

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-192571

(P2018-192571A)

(43) 公開日 平成30年12月6日(2018.12.6)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
<b>B 2 5 J</b> 11/00 (2006.01)		B 2 5 J	11/00	Z 3 C 7 0 7
<b>A 6 1 H</b> 3/00 (2006.01)		A 6 1 H	3/00	B 4 C 0 4 6

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2017-98909 (P2017-98909)  
 (22) 出願日 平成29年5月18日 (2017.5.18)

(71) 出願人 000003333  
 ボッシュ株式会社  
 東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号  
 (72) 発明者 大野 嘉一  
 東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号 ボッシュ株式会社内  
 (72) 発明者 ダメラウ, ヨッヘン  
 東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号 ボッシュ株式会社内  
 Fターム(参考) 3C707 AS38 KS11 KX11 XK06 XK15  
 XK16 XK63 XK75  
 4C046 AA05 AA10 AA25 AA42 AA47  
 AA48 BB03 BB08 CC01 DD02  
 DD13 DD32 DD38 DD39 DD41  
 EE10 FF02 FF12 FF25

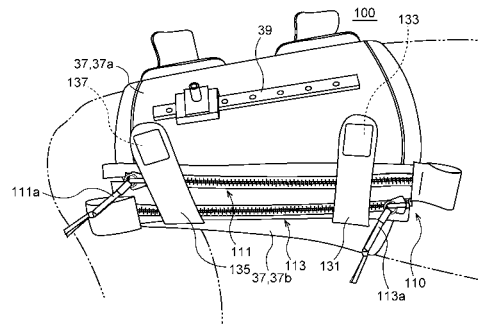
(54) 【発明の名称】 動作補助装置

(57) 【要約】

【課題】アーム部材を大腿部に取り付けるための装着部材のずれを抑制可能な動作補助装置を提供する。

【解決手段】動作補助装置は、ユーザの側方の股関節に対応する位置に配置される能動関節部と、能動関節部を中心に回転自在に支持されたアーム部材と、アーム部材の回転トルクを生成するアクチュエータと、アーム部材をユーザの大腿部に取り付けるための装着部材と、を備えた動作補助装置において、装着部材は、アーム部材が連結され大腿部に巻き付けられる基材と、基材における大腿部への巻付け方向の途中に設けられ、基材の巻付け方向の一の側の第1の部分と他の側の第2の部分とを連結する少なくとも1つのファスナーを含む締結部と、を備える。

【選択図】 図5



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ユーザの側方の股関節に対応する位置に配置される能動関節部と、前記能動関節部を中心に回動自在に支持されたアーム部材と、前記アーム部材の回転トルクを生成するアクチュエータと、前記アーム部材を前記ユーザの大腿部に取り付けるための装着部材と、を備えた動作補助装置において、

前記装着部材は、

前記アーム部材が連結され前記大腿部に巻き付けられる基材と、

前記基材における前記大腿部への巻付け方向の途中に設けられ、前記基材の前記巻付け方向の一の側の第 1 の部分と他の側の第 2 の部分とを連結する少なくとも 1 つのファスナーを含む締結部と、

を備える、動作補助装置。

**【請求項 2】**

前記ファスナーのスライダの移動方向が、前記大腿部への前記巻付け方向に交差する方向である、請求項 1 に記載の動作補助装置。

**【請求項 3】**

前記締結部は、少なくとも 2 つの前記ファスナーを備え、

第 1 のファスナーを締結する際のスライダの移動方向と、第 2 のファスナーを締結する際のスライダの移動方向と、が逆である、請求項 1 又は 2 に記載の動作補助装置。

**【請求項 4】**

前記アーム部材と前記装着部材とを前記大腿部の長さ方向に沿ってスライド可能に連結するスライド機構をさらに備える、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の動作補助装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、人体に装着して使用され、ユーザの動作の補助力を生成する動作補助装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

近年、人による歩行動作や階段昇降動作等の動作を補助する動作補助装置が知られている。動作補助装置は、人体装着型ロボットとも呼ばれる。動作補助装置は、人体に装着して用いられ、ユーザの動作に応じた補助力を生成することによってユーザの動作を補助する。例えば動作補助装置は、人体の関節の回転軸上に配置される関節部（能動関節部）を中心に回動可能なアーム部材を備え、アクチュエータによってアーム部材を回転駆動することによって、アーム部材が固定された人体の部分の動作を補助する。かかる動作補助装置は、例えば障害者又は高齢者だけでなく、健常者の動作を補助する装置等としても、様々な場面で使用される。

**【0003】**

回動するアーム部材は、固定対象の人体の部位の外形に対応する形状のアタッチメント（装着部材）を用いて人体に固定される。例えばユーザの下肢の前後運動を補助する動作補助装置として、腰部フレームが人体の腰部に固定されるとともに、能動関節部を介して腰部フレームに対して回動自在に連結されたアーム部材が装着部材を用いて人体の大腿部又は下腿部に固定されたものがある。アーム部材を人体に固定するための装着部材の主たる目的は、アクチュエータによってアーム部材に付与された回転トルクを効率よく大腿部に伝達すること、及び、動作補助装置の重量の一部を支持することにある。ただし、ユーザの動作に伴い、能動関節部の位置と装着部材の固定位置との距離が変化するため、装着部材の固定位置がずれないようにすることは容易ではない。

**【0004】**

ここで、アーム部材と装着部材との接続方式は、大別して、部材同士を強固に固定する

10

20

30

40

50

方式と、伸縮機構等によりその接続位置に自由度を有する方式とがある。前者は、装着部材と大腿部との間にせん断力が生じ、装着部材が大腿部からずれるおそれがある。これに対して、後者は、自由度を有する方式によりせん断力が生じず、このせん断力に起因する装着部材の大腿部からのずれも生じないが、装着部材の自重に起因するずれが生じるおそれがある。

【0005】

後者の伸縮機構等による自由度を有する接続方式において、装着部材の自重を補償する例として、特許文献1には、ユーザの身体にしっかりと装着することができ、ある程度の自由度を確保することのできる歩行補助装置が開示されている。特許文献1に記載の歩行補助装置は、テレスコピック式に相對摺動可能に結合したアウトチューブとインナロッドとから構成された連結バーにより、股関節アクチュエータと膝関節アクチュエータとの間の寸法を伸縮可能にしている。また、かかる歩行補助装置において、アウトチューブ内には、例えばインナロッドに連結された引張コイルばねが組み込まれており、膝関節アクチュエータの重量が加わるインナロッドに対し、その重量を支持する向きの張力を常時作用させている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2004-344306号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上述のとおり、アーム部材と装着部材とを強固に固定する接続方式の場合、装置の自重により装着部材が大腿部からずれるおそれがある。一方、特許文献1に記載のように、接続位置に自由度を有する接続方式の場合においても、引張コイルばねのばね定数が一定の場合、股関節を回転させることでその張力の向きが重力方向と一定でなくなるために、ばねの平衡点が変化する。これにより、接続位置に自由度を有する接続方式の場合においても、依然として装着部材の自重に起因するずれが生じるおそれがある。

【0008】

本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、本発明の目的とするところは、アーム部材を大腿部に取り付けるための装着部材のずれを抑制可能な、新規かつ改良された動作補助装置を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するために、本発明のある観点によれば、ユーザの側方の股関節に対応する位置に配置される能動関節部と、能動関節部を中心に回動自在に支持されたアーム部材と、アーム部材の回転トルクを生成するアクチュエータと、アーム部材をユーザの大腿部に取り付けるための装着部材と、を備えた動作補助装置において、装着部材は、アーム部材が連結され大腿部に巻き付けられる基材と、基材における大腿部への巻付け方向の途中に設けられ、基材の巻付け方向の一の側の第1の部分と他の側の第2の部分とを連結する少なくとも1つのファスナーを含む締結部と、を備える、動作補助装置が提供される。

40

【発明の効果】

【0010】

以上説明したように本発明によれば、アーム部材を大腿部に取り付けるための装着部材のずれを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施の形態に係る動作補助装置の構成例を示す正面図である。

【図2】同実施形態に係る動作補助装置の構成例を示す側面図である。

【図3】大腿部装着部材の構成例を示す展開図である。

50

【図4】大腿部装着部材の装着途中の状態を示す説明図である。

【図5】大腿部装着部材の装着後の状態を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0013】

< 1. 動作補助装置の全体構成例 >

まず、図1～図2を参照して、本実施形態に係る動作補助装置1の全体構成例について説明する。図1は、動作補助装置1の構成例を示す正面図であり、図2は、動作補助装置1の構成例を示す側面図である。

10

【0014】

本実施形態に係る動作補助装置1は、アーム部材33と大腿部装着部材100とがスライド機構50を介して接続され、接続位置に自由度を有する接続方式により構成された例である。動作補助装置1は、人体の股関節の左右の側方に配置された第1の関節部(能動関節部)30を有し、左右の下肢の前後運動の補助力を付与することで歩行動作又は階段昇降動作等を補助する装置として構成されている。動作補助装置1は、いわゆる外骨格ロボットとも呼ばれる。動作補助装置1は、装着具10と、アクチュエータ20と、制御装置22とを備える。本実施形態に係る動作補助装置1において、装着具10は、腰部フレーム31と、腰部固定ベルト13と、アーム部材33と、大腿部装着部材100と、スライド機構50とを備える。本実施形態において、大腿部装着部材100は、本発明における装着部材に相当する部材である。

20

【0015】

装着具10のうち、腰部フレーム31及びアーム部材33は、例えばアルミニウム等の軽金属又は樹脂材料により形成され、所定程度の剛性を有する。したがって、腰部フレーム31及びアーム部材33は、変形しにくい構成要素である。一方、腰部固定ベルト13は、大腿部への締め付け力を生じさせることができるように、伸縮性の織物、編物又は弾性材料等により形成されている。弾性材料としては、例えば機械的強度及び耐候性に優れ、さらに耐熱性、耐寒性及び耐油性を併せ持つクロロプレンゴムが好適に用いられる。

30

【0016】

腰部フレーム31は、ユーザHの人体の腰部に配置され、腰部固定ベルト13により固定される。腰部固定ベルト13は、例えばバックル又は面ファスナー等の図示しない連結具を有し、連結具を連結することにより腰部固定ベルト13が巻き付けられて腰部フレーム31が腰部に固定される。腰部フレーム31の下方側は、腰部の側方に位置する部位へと延びている。

【0017】

腰部フレーム31のうち、人体の側部に位置する部分には第1の関節部30及び第2の関節部90を介してアーム部材33が接続されている。このうち第1の関節部30は、アクチュエータ20により回転駆動される能動関節である。第1の関節部30は、ユーザHの人体の股関節の側方に位置し、股関節の回転軸上に配置される。第1の関節部30は、人体の股関節の曲げ伸ばし動作に対応して腰部フレーム31と、第2の関節部90を含むアーム部材33とを相対回転可能に連結する。つまり、第1の関節部30は、腰部フレーム31及びアーム部材33を人体の前後方向に沿って相対的に回動可能にする。

40

【0018】

第2の関節部90は、ユーザHの動作に合わせて回転する受動関節部である。第2の関節部90は、人体の股関節の内転動作及び外転動作に対応して腰部フレーム31及びアーム部材33を相対回転可能に連結する。つまり、第2の関節部90は、腰部フレーム31及びアーム部材33を人体の側方へと相対的に回動可能にする。なお、第2の関節部90は省略されていてもよいが、動作補助装置1が第1の関節部30と併せて第2の関節部9

50

0を有することにより、人体の股関節の動きに対応して動作する動作補助装置1の自由度が高められる。

【0019】

アーム部材33は、第1の関節部30からユーザHの大腿部に沿って下方に延びる。アーム部材33の下方側には、スライド機構50を介して大腿部装着部材100が接続されている。スライド機構50は、アーム部材33と大腿部装着部材100とを人体の大腿部の長さ方向へ相対的にスライド自在に連結する。スライド機構50の構成は特に限定されるものではなく、例えばガイドレール39と、複数の図示しない転送ボールを介してガイドレール39上に組み付けられた可動ブロック47とを含む装置であってもよい。かかるスライド機構50の例では、ガイドレール39がユーザの大腿部の長さ方向に沿って配置され、可動ブロック47がアーム部材33の下方側に取り付けられる。

10

【0020】

これにより、ユーザHの動作に伴って第1の関節部30と、大腿部装着部材100の大腿部への固定位置との間の距離が変化した場合に、アーム部材33と大腿部装着部材100とが相対移動して、せん断力を低減することができる。特に、本実施形態に係る動作補助装置1は、腰部フレーム31とアーム部材33とが第1の関節部30だけでなく第2の関節部90を介して連結されており、第1の関節部30と、大腿部装着部材100の固定位置との間の距離が変化しやすくなっているものの、スライド機構50を備えているためにせん断力を低減することができる。

【0021】

大腿部装着部材100は、基材37を有する。基材37は、スライド機構50を介してアーム部材33に連結され、ユーザHの大腿部に巻き付けられる。基材37には、スライド機構50のガイドレール39が取り付けられている。大腿部装着部材100は、図示しない連結具を備え、基材37を大腿部に巻き付けた状態で連結具を連結することにより基材37が大腿部に固定される。基材37は、少なくとも一部が伸縮性の織物、編物又は弾性材料等により形成されている。弾性材料としては、例えば機械的強度及び耐候性に優れ、さらに耐熱性、耐寒性及び耐油性を併せ持つクロロプレンゴムが好適に用いられる。なお、本実施形態に係る動作補助装置1の大腿部装着部材100の具体的な構成は、後で詳しく説明する。

20

【0022】

動作補助装置1は、筋電位信号等のユーザの生体信号を検出する図示しない生体信号センサを備える。生体信号センサは、人体の大腿部の皮膚に直接装着される接触式のセンサであってもよく、あるいは、衣服等を介して大腿部の表面に設置される非接触式のセンサであってもよい。生体信号センサは、動作補助装置1が補助する筋力に対応する運動単位(筋肉)の位置に合わせて設置される。本実施形態に係る動作補助装置1は、ユーザHの左右の下肢の前後運動を補助する装置であり、生体信号センサの表面電極(検出電極)は、例えばユーザHの左右の大腿四頭筋の筋電位を検出可能な位置に配置される。

30

【0023】

腰部フレーム31の背中側にはケース5が備えられる。ケース5内には制御装置22及びバッテリーユニット25が収容されている。制御装置22は、生体信号センサにより検出される筋電位信号等の生体信号の情報を取得して演算処理を行い、アクチュエータ20に供給する電流を制御する。制御装置22は、例えばCPU(Central Processing Unit)又はMPU(Micro Processing Unit)等のプロセッサ及び記憶素子等の電子部品を備えて構成され、生体信号センサ及びアクチュエータ20に対して電氣的に接続される。制御装置22と、生体信号センサ又はアクチュエータ20とは、無線の通信手段によって接続されてもよい。

40

【0024】

本実施形態に係る動作補助装置1において、アクチュエータ20は、第1の関節部30に設けられている。アクチュエータ20としては、例えばステッピングモータ又はブラシレスモータからなるロータリモータが用いられる。アクチュエータ20は、アクチュエー

50

タ 20 が出力する回転を減速する減速機を有していてもよい。アクチュエータ 20 が出力する回転トルクにより、第 1 の関節部 30 を介して腰部フレーム 31 に連結されたアーム部材 33 が第 1 の関節部 30 を中心に回転する。これにより、アーム部材 33 が固定されたユーザ H の大腿部の前後方向の動きが補助される。

#### 【0025】

なお、アクチュエータ 20 は、第 1 の関節部 30 から離れた位置に設けられていてもよい。この場合、アクチュエータ 20 が出力する回転トルクは、例えばプーリ及び可撓性ケーブル等を含む動力伝達機構を介して第 1 の関節部 30 に伝達され、第 1 の関節部 30 の回転駆動が制御される。アクチュエータ 20 が第 1 の関節部 30 から離れた位置に設けられる場合、アクチュエータ 20 は、回転式のロータリモータに限られず、リニアモータと回転機構とを組み合わせたアクチュエータであってもよい。

10

#### 【0026】

かかる動作補助装置 1 では、ユーザ H の動作意思に伴って生成される筋電位信号等の生体信号の情報が生体信号センサにより検出され、制御装置 22 が当該生体信号の情報に基づき第 1 の関節部 30 あるいはアクチュエータ 20 の要求トルクを算出する。また、制御装置 22 は、算出した要求トルクに基づいてアクチュエータ 20 の制御量（例えば供給電流）を決定し、アクチュエータ 20 の駆動を制御する。これにより、アクチュエータ 20 が回転駆動し、アーム部材 33 が回転することによって、ユーザ H の下肢の前後動作に対する補助力が生成される。

20

#### 【0027】

< 2 . 大腿部装着部材の構成例 >

次に、図 3 を参照して、本実施形態に係る動作補助装置 1 に設けられた大腿部装着部材 100 の構成例について説明する。図 3 は、大腿部装着部材 100 の構成例を示す説明図であって、大腿部装着部材 100 を展開した状態を示す展開図である。

#### 【0028】

大腿部装着部材 100 は、基材 37 と、連結具 121 , 123 と、締結部 110 とを含む。基材 37 は、大腿部への巻付け方向の一の側の第 1 の部分 37 a と他の側の第 2 の部分 37 b とを有し、第 1 の部分 37 a と第 2 の部分 37 b とは締結部 110 を介して連結されている。締結部 110 は、基材 37 の第 1 の部分 37 a と第 2 の部分 37 b とを、大腿部への巻付け方向に連結している。上述のとおり、基材 37 の第 1 の部分 37 a 又は第 2 の部分 37 b の少なくとも一方は、伸縮性の織物又は編物、あるいは弾性材料により構成されている。

30

#### 【0029】

第 1 の部分 37 a は、装着時において大腿部の前面側に位置する部分であり、第 1 の部分 37 a にはスライド機構 50 のガイドレール 39 が取り付けられている。ガイドレール 39 は、大腿部の長さ方向に沿って、つまり、大腿部への巻付け方向に対して交差する方向に沿って配置されている。このガイドレール 39 には図示しない可動ブロックがガイドレール 39 の長さ方向へと移動自在に取り付けられており、アーム部材 33 は可動ブロックを介してガイドレール 39 に接続されている。これにより、アーム部材 33 と大腿部装着部材 100 とが相対的にスライド可能になっている。なお、図 3 において、図の上側が股関節側であり下側が膝関節側であり、アーム部材 33 は上方に向かって伸びている。

40

#### 【0030】

本実施形態において、第 2 の部分 37 b は、例えば装着時において大腿部の背面側に位置する部分であり、締結部 110 とは反対の端部側に連結具 121 , 123 としての面ファスナーを有する。基材 37 を大腿部に巻き付けた状態で、第 2 の部分 37 b に設けられた連結具 121 , 123 としての面ファスナーを第 1 の部分 37 a に貼り付けることによって、大腿部装着部材 100 が大腿部に固定される。連結具 121 , 123 は面ファスナーでなくてもよく、例えばバックルを用いて連結されるものでもよい。

#### 【0031】

締結部 110 は、基材 37 の大腿部への巻付け方向の途中に設けられ、第 1 の部分 37

50

aと第2の部分37bとを連結する少なくとも1つのファスナー111, 113を含む。本実施形態では、締結部110は、第1のファスナー111と第2のファスナー113とを含む。第1のファスナー111のスライダ111a及び第2のファスナー113のスライダ113aは、いずれも基材37の大腿部への巻付け方向に交差する方向に移動する。したがって、第1のファスナー111又は第2のファスナー113の少なくとも一方の締結又は開放によって、基材37の全体長さが伸縮する。

【0032】

第1のファスナー111のスライダ111aの移動方向と、第2のファスナー113のスライダ113aの移動方向とは、逆となっている。第1のファスナー111は、スライダ111aを下方に移動させることにより締結され、スライダ111aを上方に移動させることにより開放される。第1のファスナー111は、開放時において下方に向かって扇状に開かれているため、第1のファスナー111を締結することにより、主として大腿部の膝関節側の基材37の締め付け力を増大させることができる。一方、第2のファスナー113は、スライダ113aを上方に移動させることにより締結され、スライダ113aを下方に移動させることにより開放される。第2のファスナー113は、開放時において上方に向かって扇状に開かれているため、第2のファスナー113を締結することにより、主として大腿部の根元側の基材37の締め付け力を増大させることができる。

10

【0033】

このように第1のファスナー111又は第2のファスナー113のうちの少なくとも一方を締結し、大腿部への基材37の締め付け力を増大させることにより、大腿部装着部材100の位置ずれを抑制することができる。このとき、締結部110は、少なくとも一つのファスナーを有していればよい。その際に、スライダを上下いずれの方向に移動させてファスナーを締結するようにするかは、大腿部の膝関節側又は根元側のいずれに対する締め付け力を増大させたいかに基づいて選択することができる。ただし、本実施形態に係る大腿部装着部材100のように、締結時のスライダ111a, 113aの移動方向が逆である第1のファスナー111及び第2のファスナー113を備えることにより、ユーザあるいは補助者が任意のファスナーを選択して基材37を締め付けることができる。あるいは、第1のファスナー111及び第2のファスナー113をとともに締め付けることによって、基材37を均一に締め付けることができる。

20

【0034】

なお、本実施形態において、大腿部装着部材100の基材37は、第1のファスナー111及び第2のファスナー113の位置においても、第3の部分37c及び第4の部分37dにより繋がっており、完全に分離していない。このため、第1のファスナー111及び第2のファスナー113を開放した状態においても取扱いが容易になっている。ただし、第1のファスナー111及び第2のファスナー113によって連結される基材37の第1の部分37aと第2の部分37bとは、大腿部への巻付け方向へと完全に分離していてもよい。

30

【0035】

また、大腿部装着部材100は、締結部110から基材37の第2の部分37b側に延びる二つの保護ベルト131, 135を備えている。保護ベルト131, 135はそれぞれ先端側に面ファスナー133, 137を有する。保護ベルト131, 135は締結部110を覆うように第1の部分37a側に折り返されて、面ファスナー133, 137が第1の部分37aに貼り付けられる。これにより、第1のファスナー111又は第2のファスナー113の少なくとも一方により基材37を締め付けた状態を補強し、締結された第1のファスナー111又は第2のファスナー113が自然に開放されることが抑制される。保護ベルト131, 135の数は二つに限られない。

40

【0036】

なお、締結部110は、三つ以上のファスナーを有していてもよい。また、本実施形態の例では、一つの締結部110に第1のファスナー111及び第2のファスナー113が設けられているが、二つ以上のファスナーを用いる場合、締結部が二つ以上に分離されて

50

いてもよい。例えば、大腿部の内側に、スライダ 1 1 1 a を下方に移動させて締め付ける構成の第 1 のファスナー 1 1 1 を有する締結部が設けられ、大腿部の外側に、スライダ 1 1 3 a を上方に移動させて締め付ける構成の第 2 のファスナー 1 1 3 を有する締結部が設けられてもよい。

#### 【 0 0 3 7 】

次に、図 3 ~ 図 5 を参照して、本実施形態に係る動作補助装置 1 の大腿部装着部材 1 0 0 を人体の大腿部に装着する様子を説明する。図 3 ~ 図 5 は、人体の右脚の大腿部に大腿部装着部材 1 0 0 を取り付ける様子を示している。なお、図 3 及び図 4 は、直立状態の人体の右脚の大腿部を正面から見た様子を示し、図 5 は、右膝を上げた状態の人体の右脚の大腿部を内側から見た様子を示している。図 5 中、アーム部材 3 3 の図示は省略されている。

10

#### 【 0 0 3 8 】

まず、図 3 に示すように、第 1 のファスナー 1 1 1 及び第 2 のファスナー 1 1 3 がいずれも開放された状態で、スライド機構 5 0 のガイドレール 3 9 が大腿部の前面に位置するように大腿部装着部材 1 0 0 が配置される。

#### 【 0 0 3 9 】

次いで、図 4 に示すように、基材 3 7 が大腿部に巻き付けられ、基材 3 7 の第 2 の部分 3 7 b の端部に設けられている連結具 1 2 1 , 1 2 3 としての面ファスナーが基材 3 7 の第 1 の部分 3 7 a に貼り付けられる。例えば、基材 3 7 の伸縮性あるいは弾性を活かして、大腿部粗着部材 1 0 0 が大腿部を軽く締め付ける程度に基材 3 7 が大腿部に巻き付けられる。その後、第 1 のファスナー 1 1 1 のスライダ 1 1 1 a が移動され、第 1 のファスナー 1 1 1 が締結される。これにより、大腿部の膝関節側の基材 3 7 の締め付け力が増大される。

20

#### 【 0 0 4 0 】

次いで、図 5 に示すように、第 2 のファスナー 1 1 3 のスライダ 1 1 3 a が移動され、第 2 のファスナー 1 1 3 が締結される。これにより、大腿部の根元側の基材 3 7 の締め付け力が増大される。さらに、基材 3 7 の第 2 の部分 3 7 b 側に延びる二つの保護ベルト 1 3 1 , 1 3 5 が締結部 1 1 0 を覆うように折り返されて、保護ベルト 1 3 1 , 1 3 5 の先端側に設けられた面ファスナー 1 3 3 , 1 3 7 が第 1 の部分 3 7 a に貼り付けられる。

#### 【 0 0 4 1 】

なお、第 1 のファスナー 1 1 1 及び第 2 のファスナー 1 1 3 がいずれも締結されることは必須ではなく、ユーザ又は補助者等は、締め付け力を増大させたい位置に応じて、第 1 のファスナー 1 1 1 又は第 2 のファスナー 1 1 3 の少なくとも一方を締結すればよい。さらに、第 1 のファスナー 1 1 1 又は第 2 のファスナー 1 1 3 を締結する際には完全に締結されなくてもよく、途中まで締結されてもよい。これにより、締め付け力を増大させる程度あるいは範囲を調節することができる。

30

#### 【 0 0 4 2 】

< 4 . 本実施形態による効果 >

以上説明したように、本実施形態に係る動作補助装置 1 によれば、能動関節部である第 1 の関節部 3 0 に対して回動自在に連結されたアーム部材 3 3 を大腿部に固定するための大腿部装着部材 1 0 0 が、基材 3 7 における大腿部への巻付け方向の途中に設けられ、基材 3 7 の第 1 の部分 3 7 a と第 2 の部分 3 7 b とを連結する少なくとも一つのファスナーを含む締結部 1 1 0 を備えている。したがって、基材 3 7 を大腿部に巻き付けた後にファスナーを締結することにより、大腿部への基材 3 7 の締め付け力を増大させることができる。これにより、ユーザの動作時における大腿部装着部材 1 0 0 の位置ずれを抑制することができる。

40

#### 【 0 0 4 3 】

また、本実施形態に係る動作補助装置 1 において、基材 3 7 の少なくとも一部が伸縮性を有する織物又は編物、あるいは弾性材料により構成される場合には、締結部 1 1 0 のファスナーを締結する前において、基材 3 7 の締め付け力を発生させた上で、さらにファス

50

ナーを締結させて締め付け力を増大させることができる。したがって、ファスナーの締め付け前に仮決めした大腿部装着部材 100 の位置がずれにくくなって、ファスナーの締め付け前後における大腿部装着部材 100 の位置ずれを抑制することができる。特に、基材 37 の少なくとも一部がクロロプレンゴムから形成されていることにより、基材 37 に耐熱性、耐寒性及び耐油性を持たせつつ、機械的強度及び耐候性を向上させることができる。

#### 【0044】

また、本実施形態に係る動作補助装置 1 において、締結部 110 が、ファスナーを締結する際のスライダの移動方向が逆である第 1 のファスナー 111 及び第 2 のファスナー 113 を備えている場合には、ユーザあるいは補助者等により、膝関節側又は大腿部の根元側のいずれにおいて基材の締め付け力を増大させるかを選択することができる。あるいは、膝関節側及び大腿部の根元側の両方において、基材の締め付け力を増大させることができる。したがって、大腿部装着部材 100 の装着時における自由度を高めることができる。

10

#### 【0045】

また、本実施形態に係る動作補助装置 1 において、アーム部材 33 と大腿部装着部材 100 とがスライド機構 50 を介して連結されている場合には、ユーザの動作に伴って、第 1 の関節部 30 と、大腿部装着部材 100 の固定位置との間の距離が変わったとしても大腿部装着部材 100 に作用するせん断力が低減され、大腿部装着部材 100 の位置ずれをより抑制することができる。

20

#### 【0046】

以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明はかかる例に限定されない。本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

#### 【0047】

例えば、上記実施形態では、動作補助装置が、アーム部材と大腿部装着部材とを接続するスライド機構を備え、接続位置に自由度を有する接続方式により構成されていたが、本発明はかかる例に限定されない。動作補助装置は、当該リニアガイド装置を備えずにアーム部材と装着部材とを強固に固定する接続方式により構成されていてもよい。かかる動作補助装置に本発明を適用した場合であっても、大腿部装着部材の締め付け力が増大され、大腿部装着部材の位置ずれを抑制することができる。

30

#### 【0048】

また、上記実施形態では、動作補助装置が、ユーザの両脚の前後運動を補助する装置として構成されていたが、本発明はかかる例に限定されない。例えば動作補助装置は、ユーザの片脚の前後運動を補助する装置であってもよい。この場合、第 1 の腰部関節部、第 2 の腰部関節部、膝部関節部、腰部フレーム、大腿部アーム部材、下腿部アーム部材、基材及び下腿部装着部は、左右のいずれか一方にのみ設けられる。

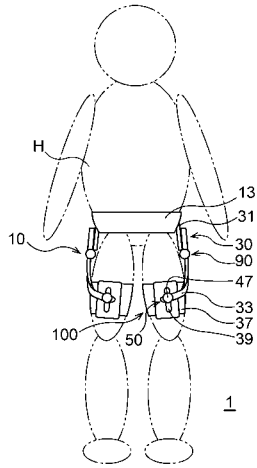
40

#### 【符号の説明】

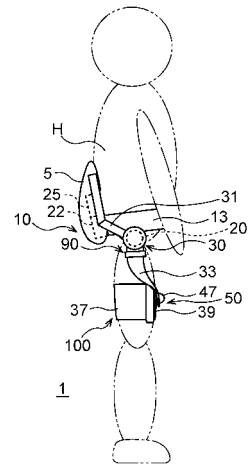
#### 【0049】

1・・・動作補助装置、20・・・アクチュエータ、22・・・制御装置、30・・・第 1 の関節部（能動関節部）、31・・・腰部フレーム、33・・・アーム部材、37・・・基材、37a・・・第 1 の部分、37b・・・第 2 の部分、50・・・スライド機構、100・・・大腿部装着部材、110・・・締結部、111・・・第 1 のファスナー、111a・・・スライダ、113・・・第 2 のファスナー、113a・・・スライダ

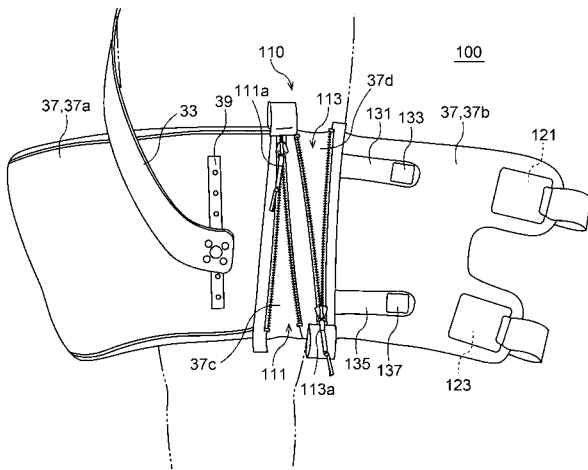
【 図 1 】



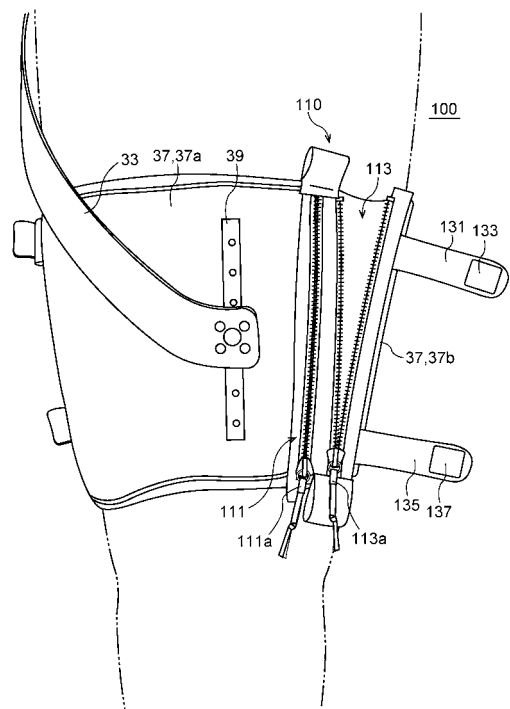
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

