

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第1部門第2区分
 【発行日】平成24年11月1日(2012.11.1)

【公表番号】特表2009-511135(P2009-511135A)
 【公表日】平成21年3月19日(2009.3.19)
 【年通号数】公開・登録公報2009-011
 【出願番号】特願2008-534826(P2008-534826)
 【国際特許分類】

A 6 1 B 5/11 (2006.01)

G 0 1 D 21/00 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 5/10 3 1 0 G

G 0 1 D 21/00 A

【誤訳訂正書】

【提出日】平成24年8月31日(2012.8.31)

【誤訳訂正1】

【訂正対象書類名】特許請求の範囲

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

動き、たとえば、限定ではないが、手足、あるいは、手足の部分などの、人の部分の動き、を検出する装置であって、

a) 互いに相対的に運動する、人あるいは対象物の部分に、直接的あるいは間接的に装着できて、使用時に、人あるいは対象物が動いた結果、複数の接触器間の間隔が変化することができる、2あるいはそれ以上の接触器と、

b) 細長い電気的部材であって、使用時に、電流を伝導して前記接触器と電気的に接続され、前記電気的部材の長手方向の軸に沿って実質的に伸張不能であり、さらに、
 i) 少なくとも部分的に、前記電気的部材の長手方向の軸を横切る方向に弾性的に変形可能であり、かつ/または、
 ii) 前記接触器間の最小の電気抵抗を持つ経路を規定する前記電気的部材の有効長が最小化されるように、前記電気的部材の長手方向の軸を横切る方向の変形を最小化するように構成された、弾性的な特性を持つ案内構造体に、直接的にあるいは間接的に支持される、細長い電気的部材であり、前記接触器間の電気抵抗の変化として動きを測定あるいは検出できるように、前記接触器の相対的な動きが前記接触器の間の、前記電気的部材の有効長を変化させる、細長い電気的部材と、
 を具備する、動きを検出する装置。

【請求項2】

前記部材の前記弾性的に変形可能な性質、および/あるいは、前記案内構造体の前記弾性的な特性は、前記接触器の屈曲の程度を最小化する、ことを特徴とする、請求項1に記載の、動きを検出する装置。

【請求項3】

さらに、前記部材と電気的に接続された、電源を具備する、ことを特徴とする、請求項1あるいは請求項2に記載の、動きを検出する装置。

【請求項4】

さらに、前記接触器間の電気抵抗の変化を記録する手段あるいは監視する手段を具備する、ことを特徴とする、請求項1 - 3のいずれか1つに記載の、動きを検出する装置。

【請求項5】

電気抵抗の変化を記録する前記手段は、電気抵抗および前記対象物の動きを解析するコンピュータを具備する、ことを特徴とする、請求項 4 に記載の、動きを検出する装置。

【請求項 6】

さらに、基体の上に前記接触器が装着あるいは取付けられる、可撓性を持つ基体を具備する、ことを特徴とする、請求項 1 - 6 のいずれか 1 つに記載の、動きを検出する装置。

【請求項 7】

前記基体が前記人あるいは前記対象物に装着されたとき、前記基体は、動いている間、前記接触器が実質的に前記対象物上で同一の位置に保持されるように、前記人あるいは前記対象物に適合する形状をとることができる、ことを特徴とする、請求項 7 に記載の、動きを検出する装置。

【請求項 8】

前記基体が伸ばされたり折畳まれたりしたとき、前記接触器が互いから離れたり遠ざかるように動くように、前記基体は伸張可能で、前記接触器は前記基体に装着されている、ことを特徴とする、請求項 7 あるいは請求項 8 いずれか 1 つに記載の、動きを検出する装置。

【請求項 9】

前記基体は織物で、限定ではないが、ナイロン、ゴム、スパンデックス、および、Lycra (商標) のような、弾性物質を含むことができる、ことを特徴とする、請求項 6 - 9 のいずれか 1 つに記載の、動きを検出する装置。

【請求項 10】

前記接触器が離れるように動くとき、前記部材が、前記部材が張った状態で摺動可能に接続されている前記接触器に対して動くように、また、前記接触器が互いに向かって動くとき、前記部材の弾性的に変形可能な性質によって、前記部材が、圧縮された状態の前記接触器に対して動くように、前記部材は少なくともひとつの前記接触器に摺動可能に接続されている、ことを特徴とする、請求項 1 - 9 のいずれか 1 つに記載の、動きを検出する装置。

【請求項 11】

前記部材と前記接触器との間の前記摺動可能な接続は、前記接触器が前記部材を部分的にあるいは完全に取り囲む、ことを特徴とする、請求項 9 に記載の、動きを検出する装置。

【請求項 12】

前記部材は、両方の前記接触器に摺動可能に接続されている、ことを特徴とする、請求項 10 に記載の、動きを検出する装置。

【請求項 13】

前記部材は、少なくとも 2 つの接触器に固定的に接続されており、前記電気的部材は、前記部材が部材の非直線部分を含むように構成されており、短絡回路手段は、前記非直線部分を前記部材の、最小電気抵抗を持つ経路を規定する、前記有効長から電気的に絶縁しており、使用している間、前記接触器間の距離が変化するのに応じて、前記非直線部分に含まれている前記有効長は変化して、前記最小抵抗の経路を規定する前記有効長を変化させる、ことを特徴とする、請求項 1 - 9 のいずれか 1 つに記載の、動きを検出する装置。

【請求項 14】

前記非直線部分は、少なくとも 180° だけ方向が変わる部分である、ことを特徴とする、請求項 13 に記載の、動きを検出する装置。

【請求項 15】

前記短絡回路手段は、前記部材が自身に接触する、点であり、前記非直線部分は、前記部材の中で少なくともひとつの 360° の、ループの大きさが変わるに応じて、前記接触器間の前記部材の前記有効長も変化するように大きさが変わることの出来る、ループを含む、ことを特徴とする、請求項 13 に記載の、動きを検出する装置。

【請求項 16】

前記接触器が互いに向かって動くとき、前記部材の弾性的な性質によって、ループの大

きさが増大して、最小電気抵抗を持つ経路を規定する、前期接触器間の、前記部材の前記有効長を低減し、前記接触器が離れるように動きとき、ループの大きさは減少して、最小電気抵抗を持つ経路を規定する、前期接触器間の、前記部材の前記有効長を増加する、ことを特徴とする、請求項 15 に記載の、動きを検出する装置。

【請求項 17】

前記短絡回路手段は、前記部材の前記非直線部分をまたいで接続する、ブリッジを含む、ことを特徴とする、請求項 13 に記載の、動きを検出する装置。

【請求項 18】

前記部材の前記非直線部分は、前記部材の中に少なくとも 1 つの U 字型の形状を含み、前記ブリッジは前記部材の前記有効長から前記ループ部分を排除している、ことを特徴とする、請求項 17 に記載の、動きを検出する装置。

【請求項 19】

前記部材は、2 あるいはそれ以上の基体を含み、サブ部材の各々は、少なくともひとつの他のサブ部材と接触して一つ又はそれ以上の相互接続点を形成しており、前記サブ部材の相対的な動きによって、前記相互接続点がシフトして、前記最小抵抗経路を規定する前記部材の前記有効長を変える、ことを特徴とする、請求項 1 - 9 のいずれか 1 つに記載の、動きを検出する装置。

【請求項 20】

サブ部材の各々は、前記接触器のひとつに接続されている、ことを特徴とする、請求項 19 に記載の、動きを検出する装置。

【請求項 21】

前記サブ部材は、互いに平行に配置されていて、前記サブ部材が少なくとも 1 つの他の部材に沿って摺動可能に相互接続されるように、摺動可能に相互接続されている、ことを特徴とする、請求項 19 あるいは請求項 20 に記載の、動きを検出する装置。

【請求項 22】

前記サブ部材は、2 つの相互接続点で相互接続されて、前記部材は、平行関係で接続されている、ことを特徴とする、請求項 20 に記載の、動きを検出する装置。

【請求項 23】

サブ部材の各々は、隣接する前記サブ部材を係合して相互接続点を規定する、エンド・フックを含む、ことを特徴とする、請求項 21 あるいは請求項 22 に記載の、動きを検出する装置。

【請求項 24】

複数の前記サブ部材は、相互接続点で、互いに横切って、交差あるいは接触して配置されており、前記サブ部材間の最小電気抵抗の前記経路は、前記サブ部材に接続されている前記サブ部材の部分と前記相互接続点に沿って規定されている、ことを特徴とする、請求項 20 に記載の、動きを検出する装置。

【請求項 25】

前記相互接続点は、前記接触器間の相対的な動きに応じて、少なくとも 1 つのサブ部材に沿って動くことが出来る、ことを特徴とする、請求項 24 に記載の、動きを検出する装置。

【請求項 26】

前記案内構造体は、その中で前記部材が滑ることが出来る、導管、チューブ、あるいは、スリーブである、ことを特徴とする、請求項 1 - 25 のいずれか 1 つに記載の、動きを検出する装置。

【請求項 27】

前記装置は、その中で前記部材が滑ることが出来る、導管、チューブ、あるいは、スリーブという形態の、本質的に非弾性的な案内構造体を含む、ことを特徴とする、請求項 1 - 26 のいずれか 1 つに記載の、動きを検出する装置。

【請求項 28】

使用時に、測定された前記接触器間の電気抵抗が、10 から 300 k の範囲にある、

ことを特徴とする、請求項 1 - 27 のいずれか 1 つに記載の、動きを検出する装置。

【請求項 29】

使用時に、測定された前記接触器間の電気抵抗が、10 から 100 k の範囲にある、ことを特徴とする、請求項 1 - 27 のいずれか 1 つに記載の、動きを検出する装置。

【請求項 30】

人の手足、あるいは、手足の部分のような、人の部分の動きを検出する衣服であって、
a) 衣服上の選択した部分に、直接的あるいは間接的に装着されて、衣服がまとわれた時に、人が動いた結果、複数の接触器間の間隔が変わることができる、2 あるいはそれ以上の接触器と、

b) 細長い電氣的部材であって、電源および前記接触器に接続可能であって、前記電氣的部材の長手方向の軸に沿って実質的に伸張不能であり、さらに、i) 少なくとも部分的に、前記電氣的部材の長手方向の軸を横切る方向に弾性的に変形可能、であり、かつ/または、ii) 前記接触器間の最小の電気抵抗を持つ経路を規定する前記電氣的部材の有効長が最小化されるように、前記電氣的部材の長手方向の軸を横切る方向の変形を最小化するように構成された、弾性的な特性を持つ案内構造体に、直接的あるいは間接的に支持される、細長い電氣的部材であり、前記接触器間の電気抵抗の変化として動きを測定あるいは検出できるように、前記接触器の相対的な動きが前記接触器の間の、前記電氣的部材の有効長を変化させる、細長い電氣的部材と、
を具備する、人の部分の動きを検出する衣服。

【請求項 31】

前記部材の前記弾性的に変形可能な性質、および/あるいは、前記案内構造体の前記弾性的な特性は、前記接触器間の前記部材の屈曲の程度を最小化する、ことを特徴とする、請求項 30 に記載の衣服。

【請求項 32】

前記衣服は、伸張可能な、および/あるいは、可撓可能な織物を含み、前記接触器は、前記基体が伸びあるいは折畳まれたとき、前記接触器が互いに離れるように動くように、前記織物に装着されている、ことを特徴とする、請求項 30 - 31 のいずれか 1 つに記載の衣服。

【請求項 33】

前記織物は、限定ではないが、ナイロン、ゴム、スパンデックス、および、lycra (商標) のような、弾性物質を含む、ことを特徴とする、請求項 32 に記載の衣服。

【請求項 34】

前記接触器が離れるように動いたとき、前記部材が、摺動可能に接続されている、張力がかかった状態の前記接触器に対して動くように、前記部材は、少なくとも 1 つの前記接触器に摺動可能に接続されており、前記接触器が互いに向かうように動いたとき、前記部材の弾性的に変形可能な性質によって、前記部材は、前記接触器に対して動くことができる、ことを特徴とする、請求項 30 - 33 のいずれか 1 つに記載の衣服。

【請求項 35】

前記織物に装着されている前記コネクタは、前記部材に接続されており、前記織物に装着されている別の前記コネクタは、前記部材に摺動可能に接続されており、使用時に、前記衣服を着ている人の動きによって、前記部材が摺動可能に取付けられている前記コネクタを通して滑り、前記部材の前記有効長を変えることができる、ことを特徴とする、請求項 32 - 33 のいずれか 1 つに記載の衣服。

【請求項 36】

前記部材は、2 つの接触器の摺動可能に接続されている、ことを特徴とする、請求項 35 に記載の衣服。

【請求項 37】

前記部材は、少なくとも 2 つの接触器に固定的に接続されており、前記電氣的部材は、前記部材が前記部材の非直線部分を含むように構成されており、短絡回路手段は、前記非直線部分を、最小電気抵抗の経路を規定する前記部材の前記有効長から電氣的に絶縁して

おり、使用時に、接触器間の距離が変化するのに応じて、前記部材の前記非直線部分に含まれる前記長さが変わって、最小電気抵抗の経路を規定する前記部材の前記有効長が変わる、ことを特徴とする、請求項 30 - 33 のいずれか 1 つに記載の衣服。

【請求項 38】

前記非直線部分は、少なくとも 180° だけ方向が変わる、部分である、ことを特徴とする、請求項 37 に記載の衣服。

【請求項 39】

前記短絡回路手段は、前記部材が自分自身と接触する点であり、前記非直線部分は、ループの大きさが変わるのに応じて、前記接触器間の前記部材の前記有効長も変わるように、ループの大きさが変わることが出来る、前記部材の 360° のループ、だけことを特徴とする、請求項 38 に記載の衣服。

【請求項 40】

前記接触器互いに向かうように動かされたとき、前記部材の前記弾性的性質によって、前記ループの大きさが増大して、最小電気抵抗の経路を規定する前記接触器間の前記部材の前記有効長を減少し、前記接触器互いに離れるように動いたとき、前記ループの大きさが減少して、最小電気抵抗の経路を規定する前記接触器間の前記部材の前記有効長を増大する、ことを特徴とする、請求項 39 に記載の衣服。

【請求項 41】

前記短絡回路手段は、前記部材の前記非直線部分にまたいで接続された、ブリッジを含む、ことを特徴とする、請求項 39 に記載の衣服。

【請求項 42】

前記部材の前記非直線部分は、少なくとも 1 つの U 字型の形状を含み、前記ブリッジは前記部材の前記有効長から前記部材の前記非直線部分を取除く、ことを特徴とする、請求項 41 に記載の衣服。

【請求項 43】

前記部材は、2 つあるいはそれ以上のサブ部材を含み、サブ部材の各々は、少なくとも 1 つの他のサブ部材と接触して 1 つあるいはそれ以上の相互接続点を形成し、前記サブ部材間の相対的な動きによって、最小電気抵抗の経路を規定する前記部材の前記有効長が変化する、ことを特徴とする、請求項 30 - 33 のいずれか 1 つに記載の衣服。

【請求項 44】

前記サブ部材は、1 つのコネクタに接続されている、ことを特徴とする、請求項 43 に記載の衣服。

【請求項 45】

前記サブ部材は、互いに平行に配置されてひとつのサブ部材が少なくとも 1 つの別の部材に沿って摺動可能に相互接続される態様で摺動可能に相互に接続されている、ことを特徴とする、請求項 43 - 44 のいずれか 1 つに記載の衣服。

【請求項 46】

前記サブ部材は 2 つの相互接続点で相互接続されており、前記部材は、平行関係をもって接続されている、ことを特徴とする、請求項 45 に記載の衣服。

【請求項 47】

サブ部材の各々は、隣接する前記サブ部材を係合して規定する前記相互接続点の 1 つを規定する、エンド・フックを含んでいる、ことを特徴とする、請求項 45 あるいは請求項 46 に記載の衣服。

【請求項 48】

前記サブ部材は、互いに横切るように配置されて、相互接続点で、交差、あるいは、接触しており、前期サブ部材間の最小電気抵抗の前記経路が複数の前記サブ部材および相互接続点と接触している前記サブ部材の部分に沿って規定される、ことを特徴とする、請求項 45 に記載の衣服。

【請求項 49】

前記相互接続点は、前記接触器間の相対的な動きに応じて、少なくとも 1 つのサブ部材

に沿って動くことができる、ことを特徴とする、請求項 49 に記載の衣服。

【請求項 50】

前記案内構造体は、その中で前記部材が滑ることが出来る、導管、チューブ、あるいは、スリーブである、ことを特徴とする、請求項 30 - 49 のいずれか 1 つに記載の衣服。

【請求項 51】

前記装置は、その中で前記部材が滑ることが出来る、導管、チューブ、あるいは、スリーブという形態の、本質的に非弾性的な案内構造体を含む、ことを特徴とする、請求項 30 - 50 のいずれか 1 つに記載の衣服。

【請求項 52】

前記衣服は、人の肘の動きを監視するように構成されている、ことを特徴とする、請求項 30 - 51 のいずれか 1 つに記載の衣服。

【請求項 53】

測定された前記接触器間の電気抵抗が、10 から 300 k の範囲にある、ことを特徴とする、ことを特徴とする、請求項 30 - 52 のいずれか 1 つに記載の衣服。

【請求項 54】

測定された前記接触器間の電気抵抗が、10 から 100 k の範囲にある、ことを特徴とする、ことを特徴とする、請求項 30 - 52 のいずれか 1 つに記載の衣服。

【誤訳訂正 2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】運動検出装置および運動検出衣服

【技術分野】

【0001】

本発明は、人、動物、あるいは、機械のような対象物の運動、特に、それらの部分の動きを検出あるいは監視する装置及び衣服に関する。たとえば、本発明は、アスリートあるいは患者の腕及び脚の動きを監視あるいは検出することに使用することができる。同様に、本発明は、ロボットあるいは機械の動きを監視あるいは検出することにも使用することができる。

【背景技術】

【0002】

本発明の主題である技術は、トレーニング、骨格の関節、あるいは、筋肉損傷のリハビリテーション、生体医学監視、医療用織物、負傷兵のトリアージ・サービス、その他の軍事的及び安全的応用を含む（これですべてではない）、広い適用分野で使用できることがわかる。別の例では、本発明は、織物のような媒体の形状あるいは構成、より具体的には、ヨットの帆の形状あるいは構成を調整する道具として使用することもできる。さらに別の例では、本発明は、人あるいは対象物の動きによって、音を生成することが機能である、あるいは、生成された音を制御する、音楽機器に適用することができる。

【0003】

人の手の動きを測定する装置のひとつの例が、特許文献 1 に記載されている。その装置は、人の手のヒンジ様の動き、あるいは、関節の動きを検出する、角度測定器の列を具備している。関節の動きは、ストレインゲージに負荷される応力に応じて電気伝導性が変化する、ストレインゲージの列を使用して監視される。各々のストレインゲージは、人に装着されたグローブの部分を形成して、それらのストレインゲージは、掌あるいはグローブの上面に配置されている。人が指を曲げたとき、電気信号の変化は受信され、そして、電気信号をコンピュータ・インターフェイスを使用して特定の機能を実行するものと解釈することができる。

【0004】

別の例は、ピータ・ギブス、ハリー・アサダの“多軸人体関節角度測定用の身につけることが可能な伝導性繊維センサ”と題する、論文（非特許文献1）に記載された装置である。この論文は、レーヨン、コットン、および、ゴムを含む編まれた繊維スリーブを具備した、従来のニー・サポートの形状を持つ装置を記述している。電気伝導性繊維は、永久的に、ひとつの伝導点で膝関節の上のニー・サポートに取付けられ、ニー・サポート繊維の外側でその関節をまたいで取付けられている。この伝導性繊維は、関節をまたいで自由に滑る必要があるため、スリーブに縫い合わせあるいは編み合わせされていない。装着したとき膝の下位置にあって使用時に伝導性繊維を張った状態にする、永久的にスリーブに取付けられている、弾性を持つコード（弾性コード）は、伝導性繊維の反対側の端に連結している。関節が動くとき、その弾性コードの長さが変わり、伝導性繊維を、それらの伝導点間の回路を形成するように永久にその繊維の中に縫い込んである、もうひとつの伝導点を通り過ぎて引張る。関節を曲げると、2つの伝導点間の伝導性繊維の長さが増大して、2つの伝導点間の電気抵抗が電圧分割器あるいはブリッジ回路を使用して測定される。最終的には、抵抗の変化は、関節の動きに関する情報を提供するように、解釈されて分析されることができる。

【0005】

信頼性の高い操作を維持するために、装置は、伝導性繊維に常に張力がかかった状態にある、弾性コードに依存している。弾性コードが不具合を生じたとき、それらの点の間の伝導性繊維の長さは、膝関節の曲がりの程度を表さない。加えて、我々の考えでは、この設計は、膝の後ろ側、あるいは、肘の内側のような、伝導性繊維が関節の内側に配置されている状況に特に適しているわけではない。

【0006】

本発明の目的は、関節あるいは変形した表面の動きを監視することに使用することができる代替装置を提供することである。

【特許文献1】米国特許第6,701,296号明細書

【特許文献2】オーストラリア・プロビジョナル特許出願第2006903501号明細書

【非特許文献1】ジャーナル オブ ニューロエンジニアリング アンド リハビリテーション 2005、 2:7

【発明の開示】

【0007】

本発明によれば、動き、たとえば、限定ではないが、彼らの手足、彼らの手足の部分、あるいは、変形可能な表面などの、人の部分の動きを検出する装置が提供される。この装置は、

a) 互いに相対的に運動する、人あるいは対象物の部分に、直接的あるいは間接的に装着できて、使用時、人あるいは対象物が動いた結果、複数の接触器間のスペースが変わることが出来る、2あるいはそれ以上の接触器と、

b) 細長い電氣的部材であって、使用時、電流を伝導してその接触器と電氣的に接続され、その電氣的部材の長手方向の軸に沿って実質的に伸張不能であり、さらに、i) 少なくとも部分的に、その電氣的部材の長手方向の軸を横切る方向に弾性的に変形可能であり、かつ/または、ii) 前記接触器間の最小の電気抵抗を持つ経路を規定する前記電氣的部材の有効長が最小化されるように、前記電氣的部材の長手方向の軸を横切る方向の変形を最小化するように構成された、弾性的な特性を持つ案内構造体に、直接的にあるいは間接的に支持される、細長い電氣的部材であり、前記接触器間の電気抵抗の変化として動きを測定あるいは検出できるように、前記接触器の相対的な動きが前記接触器の間の、前記電氣的部材の有効長を変化させる、細長い電氣的部材と、

を具備する。

【0008】

本発明が提供する有利な効果は、接触器間の電気抵抗の変化を監視することによって、対象物の動きが容易に検出および分析できることである。本発明が提供する別の有利な効

果は、部材の弾性的な性質のために、装置が比較的複雑でない単純な構造を持っていることである。

【0009】

好適には、部材の弾性的な変形可能な性質、および/あるいは、案内構造体の弾性的な特性は、接触器の間の部材の曲がりの程度を最小化することが好ましい。部材の電気抵抗は、その長さの関数であり、それ故、接触器の間の部材の曲がりを最小化することによって、部材の有効長と最小抵抗を持つ経路も最小化される。

【0010】

複数の接触器は、動きを検出あるいは監視される、対象物あるいは人に、ストラップ、粘着、その他の適当な方法で、直接固定される、個別の部品とすることは可能ではあるが、好適には、装置は、その上に接触器を装着でき、監視される部分に装着できる、可撓性の基体を具備することが好ましい。より具体的には、基体は、接触器が監視される部分に位置合わせされるように、対象物に装着することができる。

【0011】

さらに、好適には、基体は、動いている間、対象物上の実質的に同一な位置に接触器が保持されるように、対象物の形状をとることができることが好ましい。

【0012】

さらに、好適には、基体は織物であることが好ましく、限定ではないが、ナイロン、ゴム、スパンデックス、および、lycra (商標)のような、弾性物質を具備することもできる。

【0013】

好適には、装置は、さらに、部材に電氣的に接続された、電源を具備することが望ましい。

【0014】

好適には、装置は、複数の接触器の電気抵抗の変化を記録する手段を具備することが望ましい。

【0015】

さらに、好適には、電気抵抗の変化を記録する手段は、電気抵抗を分析して対象物の動き分析するコンピュータを具備することが望ましい。

【0016】

それぞれ、部材の有効長をどのように最小化して、最小抵抗の経路を規定するかに関連する、本発明の代替実施態様を、以下、詳細に記載する。

【0017】

第一の実施態様によれば、好適には、接触器同士が離れるように動くとき、部材が、張った状態の接触器を通過して滑るように、接触器が互いに向かって動くとき、部材の弾性的に変形する性質によって、部材が接触器を通過して滑ることができるように、部材は、少なくともひとつの接触器に摺動可能に接続されていることが望ましい。部材の弾性的に変形する性質によって、特に、部材の曲がりを最小にして、部材の座屈無しに、部材は、接触器を通過して滑ることができる。

【0018】

本実施態様によれば、部材は、両方の接触器に摺動可能に接続して、接触器同士が離れるように動くとき、部材を張った状態で配置し、接触器が互いに向かって動くとき、圧縮された状態で配置することも可能である。部材がひとつあるいはそれ以上の接触器に摺動可能に接続されているか否かに係わらず、部材の弾性的に変形する性質によって、接触器間の如何なる曲がりも可能な限り滑らかであることが保証される。その結果、有効長、したがって、最小抵抗を持つ経路は、最小化される。

【0019】

加えて、接触器が互いに向かうあるいは離れるとき、接触器は、平面を越えて動く。この点では、部材は、接触器が平面を越えて動く、その平面を横切るように配置することができるが、好適には、部材は、接触器がこれを越えて動く、その面に実質的に平行あるい

は同一面内に配置することが好ましい。この状況下で、部材は、本質的に、I字型の形状、あるいは、直線的な構成に配置されているということも出来る。

【0020】

部材は、接触器の間に位置しない、屈曲した尾部を持つことも可能である。このような状態では、部材は、本質的に、J字型の形状に保持されているということも出来る。

【0021】

第二の実施態様によれば、好適には、部材は、少なくとも2つの接触器に固定的に接続されて、電気的部材は、接触器の間の部材が非直線的部分を持ち、短絡手段が非直線的部分を、最小電気抵抗経路を規定する、部材の有効長から電気的に絶縁するように構成され、使用中に、接触器の間の距離が変化して、このことが、最小抵抗経路を規定する、部材の有効長を変えるのに応じて、非直線的部分に含まれる部材の長さは変化することが望ましい。

【0022】

好適には、非直線的部分は、少なくとも180°だけ方向が変化する、部分であることが望ましい。

【0023】

好適には、短絡手段は、部材がそれ自身に接触する場所であり、非直線的部分は、ループの大きさの変化に応じて、接触器間の部材の有効長も変わるように、大きさが変わることを出来る、部材の中で少なくとも360°のループを含むことが望ましい。この状況下では、部材の非線形的部分と部材の隣接する部分は、e字型形状を持っていて、部材の方向の360°より大きい変化を含んでいるということもできる。

【0024】

たとえば、接触器が互いに向かって動くとき、部材の弾性的な性質によって、ループの大きさが増大して、その結果、最小電気抵抗経路を規定する、接触器間の部材の長さを低減する。逆に、接触器同士が離れるように動くとき、ループの大きさが縮小して、その結果、最小電気抵抗経路を規定する、接触器間の部材の長さを増大する。

【0025】

好適には、短絡回路手段は、部材の非直線部分に接続され、部材の非直線部分をまたぐ、ブリッジ部分を含むことが好ましい。

【0026】

さらに、好適には、部材の非直線部分は、部材の中に少なくとも1つのU字型形状を含み、ブリッジが部材の有効長、部材の非直線部分から外れていることが望ましい。部材が2つのU字型形状と2つのブリッジ部を含む状況では、部材は、実効的に、非直線部分を持つことになり、部材は、S字型形状を持っているということができる。

【0027】

第三の実施態様によれば、好適には、部材は、2つあるいはそれ以上の下位の部品（部品の部品、サブ部材）を含み、各々のサブ部材は、少なくとも1つの他のサブ部材に接触しており、1つあるいはそれ以上のサブ部材へのあるいはからの接続点の相対的な動きによって、接続点がシフトすることで、最小抵抗経路を規定する、部材の有効長が変化することが望ましい。

【0028】

サブ部材は、部材の軸が実質的に平行になる、あるいは、互いに横切るように配置されることが出来る。互いに平行に部材が配置された状況では、好適には、ひとつのサブ部材が少なくとも1つの他の部材に沿って摺動可能に接続される様式で、部材は摺動可能に互いに接続されることが好ましい。

【0029】

さらに、好適には、サブ部材が2つの接続点で接続されて、複数の部材が、それらが平行関係に接続されるように、接続されることが好ましい。

【0030】

さらに、好適には、各々のサブ部材は、隣接するサブ部材を係合して、これによって、

接続点を規定する、エンド・フックを具備することが望ましい。

【0031】

部材が互いに横切るように配置される状況では、サブ部材は接続点で接触して、サブ部材間の最小電気抵抗経路は複数のサブ部材に接続しているサブ部材の部分および接続点に沿って規定される。

【0032】

接触器の間の相対的な動きに応じて、接続点は、少なくとも1つのサブ部材に沿って動くことができる。

【0033】

X字型形状にて部材が互いに横切るように配置され、隣接するサブ部材の端が複数の接触器に固定的に接続されて、接続点がX字型形状の中央部にある状況では、サブ部材の有効長は、本質的に、V字型形状を形成する。

【0034】

本発明によれば、手足、あるいは、手足の部分のような、人の部分の動きを検出する衣服が提供される。この衣服は、

a) 衣服上の選択した部分に、直接的あるいは間接的に装着されて、衣服がまとわれた時に、人が動いた結果、複数の接触器間のスペースが変わることが出来る、2あるいはそれ以上の接触器と、

b) 細長い電氣的部材であって、使用時、電流を伝導してその接触器と電氣的に接続され、その電氣的部材の長手方向の軸に沿って実質的に伸張不能であり、さらに、i) 少なくとも部分的に、その電氣的部材の長手方向の軸を横切る方向に弾性的に変形可能、であり、かつ/または、ii) 前記接触器間の最小の電気抵抗を持つ経路を規定する前記電氣的部材の有効長が最小化されるように、前記電氣的部材の長手方向の軸を横切る方向の変形を最小化するように構成された、弾性的な特性を持つ案内構造体に、直接的にあるいは間接的に支持される、細長い電氣的部材であり、前記接触器間の電気抵抗の変化として動きを測定あるいは検出できるように、前記接触器の相対的な動きが前記接触器の間の、前記電氣的部材の有効長を変化させる、細長い電氣的部材と、を具備する。

【0035】

本発明の衣服は、本発明の装置の特徴を、その中の任意の1つを単独で、あるいは、任意の組み合わせで、具備することもできる。

【0036】

衣服は、肘、手首、指、肩、首、背中、腰、膝、くるぶし、あるいは、つま先のような、如何なる人体の関節の動きをも検出あるいは監視することに使用することができる。衣服が、人が着た、シャツ、あるいは、上着である状況では、本発明は、人の肘の相対的な角度的な位置を監視して、ギターの音響のような、出力を制御することに使用することができる。どのようにして、人の肘の相対的な角度的な位置を使用して、ギターの音響のような音響機器の音を制御して刺激することができるかに関するより詳細な説明は、我々の特許文献2とこれに続くそこで参照されている出願を参照していただきたい。

【発明を実施するための最良の形態】

【0037】

複数の実施態様は、同一の、あるいは、実質的に同様の、多くの特徴を持つので、便宜上、本明細書および添付の図面の中で一貫してこれらの特徴を同定するために同一の参照番号を付している。

【0038】

各々の図は、その長手方向の軸を横切る方向に弾性的に変形可能な、細長い電氣的部材10を持つ、動き検出装置の動き検出器を示している。言い換えると、電氣的部材10は、その軸を横切る方向に変形あるいは屈曲されたとき、跳ね返る能力を持っている。加えて、電氣的部材10は、その軸に平行な方向には、実質的に伸張不能であり、その結果、部材は、一時的にも永久的にも伸びて部材の長さを変えることができない。

【0039】

各々の実施態様に共通する、別の特徴は、2あるいは可能ならそれ以上の、部材に電氣的に接続された接触器を具備した、電源である。各々の接触器は、i) その点で電源が部材に固定的に接続されている、固定接続点12、ii) 部材10と電源の間の、部材10に沿って滑ることができ、これによって、電源との接続点間の最小電気抵抗経路を規定する、部材10の有効長を変化させる手段を提供する、浮動接続点11のいずれか一方であることができる。

【0040】

浮動接続点11は、たとえば、(シールドデックスの銀メッキされたナイロン系、125/17、2つ縫り、のような)銀をコートされたナイロン伝導性系などの伝導性の糸を、織物の基体に、縫って織ってあるいは編んで、ループあるいは開口部を形成させて、供給され、部材10は、1つあるいはそれ以上のループを通過して設置される。理想的には、ループは、通常の応力が掛かっていない位置から捻られている。このようにループを捻ることで、部材10と接続点11との連続的な電氣的な接続を促進する。

【0041】

電源は、部材10に電流を伝導する接続点11、12間に電位差を供給する。部材10に沿って伝導する電流の大きさは、接続点11、12間の抵抗によって決定され、部材10の抵抗は、部材10に沿って電流が伝導する長さに等しい、部材10の有効長の関数である。図示しないが、部材10に沿って伝導する電流は、人あるいは機械の動きを、測定、監視、記録、および、評価するのに適当なコンピュータ・ハードウェアとソフトウェアを使用して分析できる。コンピュータ・ソフトウェアは、適当なアルゴリズムを採用することができ、装置の特定の応用に依じて既知の手法を使用して較正されることができる。

【0042】

使用中、接続点11、12は、人あるいは機械に装着され、それらの動きが監視される、より具体的には、接続点間を伝導する電流を決定する、部材10の有効長の変化によって接続点11、12の相対運動が監視されることが出来る。

【0043】

図に示された実施態様は、膝あるいは肘の曲げのような動きに応じて、最小抵抗経路を規定する部材10の有効長を変化させることができる、3つの異なる機構を示している。以下、実施態様を詳述する。

【0044】

図1は、部材がそれぞれを通過して滑ることができるよう適合させた、2つの接続点11を備えた、第一の実施態様を示している。これらの接続点11は、装着される人あるいは機械に直接あるいは間接に装着されることができる。図1に示された実施態様の場合、これらの接続点は、使用時に織物の中の固定位置で、伸張可能な織物13の中に取り込まれる。織物の基体13は、膝あるいは肘のような、人の関節、あるいは、連結あるいはボール・ジョイントのような機械の関節、を覆うように位置合わせされている。

【0045】

関節が曲がって引込んでいる位置と解放された位置との間を動くのに依じて、織物13は、伸びて縮み、その結果、これらの接続点11間の距離は、関節の曲がりと共に変化する。これらの接続点11が離れるとき、部材10は張った状態でこれらの接続点11を通して滑り、これらの接続点11が互いに向かうとき、部材10の弾性的な性質によって、部材10は圧縮された状態でこれらの接続点11を通過して滑る。部材10は、織物の外側に配置され、織物にひとつの端で留められている。

【0046】

部材10の弾性的に変形する性質によって、部材10は、部材10の長さ、したがって接続点11の間の電気抵抗を最小化する、複数の接続点11の間に、本質的に、直線的に保たれる。

【0047】

図2に示された実施態様は、尾部14の端が織物13にアンカされている、Jあるいは

U字型形状の尾部14を含む以外は、図1に示された実施態様と実質的に同じである。部材のJあるいはU字型形状の尾部と反対側の端は、部材に固定的に接続されて、織物の基体13にアンカされている、接続点12を含む。そして、織物の基体13に、取り込まれている、あるいは、装着されている、浮動接続点11は、摺動可能に部材10に接続されている。使用時、関節の動きは、織物の基体13を伸ばして、接続点11と接続点12との間の距離を増減する。接続点間の距離の変化に応じて、部材の尾部14の曲率も変化する。

【0048】

図3は、接続点12は、部材10の反対側の端に固定的に接続されて、接続点12は、基体13にアンカされている、代替実施態様を示している。図3にみられるように、部材10は、e字型形状のループ15を形成するように、点16で、それ自身に重なって接触している。点16で、部材10に沿って伝導する電流がループ15をバイパスすることによって、このループに含まれる部材10の長さが部材10の有効長に寄与しない短絡回路が形成される。使用時、この実施態様が装着された、関節の動くことによって、接続点12が互いに離れたり近づいたりして、ループ15の大きさが変わり、これに沿って電流が伝導される、部材10の全体長も変化する。ループ15の大きさが変化すると、部材10が重なって接触する点である、点16も変化する。

【0049】

この実施態様の機能の重要な側面は、部材10は、ループ15の大きさを最大化する、したがって、部材10のその接続点12間の有効長を最小化するように弾性的に変形可能であることである。この面では、部材10の有効長を自律的に最小化する、部材10の中での、案内ステッチ(縫い目、針目)17の位置と構成は重要な役割を果たす。図示していないが、案内ステッチ17は、少なくとも部分的に、全体的も可能であるが、部材10を特定の経路に沿って支持して案内する、案内構造体によって置き換えられることができることがわかる。たとえば、案内構造体は、その部材を部分的にあるいは全体的に囲む、チューブ、導管、あるいは、スリーブの形状であることもできる。

【0050】

図4は、2つの接続点12が部材10に固定されて織物の基体13にアンカされている、図3に示した実施態様のバリエーションを示している。部材10は、U字型の脚が、低い電気抵抗を持って各々のU字型をまたいで実効的に短絡回路を形成する、電機伝導性ブリッジ19によって接続されている、2つあるいはそれ以上のU字型の部分18を含むようにも構成される。部材10は、部材の有効長から除かれた部材の長さを変化できるように、ブリッジ19を通して滑ることができる。

【0051】

使用時、この実施態様が装着されている、関節の動きによって、それらの接続点12は互いに離れたり近づいたりして、それらの接続点12が互いに離れた場合には、部材は、ブリッジ19を通してすべて、U字型形状の大きさを低減して、部材10の有効長を増大する。

【0052】

図5は、部材10が、相互接続の中央点20で互いに接触している、X字型の中で直線的に保たれている、2つの個別のサブ部材(部材の部材、下位の部材)10a、10bを具備する、代替実施態様を示している。相互接続の中央点20は、基体の織物13上の特定の点に、位置することも、あるいは、位置しないこともできる。それらの電源接続部12は、隣接する各々のサブ部材10a、10bの端に固定されて織物の基体13にアンカされている。したがって、部材10の全体的な有効長はV字型である。

【0053】

使用時、実施態様が装着された、関節の動きによって、サブ部材10a、10b間に形成された角度が変化して、部材に沿った相互接続点20も変化する。相互接続点20が織物13上の特定の点に位置した場合、図5に矢印で示した方向に伸ばすと、相互接続点20は、相対的に言うと、サブ部材10a、10bに沿って電源接続点12から離れるよう

に動く。たとえば、相互接続点と電源接続点12が離れるように動いて、V字型の長さが増加する場合、最小電気抵抗経路を規定する部材10の有効長も増加する。

【0054】

図6は、図5に示す実施態様のバリエーションを示しており、実質的に、平行な軸を持つ、2つのサブ部材10a、10bを具備している。サブ部材10a、10bの反対側の端は、これらに固定的に接続された、電源を備えて、織物の基体13に装着されアンカされている。サブ部材10a、10bの各々のもう一方の端は、サブ部材10a、10bが重なる部分でサブ部材10a、10bが並列抵抗を形成するように、2つの隣接したサブ部材を互いに係合する、フック構造体21を具備している。

【0055】

使用時、この実施態様が装着されている、関節の動きによって、それらの電源接続点12は互いに離れたり近づいたりする。それらの電源接続点12の相對運動に応じて、フック構造体21は、各々のサブ部材を互いを超えて滑ってサブ部材10a、10bが並列抵抗を形成する程度を変化させることができるようにする。言い換えると、最小抵抗経路を規定する部材10の有効長をそれらの接続点間の動きに応じて変化させる。

【0056】

上述した各々の実施態様は、可撓性を持つ基体、好適には、ナイロン、ゴム、スパンデックス、あるいは、lycra（商標）のような弾性物質を含む伸張可能な織物を具備することが出来る。この基体は、直接あるいは間接的に、機械に装着され、あるいは、衣服の一部をなすこともなさないことも出来る、この基体は、直接あるいは間接的に、人によって着られる。基体の典型的な例は、基体が膝用あるいは肘用のサポータの部分形成するものであろう。

【0057】

理想的には、上述した、部材、あるいは、サブ部材は、カーボン添加ポリアミド・フィラメント、あるいは、銀をコートしたナイロン系であろう。丈夫で機械で洗濯できる、これらおよび他のすべての電気伝導性部材を部材として使用することができる。

【0058】

加えて、部材は、織物の中に埋め込んで内部通路によって案内されることも出来、あるいは、代替的には図1から図6に示すように、案内ステッチ（縫い目、針目）によって織物の表面に配置されて所望の方向に向けられることも出来る。

【0059】

図7aから図7cは、弾性的に変形可能な部材とほぼ図4の構成を持った2つの電源接続点を具備するように変更した、従来の弾性を持った膝サポータを使用して、試行した結果を図で示したものである。

【0060】

図7aは、部材（センサ）の電気抵抗が膝の屈曲の程度の関数であることを示す図である。図7bは、部材の抵抗は部材の有効長の線形関数であることを示す図である。最後に、図7cは、部材の有効長は、膝が曲がっていないとき、約45mmから、膝が110°曲がっているとき、約60mmまで増加することを示す図である。

【0061】

図7aから図7cにて得られた結果は、さらに、膝サポータを装着している人の膝の曲がり方を、記録、あるいは、分析に使用できるように、装置を較正するのに使用することができる。さらに、接続点間の部材の有効長は、装置の設計、特に、接続点の互いの位置、さらに、動いているときの形状と構成の変化にも依存していることが理解できるであろう。部材の有効長の電気抵抗は、抵抗部材の選択および部材の伝導特性にも依存している。抵抗特性は、線形であることもできるし、非線形であることもできる。我々の実験のどの場合でも、接続点間で測定された電気抵抗は、10から300kの抵抗範囲、そして、適切な範囲は、10から100kであることが望ましい。

【0062】

図8は、1ヘルツの周波数で周期的に直線的に（ほんの少しだけ曲げて）引き伸ばされ

る、機械的なサイクル応力試験装置に装着した、ルーズ・ニット構造で編んだ部材の電気抵抗を図示したものである。弾性的に変形可能な部材は、ほぼ図1に示した実施態様の構成にした。この例では、測定されて較正の基礎として使用される、曲がり（撓み）の角度の代わりに、図8は、引き伸ばした程度を緩く編んだ繊維スリーブにかけられた応力として測定した結果を示している。

【0063】

特に、繊維は、センサが10秒間、最大応力のほぼ20%、30%、および、40%下におかれるように、部分的に伸ばされる。部材の電気抵抗も測定される。図8に示した結果は、屈曲応力センシング用に装置は較正されることができる、選択した数値のセットを提供する。

【0064】

本発明の分野における当業者は、記載した好適な実施態様および実施例は、本発明の範囲と思想を逸脱せずに、多くの変更とバリエーションをなすことができることを理解するであろう。

【0065】

たとえば、人あるいは対象物の動きを検出する、動き検出器あるいは動き検出装置との関連における好適な実施態様で本発明を記載したが、本発明によって検出あるいは監視される動きは、如何なる目的にも使用することができることが理解できるであろう。たとえば、その動きは、トレーニング、あるいは、骨格関節あるいは筋肉損傷のリハビリテーション、生体医療観察、医療用織物、負傷軍人のためのトリアージ・サービス、その他の軍事および警備への応用を目的として、解析されることができる。別の例によれば、この装置は、部材の有効長、したがって、装置の電気抵抗が帆の形状と構成に依存する、ヨットの帆のような媒体に応用できる。換言すると、帆の形状と構成の関数である、帆の風の受け具合とパフォーマンスは、最終的には、この装置によって測定された電気抵抗に基づいて調整される。

【0066】

本発明によって検出された動きの変化は、エレキギターの音のような出力制御にも使用することができる。より具体的には、本発明は、人の肘の動きを監視あるいは検出するように構成することができ、人の肘の動きは、あたかもその人が彼らの手をフレットボードの上に置いた、あるいは、ギターのストリングをかき鳴らしたかのように、人の手の動きを反映する。

【0067】

加えて、上に述べた好適な実施態様は、部材が、導電性を持ち、かつ、自身の軸を横切る方向に弾性的に変形できる、本質的に、単一の部材である、例である。図には示さないが、案内ステッチ17は、部材を特定の経路に沿って支持して案内する案内構造体で、少なくとも部分的に可能性としては全体的に置き換えられることも考えられる。この案内構造体は、部分的あるいは全体的に部材を取り囲む、チューブ、あるいは、導管の形状をなすことができ、本質的に、非弾性的あるいは弾性的であることができる。案内構造体が非弾性的である場合、好適には、案内構造体は、それを通して最小の摩擦で部材が滑る、チューブ、導管、あるいは、スリーブとして構成されていることが好ましい。案内構造体が弾性的である場合、好適には、案内構造体は、部材の有効長が最小電気抵抗を持つ経路を規定するように、部材の長手方向軸を横切る方向の部材の変形を最小化するように調整されている、チューブ、導管、あるいは、スリーブとして構成されていることが好ましい。部材が織物あるいは基体に埋め込まれている場合も、案内構造体は、織物あるいは基体の中に形成された通路によって提供されることが可能である。全体的なあるいは部分的な織物の弾性的性質によって、部材の変形は最小化される。

【図面の簡単な説明】

【0068】

【図1】本発明の第一の実施態様にしたがった、織物に取付けるのに適した動き検出器の概略図である。

【図 2】本発明の第一の実施態様にしたがった、織物に取付けるのに適した動き検出器の概略図である。

【図 3】本発明の第二の実施態様にしたがった、織物に取付けるのに適した別の動き検出器の概略図である。

【図 4】本発明の第二の実施態様にしたがった、織物に取付けるのに適した別の動き検出器の概略図である。

【図 5】本発明の第三の実施態様にしたがった、織物に取付けるのに適した更に別の動き検出器の概略図である。

【図 6】本発明の第三の実施態様にしたがった、織物に取付けるのに適した更に別の動き検出器の概略図である。

【図 7 a】部材の電気抵抗が膝の屈曲の程度に関する関数であることを示す図である。

【図 7 b】部材の抵抗は部材の有効長の線形関数であることを示す図である。

【図 7 c】部材の有効長は、膝が曲がっていないとき、約 45 mm から、膝が 110° 曲がっているとき、約 60 mm まで増加することを示す図である。

【図 8】1 ヘルツの周波数で周期的に直線的に（ほんの少しだけ曲げて）引き伸ばされる、機械的なサイクル応力試験装置に装着した、ルーズ・ニット構造で編んだ部材の電気抵抗を図示した図である。