

(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 2019/189155 A1**

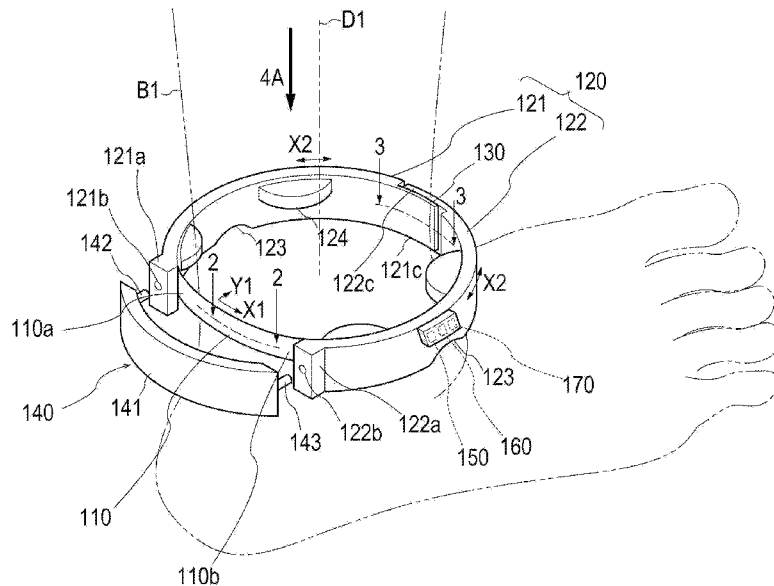
- (51) 国際特許分類:  
*A61B 5/107* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/012816
- (22) 国際出願日: 2019年3月26日(26.03.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2018-058070 2018年3月26日(26.03.2018) JP
- (71) 出願人: テルモ株式会社(TERUMO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目4番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 牧 伸(MAKI, Shin); 〒2590151 神奈川県足柄上郡中井町井ノ口1500番地 テルモ株式会社内 Kanagawa (JP). 上村 朋子(UEMURA, Tomoko); 〒2590151 神奈川県足柄上郡中井町井ノ口1500番地 テルモ株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 八田国際特許業務法人(HATTA & ASSOCIATES); 〒1020084 東京都千代田区二番町11番地9 ダイアパレス二番町 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,

(54) Title: MEASUREMENT DEVICE

(54) 発明の名称: 測定装置

[図1]

100



(57) Abstract: [Problem] To provide a measurement device which can more accurately measure the amount of edema in a limb. [Solution] This measurement device 100 can measure the amount of edema in an ankle B1. The measurement device comprises: a sensor 110 which has the shape of a sheet and which stretches freely in one direction X1 crossing the thickness direction Y and can detect change in electric properties accompanying stretching; and a support member 120 which is attached to both ends 110a, 110b of the sensor in the stretching direction and which, in a state worn on the



**WO 2019/189155 A1**

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, 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))

---

ankle, surrounds both the ankle and the sensor.

(57) 要約 : 【課題】 肢体の浮腫量をより正確に測定可能な測定装置を提供する。 【解決手段】 本発明に係る測定装置 100 は、足首 B1 の浮腫量を測定可能な測定装置である。測定装置は、シート形状を備えるとともに、厚み方向 Y と交差する一方向 X1 に伸縮自在、かつ、伸縮に伴う電気的特性の変化を検出可能なセンサ 110 と、センサの伸縮方向の両端部 110a、110b に取り付けられ、足首に装着された装着状態においてセンサとともに足首を包囲する支持部材 120 と、を有する。

## 明 細 書

**発明の名称**：測定装置

**技術分野**

[0001] 本発明は、肢体の浮腫量を測定可能な測定装置に関する。

**背景技術**

[0002] 肢体の浮腫は、心不全や肝不全等の疾患に伴って現れる症状の一つとして知られており、肢体の浮腫量を把握することは、これらの疾患の診断等を行う上で重要なことである。

[0003] 例えば、下記特許文献1には、長尺状のバンドを肢体に巻き付け、バンドの端部同士を結合させた結合位置に基づいて肢体の周長を検出することによって、肢体の浮腫量を測定可能な装置が開示されている。

**先行技術文献**

**特許文献**

[0004] 特許文献1：特開2002-159473号公報

**発明の概要**

**発明が解決しようとする課題**

[0005] 心不全や肝不全等の疾患に伴って生じる肢体の浮腫は、肢体が押圧された場合に肢体の押圧箇所において貯留した体液が押圧箇所から逃げ、押圧箇所に圧痕が生じる圧痕性浮腫として知られている。そのため、肢体に生じた浮腫が圧痕性浮腫である場合、上記特許文献1のような装置では、バンドが肢体に喰い込んで圧痕が生じ、正確な浮腫量が測定できない可能性がある。

[0006] 本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、肢体の浮腫量をより正確に測定可能な測定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] 上記目的を達成する本発明に係る測定装置は、肢体の浮腫量を測定可能な測定装置であって、シート形状を備えるとともに、厚み方向と交差する一方向に伸縮自在、かつ、伸縮に伴う電気的特性の変化を検出可能なセンサと

、前記センサの伸縮方向の両端部に取り付けられ、前記肢体に装着された装着状態で前記センサとともに前記肢体を包囲する支持部材と、を有する。

### 発明の効果

[0008] 本発明に係る測定装置によれば、伸縮自在かつ伸縮に伴う電気的特性の変化を検出可能なセンサによって、肢体に圧痕が生じるのを抑制しつつ、肢体の浮腫量を測定できる。そのため、本発明によれば、肢体の浮腫量をより正確に測定可能な測定装置を提供できる。

### 図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の第1実施形態に係る測定装置を示す斜視図である。

[図2]図1の2-2線に沿う断面図である。

[図3]図1の3-3線に沿う断面図である。

[図4A]図1の矢印4A方向からの矢視図であって、初期設定中の様子を示す図である。

[図4B]図1の矢印4A方向からの矢視図であって、測定中の様子を示す図である。

[図5]本発明の第1実施形態に係る測定装置のブロック図である。

[図6]本発明の第2実施形態に係る測定装置を示す平面図である。

[図7]本発明の第2実施形態に係る測定装置のセンサおよびその周辺を示す斜視図である。

[図8A]本発明の第2実施形態に係る測定装置の調整部材およびその周辺を示す平面図である。

[図8B]本発明の第2実施形態に係る測定装置の調整部材およびその周辺を示す平面図である。

### 発明を実施するための形態

[0010] 以下、添付した図面を参照して、本発明の実施形態を説明する。なお、図面の説明において、同一の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。また、図面の寸法比率は、説明の都合上誇張されており、実際の比率とは異なる場合がある。

[0011] <第1実施形態>

図1は、第1実施形態に係る測定装置100の全体構成の説明に供する図である。図2～図5は、第1実施形態に係る測定装置100の各部の説明に供する図である。

[0012] 第1実施形態に係る測定装置100は、図1に示すように、心不全や肝不全等の患者の足首B1（「肢体」に相当）に装着されるとともに、足首B1の周長を測定することによって、足首B1の浮腫量を測定可能な装置として構成している。なお、本明細書において、「足首B1の周長」とは、足の長軸方向D1周りの足首B1の長さのことを意味する。また、測定装置100の装着者は、心不全や肝不全等の患者に特に限定されない。

[0013] 第1実施形態に係る測定装置100は、概説すると、導電性を備えるシート状のセンサ110と、センサ110に取り付けられ、足首B1に装着された装着状態でセンサ110とともに肢体を包囲する支持部材120と、支持部材120の長さを調整可能な調整部材130と、センサ110の長さを規制可能な規制部材140と、外部装置と通信可能な通信部150と、各部の動作を制御する制御部160と、各部に電力を供給可能な電源部170と、を有している。以下、測定装置100の各部について詳述する。

[0014] （センサ）

センサ110は、本実施形態では、図1に示すように、導電性およびシート形状を備えている。センサ110は、本実施形態では、センサ110の厚み方向Y1と交差する一方向（以下、「伸縮方向X1」と称する。）に伸縮自在であり、かつ、伸縮方向X1の伸縮に伴う電気特性の変化を検出可能に構成している。なお、本明細書において、「伸縮自在」とは、肢体の浮腫量（肢体の容積）が変化するのに追従して肢体に装着したセンサ110が伸縮方向X1に弾性変形自在であることを意味する。

[0015] センサ110は、本実施形態では、図1に示すように、長尺状のシート形状を備えている。センサ110の伸縮方向X1は、本実施形態では、センサ110の長手方向（足首Bに測定装置100が装着された装着状態での周方

向)に相当する。ただし、センサ110の形状は、シート形状である限り特に限定されない。例えば、センサ110は、略正方形を備えていてもよい(すなわち、センサ110は長尺状でなくてもよい)。このように、センサ110は、シート形状を備えているため、厚み方向Y1と交差する一方向(伸縮方向X1)に容易に伸縮できる。そのため、センサ110によって、足首B1に圧痕が生じるのを抑制しつつ、足首B1の浮腫量を測定できる。

[0016] センサ110は、本実施形態では、図2に示すように、長尺状のシート形状を備える基材111と、基材111を挟み込むように厚み方向Y1に積層される一対の導電層112a、112bと、一対の導電層112a、112bを挟み込むように厚み方向Y1に積層される一対の保護層113a、113bと、を備えるコンデンサによって構成している。

[0017] 基材111は、伸縮方向X1に伸縮自在に構成している。基材111は、本実施形態では、コンデンサの誘電体として機能する。基材111が伸縮方向X1に伸縮すると、基材111の伸縮方向X1の長さおよび厚み方向Y1の長さ(厚み)が変化する。センサ110の静電容量(「電気的特性」に相当)は、センサ110の伸縮方向X1の長さおよび厚み(一対の導電層112a、112bの距離)に依存する。そのため、センサ110の電気的特性である静電容量を検出することによって、センサ110の伸縮方向X1の伸縮量、すなわち、足首B1の浮腫量を測定できる。

[0018] 基材111は、伸縮性に優れることから、エラストマー材料を主に含む材料によって構成することが好ましい。基材111に使用するエラストマー材料としては、例えば、天然ゴム、イソプレングム、ニトリルゴム(NBR)、エチレンプロピレングム(EPDM)、スチレン・ブタジエングム(SBR)、ブタジエングム(BR)、クロロプレングム(CR)、シリコーンゴム、フッ素ゴム、アクリルゴム、水素添加ニトリルゴム、ウレタンゴム、これらの中から2種以上を組み合わせたもの等が挙げられる。特に、基材111に使用するエラストマー材料としては、永久歪みが小さく、かつ、後述する各導電層112a、112bに含まれるカーボンナノチューブとの密着性

に優れることから、ウレタンゴムを用いることが好ましい。また、基材 1 1 1 は、伸縮性を阻害しない範囲でエラストマー材料以外に、誘電フィラー（チタン酸バリウム等）、可塑剤、鎖延長剤、架橋剤、触媒、加硫促進剤、酸化防止剤、老化防止剤、着色剤等の添加剤を含有してもよい。

[0019] 各導電層 1 1 2 a、1 1 2 b は、基材 1 1 1 と一体化しており、基材 1 1 1 と一体的に伸縮方向 X 1 に伸縮可能に構成している。

[0020] 各導電層 1 1 2 a、1 1 2 b は、センサ 1 1 0 からの信号を A/D 変換可能なトランスミッタ（図示省略）等を介して制御部 1 6 0 に電氣的に接続されている。

[0021] 各導電層 1 1 2 a、1 1 2 b の構成材料は、導電性を備え、かつ、基材 1 1 1 と一体的に伸縮可能である限り特に限定されないが、例えば、カーボンナノチューブを主に含む材料によって構成できる。各導電層 1 1 2 a、1 1 2 b に使用するカーボンナノチューブは、特に限定されないが、例えば、単層カーボンナノチューブ、多層カーボンナノチューブ、および単層カーボンナノチューブと多層カーボンナノチューブを混合したもの等を用いることができる。各導電層 1 1 2 a、1 1 2 b は、カーボンナノチューブ以外に、バインダ、架橋剤、加硫促進剤、加硫助剤、老化防止剤、可塑剤、軟化剤、着色剤等を含んでいてもよい。各導電層 1 1 2 a、1 1 2 b に使用されるバインダとしては、特に限定されないが、例えば、ブチルゴム、エチレンプロピレンゴム、ポリエチレン、クロロスルホン化ポリエチレン、天然ゴム、イソプレンゴム、ブタジエンゴム、スチレン・ブタジエンゴム、ポリスチレン、クロロプレンゴム、ニトリルゴム、ポリメタクリル酸メチル、ポリ酢酸ビニル、ポリ塩化ビニル、アクリルゴム、スチレン-エチレン-ブチレン-スチレンブロック共重合体、これらの中から 2 種以上を組み合わせたもの等が挙げられる。

[0022] 保護層 1 1 3 a、1 1 3 b は、各導電層 1 1 2 a、1 1 2 b と一体化しており、基材 1 1 1 および一对の導電層 1 1 2 a、1 1 2 b と一体的に伸縮方向 X 1 に伸縮可能に構成している。

[0023] 保護層 113 a、113 b の構成材料としては、例えば、基材 111 の構成材料と同様の材料を用いることができる。

[0024] なお、センサ 110 は、導電性およびシート形状を備えるとともに、厚み方向 Y1 と交差する一方向に伸縮自在、かつ、伸縮に伴う電気的特性の変化を検出可能である限り特に限定されない。例えば、センサ 110 は、基材 111 と、基材 111 の一方の面に設けられた一の導電層 112 a と、によって構成してもよい。この場合、センサ 110 の伸縮に伴い導電層 112 a 内のカーボンナノチューブ同士の距離が変化し、それによってセンサ 110 の電気抵抗が変化する。そのため、センサ 110 の電気的特性である電気抵抗を検出することによって、センサ 110 の伸縮方向 X1 の伸縮量の変化、すなわち、足首 B11 の浮腫量の変化を測定できる。

[0025] (支持部材)

支持部材 120 は、本実施形態では、図 1 に示すように、センサ 110 の伸縮方向 X1 の両端部 110 a、110 b に取り付けられ、測定装置 100 が足首 B1 に装着された装着状態でセンサ 110 とともに足首 B1 を包囲する。そのため、支持部材 120 は、装着状態で、センサ 110 を足首 B1 に固定するとともに、足首 B1 に浮腫が生じた際に、センサ 110 の伸縮方向 X1 の両端部 110 a、110 b を引っ張り、センサ 110 を引き伸ばす。

[0026] 支持部材 120 は、本実施形態では、図 1 に示すように、長尺状の第 1 のベルト部材 121 および第 2 のベルト部材 122 によって構成している。

[0027] 第 1 のベルト部材 121 の長手方向 X2 (装着状態での周方向) の一の端部 121 a は、センサ 110 の伸縮方向 X1 の一の端部 110 a に接続されている。第 2 のベルト部材 122 の長手方向 X2 の一の端部 122 a は、センサ 110 の伸縮方向 X1 の他の端部 110 b に接続されている。なお、本明細書において、「伸縮方向 X1 または長手方向 X2 の端部」は、各部材の伸縮方向 X1 または長手方向 X2 の最先端だけでなく、最先端から伸縮方向 X1 または長手方向 X2 に一定の範囲も含む。

[0028] 第 1 のベルト部材 121 の長手方向 X2 の一の端部 121 a および第 2 の

ベルト部材 122 の長手方向 X2 の一の端部 122 a には、後述する規制部材 140 の突起 142、143 を挿入可能な孔部 121 b、122 b が設けられている。

[0029] 孔部 122 b の奥には、図 4 A および図 4 B に示すように、突起 143 が孔部 122 b に挿入されていないこと（すなわち、後述する規制部材 140 が取り外されたこと）を電氣的に検出する取外し検出部 144 が設けられている。取外し検出部 144 は、制御部 160 に電氣的に接続されている。なお、取外し検出部 144 は、孔部 121 b の奥に設けられていてもよい。

[0030] 図 1 に示すように、第 1 のベルト部材 121 の長手方向 X2 の他の端部 121 c、および、第 2 のベルト部材 122 の長手方向 X2 の他の端部 122 c には、調整部材 130 が設けられている。測定装置 100 は、図 4 A および図 4 B に示すように、足首 B1 にセンサ 110 および支持部材 120 を巻き付け、かつ、第 1 のベルト部材 121 の長手方向の他の端部 121 c と第 2 のベルト部材 122 の長手方向の他の端部 122 c を調整部材 130 によって連結することによって足首 B1 に装着される。第 1 のベルト部材 121 および第 2 のベルト部材 122 は、装着状態で、センサ 110 とともに足首 B1 周りに環状に配置される。そのため、測定装置 100 は、足首 B1 の周長、すなわち、足首 B1 の浮腫量を測定できる。

[0031] 第 1 のベルト部材 121 および第 2 のベルト部材 122 には、図 1 に示すように、装着状態で対向する位置に、支持部材 120 の幅方向（装着状態で足の長軸方向 D1）に凹む一対の凹部 123 が設けられている。装着状態において、足首 B1 のくるぶし（肢体の凸部に相当）に一対の凹部 123 を当接させることによって測定装置 100 が足の長軸方向 D1 の下方にずれるのを抑制できる。

[0032] 第 1 のベルト部材 121 および第 2 のベルト部材 122 は、センサ 110 よりも弾性率の高い材料によって構成することが好ましい。第 1 のベルト部材 121 および第 2 のベルト部材 122 を、このような材料によって構成することにより、足首 B1 に浮腫が生じた際に、支持部材 120 が伸縮するの

を抑制し、足首B 1の浮腫量とセンサ1 1 0の伸縮方向X 1の伸縮量を対応させることができる。

[0033] また、第1のベルト部材1 2 1および第2のベルト部材1 2 2は、図4 Aおよび図4 Bに示すように、足首B 1の浮腫量の変化に応じて撓むように可撓性を備えることが好ましい。センサ1 1 0よりも弾性率が高く、かつ、可撓性を備えるような材料としては、特に限定されないが、例えば、ポリ塩化ビニル、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブタジエン、エチレン-酢酸ビニル共重合体(EVA)のようなポリオレフィン、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリブチレンテレフタレート(PBT)のようなポリエステル、ポリ塩化ビニリデン、あるいはこれらを任意に組み合わせたもの(ブレンド樹脂、ポリマーアロイ、積層体等)が挙げられる。

[0034] 第1のベルト部材1 2 1および第2のベルト部材1 2 2の足首B 1に臨む面には、足首B 1に向かって突出する複数の突起1 2 4が設けられている。突起1 2 4は、図4 Aおよび図4 Bに示すように、装着状態では、支持部材1 2 0が足首B 1に接触するのを抑制する。そのため、突起1 2 4が支持部材1 2 0に設けられておらず、支持部材1 2 0が足首B 1に接触する場合と比較すると、本実施形態に係る測定装置1 0 0は、仮に圧痕が生じたとしても、圧痕が生じる面積を低減できる。

[0035] 各突起1 2 4において足首B 1と接触する側の端部は、装着者(患者)が痛みを感じるのを抑制するために、丸みを帯びた形状であることが好ましい。複数の突起1 2 4は、互いに離間するとともに、第1のベルト部材1 2 1および第2のベルト部材1 2 2の長手方向X 2に並ぶように配置されている。なお、図4 Aには、測定装置1 0 0が4つの突起1 2 4を備える形態を示しているが、測定装置1 0 0が備える突起1 2 4の数は特に限定されない。また、測定装置1 0 0は、突起1 2 4を備えなくてもよい。

[0036] 各突起1 2 4は、足首B 1に対して支持部材1 2 0を支持する上で、足首B 1に押し当てられた際に変形しない程度の硬度を備える材料によって構成することが好ましい。そのような材料としては、特に限定されないが、例え

ば、アクリル樹脂、ポリ塩化ビニル（特に硬質ポリ塩化ビニル）、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブタジエンのようなポリオレフィン、ポリスチレン、ポリ（４－メチルペンテンー１）、ポリカーボネート、ABS樹脂、ポリメチルメタクリレート（PMMA）、ポリアセタール、ポリアクリレート、ポリアクリロニトリル、ポリフッ化ビニリデン、アイオノマー、アクリロニトリル－ブタジエン－スチレン共重合体、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリブチレンテレフタレート（PBT）のようなポリエステル、ブタジエン－スチレン共重合体、芳香族または脂肪族ポリアミド、ポリテトラフルオロエチレン等のフッ素系樹脂等が挙げられる。

[0037] なお、支持部材１２０の構成は、センサ１１０の伸縮方向×１の両端部１１０a、１１０bに取り付けられるとともに、センサ１１０とともに足首B１を包囲可能である限り上記に限定されない。例えば、支持部材１２０は、１本の長尺状のベルト部材によって構成されていてもよい。また、支持部材１２０は、１本または２本の長尺状のワイヤ部材によって構成されていてもよい。

[0038] （調整部材）

調整部材１３０は、図４Aに示すように、装着状態で支持部材１２０の足首B１を包囲する部分（以下、「包囲部分」と称する）の長さ（周長）を調整可能に構成している。

[0039] 調整部材１３０は、本実施形態では、図３に示すように、第１のベルト部材１２１の長手方向×２の他の端部１２１cに設けられる第１調整部１３１と、第２のベルト部材１２２の長手方向×２の他の端部１２２cに設けられる第２調整部１３２と、を備えている。

[0040] 第１調整部１３１と第２調整部１３２は、第１のベルト部材１２１の長手方向×２の他の端部１２１cと第２のベルト部材１２２の長手方向×２の他の端部１２２cを連結分離可能に構成するとともに、長手方向×２の連結位置を調整可能な連結部としての機能を備えている。連結部は、特に限定されないが、例えば、第１のベルト部材１２１の長手方向×２の他の端部１２１

cと第2のベルト部材122の長手方向X2の他の端部122cを嵌合等のように機械的に連結するように構成してもよいし、第1のベルト部材121の長手方向X2の他の端部121cと第2のベルト部材122の長手方向X2の他の端部122cを磁力等の吸着力によって連結するように構成してもよい。

[0041] 第1調整部131および第2調整部132は、支持部材120の包囲部分の周長を電氣的に検出可能な長さ検出部としての機能も備えている。第1調整部131および第2調整部132は、本実施形態では、第1調整部131と第2調整部132の長手方向X2の接触位置を電氣的に検出することによって、包囲部分の周長を電氣的に検出可能に構成している。

[0042] 第1調整部131および第2調整部132の接触位置は、長手方向X2に連続的に検出可能であることが好ましい。接触位置を長手方向X2に連続的に検出する方法としては、特に限定されないが、例えば、第1調整部131を長手方向X2に延びる長尺状の抵抗素子によって構成し、第2調整部132を抵抗素子の長手方向X2の任意の位置に接触可能な端子によって構成する方法が挙げられる。抵抗素子の長手方向X2の一方の端部および端子は、制御部160に電氣的に接続されている。抵抗素子と端子の長手方向X2の接触位置に応じて電気抵抗が変化することから、第1調整部131および第2調整部132の長手方向X2の接触位置を電氣的に検出することができる。なお、第1調整部131を端子によって構成し、第2調整部132を抵抗素子によって構成してもよい。

[0043] 第1調整部131および第2調整部132の連結位置は、長手方向X2に離散的に調整可能、かつ、検出可能であってもよい。第1調整部131および第2調整部132によって、連結位置を長手方向X2に離散的に調整し、かつ、検出する方法としては、特に限定されないが、例えば、第1調整部131を長手方向X2に並んで配置された複数の電気接点によって構成し、第2調整部132を各電気接点に接触可能な端子によって構成する方法等が挙げられる。各電気接点および端子は、制御部160に電氣的に接続されてい

る。どの電気接点が通電したかに応じて、第1調整部131および第2調整部132の長手方向X2の連結位置を検出できる。なお、第1調整部131を端子によって構成し、第2調整部132を複数の電気接点によって構成してもよい。いずれの場合も、隣合う電気接点同士の距離は、装着者の個人差に依らずに測定装置100を装着者の足首にフィット可能な程度に設定することが好ましい。

[0044] なお、調整部材130を設ける位置は、支持部材120の包囲部分の周長を調整可能である限り、上記に限定されない。例えば、調整部材130は、第1のベルト部材121のおよび第2のベルト部材122の長手方向X2の中間部分に設けてもよい。

[0045] (規制部材)

規制部材140は、図4Aおよび図4Bに示すように、支持部材120に取り付け可能、かつ、取り外し可能に構成している。規制部材140は、図4Aに示すように、支持部材120に取り付けられた状態では、センサ110を伸縮方向X1に覆い、センサ110が伸縮方向X1に伸縮するのを規制する。そのため、測定装置100は、規制部材140によってセンサ110の伸縮方向X1の長さを基準長L0に保った状態で、支持部材120の包囲部分の周長を調整部材130によって調整できる。そのため、測定装置100は、図4Bに示すように、規制部材140を支持部材120から取り外した状態では、センサ110の基準長L0からの伸縮方向X1の伸縮量 $\Delta L$ を測定することができる。このように、規制部材140および調整部材130は、測定装置100による測定を開始する前に、センサ110の伸縮方向X1の長さを基準長L0に保った状態で調整部材130の包囲部分の長さを調整する初期設定時に用いられる。

[0046] 規制部材140は、図1に示すように、支持部材120に取り付けられた状態では、センサ110を伸縮方向X1に覆う本体部141と、本体部141の両端部に設けられるとともに、支持部材120の孔部121b、122bに挿入可能な2つの突起142、143と、を備えている。

[0047] 本体部141は、本実施形態では、円弧形状を備えている。ただし、本体部141の形状は、本体部141が支持部材120に取り付けられた状態でセンサ110を伸縮方向X1に覆うことができる限り特に限定されない。

[0048] 規制部材140は、支持部材120に取り付けられた状態でセンサ110の伸縮を規制するために、センサ110よりも硬度の高い材料によって構成することが好ましい。そのような材料としては、特に限定されないが、例えば、アクリル樹脂、ポリ塩化ビニル（特に硬質ポリ塩化ビニル）、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブタジエンのようなポリオレフィン、ポリスチレン、ポリ（4-メチルペンテン-1）、ポリカーボネート、ABS樹脂、ポリメチルメタクリレート（PMMA）、ポリアセタール、ポリアクリレート、ポリアクリロニトリル、ポリフッ化ビニリデン、アイオノマー、アクリロニトリル-ブタジエンスチレン共重合体、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリブチレンテレフタレート（PBT）のようなポリエステル、ブタジエンスチレン共重合体、芳香族または脂肪族ポリアミド、ポリテトラフルオロエチレン等のフッ素系樹脂等が挙げられる。

[0049] なお、規制部材140の構成は、支持部材120に取り付け可能、かつ、取り外し可能であるとともに、支持部材120に取り付けられた状態で、センサ110を伸縮方向X1に覆い、センサ110が伸縮方向X1に伸縮するのを規制可能である限り特に限定されない。例えば、規制部材140は、突起142、143を支持部材120の孔部121b、122bに挿入することによって支持部材120に取り付けるのではなく、磁力等の吸着力によって支持部材120に取り付け可能および取り外し可能に構成されてもよい。

[0050] （通信部）

通信部150は、外部装置（図示省略）等に測定データを送信するためのインターフェースである。外部装置は、特に限定されないが、例えば、医師等のPC等である。

[0051] （制御部）

制御部160は、図5に示すように、CPU161、および記憶部162

等を含む公知のマイクロコンピュータにより構成している。CPU 161は、記憶部 162 に記憶されている各種プログラムに従って、各部の制御や各種の演算処理などを実行する。記憶部 162 は、各種プログラムや各種データを記憶する ROM (Read Only Memory)、作業領域として一時的にプログラムやデータを記憶する RAM (Random Access Memory) 等によって構成している。

[0052] 制御部 160 は、センサ 110、調整部材 130、取外し検出部 144、通信部 150、および電源部 170 に電氣的に接続されており、これらの動作を制御する。

[0053] CPU 161 は、センサ 110 の静電容量の検出動作を制御する。CPU 161 は、検出したセンサ 110 の静電容量をセンサ 110 の伸縮方向 X1 の伸縮量  $\Delta L$  に換算する。CPU 161 は、算出したセンサ 110 の伸縮方向 X1 の伸縮量  $\Delta L$  を記憶部 162 に記憶させる。

[0054] CPU 161 は、調整部材 130 の第 1 調整部 131 と第 2 調整部 132 の長手方向 X2 の連結位置の検出動作を制御するとともに、検出した第 1 調整部 131 と第 2 調整部 132 の長手方向 X2 の連結位置から、足首 B1 の周長（以下、「足首 B1 の初期の周長」と称する）を算出する。CPU 161 は、算出した足首 B1 の初期の周長を記憶部 162 に記憶させる。

[0055] 制御部 160 は、通信部 150 が外部装置に測定データを送信する送信動作を制御する。

[0056] (電源部)

電源部 170 は、測定装置 100 の各部に電力を供給可能である限り特に限定されないが、電池やバッテリー等によって構成できる。

[0057] 通信部 150、制御部 160、および電源部 170 は、本実施形態では、図 1 に示すように、第 2 のベルト部材 122 の足首 B1 に臨む面（装着状態での内面）と反対側の面（装着状態での外面）に設けられている。ただし、通信部 150、制御部 160、および電源部 170 を設ける位置は、センサ 110 の伸縮を阻害しない限り特に限定されない。例えば、通信部 150、

制御部160、および電源部170は、第1のベルト部材121の外面に設けられていてもよいし、第1のベルト部材121または第2のベルト部材122に内蔵されるように設けられていてもよい。

[0058] (使用方法)

次に、本実施形態に係る測定装置100の使用方法について説明する。

[0059] まず、測定装置100が測定を開始する前に、初期設定を行う。

[0060] 初期設定では、まず、装着者は、図4Aに示すように、規制部材140を支持部材120に取り付ける。これによって、センサ110の伸縮方向X1の長さが基準長L0に保たれる。

[0061] 次に、装着者は、センサ110および支持部材120を足首B1に巻き付け、調整部材130によって、第1のベルト部材121の長手方向X2の他の端部121cと第2のベルト部材122の長手方向X2の他の端部122cを連結する。これによって、測定装置100は、足首B1に装着される。また、この際、装着者は、測定装置100が足首B1にフィットするように、調整部材130の第1調整部131と第2調整部132の長手方向X2の連結位置を調整する。

[0062] 次に、装着者は、規制部材140を支持部材120から取り外す。これによって、取外し検出部144は、規制部材140が支持部材120から取り外されたことを検出する。それとともに、制御部160のCPU161は、センサ110の伸縮量 $\Delta L$ の測定を開始する。また、調整部材130は、それに伴い、第1調整部131と第2調整部132の長手方向X2の連結位置を検出する。CPU161は、検出された第1調整部131と第2調整部132の長手方向X2の連結位置に基づいて、足首B1の初期の周長を算出する。CPU161は、算出した足首B1の初期の周長を記憶部162に記憶させる。

[0063] CPU161は、本実施形態では、所定の時間間隔（例えば、一分～一時間おき）で、センサ110に静電容量を検出させるように構成している。CPU161は、検出したセンサ110の静電容量をセンサ110の伸縮方向

X1の伸縮量に換算する。CPU161は、算出したセンサ110の伸縮方向X1の伸縮量 $\Delta L$ のデータを記憶部162に記憶させる。

[0064] 次に、制御部160は、所定のタイミングで、足首B1の初期の周長および測定したセンサ110の伸縮量 $\Delta L$ を通信部150を介して外部装置に送信する。制御部160が、センサ110の伸縮量 $\Delta L$ を外部装置に送信するタイミングは特に限定されないが、例えば、制御部160は、記憶部162の使用容量が閾値を超えたタイミング、所定の時間間隔（例えば、一日おき）等が挙げられる。

[0065] 以上、上記実施形態に係る測定装置100は、足首B1の浮腫量を測定可能な測定装置である。測定装置100は、シート形状を備えるとともに、厚み方向Y1と交差する一方向（伸縮方向X1）に伸縮自在、かつ、伸縮に伴う電気的特性（静電容量）の変化を検出可能なセンサ110と、センサ110の伸縮方向X1の両端部110a、110bに取り付けられ、足首B1に装着された装着状態でセンサ110とともに足首B1を包囲する支持部材120と、を有する。

[0066] 上記測定装置100によれば、伸縮自在かつ伸縮に伴う電気的特性の変化を検出可能なセンサ110によって、足首B1に圧痕が生じるのを抑制しつつ、足首B1の浮腫量を測定できる。そのため、足首B1の浮腫量をより正確に測定可能な測定装置100を提供できる。

[0067] また、センサ110は、エラストマー材料を含む基材111と、基材111の厚み方向Y1に積層され、基材111と一体的に伸縮自在な導電層112a、112bと、を備える。そのため、基材111および導電層112a、112bは浮腫量に応じて伸縮するとともに、伸縮に伴ってセンサ110の電気的特性を変化させることができる。

[0068] また、支持部材120およびセンサ110は、装着状態で足首B1周りに環状に配置される。そのため、測定装置100は、足首B1の周長の変化を測定することによって、足首B1の浮腫量を測定することができる。

[0069] また、測定装置100は、支持部材120に設けられるとともに、装着状

態で、支持部材 120 において足首 B1 を包囲する部分の長さを調整可能な調整部材 130 と、支持部材 120 に対して取り付け可能かつ取り外し可能であり、支持部材 120 に取り付けられた状態で、センサ 110 の伸縮を規制する規制部材 140 と、をさらに有する。そのため、規制部材 140 を支持部材 120 に取り付けてセンサ 110 の伸縮方向 X1 の長さを基準長 L0 に保った状態で、調整部材 130 によって支持部材 120 において足首 B1 を包囲する部分の長さを調整することができる。そのため、測定装置 100 は、センサ 110 の基準長 L0 からの伸縮量  $\Delta L$  を測定することができる。

[0070] また、調整部材 130 は、支持部材 120 が装着状態で足首 B1 を包囲する部分の長さを電氣的に検出可能な長さ検出部としての機能を備える。そのため、測定装置 100 は、足首 B1 の周長を測定することができる。

[0071] また、装着状態において支持部材 120 の足首 B1 に臨む面には、足首 B1 に向かって突出する複数の突起 124 が設けられている。そのため、支持部材 120 が足首 B1 に接触するのを抑制し、圧痕が生じる面積を低減できる。

[0072] また、支持部材 120 は、センサ 110 よりも弾性率が高い材料によって構成されている。そのため、足首 B1 の浮腫量に応じて支持部材 120 が伸縮するのを抑制し、足首 B1 の浮腫量とセンサ 110 の伸縮量の対応づけることができる。

[0073] また、支持部材 120 には、装着状態において足の長軸方向 D1 に凹むように形成されるとともに、足首 B1 のくるぶしに当接する凹部 123 が設けられている。そのため、装着状態において、足首 B1 のくるぶしに凹部 123 を当接することによって測定装置 100 が足の長軸方向 D1 の下方にずれるのを抑制できる。

[0074] <第 2 実施形態>

図 6 は、第 2 実施形態に係る測定装置 200 の全体構成の説明に供する図である。図 7 ~ 図 8 B は、第 2 実施形態に係る測定装置 200 の各部の説明に供する図である。

[0075] 第2実施形態に係る測定装置200は、図6に示すように、支持部材220が装着状態で下腿B2（「肢体」に相当）周りに螺旋状に配置される点等において、第1実施形態に係る測定装置100と相違する。以下、第2実施形態に係る測定装置200について説明する。なお、第1実施形態に係る測定装置100と同様の構成については、同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。

[0076] 第2実施形態に係る測定装置200は、図6に示すように、センサ110と、センサ110に取り付けられ、装着状態でセンサ110とともに下腿B2を包囲する支持部材220と、支持部材220を保持する保持部材280と、支持部材220に取り付けられる調整部材230と、を備えている。測定装置200は、図7に示すように、支持部材220に対して取り付け可能かつ取り外し可能な規制部材140と、外部装置と通信可能な通信部150と、各部の動作を制御する制御部160と、各部に電力を供給可能な電源部170と、をさらに有している。

[0077] （支持部材）

支持部材220は、図6に示すように、本実施形態では、長尺状の第1のワイヤ部材221および第2のワイヤ部材222と、第1のワイヤ部材221および第2のワイヤ部材222をセンサ110に接続する第1の接続部223および第2の接続部224と、を備えている。

[0078] 第1のワイヤ部材221の長手方向の一の端部221aは、第1の接続部223を介してセンサ110の伸縮方向X1の一の端部110aに接続されている。第2のワイヤ部材222の長手方向の一の端部222aは、第2の接続部224を介してセンサ110の伸縮方向X1の他の端部110bに接続されている。

[0079] 第1のワイヤ部材221の長手方向の他の端部221bおよび第2のワイヤ部材222の長手方向の他の端部222bは、図8Aに示すように、調整部材230に接続されている。

[0080] 第1のワイヤ部材221および第2のワイヤ部材222は、装着状態では

、図6に示すように、下腿B 2周りに螺旋状に配置される。下腿B 2に浮腫が生じた場合、第1のワイヤ部材2 2 1および第2のワイヤが、センサ1 1 0を伸縮方向X 1に引っ張る。そのため、センサ1 1 0は、下腿B 2の長軸方向D 2の一定の範囲（支持部材2 2 0で包囲されている範囲）の浮腫量を測定することができる。そのため、第1実施形態に係る測定装置1 0 0と比較すると、第2実施形態に係る測定装置2 0 0は、より広い範囲の浮腫量を測定できる。

[0081] 第1のワイヤ部材2 2 1および第2のワイヤ部材2 2 2は、センサ1 1 0よりも弾性率の高い材料によって構成することが好ましい。第1のワイヤ部材2 2 1および第2のワイヤ部材2 2 2をこのような材料によって構成することにより、下腿B 2に浮腫が生じた際に、第1のワイヤ部材2 2 1および第2のワイヤ部材2 2 2が伸縮するのを抑制し、足首B 1の浮腫量とセンサ1 1 0の伸縮量を対応させることができる。

[0082] また、第1のワイヤ部材2 2 1および第2のワイヤ部材2 2 2は、下腿B 2の浮腫量の変化に応じて撓むように可撓性を備えることが好ましい。センサ1 1 0よりも弾性率が高く、かつ、可撓性を備える材料としては、特に限定されないが、例えば、第1実施形態に係る支持部材1 2 0の構成材料と同様のものを用いることができる。

[0083] 第1の接続部2 2 3および第2の接続部2 2 4は、図7に示すように、板状形状を備えている。第1の接続部2 2 3および第2の接続部2 2 4において装着状態で下腿B 2に臨む面と反対側の面には、規制部材1 4 0の突起1 4 2、1 4 3を挿入可能な孔部2 2 3 a、2 2 4 aが設けられている。

[0084] 第2の接続部2 2 4は、本実施形態では、図7に示すように、通信部1 5 0、制御部1 6 0および電源部1 7 0等を内蔵している。ただし、通信部1 5 0、制御部1 6 0および電源部1 7 0等は、第1の接続部2 2 3に内蔵されていてもよいし、測定装置2 0 0の他の部材に内蔵されていてもよい。

[0085] （保持部材）

保持部材2 8 0は、図6に示すように、筒状の本体部2 8 1と、本体部2

81に設けられるとともに、第1のワイヤ部材221および第2のワイヤ部材222が挿通可能な複数の挿通部282と、を備えている。

[0086] 本体部281は、糸を編組することによって形成されたストッキングによって構成している。そのため、本体部281は、装着状態では、下腿B2にフィットするように変形できる。本体部281を構成する糸は、特に限定されないが、例えば、ナイロン糸、ポリウレタン等の材料によって構成することができる。

[0087] 本体部281は、本実施形態では、装着状態では、下腿B2のうち膝下からくるぶしの上までの領域（特に脛脛）を覆うように配置される。そのため、本体部281が、脛脛にフィットして、下腿B2の長軸方向D2に位置ずれするのを抑制できる。ただし、本体部281の形状は、上記に限定されない。例えば、本体部281は、装着状態で、脛脛の一部を覆うように配置されてもよい。また、例えば、本体部281は、下腿B2だけでなく、足先（つま先）まで包囲する形状を備えていてもよい。いずれの場合も、装着者は、本体部281に下腿B2を通すことによって、測定装置200を容易に装着できる。

[0088] 各挿通部282は、本実施形態では、孔部を備えた環状形状を備えている。第1のワイヤ部材221および第2のワイヤ部材222は、挿通部282の孔部を挿通することによって、本体部281に保持される。複数の挿通部282は、装着状態で第1のワイヤ部材221および第2のワイヤ部材222が下腿B2周りに螺旋状に配置されるように、本体部281において螺旋状に並ぶように配置されている。ただし、挿通部282の構成は、第1のワイヤ部材221および第2のワイヤ部材222を挿通可能である限り特に限定されない。例えば、挿通部282は、本体部281に設けた孔部によって構成してもよい。

[0089] （調整部材）

調整部材230は、図6に示すように、装着状態で第1のワイヤ部材221および第2のワイヤ部材222の下腿B2を包囲する部分の長さ（第1の

ワイヤ部材 221 および第 2 ワイヤの螺旋の長さ) を調整可能に構成している。そのため、規制部材 140 によってセンサ 110 を基準長  $L_0$  に保った状態で、第 1 のワイヤ部材 221 および第 2 のワイヤ部材の螺旋の長さを調整し、測定装置 200 を下腿 B2 にフィットさせることができる。そのため、測定装置 200 は、センサ 110 の基準長  $L_0$  からの伸縮量  $\Delta L$  を測定することができる。

[0090] 調整部材 230 は、図 8A および図 8B に示すように、本実施形態では、装着者が手指で回転可能なダイヤル 231 と、ダイヤル 231 の回転と連動して回転し、第 1 のワイヤ部材 221 および第 2 のワイヤ部材 222 を巻き取り可能な巻き取り部 232 と、第 1 のワイヤ部材 221 および第 2 のワイヤ部材 222 の巻き取り量を表示する表示部 233 と、第 1 のワイヤ部材 221 および第 2 のワイヤ部材 222 の張力が閾値に到達したことを報知する報知部 234 と、を備えている。

[0091] ダイヤル 231 は、本実施形態では、円筒形状を備えている。ただし、ダイヤル 231 の形状は、装着者が手指で回転可能な限り特に限定されない。

[0092] 巻き取り部 232 は、本実施形態では、略円柱形状を備えている。巻き取り部 232 は、ダイヤル 231 内の略中央に配置されるとともに、ダイヤル 231 に接続されており、ダイヤル 231 が回転するのに連動して回転可能である。第 1 のワイヤ部材 221 の他の端部 221b および第 2 のワイヤ部材 222 の他の端部 222b は、図 8A に示すように、巻き取り部 232 に接続されている。そのため、図 8B に示すように、巻き取り部 232 の回転に伴って、第 1 のワイヤ部材 221 および第 2 のワイヤ部材 222 の下腿 B2 を包囲する部分の長さ (第 1 のワイヤ部材 221 および第 2 のワイヤ部材 222 の螺旋方向に沿う長さ) が変化する。

[0093] 表示部 233 は、第 1 のワイヤ部材 221 および第 2 のワイヤ部材 222 の巻き取り量を表示可能である限り特に限定されない。例えば、表示部 233 は、回転角度センサ等によって検出された巻き取り部 232 の回転量を表示可能なディスプレイによって構成してもよい。また、例えば、表示部 23

3は、巻き取り部232の回転量を示す目盛によって構成してもよい。調整部材230がこのような表示部233を備えるため、装着者は、測定装置100を下腿B2から取り外す際に、第1のワイヤ部材221および第2のワイヤ部材222を一時的に緩め、再度装着する際に、第1のワイヤ部材221および第2のワイヤ部材222の螺旋の長さが元の長さになるように再度調整できる。

[0094] 報知部234は、本実施形態では、図8Bに示すように、第1のワイヤ部材221および第2のワイヤ部材222の張力が閾値に到達した際に、ダイヤル231から突出する突起によって構成している。ただし、報知部234の構成は、第1のワイヤ部材221および第2のワイヤ部材222の張力が閾値に到達したことを報知可能である限り特に限定されない。例えば、報知部234は、第1のワイヤ部材221および第2のワイヤ部材222の張力が閾値に到達した旨を表示するディスプレイによって構成してもよい。また、表示部233は、第1のワイヤ部材221および第2のワイヤ部材222の張力が閾値に到達した際に、ブザーを鳴らすスピーカによって構成してもよい。そのため、装着者は、第1のワイヤ部材221と第2のワイヤ部材222の張力が所定の大きさになるようにし、測定装置200を下腿B2に容易にフィットさせることができる。

[0095] 上記第2実施形態に係る測定装置200によれば、支持部材220は、装着状態で、下腿B2周りに螺旋状に配置される。そのため、測定装置200は、下腿B2の長軸方向D2の一定の範囲の浮腫量を測定することができる。

[0096] 以上、実施形態を通じて本発明を説明したが、本発明は説明した各構成のみに限定されるものでなく、特許請求の範囲の記載に基づいて適宜変更することが可能である。

[0097] 例えば、本発明に係る測定装置は、足首または下腿に装着される測定装置だけでなく、手首や腕等に装着される測定装置にも適用可能である。測定装置を手首に装着する場合、手首の茎状突起が、肢体の凸部に相当する。

[0098] 本出願は、2018年3月26日に出願された日本国特許出願第2018-058070号に基づいており、その開示内容は、参照により全体として引用されている。

### 符号の説明

[0099] 100 測定装置、  
110 センサ、  
111 基材、  
112 a、112 b 導電層、  
120、220 支持部材、  
123 突起、  
124 凹部、  
130、230 調整部材（長さ検出部）、  
140 規制部材、  
X1 センサの伸縮方向、  
Y1 センサの厚み方向、  
X2 支持部材の長手方向、  
D1 脚の長軸方向。

## 請求の範囲

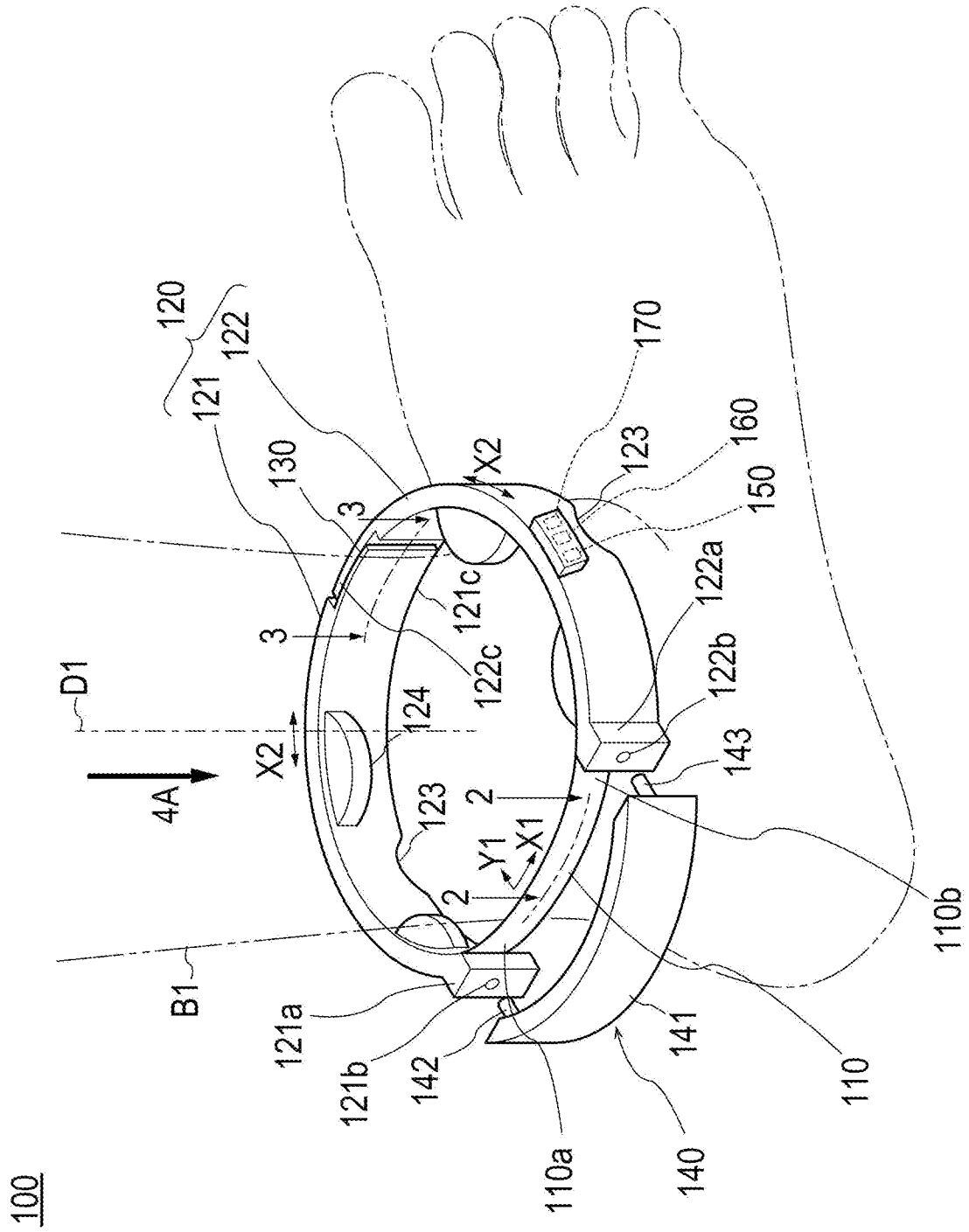
- [請求項1] 肢体の浮腫量を測定可能な測定装置であって、  
シート形状を備えるとともに、厚み方向と交差する一の方向に伸縮自在、かつ、伸縮に伴う電気的特性の変化を検出可能なセンサと、  
前記センサの伸縮方向の両端部に取り付けられ、前記肢体に装着された装着状態で前記センサとともに前記肢体を包囲する支持部材と、  
を有する、測定装置。
- [請求項2] 前記センサは、  
エラストマー材料を含む基材と、  
前記基材の厚み方向に積層され、前記基材と一体的に伸縮自在な導電層と、  
を備える、請求項1に記載の測定装置。
- [請求項3] 前記支持部材および前記センサは、前記装着状態で前記肢体の周りに環状に配置される、請求項1または請求項2に記載の測定装置。
- [請求項4] 前記支持部材は、前記装着状態で、前記肢体の周りに螺旋状に配置される、請求項1または請求項2に記載の測定装置。
- [請求項5] 前記支持部材に設けられるとともに、装着状態で、前記支持部材において前記肢体を包囲する部分の長さを調整可能な調整部材と、  
前記支持部材に取り付け可能かつ前記支持部材から取り外し可能であり、前記支持部材に取り付けられた状態で、前記センサの伸縮を規制する規制部材と、  
をさらに有する、請求項1～4のいずれか一項に記載の測定装置。
- [請求項6] 前記調整部材は、前記支持部材が前記肢体を包囲する部分の長さを電氣的に検出可能な長さ検出部を備える、請求項5に記載の測定装置。
- [請求項7] 前記装着状態において前記支持部材の前記肢体に臨む面には、前記肢体に向かって突出する複数の突起が設けられている、請求項1～6のいずれか一項に記載の測定装置。
- [請求項8] 前記支持部材は、前記センサよりも弾性率が高い材料によって構成

されている、請求項 1～7 のいずれか一項に記載の測定装置。

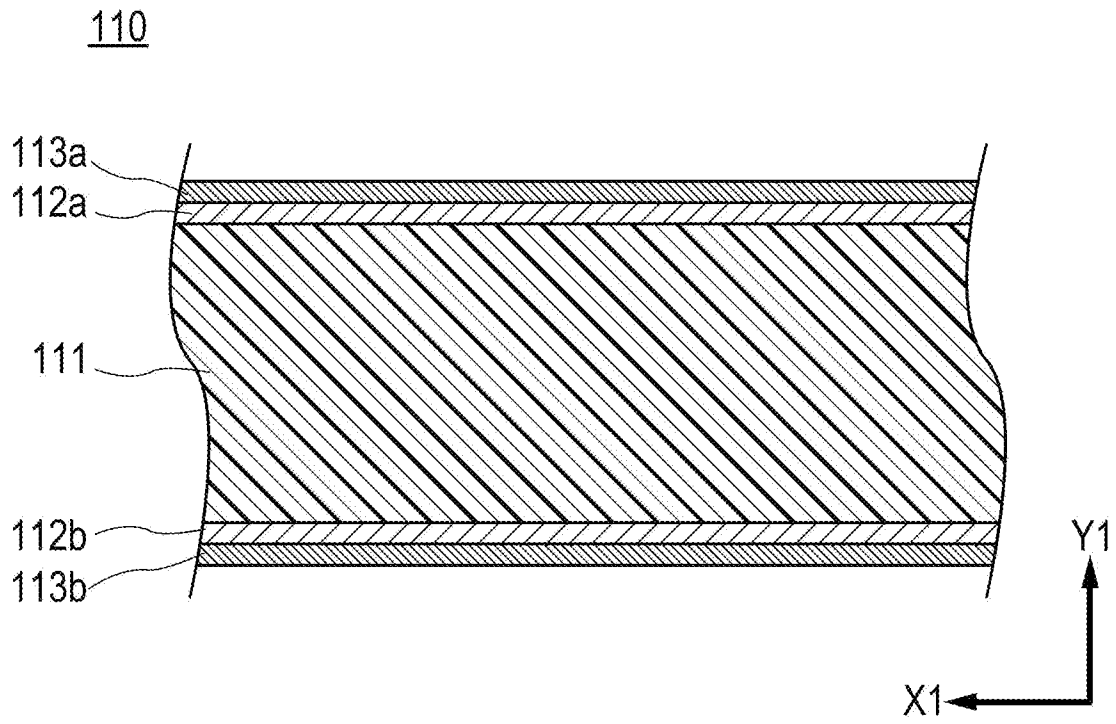
[請求項9]

前記支持部材には、前記装着状態において足の長軸方向に凹むように形成されるとともに、前記肢体の凸部に当接する凹部が設けられている、請求項 1～8 のいずれか一項に記載の測定装置。

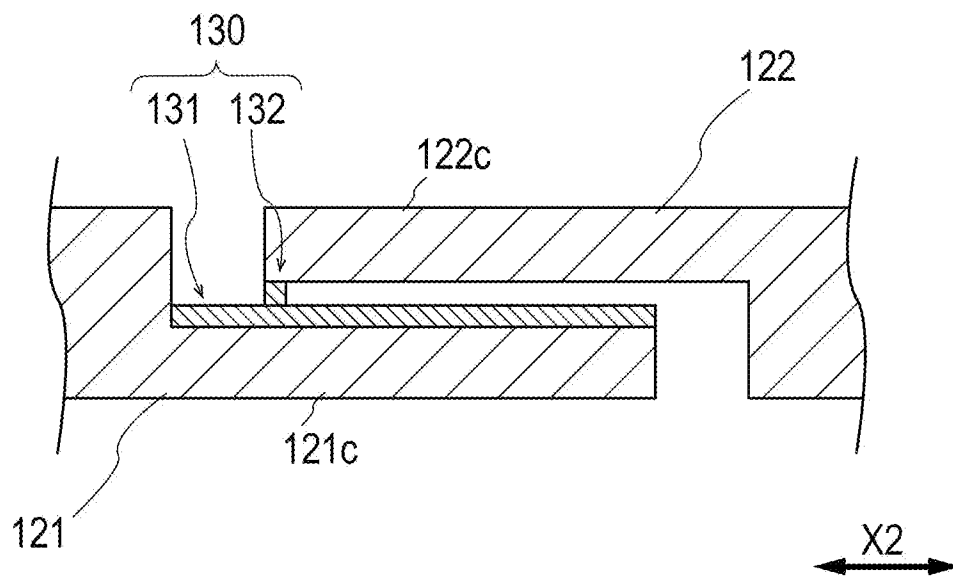
[図1]



[図2]

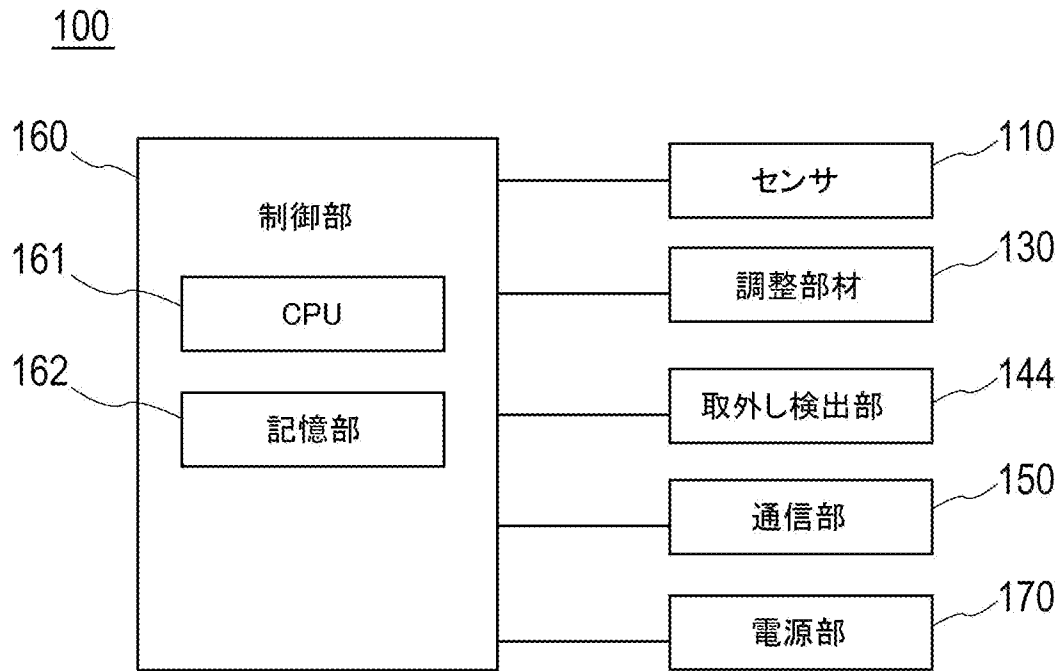


[図3]

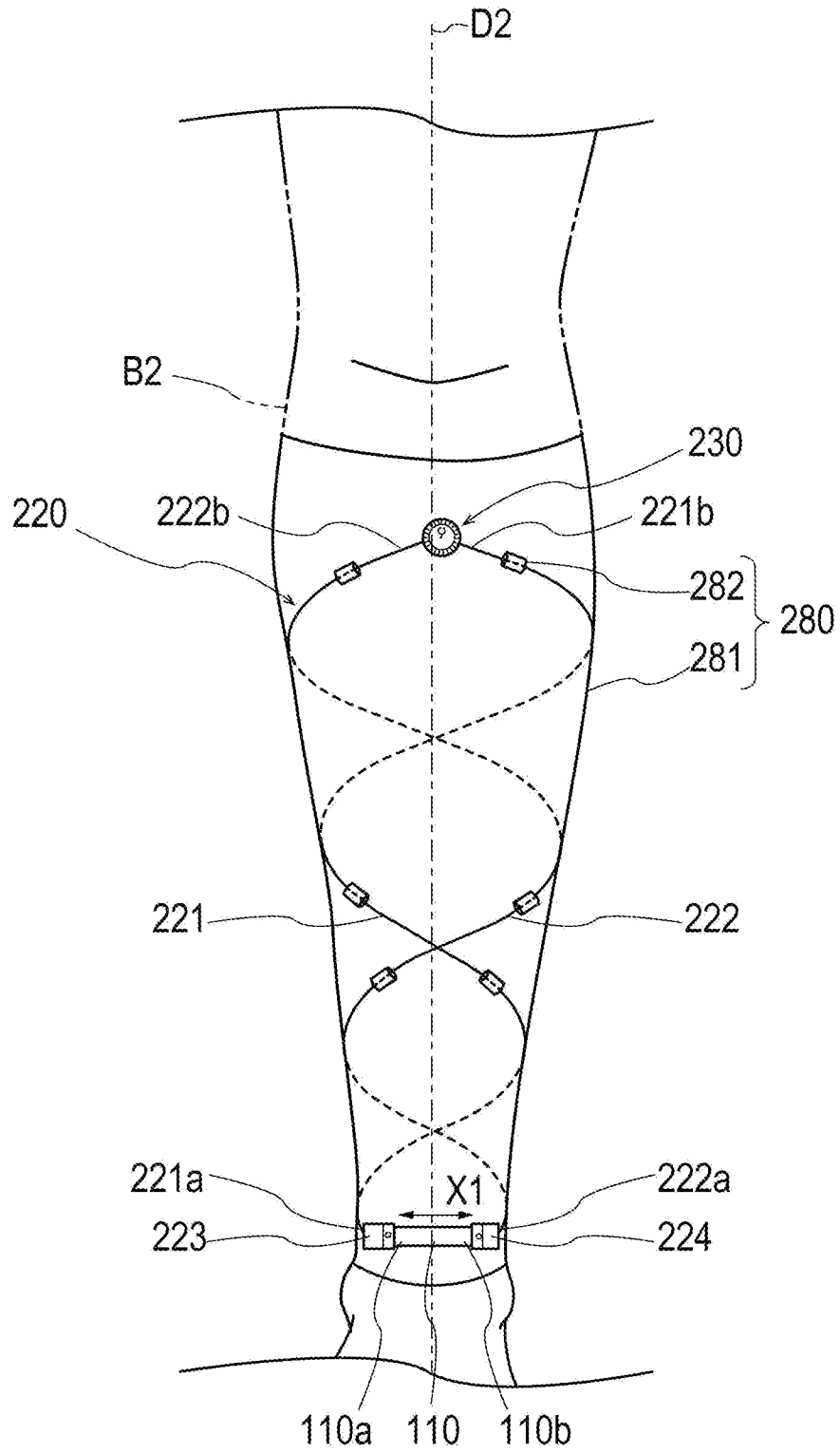




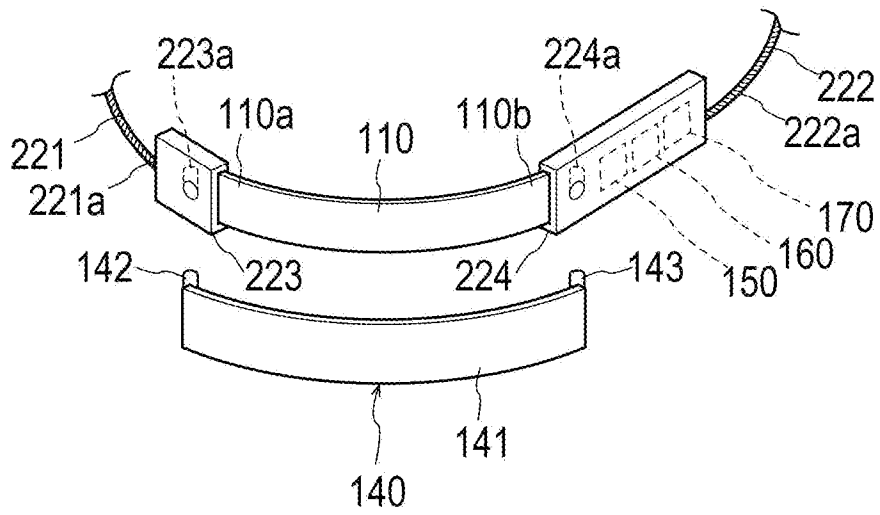
[図5]



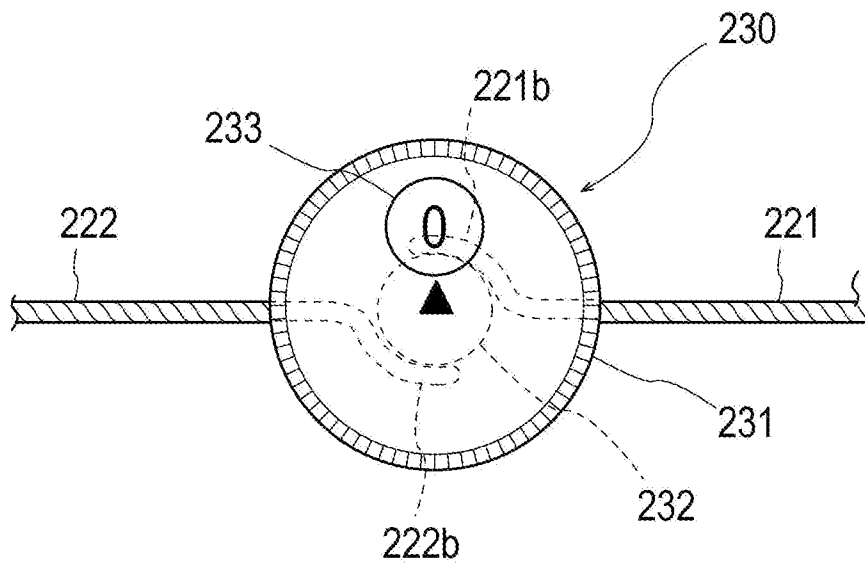
[図6]

200

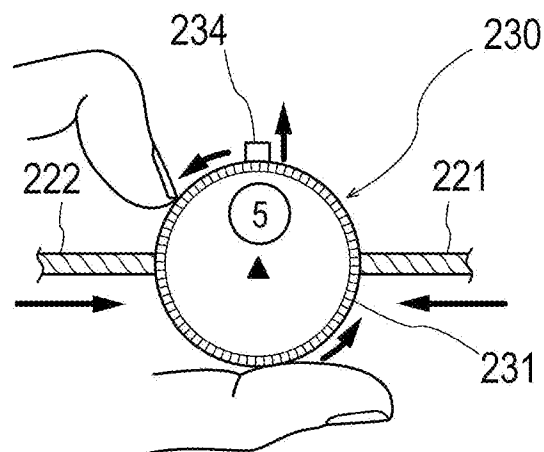
[図7]



[図8A]



[図8B]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2019/012816

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int.Cl. A61B5/107 (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)

Int.Cl. A61B5/107

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 Y A	WO 2017/121434 A1 (SPECIALBANDAGER.DK A/S) 20 July 2017, specification, page 11, line 1 to page 23, line 34 & US 2019/0021660 A1 & JP 2019-511340 A & CN 108697374 A	1-3, 8 4, 9 5-7
Y	US 2016/0015297 A1 (CARDIMETRIX LLC) 21 January 2016, paragraph [0014], fig. 1A, 1B & WO 2016/011307 A1	4, 9

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

* Special categories of cited documents:	“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
“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 23.05.2019	Date of mailing of the international search report 11.06.2019
---	--

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/JP2019/012816

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 2009-526590 A (DIALOG DEVICES LIMITED) 23 July 2009, paragraph [0094], fig. 6 & US 2010/0016733 A1, paragraph [0103], fig. 6 & WO 2007/093804 A2 & EP 2210553 A1 & KR 10-2008- 0110752 A & CN 101404929 A	9
A	US 5732475 A (SACKS, M. S.) 31 March 1998, entire text, all drawings (Family: none)	1
A	JP 5-237119 A (TOYOTA CENTRAL R&D LABS., INC.) 17 September 1993, entire text, all drawings (Family: none)	1
A	US 2012/0179020 A1 (WEKELL, O. W.) 12 July 2012, entire text, all drawings & WO 2012/154224 A2	1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. A61B5/107(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. A61B5/107

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	WO 2017/121434 A1 (SPECIALBANDAGER. DK A/S)	1-3, 8
Y	2017.07.20, 明細書第11頁第1行~第23頁第34行	4, 9
A	& US 2019/0021660 A1 & JP 2019-511340 A & CN 108697374 A	5-7
Y	US 2016/0015297 A1 (CARDIMETRIX LLC) 2016.01.21, [0014]、図1A、1B & WO 2016/011307 A1	4, 9

☑ 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 23.05.2019	国際調査報告の発送日 11.06.2019
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） 山口 裕之 電話番号 03-3581-1101 内線 3292
	2Q 2913

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 2009-526590 A (ダイアログ デヴァイシーズ リミテッド) 2009.07.23, 【0094】、図6 & US 2010/0016733 A1 [0103], FIG. 6 & WO 2007/093804 A2 & EP 2210553 A1 & KR 10-2008-0110752 A & CN 101404929 A	9
A	US 5732475 A (SACKS M. Steven) 1998.03.31, 全文全図 (ファミリーなし)	1
A	JP 5-237119 A (株式会社豊田中央研究所) 1993.09.17, 全文全図 (ファミリーなし)	1
A	US 2012/0179020 A1 (WEKELL Oren William) 2012.07.12, 全文全図 & WO 2012/154224 A2	1