

(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 5 月 1 日(01.05.2014)



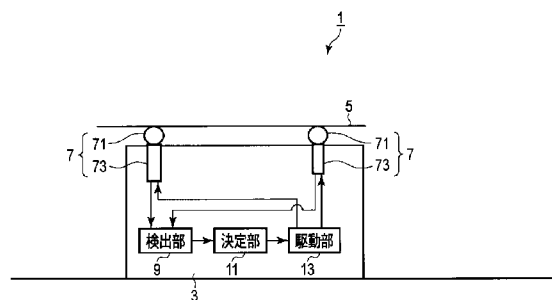
(10) 国際公開番号
WO 2014/065337 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 6/04 (2006.01) *A61B 6/03* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/078739
- (22) 国際出願日: 2013 年 10 月 23 日(23.10.2013)
- (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 2012-234619 2012 年 10 月 24 日(24.10.2012) JP
特願 2013-219670 2013 年 10 月 22 日(22.10.2013) 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 1 3 8 5 番地 Tochigi (JP).
- (72) 発明者: 勅使川原 学 (TESHIGAWARA, Manabu); 〒3248550 栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 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: BED FOR MEDICAL IMAGE DIAGNOSTIC DEVICE AND MEDICAL IMAGE DIAGNOSTIC DEVICE

(54) 発明の名称: 医用画像診断装置用寝台および医用画像診断装置



- 9 Detection unit
11 Determination unit
13 Drive unit

(57) Abstract: Provided are a bed for a medical image diagnostic device and a medical image diagnostic device which determines an angle of elevation of a top plate in which deflection of the top plate is reduced on the basis of extension of the top plate and the weight of a subject and which is capable of moving the top plate to the determined angle of elevation. A bed (1) for a medical image diagnostic device according to the embodiment comprises a top plate (5) on which a subject is placed, a support mechanism (7) which supports the top plate (5) so as to be able to change the angle of elevation of the top plate (5), a determination unit (11) which determines the angle of elevation on the basis of information on deflection of the top plate (5) and a drive unit (13) which drives the support mechanism (7) according to the determined angle of elevation.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/065337 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

天板の繰り出し量と被検体の重みとに基づいて天板ダレを低減する天板の仰角を決定し、決定された仰角に天板を移動させることができる医用画像診断装置用寝台および医用画像診断装置を提供する。本実施形態に係る医用画像診断装置用寝台 1 は、被検体が載置される天板 5 と、天板 5 の仰角を変更可能に、天板 5 を支持する支持機構 7 と、天板 5 のたわみに関する情報に基づいて、仰角を決定する決定部 11 と、決定された仰角に従って支持機構 7 を駆動する駆動部 13 と、を具備する。

明 細 書

発明の名称： 医用画像診断装置用寝台および医用画像診断装置
技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、医用画像診断装置用寝台および医用画像診断装置に関する。

背景技術

[0002] X線コンピュータ断層撮影装置 (Computed Tomography : 以下、X線CT装置と呼ぶ)、単光子放出コンピュータ断層撮影装置 (Single Photon Emission Computed Tomography : 以下、SPECT装置と呼ぶ)、陽電子放出コンピュータ断層撮影装置 (Positron Emission Computed Tomography : 以下、PET装置と呼ぶ)、磁気共鳴断層撮影装置 (Magnetic Resonance Imaging : 以下、MRI装置と呼ぶ) などの走査部を有する医用画像診断装置は、走査部における撮像視野 (Field Of View : 以下、FOVと呼ぶ) に、寝台の天板に載置された被検体を移動する。

[0003] このとき、天板は、寝台から繰り出された繰り出し量に応じてたわむ。天板のたわみ (または天板ダレともいう) により、FOVにおける被検体の位置は、天板の長軸方向において、変化する。特にステップアンドシュート (Step & Shoot : 以下、S & Sと呼ぶ) と呼ばれるスキャン方式では、例えば、再構成画像 (サジタル像) において、撮像域 (ベッド) ごとに不連続な段差が発生する。S & Sスキャンによる撮像における不連続な段差は、各ステップにおける天板の繰り出し長が異なることに起因する。すなわち、ステップごとに天板の沈み込みが異なり、画像の継ぎ目に不連続な段差が発生する。

[0004] 図8は、PET装置におけるS & Sスキャンにおいて、天板と撮像域との位置関係の一例を示す図である。図8に示すように、寝台からの天板の繰り

出し量が大きくなるにつれて、撮像域における天板ダレは、大きくなる。この時、天板の位置は水平状態から沈む。

[0005] 図9は、図8において複数の撮像域各々から再構成された再構成画像を天板の長軸方向に沿って結合した画像の一例を示す図である。図9に示すように、撮像域1乃至3にそれぞれ対応する再構成像を結合した画像（PETサジタル像）において、天板の段差が示されている。加えて、図9における撮像域各々の天板表面は、斜めの線分として示されている。天板の繰り出し量が多い図9の撮像域1において、天板の傾きは大きく、たわみ角も大きい。天板の繰り出し量が小さい図9の撮像域3において、天板の傾きは小さく、たわみ角も小さい。いずれの場合においても、天板の傾き及び段差は、再構成像を結合した画像において現れる。

[0006] また、図10は、X線CT装置などによる連続天板移動撮像（以下、ヘリカルスキャンと呼ぶ）において再構成されたサジタル像（以下、ヘリカルサジタル像と呼ぶ）における天板表面の一例を示す図である。ヘリカルスキャンは、天板の繰り出しを連続的に変化させる撮像方である。ヘリカルスキャンにおいて、ヘリカルサジタル像における天板表面の一例を示す図である。このとき、天板表面は、FOVにおける長軸の長さをゼロに極限を取ったものとして、得られる。天板を示す天板曲線は連続的ではあるものの、例えば、水平な天板を有する放射線治療装置における画像との位置合わせは、不十分なものとなる。例えば、ヘリカルサジタル像に、PET装置のS&Sスキャンにより再構成されたPETサジタル像を重畳した重畳画像において、図9と図10とから明らかなように天板の位置ずれの問題がある。

[0007] 上記不連続な段差（以下、天板ダレ段差と呼ぶ）を生じさせない仕組みは、例えば、PET/CT装置、PET/MRI装置、SPECT/CT装置などの複数のモダリティを組み合わせた装置において、複数のモダリティ各々により発生された医用画像を重ね合わせる際には特に重要となる。また、放射線治療計画におけるX線CT装置、PET装置などによる撮像時において、水平な天板上に被検体が載置されているとの仮定が成り立つ場合、X線

C T装置およびP E T装置などにより再構成された再構成画像の位置合わせは容易なものとなる。しかしながら、天板は、被検体の体重によってたわむ問題がある。

[0008] この問題の回避策として、天板の剛性を向上させることがある。しかしながら、天板の剛性を向上させたとしても、程度の差こそあれ、原理的に天板ダレな避けられない問題がある。また、上記問題の回避策として、天板を支える柱、レールなどを検出器の撮像視野中に設けることなどがある。しかしながら、これらの回避策は、X線、ガンマ線の吸収に影響を与えることにより、アーチファクトの原因となる。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 目的は、天板の繰り出し量と被検体の重みとに基づいて天板ダレを低減する天板の仰角を決定し、決定された仰角に天板を移動させることができる医用画像診断装置用寝台および医用画像診断装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 本実施形態に係る医用画像診断装置用寝台は、被検体が載置される天板と、前記天板の仰角を変更可能に、前記天板を支持する支持機構と、前記天板のたわみに関する情報に基づいて、前記仰角を決定する決定部と、前記決定された仰角に従って前記支持機構を駆動する駆動部と、を具備する。

発明の効果

[0011] 本実施形態によれば、天板の繰り出し量と被検体の重みとに基づいて天板ダレを低減する天板の仰角を決定し、決定された仰角に天板を移動させることができる医用画像診断装置用寝台および医用画像診断装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1は、本実施形態に係る医用画像診断装置用寝台の構成の一例を示す構成図である。

[図2]図2は、本実施形態に係り、鉛直方向移動動作の手順の一例を示すフローチャートである。

[図3]図3は、本実施形態に係り、鉛直方向移動量に従って鉛直方向移動機構を鉛直方向上向きに駆動させた一例を示す図である。

[図4]図4は、本実施形態に係り、平行移動量に従って、鉛直方向下向きに天板を平行移動させた一例を示す図である。

[図5]図5は、本実施形態の変形例に係り、本医用画像診断装置用寝台を有する医用画像診断装置の構成の一例を示す構成図である。

[図6]図6は、本実施形態の変形例に係り、鉛直方向移動動作の手順の一例を示すフローチャートである。

[図7]図7は、本実施形態の変形例に係り、複数の撮像域各々から再構成された再構成画像を天板の長軸方向に沿って結合させた画像の一例を示す図である。

[図8]図8は、PETにおける従来のS&Sスキャンに係り、天板と撮像域との位置関係の一例を示す図である。

[図9]図9は、図8において複数の撮像域各々から再構成された再構成画像を天板の長軸方向に沿って結合させた画像の一例を示す図である。

[図10]図10は、従来のX線コンピュータ断層撮影装置による連続天板移動撮像において再構成されたサジタル像における天板表面の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、医用画像診断装置用寝台の実施形態について図面を参照しながら説明する。本医用画像診断装置用寝台が適用可能な医用画像診断装置は、例えば、X線コンピュータ断層撮影装置（Computed Tomography：以下、X線CT装置と呼ぶ）、X線診断装置、磁気共鳴断層撮影装置（Magnetic Resonance Imaging：以下、MRI装置と呼ぶ）、核医学診断装置（陽電子放出コンピュータ断層撮影装置（Positron Emission Computed Tomograp

hy：以下、PET装置と呼ぶ)、単光子放出コンピュータ断層撮影装置 (Single Photon Emission Computed Tomography：以下、SPECT装置と呼ぶ))、PET/CT装置、SPECT/CT装置、PET/MRI装置、SPECT/MRI装置などである。本実施形態を医用画像診断装置に適用した一例として、X線CT装置およびX線診断装置に適用した一例を、実施形態の変形例として後述する。以下の説明において、略同一の機能及び構成を有する構成要素については、同一符号を付し、重複説明は必要な場合にのみ行う。

[0014] 図1は、本実施形態に係る医用画像診断装置用寝台1の構成の一例を示す構成図である。本実施形態に係る医用画像診断装置用寝台1は、寝台本体3と、天板5と、天板5を複数の支点で支持する複数の支持機構7とを有する。なお、支持機構7は、一つであってもよい。寝台本体3は、検出部9と、決定部11と、駆動部13とを有する。支持機構7は、天板5の長軸方向に天板5を移動可能に支持する長軸方向移動機構71と、天板5と長軸方向移動機構71とを天板5の鉛直方向に移動可能に支持する鉛直方向移動機構73とを有する。

[0015] 天板5には、被検体が載置される。天板5は、後述する複数の支点をそれぞれ有する複数の支持機構7により支持される。天板5は、後述する長軸方向移動機構71により、長軸方向に移動可能に支持される。天板5および長軸方向移動機構71は、後述する鉛直方向移動機構73により、長軸方向移動機構71を介して鉛直方向に移動可能に支持される。

[0016] 支持機構7各々は、天板5を支持する支点に有する。支持機構7各々は、長軸方向移動機構71と鉛直方向移動機構73とを有する。長軸方向移動機構71は、天板5を長軸方向に繰り出すための回転体を有する。回転体は、例えば、天板5の短軸方向に回転軸を有するローラーである。長軸方向移動機構71は、後述する駆動部13による駆動に従って回転体を回転させることにより、天板5を長軸方向に移動させる。

[0017] 鉛直方向移動機構73は、長軸方向移動機構71を鉛直方向に移動可能に

支持する図示していない直動軸受を有する。鉛直方向移動機構 7 3 は、後述する駆動部 1 3 による駆動に従って、長軸方向移動機構 7 1 および天板 5 を、直動軸受に沿って鉛直方向に移動する。

[0018] 検出部 9 は、天板 5 のたわみに関する情報を検出する。たわみに関する情報とは、例えば、天板 5 に載置された被検体の重み、長軸方向移動機構 7 1 により移動された天板 5 の長軸方向の移動量（以下、長軸方向移動量と呼ぶ）、天板 5 のたわみ量などである。

[0019] 具体的には、検出部 9 は、天板 5 に載置された被検体の重みを、支持機構 7 を介して検出する。検出部 9 は、長軸方向移動量を、回転体の回転により検出する。検出部 9 は、検出した重みと長軸方向移動量とを、後述する決定部 1 1 に出力する。具体的には、検出部 9 は、被検体を載置した天板 5 の長軸方向への移動に応じて、支持機構 7 各々に加わる重みを検出する。検出部 9 は、長軸方向移動量に対応した支持機構 9 に加わる重みを、後述する決定部 1 1 に出力する。

[0020] なお、検出部 1 1 は、天板 5 の下面に複数配置されてもよい。このとき、検出部 1 1 は、天板 5 に加わる被検体の重みの分布を検出する。重みの分布は、長軸方向に沿った被検体の重みの分布である。なお、検出部 1 1 は、被検体が載置された天板 5 の長軸方向への移動に伴って、長軸方向に沿った被検体の重みの分布、および重みの分布の変化を検出してもよい。また、検出部 1 1 は、例えば、電磁波を用いて、天板 5 のたわみ量を検出してもよい。

[0021] また、検出部 9 は、天板 5 における被検体の載置位置（例えば、重心）を検出してもよい。検出部 9 は、検出した被検体の載置位置を、後述する決定部 1 1 に出力する。

[0022] 決定部 1 1 は、検出部 9 から出力された長軸方向移動量と重みとに基づいて、天板のたわみ量を決定する。決定部 1 1 は、たわみ量に基づいて、天板 5 の仰角を決定する。決定される仰角は、例えば、長軸方向に移動された天板 5 のうち一部分を水平にするように決定される。天板 5 の一部分とは、例えば、図示していない撮像視野（Field Of View：以下、FO

Vと呼ぶ)内に移動された天板5である。具体的には、決定部11は、長軸方向移動量と重みとに対応するたわみ量の第1対応表を記憶する。決定部11は、たわみ量に対する仰角の第2対応表を記憶する。決定部11は、第1対応表と長軸方向移動量と重みとを用いて、たわみ量を決定する。決定部11は、第2対応表とたわみ量とを用いて、仰角を決定する。なお、決定部11は、重みの分布と長軸方向移動量とに基づいて、たわみ量を決定してもよい。

[0023] また、決定部11は、第1対応表と第2対応表とを組み合わせた第3対応表(長軸方向移動量と重みとに対応する仰角の対応表)を記憶してもよい。このとき、決定部11は、長軸方向移動量と重みとに基づいて、仰角を決定する。なお、決定部11は、被検体を載置した天板5を長軸方向に移動させることにより検出した被検体の重みと、予め入力された被検体の体重とに基づいて、長軸方向における被検体の重み分布を決定してもよい。また、決定部11は、検出した重みと、予め入力された被検体の体重および身長とに基づいて、長軸方向に沿った被検体の重みの分布を計算してもよい。

[0024] 決定部11は、決定した仰角に基づいて、複数の支持機構7のうち少なくとも一つの支持機構に対する鉛直方向に沿った移動量(以下、鉛直方向移動量と呼ぶ)を決定する。決定される鉛直方向移動量は、例えば、支持機構7が図1に示すように2つである場合、図示していない架台に近い支持機構に関するものである。決定部11は、複数の支持機構7各々に対する鉛直方向移動量を、後述する駆動部13に出力する。なお、決定部11は、スキャノ撮影による天板曲線に基づいて、鉛直方向移動量を決定してもよい。

[0025] 決定部11は、決定された仰角に基づいて、複数の支持機構7を、鉛直方向沿って平行移動させる平行移動量を決定する。決定部11は、平行移動量を、例えばF O V内における天板5の一部分において、鉛直方向における天板表面の位置が一致するように決定される。決定部11は、決定した平行移動量を、後述する駆動部13に出力する。平行移動量は、例えば、ステップアンドシュート(Step & Shoot: 以下、S & Sと呼ぶ)と呼ばれる

スキャン方式（以下、S & S スキャンと呼ぶ）において、F O V内の所定位置に天板5の一部分を配置させるように決定される。

[0026] また、決定部11は、重みの分布と長軸方向移動量とに基づいて、天板5を支持する支点周りのモーメントを計算してもよい。このとき、決定部11は、計算したモーメントに基づいて、天板5のたわみ量を計算する。次いで、決定部11は、計算したたわみ量に基づいて、仰角を決定する。なお、決定部11は、被検体の載置位置（重心）と被検体の重みと支点の位置とに基づいて、天板5を支持する支点周りのモーメントを計算してもよい。

[0027] また、決定部11は、図示していないメモリを有する。メモリは、被検体の情報（患者情報）と、被検体に対する撮影プランとを記憶する。なお、患者情報と撮影プランとは、図示していない記憶部に記憶されてもよい。決定部11は、患者情報と撮影プランとに基づいて、天板5のたわみ量を計算する。具体的には、決定部11は、患者情報に基づいて、被検体の身長および体重を特定する。決定部11は、撮影プランに基づいて、天板の移動方向の先端側に載置された被検体の部位を特定する。この部位は、例えば、被検体の頭部（ヘッドファースト）または足部（フットファースト）である。なお、決定部11は、天板5における被検体の載置位置（重心）に基づいて、上記部位を決定してもよい。決定部11は、被検体の身長および体重、ヘッドファーストまたはフットファーストに基づいて、長軸方向移動量に応じた天板5のたわみ量を推定してもよい。このとき、決定部11は、推定したたわみ量に基づいて、仰角を決定する。

[0028] 駆動部13は、支持機構7を駆動する。具体的には、駆動部13は、図示していない入力部からの指示に従って、天板5を長軸方向に繰り出すために、長軸方向移動機構71を駆動する。この駆動により、天板5は、長軸方向に沿って移動する。駆動部13は、決定部11から出力された鉛直方向移動量に従って、支持機構7における鉛直方向移動機構73各々を駆動する。この駆動により、F O V内における天板5の一部分は、水平になる。

[0029] 駆動部13は、決定部11から出力された平行移動量に従って、支持機構

7における鉛直方向移動機構73を鉛直方向に沿って移動させるために、複数の鉛直方向移動機構73を駆動する。この駆動により、F O V内における天板5の一部分は、常に同じ高さとなる。

[0030] (鉛直方向移動機能)

鉛直方向移動機能とは、決定部11により決定された鉛直方向移動量と、平行移動量とに基づいて、鉛直方向移動機構73を、鉛直方向に移動させる機能である。以下、鉛直方向移動機能に関する動作（以下、鉛直方向移動動作と呼ぶ）を説明する。

[0031] 図2は、鉛直方向移動動作の手順の一例を示すフローチャートである。

天板5に被検体が載置されると、被検体の重みが、支持機構7を介して検出される（ステップS a 1）。なお、被検体が載置された天板5を、予め長軸方向に移動させることにより、長軸方向に沿った被検体の重みの分布が検出されてもよい。次いで、長軸方向移動機構71の回転体が回転することにより、天板5が長軸方向に沿って移動される（ステップS a 2）。

[0032] 天板5の長軸方向移動量が検出される（ステップS a 3）。ステップS a 3における長軸方向移動量は、例えば、S & Sスキャンにおいて、天板5の送り量に対応する。なお、X線C T装置などにおけるヘリカルスキャンの場合、天板5は長軸方向に沿って連続的に移動する。このため、長軸方向移動量は、例えば、長軸方向におけるX線検出素子の幅またはコリメーション幅程度となる。

[0033] 重みと長軸方向移動量とに基づいて、F O V内における天板5のたわみ量が決定される（ステップS a 4）。決定されたたわみ量に基づいて、天板5の仰角が決定される（ステップS a 5）。

[0034] 決定された仰角に基づいて、支持機構7各々を鉛直方向に移動させる鉛直方向移動量が決定される（ステップS a 6）。決定された仰角に基づいて、支持機構7を鉛直方向に平行移動させる平行移動量が決定される（ステップS a 7）。なお、ステップS a 6の処理とステップS a 7の処理とを合わせて、重みと長軸方向移動量とに基づいて、鉛直方向移動量と平行移動量とを

合成した合成移動量が、決定部 11 により決定されてもよい。決定された鉛直方向移動量と平行移動量とに従って、支持機構 7 の鉛直方向移動機構 73 が駆動される（ステップ S a 8）。

[0035] 図 3 は、鉛直方向移動量に従って架台 100 に近い鉛直方向移動機構 731 を鉛直方向上向きに駆動させた一例を示す図である。図 3 において、架台 100 に近い鉛直方向移動機構 731 が鉛直方向上向きに鉛直方向移動量 7310 で駆動させることにより、F O V 内における天板 5 の一部分は、水平となる。この時、天板の初期位置と、天板 5 との間の角度は、図に示す仰角となる。なお、架台 100 に近い鉛直方向移動機構 73 を鉛直方向上向きに駆動させる代わりに、架台 100 から遠い鉛直方向移動機構 732 を鉛直方向下向きに駆動させてもよい。

[0036] 図 4 は、平行移動量に従って、鉛直方向下向きに天板 5 を平行移動させた一例を示す図である。図 4 に示すように、天板 5 は、鉛直方向下向きに沿って、平行移動量 710 だけ平行移動される。

[0037] 長軸方向に対する天板 5 の移動が終了しなければ（ステップ S a 9）、ステップ S a 1 乃至ステップ S a 8 の動作および処理が繰り返される。

[0038] （変形例）

本変形例は、本実施形態における医用画像診断装置用寝台 1 を、医用画像診断装置の一例としての X 線 C T 装置に適用したものである。なお、本実施形態における医用画像診断装置用寝台 1 は、他の医用画像診断装置にも適用可能である。他の医用画像診断装置としては、例えば、被検体に対する血管造影法（アンギオグラフィー）に用いられる X 線診断装置などである。

[0039] 以下、本実施形態における医用画像診断装置用寝台 1 を有する X 線 C T 装置 10 について図面を参照しながら説明する。なお、X 線 C T 装置 10 には、X 線管 101 と X 線検出部 103 とが一体として被検体の周囲を回転する R o t a t e / R o t a t e - T y p e、リング状にアレイされた多数の X 線検出素子が固定され、X 線管 101 のみが被検体の周囲を回転する S t a t i o n a r y / R o t a t e - T y p e 等様々なタイプがあり、いずれの

タイプでも本変形例へ適用可能である。また、画像を再構成するには被検体の周囲一周、 360° 分の投影データが、またハーフスキャン法でも 180° ＋ファン角度分の投影データが必要とされる。いずれの再構成方式に対しても本変形例へ適用可能である。また、入射X線を電荷に変化するメカニズムは、シンチレータ等の蛍光体でX線を光に変換し更にその光をフォトダイオード等の光電変換素子で電荷に変換する間接変換形と、X線によるセレン等の半導体内での電子正孔対の生成及びその電極への移動すなわち光導電現象を利用した直接変換形とが主流である。X線検出素子としては、それらのいずれの方式を採用してもよい。さらに、近年では、X線管101とX線検出部103との複数のペアを回転リング102に搭載したいわゆる多管球型のX線CT装置の製品化が進み、その周辺技術の開発が進んでいる。本変形例においては、従来からの一管球型のX線CT装置であっても、多管球型のX線CT装置であってもいずれも適用可能である。ここでは、一管球型として説明する。

[0040] 図5は、本医用画像診断装置用寝台1を有するX線コンピュータ断層撮影装置10の構成の一例を示す構成図である。本変形例に係るX線CT装置10は、架台（撮影部）100、前処理部106、再構成部114、入力部115、表示部116、制御部110、寝台1を有する。本医用画像診断装置用寝台1をX線診断装置に適用した場合には、撮影部は、例えば、Cアームまたは Ω アーム、X線管、X線検出部などを有する。

[0041] 架台100には、回転支持機構が収容される。回転支持機構は、回転リング102と、回転軸Zを中心として回転自在に回転リング102を支持するリング支持機構とリングの回転を駆動する架台駆動部107（電動機）を有する。回転リング102には、X線管101と、高電圧発生部109と、2次元アレイ型または多列型とも称されるエリア検出器（以下、X線検出部103と呼ぶ）が搭載されている。

[0042] 高電圧発生部109は、X線管101に印加する管電圧と、X線管101に供給する管電流とを発生する。高電圧発生部109は、後述する制御部1

10からスリップリング108を介して入力された制御信号に従って、管電圧と管電流とを発生する。

[0043] X線管101は、高電圧発生部109からの管電圧の印加および管電流の供給を受けて、X線の焦点からX線を放射する。

[0044] コリメータ121は、X線管101の前面のX線放射窓に取り付けられる。コリメータ121は、X線の焦点から放射されたX線を、例えばコーンビーム形（角錐形）に整形する。FOVは、図1において点線112で示されている。X軸は、回転軸Zと直交し、鉛直方向上向きの直線である。Y軸は、X軸および回転軸Zと直交する直線である。以下、説明を簡単にするために、FOVの中心（以下、FOV中心と呼ぶ）は、回転軸上にあるものとする。

[0045] X線検出部103は、回転軸Zを挟んでX線管101に対向する位置およびアングルで取り付けられる。X線検出部103は、複数のX線検出素子を有する。ここでは、単一のX線検出素子が単一のチャンネルを構成しているものとして説明する。複数のチャンネルは、回転軸Zに直交し、かつ放射されるX線の焦点を中心として、この中心から1チャンネル分のX線検出素子の受光部中心までの距離を半径とする円弧方向（チャンネル方向）とスライス方向との2方向に関して2次元状に配列される。2次元状の配列は、上記チャンネル方向に沿って一次元状に配列された複数のチャンネルを、スライス方向に関して複数列並べて構成される。このような2次元状のX線検出素子配列を有するX線検出部103は、略円弧方向に1次元状に配列される複数の上記モジュールをスライス方向に関して複数列並べて構成してもよい。また、X線検出部103は、複数のX線検出素子を1列に配列した複数のモジュールで構成されてもよい。このとき、モジュール各々は、上記チャンネル方向に沿って略円弧方向に1次元状に配列される。

[0046] 撮影又はスキャンに際しては、X線管101とX線検出部103との間の円筒形の撮影領域111内に、被検体Pが天板5に載置され挿入される。X線検出部103の出力には、DAS（Data Acquisition

S y s t e m : 以下、D A S と呼ぶ) と呼ばれる投影データ収集部 1 0 4 (いわゆるデータ収集回路) が接続されている。

[0047] 投影データ収集部 1 0 4 には、X線検出部 1 0 3 の各チャンネルの電流信号を電圧に変換する I-V 変換器と、この電圧信号を X 線の曝射周期に同期して周期的に積分する積分器と、この積分器の出力信号を増幅するアンプと、このアンプの出力信号をデジタル信号変換するアナログデジタルコンバータとが、チャンネルごとに取り付けられている。投影データ収集部 1 0 4 から出力されるデータ (純生データ (p u r e r a w d a t a)) は、磁気送受信又は光送受信を用いた非接触データ伝送部 1 0 5 を経由して、前処理部 1 0 6 に伝送される。投影データ収集部 1 0 4 は、後述する制御部 1 1 0 による制御のもとで、積分器における積分間隔をスキャンに応じて変更する。

[0048] 前処理部 1 0 6 は、投影データ収集部 1 0 4 から出力された純生データに対して前処理を施す。前処理には、例えばチャンネル間の感度不均一補正処理、X線強吸収体、主に金属部による極端な信号強度の低下または、信号脱落を補正する処理等が含まれる。前処理部 1 0 6 から出力された再構成処理直前のデータ (生データ (r a w d a t a) または、投影データと称される、ここでは投影データという) は、データ収集したときにビュー角を表すデータ (以下、ビュー角データと呼ぶ) と関連付けられて、磁気ディスク、光磁気ディスク、又は半導体メモリを備えた図示していない投影データ記憶部に記憶される。すなわち、前処理部 1 0 6 は、複数のチャンネル各々の投影データを、ビュー角データと関連付けられて発生する。

[0049] なお、投影データとは、被検体を透過した X 線の強度に応じたデータ値の集合である。ここでは説明の便宜上、ワンショットで略同時に収集したビュー角が同一である全チャンネルにわたる一揃いの投影データを、投影データセットと称する。また、ビュー角は、X線管 1 0 1 が回転軸 Z を中心として周回する円軌道の各位置を、回転軸 Z から鉛直上向きにおける円軌道の最上部を 0° として 3 6 0° の範囲の角度で表したものである。なお、投影デー

タセットの各チャンネルに対する投影データは、ビュー角、コーン角、チャンネル番号によって識別される。

[0050] 再構成部 114 は、ビューアングルが 360° 又は 180° + ファン角の範囲内の投影データセットに基づいて、フェルドkamp法またはコーンビーム再構成法により、略円柱形の 3 次元画像を再構成する機能を有する。再構成部 114 は、例えばファンビーム再構成法（ファンビーム・コンボリューション・バックプロジェクション法ともいう）またはフィルタード・バックプロジェクション法により 2 次元画像（断層画像）を再構成する機能を有する。フェルドkamp法は、コーンビームのように再構成面に対して投影レイが交差する場合の再構成法である。フェルドkamp法は、コーン角が小さいことを前提として畳み込みの際にはファン投影ビームとみなして処理し、逆投影はスキャンの際のレイに沿って処理する近似的画像再構成法である。コーンビーム再構成法は、フェルドkamp法よりもコーン角のエラーが抑えられる方法として、再構成面に対するレイの角度に応じて投影データを補正する再構成法である。再構成部 114 は、後述する制御部 110 により制御のもとで、スキャンに応じて再構成に用いる投影データセットを選択する。

[0051] 図示していないインターフェースは、本 X 線コンピュータ断層撮影装置 10 と電子的通信回線（以下、ネットワークと呼ぶ）とを接続する。ネットワークには、図示していない放射線部門情報管理システムおよび図示していない病院情報システムなどが接続される。

[0052] 表示部 116 は、再構成部 114 で再構成された医用画像、X 線コンピュータ断層撮影のために設定される条件などを表示する。

[0053] 入力部 115 は、操作者からの各種指示・命令・情報・選択・設定を本 X 線コンピュータ断層撮影装置 1 に取り込む。取り込まれた各種指示・命令・情報・選択・設定は、後述する制御部 110 などに出力される。入力部 115 は、図示しないが、関心領域（ROI）の設定などを行うためのトラックボール、スイッチボタン、マウス、キーボード等を有する。入力部 115 は、架台 100 を覆う架台カバーに設けられてもよい。入力部 115 は、後述

する寝台 1 における天板 5 の移動に関する操作を入力する。具体的には、入力部 115 は、長軸方向および鉛直方向に沿った天板 5 の移動方向および移動速度、天板 5 の移動のオン、オフなどを入力する。入力部 115 は、S & S スキャンにおけるステップ回数およびステップ幅等を入力する。

[0054] 入力部 115 は、表示画面上に表示されるカーソルの座標を検出し、検出した座標を制御部 110 に出力する。なお、入力部 115 は、表示画面を覆うように設けられたタッチパネルでもよい。この場合、入力部 115 は、電磁誘導式、電磁歪式、感圧式等の座標読み取り原理でタッチ指示された座標を検出し、検出した座標を制御部 110 に出力する。

[0055] 制御部 110 は、本 X 線コンピュータ断層撮影装置 31 の中枢として機能する。制御部 110 は、図示しない CPU とメモリとを備える。制御部 110 は、図示していないメモリに記憶された検査スケジュールデータと制御プログラムとに基づいて、X 線コンピュータ断層撮影のために高電圧発生部 109、および架台 100などを制御する。具体的には、制御部 110 は、後述する入力部 115 および図示していない放射線部門情報管理システムおよび図示していない病院情報システムなどから送られてくる操作者の指示などを、一時的に図示していないメモリに記憶する。制御部 110 は、メモリに一時的に記憶されたこれらの情報に基づいて、高電圧発生部 109、および架台 100などを制御する。制御部 110 は、所定の画像発生・表示等を実行するための制御プログラムを、図示していない記憶部から読み出して自身が有するメモリ上に展開し、各種処理に関する演算・処理等を実行する。

[0056] 寝台 1 は、寝台本体 3 と、天板 5 と、天板 5 をそれぞれ対応する複数の支点で支持する複数の支持機構 7 とを有する。寝台本体 3 は、検出部 9 と、決定部 11 と、駆動部 13 とを有する。支持機構 7 は、天板 5 の長軸方向に天板 5 を移動可能に支持する長軸方向移動機構 71 と、天板 5 と長軸方向移動機構 71 とを天板 5 の鉛直方向に移動可能に支持する鉛直方向移動機構 73 とを有する。なお、本医用画像診断装置用寝台 1 は、X 線診断装置に設けられてもよい。

[0057] 天板 5 には、被検体が載置される。天板 5 は、後述する複数の支点をそれぞれ有する複数の支持機構 7 により支持される。天板 5 は、後述する長軸方向移動機構 7 1 により、長軸方向に移動可能に支持される。天板 5 は、後述する鉛直方向移動機構 7 3 により、長軸方向移動機構 7 1 を介して鉛直方向に移動可能に支持される。

[0058] 支持機構 7 各々は、天板 5 を支持する支点に有する。支持機構 7 各々は、長軸方向移動機構 7 1 と鉛直方向移動機構 7 3 とを有する。長軸方向移動機構 7 1 は、天板 5 を、長軸方向に移動可能に支持する。鉛直方向移動機構 7 3 は、長軸方向移動機構 7 1 を鉛直方向に移動可能に支持する。

[0059] 検出部 9 は、天板 5 に載置された被検体の重みを、支持機構 7 を介して検出する。検出部 9 は、天板 5 の長軸方向移動量を検出する。検出部 9 は、検出した重みと長軸方向移動量とを、後述する決定部 1 1 に出力する。具体的には、検出部 9 は、被検体を載置した天板 5 の長軸方向への移動に応じて、支持機構 7 各々に加わる重みを検出する。なお、ヘリカルスキャンの場合、天板 5 は長軸方向に沿って連続的に移動する。このため、検出部 9 は、長軸方向移動量を、例えば、長軸方向における X 線検出素子の幅またはコリメーション幅程度ごとに検出する。なお、検出部 9 は、長軸方向移動量を、ヘリカルスキャンの実行中に亘って、連続的に検出することも可能である。

[0060] 決定部 1 1 は、検出部 9 から出力された長軸方向移動量と重みとに基づいて、天板 5 のたわみ量を決定する。なお、決定部 1 1 は、S & S スキャンにおいて、長軸方向移動量の総量と重みとに基づいて、たわみ量を決定してもよい。決定部 1 1 は、たわみ量に基づいて、天板 5 の仰角を決定する。決定される仰角は、長軸方向に移動された天板 5 のうち F O V 内の一部分を水平にするように決定される。決定部 1 1 は、決定した仰角に基づいて、複数の支持機構 7 のうち少なくとも一つの支持機構に対する鉛直方向移動量を決定する。決定部 1 1 は、複数の支持機構 7 各々に対する鉛直方向移動量を、後述する駆動部 1 3 に出力する。

[0061] 決定部 1 1 は、決定された仰角に基づいて、複数の支持機構 7 を、鉛直方

向沿って平行移動させる平行移動量を決定する。決定部 11 は、平行移動量として、S & S スキャンにおける各ステップにおいて、F O V 内の所定位置に天板 5 を配置させるように決定される。

[0062] 駆動部 13 は、支持機構 7 を駆動する。具体的には、駆動部 13 は、例えば、S & S スキャンにおける複数のステップ各々において、天板 5 を長軸方向に沿って、所定のステップ幅で繰り出すために、長軸方向移動機構 71 を駆動する。この駆動により、天板 5 は、所定のステップ幅で長軸方向に沿って移動する。駆動部 13 は、決定部 11 から出力された鉛直方向移動量に従って、ステップごとに支持機構 7 における鉛直方向移動機構 73 各々を駆動する。この駆動により、F O V 内における天板 5 の一部分は、水平になる。

[0063] 駆動部 13 は、決定部 11 から出力された平行移動量に従って、支持機構 7 における鉛直方向移動機構 73 を鉛直方向に沿って平行移動させるために、複数の鉛直方向移動機構 73 を駆動する。この駆動により、F O V 内における天板 5 の一部分は、常に同じ高さとなる。

[0064] (鉛直方向移動機能)

鉛直方向移動機能とは、決定部 11 により決定された鉛直方向移動量と平行移動量とに基づいて、鉛直方向移動機構 73 を、鉛直方向に移動させる機能である。以下、説明を簡単にするために、S & S スキャンにおける各ステップにおいて、鉛直方向移動機能に関する動作（以下、鉛直方向移動動作と呼ぶ）を説明する。なお、鉛直方向移動動作は、他の医用画像診断装置の寝台にも適用可能である。また、鉛直方向移動動作は、S & S スキャンの他に、例えば、連続天板移動撮影（以下、ヘリカルスキャンと呼ぶ）などにも適用可能である。

[0065] 図 6 は、鉛直方向移動動作の手順の一例を示すフローチャートである。

S & S スキャンにおいて、天板 5 のステップ移動の回数が入力される（ステップ S b 1）。天板 5 に被検体が載置されると、被検体の重みが、支持機構 7 を介して検出される（ステップ S b 2）。長軸方向移動機構 71 により、天板 5 が長軸方向に沿って、所定のステップ幅で移動される（ステップ S

b 3)。

[0066] 天板 5 の長軸方向移動量が検出される (ステップ S b 4)。ステップ S b 4 における長軸方向移動量は、S & S スキャンにおける天板 5 の送り量に対応する。重みと長軸方向移動量とに基づいて、F O V 内における天板 5 の仰角が決定される (ステップ S b 5)。決定された仰角に基づいて、支持機構 7 各々を鉛直方向に移動させる鉛直方向移動量が決定される (ステップ S b 6)。決定された仰角に基づいて、支持機構 7 および天板 5 を鉛直方向に平行移動させる平行移動量が決定される (ステップ S b 7)。決定された鉛直方向移動量と平行移動量とに従って、支持機構 7 の鉛直方向移動機構 7 3 が駆動される (ステップ S b 8)。

[0067] ステップ S b 8 の動作により、F O V 内において天板が水平にされる。加えて、ステップごとに天板 5 が同じ高さに移動される。被検体に対するスキャンが実行される (ステップ S b 9)。ステップ回数が入力されたステップ回数に等しくなるまで (ステップ S b 10)、ステップ S b 2 乃至ステップ S b 9 の動作が繰り返される。

[0068] 以上に述べた構成によれば、以下の効果を得ることができる。

本実施形態における医用画像診断装置用寝台 1 によれば、検出部 9 により検出された長軸方向移動量と重みとに基づいて、天板 5 の高さを能動的に変化させることができる。すなわち、本医用画像診断装置用寝台 1 によれば、長軸方向移動量と重みとに基づいて決定された仰角に天板 5 を移動させることができる。決定された仰角で天板 5 を傾けることにより、天板 5 の長軸方向移動量に応じた天板ダレ (天板のたわみ量) を、F O V 内において解消することができる。これにより、天板 5 の剛性に依存することなく、天板ダレを解消することができる。

[0069] 加えて、本実施形態の変形例に係る本医用画像診断装置用寝台 1 を有する X 線 C T 装置 10 によれば、ヘリカルスキャンおよび S & S スキャンにおいて、F O V における天板 5 を水平に保ちかつ、天板表面の位置 (寝台の底面から天板表面までの高さ) を一定に保つことができる。図 7 は、本実施形態

の変形例に係り、PET装置とX線CT装置とにおいて、複数の撮像域各々から再構成された再構成画像を天板の長軸方向に沿って結合させた画像の一例を示す図である。図7に示すように、PET装置におけるサジタル像の天板5の位置に合わせて、X線CT装置10によるスキャンを実行することができる。

[0070] これにより、より正確な放射線治療計画のための医用画像を発生することができる。また、例えば、本医用画像診断装置用寝台1を有するX線CT装置10におけるヘリカルスキャンに基づいて再構成されたサジタル像と、本医用画像診断装置用寝台1を有するPET装置におけるS&Sスキャンに基づいて再構成されたサジタル像との位置合わせを、容易に実行することができる。従って、天板ダレによる位置合わせの問題も、解消することができる。加えて、放射線治療天板の位置（高さ）に合わせた位置合わせも可能となる。以上のことから、より正確な放射線治療計画が可能となる。

[0071] 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。

符号の説明

[0072] 1…医用画像診断装置用寝台、3…寝台本体、5…天板、7…支持機構、9…検出部、10…X線コンピュータ断層撮影装置（X線CT装置）、11…決定部、13…駆動部、71…長軸方向移動機構、73…鉛直方向移動機構、100…架台（撮影部）、101…X線管、102…回転リング、103…X線検出部、104…投影データ収集部（DAS）、105…非接触データ伝送部、106…前処理部、107…架台駆動部、108…スリップリング、109…高電圧発生部、110…制御部、111…撮影領域、112…FOV、114…再構成部、115…入力部、116…表示部、121…

コリメータ、 7 1 0…平行移動量、 7 3 1…架台に近い鉛直方向移動機構、
7 3 2…架台から遠い鉛直方向移動機構、 7 3 1 0…鉛直方向移動量

請求の範囲

- [請求項1] 被検体が載置される天板と、
前記天板の仰角を変更可能に、前記天板を支持する支持機構と、
前記天板のたわみに関する情報に基づいて、前記仰角を決定する決定部と、
前記決定された仰角に従って前記支持機構を駆動する駆動部と、
を具備する医用画像診断装置用寝台。
- [請求項2] 前記たわみに関する情報は、前記天板を前記天板の長軸方向に移動させた長軸方向移動量と前記天板における前記被検体の重みと前記天板のたわみ量とのうち少なくともひとつを含む請求項1に記載の医用画像診断装置用寝台。
- [請求項3] 前記長軸方向移動量と前記重みと前記たわみ量とのうち少なくとも一つを検出する検出部をさらに具備する請求項2に記載の医用画像診断装置用寝台。
- [請求項4] 前記支持機構は、前記天板を、鉛直方向に移動可能に支持し、
前記決定部は、前記仰角に基づいて、前記天板を前記鉛直方向に沿って平行移動させる平行移動量を決定し、
前記駆動部は、前記決定された平行移動量に従って、前記支持機構を前記鉛直方向に駆動する請求項1に記載の医用画像診断装置用寝台。
- [請求項5] 前記決定部は、前記重みの分布と前記長軸方向移動量とに基づいて、前記仰角を決定する請求項2に記載の医用画像診断装置用寝台。
- [請求項6] 前記決定部は、
前記被検体の体重と前記天板に載置された前記被検体の重みとに基づいて、前記天板の長軸方向に沿った前記重みの分布を決定し、
前記重みの分布と前記天板の長軸方向の移動量とに基づいて、前記仰角を決定する請求項1に記載の医用画像診断装置用寝台。
- [請求項7] 前記支持機構は、前記天板の長軸方向および鉛直方向に移動可能に

、前記天板を複数の支点各々で支持し、

前記決定部は、前記仰角に基づいて、前記支持機構を前記鉛直方向に沿って移動させる鉛直方向移動量を決定し、

前記駆動部は、前記決定された鉛直方向移動量に従って、前記支持機構を駆動する請求項 1 に記載の医用画像診断装置用寝台。

[請求項8] 前記決定部は、前記長軸方向移動量と前記重みとに基づいて、前記天板を支持する支点に対する前記天板のモーメントを計算し、前記計算されたモーメントに基づいて前記たわみを計算し、前記計算されたたわみに基づいて前記仰角を決定する請求項 3 に記載の医用画像診断装置用寝台。

[請求項9] 前記決定部は、前記被検体に対する患者情報と前記被検体に対する撮影プランとに基づいて前記天板のたわみ量を推定し、前記推定された天板のたわみ量に基づいて、前記仰角を決定する請求項 1 に記載の医用画像診断装置用寝台。

[請求項10] 天板に載置された被検体を撮影または走査する撮影部と、
前記天板の仰角を変更可能に、前記天板を支持する支持機構と、
前記天板のたわみに関する情報に基づいて、前記仰角を決定する決定部と、
前記決定された仰角に従って前記支持機構を駆動する駆動部と、
を具備する医用画像診断装置。

[請求項11] 前記たわみに関する情報は、前記天板を前記天板の長軸方向に移動させた長軸方向移動量と前記天板における前記被検体の重みと前記天板のたわみ量とのうち少なくともひとつを含む請求項 10 に記載の医用画像診断装置。

[請求項12] 前記長軸方向移動量と前記重みと前記たわみ量とのうち少なくとも一つを検出する検出部をさらに具備する請求項 11 に記載の医用画像診断装置。

[請求項13] 前記支持機構は、前記天板を、鉛直方向に移動可能に支持し、

前記決定部は、前記仰角に基づいて、前記天板を前記鉛直方向に沿って平行移動させる平行移動量を決定し、

前記駆動部は、前記決定された平行移動量に従って、前記支持機構を前記鉛直方向に駆動する請求項 10 に記載の医用画像診断装置。

[請求項14] 前記決定部は、前記重みの分布と前記長軸方向移動量とに基づいて、前記仰角を決定する請求項 11 に記載の医用画像診断装置。

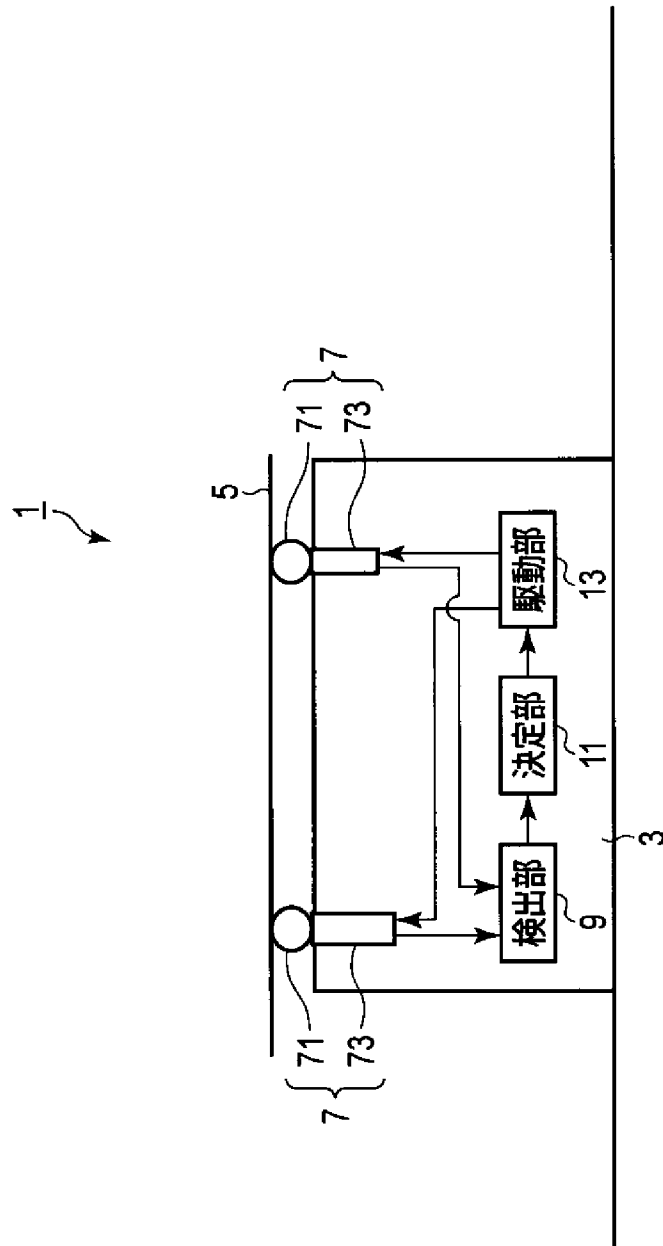
[請求項15] 前記決定部は、
前記被検体の体重と前記天板に載置された前記被検体の重みとに基づいて、前記天板の長軸方向に沿った前記重みの分布を決定し、
前記重みの分布と前記天板の長軸方向の移動量とに基づいて、前記仰角を決定する請求項 10 に記載の医用画像診断装置。

[請求項16] 前記支持機構は、前記天板の長軸方向および鉛直方向に移動可能に、前記天板を複数の支点各々で支持し、
前記決定部は、前記仰角に基づいて、前記支持機構を前記鉛直方向に沿って移動させる鉛直方向移動量を決定し、
前記駆動部は、前記決定された鉛直方向移動量に従って、前記支持機構を駆動する請求項 10 に記載の医用画像診断装置。

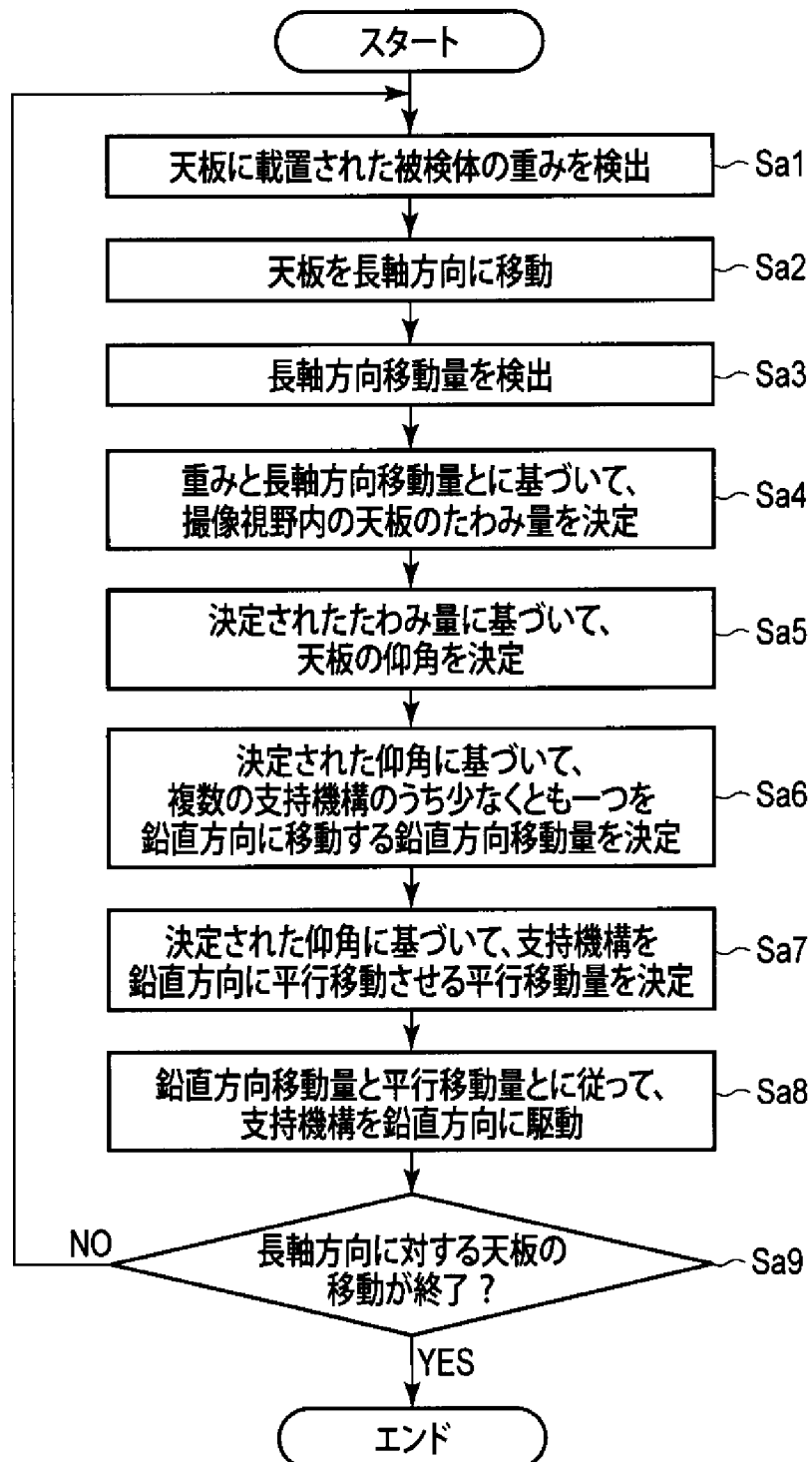
[請求項17] 前記決定部は、前記長軸方向移動量と前記重みとに基づいて、前記天板を支持する支点に対する前記天板のモーメントを計算し、前記計算されたモーメントに基づいて前記仰角を決定する請求項 12 に記載の医用画像診断装置。

[請求項18] 前記決定部は、前記被検体に対する患者情報と前記被検体に対する撮影プランとに基づいて前記天板のたわみ量を推定し、前記推定された天板のたわみ量に基づいて、前記仰角を決定する請求項 10 に記載の医用画像診断装置。

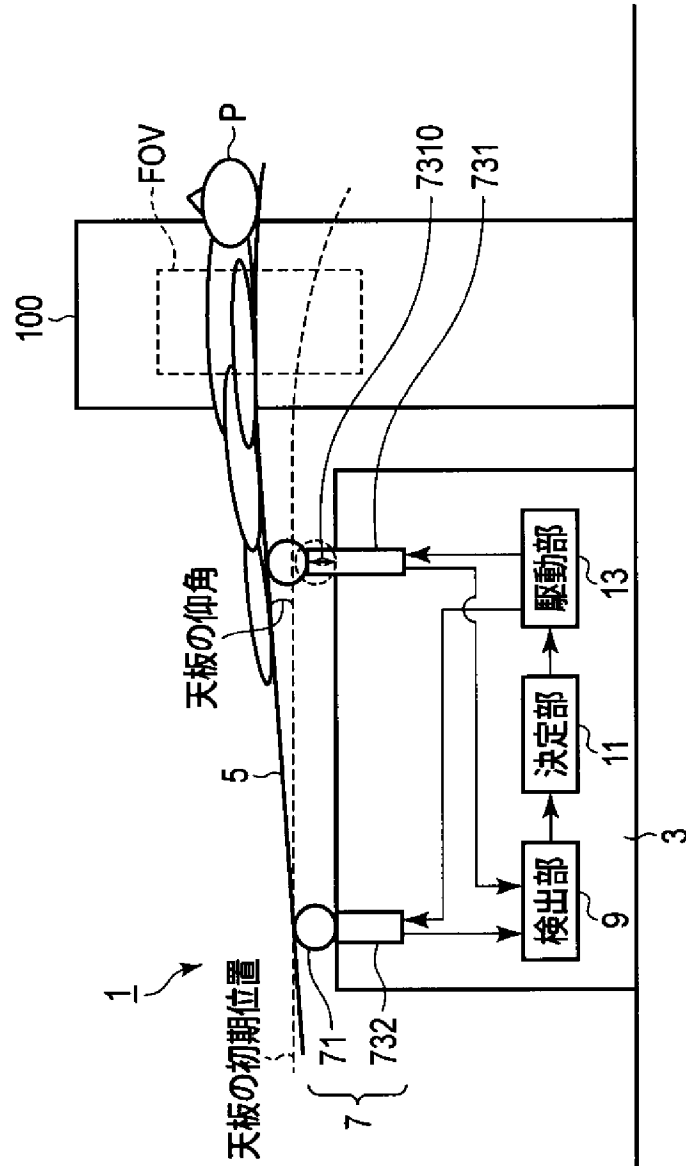
[図1]



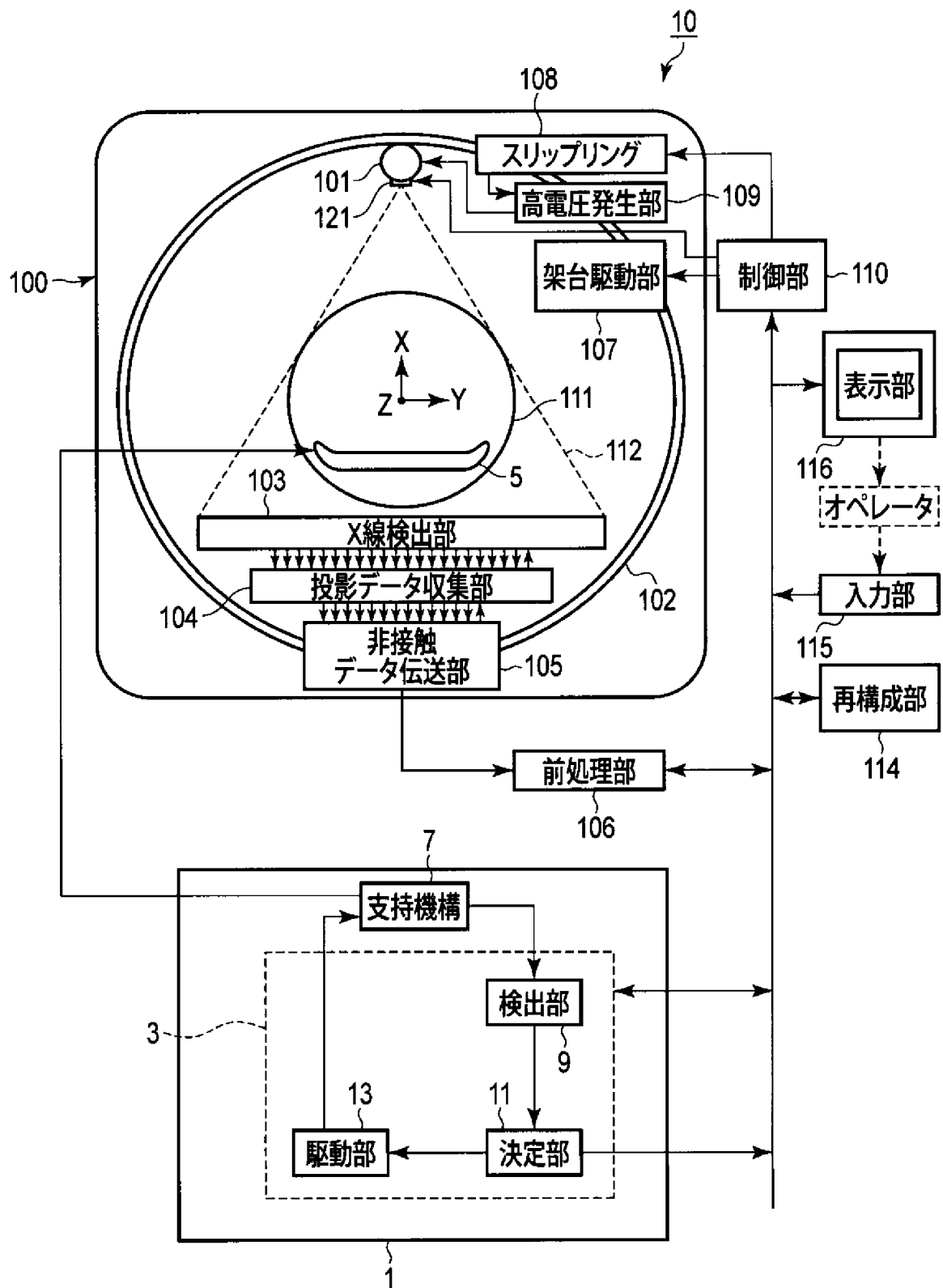
[図2]



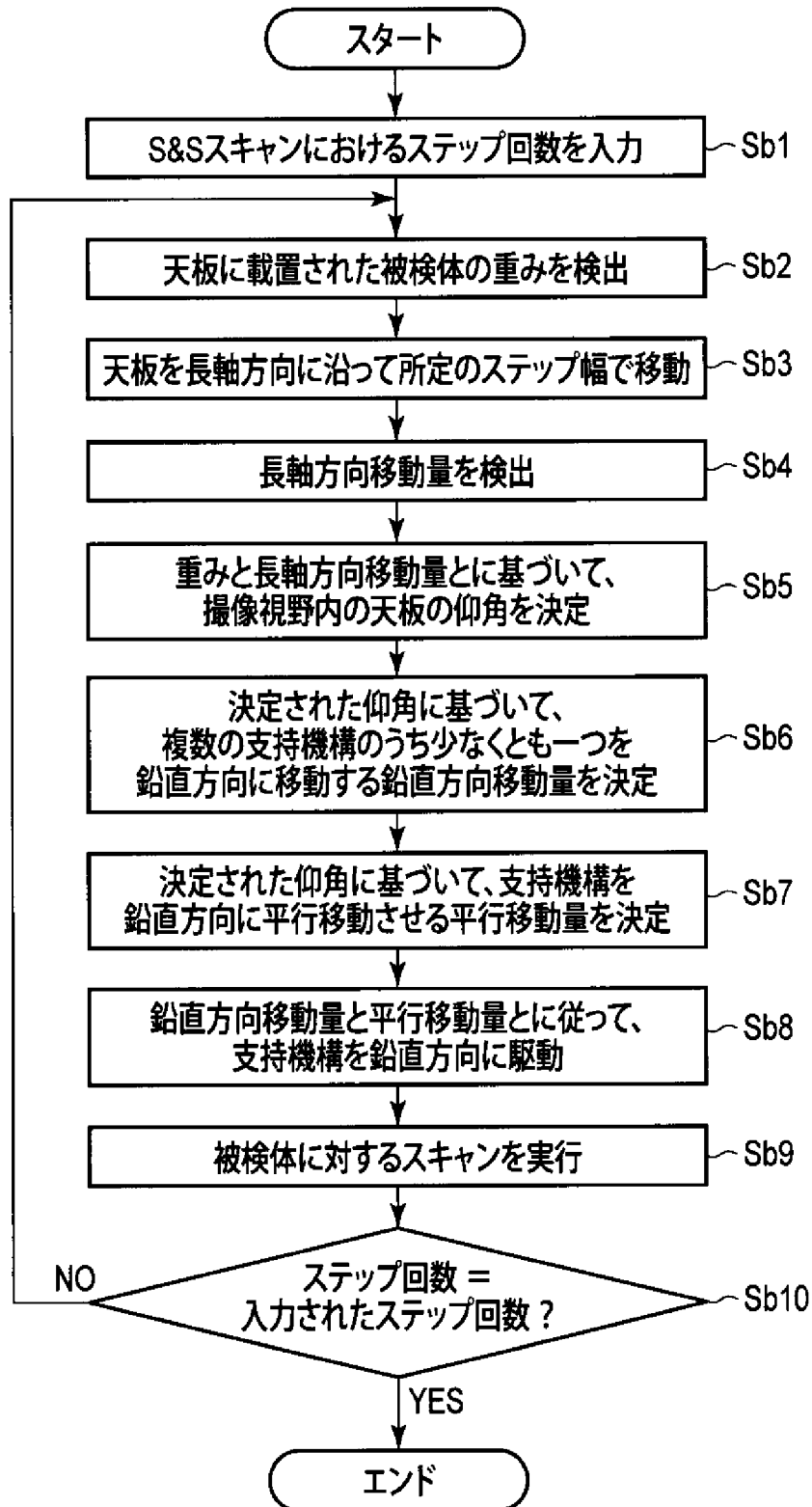
[図3]



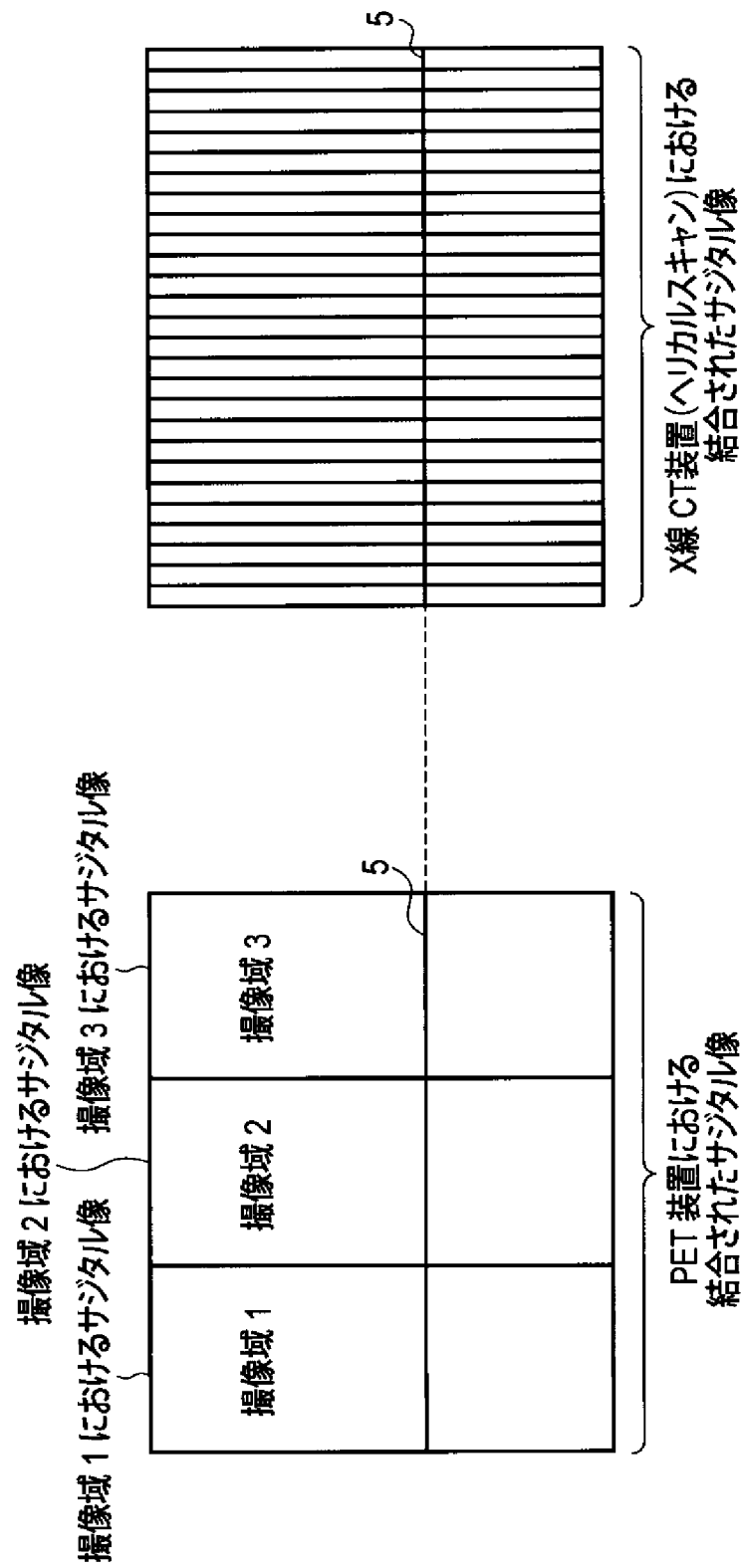
[図5]



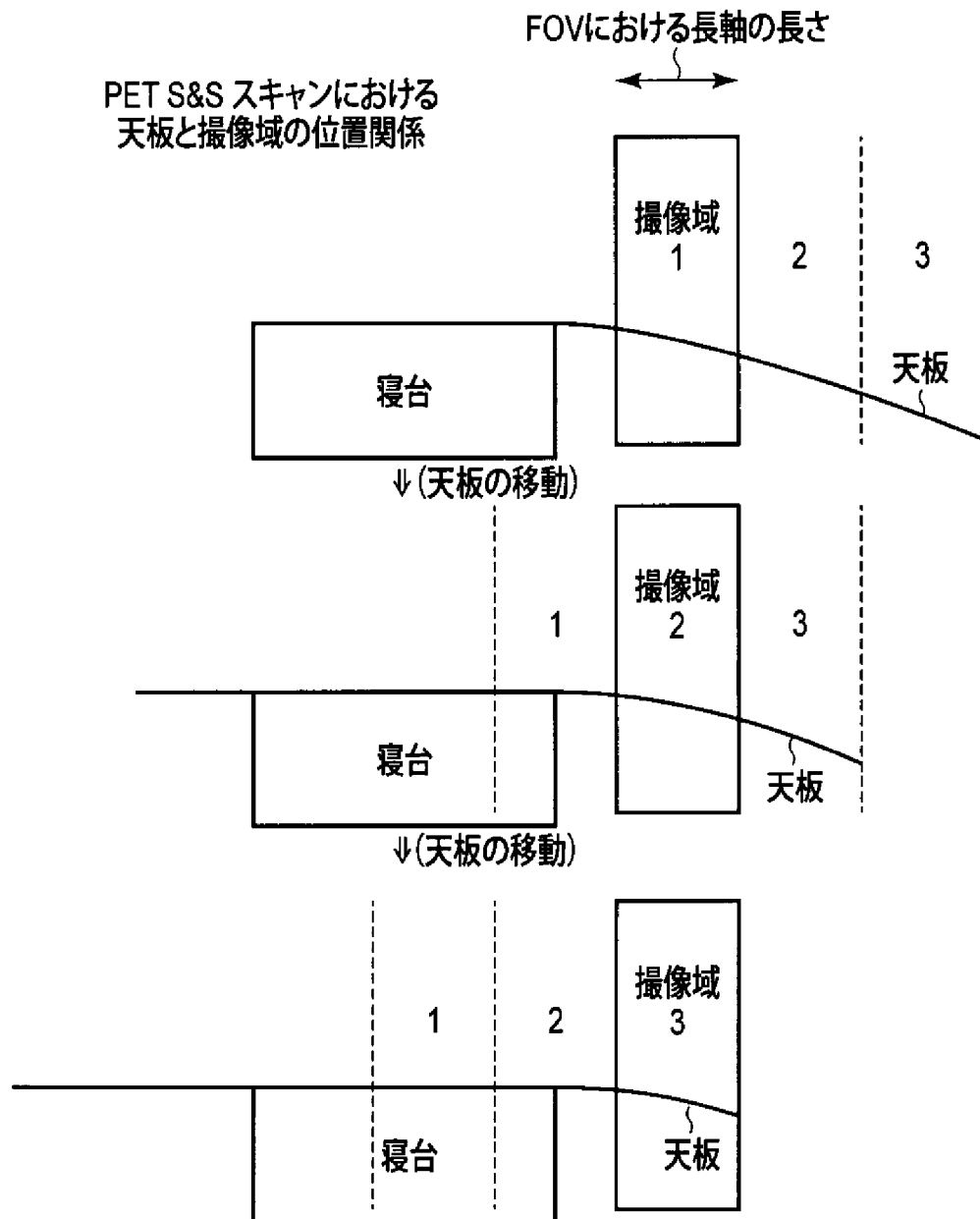
[図6]



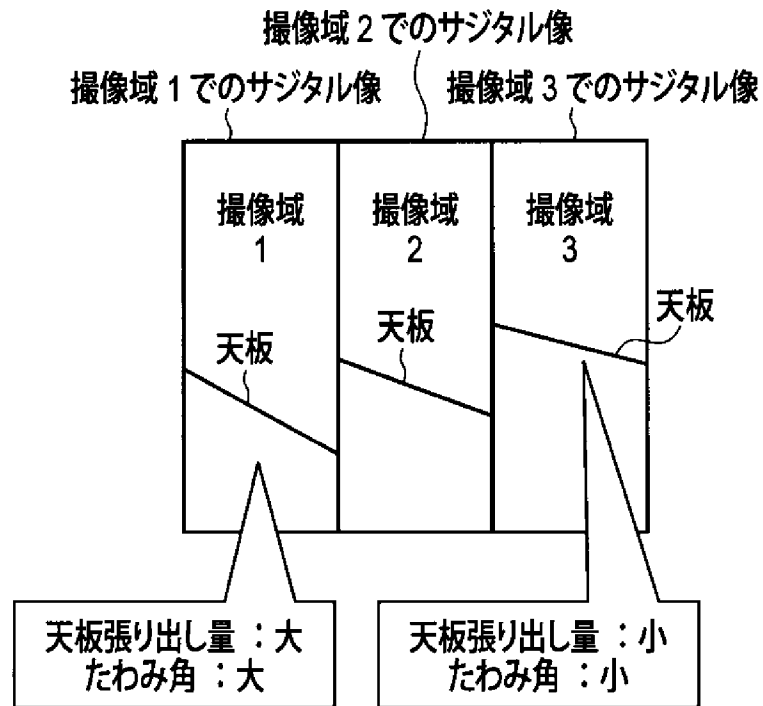
[図7]



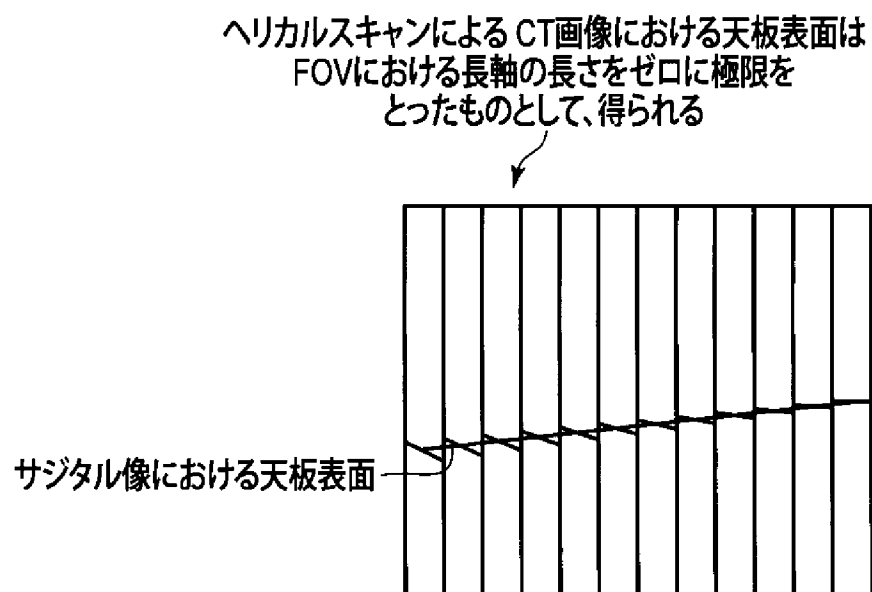
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/078739

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B6/04(2006.01)i, 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)

A61B5/055, 6/00-6/14, G01T1/161-1/166

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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	JP 2004-180846 A (Shimadzu Corp.), 02 July 2004 (02.07.2004), claim 1; paragraphs [0047] to [0050]; fig. 2,	1-4, 7, 10-13, 16
Y	6, 7	8, 9, 17, 18
A	(Family: none)	5, 6, 14, 15
X	JP 2003-190137 A (GE Medical Systems Global Technology Company, L.L.C.), 08 July 2003 (08.07.2003), paragraph [0052]; fig. 12	1-3, 10-12
A	(Family: none)	4-9, 13-18

☒ 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
24 December, 2013 (24.12.13)

Date of mailing of the international search report
07 January, 2014 (07.01.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/078739

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 152123/1988 (Laid-open No. 74009/1990) (Yokogawa Medical Systems, Ltd.), 06 June 1990 (06.06.1990), claims; pages 9 to 10 (Family: none)	8, 9, 17, 18
Y	JP 8-299323 A (Line Seiki Co., Ltd.), 19 November 1996 (19.11.1996), paragraph [0023] (Family: none)	9, 18
Y	US 2004/0261176 A1 (Jurgen Plannerer), 30 December 2004 (30.12.2004), paragraph [0023] & DE 10325301 A & CN 1572256 A	9, 18

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A61B6/04(2006.01)i, 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. A61B5/055, 6/00-6/14
G01T1/161-1/166

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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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	JP 2004-180846 A (株式会社島津製作所) 2004. 07. 02, 請求項 1、【0 0 4 7】～【0 0 5 0】、図 2、6、7（ファミリーなし）	1-4, 7, 10-13, 16
Y		8, 9, 17, 18
A		5, 6, 14, 15
X	JP 2003-190137 A (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) 2003. 07. 08, 【0 0 5 2】、図 1 2（ファミリーなし）	1-3, 10-12
A		4-9, 13-18

☒ 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

2 4 . 1 2 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

0 7 . 0 1 . 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 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

杉田 翠

2 Q

3 8 1 1

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

C (続き) . 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
Y	日本国実用新案登録出願63-152123号(日本国実用新案登録出願公開2-74009号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(横河メディカルシステムズ株式会社)1990.06.06, 実用新案登録請求の範囲、第9～10頁(ファミリーなし)	8, 9, 17, 18
Y	JP 8-299323 A (ライン精機株式会社) 1996. 11. 19, 【0023】(ファミリーなし)	9, 18
Y	US 2004/0261176 A1 (Jurgen Plannerer) 2004. 12. 30, [0023] & DE 10325301 A & CN 1572256 A	9, 18