

(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2006-166968  
(P2006-166968A)

(43) 公開日 平成18年6月29日(2006.6.29)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>A 6 1 B 6/03 (2006.01)</b>	A 6 1 B 6/03 3 7 7	2 G 0 8 8
<b>G 0 1 T 1/161 (2006.01)</b>	A 6 1 B 6/03 3 2 3 A	4 C 0 9 3
	G 0 1 T 1/161 E	

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2004-359613 (P2004-359613)	(71) 出願人	000001993 株式会社島津製作所 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地
(22) 出願日	平成16年12月13日(2004.12.13)	(74) 代理人	100098671 弁理士 喜多 俊文
		(74) 代理人	100102037 弁理士 江口 裕之
		(72) 発明者	杉村 公史郎 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地株式会社島津製作所内
		(72) 発明者	井上 芳浩 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地株式会社島津製作所内
		Fターム(参考)	2G088 EE01 FF02 FF04 FF07 JJ01 JJ02 JJ25 KK32 MM06 4C093 ED04 FF35 FF37

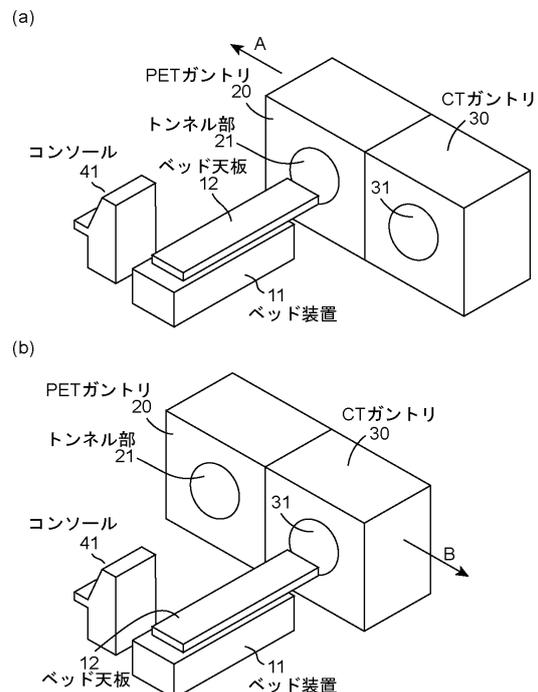
(54) 【発明の名称】 医用画像診断装置

(57) 【要約】

【課題】核医学診断装置のガントリのトンネル部とX線CT装置のガントリのトンネル部とに被検体を載せた天板を挿入する際、その天板は片持ち梁状態となって撓み、画像の位置ずれを起こすが、その位置ずれを最小にするとともにその位置ずれが両画像で同じように生じるようにして、その位置ずれが問題化しないようにする。

【解決手段】PETガントリ20のトンネル部21とCTガントリ30のトンネル部31とが、ベッド装置11の天板12に対して水平方向にいわば横並びに並列的に隣接配置され、かつベッド装置11に対して矢印A、Bで示すようにその横並び方向に移動させられ、(a)のようにトンネル部21が、あるいは(b)のようにトンネル部31が、それぞれベッド装置11の正面に位置するよう構成される。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

被検体を挿入するトンネル部を有する核医学診断装置のガントリと、該ガントリに対してトンネル部が水平方向に並ぶように並列的に隣接配置される、被検体を挿入するトンネル部を有するX線CT装置のガントリと、被検体を載置してガントリのトンネル部に挿入する天板を有するベッド装置と、上記の2つのガントリに対するベッド装置の水平位置を、並列的に並ぶガントリの配列方向に、上記天板が一方のガントリのトンネル部に挿入可能な位置と他方のガントリのトンネル部に挿入可能な位置との間で、相対的に移動させる手段とを備えることを特徴とする医用画像診断装置。

## 【発明の詳細な説明】

10

## 【技術分野】

## 【0001】

この発明は、癌や腫瘍などを早期発見するのに好適な医用画像診断装置に関し、とくにPET（ポジトロン・エミッション・コンピュータ・トモグラフィ）装置やSPECT（シングルフォトン・エミッション・コンピュータ・トモグラフィ）装置などの核医学診断装置とX線CT装置（CTスキャナ）とを組み合わせた医用画像診断装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

PET装置では、癌や腫瘍に集まる性質を有する薬剤にポジトロン放出性核種で標識した上で、この薬剤を人体内に投与する。ポジトロン消滅時に180°反対方向にガンマ線が放出されるので、人体を360°囲むようにリング状に配列された多数の放射線検出器でその2つのガンマ線の同時入射をとらえる。それらの入射位置を結ぶ線上に核種が位置するという関係から、それら入射位置を結ぶ線（LOR：Line Of Response）について同時入射個数を計数する。こうした同時計数を多数のLORの各々について一定時間行ってデータを収集し、演算処理することにより、核種の分布像を再構成する。この分布像は、上記放射線検出器がリング状に配列される平面が人体を横切る断層面での核種の濃度分布を表す。

20

## 【0003】

SPECT装置では、ポジトロン放出性核種の代わりにシングルフォトン放出性の核種を用いる。この場合は核種から1つのガンマ線が放出されるだけなので、コリメータなどによりガンマ線の入射方向をも検出する必要があるが、検出位置と検出方向とを組み合わせたものごとにガンマ線入射を計数してデータを収集する。検出位置は人体を囲む360°にわたる必要があるため、放射線検出器をリング型に配置したものをを用いる。このSPECT装置の場合も、再構成される核種の分布像は、リング型検出器配列の位置する平面が人体を横切る断層面での核種の濃度分布を表す。

30

## 【0004】

しかし、これらPET画像やSPECT画像は核種の集積・分布状態を表わすのみであるため、それが人体内組織のどこに存在するかについては、必ずしも明確でない。

## 【0005】

一方、X線CT装置では、X線管とX線検出器を被検者の体軸の周囲に回転させるなどして体軸に直角な断層面において被検者の体をX線でスキャンすることによって、上記断層面内各方向からのX線投影データ（吸収分布データ）を収集し、この投影データを逆投影することによってその断面におけるX線吸収率分布の画像（X線CT画像）を再構成する。このX線CT画像はその断層面における人体内部の組織形状を表わす。

40

## 【0006】

そこで、確実な診断を下すため、従来より、PET装置やSPECT装置などの核医学診断装置とX線CT装置とを組み合わせ、同一患者に対して核医学検査とX線CT検査とを行い、それらで得たPET画像やSPECT画像とX線CT画像とを併用して診断を行うようにしている。

## 【0007】

50

核医学診断装置とX線CT装置とを組み合わせた従来の医用画像診断装置としては、たとえば下記の特許文献1のようなPET装置とX線CT装置とを組み合わせたものが知られている。上記の通りPET装置やSPECT装置では人体を囲む360°の方向で放射線を検出する必要があるため、ガントりにトンネル部を設け、その周囲に検出器をリング状に配列し、そのトンネル部内に人体を挿入するという構造をとっている。また、X線CT装置でも、人体の360°方向で透過X線を検出することにより投影データを得るため、ガントリのトンネル部周囲にX線管とX線検出器とを回転させるようにし、そのトンネル部内に人体を挿入するという構造をとっている。そこで、下記の特許文献1のように2つのトンネル部が連通するよう縦列的にPETガントリとCTガントリとを配列し、これらに対して一つのベッド装置を共通に用いる。

10

【特許文献1】特開平7-20245号公報

【0008】

これを図4を参照していま少し詳しく説明すると、PETガントリ20にはトンネル部21が設けられており、そのトンネル部21の周囲に多数の放射線検出器22がリング状に配列される。CTガントリ30では、そのトンネル部31を挟むようにX線管32とX線検出器33とを対向させた状態で、これらX線管32とX線検出器33とがトンネル部31の周囲を回転するようにさせられている。図に示すように2つのトンネル部21、31が連続するようにPETガントリ20とCTガントリ30とが縦列的に配置され、この両トンネル部21、31に被検者10が挿入されるように、被検者10を載置する天板12を矢印のように移動させることができる一つのベッド装置11が配置される。

20

【0009】

このように一つのベッド装置11をPET装置とX線CT装置とに共用することにより、ベッド天板12を矢印のように移動させて、CTガントリ30のトンネル部31内に被検者10が位置した状態でのX線CTデータ収集と、PETガントリ20のトンネル部21内に被検者10が位置した状態でのPETデータ収集とを、順次行うことが可能となる。そして、両トンネル部21、31が連通し、その中に被検者10が挿入されていくという構成をとっているため、ベッド天板12の移動位置(送り出し量)をコントロールすることによって被検者10の同一断面でのPET画像とX線CT画像とを容易に得ることができる。

【0010】

被検者10の同一断面についてPET画像とX線CT画像とを得ることができるならば、これらの画像を重ね合わせ合成したフュージョン画像を得ることができる。このフュージョン画像は、人体組織を表すX線CT画像の上に癌病巣などに集まった核種濃度分布画像が重ねられたものであるため、正確な診断にきわめて有益である。

30

【0011】

しかしながら、ベッド天板12をベッド装置11の端部より突き出して被検者10をトンネル部21、31に挿入するという構造をとらざるを得ないため、ベッド天板12はいわゆる片持ち梁状態となり、とくにベッド装置11から遠いトンネル部21に挿入する場合に片持ち梁の長さが大きなものとなり、その上に乗っている被検者10の重量で下方方向に撓むことが問題となる。すなわち、ベッド装置11に近い側のトンネル部31に挿入する場合には、片持ち梁の長さは短く、撓み量も小さく、被検者10の中心軸は高さH1に保たれているのに対して、トンネル部21に挿入する場合は片持ち梁の長さが長いものとなって図の点線で示すように天板12が撓んでしまい、被検者10の中心軸は高さH2になってしまう。

40

【0012】

このように、CT画像の中心がH1で、PET画像の中心がそれとは異なるH2となって両画像の中心がずれるということは、フュージョン画像を作るCT画像とPET画像との間に位置ずれが生じるということであり、正確なフュージョン画像を作成できないという問題が生じる。

【発明の開示】

50

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0013】

この発明は、核医学診断装置のガントリのトンネル部とX線CT装置のガントリのトンネル部とに被検体を載せた天板を挿入する際の、片持ち梁状態となった天板の撓みによる画像の位置ずれの問題を解決した、医用画像診断装置を提供することを課題とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0014】

上記の目的を達成するため、請求項1記載の発明による医用画像診断装置においては、被検体を挿入するトンネル部を有する核医学診断装置のガントリと、該ガントリに対してトンネル部が水平方向に並ぶように並列的に隣接配置される、被検体を挿入するトンネル部を有するX線CT装置のガントリと、被検体を載置してガントリのトンネル部に挿入する天板を有するベッド装置と、上記の2つのガントリに対するベッド装置の水平位置を、並列的に並ぶガントリの配列方向に、上記天板が一方のガントリのトンネル部に挿入可能な位置と他方のガントリのトンネル部に挿入可能な位置との間で、相対的に移動させる手段とが備えられることが特徴となっている。

10

## 【発明の効果】

## 【0015】

請求項1記載の医用画像診断装置によれば、それぞれ被検体を挿入するトンネル部を有する核医学診断装置のガントリとX線CT装置のガントリとが、それら2つのトンネル部が水平方向に並ぶように、並列的に隣接配置されている。なお、ここで被検体は典型的には患者等の被検者を想定しているが、マウス等の小動物あるいはその他の生体等も含む。そして、ベッド装置には、その上に載置された被検体をガントリのトンネル部に挿入するための天板が備えられているが、このベッド装置の位置が、並列的に並べられた上記の2つのガントリの、その並び方向に、水平に、上記隣接配置された2つのガントリの側の移動によるか、ベッド装置の側の移動によって、相対的に移動させられるようになっている。この移動によって、ベッド装置が、一方のガントリのトンネル部に天板を挿入することができる位置と、他方のガントリのトンネル部に天板を挿入することができる位置とをとりようにされている。

20

## 【0016】

このように2つのガントリが並列的に配置され、それらのトンネル部は連通するよう縦列することがなく、並列的なものとなっている。そのため、核医学検査を行う場合でもX線CT検査を行う場合でも、天板は一つのガントリのトンネル部に挿入されるだけであり、片持ち梁の長さが大きくなることはなく、その撓み量を小さいものに抑えることができる。そしてトンネル部への挿入量は、どちらのガントリの場合でも同じ程度となるので、天板の片持ち梁の長さも同じ程度となって、それらの撓み量も同程度となる。そこで、仮に撓みによる画像の位置ずれが生じるにしても、その位置ずれ量は核医学画像とX線CT画像とで同じになるため、とくにこれらの画像を重ねて合成するフュージョン画像を作成する場合に有効である。つまり、この場合、位置ずれが両画像の間で同じに生じるので、位置ずれは問題とならず、正確なフュージョン画像を作成することができる。

30

## 【発明を実施するための最良の形態】

40

## 【0017】

つぎに、この発明を実施した医用画像診断装置について図面を参照して説明する。

## 【実施例1】

## 【0018】

図1は、この発明の一実施例にかかる医用画像診断装置を模式的に示す斜視図である。この図において、PETガントリ20とCTガントリ30は、上記で図4を用いて説明したものと同一であり、それぞれトンネル部21、31が設けられている。この図では省略しているが、PETガントリ20には、図4に示したようにトンネル部21の周囲を囲むように多数の放射線検出器がリング状に配列されている。また、X線CT装置30には、トンネル部31を挟んでX線管とX線検出器とが対向配置され、これらがトンネル部31

50

の回りに回転するようにされている。

【0019】

図4と異なるのは、これらのトンネル部21、31が連通するようガントリー20、30が縦列的に配置されるのではなく、トンネル部21、31が水平方向に並列的に並ぶようにガントリー20、30が並列的に隣接配置されている点である。そして、その並列的な配列方向にガントリー20、30が矢印A、Bで示すように移動するようにされている。このような移動機構は、床上にレールを設置し、このレール上で回転する車輪をガントリー20、30に設けて、ガントリー20、30がレールに沿ってスライドする構成などにより、容易に実現できる。なお、これらのガントリー20、30は、個別にレール上を移動するよう構成することもでき、あるいは一つの移動架台の上に2つのガントリー20、30を搭載することにより2つのガントリー20、30が一体に移動するよう構成することもできる。

10

【0020】

一方、ベッド装置11とコンソール41は床上で固定されている。上記のようにガントリー20、30が水平方向に移動し、PET検査を行う場合には、図1の(a)に示すように、ベッド装置11の被検者を載せる天板12がPETガントリー20のトンネル部21に挿入できる位置とすることができる。また、PET検査が終了した後X線CT検査を行う場合には、矢印A方向に両ガントリー20、30を移動させて、図1の(b)に示すように、天板12がCTガントリー30のトンネル部31に挿入できる位置とされる。その後、再びPET検査を行う場合には矢印B方向に両ガントリー20、30を移動させて図1の(a)に示す位置とする。

20

【0021】

コンソール41は、これらPET装置とX線CT装置とを組み合わせた装置全体の制御・演算、画像表示および入力操作を行うものである。コンソール41上の操作によりPET検査やX線CT検査の各条件の入力を行う。それらの検査が行われるよう各部を制御する制御装置もこのコンソール41内に収められている。またPETガントリー20およびCTガントリー30で収集したデータを処理して画像を再構成する演算装置もこのコンソール41に内蔵される。再構成した画像を表示する表示装置もコンソール41に備えられる。

【0022】

上記のガントリー20、30の水平方向移動についても、コンソール41での操作によって制御するよう構成することができるが、レール等にストッパなどの適宜な位置決め具を設けることなどにより、図1の(a)の位置と(b)の位置との間で手動によって移動させるよう構成することも可能である。

30

【0023】

つぎに、このように構成された医用画像診断装置を用いて同一の被検者に対してX線CT検査とPET検査とを順次行い、それらの画像からフュージョン画像を得る場合の動作について、図2のフローチャートを参照しながら説明する。まず、患者(被検者)に対してFDGなどのポジトロン放出性核種で標識された薬剤を投与する。その薬剤投与後、この薬剤が腫瘍に集積・分布した状態となるまで40分から60分ほど待機する(なお、マウス等の小動物を被検体とした場合も待機時間は同程度である)。つぎに、この患者をベッド装置11の天板12上に横たえる。そして、まず図1の(b)に示すような位置つまりCTガントリー30のトンネル部31に天板12を挿入できる位置となるようPETガントリー20およびCTガントリー30を移動させて固定する。この位置で、患者を載せた天板12をトンネル部31内に挿入し、患者の全身が順次トンネル部31を通過するように天板12を移動させながら、ガントリー30内のX線管とX線検出器とを回転させて患者の体を横切る平面内でのX線によるスキャンを行い、患者の体軸方向各位置でCTデータを収集し、患者の全身についてCTスキャンする。

40

【0024】

こうして患者の全身CTスキャンが終了したら、PETガントリー20とCTガントリー30とを矢印B方向に移動させて、図1の(a)に示すように、PETガントリー20のトンネル部21がベッド装置11の正面に位置するようにする。この状態でガントリー20、3

50

0を固定し、患者を載せた天板12をトンネル部21内に挿入し、患者の全身が順次トンネル部21を通過するように天板12を移動させながら、トンネル部21周囲にリング状に配列された放射線検出器で患者身体内の上記核種からのガンマ線の同時計数を患者の体軸方向各位置で行い、患者の全身についてのPETデータを収集する。

【0025】

このPETデータ収集中に、上記のようにして収集したCTデータを演算処理することにより患者の全身についての各位置でのCT画像を再構成する。全身PETスキャンが終了したら、収集したPETデータを用いてPET画像の再構成演算を行い、患者の全身についての各位置でのPET画像を再構成する。そして、これらCT画像とPET画像の対応する位置のものを用いて重ね合わせ合成することによりフュージョン画像を作成し、コンソール41上の画像表示装置の画面に表示する。

10

【0026】

ここで、X線CT画像撮像時およびPET画像撮像時の天板12のトンネル部21、31への挿入距離は、いずれの場合も短いものとなっているとともに、その挿入距離は両者で同じ程度になっている。このようにいずれの場合も挿入距離が短いということは、天板12の片持ち梁の長さが短いということであり、その結果撓み量を抑えることができる。またその撓み量は、片持ち梁の長さが同じ程度であるから、ほぼ同等のものとなる。そこで天板12の撓みによる画像の位置ずれが生じてても、CT画像とPET画像とではほとんど同じになる。したがって、フュージョン画像を作成する場合、両画像の間の位置ずれの問題を起こさず、正確に位置合わせして両画像を重ね合わせ合成することができる。

20

【0027】

また、PETガントリ20とCTガントリ30とをいわば横並び状態で隣接配置しているため、従来のように縦列的に配列した場合に比べて、両ガントリ20、30のカバーを開けて行う内部部品の交換・調整などのメンテナンス作業を容易に行うことができるようになる。

【実施例2】

【0028】

図3は第2の実施例を示すものである。この図で示す実施例では、上記の第1の実施例と異なり、横並びに隣接配置されたPETガントリ20とCTガントリ30とは床上に固定され、ベッド装置11のみが矢印A、Bで示すように、ガントリ20、30の横並び方向に水平移動するようにされている。この移動のため、たとえば床上にレールが敷設され、そのレール上でベッド装置11に設けた車輪が回転するなどの機構がとられる。そしてベッド装置11にモーターなどを内蔵させ、コンソール41からの指令でこのモーターを駆動してベッド装置11を動かす。あるいは、モーターなどの駆動装置を用いず、手動で動かすように構成することもできる。

30

【0029】

いずれにしても、PET検査を行う場合には、図3(a)に示す位置にベッド装置11を位置決めして天板12をPETガントリ20のトンネル部21に挿入できるようにし、X線CT検査を行う場合には図3(b)に示す位置にベッド装置11を位置決めして天板12をX線CTガントリ30のトンネル部31に挿入できるようにする必要がある。そのため、たとえばモーター駆動などの場合にはベッド装置11の位置を検出して上記の各位置で確実に固定させるよう制御し、手動の場合は機械的ストッパなどを設けてそのストッパ位置で確実に止まるようにする。

40

【0030】

他の構成は図1と同様であり、作用・効果も同じように言えるので、重ねて説明することはしない。

【0031】

なお、第1、第2の実施例について説明したが、この発明がこれらの実施例に限定される趣旨ではないことはもちろんである。上記では核医学診断装置としてPET装置を用いているが、SPEC T装置など被検体を挿入するためのトンネル部を有する他の核医学診

50

断装置を用いることもできる。その他、具体的な構成などは種々に変更可能である。また、上記では被検者（人体）に適用しているが、人体以外にマウス等の小動物その他の生体等の被検体にも適用できる。

【産業上の利用可能性】

【0032】

この発明によれば、核医学診断装置のガントリのトンネル部とX線CT装置のガントリのトンネル部とに被検体を載せた天板を挿入する際の、片持ち梁状態となった天板の撓みによる画像の位置ずれの問題を生じない医用画像診断装置を、比較的簡単な構成で、低コストに実現できる。さらにこの医用画像診断装置は、メンテナンス性も向上している。

【図面の簡単な説明】

10

【0033】

【図1】この発明の一実施例にかかる医用画像診断装置を模式的に示す斜視図。

【図2】同実施例の動作説明のためのフローチャート。

【図3】他の実施例にかかる医用画像診断装置を模式的に示す斜視図。

【図4】従来例を模式的に示す側面図。

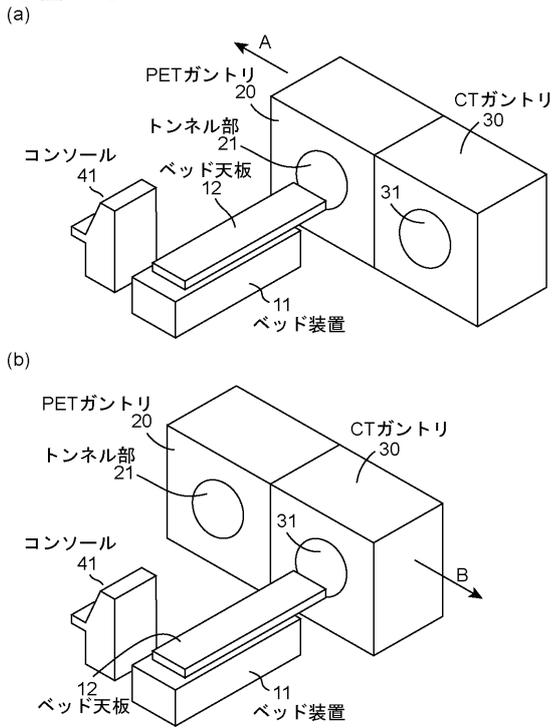
【符号の説明】

【0034】

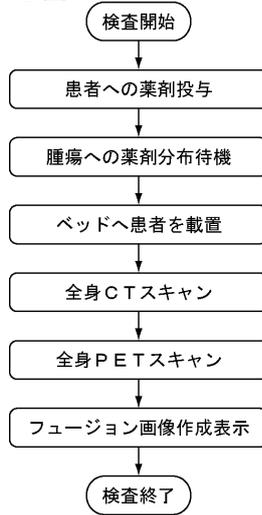
- 10 ... 被検者
- 11 ... ベッド装置
- 12 ... ベッド天板
- 20 ... PETガントリ
- 21 ... トンネル部
- 22 ... 放射線検出器
- 30 ... CTガントリ
- 31 ... トンネル部
- 32 ... X線管
- 33 ... X線検出器
- 41 ... コンソール

20

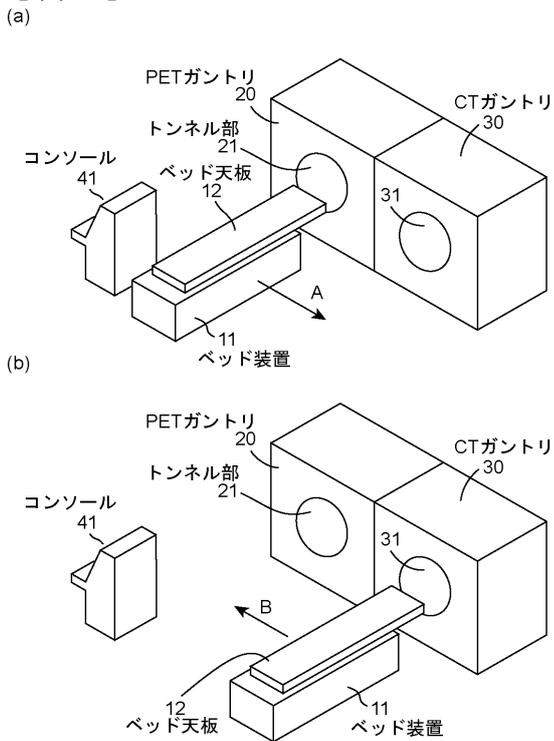
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

