

(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.

A 6 1 B 6/03 (2006.01)

F 1

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consin州、ワウケンシヤ、ノース・グランドビュー・ブルバード、3000  
 (74) 代理人 100137545  
 弁理士 荒川 聰志  
 (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ープレックスコンポーネントを含む回転部と、前記エコー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】

40

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。

【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。

【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、ガントリの回転部上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。

【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、スリップリングによって実現され、スリップリングは、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プリング上のリンクは、(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プリ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プリングを介してOGPボードと通信状態にある。

【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、ガントリの回転部上に配置される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、オペレタコンソールにスリップリングを介して信号を送出する。さらに、検出器がDAS内に含まれうることが当業者は理解しうる。

【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是、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

。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、誤り訂正コードを附加して、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インターフェース(DASIF)に光ファイバによって送信される。このインターフェースは、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、スリップリ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、スリップリング、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附加するが、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ー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、後処理によっては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、O C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（以下で、「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D A S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、O C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。D A S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O C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、オンライン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。C T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D A S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、O Cを含むC T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、O Cのために既存のC Tスキャンシステムによって一般に提供されるU P S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、O C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、C Tスキャンシステム内でD A Sによって未処理データを送信する方法を提供し、C T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、D A S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、C Tスキャンシステム内のO C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返すステップとを含む。

【0014】

本発明は、C Tスキャンシステム内でO Cによって未処理データを受信する方法をさらに提供し、C T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、C Tスキャンシステム内のD A S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D A S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

10

20

30

40

50

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。

#### 【0015】

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。

#### 【0016】

本発明は、以下の図面を参照して以下に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。

10

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0017】

【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。

20

【図8】本発明のデータエコーブ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ーブ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】

#### 【0018】

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、当業者は理解しうる)。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うる。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。

30

#### 【0019】

40

50

本発明の実施形態では、本発明のスキャ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。

#### 【0020】

図6は、本発明の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示し、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返すステップとを含む。

10

#### 【0021】

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DAS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DAS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、DAS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、DAS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、DAS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DMA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、DAS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

#### 【0022】

本発明の実施形態では、図6に示す方法は、スキャンが完了すると、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出すステップと、読出された未処理データをOC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、DASのバックアップ未処理データを読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、DAS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出し、その後、これらのデータをOCに送信する。本発明の教示によれば、当業者は、DASが、バックアップ未処理データの読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、DASの処理パワーなどのような因子に依存する。

30

#### 【0023】

図7は、本発明の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示し、方法は以下のステップを含む、すなわち、OCが、スキャンされた状態の未処理データを受信し、OC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、スキャンが未完了の場合、受信するこ

40

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。

#### 【0024】

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、OC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、OC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、OCを介してオペレータによって指定されうる。

10

20

#### 【0025】

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、OC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、DAS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、DAS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OC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、OC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OCまたはオペレータによって使用されるだけである。

30

#### 【0026】

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。

#### 【0027】

40

「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プリング上のリンクは、OGPボードとOCとの間の通信のためのスリップリング上のリンクと異なり、また、OGPボードとOC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、OGPボードとOCとの間の経路によってOGPボードによってOC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、OGP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、OCは、スキャンプロセス中に

50

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 C 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、データ送信の中止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、データ送信の中止が起こるが、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とも、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、データエコーブレックス（echoplex）コンポーネントが回転部上に設けられ、D A S は、エコーブ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を意味する）。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、

10

20

30

40

50

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、エコーブ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、エコーブ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スプリッタ、および、ファイバスプリッタと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、エコーブ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スプリッタは、OCに接続されたファイバ上に設けられ、ファイバは、ファイバスプリッタと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スプ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スプ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、エコーブ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ーブ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、エコーブレックス

10

20

30

40

50

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、DAS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と判断されうる。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、DAS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、DASが警告メッセージを送出しない場合、それは、エコーブ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ーブ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DAS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の、DASまたはTGPボードの運転情報、たとえば、問題が見出されるときの、DASまたはTGPボードがその間運転された時間、DASまたはTGPボード上のレジスタのステータス情報、および、DASまたはTGPボード上のプロセッサの負荷レベルをさらに含む。OC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、DASまたはTGP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、DASまたはTGP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。OC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、DASまたはTGP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、DASまたはTGP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、DAS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、DASがバックアップメモリに何らかのデータを書き込み、次に、これらのデータをバックアップメモリから読み出し、書き込まれた状態のデータと読み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

10

20

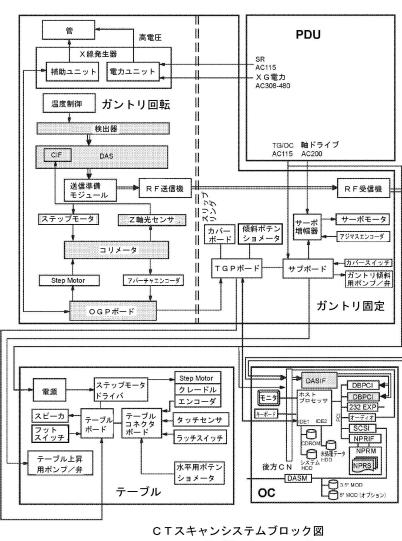
30

40

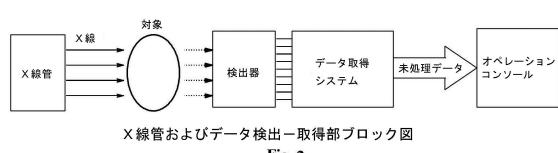
50

## 3、4 ファイバのセグメント

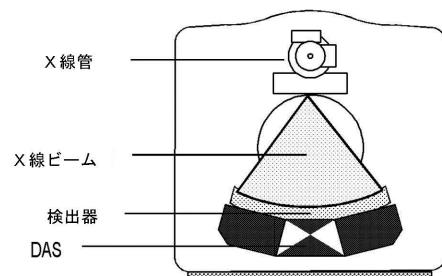
【図1】



【図2】

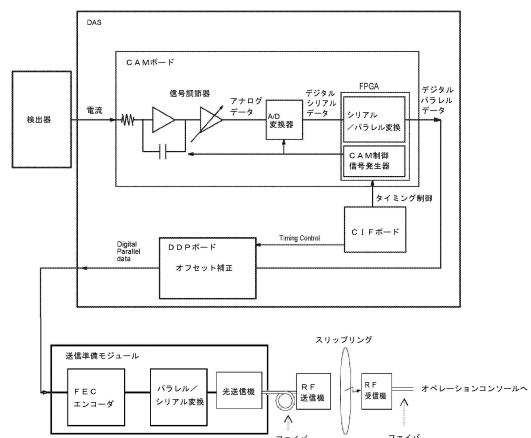


【図3】



X線管およびデータ検出-取得  
Fig. 3

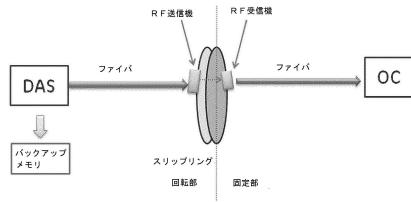
【図4】



データ取得システムブロック図

Fig. 4

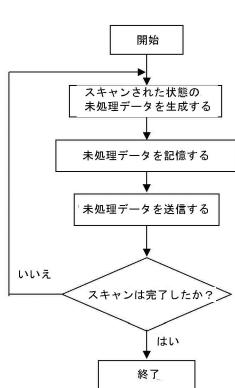
【図5】



本発明のCTスキャンシステムのブロック図

Fig. 5

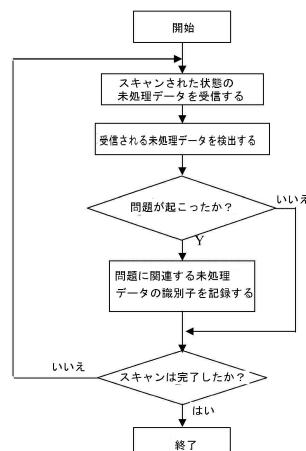
【図6】



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

Fig. 6

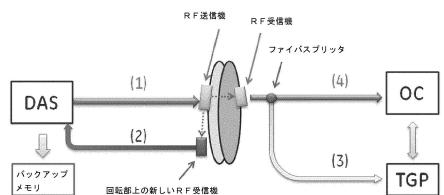
【図7】



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

Fig. 7

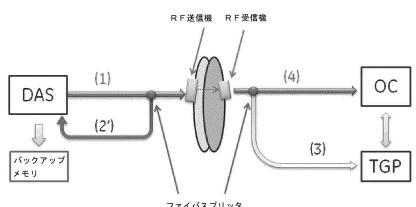
【図8】



本発明のデータエコーブ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ブ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、北京市、100175、デベロブメント・エリア、北京市・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 グォワン・リ  
中華人民共和国、北京市、100175、デベロブメント・エリア、北京市・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、北京市、100175、デベロブメント・エリア、北京市・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)

A 61 B 6 / 03