

(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
2019年10月3日(03.10.2019)



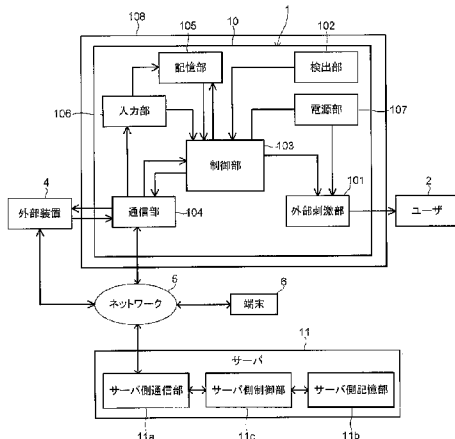
(10) 国際公開番号

WO 2019/189306 A1

- (51) 国際特許分類:
A61H 3/00 (2006.01) A61N 1/08 (2006.01)
A61H 23/02 (2006.01) A61N 1/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/013088
- (22) 国際出願日: 2019年3月27日(27.03.2019)
- (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 2018-068923 2018年3月30日(30.03.2018) JP
- (71) 出願人: 三井化学株式会社 (MITSUI CHEMICALS, INC.) [JP/JP]; 〒1057122 東京都港区東新橋一丁目5番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 富田 秀敏 (TOMITA, Hidetoshi). 近藤 佑樹 (KONDO, Yuki). 安井 基泰 (YASUI, Motoyasu). 飯田 健二 (IIDA, Kenji).
- (74) 代理人: 鷲田 公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒1600023 東京都新宿区西新宿1-23-7 新宿ファーストウェスト8階 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, JO, JP, KE, KG, KH, 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,

(54) Title: EXTERNAL STIMULUS APPLICATION SYSTEM, EXTERNAL STIMULUS CONDITION DETERMINATION SYSTEM, EXTERNAL STIMULUS CONDITION DETERMINATION SUPPORT SERVER, AND DATA STRUCTURE

(54) 発明の名称: 外部刺激付与システム、外部刺激条件決定システム、外部刺激条件決定支援サーバ、およびデータ構造



(57) Abstract: This external stimulus application system is structured so as to comprise: an external stimulus unit that applies an external stimulus to a target area of a user's body; a detection unit that detects changes in a detected area of the user's body during an action of the user; a control unit that causes the external stimulus unit to produce a stimulus if a detected value detected by the detection unit satisfies a prescribed condition; and a storage unit that stores the detected value.

(57) 要約: 外部刺激付与システムを、ユーザの体における対象部位に外部刺激を付与する外部刺激部と、ユーザの動作中、ユーザの体における被検出部位の変化を検出する検出部と、検出部が検出した検出値が、所定条件を満たす場合に外部刺激部において刺激を発生させる制御部と、検出値を記憶する記憶部と、を備えるように構成する。

- 2 User
4 External device
5 Network
6 Terminal
11 Server
11a Server-side communication unit
11b Server-side storage unit
11c Server-side control unit
101 External stimulus unit
102 Detection unit
103 Control unit
104 Communication unit
105 Storage unit
106 Input unit
107 Power source unit

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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称：

外部刺激付与システム、外部刺激条件決定システム、外部刺激条件決定支援サーバ、およびデータ構造

技術分野

[0001] 本発明は、外部刺激付与システム、外部刺激条件決定システム、外部刺激条件決定支援サーバ、およびデータ構造に関する。

背景技術

[0002] 従来から、怪我や術後のリハビリにおいて、症状の緩和、治癒の促進、治療の効率化、または筋肉の増強などを図るために、ユーザの体における対象部位に振動刺激や電気刺激等の外部刺激を付与する装置が使用されている。

[0003] 特許文献1には、関節炎、筋肉の硬直などの症状の改善を目的として、ユーザの対象部位に振動刺激を付与する装置が開示されている。また、特許文献2には、筋肉増強を目的として、ユーザの対象部位に電気刺激を付与する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：実公平7－22264号公報

特許文献2：国際公開第2016／143145号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上述のような特許文献1および特許文献2に開示された装置の場合、上述の症状の改善を図るために、振動子や電極部が、ユーザの体における対象部位に断続的な振動刺激や電気刺激を付与する。ただし、このような特許文献1および特許文献2に開示された装置は、ユーザに付与した振動刺激や電気刺激に関する情報を記憶しておくことはできない。

[0006] 本発明の目的は、検出部の検出値を記憶できる外部刺激付与システムとともに、外部刺激条件決定システム、外部刺激条件決定支援サーバ、およびデータ構造を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明に係る外部刺激付与システムは、ユーザの体における対象部位に外部刺激を付与する外部刺激部と、ユーザの動作中、ユーザの体における被検出部位の変化に関する情報である第一情報を検出する検出部と、第一情報が、所定条件を満たす場合に外部刺激部において刺激を発生させる制御部と、検出部の検出値を記憶する記憶部と、を備える。

[0008] 本発明に係る外部刺激条件決定システムは、ユーザの対象部位に外部刺激を付与する外部刺激付与装置の外部刺激条件を決定する。このような外部刺激条件決定システムは、外部刺激に関する外部刺激条件が予め記憶された記憶部と、ユーザに関するユーザ情報およびユーザが行う動作に関する情報が入力された場合に、入力されたユーザ情報および動作に関する情報に対応する外部刺激条件を記憶部から取得する外部刺激条件取得部と、外部刺激条件取得部が取得した外部刺激条件を、外部刺激付与装置に送り出す出力部と、を備える。

[0009] 本発明に係る外部刺激条件決定支援サーバは、ユーザの対象部位に外部刺激を付与する外部刺激付与装置に通信可能に接続される。このような外部刺激条件決定支援サーバは、外部刺激に関する外部刺激条件を予め記憶する記憶部と、外部刺激条件決定支援サーバに通信可能に接続された端末からユーザに関するユーザ情報およびユーザが行う動作に関する情報を受け取り、受け取ったユーザ情報および動作に関する情報に対応する外部刺激条件を、記憶部から取得する外部刺激条件取得部と、外部刺激条件取得部が取得した外部刺激条件を、外部刺激付与装置に送り出す出力部と、を備える。

[0010] 本発明に係るデータ構造は、ユーザの対象部位に外部刺激を付与する外部刺激付与装置に通信可能に接続された外部刺激条件決定支援サーバで用いられる。このようなデータ構造は、ユーザのユーザ情報とユーザが行う動作に

関する情報とに対応付けられた外部刺激条件、を含む。そして、このようなデータ構造は、外部刺激条件決定支援サーバが、ユーザ情報および動作に関する情報を受け取り、受け取ったユーザ情報および動作に関する情報に対応する外部刺激条件を取得し、取得した外部刺激条件を、外部刺激付与装置に送り出す、処理に用いられる。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、検出部の検出値を記憶できる外部刺激付与システムとともに、外部刺激条件決定システム、外部刺激条件決定支援サーバ、およびデータ構造を提供できる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1は、本発明の実施形態1に係る外部刺激付与装置のブロック図である。

[図2]図2は、ユーザが外部刺激付与装置を装着した状態を示す模式図である。

[図3A]図3Aは、外部刺激部の第1例を示す模式図である。

[図3B]図3Bは、外部刺激部の第2例を示す模式図である。

[図3C]図3Cは、外部刺激部の第3例を示す模式図である。

[図3D]図3Dは、外部刺激部の第4例を示す模式図である。

[図3E]図3Eは、外部刺激部の第5例を示す模式図である。

[図3F]図3Fは、外部刺激部の第6例を示す模式図である。

[図3G]図3Gは、外部刺激部の第7例を示す模式図である。

[図4A]図4Aは、外部刺激付与面の第1例を示す図3AのA₁矢視図である。

[図4B]図4Bは、図4AのA₂矢視図である。

[図4C]図4Cは、外部刺激付与面の第1例の変形例1を示す図4AのA₂矢視図である。

[図4D]図4Dは、外部刺激付与面の第1例の変形例2を示す図4AのA₂矢視図である。

[図5A]図5Aは、外部刺激付与面の第2例を示す図3AのA₁矢視図である。

[図5B]図5 Bは、外部刺激付与面の第3例を示す図3 AのA₁矢視図である。

[図5C]図5 Cは、外部刺激付与面の第4例を示す図3 AのA₁矢視図である。

[図5D]図5 Dは、外部刺激付与面の第5例を示す図3 AのA₁矢視図である。

[図5E]図5 Eは、外部刺激付与面の第6例を示す図3 AのA₁矢視図である。

[図6]図6は、歩行動作と、歩行動作中の各筋肉の筋電位との関係を示す模式図である。

[図7]図7は、椅子からの起立・着席動作中の各筋肉の筋電位の変化を示す模式図である。

[図8]図8は、外部刺激付与装置の動作を説明するためのフローチャートである。

[図9A]図9 Aは、図表データから生成される線図の一例を示す図である。

[図9B]図9 Bは、図表データから生成される表の一例を示す図である。

[図10A]図10 Aは、外部装置の表示部における表示例1を示す図である。

[図10B]図10 Bは、外部装置の表示部における表示例2を示す図である。

[図10C]図10 Cは、外部装置の表示部における表示例3を示す図である。

[図10D]図10 Dは、外部装置の表示部における表示例4を示す図である。

[図10E]図10 Eは、図10 Aに示す表示例1の変形例1を示す図である。

[図11A]図11 Aは、サーバ側記憶部が有するデータ構造を概念的に示す図である。

[図11B]図11 Bは、サーバ側記憶部が有するデータ構造を概念的に示す図である。

[図11C]図11 Cは、サーバ側記憶部が有するデータ構造を概念的に示す図である。

[図11D]図11 Dは、サーバ側記憶部が有するデータ構造を概念的に示す図である。

[図12]図12は、本発明の実施形態2に係る外部刺激付与システムを示す図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の実施形態について、図面を用いて詳細に説明する。

[0014] [実施形態 1]

図 1 は、実施形態 1 に係る外部刺激付与システム 1 を示すブロック図である。

[0015] <外部刺激付与システムについて>

以下、図 1 を参照して本実施形態に係る外部刺激付与システム 1 について説明する。外部刺激付与システム 1 は、外部刺激付与装置 10 およびサーバ 11 を有する。

[0016] <外部刺激付与装置について>

まず、外部刺激付与装置 10 について説明する。本実施形態に係る外部刺激付与装置 10 は、ユーザ 2（図 2、図 6 参照）の動作中、ユーザ 2 の体の対象部位（たとえば、内側広筋 203、図 2 参照）に外部刺激を付与する。なお、一例として、本実施形態に係る外部刺激付与システム 1 は、外部刺激として振動刺激を付与する外部刺激付与装置 10 を有する。ただし、外部刺激付与システム 1 は、外部刺激として電気刺激をユーザ 2 の体の対象部位に付与して筋肉を収縮させる電気刺激付与装置（電気刺激部）または電極部（図示せず）を代替的または追加的に有することもできる。また、本明細書において、外部刺激付与装置 10 は、振動刺激付与装置と読み替えられてもよい。また、本明細書において、外部刺激付与装置 10 は、電気刺激付与装置または電極部と適宜読み替えることができる。さらに、本明細書において、外部刺激は、振動刺激または電気刺激と適宜読み替えることができる。

[0017] このような外部刺激付与装置 10 は、外部刺激部 101、検出部 102、制御部 103、通信部 104、記憶部 105、入力部 106、電源部 107、および装着部 108 を有する。

[0018] <外部刺激部について>

外部刺激部 101 は、後述する制御部 103 の制御下で、ユーザ 2 の体の対象部位に外部刺激を付与する。外部刺激部 101 は、後述する装着部 108 により保持される。使用時において、外部刺激部 101 は、ユーザ 2 の対

象部位の表面（以下、「被外部刺激付与面」という。）に直接的または間接的に当接した状態で配置される。

[0019] 図3A～図3Gは、外部刺激部の具体例を示す図である。以下、図3A～図3Gに示される外部刺激部101A～101Gについて、順に説明する。

[0020] <外部刺激部の第1例>

図3Aは、外部刺激部の第1例を示す模式図である。図3Aに示される外部刺激部101Aは、ユーザ2の被外部刺激付与面209に沿う形状のハウジング101aを有する。ハウジング101aには、偏心モータ（不図示）が収納されている。従って、本例の場合、外部刺激は、振動刺激である。本例の外部刺激部の第1例は、振動刺激部の第1例と捉えてもよい。なお、本例のハウジング101aの構成を採用しつつ、電極部を設けることにより、外部刺激を電気刺激にすることもできる。この場合には、本例の外部刺激部の第1例は、電気刺激部の第1例と捉えてよい。後述の外部刺激部の第2例～第7例についても同様である。

[0021] このようなハウジング101aは、一側面（換言すれば、被外部刺激付与面209と対向する面）に、外部刺激付与面101a1を有する。外部刺激付与面101a1は、被外部刺激付与面209に沿う凹曲面である。なお、外部刺激付与面101a1の形状は、図示の場合に限定されない。外部刺激付与面101a1の大きさ、曲率などは、被外部刺激付与面209の形状に合わせて適宜決定されてよい。

[0022] 本例の場合、ハウジング101aの他側面（換言すれば、外部刺激付与面101a1と対向する面）は、外部刺激付与面101a1と同じ曲率の凸曲面である。ただし、ハウジング101aの他側面の形状は、本例の場合に限定されない。

[0023] 本例の場合、外部刺激付与面101a1の面積を大きく確保できるため、外部刺激付与面101a1とユーザ2との当接部における面圧を低くできる。

[0024] <外部刺激部の第2例>

図3Bは、外部刺激部の第2例を示す模式図である。図3Bに示される外部刺激部101Bは、ハウジング101bを有する。ハウジング101bには、偏心モータ（不図示）が収納されている。

[0025] ハウジング101bは、一側面（換言すれば、被外部刺激付与面209に対向する面）に、外部刺激付与面101b1を有する。外部刺激付与面101b1は、被外部刺激付与面209に向かって凸となる凸曲面である。なお、外部刺激付与面101b1の形状は、図示の場合に限定されない。外部刺激付与面101b1の大きさ、曲率などは、被外部刺激付与面209の形状に合わせて適宜決定されてよい。

[0026] また、ハウジング101bの他側面（換言すれば、外部刺激付与面101b1と対向する面）は、平坦面である。ただし、ハウジング101bの他側面の形状は、本例の場合に限定されない。

[0027] ＜外部刺激部の第3例＞

なお、図3Cは、外部刺激部の第3例を示す模式図である。図3Cに示される外部刺激部101Cは、ハウジング101cの他側面（換言すれば、外部刺激付与面101b1と対向する面）の形状が、図3Bに示される外部刺激部101Bと異なる。

[0028] 本例の場合、外部刺激付与面101b1が凸曲面であるため、対象部位に外部刺激を的確に伝えることができる。

[0029] ＜外部刺激部の第4例＞

図3Dは、外部刺激部の第4例を示す模式図である。図3Dに示される外部刺激部101Dは、ハウジング101dを有する。ハウジング101dは、第一ハウジング要素1011d、第二ハウジング要素1012d、および第三ハウジング要素1013dを有する。

[0030] 第一ハウジング要素1011dは、ハウジング101dの中央に配置されている。第一ハウジング要素1011dは、略矩形の箱状である。このような第一ハウジング要素1011dは、一側面（被外部刺激付与面209に対向する面）に外部刺激付与面101d1を有する。外部刺激付与面101d

1 は、平坦面である。ただし、外部刺激付与面 101d1 の形状は、図示の場合に限定されない。たとえば、外部刺激付与面 101d1 は、被外部刺激付与面 209 に沿うような凹曲面でもよいし、被外部刺激付与面 209 に向かって凸となる凸曲面でもよい。

[0031] また、本例の場合、第一ハウジング要素 1011d の他側面（換言すれば、外部刺激付与面 101d1 と対向する面）は、平坦面である。ただし、外部刺激付与面 101d1 の他側面の形状も、図示の場合に限定されない。

[0032] 第二ハウジング要素 1012d および第三ハウジング要素 1013d はそれぞれ、略矩形の箱状である。第二ハウジング要素 1012d と第三ハウジング要素 1013d とは、第一ハウジング要素 1011d を挟んで配置される。

[0033] 第二ハウジング要素 1012d および第三ハウジング要素 1013d はそれぞれ、一側面（被外部刺激付与面 209 に対向する面）に外部刺激付与面 101d2 および外部刺激付与面 101d3 を有する。外部刺激付与面 101d2 および外部刺激付与面 101d3 は、平坦面である。ただし、外部刺激付与面 101d2 および外部刺激付与面 101d3 の形状は、図示の場合に限定されない。たとえば、外部刺激付与面 101d2 および外部刺激付与面 101d3 は、被外部刺激付与面 209 に沿うような凹曲面でもよいし、被外部刺激付与面 209 に向かって凸となる凸曲面でもよい。

[0034] また、本例の場合、第二ハウジング要素 1012d および第三ハウジング要素 1013d の他側面（換言すれば、外部刺激付与面 101d2 および外部刺激付与面 101d3 と対向する面）は、平坦面である。ただし、第二ハウジング要素 1012d および第三ハウジング要素 1013d の他側面の形状は、図示の場合に限定されない。

[0035] 第一ハウジング要素 1011d と第二ハウジング要素 1012d とは、第一ハウジング要素 1011d と第二ハウジング要素 1012d との相対的な揺動を可能にする第一ジョイント部 1014d により接続されている。

[0036] 第一ハウジング要素 1011d と第三ハウジング要素 1013d とは、第

一ハウジング要素 1011d と第三ハウジング要素 1013d との相対的な揺動を可能にする第二ジョイント部 1015d により接続されている。

[0037] 第一ハウジング要素 1011d、第二ハウジング要素 1012d、および第三ハウジング要素 1013d にはそれぞれ、偏心モータ（不図示）が収納されている。

[0038] 本例の場合、第二ハウジング要素 1012d および第三ハウジング要素 1013d が、第一ハウジング要素 1011d に対して揺動可能に支持されているため、被外部刺激付与面 209 の形状に合わせて、外部刺激部 101C の形状を調整可能である。

[0039] <外部刺激部の第 5 例>

図 3E は、外部刺激部の第 5 例を示す模式図である。図 3E に示される外部刺激部 101E は、ハウジング 101e および外部刺激伝達部材 101m を有する。

[0040] このようなハウジング 101e は、一側面および他側面が平坦面である。ただし、ハウジング 101e の形状は、図示の場合に限定されない。ハウジング 101e には、偏心モータ（不図示）が収容されている。

[0041] また、外部刺激伝達部材 101m は、ハウジング 101e とユーザ 2 の被外部刺激付与面 209 との間に配置されて、ハウジング 101e の外部刺激を、被外部刺激付与面 209 に伝達する。このような外部刺激伝達部材 101m は、被外部刺激付与面 209 に沿う形状を有する。

[0042] 外部刺激伝達部材 101m は、一側面（換言すれば、被外部刺激付与面 209 と対向する面）に、外部刺激付与面 101e1 を有する。外部刺激付与面 101e1 は、被外部刺激付与面 209 に沿う凹曲面である。なお、外部刺激付与面 101e1 の形状は、図示の場合に限定されない。外部刺激付与面 101e1 の大きさ、曲率などは、被外部刺激付与面 209 の形状に合わせて適宜決定されてよい。

[0043] また、外部刺激伝達部材 101m の他側面（換言すれば、外部刺激付与面 101e1 と対向する面）は、外部刺激付与面 101e1 と同じ曲率の凸曲

面である。外部刺激伝達部材 101m の他側面には、ハウジング 101e が固定されている。なお、ハウジング 101e と外部刺激伝達部材 101m との固定方法は特に限定されない。ハウジング 101e と外部刺激伝達部材 101m とは、嵌合式、ねじ止め式、ボタン式などの種々の方法により固定されてよい。また、ハウジング 101e と外部刺激伝達部材 101m とが、装着部 108（図 2 参照）に保持された状態で、ハウジング 101e の外部刺激が外部刺激伝達部材 101m に伝達可能であれば、ハウジング 101e と外部刺激伝達部材 101m とは、固定されていなくてもよい。

[0044] また、外部刺激伝達部材 101m は、装着部 108 に設けられていてもよい。たとえば、図 3E に示される外部刺激伝達部材 101m が、ハウジング 101e を保持するための装着部 108 の保持部（たとえば、ポケット）に設けられていてもよい。この場合には、外部刺激付与面 101e1 は、装着部 108 の保持部の内面（被外部刺激付与面 209 と対向する面）に設けられる。

[0045] 本例の場合、外部刺激付与面 101e1 の面積を大きく確保できるため、外部刺激付与面 101e1 における面圧を低くできる。よって、ユーザ 2 は、違和感を感じることなく快適に使用できる。

[0046] ＜外部刺激部の第 6 例＞

図 3F は、外部刺激部の第 6 例を示す模式図である。図 3F に示される外部刺激部 101F は、ハウジング 101f および外部刺激伝達部材 101n を有する。ハウジング 101f には、偏心モータ（不図示）が収納されている。

[0047] ハウジング 101f は、前述した第 5 例の場合と同様である。

[0048] また、外部刺激伝達部材 101n は、ハウジング 101f とユーザ 2 の被外部刺激付与面 209 との間に配置されて、ハウジング 101f の外部刺激を、被外部刺激付与面 209 に伝達する。

[0049] 外部刺激伝達部材 101n は、一側面（換言すれば、被外部刺激付与面 209 と対向する面）に、外部刺激付与面 101f1 を有する。外部刺激付与

面 1 0 1 f 1 は、被外部刺激付与面 2 0 9 に向かって凸となる凸曲面である。なお、外部刺激付与面 1 0 1 f 1 の形状は、図示の場合に限定されない。外部刺激付与面 1 0 1 f 1 の大きさ、曲率などは、被外部刺激付与面 2 0 9 の形状に合わせて適宜決定されてよい。

[0050] また、外部刺激伝達部材 1 0 1 n の他側面（換言すれば、外部刺激付与面 1 0 1 f 1 と対向する面）は、平坦面である。ただし、外部刺激伝達部材 1 0 1 n の他側面の形状は、本例の場合に限定されない。

[0051] 本例の場合、外部刺激付与面 1 0 1 f 1 が凸曲面であるため、対象部位に外部刺激を的確に伝えることができる。

[0052] <外部刺激部の第 7 例>

図 3 G は、外部刺激部の第 7 例を示す模式図である。図 3 G に示される外部刺激部 1 0 1 G は、ハウジング 1 0 1 g および外部刺激伝達部材 1 0 1 p を有する。

[0053] ハウジング 1 0 1 g は、第一ハウジング要素 1 0 1 1 g、第二ハウジング要素 1 0 1 2 g、および第三ハウジング要素 1 0 1 3 g を有する。

[0054] 第一ハウジング要素 1 0 1 1 g、第二ハウジング要素 1 0 1 2 g、および第三ハウジング要素 1 0 1 3 g はそれぞれ、略矩形の箱状である。第一ハウジング要素 1 0 1 1 g、第二ハウジング要素 1 0 1 2 g、および第三ハウジング要素 1 0 1 3 g の一側面および他側面は、平坦面である。

[0055] 第一ハウジング要素 1 0 1 1 g、第二ハウジング要素 1 0 1 2 g、および第三ハウジング要素 1 0 1 3 g にはそれぞれ、偏心モータ（不図示）が収容されている。なお、第一ハウジング要素 1 0 1 1 g、第二ハウジング要素 1 0 1 2 g、および第三ハウジング要素 1 0 1 3 g の形状は、図示の場合に限定されない。

[0056] 外部刺激伝達部材 1 0 1 p は、第一要素 1 0 1 1 p、第二要素 1 0 1 2 p、および第三要素 1 0 1 3 p を有する。

[0057] 第一要素 1 0 1 1 p は、外部刺激伝達部材 1 0 1 p の中央に配置されている。第一要素 1 0 1 1 P は、略矩形の板状である。このような第一要素 1 0

1 1 p は、一側面（被外部刺激付与面 2 0 9 に対向する面）に外部刺激付与面 1 0 1 g 1 を有する。外部刺激付与面 1 0 1 g 1 は、平坦面である。ただし、外部刺激付与面 1 0 1 g 1 の形状は、図示の場合に限定されない。たとえば、外部刺激付与面 1 0 1 g 1 は、被外部刺激付与面 2 0 9 に沿うような凹曲面でもよいし、被外部刺激付与面 2 0 9 に向かって凸となる凸曲面でもよい。

[0058] また、本例の場合、第一要素 1 0 1 1 p の他側面（換言すれば、外部刺激付与面 1 0 1 g 1 と対向する面）は、平坦面である。第一要素 1 0 1 1 p の他側面には、第一ハウジング要素 1 0 1 1 g が固定されている。なお、外部刺激付与面 1 0 1 g 1 の他側面の形状は、図示の場合に限定されない。

[0059] 第二要素 1 0 1 2 p および第三要素 1 0 1 3 p はそれぞれ、略矩形の箱状である。第二要素 1 0 1 2 p と第三要素 1 0 1 3 p とは、第一要素 1 0 1 1 p を挟んで配置される。

[0060] 第二要素 1 0 1 2 p および第三要素 1 0 1 3 p はそれぞれ、一側面（被外部刺激付与面 2 0 9 に対向する面）に外部刺激付与面 1 0 1 g 2 および外部刺激付与面 1 0 1 g 3 を有する。外部刺激付与面 1 0 1 g 2 および外部刺激付与面 1 0 1 g 3 は、平坦面である。ただし、外部刺激付与面 1 0 1 g 2 および外部刺激付与面 1 0 1 g 3 の形状は、図示の場合に限定されない。たとえば、外部刺激付与面 1 0 1 g 2 および外部刺激付与面 1 0 1 g 3 は、被外部刺激付与面 2 0 9 に沿うような凹曲面でもよいし、被外部刺激付与面 2 0 9 に向かって凸となる凸曲面でもよい。

[0061] また、本例の場合、第二要素 1 0 1 2 p および第三要素 1 0 1 3 p の他側面（換言すれば、外部刺激付与面 1 0 1 g 2 および外部刺激付与面 1 0 1 g 3 と対向する面）は、平坦面である。第二要素 1 0 1 2 p および第三要素 1 0 1 3 p の他側面にはそれぞれ、第二ハウジング要素 1 0 1 2 g および第三ハウジング要素 1 0 1 3 g が固定されている。なお、外部刺激付与面 1 0 1 g 2 および外部刺激付与面 1 0 1 g 3 の他側面の形状は、図示の場合に限定されない。

[0062] 第一要素 1011p と第二要素 1012p とは、第一要素 1011p と第二要素 1012p との相対的な揺動を可能にする第一ジョイント部 1014p により接続されている。

[0063] 第一要素 1011p と第三要素 1013p とは、第一要素 1011p と第三要素 1013p との相対的な揺動を可能にする第二ジョイント部 1015p により接続されている。

[0064] 本例の場合、第二要素 1012p および第三要素 1013p が、第一要素 1011p に対して揺動可能に支持されているため、被外部刺激付与面 209 の形状に合わせて、外部刺激部 101G の形状を調整可能である。

[0065] <外部刺激付与面>

外部刺激部 101 は、使用時において、被外部刺激付与面と対向する外部刺激付与面を有する。外部刺激付与面は、外部刺激部 101 の一部の面により構成されてよい。

[0066] 図 4A～図 4D および図 5A～図 5E は、外部刺激付与面 101a1 のいくつかの例を示す図である。なお、図 4A～図 4D および図 5A～図 5E に示される外部刺激付与面 101a1 の構成は、前述した各外部刺激部 101、101A～101G に適用できる。

[0067] <外部刺激付与面の第 1 例>

図 4A は、図 3A の A₁ 矢視図である。図 4B は、図 4A の A₂ 矢視図である。

[0068] ハウジング 101a の外部刺激付与面 101a1 は、図 4A に示す状態において矩形状である。また、外部刺激付与面 101a1 は、複数の凸部 101x1 を有する。本例の場合、凸部 101x1 は、第一方向（図 4A の矢印 X₁ の方向）、および、第一方向に直交する第二方向（図 4A の矢印 Y₁ の方向）において、等間隔に配置されている。なお、ハウジング 101a は、図 4C および図 4D に示す変形例 1 および変形例 2 のように、湾曲していてもよい。

[0069] <外部刺激付与面の第 2 例>

つぎに、図5 Aを参照して、外部刺激付与面の第2例について説明する。図5 Aは、図4 Aに対応する図である。図5 Aに示される外部刺激付与面101 a 1の場合、凸部101 x 1が、外部刺激付与面101 a 1の全面にわたり千鳥配置されている。

[0070] <外部刺激付与面の第3例>

つぎに、図5 Bを参照して、外部刺激付与面の第3例について説明する。図5 Bは、図4 Aに対応する図である。図5 Bに示される外部刺激付与面101 a 1の場合も、凸部101 x 1が、千鳥配置されている。ただし、図5 Bに示される外部刺激付与面101 a 1の場合、第一方向（図5 Bの矢印 X_1 の上下方向）における中央部を含む所定範囲（第一方向の全長に対する約1/3の範囲）に、凸部101 x 1が形成されない平坦面部101 y 1を有する。

[0071] <外部刺激付与面の第4例>

つぎに、図5 Cを参照して、外部刺激付与面の第4例について説明する。図5 Cは、図4 Aに対応する図である。図5 Cに示される外部刺激付与面101 a 1の場合も、凸部101 x 1が、千鳥配置されている。ただし、図5 Cに示される外部刺激付与面101 a 1の場合、第二方向（図5 Cの矢印 Y_1 の方向）における中央部を含む所定範囲（第二方向の全長に対する約1/3の範囲）に、凸部101 x 1が形成されない平坦面部101 y 2を有する。

[0072] <外部刺激付与面の第5例>

つぎに、図5 Dを参照して、外部刺激付与面の第5例について説明する。図5 Dは、図4 Aに対応する図である。図5 Dに示される外部刺激付与面101 a 1の場合、凸部101 x 2が、第二方向（図5 Dの矢印 Y_1 の方向）に延在する凸条である。このような凸部101 x 2は、第一方向（図5 Dの矢印 X_1 の方向）において等間隔に配置されている。このような構成の場合、第一方向が、被外部刺激付与面209に対して外部刺激付与面101 a 1がずれ落ち易い方向（たとえば、使用状態における天地方向）であると好ましい

。

[0073] <外部刺激付与面の第6例>

つぎに、図5Eを参照して、外部刺激付与面の第6例について説明する。

図5Eは、図4Aに対応する図である。図5Eに示される外部刺激付与面101a1の場合、凸部101x3が、第二方向（図5Eの矢印Y₁の方向）に延在するジグザグ状（換言すれば、つづら折り状）の凸条である。このような凸部101x3は、第一方向（図5Eの矢印X₁₁の方向）において等間隔に配置されている。このような構成の場合も、第一方向が、被外部刺激付与面209に対して外部刺激付与面101a1がずれ落ち易い方向（たとえば、使用状態における天地方向）であると好ましい。なお、外部刺激付与面に設けられる凸部の形状は、上述の第1例～第6例の場合に限定されない。

[0074] 上述のような外部刺激付与面101a1に凸部が設けられている構造は、外部刺激を被外部刺激付与面209に選択的に付与できるとともに、外部刺激付与面101a1と被外部刺激付与面209との間の通気性を向上できる。

。

[0075] 以上のような外部刺激部101（以下、外部刺激部101A～101Gについても同様）は、被外部刺激付与面の中央部を含む位置に配置されるのが好ましい。外部刺激部101の数は、単数でもよいし、複数でもよい。外部刺激部101が複数の場合には、各外部刺激部101は、一つの対象部位の被外部刺激付与面に分散して配置されてもよい。あるいは、外部刺激部101が複数の場合には、各外部刺激部101はそれぞれ、異なる対象部位の被外部刺激付与面に配置されてもよい。

[0076] 外部刺激部101が複数の場合には、各外部刺激部101は、互いの外部刺激が弱め合わない位置に配置されるのが好ましい。また、外部刺激部101が複数の場合には、各外部刺激部101は、互いの外部刺激（たとえば、振動）が強め合う位置に配置されるのが好ましい。

[0077] また、外部刺激部101が複数の場合には、各外部刺激部101は、互いの外部刺激（たとえば、振動）が、対象部位において強め合う位置に配置さ

れるのが好ましい。より好ましくは、各外部刺激部１０１は、互いの外部刺激（たとえば、振動）が、対象部位の中央部で強め合う位置に配置されるのが好ましい。このような構成は、被外部刺激付与面（つまり、皮膚表面）に対する刺激を小さく保ったまま、対象部位における外部刺激（たとえば、振動）を増幅できる。

[0078] また、各外部刺激部１０１は、互いの外部刺激（たとえば、振動）が、対象部位の中央部で強め合う位置に配置されるのが好ましい。

[0079] 外部刺激部１０１は、自身の位置を調節可能な状態で、装着部１０８に保持されてもよい。また、外部刺激部１０１は、装着部１０８に対して、取外し可能であってもよい。

[0080] 外部刺激部１０１は、制御部１０３に接続されていれば、装着部１０８に保持されていなくてもよい。なお、外部刺激部１０１と制御部１０３との接続は、有線であってもよいし、無線であってもよい。

[0081] また、外部刺激部１０１は、使用時において、被外部刺激付与面と対向する外部刺激付与面を有する。外部刺激付与面は、外部刺激部１０１の一部の面により構成されてよい。あるいは、外部刺激付与面は、外部刺激部１０１に固定された他の部材が有する面により構成されてもよい。この場合には、他の部材は、外部刺激部１０１が発生する外部刺激を被外部刺激付与面に伝達可能な部材である。

[0082] 外部刺激付与面は、たとえば、曲面であってもよい。この場合に、外部刺激付与面は、被外部刺激付与面に向かって凸となるような曲面であってもよい。このような構成は、使用時において、外部刺激が、ユーザ２に伝わり易くなる。また、このような構成は、使用時におけるユーザ２の不快感の低減にも効果的である。

[0083] あるいは、外部刺激付与面は、被外部刺激付与面に沿うような曲面であってもよい。このような外部刺激付与面を採用することにより、外部刺激付与面と被外部刺激付与面との接触面積が大きくなる。また、外部刺激が、外部刺激部１０１から被外部刺激付与面に多面的に伝わる。

- [0084] なお、外部刺激付与面は、平坦面、または、凹部と凸部とを有する凹凸面であってもよい。上述した何れの形状であっても、外部刺激付与面は、外周縁に、尖った部分（換言すれば、角部）を有していないのが好ましい。このような構成は、使用時において、ユーザ２の不快感の低減に効果的である。
- [0085] 以上のような外部刺激部１０１は、振動子であって、たとえば、ハウジング（図３Ａ～図３Ｇ参照）および偏心モータ（図示省略）を有する。
- [0086] ハウジングは、たとえば、收容空間、および、外面の一部に上述した外部刺激付与面を有する。具体的には、ハウジングは、直方体の箱状部材である。ハウジングは、円板型の箱状部材であってもよい。また、ハウジングが上述した外部刺激付与面を有してもよい。なお、ハウジングが外部刺激付与面を有する場合は、外部刺激付与面をハウジングに交換可能に固定する構成としてもよい。
- [0087] ハウジングの材料は、たとえば、偏心モータが発生する振動を吸収しない材料が好ましい。また、ハウジングの材料は、振動エネルギーを熱エネルギーに変換して散逸させにくい材料が好ましい。
- [0088] そのようなハウジングの材料として、たとえば、合成樹脂が挙げられる。具体的には、ハウジングの材料として、たとえば、アクリロニトリルブタジエンスチレン（ＡＢＳ）共重合体、ポリエチレン（ＰＥ）、ポリプロピレン（ＰＰ）などのポリオレフィンなどの合成樹脂が挙げられる。
- [0089] なお、ハウジングの材料は、上述の材料に限定されない。たとえば、ハウジングの材料は、金属であってもよい。ハウジングがユーザの皮膚に直接接触する場合には、金属材料としては、生体親和性に優れた金属が好ましい。なお、ハウジングがユーザの皮膚に直接接触しない場合には、金属材料として、チタン以外の種々の金属材料（鉄系合金、アルミニウム合金など）が挙げられる。
- [0090] 偏心モータは、たとえば、ＤＣモータと、重心に偏りを有する錘とにより構成される。錘は、ＤＣモータの回転軸に固定される。このようなＤＣモータの動作は、後述する制御部１０３により制御される。なお、外部刺激部１

〇 1 は、従来から知られている各種の振動子を採用できる。

[0091] 外部刺激部 1 〇 1（具体的には、ハウジング）の大きさは、特に限定されない。外部刺激部 1 〇 1 の大きさは、ユーザ 2 の動作を阻害しない大きさが好ましい。外部刺激部 1 〇 1 の大きさは、対象部位の大きさ（換言すれば、被外部刺激付与面の面積）に応じて、適宜決定される。

[0092] なお、外部刺激が電気刺激の場合、電極部は、金属糸を織り込んで形成された電極基材（不図示）と、電極基材の表面に設けられ、通電可能なゲル状の粘着層と、を有する。電極部は、上述の構成に限定されず、筋肉に電気刺激を与えることができる構成であれば良い。

[0093] 対象部位がユーザ 2 の内側広筋の場合には、外部刺激部 1 〇 1 の形状は、たとえば、縦寸法が 4 0 m m、横寸法が 6 0 m m、高さ寸法が 3 0 m m の直方体である。この場合に、外部刺激部 1 〇 1 は、使用時においてユーザ 2 に当接する側の面に外部刺激付与面を有する。

[0094] 以下、ユーザ 2 の体の対象部位について説明する。ユーザ 2 の体の対象部位として、たとえば、ユーザ 2 の胸部の筋肉、腹部の筋肉、背部の筋肉、肩部の筋肉、腕部の筋肉、足部の筋肉、および臀部の筋肉が挙げられる。

[0095] 胸部の筋肉として、たとえば、大胸筋が挙げられる。腹部の筋肉として、たとえば、腹直筋、外腹斜筋、内腹斜筋、および腸腰筋が挙げられる。背部の筋肉として、たとえば、脊柱起立筋、広背筋、大円筋、小円筋、および棘下筋が挙げられる。肩部の筋肉として、たとえば、三角筋および僧帽筋が挙げられる。

[0096] 腕部の筋肉として、たとえば、上腕二頭筋および上腕三頭筋が挙げられる。足部の筋肉として、たとえば、大腿四頭筋（大腿直筋、中間広筋、内側広筋、外側広筋）、およびハムストリングス（大腿二頭筋、半腱様筋、半膜様筋）が挙げられる。臀部の筋肉として、たとえば、小臀筋、中臀筋、および大臀筋が挙げられる。

[0097] <検出部について>

検出部 1 〇 2 は、ユーザ 2 の動作中、ユーザ 2 の体の変化を検出する。検

出部 102 は、たとえば、ユーザ 2 の動作中、ユーザ 2 の対象部位（たとえば、内側広筋 203、図 2 参照）と対応して変化する部位（たとえば、膝）の変化を物理量（変化量）として検出する。そして、検出部 102 は、検出した物理量を後述する制御部 103 に送る。検出部 102 は、所定間隔で上記物理量を検出し、検出した物理量を制御部 103 に送る。

[0098] 上述の物理量として、たとえば、変位量、時間、角度、角速度、速度、加速度、電流、電圧（たとえば、筋電位）、圧力が挙げられる。このような物理量は、検出する物理量に対応するセンサにより検出される。このような検出部 102 の検出値は、制御部 103 において、外部刺激部 101 を制御する（つまり、外部刺激部 101 の振動の ON/OFF を切り換える）タイミングの決定に用いられる情報（以下、「動作中の第一情報」という。）である。

[0099] また、検出部 102 は、ユーザ 2 の動作中、動作中の第一情報以外のユーザ 2 に関する情報（以下、「動作中の第二情報」という。）を検出してもよい。動作中の第二情報として、ユーザ 2 の動作中における、体温、血圧、心拍、脂肪量、および筋肉量に関する情報が挙げられる。また、動作中の第二情報は、ユーザ 2 の動作（つまり、運動の種類）に対応する情報を含む。ユーザ 2 の動作が歩行（走行も含む）である場合の、動作に対応する情報として、歩数、歩幅、歩行周期、歩行速度、加速度（換言すれば、歩行速度の変化率）、膝の伸展角度、膝の内転角度（ねじれ角度）、および脚の筋力に関する情報が挙げられる。また、第二情報は、ユーザ 2 が、外部刺激付与装置 10 を装着している装着時間を含んでもよい。なお、動作中の第一情報と動作中の第二情報とは、共通して用いられる場合もある。たとえば、動作中の第一情報で例示した角度、角速度、速度、加速度、および電圧などは、リハビリ効果を測る場合の指標（膝の曲がり度合い（角度）または歩行速度など）として用いることができる。また、一方の膝を負傷した場合などにおいては、負傷により左右の足の各々の歩幅や歩行周期、加速度、伸展角度などが異なることがあるため、左右の足のそれぞれに検出部 102 を有しても良い。

。

[0100] 検出部 102 は、制御部 103 の制御下またはユーザ 2 による操作に基づいて、第二情報として、膝などの関節の曲げまたは伸ばし角度（関節の最大可動域）を検出してもよい。このような検出部 102 による検出は、たとえば、1 日に 1 回、または、リハビリの前後に 1 回ずつ行われてよい。このような検出部 102 による検出は、検出部 102 が動作中の第一情報の検出を行っていない状況で行われる。

[0101] また、検出部 102 は、制御部 103 の制御下またはユーザ 2 による操作に基づいて、第二情報として、ユーザ 2 の対象部位（たとえば、内側広筋）の筋力を検出してもよい。このような検出部 102 による検出は、たとえば、1 日に 1 回、または、リハビリの前後に 1 回ずつ行われてよい。このような検出部 102 による検出は、検出部 102 が動作中の第一情報の検出を行っていない状況で行われる。

[0102] また、検出部 102 は、ユーザ 2 の動作中、ユーザ 2 の周囲の情報（以下、「動作中の第三情報」という。）を検出してもよい。動作中の第三情報として、たとえば、気温、湿度、気圧、高度、位置情報（GPS : Global Positioning System）などである。

[0103] このような検出部 102 は、たとえば、角度センサ、角速度センサ、加速度センサ、筋電位センサなどのセンサである。ただし、検出部 102 は、上述の各センサに限定されない。

[0104] 検出部 102 は、上述の動作中の第二情報を検出するためのセンサを有してもよい。このようなセンサは、たとえば、体温センサ、血圧センサ、心拍センサ、または歩数センサなどである。また、検出部 102 は、上述の動作中の第三情報を検出するためのセンサを有してもよい。このようなセンサは、たとえば、気温センサ、気圧センサ、GPS センサなどである。

[0105] 上述の各種センサにより、動作中の第一情報、第二情報、または第三情報を検出するタイミングとしては、たとえば、歩行時の各動作、すなわち、着地のタイミング、膝が伸びきったタイミング、足が地面から離れるタイミン

グ、着地から離れるまでの時間の中間のタイミング、または着地から0.1秒後のタイミングなど、目的に応じて任意に検出できる。その他にも、たとえば、走行や階段昇降などの運動においても、上述の歩行動作と同様のタイミングで各種情報を検出するタイミングを設定してよい。

[0106] また、検出および取得した各種情報については、検出部102は、たとえば、全てのデータを後述のサーバ11に送信して保存してもよいし、任意に設定した期間における平均値をサーバ11に送信して保存してもよい。

[0107] また、検出部102は、毎分や毎時などの単位時間ごとのデータをサーバに送信して保存してもよい。これらの取得データについては、取得した全部または一部のデータを外部刺激付与装置10内部の記憶部または外部の記憶装置（サーバなど）に記憶させる。

[0108] たとえば、リハビリの効果を検証するに際して、脂肪量または筋肉量の測定頻度は、低くてもよい。一方、リハビリの効果を検証するに際して、加速度や角度の変化の測定頻度は、たとえば、分単位のように高いと好ましい。平均値としてデータを加工して保存する場合にも、データは、その利用目的に応じて、分単位、時単位、または日単位などで取得し保存されてもよい。

[0109] このようにして取得したデータは、たとえば、リハビリや治療の効果を検証して、リハビリのための通院の指標、医師による診療・診察のための通院の指標、投薬のための指標、またはスポーツにおける筋力トレーニングの効果の指標とすることができる。また、取得したデータは、インソールまたは関節用サポータなどの装具の調整、作製、または選択の際の指標とすることもできる。

[0110] 検出部102は、制御部103に接続される。検出部102と制御部103との接続は、有線であってもよいし、無線であってもよい。本実施形態の場合、検出部102は、後述する装着部108に保持される。

[0111] 検出部102は、ユーザ2の動作中、上記対象部位と対応して変化する、ユーザ2の体の部位（以下、「被検出部位」という。）に配置される。なお、被検出部位は、ユーザ2において対象部位と同じ部位であってもよいし、

異なる部位であってもよい。

[0112] 検出部 102 は、装着状態において、検出値が、外部刺激部 101 が発生する外部刺激（たとえば、振動）の影響を受ける場合には、影響を受けにくい位置に配置されると好ましい。たとえば、対象部位がユーザ 2 の内側広筋 203（図 2 参照）の場合には、検出部 102 は、ユーザ 2 の膝の外周に沿う方向において、内側広筋から、少なくとも 90 度～180 度、好ましくは 120 度～180 度ずれた位置に配置されるのが好ましい。

[0113] また、対象部位がユーザ 2 の大腿部の筋肉（たとえば、内側広筋、外側広筋）の場合には、検出部 102 は、ユーザ 2 の下腿部に配置されてもよい。検出部 102 の位置は、対象部位の運動に対応して変化する（換言すれば、活動する）部位であり、かつ、外部刺激部 101 が発生する外部刺激（たとえば、振動）の影響を受けにくい位置に配置されると好ましい。

[0114] 対象部位と検出部 102 との配置に関する一例として、対象部位がユーザ 2 の下腿部である場合には、検出部 102 は、ユーザ 2 の大腿部に配置されると好ましい。また、対象部位が、ユーザ 2 の上腕部の筋肉である場合には、検出部 102 は、ユーザ 2 の前腕部に配置されると好ましい。また、対象部位が、ユーザ 2 の背部の筋肉である場合には、検出部 102 は、ユーザ 2 の大腿部に配置されると好ましい。また、対象部位が、ユーザ 2 の臀部の筋肉である場合には、検出部 102 は、ユーザ 2 の大腿部に配置されると好ましい。さらに、対象部位が、ユーザ 2 の肩部の筋肉である場合には、検出部 102 は、ユーザ 2 の上腕部に配置されると好ましい。

[0115] また、検出部 102 は、防振性を有する防振部材により覆われてもよい。このような各構成は、検出部 102 における誤検出の低減に効果的である。

[0116] たとえば、被検出部位が、ユーザ 2 の関節である場合には、検出部 102 は、関節の伸展、屈曲、回旋などによる関節の変位量を検出する。

[0117] 図 2 は、被検出部位が、ユーザ 2 の膝であり、対象部位が、ユーザ 2 の足の内側広筋 203 である場合の、外部刺激付与装置 10 を示している。なお、ユーザ 2 の膝といった場合には、膝関節、および膝関節の周囲の部位（大

腿部または下腿部の一部)を含んでもよい。

- [0118] このような外部刺激付与装置 10 の場合、検出部 102 は、第一センサ 102a および第二センサ 102b を有する。第一センサ 102a は、たとえば、加速度センサであって、装着状態において、ユーザ 2 の大腿部 204 に配置される。外部刺激が振動刺激の場合、第一センサ 102a は、防振部材 12 に覆われた状態で装着部 108 に保持されると好ましい。
- [0119] 防振部材 12 を設ける理由は、外部刺激部 101 と第一センサ 102a とが、ともに大腿部 204 に配置されるからである。防振部材 12 は、外部刺激が振動刺激の場合に、外部刺激部 101 の振動を、第一センサ 102a に伝わりにくくする。この構成は、第一センサ 102a の検出精度の向上に効果的である。なお、防振部材 12 は省略されてもよい。
- [0120] 第二センサ 102b は、加速度センサであって、装着状態において、ユーザ 2 の下腿部 205 に配置される。本実施形態の場合、第二センサ 102b は、防振部材により覆われていない。この理由は、外部刺激部 101 が大腿部 204 に配置されるのに対して、第二センサ 102b は、下腿部 205 に配置されるからである。なお、第二センサ 102b は、防振部材により覆われた状態で装着部 108 に保持されてもよい。
- [0121] 第一センサ 102a および第二センサ 102b はそれぞれ、ユーザ 2 の動作中、大腿部 204 および下腿部 205 における所定方向の加速度を検出する。所定方向は、たとえば、互いに直交する X 方向、Y 方向、および Z 方向の 3 方向 (図 2 参照) である。
- [0122] X 方向は、ユーザ 2 の前後方向 (図 2 の左右方向) に一致する。Y 方向は、ユーザ 2 の左右方向 (図 2 の紙面に垂直方向) に一致する。Z 方向は、天地方向 (図 2 の上下方向) に一致する。上記各方向における一方側 (たとえば、前側、右側、および上側) を正方向とする。一方、上記各方向における他方側 (たとえば、後側、左側、および下側) を負方向とする。なお、図 2 に示されるユーザ 2 の足 20 は、ユーザ 2 の右足である。
- [0123] 検出部 102 は、第一センサ 102a および第二センサ 102b とともに

、たとえば、角度センサである第三センサ１０２ｃを有してもよい。被検出部位がユーザ２の膝である場合には、第三センサ１０２ｃは、ユーザ２の大腿部２０４から下腿部２０５に架け渡すように配置される。第三センサ１０２ｃは、ユーザ２の動作中、ユーザ２の膝関節の角度（つまり、大腿部２０４と下腿部２０５とがなす角度）を検出する。

[0124] なお、被検出部位がユーザ２の肘関節である場合には、装着状態において、第一センサ１０２ａは、ユーザ２の上腕部に、第二センサ１０２ｂは、ユーザ２の前腕部に、それぞれ配置される。この場合に、検出部１０２は、第一センサ１０２ａおよび第二センサ１０２ｂとともに、角度センサである第三センサ１０２ｃを有してもよい。

[0125] 被検出部位がユーザ２の肘関節である場合には、第三センサ１０２ｃは、ユーザ２の上腕部から前腕部に架け渡すように配置される。なお、被検出部位がユーザ２の肘関節である場合には、対象部位は、ユーザ２の腕の筋肉である。

[0126] <制御部について>

制御部１０３（図１参照）は、ＣＰＵ（Central Processing Unit）、ＲＯＭ（Read Only Memory）、ＲＡＭ（Random Access Memory）、入力ポート、および出力ポートなどを備える。

[0127] 制御部１０３は、特定の条件で外部刺激部１０１の外部刺激（たとえば、振動）をＯＮ／ＯＦＦさせることができる。具体的には、外部刺激が振動刺激の場合、検出部１０２から受け取った検出値（物理量）が所定条件を満たす場合に、所定の振動条件で外部刺激部１０１を振動させる。より具体的には、制御部１０３は、検出部１０２から受け取った検出値と所定の閾値とを比較し、比較結果が振動開始条件（つまり、所定条件）を満たす場合に、所定の振動条件で外部刺激部１０１を振動させる。

[0128] なお、振動刺激部１０１に代えて電気刺激部（不図示）を有する場合は、制御部１０３は、所定の条件で電気刺激部による電流の出力をＯＮ／ＯＦＦさせることができる。この場合、制御部１０３は、電源部（不図示）からパ

ルス発生部（電極部、不図示）に供給されるパルス電流の出力を制御する。たとえば、表示部 4 a は、電気刺激を付与している筋肉、電気刺激の強さ、あるいはパルス（周波数、振幅、波形、または刺激付与パターンなど）を示す情報などを表示する。このような制御部 103 および表示部 4 a は、上記電源部から電力の供給を受ける。記憶部 105 は、電極部の電流の出力態様を制御するためのプログラムが記憶されている。パルス発生部（電極部）は、2 Hz ~ 100 Hz、好ましくは 2 ~ 40 Hz の低周波の信号を制御装置に出力する。また、制御部の電源の ON / OFF は、操作部のスイッチにより切り換えられてよい。このような操作部は、各種の設定を行うためのスイッチおよびダイヤルを有してよい。操作部を操作することにより、複数の電気刺激モードの選択が可能であってよい。

[0129] たとえば、制御部 103 は、検出部 102 の検出値が所定の閾値以上の場合に、外部刺激開始条件を満たすと判定する。一方、制御部 103 は、検出部 102 の検出値が所定の閾値より小さい場合に、外部刺激開始条件を満たさないと判定する。

[0130] 制御部 103 は、外部刺激部 101 の刺激時間（たとえば、振動の継続時間、電極を流れる電流の継続時間）を設定してもよい。この場合には、制御部 103 は、上記刺激時間が経過した時点で、外部刺激部 101 の動作を停止させる。

[0131] 上記所定の閾値として、対象部位、被検出部位および検出部 102 が検出する物理量の種類に対応した値が、予め制御部 103 の ROM などに記憶される。制御部 103 は、検出部 102 から検出値を受け取ると、受け取った検出値と記憶している所定の閾値とを比較する。

[0132] 対象部位がユーザ 2 の筋肉である場合の、所定の閾値について説明する。この場合の閾値は、制御部 103 が、対象部位の収縮状態を判定できる値である。対象部位の収縮状態とは、対象部位において筋電が発揮される状態でもある。

[0133] 所定の閾値は、制御部 103 が、対象部位において筋電が発揮されるより

も所定時間だけ前の状態を判定できる値でもよい。

[0134] 制御部１０３は、ユーザの動作（たとえば、歩行または走行動作）が、所定動作が繰り返される繰り返し動作の場合に、繰り返し動作における従前の所定動作において外部刺激部１０１を動作させた（たとえば、振動させた）タイミングを記憶してもよい。制御部１０３は、当該タイミングを記憶部１０５に記憶してもよい。そして、制御部１０３は、上記タイミングに基づいて、外部刺激部１０１を動作させるタイミングを決定してもよい。

[0135] また、歩行時における、所定の閾値について説明する。制御部１０３は、歩行時における加速度センサの検出値の変化からユーザ２の足が地面に接するタイミングを特定して閾値を設定する。そして、この閾値に基づいて、制御部１０３は、ユーザ２の歩行動作における着地の瞬間、着地直前、および着地直後を判定する。

[0136] 好ましくは、制御部１０３は、ひとつ前の歩行動作からユーザ２の足が地面に接するタイミングを特定して閾値を設定する。これにより、制御部１０３は、ユーザ２の歩行動作において、より正確な着地の瞬間、着地直前、着地直後を判定できる。

[0137] 制御部１０３は、複数の検出部（たとえば、加速度センサと角度センサ）から検出値を受け取った場合には、少なくとも一つの検出値が外部刺激開始条件を満たした場合に、外部刺激部１０１を動作（たとえば、振動）させてもよい。

[0138] 外部刺激付与のタイミングの精度を高める観点から、制御部１０３は、複数の検出部から検出値を受け取った場合には、総ての検出値が、外部刺激開始条件を満たした場合にのみ、外部刺激部１０１を動作（たとえば、振動）させるとよい。

[0139] 制御部１０３は、検出部１０２から受け取った検出値と所定の閾値とを比較し、比較結果が終了条件を満たす場合に、外部刺激部１０１の動作を停止する。

[0140] 制御部１０３は、上述の各判定を行う際、検出部１０２から受け取った検

出値から、外部刺激部 101 が発生している外部刺激（たとえば、振動）に基づく信号を除去してもよい。このような信号を除去する方法として、たとえば、検出部 102 から受け取った検出値に対して、所定の周波数（遮断周波数）を除去するフィルタ（たとえば、バンドパスフィルタ）によるフィルタリング処理を施す方法が挙げられる。

[0141] なお、外部刺激部 101 が発生している外部刺激（たとえば、振動）の周波数は、制御部 103 により設定されるため、既知である。制御部 103 は、外部刺激部 101 に設定している外部刺激の周波数と同じ周波数を、フィルタの遮断周波数として設定してもよい。この際、制御部 103 は、外部刺激部 101 が発生した外部刺激（たとえば、振動）が検出部 102 で検出されるまでの時間を、遅延時間として、上述のフィルタリング処理に考慮してもよい。

[0142] 制御部 103 は、外部刺激部 101 に外部刺激条件を設定する。外部刺激が振動刺激の場合、外部刺激条件には、たとえば、振動時間、振幅、振動周波数、および振動パターンのうちの少なくとも一つが含まれてよい。制御部 103 は、記憶部 105、サーバ 11 または外部装置 4 から外部刺激条件を取得する。

[0143] 外部刺激が振動刺激の場合、外部刺激条件（振動条件）における振幅は、たとえば、0.05 mm～5 mm である。好ましくは、振幅は、0.1 mm～1 mm である。振動周波数は、たとえば、0.5 Hz～1000 Hz である。このような振幅および振動周波数の振動刺激は、リハビリ効果を向上できる。

[0144] 外部刺激が電気刺激の場合、外部刺激条件（電気刺激条件）における周波数は、たとえば、2 Hz～100 Hz、好ましくは、2 Hz～40 Hz である。なお、電気刺激は、パルス波、または、複数に分断された電気信号を有するバースト波であってもよい。

[0145] 後述するように、制御部 103 は、外部装置 4 の表示部 4a から入力された情報（たとえば、振動強度または振動モードに関する情報）を、外部装置

4 から受け取る。制御部 103 は、外部装置 4 から受け取った情報を外部刺激部 101 に設定する。

[0146] 制御部 103 は、後述する入力部 106 からユーザ情報およびユーザの動作に関する情報が入力された場合に、これら各情報に対応する外部刺激条件（たとえば、振動条件）を記憶部 105 から取得する。制御部 103 は、取得した外部刺激条件を、外部刺激部 101 に設定する。ユーザの動作に関する情報として、ユーザが行う運動の種類または運動の強度に関する情報が挙げられる。

[0147] また、制御部 103 は、入力部 106 から入力されたユーザ情報およびユーザの動作に関する情報に対応する外部刺激条件（たとえば、振動条件）をサーバ 11 から取得してもよい。そして、制御部 103 は、取得した外部刺激条件を、外部刺激部 101 に設定する。

[0148] 制御部 103 は、ユーザ情報、ユーザの動作に関する情報、および、外部刺激部 101 がユーザの対象部位に付与した外部刺激の外部刺激条件を、ユーザ毎に記憶部 105 に送る。

[0149] 制御部 103 は、検出部 102 から受け取った情報（たとえば、動作中の第二情報）に基づいて、たとえば、リハビリ効果や治療効果を確認するための図表データ（図 9 A および図 9 B 参照）を生成してもよい。制御部 103 は、生成した図表データを、外部装置 4 に送ってもよい。外部装置 4 は、受け取った図表データを表示部 4 a に表示してもよい。ユーザは、表示部 4 a に表示された図表データを視認することにより、リハビリ効果や動作中における自身の状態を確認できる。

[0150] また、制御部 103 は、検出部 102 から受け取った情報を記憶部 105 に送ってもよい。さらに、制御部 103 は、検出部 102 から受け取った情報をサーバ 11 に送ってもよい。サーバ 11 は、受け取った情報を、後述するサーバ側記憶部 11 b に記憶する。

[0151] 外部刺激部 101 が複数の場合には、制御部 103 は、それぞれの外部刺激部 101 に対して上述の制御を実行する。外部刺激部 101 が複数の場合

には、制御部１０３は、各外部刺激部１０１を同じタイミングで動作（たとえば、振動）させてもよい。あるいは、外部刺激部１０１が複数の場合には、制御部１０３は、各外部刺激部１０１を異なるタイミングで振動させてもよい。なお、外部刺激部１０１が電気刺激部（不図示）である場合は、制御部１０３は、前述の外部刺激部１０１を動作させるタイミングと同様のタイミングで電気刺激部に電流を出力させてもよい。後述の動作例１～５において説明する外部刺激付与のタイミングは、振動刺激付与のタイミングおよび電気刺激付与のタイミング（電気刺激部に電流を出力させるタイミング）に置き換えてよい。

[0152] <動作例１>

以下、図６を参照しつつ、ユーザ２の動作が歩行動作であり、被検出部位がユーザ２の膝であり、対象部位が内側広筋２０３である場合における、制御部１０３の動作例１について説明する。図６は、ユーザ２の歩行動作と、歩行動作に対応するユーザ２の各筋肉（内側広筋２０３、内側ハムストリング２０６、および大腿二頭筋長頭２０７、および腓腹筋外側頭２０８）の筋電位を示す図である。

[0153] ユーザ２の歩行動作は、接床期（立脚期ともいう。）と離床期（遊脚期ともいう。）とからなる。歩行の一周期は、ユーザ２の一方の足２０の踵２０２が地面３に接地した状態（ユーザ２ aの状態）から、次に一方の足２０の踵２０２が再度地面３に接地した状態（ユーザ２ fの状態）までの期間をいう。

[0154] 接床期とは、歩行動作の一周期においてユーザ２の足２０が地面３に接している期間（ユーザ２ a～ユーザ２ cの状態までの期間）である。一方、離床期とは、歩行動作の一周期においてユーザ２の足２０が地面３から離れている期間（ユーザ２ d～ユーザ２ fの状態までの期間）である。なお、図６において、ユーザ２ aとユーザ２ fとは、同じ状態である。

[0155] 具体的には、接床期の始点（以下、「接床期始点」という。）は、地面３から離れている（換言すれば、離床状態にある）ユーザ２の足２０の踵２０

2 が、地面 3 に接地した瞬間（つまり、ユーザ 2 a、2 f の状態）である。

[0156] 一方、接床期の終点（以下、「接床期終点」という。）は、地面 3 に接地している（換言すれば、接床状態にある）ユーザ 2 の足 2 0 のつま先 2 0 1 が地面 3 から離れる瞬間（つまり、ユーザ 2 c の状態）である。

[0157] 離床期の始点（以下、「離床期始点」という。）は、接床状態にあるユーザ 2 の足 2 0 のつま先 2 0 1 が地面 3 から離れる瞬間（つまり、ユーザ 2 d の状態）である。

[0158] 一方、離床期の終点（以下、「離床期終点」という。）は、離床状態にあるユーザ 2 の足 2 0 の踵 2 0 2 が、地面 3 に接地した瞬間（つまり、ユーザ 2 f の状態）である。つまり、接床期始点は、離床期終点と重なる。一方、接床期終点は、離床期始点と重なる。

[0159] 図 6 に示されるように、ユーザ 2 の内側広筋 2 0 3 は、接床期始点（離床期終点でもある。）および接床期終点（離床期始点でもある。）において、筋電を発揮する。

[0160] 本実施形態の場合、制御部 1 0 3 は、歩行動作の接床期において、ユーザ 2 の内側広筋 2 0 3 に外部刺激（たとえば、振動刺激または電気刺激）を付与するように、外部刺激部 1 0 1 を制御する。

[0161] 具体的には、制御部 1 0 3 は、検出部 1 0 2 から受け取った検出値（動作中の第一情報）と所定の閾値とを比較する。そして、制御部 1 0 3 は、ユーザ 2 の歩行動作が接床期であるか否かを判定する。判定の結果、ユーザ 2 の歩行動作が接床期である場合に、制御部 1 0 3 は、所定の外部刺激条件で外部刺激部 1 0 1 を動作させる。つまり、ユーザ 2 の歩行動作が接床期である場合に、上述の外部刺激開始条件が満たされる。

[0162] 制御部 1 0 3 は、ユーザ 2 の歩行動作が接床期始点の直前（たとえば、0 . 5 s 前）であるか否かを判定してもよい。そして、判定の結果、ユーザ 2 の歩行動作が接床期始点の直前であると判定した場合に、制御部 1 0 3 は、所定の外部刺激条件で外部刺激部 1 0 1 を動作させる。つまり、歩行動作が接床期始点の直前である場合に、上述の外部刺激開始条件が満たされる。

- [0163] このような構成によれば、内側広筋 203 の筋電が発揮される接床期始点において、外部刺激部 101 の外部刺激が、ユーザ 2 の内側広筋 203 に効率よく付与される。
- [0164] 制御部 103 は、ユーザ 2 の歩行動作が接床期終点の直前（たとえば、0.5 s 前）であるか否かを判定してもよい。そして、判定の結果、ユーザ 2 の歩行動作が接床期終点の直前であると判定した場合に、制御部 103 は、所定の外部刺激条件で刺激を発生するように外部刺激部 101 を制御する。つまり、ユーザ 2 の歩行動作が接床期終点の直前である場合に、上述の外部刺激開始条件が満たされる。
- [0165] このような構成によれば、内側広筋 203 の筋電が発揮される接床期終点において、外部刺激部 101 の外部刺激が、ユーザ 2 の対象部位に効率よく付与される。
- [0166] 制御部 103 は、外部刺激開始条件が満たされた場合に、所定時間だけ外部刺激部 101 を動作させてもよい。この場合に、所定時間は、離床期始点および接床期終点の両方を含むように設定されるとよい。所定時間は、離床期始点および接床期終点の少なくとも一方を含むように設定されてもよい。
- [0167] 制御部 103 は、離床期始点と接床期終点との間で、外部刺激部 101 の動作を停止してもよい。この場合には、離床期始点における外部刺激と、接床期終点における外部刺激とが、不連続となる。
- [0168] なお、たとえば、検出部 102 が検出する検出値（物理量）がユーザ 2 の膝関節の角度の場合、所定の閾値を 180° とすると、ユーザ 2 の歩行状態が接床期であることを検出できる。
- [0169] この理由は、ユーザ 2 の歩行動作において、ユーザ 2 の踵 202 が接地する直前（つまり、図 6 のユーザ 2 a の状態）、および、ユーザ 2 の踵 202 が離床する前後（つまり、図 6 のユーザ 2 b ~ ユーザ 2 c の状態）ではともに、膝関節角度が 180° となるからである。
- [0170] 制御部 103 は、検出部 102 の検出値が 180° となった場合に、ユーザ 2 の歩行動作が接床期であると判定し、外部刺激部 101 を動作させる。

そして、制御部 103 は、たとえば、外部刺激部 101 の外部刺激時間を 5 秒に設定する。あるいは、制御部 102 は、予め設定された外部刺激部 101 の動作を停止するための停止閾値（たとえば、 170° ）と、検出部 102 の検出値とを比較して、検出値が停止閾値になった場合に、外部刺激部 101 の動作を停止する。

[0171] 上述のような動作例 1 において、検出部 102 は、動作中の第一情報以外にも、動作中の第二情報および動作中の第三情報を検出してもよい。制御部 103 は、動作中の第一情報、第二情報、および第三情報のうち、検出部 102 から受け取った情報を記憶部 105 またはサーバ 11 に送ってもよい。制御部 103 は、検出部 102 から受け取った情報をリアルタイムで送ってもよいし、後でまとめて送ってもよい。

[0172] また、制御部 103 は、検出部 102 から受け取った情報に基づいて図表データ（図 9 A、図 9 B 参照）を生成し、生成した図表データを外部装置 4 に送ってもよい。なお、図 9 A または図 9 B に示される図表データは、サーバ 11 により、外部装置 4 または後述する端末 6 に提供されてもよい。

[0173] <動作例 2>

つぎに、図 6 を参照して、ユーザ 2 の動作が歩行動作であり、対象部位が内側広筋 203 である場合における、制御部 103 の動作例 2 について説明する

[0174] 本例の場合も、制御部 103 は、歩行動作の接床期において、ユーザ 2 の内側広筋 203 に外部刺激を付与するように、外部刺激部 101 を制御する。

[0175] 本例の場合、検出部 102 は、ユーザ 2 の内側広筋 203 の筋電位を検出する。このために、本例の場合、第一センサ 102 a は、内側広筋 203 の筋電位を測定するための筋電センサである。

[0176] 具体的には、制御部 103 は、検出部 102 から受け取った検出値（内側広筋 203 の筋電位）と所定の閾値とを比較する。図 6 に示されるように、ユーザ 2 の内側広筋 203 は、歩行動作の接床期始点（離床期終点でもある

。図2のユーザ2 a、2 fの状態)において、他の状態よりも大きい筋電位を示す。

[0177] 制御部103は、検出値と所定の閾値とを比較して、ユーザ2の歩行動作が接床期であると判定した場合に、所定の外部刺激条件で外部刺激部101を動作させる。なお、制御部102は、上記判定を行う前に、検出値に対して、ノイズ、および、ユーザ2の歩行動作に起因しない偶発的かつ微少な筋活動を除くためのフィルタリング処理を施してもよい。

[0178] <動作例3>

つぎに、図6を参照して、ユーザ2の動作が歩行動作であり、対象部位が内側広筋203である場合における、制御部103の動作例3について説明する。

[0179] 本例の場合も、制御部103は、歩行動作の接床期において、ユーザ2の内側広筋203に外部刺激を付与するように、外部刺激部101を制御する。

[0180] 本例の場合、検出部102は、ユーザ2の歩行動作中、内側広筋203と対応して筋電位が変化する部位における筋電位を検出する。このために、検出部102は、たとえば、内側ハムストリング206または大腿二頭筋長頭207の筋電位を検出するための第四センサ102d(図2参照)を有する。

[0181] 図6に示されるように、内側広筋203が筋電を発揮する歩行動作の接床期始点(離床期終点でもある。図2のユーザ2 a、2 fの状態)の直前に、内側ハムストリング206および大腿二頭筋長頭207が、他の状態よりも高い筋電を発揮している。

[0182] したがって、制御部103は、検出部102(第四センサ102d)から受け取った検出値(つまり、内側ハムストリング206および大腿二頭筋長頭207の筋電位)と所定の閾値とを比較することにより、ユーザ2の歩行動作が接床期直前であることを判定できる。

[0183] そして、制御部103は、検出値と所定の閾値とを比較して、ユーザ2の

歩行動作が接床期直前であると判定した場合に、所定の外部刺激条件で外部刺激部 101 を動作させる。

[0184] 以上の構成によれば、内側広筋 203 の筋電が発揮される直前の状態を検出できるため、筋電を検出してから外部刺激付与までに遅延が生じる場合でも、内側広筋 203 に効率よく外部刺激を付与できる。

[0185] なお、制御部 103 は、ユーザ 2 の歩行動作中、内側広筋 203 と対応して筋電位が変化する複数の部位における筋電位に基づいて、上述の判定を行ってもよい。

[0186] <動作例 4>

つぎに、図 6 を参照して、ユーザ 2 の動作が歩行動作であり、対象部位が内側広筋 203 である場合における、制御部 103 の動作例 4 について説明する。

[0187] 本例の場合も、制御部 103 は、歩行動作の離床期において、ユーザ 2 の内側広筋 203 に外部刺激を付与するように、外部刺激部 101 を制御する。

[0188] 本例の場合も、上述の動作例 3 と同様に、検出部 102 は、ユーザ 2 の歩行動作中、内側広筋 203 と対応して筋電位が変化する部位における筋電位を検出する。このために、検出部 102 は、たとえば、腓腹筋外側頭 208 の筋電位を検出するための第五センサ 102e を有する。

[0189] 図 6 に示されるように、内側広筋 203 が筋電を発揮する歩行動作の離床期始点（接床期終点でもある。図 2 のユーザ 2d の状態）の直前に、腓腹筋外側頭 208 が、他の状態よりも高い筋電を発揮している。

[0190] したがって、制御部 103 は、検出部 102（第五センサ 102e）から受け取った検出値（つまり、腓腹筋外側頭の筋電位）と所定の閾値とを比較することにより、ユーザ 2 の歩行動作が離床期直前であることを判定できる。

[0191] そして、制御部 103 は、検出値と所定の閾値とを比較して、ユーザ 2 の歩行動作が離床期直前であると判定した場合に、所定の外部刺激条件で外部

刺激部 101 を動作させる。

[0192] 以上の構成によれば、内側広筋 203 の筋電が発揮される直前の状態を検出できるため、筋電を検出してから外部刺激付与までに遅延が生じる場合でも、内側広筋 203 に効率よく外部刺激を付与できる。

[0193] <動作例 5>

つぎに、図 7 を参照して、ユーザ 2 の動作が椅子に対する起立・着席（以下、「起立・着席動作」という。）であり、対象部位が背筋（背中）、大腿直筋（大腿）、前脛骨筋（下腿）である場合における、制御部 103 の動作例 5 について説明する。起立・着席動作は下肢に限らない全身運動であり、特に活動の激しい背筋（背中）、大腿直筋（大腿）、前脛骨筋（下腿）を対象部位とすることができる。

[0194] 図 7 に示されるように、起立時（図 7 においてユーザ 2 b からユーザ 2 c に状態遷移する時）、ユーザ 2 の背筋は、臀部が椅子より離れて立位状態（図 7 のユーザ 2 c 参照）に至るまでの間、筋電を発揮する。

[0195] また、前脛骨筋は、ユーザ 2 の足首の角度が 90 度を下回る状態で筋電を発揮する。なお、ユーザ 2 の足首の角度が 90 度を下回る状態は、図 7 において、ユーザ 2 の臀部が椅子より離れた状態（図 7 のユーザ 2 b の状態）である。

[0196] 大腿直筋は、ユーザ 2 の膝を中心に大腿部が回転し体を持ち上げる状態において、筋電を発揮する。なお、ユーザ 2 の膝を中心に大腿部が回転し体を持ち上げる状態とは、図 7 において、臀部が椅子より離れた状態（図 7 のユーザ 2 b の状態）から立位（図 7 のユーザ 2 c の状態）に至るまでの状態である。

[0197] 一方、着席動作において、背筋は、着席後であってユーザ 2 の体幹が傾いている状態（図 7 のユーザ 2 e の状態）を立て直す際に筋電を発揮する。

[0198] また、着席動作において、前脛骨筋は、ユーザ 2 の足首の角度が 90 度を下回る状態で筋電を発揮する。なお、足首の角度が 90 度を下回る状態は、臀部が椅子につく直前の状態（図 7 のユーザ 2 e の直前の状態）である。

[0199] また、着席動作において、大腿直筋は、ユーザ2の膝を中心に大腿部が回転し体が降下する状態で、筋電を発揮する。なお、ユーザ2の膝を中心に大腿部が回転し体が降下する状態は、ユーザ2が着席動作を開始した状態（図7のユーザ2dの状態）から臀部が椅子につくまでの状態（図7のユーザ2eの状態）である。

[0200] 本例の場合、それぞれの対象部位（背筋、前脛骨金、および大腿直筋）の筋電を検出できる位置に、検出部102を構成するセンサ（不図示）が配置される。そして、制御部103は、これら各センサから受け取った検出値と、所定の閾値とを比較し、各対象部位が活動中であるか否かを判定する。そして、判定の結果、各対象部位の筋肉が活動中であると判定した場合に、制御部103は、所定の外部刺激条件で外部刺激部101を動作させる。

[0201] このような構成によれば、対象部位の筋電が発揮される際、外部刺激部101の外部刺激が、ユーザ2の対象部位に効率よく付与される。

[0202] その他、日常的な動作のうち、上肢を用いる動作としては、「荷物の持ち上げ」などが挙げられる。この場合、対象部位は上腕二頭筋である。また、上腕二頭筋の主な活動タイミングは、肘を中心に前腕を回転させている間である。

[0203] <通信部について>

通信部104は、後述する外部装置4との間で通信を行う。通信部104は、外部装置と、Wi-Fi（登録商標、Wireless Fidelity）、Bluetooth（登録商標）、無線LAN、NFC（Near Field Communication）などの無線通信により接続される。なお、通信部104は、外部装置とインターネットなどのネットワーク5を介して接続されてもよい。

[0204] 通信部104は、ユーザ2の右足に装着された外部刺激付与装置10と、左足に装着された外部刺激付与装置10との間で、外部刺激付与のタイミングに関する同調を図るための相互通信を行ってもよい。

[0205] <記憶部について>

記憶部105は、ユーザに関する情報（以下、「ユーザ情報」という。）

を記憶している。ユーザ情報は、ユーザの年齢情報、性別情報、運動歴情報、ならびに、前記ユーザの身長、体重、身体の一部毎の筋肉量、筋肉密度、および皮下脂肪に関する身体情報を含む。ユーザ情報には、ユーザ2の対象部位における痛みレベルに関する情報が含まれてもよい。また、ユーザ情報には、医療従事者の指示に関する情報が含まれてもよい。

[0206] また、記憶部105は、ユーザの動作に関する情報を記憶している。また、記憶部105は、過去に行われたユーザの動作に関する情報を、ユーザ情報と対応付けて、ユーザ2毎に記憶している。過去に行われたユーザの動作に関する情報として、運動の種類および運動の強度に関する情報が挙げられる。

[0207] 記憶部105は、外部刺激条件を記憶している。外部刺激が振動刺激の場合、外部刺激条件は、外部刺激部101の振動の振幅、振動周波数、振動パターン、および振動モードなどである。また、記憶部105は、ユーザに過去に付与された外部刺激の外部刺激条件を、ユーザ情報および外部刺激を付与した際のユーザの動作に関する情報と対応付けて記憶している。

[0208] なお、外部刺激が電気刺激の場合は、記憶部105は、電気刺激付与条件を記憶している。電気刺激付与条件は、電気刺激の強さ（電気刺激部が出力する電流の大きさ）、パルス、周波数、振幅、波形（バースト波を含む）、電気刺激付与パターン、および電気刺激付与モードなどである。

[0209] 外部刺激が振動刺激の場合、振動パターンは、周波数、振幅、および振動時間などが変化しない振動に限らず、周波数、振幅、および振動時間の少なくとも一つが変化するような振動を含む。振動モードとは、筋肉トレーニング、リハビリテーション、疼痛緩和などの目的に応じて設けられた振動パターンである。振動モードは、複数の振動パターンの組み合わせにより構成されてもよい。振動モードが複数の振動パターンを含む場合には、振動パターン同士は、適宜のタイミングで切り換えられる。

[0210] また、外部刺激が電気刺激の場合、電気刺激付与パターンは、パルス、周波数、振幅、波形、および電気刺激付与時間などが変化しない電気刺激に限

らず、周波数、振幅、および電気刺激付与時間の少なくとも一つが変化するような電気刺激を含む。電気刺激付与モードとは、筋肉トレーニング、リハビリテーション、または疼痛緩和などの目的に応じて設けられた電気刺激付与パターンである。電気刺激付与モードは、複数の電気刺激付与パターンの組み合わせにより構成されてもよい。電気刺激付与モードが複数の電気刺激付与パターンを含む場合には、電気刺激付与パターン同士は、適宜のタイミングで切り換えられる。

[0211] たとえば、動作開始後一定期間は弱い外部刺激を付与し、時間が経過するに伴い、徐々に外部刺激の強度を上げていく刺激付与モードであってもよい。例えば、バースト波による電気刺激を付与する場合に、バースト波の周波数が2 Hz～20 Hzに段階的に高くなるような刺激付与モードであってもよい。

[0212] さらに、刺激付与モードの一例として、次のようなモードであってもよい。このモードは、まず、第一周波数からこの第一周波数よりも高い周波数である第二周波数まで、周波数を連続的または段階的に上げる。つぎに、所定時間（たとえば、20分間）の間、第二周波数（たとえば、20 Hz）のバースト波による電気刺激を継続する。そして、上記所定時間が経過した後、バースト波の周波数を20 Hzから2 Hzまで段階的に下げ、刺激付与を終了する。

[0213] また、記憶部105は、振動条件および／または電気刺激付与条件を、運動の種類および運動の強度を含むユーザの動作に関する情報およびユーザ情報に含まれる項目（ユーザの年齢、性別、身長、または体重など）に対応付けて記憶する。記憶部105は、たとえば、振動条件が、ユーザの動作に関する情報およびユーザ情報に含まれる項目に対応付けて記憶された振動条件テーブル（不図示）を有する。

[0214] ＜入力部について＞

入力部106は、外部刺激付与装置10の動作に必要な入力情報を取得する。入力部106は、入力情報を、たとえば、スマートフォンなどの外部装

置 4 から通信部 104 を介して受け取る。そして、入力部 106 は、受け取った入力情報を制御部 103 に送る。なお、入力部 106 は、電気刺激部（不図示）の動作に必要な入力情報を取得してもよい。

[0215] 外部刺激が振動刺激の場合、入力情報は、たとえば、外部刺激付与装置 10 の電源の ON/OFF の切り替えに関する情報、振動の周波数の切り替えに関する情報、振動のパターンの切り替えに関する情報である。また、入力情報には、ユーザ 2 が外部装置 4 から入力可能な種々の情報を含む。たとえば、入力情報には、ユーザ 2 が外部装置 4 から入力した、振動強度、ユーザの体重、ユーザの身長、ユーザの痛みレベル、および医療従事者からの指示に関する情報が含まれる。

[0216] また、入力部 106 は、スマートフォンなどの外部装置 4 から通信部 104 を介して、上述の振動条件（たとえば、振動強度）に関する情報を受け取ってもよい。入力部 106 は、受け取った情報を、制御部 103 に送る。また、入力部 106 は、受け取った情報を記憶部 105 に送ってもよい。記憶部 105 は、入力部 106 から受け取った情報を記憶する。

[0217] ユーザ 2 は、外部装置 4 にインストールされたアプリケーションを使って、上述の操作情報、および、振動条件に関する情報を入力できる。

[0218] 外部刺激が電気刺激の場合、入力情報は、たとえば、外部刺激付与装置 10 の電源の ON/OFF の切り替えに関する情報、電気刺激の周波数の切り替えに関する情報、電気刺激のパターンの切り替えに関する情報を含んでよい。その他の入力情報は、振動刺激の場合と同様である。

[0219] <電源部について>

電源部 107 は、外部刺激付与装置 10 を構成する各部に電力を供給する。電源部 107 は、後述する装着部 108 に保持される。電源部 107 は、たとえば、充電式バッテリー、乾電池などである。電源部 107 が充電式の場合には、充電方式は、接触式でもよいし、非接触式でもよい。

[0220] <装着部について>

装着部 108 は、ユーザ 2 の体における対象部位の周囲に装着される。装

着状態において、装着部１０８は、被外部刺激付与面に対する適切な位置に外部刺激部１０１を保持する。また、装着状態において、装着部１０８は、被検出部位に対する適切な位置に検出部１０２を保持する。なお、装着部１０８が保持する外部刺激部１０１は、振動刺激部であってもよいし、電気刺激部であってもよい。

[0221] このような装着部１０８は、たとえば、サポータのような形状をしている。装着部１０８がスリーブ状である場合には、装着部１０８の材料は、弾性を有する材料だと好ましい。具体的には、ポリウレタン、ポリオレフィン系エラストマー、天然ゴム、またはシリコンなどが挙げられる。また、装着部１０８は、包帯、バンドなどの帯状であってもよい。装着部１０８が帯状の場合には、装着部１０８の材料は、一般的なサポータに用いられる種々の材料から選択される。具体的には、ナイロン、ポリエステル、ポリウレタン、または綿などが挙げられる。また、装着部１０８は、粘着性を有する部材であってもよい。なお、装着部１０８の材料は、上述の場合に限定されない。

[0222] 装着部１０８は、外部刺激部１０１の位置を調節するための位置調節機構（たとえば、スライド機構）を有してもよい。

[0223] また、装着部１０８は、外部刺激部１０１を取外し可能に保持してもよい。この場合に、装着部１０８は、外部刺激部１０１を保持する保持部（図示省略）を、外部刺激部１０１の数よりも多く有してもよい。この場合には、ユーザ２は、外部刺激部１０１を保持する保持部を、複数の保持部から選択する。

[0224] 以下、再び図２を参照して、対象部位が、ユーザ２の内側広筋２０３の場合の装着部１０８の構造の一例について説明する。装着部１０８は、ユーザ２の足２０における大腿部２０４から下腿部２０５にかけて装着される、略筒状のサポータ形状である。

[0225] 装着部１０８は、第一保持部１０８ａおよび第二保持部１０８ｂを有する。第一保持部１０８ａは、外部刺激部１０１を保持する。第一保持部１０８

aは、装着状態において、ユーザ2の内側広筋203の表面に対面する。

[0226] 第一保持部108aは、外部刺激部101の位置を調節可能な位置調節機構（図示省略）を有してもよい。位置調節機構は、たとえばスライド機構である。第一保持部108aは、外部刺激部101を取外し可能に保持してもよい。

[0227] 一方、第二保持部108bは、検出部102を保持する。具体的には、第二保持部108bは、保持部要素108cおよび保持部要素108dを有する。保持部要素108cは、装着状態において、ユーザ2の大腿部204の表面に配置される。保持部要素108cは、検出部102の第一センサ102aを保持する。

[0228] 一方、保持部要素108dは、装着状態において、ユーザ2の下腿部205の表面に配置される。保持部要素108dは、検出部102の第二センサ102bを保持する。

[0229] 装着部108は、装着状態における、締め付け力を調節する締付調節機構を有してもよい。たとえば、締付調節機構は、ベルト式の調節機構である。この場合に、外部刺激付与装置10は、装着状態における、締め付け力が適切であるか否かを判定する締付判定手段を有してもよい。

[0230] 締付判定手段は、圧力センサ（図示省略）と、制御部103とにより構成できる。圧力センサは、装着部108に保持される。圧力センサは、装着部108とユーザ2との間の圧力に関する情報を検出する。そして、圧力センサは、検出した圧力に関する情報を制御部103に送る。

[0231] 制御部103は、圧力センサから受け取った圧力に関する情報に基づいて、締め付け力が適切であるか否かを判定する。

[0232] <表示部について>

外部刺激付与装置10は、外部刺激付与装置10の状態に関する情報を表示する表示部（図示省略）を有してもよい。表示部は、たとえば、外部刺激条件などを表示する。なお、表示部は、たとえば、外部刺激付与装置10が電気刺激部を有する場合には、電気刺激付与条件などを表示してよい。

[0233] <サーバについて>

サーバ１１（図１参照）は、外部サーバであって、たとえば、外部刺激付与装置１０とインターネットなどのネットワーク５を介して接続されている。このようなサーバ１１は、外部刺激付与装置１０からの要求に応じて外部刺激条件を返送する外部刺激条件決定システムおよび外部刺激条件決定装置でもある。

[0234] なお、外部刺激が振動刺激の場合、サーバ１１は、外部刺激付与装置１０からの要求に応じて振動刺激条件を返送する振動刺激条件決定システムおよび振動刺激条件決定装置と捉えてよい。また、外部刺激が電気刺激の場合、サーバ１１は、電気刺激付与装置（図示しない）からの要求に応じて電気刺激付与条件を返送する電気刺激付与条件決定システムおよび電気刺激付与条件決定装置であると捉えてよい。振動刺激付与装置と電気刺激付与装置が混在する外部刺激付与システムである場合は、サーバ１１は、外部刺激付与装置（不図示）からの要求に応じて外部刺激付与条件を返送する外部刺激付与条件決定システムおよび外部刺激付与条件決定装置でもある。以下では、外部刺激付与装置１０を例に説明するが、「外部刺激」を適宜「振動刺激」又は「電気刺激」に読み替え、置換してもよい。

[0235] サーバ１１は、サーバ側通信部１１ａと、サーバ側記憶部１１ｂと、サーバ側制御部１１ｃと、を有する。

[0236] <サーバ側通信部について>

サーバ側通信部１１ａは、通信回線（たとえば、インターネット）や電話回線などのネットワーク５に接続されるアンテナやルータなどの通信装置（図示せず）に接続されるインターフェースである。

[0237] サーバ側通信部１１ａは、サーバ１１と外部刺激付与装置１０との間における通信制御を行う機能を有する。また、サーバ側通信部１１ａは、サーバ１１と外部装置４との間における通信制御を行う機能を有する。サーバ側通信部１１ａは、外部刺激付与装置１０または外部装置４から受け取った要求情報を、サーバ側制御部１１ｃに送る。

[0238] また、サーバ側通信部 11a は、サーバ側制御部 11c から受け取った応答情報を、要求情報を送ってきた端末（外部刺激付与装置 10 または外部装置 4）に送る。

[0239] <サーバ側記憶部について>

サーバ側記憶部 11b は、ユーザ 2 に関する情報（以下、「ユーザ情報」という。）を記憶している。ユーザ情報は、ユーザの年齢情報、性別情報、運動歴情報、ならびに、ユーザの身体の部位毎の筋肉量、筋肉密度、および皮下脂肪に関する身体情報を含む。ユーザ情報には、ユーザ 2 の対象部位における痛みレベルに関する情報が含まれてもよい。また、ユーザ情報には、医療従事者の指示に関する情報が含まれてもよい。このようなサーバ側記憶部 11b が記憶するユーザ情報は、上述の記憶部 105 とほぼ同様である。

[0240] また、サーバ側記憶部 11b は、ユーザの動作に関する情報を、ユーザ 2 毎に記憶している。また、サーバ側記憶部 11b は、過去に行われたユーザの動作に関する情報を、ユーザ情報と対応付けて、ユーザ 2 毎に記憶している。過去に行われたユーザの動作に関する情報として、運動の種類および運動の強度に関する情報が挙げられる。サーバ側記憶部 11b が記憶するユーザの動作に関する情報については、上述の記憶部 105 とほぼ同様である。

[0241] 外部刺激が振動刺激の場合、サーバ側記憶部 11b は、振動刺激に関する振動条件を記憶している。振動条件は、振動刺激部 101 の振動の振幅、振動周波数、振動パターン、および振動モードなどである。また、サーバ側記憶部 11b は、ユーザに過去に付与された振動刺激の振動条件を、ユーザ情報および過去に行われたユーザの動作に関する情報と対応付けて記憶している。サーバ側記憶部 11b が記憶する振動条件は、上述の記憶部 105 とほぼ同様である。

[0242] サーバ側記憶部 11b は、検出部 102 が検出した情報を記憶している。具体的には、サーバ側記憶部 11b は、検出部 102 が検出した動作中の第一情報、動作中の第二情報、および動作中の第三情報を記憶している。

[0243] サーバ側記憶部 11b は、医師などのサーバユーザが端末 6 を介して入力

したパラメータを記憶している。サーバ側記憶部 11b は、たとえば、図 11B に示されるようにユーザ情報、振動条件、動作中の第一情報、動作中の第二情報、および動作中の第三情報などに対応付けてパラメータを記憶している。なお、パラメータについては後述する。

[0244] また、サーバ側記憶部 11b は、外部刺激条件（たとえば、振動条件）を、運動の種類および運動の強度を含むユーザの動作に関する情報およびユーザ情報に含まれる項目（ユーザの年齢、性別、身長、または体重など）に対応付けて記憶する。サーバ側記憶部 11b は、たとえば、外部刺激条件（たとえば、振動条件）が、ユーザの動作に関する情報およびユーザ情報に含まれる項目に対応付けられて記憶された外部刺激条件テーブル（たとえば、振動条件テーブル、不図示）を有する。このような外部刺激条件テーブルについても、上述の記憶部 105 と同様である。

[0245] つまり、サーバ側記憶部 11b は、ユーザ情報と動作に関する情報とに対応付けられた外部刺激条件を含むデータ構造を有する。このようなデータ構造は、外部刺激付与装置 10 に通信可能に接続されたサーバ 11 で実行される処理で用いられる。サーバ 11 で実行される処理は、ユーザ情報および動作に関する情報を受け取るステップと、受け取ったユーザ情報および上記動作に関する情報に対応する外部刺激条件を取得するステップと、取得した外部刺激条件を、外部刺激付与装置に送り出すステップと、含む。このようなデータ構造は、サーバ側記憶部 11b などの記録媒体に格納されている。なお、このようなデータ構造は、DVD または USB メモリなどの記録媒体に格納されて提供されても良い。

[0246] 図 11A は、外部刺激が振動刺激の場合に、サーバ記憶部 11b が有するデータ構造 D の一例を概念的に示す図である。データ構造 D は、ユーザ情報（具体的には、年齢および性別）と、動作に関する情報（具体的には、運動の種類および運動の強度）と、振動条件（具体的には、振動周波数）と、を有する。

[0247] データ構造 D において、振動条件は、ユーザ情報と動作に関する情報とに

対応付けられている。つまり、データ構造Dにおいて、年齢、性別、運動の種類、および運動の強度が指定されると、振動条件が決まる。なお、データ構造の構成は、図11Aの場合に限定されない。データ構造Dにおけるユーザ条件の項目、動作に関する項目、および振動条件に関する項目も、図11Aの場合に限定されない。

[0248] また、サーバ側記憶部11bは、ユーザ毎に、検出部102から取得したユーザ2の動作中の情報（第一情報、第二情報、および第三情報など）と、医療従事者により入力されたパラメータとを、対応付けたデータ構造を有する。図11Bは、外部刺激が振動刺激の場合の、このデータ構造の一例を概念的に示す図である。

[0249] なお、図11Cは、外部刺激が電気刺激の場合の、図11Aに相当する図である。また、図11Dは、外部刺激が電気刺激の場合の、図11Bに相当する図である。

[0250] <サーバ側制御部について>

サーバ側制御部11cは、サーバ側通信部11aから、外部刺激付与装置10または外部装置4からの要求情報を受け取る。要求情報には、ユーザ情報およびユーザの動作に関する情報が含まれる。

[0251] サーバ側制御部11cは、受け取ったユーザ情報に含まれる項目およびユーザの動作に関する情報に含まれる項目に対応する外部刺激条件（たとえば、振動条件）をサーバ側記憶部11bから取得する。具体的には、サーバ側制御部11cは、受け取ったユーザ情報に含まれる項目およびユーザの動作に関する情報に含まれる項目をパラメータとして、このパラメータに対応する外部刺激条件をサーバ側記憶部11bの外部刺激条件テーブルから取得する。そして、サーバ側制御部11cは、取得した外部刺激条件を、サーバ側通信部11aに送る。サーバ側制御部11cは、外部刺激条件取得部として捉えてもよい。

[0252] サーバ側制御部11cは、ユーザ2またはサーバ11にアクセス可能な医療従事者などのサーバユーザからの要求に応じて、サーバ側記憶部11bに

記憶された検出部 102 の情報（たとえば、動作中の第二情報）に基づいて、図表データ（図 9 A および図 9 B 参照）を生成してもよい。

[0253] サーバ側制御部 11c は、生成した図表データを、サーバユーザが使用しているユーザ端末（外部刺激付与装置 10、外部装置 4、またはサーバ 11 に通信可能に接続された端末 6）に送る。図表データは、ユーザ端末の表示部（たとえば、外部装置 4 の表示部 4a）に表示される。サーバユーザは、上記表示部に表示された図表データを視認できる。サーバユーザが医療従事者である場合には、医療従事者は、たとえば、端末 6 からサーバ 11 にアクセスする。そして、医療従事者は、端末 6 の表示部（不図示）に表示された図表データからリハビリ効果を確認し、適切なリハビリ計画を立てることができる。

[0254] <外部装置について>

外部装置 4 は、たとえば、コンピュータ、スマートフォン、ウェアラブル端末、サーバなどである。このような外部装置 4 は、外部刺激付与装置 10 の通信部 104 に接続されている。外部装置 4 は、通信部 104 と、Wi-Fi、Bluetooth、無線LAN、NFCなどの無線通信により接続される。なお、通信部 104 は、外部装置とインターネットなどのネットワーク 5 を介して接続されてもよい。

[0255] また、外部装置 4 は、インターネットなどのネットワーク 5 を介してサーバ 11 に接続されてもよい。この場合に、外部装置 4 は、サーバ 11 に通信可能に接続された端末である。

[0256] 外部装置 4 は、サーバ 11 にユーザ情報およびユーザの動作に関する情報を要求情報として送ってもよい。ユーザ情報および動作に関する情報は、外部装置 4 の入力部（たとえば、タッチスクリーンなど）を介して、ユーザ 2 により入力されてもよい。あるいは、ユーザ情報および動作に関する情報は、外部装置 4 の記憶部（図示省略）または外部刺激付与装置 10 の記憶部 105 から取得されてもよい。

[0257] 外部装置 4 は、要求情報に対応する外部刺激条件（振動条件または電気刺

激付与条件)を、サーバ11から受け取る。そして、外部装置4は、受け取った外部刺激条件を、外部刺激付与装置10に送る。外部刺激部10の制御部103は、外部装置4から受け取った外部刺激条件を、外部刺激部101に設定する。

[0258] 外部装置4は、外部刺激付与装置10のコントローラでもある。外部装置4は、表示部4aを有してもよい。

[0259] 図10Aは、外部刺激が振動刺激の場合に、外部装置4の表示部4aに表示される画像の一例を示す。図10Aに示すように、外部装置4の表示部4aには、たとえば、振動強度を設定するための強度設定バー4a1が表示される。ユーザ2は、たとえば、強度設定バー4a1をクリックすることにより、振動強度を設定できる。なお、図10Eは、外部刺激が電気刺激の場合に、外部装置4の表示部4bに表示される画像の一例を示す。図10Eに示すように、表示部4bには、電気刺激強度(Hz)を設定するための強度設定バー4b1が表示される。ユーザ2は、たとえば、強度設定バー4b1をクリックすることにより、電気刺激強度を設定できる。図10Eにおいて、4Hz以上8Hz以下の電気刺激は、運動の強度が低い場合に好ましい。一方、図10Eにおいて、16Hz以上20Hz以下の電気刺激は、運動の強度が高い場合に好ましい。

[0260] 外部装置4は、強度設定バー4a1、4b1で設定された外部刺激強度(振動刺激強度または電気刺激強度)に関する情報を外部刺激付与装置10に送る。

[0261] また、外部装置4の表示部4aには、たとえば、図10Bに示されるような入力用アイコン4a2~4a5が表示される。

[0262] 入力用アイコン4a2は、ユーザの体重を入力するためのアイコンである。外部装置4は、入力されたユーザ2の体重に関する情報を外部刺激付与装置10またはサーバ11に送る。

[0263] 入力用アイコン4a3は、ユーザの身長を入力するためのアイコンである。外部装置4は、入力されたユーザ2の身長に関する情報を外部刺激付与装

置 1 0 またはサーバ 1 1 に送る。

[0264] 入力用アイコン 4 a 4 は、ユーザの痛みレベルを入力するためのアイコンである。外部装置 4 は、入力されたユーザ 2 の痛みレベルに関する情報を外部刺激付与装置 1 0 またはサーバ 1 1 に送る。

[0265] 入力用アイコン 4 a 5 は、医療従事者の指示を入力するためのアイコンである。たとえば、ユーザ 2 は、医療従事者からの指示を入力するために入力用アイコン 4 a 5 をクリックすると、図 1 0 C に示されるような選択用アイコン 4 a 6 ~ 4 a 9 が表示される。

[0266] 選択用アイコン 4 a 6 ~ 4 a 9 はそれぞれ、リハビリレベルを選択するためのアイコンである。ユーザ 2 は、選択用アイコン 4 a 6 ~ 4 a 9 から、医療従事者から指示されたリハビリレベルを選択する。外部装置 4 は、入力された医療従事者の指示に関する情報を外部刺激付与装置 1 0 またはサーバ 1 1 に送る。

[0267] また、外部刺激が振動刺激の場合、外部装置 4 の表示部 4 a には、たとえば、図 1 0 D に示されるような選択用アイコン 4 a 1 0 ~ 4 a 1 3 が表示される。選択用アイコン 4 a 1 0 ~ 4 a 1 3 は、振動モードを選択するためのアイコンである。選択用アイコン 4 a 1 0 ~ 4 a 1 3 は、ユーザ 2 が、図 1 0 B に示される入力用アイコン 4 a 5 をクリックした場合に表示されてもよい。

[0268] ユーザ 2 は、選択用アイコン 4 a 1 0 ~ 4 a 1 3 から好みの振動モード、あるいは、医療従事者から指示された振動モードを選択する。外部装置 4 は、ユーザ 2 が選択した振動モードに関する情報を、外部刺激付与装置 1 0 に送る。

[0269] なお、アイコンの種類は、上述の場合に限定されない。ユーザ 2 は、外部装置 4 から、外部刺激付与装置 1 0 の動作に必要な種々の入力情報を入力できる。

[0270] <端末について>

医療従事者などのサーバユーザは、端末 6 を介して、サーバ 1 1 にアクセ

スできる。このような端末6は、たとえば、コンピュータ、スマートフォン、またはウェアラブル端末などである。このような端末6は、インターネットなどのネットワーク5を介してサーバ11に接続されてもよい。

[0271] 医療従事者は、サーバ11に保存されているユーザ2の動作中の情報（第一情報、第二情報、および第三情報など）に基づいて、ユーザ2（患者）の症状を診断し、診断結果に対応するパラメータを端末6からサーバ11に入力する。

[0272] パラメータは、たとえば、-2、-1、0、+1、+2などの段階的なパラメータであってよい。ただし、パラメータは、この場合に限定されない。

[0273] 以下、医療従事者が入力するパラメータについて、患者が、右膝の前十字靱帯を損傷した場合を例に説明する。膝前十字靱帯の再建手術を受ける場合、患者は、手術前に適切なりハビリテーションを行う。そして、患者は、日常生活や軽い運動ができるまで回復した後（通常、負傷後2～4週間程度）、手術を受ける。これにより、術後の回復が良好になることが知られている。

[0274] 図11Bは、右膝の前十字靱帯を損傷した患者が、本実施形態に係る外部刺激付与システム1を使用した場合の、サーバ側記憶部11bに記憶されているデータの一例である。図11Bに示すデータは、外部刺激が振動刺激の場合のデータである。このようなデータは、患者本人と医療従事者のみが利用できるデータであってよい。

[0275] 医師は、サーバ11に保存されている患者の動作中の情報（第一情報、第二情報、および第三情報など）に基づいて、患者の症状を診断し、診断結果に対応するパラメータを入力する。このようなパラメータは、リハビリ毎に入力されてもよいし、所定の日数を空けて入力されてもよい。図11Bに示されるデータ構造の場合、パラメータは、医療従事者（医師）により、負傷後1日目から一週間毎に入力されている。

[0276] たとえば、医師は、患者の回復状況と、同一の症例における術後の経過日数および回復状況に関する統計データ（以下、「比較症例」という。）とを

比較し、患者の回復の程度が、比較症例と比べて大きく遅れている場合はパラメータとして「-2」を設定する。また、医師は、患者の回復の程度が、比較症例と比べて僅かに遅れている場合はパラメータとして「-1」を設定する。また、医師は、患者の回復の程度が比較症例と同等の場合には、パラメータとして「0」を設定する。また、医師は、患者の回復の程度が、比較症例と比べて僅かに進んでいる場合はパラメータとして「+1」を設定する。また、医師は、ユーザ2の回復の程度が、比較症例と比べて大きく進んでいる場合はパラメータとして「+2」を設定する。なお、設定されたパラメータに基づいて、たとえば、「-1」のパラメータが設定された場合は、「0」のパラメータが設定された場合の振動強度と比較して10%弱い振動強度に設定したり、振動条件のうちの振動周波数を10%低い振動周波数に設定したりして、振動条件などを変更および設定することもできる。

[0277] また、医師は、患者の体の状態（具体的には、筋肉量）に基づいて、パラメータを設定してもよい。この場合にも、医師は、患者の体の状態に基づいて、患者毎に-2～+2のパラメータを設定する。たとえば、医師は、患者の筋力がもともと弱い（筋肉量が少ない）場合には、パラメータとして「-1」を設定する。

[0278] また、医師は、患者が、回復までに要する日数に基づいて、パラメータを設定してもよい。この場合にも、医師は、患者の体の状態に基づいて、患者毎に-2～+2のパラメータを設定する。たとえば、医師は、患者が、通常よりも多い日数を回復に要すると判断した場合は、パラメータとして「-1」を設定する。

[0279] また、医師は、患者が、何らかの疾患を持っている患者である場合は、パラメータとして「-2」を設定する。この場合に、医師は、患者の疾患の状態に応じて、パラメータを段階的に設定してもよい。

[0280] また、医師は、患者が、スポーツを行う頻度に基づいて、パラメータを設定してもよい。この場合にも、医師は、患者がスポーツを行う頻度に基づいて、患者毎に-2～+2のパラメータを設定する。たとえば、医師は、患者

が、日常的にスポーツをしている患者（運動選手など）である場合は、パラメータとして「+1」を設定する。なお、医療従事者は、上述の各項目を総合的に判断し、パラメータを設定してもよい。

[0281] 医療従事者は、サーバ11に保存されている患者の動作中の情報（第一情報、第二情報、および第三情報など）、および上述のパラメータに基づいて、患者の負傷後の膝の回復程度を見極めて、手術のタイミングを判断できる。

[0282] 以上のように、医療従事者は、サーバ11に保存されている患者の動作中の情報（第一情報、第二情報、および第三情報など）、および上述のパラメータに基づいて、より適切なりハビリメニューをユーザ2に提供できる。この結果、医療従事者は、適切な手術のタイミングを判断し、患者の日常生活や競技への早期復帰を支援できる。なお、図11Dに示すデータは、外部刺激が電気刺激の場合のデータである。医師の対応については、上述した図11Bの場合と同様である。

[0283] <外部刺激付与システム1の動作について>

以下、図8を参照して、外部刺激付与システム1および外部刺激付与装置10の動作について説明する。図8は、本実施形態に係る外部刺激付与システム1および外部刺激付与装置10の動作を説明するためのフローチャートである。なお、以下の外部刺激付与システム1および外部刺激付与装置10の動作は、振動刺激付与システムおよび振動刺激付与装置、ならびに、電気刺激付与システムおよび電気刺激付与装置（いずれも図示せず）の動作として適宜読み替えることができる。

[0284] 以下の説明において、外部刺激付与システム1を構成する各装置に関する説明と重複する内容については、説明を省略する。

[0285] ステップS101において、検出部102は、ユーザ2の動作中、ユーザ2の被検出部位の変化を検出する。そして、検出値（物理量）を制御部103に送る。検出部102は、所定の時間間隔で被検出部位の変化を検出し、検出値を制御部103に送る。

- [0286] ステップS 1 0 2において、制御部 1 0 3は、検出部 1 0 2から受け取った物理量と所定の閾値とを比較する。そして、ステップS 1 0 2において、制御部 1 0 3は、比較結果が外部刺激開始条件を満たすか否かを判定する。たとえば、制御部 1 0 3は、ユーザ2の歩行動作が上述の接床期である場合に、外部刺激開始条件を満たすと判定する。
- [0287] ステップS 1 0 2において、外部刺激開始条件を満たさないと判定された場合（ステップS 1 0 2において“N O”）には、図8に示す制御処理は終了する。なお、図8に示す制御処理は、所定の時間間隔で繰り返し実行される。
- [0288] 一方、ステップS 1 0 2において、外部刺激開始条件を満たすと判定された場合（ステップS 1 0 2において“Y E S”）には、制御処理はステップS 1 0 3に移行する。
- [0289] ステップS 1 0 3において、制御部 1 0 3は、外部刺激条件を決定する。制御部 1 0 3は、たとえば、記憶部 1 0 5またはサーバ1 1から、記憶された外部刺激条件を取得する。
- [0290] あるいは、ステップ1 0 3において、制御部 1 0 3は、入力部 1 0 6から入力されたユーザ情報およびユーザの動作に関する情報からなる要求情報をサーバ1 1に送り、これら各情報に対応する外部刺激条件をサーバ1 1から取得してもよい。このようなステップは、ユーザが初めて外部刺激付与装置1 0を使用する場合や、ユーザが行う運動が初めての運動である場合に、有効である。また、このようなステップは、ユーザ情報（たとえば、体重、筋肉量、または皮下脂肪など）が、過去のユーザ情報から大きく変わった場合にも有効である。そして、制御処理は、ステップS 1 0 4に移行する。
- [0291] ステップS 1 0 4において、制御部 1 0 3は、ステップS 1 0 3で決定した外部刺激条件に基づいて外部刺激部 1 0 1を動作させる。これにより外部刺激が、ユーザ2の対象部位に付与される。そして、制御処理は、終了する。
- [0292] <本実施形態の作用・効果について>

以上のような構成を有する本実施形態によれば、動作中のユーザに対して適切なタイミングで外部刺激を付与できる。また、リハビリ効果を確認するための情報を検出し記憶できるため、ユーザおよび医療従事者は、リハビリの進行状況に応じた治療計画を立てることができる。

[0293] [実施形態 2]

図 12 を参照して、本実施形態の実施形態 2 に係る外部刺激付与システム 1A について説明する。外部刺激付与システム 1A は、外部刺激付与装置 10A の構造が前述した実施形態 1 に係る外部刺激付与システム 1 と異なる。以下、外部刺激付与システム 1A について、外部刺激付与システム 1 と異なる部分の構造を中心に説明する。

[0294] 外部刺激付与装置 10A は、外部刺激部 101A、検出部 102、制御部 103、通信部 104、記憶部 105、入力部 106、電源部 107、および装着部 108 を有する。

[0295] 外部刺激部 101A は、複数の（本実施形態の場合 6 個）の外部刺激部要素 101A1 を有する。外部刺激部要素 101A1 は、装着部 108 に保持された状態で、ユーザ 2 の大腿部 204 に配置されている。

[0296] 検出部 102 は、第一センサ 102a および第二センサ 102b を有する。第一センサ 102a は、たとえば、加速度センサであって、装着状態において、ユーザ 2 の大腿部 204 に配置されている。第二センサ 102b は、加速度センサであって、装着状態において、ユーザ 2 の下腿部 205 に配置される。このような検出部 102 の構成は、前述の実施形態 1 と同様である。

[0297] 制御部 103、通信部 104、記憶部 105、入力部 106、および電源部 107 は、装着部 108 が有するヒンジ部 108e に保持されている。なお、制御部 103、通信部 104、記憶部 105、入力部 106、および電源部 107 の構成は、前述の実施形態 1 と同様である。

[0298] 装着部 108 は、ユーザ 2 の膝に装着可能なサポータのような形状をしている。このような装着部 108 の構成も、前述の実施形態 1 とほぼ同様であ

る。その他の外部刺激付与装置 10A の構成および作用・効果は、前述の実施形態 1 と同様である。

[0299] 2018 年 3 月 30 日出願の特願 2018-068923 の日本出願に含まれる明細書、図面及び要約書の開示内容は、すべて本願に援用される。

産業上の利用可能性

[0300] 本発明に係る外部刺激付与装置は、歩行以外のユーザの動作、内側広筋以外のユーザの対象部位、膝以外のユーザの被検出部位に適用できる。

符号の説明

[0301] 1 外部刺激付与システム

10 外部刺激付与装置

101、101A～101G 外部刺激部

101a～101g ハウジング

1011d、1011g 第一ハウジング要素

1012d、1012g 第二ハウジング要素

1013d、1013g 第三ハウジング要素

1014d 第一ジョイント部

1015d 第二ジョイント部

101m、101n、101p 外部刺激伝達部材

1011p 第一要素

1012p 第二要素

1013p 第三要素

1014p 第一ジョイント部

1015p 第二ジョイント部

101a1、101b1、101d1、101d2、101d3 外部刺激付与面

101e1、101f1、101g1、101g2、101g3 外部刺激付与面

101x1、101x2、101x3 凸部

1 0 1 y 1、1 0 1 y 2 平坦面部

1 0 2 検出部

1 0 2 a 第一センサ

1 0 2 b 第二センサ

1 0 2 c 第三センサ

1 0 2 d 第四センサ

1 0 2 e 第五センサ

1 0 3 制御部

1 0 4 通信部

1 0 5 記憶部

1 0 6 入力部

1 0 7 電源部

1 0 8 装着部

1 0 8 a 第一保持部

1 0 8 b 第二保持部

1 0 8 c 保持部要素

1 0 8 d 保持部要素

1 1 サーバ

1 2 防振部材

2、2 a～2 f ユーザ

2 0 足

2 0 1 つま先

2 0 2 踵

2 0 3 内側広筋

2 0 4 大腿部

2 0 5 下腿部

2 0 6 内側ハムストリング

2 0 7 大腿二頭筋長頭

208 腓腹筋外側頭

209 被外部刺激付与面

3 地面

4 外部装置

4 a、4 b 表示部

4 a 1、4 b 1 強度設定バー

4 a 2～4 a 5 入力用アイコン

5 ネットワーク

6 端末

D データ構造

請求の範囲

- [請求項1] ユーザの体における対象部位に外部刺激を付与する外部刺激部と、
前記ユーザの動作中、前記ユーザの体における被検出部位の変化に関する情報である第一情報を検出する検出部と、
前記第一情報が、所定条件を満たす場合に前記外部刺激部において刺激を発生させる制御部と、
前記検出部の検出値を記憶する記憶部と、を備える、
外部刺激付与システム。
- [請求項2] 前記検出部は、前記第一情報とともに、前記第一情報以外の動作中の前記ユーザに関する情報である第二情報を検出する、請求項1に記載の外部刺激付与システム。
- [請求項3] 前記第二情報は、前記ユーザの歩行中または走行中の歩数、歩幅、歩行周期、および歩行速度に関する情報のうちの少なくとも一つの情報を含む、請求項2に記載の外部刺激付与システム。
- [請求項4] 前記制御部は、前記第一情報が前記所定条件を満たすか否かを、前記第一情報と所定の閾値との比較結果に基づいて判定する、請求項1～3の何れか一項に記載の外部刺激付与システム。
- [請求項5] 前記ユーザの動作が、所定動作が繰り返される繰り返し動作の場合に、
前記制御部は、前記繰り返し動作における従前の所定動作において前記外部刺激部において発生させた刺激のタイミングを記憶し、記憶した前記タイミングに基づいて、前記外部刺激部において刺激を発生させるタイミングを決定する、請求項1～4の何れか一項に記載の外部刺激付与システム。
- [請求項6] 前記制御部は、前記検出値から、前記外部刺激部において発生させた刺激に基づく信号を除去する、請求項1～5の何れか一項に記載の外部刺激付与システム。
- [請求項7] 前記記憶部は、前記制御部に通信可能に接続された外部サーバを含

み、

前記外部サーバは、前記ユーザに関するユーザ情報および前記ユーザが行う動作に関する情報に対応付けられた外部刺激条件を記憶する、請求項 1 ～ 6 の何れか一項に記載の外部刺激付与システム。

[請求項8]

前記外部刺激部を制御する外部装置を、さらに備え、

前記外部装置は、前記ユーザ情報および前記動作に関する情報に対応する外部刺激条件を前記外部サーバから受け取り、受け取った外部刺激条件を前記外部刺激部に設定する、請求項 7 に記載の外部刺激付与システム。

[請求項9]

前記外部サーバは、前記外部サーバに通信可能に接続された端末からアクセス可能である、請求項 7 または 8 に記載の外部刺激付与システム。

[請求項10]

前記外部サーバは、前記端末からの要求に応じて、前記検出値に基づいて生成した治療効果を確認可能な情報を前記端末に送る、請求項 7 ～ 9 の何れか一項に記載の外部刺激付与システム。

[請求項11]

前記ユーザの動作が、歩行または走行である、請求項 1 ～ 10 の何れか一項に記載の外部刺激付与システム。

[請求項12]

前記外部刺激部を複数有する、請求項 1 ～ 11 の何れか一項に記載の外部刺激付与システム。

[請求項13]

前記検出値は、前記被検出部位の加速度、角度、および筋電位のうちの少なくとも一つに関する情報を含む、請求項 1 ～ 12 の何れか一項に記載の外部刺激付与システム。

[請求項14]

前記被検出部位は、前記ユーザの下肢である、請求項 13 に記載の外部刺激付与システム。

[請求項15]

前記下肢は、前記ユーザの大腿部である、請求項 14 に記載の外部刺激付与システム。

[請求項16]

前記対象部位は、前記ユーザの筋肉である、請求項 1 ～ 15 の何れか一項に記載の外部刺激付与システム。

- [請求項17] 前記筋肉は、前記ユーザの大腿部の筋肉である、請求項16に記載の外部刺激付与システム。
- [請求項18] 前記対象部位は、前記ユーザの背部の筋肉である、請求項13に記載の外部刺激付与システム。
- [請求項19] 前記対象部位は、前記ユーザの臀部の筋肉である、請求項13に記載の外部刺激付与システム。
- [請求項20] 前記外部刺激は、振動刺激である、請求項1～19の何れか一項に記載の外部刺激付与システム。
- [請求項21] 前記外部刺激は、電気刺激である、請求項1～19の何れか一項に記載の外部刺激付与システム。
- [請求項22] ユーザの対象部位に外部刺激を付与する外部刺激付与装置の外部刺激条件を決定する外部刺激条件決定システムであって、
前記外部刺激に関する外部刺激条件が予め記憶された記憶部と、
前記ユーザに関するユーザ情報および前記ユーザが行う動作に関する情報が入力された場合に、入力された前記ユーザ情報および前記動作に関する情報に対応する前記外部刺激条件を前記記憶部から取得する外部刺激条件取得部と、
前記外部刺激条件取得部が取得した前記外部刺激条件を、前記外部刺激付与装置に送り出す出力部と、を備える、
外部刺激条件決定システム。
- [請求項23] 前記ユーザ情報は、前記ユーザの年齢情報、性別情報、運動歴情報、ならびに、前記ユーザの身体の部位毎の筋肉量、筋肉密度、および皮下脂肪率に関する身体情報のうちの少なくとも一つの情報を含み、
前記外部刺激条件は、前記外部刺激の振幅、周波数、付与時間、および付与タイミングのうちの少なくとも一つの条件を含む、請求項22に記載の外部刺激条件決定システム。
- [請求項24] ユーザの対象部位に外部刺激を付与する外部刺激付与装置に通信可能に接続される外部刺激条件決定支援サーバであって、

前記外部刺激に関する外部刺激条件を予め記憶する記憶部と、

前記外部刺激条件決定支援サーバに通信可能に接続された端末から前記ユーザに関するユーザ情報および前記ユーザが行う動作に関する情報を受け取り、受け取った前記ユーザ情報および前記動作に関する情報に対応する前記外部刺激条件を、前記記憶部から取得する外部刺激条件取得部と、

前記外部刺激条件取得部が取得した前記外部刺激条件を、前記外部刺激付与装置に送り出す出力部と、を備える、

外部刺激条件決定支援サーバ。

[請求項25] 前記ユーザ情報は、前記ユーザの年齢情報、性別情報、運動歴情報、ならびに、前記ユーザの身体の部位毎の筋肉量、筋肉密度、および皮下脂肪率に関する身体情報のうちの少なくとも一つの情報を含み、

前記外部刺激条件は、前記外部刺激の振幅、周波数、付与時間、および付与タイミングのうちの少なくとも一つの条件を含む、請求項24に記載の外部刺激条件決定支援サーバ。

[請求項26] ユーザの対象部位に外部刺激を付与する外部刺激付与装置に通信可能に接続された外部刺激条件決定支援サーバで用いられるデータ構造であって、

前記ユーザのユーザ情報と前記ユーザが行う動作に関する情報とに対応付けられた外部刺激条件、を含み、

前記外部刺激条件決定支援サーバが、

前記ユーザ情報および前記動作に関する情報を受け取り、

受け取った前記ユーザ情報および前記動作に関する情報に対応する外部刺激条件を取得し、

取得した前記外部刺激条件を、前記外部刺激付与装置に送り出す、処理に用いられる、

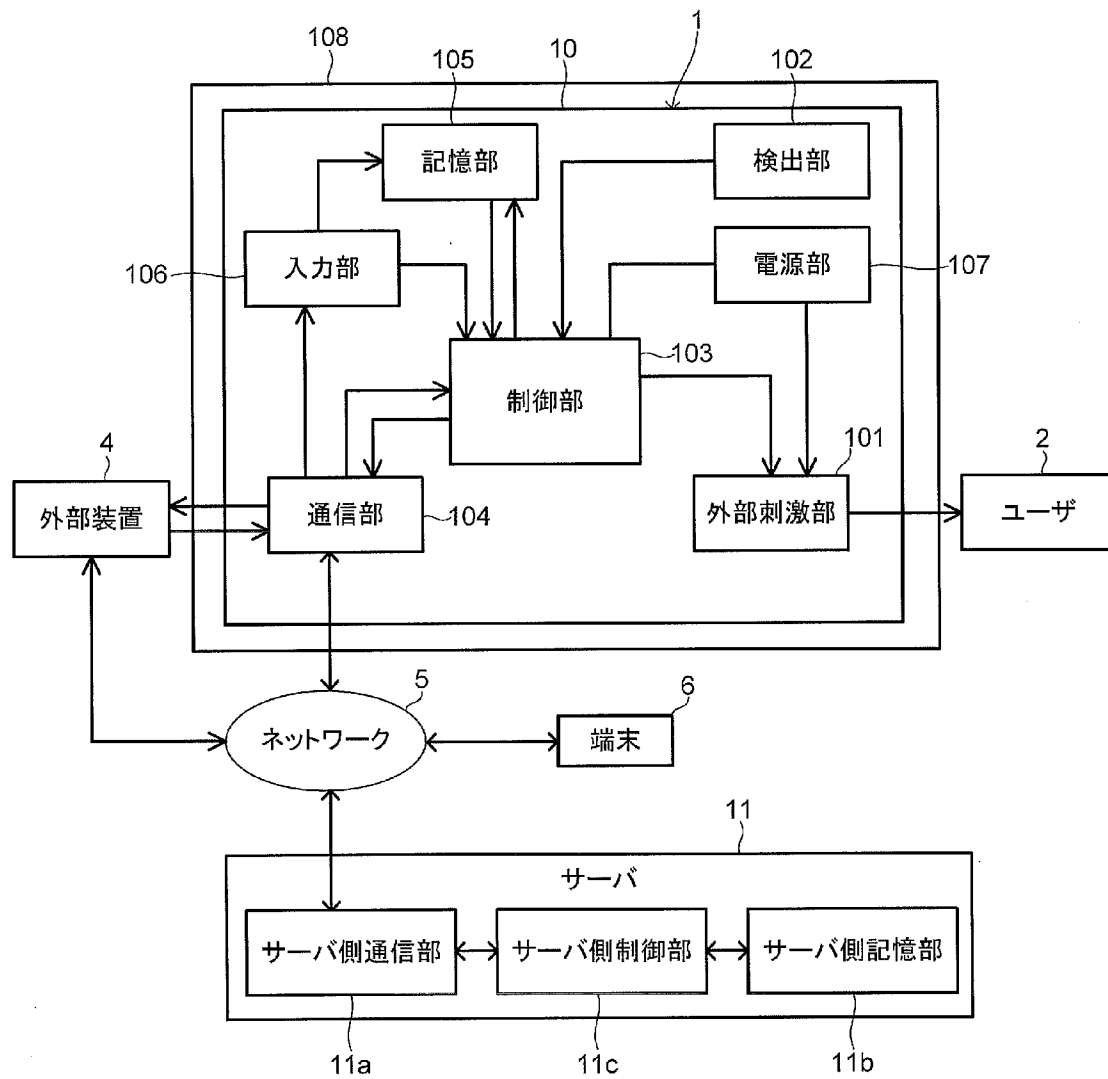
データ構造。

[請求項27] 前記ユーザ情報は、前記ユーザの年齢、性別、運動歴、ならびに、

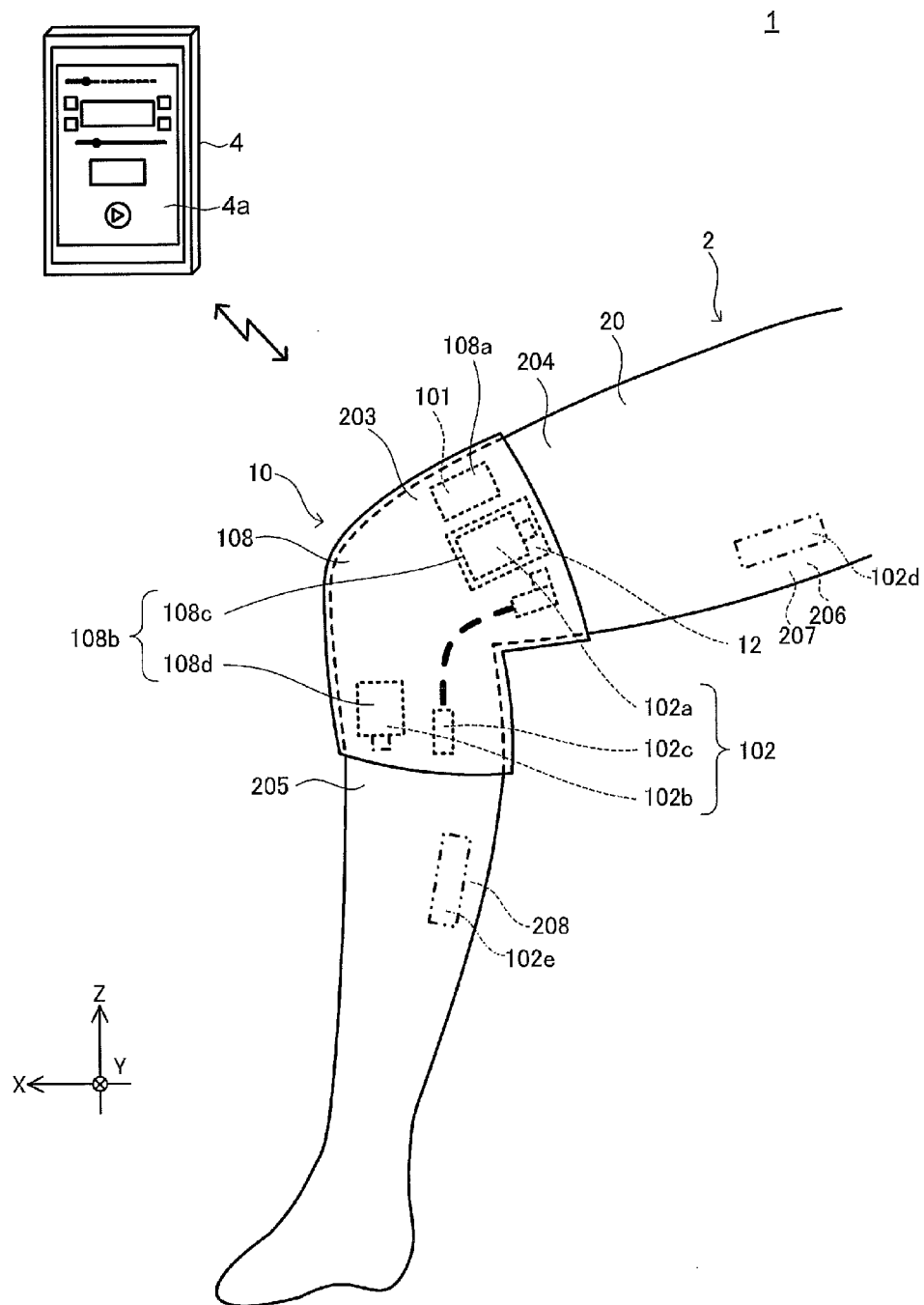
前記ユーザの身体の部位毎の筋肉量、筋肉密度、および皮下脂肪率のうちの少なくとも一つを含み、

前記外部刺激条件は、前記外部刺激の振幅、周波数、付与時間、および付与タイミングのうちの少なくとも一つの条件を含む、請求項26に記載のデータ構造。

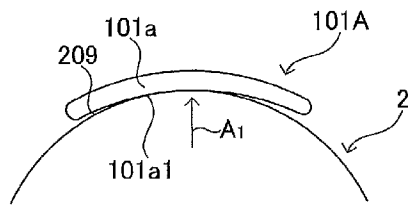
[図1]



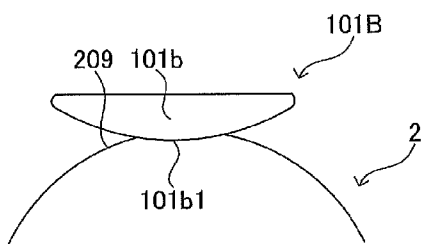
[図2]



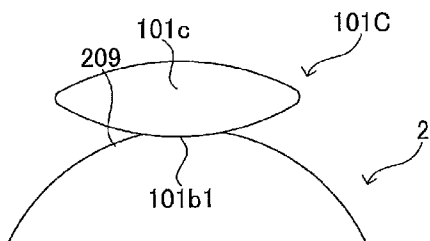
[図3A]



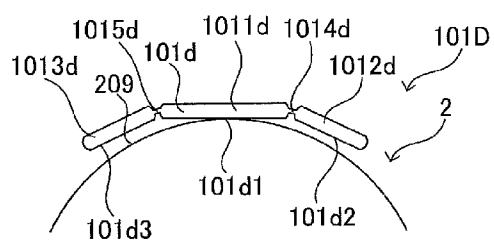
[図3B]



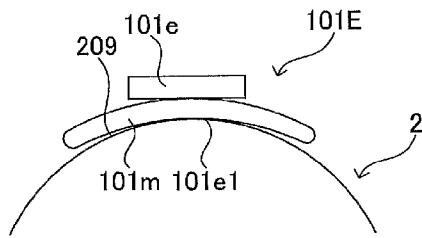
[図3C]



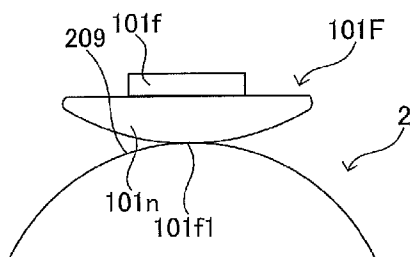
[図3D]



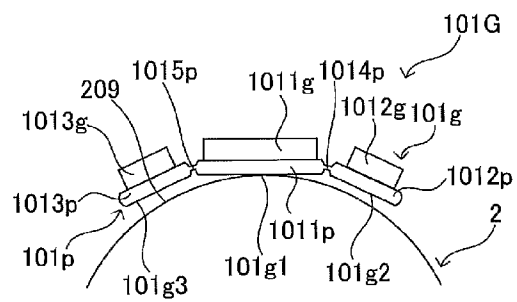
[図3E]



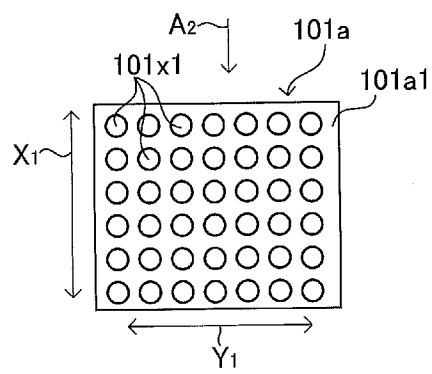
[図3F]



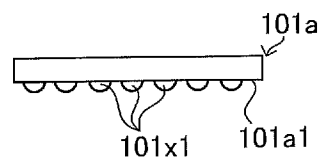
[図3G]



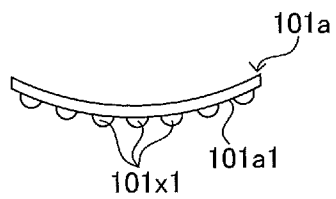
[図4A]



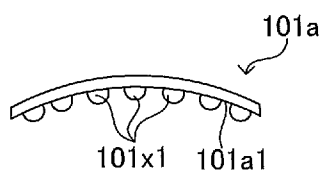
[図4B]



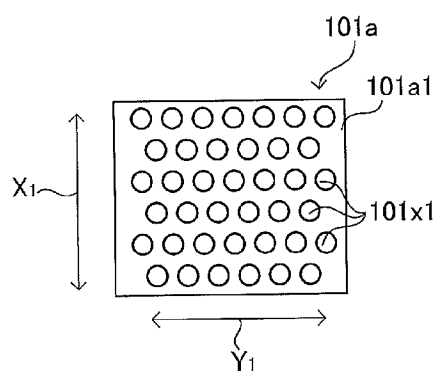
[図4C]



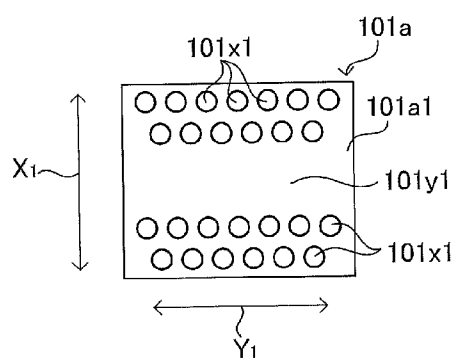
[図4D]



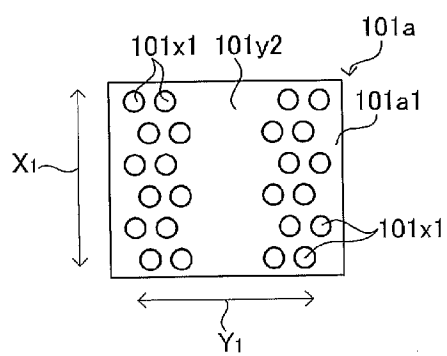
[図5A]



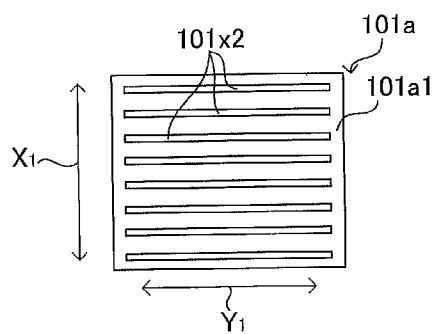
[図5B]



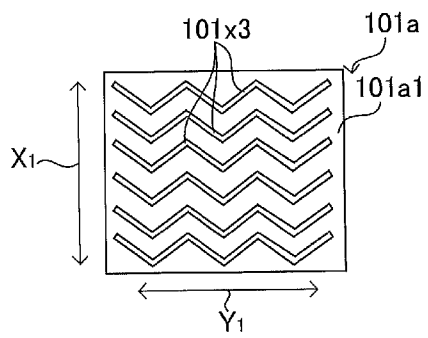
[図5C]



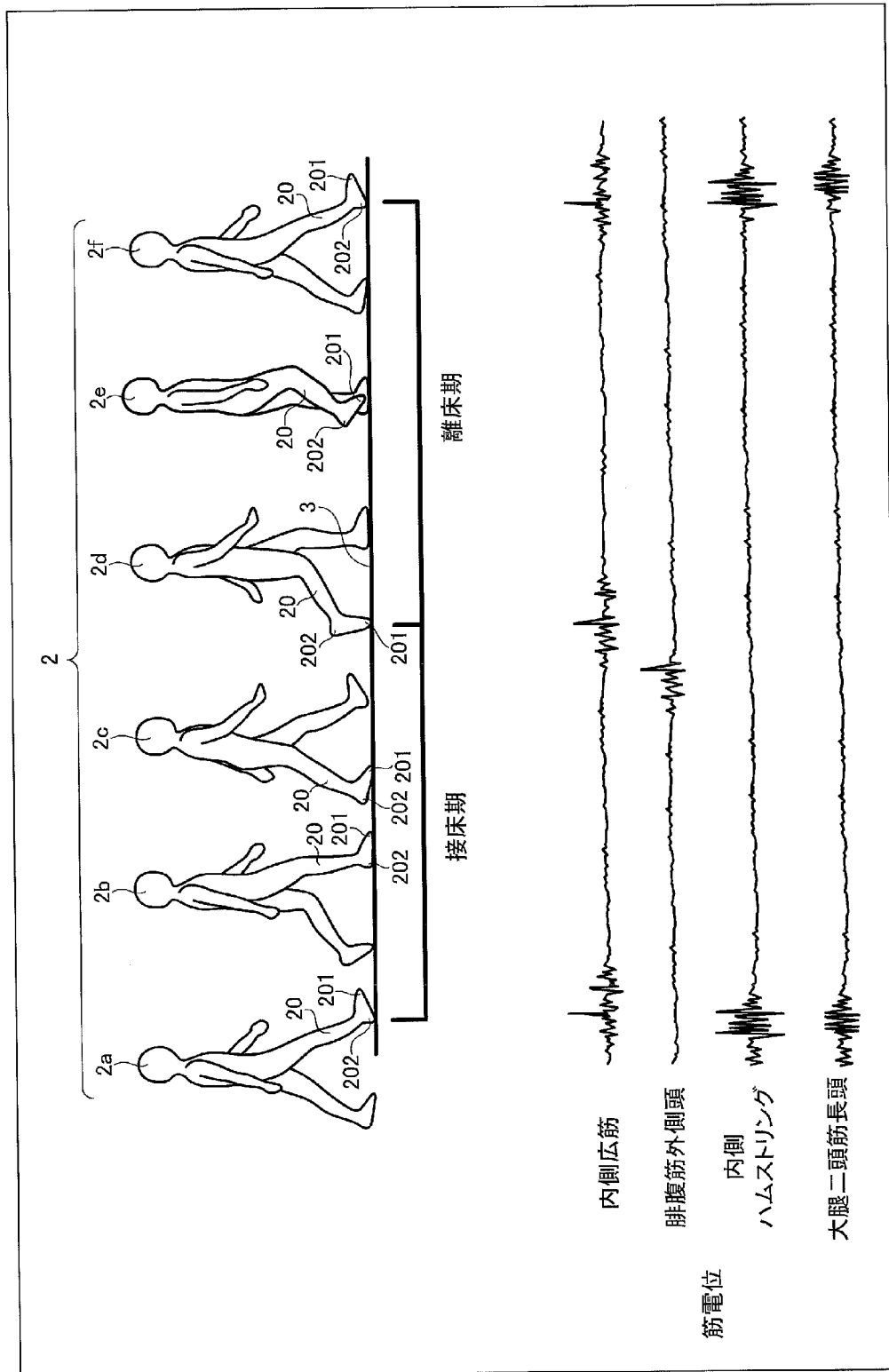
[図5D]



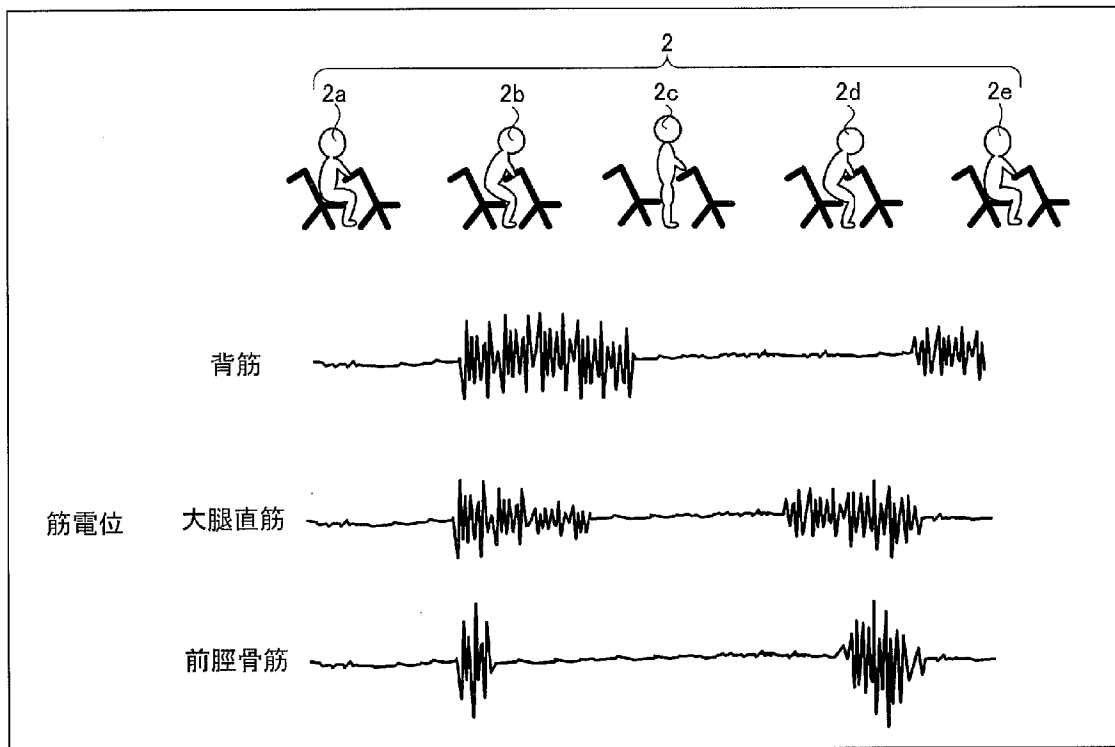
[図5E]



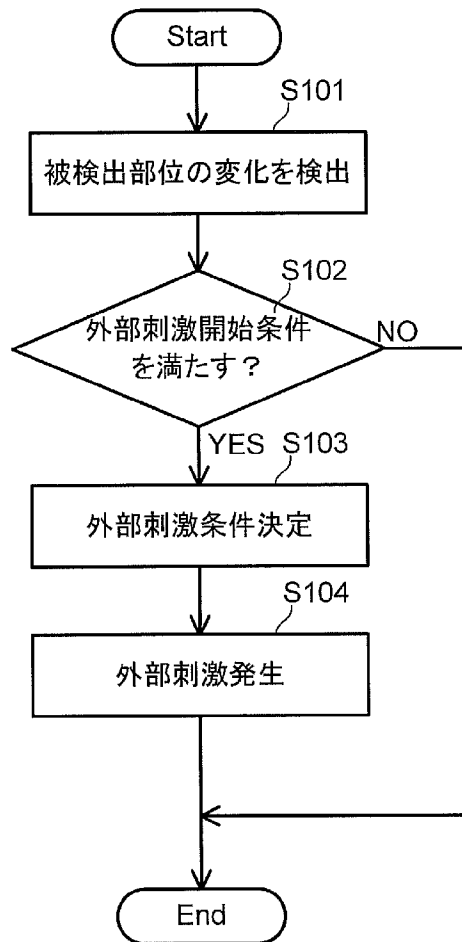
[図6]



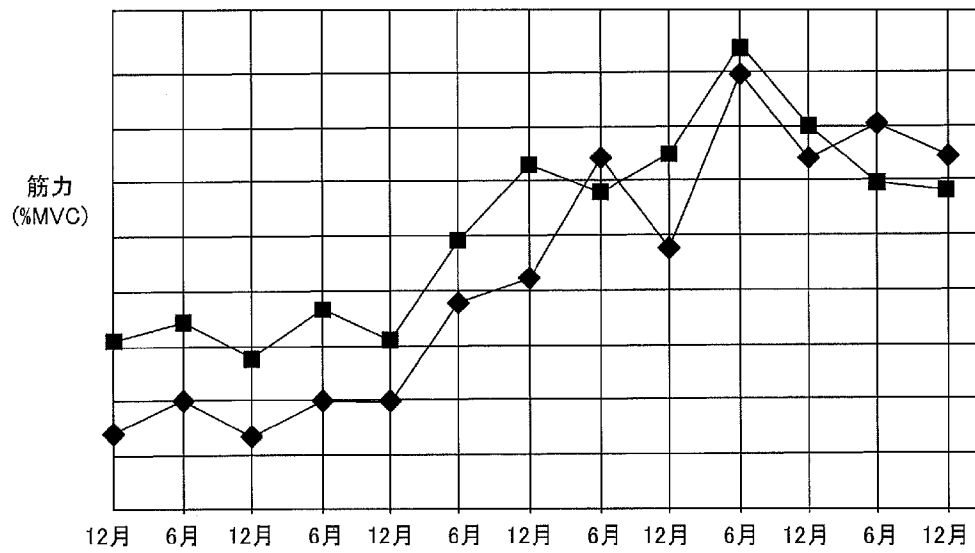
[図7]



[図8]



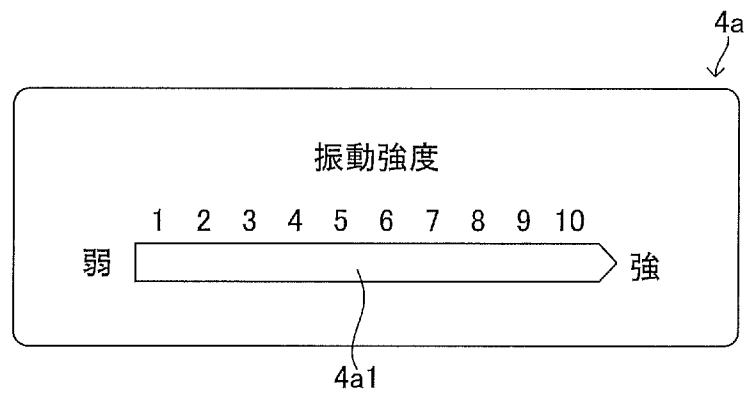
[図9A]



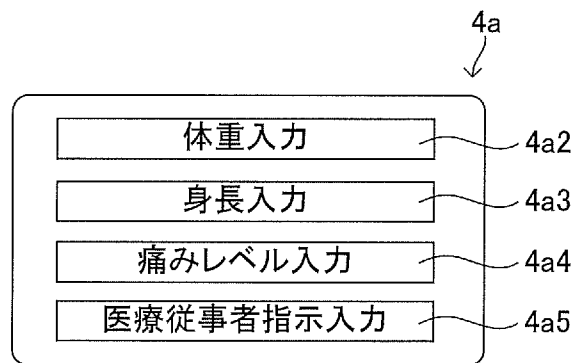
[図9B]

	1日目平均 (平地歩行)	2日目平均 (平地歩行)	...	7日目平均 (平地歩行)	...	30日目平均 (平地歩行)
歩幅(右)	45cm	46cm		49cm		55cm
歩幅(左)	47cm	48cm		50cm		55cm
周期	0.3sec	0.3sec		0.4sec		0.6sec
内転 (ねじれ角度)	10°	9°		7°		3°
筋力	40%MVC	41%MVC		45%MVC		50%MVC
装着時間	7hrs	16hrs		10hrs		8hrs

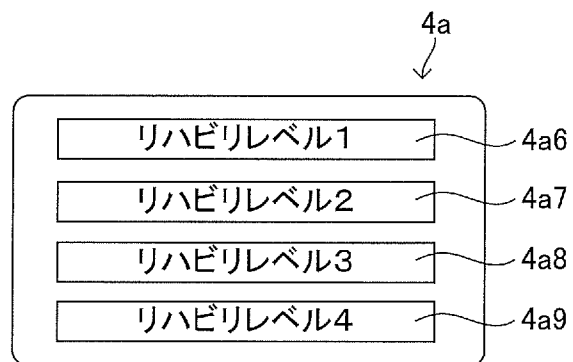
[図10A]



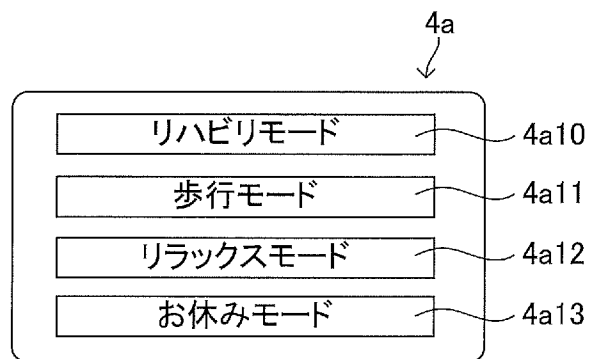
[図10B]



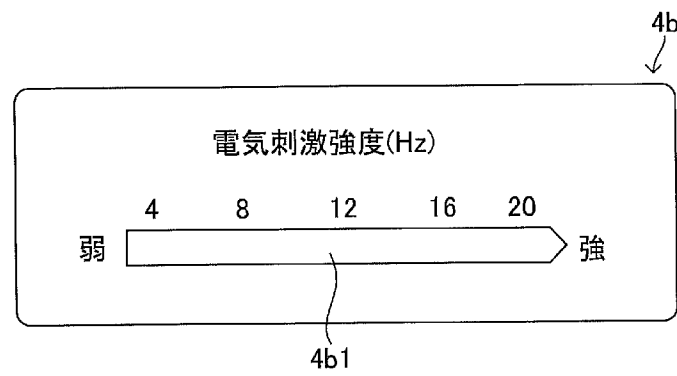
[図10C]



[図10D]



[図10E]



[図11A]

ユーザ情報		動作に関する情報		振動条件
年齢	性別	運動の種類	運動の強度	(振動周波数)
40歳	男	歩行	強	40Hz
			弱	50Hz
50歳	男	歩行	強	50Hz
			弱	60Hz
60歳	男	歩行	強	60Hz
			弱	70Hz
70歳	男	歩行	強	70Hz
			弱	80Hz
80歳	男	歩行	強	80Hz
			弱	90Hz

[図11B]

動作に関する情報	運動の種類	負傷後1日目 (平地歩行)	負傷後2日目 (平地歩行)	...	負傷後8日目 (平地歩行)	...	負傷後15日目 (平地歩行)
		歩行	歩行		歩行		歩行
第一情報 または 第二情報	運動強度	弱	弱		弱		弱
	歩幅(右)	30cm	35cm		45cm		55cm
	歩幅(左)	47cm	48cm		50cm		55cm
	周期	0.25sec	0.25sec		0.4sec		0.6sec
	周期(右)	0.2sec	0.3sec		0.4sec		0.6sec
	周期(左)	0.3sec	0.3sec		0.4sec		0.6sec
	歩行速度	30m/min	35m/min		40m/min		55m/min
	膝の曲がり角度(右)	30°	35°		45°		60°
	膝の曲がり角度(左)	60°	60°		60°		60°
	内転 (ねじれ角度)	10°	9°		7°		3°
	筋力	40%MVC	41%MVC		45%MVC		50%MVC
	装着時間	7hrs	16hrs		10hrs		8hrs
	振動条件	50Hz	50Hz		50Hz		50Hz
	医師のパラメータ	-2	-		0		+1

[図11C]

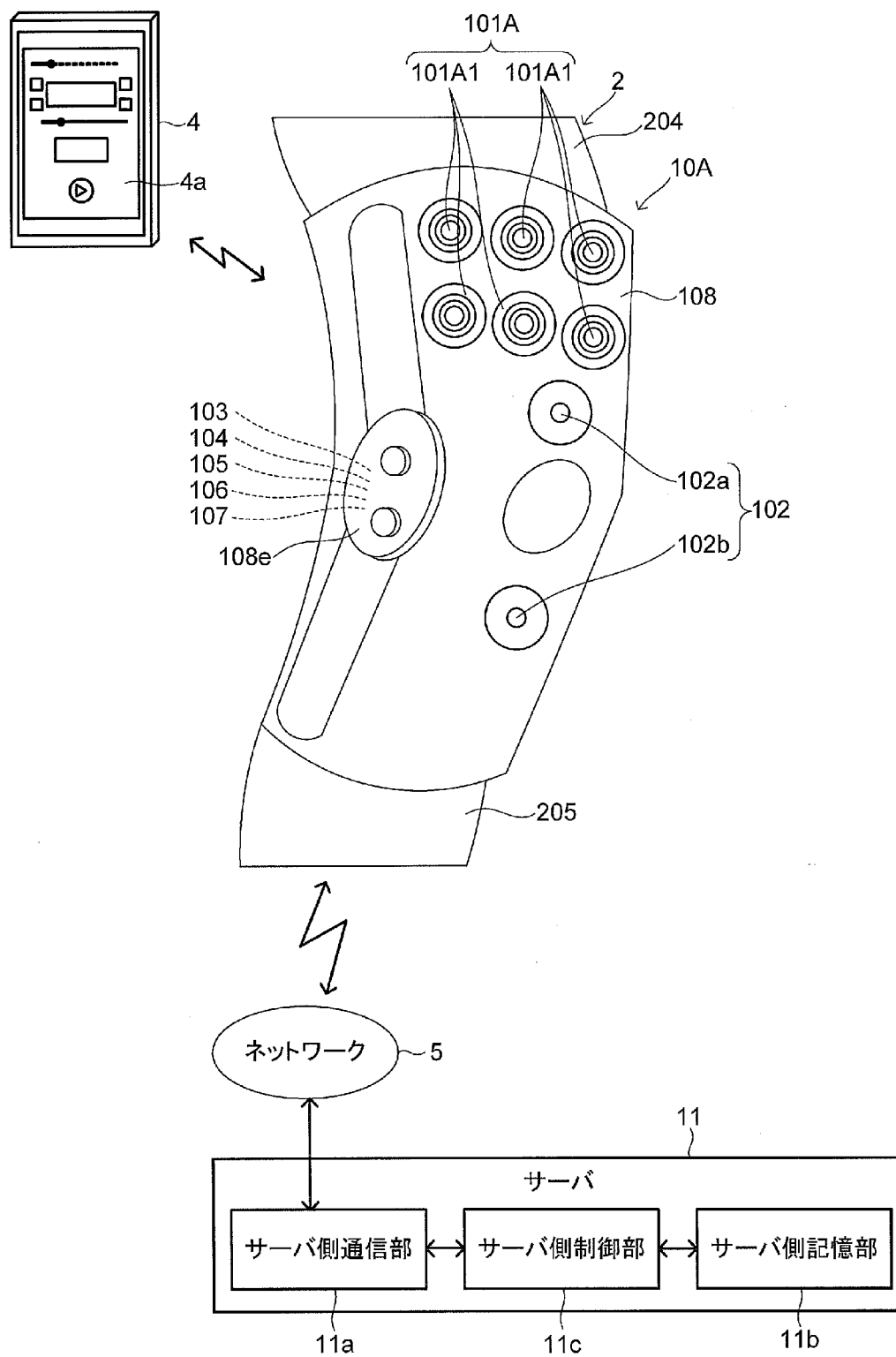
ユーザ情報		動作に関する情報		電気刺激条件 (周波数)
年齢	性別	運動の種類	運動の強度	
40歳	男	歩行	強	16Hz
			弱	8Hz
50歳	男	歩行	強	16Hz
			弱	8Hz
60歳	男	歩行	強	16Hz
			弱	8Hz
70歳	男	歩行	強	16Hz
			弱	8Hz
80歳	男	歩行	強	16Hz
			弱	8Hz

[図11D]

動作に関する情報	運動の種類	負傷後1日目 (平地歩行)	負傷後2日目 (平地歩行)	...	負傷後8日目 (平地歩行)	...	負傷後15日目 (平地歩行)
		歩行	歩行		歩行		歩行
第一情報 または 第二情報	運動強度	強	強		強		強
	歩幅(右)	30cm	35cm		45cm		55cm
	歩幅(左)	47cm	48cm		50cm		55cm
	周期	0.25sec	0.25sec		0.4sec		0.6sec
	周期(右)	0.2sec	0.3sec		0.4sec		0.6sec
	周期(左)	0.3sec	0.3sec		0.4sec		0.6sec
	歩行速度	30m/min	35m/min		40m/min		55m/min
	膝の曲がり角度(右)	30°	35°		45°		60°
	膝の曲がり角度(左)	60°	60°		60°		60°
	内転 (ねじれ角度)	10°	9°		7°		3°
電気刺激条件	筋力	40%MVC	41%MVC		45%MVC		50%MVC
	装着時間	7hrs	16hrs		10hrs		8hrs
		16Hz	16Hz		16Hz		16Hz
医師のパラメータ		-2	-		0		+1

[図12]

1A



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/013088

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. A61H3/00 (2006.01) i, A61H23/02 (2006.01) n, A61N1/08 (2006.01) n,
A61N1/18 (2006.01) n

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)

Int.Cl. A61H3/00, A61H23/02, A61N1/08, A61N1/18

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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.
X	JP 2014-509919 A (YONSEI UNIVERSITY WONJU INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION) 24 April 2014, paragraphs [0001], [0035]-[0047], [0071]-[0073], [0088]-[0133], fig. 1-11 & US 2014/0094345 A1, paragraphs [0001], [0046]-[0058], [0081]-[0083], [0097]-[0143], fig. 1-11 & WO 2012/138203 A2 & KR 10-2012-0115168 A	1-3, 5, 11-14, 16, 21-23
Y		4, 6-10, 15, 17-20, 24-27
X	JP 2017-153822 A (PANASONIC IP MANAGEMENT CORP.) 07 September 2017, claims 1-7, paragraphs [0011]-[0057], [0066]-[0067], [0070]-[0072], [0078], fig. 1-4 (Family: none)	1, 7-9, 11-17, 21
Y		4-6, 10, 18-20, 24-27

☒ 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
18 June 2019 (18.06.2019)

Date of mailing of the international search report
25 June 2019 (25.06.2019)

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/JP2019/013088

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 2012-11102 A (PANASONIC ELECTRIC WORKS CO., LTD.) 19 January 2012, paragraphs [0001], [0019]-[0021], [0027]-[0045], [0051]-[0054], [0073], [0076], [0083], fig. 1-8 & WO 2012/002193 A1 & CN 103079637 A	4-21
Y	JP 2002-331007 A (KEIO GIJUKU) 19 November 2002, claims 1-5, column "mode for carrying out the invention" (Family: none)	4-21
Y	JP 2004-81676 A (YASKAWA ELECTRIC CORPORATION) 18 March 2004, paragraphs [0001], [0003], [0017]-[0019], fig. 1-2 (Family: none)	20
A	US 2016/0007885 A1 (BASTA, Steven L.) 14 January 2016, paragraphs [0118]-[0122], [0127], fig. 19-20 & WO 2014/153201 A1	1
P, A	KR 10-2018-0089127 A (CELLUMED CO., LTD.) 08 August 2018 (Family: none)	1, 22, 24

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. A61H3/00(2006.01)i, A61H23/02(2006.01)n, A61N1/08(2006.01)n, A61N1/18(2006.01)n

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. A61H3/00, A61H23/02, A61N1/08, A61N1/18

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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
X Y	JP 2014-509919 A（ヨンセイ ユニヴァーシティ ウォンジュ インダストリーアカデミック コオペレイション ファウンデーション）2014.04.24, [0001], [0035]-[0047], [0071]-[0073], [0088]-[0133], 図 1-11 & US 2014/0094345 A1, [0001], [0046]-[0058], [0081]-[0083], [0097]-[0143], FIG. 1-11 & WO 2012/138203 A2 & KR 10-2012-0115168 A	1-3, 5, 11-14, 16, 21-23 4, 6-10, 15, 17 -20, 24-27

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

18.06.2019

国際調査報告の発送日

25.06.2019

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）

今関 雅子

3E

9529

電話番号 03-3581-1101 内線 3346

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
X	JP 2017-153822 A (パナソニック I P マネジメント株式会社) 2017. 09. 07,	1, 7-9, 11-17, 21
Y	請求項 1-7, [0011]-[0057], [0066]-[0067], [0070]-[0072], [0078], 図 1-4 (ファミリーなし)	4-6, 10, 18-20 , 24-27
Y	JP 2012-11102 A (パナソニック電工株式会社) 2012. 01. 19, [0001], [0019]-[0021], [0027]-[0045], [0051]-[0054], [0073], [0076], [0083], 図 1-8 & WO 2012/002193 A1 & CN 103079637 A	4-21
Y	JP 2002-331007 A (学校法人 慶應義塾) 2002. 11. 19, 請求項 1-5, 発明の実施の形態欄 (ファミリーなし)	4-21
Y	JP 2004-81676 A (株式会社安川電機) 2004. 03. 18, [0001], [0003], [0017]-[0019], 図 1-2 (ファミリーなし)	20
A	US 2016/0007885 A1 (BASTA, Steven L.) 2016. 01. 14, [0118]-[0122], [0127], FIG. 19-20 & WO 2014/153201 A1	1
P, A	KR 10-2018-0089127 A (CELLUMED CO LTD) 2018. 08. 08, (ファミリーなし)	1, 22, 24