

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014年6月12日(12.06.2014)



(10) 国際公開番号

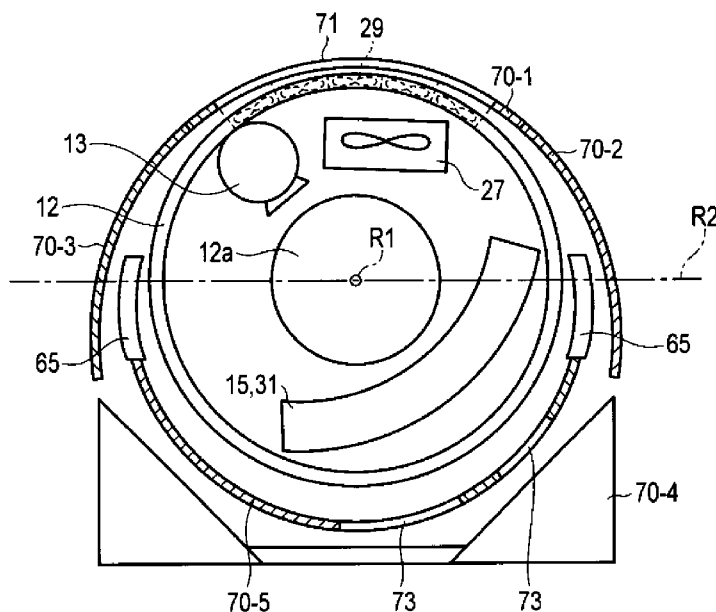
WO 2014/088041 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 6/03 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/082628
- (22) 国際出願日: 2013年12月4日(04.12.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-265648 2012年12月4日(04.12.2012) JP
特願 2013-250907 2013年12月4日(04.12.2013) JP
- (71) 出願人: 株式会社 東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 Tokyo (JP). 東芝メディカルシステムズ株式会社 (TOSHIBA MEDICAL SYSTEMS CORPORATION) [JP/JP]; 〒3248550 栃木県大田原市下石上1385番地 Tochigi (JP).
- (72) 発明者: 小平 泰生 (KODAIRA, Yasuo); 〒3248550 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 知的財産部内 Tochigi (JP).
- (74) 代理人: 蔵田 昌俊, 外 (KURATA, Masatoshi et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目三番二号 勸銀不二屋ビル六階 鈴榮特許総合事務所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: X-RAY COMPUTED TOMOGRAPHY DEVICE

(54) 発明の名称: X線コンピュータ断層撮影装置



(57) Abstract: In the present invention, the cooling efficiency within a mount is increased. An X-ray tube (13) generates X-rays. An X-ray detection element (15) detects X-rays generated by the X-ray tube (13). The X-ray tube (13) and the X-ray detection element (15) are installed in a mount-rotating unit (11). A mount-securing unit (60) supports the mount-rotating unit (11) so as to be capable of rotating around a rotation axis (R1). A cover (70) covers the mount-rotating unit (11) and the mount-securing unit (60). At least one exhaust opening (71) through which air present in the mount is exhausted is formed at a location set apart, along the axis of rotation, from an area directly opposite the outer circumference of the mount-rotating unit (11). At least one exhaust fan (29) is attached to the mount-securing unit (60) so as to be located in the vicinity of at least one exhaust opening (71). Air is sent to at least one exhaust opening (71).

(57) 要約: 架台内部の冷却効率の向上。X線管13は、X線を発生する。X線検出器15は、X線管13から発生されたX線を検出する。架台回転部11は、X線管13とX線検出器15とが取り付けられる。架台固定部60は、架台

回転部11を回転軸R1回りに回転可能に支持する。カバー70は、架台回転部11と架台固定部60とを覆い、架台内部の空気を排出するための少なくとも一つの排気用開口部71が架台回転部11の外周に正対する領域から回転軸に沿ってずれた位置に形成されている。少なくとも一つの排気用ファン29は、少なくとも一つの排気用開口部71の近傍に位置するように架台固定部60に取り付けられ、少なくとも一つの排気用開口部71へ空気を送る。

WO 2014/088041 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： X線コンピュータ断層撮影装置

技術分野

[0001] 本実施形態は、X線コンピュータ断層撮影装置に関する。

背景技術

[0002] 図9に示すように、スキャノ撮影の立ち上げ時間を短縮するため、架台回転停止時における架台回転部の停止位置をX線管101が0度（最上部）に位置するように設定している。X線管101の隣にはX線管冷却装置103が取り付けられている。X線管冷却装置103は、X線管101との間でオイルを循環して冷却している。X線管冷却装置103は、オイルクーラと呼ばれている。オイルクーラ103からの熱を効率よく架台外部に排気するため、架台側面カバー105に排気用開口部107が設けられ、排気用開口部107近傍のメインフレームの局所箇所に冷却ファン109が設けられている。冷却ファン109により架台内部の空気を排気用開口部107に送風し外部に排出している。図9に示すように、回転停止時にはX線管101が0度に配置されているため、オイルクーラ103は、0度からずれた位置に配置される。

[0003] 図10に示すように、架台下部カバー111には、架台内部に空気を吸入するための吸気口113が設けられている。吸気口113から架台内部の空気に比して低温の空気が架台内部に吸入される。架台内部に吸入された空気は、主に吸気口113から排気用開口部107へと流れる。回転停止時においてX線管101が略0°位置に配置されているため、X線管101に対して回転軸を挟んで対向配置されるX線検出器115やデータ収集部（DAS : data acquisition system）117の上部に空気のよどみ点が発生する。このため、X線検出器115やデータ収集部117が冷却しづらく、X線検出器115やデータ収集部117の冷却効率には改善の余地がある。

[0004] また、図10に示すように、架台内部のオイルクーラ103とは左右反対

側の領域の空気を架台外部に排出するために、他の排気用開口部 1 1 9 が設けられている。他の排気用開口部 1 1 9 の近傍にも冷却ファン 1 2 1 が設けられ、この冷却ファン 1 2 1 によりオイルクーラ 1 0 3 の反対側の領域の空気が架台外部に排出されている。しかしながら、架台内部の主な熱源はオイルクーラ 1 0 3 であるため、オイルクーラ 1 0 3 のための冷却ファン 1 0 9 に比して、他の冷却ファン 1 2 1 による排気効率には改善の余地がある。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 実施形態の目的は、架台内部の冷却効率の向上を可能とする X 線コンピュータ断層撮影装置を提供することにある。

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、前記 X 線管から発生された X 線を検出する X 線検出器と、前記 X 線管と前記 X 線検出器とが取り付けられた回転部と、前記回転部を回転軸方向に並んで設けられ、前記回転部を前記回転軸回りに回転可能に支持する固定部と、前記回転部と前記固定部とを覆い、内部の空気を排出するための少なくとも一つの排気用開口部が、前記回転部の外周に正対する領域から前記回転軸に沿ってずれた位置に形成されたカバーと、前記少なくとも一つの排気用開口部の近傍に位置するように前記固定部に取り付けられ、前記少なくとも一つの排気用開口部へ空気を送るための少なくとも一つの排気用ファンと、を具備する。

発明の効果

[0007] 架台内部の冷却効率の向上。

図面の簡単な説明

[0008] [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 の架台の概略的な斜視図である。

[図3]図3は、図2の架台回転部の概略的な斜視図である。

[図4]図4は、図2の架台固定部の概略的な斜視図である。

[図5]図5は、図1の架台の外観を示す斜視図である。

[図6]図6は、図1の架台を正面から見た模式的な平面図である。

[図7]図7は、図1の架台を正面から見た、空気の流れが矢印で示された模式的な平面図である。

[図8]図8は、図1の架台を側面上方から見た、空気の流れが矢印で示された模式的な平面図である。

[図9]図9は、従来例に係る架台を正面から見た模式的な平面図である。

[図10]図10は、従来例に係る架台を正面から見た、空気の流れが矢印で示された模式的な平面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、図面を参照しながら本実施形態に係わるX線コンピュータ断層撮影装置を説明する。

[0010] 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1の構成を示す図である。図1に示すように、X線コンピュータ断層撮影装置1は、架台10とコンソール40とを備える。

[0011] 架台10は、開口部11aが形成されたカバー内に架台回転部11を装備している。架台回転部11は、互いに対向して配置されたX線管13とX線検出器15とを装備している。架台回転部11の開口の内部には、FOV (field of view) が設定される。FOVに被検体(患者)Pの撮像領域が含まれるように天板17が位置決めされる。架台回転部11は、回転駆動部19に電氣的に接続されている。回転駆動部19は、架台制御部21による制御に従って架台回転部11を一定の角速度で回転する。回転駆動部19にはロータリーエンコーダ等の角度検出器23が取り付けられている。角度検出器23は、架台回転部11が一定角度回転する毎に架台回転部11の回転軸R1回りの角度に対応する電気パルス信号(以下、角度信号と呼ぶ)を繰り返し発生する。角度信号は、架台制御部21に供給される。

- [0012] ここで、架台回転部 11 の回転軸 R1 回りの角度のうち最上部を 0° とし、最下部を 180° とする。回転停止時における架台回転部 11 の回転軸 R1 回りの角度はホームポジションと呼ばれている。
- [0013] X線管 13 は、高電圧発生部 25 から高電圧の印加を受けてX線を発生する。高電圧発生部 25 は、架台制御部 21 による制御に従う高電圧をX線管 13 に印加する。
- [0014] 詳細は後述するが、架台 10 内部にはX線管冷却装置（オイルクーラ）27 と冷却ファン 29 とが設けられている。オイルクーラ 27 は、架台制御部 21 からの制御に従って、X線管 13 との間でオイルを循環することにより冷却している。冷却ファン 29 は、架台制御部 21 からの制御に従って、架台 10 内部の空気を外部に送出する排気用のファンである。
- [0015] X線検出器 15 は、X線管 13 から発生されたX線を検出する。X線検出器 15 は、2次元状に配列された複数のX線検出素子を搭載する。例えば、複数のX線検出素子は、架台回転部 11 の回転軸 R1 を中心とした円弧に沿って配列される。この円弧に沿うX線検出素子の配列方向はチャンネル方向と呼ばれる。チャンネル方向に沿って配列された複数のX線検出素子は、X線検出素子列と呼ばれる。複数のX線検出素子列は、回転軸 R1 に沿う列方向に沿って配列される。各X線検出素子は、X線管 13 から発生されたX線を検出し、検出されたX線の強度に応じた電気信号（電流信号）を生成する。生成された電気信号は、データ収集部（DAS）31 に供給される。
- [0016] データ収集部 31 は、架台制御部 21 による制御に従って、X線検出器 15 を介して電気信号をビュー（view）毎に収集する。よく知られているように、ビューは、回転軸 R1 周りの架台回転部 11 の回転角度に対応する。また、信号処理的には、ビューは、架台回転部 11 の回転時におけるデータのサンプリング点に対応する。データ収集部 31 は、収集されたアナログの電気信号をデジタルデータに変換する。デジタルデータは、生データと呼ばれている。生データは、非接触型の伝送部 33 により所定ビュー毎にコンソール 40 に供給される。

[0017] 架台制御部 21 は、コンソール 40 内のシステム制御部 51 による指示に従って、架台 10 に搭載された各種機器の制御を統括する。架台制御部 21 は、回転駆動部 19、高電圧発生部 25、オイルクーラ 27、冷却ファン 29、及びデータ収集部 31 を制御する。

[0018] コンソール 40 は、前処理部 41、再構成部 43、表示部 45、操作部 47、記憶部 49、及びシステム制御部 51 を備える。前処理部 41 は、伝送部 33 から伝送された生データに対数変換や感度補正等の前処理を施す。前処理が施された生データは、投影データと呼ばれる。再構成部 43 は、投影データに基づいて被検体に関する画像データを再構成する。表示部 45 は、再構成部 43 により発生された画像データを表示機器に表示する。操作部 47 は、入力機器によるユーザからの各種指令や情報入力を受け付ける。記憶部 49 は、生データや投影データ、画像データを記憶する。また、記憶部 49 は、制御プログラムを記憶している。システム制御部 51 は、記憶部 49 に記憶されている制御プログラムを読み出してメモリ上に展開し、展開された制御プログラムに従って各部を制御する。

[0019] 次に、本実施形態に係る架台 10 の構造について説明する。

[0020] 図 2 は、概略的な架台 1 の斜視図である。なお、図 2 においては、カバーが取り外された架台 10 が示されている。図 2 に示すように、架台 10 は、架台回転部 11 と架台固定部 60 とを有している。図 3 は、概略的な架台回転部 11 の斜視図であり、図 4 は、概略的な架台固定部 60 の斜視図である。

[0021] 図 2 及び図 3 に示すように、架台回転部 11 は、中央に開口 11a が形成された略円筒形の回転フレーム 12 を有している。回転フレーム 12 には、X線管 13、X線検出器 15、高電圧発生部 25、オイルクーラ 27、冷却ファン 29、データ収集部 31、及び伝送部 33 等の各種機器を取り付けるための穴または凹部が形成されている。回転フレーム 12 は、アルミニウム等の金属により形成される金属枠である。X線管 13、X線検出器 15、高電圧発生部 25、オイルクーラ 27、冷却ファン 29、データ収集部 31、

及び伝送部 33 等の各種機器は、架台固定部 60 に設けられた架台制御部 21（図示せず）からの電力の供給を受けて作動する。X線管 13 と X線検出器 15 とは開口 11a を挟んで対向するように回転フレーム 12 に取り付けられる。オイルクーラ 27 は、X線管 13 との間でオイルの流路（図示せず）で接続されている。オイルは、この流路を介して X線管 13 とオイルクーラ 27 との間を循環する。オイルクーラ 27 は、X線管 13 により熱せされたオイルを吸入し、吸入されたオイルを冷却し、冷却されたオイルを流路を介して X線管 13 に供給する。オイルクーラ 27 は、オイルの循環により X線管 13 を冷却する。図示はしないが、オイルクーラ 27 には吸気口（以下、オイルクーラ吸気口と呼ぶ）、排気口（以下、オイルクーラ排気口と呼ぶ）、及びファン（以下、オイルクーラ冷却ファンと呼ぶ）が設けられている。オイルクーラ 27 は、オイルクーラ冷却ファンにより架台 10 内部の空気を吸い上げ、吸い上げられた空気をオイルクーラ吸気口から吸入する。吸入された空気によりオイルクーラ 27 が冷却される。オイルクーラ 27 により吸入された空気は、オイルクーラ排気口から架台 10 内部に排出される。

[0022] 図 4 に示すように、架台固定部 60 は、メインフレーム 61、ベーススタンド 63、及び架台アーム 65 を有している。メインフレーム 61 は、回転軸 R1 周りに架台回転部 11 を回転可能に支持している。メインフレーム 61 は、アルミニウム等の金属により形成されている金属枠である。メインフレーム 61 の中央には開口 61a が形成されている。メインフレーム 61 における開口 61a の縁部 61b の内周側には、図示しないスリップリング機構が取り付けられている。メインフレーム 61 と回転フレーム 12 とは、ベアリング等を介して回転自在に接続される。架台回転部 11 の各種装置には、スリップリング機構を介して電力が供給される。

[0023] ベーススタンド 63 は、CT 撮影室の床面に据え付けられている。ベーススタンド 63 は、メインフレーム 61 を床面から離反して支持する。ベーススタンド 63 は、例えば、二つの立設フレーム 631 と接続フレーム 633 とを含んでいる。二つの立設フレーム 631 は、メインフレーム 61 の両側

面に取り付けられ、直立して床面に設置される。接続フレーム 633 は、二つの立設フレーム 631 によるメインフレーム 61 の支持を強固にするため、二つの立設フレーム 631 を接続する。ベーススタンド 63 は、アルミニウム等の金属により形成される。

[0024] 二つの架台アーム 65 は、回転軸 R1 に直交し床面に平行する水平軸 R2 回りに傾斜（チルト）可能にメインフレーム 61 を支持している。二つの架台アーム 65 は、架台回転部 11 が水平軸 R2 に交わるように配置されるので、メインフレーム 61 が水平軸 R2 から回転軸 R1 方向に離反するようにメインフレーム 61 を支持している。各架台アーム 65 は、ベーススタンド 63 の上部に取り付けられ、ベーススタンド 63 とメインフレーム 61 とを結合している。メインフレーム 61 のチルトにより、回転軸 R1 及び水平軸 R2 に直交する垂直軸 R3 が床面に対して傾斜する。架台アーム 65 は、カバー内の図示しない駆動装置からの駆動信号の供給を受けてメインフレーム 61 をチルトする。架台アーム 65 は、アルミニウム等の金属により形成される。

[0025] 図 5 は、架台 10 の外観を示す斜視図である。図 5 に示すように、架台回転部 11 と架台固定部 60 とは、カバー 70 により覆われている。具体的には、カバー 70 は、上部カバー 70-1、右側面カバー 70-2、左側面カバー 70-3、底部カバー 70-4、及び下部カバー 70-5 を有している。架台内部の空気を排出するための複数の開口部（以下、排出用開口部）71 がカバー 70 の局所領域 RL に限定して形成されている。局所領域 AL は、上部カバー 70-1 における架台回転部 11 の外周に正対する領域から回転軸 R1 に沿ってずれた位置に設けられる。すなわち、排出用開口部 71 は、上部カバー 70-1 における架台回転部 11 の外周に正対する領域から回転軸 R1 に沿ってずれた位置に設けられる。例えば、局所領域 RL は、図 5 に示すように、0° 位置を包含する単一の領域である。この場合、複数の排出用開口部 71 は、上部カバー 70-1 に形成される。下部カバー 70-5 は、架台回転部 11 が水平軸 R2 回りにチルトしている時、外部から架台回

転部 11 の底部分が見えることを防止するために取り付けられる。下部カバー 70-5 には、吸気用の複数の開口部（以下、吸気用開口部と呼ぶ。図 5 には図示せず。）が形成される。架台内部の空気に比して低温の外気は、複数の吸気用開口部から架台 10 内部に吸入される。そして、架台 10 内部の空気は、複数の排出用開口部 71 から排出される。

[0026] 回転停止時においては、オイルクーラ冷却ファンにより架台 10 内部の空気を複数の排出用開口部 71 から放出することができる。しかしながら、架台回転時においては、架台 10 内部は温度が空間的に一様となり、オイルクーラ冷却ファンのみでは、架台 10 内部の空気を複数の排出用開口部 71 から放出することができない。そのため、図 2 及び図 4 に示すように、オイルクーラ冷却ファンとは別に、複数の冷却ファン 29 がメインフレーム 61 に取り付けられている。複数の冷却ファン 29 は、架台 10 内部の空気の排出効率を高めるため、複数の排出用開口部 71 の近傍に配置される。換言すれば、複数の排出用開口部 71 と複数の冷却ファン 29 とは、略同一の角度位置に取り付けられる。上記のように、複数の排出用開口部 71 がカバー 70 の最上部に設けられている場合、複数の冷却ファン 29 は、複数の排出用開口部 71 の直下に配置される。典型的には、一つの排出用開口部 71 について一つの冷却ファン 29 が設けられる。

[0027] 図 2 及び図 4 に示すように、複数の排出用開口部 71 は、例えば、メインフレーム 61 に設けられた載置板 67 に設けられる。載置板 67 は、回転軸 R1 に沿って架台回転部 11 とは逆方向に延設されている。載置板 67 は、メインフレーム 61 とは個別に形成されても良いし、一体に形成されても良い。これにより排出用開口部 71 を、架台回転部 11 の真上から回転軸 R1 に沿って架台回転部 11 の配置位置とは逆方向に配置することができる。すなわち、排出用開口部 71 は、架台回転部 11 の外周からずれた位置に配置される。この構造により、架台回転部 11 の外周に冷却ファン 29 が設けられていた従来に比して、架台 10 全体の径を回転フレーム 12 の径に近づけることが可能となり、架台 10 を小規模に設計することができる。また、架

台回転時においては、架台回転部 11 の回転とオイルクーラ 27 の駆動とにより非常に大きな騒音が発生する。本実施形態に係る複数の排出用開口部 71 は、架台回転部外周に複数の排出用開口部が形成されていた従来例に比して、主要な音源である架台回転部 11 とオイルクーラ 27 とから比較的離反している。従って、本実施形態に係る架台 10 は、従来に比して、架台回転時における騒音が軽減される。

[0028] 架台回転部 11 の回転停止時においても、オイルクーラ 27 を冷却する必要がある。オイルクーラ 27 を効率良く冷却するため、架台制御部 21 は、架台回転部 11 の回転停止時にオイルクーラ 27 を略 0° 位置に配置する。以下、オイルクーラ 27 の位置決め制御について説明する。

[0029] 図 6 は、架台 10 を正面から見た模式的な平面図である。図 6 に示すように、複数の排気用開口部 71 と複数の冷却ファン 29 とが 0° 位置に集約して設けられている。具体的には、複数の排気用開口部 71 は、上部カバー 70-1 の最上部に位置する局所領域に形成されている。複数の冷却ファン 29 は、複数の排気用開口部 71 の近傍のメインフレーム 61 に取り付けられている。換言すれば、複数の冷却ファン 29 は、略 0° 位置に配置されている。回転停止時において、オイルクーラ 27 が略 0° 位置に配置されている。オイルクーラ 27 が略 0° 位置に配置されていることに伴い、X線検出器 15 は、略 180° からずれた位置に配置されている。架台回転部 11 の回転フレーム 12 の下方には、架台回転部 11 を覆うように下部カバー 70-5 が取り付けられている。下部カバー 70-5 には吸気用開口部 73 が形成されている。

[0030] 架台制御部 21 は、架台 10 の回転停止指示がなされたことを契機として、架台回転部 11 の回転を停止するように回転駆動部 19 を制御する。回転停止指示は、ユーザにより操作部 47 を介して手動的に発行されても良いし、スキャンシーケンスに従ってシステム制御部 51 から自動的に発行されても良い。架台回転部 11 の回転停止制御の際、架台制御部 21 は、オイルクーラ 27 の基準位置が 0° で停止するように回転駆動部 19 を制御する。オ

オイルクーラ 27 の基準位置は、例えば、オイルクーラ 27 の回転軸 R 1 回りの周方向に関する中心点や端点等の任意の位置に設定可能である。オイルクーラ 27 が 0° に停止された場合、図 6 に示すように、X 線管 13 は 0° からずれた位置に配置され、X 線検出器 15 は 180° からずれた位置に停止されることとなる。

[0031] なお、図 6 に示すように、右側面カバー 70-2 と回転フレーム 12 との間に右側の架台アーム 65 が配置され、左側面カバー 70-3 と回転フレーム 12 との間に左側の架台アーム 65 が配置されている。本実施形態に係る架台アーム 65 は、回転フレーム 12 の外周形状に沿う円弧形状を有している。これにより、側面カバー 70-2, 70-3 と回転フレーム 12 との間の空間を可能な限り狭めることを実現し、ひいては、架台 10 の外形サイズを低減することができる。また、後述するように、側面カバー 70-2, 70-3 と回転フレーム 12 との間の空間を可能な限り狭めることにより、この空間に空気を流通させづらくすることが可能となる。

[0032] 次に、本実施形態に係る架台 10 の回転停止時における空気の流れについて説明する。図 7 は、架台 10 を正面から見た、空気の流れが矢印で示された模式的な平面図である。図 8 は、架台 10 を側面上方から見た、空気の流れが矢印で示された模式的な平面図である。図 7 及び図 8 には、空気の流れが矢印で示されている。

[0033] 図 7 及び図 8 に示すように、まず、架台 10 内部の空気に比して低い温度の空気が、下部カバー 70-5 の複数の吸気用開口部 73 から架台 10 内部に吸入される。架台 10 内部に入った空気は、架台 10 内部に構築された複数の流路を流れる。架台 10 内部の流路は、3 つに大別される。第 1 の流路（実線の矢印）は、まず、X 線検出器 15 及びデータ収集部 31 を通過し、開口部 11a に沿って上昇し、オイルクーラ 27 のオイルクーラ吸気口に到達する流路である。第 2 の流路（点線の矢印）は、回転フレーム 12 の側面と架台固定部 60 との間、またはその近傍を通過して、側面カバー 73, 75 に沿って上昇する流路である。なお、上述のように、架台アーム 65 を円弧

形状にすること等により、回転フレーム 12 と側面カバー 73, 75 との間の隙間は、可能な限り狭くなるように設計されている。すなわち、第 2 の流路は、第 1 の流路に比して狭い。第 3 の流路（一点鎖線の矢印）は、回転フレーム 12 の背面とメインフレーム 61 との間の隙間を上昇する流路である。架台小規模化の観点から、回転フレーム 12 とメインフレーム 61 とが互いに干渉しないように、回転フレーム 12 とメインフレーム 61 との間の隙間は、最小になるように設計されている。従って第 3 の流路も第 1 の流路に比して狭くなっている。このように、第 2 の流路と第 3 の流路とは、空気の流路としては狭く設計されている。このため、架台 10 内部に構築された流路のうち最も主要な流路は、第 1 の流路となる。

[0034] 図 7 及び図 8 に示すように、まず、架台 10 内部の空気に比して低い温度の空気が、下部カバー 70-5 の吸気用開口部 73 から架台 10 内部に吸入される。吸気用開口部 73 から吸入された空気の大部分は、第 2 の流路と第 3 の流路とが狭いため第 1 の流路を通る。上述のように、オイルクーラ 27 が 0° 位置に配置されていることに伴い、X 線検出器 15 は、略 180° からずれて配置されている。従って、X 線検出器が略 180° 位置に配置されていた従来に比して、X 線検出器 15 の上部に空気が流れやすく、X 線検出器 15 の上部に空気のよどみ点が発生しづらい。その結果、X 線検出器 15 やデータ収集部 31 を効率良く冷却することができる。第 1 の流路を通過して上昇した空気は、オイルクーラ 27 のオイルクーラ吸気口でオイルクーラ冷却ファンにより上方へ吸い上げられ、オイルクーラ排気口から最上部へ排出される。排出された空気は、オイルクーラ 27 近傍に配置された冷却ファン 29 により即時的に架台 10 の外部へ排出される。

[0035] 上記の通り、本実施形態に係る架台 10 は、複数の排気用開口部 71 と複数の冷却ファン 29 とを一箇所に集約した構造を有している。この構造により架台 10 は、排気用開口部 71 と冷却ファン 29 とが複数個所に分散していた従来例とは異なり、空気の排出箇所を一箇所に制限している。典型的には、複数の排気用開口部 71 と複数の冷却ファン 29 とは、最も空気が集約

され排出され易い架台 10 最上部に設けられる。架台回転部 11 の回転停止時において、複数の排気用開口部 71 と複数の冷却ファン 29 との設置箇所の近傍にオイルクーラ 27 が配置される。従って回転停止時において、オイルクーラ 27 により熱せられた空気を即座に架台 10 から排出することができる。また、複数の排気用開口部 71 は、架台小規模化の観点から架台回転部 11 の外周よりもメインフレーム 61 側にオフセットされた位置に設けられている。これにより、冷却効率を低下することなく、主要な騒音源である架台回転部 11 とオイルクーラ 27 とから排気用開口部 71 を離反させることができる。結果的に、騒音の抑制が実現する。また、架台 10 の各構成要素の最適構造・配置による架台小規模化に伴い、架台 10 内部に吸入された空気の大部分を第 1 の流路に流すことを可能にする。上述のように第 1 の流路は、架台 10 に含まれる構成要素の主要な熱源の大部分を装備する架台回転部 11 の内部を通る。また、X線検出器 15 が略 180° 位置からずれている。従って架台 10 は、従来例においては空気のよどみ点が発生していた X線検出器 15 やデータ収集部 31 の上部に積極的に空気を送り込むことができる。結果として、架台小規模化を実現しつつ冷却効率向上も実現することができる。

[0036] かくして本実施形態によれば、架台 10 内部の冷却効率の向上を可能とする X線コンピュータ断層撮影装置 1 を提供することが実現する。

[0037] (変形例 1)

上記の説明において、複数の排気用開口部 71 と複数の冷却ファン 29 とは、架台 10 に設けられるとした。しかしながら、本実施形態はこれに限定されない。例えば、冷却効率に問題が無いのであれば、カバー 70 の局所領域に単一の排気用開口部 71 が設けられても良く、メインフレーム 61 の単一の排気用開口部 71 の近傍に単一の冷却ファン 29 が設けられても良い。

[0038] (変形例 2)

上記の説明において、複数の排気用開口部 71 と複数の冷却ファン 29 とは、具体的には 0° 位置に設けられるとした。しかしながら、本実施形態は

これに限定されない。例えば、冷却効率に問題が無いのであれば、複数の排気用開口部 7 1 と複数の冷却ファン 2 9 とは、0° 位置以外の如何なる位置に設けられても良い。

[0039] (変形例 3)

上記の説明において、複数の排気用開口部 7 1 と複数の冷却ファン 2 9 とは、架台回転部 1 1 の外周よりもメインフレーム 6 1 側にずれた位置に設けられるとした。しかしながら、本実施形態はこれに限定されない。複数の排気用開口部 7 1 と複数の冷却ファン 2 9 とは、騒音の低減の観点からいえば、架台回転部 1 1 の外周からメインフレーム 6 1 側の反対側にずれた位置に設けられても良い。

[0040] 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。これら新規な実施形態は、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ともに、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

[0041] 1…X線コンピュータ断層撮影装置、10…架台、11…架台回転部、12…回転フレーム、13…X線管、15…X線検出器、17…天板、19…回転駆動部、21…架台制御部、23…角度検出器、25…高電圧発生部、27…X線管冷却装置（オイルクーラ）、29…冷却ファン、31…データ収集部（DAS）、33…伝送部、40…コンソール、41…前処理部、43…再構成部、45…表示部、47…操作部、49…記憶部、51…システム制御部、60…架台固定部、61…メインフレーム、63…ベーススタンド、65…架台アーム、67…載置板、70…カバー、70-1…上部カバー、70-2…右側面カバー、70-3…左側面カバー、70-4…底部カバー、70-5…下部カバー、71…排気用開口部、73…吸気用開口部、

R L …局所領域

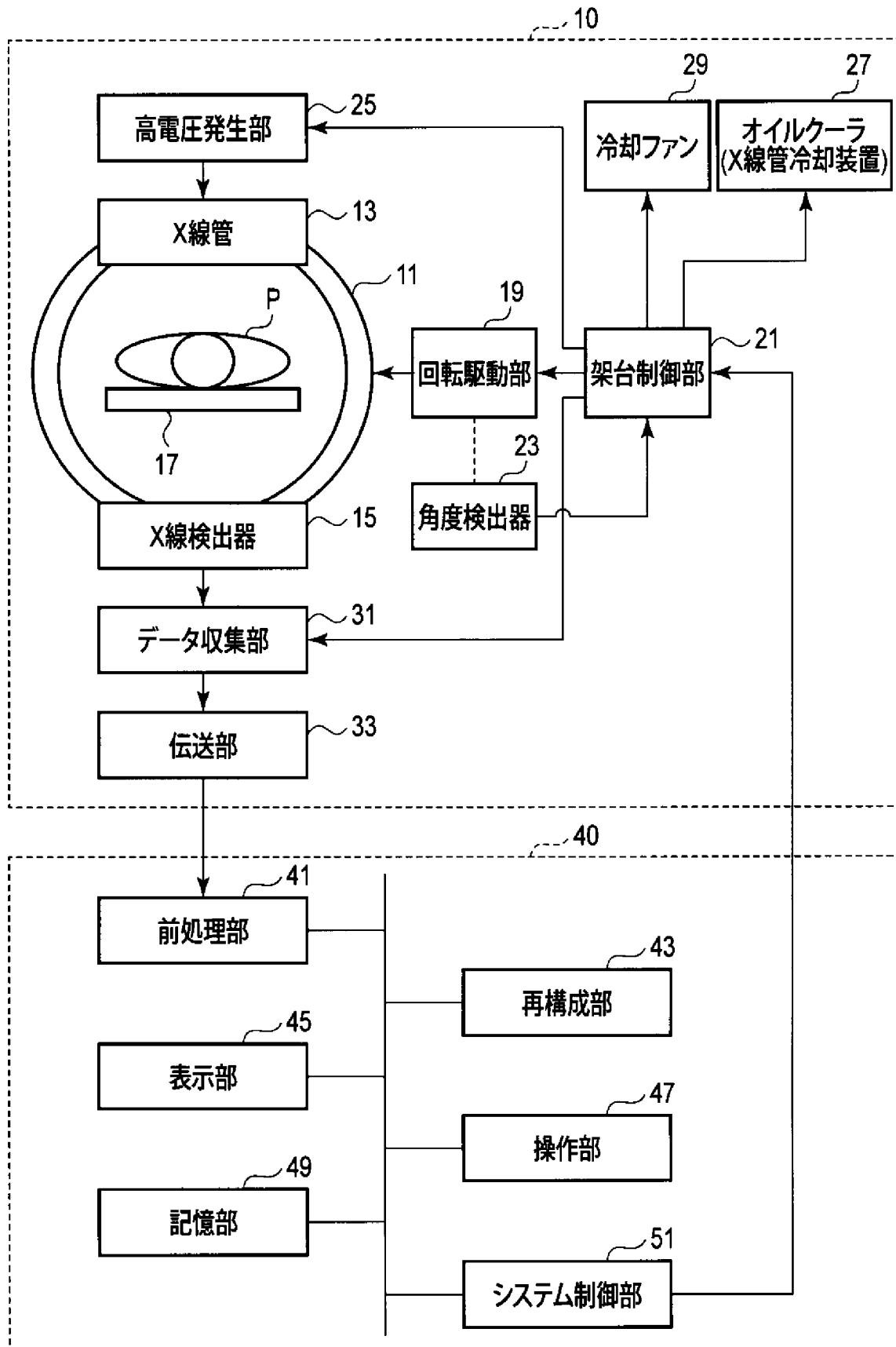
請求の範囲

- [請求項1] X線を発生するX線管と、
 前記X線管から発生されたX線を検出するX線検出器と、
 前記X線管と前記X線検出器とが取り付けられた回転部と、
 前記回転部を回転軸方向に並んで設けられ、前記回転部を前記回転軸回りに回転可能に支持する固定部と、
 前記回転部と前記固定部とを覆い、内部の空気を排出するための少なくとも一つの排気用開口部が、前記回転部の外周に正対する領域から前記回転軸に沿ってずれた位置に形成されたカバーと、
 前記少なくとも一つの排気用開口部の近傍に位置するように前記固定部に取り付けられ、前記少なくとも一つの排気用開口部へ空気を送るための少なくとも一つの排気用ファンと、
 を具備するX線コンピュータ断層撮影装置。
- [請求項2] 前記少なくとも一つの排気用開口部は、前記カバーの最上部に集約して設けられる、請求項1記載のX線コンピュータ断層撮影装置。
- [請求項3] 前記少なくとも一つの排気用開口部は、前記回転部の真上から前記回転軸に沿って前記固定部側にずれた位置に設けられる、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] 前記回転部に取り付けられ、前記X線管を冷却するための冷却装置と、
 前記回転部を前記回転軸回りに回転するための動力を発生する駆動部と、
 前記回転部の回転停止時において前記冷却装置が前記少なくとも一つの排気用開口部または前記少なくとも一つの排気用ファンの近傍に位置するように前記駆動部を制御する制御部と、
 をさらに備える請求項1記載のX線コンピュータ断層撮影装置。
- [請求項5] 前記カバーにより覆われ、前記固定部を前記回転軸に直交する水平軸回りに傾斜可能に支持する架台アームをさらに備え、

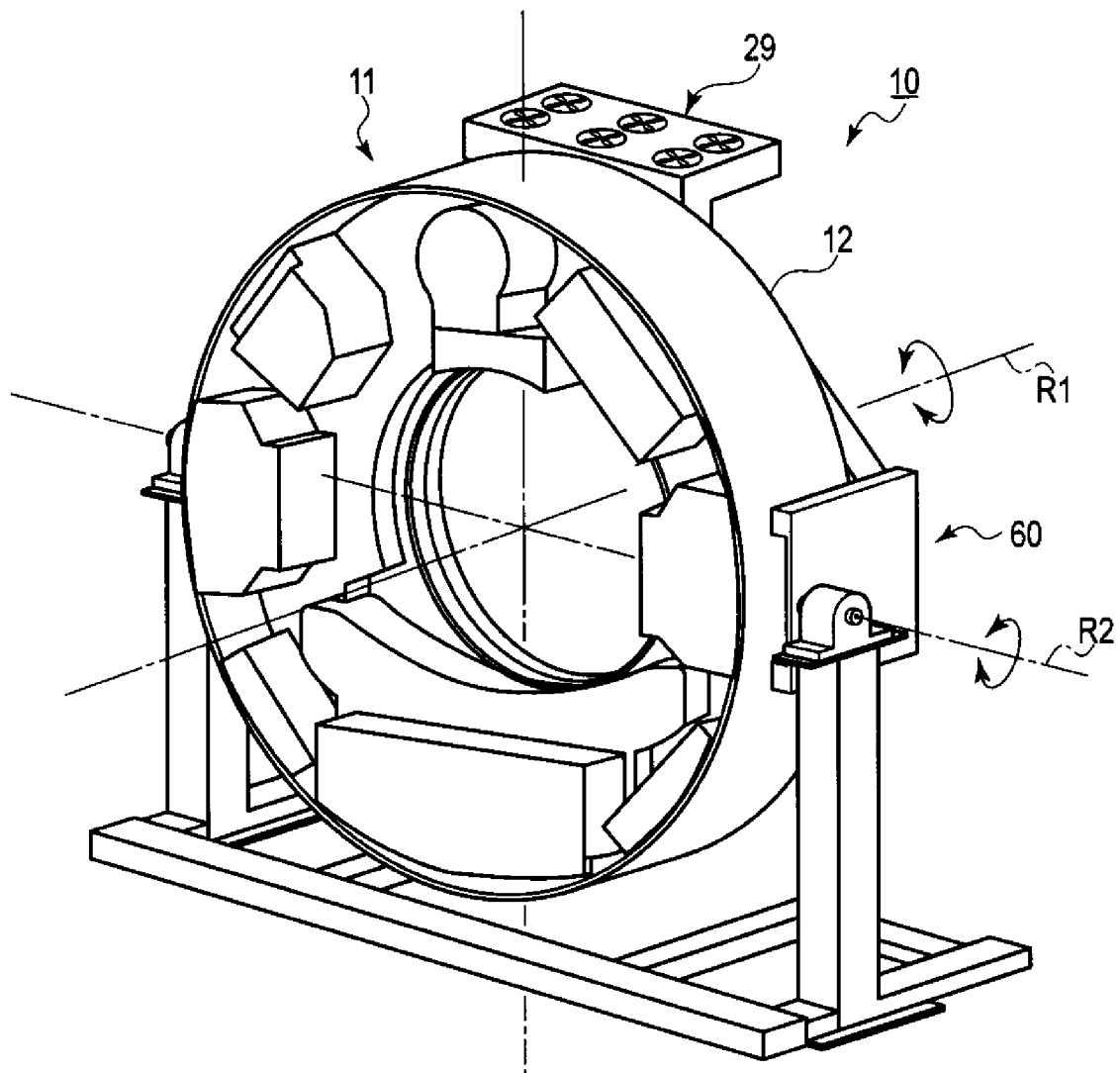
前記架台アームは、前記回転部の外周形状に沿う円弧形状を有している、

請求項 1 記載の X 線コンピュータ断層撮影装置。

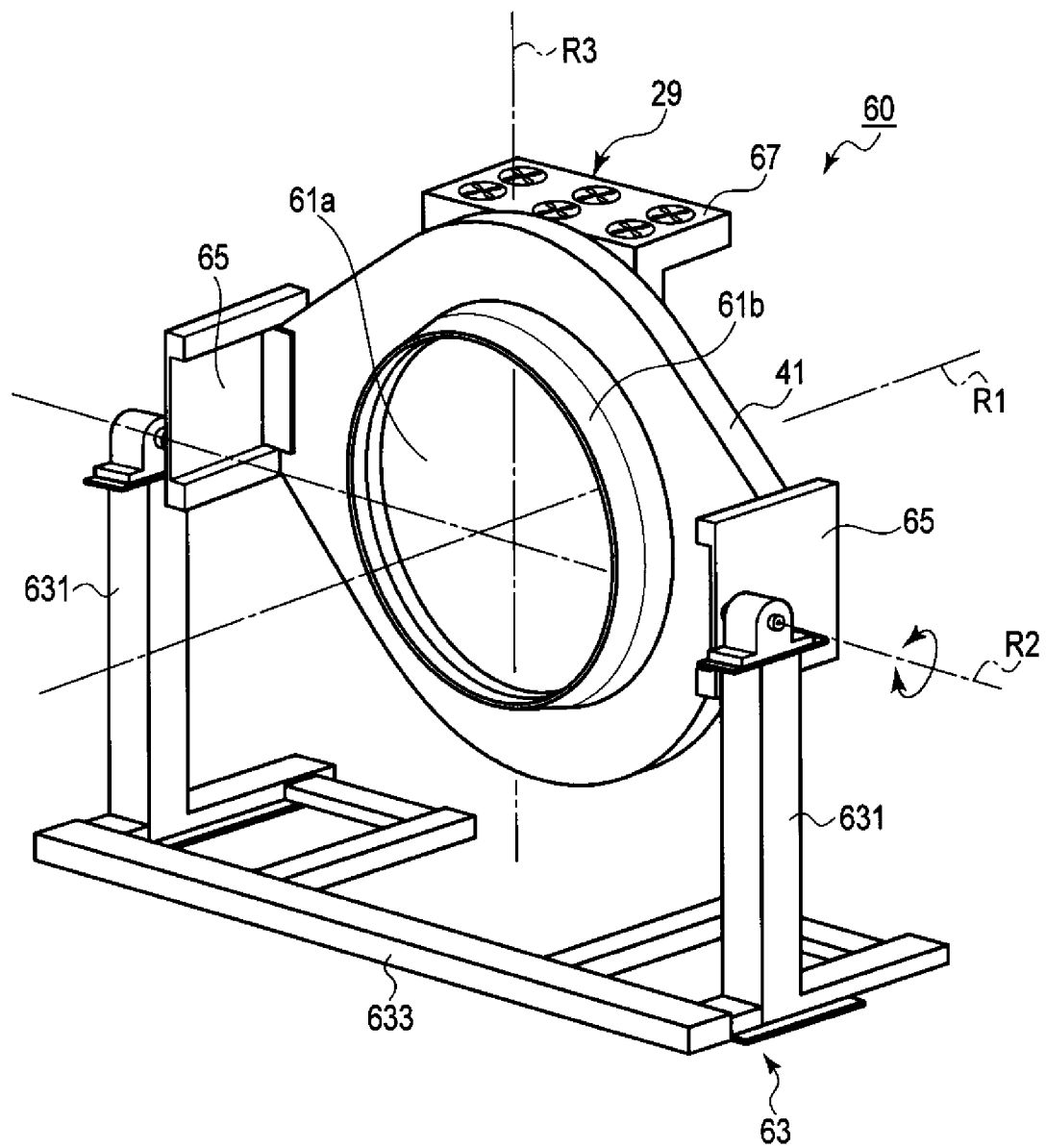
[図1]



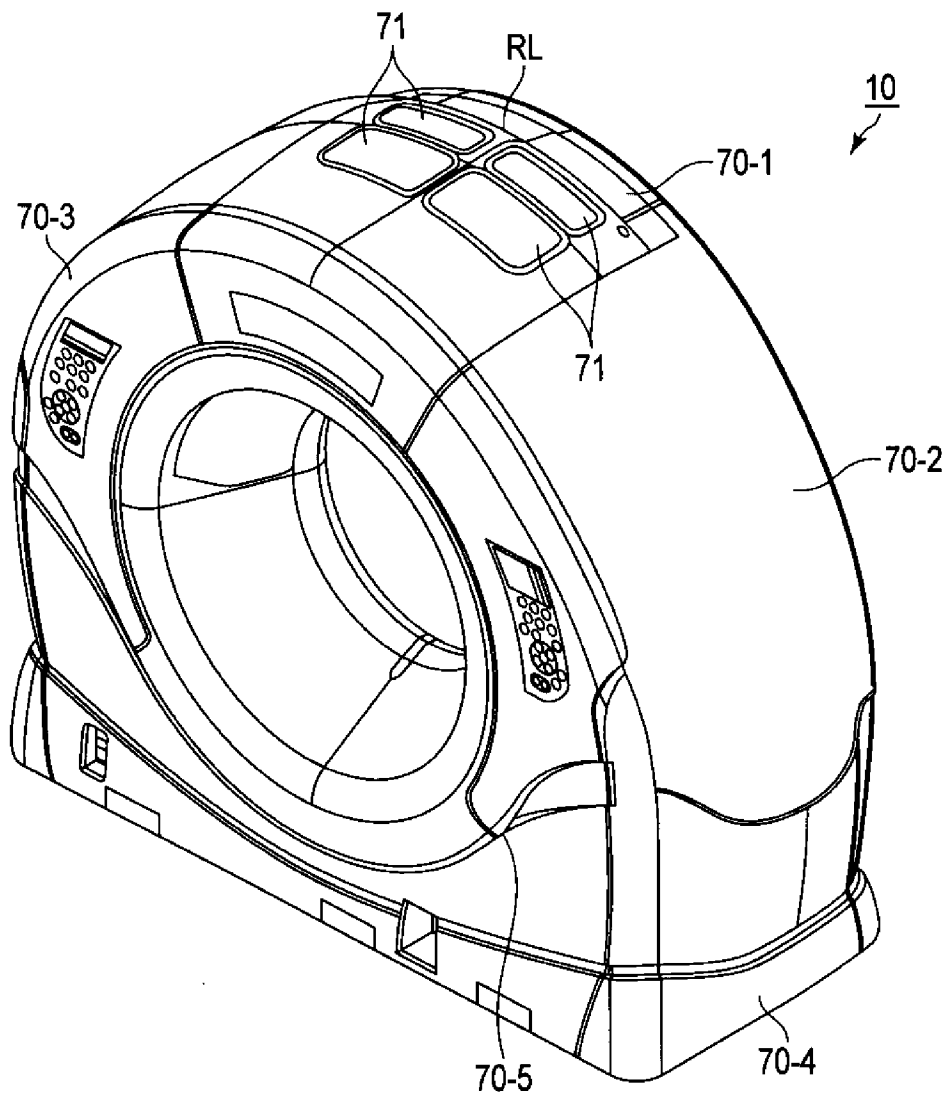
[図2]



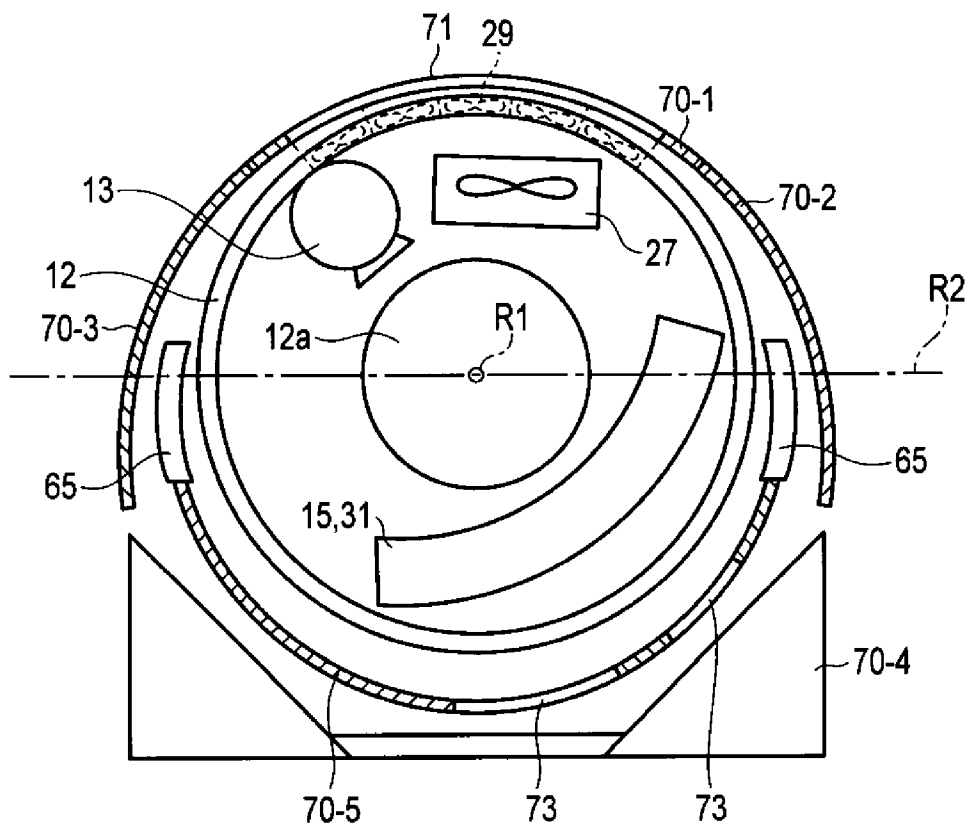
[図4]



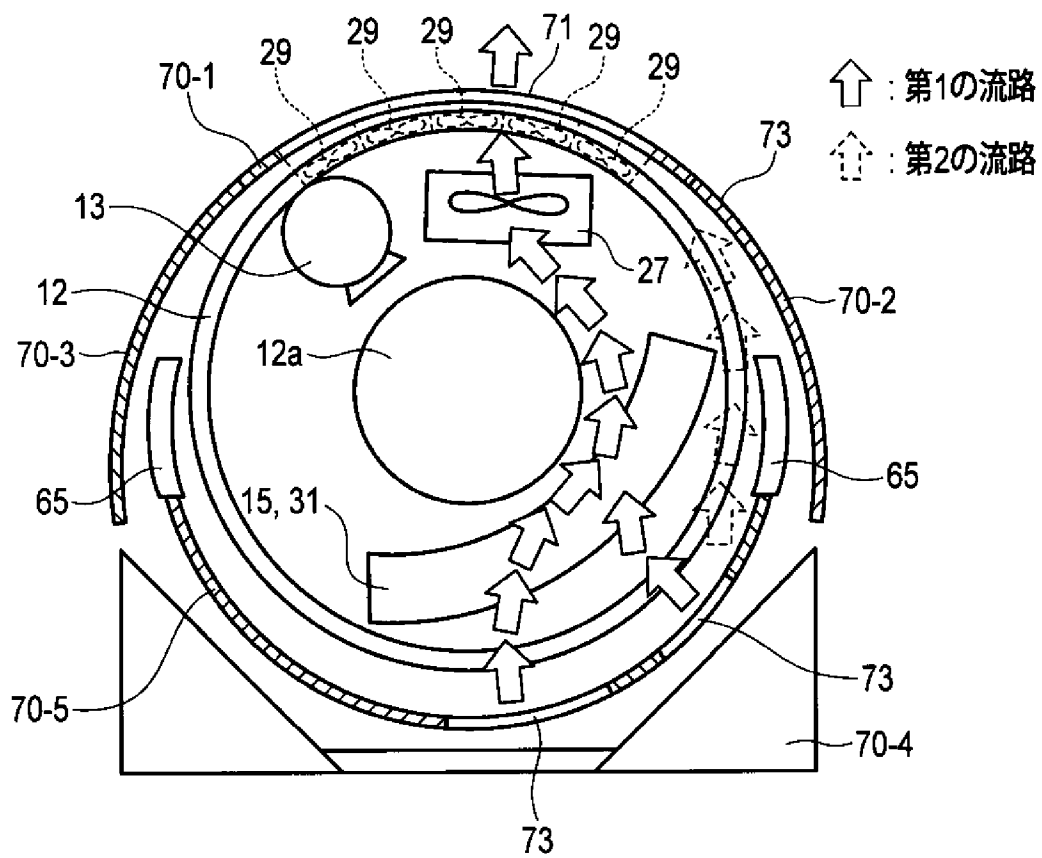
[図5]



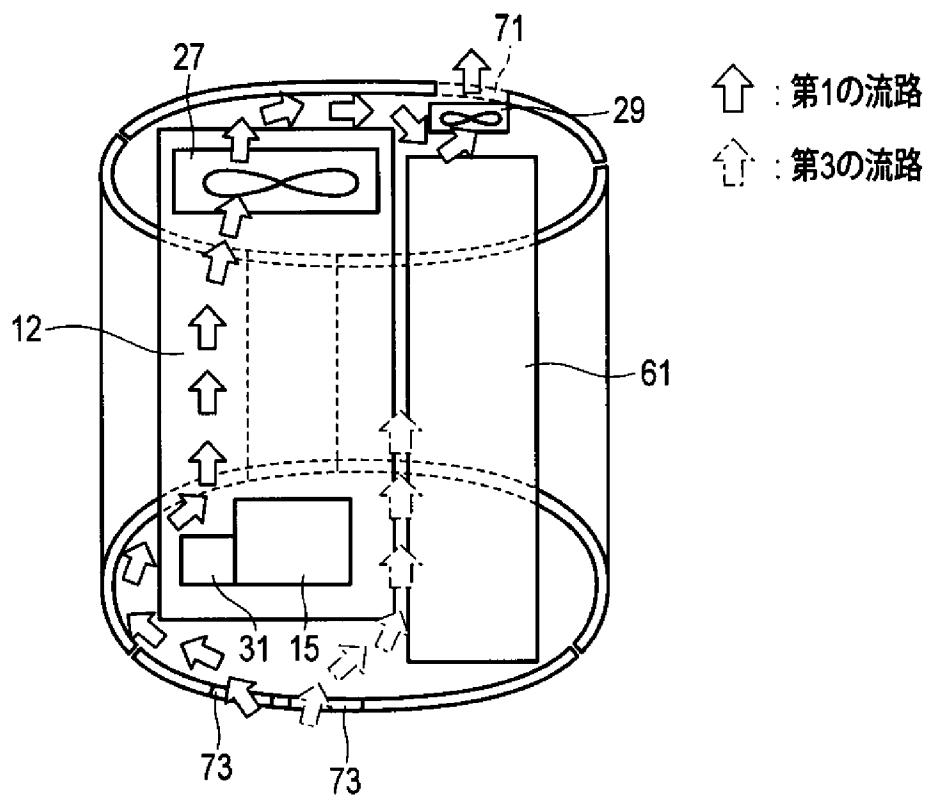
[図6]



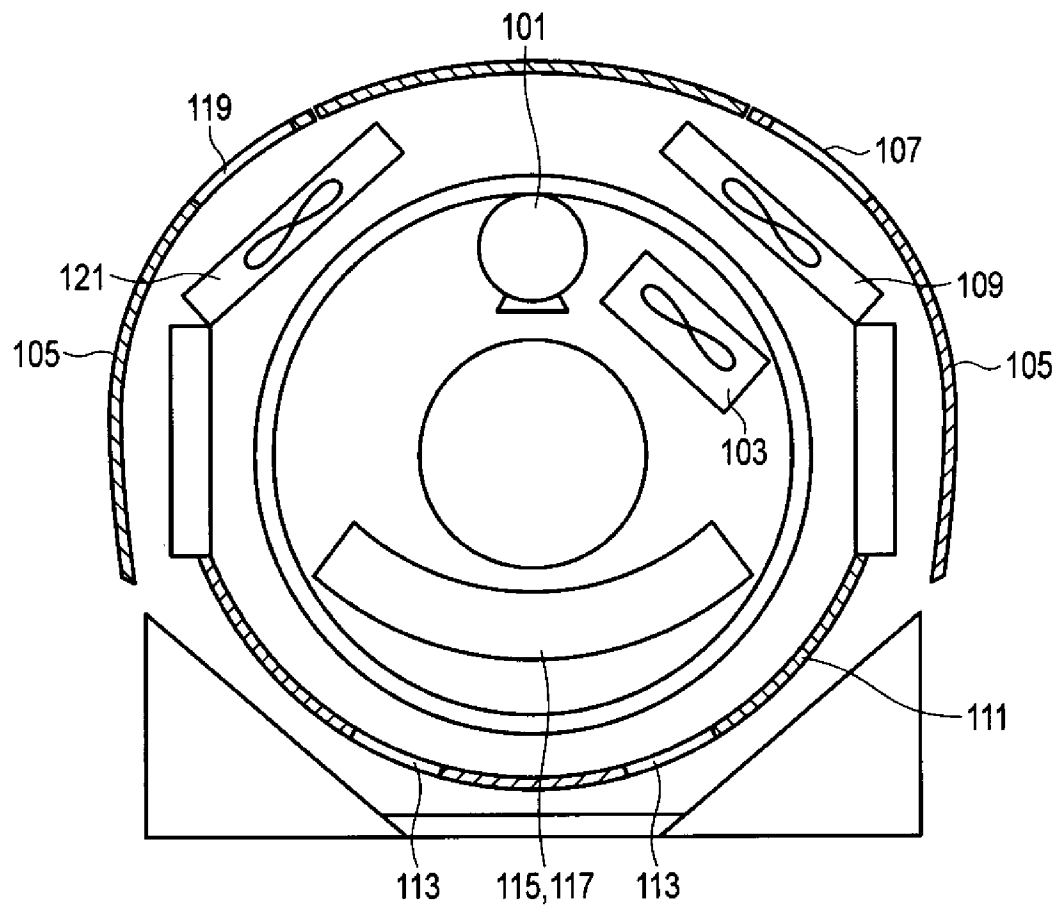
[図7]



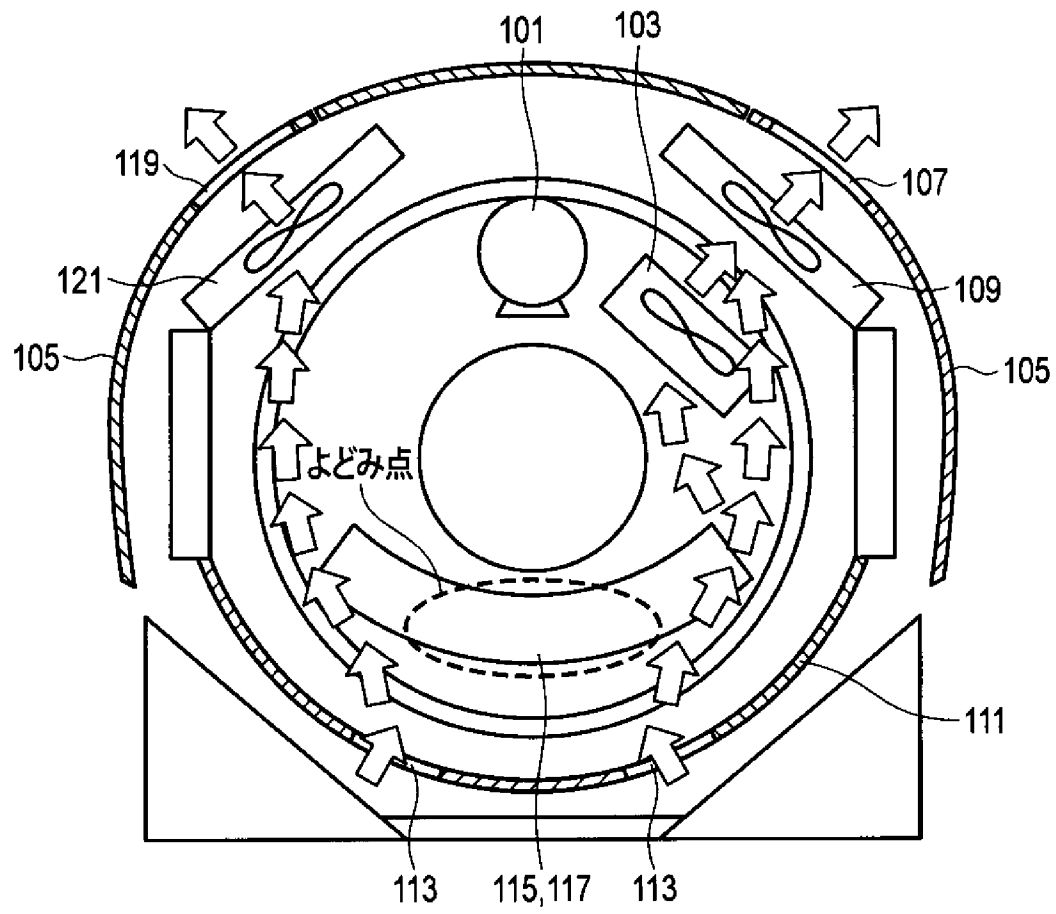
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/082628

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B6/03(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B6/03

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2010-227382 A (Toshiba Corp.), 14 October 2010 (14.10.2010), paragraphs [0011] to [0025]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-4 5
Y	JP 9-313474 A (Hitachi Medical Corp.), 09 December 1997 (09.12.1997), paragraph [0003]; fig. 4(a), 4(b) (Family: none)	5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
03 March, 2014 (03.03.14)

Date of mailing of the international search report
11 March, 2014 (11.03.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A61B6/03(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A61B6/03

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2010-227382 A（株式会社東芝）2010.10.14, 【0011】～ 【0025】, 図1～4（ファミリーなし）	1 - 4 5
Y	JP 9-313474 A（株式会社日立メディコ）1997.12.09, 【0003】, 図4（a）, 図4（b）（ファミリーなし）	5

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 3 . 0 3 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 1 . 0 3 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

伊藤 昭治

2 Q

4 0 7 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 2