

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5668524号
(P5668524)

(45) 発行日 平成27年2月12日 (2015. 2. 12)

(24) 登録日 平成26年12月26日 (2014. 12. 26)

(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 D

A 6 1 B 5/022 (2006.01)

A 6 1 B 5/02 3 3 7 L

請求項の数 8 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2011-35957 (P2011-35957)
 (22) 出願日 平成23年2月22日 (2011. 2. 22)
 (65) 公開番号 特開2012-170635 (P2012-170635A)
 (43) 公開日 平成24年9月10日 (2012. 9. 10)
 審査請求日 平成25年12月24日 (2013. 12. 24)

(73) 特許権者 000003997
 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
 (74) 代理人 100066980
 弁理士 森 哲也
 (74) 代理人 100109380
 弁理士 小西 恵
 (74) 代理人 100103850
 弁理士 田中 秀▲てつ▼
 (74) 代理人 100116012
 弁理士 宮坂 徹
 (72) 発明者 森 壮一郎
 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】 車載生体情報計測装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両の乗員の生体情報を計測する生体情報計測手段と、
 前記車両の減速からの停止を検出する車両状態検出手段と、
 前記車両状態検出手段によって車両の停止が検出された後、前記乗員の生体情報の計測を開始する計測開始時刻及び当該計測を終了する計測終了時刻を算出する計測タイミング算出手段と、

前記計測開始時刻から前記計測終了時刻の期間に前記生体情報計測手段によって計測された生体情報に基づいて前記乗員の身体の状態を示す乗員生体情報を算出する乗員生体情報算出手段と、を備えたことを特徴とする車載生体情報計測装置。

10

【請求項 2】

前記計測タイミング算出手段は、前記生体情報計測手段によって計測された生体情報に基づいて前記計測開始時刻及び前記計測終了時刻を算出することを特徴とする請求項 1 に記載の車載生体情報計測装置。

【請求項 3】

前記車両の減速度を検出する減速度検出手段を備え、
 前記計測タイミング算出手段は、前記減速度検出手段によって検出された減速度に基づいて前記計測開始時刻を算出することを特徴とする請求項 1 に記載の車載生体情報計測装置。

【請求項 4】

20

前記計測タイミング算出手段は、前記減速度検出手段によって検出した減速度が大きい場合、小さい場合に比べて前記計測開始時刻をより遅らせることを特徴とする請求項 3 に記載の車載生体情報計測装置。

【請求項 5】

前記計測タイミング算出手段は、前記減速度検出手段によって検出した減速度が予め設定されている最低減速度以下のとき、計測開始時刻を予め設定されている最短時刻に設定することを特徴とする請求項 3 に記載の車載生体情報計測装置。

【請求項 6】

前記乗員生体情報算出手段は、前記生体情報計測手段により計測した乗員の生体情報の平均値にかかる値または前記生体情報のばらつきにかかる条件によって乗員が安静状態であるか否か判断し、乗員が安静状態であると判断されたときに計測した生体情報を使って前記乗員生体情報を算出することを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の車載生体情報計測装置。

10

【請求項 7】

前記生体情報計測手段によって計測された前記生体情報を保存する生体情報保存手段をさらに備え、

前記生体情報保存手段は、複数の乗員の各々について前記生体情報を保存する複数の保存領域を含み、

前記計測タイミング算出手段は、前記生体情報保存手段の前記複数の保存領域のうち、前記車両に乗車している乗員の生体情報に基づいて前記計測開始時刻及び前記計測終了時刻を算出することを特徴とする請求項 2 から 6 のいずれか 1 項に記載の車載生体情報計測装置。

20

【請求項 8】

前記生体情報は、自律神経系の生体情報であり、血圧、心電、心拍、呼吸、脈波、皮膚電位、体温のいずれか 1 つを少なくとも含むことを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の車載生体情報計測装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両に搭載される生体情報計測装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

現在、車両に搭載されるナビゲーション装置では、運転者の生体情報を測定し、測定の結果を車両のナビゲーションに用いるものがある。このようなナビゲーション装置の従来技術には、例えば、特許文献 1 に記載されたナビゲーション装置がある。特許文献 1 のナビゲーション装置では、血圧、体脂肪、脈拍数、体温を測定するためのセンサを例えば、車両において入力操作を行うリモートコントローラ及びステアリングホイールの少なくとも一方に配置して生体情報を連続的に測定可能にする。そして、測定する生体情報の中でも、血圧、体脂肪等を基礎データとし、基礎データに基づいて運転者の健康状態を判定し、判定結果に応じて施設データを選択して提示するようナビゲーションを行っている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2007 - 47196 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、生体情報である血圧等は、運転者の状態（安静時、あるいは緊張時）によって変化する。このため、車両の内部にセンサを配置して、生体情報を連続的に測定する特許文献 1 に記載された発明は、生体情報をどのようなタイミングで計測するかを定め

50

ていないため、必ずしも安静状態の血圧等を測定するものではない。このような特許文献 1 の発明では、血圧等の測定誤差が大きくなることが問題となる。

本発明は、以上の点に鑑みてなされたものであり、車内における乗員のより信頼性が高い生体情報を短時間で取得する車載生体情報計測装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

以上の課題を解決するため、本発明の車載生体情報計測装置は、走行中の車両の乗員の生体情報を計測する生体情報計測手段、車両が減速を開始してから停止するまでを検出する車両状態検出手段、車両の停止後、乗員の生体情報の計測を開始する計測開始時刻、この計測を終了する計測終了時刻を算出する計測タイミング算出手段、計測開始時刻から計測終了時刻の期間に計測された生体情報を使って乗員の身体の状態を示す乗員生体情報を算出する乗員生体情報算出手段を備えている。

10

【発明の効果】

【0006】

本願発明は、血圧等の生体情報を適切に計測できる期間を自動的に設定し、この期間に生体情報を計測しているから、生体情報を繰返し測定することなく高い信頼性の生体情報を得ることができる。このような本願発明によれば、車内における乗員の信頼性の高い生体情報を短時間で取得する車載生体情報計測装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

20

【図1】本発明の実施形態1、2に共通の車載生体情報計測装置の機能ブロック図である。

【図2】車両の走行時に取得された車両の速度と生体情報である血圧との関係を実測して得られた図である。

【図3】実施形態1の車載生体情報計測装置の動作を説明するためのフローチャートである。

【図4】車両の減速度と減速から停止までの時間との一般的な関係を説明するための図である。

【図5】実施形態2の計測開始時間を説明するための図である。

【図6】実施形態3の車載生体情報計測装置を説明するための機能ブロック図である。

30

【図7】本発明の実施形態2及び実施形態3を組み合わせを行った車載生体情報計測装置の処理を説明するためのフローチャートである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、図を参照して本発明に係る実施形態1、実施形態2、実施形態3を説明する。

(実施形態1)

〔構成〕

図1は、本発明の実施形態1、2に共通の車載生体情報計測装置の機能ブロック図である。本実施形態の車載情報計測装置は、車両の走行状態として車両の減速度及び速度を検出する車両状態検出部101と、車両停止の後の時間を計測する時間計測部102と、時間計測部102による計時の開始後に生体情報の計測を開始する計測開始時刻と、計測を終了する計測終了時刻とを算出する計測タイミング算出部103と、乗員の生体情報を計測する生体情報計測部104と、生体情報計測部104によって計測された生体情報を保存する生体情報保存部105と、計測開始時刻から計測終了時刻までの計測期間に生体情報計測部104によって計測された生体情報を乗員の身体的な状態を示す生体情報とし、この生体情報を使って乗員の状態を示す生体情報(以下、乗員生体状態情報と記す)を算出する生体情報算出部106と、を備えている。計測タイミング算出部103は、計測開始時刻、計測終了時刻を決定するために必要なデータや演算式等を保存する算出用データ保存部103aを備えている。

40

【0009】

50

以下、このような各構成について説明する。なお、実施形態 1 では、生体情報計測装置が生体情報として血圧を計測するものとして各構成を説明するものとする。

車両状態検出部 101 は、車両の走行中の車両の速度、減速度、走行距離を算出する。このような物理量の算出は、図示しない車輪速センサ等を用いて取得するパラメータを使って行う。検出された車両の走行停止や走行開始は、時間計測部 102 に出力する。また、車両状態検出部 101 は、検出された速度、減速度、走行距離等から、車両の走行停止（車速が任意の値から 0 になる）や走行開始（車速が 0 から所定の値以上になる）の時刻（タイミング）を検出する。

【0010】

時間計測部 102 は、少なくとも 0.1 秒単位で時間を計測可能な機能と、計測された時間に関する情報（以下、時間情報と記す）を出力する機能を有している。時間計測部 102 は、車両状態検出部 101 によって検出された車両の走行停止と同時に時間計測を開始する。一方、車両が走行開始して車速が 0 以外になったときには、計測していた時間をリセットする。そして、計測した時間の時間情報を計測タイミング算出部 103 へ出力する。

【0011】

計測タイミング算出部 103 は、生体情報計測部 104 によって測定され、生体情報保存部に蓄積される生体情報を解析する。そして、車両の停止後から生体情報が安静時と大差なくなり、かつ安定した状態（以降、安静状態と記す）に至った時刻と、安静状態が再び安静状態とみなせなくなった時刻とを検出する。そして、車両の停止から乗員が安静状態に至った時刻までの時間を計測開始時間 A、車両の停止から乗員が再び安静状態を脱する時刻までの時間を計測終了時間 B に設定する。安静状態を判定するためのデータやパラメータは、算出用データ保存部 103a に保存されている。なお、以上の処理における乗員の安静状態の判定については後述する。

【0012】

また、計測タイミング算出部 103 は、計測開始時間 A、計測終了時間 B を生体情報計測部 104 に出力する。生体情報計測部 102 は、計測開始時間 A と計測終了時間 B との間に計測された生体情報を生体情報算出部 106 に出力し、生体情報算出部 106 は出力された生体情報に基づいて乗員生体情報を算出する。

【0013】

[計測開始時間 A、計測終了時間 B の設定]

図 2 は、車両の走行時に取得された車両の速度と生体情報である血圧との関係を実測して得られた図である。図 2 の縦軸は車速 201 と、車速の減速度 202 と、乗員の血圧 203 を示し、横軸は時間を示している。図 2 のように、血圧は、車両の減速度に伴って上昇し、その後車両が停止すると次第に低下する。図 2 によれば、血圧は、車両の停止後、計測開始時間 A の経過後に安静状態になり、計測終了時間 B において安静状態から脱することが分かる。

【0014】

ここで、安静状態の定義について説明する。実施形態 1 でいう乗員の安静状態とは、乗員が室内等で安静な状態にあるときの状態と大差がない状態を指す。生体情報として血圧を用いる実施形態 1 では、乗員の血圧のばらつき α が、室内等で安静な状態にあるときのばらつき α_0 以下になる状態を安静状態という。

このような安静状態は、計測開始時間 A、計測終了時間 B の算出基準になる。なお、実施形態 1 では、平均的な安静時の血圧のばらつき α_0 を実験等によって予め決定しておき、車両の出荷前に車載生体情報計測装置の算出用データ保存部 103a に保存しておくものとする。

【0015】

図 2 に示した例では、車速の減速開始後、減速度の上昇と共に血圧が上昇していることが分かる。車両の停止後、乗員の血圧のばらつき α は安静時のばらつき α_0 以下の状態、つまり安静状態になる。実施形態 1 では、車両の停止から血圧が安静状態に達する時刻ま

10

20

30

40

50

で図 1 に示した時間計測部 102 によって計時した時間を計測開始時間 A に設定する。

血圧の安静状態は所定の時間持続する。実施形態 1 では、車両が停止してから安静状態を脱する時刻までに時間計測部 102 によって計時した時間を計測終了時間 B とする。このように、実施形態 1 では、実測された生体情報から計測開始時間 A、計測終了時間 B を設定することができる。

【0016】

計測タイミング算出部 103 は、算出用データ保存部 103a が保存している血圧のばらつき α_0 を読み出し、生体情報計測部 104 が計測した血圧のばらつき α と比較する。そして、比較の結果、血圧のばらつき α が血圧のばらつき α_0 以下に安定する時刻を検出し、車両状態検出部 101 が検出した車両の停止から、この時刻に至るまでの時間を計測開始時間 A に設定する。

10

また、血圧のばらつき α が血圧のばらつき α_0 以下になった後、再び血圧のばらつき α_0 より大きくなるまでの時刻を検出する。そして、車両状態検出部 101 が検出した車両の停止から、この時刻に至るまでの時間を計測終了時間 B に設定する。

【0017】

図中に示した計測期間とは、計測開始時刻から計測終了時刻までの期間、つまり計測終了時間 B - 計測開始時間 A を指す。図 1 に示した生体情報算出部 106 は、生体情報計測部 104 によって計測期間内に計測された血圧を基にして乗員の血圧を統計数値化し、外部に出力する。統計数値化された生体情報を、実施形態 1 では乗員生体情報と記す。乗員生体情報は、生体情報計測部 104 によって測定された生体情報ばかりでなく、この生体情報が乗員の安定した生体情報であるか否かをも伝える情報である。

20

【0018】

生体情報算出部 106 が行う統計数値化としては、生体情報の安定の程度を示すため、生体情報の平均値やばらつきを示す標準偏差を算出するものであってもよいし、生体情報の最大値、最小値、または他の統計指標を算出するようにしてもよい。また、血圧のばらつき α を評価する統計指標としては、所定の時間間隔の標準偏差を用いることもできる。また、その他の統計指標を用いてばらつきを算出するものであってもよい。

【0019】

また、生体情報として血圧を検出する実施形態 1 の車両状態検出部 101 としては、乗員を拘束せずかつ短時間で連続的に血圧を測定するため、指の脈圧から血圧を推定するセンサ等を用いることができる。このようなセンサをステアリングや操作部、乗員の体勢支持部等、乗員の体の一部が届く領域に配置することが考えられる。また、乗車中に乗員の体の少なくとも一部が安全上問題なく拘束可能な場合には、家庭血圧計に代表されるカフ式血圧計を使うことが考えられる。

30

計測される血圧は、断続的な単一計測値であることと、計測に所要する時間が計測方法や計測機器に応じて変わる。このため、先に示した計測開始時間 A、計測終了時間 B は計測方法や計測機器に応じた時間に設定することが望ましい。

【0020】

次に、実施形態 1 の車載生体情報計測装置の処理を、図 3 を参照しながら説明する。図 3 は、実施形態 1 の車載生体情報計測装置の処理のフローチャートである。実施形態 1 の処理が開始すると、ステップ S301 では、生体情報計測部 104 が、乗員の生体情報の計測を開始する。生体情報保存部 105 は、計測された生体情報を一時的に保存する。また、ステップ S302 では、車両状態検出部 101 が、車両の走行速度を検出することによって車両が走行中であるか否か判断する。走行中でない場合（ステップ S302：No）、処理は、車両が走行状態になるまで待機する。

40

【0021】

また、ステップ S302 において、車両が走行状態であると判断された場合（ステップ S302：Yes）、車両状態検出部 101 が車両の速度変化を検出する。速度変化から車両の減速度を算出すると、ステップ S303 では、車両状態検出部 101 が、さらに車両が減速を継続しているか否かを判断する。減速を中止、すなわち車両が加速または車速

50

を維持した状態であるならば（ステップ S 3 0 3 : N o ）、処理はスタート状態に戻って待機状態を保持する。

【 0 0 2 2 】

ステップ S 3 0 3 において、車両が減速し続けていると判断された場合（ステップ S 3 0 3 : Y e s ）、ステップ S 3 0 4 では、車両状態検出部 1 0 1 が、車両の走行速度を検出して車両が停止したか否かを判断する。車両が停止したと判断されなかった場合（ステップ S 3 0 4 : N o ）、ステップ S 3 0 3 に戻って減速を継続しているかを判断する。

ステップ S 3 0 4 において車両が停止したと判断した場合（ステップ S 3 0 4 : Y e s ）、ステップ S 3 0 5 では、計測タイミング算出部 1 0 3 が、計測開始時間 A と計測終了時間 B とを設定する。

10

【 0 0 2 3 】

より具体的には、ステップ S 3 0 5 では、計測タイミング算出部 1 0 3 が、算出用データ保存部 1 0 3 a に予め保存されている安静時の血圧のばらつき α_0 を読み出し、生体情報計測部 1 0 4 が計測して生体情報保存部 1 0 5 に保存されている血圧のばらつき α をばらつき α_0 と比較する。そして、車両停止からばらつき α がばらつき α_0 以下になった時刻までの時間を計測開始時間 A に、計測開始時間 A の経過後、ばらつき α が再びばらつき α_0 より大きくなった時刻を計測終了時間 B に設定する。

【 0 0 2 4 】

ステップ S 3 0 6 では、計測タイミング算出部 1 0 3 が、計測開始時間 A、計測終了時間 B を生体情報算出部 1 0 6 に出力する。生体情報算出部 1 0 6 は、計測開始時間 A から計測終了時間 B までの間に生体情報計測部 1 0 4 によって計測された血圧を生体情報保存部 1 0 5 から取得する。ステップ S 3 0 7 では、この血圧を統計数値化して最終的な乗員生体情報を算出する。乗員生体情報として算出された最終的な血圧は、乗員に対して表示する。

20

【 0 0 2 5 】

次に、ステップ S 3 0 8 では、生体情報計測部 1 0 4 が生体情報の計測を終了するか否かを判断する。計測終了の判断は、例えば、車両の図示しない他の制御部から出力するエンジン停止を通知する信号等を受信して行うことができる。計測を終了しない場合（ステップ S 3 0 8 : N o ）、生体情報計測部 1 0 4 は乗員の生体情報を計測し続け、車両状態検出部 1 0 1 が、車両が走行中であるか否かを判断する。また、計測を終了すると判断した場合、本フローチャートの処理は終了する（ステップ S 3 0 8 : N o ）。

30

【 0 0 2 6 】

以上説明した実施形態 1 によれば、実測された乗員の生体情報を使って計測開始時間 A、計測終了時間 B を設定することができる。このため、乗員や状況ごとに適正な計測開始時間 A、計測終了時間 B を設定することができる。また、実施形態 1 によれば、このような計測開始時間 A、計測終了時間 B の間に計測された生体情報を乗員の生体情報としているから、乗員の状態による生体情報のばらつきを低減して乗員の状態を適正に判定することができる。

【 0 0 2 7 】

〔動作〕

40

実施形態 1 では、車両状態検出部 1 0 1 が車両の速度や加速、減速、停止等を検出する。車両状態検出部 1 0 1 が車両の速度から停止を検出すると、生体情報計測部 1 0 4 が生体情報として例えば血圧の計測を開始する。生体情報保存部 1 0 5 は、計測された血圧を順次保存する。計測タイミング算出部は、生体情報保存部 1 0 5 に保存された血圧のばらつき α を予め設定されている安静時の血圧のばらつき α_0 と比較する。そして、ばらつき α がばらつき α_0 以下になった時刻を検出し、車両の停止からばらつき α がばらつき α_0 以下になった時刻までの時間を計測開始時間 A に設定する。また、ばらつき α が再び α_0 より大きくなった時刻を検出し、車両の停止からばらつき α が再び α_0 より大きくなった時刻までの時間を計測終了時間 B に設定する。

【 0 0 2 8 】

50

生体情報算出部 106 は、生体情報保存部 105 に保存された血圧から、計測期間内に計測された血圧を抽出する。そして、抽出した血圧を使って最終的な出力データである乗員生体情報を生成する。

なお、以上説明した実施形態 1 では、生体情報計測部 104 が生体情報計測手段に対応し、車両状態検出部 101 が車両状態検出手段に対応する、また、計測タイミング算出部 103 が計測タイミング算出手段に対応し、生体情報算出部 106 が乗員生体情報算出手段に対応する。

【0029】

[実施形態 1 の効果]

(1) 実施形態 1 では、計測タイミング算出部 101 が乗員の血圧を計測し、乗員が安静状態である期間を検出する。そして、生体情報算出部 106 はこの期間に計測された血圧を使って乗員生体情報を生成する。

このような構成によれば、乗員が安静状態にある計測期間を自動的に設定し、この間に生体情報を計測することができるので、一度で信頼性の高い生体情報を取得することができる。

【0030】

(2) 実施形態 1 では、計測タイミング算出部 101 がリアルタイムで乗員の血圧を実測して安静状態の判定を行っている。

このような構成によれば、乗員の体調や車両の挙動によらず適正な計測期間を設定することができる。

(3) 実施形態 1 では、計測タイミング算出部 103 が、生体情報の平均値やばらつきによって乗員が安静状態にあるか否かを判定する。

このような構成によれば、比較的簡易でありながら高い精度で乗員の状態を判定し、適正な計測期間を設定することができる。

【0031】

[実施形態 1 の変形例]

(1) 実施形態 1 では、乗員が安静状態であるか否かを乗員の血圧のばらつきによって判定している。しかし、実施形態 1 はこのような構成に限定されるものでなく、血圧の平均値から乗員が安静状態にあるか否かを判定するようにしてもよい。

血圧の平均値から乗員の安静状態を判定する場合、例えば、算出用データ保存部 103 a に安静状態とみなせる乗員の血圧値 β_0 を保存しておく。そして、計測タイミング算出部 103 が、生体情報保存部 105 が保存する乗員の血圧値 β と安静状態とみなせる血圧値 β_0 とを比較し、血圧値 β と血圧値 β_0 との差異が所定の値以下になる、あるいは血圧値 β が血圧値 β_0 以下になる時刻を計測開始時間 A、車両が停止してから血圧値 β と血圧値 β_0 との差異が再び所定の値以上になる、あるいは血圧値 β が血圧値 β_0 より大きくなる時刻を計測終了時間 B に設定する。

【0032】

(2) 実施形態 1 は、血圧のばらつきまたは平均値のいずれか一方を使って乗員の安静状態を判定するものに限定している。しかし、血圧のばらつきと平均値との両方を組み合わせて乗員が安静状態にあるか否かを判定するものであってもよい。また、血圧の平均値に代わる統計値と、所定のばらつきを示す標準偏差または標準偏差に代わる統計値との両方を用いて、乗員が安静状態であるか否かを判定するようにしてもよい。

【0033】

(3) 実施形態 1 は、生体情報として血圧を用いるものに限定されるものではなく、生体計測部を用いた乗員の自律神経系の生体情報であればどのような生体情報を用いるものであってもよい。このような生体情報としては、例えば、心電、心拍、呼吸、脈波、皮膚電位、体温の何れかまたはその組み合わせが考えられる。このような生体情報を計測し、生体情報と相関の高い指標を計測することにより、走行中の減速、停止後の乗員の安静状態を検出し、乗員が安静状態にあるときに生体情報を計測することができる車載生体情報計測装置を提供することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 4 】

(実施形態 2)

[構成]

次に、本発明の実施形態 2 について説明する。実施形態 2 の車載生体情報計測装置は、実施形態 1 で図 1 に示した構成と同様の構成を有している。このため、実施形態 2 では、車載生体情報計測装置の構成の図示及び説明の一部を略すものとする。

実施形態 2 の車両状態検出部 1 0 1 は、走行中の車両の減速をも検出する。そして、車両の走行から停止に至るまでの代表減速度を算出する。実施形態 2 では、代表減速度として、走行中の車両が減速を開始してから停止するまでの平均減速度を用いている。また、車両が減速を開始してから停止するまでの最大減速度や、このような減速度に他の統計処理を行ったデータを用いてもよい。

10

【 0 0 3 5 】

計測タイミング算出部 1 0 3 は、車両状態検出部 1 0 1 から平均減速度を取得する。そして、取得された平均減速度を予め算出用データ保存部 1 0 3 a に保存されているデータに対照し、平均減速度に基づいて計測開始時間 A を設定する。また、実施形態 1 と同様に、測定された生体情報に基づいて乗員が安静状態を脱する時刻を検出し、車両の停止からこの時刻に至るまでの時間を計測終了時間 B に設定する。

【 0 0 3 6 】

生体情報計測部 1 0 4 は、平均減速度に基づいて設定された車両開始時間 A の経過後に生体情報の計測を開始する。そして、生体情報のばらつきに基づいて設定された計測終了時間 B に達するまで生体情報の計測を続ける。生体情報保存部 1 0 5 は、計測された生体情報を一時的に保存する。生体情報算出部 1 0 6 は、保存された生体情報を使って乗員生体情報を生成し、出力する。その他の構成は、実施形態 1 の構成と同様に動作する。

20

【 0 0 3 7 】

[計測開始時間 A の設定]

図 4 は、車両の減速度と減速から停止までの時間との一般的な関係を説明するための図である。図 4 の縦軸は減速度を示し、横軸は時間を示している。縦軸の減速度は加速度によって表されている。車両の平均の減速度 G は、以下の式 (1)、(2) によって表される。ただし、式 (1)、(2) 中に示した V 0 は車両の初速度 (減速開始時の速度)、V は車両の速度、t は車両が減速を開始してから停止するまでの時間を示している。

30

$$V = V 0 + G \cdot t \quad \dots \text{式 (1)}$$

$$- G = V 0 / t \quad \dots \text{式 (2)}$$

【 0 0 3 8 】

実施形態 2 では、車両状態検出部 1 0 1 が上記した図 4 の関係に基づいて車両の初速度 V 0 と時間 t とから減速度 G を求める。さらに、車両の停止後、乗員の血圧が安静状態に達するまでの時間と減速度との関係を予め実験によって求めておき、この実測データに減速度を対照して計測開始時間 A を設定する。

【 0 0 3 9 】

図 5 は、車両走行実験によって得られた実測データに基づいて生成されたデータを示している。図 5 は、計測開始時間 A と減速度との関係を示すものであって、乗員の生体情報としての血圧が車両の減速に伴って上昇した後、安静状態に至るまでの計測開始時間 A が減速度の大きさに応じて変化することを示している。図 5 の縦軸は計測開始時間、横軸は車両の減速度 G を示している。

40

【 0 0 4 0 】

図 5 によれば、減速度 G が大きくなるほど測定開始時間 A が長くなるように設定することが分かる。また、減速度 G が横軸に示した減速度 Gmin 以下である場合、乗員が感じる減速度の差異が小さいことを考慮して、計測開始時間 A に 0 (図中に計測開始時間 A 0 と記す) を含めている。つまり、車両の減速度が Gmin 以下である場合、車両の停止直後から乗員の生体条が取得可能になる。

【 0 0 4 1 】

50

また、減速度 G が横軸に示した減速度 $G_{\max}$ 以上である場合、車両が急停止としてパニックブレーキ等の事態が想定される。しかし、減速度 G が減速度 $G_{\max}$ 以上になると、乗員が受ける負荷は変わらないと考えることができる。また、パニックブレーキ等のブレーキ操作による車両の停止直後に乗員の大きな血圧上昇が見られても、その後安静状態に至るまでの時間に変化がないと考えられる。このため、実施形態 2 では、減速度 G が減速度 $G_{\max}$ 以上である場合、計測開始時間 A を一定の計測開始時間値 A_1 としてもよい。

【 0 0 4 2 】

なお、実施形態 2 では、車両の減速度が車両の重量やブレーキ特性等により変化することとも考慮して、減速度 $G_{\max}$ を設定し、対応する計測開始時間を設定すればよい。

また、実施形態 2 では、走行中に車両が減速して一時的に停止する場合を想定して計測開始時間値 A_1 を設定したとしても、この計測開始時間値 A_1 が、必要な計測開始時間より長いことが考えられる。このため、実施形態 2 では、減速度が所定の値以下である場合にのみ計測開始時間 A と計測終了時間 B との間の計測期間に計測された生体情報を使って乗員生体情報を算出するようにしてもよい。

【 0 0 4 3 】

また、図 5 に示した実測データでは、計測開始時間 A と、減速開始から停止までの代表減速度（平均減速度、最大減速度、またはその他の統計処理を行った減速度の代表値）との関係が、式（3）として示す 1 次式によって表される。なお、式（3）において、 γ 、 σ は定数である。

$$A = \gamma \cdot G + \sigma \quad (G_{\min} \leq G \leq G_{\max}) \quad \dots \text{式 (3)}$$

実施形態 2 では、式（2）、（3）に示した関係を図 1 に示した算出用データ保存部 103a に式、あるいはテーブル等の形式で保存しておく。そして、車両状態検出部 101 によって検出された車両が減速を開始してから停止するまでにかかる時間 t から式（2）の関係を使って減速度 G を求め、減速度 G から式（3）の関係を使って計測開始時間 A を算出する。

【 0 0 4 4 】

ただし、実施形態 2 は、計測開始時間 A と減速度 G とが式（3）によって表される関係を有するものに限定されるものではなく、より詳細な実測データを用い、他の多項式等の関係式で求まるものであってもよい。どのような関係式を使った場合にも、実施形態 2 が、乗員が安静状態にあるときの生体情報を測定するため、減速度に応じて計測開始時間 A を変化させることについては変わらない。

【 0 0 4 5 】

[計測終了時間 B]

次に、実施形態 2 の計測終了時間 B の決定について説明する。なお、実施形態 2 の計測終了時間 B は、実施形態 1 と同様に、車両の停止後、乗員の血圧のばらつき α が安静状態の血圧のばらつき α_0 以下になっている時間とする。実施形態 2 では、生体情報保存部 105 に保存されている血圧のばらつき α が、計測開始時間 A 経過後、生体情報保存部 105 に保存されている生体情報の血圧のばらつき α_0 より大きくなる時刻を検出する。そして、車両の停止から検出された時刻までの時間を計測終了時間 B に設定する。

【 0 0 4 6 】

[動作]

実施形態 2 の車載生体情報計測装置では、車両状態検出部 101 が車両の減速開始を検出する。このとき、車両状態検出部 101 は、車両の初速度 V_0 と車両が停止するまでの時間 t とに基づいて平均の減速度 G を算出する。計測タイミング算出部 103 は、減速度 G を図 5 に示した実測データに対照し、減速度 G に対応する測定開始時間 A を設定する。生体情報計測部 104 は、設定開始時間 A の経過後に生体情報として血圧の計測を開始する。生体情報保存部 105 は、計測された血圧を一時的に保存する。

【 0 0 4 7 】

計測タイミング算出部 103 は、算出用データ保存部 103a から血圧のばらつき α_0 を読み出して生体情報保存部 105 に保存された血圧のばらつき α と比較する。そして、

ばらつき α がばらつき α_0 より大きくなった時刻を検出し、車両の停止からこの時刻に至るまでの時間を計測終了時間 B に設定する。

生体情報算出部 106 は、計測タイミング算出部 103 から計測開始時間 A、計測終了時間 B を取得する。そして、生体情報保存部 105 に保存されている血圧から計測期間内に計測された血圧を使って最終的な乗員生体情報を生成し、出力する。

【0048】

以上説明した実施形態 2 において、車両状態検出部 101 が、減速度検出手段に対応する。また、実施形態 1 と同様に、生体情報計測部 104 が生体情報計測手段に対応し、車両状態検出部 101 が車両状態検出手段に対応する、また、計測タイミング算出部 103 が計測タイミング算出手段に対応し、生体情報算出部 106 が乗員生体情報算出手段に対応する。

10

【0049】

[実施形態 2 の効果]

(1) 実施形態 2 は、計測タイミング算出部 103 が減速度を図 5 に示した式 (3) の関係に対照するだけで計測開始時間 A を設定することができる。

このような構成により、実施形態 2 は、生体情報を測定、解析することなく計測開始時間 A を設定することができるので、実施形態 1 よりも簡易、かつ短時間に計測開始時間 A を設定することができる。

(2) また、実施形態 2 は、実施形態 1 の効果の (1) の効果をも有するものである。

【0050】

20

[実施形態 2 の変形例]

(1) 実施形態 2 では、計測終了時間 B の設定は血圧のばらつきを基準に判定するものに限定している。しかし、血圧のばらつきに代わる判定基準としては、例えば、車両の停止後の血圧が考えられる。血圧を使って安静状態の判定をする場合、実施形態 1 と同様に、血圧値 β と、生体情報保存部 105 に予め保存されている安静時の血圧値 β_0 との差異が所定の範囲以内、または血圧値 β が血圧値 β_0 以下に到達する時間を計測終了時間 B に設定する。

【0051】

(2) 実施形態 2 は、上記した血圧値 β に代えて血圧の平均値を含めた統計値を使っても乗員の安静状態の血圧を測定することができる。さらに、実施形態 2 は、安静状態を考慮した計測開始時間 A と計測終了時間 B を設定するために、乗員の血圧の平均値もしくは平均値に代わる統計値とばらつきを示す標準偏差、もしくは標準偏差に代わる統計値を予め保存されている安静状態の血圧と比較するようにしてもよい。

30

【0052】

(実施形態 3)

次に、本発明の実施形態 3 について説明する。実施形態 3 の車載生体情報計測装置は、生体情報保存部を個人ごとに複数設け、各個人の生体情報を各々対応する生体情報保存部に保存するようにしたものである。

[構成]

図 6 は、実施形態 3 の車載生体情報計測装置を説明するための機能ブロック図である。図 6 中に示した構成のうち、図 1 に示した構成と同様の構成については同様の符号を付し、その説明を一部略すものとする。実施形態 3 の車載生体情報計測装置は、車両状態検出部 101、時間計測部 102、計測タイミング算出部 103、生体情報計測部 104、生体情報保存部 605、生体情報算出部 106 を備えている。さらに、図 6 に示した車載生体情報計測装置は、乗員個人を特定するための個人認証部 602 を備えている。

40

【0053】

生体情報保存部 605 は、個人ごとに設けられた生体情報保存部 605 a、605 b、605 c を備えている。個人認証部 602 は、車両に設けられた ID 情報を入力するための構成 (例えば指紋認証や ID ナンバーを入力する操作部) から出力された ID 情報を受け取って個人を特定する。生体情報保存部 605 a ~ 605 c の各々は、生体情報計測部

50

104によって個人認証が行われた直後に計測された生体情報のうち、自身に対応する生体情報を保存する。

【0054】

実施形態3の計測タイミング算出部103は、生体情報に基づいて計測開始タイミングA、計測終了タイミングBを算出するようにしてもよいし、車両の減速度Gを使って計測開始タイミングA、計測終了タイミングBを算出するようにしてもよい。車両の減速度Gを使って計測開始タイミングA、計測終了タイミングBを算出する場合、生体情報保存部605a~605cに保存された生体情報を図5に示した関係に反映させるように γ や σ の定数を調整することもできる。

【0055】

また、生体情報に基づいて計測開始タイミングA、計測終了タイミングBを算出する場合、実施形態3では、安静状態の血圧のばらつき α_0 や安静状態の血圧値 β_0 に代えて、生体情報保存部605a~605cに保存されている血圧値 β_1 や血圧のばらつきと α_1 と比較する。血圧値 β_1 、ばらつき α_1 は、測定された生体情報のうち、乗員が安静状態であると考えられるときの血圧またはばらつきである。

【0056】

そして、計測タイミング算出部103は、乗員の血圧のばらつきが α_1 以下になる、または血圧が血圧値 β_1 と等しいか血圧値 β_1 以下になるまでの時刻を検出する。そして、車両の停止から検出された時刻までの時間を計測開始時間Aに設定する。また、計測タイミング算出部103は、車両の停止から乗員の血圧のばらつきが α_1 より大きくなる、または血圧が血圧値 β_1 より大きくなるまでの時間を計測終了時間Bに設定する。

【0057】

このような実施形態3によれば、個人の特質を反映した血圧や血圧のばらつきを使って計測開始時間A、計測終了時間を設定することができる。

また、実施形態3は、以上説明したように、個人認証部602を使って各個人の生体情報を複数の生体情報保存部605a~605cに振り分けるものに限定されるものではない。例えば、車両の中に個人選択ボタンを設置し、乗員が乗車中に個人選択のボタンを押下するようにしてもよい。このような構成では、以後、別の個人に対応する個人選択ボタンが押下されない限り、生体情報計測部104によって計測された生体情報データが同一の個人のものとして保存される。

【0058】

さらに、実施形態3では、車両状態検出部101から出力される車両の速度や減速度、停止時間等の車両情報を生体情報保存部105に生体情報とともに記憶し、車両情報の傾向や特性から各個人を特定することも考えられる。そして、特定された個人と、その個人が乗車中に計測された生体情報とを対応付けることによって生体情報を個人別に分類してもよい。また、生体情報計測部104が、計測した生体情報を保存するメモリとして生体情報保存部605a~605cのいずれかを選択するメモリ選択機能を搭載するものであってもよい。

【0059】

実施形態3では、生体情報保存部605a~605cに保存された過去の生体情報を基にして、計測タイミング算出部103が計測開始時間A及び計測終了時間Bを算出する。そして、生体情報算出部106は、計測開始時間Aと計測終了時間Bとの間の計測期間に計測された生体情報を使って各乗員の乗員生体情報を算出する。実施形態3によれば、個々の乗員別に計測開始時間A及び計測終了時間Bを設定することができる。このことから、実施形態3では、乗員の個人差を考慮した安静状態の血圧を測定することが可能なる。

【0060】

次に、実施形態2、実施形態3を組み合わせた処理の例を、図7を参照して説明する。

図7は、実施形態2及び実施形態3を組み合わせて行った車載生体情報計測装置のフローチャートである。このフローチャートでは、計測開始時間Aを車両の減速度から図5に示した式(3)の関係を使って算出する。また、個人認証部602等によって認証された

10

20

30

40

50

乗員個人を特定し、計測された生体情報を個人ごとに保存しておくものとする。

【0061】

図7に示した処理では、まず、ステップS701において、車両状態検出部101が、走行中の車両の走行速度を検出し、車両が走行中であるか否か判断する。ステップS701において、車両が走行中でないと判断すると(ステップS701: No)、処理は車両が走行するまで待機する。また、車両状態検出部101は、車両が走行中であると判断すると(ステップS701: Yes)、ステップS702において、車両の速度変化や減速度から車両が減速を開始し、継続しているか否か判断する。ステップS702において車両が減速を継続していないと判断すると(ステップS702: No)、処理は車両が継続して減速するまで待機する。

10

【0062】

ステップS702において車両が継続して減速していると判断すると(ステップS702: Yes)、ステップS703では、車両状態検出部101が、車両の走行速度を検出し、車両が停止したか否かを判断する。ここで、車両が停止していないと判断した場合には、ステップS702に戻って車両が減速を開始、継続しているかを判断する。

【0063】

ステップS703において、車両状態検出部101は、車両が停止したと判断すると、ステップS704では、車両状態検出部101が、車両が減速を開始してから停止するまでの平均の減速度を、式(2)を使って算出する。そして、算出された減速度を計測タイミング算出部103に出力する。ステップS705では、計測タイミング算出部103が、減速度が所定の減速度a以下であるか否か判断する。そして、減速度が所定の減速度a以下でない(減速度が減速度aより大きい)と判断した場合には(ステップS705: Yes)、計測開始時間Aを設定する処理を行うことなく(計測開始時間Aを0に設定する)車両の走行を判定する処理に戻る。

20

【0064】

また、計測タイミング算出部103は、ステップS705において、減速度が減速度aよりも大きいと判断した場合には(ステップS705: No)、図5に示した関係を使って計測開始時間Aを設定する。続いて、ステップS706では、計測タイミング算出部103が、生体情報保存部605に保存されている生体情報を使って計測終了時間Bを設定する。なお、本フローチャートに示した例では、個人認証部602によって乗員が特定されているものとし、特定された個人に対応する生体情報保存部605a~605cの個人情報

30

【0065】

次に、ステップS707、S708において、生体情報計測部104が、設定された計測開始時間Aの経過と共に生体情報である血圧等を計測し、計測終了時間Bの経過と共に計測を終了する。ステップS709では、生体情報算出部106は、計測された生体情報、または計測された生体情報に統計的な情報を付加した情報を乗員生体情報として算出する。

【0066】

さらに、本フローチャートで示す処理では、ステップS710において、計測タイミング算出部103が、生体情報保存部605に保存されている過去の生体情報を参照し、計測された生体情報が安静状態のものであるか否かを判断する。この判断は、生体情報が血圧である場合、例えば、計測された血圧の平均値が過去の血圧の平均値 $\beta 1$ 以下であるか、または計測された血圧のばらつきが過去の血圧のばらつき $\alpha 1$ 以下であるかによって実現できる。

40

【0067】

ステップS710において、生体情報算出部106は、計測された生体情報が乗員の安静状態のものであると判断すると(ステップS710: Yes)、ステップS711において、生体情報保存部605が、乗員個人に対応した生体情報保存部605a~605cのいずれかに計測された生体情報を保存する。また、ステップS710において、計測タ

50

イミング算出部 103 が、計測された生体情報が乗員の安静状態のものでないと判断すると(ステップ S710: No)、計測された生体情報を保存することなく車両の走行を判断する処理に戻る。

以上の処理を繰り返し行うことで、過去の生体情報に関するデータが蓄積され、個人に対応したより信頼性が高い安静状態の生体情報を測定する車載生体情報計測装置を実現することができる。

【0068】

[動作]

実施形態3の車載生体情報計測装置では、車両状態検出部101が車両の減速開始を検出する。このとき、車両状態検出部101は、車両の初速度V0と車両が停止するまでの時間tとに基づいて平均の減速度Gを算出する。計測タイミング算出部103は、減速度Gを図5に示した実測データに対照し、減速度Gに対応する測定開始時間Aを設定する。生体情報計測部104は、設定開始時間Aの経過後に生体情報として血圧の計測を開始する。生体情報保存部605は、計測された血圧を一時的に保存する。

10

【0069】

計測タイミング算出部103は、生体情報保存部605a~605cのいずれかから乗員個人の安静時の血圧のばらつき $\alpha 1$ を読み出して生体情報保存部105に保存された血圧のばらつき α と比較する。そして、ばらつき α がばらつき $\alpha 1$ より大きくなった時刻を検出し、車両の停止からこの時刻に至るまでの時間を計測終了時間Bに設定する。

生体情報算出部106は、計測タイミング算出部103から計測開始時間A、計測終了時間Bを取得する。そして、生体情報保存部605に一時的に保存されている血圧から計測期間内に計測された血圧を使って最終的な乗員生体情報を生成し、出力する。

20

【0070】

また、実施形態3では、計測タイミング算出部103が生体情報保存部605に保存されている血圧が乗員の安静時のものであるとみなせるか否か判断する。そして、安静時とみなせる場合に限り、この血圧を対応する個人の生体情報保存部605a~605cのいずれかに保存する。

以上説明した実施形態3において、生体情報保存部605a~605cが生体情報保存手段に対応する。また、実施形態1と同様に、生体情報計測部104が生体情報計測手段に対応し、車両状態検出部101が車両状態検出手段に対応する、また、計測タイミング算出部103が計測タイミング算出手段に対応し、生体情報算出部106が乗員生体情報算出手段に対応する。

30

【0071】

[実施形態3の効果]

(1)実施形態3は、生体情報保存部605a~605cが、乗員ごとに生体情報を保存しておき、保存された生体情報を乗員に対応して計測期間の設定に使用することができる。

このような構成によれば、乗員の個人的な身体の特長や体質等によらず安静状態を適切に判断することができる。

(2)実施形態3は、計測タイミング算出部103が乗員が安静状態であると判断した場合に限り、計測された生体情報を保存して後の計測期間の設定に使用することができる。

40

このような構成によれば、各乗員の安静状態時の生体情報だけを蓄積し、各乗員の安静状態を判断するリファレンス情報として信頼性の高い情報を生成することができる。

(3)また、実施形態3は、実施形態1の効果の(1)の効果をも有するものである。

【0072】

[実施形態3の変形例]

(1)実施形態3は、図7のフローチャートのステップS704において、平均の減速度を算出するものに限定している。しかし、平均減速度に代えて最大減速度や加速度指標に順ずる統計値を算出し、このような値を使って計測開始時間Aを設定することも考えら

50

れる。なお、このように構成する場合、算出用データ保存部 103 a には、最大減速度や加速度指標に順ずる統計値と計測開始時間 A との関係を示すデータを保存しておくのは言うまでもない。

(2) さらに、以上説明したフローチャートのステップ S 705 において、所定の減速度 a を G max に設定し、減速度が G max 以下である場合にのみ計測開始時間 A を設定してもよい。そして、減速度が G max より大きい場合には、計測開始時間 A を一定の計測開始時間 A 1 に設定するようにしてもよい。

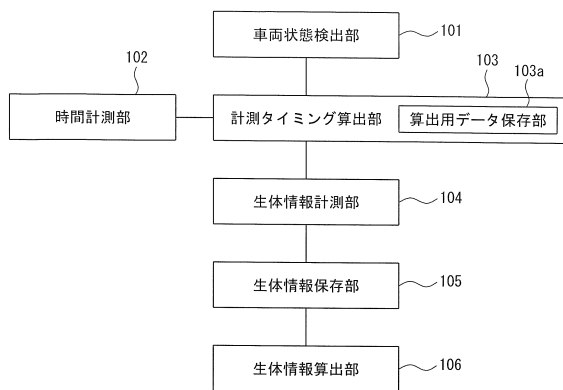
【符号の説明】

【0073】

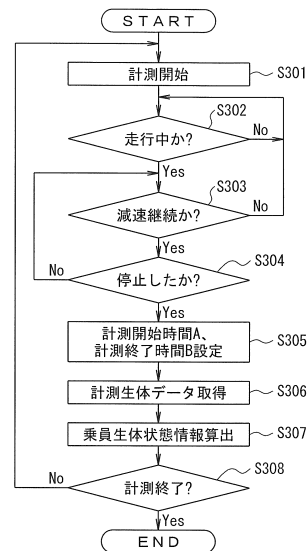
- 101 車両状態検出部
 102 時間計測部
 103 計測タイミング算出部
 103 a 算出用データ保存部
 104 生体情報計測部
 104 生体情報計測部
 105 生体情報保存部
 106 生体情報算出部
 602 個人認証部
 605、605 a、605 b、605 c 生体情報保存部

10

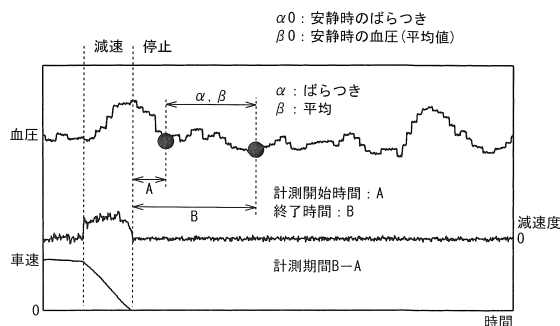
【図 1】



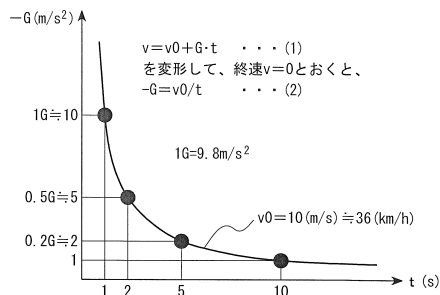
【図 3】



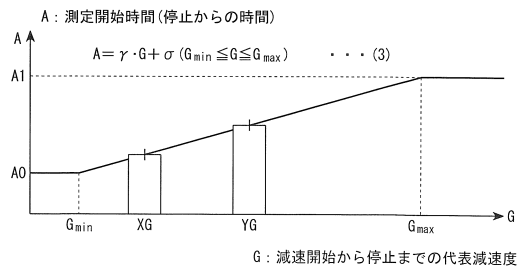
【図 2】



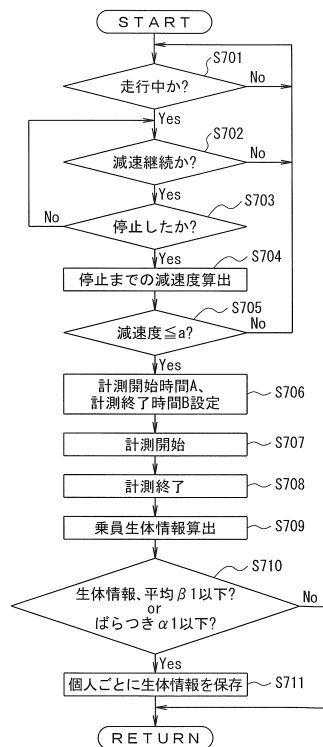
【図 4】



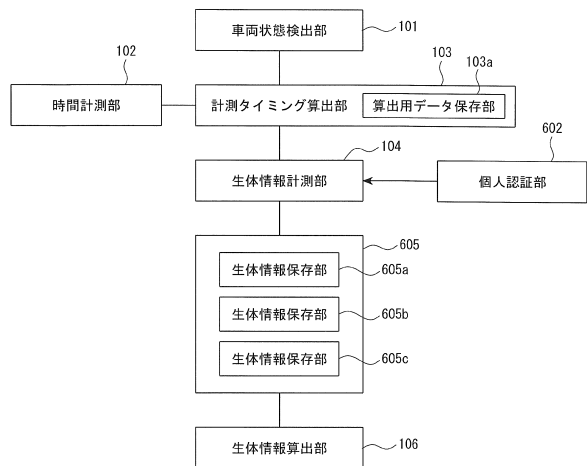
【図 5】



【図 7】



【図 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 清水 洋志
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

審査官 伊藤 幸仙

- (56)参考文献 特開2009-213768(JP,A)
特開2007-290504(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 6 1 B	5 / 0 0	
A 6 1 B	5 / 0 2	- 5 / 0 5
A 6 1 B	5 / 1 8	

专利名称(译)	车载生体情报计测装置		
公开(公告)号	JP5668524B2	公开(公告)日	2015-02-12
申请号	JP2011035957	申请日	2011-02-22
申请(专利权)人(译)	日产汽车		
当前申请(专利权)人(译)	日产汽车		
[标]发明人	森壮一郎 清水洋志 寸田剛司		
发明人	森 壮一郎 清水 洋志 寸田 剛司		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/0205 A61B5/022		
FI分类号	A61B5/00.102.A A61B5/02.D A61B5/02.337.L A61B5/02.634.L A61B5/022.400.L		
F-TERM分类号	4C017/AA08 4C017/AA09 4C017/AA16 4C017/AA18 4C017/AB03 4C017/AC03 4C017/BB01 4C017/BB13 4C017/EE15 4C117/XB01 4C117/XB06 4C117/XC06 4C117/XE13 4C117/XE14 4C117/XE15 4C117/XE17 4C117/XE20 4C117/XE23 4C117/XE24 4C117/XJ52 4C117/XQ03 4C117/XR12		
代理人(译)	森哲也 小西恵 田中茂铁▲▼ 宫坂彻		
其他公开文献	JP2012170635A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种车载生理数据测量仪，用于在短时间内获取车辆中机组人员更高可靠性的生理数据。解决方案：车载生理数据测量仪器包括：生理数据测量部分，用于测量表示在行驶期间车辆的机组人员的身体状态的生理数据；车辆状态检测部101，用于检测从车辆的减速开始到车辆的停止的车辆状态。时间测量部分102，用于对检测到车辆停止后的时间进行计数；测量定时计算部103，用于计算在计数和测量完成时间之后开始测量与机组人员身心有关的生理数据的测量开始时间；生理数据计算部分106，用于使用在从测量开始时间到测量完成时间的时间段内测量的生理数据来计算表示机组人体状态的机组人员的生理数据。

【图 1】

