

(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1月19日(19.01.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/010033 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 6/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/002483
- (22) 国際出願日: 2016年5月23日(23.05.2016)
- (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 2015-141787 2015年7月16日(16.07.2015) 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: 鍋田 敏之(NABETA, Toshiyuki); 〒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). 小倉良介(OGURA, Ryosuke); 〒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). 松浦 正佳(MATSUURA,

Masayoshi); 〒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). 成行 書史(NARIYUKI, Fumito); 〒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). 中津川 晴康(NAKATSUGAWA, Haruyasu); 〒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).

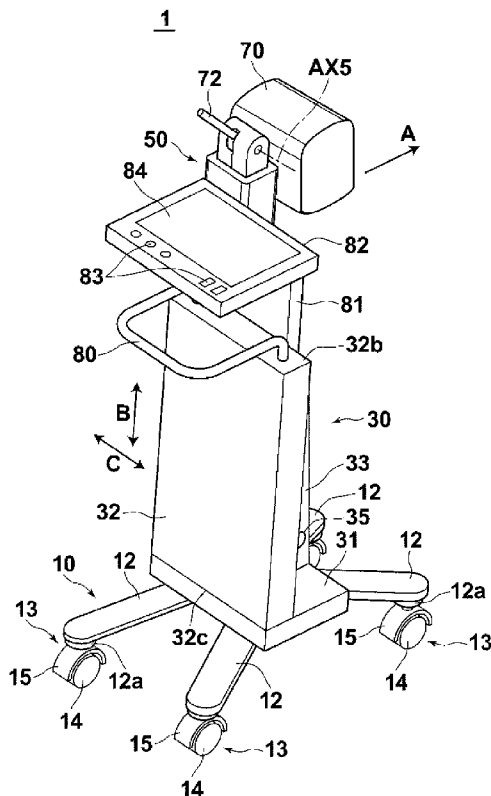
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

[続葉有]

(54) Title: RADIOGRAPHIC IMAGING DEVICE

(54) 発明の名称: 放射線画像撮影装置

[図1]



(57) Abstract: [Problem] To configure a radiographic imaging device, in which a radiation source is retained by a radiation source supporting part, so that the radiographic imaging device can be rapidly carried in a state of being easily moved to a position for use thereof. [Solution] A radiographic imaging device provided with: a leg part (10) having three or more wheel parts (13) and being capable of traveling over a device mounting surface through use of wheels (14); a main body part (30) retained on the leg part (10); an arm part (50) as a radiation source supporting part connected to the main body part (30); a radiation source (70) attached to the arm part (50); a battery for driving the radiation source (70), the battery being housed in the main body part (30); and a circuit involved in driving the radiation source (70), the circuit being housed in the main body part (30); wherein the wheel parts (13) are configured from turning casters.

(57) 要約: 【課題】放射線源支持部に放射線源を保持させてなる放射線画像撮影装置を、小回りが利く状態で迅速に使用位置まで運ばれ得るように構成する。【解決手段】3個以上の車輪部(13)を有して、装置載置面上を車輪(14)で走行可能とされた脚部(10)と、脚部(10)の上に保持された本体部(30)と、本体部(30)に連結された放射線源支持部としてのアーム部(50)と、アーム部(50)に取り付けられた放射線源(70)と、本体部(30)内に收容されて放射線源(70)を駆動するバッテリーと、本体部(30)内に收容されて放射線源(70)の駆動に関わる回路とを備えた放射線画像撮影装置において、車輪部(13)を巡回キャスタから構成する。



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).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：放射線画像撮影装置

技術分野

[0001] 本発明は放射線画像撮影装置、より詳しくは、アーム部等に放射線源を支持させてなる放射線画像撮影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 や非特許文献 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、被写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] 上述のような可搬型の放射線照射装置を用いて被写体の放射線画像を撮影する際には、通常、蓄積性蛍光体シート（IP：Imaging Plate）や X 線用銀塩フィルムが筐体内に収納されてなるカセットが用いられる。すなわち、そのようなカセットを、被写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、被写体を透過した X 線等の放射線がカセット内の蓄積性蛍光体シート等に照射され、該蓄積性蛍光体シート等に被写体の透過放射線画像が記録される。なお近時は、上述のようなカセットに代えて、後述するいわゆる電子カセットが用いられることも多い。特許文献 2 には、この電子カセットの一例が示されている。

[0004] 上記の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、支持装置に支持した状態で使用するのが望ましい。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、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] 上記の走行可能とした支持装置と可搬型の放射線照射装置とを組み合わせ

てなる放射線画像撮影装置は、被写体を様々な方向から容易に撮影可能であって、また機動性も備えているので、例えば救急室等での使用に好適なものとなっている。

[0006] 他方、例えば特許文献3や特許文献4に示されるように、アーム部に放射線源を取り付けて使用するようにした放射線画像撮影装置も公知となっている。この種の放射線画像撮影装置は多くの場合、基本的に、脚部と、放射線源駆動用のバッテリーや放射線源の駆動に関わる電気回路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、アーム部に取り付けられた放射線源とを備えたものとされている。

[0007] 上記の基本構成を有する放射線画像撮影装置は、狭い所にも容易に運ぶことができる、交流電源が利用できない環境下でも使用可能であるといった有利性を活かして、病院等の医療機関において救急搬送された患者や、狭い病室のベッドに寝ている患者の放射線画像を撮影する等のために特に好適に利用されている。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2012-29889号公報

特許文献2：特開2014-178308号公報

特許文献3：実開平5-76406号公報

特許文献4：特開平3-99000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11年7月30日検索]、インターネット〈URL：<http://www.toshiba-iryouhin.co.jp/tmeds/xrays/ipf21.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、非特許文献1に示されている放射線画像撮影装置、つまり

走行可能とした支持装置と可搬型の放射線照射装置とを組み合わせる放射線画像撮影装置や、さらには特許文献3や特許文献4に示されている放射線画像撮影装置は、いずれも小回りが利くものではなく、よって、狭い所を通して迅速に使用位置まで運ぶ上で改良の余地が残されている。

[0011] 本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、小回りが利いて、迅速に使用位置まで運ぶことができる放射線画像撮影装置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

[0012] 本発明による第1の放射線画像撮影装置は、
3個以上の車輪部を有して、装置載置面上を車輪で走行可能とされた脚部と、
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等からなる放射線源支持部と、
放射線源支持部に取り付けられた放射線源と、
本体部内に收容されて放射線源を駆動するバッテリーと、
本体部内に收容されて放射線源の駆動に関わる回路とを備えた放射線画像撮影装置において、
車輪部が旋回キャストから構成されていることを特徴とするものである。

[0013] また本発明は、上記旋回キャストの代わりに全方向移動車輪を適用した第2の放射線画像撮影装置を提供するものである。すなわち、本発明による第2の放射線画像撮影装置は、
3個以上の車輪部を有して、装置載置面上を車輪で走行可能とされた脚部と、
脚部の上に保持された本体部と、
本体部に連結された放射線源支持部と、
放射線源支持部に取り付けられた放射線源と、
本体部内に收容されて放射線源を駆動するバッテリーと、
本体部内に收容されて放射線源の駆動に関わる回路とを備えた放射線画像

撮影装置において、

車輪部が全方向移動車輪から構成されていることを特徴とするものである

。

[0014] なお、上記の全方向移動車輪は、例えば特開 2010-076630 号公報や特開 2012-030735 号公報等にも示されているオムニホイール（登録商標）やメカナムホイールのように、走行時に水平な向きになる回転軸を中心として回転する回転体と、この回転体と同軸の 1 つの円に沿うようにして回転体に取り付けられた複数のローラとからなるものであり、上記回転体が回転することによって第 1 の方向に移動し、また上記ローラが回転することにより、上記第 1 の方向と交わる第 2 の方向に移動可能とされたものである。ここで、上記の「水平」とは、通常水平な装置載置面上に脚部が載っている状態下で、装置載置面と平行であることをいう。また、上記ローラの回転軸は、上記回転体と同軸の 1 つの円の接線方向、あるいはそれに近い方向に延びるように設定される。

[0015] なお、上記構成を有する本発明の放射線画像撮影装置においては、特に望ましい形態として、

本体部が脚部に対して、上下方向に延びる回転軸を中心として相対回転可能とされ、

アーム部等からなる放射線源支持部が、本体部から水平な一方向に突出しており、

本体部が、平面視状態で、上記一方向と平行な方向の長さが、上記一方向と直角な方向の長さよりも短くなる形状とされる。

[0016] ここで上記の「水平」とは、上に述べたのと同様に、通常水平な装置載置面上に脚部が載っている状態下で、装置載置面と平行であることをいう。また、水平方向に突出しているとは、水平方向成分を持って斜めに突出していることも含むものである。また、上記の「平面視状態」とは、装置載置面に投影した場合の状態を意味するものである。

[0017] また、上記の「長さ」は最大長さを指すものであり、そして本体部の辺が

各方向に対して傾いている場合も、同じく上記一方向の最大長さを指すものとする。

[0018] また、本発明の放射線画像撮影装置が上述の特に望ましい形態とされる場合、本体部は、平面視状態で、上記一方向と平行な方向に関する長さが、上記一方向と直角な方向に関する長さの $1/3$ 以下となる形状であることが好ましい。

[0019] また、本発明の放射線画像撮影装置が上述の特に望ましい形態とされる場合、本体部は、上端が下端と比べてより放射線源に近付く状態に傾斜していることが好ましい。

[0020] また、本発明の放射線画像撮影装置が上述の特に望ましい形態とされる場合、本体部は、バッテリーおよび放射線源の駆動に関わる回路を、概略直方体状の筐体内に収容して構成されることが好ましい。

[0021] また、本発明の放射線画像撮影装置が上述の特に望ましい形態とされる場合、放射線源の駆動に関わる回路は複数のブロックに分けて構成され、それら複数のブロックが全て上記一方向と交わる方向に並べて配置されていることが好ましい。

[0022] また、本発明の放射線画像撮影装置においては、脚部が装置載置面上で、少なくとも2個の車輪部が共通の1つの円上を辿るように旋回した際に脚部の最外端が描く円形軌跡と、本体部とを平面視状態で重ね合わせたとき、本体部が全て上記の円形軌跡内に位置していることが好ましい。

[0023] ここで、上記脚部の「最外端」とは、円形軌跡の径方向に関する最外端、つまり、円形軌跡の中心から最も径方向遠方に位置する端部である。またこの「最外端」は車輪部の最外端とは限らず、車輪部を下面に取り付けていて車輪部よりも外に広がっている四角形の基台等有る場合は、その基台等の最外端であってもよい。

[0024] また、本発明の放射線画像撮影装置においては、放射線源支持部が伸縮自在とされていることが好ましい。

[0025] さらに、本発明の放射線画像撮影装置においては、放射線源が、放射線源

支持部の中の放射線源が取り付けられている部分の長手方向と平行な軸の周りに回転可能とされていることが好ましい。

[0026] また、本発明の放射線画像撮影装置においては、放射線源が、放射線出射軸の仰角が変わる方向に揺動可能とされた上で、放射線源の揺動位置を固定する揺動位置固定手段が設けられていることが好ましい。そして上記の構成とする場合は特に、放射線源が、揺動位置固定手段による揺動位置の固定が解除されたとき、自重の作用により、固定がなされている場合よりも放射線出射軸が下向きになる揺動位置を取るよう構成されていることが望ましい。

[0027] また、本発明の放射線画像撮影装置においては、車輪部がブレーキ手段を備えていることが望ましい。

[0028] また、本発明の放射線画像撮影装置においては、車輪部から放射線源支持部までの高さを調節できる高さ調節機構がさらに設けられることが望ましい。

[0029] 上述のような高さ調節機構は、具体的には、水平方向に対する角度を調節自在とした上記脚部から構成されるのが好ましい。

[0030] あるいは、上記高さ調節機構は、上記車輪部と放射線源支持部との間の少なくとも一部に設けられた伸縮筒機構から構成されてもよい。

[0031] さらに、上記高さ調節機構は、本体部において放射線源支持部に連結する部分を昇降させる昇降機構から構成されてもよい。

発明の効果

[0032] 本発明の放射線画像撮影装置は、車輪部が旋回キャストあるいは全方向移動車輪から構成されたことにより、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り、さらにはその場で旋回すること（つまり人間に例えれば、体軸の周りに回転するようなこと）も可能であり、よ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ものとなる。

図面の簡単な説明

[0033] [図1]本発明の一実施形態による放射線画像撮影装置を示す斜視図

- [図2]図1の放射線画像撮影装置の非使用時の状態を示す側面図
- [図3]図1の放射線画像撮影装置の使用時の状態を示す側面図
- [図4]図1の放射線画像撮影装置の非使用時の状態を示す後面図
- [図5]図1の放射線画像撮影装置の使用時の状態を示す後面図
- [図6]図1の放射線画像撮影装置の車輪部を示す側面図
- [図7]図1の放射線画像撮影装置の本体部を示す一部破断側面図
- [図8]図7の本体部における複数の回路の配置状態を示す概略図
- [図9]本体部における複数の回路の配置状態の別例を示す概略図
- [図10]本発明の放射線画像撮影装置に適用され得る車輪部の別例を示す斜視図
- [図11]図10の車輪部が別の状態にあるところを示す斜視図
- [図12]図1の放射線画像撮影装置における本体部と脚部との大小関係を説明する図
- [図13]本発明の放射線画像撮影装置に適用され得る放射線源支持部の別例を示す側面図
- [図14]電子カセットの前面側を示す斜視図
- [図15]電子カセットの背面側を示す斜視図
- [図16]本発明の放射線画像撮影装置に適用され得る放射線源支持部のさらに別の例を示す斜視図
- [図17]本発明の放射線画像撮影装置に適用され得る放射線源支持部のさらに別の例を示す側面図
- [図18]本発明の別の実施形態による放射線画像撮影装置を示す側面図
- [図19]図18の放射線画像撮影装置の使用状態の例を示す側面図
- [図20]図18の放射線画像撮影装置の使用状態の別の例を示す側面図
- [図21]図18の放射線画像撮影装置の一部を示す平面図
- [図22]図18の放射線画像撮影装置の変形例を示す側面図
- [図23]本発明のさらに別の実施形態による放射線画像撮影装置を示す斜視図
- [図24]図23の放射線画像撮影装置の使用状態の例を示す斜視図

[図25]図 2 3 の放射線画像撮影装置の使用状態の別の例を示す斜視図

[図26]本発明のさらに別の実施形態による放射線画像撮影装置を示す斜視図

[図27]図 2 6 の放射線画像撮影装置の一部の機構を示す正面図

[図28]本発明の放射線画像撮影装置に適用可能な車輪部の別の例を示す斜視図

発明を実施するための形態

[0034] 以下、図面を参照して本発明による放射線画像撮影装置の実施形態について説明する。図 1 は本発明の一実施形態による放射線画像撮影装置 1 の全体形状を示す斜視図であり、また図 2 および図 3 はそれぞれ放射線画像撮影装置 1 の非使用時、使用時の状態を示す側面図、そして図 4 および図 5 はそれぞれ放射線画像撮影装置 1 の非使用時、使用時の状態を示す後面図である。

[0035] なお以下では、例えば医療機関の床等の装置載置面 2 上に放射線画像撮影装置 1 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。

[0036] 図 1 ～図 5 に示されるように本実施形態の放射線画像撮影装置 1 は、装置載置面 2 上を走行可能とされた脚部 10 と、この脚部 10 の上に保持された本体部 30 と、この本体部 30 に連結された放射線源支持部としてのアーム部 50 と、このアーム部 50 の先端部に取り付けられた放射線源 70 とを有している。なお、本体部 30 とアーム部 50 との連結は、直接的になされてもよいし、あるいは間に何らかの部材を介して間接的になされてもよい。

[0037] 上記本体部 30 は、概略厚い板状の基部 31 の上に固定された筐体 32 内に、後述するバッテリー等の要素を収容して構成されている。筐体 32 の上端には、放射線画像撮影装置 1 を押したり引いたりするための把手 80 が取り付けられている。また上記基部 31 の上には保持部材 33 が固定されており、この保持部材 33 の上部には、受け台 81 を介してコンソール 82 が保持されている。

[0038] コンソール 82 は、放射線画像撮影装置 1 の各種動作を指示する信号等を

入力するための操作ボタンやスイッチ等の入力手段 83 や、放射線画像撮影装置 1 の状態や、入力手段 83 による入力情報等を表示するための表示手段 84 等を備えている。なお、表示手段 84 をいわゆるタッチパネルから構成して、該タッチパネルへの接触操作により信号入力等を行うようにして、入力手段 83 を省くことも可能である。

[0039] 脚部 10 は、水平な台座 11 と、この台座 11 の隅部から各々側外方に延びた一例として 4 本の脚 12 と、各脚 12 の先端部下面の車輪取付け部 12a に取り付けられた車輪部 13 とを有している。前述した基部 31 は、上記台座 11 の上に、上下方向に延びる回転軸 AX1 を中心として回転可能に保持されている。それにより、基部 31 に固定された本体部 30 や後述するアーム部 50 は、脚部 10 に対して回転軸 AX1 を中心として、つまり水平面内で相対回転可能となっている。

[0040] 図 6 は、車輪部 13 の近辺の側面形状を示すものである。同図に示される通り車輪部 13 は、上下方向に延びる回転軸 AX2 の周りに回転自在とされた、いわゆる回転キャスタからなるものである。すなわち車輪部 13 は、例えばゴムタイヤ等からなる車輪 14 と、この車輪 14 を水平な車軸 AX3 を中心として回転可能に保持する車輪保持部 15 と、この車輪保持部 15 と一体化された回転部 16 とを備えており、回転部 16 が回転軸 AX2 の周りに回転可能にして脚 12 の車輪取付け部 12a に取り付けられている。

[0041] 上記回転軸 AX2 は、水平面内で車軸 AX3 からオフセットした位置に設定されている。したがって、脚部 10 を水平な一方向に動かせば、その一方向内において前側に回転軸 AX2 が位置し、後側に車輪 14 が位置するように回転部 16 が回転して、車輪 14 が自由に回転できるようになる。そこで、放射線撮影技師等の作業者が前述の把手 80 を握って放射線画像撮影装置 1 を押したり引いたりすれば、放射線画像撮影装置 1 を任意の方向に簡単かつ迅速に移動させることができる。

[0042] また、本実施形態において 4 個の車輪部 13 は、平面視状態、つまり装置載置面 2 に投影して見た状態で、各回転軸 AX2 が、共通の 1 つの長方形の

角に位置する状態に配置されている。そこで、概略その長方形の重心位置を通る鉛直線を中心として脚部 10 の全体を水平面内、つまり装置載置面 2 上で回転させることも可能である。そのように脚部 10 が回転する際、4 個の車輪部 13 は、共通の 1 つの円の上を辿るように円弧を描きながら走行する。

[0043] 車輪部 13 を構成する上述の旋回キャストとしては、従来公知の例えばキャスト付き事務用椅子、物品運搬用キャスト付きワゴン、あるいはキャスト付き作業台等において広く用いられているものを適宜選択して適用することができる。

[0044] なお、以上述べたような車輪部 13 に代えて、ブレーキ手段を備えた車輪部を用いてもよい。図 10 および図 11 は、ブレーキ手段を備えた車輪部 90 の一例を示す斜視図であり、図 10 はブレーキが解放されているときの車輪部 90 の状態を、また図 11 はブレーキが作動したときの車輪部 90 の状態を示している。

[0045] 図示のようにこの車輪部 90 は、例えばゴムタイヤ等からなる車輪 91 と、この車輪 91 を車軸 92 の周りに回転可能に保持する車輪保持部 93 と、この車輪保持部 93 を旋回可能に保持した取り付け座 94 と、車輪保持部 93 に保持されたクランク状のブレーキレバー 95 と、板ばね 96 とを備えている。ブレーキレバー 95 は、基端側（図 10、11 中で右端側）の軸周りに回転可能にして車輪保持部 93 に保持されている。

[0046] ブレーキレバー 95 が図 10 の回転位置にあるとき、板ばね 96 は車輪 91 から離れていて、車輪 91 は回転可能となっている。この状態からブレーキレバー 95 が回転されて図 11 の回転位置に動かされると、該ブレーキレバー 95 の基端側の軸に形成されている凸部 95a が板ばね 96 を押して、車輪 91 の周面に圧接させる。それにより車輪 91 は回転不可能になって、ブレーキが掛けられた状態となる。

[0047] 以上の通りのブレーキ手段を備えた車輪部 90 を脚部 10 に適用すれば、脚部 10 を走行させて放射線画像撮影装置 1 を所定の位置に移動させた後、

車輪 9 1 にブレーキを掛けることにより、放射線画像撮影装置 1 が不用意に動いてしまうことを防止可能となる。

[0048] また、旋回キャストとしては、旋回部が旋回軸（図 6 の例ならば A X 2）の周りに旋回しないようにするブレーキ手段を備えたものも提供されている。そのような旋回キャストを適用すれば、車輪の回転は許容しながらも、旋回部が旋回して放射線画像撮影装置 1 が不用意に動いてしまうことを防止可能となる。本発明においては、その種のブレーキ手段を備えた車輪部を適用することも可能であり、さらには、車輪の回転と旋回部の旋回の双方にブレーキを掛け得る車輪部を適用することも可能である。

[0049] また、車輪部 1 3 にブレーキを掛けるためには、上述のブレーキレバー 9 5 を操作する他に、例えば把手 8 0 の近辺に設置したボタンやレバーを操作するようにしてもよい。また、車輪部 1 3 の移動速度を検出し、検出された移動速度がある設定速度を超えた場合は、車輪部 1 3 に自動的にブレーキを掛けるようにしてもよい。また、検出された移動速度がある設定速度を超えたら、警報音やランプ点滅等によるアラートを発生させて、装置使用者に注意を促すようにしてもよい。そのようなアラートは発生させるだけでもよいし、それと共に上記ブレーキが掛かるようにしてもよい。

[0050] さらに、装置使用者が把手 8 0 から手を離したことが検知されると、車輪部 1 3 に自動的にブレーキを掛けるようにしてもよい。そして、以上のよう車輪部 1 3 に自動的にブレーキを掛ける場合は、放射線画像撮影装置 1 の転倒を防止するために、車輪部 1 3 を徐々に減速させてから完全にブレーキが掛かるように構成することが望ましい。また、車輪部 1 3 に自動的にブレーキを掛ける場合は、4 個の車輪部 1 3 に同じようにブレーキを掛けることが望ましい。

[0051] また、放射線画像の撮影時に放射線画像撮影装置 1 が、つまりは放射線源 7 0 が動いてしまうことを防止するために、車輪部 1 3 に自動的にブレーキを掛けてロックするようにしてもよい。その場合は、放射線源 7 0 を駆動する直前の何らかの操作を検知して、それが検知されたら車輪部 1 3 に自動的

にブレーキが掛かるように構成するのが望ましい。なお、上記の操作としては、例えば放射線照射範囲を確認するための光学像撮影を行うカメラのリリース操作等が挙げられる。

[0052] 次に、本体部 30 について、図 7 および図 8 も参照して詳しく説明する。

図 7 は、本体部 30 を一部破断して示す側面図である。同図および図 1 に明示されるように、本体部 30 を構成する筐体 32 は概略薄い直方体状に形成され、その前面、つまり把手 80 が突出している側の面には、図示外の開口が設けられ、その開口は蓋 32 a によって閉じられている。

[0053] 本実施形態において、本体部 30 を構成する筐体 32 は、上端 32 b が下端 32 c と比べてより放射線源 70 に近付くように傾斜した状態で基部 31 に固定されている。なお図 7 に示した矢印 A は、図 1 中の矢印 A と対応するものであり、図 7 中では筐体 32 に対して、この矢印 A の前方側に放射線源 70 が位置していることになる。筐体 32 は、基部 31 とは別体に構成した後基部 31 に固定されてもよいし、あるいは、最初から基部 31 と一体的に形成されても構わない。

[0054] 筐体 32 内には、放射線源 70 を駆動するためのバッテリー 36 に加えて、DC 電源回路 37、駆動制御回路 38 およびインバータ（直流－交流変換回路）39 が収容されている。ブロックに分けられたこれらの回路 37～39 は、放射線源 70 の駆動に関わる公知の回路であり、特開 2000-127834 号公報にはそれらの一例が示されている。バッテリー 36 および回路 37～39 に対しては、蓋 32 a を開いた状態で上記開口を通して交換、保守・点検、修理等を行うことができる。

[0055] 図 2 および図 3 に明示される通り、アーム部 50 は本体部 30 に対して、水平な一方向（矢印 A 方向）に突出しているが、ブロックに分けられた回路 37～39 は全て、上記矢印 A 方向と交わる方向に並べて配置されている。より詳しくは、図 8 に概略配置状態を示す通り、回路 37～39 は矢印 A 方向と交わる矢印 B 方向、および同じく矢印 A 方向と交わる矢印 C 方向に並べて配置されている。矢印 B 方向および矢印 C 方向は各々、概略薄い直方体状

とされた筐体 3 2 の縦方向および横方向であり、これらの方向に回路 3 7 ~ 3 9 を並べて配置することにより、筐体 3 2 つまりは本体部 3 0 をより薄く形成することが可能になる。また本実施形態では特にバッテリー 3 6 も、回路 3 7 ~ 3 9 と共に矢印 B 方向に並べて配置されているので、本体部 3 0 を薄く形成する上でより有利となっている。

[0056] 本実施形態では、筐体 3 2 が横方向よりも縦方向が長い形状とされているが、図 9 に概略形状を示すように筐体 3 2 を、横方向よりも縦方向が短い形状とすることも可能である。そうする場合でも、バッテリー 3 6 および回路 3 7 ~ 3 9 を、矢印 A 方向と交わる方向に並べて配置することにより、本体部 3 0 を薄く形成可能となる。なお、筐体 3 2 が著しく縦長あるいは著しく横長に形成されるような場合は、バッテリー 3 6 および回路 3 7 ~ 3 9 を矢印 B 方向のみ、あるいは矢印 C 方向のみに並べて配置してもよい。

[0057] 保持部材 3 3 の側面には、図 2 および図 3 に明示されるように、回動軸 A X 6 の周りに回動可能として、棒状の補助脚 3 4 の基部 3 5 が取り付けられている。また保持部材 3 3 には、図 3 に明示されるように、側面から内方に延びるスリット 3 3 a が設けられている。このスリット 3 3 a には、例えば後述する電子カセット等を収納しておくことができる。

[0058] ここで、脚部 1 0 と本体部 3 0 の大きさの関係について、図 1 2 を参照して説明する。前述した通り脚部 1 0 は、装置載置面 2 の上で、4 個の車輪部 1 3 が共通の 1 つの円の上を辿るように旋回可能である。放射線画像撮影装置 1 は、走行方向を変えたり、放射線源 7 0 を所望の方向に向けたりするために脚部 1 0 を使って旋回可能であるが、上述のような旋回が最も「小回り」な旋回である。すなわち、平面視状態で 4 個の車輪部 1 3 の内側には無い鉛直線を中心として、4 個の車輪部 1 3 が互いに異なる円の上を辿るようになされる脚部 1 0 の旋回は、大回りな旋回となる。なお、上述の最も「小回り」な旋回がなされるのは、少なくとも 2 個の車輪部 1 3 が共通の 1 つの円の上を辿るように脚部 1 0 が旋回する場合である。

[0059] 図 1 2 には、脚部 1 0 が上記最も小回りな旋回をするときに 4 個の車輪部

13が辿る共通の円をC1として示し、また、その際に脚12の最外端（つまり脚部10の最外端）が描く円形軌跡をC2として示してある。またこの図12には、脚部10の上に有る本体部30および基部31を平面視した状態で示してある。ここに図示される通り本体部30は、脚部10の最外端が描く円形軌跡C2の中に存在している。また、同様に基部31も円形軌跡C2の中に存在している。

[0060] 以上のようになっていれば、放射線源70の向きを変えるために放射線画像撮影装置1を最も小回りに旋回させる際、脚12の最外端が何かに当たることが無いように装置使用者が注意してさえいれば、本体部30や基部31が何かに当たることを回避できる。

[0061] また図12に示す通り本体部30は、平面視した状態で、アーム部50が本体部30から突出している方向（矢印A方向）の長さL1が、該方向と直角な方向（矢印B方向）の長さL2よりも短くなる形状となっている。本体部30をこのような形状とすることにより、放射線画像撮影装置1を、後述するようにアーム部50を最も短くして筒状部材51内に収容した際に広い場所を占有しない、スリムな形状のものとすることができる。なお、上記の長さL1は一般に、長さL2の $1/3$ よりも短いことが望ましい。

[0062] 本体部30は先に説明した通り、脚部10に対して回転軸AX1を中心として相対回転可能となっているが、この回転を阻止するロック手段を設けておくことが望ましい。そのようなロック手段としては、車輪部13にブレーキを掛けるためのブレーキ操作手段（例えば図10のブレーキレバー95等）と連動して、車輪部13にブレーキが掛けられた際に同時に本体部30の回転をロックする構成のものが好ましい。あるいは、単独の操作によって本体部30の回転をロックする構成のものでもよい。そのようなロック手段を設けておけば、後述するように放射線源70がアーム部50に対して回転軸AX9（図16参照）の周りに回転可能とされた場合に、放射線源70を回転させると一緒に本体部30も回転してしまうことを防止可能となる。

[0063] 次に図1～図5に戻って、アーム部50について詳しく説明する。アーム

部 5 0 は、概略円筒形の部材の一部に筒軸方向に延びるスリット 5 1 a が設けられて、概略「C」型の断面形状を有するものとされた筒状部材 5 1 と、この筒状部材 5 1 内に筒軸方向に移動可能にして収容され得る本体側アーム 5 2（アーム部の本体側部分）と、同じく筒状部材 5 1 内に筒軸方向に移動可能にして収容され得る線源側アーム（アーム部の放射線源側部分）5 3 とを有している。筒状部材 5 1 は、前述のように傾斜した筐体 3 2 とほぼ同じ向きに傾斜した状態にして、基部 3 1 の上に固定されている。なお筒状部材 5 1 は、上述のように概略「C」型の断面形状を有するものとする他、円筒状や角筒状のものとされてもよいし、2つの円弧が向き合った断面形状を有する、2つ割りの形状等とされても構わない。

[0064] 線源側アーム 5 3 の下端部は本体側アーム 5 2 の上端部に対して、旋回保持機構 5 4 を介して、旋回軸 A X 4 の周りに旋回可能に連結されている。旋回軸 A X 4 は水平方向に延びる軸である。線源側アーム 5 3 はこの旋回軸 A X 4 を中心にして、本体側アーム 5 2 となす角度が変わる向きに旋回する。なお旋回保持機構 5 4 は、線源側アーム 5 3 が本体側アーム 5 2 に対して摩擦機構を介して旋回するように両者を保持している。そこで線源側アーム 5 3 は、ある程度強い外力が加えられることによって旋回可能で、外力が加えられない限り旋回せず、本体側アーム 5 2 に対する相対角度を維持する。

[0065] 本体側アーム 5 2 は、ガススプリングを構成する図示外のシリンダを内蔵しており、そのシリンダと組み合わされたピストンロッド 5 5 と共に、アーム部の本体側部分を構成している。上記ガススプリングは基本的に、ガスが封入された上記シリンダと、該シリンダ内を上室と下室に画成するピストンと、これらの上室と下室とを連通させる連通路と、この連通路を開閉する開閉弁と、この開閉弁を操作する操作レバーと、上記ピストンに上端が連結されたピストンロッド 5 5 とを備えて構成されている。

[0066] 上記構成のガススプリングは、従来、座面の高さを変更可能とした椅子等において高さ調節機構として広く適用されているものであり、本実施形態ではアーム部 5 0 の長さを変更できるように、アーム部の本体側部分（本体側

アーム 5 2 およびピストンロッド 5 5 からなる) を伸縮可能としている。以下、その点について詳しく説明する。

[0067] 上記操作レバーを例えば引き操作して開閉弁を開状態に保つと、上記上室と下室とが連通してガスが両室間で流通可能になり、ピストンロッド 5 5 に対してシリンダが、つまりは本体側アーム 5 2 が相対移動可能となる。そこで、ある程度の力を加えて本体側アーム 5 2 を筒状部材 5 1 内で下方に押し込めば、図 4 に示すように、本体側アーム 5 2 全体が筒状部材 5 1 内に収容される。この状態になると、線源側アーム 5 3 の一部も、本体側アーム 5 2 と長手方向が揃った状態で筒状部材 5 1 内に収容される。なお、こうして本体側アーム 5 2 および線源側アーム 5 3 を筒状部材 5 1 内に収容させるとき、旋回保持機構 5 4 は、筒状部材 5 1 のスリット 5 1 a 内を移動する。

[0068] 放射線画像撮影装置 1 が使用されない場合、アーム部 5 0 は図 4 に示した状態とされる。この状態下では、線源側アーム 5 3 の一部が筒状部材 5 1 内に位置しているので、該線源側アーム 5 3 が旋回軸 A X 4 の周りに旋回することは不可能となる。つまり本実施形態においては筒状部材 5 1 が、アーム部 5 0 の本体側部分が予め定められた長さより短い状態下では、線源側アーム 5 3 の旋回を不可能にする旋回規制手段となっている。なお、この場合の上記「予め定められた長さ」は、線源側アーム 5 3 の下端を僅かに筒状部材 5 1 の外に出すようになる、アーム部 5 0 の本体側部分の長さ（本体側アーム 5 2 と、そこから突出しているピストンロッド 5 5 の部分との合計長さ）である。

[0069] 図 4 の状態になった後、上記操作レバーが解放されれば、開閉弁が閉状態になってガスの流通が規制されるので、その状態が保たれる。その後、操作レバーを操作して開閉弁が開状態にされると、上述した通りピストンロッド 5 5 に対して本体側アーム 5 2 が相対移動可能となり、そして上室内で圧縮されているガスの反発力により、本体側アーム 5 2 が筒状部材 5 1 内を上昇する。このとき本体側アーム 5 2 は、図 3 に示すように、上端が筒状部材 5 1 から飛び出た位置まで上昇し得る。この状態になると、線源側アーム 5 3

も全体が筒状部材 5 1 から抜け出るので、該線源側アーム 5 3 は旋回軸 A X 4 の周りに旋回可能となる。

[0070] なお、開閉弁が上述のように開状態にされて本体側アーム 5 2 が筒状部材 5 1 内を上昇しているとき、上記操作レバーが解放されて開閉弁が閉状態になると、ガスの流通が規制されて本体側アーム 5 2 はその時の位置で停止する。こうして、本体側アーム 5 2 が筒状部材 5 1 から突出する長さ、つまりはアーム部 5 0 の全長を調整することができる。

[0071] 他方、放射線源 7 0 は、筐体内に例えば X 線管球、昇圧回路、X 線管球を冷却する冷却手段等を収めて構成されている。そして放射線源 7 0 は、上に説明した線源側アーム 5 3 の先端部に、支持部材 7 1 を介して揺動軸 A X 5 の周りに揺動自在に取り付けられている。この放射線源 7 0 の揺動は、図 3 に矢印 F で示すように、放射線出射軸 R C の仰角が変わる方向の揺動である。このように放射線源 7 0 が揺動可能となっていれば、放射線出射軸 R C の向きを変えて、種々の位置にある被写体に対して放射線画像の撮影が可能となる。

[0072] 揺動可能とされた放射線源 7 0 は、ロックレバー 7 2 を操作することにより、揺動位置が固定され得るようになっている。そして放射線源 7 0 は、ロックレバー 7 2 による揺動位置の固定が解除されたとき、自重の作用により、固定されている場合よりも放射線出射軸 R C が下向きになる揺動位置を取るようになっている。この下向きになる揺動位置は、最も好ましくは、鉛直方向下向きとなる揺動位置である。以上のように構成されていれば、例えば被写体に対する放射線画像の撮影が終了して、放射線画像撮影装置 1 を被写体から離れるように横方向に移動させた後に、誤って被写体に向けて放射線が照射されることを防止可能となる。

[0073] 次に、上記構成の放射線画像撮影装置 1 による放射線画像の撮影について説明する。放射線画像撮影装置 1 は図 2 に示す非使用時の状態のまま、脚部 1 0 の車輪部 1 3 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 1 3 が前述した通りの旋回キャスタから

構成されているので、放射線画像撮影装置 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り、さらにはその場で旋回することも可能であり、よ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。

[0074] 放射線画像の撮影は、一例として図 3 に示すように、ベッド等の仰臥台 3 の上に仰臥している被写体 H に対して行われる。図 3 に示す撮影位置に放射線画像撮影装置 1 をセットするに当たっては、旋回キャスタからなる車輪部 13 により放射線画像撮影装置 1 を、被写体 H の身長方向にいわばカニ歩きのように移動させることも可能である。それにより、放射線画像撮影装置 1 を容易に最適位置にセットすることができる。

[0075] その際、本体部 30 が前述したように全体的に薄い形状とされ、また保持部材 33 も薄い形状とされているので、放射線画像撮影装置 1 は例えばベッドとベッドとの間のような狭いスペースにも容易に進入して行くことができる。また、本体部 30 および保持部材 33 が全体的に薄い形状とされているので、脚部 10 をベッドの下の空間に差し込みつつ、放射線画像撮影装置 1 をベッドに非常に近づいた位置にセットすることも容易となる。そうであれば、アーム部 50 の伸縮や旋回による放射線源 70 の位置調整は、より少なく済むようになり、その点から撮影所要時間を短縮可能となる。

[0076] 放射線画像撮影装置 1 が最適位置にセットされた後、アーム部 50 の本体側アーム 52 が、前述したようにして筒状部材 51 の上に突出した任意位置まで伸ばされる。次いで、アーム部 50 の線源側アーム 53 を旋回軸 A X 4 の周りに旋回させて放射線源 70 が最適位置に設定され、そして放射線源 70 を揺動軸 A X 5 の周りに揺動させて放射線出射軸 R C が最適な向きに設定される。

[0077] さらに本実施形態では、アーム部 50 を保持している基部 31 が、脚部 10 の上で回転軸 A X 1 を中心として回転可能となっているので、この回転によってアーム部 50 の向きを変えて、放射線源 70 の位置や向きを調整することも可能である。

[0078] なお、アーム部 50 の線源側アーム 53 は、前述した通り筒状部材 51 の作用により、本体側アーム 52 が筒状部材 51 の上に突出する位置まで伸びてからでないと旋回不可能であるので、放射線源 70 が比較的低い位置にある状態で線源側アーム 53 が旋回されて、放射線源 70 が被写体 H に当たるような問題を防止できる。またアーム部 50 は、全体的に本体部 30 よりも、被写体 H により接近できる方向（矢印 A 方向）に突出しているので、放射線源 70 を、本体部 30 から遠い位置にある被写体 H に対向できるように配置可能となる。

[0079] またこのとき、棒状の補助脚 34 が回動軸 A X 6 の周りに回動されて、図 3 に示すように先端が装置載置面 2 に接する状態とされる。なお補助脚 34 の先端には、スリップ防止用に、例えばゴム等の滑り難い部材が取り付けられている。この状態になった補助脚 34 は、いわゆる「突っ張り棒」となって、放射線画像撮影装置 1 が、重い放射線源 70 が保持されている線源側アーム 53 の先端側に転倒することを防止する。なお、上記のような補助脚 34 の代わりに、例えばクレーン車の転倒防止用アウトリガー状の部材を保持部材 33 に收容し、放射線画像撮影時にはその部材を矢印 A 方向に引き出して使用するようにしてもよい。

[0080] 本例において放射線画像の撮影は、被写体 H の下に例えば後述する電子カセット 110 を配置し、放射線源 70 から出射した放射線（例えば X 線）R を、被写体 H を通して該電子カセット 110 に照射することによってなされる。なお、放射線源 70 の駆動の指令等は、コンソール 82 を用いてなされる。また、電子カセット 110 に代えて、従来公知の蓄積性蛍光体シート（IP : Imaging Plate）や X 線用銀塩フィルムが筐体内に収納されてなるカセットが用いられてもよい。

[0081] ここで図 14 および図 15 を参照して、電子カセット 110 について簡単に説明する。図 14 および図 15 はそれぞれ、電子カセット 110 を前面側、背面側から見た外観を示している。本例の電子カセット 110 は、例えば医療用 X 線撮影に利用されるもので、被写体を透過した X 線に基づいて被写

体Hの透過X線画像を検出する画像検出部115と、画像検出部115を収容する可搬型の筐体116とを備えている。

[0082] 画像検出部115は、周知のように、入射したX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形状の撮像領域が形成される。筐体116には、この画像検出部115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、画素に蓄積された電荷を、X線画像を表す電圧信号に変換して出力する信号処理回路、ゲートドライバや信号処理回路の駆動を制御する制御部等が内蔵されている。

[0083] 筐体116は、X線が入射する前面120、前面120と対向する背面121、および4つの側面122、123、124、125で構成される直方体形状を有する。筐体116は例えば導電性樹脂で形成され、電子カセット110内への電磁ノイズの侵入、および電子カセット110内から外部への電磁ノイズの放射を防止する電磁シールドとしても機能する。筐体116は、例えば、フィルムカセットやIP（Imaging Plate）カセット、CR（Computed Radiography）カセットと略同様の、国際規格ISO（International Organization for Standardization）4090：2001に準拠した大きさである。

[0084] 前面120には矩形形状の開口が形成されており、開口には透過板126が取り付けられている。透過板126の表面には、X線を透過させる樹脂製の保護フィルム（図示せず）が貼り付けられている。これにより前面120は平坦面となる。透過板126は、上記撮像領域よりも若干大きい平面サイズであり、軽量で剛性が高く、かつX線透過性が高いカーボン材料から形成されている。

[0085] 電子カセット110は、電子カセット110の動作を制御する制御装置や、X線画像等の各種情報を無線通信するための電波を発生するアンテナや発

振回路を備えている。この無線通信機能を使用した場合には、電子カセット 110 はバッテリー 128 からの電力で駆動し、いわゆるケーブルレスで使用する事が可能である。

[0086] また、電子カセット 110 は、図示外の制御装置と有線通信するためのメス型コネクタ 129 を備えている。メス型コネクタ 129 には、オス型コネクタ 130 が接続される。オス型コネクタ 130 には、電子カセット 110 と上記制御装置とを有線接続するためのケーブル 131 の一端が接続される。ケーブル 131 の他端は、上記制御装置に接続するコネクタ（図示せず）に接続されている。メス型コネクタ 129 は、無線通信機能の使用中等、オス型コネクタ 130 が接続されないときには蓋 132 で覆われて保護される。

[0087] 電子カセット 110 は、メス型コネクタ 129 を介して、上記制御装置から各種情報だけでなく電力の供給も受ける。電子カセット 110 は、メス型コネクタ 129 とオス型コネクタ 130 が接続された場合、上記制御装置からの電力で駆動する。また、上記制御装置からの電力でバッテリー 128 を充電することも可能である。

[0088] 背面 121 の中央部分には、バッテリー装着部 133 が設けられている。バッテリー装着部 133 には、電子カセット 110 を駆動するための電力を供給するバッテリー 128 が着脱自在に装着される。図 15 ではバッテリー 128 がバッテリー装着部 133 に装着された状態を示している。

[0089] バッテリー装着部 133 は、背面 121 を前面 120 に向けて凹ませた凹部である。バッテリー装着部 133 は、バッテリー 128 が略隙間なく収まるように、バッテリー 128 の平面形状および平面サイズと同一形状および同一サイズに形成されている。バッテリー装着部 133 の背面 121 からの深さも、バッテリー 128 の厚みと略同じである。このため、バッテリー 128 がバッテリー装着部 133 に装着された図示の状態では、バッテリー 128 の上面が背面 121 から露呈し、バッテリー 128 の上面と背面 121 とが同一平面となる。

[0090] 電子カセット 110 には、マーク 140 と、例えば LED や有機 EL (Ele

ctro-Luminescence) 素子等の発光素子から構成されたインジケータ 141 とが 4 つずつ設けられている。これらのマーク 140 およびインジケータ 141 は、矩形状の撮像領域の各辺の中心位置をオペレータに報せる役割を果たすものである。

[0091] 電子カセット 110 に X 線画像情報が記録された後、該電子カセット 110 は、X 線画像を表す電圧信号を受ける画像記録装置や画像表示装置と接続され、この信号に基づいて、被写体 H の透過 X 線画像が記録あるいは再生表示される。

[0092] ここで、図 3 等にしたアーム部 50 の本体側アーム 52 と線源側アーム 53 とは、図 13 に示すようにガススプリング 97 を介して連結して、線源側アーム 53 が水平な状態よりも下向きにならないようにしておくことが望ましい。そうすることにより、線源側アーム 53 の先端部に保持された放射線源 70 (図 3 参照) を被写体 H の上方に配置して撮影するような場合に、線源側アーム 53 が不用意に下向きになって、放射線源 70 が被写体 H に当たるような事態を避けることができる。

[0093] なお、図 13 において、先に説明した図 1 ~ 図 12 中のものと同等の要素には同番号を付してあり、それらについての説明は、特に必要の無い限り省略する (以下、同様)。図 13 の構成において、より詳しくは、本体側アーム 52 に固定された保持部 98 と、線源側アーム 53 に固定された保持部 99 とにそれぞれ、ガススプリング 97 の一端部、他端部が回転軸 AX7、AX8 の周りに回転可能に保持されている。なお、上記の本体側アーム 52 および線源側アーム 53 を、図 3 や図 4 等にする筒状部材 51 の中に収容させるに当たっては、各アーム 52、53 から突出している保持部 98、99 を、筒状部材 51 のスリット 51a 内に位置させる。それにより、これらの突出した保持部 98、99 が設けられていても、アーム 52、53 を筒状部材 51 の中に収容可能となる。

[0094] 次に図 16 を参照して、アーム部の別の例について説明する。図 16 に示すアーム部 200 は、アーム部の本体側部分が、基端が例えば本体部 30 (

図2等参照)に連結される筒状の外部材61と、該外部材61内に筒軸方向に移動可能に収められて先端側に線源側アーム63を旋回可能に連結した内部材62とから構成されたものである。なお内部材62に対して線源側アーム63は、連結部64を介して、旋回軸AX4を中心に旋回可能に連結されている。また筒状の外部材61は、一例として角筒状に形成されている。

[0095] 外部材61に対して内部材62は、適宜の摩擦機構を介して、あるいは前述したようなガสปリングを介して収容されている。そこで内部材62は外部材61に対して、任意の筒軸方向位置で停止して、その状態を維持することが可能となっている。そして、外部材61の深い位置まで内部材62を収容させれば、線源側アーム63も内部材62と長手方向が揃った状態で、一部が外部材61内に入り込むようになる。こうして線源側アーム63の一部が外部材61内に収容されていると、線源側アーム63は旋回軸AX4を中心に旋回することは不可能となる。

[0096] 以上によりこのアーム部200においても、外部材61と内部材62とからなるアーム部の本体側部分が予め定められた長さより短い状態下では、線源側アーム63の旋回が不可能となっている。つまり本構成においては、外部材61の長さが上記の「予め定められた長さ」とされて、外部材61が旋回規制手段を構成している。なおこの場合、上記の「予め定められた長さ」と比較されるアーム部の本体側部分の長さは、外部材61の基端から内部材62の先端までの長さとする。この規定は便宜的上、内部材62の先端が外部材61の中に位置する場合も同様とする。

[0097] 図16の構成において、アーム部の本体側部分を構成する外部材61は、長手方向が装置載置面2(図2等参照)に対して直角な向きになるように配設されている。また、線源側アーム63は、比較的長い長尺部63aと、この長尺部63aの先端に連結された比較的短い先端部63bとから構成されている。先端部63bは、線源側アーム63の長手方向と平行な回転軸AX9の周りに回転可能にして、長尺部63aに連結されている。そして放射線源70は、2つの支持部材77で上記先端部63bを挟む状態として、揺動

軸 A X 5 の周りに揺動自在にして先端部 6 3 b に連結されている。

[0098] 以上のようにして線源側アーム 6 3 に取り付けられた放射線源 7 0 は、上記揺動の他にさらに、先端部 6 3 b と共に回転軸 A X 9 の周りに回転可能となるので、放射線照射方向を種々に設定する上で有利なものとなる。

[0099] 本発明の放射線画像撮影装置において、アーム部は湾曲した形状とされてもよい。図 1 7 は、そのように湾曲した形状のアーム部の一例を示す側面図である。この図 1 7 のアーム部 3 0 0 は、湾曲した以外は図 1 6 のアーム部 2 0 0 における外部材 6 1、内部材 6 2、長尺部 6 3 a、先端部 6 3 b と各々同様に形成された外部材 1 6 1、内部材 1 6 2、長尺部 1 6 3 a、先端部 1 6 3 b を有している。そして長尺部 1 6 3 a と先端部 1 6 3 b とによって、線源側アーム 1 6 3 が構成されている。また、図示は省略しているが、先端部 1 6 3 b に対する放射線源 7 0 の取り付け構造も、図 1 6 のアーム部 2 0 0 におけるものと同様である。

[0100] そして、先端部 1 6 3 b が、線源側アーム 1 6 3 の長手方向と平行な回転軸 A X 9 の周りに回転可能とされているのも、図 1 6 のアーム部 2 0 0 におけるのと同じである。なおこの場合の「線源側アーム 1 6 3 の長手方向」は、より正確には、湾曲しているアーム部分の放射線源取り付け側の端部の接線方向となる。また、アーム部分に「長手」の無い物体、例えば球形のジョイント等を介して放射線源が取り付けられている場合、その物体はアーム部分に含まないこととして上記「長手方向」を規定する。

[0101] 本発明の放射線画像撮影装置においては、車輪部から放射線源支持部までの高さを調節できる高さ調節機構がさらに設けられることが望ましい。以下、そのような高さ調節機構が設けられた放射線画像撮影装置の実施形態について説明する。

[0102] 図 1 8 に示す放射線画像撮影装置 4 0 0 は、脚部 4 1 0 と、脚部 4 1 0 の上に保持された本体部 3 0 と、放射線画像撮影装置 4 0 0 を押したり引いたりするための把手 4 8 0 と、コンソール 8 2 と、放射線源 4 7 0 と、この放射線源 4 7 0 を支持した支持台 4 2 0 と、この支持台 4 2 0 を上端に固定し

て、本体部 30 に対して昇降可能とされた昇降機構 421 とを有している。
なお本体部 30 には、取外し自在にして電子カセット 110 が保持される。

[0103] なお本体部 30 およびコンソール 82 は、図 1 に示したものと基本的に同様のものである。また、電子カセット 110 も既述のものと同様のものであるが、本実施形態では図 1 の放射線画像撮影装置 1 におけるのとは、向きが異なる状態にして本体部 30 に保持されるようになっている。支持台 420 は本実施形態における放射線源支持部であり、この支持台 420 の上において放射線源 470 は、横方向に放射線を発するように取り付けられている。

[0104] 一方、脚部 410 は、4 本の脚 412（図中では 2 本のみ示す）と、各脚 412 の下端に取り付けられた車輪部 13 とから構成されている。車輪部 13 は図 1 に示したものと基本的に同様のものであるが、ここでは、脚 412 に対して揺動軸 AX10 の周りに揺動自在に取り付けられている。4 本の脚 412 は互いに連動して、水平方向に対する角度を調節自在とされている。そしてそれらの脚 412 は、上記角度が任意に調節された状態で、図示外の固定レバー等によって揺動位置が固定され得るものとなっている。

[0105] 以上の構成を有する本実施形態の放射線画像撮影装置 400 は、装置使用者 U が把手 480 を持って押したり引いたりすることにより、装置載置面 2 上を走行、移動可能となっている。こうして放射線画像撮影装置 400 が移動される際、昇降機構 421 は、例えば最も低い位置まで降りた状態にされている。

[0106] 放射線画像撮影装置 400 は救急医療機関等において、例えば図 19 に示すように、撮影台 450 の上に座った状態にある被写体 H の胸部立位画像を撮影するために利用される。すなわちこの場合、放射線源 470 から横方向に発せられた放射線 R が被写体を透過し、この放射線 R による被写体 H の透過放射線画像が電子カセット 110 に撮影、記録される。放射線画像の撮影に際しては、昇降機構 421 が適宜な距離だけ上昇され、被写体 H の高さ位置に対して放射線源 470 が最適な位置に設定される。

[0107] なお、放射線源 470 をさらに高い位置に設定したい要求が有る場合は、

図20に示すように4本の脚412の角度が、各下端が互いに近づく方向に変えられる。それにより、車輪部13から支持台420までの高さがより長くなって、放射線源470がさらに高い位置に設定される。本実施形態の放射線画像撮影装置400は、放射線源470の高さ位置を変えるための他、装置使用者Uが放射線画像撮影装置400を押したり引いたりして移動する際に、装置使用者Uの身長に合わせてその作業をし易くするために、4本の脚412の角度を変えて、車輪部13から把手480までの高さを変更することも可能である。

[0108] 以上の通り本実施形態では、車輪部13から支持台420までの高さを変える高さ調節機構として、水平方向に対する角度を変更可能とした4本の脚412と、昇降機構421の2つの機構が適用されているが、それらのうちの片方だけが適用されてもよい。また、昇降機構421として、昇降ストロークが比較的長いものを適用した上で、放射線源470を支持台420において下向きに放射線Rを発するように取り付ければ、臥位状態にある被写体の胸部画像や腹部画像を撮影することも可能である。その場合は、上記高さ調節機構を操作して、放射線源と放射線検出器との間の距離SID (Source Image Distance) を所望の値に設定することも可能である。

[0109] ここで図21に、把手480の平面形状を示す。同図に示される通り、本実施形態において把手480は、本体部30の周りを全周に亘って取り囲む形状とされている。把手480がこのような形状とされていれば、放射線画像撮影装置400を本体部30の前後左右どの側からも押したり、引いたりすることが可能になるので、放射線画像撮影装置400の操作性、機動性がより高いものとなる。

[0110] なお、上述したように4本の脚412を、水平方向に対する角度を変更可能に構成する場合は、それらの脚412を互いに干渉しないように横方向にずらして設け、図22に示すように全部の脚412が揃う状態に上記角度を変更可能としておいてもよい。そうした場合は、同図に示されるように、放射線画像撮影装置400を全体的に斜めに倒して引っ張って、走行、移動さ

せることが容易になる。なお図 22 は、本体部 30 に電子カセット 110 は保持されていない状態を示している。

[0111] 次に、車輪部から放射線源支持部までの高さを調節できる高さ調節機構を有する放射線画像撮影装置の別の実施形態について説明する。図 23 に示す放射線画像撮影装置 500 は、脚下部 510 と、この脚下部 510 の上に固定された脚上部 511 と、この脚上部 511 の上に保持された本体部 530 と、コンソール 82 と、本体部 530 にヒンジを介して取り付けられた本体側アーム 552 と、この本体側アーム 552 にヒンジを介して取り付けられた線源側アーム 553 と、この線源側アーム 553 にヒンジを介して取り付けられた放射線源 570 とを有している。

[0112] 本実施形態において本体部 530 は横置き型のものとされている。また本体側アーム 552 および線源側アーム 553 は、本実施形態における放射線源支持部を構成している。脚下部 510 および脚上部 511 は、脚下部 510 の下端に取り付けられた車輪部 13 と共に、本実施形態における脚部を構成している。

[0113] 脚下部 510 は、横方向に延びる連結部 510a と、この連結部 510a に対して斜めに連結した 4 本の下部外筒 510b と、各下部外筒 510b にそれぞれ挿通された下部内筒 510c とから構成されている。一方脚上部 511 は、上部外筒 511a と、この上部外筒 511a に挿通された上部内筒 511b とから構成されている。上部内筒 511b の下端は、上記連結部 510a に固定されている。また車輪部 13 は、下部内筒 510c の下端に取り付けられている。そして本体部 530 は、上部外筒 511a の上端に固定されている。

[0114] 上部外筒 511a に対する上部内筒 511b の挿通長さは調節可能とされており、これら両筒 511a および 511b によって伸縮筒機構が構成されている。つまり上記挿通長さが調節されると、上部外筒 511a と上部内筒 511b の全体の長さが伸縮する。また、下部外筒 510b に対する下部内筒 510c の挿通長さも調節可能とされて、これら両筒 510b および 51

0 c によって伸縮筒機構が構成されている。つまり上記挿通長さが調節されると、下部外筒 5 1 0 b と下部内筒 5 1 0 c の全体の長さが伸縮する。

[0115] なお、脚上部 5 1 1 を構成する上記両筒 5 1 1 a および 5 1 1 b は、例えば前述したようなガสปリングを介して連結されている。そこで上部内筒 5 1 1 b は上部外筒 5 1 1 a に対して任意の筒軸方向位置で停止して、その状態を維持することが可能となっている。他方、脚下部 5 1 0 における下部内筒 5 1 0 c は、例えば止めネジを締め付ける等により、下部外筒 5 1 0 b に対する筒軸方向位置を維持可能となっている。

[0116] 以上の構成を有する本実施形態の放射線画像撮影装置 5 0 0 を使用する際には、図 2 4 および図 2 5 に時間を追って示すように本体側アーム 5 5 2 および線源側アーム 5 5 3 が延ばされ、そして放射線源 5 7 0 が例えば下方やあるいは横方向に放射線を発する向きに設定される。その際、例えば下方に放射線を発して撮影する場合は前述した S I D を調節するために、また例えば横方向に放射線を発して撮影する場合は放射線源 5 7 0 の高さ位置を被写体の高さに合わせるために、図 2 5 に示すように、上部外筒 5 1 1 a と上部内筒 5 1 1 b の全体の長さを適宜伸ばすことができる。それにより、放射線源 5 7 0 をより高い位置に設定可能となる。さらには、同じく図 2 5 に示すように、下部外筒 5 1 0 b と下部内筒 5 1 0 c の全体の長さを適宜伸ばして、放射線源 5 7 0 をより一層高い位置に設定することも可能である。

[0117] 次に、車輪部から放射線源支持部までの高さを調節できる高さ調節機構を有する放射線画像撮影装置のさらに別の実施形態について説明する。図 2 6 に示す放射線画像撮影装置 6 0 0 は、4 つの車輪部 1 3 (同図では 3 つのみ図示) と、この車輪部 1 3 と共に脚部を構成する基部 6 3 1 と、この基部 6 3 1 の上に固定された本体部 6 3 0 と、この本体部 6 3 0 に後述する昇降機構を介して取り付けられたアーム支持台 6 3 2 と、放射線源 6 7 0 と、この放射線源 6 7 0 を保持した線源保持部材 6 7 1 と、この線源保持部材 6 7 1 を支持した第 1 アーム 6 7 2 と、この第 1 アーム 6 7 2 の基端に第 1 関節 6 7 3 を介して先端が連結された第 2 アーム 6 7 4 と、この第 2 アーム 6 7 4

の基端に連結された第2関節675と、第2アーム674を支持したアーム支持部632とを有している。

[0118] 第1アーム672は第1関節673の作用により、第2アーム674に対して矢印K方向に揺動自在とされている。第2アーム674は第2関節675の作用により、アーム支持部632に対して矢印L方向に揺動自在とされている。第1アーム672や第2アーム674を上記のように揺動させることにより、放射線源670の高さ位置を変えることができる。

[0119] また第2関節675は、アーム支持部632に対して、水平面内の矢印S方向に回転自在にして取り付けられている。そしてアーム支持部632は、本体部630内に配置された図示外の昇降機構に連結されている。

[0120] この昇降機構について、以下、図27を参照して説明する。昇降機構640は一例としてパンタグラフ型のものであり、上記アーム支持部632が連結された上端部材641と、本体部630内で例えば前述の基部631に固定された下端部材642と、上端部材641と下端部材642とを連結する複数のパンタグラフアーム643とから構成されたものである。この昇降機構640においては、パンタグラフアーム643を伸縮させることにより、上端部材641の上下位置、つまりはそこに連結されているアーム支持部632の高さ位置を変えることができる。

[0121] 上述の通りにしてアーム支持部632の高さ位置が変えられると、図26において第1アーム672および第2アーム674の高さが変えられ、ひいては、放射線源670の高さ位置が変えられる。例えば放射線源670から下向きに放射線を発するようにして臥位状態にある被写体の胸部画像や腹部画像を撮影する際に、放射線源670の高さ位置を上述のようにして変えることにより、放射線源と放射線検出器との間の距離SID (Source Image Distance) を所望の値に設定することが可能になる。なおアーム支持部632の高さ位置は、例えば上記上端部材641の上下方向移動を抑制する止めネジを締め付ける等によって、任意の位置に維持させることができる。

[0122] また本実施形態においては、前述したように第2関節675がアーム支持

部 6 3 2 に対して、図 2 6 の矢印 S 方向に回動自在にして取り付けられているので、第 1 アーム 6 7 2 および第 2 アーム 6 7 4 をこの方向に首振りさせて、放射線源 6 7 0 の位置を変えることもできる。

[0123] 次に図 2 8 を参照して、本発明の放射線画像撮影装置において適用され得る車輪部の別の例について説明する。図 2 8 に示す車輪部は、例えばオムニホイール（登録商標）から構成されたものである。図 2 8 は一例として、このオムニホイール 7 0 0 が図 1 に示した放射線画像撮影装置 1 の脚 1 2 に取り付けられた状態を示している。

[0124] オムニホイール 7 0 0 は全方向移動車輪の一つであって、車軸 7 0 1 に取り付けられて回転軸 A X 1 1 の周りを正逆回転可能である回転体 7 0 2 と、この回転体 7 0 2 の外周部に取り付けられた複数のローラ 7 0 3 とを有している。ローラ 7 0 3 としては、例えば樽型のローラが適用されている。

[0125] 本例では回転体 7 0 2 において、左右に分けて 7 個ずつ、つまり合計で 1 4 個のローラ 7 0 3 が取り付けられている。左右一方側の 7 個のローラ 7 0 3 はそれぞれ、回転軸 A X 1 1 と同軸の 1 つの円の接線方向に延びる回転軸 A X 1 2 を中心に正逆回転可能にして、回転体 7 0 2 に取り付けられている。この点は、左右他方側の 7 個のローラ 7 0 3 についても同様である。また、左右一方側の 7 個のローラ 7 0 3 はそれぞれ、左右他方側の 7 個のローラ 7 0 3 同士の間隙に向かい合う位置に配されている。以上の構成を有するオムニホイール 7 0 0 は、車軸 7 0 1 を受承する軸受部 7 0 4 を介して、脚 1 2 に取り付けられている。

[0126] 上記オムニホイール 7 0 0 においては、回転体 7 0 2 と、1 4 個のローラ 7 0 3 とが 1 つの回転車輪を構成している。すなわち、脚 1 2 を有する放射線画像撮影装置に図中の矢印 P 方向に作用する力が加えられると、回転体 7 0 2 およびローラ 7 0 3 からなる車輪が 1 4 個のローラ 7 0 3 を車輪の外周面として回転軸 A X 1 1 の周りに回転し、脚 1 2 の、つまりは放射線画像撮影装置の矢印 P 方向への移動を容易化する。また、脚 1 2 を有する放射線画像撮影装置に図中の矢印 Q 方向に作用する力が加えられると、接地している

ローラ 703 が回転軸 A X 12 の周りに回転し、脚 12 の、つまりは放射線画像撮影装置の矢印 Q 方向への移動を容易化する。

[0127] なお、全方向移動車輪としては、以上説明したオムニホイール 700 の他に、例えば特開 2013-081659 号公報に示されているメカナムホイールも適用可能である。

符号の説明

- [0128] 1、400、500、600 放射線画像撮影装置
- 2 装置載置面
- 10、410 脚部
- 12、412 脚
- 13、90 車輪部
- 30、530、630 本体部
- 31 基部
- 32 筐体
- 33 保持部材
- 34 補助脚
- 36 バッテリ
- 37 DC電源回路
- 38 駆動制御回路
- 39 インバータ
- 50、200、300 アーム部
- 51 筒状部材
- 52 本体側アーム
- 53、63 線源側アーム
- 54 旋回保持機構
- 55 ピストンロッド
- 61 外部材
- 62 内部材

6 3 a 線源側アームの長尺部
6 3 b 線源側アームの先端部
7 0、4 7 0、5 7 0、6 7 0 放射線源
7 1、7 7 支持部材
7 2 ロックレバー
8 2 コンソール
9 7 ガススプリング
1 1 0 電子カセット
4 2 0 支持台
4 2 1 昇降機構
5 1 0 脚下部
5 1 0 b 下部外筒
5 1 0 c 下部内筒
5 1 1 a 上部外筒
5 1 1 b 上部内筒
5 5 2 本体側アーム
5 5 3 線源側アーム
6 3 1 基部
6 3 2 アーム支持部
6 4 0 昇降機構
6 7 1 線源保持部材
6 7 2 第 1 アーム
6 7 3 第 1 関節
6 7 4 第 2 アーム
6 7 5 第 2 関節
7 0 0 オムニホイール
A X 1、A X 9、A X 1 1、A X 1 2 回転軸
A X 2、A X 4 旋回軸

A X 3 車軸

A X 5、A X 1 0 揺動軸

A X 6、A X 7、A X 8 回動軸

H 被写体

R 放射線

R C 放射線照射軸

請求の範囲

- [請求項1] 3個以上の車輪部を有して、装置載置面上を車輪で走行可能とされた脚部と、
- 前記脚部の上に保持された本体部と、
- 前記本体部に連結された放射線源支持部と、
- 前記放射線源支持部に取り付けられた放射線源と、
- 前記本体部内に収容されて前記放射線源を駆動するバッテリーと、
- 前記本体部内に収容されて前記放射線源の駆動に関わる回路とを備えた放射線画像撮影装置において、
- 前記車輪部が旋回キャストからなるものであることを特徴とする放射線画像撮影装置。
- [請求項2] 3個以上の車輪部を有して、装置載置面上を車輪で走行可能とされた脚部と、
- 前記脚部の上に保持された本体部と、
- 前記本体部に連結された放射線源支持部と、
- 前記放射線源支持部に取り付けられた放射線源と、
- 前記本体部内に収容されて前記放射線源を駆動するバッテリーと、
- 前記本体部内に収容されて前記放射線源の駆動に関わる回路とを備えた放射線画像撮影装置において、
- 前記車輪部が全方向移動車輪からなるものであることを特徴とする放射線画像撮影装置。
- [請求項3] 前記本体部が前記脚部に対して、上下方向に延びる回転軸を中心として相対回転可能とされ、
- 前記放射線源支持部が、前記本体部から水平な一方向に突出しており、
- 前記本体部が、平面視状態で、前記一方向と平行な方向の長さが、該一方向と直角な方向の長さよりも短くなる形状とされている請求項1または2記載の放射線画像撮影装置。

- [請求項4] 前記本体部が、平面視状態で、前記一方向と平行な方向に関する長さが、該一方向と直角な方向に関する長さの $1/3$ 以下となる形状である請求項3記載の放射線画像撮影装置。
- [請求項5] 前記本体部が、上端が下端と比べてより前記放射線源に近付く状態に傾斜している請求項3または4記載の放射線画像撮影装置。
- [請求項6] 前記本体部が、前記バッテリーおよび前記回路を概略直方体状の筐体内に収容して構成されている請求項3から5いずれか1項記載の放射線画像撮影装置。
- [請求項7] 前記回路が複数のブロックに分けて構成され、前記複数のブロックが全て前記一方向と交わる方向に並べて配置されている請求項3から6いずれか1項記載の放射線画像撮影装置。
- [請求項8] 前記脚部が前記装置載置面上で、少なくとも2個の車輪部が共通の1つの円上を辿るように旋回した際に該脚部の最外端が描く円形軌跡と、前記本体部とを平面視状態で重ね合わせたとき、前記本体部が全て前記円形軌跡内に位置している請求項1から7いずれか1項記載の放射線画像撮影装置。
- [請求項9] 前記放射線源支持部が伸縮自在とされている請求項1から8いずれか1項記載の放射線画像撮影装置。
- [請求項10] 前記放射線源が、前記放射線源支持部の中の該放射線源が取り付けられている部分の長手方向と平行な軸の周りに回転可能とされている請求項1から9いずれか1項記載の放射線画像撮影装置。
- [請求項11] 前記放射線源が、放射線出射軸の仰角が変わる方向に揺動可能とされた上で、該放射線源の揺動位置を固定する揺動位置固定手段が設けられている請求項1から10いずれか1項記載の放射線画像撮影装置。
- [請求項12] 前記放射線源が、前記揺動位置固定手段による揺動位置の固定が解除されたとき、自重の作用により、前記固定がなされている場合よりも放射線出射軸が下向きになる揺動位置を取るよう構成されている

請求項 1 1 記載の放射線画像撮影装置。

[請求項13] 前記車輪部がブレーキ手段を備えている請求項 1 から 1 2 いずれか 1 項記載の放射線画像撮影装置。

[請求項14] 前記車輪部から前記放射線源支持部までの高さを調節できる高さ調節機構をさらに有する請求項 1 から 1 3 いずれか 1 項記載の放射線画像撮影装置。

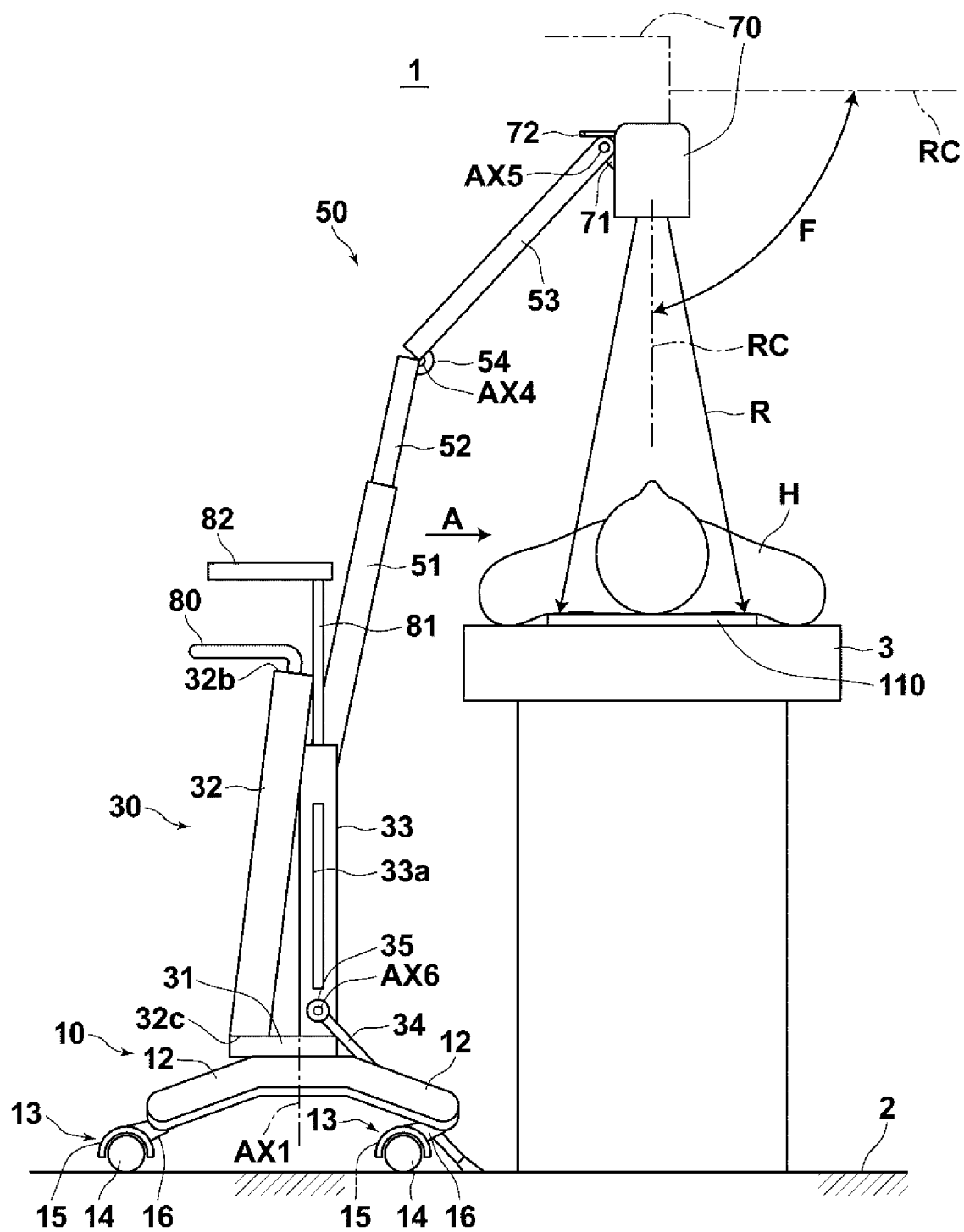
[請求項15] 前記高さ調節機構が、水平方向に対する角度を調節自在とした前記脚部から構成されている請求項 1 4 記載の放射線画像撮影装置。

[請求項16] 前記高さ調節機構が、前記車輪部と前記放射線源支持部との間の少なくとも一部に設けられた伸縮筒機構から構成されている請求項 1 4 記載の放射線画像撮影装置。

[請求項17] 前記高さ調節機構が、前記本体部において前記放射線源支持部に連結する部分を昇降させる昇降機構から構成されている請求項 1 4 記載の放射線画像撮影装置。

[illegible]

[図3]



[図4]

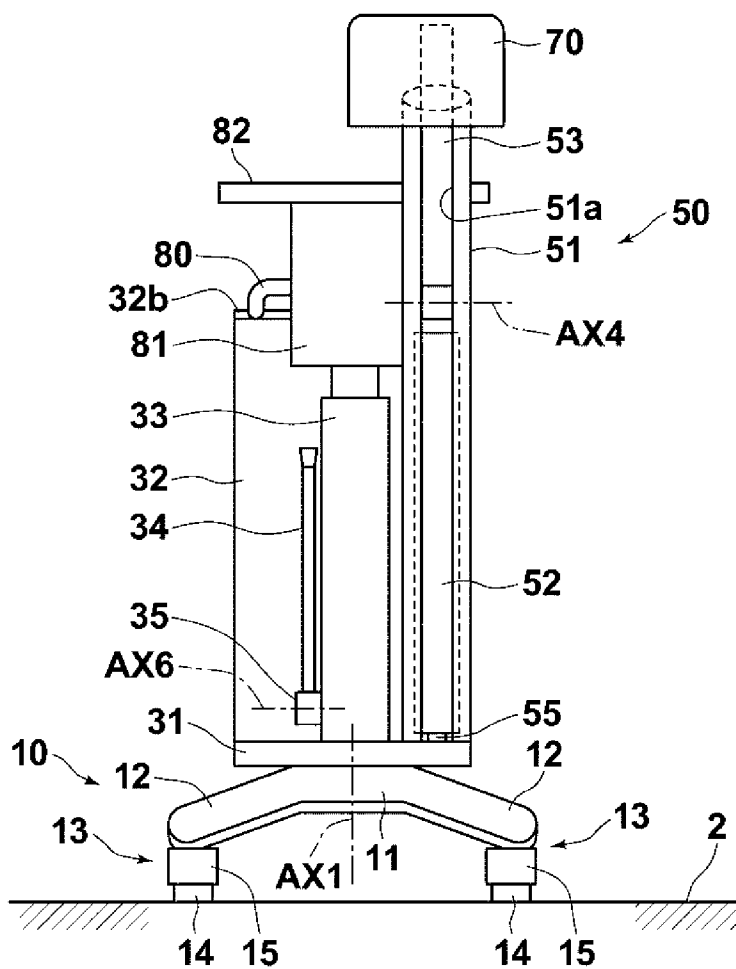
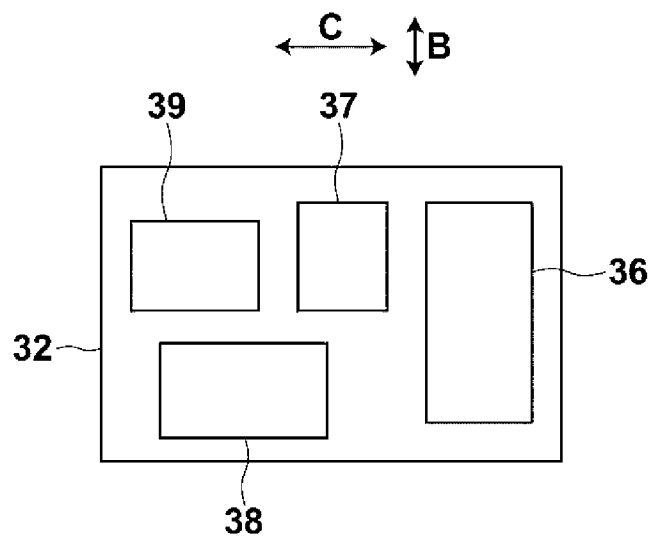
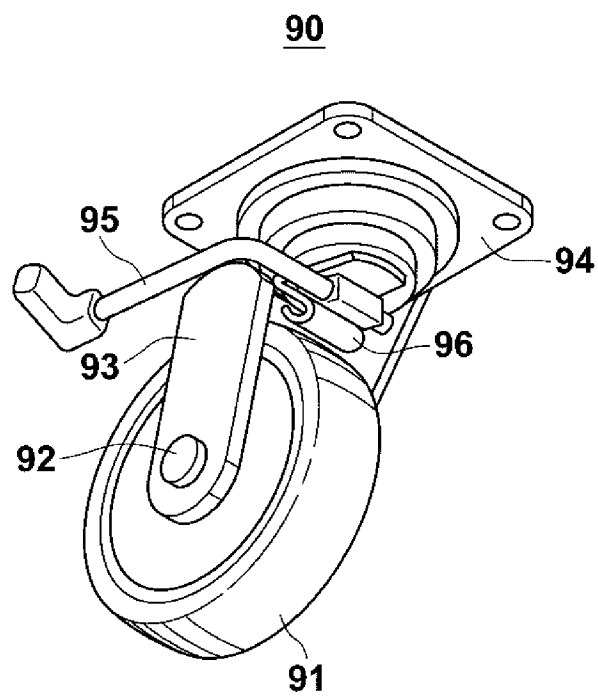
1

Diagram illustrating a rectangular frame 32 containing four rectangular elements 36, 37, 38, and 39. Dimensions C and B are indicated at the top.

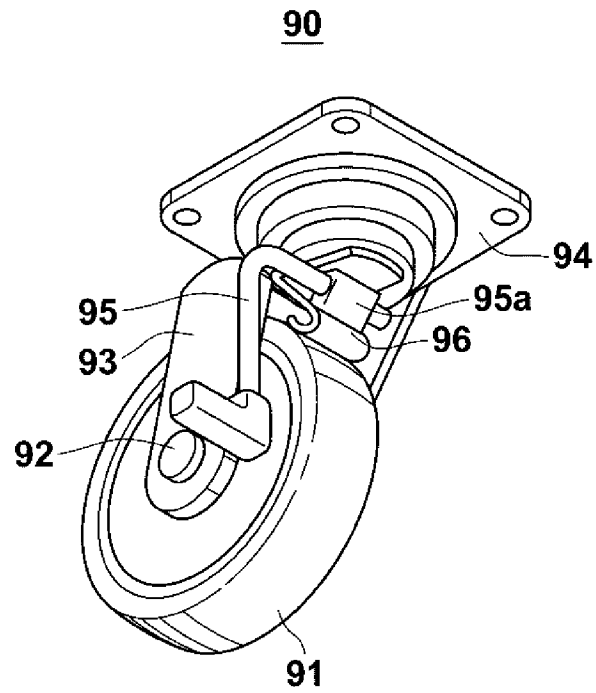
[図9]



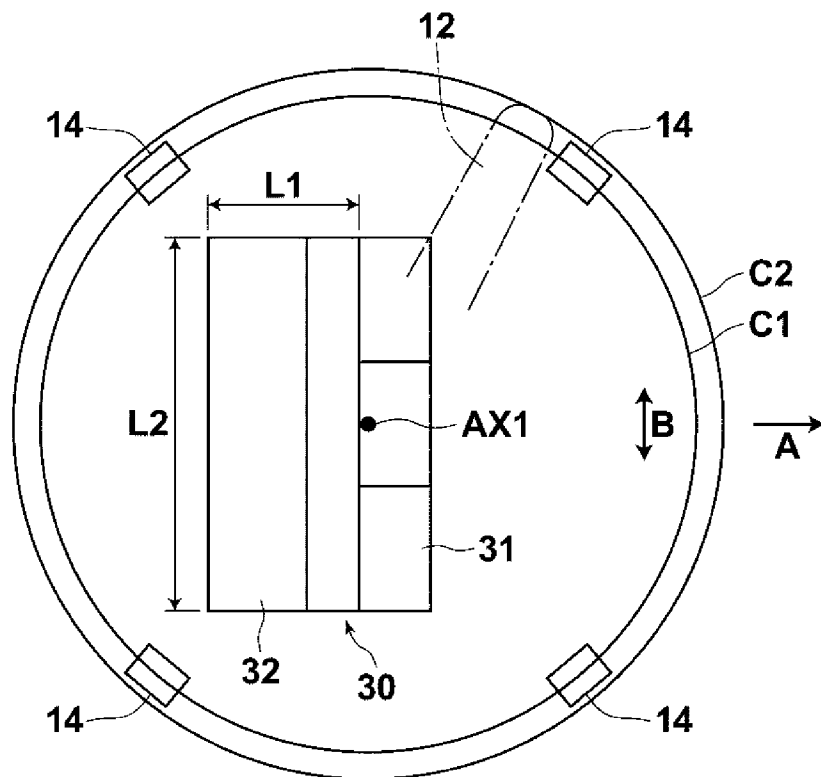
[図10]



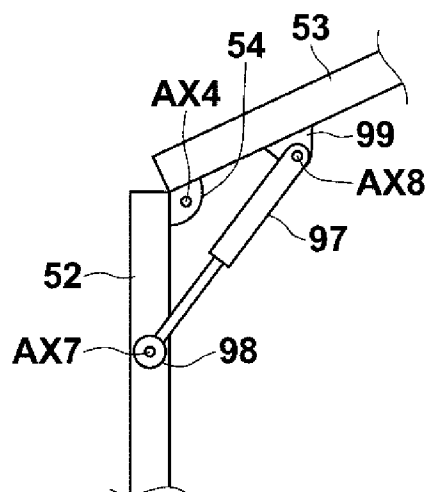
[図11]



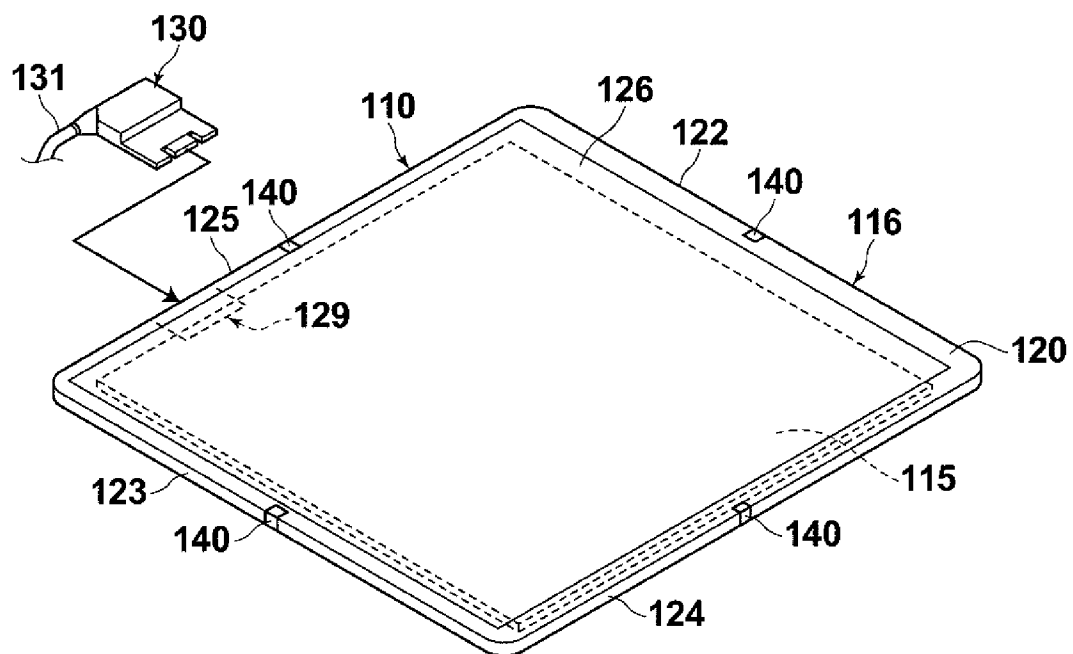
[図12]



[図13]

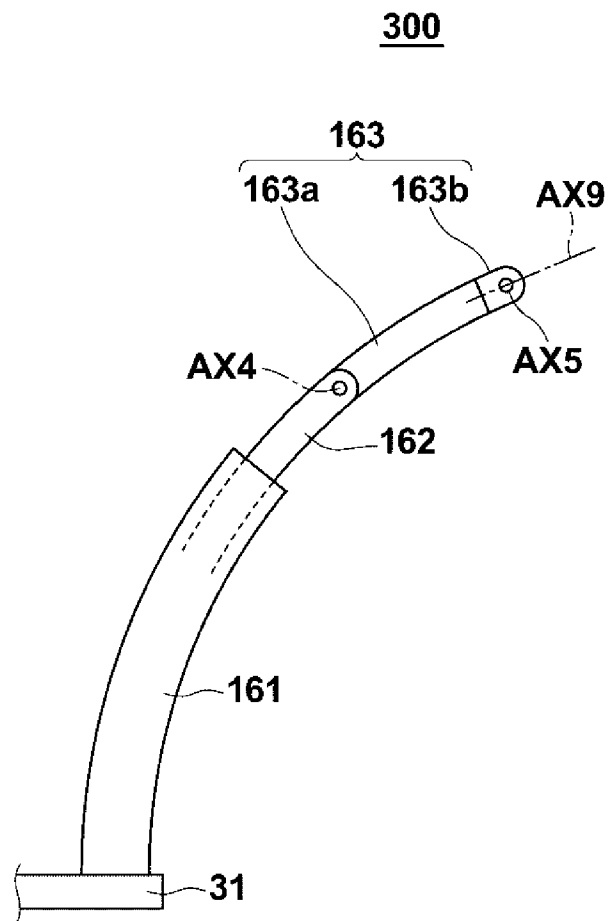


[図14]

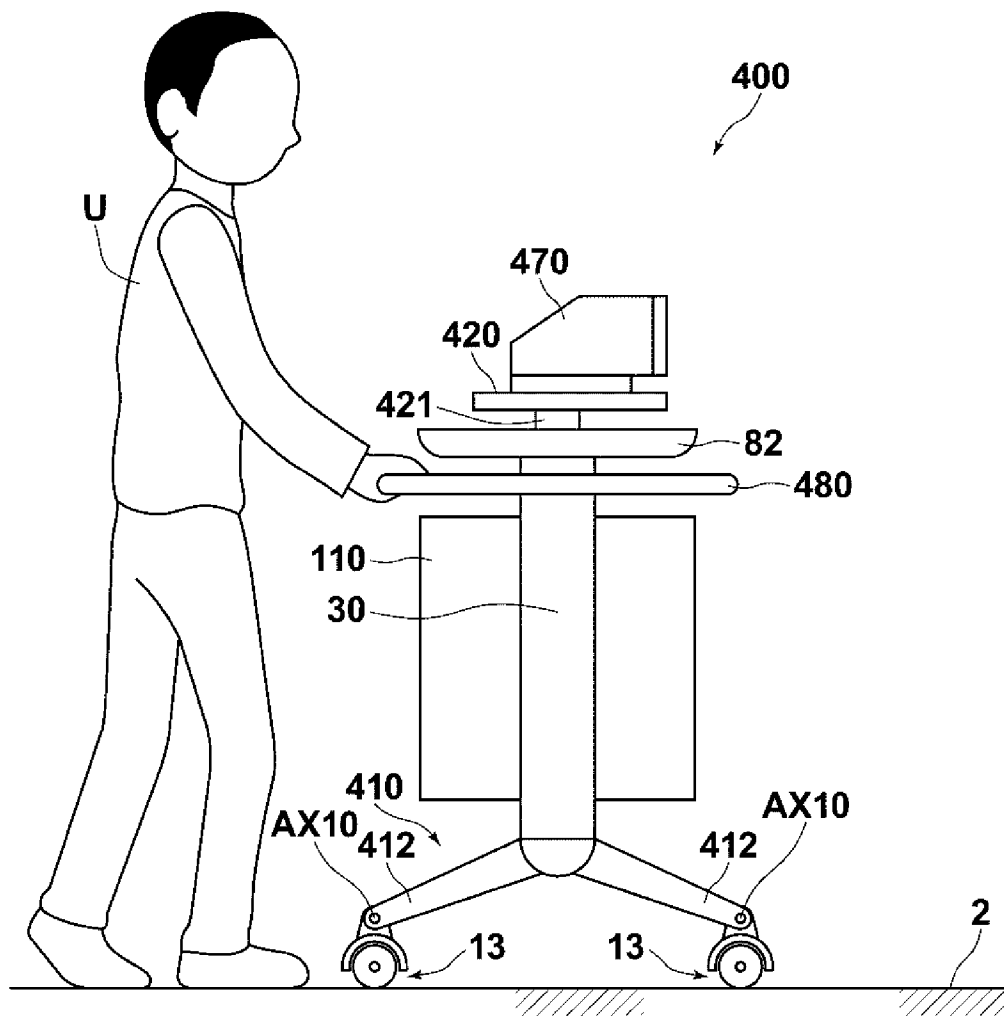


[illegible]

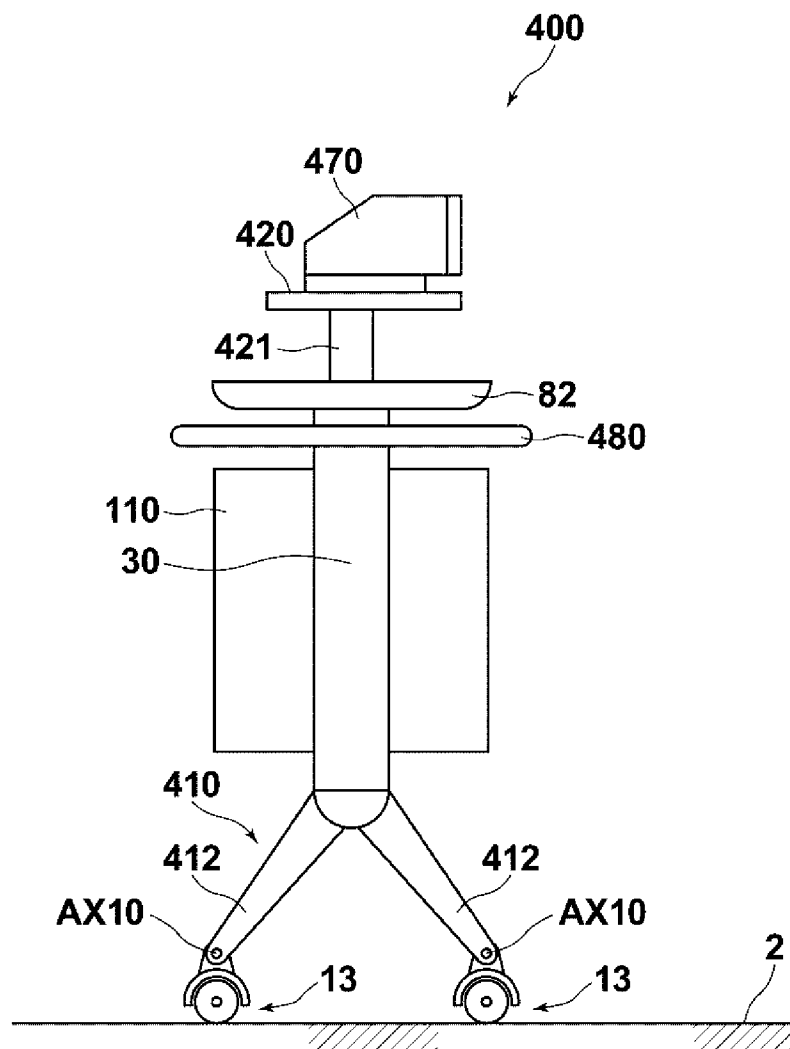
[図17]



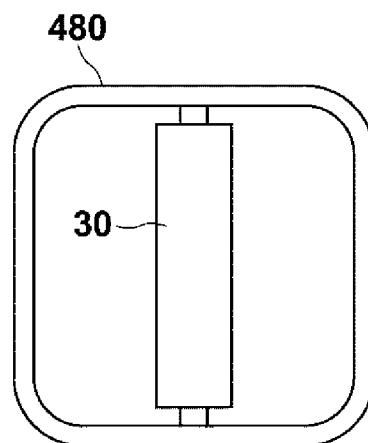
[図18]



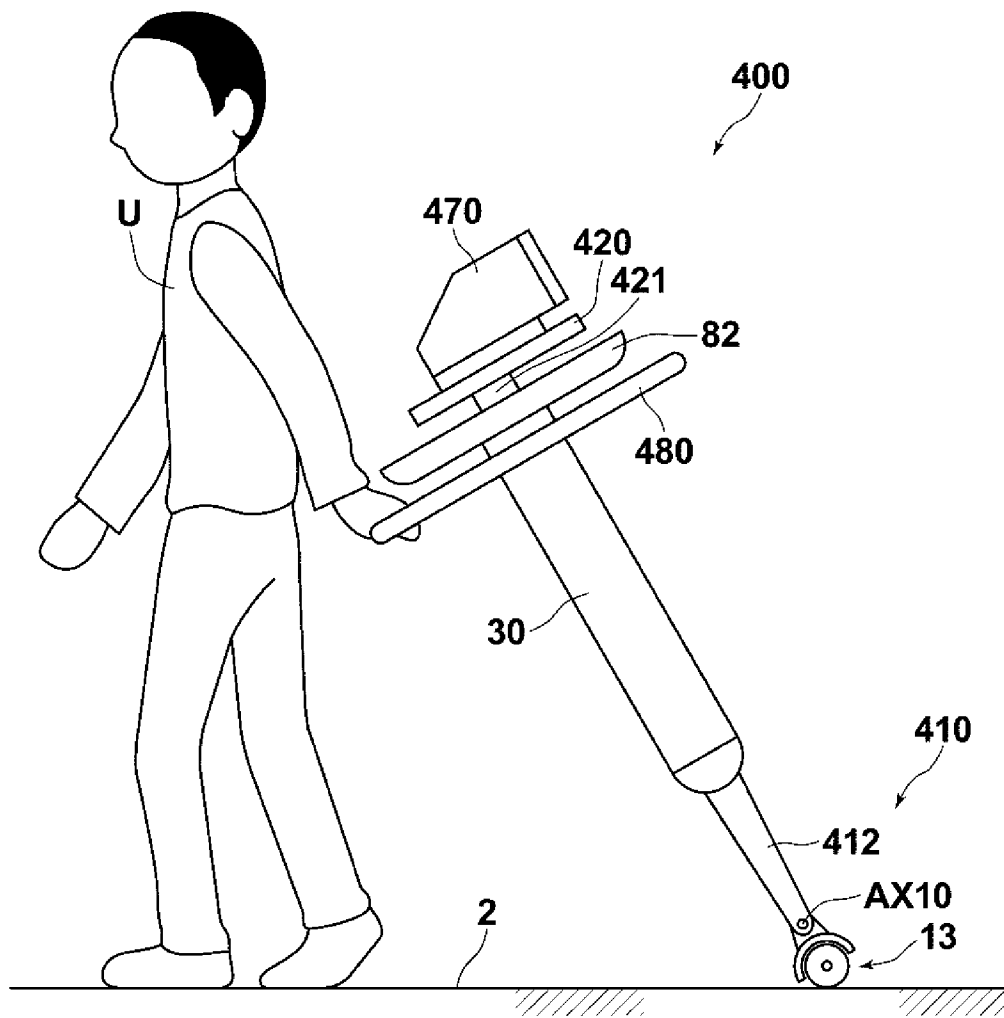
[図20]



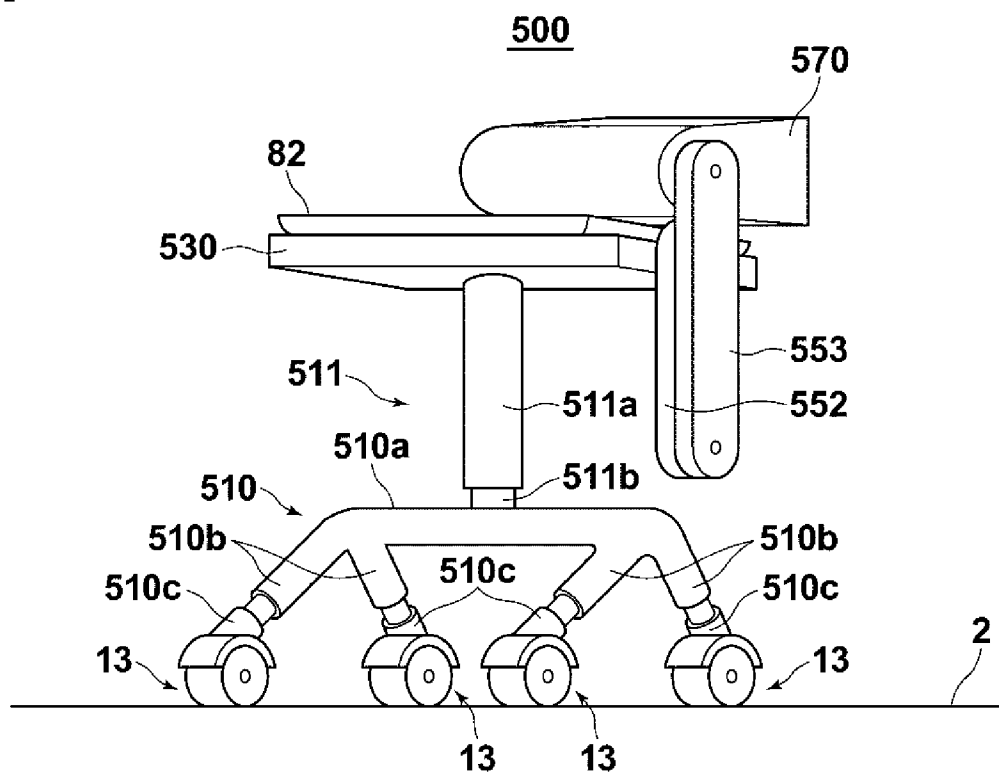
[図21]



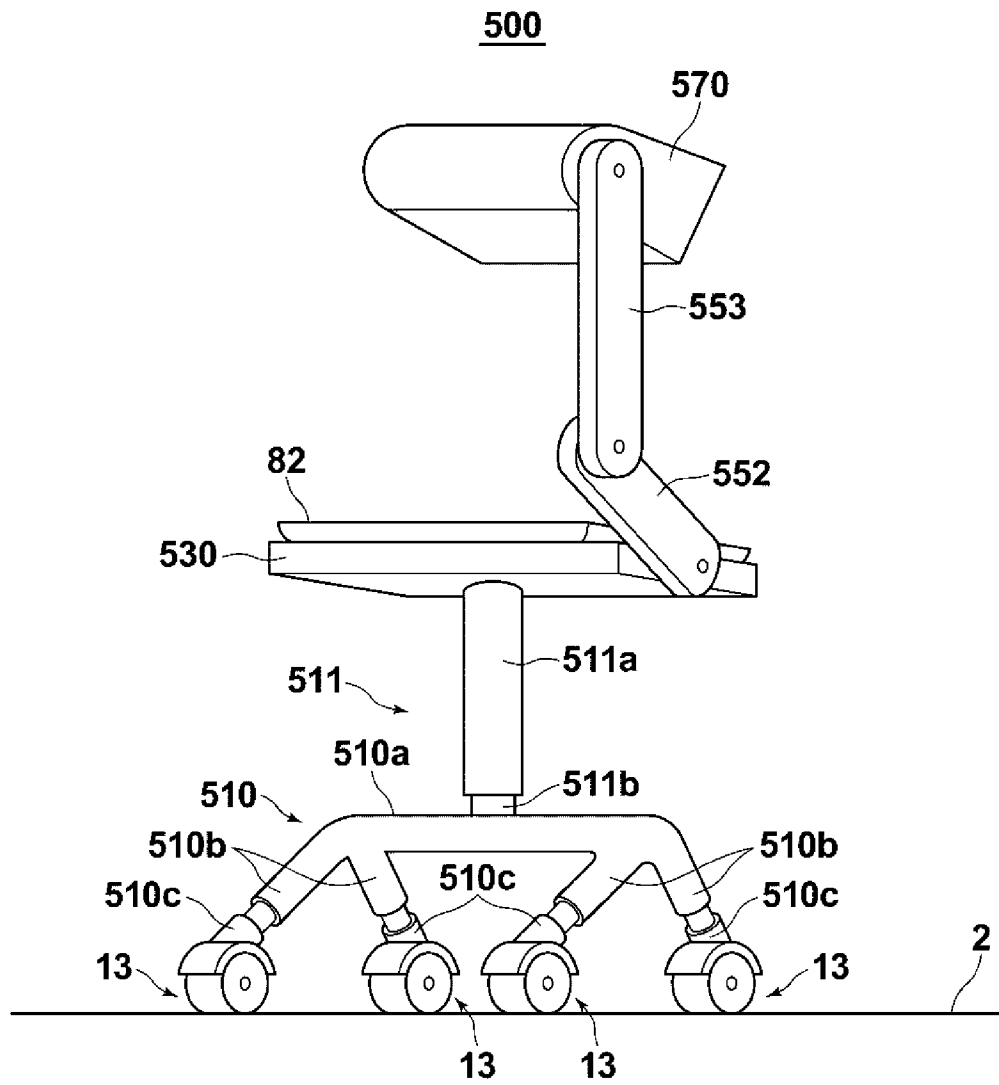
[図22]



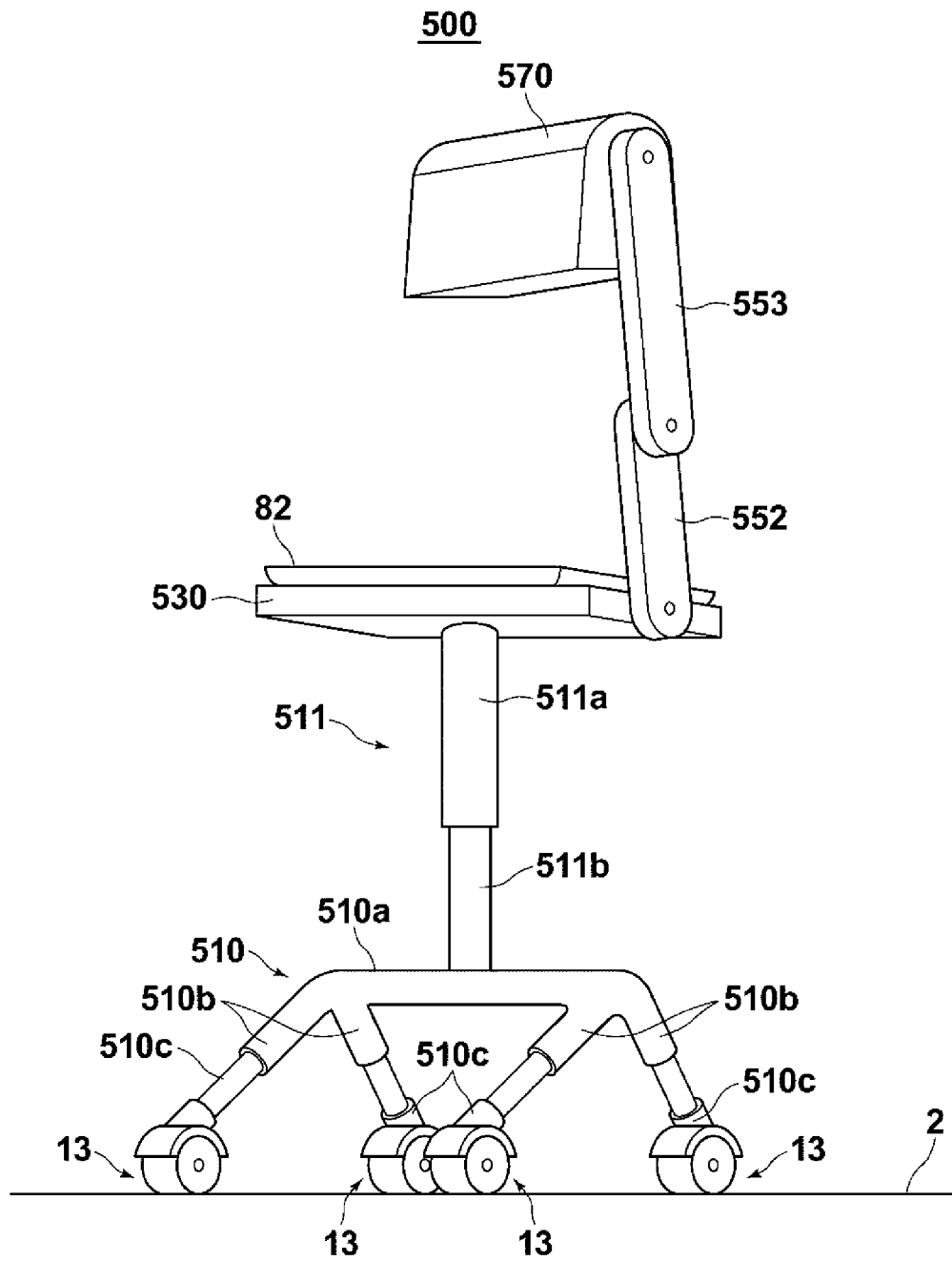
[図23]



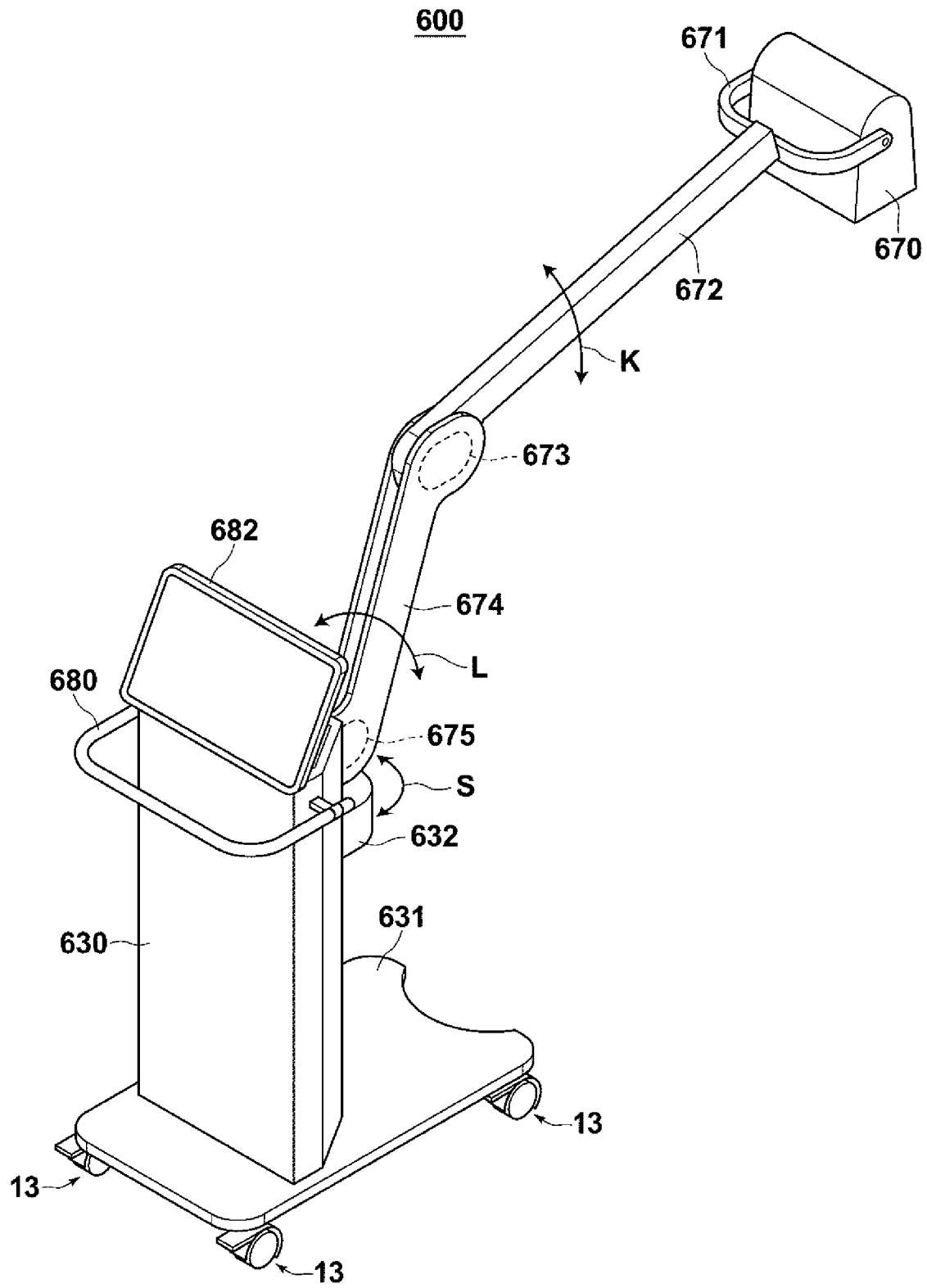
[図24]



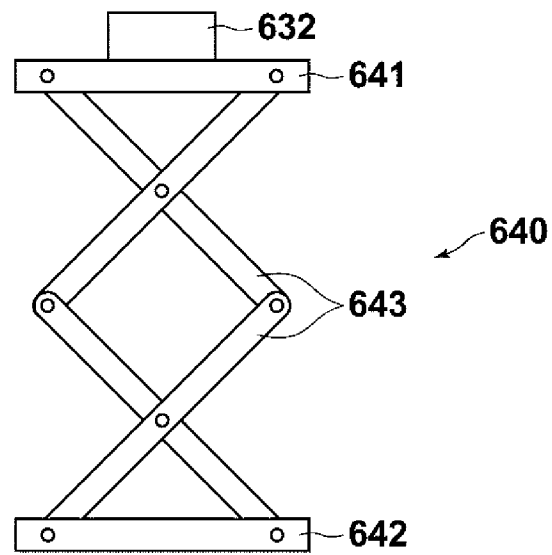
[図25]



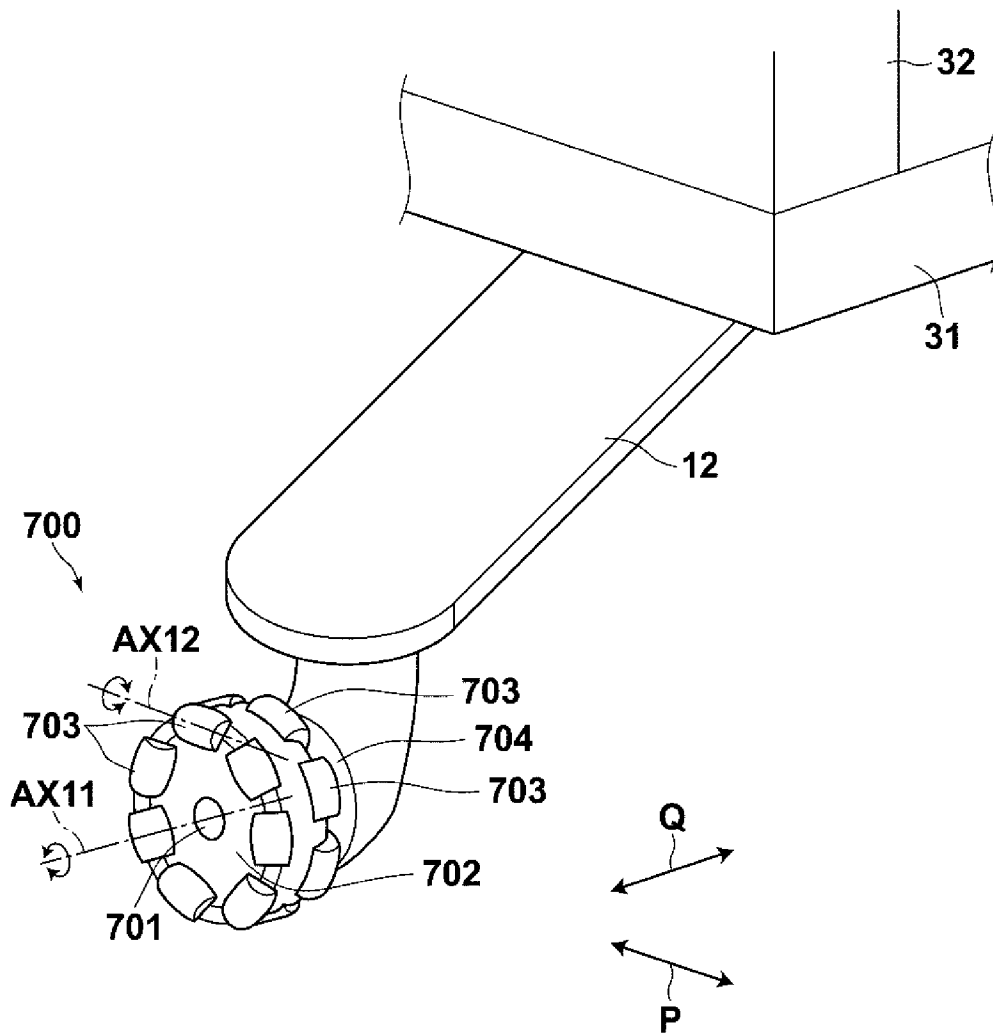
[図26]



[図27]



[図28]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/002483

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.
Y	JP 2005-131157 A (Shimadzu Corp.), 26 May 2005 (26.05.2005), paragraphs [0011] to [0017]; fig. 1 (Family: none)	1-2, 13-17
Y	JP 2013-503778 A (Koninklijke Philips Electronics N.V.), 04 February 2013 (04.02.2013), paragraphs [0070] to [0097], [0107]; fig. 1 to 5 & US 2012/0155616 A1 paragraphs [0076] to [0103], [0113]; fig. 1 to 5 & WO 2011/030255 A1 & EP 2475304 A1 & CN 102481132 A & RU 2012113556 A	1-2, 13-14, 16-17

☒ 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
14 September 2016 (14.09.16)

Date of mailing of the international search report
27 September 2016 (27.09.16)

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/JP2016/002483

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2014-195588 A (Canon Inc.), 16 October 2014 (16.10.2014), paragraphs [0012] to [0017], [0024], [0059] to [0060], [0066] to [0070]; fig. 1 to 8 & US 2014/0291555 A1 paragraphs [0023] to [0028], [0035], [0070] to [0071], [0077] to [0081]; fig. 1 to 8 & CN 104068874 A	3-12
Y	JP 2009-298280 A (Mitaka Kohki Co., Ltd.), 24 December 2009 (24.12.2009), paragraphs [0013] to [0027]; fig. 1 to 6 (Family: none)	3-12
Y	JP 2003-325497 A (Aloka Co., Ltd.), 18 November 2003 (18.11.2003), paragraphs [0027] to [0035], [0039] to [0040]; fig. 2 to 3 (Family: none)	15
Y	JP 2007-301284 A (Aloka Co., Ltd.), 22 November 2007 (22.11.2007), paragraph [0026]; fig. 1 (Family: none)	15
A	JP 2013-146301 A (Canon Inc.), 01 August 2013 (01.08.2013), & US 2013/0182828 A1	1-17
A	JP 2010-57546 A (Canon Inc.), 18 March 2010 (18.03.2010), & US 2010/0054422 A1	1-17

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
Y	JP 2005-131157 A（株式会社島津製作所） 2005.05.26, 段落[0011]-[0017], 図1（ファミリーなし）	1-2, 13-17
Y	JP 2013-503778 A（コーニンクレッカ フィリップス エレクトロ ニクス エヌ ヴィ） 2013.02.04, 段落[0070]-[0097], [0107], 図1-5 & US 2012/0155616 A1, 段落[0076]-[0103], [0113], 図1-5 & WO 2011/030255 A1 & EP 2475304 A1 & CN 102481132 A & RU 2012113556 A	1-2, 13-14, 16-17

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

14.09.2016

国際調査報告の発送日

27.09.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

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）

原 俊文

2 U

4 0 7 8

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
Y	JP 2014-195588 A (キヤノン株式会社) 2014.10.16, 段落[0012]-[0017], [0024], [0059]-[0060], [0066]-[0070], 図 1-8 & US 2014/0291555 A1, 段落[0023]-[0028], [0035], [0070]-[0071], [0077]-[0081], 図 1-8 & CN 104068874 A	3-12
Y	JP 2009-298280 A (三鷹光器株式会社) 2009.12.24, 段落[0013]-[0027], 図 1-6 (ファミリーなし)	3-12
Y	JP 2003-325497 A (アロカ株式会社) 2003.11.18, 段落[0027]-[0035], [0039]-[0040], 図 2-3 (ファミリーなし)	15
Y	JP 2007-301284 A (アロカ株式会社) 2007.11.22, 段落[0026], 図 1 (ファミリーなし)	15
A	JP 2013-146301 A (キヤノン株式会社) 2013.08.01 & US 2013/0182828 A1	1-17
A	JP 2010-57546 A (キヤノン株式会社) 2010.03.18 & US 2010/0054422 A1	1-17