

(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2004-517647

(P2004-517647A)

(43) 公表日 平成16年6月17日(2004.6.17)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 H 31/00	A 6 1 H 31/00	4 C 0 4 0
A 6 1 G 7/00	A 6 1 G 7/00	4 C 0 7 4
A 6 1 G 13/00	A 6 1 G 13/00	E 4 C 3 4 1
A 6 1 G 13/04	A 6 1 G 13/00	M
A 6 1 G 13/12	A 6 1 G 13/00	Z

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 148 頁)

(21) 出願番号	特願2002-511679 (P2002-511679)	(71) 出願人	501453167 ヒルーロム サービスーズ, インコーポレイティド
(86) (22) 出願日	平成13年7月16日 (2001.7.16)		
(85) 翻訳文提出日	平成15年1月14日 (2003.1.14)		
(86) 国際出願番号	PCT/US2001/022242		アメリカ合衆国, デラウェア 19801
(87) 国際公開番号	W02002/005740		, ウィルミントン, デラウェア アベニュー
(87) 国際公開日	平成14年1月24日 (2002.1.24)		300, スイート 530
(31) 優先権主張番号	60/218, 923	(74) 代理人	100077517 弁理士 石田 敬
(32) 優先日	平成12年7月14日 (2000.7.14)	(74) 代理人	100092624 弁理士 鶴田 準一
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100090309 弁理士 今枝 久美
		(74) 代理人	100082898 弁理士 西山 雅也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 肺治療装置

(57) 【要約】

要約書なし。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ヘッド部、レッグ部及び前記ヘッド部と前記レッグ部との間に位置するボディ部を含み、かつ長手方向に延びた対向側の側縁、及び前記側縁間に延びた患者支持面を更に含むベース、

前記ヘッド部内に形成されかつ患者の顔を受けることのできる顔面受け開口、

前記顔面受け開口に対して長手方向に間隔を置いて前記ボディ部内に形成され、かつ患者の顔面が前記顔面受け開口内にあるときにその患者の腹部を露出させることのできる腹部受け開口、

前記腹部受け開口に対して長手方向に間隔を置いて前記レッグ部内に形成され、かつ患者の顔面が前記顔面受け開口内にあるときに患者の鼠径部を露出させることのできる鼠径部受け開口、

前記ベースの前記患者支持面に結合される複数の支持体、および

前記側縁に隣接して前記ベースによって支持され、かつ前記ベースに隣接してホース及びラインを解除自在に固定できる構成の複数のライン管理装置、を含む腹臥装置。

【請求項 2】

前記複数のライン管理装置の各々は間隔を置いた上部アーム及び下部アームを含むクリップを含む、請求項 1 の腹臥装置。

【請求項 3】

前記上部及び下部アームは相互に対して付勢されている、請求項 2 の腹臥装置。

【請求項 4】

前記複数の支持体は前記腹部受け開口と前記鼠径部受け開口との間に位置決めされた少なくとも 1 つの臀部支持クッションを含む、請求項 1 の腹臥装置。

【請求項 5】

前記複数の支持体は前記ベースの前記ヘッド部に結合される少なくとも 1 つの頭部支持クッション、前記ベースの前記ボディ部に結合される少なくとも 1 つの肩支持クッション、及び前記ベースの前記レッグ部に結合される少なくとも 1 つの脚部支持クッションを更に含む、請求項 4 の腹臥装置。

【請求項 6】

前記複数の支持体を前記ベースに解除可能に固定するために複数のファスナーを更に含む、請求項 1 の腹臥装置。

【請求項 7】

複数のストラップを更に含み、各前記ストラップが一对の端間に中央部を含み、前記端の一方が前記側縁の一方に隣接して前記ベースに結合され、前記中央部が患者と係合できるパッド入りセクションを含む、請求項 1 の腹臥装置。

【請求項 8】

前記複数のストラップは、前記ベースの前記ヘッド部に結合される頭部ストラップ、前記ベースの前記レッグ部に結合される脚部ストラップ、及び前記ベースの前記ボディ部に結合される肩ストラップを含む、請求項 7 の腹臥装置。

【請求項 9】

前記複数のストラップは前記肩ストラップと前記脚部ストラップとの間で前記ベースの前記ボディ部に結合される臀部ストラップを更に含む、請求項 8 の腹臥装置。

【請求項 10】

前記複数のストラップの反対側で前記ベースの側縁に固定される複数のカップラを更に含み、前記複数のカップラが前記複数のストラップと解除自在に固定可能である、請求項 7 の腹臥装置。

【請求項 11】

ヘッド部、レッグ部、及び前記ヘッド部と前記レッグ部の間に位置するボディ部を含み、かつ長手方向に延びた対向側縁及び前記側縁間に延びた患者支持面を更に含むベース、前記ヘッド部内に形成されかつ患者の顔面を受けることのできる顔面受け開口、

10

20

30

40

50

前記顔面受け開口に対して長手方向に間隔を置いて前記ボディ部内に形成されかつ患者の顔面が前記顔面受け開口内にあるときに患者の腹部を露出させることのできる腹部受け開口、

前記腹部受け開口に対して長手方向に間隔を置いて前記レッグ部内に形成されかつ患者の顔面が前記顔面受け開口内にあるときに患者の鼠径部を露出させることのできる鼠径部受け開口、

前記顔面受け開口の近傍に前記ベースのヘッド部に結合される少なくとも1つの頭部支持クッション、および

前記腹部受け開口と前記鼠径部受け開口との間に配置される少なくとも1つの臀部支持クッション、を含む腹臥装置。

10

【請求項12】

前記顔面受け開口と前記腹部受け開口との間で前記ベースの前記ボディ部に結合される少なくとも1つの肩支持クッションを更に含む、請求項11の腹臥装置。

【請求項13】

前記鼠径部受け開口の近傍に前記ベースの前記レッグ部に結合される少なくとも1つの脚部支持クッションを更に含む、請求項11の腹臥装置。

【請求項14】

前記複数の支持クッションを前記ベースに解除自在に固定できる複数のファスナーを更に含む、請求項11の腹臥装置。

【請求項15】

複数のストラップを更に含み、各前記ストラップが一对の端間に中央部を含み、前記端の一方が前記側縁の一方に隣接して前記ベースに結合され、かつ前記中央部が患者に係合できる構成のパッド入りセクションを含む、請求項11の腹臥装置。

20

【請求項16】

前記複数のストラップは、前記ベースの前記ヘッド部に結合される頭部ストラップ、前記ベースの前記レッグ部に結合される脚部ストラップ、及び前記ベースの前記ボディ部に結合される肩ストラップを含む、請求項15の腹臥装置。

【請求項17】

前記複数のストラップは前記肩ストラップと前記脚部ストラップとの間で前記ベースの前記ボディ部に結合される臀部ストラップを更に含む、請求項16の腹臥装置。

30

【請求項18】

前記複数のストラップの反対側で前記ベースの側縁に固定される複数のカップラを更に含み、前記複数のカップラが前記複数のストラップと解除自在に固定可能である、請求項15の腹臥装置。

【請求項19】

前記側縁に隣接して前記ベースによって支持される複数のライン管理装置を更に含み、前記固定装置が前記ベースに隣接してホース及びラインを解除自在に固定するように構成されている、請求項11の腹臥装置。

【請求項20】

ヘッド端及びフット端を含みかつベッドのマットレス上に配置されるように構成された下部支持部、

40

前記下部支持部から外方に延びた一对の対向するサイド部、

前記サイド部の各々において支持される頭部支持ブラダ、

前記頭部支持ブラダに対して間隔を置いて前記サイド部の各々において支持される少なくとも1つの胸部支持ブラダ、

前記少なくとも1つの膨張式胸部支持ブラダに対して間隔を置いて前記サイド部の各々において支持される大腿部係合ブラダ、および

前記大腿部係合ブラダに対して間隔を置いて前記サイド部の各々において支持される脛脛係合ブラダ、を含む腹臥治療用スリーブ。

【請求項21】

50

前記下部支持部の前記ヘッド端及び前記フット端のうち一方の近傍に支持される少なくとも1つのライン管理装置を更に含み、前記少なくとも1つのライン管理装置が患者まで延びるホース及びラインを解除自在に固定するように構成された、請求項20の腹臥治療用スリーブ。

【請求項22】

前記少なくとも1つのライン管理装置は、前記下部支持部の前記ヘッド端の近傍に支持されるヘッド端ライン管理装置、及び前記下部支持部の前記フット端の近傍に支持されるフット端ライン管理装置を含む、請求項21の腹臥スリーブ。

【請求項23】

前記対の対向するサイド部の各々に形成された開口を更に含み、前記開口が患者の腕を受けけるように構成された、請求項20の腹臥スリーブ。 10

【請求項24】

前記対の対向するサイド部の各々に形成される口を更に含み、前記口が患者の足を受けけるように構成された、請求項23の腹臥スリーブ。

【請求項25】

前記少なくとも1つのライン管理装置は前記下部支持部によって支持される本体セクションを含み、複数の口が前記本体セクション内に形成されている、請求項21の腹臥スリーブ。

【請求項26】

前記サイド部を患者の前面の周りで固定するために前記サイド部の少なくとも一方によって支持された複数のファスナーを更に含む、請求項20の腹臥スリーブ。 20

【請求項27】

前記複数のファスナーの各々は、前記サイド部の一方によって支持される第一部材及び前記サイド部の他方によって支持される第二部材を含む、請求項26の腹臥スリーブ。

【請求項28】

患者の回転を容易にするために前記サイド部によって支持される複数のグリップ・ハンドルを更に含む、請求項20の腹臥スリーブ。

【請求項29】

外部空気源から前記胸部ブラダへの空気の流れを制御するためのコントローラを更に含む、請求項20の腹臥スリーブ。 30

【請求項30】

前記下部支持部は外部空気源に結合することのできるエア・チェンバーを含む、請求項20の腹臥スリーブ。

【請求項31】

前記下部支持部は、外面、及び前記外面内に形成されかつ前記エア・チェンバーと流体連絡する複数の開口を含み、前記複数の開口が前記外面に隣接してエア・ベアリングを形成するように構成された、請求項30の腹臥スリーブ。

【請求項32】

前記サイド部は、各々アウトター・チェンバー、外面、及び前記外面に形成され前記エア・チェンバーと流体連絡する複数の開口を含み、前記複数の開口は前記外面に隣接してエア・ベアリングを形成するように構成されている、請求項31の腹臥スリーブ。 40

【請求項33】

ヘッド端及びフット端を含み、かつベッドのマットレスの上に配置されるように構成された下部支持部、

前記下部支持部から外方に延びた一对の対向するサイド部、

頭部支持ブラダに対して間隔を置いて前記サイド部の各々において支持される複数の胸部支持ブラダ、

前記複数の胸部支持ブラダと流体連絡する空気供給ライン、および

前記複数の胸部支持ブラダへの空気の流れを制御するために前記空気供給ラインに作動自在に接続されるコントローラ、を含む腹臥治療用スリーブ。 50

【請求項 3 4】

前記複数の胸部支持ブラダの各々は、前記空気供給ラインによって個別に膨張可能であり、前記コントローラは前記胸部支持ブラダのうち選ばれたものを膨張させる、請求項 3 3 の腹臥スリーブ。

【請求項 3 5】

前記サイド部の各々において支持される頭部支持ブラダ、
前記複数の胸部支持ブラダに対して間隔を置いて前記サイド部の各々において支持される大腿部係合ブラダ、および
前記大腿部係合ブラダに対して間隔を置いて前記サイド部の各々において支持される脛脛係合ブラダを更に含む、請求項 3 3 の腹臥スリーブ。

10

【請求項 3 6】

患者の前面の周りで前記サイド部を固定するために前記サイド部の少なくとも一方によって支持される複数のファスナーを更に含む、請求項 3 3 の腹臥スリーブ。

【請求項 3 7】

前記複数のファスナーの各々は、前記サイド部の一方によって支持される第一部材及び前記サイド部の他方によって支持される第二部材を含む、請求項 3 6 の腹臥スリーブ。

【請求項 3 8】

対向する第一及び第二側、外面、エア・チェンバー、及び前記外面内に形成されかつ前記エア・チェンバーと流体連絡する複数の開口を含む下部支持ブラダ、
第一及び第二端を含みかつ前記下部支持ブラダの前記第一側の近縁から外方に延びた複数のサイド・フラップ、および
前記サイド・フラップの前記第二端によって支持されかつ前記下部支持ブラダの前記第二側に解除自在に結合するように構成された複数のファスナー、を含む腹臥装置。

20

【請求項 3 9】

前記サイド・フラップの前記第一端は前記下部支持ブラダの前記第一側の近傍に解除自在に固定されている、請求項 3 8 の腹臥装置。

【請求項 4 0】

前記複数のサイド・フラップは脚部支持フラップ及び前記脚部支持フラップに対して間隔を置いて配置される臀部支持フラップを含む、請求項 3 8 の腹臥装置。

【請求項 4 1】

前記複数のサイド・フラップは、前記第一側の近傍で前記下部支持ブラダに結合される第一頭部フラップ、及び前記第二側の近傍で前記下部支持ブラダに結合される第二頭部フラップを含む、請求項 3 8 の腹臥装置。

30

【請求項 4 2】

前記第一及び第二頭部フラップの各々に連結される頭部ブラダを更に含む、請求項 4 1 の腹臥装置。

【請求項 4 3】

前記サイド・フラップは、胸部支持フラップ、及び前記胸部支持フラップによって支持される少なくとも一つの胸部支持ブラダを含む、請求項 3 8 の腹臥装置。

【請求項 4 4】

選択的に前記下部支持ブラダ及び前記複数のサイド・フラップを支持するように配置される下部腹臥ブラダを更に含む、請求項 3 8 の腹臥装置。

40

【請求項 4 5】

前記下部腹臥ブラダは、前記複数のサイド・フラップを支持するとき空気によって膨張するように構成されている、請求項 4 4 の腹臥装置。

【請求項 4 6】

ベース、
前記ベースによって支持されたインナー・フレーム、
前記インナー・フレームによって回転可能に支持された複数のローラー、
長軸及び短軸を形成しかつ前記インナー・フレームに対する長手方向の運動のために前記

50

インナー・フレームによって支持される可動アウター・フレーム、
前記アウター・フレームによって支持される患者支持面、および
前記アウター・フレームを作動駆動するために前記可動アウター・フレームに作動自在に
連結された駆動機構、を含む患者支持体。

【請求項 47】

前記長軸及び前記短軸を中心とする前記アウター・フレームの回転を促進するために前記
ベースと前記インナー・フレームとの間にカップリングを更に含む、請求項 46 の患者支
持体。

【請求項 48】

前記患者支持面に隣接して支持されるマッサージ機構を更に含む、請求項 46 の患者支持
体。 10

【請求項 49】

前記マッサージ機構は前記患者支持面に対して垂直に動くように構成された複数のローラ
ーを含む、請求項 48 の患者支持体。

【請求項 50】

患者の肺に空気を供給するためにベンチレータと共に使用するための肺治療システムであ
って、

複数のエア・ブラダを含みかつ患者の胸部の近傍に支持されるように構成された胸部結合
アパレル装置、

前記複数のエア・ブラダと流体連絡する空気源、 20

前記空気源に作動自在に接続されるコントローラ、および

患者に供給される空気の圧力を感知しかつそれを表すベンチレータ圧力信号を発するため
に前記ベンチレータに接続され、かつ前記ベンチレータ圧力信号を前記コントローラに供
給するために前記コントローラと通信するベンチレータ圧力センサを含み、

前記コントローラが前記ベンチレータ圧力信号に応答して前記複数のエア・ブラダへの空
気の流れを制御する、肺治療システム。

【請求項 51】

前記胸部結合アパレル装置によって患者の胸部に加えられる圧力を感知しかつそれを表す
アパレル圧力信号を発するために前記胸部結合アパレル装置に結合されるアパレル圧力セ
ンサを含み、前記アパレル圧力センサが前記アパレル圧力信号を前記コントローラに供給
するために前記コントローラと通信する、請求項 50 の肺治療システム。 30

【請求項 52】

前記アパレル圧力センサは圧力感知布帛を含む、請求項 51 の肺治療システム。

【請求項 53】

前記コントローラと通信するディスプレイを更に含む、請求項 50 の肺治療システム。

【請求項 54】

空気が前記エア・ブラダに供給される第一作動モードと空気が前記エア・ブラダから排出
される第二作動モードとの間を切り替えるために前記空気源に結合される切り替え弁を更
に含む、請求項 50 の肺治療システム。

【請求項 55】

前記エア・ブラダから排出される空気を大気に排出するために前記切り替え弁に結合され
る排出ライン、及び前記空気源から前記エア・ブラダに空気を供給するためのブラダ供給
ラインを更に含む、前記切り替え弁が前記空気源を前記排出ライン及び前記ブラダ供給ラ
インに選択的に接続する、請求項 54 の肺治療システム。 40

【請求項 56】

前記胸部結合アパレル装置は、前部、背部、及び前記前部と前記背部との間の頭部受け開
口を含むベストを含み、前記複数のエア・ブラダが前記前部によって支持される少なくと
も 1 つの前部ブラダ及び前記背部によって支持される少なくとも 1 つの背部ブラダを含む
、請求項 50 の肺治療システム。

【請求項 57】

前記少なくとも1つの前部ブラダ及び背部ブラダの各々が個別に膨張可能な複数のゾーンを含む、請求項56の肺治療システム。

【請求項58】

前部、背部及び前記前部と前記背部との間の頭部受け開口を含むベスト、
前記前部によって支持される少なくとも1つの前部エア・ブラダ、
前記背部によって支持される少なくとも1つの背部エア・ブラダ、
前記少なくとも1つの前部エア・ブラダ及び前記少なくとも1つの背部エア・ブラダに結合される空気供給ライン、および
前記ベストを患者に固定するために前記前部及び前記背部のうち少なくとも一方に結合される少なくとも1つのファスナー、を含む胸部結合アパレル装置。

10

【請求項59】

前記少なくとも1つの前部エア・ブラダは左前部エア・ブラダ及び右前部エア・ブラダを含む、請求項58の胸部結合アパレル装置。

【請求項60】

前記少なくとも1つの背部エア・ブラダは左背部エア・ブラダ及び右背部エア・ブラダを含み、かつコントローラが、患者に側方揺動を与えるために前記左背部エア・ブラダと前記右背部エア・ブラダとを交互に膨張させる、請求項58の胸部結合アパレル装置。

【請求項61】

患者の胸部に加えられる圧力を感知するために前記ベストに結合されるアパレル圧力センサを更に含む、請求項58の胸部結合アパレル装置。

20

【請求項62】

前記アパレル圧力センサは圧力感知布帛を含む、請求項61の胸部結合アパレル装置。

【請求項63】

前記少なくとも1つのファスナーは前記前部を前記背部に固定する複数の第一及び第二ファスナーを含む、請求項58の胸部結合アパレル装置。

【請求項64】

前記前部及び前記背部は実質的剛性のシェルを含む、請求項58の胸部結合アパレル装置。

【請求項65】

前記少なくとも1つの前部エア・ブラダ及び前記少なくとも1つの背部エア・ブラダは前記シェルと患者との間で前記シェルの内面によって支持されている、請求項64の胸部結合アパレル装置。

30

【請求項66】

前記少なくとも1つの前部エア・ブラダ及び前記少なくとも1つの背部エア・ブラダは前記シェルの外面によって支持されている、請求項64の胸部結合アパレル装置。

【請求項67】

長手回転治療法であって、
背中セクション、臀部セクション及び脚部セクションを含みかつ長軸及び短軸を含む患者支持面上に患者を支持する工程、
前記臀部セクションに対して上方に前記背中セクションを位置決めし、患者の胸部が患者の大腿部の上方に置かれる工程、
前記臀部セクションに対して下方に前記脚部セクションを位置決めし、患者の足が患者の大腿部より下に置かれる工程、
前記患者支持面を前記短軸を中心に第一方向へ回転させる工程、
第一限界に達したときに前記患者支持面の回転を停止する工程、
前記患者支持面を前記短軸を中心に前記第一方向と反対の第二方向へ回転させる工程、
第二限界に達したときに前記患者支持面の回転を停止する工程、および
前記回転及び停止の工程を反復し、それにより前記患者支持面に揺動回転運動を与える工程、を含む長手回転治療法。

40

【請求項68】

50

前記配置工程が、患者を無重力中立位置にする工程を含む、請求項 6 7 の治療法。

【請求項 6 9】

前記無重力中立位置が、前記頭部セクションが前記背中セクションに対して実質的に 2 5 度に等しい角度を成し、前記背中セクションが前記臀部セクションに対して実質的に 1 2 8 度に等しい角度を成し、かつ前記臀部セクションが前記脚部セクションに対して実質的に 1 3 3 度に等しい角度を成すときに形成される、請求項 6 8 の治療法。

【請求項 7 0】

前記第一限界が、前記患者支持面がトレンドレンブルグ位置であるとき形成される、請求項 6 8 の治療法。

【請求項 7 1】

前記第二限界が、前記患者支持面がチェア・エグレス位置にあるとき形成される、請求項 7 0 の治療法。

【請求項 7 2】

第一及び第二ボディ保持及び位置決めブラダを配備する工程を更に含み、前記第一ブラダが前記背中セクションによって支持され、かつ前記第二ブラダが前記臀部セクションによって支持される、請求項 6 8 の治療法。

【請求項 7 3】

フレーム、

前記フレームによって支持されかつヘッド端及びフット端を含み、かつ長軸を形成している患者支持体、

前記ヘッド端の近傍に配置され実質的垂直に延びた第一起立部材、

前記フット端の近傍に配置され実質的垂直に延びた第二起立部材、

前記第一及び第二起立部材によって回転可能に支持された可動支持部材、

前記可動支持部材によって移動するように支持され、かつ準備作動モードのときに患者を受けかつ回転作動モードのときにアクセス口を閉じるように構成されたアクセス口を形成する第一及び第二の長手方向に延びた側縁を含むスリーブ、および

前記可動支持部材及び前記スリーブを回転させるために前記可動支持部材に結合された駆動機構、を含む腹臥装置。

【請求項 7 4】

前記スリーブは、複数の長手方向に流体を充填したブラダを含むマットレスを含む、請求項 7 3 の腹臥装置。

【請求項 7 5】

前記マットレスの外面の周りに延びた複数のストラップを更に含み、前記ストラップが前記可動支持部材の外面に係合している、請求項 7 4 の腹臥装置。

【請求項 7 6】

前記スリーブは前記可動支持部材の外面の周りに延びるシートを含む、請求項 7 3 の腹臥装置。

【請求項 7 7】

前記第一側縁を前記第二側縁に解除自在に固定し、それにより前記アクセス口を閉じるために複数のファスナーを含む、請求項 7 6 の腹臥装置。

【請求項 7 8】

前記スリーブは患者と接するための内面及び前記患者支持面と接するための外面を含み、前記内面が第一摩擦係数を有し、前記外面が第二摩擦係数を有し、かつ前記第一摩擦係数が前記第二摩擦係数より大きい、請求項 7 3 の腹臥装置。

【請求項 7 9】

前記駆動機構は手動クランクを含む、請求項 7 3 の腹臥装置。

【請求項 8 0】

前記駆動機構は電動モーターを含む、請求項 7 3 の腹臥装置。

【請求項 8 1】

前記第一及び第二起立部材によって回転可能に支持される複数のフックを更に含み、請求

10

20

30

40

50

項 7 3 の腹臥装置。

【請求項 8 2】

前記第一及び第二起立部材に結合される長手方向に延びた付属品支持体を更に含む、請求項 7 3 の腹臥装置。

【請求項 8 3】

前記付属品支持体によって支持される照明源を更に含む、請求項 8 2 の腹臥装置。

【請求項 8 4】

前記付属品支持体によって支持されるカメラを更に含む、請求項 8 2 の腹臥装置。

【請求項 8 5】

前記第一及び第二起立部材に対して移動するように支持されるエンクロージャを更に含む、請求項 7 3 の腹臥装置。 10

【請求項 8 6】

前記患者支持面を垂直移動するように駆動するために前記フレームによって支持される調節機構を含む、請求項 7 3 の腹臥装置。

【請求項 8 7】

対向する第一及び第二側縁間に延び、ヘッド端及びフット端を含み、かつ長軸を形成している患者支持面、

前記ヘッド端の近傍に配置された第一駆動支持部材、

前記フット端の近傍に配置された第二駆動支持部材、

前記第一及び第二駆動支持部材によって支持された駆動機構、 20

前記患者支持面の上方での側方運動のために前記駆動機構に結合されたスリーブ支持部材、および

前記支持部材によって支持され、かつ患者を収容できる構成の内面及び前記患者支持面と係合するように構成された外面を含むスリーブ、を含む腹臥装置。

【請求項 8 8】

前記スリーブの前記外面は、前記患者支持面と接触回転するように構成されている、請求項 8 7 の腹臥装置。

【請求項 8 9】

前記第一側縁の近傍から上方へ、前記患者支持面上を横切り、そして前記第二側縁の近傍で下方へ前記患者支持面の運動を案内するための案内部材を更に含む、請求項 8 7 の腹臥装置。 30

【請求項 9 0】

前記駆動機構は、前記第一及び第二駆動支持部材に結合された第一及び第二チェーンを含み、前記第一及び第二チェーンが前記支持部材に結合されている、請求項 8 7 の腹臥装置。

【請求項 9 1】

前記駆動機構は前記第一及び第二チェーンに結合される電動モーターを更に含む、請求項 9 0 の腹臥装置。

【請求項 9 2】

前記駆動機構は前記第一及び第二チェーンに結合される手動クランクを更に含む、請求項 9 0 の腹臥装置。 40

【請求項 9 3】

前記駆動機構は前記第一及び第二駆動支持部材内に格納式に受けられた第一及び第二アームを含み、前記第一及び第二アームが前記支持部材を支持している、請求項 8 7 の腹臥装置。

【請求項 9 4】

前記スリーブは第一及び第二長手方向に延びた側縁を含み、かつ複数のファスナーが前記第一側縁を前記第二側縁に解除自在に固定している、請求項 8 7 の腹臥装置。

【請求項 9 5】

前記ヘッド端の近傍に配置された第一起立部材、前記フット端近傍の第二起立部材、及び 50

前記第一及び第二起立部材間に延びた付属品支持部材を含む、請求項 87 の腹臥装置。

【請求項 96】

前記患者支持面の横切る方向の運動を防止するために前記患者支持面の前記第一及び第二側縁の近傍に支持された第一及び第二ブレース部材を更に含む、請求項 87 の腹臥装置。

【請求項 97】

フレーム、

前記フレームによって支持され、第一及び第二側間に延び、ヘッド端及びフット端を含み、かつ長軸を形成している患者支持体、

前記ヘッド端の近傍に配置された第一起立部材、

前記フット端の近傍に配置された第二起立部材、

前記第一及び第二起立部材に結合されかつ前記患者支持面の上方に配置された支持部材、前記支持部材に固定されたシート、および

前記支持部材を移動させ、かつ上方へ前記患者支持面の前記第一側から第二側に前記シートを引っ張るために前記第一及び第二起立部材によって支持された引っ張り装置、を含む腹臥装置。

10

【請求項 98】

前記引っ張り装置は前記支持部材を回転させるための駆動機構を含む、請求項 97 の腹臥装置。

【請求項 99】

前記第一及び第二起立部材は第一部、及び前記第一部に対して垂直運動のために前記第一部内に格納式に受けられる第二部を含み、かつ前記引っ張り装置は前記第二部を含む、請求項 97 の腹臥装置。

20

【請求項 100】

前記フレームに対する運動のために前記第一及び第二起立部材を支持する複数のキャストを更に含む、請求項 97 の腹臥装置。

【請求項 101】

フレーム、

前記フレームによって支持され対向する第一及び第二側縁間に延び、ヘッド端及びフット端を含み、かつ長軸を形成している患者支持面、

前記患者支持面を垂直運動するように駆動するために前記フレームによって支持された調節機構、

前記ヘッド端の近傍に配置された第一起立部材、

前記フット端の近傍に配置された第二起立部材、

前記第一及び第二起立部材に結合され、前記患者支持面の上方に垂直方向に位置決めされ、かつ前記第一及び第二側縁の一方の近傍に水平方向に位置決めされた支持部材、

第一及び第二端、及び前記第一及び第二端間に中央部を含み、かつ前記第一端が前記支持部材によって支持されたスリーブ、および

前記スリーブの前記第二端を前記中央部に固定する少なくとも 1 つのファスナー、を含む腹臥装置。

30

【請求項 102】

患者を仰臥位置から腹臥位置に回転させるための方法であって、

対向する第一及び第二側縁間に延び、ヘッド端及びフット端を含み、かつ長軸を形成する患者支持面を設ける工程、

外面、第一及び第二端、及び前記第一及び第二端間の中央部を含むスリーブを設ける工程、

前記患者支持面の上方で垂直方向に、かつ前記長軸から中心をずらして水平方向に前記スリーブの前記第一端を支持する工程、

患者の周りに前記スリーブを位置決めし、前記外面の一部を前記患者支持面と係合させる工程、

前記スリーブの前記第二端を前記中央部に締結する工程、

40

50

前記患者支持面を前記スリーブに対して下降し、前記スリーブの前記外面が前記患者支持面に対して間隔を置くようにする工程、
 前記患者支持面を前記スリーブの前記外面の一部と接触するまで上昇し、それにより前記スリーブ上にピボット軸を形成する工程、および
 前記スリーブを前記ピボット軸を中心に回転させ、それにより前記患者支持面上で患者を腹臥位置にする工程、を含む方法。

【請求項 103】

対向する第一及び第二長手側縁間に延びた患者支持面、
 前記第一側縁に隣接して支持された第一駆動ローラー、
 前記患者支持面上に支持されたアイドラー・ローラー、
 前記患者支持面によって支持され、かつ患者の胸部に隣接して設置されるように構成された第一スリーブ部、患者の背中に隣接して設置されるように構成された第二スリーブ部、
 及び前記第一スリーブ部と前記第一駆動ローラーの間に延びた連結部を含むシート、および
 前記第二スリーブ部を前記第一スリーブ部に解除可能に固定し、それにより患者を受けることのできるスリーブを形成する少なくとも1つのファスナー、を含む腹臥装置。

10

【請求項 104】

前記患者支持面の前記第二側縁に隣接して支持される第二駆動ローラーを更に含む、請求項 103 の腹臥装置。

【請求項 105】

前記患者支持面の上方で前記第二駆動ローラーと前記シートの前記第二スリーブ部間で支持される第二アイドラー・ローラーを更に含む、請求項 103 の腹臥装置。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

発明の背景

本発明は肺治療装置に関し、特に、患者に肺治療を提供する胸郭圧迫及び腹臥装置に関する。さらに、本発明は、腹臥装置、胸郭圧迫または拘束装置、振動運動治療装置、及び長手方向回転治療装置といった構成要素のうち1つかそれ以上を組み込んだ肺治療装置に関する。

【0002】

患者にうつ伏せの位置を取らせる（すなわち、顔を下向きにする）と、仰向けの位置（すなわち、顔を上向きにする）と異なって、通常、患者の酸素供給が改善される。特に、うつ伏せ位置では、急性呼吸窮迫症候群（ARDS）の発生が減少すると考えられている。ARDSは従来、60パーセントを越える死亡率を有することが多かった。さらに、病気または虚弱な寝たきり患者は、必ずしも酸素供給の改善を必要としないが、床ずれの形成を避けるため仰向け位置とうつ伏せ位置との間で回転させる必要があることが多い。

30

【0003】

従来、患者の位置の変更や、さらには患者を長軸に沿って回転させることは、かなりの労力を伴って達成するしかなかった。患者を仰向け位置からうつ伏せ位置に回転させるには、少なくとも3人の介護者の補助が必要であることが多い。さらに、静脈内補給及び換気を含む様々な医学的理由のため、患者の身体には複数のチューブ及び管路が接続されていることが多い。回転作業は、こうしたチューブまたは管路が混ざり合いまたは絡み合うため、さらに複雑になっていることが多い。

40

【0004】

手短かに言えば、うつ伏せはARDS患者の酸素投与を増大する有効な操作であることが判明している。うつ伏せ位置を達成することが容易になれば、その利用が促進されることは明らかである。すなわち、肉体労働の必要を減少させ、介護者の効率を向上させ、ライン管理を改善する腹臥位置装置に対する必要が存在している。

【0005】

また、胸郭拘束または圧迫は、肺治療、特に肺胞動員の有効な方法であることが判明して

50

いる。従来の人工呼吸器を通じて空気を供給されている患者の上部胸郭に力を加えることによる胸郭拘束によって肺上部の過伸展が防止され、換気された空気が肺下部に送り込まれると考えられる。すなわち、患者は人工呼吸器を通じてより有効な酸素投与を受けようになる。従って、肺の遠隔範囲の換気を促進する胸郭拘束装置に対する必要が存在している。

【0006】

患者への酸素投与を改善する肺治療のもう1つの方法は振動運動治療、特に長手方向回転治療によるものである。本質的に、患者を実質的に直立もしくは起立した位置から実質的に水平な位置へ定期的に移動させる患者支持面の振動回転運動によって呼吸と、ひいては患者への酸素投与が改善されると考えられる。さらに、身体を、一般に「無重力」位置と

10

【0007】

発明の概要

本発明の例示実施形態では、腹臥装置は、ヘッド部と、レッグ部と、ヘッド部とレッグ部との中間に位置するボディ部とを含むベースを備えている。ベースにはさらに、対向する一对の長手方向側縁と、その側縁の間に延びる患者支持面と、長軸とが含まれる。顔面受け開口がヘッド部内に形成され、患者の顔面を受ける。腹部受け開口は、顔面受け開口に対して長手方向に間隔の置いた関係でボディ部内に形成されるが、この腹部受け開口は、患者の顔面が顔面受け開口内にある時に患者の腹部を露出させる。鼠径部受け開口は腹部受け開口に対して長手方向に間隔の置いた関係でレッグ部内に形成されるが、その際この鼠径部受け開口は顔面が顔面受け開口内にある時に患者の鼠径部を露出させる。

20

【0008】

複数の支持体がベースの患者支持面に結合されている。この複数の支持体には、ヘッド部に結合される少なくとも1つの頭部支持クッションと、ボディ部に結合される少なくとも1つの肩支持クッションと、レッグ部に結合される少なくとも1つの脚部支持クッションとが含まれる。この複数の支持体にはさらに、腹部受け開口と鼠径部受け開口との中間に位置する少なくとも1つの臀部支持クッションが含まれる。複数のライン管理装置は側縁に隣接するベースによって支持されるが、その際このライン管理装置は、ベースに隣接するホース及びラインを取り外し自在に固定するよう構成されている。複数のストラップが一方の側縁に隣接するベースに結合されるが、このストラップには各々、患者を拘束するパッド付きセクションが含まれる。

30

【0009】

本発明の別の例示実施形態では、腹臥治療スリーブは、ヘッド端とフット端とを含む下部支持部を備えており、この下部支持部はベッドのマットレス上に位置決めされるように構成されている。一对の対向するサイド部がこの下部支持部から外方に延びる。この一对の対向するサイド部の各々に開口が形成される、その際この開口は患者の腕を受けようように構成されている。頭部支持ブラダが各サイド部中に支持される。少なくとも1つの膨張式胸部支持ブラダが、この頭部支持ブラダに対して間隔を置いた関係で各サイド部中に支持される。大腿部係合ブラダが、この少なくとも1つの膨張式胸部支持ブラダに対して間隔を置いた関係で各サイド部中に支持される。脛脛係合ブラダが、この大腿部係合ブラダに対して間隔を置いた関係で各サイド部中に支持される。

40

【0010】

少なくとも1つのライン管理装置が、下部支持部のヘッド端とフット端との少なくとも1つの近傍に支持されるが、その際この少なくとも1つのライン管理装置は、患者に延びるホース及びラインを取り外し自在に固定するよう構成されている。複数の第一のファスナが第一サイド部によって支持され、複数の第二ファスナが第二サイド部によって支持されるが、その際この第一及び第二サイド部は患者の前面で折り重ねられ、ファスナは患者の周囲でスリーブを固定するよう結合される。

50

【0011】

これらのブラダは腹臥位置での患者の支持を提供する。さらに、ブラダは患者に治療を提供するために利用されることもある。さらに詳しく言うと、人工呼吸器が使用され、人工呼吸器チューブを通じて患者に空気または酸素を供給する場合、この少なくとも1つの胸郭ブラダが膨張して胸郭拘束または圧迫を提供することがある。人工呼吸器チューブを通じて空気が患者の肺に吹き込まれる際、少なくとも1つの胸郭ブラダが膨張し、空気を患者の肺の中へ下方に送り込む。

【0012】

下部支持面には、空気ゾーンを形成し空気供給源に結合される複数の開口が含まれてよい。空気が空気ゾーンに供給されると、空気は穴を通じて外方に送り込まれ、患者の回転運動を支援する空気パレットまたはベアリングを提供する。さらに、サイド部には各々、空気供給源に結合される外部ブラダが含まれてよい。サイド部の外面には複数の開口が含まれるので、空気は外面を通じて外方に流れ、空気パレットまたはベアリングを提供する。すなわち、スリーブの外周全体は患者の腹臥を容易にする空気ベアリングを提供する。

10

【0013】

本発明の別の例示実施形態では、腹臥装置は、対向する第一及び第二側面と、外面と、空気チャンバーと、外面内に形成され空気チャンバーと流体連絡する複数の開口とを含む下部支持ブラダを備えている。複数のサイド・フラップには第一側面に近接する下部支持ブラダに結合される第一端部が含まれる。複数のファスナが、サイド・フラップの第二端部によって支持され、底部支持ブラダの第二側面に近接して取り外し自在に固定される。複数のサイド・フラップには、第一側面に近接して下部支持ブラダに結合される第一頭部フラップと、第二側面に近接して下部支持ブラダに結合される第二頭部フラップとが含まれる。頭部ブラダは第一及び第二頭部フラップに接続される。サイド・フラップにはさらに、複数の胸部支持ブラダを支持する胸郭支持フラップが含まれる。下部腹臥ブラダは下部支持ブラダと複数のサイド・フラップとを二者択一的に支持するように配置される。下部腹臥ブラダは、複数のサイド・フラップを支持する場合に空気で膨張するように構成されている。

20

【0014】

本発明のさらなる例示実施形態では、患者支持体には、ベースと、ベースによって支持される内部フレームと、内部フレームによって回転式に支持される複数のローラと、長軸と短軸とを定義する可動式外部フレームとが含まれる。外部フレームは内部フレームによって支持され、それに対して長手方向に移動する。患者支持面は外部フレームによって支持され、駆動機構は外部フレームに機能的に接続され、運動の際、外部フレームを駆動する。カップリングはベースと内部フレームとの中間に提供され、長軸及び短軸に沿って外部フレームの回転を促進する。マッサージ機構は患者支持面に隣接して支持される。このマッサージ機構には、患者支持面に対して垂直に移動するよう構成された複数のローラが含まれる。

30

【0015】

本発明のまた別の例示実施形態では、肺治療装置は、複数の空気ブラダを含み、患者の胸郭に近接して支持されるよう構成された胸郭拘束衣装置を備えている。空気供給源は複数の空気ブラダと流体連絡し、制御装置に機能的に接続されている。人工呼吸器は患者の肺に空気を供給し、人工呼吸器圧力センサに結合されるが、これは患者に供給される空気の圧力を感知し、それを示す人工呼吸器圧力信号を生成するものである。人工呼吸器圧力センサは制御装置と通信し、それに人工呼吸器圧力信号を供給する。制御装置は、人工呼吸器圧力信号に応答して複数の空気ブラダへの空気の流れを制御する。衣服圧力センサは拘束衣装置に結合されており、拘束衣類装置が患者の胸郭に印加する圧力を感知し、それを示す衣類圧力信号を生成する。衣類圧力センサは制御装置と通信し、それに衣類圧力信号を供給する。

40

【0016】

切換弁は空気供給源に結合され、空気が空気ブラダに供給される第一モードと、空気が空

50

気ブラダから排出される第二モードとの間で切換を行う。排気ラインは切換弁に結合され、空気ブラダから排出される空気を大気中に排気する。ブラダ供給ラインが提供され、空気を空気供給源から空気ブラダに供給する。切換弁は空気供給源を排気ライン及びブラダ供給ラインに二者択一的に接続する。

【0017】

この胸郭拘束衣類装置には、前部部分と、後部部分と、前部部分及び後部部分の中間の頭部受け開口とを有する胴衣が含まれる。少なくとも1つの前部ブラダが前部部分によって支持され、少なくとも1つの後部空気ブラダが後部部分によって支持される。前部部分と後部部分とは好適には、ほぼ剛体の外皮が含まれるが、その際、少なくとも1つの前部空気ブラダと少なくとも1つの後部空気ブラダとは、望ましい機能に応じて外皮の内部表面か外皮の外面かの何れかの上に支持される。この少なくとも1つの前部ブラダと少なくとも1つの後部ブラダには各々複数の独立膨張式圧力ゾーンが含まれる。

10

【0018】

本発明のさらなる例示実施形態では、長手方向回転治療方法は、頭部セクションと、背部セクションと、座席セクションと、脚部セクションとを含む患者支持面上に患者を支持するステップであって、この患者支持面にはさらに長軸と横軸とが含まれるステップを含む。本方法はさらに、頭部セクションを背部セクションに対して上側に配置するステップと、背部セクションを座席セクションに対して上側に配置するステップと、脚部セクションを座席セクションに対して下側に配置するステップとを含む。本方法にはさらに、患者支持面を横軸に沿って第一方向に回転させるステップと、第一限度に到達次第患者支持面の回転を停止するステップと、患者支持面を横軸に沿って第一方向と反対の第二方向に回転させるステップと、第二限度に到達次第患者支持面の回転を停止するステップと、回転ステップと停止ステップとを繰り返し、それによって患者支持面に振動回転運動を提供するステップとが含まれる。配置ステップは、患者を重さのない中立身体、すなわち無重力位置に置くステップを備える。

20

【0019】

本発明の別の例示実施形態では、腹臥装置には、フレームと、フレームによって支持されヘッド端とフット端とを含む患者支持体とが含まれ、その患者支持体は長軸を定義する。第一直立部分はほぼ垂直に延びてヘッド端に近接して配置され、第二直立部分はほぼ垂直に延びてフット端に近接して配置される。可動式支持部材は第一と第二直立部分の中間に回転式に支持される。ラップは可動式支持部材によって移動するよう支持されるが、このラップには、相互間にアクセス開口を定義する第一及び第二長手方向に延びる側縁が含まれ、セットアップ・モードの動作で患者を受け入れ、回転モードの動作でアクセス開口を閉じるよう構成されている。駆動機構は可動式支持部材に結合され、可動式支持部材とラップとを回転させる。

30

【0020】

本発明のまた別の例示実施形態では、腹臥装置は対向する第一及び第二側縁の間に延びる患者支持面を備えており、この患者支持面はヘッド端とフット端とを含み、長軸を定義する。第一駆動支持部材はヘッド端に近接して配置され、第二駆動支持部材はフット端に近接して配置される。駆動機構は第一及び第二駆動支持部材によって支持される。スリーブ支持部材は駆動機構に結合され患者支持面の上で横方向運動する。スリーブは支持部材によって支持されるが、このスリーブには患者を収容するよう構成された内部表面と、患者支持面と係合するよう構成された外面とが含まれる。ガイド部材が提供され、第一側縁近接部からの上方向、患者支持面の上での横方向、及び第二側縁近接部までの下方向に支持部材の運動を案内する。

40

【0021】

本発明のさらなる例示実施形態では、腹臥装置はフレームと、フレームによって支持され第一及び第二側縁の間に延びる患者支持体とを備えており、この患者支持体はヘッド端とフット端とを含み、長軸を定義する。第一直立部分はヘッド端に近接して配置され、第二直立部分はフット端に近接して配置される。支持部材は第一及び第二直立部分に結合され

50

患者支持面の上に配置される。シートは支持部材に固定され、引っ張り装置は第一及び第二直立部分によって支持され、支持部材を移動させて患者支持面の第一側面の近接部から第二側面の近接部への上向き方向にシートを引っ張る。

【0022】

本発明のまた別の例示実施形態では、腹臥装置はフレームと、フレームによって支持され対向する第一及び第二側縁の間に延びる患者支持面とを備えており、この患者支持面はヘッド端とフット端とを含み、長軸を定義する。調整機構はフレームによって支持され、垂直運動の際患者支持面を駆動する。第一直立部分はヘッド端に近接して配置され、第二直立部分はフット端に近接して配置される。支持部材は第一及び第二直立部分に結合され患者支持面の上に垂直に配置され、長軸から水平にずらして、第一及び第二側縁の1つに近接して配置される。第一及び第二端部の中間に配置される中央部分を含むスリーブが、支持部材によって支持される。少なくとも1つのファスナが提供され、スリーブの第二端部をその中央部分に固定する。

10

【0023】

本発明のさらなる例示実施形態では、患者を仰向け位置から腹臥位置に回転させる方法が提供されるが、本方法は対向する第一及び第二側縁の間に延びる患者支持面を提供するステップを含み、この患者支持面はヘッド端とフット端とを含み、長軸を定義する。本方法はさらに、外面と、第一及び第二端部と、第一及び第二端部の中間の中央部分とを含むスリーブを提供するステップと、スリーブの第一端部を患者支持面の上に垂直に、長軸から水平に中心をずらして支持するステップとを含む。本方法はさらに、患者の周囲にスリーブを配置するステップであって、その際外面の一部が患者支持面に係合するステップと、スリーブの第二端部をその中央部分に固定するステップと、スリーブに対して患者支持面を下降させるステップであって、その際スリーブの外面が患者支持面に対して間隔の開いた関係にあるステップと、患者支持面をスリーブの外面の一部と接触するまで上昇させ、それによってスリーブ上に旋回点を定義するステップとを含む。さらなるステップは、旋回点に沿ってスリーブを転がし、それによって患者を患者支持面上で腹臥位置にするステップを含む。

20

【0024】

本発明の別の例示実施形態では、対向する第一及び第二長手方向側縁の間に延びる患者支持面と、第一側縁に隣接して支持される駆動ローラと、患者支持面の上で支持される遊動ローラとを備える腹臥装置が提供される。シートは患者支持面によって支持され、患者の胸郭に隣接して配置されるよう構成された第一スリーブ部分と、患者の背部に隣接して配置されるよう構成された第二スリーブ部分と、第一部分と駆動ローラとの間に延びる接続部分とを含む。少なくとも1つのファスナが第二スリーブ部分を第一スリーブ部分に取り外し式に固定しそれによって患者を受け入れるスリーブを形成する。

30

【0025】

本発明の特徴及び利点は、現在認識される本発明実施の最良の形態の例を示す例示実施形態の以下の詳細な説明を検討すれば当業者に明らかになるだろう。

【0026】

図面の詳細な説明

40

ここで図面を参照すると、図1～図7は、本発明の1つの例示実施形態による腹臥装置10を例示する。装置10には、長軸13を定義し、ヘッド部14と、ボディ部16と、レッグ部18とを有するユニット式ベース12が含まれる。ボディ部16は肩セクション19を含み、ヘッド部14とレッグ部18との中間に配置される。ヘッド部14には、ほぼ長軸13に沿って中心を置き、患者の顔面を受け入れる顔面受け開口20が含まれる。ボディ部16には、顔面受け開口20に対して間隔の開いた関係にあり、ほぼ長軸13に沿って中心を置く腹部受け開口22が含まれる。レッグ部18には、腹部受け開口22に対して間隔の開いた関係にあり、ほぼ長軸13に沿って中心を置く鼠径部受け開口24が含まれる。ベース12上で支持される患者の顔面が顔面受け開口20内に受け入れられる時、腹部受け開口22は患者23の腹部を露出するようになり、鼠径部受け開口24は患者

50

23の鼠径部を露出するようになる。

【0027】

調整式支持体、好適には頭部支持クッション26は、顔面受け開口20の反対側で横方向に間隔の開いた関係にあってヘッド部に取り外し式に固定される。肩支持体、好適にはクッション28は、腹部受け開口22と顔面受け開口20との間でボディ部16の肩セクション19に取り外し式に固定されている。臀部支持体、好適にはクッション30も、鼠径部受け開口24と腹部受け開口22との間でボディ部16に取り外し式に固定される。脚部支持体、好適にはクッション32は、レッグ部18に取り外し式に固定され、鼠径部受け開口24の反対側で臀部支持クッション30から長手方向に間隔の開いた位置にある。クッション26、28、30及び32は全て、フック及びループ・ファスナ、スナップ、ストラップ等といった適切なファスナによってベース12に固定される。

10

【0028】

図1及び図2は、クッション26、28、30及び32の調整性を例示している。例示によれば、フック及びループ・ファスナが、ベース12に結合されたフック部分27及び、支持クッション26、28、30及び32に結合された対になるループ部分29とともに利用される。調整式ファスナを使用することによって、クッション26、28、30及び32を望ましい場所に配置して、患者に係合しそれを支持することができる。クッション26、28、30及び32は例示的には、ゲルパック、フォーム、空気ブラダ、ビーズまたは他の減圧充填素材といった減圧素材から形成され、患者23の身体の個別の部分に適用されることによる圧力の集中を低減する。

20

【0029】

頭部ストラップ34はベース12の第一側面35でヘッド部14に結合される。肩ストラップ36と、臀部ストラップ38と、脚部ストラップ40とはやはりベース12の第一側面35に結合される。頭部ストラップ34には、患者の頭部裏面と係合する起伏のあるくぼみ43を含む円形パッド付きセクション42が含まれる。ストラップ36、38及び40にはそれぞれパッド付きセクション44、46及び48が含まれ、患者の身体の各部分と係合する。パッド付きセクション42、44、46及び48は、それぞれストラップ34、36、38及び40の対向する第一及び第二端部49及び50の中間に配置される。ストラップ34、36、38及び40の空いた第二端部50は、図1に示されるように、ベース12の反対側の第二端部55に結合されるストラップ54の空き端部52に結合されるよう構成されている。介護者把握ハンドル56はベース12の対向する側面35及び55に形成され、以下論じられるように患者23が腹臥になるのを容易にする。

30

【0030】

動作中、ストラップ34、36、38及び40は、図5に示されるようにベッド58上に横たわる患者の下に配置される。介護者60は、図6に示されるように、ハンドル56によってベースを把握し、次に、矢印62によって例示されているように、図6に示される仰向け位置(すなわち、顔が上向き)から図7に示される腹臥位置(すなわち、顔が下方)に患者を回転させることができる。上記で詳細に述べたように、腹臥は急性呼吸窮迫症候群(ARDS)を患う患者23の酸素化を増大する有効な操作であると考えられている。腹臥位置にある時、支持クッション26、28、30及び32は、集中的な圧力印加を低減することによって、患者23の皮膚に褥瘡が形成される可能性を減らす助けとなる。

40

【0031】

図2及び4から良く分かる通り、ベース12は各種のホース68及びライン70をベース12に隣接する位置に保持するために、複数のライン管理装置、好ましくはホース及びライン・クリップ66、を含むように形成される。これらのクリップ66は、ベース12の側縁35及び55に隣接して支持され、上下スプリング・アーム72及び74を含む。アーム72及び74は、チューブ及びライン78及び80をクリップ66に挿入しかつこの中で保持できるようにするために相互に対し付勢される。従って、患者64が腹臥しているときにチューブ及びラインを管理するために、チューブ68等の通気チューブ並びに供給ライン、排出ライン及び静脈注射(IV)ライン等その他のラインを、クリップ66へ

50

通すことができる。図6及び7から良く分かる通り、頭部開口20及びクッション26は、患者23が腹臥しているときに通気チューブ68を患者23へ通すことができるようにする。

【0032】

本発明の別の実施形態が、患者23の下に配置される下面または支持部82を有する腹臥治療用スリーブ80を含むものとして、図8-12に示されている。下部支持部82は、対向するヘッド端及びフット端83及び84を有し、ベッド87の従来の支持面またはマットレス86上に配置されるように構成される。腹臥治療用スリーブ80は、支持部82の対向側縁89及び91に連結されかつそれから外方に延びる、対向サイド部88及び90を含む。より具体的には、サイド部88及び90は、患者23の両側に配置されるように構成される。患者の腕はそれぞれサイド部88及び90に形成される開口96及び98を通り抜ける。患者23の足を受けるために、フット・クリアランス・ノッチ99及び101がそれぞれサイド部88及び90に形成される。

10

【0033】

サイド部88及び90の各々は、頭部支持ブラダ100及び複数の胸部支持ブラダ102、104、106及び108を含む。各サイド部88及び90は、また、大腿部係合ブラダ110及び脛脛係合ブラダ112も含む。患者の頭部は、例として、患者の頭部の両側に配置されるサイド・サポート114によって支持される。

【0034】

治療用スリーブ80は、ヘッド端ライン管理装置116及びフット端ライン管理装置118を含む。各ライン管理装置116及び118は、チューブ及びライン68及び70を受けよう構成される複数のノッチまたはスロット122を有する本体セクション120を含む。主空気供給ライン124は、例として、ヘッド端ライン管理装置116を従来の外部空気源123に接続する。複数の弁及びセンサが図に示される通り治療用スリーブ80に配備されるか、または第一及び第二サイド部88及び90に配置される様々なエア・ゾーンに選択的に空気を供給するためにベッド87に接続される制御モジュール125の分離のコントローラに設けられる。

20

【0035】

第一サイド部88は、複数の第一ファスナー部材126を含み、第二サイド部90は第一ファスナー部材126とかみ合うように構成される複数の第二ファスナー部材128を含む。使用時に、第一及び第二サイド部88及び90は、患者23の前面上に折り曲げられ、図10から良く分かる通り、ファスナー部材126及び128が連結される。例として、図8の実施形態において従来のバックルがファスナー部材126及び128として示されている。図10に示される通り、第一及び第二サイド部88及び90を一緒に固定するために、フック&ループ・ファスナー、スナップ、タイ等の他の適宜ファスナーを使用することができることが分かるだろう。

30

【0036】

介護者用グリップ・ハンドル152は、対向する第一及び第二サイド部88及び90の外表面によって支持される。サイド部88及び90が図10に示される通り一緒に固定されると、ハンドル152は治療用スリーブ80の両側に位置して、二重矢印132によって示される通り患者を図11の腹臥位置へまたは腹臥位置から回転させるのを容易にする。

40

【0037】

頭部ブラダ100は半円の凹部134を含み、これが共働して、サイド部88及び90が図10に示される通り患者84の上に折り曲げられるとき顔面受け開口135を形成する。ブラダ100、102、104、106、108、110及び112は、腹臥位置の患者の支持となる。さらに、患者に治療を施すためにブラダ100、102、104、106、108、110及び112を使用することができる。例えば、通気チューブ136を介して患者に空気または酸素を供給するためにベンチレータが使用されるとき、胸部の接合及び圧縮のためにブラダ102を膨張させることができる。外部空気源から供給される空気が患者の肺に吹き込まれると、ブラダは膨張して、患者の肺の中へ空気を下方に付勢

50

する。

【0038】

ブラダ102、104、106及び108は、また、患者に叩打及び振動治療を施すこともできる。さらに、患者23体内の血液循環を助けるために、ブラダ112、110、108、106、104及び102を順次膨張させることができる。胸部の接合及び圧縮治療に関する付加的な詳細を下に示す。

【0039】

図12に示される本発明の1つの実施形態例において、下部支持部82は、空気源123に連結されるエア・ゾーンまたはチェンバー140を含む。空気がチェンバー140に供給されると、空気は、矢印144によって示される通り外方に、下部外面142に形成される複数の孔または開口141へ付勢される。開口141を出た空気は、エア・パレットまたはベアリングを形成し、患者23を収容するスリーブ80の回転運動を助ける。さらに、サイド部88及び90は、空気源123に接続されるアウター・チェンバー146を含む。外面148は複数の孔または開口149を含むので、空気は、矢印150によって示される通り外面148を通して外方に流れ、再びエア・ベアリングを形成して、スリーブ10及び患者23の回転を容易にする。従って、腹臥治療用スリーブ10は、実質的にその外周囲全体にエア・ベアリングを形成する空気を外方へ直接送って、患者23の腹臥を容易にする。

10

【0040】

図13に示される通り、腹臥治療用スリーブ80'は従来の患者支持体に使用することができ、その用途は病院用ベッド87に限定されない。図13において、スリーブ80'は、患者23の腹臥を容易にするためにスリーブ80の両側に間隔を置いて配置される複数のハンドル152を含む。スリーブ80'は、また、第一及び第二サイド部88及び90の各々に形成される足受け開口154を含む。

20

【0041】

図14-18は、本発明の別の実施形態を示している。図14に示される通り、腹臥装置160は、下部支持ブラダ162及び対向する第一及び第二側163及び165を有するベース161を含む。複数のサイド・フラップ164、166、166、170、172及び174は、各々、支持ブラダ162の第一側163に連結される第一端169を含む。言い換えると、ベース161は、ベッド175上に患者支持面の一部を形成する。脚部支持クッション176及び178は脚部支持フラップ164に連結される。ファスナー180は、フラップ164の第二端171によって支持され、ブラダ162の反対側165のファスナー182とかみ合うように構成される。臀部支持クッション184、186及び188は、臀部支持フラップ166に連結される。ファスナー190は、フラップ166の第二端171によって支持され、ブラダ162の反対側165のファスナー192に結合されるように構成される。複数のブラダ194が、胸部支持フラップ168に連結される。腹臥位置の患者23を支持し患者に胸部接合治療または叩打・振動治療を施すために、ブラダ194は選択的に膨張される。

30

【0042】

胸部支持クッション196、198及び200は、胸部支持フラップ170に結合される。フラップ170のファスナー202は、ブラダ162の反端側165のファスナー204に結合されるように構成される。頭部ブラダ206はフラップ172に結合され、別の頭部ブラダ208はフラップ174に結合される。フラップ172及び174はそれぞれU字型凹部210及び212を含む。フラップ172及び174が適宜ファスナーによって結合されると、図16からよく分かる通り患者の顔面のための開口214が形成される。

40

【0043】

使用時に、図14-17に示される通り仰臥位置の患者184を支持するためにブラダ162に空気が供給される。患者84を腹臥させることが望ましい場合、フラップ164、166、168、170、172及び174は、図16に良く示される通り、患者の前面

50

上に折り曲げられて固定される。本発明の1つの実施形態において、空気はブラダ162の下面から外方に流れてエア・パレットまたはベアリングを形成し、図17に示される仰臥位置から図18に示される腹臥位置に患者84を回転しやすくする。患者を腹臥位置に回転するときには、空気は、矢印216に示される通り通常は収縮している腹臥ブラダ215に供給されるので、ブラダ215は膨張して、腹臥位置の患者23を支持する。腹臥位置になると、フラップ164、166、168、170、172及び174のファスナーは分離されて、ブラダ162を患者23から離れるように回転させて、患者の背面を露出させることができる。支持クッション176、178、184、188、196、200、206及び208は、患者の下に維持され腹臥位置を支持する。

【0044】

図19は、図14-18と同様の本発明の腹臥装置160'の別の実施形態を示し、この実施形態において、膨張式エア・ブラダ162は患者23の下に配置される更に薄いシートまたはエア・ブラダ220で置換されている。シート220は従来のマットレスの上に乗っている。フラップ164、166、170、172及び174は、患者を腹臥させるのが望ましいとき上に説明された通りに操作される。

【0045】

図20-25は、本発明の別の実施形態を示している。この実施形態において、多方向回転プラットフォーム230は、複数のキャスト234を有するベース232を含む。ベース232は、複数のローラー238を有するインナー・フレーム236を支持する。患者支持面246を支持する可動アウター・フレーム240は、二重矢印250の方向へ長手移動するためにインナー・フレーム236に結合される。可動アウター・フレーム240を選択された速度でインナー・フレーム236に対して二重矢印250の方向へ前後に移動させるために駆動機構が設けられている。このような往復運動は、患者23に治療を施し、患者23による一酸化窒素の発生を刺激する。例えば、NIMS, Inc. が所有するPCT国際告示第WO 98/39996号(参照により本出願に組み込まれる)を参照のこと。

【0046】

フレーム236及び240は、ボール242およびソケット244など適宜連結機構によってベース232に結合される。従って、フレーム236及び240によって支持される患者支持面246は、図20及び図24において二重矢印250によって示される通り、長軸248を中心に回転可能である。さらに、フレーム236及び240及び患者支持面246は、図22から良く分かる通り、トレンデレンブルグ位置と逆トレンデレンブルグ位置との間で横切る軸251を中心に回転可能である。図21は、長軸248に沿った二重矢印242の方向の往復運動を示している。ピボット短軸251を中心とする回転運動は、図22において矢印252によって示されている。例として、患者23はストラップ254及び256によって患者支持面246に固定されている。図23及び24において示される通り、叩打/振動治療またはその他の治療のために患者を望ましい位置に動かすために、患者支持面246は、長軸248及びそれを横切る短軸251を中心に同時に回転可能である。

【0047】

図25に示される通り、複数のローラー262を含むマッサージ機構が患者支持面246内に配置される。ローラー262は、例として矢印264及び266の方向に上下動して、患者に治療を施す。ローラー262の運動はマットレス246内の機械的リンケージまたはエア・ブラダによって制御される。

【0048】

本発明のさらに別の実施形態は、図26-33において示される通り肺治療システム270を含む。このシステム270は、患者23の胸部に圧力を加えるために胸部結合アパレル装置280を含む。

【0049】

胸部結合アパレル装置280は、例として前部282、背部284及び頭部受け開口28

10

20

30

40

50

6を有するベストである。この装置280への空気接続は、ブラダ空気供給ライン288によって行なわれる。かみ合うファスナー290及び292は、図28において示される通り、それぞれ前部及び背部282及び284に連結される。複数のエア・ブラダ294、296、298及び300が、アパレル装置280の剛性シェル301によって支持される。例として、ブラダ294及び296は、それぞれ左及び右の前部282に配置され、ブラダ298及び300はそれぞれ左及び右の背部284に配置される。

【0050】

ブラダ294、196、198及び300は、各々、例として1つまたはそれ以上の別個に膨張可能なゾーンを含む。図28を参照すると、各ブラダ294、296、298及び300は、それぞれ294a、294b、296a、296b、298a、298b及び300a、300bとして示される分離した上部及び下部ゾーンを含む。ベンチレータ302が図26及び30において示される通り通気チューブ304によって患者23に連結されるとき、胸部接合を行なうために選択的にブラダ294、296、298及び300に空気が供給される。さらに、ブラダ294、296、298及び300は、叩打/振動治療を行なう。

10

【0051】

空気源及び制御モジュール305は、例としてベッド・フレーム306に取り付けられ、ブラダ294、296、298及び300内の様々なゾーンに空気を選択的に供給して、患者23に治療を施す。

【0052】

さらに、図26において空気源及び制御モジュール305が図解的に示されている。空気源及び制御モジュール305は、ベンチレータ圧力センサ308及びアパレル圧力センサ309と通信するコントローラ307を含む。ベンチレータ圧力センサ308は、患者に供給される空気の圧力を感知しこれを表すベンチレータ圧力信号310を発するために通気チューブ304と連絡する従来の圧力変換器を含んでよい。アパレル圧力センサ309は、ベスト280によって患者23の胸部に加えられる圧力を感知しこれを表すアパレル圧力信号311を発するために、ベスト280に結合される。圧力センサ309は、ベスト280と患者23の胸部との間に配置される圧力感知布帛を含んでよい。空気がエア・ブラダ294、296、298及び300に供給される第一作動モードと空気がエア・ブラダ294、196、298及び300から排出される第二作動モードとの間を切り替えるために、切り替え弁312がエア・ポンプ313など外部空気源に結合される。ループがブラダ供給ライン288内に形成され、それぞれ第一及び第二逆止め弁314及び315を含む。第二逆止め弁と直列にニードル弁316が配置され、第二作動モード時に排出される空気の量を制御する。排出ライン317は切り替え弁312と流体連絡し、かつマフラー318を介して大気319に空気を排出する。ベンチレータ圧力センサ308及びアパレル圧力センサ309によって検出される情報を表示するために、液晶ディスプレイ等の従来ディスプレイがコントローラ307に接続配備される。

20

30

【0053】

作動時に、ベンチレータ302は、通気ライン304を通じて患者に空気を供給する。圧力変換器308は、空気が患者に供給されるときを感知して、ベンチレータ圧力信号310をコントローラ307に送る。空気が患者23に供給されているとコントローラ307が判定すると、コントローラは、逆止め弁314からベスト280へ通じるライン288に空気を供給する第一作動モードで切り替え弁312を作動するように指示する。望ましい状態において、上部ブラダ294a、296a、298a及び300aは、周期的サイクル中にのみ活性化すなわち膨張される。患者23の胸部の上部に圧力を加えるだけで、空気は肺の下部へ下方に付勢されるので、これにより酸素投与を改善する。介在サイクルにおいて、肺の上部及び下部の両方により均等の圧力を加えるためにブラダ294a、294b、296a、296b、298a、298b、300a及び300bの全てを活性化することができる。このような循環により、患者の酸素投与がより効果的になるものと思われる。

40

50

【0054】

患者23に空気が供給されていないと圧力変換器308が判定すると、圧力信号310はそれをコントローラ307に表示す。コントローラ307は、ポンプ313の作動によりブラダ294、296、298及び300から空気が排出される第二作動モードで作動するように切り替え弁312に命じる。次に、空気は排出ライン及びマフラー318を通過して大気319に出る。

【0055】

システム270の作動全体にわたって、圧力センサ309は、ベスト280によって患者23の肺に有効な圧力が加えられているか否かを示す。さらに、コントローラ307に送信される信号311は、ディスプレイ320に表示される命令であってよい。例えば、ベストが患者23を締め付ける必要がある場合、このことがディスプレイ320に表示されてよい。

10

【0056】

次に図32及び33を参照すると、患者に連続的側回転治療(CLR T)を施すために胸部結合アパレル装置280を利用できる。より詳細には、図32に示される通り、剛性シェル301の外部に配置される左背部ブラダ294の収縮及び右背部ブラダ296の膨張の結果として、患者を矢印61の方向に回転させる。この場合にも剛性シェル301の外部に配置される右背部ブラダ296の収縮及び左背部ブラダ294の膨張は、図32の矢印61の方向と反対の矢印62の方向に患者23を回転させる。ブラダ294及び296の膨張と収縮を交互に行なうと、患者23の胸部が揺動回転する。この連続的側回転治療は、患者23の肺内部に含まれる液体を動かす利点を有する。

20

【0057】

本発明の様々な実施形態は図34及び35に示される通り制御モジュール321によって制御できると理解されている。モジュール321は、ベッド322に結合されるように設計される。例として、ベッド322は、電気通信網及び空気源を含む。モジュール321がベッド322に結合される場合、モジュール321内のプロセッサは、ユーザー入力から治療命令を受けるためにベッドの電気通信網に結合される。モジュール321は、治療を施すために空気源から様々なエア・ゾーンへの空気の流れを制御する。この種のモジュールは、米国特許第5,630,238号及び6,047,424号において開示されており、これらの特許は参照により本出願に明白に組み込まれる。

30

【0058】

本発明のさらに別の実施形態が図36-44において示されている。この実施形態において、長手回転プラットフォーム装置323は、複数のキャスト325を有するベース324を含む。ベース324は、対向するサイド部材326及び328を含む。プッシュ・ハンドル330もベース324に結合される。連接患者支持面332もベース324に結合される。患者支持面を図36及び37に示されるチェア位置から図40及び43に示されるフラット・ベッド位置にするために適宜駆動機構(図には示されていない)が配備される。

【0059】

自然の起立の肺位置は、肺の換気及び排出の改善を容易にする。本発明は、幅のある治療による適正患者配置、柔軟性のある治療範囲(トレンデレンブルグからチェア出現まで)、内在的一酸化窒素の潜在的解放、床空間使用の減少及び「ベッドらしさ」の少ない外観という心理学的利点をもたらす。

40

【0060】

例として、患者支持面332は、脚部セクション334、臀部セクション336及び背中セクション338を含む。脚部セクション334及び頭部セクション338は、支持面332をチェア位置からベッド位置へ移動させるために臀部セクション336に対して上下に軸回転可能である。

【0061】

次に図38を参照すると、無重力の中立位置すなわちゼロ重力位置の患者23の体が示さ

50

れている。この無重力中立位置は、技術上周知であり、患者 23 の体が無重力環境にあるような位置である。図 38 に示される通り、無重力中立位置においては、患者 23 の頭部 339 は背中 341 から約 24.5° に位置し、背中 341 は大腿部 343 に対して約 128° に位置する。最後に、大腿部 343 は、脚 345 に対して約 133° に位置する。無重力中立位置は患者 23 にとって付加的な心地よさを与えるだけでなく、患者 23 の酸素投与を改善するとも考えられる。

【0062】

図 40 は、中間傾斜位置の支持面を示している。図 41 は、フラット・ベッド位置で、短軸 340 の周りでトレンデレンブルグ位置に回転した支持面 332 を示している。

【0063】

例として、支持面 332 は、患者の背中下部 341 および臀部または大腿部 343 に隣接して配置されるボディ位置決めおよび保持ブラダ 336 及び 338 を含む。ブラダ 336 及び 338 は、図 42 に示される通り椅子上への患者 23 の位置決め役に役立つ。ブラダ 336 は、図 44 から良く分かる通り、支持面 332 がトレンデレンブルグ位置のときに患者が支持面 332 のヘッド端に向かって矢印 340 の方向に動くのを防ぐのに役立つ。ブラダ 338 は、支持面 334 がチェア位置または逆トレンデレンブルグ位置にあるときに患者が患者支持面 332 のフット端に向かって矢印 342 の方向に動くのを防ぐのに役立つ。

【0064】

図 45 及び 46 は、支持面 332 を横切る方向のピボット軸を中心に回転させるための駆動機構 350 を示している。駆動機構 350 は、米国特許出願第 09/810,376 号において開示されるムーバーと同様のものによってよい。この特許出願は本発明の譲受人に譲渡され、参照により本出願に組み込まれる。図 47 は、支持面 332 に隣接して配置されるサイドレール 352 及びフット・プロップ 354 を示している。

【0065】

次に図 48 を参照すると、本発明の腹臥装置 400 の他の実施形態が、複数のキャスト 404 によって支持されるフレーム 402 を含むものとして示されている。フレーム 402 は、上向きの患者支持面 408 を含む患者プラットフォームまたは患者支持体 406 を支持する。患者支持面 408 は、ヘッド端 410 及びフット端 412 を含み、対向する第一及び第二側縁 414 及び 416 との間で広がる。長軸 418 は、第一側縁 414 と第二側縁 416 との中間に延びる。

【0066】

付属品フレーム 420 は、ベッド・フレーム 402 によって支持され、患者支持面 408 のヘッド端 410 の近傍に配置される第一の対の起立部材 420a、420b 及び患者支持面 408 のヘッド端 410 の近傍に配置される第二の対の起立部材 422a、422b を含む。第一クロス部材 424 は横切る方向に延びかつ第一起立部材 420a 及び 420b の上端を連結する。同様に、第二クロス部材は患者支持面 408 に対して横切る方向に延びかつ第二起立部材 422a 及び 422b の上端を連結する。

【0067】

複数の付属品フック 428 が、各起立部材 420 及び 422 の内面によって軸回転可能に支持される。図 48 に示される通り、フック 428 は、ほぼ J 字型を形成する第一及び第二アーム 432 及び 434 を含むことができる。非作動モードのとき、フック 428 はそれぞれの起立部材 420、422 の内面 430 に形成される凹部 436 内に受けられる。フック 428 は、静脈注射 (IV) バッグを含む (ただし、これに限定されない) 複数の付属品及び監視設備を受ける構成である。フック 428 は、それぞれの起立部材 420、422 の内面 430 に実質的に直交して延びる作動位置にフック 428 をロックするために施錠機構 (図には示されていない) を備えてよいことが理解されるべきである。

【0068】

さらに図 1 を参照すると、第一起立部材 420a 及び 420b は、おのおの後縁 440 の近傍に動力化ハンドル 438 を支持することができる。動力化ハンドル 438 は、装置 4

10

20

30

40

50

00を推進するための駆動モーター442に作動可能に接続される。動力化ハンドル438は、同時係属米国特許出願第09/853,221号において開示されるタイプのものを含むことができる。前記出願は本発明の譲受人に譲渡され、参照をもって本出願に明白に組み込まれる。

【0069】

第一及び第二クロス部材424及び426は、長手方向に延びる付属品支持体444を支持する。付属品支持体444は、蛍光灯446など照明源及びビデオカメラ448等カメラを含む(ただし、これに限定されない)多数の付属品を支持するために利用することができる。第一及び第二起立部材420及び422は、第一及び第二クロス部材424及び426と共に、ベッド・エンクロージャ450の支持構造を形成する。エンクロージャ450は、患者23を装置400内に収容するために、第一及び第二起立部材420及び422に沿って上方へ、かつ第一及び第二クロス部材424及び426に沿って横切る方向へ動くように案内される一対のネット452を含むことができる。さらに、装置400のヘッド端410及びフット端412の近傍のエリアは、エンクロージャ450を完成するために第一起立部材420及び第一クロス部材424及び第二起立部材422及び第二クロス部材426によって支持されるネット構造を含むことができる。

【0070】

可動スリーブ支持部材454は、第一及び第二起立部材420及び422によって回転可能に支持される。より詳細には、図48に示される通り、スリーブ支持部材454は、第一及び第二クロス部材424及び426によって回転可能に支持され、長手方向において付属品支持体444に対して実質的に平行に延び、患者支持面408の水平軸418の上方に実質的に一直線になる。スリーブ支持部材454は、患者の位置を仰臥から腹臥位置に変えるのを助けるためにスリーブ456を支持するように構成される。スリーブ456の支持に関する付加的詳細は、図49-52を参照して下に示す。

【0071】

図49を参照すると、腹臥装置500の実施形態が、ベッド501に対して独立して支持される構成として示されている。図48の実施形態に関して上述した通り、複数のキャスト404がベッド・フレーム402を支持する。同様に、患者プラットフォームまたは支持体406はベッド・フレーム402によって支持され、患者支持面408を含む。上述した通り、患者支持面は、ヘッド端410、フット端412及び対向する第一及び第二側縁414および416を含む。長軸418は、第一及び第二側縁414及び416の中間に延びる。患者プラットフォームまたは支持体406は、一般にハイ-ロウ(hi-lo)機構と呼ばれる従来の駆動機構の操作によってベッド・フレーム402に対して相対的に垂直に移動可能である。

【0072】

図49の実施形態において、腹臥装置500は、ヘッド端410の近傍に配置される起立部材504及びフット端412の近傍に配置される第二起立部材506を含む。第一起立部材504は第一ベース部材508に結合され、第二起立部材506は第二ベース部材510に結合される。従来のベッド501に対する腹臥装置500の運動を促進するために、両方のベース部材508及び510をキャスト(図には示されていない)で支持することができる。

【0073】

強化部材512は、第一起立部材504と第二起立部材506との間で延び、照明及びカメラ等の付属品を支持するために付属品支持体444に関して上述した方法で利用することができる。スリーブ支持部材454は、強化部材512に対して垂直に間隔を置いて第一及び第二起立部材504及び506によって回転可能に支持される。スリーブ支持部材454は、患者支持面408の長軸418を横切る方向またはそれと水平の方向において実質的に整列する。スリーブ456は、その間にアクセス口を形成しかつ準備作動モードのとき患者23を受け、かつ回転作動モードのときアクセス口を閉じるように構成される第一及び第二長手方向に延びる側縁514及び516を含む。図49-51のスリーブ

456は、複数の長手方向に延びる流体充填ブラダ520を含むマットレス518を含む。ブラダ520は結合して、患者を受けかつ患者と係合するための内面522を形成する。

【0074】

複数のストラップ524は、マットレスの外面の周り及びスリーブ支持部材454を覆っている。各ストラップ524は、その両端を解除可能に固定するためのファスナー525を含む。ストラップ524は、スリーブ支持部材454の運動がストラップ524へかつ続いてマットレス518に伝えられるように、スリーブ支持部材454と摩擦係合する。スリーブ支持部材454の外面528は、ストラップ524との摩擦係合を容易にするために高い摩擦係数を有する物質で形成することができる。さらに、マットレス518の外面529は、患者支持面408に対する運動を容易にするために低い摩擦係数の材料を含む。一方、マットレス518の内面522は、患者23とマットレス518との間のスリップを防ぐために高い摩擦係数の材料を含んでよい。

10

【0075】

駆動機構は、スリーブ支持部材454を回転させるためにスリーブ支持部材454に連結される。図49に示される通り、駆動機構は、介護者による手動操作のためにハンド・クランク530を含むことができる。選択的に、図48に示される通り、駆動機構は、電動モーター532を含むことができる。

【0076】

次に図50及び51を参照すると、患者を仰臥位置から腹臥位置に回転させるための腹臥装置500の動作が示されている。プロセスは、まず、患者23の背中と患者支持面408との間にマットレス518及びストラップ524を配することから始まる。次に、アクセス口を閉じるために第一及び第二側縁514及び516が一緒にされ、患者23の周りにスリーブを形成するためにストラップ524の両縁がファスナー525によって結合される。この時点でストラップ524はスリーブ支持部材454の周りに巻かれる。次に、患者支持面408がマットレス518の外面529と係合しない位置まで下降される。次に、スリーブ支持部材454を回転させるためにハンド・クランク530を回転して、これによって図51において矢印533に示される通りにストラップ524及びマットレス518を回転させる。スリーブ456の運動は同様に患者23の仰臥位置から腹臥位置への回転運動を生じる。この時点で、患者23の体重が患者支持体406に伝達されるように、患者支持面408は、マットレス518と接する位置へ上昇される。次に、ストラップ524を分離して、マットレス518を患者23の下から取り除くことができる。

20

30

【0077】

腹臥装置500'の変形が、可撓性シート540を含むスリーブ456'を含むものとして図52に示されている。シート540は、マットレス518のストラップ524と同様にスリーブ支持部材454の外面528の周りに広がる。シート540の第一及び第二側縁514及び516は重なって、シート540の第一側514はその中央部515にファスナー542により固定される。図52の実施形態において、ファスナー542は従来のバックル546に受けられるストラップ544を含む。

【0078】

図52の腹臥装置500'の作動は、マットレス518の作動と実質的に同様である。患者23の回転後患者支持面408をスリーブ456'と接するように上昇させる前に、頭部クッション548、胸部クッション550及び脚部クッション552等の従来のクッションを患者の前面23と患者支持面との間に位置決めすることができる。

40

【0079】

図53は、スリーブ456''が患者23を支持するための第一部560及び第一部560によって軸回転可能に支持される第二部562を含む実質的に剛性のシェル558として形成される、腹臥装置400''の他の変形を示す。複数のクッション563、564、565及び566が、シェル558の第二部562の内面によって支持され、腹臥位置の患者23を支持するために使用される。これらのクッション564は、頭部クッション

50

563、胸部クッション564、大腿部クッション565及び脛脛クッション566を含む。長軸570を中心とするシェル558の回転のために、複数のローラー568が軸受け面となる。シェル558は、同時係属米国特許出願第09/810,376号において開示されるムーバーと同様の駆動機構によって駆動できる。前記出願は本発明の譲受人に譲渡され、参照により本出願に明白に組み込まれる。

【0080】

次に図54-57を参照すると、腹臥装置600の他の実施形態が示されている。ここでも、腹臥装置600は、従来のベッド401と一体的に形成するか、または図54に示される通り従来のベッドに隣接して移動自在に支持することができる。ベッド401は、上述のものと実質的に同様であり、患者プラットフォームまたは支持体406を支持するためのフレーム402を含む。患者支持体406は患者支持面408を含む。第一及び第二起立部材420及び422は、それぞれ第一及び第二駆動支持部材602および604を支持する。第一及び第二起立部材420及び422は、第一及び第二ベース部材508及び510によって支持される。ベース部材508及び510は、キャスト(図には示されていない)によって支持することができ、これによりベッド・フレーム402に対する腹臥装置600の運動を容易にする。駆動装置606は、第一及び第二駆動支持部材602及び604によって支持される。強化部材607は、付属品支持体として役立てることができ、第一及び第二起立部材420及び422の上端間に延びる。同様に、第一及び第二ブレース608及び610が、患者支持面408の両側縁414及び416の直近に隣接して第一及び第二駆動支持部材602及び604間に延びる。

10

20

【0081】

スリーブ支持部材612は、患者支持面408の上方での側方運動のために駆動機構に連結される。図54-57の駆動機構は、それぞれ第一及び第二駆動支持部材602及び604に連結される第一及び第二チェイン614及び616を含む。さらに、各チェインは、第一及び第二駆動支持部材602及び604によって支持される従来のトラック620等のガイド部材によって形成される経路に沿って移動することが望ましい。スリーブ支持部材612の両端622及び624は、第一及び第二チェイン614及び616の対応するリンクに固定される。駆動機構606は、さらに図55-57に示される手動クランク530等のドライバを含む。容易に理解されるように、手動クランク530は、従来電動モーターと置き換えることができる。クランク530は、患者支持面408の下で長手方向に延びる駆動軸(図示されていない)の両端上に支持される一対のスプロケット等の従来機械的リンクージュによって第一及び第二チェイン614及び616に作動自在に連結される。容易に理解されるように、ハンド・クランク530の作動は、結果として第一及び第二駆動支持部材602及び604の周囲のトラック620を通る第一及び第二チェイン614及び616の対応する運動を生じる。スリーブ626は、スリーブ支持部材612と共に動くように支持される。スリーブ626は、図52に関して上述したスリーブ456と実質的に同様である。

30

【0082】

図55-57を参照して、腹臥装置600の作用をさらに詳しく説明する。最初、図55に示される通り、スリーブ626を患者に巻きつけ、スリーブ支持部材612を患者支持面408の第一側縁414に隣接して患者と事実上水平レベルに位置決めする。図55に示される通り、この時点で、患者23は仰臥位置である。次に、矢印628によって示されるように、第一及び第二チェイン614及び616を第一及び第二駆動支持部材602及び604の周りで反時計方向へ駆動するために、駆動機構530を作動させる。ハンド・クランク530の動きは矢印630によって示される。スリーブ支持部材612は、患者支持面408に対して垂直に上方へかつ続いて横切る方向へ駆動される。この時点で、患者23は、基本的にスリーブ626によって形成されるピボット軸を中心に回転する。チェイン614及び616の反東経方向への連続運動によって、スリーブ支持部材612は患者支持面408の第二側縁416付近の水平または横位置までその運動を続ける。スリーブ支持部材612は、次に、患者支持面408の第二側縁416に隣接する位置まで

40

50

下方に移動するので、それにより患者 23 の長軸を中心とする回転を完了する。図 57 に示される通り、患者 23 はこれで腹臥位置となる。

【0083】

図 58 及び 59 は、図 54 - 57 に関して上述した腹臥装置 600 と実質的に同様に患者 23 を仰臥位置から腹臥位置に機能的に回転させる、他の実施形態の腹臥装置 600' を示す。腹臥装置 600 のチェーン 614 及び 616 は、腹臥装置 600' においては第一及び第二駆動支持部材を形成する弓形ハウジング内に格納式に受けられるアーム 650 と置換されている。ハウジング 652 は、ベッド 401 のフレーム 402 に固定される。ハウジング 652 に対してアーム 650 を動かすために従来の駆動機構を利用することができる。さらに、駆動機構は、同時係属米国特許出願第 09 / 810, 376 号において開示されるムーバーと同様とすることができる。この出願は本発明の譲受人に譲渡され、参照により本出願に明白に組み込まれる。他の同様の駆動機構が容易にその代用されてよいことは理解されるはずである。

10

【0084】

図 60 - 63 は、本発明の腹臥装置 700 の別の実施形態を示している。腹臥装置 700 は、これまでの実施形態に関して上述したものと実質的に同じベッド 401 を含む。腹臥装置 700 は、それぞれ患者支持面 408 のヘッド端 410 及びフット端 412 に隣接して配置される第一及び第二起立部材 420 及び 422 を含む。支持部材 454 は、第一及び第二起立部材 420 及び 422 の上端の近傍に回転可能に支持され、長軸 418 から側方にオフセットされている。支持部材 454 に回転運動を与えるために、駆動機構は、図 60 に示される通りハンド・クランク 530 とすることができるが、支持部材 454 の一端に隣接して設けられている。対向する第一及び第二端 712 及び 714 を含むシート 710 は支持部材 454 によって支持される。さらに、シート 710 の第一端 712 は支持部材 454 に固定され、第二端 714 は患者支持面 408 の第一側縁 416 の近傍に配置される。

20

【0085】

患者 23 をシート 710 に付着しやすくしながらシート 710 と患者支持面 408 との間の滑りを良くするために下面 718 よりも高い摩擦係数を有する材料でシート上面 716 が形成されてよい。

【0086】

次に図 61 - 63 を参照すると、腹臥装置 700 の作動がさらに詳しく説明されている。最初、腹臥装置 700 は、シート支持体 454 が患者支持面 408 の上方に配置され水平方向または側方に長軸 418 からオフセットされるように、ベッド 401 に隣接して配置される。より詳細には、シート支持体 454 は、患者支持面 408 の第二側縁 416 のすぐ上に配置されることが望ましい。次に、シート 710 の第二端 712 は患者支持面 408 上に支持される患者 23 の背中の下へ通される。駆動機構は、典型的にはハンド・クランク 530 を矢印 719 の方向に回転させることによって作動する。このような運動によって、シート 710 は支持部材 454 上に巻きつき、その結果としてシートは患者支持面 408 を横切って横切る方向、そして支持部材 454 に向かって上方へ移動する。これにより、患者 23 は、シート 710 によって形成されるピボット軸を中心に回転する。図 63 に示される通り、患者 23 は、患者支持面 400 上で腹臥位置にされる。その後、患者 23 の前面の下からシート 710 を取り除くことができる。

30

40

【0087】

図 64 及び 65 は、腹臥装置 700' の他の実施形態を示す。腹臥装置 700' において、支持部材またはシート・ロール 454 は、第一及び第二起立部材間で回転から固定できる。第一及び第二起立部材 420' 及び 422' は、第二部即ちアーム 732 を格納式に受ける第一部即ちハウジング 730 を含む。これにより、アーム 732 によって引っ張り装置が形成され、アーム 732 の垂直運動の結果としてシート 710 が患者支持装置 408 を横切って横切る方向そして上方へ引っ張られる。このようにして、患者 23 は、図 61 - 63 に関して上述した方法で仰臥位置から腹臥位置に回転される。ベッド 401 に対

50

する腹臥装置 700' の運動を容易にするために、第一及び第二起立部材 420' 及び 422 をキャスト 404 で支持することができる。

【0088】

次に図 66 - 69 を参照すると、ベッド・フレーム 402 によって支持される患者支持面 408 を含むベッド 401 に使用する本発明の腹臥装置 800 の更に他の実施形態が示されている。患者支持体 408 は従来の駆動機構によって垂直運動で駆動できる。

【0089】

第一及び第二起立部材 420 及び 422 は、第一及び第二ベース部材 508 及び 510 に連結されかつ概ねこれに対して垂直に延びる。支持部材 802 は、第一及び第二起立部材 420 及び 422 間でその上端の近傍に固定される。このようにして、支持部材 802 は、垂直方向において患者支持面の上方に、水平方向において患者支持面 408 の長軸 418 中心からずれて配置される。望ましい実施形態において、支持部材 802 は、水平方向において患者支持面 408 の第一及び第二側 414 及び 416 の一方の近傍に配置される。スリーブ 804 は第一及び第二端 808 及び 810、ならびに第一及び第二端 808 及び 810 間の中央部 812 を含むシート 806 によって形成される。より詳細には、スリーブ 804 は、シート 806 の第二端 810 をその中央部 812 に固定する複数のファスナー 542 によって形成される。シート 806 の第一端 808 は支持部材 802 に固定される。

10

【0090】

作動時に、図 67 - 69 に示される通り、患者 23 は仰臥位置で置かれ、シート 806 は患者 23 の背中と患者支持面 408 との間に設置される。次に、シート 806 の第二端 810 が患者 23 の前面に巻かれ、ファスナー 542 によってその中央部 812 に固定される。ファスナー 542 は、シート 806 の第二端 810 に固定されるストラップ 544 及びシートの中央部 812 に固定されるバックル 542 を含むことが望ましい。

20

【0091】

次に、図 68 に示される通り、患者支持面 408 が矢印 814 の方向に下降される。患者支持面 408 は、シート 806 が患者支持面 408 と接しなくなるまで下降される。これによって、スリーブ 804 及び患者 23 は矢印 816 の方向に回転する。次に、患者支持面 408 を矢印 818 の方向に上昇させる。患者 23 の肩の近傍で再びスリーブ 804 と患者支持面 408 が接触し、それによりその間にピボット軸が形成される。その後、介護者は、矢印 820 の方向に力を加えることによって、ピボット軸を中心とする患者 23 の回転を補助することができる。そこで、患者は図 69 に示される通りスリーブ 804 内で腹臥位置となる。この時点で、ファスナー 542 を解除し、シートを患者 23 の胸部の下から取り除くことができる。

30

【0092】

次に図 70 - 73 を参照すると、本発明の腹臥装置 900 の別の実施形態が、患者支持面 408 の側縁 414 及び 416 間に延びるシート 902 を含むものとして示されている。さらに、シート 902 の移動は、一对の駆動ローラー 904 及び 906 及び一对のアイドラー・ローラー 908 及び 910 によって案内される。第一駆動ローラー 904 は、患者支持面 408 の第一側縁 414 に隣接して支持され、他方第二駆動ローラー 906 は患者支持面 408 の第二側縁 416 に隣接して支持される。第一及び第二アイドラー・ローラー 908 及び 910 は、患者支持面 408 の上方で、第一及び第二駆動ローラー 904 及び 906 に隣接して水平方向に位置決めされる。シート 902 は、患者 23 の胸部に隣接して配置されるように構成される第一スリーブ部 912、患者 23 の背部に隣接して配置されるように構成される第二スリーブ部 914、及び第一スリーブ部 912 と第一駆動ローラー 904 との間に延びる連結部 916 を含む。第一及び第二スリーブ部 912 及び 914 は複数のファスナー 542 によって解除可能に結合され、それによって患者 23 を受けるスリーブ 920 を形成する。

40

【0093】

第一アイドラー・ローラー 908 は、一对の起立部材 922 によって回転可能に支持され

50

、第二アイドラー・ローラー 910 は、第二対の起立部材 924 によって回転可能に支持される。第一及び第二対の起立部材 922 及び 924 は両方とも、ベッドフレーム 402 に結合され、第一及び第二駆動ローラー 904 及び 906 から上方へ延びる。

【0094】

腹臥装置 900 の作動が図 71 - 73 において図解されている。図 71 において、シート 902 は、患者の背中 23 と患者支持面 408 との間に設置される。次に、第一スリーブ部 912 は、ファスナー 542 によって第二スリーブ部に固定される。次に、駆動機構は、矢印 925 によって示される方向にシートを動かすように運転される。第一駆動ローラー 904 は、シート 902 の連結部 916 を引っ張り、これにより連結部はスリーブ 920 を図 24 において上方かつ右に引っ張って、スリーブ 920 及び患者 23 を矢印 928 の方向へピボット軸 926 の周りで回転させる。シート 902 の連続運動は、図 73 によって示される通り患者を腹臥位置へ連続的に回転させる。

10

【0095】

上述したように、腹臥は ARDS 患者の酸素投与を促進するための効果的介入であることを明らかにしている。腹臥位置にし易くすることはその利用を容易にする。本発明は、必要な労働力を減少し、介護者の能率を上げ、ライン管理を改善する。本発明は、さらに、フレームの関節運動を介して 1 つのシステム解決を提供する。

【0096】

さらに、上述したように、胸部接合は、肺胞補強の効果的方法であることを証明するであろう。本発明は、肺遠位部の換気、可搬性、動的患者の位置決め、及び叩打及び振動を交互に可能にする。

20

【0097】

本発明を望ましい実施形態を参照して詳しく説明したが、変形及び修正は、特許請求の範囲に記載しかつ規定される本発明の範囲及び精神の範囲内にある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の 1 つの実施形態による腹臥装置の透視図である。

【図 2】

図 1 の腹臥装置の部分透視図であり、頭部及びボディ部に隣接してベース上に配置された可動式支持体の詳細を例示する。

30

【図 3】

支持体をベースに取り付けた状態の図 2 と同様の透視図である。

【図 4】

図 3 の線 4 - 4 についての断面図であり、腹臥装置のベースと一体的に形成されたホース及びラインク・リップを例示する。

【図 5】

ベッド上に配置された患者に設置された図 1 の腹臥装置を例示する側面図であり、介護者は患者の片側に隣接した位置にある。

【図 6】

図 1 の腹臥装置の端面図であり、患者を腹臥にする準備としてハンドルを把握している介護者を例示する。

40

【図 7】

図 1 の腹臥装置の端面図であり、腹臥位置の患者を例示する。

【図 8】

本発明の別の実施形態による腹臥治療スリーブの透視図である。

【図 9】

病院のベッド上で支持される図 8 の腹臥スリーブの透視図である。

【図 10】

患者の前部部分の上で折り畳まれ掛け金を掛けられた図 8 の腹臥スリーブのサイド部を例示する透視図である。

50

【図 1 1】

図 1 0 の腹臥スリーブの端面図であり、ベッド上で腹臥位置を取る患者を例示する。

【図 1 2】

図 1 1 の腹臥治療スリーブの外部ブラダからの外方の空気の流れを例示し、内部圧縮ブラダを例示する概略断面図である。

【図 1 3】

本発明の別の実施形態による腹臥治療スリーブの透視図である。

【図 1 4】

本発明の別の実施形態による腹臥装置の透視図であり、ベッド上の空気ベアリングプラットフォームと一体的に形成された腹臥表面を含む。

10

【図 1 5】

図 1 4 の腹臥装置の平面図である。

【図 1 6】

図 1 5 と同様の平面図であり、腹臥表面が患者の上に配置されている。

【図 1 7】

図 1 6 の腹臥装置の端面図であり、ベッド上で仰向け位置を取る患者を例示する。

【図 1 8】

図 1 6 のベッド及び腹臥装置の端面図であり、ベッド上で腹臥位置を取る患者を例示する。

【図 1 9】

本発明の別の実施形態による腹臥装置の透視図であり、ここでは腹臥スリーブがベッドの従来の支持面の上に配置されている。

20

【図 2 0】

本発明の別の実施形態による多方向回転プラットフォームの透視図である。

【図 2 1】

図 2 0 のプラットフォームの側面図であり、ベースに対する患者支持面の長手方向運動を例示する。

【図 2 2】

図 2 1 と同様の側面図であり、トレンデレンブルク体位と逆トレンデレンブルク体位との間の横方向旋回軸に沿った患者支持面の旋回運動を例示する。

30

【図 2 3】

図 2 0 のプラットフォームの端面図であり、支持面がトレンデレンブルク体位に位置している時の長軸に沿った患者支持面の回転を例示する。

【図 2 4】

図 2 3 と同様の端面図であり、ここでは支持面は反対方向に回転している。

【図 2 5】

図 2 0 の線 2 5 - 2 5 についての部分断面図であり、ベッド上で支持されるマッサージ用マットレスを例示する。

【図 2 6】

本発明の肺治療システムを例示する構成図である。

40

【図 2 7】

患者に対する胸郭拘束、軽打及び振動治療を含む肺治療を提供する胴衣を例示する透視図である。

【図 2 8】

図 2 7 の胴衣の底面図である。

【図 2 9】

図 2 6 の胴衣の線 2 9 - 2 9 についての断面図である。

【図 3 0】

ベッド上に配置された患者に装着された図 2 7 の胴衣を例示する。

【図 3 1】

50

患者に装着された図 30 の胴衣を例示する端面図であり、胴衣中の少なくとも 1 つの空気ブラダが膨張して患者に治療を提供している。

【図 32】

患者に装着された図 30 の胴衣を例示する端面図であり、右後部空気ブラダが膨張して患者に連続横方向回転治療を提供している。

【図 33】

患者に装着された図 30 の胴衣を例示する端面図であり、左後部空気ブラダが膨張して患者に連続横方向回転治療を提供している。

【図 34】

ベッドに結合して本発明の様々な治療を制御するよう構成された複数の制御モジュールを例示する透視図である。 10

【図 35】

図 34 の制御モジュールの 1 つを例示する透視図である。

【図 36】

座った位置と寝た位置との間で移動可能な本発明の別の実施形態による長手方向回転プラットフォームの透視図である。

【図 37】

図 36 の長手方向回転プラットフォームの透視図であり、頭部支持セクションと脚部支持セクションとの運動を例示する。

【図 38】

重さのない中立身体位置に置かれた患者の身体を例示する線図である。 20

【図 39】

図 36 の長手方向回転プラットフォームの側面図である。

【図 40】

図 39 と同様の側面図であり、患者をリクライニング位置に移動させる頭部セクションと脚部セクションとの運動を例示する。

【図 41】

図 39 と同様の側面図であり、トレンデレンブルク体位への患者の移動を例示する。

【図 42】

図 39 と同様の側面図であり、患者を支持面上に配置して保持するブラダを含む患者支持面をさらに詳細に例示する。 30

【図 43】

図 39 と同様の側面図であり、リクライニング位置の患者支持面を例示する。

【図 44】

図 39 と同様の側面図であり、患者支持面がトレンデレンブルク体位に位置している場合の患者保持ブラダを例示する。

【図 45】

図 39 の患者支持面を旋回させる駆動機構の部分概略透視図である。

【図 46】

図 45 の駆動機構の部分概略側面図である。 40

【図 47】

図 39 の患者支持面に隣接して配置される構成要素の透視図である。

【図 48】

本発明の腹臥装置の実施形態を組み込むよう構成されたベッドの透視図である。

【図 49】

本発明のさらなる実施形態による腹臥装置の透視図であり、患者支持面の長軸とほぼ同軸に位置合わせされた回転式に設置された支持部材を含む。

【図 50】

図 49 の腹臥装置の動作を例示する部分概略端面図である。

【図 51】

図 4 9 の腹臥装置のさらなる動作を例示する部分概略端面図である。

【図 5 2】

図 4 9 の腹臥装置の代替実施形態の透視図である。

【図 5 3】

本発明の別の実施形態による腹臥装置の透視図である。

【図 5 4】

本発明のさらなる実施形態による腹臥装置の透視図であり、この腹臥装置には横方向運動支持部材が含まれる。

【図 5 5】

図 5 4 の腹臥装置の部分概略端面図である。

【図 5 6】

図 5 5 と同様の端面図であり、腹臥装置の動作を例示する。

【図 5 7】

図 5 5 と同様の端面図であり、腹臥装置のさらなる動作を例示する。

【図 5 8】

図 5 4 の腹臥装置の代替実施形態の透視図であり、動作位置にある支持部材を例示する。

【図 5 9】

図 5 8 と同様の透視図であり、格納位置にある支持部材を例示する。

【図 6 0】

患者支持面の長軸から大きく中心をずらして配置される回転式支持部材を含む、本発明のさらなる実施形態による腹臥装置の透視図である。

【図 6 1】

図 6 0 と同様の端面図であり、腹臥装置を例示する。

【図 6 2】

図 6 0 と同様の端面図であり、腹臥装置の動作を例示する。

【図 6 3】

図 6 0 と同様の端面図であり、腹臥装置のさらなる動作を例示する。

【図 6 4】

図 6 0 の腹臥装置の代替実施形態を例示する、部分切取端面図である。

【図 6 5】

図 6 4 の腹臥装置の側面図である。

【図 6 6】

本発明のさらなる実施形態による腹臥装置の透視図であり、患者支持面の長軸から大きく中心をずらして支持されるラップを含む。

【図 6 7】

図 6 6 の腹臥装置を例示する、部分概略端面図である。

【図 6 8】

図 6 7 と同様の端面図であり、腹臥装置の動作を例示する。

【図 6 9】

図 6 7 と同様の端面図であり、腹臥装置のさらなる動作を例示する。

【図 7 0】

本発明のさらなる実施形態による腹臥装置の透視図であり、患者支持面に対して横方向に移動するよう支持されるスリーブを含む。

【図 7 1】

図 7 0 の腹臥装置を例示する部分概略端面図である。

【図 7 2】

図 7 1 と同様の端面図であり、腹臥装置の動作を例示する。

【図 7 3】

図 7 1 と同様の端面図であり、腹臥装置のさらなる動作を例示する。

10

20

30

40

【 図 2 6 】

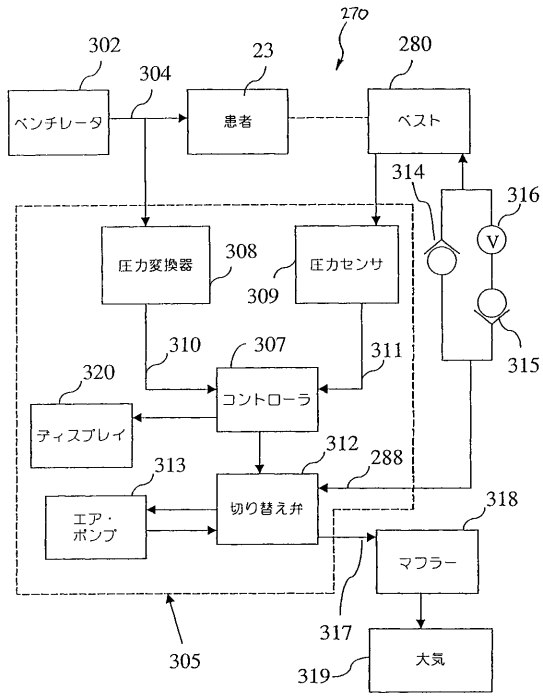


FIG. 26

【 図 3 8 】

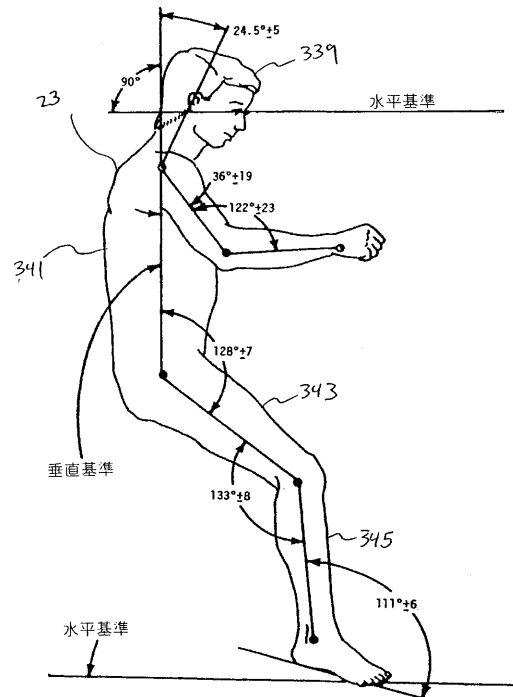


FIG. 38

【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
24 January 2002 (24.01.2002)

PCT

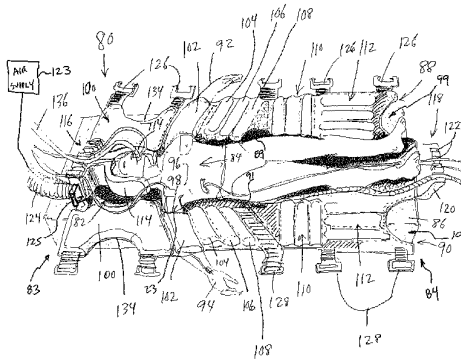
(10) International Publication Number
WO 02/05740 A2

- (51) International Patent Classification: A61G 7/00
- (21) International Application Number: PCT/US01/22242
- (22) International Filing Date: 16 July 2001 (16.07.2001)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data: 60/218,923 14 July 2000 (14.07.2000) US
- (71) Applicant: HILL-ROM SERVICES, INC. [US/US]; 300 Delaware Avenue, Suite 530, Wilmington, DE 19801 (US).
- (72) Inventors: BIONDO, John, P.; 5471 Briarwood Drive, Aurora, IN 47001 (US). KRAMER, Kenneth, L.; 6769 West Bloomington Street, St. Paul, IN 47272 (US). RILEY, Carl, W.; 3773 North State Road 129, Milan, IN 47031 (US). BRANSON, Gregory, W.; 323 Woodfield Drive, Batesville, IN 47006 (US). CHANCE, Richard, W.; 518 Euclid Avenue, Greenwood, IN 46142 (US). LEBLANC, Tatiana; 1649 Quarry Trace, Columbus, OH 43204 (US). MARKWICK, Barry, P.; 129 King Avenue, Columbus, OH 43201 (US). KOLOSKI, Peter, A.; 4029 Wynding Drive, Columbus, OH 43124 (US). ACTON, Troy; 7289 West County Road 650 North, Saint Paul, IN 47272 (US). CERIMELE, Michael; 148 South Emerson Avenue, Indianapolis, IN 46219 (US).
- (74) Agent: NIEDNAGEL, Timothy, E.; Bose McKinney & Evans LLP, 2700 First Indiana Plaza, 135 North Pennsylvania Street, Indianapolis, IN 46204 (US).
- (81) Designated States (national): 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.
- (84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KE, 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, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Continued on next page]



(54) Title: PULMONARY THERAPY APPARATUS



WO 02/05740 A2

(57) Abstract: A pulmonary therapy apparatus including a proning device for turning a patient, a chest binding and compression device, or an oscillatory motion patient support.

WO 02/05740 A2 

Published:

— without international search report and to be republished upon receipt of that report

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

PULMONARY THERAPY APPARATUSBackground of the Invention

5 The present invention relates to pulmonary therapy apparatus and, more particularly, to chest compression and proning devices which provide pulmonary therapy on a patient. Moreover, the present invention relates to a pulmonary therapy apparatus which incorporates one or more of the following components: a proning apparatus, a chest compression or binding apparatus, an oscillating motion therapy apparatus and a longitudinal rotation therapy apparatus.

10 The positioning of patients in a prone position (i.e., face down) typically results in improved oxygenation to the patient as opposed to a supine position (i.e., face up). More particularly, it is believed that prone positioning reduces the occurrence of acute respiratory distress syndrome (ARDS). ARDS historically has had a mortality rate often exceeding sixty percent. Additionally, bed ridden patients
15 with diseases or infirmities not necessarily requiring improved oxygenation often require that they be rotated between supine and prone positions in order to avoid the formation of bed sores.

Traditionally, the re-positioning and, moreover, the turning of patients about their longitudinal axes, has been accomplished only with considerable effort.
20 The turning of patients from a supine position to a prone position often requires assistance from at least three caregivers. Additionally, patients often have a plurality of tubes and lines connected to their bodies for a variety of medical reasons, including intravenous supply and ventilation. The turning process is often further complicated by intermingling or tangling of the tubes or lines.

25 In short, proning has proven to be an effective intervention to increase oxygenation in the ARDS patient. Ease in attaining the prone position obviously facilitates its utilization. As such, there remains a need for a prone positioning apparatus which reduces the manual labor required, increases caregiver efficiency, and improves line management.

30 It is also believed that chest binding or compression may prove to be an effective method of pulmonary therapy and, more particularly, alveolar recruitment. It is believed that chest binding through the application of force on the upper chest of a

WO 02/05740

PCT/US01/22242

-2-

patient, who is supplied air through a conventional ventilator, will prevent over-extension of the upper portion of the lungs and force the ventilated air to the lower portion of the lungs. As such, a patient will receive more effective oxygenation through the ventilator. Therefore, there is a need for a chest binding device for facilitating ventilation of distant lung areas.

Another method of pulmonary therapy for improving oxygenation to a patient is through oscillating motion therapy and, moreover, through longitudinal rotation therapy. In essence, it is believed that oscillating rotational motion of a patient support surface for periodically moving a patient from a substantially upright position to a substantially horizontal position improves breathing and, therefore, oxygenation to the patient. It is further believed that placing the body in a weightless neutral body position, commonly referred to as a "zero gravity" position, optimizes such therapy. Therefore, there is a need for a longitudinal rotation apparatus which facilitates improved ventilation and lung drainage.

Summary of the Invention

In an illustrated embodiment of the present invention, a proning apparatus comprises a base including a head portion, a leg portion, and a body portion positioned intermediate the head portion and the leg portion. The base further includes an opposing pair of longitudinal side edges, a patient support surface extending between the side edges, and a longitudinal axis. A face-receiving aperture is formed within the head portion and is adapted to receive a face of a patient therein. An abdomen-receiving aperture is formed within the body portion in longitudinally spaced relation to the face-receiving aperture, the abdomen-receiving aperture being adapted to expose the abdomen of a patient when the face is in the face-receiving aperture. A groin-receiving aperture is formed within the leg portion in longitudinally spaced relation to the abdomen-receiving aperture, wherein the groin-receiving aperture is adapted to expose the groin of the patient when the face is in the face-receiving aperture.

A plurality of supports are coupled to the patient surface of the base. The plurality of supports include at least one head support cushion coupled to the head portion, at least one shoulder support cushion coupled to the body portion, and at least

WO 02/05740

PCT/US01/22242

-3-

one leg support cushion coupled to the leg portion. The plurality of supports further include at least one hip support cushion positioned intermediate the abdomen-receiving aperture and the groin-receiving aperture. A plurality of line management devices are supported by the base adjacent to the side edges, wherein the line management devices are configured to releasably secure hoses and lines adjacent the base. A plurality of straps are coupled to the base adjacent one of the side edges, each of the straps including a padded section adapted for engaging the patient.

In another illustrated embodiment of the invention, a proning therapy sleeve comprises a bottom support portion including a head end and a foot end, the bottom support portion configured to be located on a mattress of a bed. A pair of opposing side portions extend outwardly from the bottom support portion. An aperture is formed in each of the pair of opposing side portions, wherein the aperture is configured to receive the arms of a patient. A head support bladder is supported in each of the side portions. At least one inflatable chest support bladder is supported in each of the side portions in spaced relation to the head support bladder. A thigh-engaging bladder is supported in each of the side portions in spaced relation to the at least one inflatable chest support bladder. A calf engaging bladder is supported in each of the side portions in spaced relation to the thigh engaging bladder.

At least one line management apparatus is supported proximate at least one of the head end and the foot end of the bottom support portion, wherein the at least one line management apparatus is configured to releasably secure hoses and lines extending to the patient. A plurality of first fasteners are supported by the first side portion and a plurality of second fasteners are supported by the second side portion wherein the first and second side portions are foldable over the front of the patient and the fasteners are connected to secure the sleeve about the patient.

The bladders are provided for support of the patient in the prone position. Additionally, the bladders may be utilized to provide therapy to the patient. More particularly, the at least one chest bladder may be inflated to provide chest binding or compression when a ventilator is used to supply air or oxygen to the patient through a ventilator tube. As air is blown into the patient's lungs through the ventilator tube, the at least one chest bladder is inflated to force air downwardly into the patient's lungs.

WO 02/05740

PCT/US01/22242

-4-

The bottom support surface may include a plurality of apertures forming an air zone and coupled to an air supply. When air is supplied to the air zone, the air is forced outwardly through the holes to provide an air pallet or bearing to assist in rotational movement of the patient. Additionally, the side portions may each include an outer bladder coupled to the air supply. An outer surface of the side portions include a plurality of apertures so that air flows outwardly through the outer surface for providing an air pallet or bearing. As such, the entire outer circumference of the sleeve may be provided with an air bearing to facilitate the proning of the patient.

In yet another illustrated embodiment of the present invention, a proning apparatus comprises a bottom support bladder including opposing first and second sides, an outer surface, an air chamber, and a plurality of apertures formed within the outer surface and in fluid communication with the air chamber. A plurality of side flaps include a first end coupled to the bottom support bladder proximate the first side. A plurality of fasteners are supported by the second ends of the side flaps and are releasably secured proximate the second side of the bottom support bladder. The plurality of side flaps include a first head flap coupled to the bottom support bladder proximate the first side and a second head flap coupled to the bottom support bladder proximate the second side. A head bladder is connected to each of the first and second head flaps. The side flaps further include a chest support flap supporting a plurality of chest support bladders. A bottom prone bladder is positioned to alternatively support the bottom support bladder and the plurality of side flaps. The bottom prone bladder is configured to be inflated with air when it is supporting the plurality of side flaps.

In a further illustrated embodiment of the present invention, a patient support includes a base, an inner frame supported by the base, a plurality of rollers rotatably supported by the inner frame, and a movable outer frame defining a longitudinal axis and a transverse axis. The outer frame is supported by the inner frame for longitudinal movement relative thereto. A patient support surface is supported by the outer frame, and a drive mechanism is operably connected to the movable outer frame for driving the outer frame in motion. A coupling is provided intermediate the base and the inner frame for facilitating rotation of the outer frame

WO 02/05740

PCT/US01/22242

-5-

about the longitudinal axis and the transverse axis. A massage mechanism is supported adjacent the patient support surface. The massage mechanism includes a plurality of rollers configured to move vertically relative to the patient support surface.

5 In still another illustrative embodiment of the present invention, a pulmonary therapy system comprises a chest binding apparel apparatus including a plurality of air bladders and configured to be supported proximate the chest of the patient. An air supply is in fluid communication with the plurality of air bladders and is operably connected to a controller. A ventilator supplies air to the lungs of the patient and is coupled to a ventilator pressure sensor for sensing a pressure of air
10 supplied to the patient and generating a ventilator pressure signal indicative thereof. The ventilator pressure sensor is in communication with the controller for supplying the ventilator pressure signal thereto. The controller controls air flow to the plurality of air bladders in response to the ventilator pressure signal. An apparel pressure
15 sensor is coupled to the binding apparel apparatus for sensing a pressure applied by the binding apparel apparatus to the chest of the patient and generating an apparel pressure signal indicative thereof. The apparel pressure sensor is in communication with the controller for supplying the apparel pressure signal thereto.

A switching valve is coupled to the air supply for alternating between a
20 first mode of operation wherein air is supplied to the air bladders and a second mode of operation wherein air is evacuated from the air bladders. An exhaust line is coupled to the switching valve for exhausting evacuated air from the air bladders to atmosphere. A bladder supply line is provided for supplying air from the air supply to the air bladders. The switching valve alternatively connects the air supply to the
25 exhaust line and the bladder supply line.

The chest binding apparel apparatus includes a vest having a front portion, a rear portion and a head receiving aperture intermediate the front portion and the rear portion. At least one front bladder is supported by the front portion and at least one rear air bladder is supported by the rear portion. The front portion and the
30 rear portion preferably include a substantially rigid shell wherein the at least one front air bladder and the at least one rear air bladder are supported either on an inner surface of the shell or an outer surface of the shell depending upon the desired functionality.

WO 02/05740

PCT/US01/22242

-6-

The at least one front bladder and the at least one rear bladder each include a plurality of independently inflatable pressure zones.

5 In a further illustrated embodiment of the present invention, a longitudinal rotation therapy method comprises the steps of supporting a patient on a patient support surface including a head section, a back section, a seat section, and a leg section, the patient support surface further including a longitudinal axis and a transverse axis. The method further comprises the steps of positioning the head section upwardly relative to the back section, positioning the back section upwardly relative to the seat section, and positioning the leg section downwardly relative to the seat section. The method further includes the steps of rotating the patient support surface about the transverse axis in a first direction, stopping rotation of the patient support surface upon reaching a first limit, rotating the patient support surface about the transverse axis in a second direction opposite the first direction, stopping rotation of the patient support surface upon reaching a second limit, and repeating the rotating and stopping steps, thereby providing oscillating rotational movement to the patient support surface. The positioning steps comprise the steps of placing the patient in a weightless, neutral body, or zero gravity, position.

10 In another illustrative embodiment of the present invention, a proning apparatus includes a frame, a patient support supported by the frame and including a head end and a foot end, the patient support defining a longitudinal axis. A first upright extends substantially vertical and is positioned proximate the head end, and a second upright extends substantially vertical and is positioned proximate the foot end. A movable support member is rotatably supported intermediate the first and second uprights. A wrap is supported for movement by the movable support member, the wrap including first and second longitudinally extending side edges defining an access opening therebetween and configured to receive a patient in a set up mode of operation, and to close the access opening in a turning mode of operation. A drive mechanism is coupled to the movable support member for rotating the movable support member and the wrap.

20 In still another illustrative embodiment of the present invention, a proning apparatus comprises a patient support surface extending between opposing first and second side edges, the patient support surface including a head end and a foot

WO 02/05740

PCT/US01/22242

-7-

end and defining a longitudinal axis. A first drive support member is positioned proximate the head end and a second drive support member is positioned proximate the foot end. A drive mechanism is supported by the first and second drive support members. A sleeve support member is coupled to the drive mechanism for lateral movement above the patient support surface. A sleeve is supported by the support member, the sleeve including an inner surface configured to contain a patient and an outer surface configured to engage the patient support surface. A guide member is provided for guiding movement of the support member upwardly from proximate the first side edge, transversely above the patient support surface and downwardly to proximate the second side edge.

In a further illustrative embodiment of the present invention, a proning apparatus comprises a frame, a patient support supported by the frame and extending between first and second sides, the patient support including a head end and foot end and defining a longitudinal axis. A first upright is positioned proximate the head end and a second upright is positioned proximate the foot end. A support member is coupled to the first and second uprights and is positioned above the patient support surface. A sheet is secured to the support member and a pulling device is supported by the first and second uprights for moving the support member and drawing the sheet in a direction upwardly and from proximate the first side to proximate the second side of the patient support surface.

In yet another illustrative embodiment of the present invention, a proning apparatus comprises a frame, a patient support surface supported by the frame and extending between opposing first and second side edges, the patient support surface including a head end and a foot end and defining a longitudinal axis. An adjustment mechanism is supported by the frame for driving the patient support surface in vertical movement. A first upright is positioned proximate the head end and a second upright is positioned proximate the foot end. A support member is coupled to the first and second uprights and is positioned vertically above the patient support surface and positioned horizontally offset from the longitudinal axis, proximate one of the first and second side edges. A sleeve, including a center portion disposed intermediate first and second ends, is supported by the support member. At least one fastener is provided for securing the second end of the sleeve to the center

WO 02/05740

PCT/US01/22242

-8-

portion thereof.

In a further illustrative embodiment of the present invention, a method of turning a patient from a supine position to a prone position is provided, the method comprising the steps of providing a patient support surface extending between
5 opposing first and second side edges, the patient support surface including a head and a foot end and defining a longitudinal axis. The method further comprises the steps of providing a sleeve including an outer surface, first and second ends and a center
10 portion intermediate the first and second ends, and supporting the first end of the sleeve vertically above the patient support surface and horizontally off-center from the longitudinal axis. The method further comprises the steps of positioning the sleeve
around the patient wherein a portion of the outer surface engages the patient support surface, fastening the second end of the sleeve to the center portion thereof, lowering
15 the patient support surface relative to the sleeve wherein the outer surface of the sleeve is in spaced relation to the patient support surface, and raising the patient support surface into contact with a portion of the outer surface of the sleeve, thereby
defining a pivot point on the sleeve. A further step comprises rolling the sleeve about the pivot point thereby placing the patient in a prone position on the patient support
surface.

In another illustrative embodiment of the present invention, a proning
20 device is provided comprising a patient support surface extending between opposing first and second longitudinal side edges, a drive roller supported adjacent the first side edge, and an idler roller supported above the patient support surface. A sheet is supported by the patient support surface and includes a first sleeve portion configured
to placed adjacent a chest of a patient, a second sleeve portion configured to be placed
25 adjacent a back of a patient, and a connecting portion extending between the first portion and the drive roller. At least one fastener releasably secures the second sleeve portion to the first sleeve portion, thereby defining a sleeve for receiving the patient.

Features and advantages of the invention will become apparent to those skilled in the art upon consideration of the following detailed description of the
30 illustrated embodiment exemplifying the best mode of carrying out the invention as presently perceived.

WO 02/05740

PCT/US01/22242

-9-

Brief Description of the Drawings

The detailed description particularly refers to the accompanying figures in which:

- 5 Fig. 1 is a perspective view of a proning apparatus according to one embodiment of the present invention;
- Fig. 2 is a partial perspective view of the proning apparatus of Fig. 1, illustrating details of movable supports positioned on a base adjacent head and body portions;
- 10 Fig. 3 is a perspective view similar to Fig. 2 with supports attached to the base;
- Fig. 4 is a sectional view taken along line 4-4 of Fig. 3, illustrating a hose and line clip integrally formed with the base of the proning apparatus;
- Fig. 5 is a side elevational view illustrating the proning apparatus of Fig. 1 installed upon a patient located on a bed, with a caregiver located adjacent one side of the patient;
- 15 Fig. 6 is an end view of the proning apparatus of Fig. 1, illustrating caregiver gripping handles in preparation for proning the patient;
- Fig. 7 is an end view of the proning apparatus of Fig. 1, illustrating the patient in a prone position;
- 20 Fig. 8 is a perspective view of a proning therapy sleeve according to another embodiment with the present invention;
- Fig. 9 is a perspective view of the proning sleeve of Fig. 8 supported on a hospital bed;
- Fig. 10 is a perspective view illustrating side portions of the proning sleeve of Fig. 8 folded over the front portion of the patient and latched;
- 25 Fig. 11 is an end view of the proning sleeve of Fig. 10, illustrating the patient in a prone position on the bed;
- Fig. 12 is a diagrammatical sectional view illustrating outwardly directed airflow from an outer bladder and illustrating internal compression bladders of the proning therapy sleeve of Fig. 11;
- 30 Fig. 13 is a perspective view of a proning therapy sleeve according to another embodiment of the present invention;

WO 02/05740

PCT/US01/22242

-10-

Fig. 14 is a perspective view of a proning apparatus according to another embodiment of the present invention, including a proning surface formed integrally with an air bearing platform on a bed;

Fig. 15 is a top plan view of the proning apparatus of Fig. 14;

5 Fig. 16 is a top plan view similar to Fig. 15, with the proning surface located over the patient;

Fig. 17 is an end view of the proning apparatus of Fig. 16, illustrating the patient in a supine position on the bed;

10 Fig. 18 is an end view of the bed and proning apparatus of Fig. 16, illustrating the patient in a prone position on the bed;

Fig. 19 is a perspective view of another embodiment a proning apparatus according to another embodiment of the present invention, in which a proning sleeve is located on a conventional support surface of a bed;

15 Fig. 20 is a perspective view of a multi-directional rotation platform according to another embodiment of the present invention;

Fig. 21 is a side elevational view of the platform of Fig. 20, illustrating longitudinal movement of a patient support surface relative to a base;

20 Fig. 22 is a side elevational view similar to Fig. 21, illustrating pivotable movement of the patient support surface about a transverse pivot axis between a Trendelenburg position and a reverse Trendelenburg position;

Fig. 23 is an end view of the platform of Fig. 20, illustrating rotation of the patient support surface about a longitudinal axis when the support surface is in the Trendelenburg position;

25 Fig. 24 is an end view similar to Fig. 23 in which the support surface is rotated in an opposite direction;

Fig. 25 is a partial sectional view taken along line 25-25 of Fig. 20, illustrating a massaging mattress supported on the bed;

Fig. 26 is a block diagram illustrating a pulmonary therapy system of the present invention;

30 Fig. 27 is a perspective view illustrating a vest for providing pulmonary therapy, including chest binding, percussion and vibration therapy on a patient;

WO 02/05740

PCT/US01/22242

-11-

Fig. 28 is a bottom plan view of the vest of Fig. 27;

Fig. 29 is a sectional view taken along line 29-29 through the vest of Fig. 26;

Fig. 30 illustrates the vest of Fig. 27 on a patient located on a bed;

5 Fig. 31 is an end view illustrating the vest of Fig. 30 on the patient with at least one of the air bladders within the vest inflated to provide therapy to the patient;

10 Fig. 32 is an end view illustrating the vest of Fig. 30 on the patient with the right rear air bladder inflated to provide continuous lateral rotational therapy to the patient;

Fig. 33 is an end view illustrating the vest of Fig. 30 on the patient with the left rear air bladder inflated to provide continuous lateral rotational therapy to the patient;

15 Fig. 34 is a perspective view illustrating a plurality of control modules configured to be coupled to a bed to control the various therapies of the present invention;

Fig. 35 is a perspective view illustrating one of the control modules of Fig. 34;

20 Fig. 36 is a perspective view of a longitudinal rotation platform according to another embodiment of the present invention which is movable between a chair position and a bed position;

Fig. 37 is a perspective view of the longitudinal rotation platform of Fig. 36, illustrating movement of a head support section and a leg support section;

25 Fig. 38 is a diagrammatical view illustrating the body of a patient positioned in a weightless, neutral body position;

Fig. 39 is a side elevational view of the longitudinal rotation platform of Fig. 36;

30 Fig. 40 is a side elevational view similar to Fig. 39, illustrating movement of the head section and leg section to move the patient to a reclined position;

Fig. 41 is a side elevational view similar to Fig. 39, illustrating movement of the patient support surface to a Trendelenburg position;

WO 02/05740

PCT/US01/22242

-12-

Fig. 42 is a side elevational view similar to Fig. 39, illustrating additional details of a patient support surface including bladders for the locating and retaining the patient on the support surface;

5 Fig. 43 is a side elevational view similar to Fig. 39, illustrating the patient support surface in a reclined position;

Fig. 44 is a side elevational view similar to Fig. 39, illustrating the patient retention bladders when the patient support surface is in the Trendelenburg position;

10 Fig. 45 is a perspective view, in partial schematic, of a drive mechanism for pivoting the patient support surface of Fig. 39;

Fig. 46 is a side elevational view, in partial schematic, of the drive mechanism of Fig. 45;

Fig. 47 is a perspective view of components positioned adjacent the patient support surface of Fig. 39;

15 Fig. 48 is a perspective view of a bed configured to incorporate an embodiment of the proning apparatus of the present invention;

Fig. 49 is a perspective view of a proning apparatus according to a further embodiment of the present invention, including a rotatably mounted support member in substantial coaxial alignment with a longitudinal axis of a patient support surface;

20 Fig. 50 is an end view, in partial schematic, illustrating operation of the proning apparatus of Fig. 49;

Fig. 51 is an end view, in partial schematic illustrating further operation of the proning apparatus of Fig. 49;

25 Fig. 52 is a perspective view of an alternative embodiment of the proning apparatus of Fig. 49;

Fig. 53 is a perspective view of a proning apparatus according to another embodiment of the present invention;

30 Fig. 54 is a perspective view of a proning apparatus according to a further embodiment of the present invention, the proning apparatus including a transversely moving support member;

Fig. 55 is an end view, in partial schematic, of the proning apparatus of

WO 02/05740

PCT/US01/22242

-13-

Fig. 54;

Fig. 56 is an end view similar to Fig. 55, illustrating operation of the proning apparatus;

5 Fig. 57 is an end view similar to Fig. 55, illustrating further operation of the proning apparatus;

Fig. 58 is a perspective view of an alternative embodiment of the proning apparatus of Fig. 54, illustrating the support member in an operative position;

Fig. 59 is a perspective view similar to Fig. 58, illustrating the support member in a stored position;

10 Fig. 60 is a perspective view of a proning apparatus according to a further embodiment of the present invention, including a rotational support member positioned substantially off-center from a longitudinal axis of a patient support surface;

15 Fig. 61 is an end view similar to Fig. 60, illustrating the proning apparatus;

Fig. 62 is an end view similar to Fig. 60, illustrating operation of the proning apparatus;

Fig. 63 is an end view similar to Fig. 60, illustrating further operation of the proning apparatus;

20 Fig. 64 is an end view, with a partial cut away, illustrating an alternative embodiment of the proning apparatus of Fig. 60;

Fig. 65 is a side elevational view of the proning apparatus of Fig. 64;

25 Fig. 66 is a perspective view of a proning apparatus according to a further embodiment of the present invention, including a wrap supported substantially off-center from a longitudinal axis of a patient support surface;

Fig. 67 is an end view, in partial schematic, illustrating the proning apparatus of Fig. 66;

Fig. 68 is an end view similar to Fig. 67, illustrating operation of the proning apparatus;

30 Fig. 69 is an end view similar to Fig. 67, illustrating further operation of the proning apparatus;

Fig. 70 is a perspective view of a proning apparatus according to a

WO 02/05740

PCT/US01/22242

-14-

further embodiment of the present invention, including a sleeve supported for transverse movement relative to a patient support surface;

Fig. 71 is an end view, in partial schematic, illustrating the proning apparatus of Fig. 70;

5 Fig. 72 is an end view similar to Fig. 71, illustrating operation of the proning apparatus; and

Fig. 73 is an end view similar to Fig. 71, illustrating further operation of the proning apparatus.

10 Detailed Description of the Drawings

Referring now to the drawings, Figs. 1 - 7 illustrate a proning apparatus 10 according to one exemplary embodiment of the present invention. The apparatus 10 includes a unitary base 12 defining a longitudinal axis 13 and having head portion 14, a body portion 16, and a leg portion 18. The body portion 16 includes a shoulder section 19 and is positioned intermediate the head portion 14 and the leg portion 18. Head portion 14 includes a face-receiving aperture 20 substantially centered along the longitudinal axis 13 and adapted to receive the face of a patient therein. Body portion 16 includes an abdomen-receiving aperture 22 in spaced relation to the face-receiving aperture 20 and substantially centered along the longitudinal axis 13. The leg portion 20 18 includes a groin receiving aperture 24 in spaced relation to the abdomen-receiving aperture 22 and substantially centered along the longitudinal axis 13. The abdomen-receiving aperture 22 is adapted to expose the abdomen of a patient 23 and the groin-receiving aperture 24 is adapted to expose the groin of the patient 23 when the face of the patient supported on the base 12 is received within the face-receiving aperture 20.

25 Adjustable supports, preferably head support cushions 26, are releasably secured to head portion in lateral spaced relation on opposite sides of the face-receiving aperture 20. Shoulder supports, preferably cushions 28, are releasably secured to the shoulder section 19 of the body portion 16 intermediate the abdomen-receiving aperture 22 and the face-receiving aperture 20. Hip supports, preferably cushions 30, are also releasably secured to body portion 16, intermediate the groin-receiving aperture 24 and the abdomen-receiving aperture 22. Leg supports, preferably cushions 32, are releasably secured to leg section 18 and are longitudinally

WO 02/05740

PCT/US01/22242

-15-

spaced from the hip support cushions 30 on an opposite side of the groin-receiving aperture 24. All of the cushions 26, 28, 30 and 32 may be secured to the base 12 by suitable fasteners such as hook and loop fasteners, snaps, straps, or the like.

Figs. 1 and 2 illustrate the adjustability of cushions 26, 28, 30 and 32.

5 Illustratively, hook and loop fasteners are utilized with the hook portion 27 coupled to the base 12 and mating loop portions 29 coupled to the support cushions 26, 28, 30 and 32. By using adjustable fasteners, the cushions 26, 28, 30 and 32 may be positioned at desired locations to engage and support the patient. Cushions 26, 28, 30 and 32 are illustratively formed from a pressure reducing material such as gel packs,
10 foam, air bladders, beads or other pressure reducing filler material in order to reduce concentrated pressure from being applied to distinct portions of the body of the patient 23.

A head strap 34 is coupled to head portion 14 at a first side 35 of the base 12. A shoulder strap 36, a hip strap 38, and a leg strap 40 are also coupled to the
15 first side 35 of the base 12. Head strap 34 includes a circular padded section 42 including a contoured recess 43 for engaging the back of a patient's head. Straps 36, 38, and 40 include padded sections 44, 46, and 48, respectively, for engaging portions of the patient's body. The padded sections 42, 44, 46, and 48 are positioned intermediate opposing first and second ends 49 and 50 of the respective straps 34, 36,
20 38, and 40. Free second ends 50 of straps 34, 36, 38, and 40 are configured to be coupled to free ends 52 of straps 54 coupled to an opposite second side 55 of the base 12 as shown in Fig. 1. Caregiver gripping handles 56 are formed on opposite sides 35 and 55 of the base 12 to facilitate proning of the patient 23 as discussed below.

In operation, straps 34, 36, 38, and 40 are placed underneath a patient
25 lying on a bed 58 as shown in Fig. 5. A caregiver 60 can grip the base 12 by way of the handles 56, as shown in Fig. 6, and then rotate the patient as illustrated by arrow 62 from the supine position (i.e. face up) shown in Fig. 6 to the prone position (i.e. face down) shown in Fig. 7. As detailed above, proning is believed to be an effective intervention to increase oxygenation in a patient 23 suffering from acute respiratory distress syndrome (ARDS). When in the prone position, the support cushions 26, 28,
30 30, and 32 help reduce the likelihood of formation of pressure ulcers on the skin of the patient 23 by reducing concentrated pressure applications.

WO 02/05740

PCT/US01/22242

-16-

As best shown in Figs. 2 and 4, the base 12 is formed to include a plurality of line management devices, preferably hose and line clips 66, for holding various hoses 68 and lines 70 in position adjacent to the base 12. These clips 66 are supported adjacent the side edges 35 and 55 of the base 12 and include top and bottom spring arms 72 and 74. The arms 72 and 74 are biased toward each other to permit insertion and retention of the tubes and lines 78 and 80 into the clips 66. Therefore, ventilator tubes such as tube 68, as well as other lines such as feeding lines, drainage lines and intravenous (IV) lines can be routed through the clips 66 to manage the tubes and lines during proning of the patient 64. The head aperture 20 and cushions 26 permit the ventilator tube 68 to be routed to the patient 23 during proning as best shown in Figs. 6 and 7.

Another embodiment of the present invention is illustrated in Figs. 8 - 12 as comprising a proning therapy sleeve 80 having a bottom surface or support portion 82 located underneath a patient 23. Bottom support portion 82 includes opposing head and foot ends 83 and 84 and is configured to be located on a conventional support surface or mattress 86 of a bed 87. Proning therapy sleeve 80 includes opposing side portions 88 and 90 which are connected to and extend outwardly from opposing side edges 89 and 91 of the support portion 82. More particularly, the side portions 88 and 90 are configured to be located on opposite sides of the patient 23. The patient's arms extend through apertures 96 and 98 formed in the side portions 88 and 90, respectively. Foot clearance notches 99 and 101 are likewise formed in the side portions 88 and 90, respectively, to receive the feet of the patient 23.

Each of the side portions 88 and 90 includes a head support bladder 100, and a plurality of chest support bladders 102, 104, 106, and 108. Each side portion 88 and 90 also includes a thigh engaging bladder 110 and a calf engaging bladder 112. The patient's head is illustratively supported by side supports 114 located on opposite sides of the patient's head.

The therapy sleeve 80 includes a head end line management apparatus 116 and a foot end line management apparatus 118. Each line management apparatus 116 and 118 includes a body section 120 having a plurality of notches or slots 122 configured to receive tubes and lines 68 and 70. A main air supply line 124

WO 02/05740

PCT/US01/22242

-17-

illustratively couples the head end line management apparatus 116 to a conventional external air supply 123. A plurality of valves and sensors are illustratively provided either on the therapy sleeve 80, or on a separate controller in a control module 125 coupled to the bed 87 for selectively supplying air to the various air zones located on the first and second side portions 88 and 90.

5 First side portion 88 includes a plurality first fastener members 126 and second side portion 90 includes a plurality of second fastener members 128 configured to mate with the first fastener members 126. In operation, the first and second side portions 88 and 90 are folded over the front of patient 23 and fastener members 126 and 128 are connected as best shown in Fig. 10. Illustratively, conventional buckles are shown as fastener members 126 and 128 in the Fig. 8 embodiment. It is understood that other suitable fasteners such as hook and loop fasteners, snaps, ties, or the like may be used to secure the first and second side portions 88 and 90 together as shown in Fig. 10.

15 Caregiver gripping handles 152 are supported by an outer surface of the opposing first and second side portions 88 and 90. When the side portions 88 and 90 are secured together as illustrated in Fig. 10, then the handles 152 are positioned on opposite sides of the therapy sleeve 80 to facilitate rotation of the patient 23 to and from the prone position of Fig. 11, as illustrated by double-headed arrow 132.

20 Head bladders 100 include semi-circular recessed portions 134 which cooperate to define a face receiving aperture 135 when the side portions 88 and 90 are folded over the patient 84 as best shown in Fig. 10. The bladders 100, 102, 104, 106, 108, 110, and 112 provide support for the patient in the prone position. In addition, the bladders 100, 102, 104, 106, 108, 110, and 112 may be used to provide therapy to the patient. For instance, bladders 102 may be inflated to provide chest binding and compression when a ventilator is used to supply air or oxygen to the patient through a ventilator tube 136. As air supplied from an external source is blown into the patient's lungs, bladders 102 are inflated to force air downwardly into the patient's lungs.

30 Bladders 102, 104, 106 and 108 may also provide percussion and vibration therapy on the patient. In addition, the bladders 112, 110, 108, 106, 104, and 102 can be sequentially inflated to assist in blood circulation within the patient

WO 02/05740

PCT/US01/22242

-18-

23. Additional details regarding chest binding and compression therapy is provided below.

In one illustrated embodiment of the present invention illustrated in Fig. 12, the bottom support portion 82 includes an air zone or chamber 140 coupled to the air supply 123. When air is supplied to the chamber 140, air is forced outwardly through a plurality of holes or apertures 141 formed in an outer lower surface 142, as illustrated by arrows 144. The air exiting the apertures 141 defines an air pallet or bearing to assist in rotational movement of the sleeve 80 containing the patient 23. In addition, side portions 88 and 90 include an outer chamber 146 coupled to the air supply 123. An outer surface 148 includes a plurality of holes or apertures 149 so that air flows outwardly through the outer surfaces 148 as illustrated by arrows 150, again providing an air bearing to facilitate rotation of the sleeve 10 and patient 23. Therefore, the proning therapy sleeve 10 provides outwardly directly air forming an air bearing around substantially its entire outer circumference to facilitate proning of the patient 23.

As illustrated in Fig. 13, the proning therapy sleeve 80' may be utilized on any conventional patient support and its applicability is not limited to hospital beds 87. In Fig. 13, the sleeve 80' includes a plurality of spaced apart handles 152 on opposite sides of the sleeve 80' to facilitate proning of the patient 23. Sleeve 80' also includes foot-receiving apertures 154 formed in each of the first and second side portions 88 and 90.

Figs. 14 - 18 illustrate another embodiment of the present invention. As shown in Fig. 14, a proning apparatus 160 includes a base 161 having a bottom support bladder 162 and opposing first and second sides 163 and 165. A plurality of side flaps 164, 166, 168, 170, 172, and 174 each include a first end 169 coupled to the first side 163 of the support bladder 162. In other words, the base 161 forms a portion of the patient support surface on a bed 175. Leg support cushions 176 and 178 are coupled to leg support flap 164. Fasteners 180 are supported by the second end 171 of the flap 164 and configured to mate with fasteners 182 on the opposite side 165 of bladder 162. Hip support cushions 184, 186, and 188, are coupled to hip support flap 166. A fastener 190 is supported by the second end 171 of the flap 166 and configured to be coupled to a fastener 192 on opposite side 165 of the bladder 162. A

plurality of bladders 194 are coupled to chest support flap 168. Bladders 194 are selectively inflated to support the patient 23 in a prone position and to provide chest binding or percussion therapy vibration therapy on the patient 23.

5 Body support cushions 196, 198, and 200 are coupled to chest support flap 170. Fasteners 202 on flap 170 are configured to be coupled to fasteners 204 on opposite side 165 of bladder 162. A head bladder 206 is coupled to flap 172 and another head bladder 208 is coupled to flap 174. Flaps 172 and 174 include a U-shaped recesses 210 and 212, respectively. When the flaps 172 and 174 are coupled together by suitable fasteners, an aperture 214 is provided for the patient's face as best shown in Fig. 16.

10 In operation, air is supplied to bladder 162 to provide support for the patient 184 when in the supine position as shown in Figs. 14 - 17. When it is desired to prone the patient 84, flaps 164, 166, 168, 170, 172, and 174 are folded over the front of the patient and secured as best illustrated in Fig. 16. In one embodiment of the present invention, air flows outwardly from the bottom surface of bladder 162 to provide an air pallet or bearing to facilitate rotation of the patient 84 from the supine position shown in Fig. 17 to the prone position shown in Fig. 18. As the patient is rotated to the prone position, air is supplied to a normally deflated prone bladder 215 as illustrated by arrows 216, so that the bladder 215 is inflated to support the patient 20

23 in the prone position. Once in the prone position, the fasteners of the flaps 164, 166, 168, 170, 172 and 174 are disconnected and bladder 162 can be rotated away from the patient 23 to expose the patient's posterior side. The support cushions 176, 178, 184, 188, 196, 198, 200, 206, and 208 remain under the patient to provide support in the prone position.

25 Fig. 19 illustrates another embodiment of the proning apparatus 160' present invention similar to Figs. 14 - 18 in which the inflatable air bladder 162 is replaced with a thinner sheet or air bladder 220 located below the patient 23. The sheet 220 rests on a conventional mattress. Flaps 164, 166, 170, 172, and 174 are operated in a manner as described above when it is desired to prone the patient.

30 Figs. 20 - 25 illustrate another embodiment of the present invention. In this embodiment, a multi-directional rotation platform 230 includes a base 232 having a plurality of castors 234. Base 232 supports an inner frame 236 having a plurality of

WO 02/05740

PCT/US01/22242

-20-

5 rollers 238. An outer movable frame 240 supporting the patient support surface 246 is coupled to the inner frame 236 for longitudinal movement in the directions of doubleheaded arrow 250. A drive mechanism is provided to move the outer movable frame 240 relative to inner frame 236 back and forth in the direction of doubleheaded arrow 250 at selected rates. Such reciprocating movement provides therapy to the patient 23 and stimulates production of nitric oxide by the patient 23. See, for example, PCT International Publication No. WO 98/39996 owned by NIMS, Inc. which is incorporated herein by reference.

10 Frames 236 and 240 are coupled to base 232 by a suitable connecting mechanism such as a ball 242 and socket 244. Therefore, the patient support surface 246 supported by frames 236 and 240 is pivotable about a longitudinal axis 248 as illustrated by doubleheaded arrow 250 in Fig. 20 and Fig. 24. In addition, the frames 236 and 240 and patient support surface 246 are rotatable about a transverse axis 251 between a Trendelenburg and reverse Trendelenburg positions as best shown in Fig. 15 22. Fig. 21 illustrates reciprocating movement along the longitudinal axis 248 in the direction of doubleheaded arrow 242. Movement about the transverse pivot axis 251 is illustrated by arrows 252 in Fig. 22. Illustratively, the patient 23 is secured to the patient support surface 246 by straps 254 and 256. As illustrated in Figs. 23 and 24, the patient support surface 246 is rotatable about the longitudinal axis 248 and the 20 transverse axis 251 at the same time to move patient 23 to a desired position for percussion/vibration therapy or other therapy.

As illustrated in Fig. 25, a massage mechanism 260 including a plurality of rollers 262 is located within the patient support surface 246. The rollers 262 illustratively move up and down in the direction of arrows 264 and 266 to provide 25 therapy to the patient. Movement of rollers 262 is controlled by a mechanical linkage or pneumatic bladders within the mattress 246.

Yet another embodiment of the present invention includes a pulmonary therapy system 270 as illustrated in Figs. 26 - 33. The system 270 includes a chest binding apparel apparatus 280 to apply pressure to the chest of the patient 23.

30 The chest binding apparel apparatus 280 is illustratively a vest having a front portion 282, a rear portion 284, and a head receiving aperture 286. An air connection to apparatus 280 is provided by bladder supply line 288. Mating fasteners

WO 02/05740

PCT/US01/22242

-21-

290 and 292 are coupled to the front and back portions 282 and 284, respectively, as illustrated in Fig. 28. A plurality of air bladders 294, 296, 298, and 300 are supported by a rigid shell 301 of the apparatus 280. Illustratively, bladders 294 and 296 are located within the left and right front portion 282, respectively, and bladders 298 and 300 are located within the left and right rear portion 284, respectively.

Each of the bladders 294, 296, 298, and 300 illustratively includes one or more separately inflatable zones. With reference to Fig. 28, each bladder 294, 296, 298, and 300 includes separate upper and lower zones identified as 294a, 294b, 296a, 296b, 298a, 298b, and 300a, 300b, respectively. Air is selectively supplied to bladders 294, 296, 298, and 300 to perform chest binding when a ventilator 302 is coupled to the patient 23 by a ventilator tube 304 as shown in Figs. 26 and 30. In addition, bladders 294, 296, 298, and 300 perform percussion/vibration therapy. The air supply and control module 305 is illustratively mounted to a bed frame 306 to selectively supply air to the various zones within bladders 294, 296, 298, and 300 to perform the therapy on the patient 23.

The air supply and control module 305 is further illustrated schematically in Fig. 26. The air supply and control module 305 includes a controller 307 in communication with a ventilator pressure sensor 308 and an apparel pressure sensor 309. The ventilator pressure sensor 308 may comprise a conventional pressure transducer in communication with the ventilator tube 304 for sensing a pressure of air supplied to the patient 23 and for generating a ventilator pressure signal 310 indicative thereof. The apparel pressure sensor 309 is coupled to the vest 280 for sensing a pressure applied by the vest 280 to the chest of the patient 23 and generating an apparel pressure sensor 311 indicative thereof. The pressure sensor 309 may comprise a pressure sensing fabric disposed in between the vest 280 and the chest of the patient 23. A switching valve 312 is coupled to an external air supply, such as air pump 313, for alternating between a first mode of operation wherein air is supplied to the air bladders 294, 296, 298 and 300, and a second mode of operation where air is evacuated from the air bladders 294, 296, 298 and 300. A loop is formed within the bladder supply line 288, and includes first and second check valves 314 and 315, respectively. A needle valve 316 is provided in series with the second check valve 315 and provides for control of the amount of air evacuated during the second mode

WO 02/05740

PCT/US01/22242

-22-

of operation. An exhaust line 317 is in fluid communication with the switching valve 312 and exhausts air through a muffler 318 and into the atmosphere 319. A conventional display 320, such as a liquid crystal display, is provided in communication with the controller 307 for displaying information detected by the ventilator pressure sensor 308 and the apparel pressure sensor 309.

In operation, the ventilator 302 provides air to the patient through the ventilator line 304. The pressure transducer 308 senses when air is supplied to the patient 23 and provides the ventilator pressure signal 310 to the controller 307. When the controller 307 determines that air is being supplied to the patient 23, it instructs the switching valve 312 to operate in a first mode wherein air is supplied to line 288 passing through check valve 314 and subsequently to the vest 280. In the preferred embodiment, the upper bladders 294a, 296a, 298a, and 300a will be only activated or inflated during periodic cycles. By only applying pressure to the upper portion of the chest of the patient 23, air is forced downwardly into the lower portion of the lungs, thereby improving oxygenation. In intervening cycles, all of the bladders 294a, 294b, 296a, 296b, 298a, 298b, 300a and 300b may be activated to provide more uniform pressure to both upper and lower portions of the lungs. Through such cycling, it is believed that more effective oxygenation of the patient will result.

When the pressure transducer 308 determines that air is not being supplied to the patient 23, then the pressure signal 310 indicates such to the controller 307. The controller 307, in turn, instructs the switching valve 312 to operate in a second mode wherein air is evacuated from the bladders 294, 296, 298 and 300 by operation of the pump 313. The air then passes through the exhaust line 317 and muffler 318 to atmosphere 319.

Throughout operation of the system 270, the pressure sensor 309 will provide an indication of whether effective pressure is being applied by the vest 280 to the lungs of the patient 23. Moreover, the signal 311 provided to the controller 307 may result in instructions provided on display 320. For example, if the vest requires tightening on the patient 23, this may be indicated by the display 320.

Referring now to Figs. 32 and 33, the chest binding apparel apparatus 280 may be utilized to perform continuous lateral rotational therapy (CLRT) on the patient 23. More particularly, with reference to Fig. 32, deflation of the left rear

WO 02/05740

PCT/US01/22242

-23-

bladder 294 and inflation of the right rear bladder 296, supported outside of the rigid shell 301, results in rotational movement of the patient 23 in the direction of arrow 61. Deflation of the right rear bladder 296 and inflation of the left rear bladder 294, again supported outside of the rigid shell 301, results in rotation of the patient 23 in the

5 direction of arrow 62 which is opposite the direction of arrow 61 of Fig. 32. Alternating inflation and correspondence deflation of the bladders 294 and 296 results in oscillating rotational movement of the chest of the patient 23. This continuous lateral rotational therapy provides the benefit of moving liquids contained within the lungs of the patient 23.

10 It is understood that the various embodiments of the present invention may be controlled with control modules 321 as shown in Figs. 34 and 35. Modules 321 are designed to be coupled to a bed 322. Illustratively, bed 322 includes an electrical communication network and an air supply. When the modules 321 are coupled to the bed 322, a processor within the modules 321 is coupled to the electrical

15 communication network of the bed to receive therapy instructions from a user input. The modules 321 then control flow of air from the air supply to the various air zones to provide the therapy. Such modules are disclosed in U.S. Patent Nos. 5,630,238 and 6,047,424, which are expressly incorporated herein by reference.

20 Yet another embodiment of the of the present invention is illustrated in Figs. 36 - 44. In this embodiment, a longitudinal rotation platform apparatus 323 includes the base 324 having a plurality of castors 325. Base 324 includes opposing side members 326 and 328. Push handles 330 are also coupled to the base 324. An articulating patient support surface 332 is also coupled to the base 324. Suitable drive mechanisms (not shown) are provided to articulate the patient support surface from a

25 chair position shown in Figs. 36 and 37 to a flat bed position shown in Figs. 40 and 43.

Natural upright lung positioning facilitates improved ventilation and lung drainage. The present invention provides proper patient location through range of therapy, a flexible range of therapy (Trendelenburg to chair egress), potential

30 release of intrinsic Nitric Oxide, reduced floor space usage, and psychological benefit of less "bed-like" appearance.

Illustratively, the patient support surface 332 includes a leg section

WO 02/05740

PCT/US01/22242

-24-

334, a seat section 336, and a back section 338. Leg section 334 and head section 338 are pivotable upwardly and downwardly relative to seat section 336 to move the support surface 332 intermediate the chair position to the bed position.

5 Referring now to Fig. 38, the body of a patient 23 in a weightless, neutral body or zero-gravity position is illustrated. Such weightless neutral body position is well-known in the art and is a position the body of a patient 23 would assume in a weightless environment. As illustrated in Fig. 38, in the weightless neutral body position, the head 339 of the patient 23 is positioned at approximately 24.5° from the back 341, while the back 341 is positioned at approximately 128°
10 relative to the thighs 343. Finally, the thighs 343 are positioned at approximately 133° relative to the legs 345. It is believed that not only does the weightless neutral body position provide added comfort for the patient 23, but also improves oxygenation to the patient 23.

15 Fig. 40 illustrates the support surface in an intermediate reclined position. Fig. 41 illustrates the support surface 332 in a flat bed position and pivoted about transverse axis 340 to a Trendelenburg position.

20 Illustratively, support surface 332 includes body locating and retention bladders 336 and 338 located adjacent to patient's lower back 341 and seat or thighs 343. Bladders 336 and 338 help locate the patient 23 on the chair as illustrated in Fig. 42. Bladder 336 helps prevent movement of the patient 23 toward a head end of the support surface 332 in the direction of arrow 340 when the support surface 332 is in the Trendelenburg position as shown and best illustrated in Fig. 44. Bladder 338 helps prevent movement of the patient toward the foot-end of the patient support surface 332 in the direction of arrow 342 when the support surface 334 is in the chair
25 position or the reverse Trendelenburg position.

30 Figs. 45 and 46 illustrate a drive mechanism 350 for pivoting the support surface 332 about a transverse pivot axis. The drive mechanism 350 may be similar to the mover disclosed in U.S. patent application Serial No. 09/810,376, which is assigned to the assignee of the present invention and is incorporated herein by reference. Fig. 47 illustrates siderails 352 and a foot prop 354 located adjacent the support surface 332.

Referring now to Fig. 48, a further illustrative embodiment of the

WO 02/05740

PCT/US01/22242

-25-

proning apparatus 400 of the present invention is illustrated as including a frame 402 supported by a plurality of casters 404. The frame 402 supports a patient platform or support 406 including an upwardly facing patient support surface 408. The patient support surface 408 includes a head end 410 and a foot end 412 and extends between
5 first and second opposing side edges 414 and 416. A longitudinal axis 418 extends intermediate the first and second side edges 414 and 416.

An accessory frame 420 is supported by the bed frame 402 and includes a first pair of uprights 420a, 420b positioned proximate the head end 410 of the patient support surface 408 and a second pair of uprights 422a, 422b positioned
10 proximate the head end 410 of the patient support surface 408. A first cross member 424 extends in a transverse direction and connects upper ends of the first uprights 420a and 420b. Likewise, a second cross member extends transversely relative to the patient support surface 408 and connects the upper ends of the second uprights 422a and 422b.

A plurality of accessory hooks 428 are pivotally supported by an inner surface 430 of each upright 420 and 422. As illustrated in Fig. 48, the hooks 428 may include first and second arms 432 and 434 defining a substantially "J" shape. When
15 in a non-operative mode, the hooks 428 are received within a recess 436 formed within the inner surface 430 of the respective upright 420, 422. The hooks 428 are adapted to receive a plurality of accessories, including, but not limited to, intravenous (IV) bags, and monitoring equipment. It should be appreciated that the hooks 428 may be provided with a locking mechanism (not shown) to lock the hooks 428 in an
20 operative position extending substantially perpendicular to the inner surface 430 of the respective upright 420, 422.

Referring further to Fig. 1, the first uprights 420a and 420b may each support a power assist handle 438 proximate a rear edge 440. The power assist
25 handles 438 are operably connected to a drive motor 442 for propelling the apparatus 400. The power assist handles 438 may comprise those of the type disclosed in co-pending U.S. patent application Serial No. 09/853,221, which is assigned to the assignee of the present invention and which is expressly incorporated herein by
30 reference.

The first and second cross members 424 and 426 support a

longitudinally extending accessory support 444. The accessory support 444 may be utilized to support a number of accessories including, but not limited to, an illumination source, such as a fluorescent light 446, and a camera, such as a video camera 448. The first and second uprights 420 and 422 together with the first and second cross members 424 and 426 may define a support structure for a bed enclosure 450. The enclosure 450 may include a pair of nets 452 guided for movement upwardly along the first and second uprights 420 and 422 and transversely along the first and second cross members 424 and 426 for containing the patient 23 within the apparatus 400. It may be further appreciated that the areas proximate the head end 410 and foot end 412 of the apparatus 400 may include netting supported by the first upright 420 and first cross member 424 and second uprights 422 and second cross member 426 in order to complete the enclosure 450.

A movable sleeve support member 454 is rotatably supported by the first and second uprights 420 and 422. More particularly, as illustrated in Fig. 48, the sleeve support member 454 is rotatably supported by the first and second cross members 424 and 426 and extends substantially longitudinally in parallel relation to the accessory support 444 and is substantially aligned above the horizontal axis 418 of the patient support surface 408. The sleeve support member 454 is configured to support a sleeve 456 to assist in the repositioning of a patient from a supine to a prone position. Additional details regarding the support of the sleeve 456 are provided below with reference to Figs. 49 - 52.

With reference to Fig. 49, an illustrative embodiment proning apparatus 500 is illustrated as configured for independent support relative to a bed 501. As detailed above with respect to the embodiment of Fig. 48, a plurality of casters 404 support the bed frame 402. Likewise, a patient platform or support 406 is supported by the bed frame 402 and includes a patient support surface 408. As described above, the patient support surface includes a head end 410, foot end 412, and opposing first and second side edges 414 and 416. A longitudinal axis 418 extends intermediate the first and second side edges 414 and 416. The patient platform or support 406 is vertically moveable relative to the bed frame 402 through operation of a conventional drive mechanism, commonly referred to as a hi-lo mechanism.

WO 02/05740

PCT/US01/22242

-27-

In the embodiment of Fig. 49, the proning apparatus 500 includes an upright 504 positioned proximate the head end 410 and a second upright 506 positioned proximate the foot end 412. The first upright 504 is coupled to a first base member 508 and the second upright 506 is coupled to a second base member 510. It may be appreciated that both base members 508 and 510 may be supported on casters (not shown) to facilitate movement of the proning apparatus 500 relative to a conventional bed 501.

A strengthening member 512 extends intermediate the first and second uprights 504 and 506 and may be utilized in the manner described above with respect to the accessory support 444 for supporting accessories such as lights and cameras. The sleeve support member 454 is rotatably supported by the first and second uprights 504 and 506 in vertical spaced relation to the strengthening member 512. The sleeve support member 454 is substantially aligned in a transverse or horizontal direction with the longitudinal axis 418 of the patient support surface 408. The sleeve 456 includes first and second longitudinally extending side edges 514 and 516 defining an access opening therebetween and configured to receive the patient 23 in a set-up mode of operation, and to close the access opening in a turning mode of operation. The sleeve 456 of Figs. 49 - 51 comprise a mattress 518 including a plurality of longitudinally extending fluid filled bladders 520. The bladders 520 combine to define an inner surface 522 for receiving and engaging a patient.

A plurality of straps 524 extend around an outer surface 526 of the mattress 518 and over the sleeve support member 454. Each strap 524 includes a fastener 525 for releasably securing opposing ends thereof. The straps 524 frictionally engage the sleeve support member 454 such that movement of the member 454 is transferred to the straps 524 and subsequently the mattress 518. An outer surface 528 of the sleeve support member 454 may be treated with a substance having a high coefficient of friction to facilitate frictional engagement with the straps 524. Further, the outer surface 529 of the mattress 518 may comprise a material with a lower coefficient of friction to facilitate movement relative to the patient support surface 408, while the inner surface 522 of the mattress 518 may comprise a material with a high coefficient of friction to prevent slipping between the patient 23 and the mattress 518.

WO 02/05740

PCT/US01/22242

-28-

A drive mechanism is coupled to the sleeve support member 454 in order to drive the member 454 in rotation. As illustrated in Fig. 49, the drive mechanism may comprise a hand crank 530 for manual operation by a caregiver. Alternatively, as illustrated in Fig. 48, the drive mechanism may comprise an electric motor 532.

Referring now to Figs. 50 and 51, operation of the proning apparatus 500 for turning a patient 23 from a supine to a prone position is illustrated. The process begins by placing the mattress 518 and the straps 524 intermediate the back of a patient 23 and the patient support surface 408. The first and second side edges 514 and 516 are then brought together to close the access opening, and opposing edges of the straps 524 are joined by fasteners 525 to form the sleeve about the patient 23. The straps 524 at this point are wrapped around the sleeve support member 454. Next, the patient support surface 408 is lowered to a position out of engagement with the outer surface 529 of the mattress 518. The hand crank 530 is then rotated that the sleeve support member 454 is rotated, thereby rotating the straps 524 and the mattress 518 as indicated by arrows 533 in Fig. 51. Movement of the sleeve 456 results in likewise rotational movement of the patient 23 from a supine to a prone position. At this point, the patient support surface 408 is raised into contact with the mattress 518 such that the weight of the patient 23 is transferred to the patient support 406. The straps 524 may then be disconnected and the mattress 518 removed from underneath the patient 23.

A variation of the proning apparatus 500' is illustrated in Fig. 52 as including a sleeve 456' comprising a flexible sheet 540. The sheet 540 extends around an outer surface 528 of the sleeve support member 454 much in the same manner of the straps 524 of the mattress 518. The first and second side edges 514 and 516 of the sheet 540 overlap wherein the first side 514 of the sheet 540 is secured to a center portion 515 thereof through fasteners 542. In the embodiment of Fig. 52, the fasteners 542 include a strap 544 received within a conventional buckle 546.

Operation of the proning apparatus 500' of Fig. 52 is substantially similar to that of the mattress 518. It should be noted that conventional support cushions, such as a head cushion 548, a chest cushion 550 and a leg cushion 552 may be positioned intermediate the front of the patient 23 and the patient support surface

WO 02/05740

PCT/US01/22242

-29- 4

408 before the patient support surface 408 is raised into contact with the sleeve 456' following the turning of the patient 23.

Fig. 53 illustrates a further variation of the proning apparatus 400" wherein the sleeve 456" is formed as a substantially rigid shell 558 including a first portion 560 for supporting the patient 23 and a second portion 562 pivotally supported by the first portion 560. A plurality of cushions 563, 564, 565 and 566 are supported by an inside surface 567 of the second portion 562 of the shell 558 and are used to support the patient 23 in a prone position. These cushions 564 include a head cushion 563, a chest cushion 564, thigh cushions 565, and calf cushions 566. A plurality of rollers 568 provide a bearing surface to provide for rotation of the shell 558 about its longitudinal axis 570. The shell 558 may be driven in motion by a drive mechanism similar to the mover disclosed in copending U.S. patent application Serial No. 09/810,376, which is assigned to the assignee of the present invention, and which is expressly incorporated herein by reference.

Turning now to Figs. 54 - 57, a further illustrative embodiment of a proning apparatus 600 is illustrated. Again, the proning apparatus 600 may be formed integral with a conventional bed 401 or may be movably supported adjacent thereto as illustrated in Fig. 54. The bed 401 is substantially similar to that described above and includes a frame 402 for supporting a patient platform or support 406. The patient support 406 includes a patient support surface 408. First and second uprights 420 and 422 support first and second drive support members 602 and 604, respectively. The first and second uprights 420 and 422 are supported by first and second base members 508 and 510. The base members 508 and 510 may be supported by casters (not shown) thereby facilitating movement of the proning apparatus 600 relative to the bed frame 402. A drive mechanism 606 is supported by the first and second drive support members 602 and 604. A strengthening member 607 may serve as an accessory support and extends between upper ends of the first and second uprights 420 and 422. Likewise, first and second braces 608 and 610 extend between the first and second drive support members 602 and 604 immediately adjacent to the opposing side edges 414 and 416 of the patient support surface 408.

A sleeve support member 612 is coupled to the drive mechanism for lateral movement above the patient support surface 408. The drive mechanism of

WO 02/05740

PCT/US01/22242

-30-

Figs. 54 - 57 includes first and second chains 614 and 616 coupled to the first and second drive support members 602 and 604, respectively. Moreover, each chain preferably travels along a path determined by a guide member, such as conventional tracks 620 supported by the first and second drive support members 602 and 604.

5 Opposing ends 622 and 624 of the sleeve support member 612 are fixed to corresponding links in the first and second chain 614 and 616. The drive mechanism 606 further includes a driver, such as the manual crank 530 illustrated in Fig. 55 - 57. As may be readily appreciated, the manual crank 530 may be replaced by a conventional electric motor. The crank 530 is operably connected to the first and

10 second chains 614 and 616 through a conventional mechanical linkage, such as a pair of sprockets 622 supported on opposing ends of a longitudinally extending drive shaft (not shown) extending beneath the patient support surface 408. As can be readily appreciated, operation of the hand crank 530 results in corresponding movement of the first and second chains 614 and 616 through the track 620 about the periphery of

15 the first and second drive support members 602 and 604. A sleeve 626 is supported for movement with the sleeve support member 612. The sleeve 626 is substantially similar to the sleeve 456 described above with respect to Fig. 52.

Referring to Figs. 55 - 57, the operation of the proning apparatus 600 is described in greater detail. Initially, as illustrated in Fig. 55, the patient 23 is wrapped

20 in the sleeve 626 with the sleeve support member 612 positioned essentially horizontally level with the patient 23 adjacent the first side edge 414 of the patient support surface 408. As illustrated in Fig. 55, at this point the patient 23 is in a supine position. The drive mechanism 530 is then activated for driving the first and second chains 614 and 616 in a substantially counterclockwise direction around the first and

25 second drive support member 602 and 604 as illustrated by arrows 628. Motion of the hand crank 530 is illustrated by arrow 630. The sleeve support member 612 is driven vertically upwardly and then transversely relative to the patient support surface 408. As this point, the patient 23 essentially rolls about a pivot point 632 defined by the sleeve 626. Continuous motion of the chains 614 and 616 in the counterclockwise

30 direction cause the sleeve support member 612 to continue its motion to a horizontal or transverse position near the second side edge 416 of the patient support surface 408. The sleeve support member 612 then travels downwardly to a position adjacent

WO 02/05740

PCT/US01/22242

-31-

the second side edge 416 of the patient support surface 408, thereby completing the turn of the patient 23 about his longitudinal axis. As illustrated in Fig. 57, the patient 23 is now in a prone position.

5 Figs. 58 and 59 illustrate an alternative embodiment proning apparatus 600' which functionally turns a patient 23 from a supine position to a prone position in a manner substantially similar to the proning apparatus 600 described above with respect to Figs. 54 - 57. The chains 614 and 616 of the proning apparatus 600 have been replaced in the proning apparatus 600' with arms 650 telescopically received within arcuate housings 652 defining the first and second drive support members. The housings 652 are fixed to the frame 402 of the bed 401. A conventional drive mechanism may be utilized to move the arms 650 relative to the housings 652. Moreover, the drive mechanism may be similar to the mover disclosed in co-pending U.S. patent application Serial No. 09/810,376, which is assigned to the assignee of the present invention and which is expressly incorporated herein by reference. It should be appreciated that other similar drive mechanisms may be readily substituted therefor.

10 Figs. 60 - 63 illustrate another illustrative embodiment of the proning apparatus 700 of the present invention. The proning apparatus 700 includes a bed 401 substantially the same as that described above with respect to the earlier embodiments. The proning apparatus 700 includes first and second uprights 420 and 422 positioned adjacent the head end 410 and the foot end 412 of the patient support surface 408, respectively. The support member 454 is rotatably supported proximate the upper ends of the first and second uprights 420 and 422 and laterally offset from the longitudinal axis 418. A drive mechanism, which may comprise a hand crank 530, as illustrated in Fig. 60, is provided adjacent one end of the support member 454 for providing rotational movement thereto. A sheet 710 including opposing first and second ends 712 and 714 is supported by the support member 454. Moreover, the first end 712 of the sheet 710 is fixed to the support member 454 while a second end 714 is positioned proximate the first side edge 416 of the patient support surface 408.

25 30 An upper surface 716 of the sheet 710 may be provided with a material having a higher coefficient of friction than the lower surface 718 in order to facilitate adhesion of the patient 23 to the sheet 710 while enhancing sliding between the sheet

WO 02/05740

PCT/US01/22242

-32-

710 and the patient support surface 408.

Referring now to Figs. 61 - 63, operation of the proning apparatus 700 is described in greater detail. Initially, the proning apparatus 700 is positioned adjacent the bed 401 such that the sheet support 454 is positioned above the patient support surface 408 and is horizontally or laterally offset from the longitudinal axis 418. More particularly, the sheet support 454 is preferably positioned immediately above the second side edge 416 of the patient support surface 408. The second end 712 of the sheet 710 is then passed under the back of the patient 23 supported on the patient support surface 408. The drive mechanism is activated, typically by rotating the hand crank 530 in the direction of arrow 719. Such movement causes the sheet 710 to wrap upon the support member 454, resulting in the sheet moving transversely across the patient support surface 408 and upwardly toward the support member 454. As such, the patient 23 is caused to turn and rotate about a pivot point 720 defined by the sheet 710. As illustrated in Fig. 63, the patient 23 is then located in a prone position on the patient support surface 400. The sheet 710 may then be removed from underneath the front of the patient 23.

Figs. 64 and 65 illustrate an alternative embodiment of the proning apparatus 700'. In the proning apparatus 700', the support member or sheet roll 454 may be fixed from rotation between the first and second uprights. The first and second uprights 420' and 422' include a first portion or housing 730 telescopingly receiving a second portion or arm 732. As such, a pulling device is defined by the arm 732 wherein vertical movement of the arm 732 results in the sheet 710 being pulled transversely across the patient support surface 408 and upwardly. As such, the patient 23 is caused to turn from a supine to a prone position in the manner described above with respect to Figs. 61 - 63. The first and second uprights 420' and 422' may be supported on casters 404 to facilitate movement of the proning apparatus 700' relative to the bed 401.

Turning now to Figs. 66 - 69, a further embodiment of the proning apparatus 800 of the present invention is illustrated for use with a bed 401 including a patient support surface 408 supported by a bed frame 402. The patient support 408 may be driven in vertical motion by a conventional drive mechanism.

First and second uprights 420 and 422 are connected to first and second

WO 02/05740

PCT/US01/22242

-33-

base members 508 and 510 and extend generally vertically thereto. A support member 802 is fixed intermediate the first and second uprights 420 and 422 proximate the upper ends thereof. As such, the support member 802 is positioned vertically above the patient support surface 408 and is positioned horizontally off-center from the longitudinal axis 418 of the patient support surface 408. In a preferred embodiment, the support member 802 is positioned horizontally proximate one of the first and second sides 414 and 416 of the patient support surface 408. A sleeve 804 defined by a sheet 806 including first and second ends 808 and 810 and a center portion 812 intermediate the first and second ends 808 and 810. More particularly, the sleeve 804 is defined by a plurality of fasteners 542 securing the second end 810 of the sheet 806 to the center portion 812 thereof. The first end 808 of the sheet 806 is fixed to the support member 802.

In operation, as illustrated in Figs. 67 - 69, a patient 23 is placed in a supine position with the sheet 806 positioned intermediate the back of the patient 23 and the patient support surface 408. The second end 810 of the sheet 806 then is wrapped around the front of the patient 23 and secured to a center portion 812 thereof through the fasteners 542. The fasteners 542 preferably include a strap 544 secured to the second end 810 of the sheet 806 and a buckle 546 secured to the center portion 812 thereof.

Next, as illustrated in Fig. 68, the patient support surface 408 is lowered in the direction of arrow 814. The patient support surface 408 is lowered until the sheet 806 no longer contacts the patient support surface 408. As such, the sleeve 804 and patient 23 are caused to rotate in the direction of arrow 816. Next, the patient support surface 408 is raised in the direction of arrow 818. Contact between the sleeve 804 and the patient support surface 408 again occurs proximate the shoulder of the patient 23 thereby defining a pivot point therebetween. The caregiver may then assist in causing pivoting movement of the patient 23 about the pivot axis by applying a force in the direction of arrow 820. The patient 23 is then placed in a prone position within the sleeve 804 as illustrated in Fig. 69. At that point, the fasteners 542 may be released and the sheet removed from underneath the chest of the patient 23.

Referring now to Figs. 70 - 73, another exemplary embodiment of a

WO 02/05740

PCT/US01/22242

-34-

proning apparatus 900 of the present invention is illustrated as including a sheet 902 extending between sides 414 and 416 of a patient support surface 408. Moreover, the sheet 902 is guided in motion by a pair of drive rollers 904 and 906 and a pair of idler rollers 908 and 910. The first drive roller 904 is supported adjacent the first side edge 414 of the patient support surface 408 while the second drive roller 906 is supported adjacent the second side edge 416 of the patient support surface 408. The first and second idler rollers 908 and 910 are positioned above the patient support surface 408 horizontally adjacent to the first and second drive rollers 904 and 906. The sheet 902 includes a first sleeve portion 912 configured to be placed adjacent the chest of the patient 23, a second sleeve portion 914 configured to be placed adjacent the back of the patient 23 and a connecting portion 916 extending between the first sleeve portion 912 and the first drive roller 904. The first and second sleeve portions 912 and 914 are releasably secured together by a plurality of fasteners 542 thereby defining a sleeve 920 for receiving the patient 23.

The first idler roller 908 is rotatably supported by a pair of uprights 922 and the second idler roller 910 is rotatably supported by a second pair of uprights 924. Both the first and second pair of uprights 922 and 924 are coupled to the bedframe 402 and extend upwardly from the first and second drive rollers 904 and 906.

The operation of the proning apparatus 900 is illustrated in Figs. 71 - 73. In Fig. 71, the sheet 902 is placed intermediate the back of the patient 23 and the patient support surface 408. The first sleeve portion 912 is then secured to the second sleeve portion 914 by way of the fasteners 542. Next, the drive mechanism is operated to cause the sheet to move in the direction indicated by arrows 925. The first drive roller 904 pulls on the connecting portion 916 of the sheet 902 which, in turn, pulls the sleeve 920 upwardly and to the right in Fig. 24 and causing a rotation of the sleeve 920 and the patient 23 about a pivot point 926 in the direction of arrow 928. Continued movement of the sheet 902 causes the patient 23 to continue to rotate into a prone position as illustrated by Fig. 73.

As detailed above, proning has shown to be an effective intervention to increase oxygenation in the ARDS patient. Ease in attaining the prone position facilitates its utilization. The present invention reduces manpower required, increases caregiver efficiency, and improves line management. The present invention further

WO 02/05740

PCT/US01/22242

-35-

provides a system solution through frame articulation.

5 Additionally, as described above chest binding may prove to be an effective method of alveolar recruitment. The present invention provides for ventilation of distant lung areas, portability, dynamic patient positioning, and alternative percussion and vibration.

Although the invention has been described in detail with reference to preferred embodiments, variations and modifications exist within the scope and spirit of the invention as described and defined in the following claims.

WO 02/05740

PCT/US01/22242

-36-

WE CLAIM:

1. A proning apparatus comprising:
 - a base including a head portion, a leg portion, and a body portion positioned intermediate said head portion and said leg portion, said base further including an opposing pair of longitudinally extending side edges and a patient support surface extending between said side edges;
 - a face-receiving aperture formed within said head portion and adapted to receive a face of a patient therein;
 - an abdomen-receiving aperture formed within said body portion in longitudinally spaced relation to said face-receiving aperture, said abdomen-receiving aperture adapted to expose said abdomen of the patient when the face is in said face-receiving aperture;
 - a groin-receiving aperture formed within said leg portion in longitudinally spaced relation to said abdomen-receiving aperture, said groin-receiving aperture adapted to expose a groin of the patient when the face is in said face-receiving aperture;
 - a plurality of supports coupled to said patient support surface of said base; and
 - a plurality of line management devices supported by said base adjacent said side edges, said line management devices configured to releasably secure hoses and lines adjacent said base.
2. The proning apparatus of claim 1, wherein each of said plurality of line management devices comprises a clip including spaced apart top and bottom arms.
3. The proning apparatus of claim 2, wherein said top and bottom arms are biased toward each other.
4. The proning apparatus of claim 1, wherein said plurality of supports include at least one hip support cushion positioned intermediate said abdomen-receiving aperture and said groin-receiving aperture.
5. The proning apparatus of claim 4, wherein said plurality of supports further include at least one head support cushion coupled to said head portion of said base, at least one shoulder support cushion coupled to said body portion of said base, and at least one leg support cushion coupled to said leg portion of said base.

WO 02/05740

PCT/US01/22242

-37-

6. The proning apparatus of claim 1, further comprising a plurality of fasteners for releasably securing said plurality of supports to said base.

7. The proning apparatus of claim 1, further comprising a plurality of straps, each said strap including a center portion intermediate a pair of ends, one of said ends coupled to said base adjacent one of said side edges, and each said center portion including a padded section adapted for engaging the patient.

8. The proning apparatus of claim 7, wherein said plurality of straps include a head strap coupled to said head portion of said base, a leg strap coupled to said leg portion of said base, and a shoulder strap coupled to said body portion of said base.

9. The proning apparatus of claim 8, wherein said plurality of straps further includes a hip strap coupled to said body portion of said base intermediate said shoulder strap and said leg strap.

10. The proning apparatus of claim 7, further comprising a plurality of couplers secured to a side edge of said base opposite said plurality of straps, said plurality of couplers releasably securable with said plurality of straps.

11. A proning apparatus comprising:
a base including a head portion, a leg portion, and a body portion positioned intermediate said head portion and said leg portion, said base further including an opposing pair of longitudinally extending side edges and a patient surface extending between said side edges;
a face-receiving aperture formed within said head portion, said face-receiving aperture adapted to receive a face of a patient therein;
an abdomen-receiving aperture formed within said body portion in longitudinally spaced relation to said face-receiving aperture, said abdomen-receiving aperture adapted to expose the abdomen of the patient when the face is in said face-receiving aperture;
a groin-receiving aperture formed within said leg portion in longitudinally spaced relation to said abdomen-receiving aperture, said groin-receiving aperture adapted to expose the groin of the patient when the face is in said face-receiving aperture;
at least one head support cushion coupled to said head portion of said

WO 02/05740

PCT/US01/22242

-38-

base proximate said face-receiving aperture; and

at least one hip support cushion positioned intermediate said abdomen-receiving aperture and said groin-receiving aperture.

5 12. The proning apparatus of claim 11, further comprising at least one shoulder support cushion coupled to said body portion of said base intermediate said face-receiving aperture and said abdomen-receiving aperture.

13. The proning apparatus of claim 11, further comprising at least one leg support cushion coupled to said leg portion of said base proximate said groin-receiving aperture.

10 14. The proning apparatus of claim 11, further comprising a plurality of fasteners for releasably securing said plurality of support cushions to said base.

15 15. The proning apparatus of claim 11, further comprising a plurality of straps, each said strap including a center portion intermediate a pair of ends, one of said ends coupled to said base adjacent one of said side edges, and each said center portion including a padded section adapted for engaging the patient.

16. The proning apparatus of claim 15, wherein said plurality of straps include a head strap coupled to said head portion of said base, a leg strap coupled to said leg portion of said base, and a shoulder strap coupled to said body portion of said base.

20 17. The proning apparatus of claim 16, wherein said plurality of straps further includes a hip strap coupled to said body portion of said base intermediate said shoulder strap and said leg strap.

25 18. The proning apparatus of claim 15, further comprising a plurality of couplers secured to a side edge of said base opposite said plurality of straps, said plurality of couplers releasably securable with said plurality of straps.

19. The proning apparatus of claim 11, further comprising a plurality of line management devices supported by said base adjacent said side edges, said securing devices configured to releasably secure hoses and lines adjacent said base.

30 20. A proning therapy sleeve comprising:
a bottom support portion including a head end and a foot end, said bottom support portion configured to be located on a mattress of a bed;
a pair of opposing side portions extending outwardly from said bottom

WO 02/05740

PCT/US01/22242

-39-

support portion;

a head support bladder supported in each of said side portions;

at least one chest support bladder supported in each of said side portions in spaced relation to said head support bladder;

5 a thigh engaging bladder supported in each of said side portions in spaced relation to said at least one inflatable chest support bladder; and

a calf engaging bladder supported in each of said side portions in spaced relation to said thigh engaging bladder.

21. The proning therapy sleeve of claim 20 further comprising at least one line management apparatus supported proximate one of said head end and said foot end of said bottom support portion, said at least one line management apparatus configured to releasably secure hoses and lines extending to the patient.

22. The proning sleeve of claim 21, wherein said at least one line management apparatus comprises a head end line management apparatus supported proximate said head end of said bottom supporting portion and a foot end line management apparatus supported proximate said foot end of said bottom supporting portion.

23. The proning sleeve of claim 20, further comprising an aperture formed in each of said pair of opposing side portions, said apertures configured to receive the arms of a patient.

24. The proning sleeve of claim 23, further comprising an opening formed in each of said pair of opposing side portions, said openings configured to receive the feet of the patient.

25. The proning sleeve of claim 21, wherein said at least one line management apparatus comprises a body section supported by said bottom supporting portion, and a plurality of openings formed within said body section.

26. The proning sleeve of claim 20, further comprising a plurality of fasteners supported by at least one of said side portions for securing said side portions around the front of the patient.

27. The proning sleeve of claim 26, wherein each of said plurality of fasteners comprises a first member supported by one of said side portions and a second member supported by the other of said side portions.

WO 02/05740

PCT/US01/22242

-40-

28. The proning sleeve of claim 20, further comprising a plurality of gripping handles supported by said side portions to facilitate rotation of the patient.
29. The proning sleeve of claim 20, further comprising a controller for controlling air flow to said chest bladder from an external air supply.
- 5 30. The proning sleeve of claim 20, wherein said bottom supporting portion includes an air chamber adapted to couple to an external air supply.
31. The proning sleeve of claim 30, wherein said bottom supporting portion includes an outer surface and a plurality of apertures formed within said outer surface and in fluid communication with said air chamber, said plurality of apertures
10 configured to provide an air bearing adjacent said outer surface.
32. The proning sleeve of claim 31, wherein said side portions each include an outer chamber, an outer surface, and a plurality of apertures formed in said outer surface and in fluid communication with said air chamber, said plurality of apertures configured to provide an air bearing adjacent said outer surface.
- 15 33. A proning therapy sleeve comprising:
a bottom support portion including a head end and a foot end, said bottom support portion configured to be located on a mattress of a bed;
a pair of opposing side portions extending outwardly from said bottom support portion;
20 a plurality of chest support bladders supported in each of said side portions in spaced relation to said head support bladder;
an air supply line in fluid communication with said plurality of chest support bladders; and
a controller operably connected to said air supply line for controlling
25 air flow to said plurality of chest support bladders.
34. The proning sleeve of claim 33, wherein each of said plurality of chest support bladders are independently inflatable by said air supply line, said controller inflating selected ones of said chest support bladders.
- 30 35. The proning sleeve of claim 33, further comprising:
a head support bladder supported in each of said side portions;
a thigh engaging bladder supported in each of said side portions in spaced relation to said plurality of chest support bladders; and

WO 02/05740

PCT/US01/22242

-41-

a calf engaging bladder supported in each of said side portions in spaced relation to said thigh engaging bladder.

5 36. The proning sleeve of claim 33, further comprising a plurality of fasteners supported by at least one of said side portions for securing said side portions around the front of the patient.

37. The proning sleeve of claim 36, wherein each of said plurality of fasteners comprises a first member supported by one of said side portions and a second member supported by the other of said side portions.

10 38. A proning apparatus comprising:
a bottom support bladder including opposing first and second sides, an outer surface, an air chamber, and a plurality of apertures formed within said outer surface and in fluid communication with said air chamber;

a plurality of side flaps including first and second ends, said side flaps extending outwardly from proximate said first side of said bottom support bladder;
15 and

a plurality of fasteners supported by said second ends of said side flaps and configured to releasably couple to said second side of said bottom support bladder.

20 39. The proning apparatus of claim 38, wherein said first ends of said side flaps are releasably secured proximate said first side of said bottom support bladder

40. The proning apparatus of claim 38, wherein said plurality of side flaps include a leg support flap, and a hip support flap positioned in spaced relation to said leg support flap.

25 41. The proning apparatus of claim 38, wherein said plurality of side flaps include a first head flap coupled to said bottom support bladder proximate said first side, and a second head flap coupled to said bottom support bladder proximate said second side.

42. The proning apparatus of claim 41, further comprising a head bladder connected to each of said first and second head flaps.

30 43. The proning apparatus of claim 38, wherein said side flaps include a chest support flap, and at least one chest support bladder supported by said chest support flap.

WO 02/05740

PCT/US01/22242

-42-

44. The proning apparatus of claim 38, further comprising a bottom prone bladder positioned to alternatively support said bottom support bladder and said plurality of side flaps.
45. The proning apparatus of claim 44, wherein said bottom prone bladder is configured to be inflated with air when supporting said plurality of side flaps.
46. A patient support comprising:
- a base;
 - an inner frame supported by said base;
 - a plurality of rollers rotatably supported by said inner frame;
 - a moveable outer frame defining a longitudinal axis and a transverse axis, said outer frame supported by said inner frame for longitudinal movement relative thereto;
 - a patient support surface supported by said outer frame; and
 - a drive mechanism operably connected to said moveable outer frame for driving said outer frame in motion.
47. The patient support of claim 46, further comprising a coupling intermediate said base and said inner frame for facilitating rotation of said outer frame about said longitudinal axis and said transverse axis.
48. The patient support of claim 46, further comprising a massage mechanism supported adjacent said patient support surface.
49. The patient support of claim 48, wherein said massage mechanism comprises a plurality of rollers configured to move vertically relative to said patient support surface.
50. A pulmonary therapy system for use with a ventilator for supplying air to the lungs of the patient, said system comprising:
- a chest binding apparel apparatus including a plurality of air bladders, said chest binding apparel apparatus configured to be supported proximate the chest of a patient;
 - an air supply in fluid communication with said plurality of air bladders;
 - a controller operably connected to said air supply;
 - a ventilator pressure sensor coupled to said ventilator for sensing a pressure of air supplied to the patient and generating a ventilator pressure signal

indicative thereof, said ventilator pressure sensor in communication with said controller for supplying said ventilator pressure signal thereto; and

wherein said controller controls air flow to said plurality of air bladders in response to said ventilator pressure signal.

5 51. The pulmonary therapy system of claim 50, further comprising an apparel pressure sensor coupled to said binding apparel apparatus for sensing a pressure applied by said binding apparel apparatus to the chest of the patient and generating an apparel pressure signal indicative thereof, said apparel pressure sensor in communication with said controller for supplying said apparel pressure signal
10 thereto.

52. The pulmonary therapy system of claim 51, wherein said apparel pressure sensor comprises a pressure sensing fabric.

53. The pulmonary therapy system of claim 50, further comprising a display in communication with said controller.

15 54. The pulmonary therapy system of claim 50, further comprising a switching valve coupled to said air supply for alternating between a first mode of operation wherein air is supplied to said air bladders and a second mode of operation wherein air is evacuated from said air bladders.

20 55. The pulmonary therapy system of claim 54, further comprising an exhaust line coupled to said switching valve for exhausting evacuated air from said air bladders to atmosphere, and a bladder supply line for supplying air from said air supply to said air bladders, said switching valve alternatively connecting said air supply to said exhaust line and said bladder supply line.

25 56. The pulmonary therapy system of claim 50, wherein said chest binding apparel comprises a vest including a front portion, a rear portion, and a head receiving aperture intermediate said front portion and said rear portion, said plurality of air bladders including at least one front bladder supported by said front portion and at least one rear bladder supported by said rear portion.

30 57. The pulmonary therapy system of claim 56, wherein each of said at least one front and rear bladders include a plurality of independently inflatable zones.

58. A chest binding apparel apparatus comprising:
a vest including a front portion, a rear portion, and a head receiving

WO 02/05740

PCT/US01/22242

-44-

aperture intermediate said front portion and said rear portion;

at least one front air bladder supported by said front portion;

at least one rear air bladder supported by said rear portion;

an air supply line coupled to said at least one front air bladder and said

5 at least one rear air bladder; and

at least one fastener coupled to at least one of said front portion and
said rear portion for securing said vest to a patient.

59. The chest binding apparel apparatus of claim 58, wherein said at least
one front air bladder includes a left front air bladder and a right front air bladder

10 60. The chest binding apparel apparatus of claim 58, wherein said at least
one rear air bladder includes a left rear air bladder and a right rear air bladder, and a
controller alternates inflation of said left rear air bladder and said right rear air bladder
to provide lateral oscillatory motion to the patient.

15 61. The chest binding apparatus of claim 58, further comprising an apparel
pressure sensor coupled to said vest for sensing a pressure applied to the chest of the
patient.

62. The chest binding apparatus of claim 61, wherein said apparel pressure
sensor comprises a pressure sensing fabric.

20 63. The chest binding apparatus of claim 58, wherein said at least one
fastener comprises a plurality of first and second fasteners securing said front portion
to said rear portion.

64. The chest binding apparatus of claim 58, wherein said front portion
and said rear portion include a substantially rigid shell.

25 65. The chest binding apparatus of claim 64, wherein said at least one front
air bladder and said at least one rear air bladder are supported by an inner surface of
said shell intermediate said shell and the patient.

66. The chest binding apparatus of claim 64, wherein said at least one front
air bladder and said at least one rear air bladder are supported by an outer surface of
said shell.

30 67. A longitudinal rotation therapy method comprising the steps of:
supporting a patient on a patient support surface including a back
section, a seat section, and a leg section, said patient support surface further including

WO 02/05740

PCT/US01/22242

-45-

- a longitudinal axis and a transverse axis;
positioning said back section upwardly relative to said seat section
wherein the chest of a patient is located above the thighs of the patient;
positioning said leg section downwardly relative to said seat section
5 wherein the feet of the patient are located below the thighs of the patient;
rotating said patient support surface about said transverse axis in a first
direction;
stopping rotation of said patient support surface upon reaching a first
limit;
10 rotating said patient support surface about said transverse axis in a
second direction opposite said first direction;
stopping rotation of said patient support surface upon reaching a
second limit; and
repeating said rotating and stopping steps thereby providing oscillating
15 rotational movement to said patient support surface.
68. The method of claim 67, wherein said positioning steps comprise the
steps of placing the patient in a weightless neutral body position.
69. The method of claim 68, wherein said weightless neutral body position
is defined when said head section is angled relative to said back section by an angle
20 substantially equal to 25 degrees, said back section is angled relative to said seat
section by an angle substantially equal to 128 degrees, and said seat section is angled
relative to said leg section by an angle substantially equal to 133 degrees.
70. The method of claim 68, wherein said first limit is defined when said
patient support surface is in a Trendelenburg position.
- 25 71. The method of claim 70, wherein said second limit is defined when
said patient support surface is in a chair egress position.
72. The method of claim 68, further comprising the step of providing first
and second body retention and locating bladders, said first bladder supported by said
back section and said second bladder supported by said seat section.
- 30 73. A prone apparatus comprising:
a frame;
a patient support supported by said frame and including a head end and

WO 02/05740

PCT/US01/22242

-46-

a foot end, said patient support defining a longitudinal axis;
a first upright extending substantially vertical and positioned proximate
said head end;

5 a second upright extending substantially vertical and positioned
proximate said foot end;

a moveable support member rotatably supported by said first and
second uprights;

10 a sleeve supported for movement by said moveable support member,
said sleeve including first and second longitudinally extending side edges defining an
access opening therebetween configured to receive a patient in a setup mode of
operation and to close said access opening in a turning mode of operation; and

a drive mechanism coupled to said moveable support member for
rotating said moveable support member and said sleeve.

15 74. The proning apparatus of claim 73, wherein said sleeve comprises a
mattress including a plurality of longitudinally fluid-filled bladders.

75. The proning apparatus of claim 74, further comprising a plurality of
straps extending around an outer surface of said mattress, said straps engaging an
outer surface of said movable support member.

20 76. The proning apparatus of claim 73, wherein said sleeve comprises a
sheet extending around an outer surface of said moveable support member.

77. The proning apparatus of claim 76, further comprising a plurality of
fasteners for releasably securing said first side edge to said second side edge, thereby
closing said opening.

25 78. The proning apparatus of claim 73, wherein said sleeve includes an
inner surface for contacting the patient and an outer surface for contacting said patient
support surface, said inner surface having a first coefficient of friction and said outer
surface having a second coefficient of friction, said first coefficient of friction greater
than said second coefficient of friction.

30 79. The proning apparatus of claim 73, wherein said drive mechanism
comprises a manually operated crank.

80. The proning apparatus of claim 73, wherein said drive mechanism
comprises an electric motor.

WO 02/05740

PCT/US01/22242

-47-

81. The proning apparatus of claim 73, further comprising a plurality of hooks pivotably supported by said first and second uprights.
82. The proning apparatus of claim 73, further comprising a longitudinally extending accessory support coupled to said first and second uprights.
- 5 83. The proning apparatus of claim 82, further comprising an illumination source supported by said accessory support.
84. The proning apparatus of claim 82, further comprising a camera supported by said accessory support.
- 10 85. The proning apparatus of claim 73, further comprising an enclosure supported for movement relative to said first and second uprights.
86. The proning apparatus of claim 73, further comprising an adjustment mechanism supported by the frame for driving said patient support surface in vertical movement.
- 15 87. A proning apparatus comprising:
a patient support surface extending between opposing first and second side edges, said patient support surface including a head end and a foot end and defining a longitudinal axis;
a first drive support member positioned proximate said head end;
a second drive support member positioned proximate said foot end;
20 a drive mechanism supported by said first and second drive support members;
a sleeve support member coupled to said drive mechanism for lateral movement above said patient support surface; and
a sleeve supported by said support member, said sleeve including an
25 inner surface configured to contain a patient and an outer surface configured for engaging said patient support surface.
88. The proning apparatus of claim 87, wherein said outer surface of said sleeve is configured for rolling contact with said patient support surface.
- 30 89. The proning apparatus of claim 87, further comprising a guide member for guiding movement of said support member upwardly from proximate said first side edge, transversely above said patient support surface, and downwardly to proximate said second side edge.

WO 02/05740

PCT/US01/22242

-48-

90. The proning apparatus of claim 87, wherein said drive mechanism includes first and second chains coupled to said first and second drive support members, said first and second chains coupled to said support member.
- 5 91. The proning apparatus of claim 90, wherein said drive mechanism further includes an electric motor coupled to said first and second chains.
92. The proning apparatus of claim 90, wherein said drive mechanism further includes a manual crank coupled to said first and second chains.
- 10 93. The proning apparatus of claim 87, wherein said drive mechanism comprises first and second arms telescopingly received within said first and second drive support members, said first and second arms supporting said support member.
94. The proning apparatus of claim 87, wherein said sleeve includes first and second longitudinally extending side edges, and a plurality of fasteners releasably secure said first side edge to said second side edge.
- 15 95. The proning apparatus of claim 87, further comprising a first upright positioned proximate said head end, a second upright proximate said foot end, and an accessory support member extending between said first and second uprights.
96. The proning apparatus of claim 87, further comprising first and second brace members supported proximate said first and second sides of said patient support surface to prevent transverse movement thereof.
- 20 97. A proning apparatus comprising:
- a frame;
 - a patient support supported by said frame and extending between first and second sides, said patient support including a head end and a foot end and defining a longitudinal axis;

25 a first upright positioned proximate said head end;

 - a second upright positioned proximate said foot end;
 - a support member coupled to said first and second uprights and positioned above said patient support surface;
 - a sheet secured to said support member;

30 a pulling device supported by said first and second uprights for moving said support member and drawing said sheet in a direction upwardly and from said first side to said second side of said patient support surface.

WO 02/05740

PCT/US01/22242

-49-

98. The proning apparatus of claim 97, wherein said pulling device comprises a drive mechanism for rotating said support member.

99. The proning apparatus of claim 97, wherein said first and second uprights comprise a first portion and a second portion telescopically received within said first portion for vertical movement relative to said first portion, and said pulling device comprises said second portion.

100. The proning apparatus of claim 97, further comprising a plurality of castors supporting said first and second uprights for movement relative to said frame.

101. A proning apparatus comprising:
a frame;
a patient support surface supported by said frame and extending between opposing first and second side edges, said patient support surface including a head end and a foot end and defining a longitudinal axis;
an adjustment mechanism supported by the frame for driving said patient support surface in vertical movement;
a first upright positioned proximate said head end;
a second upright positioned proximate said foot end;
a support member coupled to said first and second uprights, said support member positioned vertically above said patient support surface and positioned horizontally proximate one of said first and second side edges;
a sleeve including first and second ends and a center portion intermediate the first and second ends, said first end supported by said support member; and
at least one fastener securing said second end of said sleeve to said center portion thereof.

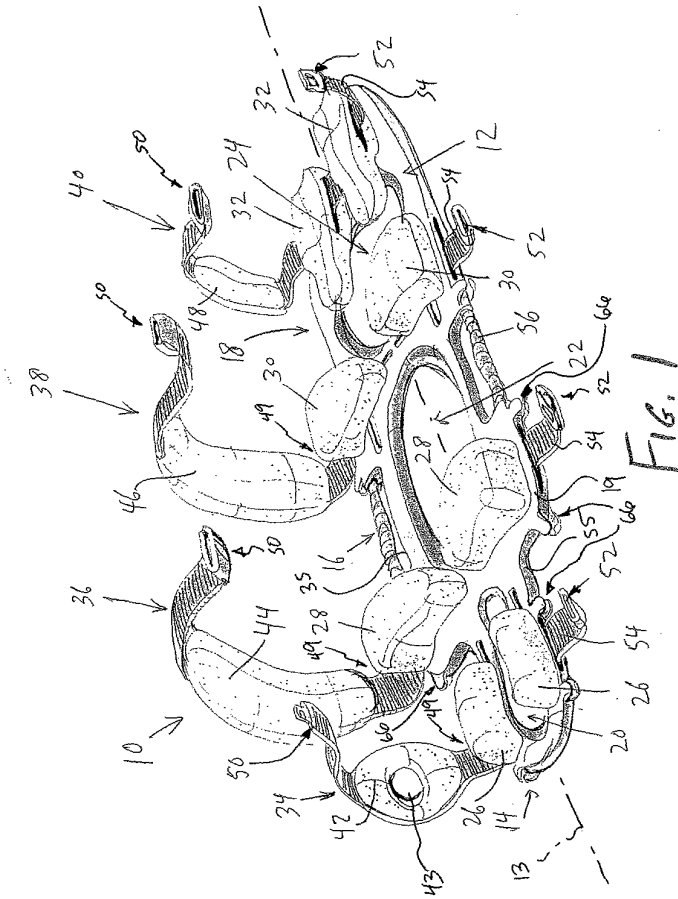
102. A method of turning a patient from a supine position to a prone position, said method comprising the steps of:
providing a patient support surface extending between opposing first and second side edges, said patient support surface including a head end and a foot end and defining a longitudinal axis;
providing a sleeve including an outer surface, first and second ends and a center portion intermediate the first and second ends;

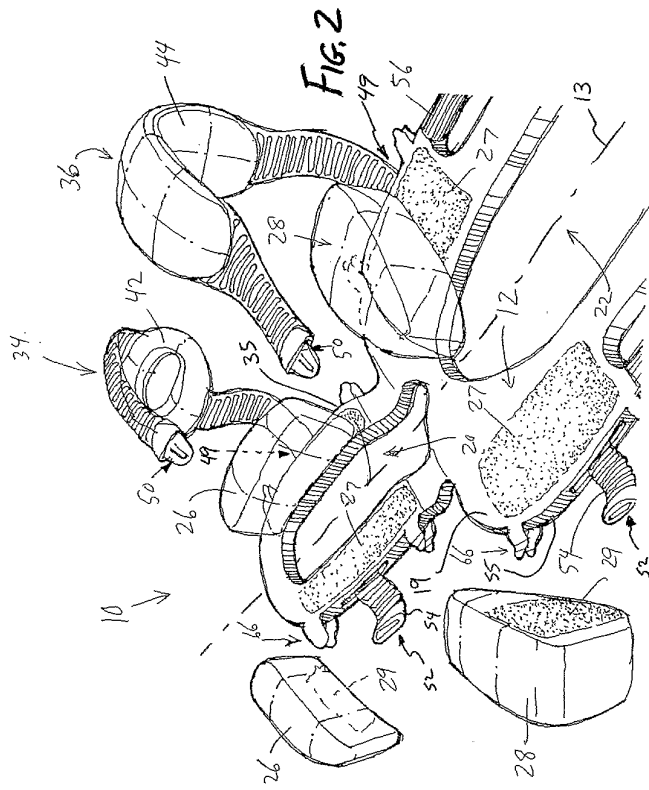
WO 02/05740

PCT/US01/22242

-50-

- supporting said first end of said sleeve vertically above said patient support surface and horizontally off-center from said longitudinal axis;
- positioning said sleeve around the patient, wherein a portion of said outer surface engages said patient support surface;
- 5 fastening said second end of said sleeve to said center portion thereof;
- lowering said patient support surface relative to said sleeve wherein said outer surface of said sleeve is in spaced relation to said patient support surface;
- raising said patient support surface into contact with a portion of said outer surface of said sleeve, thereby defining a pivot point on said sleeve; and
- 10 rolling said sleeve about said pivot point thereby placing the patient in a prone position on said patient support surface.
103. A proning device comprising:
- a patient support surface extending between opposing first and second longitudinal side edges;
- 15 a first drive roller supported adjacent said first side edge;
- an idler roller supported above said patient support surface;
- a sheet supported by said patient support surface and including a first sleeve portion configured to be placed adjacent a chest of a patient, a second sleeve portion configured to be placed adjacent a back of a patient, and a connecting portion
- 20 extending between said first sleeve portion and said first drive roller; and
- at least one fastener releasably securing said second sleeve portion to said first sleeve portion, thereby defining a sleeve configured for receiving the patient.
104. The proning device of claim 103, further comprising a second drive roller supported adjacent said second side edge of said patient support surface.
- 25 105. The proning device of claim 103, further comprising a second idler roller supported above said patient support surface intermediate said second drive roller and said second sleeve portion of said sheet.





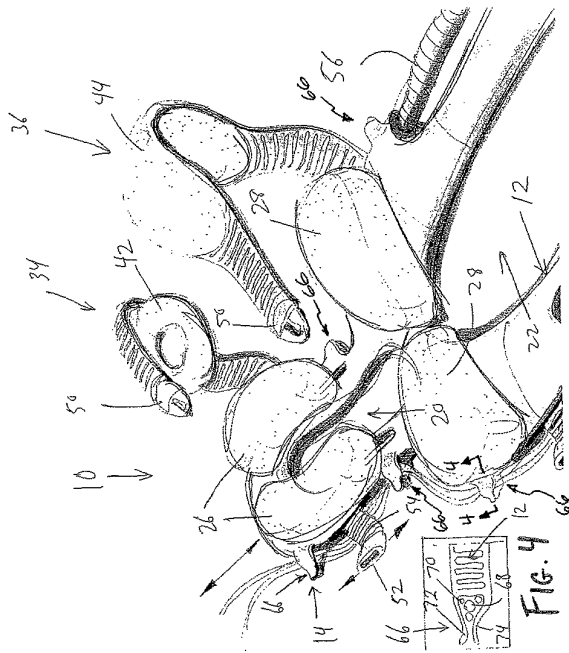


FIG. 3

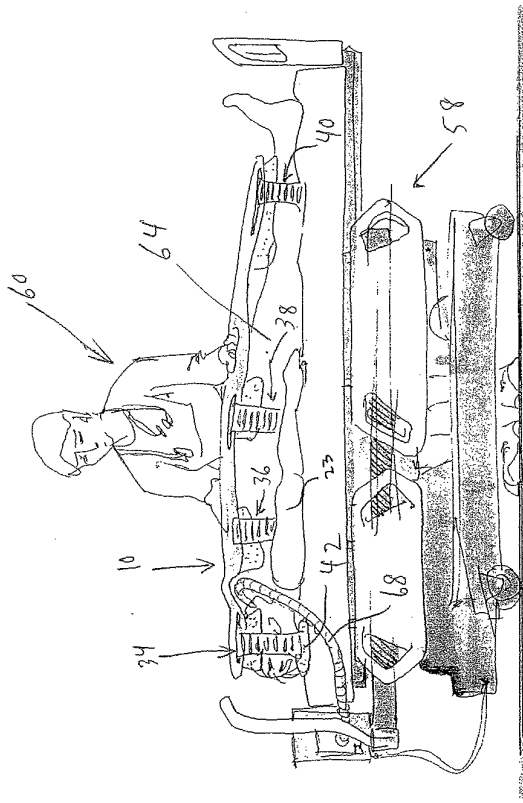
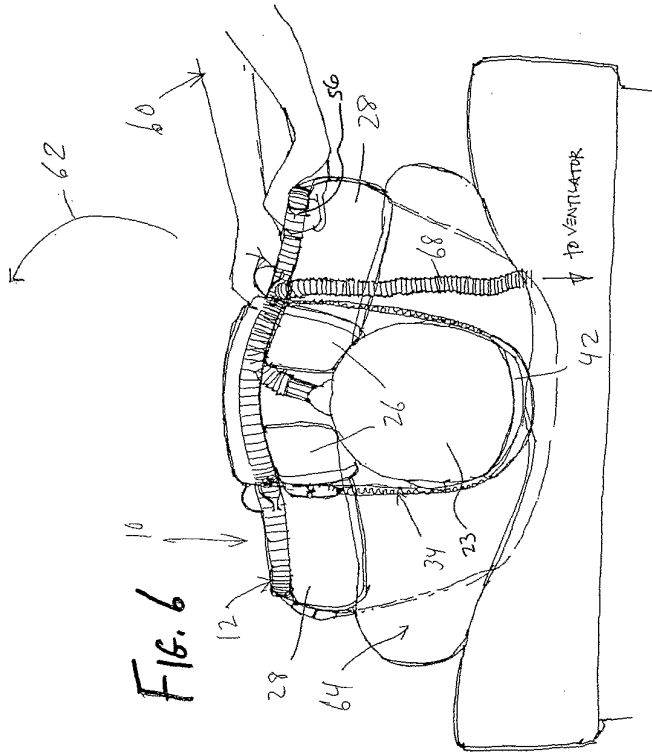


FIG. 5



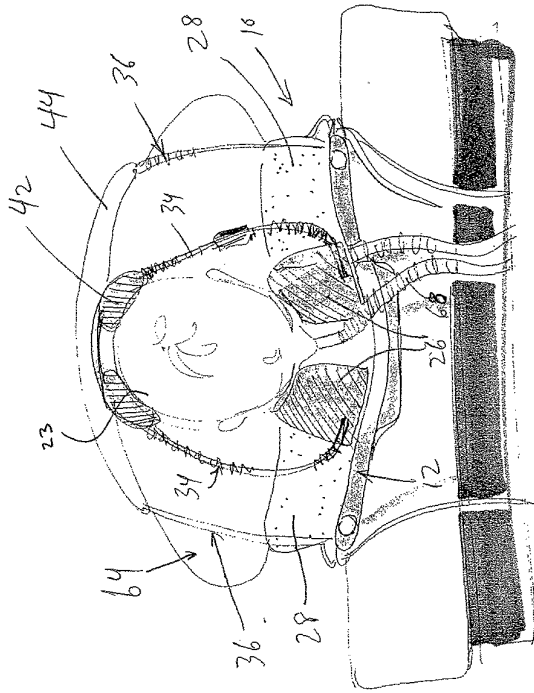
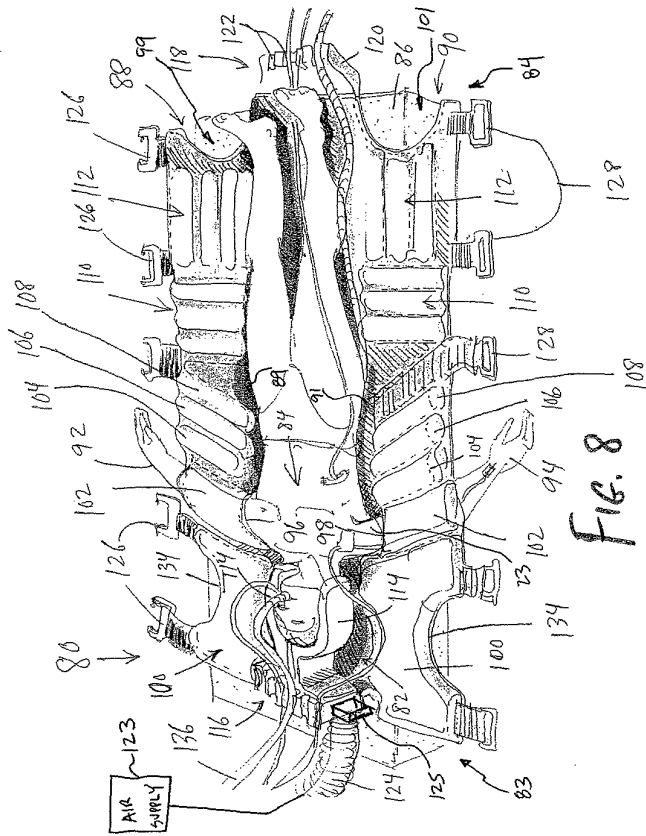


FIG. 7



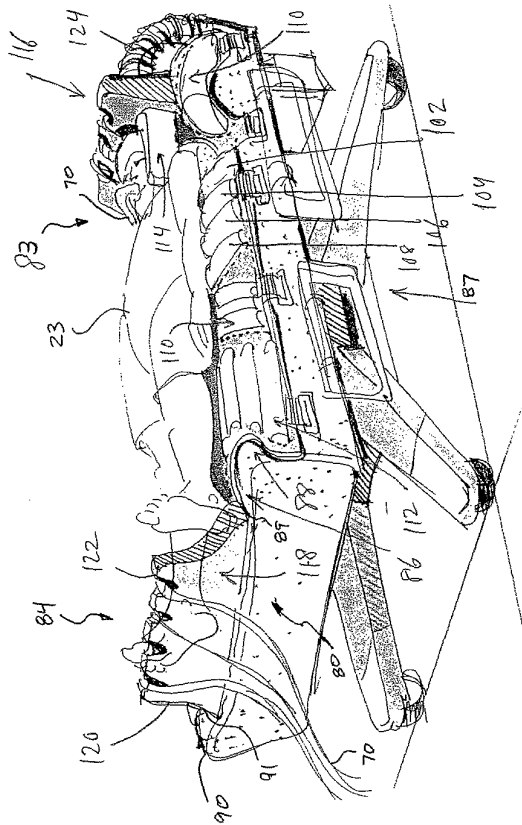


FIG. 9

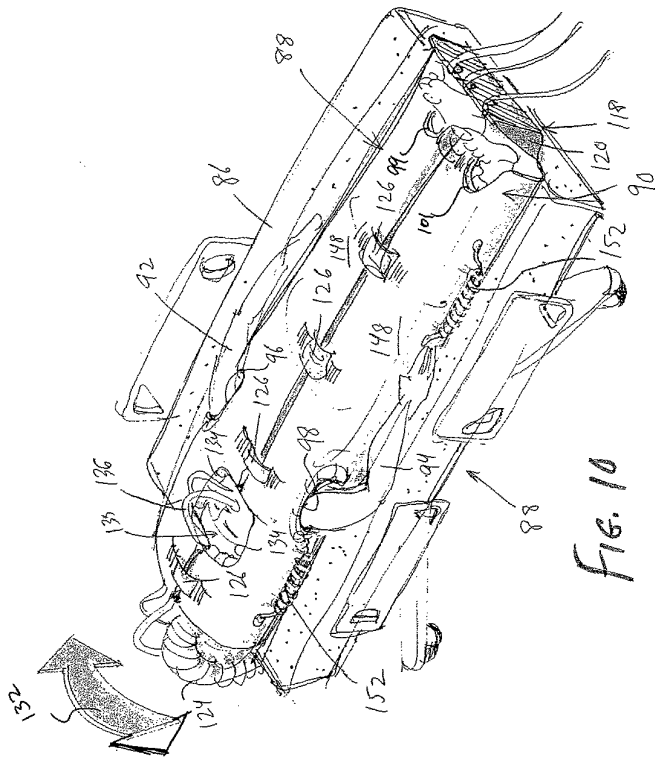


FIG. 10

WO 02/05740

10/60

PCT/US01/22242

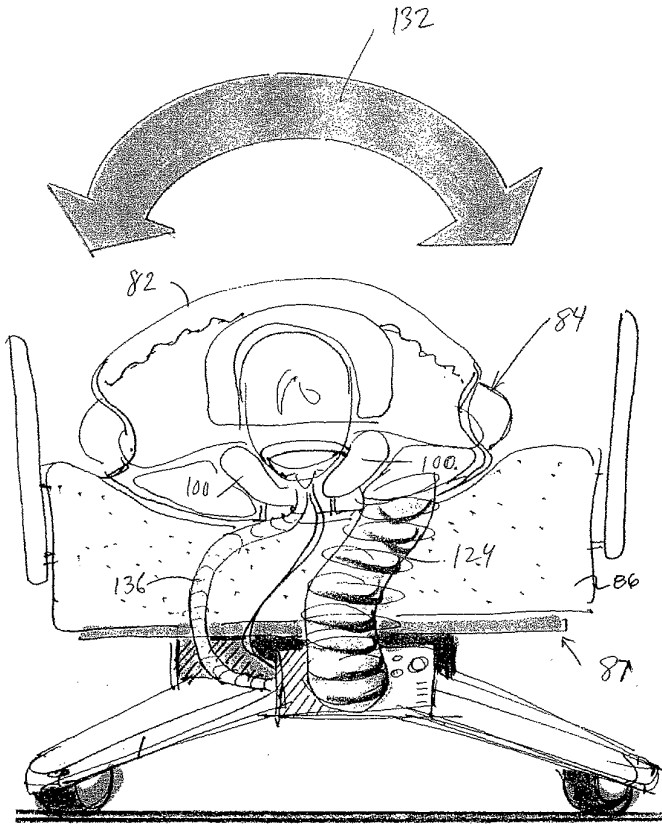


FIG. 11

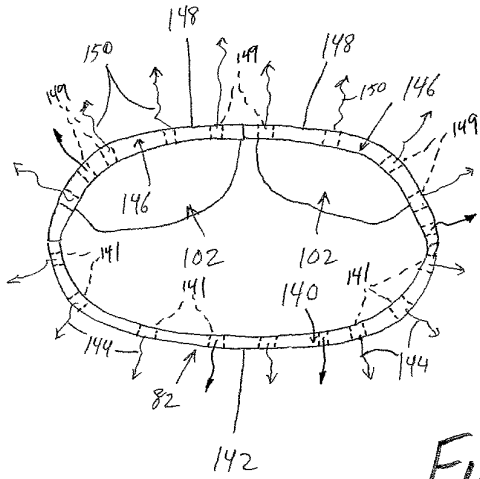


FIG. 12

WO 02/05740

12/60

PCT/US01/22242

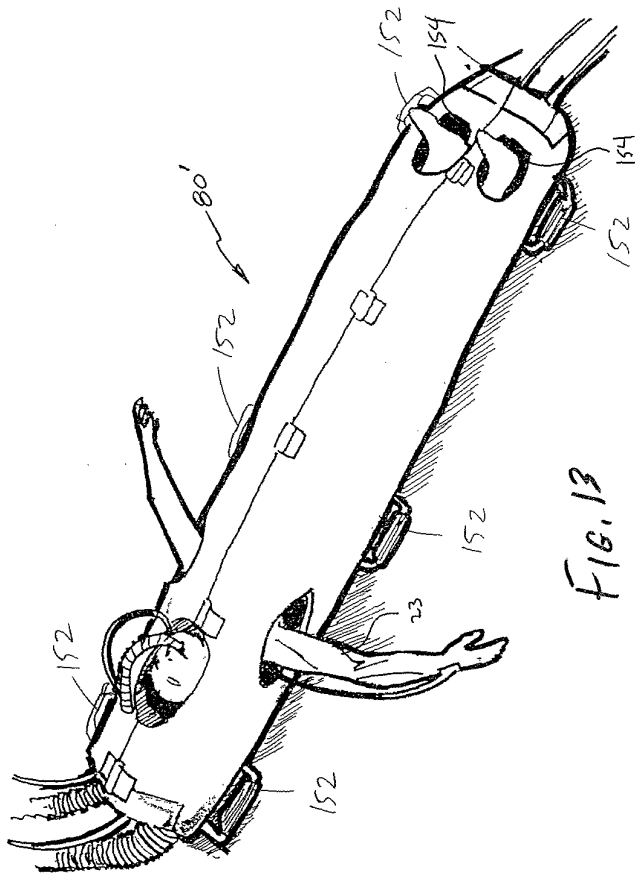


FIG. 13

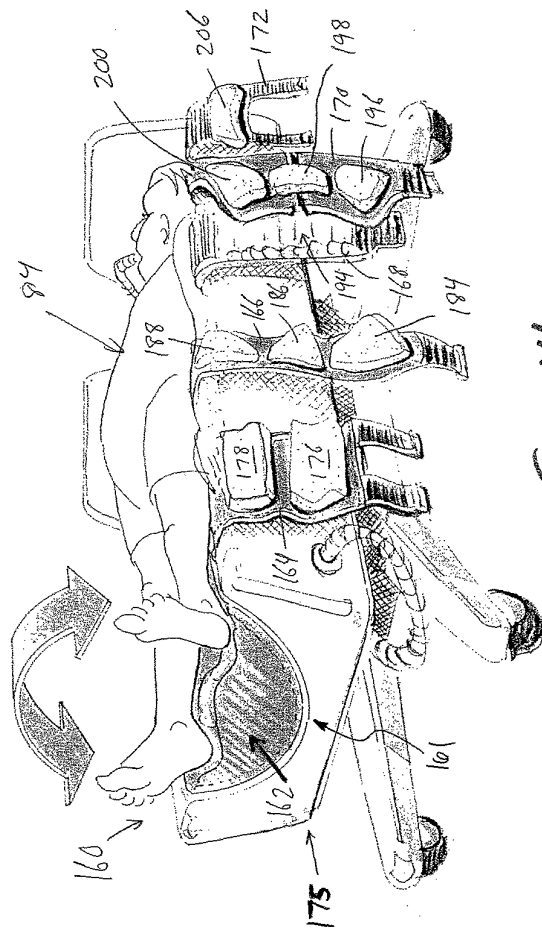
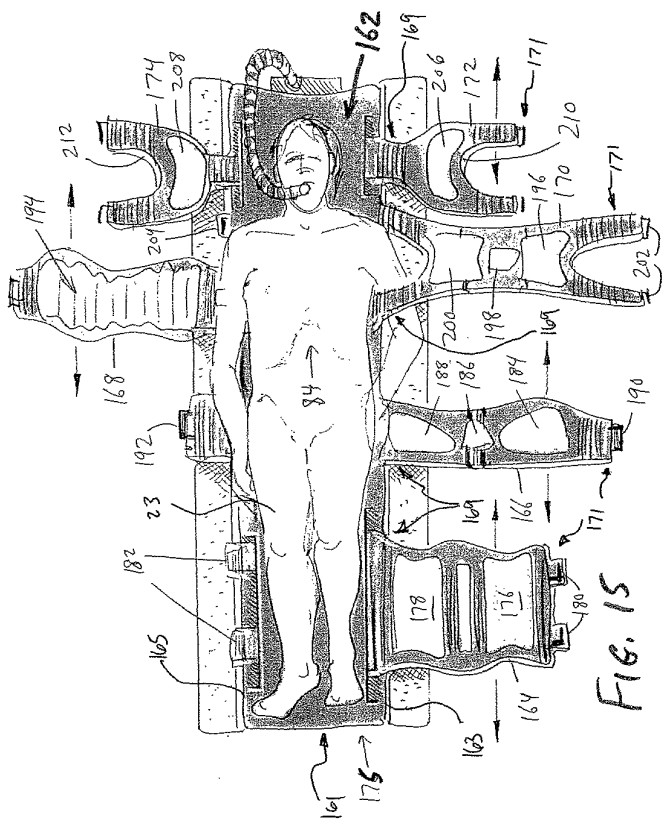


FIG. 14



WO 02/05740

PCT/US01/22242

15/60

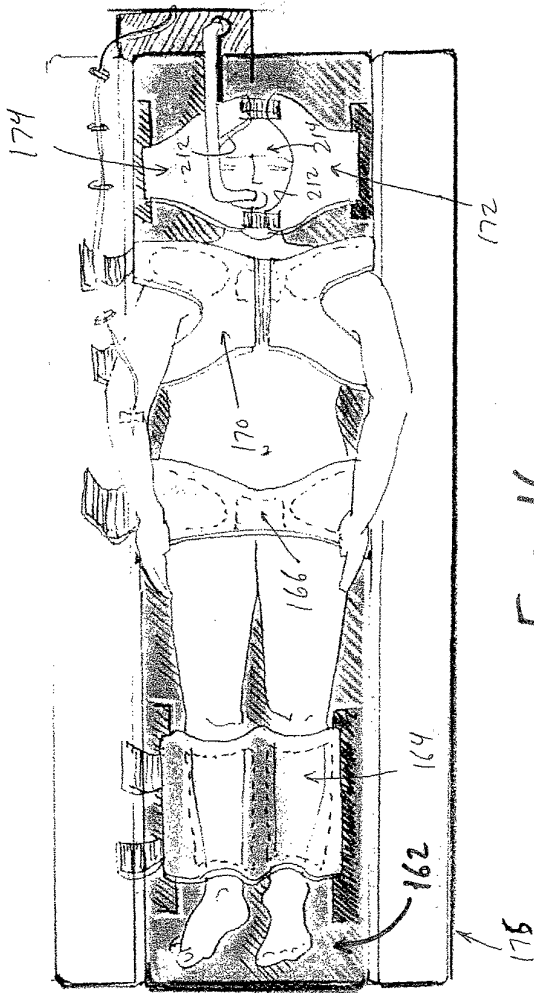


FIG. 16

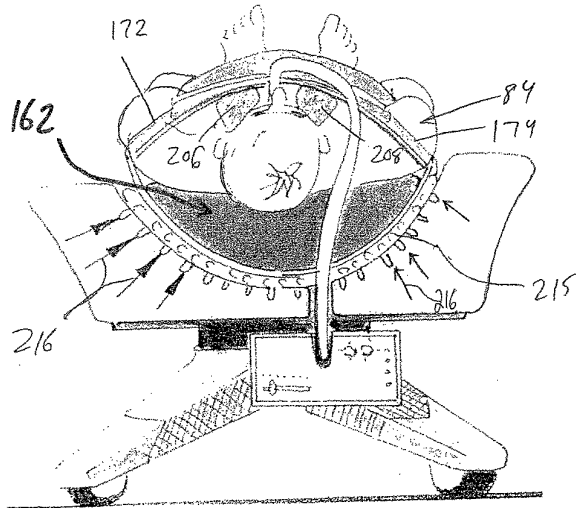


FIG. 17

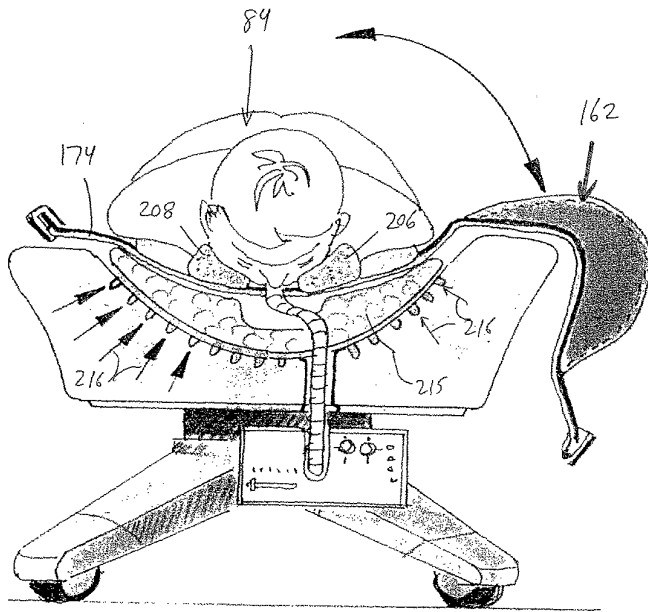


FIG. 18

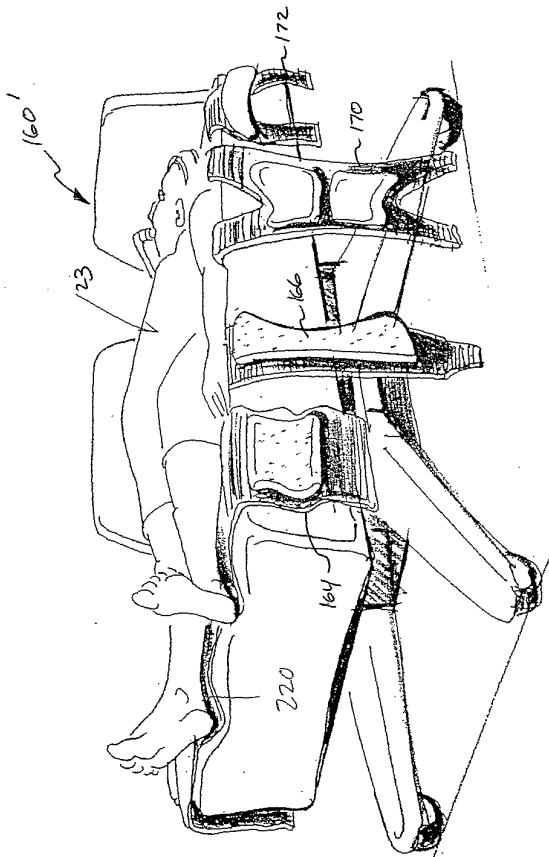


FIG. 19

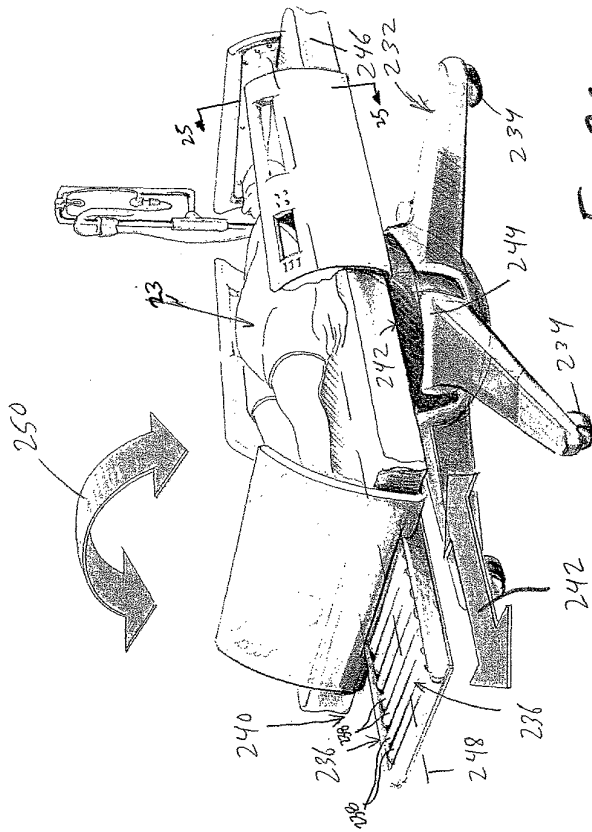


FIG. 20

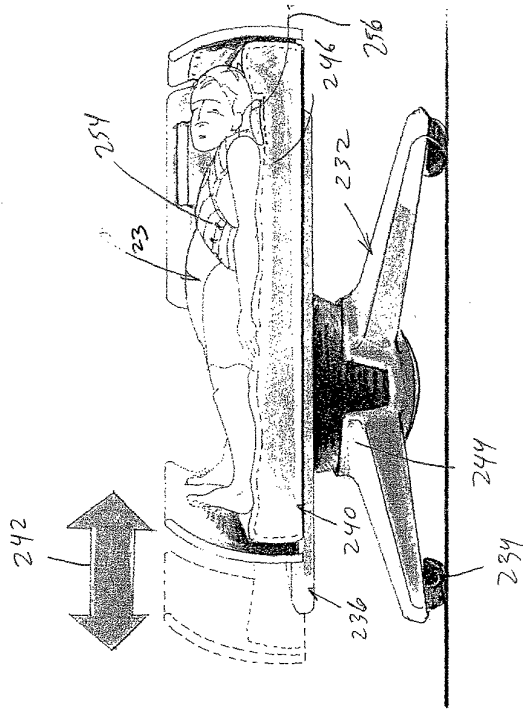


FIG. 21

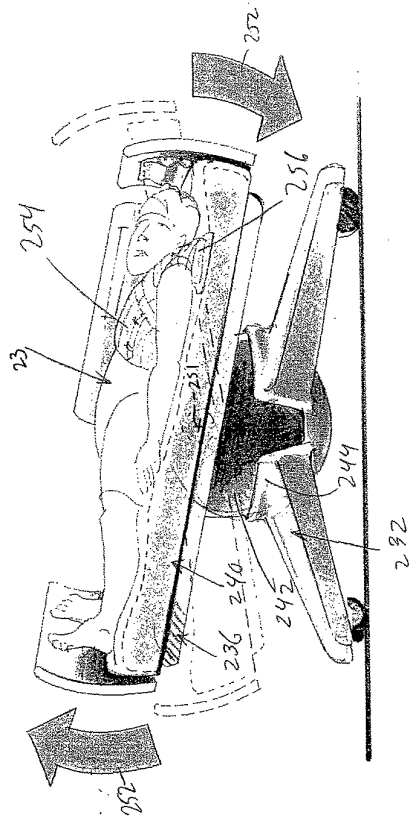


FIG. 22

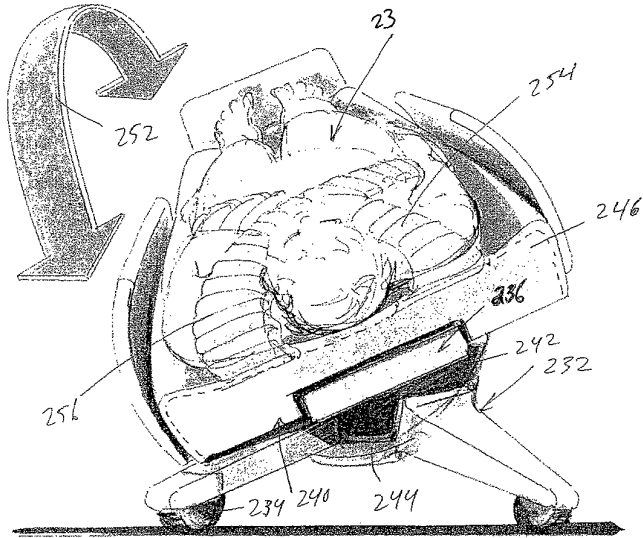


FIG. 23

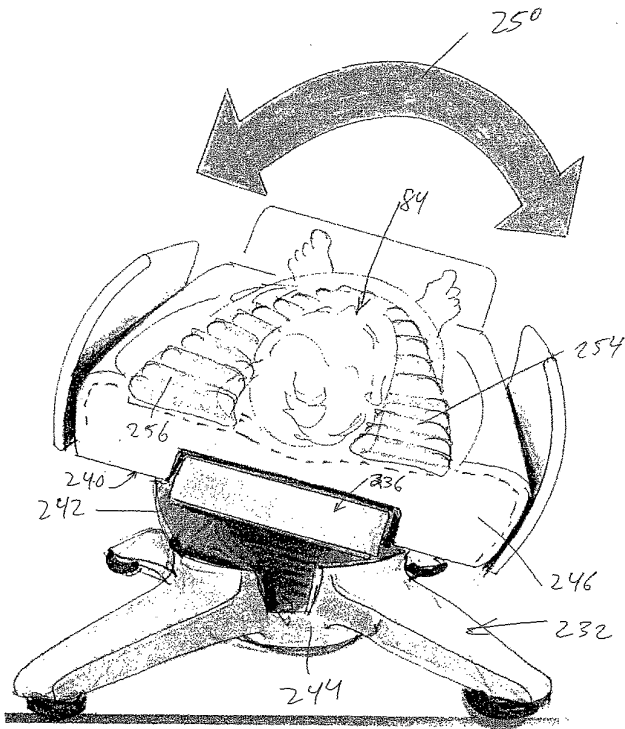


FIG. 24

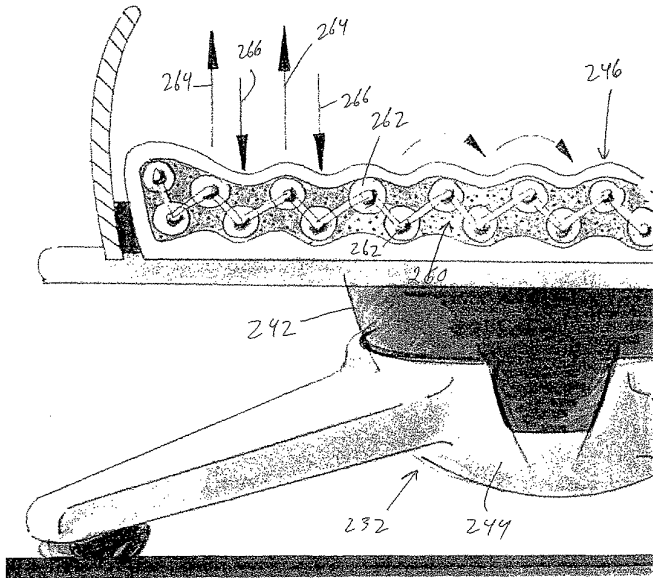


FIG. 25

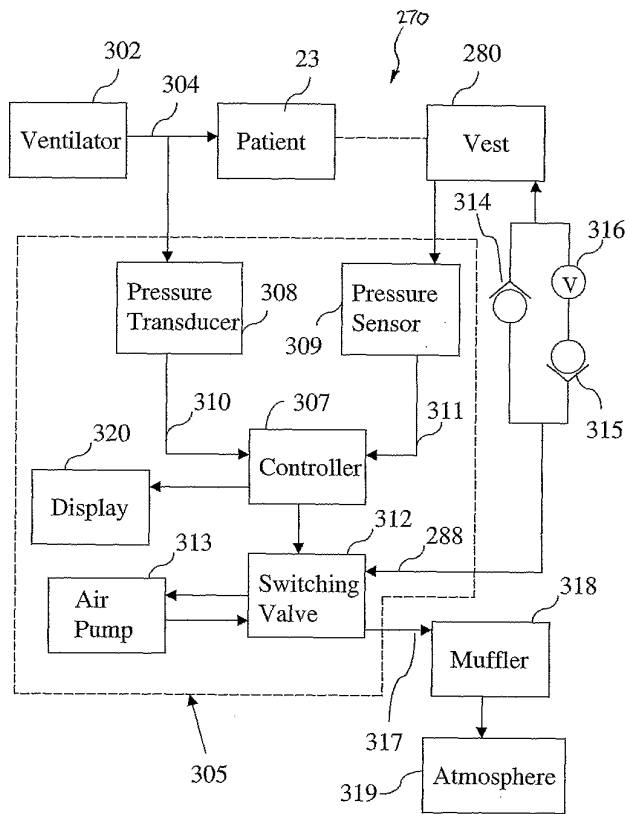


FIG. 26

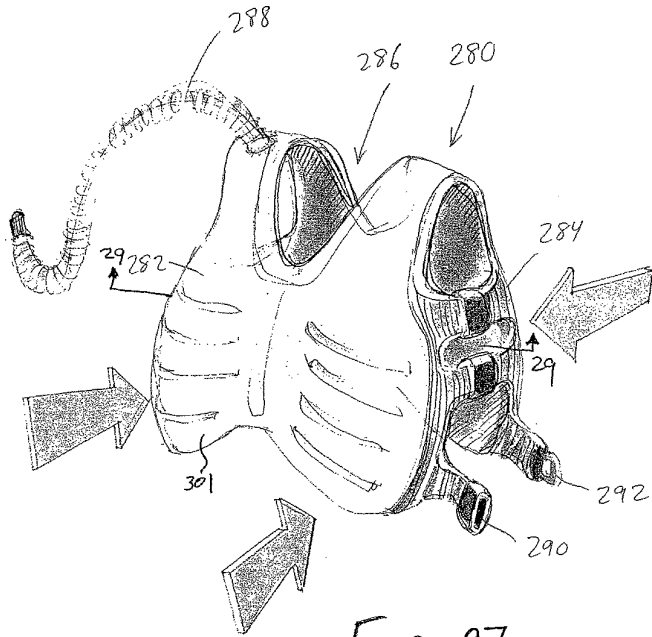
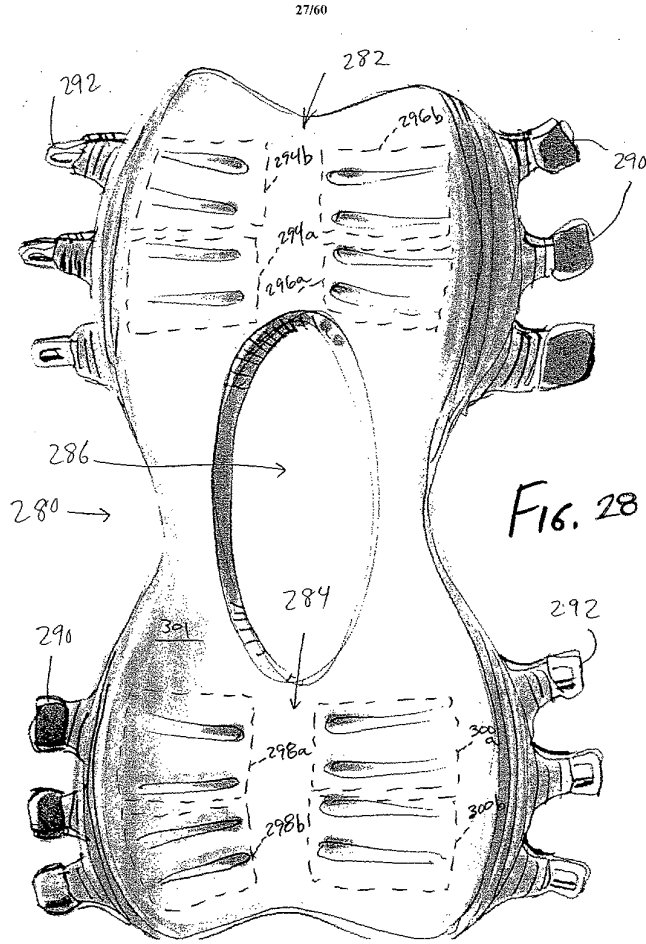


FIG. 27

WO 02/05740

PCT/US01/22242



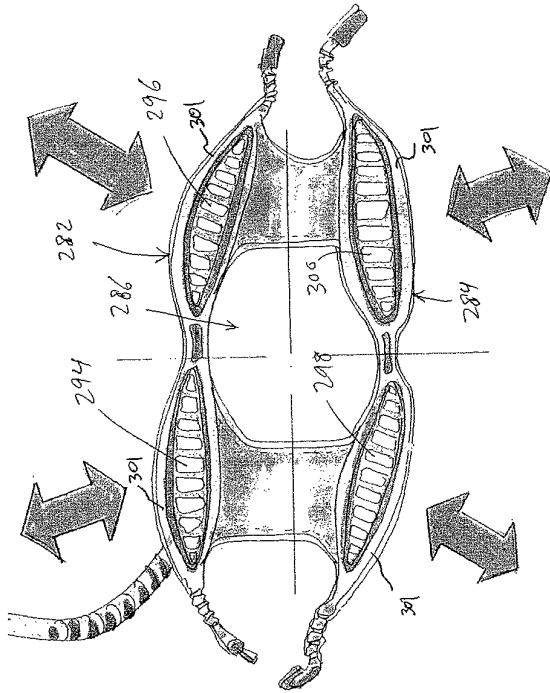
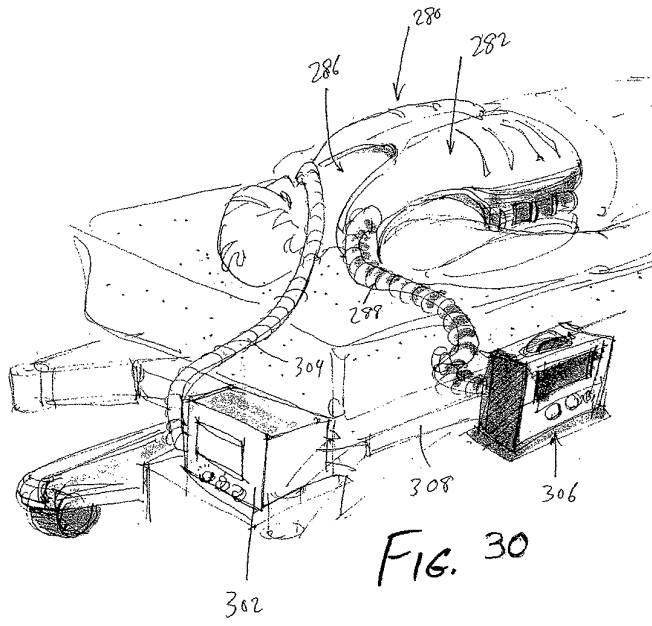


FIG. 29



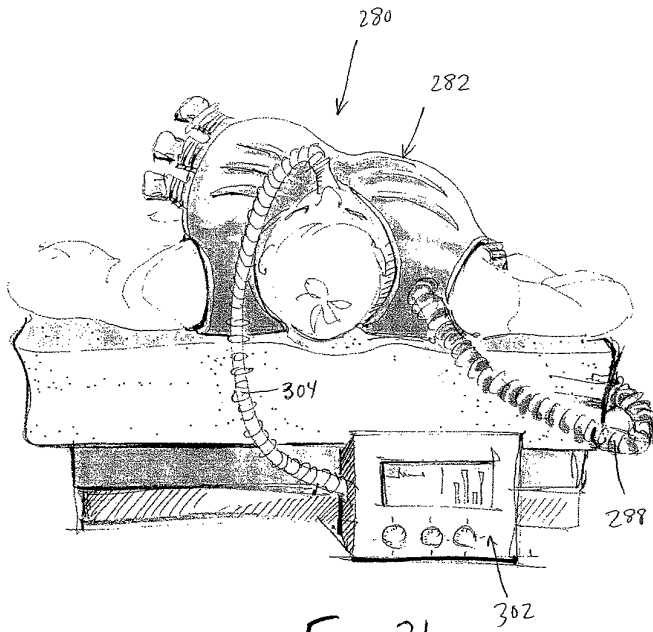


FIG. 31

WO 02/05740

31/60

PCT/US01/22242

FIG. 32

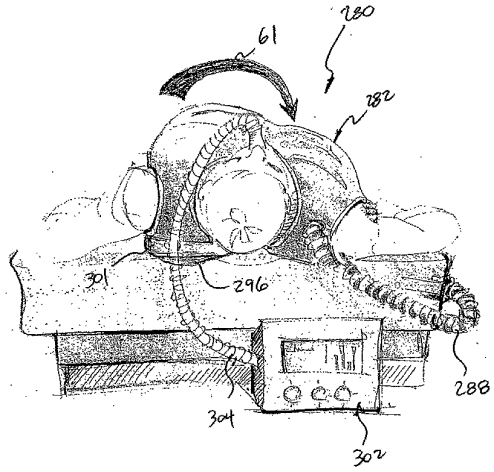
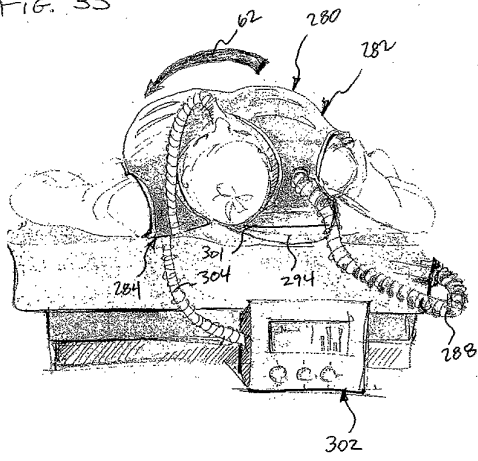


FIG. 33



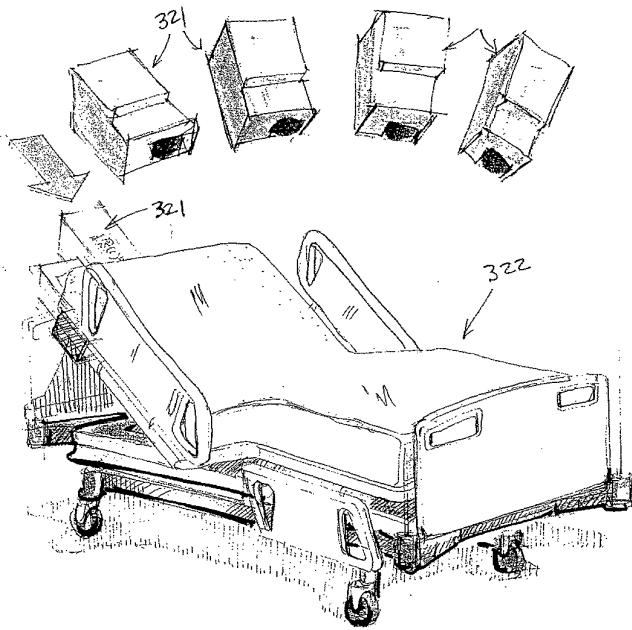


FIG. 34

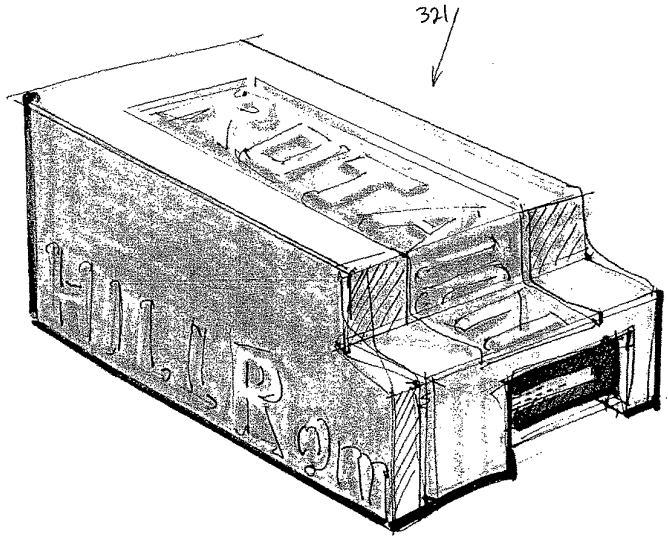


FIG. 35

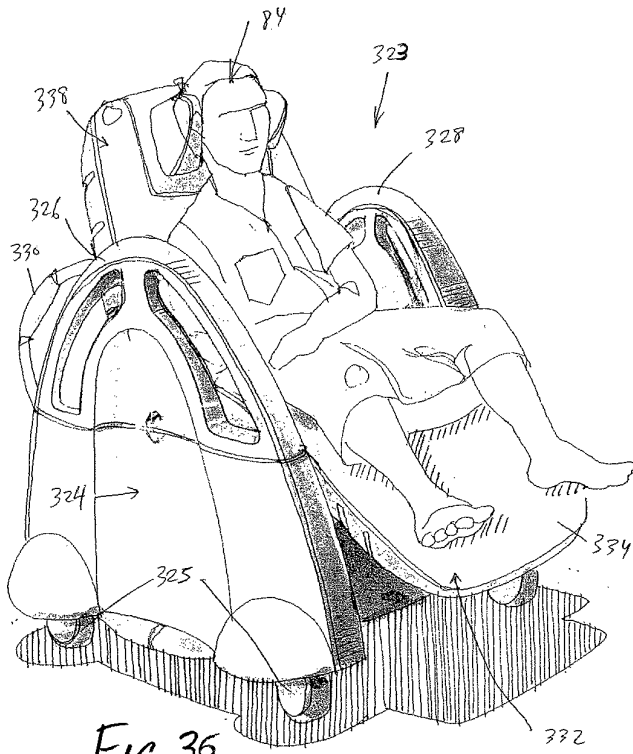


Fig. 36

WO 02/05740

35/60

PCT/US01/22242

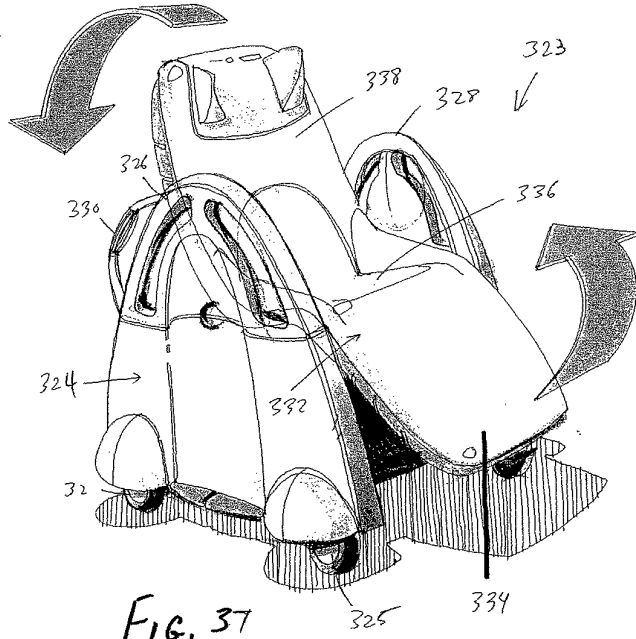


FIG. 37

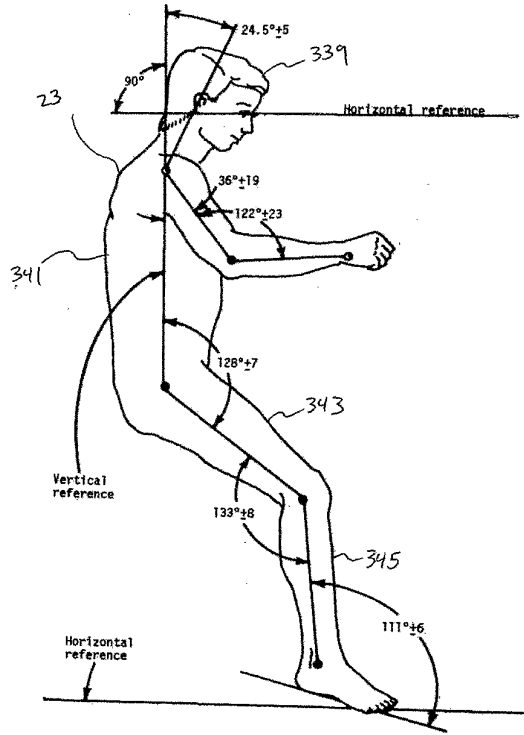


FIG. 38

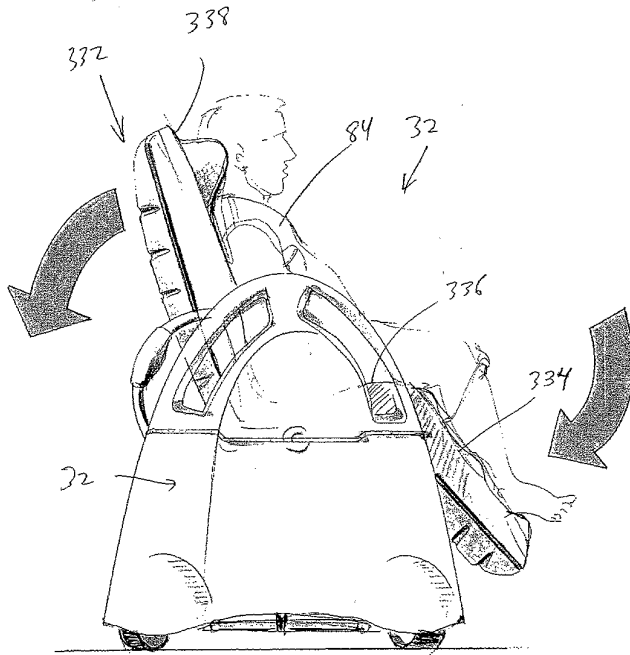


FIG. 39

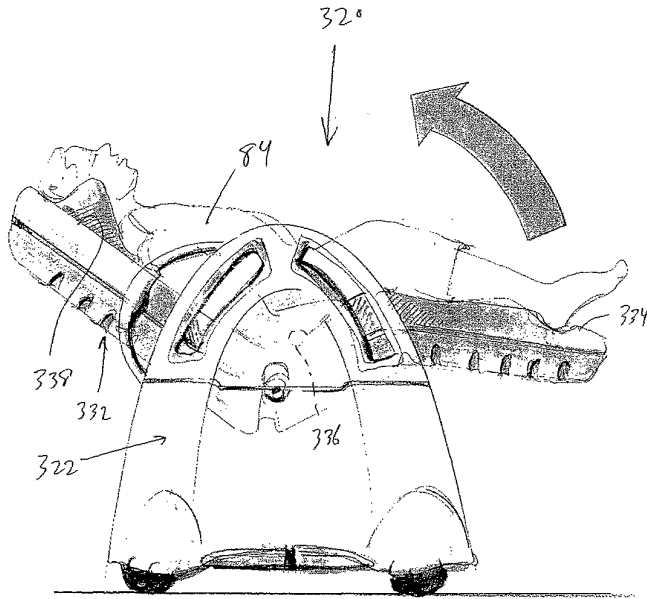


FIG. 40

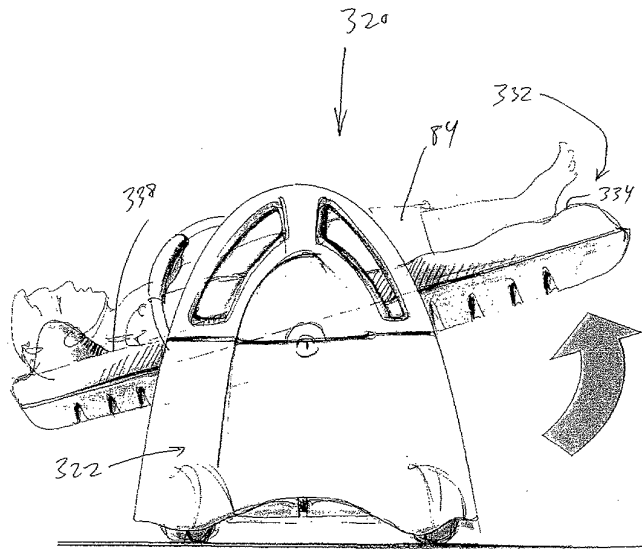


FIG. 41

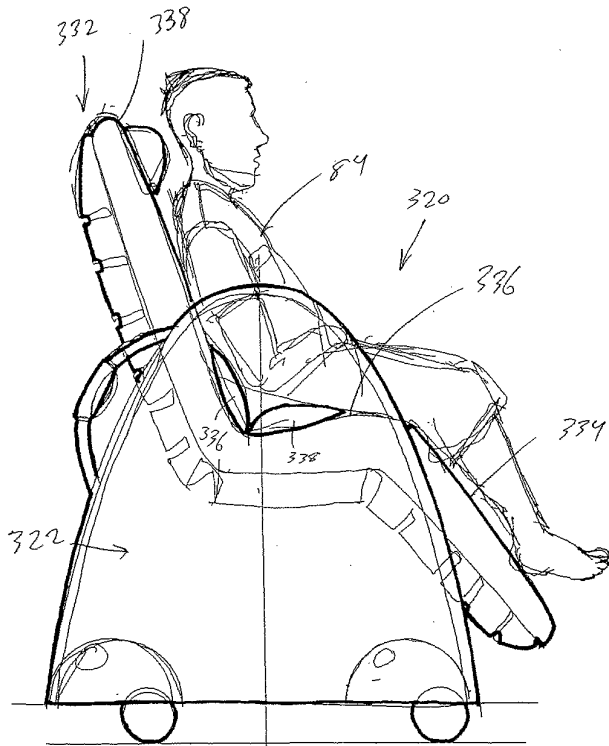


FIG. 42

WO 02/05740

41/60

PCT/US01/22242

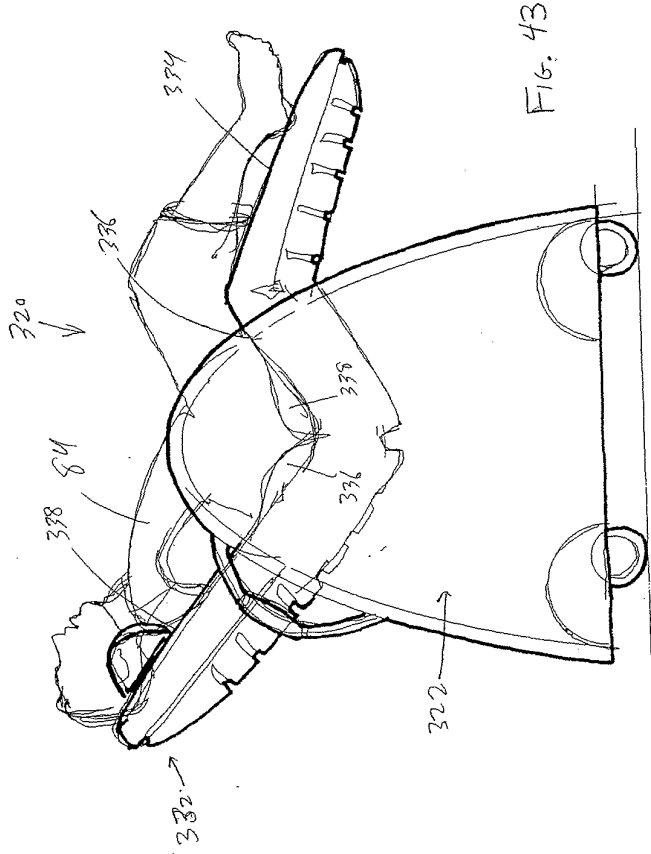
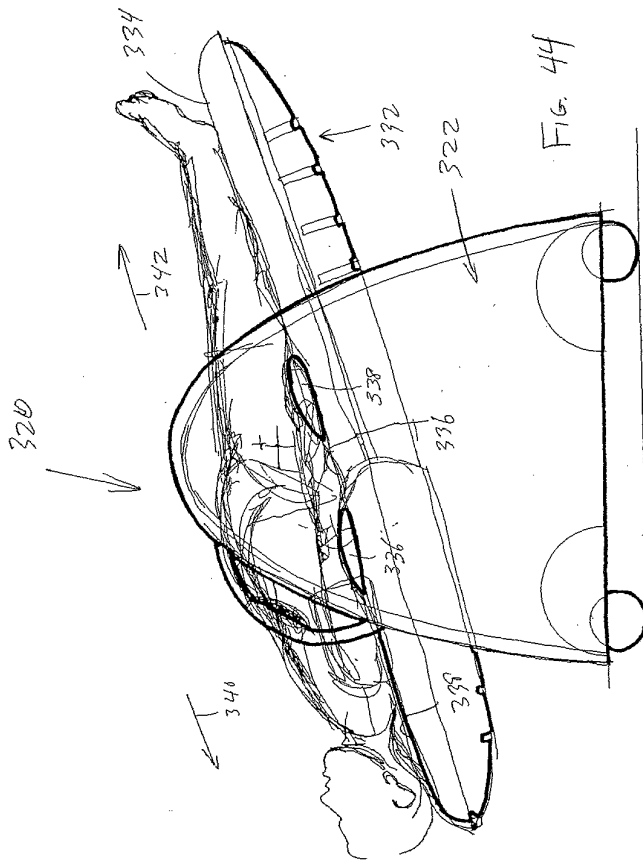


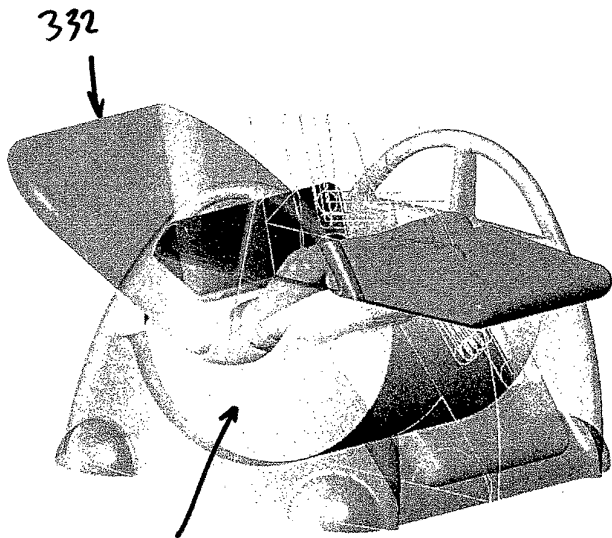
Fig. 43

WO 02/05740

42/60

PCT/US01/22242





350
FIG. 45

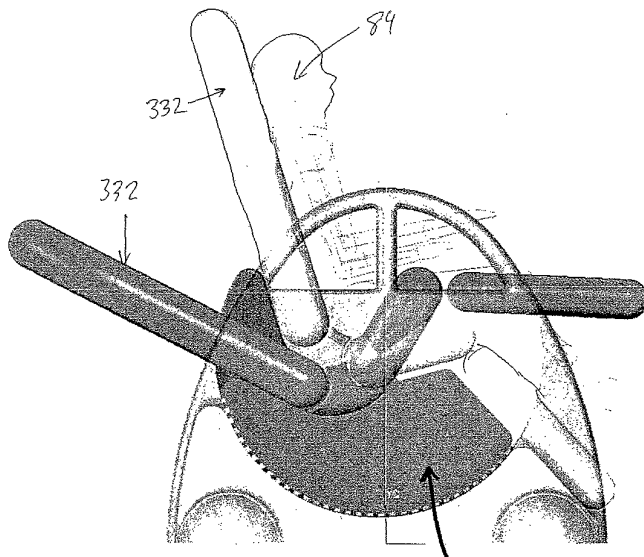
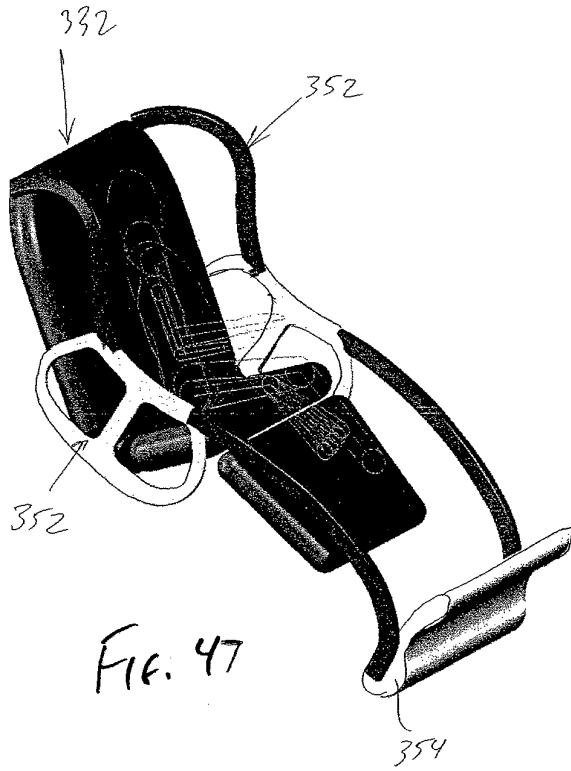
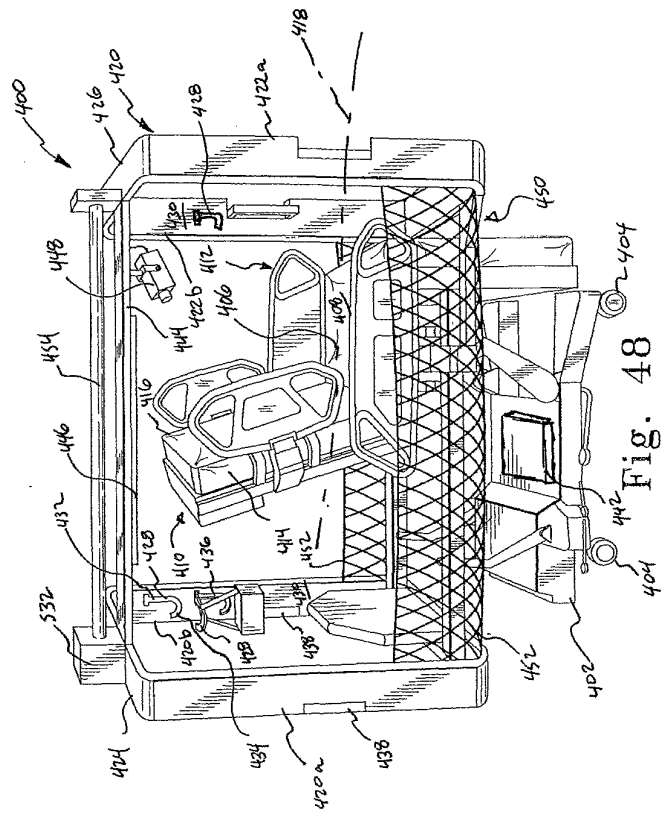


FIG. 46 350





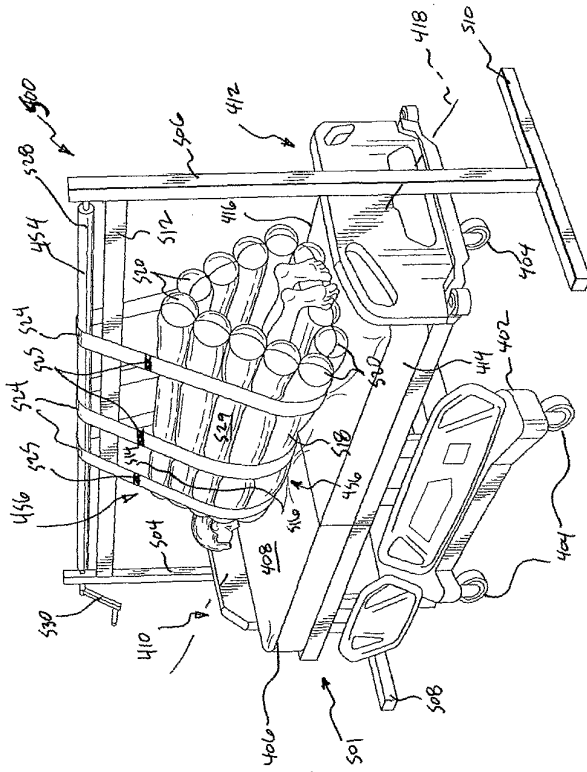


Fig. 49

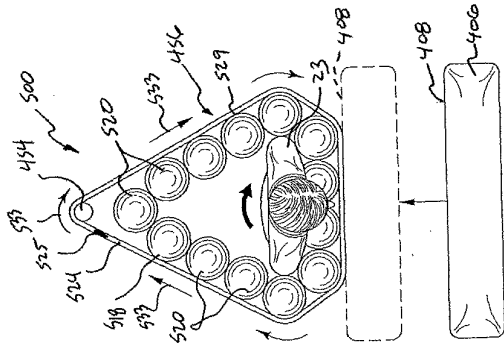


Fig. 50

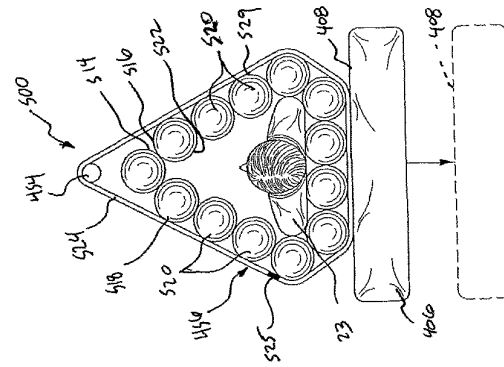


Fig. 51

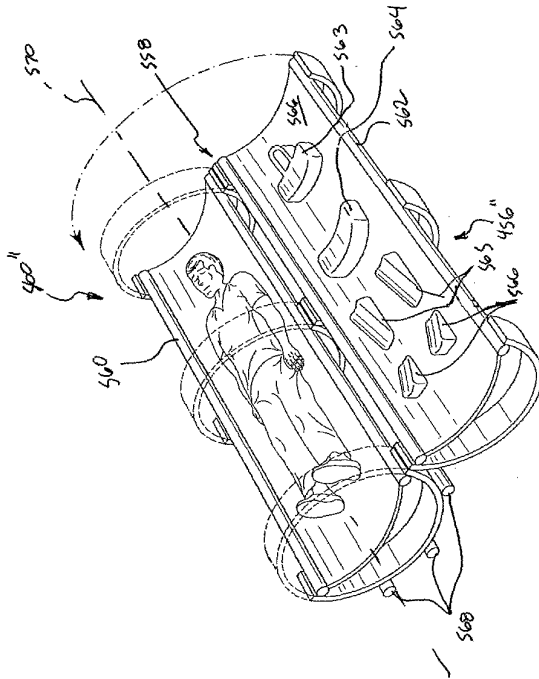


Fig. 53

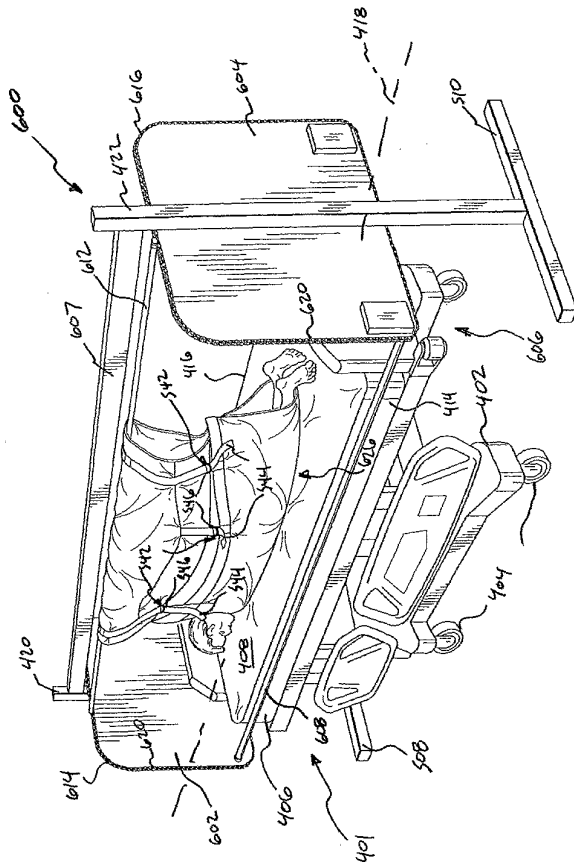


Fig. 54

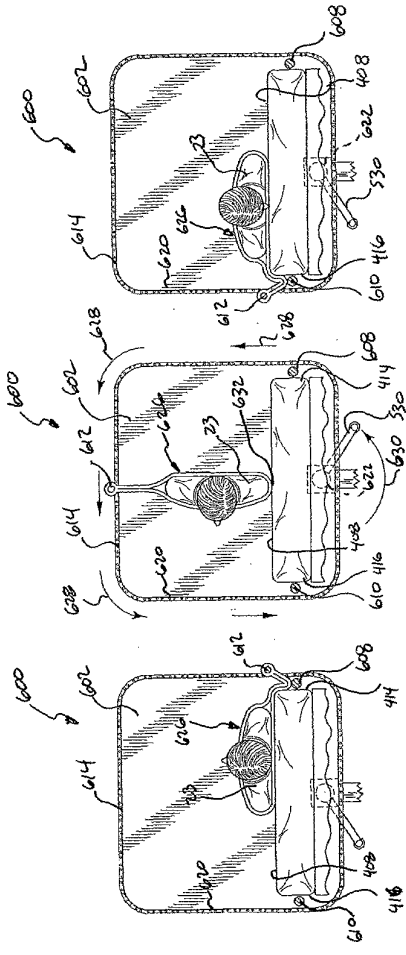


Fig. 57

Fig. 56

Fig. 55

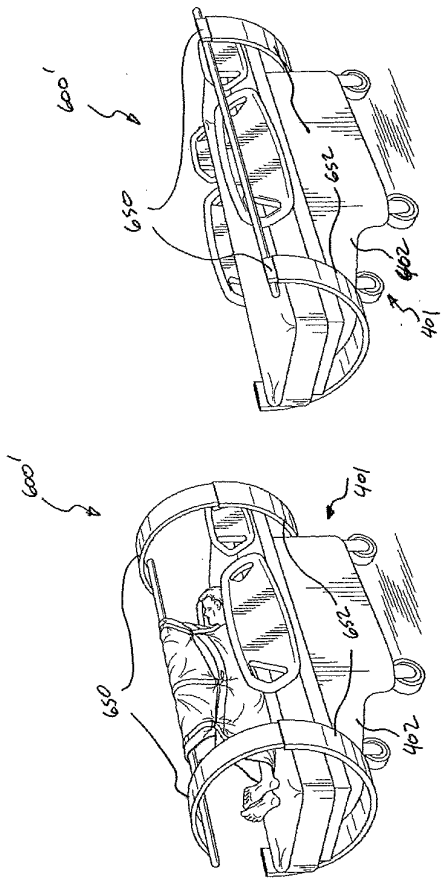


Fig. 59

Fig. 58

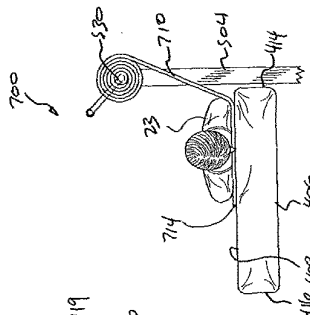


Fig. 61

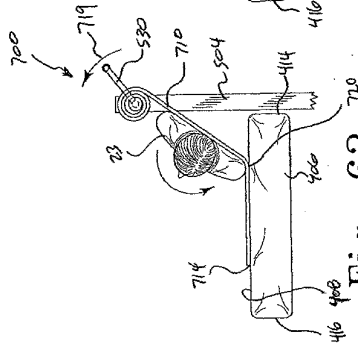


Fig. 62

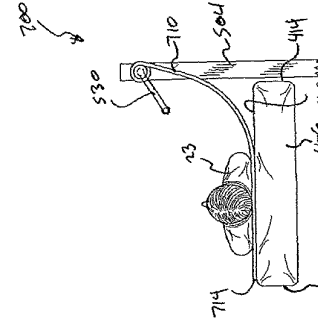


Fig. 63

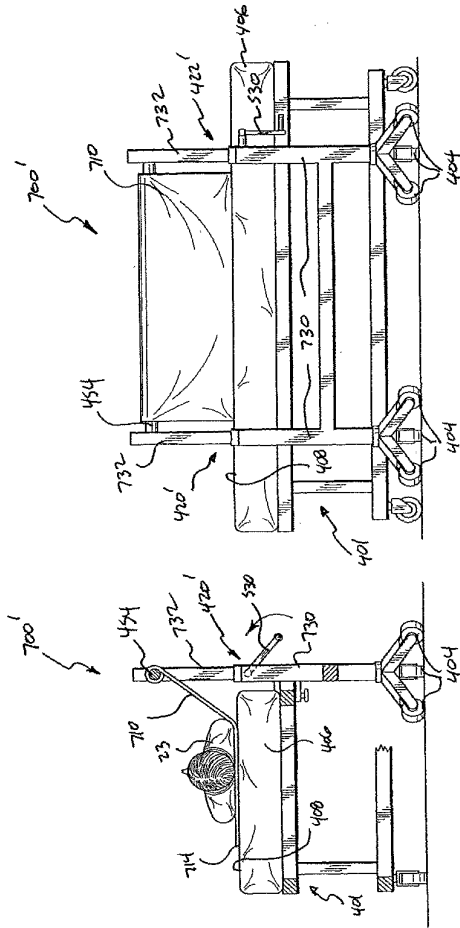


Fig. 65

Fig. 64

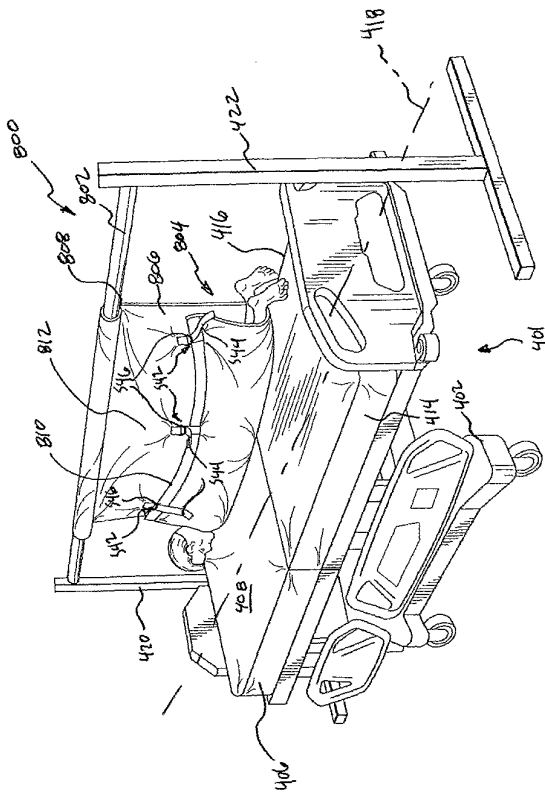


Fig. 66

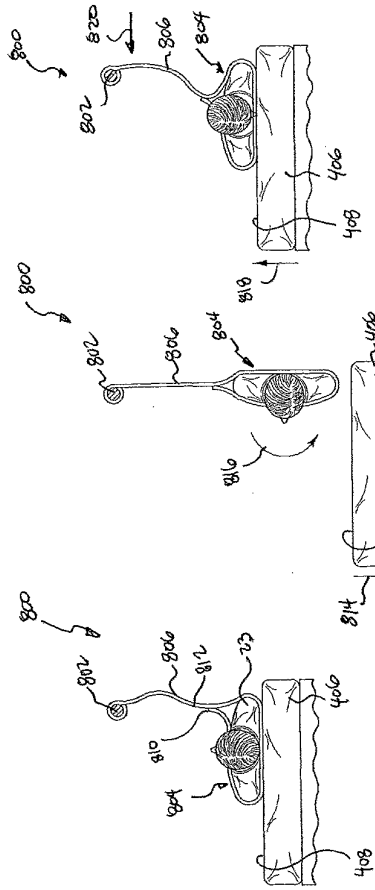
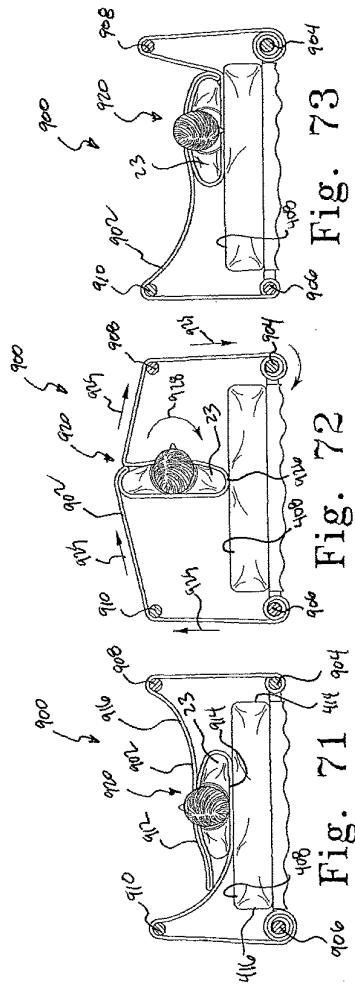


Fig. 69

Fig. 68

Fig. 67



【 国際公開パンフレット (コレクターバージョン) 】

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

REVISED VERSION

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau(43) International Publication Date
24 January 2002 (24.01.2002)

PCT

(10) International Publication Number
WO 02/005740 A2

- (51) International Patent Classification: **A61H 31/06** (7)
- (21) International Application Number: PCT/US01/22242
- (22) International Filing Date: 16 July 2001 (16.07.2001)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data: 60/218,923 14 July 2000 (14.07.2000) US
- (71) Applicant: **HILL-ROM SERVICES, INC.** [US/US]; 300 Delaware Avenue, Suite 530, Wilmington, DE 19801 (US).
- (72) Inventors: **BIONDO, John, P.**; 5471 Briarwood Drive, Aurora, IN 47001 (US). **KRAMER, Kenneth, L.**; 6769 West Bloomington Street, St. Paul, IN 47272 (US). **RILEY, Carl, W.**; 3773 North State Road 129, Milan, IN 47031 (US). **BRANSON, Gregory, W.**; 323 Woodfield Drive, Batesville, IN 47006 (US). **CHANCE, Richard, W.**; 518 Enclid Avenue, Greenwood, IN 46142 (US). **LEBLANC, Tatiana**; 1649 Quarry Trace, Columbus, OH 43204 (US). **MARKWICH, Barry, P.**; 129 King Avenue, Columbus, OH 43201 (US). **KOLOSKI, Peter, A.**; 4029 Wynding Drive, Columbus, OH 43124 (US). **ACTON, Troy**; 7289 West County Road 650 North, Saint Paul, IN 47272 (US). **CERIMELE, Michael**; 148 South Emerson Avenue, Indianapolis, IN 46219 (US).
- (74) Agent: **NIEDNAGEL, Timothy, E.**, Bose McKinney & Evans LLP, 2700 First Indiana Plaza, 135 North Pennsylvania Street, Indianapolis, IN 46204 (US).
- (81) Designated States (national): 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, GR, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KR, KG, KP, 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.
- (84) Designated States (regional): ARIPO patent (GL, GM, KE, 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, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Published: with declaration under Article 17(2)(a); without abstract; title not checked by the International Searching Authority
- (48) Date of publication of this revised version: 25 July 2002
- (15) Information about Correction: see PCT Gazette No. 30/2002 of 25 July 2002, Section II
- For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.



WO 02/005740 A2

(54) Title: PULMONARY THERAPY APPARATUS

(57) Abstract:

PATENT COOPERATION TREATY

PCT


DECLARATION OF NON-ESTABLISHMENT OF INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 17(2)(a), Rules 131ter.1(c) and Rule 39)

Applicant's or agent's file reference 8266-0623	IMPORTANT DECLARATION	Date of mailing (day/month/year) 06/03/2002
International application No. PCT/US 01/ 22242	International filing date (day/month/year) 16/07/2001	(Earliest) Priority date (day/month/year) 14/07/2000
International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC A61H31 A61G7		
Applicant HILL-ROM SERVICES, INC.		

This International Searching Authority hereby declares, according to Article 17(2)(a), that **no international search report will be established** on the international application for the reasons indicated below

1. The subject matter of the international application relates to:
- a. scientific theories.
 - b. mathematical theories
 - c. plant varieties.
 - d. animal varieties.
 - e. essentially biological processes for the production of plants and animals, other than microbiological processes and the products of such processes.
 - f. schemes, rules or methods of doing business.
 - g. schemes, rules or methods of performing purely mental acts.
 - h. schemes, rules or methods of playing games.
 - i. methods for treatment of the human body by surgery or therapy.
 - j. methods for treatment of the animal body by surgery or therapy.
 - k. diagnostic methods practised on the human or animal body.
 - l. mere presentations of information.
 - m. computer programs for which this International Searching Authority is not equipped to search prior art.
2. The failure of the following parts of the international application to comply with prescribed requirements prevents a meaningful search from being carried out:
- the description
 - the claims
 - the drawings
3. The failure of the nucleotide and/or amino acid sequence listing to comply with the standard provided for in Annex C of the Administrative Instructions prevents a meaningful search from being carried out:
- the written form has not been furnished or does not comply with the standard.
 - the computer readable form has not been furnished or does not comply with the standard.
4. Further comments: **SEE FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/203**

Name and mailing address of the International Searching Authority  European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3018	Authorized officer Sylvie Fernandez
--	---

International Application No. PCT/US 01/22242

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 203

Claims 67 to 72 and 102: - Rule 39.1(iv) PCT - Method for treatment of the human or animal body by therapy

Claims 1, 11, 20, 33, 38, 46, 50, 58, 73, 87, 97, 101 and 103 are drafted as independent claims, differing from each other by their technical content and/or the definition of their technical content, and relating to an extremely large number of possible devices.

In view of the large number and also the wording of the claims presently on file, which renders it difficult, if not impossible, to determine the matter for which protection is sought, the present application fails to comply with the clarity and conciseness requirements of Article 6 PCT (see also Rule 6.1(a) PCT) to such an extent that a meaningful search is impossible. Consequently, no search report can be established for the present application.

Although no formal objection concerning lack of unity was made at this stage because of the above clarity and conciseness objection, it would also appear that some of the independent claims define inventions which are not so linked as to form a single inventive concept.

The applicant's attention is drawn to the fact that claims relating to inventions in respect of which no international search report has been established need not be the subject of an international preliminary examination (Rule 66.1(e) PCT). The applicant is advised that the EPO policy when acting as an International Preliminary Examining Authority is normally not to carry out a preliminary examination on matter which has not been searched. This is the case irrespective of whether or not the claims are amended following receipt of the search report or during any Chapter II procedure. If the application proceeds into the regional phase before the EPO, the applicant is reminded that a search may be carried out during examination before the EPO (see EPO Guideline C-VI, 8.5), should the problems which led to the Article 17(2) declaration be overcome.

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,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

(74)代理人 100081330

弁理士 樋口 外治

(72)発明者 ビオンド, ジョン ピー .

アメリカ合衆国, インディアナ 47001, オーロラ, ブライアーウッド ドライブ 5471

(72)発明者 クラマー, ケネス エル .

アメリカ合衆国, インディアナ 47272, セント ポール, ウェスト ブルーミントン ストリート 6769

(72)発明者 リレー, カール ダブリュ .

アメリカ合衆国, インディアナ 47031, ミラン, ノース ステイト ロード 129 3773

(72)発明者 ブランソン, グレゴリー ダブリュ .

アメリカ合衆国, インディアナ 47006, ベイツビル, ウッドフィールド ドライブ 323

(72)発明者 チャンス, リチャード ダブリュ .

アメリカ合衆国, インディアナ 46142, グリーンウッド, ユークリッド アベニュー 518

(72)発明者 ルブラン, タティアナ

アメリカ合衆国, オハイオ 43204, コロンブス, クオリー トレース 1649

(72)発明者 マークウィック, バリー ピー .

アメリカ合衆国, オハイオ 43201, コロンブス, キング アベニュー 129

(72)発明者 コロスキー, ピーター エー .

アメリカ合衆国, オハイオ 43124, コロンブス, ワインディング ドライブ 4029

(72)発明者 アクトン, トロイ

アメリカ合衆国, インディアナ 47272, セント ポール, ウェスト カントリー ロード 650 ノース 7289

(72)発明者 セリメル, マイケル

アメリカ合衆国, インディアナ 46219, インディアナポリス, サウス エマーソン アベニュー 148

Fターム(参考) 4C040 AA21

4C074 BB02

4C341 MM20 MP08