションに対して一意的に定められる 1 つ又はそれ以上の画像形成である。照射シーケンスがオペレータによって識別及び定められると、プロセスは処理 860 に進むことだけが可能である。

20

【0071】

処理 860 において、シーケンス時間が表示される。シーケンス時間は、検出器が再び作動可能状態になるまでに要する時間である。この時間は、シーケンスの X 線照射の数に応じて変化する。次に、制御は処理 870 へ進む。

【0072】

処理 870 において、イメージング完了が判定される。イメージング完了は、処理 850 で決定された X 線照射の数のカウントである。カウントが不十分である場合は、プロセスはシーケンス時間を表示し、別の X 線照射を始める。プロセスは、この照射シーケンスにおいて全ての X 線照射が撮像されるまで続くことになる。照射シーケンスが満足されると、制御は更なる処理のために処理 830 へ進む。処理 830 において、トリガは、リセットスイッチ 508 を通したオペレータ、又はシステムにより起動される。トリガは検出器 210 に作動可能状態に戻るか、又はオフ状態へ進むかのいずれかを命令する。システム又はリセットスイッチの選択により他の状態が可能であることは理解されたい。このプロセスによりオペレータは、検出器による各ステップを報知され、コマンドがシステムによって処理されていることを認識することができる。

30

【0073】

図 9 は、コンピュータ 316、イメージング検出器コントローラ 314、検出器コントローラ 502、オペレータ・ワークステーション 322 のいずれかにより実行され、又は実施形態による上記の選択的組合せにより実行される方法 900 のフローチャートである。本方法は、機能を実行するのに必要な構成要素に機能を関連付けることにより構成要素に選択的に電力を供給することで、検出器 210 の電力及び温度の両方を管理することを求めるものである。方法 900 の重要な回路の選択的起動は、信頼性があり、簡単で効果的な方法で当該技術における必要性を満たし、携帯用バッテリ電源式電子デバイス、具体的には携帯用バッテリ電源式の診断医用イメージングデバイスにおいて、省電力及び効率性が改善された熱管理システムをもたらすものである。

40

【0074】

表 2 及び表 3 は、機能とトリガの関係、及び機能と所与の機能を実行するのに必要な電子機器との関係を示す。例えば、読み取りセンサ機能はシステムからのコマンドでトリガされる。本機能は、パネルバイアス、行インエーブル (スキャン)、列インエーブル (データ)、送信 / 受信、及び光パワー感知などの電子機器に必要な機能を実行するように電力を

50

受信させる。

【0075】

【表2】

電源「オン」及び電源「オフ」機能トリガ関連付け		
機能	関連する電源オン・トリガ	
X線信号の統合	・X線準備スイッチ ・圧縮パドル・モーション	10
ピクセル・アレイ読み取り	・システムからのコマンド	
ピクセル・アレイ「スクラップ」	・タイムアウト一処理がない固定時間	
センサ読み取り	・システムからのコマンド	20
診断実行	・システムからのコマンド	

【0076】

【表3】

機能電子機器構成要素関連付け		
機能	電源オンの電子機器	電源オフの電子機器
X線信号統合	<ul style="list-style-type: none"> ・パネルバイアス ・行イネーブル (スキャン) ・列イネーブル (データ) ・送信／受信 ・光パワー感知 	<ul style="list-style-type: none"> ・なし
ピクセル・アレイ読み取り	<ul style="list-style-type: none"> ・パネルバイアス ・行イネーブル (スキャン) ・列イネーブル (データ) ・送信／受信 ・光パワー感知 	<ul style="list-style-type: none"> ・なし
ピクセル・アレイ「スクラブ1」(最大電力／正確なバイアス)	<ul style="list-style-type: none"> ・パネルバイアス ・行イネーブル (スキャン) ・列イネーブル (データ) ・送信／受信 ・光パワー感知 	<ul style="list-style-type: none"> ・なし
ピクセル・アレイ「スクラブ2」(低電力／半正確なバイアス)	<ul style="list-style-type: none"> ・パネルバイアス ・行イネーブル ・光パワー感知 	<ul style="list-style-type: none"> ・列イネーブル (データ) ・送信／受信
ピクセル・アレイ「スクラブ3」(低電力／正確なバイアス)	<ul style="list-style-type: none"> ・パネルバイアス ・行イネーブル ・列イネーブル (データ) ・光パワー感知 	<ul style="list-style-type: none"> ・送信／受信
センサ読み取り	<ul style="list-style-type: none"> ・制御回路 ・センサ回路 ・送信／受信 ・光パワー感知 	<ul style="list-style-type: none"> ・パネルバイアス ・行イネーブル (スキャン) ・列イネーブル (データ)
診断実行	<ul style="list-style-type: none"> ・パネルバイアス ・行イネーブル (スキャン) ・列イネーブル (データ) ・送信／受信 ・光パワー感知 	<ul style="list-style-type: none"> ・なし
アイドル	<ul style="list-style-type: none"> ・パネルバイアス ・行イネーブル (スキャン) ・光パワー感知 	<ul style="list-style-type: none"> ・列イネーブル (データ) ・送信／受信

【0077】

「電源オン」トリガが検出されると、特定のトリガ及び要求された機能が決定され、機能に対応する電子機器の電源が投入される。機能に対応する電子機器の1つの実施例は、その機能を実行するように動作可能な回路である。送信／受信は、光リンクを介してX線システム又はコンピュータ316からのコマンドを受け取る検出器の機能を意味し、該光リンクは完全に機能するときに相当な消費電力を費して高帯域をもたらす。従って必要でないときには、この機能のほとんどの電源をオフにすることで該リンクの消費電力のほとんどが除去されることになる。しかしながら、これがシステムに対する検出器の唯一のリンクである場合には、リンクから全電力が除去されると、検出器210はコンピュータ316からのコマンドを受け取る他のチャンネルを持たず、最後に命令されたことを除いて検出器210をどのような状態にも制御する手段が何もないことになる。

【0078】

検出器 210 はリンクへの電力のほとんどを除去するように命令され、次に、光パワーの無い状態から光パワーが存在する状態への遷移のために、コンピュータ 316 からの光パワーを監視する。検出器の光リンクのほとんどの電源がオフで、システムとの完全な通信が不可能な状態でも、検出器 210 は、システム又はコンピュータ 316 によりもたらされる光パワーの状態を感知することができる。従って、システムは、光リンクに最大電力を復帰させるように検出器 210 に命令することができ、これにより検出器とコンピュータ 316 間の完全通信機能が復帰する。更に、任意の所与の検出器 210 によって 1つよりも多い低電力モードをサポートすることができる。これは、検出器 210 によって消費される電力を、システム 316 により要求される機能が必要とする時間まで低く維持することに対応するものである。例えば、通信を復旧させるよりも検出器 210 に対する正確なバイアスを回復させる時間が長い場合には、検出器は、検出器 210 が正確にバイアスを回復することができるような時間を見込むために、「スクラップ 2」状態でいくらかの時間を費やした後に「スクラップ 3」状態に入るよう命ぜられる。これは、検出器の送信及び受信機能の電源がオフである状態で、検出器 210 に光パワーをパルス出力するコンピュータ 316 によって達成することができる。次に、ある時間期間の後、コンピュータ 316 は光パワーを完全に回復することができ、検出器 210 に画像収集に備えて通信を復旧するように同様のこと（「スクラップ 1」への遷移）を実行する信号を送る。

【0079】

処理 905において、所与の機能に関する要求が受信される。要求は分析され、機能は処理 910 へ伝達される。

【0080】

処理 910において、必要とされる機能に関連する電子機器又は構成要素が決定される。関連付けが決定すると、制御は処理 920 へ進む。

【0081】

処理 920において、所望の機能に関連する構成要素の電源がオンにされる。次に、制御は更なる処理のため処理 930 へ進む。

【0082】

処理 930において、電源オフ・トリガに関して決定される。電源オフ・トリガは、要求された機能完了からの様々なソース、タイムアウトなどのシステムキュー、リセットスイッチ 508 からのオペレータ要求、又はオペレータとシステムキューとの組合せとすることができる。電源オフ・トリガが決定されると、制御は処理 940 へ進む。

【0083】

処理 940において、処理 920 で電源がオンにされた構成要素は、このときオフにされ、制御は更なる処理の最初に戻る。このプロセスは、回路の電源をオンにする必要がある所望の機能に基づいて予測することで、検出器のより迅速な安定化を可能にする。更に、電源がオンにされた回路によるオフ・トリガの決定によって熱管理が達成される。

【0084】

図 10 は、コンピュータ 316、イメージング検出器コントローラ 314、検出器コントローラ 502、オペレータ・ワークステーション 322 のいずれかにより実行され、又は実施形態による上記の選択的組合せにより実行される方法 1000 のフローチャートである。方法 1000 は信頼性があり、簡単で効果的な方法で当該技術における必要性を満たし、携帯用バッテリ電源式電子デバイス、具体的には携帯用バッテリ電源式の診断医用イメージングデバイスにおいて、省電力及び効率性が改善された熱管理システムをもたらすものである。

【0085】

処理 1003において、検出器の状態はオフである。オフ状態において、検出器には最小限の電力量が供給され、通常は電力が供給されない。これが検出器の自然状態である。トリガが受信されると、プロセスは処理 1005 に進む。

【0086】

処理 1005において、第 1 のトリガ信号が受信される。トリガ信号の発生は、起動ス

10

20

30

40

50

イッチ 208 などの起動デバイスによるもの、リセット信号はリセットスイッチ 508 から、システム信号はコンピュータ 316 又はワークステーション 322 のいずれかからとすることができる。プロセスは処理 1010 に続く。

【0087】

処理 1010 において、環境条件データが決定される。環境条件データは、バッテリ状態、エラー状態、内部温度、周辺温度、診断情報、電圧レベル、又は検出器の現在の状態とすることができる。このデータが決定されると、プロセスは処理 1015 へ続く。

【0088】

処理 1015 において、検出器の動作状態が変更される。動作状態は、以下：オフ、スタンバイ・アイドル、又はオンの 1 つである。これらの状態の各々は、電圧と消費電力、内部温度、バッテリ容量又は状態、及び診断状態の様々なレベルに対応する。内部温度は消費電力に比例する。すなわち、消費電力が上昇すると共に内部温度は上昇する。更に、消費電力の低減は内部温度の低減につながる。動作状態を変更すると、制御は処理 1020 へ進む。

10

【0089】

処理 1020 において、時間間隔トリガが決定される。時間間隔トリガは、開始点として第 1 のトリガ信号の発生を有する。時間間隔の幅は環境条件に依存する。例えば、内部温度が比較的高く高温レベルに近い場合には、他は全て同じであると仮定して、消費電力の上昇により内部温度の上昇がもたらされる。この状況において、時間間隔の持続時間は、温度上昇を考慮して短縮されるべきである。更に、より高い消費電力が検出器のバッテリ容量ではサポートされず、そのためより低い消費電力状態へ復帰するように可能な限りゼロに近く時間周期を設定することが賢明であるような状況が存在する場合がある。プロセスは処理 1025 に続く。

20

【0090】

処理 1025 において、第 2 のトリガが収集される。第 2 のトリガ信号は、起動スイッチ 208 からの作動停止、リセットスイッチ 508 からの信号、オペレータによる処理を示すシステム信号又はキューとすることができる。第 2 のトリガ信号は、単一のトリガ信号を生成する他の信号との組合せとすることができる。プロセスは次に処理 1030 へ続く。

30

【0091】

処理 1030 において、第 2 のトリガ信号又は可変時間間隔信号が受け取ったか否かにに関して判定される。トリガ信号のいずれかが受信されていない場合には、プロセスはトリガ信号のいずれかが受信されるまで可変時間間隔決定処理へ戻る。次いで、プロセスは処理 1040 へ続く。

【0092】

処理 1040 において、トリガ信号の発生に関して判定される。可変時間間隔信号がトリガ信号であると判定されると、制御は処理 1050 へ進む。

【0093】

処理 1050 において、検出器 210 の現在の状態がスタンバイ状態である場合には、検出器はオフ状態に戻される。検出器 210 がスタンバイ状態（オン状態）でない場合には、制御は処理 1055 へ進む。処理 1055 において、環境条件が読み取られ、制御は処理 1060 へ進み、ここで検出器の状態がスタンバイ状態でフローチャートのポイント「C」に戻る。

40

【0094】

トリガ信号が第 2 のトリガ信号である事象において、この第 2 のトリガ信号は検出器の状態をオン状態に変更する要求を示している。プロセスは処理 1045 へ続く。処理 1045 において、イメージング完了条件が判定される。イメージングが完了していない場合には、プロセスは環境条件の収集のため処理 1010 へ続き、処理 1015 で動作状態が変更され、新たな可変時間間隔が環境条件に基づいて決定されて、第 2 の時間トリガが収集される。更にイメージングが完了したときには、検出器 210 は別のイメージング・セ

50

ツションがあるまでオフ状態になる。このようにしてプロセスは、環境条件を監視し(1010)且つ環境条件に基づいて消費電力を変更することにより、電力及び熱管理を解決する。

【0095】

幾つかの実施形態において、方法700、800、900、及び1000は、搬送波で具現化されたコンピュータ・データ信号として実施され、該信号は、図4のプロセッサ404などのプロセッサによって実行されたときにプロセッサにそれぞれの方法を実行させる一連の命令を表している。別の実施形態において、これらの方法は、図4のプロセッサ404などのプロセッサにそれぞれの方法を実行するように命令することができる実行可能命令を有する、コンピュータアクセス可能媒体として実施される。様々な実施形態において、媒体は磁気媒体、電子媒体、又は光学媒体である。

10

【0096】

図2から図3を参照すると、特定の実装例が図1のシステム概要と関連して説明され、方法700、800、900及び1000の図7、8、9及び10と連動して方法が説明される。

【0097】

検出器210のシステムインジケータ、起動、読み取り装置、及びリセット構成要素は、コンピュータ・ハードウェア回路又はコンピュータ可読プログラム、あるいはその両方の組合せとして具現化することができる。

【0098】

より具体的には、コンピュータ可読プログラム実施形態において、プログラムは、Java (商標)、Smalltalk、又はC++などのオブジェクト指向言語を用いたオブジェクト指向で構成することができ、更に、プログラムは、アセンブリ言語、COBOL、又はCなどの手続き向き言語を用いた手続き指向で構成してもよい。ソフトウェア構成要素は、アプリケーション・プログラム・インターフェース (API)、又は遠隔手続き呼び出し (RPC)、共通オブジェクト・リクエスト・ブローカー・アーキテクチャ (CORBA)、コンポーネント・オブジェクト・モデル (COM)、分散型コンポーネント・オブジェクト・モデル (DCOM)、分散型システム・オブジェクト・モデル (DSOM)、及び遠隔メソッド呼び出し (RMI)などのプロセス間通信技術といった、当業者に公知である幾つかの手段のいずれかで通信する。構成要素は、図3及び図4のコンピュータ316のようなわずか1つのコンピュータ上で実行し、又は少なくとも構成要素と同じ数のコンピュータ上で実行する。

20

【0099】

結論

デジタル放射線検出器を説明してきた。本明細書では特定の実施形態を示して説明されたが、同様の目的を達成することができる任意の構成を図示された特定の実施形態と置き換えることは当業者には理解されるであろう。本出願は任意の改作又は変形形態を包含することが意図される。例えば、医用イメージング用語で説明されているが、工業又は安全環境あるいは要求された関係を与える他の任意の環境で実施することができることは当業者であれば理解するであろう。

30

【0100】

具体的には、方法及び装置の名称は、実施形態を限定することを意図するものではない点を当業者は容易に理解するであろう。更に、追加的方法及び装置を構成要素に付加することが可能であり、各機能は構成要素間で再配置することができ、実施形態に用いられる将来の機能強化及び物理デバイスに対応する新たな構成要素を、実施形態の範囲から逸脱することなく導入することができる。実施形態は、次世代通信デバイス、様々なファイル・システム、及び新たなデータ・タイプに適用可能であることは、当業者であれば容易に認識するであろう。

40

【0101】

本出願に用いられる関連する専門用語は、全てのオブジェクト指向クラス、データベー

50

ス・オブジェクト並びに通信網環境、及び本明細書で説明されたような同様の機能をもたらす代替技術を含むことを意図するものである。図面中の参照符号に対応する請求項の参照符号は、請求項に記載された本発明の理解を容易にするためだけのものであり、請求項に記載された本発明の範囲を狭めるものではない。本出願の請求項に記載されたものは、本明細書の説明の一部として本明細書に組み込まれる。

【図面の簡単な説明】

【0102】

【図1】放射線検出器の動作モードを示す図。

【図2】放射線イメージング検出器を説明する図。

【図3】本技法を用いることができる放射線イメージング・システムの概要を示す図。

【図4】異なる実施形態を実施することができるハードウェア及び動作環境のブロック図。

【図5】放射線検出器のハードウェア及び動作環境のブロック図。

【図6】本技法を用いることができるインジケータを説明する図。

【図7】予測モデル及びシステム・タイムアウトを示す実施形態に従って実行される方法のフローチャート。

【図8】照射シーケンス及び状態間の遷移時間を表示する処理を示す実施形態に従って実行される方法のフローチャート。

【図9】所与の機能要求のための関連デバイスの電力供給を示す実施形態に従って実行される方法のフローチャート。

【図10】デバイスの動作を管理するための環境条件及び可変時間間隔を利用する実施形態による方法のフローチャート。

【符号の説明】

【0103】

100 消費電力状態

105 検出器オフ

110 検出器スタンバイ

115 検出器オン

10

20

【図1】

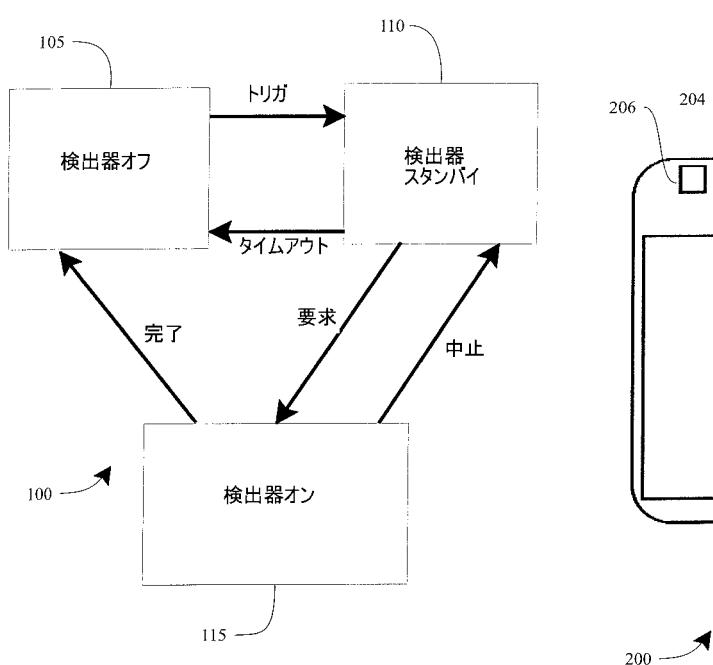


FIG. 1

【図2】

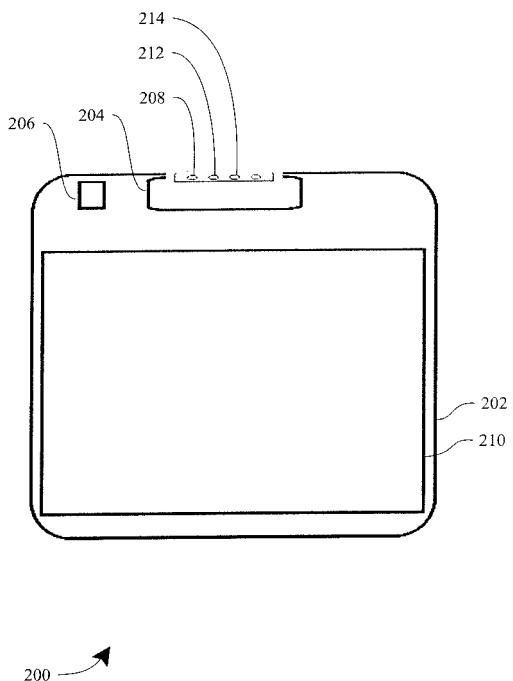


FIG. 2

【図3】

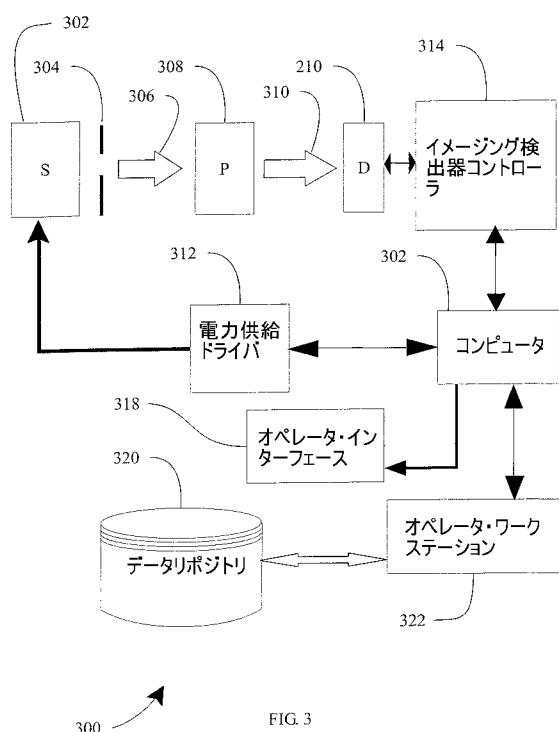
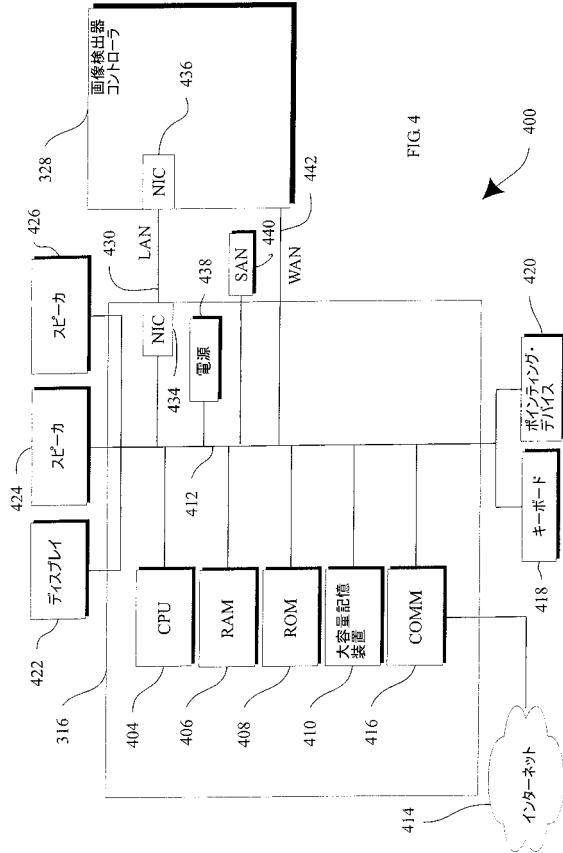
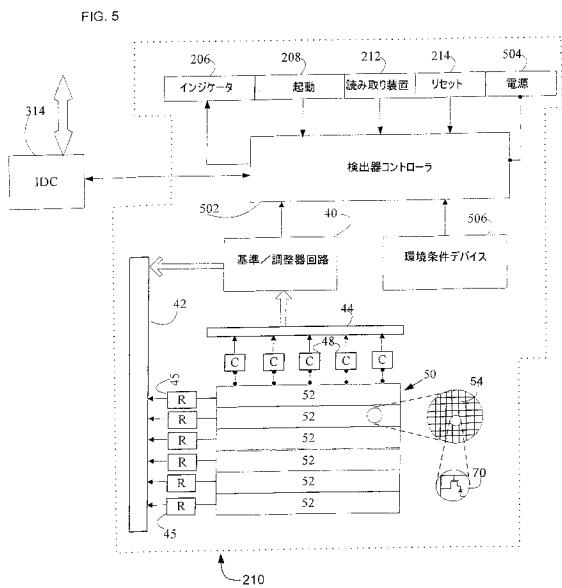


FIG. 3

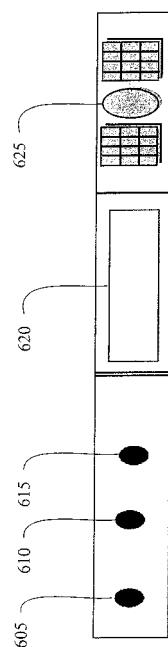
【図4】



【図5】

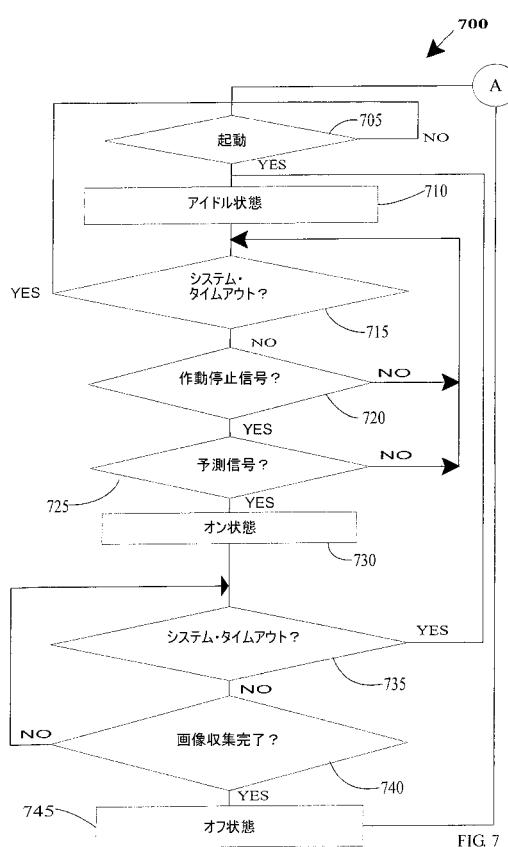


【図6】

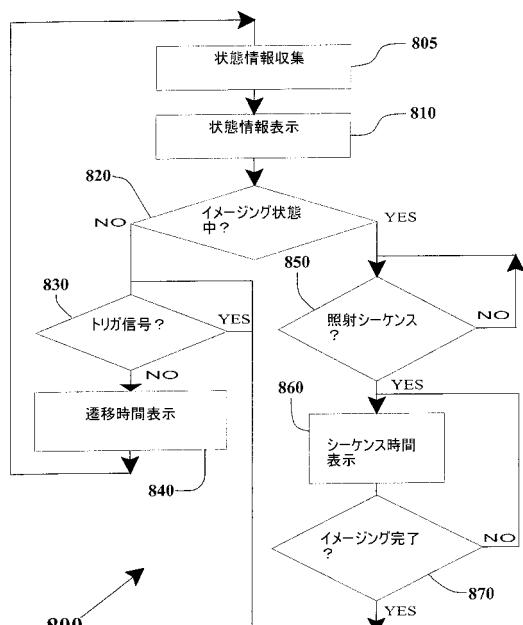


206

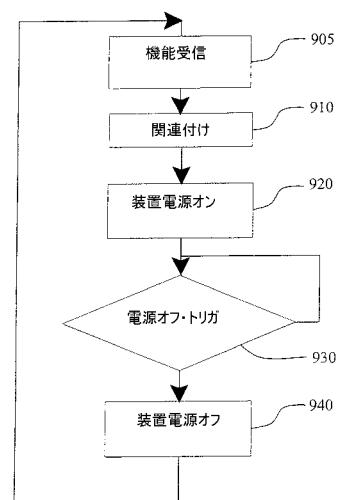
【図7】



【図8】



【図9】



900

FIG. 9

【図10】

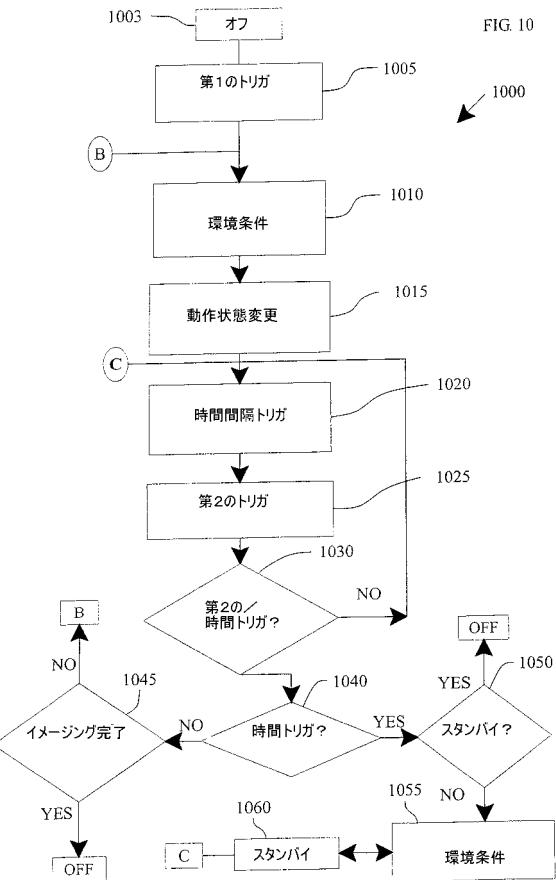


FIG. 10

フロントページの続き

- (72)発明者 スコット・ダブリュー・ペトリック
アメリカ合衆国、ウィスコンシン州、サセックス、センチュリー・コート、エヌ77・ダブリュー
24677番
- (72)発明者 ドナルド・エフ・ラングラー
アメリカ合衆国、ウィスコンシン州、ブルックフィールド、ピルグリム・ロード、4340番
- (72)発明者 ポール・アール・グランフォース
アメリカ合衆国、カリフォルニア州、サニーベイル、リリー・アベニュー、1053番
- (72)発明者 ケン・エス・カンプ
アメリカ合衆国、ウィスコンシン州、ウォーキシャ、クレストウッド・ドライブ、614番
- (72)発明者 アーロン・エイ・ハーン
アメリカ合衆国、ウィスコンシン州、ペワウキー、チェスターウッド・レーン、1286番
- (72)発明者 ジブリール・オドグバ
アメリカ合衆国、ウィスコンシン州、ウェールズ、ウェルシュ・ロード、497番
- (72)発明者 ジェイソン・アール・エーテル
アメリカ合衆国、ウィスコンシン州、ウォーキシャ、メリー・アン・コート、2501番
- (72)発明者 デビッド・シー・ニューマン
アメリカ合衆国、ウィスコンシン州、ミルウォーキー、エヌ・85・ストリート、3731番
- (72)発明者 ジョン・アール・ランバーティ
アメリカ合衆国、ウィスコンシン州、オコノモウコ、ソー・コンコード・ロード、429番
- (72)発明者 ピン・シュー
アメリカ合衆国、ウィスコンシン州、コッテージ・グローブ、スターライト・レーン、1106番
- (72)発明者 ハビブ・ヴァフィ
アメリカ合衆国、ウィスコンシン州、ブルックフィールド、ベイゾーン・ウェイ、19260番

審査官 小田倉 直人

- (56)参考文献 特開平10-104766(JP,A)
特開平11-128211(JP,A)
特開2002-165142(JP,A)
特開2003-172783(JP,A)
特開平09-197051(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 6/00