

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4729194号
(P4729194)

(45) 発行日 平成23年7月20日 (2011.7.20)

(24) 登録日 平成23年4月22日 (2011.4.22)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 6/03 (2006.01)

A 6 1 B 6/03 3 2 1 A

請求項の数 5 外国語出願 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-125176 (P2001-125176)
 (22) 出願日 平成13年4月24日 (2001.4.24)
 (65) 公開番号 特開2002-65658 (P2002-65658A)
 (43) 公開日 平成14年3月5日 (2002.3.5)
 審査請求日 平成20年4月22日 (2008.4.22)
 (31) 優先権主張番号 09/557540
 (32) 優先日 平成12年4月25日 (2000.4.25)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(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・ウィスコンシン州・53
 188・ワウケシャ・ノース・グランドヴ
 ユー・ブルバード・ダブリュー・710
 ・3000
 (74) 代理人 100137545
 弁理士 荒川 聡志
 (72) 発明者 マイケル・シェーン・ジャンセン
 アメリカ合衆国・ウィスコンシン州・ワウ
 ワトッサ、アパートメント・2、ノース・
 111ティーエイチ・ストリート、241
 4番

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スリップリングの接触の断続を監視するための方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに対し相対的に動いているコンポーネント間で電気信号 (58) を信頼性よく伝送するの装置であって、ブラシ (54) の接触部と、前記ブラシ接触部に接触すると共に該ブラシ接触部に対して動いている導電性バンド (52) を有するスリップリング (50) であって、相対的に動いているコンポーネント間で前記電気信号が前記ブラシ接触部と前記スリップリングの前記導電性バンドとを介して伝送される、スリップリング (50) と、を備えており、前記装置はさらに、前記コンポーネント間の回路遮断を前記ブラシ及びスリップリングを介して伝送される信号の複数のパラメータを使用して判定し、ブラシ及びスリップリングを介して伝送される信号のパラメータが回路の遮断を示しているときに
 回路遮断の表示を行うように構成され、前記複数のパラメータのうちの第1のパラメータが時間であり、前記装置は、前記遮断の表示を行うために、前記複数のパラメータのうちの第2のパラメータが少なくとも予め選択した時間にわたり予め選択した範囲内にあることを条件とするように構成されており、
前記信号 (62) が最小及び最大の信号電圧範囲を有し、
前記第2のパラメータが前記信号の電圧であり、
予め選択した前記電圧範囲内の電圧が前記最小及び最大の信号電圧範囲内にあり、
さらに、前記ブラシ (54) 及び前記スリップリング (50) を介して伝送された前記信号 (58) の電圧が予め選択した前記電圧範囲内にある時間の長さである前記第1のパラメータに従って、表示された前記回路遮断を分類するように構成されている、装置。

10

20

【請求項 2】

互いに対し相対的に動いているコンポーネント間で電気信号（５８）を信頼性よく伝送するの装置であって、ブラシ（５４）の接触部と、前記ブラシ接触部に接触すると共に該ブラシ接触部に対して動いている導電性バンド（５２）を有するスリップリング（５０）であって、相対的に動いているコンポーネント間で前記電気信号が前記ブラシ接触部と前記スリップリングの前記導電性バンドとを介して伝送される、スリップリング（５０）と、を備えており、前記装置はさらに、前記コンポーネント間の回路遮断を前記ブラシ及びスリップリングを介して伝送される信号の複数のパラメータを使用して判定し、ブラシ及びスリップリングを介して伝送される信号のパラメータが回路の遮断を示しているときに回路遮断の表示を行うように構成され、前記複数のパラメータのうちの第１のパラメータが時間であり、前記装置は、前記遮断の表示を行うために、前記複数のパラメータのうちの第２のパラメータが少なくとも予め選択した時間にわたり予め選択した範囲内にあることを条件とするように構成されており、
前記信号（６２）が最小及び最大の信号電流範囲を有し、
前記第２のパラメータが前記信号の電流であり、
予め選択した前記電流範囲内の電流が前記最小及び最大の信号電流範囲内にあり、
さらに、前記ブラシ（５４）及び前記スリップリング（５０）を介して伝送された前記信号（５８）の電流が予め選択した前記電流範囲内にある時間の長さである前記第１のパラメータに従って、表示された前記回路遮断を分類するように構成されている、装置。

10

【請求項 3】

前記回路遮断を前記スリップリング（５０）の回転角と相関させる手段を含む請求項 1 又は 2 に記載の装置。

20

【請求項 4】

前記ブラシ（５４）及び前記スリップリング（５０）を介してバイポーラ信号（６２）を伝送するように構成されている請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の装置において回路（６４）の連続性の遮断を検出する方法であって、スリップリング（５０）の導電性バンド（５２）に接触しているブラシ（５４）を介して信号（５８）を伝送するステップであって、ブラシ（５４）とスリップリング（５０）とは相対的に移動している、ステップと、前記回路遮断を前記ブラシ及びスリップリングを介して伝送された前記信号の複数のパラメータを使用して判定するステップと、ブラシ及びスリップリングを介して伝送された前記信号のパラメータが回路の遮断を示しているときに、回路遮断の表示を行うステップとを含む、方法。

30

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、全般的には、電気回路の断続を診断するための方法及び装置に関し、さらに詳細には、ガントリの静止側と回転側との間での情報の伝送にスリップリングを使用するＣＴスキャン・システムで使用される回路などのような、ブラシ及びスリップリングを使用した電気回路において通信の断続を診断するための方法及び装置に関する。

40

【０００２】

【発明の背景】

周知のコンピュータ断層（ＣＴ）イメージング・システムの少なくとも１つの構成では、Ｘ線源は、デカルト座標系のＸ－Ｙ平面（一般に「画像作成面」と呼ばれる）内に位置するようにコリメートされたファンビーム（扇形状ビーム）を放出する。Ｘ線ビームは、例えば患者などの画像作成対象を透過する。ビームは、この対象によって減衰を受けた後、放射線検出器のアレイ上に入射する。検出器アレイで受け取った減衰したビーム状放射線の強度は、対象によるＸ線ビームの減衰に依存する。このアレイの各検出器素子は、それぞれの検出器位置でのビーム減衰の計測値に相当する電気信号を別々に発生させる。すべての検出器からの減衰量計測値を別々に収集し、透過プロフィールが作成される。

50

【 0 0 0 3 】

周知の第3世代CTシステムでは、X線源及び検出器アレイは、X線ビームが画像作成対象を切る角度が一定に変化するようにして、画像作成面内でこの画像作成対象の周りをガントリと共に回転する。あるガントリ角度で検出器アレイより得られる一群のX線減衰量計測値（すなわち、投影データ）のことを「ビュー(view)」という。また、画像作成対象の「スキャン・データ」は、X線源と検出器が1回転する間に、様々なガントリ角度、すなわちビュー角度で得られるビューの集合からなる。アキシシャル・スキャンでは、この投影データを処理し、画像作成対象を透過させて得た2次元スライスに対応する画像を構成させる。投影データの組から画像を再構成させるための一方法に、当技術分野においてフィルタ補正逆投影法(filtered back projection)と呼ぶものがある。この処理方法では、

10

【 0 0 0 4 】

データ及び命令は、ガントリの静止側と回転側にある電子機器間で両方向に通信される。例えば、スリップリング上の銅製バンドを介して通信が行われる。ブラシ・ブロックにより銅製バンドとの電氣的接続が維持されている。この種の周知のシステムでの問題は、送信されているデータがないと、接続が遮断されているのかどうか、あるいは接続が単に非稼働状態にあるだけなのかを示すことができないことである。さらに、スリップリングについても、ブラシが一時的にスリップリングとの電氣的接触を逸してしまう「微小切断(micro disconnect)」の問題を有していることが知られている。

20

【 0 0 0 5 】

したがって、CTイメージング・システムなどのシステムの動作時においてブラシ接触部の状態を監視し、かつ発生した切断事象に関する診断を与えるための方法及び装置を提供することが望ましい。

【 0 0 0 6 】

【 発明の概要 】

したがって、本発明の実施の一形態では、回路の導通の遮断を検出するための方法であって、ブラシ及びスリップリングが相対的に動いている場合に、このスリップリングの導電性バンドに接触させたブラシを介して信号を送送するステップと、ブラシ及びスリップリングを介して伝送された信号のパラメータが回路の遮断を示しているか否かを判定するステップと、ブラシ及びスリップリングを介して伝送された信号のパラメータが回路の遮断を示しているときに回路遮断の表示を行うステップと、を含む方法が提供される。

30

【 0 0 0 7 】

この実施形態では、CTイメージング・システムなどのシステムの動作時にシステム内のブラシ接触部の状態を監視するための方法が提供される。さらに、本方法のこの実施形態により提供される情報を用いて、切断が起きたときにその切断の位置の特定及び診断をすることができる。

【 0 0 0 8 】

【 発明の実施の形態 】

40

図1及び図2を参照すると、「第3世代」のCTスキャナに典型的なガントリ12を含むものとして、コンピュータ断層(CT)イメージング・システム10を示している。ガントリ12は、このガントリ12の対向面上に位置する検出器アレイ18に向けてX線ビーム16を放出するX線源14を有する。検出器アレイ18は、投射され被検体22（例えば、患者）を透過したX線を一体となって検知する検出器素子20により形成される。検出器アレイ18は、単一スライス構成で製作される場合とマルチ・スライス構成で製作される場合がある。各検出器素子20は、入射したX線ビームの強度を表す電気信号、すなわち患者22を透過したX線ビームの減衰を表す電気信号を発生させる。X線投影データを収集するためのスキャンの間に、ガントリ12及びガントリ上に装着されたコンポーネントは回転中心24の周りを回転する。

50

【 0 0 0 9 】

ガントリ 1 2 の回転及び X 線源 1 4 の動作は、C T システム 1 0 の制御機構 2 6 により制御される。制御機構 2 6 は、X 線源 1 4 に電力及びタイミング信号を供給する X 線制御装置 2 8 と、ガントリ 1 2 の回転速度及び位置を制御するガントリ・モータ制御装置 3 0 とを含む。制御機構 2 6 内にはデータ収集システム (D A S) 3 2 があり、これによって検出器素子 2 0 からのアナログ・データをサンプリングし、このデータを後続の処理のためにデジタル信号に変換する。画像再構成装置 3 4 は、サンプリングされデジタル化された X 線データを D A S 3 2 から受け取り、高速で画像再構成を行う。再構成された画像はコンピュータ 3 6 に入力として渡され、コンピュータにより大容量記憶装置 3 8 内に格納される。

10

【 0 0 1 0 】

コンピュータ 3 6 はまた、キーボードを有するコンソール 4 0 を介して、オペレータからのコマンド及びスキャン・パラメータを受け取る。付属の陰極線管ディスプレイ 4 2 により、オペレータはコンピュータ 3 6 からの再構成画像やその他のデータを観察することができる。コンピュータ 3 6 は、オペレータの発したコマンド及びパラメータを用いて、D A S 3 2、X 線制御装置 2 8 及びガントリ・モータ制御装置 3 0 に対して制御信号や制御情報を提供する。さらにコンピュータ 3 6 は、モータ式テーブル 4 6 を制御してガントリ 1 2 内での患者 2 2 の位置決めをするためのテーブル・モータ制御装置 4 4 を操作する。詳細には、テーブル 4 6 により患者 2 2 の各部分はガントリ開口 4 8 を通過できる。

【 0 0 1 1 】

図 3 及び 4 を参照すると、ガントリ 1 2 の回転側と静止側の間で情報を伝送するためにスリップリング 5 0 が使用されている。電気的通信は、ガントリ 1 2 のスリップリング 5 0 の導電性バンド 5 2 を介して確立される。ブラシ 5 4 により導電性バンド 5 2 (例えば、銅製バンド) との物理的及び電気的な接触が維持される。図 3 及び 4 には各 1 つだけしか図示していないが、実施の一形態では 3 つの導電性バンド 5 2 と 3 つのブラシ・ブロック 5 4 とが設けられており、1 つのバンド 5 2 と 1 つのブラシ・ブロック 5 4 とにより各方向への伝送が行われる。基準電圧 5 6 を有する基準バンドとして、別の導電性バンド (図 3 及び 4 では図示せず) が設けられている。

20

【 0 0 1 2 】

各方向への信号伝送のために同様な回路が使用されるため、1 つの方向についての信号伝送だけについて図示し説明する。しかし、両方向への伝送のためには、様々なスリップリング 5 0 に対して、ブラシ 5 4 とスリップリング 5 0 (実際上は、導電性バンド 5 2) の様々な相対的移動が必要となることがある。この説明においては、便宜上、スリップリング 5 0 が回転しておりブラシ 5 4 は静止しているものとしている。

30

【 0 0 1 3 】

シリアル・データを表している信号 5 8 は、増幅器 6 0 により増幅されてバイポーラ信号 6 2 となり、受信器 6 4 により受け取られる。図 4 に受信器 6 4 のうちの入力部のみを示している。基準信号 5 6 は、抵抗器 R 1 (例えば、1 キロオームの抵抗器) を介して信号線 6 6 に接続されている。この接続により、遊離状態では基準 5 6 に対してゼロ (0) ボルトが現れる。動作時には、線 6 6 上の入力信号は例えば + 5 V から - 5 V の間で遷移する (ただし、別の実施形態では異なる範囲が使用される)。実施の一形態では、+ 5 V と - 5 V の間の有限の遷移時間を設けて、スリップリング 5 0 からの電磁放射を制限するが、この遷移時間は 5 0 ナノ秒 (n s) に制限されている。遷移時間を制限することにより、受信器 6 4 は正常な遷移と実際の回路切断とを区別することができる。

40

【 0 0 1 4 】

実施の一形態では、受信器 6 4 内で 2 つの比較器 6 8 及び 7 0 を入力デバイスとして用いている。比較器 6 8 及び 7 0 には基準電圧 V 1 及び V 2 が供給され、これらの電圧は遊離状態の電圧の周囲の電圧範囲を規定し、この電圧範囲はバイポーラ信号 6 2 の最大及び最小電圧範囲内に厳密に入るようにする。(本明細書で使用する場合、「厳密に範囲内にある」とは、その範囲がバイポーラ信号 6 2 の最大及び最小電圧に等しい電圧を含まないこ

50

とを意味している)。例えば、実施の一形態では、比較器 68 には + 1 V の基準値が与えられ、比較器 70 には - 1 V の基準値が与えられる。この 2 つの比較器 68 及び 70 の出力を用いて、線 66 が遊離状態にある(すなわち、- 1 V と + 1 V の間の電圧範囲にあるか、又は概ね 0 V であって、ノイズ電圧分の上下がある)ことを判定する。様々な動作状態に対する比較器 68 の出力と比較器 70 の出力との関係を示す表を以下に示す。

【0015】

[表 I]

比較器 68 の出力	比較器 70 の出力	状態
0	1	良好
1	0	良好
0	0	切断
1	1	障害

10

【0016】

(この実施形態では、比較器 68 及び 70 の両方からの出力が「高」である場合には受信器の障害を示すことに留意されたい)。50 ns 未満の遊離切断は、フィルタ 72 により処理される。実施の一形態では、受信器回路 64 が示す遊離切断は、その重大度に従って記録される。例えば、50 ns を超えるが 200 ns 未満である切断は、400 ns のビット時間を有するシステムでは通信上影響がないものとして記録する。200 ns と 1.6 μ s の間の切断は、通信上軽度の影響がある切断として記録され、また、1.6 μ s を超える切断は、通信が途絶しているとして記録される。実施の一形態では、フィルタ 72 は、3 つの重大度レベルをもつ切断を示すために別々の 3 つの出力 74、76 及び 78 を有している。しかし、別の実施形態では重大度レベルを別の方式によりコード化する。フィルタ 72 を比較器 68 及び 70 と協同させることにより、ブラシ 54 及びスリップリング 50 を介して伝送されたバイポーラ信号 62 のパラメータが回路の遮断を示している場合に、回路遮断の表示を行うことができる。図示した実施形態では、このパラメータは電圧と時間であり、また遮断の表示は、その電圧が少なくとも予め選択した時間にわたり予め選択した範囲内(例えば、- 1 V から + 1 V まで)にあるときに示される。さらに、フィルタ 72 は、ブラシ及びスリップリングを介して伝送される電圧が予め選択した電圧範囲内にある時間の長さに従って、表示された遮断を分類する。

20

30

【0017】

実施の一形態では、受信器 64 はコンピュータ 36 と協同して切断の記録を作成する。この記録により、現場のサービスエンジニアは通信リンクの劣化を監視し、CT イメージング・システム 10 のユーザが重大な問題に気が付く前に是正措置を講ずることができる。例えば、多数回の短い切断があるということは、通信への目立った影響に気付かない場合でもブラシ 54 の交換が必要であることの初期的徴候であることがある。短い切断がかなり多くの回数あるということは、ブラシ 54 またはスリップリング 50 にさらに重大な摩擦の問題があることを示すことがある。さらに長時間の切断は、ブラシ 54 に問題があるか、ケーブル接続の遮断や断続を示すことがある。ブラシ 54 またはスリップリング 50 の問題では、その切断をガントリ回転角と関連させることにより、箇所が直接特定される。実施の一形態では、コンピュータ 36 は、ガントリ 12 の回転も制御しており、コンピュータ 36 により記録された切断をガントリ 12 及び/またはスリップリング 50 の回転角と関連させる。ガントリ 12 を手動制御により回転させて、切断箇所を特定することもできる。

40

【0018】

このように、本明細書に記載した本発明の実施形態は、CT イメージング・システムなど

50

のシステムの動作時に、システム内のブラシ接触部の状態を監視するために使用することができることが理解されよう。さらに、本発明の実施形態により提供される情報を用いて切断が起きたときに切断箇所を特定しかつその切断を診断することができる。

【 0 0 1 9 】

本発明をＣＴイメージング・システム１０に関連させて記載してきたが、本発明は別の種類のシステムに対しても適用可能である。例えば、本発明は、スリップリングを介した通信が片方向であるか両方向であるかによらず、またバイポーラ変調を使用しているか否かによらず、他のあらゆるシステムに適用することができる。「遊離ゾーン(floating zone)」を規定することができる別のシステムでは、本発明は、切断その他の劣化問題を検出するためのゾーン範囲内にある入力信号を検出するように変更することができる。実施形態の幾つかにおいては、電圧ではなく電流を比較して遮断が起きたことを判定している。(本発明の目的では、電流と電圧がオームの法則に基づくため、電流の比較と電圧の比較とは同じ意味であると考えられる)。

10

【 0 0 2 0 】

本発明を具体的な様々な実施形態に関して説明してきたが、当業者であれば、特許請求の範囲の精神及び範疇の域内で修正を行って、本発明を実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】ＣＴイメージング・システムの外観図である。

【図２】図１に示すシステムの概略ブロック図である。

【図３】図１及び２のＣＴイメージング・システムのガントリの一方の側にある送信器が、ブラシ及びスリップリングを介してガントリのもう一方の側へ信号を伝送することを表すブロック図である。

20

【図４】図３に示す送信器に対して、ガントリのもう一方の側にある受信器の一部分を表した略図である。

【符号の説明】

- 1 0 ＣＴイメージング・システム
- 1 2 ガントリ
- 1 4 Ｘ線源
- 1 6 Ｘ線ビーム
- 1 8 検出器アレイ
- 2 0 検出器素子
- 2 2 患者
- 2 4 回転中心
- 2 6 制御機構
- 2 8 Ｘ線制御装置
- 3 0 ガントリ・モータ制御装置
- 3 2 データ収集システム（ＤＡＳ）
- 3 4 画像再構成装置
- 3 6 コンピュータ
- 3 8 大容量記憶装置
- 4 0 コンソール
- 4 2 陰極線管ディスプレイ
- 4 4 テーブル・モータ制御装置
- 4 6 モータ式テーブル
- 4 8 ガントリ開口
- 5 0 スリップリング
- 5 2 導電性バンド
- 5 4 ブラシ
- 5 6 基準電圧
- 6 0 増幅器

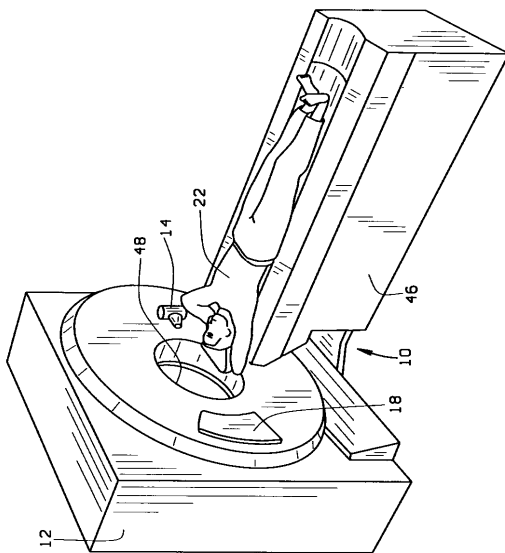
30

40

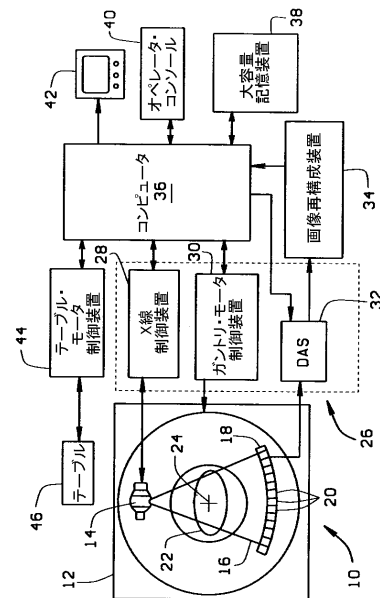
50

- 6 4 受信器
- 6 6 信号線
- 6 8 比較器
- 7 0 比較器
- 7 2 フィルタ

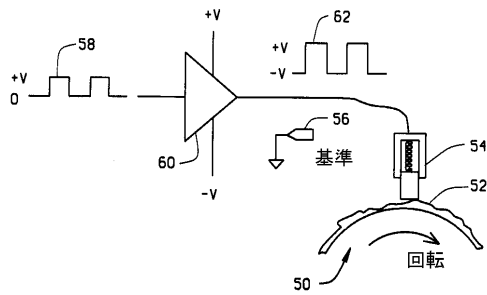
【図 1】



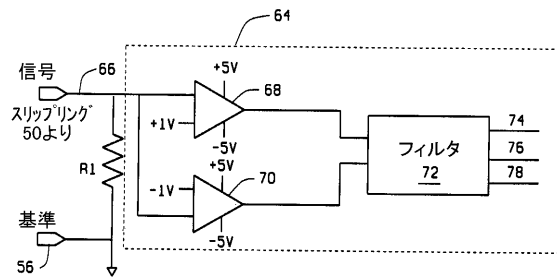
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 ジョナサン・リチャード・スチミド
アメリカ合衆国、ウィスコンシン州、ウェールズ、ハイランド、401番

審査官 小田倉 直人

(56)参考文献 特開平06-105834(JP,A)
特開平09-308625(JP,A)
特開平03-145350(JP,A)
特開平02-043852(JP,A)
特開平11-244276(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 6/03