

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-106973

(P2016-106973A)

(43) 公開日 平成28年6月20日(2016.6.20)

|                               |                      |             |
|-------------------------------|----------------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                  | F 1                  | テーマコード (参考) |
| <b>A 6 1 B</b> 5/11 (2006.01) | A 6 1 B 5/10 3 1 0 G | 4 C 0 3 8   |
| <b>A 4 3 B</b> 7/00 (2006.01) | A 4 3 B 7/00         | 4 F 0 5 0   |

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁)

|           |                              |            |                                |
|-----------|------------------------------|------------|--------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2014-249601 (P2014-249601) | (71) 出願人   | 000182373                      |
| (22) 出願日  | 平成26年12月10日 (2014.12.10)     |            | 酒井医療株式会社                       |
|           |                              |            | 東京都新宿区山吹町 3 5 8 - 6            |
|           |                              | (74) 代理人   | 110001933                      |
|           |                              |            | 特許業務法人 佐野特許事務所                 |
|           |                              | (72) 発明者   | 齊藤 正幸                          |
|           |                              |            | 東京都新宿区山吹町 3 5 8 - 6 酒井医療株式会社内  |
|           |                              | F ターム (参考) | 4C038 VA04 VA12 VB14 VB31 VC20 |
|           |                              |            | 4F050 BA01 BA25 BA57 GA06 JA27 |
|           |                              |            | JA30 KA05 KA06 MA83 MA86       |
|           |                              |            | MA90                           |

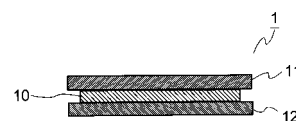
(54) 【発明の名称】 歩行計測用センサー

(57) 【要約】

【課題】靴等の履物への着脱が容易で破損し難い歩行計測用センサーを提供する。

【解決手段】被験者が履く履物の底面の一部領域に貼り付けられる歩行計測用センサー 1 は、前記履物の底面に貼り付けられる第 1 の保護板 1 1 と、前記履物を履いた被験者の足の接地及び離地を検出可能とする検出部 1 0 と、検出部 1 0 を第 1 の保護板 1 1 と共に挟む第 2 の保護板 1 2 と、を備える。

【選択図】図 2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

被験者が履く履物の底面の一部領域に貼り付けられる歩行計測用センサーであって、  
前記履物の底面に貼り付けられる第 1 の保護板と、  
前記履物を履いた被験者の足の接地及び離地を検出可能とする検出部と、  
前記検出部を前記第 1 の保護板と共に挟む第 2 の保護板と、  
を備えることを特徴とする歩行計測用センサー。

**【請求項 2】**

前記検出部の側面周囲に設けられる壁部を更に備えることを特徴とする請求項 1 に記載の歩行計測用センサー。

10

**【請求項 3】**

前記壁部は弾性部材を含むことを特徴とする請求項 2 に記載の歩行計測用センサー。

**【請求項 4】**

前記第 2 の保護板には滑り止め部が形成されていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の歩行計測用センサー。

**【請求項 5】**

前記第 1 の保護板と前記第 2 の保護板とのうち、少なくとも前記第 1 の保護板は金属で形成されていることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の歩行計測用センサー。

**【請求項 6】**

20

前記第 2 の保護板は可撓性部材で形成されていることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の歩行計測用センサー。

**【請求項 7】**

前記第 1 の保護板の前記検出部に対向する面と、前記第 2 の保護板の前記検出部に対向する面とのうち、少なくとも一方には凸部が形成されていることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の歩行計測用センサー。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、人の歩行に関わる評価や分析を行うために使用する歩行計測用センサーに関する。

30

**【背景技術】****【0002】**

従来、歩行障害に対するリハビリテーションを行う場合等に、歩行に関わる評価（歩行評価）が行われることがある。歩行評価には、例えば特許文献 1 に開示されるように、被験者（歩行計測される人）が履く靴に装着する中敷に分散配置した複数の荷重センサーを備えた検出装置が使用されることがある。

**【0003】**

また、従来においては、圧力センサーやオンオフスイッチを被験者の足裏に直接貼り付けて、歩行評価のためのデータが収集されることがある。

40

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開 2014 - 45885 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

特許文献 1 のように荷重センサーを分散配置した中敷を用いる構成の場合、靴の大きさに合わせて何種類もの中敷（検出装置）を用意する必要が生じ、コスト面等で不利である。また、荷重センサーを分散配置した中敷と、被験者が履く靴との相性によっては、中敷

50

が靴の中で滑って通常の歩行を行い難くなることがある。

【 0 0 0 6 】

また、足裏に圧力センサー等を直接貼り付ける構成では、被験者はいちいち靴下まで脱ぐ必要があり、準備に時間がかかる。また、圧力センサーに繋がるケーブルが靴の中にあるために、被験者が歩行時に違和感をいただくことが懸念される。

【 0 0 0 7 】

なお、本発明者は、被験者の足の接地及び離地を検出可能とする圧力センサー等の検出部を、直接靴底に貼り付けることを検討したが、この場合、検出部の破損が懸念された。特に、靴底に取り付けた検出部を靴底から取り外す際に、検出部が壊れやすいことがわかった。

【 0 0 0 8 】

以上の点に鑑みて、本発明の目的は、被験者の足のサイズに左右されることなく使い、歩行に悪影響を及ぼし難い歩行計測用センサーを提供することである。また、本発明の他の目的は、靴等の履物への着脱が容易で破損し難い歩行計測用センサーを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

上記目的を達成するために本発明の歩行計測用センサーは、被験者が履く履物の底面の一部領域に貼り付けられる歩行計測用センサーであって、前記履物の底面に貼り付けられる第1の保護板と、前記履物を履いた被験者の足の接地及び離地を検出可能とする検出部と、前記検出部を前記第1の保護板と共に挟む第2の保護板と、を備える構成（第1の構成）になっている。

【 0 0 1 0 】

本構成の歩行計測用センサーは、履物の底面に貼り付けられるものであるために、着脱が容易である。また、本構成の歩行計測用センサーは、履物の底面の一部領域に貼り付けられるものであるために、歩行に悪影響を及ぼし難い。また、本構成によれば、検出部が2つの保護板で挟み込まれているために、検出部が歩行評価の最中に破損する可能性が低い。更に、本構成によれば、歩行計測用センサーは、直接検出部に貼り付けられるのではなく、第1の保護板を介して貼り付けられているために、歩行評価が終了して剥がす際に破損する可能性が低い。

【 0 0 1 1 】

上記第1の構成の歩行計測用センサーは、前記検出部の側面周囲に設けられる壁部を更に備える構成（第2の構成）であるのが好ましい。本構成によれば、検出部の上下面に加えて側面を保護できるために検出部が破損する可能性を更に低減できる。また、本構成によれば、壁部によって検出部の動きを規制することもできる。なお、壁部は、検出部の側面全体を囲うものであってもよいが、側面の一部を囲うものであってもよい。

【 0 0 1 2 】

上記第2の構成の歩行計測用センサーにおいて、前記壁部は弾性部材を含む構成（第3の構成）であってよい。本構成によれば、第1の保護板と第2の保護板とを壁部を介して接続する構成とした場合においても、検出部によって被験者の足の接地及び離地を正確に検出し易い。

【 0 0 1 3 】

上記第1から第3のいずれかの構成の歩行計測用センサーにおいて、前記第2の保護板には滑り止め部が形成されている（第4の構成）のが好ましい。本構成によれば、歩行計測用センサーを履物の底面に貼り付けたことによって歩行中に靴底等が滑りやすくなる、といった事態が生じることを避けられる。

【 0 0 1 4 】

上記第1から第4のいずれかの構成の歩行計測用センサーにおいて、前記第1の保護板と前記第2の保護板とのうち、少なくとも前記第1の保護板は金属で形成されている（第5の構成）のが好ましい。本構成によれば、歩行計測用センサーを履物の底面から剥がす

10

20

30

40

50

際に検出部が破損する可能性をより低いものにできる。

【 0 0 1 5 】

上記第 1 から第 5 のいずれかの構成の歩行計測用センサーにおいて、前記第 2 の保護板は可撓性部材で形成されている構成（第 6 の構成）であってもよい。本構成によれば、第 2 の保護板が撓むために、例えば第 1 の保護板と第 2 の保護板との間に壁部が設けられるような場合であっても、検出部によって被験者の足の接地及び離地を確実に検出できる。

【 0 0 1 6 】

上記第 1 から第 6 のいずれかの構成の歩行計測用センサーにおいて、前記第 1 の保護板の前記検出部に対向する面と、前記第 2 の保護板の前記検出部に対向する面とのうち、少なくとも一方には凸部が形成されている構成（第 7 の構成）が採用されてもよい。本構成によれば、検出部に不感領域が設けられるような場合でも、検出部によって被験者の足の接地及び離地を正確に検出できる。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 7 】

本発明によれば、被験者の足のサイズに左右されることなく使い、歩行に悪影響を及ぼし難い歩行計測用センサーを提供できる。また、本発明によれば、靴等の履物への着脱が容易で破損し難い歩行計測用センサーを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 8 】

【図 1】本発明の第 1 実施形態に係る歩行計測用センサーを上から見た概略平面図

20

【図 2】図 1 の A - A 位置における概略断面図

【図 3】本発明の第 1 実施形態に係る歩行計測用センサーの使用例を示す模式図

【図 4】本発明の第 2 実施形態に係る歩行計測用センサーの構成を示す概略断面図

【図 5】本発明の第 3 実施形態に係る歩行計測用センサーの構成を示す概略断面図

【図 6】本発明の第 4 実施形態に係る歩行計測用センサーの構成を示す概略断面図

【図 7】本発明の第 4 実施形態に係る歩行計測用センサーが備える検出部について説明するための概略平面図

【図 8】本発明の第 4 実施形態に係る歩行計測用センサーの変形例の構成を示す概略断面図

30

【図 9】本発明の第 5 実施形態に係る歩行計測用センサーの構成を示す概略断面図

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 9 】

以下、本発明の実施形態に係る歩行計測用センサーについて、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、本発明の実施形態に係る歩行計測用センサーは、靴等の履物の底面の狭い領域（狭小領域）に両面接着剤で貼り付けて使用されるものである。

< 第 1 実施形態 >

【 0 0 2 0 】

図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係る歩行計測用センサー 1 を上から見た概略平面図である。図 2 は、図 1 の A - A 位置における概略断面図である。図 1 及び図 2 に示すように、歩行計測用センサー 1 は、検出部 10 と、検出部 10 を挟む第 1 の保護板 11 及び第 2 の保護板 12 と、を備えている。

40

【 0 0 2 1 】

検出部 10 は、履物の底面の接地（歩行面に接触した状態）と離地（歩行面から離れた状態）とを検出できるものであればよく、例えば圧力センサーやオンオフスイッチ等で構成できる。検出部 10 を圧力センサーで構成する場合、当該圧力センサーの種類は特に限定されるものではなく、例えば歪ゲージ抵抗式、半導体ピエゾ抵抗式、静電容量式、シリコンレゾナント式等のいずれであってもよい。

【 0 0 2 2 】

履物の底面に両面テープで貼り付けられる第 1 の保護板 11 は、例えば歩行計測時や履物から歩行計測用センサー 1 を剥がす場合等において、検出部 10 の破損を防止できるも

50

のであればよい。第１の保護板１１は、例えば金属板や剛性の高い樹脂板等で構成できる。なお、第１の保護板１１は、例えば履物を履いた被験者（歩行計測をされる人）が違和感を抱かないようにする等の目的で、なるべく薄く形成されるのが好ましい。第１の保護板１１を金属で構成する場合、特に限定されるものではないが、第１の保護板１１は、例えば鉄、ステンレス、或いはアルミニウム合金等からなる薄板で構成してよい。

【００２３】

第１の保護板１１と対をなして検出部１０を挟む第２の保護板１２は、例えば歩行計測時等において検出部１０の破損を保護できるものであればよい。第２の保護板１２も第１の保護板１１と同様に、検出部１０の破損という機能を損なわない範囲でなるべく薄く形成されるのが好ましい。第２の保護板１２は、第１の保護板１１と同様に、例えば金属板で構成してよい。第２の保護板１２は、第１の保護板１２と同じ材質でもよいが、異なる材質でもよい。第２の保護板１２は、例えばゴム板等の滑り止め効果を有する薄板で構成してもよい。

【００２４】

検出部１０は、その上面が第１の保護板１１に固着され、その下面が第２の保護板１２に固着される。固着の方法は接着剤を利用する方式でもよいし、場合によってはネジ等の固定具を利用する方式でもよい。これにより、検出部１０、第１の保護板１１、及び、第２の保護板１２は一体となる。検出部１０からは、歩行計測用センサー１に接続されるデータ処理装置（不図示）にデータを送信するためのケーブル１３が延び出している。ケーブル１３は、第１の保護板１１と第２の保護板１２との間の隙間からセンサー１外部へと引き出されている。

【００２５】

なお、本実施形態では、検出部１０で得たデータを有線にてデータ処理装置に送信する構成としているが、検出部１０で得たデータを無線にてデータ処理装置に送信する構成にしてもよい。

【００２６】

また、本実施形態では、検出部１０、第１の保護板１１、及び、第２の保護板１２は、上から見た場合（板面に垂直な方向に沿って見た場合）に矩形状に設けられているが、これは一例にすぎず、他の形状でも構わない。これらは、上から見た場合に、例えば円形状、半円状、三日月状等であってもよい。また、検出部１０、第１の保護板１１、及び、第２の保護板１２は、互いに同じ形状であっても構わないが、異なる形状であっても構わない。第１の保護板１１及び第２の保護板１２は、その一部がケーブル１３を保護するために突出した形状になっていてもよい。

【００２７】

また、第１の保護板１１と第２の保護板１２は、上から見た場合のサイズが同じであるように設けられるのが好ましいが、異なるように設けられてもよい。ただし、第１の保護板１１と第２の保護板１２は、上から見た場合のサイズが検出部１０より大きく設けられるのが好ましい。

【００２８】

図３は、本発明の第１実施形態に係る歩行計測用センサー１の使用例を示す模式図である。図３に示すように、歩行計測用センサー１は、靴底１００（履物の底面の一例）に両面テープを用いて接着される。なお、上述の内容からわかるように、第１の保護板１１の上面が靴底１００に貼り付けられる。

【００２９】

歩行計測用センサー１を取り付けられた部分が接地する（地面や床面につく）と、検出部１０が押圧される。検出部１０が圧力センサーで構成される場合には、例えば、検出部１０によって所定の値以上の圧力がかかったことが検出された時点で、靴底１００が接地したと判断できる。また、検出部１０がオンオフスイッチで構成される場合には、例えば、オンオフスイッチがオンされた時点で、靴底１００が接地したと判断できる。

【００３０】

また、検出部 10 が圧力センサーで構成される場合には、例えば、検出部 10 によって検出される圧力が所定の値より小さくなった時点で、靴底 100 が離地した（地面や床面から離れた）と判断できる。検出部 10 がオンオフスイッチで構成される場合には、例えば、オンオフスイッチがオフされた時点で、靴底 100 が離地したと判断できる。

【0031】

なお、靴底 100 の接地と離地との判断は、歩行計測用センサー 1 とケーブル 13 で接続される不図示のデータ処理装置によって判断される。

【0032】

図 3 に示すように、靴底 100 の踵部分とつま先部分とに歩行計測用センサー 1 を貼り付ける構成とすることで、足が歩行面（地面や床面）に接地している立脚期と、足が歩行面から離れている遊脚期とを検出できる。すなわち、左右の靴の靴底 100 に図 3 に示すように歩行計測用センサー 1 を取り付けることで、左右の足の歩行周期を検出することができ、被験者の歩行時の左右バランスを検出できる。このため、本実施形態の歩行計測用センサー 1 は、例えば片麻痺の患者のリハビリテーションへの利用等に適している。

【0033】

本実施形態の歩行計測用センサー 1 は、靴下を脱いだりすることなく、靴底 100 に両面テープで貼り付けたり、靴底 100 から剥がしたりすることで、歩行計測の準備や後片付けを完了できる。このために、計測のための準備期間や後片付け期間を短縮できる。また、本実施形態の歩行計測用センサー 1 は、第 1 の保護板 11 を設けた効果によって、靴底 100 からセンサーを剥がす際に検出部 10 が破損し難い。

【0034】

また、歩行時においては、2 つの保護板 11、12 を設けた効果により、検出部 10 の破損が生じ難い。また、2 つの保護板 11、12 が薄く設けられているために、被験者が歩行時に違和感をいだき難く、通常の歩行を行い易い。更に、歩行計測用センサー 1 は、小型であり、被験者の足のサイズに影響されずに靴底 100 に取り付けられる。このために、本実施形態の構成によれば、被験者の足のサイズに合わせて複数種類のセンサーを準備する必要もない。

< 第 2 実施形態 >

【0035】

次に、本発明の第 2 実施形態に係る歩行計測用センサーについて説明する。第 2 実施形態の歩行計測用センサーの説明を行うにあたって、第 1 実施形態の歩行計測用センサー 1 と重複する部分については、同一の符号を付し、特に説明の必要がない場合には、その説明を省略する。

【0036】

図 4 は、本発明の第 2 実施形態に係る歩行計測用センサー 2 の構成を示す概略断面図である。なお、図 4 は、図 2 と同様の位置で切った断面図である。図 4 に示すように、第 2 実施形態の歩行計測用センサー 2 も、検出部 10 と、第 1 の保護板 11 と、第 2 の保護板 12 とを備えている。

【0037】

第 1 実施形態の歩行計測用センサー 2 と異なり、検出部 10 の側面周囲には、壁部 11a、12a が設けられている。第 1 の壁部 11a は、第 1 の保護板 11 の周縁に設けられている。第 1 の壁部 11a は、第 1 の保護板 11 と同一の材質にして、第 1 の保護板 11 と一体的に設けてもよい。また、第 1 の壁部 11a は、第 1 の保護板 11 とは別の材質にして、第 1 の保護板 11 に固着してもよい。また、第 2 の壁部 12a は、第 2 の保護板 12 の周縁に設けられている。第 2 の壁部 12a は、第 2 の保護板 12 と同一の材質にして、第 2 の保護板 12 と一体的に設けてもよい。また、第 2 の壁部 12a は、第 2 の保護板 12 とは別の材質にして、第 2 の保護板 12 に固着してもよい。

【0038】

第 1 の壁部 11a と第 2 の壁部 12a とは同一の高さでも良いし、異なる高さでもよい。ただし、本実施形態では、検出部 10 の厚み d と、第 1 の壁部 11a の高さ h1 と、第

10

20

30

40

50

2の壁部11bの高さ $h_2$ とが以下の式(1)を満たしている。

$$d > h_1 + h_2 \quad (1)$$

本実施形態の構成は、第1の保護板11と第2の保護板12とがいずれも金属で構成される場合に好適な構成である。

#### 【0039】

なお、本実施形態では、検出部10から延出するケーブル13は、2つの壁部11a、12aの間から引き出して良い。ただし、2つの壁部11a、12aの間の隙間が小さい場合には、2つの壁部11a、12aのうちの少なくとも一方に、ケーブル13を引き出すための切欠きや開口を形成してよい。

#### 【0040】

第2実施形態の歩行計測用センサー2は、第1実施形態の歩行計測用センサー1と同様の使い方をでき、更に、第1実施形態の歩行計測用センサー1と同様の効果を発揮する。加えて、第2実施形態の構成では、壁部11a、12aによって、検出部10をより強固に保護できると共に、検出部10の動きを規制し易い。

<第3実施形態>

#### 【0041】

次に、本発明の第3実施形態に係る歩行計測用センサーについて説明する。第3実施形態の歩行計測用センサーの説明を行うにあたって、第1実施形態の歩行計測用センサー1と重複する部分については、同一の符号を付し、特に説明の必要がない場合には、その説明を省略する。

#### 【0042】

図5は、本発明の第3実施形態に係る歩行計測用センサー3の構成を示す概略断面図である。なお、図5は、図2と同様の位置で切った断面図である。図5に示すように、第3実施形態の歩行計測用センサー3も、検出部10と、第1の保護板11と、第2の保護板12とを備えている。

#### 【0043】

第3実施形態の歩行計測用センサー3においては、第2実施形態の歩行計測用センサー2と同様に、検出部10の周囲には、壁部14が設けられている。ただし、壁部14の高さ $h$ は、以下の式(2)を満たす。この点、第2実施形態の構成と異なる。なお、式(2)において、符号 $d$ は検出部10の厚みである。また、壁部14の高さ $h$ が検出部10の厚みに対して大き過ぎると、歩行計測用センサー3が接地した場合に、検出部10に対して十分な力が加わらず、接地と離地との検出が困難になる場合がある。このために、検出部10によって接地と離地との検出ができる範囲で壁部14の高さ $h$ は決定するのが好ましい。

$$d < h \quad (2)$$

#### 【0044】

第3実施形態の歩行計測用センサー3においては、第1の保護板11と第2の保護板12とは壁部14を介して接合されている。壁部14は、第1の保護板11と第2の保護板12とは別部材であってもよい。この場合、第1の保護板11は壁部14の上面に固着され、第2の保護板12は壁部14の下面に固着されることになる。例えば、第1の保護板11と第2の保護板12とが金属板である場合には、壁部14は、例えばゴム部材のような弾性変形可能な部材(弾性部材)を含めて構成するのが好ましい。これにより、歩行計測用センサー3が接地した場合において、検出部10に対して力を付与でき、歩行時の接地と離地とを検出可能になる。

#### 【0045】

壁部14は、第1の保護板11と第2の保護板12とのうちのいずれか一方と同一の材質で構成され、いずれか一方の保護板と一体的に設けられてよい。例えば、第1の保護板11を金属で設けると共に、第2の保護板12をゴム部材等の可撓性部材で設けて、壁部14を金属で構成して第1の保護板11と一体的に設けてもよい。また、第1の保護板11を金属で設けると共に、第2の保護板12をゴム部材等の可撓性部材で設けて、壁部1

10

20

30

40

50

4を可撓性部材で設けて第2の保護板12と一体的に設けるようにしてもよい。いずれの場合も、第2の保護板12が変形するために、靴底100が接地した場合に検出部10に対して力を付与でき、歩行時の接地と離地とを検出できる。

【0046】

壁部14は、第2実施形態と同様に、第1の保護板11と一体的に設けられる第1の壁部と、第2の保護板12と一体的に設けられる第2の壁部とに分けられてもよい。例えば、第1の保護板11が金属で構成され、第2の保護板12がゴム部材等の可撓性部材で構成される場合に、壁部14の分割が可能である。このようにすれば、歩行計測用センサー3が接地した場合において、検出部10に対して力を付与でき、歩行時の接地と離地とを検出可能になる。

【0047】

壁部14に周囲を取り囲まれる検出部10は、第1の保護板11と第2の保護板12とのいずれにも固着されなくてもよい。また、場合によっては、検出部10は、第1の保護板11と第2の保護板12とのうち、少なくともいずれか一方に固着されてもよい。また、壁部14には、検出部10から延出されるケーブル13を通す開口が形成されている。

【0048】

第3実施形態の歩行計測用センサー2は、第1実施形態の歩行計測用センサー1と同様の使い方をでき、更に、第1実施形態の歩行計測用センサー1と同様の効果を発揮する。加えて、第3実施形態の構成では、検出部10をより強固に保護できると共に、検出部10の動きを規制し易い。

< 第4実施形態 >

【0049】

次に、本発明の第4実施形態に係る歩行計測用センサーについて説明する。第4実施形態の歩行計測用センサーの説明を行うにあたって、第1実施形態の歩行計測用センサー1や第3実施形態の歩行計測用センサー3と重複する部分については、同一の符号を付し、特に説明の必要がない場合には、その説明を省略する。

【0050】

図6は、本発明の第4実施形態に係る歩行計測用センサー4の構成を示す概略断面図である。なお、図6は、図2と同様の位置で切った断面図である。図6に示すように、第4実施形態の歩行計測用センサー4も、検出部10と、第1の保護板11と、第2の保護板12とを備えている。また、第4実施形態の歩行計測用センサー4は、第3実施形態と同様に、第1の保護板11と第2の保護板12とを連結する壁部14も備えている。

【0051】

図7は、本発明の第4実施形態に係る歩行計測用センサー4が備える検出部10について説明するための概略平面図である。図7に示すように、検出部10は、当該検出部に加わる力を検出できる検出領域10aと、検出領域10aの周囲に設けられて、当該検出部に加わる力を検出できない不感領域10bとを備える場合がある。

【0052】

この点を考慮して、第4実施形態の歩行計測用センサー4には、図6に示すように、第2の保護板12の検出部10に対向する面に凸部15が設けられている。凸部15は、検出部10の検出領域10aが設けられる位置に対向する部分に設けられている。この凸部15の存在により、接地によって歩行計測用センサー4に力が加わった場合、検出領域10aに確実に力を伝えることが可能になる。

【0053】

第2の保護板12に設けられる凸部15は、第2の保護板12と同じ材質でもよいが、異なる材質であってもよい。凸部15は、第2の保護板12と別体として固着するようにしてもよいが、第2の保護板12と一体的に設けてもよい。なお、凸部15は、第2の保護板12ではなく、第1の保護板11側に設けられてもよい。また、場合によっては、凸部15は、2つの保護板11、12に設けられてもよい。

【0054】

凸部 15 は、図 6 に示すようにサイズを小さくして複数設けられてもよいが、図 8 に示すようにサイズを大きくして一つだけ設けてもよい。また、凸部 15 の形状は、断面視半円形状に限らず、例えば断面視略三角形等の別の形状としてもよい。なお、第 4 実施形態の歩行計測用センサー 4 においては、検出部 10 の厚み  $d$  と、壁部 14 の高さ  $h$  と、凸部 15 の厚み  $d'$  (最も厚い部分の厚み) とは、以下の式 (3) を満たす。

$$d + d' \leq h \quad (3)$$

#### 【0055】

第 4 実施形態の歩行計測用センサー 4 は、第 1 実施形態の歩行計測用センサー 1 や第 3 実施形態の歩行計測用センサー 3 と同様の使い方をでき、更に、第 1 実施形態の歩行計測用センサー 1 や第 3 実施形態の歩行計測用センサー 3 と同様の効果を発揮する。加えて、第 4 実施形態の構成では、検出部 10 が不感領域 10b を含むような場合でも、靴底 100 の接地と離地とを正確に検出できる。

< 第 5 実施形態 >

#### 【0056】

次に、本発明の第 5 実施形態に係る歩行計測用センサーについて説明する。第 5 実施形態の歩行計測用センサーの説明を行うにあたって、第 1 実施形態の歩行計測用センサー 1 と重複する部分については、同一の符号を付し、特に説明の必要がない場合には、その説明を省略する。

#### 【0057】

図 9 は、本発明の第 5 実施形態に係る歩行計測用センサー 5 の構成を示す概略断面図である。なお、図 9 は、図 2 と同様の位置で切った断面図である。図 9 に示すように、第 5 実施形態の歩行計測用センサー 5 も、検出部 10 と、第 1 の保護板 11 と、第 2 の保護板 12 とを備えている。

#### 【0058】

第 5 実施形態の歩行計測用センサー 5 は、第 1 実施形態の歩行計測用センサー 1 と異なり、第 2 の保護板 12 の下面 (検出部 10 と対向する面と反対側の面) に滑り止め部 16 が形成されている。図 9 に示す例では、滑り止め部 16 は、第 2 の保護板 12 の下面に複数設けられる凸部 161 で構成されている。凸部 161 は、例えばゴム部材で構成できる。

#### 【0059】

なお、第 2 の保護板 12 が例えば金属で構成される場合には、凸部 161 は、金属板の下面に接着剤等で固着すればよい。また、第 2 の保護板 12 が例えばゴム部材で構成される場合には、凸部 161 は第 2 の保護板 12 と一体的に形成してもよい。

#### 【0060】

また、滑り止め部 16 は、凸部 161 を貼り付けるのではなく、例えば第 2 の保護板 12 の下面に滑り止めとして機能する凹凸パターンを形成するようにしてもよい。例えば第 2 の保護板 12 が金属で構成される場合には、エッチング等によって凹凸パターンを形成できる。また、第 2 の保護板 12 が樹脂やゴムによって構成される場合には、成形に使用する金型の形状の工夫によって凹凸パターンを形成できる。

#### 【0061】

第 5 実施形態の歩行計測用センサー 5 は、第 1 実施形態の歩行計測用センサー 1 と同様の使い方をでき、更に、第 1 実施形態の歩行計測用センサー 1 と同様の効果を発揮する。加えて、第 5 実施形態の構成では、滑り止め部 16 を設けた効果によって、歩行計測時に、歩行計測用センサー 5 が原因となって被験者が滑ってしまうという事態の発生を抑制できる。

< その他 >

#### 【0062】

以上を示した実施形態は、本発明の例示にすぎない。以上を示した実施形態の構成は、本発明の技術的思想を超えない範囲で適宜変更されて構わない。また、以上を示した各実施形態及び実施形態における細かな変形例は、可能な範囲で適宜組み合わせるこ

10

20

30

40

50

ともできる。

【 0 0 6 3 】

以上においては、本発明の実施形態に係る歩行計測用センサー 1 ～ 5 を靴底 1 0 0 の踵部分とつま先部分との 2 箇所貼り付ける構成とした。これに限らず、歩行計測用センサー 1 ～ 5 は、例えば、靴底 1 0 0 の更に多くの部分に貼り付けて使用されてもよい。複数箇所からの荷重データを利用することによって、歩行に関する評価や分析を更に詳細に行うことが可能である。

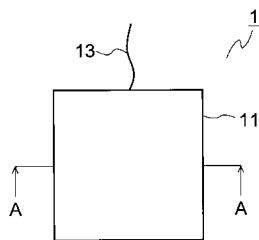
【 符号の説明 】

【 0 0 6 4 】

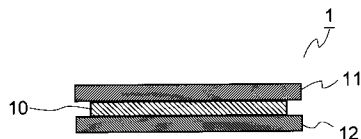
- 1、2、3、4、5 歩行計測用センサー
- 1 0 検出部
- 1 1 第 1 の保護板
- 1 1 a 第 1 の壁部
- 1 2 第 2 の保護板
- 1 2 a 第 2 の壁部
- 1 4 壁部
- 1 5 凸部
- 1 6 滑り止め部
- 1 0 0 靴底（履物の底面）

10

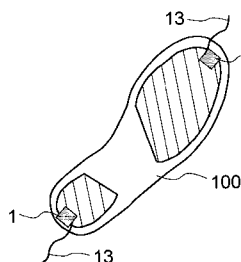
【 図 1 】



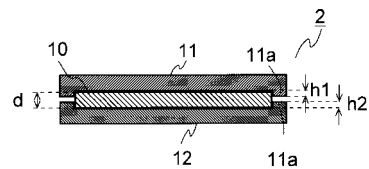
【 図 2 】



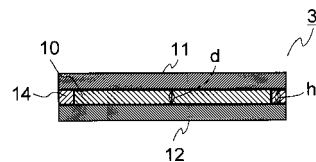
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

