(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
2017 年 2 月 2 日(02.02.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/017949 A1

(51) 国際特許分類:
A61B 6/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/003454

(22) 国際出願日: 2016 年 7 月 26 日(26.07.2016)

(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 2015-147524 2015 年 7 月 27 日(27.07.2015) JP

(71) 出願人: 富士フイルム株式会社(**FUJIFILM CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布２丁目２６番３０号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 野澤　泰久(**NOZAWA, Yasuhisa**); 〒2588538 神奈川県足柄上郡開成町宮台７９８番地　富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP). 尾登則之(**ONOBORI, Noriyuki**); 〒2588538 神奈川県足柄上郡開成町宮台７９８番地　富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 柳田　征史, 外(**YANAGIDA, Masashi** et al.); 〒2220033 神奈川県横浜市港北区新横浜３－１８－３　新横浜ＫＳビル　７階　柳田国際特許事務所 Kanagawa (JP).

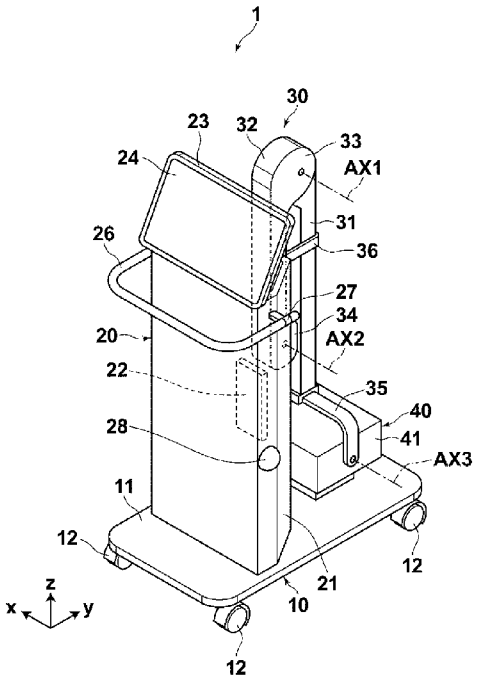
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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, ST, 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**: RADIATION-EMITTING DEVICE

(54) 発明の名称 : 放射線照射装置



(57) **Abstract**: Provided is a radiation-emitting device, wherein collisions between a source unit and a bed or the like are prevented, and it is made easier to move the source unit to a desired position. In order to achieve this purpose, this radiation-emitting device (1) is provided with a leg part (10), a source unit (40), an arm part (30) that supports the source unit, a main body (20) that is the arm support that supports the arm part (30), and an elevating mechanism (50) that elevates the arm part (30) with respect to the body (20). The arm part (30) comprises a first arm (31) and a second arm (32) that are connected to the source unit (40), a first rotating part (33) that rotatably connects the first arm (31) and the second arm (32), and a second rotating part (34) that rotatably connects the second arm (32) and the elevating mechanism (50). If the arm (30) is in a position other than a first position at which the arm (30) is elevated by the elevating mechanism (50), the rotation of the second arm (32) by the second rotating part (34) from the initial rotation position is restricted by the body (20).

(57) 要約: 放射線照射装置において、線源部のベッド等への衝突を防止して、線源部を容易に所望とする位置に移動できるようにする。このために、放射線照射装置（１）は、脚部（１０）、線源部（４０）、線源部を支持するアーム部（３０）、アーム部（３０）を支持するアーム支持部である本体部（２０）、およびアーム部（３０）を本体部（２０）に対して昇降させる昇降機構（５０）を備える。アーム部（３０）は、線源部（４０）に連結された第１アーム（３１）、第２アーム（３２）、第１アーム（３１）と第２アーム（３２）とを回動可能に連結する第１回動部（３３）、および第２アーム（３２）と昇降機構（５０）とを回動可能に連結する第２回動部（３４）を有する。アーム部（３０）が昇降機構（５０）により昇降された第１の位置以外の位置にある場合、本体部（２０）により、第２回動部（３４）による第２アーム（３２）の初期回動位置からの回動が規制される。

WO 2017/017949 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

— 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正を受理した際には再公開される。（規則 48.2(h)）

明　細　書

発明の名称 ： 放射線照射装置

技術分野

[0001] 本発明は、被検体の放射線画像を取得する際に被検体に放射線を照射する放射線照射装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、例えば特許文献１および非特許文献１に示されているように、放射線源と電気回路等の放射線照射のための最小限の構成要素のみを搭載し、操作者が手で持って操作可能とした可搬型（ポータブル）の放射線照射装置が提案されている。この種の可搬型の放射線照射装置は、操作者が手で持って操作できる程度に軽量化されており、被検体を様々な方向から撮影する上で有利なものとなっている。

[0003] このような放射線画像撮影装置により被検体の放射線画像を撮影する際には、通常、被検体を透過した放射線の照射により被検体を表す放射線画像を記録する放射線検出器（いわゆる「Flat Panel Detector」）が使用される。このような放射線検出器として、筐体内に画像検出部、駆動用のバッテリおよび駆動に拘わる電気回路等の制御装置が収容されてなるカセッテ型の放射線検出器が周知である。そして、そのような放射線検出器を、被検体を間に置いて放射線照射装置に対向する位置に配し、その状態で放射線照射装置を駆動させれば、被検体を透過した放射線が放射線検出器に照射され、被検体を透過した放射線により表される放射線画像が取得される。

[0004] 上記可搬型の放射線照射装置は、操作者が手で持って操作可能なものであるが、手振れを防止し、さらには操作者の手等への被ばくを防止するために、放射線源を有する線源部を支持する支持装置を備えた放射線照射装置が提案されている。上記非特許文献１には、そのような支持装置の例も示されており、特に、支持脚の下部に車輪部を設けて走行可能とした支持装置も示されている。

[0005] このような支持装置を備えた放射線照射装置は、基本的に、車輪により走行可能とされた脚部と、放射線源駆動用のバッテリおよび放射線源の駆動に関わる電気回路等からなる制御装置を収容して脚部の上に保持された本体部と、本体部に連結されたアーム部とを備え、アーム部の先端に線源部を取り付けることにより構成されている。

[0006] 一方、このような放射線照射装置において、不使用時には線源部をコンパクトに収容するために、アーム部を、装置の本体に対して昇降可能かつ折り畳み可能に構成したものが提案されている。例えば、特許文献２に記載された装置においては、アーム部は回動部を有する昇降機構により装置本体に取り付けられている。また、特許文献３，４に記載された装置おいては、アーム部は線源部が取り付けられる第１アームと、回動部を有する昇降機構により装置本体に取り付けられた第２アームとが回動可能に取り付けられて構成されている。また、特許文献３に記載された装置においては、不使用時には昇降機構を最も低い位置に移動させ、第２アームを本体に沿うように上方に回動させている。また、使用時には第２アームを昇降機構により上昇させると、線源部が本体から離れるように第２アームが回動して、線源部の高さを維持しつつ線源部を使用位置まで移動させるようになっている。また、手動により線源部の高さも調整することが可能なものとなっている。また、特許文献４に記載された装置においては、第２アームがどのような高さにある場合にも第１アームを第２アームに対して回動し、かつ第２アームを昇降機構に対して回動することにより、線源部を所望とする位置に移動させることができる。

[0007] このような放射線照射装置の使用時には、まず、放射線照射装置を患者のベッドの近くまで移動する。この際、アーム部は、病室内にある各種装置に衝突しないように、最も低い位置に移動し、かつ折り畳まれている。そして使用時にはアーム部を上昇させ、かつアーム部を延ばすように回動させることにより、線源部を被検体の上方の所望とする位置に移動する。また、これと併せて放射線検出器を被検体の背後の所望とする位置に移動する。そして

、この状態において放射線源を駆動して、被検体に放射線を照射し、被検体を透過した放射線を放射線検出器により検出して、被検体の放射線画像を取得する。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開２０１２－０２９８８９号公報

特許文献2：特開２０１４－７３３２２号公報

特許文献3：特開２０１１－１９３９９６号公報

特許文献4：特開２１００４－７３３５４号公報

非特許文献

[0009] 非特許文献1：東芝医療用品株式会社、X線撮影装置　IPF-21、［online］、［平成27年4月3日検索］、インターネット〈URL：http://www.toshiba-medical.co.jp/tmd/products/xray/mobile/ipf21/index.html〉

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] しかしながら、特許文献２に記載された装置においては、アーム部は昇降機構に対して回動するのみであるため、線源部の移動範囲が狭い。このため、線源部を所望とする位置に移動させることが困難となる場合がある。また、特許文献３に記載された装置においては、第２アームの昇降と回動とが連動しているため、線源部が移動する方向に、被検体が寝ているベッド、あるいは治療のための各種装置等（以下ベッド等とする）があると、第２アームの昇降時に線源部がベッド等に衝突する可能性がある。また、特許文献４に記載された装置においては、線源部を持ち上げる場合に、第２アームの高さに注意しないと、線源部がベッド等に衝突する可能性がある。

[0011] この場合、線源部がベッド等に衝突しないように装置自体の場所を移動させることが考えられる。しかしながら、急患の撮影を行う救急治療室等、撮影を行う場所によっては、ベッド付近の空間が狭いため、ベッドの付近に移

動させた装置を容易に移動することができない場合がある。

[0012] 本発明は上記事情に鑑みなされたものであり、放射線照射装置において、線源部のベッド等への衝突を防止して、線源部を容易に所望とする位置に移動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

[0013] 本発明による放射線照射装置は、装置載置面上を走行可能な脚部と、

被検体に放射線を照射する線源部と、

線源部を支持するアーム部と、

脚部に立設された、アーム部を支持するアーム支持部と、

アーム部をアーム支持部に対して昇降させる昇降機構とを備え、

アーム部が、線源部に連結された第１アーム、第２アーム、第１アームと第２アームとを回動可能に連結する第１回動部、および第２アームと昇降機構とを回動可能に連結する第２回動部を有し、

アーム部が昇降機構により昇降された第１の位置以外の位置にある場合、第２回動部による第２アームの初期回動位置からの回動を規制する規制手段をさらに備えたことを特徴とするものである。

[0014] 本発明においては、アーム部が、線源部に連結された第１アーム、第２アーム、第１アームと第２アームとを回動可能に連結する第１回動部、および第２アームと昇降機構とを回動可能に連結する第２回動部を有する。このため、第１アームを第２アームに対して回動させ、かつ第２アームを昇降機構に対して回動させることにより、アーム部を折り畳んだり延ばしたりすることができる。

[0015] 「初期回動位置」とは、第１アームおよび第２アームを折り畳んだ状態、好ましくは第１アームおよび第２アームをこれ以上回動しなくなる限界まで折り畳んだ状態とした場合のアーム部の回動位置を意味する。なお、第２アームを上方に回動させて、第１および第２アームを折り畳んだ状態、好ましくは第１アームおよび第２アームをこれ以上回動しなくなる限界まで折り畳んだ状態とした場合のアーム部の回動位置を初期回動位置としてもよい。ま

た、第２アームを下方に回動させて第１および第２アームを折り畳んだ状態、好ましくは第１アームおよび第２アームをこれ以上回動しなくなる限界まで折り畳んだ状態とした場合のアーム部の回動位置を初期回動位置としてもよい。ここで、第２アームを上方に回動させるとは、第１回動部が第２回動部よりも上方に位置するように回動させることを意味する。また、第２アームを下方に回動させるとは、第１回動部が第２回動部よりも下方に位置するように回動させることを意味する。

[0016] 「第２アームの回動を規制する」とは、第２回動部による第２アームの回動をできなくすることを意味する。回動を規制する方向は、回動軸の周りの一方向のみであってもよく、両方向であってもよい。ここで、第２アームを下方に回動させた状態から上方に回動させる場合における回動方向を第１回動方向とした場合、本発明においては、第２アームの第１回動方向の回動を規制することが好ましい。なお、第２アームを上方に回動させて、第１および第２アームを折り畳んだ状態における第２アームの位置を初期回動位置とした場合、第１回動方向は、第２アームをアーム支持部側へ回動する方向となる。また、第１回動方向に加えて、第１回動方向とは逆の回動方向である第２回動方向の回動を規制するようにしてもよい。

[0017] なお、本発明による放射線照射装置においては、初期回動位置を第２アームが上方に回動した位置とし、

規制手段を、第２回動部による第２アームのアーム支持部側への回動を規制するものとしてもよい。

[0018] この場合において、アーム部が第１の位置にある場合、規制手段を、第２回動部による第２アームのアーム支持部側への回動の規制を解除するものとしてもよい。

[0019] また、本発明による放射線照射装置においては、規制手段を、アーム支持部におけるアーム部が支持される側の面からなるものとしてもよい。

[0020] また、本発明による放射線照射装置においては、第１の位置を、昇降機構によるアーム部の昇降範囲における最も高い位置としてもよい。

[0021] また、本発明による放射線照射装置においては、アーム支持部を、線源部を制御するための制御手段を含む本体部としてもよい。

[0022] 「制御手段」とは、管電流、照射時間および管電圧等の放射線の発生および照射に関する制御を行うための手段であり、例えば、制御のためのプログラムをインストールしたコンピュータ、専用のハードウェア、あるいは両者を組み合わせて構成される。

[0023] また、本発明による放射線照射装置においては、アーム部をアーム支持部に旋回可能に支持されてなるものとしてもよい。

[0024] ここで、アーム支持部は脚部に立設されてなるものである。「旋回」とは、アーム支持部が立設された方向に延びる軸を規定した場合における、当該軸の周りの回転を意味する。

[0025] なお、アーム部が第１の位置以外の位置にある場合、アーム部の旋回を規制する旋回規制手段をさらに備えるものとしてもよい。

[0026] また、本発明による放射線照射装置においては、第１回動部の回動を規制する第１回動部規制手段をさらに備えるものとしてもよい。

[0027] また、本発明による放射線照射装置においては、アーム部を側方から見た状態におけるアーム部および線源部の移動可能範囲を表示する表示手段をさらに備えるものとしてもよい。

[0028] また、本発明による放射線照射装置においては、表示手段を、アーム部を側方から見た状態における線源部の目標位置を表示するものとしてもよい。

[0029] 「側方」とは、第１回動部または第２回動部の回動軸に平行な方向を意味する。

[0030] 「目標位置」とは、被検体の撮影時に撮影部を配置すべき位置を意味する。具体的には、被検体を適切に撮影できる位置であり、例えば撮影依頼情報等に基づいて設定される撮影条件により、目標位置を決定することができる。

発明の効果

[0031] 本発明によれば、アーム部が昇降機構により昇降された第１の位置以外の

位置にある場合、第２回動部による第２アームの初期回動位置からの回動が規制される。このため、アーム部および線源部が移動して被検体およびベッド等に衝突してしまうことを防止できる。また、アーム部が昇降された第１の位置にある場合には、第２アームの回動は規制されないため、被検体およびベッド等を避けて、アーム部および線源部を移動させることができる。したがって、本発明によれば、線源部を所望とする位置に容易に移動させることができる。

図面の簡単な説明

[0032] [図1]本発明の実施形態による放射線照射装置の全体形状を示す斜視図

[図2]本発明の実施形態の放射線照射装置の使用時の状態を示す図

[図3]図２のＡ方向矢視図

[図4]昇降機構の構成を示す側面図

[図5]シャフトの構成を示す斜視図

[図6]図４のＩ－Ｉ線断面図

[図7]放射線検出器の放射線照射側である前面から見た外観斜視図

[図8]放射線照射装置におけるアーム部および線源部の移動の操作を説明するための概略側面図

[図9]放射線照射装置におけるアーム部および線源部の移動の操作を説明するための概略側面図

[図10]放射線照射装置におけるアーム部および線源部の移動の操作を説明するための概略側面図

[図11]放射線照射装置におけるアーム部および線源部の移動の操作を説明するための概略側面図

[図12]合成側方画像を示す図

[図13]線源部の目標位置が重畳された合成側方画像を示す図

[図14]アーム部の他の構成を示す図

発明を実施するための形態

[0033] 以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。図１は本発明

の実施形態による放射線照射装置の非使用時における全体形状を示す斜視図、図２は本発明の実施形態による放射線照射装置の使用時の状態を示す側面図である。なお以下では、例えば医療機関の床等の装置載置面上に放射線照射装置が載置された状態において、鉛直方向上側、下側をそれぞれ「上」、「下」と称し、また、同じ状態において鉛直方向に対して直角となる方向を「水平」方向ということとする。また、以下では、鉛直方向をｚ方向、図２における左右方向をｙ方向、図２における紙面に垂直な方向をｘ方向とする座標系を設定する。

[0034] 図示のように、本実施形態による放射線照射装置１は、脚部１０、本体部２０、アーム部３０、および線源部４０を備える。

[0035] 脚部１０は、装置載置面２上を走行可能であり、板状の台座１１と、台座１１の下面の四隅に取り付けられた４つの車輪部１２とを有している。車輪部１２は、ゴムタイヤ等からなり、上下方向に延びる軸を中心として、水平面内で旋回可能に台座１１に取り付けられている。これにより、脚部１０は、装置載置面２上を任意の方向に走行可能とされている。

[0036] 本体部２０は、脚部１０に立設されており、筐体２１を備える。筐体２１内には、放射線照射装置１の駆動を制御する制御装置およびバッテリ（以下単に制御装置２２とする）が収容されている。

[0037] 制御装置２２は、線源部４０における管電流、照射時間および管電圧等の放射線の発生および照射に関する制御、並びに放射線検出器８０により取得された放射線画像に対する画像処理等の放射線画像の取得に関する制御を行うための装置である。制御装置２２は、例えば、制御のためのプログラムをインストールしたコンピュータ、専用のハードウェア、あるいは両者を組み合わせて構成される。

[0038] また、筐体２１の上面にはモニタ２３が取り付けられている。また、筐体２１の上部には、放射線照射装置１を押したり引いたりするための取っ手２６がアダプタ２７により取り付けられている。また、本体部２０の両側面には、装置１の全方位の画像を撮影するための全方位カメラ２８が取り付けら

れている。なお、図１，２においては、１つの全方位カメラ２８のみが示されている。

[0039] モニタ２３は液晶パネル等からなり、被検体Ｈの撮影により取得された放射線画像、および装置１の制御に必要な各種情報を表示する。また、モニタ２３はタッチパネル方式の入力部２４を備えており、装置１の操作に必要な各種指示の入力を受け付ける。具体的には、撮影条件の設定のための入力、および撮影すなわち放射線の出射のための入力を受け付ける。なお、モニタ２３が表示手段に対応する。なお、モニタ２３は、傾きおよび回転位置を変更可能に本体部２０の上面に取り付けられている。また、タッチパネル方式の入力部２４に代えて、各種操作を行うためのボタン等を入力部２４として備えるものとしてもよい。

[0040] アーム部３０は、本体部２０に支持されている。詳細には、アーム部３０は、本体部２０の取っ手２６とは反対側の面、すなわち、図２における右側の面２０Ａに支持されている。このため、本実施形態においては、本体部２０が本発明によるアーム支持部を構成する。なお、アーム部３０は、昇降機構５０により、本体部２０に対して昇降可能とされている。アーム部３０は、第１アーム３１、第２アーム３２、第１回動部３３、第２回動部３４および取付部３５を備える。第１アーム３１の先端には取付部３５により線源部４０が連結されている。なお、以降の説明において、第１アーム３１における線源部４０側の端部を上端部、第２アーム３２側の端部を下端部とする。また、第２アーム３２における第１アーム３１側の端部を上端部、本体部２０側の端部を下端部とする。

[0041] 第１アーム３１と第２アーム３２とは、第１回動部３３により回動軸ＡＸ１の周りに回動可能に連結されている。回動軸ＡＸ１はｘ方向に延びる軸である。第１アーム３１は回動軸ＡＸ１を中心にして、第２アーム３２となす角度が変更されるように回動する。なお、第１回動部３３は、第１アーム３１が第２アーム３２に対して摩擦機構を介して回動するように両者を保持している。このため、第１アーム３１は、ある程度強い外力が加えられること

によって回動可能であり、外力が加えられない限り回動せず、第２アーム３２に対する相対角度を維持する。

[0042] 第２アーム３２は、昇降機構５０の上端部に取り付けられたアダプタ５１に対して、第２回動部３４を介して回動軸ＡＸ２の周りに回動可能に連結されている。回動軸ＡＸ２はｘ方向に延びる軸である。第２アーム３２は回動軸ＡＸ２を中心にして、本体部２０におけるアーム部３０が支持される側の面２０Ａとなす角度が変更されるように回動する。なお、第２回動部３４は、第２アーム３２が本体部２０に対して摩擦機構を介して回動するように両者を保持している。このため、第２回動部３４は、ある程度強い外力が加えられることによって回動可能であり、外力が加えられない限り回動せず、本体部２０に対する相対角度を維持する。

[0043] 図３は図２の矢印Ａ方向矢視図である。図３に示すように、本体部２０の図２における右側の面２０Ａには、昇降機構５０による昇降動作の際に、アダプタ５１が通過可能な溝２９が形成されている。なお、図３においては、説明のために、モニタ２３およびアーム部３０を省略している。

[0044] 取付部３５はＵ字形状をなし、第１アーム３１の先端に取り付けられている。線源部４０は第１アーム３１の先端に対して、取付部３５を介して回動軸ＡＸ３の周りに回動可能に連結されている。回動軸ＡＸ３はｘ方向に延びる軸である。線源部４０は回動軸ＡＸ３を中心にして、第１アーム３１となす角度が変更されるように回動する。なお、取付部３５は、線源部４０が第１アーム３１に対して摩擦機構を介して回動するように両者を保持している。このため、線源部４０は、ある程度強い外力が加えられることによって回動可能であり、外力が加えられない限り回動せず、第１アーム３１に対する相対角度を維持する。

[0045] なお、第１アーム３１、第２アーム３２および線源部４０の間の回動について、摩擦機構を介するものとしているが、公知のロック機構により回動位置を固定するものとしてもよい。この場合、ロック機構を解除することにより、第１アーム３１、第２アーム３２および線源部４０の間の回動が可能と

なる。そして、所望とする回動位置においてロック機構をロックすることにより、回動位置を固定することができる。

[0046] ここで、図１に示す放射線照射装置１の非使用時においては、アーム部３０は昇降機構５０における最低位置にある。また、アーム部３０の回動位置は初期回動位置にある。

[0047] 初期回動位置とは、第１アーム３１および第２アーム３２を折り畳んだ状態とした場合のアーム部３０の回動位置である。特に、本実施形態においては、初期回動位置を、図１に示すように、第１アーム３１および第２アーム３２をこれ以上回動しなくなる限界まで折り畳んだ状態とした場合のアーム部３０の回動位置とする。なお、初期回動位置においては、第２アーム３２は、第１回動部３３が第２回動部３４よりも上方に位置するように回動されている。

[0048] なお、初期回動位置においては、第１アーム３１と第２アーム３２とが連結ベルト３６により連結される。連結ベルト３６は例えば第２アーム３２に一端部が取り付けられ、他端部に面ファスナーが取り付けられてなる。図１における第１アーム３１の反対側の面には、連結ベルト３６の面ファスナーと対応する面ファスナーが取り付けられている。そして、連結ベルト３６を図１における第１アーム３１の右側の面から反対側の面に回して、連結ベルト３６の面ファスナーと第１アーム３１に取り付けられた面ファスナーを接続する。これにより、初期回動位置においては、第１アーム３１は第２アーム３２に対して回動しなくなる。なお、連結ベルト３６が第１回動部規制手段に対応する。

[0049] 線源部４０は、筐体４１内に、放射線源、および放射線の照射範囲を絞るためのコリメータ等が収容されて構成されている。放射線源は、例えばＸ線管球、昇圧回路およびＸ線管球を冷却する冷却手段等から構成されている。線源部４０の放射線源からの放射線の出射は、操作者によるモニタ２３における入力部２４からの指示により行われる。

[0050] 図４は昇降機構の構成を示す側面図、図５は昇降機構を構成するシャフト

の構成を示す斜視図、図６は図４のＩ－Ｉ線断面図である。図４に示すように、昇降機構５０は、本体部２０の内部に取り付けられた外筒５２と、外筒５２に嵌合するシャフト５３と、シャフト５３の上端部に取り付けられたアダプタ５１とを備える。なお、アダプタ５１には、第２回動部３４の回動軸ＡＸ２となる位置に孔５６が形成されている。

[0051] シャフト５３は外筒５２に対して上下方向に移動可能であり、不図示のロック機構により、所望とする位置においてシャフト５３の外筒５２に対する上下方向の位置を固定することが可能となっている。

[0052] 外筒５２にはキー溝５４が形成されており、シャフト５３にはキー溝５４に係合するキー５５が形成されている。キー５５は、シャフト５３の上端から予め定められた長さ形成されている。ここで、キー５５は、シャフト５３が最も高い位置に到達した状態において、キー５５の下端が外筒５２の上端よりも上方に位置する長さを有する。このため、シャフト５３が最も高い位置に到達するまでは、キー５５がキー溝５４に係合するため、シャフト５３はその中心軸の周りに外筒５２に対して回転しない。しかしながら、シャフト５３が最も高い位置に到達すると、キー５５がキー溝５４から外れるため、シャフト５３はその中心軸の周りに外筒５２に対して回転が可能となる。これにより、昇降機構５０に取り付けられたアーム部３０は、本体部２０に対して旋回可能となる。なお、旋回は、シャフト５３の軸、すなわち装置載置面２に鉛直な軸であるｚ軸の周りの回転を意味する。また、外筒４２のキー溝５４およびシャフト５３のキー５５が旋回規制手段に対応する。

[0053] 本実施形態において、被検体の撮影時には、図２に示すように、ベッド３に仰臥している被検体Ｈの下に放射線検出器８０を配置し、線源部４０から出射した放射線（例えばＸ線）を、被検体Ｈを通じて放射線検出器８０に照射することにより行われる。なお、放射線検出器８０および放射線照射装置１は、有線あるいは無線により接続されている。これにより、放射線検出器８０により取得された被検体Ｈの放射線画像は、装置１に直接入力される。

[0054] ここで、図７を参照して放射線検出器８０について簡単に説明する。図７

は放射線検出器を放射線照射側である前面から見た外観斜視図である。図に示すように放射線検出器８０は、画像検出部８１を収容する筐体８２を備えたカセッテ型の放射線検出器である。画像検出部８１は、周知のように、入射した放射線を可視光に変換するシンチレータ（蛍光体）、およびＴＦＴ（Thin Film Transistor）アクティブマトリクス基板を備える。ＴＦＴアクティブマトリクス基板上には、シンチレータからの可視光に応じた電荷を蓄積する複数の画素が配列された矩形状の撮像領域が形成される。

[0055] 筐体８２には、画像検出部８１の他に、ＴＦＴのゲートにゲートパルスを与えてＴＦＴをスイッチングさせるゲートドライバ、および画素に蓄積された電荷を、Ｘ線画像を表すアナログの電気信号に変換して出力する信号処理回路等を備えた撮影制御部等が内蔵されている。また、筐体８２は、例えば、フイルムカセッテ、ＩＰ（Imaging Plate）カセッテ、あるいはＣＲ（Computed Radiography）カセッテとほぼ同様の、国際規格ＩＳＯ（International Organization for Standardization）４０９０：２００１に準拠した大きさである。

[0056] 筐体８２の前面８２Ａの四隅には、放射線検出器８０を識別するための識別情報を表すマーカ８４Ａ～８４Ｄが付与されている。本実施形態においては、マーカ８４Ａ～８４Ｄは、それぞれ直交する２つのバーコードからなる。

[0057] 次に、本実施形態の放射線照射装置１による放射線画像の撮影前の操作について説明する。放射線照射装置１は図１に示す非使用時の状態のまま、脚部１０の車輪部１２にて病院の床等の装置載置面２上を走行させながら使用位置まで運ばれる。このとき、車輪部１２は前述した通り旋回可能に台座１１に取り付けられているため、放射線照射装置１は前後左右方向に移動可能で、また大きくカーブするようにも移動可能である。また、その場で旋回することも可能である。したがって、小回りが利く状態で迅速に使用位置まで運ばれ得る。

[0058] 放射線画像の撮影は、上述した図２に示すように、ベッド３の上に仰臥し

ている被検体Ｈに対して行われる。被検体Ｈの近くに放射線照射装置１をセットする際には、車輪部１２により放射線照射装置１を、被検体Ｈの身長方向に移動させることも可能である。これにより、放射線照射装置１を容易に最適位置にセットすることができる。

[0059] 図８から図１１は放射線照射装置１におけるアーム部３０および線源部４０の移動の操作を説明するための概略側面図である。なお、図８から図１１は装置１をｘ方向に見た側面図である。図８から図１１においては、ｘ方向に見たアーム部３０および線源部４０の移動可能範囲Ａ０を併せて示す。まず、図８に示す状態においては、アーム部３０は昇降機構５０による最低位置にある。また、アーム部の回動位置は上述した初期回動位置にある。なお、アーム部３０が昇降機構５０による最低位置にあり、かつ上述した初期回動位置にある状態をアーム部３０の初期位置とする。アーム部３０の初期位置においては、図８に示すように、線源部４０の移動可能範囲Ａ０は被検体ＨおよびベッドＳと重なっている。このため、第２アーム３２が本体部２０の側に回動すると、線源部４０が被検体ＨおよびベッドＳと衝突してしまう。

[0060] しかしながら、本実施形態においては、アーム部３０が昇降機構５０により昇降される昇降範囲における最も高い最高位置にない場合、初期回動位置からの第２回動部３４による第２アーム３２の回動が規制されている。すなわち、第２アーム３２を本体部２０側に回動軸ＡＸ２の周りに回動させようとすると、第２アーム３２は本体部２０のアーム部３０が支持される側の面２０Ａに衝突するため、アーム部３０が最低位置にあると、第２アーム３２は、アーム部３０の初期回動状態から回動できない。このため、第２アーム３２を回動軸ＡＸ２の周りに回動させて、線源部４０を上方へ移動することができない。なお、本体部２０におけるアーム部３０が支持される側の面２０Ａが本発明の規制手段を構成する。

[0061] 操作者は図８に示すアーム部３０の初期位置から、昇降機構５０によりアーム部３０を本体部２０に対して上昇させる。図９はアーム部３０が第１の

位置である最高位置に上昇した状態を示す側面図である。この状態において、線源部４０の移動可能範囲Ａ０は被検体Ｈと重なっている。ここで、図９に示すように、アーム部３０が最高位置にある場合、初期回動状態から第２アーム３２を図示反時計回り方向に回動軸ＡＸ２の周りに回転させようとすると、第２アーム３２は本体部２０のアーム部３０が支持される側の面２０Ａには衝突しない。このため、図１０に示すように、本体部２０を超えて、第２アーム３２を回動軸ＡＸ２の周りに回動させることができる。これにより、線源部４０は被検体Ｈから離れた、被検体Ｈの左側上方へ移動する。さらに、操作者は連結ベルト３６を外して第１アーム３１を回動軸ＡＸ１の周りに回動させることにより、図１１に示すように、被検体Ｈおよびベッド３に衝突させることなく、線源部４０をさらに上方へ移動させることができる。

[0062] 操作者はこの状態において、線源部４０をｙ方向に引っ張ることにより、第１アーム３１および第２アーム３２を回動軸ＡＸ１および回動軸ＡＸ２の周囲にそれぞれ回動させ、被検体Ｈの真上の目標位置Ｐ１に線源部４０を移動させることができる。

[0063] そして、線源部４０を目標位置Ｐ１に移動させた後、入力部２４からの指示により線源部４０を駆動して、被検体Ｈに放射線を照射し、被検体Ｈを透過した放射線を放射線検出器８０により検出して、被検体Ｈの放射線画像を取得することができる。

[0064] このように、本実施形態においては、アーム部３０が昇降機構５０により上昇された第１の位置、すなわち最高位置以外の位置にある場合、第２回動部３４による第２アーム３２の初期回動位置からの回動を規制するようにしたものである。このため、アーム部３０が最高位置以外の位置にある場合に、第２アーム３２が回動しないため、アーム部３０および線源部４０は移動しない。したがって、アーム部３０が最高位置以外にある場合に、アーム部３０および線源部４０が移動して、被検体Ｈおよびベッド３に衝突してしまうことを防止できる。また、アーム部３０が最高位置にある場合には、第２

アーム３２を本体部２０の側に回動することができる。このため、第２アーム３２のみを本体部２０の側に回動させると、アーム部３０全体さらには線源部４０が被検体Ｈから離れる方向に移動する。その後、第１アーム３１を第１回動部３３により回動させることにより、線源部４０を被検体Ｈおよびベッド３等に衝突させることなく、線源部４０を持ち上げる方向に移動することができる。したがって、本実施形態によれば、線源部４０を所望とする位置に容易に移動することができる。

[0065] また、本体部２０におけるアーム部３０が支持される側の面２０Ａにより、第２アーム３２の回動を規制しているため、線源部４０の移動を規制するための手段を別途設ける必要が無くなる。したがって、装置１の構成を簡易なものとすることができる。

[0066] また、連結ベルト３６により、第１アーム３１が第２アーム３２に対して回動して、第１アーム３１および線源部４０が第２アーム３２から離れる方向に移動することを規制することができるため、第１アーム３１および線源部４０が移動して被検体Ｈのベッド３等に衝突してしまうことをより確実に防止できる。

[0067] なお、上記実施形態においては、第２アーム３２の初期回動位置からの本体部２０側への回動のみを規制しているが、ロック機構等を設けることにより、本体部２０側への回動に加えて、本体部２０とは反対側、すなわち、図２における回動軸ＡＸ２に対する時計回りの回動を規制するようにしてもよい。

[0068] また、本実施形態においては、図８から図１１に示したアーム部３０および線源部４０の移動可能範囲Ａ０をモニタ２３に表示してもよい。このために、昇降機構５０による第２回動部３４の位置、第１回動部３３に対する第１アーム３１の回動角度である第１の回動角度、および第２回動部３４に対する第２アーム３２の回動角度である第２の回動角度をそれぞれ検出するセンサをアーム部３０に設けるようにする。そして、全方位カメラ２８が撮影した画像を用いて、制御装置２２において、放射線照射装置１を側方から見

た画像を生成する。ここで、全方位カメラ２８は装置１の全周囲の画像を撮影し、撮影により取得された画像を本体部２０の制御装置２２に入力する。本実施形態においては、２つの全方位カメラ２８が本体部２０に取り付けられているため、制御装置２２には２つの画像が入力される。制御装置２２は、入力された２つの画像から、放射線照射装置１を側方から見た側方画像Ａ１を作成する。

[0069] センサは、昇降機構５０による第２回動部３４の位置、第１回動部３３に対する第１アーム３１の回動角度である第１の回動角度、および第２回動部３４に対する第２アーム３２の回動角度である第２の回動角度をそれぞれ検出する。なお、第１および第２の回動角度は、例えば上述したアーム部３０の初期位置における昇降位置および回動位置を基準とする角度である。センサは検出した第２回動部３４の位置、第１の回動角度および第２の回動角度を制御装置２２に入力する。

[0070] 制御装置２２には、第１および第２アーム３１，３２の長さ，並びに線源部４０のサイズが予め記憶されている。そして、制御装置２２は、センサから入力された、第２回動部３４の位置、第１の回動角度、第２の回動角度、並びに第１および第２アーム３１，３２の長さから、アーム部３０および線源部４０の移動可能範囲Ａ０を算出する。

[0071] 制御装置２２は、算出したアーム部３０および線源部４０の移動可能範囲Ａ０を側方画像Ａ１に重畳した合成側方画像を生成し、合成側方画像をモニタ２３に表示する。図１２は合成側方画像を示す図である。

[0072] 一方、被検体Ｈの撮影時においては、線源部４０と放射線検出器８０の表面との距離であるＳＩＤ（Source Image receptor Distance）が撮影条件として設定される。このため、制御装置２２は、ＳＩＤに基づく線源部４０の目標位置Ｐ１を側方画像Ａ１あるいは合成側方画像に併せて表示するようにしてもよい。なお、放射線検出器８０の表面の位置は、装置載置面２から予め測定した値を制御装置２２に入力しておけばよい。

[0073] このように、アーム部３０を側方から見た側方画像Ａ１に線源部４０の移

動可能範囲Ａ０を合成した合成側方画像をモニタ２３に表示することにより、操作者は線源部４０の移動可能範囲Ａ０を認識することができる。したがって、線源部４０の移動可能範囲Ａ０を確認しながら、線源部４０を所望とする位置に移動することができるため、線源部４０が移動して被検体Ｈのベッド３等に衝突してしまうことをより確実に防止できる。

[0074] また、図１３に示すように、アーム部３０を側方から見た状態における線源部４０の目標位置Ｐ１を合成側方画像に表示することにより、線源部４０を容易に目標位置Ｐ１に移動することができる。

[0075] ここで、モニタ２３には、上述したように装置１の制御に必要な各種情報が表示されるが、アームが操作されて、昇降機構５０による第２回動部３４の位置、第１の回動角度および第２の回動角度の少なくとも１つの変動がセンサにより検出された場合に、制御装置２２が合成側方画像をモニタ２３に表示するようにすればよい。

[0076] また、連結ベルト３６の接続および非接続を検出するセンサを設けておき、連結ベルト３６が接続状態から非接続状態となったときに、モニタ２３に合成側方画像を表示するようにしてもよい。

[0077] ところで、アーム部３０を操作する際、操作者は装置１の側方に移動して作業を行う。このため、モニタ２３の表示面の向きを、装置１の側方を向くことが可能なように構成してもよい。これにより、操作者は、アーム部３０を操作しつつ、モニタ２３に表示された合成側方画像を容易に確認することができる。なお、モニタ２３の表示面を側方へ向けたことを検出するセンサを設けておき、このセンサがモニタ２３の表示面が側方へ向けられたことを検出したときに、制御装置２２によりモニタ２３に合成側方画像を表示するようにしてもよい。また、制御装置２２において、線源部４０が目標位置Ｐ１に移動したか否かを検出するようにしてもよい。この場合、線源部４０が目標位置Ｐ１に移動したことが検出されると、モニタ２３の表示を、合成側方画像から装置１の制御に必要な各種情報の表示に切り替えるようにしてもよい。

[0078] なお、上記実施形態においては、本体部２０により本発明の規制手段を構成しているが、例えば、アーム部３０が昇降機構５０による最も高い最高位置以外の位置にある場合には、第２回動部３４の回動をロックする機構を規制手段として設けるようにしてもよい。

[0079] また、上記実施形態においては、本体部２０が本発明によるアーム支持部を構成しているが、本体部２０とは別に、アーム部３０を支持するアーム支持部を脚部１０に立設させるように設けてもよい。

[0080] また、上記実施形態においては、昇降機構５０により上昇されたアーム部３０の最高位置にある場合に，第２アーム３２の回動を可能なものとしているが、最高位置に限定されるものではなく、最高位置に近い任意の位置において、第２アーム３２の回動を可能なものとしてもよい。

[0081] また、上記実施形態においては、第１回動部３３による第１アーム３１の回動を連結ベルト３６により規制しているが、ロック機構等の他の手段を用いるようにしてもよい。

[0082] また、上記実施形態においては、第２アーム３２を上方に回動し、第１アーム３１を下方に回動したアーム部３０の位置、すなわち図１に示すようなアーム部３０の回動位置を初期回動位置としている。しかしながら、図１４に示すように、第２アーム３２を下方に回動し、第１アーム３１を上方に回動した回動位置をアーム部３０の初期回動位置としてもよい。この場合、アーム部３０が最高位置にないときに、第２アーム３２の図１４における右回り方向への回動を規制し、アーム部３０が最高位置にあるときに、第２アーム３２の回動を可能とするロック機構を設ければよい。

[0083] 以下、本発明の実施形態の作用効果について説明する。

[0084] 初期回動位置を第２アームがアーム支持部に対して上方に回動した位置とした場合、第２アームのアーム支持部側への回動を規制することにより、アーム部および線源部は、被検体およびベッド等に向かって移動しなくなる。このため、アーム部が第１の位置以外にある場合に、アーム部および線源部が被検体およびベッド等に向かって移動して被検体およびベッド等に衝突し

てしまうことを防止できる。

[0085] また、アーム部が第１の位置にある場合、規制手段が、第２回動部による第２アームのアーム支持部側への回動の規制を解除することにより、第２アームはアーム支持部を超えて回動することができる。これにより、アーム部および線源部は、被検体およびベッド等から離れた位置を通って上方に移動することができるため、アーム部および線源部が被検体およびベッド等に衝突してしまうことをより確実に防止できる。

[0086] また、規制手段を、アーム支持部におけるアーム部が支持される側の面からなるものとすることにより、第２アームの回動を規制するための手段を別途設ける必要が無くなるため、装置の構成を簡易なものとすることができる。

[0087] また、第１の位置を、昇降機構によるアーム部の昇降範囲における最も高い位置とすることにより、線源部が最も高い位置に移動した後に、線源部を持ち上げる方向に移動することができる。このため、線源部が移動して被検体およびベッド等に衝突してしまうことをより確実に防止することができる。

[0088] また、アーム支持部を、線源部を制御するための制御手段を含む本体部とすることにより、アーム支持部としての機能を有する部材を別途設ける必要が無くなるため、装置の構成を簡易なものとすることができる。

[0089] また、アーム部をアーム支持部に旋回可能に支持することにより、線源部を所望とする位置に移動することがさらに容易なものとなる。

[0090] また、アーム部が第１の位置以外の位置にある場合、アーム部の旋回を規制することにより、アーム部を旋回可能とした場合であっても、アーム部が第１の位置以外にある場合に、線源部が旋回により移動して被検体およびベッド等に衝突してしまうことを防止できる。

[0091] また、第１回動部の回動を規制することにより、第１アームが第２アームに対して回動して、第１アームおよび線源部が第２アームから離れる方向に移動することを規制することができるため、アーム部が第１の位置以外にあ

る場合に、第１アームおよび線源部が移動して被検体およびベッド等に衝突してしまうことをより確実に防止できる。

[0092] また、アーム部を側方から見た状態におけるアーム部および線源部の移動可能範囲を表示手段に表示することにより、操作者はアーム部および線源部の移動可能範囲を認識することができる。これにより、移動可能範囲を確認しながら、線源部を所望とする位置に移動することができる。したがって、アーム部および線源部が移動して被検体およびベッド等に衝突してしまうことをより確実に防止できる。

[0093] また、アーム部を側方から見た状態における線源部の目標位置を表示手段に表示することにより、線源部を容易に目標位置に移動することができる。

符号の説明

[0094]

１　放射線画像撮影装置

２　装置載置面

３　ベッド

１０　脚部

１１　台座

１２　車輪部

２０　本体部

２０Ａ　アーム部が支持される側の面

２１　筐体

２２　制御装置

２３　モニタ

３０　アーム部

３１　第１アーム

３２　第２アーム

３３　第１回動部

３４　第２回動部

３５　取付部

４０　線源部

５０　昇降機構

８０　放射線検出器

請求の範囲

[請求項1] 装置載置面上を走行可能な脚部と、

被検体に放射線を照射する線源部と、

前記線源部を支持するアーム部と、

前記脚部に立設された、前記アーム部を支持するアーム支持部と、

前記アーム部を前記アーム支持部に対して昇降させる昇降機構とを備え、

前記アーム部が、前記線源部に連結された第１アーム、第２アーム、前記第１アームと前記第２アームとを回動可能に連結する第１回動部、および前記第２アームと前記昇降機構とを回動可能に連結する第２回動部を有し、

前記アーム部が前記昇降機構により昇降された第１の位置以外の位置にある場合、前記第２回動部による前記第２アームの初期回動位置からの回動を規制する規制手段をさらに備えたことを特徴とする放射線照射装置。

[請求項2] 前記初期回動位置は、前記第２アームが上方に回動した位置であり、

前記規制手段は、前記第２回動部による前記第２アームの前記アーム支持部側への回動を規制する請求項１記載の放射線照射装置。

[請求項3] 前記アーム部が前記第１の位置にある場合、前記規制手段は、前記第２回動部による前記第２アームの前記アーム支持部側への回動の規制を解除する請求項２記載の放射線照射装置。

[請求項4] 前記規制手段は、前記アーム支持部における前記アーム部が支持される側の面からなる請求項１から３のいずれか１項記載の放射線照射装置。

[請求項5] 前記第１の位置は、前記昇降機構による前記アーム部の昇降範囲における最も高い位置である請求項１から４のいずれか１項記載の放射線照射装置。

[請求項6] 前記アーム支持部は、前記線源部を制御するための制御手段を含む本体部である請求項１から５のいずれか１項記載の放射線照射装置。

[請求項7] 前記アーム部が前記アーム支持部に旋回可能に支持されてなる請求項１から６のいずれか１項記載の放射線照射装置。

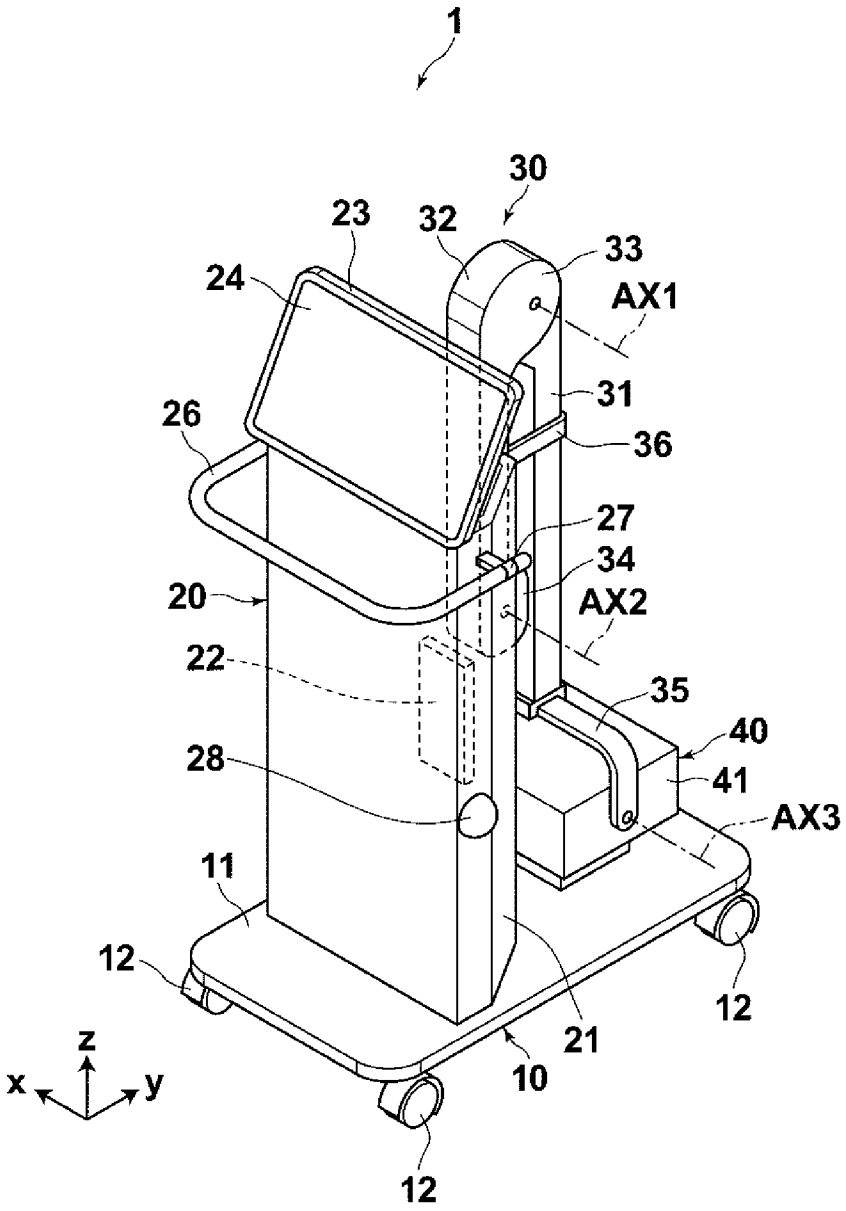
[請求項8] 前記アーム部が前記第１の位置以外の位置にある場合、前記アーム部の旋回を規制する旋回規制手段をさらに備えた請求項７記載の放射線照射装置。

[請求項9] 前記第１回動部の回動を規制する第１回動部規制手段をさらに備えた請求項１から８のいずれか１項記載の放射線照射装置。

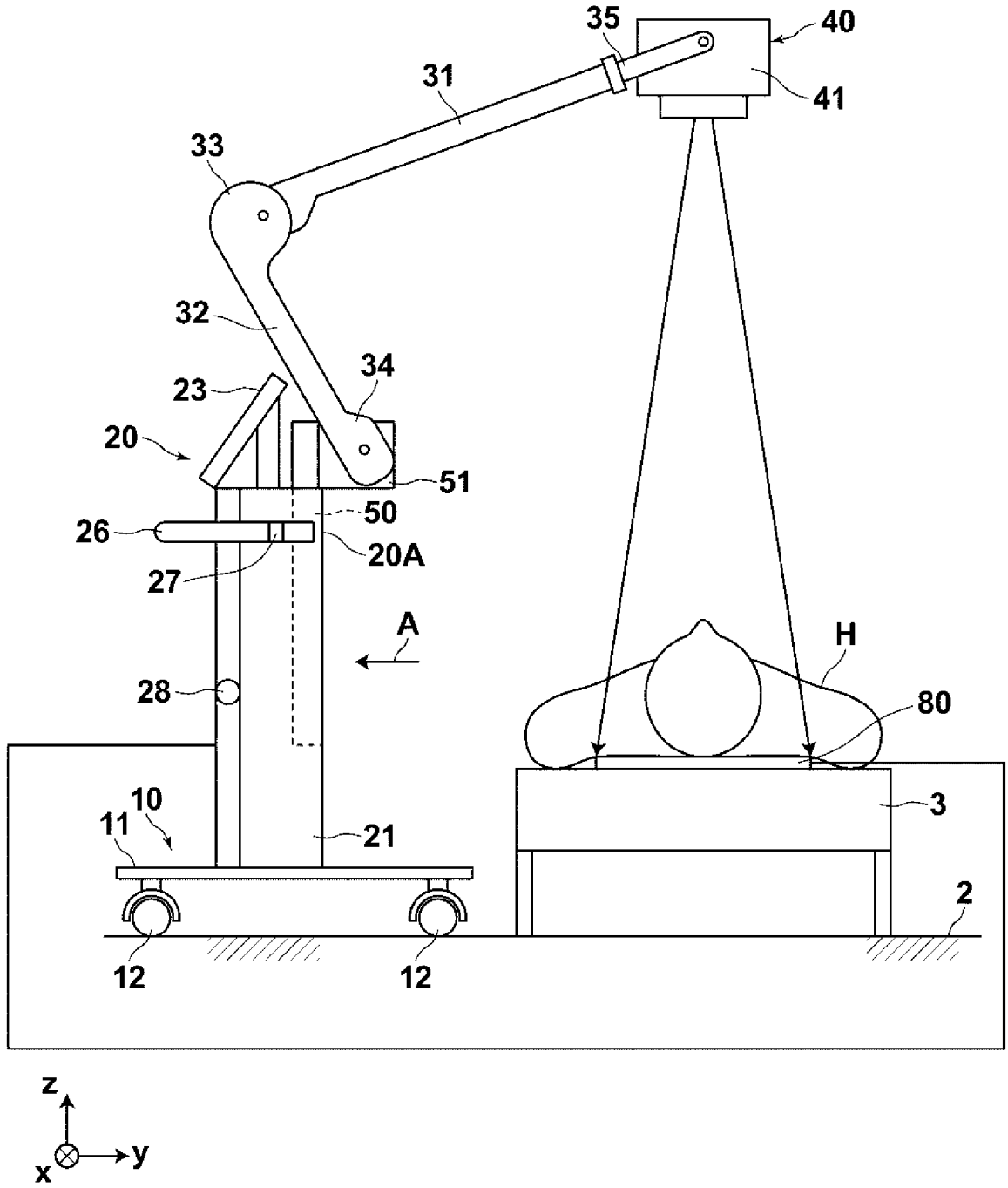
[請求項10] 前記アーム部を側方から見た状態における前記アーム部および前記線源部の移動可能範囲を表示する表示手段をさらに備えた請求項１から９のいずれか１項記載の放射線照射装置。

[請求項11] 前記表示手段は、前記アーム部を側方から見た状態における前記線源部の目標位置を表示する請求項１０記載の放射線照射装置。

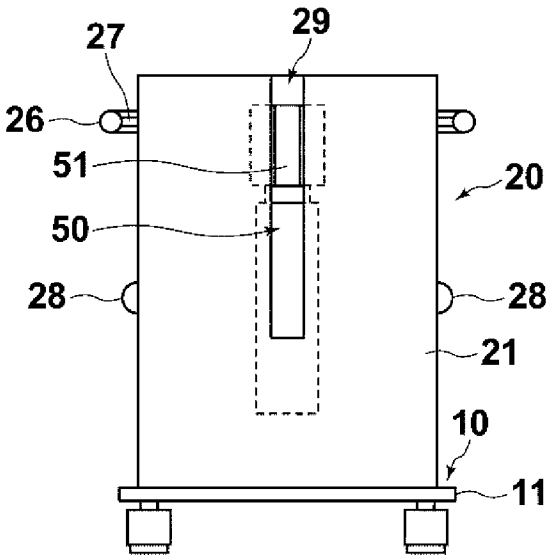
[図1]


1
30
23
32
33
24
AX1
31
26
36
27
34
20
AX2
22
35
40
28
41
AX3
11
12
12
21
10
12
z
x
y

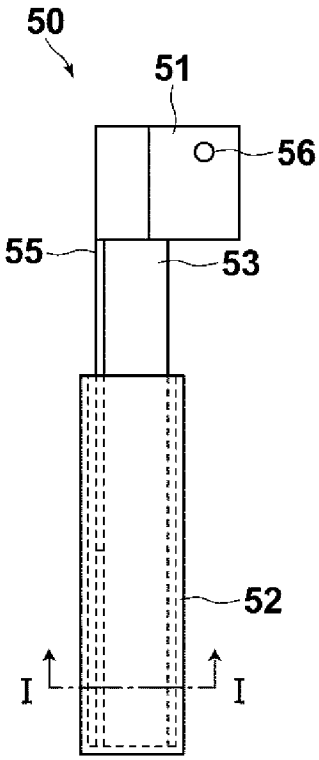
[図2]


35
40
31
41
33
32
34
23
20
51
50
26
20A
27
A
H
28
80
10
11
3
21
2
12
12
z
x
y

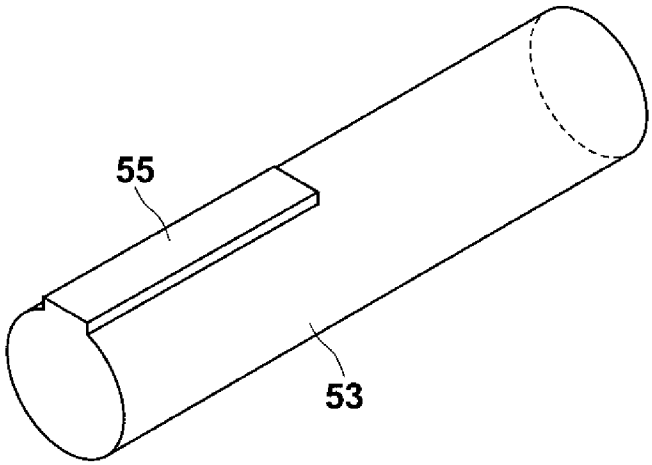
[図3]



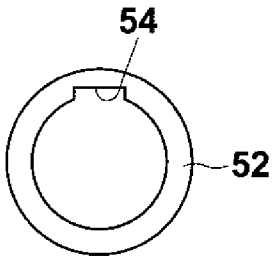
[図4]



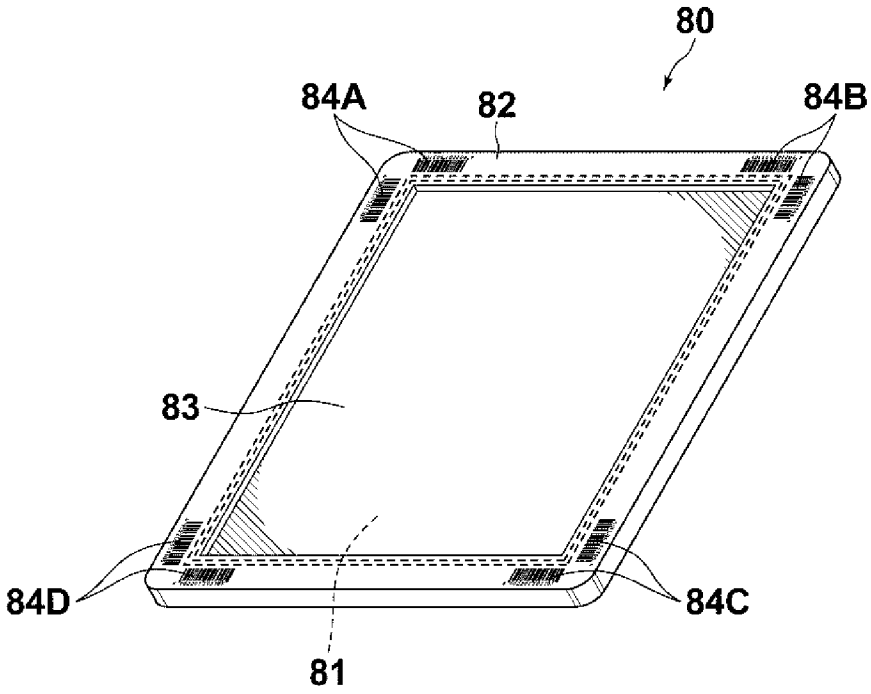
[図5]



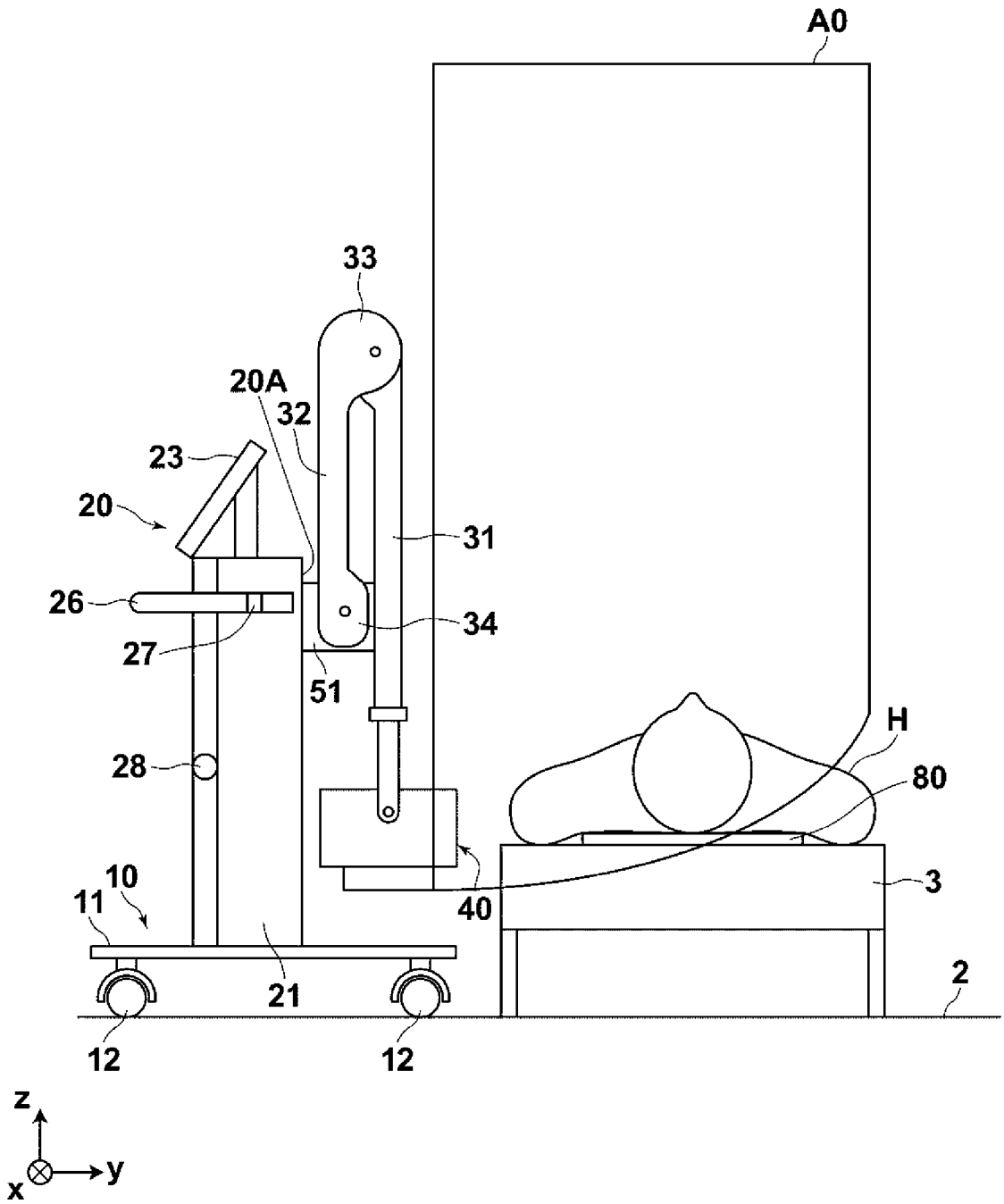
[図6]



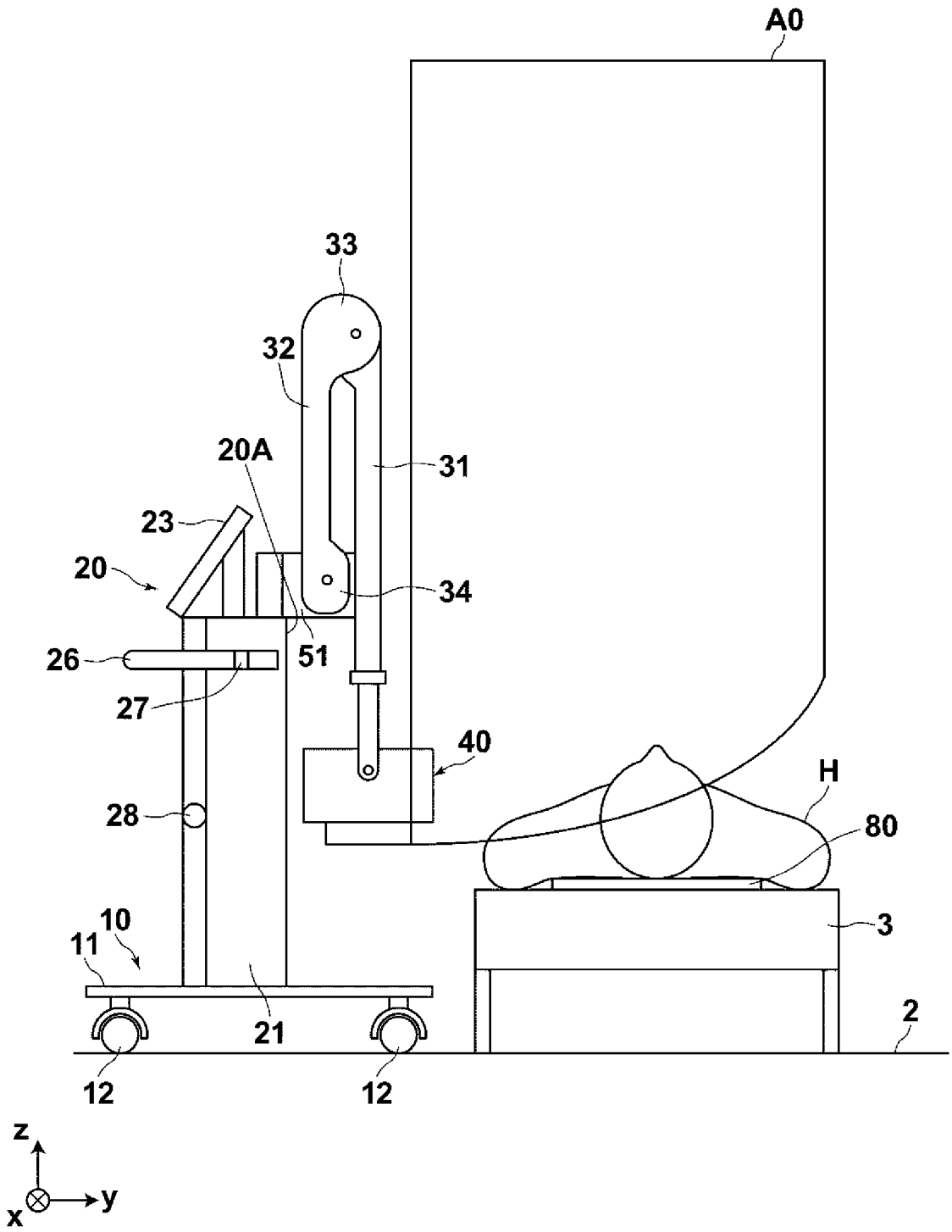
[図7]



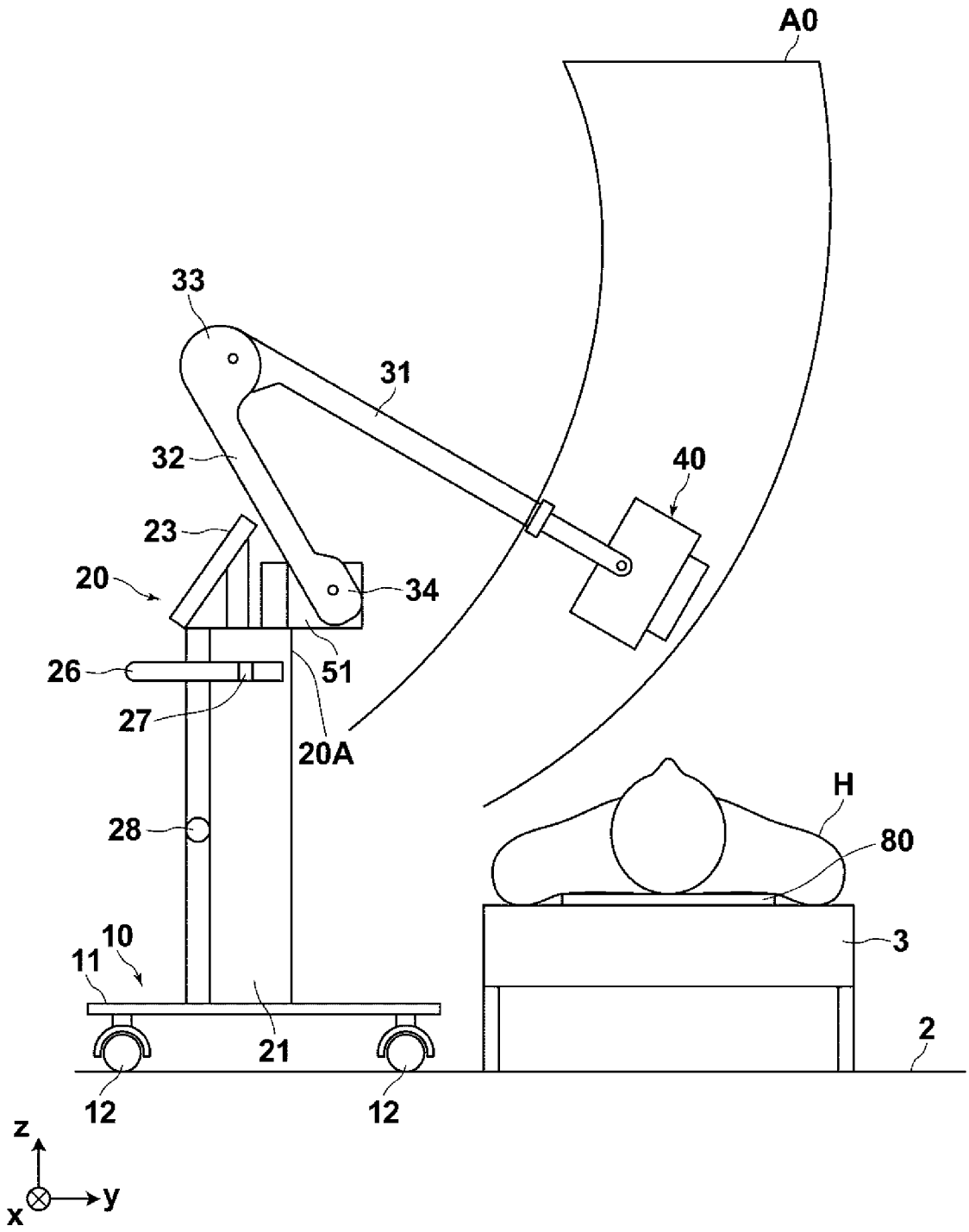
[図8]



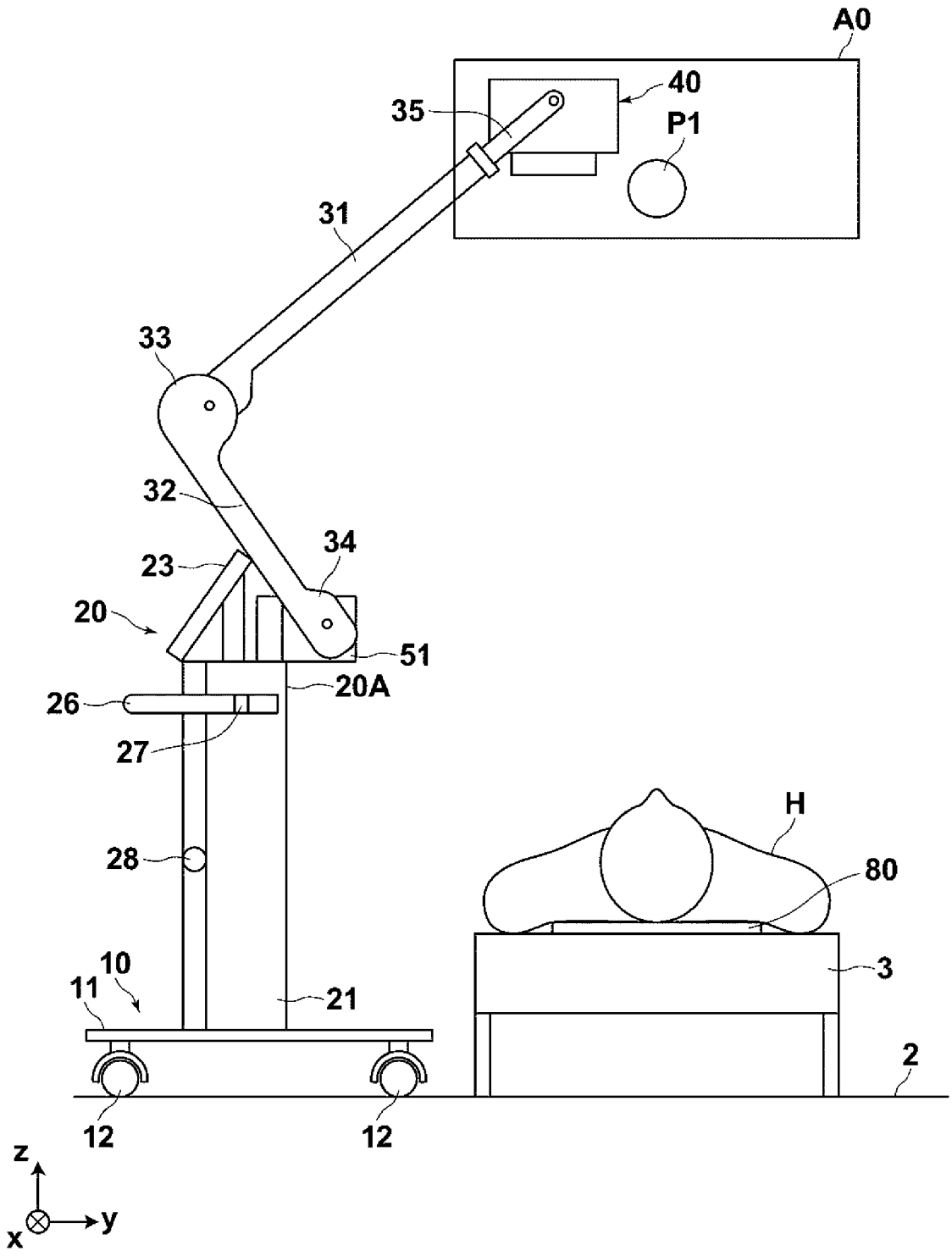
[図9]



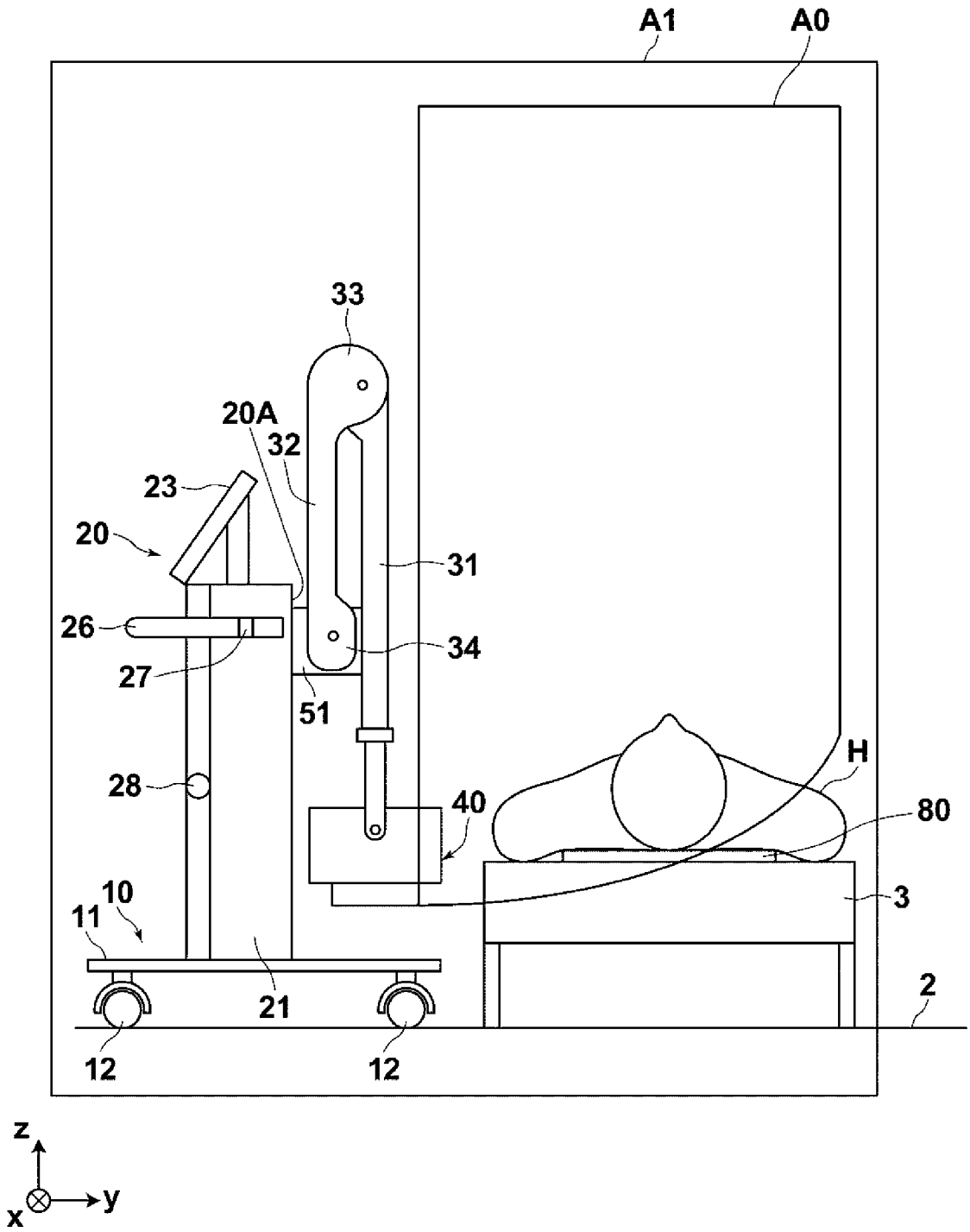
[図10]



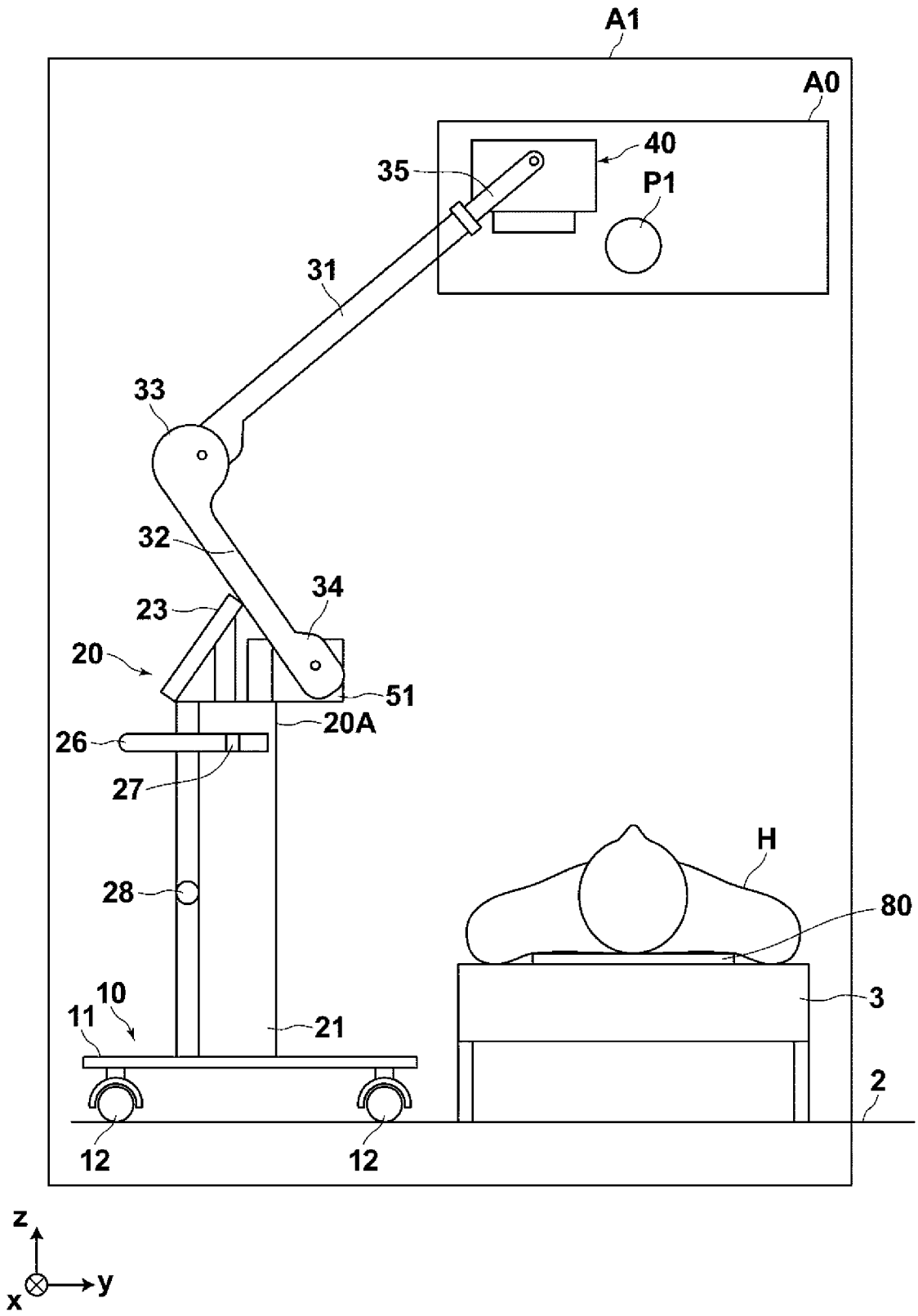
[図11]



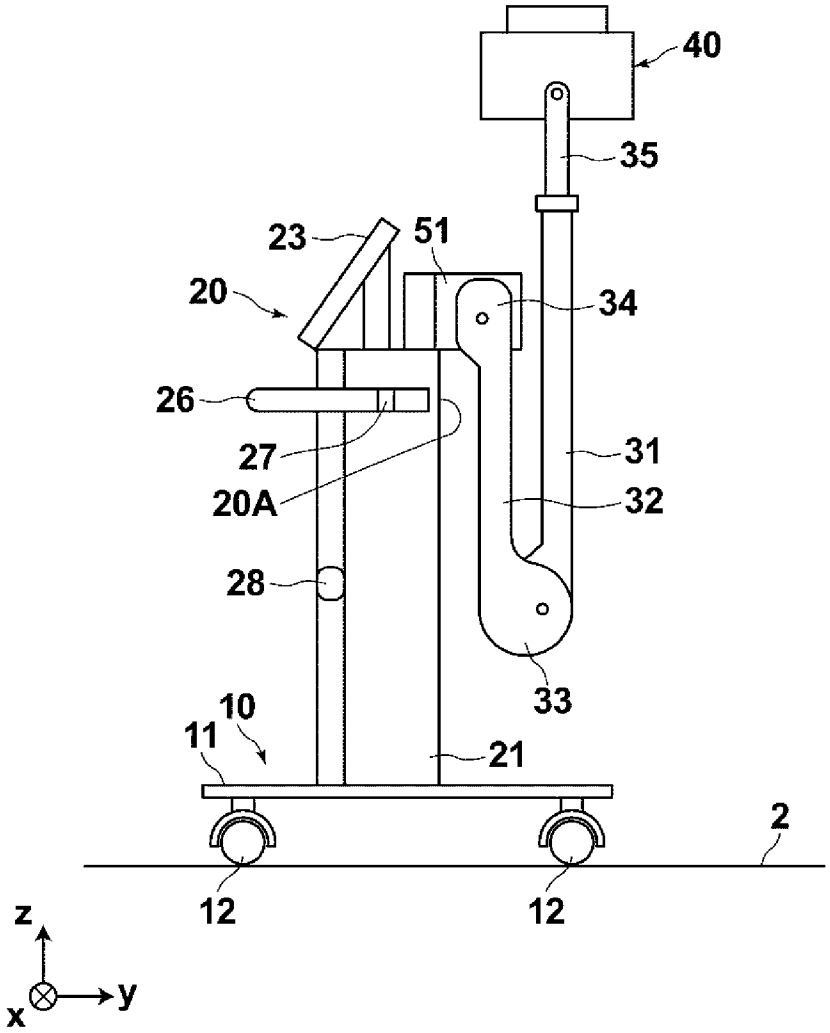
[図12]



[図13]


A1
A0
40
35
P1
31
33
32
34
23
20
51
20A
26
27
H
80
28
3
10
11
21
2
12
12
z
x
y

[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/003454

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
A61B6/00(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)
A61B6/00-6/14

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 1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016

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.
A	US 3801790 A (SIEMENS AG), 02 April 1974 (02.04.1974), entire text; all drawings & DE 2212510 A1 & FR 2175841 A1	1-11
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 171257/1975(Laid-open No. 83673/1977) (Tomoya YOSHIOKA), 22 June 1977 (22.06.1977), entire text; all drawings (Family: none)	1-11

☒ 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	Date of mailing of the international search report
24 November 2016 (24.11.16)	06 December 2016 (06.12.16)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/003454

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 94658/1983(Laid-open No. 2505/1985) (Hitachi Medical Corp.), 10 January 1985 (10.01.1985), specification, page 2, line 20 to page 7, line 6; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-11
A	JP 2014-73322 A (Canon Inc.), 24 April 2014 (24.04.2014), paragraphs [0013] to [0032]; fig. 1 to 4 & US 2014/0098942 A1 paragraphs [0022] to [0041]; fig. 1A to 4B	1-11

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／００３４５４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　A61B6/00(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　A61B6/00-6/14

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６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
A	US 3801790 A (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 1974.04.02, 全文, 全図 & DE 2212510 A1 & FR 2175841 A1	1-11
A	日本国実用新案登録出願50-171257号(日本国実用新案登録出願公開52-83673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（吉岡朝八） 1977.06.22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11

☑　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	国際調査報告の発送日
２４．１１．２０１６	０６．１２．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　２Ｕ　４０７８
原　俊文
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２９２

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
A	日本国実用新案登録出願 58-94658 号(日本国実用新案登録出願公開 60-2505 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（株式会社日立メディコ） 1985.01.10, 明細書第 2 頁第 20 行-第 7 頁第 6 行, 第 1-4 図 （ファミリーなし）	1-11
A	JP 2014-73322 A（キヤノン株式会社） 2014.04.24, 段落[0013]-[0032], 図 1-4 & US 2014/0098942 A1, 段落[0022]-[0041], 図 1A-4B	1-11