

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4473271号
(P4473271)

(45) 発行日 平成22年6月2日(2010.6.2)

(24) 登録日 平成22年3月12日(2010.3.12)

(51) Int.Cl.	F I
D O 3 D 15/08 (2006.01)	D O 3 D 15/08
A 6 1 B 5/0205 (2006.01)	A 6 1 B 5/02 H
A 6 1 B 5/0245 (2006.01)	A 6 1 B 5/02 3 1 O B
A 6 1 B 5/00 (2006.01)	A 6 1 B 5/00 1 O 1 R
A 6 1 B 5/11 (2006.01)	A 6 1 B 5/00 B

請求項の数 10 (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2006-526275 (P2006-526275)	(73) 特許権者 505470889
(86) (22) 出願日 平成16年9月10日(2004.9.10)	テキストロニクス, インク.
(65) 公表番号 特表2007-509242 (P2007-509242A)	アメリカ合衆国 デラウェア 19805
(43) 公表日 平成19年4月12日(2007.4.12)	ウィルミントン スウィート 201
(86) 国際出願番号 PCT/US2004/029388	ランカスター パイク 3825
(87) 国際公開番号 W02005/023104	(74) 代理人 100081341
(87) 国際公開日 平成17年3月17日(2005.3.17)	弁理士 小林 茂
審査請求日 平成19年7月13日(2007.7.13)	(74) 代理人 100075753
(31) 優先権主張番号 60/502,760	弁理士 和泉 良彦
(32) 優先日 平成15年9月12日(2003.9.12)	(72) 発明者 クォウ ジャウヨン
(33) 優先権主張国 米国 (US)	アメリカ合衆国 ノースカロライナ 28
(31) 優先権主張番号 60/502,751	501 キンストン ハイウェイ 11
(32) 優先日 平成15年9月12日(2003.9.12)	ノース ピーオー ボックス 800 シ
(33) 優先権主張国 米国 (US)	ーオー インヴィスタ

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 体の動きをモニターするための光学測定システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

織物が回りに配置される体の一部の動きをモニターするための織物であって、
前記織物が放射線源によって照らされるとき、前記織物は、光透過特性と光反射特性の
両方を示し、

前記織物が伸びるときと伸びから回復するとき、前記織物が回りに配置される体の一部の
動きに応じて、前記織物によって反射された光の総計に対する、前記織物を通して透過
された光の総計における変化をモニターすることによって、動きがモニターされる織物。

【請求項 2】

前記織物が、
第2の複数の伸びる糸といっしょに編まれ、または織られた第1の複数の反射糸を含み

各前記反射糸は、その上に電氣的伝導性材料の被覆を有し、
各前記伸びる糸は、被覆された弾性糸と固い糸の組み合わせとして形成されている請求
項1記載の織物。

【請求項 3】

請求項1または2記載の前記織物を用い、着用者の少なくとも1つのあらかじめ決めら
れた生理学上のパラメーターをモニターするための衣服。

【請求項 4】

請求項1または2記載の前記織物を用い、着用者の少なくとも1つのあらかじめ決めら

れた生理学上のパラメーターをモニターするためのシステムであって、

400～2200ナノメートル好ましくは400～800ナノメートルの範囲の波長を有する少なくとも1つの放射線源と、

400～2200ナノメートル好ましくは400～800ナノメートルの範囲の波長を有する入射放射線に反応し、それを表わす信号を生じさせる少なくとも1つの放射線検知器とを含み、前記放射線検知器による入射放射線の検知量が、前記織物によって反射された、または前記織物を通して透過された光の総計における変化によって直接的に影響されるように、前記放射線源および前記放射線検知器が相関的な位置において前記織物に関係付けられているシステム。

【請求項5】

前記システムはさらに、

前記放射線検知器上に入射する400～2200ナノメートル好ましくは400～800ナノメートルの範囲の波長を有する放射線を表わす信号を、衣服の着用者の少なくとも1つのあらかじめ決められた生理学上のパラメーターを表わす信号に変換する信号処理装置を含む請求項4記載のモニターシステム。

【請求項6】

前記織物は、第1の側と第2の側を有し、前記放射線源と前記放射線検知器は、前記織物の相対する側上に取り付けられている請求項4または5記載のモニターシステム。

【請求項7】

前記織物は、第1の側と第2の側を有し、前記放射線源と前記放射線検知器は、前記織物の同じ側上に取り付けられている請求項4または5記載のモニターシステム。

【請求項8】

前記織物は、400～800ナノメートルの範囲の波長を有する光で照らされたとき、光透過特性と光反射特性を示す請求項1または2記載の織物。

【請求項9】

請求項1または2記載の前記織物の伸びおよび回復をモニターする方法であって、

前記織物における放射線エネルギーを含み、

前記織物が伸びるときと前記織物が伸びから回復するとき、特定の照らされた領域によって反射された、または該領域を通して透過された放射線の総計を測定する方法。

【請求項10】

請求項4乃至7のいずれか記載のシステムを用い、前記織物の伸びおよび回復をモニターする方法であって、

前記織物における放射線エネルギーを含み、

前記織物が伸びるときと前記織物が伸びから回復するとき、特定の照らされた領域によって反射された、または該領域を通して透過された放射線の総計を測定する方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、生理学上の活動に応じた、体における幾何学的な変化によって生じる動きのような、動きをモニターするためのシステムにおいて有用な織物に関する。

【背景技術】

【0002】

心拍数モニターは、人および動物の心臓の鼓動を測定し、知らせるためによく知られている。そのようなモニターは、心臓の周期的なポンプ活動に同期する、脈動する血液の流れから信号を受け取る。典型的には、よく知られたモニターは、胸部のベルトの中のセンサを通して、または耳もしくは指に機械的に留められたセンサーを通して、脈動する血液の流れを検知する。米国特許第5,820,567号(マッキー)に、心拍数感知機械の胸部のベルトまたは耳クリップの典型的な配置が記述されている。

胸部のベルトは密着させるのが難しく、使用する前にセンサーの電極を湿らせるためにしばしばゼリー状物質が要求される。心臓をモニターする窮屈な胸部ベルトは、長時間装

10

20

30

40

50

着するとき、心地良くない。指や耳に留める機械的なセンサーも心地良くない。

サルutron(Salutron Inc.)により販売されるクイックタッチ(QuickTouch)(登録商標)心臓モニターは、運動のすべての面において、心拍数を測定するために、胸部ストラップ、指もしくは耳クリップを除去する。しかしながら、扱いにくいワイヤとストラップを除くけれども、動作において2点のボディコンタクトが要求される。このようにこの装置は、心拍数を読み取るために時計バンドに2本の指、トレッドミルに2本の手、自転車のハンドルバーに2本の手を加えることが要求される。結果として、この装置は、総合的に、その対象をモニターのプロセスから解放する。

モニターされた対象を胸部ベルトあるいは指や耳へのクリップ装置の不快と、モニター機械へ縛られる不便さを取り除くシステムが開示されている。

10

米国特許第6,360,615号(スメラ)に、ポリピロールで処理された織物を用いてストレインゲージを通して、着用者の体における動きを検知する衣服を用いたモニターシステムが開示されている。

米国特許第6,341,504号(イストウック)に、カーブしたパターンに形成された伝導性ワイヤを持ち、弾性材料の細長い1つもしくは複数のバンドを含む生理的にモニターするための衣服が開示されている。その衣服が人によって着られるとき、人の骨格の幾何学的な変化によって引き起こされるその織物の伸長と弛緩は、その衣服の伝導性ワイヤにおける電気的な特性の変化を引き起こす。そのようなシステムはその織物構造へ複雑さの付加的な構成要素を加え、それは伝統的な衣服デザインと構造にあまり適さない。

米国特許第4,909,260号(サレム)に、生理学的なモニターのための大きな腰ベルトシステムが開示されている。

20

米国特許第5,577,510号(チタム)に、生理学的なモニターのための大きな胸部および腰ベルトが開示されている。

イギリスのヘルスケアテクノロジーリミテッドの国際公開第9714357号に、音声の心臓鼓動メッセージを生成することができるモニターが開示されている。

【特許文献1】米国特許第5,820,567号

【特許文献2】米国特許第6,360,615号

【特許文献3】米国特許第6,341,504号

【特許文献4】米国特許第4,909,260号

【特許文献5】米国特許第5,577,510号

30

【特許文献6】国際公開第9714357号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

この発明は、体の動きをモニターする織物、衣服、全体のシステムおよび方法に向けられ、特に、生理学上の活動に応じた体の幾何学的な変化により生じる動きをモニターするのに有用であると信じられるものである。そのような動きをモニターすることによって、生理学上の活動に特徴付けられるパラメーターの出過ぎない測定を引き出すことができる。

【課題を解決するための手段】

40

【0004】

織物は、第2の複数の伸びる系(ストレッチ・ヤーン)で編まれ、または織られた第1の複数の反射する系から成る。その織物が約400~約2200ナノメートルの範囲、特に約400~約800ナノメートルおよび約700~約2200ナノメートルの範囲の波長を有する光で照らされたとき、その織物は、光透過特性と光反射特性の両方を示す。

生理学上の活動によって引き起こされる人の体における幾何学的な変化を引き起こす動きのような動きに応じて、織物が伸びたり、回復するとき、織物によって反射される光の総計に対する織物を通して透過される光の総計は変化する。

好ましい例において、各反射系は、その上に電気的に伝導性で、鏡のように反射する材料の被覆を有し、各伸びる系は、被覆された弾性系および固い系の組合せとして形成され

50

る。

織物は、衣服または織物のマントルにおけるモニターするパッチとして使用することができる。

その上もしくはその中に配置されたモニターする織物のパッチを有する衣服または織物マントルは、生理学上の活動による対象の体における幾何学的な変化によって引き起こされた動きのような動きをモニターするためのシステムの中に組み入れることができる。そのシステムはさらに、約400～約2200ナノメートルの範囲、特に約400～約800ナノメートルおよび約700～約2200ナノメートルの範囲の波長の放射線を供給する光源を少なくとも含む。そのシステムはさらにまた、同じ波長およびサブ波長において入射放射線に反応する検知器を少なくとも有する。その光源と検知器は好ましくは、検知器による入射放射線の受け入れが、放射線の光源と放射線の検知器の配置によるその織物を通して透過され、またはその織物によって反射されたいずれかの放射線の総計における変化によって直接的に作用するように、あらかじめ決められた位置に織物に取り付けられている。そのような変化は、衣服を着用している対象Sにおける、あるいはその上にマントルを有する体の部分における幾何学的な変化による動きに応じてその織物が伸びるとき、生じる。信号処理装置は、検知器から受けた信号を、衣服またはマントルを着用している対象の少なくとも1つのあらかじめ決められた生理学上のパラメーターの代表の信号に変換する。

あるいはまた、そのシステムは、単一以上の光源および各光源のための単一以上の放射線検知器を含むことができる。そのような代替の実施形態において、信号処理装置は、単一以上の光源および単一以上の放射線検知器からの信号に反応し、その衣服を着用している対象に関連する1つまたはそれ以上のあらかじめ決められた生理学上のパラメーターを代表する信号に変換する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0005】

この発明は、この出願の一部を形成する添付の図面に関してなされる、下記の詳細な説明からより十分に理解されるだろう。

図1は、対象Sの胸の上に着用されるように寸法を合わせて作られた衣服を含む対象Sの少なくとも1つの生理学上のパラメーターをモニターするシステムの様式化した図、

図2Aおよび図2Bは、光反射モードにおいて動作するときの本発明のモニターシステムの動作を説明する概略図、

図2Cは、織物が伸び、および回復するとき、織物によって反射された光の総計に対する織物を通して透過された光の総計における変化のグラフを用いた図、

図2Dは、織物が伸び、および回復する間、織物によって反射された光の総計に対する織物を通して透過された光の総計における変化を表わす信号、時間周期のグラフを用いた図、

図3Aおよび図3Bは、光透過モードにおいて動作するときの本発明のモニターシステムの動作を説明する概略図、

図3Cは、織物が伸びる（すなわち、伸び、回復する）とき、織物によって反射された光の総計に対する織物を通して透過された光の総計における変化のグラフを用いた図、

図3Dは、織物の伸びる（連続した伸びおよび回復）周期の間、織物によって反射された光の総計に対する織物を通して透過された光の総計における変化を表わす信号、時間周期のグラフを用いた図、

図4Aは、本発明の述べられた実施例によって発生した未処理の信号の波形の時間の図である。

図4Bは、図4Aの波形の周波数領域におけるスペクトル、

図4Cおよび図4Dは、図4Aの波形から引き出された対象の生理学的パラメーターを代表する波形、

図4Eは、織物の伸びの3つの別々の伸び段階のそれぞれにおける、織物によって反射された光の総計に対する、織物を通して透過された光の総計のグラフを用いた図である。

【0006】

以下の詳細な説明を通して、類似の参照符号は、図のすべての番号における類似の要素を表わす。

図1は、生理学上の活動に応じた対象Sの体の幾何学的な変化による動きをモニターする作業に適用されるような、本発明によるモニターシステム10の様式化した図である。対象Sの生理学上の活動の特徴付ける1つまたはそれ以上のパラメーターの出過ぎない測定は、そのような動きをモニターすることによって、引き出すことができる。

図1に示されるように、システム10は、モニターする織物16から形成された少なくとも1つの部分、またはパッチ14を有する衣服12を含む。モニターする織物16は、観察者に向けられた外のまたは外側の表面16Eと、対象Sの体に向けられた内側の表面16Iを有する。モニターする織物16のパッチ14は、図1では長方形で示されているが、都合のよいどの形状も取ることができる。例えば、パッチは、円形、楕円形状、あるいはどの正多角形状や不規則な形状でもよい。望まれるなら、衣服12の一部、あるいは全体さえも、モニターする織物16から作ることができる。

【0007】

本発明によるモニターする織物16は、その織物が約400～約2200ナノメートルにおよぶ範囲における波長を有する光で照らされるとき、光透過特性と光反射特性の両方を示す。この範囲は、近赤外範囲における波長を有する光、および可視範囲における波長を有する広範囲白色光の両方を包含するという意味において延長される。

ここで用いられたように、「広範囲白色光」という用語は、約400ナノメートル～約800ナノメートルの範囲の波長を有する光を意味する。

ここで用いられたように、「近赤外光」という用語は、約700ナノメートル～約2200ナノメートルの範囲の波長を有する光を意味する。

805ナノメートルの波長または880ナノメートルの波長は、近赤外範囲において動作するシステムに用いることができる。805ナノメートルの波長が好ましい。

【0008】

本発明によれば、織物16によって反射された光の総計に対する織物16を通して透過された光の総計は、その織物が伸びるとき、変化可能である。その伸びは、心拍数、血圧、および同様なもののような、しかし、限定はされない、対象Sの体の上または内のあらかじめ決められた生理的活動が起こることによる、対象Sの体の幾何学的変化に反応可能である。「光バランス」という用語は、ここでは、織物16によって反射された光の総計に対する織物16を通して透過された光の総計を表わすために用いることができる。パッチ14において使用されるモニターする織物16は、反射する糸、伸びる糸、あるいは反射するおよび伸びる糸のどのような組み合わせ、またはどのような同様な材料からも作ることができる。1つの典型的な構造においては、第1の複数の反射する糸は、第2の複数の伸びる糸に組み合わせられる。

糸は、織られたまたは不織の構造を含むどのような従来の方法においても組み合わせることができる。

織られた構造のために、糸は、平織り、サテン織り、綾織り、または他のよく知られたどのような構造においても組み合わせることができる。織られた織物は、様々な織物伸縮性のために、緯糸伸縮性、経糸伸縮性、または双伸縮性の織られた織物も含むことができる。

編み構造のような不織構造のために、糸は、丸編み、経編み、または他の適したどのような編み構造によっても組み合わせることができる。丸編みにおいて、典型的な構造は、シングル・ジャージー（すなわち、前と後で異なる構造、例えば1×1編み）およびダブル・ジャージー（すなわち、前と後で同じ構造、例えば2×1編み）である。編み目のサイズと間隔は、編み織物の開口を決定する。経編みは、その強度が針/インチまたは編み目サイズによって決定される、トリコットまたはラシェル構造を含むことができる。

どのような適した衣料品デニールおよびそのような適した針の組み合わせまたは経糸/緯糸の強度は、モニターする織物を作るために用いることができる。各反射する糸は、その上に反射する材料の被覆を含むことができる。被覆はまた、電氣的に伝導性とするこ

10

20

30

40

50

ができる。さらに、反射する糸は、弾性とし、または弾性構成要素を含むことができる。各伸びる糸は、弾性糸構成要素と固い糸構成要素の組み合わせとして形成される。

【0009】

好ましい例では、反射する糸は、登録商標 X-static糸の元でLaird Sauquoit テクノロジー会社(18505 ペンシルベニア スクラントン パーム ストリート 300)によって販売される糸である。X-static糸は、電氣的に伝導性の銀で電気メッキされた、70-XS-34X2 TEX 5ZのプロダクトIDとして、デラウェア19805、ウィルミントン、INVISTA ノース アメリカ S. ar. l.から利用可能な70デニール(77dtex)、34フィラメントで織られたナイロンの上に基礎を置かれる。

その代わりに、モニターする織物16を形成する他の方法は、従来のような織られたまたは不織の方法において糸を構成した後に、電氣的に伝導性のインクを用いてパターンをスクリーンプリントすることである。適した電氣的に伝導性のインクは、限定はされないが、シルバーインク5021またはシルバーインク5096、および同様なものとして、NC 27709 リサーチ トライアングル パーク、デュボン マイクロサーキット マテリアルズによって販売されるものを含む。

【0010】

伝導性インクのスクリーン プリントされたパターンもまた、織物が動くようなものでなければならない。好ましくは、伝導性インクは、織物が伸び、また回復する能力に影響を与えない。織物の伸び、また回復する特性に影響を与えるのを防ぐ1つの方法は、点の配列の形態で、伝導性インクのパターンをスクリーン プリントすることである。そのような点配列パターンは、望まれる光反射および非透過特性を依然示している間、織物の糸の動きを完全に自由にする。

その代わりに、モニターする織物16のパッチ14は、例えば、通常のспанデックス被覆プロセスを用いて、スイス、エシオルツマツト、ELEKTRO-FEINDRAHT AGから入手される、絶縁された銀 - 銅 金属で被覆されたLYCRA(登録商標) spanデックス糸で作られた芯糸を含む、弾性および電氣的伝導性複合糸から形成することができる。芯糸はさらに、どのようなナイロンの固い糸またはポリエステル製の固い糸を用いても被覆することができる。

【0011】

伸びる糸は、どのような従来の方法でも形成することができる。例えば、伸びる糸は、被覆された弾性糸と固い糸の組み合わせとして形成することができる。

1つの好ましい実施形態では、被覆された弾性糸は、10デニール(11dtex)7フィラメント ナイロン糸で一重被覆された、20デニール(22dtex)LYCRA(登録商標)spanデックス糸で作ることができる。LYCRA(登録商標)spanデックス糸は、デラウェア19805、ウィルミントン、INVISTA ノース アメリカ S. ar. l.から利用可能である。その代わりに、本発明の弾性糸構成要素は、デラウェア、ウィルミントンのINVISTA S. ar. l. ノース アメリカ会社からのELASTERELL-P(登録商標)として知られるような、弾性糸またはポリエステル2種系糸を含むことができる。spanデックスとエラストインの用語は、この技術では取り替えて使用できる。本発明に用いるのに適したブランド品のspanデックス糸の例は、LYCRA(登録商標)である。

【0012】

合成2種系マルチフィラメント織物糸もまた、弾性糸構成要素を形成するのに用いることができる。1つの好ましい合成2種系フィラメント構成要素ポリマーは、熱可塑性物質であり得る。合成2種系フィラメントは、熔融紡糸することができ、またはフィラメント形成技術においてよく知られた他のどのような方法でも形成することができる。最も好ましい例では、構成要素ポリマーは、ポリアミドまたはポリエステルである。

ポリアミド2種系マルチフィラメント織物糸の好ましいクラスは、「自己織り」とも呼ばれる自己しば(self-crimping)であるナイロン2種系糸を含む。これらの2種系糸は、第1の相関的な粘性を有するナイロン66ポリマーまたはコポリアミドの構成要素、および第2の相関的な粘性を有するナイロン66ポリマーまたはコポリアミドの構成要素を含み、ポ

10

20

30

40

50

リマーまたはコポリアミドの両方の構成要素は、個々のフィラメントの断面に見られるようなサイドバイサイドの関係にある。登録商標TACTEL T-800の元で、デラウェア19805、ウィルミントン、INVISTA ノース アメリカ S. ar. l.によって販売される糸のような、自己しばナイロン糸は、特に有用な2種系弾性糸である。

ポリエステル構成要素ポリマーのいくつかの例は、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリトリメチレンテレフタレート(PTT)およびポリテトラブチレンテレフタレートを含む。1つの好ましい例では、ポリエステル2種系フィラメントは、個々のフィラメントの断面に見られるようなサイドバイサイドの関係にある、PETポリマーの構成要素およびPTTポリマーの構成要素を含む。この構造を有する1つの例の糸は、登録商標T-400 次世代ファイバーの元で、デラウェア19805、ウィルミントン、INVISTA ノース アメリカ S. ar. l.によって販売される。

10

【0013】

固い構成要素は、どのような弾力のない合成ポリマーファイバーまたはウール、コットン、ラミー、リネン、レーヨン、シルクおよび同様のもののような自然織物ファイバーからも作ることができる。合成ポリマーファイバーは、コンティニューアス・フィラメントまたはマルチフィラメントフラット糸から選ばれたステープル糸、部分的に方向がそらえられた糸、テクスチャード糸、ナイロン、ポリエステル、またはフィラメント混合糸から選ばれた2種系糸である。固い構成要素は、好ましくは260デニール(286dtex)68フィラメントナイロン糸である。

【0014】

20

ナイロン糸は好ましくは、ナイロン6、ナイロン66、ナイロン46、ナイロン7、ナイロン9、ナイロン10、ナイロン11、ナイロン610、ナイロン612、ナイロン12およびその混合物およびコポリアミドのような、合成ポリアミド構成要素ポリマーを含むことができる。コポリアミドの場合、アリファティックジアミン構成要素が、登録商標DYTEK AおよびDYTEK EPのそれぞれの元に、デラウェア19805、ウィルミントン、INVISTA ノース アメリカ S. ar. l.(19880、米国、デラウェア、ウィルミントン)から利用可能なジアミンのグループから選択されるところの、ポリアジパミドの40モルパーセントまで有するナイロン66を含むものが特に好ましい。

【0015】

さらに本発明によれば、本発明の固い糸の部分は、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリトリメチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレートおよびそのコポリエステルのようなポリエステルを含むことができる。

30

モニターする織物16もまた、反射するまた伸びる構成要素が同じ糸に組み入れられる、複合糸から形成することができる。そのような複合糸は、1層または多層に弾性糸構成要素について被覆された、ぼんやりと反射する外側表面を有する被覆糸を含む。

【0016】

衣服12の構造の残りは、もしモニターする織物で形成もしないなら、どのような便利な織物構造(例えば上述した編みまたは織り)を示すことができ、またどのような適した織物フィラメント衣料品デニール糸からも作ることができる。

【0017】

40

1つの例では、パッチ14において用いられるモニターする織物16は、衣服12に取り付けられる。パッチ14は、縫い付け、糊付け、ホッチキスとめ、テープとめ、ボタンとめ、編み込み(織り混ぜ)またはどのような他の手段によっても衣服に取り付けることができる。

その代わりに、衣服12は、モニターする織物16から全体を形成することができることも、本発明の意図の中に入っている。どのような適した針の組み合わせまたは経糸/緯糸の強度も衣服12のために用いることができる。

【0018】

他の例では、衣服は、衣服12の残りの材料の中へ、どのような適した針の組み合わせを用いることによっても、モニターする織物16でシームレスに構成される。この文脈に

50

において、「シームレス」という用語は、(例えばイタリア、ブレスアのサントニ S.p.A. からの)シームレス編み機における、周知の丸編みのプロセスを表わす。この方法で加工された衣服は、ささいなシームを有するかもしれない、例えば、ベストの肩部分またはパンツのホーズの又シームは、従来行われるシームの方法を用いて形成することができる。これらの理由のため、技術の「シームレス」という用語は、1つまたは少しのシームを有する衣服を含み、実質的に織物の単一の要素から構成される。

【0019】

図1に示されるシステム10は、対象Sの呼吸または心拍の生理的活動に付随して起こる、体の幾何学的変化によって生じる動きをモニターするために適合されている。他の衣服の形状は予想されるけれども、このように衣服12はベストまたはシャツと同様に構成される。ベストまたはシャツのような織物構成のために、外形および適切な穴が、対象Sの胸上の配置のために形成される。そのような用途のために、モニターする織物16のパッチ14が、対象Sの体の幾何学的な変化に対する最大限の感度の位置に配置されるべきである。例えばパッチ14は、対象Sの左胸の乳首の下にパッチ14を配置することによって、鼓動する心臓または呼吸といっしょの胸の壁の動きの出来事をモニターするために用いることができる。衣服の物理的な形状が、出来事の中にある対象Sの体の他の部分の上の配置のために、適切に変更されるかもしれないことが理解されるべきであり、体の他の部分の動きをモニターすることが望まれる。

【0020】

モニターする織物16が伸びまた回復するとき、光バランスがモニターされる。この目的のために、システム10はさらに、約400ナノメートル~約2200ナノメートル、特に約400ナノメートル~約800ナノメートルおよび約700ナノメートル~約2200ナノメートルの波長範囲において実行可能な適した光源18を含む。関係する検知器22は、それに反応する信号を生じるために、与えられた波長範囲およびサブ範囲における入射放射線に反応する。

【0021】

近赤外光を扱う場合、光源18は、化合物半導体ベース(例えばガリウム 砒素またはガリウム アルミニウム 砒素)の赤外範囲(805ナノメートルまたは880ナノメートルの波長で)を扱う光放射線ダイオードまたは類似のどのような光源でもあり得る。放射線検知器22は、放射線を検知できるどのようなデバイスでも、例えば、適切に構成された出力増幅ステージに結合された光ダイオードであり得る。シリコンまたはゲルマニウムを含む、よく知られたどのような半導体も、光ダイオードを形成するために用いることができる。本発明のシステムに用いるのに適した商業的に利用可能な光源および検知器のパッケージは、Fourier システムズ会社(30350 ジョージア アトランタ ハントクリフ トレース 9635)からモデルDT155(0-5電圧出力)として利用可能なものである。

【0022】

広い範囲の白色光(400~800ナノメートル)を扱うために、光源18は、化合物半導体ベースの「白色LED」(例えば、広い範囲の白色光の放射線を供給するために、適した亜リン酸を有するインジウム ガリウム 窒化物をベースとしたデバイスを利用する光照射ダイオード)であり得る。検知器22は好ましくは、適切に構成された出力増幅ステージに結合されたシリコン光トランジスタである。

【0023】

光源18と検知器22は、あらかじめ決められた相関する位置において、モニターする織物16に取り付けられている。その位置は、検知器22による入射放射線の受け入れが、織物が伸びまた回復するとき、モニターする織物16によって反射された光の総計に対する、モニターする織物16を通して透過された光の総計における変化により直接的に影響するように、決められる。好ましい場合では、光源18と検知器22は、モニターする織物16の織物構造の中に埋め込まれ、またはしっかりと固定される。光源18と検知器22は、限定はされないが、留め金留め、糊付け、縫い付け、テープとめ、またはホック

10

20

30

40

50

およびループファスナー(ヴェルクロ)を含む、よく知られたどのような取り付け方法を用いても固定することができる。任意に、光源と検知器の両方を織物16から離れて、および織物16と直接接触しないで配置することが、本発明の、ある動作上の構成(例えば、対象Sがトレッドミル上にいるとき)において望ましいかもしれない。そのような離れた配置において、光源18と検知器22は、伸びまた回復する間、放射線の透過および反射における変化を検知器22が検知するような、どのような配置にも置くことができる。

【0024】

図1(および図2Aおよび2Bに関してより十分に論議される)において示される動作上の構成において、光源18と検知器22の両方が、モニターする織物16のパッチ14の外側の表面16Eに取り付けられる。その代わりに、図3Aおよび3Bに関して論議されるように、光源18または検知器22の1つは、モニターする織物16のパッチ14の外側の表面に備え付けられ一方、他の検知器22または光源18がモニターする織物16のパッチ14の内側の表面に備え付けられる。

10

【0025】

光源18のための適した電源26は、衣服12内に便利よく維持することができる。電源26は、限定はされないが、バッテリーを含む、この技術において周知の従来のどのような電源でもあり得る。

【0026】

システム10はさらに、入射放射線に応じてそれによって生じる信号を記憶するための、検知器22に連結された信号取得および記憶ユニット28を含む。電気的伝導パス32が、どのような適切な電気的構成においても、赤外線18、検知器22、電源26および信号記憶ユニット28へ相互連絡するために、衣服12内に供給される。

20

【0027】

伝導パス32を形成する1つの便利な方法は、衣服12の中に伝導性フィラメントを編む込むか、織り込むことである。そのような用途に適した1つの伝導性フィラメントは、前述のX-static系である。その代わりに、ワイヤーを織物へ付けないように配置することができる。

伝導パス32を形成する他の方法は、電気伝導性インクを用いて、伝導パスのパターンをスクリーン印刷することである。例えば、シルバーインク5021またはシルバーインク5096として、NC27709、リサーチ トライアングル パークのデュポン マイクロサーキット マテリアルズにより販売される電気伝導性インクを含む、どのような伝導性インクも使用することが可能である。シルバーインク5021のインクは、曲げやすい基体上に低い電圧の循環を作り上げるのに有用であり、一方、シルバーインク5096は、極端なしわ状態に直面する状況における用途が示唆される。シルバーインク5021は高い伝導性を有するけれど、シルバーインク5096はより容易に広がり、衣服12の織物のファイバーの間に、より容易にブリッジを形成することができる。

30

【0028】

一旦、信号が放射線検知器22によって受信されると、信号処理装置34は、衣服12を着用する対象Sのあらかじめ決められたパラメーター(例えば呼吸ペース、心拍数)の少なくとも1つ(または複数)を表わす信号の中へのその上の入射放射線を表わす、検知器22からの周期的に変化する信号出力を変換するために使用することができる。好ましい例において、信号処理装置34は、適切にプログラムされたデジタルコンピュータを含む。しかしながら、この技術に熟練した人々に周知のどのような信号処理装置も使用可能である。

40

【0029】

記憶ユニット28内に記憶された検知器22からの信号は、対象Sの生理学上のパラメーターを表わす信号への変換のためのどのような都合のよい方法においても、信号処理装置34へ転送することができる。例えば、記憶ユニット28と処理装置34との間の転送は、図1における参照数字36によって指し示される部分に示唆されるように、固いワイヤー接続または空間を介したワイヤレス(例えばワイヤレス ハイ スピード データ コミ

50

ユニケーションズの熟練した専門家に周知の2.4GHzおよび802.11a/bまたは802.11g プロトコルを用いたワイヤレスLAN)のいずれか一方または光伝送リンクによって達成することができる。

【0030】

検知器22からの信号は、未処理の信号であり、対象Sの少なくとも呼吸数および心拍数を含む周波数の合成からなる。不可避のノイズ源が全体の波形に寄与する。そのようなノイズ源は、対象Sまたはモニターする織物16の本筋でない動きから生じると信じられ、呼吸または心拍数に関連しない。これらのノイズ源は、適切な電子のフィルタ技術を用いてフィルタすることができる。特に、適切に選ばれた高周波または低周波パスフィルタは、よりきれいな未処理の全体の波形を作ることができる。そのようなフィルタは、呼吸のみに関連する信号または鼓動のみに関連する信号を得るために、この技術において熟練した人々に周知の方法により選ぶことができる。同様に、周知の信号ノイズ源を低減するフィルタはまた、データ取得システムにおいて容易に利用することができる。

10

【0031】

図1に示された信号処理装置34は、衣服から離れた場所に配置されているが、衣服に物理的に取り付けることができる適した寸法のパッケージ内に処理装置を提供することが本発明の意図内にあることが理解されるべきである。そのような例では、検知器22からの出力は、処理装置34内の適切なバッファメモリに直接記憶することができる。

【0032】

反射モードにおける本発明の動きモニターシステムの動作は、図2A~2Dを参照してより明瞭に理解することができる。始めに言及したように、動作の反射モードにおいて光源18と検知器22の両方は、モニターする織物16の同一表面、典型的には外側の表面16E上に取り付けられ、または隣接している。

20

【0033】

光源18は、検知器22に対してその関係する位置を維持するような方法で配置されている。例えば、光源18および検知器22は、空間の関係を維持するように、モニターする織物16の一方側上に共にしっかりと接続されている。その代わりに、検知器に関する光源の位置は、透過をモニターするためにモニターする織物16の反対側に維持することもできる。そのような実施形態では、光源18は「衣服ピン」またはアリゲータスタイルのクランプを用いて放射線検知器22に接続される。検知器22に対する光源18の空間の関係性を維持するどよく知られたどのような手段も使用することができる。

30

【0034】

周期的で生理学上の呼吸運動をモニターする状況における動きを説明する。図2Aは、伸ばさない状態における織物16を示し、一方、図2Bは、伸ばされた状態における織物16を示す。図2Bに示される伸びは、周期的で生理学上の呼吸運動のような動きによって引き起こすことができる。図2Aおよび図2Bは、概略的であり、一定の縮尺で描かれていないことに注目すべきである。例えば、織物の2次元の動きのみ示されているが、全方向の動きが予想される。上述のように、対象Sまたはモニターする織物16のどのような本筋でないどのような動きも、適切な電子のフィルタ技術を用いてノイズとしてフィルタすることができる。

40

【0035】

図2Aに表わされるように、伸ばさない状態において、モニターする織物16の糸16Yを形成するフィラメントは、相対的に狭いギャップ16Gのパターンを定義するために相対的に互いに接近した間隔内にある。参照番号17によって示される概ね円形のスポットは、光源18によって照られる、モニターする織物16の領域を表わす。適切な光学(例えば光源18上のオブジェクト レンズ)を用いて、スポット17の寸法を、織物を形成する糸16Yのどのような任意の数を含む領域上に焦点を合わせ、または糸16Yの単一のフィラメントのみを含む領域の下におろすために、調節して選択することができる。

【0036】

放射線検知器22は、放射線を受ける(「反射モード」と呼ばれる)ために、モニターす

50

る織物 16 の同一の側に配置することができ、または検知器 22 は透過された放射線を受ける(「透過モード」と呼ばれる)ために、モニターする織物 16 の反対側に配置することができる。光源 18 から織物 16 の表面 16 E の方へ放たれる光子のうち、いくつかの光子は、他の光子(例えば光線 18 A および 18 B)がその中にギャップ 16 G を通り過ぎる間、織物のフィラメント系 16 F によって吸収される(例えば光線 18 C によって表わされる)。これらの光子のすべて(18 A、18 B、18 C)は、もし光源 18 と検知器 22 が反射モードに配置される場合、検知器 22 にも失われる。そのような配置において、織物が伸ばされないとき、光の多くの部分(例えば光線 18 D ~ 18 G によって表わされる)は、モニターする織物 16 の表面 16 E から検知器 22 の方へ反射される。この光の多くの部分は検知器 22 からの一致する出力信号を生じるために有用である。

10

【0037】

図 2 B に示されるように、織物が伸びるとき、モニターする織物 16 内に形成されたギャップ 16 G の寸法が増加する。このギャップ 16 G の大きさの増加は、光子が織物 16 を通り過ぎる可能性を増加させ(および反射モードにおいて設計された検知器に失われる)、光子が検知器 22 の方へ有効に反射する可能性を減少させる。織物を通しての透過(例えば光線 18 A、18 B、18 G および 18 F によって表わされる)によって検知器 22 へ失われた光子の総計の数は、増加し、反射モードにおいて検知器 22 からの信号出力は、付随して減少する。吸収された光子(例えば光線 18 C によって表わされる)の数は、必然的に変化しないけれども、スポット 17 のサイズ内の系 16 Y の総計は減少し、光子が系 16 Y を打つことはより起こりにくくなり、反射し、または吸収される。

20

【0038】

呼吸の間、対象 S の体は収縮するので、織物 16 はその伸びの弾性の回復のフェーズを経る。ギャップ 16 G はそれらの元の寸法に戻る(図 2 A)。光の相対的に多量の部分は、再び検知器 22 の方へ有効に反射され、そこから出力信号が増加する。

連続してみると、これらの出来事は伸びおよび回復の伸び周期を定義する。図 2 C に示されるように、モニターシステムの検知器 22 で発生された信号は、最初の状態から中間の状態へ変化し、最初の状態に戻る。この図は、伸ばしサイクルの過程の間、織物の光バランス(図 2 C の参照文字「LB」)が変化することをグラフを用いて説明する。最初と吸入状態(図 2 C のそれぞれの参照数字「I」と「II」で示される)および吸入と吐き出し状態(図 2 C のそれぞれの参照数字「II」と戻る「I」で示される)の比較は、モニターする織物 16 によって反射された光の総計は、織物が伸びるとき、周期的な形態で時間超過に変化することを明瞭に示す。図 2 C において、最初の状態(「I」)で、「LB」の下の底部分によって表わされる反射された光は、「LB」の上の上部部分によって表わされる透過された光よりも大きい。対照的に、吸入の状態(「II」)で、「LB」の下の底部分によって表わされる反射された光は、「LB」の上の上部部分によって表わされる透過された光よりも小さい。

30

【0039】

光バランスにおけるこの周期的な変化は、織物の伸びの伸びおよび回復と同時に起こる「I」から「II」、「I」と時間変化する信号として、図 2 D によって表わされる。この信号は、伸びと回復を引き起こす力を供給する、基本的で生理学上のプロセスの一時の測定であり得る。

40

【0040】

その代わりにシステム 10 は、図 3 A、3 B によって表わされるように、光透過モードで作動することができる。図 2 A と 2 B のように、図は概略的であり、縮尺で製図するよう描かれていない。動作の透過モードでは、光源 18 と検知器 22 はモニターする織物 16 の反対側に配置されている。動作は、呼吸をモニターする文脈において再度説明される。

【0041】

織物 16 が伸びないとき(図 3 A)、スポット 17 を照らす光源 18 からの相対的に少ない部分のみは、織物 16 内のギャップ 16 G を通る。結果として検知器 22 に投射され、

50

そこから信号を生じるのに有効な光子(例えば光線 18 A と 18 B で表わされる)の数は、付随して少ない。織物 16 から反射される光子(例えば光線 18 D ~ 18 G で表わされる)または織物のフィラメント 16 Y によって吸収される光子(例えば光線 18 C で表わされる)は失われ、したがって検知器 22 の出力に何も寄与しない。

【0042】

しかしながら、(図 3 B に表わされるように)吸入の間、対象 S の体内の動きにより織物 16 が伸びるとき、照明のスポット 17 の寸法は一定のままなので、(例えば光線 18 A、18 B、18 G および 18 F によって表わされた)織物内のギャップ 16 G を通して透過される光子の数は増加する。検知器 22 上に注がれる有効な光子の数における、この増加は、それに応じてその出力を変化させる。光源 18 からの光子のいくらかは、反射され(例えば光線 18 D と 18 E で表わされる)、あるいは吸収され(例えば光線 18 C で表わされる)そして失われ、また検知器 22 の出力に何も寄与しない。

10

光バランスにおける変化は、図 3 C にグラフを用いて表わされる。さらに考察の簡単化のため、織物によって吸収される全体の光のひとまとめの部分は無視する。

【0043】

図 3 C によって表わされるように、織物が、回復が伴われる最初の状態からの引き伸ばしの伸び周期を経るとき、検知器 22 で生じた信号は、最初の状態から中間の状態および戻って最初の状態に変化する。帯び周期の過程の間、織物の光バランスにおける変化は、さらに図 3 C にグラフを用いて説明される。最初と吸入状態の間(図 3 C のそれぞれ参照数字「I」と「II」で示される)、および吸入と吐き出しの間(図 3 C のそれぞれ参照数字「II」と戻る「I」で示される)の比較は、織物 16 によって反射された光の総計に対する織物 16 を通して透過された光の総計が、織物が伸びるとき、時間を超過して周期的な形態において変化することを明瞭に示す。(透過モードの場合では、吸収により検知器に対して失われた光は、グラフの「反射された光」の区間に寄与する。)このように図 3 C において最初の状態(「I」)では、「LB」の下の底部分により表わされる反射された光は、「LB」の上の透過された光よりも多く、吸入状態(「II」)では、「LB」の下の底部分により表わされる反射された光は、「LB」の上の透過された光よりも少ない。

20

この光バランスにおける周期的な変化は、図 3 D により、織物の伸びの引き伸ばしおよび回復に同期する「I」から「II」、「I」への時間変化信号として表わされ、引き伸ばしと回復を引き起こす力を供給する基本的で生理学上のプロセスの一時の測定を供給する。

30

【0044】

図 2 C の信号の場合のように、光バランス LB の変化を表わすこの信号は、衣服 12 を着用する対象 S の生理的パラメータを表わす信号を得るのに用いられる。

この技術に熟練した人々はまた、これまで述べたような本発明の基本的な原理は、体の動きをモニターするのが望まれる、他の状況の多様性において適用可能であることも認識されるだろう。例えば、他の実施形態では、本発明の動きモニターシステムは、多数の構成要素構造の構成要素の動きをモニターするのに用いることができる。そのような使用のための、動きモニターシステムは、織物マント、モニターする織物から形成される少なくとも一部を含む。「織物マント」という用語は、構造の構成要素を覆う(全体または一部を)どのような織物構造も包含する。

40

織物マントは、その動きがモニターされる構成要素の上のどのような便利な方法においても配置される。同じようにこれまで述べてきたごとく、光源 18 と検知器 22 は、検知器 22 によって入射放射線の受け入れが、織物 16 が構成要素の動きに応じて伸び周期を経るとき、織物 16 によって反射される光の総計に対する、織物 16 を通して透過された光の総計における変化によって直接作用するように、関連する位置において織物マントに取り付けられる。

【0045】

本発明の実施例

実施例 1

50

図1に描かれたように、衣服12は実質的に本発明の原理を説明するために構成されている。モニターする織物16の必須のパッチ14を有する衣服12は、サントニ(Santoni) SM8-8TOPのような、8フィードの丸編み機を用いて構成される。パッチ14は、胸の左の乳首のちょうど下に配置された。パッチ14の部分を定義するモニターする織物16は、反射する伝導性系の4つの端部と伸びる系の4つの端部を用いて構成された。反射する伝導性系の各端部は、前に述べたようなX-Static(登録商標)糸であった。伸びる系の各端部は、柔軟な構成要素と固い構成要素との組み合わせとして形成された。柔軟な構成要素は、10デニール(11dtex)7フィラメント ナイロン糸で一重被覆された、20デニール(22dtex)LYCRA(登録商標)スパンデックス糸からなる。固い構成要素は、260デニール(286dtex)68フィラメント ナイロン糸からなる。衣服12の残りのものは、丸編み機の全8フィードへ供給された、被覆されたLYCRA(登録商標)スパンデックス糸とナイロン重ね糸で構成され、反射系はその機械に供給されなかった。編み機の手速度は、毎分49回転であり、衣服は、着用可能な形に直接製造された。

10

【0046】

光源18と検知器22は、図3Aと3Bに描かれるように透過モードに配置された。光源18と検知器22は、0~5ボルトの出力でDT155として、フォーリア システムズ会社(30350 ジョージア アトランタ ハントクリフ トレース 9635)から入手されるシングルパッケージを用いて構成された。使用された波長は、805ナノメートルだった。

【0047】

DT155光源/検知器パッケージは、パッチ14に直接留められた。検知器22からの出力は、「MultiLogPro」として周知のフォーリア システムズ会社から入手される信号取得装置に向けられた。この信号取得装置は、オンボード バッテリー パッケージを含んだ。このデータ取得装置は、期待される回数、すなわち、対象の心拍のペースおよび呼吸のペースを最もよく解明するために、使用者が選択可能な検知器信号のサンプリングの割合を含んだ。期待される回数は、100ヘルツまたはそれより少ない範囲にあるので、50ヘルツの信号のサンプリングの割合が選ばれた。

20

【0048】

データ取得装置からの0~5ボルトの出力信号は、信号処理のために、デル コンピュータから入手可能なモバイル ペンティアム(登録商標)IIIのCPU、750MHzを有するC600ラップトップコンピューターにダウンロードした。

30

【0049】

対象Sから得られた未処理の信号は、図4Aに示される。この信号は、対象Sの少なくとも呼吸サイクルおよび心拍数を含む頻度の合成物である。あるノイズ源が全体の波形に寄与する。そのようなノイズ源は、対象Sと織物16の本筋でない動きから生じると信じられ、呼吸と心拍数に関係しない。これらのノイズ源は、適切な電子フィルター技術を用いてフィルターすることができる。特に、適切に選ばれた高周波および低周波パスフィルターにより、よりきれいな未処理の全体の波形を作ることができる。そのようなフィルターは、呼吸のみに関係する信号または鼓動のみに関係する信号を得るために、この技術に熟練した人々に周知の方法によって状況に応じて選択することができる。同様に、周知の信号ノイズ源を低減するフィルターもまた、データ取得システムにおいて容易に利用することができる。

40

図4Aの合成周波数波形は、この技術に熟練した人々に周知の方法によって、図4Bに示された周波数領域範囲に分割できる。この例において、図4Aの未処理の信号は、コンピューターにダウンロードされ、フォーリア(Fourier)周波数デコンヴォリューション アルゴリズムを用いて処理された。

【0050】

図4A [F(時間)対時間]の未処理のデータは、式1のように表わされた。

【0051】

【数1】

$$F(t) = a_0 + a_n \sum_{n=1}^{\infty} \sin(2\pi nft) \quad (1)$$

a_n は頻度 n (毎分) を有するそれらの信号成分の相関的な等級を表わす。

【0052】

そして、 a_0 は、ゼロ頻度(「DC」)成分である。

10

【0053】

スペクトルにおける期待される各頻度の相関的な総計は、式(2)から決定される係数(a_n)に重みをつけることによって与えられる。

【0054】

【数2】

$$a_n = (2/L) \int_0^L F(t) \sin(2\pi nft) dt \quad (2)$$

20

ここで、 L は、周知の方法によって得られ選択される頻度解像度に作用するパラメータである。

この場合、基本の頻度または期待される最も低い頻度は、毎分1として選ばれた。基本の頻度(nf ; ここで n は整数)よりも大きいどのような頻度も、結果として解決できた。

2つの優位を占める頻度は、これらの方法を用いて見つめられた。これらの結果は、図4Cと4Dに示される。図4Cは、毎分78の心拍数であり、図4Dは、毎分18回の呼吸である。

この結果は、その上に戦略上重要に置かれたモニターする織物の部分を有する衣服が、その衣服がここでの開示によるシステムの一部として機能する、その衣服の着用者の呼吸率と心拍数を首尾よく報告することができることを説明する。

30

【0055】

この実施例に用いられた織物は、動作の透過モードにおけるこの織物へ取り付けられたDT155光源と検知器パッケージを用いてモニターされた。光源と検知器パッケージは、ゼロから5ボルトの範囲を持った。検知器からの出力は、3つの個別的なステージ：リラックスした、リラックス状態より10%大きく伸長された(10%伸び)、および伸ばされない状態より20%大きく伸長された(20%伸び)における織物の伸長の機能として測定された。

【0056】

測定された検知器の電圧は、織物による吸収に加えて、反射の全量であった。結果として、光透過における増加は、織物の伸長の増加といっしょに、減少する電圧を供給した。最初の状態では、電圧は3.64Vであった(この出力は織物印加電圧と呼ぶことができる)。10パーセントの伸長では、電圧は3.36Vであり、20パーセントの伸長では、出力は2.71Vであった。

40

これらの結果は、図4Eによってグラフを用いて示されている。図4Eは、モニターする織物によって反射された光の総計に対する、モニターする織物を通して透過される光の総計(すなわち、光バランス)が、動きに応じて織物が伸びるとき、変化することを示している。

【0057】

どのようなプログラムも、フーリアフリークエンシーを絡み合わせないように使用

50

することができる。フォーリア フリークエンシー
デコンボリューションを行うために有用な、ヴィジュアル ベーシック ラングエッジで書か
れたプログラムは、以下のようである。

【 0 0 5 8 】

【 数 3 】

```

Sub find_an()
'
' findheartbeat Macro
L = Cells(9, 7).Value
f = Cells(9, 5).Value
j = 12
avg = Cells(12, 5).Value
' avg = 0
For n = 1 To 95
an = 0
bn = 0
i = 4
kuo2: t1 = Cells(i, 1).Value
t2 = Cells(i + 1, 1).Value
y1 = Cells(i, 2).Value - avg
y2 = Cells(i + 1, 2).Value - avg
an = an + 2 / L * (y1 * Sin(2 * 3.1416 * n * f * t1) + y2 * Sin(2 * 3.1416 * n * f
* t2)) / 2 * (t2 - t1)
bn = bn + y1 + avg
If t2 > L Then
GoTo kuo1

Else
i = i + 1
GoTo kuo2
End If
kuo1: Cells(j + n, 5).Value = an

Next n
End Sub

```

実施例 2

この実施例では、880ナノメートルの波長での放射線を供給する光源を用いること以外
は、実施例 1 を実質的に同じ方式で繰り返した。だいたい同じ結果が得られた。

【 0 0 5 9 】

実施例 3

次の変更以外は、実施例 1 を実質的に同じ方式で繰り返した。430 ~ 700ナノメートルの

波長範囲の照射を供給する、光源(広スペクル白色光LED。適切な光源は、米国、オハイオ 44136 ストロングスヴィル 8443 ドウ サークルのルミテックス(Lumitex(登録商標))会社から入手可能であるパート ナンバー 003387)は、この技術で一般に採用されるシリコン フォトトランジスタ検知器と適切な増幅回路との組み合わせで用いた。組み合わせた呼吸と心拍数が得られた。しかしながら、この実施例では、心拍数と呼吸数を分離して得るために、実施例 1 におけるようにさらに処理されなかった。

【 0 0 6 0 】

実施例 4

この実施例では、本発明の実施例 1 におけるように正確な動作の透過モードにおいて織物に取り付けられた、(0 から 5 ボルトの範囲を有する)DT155光源 / 検知器 パッケージを用いて、違うタイプと構造の織物がモニターされた。検知器からの出力は、静的な織物状態とも呼ばれる、伸ばされない状態の織物といっしょに測定された。前のように、測定された検知器電圧は、織物による反射プラス吸収の全量であった。

10

【 0 0 6 1 】

各測定において、静的織物状態は、検知器からの電圧信号で特徴づけられた。この出力は織物印加電圧と呼ばれた。ゼロ印加電圧は、光源からの805ナノメートル光の総合織物透過を意味した。

【 0 0 6 2 】

印加電圧の測定と同時に、「マルチログプロ(MultiLogPro)」(実施例 1)と組み合わせられた、フォーリア システムズ会社から入手されたDT009光センサは、織物を通しての可視光透過を測定するために使用された。この光透過は、ルクス(1ルクス = 平方メートル当たり 1 ルーメン)における直接の出力を有する発光として測定された。DT009光センサでの発光の測定は、主として440 ~ 550ナノメートルのスペクトル範囲の波長を有する光を供給した、普通の蛍光デスクランプからの織物サンプルの光透過を測定した。普通の蛍光デスクランプからの測定された発光は、各サンプル上への400ルクス投射であった。織物によって透過された発光(ルクス)は、各サンプルの開口の測定であった。このデータは、下の表 1 にレポートされている。

20

【 0 0 6 3 】

【表 1】

表 1

糸織物/衣服 サンプル	摘要	透過光バランス (ルクス)ステティック	静状態の バイアス電圧
実施例1 シャツ 外側反射 X-Static®糸パンチ	1層、0.023 インチ厚	177.0	0.0
ポリエステル糸織り 糸織物	2GT 染料無し 1層厚	165.0	0.0
Tommy Jeans® ティーシャツ	100% コットン 1層厚	163.0	0.0
LYCRA®ナイロン 糸織物	編み、1層	149.0	0.0
ポリエステル糸織り 糸織物	2GT、染料無し 2層厚	109.0	0.0
Tommy Jeans® ティーシャツ	100% コットン 2層	84.0	0.0
LYCRA®ナイロン 糸織物	編み、2層	74.0	0.0
LYCRA®ナイロン 糸織物	編み、1層、 伝導性インク被覆	72.0	2.88
実施例1 シャツ 外側反射 X-Static®糸パンチ	4層 0.092インチ厚	45.0	0.0
実施例1 シャツ 外側反射 X-Static®糸パンチ	8層	16.4	1.50
ポリエステル糸織り 糸織物	2GT、糸織り、 染料無し、8層厚	16.0	1.38
LYCRA®ナイロン 糸織物	編み、8層	9.67	0.0
実施例1 シャツ 内側反射 X-Static®糸パンチ	1×1 編み、 1層	6.45	3.17
LYCRA®ナイロン 糸織物	編み、16層	2.34	3.50
実施例1 シャツ 内側反射 X-Static®糸パンチ	2×1 編み、 1層	0.88	3.77
実施例1 シャツ 内側反射 X-Static®糸パンチ	2×1 編み、 2層	0.58	3.89
実施例1 シャツ 内側反射 X-Static®糸パンチ	1×1 編み、 2層	0.29	3.96
実施例1 シャツ 内側反射 X-Static®糸パンチ	2×1 編み、 4層	0.29	3.90
実施例1 シャツ 内側反射 X-Static®糸パンチ	1×1 編み、 4層	0.0	3.85

表 1 に示されるように、異なる構造、構成、および厚さは、805nmの波長を有する光の
ための、可視光透過と光バランス(透過、吸収および反射)の範囲を提供した。役立つ光バ

10

20

30

40

50

ランスは、単一の織物層を用いて達成することができ、静的織物状態において、例えば2.5~3.5ボルトの範囲の良好な印加電圧を生じるだろう。1×1の編み織物の単一層におけるX-Static(登録商標)糸パッチは、優秀な結果を生じる1つの好例の織物である。単一層におけるX-Static(登録商標)糸1×1の編みパッチは、6.45ルクスの可視光透過と3.17ボルトの印加を示す。表1は、試験された様々な織物、対応する発光および観察された印加電圧を提示する。

【0064】

前記のことから、本発明の織物、衣服およびシステムが、衣服の着替えまたは胸や体のストラップやクランプを使用することなしに、対象の1つまたはそれ以上の生理的パラメーターをモニターするための、特に有用な適度の技術を提供するということを認識することができ、しかしながら、本発明の織物およびシステムはまた、弾性のモニターする材料の伸長と回復へと解釈され得るどのような動きをモニターすることも認めることができる。

10

【0065】

衣服やマントの中に組み込まれるときのように、織物が用いられるとき、衣服またはその上にマントを有する構成要素を着用する対象の生理学上の活動に応じた、織物の伸長および回復の伸び周期は、モニターする織物により反射された光の総計に対する織物を通して透過される光の総計を変化させる。

【0066】

上記で説明したように本発明の技術の利益を有する、この技術に熟練した人々は、そのために変更することができる。そのような変更は、添付の請求の範囲で定義されるように本発明の範囲内にあるように組み合わせられる。

20

【図面の簡単な説明】

【0067】

【図1】図1は、対象Sの胸の上に着用されるように寸法を合わせて作られた衣服を含む対象Sの少なくとも1つの生理学上のパラメーターをモニターするシステムの様式化した図である。

【図2】図2Aおよび図2Bは、光反射モードにおいて動作するときの本発明のモニタリングシステムの動作を説明する概略図、図2Cは、織物が伸び、および回復するとき、織物によって反射された光の総計に対する織物を通して透過された光の総計における変化のグラフを用いた図、図2Dは、織物が伸び、および回復する間、織物によって反射された光の総計に対する織物を通して透過された光の総計における変化を表わす信号、時間周期のグラフを用いた図である。

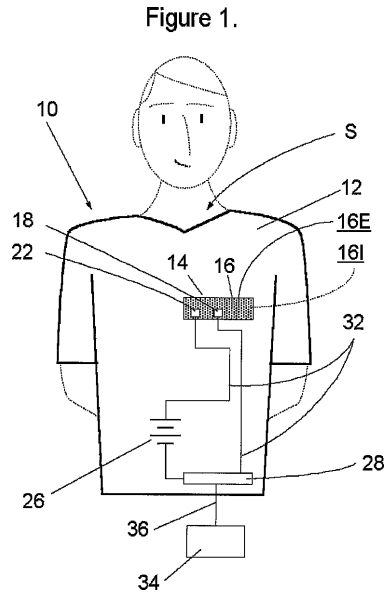
30

【図3】図3Aおよび図3Bは、光透過モードにおいて動作するときの本発明のモニタリングシステムの動作を説明する概略図、図3Cは、織物が伸びる(すなわち、伸び、回復する)とき、織物によって反射された光の総計に対する織物を通して透過された光の総計における変化のグラフを用いた図、図3Dは、織物の伸びる(連続した伸びおよび回復)周期の間、織物によって反射された光の総計に対する織物を通して透過された光の総計における変化を表わす信号、時間周期のグラフを用いた図である。

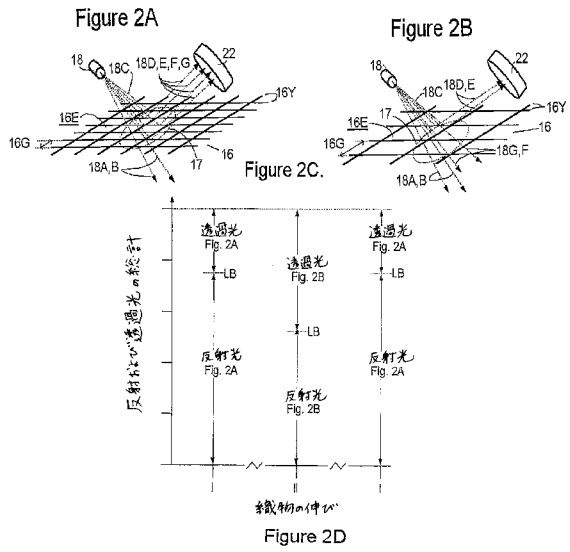
【図4】図4Aは、本発明の述べられた実施例によって発生した未処理の信号の波形の時間の図、図4Bは、図4Aの波形の周波数領域スペクトル、図4Cおよび図4Dは、図4Aの波形から引き出された対象の生理学的パラメーターを代表する波形、図4Eは、織物の伸びの3つの別々の伸び段階のそれぞれにおける、織物によって反射された光の総計に対する、織物を通して透過された光の総計のグラフを用いた図である。

40

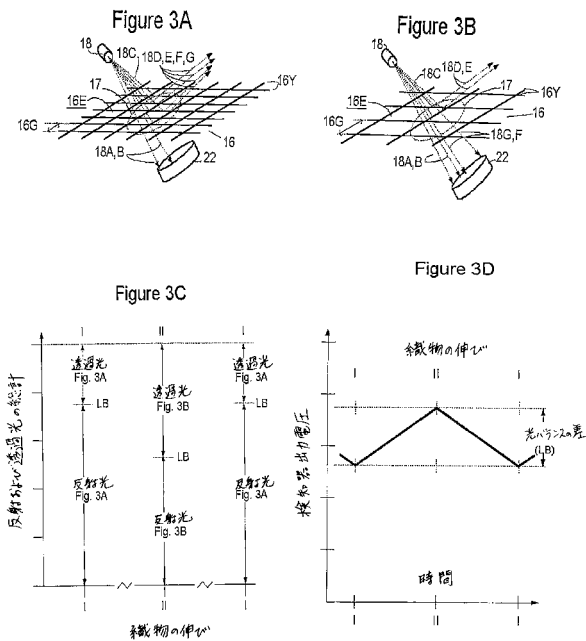
【 図 1 】



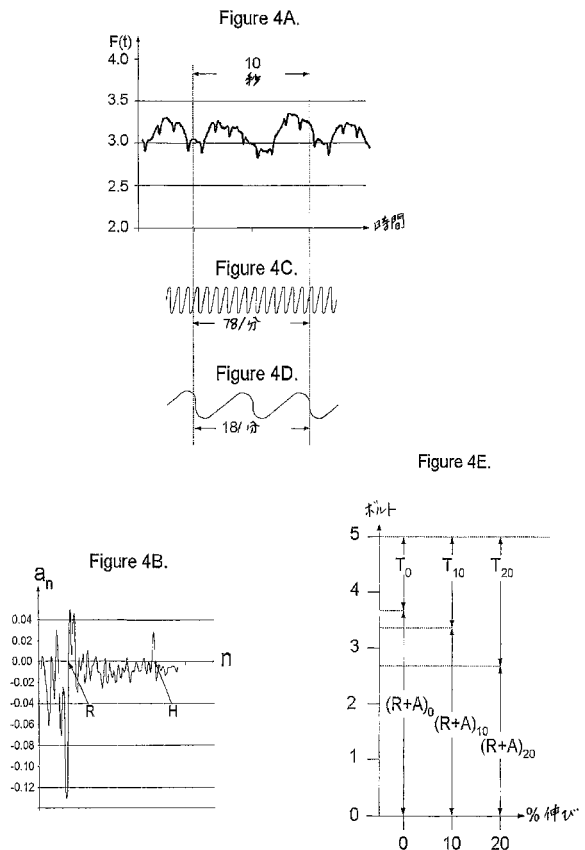
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I
A 6 1 B 5/08 (2006.01) A 6 1 B 5/10 3 1 0 A
 A 6 1 B 5/08

- (31)優先権主張番号 60/502,750
 (32)優先日 平成15年9月12日(2003.9.12)
 (33)優先権主張国 米国(US)
 (31)優先権主張番号 60/526,187
 (32)優先日 平成15年12月2日(2003.12.2)
 (33)優先権主張国 米国(US)
 (31)優先権主張番号 60/526,429
 (32)優先日 平成15年12月2日(2003.12.2)
 (33)優先権主張国 米国(US)
 (31)優先権主張番号 60/526,188
 (32)優先日 平成15年12月2日(2003.12.2)
 (33)優先権主張国 米国(US)

(72)発明者 コウルストーン ジョージ ダヴリュー
 アメリカ合衆国 ペンシルバニア 1 5 2 3 8 ピッツバーグ ウッドストリーム ドライヴ 3
 1 4

審査官 平井 裕彰

- (56)参考文献 米国特許第03483861(US, A)
 特開昭61-194251(JP, A)
 実開昭61-098884(JP, U)
 特開昭62-044827(JP, A)
 米国特許第03517999(US, A)
 特表2007-504911(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
 D03D1/00-27/18
 A61B5/00- 5/22

专利名称(译)	用于监测身体运动的光学测量系统		
公开(公告)号	JP4473271B2	公开(公告)日	2010-06-02
申请号	JP2006526275	申请日	2004-09-10
[标]申请(专利权)人(译)	特克斯特龙尼克斯公司		
申请(专利权)人(译)	化文本B尼克斯, 油墨.		
当前申请(专利权)人(译)	化文本B尼克斯, 油墨.		
[标]发明人	クオウジャウヨン コウルストーンジョージダヴリユー		
发明人	クオウ ジャウヨン コウルストーン ジョージ ダヴリユー		
IPC分类号	D03D15/08 A61B5/0205 A61B5/0245 A61B5/00 A61B5/11 A61B5/08 A41D13/12 A61B5/02 A61B5/022 A61B5/024 A61B5/113 D04B1/14 G01L1/24		
CPC分类号	A41D13/1281 A61B5/022 A61B5/02233 A61B5/02416 A61B5/02438 A61B5/02444 A61B5/1126 A61B5/1128 A61B5/1135 A61B5/6804 A61B5/6805 D04B1/14 D10B2403/02431 Y10T442/30 Y10T442/3008 Y10T442/3024 Y10T442/3382 Y10T442/3976 Y10T442/40 Y10T442/413		
FI分类号	D03D15/08 A61B5/02.H A61B5/02.310.B A61B5/00.101.R A61B5/00.B A61B5/10.310.A A61B5/08		
代理人(译)	小林 茂		
优先权	60/502760 2003-09-12 US 60/502751 2003-09-12 US 60/502750 2003-09-12 US 60/526187 2003-12-02 US 60/526429 2003-12-02 US 60/526188 2003-12-02 US		
其他公开文献	JP2007509242A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种用于监测穿着者的血压的系统和方法具有可充气的袖带, 该袖带可选择地对不同的气压进行充气, 当使用具有波长的光照射织物时, 所述气囊包括具有透光性和光反射性的织物。) 在约400至约2200纳米的范围内。辐射源和检测器在相对位置附着到织物上, 使得检测器对入射辐射的接收直接受到透过织物的光量相对于织物反射的光量的变化的影响。由于血液流过设置在织物下方的动脉的变化, 织物随着可充气袖带内的气压变化而发生, 因此织物在穿着者身体内的运动中伸展。

表 1	摘要	透過光の強度 (ルクス)	静状態の平均電圧
実施例1 シェア内側反射 X-Static® 余パンク	1層、0.023インチ厚	177.0	0.0
実施例2 シェア内側反射 X-Static® 余パンク	2GT、非織り、1層厚、素材無し	166.0	0.0
実施例3 シェア内側反射 X-Static® 余パンク	1層厚、コットン	163.0	0.0
実施例4 シェア内側反射 X-Static® 余パンク	1層厚、1層厚	149.0	0.0
実施例5 シェア内側反射 X-Static® 余パンク	2GT、非織り、2層厚、素材無し	109.0	0.0
実施例6 シェア内側反射 X-Static® 余パンク	10層厚、コットン	84.0	0.0
実施例7 シェア内側反射 X-Static® 余パンク	2層厚	74.0	0.0
実施例8 シェア内側反射 X-Static® 余パンク	非織り、2層厚	72.0	2.88
実施例9 シェア内側反射 X-Static® 余パンク	4層厚、位置特性は不明	45.0	0.0
実施例10 シェア内側反射 X-Static® 余パンク	0.092インチ厚、8層厚	16.4	1.60
実施例11 シェア内側反射 X-Static® 余パンク	2GT、非織り、2層厚、素材無し、8層厚	16.0	1.56
実施例12 シェア内側反射 X-Static® 余パンク	非織り、8層厚	9.87	0.0
実施例13 シェア内側反射 X-Static® 余パンク	1×1 非織り、1層厚	6.45	3.17
実施例14 シェア内側反射 X-Static® 余パンク	非織り、16層厚	2.34	3.60
実施例15 シェア内側反射 X-Static® 余パンク	2×1 非織り、1層厚	0.88	3.77
実施例16 シェア内側反射 X-Static® 余パンク	2×1 非織り、2層厚	0.58	3.88
実施例17 シェア内側反射 X-Static® 余パンク	1×1 非織り、2層厚	0.29	3.66
実施例18 シェア内側反射 X-Static® 余パンク	2層厚	0.29	3.90
実施例19 シェア内側反射 X-Static® 余パンク	2×1 非織り、4層厚	0.0	3.88
実施例20 シェア内側反射 X-Static® 余パンク	1×1 非織り、4層厚	0.0	3.88