

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-187142  
(P2012-187142A)

(43) 公開日 平成24年10月4日(2012.10.4)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)  
**A 6 1 B 6/03 (2006.01)** A 6 1 B 6/03 3 2 1 Z 4 C 0 9 3

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2011-50643 (P2011-50643)  
 (22) 出願日 平成23年3月8日(2011.3.8)

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. パトライト

(71) 出願人 000003078  
 株式会社東芝  
 東京都港区芝浦一丁目1番1号  
 (71) 出願人 594164542  
 東芝メディカルシステムズ株式会社  
 栃木県大田原市下石上1385番地  
 (74) 代理人 100108855  
 弁理士 蔵田 昌俊  
 (74) 代理人 100159651  
 弁理士 高倉 成男  
 (74) 代理人 100091351  
 弁理士 河野 哲  
 (74) 代理人 100088683  
 弁理士 中村 誠

最終頁に続く

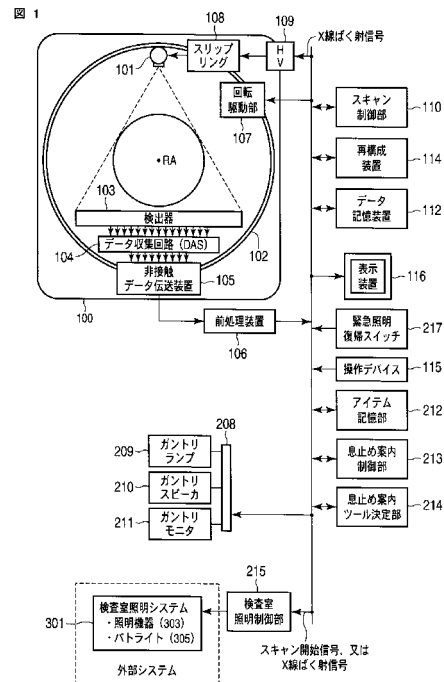
(54) 【発明の名称】 X線コンピュータ断層撮影装置

(57) 【要約】

【課題】 X線コンピュータ断層撮影装置において息止めに関する案内の伝達性を向上すること。

【解決手段】 X線コンピュータ断層撮影装置は、X線を発生するX線管101と、被検体を透過したX線を検出するX線検出器103と、X線管とX線検出器とを回転自在に支持する支持機構102とを有し、検査室に設置される架台100と、X線検出器の出力に基づいて画像データを再構成する画像再構成部114と、X線管からのX線の発生と停止とに応じて検査室の照明態様を変化させるための照明制御信号を発生する照明制御部215とを具備する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

X線を発生するX線管と、被検体を透過したX線を検出するX線検出器と、前記X線管とX線検出器とを回転自在に支持する支持機構とを有し、検査室に設置される架台と、前記X線検出器の出力に基づいて画像データを再構成する画像再構成部と、前記X線管からのX線の発生と停止とに応じて前記検査室の照明態様を変化させるための照明制御信号を発生する照明制御部とを具備することを特徴とするX線コンピュータ断層撮影装置。

## 【請求項 2】

前記照明制御部は、前記検査室の照明の全て又は一部を消灯させるために前記照明制御信号を発生することを特徴とする請求項 1 記載のX線コンピュータ断層撮影装置。

10

## 【請求項 3】

前記照明制御部は、前記検査室の照明を調光させるために前記照明制御信号を発生することを特徴とする請求項 1 記載のX線コンピュータ断層撮影装置。

## 【請求項 4】

前記照明制御部は、前記検査室の照明を減光させるために前記照明制御信号を発生することを特徴とする請求項 3 記載のX線コンピュータ断層撮影装置。

## 【請求項 5】

前記照明制御部は、前記検査室の照明を点滅させるために前記照明制御信号を発生することを特徴とする請求項 1 記載のX線コンピュータ断層撮影装置。

20

## 【請求項 6】

前記照明制御部は、前記検査室の照明色を変化させるために前記照明制御信号を発生することを特徴とする請求項 1 記載のX線コンピュータ断層撮影装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明の実施形態は、X線コンピュータ断層撮影装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

X線コンピュータ断層撮影装置はデータ収集（スキャン）の期間中、被検体が動くとき異常な画像が出力されるため被検体に息止めを指示することがある。現在、自動音声、架台（架台）に組み込まれたモニタ、ランプ、スピーカを介して息止めの開始や終了のタイミング、さらに息止め時間やその残り時間を案内している。

30

## 【0003】

しかしながら、全ての被検体がモニタやランプを視認でき、またスピーカからの音声を認識出来るとは限らない。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献 1】特開2003-180673号公報

40

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

目的は、X線コンピュータ断層撮影装置において、息止めに関する案内の伝達性を向上することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

本実施形態に係るX線コンピュータ断層撮影装置は、X線を発生するX線管と、被検体を透過したX線を検出するX線検出器と、前記X線管とX線検出器とを回転自在に支持する支持機構とを有し、検査室に設置される架台と、前記X線検出器の出力に基づいて画像

50

データを再構成する画像再構成部と、前記 X 線管からの X 線の発生と停止とに応じて前記検査室の照明態様を変化させるための照明制御信号を発生する照明制御部とを具備することを特徴とする。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】図1は本実施形態に係る X 線コンピュータ断層撮影装置の構成を示す図である。

【図2】図2は図1の架台に装備されたモニタ等の一例を示す図である。

【図3】図3は本実施形態の検査室照明制御に係る部分の構成例を示す図である。

【図4】図4は図1の息止め案内ツール決定部による息止め案内ツールの決定手順を示す図である。

10

【図5】図5は図1の息止め案内制御部による造影濃度を用いた息止め案内のタイミングを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、図面を参照しながら本実施形態に係る X 線コンピュータ断層撮影装置を説明する。X 線コンピュータ断層撮影装置には、X 線管と放射線検出器とが 1 体として被検体の周囲を回転する回転 / 回転 (ROTATE/ROTATE) タイプと、リング状に多数の検出素子がアレイされ、X 線管のみが被検体の周囲を回転する固定 / 回転 (STATIONARY/ROTATE) タイプ等様々なタイプがあり、いずれのタイプでも本実施形態を適用可能である。ここでは、現在、主流を占めている回転 / 回転タイプとして説明する。

20

【0009】

図1に、本実施形態に係る X 線コンピュータ断層撮影装置の構成を示している。本実施形態の X 線コンピュータ断層撮影装置は、架台 (ガントリ) 100 を有する。架台 100 は、検査室内に設置される。架台 100 は、円環状の回転フレーム 102 を有する。回転フレーム 102 は、回転駆動部 107 により駆動され回転軸 RA を中心に回転する。回転フレーム 102 には、X 線管 101 と X 線検出器 103 とが対向に搭載されている。X 線管 101 は、高電圧発生装置 (HV) 109 からスリップリング 108 を経由して管電圧の印加及びフィラメント電流の供給を受け、X 線を発生する。X 線検出器 103 は、被検体を透過した X 線を検出し、入射 X 線の線量を反映した電気信号を出力する。X 線検出器 103 から出力される信号 (純生データと呼ばれる) は、データ収集回路 104、非接触データ伝送装置 105 を経由して前処理装置 106 に供給される。前処理装置 106 で、感度補正、対数変換等の処理を受けたデータ (投影データ又は生データと呼ばれる) は、データ記憶装置 112 に記憶される。再構成装置 114 は、データ記憶装置 112 に記憶された投影データに基づいて 2 次元又はボリュームの画像データを再構成する。表示装置 116 は画像データを表示するために設けられる。操作デバイス 115 は、操作者の指示を入力するためにキーボード、マウス等から構成される。スキャン制御部 110 は、回転駆動部 107、高電圧発生装置 109 等のスキャンに係る各部の動作を制御するためにスキャン開始信号、スキャン終了信号、各部の動作制御信号を発生する。

30

【0010】

本実施形態に係る X 線コンピュータ断層撮影装置は、被検体に対する息止めに関する案内を伝達するための構成を有する。図2に示すように、架台 100 には、ガントリランプ 209、ガントリスピーカ 210、ガントリモニタ 211 が搭載される。ガントリランプ 209 は典型的には単色発光ダイオード (LED) 又は色あいを変更可能な発光ダイオードセットからなり、架台 100 の開口部に仰向けで挿入される被検体が視認できるように架台 100 の開口部の上部であって、すり鉢状に傾斜する挿入口に取り付けられる。ガントリスピーカ 210 は、息止め案内の音声やブザーを当該被検体が良好に聴音できる架台 100 の開口部の側部に取り付けられる。ガントリモニタ 211 は、典型的には液晶パネルからなり、表示される文字、図形、絵柄等を、架台 100 の開口部に仰向けで挿入される被検体が視認できる架台 100 の開口部の上部であって、ガントリランプ 209 の近傍に取り付けられる。

40

50

## 【 0 0 1 1 】

息止め案内制御部 2 1 3 は、これらガントリランプ 2 0 9、ガントリスピーカ 2 1 0、ガントリモニタ 2 1 1 に対してインタフェース 2 0 8 を介して接続される。息止め案内制御部 2 1 3 はガントリランプ 2 0 9 に対して、点灯 / 点滅 / 消灯、さらに各種色合いに対応するランプ制御信号を発生する。点灯 / 点滅 / 消灯の切り替え、さらに必要に応じて色合いの変更を加えることにより通常呼吸 / 息を大きく吸い込む / 呼吸を止める / 呼吸再開の案内を被検体に伝えることができる。息止め案内制御部 2 1 3 はガントリスピーカ 2 1 0 に対する音声信号の供給を制御することにより、通常呼吸 / 息を大きく吸い込む / 呼吸を止める / 呼吸再開の音声による案内を出力させることができる。これら音声信号はアイテム記憶部 2 1 2 に予め記憶されている。息止め案内制御部 2 1 3 によるアイテム記憶部 2 1 2 からガントリスピーカ 2 1 0 への選択的な読み出し制御により、スキャンの進行に同期した音声による自動案内を実現している。息止め案内制御部 2 1 3 はガントリモニタ 2 1 1 に対する映像信号の供給を制御することにより、通常呼吸 / 息を大きく吸い込む / 呼吸を止める / 呼吸再開を表現する映像による案内を出力させることができる。これら映像データはアイテム記憶部 2 1 2 に予め記憶されている。息止め案内制御部 2 1 3 によるアイテム記憶部 2 1 2 からガントリモニタ 2 1 1 への選択的な読み出し制御により、スキャンの進行に同期した映像による自動案内を実現している。

10

## 【 0 0 1 2 】

息止め案内制御部 2 1 3 は、ガントリランプ 2 0 9、ガントリスピーカ 2 1 0、ガントリモニタ 2 1 1 を介して息止めをランプ、音声、映像等のツールにより案内することの他に、架台 1 0 0 が設置されている検査室内の照明システム 3 0 1 と連係して検査室照明を変化させることにより息止め案内を発生することを実現している。息止め案内制御部 2 1 3 は検査室照明制御部 2 1 5 を介して検査室照明システム 3 0 1 を制御する。検査室照明制御部 2 1 5 は制御盤で対応出来る形式で制御信号を発生する。

20

## 【 0 0 1 3 】

図 3 に示すように、検査室照明システム 3 0 1 は、複数の照明機器 3 0 3 と、回転式赤色灯 (パトライト) 3 0 5 と、これら照明機器 3 0 3 とパトライト 3 0 5 との点灯等を制御する照明制御ボックス 3 1 7 と、スイッチ 3 1 3、3 1 5 とを有する。複数の照明機器 3 0 3 は、典型的には検査室天井面や壁面等に分散して取り付けられている。照明制御ボックス 3 1 7 は、複数の照明機器 3 0 3 は個々に、点灯し、消灯し、調光 (ここでは減光) し、照明色を変更することが可能にスイッチ 3 1 3 に対して接続される。複数の照明機器 3 0 3 は、さらに照明色の変更可能に構成され、典型的には 3 原色の LED が組み合わせられた構成を有する。検査室照明の点灯 / 消灯 / 減光 (調光) / 照明色変更により、通常呼吸 / 息を大きく吸い込む / 呼吸を止める / 呼吸再開の区別及びそれらの伝達性を、ランプ、音声、映像による案内よりも、特に視覚、色覚、聴覚の低下がみられる被検体に対して向上させることができる。この伝達性の向上は、パトライト 3 0 5 の使用によりさらに向上させることができる。例えば息止め期間中には検査室内の照明を減光し、又は消灯するとともに、パトライト 3 0 5 をスイッチ 3 1 5 を介して点灯 / 消灯させることで息止め期間中 / 通常呼吸期間であることの認識性を高めることができる。

30

## 【 0 0 1 4 】

このように本実施形態では、息止め案内のためのツールとして、従来からあるランプ、音声及び映像に加えて、検査室照明やパトライトを用い、それらを被検体の視覚、色覚、聴覚の状態に応じて適宜組み合わせることで、息止め案内の伝達性を向上させることができる。技師は操作デバイス 1 1 5 の操作を介して任意にこれらツールを選択し又は組み合わせる用いることができる。

40

## 【 0 0 1 5 】

これらツールの選択は、息止め案内ツール決定部 2 1 4 の対話型決定支援機能により支援され得る。図 4 には息止め案内ツール決定部 2 1 4 によるツールの組み合わせの決定手順を示している。撮影開始に先だつて、対話型決定支援機能が起動する。まず息止め案内ツール決定部 2 1 4 により表示装置 1 1 6 に色覚異常の有無を問い合わせるメッセージが

50

、その回答としての2種のアイコンとともに表示される。技師は色覚異常の有無をいずれかのアイコンをクリックすることにより入力する。息止め案内ツール決定部214では工程S1において色覚異常の有無を操作者の入力に応じて判定し、色覚異常が無いとの判定のもとでは(No)、次に息止め案内ツール決定部214により表示装置116に視力又は聴覚低下の有無を問い合わせるメッセージが、その回答としての2種のアイコンとともに表示される。技師は視力又は聴覚低下の有無をいずれかのアイコンをクリックすることにより入力する。息止め案内ツール決定部214では工程S2において視力又は聴覚低下の有無を操作者の入力に応じて判定し、視力又は聴覚低下が無いとの判定のもとでは(No)、工程S3において、従来からあるランプ、音声及び映像を音声案内ツールに採用する。

10

**【0016】**

工程S1において息止め案内ツール決定部214で色覚異常が有りとの判定のもとでは(Yes)、次に息止め案内ツール決定部214により表示装置116に視力又は聴覚低下の有無を問い合わせるメッセージが、その回答としての2種のアイコンとともに表示される。技師は視力又は聴覚低下の有無をいずれかのアイコンをクリックすることにより入力する。息止め案内ツール決定部214では工程S4において視力又は聴覚低下の有無を操作者の入力に応じて判定し、視力又は聴覚低下が無いとの判定のもとでは(No)、工程S3で、従来からあるランプ、音声及び映像を音声案内ツールに採用する。息止め案内ツール決定部214では工程S4において視力又は聴覚低下が有るとの判定のもとでは(Yes)、工程S5で、音声案内ツールとして、検査室照明の点灯/消灯/減光(調光)を採用する。例えば、通常呼吸期間では点灯(全灯)し、息を大きく吸い込む期間では徐々に減光し、息止め期間では消灯又は半分の明るさに減光した状態を維持し、呼吸再開期間では徐々に全点状態に復帰させる。

20

**【0017】**

工程S2において視力又は聴覚低下が有りとの判定のもとでは(Yes)、工程S6において、検査室照明の照明色の变化を息止め案内ツールとして採用する。例えば、通常呼吸期間では白色点灯し、息を大きく吸い込む期間では徐々に青色に移行し、息止め期間では青色を維持し、呼吸再開期間では徐々に白色状態に復帰させる。

**【0018】**

このように工程S1-S6を経て被検体の視覚や聴力の状態に応じて息止め案内ツールが決定されると(S7)、息止め案内制御部213の制御のもとで、当該決定した息止め案内ツールを用いて、息止め案内の試行が実施される(S8)。つまり、実際にX線を照射してスキャンをするのではなく、スキャン動作は停止した状態で、当該決定した息止め案内ツールを用いて息止めを案内し、それに呼応して、被検体の通常呼吸、息を大きく吸い込む、呼吸を停止し、そして呼吸を回復することが可能なかが確認される。技師は被検体の呼吸動作の状態を息止め案内の進行とともに確認し、試行後に表示装置116に正しく息止めができるか否かを問い合わせるメッセージが、その回答としての2種のアイコンとともに表示される。技師は正しく息止めができると判断したとき、それに応じたアイコンをクリックする。それにより息止め案内ツール決定処理が完了し、実際のスキャン開始を待機する(S9)。技師は息止め案内に応じて正しく息止めができていないと判断したとき、それに応じたアイコンをクリックする。それにより工程S1に戻り、息止め案内ツール決定処理を再度実行する。なお、息止め案内ツール決定処理を2度繰り返し、2度試行を行ったとしても、正しく息止めができていないと判断したとき、息止め案内ツール決定部214は、いずれのツールを用いても被検体はその案内に従って正しく息止めができないことを表す注意を表示させる。その場合、技師は2以上のツールを組み合わせた息止め案内を検討すべきであり、その際には手動でツール選択及び組み合わせを設定すべきである。

30

40

**【0019】**

なお、息止めの案内はスキャン開始から終了後までの期間に実行されるが、息止め案内制御部213は当該スキャン開始/終了を、スキャン制御部110が各制御対象に送信す

50

るスキャン開始/終了信号、またはX線ばく射信号により特定する。なお、図5に示すように、息止め案内制御部213は、リアルタイムCT(CT透視ともいう)のもとで関心部位の画像輝度、つまり関心部位のCT値をを即時的に監視し、所定値に達した時点で息止め開始案内を発生し、所定値より低下した時点で呼吸再開案内を発生するようにしてもよい。

【0020】

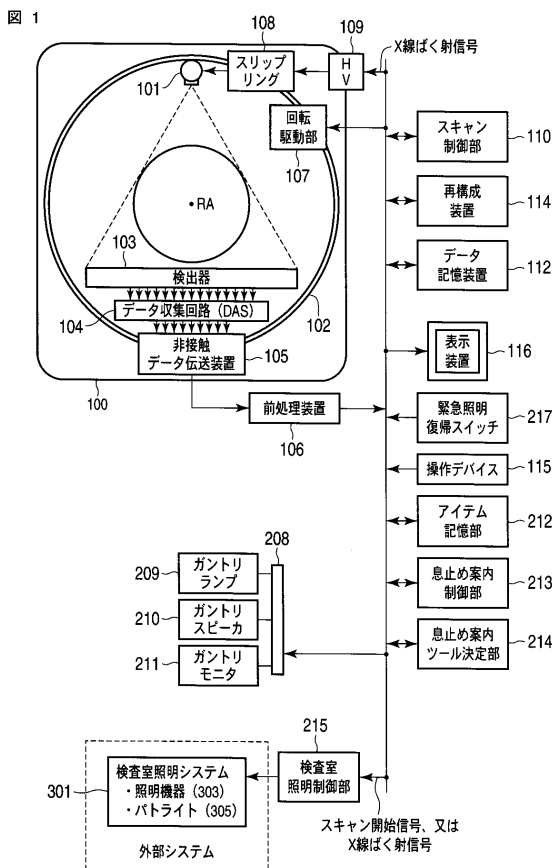
本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

【符号の説明】

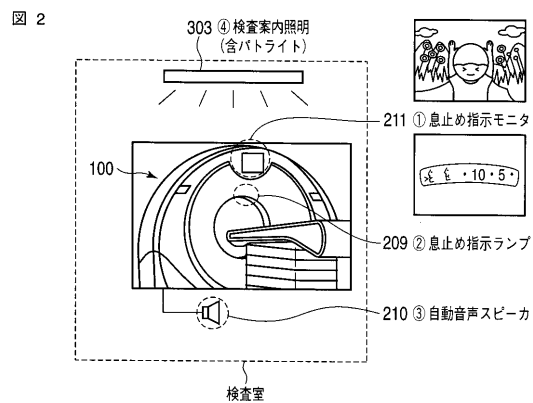
【0021】

100... 架台、101... X線管、102... 回転フレーム、103... X線検出器、104... データ収集回路、105... 非接触データ伝送装置、106... 前処理装置、107... 回転駆動部、108... スリップリング、109... 高電圧発生装置、110... スキャン制御部、112... データ記憶装置、114... 再構成装置、115... 操作デバイス、116... 表示装置、208... インタフェース、209... 架台ランプ、210... 架台スピーカ、211... 架台モニタ、212... 息止め案内アイテム記憶部、213... 息止め案内制御部、214... 息止め案内ツール決定部、215... 検査室照明制御部、217... 緊急照明復帰スイッチ、301... 検査室照明システム。

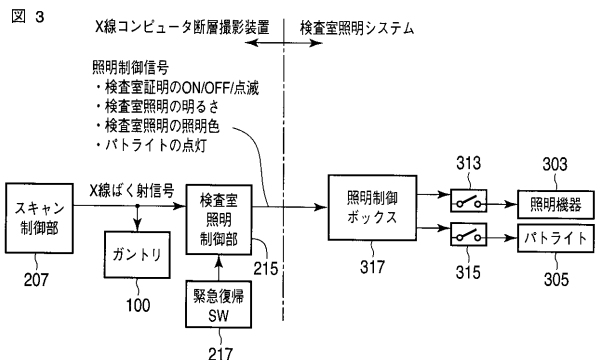
【図1】



【図2】



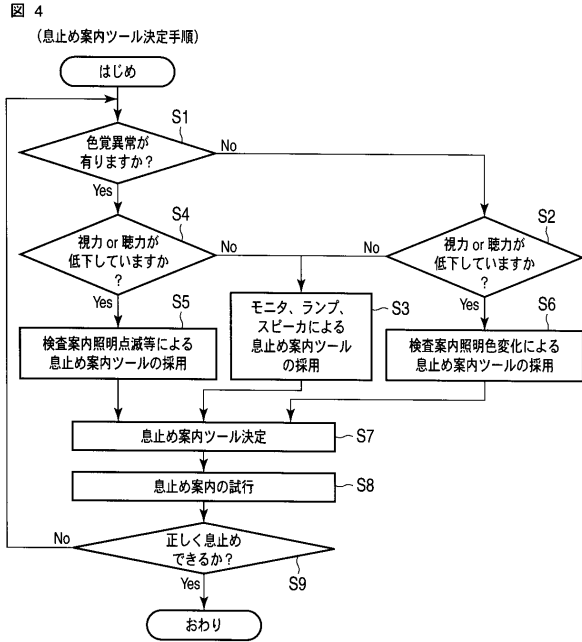
【図3】



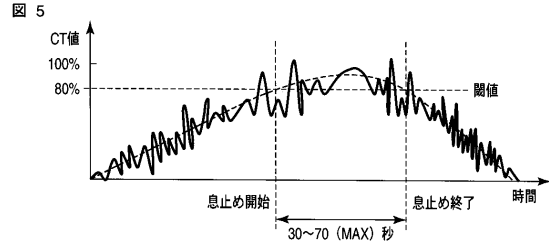
10

20

【 図 4 】



【 図 5 】



## フロントページの続き

- (74)代理人 100109830  
弁理士 福原 淑弘
- (74)代理人 100075672  
弁理士 峰 隆司
- (74)代理人 100095441  
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618  
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034  
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976  
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051  
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176  
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100158805  
弁理士 井関 守三
- (74)代理人 100124394  
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807  
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073  
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290  
弁理士 竹内 将訓
- (72)発明者 岩淵 惣一郎  
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝メディカルシステムズ株式会社本社内
- (72)発明者 山崎 敬之  
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝メディカルシステムズ株式会社本社内
- (72)発明者 茂木 純  
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝メディカルシステムズ株式会社本社内
- (72)発明者 橋本 拓哉  
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝メディカルシステムズ株式会社本社内
- (72)発明者 森安 健太  
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝メディカルシステムズ株式会社本社内
- (72)発明者 尾崎 公紀  
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝メディカルシステムズ株式会社本社内
- Fターム(参考) 4C093 AA22 BA03 EC41 EE11 FG01 FG08 FG19