

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7305037号

(P7305037)

(45)発行日 令和5年7月7日(2023.7.7)

(24)登録日 令和5年6月29日(2023.6.29)

(51)国際特許分類

F I

B 2 5 J 11/00 (2006.01)

B 2 5 J

11/00

Z

請求項の数 14 (全13頁)

(21)出願番号	特願2022-514174(P2022-514174)	(73)特許権者	591010170
(86)(22)出願日	令和2年9月17日(2020.9.17)		ヒルティ アクチエンゲゼルシャフト
(65)公表番号	特表2022-546551(P2022-546551 A)		リヒテンシュタイン国 9 4 9 4 シャー ン, フェルトキルヒャーシュトラッセ 1 0 0
(43)公表日	令和4年11月4日(2022.11.4)		F e l d k i r c h e r s t r a s s e
(86)国際出願番号	PCT/EP2020/075965		1 0 0 , 9 4 9 4 S c h a a n , L
(87)国際公開番号	WO2021/058366		I E C H T E N S T E I N
(87)国際公開日	令和3年4月1日(2021.4.1)	(74)代理人	110002664
審査請求日	令和4年3月2日(2022.3.2)		弁理士法人相原国際知財事務所
(31)優先権主張番号	19198859.1	(72)発明者	ケスマン, ジーモン
(32)優先日	令和1年9月23日(2019.9.23)		ドイツ国 8 1 2 4 1 ミュンヘン, ボ ーデンシュテットシュトラッセ 6 0
(33)優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁(EP)	審査官	臼井 卓巳

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 使用者の上肢に対して支持力を提供するためのデバイス及び外骨格

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

使用者(3)の上肢(2)に対して支持力を提供するためのデバイス(1)であって、前記支持力は第1モード及び第2モードで提供され、前記デバイス(1)は、支持デバイス(4)と腕支柱(5)とを含み、前記支持デバイス(4)と前記腕支柱(5)は、前記腕支柱(5)が前記支持デバイス(4)に対して回転軸を中心に回転可能であるように取り付けられるように、ロータリージョイント(6)により互いに接続されている、デバイス(1)において、

前記デバイス(1)は、前記支持力を提供するためのばね要素(7)を含み、前記ばね要素(7)は、前記支持デバイス(4)と接続要素(8)との間に配置されており、前記デバイス(1)は力伝達要素(9)を含み、前記力伝達要素(9)は、第1端部(10)と第2端部(11)とを有し、前記接続要素(8)の周りに案内され得、前記力伝達要素(9)の前記端部(10、11)は、第1の懸架ポイント(12)にて前記支持デバイス(4)に、第2の懸架ポイント(13)にて前記腕支柱(5)に取り付けられ得、前記第1モードでは、前記力伝達要素(9)の前記第1端部(10)は前記第1の懸架ポイント(12)に取り付けられており、前記力伝達要素(9)の第2端部(11)は前記第2の懸架ポイント(13)に取り付けられており、前記第2モードでは、前記力伝達要素(9)の前記第1端部(10)及び前記第2端部(11)は前記第2の懸架ポイント(13)に取り付けられている

ことを特徴とする、デバイス(1)。

10

20

【請求項 2】

前記支持デバイス(4)は下端部と上端部とを有し、前記上端部は前記ロータリージョイント(6)に繋がっていることを特徴とする、請求項1に記載のデバイス(1)。

【請求項 3】

前記ばね要素(7)は、前記回転軸を中心にトルクを生成するように設計されていることを特徴とする、請求項1又は2に記載のデバイス(1)。

【請求項 4】

前記ロータリージョイント(6)は、前記腕支柱(5)を長い外側領域(14)と短い内側領域(15)とに分割することを特徴とする、請求項1～3のいずれか一項に記載のデバイス(1)。

10

【請求項 5】

前記腕支柱(5)は、上肢(2)の受け入れデバイス(16)を有することを特徴とする、請求項1～4のいずれか一項に記載のデバイス(1)。

【請求項 6】

前記受け入れデバイス(16)は、前記腕支柱(5)の前記外側領域(14)に配置されていることを特徴とする、請求項4を引用する請求項5に記載のデバイス(1)。

【請求項 7】

前記第2の懸架ポイント(13)は、前記腕支柱(5)の内側端部に配置されていることを特徴とする、請求項1～6のいずれか一項に記載のデバイス(1)。

【請求項 8】

20

前記腕支柱(5)と前記支持デバイス(4)との間の前記ロータリージョイント(6)の前記回転軸は、虚軸に実質的に直交して配置されており、前記虚軸は、前記使用者(3)の背骨に実質的に平行に延びることを特徴とする、請求項1～7のいずれか一項に記載のデバイス(1)。

【請求項 9】

前記接続要素は、前記ばね要素の力を2つの力経路に分解するように設計されており、第1の力経路は前記接続要素と前記第1の懸架ポイントとの間で作用し、第2の力経路は前記接続要素と前記第2の懸架ポイントとの間で作用することを特徴とする、請求項1～8のいずれか一項に記載のデバイス(1)。

【請求項 10】

30

使用者(3)の上肢(2)を支持するための外骨格(20)において、前記外骨格(20)は、請求項1～9のいずれか一項に記載の1つ以上のデバイス(1)を含むことを特徴とする、外骨格(20)。

【請求項 11】

前記デバイス(1)は、前記使用者(3)の矢状面に対して実質的に対称に配置されていることを特徴とする、請求項10に記載の外骨格(20)。

【請求項 12】

前記外骨格(20)は、支持デバイス(4)の前記下端部が配置される腰ベルト(21)を含むことを特徴とする、請求項2を引用する請求項10又は請求項2を引用している請求項10を引用する請求項11に記載の外骨格(20)。

40

【請求項 13】

前記支持デバイス(4)は、ボールジョイントによって前記腰ベルト(21)に締結され得ることを特徴とする、請求項12に記載の外骨格(20)。

【請求項 14】

前記外骨格(20)は、前記使用者(3)に締結するための胸ベルト(22)を含むことを特徴とする、請求項10～13のいずれか一項に記載の外骨格(20)。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、使用者の上肢に対して支持力を提供するためのデバイス及び少なくとも1つ

50

のそのようなデバイスを含む外骨格に関する。本発明の主な利点は、提案するデバイスによって、使用者の上肢に対する支持力が2つの異なる力範囲で提供され得ることである。その結果、提案する外骨格は、2つの異なる動作状態又はモードで動作され得、他の外骨格に比べて特に広い性能範囲を有する。好ましくは、2つの動作状態は、接続要素と力伝達要素と協働するばね要素の提供によって可能にされる。特に異なるばね定数を有し得る2つのばね要素を使用する必要なく2つの異なる力モードを提供できることは従来技術からの脱却である。その結果、デバイス又は外骨格の構造を、同じ機能を有しつつも、従来技術で周知の従来のデバイスに比べて大幅に簡略化することができるため、建設現場での使用に特に適した特に堅牢なデバイス又は外骨格を本発明によって提供することができる。これらは、例えば建設業界で使用され得る。

10

【背景技術】

【0002】

現代の労働生活では、当該作業員にとって健康リスクとなり得る身体的な労力を要する活動がある。これらの身体的な労力を要する活動には、特に、作業員が肩の高さより上で活動を行う頭上作業が含まれる。この作業は、例えば、自動車などの複雑な工業製品の組み立てであり得る。しかしながら、この作業には、例えば、熟練の手作業、例えば、建設分野又は建設現場での天井及び高い壁の加工も含まれ得る。特にこの理由から、この頭上作業は当該作業員にとって健康リスクとなる。なぜなら、頭上での作業及び腕の維持は重力に逆らって行われるからである。重力とは、周知のように、下向きの、即ち、地球の中心の方向の力である。この点に関して、作業員は、例えば、建設業界で電動工具を用いて作業を実施する場合のように、重量物を比較的長時間にわたって作業員の頭又は肩より上で保持しなければならない場合、特にストレスを感じる。

20

【0003】

作業員のストレスを低減するために、従来技術では、周知のように、重力の影響を少なくとも一部緩和することができる外骨格が提案されている。従来の外骨格では、この緩和は、重力を相殺する、即ち、「上向き」の空間的方向の支持力によって提供される。その結果、例えば、作業員の上肢が上向きに押されたり、又は外骨格の使用員の上肢が予め定義された高さを下回ることを阻止されたりする。例えば、上肢は腕支柱に載ることが可能である。腕支柱は、例えば、使用員の肩の高さの平面内でロックされ、ロック平面は、使用員の背骨に実質的に平行に延びる虚軸に実質的に直交して形成される。例えば2つの動作状態において動作され得る外骨格も従来技術から周知である。従来技術は、例えば、異なる動作状態において異なる大きさの支持力が提供され得ることを提案している。この目的のために、従来技術は、構成に応じて得られる剛性が異なる、複数のばね要素を組み合わせることを提案している。しかしながら、複数のばね要素を有するこれらの構造は、汚れ又は埃の影響を非常に受けやすいことが判明しているため、これらは、例えば建設現場で困難を伴ってしか使用することができない。更に、2つのばねに起因する複雑な構造は、建設業界での既知の外骨格の使用を更に困難にする。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

したがって、本発明の目的は、従来の支持デバイスの上述の欠点を克服すること、並びに特に建設現場で、熟練の手作業で、又は建設業界で使用できるように、簡単な構造を有し、埃及び汚れに対して特に堅牢な、使用員の上肢に対して支持力を提供するためのデバイスと外骨格とを提供することである。更に、提供されるデバイス及び提供される外骨格は、作業員にとって追加の重量負荷とならないように、特に軽量であることが意図される。

40

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記の目的は、独立請求項の主題によって達成される。独立請求項の発明の主題に関連する有利な実施形態が従属請求項に記載され得る。詳細には、上記の目的は、好ましくは2つの異なる動作状態で動作され得る支持デバイスによって達成される。

50

【 0 0 0 6 】

上記の目的は、使用者の上肢に対して支持力を提供するためのデバイスであって、支持力は第1モード及び第2モードで提供され、デバイスは、支持デバイスと腕支柱とを含み、支持デバイスと腕支柱は、腕支柱が支持デバイスに対して回転軸を中心に回転可能であるように取り付けられるように、ロータリージョイントにより互いに接続されている、デバイスによって達成される。デバイスは、支持力を提供するためのばね要素を含み、ばね要素は、支持構造体と接続要素との間に配置されており、デバイスは力伝達要素を含み、力伝達要素は、第1端部と第2端部とを有し、接続要素の周りに案内され得、力伝達要素の端部は、第1の懸架ポイントにて支持デバイスに、第2の懸架ポイントにて腕支柱に取り付けられ得、第1モードでは、力伝達要素の第1端部は第1の懸架ポイントに取り付けられており、力伝達要素の第2端部は第2の懸架ポイントに取り付けられており、第2モードでは、力伝達要素の第1端部及び第2端部は第2の懸架ポイントに取り付けられていることを特徴とする。

10

【 0 0 0 7 】

本発明では、驚くべきことに、2つの異なる動作又は支持モードを設定できる機能はまた、本発明に従って提案される、接続要素及び力伝達要素と協働するばね要素の使用によって提供され得ることが判明した。2つ以上のばね要素を使用する必要なく2つの異なる力モードを提供できることは従来技術からの脱却である。当業者は、このような機能は、特に、異なる剛性を持つ2つのばねによって提供され得るものと以前は想定していた。しかしながら、これは通常、多数の別個の構成要素を備えた複雑な構造の外骨格をもたらす。本発明の結果、提案するデバイス又は提案する外骨格の構造を、同じ機能を有しつつも、従来技術で周知の従来のデバイスに比べて大幅に簡略化することができるため、建設現場での使用に特に適した特に堅牢なデバイス又は外骨格を本発明によって提供することができる。これらは、屋外、例えば建設現場での使用に特に適している。とりわけ、本発明によるデバイス及び外骨格は、特に埃及び水分の侵入の影響を受けにくいことが判明した。

20

【 0 0 0 8 】

更に、使用試験では、ばね要素と接続要素と力伝達要素とを使用した提案する構造の結果、特に軽量のデバイス又は特に軽量の外骨格を提供できることが示された。これは、特に、その重量が、金属製であることが多い既知の2つのばねの重量よりも小さい1つのばね要素を備えることにより達成される。更に、提案するデバイスを備えた外骨格は、取り扱いが特に簡単であることが判明した。これら両方の利点により、作業員及び使用者による外骨格の受け入れが高まり、このようにして、身体的な労力を要する作業にも関わらず、作業員及び外骨格使用者の健康リスクの低下に寄与し、彼らを長期にわたる不快から解放することができる。

30

【 0 0 0 9 】

本発明の状況においては、力伝達要素はロープによって形成されていることが好ましい。力伝達要素は、第1端部と第2端部とを有し、力伝達要素の2つの端部は、デバイスの力伝達要素がロープによって形成されている場合、好ましくはロープ端部とも呼ばれ得る。力伝達要素は、天然繊維又はプラスチックから作製することができ、特に、断裂することなく引張荷重に安全に耐えるように設計されている。本発明の状況においては、力伝達要素は実質的に剛性の状態で形成されている一方で、ばね要素は実質的に弾性の状態で形成されていることが好ましい。好ましくは、この点において、力伝達要素の弾性特性とばね要素の弾性特性は互いに大幅に異なる。本発明の状況においては、提案するデバイス内における弾性変形の大半又は大部分をばね要素が生じさせる一方で、力伝達要素によって生じる弾性変形はごくわずかであることが特に好ましい。

40

【 0 0 1 0 】

本発明の状況においては、接続要素は偏向プーリによって形成されていることが好ましい。本発明の状況においては、これは好ましくはプーリとも呼ばれ、ロープなどを案内する役割を果たす。本発明の状況においては、プーリは、好ましくは、ロープ状のデバイスを偏向させるための溝を備えるディスクである。プーリは、力変換器として使用すること

50

ができ、本発明の状況においては、ばね要素を力伝達要素に接続する。接続要素が偏向プーリによって形成されている対応する本発明の例示的实施形態が図6に示されている。本発明のこの実施形態では、力伝達要素はプーリの溝内に案内され、プーリは、力伝達要素を巻き取ることができるデバイスに対して最下点にあることが好ましい。当業者であれば、本発明の状況では地球の中心の方向に作用する重力が「下向き」の空間的方向を定義することは既知であるため、当業者にとって「最下点」という用語は不明確ではない。したがって、地面からより近い距離にある物体は、地面からより遠い距離にある他の物体より下に配置される。したがって、本発明の状況においては、偏向プーリは、力伝達要素を巻き取ることができるデバイスに対して最下点にあるという表現は、力伝達要素の大部分が接続要素よりも上に配置されることを好ましくは意味する。好ましくは、接続要素は、力伝達要素に対して実質的に中央に位置する、又は換言すると、力伝達要素を2つの半片に分割する。力伝達要素の2つの半片は、例えば図3及び図4に示されるように特に使用者の腕が側方に伸ばされているときに使用者の背面に実質的に平行に位置する平面を画定し得る。好ましくは、ばね要素もまたデバイスのこの背面内に位置する。

10

【0011】

本発明の状況においては、接続要素は、例えば実質的に立方体様の基本本体を有する接続要素によって形成されていることも好ましい場合がある。対応する例が図6に示されている。本発明のこの好ましい構成における接続要素は、立方体様の接続要素と好ましくは呼ばれ得る。接続要素は好ましくは2つの切欠部を有し、上部切欠部はばね要素を締結する役割を果たす。例えば、ばね要素の上端部を形成するループは、立方体様の接続要素の上部切欠部内で懸架され得る。接続要素の下部切欠部は、力伝達要素を受け入れるために好ましくは使用され得る。特に、接続要素の下部切欠部は、力伝達要素が案内され得る偏向プーリの溝と同様の機能を提供することができる。本発明の状況においては、上部切欠部は、上向きの開口部を好ましくは特徴とし、接続要素の下部切欠部は、空間的に下方向を向いた開口部を特徴とする。好ましくは、立方体様の接続要素又はその下部切欠部もまた、力伝達要素を2つの半片に分割する。本発明のこの実施形態においても、半片は平面を画定することができ、力伝達要素の半片によって画定される平面は、使用者の背面に実質的に直交して配置され得、懸架ポイントの位置によって決定される。本発明の状況においては、接続要素は、ばね要素の力を例えば2つの力経路に分解するように設計されていることが好ましい。この場合、第1の力経路は接続要素と第1の懸架ポイントとの間で好ましくは作用し、第2の力経路は接続要素と第2の懸架ポイントとの間で好ましくは作用する。接続要素がばね要素の力を2つの力経路に分解する場合、本発明の状況においては、第1の力経路と第2の力経路とが実質的に同じ大きさを有することが好ましい。その結果、2つの懸架ポイントのそれぞれに好ましくは実質的に同一の力が存在し、それにより使用者又は使用者の腕に対して特に均等且つ背面を保護する状態で支持力が提供されるようにする。

20

30

【0012】

本発明の状況においては、支持デバイスは、支持構造体とも呼ばれる場合がある。支持デバイスは、好ましくは支柱又はバーとして構成され得、特に、少なくとも1つの提案するデバイスを含む外骨格の腰ベルトとデバイスの腕支柱との間に位置する。支持デバイスは、その下端部が、好ましくはボールジョイントを介して腰ベルトに接合され得る。支持デバイスの上部領域における腕支柱との接続は、好ましくはロータリージョイントを介して確立される。

40

【0013】

本発明の好ましい実施形態では、デバイスは、特に、支持力を提供するためのばね要素を含んでもよく、ばね要素は、支持構造体と偏向プーリとの間に配置されており、デバイスはロープを含み、ロープはプーリの周りに案内され得、ロープの端部は、第1の懸架ポイントにて支持デバイスに、第2の懸架ポイントにて腕支柱に取り付けられ得、第1モードでは、第1のロープ端部は第1の懸架ポイントに取り付けられており、第2のロープ端部は第2の懸架ポイントに取り付けられており、第2モードでは、第1のロープ端部及び

50

第2のロープ端部は第2の懸架ポイントに取り付けられている。本発明のこの好ましい実施形態においては、第1モードでは、第1のロープ端部が第1の懸架ポイントに取り付けられ、第2のロープ端部が第2の懸架ポイントに取り付けられ、第2モードでは、第1のロープ端部及び第2のロープ端部が第2の懸架ポイントに取り付けられることが好ましい場合がある。

【0014】

本発明の状況においては、デバイスの1つのばね要素がエキスパンダによって形成されていることが好ましい。本発明の状況においては、エキスパンダは、好ましくは、弾性特性を有するロープ状のデバイスである。例えば、ばね要素は、弾性ストラップ、テンションストリング、ゴムストラップ、ゴムロープ又はゴムストリングを含み得るが、これらに限定されない。別の実施形態では、ばね要素はまた、つる巻きばねなどのばねによって形成され得る。本発明によれば、ばね要素は、支持構造体と接続要素との間に位置する。本発明の状況においては、ばね要素は下端部と上端部とを有し、下端部は支持構造体に締結され得、ばね要素の上端部は接続要素の領域内で終端することが好ましい。例えば、ばね要素はその上端部にループを形成することができ、ばね要素のループは、下から接続要素の周りに案内され得る。ばね要素のこの構成は、ばね要素がエキスパンダ又は弾性ロープなどのロープ状のデバイスによって形成されている場合に特に好ましい。対応する例が図6に示されている。本発明の状況においては、ばね要素がアイ、フック又はブラケットなどの追加的な締結手段によって接続要素に締結されることも好ましい場合がある。ばね要素のこの構成は、ばね要素が、ばね、例えばつる巻きばねによって形成されている場合に特に好ましい。対応する例が図5に示されている。

【0015】

本発明によれば、力伝達要素は2つの端部を有するようになっており、端部は、第1の懸架ポイントと第2の懸架ポイントとに取り付けられ得る。第1の懸架ポイントは、好ましくは支持構造体の領域内に位置する。本発明の状況においては、第1の懸架ポイントは支持構造体の上部領域内に位置し、支持構造体の上部領域は、支持構造体を腕支柱に接続するロータリージョイントの近傍にあることが特に好ましい。本発明によれば、デバイスは、支持デバイスと腕支柱とを含み、支持デバイスと腕支柱は、腕支柱が支持デバイスに対して回転軸を中心に回転可能であるように取り付けられるように、ロータリージョイントにより互いに接続されるようになっている。好ましくは、第1の懸架ポイントはこのロータリージョイントの下方に位置する。第1の懸架ポイントの考えられる配置を図1に示す。デバイスの第2の懸架ポイントは、好ましくは腕支柱の領域内に位置する。本発明の状況においては、第2の懸架ポイントは腕支柱の内側端部に配置されていることが特に好ましい。好ましくは、ロータリージョイントは、腕支柱を長い外側領域と短い内側領域とに分割する。

【0016】

腕支柱の外側領域は、好ましくは使用者の胸又は背の外側領域に位置し、この外側領域は特に、使用者の背骨から離れている。腕支柱の外側領域は、好ましくは腕支柱の遠位領域とも呼ばれ得る。好ましくは、腕支柱の遠位領域は、本発明の状況においては好ましくは腕支柱の近位領域とも呼ばれ得る腕支柱の内側領域を超える長さを有する。腕支柱の内側又は近位領域は使用者の背骨に好ましくは近く、本発明の特に好ましい実施形態では、第2の懸架ポイントは腕支柱の内側端部に位置し得る。換言すると、第2の懸架ポイントは、使用者の背骨のすぐ近くに位置する。

【0017】

提案する発明の特有の利点は、本発明によって、2つの動作モードで動作又は使用され得る好ましくは受動外骨格を提供できることである。これらの動作モードは、本発明の状況では、好ましくは第1のモード及び第2モードと呼ばれる。本発明の状況においては、第1モードは第1の力範囲に対応し、第2モードは第2の力範囲に対応し、外骨格の使用は、例えば頭上作業を行うときに、異なるモードにおける異なる大きさの支持力を受けることが好ましい。本発明の状況においては、頭上作業を行うときに、設定モードに応じ

10

20

30

40

50

、本発明によって異なる大きさの支持力が使用者に提供され得ることが特に好ましい。異なる大きさの支持力の提供は、特に、第1の懸架ポイント及び/又は第2の懸架ポイントにおける力伝達要素端部の異なる懸架によって可能とされる。本発明によれば、第1モードでは、力伝達要素の第1端部は第1の懸架ポイントに取り付けられ、力伝達要素の第2端部は第2の懸架ポイントに取り付けられるようになっている。力伝達要素のこの配置は、例えば図1及び図3に示されている。この第1モードでは、力伝達要素の特定の懸架が理由で、第2モードよりも低い支持力が使用者に提供される。デバイス又は外骨格の第2モード若しくは第2の動作状態では、力伝達要素の第1端部及び第2端部は第2の懸架ポイントに取り付けられている。第2の動作又は力モードによる力伝達要素の特定の配置は、例えば図2及び図4に示され、使用者に対する特に大きな支持力を有利に可能にする。

10

【0018】

本発明の状況においては、第1モードは第1の力範囲に対応し、第2モードは第2の力範囲に対応することが好ましい。例えば、作業者は、第2モードよりも第1モードにおいて、上肢に対するより低い支持力を提供され得る。第1モードにおける懸架は、好ましくは、力伝達要素が第1の懸架ポイント及び第2の懸架ポイントにて懸架されているとも記述され得る。第2モードでは、力伝達要素の2つの端部は、好ましくは同じ懸架ポイントで、特に第2の懸架ポイントにて締結されている。その結果、デバイスの第1モード又は動作状態よりも大きな支持力が有利に生成され得る。

【0019】

デバイスは、支持デバイスと腕支柱とを含み、支持デバイスは、虚軸に実質的に平行に好ましくは配置され、この軸は、使用者の背骨に実質的に平行に延びる。「実質的に」という用語は、当業者にとって明確さを欠くことにはならない。なぜなら、当業者であれば、デバイス又は外骨格を装着するときに正確な数学的平行性からのずれが生じる場合があるものの、本発明の状況ではこれも「実質的に平行」という表現に包含されるものであることは既知だからである。本発明の状況においては、支持構造体は下端部と上端部とを有し、上端部はロータリージョイントに繋がっていることが好ましい。下端部は、デバイスの使用者の胴領域で好ましくは終端し得る。提案するデバイスは、好ましくは外骨格において使用され得、外骨格は、支持構造体が接合される腰ベルトを好ましくは含み得る。支持構造体と腰ベルトとの接合部又は腰ベルトと支持構造体との間の接続部は、例えばボールジョイントの形態であり得る、例えばジョイントを含み得る。外骨格のこのポイントでボールジョイントを使用すると、可能な限り多くの方向の可動性又は運動の自由度、即ち、好ましくは多数の自由度が使用者に提供されることから有利と判明している。

20

30

【0020】

本発明によれば、デバイスは、支持デバイスと腕支柱とを含み、支持デバイスと腕支柱は、腕支柱が支持デバイスに対して回転軸を中心に回転可能であるように取り付けられるように、ロータリージョイントにより互いに接続されるようになっている。本発明の状況においては、ロータリージョイントの回転軸は、虚軸に実質的に直交して配置され、虚軸は、使用者の背骨に実質的に平行に延びることが好ましい。回転軸は好ましくは使用者の背面から突出し、背面は、使用者の背表面によって実質的に画定される。好ましくは、ロータリージョイントの回転軸は、使用者の背面に実質的に直交して形成される、又は回転軸は、使用者の背面に実質的に垂直である。その結果、腕支柱は、有利には支持構造体に対して回転可能であるように形成され、腕支柱の回転運動は特に背面内で起こり得る。

40

【0021】

本発明の状況においては、ばね要素は、回転軸を中心にトルクを生成するように設計されていることが好ましい。本発明の状況においては、ばね要素は、使用者に対する支持力を提供し、支持力は、好ましくは腕支柱に対して作用することが好ましい。その結果、トルクが回転軸を中心に有利に生成される。好ましくは、腕支柱は、支持構造体に対して回転軸を中心に回転可能であるように取り付けられている。

【0022】

本発明の状況においては、腕支柱は、上肢の受け入れデバイスを有し、受け入れデバイ

50

スは、好ましくはアームレストの形態であり得ることが好ましい。好ましくは、受け入れデバイスは、腕支柱の外側領域に配置されている。即ち、使用者の背骨から遠い距離にある。この、受け入れデバイスの背骨からの遠い距離の結果、使用者には、提案するデバイスの支持動作が特に負荷を軽減すると認識されると共に、デバイスの装着が特に快適であると認識される。アームレストの配置の一例は、例えば図１～図４に示されている。受け入れデバイスは、特に、デバイス又は外骨格の使用者の上肢を受け入れるように設計されている。使用者の上肢は、好ましくは、使用者の腕である。デバイス及び提案する外骨格は、特に使用者の上腕が受け入れデバイスによって受け入れられるように、使用者の体に好ましくは装着される。本発明の状況においては、上腕の下部領域が腕支柱のアームレスト内に載ることが特に好ましい。上腕の下部領域は、好ましくは、肘から始まる又は肘のすぐ上に位置する上腕の領域である。

10

【００２３】

第２の態様では、本発明は、使用者の上肢を支持するための外骨格に関する。外骨格は、提案するデバイスの１つ以上を含むことを特徴とする。外骨格の例示的实施形態の概略図は、図３及び図４に示される。デバイスに関して記載されている定義、技術的效果及び利点は外骨格にも同様に当てはまり、逆の場合も同様である。好ましくは、提案する外骨格は、特にモータ又は駆動手段などの能動構成要素を含まない受動外骨格である。本発明の状況においては、特に外骨格が２つのデバイスを含む場合、提案する外骨格の状況では、デバイスは矢状面に対して実質的に対称に配置されることが好ましい。これは、本発明の状況においては、デバイスは、背骨に実質的に平行に延びる軸を中心に軸方向対称な状態で配置されることを好ましくは意味する。デバイスは、ベルト、ハーネス、ストラップ、止め金などのような様々な締結手段によって互いに及び使用者に締結され得る。例えば、外骨格は、支持デバイスの下端部が配置される腰ベルトを含み得る。本発明の状況においては、支持デバイスはボールジョイントによって腰ベルトに締結されることが好ましい。支持デバイスが接合される腰ベルトの領域は、好ましくは接続領域と呼ばれ得る。好ましくは、提案するデバイスの腰ベルトとばね要素との間の接続もまた、これら接続領域内で行われる。これらは支持デバイスの下部領域に好ましくは締結され、支持デバイスのこの下部領域は、腰ベルトと支持デバイスとの間の接続領域と少なくとも部分的に一致し得る。好ましくは、接続領域はボールジョイントを含み、ボールジョイントによって、支持デバイスが腰ベルトに締結され得る。ボールジョイントの使用により、運動の自由度の観点においてデバイス又は外骨格による制限が最小限になるように、使用者の特に高レベルの可動性を可能にする。外骨格はまた、例えば、外骨格又はデバイスを上半身に締結するための手段を含み得る。これは、例えば接続要素の高さに又は接続要素よりわずかに下に配置され得る例えば胸ベルトであり得る。胸ストラップを有する外骨格の考えられる一実施形態は、例えば図３及び図４に示される。

20

30

【００２４】

好ましくは、２つのデバイスの接続の結果、使用者の両上腕に対する支持力を提供することができる外骨格が得られる。しかしながら、例えば、１つのデバイスのみを有する外骨格も考えられる。これは、頭上作業中に一方の腕のみを使用して作業を行う場合、又は怪我若しくは事故の結果、２本目の腕を例えば負傷している若しくは欠損していることにより使用者が一方の腕しか使用できない場合のいくつかの用途において有用な場合がある。

40

【００２５】

以下の文に記載される一例示的实施形態では、本発明は、特に、上肢用の受動外骨格に関し、外骨格は、重力を少なくとも一部補償するために支持力を提供する。デバイス又は外骨格は、アームレストを介して使用者の上腕に接続される腕支柱と、使用者の胴及び／又は上半身に接続される支持構造体とからなる。腕支柱は、支持構造体に対して回転軸を中心に回転可能であるように取り付けられている。腕支柱と支持構造体との間において、ばね要素は、腕支柱に作用する支持力を提供し、それにより、回転軸を中心にトルクを生成する。ばね要素は、一端で支持構造体に、他端で、接続要素としての役割を果たす偏向プーリに接続されている。ロープが力伝達要素としてプーリの周りに巻かれており、ロー

50

ブの端部は、第１の懸架ポイントと第２の懸架ポイントとに接続され得る。本発明は、有利には、異なる支持力を有する２つの異なる動作状態を有する。動作状態１（第１モード）では、一方のロープ端部は腕支柱（第２の懸架ポイント）に接続されており、他方のロープ端部は支持構造体（第１の懸架ポイント）に接続されている。動作状態２（第２モード）では、両方のロープ端部が第２の懸架ポイントにて腕支柱に接続されており、その結果、より大きな支持力が可能とされる。

【００２６】

本発明の更なる利点は、以下の図面の説明から明らかになるであろう。図、説明、及び特許請求の範囲は、多数の特徴を組み合わせる含む。当業者もまた、適宜、特徴を個別に検討し、それらを組み合わせ、有用な更なる組み合わせを形成するであろう。

10

【００２７】

図では、同一及び類似の構成要素は同じ参照符号で示されている。

【図面の簡単な説明】

【００２８】

【図１】第１モードにおけるデバイスの好ましい構成の概略図を示す。

【図２】第２モードにおけるデバイスの好ましい構成の概略図を示す。

【図３】第１モードにおける外骨格の好ましい構成の図を示す。

【図４】第２モードにおける外骨格の好ましい構成の図を示す。

【図５】接続要素及びばね要素の異なる好ましい構成を示す。

【図６】接続要素及びばね要素の異なる好ましい構成を示す。

20

【発明を実施するための形態】

【００２９】

図１は、第１モードにおけるデバイス（１）の好ましい構成の概略図を示す。第１モードでは、好ましくは、第２モードよりも低い支持力が使用者（３）に対して提供される。図１には、ロータリージョイント（６）を介して支持デバイス（４）又は支持構造体（４）に接続された腕支柱（５）が示されている。腕支柱（５）は、特にロータリージョイント（６）を通る回転軸を中心に、支持デバイス（４）に対して回転可能であるように取り付けられている。支持デバイス（４）は、使用者（３）の背骨に好ましくは実質的に平行に延びる。ばね要素（７）が支持デバイス（４）から延び、ばね要素（７）の上端部は接続手段（８）に取り付けられている。換言すると、ばね要素（７）は、支持構造体（４）と接続手段（８）との間に配置されている。接続手段（８）は、例えば偏向プーリの形態であり得る。接続手段（８）は、力伝達要素（９）が接続手段（８）の周りに案内され得るように設計されることが好ましい。この目的のために、接続手段（８）は、溝又はスロットを有することが好ましい。力伝達手段（９）は、例えばロープの形態であり得る。力伝達手段（９）は２つの端部（１０、１１）を有し、力伝達要素（９）の２つの端部（１０、１１）は、２つの懸架ポイント（１２、１３）に取り付けられ得る。第１の懸架ポイント（１２）は好ましくは支持デバイス（４）上に配置されており、第２の懸架ポイント（１３）は腕支柱（５）の最内端部に配置されている。ロータリージョイント（６）は、腕支柱（５）を好ましくは外側領域（１４）と内側領域（１５）とに分割する。本発明の状況においては、外側領域（１４）がデバイス（１）の内側領域（１５）を超える長さを有することが好ましい。好ましくは、第２の懸架ポイント（１３）は、腕支柱（５）の内側領域（１５）の最外端部に、即ち、特に使用者（３）の背骨の近くに位置する。図１に示される例示的实施形態では、デバイス（１）は、力伝達手段（９）の第１端部（１０）が第１の懸架ポイント（１２）に締結されており、力伝達手段（９）の第２端部（１１）が第２の懸架ポイント（１３）に締結されている第１モードにある。この配置の結果、使用者（３）の上肢（２）に低い支持力が伝達される。デバイス（１）の腕支柱（５）は、例えばアームレストの形態であり得る受け入れデバイス（１６）を含んでもよい。使用者（３）は、頭上で快適に作業できるようにするために、例えば自身の上腕（２）を受け入れデバイス（１６）に載せることができる。

30

40

【００３０】

50

図 2 は、第 2 モードにおけるデバイス (1) の好ましい構成の概略図を示す。図 1 とは異なり、デバイス (1) の第 2 モード又は動作状態では、力伝達要素 (9) の両端部 (1 0、1 1) はデバイスの第 2 の懸架ポイント (1 3) に締結されている。第 2 の懸架ポイント (1 3) は好ましくは腕支柱 (5) の構成部品である。その結果、デバイス (1) の第 1 モードよりも大きな支持力が使用者に対して有利に提供され得る。

【 0 0 3 1 】

図 3 は、第 1 モードにおける外骨格 (2 0) の好ましい構成の図を示す。図 3 に示される外骨格 (2 0) は、提案した 2 つのデバイス (1) と、また、腰ベルト (2 1) と胸ストラップ (2 2) 又は胸ベルトを含む。腰ベルト (2 1) は、使用者 (3) によって腰の周りに配置され、既知の手法で締結され、閉じられ得る。その結果、外骨格 (2 0) の重量の少なくとも一部が使用者 (3) の腰で支持される。胸ベルト (2 2) は、好ましくは使用者 (3) の胸の高さに配置され、デバイス (1) の接続手段 (8) も好ましくはこの高さに配置される。図 3 に示される外骨格 (2 0) の状態においては、支持デバイス (4) は腰ベルト (2 1) から実質的に垂直上向きに延び、支持デバイス (4) は、特にボールジョイント (図示しない) を使用することによって腰ベルト (2 1) に締結され得る。好ましくは、図 3 に示されるデバイス (1) の構成における支持構造体 (4) は、使用者の背骨に実質的に平行に延びる虚軸に実質的に平行に延びる。虚軸は、図 3 及び図 4 に中央の破線で示される。各場合において、各接続手段 (8) と支持デバイス (4) の下部領域との間にばね要素 (7) が配置されている。ばね要素 (7) は、例えば、弾性ストラップ又は渦巻きばね若しくは引張ばねなどのばねを含んでもよい、又は例えば、弾性ストラップ又は渦巻きばね若しくは引張ばねなどのばねによって形成されてもよい。力伝達要素 (9) は上方から来て接続要素 (8) の周りに案内される。図 3 に示される外骨格 (2 0) の第 1 モードでは、力伝達手段 (9) の第 1 端部 (1 0) は第 1 の懸架ポイント (1 2) に締結されており、力伝達手段 (9) の第 2 端部 (1 1) は第 2 の懸架ポイント (1 3) に締結されている。好ましくは、第 1 の懸架ポイント (1 2) は支持デバイス (4) の構成部品であり、第 2 の懸架ポイント (1 3) は腕支柱 (5) 上の、使用者 (3) の背骨のすぐ近くに配置されている。

【 0 0 3 2 】

図 4 は、第 2 モードにおける外骨格 (2 0) の好ましい構成の図を示す。図 4 に示される外骨格 (2 0) の第 2 モードでは、力伝達要素 (9) の両端部 (1 0、1 1) はデバイスの第 2 の懸架ポイント (1 3) に締結されており、結果的に、デバイス (1) の第 1 モードよりも大きな支持力が使用者に対して有利に提供され得る。

【 0 0 3 3 】

図 5 及び図 6 は、接続要素 (8) 及びばね要素 (7) の異なる好ましい構成を示す。特に、図 5 及び図 6 は、力伝達要素 (9) 並びにその第 1 端部 (1 0) 及び第 2 端部 (1 1) も示す。図 5 に示される本発明の例示的实施形態では、ばね要素 (7) はつる巻きばねの形態であり、接続要素 (8) は偏向プーリによって形成されている。力伝達要素 (9) はロープによって形成されている。図 6 に示される本発明の例示的实施形態では、ばね要素 (7) はエキスパンダによって形成されており、接続要素 (8) は立方体様の基本本体を含む。力伝達要素 (9) はロープによって形成されている。図 5 及び図 6 に示される本発明の異なる実施形態は、望み通りに互いに組み合わせることができることは言うまでもない。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 4 】

- 1 デバイス
- 2 上肢
- 3 使用者
- 4 支持デバイス
- 5 腕支柱
- 6 ロータリージョイント

10

20

30

40

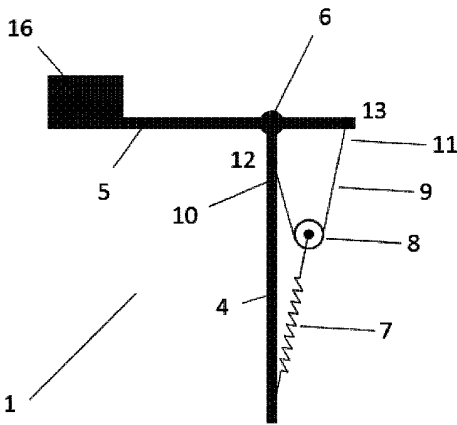
50

- 7 ばね要素
- 8 接続要素
- 9 力伝達要素
- 10 力伝達要素の第1端部
- 11 力伝達要素の第2端部
- 12 第1の懸架ポイント
- 13 第2の懸架ポイント
- 14 腕支柱の外側領域
- 15 腕支柱の内側領域
- 16 受け入れデバイス
- 20 外骨格
- 21 腰ベルト
- 22 胸ベルト

【図面】

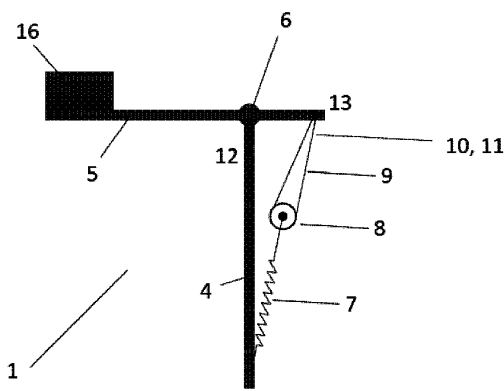
【図1】

Fig. 1



【図2】

Fig. 2



10

20

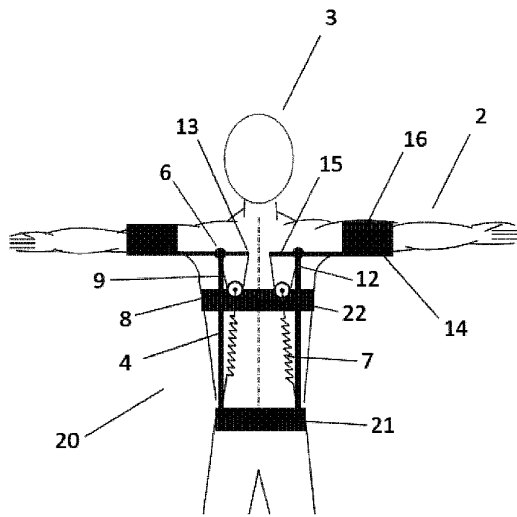
30

40

50

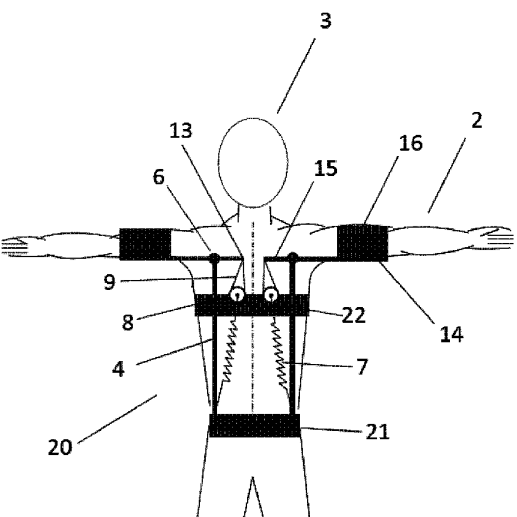
【 図 3 】

Fig. 3



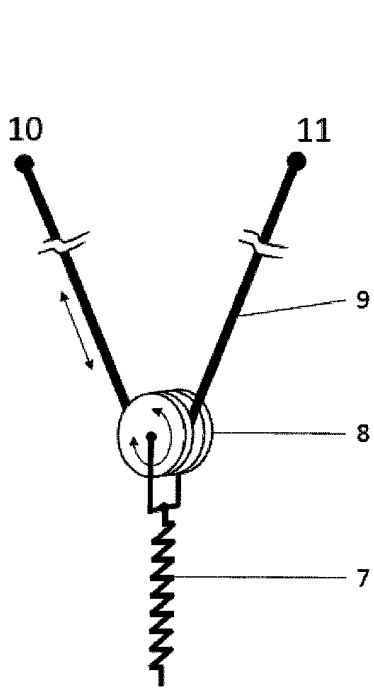
【 図 4 】

Fig. 4



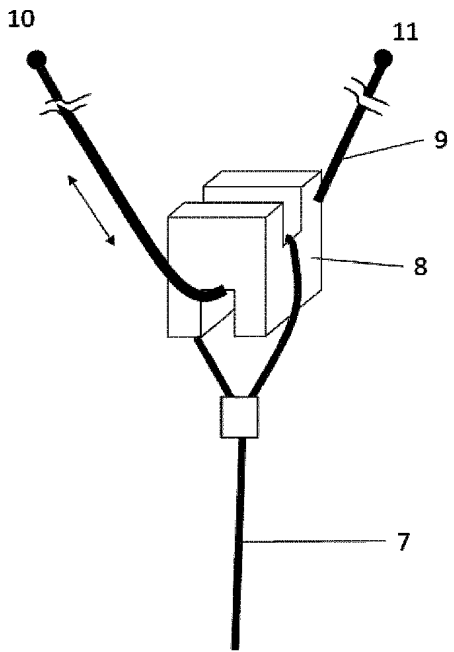
【 図 5 】

Fig. 5



【 図 6 】

Fig. 6



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 4 - 1 7 2 1 2 9 (J P , A)
 特開 2 0 1 9 - 0 2 5 5 8 0 (J P , A)
 特表 2 0 1 6 - 5 0 8 0 7 2 (J P , A)
 特表 2 0 1 8 - 5 2 0 0 1 1 (J P , A)
 特表 2 0 1 9 - 5 2 1 8 6 4 (J P , A)
 米国特許出願公開第 2 0 1 6 / 0 2 0 6 9 1 2 (U S , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- | | |
|---------|-----------|
| B 2 5 J | 1 1 / 0 0 |
| A 0 1 G | 1 7 / 0 0 |
| A 6 1 F | 2 / 5 4 |
| A 6 1 H | 1 / 0 2 |
| A 6 3 B | 2 1 / 0 4 |