

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5804310号  
(P5804310)

(45) 発行日 平成27年11月4日(2015.11.4)

(24) 登録日 平成27年9月11日(2015.9.11)

(51) Int.Cl.		F 1	
<b>A 6 1 F</b>	<b>2/54</b>	<b>(2006.01)</b>	A 6 1 F 2/54
<b>A 6 1 F</b>	<b>2/74</b>	<b>(2006.01)</b>	A 6 1 F 2/74
<b>A 6 1 H</b>	<b>1/02</b>	<b>(2006.01)</b>	A 6 1 H 1/02
<b>B 2 5 J</b>	<b>3/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B 2 5 J 3/00

K

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2011-115910 (P2011-115910)  
 (22) 出願日 平成23年5月24日 (2011.5.24)  
 (65) 公開番号 特開2012-239818 (P2012-239818A)  
 (43) 公開日 平成24年12月10日 (2012.12.10)  
 審査請求日 平成26年3月20日 (2014.3.20)

(73) 特許権者 000125370  
 学校法人東京理科大学  
 東京都新宿区神楽坂 1 - 3  
 (74) 代理人 100079049  
 弁理士 中島 淳  
 (74) 代理人 100084995  
 弁理士 加藤 和詳  
 (74) 代理人 100099025  
 弁理士 福田 浩志  
 (72) 発明者 小林 宏  
 東京都新宿区神楽坂 1 丁目 3 番地 学校法人東京理科大学内  
 (72) 発明者 村松 慶紀  
 東京都新宿区神楽坂 1 丁目 3 番地 学校法人東京理科大学内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 上腕保持装置、及び、上腕補助装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

利用者の体幹に支持される支持体と、  
 利用者の体側に沿って回転可能な第 1 回転部材と、前記第 1 回転部材の回転方向と交差する方向に回転可能な第 2 回転部材と、前記第 1 回転部材及び前記第 2 回転部材と交差する方向に回転可能な第 3 回転部材と、を有する関節部と、  
 利用者の体幹に近い側の近接位置と近接位置よりも利用者の体幹から遠い離間位置との間を移動可能に、前記関節部を前記支持体に保持する関節移動部と、  
 前記関節部に取り付けられ、利用者の上腕部に装着される上腕装着部と、  
 前記上腕装着部と前記第 1 回転部材の回転方向と同方向に回転可能に連結された肘回転部材と、  
 前記肘回転部材に取り付けられ、利用者の肘下腕部に装着される肘下腕部と、  
 前記肘下腕部と連結紐を介して連結され、利用者の手指間に肘下腕部へ向かう力を作用させる受部が形成され、前記肘下腕部との距離を所定長以下となるように維持しつつ利用者の手に装着される手装着部と、  
 を備えた上腕保持装置。

【請求項 2】

前記手装着部は、前記肘下腕部に対して相対移動可能に連結されていること、を特徴とする請求項 1 に記載の上腕保持装置。

【請求項 3】

10

20

前記肘下腕部の手首に近い側には、利用者の掌側に配置される内側連結部が構成され、前記手装着部は、前記内側連結部と連結されていること、を特徴とする請求項 2 に記載の上腕保持装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の上腕保持装置と、  
前記第 1 回転部材を回転させる第 1 アクチュエータと、  
前記第 2 回転部材を回転させる第 2 アクチュエータと、  
前記肘回転部材を回転させる肘アクチュエータと、  
を備えた上腕補助装置。

【請求項 5】

前記第 1 アクチュエータ、第 2 アクチュエータ、及び肘アクチュエータは、一端側が前記第 1 回転部材、前記第 2 回転部材、及び肘回転部材に各々支持され、他端側が前記支持体に支持され内部に空気を供給されることにより短縮する空気圧式アクチュエータとされていること、を特徴とする請求項 4 に記載の上腕補助装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、利用者の上腕を保持する上腕保持装置、及び、利用者の上腕の動作を補助する上腕補助装置に関する。

【背景技術】

【0002】

利用者の体幹に保持しつつ、利用者の肩関節を駆動させる着用形関節駆動装置が知られている（例えば、特許文献 1、2、3 参照）。従来の着用形関節駆動装置では、肩関節に対応して回転する関節部が用いられていたが、前腕部分、及び、手部分の動きが考慮されていなかった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2006 - 340854 号公報

【特許文献 2】WO 2004 / 087033 A 1

【特許文献 3】特開 2009 - 273711 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、上記事実を考慮し、スムーズな動きを実現しつつ、利用者の前腕部分、及び、手部分の動きを、相互に伝達することの可能な上腕保持装置、及び、上腕補助装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

請求項 1 に記載の上腕保持装置は、利用者の体幹に支持される支持体と、利用者の体側に沿って回転可能な第 1 回転部材と、前記第 1 回転部材の回転方向と交差する方向に回転可能な第 2 回転部材と、前記第 1 回転部材及び前記第 2 回転部材と交差する方向に回転可能な第 3 回転部材と、を有する関節部と、利用者の体幹に近い側の近接位置と近接位置よりも利用者の体幹から遠い離間位置との間を移動可能に、前記関節部を前記支持体に保持する関節移動部と、前記関節部に取り付けられ、利用者の上腕部に装着される上腕装着部と、前記上腕装着部と前記第 1 回転部材の回転方向と同方向に回転可能に連結された肘回転部材と、前記肘回転部材に取り付けられ、利用者の肘下腕に装着される肘下腕部と、前記肘下腕部と連結紐を介して連結され、利用者の手指間に肘下腕へ向かう力を作用させる受部が形成され、前記肘下腕部との距離を所定長以下となるように維持しつつ利用者の手に装着される手装着部と、を備えている。

10

20

30

40

50

## 【0006】

ここで、利用者の体側に沿った方向とは、利用者の体側と略平行な面を回転面とした回転方向をいう。

## 【0007】

請求項1に記載の上腕保持装置では、関節部が関節移動部により、利用者の体幹に近い側の近接位置と近接位置よりも利用者の体幹から遠い離間位置との間を移動可能とされて支持体に保持されている。したがって、利用者が肩関節を動作させた時の動きに合わせて関節部が近接位置と離間位置との間を移動することができ、利用者は、上腕をスムーズに動かすことができる。

## 【0008】

また、利用者の肘下腕に肘下腕部が装着されており、この肘下腕部は肘回転部材を介して第1回転部材の回転方向と同方向に回転可能に連結されているので、肘下腕部を第1回転部材の回転方向と同方向に動かすことができる。また、利用者の手指間に肘下腕部へ向かう力を作用させる受部が形成された手装着部が、肘下腕部との距離が所定長さで維持されつつ利用者の手に装着されているので、肘下腕部の動き、特に前腕部へ向かう力を利用者の手に伝達することができる。

## 【0009】

請求項2に記載の上腕保持装置は、前記手装着部が、前記肘下腕部に対して相対移動可能に連結されていること、を特徴とする。

## 【0010】

このように、手装着部を肘下腕部に対して相対移動可能にすることにより、利用者は手首を自由に動かすことができる。

## 【0011】

請求項3に記載の上腕保持装置は、前記肘下腕部の手首に近い側には、利用者の掌側に配置される内側連結部が構成され、前記手装着部は、前記内側連結部と連結されていること、を特徴とする。

## 【0012】

このように、肘下腕部において、利用者の掌側に配置される内側連結部に手装着部を連結させることにより、手装着部を装着した状態で、利用者は手首を掌が内側になるように容易に曲げることができる。

## 【0013】

請求項4に記載の上腕補助装置は、請求項1～3のいずれか1項に記載の上腕保持装置と、前記第1回転部材を回転させる第1アクチュエータと、前記第2回転部材を回転させる第2アクチュエータと、前記肘回転部材を回転させる肘アクチュエータと、を備えている。

## 【0014】

請求項4に記載の上腕補助装置では、第1アクチュエータを用いて第1回転部材を回転させ、第2アクチュエータを用いて第2回転部材を回転させることにより、請求項1～3のいずれか1項に記載の上腕保持装置を装着した利用者の関節部の動作を補助することができる。また、肘アクチュエータを用いて肘回転部材を回転させることにより、請求項1～3のいずれか1項に記載の上腕保持装置を装着した利用者の肘関節の動作を補助することができる。そして、本発明では、肘下腕部と手装着部との距離が所定長以下となるように維持され、かつ、受部が形成されているので、肘下腕部からの肘下腕部へ向かう力を受けて利用者の手指間に作用させることができる。

## 【0015】

本発明の上腕補助装置は、請求項5に記載のように、前記第1アクチュエータ、第2アクチュエータ、及び、肘アクチュエータは、一端側が前記第1回転部材、前記第2回転部材、及び、肘回転部材に各々支持され、他端側が前記支持体に支持され、内部に空気を供給されることにより短縮する空気圧式アクチュエータで構成することができる。

## 【発明の効果】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 6 】

以上説明したように、本発明の上腕保持装置、及び上腕補助装置によれば、利用者の前腕部分、及び、手部分のスムーズな動きを実現することができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 7 】

【 図 1 】本発明の実施形態に係る上腕補助装置を示す斜視（一部分解）図である。

【 図 2 】本発明の実施形態に係る上腕補助装置が腰部補助装置と連結されている状態の斜視図である。

【 図 3 】本発明の実施形態に係る上腕補助装置の右腕側を上方からみた図である。

【 図 4 】本発明の実施形態に係る上腕補助装置の右腕側のグローブを（ A ）は掌側からみた図であり、（ B ）は側方からみた図である。

【 図 5 】本発明の実施形態に係る上腕補助装置が備えるアクチュエータの概略を示す図である。

【 図 6 】本発明の実施形態に係る上腕補助装置が備えるアクチュエータの給排気機構の概略を示す図である。

【 図 7 】本実施形態に係る腰部補助装置の一部分解斜視図である。

【 図 8 】利用者が起立状態で装着されている状態の本発明の実施形態に係る上腕補助装置を側方から見た図である。

【 図 9 】利用者が前屈状態で荷物を持ち上げる際の動作を説明する説明図である。

【 図 1 0 】利用者が荷物を持ち上げた状態で保持する際の動作を説明する説明図である。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 1 8 】

本発明の腕保持装置、及び上腕補助装置の実施形態について図面を参照して説明する。なお、説明の便宜上、図中矢印 F R にて示す利用者の前方側を前側とし、利用者の肩幅方向に相当する左右方向矢印 S は、この前方側を向いてみた場合の方向を基準とする。また、利用者の体幹に沿った体幹方向を矢印 H にて示す。

## 【 0 0 1 9 】

図 1 には、本実施形態に係る上腕補助装置 1 0 が示されている。また、図 2 には、腰部補助装置 6 0 と連結された状態の上腕補助装置 1 0 が示されている。

## 【 0 0 2 0 】

上腕補助装置 1 0 は、利用者の肩幅方向に沿って配置される肩フレーム 1 2 を備えている。肩フレーム 1 2 は、利用者の体幹に沿って互いに平行に配置される 2 本の背中フレーム 1 3 の上部で 2 本の背中フレーム 1 3 を架け渡すように配置され固定されている。

## 【 0 0 2 1 】

肩フレーム 1 2 の上面には、ガイドレール 1 4 が設けられている。ガイドレール 1 4 は、肩フレーム 1 2 の左右に各々設けられている。一方のガイドレール 1 4 R は、肩フレーム 1 2 の肩幅方向 S の中央側から僅かに右前方に向かう方向に沿って配置されており、右先端部は肩フレーム 1 2 の右端部外側に突出されている。他方のガイドレール 1 4 L は、肩フレーム 1 2 の肩幅方向の中央側から僅かに左前方に向かう方向に沿って配置されており、左先端部は肩フレーム 1 2 の左端部外側に突出されている。

## 【 0 0 2 2 】

ガイドレール 1 4 R には、移動プレート 1 6 が係合されている。移動プレート 1 6 は、図 3 に示すように、ガイドレール 1 4 R に沿って、利用者の体幹に近い側の近接位置 P 1 と、近接位置 P 1 よりも利用者の体幹から遠い離間位置 P 2 との間を移動可能とされている。移動プレート 1 6 上面前側には、取付突部材 1 8 が固定されている。取付突部材 1 8 は、移動プレート 1 6 上に立設されており、取付突部材 1 8 には上側が僅かに体幹に沿った体幹方向 H から利用者の体幹側へ傾斜した取付面 1 8 F が構成されている。

## 【 0 0 2 3 】

取付面 1 8 F には、第 3 回転部材 2 0 が取り付けられている。第 3 回転部材 2 0 は、所謂ヒンジ（蝶番）で構成されており、内板部 2 0 A 及び外板部 2 0 B を有している。内板

10

20

30

40

50

部 20A の一方の板面は、取付面 18F に固定されている（図 1 参照）。内板部 20A 及び外板部 20B は、取付面 18F に沿った第 3 回転軸 20R を回転軸として第 3 方向 D3 に回転可能とされている。

【 0024 】

外板部 20B の板面には、第 2 回転部材 22 が取り付けられている。第 2 回転部材 22 は、図 1 に示すように、第 2 取付板 23、第 2 軸部 24、第 2 軸受部 25、及び、L 字アーム部 26 を有している。第 2 取付板 23 は、円板状とされ、一方の面側が第 3 回転部材 20 の外板部 20B に取り付けられている。第 2 軸部 24 は、円板状とされ、第 2 取付板 23 の他方の面側に取り付けられている。第 2 軸受部 25 は、円板状とされ中央に第 2 軸部 24 を配置可能な穴 25A が構成されている。第 2 軸部 24 は穴 25A に挿入されている。第 2 軸受部 25 と第 2 軸部 24 とは、第 2 軸受部 25 の内周に設けられた不図示の軸受けによって相対回転可能とされている。第 2 軸受部 25 の第 2 取付板 23 と逆側面には L 字アーム部 26 が取り付けられている。

10

【 0025 】

L 字アーム部 26 は、略 L 字状に屈曲された長尺板で構成されている。L 字アーム部 26 は、L 字の内側が利用者の前方に向くように配置されている。L 字アーム部 26 の一端の外面側に第 2 軸受部 25 が取り付けられている。これにより、L 字アーム部 26 は、外板部 20B の法線方向である第 2 回転軸 22R を回転軸として、第 3 方向と交差する第 2 方向 D2 に回転可能とされている。

【 0026 】

20

L 字アーム部 26 の他端内側には、第 1 回転部材 32 が取り付けられている。第 1 回転部材 32 は、第 1 取付板 33、第 1 軸部 34、第 1 軸受部 35、及び、アーム部 36 を有している。第 1 取付板 33 は、円板状とされ、一方の面側がアーム部 36 に取り付けられている。また、第 1 軸受部 35 の片面側は、L 字アーム部 26 の他端内側に取り付けられている。第 1 取付板 33、第 1 軸部 34、及び第 1 軸受部 35 の形状及び相互の取付構造については、第 2 取付板 23、第 2 軸部 24、及び第 2 軸受部 25 と同様である。第 1 軸受部 35 と第 1 軸部 34 とは、第 1 軸受部 35 の内周に設けられた不図示の軸受けによって相対回転可能とされている。第 1 軸受部 35 の第 1 取付板 33 と逆側面にはアーム部 36 が取り付けられている。

【 0027 】

30

アーム部 36 は、長尺板状とされ、一端側の板面が第 1 取付板 33 に取り付けられている。アーム部 36 は、第 2 回転軸 22R と略直交する第 1 回転軸 32R を回転軸として、第 1 方向 D1 に回転可能とされている。

【 0028 】

アーム部 36 の長尺方向の中間部より先端側には、上腕装着部 38 が設けられている。上腕装着部 38 は、弧状に湾曲された板状とされ、利用者の上腕下側を覆うように配置されている。なお、上腕装着部 38 は、利用者の上腕部に固定される必要はないが、面ファスナー等により上腕を一周覆うように配置されていてもよい。

【 0029 】

アーム部 36 の先端には、肘回転部材 42 が取り付けられている。肘回転部材 42 は、肘取付板 43、肘軸部 44、肘軸受部 45 及び、肘連結部 46 を有している。肘取付板 43 は、円板状とされ、一方の面側が肘連結部 46 に取り付けられている。また、肘軸受部 45 の片面側は、肘連結部 46 の肘取付板 43 と逆側面に取り付けられている。肘取付板 43、肘軸部 44、及び、肘軸受部 45 の形状及び相互の取付構造については、第 2 取付板 23、第 2 軸部 24、及び第 2 軸受部 25 と同様である。肘軸受部 45 と肘軸部 44 とは、肘軸受部 45 の内周に設けられた不図示の軸受けによって相対回転可能とされている。肘連結部 46 は、肘軸部 44 の中心軸 42R を中心として、アーム部 36 の回転方向である第 1 方向 D1 と同方向に回転可能となるように、連結されている。

40

【 0030 】

肘連結部 46 には、肘下腕部 40 が一体的に連結されている。肘下腕部 40 は、利用者

50

の肘下腕の下側を受けるように肘下腕（前腕）に沿って配置され、肘側で肘連結部 4 6 に連結されている。肘下腕部 4 0 の手首側端部 4 0 E には、利用者の手首付近で掌側を覆う内側連結部 4 1 が構成されている。内側連結部 4 1 は、肘下腕部 4 0 の手首側端部 4 0 E において腕幅方向の一方の端辺から他方の端辺へ架け渡されている。肘下腕部 4 0 は、肘軸部 4 4 を中心軸として第 1 方向 D 1 に回転可能とされている。

【 0 0 3 1 】

内側連結部 4 1 には、手装着部としてのグローブ 9 0 連結されている。グローブ 9 0 は、連結紐 8 8 を介して内側連結部 4 1 と連結されており、連結紐 8 8 の一端が内側連結部 4 1 に取り付けられ、連結紐 8 8 の他端がグローブ 9 0 に取り付けられている。連結紐 8 8 は、非伸縮性で且つ変形自在の材料で構成されており、内側連結部 4 1 とグローブ 9 0 との距離は、長さ L 1 よりも長くないようになっている。また、グローブ 9 0 は、連結紐 8 8 が変形することにより、長さ L 1 の範囲内において、内側連結部 4 1 と相対移動可能となっている。

10

【 0 0 3 2 】

図 4 に示されるように、グローブ 9 0 は、いわゆる手袋の形状とされており指先部分が覆われていないもので構成されている。グローブ 9 0 は、利用者の手指 H F を挿通可能な 5 本の手指部 9 2 を備えており、隣り合う手指部 9 2 の間の各々には、受部 9 4 が構成されている。受部 9 4 は、隣り合う手指部 9 2 同士を連結し、利用者の手指間（水かき部分）に肘下腕へ向かう方向（矢印 F）方向へ向かう力を利用者の手 H A に伝達することができる。

20

【 0 0 3 3 】

なお、本実施形態では、グローブ 9 0 の指先が開放されているものを用いているが、指先の覆われたものを用いてもよい。

【 0 0 3 4 】

本実施形態では、前述した肩フレーム 1 2、ガイドレール 1 4、移動プレート 1 6、取付突部材 1 8、第 3 回転部材 2 0、第 2 回転部材 2 2、第 1 回転部材 3 2、及び、肘下腕部 4 0、肘回転部材 4 2、及び、グローブ 9 0 で、上腕保持装置 1 1 が構成されている。また、第 3 回転部材 2 0、第 2 回転部材 2 2、第 1 回転部材 3 2 で、肩関節部が構成されている。

【 0 0 3 5 】

なお、上記では、ガイドレール 1 4 R 側に配置されて利用者の右腕を保持する、移動プレート 1 6、取付突部材 1 8、第 3 回転部材 2 0、第 2 回転部材 2 2、第 1 回転部材 3 2、及び、肘下腕部 4 0 について説明した。図中では省略されているが、ガイドレール 1 4 L 側に配置されて利用者の左腕を保持する、移動プレート 1 6、取付突部材 1 8、第 3 回転部材 2 0、第 2 回転部材 2 2、第 1 回転部材 3 2、肘下腕部 4 0、及び、肘回転部材 4 2 も、上記と左右対称に設けられている。

30

【 0 0 3 6 】

背中フレーム 1 3 の上部後方側には、第 1 アクチュエータ 5 0、第 1 アクチュエータ 5 0 U、第 2 アクチュエータ 5 2、及び、肘アクチュエータ 5 3 が配置されている。

【 0 0 3 7 】

第 1 アクチュエータ 5 0、第 2 アクチュエータ 5 2、及び、肘アクチュエータ 5 3 は、空気圧式アクチュエータ（流体圧式アクチュエータ、所謂、M c K i b b e n 人工筋肉）とされている。図 5（A）（B）に示すように、空気圧式アクチュエータ A C は、膨張収縮体であるインナーチューブ I C と、インナーチューブ I C を覆う網状の被覆体であるメッシュスリーブ M S とを備えている。メッシュスリーブ M S は、例えば伸縮性を持たない高張力繊維等の線材により構成されている。また、メッシュスリーブ M S の長さ（軸）方向の両端部は、インナーチューブ I C の長さ方向の両端部に固定されている。

40

【 0 0 3 8 】

図 5（B）に示すように、インナーチューブ I C は、内部に空気が供給されることにより膨張する。そして、インナーチューブ I C の膨張は、メッシュスリーブ M S により空気

50

圧式アクチュエータAC全体の長さの縮小に変換される。即ち、空気圧式アクチュエータACは、空気が供給されると、径が拡大されつつ長さが縮小される。この長さの縮小により、空気圧式アクチュエータACはその短縮方向への力Fを発生する。

【0039】

図6に示すように、第1アクチュエータ50、第1アクチュエータ50U、第2アクチュエータ52、及び、肘アクチュエータ53（第1アクチュエータ50U、第2アクチュエータ52及び肘アクチュエータ53については不図示）には、スイッチSWを介してコンプレッサCPが接続されている。スイッチSWは、第1アクチュエータ50、第1アクチュエータ50U、第2アクチュエータ52、及び、肘アクチュエータ53の各々に対応して給気スイッチS1と排気スイッチS2が設けられており、給気スイッチS1がオン、且つ、排気スイッチS2がオフにされた場合には、コンプレッサCPから当該給気スイッチS1に対応する第1アクチュエータ50、第1アクチュエータ50U、第2アクチュエータ52、肘アクチュエータ53へ圧縮空気が供給され、排気スイッチS2がオン、且つ、給気スイッチS1がオフにされた場合には、対応する第1アクチュエータ50、第1アクチュエータ50U、第1アクチュエータ50U、第2アクチュエータ52、肘アクチュエータ53内の空気が排気される。

10

【0040】

図2に示すように、第1アクチュエータ50の一端側には、ワイヤ50Rが取り付けられている。ワイヤ50Rの一端部は、第1回転部材32の第1軸受部35の外周面に固定され、ワイヤ50Rの他端部は、第1アクチュエータ50の一端部に固定されている。ワイヤ50Rは、第1軸受部35の第1回転軸32Rの後方側（利用者の背中側）において第1軸受部35の上方から巻き掛けられるようになっている。

20

【0041】

また、第1アクチュエータ50Uの一端側には、ワイヤ50URが取り付けられている。ワイヤ50URの一端部は、第1回転部材32の第1軸受部35の外周面に固定され、ワイヤ50URの他端部は、第1アクチュエータ50Uの一端部に固定されている。ワイヤ50URは、第1軸受部35の第1回転軸32Rの前方側（利用者の前側）において第1軸受部35の上方から巻き掛けられるようになっている。すなわち、ワイヤ50Rと逆方向に巻き掛けられている。

30

【0042】

また、第2アクチュエータ52の一端側にも、ワイヤ52Rが取り付けられている。ワイヤ52Rの一端部は、第2回転部材22の第2軸受部25の外周面に固定され、ワイヤ52Rの他端部は、第2アクチュエータ52の一端部に固定されている。ワイヤ52Rは、第2軸受部25の第2回転軸22Rの利用者から遠い側において第2軸受部25の上方から巻き掛けられるようになっている。

【0043】

また、肘アクチュエータ53の一端側にも、ワイヤ53Rが取り付けられている。ワイヤ53Rの一端部は、肘回転部材42の第肘軸受部45の外周面に固定され、ワイヤ53Rの他端部は、肘アクチュエータ53の一端部に固定されている。ワイヤ53Rは、肘軸受部45の肘回転軸52Rの利用者から遠い側において肘軸受部45の上方から巻き掛けられるようになっている。

40

【0044】

次に、腰部補助装置60について説明する。図2に示すように、腰部補助装置60は、利用者の腰部に装着される腰フレーム62、利用者の背部に装着される背中フレーム13、腰フレーム62と背中フレーム13とを連結する腰回転部66、及び、大腿パット77を備えている。背中フレーム13は、上腕保持装置11と共用とされている。

【0045】

腰フレーム62は、平面視にて前方に開口した略半円状（U字状）とされ、腰フレーム62の左右両端に、腰回転部66が配設されている。腰回転部66を介して、腰フレーム62が背中フレーム13と連結されている。

50

## 【 0 0 4 6 】

図 7 に示すように、腰回転部 6 6 は、腰連結部 6 7、フランジ部材 6 8、軸部材 6 9、及び、接続プレート 7 0 を備えている。腰連結部 6 7 は、方形板状のプレート部 6 7 A 及び、円筒状の円筒部 6 7 B を備えている。プレート部 6 7 A は、板面が利用者の体側に沿うように配置され、腰フレーム 6 2 の左右両端部に各々固定されている。円筒部 6 7 B は、プレート部 6 7 A の板面から法線方向に突出され、肩幅方向に配置されている。

## 【 0 0 4 7 】

フランジ部材 6 8 は、一対の円板の間にワイヤ巻き取り部が構成された糸巻き形状とされ、円筒部 6 7 B が挿通される穴 6 8 H が構成されている。フランジ部材 6 8 は、円板の一方が腰連結部 6 7 に固定されている。

10

## 【 0 0 4 8 】

接続プレート 7 0 は、略 L 字状の L 字部 7 0 A、略円板状の円板部 7 0 B を備えている。L 字部 7 0 A は、背中フレーム 1 3 の下端部に L 字が前方へ向かうように配置され背中フレーム 1 3 に固定されている。円板部 7 0 B は、L 字部 7 0 A の先端部内側に固定されている。円板部 7 0 B には、円筒部 6 7 B に対応する位置に穴（不図示）が構成されている。

## 【 0 0 4 9 】

軸部材 6 9 は、円板状のフランジ部 6 9 A、及び、フランジ部 6 9 A と一体的に構成されフランジ部 6 9 A の板面から法線方向に突出する軸部 6 9 B を備えている。軸部材 6 9 は、軸部 6 9 B を円筒部 6 7 B の中空に挿入した状態で、フランジ部 6 9 A が円板部 7 0 B の外側面に固定されている。したがって、腰連結部 6 7 及びフランジ部材 6 8 と、軸部材 6 9 及び接続プレート 7 0 とは、軸部 6 9 B を回転軸として相対回転可能とされている。これにより、腰フレーム 6 2 と背中フレーム 1 3 とが、腰回転部 6 6 を介して相対回転可能となっている。

20

## 【 0 0 5 0 】

各大腿パット 7 7 は、変形自在な素材により略円筒状に構成されている。この大腿パット 7 7 の前側には、上下方向（大腿パット 7 7 の軸方向）に沿って延在する分割線 7 7 A が形成されており、大腿パット 7 7 の前側は、分割線 7 7 A を境にして左右に開くことができるようになっている。大腿パット 7 7 は、連結チューブ 7 3 により、腰フレーム 6 2 の後側に形成された環状部 6 2 R に取り付けられている。

30

## 【 0 0 5 1 】

大腿パット 7 7 の左右の下端部には、ストッパ部材としてのゴムチューブ 7 4 の両端部がそれぞれ連結されており、U 字状のゴムチューブ 7 4 が、大腿パット 7 7 から垂下されている。このゴムチューブ 7 4 の長さは、足裏に引掛けることができ、且つ、その状態で遊びがないように設定されており、ゴムチューブ 7 4 を足裏に引掛けた状態で、大腿パット 6 7 の上方へのずれが制限されるようになっている。

## 【 0 0 5 2 】

背中フレーム 1 3 の後側には、各々腰用アクチュエータ 5 4 が配置されている。腰用アクチュエータ 5 4 の一端側にはそれぞれ、ワイヤ 5 4 R が取り付けられている。ワイヤ 5 4 R の一端部は、接続プレート 7 0 の角部に配置された滑車 7 1 を介してフランジ部材 6 8 の外周面に固定され、ワイヤ 5 4 R の他端部は、腰用アクチュエータ 5 4 の一端部に固定されている。ワイヤ 5 4 R の他端側は、フランジ部材 6 8 の後方側（利用者の背中側）においてフランジ部材 6 8 の下方から巻き掛けられるようになっている。

40

## 【 0 0 5 3 】

なお、腰用アクチュエータ 5 4 の構成については、第 1 アクチュエータ 5 0 と同様であるため、詳細な説明は省略する。

## 【 0 0 5 4 】

図 2 に示すように、上腕補助装置 1 0 の肩フレーム 1 2 の上面中央部 2 箇所には、ベルト上取付部 1 2 B が形成されている。また、腰フレーム 6 2 の屈曲部分の各々には、ベルト下取付部 6 2 B が形成されている。ベルト上取付部 1 2 B 及びベルト下取付部 6 2 B に

50



は、2本の肩ベルト80の一端と他端が各々取り付けられている。肩ベルト80の長手方向の中間部には、連結ベルト81が連結されている。連結ベルト81は、各々の肩ベルト80の中間部から利用者の正面に向かって肩幅方向Sに延出され、中央部で留め具81Aにより互いに連結可能とされている。肩ベルト80は、利用者の背中から肩前を經由して腰部後側に至るようにして利用者に装着され、連結ベルト81は、利用者の正面側で2本の肩ベルト80を連結する。

【0055】

図8に示すように、腰フレーム62の両端に取り付けられた腰連結部67の各々には、腰前ベルト82、及び、腰後ベルト84が固定されている。腰前ベルト82は、各々の腰連結部67の先端側から延出されており、利用者の正面付近で各々の腰前ベルト82が留め具82Aにより連結可能とされている。腰後ベルト84は、一方の腰連結部67の後端側から他方の腰連結部67へ架け渡されるように、腰フレーム62の内側に沿って配置され、腰フレーム62に固定されている。

10

【0056】

次に、本実施形態の作用について説明する。

【0057】

図8に示すように、装着時には、上腕補助装置10及び腰部補助装置60の背中フレーム13は、利用者の背中に沿って配置され、第2回転部材22のL字アーム部26が利用者の肩の外側に配置される。利用者の上腕の前側に上腕装着部38が配置され、利用者の肘下腕部の下側に肘下受部42が配置される。なお、図6では、左腕に対応する第1回転部材32、第2回転部材22、第3回転部材20、肘回転部材42等の上腕保持装置の部分は省略されている。

20

【0058】

利用者の肩関節が動かされると、利用者の上腕は、肩関節の回転中心を変えながら、第1方向D1、第2方向D2、第3方向D3に回転する。利用者の上腕が第1方向D1に回転すると、図6に示すように、第1回転部材32が第1回転軸32R周りに回転し、第2方向D2に回転すると、第2回転部材22が第2回転軸22R周りに回転し、第3方向D3に回転すると、第3回転部材20が第3回転軸20R周りに回転する。そして、利用者の肩関節の回転中心の移動にあわせて、移動プレート16がガイドレール14に沿って近接位置P1と離間位置P2との間を移動する。

30

【0059】

本実施形態では移動プレート16により、肩関節の回転中心の移動にあわせた移動が可能なので、利用者の上腕のスムーズな動きを実現することができる。

【0060】

なお、本実施形態では、ガイドレール14を直線状として直線状に構成したが、利用者の肩に沿った曲線状として、この方向に移動プレート16を移動させてもよい。

【0061】

利用者が荷物Nを持ち上げるときには、図9に示すように、第1アクチュエータ50を短縮させると共に、肘アクチュエータ53も短縮させる。第1アクチュエータ50、肘アクチュエータ53の短縮は、第1アクチュエータ50、肘アクチュエータ53のスイッチSWの給気スイッチS1をオン、且つ排気スイッチS2をオフにして、第1アクチュエータ50、肘アクチュエータ53へ給気することで行われる。これにより、第1回転部材32を中心として、アーム部36に対して矢印F1Rの力が作用する。また、肘回転部材42を中心として、肘下腕部40に対して矢印F2の力が作用する。そして、グローブ90には、上方向の力F3が作用し、この力F3が受部94で受けられて利用者の手HAに伝達され、手HAで保持した荷物Nを持ち上げることができる。

40

【0062】

本実施形態では、グローブ90の受部64で力F3を受けて利用者の手HAへ伝達するので、グローブ90を装着しない場合と比較して、肘下腕部40が利用者の上腕側へずれるなどの不都合が生じにくく、力F3を効率よく伝達して、スムーズに荷物Nを持ち上げ

50

る矢印 F 4 方向の力を作用させることができる。

【 0 0 6 3 】

また、図 1 0 に示すように、荷物 N を持ち上げた状態で保持する場合には、第 1 アクチュエータ 5 0 U を短縮させると共に、肘アクチュエータ 5 3 も短縮させる。第 1 アクチュエータ 5 0 U、肘アクチュエータ 5 3 の短縮は、第 1 アクチュエータ 5 0 U、肘アクチュエータ 5 3 のスイッチ S W の給気スイッチ S 1 をオン、且つ排気スイッチ S 2 をオフにして、第 1 アクチュエータ 5 0 U、肘アクチュエータ 5 3 へ給気することで行われる。これにより、第 1 回転部材 3 2 を中心として、アーム部 3 6 に対して矢印 F 1 U の力が作用する。また、肘回転部材 4 2 を中心として、肘下腕部 4 0 に対して矢印 F 2 の力が作用する。そして、グローブ 9 0 には、利用者の肘側へ向かう力 F 3 が作用し、この力 F 3 が受部 9 4 で受けられて利用者の手 H A に伝達される。したがって、荷物 N による下向きの荷重 W は、肘下腕部 4 0 の手首側端部 4 0 E だけでなく、グローブ 9 0 側にも分散される。これにより、利用者の肘下腕の手首側端部 4 0 E との境界部分における負担が減少し、荷物 N の保持状態を容易に維持することができる。

10

【 0 0 6 4 】

なお、本実施形態では、利用者の手を覆うグローブ 9 0 を装着する例について説明したが、必ずしも手を覆うものでなくてもよく、利用者の手指間に肘下腕部 4 0 側へ向かう力を作用させることの可能な受部を有する形状とすることもできる。

【 0 0 6 5 】

以上、本発明を特定の実施形態について詳細に説明したが、本発明はかかる実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内にて他の種々の実施形態が可能であることは当業者にとって明らかである。例えば、本実施形態では、アクチュエータとして、空気圧式アクチュエータを用いたが、モータの作動により回転体に巻き付けられ、又は回転体から巻き出されるワイヤを、アクチュエータとして用いてもよい。

20

【 符号の説明 】

【 0 0 6 6 】

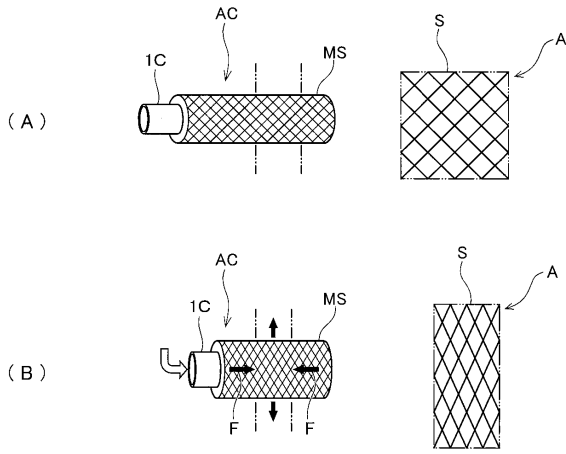
- 1 0 上腕補助装置
- 1 1 上腕保持装置
- 1 2 肩フレーム
- 1 4 ガイドレール
- 1 6 移動プレート
- 1 8 取付突部材
- 2 0 第 3 回転部材
- 2 2 第 2 回転部材
- 3 2 第 1 回転部材
- 3 8 上腕装着部
- 4 0 肘下腕部
- 4 1 内側連結部
- 4 2 肘回転部材
- 5 0 第 1 アクチュエータ
- 5 0 U 第 1 アクチュエータ
- 5 3 肘アクチュエータ
- 8 8 連結紐
- 9 0 グローブ
- 9 4 受部

30

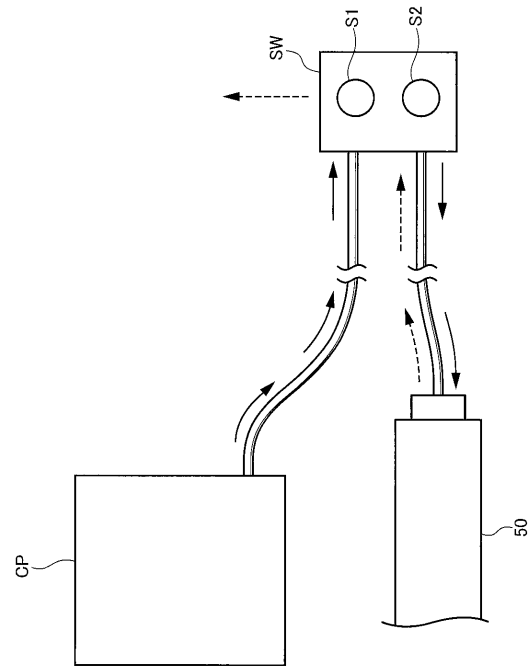
40



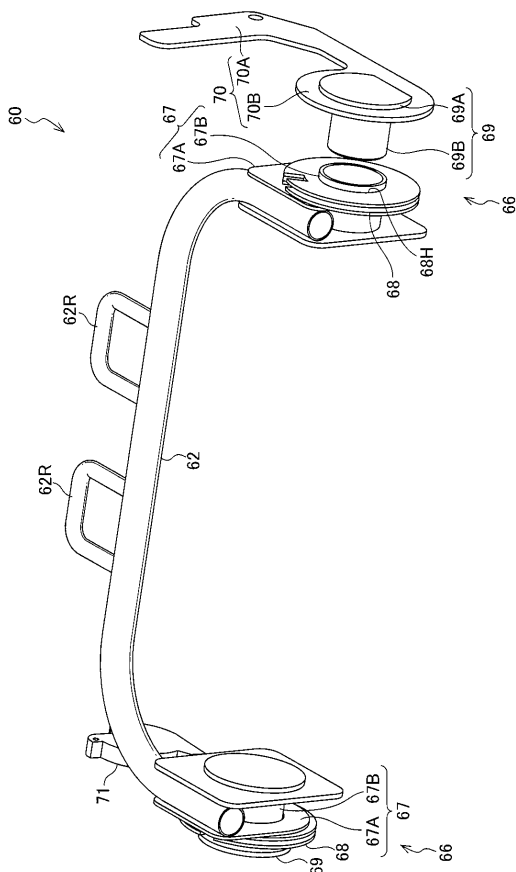
【図5】



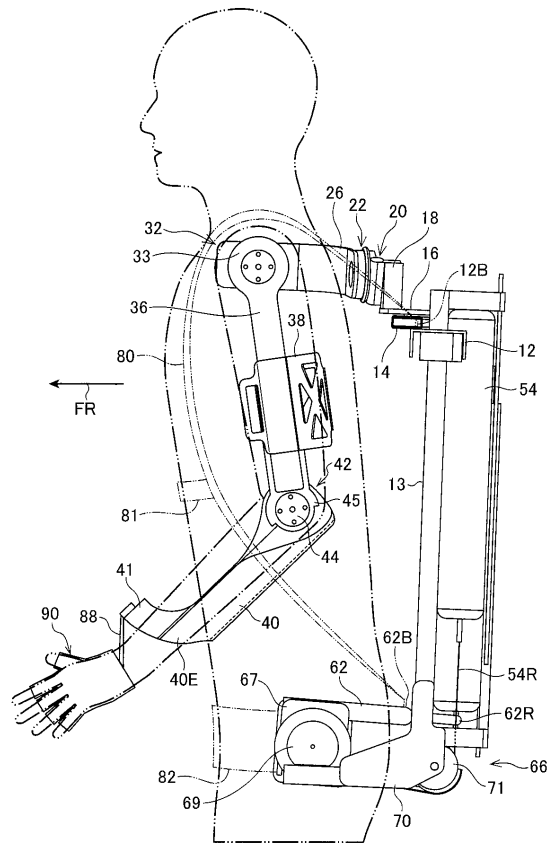
【図6】



【図7】



【図8】





---

フロントページの続き

審査官 川島 徹

- (56)参考文献 特開平07 - 204233 (JP, A)  
特開2007 - 097636 (JP, A)  
特開2009 - 273711 (JP, A)  
特開2010 - 063780 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 6 1 F	2 / 5 4
A 6 1 F	2 / 7 4
A 6 1 H	1 / 0 2
B 2 5 J	3 / 0 0