

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6522740号
(P6522740)

(45) 発行日 令和1年5月29日 (2019.5.29)

(24) 登録日 令和1年5月10日 (2019.5.10)

(51) Int. Cl.

F I

GO 1 L 5/00 (2006.01)
 GO 1 L 1/14 (2006.01)
 GO 1 G 19/44 (2006.01)
 A 6 1 B 5/00 (2006.01)
 A 4 3 B 17/00 (2006.01)

GO 1 L 5/00 I O 1 Z
 GO 1 L 1/14 J
 GO 1 G 19/44 A
 A 6 1 B 5/00 I O 1 N
 A 4 3 B 17/00 Z

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2017-509541 (P2017-509541)
 (86) (22) 出願日 平成28年3月16日 (2016.3.16)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2016/058365
 (87) 国際公開番号 W02016/158425
 (87) 国際公開日 平成28年10月6日 (2016.10.6)
 審査請求日 平成31年3月12日 (2019.3.12)
 (31) 優先権主張番号 特願2015-68149 (P2015-68149)
 (32) 優先日 平成27年3月30日 (2015.3.30)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 300074101
 株式会社イマック
 滋賀県守山市幸津川町 1 5 5 1 番地
 (74) 代理人 100121337
 弁理士 藤河 恒生
 (72) 発明者 田中 守
 滋賀県守山市幸津川町 1 5 5 1 番地 株式
 会社イマック内
 (72) 発明者 今堀 勇三
 滋賀県守山市幸津川町 1 5 5 1 番地 株式
 会社イマック内
 (72) 発明者 山口 和也
 滋賀県守山市幸津川町 1 5 5 1 番地 株式
 会社イマック内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 荷重計測装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

多数の空隙または窪みを周期的に設けた第 1 のシート状弾性体と、それと同材質の平坦な第 2 のシート状弾性体とを誘電体とし、第 1 のシート状導電性弾性体と、該第 1 のシート状導電性弾性体との間で前記第 1 のシート状弾性体をサンドイッチ状に挟む複数の第 2 のシート状導電性弾性体と、該複数の第 2 のシート状導電性弾性体との間で前記第 2 のシート状弾性体をサンドイッチ状に挟む第 2 のシート状導電性弾性体とを電極として複数のコンデンサを形成してなり、履物の内底に設けられた荷重センサ部と、

前記第 1 のシート状導電性弾性体の端子に交流電圧を印加する第 1 の交流出力回路、前記第 3 のシート状導電性弾性体の端子に交流電圧を印加する第 2 の交流出力回路、前記複数の第 2 のシート状導電性弾性体の端子に流れる各々の交流電流を測定し各々の荷重計測電圧に変換する電流測定回路、を有する電気回路部と、を備えてなることを特徴とする荷重計測装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の荷重計測装置において、

前記複数の第 2 のシート状導電性弾性体は、1 層のシート状導電性弾性体が細い溝部によって複数個に分断されたものの形状であることを特徴とする荷重計測装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の荷重計測装置において、

前記複数の第 2 のシート状導電性弾性体は、親指側前部、小指側前部、親指側後部、小

指側後部の4個であることを特徴とする荷重計測装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、履物の内底に設けられる荷重センサ部を備えてなる荷重計測装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、履物の内底に設けられる荷重センサ部を備えてなる荷重計測装置が知られている。この荷重計測装置は、下肢に掛かる荷重を自由な歩行中に計測できる。そのため、下肢にかかる荷重を徐々に増していくような下肢のリハビリテーションなどに有用である。この荷重計測装置の中には、その荷重センサ部における荷重による静電容量の変化を電気的に検出するものが有る。

10

【0003】

例えば、特許文献1には、靴の敷皮状に形成され、足底の各部分（後足部分、左側前足部、右側前足部）にかかる部分荷重に対応してそれぞれ静電容量が変化する複数の可変容量式圧力センサ（荷重センサ部）を有する歩行因子解析装置（荷重計測装置）が開示されている。可変容量式圧力センサの可変容量コンデンサの容量変化は、パルス発振周波数の変化として取り出される。この歩行因子解析装置は、各部分の部分荷重を計測して、より厳密な歩行状態の解析を行うことができる。

【0004】

20

また、特許文献2には、装着者の足の裏面の輪郭形状に合わせて形成され、体重移動によって変化する足の裏面の複数箇所の静電容量を検出する荷重測定部（荷重センサ部）を有する重心位置検出装置（荷重計測装置）が開示されている。静電容量を形成する上側電極と下側電極のうち一方をGNDに接続し他方を定電圧電源に接続し、上側電極と前記下側電極との間の電圧値が所定値に達するまでの時間から静電容量を演算する。この重心位置検出装置は、重心位置の移動を検出することができる。

【0005】

また、特許文献3には、多数の空隙または窪みを周期的に設けたシート状弾性体と、それと同材質の平坦なシート状弾性体とを誘電体とし、これらの誘電体をサンドイッチ状にはさんだ3枚のシート状導電性弾性体を電極として二つのコンデンサを形成してなる荷重センサ部を有する荷重計測装置が開示されている。この荷重計測装置は、荷重センサ部に分布してかかる荷重の総量を検出し、また、二つのコンデンサの荷重による静電容量の変化を差動検出するため、ノイズや温度等の環境変化に対して安定であり、特許文献1及び2に記載されたものなどに比べて、精度の高い計測が可能である。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開平02-55045号公報

【特許文献2】国際公開WO2009/084387号公報

【特許文献3】特開2008-107231号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特許文献3に記載の荷重計測装置においても、特許文献1及び2に記載されたもののよう足底の各部分にかかる部分荷重を計測して、重心動揺検査など、より厳密な歩行状態の解析が望まれる場合も有る。

【0008】

本発明は、係る事由に鑑みてなされたものであり、その目的は、足底の各部分にかかる部分荷重を計測でき、かつ、ノイズや温度等の環境変化に対して安定し精度の高い計測が可能な荷重計測装置を提供することにある。

50

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するために、本発明の実施形態に係る荷重計測装置は、多数の空隙または窪みを周期的に設けた第1のシート状弾性体と、それと同材質の平坦な第2のシート状弾性体とを誘電体とし、第1のシート状導電性弾性体と、該第1のシート状導電性弾性体との間で前記第1のシート状弾性体をサンドイッチ状に挟む複数の第2のシート状導電性弾性体と、該複数の第2のシート状導電性弾性体との間で前記第2のシート状弾性体をサンドイッチ状に挟む第2のシート状導電性弾性体とを電極として複数のコンデンサを形成してなり、履物の内底に設けられた荷重センサ部と、前記第1のシート状導電性弾性体の端子に交流電圧を印加する第1の交流出力回路、前記第3のシート状導電性弾性体の端子に交流電圧を印加する第2の交流出力回路、前記複数の第2のシート状導電性弾性体の端子に流れる各々の交流電流を測定し各々の荷重計測電圧に変換する電流測定回路、を有する電気回路部と、を備えてなる。

10

【0010】

好ましくは、前記複数の第2のシート状導電性弾性体は、1層のシート状導電性弾性体が細い溝部によって複数個に分断されたものの形状である。

【0011】

好ましくは、前記複数の第2のシート状導電性弾性体は、親指側前部、小指側前部、親指側後部、小指側後部の4個である。

20

【発明の効果】

【0012】

本発明の荷重計測装置によれば、足底の各部分にかかる部分荷重を計測でき、かつ、ノイズや温度等の環境変化に対して安定し精度の高い計測が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の実施形態に係る荷重計測装置を示すブロック回路図である。

【図2】同上の荷重計測装置の使用例を示す模式図であり、(a)が履物、(b)が荷重表示装置である。

【図3】同上の荷重計測装置の荷重センサ部の模式図である。

【図4】同上の荷重計測装置の荷重センサ部の構成要素を分離して示す平面図である。

30

【図5】同上の荷重計測装置の荷重センサ部の詳細な構造を模式的に示すもので、(a)が拡大断面図、(b)が第1のシート状弾性体の拡大平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明を実施するための形態を説明する。本発明の実施形態に係る荷重計測装置1は、図1に示すように、荷重センサ部2と電気回路部3と、を備えている。

【0015】

荷重センサ部2は、図2(a)に示すような履物4の内底4aに設けられている。荷重センサ部2は、図3に示すように、第1のシート状弾性体21と第2のシート状弾性体22とを誘電体とし、第1のシート状導電性弾性体23と複数の(例えば4個の)第2のシート状導電性弾性体24a、24b、24c、24dと第3のシート状導電性弾性体25とを電極として、図1に示すように、複数のコンデンサ(複数の第1のコンデンサCa₁、Cb₁、Cc₁、Cd₁と複数の第2のコンデンサCa₂、Cb₂、Cc₂、Cd₂)を形成してなる。

40

【0016】

つまり、例えば4個の第2のシート状導電性弾性体24a~24dの場合、第1のシート状導電性弾性体23と第2のシート状導電性弾性体24aとで第1のシート状弾性体21をサンドイッチ状に挟んだ部分が第1のコンデンサCa₁を形成し、第2のシート状導電性弾性体24aと第3のシート状導電性弾性体25とで第2のシート状弾性体22をサンドイッチ状に挟んだ部分が第2のコンデンサCa₂を形成し、第1のコンデンサCa₁

50

と第2のコンデンサ $C a_2$ とが部分荷重センサ2aとなる。第1のシート状導電性弾性体23と第2のシート状導電性弾性体24bとで第1のシート状弾性体21をサンドイッチ状に挟んだ部分が第1のコンデンサ $C b_1$ を形成し、第2のシート状導電性弾性体24bと第3のシート状導電性弾性体25とで第2のシート状弾性体22をサンドイッチ状に挟んだ部分が第2のコンデンサ $C b_2$ を形成し、第1のコンデンサ $C b_1$ と第2のコンデンサ $C b_2$ とが部分荷重センサ2bとなる。第1のシート状導電性弾性体23と第2のシート状導電性弾性体24cとで第1のシート状弾性体21をサンドイッチ状に挟んだ部分が第1のコンデンサ $C c_1$ を形成し、第2のシート状導電性弾性体24cと第3のシート状導電性弾性体25とで第2のシート状弾性体22をサンドイッチ状に挟んだ部分が第2のコンデンサ $C c_2$ を形成し、第1のコンデンサ $C c_1$ と第2のコンデンサ $C c_2$ とが部分荷重センサ2cとなる。第1のシート状導電性弾性体23と第2のシート状導電性弾性体24dとで第1のシート状弾性体21をサンドイッチ状に挟んだ部分が第1のコンデンサ $C d_1$ を形成し、第2のシート状導電性弾性体24dと第3のシート状導電性弾性体25とで第2のシート状弾性体22をサンドイッチ状に挟んだ部分が第2のコンデンサ $C d_2$ を形成し、第1のコンデンサ $C d_1$ と第2のコンデンサ $C d_2$ とが部分荷重センサ2dとなる。これらの部分荷重センサ2a～2dは各々、第2のシート状導電性弾性体24a～24dの各々が画定する部分の全域にわたって荷重（部分荷重）を不足なく検出するものとなる。

【0017】

第1のシート状導電性弾性体23には端子23t、複数の第2のシート状導電性弾性体24a～24dには端子24at、24bt、24ct、24dt、第3のシート状導電性弾性体25には端子25t、がそれぞれ設けられ（図1参照）、配線を通して、後に詳述する電気回路部3に接続され、電気回路部3から荷重センサ部2へ又は荷重センサ部2から電気回路部3へ電気信号（電圧又は電流）が送られる。

【0018】

このように、第1のシート状導電性弾性体23と第3のシート状導電性弾性体25とを部分荷重センサ2a～2dで共通に用いているので、荷重センサ部2と電気回路部3の間の配線の本数は、（部分荷重センサ2a～2dの数）+2となっている。また、後述するように電気回路部3においては、荷重センサ部2に交流電圧を印加する交流出力回路は、第1の交流出力回路31と第2の交流出力回路32の2個となる。このことは、第1のシート状導電性弾性体23と第3のシート状導電性弾性体25とを部分荷重センサ2a～2dで共通に用いずに複数の第1のシート状導電性弾性体と複数の第3のシート状導電性弾性体を用いた場合には、配線の本数は、（部分荷重センサ2a～2dの数）×3となり、電気回路部3の交流出力回路の本数は、（部分荷重センサ2a～2dの数）×2となるので、第1のシート状導電性弾性体23と第3のシート状導電性弾性体25とを部分荷重センサ2a～2dで共通に用いると、配線と交流出力回路の本数を非常に少なくすることができることを示している。

【0019】

第1シート状弾性体21、第2のシート状弾性体22、第1のシート状導電性弾性体23、複数の第2のシート状導電性弾性体24a～24dの集合体、第3のシート状導電性弾性体25は、図4（a）～（e）に示すように、履物4の内底4aの形状と略同一になっている。

【0020】

また、図5に示すように、第1のシート状弾性体21は、多数の空隙または窪み21sを周期的に設けたものとし、第2のシート状弾性体22は、第1のシート状弾性体21と同材質の平坦な（つまり、多数の空隙または窪みを周期的に設けていない）ものとしている。第1のシート状弾性体21は、多数の空隙または窪み21sが周期的に設けられているため、荷重を受けたとき、厚さの減少に見合う体積がこの部分に広がることにより、荷重にほぼ比例して厚さが増加する。一方、第2のシート状弾性体22は、荷重に対する厚さの変化は無視できるほど小さい。

【0021】

よって、複数の第1のコンデンサ $C a_1 \sim C d_1$ と複数の第2のコンデンサ $C a_2 \sim C d_2$ の容量値はそれぞれ、以下の式で表すことができる。

$$\begin{aligned} C a_1 &= \varepsilon_1 \cdot (S a / d a_1) & C a_2 &= \varepsilon_2 \cdot (S a / d_2) \\ C b_1 &= \varepsilon_1 \cdot (S b / d b_1) & C b_2 &= \varepsilon_2 \cdot (S b / d_2) \\ C c_1 &= \varepsilon_1 \cdot (S c / d c_1) & C c_2 &= \varepsilon_2 \cdot (S c / d_2) \\ C d_1 &= \varepsilon_1 \cdot (S d / d d_1) & C d_2 &= \varepsilon_2 \cdot (S d / d_2) \end{aligned}$$

ここで、第1のシート状弾性体21と第2のシート状弾性体22の誘電率をそれぞれ、 ε_1 、 ε_2 、複数の第2のシート状導電性弾性体24a～24dの面積をそれぞれ $S a$ 、 $S b$ 、 $S c$ 、 $S d$ 、複数の第2のシート状導電性弾性体24a～24dにおける第1のシート状弾性体21の厚さ（平均の厚さ）をそれぞれ $d a_1$ 、 $d b_1$ 、 $d c_1$ 、 $d d_1$ としている。第2のシート状弾性体22の厚さは、荷重によって変化しないとして、複数の第2のシート状導電性弾性体24a～24dにおける第1のシート状弾性体22の厚さを全て d_2 としている。

10

【0022】

複数の第2のシート状導電性弾性体24a～24dは、図4(c)に示すように、1層のシート状導電性弾性体が、細い溝部24gによって複数個（図では4個）に分断されたものの形状であるのが好ましい。すなわち、複数の第2のシート状導電性弾性体24a～24dにおける互いの隙間は、狭いものであるのが好ましい。例えば、複数の第2のシート状導電性弾性体24a～24dが親指側前部、小指側前部、親指側後部、小指側後部の4個である場合、溝部24gが細いので、足底全体にかかる荷重は、親指側前部、小指側前部、親指側後部、小指側後部の4個で計測した各々の荷重を全て足し合わせて算出することができる。また、足底前部にかかる荷重は、親指側前部と小指側前部で計測した各々の荷重を足し合わせて算出ことができ、足底後部にかかる荷重は、親指側後部と小指側後部で計測した各々の荷重を足し合わせて算出することができる。

20

【0023】

なお、第1シート状弾性体21及び第2のシート状弾性体22は、絶縁性のシリコンゴムなど、第1のシート状導電性弾性体23、複数の第2のシート状導電性弾性体24a～24d、第3のシート状導電性弾性体25は、導電性のシリコンゴムなどを用いることができる。また、第1のシート状導電性弾性体23と第1シート状弾性体21の間、第1シート状弾性体21と複数の第2のシート状導電性弾性体24a～24dの間、複数の第2のシート状導電性弾性体24a～24dと第2のシート状弾性体22の間、第2のシート状弾性体22と第3のシート状導電性弾性体25の間はそれぞれ、例えば薄い接着剤などを用いて接着することが可能である。

30

【0024】

電気回路部3は、図1に示すように、第1のシート状導電性弾性体23の端子23tに交流電圧 V_1 を印加して複数の第1のコンデンサ $C a_1 \sim C d_1$ に交流電流 $I a_1$ 、 $I b_1$ 、 $I c_1$ 、 $I d_1$ を流す第1の交流出力回路31と、第3のシート状導電性弾性体25の端子25tに交流電圧 V_2 を印加して複数の第2のコンデンサ $C a_2 \sim C d_2$ に交流電流 $I a_2$ 、 $I b_2$ 、 $I c_2$ 、 $I d_2$ を流す第2の交流出力回路32と、第2のシート状導電性弾性体24a～24dの端子24at～24dtに流れる交流電流 $I a_3$ 、 $I b_3$ 、 $I c_3$ 、 $I d_3$ を測定し電圧（荷重計測電圧 $V a$ 、 $V b$ 、 $V c$ 、 $V d$ ）に変換する複数の電流測定回路33a、33b、33c、33dと、を有している。荷重計測電圧 $V a \sim V d$ は、荷重の分布（部分荷重）に応じた電圧である。本実施形態では、第1のシート状導電性弾性体23の端子23tに印加される交流電圧 V_1 と第3のシート状導電性弾性体25の端子25tに印加される交流電圧 V_2 は、接地電位を基準電位として設定され、複数の第2のシート状導電性弾性体24a～24dの端子24at～24dtは接地電位と同電位に保持されるように設定されている。

40

【0025】

第1の交流出力回路31と第2の交流出力回路32は、荷重センサ部2に荷重がかかっ

50

ていないとき交流電流 $I a_1 \sim I d_1$ と交流電流 $I a_2 \sim I d_2$ が 180 度の位相差で振幅が等しくなるように、交流電圧 V_1 と交流電圧 V_2 を調整（オフセットゼロ調整）すれば、複数の第 1 のコンデンサ $C a_1 \sim C d_1$ に流れる交流電流 $I a_1 \sim I d_1$ は、複数の第 2 の $C a_2 \sim C d_2$ に交流電流 $I a_2 \sim I d_2$ として流れるので、第 2 のシート状導電性弾性体 24 の端子 $24 a t \sim 24 d t$ 、つまり複数の電流測定回路 $33 a \sim 33 d$ に交流電流 $I a_3 \sim I d_3$ は流れない。

【0026】

オフセットゼロ調整は、以下のようにすることができる。荷重センサ部 2 に荷重がかかっていないときは、 $C a_1 = \varepsilon_1 \cdot (S a / d_1)$ 、 $C b_1 = \varepsilon_1 \cdot (S b / d_1)$ 、 $C c_1 = \varepsilon_1 \cdot (S c / d_1)$ 、 $C d_1 = \varepsilon_1 \cdot (S d / d_1)$ 、となる。ここで、第 1 のシート状弾性体 21 の厚さを d_1 としている。従って、 $C a_1 / C a_2 = C b_1 / C b_2 = C c_1 / C c_2 = C d_1 / C d_2 = (\varepsilon_1 \cdot d_2) / (\varepsilon_2 \cdot d_1)$ となり、複数の第 2 のシート状導電性弾性体 24 a $\sim$ 24 d における第 1 のシート状弾性体 21 のコンデンサと第 2 のシート状弾性体 22 のコンデンサの容量比は、全て一定になる。

【0027】

ここで交流電圧 V_2 と交流電圧 V_1 の電圧比を、 $V_2 / V_1 = (\varepsilon_1 \cdot d_2) / (\varepsilon_2 \cdot d_1)$ に設定すれば、交流電流の比 $I a_1 / I a_2$ 、 $I b_1 / I b_2$ 、 $I c_1 / I c_2$ 、 $I d_1 / I d_2$ はそれぞれ、 $V_1 \cdot C a_1 / V_2 \cdot C a_2$ 、 $V_1 \cdot C b_1 / V_2 \cdot C b_2$ 、 $V_1 \cdot C c_1 / V_2 \cdot C c_2$ 、 $V_1 \cdot C d_1 / V_2 \cdot C d_2$ であるから、それぞれ、全て 1 となる。よって、複数の第 1 のコンデンサ $C a_1 \sim C d_1$ に流れる交流電流 $I a_1 \sim I d_1$ は、複数の第 2 のコンデンサ $C a_2 \sim C d_2$ に交流電流 $I a_2 \sim I d_2$ として流れ、第 2 のシート状導電性弾性体 24 a $\sim$ 24 d の端子 $24 a t \sim 24 d t$ 、つまり電流測定回路 $33 a \sim 33 d$ に交流電流 $I a_3 \sim I d_3$ は流れない。このように、交流電圧 V_2 と交流電圧 V_1 の電圧比を上記のようにすることで、各々の部分荷重センサ 2 a $\sim$ 2 d の全てについて、同時に、オフセットゼロ調整をすることができる。これは、複数の部分荷重センサ 2 a $\sim$ 2 d が、第 1 のシート状弾性体 21 と第 2 のシート状弾性体 22 を誘電体として共通に用い、第 1 のシート状導電性弾性体 23 と第 3 のシート状導電性弾性体 25 を電極として共通に用いているからである。なお、交流電圧 V_1 （又は交流電圧 V_2 ）は、例えば、周波数が約 10 KHz 、振幅が約 5 V とすることができる。

【0028】

荷重センサ部 2 に荷重がかかると、荷重の分布に応じて複数の第 1 のコンデンサ $C a_1 \sim C d_1$ の容量値が大きくなり、それに流れる交流電流 $I a_1 \sim I d_1$ が大きくなる。一方、複数の第 2 のコンデンサ $C a_2 \sim C d_2$ の容量値はほとんど変化しないので、それに流れる交流電流 $I a_2 \sim I d_2$ はほとんど変化しない。よって、第 2 のシート状導電性弾性体 24 a $\sim$ 24 d の端子 $24 a t \sim 24 d t$ に交流電流 $I a_1 \sim I d_1$ と交流電流 $I a_2 \sim I d_2$ の差が交流電流 $I a_3 \sim I d_3$ として流れる。そして、電気回路部 3 において、交流電流 $I a_3 \sim I d_3$ が荷重計測電圧 $V a \sim V d$ に変換される。

【0029】

このように、複数の第 1 のコンデンサ $C a_1 \sim C d_1$ に流れる交流電流 $I a_1 \sim I d_1$ と複数の第 2 のコンデンサ $C a_2 \sim C d_2$ に流れる交流電流 $I a_2 \sim I d_2$ の差によって荷重計測電圧 $V a \sim V d$ を得るので、ノイズや温度等の環境変化に対して安定であり、精度の高い計測が可能である。

【0030】

電気回路部 3 は、履物 4 の内底 4 a において荷重センサ部 2 の下部に配置することができる。この場合、荷重センサ部 2 における第 1 のシート状導電性弾性体 23 の端子 $23 t$ と、複数の第 2 のシート状導電性弾性体 24 a $\sim$ 24 d の端子 $24 a t \sim 24 d t$ は、垂直方向の短い配線を通して、電気回路部 3 に接続される。短い配線は、ノイズや温度等の環境変化に対して安定し精度の高い計測に寄与する。また、電気回路部 3 は、荷重センサ部 2 の第 1 のシート状弾性体 21 等と同様に、履物 4 の内底 4 a の形状と略同一にすることができる。なお、電気回路部 3 は、荷重センサ部 2 との接続の配線に少し長いケー

10

20

30

40

50

ブルを用いて、履物 4 の他の箇所に配置することも可能である。

【0031】

電気回路部 3 は、そこで得られた荷重計測電圧 $V_a \sim V_d$ を、デジタルデータの荷重計測値に変換して、図 2 (b) に示すような荷重表示装置 5 に無線で送出することも可能である。荷重表示装置 5 は、例えば、荷重計測値をそのまま表示したり、荷重計測値の相互間の比率を表示したりする。

【0032】

以上、本発明の実施形態に係る荷重計測装置について説明したが、本発明は、実施形態に記載したものに限られることなく、請求の範囲に記載した事項の範囲内でのさまざまな設計変更が可能である。

10

【符号の説明】

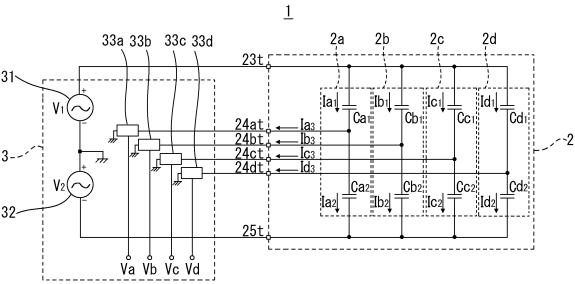
【0033】

- 1 荷重計測装置
- 2 荷重センサ部
- 21 第 1 のシート状弾性体
- 22 第 2 のシート状弾性体
- 21s 第 1 のシート状弾性体の空隙または窪み
- 23 第 1 のシート状導電性弾性体
- 23t 第 1 のシート状導電性弾性体の端子
- 24a $\sim$ 24d 複数の第 2 のシート状導電性弾性体
- 24at $\sim$ 24dt 複数の第 2 のシート状導電性弾性体の端子
- 25 第 3 のシート状導電性弾性体
- 25t 第 3 のシート状導電性弾性体の端子
- 3 電気回路部
- 31 第 1 の交流出力回路
- 32 第 2 の交流出力回路
- 33a $\sim$ 33d 電流測定回路
- 4 履物
- 4a 内底
- 5 荷重表示装置
- Ca₁ $\sim$ Cd₁ 複数の第 1 のコンデンサ
- Ca₂ $\sim$ Cd₂ 複数の第 2 のコンデンサ
- Ia₁ $\sim$ Id₁ 複数の第 1 のコンデンサに流れる交流電流
- Ia₂ $\sim$ Id₂ 複数の第 2 のコンデンサに流れる交流電流
- Ia₃ $\sim$ Id₃ 複数の第 2 のシート状導電性弾性体の端子に流れる交流電流
- V₁ 第 1 の交流出力回路が出力する交流電圧
- V₂ 第 2 の交流出力回路が出力する交流電圧
- Va $\sim$ Vd 荷重計測電圧

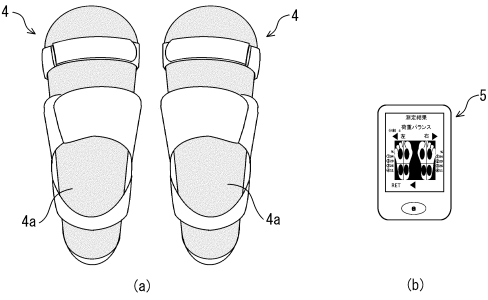
20

30

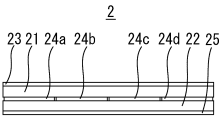
【図 1】



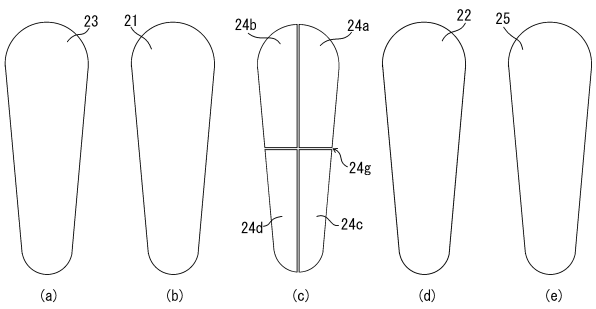
【図 2】



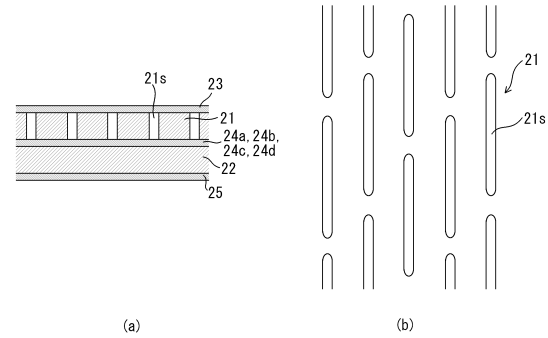
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 藤本 計之
滋賀県守山市幸津川町1551番地 株式会社イマック内
- (72)発明者 小谷 正光
滋賀県守山市幸津川町1551番地 株式会社イマック内

審査官 森 雅之

- (56)参考文献 特開平4-241802 (JP, A)
特許第4997614 (JP, B2)
特許第4860430 (JP, B2)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|---------|-----------|
| G 0 1 L | 5 / 0 0 |
| A 4 3 B | 1 7 / 0 0 |
| A 6 1 B | 5 / 0 0 |
| G 0 1 G | 1 9 / 4 4 |
| G 0 1 L | 1 / 1 4 |

本件特許出願に対応する国際特許出願PCT/JP2016/058365の調査結果が利用された。

专利名称(译)	负载测量装置		
公开(公告)号	JP6522740B2	公开(公告)日	2019-05-29
申请号	JP2017509541	申请日	2016-03-16
申请(专利权)人(译)	株式会社イマック		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社イマック		
[标]发明人	田中守 今堀勇三 山口和也 藤本計之 小谷正光		
发明人	田中 守 今堀 勇三 山口 和也 藤本 計之 小谷 正光		
IPC分类号	G01L5/00 G01L1/14 G01G19/44 A61B5/00 A43B17/00		
CPC分类号	A43B17/00 A61B5/11 G01G19/44 G01L1/14 G01L5/00		
FI分类号	G01L5/00.101.Z G01L1/14.J G01G19/44.A A61B5/00.101.N A43B17/00.Z		
代理人(译)	藤河 恒生		
审查员(译)	森昌行		
优先权	2015068149 2015-03-30 JP		
其他公开文献	JPWO2016158425A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种负载测量装置，能够测量施加到鞋底的每个部分的部分负载，并且能够以高精度执行稳定的测量以抵抗诸如噪声和温度的环境变化。载荷测量装置1使用第一片状弹性体21和第一片状导电弹性，在第一片状弹性体21中周期性地设置有大量间隙，并且使用平坦的第二片状弹性体22作为电介质。具有导电体23的多个电容器Ca 1至Cd，多个第二片状导电弹性体24a至24d和作为电极的第三片状导电弹性体25 1和由Ca 2至Cd b形成的载荷传感器部分2，以及第一和第三片状导电弹性体23，分别流过第一和第二交流输出电路31,32的交流电流，用于向25的端子25t和多个第二片状导电弹性体24a至24d的端子24at至24dt施加交流电压。并且电路部分3具有电流测量电路33a至33d，用于将负载测量电压转换成各自的负载测量电压。

(19) 日本国特許庁 (JP)	(12) 特 許 公 報 (B2)	(11) 特許番号 特許第6522740号 (P6522740)
(45) 発行日 令和1年5月29日 (2019. 5. 29)	(24) 登録日 令和1年5月10日 (2019. 5. 10)	
(51) Int. Cl. F 1 G 0 1 L 5/00 (2006. 01) G 0 1 L 1/14 (2006. 01) G 0 1 G 19/44 (2006. 01) A 6 1 B 5/00 (2006. 01) A 4 3 B 17/00 (2006. 01)		
請求項の数 3 (全 9 頁)		
(21) 出願番号 (86) (22) 出願日 (86) 国際出願番号 (87) 国際公開番号 (87) 国際公開日 審査請求日 (31) 優先権主張番号 (32) 優先日 (33) 優先権主張国	特願2017-509541 (P2017-509541) 平成28年3月16日 (2016. 3. 16) PCT/JP2016/058365 W02016/158425 平成28年10月6日 (2016. 10. 6) 平成31年3月12日 (2019. 3. 12) 特願2015-68149 (P2015-68149) 平成27年3月30日 (2015. 3. 30) 日本国 (JP)	(73) 特許権者 300074101 株式会社イマック 滋賀県守山市幸津川町 1 5 5 1 番地 (74) 代理人 100121337 弁理士 藤河 恒生 (72) 発明者 田中 守 滋賀県守山市幸津川町 1 5 5 1 番地 株式 会社イマック内 (72) 発明者 今堀 勇三 滋賀県守山市幸津川町 1 5 5 1 番地 株式 会社イマック内 (72) 発明者 山口 和也 滋賀県守山市幸津川町 1 5 5 1 番地 株式 会社イマック内
(54) 【発明の名称】 荷重計測装置		
最終頁に続く		