

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6153881号
(P6153881)

(45) 発行日 平成29年6月28日(2017.6.28)

(24) 登録日 平成29年6月9日(2017.6.9)

(51) Int.Cl.		F I			
B 6 6 F	19/00	(2006.01)	B 6 6 F	19/00	Z
B 6 6 D	3/18	(2006.01)	B 6 6 D	3/18	E
B 2 5 J	11/00	(2006.01)	B 2 5 J	11/00	Z

請求項の数 12 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2014-58582 (P2014-58582)	(73) 特許権者	000001052
(22) 出願日	平成26年3月20日 (2014.3.20)		株式会社クボタ
(65) 公開番号	特開2015-182831 (P2015-182831A)		大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号
(43) 公開日	平成27年10月22日 (2015.10.22)	(74) 代理人	110001818
審査請求日	平成28年6月27日 (2016.6.27)		特許業務法人R&C
		(72) 発明者	林 繁樹
			大阪府堺市堺区石津北町64番地 株式会 社クボタ 堺製造所内
		(72) 発明者	林 正彦
			大阪府堺市堺区石津北町64番地 株式会 社クボタ 堺製造所内
		(72) 発明者	坂野 倫祥
			大阪府堺市堺区石津北町64番地 株式会 社クボタ 堺製造所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アシストスーツ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

作業者の背中部に取り付けられる本体部と、前記本体部から延出されて作業者の脚部に作用する脚作用部と、前記本体部から作業者を越えて前方に延出されて荷物を保持する為のもので作業者が手で持って操作する荷物作用部とが備えられ、

前記本体部に備えられて前記脚作用部及び前記荷物作用部を駆動する駆動装置と、作業者により操作される上昇操作部及び下降操作部とが備えられて、

前記上昇操作部の信号に基づいて、作業者の立ち上がりを補助するように前記脚作用部が作動し次に前記荷物作用部が上昇側に作動するように前記駆動装置を作動させ、且つ、前記下降操作部の信号に基づいて、前記荷物作用部が下降側に作動するように前記駆動装置を作動させる制御装置が備えられているアシストスーツ。

【請求項2】

前記荷物作用部の下降側への作動を停止可能なブレーキが備えられて、

前記制御装置が、

前記上昇操作部の信号に基づいて、作業者の立ち上がりを補助するように前記脚作用部が作動している間は、前記ブレーキを制動状態に操作し、次に前記荷物作用部が上昇側に作動している間は、前記ブレーキを解除状態に操作するように構成されている請求項1に記載のアシストスーツ。

【請求項3】

前記制御装置が、

前記下降操作部が操作されると、前記ブレーキを解除状態に操作し、且つ、
前記上昇操作部及び前記下降操作部の両方が操作されないと、前記駆動装置を停止させて、前記ブレーキを制動状態に操作し、且つ、

前記上昇操作部及び前記下降操作部の両方が同時に操作されると、前記駆動装置を停止させて、前記ブレーキを制動状態に操作するように構成されている請求項 2 に記載のアシストスーツ。

【請求項 4】

前記脚作用部に、前記本体部の左右方向の横軸芯周りに揺動自在に支持されて作業者の右及び左の太腿部に作用する右及び左の下アーム部が備えられ、

前記駆動装置により前記下アーム部を下方に駆動することによって、前記下アーム部により作業者の太腿部を下方に操作して作業者の立ち上がりを補助するように構成されている請求項 1, 2, 3 のうちのいずれか一つに記載のアシストスーツ。

【請求項 5】

前記本体部の下部の右及び左側部から前方に延出された右及び左の支持部が備えられ、前記右及び左の支持部の前記横軸芯周りに、前記右及び左の下アーム部が揺動自在に支持されている請求項 4 に記載のアシストスーツ。

【請求項 6】

前記下アーム部の動力を作業者の太腿部に伝達する接触部が、前記下アーム部の長手方向に沿って前記下アーム部に移動自在に備えられている請求項 4 又は 5 に記載のアシストスーツ。

【請求項 7】

前記下アーム部の長手方向に沿っての前記接触部の移動に対して、前記下アーム部の先端部側の移動限界位置を決める移動規制部が備えられ、前記移動規制部が前記下アーム部の長手方向に沿って位置調節自在に構成されている請求項 6 に記載のアシストスーツ。

【請求項 8】

作業者が立ち上がる位置まで前記脚作用部が作動すると、前記脚作用部が前記本体部に対して自由に移動可能な自由状態となるように構成されている請求項 1 ~ 7 のうちのいずれか一つに記載のアシストスーツ。

【請求項 9】

前記荷物作用部に、前記本体部から作業者の右及び左の肩部を越えて前方に延出された右及び左の上アーム部と、前記右及び左の上アーム部から下方に延出された右及び左のワイヤと、作業者が手で持つことにより荷物を保持するもので前記右及び左のワイヤに連結された右及び左のハンド部とが備えられ、

前記駆動装置によって、前記ワイヤを前記本体部に巻き取り駆動することにより前記ハンド部が上昇し、前記ワイヤを前記本体部から繰り出し駆動することにより前記ハンド部が下降するように構成されている請求項 1 ~ 8 のうちのいずれか一つに記載のアシストスーツ。

【請求項 10】

前記右の上アーム部が前記本体部から右斜め前方に延出され、前記左の上アーム部が前記本体部から左斜め前方に延出されている請求項 9 に記載のアシストスーツ。

【請求項 11】

作業者の腰部に巻き付けられることにより前記本体部を作業者の背中部に取り付ける取付ベルトが、前記本体部の下部に備えられている請求項 1 ~ 10 のうちのいずれか一つに記載のアシストスーツ。

【請求項 12】

前記駆動装置が電動モータを備え、前記電動モータの動力源のバッテリーが前記本体部に備えられている請求項 1 ~ 11 のうちのいずれか一つに記載のアシストスーツ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、作業者が装着して使用するもので、作業者の作業（動作）を動力によって補助するアシストスーツに関する。

【背景技術】

【0002】

荷物を持ち上げて運んだり、要介護者を抱いたりする作業者を補助するアシストスーツとして、特許文献1に開示されているものがある。

特許文献1では、胴外骨格（特許文献1の図1の160）、胴外骨格から延出された下肢外骨格（特許文献1の図1の120）、胴外骨格から作業者を越えて前方に延出された荷吊り上げ機構（特許文献1の図1の221）、下肢外骨格及び荷吊り上げ機構を駆動する駆動装置を備えて、アシストスーツが構成されている。

10

【0003】

特許文献1では、作業者が胴外骨格を背中部に取り付け（背中部に背負い）、下肢外骨格を脚部（太腿部、下腿部及び足部）に取り付けることにより、作業者がアシストスーツを装着するのであり、荷吊り上げ機構のエンド・エフェクタ（特許文献1の図1の223）を作業者が手で持つような状態となる。

【0004】

これにより、アシストスーツを装着した状態において、作業者が荷吊り上げ機構により荷物を保持するのであり、この状態で荷物は荷吊り上げ機構に支持される。作業者は荷吊り上げ機構のエンド・エフェクタを手で持つことにより、荷物の位置を安定させる（荷物が振ら付かないようにする）。

20

【0005】

アシストスーツにおいて、駆動装置により下肢外骨格に動力が与えられており、作業者の脚部に掛かるアシストスーツ及び荷物の重量が、下肢外骨格によって支持されているのであり（下肢外骨格が作業者の脚部を補助しているのであり）、作業者が荷物を持った状態で歩いて移動する場合、駆動装置により下肢外骨格に動力が与えられて、作業者の脚部の動作が補助される。駆動装置により荷吊り上げ機構を上昇側及び下降側に作動させることによって、作業者は荷物を任意の高さに位置させることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

30

【特許文献1】特表2013-531593号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特許文献1では、アシストスーツにおいて、作業者のあらゆる動作を補助するようにする為に、駆動装置から荷吊り上げ機構に常に動力が与えられて、荷物の支持、上昇及び下降が行われており、駆動装置から下肢外骨格に常に動力が与えられて、アシストスーツ及び荷物の重量が、下肢外骨格によって支持されている（下肢外骨格が作業者の脚部を補助している）。

【0008】

40

以上のように特許文献1では、アシストスーツにおいて、荷吊り上げ機構により荷物の上昇を行いながら、作業者が歩いて移動するというように、駆動装置から荷吊り上げ機構及び下肢外骨格の両方に同時に動力が与えられるというような過酷な状態にも対応できるように、駆動装置に十分な動力が備えられていると考えられる。

【0009】

しかしながらアシストスーツにおいて、前述のように駆動装置に十分な動力が備えられるように構成すると、駆動装置が大きく重いものになってしまうことが考えられ、アシストスーツの大型化及び重量の増大が予想されるのであり、アシストスーツを装着する作業員への負担も大きくなることが予想される。

本発明は、作業者が装着して使用するもので、作業者の作業（動作）を動力によって補

50

助するアシストスーツにおいて、アシストスーツの大型化及び重量の増大を抑えることを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0010】

[I]

(構成)

本発明の第1特徴は、アシストスーツにおいて次のように構成することにある。

作業者の背中部に取り付けられる本体部と、前記本体部から延出されて作業者の脚部に作用する脚作用部と、前記本体部から作業者を越えて前方に延出されて荷物を保持する為のもので作業者が手で持って操作する荷物作用部とが備えられ、

10

前記本体部に備えられて前記脚作用部及び前記荷物作用部を駆動する駆動装置と、作業者により操作される上昇操作部及び下降操作部とが備えられて、

前記上昇操作部の信号に基づいて、作業者の立ち上がりを補助するように前記脚作用部が作動し次に前記荷物作用部が上昇側に作動するように前記駆動装置を作動させ、且つ、前記下降操作部の信号に基づいて、前記荷物作用部が下降側に作動するように前記駆動装置を作動させる制御装置が備えられている。

【0011】

(作用及び発明の効果)

[I] - 1

荷物を扱う作業者にとって最も過酷な状態はどのような状態であるかを考察すると、例えば床に置かれた荷物を高い棚やトラックの荷台に置くような場合、作業者がしゃがんで床の荷物を手で持ち、次に手を下に延ばした状態で荷物を持ちながら立ち上がり、次に手で荷物を持ち上げて、荷物を高い棚やトラックの荷台に置くような状態が想定される。

20

【0012】

[I] - 2

前項[I] - 1に記載の状態において、本発明の第1特徴によると、アシストスーツを装着した作業者がしゃがんだ後に荷物作用部により床の荷物を保持した状態で、作業者が上昇操作部を操作すると、駆動装置により脚作用部が作動して、脚作用部により作業者の立ち上がりが補助される。

この場合、駆動装置から脚作用部に動力が与えられており、駆動装置から荷物作用部に動力は与えられていない。

30

【0013】

[I] - 3

本発明の第1特徴によれば、前項[I] - 2に記載のようにして、作業者が立ち上がると、次に駆動装置により荷物作用部が上昇側に作動して、荷物の持ち上げが補助されるのであり、この後に荷物を高い棚やトラックの荷台に置くことができる。

この場合、駆動装置から荷物作用部に動力が与えられており、駆動装置から脚作用部に動力は与えられていない。

駆動装置から脚作用部に動力が与えられていないと、アシストスーツ及び荷物の重量は作業者の脚部が支持することになるのであるが、荷物の持ち上げが終了すれば荷物を高い棚やトラックの荷台に置くので、アシストスーツ及び荷物の重量を作業者の脚部が支持する状態は短い時間になることが予想され、作業者の負担になることはない。

40

【0014】

[I] - 4

前項[I] - 3に記載の状態において、本発明の第1特徴によると、駆動装置により荷物作用部が上昇側に作動してから、荷物の位置を下げて荷物の高さを調節する必要が生じれば、作業者が下降操作部を操作することにより、駆動装置により荷物作用部を下降側に作動させることによって、荷物の高さを調節することができる。

この場合、駆動装置から荷物作用部に動力が与えられており、駆動装置から脚作用部に動力は与えられていない。

50

駆動装置から脚作用部に動力が与えられていないと、アシストスーツ及び荷物の重量は作業者の脚部が支持することになるのであるが、荷物の高さの調節が終了すれば荷物を高い棚やトラックの荷台に置くので、アシストスーツ及び荷物の重量を作業者の脚部が支持する状態は短い時間になることが予想され、作業者の負担になることはない。

【 0 0 1 5 】

[I] - 5

前項 [I] - 1 ~ 4 に記載のように、本発明の第 1 特徴によると、アシストスーツにおいて、荷物を扱う作業者にとって最も過酷な状態はどのような状態であるかを想定して、この状態に対応するようにアシストスーツを構成することにより、駆動装置から脚作用部及び荷物作用部の両方に同時に動力を与える必要の無いアシストスーツを得ることができるのであり、上昇操作部の信号に基づいて脚作用部の作動及び荷物作用部の上昇側への作動が連続的に行われるアシストスーツを得ることができた。

10

【 0 0 1 6 】

これにより、アシストスーツにおいて、駆動装置の小型化を図ることによりアシストスーツの大型化及び重量の増大を抑えることができ、アシストスーツを装着する作業者への負担を抑えることができるのであり、アシストスーツの操作性及び作業性を向上させることができる。

【 0 0 1 7 】

[I I]

(構成)

20

本発明の第 2 特徴は、本発明の第 1 特徴のアシストスーツにおいて次のように構成することにある。

前記荷物作用部の下降側への作動を停止可能なブレーキが備えられて、

前記制御装置が、

前記上昇操作部の信号に基づいて、作業者の立ち上がりを補助するように前記脚作用部が作動している間は、前記ブレーキを制動状態に操作し、次に前記荷物作用部が上昇側に作動している間は、前記ブレーキを解除状態に操作するように構成されている。

【 0 0 1 8 】

(作用及び発明の効果)

前項 [I] - 2 に記載のように、アシストスーツにおいて、駆動装置により脚作用部が作動して脚作用部により作業者の立ち上がりが補助される間、駆動装置から荷物作用部に動力は与えられていないのであるが、本発明の第 2 特徴によると、この間においてブレーキが制動状態に操作されており、荷物作用部が荷物の重量で下降側に作動するようなことはない。

30

次に駆動装置により荷物作用部が上昇側に作動して荷物の持ち上げが補助される間、ブレーキが解除状態に操作されるので、駆動装置による荷物作用部の上昇側への作動が支障なく行われる。

【 0 0 1 9 】

[I I I]

(構成)

40

本発明の第 3 特徴は、本発明の第 2 特徴のアシストスーツにおいて次のように構成することにある。

前記制御装置が、

前記下降操作部が操作されると、前記ブレーキを解除状態に操作し、且つ、

前記上昇操作部及び前記下降操作部の両方が操作されないと、前記駆動装置を停止させて、前記ブレーキを制動状態に操作し、且つ、

前記上昇操作部及び前記下降操作部の両方が同時に操作されると、前記駆動装置を停止させて、前記ブレーキを制動状態に操作するように構成されている。

【 0 0 2 0 】

(作用及び発明の効果)

50

本発明の第3特徴によれば、アシストスーツにおいて、作業者が下降操作部を操作すると、ブレーキが解除状態に操作されて、駆動装置による荷物作用部の下降側への作動が支障なく行われる。

作業者が上昇操作部及び下降操作部の両方を操作しないと、作業の一時中断や作業者が歩いて移動すること等が想定されるので、この間においてブレーキが制動状態に操作されて、荷物作用部が荷物の重量で下降側に作動するようなことはない。

作業者が上昇操作部及び下降操作部の両方を同時に操作すると、作業者の誤操作と想定されるので、この間においてブレーキが制動状態に操作されて、荷物作用部が荷物の重量で下降側に作動するようなことはない。

【0021】

10

[IV]

(構成)

本発明の第4特徴は、本発明の第1, 2, 3特徴のアシストスーツのうちのいずれか一つにおいて次のように構成することにある。

前記脚作用部に、前記本体部の左右方向の横軸芯周りに揺動自在に支持されて作業者の右及び左の太腿部に作用する右及び左の下アーム部が備えられ、

前記駆動装置により前記下アーム部を下方に駆動することによって、前記下アーム部により作業者の太腿部を下方に操作して作業者の立ち上がりを補助するように構成されている。

【0022】

20

(作用及び発明の効果)

本発明の第4特徴によると、アシストスーツにおいて、作業者が立ち上がる際に最も力が入るとされる作業者の太腿部を下アーム部により下方に操作して、作業者の立ち上がりを補助しているので、作業者の立ち上がりを効率良く補助することができる。

作業者の背中部に取り付けられる本体部から下アーム部が延出される場合に、本体部と作業者の太腿部は接近しているため、下アーム部を短くコンパクトに構成することができて、アシストスーツの小型化を図ることができる。

【0023】

[V]

(構成)

30

本発明の第5特徴は、本発明の第4特徴のアシストスーツにおいて次のように構成することにある。

前記本体部の下部の右及び左側部から前方に延出された右及び左の支持部が備えられ、前記右及び左の支持部の前記横軸芯周りに、前記右及び左の下アーム部が揺動自在に支持されている。

【0024】

(作用及び発明の効果)

前項[IV]に記載のように、アシストスーツにおいて、本体部の左右方向の横軸芯周りに下アーム部を揺動自在に支持する場合、本発明の第5特徴によると、本体部の下部の右及び左側部から前方に支持部を延出し、支持部の横軸芯周りに下アーム部を揺動自在に支持することによって、側面視で作業者の股関節の位置と下アーム部の横軸芯の位置とを接近させることができる。

40

これにより、作業者が立ち上がる際において、作業者の太腿部の移動軌跡と下アーム部の移動軌跡との差を小さなものに抑えることができ、下アーム部により作業者の太腿部を無理なく下方に操作して作業者の立ち上がりを補助することができる。

【0025】

[VI]

(構成)

本発明の第6特徴は、本発明の第4又は第5特徴のアシストスーツにおいて次のように構成することにある。

50

前記下アーム部の動力を作業者の太腿部に伝達する接触部が、前記下アーム部の長手方向に沿って前記下アーム部に移動自在に備えられている。

【 0 0 2 6 】

(作用及び発明の効果)

前項 [I V] [V] に記載のように、アシストスーツにおいて、下アーム部により作業者の太腿部分を下方に操作して作業者の立ち上がりを補助する場合、作業者の太腿部に接触する接触部を下アーム部に備える必要がある。

【 0 0 2 7 】

本発明の第 6 特徴によると、前項 [V] に記載のように、作業者の太腿部の移動軌跡と下アーム部の移動軌跡とに差が発生しても、下アーム部の長手方向に沿って接触部が移動することにより、作業者の太腿部の移動軌跡と下アーム部の移動軌跡との差が吸収されるので、下アーム部により作業者の太腿部分を無理なく下方に操作して作業者の立ち上がりを補助することができる。

10

【 0 0 2 8 】

[V I I]

(構成)

本発明の第 7 特徴は、本発明の第 6 特徴のアシストスーツにおいて次のように構成することにある。

前記下アーム部の長手方向に沿っての前記接触部の移動に対して、前記下アーム部の先端部側の移動限界位置を決める移動規制部が備えられ、前記移動規制部が前記下アーム部の長手方向に沿って位置調節自在に構成されている。

20

【 0 0 2 9 】

(作用及び発明の効果)

前項 [V I] に記載のように、アシストスーツにおいて、作業者の太腿部に接触する接触部を下アーム部の長手方向に沿って移動自在に構成した場合、アシストスーツを装着する作業者の体格によっては(特にアシストスーツを装着する作業者が小柄の場合は)、下アーム部の接触部が作業者の太腿部から下方に外れて、作業者の膝から下腿部に接触することが予想される。

【 0 0 3 0 】

本発明の第 7 特徴によると、下アーム部に位置調節自在な移動規制部を備えて、下アーム部における接触部の先端部側への移動を規制することにより、アシストスーツを装着する作業者の体格に応じて、接触部が作業者の太腿部から下方に外れないようにすることができる(例えばアシストスーツを装着する作業者が小柄の場合、移動規制部の位置を下アーム部の長手方向に沿って本体部側に変更すればよい)。

30

【 0 0 3 1 】

[V I I I]

(構成)

本発明の第 8 特徴は、本発明の第 1 ~ 第 7 特徴のアシストスーツのうちのいずれか一つにおいて次のように構成することにある。

作業者が立ち上がる位置まで前記脚作用部が作動すると、前記脚作用部が前記本体部に対して自由に移動可能な自由状態となるように構成されている。

40

【 0 0 3 2 】

(作用及び発明の効果)

前項 [I] - 2 に記載のように、アシストスーツにおいて、荷物作用部により床の荷物を保持した状態で、駆動装置により脚作用部が作動して、脚作用部により作業者の立ち上がりが補助されて作業者が立ち上がった後、荷物を保持した状態で作業者が歩いて移動することが想定される。

【 0 0 3 3 】

本発明の第 8 特徴によれば、作業者が立ち上がる位置まで駆動装置により脚作用部が作動すると脚作用部が自由状態となるので、この後に作業者が歩いて移動する際に、脚作用

50

部が作業者の脚部の動作の邪魔にならない。

【 0 0 3 4 】

[I X]

(構成)

本発明の第 9 特徴は、本発明の第 1 ~ 第 8 特徴のアシストスーツのうちのいずれか一つにおいて次のように構成することにある。

前記荷物作用部に、前記本体部から作業者の右及び左の肩部を越えて前方に延出された右及び左の上アーム部と、前記右及び左の上アーム部から下方に延出された右及び左のワイヤと、作業者が手で持つことにより荷物を保持するもので前記右及び左のワイヤに連結された右及び左のハンド部とが備えられ、

10

前記駆動装置によって、前記ワイヤを前記本体部に巻き取り駆動することにより前記ハンド部が上昇し、前記ワイヤを前記本体部から繰り出し駆動することにより前記ハンド部が下降するように構成されている。

【 0 0 3 5 】

(作用及び発明の効果)

本発明の第 9 特徴によると、アシストスーツにおいて、荷物作用部が上アーム部、ワイヤ及びハンド部を備えている。

この場合、ハンド部に荷物を保持した状態でワイヤによりハンド部（荷物）が吊るされた状態となるので、作業者が手でハンド部を持った状態において、ハンド部をワイヤの許容範囲内で前後方向や左右方向に移動させることができるのであり、ハンド部に荷物を保持した状態において荷物（ハンド部）の位置調節が容易に行える。

20

【 0 0 3 6 】

[X]

(構成)

本発明の第 10 特徴は、本発明の第 9 特徴のアシストスーツにおいて次のように構成することにある。

前記右の上アーム部が前記本体部から右斜め前方に延出され、前記左の上アーム部が前記本体部から左斜め前方に延出されている。

【 0 0 3 7 】

(作用及び発明の効果)

アシストスーツの小型化を図るという面から、アシストスーツにおいて、本体部の横幅を狭いものに構成することが想定される（例えばアシストスーツを装着する作業者の背中部の横幅（肩幅）よりも、本体部の横幅を狭いものに構成する）。

30

【 0 0 3 8 】

前項 [I X] に記載のように、荷物作用部が上アーム部、ワイヤ及びハンド部を備えている場合、前述のように本体部の横幅を狭いものに構成しても、本発明の第 10 特徴によると、アシストスーツにおいて、右の上アーム部が本体部から右斜め前方に延出され、左の上アーム部が本体部から左斜め前方に延出されている。これにより、ハンド部を作業者の手に近い位置に位置させることができるのであり、ハンド部の操作性を良いものにすることができる。

40

【 0 0 3 9 】

[X I]

(構成)

本発明の第 11 特徴は、本発明の第 1 ~ 第 10 特徴のアシストスーツのうちのいずれか一つにおいて次のように構成することにある。

作業者の腰部に巻き付けられることにより前記本体部を作業者の背中部に取り付ける取付ベルトが、前記本体部の下部に備えられている。

【 0 0 4 0 】

(作用及び発明の効果)

前項 [I] - 2 に記載のように、アシストスーツにおいて、荷物作用部により床の荷物

50

を保持した状態で、駆動装置により脚作用部が作動して、脚作用部により作業者の立ち上がりが補助されて作業者が立ち上がった場合、本発明の第 1 1 特徴によると、アシストスーツ及び荷物の重量が取付ベルトを介して作業者の腰部に掛かることになるのであり、アシストスーツ及び荷物の重量が作業者の腰部により安定して支持される。

アシストスーツ及び荷物の重量が作業者の腰部により支持されることによって、アシストスーツ及び荷物の重量が作業者の上半身にあまり掛からない状態となるので、作業者は上半身を無理なく動かすことができるようになり、アシストスーツの作業性を良いものにすることができる。

【 0 0 4 1 】

[X I I]

(構成)

本発明の第 1 2 特徴は、本発明の第 1 ~ 第 1 1 特徴のアシストスーツのうちのいずれか一つにおいて次のように構成することにある。

前記駆動装置が電動モータを備え、前記電動モータの動力源のバッテリーが前記本体部に備えられている。

【 0 0 4 2 】

(作用及び発明の効果)

前項 [I] - 2 に記載のように、アシストスーツにおいて、荷物作用部により床の荷物を保持した状態で、駆動装置により脚作用部が作動して、脚作用部により作業者の立ち上がりが補助されて作業者が立ち上がった場合、荷物の重量によりアシストスーツの重心が作業者から前側に移動して（離れて）、アシストスーツが前傾しようとすることが想定される。

【 0 0 4 3 】

本発明の第 1 2 特徴によると、アシストスーツにおいて、駆動装置を電動モータで構成した場合に、電動モータの動力源としてのバッテリーを本体部に備えており、バッテリーによってアシストスーツの重心を後側に位置させることができる。

これにより、アシストスーツの重心を作業者から前側に離れないようにすることができ、アシストスーツが前傾しようとする状態を抑えることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 4 】

【 図 1 】 作業者がアシストスーツを装着した状態での側面図である。

【 図 2 】 作業者がアシストスーツを装着した状態での背面図である。

【 図 3 】 脚作用部の側面図である。

【 図 4 】 脚作用部の断面図である。

【 図 5 】 左のハンド部において、(a) 平面図、(b) 側面図、(c) 縦断背面図である。

【 図 6 】 右のハンド部において、(a) 平面図、(b) 側面図、(c) 縦断背面図である。

【 図 7 】 上昇及び下降操作スイッチを押し操作した状態での制御のフローチャートを示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 4 5 】

[1]

先ずアシストスーツの全体構成及び本体部 1 について説明する。

図 1 及び図 2 に示すように、作業者の背中部に取り付けられる本体部 1 と、本体部 1 から延出されて作業者の脚部に作用する右及び左の脚作用部 2 と、本体部 1 から作業者を越えて前方に延出されて荷物を保持する為のもので作業者が手で持って操作する右及び左の荷物作用部 3 とが備えられて、アシストスーツが構成されている。

【 0 0 4 6 】

図 1 及び図 2 に示すように、本体部 1 は、右及び左の縦フレーム 4、右及び左の縦フレ

10

20

30

40

50

ーム4の上部及び下部に亘って連結された横フレーム5、右及び左の縦フレーム4の中間部に亘って連結された支持板6等を備えて、杵状に構成されている。右及び左の縦フレーム4の下部(本体部1の下部)に亘って取付ベルト7が備えられ、縦フレーム4及び支持板6に右及び左の肩ベルト8が備えられている。

【0047】

これにより、図1及び図2に示すように、肩ベルト8に作業者の右及び左の腕部(右及び左の肩部)を入れ、取付ベルト7を作業者の腰部に巻き付けて固定することにより、作業者の背中部に本体部1が取り付けられる。

この場合、縦フレーム4の左右方向の間隔が作業者(一般的な成人男性)の肩幅よりも狭いものに設定されており、縦フレーム4の下部において支持板6が縦フレーム4から右及び左の横外方に突出する状態となっている。縦フレーム4の上部(上の横フレーム5)が、作業者(一般的な成人男性)の肩よりも高い位置に位置するように、縦フレーム4の長さが設定されている。

【0048】

図1及び図2に示すように、アシストスーツ及び荷物Wの重量が取付ベルト7を介して主に作業者の腰部に掛かることになるのであり、アシストスーツ及び荷物W(図5及び図6参照)の重量が作業者の腰部により安定して支持される。肩ベルト8は、主に本体部1が作業者の背中部から後方に離れようとする状態を止める機能を発揮する。

【0049】

[2]

次に、右及び左の脚作用部2について説明する。

図1及び図2に示すように、右及び左の縦フレーム4の下部(本体部1の下部)から、右及び左の支持部9が前方に延出されて、支持部9(本体部1)の左右方向の横軸芯P1周りに、右及び左の下アーム部10が上下に揺動自在に支持されている。

この場合、作業者の腰部が支持部9の間に入り込むことにより、本体部1の左右の振れが止められている。側面視で作業者の股関節の位置と横軸芯P1の位置とが略同じ位置に位置するように(接近するように)、支持部9の長さが設定されている。

【0050】

図3及び図4に示すように、下アーム部10の上縁部及び下縁部に折り返されて、下アーム部10の長手方向に沿ったガイド部10aが形成されており、下アーム部10のガイド部10aに沿って平板状の右及び左の支持板11が、下アーム部10の長手方向に沿って移動自在に支持されている。

【0051】

図3及び図4に示すように、下アーム部10の長手方向に長孔10bが形成され、支持板11の先端部に支持軸11aが連結されており、支持板11の支持軸11aが下アーム部10の長孔10bを通過して左右中央側に突出している。湾曲状の右及び左の脚パッド12(接触部に相当)が、支持板11の支持軸11aの左右方向の横軸芯P2周りに自由回転自在に支持されて、脚パッド12が作業者の太腿部の前方に位置しており、支持板11により脚パッド12が下アーム部10の長手方向に沿って移動自在に支持されている。

以上のように、下アーム部10、支持板11及び脚パッド12等により、脚作用部2が構成されている。

【0052】

図3及び図4に示すように、ノブ付きボルト13(移動規制部に相当)が下アーム部10の上のガイド部10aの先端部に備えられており、ノブ付きボルト13に支持板11が当たることにより支持板11及び脚パッド12の移動が止められる。

これにより、下アーム部10の長手方向に沿っての支持板11及び脚パッド12の移動に対して、ノブ付きボルト13により下アーム部10の先端部側の移動限界位置を決めることができるのであり、ノブ付きボルト13の位置を下アーム部10の長手方向に沿って変更することにより、移動限界位置を下アーム部10の長手方向に沿って変更することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 3 】

[3]

次に、右及び左の荷物作用部 3 について説明する。

図 1 及び図 2 に示すように、右の縦フレーム 4 の上部から右の上アーム部 1 4 が作業者の右の肩部を越えて右斜め前方の斜め上方に延出されており、左の縦フレーム 4 の上部から左の上アーム部 1 4 が作業者の左の肩部を越えて左斜め前方の斜め上方に延出されている。上アーム部 1 4 の下部に下プーリー 1 5 が回転自在に支持され、上アーム部 1 4 の上部に上プーリー 1 6 が回転自在に支持されている。

【 0 0 5 4 】

図 1 に示すように、上アーム部 1 4 の上部（上プーリー 1 6）が、側面視で作業者の頭部よりも高い位置に位置するように、上アーム部 1 4 の長さが設定されている。本体部 1 から上アーム部 1 4 の前方への側面視での突出長さ L 1 が、支持部 9 の長さ（本体部 1 から前方への突出長さ）と略同じに設定されており、これによって上アーム部 1 4 の上部（上プーリー 1 6）が、背面視（正面視）で作業者の右及び左の肩部の少し横外側の上方に位置し（図 2 参照）、且つ、側面視で作業者の胸部よりも前方に突出しないように構成されている（図 1 参照）。

10

【 0 0 5 5 】

図 1 及び図 2 に示すように、後述する駆動装置 1 7 から右及び左のワイヤ 1 8 が上方に延出されて、下プーリー 1 5 に巻回され、上プーリー 1 6 に巻回されて下方に延出されており、ワイヤ 1 8 の下部に右及び左のハンド部 1 9 が連結されている。

20

この場合、前述のように、上アーム部 1 4 の上部（上プーリー 1 6）が、背面視（正面視）で作業者の右及び左の肩部の少し横外側の上方に位置し、且つ、側面視で作業者の胸部よりも前方に突出しない状態であることにより、右及び左のハンド部 1 9 が作業者の右及び左前側に位置する状態となる（作業者の手に近い位置に位置する状態となる）。

【 0 0 5 6 】

以上のように、上アーム部 1 4、ワイヤ 1 8 及びハンド部 1 9 等により荷物作用部 3 が構成されている。後述の [6] に記載のように、ワイヤ 1 8 を本体部 1（駆動装置 1 7）に巻き取り駆動することによりハンド部 1 9 が上昇し、ワイヤ 1 8 を本体部 1（駆動装置 1 7）から繰り出し駆動することによりハンド部 1 9 が下降する。

30

【 0 0 5 7 】

[4]

次に、作業者が手で持つことにより荷物を保持する右及び左のハンド部 1 9 について説明する。

図 5 及び図 6 に示すように、右及び左のハンド部 1 9 は、金属製のフック部 2 0 の外面に合成樹脂製のグリップ部 2 1 を取り付けて構成されており、右のハンド部 1 9 と左のハンド部 1 9 とは左右対称形状をしている。

【 0 0 5 8 】

図 5 及び図 6 に示すように、フック部 2 0 は、金属製の板材を折り曲げて構成されており、平板状の上側部 2 0 a と、上側部 2 0 a の外側部から下方に延出された上下向きの平板状の横側部 2 0 b と、横側部 2 0 b の下部から内方に延出された平板状の下側部 2 0 c と、下側部 2 0 c の内側部から斜め上方に延出された突出部 2 0 d とを備えて構成されている。ワイヤ 1 8 が、フック部 2 0 の上側部 2 0 a の前後中央における内側部に連結されている。

40

【 0 0 5 9 】

図 5 及び図 6 に示すように、グリップ部 2 1 は合成樹脂製であり、水平面状の第 1 上側部 2 1 a と、第 1 上側部 2 1 a から斜め後方に下がる傾斜面状の第 2 上側部 2 1 b と、第 1 及び第 2 上側部 2 1 a、2 1 b の外側部から下方に延出された上下向きで横外側に少し膨らんだ形状の横側部 2 1 c と、第 2 上側部 2 1 b に形成された切欠き部 2 1 d とを備えて構成されている。

【 0 0 6 0 】

50

図5及び図6に示すように、グリップ部21の第1及び第2上側部21a, 21bがフック部20の上側部20aに取り付けられ(接着され)、グリップ部21の横側部21cがフック部20の横側部20bに取り付けられており(接着されており)、ワイヤ18がグリップ部21の切欠き部21dを通っている。

【0061】

図6に示すように、右のグリップ部21(右のハンド部19)の第1上側部21aに、押しボタン型式の上昇操作スイッチ22(上昇操作部に相当)が備えられている。図5に示すように、左のグリップ部21(左のハンド部19)の第1上側部21aに、押しボタン型式の下降操作スイッチ23(下降操作部に相当)が備えられている。

【0062】

図5及び図6に示すように、フック部20の上側部20aとグリップ部21の第1及び第2上側部21a, 21bとが同じ前後幅L2に設定されており、フック部20の上側部20a(グリップ部21の第1及び第2上側部21a, 21b)の前後幅L2よりも、フック部20の下側部20c及び突出部20dの前後幅L3が、小さいものに構成されている。

【0063】

図5及び図6に示すように、作業者が手でハンド部19を持つ場合、グリップ部21の第1及び第2上側部21a, 1b(フック部20の上側部20a)に、作業者の親指を上側から接触させ、グリップ部21の横側部21c(フック部20の横側部20b)に作業者の掌を外側から接触させ、フック部20の下側部20cに作業者の人差し指、中指、薬指及び小指を下側から接触させることにより、作業者は手でハンド部19を握るようにして持つ。

前述のハンド部19の状態において、グリップ部21の第1上側部21aが前側に位置する前後向きで、フック部20の下側部20c及び突出部20dが左右中央側に向いており、作業者が前方の人物と握手をするような手の状態でハンド部19を握るようにして持つ。

【0064】

以上のように作業者が手でハンド部19を持った状態において、作業者の親指により上昇及び下降操作スイッチ22, 23を押し操作する。この場合、上昇及び下降操作スイッチ22, 23は復帰型に構成されており、作業者が上昇及び下降操作スイッチ22, 23を親指で押し操作していると、上昇及び下降操作スイッチ22, 23から信号が出力されるのであり、作業者が上昇及び下降操作スイッチ22, 23から親指を離すと(押し操作を止めると)、上昇及び下降操作スイッチ22, 23から信号は停止する。

【0065】

[5]

次に、駆動装置17について説明する。

図1及び図2に示すように、電動モータ(図示せず)及び遊星減速ギヤ(図示せず)を内装して駆動ユニット24が構成されて、2個の駆動ユニット24が互いに対向するように横向きに支持板6に連結されており、2個の駆動ユニット24により1個の駆動ギヤ25が駆動される。

【0066】

図1及び図2に示すように、駆動ユニット24の下側に出力軸26が回転自在に支持板6に支持されて、電動操作式の第1クラッチ27が出力軸6に外嵌されており、第1クラッチ27に連結された入力ギヤ27aが駆動ギヤ25に咬合している。駆動ユニット24の上側に出力軸28が回転自在に支持板6に支持されて、電動操作式の第2クラッチ29が出力軸6に外嵌されており、第2クラッチ29に連結された入力ギヤ29aが駆動ギヤ25に咬合している。出力軸28を制動可能な電動操作式のブレーキ30が、出力軸28に外嵌されている。

【0067】

図1及び図2に示すように、支持板6の上側(後側)に枠状の支持フレーム31が連結されて、支持フレーム31に制御装置32とバッテリー33が備えられている。

10

20

30

40

50

この場合、制御装置 3 2 及びバッテリー 3 3 が支持フレーム 3 1 により本体部 1 から後方に少し離れるように支持されており、本体部 1 から前方に延出される支持部 9 (脚作用部 2) 及び上アーム部 1 4 (荷物作用部 3) に対して、制御装置 3 2 及びバッテリー 3 3 がバランスウェイトとして機能する。

【 0 0 6 8 】

図 1 及び図 2 に示すように、駆動ユニット 2 4、出力軸 2 6、2 8、第 1 及び第 2 クラッチ 2 7、2 9、ブレーキ 3 0、制御装置 3 2、バッテリー 3 3 等により駆動装置 1 7 が構成されている。

後述する [7] ~ [1 0] に記載のように、上昇及び下降操作スイッチ 2 2、2 3 の信号に基づいて、バッテリー 3 3 を動力源として、制御装置 3 2 により駆動ユニット 2 4、第 1 及び第 2 クラッチ 2 7、2 9 及びブレーキ 3 0 が作動する。

【 0 0 6 9 】

[6]

次に、駆動装置 1 7 による脚作用部 2 及び荷物作用部 3 の駆動構造について説明する。

図 1 に示すように、支持部 9 の左右方向の横軸芯 P 3 周りに、アーム 3 4 揺動自在に支持されてパネ 4 2 により下方 (後方) に付勢されており、アーム 3 4 にテンションプーリー 3 5 が回転自在に支持されている。支持部 9 にプーリー 3 6 が位置固定状態で回転自在に支持されている。

【 0 0 7 0 】

図 1 及び図 2 に示すように、出力軸 2 6 の右及び左側部にリール 2 6 a が連結されて、出力軸 2 6 のリール 2 6 a に連結されたワイヤ 3 7 が、テンションプーリー 3 5 及びプーリー 3 6 に巻回されて、下アーム部 1 0 の扇状の基部 1 0 c に連結されている。出力軸 2 8 の右及び左側部にリール 2 8 a が連結されて、出力軸 2 8 のリール 2 8 a にワイヤ 1 8 が連結されている。

【 0 0 7 1 】

以上の構造により、図 1 及び図 2 に示すように、第 1 クラッチ 2 7 を伝動状態に操作した状態において、駆動ユニット 2 4 により駆動ギヤ 2 5 及び第 1 クラッチ 2 7 (入力ギヤ 2 7 a) を介して出力軸 2 6 を回転駆動する。出力軸 2 6 のリール 2 6 a によりワイヤ 3 7 を本体部 1 に巻き取り駆動すると、下アーム部 1 0 が下方に駆動される。

【 0 0 7 2 】

図 1 及び図 2 に示すように、第 2 クラッチ 2 9 を伝動状態に操作し、ブレーキ 3 0 を解除状態に操作した状態において、駆動ユニット 2 4 により駆動ギヤ 2 5 及び第 2 クラッチ 2 9 (入力ギヤ 2 9 a) を介して出力軸 2 8 を回転駆動する。出力軸 2 8 のリール 2 8 a によりワイヤ 1 8 を本体部 1 に巻き取り駆動すると、ハンド部 1 9 が上昇するのであり、出力軸 2 8 のリール 2 8 a によりワイヤ 1 8 を本体部 1 から繰り出し駆動すると、ハンド部 1 9 が下降する。

【 0 0 7 3 】

この場合、図 1 及び図 2 に示すように、第 1 クラッチ 2 7 の入力ギヤ 2 7 a が第 2 クラッチ 2 9 の入力ギヤ 2 9 a よりも大径に形成されており、駆動ギヤ 2 5 から第 2 クラッチ 2 9 の入力ギヤ 2 9 a への減速比よりも、駆動ギヤ 2 5 から第 1 クラッチ 2 7 の入力ギヤ 2 7 a への減速比が大きいものに設定されている。

【 0 0 7 4 】

図 1 及び図 2 に示す駆動ギヤ 2 5、第 1 クラッチ 2 7 の入力ギヤ 2 7 a 及び第 2 クラッチ 2 9 の入力ギヤ 2 9 a は別の歯数のギヤに変更可能であり、駆動ギヤ 2 5 から第 2 クラッチ 2 9 の入力ギヤ 2 9 a への減速比、並びに、駆動ギヤ 2 5 から第 1 クラッチ 2 7 の入力ギヤ 2 7 a への減速比を任意に変更することができる。

【 0 0 7 5 】

[7]

例えば床に置かれた荷物 W を高い棚やトラックの荷台に置くような場合、作業者がしゃがんで床の荷物 W を手で持ち、次に手を下に延ばした状態で荷物 W を持ちながら立ち上が

10

20

30

40

50

り、次に手で荷物Wを持ち上げて、荷物Wを高い棚やトラックの荷台に置くような状態が想定される。

前述の状態において、上昇及び下降操作スイッチ22, 23の押し操作に基づく制御装置32の作動について、本項[7]及び後述する[8][9][10]、図7に基づいて説明する。

【0076】

作業者がアシストスーツを装着した状態において、作業者が上昇及び下降操作スイッチ22, 23の両方を押し操作しないと(ステップS1)、駆動ユニット24が停止して、第1及び第2クラッチ27, 29が遮断状態に操作され、ブレーキ30が制動状態に操作される(ステップS4~S7)。

10

【0077】

前述のように、第2クラッチ29が遮断状態に操作されて(駆動ユニット24から荷物作用部3に動力が与えられない状態)、ブレーキ30が制動状態に操作されることによって、ハンド部19は下降することなく停止しており、駆動ユニット24に負荷は掛からない。

第1クラッチ27が遮断状態に操作されることにより(駆動ユニット24から脚作用部2に動力が与えられない状態)、下アーム部10が自由状態となるので、作業者が歩いて移動する際に下アーム部10(脚作用部2)が作業者の脚部の動作の邪魔にならない。

【0078】

次に作業者がしゃがんで床の荷物Wを手で持つ場合、前項[4]、図5及び図6に示すように、作業者が手でハンド部19を持った状態で下降操作スイッチ23を押し操作すると(ステップS1, S2)、第1クラッチ27が遮断状態に操作され、第2クラッチ29が伝動状態に操作され、ブレーキ30が解除状態に操作されて、駆動ユニット24によりワイヤ18が本体部1から繰り出し駆動される(S8~S11)(駆動ユニット24から荷物作用部3に動力が与えられて、駆動ユニット24から脚作用部2に動力が与えられない状態)。

20

これにより、ハンド部19が下降するのであり、所望の位置までハンド部19が下降すると、下降操作スイッチ23の押し操作を止めることにより(ステップS1)、ステップS4~S7に移行してハンド部19が停止する。

【0079】

30

前述のように作業者がしゃがむと、作業者は膝部を曲げて腰部を落とすことになるので(作業者の太腿部が上がることになるので)、作業者の太腿部が脚パッド12に接触して下アーム部10を上昇させる。

この場合、図3及び図4に示すように、作業者の太腿部の適切な位置(例えば膝部の少し上側部)に脚パッド12が接触するように、ノブ付きボルト13により下アーム部10の先端部側の移動限界位置を決めておけばよい(前項[2]参照)。

作業者がしゃがむ際に作業者の太腿部の移動軌跡と下アーム部10の移動軌跡とに差が発生しても、作業者の太腿部が上がることに伴って、支持板11及び脚パッド12が下アーム部10の長手方向に沿って移動することにより、作業者の太腿部の移動軌跡と下アーム部10の移動軌跡との差が吸収されるのであり、作業者は無理なくしゃがむことができる(前項[2]参照)。

40

【0080】

次に図5及び図6に示すように、作業者の人差し指、中指、薬指及び小指、並びに、ハンド部19(フック部20)の下側部20c及び突出部20dを荷物Wの持ち手部Waに入れ込んで、ハンド部19(フック部20)の下側部20cに荷物Wの持ち手部Waを載せる。

ハンド部19において、フック部20の上側部20a(グリップ部21の第1及び第2上側部21a, 21b)の前後幅L2よりも、フック部20の下側部20c及び突出部20dの前後幅L3が小さいものに構成されていることにより、ハンド部19(フック部20)の下側部20c及び突出部20dを荷物Wの持ち手部Waに容易に入れ込むことがで

50

きる。

【 0 0 8 1 】

以上のようにして図 5 及び図 6 に示すように、作業者が人差し指、中指、薬指及び小指により荷物 W (持ち手部 W a) を保持する状態と同じような状態となり、作業者が手で実際に荷物 W を持つ状態と同じような状態が得られる。

【 0 0 8 2 】

[8]

次に前項 [7] に記載の状態の後に、作業者が上昇操作スイッチ 2 2 を押し操作した状態について、図 7 に基づいて説明する。

前項 [7] に記載の状態の後に、作業者は立ち上がることにより荷物 W を床から持ち上げるのであり、この状態において作業者が上昇操作スイッチ 2 2 を押し操作すると (ステップ S 1 , S 3)、第 1 クラッチ 2 7 が伝動状態に操作され、第 2 クラッチ 2 9 が遮断状態に操作され、ブレーキ 3 0 が制動状態に操作されて、駆動ユニット 2 4 によりワイヤ 3 7 が本体部 1 に巻き取り駆動される (ステップ S 1 2 ~ S 1 5) (駆動ユニット 2 4 から脚作用部 2 に動力が与えられて、駆動ユニット 2 4 から荷物作用部 3 に動力が与えられない状態)。

【 0 0 8 3 】

これにより、下アーム部 1 0 が下方に操作されて、下アーム部 1 0 (脚パッド 1 2) が作業者の太腿部の適切な位置 (例えば膝部の少し上側部) を下方に操作して、作業者の立ち上がりが補助される。

作業者が立ち上がる際に、作業者の太腿部の移動軌跡と下アーム部 1 0 の移動軌跡とに差が発生した場合、作業者の太腿部が下がることに伴って支持板 1 1 及び脚パッド 1 2 が下アーム部 1 0 の長手方向に沿って移動することにより、作業者の太腿部の移動軌跡と下アーム部 1 0 の移動軌跡との差が吸収されるのであり、作業者は無理なく立ち上がることができる。

【 0 0 8 4 】

前述のように作業者が立ち上がる際において、第 2 クラッチ 2 9 が遮断状態に操作されて、ブレーキ 3 0 が制動状態に操作されているので (ステップ S 1 3 , S 1 4)、ハンド部 1 9 (荷物 W) が下降することはない。

この場合、図 5 及び図 6 に示すように、荷物 W が床から持ち上げられると、荷物 W の負荷 W 1 が、ハンド部 1 9 (フック部 2 0) の下側部 2 0 c の左右中央に掛かる。これに対して、ワイヤ 1 8 のフック部 2 0 (ハンド部 1 9) への連結点が左右中央側に位置している。

【 0 0 8 5 】

これにより、図 5 及び図 6 に示すように、ハンド部 1 9 (フック部 2 0) の下側部 2 0 c において荷物 W の負荷 W 1 が掛かる点と、ワイヤ 1 8 のフック部 2 0 (ハンド部 1 9) への連結点との左右方向の位置の差 A 1 によって、ハンド部 1 9 (フック部 2 0) の下側部 2 0 c を、荷物 W の左右中央側 (図 5 の紙面右方) (図 6 の紙面左方) に入り込ませようとするモーメントが発生するのであり、これによってハンド部 1 9 (フック部 2 0) が荷物 W (持ち手部 W a) から外れ難いものとなる。

これに加えて、ハンド部 1 9 (フック部 2 0) の突出部 2 0 d により、ハンド部 1 9 (フック部 2 0) が荷物 W (持ち手部 W a) から外れ難いものとなる。

【 0 0 8 6 】

図 1 に示すように、本体部 1 から上アーム部 1 4 の前方への側面視での突出長さ L 1 が支持部 9 の長さ (本体部 1 から前方への突出長さ) と略同じに設定されていることにより (前項 [3] 参照)、側面視で上アーム部 1 4 の上プーリー 1 6 からワイヤ 1 8 が斜め前方下方に延出される状態となる。

これにより、荷物 W が床から持ち上げられた状態において、荷物 W の負荷 W 1 により荷物 W が作業者に近づこうとするのであり、作業者は荷物 W を体に接触させて荷物 W の振ら付きを抑えながら立ち上がることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 7 】

[9]

次に前項 [8] に記載の状態の後に、作業者が上昇操作スイッチ 2 2 を押し操作している状態について、図 7 に基づいて説明する。

下アーム部 1 0 が略真下に向く位置に位置することを検出する位置センサー（図示せず）が、支持部 9 に備えられている。

【 0 0 8 8 】

前項 [8] に記載のように、作業者が上昇操作スイッチ 2 2 を押し操作した状態で立ち上がり、位置センサーにより下アーム部 1 0 が略真下に向く位置に達したことが検出されると（ステップ S 1 6 ）、作業者が完全に立ち上がったと判断されて、第 1 クラッチ 2 7 が遮断状態に操作され、第 2 クラッチ 2 9 が伝動状態に操作され、ブレーキ 3 0 が解除状態に操作されて、駆動ユニット 2 4 によりワイヤ 1 8 が本体部 1 に巻き取り駆動される（ステップ S 1 7 ~ S 2 0 ）（駆動ユニット 2 4 から荷物作用部 3 に動力が与えられて、駆動ユニット 2 4 から脚作用部 2 に動力が与えられない状態）。

10

【 0 0 8 9 】

これによりハンド部 1 9（荷物 W）が上昇するのであり、所望の位置までハンド部 1 9（荷物 W）が上昇すると、上昇操作スイッチ 2 3 の押し操作を止めることにより（ステップ S 2 1 , S 1 ）、ステップ S 4 ~ S 7 に移行してハンド部 1 9（荷物 W）が停止する。

この場合、前項 [7] に記載のように、第 2 クラッチ 2 9 が遮断状態に操作されて（駆動ユニット 2 4 から荷物作用部 3 に動力が与えられない状態）、ブレーキ 3 0 が制動状態に操作されることによって、ハンド部 1 9（荷物 W）は下降することなく停止するのであり、駆動ユニット 2 4 に負荷は掛からない。

20

【 0 0 9 0 】

前述の状態において、ハンド部 1 9（荷物 W）の高さを少し下げる必要が生じた場合、前項 [7] に記載のように、作業者は下降操作スイッチ 2 3 を押し操作してハンド部 1 9（荷物 W）を下降させ（ステップ S 1 , S 2 , S 8 ~ S 1 1 ）、所望の位置までハンド部 1 9（荷物 W）が下降すると、下降操作スイッチ 2 3 の押し操作を止めて（ステップ S 1 ）、ハンド部 1 9（荷物 W）を停止させる（ステップ S 4 ~ S 7 ）。

この場合、駆動ユニット 2 4 は荷物 W を支持しながら本体部 1 からワイヤ 1 8 を繰り出し駆動するので、ハンド部 1 9（荷物 W）が急速に下降するようなことはない（ステップ S 1 1 ）。

30

【 0 0 9 1 】

前項 [7] [8] 及び本項 [9] において、作業者が上昇及び下降操作スイッチ 2 2 , 2 3 の両方を同時に押し操作すると（ステップ S 1 , S 2 ）（ステップ S 1 , S 3 ）（ステップ S 2 1 , S 2 2 ）、作業者の誤操作と判断される。これにより、ステップ S 4 ~ S 7 に移行して、駆動ユニット 2 4 が停止し、第 1 及び第 2 クラッチ 2 7 , 2 9 が遮断状態に操作されて、ブレーキ 3 0 が制動状態に操作される。

【 0 0 9 2 】

[1 0]

次に前項 [9] に記載の状態の後の状態について、図 7 に基づいて説明する。

40

前項 [9] に記載のように、作業者が立ち上がり、荷物 W を所望の位置に位置させた状態において、作業者は荷物 W を置くべき高い棚やトラックの荷台へ歩いて移動する。

この場合、第 1 クラッチ 2 7 が遮断状態に操作されることにより（駆動ユニット 2 4 から脚作用部 2 に動力が与えられない状態）、下アーム部 1 0 が自由状態となるので、作業者が歩いて移動する際に下アーム部 1 0（脚作用部 2）が作業者の脚部の動作の邪魔にならない。

【 0 0 9 3 】

作業者が高い棚やトラックの荷台に到着すると、前項 [7] に記載のように、作業者が下降操作スイッチ 2 3 を押し操作し（ステップ S 1 , S 2 ）、ハンド部 1 9（荷物 W）を下降させて（ステップ S 8 ~ S 1 1 ）、荷物 W を高い棚やトラックの荷台に置き、ハンド

50

部 19 (フック部 20) の下側部 20c 及び突出部 20d を荷物 W の持ち手部 W a から抜く。

【 0094 】

この場合、荷物 W を高い棚やトラックの荷台に置く際に荷物 W の位置を調節する必要が生じると、上アーム部 14 の上ブリー 16 から下方に延出されたワイヤ 18 の許容範囲内でハンド部 19 を前後方向や左右方向に移動させて、荷物 W の位置を調節することができる。これに加えて、作業者が前方の人物と握手をするような手の状態でハンド部 19 を握るようにして持っていることにより、ハンド部 19 により荷物 W を保持した状態でのハンド部 19 (荷物 W) の取り扱いが無理なく行える。

【 0095 】

前述のようにして荷物 W を高い棚やトラックの荷台に置くと、前項 [7] に戻り、次の荷物 W に対して同様な操作を行うのであり、前項 [7] [8] [9] 及び本項 [10] に記載の操作を繰り返すことになる。

【 0096 】

[発明の実施の第 1 別形態]

前述の [発明を実施するための形態] の図 5 及び図 6 において、以下に示すように構成してもよい。

(1 - 1)

左のグリップ部 21 (左のハンド部 19) の第 1 上側部 21a に上昇操作スイッチ 22 を備え、右のグリップ部 21 (右左のハンド部 19) の第 1 上側部 21a に下降操作スイッチ 23 を備える。

【 0097 】

(1 - 2)

右のグリップ部 21 (右のハンド部 19) の第 1 上側部 21a、又は左のグリップ部 21 (左のハンド部 19) の第 1 上側部 21a に、上昇操作スイッチ 22 及び下降操作スイッチ 23 の両方を備える。

【 0098 】

(1 - 3)

右のフック部 20 (右のハンド部 19) (又は左のフック部 20 (左のハンド部 19)) の下側部 20c に上昇操作スイッチ 22 を下向きに備え、左のフック部 20 (左のハンド部 19) (又は右のフック部 20 (右のハンド部 19)) の下側部 20c に下降操作スイッチ 23 を下向きに備える。

【 0099 】

(1 - 4)

右のフック部 20 (右のハンド部 19) の下側部 20c、又は左のフック部 20 (左のハンド部 19) の下側部 20c に、上昇操作スイッチ 22 及び下降操作スイッチ 23 の両方を下向きに備える。

【 0100 】

[発明の実施の第 2 別形態]

前述の [発明を実施するための形態] [発明の実施の第 1 別形態] において、フック部 20 の上側部 20a を廃止し、グリップ部 21 の第 1 及び第 2 上側部 21a, 21b を廃止して、ハンド部 19 (フック部 20 及びグリップ部 21) を断面 L 字状に構成してもよい。

【 0101 】

前述のように構成すると、ワイヤ 18 をフック部 20 の横側部 20b の上辺部に連結して、上昇及び下降操作スイッチ 22, 23 を、前述の [発明の実施の第 1 別形態] の (1 - 3) (1 - 4) に記載のように、フック部 20 (ハンド部 19) の下側部 20c に下向きに備えればよい。

【 0102 】

[発明の実施の第 3 別形態]

10

20

30

40

50

前述の〔発明を実施するための形態〕〔発明の実施の第1別形態〕〔発明の実施の第2別形態〕において、右及び左の下アーム部10を上方に付勢するバネ（図示せず）を備えてもよい。このように構成すれば、第1クラッチ27が遮断状態に操作されると、バネにより下アーム部10が上方に操作されて、ワイヤ37が本体部1から繰り出されるのであり、下アーム部10（脚作用部2）が作業者の脚部の動作の邪魔にならない。

【0103】

〔発明の実施の第4別形態〕

前述の〔発明を実施するための形態〕〔発明の実施の第1別形態〕～〔発明の実施の第3別形態〕において、図2に示す駆動ギヤ25と第1クラッチ27の入力ギヤ27aに代えて、ウォームギヤ機構（図示せず）を使用してもよい。このように構成することにより、下アーム部10（脚作用部2）に大きな動力を与えることができる。

10

【0104】

〔発明の実施の第5別形態〕

前述の〔発明を実施するための形態〕〔発明の実施の第1別形態〕～〔発明の実施の第4別形態〕において、図1に示す支持フレーム31の上部に左右方向の横軸芯（図示せず）周りに揺動自在に可動フレーム（図示せず）を備えて、可動フレームによりバッテリー33を、図1に示す第1位置、及び図1に示す第1位置から後方（図1の紙面左方）の第2位置に移動自在に構成してもよい。

【0105】

これにより、アシストスーツを装着した作業者が床の荷物Wを持ちながら立ち上がる際に、可動フレームによりバッテリー33が第2位置に移動するように構成して、荷物Wの重量によりアシストスーツの重心が作業者から前側に移動して（離れて）、アシストスーツが前傾しようとする状態を抑えるようにする。作業者が完全に立ち上がると、可動フレームによりバッテリー33を第1位置に移動させる。

20

【0106】

〔発明の実施の第6別形態〕

前述の〔発明を実施するための形態〕〔発明の実施の第1別形態〕～〔発明の実施の第5別形態〕において、駆動ユニット24によりワイヤ18を本体部1に巻き取り駆動、及び本体部1から繰り出し駆動するのではなく、上アーム部14の上部に固定されたワイヤ18を下方に延出して、ワイヤ18にハンド部19を連結し、本体部1に対して上アーム部14を上下に揺動駆動することにより、ハンド部19を上昇及び下降させるように構成してもよい。

30

下アーム部10（脚パッド12）が、作業者の太腿部ではなく作業者の下腿部（膝から下の部分）に作用することによって、作業者の立ち上がりを補助するように構成してもよい。

2個の駆動ユニット24に代えて、1個の駆動ユニット24により駆動ギヤ25を駆動するように構成してもよい。

2個の駆動ユニット24を備える場合、2個の駆動ユニット24の動力を2系統に分岐させて脚作用部2及び荷物作用部3に伝達するのではなく、一方の駆動ユニット24により脚作用部2を駆動し、他方の駆動ユニット24により荷物作用部3を駆動するように構成してもよい。

40

【産業上の利用可能性】

【0107】

本発明は、作業者が装着して使用するもので、作業者の作業（動作）を動力によって補助するアシストスーツに適用できる。

【符号の説明】

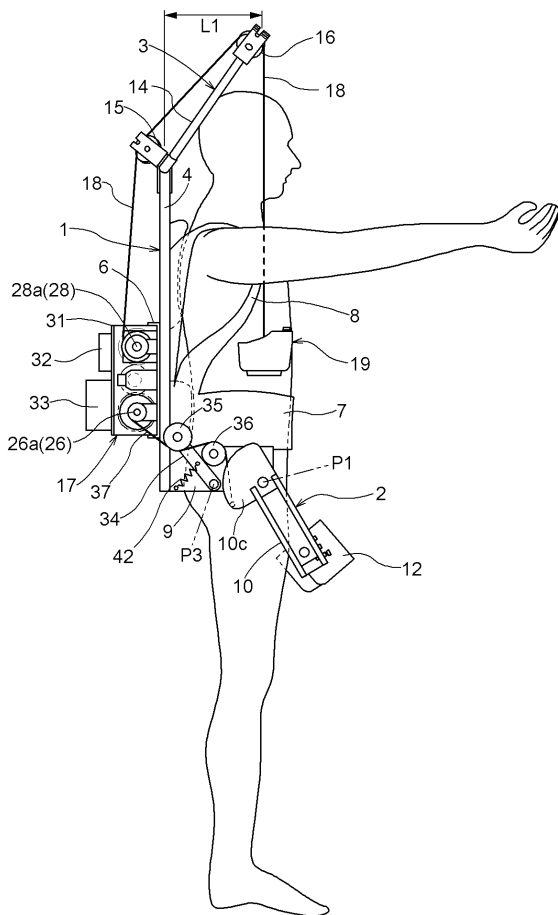
【0108】

- 1 本体部
- 2 脚作用部
- 3 荷物作用部

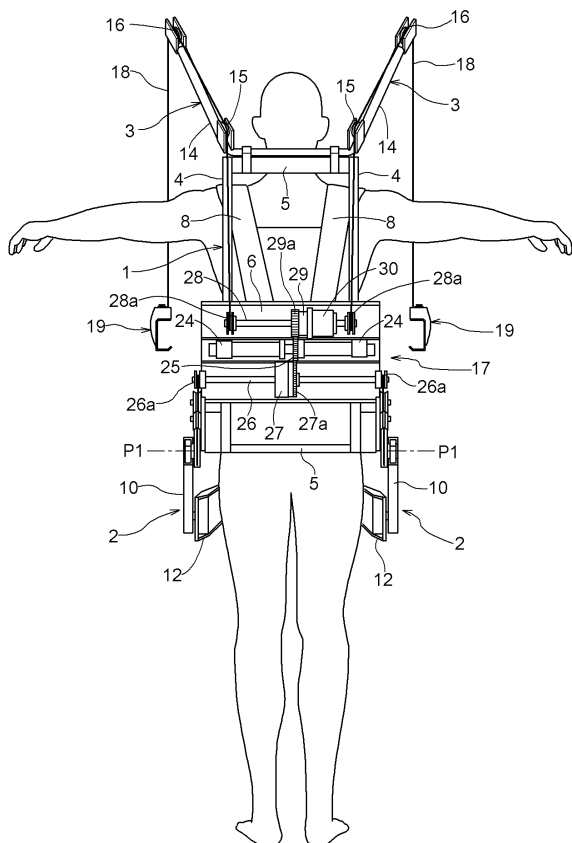
50

- 7 取付ベルト
- 9 支持部
- 10 下アーム部
- 12 接触部
- 13 移動規制部
- 14 上アーム部
- 17 駆動装置
- 18 ワイヤ
- 19 ハンド部
- 22 上昇操作部
- 23 下降操作部
- 30 ブレーキ
- 32 制御装置
- 33 バッテリー
- P1 横軸芯
- W 荷物

【図1】



【図2】



フロントページの続き

審査官 今野 聖一

- (56)参考文献 特開2013-129476(JP,A)
特表2013-531593(JP,A)
登録実用新案第3024978(JP,U)
特開2013-075078(JP,A)
実開平03-041789(JP,U)
米国特許出願公開第2013/0303950(US,A1)
特開2013-052192(JP,A)
国際公開第2013/035814(WO,A1)
特開2012-239818(JP,A)
特開2015-120238(JP,A)
特開2007-130234(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 6 F	1 9 / 0 0		
B 2 5 J	1 1 / 0 0		
B 2 5 J	3 / 0 0		
B 6 6 D	3 / 1 8		
B 6 5 G	7 / 1 2		
A 6 1 G	7 / 0 0	-	7 / 1 6