

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4447330号
(P4447330)

(45) 発行日 平成22年4月7日(2010.4.7)

(24) 登録日 平成22年1月29日(2010.1.29)

(51) Int. Cl. F 1
A 6 1 F 5/01 (2006.01) A 6 1 F 5/01 K
A 6 1 F 5/02 (2006.01) A 6 1 F 5/02 K

請求項の数 8 (全 14 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2004-1554 (P2004-1554) (22) 出願日 平成16年1月7日(2004.1.7) (65) 公開番号 特開2005-192764 (P2005-192764A) (43) 公開日 平成17年7月21日(2005.7.21) 審査請求日 平成18年11月20日(2006.11.20)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 503360115 独立行政法人科学技術振興機構 埼玉県川口市本町四丁目1番8号 (74) 代理人 100099265 弁理士 長瀬 成城 (72) 発明者 今戸 啓二 大分県大分市梅が丘1丁目13番2号</p> <p>審査官 山口 賢一</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】腰部負担軽減具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

介護者が装着し弾性体の復元力により介護者の介護力を助勢するように構成した腰部負担軽減具において、左右の肩ベルト(2R、2L)で支持し介護者の肩から背中に沿って腰部に装着して背当て部とする剛性のフレーム(1B)を設け、剛性のフレーム(1B)の下端に、腰部の外側方向に起立し介護者の前屈により脊柱に沿って曲折させる際に剛性のフレーム(1)の下端を固定するための突起部(1A)を設け、該突起部(1A)の先端と下肢に装着する下肢脱着具(4L、4R)とを長さの調節が可能な弾性材(3R、3L)で連結したことを特徴とする腰部負担軽減具。

【請求項2】

介護者が装着し弾性体の復元力により介護者の介護力を助勢するように構成した腰部負担軽減具において、左右の肩ベルト(2R、2L)で支持し介護者の肩から背中に沿って腰部に装着して背当て部とする可撓性のフレーム(1B)を設け、同可撓性のフレーム(1B)の下端に、腰部の外側方向に起立し介護者の前屈により脊柱に沿って曲折させる際に可撓性のフレーム(1B)の下端を固定するための突起部(1A)を設け、該可撓性のフレーム(1B)の突起部(1A)の先端と下肢に装着する下肢脱着具(4L、4R)とを長さの調節が可能な弾性材(3R、3L)で連結したことを特徴とする腰部負担軽減具。

【請求項3】

介護者が装着し弾性体の復元力により介護者の介護力を助勢するように構成した腰部負担軽減具において、左右の肩ベルト(2R、2L)で支持し介護者の肩から背中に沿って腰

部に装着して背当て部とする可撓性のフレーム（１Ｂ）を設け、同可撓性のフレーム（１Ｂ）の下端に、腰部の外側方向に起立し介護者の前屈により脊柱に沿って曲折させる際に可撓性のフレーム（１Ｂ）の下端を固定するための突起部（１Ａ）を設け、該突起部（１Ａ）の先端と下肢に装着する下肢脱着具（４Ｒ、４Ｌ）とを長さの調節が可能な非弾性材で連結したことを特徴とする腰部負担軽減具。

【請求項４】

前記背当て部とするフレーム（１Ｂ）と突起部（１Ａ）とを分割し結合するとともに、その結合部は、突起部（１Ａ）を揺動可能にし、且つ突起部（１Ａ）の揺動によるその起立角度を選定可能に構成したことを特徴とする請求項１～３のいずれかに記載の腰部負担軽減具。

10

【請求項５】

前記背当て部とするフレーム（１Ｂ）と突起部（１Ａ）とを分割し結合するとともに、突起部（１Ａ）をフレーム（１Ｂ）との分割部を中心に揺動可能にヒンジ結合し、ヒンジ部（ＩＤＥ）に突起部（１Ａ）の揺動を係止するピン孔（１Ｆ）と係止ピン（１Ｇ）を設けたことを特徴とする請求項４に記載の腰部負担軽減具。

【請求項６】

前記背当て部とするフレーム（１Ｂ）と突起部（１Ａ）とを分割し結合するとともに、前記突起部（１Ａ）を下肢脱着具から遠ざかる方向にばね付勢することを特徴とする請求項１～３のいずれかに記載の腰部負担軽減具。

【請求項７】

前記突起部（１Ａ）に、その起立高さを調節自在に構成したことを特徴とする請求項１～６のいずれかに記載の腰部負担軽減具。

20

【請求項８】

前記背当て部とするフレーム（１Ｂ）をジャケット（６）にて内包したことを特徴とする請求項１～７のいずれかに記載の腰部負担軽減具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、介護者が装着し弾性体の復元力により介護者の介護力を助勢するように構成した腰部負担軽減具に関する。本発明はまた、介護作業のみならず、ある種の農作業や荷役作業、あるいは新生児沐浴作業等のように前屈姿勢での作業を伴い、腰痛の負担を軽減させる必要のある仕事環境に使用して好適である。

30

【背景技術】

【０００２】

従来から市販されている腰痛対策用品としては、腰部に巻き付けて使用するコルセットがある。しかしながら、コルセットは腰部を確りと拘束することによって、腰部を保護しようとする発想であるため、前屈に伴う曲げモーメント等の力学的負担を緩和する効果は殆どなく、むしろコルセットで拘束された体を、拘束力以上の力で動かす必要があるため、身体的負担は事実上増大する結果を招いた。

【０００３】

また、介護者を簡単なリフト装置によって吊り上げる機械も市販されているが、装置が大型化して格納等に邪魔であること、高価であること、装置を患者等の被介護者自身に取り付けること等から結局介護者および被介護者双方に負担を強いてきた。このようなことから、介護現場で前述のような器具が使用されることは少ない。大学等の基礎研究分野では、空気圧やモータ等の動力を使用したロボット技術を利用したアシスト装置も幾つか研究されているが、コストが高く構造も複雑で、未だ安全性も万全でなく、被介護者等の患者が冷たい機械類にケアされることによる心理的影響の問題も予想される。

40

【０００４】

そこで、大がかりで高価な装置を必要とすることなく、弾性繊維を内包した特殊な被服を介護者が着ることにより、介護者の介護力を助勢して腰部の負担を軽減するとともに、

50

被介護者にとっても違和感が少ない介護スーツが提案された（下記特許文献 1 参照）。

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 1 5 3 9 2 8 号公報（請求項 1 参照）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

前記特許文献 1 に開示されたものを、図 1 2 に基づいて簡単に説明すると、装着時において、少なくとも右肩部から背中、左腰部、左臀部および左大腿部を通過して左膝部に至るように設けられる伸縮性を有する第 1 ベルト 3 8 と、装着時において、少なくとも左肩部から背中、右腰部、右臀部および右大腿部を通過して右膝部に至るように設けられる伸縮性を有する第 2 ベルト 4 0 とを備える腰部負担軽減具である。このような構成によって、表面距離が大きく変化するラインに沿って伸縮性を有するベルトを配置し、該ベルトが伸縮することによって生じる張力を利用して腰背部の筋張力を補うことで、腰部への筋負担を十分に軽減することが可能となった。

10

【 0 0 0 6 】

しかしながら、この介護スーツは、着用者である介護者の肩を背後から下に伸縮性のあるゴムの反力で引っ張ることで曲げモーメントを軽減する構造であるため、肩部の血流が阻害されて肩凝りが発生するおそれがあった。また、この介護スーツは、ウェットスーツのように身体に密着する部分があって圧迫感を排除することはできなかった。

【 0 0 0 7 】

そこで本発明は、前記従来の腰部負担軽減具の課題を解決して、リュックサックのように手軽に背負って着用でき、圧迫感を感じることなく、介護者による被介護者の介護の際の腰部への負担を確実に軽減することができる腰部負担軽減具を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

このため、本願発明が採用した課題解決手段は、

介護者が装着し弾性体の復元力により介護者の介護力を助勢するように構成した腰部負担軽減具において、左右の肩ベルト（2 R、2 L）で支持し介護者の肩から背中に沿って腰部に装着して背当て部とする剛性のフレーム（1 B）を設け、剛性のフレーム（1 B）の下端に、腰部の外側方向に起立し介護者の前屈により脊柱に沿って曲折させる際に剛性の
フレーム（1）の下端を固定するための突起部（1 A）を設け、該突起部（1 A）の先端と下肢に装着する下肢脱着具（4 L、4 R）とを長さの調節が可能な弾性材（3 R、3 L）で連結したことを特徴とする腰部負担軽減具である。

30

また、介護者が装着し弾性体の復元力により介護者の介護力を助勢するように構成した腰部負担軽減具において、左右の肩ベルト（2 R、2 L）で支持し介護者の肩から背中に沿って腰部に装着して背当て部とする可撓性のフレーム（1 B）を設け、同可撓性のフレーム（1 B）の下端に、腰部の外側方向に起立し介護者の前屈により脊柱に沿って曲折させる際に可撓性のフレーム（1 B）の下端を固定するための突起部（1 A）を設け、該可撓性のフレーム（1 B）の突起部（1 A）の先端と下肢に装着する下肢脱着具（4 L、4 R）とを長さの調節が可能な弾性材（3 R、3 L）で連結したことを特徴とする腰部負担
軽減具である。

40

また、介護者が装着し弾性体の復元力により介護者の介護力を助勢するように構成した腰部負担軽減具において、左右の肩ベルト（2 R、2 L）で支持し介護者の肩から背中に沿って腰部に装着して背当て部とする可撓性のフレーム（1 B）を設け、同可撓性のフレーム（1 B）の下端に、腰部の外側方向に起立し介護者の前屈により脊柱に沿って曲折させる際に可撓性のフレーム（1 B）の下端を固定するための突起部（1 A）を設け、該突起部（1 A）の先端と下肢に装着する下肢脱着具（4 R、4 L）とを長さの調節が可能な非弾性材で連結したことを特徴とする腰部負担軽減具である。

また、前記背当て部とするフレーム（1 B）と突起部（1 A）とを分割し結合するとともに、その結合部は、突起部（1 A）を揺動可能にし、且つ突起部（1 A）の揺動による

50

その起立角度を選定可能に構成したことを特徴とする腰部負担軽減具である。

また、前記背当て部とするフレーム(1B)と突起部(1A)とを分割し結合するとともに、突起部(1A)をフレーム(1B)との分割部を中心に揺動可能にヒンジ結合し、ヒンジ部(I D E)に突起部(1A)の揺動を係止するピン孔(1F)と係止ピン(1G)を設けたことを特徴とする腰部負担軽減具である。

また、前記背当て部とするフレーム(1B)と突起部(1A)とを分割し結合するとともに、前記突起部(1A)を下肢脱着具から遠ざかる方向にばね付勢することを特徴とする腰部負担軽減具である。

また、前記突起部(1A)に、その起立高さを調節自在に構成したことを特徴とする腰部負担軽減具である。

また、前記背当て部とするフレーム(1B)をジャケット(6)にて内包したことを特徴とする腰部負担軽減具である。

【発明の効果】

【0009】

本発明では、介護者が装着し弾性体の復元力により介護者の介護力を助勢するように構成した腰部負担軽減具において、背中に装着し曲げモーメントを発生させるための突起部を有する剛性の高いフレームと、該フレームの突起部と下肢に装着した下肢脱着具とを長さの調節が可能な弾性材で連結したことにより、フレーム部分をリュックサックのように手軽に背負って着用でき、圧迫感を感じることはない。そして、フレームの突起部と下肢脱着具とを連結した弾性材の復元力により簡単に曲げモーメントを発生させて、介護者による被介護者の介護の際の腰部への負担を確実に軽減することができる。また、弾性材は長さを調節できるので、介護者の体格に適應させたり、得るべき助勢力を調節することもできる。

【0010】

また、背中に装着し前屈により脊柱に沿って曲折させる際に一端を固定するための突起部を有する可撓性のフレームと、該フレームの突起部と下肢に装着した下肢脱着具とを長さの調節が可能な弾性材で連結した場合は、フレーム自体が弾性のある可撓性部材にて構成されているので、フレームの突起部と下肢脱着具とを連結した弾性材の復元力に加えて、前屈時に撓んだフレーム自体の復元力による大きな助勢力を得て、より柔軟性に富んだ撓みが得られ、介護者による被介護者の介護の際の腰部への負担をより確実かつ効果的に軽減することができる。

【0011】

さらに、背中に装着し前屈により脊柱に沿って曲折させる際に一端を固定するための突起部を有する可撓性のフレームと、該フレームの突起部と下肢に装着した下肢脱着具とを長さの調節が可能な非弾性材で連結した場合は、フレームの突起部と下肢脱着具とが非弾性材で連結されていることによって助勢力を得るのはフレーム自体の弾性復元力のみであるが、フレームに十分な可撓性があるので助勢力機能が發揮される。

【0012】

さらにまた、前記フレームを背当て部と突起部に分割構成するとともに、背当て部に対して突起部をヒンジ結合した場合は、不使用時には突起部を背当て部に折り畳んで格納することが可能となる他、突起部とフレーム他端部との間、あるいは突起部と下肢脱着具との間を弾性材で連結することで、突起部の背当て部に対する揺動を許容し、介護者の前屈運動と弾性材の復元力による介護助勢力とを、適度にバランスさせることが可能になる。

【0013】

また、前記背当て部に対する突起部の起立角度を選定自在に構成した場合は、得るべき助勢力のもととなる曲げモーメントの大きさを調節することが可能となり、介護者による被介護者の介護の際の腰部への負担をより緻密に調節することができる。さらに、前記背当て部に対して突起部を、下肢脱着具から遠ざかる方向にばね付勢した場合は、前屈とともに折れ曲がるフレームに付勢ばねによる曲げモーメントを発生させて、突起部と下肢脱着具との間に弾性材を介在させた場合にはその復元力が加わり、より柔軟に腰部の負担を

10

20

30

40

50

軽減させることができる。

【 0 0 1 4 】

さらにまた、前記突起部のスパン長を調節自在に構成した場合は、得るべき助勢力のもととなる曲げモーメントの大きさを調節することが可能となり、介護者による被介護者の介護の際の腰部への負担をより緻密に調節することができる。また、前記フレームをジャケットにて内包した場合は、帯状のジャケットの存在により、フレームの突起部において支点反力を受ける腰部への面圧を低くできて、痛みや違和感を感じる事が殆どない。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 5 】

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図1は本発明の腰部負担軽減具の第1実施例の使用例を示す斜視図、図2は同、腰部負担軽減具の力学モデル図、図3は同、腰部負担軽減具における前屈角とゴムチューブの反力および反力モーメントの関係図、図4は同、腰部負担軽減具の詳細斜視図である。図5は腰部負担軽減具の軽減率の試験結果表図、図6はその試験結果図である。図7は本発明の腰部負担軽減具の第2実施例の詳細斜視図である。図8は本発明の腰部負担軽減具の第3実施例の詳細斜視図である。図9は本発明の腰部負担軽減具の第4実施例の側面図および腰部拡大斜視図である。図10は本発明の腰部負担軽減具の第5実施例の側面図および腰部拡大斜視図である。図11は本発明の腰部負担軽減具の第6実施例の側面図である。本発明の基本的な構成は、図1に示すように、介護者が装着し弾性体の復元力により介護者の介護力を助勢するように構成した腰部負担軽減具において、背中に装着し曲げモーメントを発生させるための突起部1Aを有する剛性の高いフレーム1と、該フレーム1の突起部1Aと下肢に装着した下肢脱着具4R、4Lとを長さの調節が可能な弾性材3R、3Lで連結したことを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

以下、本発明の腰部負担軽減具を詳細に説明する。本発明の腰部負担軽減は、リュックサックのように手軽に背負うフレームと、そのフレームと下肢に装着した下肢脱着具とを長さの調節可能な弾性材で連結することによって、前屈とともに伸びる弾性材からの反発力を曲げモーメントに変換したものと、フレーム自身の撓みからの復元力を利用して腰部にかかる負担を軽減する装具である。弾性材の長さに適当な遊びをもたせることで、歩行や椅子に座る等の日常動作については殆ど拘束することなく、深い前屈時には腰部の負担を軽減する優れた特徴がある。

【実施例1】

【 0 0 1 7 】

図1および図4は最も単純な構造をした腰部負担軽減具の第1実施例を示し、図1(A)(B)は介護者が腰部負担軽減具を装着した直立時および前屈時の状態を示す。図4にて拡大して詳細に示すように、左右の肩ベルト2R、2Lが取り付けられたフレーム1は側面視でL字型を呈し、背当て部1Bと下端部から起立する突起部1Aとから構成され、背当て部1Bは一部が布製のジャケット6にて内包される。フレーム1下部の突起部1Aの左右には弾性材となるゴムチューブ3R、3Lが取り付けられ、ゴムチューブ3R、3Lは膝関節の下に巻いたベルト体からなる下肢脱着具4R、4Lに連結される。ゴムチューブ3R、3Lの強さは個人の体力に適したものを使う。本実施例では例えば外径12mm、内径6mmのゴムチューブを使用している。チューブは紐状でも帯状でもよく適宜の形状のものが採用され得る。

【 0 0 1 8 】

ゴムチューブ3R、3Lは、膝関節の下にマジックテープ(登録商標)4M等にて締着して巻き付けた下肢脱着具4R、4Lに連結される。前記マジックテープ4M等に代えてリング式の錠やスキー靴の止め具のような固定具を採用してもよい。好適には、介護者の体格に対応させるために、バックル7により長さ調節自在なバンド5R、5Lを介してゴムチューブ3R、3Lと下肢脱着具4R、4Lが連結される。側方からみてL字型をしたフレーム1は、突起部1Aの基部を支点とし前屈とともに腰部を中心とした回転運動を行う。その回転によりフレーム1下部の突起部1Aの先端と膝関節との距離は長くなる。し

たがって、ゴムチューブ 3 R、3 L が伸ばされることで突起部 1 A の先端に力が掛かり、その力は背中とフレーム 1 下部との接触点（固定部である突起部 1 A の基部）を中心とした曲げモーメントとなって腰部の負担を軽減する役目を果たす。前記ジャケット 6 にフレーム 1 を内包した場合は、帯状のジャケット 6 の存在により、フレーム 1 の突起部 1 A において支点反力を受ける腰部への面圧を低くできて、痛みや違和感は殆ど感じない。

【0019】

図 2 に腰部負担軽減具の力学的モデルを示す。x、y、z 方向の単位ベクトルをそれぞれ i 、 j 、 k 、前屈角を α とする。はじめに a b c に余弦定理を適用すると式 (1) となる。

$$b^2 = a^2 + c^2 + 2 a c \sin \alpha \quad \dots (1) \quad 10$$

ここで、 a : フレームの突起部高さ、 b : ゴムチューブの長さ、 c : 腰部から膝関節までの長さである。式 (1) より、張力 T を与える弾性材の長さ b が計算できる。 a b c に正弦定理を適用すれば、

$$c / \sin \alpha = a / \sin \beta = b / \cos \beta \quad \dots (2)$$

となり、式 (2) より角度 β が計算できる。

【0020】

X Y 座標系を時計方向に β だけ回転させた x y 座標系で考える。腰部負担軽減具が腰部から受ける反力の合力を R 、その作用点を O' とする。 O' 回りのモーメントの釣合いを考えると、 O' からゴムチューブによる張力 T の作用点までの位置ベクトル r_T は、

$$r_T = -h j - a i \quad \dots (3) \quad 20$$

であり、張力 T による O' 回りのモーメント M_T は、

$$M_T = r_T \times T = T (h c \cos \alpha + a s \sin \alpha) k \quad \dots (4)$$

となる。肩ベルト 2 R、2 L の上側の張力 P_0 によるモーメント M_{p_0} は、

$$M_{p_0} = (H - h) j \times P_0 i = -P_0 (H - h) k \quad \dots (5)$$

であり、肩ベルト 2 R、2 L の下側の張力 P_1 によるモーメント M_{p_1} は、

$$M_{p_1} = P_1 h s \sin \alpha k \quad \dots (6)$$

となる。モーメントの釣合いより、

$$M_T + M_{p_0} + M_{p_1} = 0 \quad \dots (7)$$

となり、式 (7) に式 (4) (5) (6) を代入すると式 (8) が得られる。

$$T (h c \cos \alpha + a s \sin \alpha) = P_0 (H - h) - P_1 h s \sin \alpha \quad \dots (8) \quad 30$$

【0021】

次に力のベクトルの x y 方向の釣合いを考える。 x 方向の釣合い式は、

$$P_0 + P_1 \sin \alpha - R \sin \alpha + T \cos \alpha = 0 \quad \dots (9)$$

となる。一方、 y 方向の釣合いは、

$$P_1 \cos \alpha + R \cos \alpha = T \sin \alpha \quad \dots (10)$$

となる。ここで方程式は式 (8) (9) (10) の 3 つに対し、未知数は P_0 、 P_1 、 R 、 T の 4 つあるので解くことができない。そこで T を適当に仮定して P_0 、 P_1 、 R が未知数の連立方程式として整理すると、

【数 1】

$$\begin{bmatrix} H-h & -h \sin \alpha & 0 \\ -1 & -\sin \alpha & \sin \phi \\ 0 & \cos \alpha & \cos \phi \end{bmatrix} \begin{pmatrix} P_0 \\ P_1 \\ R \end{pmatrix} = T \begin{pmatrix} h \cos \alpha + a \sin \alpha \\ \cos \alpha \\ \sin \alpha \end{pmatrix} \dots (11)$$

となる。

【0022】

試作品の寸法と使用したゴムチューブ 3 R、3 L の伸びと反力の関係から前屈角 α に伴う反発モーメント M を計算した結果を図 3 に示す。なお実際には図 2 のモデルが体幹の左

10

20

30

40

50

右にあるため、体が現実に受ける力として、図3では式(4)の反発モーメント M_T を2倍している。図3で前屈角の小さい範囲で力が0となっているのは、歩行や軽度の運動に対して、弾性材であるゴムチューブ3R、3Lが体を拘束しないように初期長さ b_0 にゆとりを与えているためである。このように、軽微な日常動作をする際に装具が体を拘束しないことは、装具の使い勝手上極めて重要なポイントである。

【0023】

以上の原理は図2の力学モデルにおいて b で示した要素が弾性体の場合であるが、 b が後述する図8の第3実施例のように、非弾性材で、フレーム1自体に可撓性を付与した場合は、フレーム1上端での撓みと、肩ベルト2R、2Lに作用する力 P_0 の間には、フレームの材質と寸法で決まる曲げ剛性 k を比例定数とした比例関係

$$P_0 = k \cdot \dots (12)$$

があるので、フレーム1自身が撓むことで要素 b と同じように反力を発生して腰部の負担を軽減する役割を果たす。このようにフレーム1と要素 b の何れか一つを弾性体にすれば腰部負担軽減原理は実現できる。可撓性のフレーム1と弾性材の要素 b を組合せた場合は、それぞれの変形に伴った反力を発生することで、より柔軟性のある腰部負担軽減具にすることができる。

【0024】

<具体的実施例>

図1に示すように肩ベルト2が取り付けられた側面視でL字型のアルミ製フレーム1は図のように突起部1Aを有し、その先端に荷重を加えることで、曲がり部の長さに比例した曲げモーメントを発生する。弾性材は外径12mm、内径6mmのゴムチューブ3R、3Lを利用して、その一端はフレーム1と連結するためのフックを、他端は膝下に巻き付けてゴムチューブの反力を受ける下肢脱着具4R、4Lと連結するためのバンド5R、5Lを取り付けている。バンド5R、5Lはバッグなどで使われている市販品を利用しており、バンド5R、5Lとゴムチューブ3R、3Lとは簡単に取付け、取外しができる。バンド5R、5Lは長さを調節できるため、腰部負担軽減具を使う人の体に合わせたゴムチューブの強さに調節できる。このように極めてシンプルな構造であるため、軽量・安価で、製作することも容易である。また日常動作をする際にも邪魔になることは殆どなく、リュックサックのように体から極めて簡単に取り外すことができる。

【0025】

図3に上体の前屈角とゴムチューブ張力、および反発モーメントの関係を示す。図から例えば前屈角 $\theta = 60^\circ$ における反発モーメントは約28Nmである。この値は文献(Margareta Nordin and Victor H. Frankel: Basic Biomechanics of the Musculoskeletal System 3rd ed., Lippincott Williams & Wilkins, (2001) p. 275)の例題から推定した体重70kgfの人が $\theta = 60^\circ$ の前屈姿勢を保持するのに必要な筋力モーメント168Nmと比較すれば17%であり、山崎(前記特許文献1の発明者)らの論文(第18回バイオメカニズム・シンポジウム前刷(2003) p. 31-39.)にある体重60kgfが $\theta = 60^\circ$ の前屈姿勢を保持するのに必要な筋力モーメント60Nmと比較すれば46%にもなり、実用的なサポート力を有していることが分かる。腰部負担軽減具の効果を確認するため、一定パターンでの前屈運動を、軽減具を着用した状態と着用しない状態で繰り返し行った後の心拍数や血圧の変化を調べた。その結果、明らかに軽減具を着けて運動した方が、着けないで運動した場合と比較して、血圧の上昇や心拍数の増加の小さいことが確認された。

【0026】

図5は腰部負担軽減具の軽減効果を調べるため、前屈時の脊柱起立筋の表面筋電位を調べた実験結果をまとめた表図であり、図6はその試験結果図である。本発明の腰部負担軽減具(介護サポータ)を使用した場合と、使用しない場合とを比較した。介護者の腰部の筋活動を筋電計により測定することで、介護サポータによる助勢効果を定量的に評価したものである。図から理解されるように、前屈角度が 30° 、 50° のいずれの場合も、介

10

20

30

40

50

護サポータを着用した方が、筋活動に明らかな軽減効果が認められる。女性の場合は、前傾角度が大きい場合は、軽減率が大きくなり腰部への負担が目立って軽減されることがわかる。

【実施例 2】

【0027】

図 7 は本発明の腰部負担軽減具の第 2 実施例を示す詳細斜視図である。本実施例のものも、前記第 1 実施例のものと同様に、側面視で L 字型の剛性の高いフレーム 1 を主要部とし、該フレーム 1 の突起部 1 A と下肢に装着した下肢脱着具 4 R、4 L とを長さの調節が可能な弾性材 3 R、3 L で連結して構成されるが、本実施例では、前記突起部 1 A のスパン長を調節自在に構成したものである。図示の例では、突起部 1 A の途中に調節筒 8、8 を螺合・介設し、該調節筒 8 の緊締により突起部 1 A の先端部 1 C を出し入れ自在に構成したものである。これによって、得るべき助勢力のもととなる曲げモーメントの大きさを調節することが可能となり、介護者による被介護者の介護の際の腰部への負担をより緻密に調節することができる。

10

【実施例 3】

【0028】

図 8 は本発明の腰部負担軽減具の第 3 実施例を示す詳細斜視図である。本実施例のものは、前記第 1 および第 2 実施例のものとは異なり、フレーム 1 は高い剛性を有しない。フレーム 1 は、背中に装着し前屈により脊柱に沿って曲折させる際に（図示の鎖線のように）一端を固定するための突起部 1 A を有し、該突起部 1 A と下肢に装着される下肢脱着具 4 R、4 L とを長さの調節が可能な非弾性材のバンド 5 R、5 L で連結したものである。フレーム 1 の突起部 1 A と下肢に装着された下肢脱着具とが非弾性材で連結されていることによって助勢力を得るのはフレーム 1 自体の弾性復元力のみであるが、フレームに十分な可撓性があるので助勢力機能が発揮される。

20

【0029】

なお、図示しての説明は省略するが、突起部 1 A と下肢に装着された下肢脱着具 4 R、4 L とを連結する非弾性材のバンド 5 R、5 L に代えて、前記第 1 および第 2 実施例のような弾性材のゴムチューブ 3 R、3 L にて連結してもよい。その場合は、フレーム 1 自体が弾性のある可撓性部材にて構成されているので、フレーム 1 の突起部 1 A と下肢に装着された下肢脱着具 4 R、4 L とを連結した弾性材であるゴムチューブ 3 R、3 L の復元力に加えて、前屈時に撓んだフレーム 1 自体の撓みによる復元力による大きな助勢力を得て、装具がより柔軟性に富み、介護者による被介護者の介護の際の腰部への負担をより確実かつ効果的に軽減することができる。

30

【実施例 4】

【0030】

図 9 は本発明の腰部負担軽減具の第 4 実施例を示すもので、図 9 (A) は介護者が装着した状態の側面図、図 9 (B) は腰部拡大斜視図である。本実施例のものは、フレーム 1 を背当て部 1 B と突起部 1 A に分割構成するとともに、背当て部 1 B に対して突起部 1 A をヒンジ結合したものである。図 9 (B) に示すように、背当て部 1 B の下端両側から外側に直角に折曲された折曲端部 1 D に、突起部 1 A の下端両側に形成されたヒンジ筒部 1 E、1 E を揺動自在に嵌合してヒンジ部 1 D E、1 D E を形成したものである。このような構成により、不使用時には一点鎖線のように、突起部 1 A を背当て部 1 B に折り畳んで格納することが可能となる。後述の係止ピン 1 G のピン孔 1 F への係止を行わないフリーの状態の場合は、図 9 (A) に示すように、突起部 1 A とフレーム他端部（肩部）との間、あるいは突起部 1 A と下肢脱着具 4 との間を弾性材（3 A あるいは 3 B）で連結することで、突起部 1 A の背当て部 1 B に対する揺動を許容し、介護者の前屈運動と弾性材 3 A あるいは 3 B の復元力による介護助勢力とを適度にバランスさせることが可能になる。

40

【0031】

また、図 9 (B) に示すように、ヒンジ部 1 D E における折曲端部 1 D とヒンジ筒部 1 E に穿設された多数のピン孔 1 F ……の適宜部位のものを選択的に整合させて、係止ピン

50

1 Gを挿入係止させることにより、背当て部 1 Bに対する突起部 1 Aの起立角度を選定することができる。この場合は、得るべき助勢力のもととなる曲げモーメントの大きさを調節することが可能となり、介護者による被介護者の介護の際の腰部への負担をより緻密に調節することができる。なお、符号 1 Hは背当て部 1 Bの下端部に渡設された補強フレームを示す。

【実施例 5】

【0032】

図 10 は本発明の腰部負担軽減具の第 5 実施例を示すもので、図 10 (A) は介護者が装着した状態の側面図、図 10 (B) は腰部拡大斜視図である。本実施例のものは、背当て部 1 Bに対して突起部 1 Aを、矢印のように下肢脱着具 4 から遠ざかる方向にゼンマイ機構 9 等によりばね付勢したものである。したがって、図 10 (A) に示すように、突起部 1 Aと下肢脱着具 4 との間を非弾性材 3 によって連結した場合は、介護者の前屈によって折れ曲がるフレーム 1 にゼンマイの復元力により曲げモーメントが発生して介護者の腰部の負担を軽減することができる。また、突起部 1 Aと下肢脱着具 4 との間に弾性材 3 を介在させた場合にはゼンマイによる復元力と弾性材 3 の復元力とにより、より柔軟に腰部の負担が軽減される。

10

【実施例 6】

【0033】

図 11 は本発明の腰部負担軽減具の第 6 実施例の側面図である。本実施例のものは、フレーム 1 における突起部 1 Aが肩部に位置する例である。突起部 1 Aはどの位置にも形成可能であることを示す。本実施例では、突起部 1 Aと下肢脱着具 4 との間を弾性材 3 によって連結してもよいし、フレーム 1 が可撓性を有するものならば、突起部 1 Aと下肢脱着具 4 との間を非弾性材 3 によって連結してもよい。本実施例のものにおいても、前述した各実施例の構成が採用され得る。

20

【0034】

以上、本発明の実施例について説明してきたが、本発明の趣旨の範囲内にて、フレームの形状（円形、楕円形、方形等の断面形状、側面視 L 字型の他に曲げモーメントが発生できる適宜の突起部の形状が採用可能である）、形式および材質（アルミ等の軽金属が好ましいが、他の金属や合成樹脂も採用され得る）ならびに剛性の程度（材質による剛性の程度、例えば桜花形状断面等の採用による高剛性化、撓み易い断面形状の採用等）、突起部の形状およびそのスパンの調節形態、突起部の背当て部に対するヒンジ結合形態、突起部の起立角度の維持形態、ゼンマイ等によるばね付勢形態（コイルばね、板ばね等）、肩ベルトおよびジャケットの形状、形式およびフレームへの装着形態、ゴムチューブ等の弾性材の形状（紐状体、薄い带状体等）、形式（コイルスプリング、エアースプリング機構、エアースリンダ機構等も採用され得る）および長さ調節形態（長さ調節可能なバンドの介在の他、ゴムチューブ自体の取付位置を調節して長さを調節してもよい）ならびにフレームへの取付形態（直接あるいは他の部品を介した取付け）、バンド等の非弾性材の形状、形式、材質および長さ調節形態ならびにフレームへの取付形態、下肢脱着具の形状（筒状体をマジックテープで締結するものの他、リング式の錠やスキー靴の止め具のような固定具の他、例えば長靴様の下肢脱着具、としてもよい）、形式等については適宜選定し得る。また、前記実施例にて示された材質や諸元は例示的なもので、限定的に解釈されてはならない。

30

40

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図 1】本発明の腰部負担軽減具の第 1 実施例の使用例を示す斜視図である。

【図 2】同、腰部負担軽減具の力学モデル図である。

【図 3】同、腰部負担軽減具における前屈角とゴムチューブの反力および反発モーメントの関係図である。

【図 4】同、腰部負担軽減具の詳細斜視図である。

【図 5】腰部負担軽減具の軽減率の試験結果表図である。

50

【図6】同、その試験結果図である。

【図7】本発明の腰部負担軽減具の第2実施例の詳細斜視図である。

【図8】本発明の腰部負担軽減具の第3実施例の詳細斜視図である。

【図9】本発明の腰部負担軽減具の第4実施例の側面図および腰部拡大斜視図である。

【図10】本発明の腰部負担軽減具の第5実施例の側面図および腰部拡大斜視図である。

【図11】本発明の腰部負担軽減具の第6実施例の側面図である。

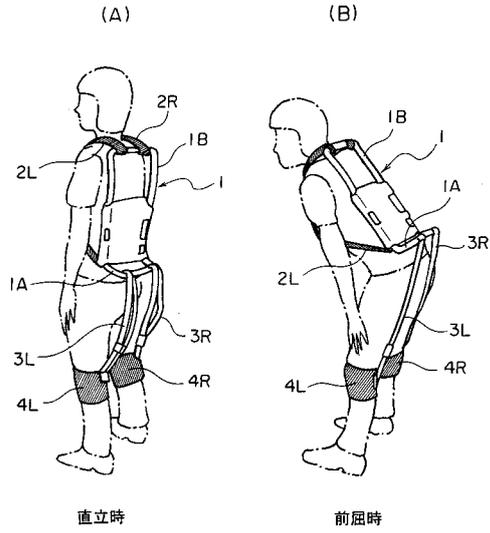
【図12】介護者に装着された従来の腰部負担軽減具の説明図である。

【符号の説明】

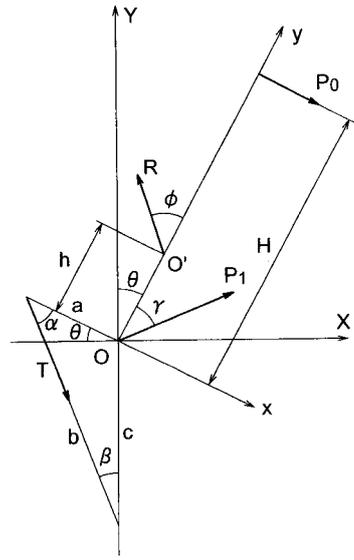
【0036】

1	フレーム	10
1 A	突起部	
1 B	背当て部	
1 C	先端部	
1 D	折曲端部	
1 D E	ヒンジ部	
1 E	ヒンジ筒部	
1 F	ピン孔	
1 G	係止ピン	
1 H	補強フレーム	
2 R	右肩ベルト	20
2 L	左肩ベルト	
3 R	右弾性材（ゴムチューブ等）	
3 L	左弾性材（ゴムチューブ等）	
4 R	右下肢脱着具	
4 L	左下肢脱着具	
5 R	右バンド	
5 L	左バンド	
6	ジャケット	
7	バックル	
8	調節筒	30
9	ゼンマイ機構	

【図1】

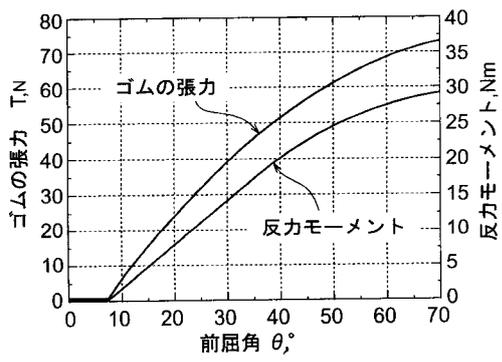


【図2】



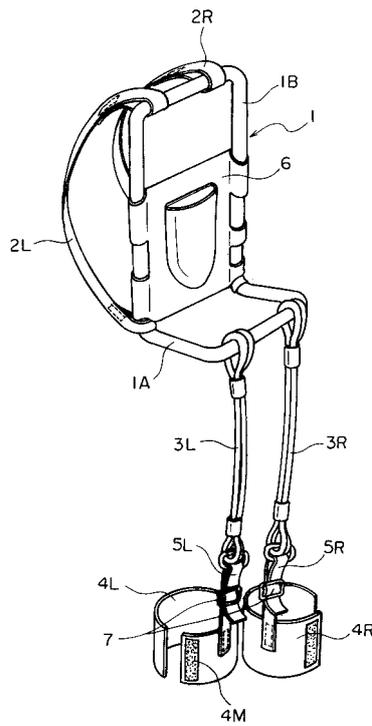
腰部負担軽減具の力学モデル

【図3】



前屈角とゴムの反力および反発モーメントの関係

【図4】



【図5】

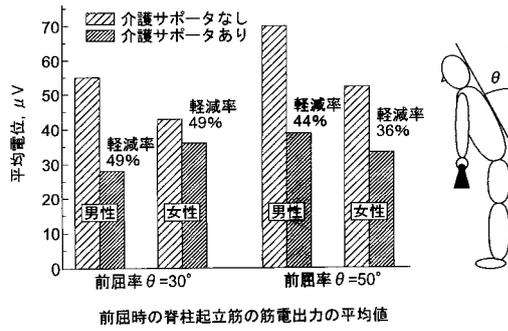
筋電計を使った前屈時の脊柱起立筋の筋電位の評価

男性, 24歳, 身長162cm, 体重58kgf				
	前屈角 θ	平均筋電位, μV	標準偏差	備考
介護サポータなし	30°	55	22	
	50°	70	31	
介護サポータあり	30°	28	13	軽減率 49%
	50°	39	20	軽減率 44%

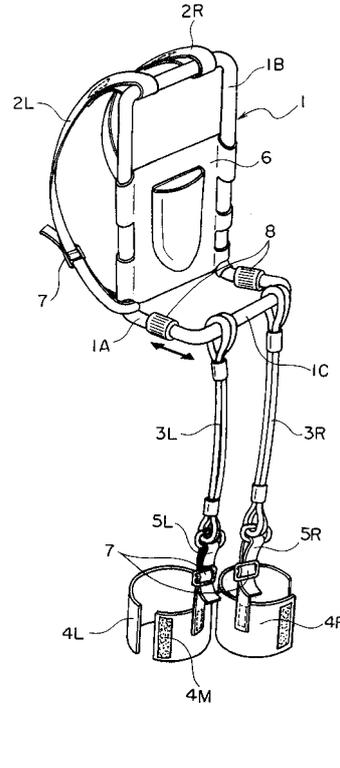
女性, 22歳, 身長162cm, 体重50kgf				
	前屈角 θ	平均筋電位, μV	標準偏差	備考
介護サポータなし	30°	43	22	
	50°	53	24	
介護サポータあり	30°	36	17	軽減率 16%
	50°	34	17	軽減率 36%

※ 両手で重量50.37N (5.14kgf) の錘を持った状態で前屈動作を行う (図6の右端の図参照)

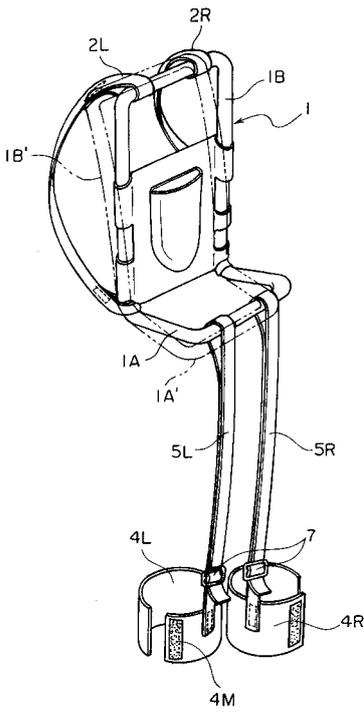
【図6】



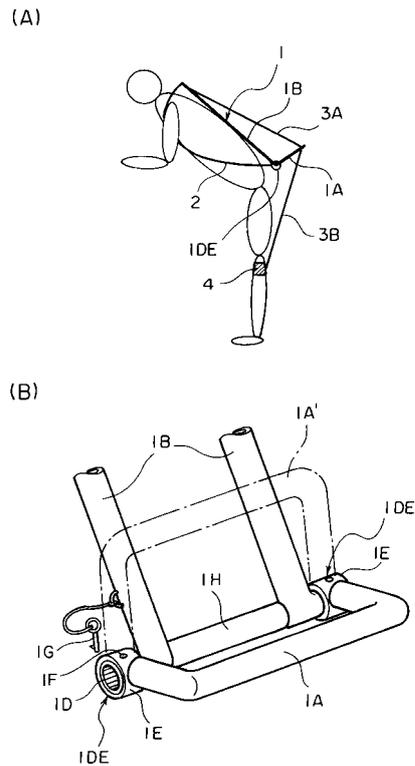
【図7】



【図8】

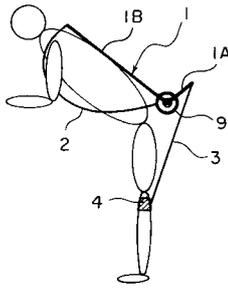


【図9】

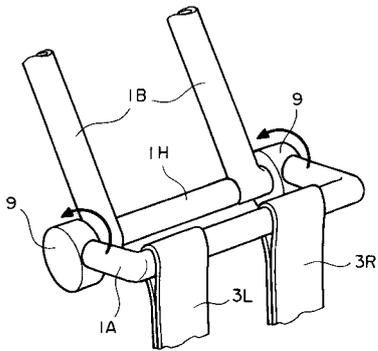


【図 10】

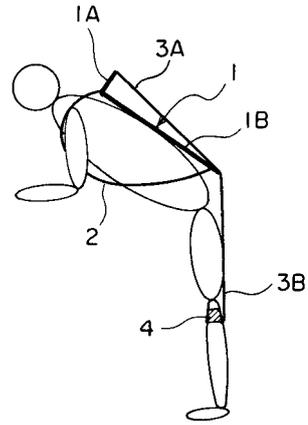
(A)



(B)

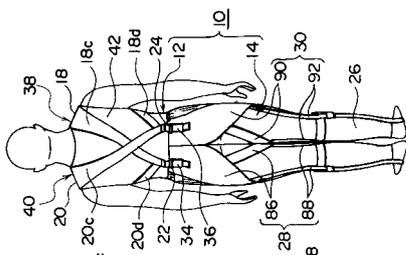


【図 11】

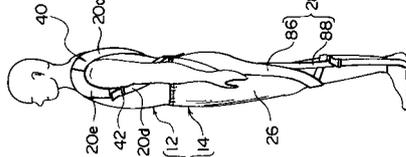


【図 12】

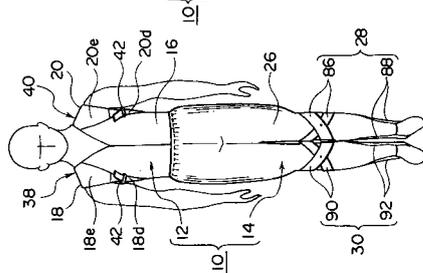
(c)



(b)



(a)



フロントページの続き

- (56)参考文献 実公昭31-019489(JP,Y1)
特開平03-060655(JP,A)
特開2003-265548(JP,A)
特開平02-084954(JP,A)
特開2003-144467(JP,A)
特開2003-153928(JP,A)
特開平09-000552(JP,A)
特開2000-051289(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61F 5/01
A61F 5/02