

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4922432号
(P4922432)

(45) 発行日 平成24年4月25日 (2012. 4. 25)

(24) 登録日 平成24年2月10日 (2012. 2. 10)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 6/08 (2006. 01)

A 6 1 B 6/08 3 0 0

A 6 1 B 6/00 (2006. 01)

A 6 1 B 6/08 3 1 0

A 6 1 B 6/00 3 3 0 Z

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2010-118186 (P2010-118186)
 (22) 出願日 平成22年5月24日 (2010. 5. 24)
 (65) 公開番号 特開2011-244873 (P2011-244873A)
 (43) 公開日 平成23年12月8日 (2011. 12. 8)
 審査請求日 平成23年11月25日 (2011. 11. 25)

(73) 特許権者 390029791
 日立アロカメディカル株式会社
 東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号
 (74) 代理人 110001210
 特許業務法人 Y K I 国際特許事務所
 (72) 発明者 宮本 高敬
 東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 アロ
 カ株式会社内

審査官 原 俊文

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 放射線診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

放射線のファンビームを照射する放射線発生器と、
 前記放射線発生器に対して間隔をあけて配設され、前記ファンビームを検出する放射線
 検出器と、
 を備え、

前記ファンビームのファン面に対して垂直な第1の方向に関して、前記放射線発生器の
 前記ファンビームの照射範囲の一方の側には、前記放射線発生器と前記放射線検出器とを
 連結する連結部材が設けられ、他方の側は、被検体を前記放射線発生器と前記放射線検出
 器との間に挿入配置するために、前記放射線発生器と前記放射線検出器との間が開放され
 ている放射線診断装置であって、

前記連結部材は、前記他方の側から前記第1の方向に前記連結部材を見たときに前記フ
 ァンビームのファン面の形状を表す模様又は表示器又は立体形状を有する、ことを特徴と
 する放射線診断装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の放射線診断装置であって、前記連結部材は、前記ファン面の形状を表
 す表示器として、発光表示器を備えることを特徴とする放射線診断装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の放射線診断装置であって、前記発光表示器の発光状態を当該放射線診
 断装置の状態に応じて制御する発光制御手段を更に備えることを特徴とする放射線診断装

10

20

置。

【請求項 4】

請求項 2 又は 3 に記載の放射線診断装置であって、

前記発光表示器は、前記放射線発生装置から前記放射線検出器に向かって並んだ複数の発光素子を備え、

前記放射線診断装置は、

前記ファンビームの照射開始からの経過時間に応じて、前記複数の発光素子のうち発光させるものの位置を、前記放射線発生装置から前記放射線検出器に向かって、又はその逆方向に向かって移動させる第 2 の発光制御手段、

を更に備えることを特徴とする放射線診断装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ファン（扇形）状の形状を持つ放射線ビーム（ファンビーム）により被検体の検査を行う放射線診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

X 線等の放射線を被検体に照射して測定や撮影を行う放射線診断装置では、被検体の測定範囲を適切に測定し、測定範囲以外の被ばくを減らすために、放射線の照射範囲に対して被検体を正しく位置決めする必要がある。

20

【0003】

このため、例えば、図 1 2 に例示する従来の X 線骨塩量（骨密度）測定装置では、本体部 1 0 0 の天板 1 1 0 上に測定範囲の外周線 1 1 2 や中心線 1 1 4 が描かれている。

【0004】

この装置では、本体部 1 0 0 をブッキータと呼ばれる検査用寝台の下に差し込み（例えば図 3 参照）、ブッキータ上に寝ている被検者に対して、例えば本体部 1 0 0 内の X 線発生器から垂直上方に向けて、検出部 1 2 0 の長手方向に延びる矩形スリット状の X 線ビームを照射し、透過したビームを本体部 1 0 0（及び被検者）の上方に位置する検出部 1 2 0 で検出する。X 線発生器と検出部 1 2 0 とをスリット面と垂直な方向に移動させることで、測定範囲内全域の測定を行うことができる。操作者は、例えばブッキータの透明な天板を通して測定範囲の外周線 1 1 2 や中心線 1 1 4 を視認しつつ被検者を測定範囲に対して位置決めする。

30

【0005】

特許文献 1 には、天板の下にあるフラットパネル型 X 線検出器の位置が操作者から分かるように、X 線検出器の上面に発光部材を設け、光を透過する天板を用いた放射線撮像装置が開示されている。

【0006】

特許文献 2 に開示される MRI（磁気共鳴画像法）装置は、装置の内腔に扇形の平面光を発する LED を備えており、その LED の光の扇形と患者との交線により、MRI の撮像面の位置を示す。

40

【0007】

また、例えば X 線を用いた骨密度測定装置の中には、X 線発生器からファン状に広がる X 線を被検体に透過させるものがある（例えば特許文献 1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 2 9 6 4 9 9 号公報

【特許文献 2】特表 2 0 0 5 - 5 1 7 4 8 7 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 0 - 1 1 6 6 3 6 号公報

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

放射線発生装置からファン形状の放射線ビームが照射される場合、放射線発生装置からの距離に応じてビーム幅が変化するため、ビーム幅の変化がない矩形スリット状などのビームを用いる場合よりも、被検体をビーム照射範囲に対して正しく位置決めすることが難しい。例えば、ブッキー台の高さはまちまちであり、ブッキー台に横たわった被検者の高さにおけるビーム幅はそのブッキー台の高さによって変わってくる。このため、放射線発生装置の天板にビームの範囲が示されていたとしても、その範囲表示からは被検者の高さでのビーム幅は分からず、ビーム幅に合わせて被検者の測定部位を位置決めすることが困難である。

10

【0010】

本発明は、放射線のファンビームの照射範囲に対する被検体の位置決めを容易にできるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明に係る放射線診断装置は、放射線のファンビームを照射する放射線発生器と、前記放射線発生器に対して間隔をあけて配設され、前記ファンビームを検出する放射線検出器と、備え、前記ファンビームのファン面に対して垂直な第1の方向に関して、前記放射線発生器の前記ファンビームの照射範囲の一方の側には、前記放射線発生器と前記放射線検出器とを連結する連結部材が設けられ、他方の側は、被検体を前記放射線発生器と前記放射線検出器との間に挿入配置するために、前記放射線発生器と前記放射線検出器との間が開放されている放射線診断装置であって、前記連結部材は、前記他方の側から前記第1の方向に前記連結部材を見たときに前記ファンビームのファン面の形状を表す模様又は表示器又は立体形状を有する、ことを特徴とする。

20

【0012】

1つの態様では、前記連結部材は、前記ファン面の形状を表す表示器として、発光表示器を備える。

【0013】

更なる態様では、前記発光表示器の発光状態を当該放射線診断装置の状態に応じて制御する発光制御手段を更に備える。

30

【0014】

更なる態様では、前記発光表示器は、前記放射線発生装置から前記放射線検出器に向かって並んだ複数の発光素子を備え、前記放射線診断装置は、前記ファンビームの照射開始からの経過時間に応じて、前記複数の発光素子のうち発光させるものの位置を、前記放射線発生装置から前記放射線検出器に向かって、又はその逆方向に向かって移動させる第2の発光制御手段、を更に備える。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、ファンビームの照射範囲に対する被検体の位置決めが容易になる。

【図面の簡単な説明】

40

【0016】

【図1】実施形態の一例としての、支持アーム部にファン形状表示ラインが描かれたX線骨塩量測定装置を斜め上方から見た状態を示す斜視図である。

【図2】図1のX線骨塩量測定装置を斜め下方向から見た状態を示す斜視図である。

【図3】図1のX線骨塩量測定装置の本体部をブッキー台の下部に挿入した状態を、当該装置の正面側（すなわちブッキー台を挿入する開放端側）から見た状態を示す斜視図である。

【図4】X線ファンビームと被検体（腰椎）との位置関係を説明するための図である。

【図5】支持アーム部がファン形状となっているX線骨塩量測定装置の例を正面側から見た状態を示す図である。

50

【図 6】支持アーム部にファン形状を示す発光素子列が配設された X 線骨塩量測定装置の例を正面側から見た状態を示す図である。

【図 7】図 7 の装置を用いた測定作業の流れを説明するための図である。

【図 8】エラー種類に応じた発光素子列の発光状態の一例を示す図である。

【図 9】測定時間の経過に応じて発光素子列の発光状態を切り替える例を示す図である。

【図 10】ファインビームの走査位置を表示する発光素子列を備えた X 線骨塩量測定装置の例を示す斜視図である。

【図 11】ブッキー台の基準面を表す発光素子列、及び被検体厚みの判定のための発光素子列を、備えた X 線骨塩量測定装置の例を正面側から見た状態を示す図である。

【図 12】従来の X 線骨塩量測定装置の一例の斜視図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0017】

図 1 ~ 図 4 に、本発明に係る放射線診断装置の一例である X 線骨塩量測定装置 10 を例示する。ここでは、人間の腰椎の骨塩量を測定する装置を例にとって説明するが、X 線骨塩量測定装置 10 及び本発明に係る放射線診断装置は、そのような装置に限られるものではない。

【0018】

図 1 及び図 2 は、X 線骨塩量測定装置 10 をそれぞれ斜め上方及び斜め下方から見た状態を示す斜視図である。図 3 は、ブッキー台 30 に対して本体部 12 を挿入した状態の X 線骨塩量測定装置 10 を、正面側（すなわちブッキー台を挿入する開放端側）から支持アーム 16 に向かって見た正面図である。図 4 は、図 3 の状態でブッキー台 30 に被検体（被検査者）40 が仰臥したときの被検体 40 の腰椎 42 の位置と、X 線発生器 20 から発せられるファンビームとの位置関係を説明する図である。以下の説明では、これら図 1 ~ 図 4 を適宜参照されたい。

20

【0019】

これらの図に示されるように、X 線骨塩量測定装置 10 は、大きく分けて、本体部 12 と、検出部 14 と、それら両者を連結する支持アーム部 16 とから構成される。

【0020】

本体部 12 は X 線発生器 20 を内蔵している。X 線発生器 20（図 4 参照）は、本体部 12 の天板 13 の下に配設されている。本体部 12 の下部には移動用の車輪 11 が設けられており、この車輪 11 により、操作者は、装置 10 を押して、ブッキー台 30 の下に本体部 12 を差し入れることができる（例えば図 3 及び図 4 参照）。この例では、本体部 12 は鉛直上方から見た形状は矩形であり、その矩形の一辺に平行な図中矢印 A で示す方向を、この装置の「前後方向」と呼ぶことにする。この前後方向 A は、X 線発生器 20 から検出部 14 に向けて放射されるファンビーム 22（図では、そのファン形状の輪郭を破線で示している）のファン面（扇形の平面）に垂直な方向でもある。また、この前後方向 A のうち、ファンビーム 22 から見て支持アーム部 16 に向かう方向を便宜上「後ろ方向」と呼び、その逆方向を「前方向」と呼ぶこととする。なお、本体部 12 を上から見た矩形の辺のうち、この前後方向 A に垂直な辺に平行な方向を「左右方向」と呼び、図では矢印 B で表している。左右方向 B は、前後方向 A 及び鉛直方向の両方に垂直な方向である。

30

40

【0021】

図示は省略したが、本体部 12 内には高さ調整機構が設けられており、この機構により、装置 10 全体の高さを調整することができる。すなわち、この機構により、本体部 12 と検出部 14 とを、互いの間隔を維持したまま上下させることができる。

【0022】

X 線発生器 20 は、X 線管と、この X 線管から放射される X 線の照射範囲を規定するコリメータとを備える、一般的な構造を持つ。この X 線発生器 20 は、前後方向 A については薄いスリット状で、左右方向 B については X 線管から鉛直上方に向けて扇（ファン）状に広がるファンビーム 22 を放射する。X 線発生器 20 は、この例では、左右方向 B については本体部 12 の中央に位置し、前後方向 A については可動式となっている。すなわち

50

、この例では、X線発生器20を前後方向Aに沿って移動させる走査機構が本体部12に内蔵されており、走査機構によりX線発生器20を方向Aに沿って移動させることで、ファンビーム22をそのファン面に垂直な方向Aに沿って走査することができる。図1では、ファンビーム22と天板13の上面との交線がその走査により移動する範囲の輪郭を矩形18で示している。この矩形18を、実際に天板13上に描いてもよい。この場合、操作者は、その描かれた矩形18を参照して、ブッキータ30上の被検体40をファンビーム22の照射範囲に対して位置決めすることができる。

【0023】

支持アーム部16は、本体部12の前後方向Aについての一方の端部から鉛直上方に延びている。この例では、支持アーム部16の天板13側の面17は、前後方向Aに対して垂直な面となっている。支持アーム部16は、検出部14を片持ち支持する。

10

【0024】

検出部14は、本体部12の鉛直上方に、本体部12の天板13とは間隔をあけて配置される。検出部14は、支持アーム部16に片持ち支持されており、支持アーム部16の上端から前方向に天板13上に張り出し、天板13の上方を部分的に又は全体的に覆っている。検出部14の底板15の面は、本体部12の天板13の面に平行である。検出部14は、X線検出器（図示省略）を内蔵している。骨塩量測定の場合、X線検出器は、多数のX線検出素子が左右方向Bに沿って一直線に並んだりニアレイを備えている。X線検出器の左右方向Bについての幅は、例えば、当該X線検出器の高さにおけるファンビーム22の左右方向Bについての幅以上である。この例では、X線検出器を前後方向Aに沿って移動させる走査機構が検出部14に内蔵されている。この走査機構は、X線検出器が、本体部12内のX線発生器20の前後方向Aについての位置に対応した位置に来るよう、本体部12内の走査機構と同期してX線検出器を移動させる。これにより、どの走査位置にあっても、X線発生器20から照射されたファンビーム22が、検出部12内のX線検出器により検出されることとなる。

20

【0025】

図1の装置10では、本体部12と検出部14とが互いに平行に上下に配置されており、それら両者は、前後方向Aについての後ろ方向側の端部にて支持アーム部16により連結されている。また、本体部12と検出部14との前方向側の端部には、支持アームは設けられておらず、開放端となっている。装置10は、この開放端側から、ブッキータ30に差し入れられる。

30

【0026】

X線骨塩量測定装置10は、図3に示すように、ブッキータ30の長手方向（被検体が横たわったときの、頭と足先を結ぶ体軸の方向）に対して直角に、ブッキータ30に差し込まれる。この状態では、X線骨塩量測定装置10の左右方向Bがブッキータ30の長手方向と平行になる。また、この状態では、ブッキータ30の天板は、本体部12と検出部14の間に挟まれることとなる。ブッキータ30の天板は、本体部12の天板13上に描かれたファンビーム22の走査範囲を示す表示（矩形19など）が見えるように、透明又は半透明な材質としてもよい。

40

【0027】

被検体40は、図4に示すように、ブッキータ30の天板の上に、ブッキータ30の長手方向、すなわち装置10の左右方向に沿って横たわる。図4の例では、被検体40は、頭を図の右方向に向けた状態で仰臥する。この状態で、測定の対象である被検体40の腰椎42が、ファンビーム22の範囲内に過不足無く入るよう、被検体40と装置10との位置関係を調整する必要がある。

【0028】

そこで、このX線骨塩量測定装置10では、支持アーム部16の天板13側、すなわち前方向側の面17に、一对のガイドライン18（図1～図3参照）を設けている。一对のガイドライン18は、X線発生器20から放射されるファンビーム22の左右両側の輪郭線を示している。すなわち、装置10の正面（開放端）側から後ろ方向に向かって支持ア

50

ーム部 16 の垂直面 17 を見た場合に、ファンビーム 22 は、一对のガイドライン 18 の間を通ることとなる。

【0029】

ガイドライン 18 は、ファンビーム 22 のファン面の輪郭線を示すものであればどのようなものであってもよい。すなわち、例えば、面 17 に対して塗料で描いてもよいし、面 17 に対してシールとして貼付してもよい。

【0030】

操作者は、例えば、被検体 40 がブッキータ 30 上に仰臥している状態で、装置 10 をブッキータ 30 に対して図 4 に示すように差し込む。そして、装置 10 の正面側から支持アーム部 16 の面 17 を見ることで、測定対象である被検体 40 の腰椎 42 の部分が、一对のガイドライン 18 の間に過不足無く収まっているかどうかを判断する。腰椎 42 の部分が一对のガイドライン 18 の間の範囲から図中の左又は右方向にずれている場合は、操作者は、装置 10 を左又は右にずらすか、被検体 40 に動いてもらうかして、腰椎 42 の位置を、一对のガイドライン 18 の間にぴったり収まるようにする。また、ブッキータ 30 の高さによっては、被検体 40 の腰椎 42 が一对のガイドライン 18 から左右両方にはみ出したり、逆に腰椎 42 が一对のガイドライン 18 の間にすっぽり収まって両側にすきまがでたりする場合がある。どちらの場合も、腰椎 42 の骨塩量を正しく測定することができず、後者の場合は、被検体 40 の測定対象外の部位の被ばくを増大させてしまうことにもつながる。このような場合、操作者は、本体部 12 の高さ調整機構により、装置 10 全体を上下させることで、腰椎 42 が一对のガイドライン 18 の間にぴったり収まるようにする。なお、装置 10 の高さを調節する代わりに、或いはこれに加えて、ブッキータ 30 の高さを調整するようにしてもよい。

【0031】

このように、図 1 ～ 図 4 に示す例では、支持アーム部 16 の正面側の面 17 に、ファンビーム 22 を前後方向 A に沿って後ろ方向に投影したときの輪郭線を示す一对のガイドライン 18 を示した。このガイドライン 18 により、操作者は、被検体 40 の測定対象部位（腰椎 42）がファンビーム 22 にぴったり収まるように、被検体 40 と装置 10 との相互の位置関係を調整することができる。

【0032】

なお、ファンビーム 22 の範囲を一对のガイドライン 18 で示すのは、あくまで一例に過ぎない。例えばこの代わりに、ファンビーム 22 の範囲の輪郭線だけでなくその範囲（台形）全体を、その範囲の外とは異なる色とすることなどにより、示すようにしてもよい。

【0033】

また、図 5 に例示するように、支持アーム部 16 A の形状自体を、装置 10 の正面方向から後ろ方向に見た場合に、ファンビーム 22 のファン面の形状を示すものとしてもよい。

【0034】

また、図 6 に示すように、ファンビーム 22 の範囲を示すガイドラインを、LED などの発光素子 52 の列 50 により表わしてもよい。すなわち、図 6 の例では、支持アーム部 16 の面 17 上に、ファンビーム 22 のファン面の左右の輪郭線に沿って、多数の発光素子 52 を並べる。これら発光素子 52 は、装置 10 内の電源から電力供給を受けて発光する。面 17 は、検査部 14 の影になっており、一般に暗いため、このように発光素子 52 の列 50 によりガイドラインを表示すれば、操作者にとって見やすい。

【0035】

また、発光素子 52 として、発光色を切り替え可能なもの（例えば、素子内に色の異なる LED を複数備え、それら LED のうちの一以上を選択的に発光させるもの）を用い、装置 10 の状態を列 50 の発光色で表現してもよい。例えば、一例として、測定準備状態（この間に装置 10 と被検体 40 の位置合わせを行う）と、測定状態（X 線照射中）とを、発光素子 52 の発光色により表現するなどである。この場合、装置 10 の操作手順は、

例えば図 7 に示すようなものとなる。

【 0 0 3 6 】

すなわち、図 7 の手順では、装置 1 0 をブッキー台 3 0 に差し込んだ後、操作者は被検体 4 0 をブッキー台 3 0 に載せる (S 1 0)。次に、操作者が、装置 1 0 の操作パネル (図示省略) 上にある測定準備スイッチを押すと、装置 1 0 内の制御装置 (図示省略) が、列 5 0 の各発光素子 5 2 を第 1 の色 (例えば緑色) に発光させる (S 1 2)。操作者は、この発光素子群 5 2 が表す第 1 の色のガイドラインを装置 1 0 の正面方向から見ながら、被検体 4 0 の体軸方向についての測定部位 (図 4 の例では腰椎 4 2) が、ファンビーム 2 2 の内側にぴったり収まるよう、被検体 4 0 と装置 1 0 との上下方向及び左右方向の相対的な位置関係を調節する (S 1 4)。位置関係の調節が完了すると、操作者は、操作パネル上の測定開始スイッチをオンするなどにより、装置 1 0 に対して測定開始を指示する。この指示に応じ、装置 1 0 内の制御装置は、X 線発生器 2 0 にファンビーム 2 2 を照射させ、被検体 4 0 を透過したファンビーム 2 2 を検出部 1 4 内の X 線検出器に検出させる (S 1 6)。ファンビーム 2 2 を前後方向 A に沿って走査する場合には、制御装置は、本体部 1 2 及び検査部 1 4 内の走査機構を制御して、X 線発生器 2 0 と X 線検出器とを同期的に方向 A に沿って移動させる。

10

【 0 0 3 7 】

以上では、「測定準備」と「測定中」という 2 つの装置状態を、発光素子 5 2 が発光する色という発光状態により表現したが、別の装置状態を発光素子 5 2 群の別の発光状態により表現することもできる。例えば、測定中 (X 線照射中) に装置 1 0 にエラーが生じた場合に、そのエラーの種類を発光素子 5 2 群の発光状態により表現してもよい。図 8 の例では、エラーの種類を、発光素子 5 2 の時間的な点滅パターンにより表現している。図 8 の例では、例えば、X 線管が照射不能期間に入った場合には、装置 1 0 内の制御装置は、発光素子 5 2 を、黄色で 1 秒ずつ点灯と消灯を繰り返す点滅パターンで点滅させ、X 線管の管電圧に異常が生じた場合には、1 秒点灯 2 秒消灯を繰り返す点滅パターンで点滅させる。

20

【 0 0 3 8 】

また、図示は省略するが、左右の列 5 0 の発光を個別に制御することで、更に多くの発光状態を表現できる。例えば、左側の列 5 0 のみを発光させる場合、右側の列 5 0 のみを発光させる場合、及び両方の列 5 0 を発光させる場合で 3 つの状態を表現できる。これに、各列 5 0 の発光色や、各列 5 0 の点滅パターンを組み合わせることで、多数の状態を表現できる。これら多様な発光状態で、装置 1 0 の動作状態 (動作モードなど) やエラー状態を表現することができる。

30

【 0 0 3 9 】

また、測定開始からの経過時間を、発光素子 5 2 群のうち発光させるものの位置により表示するようにしてもよい。図 9 の例では、測定前 (測定準備状態) では、装置 1 0 内の制御装置は、発光素子列 5 0 の全発光素子を緑色で発光させる。測定 (X 線照射) を開始すると、時間の経過に応じて列 5 0 の下側の発光素子 5 2 から順に黄色で発光させていく。例えば、測定開始直後では、左右の列 5 0 の最も下の発光素子 5 2 のみを黄色にて発光させる。その後、制御装置は、時間の経過に従って、下から順に発光素子 5 2 を点灯させていく。例えば、測定期間が半分経過した段階では、列 5 0 の下端から中央までの発光素子 5 2 が黄色にて点灯し、測定期間がほぼ終了する時点では、下端から上端までのすべての発光素子 5 2 が点灯するようにする。このような経過時間表示により、操作者は、測定期間がどの程度経過したかの目安を得ることができる。

40

【 0 0 4 0 】

図 6 等の例では、支持アーム部 1 6 にファンビーム 2 2 の左右の輪郭を示す発光素子列 5 0 を設けたが、この代わりに、ファンビーム 2 2 の台形の範囲を示す面状の発光部を支持アーム部 1 6 に設けてもよい。

【 0 0 4 1 】

また、図 1 0 の例では、検査部 1 4 の側面に前後方向 A に沿って発光素子列 6 0 を配設

50

し、これによりファンビーム 22 の走査位置を表示する。すなわち、この例では、装置 10 内の制御装置は、列 60 上の発光素子のうち、ファンビーム 22 のファン面が存在する位置（走査位置）に対応する発光素子のみを発光させることで、走査位置を表示する。操作者は、この表示により、測定中の走査位置を知ることができる。

【0042】

図 11 の例は、支持アーム部 16 の面 17 上に、ファンビーム 22 の範囲を示す発光素子 52 の列 50 の他に、水平方向の発光素子列 70 と、垂直方向の発光素子列 75 を設けた例である。

【0043】

水平方向の発光素子列 70 は、ブッキータ 30 の上面の基準高さを示す。基準高さは、ブッキータ 30 の上面がこの基準高さに合っているとき、解剖学的に見てほとんどの場合に、被検体 40 の測定対象部位（腰椎 42）の左右方向の幅がファンビーム 22 の幅に合うように定められている。操作者は、装置 10 の正面側からこの発光素子列 70 とブッキータ 30 の上面との位置関係を見て、ブッキータ 30 の上面の高さが基準高さにあっているか、及びブッキータ 30 と装置 10 とが相対的に傾いていないか（ブッキータ 30 の上面が水平かどうか）を確認する。そして、高さが合っていなかったり、傾きがあったりする場合には、操作者は、装置 10 又はブッキータ 30 の高さ又は傾きを調節することで、ブッキータ 30 の上面が発光素子列 70 に沿うようにする。

【0044】

垂直方向の発光素子列 75 は、支持アーム部 16 の面 17 の左右方向 B についての中心線に沿って、発光素子列 70 が示す基準高さから上方に向かって、あらかじめ定められた高さ範囲にわたって延びている。この発光素子列 75 は、被検体 40 の体厚の判定に用いるものである。すなわち、被検体 40 を透過する X 線の量は、被検体 40 の体厚が厚くなるほど減衰するので、標準的な体厚より著しく厚い被検体 40 の骨塩量を測定する場合には、X 線の強度を強くするなど、体厚が厚い人用の測定モードにする必要がある。そこで、図 11 の例では、測定モードを標準とするか体厚が厚い人用とするかの閾値となる体厚を発光素子列 75 により表現している。操作者は、装置 10 の正面側から面 17 を見て、発光素子列 75 の発光素子が被検体 40 により隠れて 1 つも見えなければ、装置 10 の測定モードを体厚の厚い人用に切り替える。

【0045】

以上、いくつかの実施形態を説明したが、本発明は以上に説明した各実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載される発明の範囲内で様々な変形、改良などが可能である。

【0046】

例えば以上の各例では、支持アーム部 16 の正面側の面 17 は、前後方向 A に対して垂直な面としているが、これは必須のことではない。面 17 が前後方向 A に対して垂直でない場合でも、ガイドライン 18 や発光素子列 50 は、ファンビーム 22 を装置 10 の正面側から後ろ方向に向かって、ファンビーム 22 の左右の輪郭線をその面 17 に平行投影したときに、各輪郭線の投影が面 17 を横切る線をガイドライン 18 又は発光素子列 50 とすればよい。

【0047】

また、以上では、測定対象として腰椎を例示したが、大腿骨など他の部位を測定する場合や装置についても、上述の各例の方式は適用可能である。また、更に言えば、骨塩量測定装置以外にも、放射線のファンビームを被検体の対象部位に対して正確に位置決めする必要がある装置には、上述の各例の方式は適用可能である。

【0048】

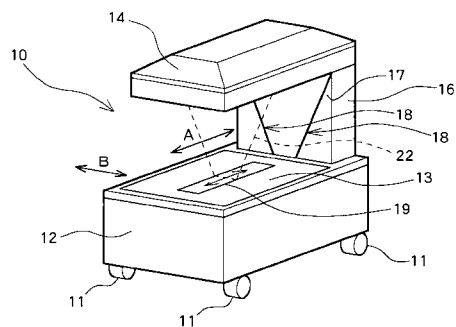
また、以上の例は、X 線発生器 20 が下にあり X 線検出器が上にある構成であったが、それら両者の配置関係は逆でもよい。また、両者の配置関係が上下でなく左右である場合にも、上記の例の方式は適用可能である。

【符号の説明】

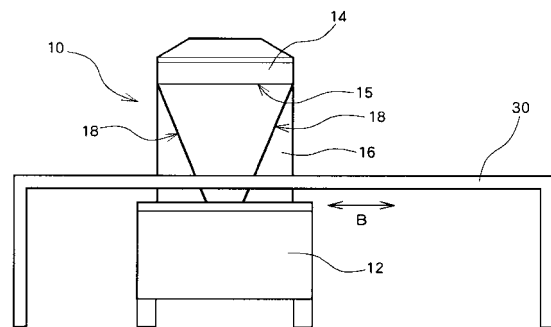
【 0 0 4 9 】

1 0 X線骨塩量測定装置、1 2 本体部、1 3 天板、1 4 検出部、1 5 底板、
1 6 支持アーム部、1 8 ガイドライン、2 0 X線発生器。

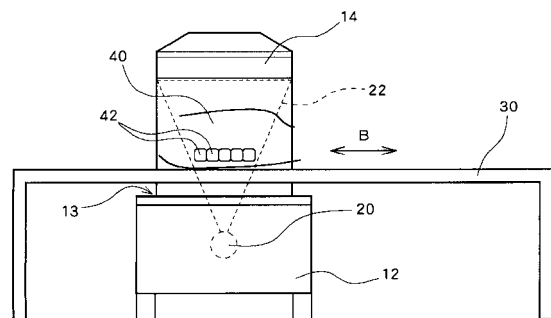
【 図 1 】



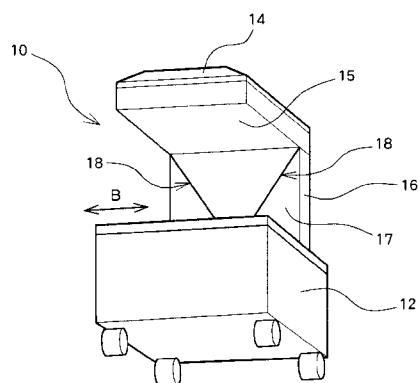
【 図 3 】



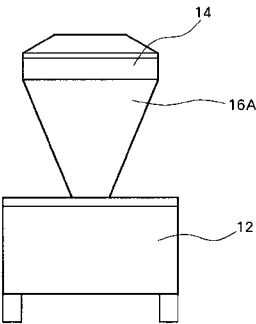
【 図 4 】



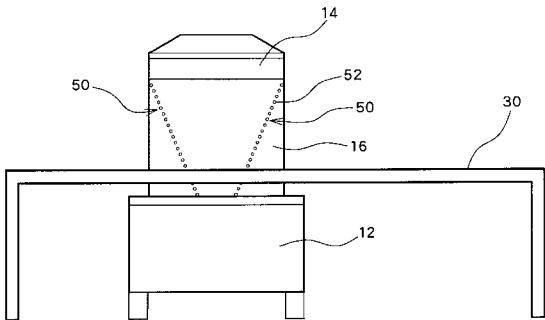
【 図 2 】



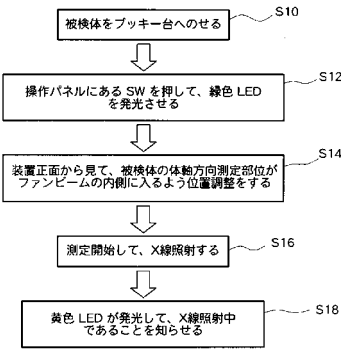
【図 5】



【図 6】



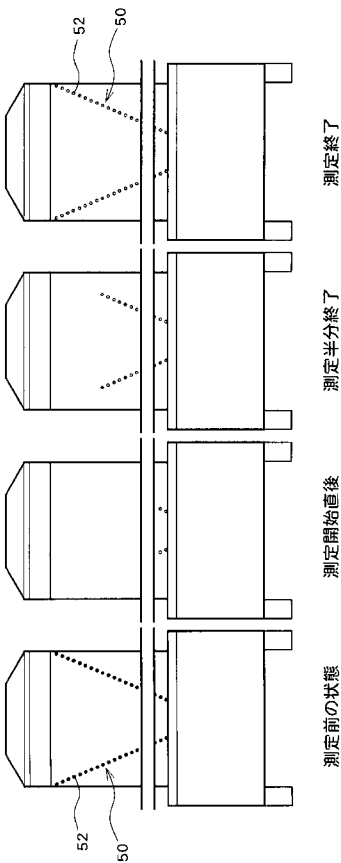
【図 7】



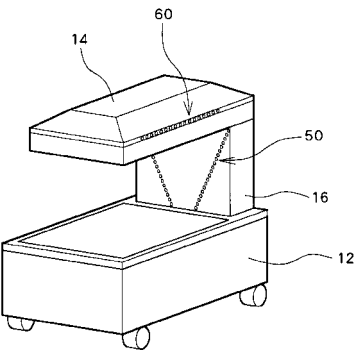
【図 8】

エラーの種類	全黄色LEDの動作	
	点灯時間 (秒)	消灯時間 (秒)
X線の照射ができない	1	1
管電の異常	1	2
管電流の異常	1	3
オーバーヒート	1	4

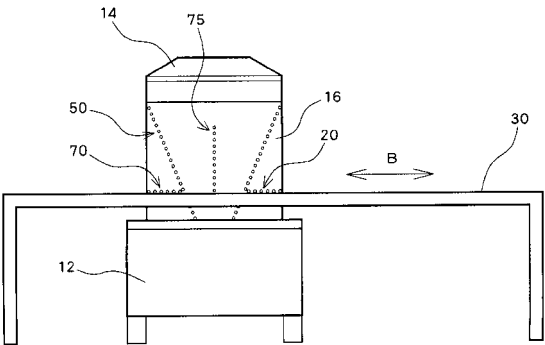
【図 9】



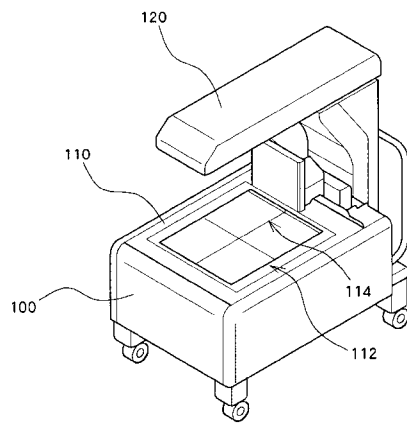
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特表平09-509342(JP,A)
特開平08-280656(JP,A)
特開昭61-122849(JP,A)
特開昭61-172544(JP,A)
特開2007-203043(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 6/00 - 6/14