

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6363860号
(P6363860)

(45) 発行日 平成30年7月25日(2018.7.25)

(24) 登録日 平成30年7月6日(2018.7.6)

(51) Int.Cl.

A61B 6/00 (2006.01)
H05G 1/02 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 6/00 3 O O D
H 0 5 G 1/02 D

請求項の数 18 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2014-73729 (P2014-73729)
 (22) 出願日 平成26年3月31日 (2014.3.31)
 (65) 公開番号 特開2015-77390 (P2015-77390A)
 (43) 公開日 平成27年4月23日 (2015.4.23)
 審査請求日 平成29年3月21日 (2017.3.21)
 (31) 優先権主張番号 特願2013-191032 (P2013-191032)
 (32) 優先日 平成25年9月13日 (2013.9.13)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100076428
 弁理士 大塚 康徳
 (74) 代理人 100112508
 弁理士 高柳 司郎
 (74) 代理人 100115071
 弁理士 大塚 康弘
 (74) 代理人 100116894
 弁理士 木村 秀二
 (74) 代理人 100130409
 弁理士 下山 治
 (74) 代理人 100134175
 弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】放射線発生用装置及び放射線撮影システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体に放射線を発生する放射線発生部と、前記放射線発生部を支持するアーム部と、前記アーム部を支持する支柱とを備える放射線発生用装置であつて、

前記アーム部は第1のアームと第2のアームとを有し、

前記支柱と前記第1のアームとは第1の可動関節を介して、前記第1のアームと前記第2のアームとは第2の可動関節を介してそれぞれ回動可能に接続されており、

前記第1の可動関節における前記第1のアームの回動に応じて、前記第2の可動関節に設けられた回動止め部材の位置を制御することによって、前記第2の可動関節における前記第2のアームの回動を制限する制限機構を備えることを特徴とする放射線発生用装置。

【請求項 2】

前記制限機構は、前記放射線発生用装置の重心バランスが維持されるように前記第2の可動関節における前記第2のアームの回動を制限することを特徴とする請求項1に記載の放射線発生用装置。

【請求項 3】

前記支柱を支持する支持脚と、

前記第1の可動関節での前記第1のアームの回動に応じて前記支柱を前記支持脚上で移動させる移動機構と

をさらに備えることを特徴とする請求項1または2に記載の放射線発生用装置。

【請求項 4】

10

20

前記第1の可動関節または第2の可動関節が所定の外力未満の力では回動しないように抗力を生成するブレーキ機構をさらに備えることを特徴とする請求項1乃至3の何れか1項に記載の放射線発生用装置。

【請求項5】

前記放射線発生部から照射される放射線の照射野を制御する放射線絞り部をさらに備え、

前記第2の可動関節での前記第2のアームの回動に応じて前記放射線絞り部が回転することを特徴とする請求項1乃至4の何れか1項に記載の放射線発生用装置。

【請求項6】

前記第2の可動関節での前記第2のアームの回動に応じて、前記放射線絞り部が前記被検体に対して一定の向きを維持するように前記放射線絞り部が回転することを特徴とする請求項5に記載の放射線発生用装置。 10

【請求項7】

前記アーム部は前記支柱に向かって折り畳み可能であることを特徴とする請求項1乃至6の何れか1項に記載の放射線発生用装置。

【請求項8】

前記回動止め部材は第1の部材および第2の部材を含み、

前記放射線発生用装置は、前記第2のアームに設けられた第3の部材をさらに備え、

前記制限機構は、前記第3の部材が前記第1の部材と接触する位置と、前記第3の部材が前記第2の部材と接触する位置との間で、前記第2のアームが前記第1のアームに対して回動可能であるように制限することを特徴とする請求項1乃至7の何れか1項に記載の放射線発生用装置。 20

【請求項9】

前記制限機構は、前記第1の可動関節での前記第1のアームの回動に応じて前記第1の部材および第2の部材の位置を制御することによって、前記第2の可動関節での前記第2のアームの回動を制限することを特徴とする請求項8に記載の放射線発生用装置。

【請求項10】

前記第1の可動関節の回転を前記第2の可動関節の回転へ伝達する伝達機構をさらに備えることを特徴とする請求項1乃至9の何れか1項に記載の放射線発生用装置。

【請求項11】

前記伝達機構はタイミングベルト、チェーンまたはワイヤーであることを特徴とする請求項10に記載の放射線発生用装置。 30

【請求項12】

被検体に放射線を発生する放射線発生部と、前記放射線発生部を支持するアーム部と、前記アーム部を支持する支柱とを備える放射線発生用装置であつて、

前記アーム部は第1のアームと第2のアームとを有し、

前記支柱と前記第1のアームとは第1の可動関節を介して、前記第1のアームと前記第2のアームとは第2の可動関節を介してそれぞれ回動可能に接続されており、

前記放射線発生部が所定の範囲内に配置されるように、前記第2の可動関節に設けられた回動止め部材の位置を制御することによって、前記第1のアーム及び第2のアームの回動を制限する制限機構を備えることを特徴とする放射線発生用装置。 40

【請求項13】

前記所定の範囲は重心バランス範囲であることを特徴とする請求項12に記載の放射線発生用装置。

【請求項14】

被検体に放射線を発生する放射線発生部と、前記放射線発生部を支持するアーム部と、前記アーム部を支持する支柱とを備える放射線発生用装置であつて、

前記アーム部は第1のアームと第2のアームとを有し、

前記支柱と前記第1のアームとは第1の可動関節を介して、前記第1のアームと前記第2のアームとは第2の可動関節を介してそれぞれ回動可能に接続されており、 50

前記第2の可動関節における前記第2のアームの回動に応じて、前記第2の可動関節に設けられた回動止め部材の位置を制御することによって、前記第1の可動関節における前記第1のアームの回動を制限する制限機構を備えることを特徴とする放射線発生用装置。

【請求項15】

前記第1の可動関節における回動角度と前記第2の可動関節における回動角度との合計が所定の範囲であることを特徴とする請求項14に記載の放射線発生用装置。

【請求項16】

前記合計は90度であることを特徴とする請求項15に記載の放射線発生用装置。

【請求項17】

被検体に放射線を発生する放射線発生部と、前記放射線発生部を支持するアーム部と、前記アーム部を支持する支柱とを備える放射線発生用装置であって、

10

前記アーム部は第1のアームと第2のアームとを有し、

前記支柱と前記第1のアームとは第1の可動関節を介して、前記第1のアームと前記第2のアームとは第2の可動関節を介してそれぞれ回動可能に接続されており、

前記第1の可動関節における前記第1のアームの回動に応じて、前記第2の可動関節に設けられた第1の部材と第2の部材の位置を制御することによって、前記第2の可動関節での前記第2のアームの回動を制限する制限機構を備えることを特徴とする放射線発生用装置。

【請求項18】

請求項1乃至17の何れか1項に記載の放射線発生用装置と、

20

前記被検体を透過した放射線を検出する放射線検出器と

を備えることを特徴とする放射線撮影システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、放射線発生用装置及び放射線撮影システムに関する。

【背景技術】

【0002】

現在、医療用の放射線撮影装置として、可搬性に優れ、病院施設の外部にも持ち出せる可搬型放射線撮影装置の需要が高まっている。

30

【0003】

従来の可搬型放射線撮影装置では、放射線発生部と放射線発生部を支持する支持体は一体かもしくは別体となっており、可搬性を向上させるために軽量であることが望まれているため、支持体は簡易的なアーム形状になっている。アームには放射線発生部の位置を調整する調整機構や関節部が無いため、被検体の位置や撮影部位に応じて支持体や被検体、もしくは被検体の背面に設置されている放射線検出器を動かして放射線発生部の位置を合わせる調整作業も発生する。

【0004】

特許文献1では、可搬性を考慮して組立型にした四脚の支持器にレールを設けることによって、放射線発生部の移動を可能にした構造が開示されている。特許文献2では、放射線検出器から立ち上がった支柱に放射線発生部を保持する伸縮アームを取り付けることによって、装置の軽量化と放射線発生部の移動を容易にする構造が開示されている。特許文献3では、可搬型放射線撮影装置ではないものの、放射線撮影回診車において放射線発生部の位置を自由に調整できるアームが提案されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2012-65769号公報

【特許文献2】特開2012-70835号公報

【特許文献3】特開2002-159479号公報

50

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

しかしながら、特許文献1の構造では、レールに沿った方向に放射線発生部を移動させることは容易ではあるが、レールと垂直方向に放射線発生部を移動させることはできない。レールと垂直方向に放射線発生部の位置を移動させる際、作業者に負担をかける要因となる。

【0007】

また特許文献2では、特許文献1と同様に、放射線発生部の移動はアームに沿った方向に限定されている。さらに、特許文献3に記載のような放射線撮影回診車は重量が大きすぎるため、災害や在宅医療の現場に持ち出すことは困難である。10

【0008】

上記の課題に鑑み、本発明は、作業者の操作性を向上させた放射線発生用装置及び放射線撮影システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0009】**

上記の目的を達成する本発明に係る放射線発生用装置は、

被検体に放射線を発生する放射線発生部と、前記放射線発生部を支持するアーム部と、前記アーム部を支持する支柱とを備える放射線発生用装置であって、

前記アーム部は第1のアームと第2のアームとを有し、20

前記支柱と前記第1のアームとは第1の可動関節を介して、前記第1のアームと前記第2のアームとは第2の可動関節を介してそれぞれ回動可能に接続されており、

前記第1の可動関節における前記第1のアームの回動に応じて、前記第2の可動関節に設けられた回動止め部材の位置を制御することによって、前記第2の可動関節における前記第2のアームの回動を制限する制限機構を備えることを特徴とする。

【発明の効果】**【0010】**

本発明によれば、作業者の操作性を向上させた放射線発生用装置及び放射線撮影システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】30**【0011】**

【図1】第1実施形態に係る可搬型放射線発生用装置の構成図。

【図2】第1実施形態に係るアーム内部の制限機構の説明図。

【図3】第1実施形態に係る放射線発生部の移動範囲の説明図。

【図4】第2実施形態に係る可搬型放射線発生用装置の説明図。

【図5】第2実施形態に係る可搬型放射線発生用装置の支柱が支持脚に対して移動する様子の説明図。

【図6】第3実施形態に係る可搬型放射線発生用装置の説明図。

【図7】第4実施形態に係るアーム内部の構造説明図。

【図8】(a)第5実施形態に係るアームの回動の説明図、(b)第5実施形態に係るアームの回動の説明図。40

【図9】第5実施形態に係る放射線発生部の移動範囲の説明図。

【発明を実施するための形態】**【0012】**

以下、添付の図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。なお、実施形態を通じて同一の構成要素には同一の参照符号を付している。

【0013】**(第1実施形態)**

図1乃至図3を参照して、本発明の第1実施形態に係る可搬型放射線発生用装置の構成を説明する。図1は、寝具上に横臥した被検体を撮影する可搬型放射線発生用装置の構成50

例を示す。図2は、アーム内部にある関節の回動可能範囲を制限する制限機構の一例を示す。図2(a)が図1における可搬型放射線発生用装置のアーム内部の上面図であり、図2(b)が当該アーム内部の側面図である。図3は、撮影前の放射線発生部の位置調整での移動可能範囲を示す。

【0014】

図1において、1は放射線を発生する放射線発生部を示している。2は運搬時や撮影時に放射線発生部を保持する保持機構部であり、可搬性を確保するために折り畳み機構部を有している。保持機構部2は放射線発生部1と接続されているが、組立メンテナンス性を考慮して取り外し可能な構造としてもよい。3は保持機構部2の構成要素の支柱を示しており、保持機構部2が自立する際に鉛直方向に荷重を支持する。

10

【0015】

4は保持機構部2の構成要素の一つであり、一端が放射線発生部1と接続されており、長手方向の反対側は支柱3の上部先端と接続されているアーム部である。アーム部4は、運搬・収納時には装置全体の大きさを縮小して可搬性を向上させるために、支柱3に向かって折り畳み可能である。

【0016】

5は支柱3の下端に接続されている支持脚であり、6は撮影される被検体を示す。被検体6の直下には放射線発生部1が被検体6に放射線を照射した際に被検体を透過した放射線を検出して画像に変換する放射線検出器7が配置される。アーム部4を展開した状態で放射線発生部1と放射線検出器7との間の距離が一定となるため、アーム部4を展開した状態で放射線発生部1の直下に被検体6を配置した後には距離の調整は不要である。放射線発生用装置と放射線検出器7とを含めて放射線撮影システムを構成してもよい。

20

【0017】

図1、図2(a)及び図2(b)に示すように、アーム部4は分割アーム41(第1のアーム)と分割アーム42(第2のアーム)の少なくとも2つのアームを備えている。分割アーム41は可動関節8(第1の可動関節)を介して支柱3に接続されており、分割アーム42は可動関節9(第2の可動関節)を介して分割アーム41と接続されている。アーム部4が2つ以上の関節を有することによって、放射線発生部1を撮影範囲内で自由に動かすことが可能となる。

【0018】

30

しかし、それぞれのアームがそれぞれの可動関節を軸に自由に回動することが可能となった場合、撮影範囲外まで放射線発生部1が動かされることがあり、重心バランスが崩れる位置まで放射線発生部1が移動してしまう。重心バランスが崩れた場合には装置が傾くため、良好な画像を取得するための条件を維持することが困難となる。そこで、放射線発生部1の可動範囲を制限するための制限機構を設ける。制限機構は、放射線発生用装置の重心バランスが維持されるように、可動関節9(第2の可動関節)における分割アーム42(第2のアーム)の回動可能範囲を制限する。

【0019】

可動関節8は、支柱3の上部に設置された関節軸81と分割アーム41内にある軸受82とを含んでおり、関節軸81に軸受82がはめ合い回転することによって分割アーム41が支柱3の中心を軸に回動する。そして、関節軸81の同軸上に固定歯車83が接続されており、分割アーム41が支柱3の中心を軸に回動することによって、固定歯車83と噛み合った回転歯車84が固定歯車83の円周に沿って回転する。

40

【0020】

分割アーム41には回転歯車84に噛み合うように回転歯車85が設置されており、回転歯車85には同軸上にタイミングブーリ86が接続されている。タイミングブーリ86には伝達機構としてのタイミングベルト10が巻かれており、タイミングベルト10は可動関節9の関節軸91に接続されたタイミングブーリ92にも巻かれているため、タイミングブーリ86の回転と連動して関節軸91が回転する。なお、タイミングベルト10はタイミングベルトに限らず、歯車やチェーンもしくはワイヤー等を用いた伝達機構を用い

50

てもよい。つまり、放射線発生用装置は、可動関節 8（第1の可動関節）の回転を可動関節 9（第2の可動関節）の回転へ伝達する伝達機構を備える。

【0021】

分割アーム 4 2 はこの関節軸 9 1 と接続されており、関節軸 9 1 を軸に回動可能である。ここで、関節軸 9 1 は関節回動止め部材 9 3 A 及び 9 3 B（第1の部材および第2の部材）を有しており、分割アーム 4 2 はアーム回動止め部材 9 4（第3の部材）を有している。分割アーム 4 2 が関節軸 9 1 を軸に回動し、アーム回動止め部材 9 4 が関節回動止め部材 9 3 と接触すると、アームの回動が止まる。そのため、分割アーム 4 2 は2つの関節回動止め部材 9 3 A 及び 9 3 B により規定される範囲内だけ回動可能な構造になっている。

10

【0022】

これにより、アーム回動止め部材 9 4（第3の部材）が関節回動止め部材 9 3 A（第1の部材）と接触する位置と、アーム回動止め部材 9 4（第3の部材）が関節回動止め部材 9 3 B（第2の部材）と接触する位置との間で、分割アーム 4 2 が分割アーム 4 1 に対して回動可能であるように制限する制限機構が構成される。

【0023】

つまり、放射線発生用装置は、可動関節 9（第2の可動関節）に設けられた関節回動止め部材 9 3 A 及び 9 3 B（第1の部材および第2の部材）と、分割アーム 4 2（第2のアーム）に設けられたアーム回動止め部材 9 4（第3の部材）とを備え、制限機構は、アーム回動止め部材 9 4（第3の部材）が関節回動止め部材 9 3 A（第1の部材）と接触する位置と、アーム回動止め部材 9 4（第3の部材）が関節回動止め部材 9 3 B（第2の部材）と接触する位置との間で、分割アーム 4 2（第2のアーム）が分割アーム 4 1（第1のアーム）に対して回動可能であるように制限する。

20

【0024】

また、制限機構は、可動関節 8（第1の可動関節）での分割アーム 4 1（第1のアーム）の回動に応じて関節回動止め部材 9 3 A 及び 9 3 B（第1の部材および第2の部材）の位置を制御することによって、可動関節 9（第2の可動関節）での分割アーム 4 2（第2のアーム）の回動可能範囲を制限する。

【0025】

すなわち、分割アーム 4 1 の回動と連動して関節軸 9 1 に備え付けられた関節回動止め部材 9 3 A 及び 9 3 B の位置が動くため、分割アーム 4 1 の回動に応じて分割アーム 4 2 の可動範囲が変化する。この構造によって、図3(a)及び図3(b)に示すように、一つのアームの回動角度に応じて重心バランスが崩れないように別のアームの可動範囲が変化する。このため作業者は重心バランスを考慮する必要がなくなり、操作性を損なうことなく放射線発生部 1 のポジショニングを速やかに行うことが可能となる。

30

【0026】

以上説明したように。本実施形態に係る放射線発生用装置によれば、被検体に放射線を発生する放射線発生部 1 と、放射線発生部 1 を支持するアーム部 4 と、アーム部 4 を支持する支柱 3 とを備える放射線発生用装置であって、アーム部 4 は分割アーム 4 1（第1のアーム）と分割アーム 4 2（第2のアーム）とを有し、支柱 3 と分割アーム 4 1（第1のアーム）とは可動関節 8（第1の可動関節）を介して、分割アーム 4 1（第1のアーム）と分割アーム 4 2（第2のアーム）とは可動関節 9（第2の可動関節）を介してそれぞれ回動可能に接続されており、分割アーム 4 1（第1のアーム）の回動に応じて、分割アーム 4 2（第2のアーム）の回動可能範囲を制限する制限機構を備える。

40

【0027】

このように、小型形状とすることで、在宅医療や災害現場などの場所に関わらず寝台上に載せるだけで設置及びポジショニングが完了することが可能となる。また、アームの可動範囲を制限する制限機構によって重心バランスを崩さない範囲内で放射線発生部を自由に動かすことが可能となり、かつ容易にポジショニングできる操作性を確保することができる。したがって、作業者の操作性を向上させることが可能になる。

50

【0028】**(第2実施形態)**

第2実施形態では、第1実施形態の構成に加えて支柱の位置を支持脚上で移動させる例を説明する。図4及び図5を参照して、第2実施形態に係る可搬型放射線発生用装置の構成を説明する。図4は、支柱3及び支持脚5の内部の支柱移動機構の構造の一例を示す。図4(a)が分割アーム41の内部を含む断面図であり、図4(b)が図4(a)を紙面右方向から観察した場合の断面図である。図5は、支持脚5に対して支柱3が移動する様子の説明図である。

【0029】

図4(a)及び図4(b)に示すように、関節軸81と同軸上に筒状の伝達軸11が備え付けられており、分割アーム41の軸受82と連動して回動する。伝達軸11の下部はかさ歯車機構111とラックギア112によって入れ子構造の支持脚5に繋がっている。分割アーム41を回動させると、分割アーム41の回動と連動してラックギア112が入れ子構造の支持脚5を押し引きするため、支持脚5に対して支柱3の位置が移動する。この構造によって、図5(a)及び図5(b)に示すように、放射線発生部1の可動範囲の自由度を確保しつつ、可動範囲を重心バランスの範囲内に留めることができる。

10

【0030】

なお、分割アーム41の回動を支持脚5の伸縮運動と連動させる構造は、かさ歯車とラックギアに限定されるものではなく、タイミングベルトやチェーンもしくはワイヤー等を用いた伝達機構を用いてもよい。

20

【0031】

以上説明したように。本実施形態に係る放射線発生用装置は、支柱3を支持する支持脚5と、可動関節8(第1の可動関節)での分割アーム41(第1のアーム)の回動に応じて支柱3を支持脚5上で移動させる移動機構とをさらに備える。これにより、放射線発生部の可動範囲の自由度を確保しつつ、可動範囲を重心バランスの範囲内に留めることができとなる。

【0032】**(第3実施形態)**

第3実施形態では、第1実施形態で説明した構成に対してブレーキ機構を追加した例を説明する。図6を参照して、第3実施形態に係る可搬型放射線発生用装置の構成を説明する。図6は特にアーム内部の関節部の構造を示した図である。

30

【0033】

図6に示すように、可搬型放射線発生用装置の可動関節8及び可動関節9に対して、トルクヒンジ等の摩擦力により所定の外力未満の力では回動しないように抗力を生成するブレーキ機構12A及びブレーキ機構12Bが備え付けられている。ブレーキ機構12A及びブレーキ機構12Bにより、一定以上の外力を加えない限り分割アーム41及び分割アーム42を動かすことができないため、作業者が意図しない外力によって分割アーム41及び分割アーム42が回動してしまうことを防止できる。

【0034】

可搬型放射線発生用装置は災害現場のような不整地や、意識が不確かな患者を対象とした在宅医療の現場で用いられることが多い。そのため不整地の傾きや、患者の意図しない動作によって可搬型放射線発生用装置のアームが、作業者が意図しない角度に回動することがある。本実施形態によるブレーキ機構12A、12Bを設けることによって、このような誤動作を防止することが可能となる。

40

【0035】

以上説明したように。本実施形態に係る放射線発生用装置は、可動関節8(第1の可動関節)または可動関節9(第2の可動関節)が所定の外力未満の力では回動しないように抗力を生成するブレーキ機構をさらに備える。これにより、作業者が意図しない外力によって分割アーム41及び分割アーム42が回動してしまうことを防止できる。

【0036】

50

(第4実施形態)

第4実施形態では、第1実施形態で説明した構成に対して放射線絞り部の位置調整機構を追加した例を説明する。図7はアーム内部における放射線絞り部の位置調整機構の構造を示した図である。図7(a)が装置の上面図であり、図7(b)が側面図である。

【0037】

図7(a)及び図7(b)に示すように、放射線を発生する放射線発生部1には、被検体6の撮影範囲だけに適切な放射線を発生するために、放射線絞り部13が取り付けられている。放射線絞り部13により、放射線発生部1から照射される放射線の照射野を制御することができる。関節軸91にはタイミングベルト132が巻かれており、タイミングベルト132は一方で放射線絞り回軸131にも巻かれている。このため、分割アーム41を回動させることによって、タイミングブーリ86の回転と連動して関節軸91が回転し、さらに関節軸91と連動して放射線絞り部13が回転する。すなわち、可動関節9(第2の可動関節)での分割アーム42(第2のアーム)の回動に応じて、放射線絞り部13が被検体6に対して一定の向きを維持するように回転する。

【0038】

この構造によってアーム部4がどのような角度に回動しても、放射線絞り部13の撮影軸は撮影対象である被検体6の軸方向と同じ方向を示すことが可能となる。なお、タイミングベルト132はタイミングベルトに限らず、歯車やチェーンもしくはワイヤー等を用いた伝達機構を用いてもよい。

【0039】

以上説明したように、本実施形態に係る放射線発生用装置は、放射線発生部1から照射される放射線の照射野を制御する放射線絞り部13をさらに備え、可動関節9(第2の可動関節)での分割アーム42(第2のアーム)の回動に応じて放射線絞り部13が回転する。これにより、放射線絞り部13が被検体6に対して一定の向きを維持することが可能となり、作業者による調節の手間を軽減することができる。

【0040】

(第5実施形態)

第1実施形態では、可動関節9(第2の可動関節)における分割アーム42(第2のアーム)の回動可能範囲を制限する例を説明した。これに対して第5実施形態では、放射線発生用装置の重心バランスが維持されるように、制限機構が可動関節8(第1の可動関節)における分割アーム41(第1のアーム)の回動可能範囲を制限する例を説明する。なお、既出の参照符号と同一の構成については同一の符号を付している。

【0041】

図2を参照して既に説明したように、本実施形態においても分割アーム42は分割アーム41に設置された関節軸91と接続されており、関節軸91を軸に回動可能である。ここで、関節軸91は関節回動止め部材93A及び93B(第1の部材および第2の部材)を有しており、分割アーム42はアーム回動止め部材94(第3の部材)を有している。分割アーム42が関節軸91を軸に回動し、アーム回動止め部材94が関節回動止め部材93と接触すると、アームの回動が止まる。そのため、分割アーム42は2つの関節回動止め部材93A及び93Bにより規定される範囲内だけ回動可能な構造になっている。

【0042】

これにより、アーム回動止め部材94(第3の部材)が関節回動止め部材93A(第1の部材)と関節回動止め部材93B(第2の部材)の2つと接触する位置の間で、分割アーム42が分割アーム41に対して回動可能であるように制限する制限機構が構成される。

【0043】

つまり、放射線発生用装置は、可動関節9(第2の可動関節)に設けられた関節回動止め部材93A及び93B(第1の部材および第2の部材)と、分割アーム42(第2のアーム)に設けられたアーム回動止め部材94(第3の部材)とを備えている。そして制限機構は、アーム回動止め部材94(第3の部材)が関節回動止め部材93A(第1の部材

10

20

30

40

50

)と接触する位置と、アーム回動止め部材94(第3の部材)が関節回動止め部材93B(第2の部材)と接触する位置との間のみで動く。これによって、分割アーム42(第2のアーム)が分割アーム41(第1のアーム)に対して回動可能であるように制限される。

【0044】

一方で、可動関節8は、支柱3の上部に設置された関節軸81と分割アーム41内にある軸受82とを含んでおり、関節軸81に軸受82がはめ合い回転することによって分割アーム41が支柱3の中心を軸に回動する。そして、関節軸81の同軸上に固定歯車83が接続されており、分割アーム41が支柱3の中心を軸に回動することによって、固定歯車83と噛み合った回転歯車84が固定歯車83の円周に沿って回転する。

10

【0045】

分割アーム41には回転歯車84に噛み合うように回転歯車85が設置されており、回転歯車85には同軸上にタイミングブーリ86が接続されている。タイミングブーリ86には伝達機構としてのタイミングベルト10が巻かれており、タイミングベルト10は可動関節9の関節軸91に接続されたタイミングブーリ92にも巻かれているため、タイミングブーリ86の回転と連動して関節軸91が回転する。

【0046】

すなわち、分割アーム41の回動と連動して関節軸91に備え付けられた関節回動止め部材93A及び93Bの位置が動くため、分割アーム41を回動させ続けた場合、いずれ関節回動止め部材93Aもしくは93Bがアーム回動止め部材94と接触する。関節軸91の回転は関節回動止め部材93Aもしくは93Bがアーム回動止め部材94と接触した時点で停止する。関節軸91の回転と分割アーム41の回動はタイミングベルト10によって連動しているため、関節軸91の回転の停止に伴い、分割アーム41の回動も停止する。したがって、分割アーム42の回動によって分割アーム41の回動範囲も同時に制限される事となる。

20

【0047】

ここで図8(a)は、第1実施形態で説明したように、分割アーム41の可動関節8(第1の可動関節)での回動によって分割アーム42の可動関節9(第2の可動関節)での回動範囲が制限される場合を示している。これに対して、図8(b)は、第5実施形態において、分割アーム42の可動関節9(第2の可動関節)での回動によって分割アーム41の可動関節8(第1の可動関節)での回動範囲が制限される場合を示している。

30

【0048】

可動関節8(第1の可動関節)における分割アーム41の回動角度と可動関節9(第2の可動関節)における分割アーム42の回動角度の合計が所定の範囲であるように構成してもよい。第1の可動関節における回動角度と第2の可動関節における回動角度の合計が例えば90度であってもよい。その場合、第1の可動関節を60度回転させた場合、第2の可動関節は30度回転することができる。また、第1の可動関節を45度回転させた場合、第2の可動関節は45度回転することができる。

【0049】

この構造によって、図9(a)及び図9(b)に示すように、放射線発生部1が所定の範囲内(例えば重心バランス範囲内)で自由に動けるように、それぞれの分割アームの可動範囲が変化する。作業者は放射線発生部1の位置を操作する際に重心バランスを考慮する必要がなくなり、操作性を損なうことなく放射線発生部1のポジショニングを速やかに行うことが可能となる。

40

【0050】

以上説明したように、本実施形態に係る放射線発生用装置によれば、被検体に放射線を発生する放射線発生部1と、放射線発生部1を支持するアーム部4と、アーム部4を支持する支柱3とを備える放射線発生用装置である。アーム部4は分割アーム41(第1のアーム)と分割アーム42(第2のアーム)とを有する。支柱3と分割アーム41(第1のアーム)とは可動関節8(第1の可動関節)を介して、分割アーム41(第1のアーム)

50

と分割アーム 42（第2のアーム）とは可動関節 9（第2の可動関節）を介してそれぞれ回動可能に接続されている。そして、分割アーム 42（第2のアーム）の回動に応じて、分割アーム 41（第1のアーム）の回動可能範囲を制限する制限機構を備える。

【0051】

このように、第1実施形態または第5実施形態によれば、分割アーム 42（第2のアーム）と分割アーム 41（第1のアーム）との一方のアームの回動に応じて、他方のアームの回動可能範囲が制限される。すなわち、放射線発生部が所定の範囲内に配置されるよう、分割アーム 41（第1のアーム）及び分割アーム 42（第2のアーム）の回動可能範囲を制限する制限機構が備わっている。

【0052】

アームの可動範囲を制限する制限機構によって重心バランスを崩さない範囲内で放射線発生部を自由に動かすことが可能となり、かつ容易にポジショニングできる操作性を確保することができる。したがって、作業者の操作性を向上させることが可能になる。

【0053】

（その他の実施形態）

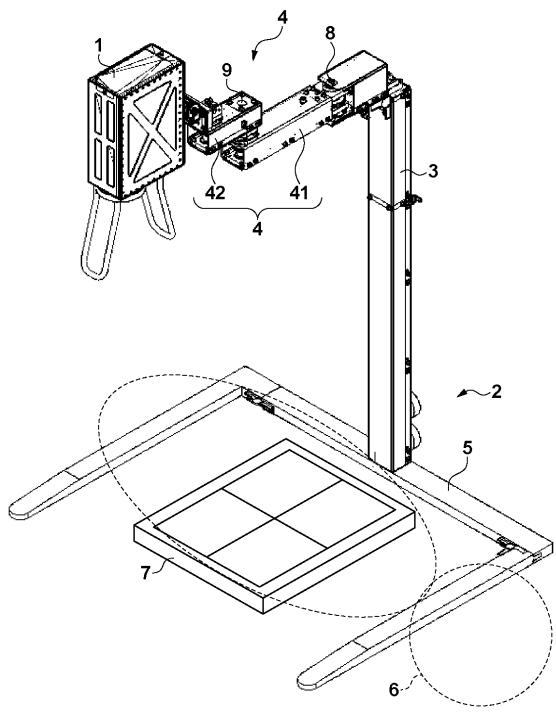
また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア（プログラム）を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU等）がプログラムを読み出して実行する処理である。

【符号の説明】

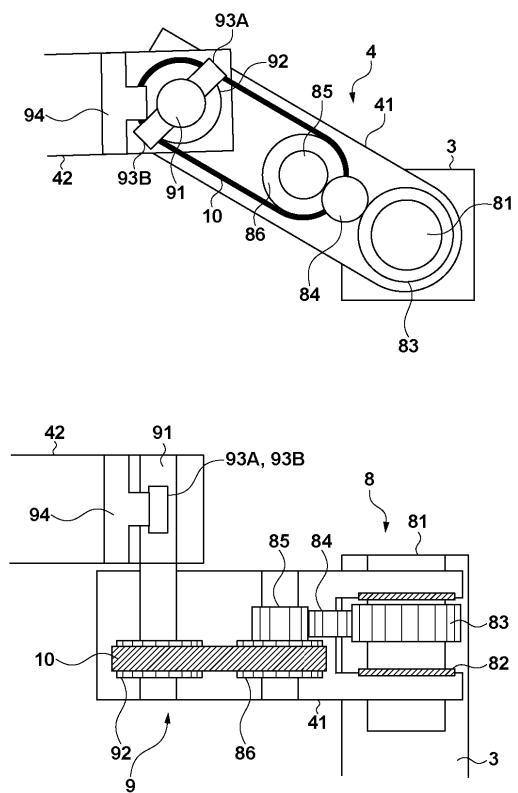
【0054】

1：放射線発生部、2：保持機構部、4：アーム部、8：第1の可動関節、9：第2の可動関節、41，42：分割アーム、81，91：関節軸

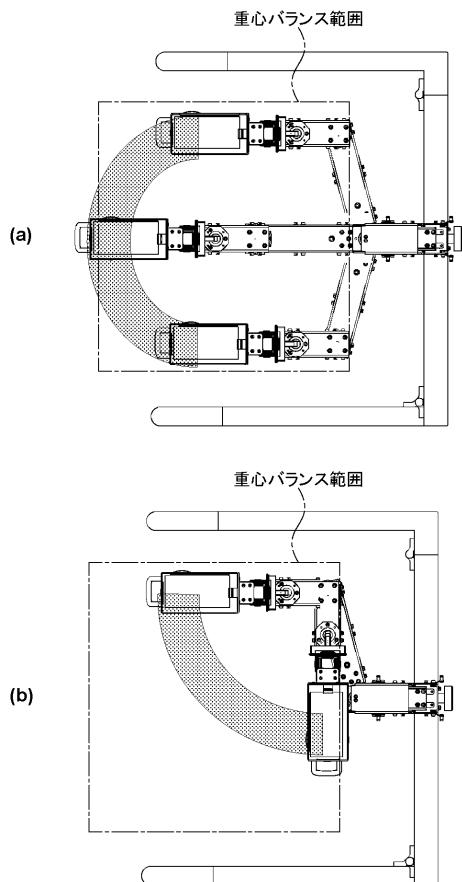
【図1】



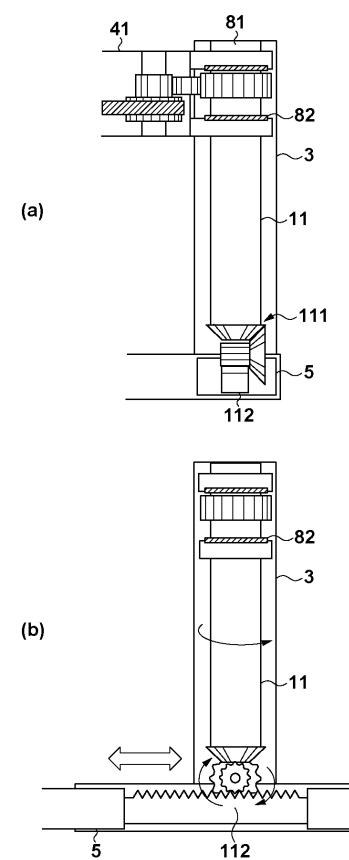
【図2】



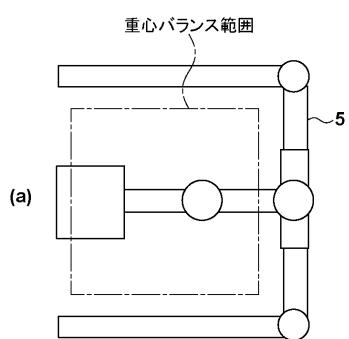
【図3】



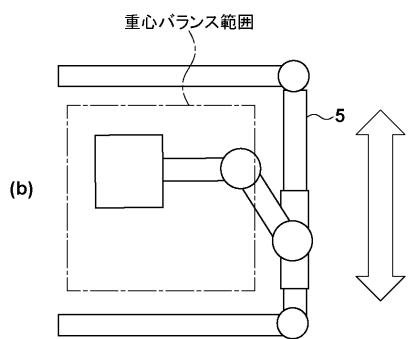
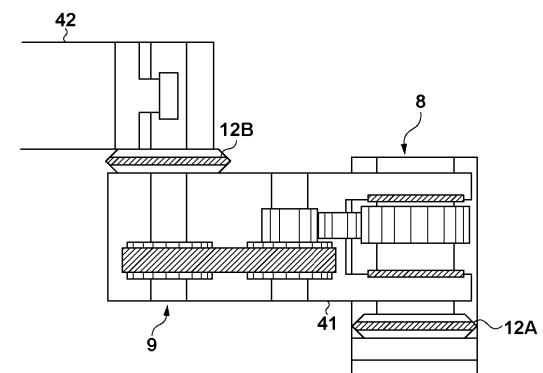
【図4】



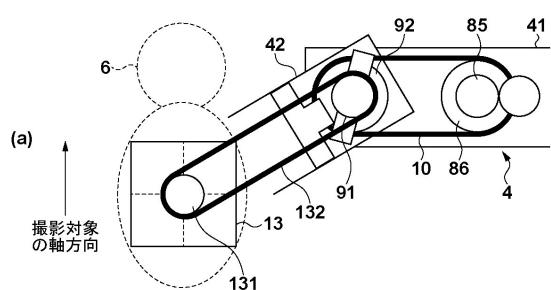
【図5】



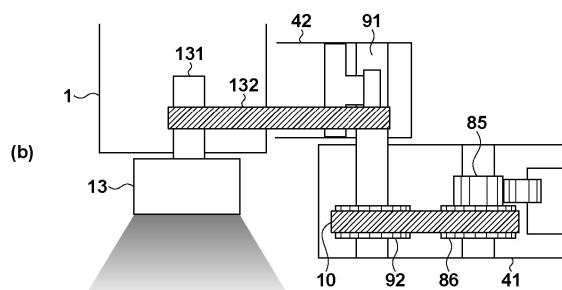
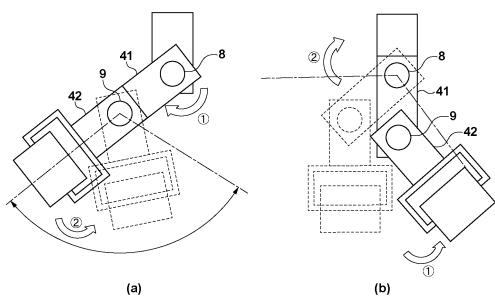
【図6】



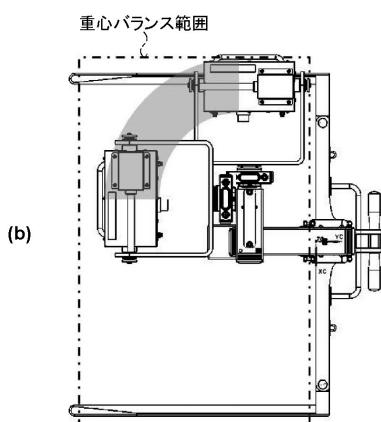
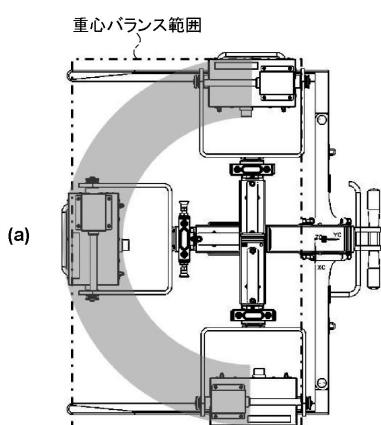
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 櫻木 七平

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 後藤 順也

(56)参考文献 特開平04-329932(JP,A)

特開2013-111718(JP,A)

実開平05-053610(JP,U)

特開2011-115364(JP,A)

米国特許第04223230(US,A)

特開平08-126989(JP,A)

特開平03-251230(JP,A)

特開2011-193996(JP,A)

実開平06-001391(JP,U)

特開2013-158532(JP,A)

特開2006-150567(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 61 B 6 / 00 - 6 / 14

H 05 G 1 / 00 - 2 / 00

B 25 J 1 / 00 - 21 / 02