

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年6月29日(29.06.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/110253 A1

- (51) 国際特許分類:
B25J 11/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/082257
- (22) 国際出願日: 2016年10月31日(31.10.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-252702 2015年12月25日(25.12.2015) JP
- (71) 出願人: ボッシュ株式会社(BOSCH CORPORATION) [JP/JP]; 〒1508360 東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 渡邊 峰生(WATANABE Takao); 〒1508360 東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号 Tokyo (JP). ダメラウ・ヨッヘン(DAMERAU Jochen); 〒1508360 東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

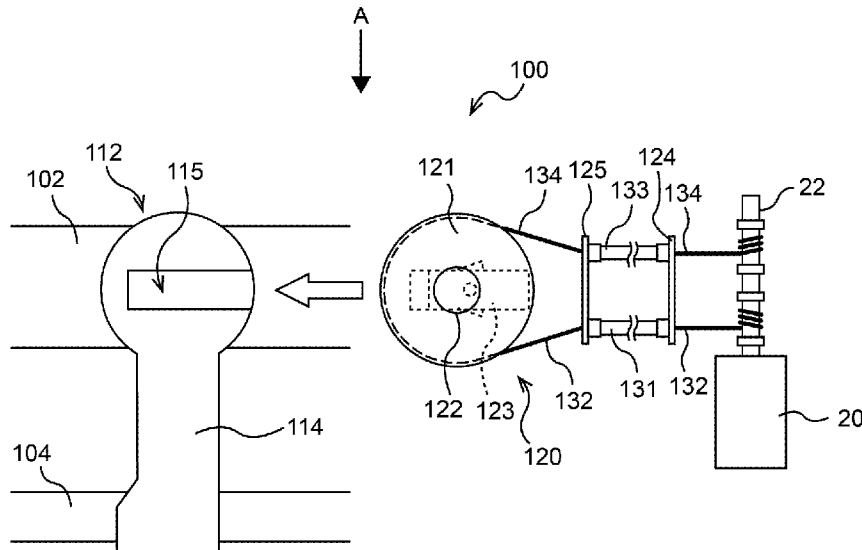
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: ASSISTING ROBOT DEVICE

(54) 発明の名称: アシストロボット装置



(57) Abstract: Provided is an assisting robot device in which the degree of freedom of arrangement of a drive unit and the degree of freedom of usage of the robot can be improved. This assisting robot device is provided with: a drive unit at least including a drive part; a power transmission unit which is driven both forward and backward by the drive part; an operating unit which is connected to the drive part via the power transmission unit and which performs a rotating operation along with the forward and backward driving of the power transmission unit; and a unit to be operated, to/from which the operating unit can be attached/detached and which is rotated by the rotating operation of the operating unit.

(57) 要約: 駆動ユニットの配置の自由度、及び、ロボット使用時の自由度を向上可能なアシストロボット装置を提供する。アシストロボット装置は、少なくとも駆動部を含む駆動ユニットと、駆動部によって双方向に進退動される動力伝達部と、動力伝達部を介して駆動部に接続され、動力伝達部の進退動に伴って回転動作を行う操作部と、操作部が脱着可能であり、操作部の回転動作により回転される被操作部と、を備える。



WO 2017/110253 A1

明 細 書

発明の名称：アシストロボット装置

技術分野

[0001] 本発明は、人体に装着されて、人の動作を支援あるいは補助するアシストロボット装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、人の動作を支援あるいは補助する人体装着型のアシストロボット装置が知られている。アシストロボット装置は、例えば、ユーザに装着される関節部と、ユーザの意図又は状態あるいは周囲の状況を検知するためのセンサと、関節部に対して駆動トルクを付与するアクチュエータと、制御装置とを備えて構成される。一般的に、アクチュエータは、モータと、モータの高速回転を人体の動作に適した低速回転に変換する変速機とを備える。変速機は、例えば、 $1/50 \sim 1/200$ の変速比で、モータの回転を関節部に伝達する。アクチュエータは、例えば、ハーモニックドライブ（登録商標）又はウォームギヤとDCモータとを組み合わせで構成される。

[0003] 従来のアシストロボット装置の多くは、モータが関節部に直接設けられるか、あるいは、関節部の近くに設けられている。そのため、アシストロボット装置を装着したユーザは、これらのアクチュエータの重量や慣性力に逆らうようにして動作を行わなければならなかった。また、関節部又は関節部の近くにモータが設けられたアシストロボット装置は、関節部がかさばるために、ユーザの姿勢を悪くするおそれもあった。これに対して、関節部から離れた位置にアクチュエータが配置されるアシストロボット装置が提案されている。例えば、特許文献1には、ジョイント部材を回動させる伝達ワイヤと、衣服に取り付けられて伝達ワイヤの巻取動作及び送出動作を制御する駆動制御部（モータ）とを備えた筋力補助装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第4 6 4 5 3 9 2号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1に記載の筋力補助装置は、衣服に取り付けられた駆動制御部から導出される伝達ワイヤが、アーム部材に沿って配設されて関節部に連結されるように構成されており、使用時の自由度が低いという問題がある。例えば、衣服に取り付けられた駆動制御部を含む筋力補助装置は、アーム部を、人体に直接装着、すなわち、衣服の下に装着して使用することが困難であると考えられる。具体的には、駆動制御部が衣服に取り付けられていると、筋力補助装置の装着時に、アーム部を腰や脚に取り付けた後に衣服を身に着けるということができない。

[0006] また、特許文献1に記載の筋力補助装置は、駆動制御部が衣服に取り付けられるが、その取付位置によっては、駆動制御部の重量や慣性力がユーザの負荷となってしまうおそれがある。すなわち、特許文献1に記載の筋力補助装置は、衣服を着けるのと同時に装着することができることを目的としており、駆動制御部と関節部との間の伝達ワイヤの配設経路を考慮すると、ユーザの負荷とならない位置を選択してアクチュエータを取り付けることが困難な場合がある。

[0007] 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、駆動ユニットの配置の自由度、及び、ロボット使用時の自由度を向上可能な、新規かつ改良されたアシストロボット装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を解決するために、本発明のある観点によれば、少なくとも駆動部を含む駆動ユニットと、駆動部によって双方向に進退動される動力伝達部と、動力伝達部を介して駆動部に接続され、動力伝達部の進退動に伴って回転動作を行う操作部と、操作部が脱着可能であり、操作部の回転動作により回転される被操作部と、を備えた、アシストロボット装置が提供される。

[0009] 本発明のアシストロボット装置によれば、駆動部を含む駆動ユニットと、駆動部の出力によって回転され得る被操作部とが、それぞれ独立した要素として構成され、駆動部により回転動作される操作部と被操作部とが脱着可能に構成される。したがって、駆動ユニットを気にせずに、アーム部等を人体に装着することができ、アシストロボット装置の使用時の自由度を向上させることができる。また、駆動ユニットがアーム部等から独立していることから、駆動ユニットをユーザの負荷にならない位置に取り付けることができ、駆動ユニットの配置の自由度を向上させることができる。

[0010] 動力伝達部が、ボデーケーブルであってもよい。

[0011] アシストロボット装置は、操作部と被操作部とを脱着可能にするロック機構及びロック解除機構を有してもよい。

[0012] 操作部は、被操作部に対して、被操作部の回転軸に対して交差する方向にスライドさせて脱着されてもよい。

[0013] 操作部は、被操作部に対して、被操作部の回転軸の方向から取り付けられ、及び、回転軸の方向へと取り外されてもよい。

[0014] 操作部と被操作部とが、衣服を間に挟んだ状態で、磁力により保持されてもよい。

[0015] 操作部は、動力伝達部の配設長さを調整する調節部を有してもよい。

[0016] 調整部は、操作部上での動力伝達部の配設経路を変更することにより、動力伝達部の配設長さを調整してもよい。

[0017] 被操作部は、人体に装着されるアーム部であってもよい。

発明の効果

[0018] 以上説明したように本発明によれば、駆動ユニットの配置の自由度、及び、ロボット使用時の自由度を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]第1の実施の形態にかかるアシストロボット装置の構成例を示す模式図である。

[図2]同実施形態にかかるアシストロボット装置の構成例を示す側面図である

。

[図3]同実施形態にかかるアシストロボット装置の構成例を示す斜視図である

。

[図4]同実施形態にかかるアシストロボット装置の使用状態を示す説明図である。

[図5]調整部の構成例を示す説明図である。

[図6]第2の実施の形態にかかるアシストロボット装置の構成例を示す説明図である。

[図7]第3の実施の形態にかかるアシストロボット装置の構成例を示す説明図である。

[図8]同実施形態にかかるアシストロボット装置の構成例を示す断面図である

。

発明を実施するための形態

[0020] 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。

[0021] <1. 第1の実施の形態>

(1-1. アシストロボット装置の構成例)

まず、図1～図3を参照して、本発明の第1の実施の形態にかかるアシストロボット装置100の構成例について説明する。図1は、アシストロボット装置100の構成例を示す模式図である。また、図2は、図1に示すアシストロボット装置100を矢印Aの方向に見た側面図である。また、図3は、図1に示すアシストロボット装置100を背面側から見た斜視図である。

[0022] アシストロボット装置100は、駆動部としてのモータ20と、動力伝達部としての動力伝達ケーブル132、134と、操作部120と、被操作部としてのアーム部114とを備える。本実施形態にかかるアシストロボット装置100は、装着者の歩行動作を補助するための装置として構成されてい

る。なお、本明細書において、「ユーザ」には、装着者だけでなく、その補助者や介護者等も含まれる。

[0023] アーム部 114 の上部は、人体の腰に巻き付けられる装着ベルト 102 に対して、図示しない回転軸を中心に回転可能に取り付けられている。本実施形態にかかるアシストロボット装置 100 の例では、装着ベルト 102 に対して基盤 118 が固定され、当該基盤 118 に対して図示しない軸部材を介して、アーム部 114 が回転可能に取り付けられている。かかるアーム部 114 における装着ベルト 102 との接続部分が関節部 112 を構成する。アーム部 114 の関節部 112 には、操作部 120 の装着部 123 が嵌合される受容溝 115 が設けられている。アーム部 114 の下部は、人体の大腿部に巻き付けられる装着ベルト 104 に固定されている。

[0024] なお、アーム部 114 と装着ベルト 102 との接続方法は、上記の例に限定されない。アーム部 114 が装着ベルト 102 に対して回転可能になっていれば、他の構成でも構わない。また、装着ベルト 102, 104 は、その一部に、所定の強度あるいは剛性を有するフレームが含まれていてもよい。例えば、装着ベルト 102 のうちの、アーム部 114 が支持される部分や、後述する固定部 125 が固定される部分が、かかるフレームにより構成されることにより、アーム部 114 及び固定部 125 を安定的に支持させることができる。

[0025] モータ 20 は、駆動ユニットの一構成要素であり、駆動ユニットには、モータ 20 の他に図示しない制御装置等が備えられる。モータ 20 としては、例えば、サーボモータやステッピングモータが用いられるが、この例に限定されない。モータ 20 は回転トルクを出力する回転軸 22 を有する。図示した例では、モータ 20 の回転軸 22 には、動力伝達ケーブル 132, 134 がそれぞれ巻き付けられている。モータ 20 は、制御装置によって駆動制御され、回転軸 22 の回転方向や回転角度、回転速度等が制御される。

[0026] 2つの動力伝達ケーブル 132, 134 の巻き付け方向は逆向きにされ、動力伝達ケーブル 132, 134 は、モータ 20 の回転によって互いに逆向

きに進退動可能にされている。すなわち、モータ 20 の回転に伴って、一方の動力伝達ケーブル 132 (134) が回転軸 22 から送出されるときには、他方の動力伝達ケーブル 134 (132) が回転軸 22 に巻き取られる。

[0027] なお、図示した例では、動力伝達ケーブル 132, 134 がモータ 20 の回転軸 22 に直接巻き付けられているが、動力伝達ケーブル 132, 134 は、モータ 20 の回転を減速して伝達する減速機構に連結されていてもよい。この場合においても、モータ 20 の回転により、一方の動力伝達ケーブル 132 (134) が操作部 120 側に送出されるときには、他方の動力伝達ケーブル 134 (132) が引き戻されるように構成される。

[0028] 動力伝達部として動力伝達ケーブル 132, 134 を用いることにより、任意の方向に動力伝達部を撓ませることができるために、配設時のフレキシブル性が高められ、配設経路の制約を少なくすることができる。動力伝達ケーブル 132, 134 としては、例えばボーデンケーブルを使用することができる。この場合、ボーデンケーブルのうち、動力伝達ケーブル 132, 134 の外側の防護カバー 131, 133 の両端部はそれぞれ固定部 124, 125 に固定される。

[0029] 固定部 125 は、例えば装着ベルト 102 の適宜の位置に対して脱着可能に構成される。ただし、固定部 125 は、回動対象となるアーム部 114 以外の部分であれば、装着ベルト 102 以外の位置に対して脱着可能になっていてもよい。固定部 125 を脱着可能にする構成は、特に限定されない。また、固定部 124 は、駆動ユニット側の適宜の位置に固定されている。ボーデンケーブルを使用することにより、防護カバー 131, 133 の内側を通る動力伝達ケーブル 132, 134 の動きが拘束され、衣服や身体等に直接接触することがないため、動力伝達ケーブル 132, 134 の配設に対する制限が少ない。

[0030] 動力伝達ケーブル 132, 134 は、操作部 120 に接続される。本実施形態では、動力伝達ケーブル 132, 134 は、操作部 120 の外周に巻き付けられた 1 本のケーブルの両端側により構成される。ただし、動力伝達ケ

ーブル 132, 134 は、それぞれ独立した 2 本のケーブルにより構成され、それぞれ操作部 120 に接続されてもよい。操作部 120 は、動力伝達ケーブル 132, 134 が配設されるケーブル配設溝 121a を外周部に有する円盤状の本体部 121 を備える。すなわち、動力伝達ケーブル 132, 134 は、本体部 121 の外周面に沿って配設される。

[0031] 本体部 121 は、一方の面に装着部 123 を有する。装着部 123 は、アーム部 114 に設けられた受容溝 115 に嵌合される。装着部 123 は、アーム部 114 の受容溝 115 に対向し得る側面に、係止部 127 を備える。係止部 127 は、図示しないバネ等の弾性部材によって装着部 123 から外方に付勢されている。本実施形態にかかる操作部 120 は、アーム部 114 の回転軸に対して交差する方向（以下、「横方向」とも言う。）へスライドされて、アーム部 114 に対して装着され、あるいは、アーム部 114 から取り外される。このため、操作部 120 の装着部 123 を、矢印の方向に向かって受容溝 115 内へとスライドさせる際には、係止部 127 の傾斜面が受容溝 115 の縁に接触し、係止部 127 が、装着部 123 内へと後退させられる。

[0032] アーム部 114 の受容溝 115 における、装着部 123 の係止部 127 と対向する位置には、係合孔 116 が設けられている。このため、装着部 123 を受容溝 115 内へとスライドさせ、係止部 127 が係合孔 116 に対向する位置にくると、係止部 127 が係合孔 116 内に進入し、係止部 127 が係合孔 116 に係合する。係止部 127 及び係合孔 116 は、ロック機構を構成する。これにより、装着部 123 が、受容溝 115 においてロックされ、操作部 120 が、アーム部 114 に装着される。モータ 20 の駆動トルクにより操作部 120 の本体部 121 が回転すると、アーム部 114 も関節部 112 を中心に回転する。

[0033] 本体部 121 は、装着部 123 が設けられた面とは反対側の面にロック解除ボタン 122 を有する。係止部 127 は、ロック解除ボタン 122 が押されたときに装着部 123 内へと後退するように構成される。ユーザは、かか

るロック解除機構としてのロック解除ボタン１２２を押すことによって、操作部１２０をアーム部１１４から取り外すことができる。例えば、ロック解除機構は、ロック解除ボタン１２２を押すことにより、操作部１２０内部のリンク機構により係止部１２７が装着部１２３の内方に移動するように構成することができる。

[0034] なお、操作部１２０の係止部１２７、及び、アーム部１１４の受容溝１１５は、略直方体状となっているが、これらの形状は、操作部１２０からアーム部１１４に対して回転トルクを伝達可能になっている限り、かかる例に限定されない。また、操作部１２０とアーム部１１４とを脱着可能にするロック機構の構成も、上記の例に限定されない。アーム部１１４側に装着部が設けられ、操作部１２０側に受容溝が設けられてもよい。

[0035] さらに、装着部１２３を受容溝１１５に向けてスライドさせる方向は、上記の例に限定されない。図１～図３に示した例では、装着部１２３を、装着ベルト１０２の長さ方向に沿って、すなわち、人体の腰回りの方向に沿ってスライドさせて受容溝１１５に嵌合させていたが、装着部１２３を、装着ベルト１０２の幅方向に沿ってスライドさせてもよい。例えば、装着部１２３を、装着ベルト１０２の幅方向に沿って上方からスライド可能に構成した場合、ユーザは、下半身に着衣を着けた状態で、操作部１２０を着衣の中に進入させて、アーム部１１４に装着させることができる。

[0036] （１－２．アシストロボット装置の使用例）

次に、図４を参照して、本実施形態にかかるアシストロボット装置１００の使用例について説明する。図４は、アシストロボット装置１００の使用状態を示す説明図である。

[0037] 図４に示した例では、モータ２０を含む駆動ユニット１０が、ユーザが背負うパック５内に收容されている。動力伝達ケーブル１３２，１３４の巻取り及び送出しは、１つのモータ２０の駆動により行われる。このため、駆動ユニット１０及びパック５の厚さは薄くなっており、かさばらないようになっている。動力伝達ケーブル１３２，１３４は、パック５から外部に導出さ

れて、操作部 120 に接続されている。図示した例では、ボーデンケーブルが用いられており、パック 5 から操作部 120 の近傍までの範囲において、動力伝達ケーブル 132, 134 は、防護カバー 131, 133 内に配設されている。

[0038] 操作部 120 は、被操作部としてのアーム部 114 の上部に装着されている。同時に、防護カバー 131, 133 のそれぞれの一端が固定された固定部 125 は、装着ベルト 102 に取付けられる。固定部 125 が装着ベルト 102 に取り付けられた状態で、固定部 125 と操作部 120 との間に配設された動力伝達ケーブル 132, 134 に弛みが生じないように、固定部 120 の取付位置が設定されている。なお、固定部 125 と操作部 120 とが図示しない連結部材により連結され、固定部 125 と操作部 120 との距離が所定距離に保たれていてもよい。

[0039] モータ 20 の回転駆動により、操作部 120 が、時計回り又は反時計回りに回転する。例えば、ユーザが歩行する際に、アーム部 114 が、関節部 112 を中心に図示の時計回りに回転させられ、ユーザによる脚を上げる動作が補助される。具体的に、制御装置が、筋電位センサやユーザの脚の動きを検出するセンサ等により、ユーザが脚を上げようとしていることを検出すると、制御装置は、モータ 20 を回転駆動し、アーム部 114 を、関節部 112 を中心に時計回りに回転させる。これにより、ユーザによる脚を上げる動作を補助する力が発生する。逆に、ユーザが脚を下ろそうとしている場合には、制御装置は、モータ 20 を逆方向に回転駆動し、今度は、アーム部 114 を、関節部 112 を中心に反時計回りに回転させる。これにより、ユーザによる脚を下ろす動作を補助する力が発生する。

[0040] このとき、モータ 20 によって回転駆動される操作部 120 が、アーム部 114 に対して脱着可能になっており、かつ、動力伝達ケーブル 132, 134 を内部に保持する防護カバー 131, 133 の一端が固定された固定部 125 が、装着ベルト 102 に対して脱着可能になっている。したがって、ユーザは、アシストロボット装置 100 の装着時に、操作部 120 及び動力

伝達ケーブル１３２，１３４を、アーム部１１４及び装着ベルト１０２から取り外した状態で、アーム部１１４を腰及び大腿部に装着することができる。他方、ユーザは、駆動ユニット１０が収容されたパック５を、操作部１２０がアーム部１１４及び装着ベルト１０２から取り外された状態で身に着けることができる。そして、アーム部１１４を装着し、パック５を身に着けた状態で、操作部１２０をアーム部１１４に取付け、固定部１２５を装着ベルト１０２に固定する。

[0041] このように、本実施形態にかかるアシストロボット装置１００は、使用時の自由度が高められている。特に、駆動ユニット１０及びアーム部１１４の配置位置が互いに制約されることがなく、動力伝達ケーブル１３２，１３４を介してモータ２０に接続された操作部１２０をアーム部１１４に装着することによって使用可能な状態となる。このため、アーム部１１４を衣服の下に、直接、腰又は大腿部に装着する場合であっても、駆動ユニット１０の配置位置の制約を少なくすることができる。

[0042] 図４に示した例において、駆動ユニット１０は、関節部１１２から離れた位置に配置されている。このため、関節部１１２の周囲の重量が軽くなるとともに、関節部１１２の厚みが薄くなって、身体の表面の近くに関節部１１２を配置することができる。したがって、アーム部１１４が周囲から見えないように、アーム部１１４を衣服の下に装着しやすくなる。また、関節部１１２の厚みが薄くなれば、座っている状態で、関節部１１２が周囲の物に接触するおそれも低減できる。

[0043] また、ユーザは、駆動ユニット１０を、背中などの身体の左右の中心、かつ、身体の表面の近くに配置することができ、駆動ユニット１０の重量や慣性力がユーザの負荷になることを防ぐことができる。なお、駆動ユニット１０は、手押式あるいは自走式の荷車等の形式で備えられてもよい。かかる荷車等に駆動ユニット１０が備えられる場合であっても、駆動ユニット１０の重量や慣性力がユーザの負荷になることを防ぐことができる。その他、駆動ユニット１０は、適宜のケースに収容された状態で、任意の位置に配置しつ

つ、アーム部 1 1 4 に対して駆動トルクを伝達することができる。

[0044] なお、図 4 に示した例では、人体の左足にアーム部 1 1 4 が装着されているが、両足にそれぞれアーム部 1 1 4 が装着されてもよい。この場合、それぞれのアーム部 1 1 4 に対応してモータ 2 0 が備えられ、パック 5 内に収容され得る。

[0045] (1-3. 変形例)

図 5 は、本実施形態にかかるアシストロボット装置 1 0 0 の変形例を説明するための説明図である。変形例では、操作部 1 2 0 に、動力伝達ケーブル 1 3 2, 1 3 4 の配設長さを調整する調整部が設けられている。図 5 には、変形例にかかる操作部 1 2 0 の斜視図と、部分側面図及び部分断面図とが示されている。変形例において、調整部は、調整ネジ 1 8 0 とケーブル支持部材 1 8 2 とを備えて構成される。

[0046] 変形例にかかる操作部 1 2 0 は、本体部 1 2 1 における動力伝達ケーブル 1 3 2, 1 3 4 が配設されるケーブル配設溝 1 2 1 a の一部に凹部 1 8 1 を有する。また、本体部 1 2 1 は、当該凹部 1 8 1 の壁面を構成する面に、本体部 1 2 1 の径方向に沿って形成されたガイド溝 1 8 3 を有する。ガイド溝 1 8 3 の一部には、図示しないネジ穴が設けられる。かかるネジ穴は、完全な穴として形成されたものではなく、断面がアーチ状をなすネジ穴となっている。ガイド溝 1 8 3 には、動力伝達ケーブル 1 3 2, 1 3 4 を支持する支持孔 1 8 2 a を有するケーブル支持部材 1 8 2 が配置される。ネジ穴には、調整ネジ 1 8 0 が配置され、調整ネジ 1 8 0 の下端は、ケーブル支持部材 1 8 2 に当接する。

[0047] 動力伝達ケーブル 1 3 2, 1 3 4 は、凹部 1 8 1 及びケーブル支持部材 1 8 2 の支持孔 1 8 2 a を経由して、本体部 1 2 1 の外周面に配設される。調整ネジ 1 8 0 の押し込み量を調整することにより、ケーブル支持部材 1 8 2 が、本体部 1 2 1 の径方向に移動し、動力伝達ケーブル 1 3 2, 1 3 4 の配設経路の長さが調整される。例えば、アシストロボット装置 1 0 0 を身体に装着し、操作部 1 2 0 をアーム部 1 1 4 に装着した際に、動力伝達ケーブル

１３２，１３４の弛みが多い、又は、動力伝達ケーブル１３２，１３４が短い場合には、一旦操作部１２０を取り外して、動力伝達ケーブル１３２，１３４の長さを調整する。これにより、動力伝達ケーブル１３２，１３４の長さの弛みや緊張状態を調整することができる。

[0048] 以上説明したように、第１の実施の形態にかかるアシストロボット装置１００において、駆動部としてのモータ２０の駆動トルクにより回転する操作部１２０が、被操作部としてのアーム部１１４に対して脱着可能とされている。したがって、モータ２０を含む駆動ユニット１０を、アーム部１１４から離れた位置に配置することができる。これにより、比較的重く、かつ、かさばりやすい駆動ユニット１０の配置の自由度を高めることができる。また、本実施形態にかかるアシストロボット装置１００は、駆動ユニット１０を、アーム部１１４あるいは関節部１１２から離れた位置に配置できるため、アーム部１１４を衣服の下に身に付けやすくなって、周囲から気付かれにくくすることができる。

[0049] また、本実施形態にかかるアシストロボット装置１００によれば、アーム部１１４と、駆動ユニット１０及び操作部１２０とを切り離した状態で身体に脱着させることができる。また、駆動ユニット１０の配置位置を決定する際にアーム部１１４の装着位置の制約を受けることがない。さらに、アシストロボット装置１００を使用しない場合には、アーム部１１４を身体に装着したまま、駆動ユニット１０及び操作部１２０を取り外しておくことができる。これにより、ロボット使用時の自由度を向上させることができる。

[0050] また、本実施形態にかかるアシストロボット装置１００において、操作部１２０が、アーム部１１４に対して、ロック機構及びロック解除機構により、機械的に脱着可能になっている。したがって、使用時に、誤って操作部１２０がアーム部１１４から外れるおそれを低減することができる。

[0051] また、本実施形態にかかるアシストロボット装置１００において、操作部１２０が、動力伝達ケーブル１３２，１３４の配設長さを調整する調整部を備える場合には、動力伝達ケーブル１３２，１３４の弛みや緊張を低減する

ことができる。したがって、アシストロボット装置１００による補助動作が適切に行われるようになる。

[0052] <２．第２の実施の形態>

次に、図６を参照して、第２の実施の形態にかかるアシストロボット装置２００について説明する。図６は、アシストロボット装置２００を装着している様子を示す説明図である。本実施形態にかかるアシストロボット装置２００は、磁力を利用した非接触式の接続構造を有する例である。以下、第１の実施の形態にかかるアシストロボット装置１００と異なる点について説明する。

[0053] アシストロボット装置２００において、図示しないモータ２０の駆動トルクにより回動される操作部１５０は、例えばベルト１５２に取り付けられており、モータ２０の回転により互いに逆向きに進退動する動力伝達ケーブル１３２，１３４が接続されている。例えば、操作部１５０は、ベルト１５２に固定された筐体内において回動可能に備えられていてもよい。操作部１５０は、磁石により、あるいは、磁石を備えて構成される。なお、本実施形態にかかるアシストロボット装置２００においても、操作部１５０に、動力伝達ケーブル１３２，１３４の配設経路の長さを調整可能な調整部が設けられてもよい。

[0054] 被操作部としてのアーム部１１４の上部には、トルク受容部１５５が設けられている。図６では簡略的に示されているが、アーム部１１４は、人体の腰に巻き付けられる装着ベルト１０２に対して、回動可能に取り付けられている。トルク受容部１５５は、磁石により、あるいは、磁石を備えて構成される。

[0055] 操作部１５０及びトルク受容部１５５は、互いに逆の磁極の磁石により、あるいは、互いに逆の磁極の磁石を備えて構成されてもよい。あるいは、操作部１５０及びトルク受容部１５５は、互いに向き合う位置に正極及び負極を有する磁石がそれぞれ配置されるように、それぞれ複数の磁石を備えてもよい。操作部１５０及びトルク受容部１５５は、磁力により引き付けあい、

非接触状態で接続される。これにより、例えば、アーム部 114 が、衣服 160 の下に、身体に直接装着され、その上に衣服 160 を身に着けた状態で、さらに外側から、操作部 150 が、磁力によりトルク受容部 155 に接続され得る。

[0056] アシストロボット装置 200 が、ユーザの歩行動作を補助する装置である場合、アーム部 114 を回転させるために必要な力は、例えば 30～40N 程度であるため、このような力の伝達を可能とする磁力を生じさせ得る磁石が用いられる。

[0057] 以上、第 2 の実施の形態にかかるアシストロボット装置 200 においても、駆動部としてのモータ 20 の駆動トルクにより回転する操作部 150 が、被操作部としてのアーム部 114 に対して脱着可能とされている。したがって、アシストロボット装置 200 は、第 1 の実施の形態にかかるアシストロボット装置 100 と同様の効果を得ることができる。

[0058] また、本実施形態にかかるアシストロボット装置 200 は、磁力を利用した非接触式の接続構造を有する。したがって、衣服の下に装着されたアーム部 114 のトルク受容部 155 を、衣服の上から回転させることができる。これにより、ロボット使用時の自由度をさらに高めることができる。

[0059] <3. 第 3 の実施の形態>

次に、図 7 及び図 8 を参照して、第 3 の実施の形態にかかるアシストロボット装置について説明する。図 7 は、アシストロボット装置のうち、操作部 220 とアーム部（被操作部）214 との接続部分を示す斜視図であり、図 8 は、図 7 の I-I 断面矢視図である。上述の第 1 の実施の形態にかかるアシストロボット装置 100 において、操作部 120 は、回転軸に交差する方向からスライドさせることにより、アーム部 114 に脱着可能になっていた。これに対して、本実施形態にかかるアシストロボット装置では、操作部 220 は、アーム部 214 に対して回転軸方向から取り付けられ、又は、アーム部 214 から回転軸方向へと取り外される。以下、第 1 の実施の形態にかかるアシストロボット装置 100 と異なる点について説明する。

- [0060] 操作部 220 は、ともに円盤状に形成された支持部 221 及び回転部 223 を備える。支持部 221 の外周部の一部には、動力伝達ケーブル 132, 134 を内部に保持する防護カバー 131, 133 の一端が固定される固定部 227 が設けられている。支持部 221 は、一方の面の中央部から立ち上がる軸部 230 を有する。軸部 230 は、円柱状に形成され、軸方向の中央部分の外周面の一部に係止溝 230a を有する。
- [0061] 回転部 223 は、軸受 229 を介して、支持部 221 の軸部 230 によって回転可能に軸支される。回転部 223 の外周面には、動力伝達ケーブル 132, 134 が配設されるケーブル配設溝 223a が設けられている。したがって、図示しないモータ 20 の回転駆動により動力伝達ケーブル 132, 134 が進退動する場合に回転部 223 が回転動作を行う。また、回転部 223 は、支持部 221 に対向する面とは反対側の面から立ち上がる 2 つの係止突部 225a, 225b を有する。2 つの係止突部 225a, 225b は、円盤状の回転部 223 の平面形状において 180° 位相をずらして、回転部 223 の縁部分から立ち上げられている。なお、係止突部の数は 2 つに限られず、3 つ以上であってもよいし、1 つのみであってもよい。
- [0062] アーム部 214 は、ベース部 250 に設けられた円柱突部 255 に対して、軸受 218 を介して、回転可能に軸支される。円柱突部 255 は、中央に開口部を有する円筒状を成し、中央の開口部には、操作部 220 の支持部 221 の軸部 230 が挿入される。円柱突部 255 の開口部は、ベース部 250 の内部に形成された収容部 257 に通じている。収容部 257 には、係止部材 253 が収容されている。係止部材 253 は、一端側に、操作部 220 の支持部 221 の軸部 230 に設けられた係止溝 230a に係止され得る係止爪部 253a を有する。係止部材 253 は、他端側において、ベース部 250 の外部に導出される。かかる係止部材 253 は、スプリング 259 等の弾性部材によって、他端側（図 8 の上側）に向けて付勢されている。
- [0063] 係止部材 253 のうち、ベース部 250 から外部に導出された端部はロック解除ボタン 251 として構成され、ユーザ等は、当該ロック解除ボタン 2

５１を押すことによって、係止部材２５３をベース部２５０の内部側（図８の下側）に移動させることができる。また、ロック解除ボタン２５１が開放されると、係止部材２５３は、スプリング２５９の付勢力によって元の位置（初期位置）に復帰する。係止部材２５３が初期位置にある場合、係止爪部２５３ａは、円柱突部２５５を介してベース部２５０内部に挿入される操作部２２０の軸部２３０の係止溝２３０ａに係止され得る。一方、ロック解除ボタン２５１が押されて、係止部材２５３がベース部２５０の内部側に移動した状態では、係止爪部２５３ａと軸部２３０の係止溝２３０ａとの係止状態が解除される。

[0064] 円柱突部２５５に回転可能に軸支されたアーム部２１４は、操作部２２０の回転部２２３に設けられた係止突部２２５ａ，２２５ｂが嵌合される２つの凹部２１６ａ，２１６ｂを有する。係止突部２２５ａ，２２５ｂと凹部２１６ａ，２１６ｂとを位置合わせしつつ、操作部２２０の軸部２３０を、円柱突部２５５を介してベース部２５０内に挿入することにより、回転部２２３の係止突部２２５ａ，２２５ｂとアーム部２１４の凹部２１６ａ，２１６ｂとが嵌合する。また、ベース部２５０内への軸部２３０の進入に伴い、軸部２３０が係止爪部２５３ａに接触した後は、係止部材２５３が、スプリング２５９の付勢力に抗してベース部２５０内部側に移動し、最終的に、係止爪部２５３ａが係止溝２３０ａに係止される。

[0065] これにより、操作部２２０の支持部２２１は、軸部２３０及び係止部材２５３によってベース部２５０に固定され、支持部２２１は回転不可能な状態になる。すなわち、係止部材２５３、スプリング２５９、及び、軸部２３０の係止溝２３０ａ等は、ロック機構を構成する。また、係止突部２２５ａ，２２５ｂと凹部２１６ａ，２１６ｂとの嵌合により、回転部２２３とアーム部２１４とは連結状態になる。これにより、動力伝達ケーブル１３２，１３４の進退動に伴って回転部２２３が回転する際に、アーム部２１４も一体的に回転する。すなわち、図示しないモータ２０によって生成された回転部２２３の回転トルクにより、アーム部２１４が回転される。

[0066] アシストロボット装置の使用後等においては、ロック解除ボタン２５１が押されることによって、係止部材２５３がベース部２５０内部側に移動して、係止爪部２５３ａと係止溝２３０ａとの係止状態が解除される。これにより、ユーザは、操作部２２０をアーム部２１４から取り外すことができる。すなわち、かかる係止部材２５３及びスプリング２５９等は、ロック解除機構を構成する。

[0067] このように、本実施形態にかかるアシストロボット装置では、モータ２０の回転駆動によって進退動する動力伝達ケーブル１３２，１３４によって回転動作を行う回転部２２３を含む操作部２２０が、被操作部としてのアーム部２１４に対して、回転軸に沿う方向へと脱着可能になっている。また、本実施形態では、操作部２２０のうち、支持部２２１は、ベース部２５０に固定されて回転不可能な状態とされ、当該支持部２２１に、動力伝達ケーブル１３２，１３４の被覆カバー１３１，１３３の一端が固定されている。したがって、動力伝達ケーブル１３２，１３４を、装着ベルト１０２等に固定させること（図１における固定部１２５を装着ベルト１０２に固定させること）が不要になるため、操作部２２０をアーム部２１４に対して取付け、あるいは、操作部２２０をアーム部２１４から取り外す際の負担を減らすことができる。

[0068] 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。

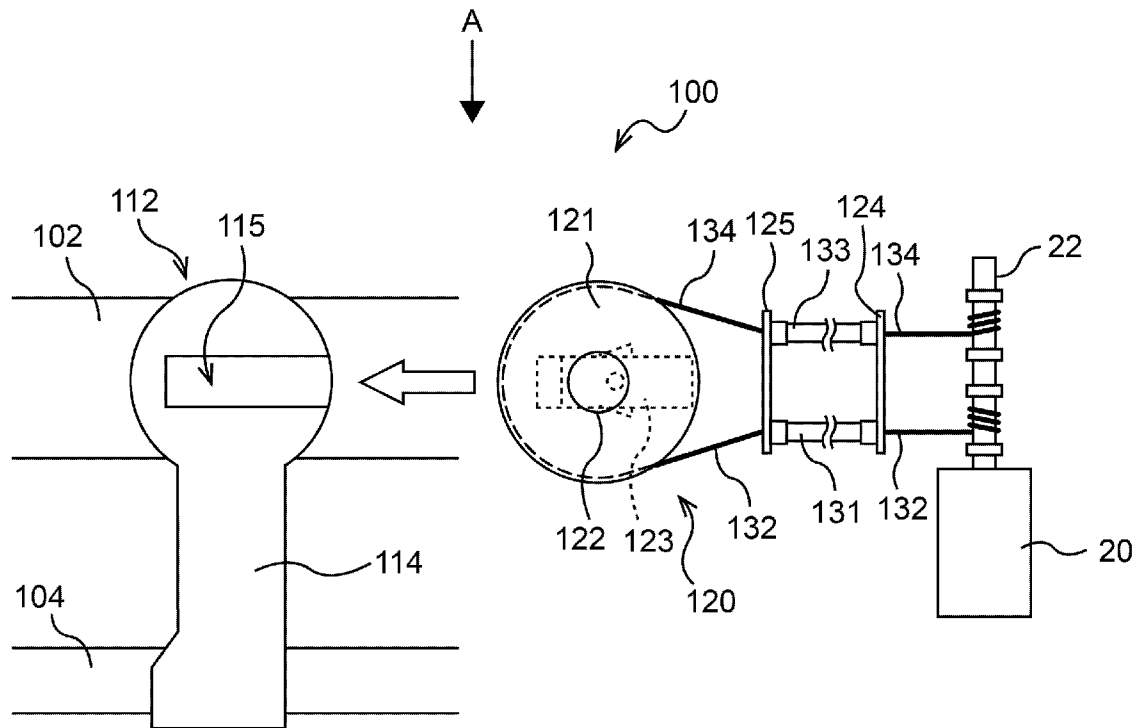
[0069] 例えば、上記の各実施形態で説明したアシストロボット装置１００，２００の構成は一例にすぎず、本発明は上記の構成例に限定されない。操作部１２０，１５０，２２０やアーム部１１４，２１４、ロック機構、ロック解除機構等の構成は、様々に変形し得る。

[0070] また、上記の各実施形態では、ユーザの歩行動作を補助するアシストロボット装置 100, 200 を例に採って説明したが、アシストロボット装置 100, 200 により補助あるいは支援される対象は、かかる例に限定されない。例えば、アシストロボット装置は、腕の曲げ伸ばし動作を補助する装置であってもよく、腰の動作を補助する装置であってもよい。

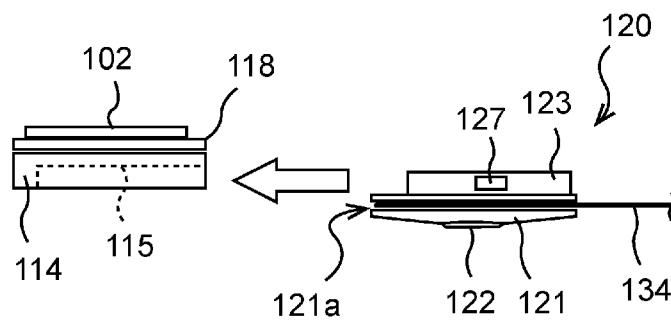
請求の範囲

- [請求項1] 少なくとも駆動部を含む駆動ユニットと、
前記駆動部によって双方向に進退動される動力伝達部と、
前記動力伝達部を介して前記駆動部に接続され、前記動力伝達部の
進退動に伴って回転動作を行う操作部と、
前記操作部が脱着可能であり、前記操作部の回転動作により回転さ
れる被操作部と、
を備えた、アシストロボット装置。
- [請求項2] 前記動力伝達部が、ボーデンケーブルである、請求項1に記載のア
シストロボット装置。
- [請求項3] 前記操作部と前記被操作部とを脱着可能にするロック機構及びロッ
ク解除機構を有する、請求項1又は2に記載のアシストロボット装置
。
- [請求項4] 前記操作部は、前記被操作部に対して、前記被操作部の回転軸に対
して交差する方向にスライドさせて脱着される、請求項1～3のいず
れか1項に記載のアシストロボット装置。
- [請求項5] 前記操作部は、前記被操作部に対して、前記被操作部の回転軸の方
向から取り付けられ、及び、前記回転軸の方向へと取り外される、請
求項1～3のいずれか1項に記載のアシストロボット装置。
- [請求項6] 前記操作部と前記被操作部とが、衣服を間に挟んだ状態で、磁力に
より保持される、請求項1又は2に記載のアシストロボット装置。
- [請求項7] 前記操作部は、前記動力伝達部の配設長さを調整する調節部を有す
る、請求項1～6のいずれか1項に記載のアシストロボット装置。
- [請求項8] 前記調節部は、前記操作部上での前記動力伝達部の配設経路を変更
することにより、前記動力伝達部の配設長さを調整する、請求項7に
記載のアシストロボット装置。
- [請求項9] 前記被操作部は、人体に装着されるアーム部である、請求項1～8
のいずれか1項に記載のアシストロボット装置。

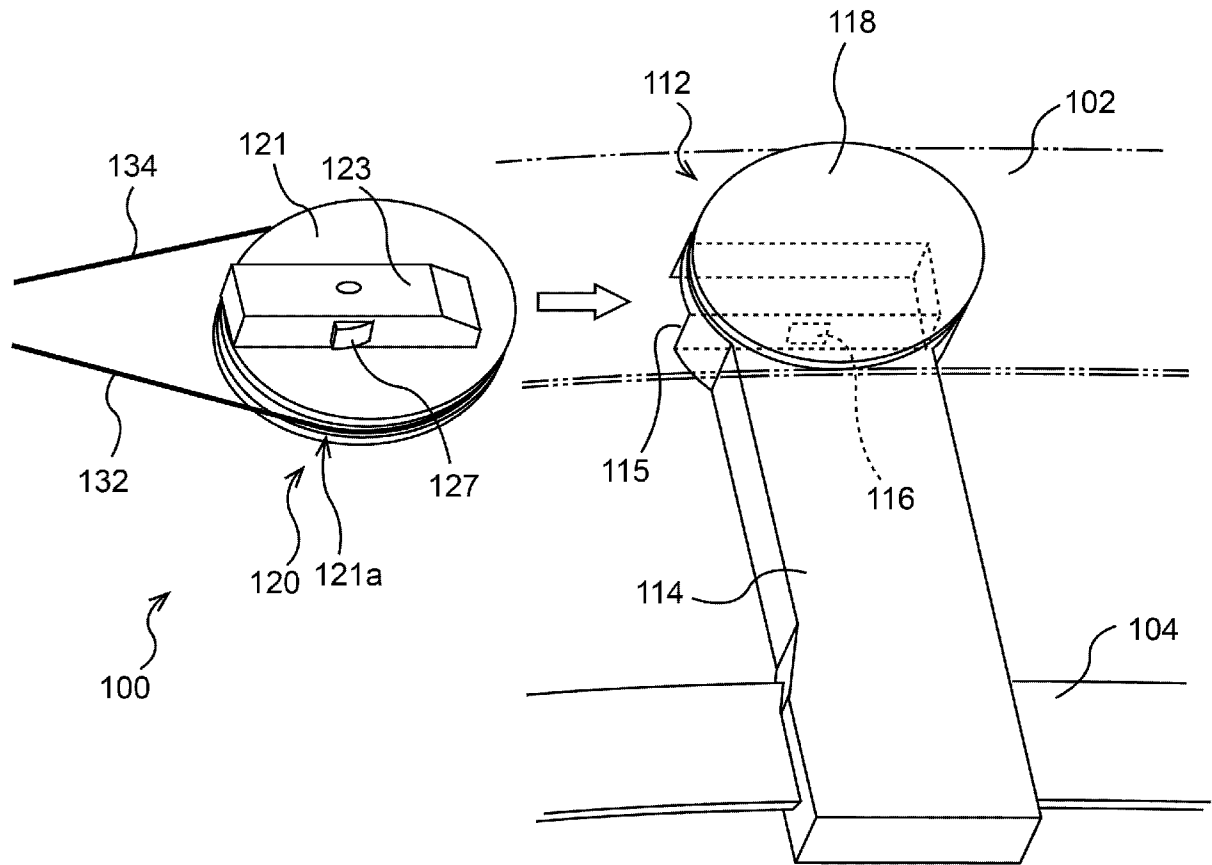
[図1]



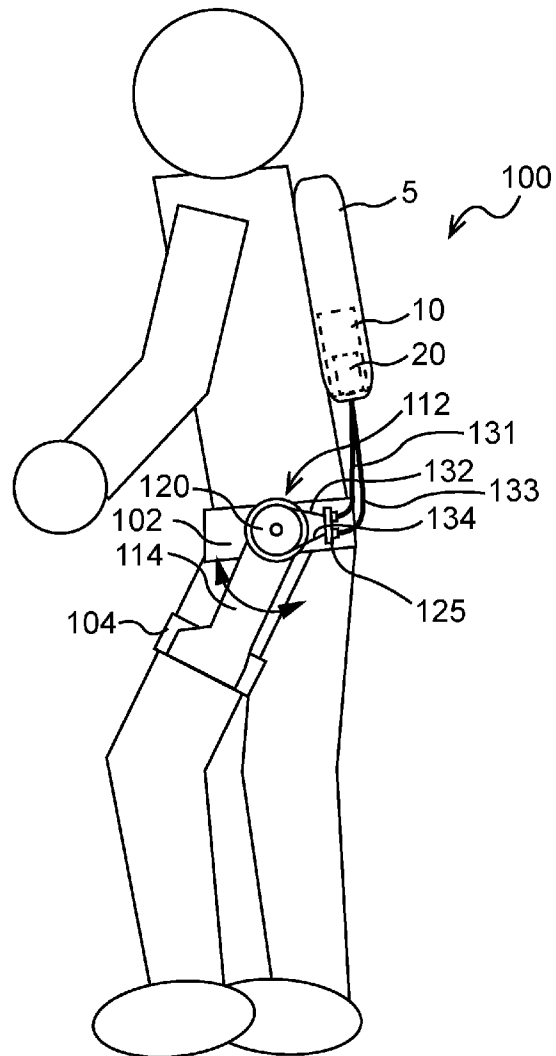
[図2]



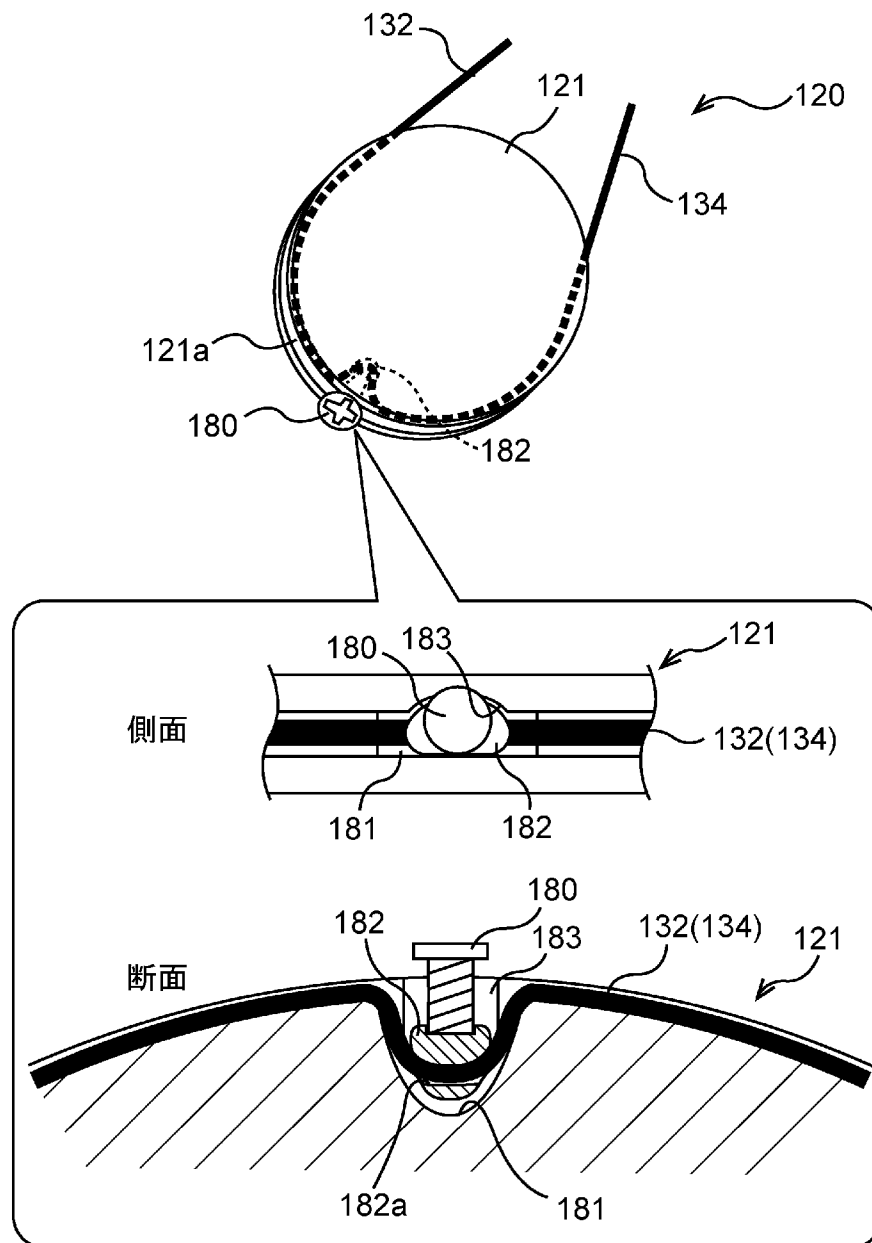
[図3]



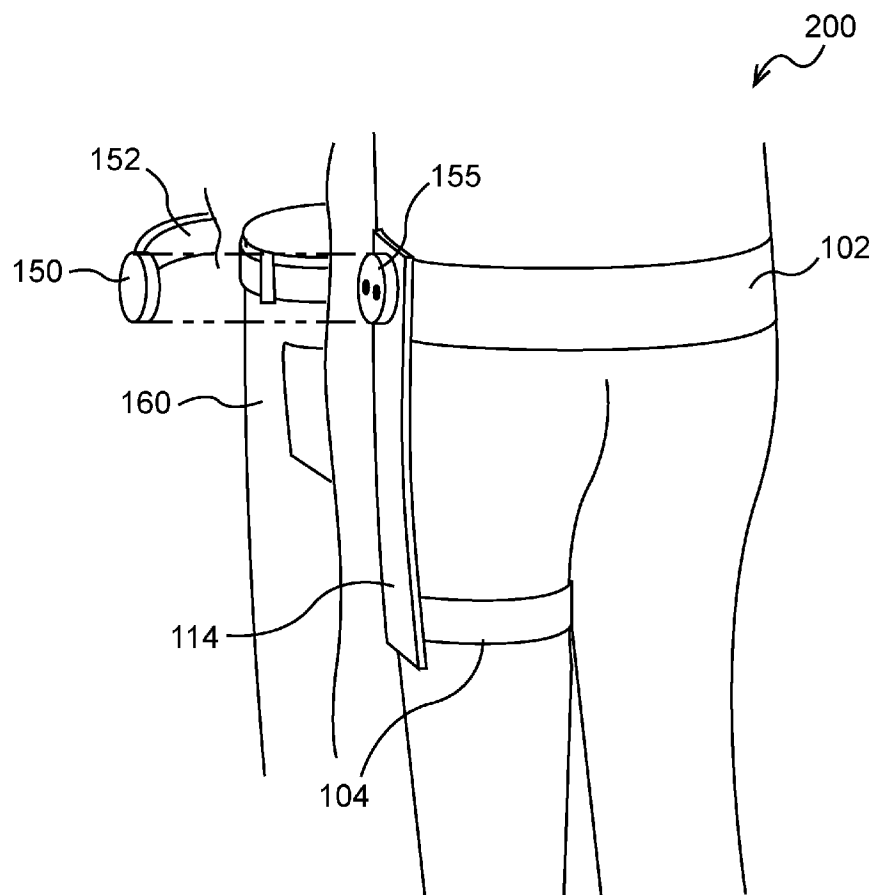
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/082257

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B25J11/00(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B25J11/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-269059 A (Honda Motor Co., Ltd.), 02 December 2010 (02.12.2010), paragraphs [0017] to [0072]; fig. 1 to 11 & US 2010/0298746 A1 paragraphs [0028] to [0058]; fig. 1 to 10	1-8
Y	JP 2009-195646 A (Shibaura Institute of Technology), 03 September 2009 (03.09.2009), paragraph [0026]; fig. 2 (Family: none)	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
22 December 2016 (22.12.16)

Date of mailing of the international search report
10 January 2017 (10.01.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/082257

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-344305 A (Honda Motor Co., Ltd.), 09 December 2004 (09.12.2004), paragraphs [0025] to [0028]; fig. 8 to 9 & US 2007/0027409 A1 paragraphs [0025] to [0028]; fig. 8 to 9 & WO 2004/103250 A1 & EP 1637116 A1	4, 7-8
Y	JP 2013-106706 A (Gifu University), 06 June 2013 (06.06.2013), paragraphs [0051], [0079] (Family: none)	6-8
Y	JP 58-612 A (Nippon Cable System, Inc.), 05 January 1983 (05.01.1983), page 2, lower right column, line 8 to page 3, upper right column, the last line; fig. 1, 4 to 5 (Family: none)	7-8
A	JP 2007-130234 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 31 May 2007 (31.05.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 2011-110070 A (Toyota Motor Corp.), 09 June 2011 (09.06.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B25J11/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B25J11/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2010-269059 A (本田技研工業株式会社) 2010.12.02, [0017]-[0072], 図1-11 & US 2010/0298746 A1, [0028]-[0058], 図1-10	1-8
Y	JP 2009-195646 A (学校法人芝浦工業大学) 2009.09.03, [0026], 図 2 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 2004-344305 A (本田技研工業株式会社) 2004.12.09, [0025]-[0028], 図8-9 & US 2007/0027409 A1, [0025]-[0028], 図8-9 & WO 2004/103250 A1 & EP 1637116 A1	4, 7-8

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

22.12.2016

国際調査報告の発送日

10.01.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

木原 裕二

3U

4650

電話番号 03-3581-1101 内線 3364

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2013-106706 A (国立大学法人岐阜大学) 2013. 06. 06, [0051], [0079] (ファミリーなし)	6-8
Y	JP 58-612 A (日本ケーブル・システム株式会社) 1983. 01. 05, 2 頁 右下欄 8 行-3 頁右上欄末行, 第 1, 4-5 図 (ファミリーなし)	7-8
A	JP 2007-130234 A (松下電器産業株式会社) 2007. 05. 31, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2011-110070 A (トヨタ自動車株式会社) 2011. 06. 09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8