

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6008836号
(P6008836)

(45) 発行日 平成28年10月19日(2016.10.19)

(24) 登録日 平成28年9月23日(2016.9.23)

(51) Int.Cl.

F 1

B66D 3/18 (2006.01)

B66D 3/18

B25J 11/00 (2006.01)

B25J 11/00

A61H 3/00 (2006.01)

A61H 3/00

E

Z

B

請求項の数 21 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2013-504019 (P2013-504019)
 (86) (22) 出願日 平成23年4月11日 (2011.4.11)
 (65) 公表番号 特表2013-531593 (P2013-531593A)
 (43) 公表日 平成25年8月8日 (2013.8.8)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2011/031956
 (87) 國際公開番号 WO2011/127471
 (87) 國際公開日 平成23年10月13日 (2011.10.13)
 審査請求日 平成26年4月8日 (2014.4.8)
 (31) 優先権主張番号 61/322,684
 (32) 優先日 平成22年4月9日 (2010.4.9)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 501265331
 ロッキード・マーチン・コーポレイション
 LOCKHEED MARTIN CORPORATION
 アメリカ合衆国、メリーランド州、ベゼダ
 、ロックレッジドライブ、6801番
 6801 ROCKLEDGE DRIVE
 E BETHESDA, MD 20817
 UNITED STATES OF AMERICA
 (74) 代理人 110000628
 特許業務法人 英知国際特許事務所

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】携帯型荷吊り上げシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

可動式支持構造物と、
カウンター・ウェイト回転軸の周りを回転自在に前記可動式支持構造物に固定された可動式カウンター・ウェイトであって、

前記可動式カウンター・ウェイトを前記カウンター・ウェイト回転軸の周りで回転させるカウンター・ウェイト作動装置と、

モーター駆動型リール機構を備えるワインチと、
を備える可動式カウンター・ウェイトと、

前記ワインチの前記モーター駆動型リール機構の第1の端に接続された一对の吊り上げストラップであって、各吊り上げストラップは、

荷に接するように構成されたエンド・エフェクタと、
前記エンド・エフェクタの外表面に付けられたハンドルと、
を備える、一对の吊り上げストラップと、
を備え、

前記モーター駆動型リール機構は、前記一对の吊り上げストラップが前記荷に接している前記エンド・エフェクタに対応して前記荷を吊り上げるように、前記一对の吊り上げストラップを巻き上げるように構成された、携帯型荷吊り上げシステム。

【請求項2】

前記可動式支持構造物が、体幹外骨格及び前記体幹外骨格を使用者の上体に連結するよ

10

20

うに構成された上体インターフェース装置を有する胴外骨格を備えた請求項 1 のシステム。
。

【請求項 3】

前記上体インターフェース装置が、ベスト、ベルト、肩ストラップ、胸ストラップ、胴体ギブス、ハーネス、腰ベルトからなるグループのひとつを備える請求項 2 のシステム。

【請求項 4】

各ハンドルは力センサーを備え、各力センサーは前記力センサーに対応する前記ハンドルにかけられた負荷力を測定するように構成された請求項 1 のシステム。

【請求項 5】

前記可動式支持構造物に連結された吊り上げバーをさらに備え、前記吊り上げバーは前記可動式支持構造物の前方と後方の間で前記吊り上げストラップを誘導するように構成された請求項 1 のシステム。 10

【請求項 6】

プロセッサベース制御装置、及び、前記ワインチにより前記吊り上げストラップまたはケーブルにかけられた力を測定するように構成された力センサーをさらに備え、

前記制御装置は、使用者の腰部屈曲伸展軸に関連して前記吊り上げストラップにかかる下向きの力により発生するモーメントを持つ前記使用者の前記腰部屈曲伸展軸に関連して前記カウンター・ウェイトにより発生するモーメントの平衡を保つのに適した位置に、前記可動式カウンター・ウェイトを前記カウンター・ウェイト回転軸の周りで回転させるように前記制御装置に指令する制御信号を送るよう動作する請求項 1 のシステム。 20

【請求項 7】

一対の吊り上げバーを備える荷吊り上げバー機構をさらに備え、各吊り上げバーは前記可動式支持構造物に可動自在に連結され、前記可動式支持構造物の前方と後方の間でそれぞれの吊り上げストラップを誘導するように構成され、

各吊り上げストラップは、前記それぞれのエフェクタが前記吊り上げバーの端の所定の距離内に位置するように前記吊り上げストラップを巻き上げる前記モーター駆動型リール機構に対応して、前記それぞれの吊り上げバーの前記端を前記可動式支持構造物から上方外側に移動するように構成された請求項 1 のシステム。

【請求項 8】

前記荷吊り上げバー機構は、

前記それぞれの吊り上げバーと可動式支持構造物の間でそれぞれ連結された一対の吊り上げバーガイドであって、前記吊り上げバーは前記吊り上げバーガイドに対して伸縮自在に可動し、前記吊り上げバーガイドはピボットの周りを旋回自在に前記可動式支持構造物に固定された、一対の吊り上げバーガイドと、

前記可動式支持構造物に固定された一対のカム・プレートであって、各カム・プレートはスロットを備える、一対のカム・プレートと、

一対のカム・ローラーであって、各カム・ローラーはそれぞれの吊り上げバーに接続され、各カム・ローラーは、前記吊り上げバーが前記可動式支持構造物から上方外側に伸縮するような前記吊り上げバーガイドの旋回に対応して前記それぞれのカム・プレートの前記スロットに移動するように構成された、一対のカム・ローラーと、 40

一対のブーリーあって、各ブーリーはそれぞれの吊り上げバーガイドに接続され、各ブーリーは前記それぞれの吊り上げストラップを受けて誘導するように構成された、一対のブーリーと、

をさらに備え、

各吊り上げストラップは、前記それぞれのエフェクタが前記吊り上げバーの前記端の所定の距離内に位置するように前記モーター駆動型リール機構が前記吊り上げストラップを巻き上げるのに対応して、前記ブーリーと係合するように構成された吊り上げストラップ・ループをさらに備え、それによって前記ブーリーは前記吊り上げバーガイドを前記ピボットの周りで旋回させ、前記カム・ローラーは前記吊り上げバーを前記可動式支持構造物から上方外側に伸縮させる請求項 7 のシステム。 50

【請求項 9】

移動装置をさらに備え、前記可動式支持構造物が前記移動装置に取り付けられている請求項 1 のシステム。

【請求項 10】

前記移動装置が車輪を備える請求項 9 のシステム。

【請求項 11】

使用者の下肢に連結するように構成された下肢外骨格をさらに備え、

前記可動式支持構造物が、前記下肢外骨格に連結した上体インターフェース装置を通して、前記使用者の上半身に連結するように構成された体幹外骨格を有する胴外骨格を備えた請求項 1 のシステム。

10

【請求項 12】

前記下肢外骨格が脚サポートを備え、腰部屈曲伸展軸の周りを脚サポートが腰部屈曲伸展回転するために、前記体幹外骨格が腰部屈曲伸展継手で前記脚サポートに回転自在に接続可能である請求項 11 のシステム。

【請求項 13】

前記モーター駆動型リール機構が油圧モーターを備える請求項 1 のシステム。

【請求項 14】

使用者の上半身に連結するように構成された体幹外骨格を有する胴外骨格を備えた可動式支持構造物と、

可動式カウンター・ウェイト回転軸の周りを回転自在に前記可動式支持構造物に固定された可動式カウンター・ウェイトであって、

20

前記可動式カウンター・ウェイトを前記カウンター・ウェイト回転軸の周りで回転させるカウンター・ウェイト作動装置と、

モーター駆動型リール機構を備えるワインチと、

を備える可動式カウンター・ウェイトと、

前記ワインチの前記モーター駆動型リール機構の第 1 の端に接続された一対の吊り上げストラップであって、各吊り上げストラップは、

荷に接するように構成されたエンド・エフェクタと、

前記エンド・エフェクタの外表面に付けられたハンドルと、

を備え、

30

前記モーター駆動型リール機構は、前記一対の吊り上げストラップが前記荷に接している前記エンド・エフェクタに対応して前記荷を吊り上げるように、前記一対の吊り上げストラップを巻き上げるように構成された、一対の吊り上げストラップと、

前記使用者の下肢に連結するように構成された下肢外骨格であって、前記体幹外骨格が前記下肢外骨格に連結された上体インターフェース装置を通して前記使用者の上半身に連結する下肢外骨格と、

を備える携帯型荷吊り上げ補助システム。

【請求項 15】

各ハンドルは力センサーを備え、各力センサーは前記力センサーに対応する前記ハンドルにかけられた負荷力を測定するように構成された請求項 14 のシステム。

40

【請求項 16】

プロセッサベース制御装置、及び、前記ワインチにより前記吊り上げストラップまたはケーブルにかかる力を測定するように構成された力センサーをさらに備え、

前記制御装置は、使用者の腰部屈曲伸展軸に関連して前記吊り上げストラップにかかる下向きの力により発生するモーメントを持つ前記使用者の前記腰部屈曲伸展軸に関連して前記カウンター・ウェイトにより発生するモーメントの平衡を保つのに適した位置に、前記可動式カウンター・ウェイトを前記カウンター・ウェイト回転軸の周りで回転させるように前記制御装置に指令する制御信号を送るように動作する請求項 14 のシステム。

【請求項 17】

一対の吊り上げバーを備える荷吊り上げバー機構をさらに備え、各吊り上げバーは前記

50

可動式支持構造物に可動自在に連結され、前記可動式支持構造物の前方と後方の間でそれぞれの吊り上げストラップを誘導するように構成され、

各吊り上げストラップは、前記それぞれのエフェクタが前記吊り上げバーの端の所定の距離内に位置するように前記吊り上げストラップを巻き上げる前記モーター駆動型リール機構に対応して、前記それぞれの吊り上げバーの前記端を前記可動式支持構造物から上方外側に移動させるように構成された請求項14のシステム。

【請求項18】

前記荷吊り上げバー機構は、

前記それぞれの吊り上げバーと可動式支持構造物の間でそれぞれ連結された一対の吊り上げバーガイドであって、前記吊り上げバーは前記吊り上げバーガイドに対して伸縮自在に可動し、前記吊り上げバーガイドはピボットの周りを旋回自在に前記可動式支持構造物に固定された、一対の吊り上げバーガイドと、

前記可動式支持構造物に固定された一対のカム・プレートであって、各カム・プレートはスロットを備える、一対のカム・プレートと、

一対のカム・ローラーであって、各カム・ローラーはそれぞれの吊り上げバーに接続され、各カム・ローラーは、前記吊り上げバーが前記可動式支持構造物から上方外側に伸縮するように、前記吊り上げバーガイドの旋回に対応して前記それぞれのカム・プレートの前記スロットに移動するように構成された、一対のカム・ローラーと、

一対のブーリーあって、各ブーリーはそれぞれの吊り上げバーガイドに接続され、各ブーリーは前記それぞれの吊り上げストラップを受け止めて誘導するように構成された一対のブーリーと、

をさらに備え、

各吊り上げストラップは、前記それぞれのエフェクタが前記吊り上げバーの前記端の所定の距離内に位置するように前記モーター駆動型リール機構が前記吊り上げストラップを巻き上げるのに対応して、前記ブーリーと係合するように構成された吊り上げストラップ・ループをさらに備え、それによって前記ブーリーは前記吊り上げバーガイドを前記ピボットの周りで旋回させ、前記カム・ローラーは前記吊り上げバーを前記可動式支持構造物から上方外側に伸縮させる請求項17のシステム。

【請求項19】

前記下肢外骨格が脚サポートを備え、腰部屈曲伸展軸の周りを脚サポートが腰部屈曲伸展回転するために、前記体幹外骨格が腰部屈曲進展継手で前記脚サポートに回転自在に接続可能である請求項18のシステム。

【請求項20】

可動式支持構造物と、

モーター駆動型リール機構を備え、前記可動式支持構造物に固定されたワインチと、

前記ワインチの前記モーター駆動型リール機構の第1の端に接続された一対の吊り上げストラップであって、

荷に接するように構成されたエンド・エフェクタと、

前記エンド・エフェクタの外表面に付けられたハンドルと、

を備え、

前記モーター駆動型リール機構は、前記一対の吊り上げストラップが前記荷に接している前記エンド・エフェクタに対応して前記荷を吊り上げるように、前記一対の吊り上げストラップを巻き上げるように構成された、各吊り上げストラップと、

一対の吊り上げバーを備える荷吊り上げバー機構であって、各吊り上げバーは前記可動式支持構造物に移動自在に連結され、各吊り上げバーは前記可動式支持構造物の前方と後方の間でそれぞれに対応する吊り上げストラップを誘導するように構成された、荷吊り上げバー機構と、

を備え、

各吊り上げストラップは、前記それぞれのエフェクタが前記吊り上げバーの端の所定の距離内に位置するように前記吊り上げストラップを巻き上げる前記モーター駆動型リール

10

20

30

40

50

機構に対応して、前記それぞれの吊り上げバーの端を前記可動式支持構造物から上方外側に移動させるように構成された、携帯型荷吊り上げシステム。

【請求項 21】

前記荷吊り上げバー機構は、

前記対応する吊り上げバーと可動式支持構造物の間でそれぞれ連結された一対の吊り上げバーガイドであって、前記吊り上げバーは前記吊り上げバーガイドに対して伸縮自在に可動し、前記吊り上げバーガイドはピボットの周りを旋回自在に前記可動式支持構造物に固定された、一対の吊り上げバーガイドと、

前記可動式支持構造物に固定された一対のカム・プレートであって、各カム・プレートはスロットを備える、一対のカム・プレートと、

10

一対のカム・ローラーであって、各カム・ローラーはそれぞれの吊り上げバーに接続され、各カム・ローラーは、前記吊り上げバーが前記可動式支持構造物から上方外側に伸縮するような前記吊り上げバーガイドの旋回に対応して前記それぞれのカム・プレートが前記スロットに移動するように構成された、各カム・ローラーと、

一対のブーリーあって、各ブーリーはそれぞれの吊り上げバーガイドに接続され、各ブーリーは前記それぞれの吊り上げストラップを受けて誘導するように構成された、一対のブーリーと、

をさらに備え、

各吊り上げストラップは、前記それぞれのエフェクタが前記吊り上げバーの前記端の所定の距離内に位置するように前記モーター駆動型リール機構が前記吊り上げストラップを巻き上げるのに対応して、前記ブーリーと係合するように構成された吊り上げストラップ・ループをさらに備え、それによって前記ブーリーは前記吊り上げバーガイドを前記ピボットの周りで旋回させ、前記カム・ローラーは前記吊り上げバーを前記可動式支持構造物から上方外側に伸縮させる請求項 20 のシステム。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

開示する実施形態は、携帯型荷吊り上げシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

30

ある職種では個人が繰り返し重い荷を持ち上げたり運んだりすることを必要とする。これらの行為は、体の筋肉・骨格への負担を著しく増やして、障害につながる可能性があり、ときにはそれが一生治らない障害ともなり得る。

【0003】

荷吊り上げ補助システムとして知られているものには、上半身で吊り上げ補助ができるような人工アームを全体に組み込んだ外骨格を利用している。これらのアームは使用者の腕と同様な範囲で動き、どんな不快も避けるように、システムが使用者を確実に追跡するかなりの検知・作動力を必要とする。また、固定の荷留め具を使って、使用者が荷を支えて運ぶことができるが、固定の留め点から荷を上げ下げすることはできない。

【0004】

40

吊り上げ補助システムとして知られる他のものとして、倉庫や他施設の設備に組み込まれた固定の荷補助機構がある。概して、このシステムの荷補助機構は、取り外せないよう固定の上部構台につけられている。このように、この配置では利用できる範囲が倉庫や他施設に限られている。

【発明の開示】

【0005】

開示された実施形態には、重い荷を吊り上げて運ぶまたは移動するためのエンド・エフェクタに連結されたパワーアシスト・ストラップまたはケーブルを備える携帯型荷吊り上げシステムが含まれる。一実施形態では、携帯型荷吊り上げシステムは、人である使用者が着用し、荷吊り上げ補助システムの支持構造体を通して、地面または他の低い面（例え

50

ば床)に重量移動する荷吊り上げ補助システムである。この実施形態では、荷吊り上げ補助システムに付けられた荷を外骨格で運び、著しく使用者の負担を減らす。このように筋肉・骨格障害の危険を減らし、より重いものを使用者が運べるようになる。

【0006】

他の実施形態として、ここで、下肢外骨格とは無関係な携帯型荷吊り上げ補助システムを含んで説明する。例えば、携帯型荷吊り上げ補助システムは、(例えば、ストラップで使用者の胴体に固定し、)リュックのように着用できる。他の実施形態では、システムに支えや携帯性を備える移動装置(例えば車輪付きカート)を含むなど、人である使用者に固定する必要なく、携帯型荷吊り上げシステムが動作する。

【0007】

また、開示した実施形態には、まだ吊り上げを補助しているうちは、使用者が最低、肩の高さまで荷を持ち上げられる構造の携帯型荷吊り上げ補助システムを含む。パワーアシスト・ストラップまたはケーブルにより、概して荷を運ぶのに二人以上必要とする作業を、一人の使用者が安全に完了することができる。手早くエンド・エフェクタを交換し、箱、容器、軍需物資など様々なものを吊り上げて運ぶことができる。人が動いて持上げる通常の範囲を考慮した実施形態で開示した携帯型荷吊り上げ補助システムは、開示した肩吊り上げ装置を使用して、まだ著しく吊り上げを補助しているうちは、使用者が肩の高さかそれより上に荷を持ち上げることができる。

【0008】

荷の平衡と確かな制御を維持するよう、重心を使用者近くにしておくために、片持ち錘を用いることができる。エンド・エフェクタ内のセンサーにより、使用者が持ち上げた物を正確に配置できるよう、使用者とともにシステムを確実に動かす搭載型マイクロプロセッサベース制御装置に入力することができる。エンド・エフェクタのセンサーなどで、使用者が加えた力を検知すると、開示した携帯型荷吊り上げ補助システムは、使用者が意図すること(上げ、下げ、固定)を検知したり、エンド・エフェクタに付けられた吊り上げストラップまたはケーブルで使用者の意図することを実施するよう適切に補助したりすることもできる。

【0009】

【0010】

【0011】

【0012】

【0013】

【0014】

【0015】

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】開示された実施形態による、下肢外骨格、胴外骨格を備え、人である使用者を補助する携帯型荷吊り上げ補助システムの例を示す正面斜視図である。

【図2】開示した実施形態による、接続された荷吊り上げ機構を備えた体幹外骨格を含む胴外骨格の例を示す。

【図3】開示した実施形態による、荷吊り上げバー機構の例で部分的断面図を描いている。

【図4】開示した実施形態による、腰部屈曲伸展軸の周りで(少なくとも部分的に)荷の平衡をとるために、使用者のさらに後部へ動いたカウンター・ウェイトを描いており、これは荷が使用者前方(エンド・エフェクタ上)の高い場所にあるとき有用である。

【図5】開示した実施形態による、吊り上げバーに取り付けられ、カム・プレート上のスロットで移動するカム・ローラーによって決められる、吊り上げバーガイドに沿った、吊り上げバーの位置を描いている。吊り上げバーガイドはピボットを旋回し、ストラップがブーリー上を動いている。

【図6】開示した実施形態による、吊り上げバーガイドの例における後部の拡大図である

10

20

30

40

50

。

【図7】他の開示した実施形態による、携帯型荷吊り上げ補助システムをリュックのように着用でき、吊り上げストラップを含む携帯型荷吊り上げ補助システム例の描写を示す。

【図8】他の開示した実施形態による、カートに固定された支持構造物に荷吊り上げ機構を取り付ける車輪を含むカートを備える携帯型荷吊り上げシステムの例を示す。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

開示した実施形態を添付の図を参照し説明する。参考番号等は、各図において同様または同じ要素を示すように用いている。図は、原寸に比例して描いてはいらず、単にここで開示する特徴を示すために提供する。説明のための実施例を参照し、開示するいくつかの特徴を以下で説明する。ここで開示する実施形態の理解を深めるために、多数の詳細情報、関係、方法を説明することを理解されたい。ただし、当業者は開示した実施形態を詳細情報がなくても、またはほかの方法でも実施できることを容易に理解できよう。他の例では、ここで開示する特徴が不明瞭にならないよう、周知の構造または動作の詳細は示さない。いくつかの作用は異なった順序でまた、他の作用、事象とともに起こることもあるので、説明した作用、事象の順序により開示した実施形態を限定するものではない。また、この開示による方法を実施するために、説明した全ての作用、事象を必要とするわけではない。

10

【0018】

開示した携帯型荷吊り上げシステムは、可動式支持構造物と可動式支持構造物に固定された荷吊り上げ機構を備え、可動式支持構造物は、第1及び第2エンド・エフェクタに固定された第1及び第2吊り上げストラップまたはケーブルを巻き上げるモーター駆動型リール機構を含むウィンチを備える。第1及び第2ハンドルが第1及び第2エンド・エフェクタの外表面に取り付けられ、吊り上げストラップまたはケーブルが、ウィンチの駆動時、第1及び第2エンド・エフェクタに接触している荷を吊り上げる。携帯型荷吊り上げシステムは、人である使用者を援助する荷吊り上げ補助システムを備えることができ、荷吊り上げ補助システムは下肢外骨格と胴外骨格を含むか、または、開示した他の実施形態では、下肢外骨格ではなく胴外骨格を含んで具体化できている。開示した他の実施形態では、人である使用者に固定する必要はなく動作可能な荷吊り上げシステムを備える。

20

【0019】

30

実施形態例により、体幹外骨格109を含む下肢外骨格120と胴外骨格160を備え、人である使用者を援助する携帯型荷吊り上げ補助システム100を例示した正面斜視図を図1に示す。携帯型荷吊り上げ補助システム100を人が着用することができ、着用者は前方で荷を運ぶことができるので、物を吊り上げるときの利用者の負担を著しく減らし、人を援助する。例えば、携帯型荷吊り上げ補助システム100を使用して、例えば、軍事用途で兵士が130ポンドまでの戦闘服を身に着けるときなど、最小限の力で重い荷を吊り上げる助けとなる。

【0020】

他の構成要素に加え、下肢外骨格120は、人の下肢に連結し、立脚時、地面や床などの他表面に置くように構成された2つの脚サポート101、102を含む。他の構成要素に加え、脚サポート101、102は、大腿リンク103、104とすねリンク105、106を含む。2つの膝継手107、108は、該脚サポートの遊脚時、すねリンク105、106と脚サポート101、102の大腿リンク103、104との間で屈曲、伸展できるように構成されている。一方、脚サポートの立脚時、ある実施形態で2つの膝継手107、108が、すねリンク105、106と脚サポート101、102の大腿リンク103、104との間で屈曲しないように構成されている。

40

【0021】

他の構成要素中、胴外骨格160は体幹外骨格109を備える。他の構成要素中、体幹外骨格109は上体インターフェース装置150を備える。体幹外骨格109は、上体インターフェース装置150を通して人の上半身に連結するように構成されている。ここで

50

の人の上半身とは、一般に人の臀部を含む大腿部の上のどこでもよい。上体インターフェース装置150の例では、限定しないが、ベスト、ベルト、ストラップ、肩ストラップ、胸ストラップ、胴体ギブス、ハーネス、腰ベルトを含む要素またはその組合せを備える。

【0022】

体幹外骨格109は、腰部屈曲伸展継手125、126で回転自在に脚サポート101、102に接続可能で、それぞれ、腰部屈曲伸展軸151、152の周りを脚サポート101、102が腰部屈曲、伸展回転できる。脚サポート101、102は、下肢インターフェース・ストラップを通して、図1に示す右下インターフェース・ストラップ135で、人の下肢に連結するように構成することができる（明確化のため、左下肢インターフェース・ストラップを図1に図示しない）。

10

【0023】

ある実施形態では、図1に示すようにそれぞれの下肢インターフェース・ストラップを大腿リンク103、104に連結する。ある実施形態では、下肢インターフェース・ストラップは、すねリンク105、106に連結される。ある他の実施形態では、下肢インターフェース・ストラップは、すねリンクと大腿リンクの両方に連結される。各下肢インターフェース・ストラップは、限定しないが、ストラップ、バー、C型ブラケット、胴体ギブス、エラストマーを含む要素またはその組合せを備える。

【0024】

動作中、下肢インターフェース・ストラップ135、136を通して2つの脚サポート101、102に連結することにより、上体インターフェース装置150（図1に示す簡易ベルト150（a）と肩ストラップ150（b））と下肢外骨格120を通して、胴外骨格160を含む荷吊り上げ補助システム100に人が連結されるか、または、人がこれを着用する。ある実施形態では、他のものの中で下肢外骨格120は、体幹外骨格109と脚サポート101、102の間でトルクを発生させるように構成された2つの腰部トルク発生器145、146を含んでもよい。

20

【0025】

図1に示す胴外骨格160は、荷吊り上げ機構221も含む。図1の荷吊り上げ機構221は、中に、ある特定実施形態でエンド・エフェクタ223につながっているか接している荷を吊り上げるためにナイロン・ストラップであるストラップまたは吊り上げケーブル222を巻き上げられるリール機構を含むワインチ229（図3参照）を備える。

30

【0026】

開示した携帯型荷吊り上げシステムは、バッテリー源や燃料電池をベースとした動力源など他の動力源を備えることができる動力源（図示せず）を含む。図1に示す携帯型荷吊り上げ補助システム100など、開示した携帯型荷吊り上げ補助システムは使用者が身に着け易くなっている。携帯型荷吊り上げ補助システム100は、小箱に畳み込んで届けることができるので、兵士や他の使用者は単に足を延ばして、ブーツ下の足底に踏み入れる。そして、兵士や他の使用者の大腿部、腰、肩をストラップで巻きつけられる。

【0027】

開示した実施形態による、それにつながる荷吊り上げ機構221を備える体幹外骨格109を含む胴外骨格160の例を図2に示す。高摩擦材を反対側ハンドル224に取り付けた簡易ヘラとしてエンド・エフェクタ223を図2に示す。高摩擦材は、箱または箱状のものの脇を掴む助けとして用いられる。高摩擦材のある特定例として、「ゲッコスキン」がある。しかし、エンド・エフェクタ223は、一般に荷を吊り上げるために用いられるどの材料でもよく、人である使用者がハンドルにかける負荷力を測定するためにハンドル224に力センサー251を含んでもよい。部品225は、（他のものの中で）ケーブル222を誘導するように働く吊り上げバーである。ある実施形態では、（内部ワインチ、ストラップ222、エンド・エフェクタ223、ハンドル224を含む）荷吊り上げ機構221は、ときに「人力増幅器」と呼ばれる機構となり得る。そのような「人力増幅器」の例として、カゼローニによる米国特許第6,886,812に開示がある。

40

【0028】

50

荷吊り上げ機構 221 は、カウンター・ウェイト作動装置 228 (図4参照)によりカウンター・ウェイト回転軸 227 (図3参照)の周りを回転する可動式カウンター・ウェイト 226 を含むこともできる。この特徴の有利な側面の一つは、可動式カウンター・ウェイト 226 の主要部に (図3で「M」と示すモーターを含む) ウィンチ 229 の主要部を含ませることにある。

これは、図3で示した通路に吊り上げストラップまたはケーブル 222 を通して行うことができる。ストラップまたはケーブル 222 がカウンター・ウェイト回転軸 227 を同心とするブーリー 236 上を通るため、可動式カウンター・ウェイト 226 の動きは、吊り上げストラップまたはケーブル 222 の長さにほとんど影響しない。

10

【0029】

ある実施形態では、モーターは油圧モーターから成る。油圧モーターベースの構造により、図1に示す携帯型荷吊り上げ補助システム 100 を含めた開示したシステムにおいて、その電池式の働きを高いエネルギー効率で支えることができる。

【0030】

荷吊り上げ機構 221 の動作において、荷が使用者前方 (エンド・エフェクタ 223 上) で高いところにあるとき、腰部屈曲延長軸 151、152 の周りで (少なくとも部分的に) 荷の平衡を保つために、カウンター・ウェイト 226 が使用者のさらに後部へ移動する。図4にこれが生じるのを示す。これは、荷吊り上げ機構 221 が吊り上げストラップまたはケーブル 222 にかける力を測定する、図4に示す力センサー 413 に連結されたマイクロプロセッサ (またはマイクロコンピュータ) 412 を備えるなどした制御装置 411 を用いて達成してよい。

20

【0031】

そして、使用者前方に荷があるため、ケーブル 222 にかかる下向きの力により発生したモーメントを持つカウンター・ウェイト 226 により、腰部屈曲伸展軸 151、152 の周りに発生するモーメントの均衡をとるための適切な位置へ、可動式カウンター・ウェイト 226 の移動を促す制御信号を制御装置 411 により送信することができる。当業者は、ケーブル 222 の力を測定し、腰部屈曲伸展軸 151、152 の周りの力により発生したモーメントを概算する方法が多くあることに気付くであろう。この概算が妥当に正確で、腰部屈曲伸展軸 151、152 の周りでの体幹外骨格 109 のネットモーメントが概ゼロであるならば、胴外骨格 160 の着用者が体幹外骨格 109 を直立に保つために必要な少量の残トルクを提供することができるので、腰部トルク発生器 145、146 の必要性が大幅に減り、または、必要ないとさえできる。

30

【0032】

当業者は、カウンター・ウェイト回転軸 227 の周りの回転ではない状態において、連鎖型機構で、可動式カウンター・ウェイト 226 を線形または曲線的に移動するよう構成することができる。カウンター・ウェイトを腰部屈曲伸展軸 151、152 のさらに後ろへ (または近くへ) 移動させるなどの機構でも概して所望の効果を得ることができる。

【0033】

図3は、開示した実施形態による、胴外骨格 160 に関する例示的荷吊り上げバー機構 230 の部分的な断面描写である。荷吊り上げバー機構 230 は、吊り上げバー 225 、吊り上げバーガイド 231 、カム・プレート 232 を含む。吊り上げバー 225 は、伸縮自在に、吊り上げバーガイド 231 上をスライドする。

40

【0034】

図5に関して、吊り上げバー 225 に取り付けられたカム・ローラー 233 により、吊り上げバーガイド 231 に沿った吊り上げバー 225 の位置を決定し、カム・プレート 232 上のスロット 234 を移動する。吊り上げバーガイド 231 はピボット 235 で旋回する。ストラップまたはケーブル 222 がブーリー 236 上を動く。ストラップまたはケーブル 222 が充分に回収され、エンド・エフェクタ 223 が吊り上げバー 225 の端に近づくと、カム・ローラー 233 がカム・プレート 232 上のスロット 234 を上方に移

50

動するのに伴い、吊り上げバー 225 は上方外側に移動し始める。

【0035】

ストラップまたはケーブル 222 により、吊り上げバー 225 が上方外側にどのように移動するかを理解するために、吊り上げバーガイド 231 の後部を図 6 に拡大図で示す。図 6 により、実際、吊り上げストラップ 222 に、主吊り上げストラップ 237 と吊り上げストラップ・ループ 238 の 2 つの部分を備えていることを確認できる。主ストラップ 237 とストラップ・ループ 238 は、ともに領域 239、240 に（例えば、縫合されたり、接着されたりして）付けられている。また、ブーリー 236 が本体 241 とフランジ 242 とを備えていることを確認できる。ストラップまたはケーブル 222 がウィンチ 229 に引き寄せられると、結局、吊り上げストラップ・ループ 238 がブーリー本体 241 に巻きつき、ブーリー本体を下方へ引き寄せ始める。これにより、吊り上げバーガイド 231 をビボット 235 で旋回させ、吊り上げバー 225 を上方外側へ移動させる。吊り上げバー 225 の端とエンド・エフェクタ 223 の間のまだストラップが利用できる場所で、ストラップ・ループ 238 がブーリー本体 241 に接触する。ストラップが利用できない場合は、ストラップまたはケーブル 222 で拘束されているので、吊り上げバー 225 を吊り上げバーガイド 231 に沿って延長することができないであろう。

【0036】

当業者は、ストラップまたはケーブルがその動きの最後に近づいたとき、単にストラップまたはケーブルをたぐり寄せることにより、吊り上げバーが上方外側に移動する荷吊り上げバー機構 230 を構成する方法が多くあることに気付くであろう。これにより、胸外骨格 160 の着用者が格納された吊り上げバーの許容を超えて荷をより高いところへ吊り上げることができる。

【0037】

開示した他の実施形態では、図 1 ~ 6 に関して上記したように、携帯型荷吊り上げ補助システムが下肢外骨格 120 に付けられていない。例えば、携帯型荷吊り上げ補助システムが、リュックのように使用者が着用できる胸外骨格 160 のみを備えてもよい。

【0038】

体幹外骨格 109 を備える携帯型荷吊り上げ補助システム 700 を、使用者がリュックのように着用できるようにする、ストラップ 710 を含む携帯型荷吊り上げ補助システム 700 を例示した描写を図 7 に示す。図 7 により、可動式カウンター・ウェイト 226 の「カウンター・平衡機構」機能を特定する。

【0039】

また他の実施形態では、携帯型荷吊り上げシステムを移動装置に付けることができる。図 8 に示す例示的携帯型荷吊り上げシステム 800 は、車輪 825 を含むカート 820 を備え、例の荷吊り上げシステム 840 を、カート 820 に（例えばボルト、溶接で）固定されている可動式支持構造物 810 に取り付けている。可動式支持構造物 810 はカート 820 で移動可能である。開示した携帯型荷吊り上げ補助システムと同様、携帯型荷吊り上げシステム 800 は、軍事、産業、医学への適用を含み、戦闘中の兵士を補助する様々な形の支援に用いることができる。

【0040】

作動が簡易であること、他の仕事や他の場所へ移して適用できることが、開示した携帯型荷吊り上げシステムの利点である。完全な人工アームとは違い、開示した実施形態では、最小の検知・作動能力を用いることができる。これにより、費用や必要とされる力が削減され、人工アームに比べて設計の信頼性が向上する。また、よく知られた固定型荷留め具と違い、ここで開示した荷吊り上げシステムにより、荷を上げ下げすることができる。例えば、兵士などの使用者は開示した携帯型吊り上げ補助システムを用いて、荷を肩より上に上げ、また、地面まで下げることができる。

【0041】

また、よく知られた一体型で構築基盤に固定された頭上吊り上げ装置とは違い、ここで開示した携帯型荷吊り上げシステムは、その使用に著しく向上した適用性がある。開示し

10

20

30

40

50

た荷吊り上げシステムは、物理的な作業領域に拘束されないので、使用者は倉庫内の荷吊り上げシステムを1分で操作できる。それから、外に直行して、荷吊り上げシステムを操作し続けることができる。これにより、費用と消費電力を低くし、使用者にはいっそう有用である。

【0042】

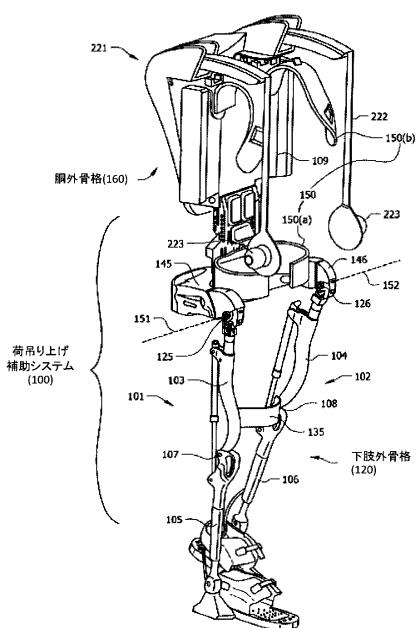
様々な開示した実施形態を上で説明したが、これは単に例として示したものであり、これに限るものでないことを理解されたい。この開示の精神と範囲から逸脱することなしに、ここでの開示により、開示した実施形態に多くの変形を加えることができる。このように、この開示の広さと範囲は、上記実施形態のいずれによっても限定されるべきではない。むしろ、この開示の範囲は以下の請求項及びこれに相当するものにより定義される。

10

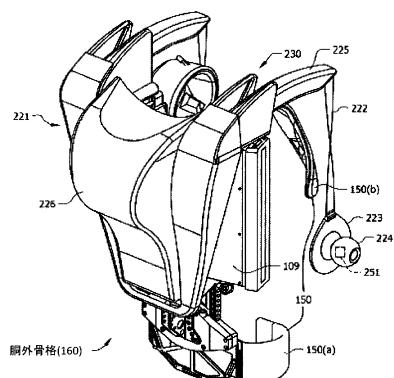
【0043】

開示した実施形態を例示し、いくつかの実施例を説明したが、本明細書と添付の図を参考し理解することで、当業者は同等な変更や改良を思いつくであろう。特定の特徴をいくつかの実施例のうち、ただ一つに関連して説明してきたかもしれないが、ある所定の適用で望ましく有用となるように、そのような特徴に、他の実施例での他の特徴をいくつか組み合わせてもよい。

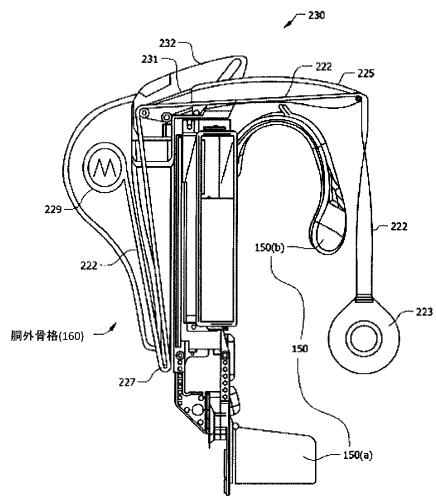
【図1】



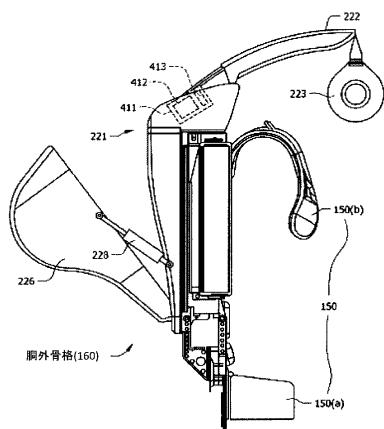
【図2】



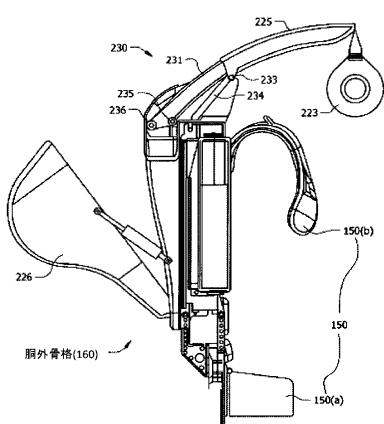
【図3】



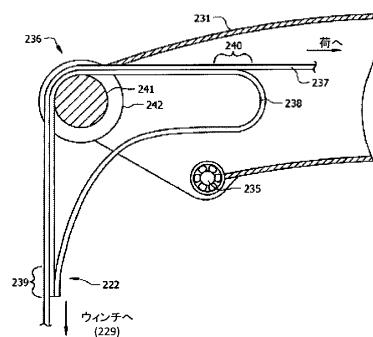
【図4】



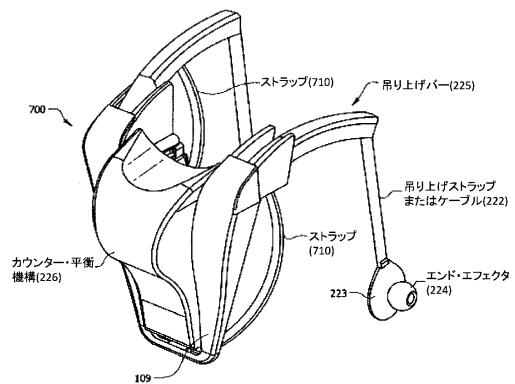
【図5】



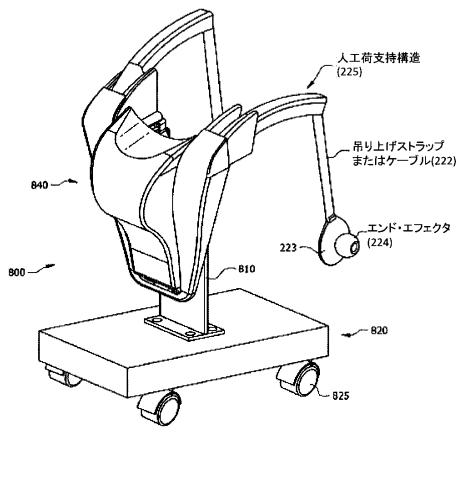
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 アンゴールド、ラスドン

アメリカ合衆国 94503 カリフォルニア州 アメリカンキャニオン、レンウッド レーン
38

審査官 大塚 多佳子

(56)参考文献 特開2009-011818(JP,A)

米国特許第05865426(US,A)

登録実用新案第3024978(JP,U)

特開2003-104682(JP,A)

実開平03-105191(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B66D 3/18

B25J 11/00

A61H 3/00