

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5917162号
(P5917162)

(45) 発行日 平成28年5月11日 (2016. 5. 11)

(24) 登録日 平成28年4月15日 (2016. 4. 15)

(51) Int. Cl.

A 6 1 B 6/00 (2006.01)

F I

A 6 1 B 6/00 3 1 O

A 6 1 B 6/00 3 O O D

請求項の数 15 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2012-9430 (P2012-9430)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成24年1月19日 (2012. 1. 19)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2013-146404 (P2013-146404A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成25年8月1日 (2013. 8. 1)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成26年12月17日 (2014. 12. 17)		弁理士 大塚 康德
		(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】 X線撮影装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

X線生成部と、
前記X線生成部を支持する複数の支持部材と、
前記X線生成部および前記複数の支持部材を収納する収納部と、を備え、
前記収納部は、第1の部材と第2の部材とが接することにより形成され、
前記複数の支持部材のうちの第1の支持部材は、前記第1の部材と回動可能な第1の連結部により連結され、且つ前記X線生成部と回動可能な第2の連結部により連結されており、

前記複数の支持部材のうちの第2の支持部材は、前記第2の部材と回動可能な第3の連結部により連結され、且つ前記X線生成部と回動可能な第4の連結部により連結されており、

前記第1の部材と前記第2の部材との間の距離に応じて各支持部材により支持される前記X線生成部の支持高さを調節可能であることを特徴とするX線撮影装置。

【請求項 2】

前記X線生成部の支持高さは、前記第1の部材と前記第2の部材との間の距離が離間すると上昇し、前記第1の部材と前記第2の部材との間の距離が接近すると下降することを特徴とする請求項1に記載のX線撮影装置。

【請求項 3】

前記第1の連結部または前記第2の連結部における回動方向を一方向に制御する回転方

10

20

向制御機構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 X 線撮影装置。

【請求項 4】

前記収納部は、鉛直方向に伸縮可能であ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 X 線撮影装置。

【請求項 5】

前記複数の支持部材は、それぞれ支持部材に沿って伸縮可能であ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 X 線撮影装置。

【請求項 6】

前記 X 線生成部は、面状に構成されており前記複数の支持部材の間に嵌め込まれていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載の X 線撮影装置。

10

【請求項 7】

X 線生成部と、

前記 X 線生成部を支持する複数の支持部材と、

前記 X 線生成部および前記複数の支持部材を収納する収納部と、を備え、

前記収納部は、第 1 の部材と第 2 の部材とが接することにより形成され、

前記複数の支持部材のうちの第 1 の支持部材は、回動可能な第 1 の連結部により前記第 1 の部材と連結され、

前記複数の支持部材のうちの第 2 の支持部材は、回動可能な第 2 の連結部により前記第 2 の部材と連結される

ことを特徴とする X 線撮影装置。

20

【請求項 8】

前記 X 線生成部の支持高さは、前記第 1 の部材と前記第 2 の部材との間の距離が離間すると上昇し、前記第 1 の部材と前記第 2 の部材との間の距離が接近すると下降することを特徴とする請求項 7 に記載の X 線撮影装置。

【請求項 9】

前記第 1 の連結部または前記第 2 の連結部における回動方向を一方向に制御する回転方向制御機構をさらに備えることを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の X 線撮影装置。

【請求項 10】

前記収納部は、鉛直方向に伸縮可能であることを特徴とする請求項 7 乃至 9 の何れか 1 項に記載の X 線撮影装置。

30

【請求項 11】

前記複数の支持部材は、それぞれ支持部材に沿って伸縮可能であることを特徴とする請求項 7 乃至 10 の何れか 1 項に記載の X 線撮影装置。

【請求項 12】

前記 X 線生成部は、面状に構成されており前記複数の支持部材の間に嵌め込まれていることを特徴とする請求項 7 乃至 11 の何れか 1 項に記載の X 線撮影装置。

【請求項 13】

前記収納部を形成する前記第 1 の部材及び前記第 2 の部材が、前記第 1 の部材及び前記第 2 の部材の間の距離が離間する方向へ移動する場合、前記 X 線撮影装置は収納時の形態から撮影時の形態へ変形することを特徴とする請求項 7 乃至 12 の何れか 1 項に記載の X 線撮影装置。

40

【請求項 14】

前記 X 線撮影装置が収納時の形態から撮影時の形態へ変形する場合、前記収納部の連結部は、前記収納部の前記第 1 の部材及び前記第 2 の部材が互いに離間する方向に回転することを特徴とする請求項 7 乃至 13 の何れか 1 項に記載の X 線撮影装置。

【請求項 15】

X 線生成部と、

前記 X 線生成部を支持する複数の支持部材と、

前記 X 線生成部および前記複数の支持部材を収納する収納部と、を備え、

前記収納部は、第 1 の部材と第 2 の部材とが接することにより形成され、

50

前記収納部を形成する前記第 1 の部材及び前記第 2 の部材が、前記第 1 の部材及び前記第 2 の部材の間の距離が離間する方向へ移動する場合、収納時の形態から撮影時の形態へ変形する

ことを特徴とする X 線撮影装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、X 線撮影装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、災害現場や在宅における X 線撮影のため、小型化、軽量化により搬送性を高めた X 線撮影装置が提案されている。

【0003】

特許文献 1 には、撮影部位の鉛直上方に位置するように X 線発生部を組み立て式フレームに吊架して撮影を行う X 線撮影装置が開示されている。

【0004】

特許文献 2 には、トランク型のケースに収納された X 線発生部、フレーム、X 線検出センサの各々を取り出し、組み立てて撮影を行う、トランク型の X 線撮影装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2011-56170 号公報

【特許文献 2】特開平 11-104117 号公報

【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 に開示される X 線撮影装置においては、設置の際、フレームを組み立て、X 線発生部を吊架するという作業が煩わしく、時間がかかるという課題が存在する。また、搬送の際にも、X 線発生部を取り外し、フレームを分解するという作業が煩わしく、時間がかかるという課題が存在する。さらに、組み立て式フレーム、X 線発生部が別体であるため、搬送性が悪いという課題が存在する。

【0007】

また特許文献 2 に開示される X 線撮影装置においては、設置の際、それぞれのパーツをケースから取り出し、組み立てる作業が煩わしく、時間がかかるという課題が存在する。また、搬送の際にも、それぞれのパーツを取り外し、ケースの決められた位置に収納する作業が煩わしく、時間がかかるという課題が存在する。

【0008】

また、災害現場や在宅での X 線撮影においては、撮影対象となる被検者が怪我や病気のために寝たきりの状態であることが多く、特許文献 1 および特許文献 2 に開示される X 線撮影装置の設置、分解に伴う作業は被検者を寝かせたままの状態で行う必要がある。その作業の際、誤ってパーツを落下させると、該パーツが故障するだけでなく、被検者に怪我をさせてしまう恐れがある。さらに、災害現場や在宅においては、被検者が寝かされている場所は多様（地面、布団・ベッドなど寝具の有無、幅・高さ等が異なる）であり、撮影条件は一定でないことが多い。これに対して、特許文献 1 および特許文献 2 に開示される X 線撮影装置のフレーム長は一定であり、様々な撮影条件に対応して撮影できないという課題が存在する。

【0009】

上記の課題に鑑み、本発明は、搬送性、設置性に優れ、様々な撮影条件に対応して X 線撮影を行うことができる X 線撮影装置を提供することを目的とする。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記の目的を達成する本発明に係るX線撮影装置は、
X線生成部と、
前記X線生成部を支持する複数の支持部材と、
前記X線生成部および前記複数の支持部材を収納する収納部と、を備え、
前記収納部は、第1の部材と第2の部材とが接することにより形成され、
前記複数の支持部材のうちの第1の支持部材は、前記第1の部材と回動可能な第1の連結部により連結され、且つ前記X線生成部と回動可能な第2の連結部により連結されており、

10

前記複数の支持部材のうちの第2の支持部材は、前記第2の部材と回動可能な第3の連結部により連結され、且つ前記X線生成部と回動可能な第4の連結部により連結されており、

前記第1の部材と前記第2の部材との間の距離に応じて各支持部材により支持される前記X線生成部の支持高さを調節可能であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、搬送性、設置性に優れ、様々な撮影条件に対応してX線撮影を行うことができるX線撮影装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

20

【0012】

【図1】第1実施形態に係るX線撮影装置の収納時の概略構成図。

【図2】第1実施形態に係るX線撮影装置の変形時の概略構成図。

【図3】第1実施形態に係るX線撮影装置の撮影時の概略構成図。

【図4】第2実施形態に係るX線撮影装置の概略構成図。

【図5】第2実施形態に係るX線撮影装置の概略構成図。

【図6】第3実施形態に係るX線撮影装置の概略構成図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

(第1実施形態)

30

図1乃至図3を参照して、第1実施形態に係るX線撮影装置の収納時、変形時、撮影時における概略構成を説明する。図1(a) - 図1(c)では、X線撮影装置の収納時の概略構成が示されており、図1(a)は斜視図であり、図1(b)は上面図であり、図1(c)は当該上面図中のAA'を通る面で切断した場合の断面図である。図2(a) - 図2(c)では、X線撮影装置の変形時の概略構成が示されており、図2(a)は斜視図であり、図2(b)は上面図であり、図2(c)は当該上面図中のBB'を通る面で切断した場合の断面図である。図3(a) - 図3(d)では、X線撮影装置の撮影時の概略構成が示されており、図3(a)は斜視図であり、図3(b)は上面図であり、図3(c)は当該上面図中のCC'を通る面で切断した場合の断面図であり、図3(d)は撮影時の使用状態を示す概略図である。

40

【0014】

X線撮影装置1は、収納部2と、X線生成部3と、支持部材4とを備える。収納部2は、支持部材4により支持されたX線生成部3を支持部材4とともに収納可能である。図1(a) - 図1(c)に示されるように、収納部2は、2つのパーツ(第1の部材、第2の部材)により形成され、収納時には2つのパーツが接合することにより内部にX線生成部3を収納可能な構造となっており、衝撃や埃等の汚れからX線生成部3を保護する外装ケースとして機能する。収納部2は、上部にハンドル6を有しており、搬送時や展開時に取っ手として利用することができる。また収納部2は、側面に引き手7を有しており、収納部2を展開する際に指をかける部位として引き手7を利用することができる。引き手7はラッチ機構(不図示)を備え、引き手7のラッチ作動板を引くことにより、ロックが解除

50

され、収納部 2 が展開可能となる仕組みとなっている。さらに収納部 2 は、下部にキャスター 5 を有しており、搬送時や変形時に収納部 2 を容易に動かすことができる。キャスター 5 は展開した際の安定性を向上するため、収納部 2 の下部の四隅以外に中央付近にも設けられてもよい。

【 0 0 1 5 】

図 2 (a) - 図 2 (c) に示されるように、収納部 2 が展開され、収納部 2 を形成する各パーツの距離が離間する方向に動かされると、図 3 (a) - 図 3 (d) に示されるような撮影時の形態へと変形する。この各パーツの距離により X 線生成部 3 の支持高さを調節可能である。撮影時には、収納部 2 は X 線生成部 3 を撮影位置に保持するフレームの一部として機能する。そのため、収納部 2 は外装ケース、フレームとして適度な強度を有する材料で構成される。例えば、ポリカーネートなどのプラスチック、金属、あるいは、それらの組み合わせによって構成される。また、収納部 2 の内面あるいは外面に、鉛やタングステンシート等の X 線遮蔽部材を配備することが可能であり、X 線撮影時に X 線生成部 3 から当該 X 線遮蔽部材が配備された収納部 2 の方向へ照射される X 線を遮蔽することができる。また、収納部 2 には、X 線検出センサ、P C 等の制御ユニット、電源ケーブルあるいはバッテリー等の X 線撮影に必要な他のユニット（いずれも不図示）を収納する空間を設けることが可能であり、X 線撮影に必要なユニットを一体に搬送することができる。

【 0 0 1 6 】

X 線生成部 3 は、医用診断のための X 線を生成し、被検体 S に向けて照射する。X 線生成部 3 には、一般的には高温度に加熱したフィラメントから放出される熱電子をバルクの金属から成る X 線ターゲットに照射することによって電子線の入射側に X 線を生成させる X 線管球等が用いられる。本実施形態においては、図 3 (d) に示されるように、X 線生成部 3 は、被検体 S の撮影部位の鉛直上方に位置するように配置され、当該位置から被検体 S に向けて X 線を照射する。被検体 S を透過した X 線は被検体 S の下に敷かれた X 線検出センサ（不図示）により検出され、電気信号として出力される。この出力信号を画像処理することにより、いわゆる X 線画像を取得することができる。

【 0 0 1 7 】

支持部材 4 は、収納時には X 線生成部 3 を収納部 2 の内部に固定し、撮影時には撮影に適した位置に X 線生成部 3 を保持する役割を有する。本実施形態においては、図 1 (a) 乃至図 3 (d) に示されるように、X 線生成部 3 と収納部 2 とが 4 本の支持部材 4 により連結される。支持部材 4 の一端は収納部 2 の上部の連結部（第 1 の連結部）で回動可能に連結され、当該支持部材 4 の他の一端は別の連結部（第 2 の連結部）で X 線生成部 3 と回動可能に連結される。この回動可能な連結部 8 には、回動方向を一方向に制御する回転方向制御機構を備えることも可能である。回転方向制御機構としては、ラチェット機構が当業者に実装可能な技術の一つとして知られており、X 線撮影装置 1 に適用可能である。収納時から撮影時の形態へ変形する場合には、収納部 2 の連結部は収納部 2 が互いに離間する方向には自由に回転するが、近づく方向には回転にロックがかかるように回転方向を制御する。X 線生成部 3 の連結部 8 は X 線生成部 3 が上昇する方向には自由に回転するが、下降する方向には回転にロックがかかるように回転方向を制御する。また、回転方向制御機構は制御する回転方向の切り替えが可能であり、撮影時から収納時の形態へ変形する場合には、反対の作用をするよう制御することができる。すなわち、収納部 2 の連結部 8 は、収納部 2 の各パーツが互いに接近する方向には自由に回転するが、離間する方向には回転にロックがかかるように回転方向を制御する。また、X 線生成部 3 の連結部 8 は X 線生成部 3 が下降する方向には自由に回転するが、上昇する方向には回転にロックがかかるように回転方向を制御する。連結部 8 の少なくとも一つに回転方向制御機構を備え、回転方向を制御することにより、X 線生成部 3 の自重による下降、それに伴う収納部 2 の接近による事故を防止することができる。

【 0 0 1 8 】

以上の構成により、収納部 2 の各パーツの距離が離間するように動かされると、図 1 (a) 乃至図 3 (d) に示されるように、支持部材 4 が略鉛直の状態から略水平の状態に変

10

20

30

40

50

化するのに伴ってX線生成部3の位置が上昇し、撮影時の形態へと変形する。X線撮影終了後は、反対の手順によりX線生成部3を収納部2に収納する。すなわち、複数の収納部2を互いに接近するように動かすと、支持部材4が略水平の状態から略鉛直の状態に変化するのに伴ってX線生成部3が下降し、収納部2の内部に収納される。

【0019】

以上説明したように、本実施形態によれば、収納部、X線生成部、および支持部材が一体に構成されているため、搬送性が向上し、また、展開や収納の際にパーツを落下させることに起因する事故を防止することができる。さらに、収納部の各パーツの間隔を広げたり狭めたりするという簡単な操作でX線生成部の設置、収納を行うことが可能であり、手間や時間を削減することができる。

10

【0020】

(第2実施形態)

第2実施形態に係るX線撮影装置1は、様々な撮影条件でのX線撮影を可能とするために撮影時にX線生成部3を保持するフレームとして機能する収納部2または支持部材4を伸縮可能に構成する。

【0021】

まず図4(a)および図4(b)を参照して、収納部2が伸縮可能なX線撮影装置について説明する。図4(a)に示されるように、各収納部2が伸縮可能な構造となっている。具体的には収納部2が備える伸長部9が、収納部2の内側に鉛直方向に沿ってスライドすることにより、X線生成部3を保持する高さを変更することができる。これにより、床面、ベッド面など、様々な高さに臥する被検者SのX線撮影を行うことができる。

20

【0022】

次に図5を参照して、支持部材4が伸縮可能なX線撮影装置について説明する。図5に示されるように、複数の支持部材4が伸縮可能な構造となっている。具体的には、支持部材4が備える伸長部10が支持部材4の内側、あるいは、内部に沿ってスライドすることにより、収納部2の間隔をより広げることができる。これにより、標準よりも幅の広いベッド等でのX線撮影を行うことができる。

【0023】

なお収納部2または支持部材4の伸縮構造はともに採用することも可能であり、様々な高さ、幅に対応してX線撮影を行うことができる。また、X線撮影装置1を展開した後に被検者Sの位置までX線撮影装置1を移動する際に、高さや幅のある障害物を回避することができる。

30

【0024】

(第3実施形態)

第3実施形態に係るX線撮影装置1は、X線生成部を薄型面状に構成し、支持部材の間に配置することが可能である。薄型面状のX線生成部は、一般に冷陰極型マルチ電子源を使用するX線源で構成される。マルチ電子源を使用するX線源は、一つ一つの電子源を小さく構成し、アレイ状に配置するため、フラットで薄型のX線源を実現可能である。

【0025】

図6(a)および図6(b)を参照して、第4実施形態に係るX線撮影装置を説明する。図6(a)は収納時の状態の斜視図であり、図6(b)は撮影時の状態の斜視図である。なお図6(a)では、内部の構造を示すために収納部2を破線で表記している。

40

【0026】

支持部材4の厚みと略同一の厚みに設計された面状X線生成部11が、支持部材4の間に回転軸12に対して対称に配置される。面状X線生成部11は図6(a)に示される収納時には折り畳まれているが、図6(b)に示される撮影時には平面状となり、被検体Sに向けて均一にX線を照射することが可能な構成となっている。

【0027】

以上説明したように、本実施形態に係るX線撮影装置には支持部材の上下にはみ出す部材がないため、収納時の全体サイズをコンパクトにすることができる。また、X線撮影装

50

置を展開した後に被検者の位置まで移動する際に、X線生成部を障害物にぶつける等の事故を低減することができる。さらに、支持部材とX線生成部の固定部が線状であり、支持部材にかかるX線生成部の荷重が分散されるため、X線撮影装置をより小さな力で展開、収納することができる。

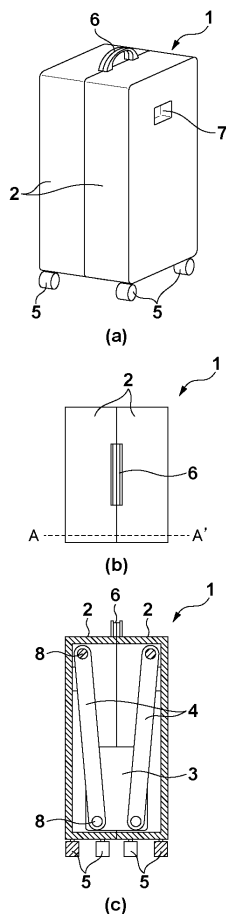
【 0 0 2 8 】

(その他の実施形態)

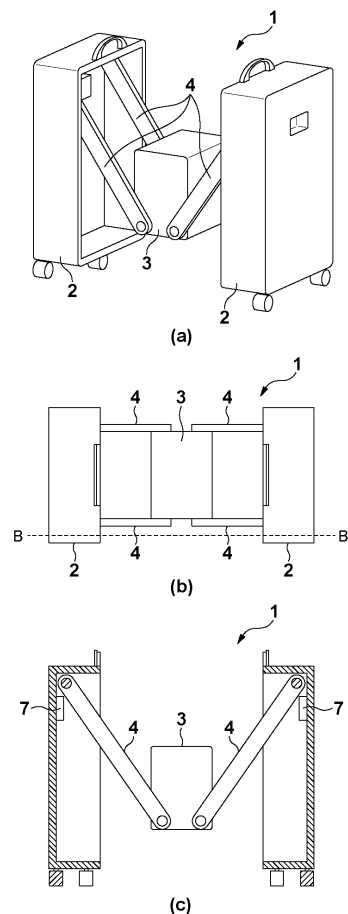
また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア(プログラム)を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ(またはCPUやMPU等)がプログラムを読み出して実行する処理である。

10

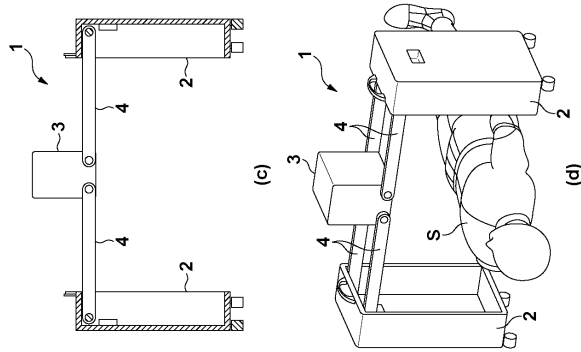
【 図 1 】



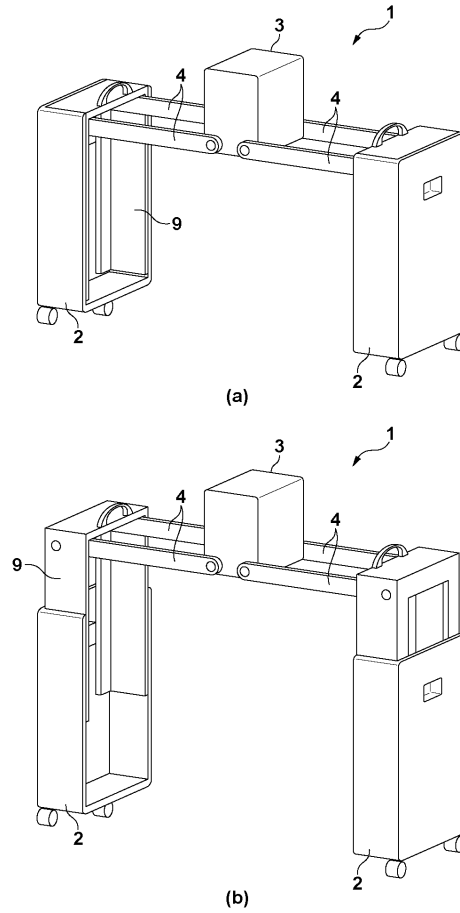
【 図 2 】



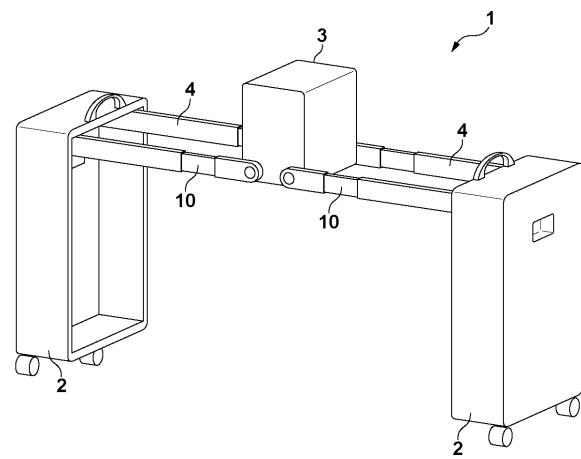
【図 3】



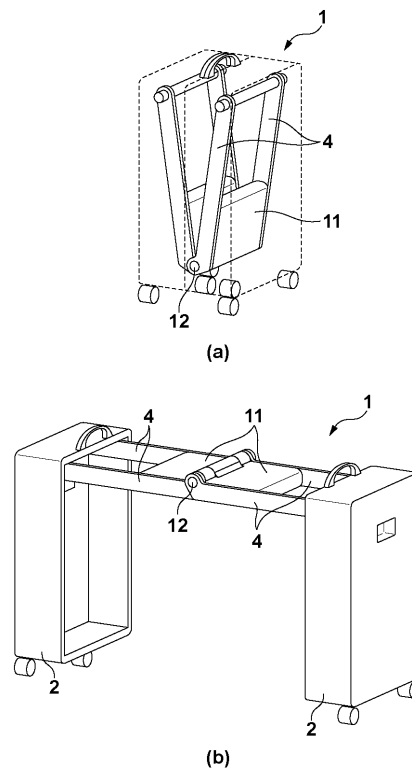
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 加来 亘
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
- (72)発明者 宮澤 佳弘
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
- (72)発明者 林 英樹
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
- (72)発明者 小倉 隆
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
- (72)発明者 村田 淳
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 増淵 俊仁

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2010/0054422(US, A1)
特開2011-030665(JP, A)
米国特許出願公開第2007/0133751(US, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 6/00 - 6/14