

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6019890号
(P6019890)

(45) 発行日 平成28年11月2日 (2016. 11. 2)

(24) 登録日 平成28年10月14日 (2016. 10. 14)

(51) Int. Cl.

F I

D O 4 B 1/14 (2006. 01)

D O 4 B 1/14

G O 1 B 7/16 (2006. 01)

G O 1 B 7/16

R

D O 3 D 1/00 (2006. 01)

D O 3 D 1/00

Z

D O 3 D 15/00 (2006. 01)

D O 3 D 15/00

A

A 4 1 D 13/008 (2006. 01)

A 4 1 D 13/008

請求項の数 5 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-167736 (P2012-167736)
 (22) 出願日 平成24年7月27日 (2012. 7. 27)
 (65) 公開番号 特開2014-25180 (P2014-25180A)
 (43) 公開日 平成26年2月6日 (2014. 2. 6)
 審査請求日 平成27年5月20日 (2015. 5. 20)

(73) 特許権者 000004075
 ヤマハ株式会社
 静岡県浜松市中区中沢町 1 〇 番 1 号
 (74) 代理人 100120329
 弁理士 天野 一規
 (74) 代理人 100159581
 弁理士 藤本 勝誠
 (74) 代理人 100150027
 弁理士 加藤 早苗
 (74) 代理人 100106264
 弁理士 石田 耕治
 (74) 代理人 100176876
 弁理士 各務 幸樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 歪みセンサ付き布帛及び被服

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

伸縮可能な布帛本体と、この布帛本体に付設され、布帛本体の伸縮に追従可能な歪みセンサとを有する歪みセンサ付き布帛であって、

前記歪みセンサに電氣的に接続されるとともに前記布帛本体に一体的に設けられ且つ布帛本体の伸縮に追従して変形する配線部を備え、

前記歪みセンサが、柔軟性を有する板状体から構成される基板と、この基板の一方の面側に設けられる C N T 膜とを有し、

前記歪みセンサが、伸縮性を有し、前記布帛本体に一体的に付設され、前記布帛本体の伸縮に伴って歪みセンサが伸縮するよう設けられ、

前記歪みセンサは、前記布帛本体に弾性接着剤によって貼着され、この弾性接着剤の硬化後の弾性率が 1 M P a 以上 1 0 M P a 以下であることを特徴とする歪みセンサ付き布帛

。

【請求項 2】

前記配線部が、導電性を有する糸状体を布帛本体に縫い付けることで形成されている請求項 1 に記載の歪みセンサ付き布帛。

【請求項 3】

前記布帛本体が、導電性を有さない糸状体を編成又は織成されることで形成された布からなり、

前記配線部が、前記布帛本体の編成又は織成に際して前記導電性を有さない糸状体と

もに導電性を有する糸状体を編成又は織成することで形成されている請求項 1 に記載の歪みセンサ付き布帛。

【請求項 4】

前記配線部が、前記布帛本体の一方の面に付設された帯状部材から形成されている請求項 1 に記載の歪みセンサ付き布帛。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 の何れか 1 項に記載の歪みセンサ付き布帛を備える被服。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

この発明は、歪みセンサ付き布帛及び被服に関する。

【背景技術】

【0002】

歪みセンサが付設された被服は、着用者の動作を電気信号として捉えることができる。このような被服としては、例えば特開 2011-47702 号公報所載のものが公知である。この公報所載の被服は、所定方向に配向されたカーボンナノチューブ膜を有する歪みセンサが基材に付設されている。そして、この公報所載の被服にあっては、基材の伸縮に伴ってカーボンナノチューブ膜が伸縮されると、歪みセンサの電極に接続された配線を介して検知信号が伝達され、この検知信号を判定することで基材の変形を検出して、これにより着用者の動作を検知するものである。

20

【0003】

上記公報所載の被服にあっては、配線は一端が歪みセンサの電極に接続されているが、その他の部分は基材等に固定されない状態であり、この配線が着用者の動作の邪魔となるおそれがある。また、着用者の身体の動きによって配線に張力が生じると、配線が断線するおそれがある。

【0004】

特に、上記公報所載の手袋のように多数の歪みセンサを付設した被服にあっては、配線が多数存在するため、着用者の手の動きの邪魔となるという問題が顕著である。さらには、複数の配線が存在することで、配線同士が絡まり、配線が断線するおそれがある。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2011-47702 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、このような事情に基づいてなされものであり、本発明の課題は、布帛本体を伸縮させる動作等に対して配線が邪魔となりにくく、配線が断線しにくい歪みセンサ付き布帛を提供することにある。また着用者の動作の妨げとなりにくく、着用者の動作による断線が生じにくい被服を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記課題を解決すべくなされた本発明に係る歪みセンサ付き布帛は、伸縮可能な布帛本体と、この布帛本体に付設され、布帛本体の伸縮に追従可能な歪みセンサとを有する歪みセンサ付き布帛であって、

前記歪みセンサに電氣的に接続されるとともに前記布帛本体に一体的に設けられ且つ布帛本体の伸縮に追従して変形する配線部を備えることを特徴とする。

【0008】

当該歪みセンサ付き布帛は、布帛本体の伸縮に伴って歪みセンサが伸縮されると、歪み

50

センサに電氣的に接続された配線部を介して検知信号が伝達され、この検知信号によって布帛の伸縮を測定可能である。上記配線部は、布帛本体に一体的に設けられているので、布帛本体を伸縮させる動作に対して配線部が邪魔になりにくい。また、上記配線部は、布帛本体の伸縮に追従して変形するので、布帛本体の伸縮を妨げず、上述の布帛本体を伸縮させる動作に際して追従して布帛本体が伸縮しやすい。さらに、このように配線部が布帛本体に一体的に設けられているとともに布帛本体の伸縮に追従して変形するので、配線部自体が断線しにくい。

【 0 0 0 9 】

当該歪みセンサ付き布帛は、配線部が、導電性を有する糸状体を布帛本体に縫い付けることで形成されている構成を採用可能である。これにより、糸状体を縫い付けることで容易に配線部を容易且つ確実に形成することができる。

10

【 0 0 1 0 】

当該歪みセンサ付き布帛は、布帛本体が、導電性を有さない糸状体を編成又は織成されることで形成された布からなり、配線部が、布帛本体の編成又は織成に際して前記導電性を有さない糸状体とともに導電性を有する糸状体を編成又は織成することで形成されている構成を採用可能である。これにより、布帛本体の編成又は織成に際して布帛本体を構成する導電性を有さない糸状体とともに導電性を有する糸状体をも使用することで配線部を容易且つ確実に形成することができる。

【 0 0 1 1 】

当該歪みセンサ付き布帛は、布帛本体の一方の面に付設された帯状部材から形成されている構成を採用可能である。これにより、帯状部材を布帛本体に付設することで配線部を容易且つ確実に形成することができる。

20

【 0 0 1 2 】

本発明に係る被服は、上記構成からなる当該歪みセンサ付き布帛を備えている。これにより、当該被服の着用者の動作によって歪みセンサが伸縮されると、歪みセンサに電氣的に接続された配線部を介して検知信号が伝達され、この検知信号によって着用者の動作を検知することができる。当該被服にあっては配線部が布帛本体の伸縮に追従して変形するので、配線部が布帛本体の伸縮を妨げず、着用者の動作の邪魔になりにくい。さらに、このように配線部が布帛本体に一体的に取付けられ且つ変形可能に設けられているので、配線部自体が断線しにくい。

30

【 発明の効果 】

【 0 0 1 3 】

以上説明したように、本発明の歪みセンサ付き布帛は、布帛本体を伸縮させる動作に対して配線が邪魔となりにくく、配線が断線しにくい。また、本発明に係る被服は、着用者の動作の妨げとなりにくく、着用者の動作による断線が生じにくい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 4 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態に係る被服の概略的正面図である。

【 図 2 】 図 1 の被服の配線部を説明する概略的説明図であり、(a) は布帛の外面から見た概略的説明図であり、(b) は布帛の内面から見た概略的説明図である。

40

【 図 3 】 図 2 とは異なる配線部における編み目構造を説明するための概略的説明図である。

【 図 4 】 図 2 及び図 3 とは異なる配線部を概略的説明図であり、布帛の外面から見た概略的説明図である。

【 図 5 】 図 2 乃至図 4 とは異なる配線部を概略的説明図であり、布帛の外面から見た概略的説明図である。

【 図 6 】 図 1 とは異なる実施形態に係る被服の概略的正面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 5 】

以下、本発明の実施形態について説明するが、まず、一実施形態として下半身に着用さ

50

れるコンプレッションウェアを例にとり図 1 及び図 2 を参酌しつつ説明する。

【0016】

<被服 1>

図 1 の被服 1 は、歪みセンサ付き布帛 10 と、この歪みセンサ 13 によって検出された検知信号を送信する送信モジュール 20 とを有している。

【0017】

(歪みセンサ付き布帛 10)

前記歪みセンサ付き布帛 10 は、伸縮可能な布帛本体 11、この布帛本体 11 に付設される歪みセンサ 13、及びこの歪みセンサ 13 と前記送信モジュール 20 とを電氣的に接続するための一対の配線部 12 を備えている。

【0018】

前記布帛本体 11 は、糸(糸状体)が編成又は織成されている。この布帛本体 11 を構成する糸は、伸縮性を有するものが好適に用いられ、この糸が編成されることで布帛本体 11 が全体的には伸縮可能に設けられていることが好ましい。また、この布帛本体 11 を構成する糸は、導電性を有さないものが好適に用いられる。

【0019】

前記歪みセンサ 13 は、布帛本体 11 に一体的に付設されている。この歪みセンサ 13 は、例えば被服 1 において着用者の動作を認識できる部位に配設され、例えば関節に相当する部位に配設され、図示例では膝関節の正面側に配設されている。

【0020】

この歪みセンサ 13 は、布帛本体 11 の一方の面(例えば布帛本体 11 の内面)に貼着されており、これにより歪みセンサ 13 は布帛本体 11 に一体的に付設されている。なお、歪みセンサ 13 を布帛本体 11 に一体的に付設する手段は、貼着に限られず、例えば布帛本体に歪みセンサを縫着したり、また布帛本体に歪みセンサを積層形成することも適宜採用可能である。

【0021】

また、歪みセンサ 13 の貼着は、弾性接着剤によってなされていることが好ましい。この弾性接着剤は、硬化後の弾性率が 1 MPa 以上 10 MPa であることが好ましい。この硬化後の弾性接着剤の弾性率が上記上限を超えると、弾性接着剤が硬化した層によって布帛本体 11 の伸縮が阻害されるおそれがある。一方、上記弾性率が上記下限未満であると、布帛本体 11 の伸縮が弾性接着剤からなる層で吸収されてしまい、歪みセンサ 13 に的確に伝達されないおそれがある。

【0022】

この歪みセンサ 13 は、布帛本体 11 の伸縮に追従可能に布帛本体 11 に付設されている。具体的には、歪みセンサ 13 は伸縮性を有し、伸縮性を有する布帛本体 11 に一体的に付設されることで、布帛本体 11 の伸縮に伴って歪みセンサ 13 が伸縮するよう設けられている。なお、歪みセンサ 13 を少なくとも両端部分で布帛本体に固定(例えば貼着、縫着等)することで、布帛本体 11 の伸縮に従って歪みセンサ 13 が伸縮するよう設けることも可能である。この歪みセンサ 13 は、伸縮に応じて電気信号(検知信号)を前記配線部 12 に送信する。この歪みセンサ 13 としては、カーボンナノチューブ(以下、CNT ということがある)を用いた CNT 歪みセンサ 13 が好適に用いられる。この CNT 歪みセンサ 13 は、前記布帛本体 11 に貼着される基板と、この基板の表面側に設けられる CNT 膜と、この CNT 繊維の端部にそれぞれ配設される一対の電極と、前記 CNT 膜を保護する保護部とを主に備える。

【0023】

前記 CNT 歪みセンサ 13 の基板は、柔軟性を有する板状体から構成されている。この基板のサイズとしては特に限定されず、例えば厚みが 10 μ m 以上 5 mm 以下、幅が 1 m 以上 5 cm 以下、長さが 1 cm 以上 20 cm 以下とすることができる。

【0024】

この基板の材質としては、柔軟性を有する限り特に限定されず、例えば合成樹脂、ゴム

10

20

30

40

50

、不織布、変形可能な形状又は材質の金属や金属化合物等を挙げることができる。

【0025】

上記合成樹脂としては、例えばフェノール樹脂（PF）、エポキシ樹脂（EP）、メラミン樹脂（MF）、尿素樹脂（ユリア樹脂、UF）、不飽和ポリエステル樹脂（UP）、アルキド樹脂、ポリウレタン（PUR）、熱硬化性ポリイミド（PI）、ポリエチレン（PE）、高密度ポリエチレン（HDPE）、中密度ポリエチレン（MDPE）、低密度ポリエチレン（LDPE）、ポリプロピレン（PP）、ポリ塩化ビニル（PVC）、ポリ塩化ビニリデン、ポリスチレン（PS）、ポリ酢酸ビニル（PVAc）、アクリロニトリルブタジエンスチレン樹脂（ABS）、アクリロニトリルスチレン樹脂（AS）、ポリメチルメタアクリル樹脂（PMMA）、ポリアミド（PA）、ポリアセタール（POM）、ポリカーボネート（PC）、変性ポリフェニレンエーテル（m-PPE）、ポリブチレンテレフタレート（PBT）、ポリエチレンテレフタレート（PET）、環状ポリオレフィン（COP）等を挙げることができる。

10

【0026】

上記ゴムとしては、例えば天然ゴム（NR）、ブチルゴム（IIR）、イソプレンゴム（IR）、エチレン・プロピレンゴム（EPDM）、ブタジエンゴム（BR）、ウレタンゴム（U）、スチレン・ブタジエンゴム（SBR）、シリコーンゴム（Q）、クロロブレンゴム（CR）、クロロスルホン化ポリエチレンゴム（CSM）、アクリロニトリルブタジエンゴム（NBR）、塩素化ポリエチレン（CM）、アクリルゴム（ACM）、エビクロルヒドリンゴム（CO，ECO）、フッ素ゴム（FKM）、PDMS等を挙げることができる。これらのゴムの中でも強度等の点から天然ゴムが好ましい。

20

【0027】

電極は、特に限定されるものではないが、導電性弾性接着剤の塗工によって形成されている。なお、この電極は銅等の金属等を用いることも可能であり、金属製の電極にあっては形状がメッシュ状であることが好ましい。

【0028】

CNT膜は、正面視矩形形状を有している。このCNT膜の長手方向の両端部分に前記電極が接続されている。また、カーボンナノチューブ膜は、一方向（一对の電極を結ぶ直線方向と異なる方向）に配向する複数のCNT繊維を有している。このようにCNT繊維が配向していることで一对の電極が離れる方向へ歪みが加わった場合（CNT膜が伸長した場合）に、CNT繊維同士の接触具合に変化が起こり、歪みセンサ13として抵抗変化を得ることができる。なお、より効率良く歪みを検出するには、好ましくはCNT膜は一对の電極の配設方向（一对の電極を結ぶ直線方向）と略垂直方向、好ましくは垂直方向にCNT繊維が配向されていると良い。

30

【0029】

各CNT繊維は、複数のCNT単繊維から構成することができる。ここで、CNT単繊維とは、1本の長尺のCNTをいう。また、CNT繊維は、CNT単繊維の端部同士が連結する連結部を有する。CNT単繊維同士は、これらのCNT単繊維の長手方向に連結している。このように、CNT膜において、CNT単繊維同士がその長手方向に連結してなるCNT繊維を用いることで、CNT繊維の配向方向に幅の広いCNT膜を形成することができ、その結果、CNT膜の抵抗値を下げ、かつ、この抵抗値のバラツキも低減することができる。

40

【0030】

また、複数のCNT繊維は、網目構造を形成している。具体的には、複数のCNT繊維は連結部等により網目状に連結又は接触している。この際、連結部において、3つ以上のCNT単繊維の端部が結合していてもよいし、連結部のように2つのCNT単繊維の端部と他のCNT単繊維の中間部とが結合していてもよい。複数のCNT繊維がこのような網目構造を形成することで、CNT繊維同士が密接し、CNT膜の抵抗を下げるができる。

【0031】

50

また、この際、上記連結部が主な基点になって近隣のCNT繊維同士が連結又は接触することによって、CNT繊維が両持ち梁構造として機能することができる。CNT繊維同士の連結とは上記連結部等とCNT繊維が電氣的に繋がることであり、CNT繊維の連結部ではない部分同士が電氣的に繋がった場合も連結に含まれる。CNT繊維同士の接触とは上記連結部等とCNT繊維が触れているが電氣的に繋がっていないことであり、CNT繊維の連結部ではない部分同士が触れているが電氣的に繋がっていない場合も接触に含まれる。両持ち梁として機能するCNT繊維はバネ定数が大きくなる。そのため、CNT繊維は、この配向方向Bと垂直方向（CNT膜の長手方向）には伸縮しにくい構造となっている。従って、CNT膜がCNT繊維の配向方向と垂直方向（CNT膜の長手方向）に対して剛性が強くなり、そのCNT歪みセンサによれば、CNT膜の長手方向の歪みに対して、敏感に検知することができ、さらにリニアリティを高めることができる。なお、CNT繊維の連結部が主な基点となって、隣り合うCNT繊維間に限らず、何本か飛び越えた場所のCNT繊維と連結又は接触してもよい。このように、複雑な網目状のCNT繊維を有するCNT膜であれば、より抵抗値が低くなり、CNT繊維と垂直な方向に剛性の強い歪みセンサすることができる。

10

【0032】

なお、CNT繊維は、各CNT単繊維が実質的にCNT繊維の長手方向に配向され、撚糸されていない状態のものである。このようなCNT繊維を用いることで、CNT膜の均一性を高め、歪みセンサとしてのリニアリティを高めることができる。

【0033】

20

なお、上記連結部において、各CNT単繊維同士は分子間力により結合している。このため、複数のCNT繊維が連結部により網目状に連結した場合においても、連結部の存在による抵抗の上昇が抑えられる。

【0034】

CNT膜のサイズについては特に限定されるものではないが、例えばCNT膜の幅（短手方向の長さ）は、好ましくは1mm以上10cm以下、より好ましくは1cm以上5cm以下の範囲内とすることができる。CNT膜の幅を比較的大きくすることで、CNT膜の抵抗値を下げ、かつ、この抵抗値のバラツキも低減することができる。

【0035】

CNT膜の厚みとしては、特に限定されないが、例えば、CNT膜の平均厚みの下限としては、1μmが好ましく、10μmがさらに好ましい。一方、CNT膜の平均厚みの上限としては、5mmが好ましく、1mmがさらに好ましい。CNT膜の平均厚みが上記下限未満の場合は、このような薄膜の形成が困難になるおそれや、抵抗が上昇しすぎるおそれがある。逆に、CNT膜の平均厚みが上記上限を超える場合は、伸縮性が低下するおそれがあるとともに伸縮に対する感受性が低下するおそれがある。

30

【0036】

なお、CNT膜は、CNT繊維を平面状に略平行に配置した単層構造からなってもよいし、多層構造からなってもよい。但し、ある程度の導電性を確保するためには、多層構造とすることが好ましい。

【0037】

40

CNT繊維としては、単層のシングルウォールナノチューブ（SWNT）や、多層のマルチウォールナノチューブ（MWNT）のいずれも用いることができるが、導電性及び熱容量等の点から、MWNTが好ましく、直径1.5nm以上100nm以下のMWNTがさらに好ましい。

【0038】

上記配線部12は、布帛本体11に縫い付けられた導電性を有する系（系状体）から構成され、このように布帛本体11に縫い付けられることで配線部12は布帛本体11に一体的に設けられる。

【0039】

この配線部12を構成する系は、導電性を有する導電系が用いられる。この導電系とし

50

ては、鉄等の金属製の導電系を用いることができ、この金属製の導電系としてはステンレス系が好適に用いられる。ステンレス系によれば、電気抵抗が小さく、また当該被服1を洗濯した場合にあっても電気抵抗の変化が比較的少ない利点を有する。なお、この配線部12を構成する系としては、絶縁性の系に導電性材料を塗工した系や、導電性材料を混紡して形成した系を用いることも可能である。

【0040】

この配線部12を構成する系は、10cmあたりの電気抵抗が100未満であることが好ましく、50未満であることがさらに好ましい。これにより、配線部12の電気抵抗を小さくすることができ、歪みセンサ13からの検知信号を的確に送信モジュール20に伝達することができる。なお、「10cmあたりの抵抗値」とは、5Vの電圧をかけた

10

【0041】

配線部12は、伸縮性を有し、布帛本体11の伸縮に追従して変形するように設けられている。具体的には、配線部12は、導電性を有する系を伸縮縫いすることによって形成されている。なお、伸縮縫いとは、「JIS B 9003」で規定されるように、「伸縮性のある布地を縫ったとき、布地の伸び縮みによって、縫い目が切れたり、緩んだりしないように縫うこと」を意味する。具体的には、本実施形態の配線部12は、図2に示すように、カバーステッチ（片面飾り縫い）によって形成されている。

【0042】

（送信モジュール20）

20

前記送信モジュール20は、着用者の邪魔にならない箇所に配設され、例えば裾部に配設されている。なお、その他、ポケットを有する被服1の場合には、このポケットに送信モジュール20を配設する等、形成場所は特に限定されない。また、送信モジュール20を布帛本体11に固着することも可能であるが、送信モジュール20が当該歪みセンサ付き布帛10に着脱可能に付設されていることが好ましい。なお、この着脱可能に付設する手段は特に限定されないが、例えば面ファスナー等を採用可能である。上記のように送信モジュール20を布帛本体11に着脱可能に設けることで、送信モジュール20を取り外した状態で当該被服1の布帛本体11を容易且つ確実に洗濯することが可能となる。

【0043】

送信モジュール20は、配線部12を介して受け取った検知信号を、外部機器に無線通信によって送信可能な送信手段を有している。なお、当該被服1にあつては、送信モジュール20が配線部12を介して受け取った検知信号を蓄積する記憶手段を有する構成や、送信モジュール20が上記検知信号の判別を行う処理手段を有する構成を採用することも可能である。

30

【0044】

<被服1の製造方法>

当該被服1の製造方法は特に限定されるものではないが、以下の方法によって製造することができる。

【0045】

つまり、当該被服1の製造方法は、糸を編成して布帛本体11を形成する工程、この布帛本体11を衣服の状態に縫製する工程、この縫製工程後の布帛本体11に配線部12を形成する工程、縫製工程後の布帛本体11に歪みセンサ13を付設する工程、及び送信モジュール20を付設する工程を有する。なお、配線部形成工程と歪みセンサ付設工程との前後は特に限定されず、配線部12を先に形成し歪みセンサ13を後に付設することも、また歪みセンサ13を先に付設し配線部12を後に形成することも、さらには配線部12の形成に際して歪みセンサ13を縫い付けることも適宜設計変更可能な事項である。また、配線部12形成工程及び/又は歪みセンサ13付設工程を行った後に、布帛本体11を縫製する縫製工程を行うことも可能である。

40

【0046】

<利点>

50

上記構成からなる被服 1 にあっては、着用者の動作によって歪みセンサ 1 3 が伸縮されると、歪みセンサ 1 3 が配線部 1 2 を介して検知信号を送信モジュール 2 0 に送信し、この検知信号を受け取った送信モジュール 2 0 は外部機器に検知信号を送信する。このため、外部機器において、検知信号を判別することによって、着用者の動作を検知することができる。

【 0 0 4 7 】

特に、当該被服 1 にあっては、配線部 1 2 は伸縮性を有し、布帛本体 1 1 の伸縮に追従して変形するので、配線部 1 2 が布帛本体 1 1 の伸縮を妨げず、着用者の動作の邪魔になりにくい。また、配線部 1 2 が伸縮性を有するので、当該被服 1 の着脱を困難ならしめることがない。

10

【 0 0 4 8 】

さらに、配線部 1 2 は布帛本体 1 1 に一体的に取付けられているので、着用者の動作の邪魔にならず、また従来の被服 1 のような配線同士が絡まり合うことがないので、配線部 1 2 が断線しにくい。

【 0 0 4 9 】

また、歪みセンサ 1 3 は弾性接着剤によって布帛本体 1 1 に貼着されているので、着用者の動作によつて的確に布帛本体 1 1 が伸縮することができる。

【 0 0 5 0 】

< その他の実施形態 >

本実施形態は上記構成からなり、上述の利点を奏するものであったが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の意図する範囲内において適宜設計変更可能である。

20

【 0 0 5 1 】

つまり、上記実施形態においては、配線部 1 2 に伸縮性を持たせるために伸縮縫いによって配線部 1 2 を形成するものについて説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、配線部として、布帛本体 1 1 1 の編成又は織成に際して導電性を有さない糸状体とともに導電性を有する糸状体を編成又は織成することで形成された配線部 1 1 2 を採用可能である。具体的には、図 3 に示すように、布帛本体 1 1 1 をニット編みによって編成し、このニット編みの一つ又は複数のコースを導電性を有する糸で編成することで、この導電性を有する糸で編成されたコースの部分によって配線部 1 1 2 を形成することも可能である。

30

【 0 0 5 2 】

また、配線部として、布帛本体の一方の面に付設された導電性を有する帯状部材から構成することも可能である。具体的には、例えば導電性を有する糸を編成して伸縮性及び導電性を有する紐（帯状部材）を形成し、この帯状部材を布帛本体に付設することも可能である。なお、この付設方法としては、弾性接着剤による貼着や、伸縮性を損なわないように縫い付ける等の方法を採用することができる。また、この帯状部材は、布帛本体の外面側に配設することも、内面側に配設することも適宜設計変更可能である。

【 0 0 5 3 】

また、当該歪みセンサ付き布帛において、配線部 1 2 を上記実施形態のように導電性を有する糸を縫い付けて形成する場合にあっても、上記のような伸縮編みによって形成するものに限定されるものではない。具体的には、例えば図 4 に示すように布帛本体 2 1 1 に導電性及び伸縮性を有する糸をロックステッチによって縫いつけて、この糸によって伸縮性を有する配線部 2 1 2 を形成することも可能である。

40

【 0 0 5 4 】

さらに、当該歪みセンサ付き布帛において、上記実施形態のように伸縮編みによって配線部 1 2 を形成する場合にあっても、カバーステッチによって形成するものに限定されるものではなく、その他の縫い方によって配線部を形成することも可能である。具体的には、図 5 に示すようなチェーンステッチによって布帛本体 3 1 1 に糸を縫い付けることで配線部 3 1 2 を形成することも可能である。

50

【 0 0 5 5 】

なお、当該歪みセンサ付き布帛にあっては、上記配線部は、一つの種類のみを採用するものに限られず、上述において説明した複数種類の配線部を組み合わせ用いることも適宜設計変更可能な事項である。

【 0 0 5 6 】

また、上記実施形態においては、被服 1 として、下半身に着用されるコンプレッションウェアを例にとり説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えばその他のスポーツウェアを採用することも可能である。また、着用される部位も、下半身に限定されるものでなく、上半身であっても良く、また手に着用される手袋、関節部位に着用される関節サポータを採用することも可能である。

10

【 0 0 5 7 】

さらに、上記実施形態において、例えばスポーツウェア等の衣類の裾部に、図 6 のように導電体からなる端子 2 1 を配設したのも採用可能である。この図 6 の被服 1 にあっては、送信モジュール（図示省略）の端子と上記端子 2 1 を接触させ、送信モジュールを着脱可能に布帛本体 1 0 に取付けることができる。上記端子 2 1 と送信モジュールの端子との固定方法は、磁力を用いてもよいし、粘着剤を用いてもよい。また、送信モジュールを当該衣服 1 の裾部と一緒にバンド等の巻回部材で巻回することで送信モジュールを固定してもよい。この場合、着用者の足首付近がバンド固定されることになり、着用者の邪魔にならず、送信モジュールの着脱も可能となる。

【 0 0 5 8 】

20

本実施形態においては、歪みセンサ付き布帛 1 0 として編物を例にとり説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、経糸と緯糸とが織成されて構成する織物を採用することも可能であり、さらには不織布を採用することも可能である。

【 0 0 5 9 】

さらに、上記実施形態では、歪みセンサとして C N T 歪みセンサを用いたものについて説明したが、本発明は必ずしもこれに限定されるものではなく、例えば静電容量型の歪みセンサを用いることも可能である。

【 0 0 6 0 】

また、上記実施形態は、歪みセンサの付設方法として弾性接着剤を用いたものについて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、その他の付設方法も適宜採用可能である。例えば歪みセンサをその伸縮性を損なわないように縫い付けることで布帛本体に付設することも可能である。また、歪みセンサと布帛本体とを面ファスナー等によって貼着することで、布帛本体に着脱可能に歪みセンサを付設することも可能である。

30

【産業上の利用可能性】

【 0 0 6 1 】

以上説明したように、本発明の歪みセンサ付き布帛は、布帛本体を伸縮させる動作に対して配線が邪魔となりにくく、配線が断線しにくいので、例えばコンプレッションウェア等のスポーツウェアに好適に用いることができる。

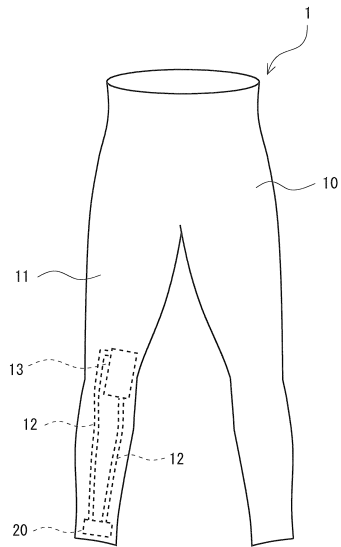
【符号の説明】

【 0 0 6 2 】

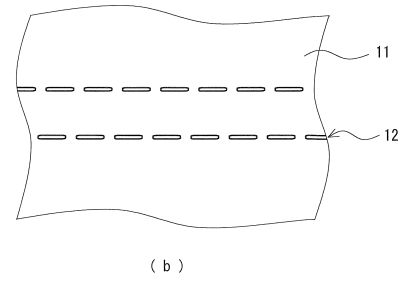
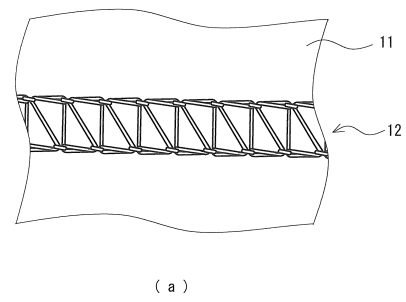
40

- 1 被服
- 1 0 歪みセンサ付き布帛
- 1 1 布帛本体
- 1 2 配線部
- 1 3 歪みセンサ
- 2 0 送信モジュール
- 2 1 端子
- 1 1 1、2 1 1、3 1 1 布帛本体
- 1 1 2、2 1 2、3 1 2 配線部

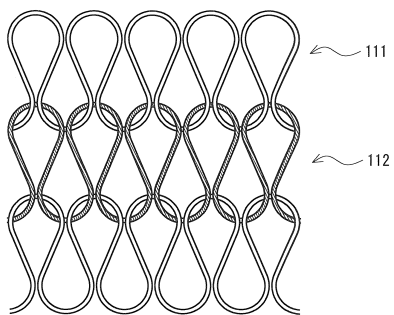
【図 1】



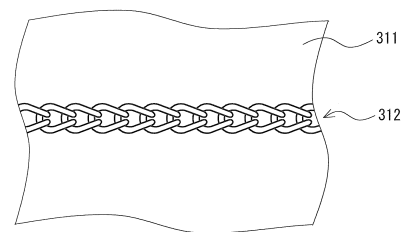
【図 2】



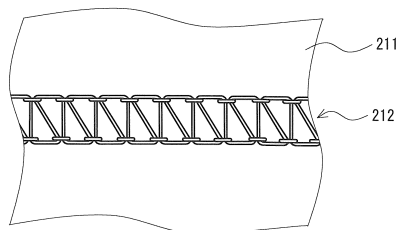
【図 3】



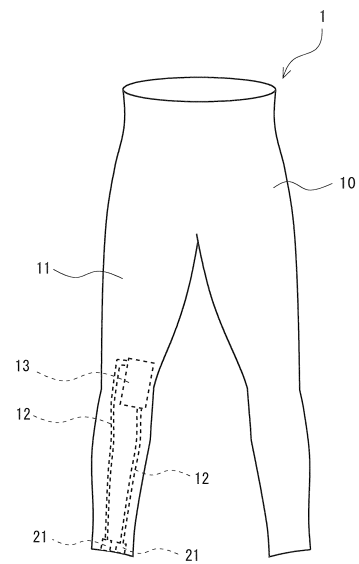
【図 5】



【図 4】



【図 6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
A 4 1 D 13/00 (2006.01) A 4 1 D 13/00

- (72)発明者 鈴木 克典
 静岡県浜松市中区中沢町 1 0 番 1 号 ヤマハ株式会社内
- (72)発明者 奥宮 保郎
 静岡県浜松市中区中沢町 1 0 番 1 号 ヤマハ株式会社内
- (72)発明者 谷高 幸司
 静岡県浜松市中区中沢町 1 0 番 1 号 ヤマハ株式会社内
- (72)発明者 榊原 慎吾
 静岡県浜松市中区中沢町 1 0 番 1 号 ヤマハ株式会社内
- (72)発明者 杉浦 正浩
 静岡県浜松市中区中沢町 1 0 番 1 号 ヤマハ株式会社内

審査官 松岡 美和

- (56)参考文献 特開 2 0 1 1 - 2 0 9 2 5 5 (J P , A)
 特開 2 0 1 0 - 1 4 2 4 1 3 (J P , A)
 特開 2 0 1 1 - 0 4 7 7 0 2 (J P , A)
 特開 2 0 1 2 - 0 2 5 3 0 9 (J P , A)
 特開 2 0 0 5 - 3 2 2 0 5 2 (J P , A)
 特表 2 0 0 3 - 5 2 4 8 6 9 (J P , A)
 特表 2 0 0 4 - 5 3 0 2 7 0 (J P , A)
 特開平 8 - 8 1 9 5 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

D 0 4 B 1 / 1 4
 A 4 1 D 1 3 / 0 0
 A 4 1 D 1 3 / 0 0 8
 D 0 3 D 1 / 0 0 - 2 7 / 1 8
 G 0 1 B 7 / 1 6