

(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2013-12029

(P2013-12029A)

(43) 公開日 平成25年1月17日(2013.1.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G08G 1/16 (2006.01)	G08G 1/16 F	3D037
G08B 21/06 (2006.01)	G08B 21/06	4C038
B60K 28/06 (2006.01)	B60K 28/06 Z	4C117
A61B 5/00 (2006.01)	A61B 5/00 1O2A	5C086
A61B 5/18 (2006.01)	A61B 5/18	5H181

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2011-144203 (P2011-144203)	(71) 出願人	000003997
(22) 出願日	平成23年6月29日 (2011. 6. 29)		日産自動車株式会社
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
		(71) 出願人	300071579
			学校法人立教学院
			東京都豊島区西池袋3丁目34番1号
		(74) 代理人	110000486
			とこしえ特許業務法人
		(72) 発明者	ギョルゲ ルチアン
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
			自動車株式会社内
		(72) 発明者	寸田 剛司
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
			自動車株式会社内

最終頁に続く

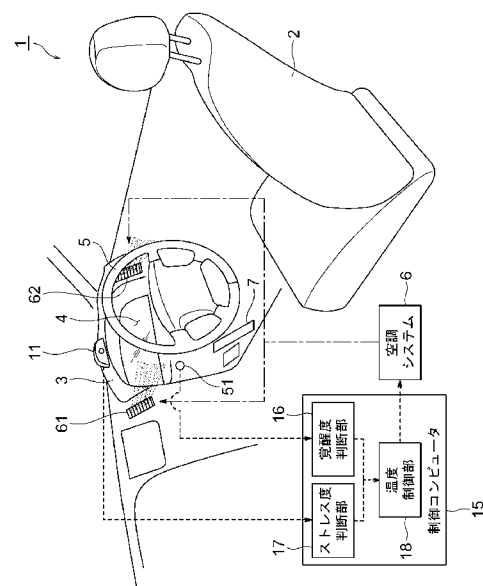
(54) 【発明の名称】 覚醒誘導装置

(57) 【要約】

【課題】対象者の覚醒度を正常な状態に適切に誘導することができる覚醒誘導装置を提供する。

【解決手段】覚醒誘導装置10は、運転者の覚醒度を判定する覚醒度判定部16と、運転者のストレス度を判定するストレス度判定部17と、運転者の手を冷却又は加温する空調システム6と、覚醒度判定部16の判定結果とストレス度判定部17の判定結果とに基づいて、空調システム6を制御する温度制御部18と、を備えており、温度制御部18は、末梢血管の収縮に伴って放熱を抑制し又は末梢血管の拡張に伴って放熱を促す生体メカニズムに基づいて、運転者の手の温度を周期的に変化させるように、空調システム6を制御する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対象者の覚醒度を判定する覚醒度判定手段と、
前記対象者のストレス度を判定するストレス度判定手段と、
前記対象者の末梢部を冷却又は加温する冷却加温手段と、
前記覚醒度判定手段の判定結果と前記ストレス度判定手段の判定結果とに基づいて、前記冷却加温手段を制御する温度制御手段と、を備えた覚醒誘導装置であって、
前記温度制御手段は、温度刺激による末梢血管の収縮に伴って放熱を抑制する生体メカニズム、又は、温度刺激による前記末梢血管の拡張に伴って放熱を促す生体メカニズムに基づいて、前記対象者の末梢部の温度を周期的に変化させるように、前記冷却加温手段を制御することを特徴とする覚醒誘導装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の覚醒誘導装置であって、
前記温度制御手段は、
前記末梢血管が収縮又は拡張するまで、前記末梢部に温度刺激を付与する第 1 の期間と、
前記末梢血管が収縮又は拡張したら前記末梢部への前記温度刺激の付与を中止する第 2 の期間と、を有するサイクルを周期的に繰り返すように、前記冷却加温手段を制御し、
2 回目以降の前記第 1 の期間において、前記末梢血管が拡張又は収縮する前に前記末梢部への前記温度刺激の付与を再開することを特徴とする覚醒誘導装置。

20

【請求項 3】

請求項 2 に記載の覚醒誘導装置であって、
前記温度制御手段は、前記第 1 の期間の長さ、と、前記第 2 の期間の長さ、と、が実質的に同一となるように、前記冷却加温手段を制御することを特徴とする覚醒誘導装置。

【請求項 4】

請求項 2 に記載の覚醒誘導装置であって、
前記温度制御手段は、前記温度刺激の付与回数に応じて、一回の前記サイクルにおける前記第 1 の期間と前記第 2 の期間との配分を変化させるように、前記冷却加温手段を制御することを特徴とする覚醒誘導装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の覚醒誘導装置であって、
前記温度制御手段は、
前記温度刺激の付与開始時に、前記第 1 の期間の長さ、と、前記第 2 の期間の長さ、と、が実質的に同一となるように、前記冷却加温手段を制御し、
前記温度刺激の付与回数が増加するにつれて、前記サイクルにおける前記第 1 の期間を短くするように、前記冷却加温手段を制御することを特徴とする覚醒誘導装置。

30

【請求項 6】

請求項 2 に記載の覚醒誘導装置であって、
前記末梢血管の収縮及び拡張の度合いを検出する収縮拡張検出手段をさらに備えており、
前記温度制御手段は、前記末梢血管の収縮及び拡張の度合いに応じて、前記第 1 の期間の長さ、と、前記第 2 の期間の長さ、と、を調整するように、前記冷却加温手段を制御することを特徴とする覚醒誘導装置。

40

【請求項 7】

請求項 1 ～ 6 の何れかに記載の覚醒誘導装置であって、
前記冷却加温手段は、前記温度刺激を前記対象者の両手に対して、実質的に同時に、又は交互に付与し、
前記対象者の両手において前記温度刺激が付与される部位は、掌、甲、又は指の少なくとも一つを含むことを特徴とする覚醒誘導装置。

【請求項 8】

50

請求項 1～7 の何れかに記載の覚醒誘導装置であって、
前記冷却加温手段は、車輛に搭載された空調システムであることを特徴とする覚醒誘導装置。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の覚醒誘導装置であって、
前記温度制御手段は、前記末梢部に付与する前記温度刺激の温度が、前記末梢血管の収縮又は拡張を引き起こす温度となるように、前記冷却加温手段を制御することを特徴とする覚醒誘導装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、対象者の覚醒度を正常な状態に誘導する覚醒誘導装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

運転者が眠気を感じている場合に、ステアリングホイールに設けられたペルチェ素子によって、運転者の手に冷感或いは温感を与える技術が知られている（例えば特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

20

【特許文献 1】特開 2004-50888 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記の技術では、運転者の覚醒度が低い状態において、単に運転者が冷たさを感じることで注意喚起を受けて眠気を覚醒させるので、却って運転者に不快感を与えかねず、運転者の覚醒度を正常な状態に適切に誘導できない場合がある。

【0005】

また、上記の技術では、運転者が眠気を感じている低覚醒の状態についてしか検討されておらず、高い覚醒状態（例えばイライラしたり、怒っている状態など）からの覚醒度の誘導については検討されていない。

30

【0006】

本発明が解決しようとする課題は、対象者の覚醒度を正常な状態に適切に誘導することができる覚醒誘導装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明では、温度刺激による末梢血管の収縮に伴って放熱を抑制する生体メカニズム、或いは、温度刺激による末梢血管の拡張に伴って放熱を促すという生体メカニズムに基づいて、対象者の末梢部の温度を周期的に変化させることによって上記課題を解決する。

【発明の効果】

40

【0008】

本発明によれば、対象者の生体メカニズムを利用して覚醒度を誘導するので、対象者の覚醒度を正常な状態に適切に誘導することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図 1】図 1 は、本発明の第 1 実施形態における覚醒誘導装置の構成を示す図である。

【図 2】図 2 は、本発明の第 1 実施形態における運転者の状態の分類を示すマップである。

。

【図 3】図 3 は、本発明の第 1 実施形態における操舵振幅と操舵周波数による覚醒度判定マップである。

50

【図 4】図 4（a）及び（b）は、本発明の第 1 実施形態における覚醒誘導装置によって運転者の手に付与される温度刺激の制御パターンであり、図 4（c）はその運転者の手の末梢血管の収縮／拡張度合の変化を示すグラフである。

【図 5】図 5（a）及び図 5（b）は、本発明の第 1 実施形態における覚醒誘導装置によって運転者の手に付与される温度刺激の制御パターンの変形例である。

【図 6】図 6 は、本発明の第 2 実施形態における覚醒誘導装置の構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0011】

<<第 1 実施形態>>

図 1 は本実施形態における覚醒誘導装置の構成を示す図、図 2 は本実施形態における運転者の状態の分類を示すマップ、図 3 は本実施形態における操舵振幅と操舵周波数による覚醒度判定マップ、図 4（a）～図 4（c）は本実施形態における温度刺激の制御パターンとその時の末梢血管の収縮／拡張度合の変化を示すグラフ、図 5（a）及び図 5（b）は本実施形態における温度刺激の制御パターンの変形例である。

【0012】

本実施形態における覚醒誘導装置 10 は、図 1 に示すように、撮像カメラ 11 と、制御コンピュータ 15 と、を備えており、自動車 1 の運転者の状態を、眠気を感じている状態（低覚醒状態）や、怒っていたりイライラしている状態（高覚醒状態）から正常な状態に誘導する装置である。

【0013】

本実施形態では、図 2 に示すように、運転者の覚醒度を三段階（「高い」、「正常」、「低い」）に区分すると共に、運転者のストレス度も三段階（「大」、「中」、「小」）に区分し、この覚醒度とストレス度に応じて、運転者の状態を「疲労状態」、「アクティブ状態」、「葛藤状態」、「イライラ状態」、「正常状態」の 5 つに分類している。

【0014】

なお、図 2 における「葛藤状態」（ストレス度が「大」且つ覚醒度が「低い」状態）とは、例えば、運転者が覚醒低下に意識的又は無意識に気が付き、眠気に意識的又は無意識に逆らっているような状態である。本実施形態の分類上では、この「葛藤状態」が、上述の「眠気を感じている状態（低覚醒状態）」に対応する。

【0015】

一方、同図において、「イライラ状態」（ストレス度が「大」且つ覚醒度が「高い」状態）とは、例えば、何かしらの外部要因によって運転者が怒り、イライラを感じているような状態である。本実施形態の分類上では、この「イライラ状態」が、上述の「怒っていたりイライラしている状態（高覚醒状態）」に対応する。

【0016】

因みに、図 2 における「疲労状態」（ストレス度が「小」且つ覚醒度が「低い」状態）とは、例えば、運転者が覚醒低下しているにもかかわらず逆らおうとしない状態にある。また、同図における「アクティブ状態」（ストレス度が「小」且つ覚醒度が「高い」状態）とは、例えば、運転者が自動車の操作を楽しんでいるような状態である。

【0017】

また、本実施形態における覚醒誘導装置 10 では、自動車 1 に搭載された空調システム 6 を、運転者の手の皮膚を冷却又は加温する手段として利用する。空調システム 6 は、特に図示しないが、エバポレータやヒータコア等を有しており、制御コンピュータ 15 からの指示に基づいて、コンビネーションメータ 4 の両側に配置された吹出口 6 1、6 2 から、運転者の手に向かって冷風或いは温風を吹き出すことが可能となっている。

【0018】

この空調システム 6 は、左側の吹出口 6 1 を介して、運転者の左手に向かって冷風又は温風を吹き付け、右側の吹出口 6 2 を介して、運転者の右手に向かって冷風又は温風を吹

10

20

30

40

50

き付ける。なお、この空調システム 6 によって冷風又は温風が吹き付けられる運転者の手の部位としては、例えば、指、甲、掌などを例示することができる。

【0019】

撮像カメラ 11 は、例えば、二次元 CCD イメージセンサ、MOS センサ、又は CID 等の複数の光電変換素子が二次元に配列された光電変換モジュールを備えており、例えばダッシュボード 3 上に設けられている。この撮像カメラ 11 は、運転席シート 2 に着座した運転者（不図示）の顔画像（又は上半身）の画像を撮像して、当該画像信号を制御コンピュータ 15 に送信することが可能となっている。なお、撮像カメラ 11 の設置位置は、運転者の顔（又は上半身）を撮像可能であれば特に限定されず、例えば、撮像カメラ 11 をコンビネーションメータ 4 の前方に設けてもよい。

10

【0020】

制御コンピュータ 15 は、例えば、CPU と、プログラムや制御マップ等を記憶するプログラム ROM と、作業用 RAM と、入出力インタフェースと、を IC チップ化した所謂ワンチップマイクロコンピュータで構成されている。

【0021】

本実施形態では、この制御コンピュータ 15 は、運転者の覚醒度を判定する覚醒度判定部 16 と、運転者のストレス度を判定するストレス度判定部 17 と、それぞれの判定部 16、17 の判定結果に基づいて空調システム 6 を制御する温度制御部 18 と、を備えている。なお、覚醒度判定部 16、ストレス度判定部 17、及び温度制御部 18 は、制御コンピュータ 15 のプログラムによって、それぞれの機能が実現されている。

20

【0022】

覚醒度判定部 16 は、操舵角センサ 51 によって検出された自動車 1 の操舵角に基づいて、図 3 に示す覚醒度判定マップを用いて運転者の覚醒度を判定する。なお、操舵角センサ 51 は、ステアリングホイール 5 の回転角度及び回転方向を示す符号付き数値である操舵角を検出して、当該操舵角を制御コンピュータ 15 に送信する。

【0023】

具体的には、覚醒度判定部 16 は、下記の（１）式が満たされる場合には、運転者の覚醒度が「低い」と判定する。

【0024】

$[SFMin < F < SFL]$ 、且つ、 $[SMH < FFT(F.steerSignal) < SMax]$ …（１）

30

【0025】

但し、上記の（１）式において、steerSignal は、操舵角センサ 51 の操舵角信号である。また、一定時間での steerSignal の周波数解析を行う関数を次のように定義する。

【0026】

$FFT(F.steerSignal)$ は、F という操舵周波数での steerSignal の操舵振幅とする。

【0027】

なお、図 4 中の SFMin, SFL, SMH, SMax は、予め統計解析により設定された閾値であり、固定値でもよいし、個人によって可変させてもよい。

【0028】

一方、覚醒度判定部 16 は、下記の（２）式が満たされる場合には、運転者の覚醒度が「高い」と判定し、上記の（１）式及び下記の（２）式の何れも満たされない場合には、運転者の覚醒度が「正常」と判定する。

40

【0029】

$[SFH < F < SFMax]$ 、且つ、 $[SMin < FFT(F.steerSignal) < SML]$ …（２）

【0030】

なお、図 4 中の SFH, SFMax, SMin, SML は、予め統計解析により設定された閾値であり、固定値でもよいし、個人によって可変させてもよい。

【0031】

なお、運転者の覚醒度を判定する方法は、上述した操舵角に基づいた方法に限定されない。例えば、アクセル開度センサにより検出されるアクセルペダル 7 の開度に基づいて、

50

運転者の覚醒度を判定してもよい。この場合には、例えば、アクセルペダル7を勢いよく踏み込む頻度が所定値よりも大きくなった場合に、運転者の覚醒度が「高い」と判定する。

【0032】

ストレス度判定部17は、運転者の顔を撮像した画像を撮像カメラ11から取得して、当該画像に対して表情認識を行うことで運転者のストレス度を判定し、当該判定結果を温度制御部18に送信する。例えば、運転者の顔が起こっている場合には、運転者のストレス度が「大」と判断する。

【0033】

なお、ストレス度判定部17が、運転者の顔を撮像した画像から、顔を手で触る、あくび、瞬き、大きな息をする等の運転者行動を認識し、その行動の変化から覚醒低下に対するストレス度を判定してもよい。

【0034】

或いは、撮像カメラ11に代えて、運転席シート2に圧力センサを埋設し、その圧力センサが通常よりも高い圧力を検出した場合に、ストレス度判定部17が、運転者のストレス度が「高い」と判定してもよい。

【0035】

温度制御部18は、覚醒度判定部16の判定結果と、ストレス度判定部17の判定結果とに基づいて運転者の状態を判定し、当該判定結果に基づいて空調システム6を制御する。

【0036】

具体的には、先ず、図2に示すように、運転者のストレス度が第1の閾値 $TH1$ よりも大きく、且つ、運転者の覚醒度が第2の閾値 $TH2$ よりも低い場合には、温度制御部18は、運転者の状態が「葛藤状態」とあると判定して、運転者の状態を「葛藤状態」から「正常な状態」に誘導するように空調システム6を制御する。

【0037】

ところで、人間の体温調節と睡眠・覚醒とは、脳の視床下部の同じ部位でコントロールされているといわれている。覚醒度が高まる場合には、放熱を抑制するために末梢血管を収縮させ、高い熱産生を起こす指令が視床下部から出され、深部体温が上昇する。

【0038】

本実施形態では、この生体メカニズムを利用することで、対象者の覚醒度を低い状態から正常な状態に誘導する。すなわち、本実施形態では、運転者の手等の末梢部を適度に冷却して、拡張していた末梢血管を収縮させて放熱を抑制し、低覚醒な状態によって低くなっていた深部体温を正常な範囲に戻すことで、運転者の覚醒度を正常な状態に誘導する。

【0039】

このように、本実施形態では、単に運転者に冷感を付与することで注意喚起するのではなく、温度刺激によって運転者の自律神経系に直接働きかけるので、運転者の覚醒度を正常な状態に適切に誘導することができる。

【0040】

具体的には、運転者の状態が「葛藤状態」とあると判定されると、温度制御部18は、図4(a)及び図4(b)に示す制御パターンに従って、運転者の両手に温度刺激(冷風)を付与するように、空調システム6を制御する。この制御パターンは、同図に示すように、運転者の手に冷風を供給する第1の期間(同図において符号 t_{a_n} で示す。但し、 n は自然数。)と、運転者の手への冷風の供給を中止する第2の期間(同図において符号 t_{b_n} で示す。)と、から構成されるサイクルを周期的に実行するように設定されている。なお、同図では、第1～第3サイクルしか図示していないが、4回以上のサイクルを繰り返してもよい。

【0041】

例えば、第1のサイクルの第1の期間 t_{a_1} では、温度制御部18は、吹出口61、62を介して運転者の両手に冷風を吹き付けるように、空調システム6を制御する。この際

10

20

30

40

50

に吹き付けられる冷風の温度と風量は、運転者の手における末梢血管の収縮を引き起こすように設定されており、図4(c)に示すように、第1の期間 t_{a_n} 中に、拡張していた末梢血管がこの冷風によって収縮する。なお、末梢血管の収縮を引き起こす温度刺激の温度は、個人差や外部環境等に依存するため特に限定されないが、例えば、運転者の手の体表面温(31℃～33℃程度)よりも5～10℃程度低い温度である。

【0042】

末梢血管が収縮すると、第2の期間 t_{b_1} において、温度制御部18は、運転者の手への冷風の供給を中止するように、空調システム6を制御する。これにより、図4(c)に示すように、末梢血管が収縮している状態が暫く維持されるが、次第に末梢血管が拡張し始める。

10

【0043】

次いで、第2のサイクルの第1の期間 t_{a_2} において、温度制御部18は、運転者の両手に冷風を再度吹き付けるように、空調システム6を制御する。この際、2回目以降のサイクルにおける第1の期間 $t_{a_2} \sim t_{a_n}$ では、末梢血管が再び拡張してしまう前に、冷風の供給を再開するように設定されている。

【0044】

本実施形態では、第1サイクルにおいて、第1の期間 t_{a_1} の長さ第2の期間 t_{b_1} の長さとは実質的に同一に設定されている($t_{a_1} = t_{b_1}$)。また、運転者の手に冷風を吹き付ける程、末梢血管は収縮し易くなるので、本実施形態では、サイクル回数が増加するにつれて第1の期間 t_{a_n} が短くなるように設定されている($t_{a_1} > t_{a_2} > t_{a_3} > \dots$)。

20

【0045】

なお、全てのサイクルにおいて、第1の期間 t_{a_n} の長さ第2の期間 t_{b_n} の長さ、を実質的に同一としてもよい。これにより、温度制御部18の制御の簡略化を図ることができる。

【0046】

また、図5(a)及び図5(b)に示すように、運転者の右手と左手に対して、冷風を交互に吹き付けてもよい。この場合には、空調システム6からは冷風を連続的に(即ちオン/オフすることなく)供給しつつ、左側の吹出口61と右側の吹出口62とを交互に開閉すればよいので、温度制御部18の制御の簡略化を図ることができる。

30

【0047】

一方、図2に示すように、運転者のストレス度が第1の閾値 TH_1 よりも大きく、且つ、運転者の覚醒度が第3の閾値 TH_3 よりも高い場合には、温度制御部18は、運転者の状態が「イライラ状態」とあると判定して、運転者の状態を「イライラ状態」か「正常状態」に誘導するように空調システム6を制御する。

【0048】

本実施形態では、上述した覚醒度を高める場合の生体メカニズムとは逆のプロセスを実行することで、運転者の覚醒度を高い状態から正常な状態に誘導する。すなわち、本実施形態では、運転者の手等の末梢部を適度に加温して、収縮していた末梢血管を拡張させて放熱を促し、イライラ状態によって高くなっていた深部体温を正常な範囲に戻すことで、運転者の覚醒度を正常な状態に誘導する。

40

【0049】

このように、本実施形態では、温度刺激によって運転者の自律神経系に直接働きかけるので、運転者の覚醒度を高い状態から正常な状態に適切に誘導することができる。

【0050】

具体的には、運転者の状態が「イライラ状態」とあると判定されると、温度制御部18は、特に図示しない制御パターンに従って、運転者の両手に温度刺激(温風)を付与するように空調システム6を制御する。この制御パターンは、上述の冷風を吹き付ける場合と同様に、運転者の手に温風を供給する第1の期間と、運転者の手への温風の供給を中止する第2の期間と、から構成されるサイクルを周期的に実行するように設定されている。

50

【0051】

例えば、第1のサイクルの第1の期間では、温度制御部18は、吹出口61、62を介して運転者の両手に温風を吹き付けるように、空調システム6を制御する。なお、この温風の温度と風量は、運転者の手における末梢血管の拡張を引き起こすように設定されており、この温風が運転者の手に吹き付けられると、収縮していた末梢血管が拡張する。なお、末梢血管の拡張を引き起こす温度刺激の温度は、個人差や外部環境等に依存するため特に限定されないが、例えば、運転者の手の体表面温（31℃～33℃程度）よりも5～10℃程度高い温度である。

【0052】

末梢血管が拡張すると、第2の期間において、温度制御部18は、運転者の手への温風の供給を中止するように、空調システム6を制御する。これにより、末梢血管が拡張している状態が暫く維持されるが、次第に末梢血管が収縮し始める。そのため、2回目以降の第1の期間において、温度制御部18は、運転者の両手に温風を再度吹き付けるように、空調システム6を制御する。この際、2回目以降のサイクルにおける第1の期間では、末梢血管が再び拡張してしまう前に、温風の供給を再開するように設定されている。

【0053】

本実施形態では、上述の冷風を吹き付ける場合と同様に、第1サイクルにおいて、第1の期間の長さ第2の期間の長さが実質的に同一に設定されていると共に、サイクル回数が増加するにつれて第1の期間が短くなるように設定されている。

【0054】

本実施形態では、冷風供給及び温風供給のいずれについても、上述のようなサイクルを周期的に繰り返す制御パターンが、温度制御部18に予め設定されている。なお、複数の制御パターンを有するデータベースを制御コンピュータ15に記憶させておき、運転者の年齢や体重等に応じた最適な制御パターンを、温度制御部18が当該データベースから読み込んでもよい。

【0055】

以上のように、本実施形態では、温度刺激による末梢血管の収縮に伴って放熱を抑制する生体メカニズム、或いは、温度刺激による末梢血管の拡張に伴って放熱を促す生体メカニズムに基づいて、運転者の手の温度を周期的に変化させる。このように、本実施形態では、運転者の生体メカニズムを利用して覚醒度を誘導するので、運転者の覚醒度を低い状態或いは高い状態から正常な状態に適切に誘導することができる。

【0056】

また、本実施形態では、第2の期間において温度刺激の付与を中止するので、覚醒誘導のエネルギー効率を高めることができる。因みに、ペルチェ素子を用いて運転者の手の温度を周期的に変化させる場合には、冷却と加温を交互に繰り返す必要があり、温度刺激の付与を中止することはできないので、覚醒誘導のエネルギー効率を高めることはできない。

【0057】

また、本実施形態では、サイクル回数が増加するにつれて第1の期間を短くするので、覚醒誘導のエネルギー効率を更に高めることができる。

【0058】

また、本実施形態では、空調システム6によって運転者の両手に対して実質的に同時に温度刺激を付与するので、運転者の覚醒度を効果的に誘導することができる。

【0059】

また、本実施形態では、空調システム6による冷風又は温風を温度刺激として利用するので、温度刺激の付与を一時的に中止することができ、覚醒誘導のエネルギー効率を一層高めることができる。さらに、既存の空調システム6を利用することで、覚醒誘導装置10の低コスト化を図ることができる。

【0060】

<<第2実施形態>>

10

20

30

40

50

図6は本実施形態における覚醒誘導装置の構成を示す図である。本実施形態では、ステアリングホイール5に脈波センサ12が設けられている点、及び、制御コンピュータ15に収縮拡張検出部19が追加されている点で、第1実施形態と相違するが、それ以外の構成は第1実施形態と同様である。以下に、第2実施形態における覚醒誘導装置10Bについて第1実施形態との相違点についてのみ説明し、第1実施形態と同様の構成である部分については同一の符号を付して説明を省略する。

【0061】

本実施形態では、ステアリングホイール5に脈波センサ12が設けられている。この脈波センサ12は、例えば、ステアリングホイール5において車輛直進状態で左右の端部となる領域に配置されており、ステアリングホイール5を握る運転者の指から脈波を計測することが可能となっている。この脈波センサ12の具体例としては、例えば光電容量脈波計測装置等を挙げることができる。

10

【0062】

この脈波センサ12は、制御コンピュータ15の収縮拡張検出部19に接続されている。収縮拡張検出部19は、脈波センサ12によって計測された脈波の振幅から末梢血管の収縮及び拡張の度合い（以下単に、収縮／拡張度合と称する。）を検出することが可能となっている。

【0063】

温度制御部18は、第1実施形態と同様に、覚醒度判定部16の判定結果と、ストレス度判定部17の判定結果とに基づいて運転者の状態を判定し、当該判定結果に基づいて空調システム6を制御する。さらに、本実施形態では、空調システム6を制御する際に、収縮拡張検出部19の検出結果に基づいて、運転者の手への温度刺激の付与を開始したり中止したりする。

20

【0064】

具体的には、運転者の状態が「葛藤状態」とであると判定された場合には、温度制御部18は、運転者の手への冷風の供給を開始するように空調システム6を制御する（1回目のサイクルの第1の期間）。

【0065】

そして、収縮拡張検出部19によって検出された収縮／拡張度合が第1の所定値以下となった場合には、末梢血管が収縮したので、温度制御部18は、冷風の供給を停止するように空調システム6を制御する（第2の期間）。

30

【0066】

次いで、収縮拡張検出部19によって検出された収縮／拡張度合が第2の所定値以上となった場合には、末梢血管が拡張状態に近付いているので、温度制御部18は、冷風の供給を再開するように空調システム6を制御する（2回目以降のサイクルの第1の期間）。

【0067】

本実施形態では、末梢血管の拡張と収縮が検出される毎に冷風の供給（第1の期間）とその中止（第2の期間）とを交互に実行するこうした制御が、運転者の覚醒度が正常になるまで継続して行われる。

【0068】

また、運転者の状態が「イライラ状態」とであると判定された場合には、温度制御部18は、運転者の手に温風を供給するように空調システム6を制御する（1回目のサイクルの第1の期間）。

40

【0069】

そして、収縮拡張検出部19によって検出された収縮／拡張度合が第3の所定値以上となった場合には、末梢血管が拡張したので、温度制御部18は、温風の供給を停止するように空調システム6を制御する（第2の期間）。

【0070】

次いで、収縮拡張検出部19によって検出された収縮／拡張度合が第4の所定値以下となった場合には、末梢血管が収縮状態に近づいているので、温度制御部18は、温風の供

50

給を再開するように空調システム 6 を制御する（2 回目以降のサイクルの第 1 の期間）。

【0071】

本実施形態では、末梢血管の収縮と拡張が検出される毎に温風の供給（第 1 の期間）とその中止（第 2 の期間）とを交互に実行するこうした制御が、運転者の覚醒度が正常になるまで継続して行われる。

【0072】

以上のように、本実施形態では、第 1 実施形態と同様に、温度刺激による末梢血管の収縮に伴って放熱を抑制する生体メカニズム、又は、温度刺激による末梢血管の拡張に伴って放熱を促す生体メカニズムに基づいて、運転者の手の温度を周期的に変化させる。このように、本実施形態では、運転者の生体メカニズムを利用して覚醒度を誘導するので、運転者の覚醒度を低い状態或いは高い状態から正常な状態に適切に誘導することができる。

10

【0073】

また、本実施形態では、第 1 実施形態と同様に、第 2 の期間において温度刺激の付与を中止するので、覚醒誘導のエネルギー効率を高めることができる。因みに、ペルチェ素子を用いて運転者の手の温度を周期的に変化させる場合には、冷却と加温を交互に繰り返す必要があり、温度刺激の付与を中止することはできないので、覚醒誘導のエネルギー効率を高めることはできない。

【0074】

また、本実施形態では、末梢血管の収縮及び拡張の度合いに応じて、第 1 の期間の長さ第 2 の期間の長さを調整するので、空調システム 6 により冷風又は温風を供給している時間を必要最小限にすることができるので、覚醒誘導のエネルギー効率を更に高めることができる。

20

【0075】

また、本実施形態では、第 1 実施形態と同様に、空調システム 6 によって運転者の両手に対して実質的に同時に温度刺激を付与するので、運転者の覚醒度を効果的に誘導することができる。

【0076】

また、本実施形態では、第 1 実施形態と同様に、空調システム 6 による冷風又は温風を温度刺激として利用するので、温度刺激の付与を一時的に中止することができ、覚醒誘導のエネルギー効率を一層高めることができる。さらに、既存の空調システム 6 を利用することで、覚醒誘導装置 10B の低コスト化を図ることができる。

30

【0077】

上述した実施形態における覚醒度判定部 16 が本発明における覚醒度判定手段の一例に相当し、上述した実施形態におけるストレス度判定部 17 が本発明におけるストレス度判定手段の一例に相当し、上述の実施形態における空調システム 6 が、本発明における冷却加温手段の一例に相当し、上述した実施形態における温度制御部 18 が本発明における温度制御手段の一例に相当し、上述した実施形態における収縮拡張検出部 19 が本発明における収縮拡張検出手段の一例に相当する。

【0078】

なお、以上に説明した実施形態は、本発明の理解を容易にするために記載されたものであって、本発明を限定するために記載されたものではない。したがって、上記の実施形態に開示された各要素は、本発明の技術的範囲に属する全ての設計変更や均等物をも含む趣旨である。

40

【符号の説明】

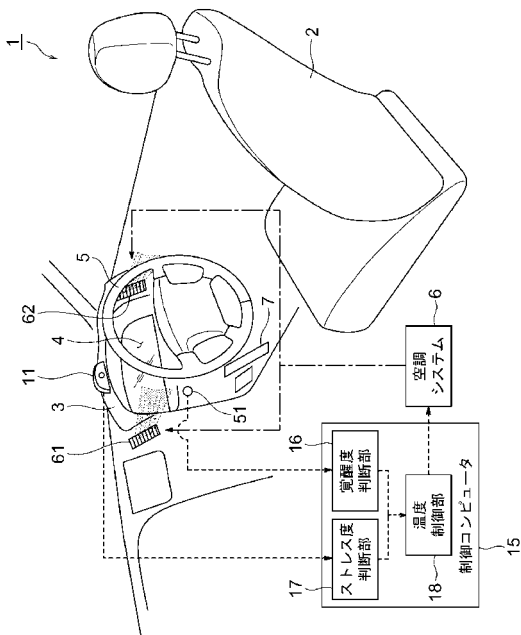
【0079】

- 1 … 自動車
- 2 … 運転席シート
- 3 … ダッシュボード
- 4 … コンビネーションメータ
- 5 … ステアリングホイール

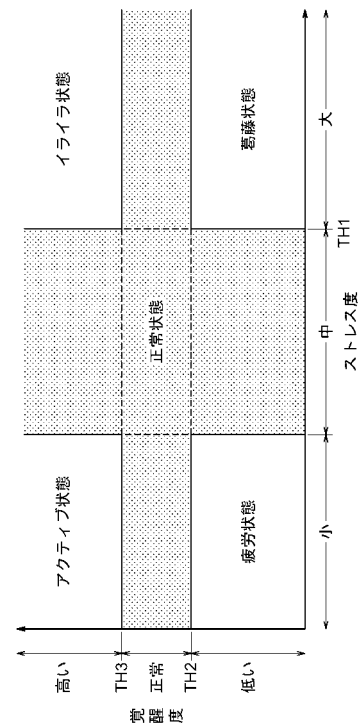
50

- 5 1 … 操舵角センサ
- 6 … 空調システム
- 6 1, 6 2 … 吹出口
- 7 … アクセルペダル
- 1 0 … 覚醒誘導装置
- 1 1 … 撮像カメラ
- 1 2 … 脈波センサ
- 1 5 … 制御コンピュータ
- 1 6 … 覚醒度判定部
- 1 7 … ストレス度判定部
- 1 8 … 温度制御部
- 1 9 … 収縮拡張検出部

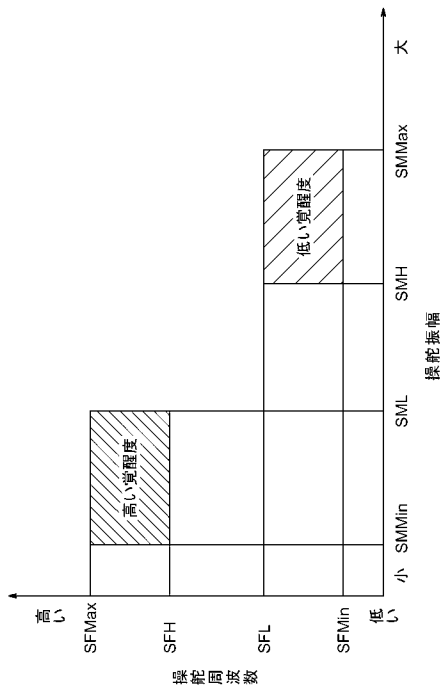
【図 1】



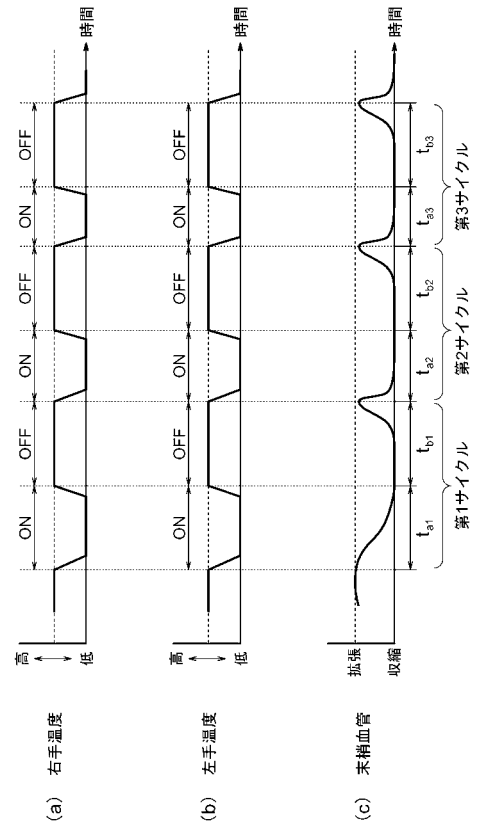
【図 2】



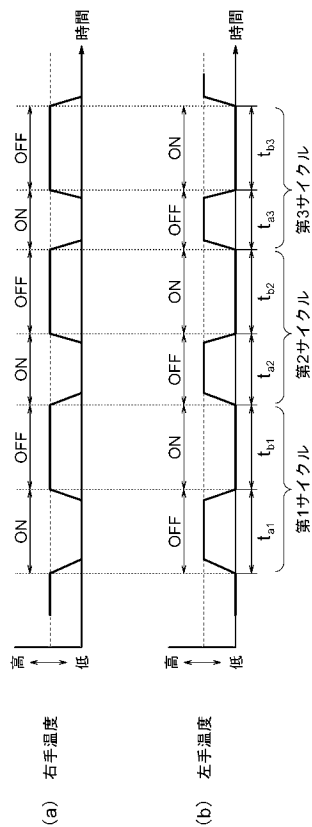
【 図 3 】



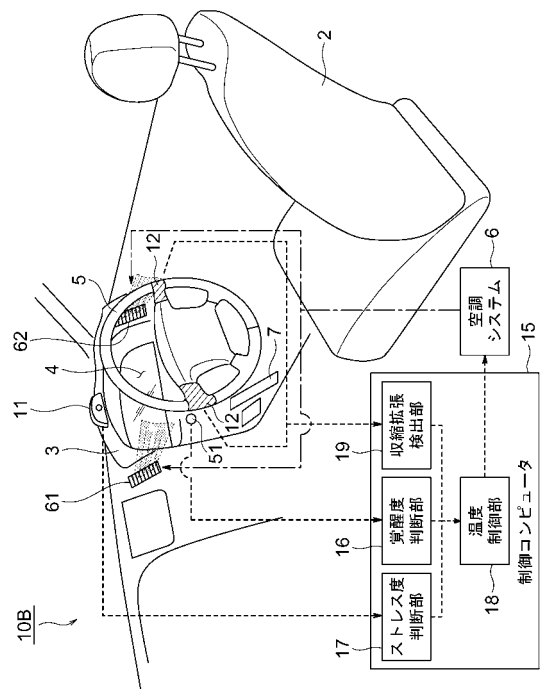
【 図 4 】



【図 5】



【图 6】



フロントページの続き

(72)発明者 石渡 貴之

東京都豊島区西池袋 3 丁目 3 4 番 1 号 学校法人立教学院内

Fターム(参考) 3D037 FA04 FA05 FA10

4C038 PP03 PP05 PQ04 VA15 VA17

4C117 XB18 XC06 XE14 XE35 XE36 XJ13 XJ42 XN04 XR12 XR18

5C086 AA23 BA22 CA28

5H181 AA01 CC04 LL20

专利名称(译)	唤醒诱导装置		
公开(公告)号	JP2013012029A	公开(公告)日	2013-01-17
申请号	JP2011144203	申请日	2011-06-29
[标]申请(专利权)人(译)	学校法人立教学院		
申请(专利权)人(译)	日产汽车 学校法人立教学院		
[标]发明人	ギョルゲルチアン 寸田剛司 石渡貴之		
发明人	ギョルゲルチアン 寸田 剛司 石渡 貴之		
IPC分类号	G08G1/16 G08B21/06 B60K28/06 A61B5/00 A61B5/18		
FI分类号	G08G1/16.F G08B21/06 B60K28/06.Z A61B5/00.102.A A61B5/18		
F-TERM分类号	3D037/FA04 3D037/FA05 3D037/FA10 4C038/PP03 4C038/PP05 4C038/PQ04 4C038/VA15 4C038/VA17 4C117/XB18 4C117/XC06 4C117/XE14 4C117/XE35 4C117/XE36 4C117/XJ13 4C117/XJ42 4C117/XN04 4C117/XR12 4C117/XR18 5C086/AA23 5C086/BA22 5C086/CA28 5H181/AA01 5H181/CC04 5H181/LL20		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种觉醒诱发装置，其能够适当地诱发对象到正常状态的觉醒。唤醒感测装置（10）冷却或加热驾驶员的手，用于判断驾驶员的唤醒水平的唤醒度判断单元（16），用于判断驾驶员的压力水平的压力水平判断单元（17）。基于空调系统6，唤醒度确定单元16的确定结果和应力水平确定单元17的确定结果，以及用于控制空调系统6的温度控制单元18，温度控制单元18，控制空气调节系统（6），以基于生物机制周期性地改变驾驶员的手的温度，该生物机制抑制周围血管收缩引起的散热或促进周围血管扩张引起的散热。[选型图]图1

