

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6475813号
(P6475813)

(45) 発行日 平成31年2月27日(2019.2.27)

(24) 登録日 平成31年2月8日(2019.2.8)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 6/03 (2006.01)

A 6 1 B 6/03 3 5 0 A

A 6 1 B 6/03 3 3 3 Z

A 6 1 B 6/03 3 2 1 A

請求項の数 9 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2017-237826 (P2017-237826)
 (22) 出願日 平成29年12月12日(2017.12.12)
 (62) 分割の表示 特願2014-15095 (P2014-15095)
 の分割
 原出願日 平成26年1月30日(2014.1.30)
 (65) 公開番号 特開2018-34065 (P2018-34065A)
 (43) 公開日 平成30年3月8日(2018.3.8)
 審査請求日 平成29年12月13日(2017.12.13)
 (31) 優先権主張番号 201310037980.8
 (32) 優先日 平成25年1月31日(2013.1.31)
 (33) 優先権主張国 中国 (CN)

(73) 特許権者 300019238
 ジーイー・メディカル・システムズ・グロ
 ーバル・テクノロジー・カンパニー・エル
 エルシー
 アメリカ合衆国、53188、ウィスコン
 シン州、ワウケシャ、ノース・グランドヴ
 ュー・ブルーバード、3000
 (74) 代理人 100137545
 弁理士 荒川 聡志
 (74) 代理人 100105588
 弁理士 小倉 博
 (74) 代理人 100129779
 弁理士 黒川 俊久
 (74) 代理人 100113974
 弁理士 田中 拓人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 CTスキャンシステム内で未処理データを受信し送信する方法およびCTスキャンシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

CTスキャンシステム内でオペレーションコンソールによって未処理データを受信する方法において、前記CTスキャンシステムは、少なくとも1つの未処理データバックアップメモリを有するガントリの回転部と、前記少なくとも一つのバックアップメモリにおいて、前記未処理データのバックアップを記憶するよう構成されたデータ取得システムと、スキャンされた状態の前記未処理データを生成し、前記生成された未処理データを前記少なくとも一つのバックアップメモリにおいて記憶し、前記未処理データを前記CTスキャンシステムの前記オペレーションコンソールに送信し、スキャンが完了しない場合、スキャンが完了するまで、前記未処理データを生成すること、記憶すること及び送信することを繰り返すよう構成されたプロセッサと、を含む、方法であって、

スキャンされた状態の未処理データを受信し、

前記受信される未処理データを検出し、

前記受信される未処理データにおいて問題が見出されず、なおかつスキャンが未完了の場合、未処理データを受信し続け、

前記受信される未処理データにおいて問題が見出され、なおかつスキャンが未完了の場合、前記問題に関連する前記未処理データの識別子を記録した後に、未処理データを受信し続ける、方法。

【請求項2】

前記受信される未処理データにおいて問題が見出された後、前記問題に関連する前記未処

10

20

理データの前記識別子を記録することが必要とされるかどうかを決定することをさらに含み、前記識別子を記録することが必要とされると決定される場合、記録することが実施され、前記識別子を記録することが必要とされないと決定される場合、未処理データを受信することが、スキャンが未完了の場合に継続される請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

前記オペレーションコンソールが、前記問題に関連する前記受信された未処理データにおける誤り訂正コードによって、または前記受信される未処理データを後処理することによって、前記問題を改善 (remedy) することができない場合、前記識別子を記録することは、必要とされると決定され、前記オペレーションコンソールが、前記問題に関連する前記受信された未処理データにおける誤り訂正コードの手法によって、または前記受信される未処理データを後処理することによって、前記問題を改善することができる場合、前記識別子を記録することは必要とされない請求項 2 記載の方法。

10

【請求項 4】

前記スキャンが完了した後、前記オペレーションコンソールによって、前記スキャン中に記録される識別子 (複数可) が存在するかどうかを判断し、前記スキャン中に記録された識別子 (複数可) が存在する場合、前記識別子 (複数可) に対応する前記未処理データのバックアップの再送信を要求しなおかつ前記識別子 (複数可) を運ぶ命令が、前記データ取得システムに送出される請求項 1 記載の方法。

【請求項 5】

前記 CT スキャンシステム内の OGP ボードは、少なくとも 1 つのバックアップメモリ内の未処理データのバックアップを読み出し、前記未処理データのバックアップを表すバックアップ未処理データの再送信を要求する命令を実施するように構成され、方法は、さらに、スキャンが完了した後、前記オペレーションコンソールによって、前記スキャンプロセス中に記録される識別子 (複数可) が存在するかどうかを判断し、前記スキャンプロセス中に記録された前記識別子 (複数可) が存在する場合、前記識別子 (複数可) に対応する前記未処理データのバックアップの再送信を要求し、なおかつ前記識別子 (複数可) を運ぶ命令が、前記 OGP ボードに送出される請求項 1 記載の方法。

20

【請求項 6】

CT スキャンシステムあって、少なくとも 1 つの未処理データバックアップメモリを有するガントリの回転部であってデータエコプレックスコンポーネントを含む回転部と、前記エコプレックスコンポーネントを介して前記未処理データを受信し、前記少なくとも 1 つのバックアップメモリにおいて前記未処理データのバックアップを記憶するよう構成されたデータ取得システムであって、前記少なくとも 1 つのバックアップメモリ内でデータを循環的に上書きするシステム。

30

【請求項 7】

前記データ取得システムは前記少なくとも 1 つのバックアップメモリに直接アクセスするか、または前記少なくとも 1 つのバックアップメモリに直接アクセスするよう構成された他のコンポーネントを介して前記少なくとも 1 つのバックアップメモリに間接的にアクセスする請求項 6 記載のシステム。

【請求項 8】

前記少なくとも 1 つのバックアップメモリは、少なくとも 1 つの不揮発性メモリ又は少なくとも 1 つの揮発性メモリを含む請求項 6 記載のシステム。

40

【請求項 9】

前記回転部は、前記少なくとも 1 つのバックアップメモリ用の少なくとも 1 つのスロットを備え、それにより、適切な数のバックアップメモリが、必要に応じて前記少なくとも 1 つのスロットに挿入されうる請求項 6 記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、コンピュータ断層撮影（Computer Tomography）（ＣＴ）スキャンシステムおよびＣＴスキャンシステム内で未処理データを受信し送信するための方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

図１は、ＣＴスキャンシステムのブロック図を概略的に示し、ブロック図は、例として示されるだけであり、実際のＣＴスキャンシステムが、異なるシステム構成による図１に示すシステムと比較して、多少異なるコンポーネントを有することができることを当業者は認識しうる。ＣＴスキャンシステムが、一般に、４つのサブシステム、すなわち、オペレーションコンソール（operation console）（ＯＣ）、ガントリ、スキャンテーブル、および電力分配ユニット（power distribution unit）（ＰＤＵ）からなり、ガントリサブシステムが、データ検出・取得部およびＸ線発生器のようなコンポーネントをさらに備えることが図１から見られうる。

10

【０００３】

ＣＴスキャンシステムの運転概要が、図１に関連して述べられる。ＯＣは、オペレータのオペレーションに従って全システムを制御する。ＯＣは、ガントリの固定部上のテーブルガントリプロセッサ（Table Gantry Processor）（ＴＧＰ）ボード（ＴＧＰボードは、スキャンテーブル／ガントリサブシステムの主コントローラである）に命令を送出し、ＴＧＰボードは、その後、これらの命令の一部に従って、ガントリおよびスキャンテーブルを制御する。ＴＧＰボードは、ＯＣの一部の命令を、ガントリの回転部に搭載されるオンガントリプロセッサ（On Gantry Processor）（ＯＧＰ）に渡す。ＴＧＰボードから渡されるこれらの命令の宛先に従って、ＯＧＰボードは、これらの命令を、データ取得システム（Data Acquisition System）（ＤＡＳ）、Ｘ線発生器などのようなコンポーネントにそれぞれ渡し、それにより、ＯＣは、これらのコンポーネントを制御しうる。ＯＣはまた、その宛先がＯＧＰボードである命令を送出することができ、この命令は、それ自体ＯＧＰボードによって実施される。逆に、ＯＣは、ＴＧＰボードから、または、ＴＧＰボードを介して他のコンポーネント（ＯＧＰボードなど）からステータス情報を受信する。

20

【０００４】

図１に示すように、ガントリは、固定部と回転部に分割されることができ、固定部と回転部との間の通信は、スリッピングによって実現され、スリッピングは、電力と信号の交換を可能にする回転機構であり、未処理データを送信するためのスリッピング上のリンクは、（ＴＧＰボードを介する）ＯＧＰボードとＯＣとの間の通信のためのスリッピング上のリンクと異なる。ガントリの固定部は、ＴＧＰボードによって主に制御され、ＴＧＰボードは、ケーブルおよびスリッピングを介してＯＧＰボードと通信状態にある。

30

【０００５】

図２は、Ｘ線管およびデータ検出・取得部のブロック図であり、図３は、Ｘ線管およびデータ検出・取得部の略図である。データ検出・取得部は、ガントリの回転部に配置されるＤＡＳおよび検出器からなる。検出器によって取得されるＸ線データは、検出器内で光に、次に電気信号に変換され、次にＤＡＳに送出される。ＤＡＳは、信号をデジタル化し、信号をシリアル化し、信号にオフセット補正を実施し、次に、画像再構成のために、オペレータコンソールにスリッピングを介して信号を送出する。さらに、検出器がＤＡＳ内に含まれうるのが当業者は理解しうる。

40

【０００６】

具体的には、ＤＡＳは、図４に示すように、ＣＡＭボード、ＤＤＰボード、およびＣＩＦボードを備えうる。ＣＩＦボードは、ＯＧＰボードと信号を交換して、データ取得を制御し同期化し、ＤＡＳ内の他のボードに対して制御およびタイミング信号を生成する。ＣＡＭボードは、検出器によって生成され、Ｘ線強度に比例する電流を電圧信号に変換する。電圧信号は、同様にＣＡＭボードにおいて、適切なレベルまで増幅され、シリアルデジタルデータに変換され、次に、パラレルデータに変換される。データのオフセット補正は、ＤＤＰボードにおいて実施される。データは、次に、送信準備モジュールに送出される

50

。当業者がわかるように、送信準備モジュールおよびDASを別個のコンポーネントとして考えることは、従来のCTスキャンシステムの設計であり、既存のCTスキャンシステムは、分離した送信準備モジュールを持たず、代わりに送信準備モジュールの機能をDASに統合する。本発明のCTスキャンシステムはまた、分離した送信準備モジュールなしで送信準備モジュールの機能をDASに統合し、図面に示すDASからの送信準備モジュールの分離は、DASの機能をより好都合に説明するために使用されるだけである。

【0007】

送信準備モジュールは、データ送信の以下の準備タスク、すなわち、FEC誤り訂正コード生成、パラレル/シリアル変換、ビュー圧縮、および電気信号-光信号変換を実施する。送信準備モジュールにおいて、FECエンコーダは、誤り訂正コードを付加して、OCにおいて送信データに対して誤り検出および誤り訂正を行い、光送信機は、電気信号を光信号に変換し、光信号が、光ファイバによってRF送信機に送出される。RF送信機は、ガントリの固定部側のRF受信機に信号を送信し、RF受信機において、信号は、再び光信号に変換され、OC内のDASインタフェース(DASIF)に光ファイバによって送信される。このインタフェースは、DASからのシリアル光信号未処理データをパラレル電気信号未処理データに変換する。RF送信機およびRF受信機のアンテナは共に、スリッピング上に配置される。

【0008】

DAS(送信準備モジュールを含む)によって生成され、送信されるデータは、未処理データと呼ばれるため、未処理データの送信データ経路は、DASからRF送信機までの光ファイバ、RF送信機、スリッピング、RF受信機、およびRF受信機からOCまでの光ファイバを含む。未処理データの送信経路上の任意のコンポーネントにおいて障害が発生する場合、問題が、未処理データの送信において起こることになる。CTスキャンシステムは、未処理データを送信するときに誤り訂正コードを付加するが、データパッケージの抜けなどの多くのデータ問題は、誤り訂正コードによって訂正することができない。さらに、DASは、OCに未処理データを送信するときに、ガントリの回転部内に未処理データのバックアップを記憶しない。この設計は、未処理データについて冗長バックアップ容量を全く提供しないため、以下の欠点を回避することが非常に難しい。

【0009】

1.たとえば、時々発生するデータの問題が、未処理データの送信経路またはデータ受信インタフェース上に時々現れる干渉源(ガントリの近くでの電圧突然変化または携帯電話信号干渉などのような予期しない因子)によって引起され、これらの問題が誤り訂正コードによって訂正することができない場合、OCは、適切な後処理(たとえば、補間スキーム)によってデータパッケージの問題を改善するが、再構成の画像品質は、そうすることによって影響を受けることになる。さらに、データ問題の数がある閾値に達し、それにより、多過ぎる問題を含むこれらのデータが、画像再構成のために、後処理によってもはや改善することができず、OCはスキャンを中止することになる。その瞬間に、スキャンが中止される前にOCにおいて受信され記憶されたデータが、あまりにも多くの問題を含むため、画像再構成のために使用することができないため、スキャン用対象が再スキャンされなければならない。しかし、再スキャンは、スキャン用対象をより多くの曝露にさらすことになる。

【0010】

2.未処理データの送信経路が損傷を受けること、OC上でのソフトウェア/ハードウェアの失効、またはOCのパワーダウンなどの重大な障害の場合、スキャンもまた中止されることになる。この場合、スキャンの中止前に最後に送信される一部のデータは、重大な障害のせいで抜け、それにより、スキャンが中止される前にOCにおいて受信され記憶されたデータは、完全でないため、スキャンを回復させることは、この中止から始まることができず、スキャン用対象もまた、再スキャンされなければならない。

【0011】

3.スキャンが完了すると、ガントリの回転部は、未処理データのバックアップを記憶

10

20

30

40

50

しない。未処理データの送信経路における障害に対するオンサイト検出において、スキャンが完了した後に解析されうるデータは、ＯＣに記憶される問題を含むデータだけであり、それにより、当業者は、未処理データの送信経路のどのセクションに障害が現れるかを迅速に特定することができず、それにより、非常に低い検出効率をもたらす。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【００１２】

本発明は、１つまたは複数の未処理データバックアップメモリ（以降で、「バックアップメモリ（backup memory）」と呼ばれる）であって、未処理データのバックアップにアクセスするためにＤＡＳによって使用される、１つまたは複数の未処理データバックアップメモリを、ガントリの回転部上に配設することによって、既存のスキャンシステムの上記欠点を回避する。バックアップメモリに記憶される未処理データバックアップは、スキャンシステムに、より高いシステム冗長性を提供し、それにより、再構成画像の品質に影響を及ぼさず、また、スキャンを中止しないように、受信される未処理データ内に現れる問題を改善するために、ＯＣは、バックアップメモリから再送信される未処理データバックアップを採用しうる。重大な一部の障害は、バックアップメモリが未処理データを連続して受信しうるため、スキャンの中止を引起すことがない。ＤＡＳはまた、たとえば、送信される未処理データを、バックアップメモリ内の対応するバックアップと比較することによってＯＣに警告メッセージを送出し、データと対応するバックアップとの間の矛盾を見出して、障害検出を容易にし、オンサイトメンテナンスの進行およびエンジニアリング開発を迅速化しうる。ＣＴスキャンシステムはまた、ガントリの回転部の通常運転を電源が依然として維持して、バックアップメモリに未処理データをＤＡＳが記憶することを可能にしうる限り、電源が安定でないエリアまたは状況で適用されることができ、ＯＣを含むＣＴスキャンシステムの他の部分の通常運転を電源が維持するのに不十分であっても、したがって、スキャンが、依然として継続されうる。これは、ＯＣのために既存のＣＴスキャンシステムによって一般に提供されるＵＰＳデバイスを除去することができ、それにより、コストが節約される。さらに、オペレータは、ＯＣを介して、バックアップメモリに対してデータを上書きするための条件を指定し、また、必要に応じて適切な数のバックアップメモリを挿入するよう、バックアップメモリ用のスロットを配列することができ、そのことは、未処理データの異なるバックアップ要件を満たすように、バックアップメモリを使用するスキャンシステムの柔軟性を増加させる。

【００１３】

より具体的に言えば、本発明は、ＣＴスキャンシステム内でＤＡＳによって未処理データを送信する方法を提供し、ＣＴスキャンシステムは、１つまたは複数の未処理データバックアップメモリを有するガントリの回転部に設けられ、バックアップメモリは、未処理データのバックアップを記憶するために、ＤＡＳによって採用されることが可能であり、方法は、スキャンされた状態の未処理データを生成するステップと、生成された未処理データをバックアップメモリに記憶するステップと、未処理データを、ＣＴスキャンシステム内のＯＣに送信するステップと、スキャンが完了しない場合、スキャンが完了するまで、未処理データを、生成するステップ、記憶するステップ、および送信するステップを繰り返すステップとを含む。

【００１４】

本発明は、ＣＴスキャンシステム内でＯＣによって未処理データを受信する方法をさらに提供し、ＣＴスキャンシステムは、１つまたは複数の未処理データバックアップメモリを有するガントリの回転部上に設けられ、バックアップメモリは、未処理データのバックアップを記憶するために、ＣＴスキャンシステム内のＤＡＳによって採用されることが可能であり、受信される未処理データは、未処理データを送信する上記方法に従ってＤＡＳによって送信され、方法は、スキャンされた状態の未処理データを受信するステップと、受信される未処理データを検出するステップと、受信される未処理データにおいて問題が全く見出されない場合、スキャンが未完了の場合、受信し続けるステップと、受信される

未処理データにおいて問題が見出される場合、スキャンが未完了の場合、問題に関連する未処理データの識別子を記録した後に受信し続けるステップとを含む。

【 0 0 1 5 】

本発明は、ＣＴスキャンシステムをさらに提供し、ＣＴスキャンシステムは、１つまたは複数の未処理データバックアップメモリを有するガントリの回転部上に設けられ、バックアップメモリは、未処理データのバックアップを記憶するために、ＣＴスキャンシステム内のＤＡＳによって採用されることが可能である。

【 0 0 1 6 】

本発明は、以下の図面を参照して以下でより詳細に述べられ、図面のダイアグラム表現は、制限的ではなく例証的であり、その目的は、本発明を制限することではなく、本出願の原理を明らかにすることだけである。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 7 】

【図 1】ＣＴスキャンシステムのブロック図である。

【図 2】Ｘ線管およびデータ検出 - 取得部のブロック図である。

【図 3】Ｘ線管およびデータ検出 - 取得部の略図である。

【図 4】ＤＡＳのブロック図である。

【図 5】本発明のＣＴスキャンシステムを示すブロック図である。

【図 6】本発明のＤＡＳによって未処理データを送信する方法を示すフロー図である。

【図 7】本発明のＯＣによって未処理データを受信する方法を示すフロー図である。

【図 8】本発明のデータエコプレックスおよび信号分割の略図である。

【図 9】本発明の別のデータエコプレックスおよび信号分割の略図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 8 】

図 5 は、本発明のＣＴスキャンシステムを示すブロック図である。明確かつ簡潔にするために、図は、本発明の説明を容易にするコンポーネントを示すだけである。本発明のＣＴスキャンシステムは、１つまたは複数の未処理データバックアップメモリを有するガントリの回転部上に設けられ、バックアップメモリは、未処理データのバックアップを記憶するためにＤＡＳによって採用されることが可能である点で既存のＣＴスキャンシステムと異なる（ＤＡＳが、未処理データのバックアップにアクセスするためにバックアップメモリに直接アクセスすることができ、また、たとえば、ダイレクトメモリアクセス（Direct Memory Access）（ＤＭＡ）技術によって未処理データのバックアップにアクセスするためにバックアップメモリに間接的にアクセスすることができることを、当業者は理解する）。本発明の実施形態では、バックアップメモリは不揮発性メモリを採用する。本発明の実施形態では、不揮発性メモリは、記憶カード、フラッシュ、固体ディスク（Solid State Disk）ＳＳＤの１つまたは複数を含みうるが、それに限定されない。本発明の実施形態では、バックアップメモリは、データにアクセスする速度をより速くさせるために揮発性メモリを採用するが、記憶された未処理データのバックアップは、回転部が電源から切離された後に喪失されることになる。バックアップメモリの記憶空間は循環的に利用される。すなわち、未処理データは、バックアップメモリ内で循環的に上書きされ、以前に記憶されたデータは、自動的にカバーされる。本発明の実施形態では、オペレータは、ＯＣを介して、バックアップメモリによってデータを上書きするためのＤＡＳの条件、たとえば、以下の条件、すなわちデータを上書きするための時間、データを上書きするための期間の１つまたは複数を指定することができ、上書きすることは、バックアップメモリの占有空間が全空間の何パーセントを占めるかで開始することができ、上書きがカバーするデータは、最も早期に記憶されたデータか、重要性が最も低い記憶データか、または、他のソーティングに従って最初にカバーされるべきである記憶データなどである。その後、ＯＣは、オペレータが指定された状態のデータを上書きするこれらの条件をＤＡＳに転送して、バックアップメモリに対するＤＡＳのデータの上書きを制御する。

【 0 0 1 9 】

本発明の実施形態では、本発明のスキヤンシステムの回転部は、バックアップメモリ用のスロットを備え、それにより、オペレータは、適切な数のバックアップメモリを、必要に応じてスロットに挿入しうる。

【 0 0 2 0 】

図 6 は、本発明の C T スキヤンシステム内で D A S によって未処理データを送信する方法を示し、方法は、スキヤンされた状態の未処理データを生成するステップと、生成された未処理データをバックアップメモリに記憶するステップと、未処理データを O C に送信するステップと、スキヤンが完了しない場合、スキヤンが完了するまで、未処理データを、生成するステップ、記憶するステップ、および送信するステップを繰返すステップとを含む。

10

【 0 0 2 1 】

本発明の実施形態では、生成された未処理データをバックアップメモリに記憶するステップは、バックアップをバックアップメモリに記憶するために D A S がバックアップメモリに直接アクセスすることである。未処理データを記録するようにバックアップメモリに直接アクセスする D A S によって引起される未処理データの送信に対する遅延は、非常に小さいため、未処理データの送信に対する影響は全く生じない。しかし、より短い遅延を求めて未処理データのリアルタイム要件が非常に高い場合、D A S は、バックアップメモリに直接アクセスすることが可能である他のコンポーネントを介してバックアップメモリに間接的にアクセスするように構成されうる。したがって、本発明の別の実施形態では、生成された未処理データをバックアップメモリに記憶するステップは、生成された未処理データをバックアップメモリに記憶するよう前記他のコンポーネントに指令することである。こうして、未処理データが記憶されることを可能にするために、D A S は、未処理データを記憶するための命令を、前記他のコンポーネントに転送する必要があるだけであり、その後、未処理データは、D A S によって即座に送信されることができ、ここで、未処理データを記憶するステップおよび送信するステップは同時に実施され、ほとんど全く遅延が存在しないと見なされうる。本発明の実施形態では、前記他のコンポーネントは、1 つまたは複数の D M A コンポーネントである。未処理データは、バックアップ未処理データと呼ばれる未処理データのバックアップを形成するためにバックアップメモリに記憶されるため、未処理データのバックアップもまた未処理データであることを当業者は理解しうる。明らかに、D A S が、未処理データを電気信号の形態で記憶し、未処理データを光信号の形態で送信することを当業者は同様に理解するであろう。

20

30

【 0 0 2 2 】

本発明の実施形態では、図 6 に示す方法は、スキヤンが完了すると、バックアップ未処理データの再送信を要求する命令が受信される場合、再送信されることを必要とされる未処理データについての命令において 1 つまたは複数の識別子を得るステップと、バックアップメモリから、識別子（複数可）に対応するバックアップ未処理データを読み出すステップと、読み出された未処理データを O C に送信するステップとをさらに含む。本発明の実施形態では、命令において複数のこうした識別子が存在する場合、D A S のバックアップ未処理データを読み出すステップおよび送信するステップは、識別子ごとに順番に実施される。本発明の実施形態では、命令において複数のこうした識別子が存在する場合、D A S は、全ての識別子に対応するバックアップ未処理データを一度で読み出し、その後、これらのデータを O C に送信する。本発明の教示によれば、当業者は、D A S が、バックアップ未処理データの読み出しおよび送信を実施する、たとえば、2 つに識別子に従ってそれらを一回で実施する他の方法を容易に考えることができ、そのことは、D A S の処理パワーなどのような因子に依存する。

40

【 0 0 2 3 】

図 7 は、本発明の C T スキヤンシステム内で O C によって未処理データを受信する方法を示し、方法は以下のステップを含む、すなわち、O C が、スキヤンされた状態の未処理データを受信し、O C が、受信される未処理データを検出し、受信される未処理データが問題を含むことが検出によって見出されない場合、スキヤンが未完了の場合、受信するこ

50

とが継続され、受信される未処理データが問題を含むこと、たとえば、受信される未処理データが誤りを有するかまたは一部の未処理データが抜けている（たとえば、データパッケージが誤りを有するかまたはデータパッケージが抜けている）ことが見出される場合、問題に関連する未処理データの識別子（誤りのあるデータパッケージのシーケンス番号または抜けているデータパッケージのシーケンス番号）が、スキャンが完了した後のさらなる処理にとって好都合であるように記録され、その後、スキャンが未完了の場合、受信することが継続される。

【 0 0 2 4 】

本発明の実施形態では、図 7 に示す方法は、受信される未処理データにおいて問題が見出された後、問題に関連する未処理データの識別子を記録することが必要とされるかどうかを決定するステップをさらに含み、識別子を記録することが必要とされると決定される場合、記録するステップが実施され、そうでなければ、受信するステップが、スキャンが未完了の場合に継続される。本発明の実施形態では、O C が、問題に関連する未処理データにおける誤り訂正コードによって問題を改善することができない場合、識別子を記録することは、必要とされると決定され、そうでなければ、識別子を記録することは必要とされない。本発明の実施形態では、O C が、受信される未処理データを後処理することによって問題を改善することができない場合、識別子を記録することは、必要とされると決定され、そうでなければ、識別子を記録することは必要とされない。本発明の実施形態では、問題に関連する未処理データの識別子を記録することが必要とされるかどうかを決定するための条件は、O C を介してオペレータによって指定されうる。

【 0 0 2 5 】

本発明の実施形態では、図 7 に示す方法は、以下のステップを含む、すなわち、スキャンが完了した後、O C は、スキャンプロセス中に記録される問題に関連する未処理データの識別子（複数可）が存在するかどうかを判断し、識別子（複数可）が存在する場合、識別子（複数可）に対応するバックアップ未処理データの再送信を要求する命令が、D A S に送出され、命令が識別子（複数可）を運ぶ。上記命令を受信した後、D A S は、上述したように、識別子（複数可）に対応するバックアップ未処理データを送信する。本発明の別の実施形態では、記録された状態の識別子（複数可）が存在する場合、識別子（複数可）は、バックアップメモリ内の識別子に対応するバックアップ未処理データをO C に対して手動でコピーするために、オペレータによって採用される。さらに、デバッグまたはシステムウォームアップスキャン中に、記録された状態の識別子（複数可）が存在する場合、O C に対してバックアップ未処理データを再送信またはコピーすることが必要でないため、本発明の別の実施形態では、記録された状態の識別子（複数可）が存在するかどうかということは、システムが異常に運転しているかどうかを判断するためO C またはオペレータによって使用されるだけである。

【 0 0 2 6 】

本発明の実施形態では、図 7 に示す方法は、問題に関連する未処理データの識別子を記録しながら、問題およびその瞬間（that moment）の時間を記録することをさらに含む。問題に関連するレコードは、システム性能の解析のために使用されうる。

【 0 0 2 7 】

「発明の背景」の部分で述べたように、未処理データを送信するためのスリッピング上のリンクは、O G P ボードとO C との間の通信のためのスリッピング上のリンクと異なり、また、O G P ボードとO C との間の経路の他の部分はまた、未処理データの送信経路と異なり（図 1 参照）、それにより、本発明者等は、たとえば未処理データの送信経路において障害が起こるかまたはデバッグが行われる場合、再送信される未処理データもまた、O G P ボードとO C との間の経路によってO G P ボードによってO C に送出されうることを考える。したがって、本発明の実施形態では、O G P ボードが、バックアップメモリにある未処理データのバックアップを読み出し、バックアップ未処理データの再送信を要求する命令を実施することが可能であるように構成され、図 7 に示す方法は、以下のステップをさらに含む、すなわち、スキャンが完了した後、O C は、スキャンプロセス中に

記録される問題（複数可）に関連する未処理データの識別子（複数可）が存在するかどうかを判断し、識別子（複数可）が存在する場合、識別子（複数可）に対応するバックアップ未処理データの再送信を要求する命令が、O G P ボードに送出され、命令が識別子（複数可）を運ぶ。

【 0 0 2 8 】

バックアップメモリは、ガントリの回転部上に設けられるため、スキャン中に、受信される未処理データにおいて、時々発生する問題をO Cが見出し、これらの問題が、誤り訂正コードによって訂正することができないとき、O Cは、これらの時々発生するデータ問題を、従来技術が行うように後処理によって改善する代わりに、問題に関連するデータの正しいバックアップをバックアップメモリから再送信する命令を発しうる。ほとんどの場合、未処理データのバックアップが再送信されるとき、最初に受信されるデータにおいて問題が起こることをもたらす予期しない因子（たとえば、電圧突然変化または携帯電話信号干渉）が、もはや存在しないため、再送信されるデータバックアップは、O Cに正しく送出されうる。非常にまれな場合、O Cによって受信されるデータバックアップが依然として不正であっても、再度再送信のための命令を単に発することが必要とされるだけである。データの正しいバックアップを受信した後、O Cは、画像再構成のために正しいバックアップを使用して、高品質の再構成画像を保証しうる。さらに、受信されるデータにおいてO Cによって見出される問題が比較的多くても、これらの問題は、バックアップメモリから受信される正しいバックアップによって同様に改善されることができ、問題の数が閾値に達するときに既存のスキャンシステムが行うスキャンの中止を回避し、それにより、対象の再スキャンを回避する。

【 0 0 2 9 】

D A SとO Cとの間の未処理データの送信経路が損傷されること、O C上でのソフトウェア/ハードウェアの失効、またはO Cのパワーダウンなどの重大な障害の場合、D A SとO Cとの間のデータ送信が中断されることになる。この場合、データ送信の中断の前に最後に送信される一部のデータは、重大な障害のせいで抜けるが、重大な障害が修復（repair）されると、O Cは、抜けたデータのバックアップをバックアップメモリから再送信する命令を発することができる、または、オペレータは、抜けたデータのバックアップをバックアップメモリからO Cに対して手動でコピーして、抜けたデータを回復させることができ、最初からデータ送信を始めることは必要でない。

【 0 0 3 0 】

さらに、データ送信の中断が起こるが、従来技術が行うようにスキャンを中止することは必要でない。その理由は、スキャンされるデータが、バックアップメモリに記憶されて、送信中断によってデータが抜けることを心配することなく、スキャンが継続されうることを保証しうるためである。これは、電源が安定でないエリアまたは状況にとって特に有利であり、O Cの通常運転を維持するのに電源が十分でなくても、C TガントリおよびD A Sの通常運転のための電源が通常に維持されている限り、スキャンが依然として継続されうる。

【 0 0 3 1 】

本発明の別の実施形態では、D A Sは、障害検出のために有利な警告メッセージをさらに生成する。具体的に言えば、データエコプレックス（echoplex）コンポーネントが回転部上に設けられ、D A Sは、エコプレックスコンポーネントを介して、送信出力された状態の未処理データを受信することができるよう構成され、D A Sは、受信される未処理データを検出し、受信される未処理データが問題に遭遇することが検出によって見出される場合、問題が見出されたことを報告する警告メッセージがO Cに送出される。本発明の実施形態では、D A Sは、受信される未処理データをバックアップメモリに記憶された対応するバックアップと比較することによって、受信される未処理データを検出する（比較結果が矛盾する場合、それは本質的に、受信される未処理データは問題を含んでいるということの意味する）。本発明の別の実施形態では、D A Sは、受信される未処理データにおいて誤り訂正コードを利用して、受信データを検出する。本発明の教示によれば、

当業者は、受信される未処理データを検出する他の方法を容易に考えることができる。警告メッセージのヘッダ内のソースアドレスフィールドは、警告メッセージがDASから発せられたことをOCに知らせうる。OCは、警告メッセージを受信すると、警告メッセージを記録して、後続の障害検出を容易にし（以下で述べる）、OCはまた、警告メッセージを受信するための時間を同様に記録して、後続のシステム性能の解析を容易にしうる（以下で述べる）。本発明の実施形態によれば、図8に示すように、エコプレックスコンポーネントは、回転部上に搭載されたRF受信機およびRF受信機とDASとの間のファイバ（図8の参照符号（2）で示される）である。本発明の別の実施形態では、図9に示すように、エコプレックスコンポーネントは、DASからRF送信機までファイバ上に搭載される回転部上のファイバブリッタ、および、ファイバブリッタとDASとの間のファイバである（図9の参照符号（2'）で示される）。本発明の教示によれば、当業者は、エコプレックスコンポーネントを実現しうる他の方法を容易に考えることができる。当業者はまた、DASによって警告メッセージを送出する上記方法が、単独でまたは図6に示す方法と組合せて使用されうることを理解しうる。

【0032】

CTスキャンシステムの実用的な用途では、ガントリの固定部上のRF受信機からOCまでのファイバのセグメント（4）は、障害に遭遇することが多い。その理由は、RF受信機からOCまでの距離が比較的遠く（全体的に約20～100メートル）、それにより、薄くかつ脆いファイバが、外的な（exoteric）衝撃または圧力の損傷を受ける傾向があるからである。このファイバのセグメントが障害に遭遇するかどうかを迅速に判断するために有利であるために、本発明の実施形態では、固定部上のRF受信機に密接して追従するファイバブリッタは、OCに接続されたファイバ上に設けられ、ファイバは、ファイバブリッタとTGPボードとの間に設けられ（図8および図9の参照符号（3）で示される）、TGPボードは、OCに接続されるファイバから分割される光信号未処理データを受信することが同様に可能であるように構成される。TGPボードは、受信される未処理データを検出し、問題が見出されると、問題が見出されたことを報告する警告メッセージをDASに送出しうる。警告メッセージのヘッダ内のソースアドレスフィールドは、警告メッセージがTGPボードから発せられたことをOCに知らせうる。同様に、OCは、警告メッセージを受信すると、警告メッセージを記録して、後続の障害検出を容易にし（以下で述べる）、OCはまた、同時に、警告メッセージを受信するための時間を同様に記録して、後続のシステム性能の解析を容易にしうる（以下で述べる）。TGPボードおよびファイバブリッタが同様にファイバによって接続されるが、ファイバのセグメント（3）の距離が短い、通常、1メートル未満であるため、ファイバのセグメント（3）が、外的損傷を受ける確率が非常に低い、すなわち、ファイバのセグメント（3）が、ファイバのセグメント（4）より信頼性が高いと見なされることが留意されるものとし、TGPボードとOCとの間のケーブルが、ファイバよりずっと丈夫であるローカルエリアネットワークの一般的なネットワイヤであるため、ケーブルがファイバのセグメント（4）より信頼性が高いと同様に見なされる。当業者はまた、TGPボードによって警告メッセージを送出する上記方法が、単独でまたはDASによって警告メッセージを送出する方法と組合せて使用されうることを理解するであろう。

【0033】

障害が存在する場合、OCは、警告メッセージの記憶域をチェックして、障害検出を容易にする。たとえば、DASが未処理データをOCに送信した後に、DASおよびTGPボードが共に警告メッセージを送出しうると仮定すると、DASもTGPボードも警告メッセージを送出せず、OCが受信データに問題を見出す場合、それは、TGPボードに接続されるファイバブリッタおよび未処理データの送信経路内でTGPボードの前のコンポーネントが障害を含まず、ファイバのセグメント（4）が障害を受ける可能性があることを示し、DASが警告メッセージを送出せず、TGPボードが警告メッセージを送出する場合、それは、エコプレックスコンポーネントおよび未処理データの送信経路内でエコプレックスコンポーネントの前のコンポーネントが障害を含まず、エコプレックス

コンポーネントの後のコンポーネントが障害を受ける可能性があることを示し、D A S が警告メッセージを送出する場合、セグメント(1)が障害を受ける可能性がある判断されうる。確実に、本発明の教示によれば、当業者は、障害検出を実施する他の方法を設計しうる。したがって、D A S だけが警告メッセージを送出できても、それは、障害検出にとって有利である、たとえば、データの送信中に、D A S が警告メッセージを送出しない場合、それは、エコプレックスコンポーネントおよび未処理データの送信経路内でエコプレックスコンポーネントの前のコンポーネントが障害を含まないことを示すことを当業者は同様に理解しうる。

【0034】

警告メッセージが、データ問題が見出されたことをD A S に報告するだけでなく、それ以上の情報も含む場合、警告メッセージは、同様にシステム性能の解析に使用されうる。したがって、本発明の実施形態では、警告メッセージは、問題が見出されるとき、D A S またはT G P ボードの運転情報、たとえば、問題が見出されるとき、D A S またはT G P ボードがその間運転された時間、D A S またはT G P ボード上のレジスタのステータス情報、および、D A S またはT G P ボード上のプロセッサの負荷レベルをさらに含む。O C は、記録された警告メッセージ内の運転情報および警告メッセージを受信するための時間を共に組合せて、システム性能の解析を実施し、それにより、どの期間が、問題が頻繁に起こる期間か、どの経路セグメントが、問題が頻繁に起こる経路セグメントか、D A S またはT G P ボードがどれくらい長く運転されると問題が容易に起こる可能性があるか、D A S またはT G P ボード上のプロセッサの負荷レベルがどのレベルに達すると問題が容易に起こる可能性があるかなどのようなシステム性能を解明しうる。O C はまた、スキャン中の警告メッセージのレコードと上述した問題に関連するレコードを共に組合せて、システム性能の解析を実施し、それにより、どの期間が、どんな種類の問題が頻繁に起こる期間か、どの経路セグメントが、どんな種類の問題が頻繁に起こる経路セグメントか、D A S またはT G P ボードがどれくらい長く運転されるとどんな種類の問題が容易に起こる可能性があるか、D A S またはT G P ボード上のプロセッサの負荷レベルがどのレベルに達するとどんな種類の問題が容易に起こる可能性があるかなどのようなより具体的なシステム性能を解明しうる。当業者は、上述した問題に関連するレコードが、システム性能の解析のために同様に単独で使用されうることを理解しうる。

【0035】

本発明の実施形態では、D A S はまた、データを送信する前にバックアップメモリを検出して、バックアップメモリ自体が障害を受けるかどうかを判定しうる。本発明の実施形態では、この検出は、D A S がバックアップメモリに何らかのデータを書込み、次に、これらのデータをバックアップメモリから読出し、書込まれた状態のデータと読出された状態のデータを比較し、比較結果に矛盾がない場合、バックアップメモリが通常に運転していると判定されることができ、そうでなければ、バックアップメモリが障害に遭遇していると判断されることを言う。本発明の教示によれば、当業者は、バックアップメモリを検出する他の方法を容易に考えうる。

【0036】

本発明は、特定の実施形態を参照することによって述べられたが、説明は、一般に、本発明の概念を示すことを意図され、添付特許請求の範囲によって規定される発明の範囲を制限するものと解釈されないものとする。確実に、本発明の基本的特徴から逸脱することなく、本発明が、本明細書で具体的に述べた方法と異なる他の方法で同様に実施されうることを当業者は同様に認識するであろう。したがって、本明細書で提示される実施形態は、全ての点で制限的でなく例証的であると見なされ、添付特許請求の範囲の意味および等価範囲内に入る全ての変更は、本明細書に包含されることを意図される。

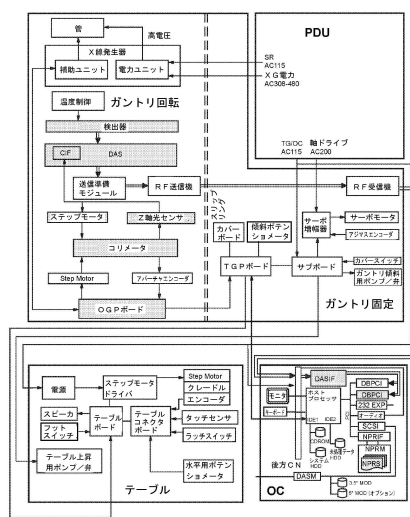
【符号の説明】

【0037】

- 1 セグメント
- 2、2' ファイバ

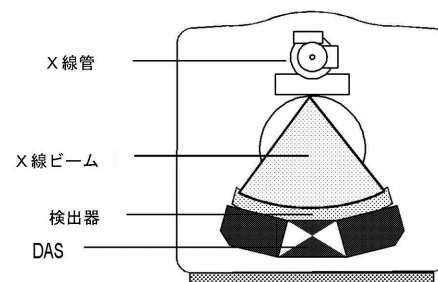
3、4 ファイバのセグメント

【 図 1 】



CTスキャンシステムブロック図
Fig. 1

【 図 3 】



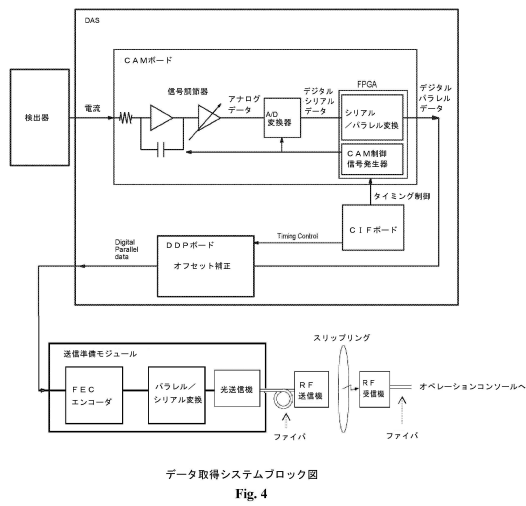
X線管およびデータ検出—取得
Fig. 3

【圖 2】

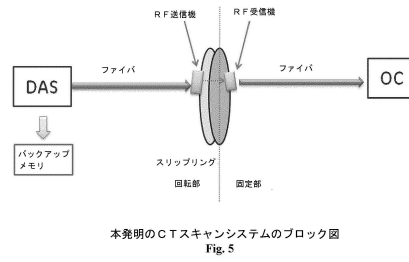


Fig. 2

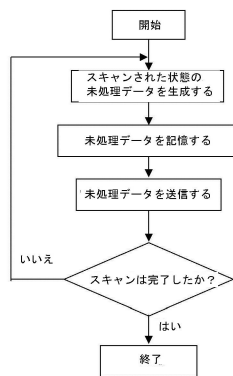
【図 4】



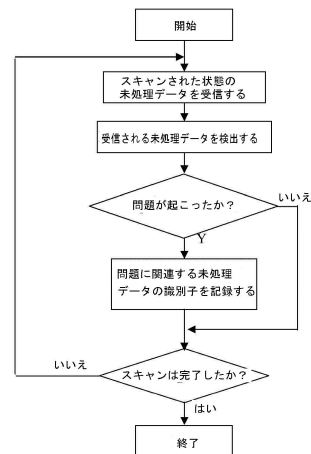
【図 5】



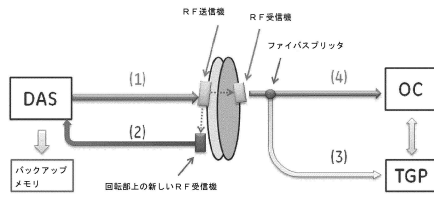
【図 6】



【図 7】



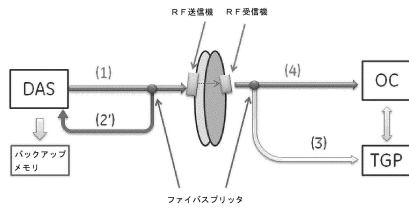
【図 8】



本発明のデータエコープレックスおよび信号分割の略図

Fig. 8

【図 9】



本発明の別のデータエコープレックスおよび信号分割の略図

Fig. 9

フロントページの続き

(74)代理人 100115462

弁理士 小島 猛

(74)代理人 100151286

弁理士 澤木 亮一

(72)発明者 チンレイ・リ

中華人民共和国、 베이징、 100175、 デベロプメント・エリア、 베이징・エコノミック・
アンド・テクノロジー、 ヨンチャン・ノース・ロード、 ナンバー 2

(72)発明者 ゲOWN・リ

中華人民共和国、 베이징、 100175、 デベロプメント・エリア、 베이징・エコノミック・
アンド・テクノロジー、 ヨンチャン・ノース・ロード、 ナンバー 2

(72)発明者 シャオラン・ドン

中華人民共和国、 베이징、 100175、 デベロプメント・エリア、 베이징・エコノミック・
アンド・テクノロジー、 ヨンチャン・ノース・ロード、 ナンバー 1

審査官 伊藤 昭治

(56)参考文献 特開平08 - 084725 (JP, A)

特開2011 - 120725 (JP, A)

特開2011 - 030980 (JP, A)

米国特許出願公開第2012 / 0237101 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 6 / 03