

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2005-507267

(P2005-507267A)

(43) 公表日 平成17年3月17日(2005.3.17)

(51) Int. Cl.⁷
A61G 7/00F I
A61G 7/00テーマコード (参考)
4C040

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 137 頁)

(21) 出願番号	特願2002-576766 (P2002-576766)	(71) 出願人	503358307 ケイト, ジョージ
(86) (22) 出願日	平成13年8月15日 (2001.8.15)		アメリカ合衆国 カリフォルニア州 94
(85) 翻訳文提出日	平成15年9月30日 (2003.9.30)		501 アラメダ ウェストラインドライ
(86) 国際出願番号	PCT/US2001/025517		ブ 612
(87) 国際公開番号	W02002/078491	(74) 代理人	100065651 弁理士 小沢 慶之輔
(87) 国際公開日	平成14年10月10日 (2002.10.10)		
(31) 優先権主張番号	09/822, 629	(72) 発明者	ケイト, ジョージ
(32) 優先日	平成13年3月30日 (2001.3.30)		アメリカ合衆国 カリフォルニア州 94
(33) 優先権主張国	米国 (US)		501 アラメダ ウェストラインドライ
			ブ 612
		Fターム(参考)	4C040 AA01 AA11 BB06 CC07 FF03

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 サービスベッド

(57) 【要約】

シャーシ、シャーシにより可動サポートされたガイド装置（メカニズム）、そしてガイド装置を通してマットレスをルーティングすることによりなるうねるマットレスから構成されるサービスベッド。ガイド装置は、サービスベッドのマットレスと利用者間の少なくとも初めの一層をインストールし、またマットレスと利用者間にインストールされた第二層の少なくとも一つを取るためのディスペンシング・コレクティングローラーを備えている。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

利用者を支えるプラットフォーム、前記プラットフォームは以下のものから成る。

マットレスが付いているシャーシ。及び

前記シャーシによって移動可能なようにサポートされている調節可能ガイド装置、前記シャーシと比例して縦方向に移動可能な調節・連続移動可能ギャップを定義する前記調節可能ガイド装置、前記調節可能ガイド装置内の前記ギャップを通しマットレスがルーティングされることによりできる調節可能うねりを持つマットレス、前記調節可能ガイド装置の縦方向の動きに合わせて前記シャーシに比例して連続移動可能な前記マットレス内のうねり。

10

【請求項 2】

請求項 1 のプラットフォームは、前記シャーシに付随しマットレスと一体になった少なくとも一つテンショナを備えている。

【請求項 3】

請求項 1 のプラットフォームは、更に前記シャーシに移動可能に取り付けられていて、前記キャリアによりサポートされているマットレスに比例して移動可能なキャリアから成る。

【請求項 4】

請求項 3 のプラットフォームは、多数の軸受要素と駆動トレーンと、前記駆動トレーンに取り付けられている多数の軸受要素、前記駆動トレーンに付随する前記調節可能ガイド装置を備えている前記キャリア。

20

【請求項 5】

請求項 4 のプラットフォームは、多数のガイドから成る前記調節可能ガイド装置。

【請求項 6】

請求項 5 のプラットフォームは、動作可能なように前記の各多数のガイドと一体になった前記駆動トレーン。

【請求項 7】

請求項 5 のプラットフォームは、その間のギャップが継続変化する少なくとも 2 つの前記の多数のガイド、前記多数ガイド間の前記継続変化するギャップにตอบสนองして継続変化する幅がある前記ガイド装置を通る前記マットレス内のうねり。

30

【請求項 8】

請求項 7 のプラットフォームは、前記うねり内の少なくとも 1 つのコレクターと少なくとも 1 つのディスペンサーを備えている前記調節可能ガイド装置、前記シャーシに相対する前記調節可能ガイド装置の動きにตอบสนองする前記の少なくとも 1 つのコレクターと前記の少なくとも 1 つのディスペンサー、マットレスと利用者の間にインストールされる少なくとも 1 つの第一の層と解放可能なように一体になった前記の少なくとも 1 つのディスペンサー、マットレスと利用者の間に位置する少なくとも 1 つの第二の層と受領可能なように一体になった前記の少なくとも 1 つのコレクター、前記シャーシに取り外し可能なように付随の第一・第二の層。

【請求項 9】

請求項 8 のプラットフォームは、マットレス利用者の重みにより、前記の少なくとも 1 つのディスペンサーは第一の層をインストールすることができ、前記の少なくとも 1 つのコレクターは第二の層を取り外すことができ、実質上利用者を動かさず、利用者に関連する第一・第二の層の摩擦動作はない。

40

【請求項 10】

請求項 1 のプラットフォームは、更に前記調節可能ガイド装置内の前記マットレスのうねりに配置されるモニタリング装置を備えている。

【請求項 11】

請求項 10 のプラットフォームは、更に前記モニタリング装置と一体になったコンピューターネットワークを備えている。

50

【請求項 1 2】

請求項 1 のプラットフォームは、更に前記調節可能ガイド装置内の前記マットレスのうねり内に配置される治療装置を備えている。

【請求項 1 3】

請求項 1 のプラットフォームは、更に前記調節可能ガイド装置内の前記マットレスのうねり内に配置されるトイレ設備を備えている。

【請求項 1 4】

請求項 1 のプラットフォームは、更に前記調節可能ガイド装置内の前記マットレスのうねり内に配置される衛生トレイを備えている。

【請求項 1 5】

請求項 14 のプラットフォームは、更に前記衛生トレイの上の前期調節可能ガイド装置内の前記マットレスのうねり内に配置されるブラシを備えている。

【請求項 1 6】

請求項 1 のプラットフォームは、前記シャーシは少なくとも一つの傾斜装置を備えている。

【請求項 1 7】

請求項 1 のプラットフォームは、更に自動コントロールシステムを備えている。

【請求項 1 8】

請求項 17 のプラットフォームは、更に前記自動コントロールシステムと一体になったコンピュータネットワークを備えている。

【請求項 1 9】

利用者を支えるプラットフォーム、このプラットフォームは以下のものから成る：
シャーシ；

マットレスが付いている前記シャーシ；及び

移動可能なように前記シャーシによってサポートされている少なくとも一つの調節可能ガイド装置、前記シャーシと比例して縦方向に移動可能な調節・連続移動可能ギャップを定義する前記調節可能ガイド装置、前記調節可能ガイド装置内の前記ギャップを通し前記マットレスがルーティングされることによりできる調節可能うねりを持つマットレス、前記調節可能ガイド装置の縦方向の動きに合わせて前記シャーシに相対して連続移動可能な前記マットレス内の前記調節可能なうねり。

【請求項 2 0】

請求項 19 のベッドは、更に前記シャーシに移動可能なように取付けられていて、前記マットレスに相対して移動可能で、前記調節可能ガイド装置が取付けられていて、前記マットレスがサポートされているキャリアーから成る。

【請求項 2 1】

請求項 20 のベッドは、前記調節可能ガイド装置は多数の調節可能ガイド、その間の連続調節可能ギャップを持つ少なくとも二つの前記多数の調節可能ガイド、前記の連続調節可能ギャップと連動する連続変化する幅を持つ前期マットレス内の前記うねりから成る。

【請求項 2 2】

請求項 21 のベッドは、更に前記マットレスの前記うねりにディスペンシング・コレクティング手法から成る。これにより、前記マットレスと利用者との間に一層目を少なくともひとつインストールし、前記マットレスと利用者との間にインストールされている二層目を少なくともひとつ取り外す事が可能である。前記ディスペンシング・コレクティング手法は前記調整可能ガイド装置に取り付けられており、前記シャーシに関連している前記調整ガイド装置の動きに対応する。一層、二層目は前記シャーシに取り付けられており、取り外し可能である。

【請求項 2 3】

請求項 22 のベッドは、マットレスに利用者が乗っている状態で、前記ディスペンシング・コレクティング手法により、実質上利用者を動かさずに、利用者が相対している一層目、二層目に摩擦動作を起こさずに、一層目をインストールし、二層目を取り外す事が可能で

10

20

30

40

50

ある。

【請求項 24】

請求項23のベッドには、更に前記調節可能ガイド装置の前記マットレスの前記うねりにモニター装置がついている。

【請求項 25】

請求項24のベッドは、更に前記調節可能ガイド装置の前記マットレスの前記うねりにモニター装置付のコンピュータネットワークを備えている。

【請求項 26】

請求項24のベッドは、更に前記調整ガイド装置の前記マットレスの前記うねりに治療装置を備えている。

10

【請求項 27】

請求項23のベッドは、前記調整ガイド装置の前記マットレスの前記うねりに、トイレ設備を備えている。

【請求項 28】

請求項23のベッドは、更に前記調整ガイド装置の前記マットレスの前記うねりに衛生トレイを備えている。

【請求項 29】

請求項28記載のベッドは、前記調整ガイド装置の前記衛生トレイ上の前記マットレスの前記うねりにブラシを備えている。

【請求項 30】

請求項23のベッドの前記シャーシには、更に傾斜装置を少なくとも一つ備えている。

20

【請求項 31】

請求項23のベッドは、自動コントロールシステムも備えている。

【請求項 32】

請求項31のベッドには、前記自動コントロールシステムに連結したコンピュータネットワークを備えている。

【請求項 33】

表面の利用者の下の、少なくとも1箇所望む位置にアクセスしたり、又は、その圧力を緩和する前記方法は以下の通りである。

前記表面に調整可能なうねりを作り出す手段を与える。この前記調整可能なうねりは、継続的に変動し、利用者に対して継続的に動かせられるようになっている。

30

前記調整可能なうねりを、事実上利用者を動かさずに、また、利用者に対する前記表面に摩擦動作を起こさずに、前記少なくとも一箇所の希望する位置に平行移動させる。

実質的に利用者を動かさずに、前記調整可能なうねりを前記継続的な変動調整し、前記少なくとも一箇所希望する位置にアクセスできるよう十分なスペースを作り出し、そこから圧力を緩和させる。

【請求項 34】

事実上、利用者を動かさずに、また、利用者に対して相対する一層目、二層目に実質的に摩擦動作を起こさずに、表面と表面に体重をかけている利用者間にある第一層を、少なくともひとつ取り除き、利用者と表面の間に二層目を少なくともひとつインストールする方法は以下の通りである。

40

前記表面にうねりを与える。うねりは、利用者に対して継続的に動かせられるようになっている。

前記うねりを利用者に相対する前記表面の1つの端から次の端の間を移動させる。

前記第一層の片端を、前記表面と前記利用者間の前記表面の前記片端に固定する。

前記表面の前記うねり内の前記第一層の2番目の端を設置し、前記うねりの平行移動に反応して張った前記第一層を維持しながら前記第一層の前記最初と2番目の端を固定し設定する。

前記表面と前記利用者間の前記表面の前記二番目の端に前記第二層の最初の端に固定する。

50

前記表面の前記うねり内の前記の第二層の2番目の端を設置し、前記うねりの平行移動に
応答して張った前記第二層を維持しながら前記第二層の前記最初と2番目の端を固定し設
定する。

前記うねりの前記並行移動に応答して、前記利用者と表面の間の前記の少なくとも一つの
第一層を取り外し前記の少なくとも一つの第二層をインストールするため、張力を受けて
前記うねりに前記のすくなくとも一つの第一層を回収し、張力を受けて前記うねりから前
記の少なくとも一つの第二層を分配する。

そして、

前記層間での摩擦を避けるため、前記うねり内の前記第一層と前記第二層間の隔離を維持
する。

10

【請求項35】

表面に寝ている患者の血と細胞液の循環を促進させる方法としては、下記のものがある。
前記表面にできるうねり、前記うねりは患者にたいして連続移動し継続変化する幅を持つ
、実質上患者を動かさず、実質上患者と前記表面の間に摩擦移動なしで前記表面にそって
移動するうねりを与える。

前記継続変化する幅を特定の範囲内で調節する。

最初の所定スピードで患者の頭に向けてうねりを平行移動させる。

前記継続変化する幅を前記の特定の範囲の最低リミットに調節する。そして

第二の所定スピードで患者の足に向けてうねりを平行移動させる。

【発明の詳細な説明】

20

【背景技術】

【0001】

寝たきりの患者の数がアメリカ合衆国内だけででも数百万人にのぼる今日、寝たきりに対
してのケアは、世界規模でヘルスケア産業に重要問題を提示している。

【0002】

寝たきり患者の毎日の世話とは、トイレや入浴の世話、布団のシーツの取り替え、不動障
害関連症状予防とその対処、また体調の変化の察知とその対処など、数多くの日常業務が
含まれている。これら日常業務のいくつかは、1日に何度か行われなければならないもの
もある。これら上記の世話ルーティーンの性質上、寝たきりの従来の世話の仕方は精神的
・身体的にも患者には辛く、また世話をする方には身体にきつく、財政・時間的に効率
が悪いと思われる。例えば、ベッドシーツの交換の際、世話をする者は患者をベッドの端に
まず移動させ、さらに逆の端に移動させることでやっと前のシーツを取り、きれいなシー
ツに変えることができる。これら動作は、患者の身体・精神の両方に不必要な不快感を
与えるだけでなく、皮膚とシーツの間に必ず起こってしまう摩擦により、患者の皮膚に怪我
をさせてしまう可能性がある。この作業はまた、世話をする方にも体力的に骨の折れるこ
とであり、腰痛や手根管シンドロームなどの原因になることが多い。寝たきり患者のトイ
レや入浴の世話、不動障害関連症状予防とその対処、また体調の変化の察知とその対処な
どは、患者や世話をする者にさらに困難を要するものである。上述のことを考慮すると、
寝たきりの看病の際にどうしても起きてしまう妥協のせいで、熱や湿気などの他の問題事
実はヘルスケア問題のなかで十分に削減はできないだろうと思われる。さらに、多大な時
間と労力を要することから従来の世話方法では効率が悪いので、実質的に寝たきり患者の
ヘルスケアにかかる費用が上がってくるのである。

30

40

【0003】

寝たきり患者の世話に関連する同じような懸念としてあるのが、重み又は床ずれとして知
られる褥瘡性潰瘍の形成である。床ずれとは、長い間動くことなしに寝ているため、その
人自身の重みにより、骨の下にある細胞組織が圧迫され血行を閉ざすために組織が破壊さ
れてしまうというものである。床ずれの形成を促す他の要因として、上記で述べたような
従来の寝たきりの世話方法に関係している熱、湿気、摩擦等があげられる。熱は新陳代謝
を活性化するので身体にさらに栄養素を必要とする。湿気(尿、糞便、他の体液)は、皮
膚を弱らせ化膿しやすくする。摩擦は皮膚を損傷し、潰瘍形成をさらに悪化させる。床ず

50

れは化膿しやすく、患者にとってかなり不快となり患者を世話する上でも処置が大幅に複雑になり、生命にも関わってくる可能性が出てくるかもしれない。医学研究によると、特定期間圧力を完全解放させることにより、床ずれができる危険性の高い箇所の潰瘍形成を大抵は防ぐことができ、身体の影響箇所の血行と細胞新陳代謝を再活性することを助けることができる。しかし、従来の圧迫解放の方法では、患者が不快感を感じることなしに執行するのは無理であり、世話をする方にも多大な時間と労力が必要とされるのである。

【0004】

これら前述の懸念解消を試みたものの情報は、数ある中でも合衆国特許出願番号6,006,378; 5,906,017; 5,906,016; 5,345,629; 5,323,500; 5,279,010; 5,138,729; 5,023,967で見ることができる。しかし、前リストからの引用で学べる限り先に述べた問題解決に成功してはいない。

10

【0005】

従って、寝たきり患者を世話するにあたり必要となるベッドやプラットフォームは：実質的に患者を動かしたり煩わせたりせず、実質的に患者の皮膚に摩擦をおこさず、実質的に世話をする者が重労働を課さずともベッドシーツを素早く交換できるもの、トイレや入浴の世話、不動障害関連症状予防とその対処、また体調の変化の察知とその対処などを患者を動かしたり煩わせたりせず、また世話をする者が重労働を課さずともできるもの、床ずれ形成予防を助け、また既にある床ずれを治療しやすいもの、世話をする者が患者の身体の中の部分にも直接接触することができるようにするもの、実質的に患者がゆったりとできるような快適なもの、維持が簡単で製造費用が高くないもの、そして、はっきりと寝たきりの世話にかかる費用を削減できるものである。

20

【0006】

サービスベッドが公開するものとして、実質的に患者を動かしたり煩わせたりせず、実質的に患者の皮膚に摩擦をおこさず、実質的に世話をする者が重労働を課さずともベッドシーツを素早く交換できるようにし、トイレや入浴の世話、不動障害関連症状予防とその対処、また体調の変化の察知とその対処などを患者を動かしたり煩わせたりせず、また世話をする者が重労働を課さずともできるようにし、床ずれ形成予防を助け、また既にある床ずれを治療しやすいもの、世話をする者が患者の身体の中の部分にも直接接触することができるようにし、実質的に患者がゆったりとできるような快適であり、維持が簡単で製造費用が高くない、そして、はっきりと寝たきりの世話にかかる費用を削減できるものだという

30

【0007】

サービスベッドの各種実施形態においてこれらと他の機能、特徴、利点は、次の説明、添付の図、補足特許請求隙間を検討することによりはっきりとする。

【発明の開示】

40

【0008】

次に記す内容の全体に渡り、本発明のより深い理解を目的に具体的な詳細が述べられている。しかし、本発明はこれら詳細なしで実践されることもある。つまり、周知の内容は本発明を分かりにくくさせないためにも省かれていることがある。従って、スペックや図は制限的ではなく説明に役立つものとして見なされるべきである。

【0009】

図1は、本発明の実施例の一つによるサービスベッド又は利用者をサポートするプラットフォームの斜視図である。ベッドはシャーシ100、シャーシによってサポートされている連続移動可能なガイド装置102、シャーシ100に動かせるように取付けられているキャリアー104、そしてキャリアー104によってサポートされていて、ガイド装置102にルーティン

50

グすることによって出来たうねり108があるマットレス106から成っている。

【0010】

図2は、シャーシ100の斜視図である。シャーシは、端部品110と112を含め、調節できる足それぞれ114、116、118、120から成る。足の長さは対で調節することにより、図2Aや2Bで表す通りシャーシの形も変えることができる。図2へ話を戻すと、シャーシ100は上サイドレール122と124、下サイドレール126と128を更に含む。上と下のレールは、端部品110と112と繋がっている。上サイドレール122はガイディング経路130と132、上サイドレール124はガイディング経路134と136を含む。更に、下サイドレール126はガイディング経路138、下サイドレール128はガイディング経路140が付く。

【0011】

図3は、ガイド装置102の斜視図である。ガイド装置は多数のガイドから成り、すなわちそれらは取付けプレート150、152、154で回転サポートされるガイドローラー142、144、146、148である。取付けプレート150と152は、クロス部品158によってしっかりと繋がっている。まとめて、取付けプレート150と152とクロス部品158はU形部品157を成す。取付けプレート154と156は、クロス部品160によってしっかりと繋がっている。まとめて、取付けプレート154と156とクロス部品160はU形部品159を成す。取付けロッド162と164(下記のようにどちらか一つもしくは両方使われることがある)は、取付けプレート150、152と154、156にそれぞれ繋がっている。ディスペンシング・コレクティングローラー166と168は、回転可能及び解体可能なように取付けプレート150、152と154、156にそれぞれサポートされている。ディスペンシング・コレクティングローラー166と168の回転は、電気モーター173と175でそれぞれなされる。

【0012】

ガイド装置102は、更にクロス部品174と176により相互連結しているレール170と172を含む。リミットスイッチ177は取付けプレート156にしっかりと接合している。U形部品157はレール170、172と例えば溶接で接合している。U形部品159は、レール170、172にスライドするように接合しており、従来の親ねじ装置178によってU形部品157と相互して連続移動が可能である。親ねじ装置は手動クランク180、及び/もしくは従来の電気モーター182のような装置で動かすことができる。親ねじ装置178は従来の90°ギアボックス184による装置と連結している。代替的に親ねじ装置はリニアアクチュエーター185(図4)に代えることもでき、多数のバリエーションが可能である。図3に話を戻すと、U型部品157と159は、軸受186、188と190、192をそれぞれ含む。図5で説明されているように、軸受は上サイドレール122と124のガイディング経路132と136でそれぞれ自在に配置移動することができる(図5では軸受190と192のみ表示されている)。リミットスイッチ181と183(図3)は、ギアボックス184とクロス部品174にそれぞれ接合している。

【0013】

図6は、シャーシ100上で動かせるようにサポートされているキャリアー104の斜視図である。キャリアー104は、各駆動スプロケット202や210と同じように、各遊動輪スプロケット198、200、204と206、208、212に連動する連続ローラーチェーン194と196のような柔軟性のある機械要素から成る駆動式である。当業者は評価できるが、このローラーチェーンは例えば歯形ベルトのような多数の異なるタイプの柔軟な機械要素と置き換えられることである。スプロケットはシャフト214、216、218、220にしっかりと取付けられており、回転できるようにシャーシ100に接合されている。チェーン194と196の緩みは、部品110に枢軸的に接合され、テンションスプリング226と228のようなバイアス調節が付く自動チェーンテンシヨナ222と224でそれぞれ取り上げられる。チェーンテンシヨナは、それぞれスプロケット232、234と結合チェーン194と196をのせるシャフト230が回転できるようサポートする。

【0014】

チェーン194と196は、取付けプレート150と152を貫き、又チェーン194と196が相互リンクするためのアンカーピンの役割を果たしている取付けロッド162を使用しU型部品157に接合している。従って、チェーンとガイド装置102は一緒に連動し、シャフト218が動力機械

10

20

30

40

50

装置240により活動中であるときはシャーシ100に相対して統合ユニットとして動く。動力機械装置は、シャーシ100に結合したモーター242を含むこともある。モーターには、チェーン244によってシャフト218にしっかり結合している駆動プロケット246に連結している駆動プロケット243が付いていて、又駆動プロケット202と210もサポートする。モーター242は手動クランク（表示なし）とも置きかえることができる。他の従来の結合シャフト218の方法、例えばギアドライブ（表示なし）なども利用してもよい。

【0015】

キャリア104は、チェーン194と196に回転自在に繋がった、例えばサポーティングローラー247などを成す数多くの軸受要素やブリッジを更に含む。図7Aと7Bを見て分かるように、ガイド装置102がしまった状態の時（図7B）は、U形部品159にくっついているカバープレート249は少なくとも一つのローラー247に重なり、部品159が部品157に近づくことによりできる部品159とリーディングローラー247の間にできるギャップを補う。

10

【0016】

図8は、チェーン194と196がそれぞれガイディング経路130、138と134、140によってサポートされる様子を説明する。チェーンを導くために、経路内に通路161、163、165、167が用意されている。チェーンの擦切れや摩擦を最小限に押さえるために、通路は例えば超高分子量プラスチックなどの摩擦が起こりにくい素材で作られる。

【0017】

図9は、本発明の時指令の一つによるマットレス106の断面図である。マットレスは、例えばスポンジのようなレイヤー298と抗菌性のあるプラスチック素材で作られた防水性のレイヤー300のクッションになる例えば薄い強化ゴムシートのような基本レイヤー296を含む。レイヤー296、298、300はそれ一体であるかもしれないしないかもしれない。クッションレイヤー298は防水レイヤー300によって密閉されるかもしれない（表示なし）。レイヤー298の厚さは約12.7mm（0.5インチ）から約30.5cm（12インチ）の間である。図10を見て分かるように、キャリア104がマットレス106をサポートしているので連動して動く。図10は、マットレスのレイヤー296の縦長の端がテンショナ302と304によってシャーシ100に付いているのを説明する。テンショナはマットレス106のどんな緩みも取り除き、又そのクッション特性をも変えるのに使われる。テンショナはロータリー式もしくは直線式構成で、手動もしくは電気モーターで調節できる（表示なし）。当業者は、単一テンショナが利用されるのを評価できる。基本レイヤー296がぴんと張るようにマットレスの端をシャーシに直接くっつけることにより、テンショナ302と304を一緒に省くことも可能である。マットレス106のうねり108はガイドローラー142上に、ガイドローラー146と148の下に、そしてまたガイドローラー144の上にマットレスをルーティングすることでできる。うねり108には、変化する隙間305が生じる。マットレス106は、2つの端が例えばホックとループのファスナーを使ってディスプレイング・コレクティングローラー166と168とそれぞれ連結している層306と308（例えばリネンシート）をサポートする。層306と308の逆端は、例えばホックとループのファスナーで、取付け部分310と312に素ってシャーシ100に付く（表示なし）。

20

30

【0018】

上記に説明された発明の実施例によるサービスベッドは、多くの必要不可欠な医療・看護処置の実践に使われる。例えば、サービスベッドは図10で説明されているように、層306と308（例えばリネンシート）は、ベッドの利用者314を実際に動かしたり煩わせることなく、また層もしくは利用者に関係するベッドのどの箇所でも摩擦が起きる動き（例えばこすったりなど）なしに取ったりかけ直しができる。層の取り外しかけ直しの方法は、利用者314とマットレス106の間にある少なくとも1層をマットレスにできるうねり108と定義された谷または隙間に回収し、うねりがベッドの端から別の端まで患者の下を動く間、前述の谷から利用者とマットレスの間の少なくとももう一つの層をディスプレイングすることにより普通は満たされる。層を取り外しかけ直しの方法は、他の手順の内で、寝たきりのリネン交換も含む。前述の本発明の実施案によるサービスベッドは、このような作業には従来では必要であった多大な時間と労力を浪費することなく、又現在寝たきり患者に使

40

50

われているリネン交換の従来の方法から連想される不快な肉体的・精神的苦勞を患者に負わせることなくリネンを交換することができるようにする。

【0019】

前述の本発明の実施例図10に準じてサービスペッドで施すことのできる層の取り外しや取付けなどを含むこれら様々な手順は、利用者314に応じたガイド装置102の動きに関連している。ガイド装置102が利用者の下にある時は、隙間305は最低・最高のリミット隙間でもって調節されるべきであることを理解しなくてはならない。最低リミットとしては、隙間305はガイド装置102が動いている間は実質上層306と層308間に摩擦が起こってはならない。最高リミットとしては、うねり108によってできる谷間に利用者314が落ちてしまわない程度にコントロールできる隙間305でなくてはならない。ほとんどの場合においてこの隙間305を上述の隙間で維持されるべきであるが、他の判断基準において隙間の大きさ規定が左右されることもある。例えば、時としては、層の2次汚染又は触れることによる層の擦切れを避けるため、隙間305の最低幅は、層306と層308の間に触れる箇所があってはならない。上記のような場合、隙間の最低幅が前述の間隔の最低リミットよりもいくらか大きい幅をとることになるかもしれない。隙間305の幅は、前に図3参照にて説明されているように、親ねじ装置178によって調節できる。

10

【0020】

層の取り外し取り付けの細かい手順については、図10-12参照にて説明されている。層306を取り外す(必要であれば新しいものと取り替える)には、例えば図10で説明されている位置から、図11のように利用者314より先の左端へガイド装置102を最初の不定な位置から特定の位置に変えるために、動力装置240がチェーン194とチェーン196(図10-12では表示されていない)を連動させる。ガイド装置が移動している間、マットレス106とガイドローラー142、144、146、148の間にできる干渉により、ガイドローラー142と144がマットレスの底面に沿って転がり、ガイドローラー146と148がマットレスの表面に沿って転がる。マットレス106は、チェーン194と196がマットレスに相対して移動する時にマットレス106の底面に沿って転がるサポータングローラー247によって生まれる。マットレスに相対するガイドローラーとサポータングローラーの回転の動きは、シャーシ100に対してガイド装置102がスムーズに移動できるようにする。シャーシに対してのガイド装置102の動きは、うねり108がマットレスに沿って広げることになる。ガイド装置がベッドの左端に向かって移動する時、層306がモーター173によって回転しているローラー166に取りこまれる(すなわち巻き込まれる)のに対し、層308が乗るローラー168はガイド装置の動きに応答して層308を利用者314とマットレス106の間に利用者にと層308の摩擦の動きなしで敷いていく。ローラー168が巻き戻す間、モーター175は、層308がシワにならないよう張った状態を維持できるようにローラーの回転にねじりによる抵抗を押し返すよう起動させることもできる。当業者は評価できるが、層306と308がそれぞれのローラー166と168にも取り込まれ、ガイド装置102が右から左、又は反対に動作していてもモーター173と175の方向がいつも同じ方向に保たれている。代わりに層はモーターの回転がガイド装置102の動作方向によって反転できるように巻き取られなくてはならない。

20

30

【0021】

ガイド装置102がベッドの左端に達した時、ガイド装置は普通のリミットスイッチ(表示なし)がトリガーする。スイッチから出された信号はドライブ装置240を停止させ、それでガイド装置102の動作を停止させる。

40

【0022】

一度ガイド装置102がベッドの左端に達し(図11)停止した時、ほぼローラ166に巻き取られた層306を取り出すにはガイド装置の横又は上からアクセスする事が出来る。そして層306に十分にアクセスするには親ネジ装置178がガイドローラー144と148をサポートしているU型部品159をガイドローラー142と146をサポートしているU型部品157から離そうと平行移動させ、隙間305のひねりを広げようと動作する。層306を外すには終端、シャーシ100の終端に取り外しができるように取り付けられた取り付け隙間310、すなわちフックとループ枠を使用する、又は普通の留め具の方法、でシャーシから切り離す。ほぼローラ166

50

に巻き取られた層306はU型部品157から取り外される。新しい306はローラー166に巻き取られることができ、それをU型部品157に再取り付け事ができる。そして新ローラー166に先に巻きつけられた層306をU型部品157に再取り付け事ができる。新しい層306の先端はシャーシ100の取り付け隙間310に取り付けられる。

【0023】

上記に述べたように新しい層306(リネンシート等)が取り付けられる前に隙間305のアンジュレーション108は層306と層308の間が層同士の相互汚染が発生しないように十分開いているように調整しなくてはならない(衛生状態を保つよう)そしてそれらから起こる摩擦によつての余計な磨耗を防ぐように調整する。

【0024】

層308を取り外す時、(もし新層と交換する場合)ドライブ装置240がチェーン194と196(図10-12では見えない)と連動し、ガイド装置102を図12に示すように利用者314を越してベッドの右端まで平行移動する。ガイド装置102がベッドの右端まで移動すると層308がモーター175の回転でローラー168に巻き取られ、層306を巻きつけたローラー166が、ガイド装置の動作に反応して巻き戻され、層306が利用者314とマットレス106の間から利用者に対し306の摩擦無しに剥がすことができる。ローラー166が巻き戻されている間、モーター173が起動してローラーと対抗に制限されたねじりを作り層306がしわにならないようにに張力を維持する。ガイド装置102がベッドの右端に達した時、ガイド装置は普通のリミットスイッチ(表示なし)がトリガーする。スイッチから出された信号はドライブ装置240を停止させ、それでガイド装置102の動作を停止させる。

10

20

【0025】

ガイド装置102がベッドの右端に達し停止したら層306を上記に詳述したように層308を取り外す事が出来る(必要であれば交換する)。層306、308を取り出し、及び交換するためにガイド装置102は利用者314より越える必要がない事を理解すべきである。ガイド装置102が利用者の頭部や足部の下の位置におかれても頭部や足部を少々位置をずらす事によって(すなわち介護者によって)相当する層を取り外す事が出来る(そして新層を設置可能)。

【0026】

注目すべきはガイド装置102が利用者314の下の位置にあってもひねり108の隙間305が調整される為、

30

ひねり108によって成形されたくぼみが利用者の体の部分が手におえないほどたわみ突き出ることはない。

層の取り付けや取り外しの多数のバリエーションが可能である。例としてガイド装置102がベッドの左端(図11)の位置にある場合、層308の端をローラー168から切り離し、取り付け部分310に沿ってシャーシ100に取り付けることができる。層308の反対側はすでに取り付け部分312に添ってシャーシに取り付けられている。層の両端がシャーシに取り付けられたら、マットレス106と層308の間に何枚の層を順番に付着することが出来る。例えば、図13に示されるように層308の両端がシャーシに取り付けられた後、図14に説明されているようにガイド装置102をベッドの右端へ移動させ、層306をマットレス106と層308の間に付着することが出来る。図15で明らかに分るように層306の両端は取り付け部分310、312に添ってシャーシに取り付けることができる。追加の層を同じ動作で層306とマットレス106の間に付着することが出来る。

40

【0027】

リネンシートの代わりに層306、308は他の品、例えば温度制御付シート、毛布(例えば磁石入り)、薬剤入り治療パッド、マット、膨張式マットレス、入浴器具等で構成されていてもよい。これらの品は上記で説明されたようにディスペンシング・コレクティングローラー166及び/又は168にかなり平らに巻かれ、ベッド利用者とマットレスの間に付着される。必要であればリネンシートや他の品を順番にその下にインストールすることが出来る。さらに複数の層をベッドと利用者との間に付着することが出来る。それをなす為には図16で示されるように複数層(例308a、308b)をディスペンシング・コレクティングローラー166

50

又は168に巻いておく。

【0028】

上記に述べたように入浴器具を層のフォーム型としてマットレスと利用者の間に付着することができる。レファレンス番号316に指定された入浴器具は図17で描かれたように最初はかなり平らな構造でマットレス106と利用者314の間に付着され、デザインに合致する方法で起こされる。入浴器具316の構成として例えば図18に示されているような膨張式形湯船318、や図19に描かれている防水膜319である。図18で明らかなように形湯船318は底部分320と連続膨張式壁321が含まれている。ポンプ322は膨張式壁321を膨らませるのに使用される。ポンプ322は連続膨張式壁321に内臓されるか、別に設置することが出来る。壁321が膨らんだら形湯船内に水、又は薬液を注入することが出来る。底部分320は排水口324
10
があり入浴後や治療後に形湯船の内容を排水することができる。壁321は空気抜弁326が組み込まれている。図19に上記に述べたように参照するが入浴器具の実施例は防水膜319である。防水膜319が図17で説明されているように利用者314の下に付着された後、広げられ端はシャーシ100に設置されたポスト328に取り付けられる。従って組み立て後、膜319は水、又は薬液を注入することが出来る。膜は排水口324が含まれている。

【0029】

サービスベッドに機能性の追加を備えるのにモニター機器と治療機器を確定したマットレスのひねり部分に交換でき設置することができる。図20に示したように各機器はブラケット374と376を使用したガイド装置102のU型部品157に取り付けられた固定、又はリムーバブルの取り付けプレート372に設置することができる。プレート372はガイド装置102にU形部品159に付属部品として簡単に設置できる。プレート372は図解されたように高さの調整が出来る。
20

【0030】

上記に述べたように取り付けプレート372は市販されている着脱式モニター装置378(図21)例えば、カメラ、ビデオカメラ、赤外線カメラ、鏡、又は一連の鏡、電磁放射線受信機、(例、写真乾板、蛍光板)、超音波機器、赤外線温度計、又はライン・エレメントセンサー機器(ラインスキャナー)等をサポートすることができる。図21に示したようにモニター装置378は利用者314の関心領域380の観測窓が十分あるように隙間305の調整が必要である。
30

【0031】

利用者314のスタティックモニターはガイド装置102が利用者314の下に置かれ、例えばモニター装置378の関心領域380の観測窓が必要であれば隙間305で調整でき、行うことができる。例としてスタティックモニターの時、関心領域380のスナップ写真を写真機やビデオカメラで画像を記録することができ、又は表示したい画像をリアルタイムでビデオスクリーン写すことができ(表示なし)、又は赤外線カメラを使用して関心領域380のサーマル画像を作成したり、鏡、又は一連の鏡を用いて関心領域380の目視観測を行ったり、赤外線温度計を使用して関心領域内380の特定部分の皮膚温度を計測したり、利用者314の頭部からつま先まで平行スキャンラインを使用したラインスキャナーを活用して関心領域380の白黒(又はカラー)画像を作成できる。前述の方法で収集したデータを利用して関心領域380の皮膚病、例えば床ずれ、潰瘍、擦り傷、皮膚病変、黒色腫、及び癌性層等の早期発見、予防の目的で評価を活用することができる。
40

【0032】

利用者314の関心領域のスタティックモニターとして超音波機器を使用して深部組織や内臓の病気発見に利用できる。さらに図22に説明されているようにモニター装置378で電磁放射線受信機の型で実行されているように(例えば写真乾板、又は蛍光板)電磁エネルギーソース(例えばX線)と連結してラジオグラフを作成し、内臓異常の診断に役立ち、適切な治療が行われるよう利用できる。

【0033】

ダイナミックモニターを利用者314に行うにあたりモニター装置378は利用者314の関心領域380の観測窓が十分あるように隙間305の調整が必要であり、そして利用者(図21)が医
50

療に合致する方法で変換なくとはいけない。例えば、モニター装置378に鏡を使用してガイド装置102を移動させ部分的にスキャンすることにより利用者314の裏面の皮膚状態を視診し評価することができる。注目すべきことは必要であれば利用者の全身をスキャン出来ることである。その上、ビデオカメラ、又は赤外線カメラでガイド装置102を移動させ部分的にスキャンすることにより利用者314の裏面の皮膚状態の画像を録画することができる。同様に利用者314の頭部からつま先まで垂直スキャンラインを使用したラインスキャナーを活用して裏面の白黒（又はカラー）画像を作成できる。利用者のダイナミックモニタリングは利用者に対してモニター装置を相対的隔離パスか、又はモニター装置を連続サイクルで行う必要がある。超音波機器を内臓異常診断に同じように利用できる。

【0034】

利用者314のスタティック・ダイナミックモニターで収集した利用者314のデータをコンピュータネットワーク（LAN）386に接続されているデータターミナル384（例えばコンピュータ）に送信することができる。（図23）代わりに図23aに示されるデータターミナル384はワイドエリアネットワーク（WAN）388経由のコンピュータネットワーク（LAN）386に接続することができる。図24に示されるデータターミナル384は回路交換ネットワーク、例えば電話システム経由で別のコンピュータ（例えばデータターミナル390）に接続できる。ネットワーク接続は固定データ回線だけではなく、携帯電話やPCS、マイクロ波、又は衛星ネットワークを使用できる。上述の通信システムは利用者314（図21）と医療スタッフが地理的に離れていてもホームケア環境で使用されているサービスベッドと同様に遠隔モニターをすることができる。

【0035】

取り付けプレート372は市販されている着脱式治療機器（図25）例えば、サーモスタット制御ファン、薬物分配システム、ライトソース、又は理学療法促進機器等をサポートすることができる。図25に示される治療機器392は利用者314の関心領域380の観測窓が十分あるように隙間305の調整が必要である。

【0036】

治療機器392は利用者314のスタティック治療のガイド装置102が利用者314の下の好ましい位置の下に置かれ、治療機器392の関心領域380の観測窓が必要であれば隙間305で調整し、行うことができる。例えばスタティック治療の場合、サーモスタット制御ファンを使用して380の部分を乾燥、冷やしたり、又は熱することができ、薬物分配システムで局所適用治療の投薬や注射、ライトソースは適度な電磁放射線を発したり、マッサージ機器等の理学療法促進機器を活用して利用者314の組織を刺激し、循環を取り戻し痛みを和らげることができる。

【0037】

ダイナミック治療を利用者314に行うにあたり治療機器は利用者314の関心領域380の観測窓が十分あるように隙間305の調整が必要であり、そして利用者が医療に合致する方法で行われなくはいけない。例えばダイナミック治療の場合、サーモスタット制御ファンを使用してガイド装置102を治療位置に移動させ利用者314の裏面の部分を乾燥、冷やしたり、又は熱することができる。注目すべきは必要であれば治療部分は利用者314の全体もできるということである。同様に、ライトソースは適度な電磁放射線をガイド102を治療位置に移動させ利用者314の治療部分に活用させることもできる。利用者のダイナミックモニタリングは利用者に対して治療機器392を相対的隔離パスか、又は治療機器を連続サイクルで行う必要がある。

【0038】

上述で述べたこのサービスベッドの発明の具体的以外の別の医療処置を実施にあたり、十分な血液循環維持や利用者314のリンパ組織環への循環等がある。利用者の組織液を心臓へ増進させるため装置102をを足部を最初の位置として頭部を最後の位置に向かって約1分から1時間かけて移動し、隙間305は前途に説明された限定調整がされる。装置102がベッドの右端に達した時、隙間305は前途に説明された下限値に調整され、図27に示したように反転サイクルが開始され、それによって装置102がベッドの左側に移動始める。ガイド

10

20

30

40

50

装置102の反転動作は血流やリンパ液が利用者の心臓から逆流を阻止するように達成可能なスピードで生じるべきである。

【0039】

図28は前途で説明されたプロシージャを利用者314に液体で満たした形湯船318に入れた時の水圧効果である。図28で明確であるが隙間305が前途で説明された限定隙間に調節された時、水圧は形湯船318の底面320にくぼみ394が出来る。ガイド装置が前進サイクルの場合はガイド装置の動作が逆波396を起こし、水圧を利用して血液や組織液の循環を強調する。上記の通り、水圧の長所は装置102の速度と利用者314の比例である。

【0040】

又、上述で述べたこのサービスベッドの発明の具体的以外の別の医療処置の実施にあたっては、利用者314の裏面への望ましい関心領域への圧力(図29)がガイド装置102がそのような多数の部分でサイクルする機能によって圧力全解放することである。例えば、局部398の構成、例えば床ずれや火傷などの圧力を軽減するためにガイド装置102がその局部の下へ移動し隙間305を局部に接触しないよう調整する。ガイド装置102は持続時間中この位置でとどまり、(例えば約1分から1時間)患部に血液循環や細胞メタボリズムが回復するまでの十分な時間が与えられる。ガイド装置102は局部398と400両方に圧力がかからないように局部間をサイクルする。

10

【0041】

図30に描かれているようにガイド装置102は関心領域402の位置へ移動し、利用者314の裏面で隙間305を十分作業が出来るよう調整し、すなわち排泄動作が出来るようにする。

20

【0042】

図31に示されているようにサービスベッドのデザインはベッドから降りなくても利用者の排尿や排泄が出来るようにうねり108で定義されたくぼみにトイレ設備332が設置できる。この設備は防水された容器334で肩側カーブ336と338、がありマットレス106のガイドローラ142と144のカーブに一致しサポートされるようになっている。肩336と338は柔軟性バネ要素340で連結されバイアスによって両肩を離し合っている。容器334は拡張型のサイド部分342、344を含み要素340に密閉されている。使い捨ての防水ライナー346(図33)は容器334(図32)内にもセットでき、尿、糞、そして利用者の余分の汚物など、又は衛生処置中に医薬品を使用した薬品の捕獲ができる。ライナー446は密閉348を含み、ライナーをシールするプールコード又は引きひもで成りなっている。明らかだが容器334(図32)はサ

30

【0043】

多機能衛生システムの設備として別の実施例として図34に参照。システムは容器350は前途容器334で述べたように実質的に同じである。容器350は放出パイプ354と共に流脈内の排泄口352と成る。放出パイプは汚水タンク356に又は、代わりに下水設備に接続される(表示なし)。容器350は伸縮自在の補助システム358、液体供給ノズル360と排出ダクト362から成り立っている。ノズル360は液体供給364とガス供給366から成り立っている液体分配システムに接続されている。排出ダクト362は真空供給368に接続されている。容器350はスリーブ370があり補助システム358の稼働を支えている。スリーブ370はシステム358を必要によって容器350の中心へ出したり引っ込めたりする。

40

【0044】

作業中は補助システム358は図35で示されるように引っ込んでおり容器350はベッドの利用者に排尿か排便に使用されている。

ダクト362は排便時又は排便後に容器の空気排出用に使用される。排尿と排便は排出パイプ354(図34)は汚水タンク356に又は、代わりに下水設備に流れていく(表示なし)。容器が排泄用に使用されなくなるとシステム358は容器の中に前進し、ノズル360が温度制御された洗浄剤を関心領域に供給し、そして洗浄後、温度制御されたガス流を供給する。

【0045】

その他のサービスベッドの改善はここで説明される事が可能である。例えば追加のディスプレイ・コレクティングローラ169と171は図36のように設置できる。もしまだ追加

50

のディスペンシング・コレクティングローラー（表示なし）が必要であればU型部品157と159に同じように設置できる。そのような追加のディスペンシング・コレクティングローラーはマットレスと利用者の間の補助層を付着させることができる。

【0046】

代わりに駆動キャリアー104は図37で示されるように2個のスプリットローラーチェーン248と250で形成されている。チェーン248は、末端252と254がU型部品157と159に取り付けられている。同様にチェーン250は末端256と258がU型部品157と159に各自取り付けられている。末端252と256はU型部品157に設置されたロッド162に取り付けられ、末端254と258はU型部品159に設置されたロッド164に取り付けられている。チェーンテンショナー222と224は部品159が部品157より移動しようとする動作でチェーン248と250に起こるたるみを補正する。

10

【0047】

またしても現在の発明の実施例図38で説明されているように

駆動キャリアー104は4個のローラーチェーン260、262、264、266を含むことができる。チェーン260と262は隣接面端268と270がU型部品157に設置されたロッド162に取り付けられ、末端272と274はシャーシ100に回転式にサポートされたシャフト276に取り付けられている。チェーン264と266は各自末端278と280があり、U型部品159に設置されたロッド164に取り付けられ、隣接面端282と284がシャーシ100に回転式にサポートされたシャフト286に取り付けられている。チェーンの末端260と262はシャフト276に回旋状のらせん形288と290に巻かれており、チェーンの隣接面端264と266はシャフト286に回旋状のらせん形292と294に巻かれている。シャフト276と286はモーター291と293によって駆動する。

20

【0048】

図39、40で示されているようにベアリングブリッジ運搬装置104は連続的シート428と430で構成されチェーン248と250にシート428と430の周辺のオープニング434と一体となるフックファスナー432を使ってマウントされている。他のチェーンの構成は上記に説明した通りでシート428と430をチェーンに取り付ける代案があれば活用してもよい。

シート428と430は薄い伸縮自在の高力価と摩擦係数の低い材料でできていなくてはならない。例えばシートは高密度のポリエチレンで製造されている。

【0049】

またしても現在の発明の実施例図6で説明されているように

キャリアー104は図41で描かれているように削除してもよい。シャーシ100に設置されているウインチ436と438はシャーシに相対してガイド装置102を平行移動させるためにケーブル435と437を使用してもよい。前途の発明の実施例のように縦端のベースレイヤー296はテンショナー302と304でシャーシ100に設置されている。

30

【0050】

別発明の発明実施例として図42に描かれているようにガイド装置439はガイドローラー142、144、146、148に各自固定された被動プーリー440、442、444、446と成る。スプロケット駆動448と450、そしてスプロケットアイドラー452はU型部品157に回転式でサポートされている。スプロケット駆動458と456、そしてスプロケットアイドラー454はU型部品159に回転式でサポートされている。プーリー駆動449と451は、スプロケット駆動448と450と一体である。プーリー駆動455と457はスプロケット駆動456と458と一体である。スプロケット448、450、452、454、456、458はチェーン194と連動している。プーリー440と448はドライブベルト460と連結しているが、プーリー444と451はドライブベルト460と連結している。同様にプーリー442と457はドライブベルト464に連結しており、プーリー446と455はドライブベルト466に連結している。

40

ガイド装置439がシャーシ100に対しての平行移動、チェーン194はスプロケット448、450、456、458と連結し、順番にドライブローラー142、146、148、144がそれぞれの方向へ装置439をマットレス106を効率的に誘導する。ローラーの直径とギアの比例ドライブと駆動されるスプロケットは選択され接続するローラー142、144、146、148のスピードはシャーシ100に対してガイド装置102のスピードに一致する。

50

【0051】

ガイド装置のデザインは色々なヴァリエーションを含み、それらは図43から45Bに描かれている。

例えば図43はガイド装置468は5個のガイドローラー470、472、474、476、478でマットレス106を経路している。図44から明らかであるが、ガイド480は3個のガイドローラー482、484、486でマットレス106を経路している。図45に描かれているようにガイド装置488は少摩擦のガイド490、492、494、496でマットレス106を経路している。図45Aはガイド装置700が2つのガイドローラー702と704がある事を示している。マットレス106がガイド装置700経由で経路され、そしてシャーシ100とガイド装置のローラー708の間に圧縮され、マットレスにくぼみ705が形成する。図45Bはガイド装置706がガイドローラー708がある事を示している。マットレス106がガイド装置706経由で経路され、そしてシャーシ100とガイド装置のローラー708の間に圧縮され、マットレスにくぼみ710が形成する。

10

【0052】

衛生状態を保ち利用者314の快適感を増す為に衛生トレイ498を図46に示すようにガイド装置102に設置できる。トレイの機能は破片を収集する為、すなわちリネンシート306、308の表面からでてくる糸くずである。トレイ498の上に設置されている回転ブラシ500と502を用いて層の表面から糸くずを除去してもよいし、バキュームによる補助でもよい。(表示なし)

【0053】

別発明の発明実施例として図47に描かれているようにサービスベッドは傾斜装置504と511が含まれている。傾斜装置504はサポート部品506がシャーシ100にポイント507で枢軸に接続している。ピボットポイント507はシャーシ100に対してスロット509に沿ってネジ式留め具を使って移動できる(表示なし)。サポート部品506はテンショナー302と合体しており、マットレス106の縦端に連結している。モーター513を含むリニアアクチュエーター508はサポート部品506をスイブルアーム510経由で垂直上へ、そして水平位置へ戻す為に活用される。リニアアクチュエーター508はリミットスイッチ499と501が組み込まれている。傾斜装置504の動作範囲は水平位置から約90度である。傾斜装置511は装置504と同様で、ベッドの反対側の位置にあり、畳んだ位置で示されている。装置511はサポート部品512はテンショナー304と合体しており、マットレス106の横端に連結している。モーター515を含むリニアアクチュエーター514はサポート部品512をスイブルアーム516経由で垂直上へ、そして水平位置へ戻す為に活用される。リニアアクチュエーター514はリミットスイッチ503と505が組み込まれている。サポート部品512がシャーシ100にポイント518で枢軸に接続している。ピボットポイント518はシャーシ100に対してスロット520に沿ってネジ式留め具を使って固定できる(表示なし)。両方の装置は同時に傾かず事が出来る。

20

30

【0054】

図48は、発明の実施例の一つによる図1のサービスベッドの自動コントロールシステムのブロック図式である。コントロール装置はモーターコントローラー410とシステムプロセッサ522と連結しており、作動モーター173、175、182、242、513、515を制御する。前途に説明したとおり、モーター173と175はディスペンシング・コレクティングローラー166と168を作動させる。モーター182はガイド装置102のスパンを制御するために使用される。モーター242はガイド装置102をベッドのシャーシに対して位置を設置するために活用される。モーター513、515は傾斜装置504、511を制御するのに使用される。

40

【0055】

ガイド装置102はモーションセンサー420と422、リミットスイッチ177、179、181、183が含まれている。センサー420はベッドのシャーシ100に対しての装置102の動作を感知するために使用され(図48では表示なし)、センサー422はガイド装置102の隙間の変化動作を感知するのに使用される。リミットスイッチ181と183はシャーシに対して102の装置の動作の限界を区別するのに使われる。リミットスイッチ177と179はガイド装置102の隙間の動作変化の限界範囲を感知するのに使用される。

【0056】

50

傾斜装置504と511はセンサー424と425を含み、装置の駆動作の検知に使用される。傾斜装置504と511はリミットスイッチ499、501、503、505を含み、装置の動作を限界範囲内で動作するに使用される。

【0057】

モーションセンサー420、422、424、425の出力信号はシステムプロセッサ522に送信され、それはディスプレイ405があるコントロールパネル404に接続されている。実施例としてモーションセンサーは複式光検知機で成り立っている。リミットスイッチ177、179、181、183、499、501、503、505の出力信号はモーターコントローラ410に送信される。例えばリミットスイッチは機械スイッチ、又は光学形態でも使用できる。

【0058】

システムプロセッサ522(図形49)はCPU426とクロック524、モーターインタフェース525、バッテリーバックCMOSメモリ526、フラッシュメモリ528、モーションセンサーインタフェース529、ネットワーク通信ポート532、コントロールパネルインタフェース531、タイマー・カウンタ530と連結している。クロック324はタイマー・カウンタ530と連結している。フラッシュメモリ528はPROM、EPROM、EEPROM、等と交換できる。同様にメモリ526はスタティックRAMを活用することができる。

10

【0059】

サービスベッドを実施するにあたり、医療や介護の色々な方法に添うモーター173、175、182、242、513、515の特別連鎖動作の手順はコントロールパネル404経由でメモリ526にプログラムすることができ、システムプロセッサ522により要求応じて又は、プリ・プログラムタイマーで実行することが出来る。プロセッサ522の特別連鎖動作の手順の能力を最大限にするには信号をモーションセンサー420、422、424、425からの信号及び上記のリミットスイッチからの信号はモーターコントローラ410のプロセッサに連結している。又、別の発明実施例としてコントロールパネルはハンドヘルド機器、例えばPDAや赤外線リンクでプロセッサと通信可能なハンドヘルドコンピューター(表示なし)、又は、コンピューターネットワークに連携されたパソコン等、図23、23A、24に参照も使用できる。

20

【0060】

図50は、図48の前途発表したサービスベッドを実施するにあたり、医療や介護の色々な方法に従うサブシステムのモーター173、175、182、242、513、515モーションコントロールをするコントロールシステムにより活用されるスケジュールアルゴリズムのフローチャートであり、図10-16を参照。

30

【0061】

図50のアルゴリズムはシステム内(ブロック534)のタイマーインタラプトが起動された時に実行する。タイマーアップデート(ブロック536)された後、システムは現時間とイベントスケジュールデータ構造にポイントされたファーストスケジュール538(図51)と比較する(ブロック537)。データ構造539はスタート時間で検索されたスケジュールリストで、それらのイベントは多数のプログラムバリアブルよりなっており、例えばイベントのスタートタイム、サブシステム証明書(特定関連サブシステムの証明)、関連サブシステムの目標位置、イベントの反復期間(T)、そしてリピートカウンタである。

40

【0062】

図50に参照すると、もし現時間がデータ構造539の(図51)最初スケジュールされていたイベントが短ければアルゴリズムの実行は終了される(ブロック540)。もし現時間がデータ構造539(図51)の最初スケジュールされていたイベントが長ければ(例えばイベントは予定通り実行されなかった)システムはエラー表示、又はコントロールパネル404(図48)の画面405よりシステムオペレーターに戦略プロンプト(ブロック542)で警告する。必要であれば視覚プロンプトは可聴警報を同時に生じることにもできる。図50に参照すると、もし現時間が最初スケジュール開始時間と同時であればシステムは目標位置(ブロック544)にセットされ、図52に参照と下記に説明されているようにモーションコントロールのアルゴリズム(ブロック546)を開始する。

50

【0063】

図50から明確であるが、システムはリピートカウンター（ブロック548）から減分されリピートカウンター（ブロック550）の数値を監視する。もしリピートカウンターが零の場合、アルゴリズムの実行を終了する（ブロック552）。でなければ、反復期間（ T ）がイベント開始時間（ブロック554）がエントリ-538（図51）に追加され、イベントはイベントスケジュール539に再度書き込まれアルゴリズムの実行が終了される（ブロック558）。

【0064】

図52は、ブロック546、図50で描かれているようにスケジュールアルゴリズムがシステムより開始する時のモーションコントロールのアルゴリズムのフローチャートである。図52のモーションコントロールのアルゴリズムが開始（ブロック560）された後、図53に描かれているように、モーションサブシステムデータ構成561に保存された現在位置の変数の値を照合し、関連サブシステムの現地点が確認されているか（ブロック562）システムは確認を始める。データ構成561に保存できる他のプログラム変数は以下に限られないが、動作制限時間（関連サブシステムが不連続動作を実行する最大割当時間）、関連サブシステムにて到達できる最大位置、関連サブシステムの目標位置、関連サブシステムで動作が存在しているかを表示する動作フラッグ、関連サブシステムが動作開始する前にインターロックコンディションが満たされているか等である。

10

【0065】

もし現在位置が不明の場合、システムオペレーターはコントロールパネル404（図48）の画面405よりプロンプトされ、下記に説明されている図54に参照されている“ホーム”手順が必要であり（ブロック564）そしてアルゴリズムの実行が終了される（ブロック566）。もし現在位置が判明されればシステムはインターロックの条件が満たされているかの（ブロック568）確定を始める。当業者には評価できるが多数のインタロックの条件をサービスベッドの各関連サブシステムに関連させることが出来る。インタロック条件が不具合の場合、関連サブシステムの平常動作を抑制させるが、関連サブシステムハードウェアの競合かベッド利用者安全を考慮した関連かである。もしインタロック条件が不具合の場合、システムオペレーター（ブロック570）にコントロールパネル404（図48）の画面405よりエラーメッセージが表示される。反対にインターロックの条件が満たされている場合は関連サブシステムの現在位置と目標位置を比較する（ブロック572）。

20

【0066】

もし関連サブシステムの現在位置と目標位置が一致すればアルゴリズムの実行は終了される（ブロック574）。代わりにモーターの回転方向は関連サブシステムのサブシステムの現在位置が目標位置より狭い場合はプラス（ブロック576）と設定され、現在位置が目標位置より広い場合はマイナス（ブロック578）と設定される。一度、モーターの方向が設定されるとシステムはモーター動作遅延（ブロック580）をモーターがモーター回転方向設定信号に反応する前にモーターが回転するのを抑制するために実行する。ブロック582はモーター動作開始を示しているものである。時間カウンターの数値を零（ブロック584）に設定した後、システムは動作インタラプトか（モーションセンサーから）タイマーインタラプト（ブロック586）を待ち入力信号を待つように指示される。もし動作インタラプトが先に受信されれば、関連サブシステムの現在位置にそれに関する数値が加算される（ブロック590）。

30

40

【0067】

関連サブシステムのサブシステムの現在位置が目標位置（ブロック592）と比較される。もし現在位置が目標位置が一致すればモーターの動作は停止され（ブロック594）そしてアルゴリズムの実行は終了される（ブロック596）。さもなければシステムはブロック584のアルゴリズムの実行を再開する。

【0068】

ブロック588に戻るがもしタイマーインタラプトが最初に受信した場合、システムは時間カウンター（ブロック598）を増分し、時間カウンターの数値がデータ構成561（図53）に保存された動作制限時間変数（ブロック600）より限度が越えたかを確定始める。も

50

し 時間カウンターが動作制限時間変数より数値が少なかった場合、システムはブロック586のアルゴリズムの実行を再開する。さもなければモーター動作は停止し(ブロック602)、システムはシステムオペレーターにコントロールパネル404(図48)の画面405より安全性課題(ブロック604)を表示し、アルゴリズムの実行は終了される(ブロック606)。当業者は評価できるが多種の安全性課題が発生した時、関連サブシステムの関連によってモーターの動作が正常に機能しない場合がある。そのような条件と安全性欠陥の関連を防止するため、安全性課題を認識したら、関連サブシステムの動作をタイムリーに停止しなければならない。さらにシステムオペレーターは安全上の注意を通告しなければならない。

【0069】

図54は、もし対象のサブシステムの現位置が不明な場合にシステムオペレーター主導で遂行される「ホーム」アルゴリズムのフローチャートである。「ホーム」処置がシステムオペレーターによって要求された後(ブロック608)、サブシステムのゼロか「ホーム」の位置と一致するシステムは対象のサブシステムのリミットスイッチがアクティブかどうかを確認する(ブロック610)。もしその場合は、対象のサブシステムの現位置がゼロか「ホーム」へセットされており(ブロック612)、アルゴリズムの遂行は中断される(ブロック614)。そうでなければ、モーターの回転方向は「ホーム」位置に向けてセットされる(ブロック616)。モーター方向がセットされたら、システムはモーター回転方向をセットするシグナルに応答する前にモーターが回転するのを防ぐためにモーター作動を遅延する(ブロック618)。ブロック620はモーター作動開始を指し、次にシステムは「ホーム」リミットスイッチからのシグナルを待つ(ブロック622)。このシグナルが受信されるとモーター作動は中止され(ブロック624)、システムはブロック612にてアルゴリズムの執行を再開する。

【0070】

図55は、システムオペレーター主導で遂行される「リセット」アルゴリズムのフローチャートである。「リセット」処置が要求された後(ブロック628)、モーター作動は中止され(ブロック630)、データ構造561(図53)にある現位置変数のバリューが「不明」とセットされ(ブロック632)、アルゴリズムの作動は中止される(ブロック634)。「リセット」処置はコントロールシステムが例えば電源障害などの予見できない出来事に関連したどのような位置エラーも防ぐことができるようにする。

【0071】

当業者は評価できるが、上記で取り上げられた図50、52、54、55参照のアルゴリズムはフラッシュメモリ528(図49)に保存されるが、図51と53でそれぞれ説明されているデータ構造539と561はCMOSメモリ526(図49)に保存される。

【0072】

本発明によりサービスベッドの上記構造は例としてのみ提示されている。よって、この発明の目的はここで説明されているもののみで判断されるべきではなく、補足特許請求の範囲及びそれと同等のものによって判断されるべきである。

【図面の簡単な説明】

【0073】

サービスベッドの各種実施形態におき、これらは制限としてではなく例として扱われるべきであり、添付の絵で示す図としては下記の通りである。

【図1】本発明の実施例にのっとったサービスベッドの斜視図である。

【図2】図1のサービスベッドのシャーシの斜視図である。

【図2-A】特定の位置に足を調整した図2Aのシャーシの斜視図である。

【図2-B】別の位置に足を調整した図2のシャーシの斜視図である。

【図3】図1のサービスベッドのガイド装置の実施例の一つを説明する斜視図である。

【図4】図1のサービスベッドのガイド装置のほかの実施例を説明する概略図である。

【図5】ガイド装置をシャーシに取付ける説明をする図1のサービスベッドの概略横断面図である。

【図6】図1のサービスベッドのキャリアの実施例の一つを説明する斜視図である。

10

20

30

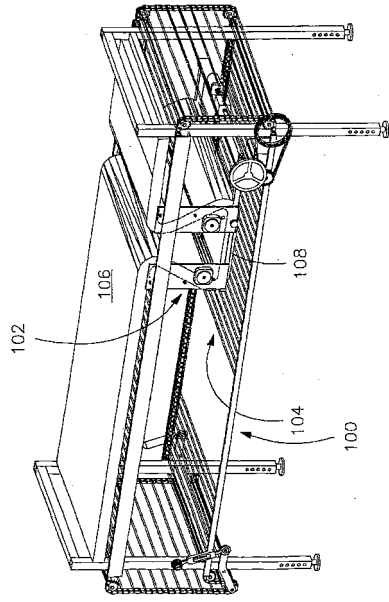
40

50

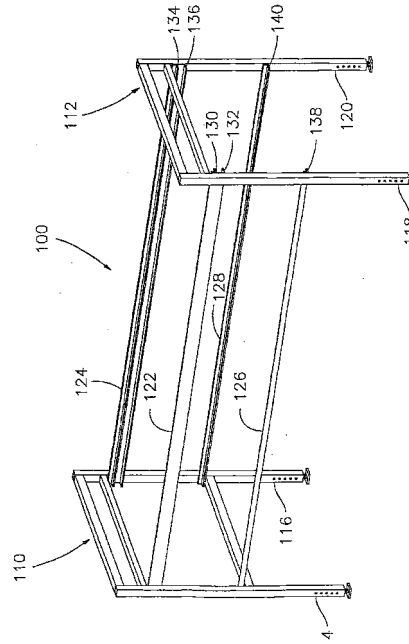
- 【図7 - A】開いている位置での図3のガイド装置を説明する概略斜視図である。
- 【図7 - B】閉めている位置での図3のガイド装置を説明する概略斜視図である。
- 【図8】シャーシにキャリアを取付ける説明をする図1のサービスベッドの概略横断面図である。
- 【図9】図1のサービスベッドのマットレスを説明する断面図である。
- 【図10】層の包含堆積物と除去の仕方を説明する図1のサービスベッドの概略側面図である。
- 【図11】層の包含堆積物と除去の仕方を説明する図1のサービスベッドの概略側面図である。
- 【図12】層の包含堆積物と除去の仕方を説明する図1のサービスベッドの概略側面図である。 10
- 【図13】層の包含堆積物と除去の仕方の変異形を説明する図1のサービスベッドの概略側面図である。
- 【図14】層の包含堆積物と除去の仕方の変異形を説明する図1のサービスベッドの概略側面図である。
- 【図15】層の包含堆積物と除去の仕方の変異形を説明する図1のサービスベッドの概略側面図である。
- 【図16】図3のガイド装置概略側面図である。
- 【図17】サービスベッド上に設置された入浴装置を説明する図1のサービスベッドの概略側面図である。 20
- 【図18】膨らまし形湯船から成る入浴装置をサポートする図1のサービスベッドの概略側面図である。
- 【図19】防水膜から成る入浴装置をサポートする図1のサービスベッドの概略側面図である。
- 【図20】モニタリング用のプレートや治療装置の取付けを含めた図3のガイド装置の更に説明をする。
- 【図21】コンピューターネットワークと連結したコンピューターターミナルにリンクしたモニタリング装置を含めた図1のサービスベッドを更に説明する概略図である。
- 【図22】電磁放射線受信機から成るモニタリング装置を含めた図1のサービスベッドを更に説明する概略側面図である。 30
- 【図23】図21のモニタリング装置とリンクするコンピューターターミナルと連結可能なコンピューターネットワークのタイプの概略図式である。
- 【図23 - a】図21のモニタリング装置とリンクするコンピューターターミナルと連結可能なコンピューターネットワークの他のタイプの概略図式である。
- 【図24】図21のモニタリング装置にリンクするコンピューターターミナル用のネットワークコネクションの代替タイプを説明する概略図式である。
- 【図25】図25は、治療装置を含めた図1のサービスベッドを更に説明する概略図である。
- 【図26】ベッド利用者の血行促進や細胞組織内のリンパ線が戻るようにする手順を説明する図1のサービスベッドの概略側面図である。 40
- 【図27】ベッド利用者の血行促進や細胞組織内のリンパ線が戻るようにする手順を説明する図1のサービスベッドの概略側面図である。
- 【図28】図26、図27で説明されているような処置の効果が水圧の利用により拡張されるかを表している。
- 【図29】ベッド利用者の希望する身体の部分の圧力全解放のための処置がなされている図1のサービスベッドの概略側面図である。
- 【図30】ベッド利用者に結腸洗浄処置がなされるような位置にガイド装置がある図1のサービスベッドの概略側面図である。
- 【図31】トイレ設備を組み合わせた図1のサービスベッドの概略側面図である。
- 【図32】図31に説明されているトイレ設備の実施例の一つの斜視図である。 50

- 【図 3 3】図 31 のトイレ設備の中に入れることもできるライナーの断面図である。
- 【図 3 4】図 31 に説明されているトイレ設備の実施例の他の側面図である。
- 【図 3 5】図 34 で説明されているトイレ設備の部分的詳細図である。
- 【図 3 6】補助的ディスペンシング・コレクティングローラーを含めた図 3 で説明しているガイド装置の斜視図である。
- 【図 3 7】図 1 で説明しているサービスベッドのキャリアーの他の実施例の斜視図である。
- 【図 3 8】図 1 で説明しているサービスベッドのキャリアーのまた他の実施例の斜視図である。
- 【図 3 9】図 1 で説明しているサービスベッドのキャリアーのまた他の実施例の斜視図である。 10
- 【図 4 0】図 39 で説明しているキャリアーの部分的詳細図である。
- 【図 4 1】本発明によるサービスベッドの他の実施例の概略側面図である。
- 【図 4 2】キャリアーの駆動と回転軸連結のローラー付きガイド装置の付いたサービスベッドの他の実施例の概略側面図である。
- 【図 4 3】本発明によるサービスベッドのガイド装置の代替実施例を説明する概略側面図である。
- 【図 4 4】本発明によるサービスベッドのガイド装置の代替実施例を説明する概略側面図である。
- 【図 4 5】本発明によるサービスベッドのガイド装置の代替実施例を説明する概略側面図である。 20
- 【図 4 5 - A】本発明によるサービスベッドのガイド装置の代替実施例を説明する概略側面図である。
- 【図 4 5 - B】本発明によるサービスベッドのガイド装置の代替実施例を説明する概略側面図である。
- 【図 4 6】衛生トレイと回転ブラシを含めた図 37 で説明しているサービスベッドの更なる概略側面図である。
- 【図 4 7】傾き装置を組み合わせたサービスベッドの他の実施例の概略側面図である。
- 【図 4 8】発明の実施例の一つによる図 1 のサービスベッドの自動コントロールシステムのブロック図式である。 30
- 【図 4 9】図 48 のコントロールシステムに組み込まれたシステムプロセッサのブロック図式である。
- 【図 5 0】図 48 のコントロールシステムにより活用されるスケジュールアルゴリズムのフローチャートである。
- 【図 5 1】図 48 のコントロールシステムにより活用されるイベントスケジュールのデータ構成を表す。
- 【図 5 2】図 48 のコントロールシステムにより活用されるモーションコントロールのアルゴリズムのフローチャートである。
- 【図 5 3】図 48 のコントロールシステムにより活用されるモーションサブシステムのデータ構成を表す。 40
- 【図 5 4】図 48 のコントロールシステムにより活用される「ホーム」アルゴリズムのフローチャートである。
- 【図 5 5】図 48 のコントロールシステムにより活用される「リセット」アルゴリズムのフローチャートである。
- この説明目的により、これら図は一定の比率大で描かれてはいない。これらすべての図には、構成部品などは参照番号のようなもので指定されている。

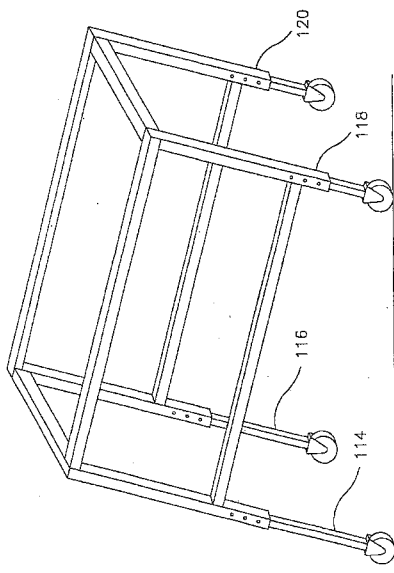
【 図 1 】



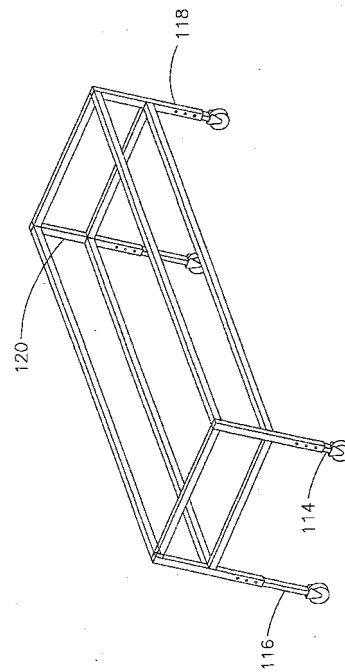
【 図 2 】



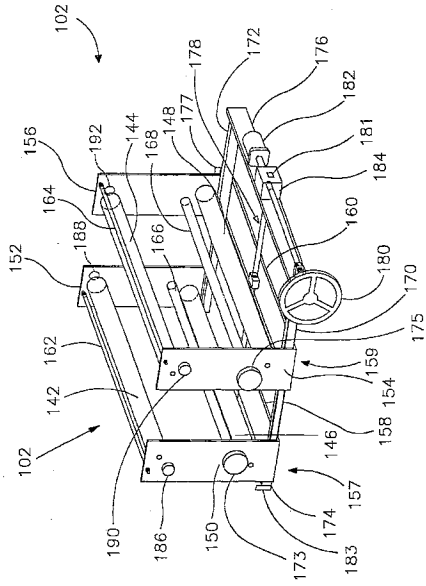
【 図 2 - A 】



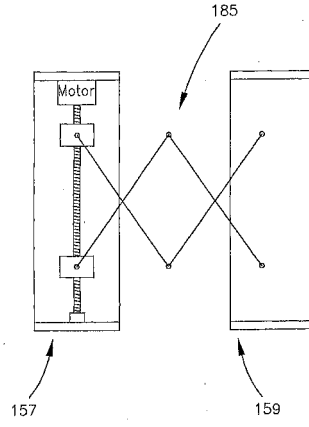
【 図 2 - B 】



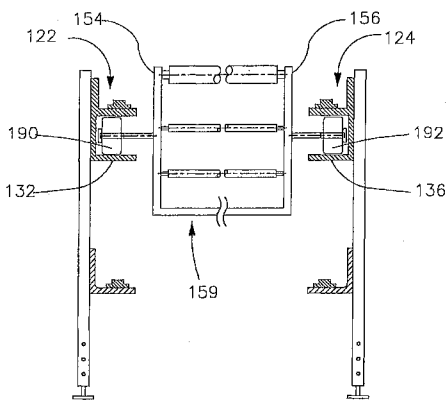
【 図 3 】



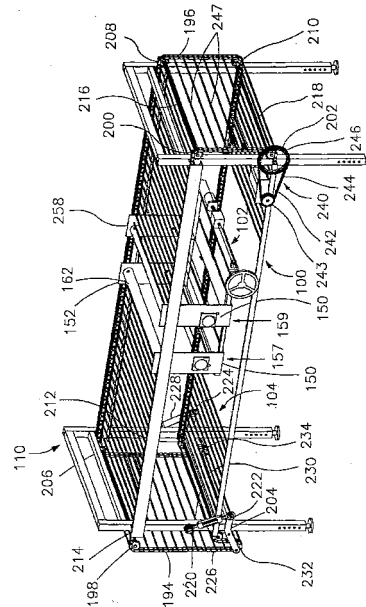
【 図 4 】



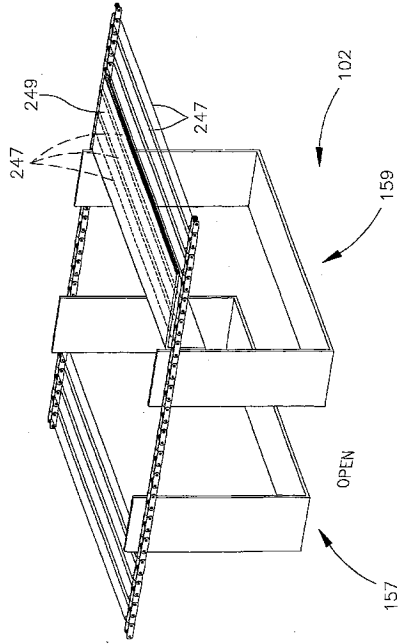
【 図 5 】



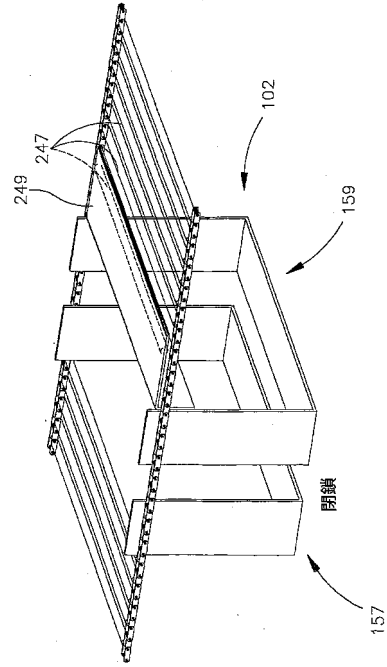
【 図 6 】



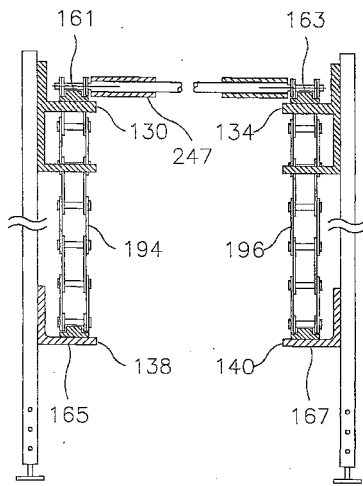
【 図 7 - A 】



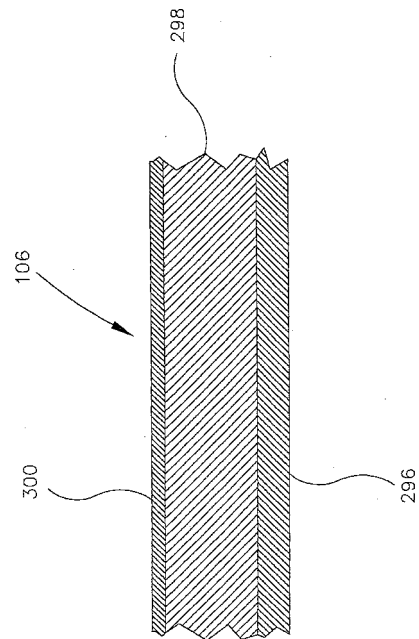
【 図 7 - B 】



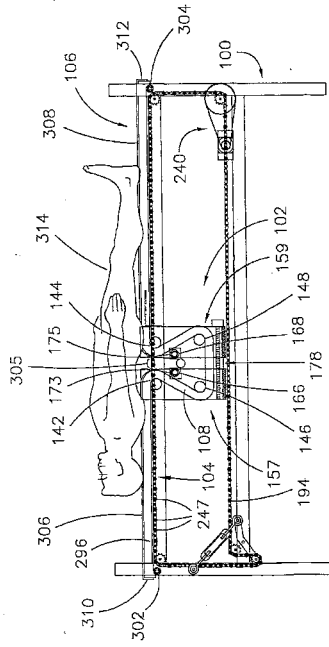
【 図 8 】



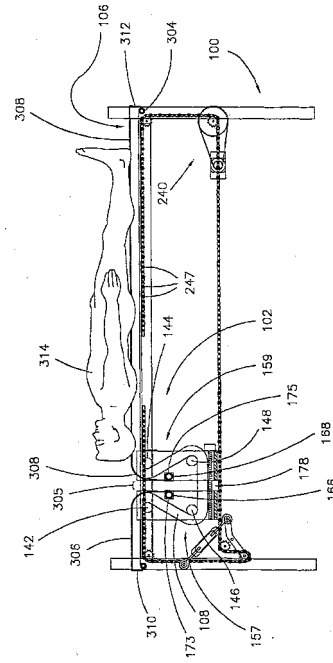
【 図 9 】



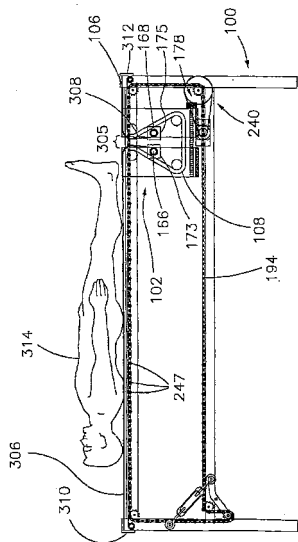
【 図 10 】



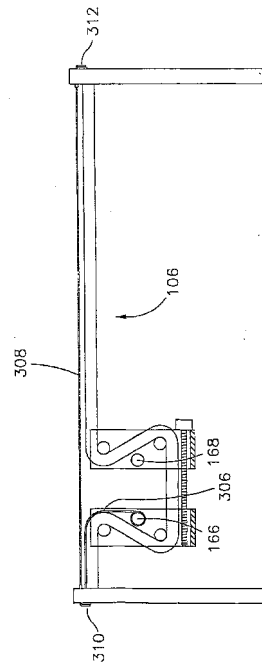
【 図 11 】



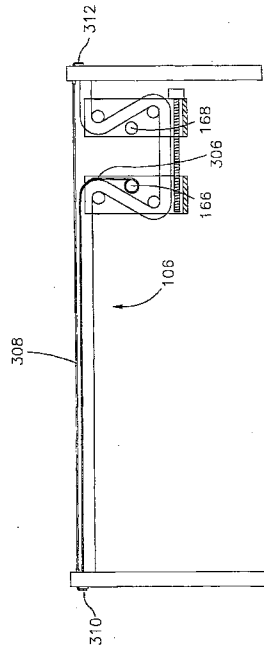
【 図 12 】



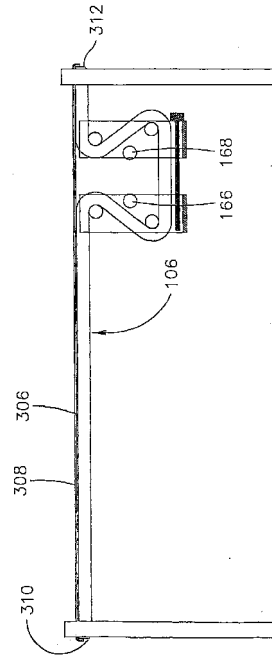
【 図 13 】



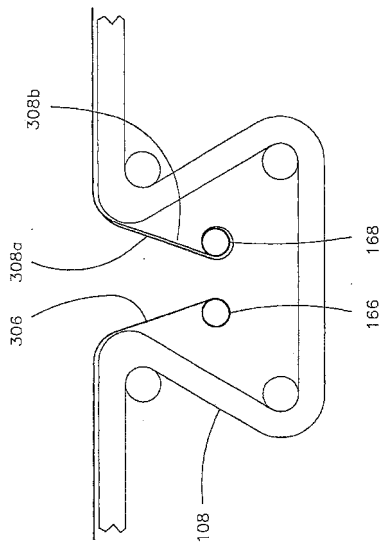
【 図 1 4 】



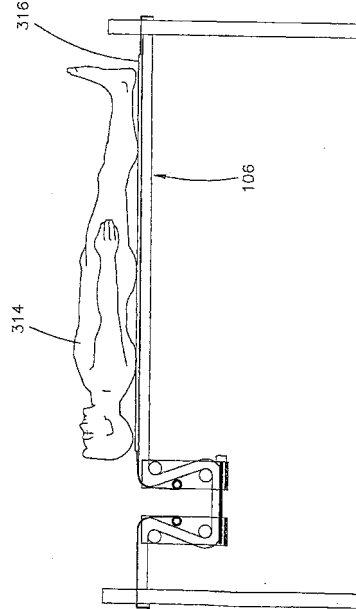
【 図 1 5 】



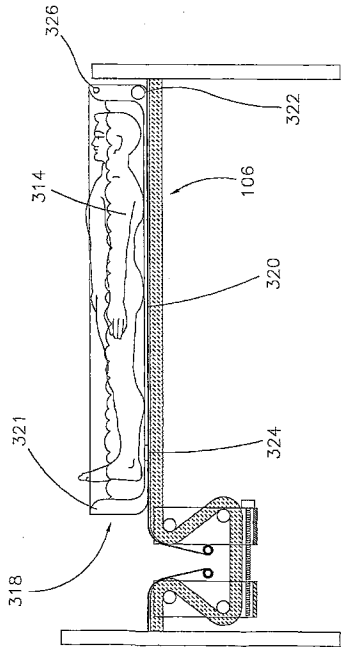
【 図 1 6 】



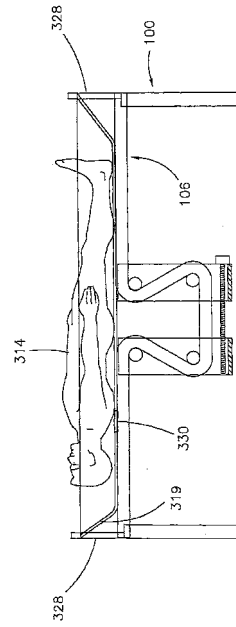
【 図 1 7 】



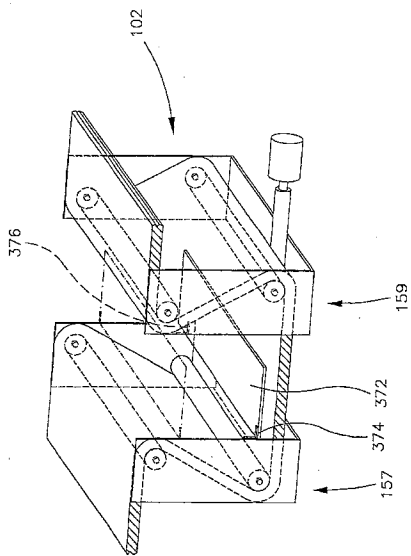
【 図 18 】



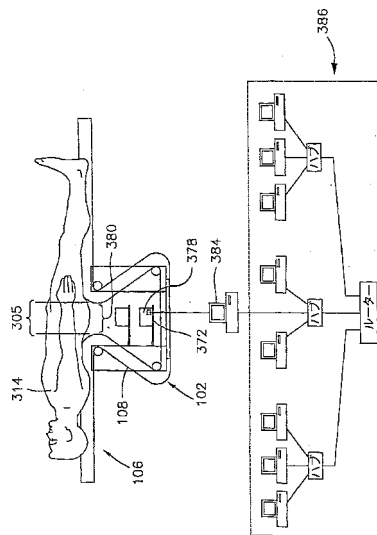
【 図 19 】



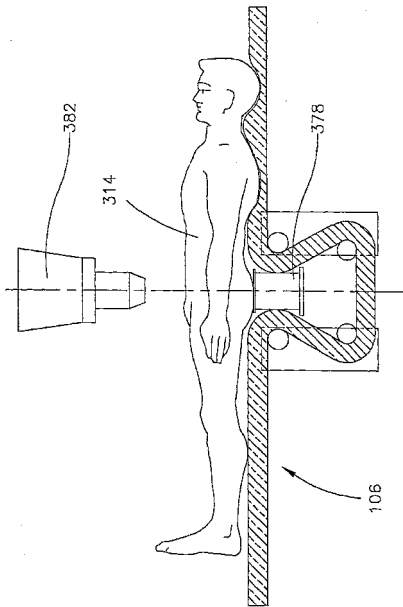
【 図 20 】



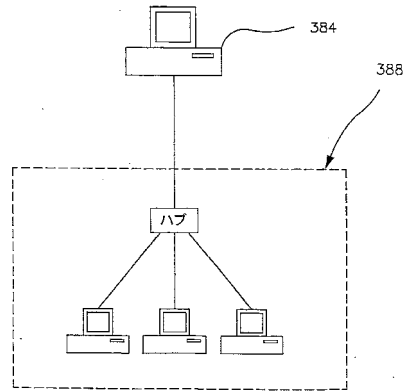
【 図 21 】



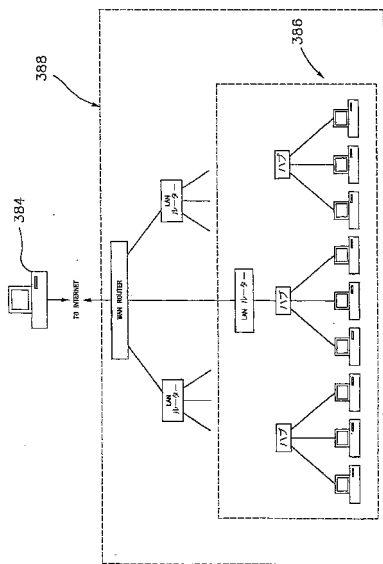
【図 2 2】



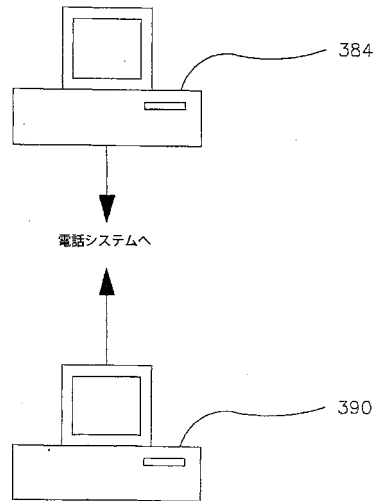
【図 2 3】



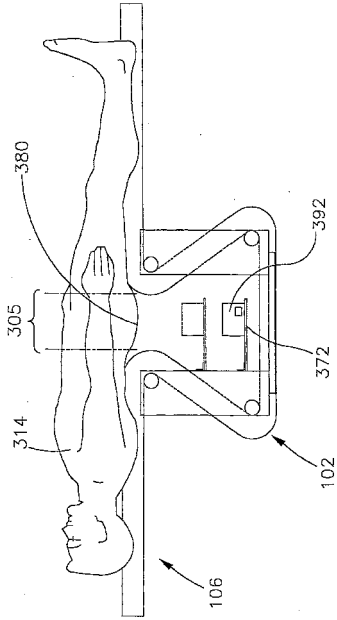
【図 2 3 - a】



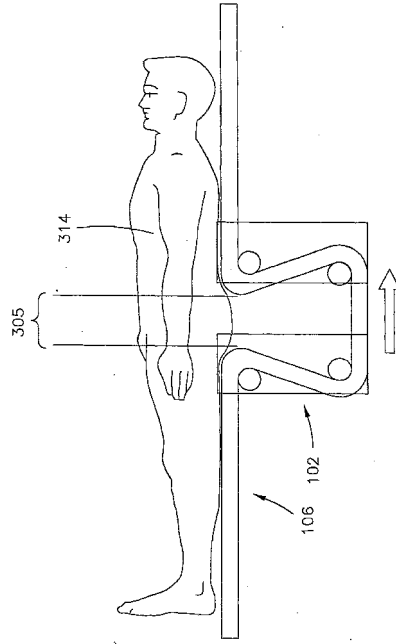
【図 2 4】



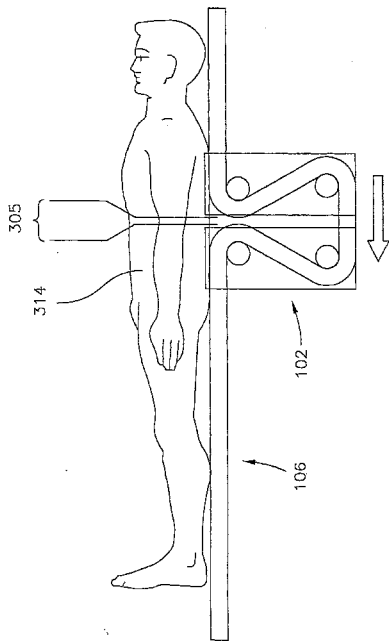
【 図 2 5 】



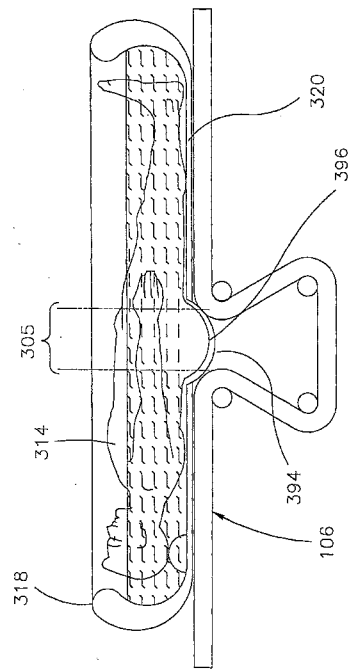
【 図 2 6 】



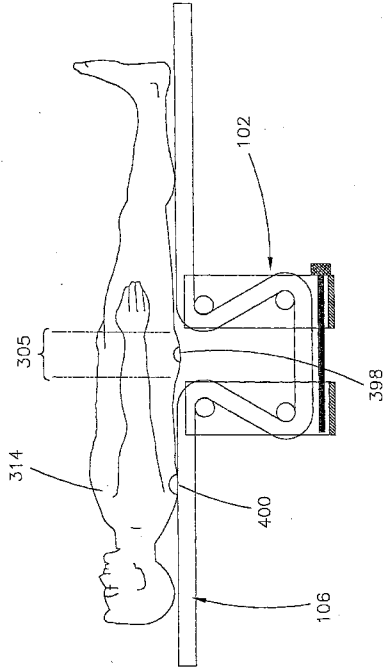
【 図 2 7 】



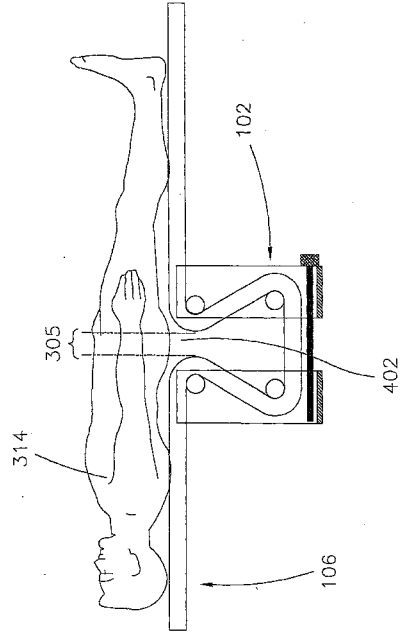
【 図 2 8 】



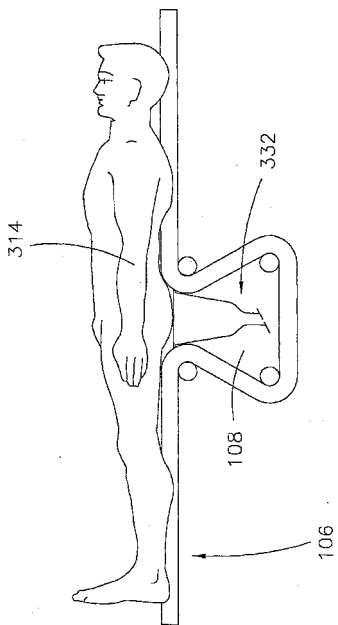
【 図 2 9 】



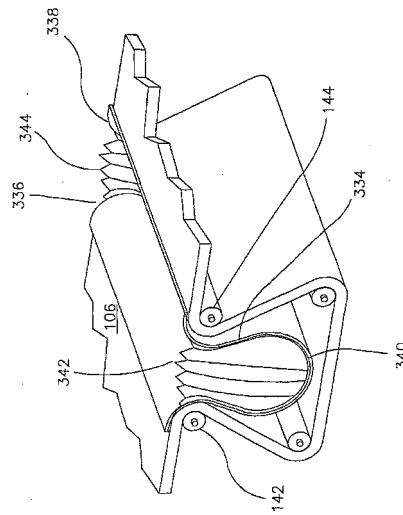
【 図 3 0 】



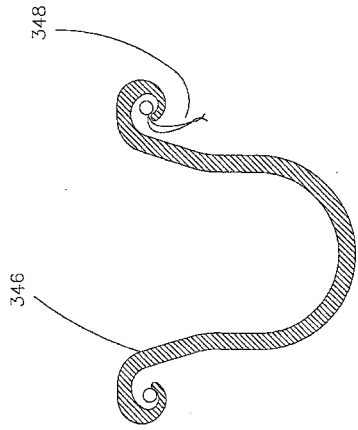
【 図 3 1 】



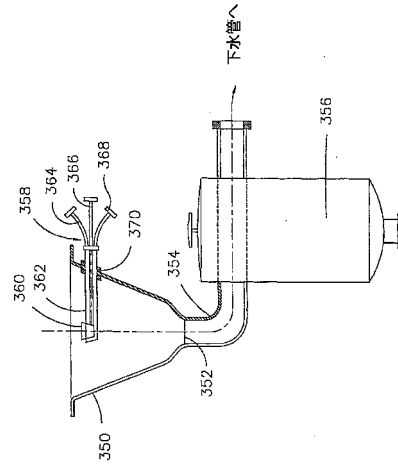
【 図 3 2 】



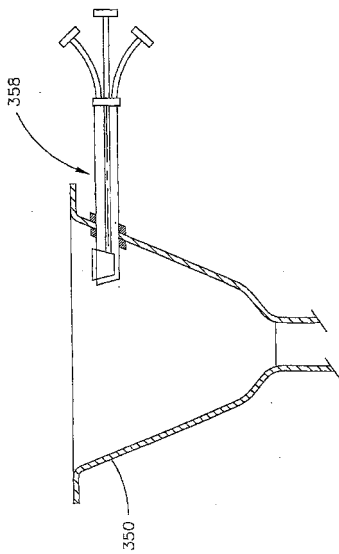
【 図 3 3 】



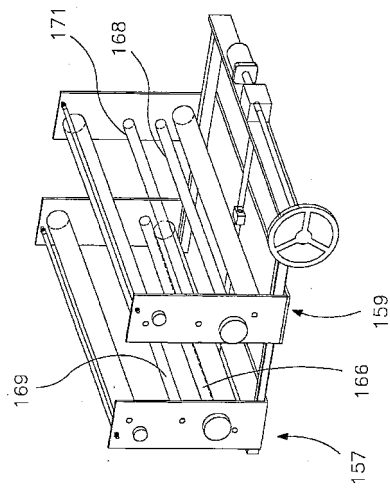
【 図 3 4 】



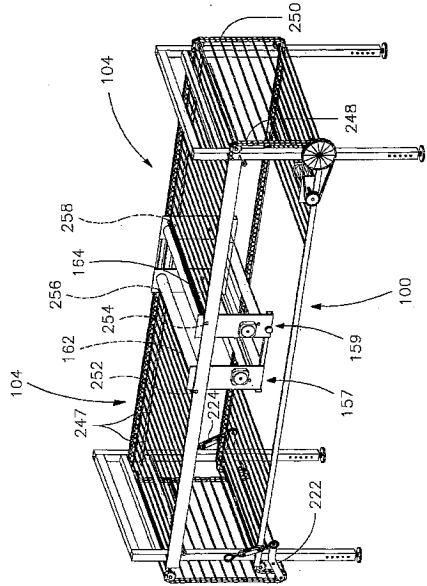
【 図 3 5 】



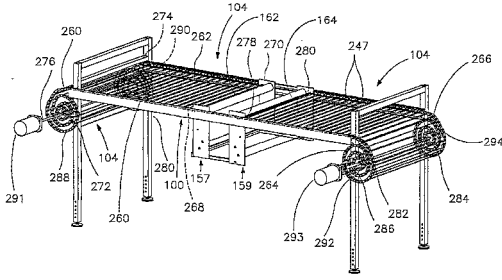
【 図 3 6 】



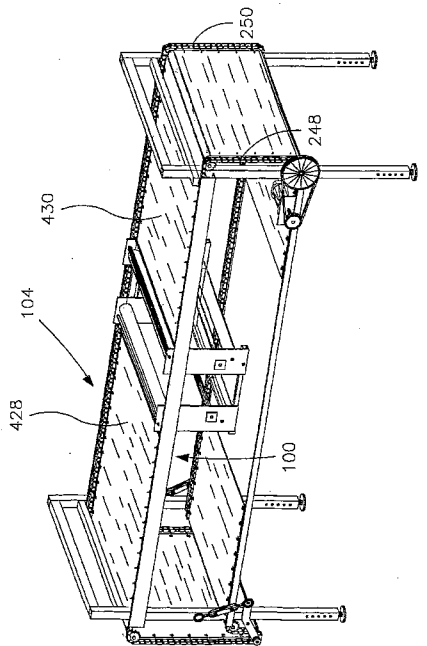
【 図 3 7 】



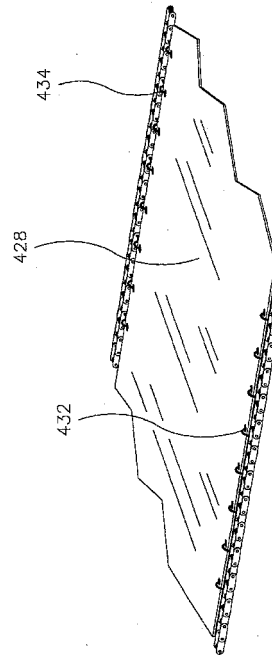
【 図 3 8 】



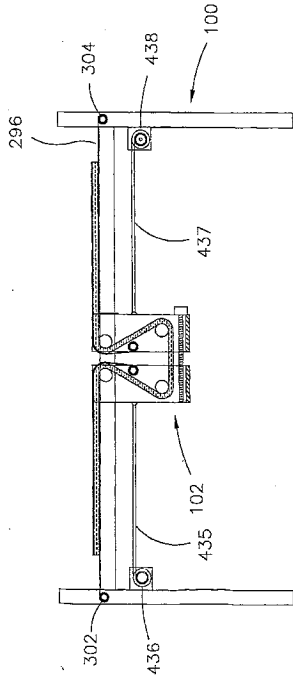
【 図 3 9 】



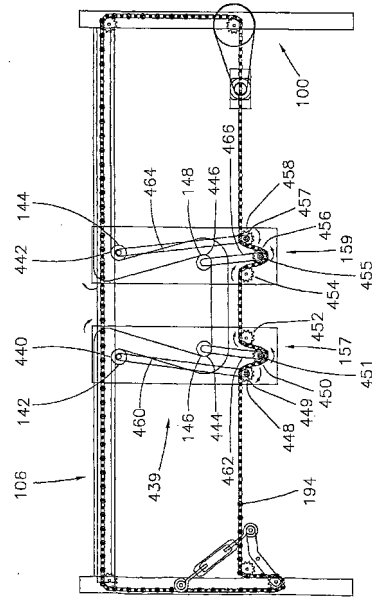
【 図 4 0 】



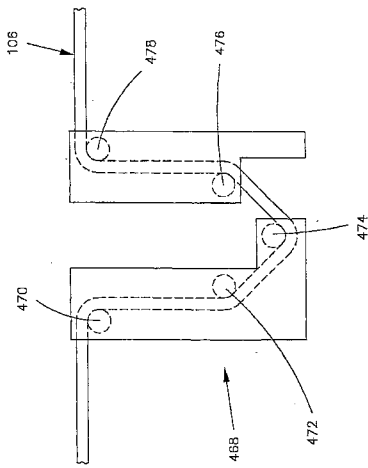
【 図 4 1 】



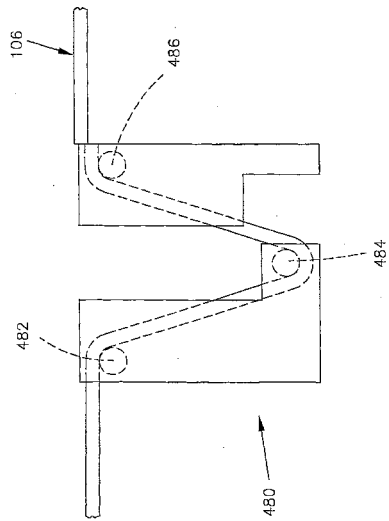
【 図 4 2 】



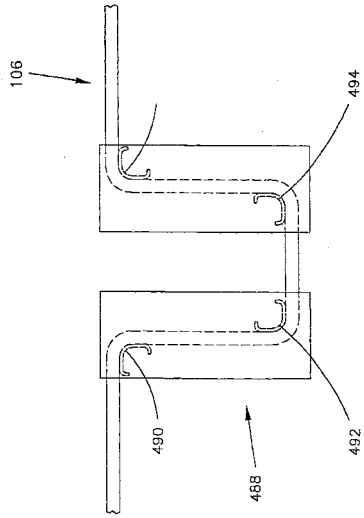
【 図 4 3 】



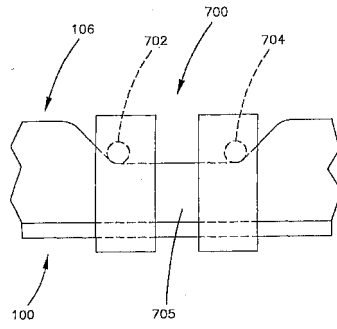
【 図 4 4 】



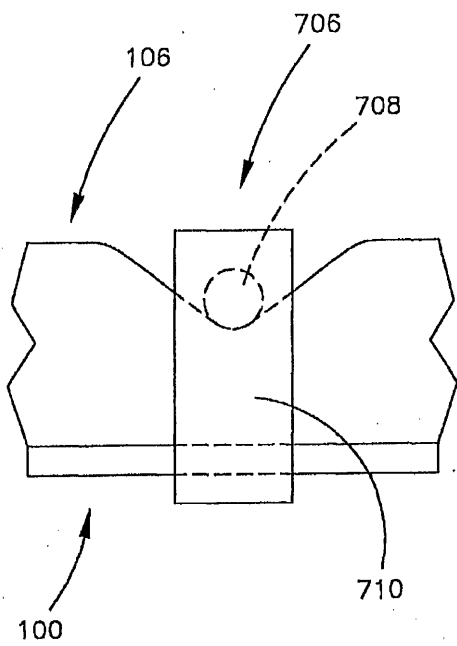
【 4 5 】



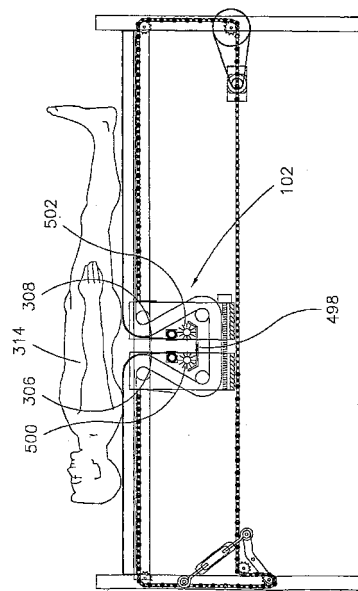
【 4 5 - A 】



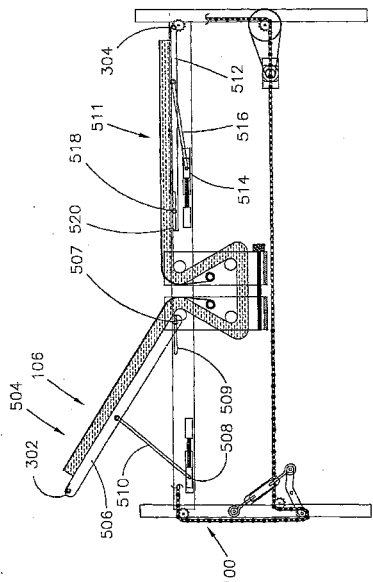
【 4 5 - B 】



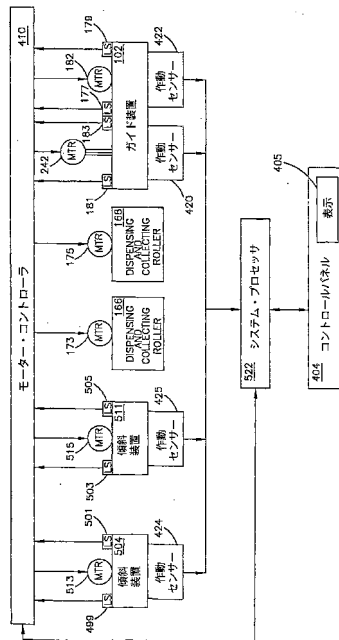
【 4 6 】



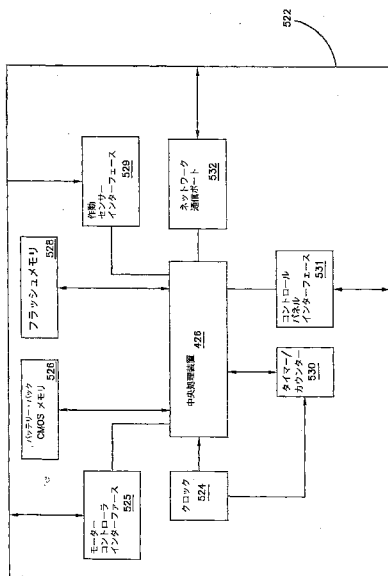
【 図 4 7 】



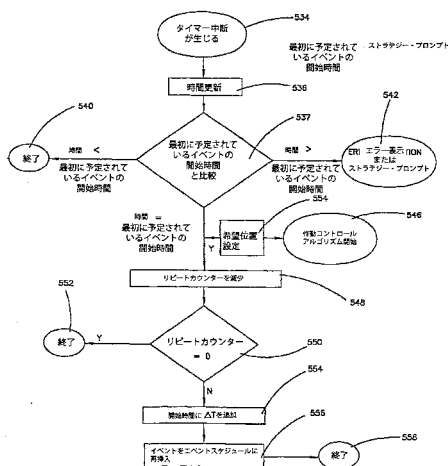
【 図 4 8 】



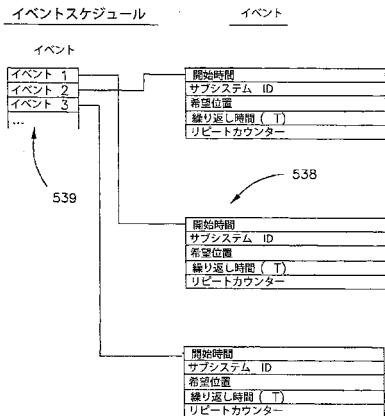
【 図 4 9 】



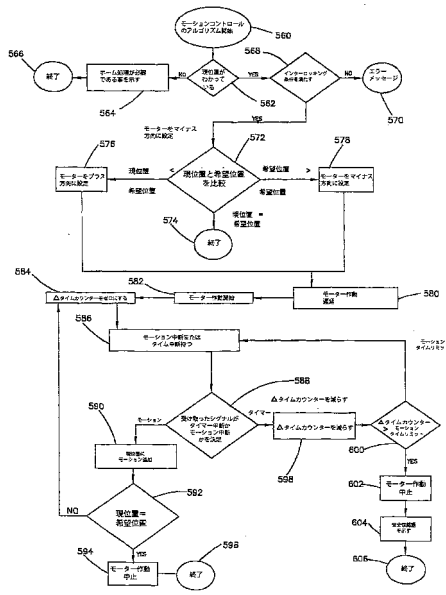
【 図 5 0 】



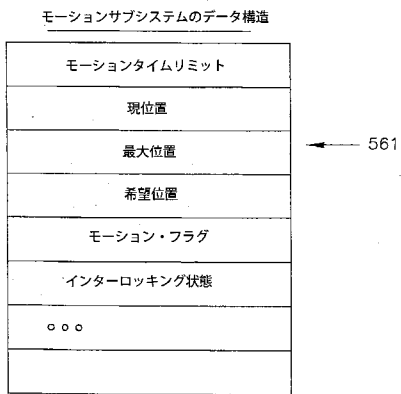
【 図 5 1 】



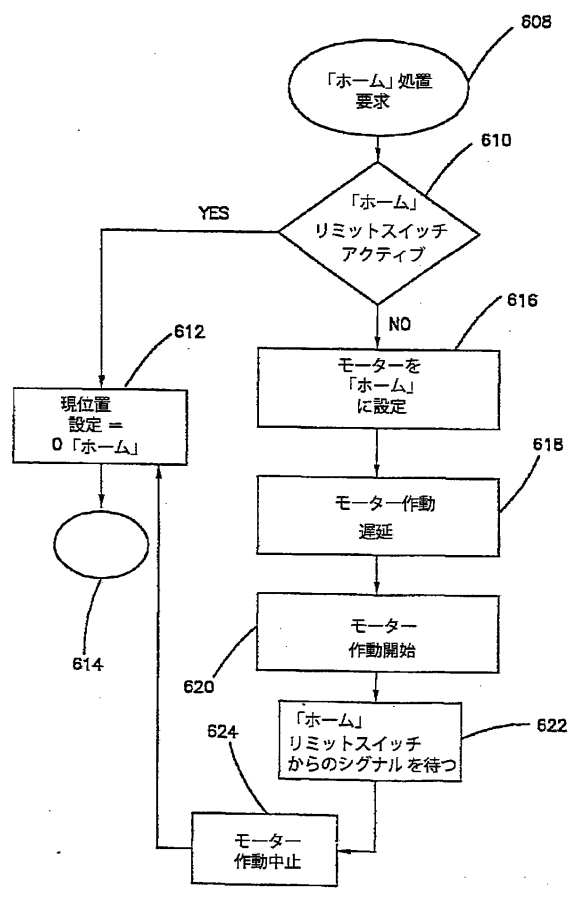
【 図 5 2 】



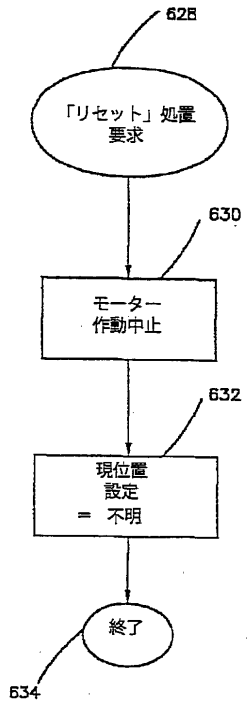
【 図 5 3 】



【 図 5 4 】



【 図 5 5 】



【国際公開パンフレット】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau(43) International Publication Date
10 October 2002 (10.10.2002)

PCT

(10) International Publication Number
WO 02/078491 A1

(51) International Patent Classification: A 47C 21/01

CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH,
GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,
LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW,
MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK,
SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(21) International Application Number: PCT/US01/25517

(22) International Filing Date: 15 August 2001 (15.08.2001)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data: 09/822,629 30 March 2001 (30.03.2001) US

(71) Applicant and
(72) Inventor: KHATT, George [US/US]; 612 Westline Drive,
Alameda, CA 94501 (US).(74) Agent: LO, Jack; 617 Viewridge Drive, Pacifica, CA
94044 (US).(84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM,
KI, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), Eurasian
patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European
patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FR, GB, GR, HE,
IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF,
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NI, SN, TD,
TG).Published:
— with international search report(81) Designated States (national): AE, AG, AI, AM, AT, AU,
AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU,For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guid-
ance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the begin-
ning of each regular issue of the PCT Gazette.

WO 02/078491 A1

(54) Title: UNIVERSAL SERVICE BED

(57) Abstract: A service bed comprising a chassis (100), a guide mechanism (102) movably supported by the chassis (100), and a mattress (106) having an undulation (108) formed by routing the mattress (106) through the guide mechanism (102). The guide mechanism (102) includes dispensing and collecting rollers (166, 168) for installing at least one first stratum (308) between the mattress (106) and the occupant of the service bed and for removing at least one second stratum (306) installed between the mattress (106) and the occupant.

WO 02/078491

PCT/US01/25517

CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATIONS

I claim the benefit of U.S. application no. 09/822,629, filed on 30 March, 2001.

BACKGROUND

With the population of bedridden patients estimated to be several million in the
5 United States alone, care for the bed bound presents a number of significant
problems in the health-care industry worldwide.

The daily care regimen for a bed-bound patient includes a plurality of routines,
such as toileting, bathing, changing of the bed sheets, immobility-related disease
prevention and treatment procedures, physical observation, and remedial
10 procedures, to name a few. Some of these routines must be performed several
times a day. In view of the regular nature of the aforementioned care regimen, it is
saliently problematic that conventional methods of attending to the bedridden are
mentally and physically stressful for the patient, physically-challenging for the
caregiver, and are fiscally and temporally inefficient. For example, a procedure to
15 change the bed sheets requires the attendant to move the patient to one side of the
bed and then to the other side to enable removal of the old sheets and the
installation of the fresh ones. These actions not only bring unnecessary discomfort
to the patient, both in the physical and the psychological sense, but may also
promote injury to the patient's skin due to friction, which unavoidably occurs between
20 the skin and the bed sheets. The procedure is also physically-strenuous for the
care-provider, often causing back injuries and carpal-tunnel syndrome. Other routine
procedures, such as toileting, bathing, immobility-related disease prevention and
treatment procedures, physical observation, and remedial procedures administered
to bed-bound patients present even greater difficulties for patients and their
25 attendants alike. Because of compromises that inevitably result in attending to the
bed bound in view of the foregoing concerns, other undesirable factors such as heat
and moisture may never be sufficiently minimized in the health-care equation.

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

WO 02/078491

2

PCT/US01/25517

Moreover, conventional methods of care giving are inefficient due to being time-consuming and labor-intensive, thus substantially increasing the cost of health care for the bedridden patients.

A related concern associated with caring for bed-bound patients is the formation of decubitus ulcers, otherwise known as pressure or bed sores. Bed sores result from long periods of immobility during which the weight of the person's skeleton presses against the underlying tissues, cutting off circulation thereto and causing those tissues to die. Additional factors that contribute to formation of bed sores include heat, moisture, and friction, all of which are associated with conventional methods of caring for bed-ridden patients, as discussed above. Heat increases the body's need for nutrients due to accelerated metabolism. Moisture (urine, feces, and other body fluids) weakens the skin and may lead to infection. Frictional forces tear the skin, aggravating ulceration. Bedsores become infected easily, causing considerable discomfort for the patient and substantially complicating the patient's health care, and may even be life-threatening. Medical studies have shown that complete relief of pressure for specific periods of time may often prevent ulceration of at-risk areas and permit restoration of circulation and cellular metabolism in affected areas of the body. However, conventional techniques of providing pressure relief generally cannot be administered without discomfort to the patient and considerable time and effort on the part of the caregiver.

Information regarding attempts to address the foregoing concerns can be found in U.S. Patent Nos. 6,006,378; 5,906,017; 5,906,016; 5,345,629; 5,323,500; 5,279,010; 5,138,729; and 5,023,967, among others. However, the teachings of the references from the preceding list have not been successful in resolving all of the previously-mentioned problems.

Hence, a need exists for a bed or platform for servicing bedridden patients that: would allow the bed sheets to be changed quickly, substantially without moving or disturbing the patient, substantially without friction relative to the patient's skin,

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

WO 02/078491

3

PCT/US01/25517

and substantially without physical effort on the part of the caregiver; would permit toileting, bathing, immobility-related disease-prevention and treatment procedures, physical observation, and remedial procedures to be performed without moving or disturbing the patient and without physical effort on the part of the caregiver; would

5 help prevent bed sores from forming and help treat already-existing bedsores; would provide the caregiver direct access to any peripheral area of the patient's body; would be sufficiently comfortable so that patients can rest; would be simple to maintain and inexpensive to manufacture; and would significantly reduce the costs of health care for bedridden patients.

10 SUMMARY

A service bed is disclosed that: allows the bed sheets to be changed quickly, substantially without moving or disturbing the patient, substantially without friction relative to the patient's skin, and substantially without physical effort on the part of the caregiver; permits toileting, bathing, immobility-related disease-prevention and

15 treatment procedures, physical observation, and remedial procedures to be performed without moving or disturbing the patient and without physical effort on the part of the caregiver; helps prevent bed sores from forming and helps treat already-existing bedsores; provides the caregiver direct access to any peripheral area of the patient's body; is sufficiently comfortable so that patients can rest; is simple to

20 maintain and inexpensive to manufacture; and significantly reduces the costs of health care for bedridden patients. In one embodiment of the invention, the service bed comprises a chassis, a guide mechanism movably supported by the chassis, and a mattress having an undulation formed by routing the mattress through the guide mechanism. The guide mechanism includes dispensing and collecting rollers

25 for installing at least one first stratum between the mattress and the occupant of the service bed and for removing at least one second stratum installed between the mattress and the occupant.

WO 02/078491

4

PCT/US01/25517

These and other features, aspects, and advantages of the service bed in its various embodiments will become apparent after consideration of the ensuing description, the accompanying drawings, and the appended claims.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

5 The service bed in its various embodiments is illustrated by way of example, and not by way of limitation, in the figures of the accompanying drawings, where:

FIG. 1 is a perspective view of the service bed in accordance with one embodiment of the present invention.

FIG. 2 is a perspective view of the chassis of the service bed of FIG. 1.

10 FIG. 2A is a perspective view of the chassis of FIG. 2A with its legs adjusted in a particular configuration.

FIG. 2B is a perspective view of the chassis of FIG. 2 with its legs adjusted in another configuration.

15 FIG. 3 is a perspective view illustrating one embodiment of the guide mechanism of the service bed of FIG. 1.

FIG. 4 is a schematic view illustrating another embodiment of the guide mechanism of the service bed of FIG. 1.

FIG. 5 is a schematic transverse sectional view of the service bed of FIG. 1 illustrating the mounting of the guide mechanism to the chassis.

20 FIG. 6 is a perspective view illustrating one embodiment of the carrier of the service bed of FIG. 1.

FIG. 7A is a schematic perspective view illustrating the guide mechanism of FIG. 3 in an open configuration.

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

WO 02/078491

5

PCT/US01/25517

FIG. 7B is a schematic perspective view illustrating the guide mechanism of FIG. 3 in a closed configuration.

FIG. 8 is a schematic transverse sectional view of the service bed of FIG. 1 illustrating the mounting of the carrier to the chassis.

5 FIG. 9 is a sectional view illustrating the mattress of the service bed of FIG. 1.

FIGS. 10-12 are schematic side views of the service bed of FIG. 1 illustrating the procedure encompassing deposition and removal of the strata.

FIGS. 13-15 are schematic side views of the service bed of FIG. 1 illustrating a variant of the procedure encompassing deposition and removal of the strata.

10 FIG. 16 is a schematic side view of the guide mechanism of FIG. 3.

FIG. 17 is a schematic side view of the service bed of FIG. 1 illustrating a bathing device being deposited on the service bed.

FIG. 18 is a schematic side view of the service bed of FIG. 1 supporting a bathing device which comprises an inflatable basin.

15 FIG. 19 is a schematic side view of the service bed of FIG. 1 supporting a bathing device which comprises a watertight membrane.

FIG. 20 illustrates the guide mechanism of FIG. 3 further including a mounting plate for monitoring and therapeutic devices.

20 FIG. 21 is a schematic view illustrating the service bed of FIG. 1 further including a monitoring device linked to a computer terminal that is coupled with a computer network.

FIG. 22 is a schematic side view of the service bed of FIG. 1 further including a monitoring device comprising an electromagnetic-radiation receiver.

WO 02/078491

6

PCT/US01/25517

FIG. 23 is a schematic diagram of one type of a computer network capable of being coupled with the computer terminal linked with the monitoring device of FIG. 21.

FIG. 23a is a schematic diagram of another type of a computer network capable of being coupled with the computer terminal linked with the monitoring device of FIG. 21.

FIG. 24 is a schematic diagram illustrating an alternative type of networked connection for the computer terminal linked with the monitoring device of FIG. 21.

FIG. 25 is a schematic view illustrating the service bed of FIG. 1 further including a therapeutic device.

FIGS. 26-27 are schematic side views of the service bed of FIG. 1 illustrating a procedure intended to promote blood circulation and lymphatic return in the tissues of the occupant of the bed.

FIG. 28 shows how the effects of the procedure illustrated with respect to FIGS. 26-27 can be magnified through the use of hydraulic forces.

FIG. 29 is a schematic side view of the service bed of FIG. 1 wherein the procedure being implemented involves total relief of pressure on a desired area of interest of the occupant of the bed.

FIG. 30 is a schematic side view of the service bed of FIG. 1 wherein the guide mechanism is positioned such that a colonic procedure may be performed on the occupant of the bed.

FIG. 31 is a schematic side view of the service bed of FIG. 1 incorporating a toileting facility.

FIG. 32 is a perspective view of one embodiment of the toileting facility illustrated in FIG. 31.

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

WO 02/078491

7

PCT/US01/25517

FIG. 33 is a sectional view of a liner which may be placed inside the toileting facility of FIG. 31.

FIG. 34 is a side view of another embodiment of the toileting facility illustrated in FIG. 31.

5 FIG. 35 is a detail view of a portion of the toileting facility illustrated in FIG. 34.

FIG. 36 is a perspective view of the guide mechanism illustrated in FIG. 3 including additional dispensing and collecting rollers.

FIG. 37 is a perspective view of another embodiment of the carrier of the service bed illustrated in FIG. 1.

10 FIG. 38 is a perspective view of yet another embodiment of the carrier of the service bed illustrated in FIG. 1.

FIG. 39 is a perspective view of yet another embodiment of the carrier of the service bed illustrated in FIG. 1.

FIG. 40 is a detail view of a portion of the carrier illustrated in FIG. 39.

15 FIG. 41 is a schematic side view of another embodiment of the service bed according to the present invention

FIG. 42 is a schematic side view of another embodiment of the service bed having a guide mechanism with rollers being rotationally coupled with the drive train of the carrier.

20 FIGS. 43-45B are schematic side views illustrating alternative embodiments of the guide mechanism of the service bed according to the present invention.

FIG. 46 is a schematic side view of the service bed illustrated in FIG. 37 further including a sanitation tray and rotary brushes.

WO 02/078491

8

PCT/US01/25517

FIG. 47 is a schematic side view of another embodiment of the service bed incorporating tilt mechanisms.

FIG. 48 is a block diagram of an automated control system of the service bed of FIG. 1 according to one embodiment of the invention.

5 FIG. 49 is a block diagram of the system processor incorporated in the control system of FIG. 48.

FIG. 50 is a flowchart of a scheduling algorithm utilized by the control system of FIG. 48.

10 FIG. 51 represents an event-schedule data structure utilized by the control system of FIG. 48.

FIG. 52 is a flowchart of a motion-control algorithm utilized by the control system of FIG. 48.

FIG. 53 represents a motion-subsystem data structure utilized by the control system of FIG. 48.

15 FIG. 54 is a flowchart of a "home" algorithm utilized by the control system of FIG. 48.

FIG. 55 is a flowchart of a "reset" algorithm utilized by the control system of FIG. 48.

20 For purposes of illustration, these figures are not necessarily drawn to scale. In all of the figures, like components are designated by like reference numerals.

DETAILED DESCRIPTION

Throughout the following description, specific details are set forth in order to provide a more thorough understanding of the invention. However, the invention may be practiced without these particulars. In other instances, well known elements

WO 02/078491

9

PCT/US01/25517

have not been shown or described to avoid unnecessarily obscuring the invention. Accordingly, the specification and drawings are to be regarded in an illustrative, rather than a restrictive, sense.

FIG. 1 is a perspective view of the service bed or platform for supporting an occupant according to one embodiment of the present invention. The bed comprises a chassis 100, a guide mechanism 102 supported by the chassis and continuously movable with respect thereto, a carrier 104 movably mounted on chassis 100, and a mattress 106 supported by carrier 104 and having an undulation 108 formed by routing the mattress through guide mechanism 102.

FIG. 2 is a perspective view of chassis 100. The chassis includes end members 110 and 112, comprising adjustable legs 114, 116 and 118, 120, respectively. The legs can be adjusted in pairs to change the attitude of the chassis, as shown in FIGS. 2A and 2B. Referring back to FIG. 2, chassis 100 further includes top side rails 122, 124 and bottom side rails 126, 128. The top and the bottom side rails are connected to end members 110 and 112. Top side rail 122 includes guiding channels 130 and 132, whereas top side rail 124 includes guiding channels 134 and 136. Additionally, bottom side rail 126 has a guiding channel 138 and bottom side rail 128 has a guiding channel 140.

FIG. 3 is a perspective view of guide mechanism 102. The guide mechanism includes a plurality of guides, namely guide rollers 142, 144, 146, and 148, rotationally supported by mounting plates 150, 152, 154, and 156. Mounting plates 150 and 152 are rigidly connected by a cross-member 158. Together, mounting plates 150, 152 and cross-member 158 comprise a u-shaped member 157. Mounting plates 154 and 156 are rigidly connected by a cross-member 160. Together, mounting plates 154, 156 and cross member 160 comprise a u-shaped member 159. Mounting rods 162 and 164 (one or both of which may be used, as described below) are attached to mounting plates 150, 152 and 154, 156, respectively. Dispensing and collecting rollers 166 and 168 are rotatably and

WO 02/078491

10

PCT/US01/25517

demountably supported by mounting plates 150, 152 and 154, 156, respectively.
The rotation of dispensing and collecting rollers 166 and 168 is accomplished by electric motors 173 and 175, respectively.

Guide mechanism 102 further includes rails 170 and 172, interconnected by
5 cross-members 174 and 176. A limit switch 177 is attached to mounting plate 156.
U-shaped member 157 is rigidly attached to rails 170 and 172, e.g., with welds (not shown). U-shaped member 159 is slidably attached to rails 170 and 172 and is continuously movable relative to u-shaped member 157 by a conventional lead-screw mechanism 178. The lead screw mechanism may be activated by a drive
10 such as a hand crank 180 and/or a conventional electric motor 182. Lead screw mechanism 178 is coupled to the drive via a conventional ninety-degree gearbox 184. Alternatively, the lead screw mechanism may be replaced by a linear actuator 185 (FIG. 4), many variations of which are possible. Referring back to FIG. 3, u-shaped members 157 and 159 include bearings 186, 188 and 190, 192, respectively.
15 As illustrated in FIG. 5, the bearings are movably positioned in guiding channels 132 and 136 of top side rails 122 and 124, respectively (only bearings 190 and 192 are represented in FIG. 5). Limit switches 181 and 183 (FIG. 3) are attached to gearbox 184 and cross-member 174, respectively.

FIG. 6 is a perspective view of carrier 104 movably supported on chassis 100.
20 Carrier 104 has a drive train comprising flexible mechanical elements such as continuous roller chains 194 and 196 engaging idler sprockets 198, 200, 204 and 206, 208, 212, respectively, as well as drive sprockets 202 and 210, respectively. Those skilled in the art will appreciate that the roller chains may be replaced with flexible mechanical elements of a number of different types, e.g., toothed belts. The
25 sprockets are rigidly mounted on shafts 214, 216, 218, and 220, rotatably attached to chassis 100. The slack in chains 194 and 196 is taken up by automatic chain tensioners 222 and 224, respectively, pivotally attached to end member 110 and having biasing adjusters, such as tension springs 226 and 228. The chain

WO 02/078491

11

PCT/US01/25517

tensioners rotationally support a shaft 230, which carries sprockets 232 and 234, engaging chains 194 and 196, respectively.

Chains 194 and 196 are attached to u-shaped member 157 using mounting rod 162, which passes through mounting plates 150, 152 and serves as an anchor pin for corresponding links of chains 194 and 196. Thus, the chains and guide mechanism 102 are coupled together and move as an integral unit relative to chassis 100 when shaft 218 is engaged by a drive mechanism 240. The drive mechanism may include a motor 242, attached to chassis 100. The motor has a drive sprocket 243, coupled via a chain 244 to a driven sprocket 246 that is rigidly attached to shaft 218, which also supports drive sprockets 202 and 210, as stated previously. Motor 242 may be replaced with a hand crank (not shown). Other conventional means of engaging shaft 218, e.g., a gear drive (not shown), may be utilized.

Carrier 104 further includes a plurality of bearing elements or bridges, comprising, e.g., supporting rollers 247, rotatably attached to chains 194 and 196. As apparent from FIGS. 7A and 7B, a cover plate 249, affixed to u-shaped member 159 and overlapping at least one roller 247 when guide mechanism 102 is in the closed position (FIG. 7B), compensates for the gap that is formed between member 159 and the leading roller 247 due to the movement of member 159 toward member 157.

FIG. 8 illustrates the manner in which chains 194 and 196 are supported by guiding channels 130, 138 and 134, 140, respectively. To guide the chains, tracks 161, 163, 165, and 167 are provided within the channels. To minimize the wear of the chains as well as friction, the tracks may be made of a low-friction material, e.g., ultra-high molecular weight plastic.

FIG. 9 illustrates a cross section of mattress 106 according to one embodiment of the present invention. The mattress includes a base layer 296, made of, e.g., thin reinforced rubber sheet, a cushioning layer 298, made of, e.g., foam,

WO 02/078491

12

PCT/US01/25517

and a liquid-proof layer 300, made of, e.g., plastic material having antibacterial properties. Layers 296, 298, and 300 may or may not be made integral with each other. Cushioning layer 298 may be encapsulated by liquid-proof layer 300 (not shown). The thickness of layer 298 may be from about 12.7 mm (0.5 inches) to
5 about 30.5 cm (12 inches). It is apparent from FIG. 1 that carrier 104 supports mattress 106 and is movable relative thereto. FIG. 10 illustrates that the longitudinal ends of layer 296 of the mattress are attached to chassis 100 via tensioners 302 and 304. The tensioners may be used to remove any slack in mattress 106 and also to
10 vary the cushioning properties thereof. The tensioners may have rotary or linear configurations, and may be adjustable either manually or with the use of electric motors (not shown). Those skilled in the art will appreciate that a single tensioner may be utilized. It is also possible to omit tensioners 302 and 304 altogether by attaching the ends of the mattress directly to the chassis so that base layer 296 is in
15 tension. Undulation 108 of mattress 106 is formed by routing the mattress over guide roller 142, under guide rollers 146 and 148, and over guide roller 144. Undulation 108 has a variable span 305. Mattress 106 supports strata 306 and 308 (e.g., linen sheets), two ends of which are coupled with dispensing and collecting rollers 166 and 168, respectively, using, e.g., hook-and-loop fasteners. The opposite
20 ends of strata 306 and 308 are attached to chassis 100 along mounting regions 310 and 312, e.g., with hook and loop fasteners (not shown).

The service bed according to the above-described embodiment of the invention may be used to implement a variety of essential medical and nursing procedures. For example, the service bed allows strata 306 and 308 (e.g., linen sheets), shown in FIG. 10, to be removed and installed substantially without moving
25 or disturbing an occupant 314 of the bed and without frictional movement (i.e., rubbing) of the strata or any components of the bed relative to the occupant. The method of removing and installing the strata is generally implemented by collecting at least one stratum, located between occupant 314 and mattress 106, into a valley or space defined by undulation 108 formed in the mattress and by dispensing, between

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

WO 02/078491

13

PCT/US01/25517

the occupant and the mattress, at least one other stratum from the aforementioned valley as the undulation is moved under the patient from one end of the bed to the other. The method of removing and installing the strata encompasses, among other procedures, a linen change for a bed-bound patient. The service bed according to the above-described embodiment of the present invention allows the linen to be changed without expending the considerable time and effort traditionally required for such a task and without causing the patient to suffer physical and psychological discomfort associated with conventional methods of changing linen currently employed for bed-bound patients.

Many of the procedures amenable to implementation by the service bed according to the above-described embodiment of the invention (FIG. 10), including that of removing and installing the strata, are associated with the movement of guide mechanism 102 relative to occupant 314. It should be understood that whenever guide mechanism 102 is under the occupant, span 305 should be adjusted within a specific range having a lower and an upper limit. At the lower limit, span 305 should be such that substantially no friction exists between stratum 306 and stratum 308 during the movement of guide mechanism 102. At the upper limit, span 305 should be such that the sagging of occupant 314 into the valley formed by undulation 108 is controllable. Even though it is appropriate to maintain the size of span 305 within the above-described range under most conditions, other criteria may govern the size of the span. For example, in some cases, the minimum size of span 305 should be such that no contact exists between stratum 306 and stratum 308 to prevent cross-contamination of the strata as well as unnecessary wear of the strata due to friction therebetween. In the above situation, the minimum size of the span may have to be somewhat greater than the size of the span corresponding to the lower limit of the aforementioned range. The size of span 305 is controlled by lead-screw mechanism 178, as has been previously described with reference to FIG. 3.

WO 02/078491

14

PCT/US01/25517

The details of the procedure for removing and installing the strata are described with reference to FIGS. 10-12. To remove stratum 306 (and replace it with a new one, if required), drive mechanism 240 is caused to engage chain 194 and chain 196 (which is not visible in FIGS. 10-12), translating guide mechanism 102 from an arbitrary initial position, e.g., as illustrated in FIG. 10, to the left end of the bed beyond occupant 314, as shown in FIG. 11. During the movement of the guide mechanism, friction between mattress 106 and guide rollers 142, 144, 146, and 148 causes guide rollers 142 and 144 to roll along the bottom surface of the mattress and guide rollers 146 and 148 to roll along the top surface of the mattress. Mattress 106 is born by supporting rollers 247 that roll along the bottom surface of mattress 106 as chains 194 and 196 translate relative to the mattress. The rolling motion of the guide rollers and the supporting rollers relative to the mattress permits guide mechanism 102 to translate smoothly with respect to chassis 100. The movement of guide mechanism 102 with respect to the chassis causes undulation 108 to propagate along the mattress. As guide mechanism 102 moves toward the left end of the bed, stratum 306 is collected (i.e., wound) onto roller 166, which is rotated by motor 173, whereas roller 168, containing stratum 308, unwinds responsive to the movement of the guide mechanism, dispensing stratum 308 between occupant 314 and mattress 106 without frictional movement of stratum 308 relative to the occupant. While roller 168 unwinds, motor 175 may be activated to provide limited torsional opposition to the rotation of the roller, whereby stratum 308 is maintained in tension to prevent wrinkling of the stratum. Those skilled in the art will appreciate that strata 306 and 308 may be wound on rollers 166 and 168, respectively, such that directions of rotation of motors 173 and 175 will remain the same regardless of whether guide mechanism 102 is traveling from right to left or vice versa. Alternatively, the strata may be wound in a manner that requires the directions of motor rotation to be reversible in accordance with the direction of movement of guide mechanism 102.

When guide mechanism 102 reaches the left end of the bed, the guide mechanism triggers conventional limit switches (not shown). The signals produced

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

WO 02/078491

15

PCT/US01/25517

by the switches cause drive mechanism 240 to shut down, thus halting the movement of guide mechanism 102.

Once guide mechanism 102 reaches the left end of the bed (FIG. 11) and comes to a stop, stratum 306, substantially all of which has been collected onto roller 166, may be accessed from the sides of the guide mechanism or from the top thereof in order to be removed. To provide sufficient access to stratum 306, lead-screw mechanism 178 is activated to increase span 305 of the undulation by translating u-shaped member 159, which supports guide rollers 144 and 148, away from u-shaped member 157, which supports guide rollers 142 and 146. To remove stratum 306, the end thereof, removably attached to chassis 100 along mounting region 310, e.g., using hook and loop closures or other conventional fastening means, is first decoupled from the chassis. Roller 166, on which substantially all of stratum 306 has been collected, is then demounted from u-shaped member 157. A new stratum 306 may then be wound onto roller 166 and the roller reinstalled into u-shaped member 157. Alternatively, a new roller 166, on which a new stratum 306 has been rewound, may be installed into the u-shaped member 157. The free end of new stratum 306 is then attached to chassis 100 along mounting region 310.

As has been discussed above, before a new stratum 306 (e.g., a linen sheet) is installed, span 305 of undulation 108 should be adjusted such that a sufficient distance between new stratum 306 and stratum 308 exists to prevent cross-contamination of the strata (thus maintaining sanitary conditions) and to avoid unnecessary wear of the strata due to friction therebetween.

To remove stratum 308 (and replace it with a new one, if required), drive mechanism 240 is caused to engage chain 194 and chain 196 (which is not visible in FIGS. 10-12), translating guide mechanism 102 to the right end of the bed beyond occupant 314, as shown in FIG. 12. As guide mechanism 102 moves toward the right end of the bed, stratum 308 is collected onto roller 168, which is rotated by motor 175, whereas roller 166, containing stratum 306, unwinds responsive to the

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

WO 02/078491

16

PCT/US01/25517

movement of the guide mechanism, dispensing stratum 306 between occupant 314 and mattress 106 without frictional movement of stratum 306 relative the occupant. While roller 166 unwinds, motor 173 may be activated to provide limited torsional opposition to the rotation of the roller, so that the tension of stratum 306 is
5 maintained to prevent wrinkling of the stratum. When guide mechanism 102 reaches the right end of the bed, the guide mechanism triggers conventional limit switches (not shown). The signals produced by the switches cause drive mechanism 240 to shut down, halting the movement of guide mechanism 102.

Once guide mechanism 102 reaches the right end of the bed and comes to a
10 stop, stratum 308 may be removed (and replaced, if required) in substantially the same way as stratum 306, as described above. It should be understood that it is not necessary to position guide mechanism 102 beyond occupant 314 to be able to remove and replace strata 306 and 308. Even if guide mechanism 102 is positioned under the head or the foot region of the occupant, the corresponding stratum can still
15 be removed (and a new stratum installed) if the head or the feet of the occupant are displaced a small distance from the mattress, e.g., by the hand of a care giver.

It should be noted that any time guide mechanism 102 is positioned under occupant 314, span 305 of undulation 108 is adjusted so that no part of occupant 314 protrudes into the span sufficiently to cause uncontrolled sagging of the
20 occupant into the valley formed by undulation 108.

A number of variations with respect to deposition and removal of the strata are possible. For example, with guide mechanism 102 at the left end of the bed (FIG. 11), the end of stratum 308 may be decoupled from roller 168 and attached to chassis 100 along mounting region 310. The opposite end of stratum 308 is already
25 attached to the chassis along mounting region 312. Once both ends of the stratum are attached to the chassis, any number of strata may be sequentially deposited between mattress 106 and stratum 308. For example, after both ends of stratum 308 have been attached to the chassis, as shown in FIG. 13, stratum 306 may then

WO 02/078491

17

PCT/US01/25517

be deposited between mattress 106 and stratum 308, as illustrated in FIG. 14, by translating guide mechanism 102 to the right end of the bed. As evident from FIG. 15, both ends of stratum 306 may then be attached to the chassis along mounting regions 310 and 312. Additional strata may further be deposited between stratum 5 306 and mattress 106 in a similar manner.

Instead of linen sheets, strata 306 and 308 may comprise other items, such as thermo-control sheets, blankets (e.g., containing magnets), medicated treatment pads, mats, inflatable mattresses, and bathing devices. These articles are wound onto dispensing and collecting rollers 166 and/or 168 in a substantially-flat 10 configuration and then are deposited between the occupant of the bed and the mattress as described above. Linen sheets and/or other articles may then be sequentially installed underneath, if needed. Moreover, a plurality of strata may be simultaneously deposited between the occupant of the bed and the mattress. To accomplish this, the plural strata (e.g., strata 308a and 308b) are wound on the 15 same dispensing and collecting roller 166 or 168, as shown in FIG. 16.

As stated above, a bathing device can be deposited between the mattress and the occupant in the form of a stratum. The bathing device, designated by reference numeral 316, is initially deposited between occupant 314 and mattress 106 in a substantially-flat configuration, as depicted in FIG. 17, and is then erected in a 20 manner consistent with its design. For example, bathing device 316 may comprise an inflatable basin 318, shown in FIG. 18, or a watertight membrane 319, illustrated in FIG. 19. As apparent from FIG. 18, basin 318 includes a bottom portion 320 and a continuous inflatable wall 321. A pump 322 is used to inflate wall 321. Pump 322 may be built into wall 321 or may be separate therefrom. After wall 321 is inflated, 25 the basin can be filled with water or a medicated solution. Bottom portion 320 contains a drain 324, through which the contents of the basin can be discharged upon the completion of the bathing procedure or treatment. Wall 321 incorporates an air-release valve 326. As noted above with reference to FIG. 19, another embodiment

WO 02/078491

18

PCT/US01/25517

of the bathing device is watertight membrane 319. After membrane 319 is deposited underneath occupant 314 in a manner described with reference to FIG. 17, it is unfolded and its corners are fastened to posts 328, attached to chassis 100. Erected thusly, membrane 319 can be filled with water or a medicated solution. The
5 membrane also includes a drain 330.

To provide additional functionality to the service bed, a number of monitoring devices and therapeutic devices may be interchangeably installed in the space defined by the undulation of the mattress. As shown in FIG. 20, such devices can be affixed to a mounting plate 372, which is rigidly and removably attached to u-shaped
10 member 157 of guide mechanism 102 using brackets 374 and 376. It will be apparent to one of ordinary skill in the art that plate 372 may be mounted to guide mechanism 102 in other ways, e.g., by attachment to u-shaped member 159. Furthermore, plate 372 may be height-adjustable, as illustrated.

As stated above, mounting plate 372 may support a removably-installed
15 commercially-available monitoring device 378 (FIG. 21), which may comprise, e.g., a still camera, a video camera, an infrared camera, a mirror or a set of mirrors, an electromagnetic-radiation receiver (e.g., a photographic plate or a fluorescent screen), an ultrasound machine, an infrared thermometer, or a line-sensor-element device (line scanner). As shown in FIG. 21, monitoring device 378 requires that
20 span 305 be adjusted to provide an observation window adequate for monitoring an area of interest 380 of occupant 314.

Static monitoring of occupant 314 may be performed once guide mechanism 102 has been positioned in the desired location beneath the occupant, such as area of interest 380, and the requisite observation window for monitoring device 378 has
25 been provided by adjusting span 305. For example, during static monitoring, snap shots of area 380 may be obtained using a still camera; a video camera may be used to record the image of area 380 or to produce a real-time image of the area to be displayed on a video screen (not shown); an infrared camera may be used to

WO 02/078491

19

PCT/US01/25517

generate a thermal image of area 380; a mirror or a system of mirrors may be employed for purposes of visual observation of area 380; an infrared thermometer may be used to measure skin temperature of a particular location within area 380; and a line scanner having a scan line parallel to the head-to-toe line of occupant 314
5 may be utilized to generate a monochrome (or color) image of area of interest 380. Data collected with the help of the foregoing techniques may then be used to evaluate area 380 for the purposes of early detection and prevention of skin disorders such as bed sores, ulcers, abrasions, lesions, melanomas, and other cancerous formations. Static monitoring of occupant 314 in the area of interest 380
10 may also be performed with an ultrasound machine, which is useful in detecting deep-tissue and organ disorders. Furthermore, as illustrated in FIG. 22, monitoring device 378 executed in the form of an electromagnetic-radiation receiver (e.g., a photographic plate or a fluorescent screen) may be used in conjunction with an electromagnetic-energy (e.g., x-ray) source 382 to provide static monitoring in the
15 area of interest 380 by generating radiographs useful in diagnosing internal abnormalities so that appropriate therapeutic action can be taken.

To perform dynamic monitoring of occupant 314, span 305 is adjusted to provide the requisite observation window for monitoring device 378 and guide mechanism 102 is then translated relative to occupant 314 in a manner consistent
20 with the medical needs of the occupant (FIG. 21). For example, monitoring device 378 executed as a mirror or a system of mirrors may be used to visually evaluate the condition of the skin along the underside of occupant 314 by translating guide mechanism 102 along a scanning segment. It should be noted that the scanning segment may be as long as the body of the occupant, if required. Furthermore, a
25 video camera or an infrared camera may be used to record images of the underside of occupant 314 while guide mechanism 102 moves relative to occupant 314 along the scanning segment. Similarly, a line scanner having a scan line perpendicular to the head-to-toe line of occupant 314 may be utilized to generate a monochrome (or color) images of the underside of the occupant along the scanning segment. It

WO 02/078491

20

PCT/US01/25517

should be understood that the dynamic monitoring of the occupant may be performed using isolated passes of monitoring device 378 relative to the occupant or may require continuous cycling of the monitoring device. An ultrasound machine may be used in a similar manner for diagnosing internal abnormalities.

5 Data obtained by using static and/or dynamic monitoring of occupant 314 may be transmitted to a data terminal 384 (e.g., a digital computer), which is coupled with a computer network, e.g., a local area network (LAN) 386 (FIG. 23). Alternatively, as shown in FIG. 23a, data terminal 384 may be connected to LAN 386 through a wide area network (WAN) 388. As illustrated in FIG. 24, data terminal 384 may also be
10 connected to another computer, e.g., a data terminal 390, using a circuit-switched network, such as the telephone system. Those skilled in the art will appreciate that network connections may be provided not only by dedicated data lines, but also using cellular, personal communication systems (PCS), microwave, or satellite networks. The above-described communication systems permit remote monitoring
15 of occupant 314 (FIG. 21) by medical personnel, even if the patient and the medical staff are geographically separated, as would be the case when the service bed is used in a home-care environment.

Mounting plate 372 may also support a removably-installed commercially-available therapeutic device 392 (FIG. 25), which may comprise, e.g., a
20 thermostatically-controlled fan, a medication-delivery system, a light source, or a physical-therapy stimulator. As shown in FIG. 25, therapeutic device 392 requires that span 305 be adjusted to provide an access window adequate for treating area of interest 380 of occupant 314.

Therapeutic device 392 may be used to statically treat occupant 314 after
25 guide mechanism 102 has been positioned in the desired location beneath the occupant, such as area of interest 380, and the requisite access window for therapeutic device 392 has been provided by adjusting span 305. For example, during static therapy, a thermostatically-controlled fan may be used to dry, cool, or

WO 02/078491

21

PCT/US01/25517

heat area 380; a medication-delivery system may be employed to administer topical treatments or injections; a light source may be used to deliver beneficial doses of electromagnetic radiation; and a physical-therapy stimulator, such as a massaging device, may be utilized to stimulate the tissues of occupant 314 to restore circulation
5 . and decrease pain.

To perform dynamic treatment of occupant 314, span 305 is adjusted to provide the requisite access window for therapeutic device 392. Guide mechanism 102 is then translated relative to occupant 314 in a manner consistent with the particular medical needs of the occupant. For example, therapeutic device 392,
10 executed as a thermostatically-controlled fan, may be used to dry, cool, or heat the skin along the underside of occupant 314 by translating guide mechanism 102 along a particular treatment segment. It should be noted that the treatment segment may be as long as the body of the occupant, if required. Similarly, a light source may be used to deliver beneficial doses of electromagnetic radiation while guide mechanism
15 102 moves relative to occupant 314 along the treatment segment. It should be understood that the dynamic treatment of the occupant may be performed using an isolated pass of therapeutic device 392 relative to the occupant or may require continuous cycling of the therapeutic device.

Another medical procedure amenable to implementation by the service bed
20 according to the above-described embodiment of the invention, includes maintaining adequate blood circulation and improving lymphatic return in the tissues of occupant 314. To promote useful movement of tissue fluids toward the heart of the occupant, span 305 is adjusted so that it is within the specific range previously described and mechanism 102 is translated in the direction shown in FIG. 26 from the initial position
25 at the feet of occupant 314 toward the final position at the head of the occupant in a forward cycle having a period from, e.g., about one minute to about one hour. When mechanism 102 reaches the right end of the bed, span 305 is adjusted to the lower limit of the specific range discussed above and the return cycle, shown in FIG. 27, is

WO 02/078491

22

PCT/US01/25517

initiated, whereby mechanism 102 is translated to the left side of the bed. The return motion of guide mechanism 102 should take place at the maximum attainable speed to discourage flow of blood and lymphatic fluids away from the heart of the occupant.

FIG. 28 illustrates that the effect of the procedure described above may be magnified through the use of hydraulic forces by placing occupant 314 in, e.g., basin 318 filled with water. As apparent from FIG. 28, when span 305 is adjusted such that it is within the previously-described specific range, hydrostatic pressure of water creates a depression 394 in bottom portion 320 of basin 318. When guide mechanism 102 is in its forward cycle, the movement of the guide mechanism creates an inverted wave 396 which uses hydraulic advantage to enhance the beneficial circulation of blood and tissue fluids. The aforementioned hydraulic advantage is proportional to the velocity of mechanism 102 with respect to occupant 314.

Yet another medical procedure capable of being implemented by the service bed according to the above-described embodiment of the present invention involves total relief of pressure on any desired area of interest along the underside of occupant 314, as illustrated in FIG. 29, and the capability of guide mechanism 102 for cycling between any number of such areas. For example, to provide total relief of pressure around locality 398, which could comprise, e.g., a bed sore or a burn, guide mechanism 102 is positioned under locality 398 and span 305 is adjusted to provide an adequate non-contact area around the locality. Guide mechanism 102 remains in this position for a duration of time (e.g., from about one minute to about an hour) sufficient to restore circulation and cellular metabolism to the affected tissues. Guide mechanism 102 may be cycled between localities 398 and 400 to alternatingly provide pressure relief thereto.

As illustrated in FIG. 30, guide mechanism 102 may also be positioned in the area of interest 402 and span 305 adjusted to provide sufficient access underneath patient 314 so that, e.g., a colonic procedure may be performed.

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

WO 02/078491

23

PCT/US01/25517

As shown in FIG. 31, the design of the service bed enables to effectively address the occupant's need to urinate and defecate without leaving the bed by allowing a toileting facility 332 to be installed in the valley defined by undulation 108. The facility may comprise a liquid-proof receptacle 334 (FIG. 32), having curved shoulders 336 and 338 designed to mate with and be supported by curves in mattress 106 corresponding to guide rollers 142 and 144. Shoulders 336 and 338 are joined by a flexible spring element 340, biasing the shoulders away from each other. Receptacle 334 further includes expandable side portions 342 and 344, each of which is hermetically attached to element 340. A disposable liquid-proof liner 346 (FIG. 33) may be placed inside receptacle 334 (FIG. 32) so that urine, feces, and any excess sanitation or medical products applied to the occupant during hygienic procedures can be captured therein. As shown in FIG. 33, liner 346 may include a closure 348, comprising, e.g., a pull cord or a draw string, which is used to seal the liner 346. It will be apparent to one of ordinary skill in the art that receptacle 334 (FIG. 32) need not possess side portion 342 and 344 when liner 346 is utilized.

Another embodiment of the facility may comprise a multi-functional sanitation system illustrated in FIG. 34. The system includes a receptacle 350, constructed in substantially the same manner as receptacle 334 described above with reference to FIG. 32. Receptacle 350 has a drain opening 352, which is in fluid communication with a discharge pipe 354. The discharge pipe may be connected to a septic tank 356, or, alternatively, to a sewer system (not shown). Receptacle 350 incorporates a retractable auxiliary system 358, which includes a fluid-supply nozzle 360 and an evacuation duct 362. Nozzle 360 is connected to a fluid-delivery system comprising a liquid supply 364 and a gas supply 366. Evacuation duct 362 is connected to a vacuum supply 368. Receptacle 350 has a sleeve 370, which movably supports auxiliary system 358. Sleeve 370 allows system 358 to be advanced toward the center of receptacle 350 and to be retracted therefrom, as needed.

WO 02/078491

24

PCT/US01/25517

In operation, auxiliary system 358 is retracted as shown in FIG. 35 while receptacle 350 is being used by the occupant of the bed (not shown) to urinate or defecate. Duct 362 may be used to evacuate the air from the receptacle during and immediately after defecation. The urine and feces are directed via discharge pipe 5 354 (FIG. 34) into septic tank 356 or into the sewer system (not shown). When the receptacle is no longer in use for the purposes of waste elimination, system 358 is advanced into the receptacle so that nozzle 360 may supply temperature-controlled cleansing fluids to the area of interest, as well as a drying agent in the form of a temperature-controlled gaseous stream after the cleansing operation has been 10 completed.

Many other modifications of the service bed, some of which are described herein, are possible. For instance, additional dispensing and collecting rollers 169 and 171 may be positioned as shown in FIG. 36. If yet additional pairs of dispensing and collecting rollers (not shown) are required, they can be mounted on u-shaped 15 members 157 and 159 in a similar manner. Such additional pairs of dispensing and collecting rollers permit supplementary strata (not shown) to be deposited between the occupant of the bed and the mattress.

Alternatively, the drive train of carrier 104 may comprise two split roller chains 248 and 250, as shown in FIG. 37. Chain 248 has ends 252 and 254, attached to u-shaped members 157 and 159, respectively. Similarly, chain 250 has ends 256 and 258, attached to u-shaped members 157 and 159, respectively. Ends 252 and 256 are attached to u-shaped member 157 using mounting rod 162, whereas ends 254 and 258 are attached to u-shaped member 159 using mounting rod 164. Chain 20 tensioners 222 and 224 compensate for the slack resulting in chains 248 and 250 due to movement of member 159 away from member 157. 25

In yet another embodiment of the present invention, illustrated in FIG. 38, the drive train of carrier 104 may include four roller chains 260, 262, 264, and 266. Chains 260 and 262 have proximal ends 268 and 270, respectively, attached to u-

WO 02/078491

25

PCT/US01/25517

shaped member 157 by means of mounting rod 162, as well as distal ends 272 and 274, respectively, attached to a shaft 276, which is rotationally supported by chassis 100. Chains 264 and 266 have distal ends 278 and 280, respectively, attached to u-shaped member 159 by means of mounting rod 164, as well as proximal ends 282 and 284, respectively, attached to a shaft 286, which is rotationally supported by chassis 100. Distal ends of chains 260 and 262 are convoluted into spirals 288 and 290 around shaft 276, whereas proximal ends of chains 264 and 266 are convoluted into spirals 292 and 294 around shaft 286. Shafts 276 and 286 are driven by motors 291 and 293, respectively.

As shown in FIGS. 39 and 40, bearing bridges of carrier 104 may comprise two continuous sheets 428 and 430, mounted to chains 248 and 250, using, e.g., hook fasteners 432 that mate with openings 434 located at the periphery of sheets 428 and 430. Other chain configurations described above and alternative known fastening methods of sheets 428 and 430 to the chains may also be utilized. Sheets 428 and 430 should be made of a thin, flexible material having a high strength and a low coefficient of friction. For example, the sheets could be constructed from high-density polyethylene.

In yet another embodiment of the invention, carrier 104 described with reference to FIG. 6 may be omitted, as illustrated in FIG. 41. Winches 436 and 438, attached to chassis 100, may be used to translate guide mechanism 102 relative to the chassis using cables 435 and 437. As in the previous embodiments of the invention, the longitudinal ends of base layer 296 are attached to chassis 100 using tensioners 302 and 304.

An alternative embodiment of the invention, a guide mechanism 439, illustrated in FIG. 42, includes driven pulleys 440, 442, 444, and 446, rigidly attached to guide rollers 142, 144, 146, and 148, respectively. Drive sprockets 448 and 450, as well as idler sprocket 452, are rotationally supported by u-shaped member 157. Drive sprockets 458 and 456, as well as idler sprocket 454, are rotationally

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

WO 02/078491

26

PCT/US01/25517

supported by u-shaped member 159. Drive pulleys 449 and 451 are integral with drive sprockets 448 and 450. Drive pulleys 455 and 457 are integral with drive sprockets 456 and 458. Sprockets 448, 450, 452, 454, 456, and 458 all engage chain 194. Pulleys 440 and 448 are coupled together using drive belt 460, whereas
5 pulleys 444 and 451 are coupled together using drive belt 462. Similarly, pulleys 442 and 457 are coupled together using drive belt 464, whereas pulleys 446 and 455 are coupled together using drive belt 466. During translation of guide mechanism 439 relative to chassis 100, chain 194 engages sprockets 448, 450, 456, and 458, which, in turn, drive rollers 142, 146, 148, and 144, respectively, in appropriate directions
10 via their corresponding pulleys, allowing mechanism 439 to guide mattress 106 more efficiently. Those skilled in the art will appreciate that the diameters of the rollers and the gear ratios between the drive and the driven sprockets are selected such that the tangential speed of rollers 142, 144, 146, and 148 corresponds to the speed of guide mechanism 102 relative to chassis 100.

15 The design of the guide mechanism may encompass a number of variations, some of which are shown in FIGS. 43 through 45B. For example, FIG. 43 illustrates a guide mechanism 468 having five guide rollers 470, 472, 474, 476, and 478 for routing mattress 106. As apparent from FIG. 44, guide mechanism 480 uses three guide rollers 482, 484, and 486 for routing mattress 106. Guide mechanism 488,
20 depicted in FIG. 45, routes mattress 106 using low-friction guides 490, 492, 494, and 496. FIG. 45A shows a guide mechanism 700 having two guide rollers 702 and 704. As mattress 106 is routed through guide mechanism 700, it is compressed between chassis 100 and the rollers of the guide mechanism, forming an undulation 705 in the mattress. FIG. 45B illustrates a guide mechanism 706, which includes a guide
25 roller 708. As mattress 106 is routed through guide mechanism 706, it is compressed between chassis 100 and roller 708, forming an undulation 710.

To maintain sanitary conditions and to enhance comfort of occupant 314, a sanitation tray 498 can be mounted to guide mechanism 102, as shown in FIG. 46.

WO 02/078491

27

PCT/US01/25517

The function of the tray is to collect any debris, e.g., crumbs, born by the surfaces of strata (e.g., linen sheets) 306 and 308. Rotary brushes 500 and 502, mounted above tray 498, may also be employed to dislodge debris from surfaces of the strata and may include a vacuum assist (not shown).

5 In yet another embodiment of the present invention, the service bed includes tilt mechanisms 504 and 511, depicted in FIG. 47. Tilt mechanism 504 comprises a support member 506, pivotally attached to chassis 100 at a point 507. Pivot point 507 can be moved with respect to chassis 100 along a slot 509 and anchored in a different location along the slot using a screw-type fastener (not shown). Support
10 member 506 incorporates tensioner 302, which is coupled to one of the longitudinal ends of mattress 106. A linear actuator 508, including a motor 513, is utilized for pivoting support member 506 up toward vertical and back down to horizontal position via a swivel arm 510. Linear actuator 508 incorporates limit switches 499 and 501. The range of motion available to tilt mechanism 504 is about ninety degrees up from
15 horizontal. Tilt mechanism 511, which is identical to mechanism 504, is located at the opposite end of the bed and is shown in a folded-down position. Mechanism 511 includes a support member 512, having a tensioner 304 which is coupled to the other longitudinal end of mattress 106. A linear actuator 514, including a motor 515, is utilized for pivoting support member 512 up toward vertical and back down to
20 horizontal position via a swivel arm 516. Linear actuator 514 incorporates limit switches 503 and 505. Support member 512 is pivotally mounted to chassis 100 at a point 518, movable with respect to the chassis along slot 520. Pivot point 518 may be anchored at any point along slot 520 using a screw-type fastener (not shown). Both mechanisms may be tilted up simultaneously, if required.

25 FIG. 48 is a block diagram of an automated control system of the service bed according to one embodiment of the invention. The control system includes a motor controller 410 coupled with a system processor 522 for controlling the motion of motors 173, 175, 182, 242, 513, and 515. As previously described, motors 173 and

WO 02/078491

28

PCT/US01/25517

175 are provided for activating dispensing and collecting rollers 166 and 168, respectively; motor 182 is employed for controlling the span of guide mechanism 102; motor 242 is utilized for positioning guide mechanism 102 relative to the chassis of the bed; and motors 513 and 515 are used for controlling tilt mechanisms 504 and 511, respectively.

Guide mechanism 102 includes motion sensors 420 and 422 and limit switches 177, 179, 181, and 183. Sensor 420 is used to detect movement of mechanism 102 relative to the chassis of the bed (not shown in FIG. 46), whereas sensor 422 is employed for detecting movement associated with the change in the span of guide mechanism 102. Limit switches 181 and 183 demarcate the motion boundaries of mechanism 102 relative to the chassis. Similarly, limit switches 177 and 179 delimit motion associated with the change in the span of guide mechanism 102.

Tilt mechanisms 504 and 511 include motion sensors 424 and 425, respectively, used to detect pivotal movement of these mechanisms. Tilt mechanisms 504 and 511 also include limit switches 499, 501 and 503, 505, respectively, for demarcating the boundaries of the mechanisms' movement.

The output signals of motion sensors 420, 422, 424, and 425 are directed to system processor 522, which is electrically coupled with a control panel 404 having a display 405. In one embodiment, the motion sensors may comprise quadrature optical detectors. The output signals of limit switches 177, 179, 181, 183, 499, 501, 503, and 505 are directed to motor controller 410. The limit switches may have, for example, a mechanical or an optical configuration.

System processor 522 (FIG. 49) comprises a central processing unit (CPU) 426 coupled with a clock 524, a motor-controller interface 525, a battery-backed CMOS memory 526, a flash memory 528, a motion-sensor interface 529, a network-communication port 532, a control-panel interface 531, and a timer/counter 530.

WO 02/078491

29

PCT/US01/25517

Clock 524 is coupled with timer-counter 530. Those skilled in the art will appreciate that flash memory 528 could be replaced with, for example, programmable read-only memory (PROM), erasable programmable read-only memory (EPROM), or electrically-erasable programmable read-only memory (EEPROM). Similarly,
5 memory 526 may comprise random access memory (RAM) of a static type.

Specific operation sequences for motors 173, 175, 182, 242, 513 and 515, corresponding to various medical and nursing procedures amenable to implementation by the service bed, may be programmed into memory 526 via control panel 404 to be executed by system processor 522 either on demand or at specific
10 pre-programmed times. The ability of the processor 522 to carry out the programmed sequences is optimized by the signals received from motion sensors 420, 422, 424, and 425 as well as by signals from the above-recited limit switches coupled with the processor via motor controller 410. In an alternative embodiment of
15 the invention, the control panel may be replaced by a hand-held device such as a personal digital assistant (PDA), a hand-held computer (not shown) capable of maintaining communication with the system processor via an infrared link, or a personal computer coupled with a computer network, such as those disclosed with reference to FIGS. 23, 23a, and 24, above.

FIG. 50 is a flowchart of a scheduling algorithm that comprises one of a series
20 of generalized algorithms capable of being utilized by the system of FIG. 48 for controlling the motion of motors 173, 175, 182, 242, 513, and 515, associated with the earlier-disclosed subsystems of the service bed, to enable the implementation of various medical and nursing procedures described, e.g., with reference to FIGS. 10-16, above.

25 The execution of the algorithm of FIG. 50 is initiated when a timer interrupt occurs within the system (block 534). Following a time-update operation (block 536), the system makes a comparison (block 537) of the current time with the start time of a first-scheduled event 538 (FIG. 51), which is pointed to by an event-schedule data

WO 02/078491

30

PCT/US01/25517

structure 539. Data structure 539 comprises a scheduled list of events sorted by start time, each event including a plurality of program variables, e.g., START TIME of the event, SUBSYSTEM ID (identification of a particular subsystem of interest), DESIRED POSITION of the subsystem of interest, PERIOD OF REPETITION (T) of the event, and REPEAT COUNTER.

Referring back to FIG. 50, if the current time is less than the start time of the first-scheduled event in data structure 539 (FIG. 51), execution of the algorithm is terminated (block 540). If the current time is greater than the start time of the first-scheduled event (i.e., the event did not occur as scheduled), the system will issue an error indicator or a strategy prompt (block 542), alerting the system operator via display 405 of control panel 404 (FIG. 48). The visual prompt may be accompanied by an audible alarm signal, when required. Referring back to FIG. 50, if the current time is equal to the start time of the first-scheduled event, the system sets the desired position (block 544) and initiates a motion-control algorithm (block 546), which is described in detail below with reference to FIG. 52.

As apparent from FIG. 50, the system next decrements the repeat counter (block 548) and checks the value of the repeat counter (block 550). If the repeat counter equals to zero, execution of the algorithm is terminated (block 552). Otherwise, the period of repetition (T) is added to the start time of the event (block 554) comprising entry 538 (FIG. 51), the event is reinserted into the event schedule 539 of FIG. 51 (block 556), and execution of the algorithm is terminated (block 558).

FIG. 52 is a flowchart of a motion-control algorithm which may be initiated by the system during the execution of the scheduling algorithm, as illustrated by block 546, FIG. 50. After the motion-control algorithm of FIG. 52 is initiated (block 560), the system proceeds to ascertain whether the current position of the subsystem of interest is known (block 562) by checking the value of the CURRENT POSITION variable stored in the motion-subsystem data structure 561 illustrated in FIG. 53. Other program variables capable of being stored in data structure 561 may be, but

WO 02/078491

31

PCT/US01/25517

are not limited to, MOTION TIME LIMIT (a maximum time allotted for the subsystem of interest to perform a discrete motion), MAXIMUM POSITION capable of being attained by the subsystem of interest, DESIRED POSITION of the subsystem of interest, MOTION FLAG indicating presence of motion of the subsystem of interest, and INTERLOCKING CONDITIONS to be satisfied before the subsystem of interest can be set in motion.

If the current position is unknown, the system operator is prompted via display 405 of control panel 404 (FIG. 48) that a "home" procedure, described below with reference to FIG. 54, is required (block 564) and execution of the algorithm is terminated (block 566). If the current position is known, the system proceeds to verify whether interlocking conditions have been met (block 568). Those skilled in the art will appreciate that multiple interlocking conditions may be associated with each subsystem of the service bed. Failure to satisfy the interlocking conditions will prevent normal operation of the subsystem of interest, either because of hardware conflicts with other subsystems or due to safety considerations concerning the occupant of the bed. If any of the interlocking conditions are not met, an error message is displayed to the system operator (block 570) via display 405 of control panel 404 (FIG. 48). Alternatively, if all the interlocking conditions have been satisfied, the current position of the subsystem of interest is compared with its desired position (block 572).

If the current position of the subsystem of interest is the same as its desired position, execution of the algorithm is terminated (block 574). Alternatively, the direction of rotation of the motor corresponding to the subsystem of interest will be set as positive (block 576) if the current position of the subsystem is less than its desired position or as negative (block 578) if the current position is greater than the desired position. Once the motor direction is set, the system executes a motor-operation delay (block 580) to prevent the motor from rotating before it responds to the signal which sets the direction of motor rotation. Block 582 indicates the start of

WO 02/078491

32

PCT/US01/25517

motor operation. After the value of the -time counter is set to zero (block 584), the system is instructed to await either a motion interrupt (from a motion sensor) or a timer interrupt (block 586) and to identify the incoming signal (block 588). If a motion interrupt is received first, the value represented thereby is added to the current
5 position of the subsystem of interest (block 590).

The current position of the subsystem of interest is then compared with its desired position (block 592). If the current position equals the desired position, motor operation is halted (block 594) and execution of the algorithm is terminated (block 596). Otherwise, the system resumes the execution of the algorithm at block
10 584.

Returning to block 588, if a timer interrupt is received first, the system increments the -time counter (block 598) and ascertains whether the value of the -time counter exceeds the value of the MOTION TIME LIMIT variable (block 600), stored in data structure 561 (FIG. 53). If the -time counter is less than the value of
15 the MOTION TIME LIMIT variable, the system resumes the execution of the algorithm at block 586. Otherwise, motor operation is halted (block 602), the system indicates the presence of a safety issue (block 604) to the operator via display 405 of control panel 404 (FIG. 48), and execution of the algorithm is terminated (block 606). Those skilled in the art will appreciate that a variety of safety issues may arise,
20 whereby the operation of the motor associated with the subsystem of interest may become in some way impaired. To prevent any safety hazards that may be associated with such a condition, it is essential that the operation of the subsystems of interest is timely halted when a potential safety issue is identified. Moreover, the system operator should be apprised of the possible safety concern.

25 FIG. 54 is a flowchart of a "home" algorithm whose execution may be initiated by the system operator if the current position of the subsystem of interest is unknown. After the "home" procedure is requested by the system operator (block 608), the system determines if the limit switch of the subsystem of interest

WO 02/078491

33

PCT/US01/25517

corresponding to the zero or "home" position of that subsystem is active (block 610).
If that is the case, the current position of the subsystem of interest is set to be zero
or "home" (block 612) and execution of the algorithm is terminated (block 614).
Otherwise, direction of motor rotation is set toward the "home" position (block 616).
5 Once the motor direction is set, the system executes a motor-operation delay (block
618) to prevent the motor from rotating before it responds to the signal which sets
the direction of motor rotation. Block 620 indicates the start of motor operation,
following which the system awaits a signal from the "home" limit switch (block 622).
Once this signal is received, motor operation is halted (block 624) and the system
10 resumes the execution of the algorithm at block 612.

FIG. 55 is a flowchart of a "reset" algorithm whose execution may be initiated
by the system operator. After a "reset" procedure is requested (block 628), motor
operation is halted (block 630), the value of the CURRENT POSITION variable in
data structure 561 (FIG. 53) is set to "unknown" (block 632), and the execution of the
15 algorithm is terminated (block 634). The "reset" procedure allows the control system
to prevent any positioning errors associated with unforeseen events such as, e.g., a
power failure.

Those skilled in the art will appreciate that the algorithms discussed above
with reference to FIGS. 50, 52, 54, and 55 may be stored in flash memory 528 (FIG.
20 49), whereas data structures 539 and 561, illustrated in FIGS. 51 and 53,
respectively, may be stored in battery backed CMOS memory 526 (FIG. 49).

The above configurations of the service bed according to the present
invention are given only as examples. Therefore, the scope of the invention should
be determined not by the illustrations given, but by the appended claims and their
25 equivalents.

WO 02/078491

34

PCT/US01/25517

1 CLAIMS

2 The invention claimed is:

- 1 1. A platform for supporting an occupant, said platform comprising:
2 a chassis whereto a mattress is attached; and
3 a guide mechanism movably supported by said chassis, the mattress having an
4 undulation formed by routing the mattress through said guide mechanism, the
5 undulation continuously-movable relative to said chassis in concert with said guide
6 mechanism.
- 1 2. The platform of claim 1 further including at least one tensioner attached to said
2 chassis and coupled with the mattress.
- 1 3. The platform of claim 1 further comprising a carrier movably mounted on said
2 chassis and movable relative to the mattress supported by said carrier.
- 1 4. The platform of claim 3 wherein said carrier includes a plurality of bearing
2 elements and a drive train, said plurality of bearing elements mounted to said
3 drive train, said guide mechanism attached to said drive train.
- 1 5. The platform of claim 4 wherein said guide mechanism comprises a
2 plurality of guides.
- 1 6. The platform of claim 5 wherein said drive train is operatively coupled
2 with each of said plurality of guides.
- 1 7. The platform of claim 5 wherein at least two of said plurality of guides
2 have a continuously-variable gap therebetween, the undulation having a
3 continuously-variable span responsive to said continuously-variable gap.
- 1 8. The platform of claim 7 wherein said guide mechanism includes at
2 least one collector and at least one dispenser, said at least one
3 collector and said at least one dispenser responsive to the movement

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

WO 02/078491

35

PCT/US01/25517

4 of said guide mechanism relative to said chassis, said at least one
5 dispenser releasably coupled with at least one first stratum to be
6 installed between the mattress and the occupant, said at least one
7 collector receivably coupled with at least one second stratum located
8 between the mattress and the occupant, the first and the second strata
9 removably attached to said chassis.

1 9. The platform of claim 8 wherein, with the weight of the occupant
2 on the mattress, said at least one dispenser is capable of installing
3 the first stratum and said at least one collector is capable of
4 removing the second stratum substantially without moving the
5 occupant and substantially without frictional movement of the first
6 and the second strata relative to the occupant.

1 10. The platform of claim 1 further including a monitoring device disposed in the
2 undulation.

1 11. The platform of claim 10 further including a computer network coupled with
2 said monitoring device.

1 12. The platform of claim 1 further including a therapeutic device disposed in the
2 undulation.

1 13. The platform of claim 1 further including a facility disposed in the undulation.

1 14. The platform of claim 1 further including a sanitation tray disposed in the
2 undulation.

1 15. The platform of claim 14 further including brushes disposed in the undulation
2 above said sanitation tray.

1 16. The platform of claim 1 wherein said chassis further includes at least one tilt
2 mechanism.

WO 02/078491

36

PCT/US01/25517

- 1 17. The platform of claim 1 further including an automated control system.
- 1 18. The platform of claim 17 further including a computer network coupled to
2 said automated control system.
- 1 19. A bed for supporting an occupant, said bed comprising:
2 a chassis;
3 a mattress attached to said chassis; and
4 at least one guide mechanism movably supported by said chassis, said mattress
5 having an undulation formed by routing said mattress through said guide mechanism,
6 said undulation continuously-movable relative to said chassis in concert with said guide
7 mechanism.
- 1 20. The bed of claim 19 further comprising a carrier movably mounted on said
2 chassis, said carrier movable relative to said mattress, said guide mechanism
3 attached to said carrier, said mattress supported by said carrier.
- 1 21. The bed of claim 20 wherein said guide mechanism comprises a plurality of
2 guides, at least two of said plurality of guides having a continuously-variable gap
3 therebetween, said undulation having a continuously-variable span corresponding
4 to said continuously-variable gap.
- 1 22. The bed of claim 21 further comprising dispensing and collecting means
2 for installing at least one first stratum between said mattress and the occupant
3 and for removing at least one second stratum installed between said mattress
4 and the occupant, said dispensing and collecting means attached to said
5 guide mechanism and responsive to the movement of said guide mechanism
6 relative to said chassis, the first and the second strata removably attached to
7 said chassis.
- 1 23. The bed of claim 22 wherein, with the weight of the occupant on said
2 mattress, said dispensing and collecting means is capable of installing the

WO 02/078491

37

PCT/US01/25517

- 3 first stratum and removing the second stratum substantially without moving
4 the occupant and substantially without frictional movement of the first and
5 the second strata relative to the occupant.
- 1 24. The bed of claim 23 further including a monitoring device disposed
2 in said undulation.
- 1 25. The bed of claim 24 further including a computer network
2 coupled with said monitoring device.
- 1 26. The bed of claim 23 further including a therapeutic device disposed
2 in said undulation.
- 1 27. The bed of claim 23 further including a facility disposed in said
2 undulation.
- 1 28. The bed of claim 23 further including a sanitation tray disposed in
2 said undulation.
- 1 29. The bed of claim 28 further including brushes disposed in said
2 undulation above said sanitation tray.
- 1 30. The bed of claim 23 wherein said chassis further includes at least
2 one tilt mechanism.
- 1 31. The bed of claim 23 further including an automated control system.
- 1 32. The bed of claim 31 further including a computer network
2 coupled to said automated control system.
- 1 33. A method of gaining access to and relieving pressure from at least one desired
2 location under an occupant of a surface, said method comprising:
3 providing an undulation in said surface, said undulation continuously-movable
4 relative to the occupant and having a continuously-variable span;

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

WO 02/078491

38

PCT/US01/25517

5 translating said undulation to said at least one desired location substantially
6 without moving the occupant and substantially without frictional movement of said
7 surface relative to the occupant; and
8 adjusting said continuously-variable span of said undulation substantially without
9 moving the occupant and substantially without frictional movement of said surface
10 relative to the occupant to provide a space of sufficient size to gain access to said at
11 least one desired location and to relieve pressure therefrom.

1 34. A method of removing at least one first stratum located between a surface and an
2 occupant whose weight is on the surface and installing at least one second stratum
3 between the occupant and the surface, substantially without moving the occupant and
4 substantially without frictional movement of the first and the second strata relative to the
5 occupant, the method comprising:

6 providing an undulation in said surface, said undulation continuously-movable
7 relative to the occupant;

8 translating said undulation relative to the occupant; and

9 responsive to said translation, collecting said at least one first stratum into said
10 undulation and dispensing said at least one second stratum from said undulation.

1 36. A method of promoting circulation of blood and tissue fluids of patient resting on a
2 surface, the method comprising:

3 providing an undulation in said surface, said undulation continuously-movable
4 relative to the patient and having a continuously-variable span;

5 adjusting said continuously-variable span to be within a specific range;

6 translating said undulation toward the head of the patient at a first predetermined
7 speed;

8 adjusting said continuously-variable span to be at the lower limit of said specific
9 range; and

10 translating said undulation toward the feet of the patient at a second
11 predetermined speed.

1/59

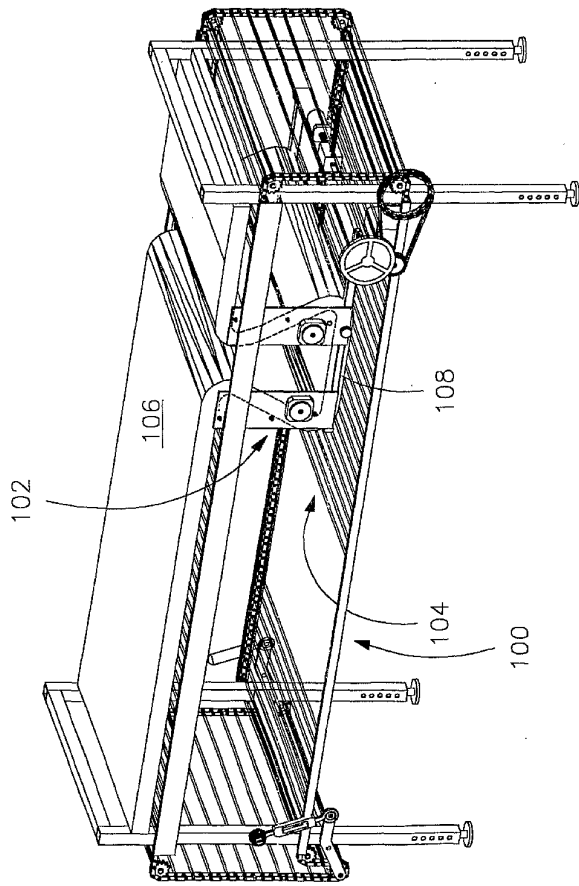


FIG. 1

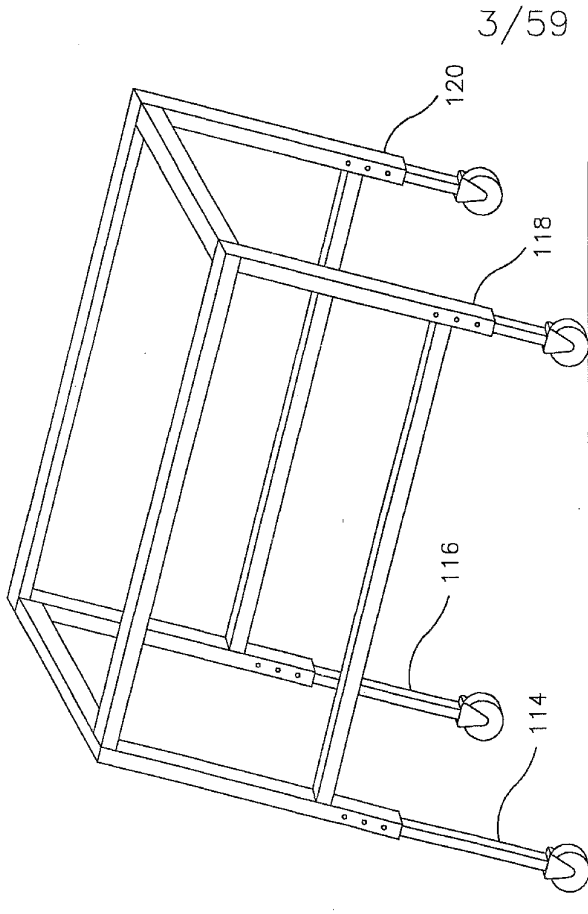


FIG. 2A

WO 02/078491

PCT/US01/25517

4/59

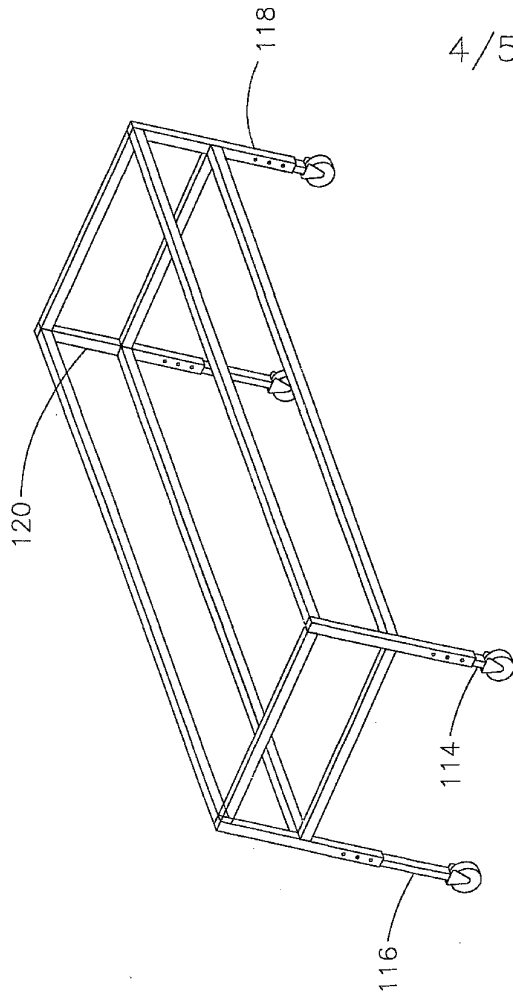
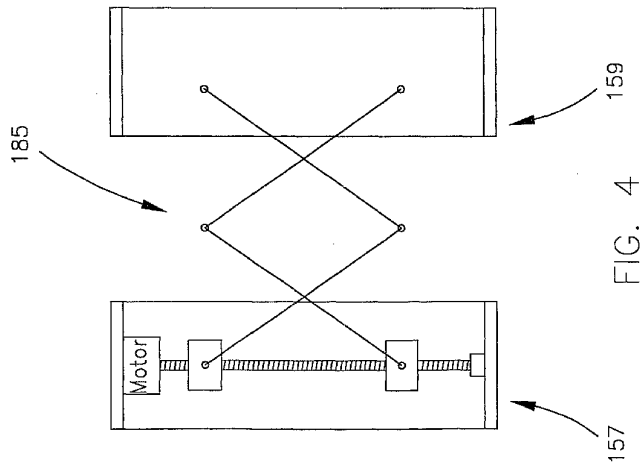


FIG. 2B



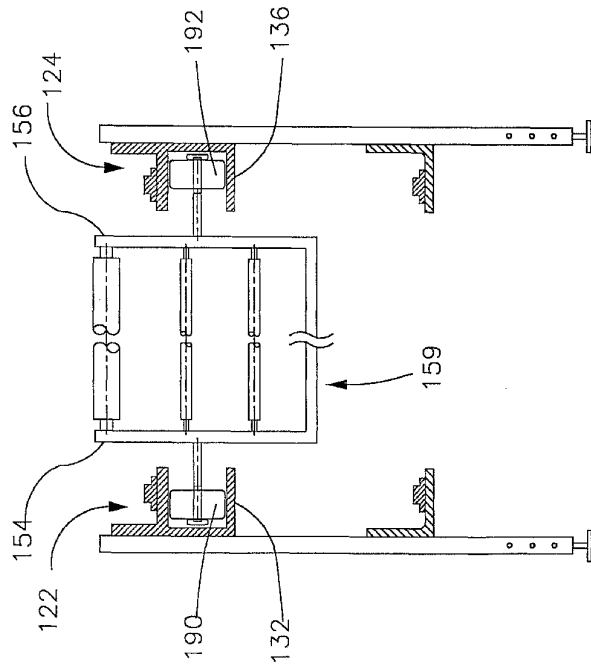


FIG.5

08/59

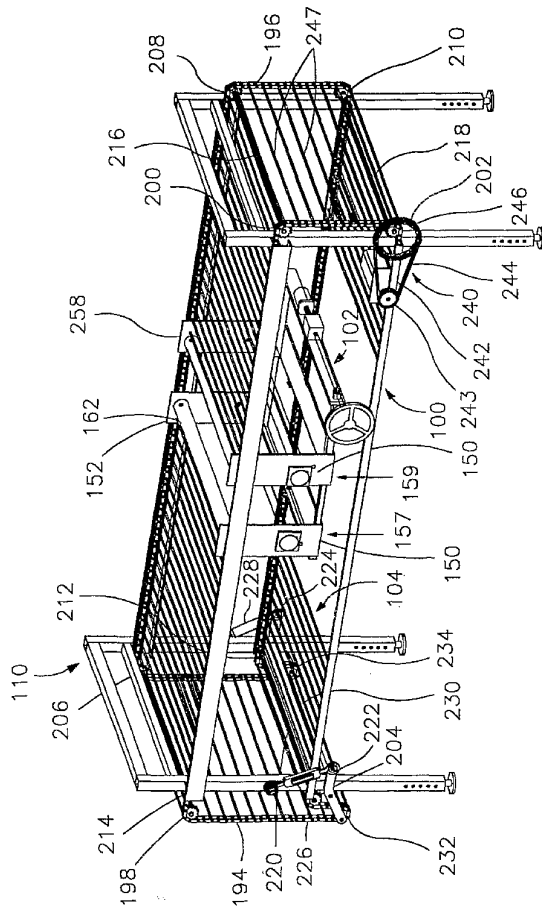


FIG. 6

WO 02/078491

PCT/US01/25517

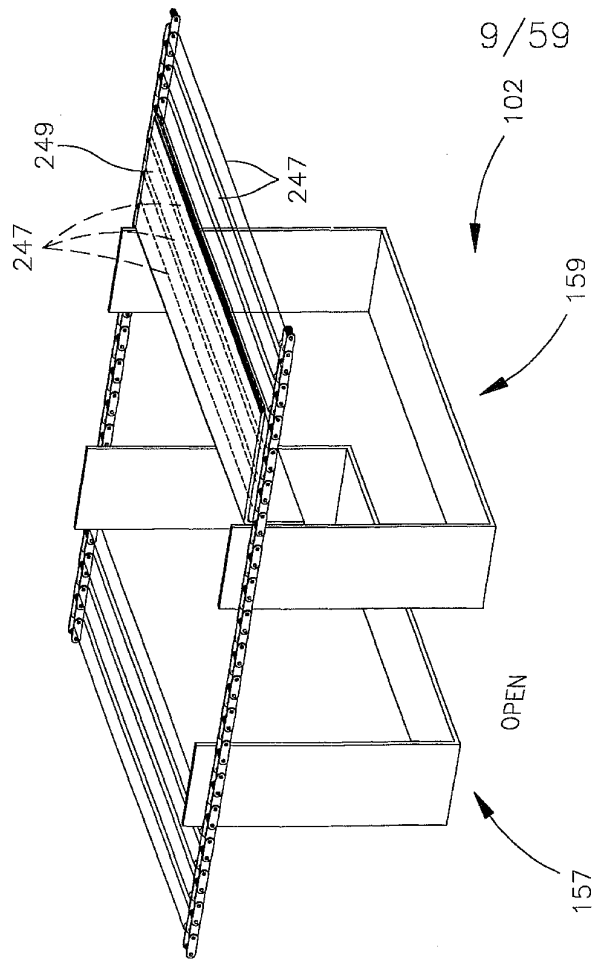


FIG. 7A

WO 02/078491

PCT/US01/25517

10/59

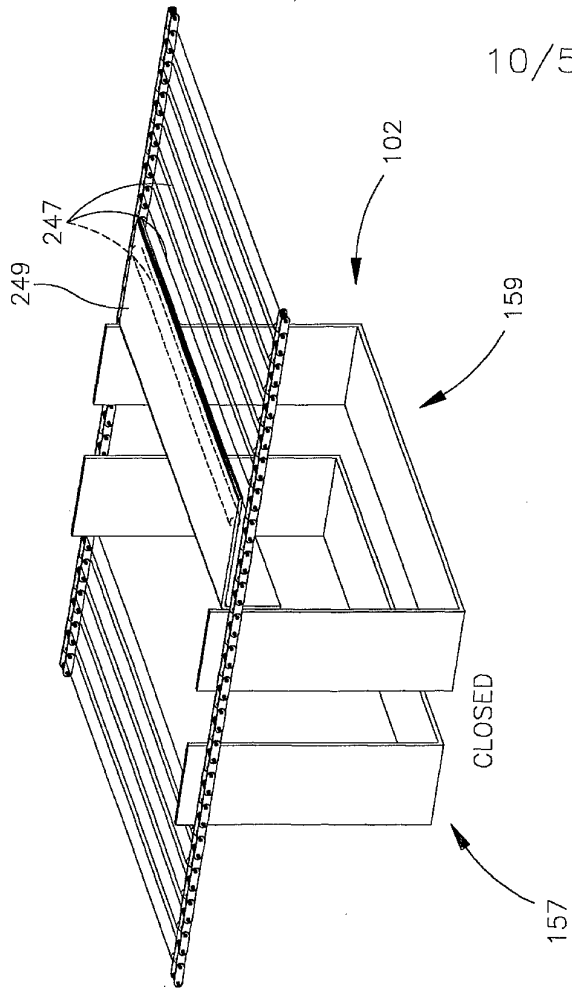


FIG. 7B

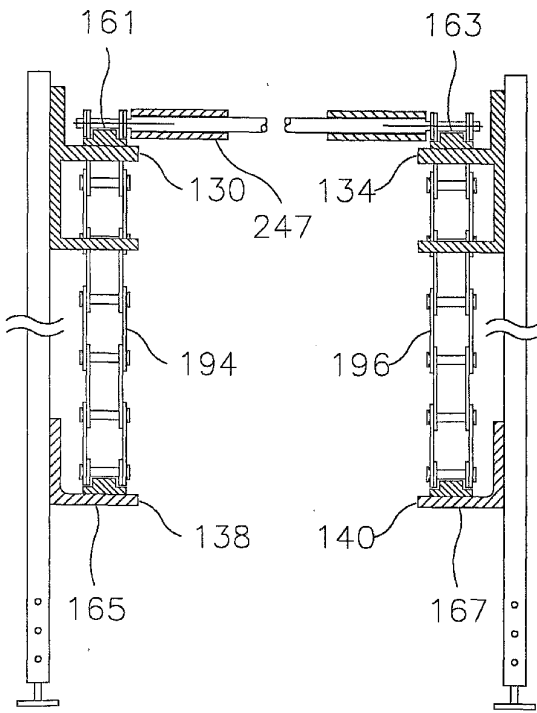


FIG. 8

WO 02/078491

PCT/US01/25517

12/59

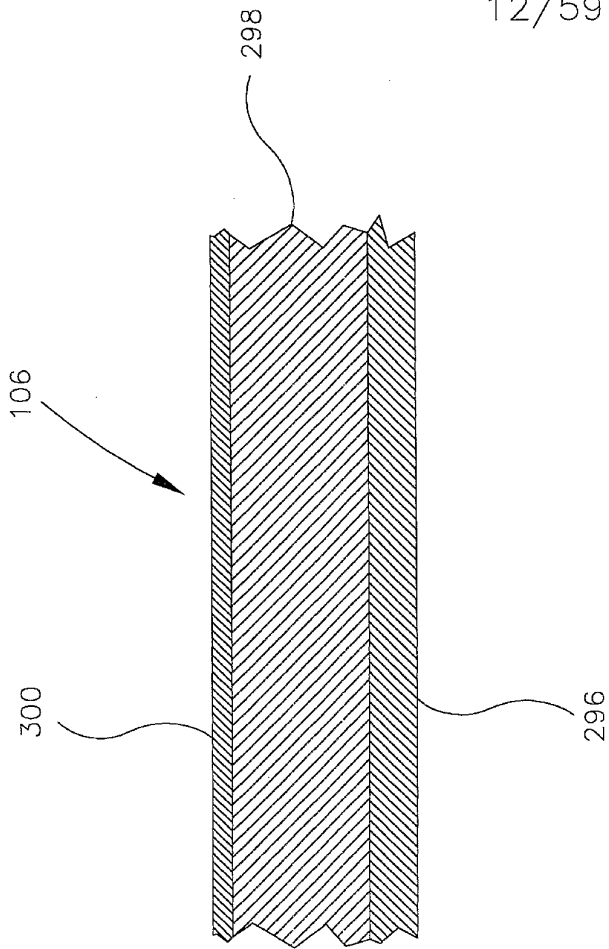
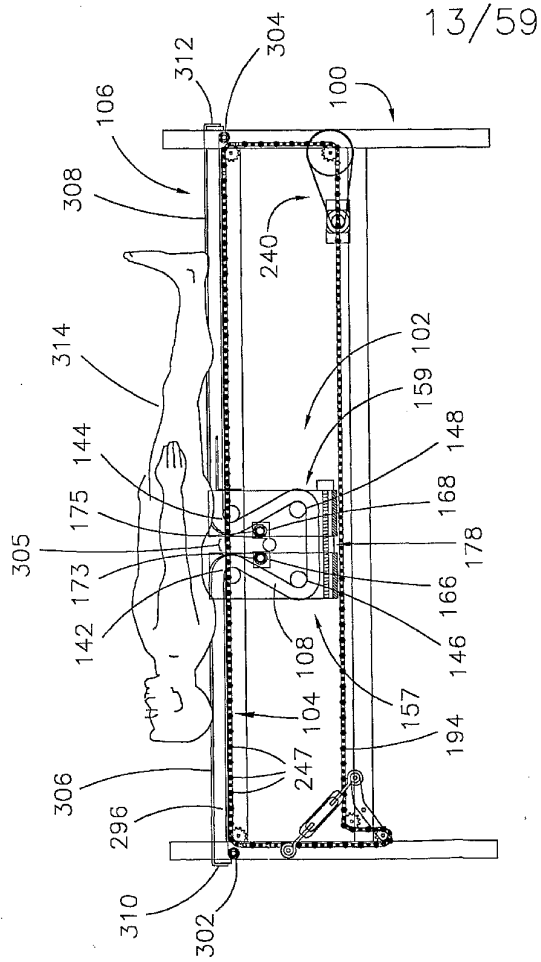


FIG. 9

WO 02/078491

PCT/US01/25517



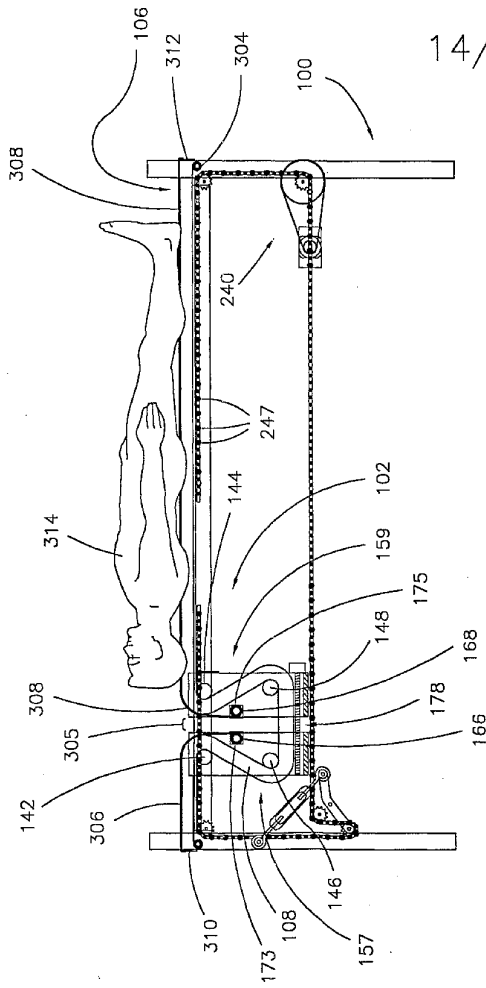


FIG. 11

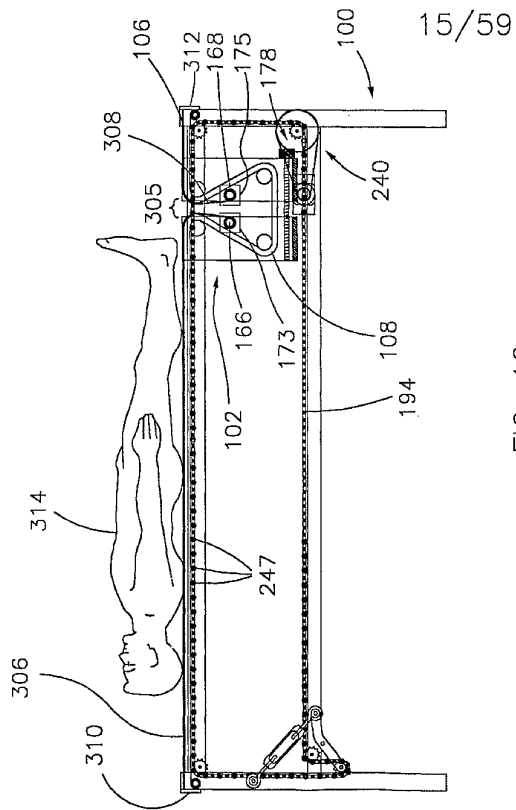


FIG. 12

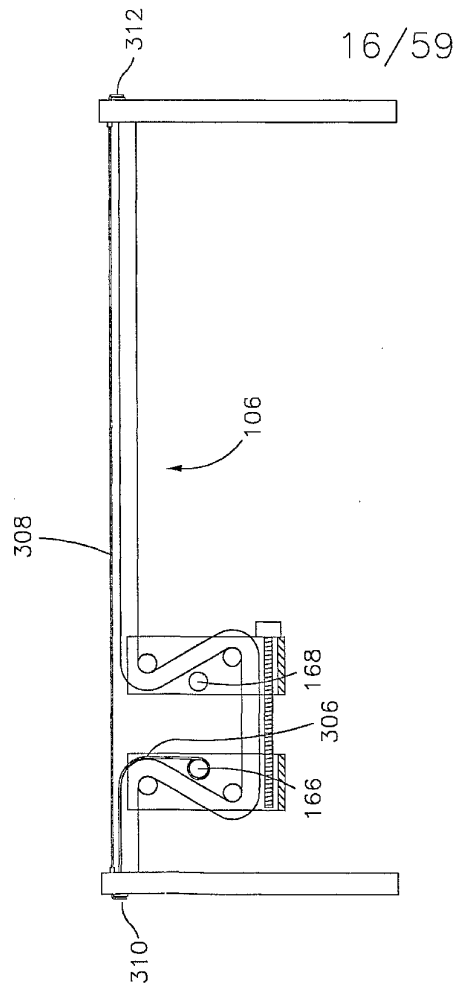
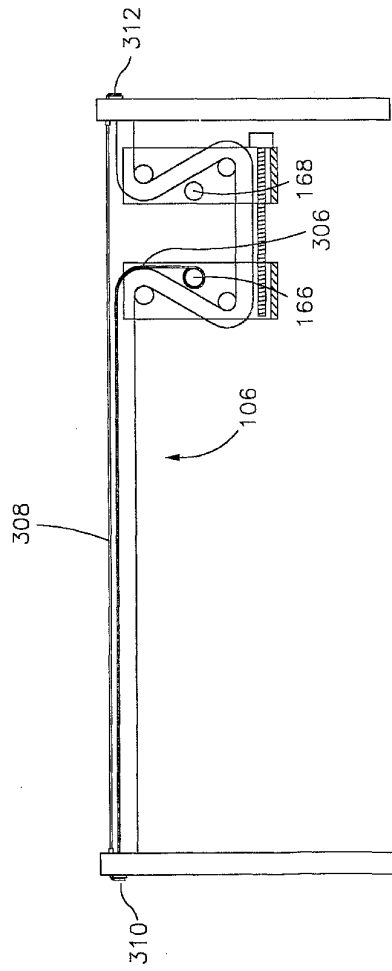


FIG. 13

WO 02/078491

PCT/US01/25517



17/59

FIG. 14

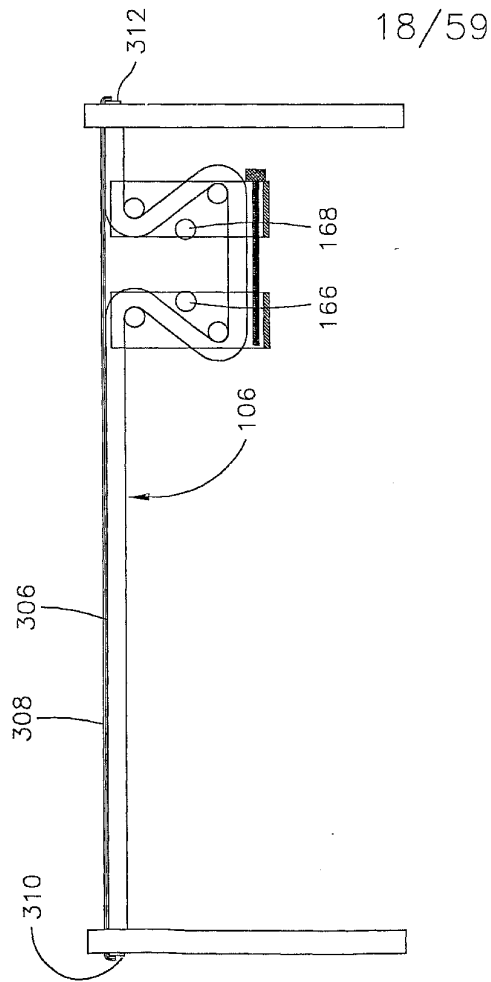


FIG. 15

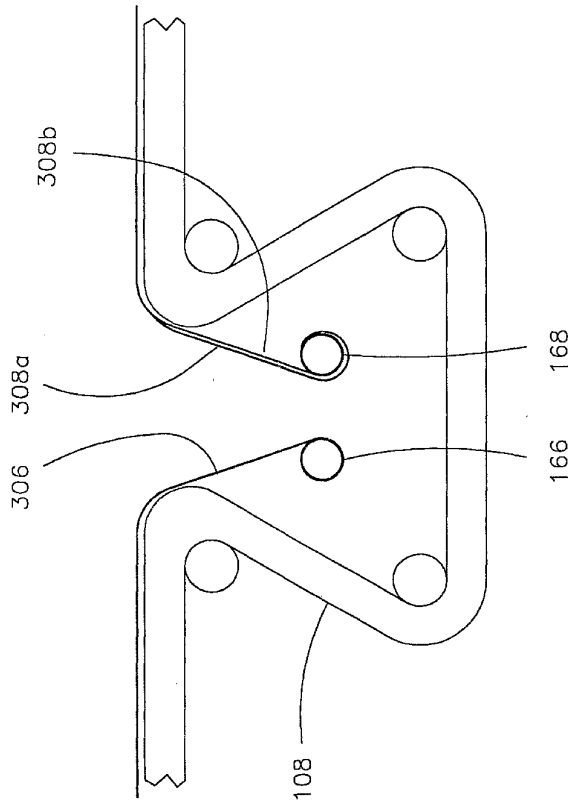


FIG. 16

WO 02/078491

PCT/US01/25517

20/59

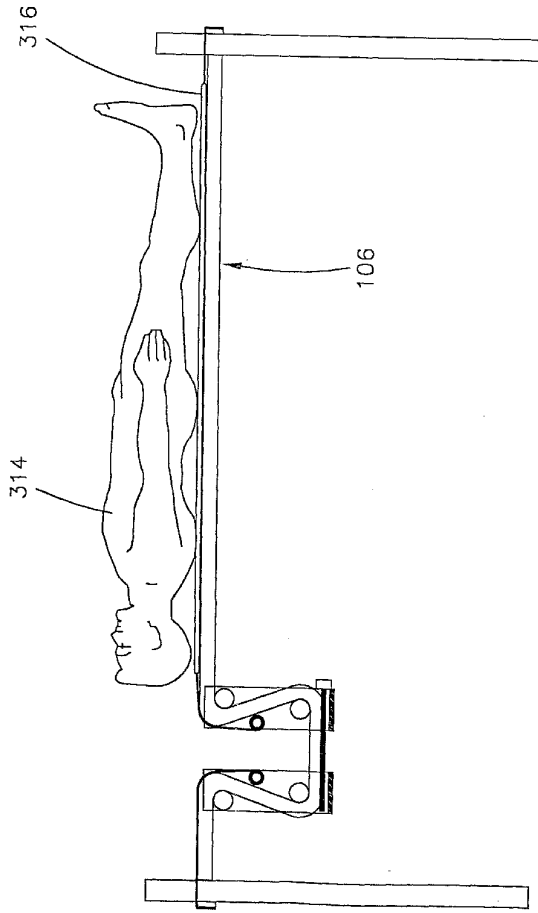


FIG. 17

WO 02/078491

PCT/US01/25517

21/59

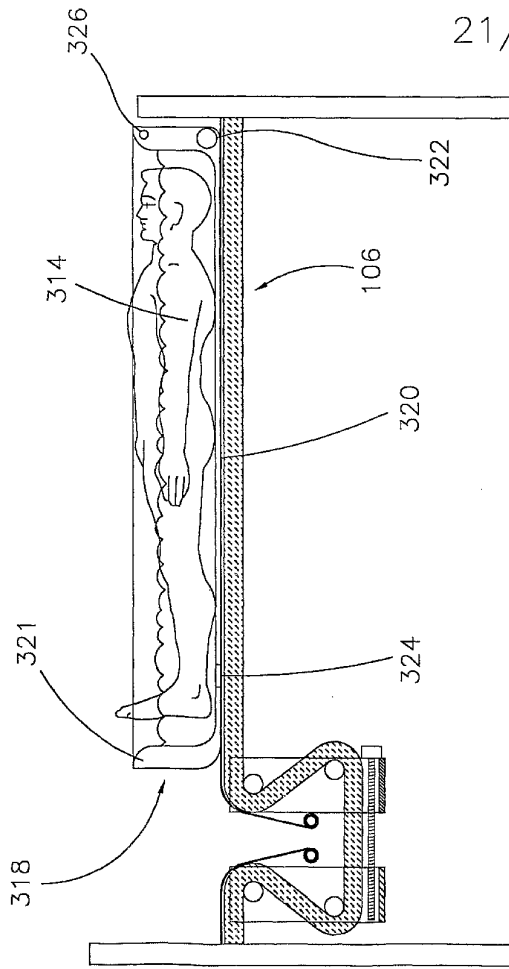


FIG. 18

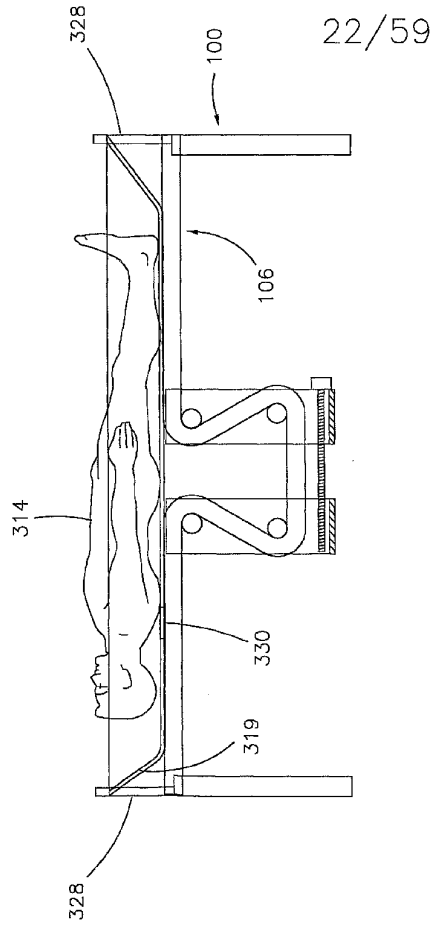


FIG. 19

WO 02/078491

PCT/US01/25517

23/59

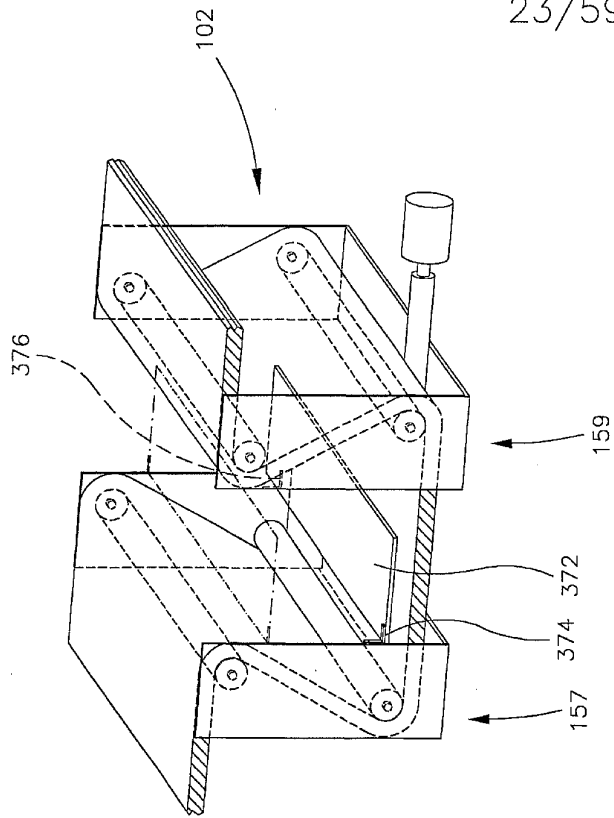


FIG. 20

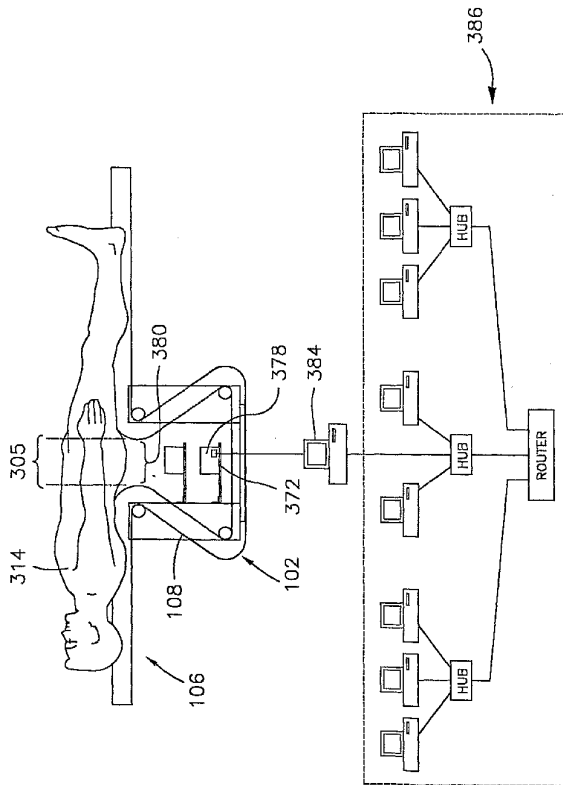


FIG.21

WO 02/078491

PCT/US01/25517

25/59

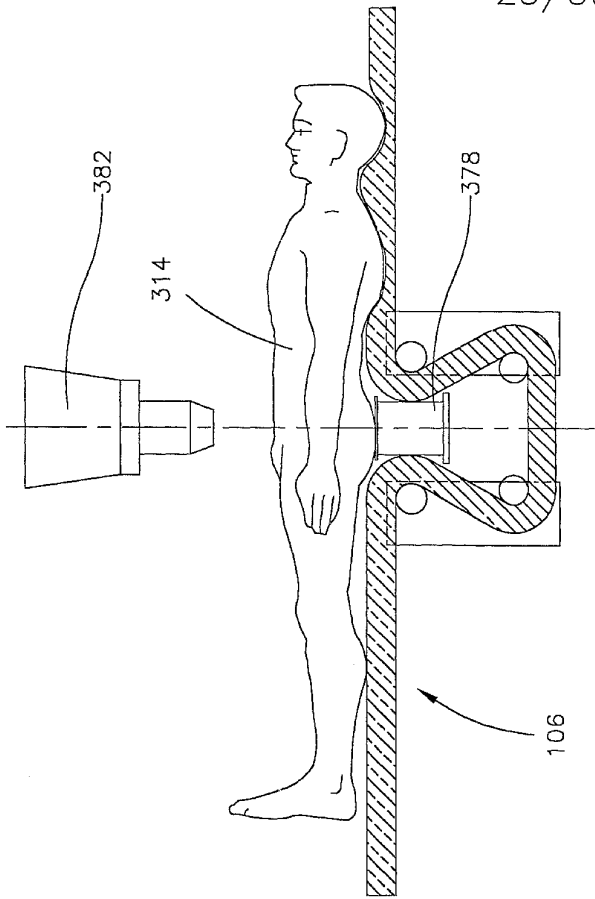


FIG. 22

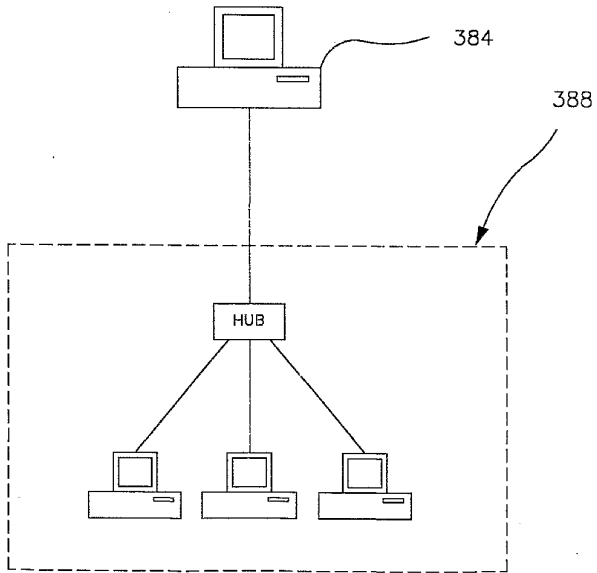


FIG. 23

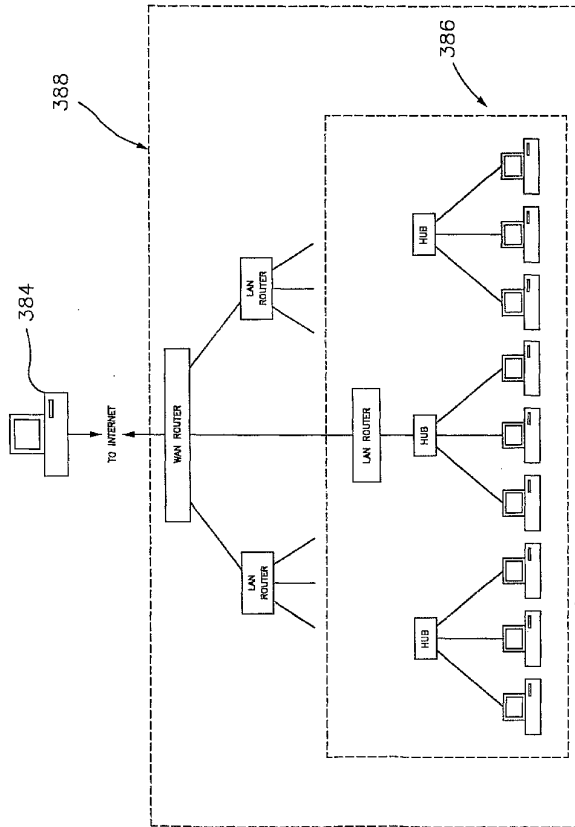


FIG. 23A

WO 02/078491

PCT/US01/25517

28/59

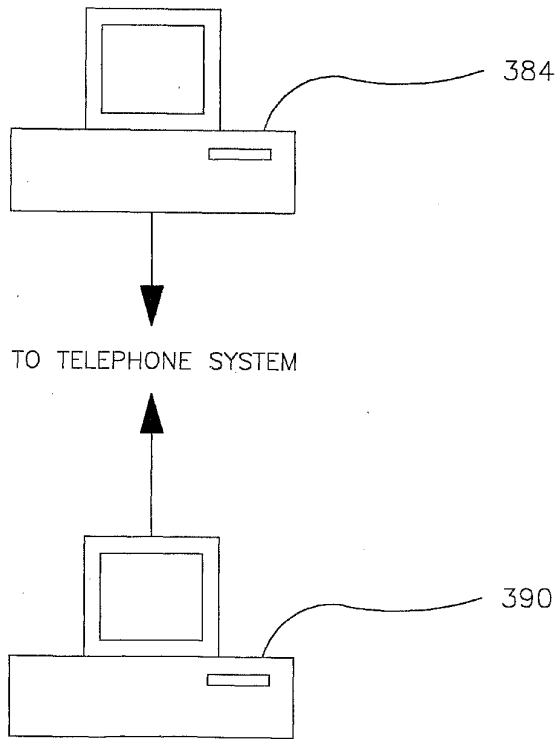


FIG. 24

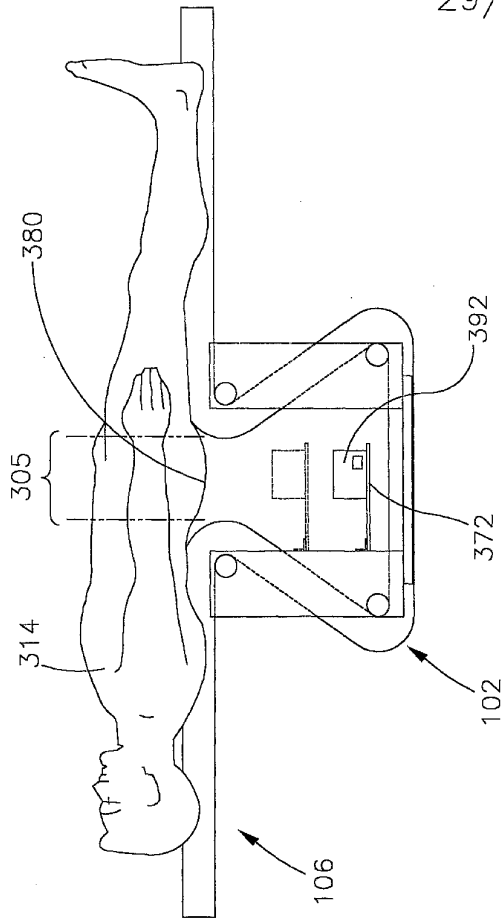
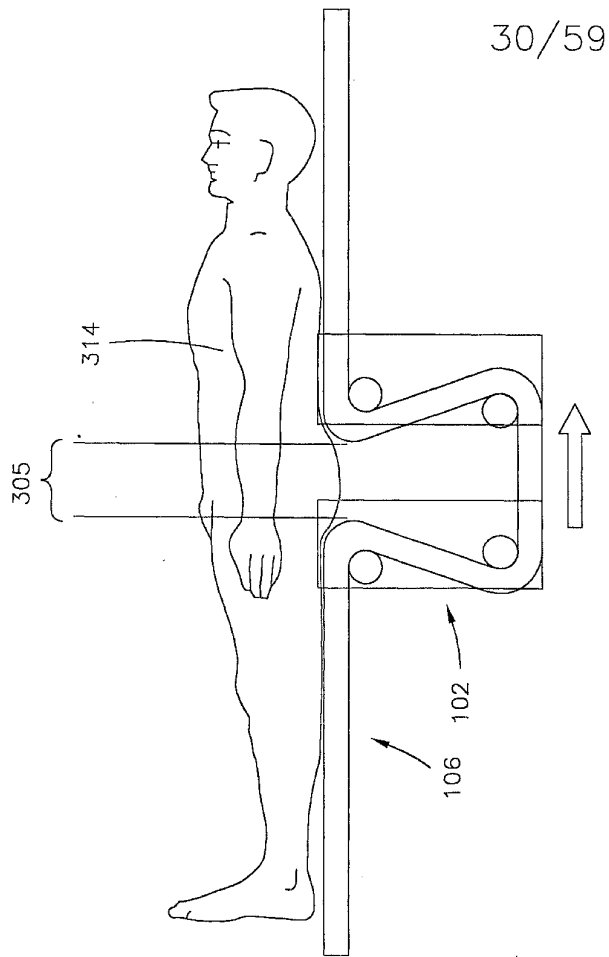


FIG.25

WO 02/078491

PCT/US01/25517



31/59

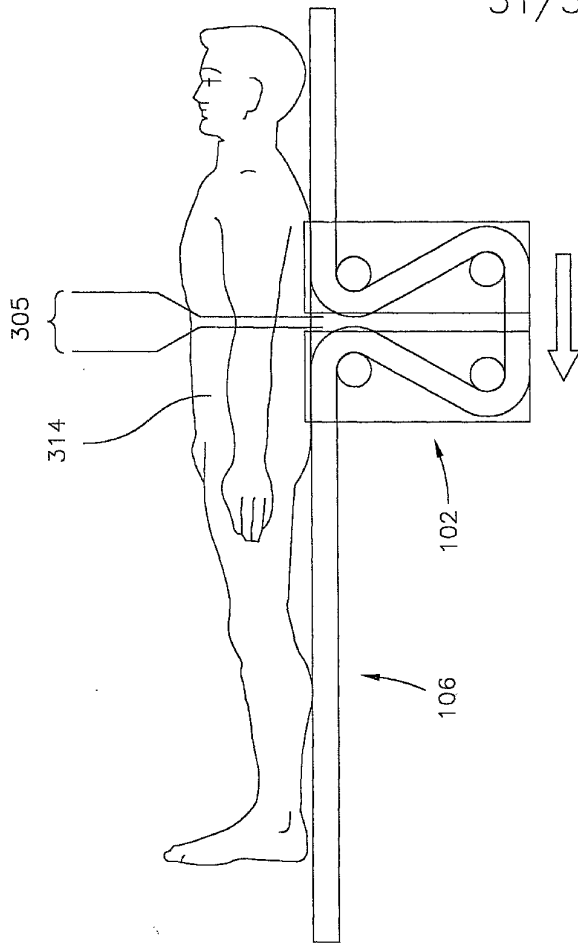


FIG. 27

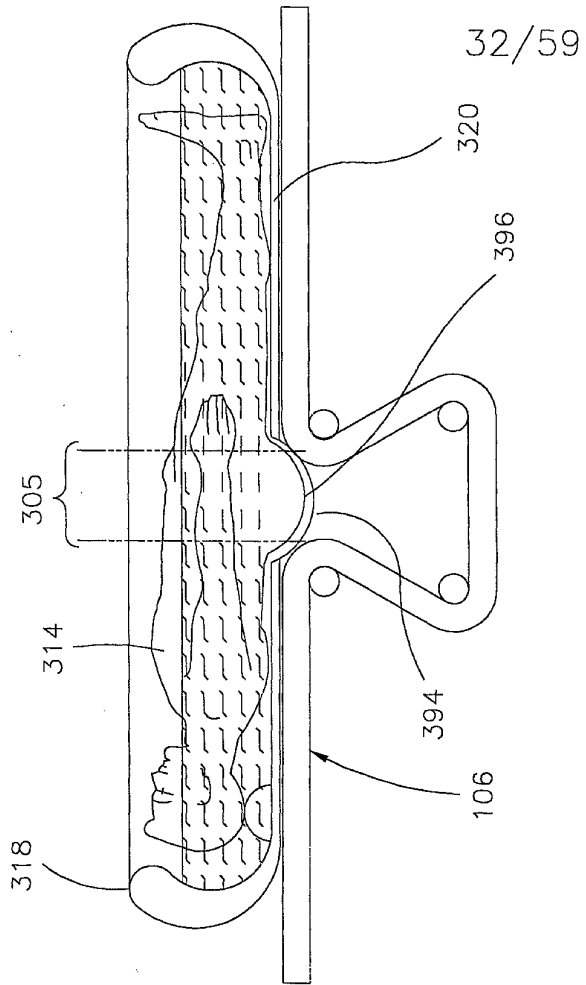


FIG. 28

WO 02/078491

PCT/US01/25517

33/59

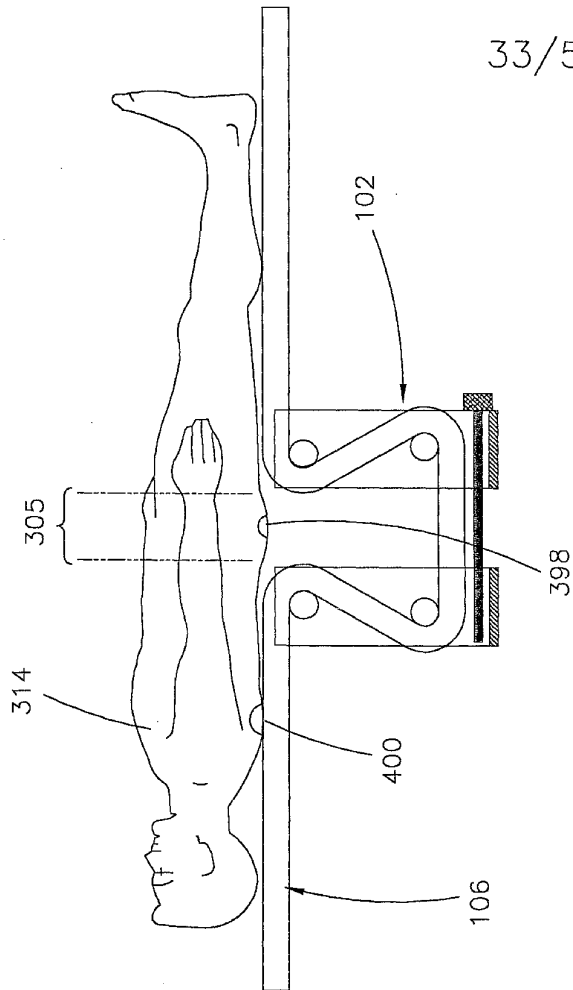


FIG. 29

WO 02/078491

PCT/US01/25517

34/59

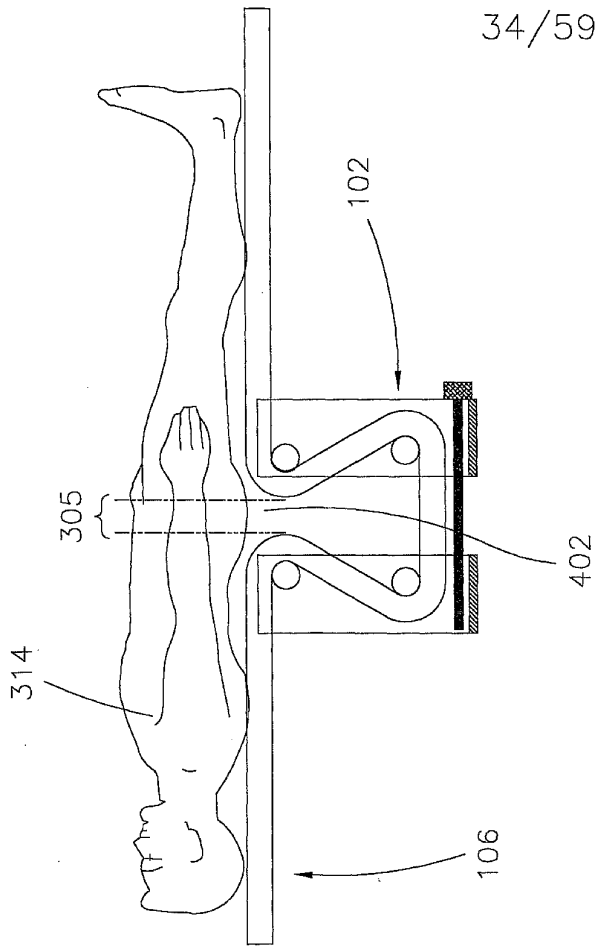


FIG. 30

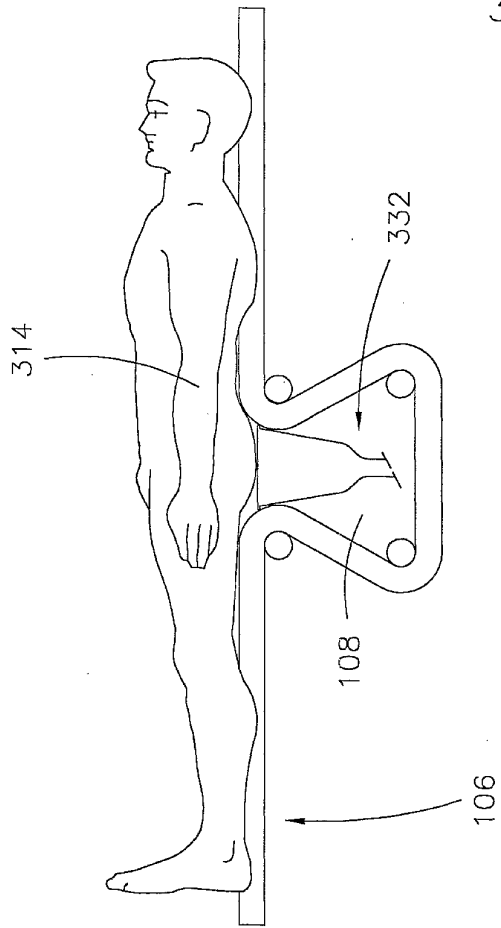


FIG. 31

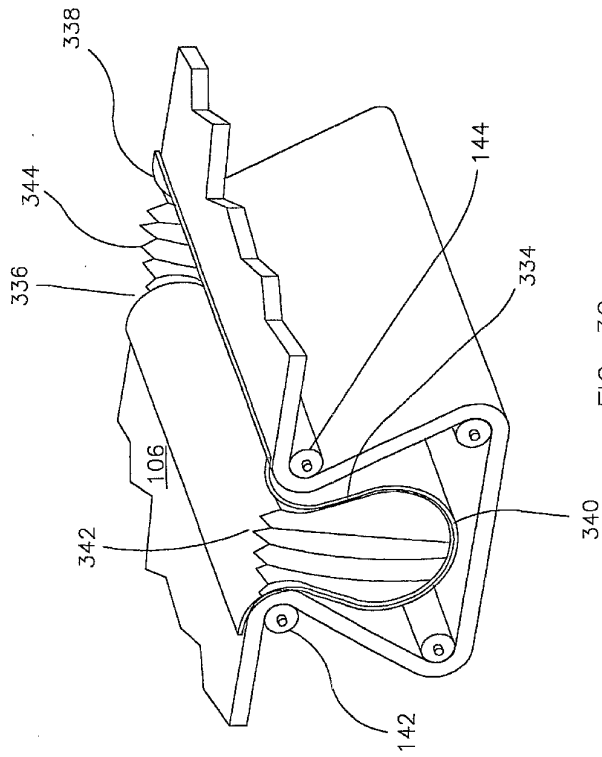


FIG. 32

WO 02/078491

PCT/US01/25517

37/59

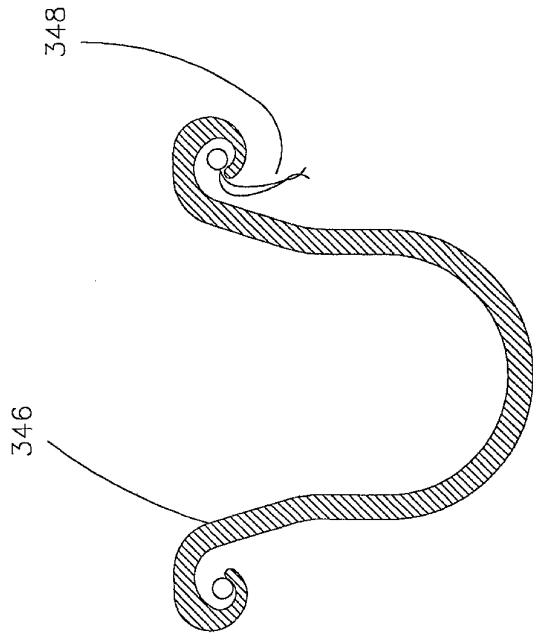


FIG. 33

WO 02/078491

PCT/US01/25517

38/59

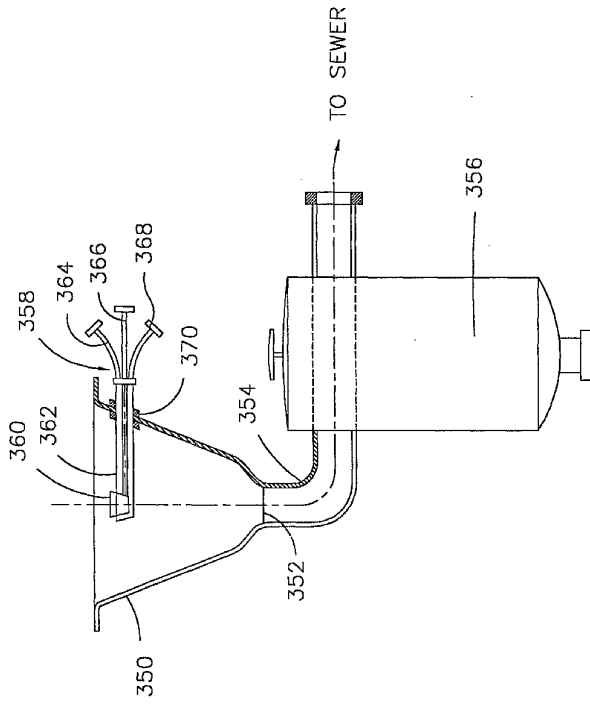


FIG. 34

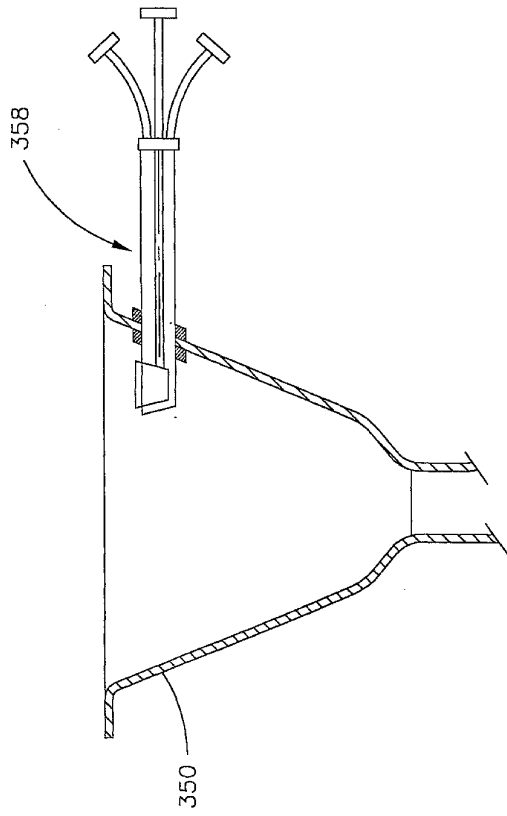


FIG. 35

WO 02/078491

PCT/US01/25517

40/59

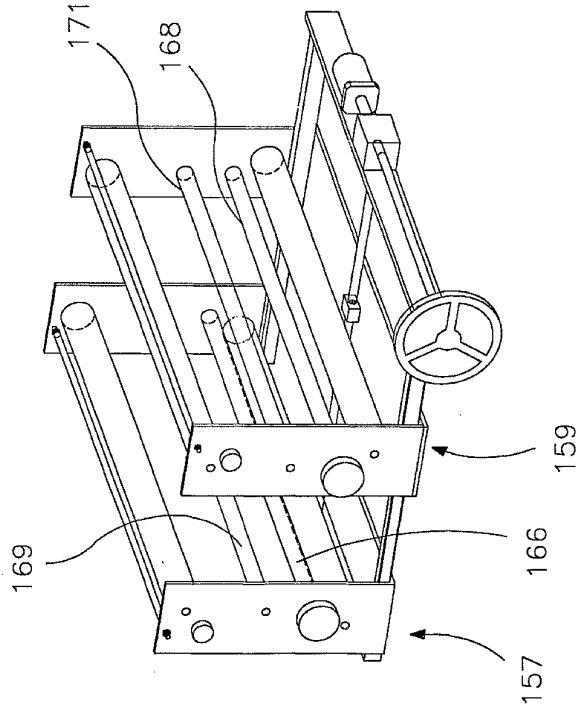


FIG. 36

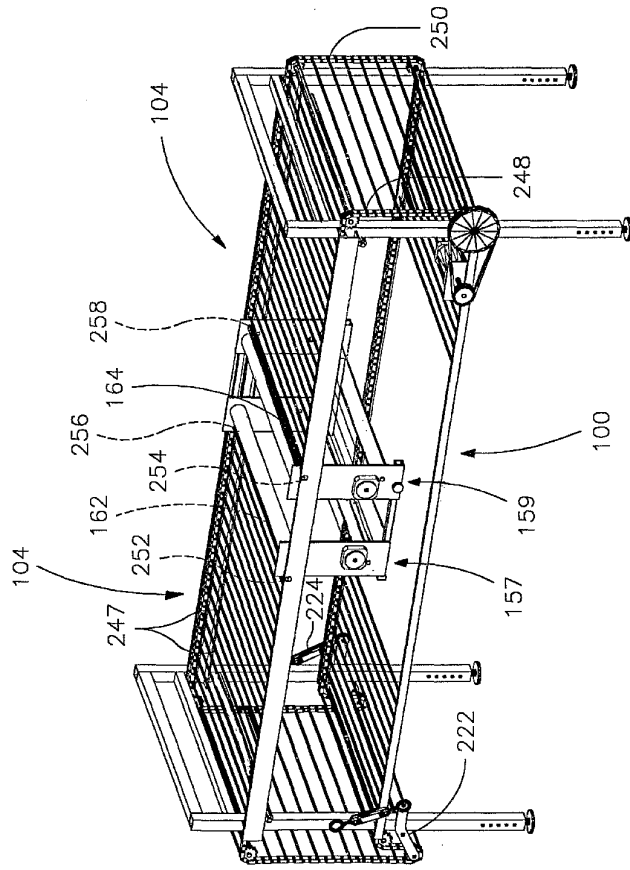


FIG. 37

WO 02/078491

PCT/US01/25517

42/59

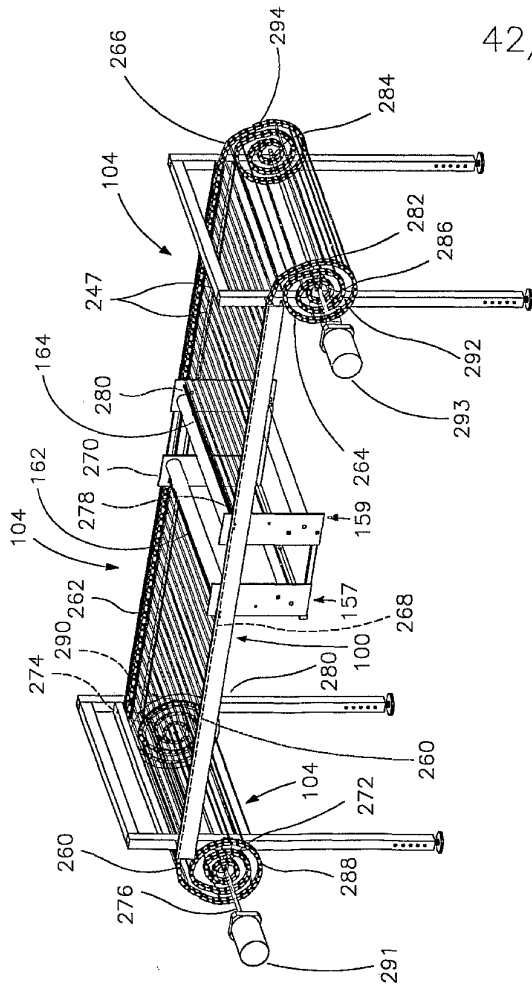


FIG. 38

WO 02/078491

PCT/US01/25517

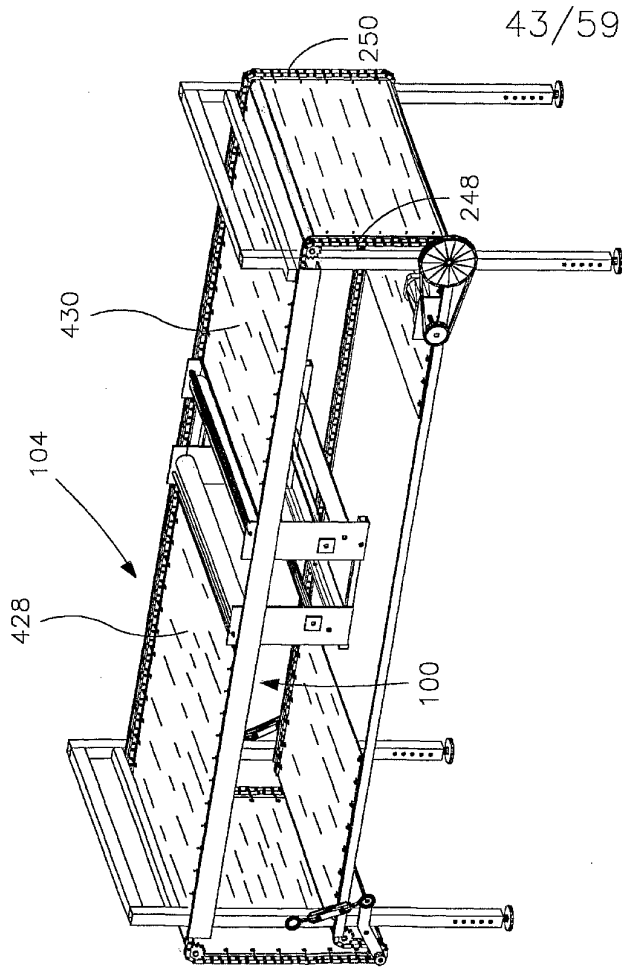


FIG. 39

WO 02/078491

PCT/US01/25517

44/59

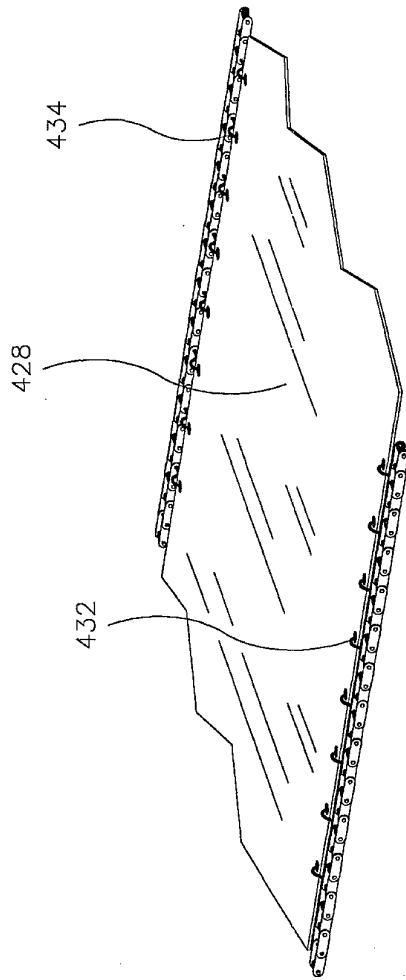


FIG. 40

WO 02/078491

PCT/US01/25517

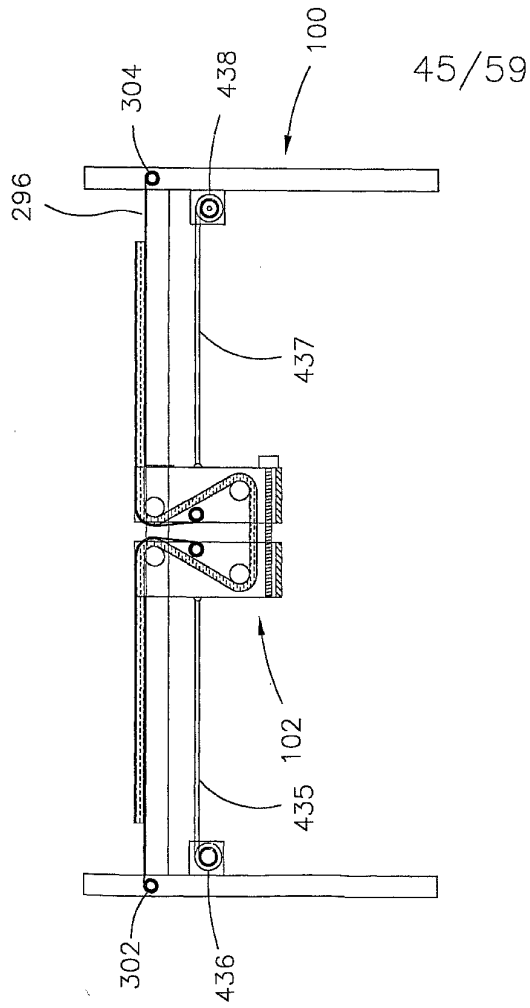


FIG. 41

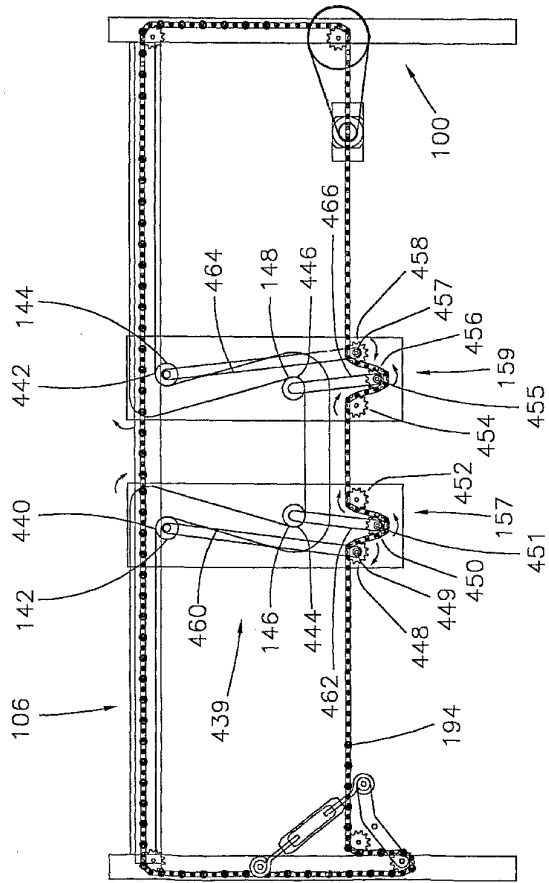


FIG. 42

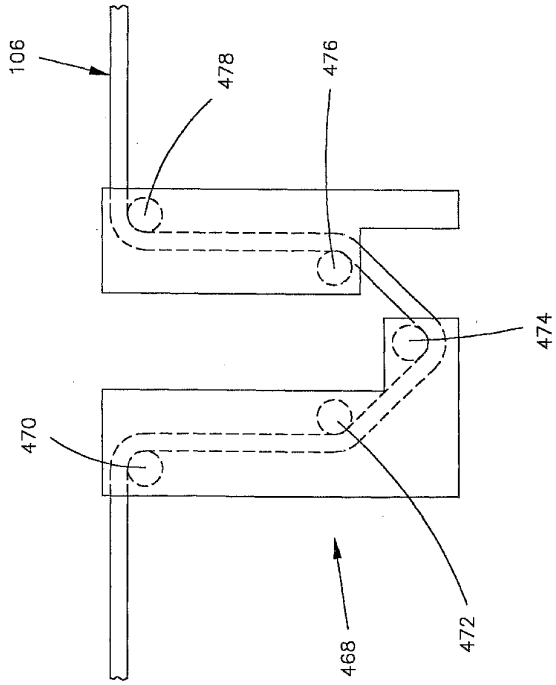


FIG. 43

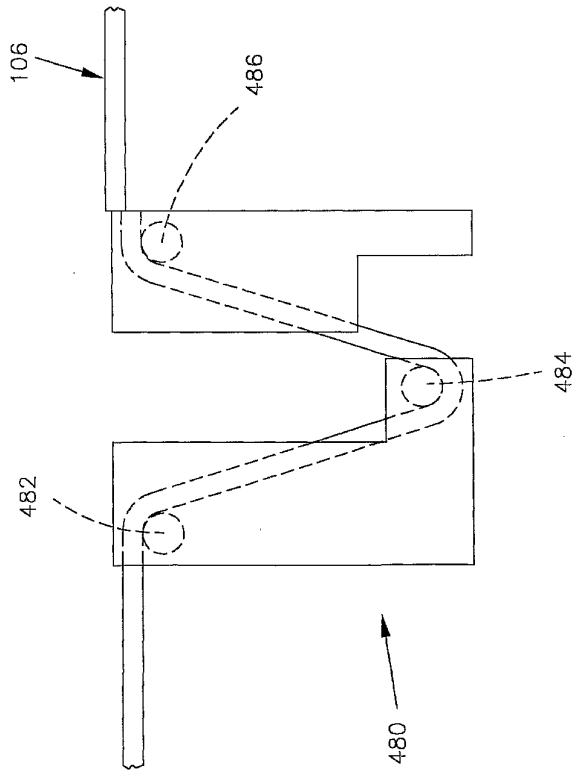


FIG. 44

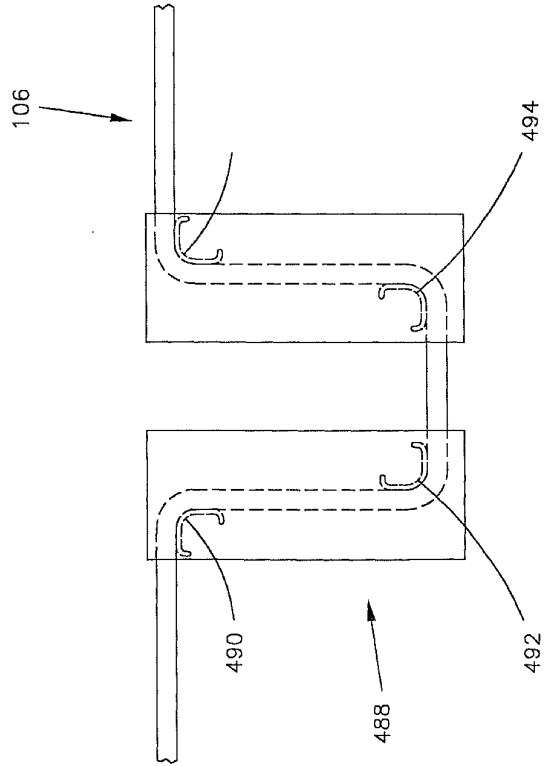


FIG. 45

WO 02/078491

PCT/US01/25517

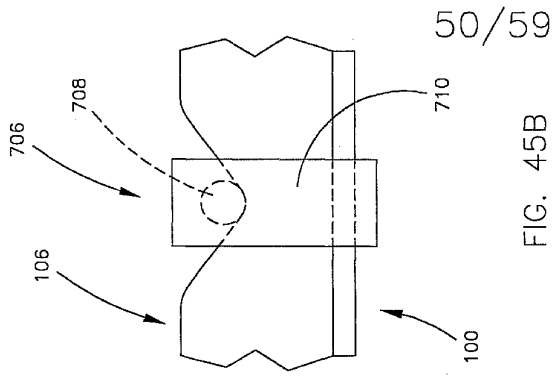


FIG. 45B

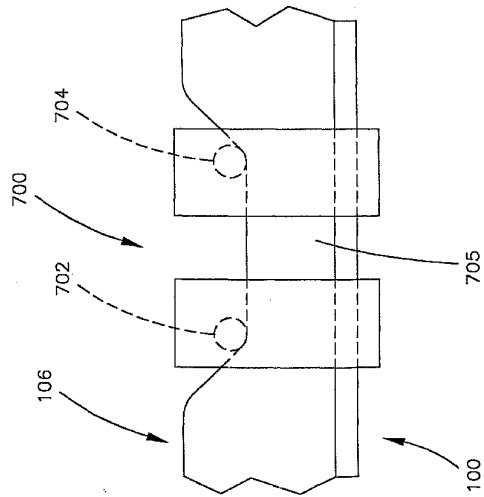


FIG. 45A

50/59

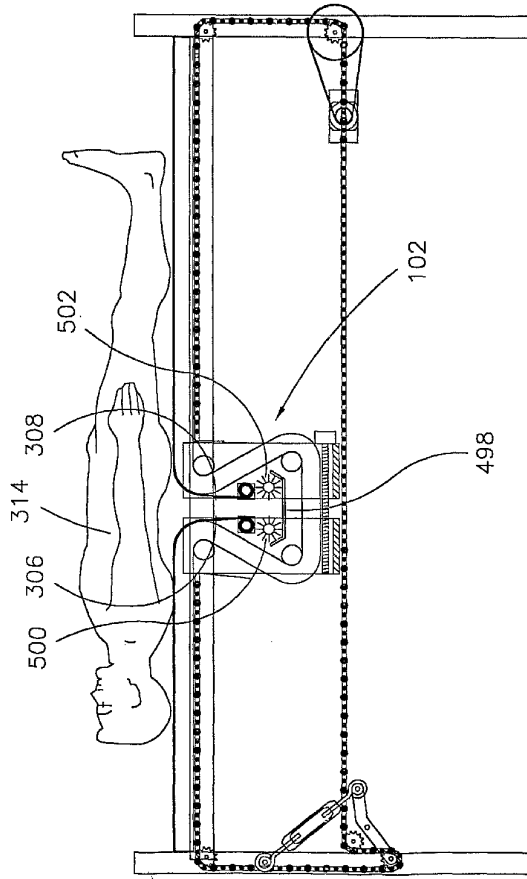
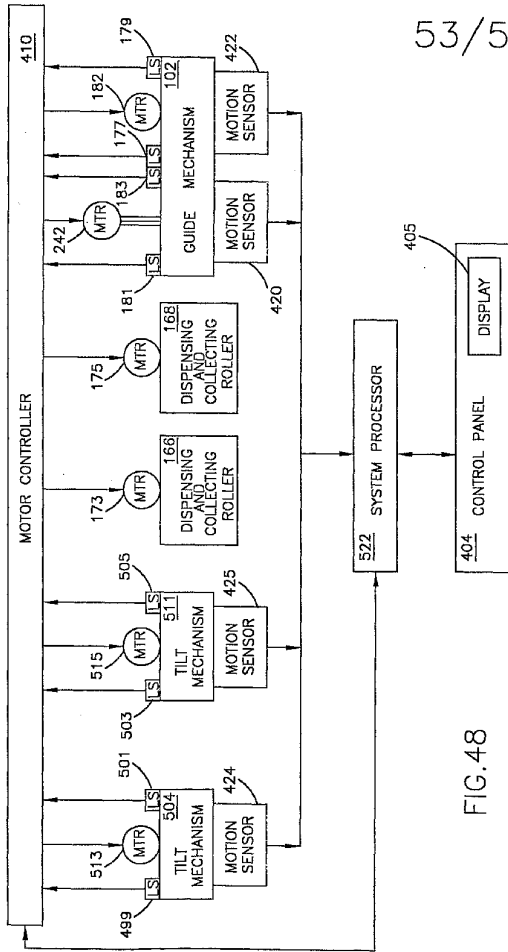


FIG. 46



53/59

FIG.48

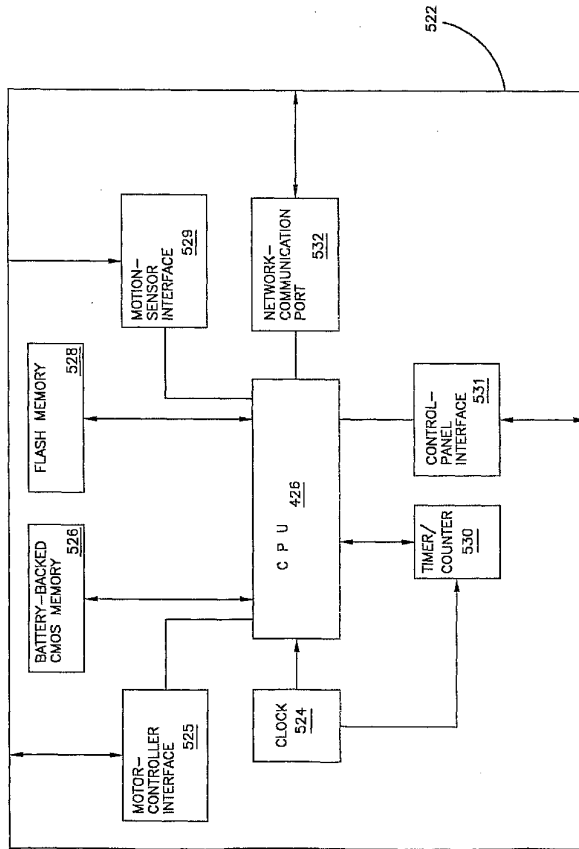


FIG. 49

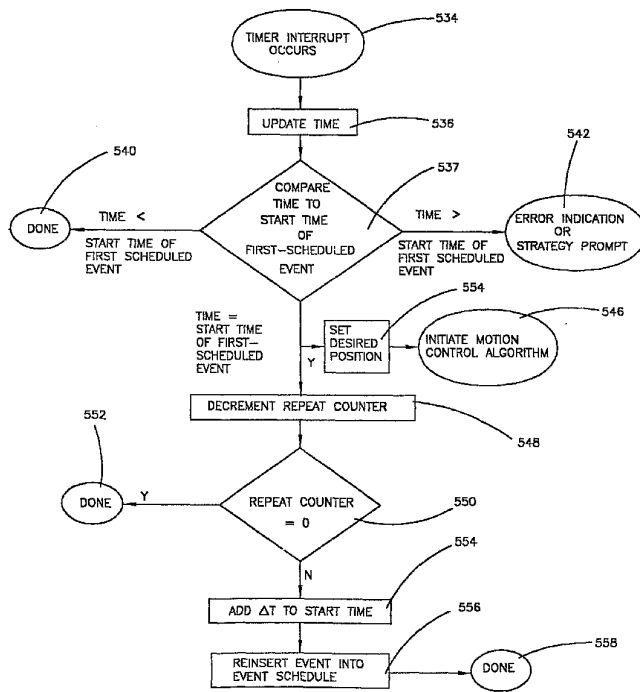


FIG. 50

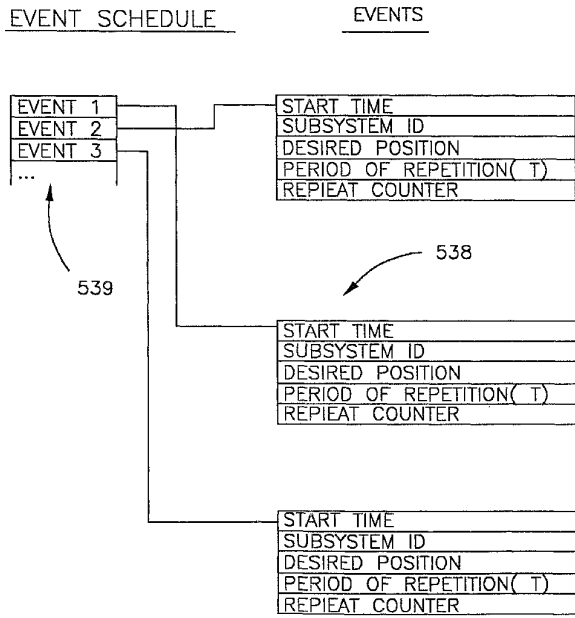


FIG. 51

WO 02/078491

PCT/US01/25517

57/59

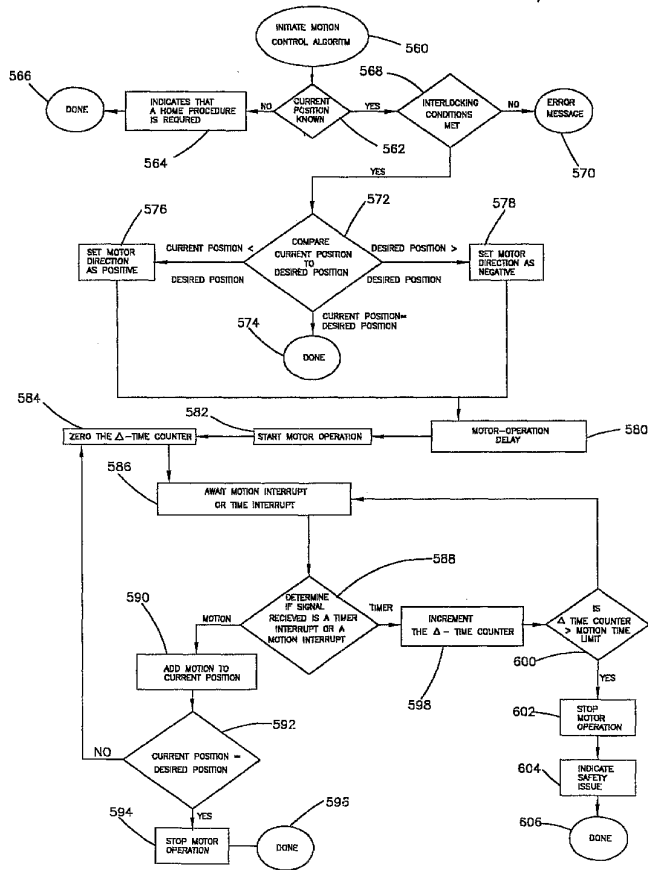


FIG.52

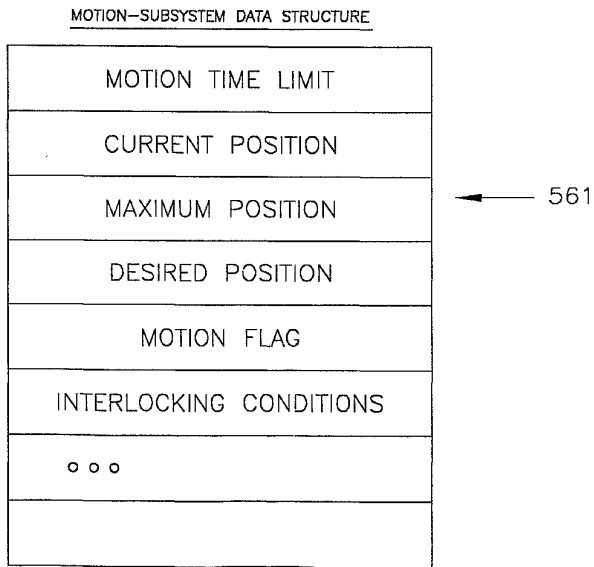


FIG.53

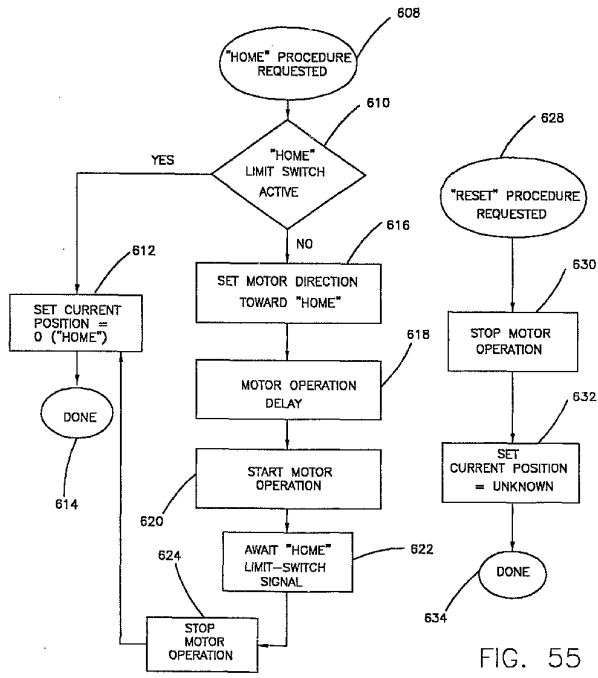
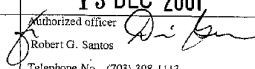


FIG. 54

FIG. 55

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US01/25517		
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER				
IPC(7) : A47C 21/02 US CL : 5/600, 488, 88.1, 81.1C 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) U.S. : 5/600, 488, 88.1, 81.1C, 604, 692, 695, 81.1HS				
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched				
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.		
X	US 1,318,271 A (FORD) 07 October 1919 (07.10.19), page 1, lines 64-112, page 2, lines 1-15.	1-9, 13, 19-23, 27, 33-35		
Y		10-12, 14-18, 24-26, 28-32		
Y	US 1,877,610 A (STEINER) 13 September 1932 (13.09.32), page 2, lines 89-91.	16, 30		
Y	US 3,343,183 A (SANNES) 26 September 1967 (26.09.67), column 2, lines 4-14, column 3, lines 4-64, column 4, lines 10-55.	17, 18, 31, 32		
A	US 6,006,378 A (HAYASHI) 28 December 1999 (28.12.99).	1-3, 8, 9, 19, 20, 22, 23, 33-35		
A	US 5,913,773 A (COX) 22 June 1999 (22.06.99).	1, 2, 19, 33-35		
A	US 5,265,296 A (ABBAS et al) 30 November 1993 (30.11.93).	1-3, 10, 19, 20, 24, 33-35		
A	US 4,945,585 A (STEWART) 07 August 1990 (07.08.90).	1, 5, 7, 19, 21		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.				
* Special categories of cited documents: <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"> "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent 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 </td> <td style="width: 50%;"> "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 </td> </tr> </table>			"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent 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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent 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 08 November 2001 (08.11.2001)	Date of mailing of the international search report 13 DEC 2001			
Name and mailing address of the ISA/US Commissioner of Patents and Trademarks Box PCT Washington, D.C. 20231 Facsimile No. (703)305-3230	Authorized officer:  Robert G. Santos Telephone No. (703) 308-1113			

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US01/25517

C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4,926,513 A (OATS) 22 May 1990 (22.05.90).	1, 2, 5, 16, 19, 30
A	US 4,843,665 A (COCKEL et al) 04 July 1989 (04.07.89).	1, 2, 16, 19, 30
A	US 4,270,234 A (JAMES) 02 June 1981 (02.06.81).	1, 2, 19
A	US 4,042,985 A (RACZKOWSKI) 23 August 1977 (23.08.77).	1, 2, 5, 17, 19, 31
A	US 4,003,704 A (ZUROLO et al) 18 January 1977 (18.01.77).	1, 2, 5, 16, 17, 19, 30, 31
A	US 3,946,450 A (STAGGS) 30 March 1976 (30.03.76).	1, 2, 5, 8, 17, 19, 22, 31
A	US 3,924,281 A (GIBBS) 09 December 1975 (09.12.75).	1, 2, 19
A	US 3,810,268 A (TAYLOR et al) 14 May 1974 (14.05.74).	1, 2, 4-6, 16, 17, 19, 30, 31
A	US 3,641,600 A (OATS) 15 February 1972 (15.02.72).	1, 2, 5, 19
A	US 3,466,679 A (HESS) 16 September 1969 (16.09.69).	1, 2, 19
A	US 1,793,006 A (O'NEILL) 17 February 1931 (17.02.31).	1, 2, 5, 7-9, 12, 19, 21-23, 26, 33-35
A	US 545,741 A (SHUTTERS) 03 September 1895 (03.09.95).	1, 2, 19
A	WO 86/00221 A (PEDERSEN) 16 January 1986 (16.01.86).	1, 2, 19
A	DE 3438956 A (KITAHAMA) 02 May 1985 (02.05.85).	1, 2, 5, 16, 19, 21, 30
A	GB 2130482 A (RUSE) 06 June 1984 (06.06.84).	1, 2, 5, 7, 19, 21
A	DE 2720734 A (ROCHOLZ) 09 November 1978 (09.11.78).	1, 2, 16, 19, 30
A	DE 2623933 A (GRABOW) 01 December 1977 (01.12.77).	1, 2, 19
A	FR 1400068 A (BOUCHAUD) 12 April 1965 (12.04.65).	1, 2, 19

フロントページの続き

(81) 指定国 AP(GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW