

(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
2010年3月18日(18.03.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/029966 A1

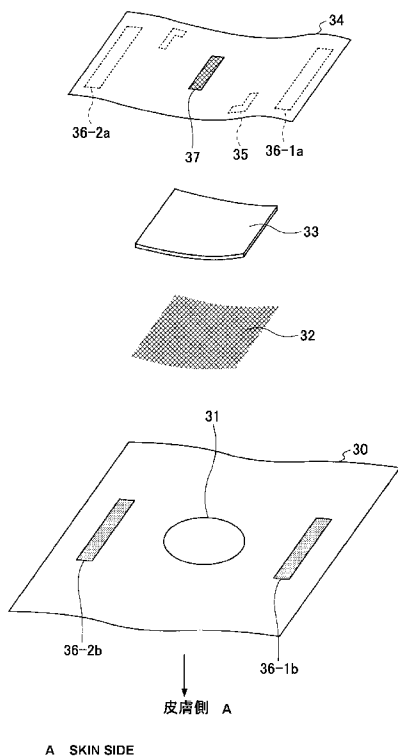
- (51) 国際特許分類:
A61B 5/0408 (2006.01) A61F 2/60 (2006.01)
A61B 5/0478 (2006.01) A61F 2/72 (2006.01)
A61B 5/0492 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/065825
- (22) 国際出願日: 2009年9月10日(10.09.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2008-232091 2008年9月10日(10.09.2008) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 国立大学法人筑波大学 (University of Tsukuba) [JP/JP]; 〒3058577 茨城県つくば市天王台一丁目1番1 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 山海 嘉之 (SANKAI Yoshiyuki) [JP/JP]; 〒3058577 茨城県つくば市天王台一丁目1番1 国立大学法人筑波大学内 Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: 伊東 忠彦 (ITOH, Tadahiko); 〒1506032 東京都渋谷区恵比寿4丁目20番3号 恵比寿ガーデンプレイスタワー32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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

[続葉有]

(54) Title: WEARING TOOL FOR MEASURING BIOLOGICAL SIGNAL, AND WEARING-TYPE MOTION ASSISTING DEVICE

(54) 発明の名称: 生体信号計測装着具及び装着式動作補助装置

[図4]



(57) Abstract: A wearing tool for measuring biological signals which measures biological signals from the body surface of a wearer. The wearing tool is provided with a wearing tool body which is formed so as to cover the body surface of the wearer therewith, biological signal detection means which are provided at predetermined sites on the inner surface of the wearing tool body and detect the biological signals from the body surface of the wearer, and signal transmission means which output the detection signals detected by the biological signal detection means.

(57) 要約: 装着者の体表からの生体信号を計測する生体信号計測装着具であって、前記装着者の体表を覆うように形成された装着具本体と、前記装着具本体の内側面の所定の部位に設けられ、前記装着者の体表からの生体信号を検出する生体信号検出手段と、前記生体信号検出手段によって検出された検出信号を出力する信号伝達手段とを備える。

WO 2010/029966 A1

(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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 生体信号計測装着具及び装着式動作補助装置

技術分野

[0001] 本発明は、生体信号計測装着具及び装着式動作補助装置に係り、特に人体から生体信号を取得するための生体信号センサの装着を容易に行うための生体信号計測装着具及び装着式動作補助装置に関する。

背景技術

[0002] 健常者が簡単に行える動作でも身体障害者や高齢者にとっては非常に困難である場合が多い。このため、今日ではこれらの人達の動作を補助或いは代行するための種々のパワーアシスト装置（動作補助装置）の開発が本発明者らにより進められている（例えば、特許文献1参照。）。

[0003] 特許文献1に示されている手法では、動作補助装置は、例えば骨格筋の筋力低下により歩行が不自由な下肢運動機能障害者、或いは、歩行運動のリハビリを行う患者等のように自力歩行が困難な人の歩行動作を補助（アシスト）する装置である。この動作補助装置は、脳からの信号により筋力を発生させる際に生じる生体信号（例えば、表面筋電位等）を検出し、この検出信号に基づいて駆動源（例えば、電動式の駆動モータ等）からのアシスト力を付与するように作動可能である。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2006-204426号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] このような装着式動作補助装置では、装着者の意思を反映したアシストを実現するために、装着者の生体電位信号に基づいた制御が行われている。装着式動作補助装置では、この生体電位信号を取得するために複数の電極等の生体信号取得手段を体の各対象部位に直接貼り付けており、装着式動作補助

装置を着脱する度に貼ったり剥がしたりする作業に手間がかかっていた。また、装着者自身では貼り付けられない部位に生体信号取得手段を貼り付ける必要がある場合には、他人（援助者）の手を借りなければならなかった。また、毎回、最適な貼り付け位置を探して貼り付けるのは、援助者にとっても手間がかかる作業であった。

[0006] 本発明は、上述した問題点に鑑みなされたものであり、人体から生体信号を取得するための生体信号センサの装着を容易に行うための生体信号計測装着具及び装着式動作補助装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するために、本件発明は、以下の特徴を有する課題を解決するための手段を採用している。

[0008] 本発明は、装着者の体表からの生体信号を計測する生体信号計測装着具であって、前記装着者の体表を覆うように形成された装着具本体と、前記装着具本体の内側面の所定の部位に設けられ、前記装着者の体表からの生体信号を検出する生体信号検出手段と、前記生体信号検出手段によって検出された検出信号を出力する信号伝達手段とを備えることを特徴とする。

[0009] これにより、人体から生体信号を取得するための生体信号検出手段の装着を容易に行うことができる。

[0010] また本発明は、前記生体信号検出手段による検出信号から生体信号を取得する生体信号取得手段を備えることを特徴とする。

[0011] これにより、生体信号検出手段で検出された生体信号から制御に用いられる信号（例えば、筋電位信号や神経伝達信号等）を取り出すことができる。これにより、例えば信号出力等によるノイズの混入を防止することができる。

[0012] また本発明は、複数の前記生体信号検出手段を備え、各生体信号検出手段毎、又は予め設定された複数の前記生体信号検出手段からなる生体信号検出手段群毎に、前記生体信号取得手段を備えていることを特徴とする。

[0013] これにより、各生体信号検出手段における生体信号をそれぞれ単独で取得

することもでき、また複数の生体信号を纏めて取得することもできる。

[0014] また本発明は、前記生体信号検出手段を複数備え、各生体信号検出手段毎又は予め設定された複数の前記生体信号検出手段からなる前記生体信号検出手段群毎に前記信号伝達手段を備えていることを特徴とする。

[0015] これにより、生体信号検出手段毎に取得した生体信号をそれぞれ単独で送信させることもでき、また複数の生体信号を纏めて送信することもできる。

[0016] また本発明は、前記体表に密着させる伸縮性素材からなり、少なくとも一部に開口部が設けられた装着具本体と、前記体表からの生体信号を前記開口部を介して検出できるように配置された生体信号検出手段と、前記生体信号検出手段により検出された生体信号を有線又は無線により送信する信号伝達手段とを備えることを特徴とする。

[0017] これにより、人体から生体信号を取得するための生体信号検出手段の装着を容易に行うことができる。

[0018] また本発明は、前記生体信号検出手段は、前記開口部と前記生体信号検出手段との間に伸縮性素材により編み込まれたネット部材を備えることを特徴とする。

[0019] これにより、生体信号検出手段をそのまま装着者の皮膚に密着させないため、生体信号計測装着具の着用時にベタベタすることなく、生体信号検出手段の脱着を容易にすることができる。

[0020] また本発明は、前記生体信号取得手段は、前記ネット部材の編み込まれた編み目の隙間から盛り上がった部分が装着者の体表面に密着することにより前記生体信号を取得することを特徴とする。

[0021] これにより、例えば生体信号検出手段の粘着力が強すぎると、装着者が装着具本体を脱着するのに妨げとなってしまう恐れがあるため、編み目の隙間を利用して生体信号検出手段を多数の微細な点で装着者の体表面に密着させるようにすることで、良好な電氣的接続を担保したままで、装着具本体の脱着を容易にすることができる。

[0022] また本発明は、前記取付手段は、前記生体信号検出手段又は前記ネット部

材を所定の位置で固定するマーク部を備えることを特徴とする。

[0023] これにより、目印となるマーク部を設けることにより、生体信号検出手段及びネット部材を所定の位置に容易且つ正確に位置付けることができる。したがって、より高精度に正確な生体信号を計測することができる。

[0024] また本発明は、前記装着具本体は、インナースーツ、スパッツ、サポーター、手袋、又は靴下であることを特徴とする。

[0025] これにより、既存の密着性のある衣類等を装着具本体とすることで、装着者の皮膚から生体信号を容易に計測することができる。

[0026] また本発明は、上述した生体信号計測装着具から得られる生体信号により、装着者に対して動力を付与する駆動源を有した動作補助装着具の駆動制御を行い、前記装着者の動作を補助或いは代行する装着式動作補助装置である。

[0027] これにより、生体信号計測装着具から得られる生体信号により、装着者に対して動力を付与する駆動源を有した動作補助装着具の駆動制御を行うことにより、装着者の所望する一連の動作をその時の状況に応じて円滑且つ最適に行うことができる。

発明の効果

[0028] 本発明によれば、人体から生体信号を取得するための生体信号センサの装着を容易に行うことができる。

図面の簡単な説明

[0029] [図1A]本発明を実施した生体信号計測装着具の一例を正面から見た図である。

[図1B]本発明を実施した生体信号計測装着具の一例を背面から見た図である。

[図2A]生体信号計測装着具の他の実施例（手袋）を示す図である。

[図2B]生体信号計測装着具の他の実施例（靴下）を示す図である。

[図2C]生体信号計測装着具の他の実施例（サポーター）を示す図である。

[図3]生体信号計測装着具の電極部付近の具体例について説明するための一例

を示す図である。

[図4] 図3に示す電極部付近の各構成を分解した状態を示す分解斜視図である。

。

[図5] 電極部付近の装着者への装着状態の一例を示す断面図である。

[図6] 第1の実施形態に係る生体信号計測装着具の変形例を示す図である。

[図7] 生体信号計測装着具における第1の機能ブロック構成例を示す図である。

。

[図8] 生体信号計測装着具における第2の機能ブロック構成例を示す図である。

。

[図9] 生体信号計測装着具を適用した装着式動作補助装置の一例を示す図である。

[図10] 下半身用（両脚用）の装着具本体に生体信号センサ群が生体信号計測装着具の外観の一例を示す概略図である。

[図11] 装着具本体に設けられた生体信号センサ群に接続された計測モジュール（生体信号取得手段）の一例を示す図である。

[図12] 生体信号計測装着具を用いた生体信号の分布例を示す図である。

[図13A] 生体信号センサの構成の概略を示す分解斜視図である。

[図13B] 生体信号センサが組み立てられた状態の断面を拡大して示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0030] <本発明について>

本発明は、装着者の人体から取得可能な生体信号を計測するために、例えば電極等の生体信号センサが所定位置に設けられた生体信号計測装着具を装着者に装着させることで、装着者又は援助者等が直接複数の生体信号検出手段（生体信号センサ）を一つずつ貼り付けたり、剥がしたりする手間を軽減することができ、装着者への負担を軽減することができるという生体信号計測装着に関する。また、本発明における生体信号計測装着具を用いることで、生体信号センサを付け忘れたり、各生体信号センサに接続する配線を間違

えたりすることを防止することができる。

[0031] また、本発明における生体信号計測装着具を用いることにより、例えば装着者がまず生体信号計測装着具を装着し、その上から装着者に対して動力を付与する駆動源を有する動作補助装着具を装着することで、生体信号計測装着具から得られた装着者の所定部位毎の生体電位信号等の生体信号を装着式動作補助装置に送り、これらの生体電位信号に基づいて、装着式動作補助装置に設けられた駆動源を駆動させる等して装着者の動作を補助或いは代行するように装着式動作補助装置を制御することができる。

[0032] なお、以下に説明する生体信号計測装着具は、装着具本体として、前記装着者の体表に少なくとも部分的に密着して該体表を覆うように形成された装着具本体を備えており、この装着具本体は、例えばズボン又はシャツ（装着式動作補助装置を装着する部分用の衣類）のようなものであってもよいし、又は人体の関節各部に密着して装着され、関節を保護や支持するサポーターのようなものであってもよい。また、所謂インナースーツのように装着具本体全体が体の表面に密着する構造のものであってもよいし、装着具本体全体としては体の表面に密着しにくい構造のものであっても生体信号センサの部分のみを体の表面に密着させるようにしてもよい。

[0033] この装着具本体の内側面、すなわち、装着者が装着具本体を装着した状態において装着者の皮膚表面に接する面には、装着者の体表からの生体信号を検出する生体信号検出手段が設けられている。本実施形態においては、生体信号検出手段（生体信号センサ）として、装着者の体表面からの電位信号を検出する電極が設けられている。この電極の装着者の体表に接する側の表面には、導電性の粘着面が形成されており、装着者の皮膚表面に密着して、装着者の皮膚表面の電位を計測できるように構成されている。

[0034] 更に、本発明では、装着具本体が生体信号取得手段（フィルタ）を備えており、生体信号センサで検出された生体信号から、所定の信号（例えば、筋電位信号や神経伝達信号等）を取り出して出力することができる。これにより、例えば、信号伝達の際のノイズの混入による信号の劣化を防止すること

ができる。

[0035] 以下に、上述したような特徴を有する本発明における生体信号計測装着具及び装着式動作補助装置を好適に実施した形態について、図面を用いて詳細に説明する。

[0036] 本発明において生体信号とは、装着者の生体活動に起因する信号であり、身体から計測可能な信号であると共に時系列で変化する信号である。具体的には、生体信号は、例えば筋電位信号や神経伝達信号、脳波、心電位、更に、モーションアーティアファクト（動作の影響）によって生じる電位等、生化学反応により生じる電位、心臓の拍動によって生じる脈波等の振動等、生体の活動によって生じる信号等が含まれる。

[0037] なお、以下に示す実施形態においては、装着者の体表面からの生体信号を検出する生体信号検出手段（生体信号センサ）の一例として電極を用い、生体信号としては、装着者の体表面に電極を貼り付けて検知される電気信号である生体電位信号を用いている。

[0038] <第1の実施形態>

まず、本発明を実施した生体信号計測装着具の一例について説明する。図1Aは、本発明を実施した生体信号計測装着具の一例を正面から見た図である。また、図1Bは、本発明を実施した生体信号計測装着具の一例を背面から見た図である。なお、図1A、Bに示す図では、装着者1が、上半身用の生体信号計測装着具10-1と、下半身用の生体信号計測装着具10-2とを装着した例を示している。

[0039] 本実施形態における生体信号計測装着具は、装着者の体表を覆うように形成され、装着者に装着される装着具本体を有し、この装着具本体の内側面（装着した状態で装着者の体表に接する面）には、装着者の体から生体信号を計測可能な少なくとも1つの位置に、生体信号センサとして生体電位信号を検出する生体信号センサ（電極部）を有している。更に、生体信号計測装着具は、電極部を用いて装着者の体から取得できる生体信号（筋電位等）を、有線や無線等により例えば計測装置等の外部装置に送信する信号伝達手段を

備えている。

[0040] 具体的に説明すると、図1A, Bに示すように、装着者1が装着する上半身用の生体信号計測装着具10-1は、装着具本体11-1の内側面に、両腕の上腕二頭筋付近に設けられる肘関節の屈曲側の生体電位センサとして左右各一对の電極部12-1a, 12-2aと、両腕の上腕三頭筋付近に設けられる肘関節の伸展側の生体電位センサとして左右各一对の電極部12-1b, 12-2bとが設けられている。このように、生体電位センサは、対をなす電極部から構成され、電極部間の電位差を検出することで装着者の生体電位信号を検出するものである。

[0041] また、図1A, Bに示すように、装着者1が装着する下半身用の生体信号計測装着具10-2は、装着具本体11-2の内側面に、両脚の長内転筋や腸腰筋付近に設けられる股関節の屈曲側の生体電位センサとして左右各一对の電極部12-3a, 12-4aと、両脚の大殿筋付近に設けられる股関節の伸展側の生体センサとして左右各一对の電極部12-3b, 12-4bと、両足の大腿四頭筋付近に設けられる膝関節の伸展側の生体電位センサとして左右各一对の電極部12-5a, 12-6aと、両足の大腿二頭筋付近に設けられる膝関節の屈曲側の生体電位センサからなる左右各一对の電極部12-5b, 12-6bとを有している。

[0042] ここで、図1A, Bに示す生体信号計測装着具10-1, 10-2の装着具本体11-1, 11-2は、装着者1の体表に密着するように、伸縮性のある素材（弾性素材や編み方（編地）により伸縮を可能にしたもの等を含む）で形成されており、所謂インナーウェアやサポーター、スパッツ、ストッキング、テーピングタイツ、装着者の運動における動作支援や補助をするための衣類等も含む。また、装着具本体11-1, 11-2は、図1A, Bで示される形態以外に、例えば所謂アウターウェア等のような体表への密着性の少ない衣類や、体を締め付けないように形成された衣類であってもよい。このように、体への密着性の少ない衣類を装着具本体11-1, 11-2に適用した場合には、バンドのようなもので生体信号センサの設けられている

部分のみを適度に圧迫するような構成を備えていると（例えば、後述する図6を参照）、生体信号センサを装着者の体表面に密着させることができよい。また、装着具本体は、体表を覆うように装着者が着用することができるものであれば、どのようなものであってもよい。なお、上述した各生体電位センサにより取得した生体信号は、具体的には図1A、Bに示すように各電極部12-1a~12-6a, 12-1b~12-6bから計測装置13-1, 13-2に出力される。なお、生体信号センサである各電極部12-1a~12-6a, 12-1b~12-6bから計測装置13-1, 13-2に出力される信号は、それぞれを識別するためのアドレス情報（設置位置情報）を有している。

[0043] この場合、各電極部12-1a~12-6a, 12-1b~12-6bから計測装置13-1, 13-2への生体信号の伝送は、有線通信又は無線通信により行われる。図1A、Bにおいては、下半身用の装着具本体11-2は有線通信の例を、上半身用の装着具本体11-1は無線通信の例を示している。有線通信の場合には、リード線等の導電性のある線材等からなる配線により、各電極部12-3a~12-6a, 12-3b~12-6bのそれぞれと、計測装置13-1とが互いに接続される。なお、この配線は、生体信号計測装着具10-2の内側、あるいは外側に配索してもよく、また、撚り線状の配線を生体信号計測装着具10-2に縫い付けるようにして配索してもよい。

[0044] また、無線の場合には、各電極部12-1a, 12-2a, 12-1b, 12-2bと計測装置13-1とにそれぞれ設けられている送信回路や受信回路、アンテナ等により無線通信が行われ、生体信号を含む信号の授受が行われる。なお、本実施形態における無線タグは、例えばタグやラベル状に加工されたアンテナ付IC(Integrated Circuit)チップを有し、電極部で検出された生体信号及びそのICに記憶されたアドレス情報等を、アンテナを介して送信し、計測装置13-1, 13-2からの信号を、アンテナを介して受信する非接触型情報伝達手法である。

- [0045] 計測装置 13-1, 13-2 は、データの取得の開始や終了等の信号を送信する機能や、データ格納機能、無線により送信されたデータを受信するためのアンテナ、有線を繋げて有線からの情報を受信するためのコネクタ等を有している。
- [0046] これにより、図 1 A, B に示す計測装置 13-1 は、各電極部 12-1 a ~ 12-6 a, 12-1 b ~ 12-6 b から有線又は無線により各データを取得することができる。例えば、計測装置 13-1 は、上半身用の生体信号計測装着具 10-1 に設けられている各電極部 12-1 a ~ 12-6 a, 12-1 b ~ 12-6 b の無線タグから送信される生体信号を受信する。また、計測装置 13-1 は、下半身用の生体信号計測装着具 10-2 に設けられている各電極部 12-1 a ~ 12-6 a, 12-1 b ~ 12-6 b から導電性の線により生体信号を取得する。
- [0047] また、図 1 A, B に示す計測装置 13-2 は、生体信号計測装着具 10-1, 10-2 に設けられた各電極部 12-1 a ~ 12-6 a, 12-1 b ~ 12-6 b から無線タグにより送信された生体信号を受信する。
- [0048] ここで、計測装置 13-1 は、主に生体信号センサである各電極部 12-1 a ~ 12-6 a, 12-1 b ~ 12-6 b により検出された信号から、例えばフィルタ（生体信号取得手段）等を介して取得された生体信号を各センサのアドレス（設置位置情報）に関連付けて、予め計測装置 13-1 に設けられているメモリ（格納手段）に格納したり、通信手段（信号伝達手段）等により計測装置 13-2 等の外部端末等に送信を行うユニットである。
- [0049] それに対し、計測装置 13-2 は、主に予め計測装置 13-2 に設けられている入出力手段を介して接続されている機器（外部装置）を判別し、更に通信手段（信号伝達手段）等を介して計測装置 13-1 又は各電極部 12-1 a ~ 12-6 a, 12-1 b ~ 12-6 b から入力される生体信号を、上述した機器の種類（機種、ハードウェア構成（ディスプレイ等の表示装置や、プリンタ等の出力装置、装着式動作補助装置等））に応じた形式に変換して出力する外部ユニットである。

[0050] なお、計測装置 13-1 は、計測装置 13-2 の機能を有していてもよく、また計測装置 13-2 は、計測装置 13-1 の機能を有していてもよい。

[0051] つまり、計測装置 13-1, 13-2 は、取得した生体信号を生体信号計測装着具 10-1, 10-2 に設けられた各電極部 12-1a~12-6a, 12-1b~12-6b の設置位置情報と対応付けて格納することができる。また、計測装置 13-1, 13-2 は、取得した信号を電極部 12-1a~12-6a, 12-1b~12-6b の位置情報と対応付けて格納することで各電極部 12-1a~12-6a, 12-1b~12-6b 全体を管理することができる。更に、計測装置 13-2 等に格納される各電極部 12-1a~12-6a, 12-1b~12-6b からの各生体信号に基づいて、例えば後述する装着式動作補助装置のアクチュエータ等を駆動させて、装着者の所定部位を動作時の補助又は代行を機械により行わせることができる。

[0052] なお、電極部 12-1a~12-6a, 12-1b~12-6b の位置や大きさ、数については、図 1A, B に示す例に限定されるものではない。また、図 1A, B に示す生体信号計測装着具 10-1, 10-2 は、上下別体としているが、本発明においてはこれに限定されず、例えば一体に形成されていてもよい。

[0053] <第 1 の実施形態に係る生体信号計測装着具の他の実施例>

次に、第 1 の実施形態に係る生体信号計測装着具を脚以外の部位に適用した実施例について説明する。図 2A は、生体信号計測装着具の他の実施例（手袋）を示す図である。また、図 2B は、生体信号計測装着具の他の実施例（靴下）を示す図である。また、図 2C は、生体信号計測装着具の他の実施例（サポーター）を示す図である。

[0054] ここで、図 2A に示す手袋 20 は、例えば手首付近に複数の対をなす電極部 23-1 が設けられている。また、図 2B に示す靴下 21 は、例えば長指伸筋、前脛骨筋、下腿三頭筋付近にそれぞれ対をなす電極部 23-2a, 23-2b が設けられている。更に、図 2C に示すサポーター 22 は、装着者

1の所定の部位に巻き付けられるサポーター（補助具）である。サポーター22を巻き付けることで、所定の部位から生体信号を取得することができる位置に電極部23-3が形成されている。なお、生体信号計測装着具10は、装着者1の体表（皮膚）に接して（密着して）装着されることが好ましい。

[0055] なお、図2A～図2Cに示す各電極部23は、必要に応じて生体信号を取得できる位置に少なくとも1対設けられていればよい。したがって、具体的には、装着者1の手の場合には、通常、手首の手掌側には、長掌筋、橈側手根屈筋腱、尺側手根屈筋腱、浅指屈筋腱、及び深指屈筋腱が存在し、手首の屈曲は、長掌筋と橈側手根屈筋腱とが収縮することにより起こり、また指の屈曲は、浅指屈筋腱と深指屈筋腱とが収縮することにより起こるため、本発明における生体信号計測装着具は、これらのうち少なくとも1つの生体信号を取得できる位置に電極部が設けられていればよい。

[0056] <電極部について>

ここで、上述した本実施形態における電極部12, 23は、生体信号を取得する電極部であり、特に装着者1の皮膚表面に表れる生体信号を計測するためには、粘着性があるものや弾力性を有するゴム状、ゲル状、又はシート状であるのが好ましい。これにより、生体信号計測装着具10に設けられる電極部12における装着者1の体表との密着性を向上させることができる。

[0057] 例えば、電極部がゴム状の弾性を有するものである場合には、電極部12, 23と、装着者の皮膚表面との密着性が高められる。また、例えば電極部12等が、電極部12の面の厚さ方向に、スポンジ状の弾性を有する場合には、電極部を装着者1に対して押圧すると装着者の体系の凹凸に応じて変形し、これにより、装着者の体系に対応して密着性を高めることができる。

[0058] また、電極部12, 23には、シート状に形成された導電性を有するゲル、又は、導電性を有する繊維等を適用することができる。例えばポリアミド系合成繊維やポリエステル、綿等の繊維の表面等に金属等の導電性の材料を付着させた繊維であってもよい。また、使用される金属としては、例えば銅

やアルミニウム等を用いることができる。

[0059] なお、電極部 12, 23 は、導電性を有し、装着者 1 の体表との接触抵抗が小さく、人体に害を及ぼさないものであれば他の構成であってもよい。更に、電極部 12, 23 は、一部に導電性繊維でないものを含んでいてもよい。

[0060] <生体信号計測装着具の電極部付近の具体例>

次に、生体信号計測装着具 10 の電極部付近の具体例について図を用いて説明する。図 3 は、生体信号計測装着具の電極部付近の具体例について説明するための一例を示す図である。また、図 4 は、図 3 に示す電極部付近の各構成を分解した状態を示す分解斜視図である。

[0061] 生体信号計測装着具の電極部付近は、例えば図 3 及び図 4 に示すように、スパッツ等の装着具本体 30 と、開口部 31 と、ネット部材 32 と、電極パッド 33 と、カバー部材 34、マーク部 35 と、取付手段 36-1a と、信号伝達手段としての無線タグ部 37 を有するよう構成されている。

[0062] 図 3 及び図 4 に示すように、装着具本体 30 は、伸縮性のある素材（弾性素材や編み方（編地）により伸縮を可能にしたもの等を含む）で形成されている。また、装着具本体 30 には、開口部 31 が設けられており、この開口部 31 を介して直接装着者の皮膚に電極パッド 33 を接触させることができる。そのため、ノイズの少ない状態でより正確に装着者 1 からの生体信号を取得することができる。また、窓部としての開口部 31 には、ネット部材 32 が架設されている。なお、開口部 31 の形状、大きさ等については、本発明においては特に制限されず、例えば円形や楕円形、矩形、三角形、菱形等から装着者 1 の皮膚に接触させる部位等により任意に設定することができる。

[0063] このように、開口部 31 にネット部材 32 が架設されることで、ネット部材 32 のメッシュによる微細な穴の集合が開口部 31 に形成される。したがって、開口部 31（例えば、微細な穴の集合等）の上に電極パッド 33 が配置されると、これらの微細な穴のそれぞれから、電極パッド 33 が装着具本

体30の裏側（装着者1の体表面に接する側）に盛り上がるように弾性変形する。そうすると、電極パッド33と装着者1の体表面とが、多数の微細な点で接触するようになる。ここで、生体信号を精度よく取得するためには、電極パッド33は確実に装着者1の体表面に密着して良好な電氣的接続を担保する必要があるが、電極パッド33の粘着力が強すぎると、装着者1が装着具本体30を脱着するのに妨げとなってしまふ恐れがある。そこで、このように電極パッド33を多数の微細な点で装着者1の体表面に接触させるようにすれば、良好な電氣的接続を担保したままで、装着具本体30の脱着を容易にすることができる。

[0064] なお、ネット部材32は、例えば絶縁性の樹脂材料や導電性のある金属等により伸縮自在に編み込まれ、弾性を有して形成されていることが好ましい。なお、編み目の形状や大きさについては特に制限されず、電極パッド33に対して外側から押圧した際にネット部材32により生じるネット部材32の編み目の隙間から出る電極パッド33の盛り上がり部が、装着者1の体表（皮膚）に密着するように、大きさや形状を調整されていればよい。また、開口部31を覆うような大きさを有する薄いシートに、多数の穴が形成されていてもよい。つまり、開口部31により小さい穴が複数形成されるように構成されていればよい。

[0065] また、ネット部材32は、装着具本体30に一体的に取り付けられてもよく、電極パッド33に取り付けられてもよい。ここで、ネット部材32が装着具本体30に取り付けられている場合には、電極パッド33は汎用のものを適用することができる。また、ネット部材32が電極パッド33に取り付けられている場合には、装着具本体30の洗濯等を容易に行うことができる。

[0066] また、電極パッド33には、例えば粘着性があり、弾力性を有するゲル状のパッドを用いることができる。また、電極パッド33は、装着者1に密着させる位置や装着者1の好みに応じて、中間基材を選択する等してゲルの硬さを任意に変えることができる。なお、中間基材として、例えば繊維径の太

いポリエステル製等を用いることができる。これにより、基材自体にハリを持たせ、ゲル加工品として硬い感じの仕上がりに行うことができる。更に、中間基材として、例えば軽くて薄いポリエステル製不織布を用いれば、基材自身の柔軟性が高いため、ゲル加工品として柔らかくなり装着者1の凹凸のある体表面に正確に粘着させることができる。なお、電極パッド33は、例えば汎用の医療用電極パッド等を利用することができる。

[0067] なお、電極パッド33は、1つだけでなく複数在所定部位に配列させてもよい。また、電極パッド33の形状は、開口部32の大きさや形状に合わせて形成される。また、電極パッド33の配置は、開口部32から装着者1に電極パッドを密着させて生体信号を検出できるように配置されていればよい。なお、電極パッド33は、薄くて軽いものが好ましい。

[0068] また、カバー部材34は、装着具本体30、ネット部材32、及び電極パッド33を一体にしてカバーするものである。なお、カバー部材34は、他の構成を充分圧迫することが好ましく、それにより装着者1への密着度を向上させることができる。したがって、カバー部材34は、例えば布製や弾性を有するゴム性の素材等から形成される。このカバー部材34を有することにより、電極パッド33を容易に固定することができ、またカバー部材34により電極パッド33の配置がずれることがなく、電極パッド33を保護することができる。

[0069] ここで、上述した図3及び図4に示す電極部付近の各構成を一体に取り付ける際には、まず電極パッド33をカバー部材34の裏面に少なくとも1つ設けられた目印としてのマーク部35等の目印により位置付けられる。なお、マーク部35は、ネット部材32に対しても同様に位置付けることができる。なお、マーク部35の位置や種類、数等については本発明については特に限定されず、予め設定された電極パッド33の大きさに対応した電極パッドの端部や角部に合わせる場合や、電極パッド33の中心に合わせる場合等、条件に応じてL字や十字、点、円形、星型、矩形、多角形等、任意に設定することができる。

- [0070] また、マーク部 35 は、電極パッド 33 やネット部 32 を固定できるように、例えば凹凸を設けたり、開口部を設けて電極パッド 33 の端部を挿入して固定したりしてもよい。
- [0071] 更に、上述の実施形態では、マーク部 35 をカバー部材 34 に設けているが、本発明においてはこれに限定されず、例えば装着具本体 30 に設けてもよい。
- [0072] ここで、装着具本体 30 にカバー部材 34 を固定する際には、開口部 31 と、ネット部材 32 と、電極パッド 33 と、カバー部材 34 とを取付手段 36 により挟み込むように取り付ける。このとき、取付手段 36 は、ネット部材 32 と、電極パッド 33 とが、装着者 1 の皮膚との密着性が向上させるように取り付けることが好ましい。
- [0073] ここで、取付手段 36 としては、例えば、マジックテープ（登録商標）（面ファスナー）やチャック（ファスナー）、ホック、フック、ボタン、マグネット、両面テープ等のうち 1 つ又は複数を組み合わせて用いることができる。また、例えば図 4 に示す取付手段 36 は、マジックテープ（登録商標）の場合であり、装着具本体 30 及びカバー部材 34 に所定領域からなる取付手段 36 が設けられ、鍵状フック及びループのそれぞれの形状により、鍵状フックがループにかみ合うことで、お互いが係止られて取り付けることができる。
- [0074] 更に、例えば図 3 に示すように、装着具本体 30 及びカバー部材 34 に対して、一方（カバー部材 34 の一端）を縫い合わせる等して固定した構成にしているが、本発明においてはこれに限定されず、例えば装着具本体 30 及びカバー部材 34 を完全に着脱可能な構成にしてもよい。
- [0075] 上述した構成により、ネット部材 32 や電極パッド 33 を容易に取り替えることができ、装着具本体 30 については、洗濯等を行うことができるため、より使用性を向上させることができる。
- [0076] なお、図 3 及び図 4 に示すように、電極パッド 33 にて取得した情報は、無線タグ部 37 により、無線で上述した外部装置（計測装置等）に送信して

管理させることができる。

ここで、無線タグ部 37 は、所定量のデータを格納するメモリ等の格納部と、送受信部と、アンテナ部とを有するよう構成されている。格納部は、一時的に電極部 12 から取得される生体信号を格納し、送受信部は、アンテナ部を外部装置との送受信を行ったり、有線による外部装置との送受信を行うことができる。なお、送受信部における送受信手法については、本発明においては特に限定されず、例えば電磁結合型や電磁誘導型、マイクロ波型、光交信型等を用いることができる。また、電源方式は、電池無し IC で、外部装置からの電力供給を受けて動作するパッシブ型や、予め電源部を備えたアクティブ型等を用いることができる。

[0077] <生体信号計測装着具 10 の断面図>

次に、電極部付近の装着者 1 への装着状態の例について図を用いて説明する。図 5 は、電極部付近の装着者への装着状態の一例を示す断面図である。

[0078] 図 5 に示すように、装着具本体 30 の開口部 31 では、装着者の皮膚 40 (体表) にネット部材 32 の隙間から盛り上がった電極パッド 33 の盛り上がり部 41 により皮膚 40 に接触することができる。したがって、電極パッド 33 をそのまま皮膚に密着させないため、生体信号計測装着具 10 の着用時にベタベタすることなく、電極パッド 33 の脱着が容易になる。また、例えば粘着力が足らなくなった時点でその電極パッド 33 だけを交換することができる。

[0079] <第 1 の実施形態に係る生体信号計測装着具の変形例>

次に、第 1 の実施形態に係る生体信号計測装着具の変形例について図を用いて説明する。図 6 は、第 1 の実施形態に係る生体信号計測装着具の変形例を示す図である。なお、図 6 に示す例では、下半身用の生体信号計測装着具 10-2 について電極部がより装着者の皮膚に密着するように、密着支持部材としてのサポーター (補助具) 50 を有している。

[0080] なお、図 6 に示すように、サポーター 50 は、例えばマジックテープ (登録商標) (面ファスナー) やチャック (ファスナー)、ホック、フック、ボ

タン、マグネット、両面テープ等のうち1つ又は複数を組み合わせた取付手段51により、電極部12が装着者の皮膚に密着するように所定位置で巻き付けられる。具体的には、電極部12上にサポーター50が巻き付けられる。なお、取付手段51の構成は、具体的には、外側から電極部12を押圧することができる構成であればよく、例えば、リング上の弾性部材やストッキング等の伸縮性繊維等を用いて該当部分を覆うものでもよい。

[0081] これにより、電氣的接続が不十分な時に、少し圧迫することで、接触をよくし、高精度な生体信号の検出を行うことができる。なお、上述したカバー部材34だけで電極部12を装着者1の皮膚と電極部12を充分圧迫できるようであれば、サポーター50は不要となる。

[0082] このように、上述した生体信号計測装着具により、人体から取得可能な生体信号を計測するための電極部の装着を容易に行うことができる。更に、本発明における生体信号計測装着具からえら得た生体信号を用いて、例えばディスプレイ等の表示手段により結果を表示して生体信号の解析、人体の仕組みの解析等に適用したり、装着式動作補助装置等のアクチュエータの駆動に適用したりすることができる。

[0083] <第1の実施形態に係る生体信号計測装着具における機能ブロック構成例>

次に、第1の実施形態に係る生体信号計測装着具における機能ブロック構成例について図を用いて説明する。なお、以下に示すブロック構成で用いられる生体信号計測装着具は、例えば上述した図1に示すような生体信号計測装着具等を用いることができる。

[0084] 図7は、生体信号計測装着具における第1の機能ブロック構成例を示す図である。図7に示す生体信号計測装着具は、概略すると、装着具本体30と、計測装置13-1と、計測装置13-2とを有するよう構成されている。また、図7には、計測装置13-2に接続される外部装置の一例であるディスプレイ等の表示手段60が設けられている。

[0085] また、装着具本体30は、上述した電極等の生体信号センサ61-1~6

1-N (N: 2以上の整数) と、生体信号取得手段としてのフィルタ 62-1~62-Nとを有するよう構成されている。なお、上述した生体信号センサとフィルタは、少なくとも1つあればよい。

[0086] また、計測装置 13-1は、制御手段としてのコントローラ 63と、メモリ 64と、通信手段 65とを有するよう構成されている。更に、計測装置 13-2は、通信手段 66と、コントローラ 67と、入出力手段 68とを有するよう構成されている。

[0087] 図7に示す生体信号計測装着具における第1の機能ブロック構成例では、各生体信号センサ 61-1~61-N毎に対応するフィルタ 62-1~62-Nが設けられている。

[0088] フィルタ 62-1~62-Nは、計測装置 13-1のコントローラ 63からの指令信号又は所定のタイミングで各生体信号センサ 61-1~61-Nから生体信号を検出し、検出した生体信号から、例えば筋電位信号や神経伝達信号等の実際に必要な信号のみを取り出して、取り出した信号を計測装置 13-1のコントローラ 63に出力する。これにより、例えば、信号出力等によるノイズの混入を防止することができる。

[0089] 計測装置 13-1のコントローラ 63は、各生体信号センサ 61-1~61-Nにより検出された信号から各フィルタ 62-1~62-Nを介して取得された生体信号を各センサのアドレス(設置位置情報)や取得した日時等に関連付けて、メモリ 64に格納する。なお、コントローラ 63は、フィルタ 62-1~62-Nのうち少なくとも1つのフィルタに対して生体信号を取得するための指令信号を出力し、該当するフィルタに対応する生体信号センサから得られた生体信号等を取得することができる。

[0090] また、コントローラ 63は、メモリ 64に格納されたアドレス情報や日時情報等を含む生体信号の情報を信号伝達手段としての通信手段 65を介して有線又は無線通信により外部ユニットである計測装置 13-2に出力する。

[0091] 計測装置 13-2の通信手段 66は、計測装置 13-1から送信された生

体信号等を受信し、受信した信号をコントローラ67に出力する。コントローラ67は、入出力手段68を介して接続されている機器（図7では、表示手段60等）を判別し、更に通信手段66を介して得られる生体信号等を、上述した表示手段60の出力可能な応じた形式に変換して出力する外部ユニットである。

[0092] したがって、コントローラ67は、所定の出力形式に変換された生体信号等を、入出力手段68を介して表示手段60に出力することができる。なお、出力先は、表示手段60に限定されるものではなく、例えばパーソナルコンピュータや装着式動作補助装置、CD-ROMやUSB（Universal Serial Bus）メモリ、メモリスティック等のメディアカード等の可搬型の記録媒体であってもよい。

[0093] ここで、図7に示す例では、生体信号センサとフィルタとは1対1の構成となっているが本発明においてはこの限りではなく、例えば複数の生体信号センサから生体信号を取得し、それらを纏めて計測装置13-1に出力するようにセンサユニット等を設けて管理させてもよい。

[0094] ここで、図8は、生体信号計測装着具における第2の機能ブロック構成例を示す図である。なお、これらの本発明の異なる実施の形態の説明にあたって、本発明の第1の機能ブロック構成例と同一構成部分には同一符号を付すこととし重複する説明を省略する。

[0095] 図8に示す生体信号計測装着具の第2の機能ブロック構成では、装着具本体30にセンサユニット70-1~70-n（n：2以上の整数）を設けている。また、それぞれのセンサユニット70-1~70-nは、それぞれが同一又は異なる数の複数の生体信号センサ（生体信号検出手段）61-11~61-nm（m：2以上の整数）からなる生体信号センサ群（生体信号検出手段群）と、この生体信号センサ群毎に生体信号取得手段としてのフィルタ62-1~62-nと、センサユニット制御手段としてのコントローラ71-1~71-nと、格納手段としてのメモリ72-1~72-nと、信号伝達手段としての通信手段73-1~73-nとを有するよう構成されてい

る。なお、各センサユニット70-1~70-nにおける生体信号センサの数は、少なくとも1つあればよい。

[0096] また、図8に示す第2の機能ブロック構成では、複数の生体信号センサからなる生体信号センサ群が1センサユニットに含まれている。また、1センサユニット中の複数の生体信号センサを1つのフィルタにより纏めて処理を行う。更に、各フィルタ62-1~62-nは、それぞれに対応するコントローラ71-1~71-nにより管理され、対応する各コントローラ71-1~71-nからの指令信号や所定のタイミング等により生体信号センサから生体信号を取得する。

[0097] コントローラ71-1~71-nは、各センサユニット70-1~70-nにフィルタからの生体信号をそれぞれのアドレス情報や日時情報等を共に、それぞれ対応するメモリ72-1~72-nに格納する。また、コントローラ71-1~71-nは、対応する各通信手段73-1~73-nにより計測装置13-1の通信手段74に対して有線又は無線通信により生体信号等を送信する。つまり、通信手段73-1~73-nは、生体信号センサ毎又は予め設定された生体信号センサの数毎に設けることで、生体信号センサから取得した生体信号をそれぞれ単独で送信させることもでき、また複数の生体信号を纏めて送信することもできる。

[0098] また、計測装置13-1における通信手段74は、各センサユニット70-1~70-nの通信手段73-1~73-nから送信された生体信号等を受信し、コントローラ63に出力する。また、通信手段74は、コントローラ63から得られる生体信号を取得するための指令信号を、各センサユニット70-1~70-nのうちコントローラ63から指示のあったセンサユニットに対してのみ送信する。

[0099] これにより、複数の生体信号センサを計測装置13-1のコントローラ63が一元管理することができ、必要な場所の情報を必要な時に取得することができる。

[0100] また、上述した本実施例では、装着具本体にフィルタ62が設けられた例

を示したが、本発明においてはこれに限定されず、例えばフィルタ 62 は計測装置 13-1 に設けられていてもよい。

[0101] <第2の実施形態：生体信号計測装着具の装着式動作補助装置への適用>

次に、第2の実施形態として、上述した生体信号計測装着具から得られる生体信号を装着式動作補助装置に適用させる例について図を用いて説明する。なお、以下の説明では、一例として二足歩行による下半身運動機能補助・再建を目的として装着式の外骨格型パワーアシストシステムHAL (Hybrid Assistive Limb) による、より自然な歩行、立ち座り等の動作を提供するためのハードウェア構成と駆動制御手法について説明する。

[0102] 本実施形態における装着式動作補助装置は、上位中枢からの指令信号が脊髄を介して筋表面で電位の形で発生する表面筋電位 (EMG: Electro Myogram/Myoelectricity) 等を用いた制御を行い、更に筋関節の負担、違和感を軽減するために、慣性モーメント・粘弾性を適用するインピーダンス調整による補償を制御するものであり、そのEMGの計測に上述した本発明における生体信号計測装着具を用いる。

[0103] 図9は、生体信号計測装着具を適用した装着式動作補助装置の一例を示す図である。なお、図9の例では、本実施形態における下半身用の装着式動作補助装置の一実施例が装着された状態を示している。また、図9に示す例では、装着式動作補助装置80は、例えば、骨格筋の筋力低下により歩行が不自由な下肢運動機能障害者、或いは、歩行運動のリハビリを行う患者等のように自力歩行が困難な人の歩行動作を補助 (アシスト) する装置である。これらの動作は、例えば、脳からの信号により筋力を発生させる際に生じる生体信号 (例えば、表面筋電位等の人の身体から出る信号等) を検出し、この検出信号に基づいてアクチュエータからの駆動力を付与するように作動する。

[0104] したがって、図9に示す装着式動作補助装置80は、予め入力されたデータに基づいてロボットハンドをコンピュータ制御するように構成された所謂

プレイバック型ロボットとは全く異なるものであり、パワードスーツ等とも呼ばれる。

[0105] また、図9に示す装着式動作補助装置80の一例は、下半身用のものであり、装着式動作補助装置80の内側には、上述した生体信号計測装着具10-2を装着しているが、本発明においてはこれに限定されず、例えば上半身用や全身用、手や足、指、首等の各部位用の装着式動作補助装置であってもよい。つまり、本発明では、用途に応じた装着式動作補助装置に対応させて、生体信号計測装着具を装着する。

[0106] したがって、生体信号計測装着具は、装着者1から得られる生体信号を装着式動作補助装置80に送り、その情報に基づいて以下に示す装着式動作補助装置80における生体信号を取得した部位の動作を補助する位置の駆動部（アクチュエータ）の動作を行う。

[0107] 装着式動作補助装置80を装着した装着者1は、自らの意思で歩行動作を行うと、その際に発生した生体信号に応じた駆動トルクがアシスト力として装着式動作補助装置80から付与され、例えば、通常歩行で必要とされる筋力の半分の力で歩行することが可能になる。したがって、装着者1は、自身の筋力とアクチュエータ（本実施形態では、例えば電動式の駆動モータを用いる）からの駆動トルクとの合力によって全体重を支えながら歩行することができる。

[0108] その際、装着式動作補助装置80は、後述するように歩行動作に伴う重心の移動に応じて付与されるアシスト力（モータトルク）が装着者1の意思を反映するように制御している。そのため、装着式動作補助装置80のアクチュエータは、装着者1の意思に反するような負荷を与えないように制御されており、装着者1の動作を妨げないように制御される。

[0109] また、装着式動作補助装置80は、歩行動作以外にも、例えば装着者1が椅子に座った状態から立ち上がる際の動作、或いは立った状態から椅子に腰掛ける際の動作、走行動作等も補助することができる。更には、装着者1が階段を上がったり、階段を下がったりする場合にもパワーアシストすること

ができる。特に、筋力が弱っている場合には、階段の上り動作や、椅子から立ち上がる動作を行うことが難しいが、装着式動作補助装置 80 を装着した装着者 1 は、自らの意思に応じて駆動トルクを付与されて筋力の低下を気にせずにした動作することが可能になる。

[0110] ここで、図 9 に示す装着式動作補助装置 80 の各構成について具体的に説明する。装着式動作補助装置 80 は、図 9 に示されるように、装着者 1 に装着される動作補助装着具 81 にアクチュエータ（駆動源に相当する）を設けたものである。

[0111] なお、アクチュエータとしては、例えば装着者 1 の右側股関節に位置する右腿駆動モータ 82 と、装着者 1 の左側股関節に位置する左腿駆動モータ 83 と、装着者 1 の右膝関節に位置する右膝駆動モータ 84 と、装着者 1 の左膝関節に位置する左膝駆動モータ 85 とを有する。これらの駆動モータ 82 ~ 85 は、制御装置からの制御信号により駆動トルクを制御されるサーボモータからなる駆動源であり、モータ回転を所定の減速比で減速する減速機構を有しており、小型ではあるが十分な駆動力を付与することができる。

[0112] また、装着式動作補助装置 80 は、装着者 1 の腰に装着される腰ベルト 86 を有し、駆動モータ 82 ~ 85 を駆動させるための電源として機能するバッテリー 87, 88 等が取り付けられている。バッテリー 87, 88 は、充電式バッテリーであり、装着者 1 の歩行動作を妨げないように左右に分散配置されている。

[0113] また、装着式動作補助装置 80 は、装着者 1 の背中に装着される制御バック 89 を有し、例えば制御装置、モータドライバ、電源回路、表示装置等の機器が収納される。また、制御バック 89 は、上述した計測装置 13-2 の入出力手段 68 が外部接続する際に接続される部分である。なお、制御バック 89 の内部に上述した計測装置 13-2 が収納されていてもよい。なお、制御バック 89 の下部は、腰ベルト 86 に支持され、制御バック 89 の重量が装着者 1 の負担にならないように取り付けられる。

[0114] つまり、装着式動作補助装置 80 は、例えば生体信号計測装着具から上述

したように有線又は無線で送られる生体信号を制御バック 89 に設けられた上述の計測装置 13-2 等により取得し、取得した生体信号に基づいて、制御装置が各モータドライバや電源回路等の機器の動作を制御する。

[0115] また、装着式動作補助装置 80 は、上述した本発明における生体信号計測装着具に設けられた電極部として、例えば、上述した装着者 1 の右腿の動きに伴う表面筋電位 (EMG hip) を検出する生体電位センサ (筋電位センサ) 90 と、装着者 1 の左腿の動きに伴う表面筋電位 (EMG hip) を検出する生体電位センサ 91 と、右膝の動きに伴う表面筋電位 (EMG knee) を検出する生体電位センサ 92 と、左膝の動きに伴う表面筋電位 (EMG knee) を検出する生体電位センサ 93 とを有する。なお、図 9 では、装着者の両腿の伸展側だけでなく、屈曲側の対応する位置にも生体電位センサが設けられている。なお、各生体電位センサ 90~93 はそれぞれ対をなす電極部を有しており、これら電極部の電位差より生体信号を検出する。

[0116] これらの各生体電位センサ 90~93 は、一例として骨格筋が筋力を発生させる際の表面筋電位を計測する検出手段であり、骨格筋で発生した微弱電位を検出する電極部を有する。なお、本実施形態では、各生体電位センサ 90~93 は、装着者 1 が下半身に装着するスパッツ状の装着具本体 90a の内側面に設けられている。

[0117] ここで、人体には、腰から下に脚を動かすための筋肉が複数あり、腿を前に上げる腸腰筋と、腿を下げる大殿筋と、膝を伸ばすための大腿四頭筋と、膝を曲げる大腿二頭筋等がある。各生体電位センサ 90~93 は、これらの筋肉の近傍の生体電位信号を取得し易い位置に設けられる。

[0118] 生体電位センサ 90, 91 は、装着者 1 が装着具本体 90a 装着した状態で、装着者 1 の腿の付け根部分前側に当接するように配置され、腸腰筋の表面筋電位を検出することにより脚を前に出すときの筋力に応じた筋電位を計測する。また、生体電位センサ 90, 91 の位置と対向する位置に存在する屈曲側の生体電位センサは、装着者 1 が装着具本体 90a 装着した状態で、装着者 1 のお尻に当接するように配置され、大殿筋の表面筋電位を検出する

ことにより、例えば、後ろに蹴る力や階段を上がるとき筋力に応じた筋電位を計測する。

[0119] 生体電位センサ92、93は、装着者1が装着具本体90a装着した状態で、装着者1の膝上前側に当接するように配置され、大腿四頭筋の表面筋電位を検出し、膝から下を前に出す筋力に応じた筋電位を計測する。また、生体電位センサ92、93は、装着者1が装着具本体90a装着した状態で、装着者1の膝上後側に当接するように配置され、大腿二頭筋の表面筋電位を検出し、膝から下を後に戻す筋力に応じた筋電位を計測する。したがって、装着式動作補助装置80では、これらの生体電位センサ90～93によって検出された表面筋電位に基づいて4個の駆動モータ82～85に供給する駆動電流を求め、この駆動電流で駆動モータ82～85を駆動することで、アシスト力が付与されて装着者1の歩行動作を補助するように構成されている。

[0120] また、歩行動作をスムーズに行うため、脚の裏にかかる荷重を検出する必要がある。そのため、装着者1の左右脚の裏には、反力センサ94a、94b、95a、95b（図9中、破線で示す）が設けられている。

[0121] また、反力センサ94aは、右脚前側の荷重に対する反力を検出し、反力センサ94bは、右脚後側の荷重に対する反力を検出する。反力センサ94aは、左脚前側の荷重に対する反力を検出し、反力センサ94bは、左脚後側の荷重に対する反力を検出する。各反力センサ94a、94b、95a、95bは、例えば、印加された荷重に応じた電圧を出力する圧電素子等からなり、体重移動に伴う荷重変化、及び装着者1の脚と地面との接地の有無を夫々検出することができる。

[0122] <第3の実施形態>

更に、上述した実施形態の他の実施形態を第3の実施形態として、以下に図10～図13を用いて説明する。図10は、下半身用（両脚用）の装着具本体に生体信号センサ群が生体信号計測装着具の外観の一例を示す概略図である。なお、図10では、本実施形態の一例として下半身用（両脚用）の装

着具本体 101 に複数の生体信号センサ 102（生体信号検出手段）からなる生体信号センサ群（生体信号検出手段群）104a～104f が設けられた生体信号計測装着具 100 の外観を示す概略図を示している。また、本実施例の生体信号計測装着具 100 は、左右対称の構造を有するため、図中左半分には左脚の後ろ側の構造を、図中右半分には左脚の前側の構造を示す。

[0123] 装着具本体 101 は、装着者の両脚から腰までを覆うようにズボン状（又はスパッツ状）の形状を有しており、伸縮性を有する布地から形成されている。この装着具本体 101 は、装着者 1 の身体のサイズより若干小さく形成されており、装着者 1 が装着する際には、生地が伸びて装着者の身体の形状に合わせた形状に変化する。そのため、装着されたときに、装着者 1 の体表面に適度にフィットして、内側面（装着者の体表に接する面）に設けられた生体信号センサ 102 を装着者 1 の皮膚表面に密着させることができる。

[0124] 装着具本体 101 には、装着者 1 の生体信号を検出する複数の生体信号センサ 102 からなる生体信号センサ群 104a～104f が設けられている。生体信号センサ 102 は、装着者 1 の脚の筋肉の流れに沿うように等間隔に配列されている。装着具本体 101 には複数の生体信号センサ 102 が、装着者 1 のお尻に相当する部分（生体信号センサ群 104a）に大殿筋の流れに沿って配列されている。また、同様に、装着者の大腿の後ろ側に相当する部分（生体信号センサ群 104b）には、大腿二頭筋や、半膜様筋、半腱様筋の流れに沿って配列され、ふくらはぎに相当する部分（生体信号センサ群 104c）には下腿三頭筋の流れに沿って配列されている。また、股関節の前側に相当する部位（生体信号センサ群 104d）には長内転筋や腸腰筋の流れに沿って配列され、大腿の前側に相当する部位（生体信号センサ群 104e）には大腿四頭筋の流れに沿って配列され、脛に相当する部位（生体信号センサ群 104f）には前脛骨筋や、ヒラメ筋、長指伸筋の流れに沿って配列されている。

[0125] ここで、図 11 は、装着具本体に設けられた生体信号センサ群に接続された計測モジュール（生体信号取得手段）の一例を示す図である。なお、装着

具本体 101 に設けられた全ての生体信号センサ群 104 a ~ 104 f は同じように計測モジュールに接続されているため、ここでは生体信号センサ群 104 a を例に説明する。

[0126] 図 11 は、装着具本体 101 に設けられた生体信号センサ群 104 a と、この生体信号センサ群 104 a に接続された計測モジュール 106 (生体信号取得手段) を模式的に示した図である。生体信号センサ群 104 a を構成する各生体信号センサ 102 は、互いに絶縁された状態で設けられており、それぞれが導電性の配線 108 を介して計測モジュールに接続されている。そして、これらの生体信号センサ 102 には各々アドレスが割り当てられている。

[0127] この計測モジュール 106 は、薄型の IC (Integrated Circuit) 等から構成され、例えば図 10 に示すように装着具本体 101 の腰周りや、脛周り等の装着者の動作の邪魔になりにくい位置に配置されて、装着具本体 101 に固定されている。計測モジュール 106 は、例えば、装着具本体 101 に設けられたポケットに収納したり、面ファスナを用いる等して、着脱可能に固定されていてもよいし、また、縫い付ける等して取り外せないように固定されていてもよい。

[0128] 計測モジュール 106 は、生体信号センサ群 104 a を構成する複数の生体信号センサ 102 が接続され、これらの生体信号センサ 102 から少なくとも 2 つの生体信号センサ 102 を選択し、これらの選択された生体信号センサ 102 により検出される検出信号の差分をとって生体信号を取得する計測モジュールコントローラ 106 a と、取得された生体信号を記録するメモリ 106 b と、順次取得される生体信号及び／又はメモリに記録された生体信号を外部に送信する通信手段 106 c とを備えている。なお、計測モジュール 106 は各生体信号センサ群 104 a ~ 104 f 毎にそれぞれ設けられており、それぞれの生体信号センサ 102 が接続されている。

[0129] この計測モジュールコントローラ 106 a は、接続された複数の生体信号センサ 102 から少なくとも 2 つの生体信号センサ 102 を通信手段を介し

て入力される指令信号に応じて順次選択し、これらの選択された2つの生体信号センサ102間の生体信号を取得することができる電子回路を有している。また、計測モジュールコントローラ106aは、更に、このようにして取得された生体信号から所定の周波数成分を除去又は抜き出すフィルタや、取得された生体信号を増幅するアンプ等の信号加工手段を有している。このようにして取得された生体信号は、計測モジュールコントローラ106aから通信手段及び／又はメモリに出力される。計測モジュールコントローラ106aは生体信号センサ102を選択する際には、各生体信号センサ102を予め設定された順番で順次操作するようにしてもよいし、また、通信手段を介して入力された指定信号に基づいて、当該指定信号により指定されたアドレスの生体信号センサ102を選択するようにしてもよい。

[0130] 通信手段106cは、薄型のアンテナと、このアンテナに接続された通信回路からなる。通信手段106cは、コントローラから出力される生体信号と当該生体信号を検出した生体信号センサ102の位置情報を示すアドレス等の情報とを含む信号、及び／又は、メモリから読み出した生体信号と当該生体信号を検出した生体信号センサ102の位置情報を示すアドレス等の情報を含む信号とを含む計測情報（計測データ）を、アンテナを介して後述する計測ユニットに送信する。

[0131] 図10に示す計測ユニット110は、データの取得の開始や終了等の信号を送信するリーダ／ライタ機能や、データ格納機能等を備え、前記計測モジュールから出力される信号を受信し、前記計測モジュールへの信号を送信するアンテナ110aと、各生体信号センサ群104a～104fにより計測された生体信号を記録するメモリと、前記計測モジュールへの指令信号を生成したり、外部機器との通信をコントロールしたりするコントローラとを有している。また、計測ユニット110は、更に、キーボードや操作ボタン等の入力手段110cや、計測されたデータを表示するモニタ等の表示手段110b等を有していてもよい。

[0132] この計測ユニットのコントローラは、装着具本体101に設けられた各生

体信号センサ群の中からいずれの生体信号センサ 102 を選択するかを指定する指定信号や、データの取得の開始や終了等の信号等を生成し、これらの信号をアンテナ 110a を介して計測モジュール 106 に送信する。計測モジュール 106 は受信した信号にしたがって、指定された生体信号センサ 102 を選択して生体信号を計測する。

[0133] また、本発明にかかる生体信号計測装着具 100 の装着具本体 101 の上に、更に装着式動作補助装置 80 (図 9 参照) を装着する際には、上記計測ユニット 110 が装着式動作補助装置 80 に内蔵されていると好ましい。この場合、計測ユニット側のアンテナ 110a は、装着者 1 が生体信号装着具 100 及び装着式動作補助装置 80 を装着した状態で、装着具本体 101 の計測モジュール 106 の通信手段 106c が有するアンテナの近傍、特に通信手段 106c のアンテナと対向する位置に設けられていると好ましい。また、このようなアンテナを介した無線通信に換えて、コネクタを介して行う有線通信により信号の送受信を行うようにしてもよい。

[0134] このように、本発明の生体信号計測装着具 100 によれば、装着具本体 101 に複数の生体信号センサ 102 からなる生体信号センサ群 104a ~ 104f が設けられているので、装着具本体 101 を着用するだけで複数の生体信号センサ 102 を一度に所定の部位に配置することができ、皮膚表面に密着させてそれぞれのポイントで生体信号を検出することが可能になる。このように、装着者 1 の体表面の多数のポイントで生体信号をモニタリングする場合にも、生体信号センサ 102 を一つ一つ貼り付けたりはがしたりする手間を省くことができ、生体信号を容易に計測することができる。

[0135] また、このように複数の生体信号センサ 102 により生体信号を検出することで、生体信号センサ群が配置された領域内における複数の各ポイントで生体信号を計測することができる。そして、各ポイントでの計測データを、各生体信号センサ 102 に割り当てられたアドレスに応じてマッピングすることで、装着者 1 の体における生体信号の分布を計測することができる。

[0136] ここで、図 12 は、生体信号計測装着具を用いた生体信号の分布例を示す

図である。なお、図 12 では、生体信号計測装着具 100 を用いて生体信号の分布を、図 10 に示すような計測ユニット 110 に設けられた表示手段 110b を介して表示する例を示している。

[0137] 計測ユニット 110 に設けられたモニタ（表示手段） 110b には、装着具本体 101 の外形の概略を示すモデル 112 が表示されている。このモデルの上に、生体信号センサ群 104a ~ 104f により計測された生体信号の分布が等高線 114 として表示される。更に色分け等して表示すると、生体信号の分布を視覚的により認識しやすくなる。また、ウィンドウ 118a に表示される生体信号センサ 102 の位置に対応させてポインタ 116 を表示させ、それらのポインタ 116 の中から所望の位置を選択し、その選択されたポインタ 116 の時間 t の経過に伴う生体信号の波形を表示するようにしてもよい。

[0138] また、別のウィンドウ 118b に示すように、装着者 1 の実際の動きをカメラ等で撮影し、その映像の上に計測された生体信号のデータを重ね合わせるようにマッピングして表示させてもよい。その際、装着具本体 101 の表側（外側）の生体信号センサ 102 に対応する位置に目印となるポインタを設けると、装着者の動きを撮影した映像においてポインタの位置がそのまま生体信号センサ 102 の位置として認識できるので、マッピング処理を効率的に行うことができるようになる。ポインタには、例えば装着具本体 101 の色と異なる色のシールやワッペン等が適用できる。なお、上述したウィンドウ 118a, b に表示される内容や、ウィンドウの大きさ、位置、数等については、本発明においては特に限定されない。

[0139] また、この生体信号計測装着具 100 によって計測された生体信号を、装着式動作補助装置 80 の制御に適用すると次のような利点がある。装着具本体 101 に、複数の生体信号センサ 102 が設けられているので、装着具本体 101 を装着することで複数の生体信号センサ 102 を纏めて装着することができるので、生体信号センサ 102 を一つ一つ貼り付ける等して装着する必要がなく、生体信号センサ 102 の装着が容易になる。また、生体信号

センサ 102 が装着具本体 101 に固定されているので、生体信号センサ 102 同士の間隔を一定に保つことができ、均一な条件での生体信号の計測が可能となる。

[0140] また、複数のポイントで生体信号を計測できるので、例えば身体機能の障害により生体信号が弱まっている等、何らかの要因で、装着式動作補助装置 80 を制御するための生体信号が検出しにくいような場合であっても、複数のポイントの中から生体信号が比較的検出されやすいポイントを選択することができるので、装着式動作補助装置 80 の制御に適した信号を得ることができる。したがって、装着式動作補助装置 80 の制御に必要な生体信号の計測が容易になる。

[0141] なお、図 12 に示すような表示手段 110b に表示される画像等は、所定のアプリケーションソフトウェアにより実行され、実行された内容や表示手段 110b に表示された内容は、ハードディスク等の記録手段に記録されてもよい。

[0142] 次に、各生体信号センサ 102 の具体的な構造の一例について説明する。図 13A は、生体信号センサの構成の概略を示す分解斜視図である。また、図 13B は、生体信号センサが組み立てられた状態の断面を拡大して示す模式図である。なお、以下の説明では便宜上、図中上側（装着具本体 101 の外側）を上側と称し、図中下側（装着具本体 101 の内側、すなわち装着者の皮膚表面に接する側）を下側と称することがある。

[0143] 図 13A, B に示すように、生体信号センサ 102 は、装着者 1 の皮膚表面に接触して生体信号を検出する電極部 120 が、装着具本体 101 に一体的に設けられる構成を有する。この電極部 120 は、例えば導電性のポリマーゲル等からなる薄い円盤形状を有する電極パッド 122 と、この電極パッド 122 と配線 124 とを電氣的に接続する接続端子 126 とを有している。

[0144] 電極パッド 122 は、装着者 1 の皮膚表面に当接したときに変形して密着するように柔軟性及び粘着性を有している。これにより、装着者 1 の皮膚表

面に密着して良好な電氣的接続を得ることができる。

[0145] また、電極パッド122と配線124（図11に示す生体信号センサ102と計測モジュール106とを接続する配線108に相当）とを電氣的に接続する接続端子126は、導電性の金属から形成されており、電極パッド122よりも小さい円盤形状の固定部126aと、該固定部の上面から突出するように形成された略円柱形状の端子部126bとを有している。この円柱形状を有する端子部126bの先端には、当該端子部の周面から外側に膨出するように形成された接続突起部126cが設けられている。また、装着具本体101には、この接続端子126の端子部126bを挿通させることができる開口部128が設けられている。

[0146] 接続端子126は、電極パッド122の中心部に（予め）一体的に固定されており、接続端子126の端子部126bが装着具本体101の開口部128に挿通されることにより、電極パッド122が装着具本体101に対して位置決めされる。

[0147] 更に、電極パッド122が装着具本体101に固定されていると、装着者1が装着具本体101を着脱する場合、及び、生体信号計測装具100を装着して生体信号を計測しながら動作する場合等に、電極パッド122がずれたり捲れたりすることがなく、装着者1の皮膚表面との良好な電氣的接続を得ることができる。

[0148] 電極パッド122は、装着者1の皮膚表面と密着して良好な電氣的接続を得られるように、少なくとも一方の面（装着者の皮膚に接する面）は粘着性を有している。また、他方の面も粘着性を有していれば、電極パッド122を装着具本体101に固定するのに有効である。

[0149] 更に、図13A, Bに示すように、電極パッド122と配線124との電氣的接続を容易に可能とするため、接続突起部126cと嵌合するように、配線124の先に例えばクリップ型のコネクタ130b等を用いて、電極パッド122を装着具本体101に固定させてもよい。この際、嵌合時には、配線124と接続突起部126cとは電氣的接続が可能となる。なお、コネ

クタ 130 は、絶縁性を有することが好ましい。

[0150] 本実施形態では、端子部 126 b を装着具本体 101 の開口部 128 に挿通して、電極パッド 122 を装着具本体 101 に固定した状態で、開口部 128 から突出した接続突起部 124 c にコネクタ 130 を嵌合させて配線 124 と接続する。ここで、コネクタ 130 は、配線 124 の先端に設けられており、ハウジング 130 a の側面に対をなす操作部 130 b が設けられている。

[0151] ここで、図 13 B に示すように、例えば略円筒型のハウジング 130 a の内部には、接続突起部 126 c が嵌入して收容される收容孔 130 c が形成されており、この收容孔 130 c の内側面は導電性の接続面 130 d が設けられている。

[0152] この接続面 130 d は、ハウジング 130 a の内部で配線 124 に電氣的に接続されている。また、收容孔 130 c の入り口に内側面から突出するように設けられた接続片 130 e は、操作部 130 b を押圧／開放操作することで收容孔 130 c の半径方向に向けて進退するように構成されている。したがって、ハウジング 130 a の側面に設けられた操作部 130 b を押圧操作することで、接続片 130 e がハウジング 130 a 内に收容される方向（図 13 B の矢印 X1 で示す方向）に移動し、收容孔 130 c の入り口が広くなる。この状態で收容孔 130 c の中に接続端子 126 を收容し、操作部 130 b を開放すると、接続片 130 e がハウジング 130 a から收容孔 130 c の内側に向けて移動し、接続片 130 e の先端が端子部 126 b の側面に当接する位置まで戻って、收容孔 130 c の入り口が狭くなる。そうすると、接続端子 126 の接続突起部 126 c が接続片 130 e に突き当たって、端子部 126 b が收容孔 130 c から抜けなくなり、コネクタ 130 が接続端子 126 に固定される。

[0153] 図 13 A, B に示すように、コネクタ 130 を用いて生体信号センサ 102 である電極パッド 122 と接続すると、生体信号センサ 102 を装着具本体 101 と着脱可能に固定することができる。更に、計測モジュール 106

も、（例えば面ファスナ等を用いて）装着具本体 101 に着脱可能に固定されていると、例えば装着具本体 101 を洗濯する際に、生体信号センサ 102 等の電気部品を取り外して丸洗いできるため、清潔に保つことができる。

[0154] このように、上述した生体信号計測装着具によれば、装着具本体を装着することで複数の生体信号検出手段を一度に装着することができるので、生体信号の検出に際して、生体信号検出手段（生体信号センサ、生体電位センサ）を一つ一つ貼り付ける等して装着する必要がなく、生体信号検出手段の装着が容易になる。また、例えば両腕両足等の動作に係る生体信号を計測する際等には、生体信号検出手段の数量を増やさざるを得ないが、このような場合にも、本発明によれば、装着具本体を装着することで複数の生体信号検出手段を纏めて装着することが可能になり、生体信号検出手段の装着が容易になる。また、生体信号検出手段が装着具本体に固定されているので、生体信号検出手段同士の間隔を一定に保つことができ、均一な条件での生体信号の計測が可能となる。更に、その生体信号を用いて装着式動作補助装置 80 を動作させることで、高精度な動作補助を行うことができる。なお、上述した生体信号計測装着具や装着式動作補助装置は、人体だけでなく、動物やその他の生物（植物等も含む）にも適用することができる。

[0155] 上述したように本発明によれば、人体から生体信号を取得するための生体信号センサの装着を容易に行うための生体信号計測装着具を提供することができる。また、上述した生体信号計測装着具を、例えば図 9 に示すような装着式の動作補助装置に適用することで、電極部等の生体信号センサを、装着者の所定の位置に直接貼り付けたり、剥がしたりする手間を軽減することができる。更に、装着式動作補助装置の装着が容易になるため、装着者への負担を軽減することができる。

[0156] つまり、本発明は、装着式動作補助装置のアクチュエータを駆動するための生体信号を検出する生体信号センサを、例えばインナースーツの内側面（体に密着する側の面）のセンサが貼り付けられるべき位置（生体信号を取得し易い位置）に配置する。したがって、装着者がこのスーツを装着すること

で、センサが装着者の皮膚表面の所定の位置に貼り付けられたように生体信号を検出することができる。

[0157] なお、各センサからの生体信号は、例えば装着式動作補助装置に接続するコネクタとの配線がスーツに設けられて、その配線により有線で装着式動作補助装置に伝送されてもよく、また、各電極部が小型の信号伝達手段を設けている場合には、無線で装着式動作補助装置に伝送されてもよい。

[0158] 以上、本発明の好ましい実施例について詳述したが、本発明は係る特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形、変更が可能である。

[0159] 本国際出願は、2008年9月10日に提出した日本国特許出願第2008-232091号に基づく優先権を主張するものであり、日本国特許出願第2008-232091号の全内容を本国際出願に援用する。

符号の説明

- [0160]
- 1 装着者
 - 10 生体信号計測装着具
 - 11, 30 装着具本体
 - 12, 24 電極部
 - 13 計測装置
 - 20 手袋
 - 21 靴下
 - 22, 50 サポーター
 - 31 開口部
 - 32 ネット部材
 - 33 電極パッド
 - 34 カバー部材
 - 35 マーク部
 - 36 取付手段
 - 37 無線タグ（RFID）部

- 4 0 皮膚（体表）
- 4 1 盛り上がり部
- 5 1 取付手段
- 6 0 表示手段
- 6 1 生体信号センサ
- 6 2 フィルタ
- 6 3, 6 7, 7 1 コントローラ
- 6 4, 7 2 メモリ
- 6 5, 6 6, 7 3, 7 4 通信手段
- 6 8 入出力手段
- 7 0 センサユニット
- 8 0 装着式動作補助装置
- 8 1 動作補助装着具
- 8 2 右腿駆動モータ
- 8 3 左腿駆動モータ
- 8 4 右膝駆動モータ
- 8 5 左膝駆動モータ
- 8 6 腰ベルト
- 8 7, 8 8 バッテリ
- 8 9 制御バック
- 9 0～9 3 生体電位センサ
- 9 4, 9 5 反力センサ
- 1 0 0 生体信号計測装着具
- 1 0 1 装着具本体
- 1 0 2 生体信号センサ
- 1 0 4 a～1 0 4 f 生体信号センサ群
- 1 0 6 計測モジュール
- 1 0 6 a コントローラ

- 106 b メモリ
- 106 c 通信手段
- 108 配線
- 110 計測ユニット
- 110 a アンテナ
- 110 b 表示手段
- 110 c 入力手段
- 112 モデル
- 114 等高線
- 116 ポインタ
- 118 ウィンドウ
- 120 電極部
- 122 電極パッド
- 124 配線
- 126 接続端子
- 126 a 固定部
- 126 b 端子部
- 126 c 接続突起部
- 128 開口部
- 130 コネクタ
- 130 a ハウジング
- 130 b 操作部
- 130 c 收容孔
- 130 d 接続面
- 130 e 接続片

請求の範囲

- [請求項1] 装着者の体表からの生体信号を計測する生体信号計測装着具であつて、
- 前記装着者の体表を覆うように形成された装着具本体と、
- 前記装着具本体の内側面の所定の部位に設けられ、前記装着者の体表からの生体信号を検出する生体信号検出手段と、
- 前記生体信号検出手段によって検出された検出信号を出力する信号伝達手段とを備えることを特徴とする生体信号計測装着具。
- [請求項2] 前記生体信号検出手段による検出信号から生体信号を取得する生体信号取得手段を備えることを特徴とする請求項1に記載の生体信号計測装着具。
- [請求項3] 複数の前記生体信号検出手段を備え、
- 各生体信号検出手段毎、又は予め設定された複数の前記生体信号検出手段からなる生体信号検出手段群毎に、前記生体信号取得手段を備えていることを特徴とする請求項2に記載の生体信号計測装着具。
- [請求項4] 前記生体信号検出手段を複数備え、
- 各生体信号検出手段毎又は予め設定された複数の前記生体信号検出手段からなる前記生体信号検出手段群毎に前記信号伝達手段を備えていることを特徴とする請求項1乃至3の何れか1項に記載の生体信号計測装着具。
- [請求項5] 前記体表に密着させる伸縮性素材からなり、少なくとも一部に開口部が設けられた装着具本体と、
- 前記体表からの生体信号を前記開口部を介して検出できるように配置された生体信号検出手段と、
- 前記生体信号検出手段により検出された生体信号を有線又は無線により送信する信号伝達手段とを備えることを特徴とする請求項1乃至4の何れか1項に記載の生体信号計測装着具。
- [請求項6] 前記生体信号検出手段は、前記開口部と前記生体信号検出手段との

間に伸縮性素材により編み込まれたネット部材を備えることを特徴とする請求項5に記載の生体信号計測装着具。

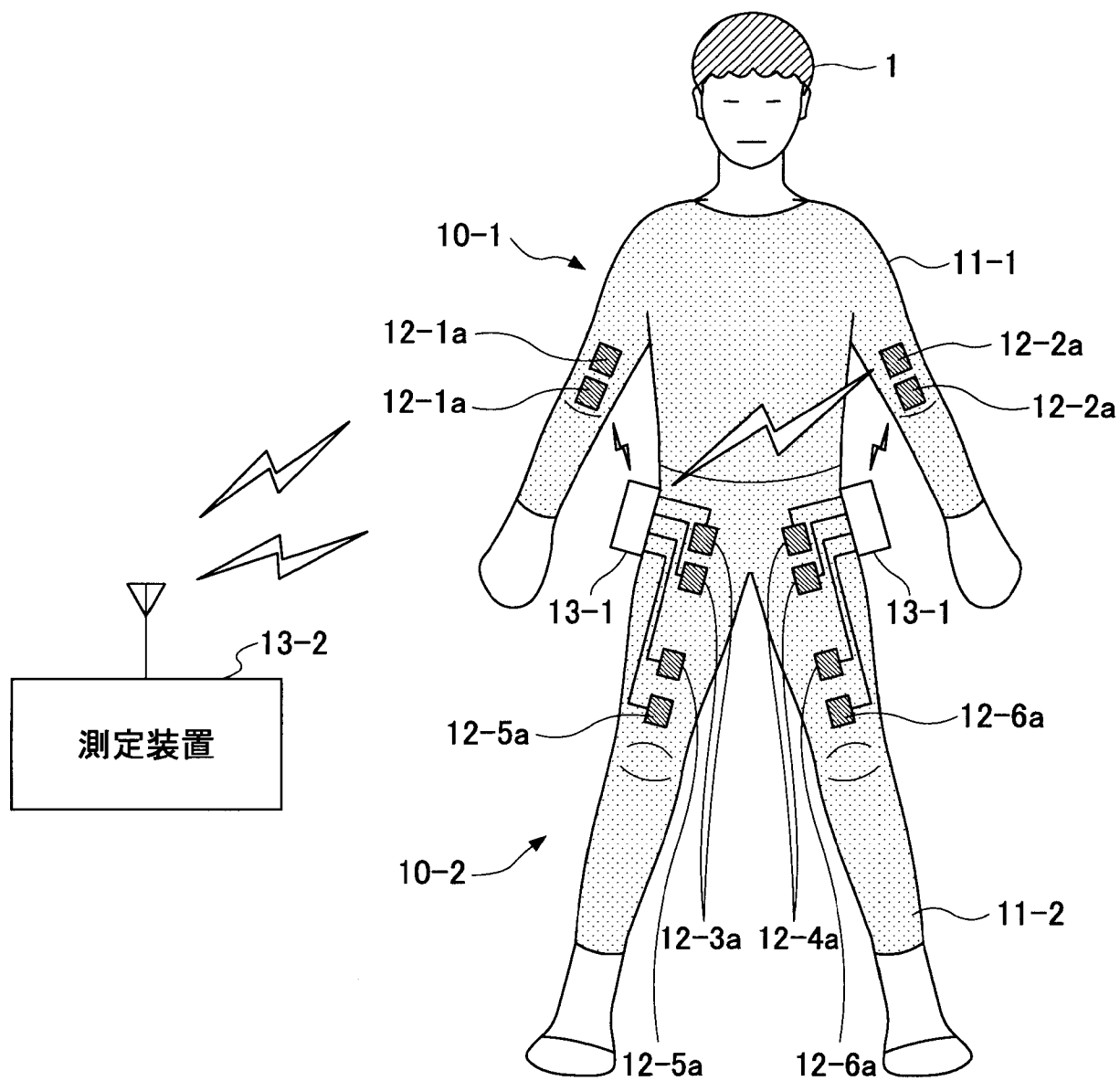
[請求項7] 前記生体信号取得手段は、前記ネット部材の編み込まれた編み目の隙間から盛り上がった部分が装着者の体表面に密着することにより前記生体信号を取得することを特徴とする請求項6に記載の生体信号計測装着具。

[請求項8] 前記取付手段は、
前記生体信号検出手段又は前記ネット部材を所定の位置で固定するマーク部を備えることを特徴とする請求項6又は7に記載の生体信号計測装着具。

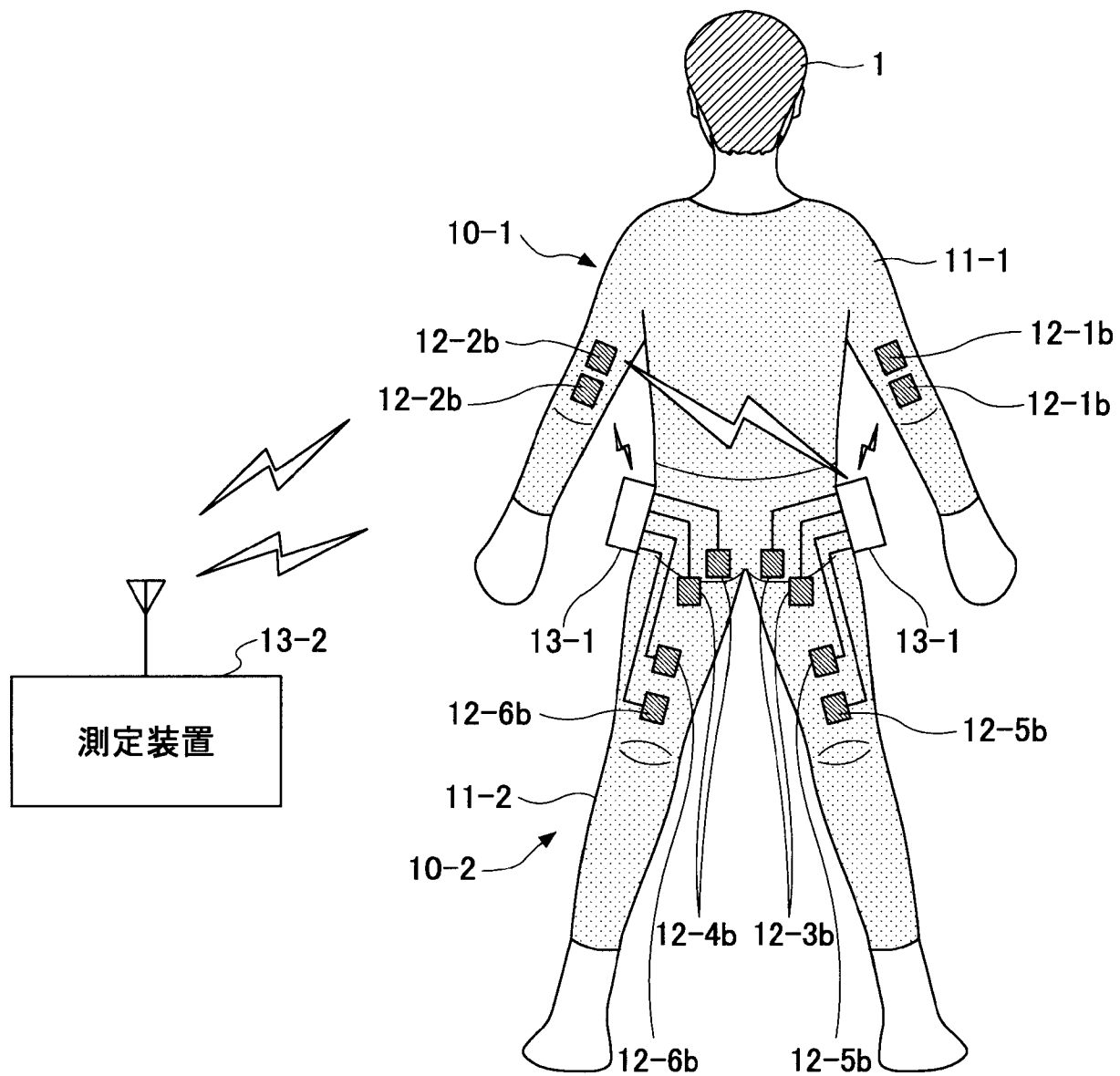
[請求項9] 前記装着具本体は、
インナースーツ、スパッツ、サポーター、手袋、又は靴下であることを特徴とする請求項1乃至8の何れか1項に記載の生体信号計測装着具。

[請求項10] 前記請求項1乃至9のうち何れか1項に記載の生体信号計測装着具から得られる生体信号により、装着者に対して動力を付与する駆動源を有した動作補助装着具の駆動制御を行い、前記装着者の動作を補助或いは代行する装着式動作補助装置。

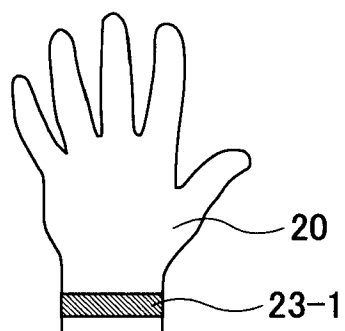
[図1A]



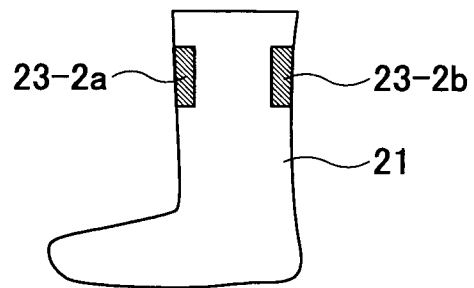
[図1B]



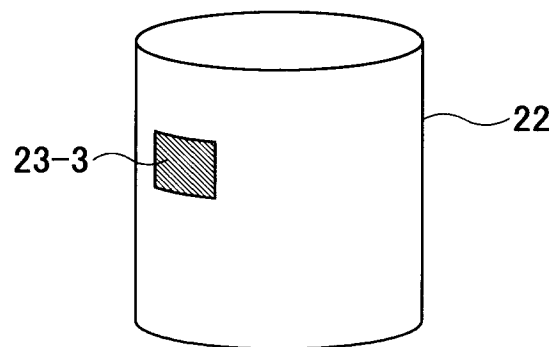
[図2A]



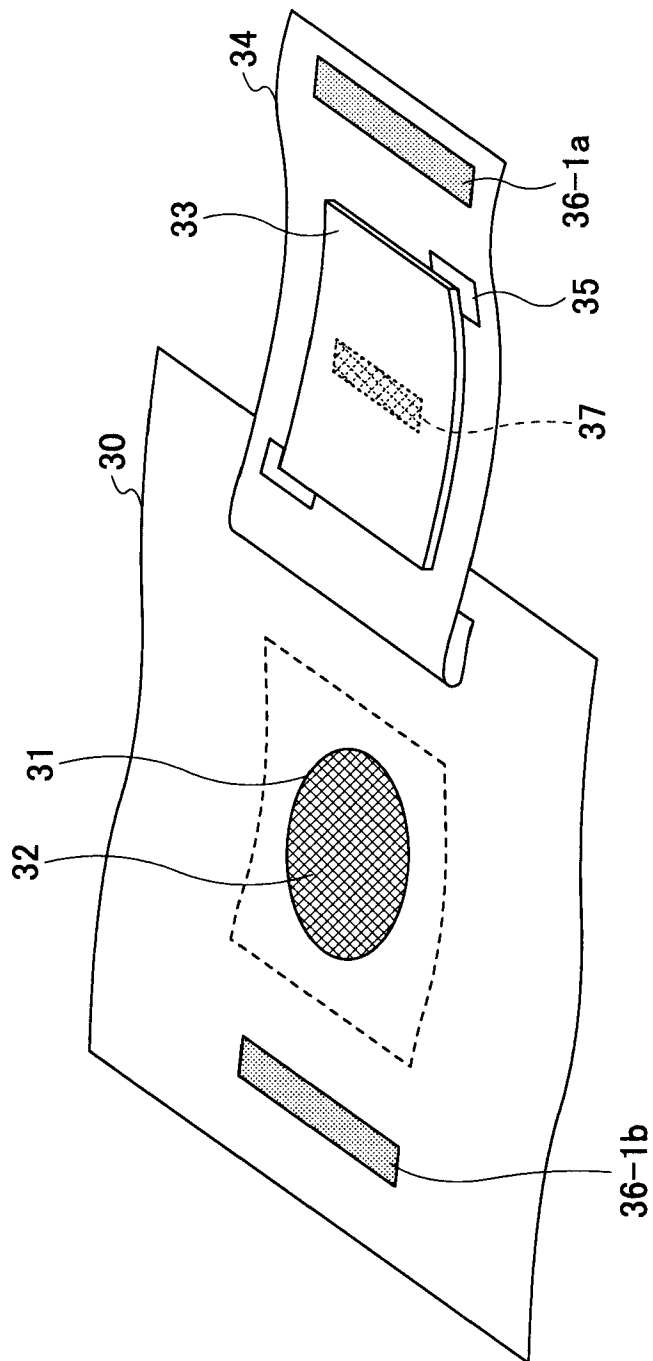
[図2B]



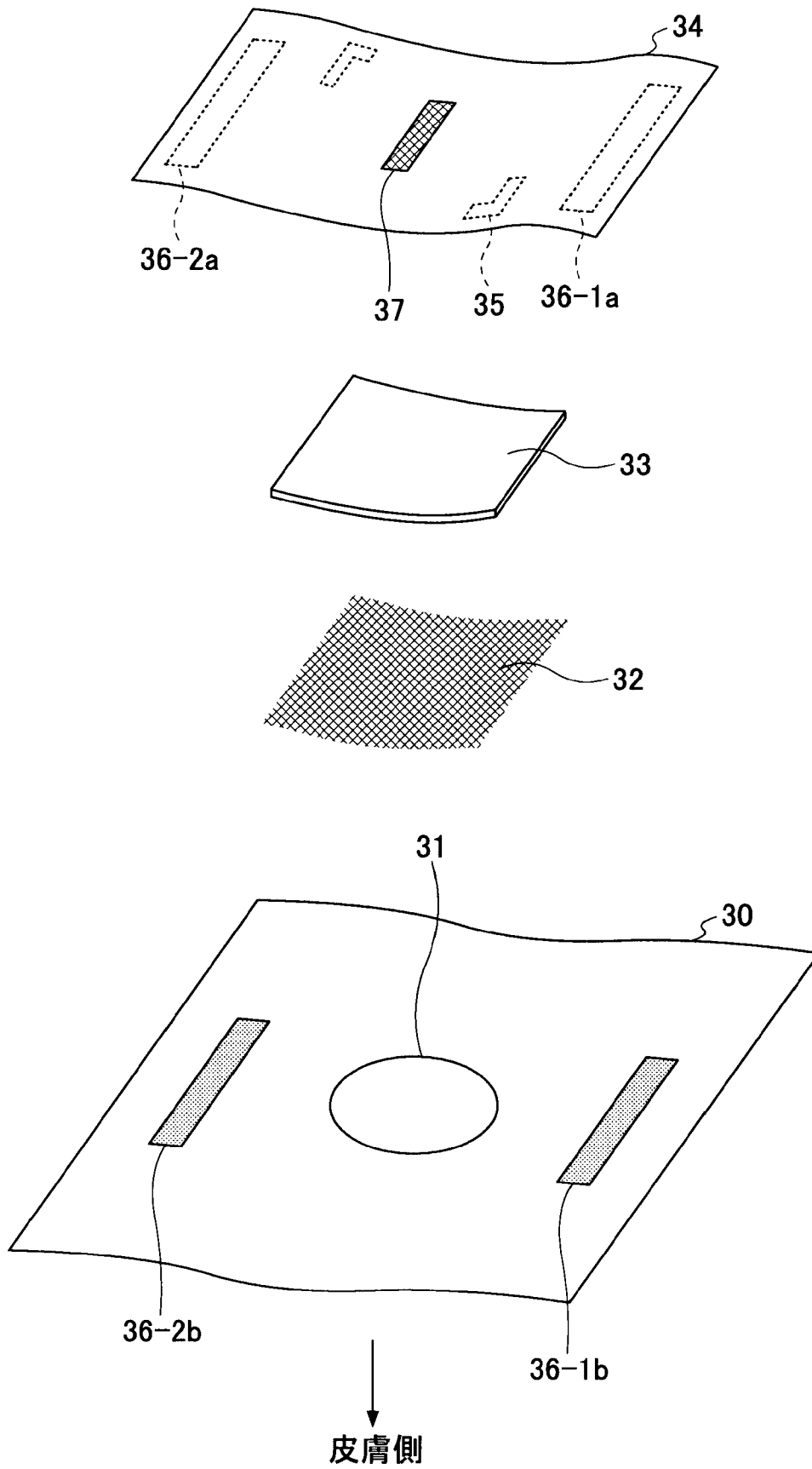
[図2C]



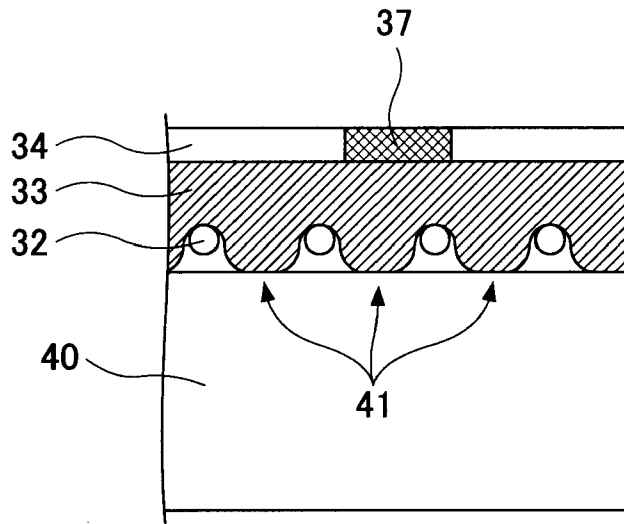
[図3]



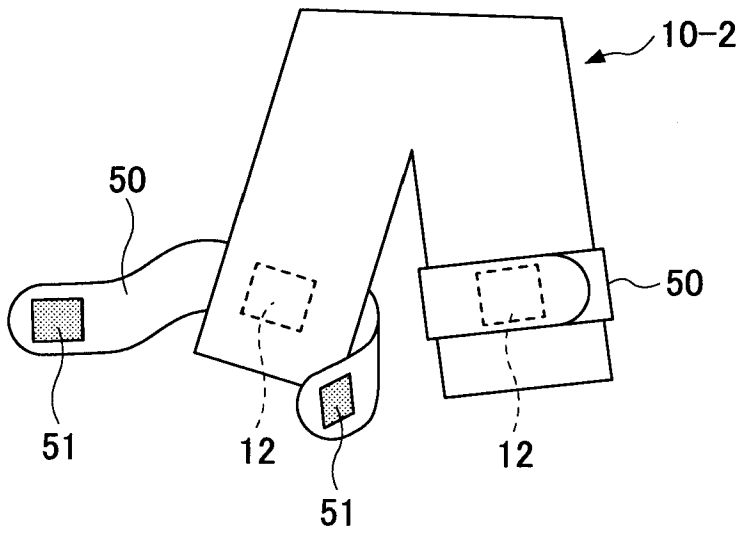
[図4]



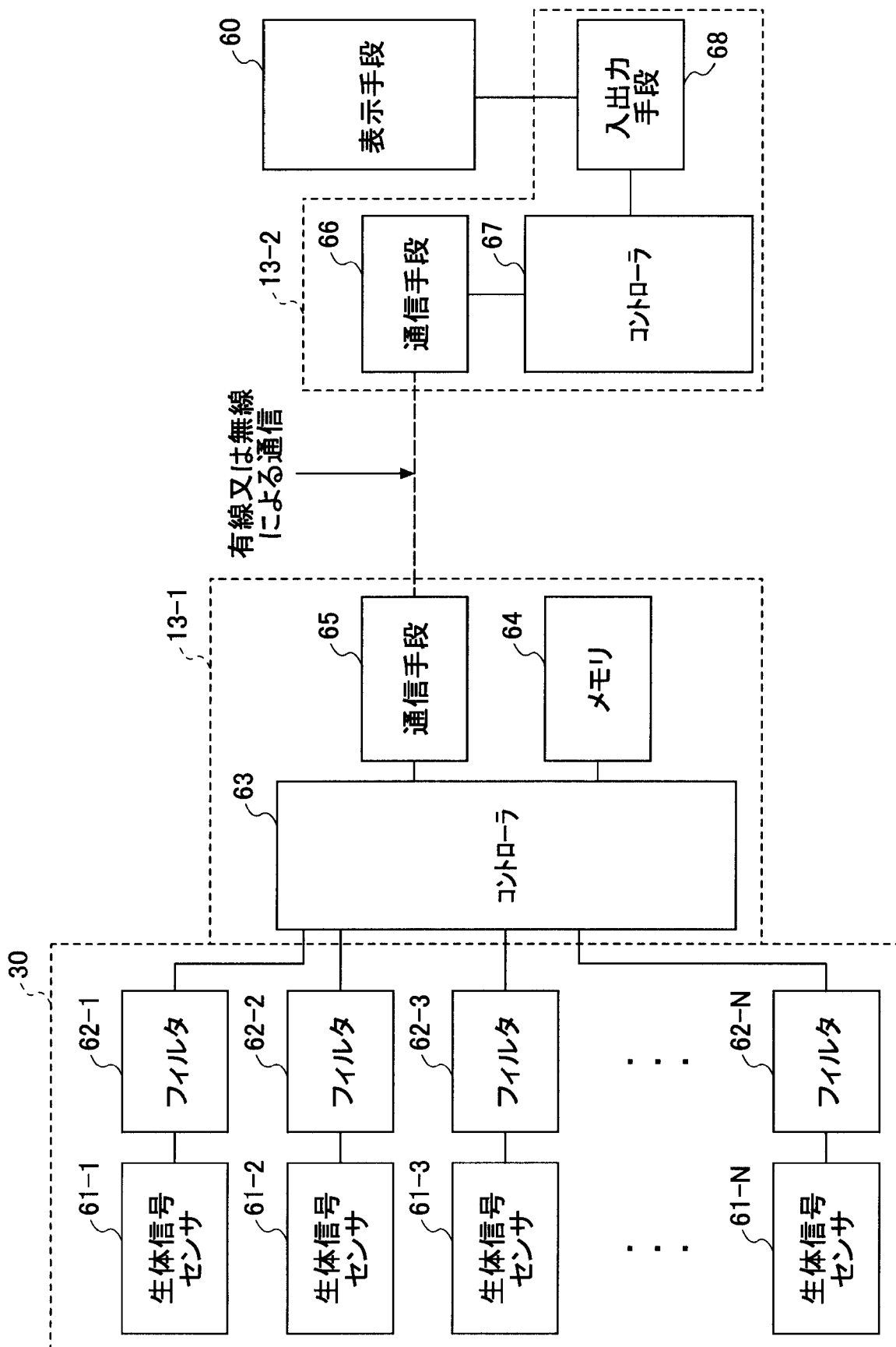
[図5]



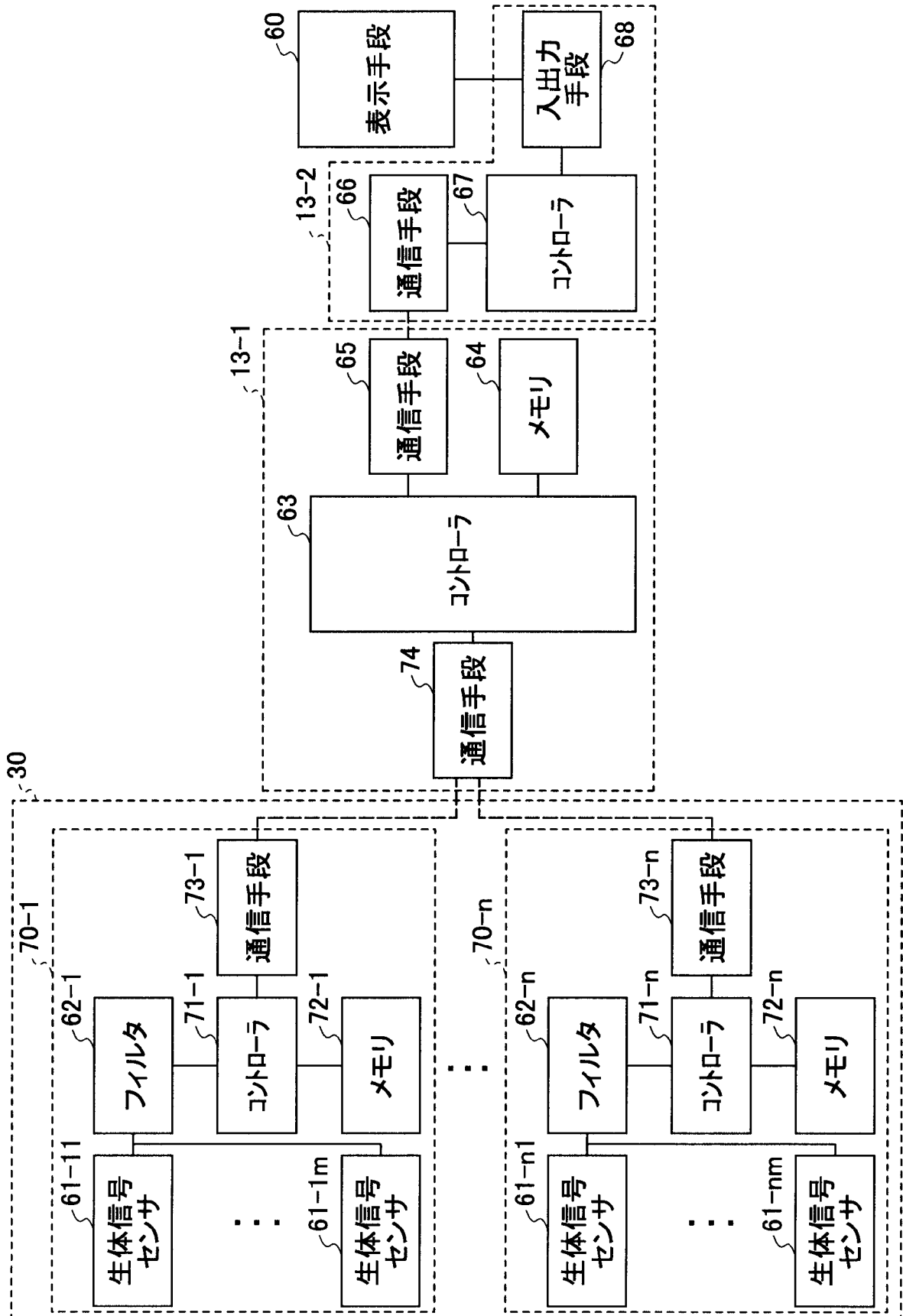
[図6]



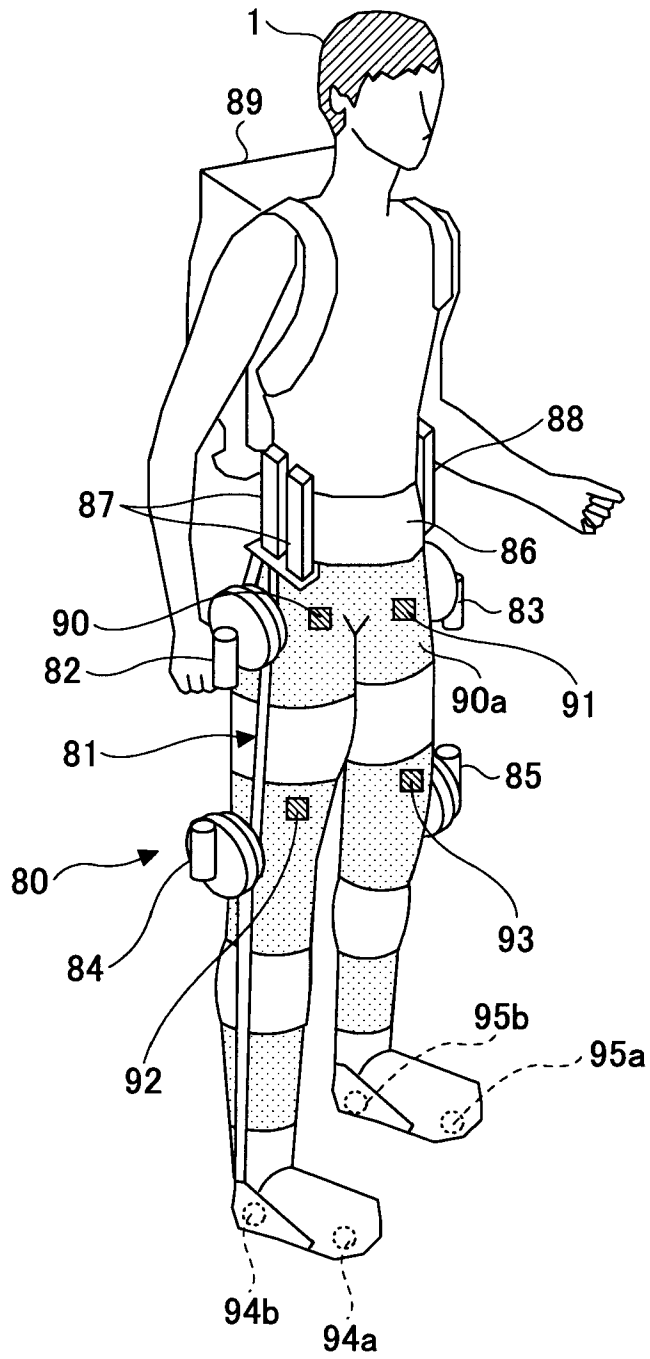
[図7]



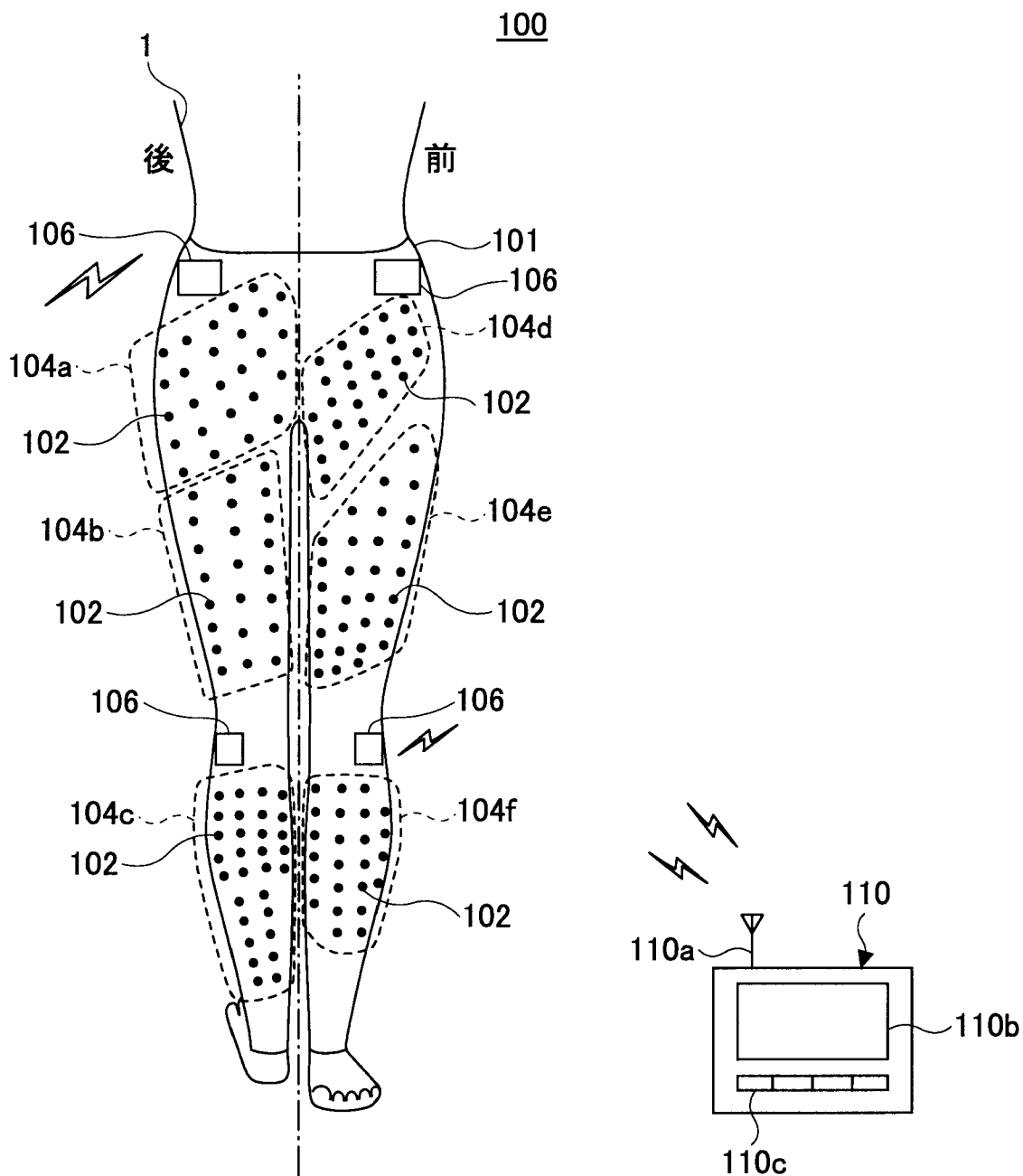
[図8]



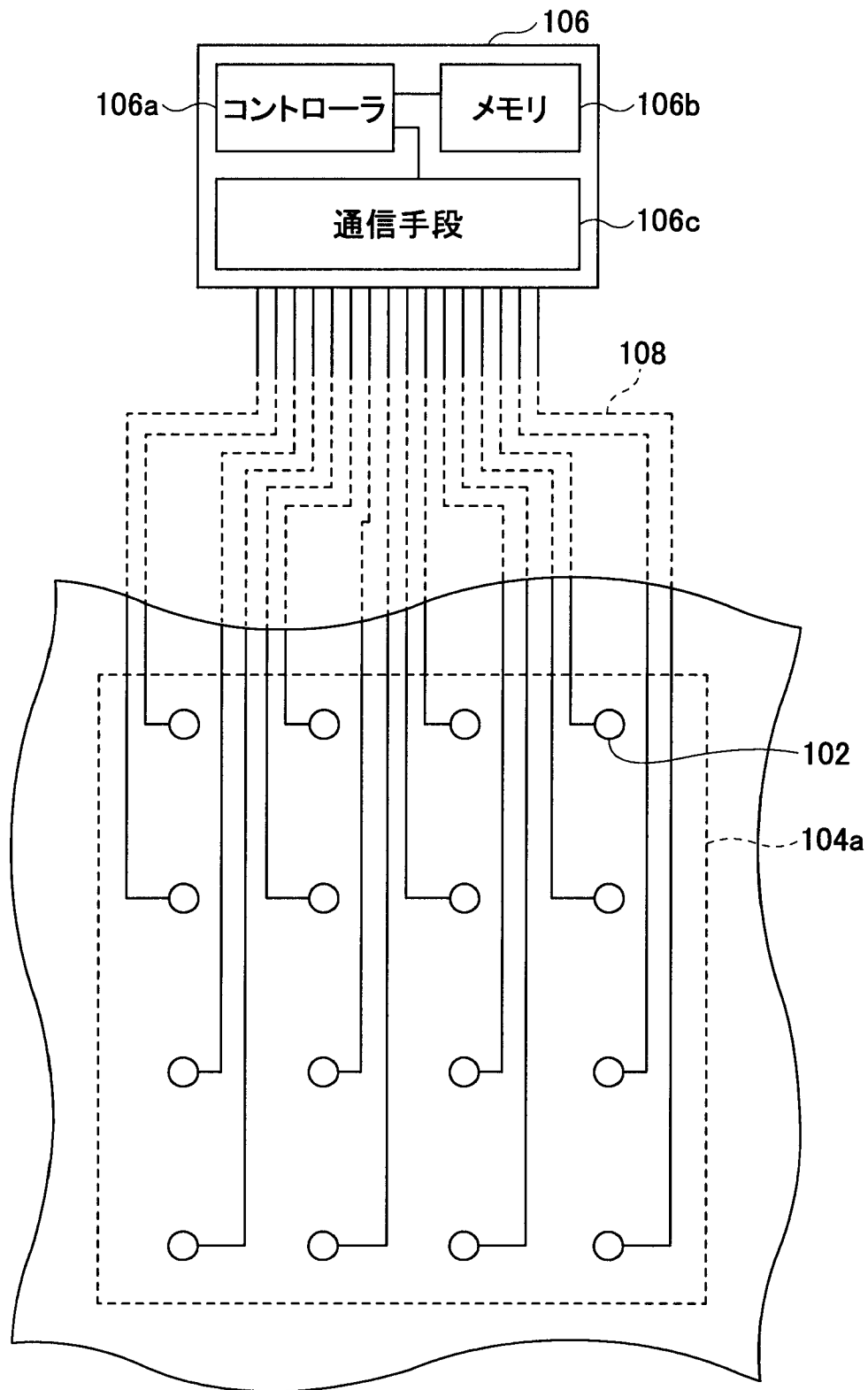
[図9]



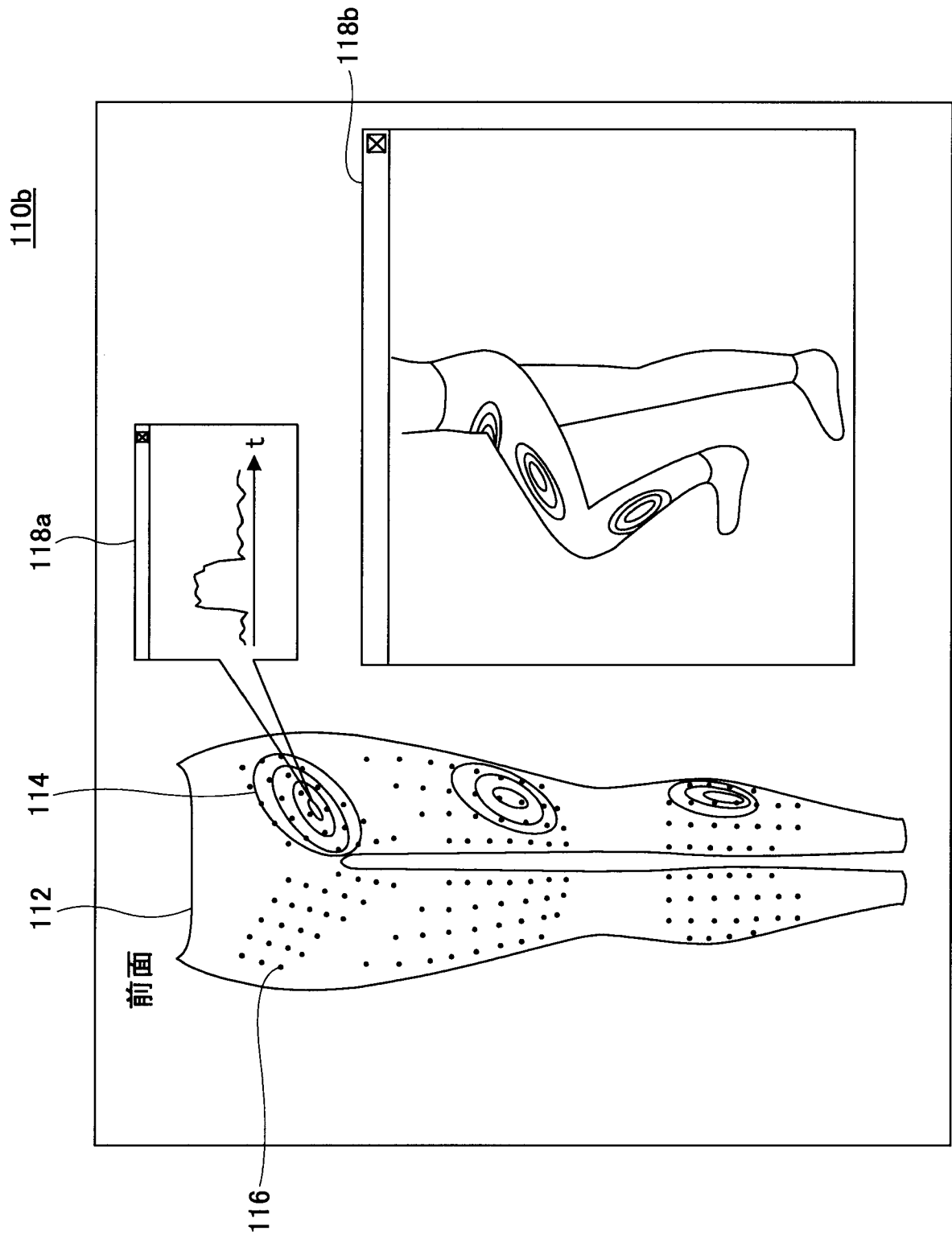
[図10]



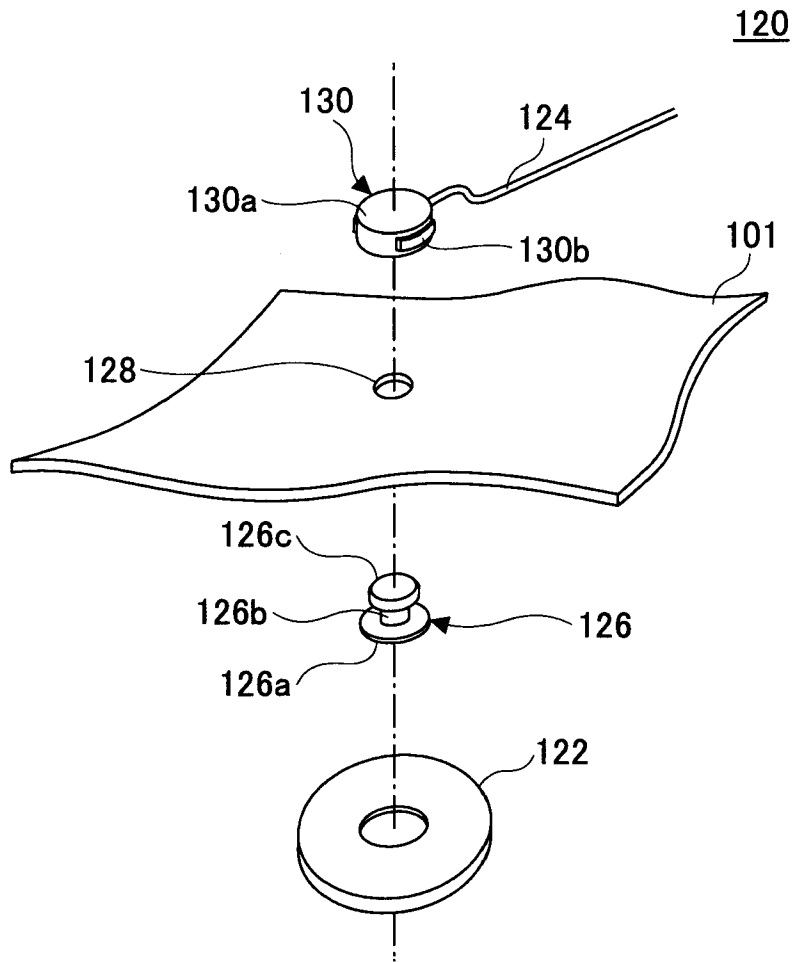
[図11]



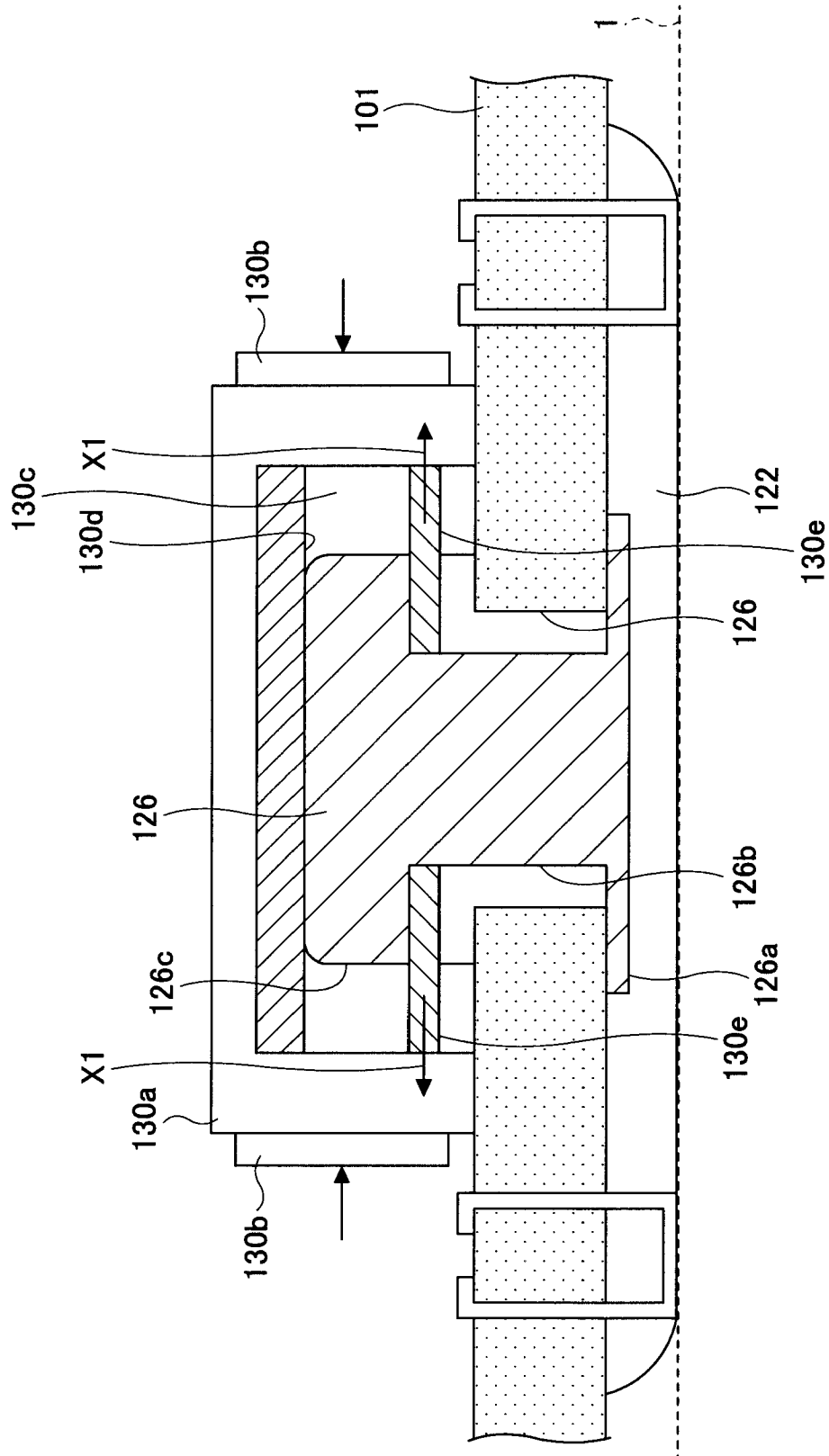
[図12]



[図13A]



[13B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/JP2009/065825
--

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 A61B5/0408(2006.01)i, A61B5/0478(2006.01)i, A61B5/0492(2006.01)i,
 A61F2/60(2006.01)i, A61F2/72(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)
 A61B5/0408, A61B5/0478, A61B5/0492, A61F2/60, A61F2/72

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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 Y A	JP 2005-253650 A (Yoshiyuki SANKAI), 22 September 2005 (22.09.2005), paragraphs [0052], [0053], [0086], [0099] & WO 2005/087172 A & EP 1723941 A1 & US 2008/0234608 A1	1-4, 10 5, 9 6-8
Y	JP 2008-520328 A (Tapuz Medical Technologies (T.M.T. 2004) Ltd. 2004), 19 June 2008 (19.06.2008), paragraphs [0025], [0026] & WO 2006/054285 A1 & EP 1812124 A & US 2008/0114232 A1	5
Y	JP 2005-349021 A (Gifu University, Toko, Inc.), 22 December 2005 (22.12.2005), fig. 1 (Family: none)	9

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" 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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 30 September, 2009 (30.09.09)	Date of mailing of the international search report 27 October, 2009 (27.10.09)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/065825

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-237012 A (Hisamitsu Pharmaceutical Co., Inc., Kyodo Printing Co., Ltd.), 26 August 2004 (26.08.2004), entire text; all drawings (Family: none)	6, 7
A	JP 2007-525269 A (Koninklijke Philips Electronics N.V.), 06 September 2007 (06.09.2007), paragraph [0029] & WO 2005/084533 A & EP 1720446 A & US 2008/0214901 A1	6, 7
A	JP 2007-252473 A (Kabushiki Kaisha Mettsu), 04 October 2007 (04.10.2007), paragraph [0036] (Family: none)	6, 7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. A61B5/0408(2006.01)i, A61B5/0478(2006.01)i, A61B5/0492(2006.01)i, A61F2/60(2006.01)i, A61F2/72(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. A61B5/0408, A61B5/0478, A61B5/0492, A61F2/60, A61F2/72

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	1971-2009年
日本国実用新案登録公報	1996-2009年
日本国登録実用新案公報	1994-2009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 A	JP 2005-253650 A (山海嘉之) 2005.09.22, 段落[0052], [0053], [0086], [0099] & WO 2005/087172 A & EP 1723941 A1 & US 2008/0234608 A1	1-4, 10 5, 9 6-8
Y	JP 2008-520328 A (タパズ メディカル テクノロジーズ (ティー. エム. ティー. 2004) エルティイーディー.) 2008.06.19, 段落[0025], [0026] & WO 2006/054285 A1 & EP 1812124 A & US 2008/0114232 A1	5

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、一般的な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

30.09.2009

国際調査報告の発送日

27.10.2009

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)

川上 則明

電話番号 03-3581-1101 内線 3292

2Q

3704

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 2005-349021 A (国立大学法人岐阜大学、東光株式会社) 2005. 12. 22, 図 1 (ファミリーなし)	9
A	JP 2004-237012 A (久光製薬株式会社、共同印刷株式会社) 2004. 08. 26, 全文、全図 (ファミリーなし)	6, 7
A	JP 2007-525269 A (コーニンクレッカ フィリップス エレクトロ ニクス エヌ ヴィ) 2007. 09. 06, 段落[0029] & WO 2005/084533 A & EP 1720446 A & US 2008/0214901 A1	6, 7
A	JP 2007-252473 A (株式会社メッツ) 2007. 10. 04, 段落[0036] (ファミリーなし)	6, 7