

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5897879号
(P5897879)

(45) 発行日 平成28年4月6日(2016.4.6)

(24) 登録日 平成28年3月11日(2016.3.11)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 6/00 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 6/00 3 1 1
A 6 1 B 6/00 3 0 0 D

請求項の数 15 外国語出願 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2011-252267 (P2011-252267)
 (22) 出願日 平成23年11月18日 (2011.11.18)
 (65) 公開番号 特開2012-110702 (P2012-110702A)
 (43) 公開日 平成24年6月14日 (2012.6.14)
 審査請求日 平成26年11月6日 (2014.11.6)
 (31) 優先権主張番号 12/953, 218
 (32) 優先日 平成22年11月23日 (2010.11.23)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 390041542
 ゼネラル・エレクトリック・カンパニー
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州 123
 45、スケネクタディ、リバーロード、1
 番
 (74) 代理人 100137545
 弁理士 荒川 智志
 (74) 代理人 100105588
 弁理士 小倉 博
 (74) 代理人 100129779
 弁理士 黒川 俊久
 (72) 発明者 ジョナサン・カール・ブームガーデン
 アメリカ合衆国、ウィスコンシン州、ワーウケシャ、エヌ・グランドビュー・ブル
 バード、300番

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】駆動輪懸架装置を有する可搬型X線イメージング・システムおよびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

本体ユニットであって、前記本体ユニットの動きを制御する操作者の操作を可能にする制御を有する前記本体ユニットと、

該本体ユニットが装着される少なくとも一つの前輪と、

前記本体ユニットが装着される1対の後輪と、

前記本体ユニット及び前記後輪に結合されて、前記本体ユニット及び前記後輪の回転軸の互いに関する自在な移動を可能にするように構成されている懸架システムとを備え、

前記懸架システムは、前記本体ユニットに対する前記後輪の回転軸の移動を制限するよう構成されている制止装置を含んでおり、可搬型X線イメージング・システム。

10

【請求項2】

本体ユニットであって、前記本体ユニットの動きを制御する操作者の操作を可能にする制御を有する前記本体ユニットと、

輸送位と撮像位との間で移動可能であるX線源と、

前記本体ユニットが装着される少なくとも一つの前輪と、

前記本体ユニットが装着される1対の後輪を含む後輪アセンブリと、

前記本体ユニット及び前記後輪アセンブリに結合されて、前記X線源が前記輸送位にあるときには前記本体ユニット及び前記後輪アセンブリの互いに関する自在な移動を可能にし、前記X線源が前記撮像位にあるときには前記本体ユニットに対する前記後輪の回転軸の

20

移動を制限するように構成されている懸架システムと
を備えた可搬型X線イメージング・システム。

【請求項3】

前記後輪は、当該後輪を駆動して回転させ、前記本体ユニットを推進する少なくとも一つの駆動モータを有するアセンブリを含んでいる、請求項1または2に記載のシステム。

【請求項4】

前記懸架システムは少なくとも一つのばねを含んでいる、請求項1乃至3のいずれかに記載のシステム。

【請求項5】

前記ばねは、圧縮されて前記本体ユニットと前記後輪との間の相対的な移動を可能にする
10
圧縮ばねを含んでいる、請求項4に記載のシステム。

【請求項6】

前記可搬型X線イメージング・システムが、前記本体ユニットが装着される1対の前記後輪を含む後輪アセンブリを備え、

前記本体ユニットがキャリッジ・フレームを備え、

前記後輪アセンブリが下部延長部を備え、

前記懸架システムは、前記下部延長部を貫通し、前記キャリッジ・フレームと前記後輪アセンブリに接続される回転ばね棒を備え、

前記回転ばね棒は、

前記キャリッジ・フレームに接続される第1の端部と、

前記下部延長部により圧縮されて前記本体ユニットと前記後輪との間の相対的な移動を可能にする圧縮ばねと、

前記第1の端部の近くで載置され、組み立てられたときに前記後輪アセンブリの前記下部延長部を押圧する緩衝ワッシャと、

前記キャリッジ・フレームに加わる荷重が増加するにつれて、前記回転ばね棒は前記キャリッジ・フレームへ向けて引張られ、これにより前記圧縮ばねが圧縮され、

前記キャリッジ・フレームに加わる荷重が除去されると、前記圧縮ばねが可能な限り伸張される平常位に置かれ、前記下部延長部が前記緩衝ワッシャに押圧されて、前記緩衝ワッシャが前記キャリッジ・フレームに対する前記後輪アセンブリの移動を制限する、請求項1乃至5のいずれかに記載のシステム。

【請求項7】

前記本体ユニットはX線源を支持し、前記懸架システムは、前記X線源が撮像位に移動するときに前記制止装置を介して前記本体ユニットの移動を制限するように構成されている、請求項1乃至6のいずれかに記載のシステム。

【請求項8】

前記後輪アセンブリに関する前記本体ユニットの移動が前記制止装置を介して制限されるときの衝撃を緩和するように構成されている少なくとも一つの緩衝要素を含んでいる請求項1乃至7のいずれかに記載のシステム。

【請求項9】

本体ユニットを、当該本体ユニットが装着される少なくとも一つの前輪に結合するステップであって、前記本体ユニットの動きを制御する操作者の操作を可能にする制御を有する前記ステップと、

前記本体ユニットを、当該本体ユニットが装着される1対の後輪を含む後輪アセンブリに結合するステップと、

前記本体ユニットと前記後輪アセンブリとの間に、前記本体ユニット及び前記後輪アセンブリの互いに関する自在な移動を可能にするように構成されている懸架システムを結合するステップと、

前記懸架システムの制止装置が、前記本体ユニットに対する前記後輪の回転軸の移動を制限するステップと、

を備えた可搬型X線イメージング・システムを製造する方法。

10

20

30

40

50

【請求項 10】

前記後輪を駆動して回転させ、前記本体ユニットを推進する少なくとも一つの駆動モータを前記後輪アセンブリに結合するステップを含んでいる請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記懸架システムは少なくとも一つのばねを含んでいる、請求項 9 または 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記ばねは、圧縮されて前記本体ユニットと前記後輪アセンブリとの間の相対的な移動を可能にする圧縮ばねを含んでいる、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

前記可搬型 X 線イメージング・システムが、前記本体ユニットが装着される 1 対の前記後輪を含む後輪アセンブリを備え、

前記本体ユニットがキャリッジ・フレームを備え、

前記後輪アセンブリが下部延長部を備え、

前記懸架システムは、前記下部延長部を貫通し、前記キャリッジ・フレームと前記後輪アセンブリに接続される回転ばね棒を備え、

前記回転ばね棒は、

前記キャリッジ・フレームに接続される第 1 の端部と、

前記下部延長部により圧縮されて前記本体ユニットと前記後輪との間の相対的な移動を可能にする圧縮ばねと、

前記第 1 の端部の近くで載置され、組み立てられたときに前記後輪アセンブリの前記下部延長部を押圧する緩衝ワッシャと、

前記キャリッジ・フレームに加わる荷重が増加するにつれて、前記回転ばね棒は前記キャリッジ・フレームへ向けて引張られ、これにより前記圧縮ばねが圧縮され、

前記キャリッジ・フレームに加わる荷重が除去されると、前記圧縮ばねが可能な限り伸張される平常位に置かれ、前記下部延長部が前記緩衝ワッシャに押圧されて、前記緩衝ワッシャが前記キャリッジ・フレームに対する前記後輪アセンブリの移動を制限する、請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】

前記本体ユニットは X 線源を支持し、前記懸架システムは、前記 X 線源が撮像位に移動するときに前記制止装置を介して前記本体ユニットの移動を制限するように構成されている、請求項 12 または 13 に記載の方法。

【請求項 15】

前記後輪アセンブリに関する前記本体ユニットの移動が前記制止装置を介して制限されるときの衝撃を緩和するように構成されている少なくとも一つの緩衝要素を含んでいる請求項 12 乃至 14 のいずれかに記載の方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本書に開示される主題は、可搬型 X 線イメージング・システムに関し、さらに具体的には、可搬型 X 線イメージング・システム用の駆動輪懸架(サスペンション)システムに関する。

【背景技術】**【0002】**

病院環境では、移動することが困難な患者又は移動させることができない患者に対して移動式放射線撮像検査が行なわれる。また、三次診療医療センタでは、移動式放射線撮像検査は、行なわれている放射線撮像検査のかなりの率に相当する。

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

10

20

30

40

50

移動式放射線検査を行なうために、可搬型X線イメージング・システムのような移動式放射線イメージング・システムを用いることができる。移動式放射線イメージング・システムは、操作者がイメージング・システムを一つの位置から他の位置に移動させることを可能にするように配置された堅固に取り付けられた車輪を用いる場合がある。車輪が堅固に取り付けられると、イメージング・システムが位置と位置との間で押されるときにイメージング・システムの重量のため大きい衝撃荷重が生じ得る。同様に、大きい衝撃荷重は大きい雑音を伴ったり、システム構成要素に振動及び異常に大きい急激な荷重を生じたりする場合があり、このため駆動系統及び車輪、並びに回路基板及び他の構成要素に損傷を与える。

【0004】

10

従って、イメージング・システムのさらに静音の移動、移動時の操作者の快適感の向上、及びイメージング・システム構成要素に対する損傷の低減を得るように衝撃荷重を減少させることができることが望ましい。

【課題を解決するための手段】

【0005】

一実施形態では、可搬型X線イメージング・システムが提供される。この可搬型X線イメージング・システムは、本体ユニットと、本体ユニットが装着される少なくとも一つの前輪と、本体ユニットが装着される1対の後輪と、本体ユニット及び後輪に結合されて、本体ユニット及び後輪の互いに関する自在な移動を可能にするように構成されている懸架システムとを含んでいる。

20

【0006】

もう一つの実施形態では、可搬型X線イメージング・システムが提供される。この可搬型X線イメージング・システムは、本体ユニットと、輸送位と撮像位との間で移動可能であるX線源と、本体ユニットが装着される少なくとも一つの前輪と、本体ユニットが装着される1対の後輪を含む後輪アセンブリとを含んでいる。この可搬型X線イメージング・システムはまた、本体ユニット及び後輪アセンブリに結合されて、X線源が輸送位にあるときには本体ユニット及び後輪アセンブリの互いに関する自在な移動を可能にし、X線源が撮像位にあるときには本体ユニットの移動を制限するように構成されている懸架システムを含んでいる。

【0007】

30

第三の実施形態では、可搬型X線イメージング・システムを製造する方法が提供される。この方法は、本体ユニットを、当該本体ユニットが装着される少なくとも一つの前輪に結合するステップと、本体ユニットを、当該本体ユニットが装着される1対の後輪を含む後輪アセンブリに結合するステップと、本体ユニットと後輪アセンブリとの間に懸架システムを結合するステップとを含んでいる。懸架システムは、本体ユニット及び後輪アセンブリの互いに関する自在な移動を可能にするように構成されている。

【図面の簡単な説明】

【0008】

本発明の上述の特徴、観点及び利点並びに他の特徴、観点及び利点は、添付の図面を参照して以下の詳細な説明を読むとさらに十分に理解されよう。図面全体を通して類似の符号は類似の部分を表わす。

40

【図1】輸送位にある可搬型X線システムの遠近図である。

【図2】撮像位にある図1の可搬型X線システムの遠近図である。

【図3】懸架システムを有する図1の可搬型X線システムの一実施形態の下側平面図である。

【図4】図3の可搬型X線システムの一実施形態の分解組立遠近図である。

【図5】図4の可搬型X線システムの一実施形態の分解組立側面図である。

【図6】後輪アセンブリが平常位から懸架位へ移動するときの図5の懸架システムの圧縮長変化を示す線図である。

【図7】可搬型X線システムが撮像位にあるときの図5の懸架システムのモーメントを示

50

す線図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

図1は輸送位にある可搬型X線システム10を示す。可搬型X線システム10は、前輪14及び駆動後輪16を有する本体ユニット12を含んでいる。車輪14、16は本体ユニット12に装着されて、X線システム10を移動させることを可能にする。操作者が、本体ユニット12の後端で駆動後輪16の上方に位置し得るハンドルを押すことにより、X線システム10を移動させることができる。幾つかの設計では、操作者はシステムが移動しているときにシステムを誘導することができるがユニットを実際に押す必要はなく、ユニットは代わりに車輪付き支持構造を付設した駆動モータによって推進される。図示の実施形態では、前輪14は可搬型X線システム10が運搬時に方向転換するときに回転し得るキャスタ輪である。さらに、前輪14は、前輪懸架作用を提供するばね式キャスタ輪であってよく、かかる車輪は米国ミシガン州AlbionのAlbion Incorporatedから市販されている。本体ユニット12は、電子回路、及び1又は複数のバッテリのような電源を含み得る。電源は、駆動後輪16を動作させるための電力を供給することができる。例えば、電源は、後輪に取り付けられ得る1又は複数のモータを駆動することができる。尚、バッテリ(又は別個の電源若しくは電源ケーブル)は、一旦システムが撮像位に(例えば寝台又は他の患者支持体の近くに)配置されると実行される撮像系列のためにも電力を供給し得ることが特記され得る。

【0010】

支柱18が本体ユニット12に結合されており、支柱18は当該支柱18と全体的に垂直に外向きに延在するブーム20を有している。支柱18及び/又はブーム20は、放射線検査が実行される位置すなわち撮像位まで本体ユニット12において回転することができる。X線源22がブーム20に結合されており、X線システム10が放射線検査時に画像データを取得するのに必要とされるX線を発生することを可能にしている。ケーブルが、X線源22を本体ユニット12に位置する給電及び制御回路に接続することができる。認められるように、本体ユニット12、支柱18、ブーム20及びX線源22は、車輪14、16に加わる重い荷重を生じ得る。従って、可搬型X線システム10は、本開示に記載される新規技術に従って駆動後輪16に取り付けられてシステムが移動するときに生じ得る衝撃荷重、振動及び揺動を減少させる懸架システムを含み得る。

【0011】

図2は、撮像位24にある図1の可搬型X線システム10を示す図である。この位置では、輸送位とは対照的に支柱18及び/又はブーム20が輸送位から180°回転しているため、ブーム20はX線システム10から離隔して延在している。ブーム20及び/又はX線源22を支柱18へ向けて又は支柱18から離隔するように調節して、患者の上でX線源22を適正に配置することができる。ブーム20及びX線源22が本体ユニット12から離隔して延在していると、重心が駆動後輪16から離隔して前輪14へ向けて移動するため、駆動後輪16に加わる荷重が減少する。このようなものとして、後述するように、可搬型X線システム10が駆動後輪16に装着された懸架システムを含んでいる場合には、後輪16に加わる荷重が減少すると懸架システムを停止装置に押圧することができ、このようにして撮像時に安定したプラットフォームを提供することができる。

【0012】

図3は、懸架システムを有する図1の可搬型X線システムの一実施形態の下側平面図である。前輪14は、バッテリ区画28を含むキャリッジ・フレーム26に装着されている。また、後輪アセンブリ30がキャリッジ・フレーム26に装着されている。車輪アセンブリ30は駆動後輪16及びモータ32を含んでいる。モータ32は駆動後輪16に結合されており、後輪を駆動して回転させ、X線システム10を推進することができる。バッテリ区画28は、モータ32に電力を供給する1又は複数のバッテリを保持することができる。

【0013】

10

20

30

40

50

懸架アセンブリ 3 4 が、可搬型 X 線システム 1 0 に懸架作用を提供する。後輪アセンブリ 3 0 は回転軸点 3 6 においてキャリッジ・フレーム 2 6 に取り付けられている。回転軸点 3 6 は、後輪アセンブリ 3 0 がキャリッジ・フレーム 2 6 に関して自在に移動するのを可能にすることにより懸架作用を支援する。二つの回転軸点 3 6 が図示されているが、可搬型 X 線システム 1 0 の構成に基づいて 2 個よりも少ない又は多い回転軸点を用いてもよい。例えば、X 線システムの幅が増大する場合には、回転軸点の数は増加してよい。

【 0 0 1 4 】

懸架アセンブリ 3 4 は、バッテリ区画 2 8 から外へ延在するタング (tang、中子) 4 0 に取り付けられるばねアセンブリ 3 8 を含んでいる。ばねアセンブリ 3 8 は、クレビス (clevis、U 字金具) 端部 4 4 を有する回転ばね棒 4 2 を含んでいる。タング 4 0 は回転ばね棒 4 2 のクレビス端部 4 4 の内側でピン 4 6 によって固定され、このようにして懸架アセンブリ 3 4 をキャリッジ・フレーム 2 6 に接続する。かかる取り付けは、回転ばね棒 4 2 のクレビス端部 4 4 の内部でタング 4 0 が移動する自由を許容する。他の実施形態は、異なる連結金具を用いて後輪アセンブリ 3 0 とキャリッジ・フレーム 2 6 との間の自在な移動を可能にすることもできる。

【 0 0 1 5 】

ボルト 5 0 を通した軸受管 4 8 が、後輪アセンブリ 3 0 をキャリッジ・フレーム 2 6 に固定し、回転軸点 3 6 を形成している。軸受管 4 8 は、天然ゴム、シリコン・ゴム、又は後輪アセンブリ 3 0 とキャリッジ・フレーム 2 6 との間での回転を可能にする他の材料で製造され得る。代替的には、軸受管 4 8 は、ゴム様材料又は弾性材料と金属との組み合わせを含み得る。例えば、軸受管 4 8 は、米国ノースカロライナ州CaryのLord Corporation から市販されている中心結合型マウント (center bonded mounts) から作製され得る。

【 0 0 1 6 】

図示の実施形態では、懸架アセンブリ 3 4 は、回転ばね棒 4 2 の周囲に配置されたばね 5 2 であって、ねじ溝付き端部 5 4 を露出させるように棒 4 2 のクレビス端部 4 4 へ向けて移動させられるばね 5 2 を含んでいる。ねじ溝付き端部 5 4 に堅く締められたナット 5 6 がばね 5 2 を所定の位置に固定する。ばね 5 2 は、水平面と全体的に平行な方向に延在するように配向されている。ばね 5 2 は圧縮ばねとして図示されているが、他の実施形態では、皿ばね、竹の子ばね、又は片持ちはねのような他のばねを用いてもよい。さらに、ばね 5 2 は、ステンレス鋼、クロムケイ素、チタン、又は他の適当な金属で構成され得る。

【 0 0 1 7 】

尚、ここでの議論は両方の後輪に共通の又は単一の懸架システムを記載しているが、代替的な構成では、各後輪が独立に又は半独立に懸架され得ることを特記しておく。例えば、思量される他の実施形態では、各々がタングに取り付けられている多数の回転ばね棒に多数のばねが装着されていてよく、又は幾つかの実施形態は、各々の車輪が独立に X 線システム 1 0 に懸架作用を提供するように各々の車輪に装着されたばねを有していてもよい。図示の実施形態と同様に、かかる構成が異なるように構成された懸架システムを用いていてもよく、本書に記載されているのは一つの可能な構成であると理解されたい。

【 0 0 1 8 】

輸送位では、X 線システム 1 0 の荷重がキャリッジ・フレーム 2 6 を下向きに押し下げ得る。この下向きの荷重のため、キャリッジ・フレーム 2 6 が回転軸点 3 6 及び回転ばね棒 4 2 のクレビス端部 4 4 を圧迫し得る。後輪アセンブリ 3 0 は、軸受管 4 8 の材料を圧縮することにより回転軸点 3 6 において回転することができる。加えて、回転ばね棒 4 2 がキャリッジ・フレーム 2 6 へ向けて引張られるのに伴って、ばね 5 2 が後輪アセンブリ 3 0 とナット 5 6 との間で圧縮され得る。このことが起こると、タング 4 0 がクレビス端部 4 4 を中心として回転することが可能になる。キャリッジ・フレーム 2 6 に加わる荷重が増加するにつれて、ばね 5 2 はさらに圧縮し得る。反対に、荷重が減少するにつれて、ばね 5 2 は相対的に圧縮を解除され得る。さらに、X 線システムが撮像位に移行すると懸架アセンブリ 3 4 はばね 5 2 を圧縮しなくなり、代わりに懸架システムを停止装置に押圧

10

20

30

40

50

して保持される平常位に置くことができる。

【0019】

懸架アセンブリ34は、X線システム10が隆起又は凹凸面を走行するときにも同様の態様で動作し得る。凹凸面は大きい衝撃荷重を発生する場合があり、この荷重のため懸架アセンブリ34のばね52は前後に伸縮して衝撃を吸収する。懸架アセンブリ34が衝撃を吸収している間には雑音及びX線システム10の振動が減少し得る。

【0020】

図4は、図3の可搬型X線システム10の一実施形態の分解組立遠近図であって、キャリッジ・フレーム26、後輪アセンブリ30、及び懸架アセンブリ34の組み立て方を示す。キャリッジ・フレーム26は、図示のようにバッテリ区画28に対して垂直に延在する構造に孔58を含んでいる。キャリッジ・フレーム26を後輪アセンブリ30に取り付けるために、孔58は軸受管48の上面に配置される。ボルト50が軸受管48及び孔58を通して挿入され、ナットによって固定されてキャリッジ・フレーム26を後輪アセンブリ30に保持する。

10

【0021】

緩衝ワッシャ60が、クレビス端部44の近くで回転ばね棒42に載置されて、組み立てられたときに緩衝ワッシャ60が後輪アセンブリ30の一部に押圧されるようにする。回転ばね棒42は、後輪アセンブリ30を通して当該棒42を挿入することにより後輪アセンブリ30に取り付けられる。ばね52は回転ばね棒42に被さって摺動し、ナット56はばね52を所定の位置に固定する。回転ばね棒42は、タング40を回転ばね棒42のクレビス端部44の内部に配置して、ピン46を挿入することにより、キャリッジ・フレーム26に接続される。ピン46は、ピン46の端に固定されたナットを介して棒42のクレビス端部44をタング40に保持する。

20

【0022】

緩衝ワッシャ60は、X線システム10が輸送位から撮像位に移動させられるときのように、懸架アセンブリ34が停止装置を押圧するように移動するときに、懸架アセンブリ34が後輪アセンブリ30と回転ばね棒42との間に生じ得る衝撃を緩和することを可能にし得る。緩衝ワッシャ60は天然ゴム、シリコン・ゴム、又は他の任意の適当な材料で製造され得る。

30

【0023】

後輪アセンブリ30、緩衝ワッシャ60、及び回転ばね棒42のクレビス端部44は、共に組み合わされて懸架アセンブリ34の制止装置として作用し得る。制止装置として作用するときには、後輪アセンブリ30は緩衝ワッシャ60に押圧され、緩衝ワッシャ60は回転ばね棒42のクレビス端部44に押圧されて、このようにしてばね52のさらなる伸張を阻む。制止装置は、後輪アセンブリ30に関するキャリッジ・フレーム26の移動を抑制する。さらに、X線システム10が撮像位に移動させられるときのように、可搬型X線システム10の荷重が後輪アセンブリ30に十分に減少した力を加えるときに、懸架アセンブリ34は回転ばね棒42を制止装置に押圧して圧迫することができる。

【0024】

図5は、図4の可搬型X線システム10の一実施形態の分解組立側面図であり、キャリッジ・フレーム26、後輪アセンブリ30、及び懸架アセンブリ34の組み立て方を示す。図4に関連して上述したように、ボルト50が軸受管48及び孔58を通して挿入され、ナットがボルト50に取り付けられて、キャリッジ・フレーム26を後輪アセンブリ30に固定している。

40

【0025】

緩衝ワッシャ60は、回転ばね棒42にクレビス端部44の近くで載置されて、組み立てられたときに緩衝ワッシャ60が後輪アセンブリ30の下部延長部62を押圧しているようにする。回転ばね棒42は、下部延長部62を通して当該棒42を挿入することにより後輪アセンブリ30に取り付けられる。ばね52は回転ばね棒42に被さって摺動し、ナット56はばね52を所定の位置に固定する。このように、ばね52はナット56と下

50

部延長部 6 2との間で圧縮されて、ナットをばね棒に適当に配置することによりばね 5 2に予備荷重を加えることができる。繰り返しになるが、回転ばね棒 4 2は、タング 4 0を回転ばね棒 4 2のクレビス端部 4 4の内部に配置して、ピン 4 6を挿入することにより、キャリッジ・フレーム 2 6に接続される。ピン 4 6はナットを介して所定の位置に保持される。

【0026】

キャリッジ・フレーム 2 6に加わる荷重が増加するにつれて、後輪アセンブリ 3 0は軸受管 4 8を下向きに圧迫し得る。後輪アセンブリ 3 0は軸受管 4 8において回転することができ、回転ばね棒 4 2はキャリッジ・フレーム 2 6へ向けて引張られることができ、これによりナット 5 6がばね 5 2をナット 5 6自体と下部延長部 6 2との間で圧縮する。反対に、キャリッジ・フレーム 2 6に加わる荷重が減少すると、軸受管 4 8から下向きの力が除去され得る。十分な重量が除去されると、懸架システムは、ばね 5 2が可能な限り伸張される平常位に置かれ得る。かかる位置では、下部延長部 6 2は緩衝ワッシャ 6 0に押圧されて、緩衝ワッシャ 6 0が制止装置として作用する（換言すると、下部延長部 6 2がばね棒の制止装置として作用する）。懸架システムは、後輪アセンブリ 3 0が隆起又は凹凸面を走行するときにも同様の態様で動作し得る。例えば、凹凸面が急激な衝撃を生ずる場合があり、この衝撃を、懸架システムがばね 5 2の伸縮を通して吸収する。

【0027】

図 6 は、後輪アセンブリが平常位 6 4から懸架位 6 6へ移動するときの図 5 の懸架システムの圧縮長変化を示す運動図である（幾分誇張されている）。後輪アセンブリは平常位 6 4から開始し、次いでアセンブリが回転してばねが圧縮すると共に後輪アセンブリは懸架位 6 6まで上方に移動する（換言すると、本体ユニットが下方に移動する）。かかる上方移動は、可搬型 X 線システムが行路において隆起又は物体を乗り越えて移動すると発生する場合があり、懸架システムはばねを圧縮してこれらの隆起を補償する。

【0028】

図示のように、平常位 6 6では、ばねは参考番号 6 8に示すようにばね長さ 1を有する。ばねの端から制止装置までの距離は当接点 - ピン間長 Lとして表わされ、参考番号 7 0としても示されている。一方、懸架位 6 6では、圧縮されたばねは参考番号 7 2に示すように相対的に短い圧縮長さ 1'を有する。次いで、圧縮当接点 - ピン間長さは参考番号 7 4に示すように L'となる。認められるように、ばね長さ 1と当接点 - ピン間長さ Lとの合計長さは、圧縮ばね長さ 1'と圧縮当接点 - ピン間長さ L'との合計長さに等しくなる。

【0029】

図 7 は、可搬型 X 線システムが撮像位にあるときの図 5 の懸架システムのモーメント 7 6を示す図である。モーメント 7 6によって、回転ばね棒を後輪アセンブリの下部延長部へ向けて圧迫する力 7 8が作用し、撮像が行われている間に棒を所定の位置に確実に保持する。換言すると、懸架システムが制止装置に押圧され、これにより安定した位置を提供している。

【0030】

この書面の記載は、最適な態様を含めて発明を開示し、また任意の装置又はシステムを製造して利用すること及び任意の組み込まれた方法を実行することを含めてあらゆる当業者が本発明を実施することを可能にするように実例を用いている。本発明の特許付与可能な範囲は特許請求の範囲によって画定され、当業者に想到される他の実例を含み得る。かかる他の実例は、特許請求の範囲の書字言語に相違しない構造要素を有する場合、又は特許請求の範囲の書字言語と非実質的な相違を有する等価な構造要素を含む場合には、特許請求の範囲内にあるものとする。

【符号の説明】

【0031】

1 0：可搬型 X 線システム

1 2：本体ユニット

10

20

30

40

50

1 4	：前輪	
1 6	：駆動後輪	
1 8	：支柱	
2 0	：ブーム	
2 2	：X線源	
2 4	：撮像位	
2 6	：キャリッジ・フレーム	
2 8	：バッテリ区画	
3 0	：後輪アセンブリ	
3 2	：モータ	10
3 4	：懸架アセンブリ	
3 6	：回転軸点	
3 8	：ばねアセンブリ	
4 0	：タング	
4 2	：回転ばね棒	
4 4	：クレビス端部	
4 6	：ピン	
4 8	：軸受管	
5 0	：ボルト	
5 2	：ばね	20
5 4	：ねじ溝付き端部	
5 6	：ナット	
5 8	：孔	
6 0	：緩衝ワッシャ	
6 2	：下部延長部	
6 4	：平常位	
6 6	：懸架位	
6 8	：ばね長さ	
7 0	：当接点 - ピン間長さ	
7 2	：圧縮長さ	30
7 4	：圧縮当接点 - ピン間長さ	
7 6	：モーメント	
7 8	：力	

【図 5】

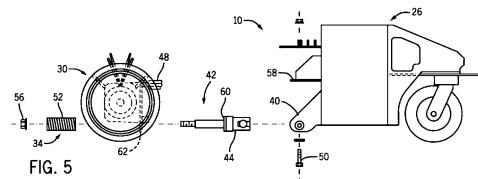


FIG. 5

【図 7】

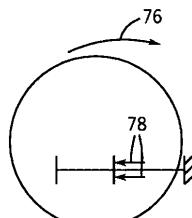


FIG. 7

【図 6】

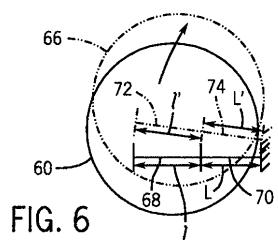


FIG. 6

【図 1】

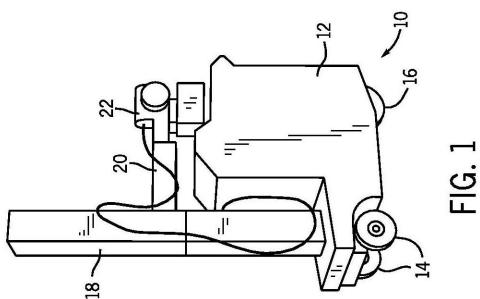


FIG. 1

【図 2】

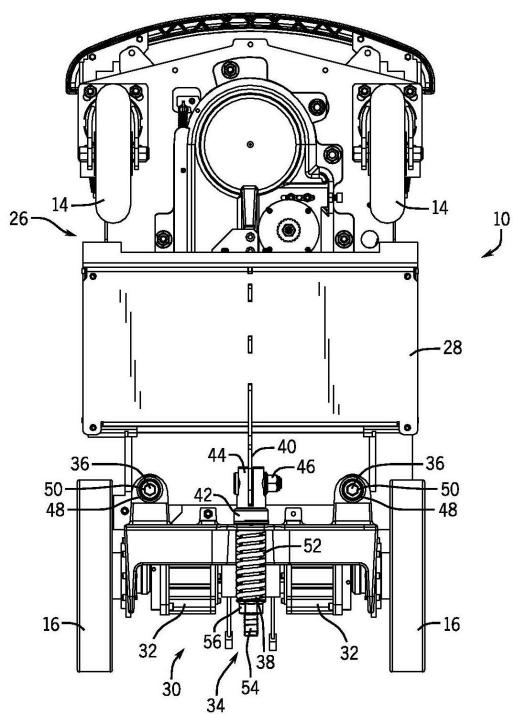


FIG. 3

【図 3】

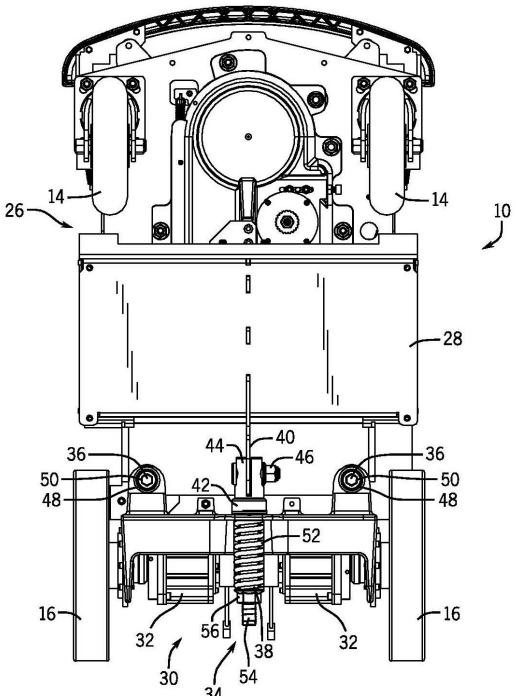


FIG. 3

【図4】

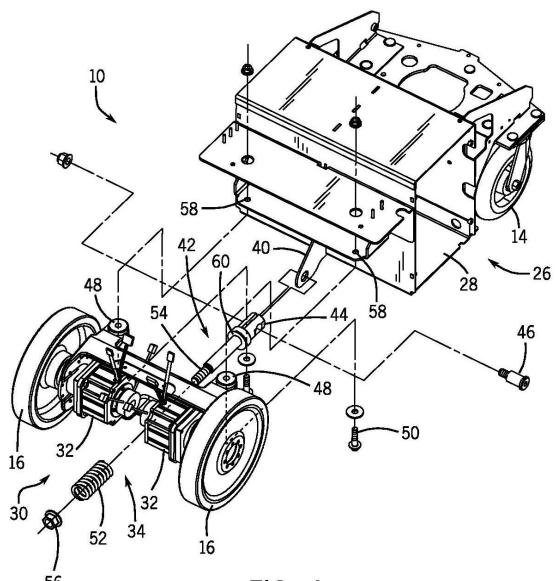


FIG. 4

フロントページの続き

審査官 安田 明央

(56)参考文献 実開昭 62 - 082012 (JP, U)
特開2006 - 158508 (JP, A)
特開2005 - 227717 (JP, A)
米国特許出願公開第2005 / 0179878 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 61 B 6 / 00 - 6 / 14