

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4038571号
(P4038571)

(45) 発行日 平成20年1月30日(2008.1.30)

(24) 登録日 平成19年11月16日(2007.11.16)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 5/00 (2006.01)

A 6 1 B 5/00 1 O 2 A

A 6 1 B 5/0205 (2006.01)

A 6 1 B 5/02 C

A 6 1 B 5/05 (2006.01)

A 6 1 B 5/05 C

G O 8 B 21/02 (2006.01)

G O 8 B 21/02

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2003-98732 (P2003-98732)
 (22) 出願日 平成15年4月2日(2003.4.2)
 (65) 公開番号 特開2004-305239 (P2004-305239A)
 (43) 公開日 平成16年11月4日(2004.11.4)
 審査請求日 平成16年11月24日(2004.11.24)

(出願人による申告) 国の委託研究の成果に係る特許出願(経済産業省、平成14年度石油生産合理化技術開発等委託費「人間行動適合型生活環境創出システム技術開発」委託研究、産業活力再生特別措置法第30条の適用を受けるもの)

(73) 特許権者 301021533
 独立行政法人産業技術総合研究所
 東京都千代田区霞が関1-3-1
 (72) 発明者 吉野 公三
 大阪府池田市緑丘1丁目8番31号 独立行政法人産業技術総合研究所関西センター内
 (72) 発明者 松岡 克典
 大阪府池田市緑丘1丁目8番31号 独立行政法人産業技術総合研究所関西センター内

審査官 伊藤 幸仙

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 危険状態検知方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

作業環境における危険状態を検知する方法であって、

作業者のGSRと、作業者の心拍数又は脈拍数とを生理情報として計測するステップ、および、

前記生理情報の時系列変化に基づいて、判定対象時刻における危険状態発生の有無を判定するステップを備え、

前記危険状態発生の有無を判定するステップは、

前記判定対象時刻から所定時間 t_1 (sec)を経過後のGSR値が、前記判定対象時刻のGSR値よりも所定電気コンダクタンス c_1 (μmho)以上高く、且つ、前記判定対象時刻前の所定時間 t_2 (sec)の間における瞬時心拍数又は瞬時脈拍数の最小値が、前記判定対象時刻後の所定時間 t_3 (sec)の間における瞬時心拍数又は瞬時脈拍数の最小値よりも大きい場合に、前記判定対象時刻において危険状態が発生したと判定するステップを備える危険状態検知方法。

【請求項2】

前記所定時間 t_1 は、2.5～20(sec)であり、

前記所定電気コンダクタンス c_1 は、0.02～1.3(μmho)であり、前記所定時間 t_2 は、3～66(sec)であり、

前記所定時間 t_3 は、6～66(sec)である請求項1に記載の危険状態検知方法。

【請求項3】

10

20

前記作業者の視野の少なくとも一部を連続的に撮像し、画像情報を生成するステップ、および、

危険状態が発生したと判定された前記判定対象時刻に対応する前記画像情報を特定するステップを更に備える請求項 1 または 2 に記載の危険状態検知方法。

【請求項 4】

作業環境における危険状態を検知する装置であって、

作業者の G S R と、作業者の心拍数又は脈拍数とを生理情報として計測する計測手段、

前記生理情報を記憶する記憶手段、および、

前記生理情報の時系列変化に基づいて、判定対象時刻における危険状態発生の有無を判定する危険状態判定手段を備え、

10

前記危険状態判定手段は、前記判定対象時刻から所定時間 t_1 (sec) を経過後の G S R 値が、前記判定対象時刻の G S R 値よりも所定電気コンダクタンス c_1 (μmho) 以上高く、且つ、前記判定対象時刻前の所定時間 t_2 (sec) の間における瞬時心拍数又は瞬時脈拍数の最小値が、前記判定対象時刻後の所定時間 t_3 (sec) の間における瞬時心拍数又は瞬時脈拍数の最小値よりも大きい場合に、前記判定対象時刻において危険状態が発生したと判定する危険状態検知装置。

【請求項 5】

前記作業者の視野の少なくとも一部を連続的に撮像し、画像情報を生成する撮像手段、および、

前記危険状態判定手段により危険状態が発生したと判定された前記判定対象時刻に対応する前記画像情報を特定する危険状態特定手段を更に備える請求項 4 に記載の危険状態検知装置。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、作業環境における危険状態を検知する危険状態検知方法および装置に関する

【0002】

【従来の技術】

建設現場、道路、福祉施設等のように危険性を内包する作業環境においては、実際に事故が起きた事例だけでなく、事故には至らなくても作業者が危険を感じた事例（いわゆる「ひやり・はっと」事例）を蓄積して分析することが行われている。従来、このような事例の蓄積は、危険な状況を実際に体験した作業者からの報告に基づいて行われていた。

30

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、「ひやり・はっと」の場面は実際の事故件数の数十倍はあると言われているにも拘わらず、単に危険を感じたというだけでは作業者に届出義務が課されない場合が多いため、分析に必要な報告件数が集まりにくいのが現状である。

【0004】

また、特に実害がなければ作業者からの届出が遅れがちになるため、時間の経過と共に作業者の記憶が薄れて正確な状況を再現しにくいという問題もあった。

40

【0005】

本発明は、このような問題を解決すべくなされたものであって、作業者が危険を感じた状態を精度良く検知することにより作業環境の安全性向上を図ることができる危険状態検知方法および装置の提供を目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明の前記目的は、作業環境における危険状態を検知する方法であって、作業者の G S R と、作業者の心拍数又は脈拍数とを生理情報として計測するステップ、および、前記生理情報の時系列変化に基づいて、判定対象時刻における危険状態発生の有無を判定する

50

ステップを備え、前記危険状態発生の有無を判定するステップは、前記判定対象時刻から所定時間 t_1 (sec) を経過後の G S R 値が、前記判定対象時刻の G S R 値よりも所定電気コンダクタンス c_1 (μmho) 以上高く、且つ、前記判定対象時刻前の所定時間 t_2 (sec) の間における瞬時心拍数又は瞬時脈拍数の最小値が、前記判定対象時刻後の所定時間 t_3 (sec) の間における瞬時心拍数又は瞬時脈拍数の最小値よりも大きい場合に、前記判定対象時刻において危険状態が発生したと判定するステップを備える危険状態検知方法により達成される。

【0008】

この場合、前記所定時間 t_1 は、2.5 ~ 20 (sec) であることが好ましく、前記所定電気コンダクタンス c_1 は、0.02 ~ 1.3 (μmho) であることが好ましく、前記所定時間 t_2 は、3 ~ 66 (sec) であることが好ましく、前記所定時間 t_3 は、6 ~ 66 (sec) であることが好ましい。

【0009】

特に、99%以上の検知感度を得るには、前記所定時間 t_1 は、3.5 ~ 17.5 (sec) であることがより好ましく、前記所定電気コンダクタンス c_1 は、0.02 ~ 0.14 (μmho) であることがより好ましく、前記所定時間 t_2 は、3 ~ 24 (sec) であることがより好ましく、前記所定時間 t_3 は、21 ~ 66 (sec) であることがより好ましい。ここでパラメータ値の範囲を決めるにあたり、検知感度をその評価指標として考慮した理由は、本アルゴリズムが、危険でない場面を危険と誤検知することよりも、危険場面を検知できないことを避けることが第一優先と考えられるからである。

【0010】

上述した危険状態検知方法は、前記作業者の視野の少なくとも一部を連続的に撮像し、画像情報を生成するステップ、および、危険状態が発生したと判定された前記判定対象時刻に対応する前記画像情報を特定するステップを更に備えることができる。

【0011】

また、本発明の前記目的は、作業環境における危険状態を検知する装置であって、作業者の G S R と、作業者の心拍数又は脈拍数とを生理情報として計測する計測手段、前記生理情報を記憶する記憶手段、および、前記生理情報の時系列変化に基づいて、判定対象時刻における危険状態発生の有無を判定する危険状態判定手段を備え、前記危険状態判定手段は、前記判定対象時刻から所定時間 t_1 (sec) を経過後の G S R 値が、前記判定対象時刻の G S R 値よりも所定電気コンダクタンス c_1 (μmho) 以上高く、且つ、前記判定対象時刻前の所定時間 t_2 (sec) の間における瞬時心拍数又は瞬時脈拍数の最小値が、前記判定対象時刻後の所定時間 t_3 (sec) の間における瞬時心拍数又は瞬時脈拍数の最小値よりも大きい場合に、前記判定対象時刻において危険状態が発生したと判定する危険状態検知装置により達成される。

【0012】

【発明の実施の形態】

まず、本発明の一実施形態に係る危険状態検知方法について説明する。本発明者らは、作業員から得られる各種生理情報の中で、危険状態を検知するのに有効な情報を検討したところ、作業員の G S R (galvanic skin response: 皮膚電気反射) と、作業員の心拍数 (又は脈拍数) とに着目することにより、危険状態を高精度に検知できることを実験により見出した。

【0013】

G S R は、作業員が強い刺激を受けた場合の発汗に伴う皮膚電気コンダクタンスの変化である。被験者に対して銃声などの刺激を与える前後の G S R 値を測定したところ、例えば図1に示すように、刺激発生後に急激に増加することがわかった。ここで、G S R 値は、皮膚電気コンダクタンスであり、 μmho の単位で表される。

【0014】

このように、G S R 値は、「ひやり・はっと」のような危険状態を検知するのに有効な生理情報と考えられるため、本発明者らは、前面、左右面及び床面の計4面にステレオ画像

10

20

30

40

50

を投影可能な大型のVR（ヴァーチャルリアリティ）装置を用いて仮想的な建設作業現場を再現し、この仮想作業空間内において鉄骨落下などの被験者が「ひやり・はっと」するようなイベントを発生させて、被験者の主観により「ひやり・はっと」した場面を申告してもらい、被験者のGSR値の変化に基づく危険状態の検知精度を調べた。この結果を図2に示す。

【0015】

図2は、イベント発生時におけるGSR値よりも、イベント発生から t_1 （sec）経過後のGSR値が c_1 （ μmho ）以上高くなった場合に、イベント発生時において危険状態が発生したと判定する場合の、（a）感度（sensitivity）および（b）特異度（specificity）を鳥瞰図で示しており、横軸を t_1 （3sec刻み）、縦軸を c_1 （0.02 μmho 刻み）としている。ここで、感度とは、イベント発生回数に対する検知回数の割合であり、感度が高いほど、イベント発生時における検知率が高いことを示している。また、特異度とは、検定回数に対する非発生非検知数（イベント非発生時に検知しなかった回数）の割合であり、特異度が高いほど、イベント非発生時における誤検知率が低いことを示している。

10

【0016】

感度は、図2（a）に示すように、 t_1 が0の時にはほぼ0であるが、 t_1 を大きくするにつれて増加しており、実際に刺激を受けてからGSR値が変化するまでにタイムラグが生じている様子がわかる。一方、 c_1 を大きくするにつれて、 t_1 が同じであっても感度は低下している。このように、感度を良好にする観点からは、 t_1 を大きくして、 c_1 を

20

【0017】

これに対し、特異度は、図2（b）に示すように、 c_1 が0に近づくにつれて急激に低下し、誤検知率が高くなっていることがわかる。また、 t_1 を大きくした場合も、特異度は低下する傾向にある。このように、特異度を良好にする観点からは、 t_1 を小さくして、 c_1 を大きくすることが好ましい。

【0018】

以上より、感度および特異度の双方を良好に維持するためには、 t_1 および c_1 をそれぞれ所定の範囲に設定すればよいことがわかる。図2に示す実験結果から、 t_1 については70%以上の検知感度を達成するためには、2.5～20secの範囲に設定することが好ましく、80%以上の検知感度を達成するためには、3～20secの範囲に設定することがより好ましく、99%以上の検知感度を達成するためには、3.5～17.5secの範囲に設定することが更に好ましい。また、 c_1 については、70%以上の検知感度を達成するためには、0.02～1.3 μmho の範囲に設定することが好ましく、80%以上の検知感度を達成するためには、0.02～0.7 μmho の範囲に設定することがより好ましく、99%以上の検知感度を達成するためには、0.02～0.14 μmho の範囲に設定することが更に好ましい。ここでパラメータ値の範囲を決めるにあたり、検知感度をその評価指標として考慮した理由は、本アルゴリズムが危険場面を検知できないことを避けることが第一優先と考えられるからである。

30

また、本発明者らが、被験者に対して銃声などの刺激を与える前後の瞬時心拍数を測定したところ、例えば図3に示すように、刺激発生直後に一旦増加した後、時間の経過によって刺激発生前よりも低下することがわかった。瞬時心拍数は、被験者の心拍1拍毎に求めた値である。

40

【0019】

このように、瞬時心拍数は、「ひやり・はっと」のような危険状態を検知するのに有効な生理情報と考えられるため、上記と同様にVR装置を用いて、被験者の心拍数の変化に基づく危険状態の検知精度を調べた。この結果を図4に示す。

【0020】

図4は、イベント発生前の t_2 （sec）間における瞬時心拍数の最小値が、イベント発生後の t_3 （sec）間における瞬時心拍数の最小値よりも大きい場合に、イベント発生時に

50

において危険状態が発生したと判定する場合の、(a)感度(sensitivity)および(b)特異度(specificity)を鳥瞰図で示しており、横軸を t_2 (3sec刻み)、縦軸を t_3 (3sec刻み)としている。尚、瞬時心拍数が30以下の範囲をアーチファクトとして除外している。

【0021】

図4(a)に示すように、感度を良好にする観点からは、 t_2 を小さくして、 t_3 を大きくすることが好ましい。一方、図4(b)に示すように、特異度を良好にする観点からは、 t_2 を大きくして、 t_3 を小さくすることが好ましい。したがって、感度および特異度の双方を良好に維持するためには、 t_2 および t_3 をそれぞれ所定の範囲に設定すればよいことがわかる。図4に示す実験結果から、 t_2 については80%以上の検知感度を達成するためには、3~66secの範囲に設定することが好ましく、90%以上の検知感度を達成するためには、3~57secの範囲に設定することがより好ましく、99%以上の検知感度を達成するためには、3~24secの範囲に設定することが更に好ましい。また、 t_3 については、90%以上の検知感度を達成するためには、6~66secの範囲に設定することが好ましく、99%以上の検知感度を達成するためには、21~66secの範囲に設定することが更に好ましい。ここでパラメータ値の範囲を決めるにあたり、検知感度をその評価指標として考慮した理由は、本アルゴリズムが危険場面を検知できないことを避けることが第一優先と考えられるからである。

上述した瞬時心拍数についての検討は、これを瞬時脈拍数においても同様の結果が得られることを、本発明者らは実験により確認した。瞬時脈拍数についても、1拍毎に求めた値を使用することができる。

【0022】

このように、GSR値と瞬時心拍数(又は瞬時脈拍数)は、いずれも危険状態を検知するのに有効な生理情報であるが、双方間においては質的に独立性の高い情報である。したがって、任意の判定対象時刻に対して、GSR値並びに瞬時心拍数(又は瞬時脈拍数)の双方が上述した条件を満たす場合に、前記判定対象時刻において危険状態が発生したと判定することにより、危険状態発生を検知精度を高めることができる。

【0023】

次に、本発明の一実施形態に係る危険状態記録装置について説明する。図5は、本発明の一実施形態に係る危険状態記録装置の構成を示すブロック図である。同図に示すように、危険状態記録装置1は、生理情報計測装置10、判定処理装置20、撮像装置30および画像記録装置40から構成されている。

【0024】

生理情報計測装置10は、図6に示すように手袋状に構成されており、左手にはめた際に人差し指および中指に相当する位置にそれぞれGSR導出用電極12, 14が設けられ、薬指に相当する位置に脈拍導出用電極16が設けられている。生理情報計測装置10は、判定処理装置20に接続されている。

【0025】

判定処理装置20は、生理情報記憶部22および危険状態判定部24を備えており、図6に示すように左手の手首に装着可能に構成されている。生理情報記憶部22は、生理情報計測装置10から入力されたGSRおよび脈拍数についての生理情報を記憶する。危険状態判定部24は、生理情報記憶部22に格納された生理情報の時系列変化に基づいて、予め設定された判定条件に従い、判定対象時刻における危険状態発生の有無を判定し、危険状態発生と判定した判定対象時刻を撮像装置30に出力する。

【0026】

撮像装置30は、撮像部32、画像信号処理部34、画像情報記憶部36および危険状態特定部38を備えており、図7に示すようにヘルメット状に構成されて頭部に装着可能とされている。撮像部32は、例えばCCDカメラであり、作業者の視野の少なくとも一部を撮影する。画像信号処理部34は、撮像部32から入力された画像信号をデジタル情報に変換し、生成された画像情報を画像情報記憶部36に格納する。危険状態特定手段38

は、危険状態判定部 24 から入力された判定対象時刻に対応する画像情報を画像情報記憶部 36 から抽出し、画像記録装置 40 に出力する。

【0027】

画像記録装置 40 は、右手手首に装着可能に構成されており、撮像手段 30 から入力された画像情報を記憶する。

【0028】

以上の構成を備えた危険状態記録装置 1 は、作業者の GSR 値および脈拍数が生理情報計測装置 10 において常時計測され、生理情報として生理情報記憶部 22 に格納される。また、作業者の視野が撮像装置 30 により常時撮像され、画像情報として画像情報記憶部 36 に格納される。

10

【0029】

危険状態判定部 24 は、生理情報計測装置 10 が計測を開始してから所定時間が経過した後に、格納された生理情報に基づいて危険状態の判定を開始する。具体的には、まず、危険状態が発生したか否かの判定対象となる判定対象時刻を設定し、判定対象時刻から t_1 (sec) を経過した後の GSR 値が、判定対象時刻の GSR 値よりも c_1 (μmho) 以上高く、且つ、判定対象時刻前の t_2 (sec) 間における瞬時脈拍数の最小値が、判定対象時刻後の t_3 (sec) 間における瞬時脈拍数の最小値よりも大きい場合に、判定対象時刻において危険状態が発生したと判定する。 t_1 、 c_1 、 t_2 および t_3 の値については、上述した範囲で適宜定めることができるが、本実施形態においては、 $t_1 = 4.5$ 、 $c_1 = 0.12$ 、 $t_2 = 9$ 、 $t_3 = 66$ としている。危険状態判定部 24 は、判定対象時刻を所定の時間（例えば 3 秒）ずつ変化させながら、上述した危険状態の判定を繰り返し行い、危険状態が発生したと判定した各判定対象時刻を撮像手段 30 に出力する。

20

【0030】

撮像手段 30 は、各判定対象時刻に対応する画像情報（例えば、判定対象時刻前後の約 3 秒間の動画情報）を画像情報記憶部 36 から抽出し、画像記録装置 40 に出力する。こうして、画像記録装置 40 には作業者が危険を感じた状態に対応する画像情報のみが格納されるので、この画像情報を分析することにより作業現場における危険な状況や場所を容易に特定することが可能になり、作業環境の安全性向上を図ることができる。

【0031】

以上、本発明の一実施形態について詳述したが、本発明の具体的な態様が上記実施形態に限定されるものではない。例えば、本実施形態の危険状態記録装置は、作業者の GSR 値および瞬時脈拍数に基づいて危険状態の判定を行っているが、作業者の GSR 値および瞬時心拍数に基づいて、本実施形態と同様に危険状態の判定を行うことも可能である。

30

【0032】

また、本実施形態の危険状態記録装置は、生理情報計測装置 10 を手袋状にして、判定処理装置 20 を手首に装着可能としているが、作業性を損なわない限り、構成は特に限定されるものではなく、例えば、生理情報計測装置 10 を靴下状にして各電極 12、14、16 を足の指に取り付け、判定処理装置 20 を足首に装着可能に構成することも可能である。

【0033】

また、本実施形態のように、危険状態と判定された判定対象時刻に対応する画像情報を抽出する代わりに、危険状態と判定した直後に音声等で知らせる報知手段を設けることにより、作業者が危険状態をその場で認識できるようにしてもよい。

40

【0034】

また、本実施形態において、危険状態判定部 24 は、生理情報計測装置 10 による計測と並行して危険状態の判定を行うようにしているが、生理情報計測装置 10 による計測が完了した後に、危険状態の判定を開始するようにしてもよい。

【0035】

また、本実施形態において、危険状態特定部 38 は、危険状態が発生したと判定した判定対象時刻に対応する画像情報を抽出して、画像記録装置 40 に格納するようにしているが

50

、前記判定対象時刻に対応する画像情報を特定することが可能であれば、他の方法とすることもできる。例えば、危険状態特定部 38 は、画像情報記憶部 36 に格納された画像情報のうち、危険状態が発生したと判定された判定対象時刻の前後所定時間に対応する画像情報に対して、視覚や音声により識別可能な加工を施すように構成することもできる。

【0036】

また、本実施形態において、撮像装置 30 は、撮像して得られた画像情報を全て画像情報記憶部 36 に格納するようにしているが、この画像情報記憶部 36 は、所定時間を経過した古い画像情報を削除して新たな画像情報を書き込むことが可能なイメージバッファなどとすることも可能である。

【0037】

10

【実施例】

上述した VR 装置を使用した仮想の建設作業現場において危険な場面を発生させ、被験者 21 名（健常男性：18～29 歳）に対して「ひやり・はっと」状態の検知精度の確認を行った。検知アルゴリズムとしては、被験者の GSR および心拍数を計測することにより、判定対象時刻から 4.5 秒を経過した後の GSR 値が、判定対象時刻の GSR 値よりも $0.12 \mu\text{mho}$ 以上高く、且つ、判定対象時刻前の 9 秒間における瞬時心拍数の最小値が、判定対象時刻後の 6.6 秒間における瞬時脈拍数の最小値よりも大きい場合に、判定対象時刻において危険状態が発生したと判定した。

【0038】

この結果、安静立位（静的）状態では、感度（sensitivity）＝1（100％）、特異度（specificity）＝0.90（90％）であり、自転車こぎ（動的）状態では、感度＝1（100％）、特異度＝0.87（87％）であり、静的状態および動的状態のいずれにおいても、感度および特異度の双方について良好な検知結果を得ることができた。

20

【0039】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、作業者が危険を感じた状態を精度良く検知することにより作業環境の安全性向上を図ることができる危険状態検知方法および装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 GSR 値の時系列変化の一例を示す図である。

30

【図 2】 GSR 値に基づき危険状態の発生を判定する場合の（a）感度および（b）特異度を示す図である。

【図 3】 瞬時心拍数の時系列変化の一例を示す図である。

【図 4】 瞬時心拍数に基づき危険状態の発生を判定する場合の（a）感度および（b）特異度を示す図である。

【図 5】 本発明の一実施形態に係る危険状態記録装置の構成を示すブロック図である。

【図 6】 前記危険状態記録装置の要部概略構成図である。

【図 7】 前記危険状態記録装置の他の要部概略構成図である。

【符号の説明】

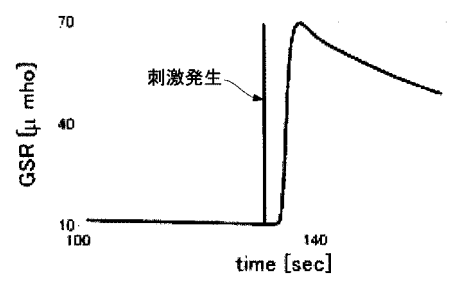
- 1 危険状態記録装置
- 10 生理情報計測装置
- 12, 14 GSR 導出用電極
- 16 脈拍導出用電極
- 20 判定処理装置
- 22 生理情報記憶部
- 24 危険状態判定部
- 30 撮像装置
- 32 撮像部
- 34 画像信号処理部
- 36 画像情報記憶部

40

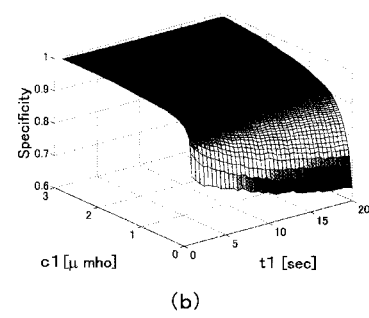
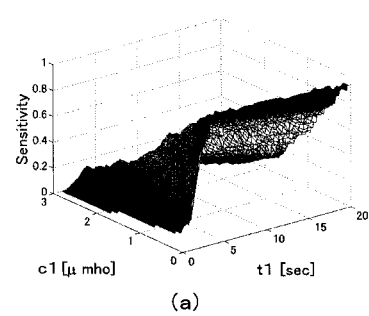
50

3 8 危険状態特定部
4 0 画像記録装置

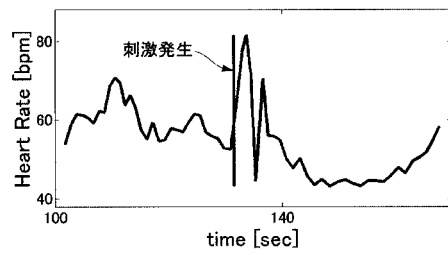
【 図 1 】



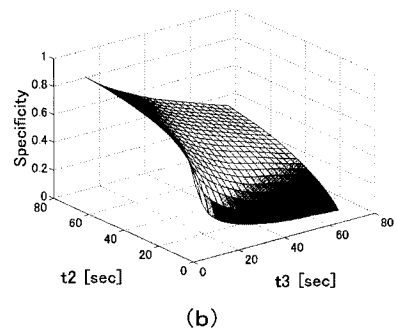
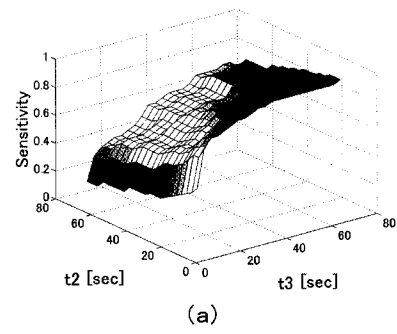
【 図 2 】



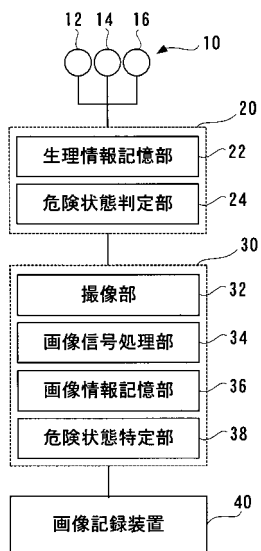
【図 3】



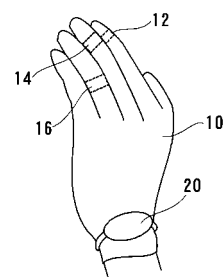
【図 4】



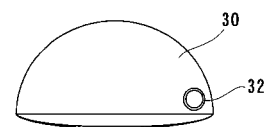
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A61B 5/00
A61B 5/0205
A61B 5/05
G08B 21/02

专利名称(译)	危险状态检测方法和装置		
公开(公告)号	JP4038571B2	公开(公告)日	2008-01-30
申请号	JP2003098732	申请日	2003-04-02
申请(专利权)人(译)	先进工业科学和技术研究院		
当前申请(专利权)人(译)	先进工业科学和技术研究院		
[标]发明人	吉野公三 松岡克典		
发明人	吉野 公三 松岡 克典		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/0205 A61B5/05 G08B21/02		
FI分类号	A61B5/00.102.A A61B5/02.C A61B5/05.C G08B21/02 A61B5/02.B		
F-TERM分类号	4C017/AA02 4C017/AA10 4C017/AA18 4C017/AB03 4C017/AC16 4C017/BB12 4C017/BC11 4C017/BD06 4C017/CC08 4C017/FF30 4C027/AA07 4C027/CC04 4C027/DD00 4C027/GG01 4C027/GG16 4C027/HH08 4C027/HH11 4C027/KK03 4C027/KK05 4C117/XA05 4C117/XA07 4C117/XB01 4C117/XB18 4C117/XC12 4C117/XC13 4C117/XC14 4C117/XD17 4C117/XD39 4C117/XE13 4C117/XE20 4C117/XE42 4C117/XE52 4C117/XE56 4C117/XJ12 4C117/XJ13 4C117/XJ46 4C117/XJ52 4C117/XK52 4C117/XP01 4C117/XP11 4C117/XR02 4C127/AA07 4C127/CC04 4C127/DD00 4C127/GG01 4C127/GG16 4C127/HH08 4C127/HH11 4C127/KK03 4C127/KK05 5C086/AA19 5C086/AA47 5C086/AA49 5C086/BA20 5C086/CA28 5C086/CA30 5C086/CB20 5C086/CB36		
其他公开文献	JP2004305239A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种危险状态检测方法和危险状态记录装置，其能够通过准确地检测工人感觉到危险的状态来提高工作环境的安全性。检测工作环境中的危险状况的方法包括测量操作者的GSR和操作者的心率或脉搏率作为生理信息的步骤和测量生理信息的时间序列变化的步骤并且基于确定结果确定在确定目标时间是否已经发生危险情况。点域5

【図 1】

